

## 前 言

扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿位于大兴安岭中段东坡，行政区划属内蒙古扎兰屯市柴河镇，柴河镇位于矿区东南 49Km。矿区有简易公路东行 20km 到老虎洞外站与旗县级公路相接。沿公路北行 40km 到塔尔气镇与博塔铁路相连。交通尚属方便。二道河银铅锌矿为正常生产矿山，已形成凹陷露天采坑，坑内采用机械排水，本次评价的扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程为改扩建项目，采用公路开拓方式，汽车运输，深孔爆破，自上而下分台阶开采，生产规模为  $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 。本次评价范围平面范围与设计 I 矿段平面一致，标高为 836m-1229m，包含凹陷矿山的排水系统。

该项目于 2023 年 6 月 13 日在内蒙古自治区发展和改革委员会备案，备案文件《内蒙古自治区发展和改革委员会关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程项目核准的批复》（内发改产业字〔2023〕757 号）；2021 年 10 月 19 日，《扎兰屯市二道河银铅锌矿矿产资源开发利用方案》（建设规模：150 万 t/年），经呼伦贝尔市自然资源局矿产资源开发利用方案专家组评审通过（呼矿审字〔2021〕003 号；2022 年 6 月，扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托吉林盈嘉安全评价有限公司编制了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全预评价报告》；2023 年 8 月由长春黄金设计院有限公司编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程初步设计》，在此基础上于 2024 年 4 月由长春黄金设计院有限公司编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计》，《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计》于 2024 年 4 月经国家矿山安全监察局组织评审，并于 2024 年 4 月 24 日收到国家矿山安全监察局下发的《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2024〕28 号）；后于 2025 年 7 月 1 日取得了呼伦贝尔市自然资源局换发的采矿许可证（证号：

4412002021047100151757），有效期为2025年7月2日至2031年7月1日。

该单位在取得安全设施设计批复后，进行开工建设，开工时间为2024年7月，竣工时间为2025年6月30日。

该项目采剥工程、排土场的基建施工单位为湖南省韶晨建设工程有限公司呼伦贝尔分公司；排水设施（地表防洪工程）的基建施工单位为湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司；工业场地基建施工单位为湖南昌正建设工程有限公司呼伦贝尔分公司；该项目基建施工爆破单位为辽宁兴烨建设工程有限公司；监理单位为内蒙古金鹏建设监理有限公司。

2025年5月，扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托我沈阳万益安全科技有限公司对扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程进行安全设施验收评价。

我沈阳万益安全科技有限公司在接受委托后，根据项目实际情况，组织成立了相应的安全验收评价小组，赶赴现场收集、查阅了相关资料，对其进行现场勘查。我公司项目组先后对兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程进行了多次实地现场勘察，在现场勘查过程中针对建设情况提出了整改意见，并对整改情况进行了复核确认。

在确定其满足安全设施验收条件后，我公司按照《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）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监局令〔2010〕36号发布，安监局令〔2015〕77号、应急部公告〔2018〕12号修正）、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）等文件和规范的要求，编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施验收评价报告》。

我公司在开展安全评价工作期间，得到了扎兰屯市国森矿业有限责任公司相

关领导和各部门的大力支持和配合，在此一并表示感谢。

# 目 录

<b>1.评价范围与依据</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	2
<b>2.建设项目概述</b> .....	<b>9</b>
2.1 建设单位概况 .....	9
2.2 自然环境概况 .....	15
2.3 地质概况 .....	16
2.4 建设概况 .....	30
2.5 施工及监理概况 .....	57
2.6 安全设施概况 .....	59
<b>3.安全设施符合性评价</b> .....	<b>61</b>
3.1 安全设施“三同时”程序单元 .....	61
3.2 露天采场单元 .....	64
3.3 采场防排水系统单元 .....	76
3.4 矿岩运输系统单元 .....	81
3.5 供配电系统单元 .....	88
3.6 总平面布置单元 .....	89
3.7 通信系统单元 .....	102
3.8 个人安全防护单元 .....	107
3.9 安全标志单元 .....	108
3.10 安全管理单元 .....	112
<b>4.安全对策措施建议</b> .....	<b>118</b>
4.1 露天采场 .....	118

4.2 采场防排水 .....	119
4.3 矿岩运输 .....	119
4.4 矿山电气 .....	120
4.5 总平面布置 .....	120
4.6 排土场 .....	120
4.7 安全管理 .....	120
<b>5.评价结论 .....</b>	<b>122</b>
5.1 各评价单元评价结果 .....	122
5.2 安全评价总体结论 .....	124
<b>6.附件 .....</b>	<b>125</b>
<b>7.附图 .....</b>	<b>128</b>

## 1.评价范围与依据

### 1.1 评价对象和范围

#### 1.1.1 评价对象

本次安全验收评价对象为：扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程（以下简称“二道河银铅锌矿”）。

#### 1.1.2 评价范围

本次安全验收评价范围是根据《安全设施设计》、《变更设计通知单》、《设计联系单》内容确定的，主要包括国森银铅锌矿的露天采场、防排水系统、矿岩运输系统、总平面布置、排土场、供配电系统、安全标志、个人防护及安全管理等所涉及的基本安全设施和专用安全设施。平面范围与设计 I 矿段平面一致（见 2.4.2 节），标高为 836m-1229m。

验收评价所包含的主要工程和安全设施：

##### （1）露天开采及地表辅助设施

①开拓运输系统：新建露天采场出入沟口去往 2、3 号排土场运输道路。其中去往 2 号排土场道路共两条，908m 水平去往 2 号排土场道路，1040m 水平去往 2 号排土场道路，总长度 0.3km；去往 3 号排土场道路长度 1.2km；

②露天采场：露天开采最终境界内东侧帮（908m-985m）形成的 908m 台阶、920m 台阶、932m 台阶、956m 台阶、980m 台阶，合计 5 个台阶；西侧帮（1076m-1176m）形成 1076m 台阶、1088m 台阶、1100m 台阶、1112m 台阶、1124m 台阶、1148m 台阶、1160m 台阶，合计 7 个台阶；南侧帮（1016m-1080m）形成 1016m 台阶、1028m 台阶、1040m 台阶、1052m 台阶、1076m 台阶，合计 5 个台阶；

③地表辅助设施包括：采矿工业场地、防排水设施、监测设施、2 号排土场扩容、新建 3 号排土场等。

##### （2）安全设施

本次安全设施验收评价的安全设施包括基本安全设施和专用安全设施，基本安全设施主要包括露天采场、防排水、供配电设施、排土场和通信系统，专用安全设施主要包括露天采场、汽车运输、排土场、供配电设施、矿山应急救援器材及设备、个人安全防护用品和矿山、交通、电气安全标志（具体内容详见表 2-9）。

说明：

（1）本次验收评价范围不包括选矿厂、破碎系统、尾矿库、油库、加油站及地面火药库等。

（2）根据《中华人民共和国职业病防治法》中的第十八条第三款规定：“建设项目在竣工验收前，建设单位应当进行职业病危害控制效果评价”。本验收评价报告不对其职业危害防治做具体评价，只对其个人劳动防护用品的发放使用情况进行评价。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（主席令〔1986〕36号发布，主席令〔1996〕74号、主席令〔2024〕36号修正，2025.7.1实施）；

（2）《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕69号）、由中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于2024年6月28日修订，2025.11.1实施）；

（3）《中华人民共和国矿山安全法》（主席令〔1992〕65号发布，主席令〔2009〕18号修正，2009.8.27实施）；

（4）《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕6号发布，主席令〔2019〕29号、主席令〔2021〕81号修正，2021.4.29施行）；

（5）《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2014〕第13号，根据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，2021.9.1施行）。

### 1.2.2 法规

(1) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号，2004 年 2 月 1 日施行）；

(2) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕第 397 号，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2014 年 7 月 29 日施行）；

(3) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令〔2006〕第 466 号，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2014 年 7 月 29 日施行）；

(4) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行）。

### 1.2.3 文件

(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〕第 75 号，2015 年 7 月 1 日施行）；

(3) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令〔2013〕第 62 号，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全监管总局第 78 号令《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正，2015 年 7 月 1 日施行）；

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订，2015 年 7 月 1 日施行）；

(5) 《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，2016.2.5 实施）；

(6) 《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）；

(7) 《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）；

(8) 《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〔2010〕第36号，根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令第77号《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》修正，根据应急部公告〔2018〕12号第二次修正，2018年12月4日施行）；

(9) 《非煤矿山企业安全生产许证实施办法》（国家安全生产监督管理局令〔2009〕第20号，根据2015年3月23日国家安全生产监督管理总局令第78号《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订，根据应急部公告〔2018〕12号修正，2018年12月4日施行）；

(10) 《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〕第88号，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，2019年9月1日施行）；

(11) 《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，2022年2月8日施行）；

(12) 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作的通知》（矿安综〔2022〕8号，2022年3月17日）；

(13) 《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日实施）；

(14) 《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日实施）；

(15) 《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）；

（16）《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）；

（17）国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知（矿安〔2023〕147号，2023年11月14日施行）；

（18）《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，2024年6月28日实施）；

（19）国家矿山安全监察局发布《关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》（矿安〔2024〕68号，2024年7月5日实施）。

### 1.2.3 部门规章

（1）《内蒙古自治区矿山安全监管局关于印发内蒙古自治区非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理办法的通知》（内矿安字〔2024〕72号，2024年10月22日施行）；

（2）《内蒙古自治区矿山安全监管局关于印发内蒙古自治区非煤矿山企业安全生产许可证颁发管理办法的通知》（内矿安字〔2024〕73号，2024年10月23日施行）。

### 1.2.4 标准和规范

- （1）《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）；
- （2）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
- （3）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- （4）《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）；
- （5）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- （6）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- （7）《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）；

- (8) 《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- (9) 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）；
- (10) 《安全色》（GB2893-2008）；
- (11) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (12) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- (13) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (14) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (15) 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010）；
- (16) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (17) 《工作场所职业病危害作业分级 第3部分：高温》（GBZ/T 229.3-2010）；
- (18) 《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》（AQ2027-2010）；
- (19) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (20) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (21) 《防洪标准（2018版）》（GB50201-2014）；
- (22) 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- (23) 《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；
- (24) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）；
- (25) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (26) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (27) 《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/T 8196-2018）；
- (28) 《头部防护 安全帽》（GB 2811-2019）；
- (29) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (30) 《足部防护 安全鞋》（GB 21148-2020）；

- (31) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
- (32) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (33) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- (34) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- (35) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）；
- (36) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；
- (37) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
- (38) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (39) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）。

#### 1.2.5 建设项目合法证明文件

- (1) 《营业执照》；
- (2) 《采矿许可证》；
- (3) 《内蒙古自治区发展和改革委员会关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程项目核准的批复》；
- (4) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计审查意见书》；

#### 1.2.6 建设项目技术资料

- (1) 《内蒙古自治区扎兰屯市二道河矿区锌多金属矿生产勘探报告》
- (2) 《扎兰屯市二道河银铅锌矿采矿扩能最终边坡工程勘察报告》
- (3) 《扎兰屯市二道河银铅锌矿采矿扩能最终边坡稳定性研究》
- (4) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程新建3号废岩场和扩建2号废岩场岩土工程勘察报告》
- (5) 《扎兰屯市二道河银铅锌矿2#及3#排土场三维数值稳定性分析》

(6) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全预评价报告》

(7) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿初步设计》

(8) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿安全设施设计》

(9) 《设计变更通知书》、《设计联系单》

(10) 《扎兰屯市国森矿业有限责任公司应急预案（含综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案）》

(11) 扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程竣工资料（包括施工记录、竣工资料及竣工图等）

(12) 监理规划、监理实施细则、监理工作总结等相关监理资料，内蒙古金鹏建设监理有限公司。

#### 1.2.7 其他评价依据

(1) 安全设施验收评价合同；

(2) 防雷装置检测报告；

(3) 全员安全生产责任制、安全管理规章制度、岗位操作规程；

(4) 基建过程中的施工、爆破作业、边坡监测等记录。

## 2.建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 建设项目概况及历史沿革

扎兰屯市国森矿业有限责任公司成立于 2010 年，该公司为股份制有限公司。股份构成为岳阳市开源矿业有限责任公司占股 49%、内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司占股 44.85%、内蒙古森工集团绰尔森林工业有限公司占股 6.15%。

2013 年 8 月内蒙古自治区发展和改革委员会出具了《关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿 2000 吨/日采选项目核准的通知》（内发改产业字〔2013〕1869 号）。

二道河银铅锌矿区分 I、II、III、IV、V 五个矿段，2015 年 3 月企业取得了《采矿许可证》，生产规模 60 万吨/年。2015 年 6 月企业委托原长春黄金设计院编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿（I 矿段）2000 吨/日采矿工程安全设施设计》，设计生产规模 60 万吨/年；2015 年 12 月经内蒙古自治区安全生产监督管理局组织专家评审通过，出具了扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿（I 矿段）2000 吨/日采矿工程安全设施设计》的批为更好地合理利用资源和规模性经营，提高企业盈利能力，二道河银铅锌矿在现有 60 万吨/年生产能力基础上进行采矿扩能，达到 150 万吨/年生产能力。2023 年 6 月内蒙古自治区发展和改革委员会出具了《关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程项目核准的批复》（内发改产业字〔2023〕757 号），2022 年 6 月，扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托吉林盈嘉安全评价有限公司编制了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全预评价报告》；2023 年 8 月由长春黄金设计院有限公司编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程初步设计》，在此基础上于 2024 年 4 月由长春黄金设计院有限公司编制完成了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司

二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计》，《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计》于 2024 年 4 月经国家矿山安全监察局组织评审，并于 2024 年 4 月 24 日收到国家矿山安全监察局下发的《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2024〕28 号）；后于 2025 年 7 月 1 日取得了呼伦贝尔市自然资源局换发的采矿许可证（证号：4412002021047100151757），有效期为 2025 年 7 月 2 日至 2031 年 7 月 1 日。

### 2.1.2 行政区划、地理位置及交通

矿区位于大兴安岭中东南侧，距扎兰屯市政府所在地扎兰屯南西  $252^{\circ}$ ，直线距离 189km。行政区划隶属内蒙古自治区扎兰屯市柴河镇管辖。

矿区地理坐标：

东经： $120^{\circ} 59' 57'' \sim 121^{\circ} 03' 57''$ ；

北纬： $47^{\circ} 43' 32'' \sim 47^{\circ} 47' 02''$ 。

矿区距扎兰屯市政府所在地南西  $252^{\circ}$ ，直线距离 189km。从矿区有简易公路东行 20km 到老虎洞外站与旗县级公路相接。沿公路北行 40km 到塔尔气镇与博塔铁路相连。沿公路南行到柴河林业局转向东行 120km 到达蘑菇气镇与国道（G111）相接。

矿区内大部分地段无公路，只有林场运材简易路可通到矿区中部，现已由矿山出资对林业运输简易路修复为砂石公路、并新建了桥梁（120t），一般车辆均可到达矿山驻地，交通较为便利，详见交通位置图 2-1。

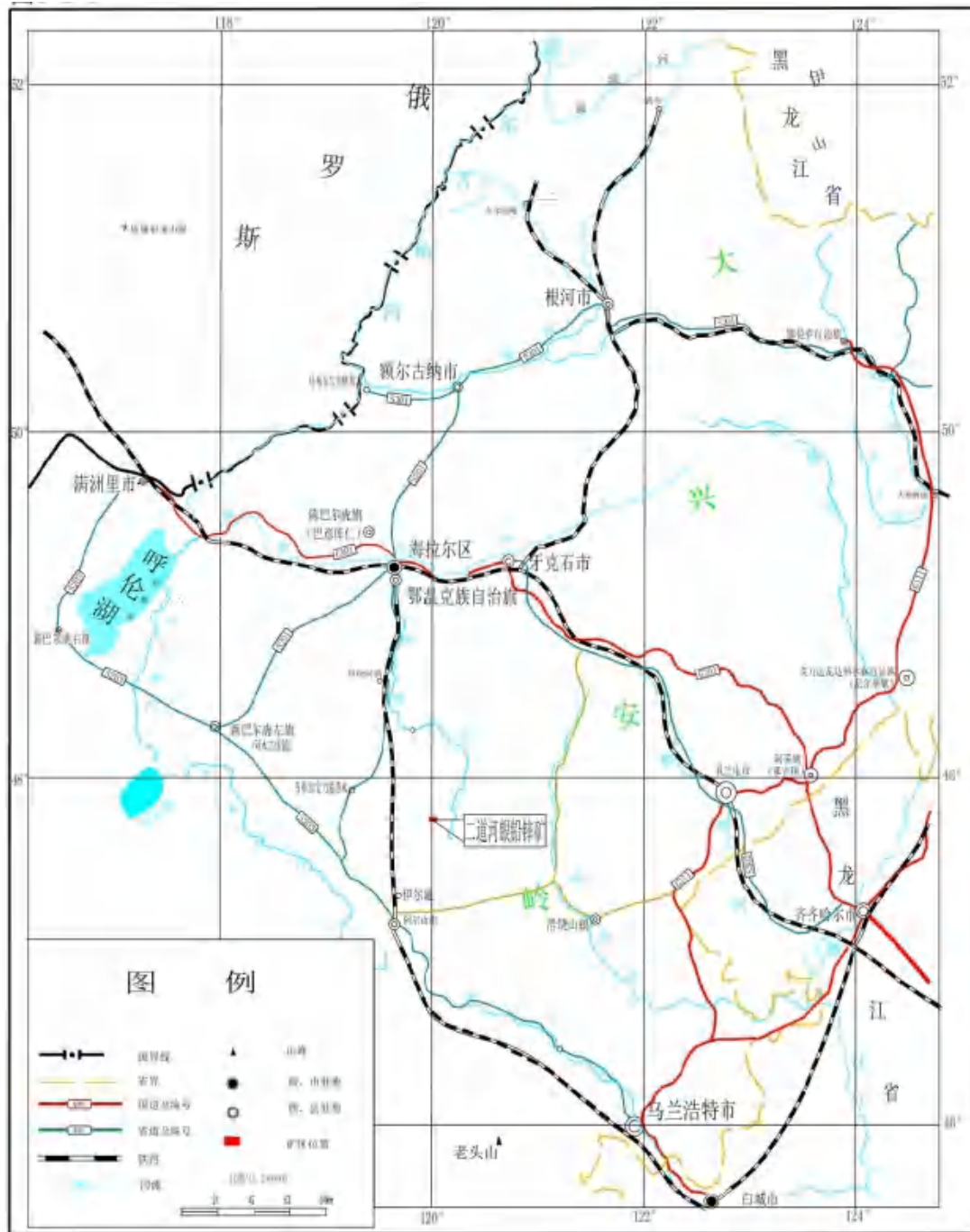


图 2-1 交通位置图

### 2.1.3 矿区周边环境

根据矿山提供资料及现场实际踏查，矿区周边无采矿权，仅有 2 处其他企业的探矿权，无矿界交叉、矿权纠纷等情况。内蒙古自治区牙克石市河中林场银多金属矿探矿权，位于 I 矿段西南侧最近处 850m；内蒙古呼伦贝尔市扎兰屯市河口林场铜多金属矿探矿权，位于 I 矿段东侧最近处 750m。

该项目为扩建项目，扩建后的露天境界西侧和南侧分别为扩建 2 号排土场、新建 3 号排土场，紧邻露天境界，距离露天境界最近处分别为 70m、215m。

扩建后的露天境界东北侧为采矿工业区、选矿厂及生活区，采矿工业区距离露天境界最近处 220m，选矿厂及生活区距离露天境界最近处 510m。

扩建后的露天境界东侧为尾矿库，距离露天境界最近处 625m；1 号排土场位于扩建后露天境界东北侧，距离露天境界最近处 750m，目前已排放完毕。

矿区周边无重要风景区、军事设施等影响开采的因素；区内无国家保护的野生珍稀动植物资源，无自然保护区、名胜古迹等；矿区范围 1km 范围内无铁路和水系；500m 范围内无输油管线及高压线路；300m 范围内无矿权设置和居民居住；300m 范围内无县级及以上公路。与相邻矿山无矿界纠纷及矿权重叠。详见矿区周边环境图 2-2 和 2-3。

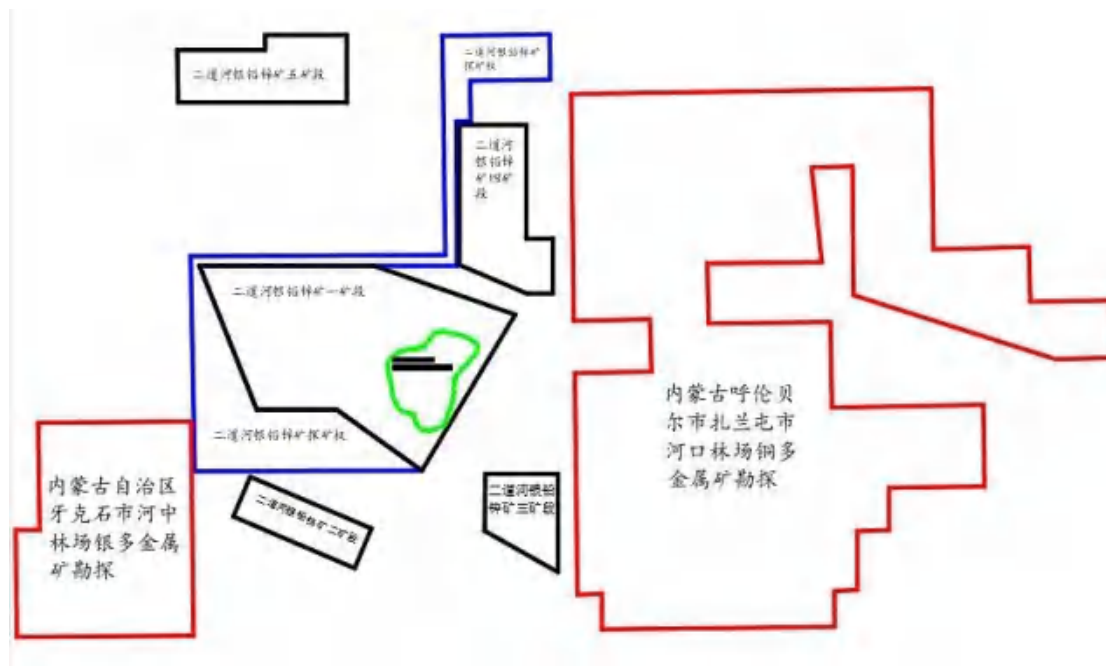


图 2-2 矿区周边环境图

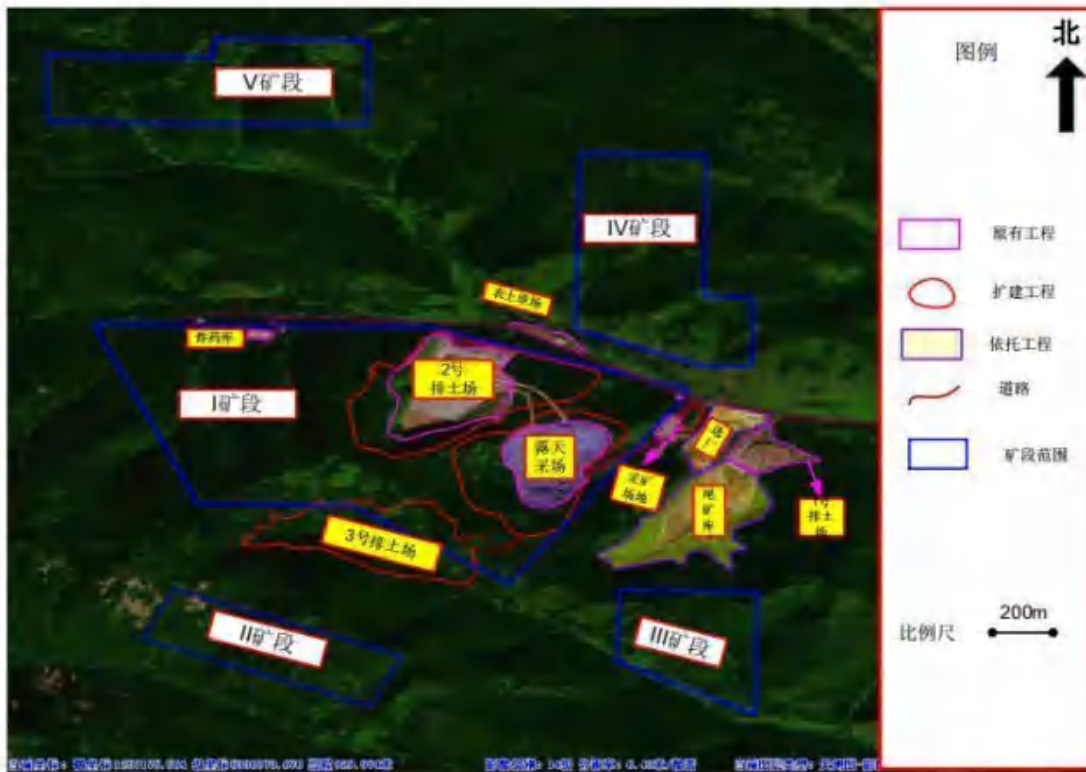


图 2-3 矿区周边环境图

#### 2.1.4 原有工程

矿山为生产矿山，矿山原生产规模为 60 万吨/年，2000 吨/日，服务年限为 11.47 年，最终产品为铅精粉和锌精粉。

开采对象为 I 矿段矿区范围内 8~15 勘探线之间 740m 标高以上的 1、2、8 号矿体。矿区开采顺序为自上而下分台阶开采顺序。

目前已形成 1 处露天采场、2 处排土场、1 处尾矿库、1 处生活区（含选厂）、1 处炸药库及运输道路等。露天开矿采用公路开拓、单一汽车运输的开拓方式。矿山已形成走向长 930m，宽 620m 的露天采场，最高作业台阶位于采场西侧，最高开采标高 1110m，最低开采标高 836m，封闭圈标高 920m，露天境界西部 872m 和南部 884m 以上台阶已达到最终境界，最大边坡高度约 274m。台阶高度 24m（并段后）。平台宽度约 8~10m，台阶坡面角约 65~55°，边坡角 43.5~44.5°。

