

APBG-FM-2023-017

宁夏银西建材有限公司

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿

安全现状评价报告

宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（宁）-004

2023 年 6 月

宁夏银西建材有限公司

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿

安全现状评价报告

法定代表人：牛晓宇

技术负责人：朱新荣

项目负责人：何志江

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023 年 6 月

宁夏银西建材有限公司

青铜峡市红柳沟 4 号建筑用砂岩矿安全现状评价人员

按照应急管理部 1 号令要求，此文件仅用于网上公开使用

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》、《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》等有关法律、法规、规程及标准的要求，为认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，提高企业的安全生产管理水平，保障矿山生产安全运行，宁夏银西建材有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司，对其所属青铜峡市红柳沟 4 号建筑用砂岩矿进行安全现状评价。

接受委托后，我公司根据委托书中确定的评价对象，遵循国家和自治区有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作；依照评价程序，成立评价组，评价组对该公司的安全管理现状及相关技术资料进行了全面的现场勘查和资料查阅，多次前往该公司矿山作业现场，采用实地勘察和问询相结合的方式，检查了矿山的作业现场及安全生产条件，采集了作业现场照片，收集评价所需的相关信息资料。

安全评价以国家有关的方针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，遵照《安全评价通则》以及《中华人民共和国安全生产法》的要求，坚持科学性、公正性、合法性和针对性的原则，科学、合理、公正的对评价对象安全生产现状进行评价，并作出评价结论。

评价过程中得到了该公司主要负责人及相关人员的大力支持与配合，在此表示衷心的感谢！

目 录

第一章 概 述	1
1.1 安全现状评价的目的	1
1.2 安全现状评价对象、范围	1
1.3 安全现状评价工作程序	2
1.4 评价依据	3
1.4.1 法律、法规	3
1.4.2 部门规章	4
1.4.3 国家标准、行业标准	5
1.4.4 规范性文件	5
1.4.5 其他相关资料	6
第二章 评价对象基本情况	7
2.1 企业及矿山简介	7
2.1.1 企业基本情况	7
2.1.2 矿山基本情况	8
2.1.3 承包单位简介	8
2.2 矿山地理位置、交通	8
2.3 矿山周边环境	9
2.4 矿床地质概况	10
2.4.1 矿山地质	10
2.4.2 矿体地质	10
2.5 矿区自然地理、气候条件	11
2.6 矿山开采条件	11
2.6.1 水文地质条件	12
2.6.2 工程地质条件	12
2.6.3 环境地质条件	12
2.7 矿山主要生产系统	12
2.7.1 开采工艺	13
2.7.2 矿山运输	14
2.7.3 矿山排土	14

2.8 矿山辅助生产系统	14
2.9 外包施工单位管理	14
2.10 矿山安全管理	15
2.10.1 安全生产管理组织机构	15
2.10.2 安全管理体系文件	15
2.10.3 安全管理现状	17
2.11 职业卫生管理及劳动保护	20
2.12 矿山总平面布置及开采现状	21
2.12.1 总平面布置	21
2.12.2 开采现状	22
2.13 矿山设备、设施	22
2.14 生产规模、工作制度	23
2.14.1 生产规模	23
2.14.2 工作制度	23
第三章 主要危险、有害因素识别与分析	24
3.1 主要危险、有害因素的识别与分析	24
3.2 主要事故类型	25
3.3 危险、有害因素辨识与分析	25
3.3.1 坍塌危险因素辨识分析	25
3.3.2 高处坠落危险因素辨识分析	26
3.3.3 物体打击危险因素辨识分析	26
3.3.4 车辆伤害危险因素辨识分析	26
3.3.5 机械伤害危险因素辨识分析	27
3.3.6 触电危险因素辨识分析	28
3.3.7 火灾危险因素辨识分析	29
3.3.8 淹溺危险因素辨识分析	29
3.3.9 火药爆炸危险因素辨识分析	29
3.3.10 放炮（爆破伤害）危险因素辨识分析	30
3.3.11 其他伤害危险因素辨识分析	30
3.3.12 职业病危害因素辨识与分析	31
3.4 危险化学品重大危险源	32

3.4.1 危险化学品重大危险源定义	32
3.4.2 危险化学品重大危险源的辨识依据	32
3.4.3 危险化学品重大危险源辨识	32
第四章 评价单元划分与评价方法选择	34
4.1 评价单元划分	34
4.2 评价方法的选用	34
4.3 评价方法简介——安全检查表法（SCL）	34
4.3.1 安全检查表法（SCA）	34
4.3.2 预先危险性分析法（PHA）	35
4.3.3 事故树分析法（FTA）	36
第五章 定性定量评价	37
5.1 安全生产管理单元	37
5.1.1 人员培训持证情况	37
5.1.2 安全生产管理情况	37
5.2 采剥作业单元	42
5.3 外包工程管理单元	45
5.4 矿山（厂内）运输单元	47
5.5 其他危害防治单元	49
5.6 应急管理单元	50
5.6.1 应急预案	50
5.6.2 应急救援组织	50
5.6.3 应急物资	51
5.6.4 应急管理	51
5.7 主要危险、有害因素预先危险分析	54
5.8 高处坠落事故树分析	57
5.9 落石伤人事故树分析	58
5.10 触电伤害事故树分析	59
5.11 机械伤害事故树分析	60
第六章 安全对策措施及建议	63
6.1 安全对策措施	63
6.2 本次评价建议补充的安全对策措施与建议	63

6.2.1 安全管理	64
6.2.2 应急管理	66
6.2.3 采剥作业	67
6.2.4 外包工程管理	67
6.2.5 机电运输	67
6.2.6 防治水防灭火	69
6.3 本次评价应重视的安全对策措施建议	69
6.4 安全标准化建设	70
6.5 绿色矿山建设	70
6.6 停产及复工复产的安全措施	70
第七章 露天矿山典型事故案例	72
7.1 事故案例及分析	72
7.1.1 爆破事故	72
7.1.2 车辆运输事故	72
7.2 防范事故建议	73
7.3 事故统计与分析	73
第八章 评价结论	75
8.1 评价结果汇总	75
8.1.1 矿山安全状况检查结果汇总	75
8.1.2 开采作业现状	75
8.2 应重点防范的事故类型	75
8.3 安全现状评价结论	75
附件	81

第一章 概述

1.1 安全现状评价的目的

安全评价是落实“安全第一，预防为主，综合治理”方针的重要措施，是安全生产监督管理的重要手段。通过安全评价查找、分析安全管理、作业过程及辅助系统、作业场所中存在的主要危险、有害因素及可能导致危险、有害后果，提出合理可行的安全对策措施，指导企业预防和控制事故的发生，降低企业的安全风险，保障人员安全。

安全评价工作是以国家有关的方针、政策和法律、法规、标准为依据，科学合理的对生产系统存在的危险、有害因素进行识别和分析，对主要危险、有害因素和重要单元有针对性的做重点评价，通过安全评价工作，为企业实现安全管理、科学管理提出有效的对策措施，指导企业实现安全技术、安全管理的标准化。同时为企业延续安全生产许可证提供基础资料。

1.2 安全现状评价对象、范围

评价对象：宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿。

评价范围：依据评价合同及委托书的约定，本次评价范围包括：宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿（采矿许可证号：C6403812020057150149839）采矿许可证给出的采区范围内涉及的采矿生产（穿孔、爆破、采装、运输）、设备、设施管理及矿山生产过程中的安全管理等。