矿山目前已完成边坡在线监测系统建设工作，监测内容包括：19 个 GNSS 边坡位移在线监测点（西帮 14 个，北帮 1 个，南帮 4 个）、边坡位移人工监测点

15 个、降雨量监测点 1 个（与尾矿库共用）、视频监控 8 台、爆破震动监测仪 3 套、地下水监测孔 6 个。

现矿山采用自上而下台阶开采，穿孔→爆破→（二次破碎）→铲装→运输工艺。穿孔设备选用 3 台 140mm 潜孔钻机，爆破采用多排孔电子雷管微差起爆，液压破碎锤二次破碎。铲装采用 2.61m<sup>3</sup>、3.7m<sup>3</sup>、4.5m<sup>3</sup> 液压挖掘机各 1 台，配合 10 辆 40t 自卸汽车进行矿岩铲装及运输作业。

矿山采用公路开拓全汽车运输，运输主要干线道路路面宽 9.5m，路面结构为泥结碎石道路。露天境界内采出的硫化矿石从 920m 总出入口矿山开采作业，直接运至采场东北侧原矿堆场，汽车运输距离约 2.5km，最大纵坡 9.0%；采出的氧化矿运往采场东侧 1 号排土场上部暂时堆存；废石分别堆排至境界东侧 1 号排土场和西侧 2 号排土场，废石平均运距约 1.8km。

凹陷露天排水采用 4 台 250QJ100-126 型矿用潜水泵排水，流量，扬程 126m，功率 55kW。排水管路选择两条 DN150mmPE 管线，2 用 2 备。

1 号排土场共形成两个台阶，底部台阶堆放废石，上部台阶堆存氧化矿。底部台阶废石堆放量约 135.0 万 m<sup>3</sup>；上部台阶堆高 28m（862m-890m），氧化矿堆存量约 133.0 万 t（50.0 万 m<sup>3</sup>）。目前已排放完毕。

2 号排土场顶部标高 1080m,底部标高 900m，排土场边坡高度 180m，整体边坡角 22°。已堆放废石约 3296.91 万 m<sup>3</sup>（松散后）。

企业主要由采矿工业区、选矿工业区、生活附属区、尾矿库、排土场、炸药库、水源地、总降变电站等组成。以上设施除了 1 号排土场不再利用，其他均设施均继续利用。

#### （1）采矿工业区

采矿工业区主要由 860m 标高采区仓库、汽修和机修工业场地、加油站、露天采场等组成，距离露天采场最终境界约 350m。

露天采场采出的矿石由汽车从 920m 标高总出入口直接运至原矿堆场，汽车运输距离约 1.1km。

废石通过汽车由 920m 标高出入口废石运输联络道路运至 2 号排土场，汽车运输距离约 3.8km。

### (2) 排土场

1 号排土场位于采场东部，尾矿库北部，紧邻尾矿库，采矿证外，形状似梯形，形成主要堆高 30m，主要堆底高程 832m，第一台阶高程 862m，尺寸 280×290m，碾压平整，外坡坡比为 1:1.75；废石堆放量 534 万 t，面积 0.097km<sup>2</sup> (9.7 公)。目前已基本排放完毕。

2 号排土场位于采矿许可证 I 矿段内北部，露天采场北西边缘直距 240m，呈阶梯状沿沟谷分布，外形尺寸 1100×830m，实际使用面积 0.0643km<sup>2</sup> (64.3 公顷)。

### (3) 选矿厂

选矿工业区布置在露天采场东北侧 1000m，选矿工业区由主要由原矿仓、粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿车间、浮选车间、浓密车间、精矿车间、试化验室等组成，各车间厂房等根据地形条件呈阶梯状布置。

### (4) 加油站

加油站布置在露天采场东北侧、选矿厂西侧，距露天采场 600m。

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 地形地貌

区域上位于大兴安岭北段东坡，山脉总体呈北北东向延伸，区内地势西高东低，呈阶梯状展布，采矿许可证内海拔标高 830~1333m，相对高差 500m，属浅切割的中低山区。矿区植被发育，沟谷纵横，地形起伏大，地形坡度一般在 20°~40° 之间，局部地势较平缓，地形有利于大气降水形成地表径流。

区内地表水系较发育，主要为敖尼尔河、希力格特河及其支流，明显受构造控制，河道呈弯曲状，右岸支流密集，多呈北西向；左岸支流稀疏。希力格特河在矿区中部；敖尼尔河在矿区南侧。两条河流均由西向东注入绰尔河，绰尔河向

东南流经兴安盟扎赉特旗注入嫩江。矿区属嫩江水系，水力资源丰富，矿区用水条件十分便利。

### 2.2.2 气候

矿区属寒温带大陆性森林季风气候，冬季漫长寒冷多风，夏季短促温暖湿润。年平均气温-3.2℃，最高气温 37℃，最低气温-45℃，无霜期 60~120 天，最大冻土深度达 4m。主导风向以西北风为主，年平均风速 3.6m/s，最大风速 25m/s。年最大降水量 1111.5mm（1998 年），年最小降水量 213.3mm（2001 年），年平均降水量 519.0mm，一年内降水主要集中在 6、7、8 月份，占全年降雨量的 70%左右，年平均蒸发量 1052mm，其中 4~10 月份蒸发量较大，占全年蒸发量的 70~90%。

### 2.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反映谱特征周期为 0.35s，矿区处于地震烈度 VI 度区，为区域地壳稳定区。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

矿区位于额济纳旗—兴安岭元古代华力西燕山期铜、铅、锌、金、银、铬、铌成矿区（II<sub>2</sub>），大兴安岭中断华力西、燕山期铁、锌、钨、金、铅、铬成矿带（III<sub>4</sub>），博客图—朝不楞钨、铁、铅、锌成矿带（IV<sub>43</sub>），苏呼和—一八十里铁、铅锌成矿带。

#### （1）矿区地层

矿区内出露地层主要为古生界奥陶系中上统裸河组（O<sub>2-3lh</sub>），中生界侏罗系中统塔木兰沟组（J<sub>2tm</sub>）、侏罗系上统满克头鄂博组（J<sub>3mk</sub>）及新生界第四系。下面按矿区出露的地层由老到新叙述如下：

#### 1) 古生界地层

矿区内出露的古生界地层为奥陶系中上统裸河组地层，分布面积较大，主要

出露于矿区东南侧，出露面积约 10.32Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布。I、II、III、IV 矿段均有该地层出露；分为两个岩性段。

下面按岩性段由老到新叙述如下：

①奥陶系中上统裸河组一段主要出露于矿区东南部，出露面积约 5.60Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布，倾向北西，局部倾向南东，倾角 50~60°，厚度 >800m。其被侏罗系上统满克头鄂博组不整合覆盖，与上覆奥陶系中上统裸河组二段呈整合接触或断层接触，被中二叠世花岗岩、二叠世花岗闪长岩及晚侏罗世闪长岩侵入。

岩性主要为粉砂质板岩：深灰色，变余鳞片粒状变晶结构，板状构造。主要成分粉砂、硅质、绢云母。岩石中多见碳酸盐化，可见少量的绿泥石沿板劈面分布。

#### ②奥陶系中上统裸河组二段

主要出露于矿区中部，出露面积约 4.58Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布，倾向北西，倾角 40~70°，厚度 331.1m。其与上覆侏罗系中统塔木兰沟组不整合接触或断层接触，与下伏奥陶系中上统裸河组二段呈整合接触或断层接触，被中二叠世花岗岩、中二叠世碎裂花岗闪长岩、晚侏罗世闪长岩及早白垩世花岗斑岩侵入。主要岩性为变质粉砂岩夹大理岩透镜体。

变质粉砂岩：浅灰色，变余粉砂状结构、粒状变晶结构，变余层理构造、致密块状构造。主要成分粉砂、碎屑物、填隙物。岩石中主要蚀变为绿泥石化、碳酸盐化。变质粉砂岩是 I、II 矿段中 3 号、4 号、5 号、6 号、18 号矿体的主要赋矿围岩。

大理岩：灰白色，粒状变晶结构，块状构造。主要成分方解石、石英，部分大理岩内可见少量的绿帘石。大理岩局部可见规模较小的褶曲构造。中二叠世碎裂花岗闪长岩后期侵入大理岩，在接触带上形成矽卡岩。矽卡岩及大理岩是 I 矿段内 1 号、2 号、7 号、10 号矿体主要的赋矿围岩。

#### 2) 中生界地层

矿区内大面积出露，主要出露于矿区西北、中部及中东部，在五个矿段内均有分布。出露的中生届地层主要有侏罗系中统塔木兰沟组及侏罗系上统满克头鄂博组。由老到新叙述如下：

#### ①中侏罗统塔木兰沟组

矿区分布面积较大，主要出露于矿区的中部地段，出露面积为 11.12Km<sup>2</sup>，呈北东向展布，I、II、IV矿段均有该地层分布。按岩性分为一至三段。下面按岩性段由老到新叙述如下：

##### 塔木兰沟组一段

主要出露于矿区中部，出露面积约 3.04Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布，倾向北西，倾角 38~60°，厚度>660m。其与上覆中侏罗系塔木兰沟组二段整合接触，与中二叠世花岗岩呈断层接触。

主要岩性为安山玄武岩，灰褐色，少斑结构，交代假象结构，基质具填间结构，致密块状构造。斑晶为斜长石、少量角闪石、橄榄石等。基质具填间结构，矿物成分由斜长石微晶和部分绿泥石化的暗色矿物及少量细小粒状磁铁矿等组成，主要蚀变为：绢云母化、绿泥石、

绿帘石化、碳酸盐化。安山玄武岩是 I、IV矿段中 11 号、12 号、20 号、23 号矿体的主要赋矿围岩。

##### 塔木兰沟组二段

主要出露于矿区中部，出露面积约 6.57Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布，倾向北西，倾角 37~56°，厚度>160.8m。其与上覆中侏罗系塔木兰沟组三段整合接触，与下伏中侏罗系塔木兰沟组一段整合接触，与下伏奥陶系中上统裸河组二段不整合接触。

主要为碳酸盐化安山岩：深灰-灰褐色，斑状结构，气孔状构造、块状构造。岩石主要由斜长石斑晶、少量暗色矿物斑晶及基质组成。

主要蚀变为绢云母化、碳酸盐化、绿泥石化、少量的黄铁矿化。安山岩是 I、II、IV矿段中 15 号、16 号、17 号、21 号、22 号矿体的赋矿围岩。

### 塔木兰沟组三段

主要出露于矿区中部，出露面积约 1.53Km<sup>2</sup>，呈北东向条带状展布，倾向北西，倾角 43~51°，厚度 700.6m。其与下伏中侏罗系塔木兰沟组二段整合接触。

主要为流纹质角砾、晶屑、玻屑凝灰岩。岩石呈黄褐色，具凝灰结构，岩石中碎屑组成以少量晶屑和玻屑，偶见岩屑分布。

### ②上侏罗统满克头鄂博组

该地层零星分布于矿区西北角及南东部的III、V矿段内，出露面积约 2.17Km<sup>2</sup>，厚度>230m，总体北东向展布，倾向北西，倾角 30°左右。其不整合覆盖于奥陶系中上统裸河组及中二叠世花岗岩体之上；局部被晚侏罗世闪长岩侵入。主要岩性为黄褐色流纹质含角砾晶屑凝灰岩，黄褐色，含角砾晶屑凝灰结构，块状构造，主要成分为灰黑色板岩及变质粉砂岩。岩石普遍具强硅化，较强的绿帘石化，黄铁矿化，具弱碳酸盐化，是III、V矿段中 13 号、14 号、19 号矿体主要赋矿围岩。

### 3) 新生界地层

主要为第四系全新统，现代河床冲积物分布在沟谷中，主要为亚砂粘土及砂砾石；残坡积物为地表岩石风化物，主要为腐殖质、亚砂粘土及碎石，厚度 1~10.5m。不整合覆盖于古生代、中生代地层之上。

### (2) 矿区构造

#### 1) 褶皱

矿区 I 矿段西部、II 矿段北西部、III 矿段南部、IV 矿段及 V 矿段内主要出露中生界侏罗系火山岩，总体呈北东向展布，倾向北西，褶皱构造不发育。I 矿段东部及 III 矿段北部主要出露古生界奥陶系裸河组沉积变质岩，其中裸河组大理岩总体呈北东分布，倾向北西，局部见褶曲构造，规模较小仅在 III 矿段外北东处奥陶系中-上统裸河组一段粉砂质板岩地层中发现一个背斜构造，规模较小，轴在矿区内延伸 0.67km 左右，轴向 30°。

## 2) 断裂

区内断裂构造十分发育，北东向构造和北西向构造构成了矿区的总体构造格架。北东向断裂构造是本区的主要控矿构造，其派生的小构造又对矿床的形成有直接的控制作用。北西向断裂多为成矿后构造，断裂构造多远离矿体，对矿体没有起到直接的破坏作用。

北东向断裂是矿区最为发育的主要断裂，共有 12 条，主要断裂为 F2、F5、F8、F12。

### ①F2 断裂

分布于矿区中部，断续长达 6.35km。总体走向北东向  $40\sim 45^\circ$ ，倾向  $310\sim 315^\circ$ ，倾角  $50\sim 65^\circ$ ，为逆断层（压、扭性断层），局部具有较强的硅化蚀变带，在该带内零星见到方铅矿化或绢云母化，且片理化强烈。11 号、12 号、20 号、21 号、22 号矿体及蚀变带 sb2 均受控于该断裂。

### ②F5 断裂

分布于矿区西南部，向西南延出工区，断续长 3.7km，走向北东向  $40\sim 50^\circ$ ，倾向  $280\sim 305^\circ$ ，倾角  $50\sim 60^\circ$ 。该断裂为逆断层，蚀变带节理发育，岩石均十分破碎，沿节理见石英细脉呈不规则状、网格状充填，并具有强烈的片理化、绢云母化、绿泥石化、绿帘石化和高岭土化等蚀变，局部可见方铅矿化、黄铁矿化。

### ③F8 断裂

分布于区内南东侧，断续长 3.65km，走向  $40\sim 60^\circ$ ，倾向  $310\sim 330^\circ$ ，倾角  $50\sim 60^\circ$ ，该断裂性质为压扭性质的逆断层。受控矿体为 19 号矿体及蚀变带 sb5。

### ④F12 断裂

分布于矿区中东部，长约 1.60km，其走向  $28^\circ$  左右，倾向  $298^\circ$ ，倾角  $55^\circ$ ，该断裂性质为逆断层，其被 F4 断裂切割。受控矿体为 IV 矿段 23 号矿体。

北西向断裂是矿区次要断裂，主要有 5 条，对矿体影响较大的为 F3 断裂。

F3 断裂由矿区中西部向南东部延伸，长约 5.6km，为北西向主干断裂之一，

延伸长达 2km，走向为 300~315°，倾向北东，倾角 60~65°，为一张扭性或左旋走滑正断层。两盘岩层相对位移较远一般为 30~40m 左右，最大可达 150~200m 左右，受控矿体为 12 号及 15 号矿体。

### (3) 岩浆岩

矿区岩浆活动频繁，具多阶段喷发和侵入。岩石类型为中基性-中酸性，主要为中二叠世-早白垩世侵入岩，其次为浅火山岩，多以岩株、岩枝、岩脉形式产出。

#### 1) 侵入岩

侵入岩主要有中二叠世灰白色花岗闪长岩、中二叠世中细粒花岗岩、晚侏罗世闪长岩、晚侏罗世中细粒钾长花岗岩及早白垩世花岗斑岩。其中二叠世灰白色花岗闪长岩与成矿关系密切，主要产于矿体下盘，局部超覆于矿体之上，为成矿提供动力；晚侏罗世闪长岩及早白垩世花岗斑岩出现往往对矿体有影响，多呈脉状后期侵入矿体，矿体分枝或尖灭，但破坏程度不大。

#### 2) 脉岩

区内脉岩比较发育，以中酸性为主，主要有闪长玢岩脉、花岗岩脉、花岗斑岩脉、石英脉、流纹岩脉及流纹斑岩脉，总体走向北东，其次北北东向或北西向。区内脉岩形成时代主要属晚侏罗世岩浆活动后的产物，与成矿及破坏矿体关系不大，仅见花岗斑岩脉后期发育侵入切穿矿体，对矿体破坏程度不大。

### (4) 围岩蚀变

矿体围岩蚀变主要为接触变质作用形成的各类热液蚀变。矿体中心地带边部为矽卡岩，向边部沿破碎带过渡为蚀变岩，外带为大理岩。

主要蚀变沿矿体上盘分布。脉状成组或成群出现，近矿围岩主要为硅化、绿帘石化、绿泥石化、碳酸盐化、绢云母化、黄铁矿化、方铅矿化、闪锌矿化、黄铜矿化。分带不明显。

### 2.3.2 矿床地质特征

二道河矿床属中低温热液充填-接触交代矽卡岩型矿床。

#### (1) 矿体特征

二道河银铅锌矿区分 I、II、III、IV、V 五个矿段共圈定银铅锌工业矿体 39 条。其中 I 矿段圈定 31 条矿体，编号分别为 1~12、15、16、22、24~39 号矿体；II 矿段圈定 2 条矿体，编号分别为 17、18 号矿体；III 矿段圈定 1 条矿体，编号为 19 号矿体；IV 矿段圈定 3 条矿体，编号分别为 20、21、23 号矿体；V 矿段圈定 2 条矿体，编号分别为 13、14 号矿体。除 I 矿段 1~7、11、12、15、16、22 号矿体及 II-V 矿段 17~21、23、13、14 号矿体地表出露，其它均为（隐伏）盲矿体。现将 1、2 号主要矿体特征叙述如下：

#### 1) 1 号银铅锌矿体

1 号矿体是区内最大的矿体，出露于地表。位于矿区东部，08~15 号勘探线之间，由 99 个钻孔、8 条探槽控制，12 条 1:100 地质采样剖面控制。矿体控制长度 625m，斜深控制 432m，埋深 0~264m 矿体呈似层状-不规则脉状产出，走向 NE42°，倾向 NW312°，倾角 0~64°，平均倾角 32°。单工程厚度为 1.59~77.10m，平均厚度 23.21m，厚度变化系数 67.63%，厚度变化较稳定；单工程矿体矿石品位 Pb 0.32~7.45×10<sup>-2</sup>，其中共生 Pb 0.72~7.45×10<sup>-2</sup>，平均品位 1.55×10<sup>-2</sup>，伴生 Pb 0.32~0.68×10<sup>-2</sup>，平均 0.40×10<sup>-2</sup>，Pb 品位变化系数 81.91%，品位变化较均匀；Zn 0.60~28.07×10<sup>-2</sup>，其中共生 Zn 1.13~28.07×10<sup>-2</sup>，平均 5.12×10<sup>-2</sup>，伴生 Zn 0.60×10<sup>-2</sup>，Zn 品位变化系数 85.17%，品位变化较均匀；Ag 12.43~461.17×10<sup>-6</sup>，其中共生 Ag 80.83~461.17×10<sup>-6</sup>，平均 118.35×10<sup>-6</sup>，伴生 Ag 12.43~79.80×10<sup>-6</sup>，平均 70.09×10<sup>-6</sup>，银品位变化系数 100.64%，品位变化较均匀。

#### 2) 2 号银铅锌矿体

2 号矿体出露于地表，位于矿区东南部，01~19 号勘探线之间，由 85 个钻孔、5 条探槽控制，5 条 1:100 地质采样剖面控制。矿体控制长度 475m，斜深

控制 506m，埋深 0~260m。矿体呈似层状-不规则脉状产出，走向 NE25°，倾向 NW295°，倾角 0~60°，平均倾角 30°。单工程厚度为 0.85~113.03m，平均厚度 26.63m，厚度变化系数 77.91%，厚度变化较稳定；单工程矿体矿石品位 Pb0.26~5.99×10<sup>-2</sup>，其中共生 Pb0.75~5.99×10<sup>-2</sup>，平均 1.39×10<sup>-2</sup>，伴生 Pb0.26~0.62×10<sup>-2</sup>，平均 0.55×10<sup>-2</sup>，品位变化系数 80.76%，品位变化较均匀；Zn0.40~21.32×10<sup>-2</sup>，其中共生 Zn1.04~21.32×10<sup>-2</sup>，平均 5.52×10<sup>-2</sup>，伴生 Zn0.40~0.90×10<sup>-2</sup>，平均 0.49×10<sup>-2</sup>，品位变化系数 86.58%，品位变化较均匀；Ag8.90~463.92×10<sup>-6</sup>，其中共生 Ag80.29~463.92×10<sup>-6</sup>，平均 136.55×10<sup>-6</sup>，伴生 Ag 8.90~78.73×10<sup>-6</sup>，平均 59.59×10<sup>-6</sup>，品位变化系数 102.37%，品位变化属较均匀。

## (2) 矿石特征

### 1) 矿物成份

矿区银铅锌矿床氧化程度较低，氧化矿石仅限于地表，因此矿床以原生矿石为主。经光片综合鉴定，原生矿石中主要金属矿物有：闪锌矿含量 1~40%、方铅矿含量 0.5~10%、黄铁矿 0.5~7%，其次少量磁黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿、辉银矿。

脉石矿物为：石英、斜长石、绿泥石、绿帘石、石榴子石、绢云母、方解石、透辉石、阳起石。

### 2) 结构构造

矿石结构主要为它形晶粒状结构、自形晶粒状结构、半自形粒状结构、交代结构、充填结构、包裹结构、脉状结构、乳滴状结构、压碎结构等。

矿石构造主要为块状构造、斑杂状构造、浸染状构造、细脉状构造、稠密浸染状构造等。

### 3) 矿石化学成分

经基本分析、原矿光谱分析、化学多元素分析，矿石中有益元素为银、铅、锌；铅品位 Pb 0.30~11.47×10<sup>-2</sup>，平均 1.51×10<sup>-2</sup>；锌品位 Zn 0.50~17.63×10<sup>-2</sup>，平均 5.19×10<sup>-2</sup>；银品位 Ag40.00~380.94×10<sup>-6</sup>、平均 121.38×10<sup>-6</sup>；有害元素砷