本次评价对项目涉及的破碎加工、职业病危害仅做辨识与分析，不进行定性定量评价，本次评价范围不包括破碎加工。

1.3 安全现状评价工作程序

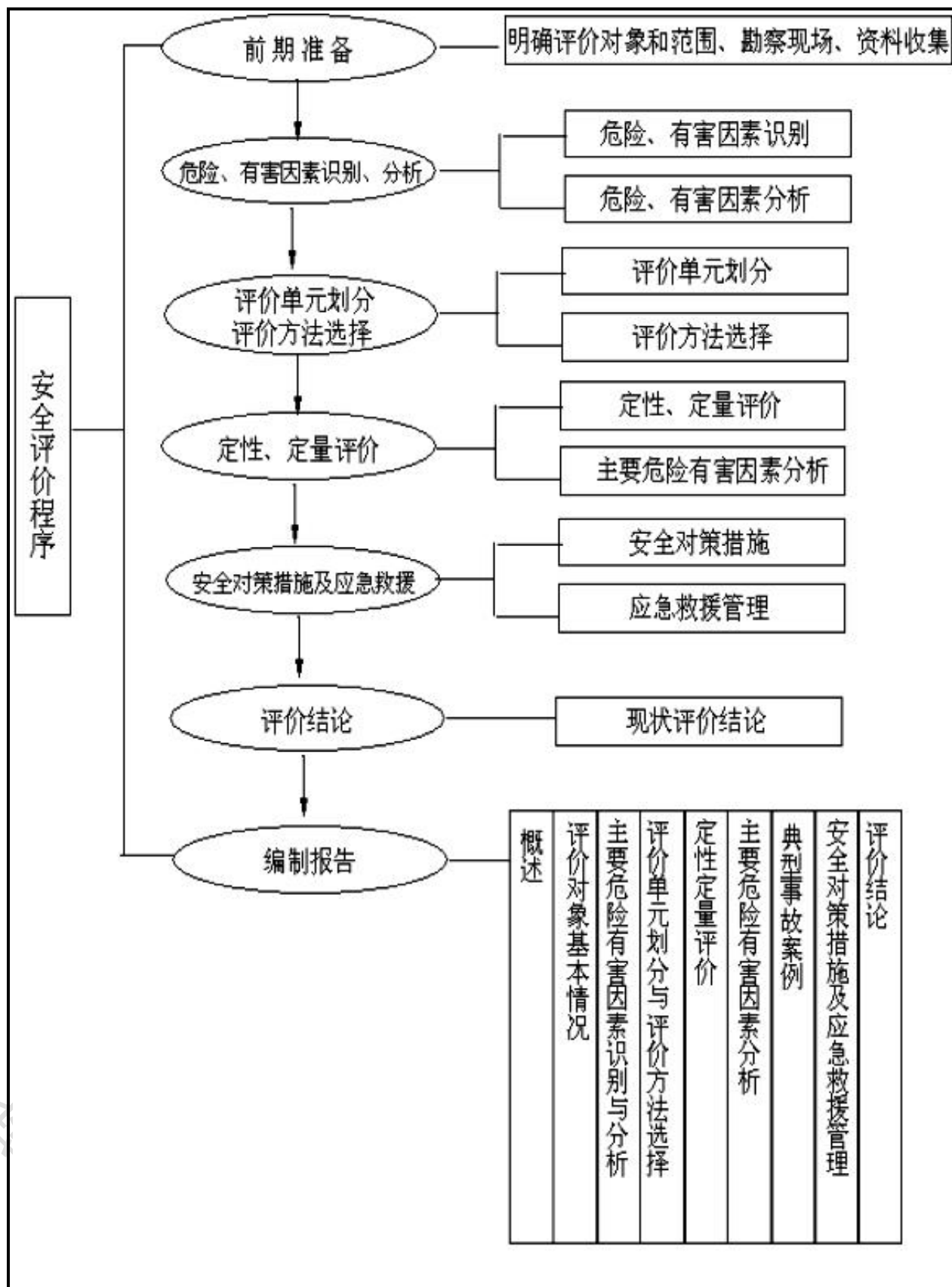


图 1.3-1 矿山安全现状评价工作程序图

1.4 评价依据

1.4.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号公布，2021 年 6 月 10 日主席令第 88 号第 3 次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）
- 2、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日修订，2018 年 12 月 29 日起施行）
- 3、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国国家主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日主席令第 81 号第三次修正，2021 年 4 月 29 日起施行）
- 4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 48 号，2018 年 12 月 29 日修订，2018 年 12 月 29 日起施行）
- 5、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
- 6、《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 65 号公布，根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号《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）
- 7、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日起施行，根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号《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）
- 8、《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第 73 号，2013 年 7 月 1 日起施行）
- 9、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）
- 10、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 3 月 1 日公布，2019 年 4 月 1 日起施行）
- 11、《中华人民共和国生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日起施行）
- 12、《中华人民共和国安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号，2014 年 7 月 29 日修订，2014 年 7 月 29 日起施行）
- 13、《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院第 466 号令，2014 年 7 月 29 日起施行）

14、《宁夏回族自治区安全生产条例（2022 年修订）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第 66 号，2022 年 10 月 1 日起实施）

15、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第 4 号，1996 年 10 月 30 日起施行）

16、《突发公共卫生事件应急条例》（中华人民共和国国务院令第 376 号令，2011 年 1 月 8 日起施行）

1.4.2 部门规章

1、《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，根据国家安全生产监督管理总局[2015]第 78 号令修订）

2、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，根据国家安全生产监督管理总局[2015]第 80 号令修订）

3、《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，根据国家安全生产监督管理总局[2015]第 77 号令修订）

4、《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日起施行）

5、《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 47 号，2021 年 2 月 1 日修订）

6、《职业病危害项目申报办法》（国家安全生产监督管理总局令第 48 号，2012 年 6 月 1 日起施行）

7、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 49 号，2012 年 6 月 1 日起施行）

8、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日起施行）

9、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起施行）

10、《生产安全事故罚款处罚规定（试行）》（国家安全生产监督管理总局令第 13 号，2015 年 5 月 1 日起施行）

11、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 62 号，根据国家安全生产监督管理总局[2015]第 78 号令修订）

12、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)

13、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第 4 号，1996 年 10 月 30 日起施行）

14、宁夏回族自治区实施《中华人民共和国矿山安全法》办法（1998 年 8 月 6 日宁夏回族自治区第八届人民代表大会常务委员会第二次会议通过 1998 年 10 月 1 日起施行）

1.4.3 国家标准、行业标准

- 1、《金属非金属矿山安全规程》.....GB 16423-2020
- 2、《爆破安全规程》.....GB 6722-2014
- 3、《安全评价通则》.....AQ 8001-2007
- 4、《生产过程危险和有害因素分类与代码》.....GB/T 13861-2022
- 5、《企业职工伤亡事故分类》.....GB 6441-1986
- 6、《工作场所有害因素职业接触限值》第 1 部分：化学有害因素.....GBZ 2.1-2019
- 7、《工作场所有害因素职业接触限值》第 2 部分：物理因素.....GBZ 2.2-2007
- 8、《个体防护装备配备规范 第一部分 总则》.....GB 39800.1-2020
- 9、《个体防护装备配备规范 第四部分 非煤矿山》.....GB 39800.4-2020
- 10、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》...GB/T 8196-2018
- 11、《工业企业设计卫生标准》.....GBZ 1-2010
- 12、《矿山安全标志》.....GB 14161-2008
- 13、《安全标志使用导则》.....GB 2894-2008
- 14、《危险化学品重大危险源辨识》.....GB 18218-2018
- 15、《企业安全生产标准化基本规范》.....GB/T 33000-2016
- 16、《工作场所职业病危害警示标识》.....GBZ 158-2003
- 17、《用人单位职业病防护指南》.....GBZ/T 225-2010
- 18、《生产过程安全卫生要求总则》.....GB 12801-2008
- 19、《生产安全事故应急演练指南》.....AQ/T 9007-2019
- 20、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》.....GB/T 29639-2020

1.4.4 规范性文件

1、《国家安全监管总局关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（安监总管理一[2017]33 号）

2、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)

3、《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》(宁夏回族自治区人民政府令第97号,2018年3月1日起施行,2019年修订)