的含量仅为  $0.011 \times 10^{-2}$ ，对选矿影响甚微。

#### ①Pb 赋存状态

根据选矿试验结果，矿石中的铅主要赋存于硫化铅方铅矿中，其分布率为 87.50%；其次以白铅矿等氧化铅的形式存在，占原矿总铅的 7.35%；赋存于硫酸铅、铅铁矾中的铅分别占原矿总铅的 3.68%和 1.47%。

#### ②Zn 赋存状态

根据选矿试验结果，矿石中锌的赋存状态较简单，主要以硫化闪锌矿的形式赋存，占原矿总锌的 92.84%；其次以菱锌矿等氧化锌的形式赋存，占原矿总锌的 6.00%；以硫酸锌及锌铁尖晶石的形式存在的锌较少，分别占原矿总锌的 0.39%和 0.77%。

#### ③Ag 赋存状态

根据选矿试验结果，银的化学物相分析显示，银主要以硫化物中的银和硫化银的形式存在，约占总银的 63.46%；其次为单质银，约占总银的 22.55%；硅酸盐中的银和氧化银分别约占总银的 7.48%和 6.51%。

#### 4) 矿石风（氧）化特征

矿体在 00~05 探线内氧化带较浅，两侧氧化带稍有变深，矿体在地表以下 0~9.90m 为氧化带，9.90~14.00m 为混合带，14.00m 以下为原生带。

#### 5) 矿石类型

矿石自然类型有氧化矿石、混合矿石和原生矿石，氧化矿石很少，以原生矿石为主。

矿石的工业类型依据方铅矿、闪锌矿的含量及脉石成分特征确定为块状硫化物型 Ag、Pb、Zn 矿石。进一步划分为：硫化物 Ag、Pb、Zn 矿石、硫化物 Pb、Zn 伴生 Ag 矿石和硫化物 Zn 伴生 Pb、Ag 矿石。

### 2.3.3 水文地质概况

#### (1) 矿区自然、气候特征

矿区位于大兴安岭北段东坡，山脉总体呈北北东向延伸，地势西高东低，呈

阶梯状展布，海拔标高 200~1700m。区域内海拔标高范围为 600-1500m，相对高差 100~300m，属浅切割的中低山区。区内植被发育好，沟谷纵横，地形波状起伏，多比较平缓，地形坡度一般在 20~40°，地形有利于大气降水形成地表径流。

矿区属寒温带大陆性森林季风气候，冬季漫长寒冷多风，夏季短促温暖湿润。年平均气温-3.2℃，最高气温 37℃，最低气温-45℃，无霜期 60~120 天，最大冻土深度达 4m。主导风向以西北风为主，年平均风速 3.6m/s，最大风速 25m/s。年最大降水量 1111.5mm（1998 年），年最小降水量 213.3mm（2001 年），年平均降水量 519.0mm，一年内降水主要集中在 6、7、8 月份，占全年降雨量的 70% 左右，年平均蒸发量 1052mm，其中 4~10 月份蒸发量较大，占全年蒸发量的 70~90%。

矿区位于大兴安岭水文地质区北段，为区域地下水的补给、径流区，被希力格特河、敖尼尔河及其支流切割成相对独立的 I、II、III、IV、V 个矿段，沟谷区为雨季排泄地表径流的通道，希力格特河河谷宽 200m 左右，中上游地段阶地发育不明显，地表河水一般为一条宽 1m，深 0.1m 的河流，地形有利于河水向下游自然排泄，希力格特河距离 I 矿段最近距离约 1km，且希力格特河河谷与矿区间未发现断裂，其与河谷无直接水力联系，河水对开采矿床充水没有直接影响。生产勘探工作围绕 I 矿段开采区开展工作，I 矿段位于区域的中西部，希力格特河以南。地貌单元主要为中低山及山间沟谷，中低山呈北东向延伸，中西部地势高，海拔标高 800~1200m，相对高差 100~300m，采坑周围植被发育好，沟谷纵横，地形起伏比较平缓，地形坡度 20° 左右，与区域地形地貌情况一致。I 矿段内现有一条季节性溪流，随气候变化与矿石开采的进行，已常年断流，目前 I 矿段内已无地表水径流。

## （2）含（隔）水层

按照含水层空间分布及其水文地质特征，区内含水层主要分为第四系松散岩类孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙潜水含水层及基岩裂隙承压水、构造裂隙承压

水含水层。

#### 1) 第四系松散岩类孔隙潜水含水层

第四系松散岩类孔隙潜水主要分布于I矿段以北的希利格特河河谷及中低山山间沟谷中，含水层主要由第四系全新统砂砾石层组成，呈条带状分布，其含水层主要由第四系全新统砂砾卵石组成，含水层厚度一般5~20m，局部最厚达26m左右，透水性好，渗透系数范围18~60m/d，水位埋深3-5m，受地形地貌因素的影响，河谷水位埋深浅，山间沟谷地区水位埋深略大，水位标高基本呈平直线。含水层分布厚度由上游向下游逐渐增大。

#### 2) 基岩风化裂隙潜水含水层

在矿区广泛分布，含水层厚度受风化带发育深度控制，一般厚度28.20~65.35m，最厚达80.34m。随着开采的进行，现阶段此含水层厚度19.14m，含水层底板与风化带下限基本一致，含水空间为基岩风化带裂隙，含水层富水性在垂向上普遍存在由上向下逐渐变弱的趋势。潜水位埋深5.24m，单位涌水量为0.0171L/s·m。水化学类型为SO<sub>4</sub>-Ca型水，矿化度为0.7g/L，pH值7.98。

#### 3) 基岩裂隙承压水、构造裂隙承压水含水层

基岩裂隙承压水含水层在矿区分布不均匀，其主要分布在裂隙发育较好，与周围其他含水岩组接触的隔水层下部，呈透镜状或脉状。

含水层厚度28.41~44.20m，含水空间为基岩风化带网状裂隙，具备一定连通性。

构造裂隙承压水含水层在矿区内较发育，呈透镜状或脉状，分布不均匀，具半承压性，部分构造破碎带、挤压片理化带含水，受其影响产生的次生裂隙及局部节理裂隙带含水且在大降深下具备一定涌水量。据SK3水文地质钻孔抽水试验孔资料，承压水水位埋深2.98m，

单位涌水量为0.038L/s·m。水化学类型为SO<sub>4</sub>-Ca型水，矿化度为0.51g/L，pH值7.96。

#### 4) 隔水层

矿区分布广泛的隔水层主要为新鲜未风化或无裂隙的岩石，呈波状起伏，岩石致密，坚硬，据抽水试验孔水位观测结果，裂隙承压水构造裂隙承压水含水层与潜水含水层中间存在较厚的隔水岩石层，潜水含水层底板具有良好的隔水性，故其不具连通性，因此潜水含水层与深部构造裂隙承压水无水力联系。

### (3) 地下水补给、径流、排泄条件

矿区位于中低山区和山间沟谷区，为地下水补给区和径流区。中低山区主要靠大气降水沿节理裂隙垂直渗入补给，或受上层孔隙水的渗入补给，之后沿裂隙和构造带由高处向低处流动，以地下径流或泉的形式补给到河谷、沟谷中的第四系孔隙潜水中。河谷区、沟谷区潜水的补给主要依靠上游地下水、地表水的径流补给，以及山区地下水的侧向补给，同时，接受大气降水的垂直渗入补给。本区潜水的总体流向为自沟谷向河谷、自西向东径流。

地下水的排泄途径主要有蒸发排泄、地下径流排泄、人工开采排泄等，其中以地下径流排泄为主要的排泄方式，排泄于河谷的地表径流和第四系全新统含水层中。

### (4) 矿床充水因素

矿床的充水水源主要为基岩风化裂隙水；同时部分构造破碎带承压水、基岩构造裂隙承压水，在部分地段水量相对较大，也是矿床涌水量的重要组成部分；矿床采用露天开采，在改变地下水流场的同时，存在袭夺周边的地下水（包括第四系松散岩类孔隙潜水）的可能性；另外大气降水集中时，形成的地表汇流也是矿坑的主要充水水源。

矿床地层岩性比较复杂，风化裂隙和构造裂隙，发育深度较大，赋矿构造也是赋水构造，裂隙相互沟通，加以采动破坏，可能发生岩层力学结构改变，裂隙增大增多，构成矿床充水的主要通道；断裂引起的局部破碎或形成的断层面揭露于地表，以及矿体形成时岩体的蚀变破碎，在采动时有可能进一步疏通构造破碎带的导水性，也是矿床充水的重要通道。

### (5) 矿床水文地质勘查类型

矿床水文地质勘查类型属以裂隙含水层充水为主的第二类第一型，水文地质条件简单的矿床。

#### 2.3.4 工程地质概况

##### (1) 工程地质岩组划分

依据钻孔工程地质编录，结合岩体工程地质特征，将矿区工程地质岩组划分如下：

##### 1) 第四系松散岩组

主要分布在 I 矿段开采区东部的山间沟谷中，由松散堆积物砾、碎石、亚粘土等组成，厚度 1~10.5m，受大气降水的影响，在排水不畅的条件下，易产生融陷现象，属不稳定区，因该层处于地势低洼地段，对矿体的开采影响不大。

##### 2) 半坚硬岩组

由风化带、破碎带、挤压片理化带岩石组成，强~中等风化带呈透镜状分布，且多已剥离；矿区内未见有大型构造破碎带。

矿区小型构造破碎带及挤压片理化带较发育，在岩体中均呈透镜体形状分布，底限埋深 600m 左右，风化岩芯多为碎块状、块状，少呈短柱状，破碎带岩层厚度 1m 左右，最大厚度可达 8.65m（出现在 ZK1504 孔），RQD 范围在 13~43%之间，局部高岭土化，层内岩石稍坚硬，主要由断层泥砂、断层角砾组成，具一定导水性，呈散体结构。

片理化带多受断层面切割，呈鱼鳞或薄片状，疏松，呈碎裂状结构，该岩组属半坚硬岩石，为不稳定岩组，易产生掉块、坍塌等不良工程地质现象，施工时应采取支护措施。

##### 3) 坚硬岩组

花岗斑岩：岩石呈侵入状厚层产出，灰白色，斑状结构，块状构造。岩芯一般较完整，坚硬，RQD 范围主要在 50~80%之间，属块状结构。该岩石在矿区内不连续分布，部分接近或穿插于矿体，对采矿有一定影响。

闪长岩：岩石呈侵入状薄层产出，灰绿色，细粒结构，块状构造。

岩芯一般较完整，坚硬，RQD 范围在 46~96%之间，一般>50%，属块状结构。该岩石在采矿区东、西、南部均有产出，个别地带接触矿体，对采矿略有影响。

碎裂花岗闪长岩：岩石呈灰黑、灰绿色，碎裂结构，块状构造。

在采矿区内广泛分布，呈层状产出，岩芯较致密，坚硬。RQD 范围在 45~76%之间，一般>50%，属块状结构。为含矿体和矿体顶底板主要围岩。

大理岩：灰白色，粒状变晶结构，块状构造。岩芯一般较完整，坚硬，RQD 范围在 54~69%之间，一般>50%，属块状结构。该岩石呈厚层产出，不连续分布在采矿区北部、东部，部分接近、穿插或裹夹矿体，对采矿有一定影响。

砂卡岩：岩石呈灰绿色，粒状变晶结构，块状构造。在采矿区内广泛分布，呈层状产出，岩芯较致密，坚硬。RQD 范围在 50~80%之间，属块状结构。为主要含矿岩体。

变质砂岩、砂质板岩：灰黑色，变余砂状结构，块状构造。RQD 范围在 60%左右，呈层状产出，不属于矿体围岩，属块状结构。

### (2) 矿体顶底板围岩物理力学性能评价

矿体顶底板围岩岩性为花岗斑岩、碎裂花岗闪长岩、绿帘石砂卡岩、大理岩等（ZK1402 矿体呈薄片状矿化故不考虑其为矿体的顶底板），岩石单轴饱和抗压强度在 43.6~114.7Mpa，最小值为花岗斑岩，最大值为绿帘石砂卡岩，饱和抗拉强度 6.43~16.80Mpa，饱和内聚力 6.6~16.4Mpa。

该矿床矿体顶底板围岩岩体质量一般。需要注意的是，接近矿体的蚀变破碎带岩体质量差，稳固性差，易于发生坍塌、滑动等不良工程地质问题。

### (3) 工程地质条件评价

矿床处于中低山丘陵区，地形有利于地表水的排泄。构造破碎带、软弱夹层较发育，局部地段岩石风化作用较强，并赋存基岩裂隙水和构造破碎带裂隙水，是开采中的主要矿山工程地质问题。矿体顶底板围岩多为层状~块状结构及碎裂结构，地表浅层为散体结构，岩块平均饱和抗压强度 65.8Mpa，属于坚硬岩类，

但受多种因素的影响，岩体质量一般，最小饱和抗压强度 25.2Mpa，尤其是近矿围岩蚀变带，岩体质量坏，岩体稳定性差，在风化带、断裂构造破碎带尤易发生工程地质问题，主要工程地质问题是沿破碎带或片理面、软弱夹层产生滑动、掉块、坍塌及小面积片帮现象，尤其是在地下水作用下、放炮振动及有不规范的开采的情况发生时，更易发生矿山工程地质问题，今后采矿时应加强管理和工程支护，以确保安全生产。

#### (4) 可能出现的工程地质问题

该矿床受断裂构造影响，存在软弱夹层，构造裂隙、风化裂隙带发育，顶底板岩体质量中等为主，存在岩体质量差的岩层，而且赋存地下水，岩石易于软化，稳定性差，易于发生边坡滑动，坍塌等矿山工程地质问题，尤其伴随大面积开采，在高陡边坡易发生塌陷、开裂、崩塌。

#### (5) 矿床工程地质勘探类型

矿区地形地貌条件较简单，地形起伏较大，岩性较复杂，地质构造较发育。岩体结构多为层状~块状结构，矿床围岩局部存在软弱夹层及破碎带，岩石局部具软化现象，部分地段易发生矿山工程地质问题。根据规范的分类标准，矿区工程地质勘探类型条件属第二类至第三类之间，即以块状至层状岩类为主的中等类型，勘查类型为 II-2 型。

## 2.4 建设概况

### 2.4.1 总平面布置

#### 1. 设计概况

项目主要由露天采场、采矿工业场地、选矿工业场地（含高位水池区）、炸药库、排土场、尾矿库、采矿生活区、选矿生活区、外部供水 水源地取水和输水、外部供电和外部进矿道路等部分组成。

本项目为采矿扩能安全设施设计，不包括选矿工业场地、尾矿库等其他内容。

采矿工业场地主要为矿山采掘运输设备服务。主要设施有：汽车修 理车间、

工程机械修理车间、油库、加油站等。

## 2.建设情况

### (1) 总平面布置

企业主要由采矿工业区（新增宿舍楼，维修车间和车库）、选矿工业区、生活附属区、尾矿库、排土场（2号排土场扩容，新增3号排土场）、炸药库、水源地、总降变电站等组成，详见矿区总体布置图。

#### 1) 采矿工业区

采矿工业区位于爆破警戒范围以外，主要由845m汽修和机修工业场地、车库、860m调度室、宿舍、加油站、露天采场等组成，距离露天采场最终境界约400m。

#### 2) 排土场

2号排土场扩建部位位于矿区北侧山沟，施工单位前期进行了基底清理工作。现排土场底标高为870m，排土场顶标高为1130m，排土场总容积为8800万 $m^3$ ，目前已排放了3346.91万 $m^3$ ，排土场自上而下形成了11个台阶，单台阶高度为10m-30m，分别为890m、910m、930m、960m、990m、1020m、1050m、1020m、1050m，890m即将按照设计完成排土工作，现场取2次测量台阶坡面角，分别为 $24.9^\circ$ 和 $24.7^\circ$ ，目前排土场的工作平台为910m、930m。废石通过东侧帮920m出入沟运至2号排土场，采用汽车+推土机排土方式，采用40t和60t矿用自卸汽车运输，采用SD22推土机进行辅助作业，自下而上分层排弃作业。

3号排土场扩建部位位于露天采场西南侧直线距离约500m的天然沟谷内，为沟谷型排土场，施工单位前期进行了基底清理工作，排土场长约1465m，宽约246m。现排土场底标高为945m，排土场顶标高为1085m，排土场总容积为6000万 $m^3$ ，目前排土场自上而下形成了11个台阶，单台阶高度为10m-30m，分别为965m、985m、1005m、1050m、1075m、1085m，965m即将按照设计完成排土工作，现场取2次测量台阶坡面角，分别为 $24.6^\circ$ 和 $24.8^\circ$ ，目前排土场的工作平台为985。废石通过南侧帮1064m出入沟运至3号排土场，采用汽车+推土机

排土方式，采用 40t 和 60t 矿用自卸汽车运输，采用 SD22 推土机进行辅助作业。

2 号排土场周边设有 6#截洪沟，截洪沟总长度为 600m，截洪沟为梯形断面，采用浆砌块石砌筑，坡度约 $\geq 0.4$ ，取两点对截洪沟进行测量，测点 1 截洪沟宽 $\times$ 深=1.8m $\times$ 0.9m，测点 2 截洪沟宽 $\times$ 深=1.82m $\times$ 0.94m。截洪沟末端接消力池，消力池 4.60m $\times$ 3.6m，壁厚 0.3m，采用钢筋混凝土结构，混凝土为 C30，抗渗等级 P6，抗冻等级 F100。

3 号排土场周边设有 1#、2#、3#和 4#截洪沟，截洪沟为梯形断面，1#截洪沟总长度 1020m，净底宽 1650mm，上口 3300mm，净高度 1650mm，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 M30 块石砌筑，坡度约 $\geq 0.4$ ；2#截水沟总长度 2113m，净底宽 1950mm，上口净宽度 3900mm，净高度 1950mm，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 M30 块石砌筑，坡度约 $\geq 0.4$ ；3#截洪沟总长度 609m，净底宽：900mm，上口宽度 1800mm，净高度 900mm；4#截洪沟总长度 418m，净底宽 1050mm，上口宽度 2100mm，净高度 1050mm。3#和 4#截洪沟采用锚喷+水泥砂浆抹面，喷射砼强度为 C20，抗冻标号 F150，厚度 110mm，锚杆采用 HRB400 直径 14mm 钢筋，长度不小于 500mm 钢丝网采用直径 2mm 的普通镀锌铁丝，水泥砂浆型号 1:2.5，抗冻标号 F150，锚杆在坡面横向间距 1.5m，沿截水沟深度坡面放置两排，钢网与坡面间距 55mm，锚喷完成后对表面采用水泥砂浆抹面找平，厚度为 20mm；垫层为 C20 混凝土，基础超挖部分可采用浆砌石或 C20 混凝土回填。

在 2 号排土场和 3 号排土场底部，2 号排土场排渗盲沟位于排土场的东北侧，2 号排土场的排渗盲沟位于排土场东南侧，盲沟设置由级配碎石及无纺布包裹，断面尺寸 5.4 m<sup>2</sup>的六边形排渗盲沟，根据隐蔽工程记录，分别给 2 号和 3 号排渗盲沟选取两个剖面数据，2 号盲沟断面尺寸分别为上宽 $\times$ 下宽 $\times$ 高为：2.2m $\times$ 2.5m $\times$ 1.9m 和 2.4m $\times$ 2.6m $\times$ 2.9m，3 号盲沟断面尺寸分别为上宽 $\times$ 下宽 $\times$ 高为：2.5m $\times$ 2.9m $\times$ 2.5m 和 2.5m $\times$ 2.2m $\times$ 2.6m，盲沟铺块石约 5.0 万 m<sup>3</sup>。用于将排土场内的渗水有序快速排出。2 号排土场下游填筑 3 座拦渣坝，高度 5m，长度分别为 110m、145m、880m，新建 3#排土场下游填筑 1 座拦渣坝，高度为 5m，长

度 70m。

2 号排土场工作平台有 3%反坡，卸载边缘设有安全车挡，取 3 个点对车挡进行测量，测点 1 车挡顶部宽 0.9m，高 0.92m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 1.8m，测点 2 车挡顶部宽 0.95m，高 1.08m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2.1m，测点 3 车挡顶部宽 1m，高 1.05m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2.1m。

3 号排土场工作平台有 3%反坡，卸载边缘设有安全车挡，取 3 个点对车挡进行测量，测点 1 车挡顶部宽 0.92m，高 0.94m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 1.9m，测点 2 车挡顶部宽 0.91m，高 1.02m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2.04m，测点 3 车挡顶部宽 0.91m，高 1m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2m。

2 号和 3 号排土场周边处设有限速警示标志和型号为 HILIGHT V5 PL 的移动照明灯塔，公司为排土场配备了专职安全管理人员，卸载过程中有专人指挥。

### 3) 选矿厂

选矿工业区布置在露天采场东北侧 1000m，爆破警戒范围以外，选矿工业区由主要由原矿仓、粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿车间、浮选车间、浓密车间、精矿车间、试化验室等组成，各车间厂房等根据地形条件呈阶梯状布置。

### 4) 加油站

加油站布置在露天采场东北侧、选矿厂西侧，距露天采场 600m，位于爆破警戒范围以外。

### 5) 尾矿库

尾矿库布置在东南侧，位于爆破警戒范围以外，距选厂 300m。

### 6) 行政办公区

行政办公区布置在选厂北侧，位于爆破警戒范围以外，主要由综合办公楼、锅炉房、食堂、浴池、机修车间、材料库、总仓库等组成。110KVA 总变降压变电站布置在选矿厂中碎车间东侧 867m 平台上。

### 7) 炸药库

炸药库布置在露天采场西北侧无名沟内，位于爆破警戒范围以外，距露天采场 2000m。

## (2) 企业运输

### 1) 内部运输

企业内部运输采用公路运输，矿石由 40t 和 60t 自卸汽车从 920m 标高总出入口直接运至原矿堆场，汽车运输距离约 1.1km。

废石通过 40t 和 60t 自卸汽车由 920m 标高出入口、1100m 标高出入口、1040m 标高废石运输道路运至 2 号排土场和 3 号排土场，汽车运输距离约 1.2km—3.8km。

现矿山道路最大纵坡度 8.5%，最小圆曲线半径 20m，单车道路面宽度约 10m，双车道路面宽度约 14.5m。

### 2) 外部运输

外部运输道路总长 42km，其中柴河至绰尔河桥段已由当地政府出资修建完成并投入运行，绰尔河桥至矿区道路总长 15km 沿用原伐林道路，矿山日常生产所需的备品、备件、原材料及生活物资等的运输均由该运输道路承担，采用汽车运输方式。

## 2.4.2 开采范围

### 1. 设计概况

本项目采矿许可证范围内共有 5 个矿段，分别为 I、II、III、IV、V 矿段。本次采矿扩能设计开采范围及对象为 I 矿段内的 31 条矿体。

开采方式延续采用露天开采方式。

### 2. 建设概况

#### (1) 矿区范围

根据采矿许可证（证号：C1500002013073210130615）可知，开采标高 1229~698m，总面积 12.1419km<sup>2</sup>，生产能力 150 万吨/年，开采方式为露天开采。有效期限自 2025 年 7 月 2 日至 2031 年 7 月 1 日。采矿权范围内共有五个矿段，分别

为 I、II、III、IV、V 矿段。各矿段范围坐标、采矿标高、面积见表 2-3（采矿许可证拐点坐标对照表），本次验收项目开采对象为 I 矿段内矿体。

表 2-3 矿区范围拐点坐标表

矿段	拐点号	直角坐标(3°带)	
		2000 国家大地坐标系	
		X	Y
I 矿段	1	5291791.6604	40575290.9874
	2	5291791.5306	40577563.2337
	3	5291158.5078	40579394.4310
	4	5289138.2565	40578181.4237
	5	5289927.3439	40577075.2482
	6	5289927.4094	40576035.4253
	开采标高 1229~698m		
II 矿段	7	5289057.0469	40575949.7177
	8	5288387.5016	40577526.1242
	9	5287872.7093	40577307.4852
	10	5288542.2447	40575731.0688
	开采标高 1143~1016m		
III 矿段	11	5289095.0998	40579006.9761
	12	5289095.0437	40579951.7987
	13	5287820.5197	40579951.7326
	14	5288356.9575	40578997.0984
	开采标高 945~791m		
IV 矿段	15	5293617.6188	40578670.0306
	16	5293617.5726	40579541.0528
	17	5292144.2501	40579541.1480