4、自治区安委会办公室关于印发《宁夏回族自治区工矿企业安全生产事故隐患自查自报监督管理暂行办法》的通知(宁安办[2015]29号)

1.4.5 其他相关资料

- 1、营业执照;
- 2、采矿许可证;
- 3、安全生产许可证;
- 4、企业提供的相关材料;
- 5、现场勘查资料。

第二章 评价对象基本情况

2.1 企业及矿山简介

2.1.1 企业基本情况

宁夏银西建材有限公司于 2018 年 9 月 25 日在吴忠市市场监督管理局注册成立（统一社会信用代码：91640300MA774THK97），法定代表人：郝建东，注册资本壹仟万元整，公司类型为：有限责任公司(自然人投资或控股)，主要经营范围为：建材、机电产品、矿山机械设备、电线电缆、办公耗材、五金工具、砂石料、轮胎批发及零售，企业及矿山基本情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况

企业名称		宁夏银西建材有限公司		
法人代表		郝建东	经营范围	建材、机电产品、矿山机械设备、电线电缆、办公耗材、五金工具、砂石料、轮胎批发及零售
矿山名称		宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿	矿山位置	宁夏青铜峡市青铜峡镇红柳沟
行政区划		青铜峡市青铜峡镇	专职安全管理人员	郝学伟、王占玉
工商营业执照	发证单位	吴忠市市场监督管理局	营业期限	长期
	统一社会信用代码	91640300MA774THK97	成立日期	2018 年 9 月 25 日
矿山证件信息				
采矿许可证	发证单位	宁夏回族自治区青铜峡市人民政府	矿区面积	0.053 平方公里
	证件编号	C6403812020057150149839	开采矿种	建筑用砂岩
	生产规模	11.46 万立方米/年	开采方式	露天开采
	有效期限	自 2020 年 05 月 14 日至 2030 年 05 月 14 日		
安全生产许可证	发证单位	宁夏回族自治区应急管理厅	有效期	自 2020 年 8 月 5 日至 2023 年 8 月 4 日
	证件编号	(宁吴)FM 安许证【2020】5030 号	许可内容	建筑用砂岩
安全生产标准化证书	发证单位	吴忠市应急管理局	发证日期	2021 年 5 月 6 日
	证书编号	宁吴 AQBKSⅢ20210076	有效期限	2024 年 5 月
	等级	三级企业（非煤矿山）		

2.1.2 矿山基本情况

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿位于青铜峡市牛首山北段红柳沟，行政区划隶属青铜峡市青铜峡镇管辖。依据宁夏回族自治区青铜峡市人民政府于 2020 年 5 月 14 日颁发的采矿许可证（证号：C6403812020057150149839），采矿许可证核准的生产规模为 11.46 万立方米/年，核准的矿区面积为 0.053 平方公里，共由 4 个拐点坐标圈定。矿山地理坐标范围：东经 106° 01′ 29″，北纬 37° 50′ 10″，该矿山开采矿种为建筑用砂岩，开采深度及采区拐点坐标基本情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		标高
	x	y	
1	4189993.69	35590285.00	+1340 米至+1273 米
2	4189878.44	35590445.04	
3	4189617.47	35590290.00	
4	4189821.74	35590161.61	

青铜峡市红柳沟 4 号建筑用砂岩矿的开采、运输作业由本矿山组织实施，委托宁夏天宏爆破有限公司负责矿山的穿孔、爆破作业，宁夏银西建材有限公司与宁夏天宏爆破有限公司签订了爆破作业施工合同（有效期：2022 年 1 月 28 日至 2024 年 12 月 31 日）、非煤矿山外包工程安全生产管理协议（有效期：2022 年 1 月 28 日至 2024 年 12 月 31 日）。