	18	5292144.2315	40579884.1689
	19	5291432.3603	40579884.1214
	20	5291432.3789	40579545.8705
	21	5291803.0056	40578669.9267
	开采标高 1025~884m		
V 矿 段	22	5294587.4645	40575002.1881
	23	5294587.3995	40576144.3109
	24	5294782.6598	40576144.3203
	25	5294782.5944	40577205.3830

## (2) 设计范围

设计开采范围与采矿证 I 矿段平面和开采深度一致，具体范围拐点坐标见表 2-3。

## (3) 开采范围

二道河银铅锌矿开采范围为采矿许可证圈定的坐标拐点范围内为 I 矿段内 43~32 勘探线之间，标高 698m 以上的 31 条矿体。

### 2.4.3 生产规模及工作制度

#### 1. 设计概况

##### (1) 工作制度

年工作 300d，每天 3 班，每班 8h。

##### (2) 生产规模和服务年限

生产规模 5000t/d（150 万 t/a）矿石。矿山采矿扩能计算服务年限为 11.2a。

#### 2. 建设概况

依据经在原内蒙古自治区国土资源厅备案的《内蒙古自治区扎兰屯市二道河矿区锌多金属矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书（内国土资储评字【2018】86 号）和《内蒙古自治区扎兰屯市二道河银铅锌矿 2022 年储量年度报

告可知，截止 2022 年 12 月 31 日矿山保有资源储量（矿石量）2021.3 万 t，金属量 Pb290836t、Zn806510t、Ag1649949kg，平均品位 Pb 1.44%、Zn 4.02%、Ag  $81.63 \times 10^{-6}$ 。其中 I 矿段保有资源储量（矿石量）1930.3 万 t。

设计圈定计利用资源量（矿石量）1740.50 万 t，Pb 金属量 250236t，Pb 平均品位 1.44%；Zn 金属量 703178t，Zn 平均品位 4.04%；Ag 金属量 1449944Kg，Ag 平均品位  $83.31 \times 10^{-6}$ 。

二道河银铅锌矿生产规模  $150 \times 10^4$ t/a，服务年限为 11.2a，其中稳产 11a，减产 1a（不含基建期 1a）。

采用间断工作制度，年工作 300d，每天 3 班，每班工作 8h。

主要开采矿种为锌矿、铅矿、银矿。

## 2.4.4 采矿方法

### 1.设计概况

采用自上而下台阶开采工艺。工作台阶高度 12m，最小工作线长度 200m，最小工作平台宽度 35m。

矿山现有孔径 140mm 液压潜孔钻机 3 台，台年综合穿孔效率 80.35 万  $m^3$ 。新增孔径 200mm 液压潜孔钻机 7 台，孔网参数  $6.5m \times 6.5m$ ，

孔深 14.0m，延米爆破量  $37.5m^3/m$ ，台年综合穿孔效率 190.35 万  $m^3$ 。

矿山现有斗容  $2.61m^3$ 、 $3.7m^3$ 、 $4.5m^3$  液压反铲挖掘机各 1 台。新增斗容  $4.5m^3$  和  $6.5m^3$  液压反铲挖掘机， $4.5m^3$  台年综合生产能力 90 万  $m^3$ ， $6.5m^3$  台年综合生产能力 130 万  $m^3$ ，经计算需新增  $4.5m^3$  液压反铲挖掘机 1 台，新增  $6.5m^3$  液压反铲挖掘机 9 台。

矿山现有 2 台斗容  $3.2m^3$  装载机，作为辅助铲装设备可继续使用，完成采场内材料升举搬运、边坡维护、养路及其他辅助作业。

矿山现有推土机（162KW）2 台，本次设计继续利用，完成采场内穿孔作业场地平整，爆堆规整，道路修筑，配合挖掘机作业等。

### 2.建设概况

### (1) 露天采场境界及台阶参数

该项目为改扩建项目，本次露天采场基建的采剥工程主要分为东侧帮，西侧帮和南侧帮。按照由上至下的开采顺序开采，二道河银铅锌矿目前为山坡露天开采。具体工程如下：

#### 1) 东侧帮（908m-985m）

目前形成 5 个台阶，分别为形成 908m 台阶、920m 台阶、932m 台阶、956m 台阶、980m 台阶，其中，980m、956m 和 932m 平台已经靠帮，980m 和 956m 平台为安全平台，932m 平台为清扫平台，920m 和 908m 为工作平台。

① 985m~980m 台阶经现场实地测量，台阶高 4.88m、4.9m 和 4.85m，平台宽度 5.5m、6.6m 和 6.1m，台阶坡面角为 69.03°、69.12°、69.11°，平台长约 47m；

② 956m~980m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.91m、23.84m 和 23.93m，平台宽度 8.12m、8.15m 和 8.04m，台阶坡面角为 69.08°、69.17°、69.12°，平台长约 197m。

③ 932m~956m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.82m、23.88m 和 23.98m，平台宽度 11.2m、11.1m 和 11.14m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 448m。

④ 920m~932m 台阶经现场实地测量，高 11.85m、11.92m 和 11.98m，平台宽度 72m、61.5m 和 66m，台阶坡面角为 69.32°、68.17°、69.28°，平台长约 406m。

⑤ 908m~932m 台阶经现场实地测量，高 11.92m、11.88m 和 11.78m，平台宽度 46m、41m 和 44m，台阶坡面角为 68.52°、69.72°、69.33°，平台长约 56m。

#### 2) 西侧帮（1076m-1176m）

共形成 7 个台阶，分别为 1076m 台阶、1088m 台阶、1100m 台阶、1112m 台阶、1124m 台阶、1148m 台阶、1160m 台阶。其中，1160m、1148m 和 1124m 平台已经靠帮，1160m 和 1148m 平台为安全平台，1124m 平台为清扫平台，1100m、1088m 和 1076m 台阶为工作平台。

① 1160m~1175m 台阶经现场实地测量,台阶高 14.89m、14.92m 和 14.75m,平台宽度 5.7m、5.6m 和 6.5m,台阶坡面角为 69.23°、69.55°、69.14°,平台长约 146m;

② 1148m~1160m 台阶(已经并段)经现场实地测量,高 23.94m、23.74m 和 23.88m,平台宽度 6.6m、6.35m 和 6.84m,台阶坡面角为 68.98°、69.22°、69.12°,平台长约 278m。

③ 1124m~1148m 台阶(已经并段)经现场实地测量,高 14.91m、14.84m 和 14.93m,平台宽度 56.2m、55.1m 和 56.04m,台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°,平台长约 168m。

④ 因西帮施工过程中,1124m 平台受构造影响,该 1124m 水平的台阶需要进行加固,为保证下部台阶施工安全,设计留设部分 1112m~1124m 台阶方便上部台阶加固施工,经现场实地测量,高 11.81m、11.94m 和 11.95m,平台宽度 20.2m、19.1m 和 19.04m,台阶坡面角为 69.55°、69.41°、69.38°,平台长约 168m。

⑤ 1100m~1112m 台阶经现场实地测量,高 11.75m、11.82m 和 11.88m,平台宽度 35.2m、36m 和 35.5m,台阶坡面角为 69.52°、69.17°、69.38°,平台长约 328m。

⑥ 1088m~1100m 台阶经现场实地测量,高 11.82m、11.68m 和 11.74m,平台宽度 56m、51m 和 71m,台阶坡面角为 68.42°、69.42°、69.93°,平台长约 170m。

⑦ 1076m~1088m 台阶经现场实地测量,高 11.95m、11.88m 和 11.75m,平台宽度 38m、75m 和 62m,台阶坡面角为 69.32°、67.98°、68.73°,平台长约 130m。

### 3) 南侧帮(1016m-1080m)

共形成 5 个台阶,分别为 1016m 台阶、1028m 台阶、1040m 台阶、1052m 台阶、1076m 台阶,其中,1076m 和 1052m 平台已经靠帮,1076m 和 1052m 平台为安全平台,1040m、1028m 和 1016m 台阶为工作平台。

① 1076m~1080m 台阶经现场实地测量，台阶高 3.95m、3.92m 和 3.89m，平台宽度 5.7m、5.6m 和 6.5m，台阶坡面角为 69.23°、69.55°、69.14°，平台长约 146m；

② 1052m~1076m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.88m、23.87m 和 23.96m，平台宽度 9.8m、10.15m 和 13.54m，台阶坡面角为 69.88°、69.57°、69.42°，平台长约 658m。

③ 1040m~1052m 台阶经现场实地测量，高 11.94m、11.82m 和 11.92m，平台宽度 56.2m、55.1m 和 56.04m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 168m。

④ 1028m~1040m 台阶经现场实地测量，高 11.85m、11.79m 和 11.89m，平台宽度 66.5m、65.8m 和 60.4m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 390m。

⑤ 1016m~1028m 台阶经现场实地测量，高 11.9m、11.7m 和 11.98m，平台宽度 51.2m、53.1m 和 135.04m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 434m。

## （2）采剥方法

根据矿床赋存特点，首先对上部进行超前剥离，采用自上而下分台阶开采，采用深孔爆破、挖掘机铲装、汽车运输的采剥运输工艺。

## （3）穿孔、爆破作业

### 1) 穿孔作业

二道河银铅锌矿露天采场现主要使用 8 台液压式潜孔钻机进行穿孔作业，其中 6 台孔径 140mm，孔深约 13.5m，炮孔超深 1.5m，炮孔倾角约 90°，最小抵抗线为 4.5m。另外 2 台孔径为 200mm，孔深约 14m，炮孔超深 1.5m，炮孔倾角约 90°，最小抵抗线为 6m，钻机自带捕尘装置。

### 2) 爆破孔网参数

矿山爆破孔网参数详见下表 2-4。

表 2-4 爆破孔网参数表

孔径 (mm)	矿/岩	孔网参数 (m)	装药高度(m)	填塞高度 (m)	布孔方式
140	废石	4.5m×4m	7.5	约 6	梅花型
140	矿石	4.5m×4m	7.5	约 6	梅花型
200	废石	6.5m×6.5m	8	约 6	梅花型
200	矿石	6.5m×6.5m	8	约 6	梅花型

预裂爆破孔径  $\Phi 120\text{mm}$ ，孔距  $1\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ，不耦合系数 3.3-4.3，预裂爆破钻孔线装药量为  $1.2\text{kg/m}\sim 1.5\text{kg/m}$ 。

### 3) 爆破作业

二道河银铅锌矿委托辽宁兴烨建设工程有限公司进行爆破作业，爆破公司持有爆破作业单位许可证，采用混装车现场混制和装药，专用车进行运送，每次爆破按爆破设计进行施工。每次爆破后火工品如有剩余，由爆破公司负责收回。

采用多排孔微差起爆方法，采用乳化炸药、电子数码雷管连接专用起爆器起爆方式。

爆破网络：起爆器→电子数码雷管→起爆具（起爆弹）→炸药。

在爆破作业前有专人负责现场警戒，并有爆破巡逻车拉响警报进行巡查，确定安全后再进行起爆。

### 4) 二次破碎

矿山不进行二次爆破，凡块度大于  $550\text{mm}$  以上的矿石、岩石采用集中堆放，采用 2 台型号分别为 SG9000F( $\Phi 200$ )和 SEA155 液压碎石机进行二次破碎。

### 5) 爆破安全距离、避炮设施

根据《爆破安全规程》要求，目前为山坡露天开采，下坡方向爆破警戒距离按  $300\text{m}$  圈定。

在露天采场爆破警戒范围之外的南侧设有两座避炮棚，材质为  $10\text{mm}$  厚钢板焊接而成，尺寸：长×宽×高= $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2\text{m}$ 。避炮棚开口背向爆破飞石方向。

### (4) 铲装作业

二道河银铅锌矿采矿现使用 3 台 SC560.9 型液压反铲挖掘机、2 台 SC8050 型液压反铲挖掘机、1 台 R954C SME 型液压反铲挖掘机、7 台 SD990.10 型液压反铲挖掘机进行铲装作业。

SC560.9 型液压反铲挖掘机：铲斗容量 2.61m<sup>3</sup>，最大挖掘高度 10.3m。

SC8050 型液压反铲挖掘机：铲斗容量 4.5m<sup>3</sup>，最大挖掘高度 11.4m。

R954C SME 型液压反铲挖掘机：铲斗容量 3.7m<sup>3</sup>，最大挖掘高度 10.9m。

SD990.10 型液压反铲挖掘机：铲斗容量 6.5m<sup>3</sup>，最大挖掘高度 12.9m。

另外，矿山配置 3 台 SEM633D 型轮式装载机（斗容 3.2m<sup>3</sup>）进行辅助铲装作业，最大卸载高度 3.1m。

## 2.4.5 开拓运输

### 1. 设计概况

设计推荐采用公路开拓、单一汽车运输方式。矿山现有 40t 自卸汽车在籍 10 辆，其中使用 8 辆。还需 60t 自卸汽车在籍 58 辆，其中使用 46 辆。

本次设计圈定的露天境界封闭圈标高为 908m，采场西侧 884m-1004m 之间道路和采场东侧 908m 平台道路，道路等级按矿山二级公路设置；其余位置道路等级按矿山三级公路设置。固定道路纵坡 8%，每隔 300m 设水平缓坡段，884m-1004m 之间缓和坡段 60m，其余位置缓和坡段 40m，缓和坡段坡度 0。运输平台宽度（双车道 14.5m，单车道 10.0m）。

### 2. 建设概况

#### （1）开拓系统

二道河银铅锌矿采矿目前采用公路开拓、单一汽车运输方式。

目前共形成 3 个出入沟：①境界东侧出入沟标高为 920m，通往境界外东北侧现有选厂、西侧 2 号排土场、南侧 3 号排土场，为采场总出入沟；②境界南侧出入沟连通 3 号排土场，出入沟标高为 1064m。③境界北侧连通 2 号排土场，出入沟标高为 920m。

露天采场矿石由挖掘机装入 TL855D 型矿用自卸汽车（40）和 TL875H 型矿

用自卸汽车（60t），通过露天采场内部公路运至工业场地的卸料平台，矿石破碎后经胶带机运往选矿厂；岩石运输采用汽车直排，岩石由挖掘机装入 TL855D 型矿用自卸汽车（40）和 TL875H 型矿用自卸汽车（60t），沿排土道路运至 2 号和 3 号排土场堆存。

## （2）运输道路

### 1) 矿石运输道路

针对本项目的东侧帮，西侧帮和南侧帮，目前均处于剥离状态，崩落物均为废石，待日后将平台剥离至 908m 水平时，采下矿石可由 908m 运输水平运至东侧选厂。

### 2) 通往排土场运输道路

①东侧帮通往 2 号排土场有南北两条，道路出入沟位于采场北侧 920m 水平，两条运输道路为Ⅲ级道路，采用泥结碎石路面。南侧道路总长约 889m，其中有约 100m 为本次基建新增道路，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.55m、14.52m 和 14.6m，最小转弯半径 20m，最大坡度 2.8%，该道路通往 2 号排土场 910m 平台。北侧道路总长约 526m，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.61m、14.58m 和 14.53m，最小转弯半径 20m，最大坡度 6%，该道路通往 2 号排土场 990m 平台。

②西侧帮通往 2 号排土场的道路由西侧帮的 1100m 水平进入，运输道路为Ⅲ级道路，采用泥结碎石路面，该道路为临时道路，后期作废，采用 1040m 水平的道路通往 2 号排土场。道路总长约 344m，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.55m、14.52m 和 14.6m，最小转弯半径 20m，最大坡度 3%，该道路通往 2 号排土场 1050m 和 1100m 平台。

③南侧帮通往 2 号排土场有东、西两条，道路出入沟按照由到西的顺序分别位于采场西侧帮的 1100m 水平和南侧帮的 1040m 水平，两条运输道路为Ⅲ级道路，采用泥结碎石路面。东侧道路总长约 1508m，其中有约 200m 为本次基建新增道路，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.62m、15.1m 和 14.7m，最小

转弯半径 20m，最大坡度 0.2%，该道路通往 2 号排土场 1050m 平台。西侧道路总长约 344m，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.55m、14.52m 和 14.6m，最小转弯半径 20m，最大坡度 3%，该道路通往 2 号排土场 1050m 和 1100m 平台。

④南侧帮通往 3 号排土场道路出入沟位于采场南侧帮的 1064m 水平，道路为 III 级道路，采用泥结碎石路面。车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.58m、15.5m 和 14.74m，最小转弯半径 20m，最大坡度 0.2%，该道路通往 3 号排土场 1050m 平台。

运输道路内侧设有梯形断面排水沟，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.3m，边坡比 1:1，道路每隔 300m 设有约 40m-60m 缓坡段，坡度约为 0°。在道路外侧设置了挡土墙，上宽 1.1m，下宽 2m，高 0.8m；在挡土墙上设置了反光杆。在道路岔道口处和转弯处均设有警示标志和球形反光镜，各位置限速标志较齐全。

### 3) 外部运输道路

外部运输道路总长 42km，其中柴河至绰尔河桥段已由当地政府出资修建完成并投入运行，绰尔河桥至矿区道路总长 15km 沿用原伐林道路，矿山日常生产所需的备品、备件、原材料及生活物资等的运输均由该运输道路承担，采用汽车运输方式。

## 2.4.6 采场防排水

### 1. 设计概况

为防止外部汇水进入采场及排土场，露天采场西南侧及东侧、2 号排土场西南侧及 3 号排土场周边布置共 7 条截洪沟，截洪沟末端布置钢筋混凝土消力池，尺寸为（长×宽×高）4×3×2m。

#### （1）山坡露天采场排水方案

露天采场属山坡转凹陷型，封闭圈标高 908m。境界封闭圈以上采用自然排水方式，不需投入排水设备。通过运输平台、清扫平台排水沟将汇水自流排放至山沟。

#### （2）凹陷露天采场排水方案

露天境界东北侧有一处坑底，坑底标高 716m；西南侧有一处坑底，坑底标高为 740m。设计采坑内采用两段接力排水，在 812m 平台设沉淀集水池和二级接力泵站，在东北侧坑底 716m 和西南侧坑底 740m 设沉淀集水池及一级排水泵站。两坑内涌水通过一级泵站排至 812m 平台二级泵站，再通过排水泵将涌水排至露天境界外东侧 908m 高位水池。沉淀集水池，成倒梯形布置，平底段用于存水，斜坡段用于沉淀泥沙并定期清理，排水泵设置在池内，用于排出坑内涌水。

露天开采采用自上而下分台阶开采，当开采标高未达到两段水泵站标高时，坑内各台阶采用临时潜水泵排水。两露天坑阶段开采时采用临时潜水泵将坑内涌水排入中段集水池。当开采 812m 标高以上时，将坑内涌水直接排至 908m 高位水池；812m 标高以下时，将坑内涌水排至 812m 中段集水池，再接力排至 908m 地表高位水池。

## 2.建设概况

为防止外部汇水进入露天采坑，在露天采场西南侧布置 5#截洪沟，东侧布置 7#截洪沟。5#截洪沟截流的水量流入 4#截洪沟（设有 5 号矩形方涵过路段），最终排入 3 号排土场东南侧山谷中。截洪沟末端布置钢筋混凝土消力池，尺寸为（长×宽×高）4×3×2m。

5#截洪沟总长度为 955m，截洪沟为梯形断面，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 M30 块石砌筑，内 20mm 厚水泥砂浆抹面，截洪沟两侧坡比为 1:0.5，坡度 $\geq 0.4\%$ ，取两点对截洪沟进行测量，测点 1 截洪沟宽×深=1.2m×1.22m，测点 2 截洪沟宽×深=1.16m×1.2m。

5 号方涵过路段断面为矩形，采用钢筋混凝土结构，混凝土为 C30，抗冻等级 F100。

7#截洪沟总长度为 443m，截洪沟为梯形断面，结构形式为锚喷+水泥砂浆抹面，喷射砼强度为 C20，抗冻标号 F150，厚度 110mm，锚杆采用 HRB400 直径 14mm 钢筋，长度不小于 500mm 钢丝网采用直径 2mm 的普通镀锌铁丝，水泥砂浆型号 1: 2.5，抗冻标号 F150，锚杆在坡面横向间距 1.5m，沿截水沟深度坡面

放置两排，钢网与坡面间距 55mm，锚喷完成后对表面采用水泥砂浆抹面找平，厚度为 20mm；垫层为 C20 混凝土。截洪沟两侧坡比为 1:0.5，坡度 $\geq 0.4\%$ ，取两点对截洪沟进行测量，测点 1 截洪沟宽 $\times$ 深=0.58m $\times$ 0.61m，测点 2 截洪沟宽 $\times$ 深=0.6m $\times$ 0.63m。

截洪沟每 15m 设一个沉降缝,缝宽 2cm,缝内填塞沥青油麻丝。

目前露天采场属山坡转凹陷型。境界封闭圈以上采用自然排水方式，大气降水可自流排出露天采场。露天采场内部汇水通过各平台连接至排水沟，由排水沟流出至采场四周的山沟中。

东、西和南侧帮清扫平台和运输道路一侧设有排水沟，排水沟坡度约为 4%，为梯形断面，通过现场 2 个测点实际测量，测点 1 排水沟宽 $\times$ 深=0.35m $\times$ 0.32m，测点 1 截洪沟宽 $\times$ 深=0.31m $\times$ 0.33m，边坡比为 1:0.5。

封闭圈以下采用机械排水，目前开采最低标高 836m，目前场内共有 4 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，其中坑内南侧采用 2 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，2 套 PE  $\phi$  150mm 排水管路（由 836m 南侧-848m-872m-896m-5 号水仓），用于临时排水。坑内北侧采用 2 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，2 套 PE  $\phi$  150mm 排水管路（北侧 836m-848m-860m-872m-884m-896m-908m-5 号水仓），用于临时排水，参数如下：流量 200m<sup>3</sup>/h，扬程 140m，功率 125kW。

正常水量时南侧 1 台工作，1 台备用，最大涌水量时 2 台同时工作。

正常水量时北侧 1 台工作，1 台备用，最大涌水量时 2 台同时工作。

## 2.4.7 供配电

### 1. 设计概况

矿区已建成双回 110kV 架空线路到达矿区，导线为 LGJ-150，距离 42.3km。矿区已建成总降压变电站一座，总降压变电站设置了两台

20000kVA（1 用 1 备），变压比为 110/10.5kV。110kV 及 10kV 均采用单母线内桥接。满足矿山采选扩能生产和生活用电要求。现采场建有由 110kV 总降至采场 JKLGYJ-50，10kV 架空绝缘线路，设有 S13-M-315kVA 和 S13-M-800kVA

变压器各 1 台为采场内临时排水及照明供电。

## 2.建设概况

### (1) 供电电源

矿山已建成的双回 110kV 架空线路，导线为 LGJ-150，全长 42.3km，总降压变电所位于矿区选厂东侧 50m 处，总降压变电站设置了两台型号为 SZ11-20000/110 的变压器，变压器 1 用 1 备。变压比为 110/10.5kV。矿山的 110kV 总降压变电所的 110kV、10kV 母线采用单母线分段系统，采用 10kV 向矿山采场工业区的供电。

### (2) 供配电系统

矿山现采用 1 台 800kVA、1 台 50kVA 和 1 台 315kVA 变压器为露天采场用电设备供电（主要为临时排水，视频监控及辅助用电设备）。

在新增的维修车间北侧设有一台型号为 YJV22-0.6/1kV-2 箱变，为维修车间，车库及宿舍等提供电力。

### (3) 照明

采场装车点采用装载机自带照明灯外，设置 HiLight V5+ 3kW（4 盏投光灯）移动柴油发电照明车补充照明。运输道路照明采用太阳能路灯(125W)，杆高 7m。