2.1.3 承包单位简介

宁夏天宏爆破有限公司成立于 2000 年 09 月 15 日，法定代表人为张丽琼，公司住所位于银川市金凤区满城北街 76 号，经营范围主要包括：营业性爆破作业单位一级（设计施工、安全评估、安全监理）；矿山工程施工总承包；矿山环保工程；爆破振动测试；爆破技术咨询；金属非金属矿山采掘施工；石灰石、石灰石碎屑、电石渣、水泥、粉煤灰、建筑材料的销售。公司目前持有的爆破作业单位许可证（营业性）为宁夏回族自治区公安厅于 2022 年 7 月 15 日颁发，有效期至 2025 年 8 月 3 日，资质等级为一级，资质编号：6400001300015，从业范围为设计施工、安全评估、安全监理。

2.2 矿山地理位置、交通

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿位于青铜峡市牛首山北段红柳沟，行政区划属青铜峡市青铜峡镇管辖。中心地理坐标：东经 106° 01′ 29″，北纬 37° 50′ 10″。位于青铜峡市青铜峡镇南约 6.1Km 处，北距青铜峡市约 20.9Km，西距青铜峡火

车站约 12.3Km。核实区东侧约 3.0Km 处有红牛公路通过，核实区与该公路有便道相通，经红牛公路约 12Km 可到达关马湖高速入口或国道 344，交通条件便利，详见交通位置图 2.2-1。