每个排土场均利用原 HiLight V5+ 3kW（4 盏投光灯）柴油发电移动照明车照明。

### (4) 防雷和接地

#### 1) 防雷

根据矿区的工作性质及特点，矿山工业场地均属三类防雷措施，在矿区总降压变电站设置了避雷针。

#### 2) 接地

工业场地低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统，共用接地时电阻不大于 1 欧姆。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托扎兰屯市国森矿业有限责任公司防雷

防静电检测对接地电阻进行了检测，结论合格。

#### (5) 电气设备安全设施

总降采用室内布置，设有防火墙和火灾自动报警灭火装置，变配电室内部墙壁上均设置了应急照明灯；变压器设置了电流速断、延时过电流等继电保护装置；低压配电系统设置了防短路、过负荷、防间接电击等保护。

### 2.4.8 矿山智能化及监控监测

#### 1.设计概况

(1) 在线监测系统，该系统用于实时监测露天采场排土场位移数据，24 小时不间断提供坝体 GPS 定位数据，给采矿安全生产提供重要依据，系统还包括雨量测量、全方位的为采矿的生产安全提供保障。

(2) 视频监控系统，形成以海康安防管理平台为中心，对矿区内统一管理、实时监控，集多种报警、语音对讲、音视频回放、远程访问、无人值守于一体的多功能监控体系。

(3) 车辆定位，以 4G 物联网为基础部署移动车辆监控系统，实现生产现场大型车辆的车况、路况、车辆定位、车内人员状态的实时监控，并具有超速、限速、疲劳驾驶、车内吸烟等特定环境条件下的报警、语音提示功能。

(4) 人员定位，以 4G 物联网为基础部署了人员定位系统，实现生产一线人员全员实时定位。并具有双向语音对讲，一键紧急撤离等功能。

(5) 指挥调度中心将视频监控、位移在线监测、车辆定位、人员定位、语音对讲以及各平台网络远程控制统一汇集于指挥调度中心，做到中心命令实时传达生产一线，高效调度协调生产。

#### 2.建设概况

二道河银铅锌矿在智能化和监控监测方面包含在线监测系统、视频监控系统、车辆定位系统、人员定位系统和指挥调度中心：

(1) 线监测系统，除原有系统的在线位移监测系统外，在东侧帮的 932m 水平和南侧帮的 1052m 水平分别新增 2 个在线位移监测点；除此外，矿山还设

有 S-SARIII 直线轨道边坡监测雷达系统，位置分别位于采场的东侧，东南侧和西北侧，共 3 台 S-SARIII 型雷达，该系统用于实时监测露天采场位移数据，24 小时不间断提供坝体 GPS 定位数据。

通过 2025 年 1-8 月份的数据及分析报告可知，国森矿业监控监测系统未发生预警，未见大面积异常变形区域。

(2) 视频等监控系统，已建设视频监控 8 台、爆破震动监测仪 3 套、地下水监测孔 6 个。以原有视频监控系统作为基础，在此基础之上全面升级，形成了以海康安防管理平台为中心，对矿区内统一管理、实时监控，集多种报警、语音对讲、音视频回放、远程访问、无人值守于一体的多功能监控体系。视频监控点全面覆盖矿区，为矿区采矿及生产工作提供重要保障。

(3) 车辆定位，采用九合物联牌的 GF06R 型车辆定位系统，以 4G 物联网为基础部署移动车辆监控系统，对生产现场大型车辆的车况、路况、车辆定位、车内人员状态的实时监控，并具有超速、限速、疲劳驾驶、车内吸烟等特定环境条件下的报警、语音提示功能。

(4) 人员定位，采用九合物联牌的 W102 型人员定位系统，以 4G 物联网为基础部署了人员定位系统，对生产一线人员全员实时定位。并具有双向语音对讲，一键紧急撤离等功能。

(5) 指挥调度中心设在 860m 工业场地，中心整合全部多媒体通讯资源，将视频监控、位移在线监测、车辆定位、人员定位、语音对讲以及各平台网络远程控制统一汇集于指挥调度中心。

露天采场内管理人员和作业人员配有手持对讲机，挖掘机、潜孔钻机和运输车辆内部设置有车载对讲机。

#### 2.4.9 个人安全防护

矿山按照《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》的规定为劳动者提供了符合防治职业病要求的个人使用的防护用品。现场所有作业人员和安全管理人員进入现场时均佩戴了符合

《头部防护 安全帽》（GB2811-2019）要求的安全帽，安全帽等级符合国家标准和行业标准；露天采场内潜孔钻机的操作人员、排土场现场指挥人员均佩戴了防尘口罩，防护等级 N95，可防细微的非油性颗粒物；电工在检修作业时，配备了矿用绝缘鞋和绝缘手套；焊工在检修作业时，配备了焊工手套、头戴式焊服、墨镜和玻璃面罩；露天采场人员均佩戴有反光标志的工作服、鞋靴、手套等防护用品。

二道河银铅锌矿采矿各管理部门和工程施工、监理单位为直接接触粉尘的生产人员定期进行体检，并建立了职工健康档案，对发现不适应其从事的岗位或工种的作业人员进行及时调整。

#### 2.4.10 安全标志

##### （1）矿山生产地点

在矿区入口处设置了“风险公告和安全警示标志”；在露天采场边坡局部浮石较多的位置处，设置了“注意滚石”安全警示标志；排土场卸矿平台附近设置了“不大于 25km/h”的限速标志；矿山爆破作业时，设置了“警示围栏和警示旗”、“爆破区内无关人员和车辆禁止入内”等警示标志；在卸料平台处设置了“当心坠落”等警示标志；在通往各作业水平的入口位置均设置了标志牌。

##### （2）运输道路

根据矿山运输道路的等级，在道路一侧针对不同车辆设置了限速标志牌；在道路转弯处设置了“弯道避让警示牌”；在道路下坡位置设置了“下坡缓行”警示牌。在道路一侧醒目位置和岔路口位置均设置了“道路名称及编号指示标志牌”。

##### （3）电气标识

在变压器的四周设置了 1.5m 高的防护栏。

#### 2.4.11 安全管理

扎兰屯市国森矿业有限责任公司有呼伦贝尔市自然资源局核发的《采矿许可

证》，扎兰屯市国森矿业有限责任公司有扎兰屯市市场监督管理局核发的《营业执照》。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司下发了《关于调整安全管理部人员的通知》（国森〔2025〕第 51 号）文件，设置了主要负责人和专职安全生产管理人员。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司下发了《关于调整生产技术管理机构人员的通知》文件，设立了矿山部，配有采矿、测量、地质、机电、安全等专业技术人员，负责矿山生产经营的技术管理工作。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司配备了 3 名注册安全工程师，从事安全生产管理工作；2 名主要负责人经培训由内蒙古自治区应急管理厅下发了主要负责人资格证书；16 名安全生产管理人员经培训由内蒙古自治区应急管理厅下发了安全生产管理人员资格证书，安全管理人员工作年限均满足法律法规要求。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司的电工、焊接与热切割作业等特种作业人员均持有特种作业人员操作证，且在有效期内，能够做到持证上岗。汽车司机均有驾驶证。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司制定了全员安全生产责任制，并以红头文件下发。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司编制了安全生产规章制度，其中主要包括：外包管理制度、责任制管理制度，教育培训管理制度，事故隐患排查治理治理和建档监控管理制度，会议管理制度，安全生产费用投入管理制度，特种作业人员管理制度等。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司编制了各工种安全操作规程，岗位操作规程主要包括有矿用自卸汽车司机、爆破工、挖掘机司机、装载机司机、电工、汽车修理工、焊接与热切割作业工、推土机司机、修理工、压路机司机等工种安全操作规程。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司编制了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司应急预案》，该预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，由扎兰屯

市应急管理局进行了备案（备案编号：1521032023000014），公司于2025年上半年进行了露天采场放炮事故应急演练，有应急演练记录和总结报告。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司成立了兼职救护队，明确了矿山可能发生的事故类型、矿山抢险救援组人员组成、接警及联络程序、抢险救援组行动方案、应急救援设备和器材等内容；与额尔古纳市中合救援管理服务有限公司（内蒙古兴通投资集团有限责任公司救护队）签订了救援服务协议，有效期至2027年8月1日。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司为员工缴纳了足额的工伤保险和安全生产责任保险；施工单位辽宁兴烨建设工程有限公司、辽宁兴烨建设工程有限公司为员工缴纳了足额的工伤保险和安全生产责任保险。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司建立了日常安全检查、专项检查、交接班、隐患整改、安全会议、员工教育培训、劳动保护用品发放、设备运行和检修等记录。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并进行了有效运行，健全了风险防范化解机制，提高了安全生产水平，确保安全生产。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司依据关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企[2022]136号）文件要求，编制了2025年安措费提取计划，并按计划提取落实费用。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司与施工单位签订了安全管理协议。施工单位设立了项目部和安全管理机构，编制了安全生产规章制度，其中主要包括：安全教育培训管理制度，特种作业人员持证上岗制度等制度，编制了各工种及岗位安全操作规程，岗位操作规程主要包括有矿用设备、矿用自卸汽车司机、爆破工、挖掘机司机、装载机司机、电工等安全操作规程。编制了应急预案，并能与建设方进行承接。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托赤峰安德检测检验有限公司对矿用自

卸汽车、空压机行了检测，检测结论为合格。

#### 2.4.12 安全设施投入

扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿建设项目总投资额为110628.7590万元，其中基建期二道河银铅锌矿采矿安全设施设备投资1290.9万元，占总投资的1.17%，具体明细见表2-6。

表 2-6 安全设施设备投入明细表


序号	名称	描述	投资（万元）	说明
1	露天采场	露天采场边界安全护栏	120.00	
		爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）	15.00	
2	露天采场防排水	防护栏、警示标志	3.50	
		照明	0.75	
		排水沟	485.50	
3	矿岩运输	运输线路的安全护栏、挡车设施等	30.50	
		矿、岩卸载点的安全挡车设施	3.50	
		声光报警系统	18.50	
4	排土场	安全护栏、挡车设施	12.50	
		截水沟、排水沟	302.50	
5	供、配电设施	裸带电体基本防护设施	32.50	
		保护接地设施		
6	监测设施	露天采场边坡监测设施	50.50	
		排土场边坡监测设施	15.50	
7	矿山应急救援器材及设备	自救器、药品、工器具等	36.00	
8	个人安全防护用品	安全帽、胶靴、劳保服、手电筒、防护眼镜、耳塞、防尘设施等	85.00	
9	矿山、交通、电气安全标志	露天采场各类安全标志	79.15	
10	露采安全设施合计		1290.90	

#### 2.4.13 设计变更

二道河银铅锌矿采矿在施工过程中，长春黄金设计院有限公司根据现场的实际建设情况，对其《安全设施设计》进行了局部变更，并出具了《设计变更通知

单》和《设计联系单》。依据国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知（矿安〔2023〕147号）文件要求，该项目无重大设计变更。设计主要变更内容详见下表 2-7。

表 2-7 设计修改明细表

序号	原设计方案	变更后设计方案																																																																																				
1	①采场北偏西侧 1088m、1100m 平台建设期剥离岩石运往 3 号排土场；②采场南侧需修筑 1 条非运输联络道。	①采场北偏西侧运输道路局部变化，增加临时道路采场 1100m 平台至 2 号排土场道路；②采场南侧非运输联络道暂未施工，可根据后续需要进行修建；③采场北偏东施工至 908m 平台、采场西侧施工至 1076m 平台、采场南侧施工至 1016m 平台。详见变更后的开采第一年年末平面图（建设期）。																																																																																				
2	1148m 平台宽度 12m。	根据构造揭露情况，①西帮 1148m~1160m 区域北侧加固采取喷锚网措施，治理长度约 90m，高度 3-12m，治理面积约 900 m <sup>2</sup> ；②西帮 1124m~1148m 区域北侧加固采取局部锚杆+挂网喷射砼封闭治理措施，治理长度约 160m、高度 12m、治理面积约 2100 m <sup>2</sup> ；③西帮 1124m~1148m 区域南侧加固拟采取锚杆+锚索+框架梁等综合治理措施，台阶边坡计划治理长度约 98m、高度 24m、治理面积约 2300 m <sup>2</sup> 。 1148m 平台宽度由 12m 变更为 3-12m。详见变更后的露天境界终了平面图。																																																																																				
3		<p style="text-align: center;"><b>建设期采矿主要设备表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备名称</th> <th>型号及基本性能</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>购回</th> <th>新增</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7"><b>穿孔设备</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>液压潜孔钻机</td> <td>孔径 140mm</td> <td>台</td> <td>3</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>液压潜孔钻机</td> <td>孔径 200mm</td> <td>台</td> <td>2</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>装运设备</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>液压反铲装载机</td> <td>斗容 8.0m<sup>3</sup></td> <td>台</td> <td>1</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>液压反铲装载机</td> <td>斗容 3.7m<sup>3</sup></td> <td>台</td> <td>1</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>液压反铲装载机</td> <td>斗容 4.5m<sup>3</sup></td> <td>台</td> <td>2</td> <td>√</td> <td>新增 1 台</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>液压反铲装载机</td> <td>斗容 6.5m<sup>3</sup></td> <td>台</td> <td>2</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>运输设备</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>矿用汽车</td> <td>载重 40t</td> <td>辆</td> <td>10</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>矿用汽车</td> <td>载重 60t</td> <td>辆</td> <td>46</td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	序号	设备名称	型号及基本性能	单位	数量	购回	新增	<b>穿孔设备</b>							1	液压潜孔钻机	孔径 140mm	台	3	√		2	液压潜孔钻机	孔径 200mm	台	2		√	<b>装运设备</b>							1	液压反铲装载机	斗容 8.0m <sup>3</sup>	台	1	√		2	液压反铲装载机	斗容 3.7m <sup>3</sup>	台	1	√		3	液压反铲装载机	斗容 4.5m <sup>3</sup>	台	2	√	新增 1 台	4	液压反铲装载机	斗容 6.5m <sup>3</sup>	台	2		√	<b>运输设备</b>							1	矿用汽车	载重 40t	辆	10	√		2	矿用汽车	载重 60t	辆	46		√
序号	设备名称	型号及基本性能	单位	数量	购回	新增																																																																																
<b>穿孔设备</b>																																																																																						
1	液压潜孔钻机	孔径 140mm	台	3	√																																																																																	
2	液压潜孔钻机	孔径 200mm	台	2		√																																																																																
<b>装运设备</b>																																																																																						
1	液压反铲装载机	斗容 8.0m <sup>3</sup>	台	1	√																																																																																	
2	液压反铲装载机	斗容 3.7m <sup>3</sup>	台	1	√																																																																																	
3	液压反铲装载机	斗容 4.5m <sup>3</sup>	台	2	√	新增 1 台																																																																																
4	液压反铲装载机	斗容 6.5m <sup>3</sup>	台	2		√																																																																																
<b>运输设备</b>																																																																																						
1	矿用汽车	载重 40t	辆	10	√																																																																																	
2	矿用汽车	载重 60t	辆	46		√																																																																																
4	采场道路照明由就近变压器采用 220V 供电。	采场道路照明根据需要采用太阳能路灯，灯杆高 8 米，灯具容量 125WLED 光源。																																																																																				

序号	原设计方案	变更后设计方案
5	原设计排土场的 3#和 4#截水沟以及露天采场 7#截水沟,均采用 100mm 厚 预制 C20 素混凝土块砌筑。	(1)截水沟结构型式改为锚喷+水泥砂浆抹面,截水沟净断面尺寸同原设计 ; (2)具体要求: 1、喷射砼强度为 C20,抗冻标号 F150,厚度 110mm; 2、锚杆:采用 $\Phi$ 14mm,HRB400 钢筋,长度不小于 500mm; 3、钢丝网:采用 2mm 普通镀锌铁丝; 4、绑扎铁丝:采用 $\Phi$ 0.5mm 的普通铁丝; 5、水泥砂浆型号为 1:2.5,抗冻标号 F150; 6、锚杆在坡面横向间距为 1.5m,沿截水沟深度坡面放置二排;钢网与坡面间距 55mm; 7、锚喷完成后对表面采用水泥砂浆抹面找平,厚度为 20mm。

设计联系（关于采场、2号排土场在线监测的情况说明单）：扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程，因扩建施工，需要对一期采场内的在线监测点和2号排土场扩能施工位置的在线监测点进行拆除。

#### 1、采场：

按照《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能安全设施设计》关于表面位移监测要求，本次采矿扩能采场表面形变监测采用适应性较强的雷达监测技术，共采用3台边坡雷达监测设备，待雷达监测设备安装完成后，将雷达所覆盖区域内原有GNSS在线监测点予以拆除。

#### 2、2号排土场：

2号排土场扩能施工位置已布置在线监测，受扩建施工影响需要拆除的，按布置需要安装在稳定且不受扩能施工扰动的区域内，在2号排土场形成稳定最终平台后，按《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能安全设施设计》中关于2号排土场在线监测点的安装要求进行布置。

### 2.4.14 其他

#### (1) 供风系统

采场需风为潜孔钻机，矿山现有空压机16台，共分为X终型号，分别为

SA45A-7 型潜孔钻机、SA132A-10 型潜孔钻机，SA+132A-10T 型潜孔钻机、SA+132A-12T 型潜孔钻机、PDSJ750S 型潜孔钻机、PDSH630 型潜孔钻机等、供气能力可以满足生产需求。

(2) 供水系统

露天采场设备用水和道路洒水均用 1 辆 50t 洒水车、2 辆 40t 洒水车供水，水源来自 920m 东侧的 5 号水仓，可就近到出水口接水。

(3) 防尘

二道河银铅锌矿采矿产生粉尘地段主要有露天采场、排土场、矿岩运输公路、露天采场内采掘设备工作地点，矿山采用 3 辆洒水车对采场工作面、排土场及运输道路等产尘位置进行洒水作业。

潜孔钻机采用干式凿岩作业，安装了干式捕尘装置。

(4) 防灭火

矿山办公楼，总变电站及采场内主要作业设备均配备了手提式灭火器。

(5) 矿山主要设备

二道河银铅锌矿现实际使用的设备较多，现将其列表说明，具体见表 2-8。

表 2-8 矿山主要设备表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	分布	与设计符合性
1	潜孔钻机	140mm	台	6	露天采场	与设计变更一致
		200mm	台	2	露天采场	
2	自卸汽车	40t	台	10	露天采场	与设计变更一致
		60t	台	48	露天采场	
3	挖掘机	2.61m <sup>3</sup>	台	3	露天采场	与设计变更一致
		4.5m <sup>3</sup>	台	2	露天采场	
		3.7m <sup>3</sup>	台	1	露天采场	
		6.5m <sup>3</sup>	台	7	露天采场	
4	洒水车	40t	台	2	采场内公路	与设计变更一致

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	分布	与设计符合性
		50t	台	1	采场内公路	
5	推土机	SD22	台	2	排土场	与设计一致
6	装载机	3.2m <sup>3</sup>	台	3	采场内公路	与设计变更一致
7	液压碎石机		台	2	采场内公路	与设计一致
8	移动式照明灯	HILIGHT V4 P	台	8	采场和排土场	与设计变更一致
		HILIGHT V5 PL	台	8	采场和排土场	与设计变更一致
9	变压器		台	3	采场	与设计一致

## 2.5 施工及监理概况

### (1) 施工概况

该项目开工时间为 2024 年 07 月 08 日，竣工时间为 2025 年 06 月 30 日。

该项目采剥工程、排土场的基建施工单位为湖南省韶晨建设工程有限公司呼伦贝尔分公司；排水设施（地表防洪工程）的基建施工单位为湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司；工业场地基建施工单位为湖南昌正建设工程有限公司呼伦贝尔分公司；该项目基建施工爆破单位为辽宁兴烨建设工程有限公司。

湖南省韶晨建设工程有限公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，资质证书编号：D143177383，有效期至 2028 年 7 月 7 日。安全生产许可证：（湘）FM 安许证字[2024]L089Y3 号，有效期为 2024 年 8 月 2 日至 2027 年 8 月 1 日，施工工程主要包括采剥工程、排土场，各分项工程均有施工记录，隐蔽工程有相应的影像资料，工程竣工验收报告相关单位和负责人盖章和签字齐全，并出具了竣工图纸。

湖南涟邵建设工程(集团)有限责任公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，资质证书编号：D143055452，有效期至 2028 年 12 月 11 日。安全生产许可证：（湘）FM 安许证字[2024]A404Y1 号，有效期为 2024 年 3 月 25 日至 2027 年 3

月 24 日，施工工程主要包括防排水设施，各分项工程均有施工记录，隐蔽工程有相应的影像资料，工程竣工验收报告相关单位和负责人盖章和签字齐全，并出具了竣工图纸。

## (2) 监理概况

二道河银铅锌矿采矿建设项目的监理单位为内蒙古金鹏建设监理有限公司。该公司具有矿山工程监理甲级资质，等级符合《工程监理企业资质管理规定》（建设部令第 158 号、建法规(2019)6 号修正）的规定，资质证书编号：E115000787-4/1—8/6，有效期至 2029 年 5 月 17 日。

监理公司对上述工程建设过程中进行了全程监理工作，明确了总监理工程师和各专业监理工程师，编制了监理规划和实施细则，具有各分项工程的监理记录，施工单位工程竣工后进行了验收，结论均合格；工程监理结束后，监理公司编制了工程监理工作总结和工程质量评估报告。

## 2.6 试运行概况

扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程自 2025 年 7 月 1 日进入试生产阶段，主要对生产流程穿孔、爆破、铲装、运输、供矿、排土及辅助设施、安全设施运行情况的使用进行考察。

项目性质为改扩建项目，生产系统主要涉及露天采矿扩建、2 号排土场扩容、新建 3 号排土场，自 2024 年 7 月 8 日进入采矿扩能工程剥离作业，2025 年 7 月 1 日进入试生产阶段。矿山开采方式为露天开采，采用公路开拓、单一汽车运输方式，自上而下水平组合台阶开采工艺，使用 140mm 和 200mm 孔径钻机进行穿孔作业，爆破方式为中深孔微差控制爆破，使用乳化炸药，采用人工装填。

试运行期间，存在爆破出现根底、大块率较多，影响铲运效率，最终边坡因构造原因导致预裂孔爆破效果差，以及运输道路洒水不及时造成个别时段少量扬尘，穿爆与铲运作业不协调，出现同一作业位置的爆堆铲运作业完成后，穿爆作业未及时跟进，造成铲装设备移动频繁。后期通过优化凿岩爆破的管理和技术措

施解决了以上问题。

扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程试运行期间在公司领导的正确指挥，各职能部门的积极配合下，取得了预期效果，后续将针对存在的问题进行持续改进。生产工艺及各项设备设施运行情况良好。

## 2.7 安全设施概况

矿山的安全设施主要包括基本安全设施和专用安全设施，详见下表 2-12。

表 2-12 基本安全设施和专用安全设施情况表

安全设施评价范围		
基本安全设施	露天采场	安全平台、清扫平台、运输平台
		运输道路的缓坡段
		边坡角
		爆破安全距离界线
	防排水	截洪沟、排水沟、沉淀池
	供、配电设施	矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、向采矿场供电线路
		各级配电电压等级
		电气设备类型
		高、低压供配电中性点接地方式
		高压供配电系统继电保护装置
		低压配电系统故障（间接接触）防护装置
		采场及排土场正常照明设施
	排土场	拦渣坝
		阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角
通信系统	联络通信系统	
	监视监控系统	
专用安全设施	露天采场	露天采场所设的边界安全护栏
		爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）
	汽车运输	运输线路的安全护栏、挡车设施
		矿、岩卸载点的安全挡车设施
卸载平台	卸矿安全挡车设施	

安全设施评价范围	
	安全护栏、警示标识、照明
排土场	排土场道路的安全护栏、挡车设施
	截（排）水设施（含截水沟、排水沟、盲沟、沉淀池等）
	底部排渗设施
	地基处理
供、配电设施	裸带电体基本（直接接触）防护设施
	保护接地设施
	地面建筑物防雷设施
	矿山应急救援器材及设备
	个人安全防护用品
	矿山、交通、电气安全标志

### 3.安全设施符合性评价

根据长春黄金设计院有限公司编制的《安全设施设计》、《设计变更通知书》以及施工图、施工记录、监理记录、监测数据等相关资料和国家相关的法律、法规、标准和文件的要求，针对该项目的实际情况，采用安全检查表法和经验分析法进行逐项检查，评价各单元的符合性。

根据评价单元划分原则，结合该项目的生产工艺特点，将该项目划分为以下10个评价单元：

- (1) 安全设施“三同时”程序单元
- (2) 露天采场单元
- (3) 采场防排水系统单元
- (4) 矿岩运输系统单元
- (5) 供配电系统单元
- (6) 总平面布置单元
- (7) 通讯系统单元
- (8) 个人安全防护单元
- (9) 安全标志单元
- (10) 安全管理单元

#### 3.1 安全设施“三同时”程序单元

##### 3.1.1 安全检查表法评价

根据国家相关的法律法规及相关文件要求，采用安全检查表法对国森银铅锌矿的安全设施“三同时”程序的合法合规性进行检查，具体检查内容见表 3-1。

表 3-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1.依法设立的公司，由公司登记机关发给公司营业执照。公司营业执照签发日期为公司成立日期。	《公司法》第七条	查阅资料	扎兰屯市国森矿业有限责任公司具备扎兰屯市市场监督管理局办法的营业执照，统一社会信用代码：911507835612299641。	符合要求
2.开采相关矿产资源的，根据生产规模和矿种应由相应的地质矿产主管部门审批，并颁发采矿许可证。	《矿产资源法》第十六条	查阅资料	具有呼伦贝尔市自然资源局颁发的采矿许可证，证号：C1500002013073210130615，有效期至 2038 年 4 月 9 日。	符合要求
3.对于从事爆破作业单位应具有《爆破作业单位许可证》。	《民用爆炸物品安全管理条例》第三十二条	查阅资料	该项目爆破作业委托辽宁兴烨建设工程有限公司（爆破作业单位许可证：2100001300296，有效期至 2025 年 8 月 17 日）负责。	符合要求
4.核准立项批复。	《国务院关于投资体制改革的决定》国发(2004)20号。	查阅资料	该项目于 2023 年 6 月 13 日在内蒙古自治区发展和改革委员会备案，备案文件《内蒙古自治区发展和改革委员会关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程项目核准的批复》（内发改产业字〔2023〕757号）	符合要求
5.生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。	《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）第八条	查阅资料	该项目由吉林盈嘉安全评价有限公司编制了安全预评价报告；吉林盈嘉安全评价有限公司评价资质证书编号：APJ-(吉)-010，其具有金属、非金属矿及其他矿采选业资质，范围涵盖金属非金属矿山。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
<p>6.生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。</p>	<p>《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）第十条</p>	<p>查阅资料</p>	<p>建设单位委托长春黄金设计院有限公司编写《安全设施设计》；设计院资质等级为甲级。后期在建设过程中，根据实际情况由长春黄金设计院有限公司出具了《设计变更通知书》。</p>	<p>符合要求</p>
<p>7.生产经营单位应当报原批准部门审查同意；未经审查同意的，不得开工建设。</p>	<p>《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）第十五条</p>	<p>查阅资料</p>	<p>该项目《安全设施设计》已通过专家评审并由国家矿山安全监察局备案，备案时间为2024年4月24日。有《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施设计审查意见书》矿安非煤项目审字（2024）28号。</p>	<p>符合要求</p>
<p>8.安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行施工，并与建设项目主体工程同时施工。</p>	<p>《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）第十七条、《建筑业企业资质管理规定》（住房和城乡建设部令第22号）</p>	<p>查阅资料</p>	<p>该项目采剥工程、排土场的基建施工单位为湖南省韶晨建设工程有限公司呼伦贝尔分公司；排水设施（地表防洪工程）的基建施工单位为湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司；工业场地基建施工单位为湖南昌正建设工程有限公司呼伦贝尔分公司，湖南省韶晨建设工程有限公司和湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司均具有矿山工程施工总承包壹级资质，安全生产许可证均在有效期内。</p>	<p>符合要求</p>

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
9.实行监理的建设工程，建设单位应当委托具有相应资质等级的工程监理单位进行监理。	《建筑工程质量管理条例》（国务院令第279号）、《工程监理企业资质管理规定》（建设部令第158号）	查阅资料	矿山由内蒙古金鹏建设监理有限公司进行监理，监理单位资质为矿山工程监理甲级资质，资质范围及等级合法合规。	符合要求
10.建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。	《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）第二十三条。	查阅资料	建设单位在基建接近尾声时，委托我沈阳万益安全科技有限公司对其进行安全设施验收评价，并出具了安全设施验收评价报告。我单位具有金属、非金属矿及其他矿采选业资质，范围涵盖金属非金属矿山。	符合要求

### 3.1.2 评价单元小结

通过安全检查表法对二道河银铅锌矿采矿安全设施“三同时”程序符合性的10项检查，均符合要求。检查结果表明，二道河银铅锌矿采矿证件较齐全，且合法、有效；矿山先后编制完成了安全预评价报告安全设施设计，并进行评审和备案，设计单位出具了安全设施设计变更通知书；委托有资质的单位进行了矿山基建施工和监理，施工和监理资质等级符合相关文件的要求。安全设施符合“三同时”的要求。

## 3.2 露天采场单元

### 3.2.1 符合性评价

本节对露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角、运输道路的缓坡段等进行符合性评价。对爆破安全距离界线、露天采场边界围栏、爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）等进行符合性评价。对不稳定边坡处理和加固方法进行符合性评价。

该项目在露天采场边界处设置了围栏及警示标志，爆破下坡方向按设计要求

300m 圈定，爆破作业均由辽宁兴烨建设工程有限公司负责，该公司爆破员能够按照爆破设计施工，配备了警示旗、报警器和警戒带，爆破前进行安全警戒，在露天采场爆破警戒范围之外的南侧设置了避炮棚，材质为 10mm 厚钢板焊接而成，：长×宽×高=2m×2m×2m。爆破安全距离界线、露天采场边界围栏、爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）等设施基本符合安全设施设计要求。



图 1:东侧帮



图 2:932m 清扫平台



图 3:西侧帮



图 4:1124m 平台



图 5:南侧帮



图 6:南侧帮 1052m 平台



图 7:采场周边围栏



图 8:孔径 140mm 潜孔钻机



图 9:孔径 200mm 潜孔钻机



图 10:潜孔钻机捕尘装置



图 11:避炮棚

3.2.2 安全检查表法评价

采用安全检查表法对露天采场单元进行评价，详见表 3-2。

表 3-2 露天采场单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
露天采场	1. 东侧帮基建形成 908 台阶、920 台阶、932 台阶、956 台阶、980 台阶，台阶坡面角为 60-70°（第四系覆盖层 50-55°）。	《安全设施设计》、《设计变更》	现场勘查	<p>目前形成 5 个台阶，分别为形成 908m 台阶、920m 台阶、932m 台阶、956m 台阶、980m 台阶，其中，980m、932m 和 956m 平台已经靠帮，980m 和 932m 平台为安全平台，956m 平台为清扫平台，920m 和 908m 为工作平台。</p> <p>①985m~980m 台阶经现场实地测量，台阶高 4.88m、4.9m 和 4.85m，平台宽度 5.5m、6.6m 和 6.1m，台阶坡面角为 69.03°、69.12°、69.11°，平台长约 47m；</p> <p>②956m~980m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.91m、23.84m 和 23.93m，平台宽度 8.12m、8.15m 和 8.04m，台阶坡面角为 69.08°、69.17°、69.12°，平台长约 197m。</p> <p>③932m~956m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.82m、23.88m 和 23.98m，平台宽度 11.2m、11.1m 和 11.14m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 448m。</p> <p>④920m~932m 台阶经现场实地测量，高 11.85m、11.92m 和 11.98m，平台宽度 72m、61.5m 和 66m，台阶坡面角为 69.32°、68.17°、69.28°，平台长约 406m。</p> <p>908m~932m 台阶经现场实地测量，高 11.92m、11.88m 和 11.78m，平台宽度 46m、41m 和 44m，台阶坡面角为 68.52°、69.72°、69.33°，平台长约 56m。（见图 1-2）</p>	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	<p>2. 西侧帮基建形成 1076 台阶、1088 台阶、1100 台阶、1112 台阶、1124 台阶、1148 台阶、1160 台阶，台阶坡面角为 60-70°（第四系覆盖层 50-55°），最小工作平台宽度 30m，安全平台宽度 5m-12m，清扫平台宽度 8m-15m。</p>	<p>《安全设施设计》、《设计变更》</p>	<p>现场勘查</p>	<p>共形成 7 个台阶，分别为 1076m 台阶、1088m 台阶、1100m 台阶、1112m 台阶、1124m 台阶、1148m 台阶、1160m 台阶。其中，1160m、1148m 和 1124m 平台已经靠帮，1160m 和 1148m 平台为安全平台，1124m 平台为清扫平台，1100m、1088m 和 1076m 台阶为工作平台。（见图 3-4）</p> <p>①1160m~1175m 台阶经现场实地测量，台阶高 14.89m、14.92m 和 14.75m，平台宽度 5.7m、5.6m 和 6.5m，台阶坡面角为 69.23°、69.55°、69.14°，平台长约 146m；</p> <p>②1148m~1160m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 23.94m、23.74m 和 23.88m，平台宽度 6.6m、6.35m 和 6.84m，台阶坡面角为 68.98°、69.22°、69.12°，平台长约 278m。</p> <p>③1124m~1148m 台阶（已经并段）经现场实地测量，高 14.91m、14.84m 和 14.93m，平台宽度 56.2m、55.1m 和 56.04m，台阶坡面角为 69.12°、69.27°、69.18°，平台长约 168m。</p> <p>④因西帮施工过程中，1124m 平台受构造影响，该水平的台阶需要进行加固，为保证下部台阶施工安全，设计留设部分 1112m~1124m 台阶方便上部台阶加固施工，经现场实地测量，高 11.81m、11.94m 和 11.95m，平台宽度 20.2m、19.1m 和 19.04m，台阶坡面角为 69.55°、69.41°、69.38°，平台长约 168m。</p> <p>⑤1100m~1112m 台阶经现场实地测量，高 11.75m、11.82m 和 11.88m，平台宽度 35.2m、36m 和 35.5m，台阶坡面角为 69.52°、69.17°、69.38°，平台长约 328m。</p> <p>⑥1088m~1100m 台阶经现场实地测量，高 11.82m、11.68m 和 11.74m，平台宽度 56m、51m 和 71m，台阶坡面角为 68.42°、</p>	<p>符合要求</p>

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
				69.42°、69.93°，平台长约170m。 1076m~1088m台阶经现场实地测量，高11.95m、11.88m和11.75m，平台宽度38m、75m和62m，台阶坡面角为69.32°、67.98°、68.73°，平台长约130m。	
	3. 南侧帮基建形成1016台阶、1028台阶、1040台阶、1052台阶、1076台阶，台阶坡面角为60-70°（第四系覆盖层50-55°），最小工作平台宽度30m，安全平台宽度5m-12m，清扫平台宽度8m-15m。	《安全设施设计》、《设计变更》	现场勘查	共形成5个台阶，分别为1016m台阶、1028m台阶、1040m台阶、1052m台阶、1076m台阶，其中，1076m和1052m平台已经靠帮，1076m和1052m平台为安全平台，1040m、1028m和1016m台阶为工作平台。 ①1076m~1080m台阶经现场实地测量，台阶高3.95m、3.92m和3.89m，平台宽度5.7m、5.6m和6.5m，台阶坡面角为69.23°、69.55°、69.14°，平台长约146m； ②1052m~1076m台阶（已经并段）经现场实地测量，高23.88m、23.87m和23.96m，平台宽度9.8m、10.15m和13.54m，台阶坡面角为69.88°、69.57°、69.42°，平台长约658m。 ③1040m~1052m台阶经现场实地测量，高11.94m、11.82m和11.92m，平台宽度56.2m、55.1m和56.04m，台阶坡面角为69.12°、69.27°、69.18°，平台长约168m。 ④1028m~1040m台阶经现场实地测量，高11.85m、11.79m和11.89m，平台宽度66.5m、65.8m和60.4m，台阶坡面角为69.12°、69.27°、69.18°，平台长约390m。 1016m~1028m台阶经现场实地测量，高11.9m、11.7m和11.98m，平台宽度51.2m、53.1m和135.04m，台阶坡面角为69.12°、69.27°、69.18°，平台长约434m。（见图5-6）	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	4.露天矿边界应设可靠的围栏和醒目的警示标志。	《安全设施设计》	现场勘查	在露天采场周围,距采场外边界2~5m处,设置了水泥钢柱网围栏,设置5道挂钩拉刺丝1层钢丝网的围栏,经现场实地测2个测点,高度分别为1.5m和1.53m,总长约4200m。(见图7)	符合要求
穿孔爆破	1.设计采用孔径140mm的潜孔钻3台和200mm的潜孔钻2台进行穿孔作业,孔深13.5-14m,超深1.5m,钻孔为90°倾斜孔。	《安全变更》	现场勘查	二道河银铅锌矿露天采场现主要使用8台液压式潜孔钻机进行穿孔作业,其中6台孔径140mm,孔深约13.5m,炮孔超深1.5m,炮孔倾角约90°,最小抵抗线为4.5m。另外2台孔径为200mm,孔深约14m,炮孔超深1.5m,炮孔倾角约90°,最小抵抗线为6m。见图8、9	符合要求
	2.设计潜孔钻机应配备捕尘装置。	《安全设施设计》	现场勘查	潜孔钻机安装了干式捕尘装置,收尘效果良好。见图10	符合要求
	3.钻机稳车时,应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。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°。	《GB16423-2020》之5.2.2.1	现场勘查、询问	矿山使用潜孔钻机作业,穿凿第一排孔时,钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角约为90°。	符合要求
	4.移动钻机应遵守如下规定: ——行走前司机应先鸣笛,确认履带前后无人; ——行进前方应有充分的照明; ——行走时应采取防倾覆措施,前方应有人引导和监护; ——不应在松软地面或者倾角超过15°的坡面上行走; ——不应90°急转弯; ——不应在斜坡上长时间停留。	《GB16423-2020》之5.2.2.2	现场勘查、询问	潜孔钻机有行走机构,司机能按要求操作。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	5.遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	《GB16423-2020》之 5.2.2.3	现场勘查、询问	恶劣天气时不进行钻孔作业。	符合要求
	6.采用梅花型布 90° 垂直孔，采用多排孔微差起爆方法。	《安全设施设计》	现场勘查、询问	现场根据矿岩性质，爆破采用梅花型 90° 垂直孔布置，采用多排孔微差起爆方法。	符合要求
	7.设计最小抵抗线取 4.9m。采矿后排孔孔网布置按（排距×孔距）5.9m×4.7m，剥离后排孔孔网布置按（排距×孔距）5.9m×4.7。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅爆破设计	通过现场测量，140mm 钻孔最小抵抗线取 4.5m，爆破矿石孔网参数 4.5m×4m，200mm 钻孔最小抵抗线取 6m，爆破岩石孔网参数 6.5m×6.5m。	符合要求
	8. 矿石大块尺寸为 550mm，大块率 2%；岩石大块尺寸 900mm，大块率 1%。大块矿在采场内不影响生产作业的区域设矿石大块堆放区集中堆放，采用液压破碎锤进行二次破碎。	《安全设施设计》	现场勘查	矿山不进行二次爆破，凡块度大于 550mm 以上的矿石、岩石采用集中堆放，采用 2 台型号分别为 SG9000F(Ø200)和 SEA155 液压碎石机进行二次破碎，白班作业。	符合要求
	9. 设计在露天采场内设置可移动式避炮棚，材质为 10mm 厚钢板焊接而成，尺寸：长×宽×高=2m×2m×2m。	《安全设施设计》	现场勘查	在露天采场内了可移动式避炮棚，材质为 10mm 厚钢板焊接而成，尺寸：长×宽×高=2m×2m×2m。见图 11	符合要求
	10.起爆站应设在避炮掩体内或设在警戒区外的安全地点。	《GB6722-2014》之 7.1.2	现场勘查	起爆站设置在避炮棚内。	符合要求
	11.设计爆破作业的危险区域按照 300m 范围圈定。	《安全设施设计》	现场勘查	现场爆破作业时，爆破警戒范围按照 300m 范围进行圈定。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	12.设计采用液压挖掘机、前装机进行辅助铲装作业。	《安全设施设计》	现场勘查	矿山配置多台挖掘机进行铲装作业,采用装载机进行辅助铲装作业。	符合要求
	13.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。	《GB16423-2020》之5.2.3.6	现场勘查	目前露天采场2个台阶同时作业,各平台的挖掘机均超前下一水平50m以上。	符合要求

### 3.2.3 评价单元小结

通过用安全检查表对露天采场单元进行了17项检查,均符合要求。检查结果表明,该项目的露天采场台阶参数、穿孔、爆破以及铲装作业能够适应矿山安全生产的要求,露天采场设置的安全设施符合安全设施设计、设计变更通知单及相关规范的要求。

## 3.3 采场防排水系统单元

### 3.3.1 采场防排水系统安全检查表法评价

对采场防排水系统单元采用安全检查表法进行评价,检查结果详见表3-3。



图 12:932m 清扫平台排水沟



图 13:运输道路排水沟



图 14:7#截洪沟



图 15:5#截洪沟

表 3-3 采场防排水系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	项目实际情况	检查结论
1.设计在 908m 水平以下形成封闭圈，采用机械排水方式进行排水。	《安全设施设计》	现场勘查	<p>目前露天采场属山坡转凹陷型，封闭圈标高 908m。境界封闭圈以上采用自然排水方式，大气降水可自流排出露天采场。露天采场内部汇水通过各平台连接至排水沟，由排水沟流出至采场四周的山沟中。</p> <p>封闭圈以下采用机械排水，目前开采最低标高 836m，目前场内共有 4 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，其中坑内南侧采用 2 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，2 套 PE φ 150mm 排水管路（由 836m 南侧-848m-872m-896m-5 号水仓），用于临时排水。坑内北侧采用 2 台 300QJ200-140/6 型矿用潜水泵，2 套 PE φ 150mm 排水管路（北侧 836m-848m-860m-872m-884m-896m-908m-5 号水仓），用于临时排水，参数如下：流量 200m<sup>3</sup>/h，扬程 140m，功率 125kW。</p> <p>正常水量时南侧 1 台工作，1 台备用，最大涌水量时 2 台同时工作。正常水量时北侧 1 台工作，1 台备用，最大涌水量时 2 台同时工作。</p>	符合要求
2.清扫平台和运输道路一侧设有排水沟，为梯形断面，宽×深=0.3m×0.3m	《安全设施设计》	现场勘查	<p>清扫平台和运输道路一侧设有排水沟，排水沟坡度约为 4%，为梯形断面，通过现场 2 个测点实际测量，测点 1 排水沟宽×深=0.35m×0.32m，测点 1 截洪沟宽×深=0.31m×0.33m，边坡比为 1:0.5。见图 12-13</p>	符合要求

<p>3.露天采场外侧应设置 5#截洪沟和 7#截洪沟。5#截洪沟为梯形，浆砌石结构；7#截洪沟为梯形，梯形断面，锚喷+水泥砂浆结构。</p>	<p>《安全设施设计》、《设计变更》</p>	<p>现场勘查</p>	<p>为防止外部汇水进入露天采坑，在露天采场西南侧布置 5#截洪沟，东侧布置 7#截洪沟。5#截洪沟截流的水量流入 4#截洪沟（设有 5 号矩形方涵过路段），最终排入 3 号排土场东南侧山谷中。截洪沟末端布置钢筋混凝土消力池，尺寸为（长×宽×高）4×3×2m。 5#截洪沟总长度为 955m，截洪沟为梯形断面，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑 M30 块石砌筑，内 20mm 厚水泥砂浆抹面，截洪沟两侧坡比为 1:0.5，坡度≥0.4%，取两点对截洪沟进行测量，测点 1 截洪沟宽×深=1.2m×1.22m，测点 2 截洪沟宽×深=1.16m×1.2m。 5 号方涵过路段断面为矩形，采用钢筋混凝土结构，混凝土为 C30，抗冻等级 F100。 7#截洪沟总长度为 443m，截洪沟为梯形断面，结构形式为锚喷+水泥砂浆抹面，喷射砼强度为 C20，抗冻标号 F150，厚度 110mm，锚杆采用 HRB400 直径 14mm 钢筋，长度不小于 500mm 钢丝网采用直径 2mm 的普通镀锌铁丝，水泥砂浆型号 1: 2.5，抗冻标号 F150，锚杆在坡面横向间距 1.5m，沿截水沟深度坡面放置两排，钢网与坡面间距 55mm，锚喷完成后对表面采用水泥砂浆抹面找平，厚度为 20mm；垫层为 C20 混凝土。截洪沟两侧坡比为 1:0.5，坡度≥0.4%，取两点对截洪沟进行测量，测点 1 截洪沟宽×深=0.58m×0.61m，测点 2 截洪沟宽×深=0.6m×0.63m。 截洪沟每 15m 设一个沉降缝，缝宽 2cm，缝内填塞沥青油麻丝。见图 14-15</p>	<p>符合要求</p>
-------------------------------------------------------------------------	------------------------	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

### 3.3.2 评价单元小结

通过对采场防排水系统单元的 3 项检查中，符合要求。综合认定，二道河银铅锌矿采矿目前处于山坡露天开采阶段，采用自流排水，设置了 5#和 7#截洪沟，清扫平台和运输道路排水沟，满足设计要求。