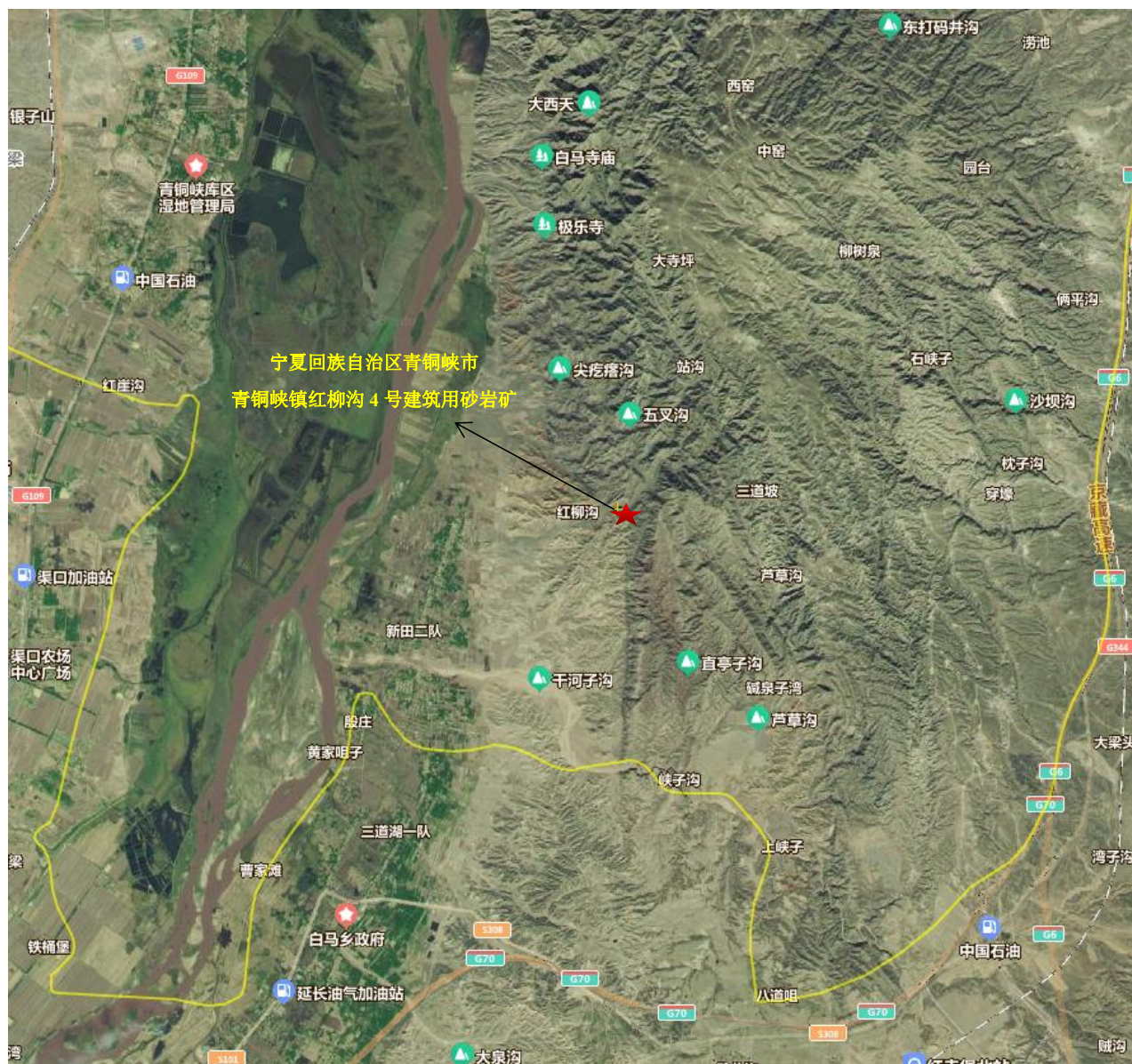


图 2.2-1 交通位置图

2.3 矿山周边环境

矿山西侧 230 米处为宁夏鑫顺源建材有限公司青铜峡市青铜峡镇红柳沟 6 号建筑用砂岩矿原有采矿权，东南侧 130 米处为该矿山配套的生产加工区，位于爆破危险区范围以内；矿山东北侧 610 米处为该矿山生活区，西北侧 360 米处为宁夏鑫顺源建材有限公司青铜峡市青铜峡镇红柳沟 6 号建筑用砂岩矿配套的生产加工区，北侧 830 米处为宁夏青铜峡市玉兴畜牧养殖有限公司，均位于该矿山爆破危险区范围以外，宁夏银西建材有限公司已与宁夏鑫顺源建材有限公司签订了安全协议。除此之外矿山周边 300 米范围内没有影响矿山开采的军事设

施、文物和纪念性建筑物、风景名胜区、铁路、城镇、村落、输变电工程、通讯设施、能源输送管道、水库、河流、湖泊等重要设施。

2.4 矿床地质概况

2.4.1 矿山地质

2.4.1.1 地层

矿山出露地层为奥陶系马家沟组 (O_m)。依据岩性及组合特征,将其划分为马家沟组第三岩性段 (O_m^3)。马家沟组第三岩性段划分为 7 个岩性层。表述如下:

马家沟组第三岩性段 (O_m^3): 为含矿层,呈北西-南东向展布,依岩性组合特征划分为 7 个岩性层,矿山出露于马家沟组第三岩性段第二岩性层 (O_m^{3-2})、第三岩性层 (O_m^{3-3})、第四岩性层 (O_m^{3-4}) 与第五岩性层 (O_m^{3-5})。自下而上简述如下:

马家沟组第三岩性段第二岩性层 (O_m^{3-2}): 岩性为灰、紫灰色薄-中厚层状灰岩夹灰黄色泥灰岩。灰岩单层厚 2-10 厘米,常见方解石脉穿插,脉宽 0.5-1 厘米。泥灰岩条带厚 0.5-1.5 厘米。厚 25.88 米-30.75 米。

马家沟组第三岩性段第三岩性层 (O_m^{3-3}): 岩性为灰绿色长石石英灰岩,中细粒结构,厚层状构造。矿物成份以石英为主,含量 60-70%,粒径一般小于 0.5 毫米;次为长石,约占 20%,地表多已风化成高岭土。胶结物为泥质。厚 2.15 米-8.17 米。

马家沟组第三岩性段第四岩性层 (O_m^{3-4}): 岩性为深灰色薄层状灰岩夹紫红色泥灰岩条带。灰岩单层厚 3-10 厘米,个别达 12 厘米,局部有方解石脉穿插,脉宽 1 厘米左右,长 30-50 厘米。泥灰岩条带厚 0.5-1.5 厘米。厚 22.72 米-52.95 米。