## 3.4 矿岩运输系统单元

### 3.4.1 安全检查表法评价

本节主要对矿岩运输系统单元安全设施进行符合性评价，现场照片如下：



图 16:新建通往 2 号排土场运输道路测量



图 17:新建通往 2 号排土场运输道路



图 18:通往 3 号排土场运输道路



图 19:道路挡墙上反光杆



图 20:凸面镜



图 21:25km/h 限速标志牌



图 22:60t 自卸汽车



图 23:洒水车

结合《安全设施设计》、施工图及相关法律法规并通过现场检查，编制矿岩运输系统单元安全检查表，如表 3-4 所示。

表 3-4 矿岩运输系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
1.设计采用公路开拓、汽车运输方式。	《安全设施设计》	现场检查	二道河银铅锌矿采用公路开拓、单一汽车运输方式开采矿床。	符合要求
2.新建露天采场出入沟口去往 2、3 号排土场运输道路。其中去往 2 号排土场道路长度 0.3km；去往 3 号排土场道路长度 1.2km。路面宽 b=9.5m，采用泥结碎石路面。	《安全设施设计》 《设计变更》	现场检查、测量、竣工图	东侧帮通往 2 号排土场有南北两条，道路出入沟位于采场北侧 920m 水平，两条运输道路为 III 级道路，采用泥结碎石路面。南侧道路总长约 889m，其中有约 100m 为本次基建新增道路，车道路面宽取 3 个测点，宽度分别为 14.55m、14.52m 和 14.6m，最小转弯半径 20m，最大坡度 2.8%，该道路通往 2 号排土场 910m 平台。南侧帮通往 3 号排	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
			土场道路出入沟位于采场南侧帮的 1064m 水平,道路为Ⅲ级道路,采用泥结碎石路面。车道路面宽取 3 个测点,宽度分别为 14.58m、15.5m 和 14.74m,最小转弯半径 20m,最大坡度 0.2%,该道路通往 3 号排土场 1050m 平台。见图 16-18	
3.采场北偏西侧运输道路局部变化,增加临时道路采场 1100m 平台至 2 号排土场道路。	《设计变更》	现场检查、测量、竣工图	西侧帮通往 2 号排土场的道路由西侧帮的 1100m 水平进入,运输道路为Ⅲ级道路,采用泥结碎石路面,该道路为临时道路,后期作废,采用 1040m 水平的道路通往 2 号排土场。道路总长约 344m,车道路面宽取 3 个测点,宽度分别为 14.55m、14.52m 和 14.6m,最小转弯半径 20m,最大坡度 3%,该道路通往 2 号排土场 1050m 和 1100m 平台。	符合要求
4.运输道路一侧设置排水沟,尺寸为梯形结构,上口宽 1.2m,下口宽 0.3m,深 0.3m。	《安全设施设计》	现场勘查	在运输道路一侧设置了排水沟,通过现场 2 个测点实际测量,测点 1 排水沟宽×深=0.35m×0.32m,测点 1 截洪沟宽×深=0.31m×0.33m,边坡比为 1:0.5。	符合要求
5.矿山运输道路应设置警示标志。	《安全设施设计》	现场勘查	根据矿山运输道路的等级,在道路一侧设置了限速标志牌;在道路转弯处设置了“凸面广角镜”;在道路下坡位置设置了警示牌。在道路一侧醒目位置和岔路口位置均设置了“道路名称及编号指示标志牌”;在道路一侧设置了反光杆。见图 19-20	符合要求
6.设计采用铲运机进行辅助装载。	《安全设施设计》	现场勘查	矿山现采用 3 台 SEM633D 型装载机进行辅助装载作业。	符合要求
7.车辆在矿区道路上行驶宜采用中速,根据道路等级 I、II、III 在采场行驶速度不超过 40km/h。	《GBJ 22-1987》2.4.3	现场勘查	露天采场内运输道路均为Ⅲ级,下坡方向行车速度 25km/h。见图 21	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
8.天气状况差由于视线受阻,道路靠悬崖侧设置警示标识,标识道路轮廓。	《安全设施设计》	现场勘查	露天采场运输道路两侧设有安全车挡,其上部设有明显的反光杆、警示标志、指示标志。	符合要求
9.设计选用40t矿用自卸汽车和60t矿用自卸汽车运输矿岩。	《安全设施设计》 《设计变更》	现场勘查	现场使用10台40tTL855D型矿用自卸汽车和46辆60tTL875H型矿用自卸汽车运输矿岩。见图22	符合要求
10.铲装设备作业时的爆堆和运输道路的灰尘,采用现有1辆15t洒水车、2辆40t洒水车洒水除尘,每隔4个小时道路洒水一次。	《安全设施设计》	现场勘查	现场使用1台50m <sup>3</sup> 和2台40m <sup>3</sup> 的洒水车来降尘。见图23	符合要求
11.自卸汽车使用前应进行检测。	《安全设施设计》	现场勘查	扎兰屯市国森矿业有限责任公司委托赤峰安德检测检验有限公司对矿用自卸汽车行了检测,检测结论为合格。	符合要求
12.运输道路靠近边坡一侧应设置车挡。	《安全设施设计》	现场勘查	在道路外侧设置了挡土墙,上宽1.1m,下宽2m,高0.8m。	符合要求
13.运输道路应设置缓坡段。	《安全设施设计》	现场勘查	道路每隔300m设有约40m-60m缓坡段,坡度约为0°	符合要求
14.运输道路安全标志。	《安全设施设计》	现场勘查	在道路一侧醒目位置和岔路口位置均设置了“道路名称及编号指示标志牌”;在道路一侧设置了反光杆和凸透镜。	符合要求

### 3.4.2 评价单元小结

采用安全检查表法对二道河银铅锌矿的矿岩运输系统单元进行了 14 项检查，均符合要求。检查结果表明，矿岩运输系统基本能够满足矿山运输安全要求。

## 3.5 供配电系统单元

### 3.5.1 安全检查表法评价

本节主要对供配电单元安全设施进行符合性评价，现场照片如下：



图 24:移动式照明

采用安全检查表法对供配电系统单元进行评价，详见表 3-5。

表 3-5 供配电系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 设计排土场设置移动式照明。	《设计变更》	现场勘查	在 2 号和 3 号排土场分别设置 4 座 HILIGHT V5 PL 型移动式照明灯塔。见图 24	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
2. 低压配电系统故障应设置防护设施。	《安全设施设计》	现场勘查	低压配电系统设置了防短路、过负荷、低电压及断相防护设施。	符合要求
3. 工业场地办公楼和架空线路应设置防雷、接地电阻保护。	《安全设施设计》	现场勘查	工业场地办公楼和架空线路均设有防雷设施, 电气设备均进行了接地。	符合要求
4. 接地电阻应每年测定一次, 测定工作宜在该地区地下水位最低、最干燥的季节进行。	GB16423-2020 之 5.6.5.1	查看及询问	委托扎兰屯市国森矿业有限责任公司防雷防静电检测对接地电阻进行了检测, 结论合格。	符合要求
5. 变、配电室内应设置应急照明设施。	《安全设施设计》	现场勘查	矿山所有的变、配电室内均设有应急照明设施。	符合要求
6. 变、配电室内应设置挡鼠板。	《安全设施设计》	现场勘查	总降内均设置挡鼠板。	符合要求

### 3.5.2 评价单元小结

采用安全检查表法对二道河银铅锌矿供配电系统单元进行了 6 项检查, 全部符合要求。检查结果表明, 该项目设置了满足供配电系统的安全设施, 电气设备运行状况良好, 能够满足矿山安全生产的要求。

## 3.6 总平面布置单元

### 3.6.1 工业场地布置

#### (1) 安全检查表法评价

采用安全检查表对工业场地布置子单元进行检查, 详见表 3-6。

表 3-6 工业场地布置子单元安全检查表

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

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1.工业场地新增宿舍, 维修车间和车库。	《安全设施设计》	查阅工业场地竣工图并进行现场勘查	根据安全设施设计, 在原有 860m 工业场地的东侧, 增设了一栋宿舍, 维修车间和车库。	符合要求
2.工业场地内应设置排水沟。	《安全设施设计》	查阅工业场地竣工图并进行现场勘查	工业场地地表及联络道路设有排水沟, 排水沟为浆砌石矩形排水沟, 排水沟宽 0.4m, 平均深 0.6m, 采用明沟局部加盖板排水。	符合要求

### (2) 评价单元小结

通过安全检查表法对二道河银铅锌矿采矿工业场地布置子单元进行评价, 共检查 2 项, 符合安全要求。

### 3.6.2 建(构)筑物防火

本节主要对建(构)筑物防火单元进行符合性评价, 现场照片如下:

#### 1) 安全检查表法评价

根据《建筑防火设计规范》和相关标准规范的要求, 采用安全检查表对建(构)筑物防火子单元进行检查, 详见表 3-7。

表 3-7 建(构)筑物防火子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	项目实际情况	检查结果
1.重要公共建筑的耐火等级应不低于二级。	《建筑设计防火规范》	查阅综合办公楼竣工档案	办公楼, 宿舍, 车库及维修车间的耐火等级为二级。见图 28	符合要求
2.耐火等级为一、二级的民用建筑之间的防火间距应不小于 6m。	《建筑设计防火规范》	现场勘查	办公楼, 宿舍, 车库及维修车间的耐火等级为二级, 建筑之间最小距离为 8m。	符合要求
3.按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志, 并定期组织检验、维修, 确保消防设施和器材完好、有效。	《中华人民共和国消防法》	现场检查	采选工业场地的地表办公楼设置了消防安全标志, 配备了消火栓和灭火器, 有专人定期检查。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	项目实际情况	检查结果
4.露天矿用设备应配备灭火器。	GB16423-2020之5.7.2.2	现场检查	自卸汽车、挖掘机、潜孔钻机等设备均设置了干粉式灭火器。	符合要求
5.设备加油时严禁吸烟和明火。	GB16423-2020之5.7.2.3	现场检查	该项目加油车罐体外设有醒目的严禁烟火警示标志，配有灭火器、静电接地线，加油员均穿戴防静电服加油。	符合要求
6.露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品。	GB16423-2020之5.7.2.4	现场检查	自卸汽车、挖掘机、潜孔钻机等设备不存放汽油和其他易燃易爆品。	符合要求
7.严禁用汽油擦洗设备。	GB16423-2020之5.7.2.5	现场检查	自卸汽车、挖掘机、潜孔钻机等设备由检维修人员采用专用清洗剂进行擦洗，不采用汽油擦洗。	符合要求
8.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。	GB16423-2020之5.7.2.7	现场检查	防护用品仓库设室外消火栓、沙箱和干粉灭火器。	符合要求

## (2) 评价单元小结

通过对建（构）筑物防火子单元的8项检查中，全部符合要求。综合认定，二道河银铅锌矿采矿防火设施基本能够保证矿山安全生产的要求。

### 3.6.3 排土场

本节主要对排土场单元进行符合性评价，现场照片如下：



图 25:2 号排土场反坡和挡墙



图 26:3 号排土场反坡和挡墙



图 27:2 号排土场 6#截洪沟



图 28:3 号排土场 1 号截洪沟



图 29:3 号排土场 2#截洪沟



图 305:3 号排土场 3#截洪沟



图 31:3 号排土场 4#截洪沟



图 32:2 号排土场北侧拦渣坝



图 33:2 号排土场东北侧拦渣坝



图 34:3 号排土场车拦渣坝



图 35:排土场作业指挥人员



图 36:排土场道路限速标识



图 37:排土场推土机

(1) 安全检查表法评价

采用安全检查表法对排土场子单元进行评价，详见表 3-8。

表 3-8 排土场子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1.排土场位置选定后,应进行专门的地质勘探工作。	《AQ2005-2005》之 5.3	查看资料	二道河银铅锌矿委托包钢勘察测绘研究院于 2022 年 4 月编制了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程新建 3 号废岩场和扩建 2 号废岩场岩土工程勘察报告》。	符合要求
2.设计采用汽车+推土机的排土方式,台阶高度 20m。	《安全设施设计》	现场勘查	2 号排土场和 3 号排土场现场采用 40t 和 60t 自卸汽车+推土机的排土方式自下而上分层覆盖式排, 2 号排土场 890m 水平即将完成, 现于 910m 水平排土; 3 号排土场最底部 953m 水平即将完成, 现位于 985m 水平进行排土作业, 经现场测量, 台阶高	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
			度为 20m。	
3.设计排土场台阶坡面角为 25°。	《安全设施设计》	现场勘查	2 号排土场 810m 水平即将形成最终台阶，经现场 2 次测量，24.9° 和 24.7°，目前排土场的工作平台为 910m、930m。废石通过东侧帮 920m 出入沟运至 2 号排土场，采用汽车+推土机排土方式，采用 40t 和 60t 矿用自卸汽车运输，采用 SD22 推土机进行辅助作业。 3 号排土场，965m 即将形成最终台阶，现场取 2 测量台阶坡面角，分别为 24.6° 和 24.8°。	符合要求
4.设计自卸汽车卸载后采用推土机推排，推土完成后推土机将排土平台碾压至少 3 遍，增加排弃土体固结度和安全稳定性。	《安全设施设计》	现场勘查	自卸汽车卸载后现场采用推土机推排，推土完成后推土机将排土平台碾压 3~4 遍，以增加排弃土体固结度和安全稳定性。	符合要求
5.排土场应设置盲沟。	《安全设施设计》 《设计变更》	现场勘查 查阅资料	在 2 号排土场和 3 号排土场底部，2 号排土场排渗盲沟位于排土场的东北侧，2 号排土场的排渗盲沟位于排土场东南侧，盲沟设置由级配碎石及无纺布包裹，断面尺寸 5.4 m <sup>2</sup> 的六边形排渗盲沟，根据隐蔽工程记录，分别给 2 号和 3 号排渗盲沟选取两个剖面数据，2 号盲沟断面尺寸分别为上宽×下宽×高为：2.2m×2.5m×1.9m 和 2.4m×2.6m×2.9m，3 号盲沟断面尺寸分别为上宽×下宽×高为：2.5m×2.9m×2.5m 和 2.5m×2.2m×2.6m，盲沟铺块石约 5.0 万 m <sup>3</sup> 。用于将排土场内的渗水有序快速排出。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
6.采场内废石出口到排土场之间的道路和排土场内的道路，设计车道宽度为12.5m，最小转弯半径20m，最大坡度6.5%，路面宽12.5m，采用泥结碎石路面。	《安全设施设计》	现场勘查	露天采场至排土场之间的道路和排土场内部道路，双车道路面宽12.5，最小转弯半径20m，路内侧有0.6m宽排水沟，最大坡度6.5%，采用泥结碎石路面。在道路外侧设置了挡土墙，上宽0.9m，下宽2.7m，高1m；在挡土墙上设置了反光杆。	符合要求
7.卸土时，汽车应垂直于排土工作线；汽车倒车速度应小于8km/h，不应高速倒车，以免冲撞安全车挡。	《安全设施设计》	现场勘查	排土场内设置了倒车限速标志牌，速度不大于5km/h。见图36	符合要求
8.汽车排土作业时，应配置专人指挥；非作业人员不得进入排土作业区。	《安全设施设计》	现场勘查	汽车排土作业时，现场有专人进行指挥；能够做好非作业人员严禁进入排土作业区。见图35	符合要求
9.排土场应在平台上修筑排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水。	《安全设施设计》	现场勘查	2号和3号排土场目前为达到施工排水沟的台阶位置。	符合要求
10.为防止外部汇水进入排土场，2号排土场西南侧及3号排土场周边布置截洪沟。	《安全设施设计》	现场勘查	2号排土场周边设有6#截洪沟，截洪沟总长度为600m，截洪沟为梯形断面，采用浆砌块石砌筑，坡度约 $\geq 0.4$ ；3号排土场周边设有1#、2#、3#和4#截洪沟，截洪沟为梯形断面，1#和2#截洪沟采用M7.5水泥砂浆砌筑M30块石砌筑，坡度约 $\geq 0.4$ ；3#和4#截水沟采用锚喷+水泥砂浆抹面结构。见图27-31	符合要求
11.排土场下游填筑拦渣坝。	《安全设施设计》	现场勘查	2号排土场下游填筑3座拦渣坝，高度5m，长度分别为110m、145m、880m，新建3#排土场下游填筑1座拦渣坝，高度为5m，长度70m。见图32-34	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
12.设计排土卸载平台边缘应设挡车设施，挡车设施高度不小于轮胎直径的 1/2，车挡顶宽不小于轮胎直径的 1/4，底宽不小于轮胎直径的 3/4。	《安全设施设计》	现场勘查	2 号排土场卸矿平台边缘车挡取 2 个点位进行测量，测点 1 车挡顶部宽 0.7m，高 0.9m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 1.8m，测点 2 车挡顶部宽 0.69m，高 1m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2m，运输废石汽车轮胎直径为 1370mm，满足安全要求。 3 号排土场卸矿平台边缘车挡取 2 个点位进行测量，测点 1 车挡顶部宽 0.73m，高 0.94m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 1.9m，测点 2 车挡顶部宽 0.66m，高 1.08m，两侧以 1:1 放坡，底部宽度 2.5m，运输废石汽车轮胎直径为 1370mm，满足安全要求。见图 24-25	符合要求
13.设计排土场工作面向坡顶线方向应有 3%~5%的反坡。	《安全设施设计》	现场勘查	2 号和 3 号排土场工作面向坡顶线方向设有 3%~4%的反坡。见图 24-25	符合要求
14.排土场应设置移动式照明设施。	《设计变更》	现场勘查	2 号和 3 号排土场设有 4 台型号为 HILIGHT V5 PL 的移动照明灯塔。	符合要求
15.设计遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，应停止推土作业。	《安全设施设计》	现场勘查	暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，不进行推土作业。	符合要求
16.汽车进入排土场内，车速应低于 16km/h，距离坡顶线 50m 范围内车速应低于 8km/h，重车卸载时的倒车速度应小于 5km/h。	《安全设施设计》	现场勘查	汽车进入排土场内严格按照要求限速行驶，进入排土场内时速度低于 16km/h，重车卸载时的倒车速度应小于 5km/h。见图 41	符合要求
17.排土场施工前应进行清基。	《安全设施设计》	现场勘查	2 号排土场（扩建部分）和新建 3 号排土场在施工前清除了地表的淤泥。	符合要求

## (2) 评价单元小结

通过安全检查表法对该项目排土场子单元的 17 项检查，17 项均符合要求。检查结果表明，其排土场作业及安全设施基本满足安全要求，但在各台阶达到设

计要求后，应及时进行复垦绿化。

### 3.7 通信系统单元（包含智能矿山和监控监测）

#### 3.7.1 安全检查表法评价

本节主要对通信系统单元（包含智能矿山和监控监测）进行符合性评价，现场照片如下：



图 38:S-SARIII型雷达



图 39:位移在线监测

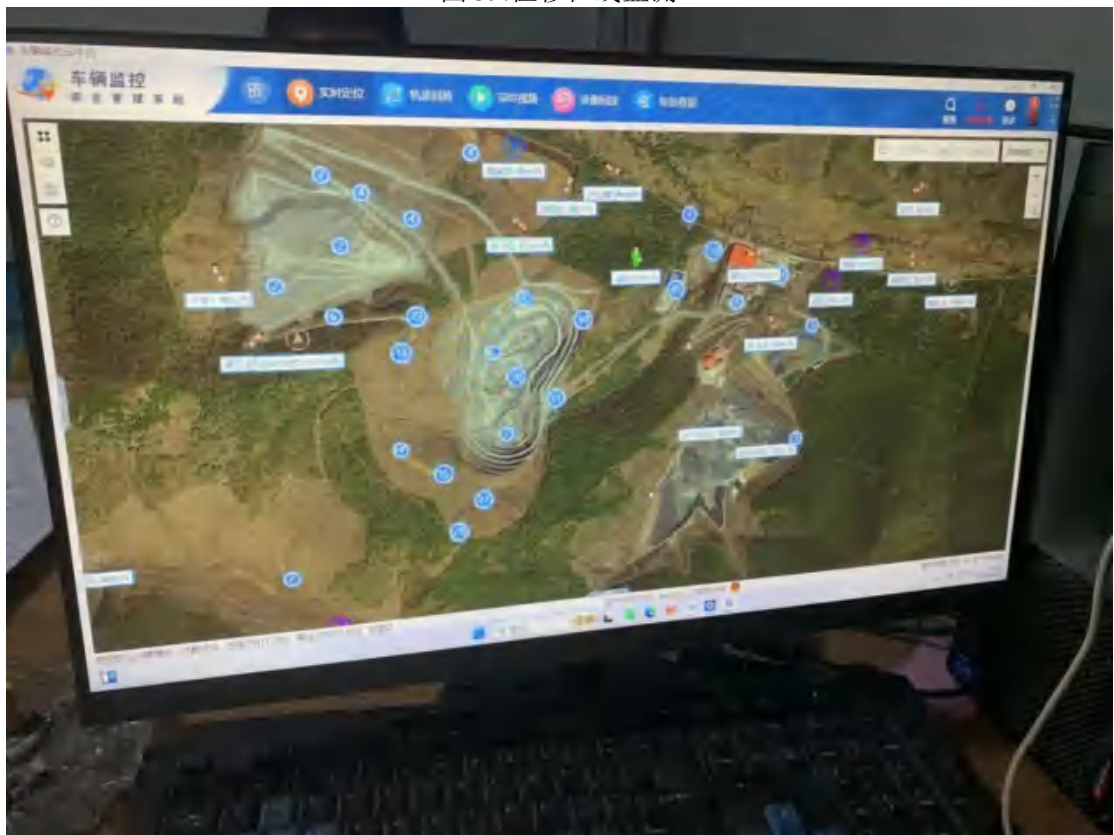


图 40:车辆和人员定位系统



图 41:人员定位卡

采用安全检查表法对通信系统单元进行评价，详见表 3-9。

表 3-9 通信系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 建设在线监测系统。	《安全设施设计》	现场勘查	矿山原已完成边坡在线监测系统建设工作，监测内容包括：19 个 GNSS 边坡位移在线监测点（西帮 14 个，北帮 1 个，南帮 4 个）、边坡位移人工监测点 15 个、降雨量监测点 1 个（与尾矿库共用）、视频监控 8 台、爆破震动监测仪 3 套、地下水监测孔 6 个，除原有系统的在线位移监测系统外，在东侧帮的 932m 水平和南侧帮的 1052m 水平分别新增 2 个在线位移监测点；除此外，矿山还设有 S-SARIII 直线轨道边坡监测雷达系统，位置分别位于采场的东侧，东南侧和西北侧，共 3 台 S-SARIII 型雷达，该系统用于实时监测露天采场排土场位移数据。见图 38-39	符合要求

2.车辆定位。	《安全设施设计》	现场勘查	采用九合物联牌的 W102 型人员定位系统，以 4G 物联网为基础部署了人员定位系统，实现生产一线人员全员实时定位。并具有双向语音对讲，一键紧急撤离等功能。见图 40	符合要求
3.人员定位及调度指挥中心。	《安全设施设计》	现场勘查	采用九合物联牌的 W102 型人员定位系统，以 4G 物联网为基础部署了人员定位系统，实现生产一线人员全员实时定位。指挥调度中心设在 860m 工业场地，中心整合全部多媒体通讯资源，将视频监控、位移在线监测、车辆定位、人员定位、语音对讲以及各平台网络远程控制统一汇集于指挥调度中心。见图 41	符合要求

### 3.7.2 在线监测分析

矿山原已完成边坡在线监测系统建设工作，监测内容包括：19 个 GNSS 边坡位移在线监测点（西帮 14 个，北帮 1 个，南帮 4 个）、边坡位移人工监测点 15 个、降雨量监测点 1 个（与尾矿库共用）、视频监控 8 台、爆破震动监测仪 3 套、地下水监测孔 6 个，除原有系统的在线位移监测系统外，在东侧帮的 932m 水平和南侧帮的 1052m 水平分别新增 2 个在线位移监测点；除此外，矿山还设有 S-SARIII 直线轨道边坡监测雷达系统，位置分别位于采场的东侧，东南侧和西北侧，共 3 台 S-SARIII 型雷达，近期的在线监测点数据和雷达监控数据见下表。

3.7-1GNSS 在线监测数据表格

站号	站名	日期/时间	X轴位移 (mm)	Y轴位移 (mm)	Z轴位移 (mm)	X轴速度 (mm/s)	Y轴速度 (mm/s)	Z轴速度 (mm/s)	X轴加速度 (mm/s²)	Y轴加速度 (mm/s²)	Z轴加速度 (mm/s²)	安全状态
CC0994-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 11:00:00	2.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	-0.1	-3.7	正常
CC0994-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	0.2	-4.3	正常
CC1016-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	2.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	10.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	3.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	-0.4	-3.0	正常
CC1016-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	4.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	-0.5	-2.3	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	8.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-7.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	-0.3	-7.3	正常
CC098-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	-0.3	-2.0	正常
CC098-3	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.6	-0.1	-2.7	正常
PT990-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	8.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	3.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-7.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.3	0.4	-10.9	正常
PT990-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	0.5	-0.9	正常
CC098-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.1	-3.3	正常
CC098-5	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	-1.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.4	-5.7	正常
CC1016-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	10.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	-0.1	-4.3	正常
CC1016-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	4.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-7.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.7	-0.3	-2.6	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	2.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.4	-2.3	正常
CC098-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	11.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	-0.2	-7.0	正常
PT990-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	5.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-2.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.3	-0.4	-20.3	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.4	-0.2	-3.4	正常
PT1020-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-7.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	0.6	-28.0	正常
CC098-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.3	-3.3	正常
CC098-5	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	-1.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.4	-6.2	正常
CC094-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	1.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	-0.1	-3.7	正常
CC1016-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	8.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	10.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.8	0.1	-8.3	正常
CC1016-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.9	1.0	-4.4	正常
CC1016-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-7.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.7	-0.4	-1.9	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	5.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	-0.7	-3.3	正常
CC098-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	1.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.5	-0.7	-3.0	正常
PT990-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-2.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.5	-0.6	-30.6	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	2.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.2	-0.1	-5.3	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	-0.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.6	-0.4	-5.0	正常
CC098-3	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	2.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.7	0.4	-5.3	正常
CC094-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	1.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	2.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.2	-0.7	-3.7	正常
PT990-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	2.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.7	-0.1	-4.1	正常
PT990-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.5	-0.4	0.1	正常
CC1016-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	2.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.5	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.8	0.6	-3.7	正常
CC1016-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	2.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.5	-1.1	1.1	正常
CC093-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	7.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.4	-1.1	-1.4	正常
CC1016-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	3.9	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.4	0.1	-4.5	正常
CC1016-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	5.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-2.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.8	-1.7	-4.3	正常
CC1016-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.7	-0.4	-0.9	正常
CC098-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	1.3	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	5.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-4.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	-0.1	-2.0	正常
CC098-2	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.5	-0.7	-0.1	正常
CC098-3	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	-0.0	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	2.2	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.3	-0.1	-6.4	正常
PT990-1	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	0.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-1.8	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-2.6	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.8	-0.3	-10.1	正常
CC098-4	二道河铅锌矿	2025/05/10 23:00:00	1.4	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-0.1	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	-3.7	+25.0, +26.0, 黄+25.0, >	0.1	-0.1	-6.0	正常

由以上表格和数据可知，国森矿业 GNSS 在线监测系统测定的 X，Y，Z 变形值和变形速率均不在预警值范围内，表明边坡状况处于安全状态。

根据 8 月份雷达在线监测系统数据可知，1 号雷达负责边坡变形量在 -109.65mm~+90.31mm 之间，监测范围内边坡整体无明显异常。2 号雷达负责边坡变形量在 -46.71mm~+31.15mm 之间，监测范围内边坡整体无明显异常。3 号雷达负责边坡变形量在 -72.59mm~+75.10mm 之间，监测范围内边坡整体无明显异常。

综上所述，GNSS 系统和雷达监控系统均未发生预警，未见大面积异常变形区域，边坡处于安全状态。

### 3.7.3 评价单元小结

通过安全检查表法对该项目通讯系统单元的 3 项检查，均符合要求。检查结果表明，该项目通讯系统能够满足矿山安全生产的要求。

## 3.8 个人安全防护单元

### 3.8.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对个人安全防护单元进行评价，详见表 3-10。

表 3-10 个人安全防护单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 潜孔钻机工、挖掘机工等现场作业人员应配备隔声耳罩、防尘口罩等个人防护用品。	《安全设施设计》	现场检查	潜孔钻机工、挖掘机工、汽车司机等现场作业人员均配备了隔声耳罩、防尘口罩等个人防护用品。	符合要求
2. 矿山作业人员应戴安全帽，高噪音岗位工人要戴耳塞，爆破工不能穿化纤衣服上班。	《安全设施设计》	现场检查	矿山作业人员均佩戴安全帽，高噪音岗位工人佩戴了耳塞，爆破工不穿化纤衣服上岗作业。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
3. 安全帽的强度应符合相关规范的要求。	《头部防护 安全帽》(GB2811-2019)	检查劳动防护用品发放记录	矿山为现场所有作业人员和安全管理配备了符合《头部防护 安全帽》(GB2811-2019)要求的矿用安全帽。	符合要求
4. 电工作业应佩戴绝缘鞋和绝缘手套。	《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》(GB 39800.4-2020)	现场检查	电工作业时，佩戴了绝缘鞋和绝缘手套。	符合要求
5. 作业人员应配备安全带。	《安全设施设计》	现场检查	为有坠落危险的作业人员配备了安全带。	符合要求
6. 焊工作业时应佩戴防护眼镜。	《安全设施设计》	现场检查	焊工作业时佩戴了防护眼镜。	符合要求

### 3.8.2 评价单元小结

通过安全检查表法对个人安全防护单元进行了6项检查，全部符合要求。综合认定，该项目个人安全防护能够保证矿山作业人员的安全需求。

## 3.9 安全标志单元

### 3.9.1 安全检查表法评价

本节主要对安全标志单元进行符合性评价，现场照片如下：



图 42:转弯慢行



图 43:减速让行



图 44:标高指示牌



图 45:道路指示牌



图 46:当心触电

采用安全检查表法对安全标志单元进行评价，详见表 3-12。

表 3-12 安全标志单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 矿山生产地点安全标志。	《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）	现场勘查	在矿区入口处设置了“风险公告和安全警示标志”；在露天采场边坡局部浮石较多的位置处，设置了“注意滚石”安全警示标志；排土场卸矿平台附近设置了“不大于5km/h”的限速标志；矿山爆破作业时，设置了“警示围栏和警示旗”、“爆破区内无关人员和车辆禁止入内”等警示标志；在卸料平台处设置了“当心坠落”；在通往各作业水平的入口位置均设置了标志牌。见图 42-46	符合要求
2. 运输道路安全标志。	《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）	现场勘查	根据矿山运输道路的等级，在道路一侧设置了限速标志牌；在道路转弯处设置了“弯道避让警示牌”；在道路下坡位置设置了“下坡缓行”警示牌。在道路一侧醒目位置和岔路口位置均设置了“道路名称及编号指示标志牌”；在道路一侧设置了反光杆。见图 42-46	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
3. 电气设备安全标志。	《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）	现场勘查	在变压器外围围栏上设置了“当心触电”警示牌。见图 46	符合要求

### 3.9.2 评价单元小结

通过使用安全检查表对安全标志单元进行了 3 项检查，全部符合要求。综合认定，该项目设置的安全标志较齐全，能够满足矿山安全生产的要求。

## 3.10 安全管理单元

### 3.10.1 组织与制度子单元

#### (1) 安全检查表法评价

采用安全检查表法对二道河银铅锌矿组织与制度子单元进行评价，详见表 3-13。

表 3-13 组织与制度子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 主要负责人持有主要负责人资质证及有效性。	《矿山安全法》第 26 条、《许可证实施办法（修订）》、GB16423-2020 之 4.4	检查、查阅	公司主要负责人（周长银）经培训由内蒙古自治区应急管理厅下发了主要负责人资格证书。	符合要求
2. 安全生产管理人员取得安全管理资质证及有效性。	《许可证实施办法》	检查、查阅	公司 16 名安全生产管理人员经培训由内蒙古自治区应急管理厅下发了安全生产管理人员资格证书，且在有效期内。	符合要求
3. 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。	《矿山安全法》第 26 条、《许可证实施办法》	检查、查阅	公司的电工、焊接与热切割作业等特种作业人员均持有特种作业人员操作证，且在有效期内，能够做到持证上岗。	符合要求

扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
4.企业安全生产管理机构的建立及健全情况。	《安全生产法》第19条、《许可证实施办法》	查阅、调研	扎兰屯市国森矿业有限责任公司下发了《关于调整安全管理部人员的通知》（国森〔2025〕第51号）文件，明确了安全管理机构的人员构成。	符合要求
5.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。	《矿山安全生产法实施条例》《许可证实施办法》第二章第五条第一款	查阅制度	制定了齐全的安全生产规章制度。	符合要求
6.建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位全员安全生产责任制。	《安全生产法》《许可证实施办法》	查阅、询问	建立并健全了主要负责人、安全生产管理人员、各职能部门、各岗位全员安全生产责任制。	符合要求
7.制定作业安全规程和各工种操作规程。	《矿山安全生产法实施条例》	查阅	制定了完善的安全规程和各工种操作规程。	符合要求
8.安全生产检查记录和隐患整改等记录。	《矿山安全法》第五章第三条	查阅记录	有安全生产检查记录和隐患整改等记录。	符合要求
9.从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	《矿山安全生产法实施条例》第35条、《许可证实施办法》	查阅教育记录、询问	对作业人员进行了教育和培训，并经过考试，考试成绩合格。	符合要求
10.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。	《许可证实施办法》第二章第五条第二款	查阅帐单、询问	制订了2025年提取及使用安全技术措施专项经费计划，安全技术措施经费提取比例合理。	符合要求
11.安全设施投入构成明细是否合理。	《许可证实施办法》第二章第五条第二款	查阅《安全设施投入构成明细表》	安全设施投入明细合理。	符合要求
12.应为作业单位依法参加工伤保险，缴纳安全生产责任保险。	《安全生产法》	查看保险单	依法为职工参加了工伤保险和安全生产责任保险。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
13. 矿山单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》	查阅资料	矿山设有 3 名注册安全工程师从事安全生产管理工作。	符合要求
14. 生产经营单位应构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》	查阅资料	企业建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并进行了有效运行，健全了风险防范化解机制，提高了安全生产水平，确保安全生产。	符合要求
15. 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业技术人员，每个专业至少配备 1 人。	《矿安〔2022〕4 号》	查阅资料	企业设置了技术管理机构，配有采矿、测量、地质、机电、安全等专业技术人员，负责矿山生产经营的技术管理工作。	符合要求

## (2) 评价单元小结

通过安全检查表法对组织与制度子单元进行了 15 项检查，全部符合要求。综合认定，该矿设置了安全生产管理机构，配备了主要负责人和专职安全管理人员，聘任了注册安全工程师，制定了齐全的安全生产责任制、规章制度和操作规程，对员工进行了安全教育和培训，能够满足矿山安全管理要求。

### 3.10.2 安全运行管理子单元

#### (1) 安全检查表法评价

采用安全检查表法对二道河银铅锌矿安全运行管理子单元进行评价，详见表 3-14。

表 3-14 组织与制度子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 生产计划。	《安全设施设计》	查阅安全生产档案	有完整的设计资料、竣工资料及图纸，技术管理部负责对矿山生产计划按设计进行具体制定，并监督执行。	符合要求
2. 现场管理。	《安全设施设计》	查阅安全生产档案	生产技术管理机构负责矿山技术管理、安全管理部负责矿山安全管理，矿长负责总体管理工作。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
3. 生产安全检查。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅记录	每月定期进行生产安全检查，扎兰屯市国森矿业有限责任公司每年定期进行检查评比。有安全生产检查记录和隐患整改等记录。	符合要求
4. 危险作业管理。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅记录	二道河银铅锌矿制定了危险作业相关制度，在危险作业前，提交作业申请。	符合要求
5. 安全教育培训。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅记录	矿山制定了员工三级教育培训计划，按照计划对所有员工进行了安全培训。	符合要求
6. 安全生产管理责任制及制度。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅记录	公司编制了全员安全生产责任制、管理制度、操作规程，并以公司文件形式下发至每位员工。针对以上内容进行了专项培训。	符合要求

## (2) 评价单元小结

通过安全检查表法对安全运行管理子单元进行了 6 项检查，全部符合要求。综合认定，该项目的安全运行管理较完善，能够满足矿山安全管理要求。

### 3.10.3 应急救援子单元

#### (1) 安全检查表法评价

采用安全检查表法对二道河银铅锌矿采矿应急救援子单元进行评价，详见表 3-15。

表 3-15 应急救援子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 矿山应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。	《许可证实施办法》第二章第五条第十三款	查阅	扎兰屯市国森矿业有限责任公司成立了矿山兼职救护队，明确了矿山可能发生的事故类型、矿山抢险救援组人员组成、接警及联络程序、抢险救援组行动方案、应急救援设备和器材等内容。同时与额尔古纳市中合救援管理服务服务有限公司(内蒙古兴通投资集团有限责任公司救护队)签订了救护服	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
			务协议。额尔古纳市中合救援管理服务有限公司（内蒙古兴通投资集团有限责任公司救护队）派专人进行驻场。	
2. 矿山应制订爆破、滑坡等各种事故以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案。	《许可证实施办法》第二章第五条第十二款	查阅	扎兰屯市国森矿业有限责任公司编制了《扎兰屯市国森矿业有限责任公司应急预案》，该预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	符合要求
3. 应急预案应到当地的安全生产监督管理部门进行评审备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》	查阅	应急预案由扎兰屯市应急管理局进行了备案（备案编号：1521032023000014）。	符合要求
4. 矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每半年至少组织一次矿山救灾演习。	《生产安全事故应急预案管理办法》	调查、了解、记录	每个职工均熟知应急预案，2025年上半年进行了露天采场放炮事故应急演练，并有演练记录和总结报告。	符合要求
5. 落实应急预案规定的应急物资及装备。	《生产安全事故应急预案管理办法》	现场勘查、查阅资料	该项目应急物资主要存放在应急物资库，由专门责任部门和责任人负责管理、维护，应急物资主要有担架、医用夹板、灭火器、应急灯、沙袋、救生索、安全带等，另外，矿山设有应急车辆，基本能满足矿山应急救援工作。	符合要求

## (2) 评价单元小结

通过安全检查表法对应急救援子单元进行了5项检查，全部符合要求。综合认定，该项目建立了事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，编制了综合应急预案和专项应急预案，并进行评审备案，并定期进行应急演练，应急救援能够满足矿山安全管理要求。

#### 3.11.4 评价单元小结

通过使用安全检查表对安全管理单元单元进行了 26 项检查,全部符合要求。  
综合认定,该项目设置的安全管理合理,能够满足矿山安全生产的要求。

## 4.安全对策措施建议

结合《安全设施设计》《变更通知书》提出的安全对策措施，本安全设施验收评价报告在各评价单元中，针对二道河银铅锌矿采矿在实施过程中存在的危险、有害因素，依据国家相关的法律、法规、标准及规范的要求，分单元提出以下安全对策措施建议。

### 4.1 露天采场

#### (1) 边坡稳定性

1) 矿区内断裂构造较发育，在开采过程中遇到断裂构造位置，企业应根据岩层的赋存特征，编制专项的爆破设计，合理的布置炮孔及装药量，从而来保证露天采场边坡的稳定性。

2) 依据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），《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）文件要求，露天矿山边坡高度达到150m以上时，应安装在线监测系统文件要求。

#### (2) 穿爆作业

1) 钻机移动时，机下应有人引导和监护。钻机不宜在坡度超过15°的坡面上行走；如果坡度超过15°，应放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

2) 装药前，应派专人对炮孔进行检查，发现不合格炮孔严禁进行装药作业。

3) 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作业；应由单位的主要负责人批准。

4) 在今后的开采过程中，当露天采场推进至最终境界时，应用潜孔钻机打倾斜炮孔，并采取预裂爆破或光面爆破，从而保证露天采场最终边坡的稳定性。

5) 露天爆破后应超过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。

### (3) 铲装作业

1) 两台以上挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距不得小于其最大挖掘半径的 3 倍，且不得小于 50m。

2) 相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离；在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。

3) 每个阶段铲装结束，均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。

4) 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。

5) 大型设备（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。

## 4.2 采场防排水

(1) 完善水文地质资料档案，每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

(2) 矿山封闭圈 908m 水平以下为凹陷露天开采，当进入凹陷露天开采时，企业应根据设计要求设置排水设备和设施。

## 4.3 矿岩运输

(1) 运输道路上的照明设施、警示标志、反光柱、球形反光镜及挡车墙应定期进行维护和修缮，确保其完好可用。

(2) 矿山通勤车辆在行驶之前保持良好车况，车辆转向、刹车系统必须安全可靠，杜绝带病车辆和隐患车辆进入生产现场。

(3) 对车辆定期进行检查、保养和安全检测，确保车况良好。

(4) 进一步加强对加油车辆的防静电、明火、泄漏等过程控制措施，加油车辆应在固定地点加油，且不影响其他车辆的正常运行。

(5) 企业在下一步生产过程中，应完善避险车道的建设工作。

#### 4.4 矿山电气

(1) 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栏及警示标志。

(2) 进一步加强对露天采场防雷、避雷设施的检测检验工作。

(3) 夜间工作时，所有作业点及危险点均应有足够的照明。

(4) 接地装置的电阻应符合标准要求。接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在该地区地下水位最低、最干燥的季节进行。

#### 4.5 总平面布置

(1) 应定期检查建（构）筑物和机械设备配置的消防器材，过期的灭火器应及时进行更换。

(2) 应进一步完善排土场内的限速标志和下游的安全警示标志，定期维护安全车挡和照明设施，定期清理平台排水沟，保证排水系统有效性。

(3) 应制定排土场专项检查制度，保证台阶高度、台阶坡面角度、反坡、安全车挡高度和平台宽度等要素满足设计要求。

(4) 企业应做好规划，按照设计要求，尽快完善汽修车间、材料库和洗车台的建设，并投入运行使用。

#### 4.6 排土场

(1) 排土场各台阶达到设计要求后，应及时进行复垦绿化。

#### 4.7 安全管理

(1) 新工人入矿前，必须经过身体健康检查，不适合从事矿山作业者不得录用。

(2) 接触粉尘及其它有毒有害物质的作业人员必须进行健康检查，应按照

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或职业禁忌证，并确诊不适合原工种的，应及时调离。

(3) 企业应制定计划定期进行应急演练，并记录存档。

(4) 露天采场、排土场、卸矿平台等地点在可视范围外禁止单人作业。

(5) 应制订运输和加油时无轨设备防火的安全管理制度。

(6) 暴雨天气，运输道路较湿滑，为了保证运输作业的安全性，应停止作业。

(7) 应进一步加强生产运营单位的现场作业安全管理。

(8) 矿山正式生产运行后，应加快安全生产标准化和矿山信息化建设。

## 5.评价结论

### 5.1 各评价单元评价结果

#### 5.1.1 安全设施“三同时”程序单元

通过安全检查表对二道河银铅锌矿采矿安全设施“三同时”程序符合性进行了检查，该项目共检查了 10 项，全部符合要求，检查结果表明，该项目的安全设施“三同时”程序符合国家有关法律、法规、标准及规范的规定和要求。

#### 5.1.2 露天采场单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿露天采场单元进行了检查，该项目共检查了 17 项，均符合要求。检查结果表明，该项目露天采场的安全设施、设备、装置及安全管理措施，符合国家有关法律、法规、标准、规范及《安全设施设计》和《设计变更通知单》的规定和要求。

#### 5.1.3 采场防排水系统单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿防排水系统进行了检查，该项目共检查了 3 项，全部符合要求。检查结果表明，该项目防排水系统的安全设施、设备及安全管理措施符合《安全设施设计》的规定和要求。

#### 5.1.4 矿岩运输单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿矿岩运输系统进行了检查，该项目共检查了 11 项，11 项检查项全部符合要求。检查结果表明，该项目矿岩运输系统的安全设施、设备、装置及安全管理措施，基本符合国家有关法律、法规、标准、规范及《施工图》、《安全设施设计》和《设计变更通知单》的规定和要求。

#### 5.1.5 供配电单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿供配电单元进行了检查，该项目共检查了 6 项，全部符合要求。检查结果表明，该项目矿山电气的安全设施、设备

按照《设计变更通知单》和《安全设施设计》的要求进行了施工建设，符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定和要求。

#### 5.1.6 总平面布置单元

通过安全检查表对二道河银铅锌矿采矿总平面布置进行了检查，该项目共检查了 27 项，27 项检查项全部符合要求。检查结果表明，该项目的总平面布置基本按照《安全设施设计》进行了施工，总平面布置较合理，建构筑物之间的防火间距符合相关规范的规定，办公楼及主要机械设备均设置了消防设施和器材，排土场设置的安全设施能够满足安全要求。

#### 5.1.7 通讯系统单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿通讯系统进行了 6 项检查，符合要求。检查结果表明，该项目通讯系统符合国家有关法律、法规、标准、规范及《安全设施设计》的规定和要求。

#### 5.1.8 个人安全防护

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿个人安全防护单元进行了检查，该项目共检查了 6 项，全部符合要求。检查结果表明，该项目个人安全防护用品按照国家有关法律、法规、标准和规范的要求发放和佩戴，符合安全要求。

#### 5.1.9 安全标志单元

通过用安全检查表对二道河银铅锌矿采矿安全标志单元进行了检查，该项目共检查了 3 项，全部符合要求。检查结果表明，该项目安全标志按照《矿山安全标志》和《安全标志及其使用导则》的要求进行了设置，符合安全要求。

#### 5.1.10 安全管理单元

通过安全检查表对二道河银铅锌矿采矿安全生产管理进行了检查，该项目共检查了 26 项，全部符合要求。检查结果表明，该项目的安全生产管理符合国家有关法律、法规、标准、规范及《安全设施设计》的规定和要求，该矿安全生产

管理能够适应安全生产需要。

## 5.2 安全评价总体结论

通过使用安全检查表法对第三章各单元安全设施进行的检查，共检查否决项 6 项，全部符合要求，共检查一般项 115 项，检查项全部符合要求，检查项总数中检查结论为“不符合”的项为 0%，不超过 5%。故本次安全设施验收评价认定，扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿按照《安全设施设计》、《设计变更通知书》和《设计联系单》进行了施工，并设置了满足《安全设施设计》、《设计变更通知书》和《设计联系单》要求的安全设施，符合安全设施竣工验收的条件。

## 6.附件

- 1、内蒙古自治区发展和改革委员会关于扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿扩能工程项目核准的批复（附件 P1-6）；
- 2、扎兰屯市国森矿业有限责任公司营业执照复印件（附件 P7）；
- 3、扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿采矿证复印件（附件 P8-9）；
- 4、项目安全设施设计安全许可意见书复印件（附件 P10-13）；
- 5、湖南省韶晨建设工程有限公司营业执照、资质证和安全生产许可证复印件（附件 P14-16）；
- 6、湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司营业执照、资质证和安全生产许可证复印件（附件 P17-19）；
- 7、湖南昌正建设工程有限公司营业执照、资质证和安全生产许可证复印件（附件 P20-23）；
- 8、内蒙古金鹏建设监理有限公司营业执照和资质证复印件（附件 P24-25）；
- 9、辽宁兴烨建设工程有限公司营业执照、资质证和安全生产许可证复印件（附件 P26-28）；
- 11、关于调整安全管理机构人员的通知复印件（附件 P29-31）；
- 12、关于发布专职安全管理人员任命书的通知复印件（附件 P32）；
- 13、关于调整安全管理机构人员的通知复印件（附件 P33-35）；
- 14、关于调整生产技术管理机构人员的通知复印件（附件 P36-38）；
- 13、关于发布公司安全生产主要负责人任命的通知复印件（附件 P39）；
- 14、扎兰屯市国森矿业有限责任公司主要负责人资格证书复印件（附件 P40-41）；
- 15、扎兰屯市国森矿业有限责任公司安全管理人员资格证书复印件（附件 P42-57）；

- 16、扎兰屯市国森矿业有限责任公司注册安全工程师资格证书复印件（附件 P58-60）；
- 17、扎兰屯市国森矿业有限责任公司技术人员证书复印件（附件 P61-85）；
- 18、扎兰屯市国森矿业有限责任公司二道河银铅锌矿特种作业人员资格证书复印件（附件 P86-117）；
- 19、扎兰屯市国森矿业有限责任公司全员安全生产责任制目录（附件 P118-132）；
- 20、扎兰屯市国森矿业有限责任公司安全管理制度目录（附件 P133-138）；
- 21、扎兰屯市国森矿业有限责任公司岗位操作规程目录（附件 P139-142）；
- 22、生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表复印件（附件 P143）；
- 23、安全生产救护协议书复印件（附件 P144-149）；
- 24、应急救援演练资料（附件 P150-187）；
- 26、扎兰屯市国森矿业有限责任公司工伤保险缴纳证明复印件（附件 P188-190）；
- 27、扎兰屯市国森矿业有限责任公司安全生产责任险凭证资料复印件（附件 P191-203）；
- 28、扎兰屯市国森矿业有限责任公司安全技术措施使用费用一览表（附件 P204-210）；
- 29、扎兰屯市国森矿业有限责任公司劳动保护发放证明（附件 P211-216）；
- 30、扎兰屯市国森矿业有限责任公司防雷装置检测复印件（附件 P217-222）；
- 35、施工材料检测报告（附件 P223-241）；
- 36、自卸汽车及空压机检测报告（附件 P242-375）；
- 37、扎兰屯市国森矿业有限责任公司安全生产教育培训证明复印件（附件 P377-385）；
- 38、湖南省韶晨建设工程有限公司安全管理协议（附件 P386-396）；
- 39、湖南省韶晨建设工程有限公司施工工程验收记录（附件 P397-402）；

- 40、湖南省韶晨建设工程有限公司为员工缴纳保险的证明（附件 P403-405）；
- 41、湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司安全管理协议（附件 P406-411）；
- 42、湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司施工工程验收记录（附件 P412-416）；
- 43、湖南涟邵建设工程（集团）有限责任公司为员工缴纳保险的证明（附件 P417-419）；
- 44、设计变更通知单（附件 P420-425）；
- 45、现场问题确认（附件 P426-437）。

## 7.附图

- 1.地形地质图
- 2.总平面布置竣工图
- 3.露天开采终了境界平面
- 4.露天开采现状图
- 5.2号排土场现状图
- 6.3号排土场现状图
- 7.开拓运输系统竣工图
- 8.露天采场排水系统竣工图
- 9.2号排土场排水系统竣工图
- 10.3号排土场排水系统竣工图
- 11.供电系统竣工图