马家沟组第三岩性段第五岩性层 (O_m^{3-5}): 岩性为灰绿、灰紫色灰岩夹深灰、紫灰色灰岩。灰岩单层厚 1-8 厘米,岩石中方解石脉较发育,脉宽 0.5-1 厘米,局部脉宽达 4 厘米,长 0.5-1 米,局部长达 5 米。灰岩呈中细粒结构,中厚层状构造。矿物成分以石英为主,次为长石,含有少量暗色矿物。胶结物为钙质,厚 33.56 米。

2.4.1.2 构造

岩层总体形态为北西-南东向的单斜层,因沿走向产生波状弯曲而形成一系列大小不等的较宽缓型背、向斜,轴向北北东。矿山内发现一条断层 F1,位于矿山中部,断层西盘向南,东盘向北错动,切穿第三岩性段第一层 (O_m^{3-1})、第二层 (O_m^{3-2})、第三层 (O_m^{3-3})、第四层 (O_m^{3-4}),走向近南北,产状 $88^\circ \angle 70^\circ$ 矿山内出露长度约 150 米,断层面陡直,破碎带宽 1-2 米,其间充填了紫红色钙质、铁质胶结的断层角砾及断层泥,最大断距 30 米,向北逐渐减小。

岩层总体呈单斜层状产出，倾向多在 0° - 40° ，倾角 40° - 50° 。

2.4.2 矿体地质

2.4.2.1 矿体特征

矿山建筑石料用灰岩矿层赋存于奥陶系马家沟组第三岩性段 ($0m^3$) 第二岩性层 $0m^{3-2}$ (K1 矿层)、第四岩性层 $0m^{3-4}$ (K2 矿层) 中。

K1 矿层在 $0m^{3-2}$ 中岩性主要为灰、紫灰色薄—中厚层状灰岩夹灰黄色泥灰岩。分布于矿山中南部，顶板为 $0m^{3-3}$ 灰绿色长石石英灰岩，矿山内未见底板。厚约 0-27 米。

K2 矿层在 $0m^{3-4}$ 中岩性主要为深灰色薄层状灰岩夹紫红色泥灰岩条带。矿层底板为 $0m^{3-3}$ 灰绿色长石石英灰岩，顶板为 $0m^{3-5}$ 灰绿、灰紫色灰岩夹深灰、紫灰色灰岩。厚 42 米-110 米。

K1、K2 矿层倾向多在 0° - 40° ，倾角 40° - 50° 。

2.4.2.2 矿石质量

1) 矿层覆盖层厚度

基岩绝大部分裸露，仅在背风地段有风积沙和黄土覆盖，剥离较容易。

2) 矿层的风化带特征

矿山矿层半风化层不甚发育，本次地表采集的物性测试样仍能达到工业指标要求，能作为矿石。

3) 夹石特征

矿山内夹石主要为：马家沟组第三岩性段第三岩性层 ($0m^{3-3}$)，岩性为灰绿色长石石英灰岩，中细粒结构，厚层状构造，与矿层呈整合接触。矿物成份以石英为主，含量 60-70%，粒径一般小于 0.5 毫米；次为长石，约占 20%。胶结物为泥质。厚 2.15 米-8.17 米。

2.4.2.3 矿体围岩和夹石

矿山的围岩为 ($0m^{3-5}$) 灰绿、灰紫色灰岩，为 K2 矿层顶板，分布于矿山北西部。

矿山内夹石主要为：马家沟组第三岩性段第三岩性层 ($0m^{3-3}$)，岩性为灰绿色长石石英灰岩，中细粒结构，厚层状构造，与矿层呈整合接触。矿物成份以石英为主，含量 60-70%，粒径一般小于 0.5 毫米；次为长石，约占 20%，胶结物为泥质，厚 2.15 米-8.17 米。

2.5 矿区自然地理、气候条件

一、地形地貌特征：矿山区域地貌属低中山、丘陵地貌，地形切割中等，植被稀少。海拔+1261 米~+1321 米，相对高差 43 米。

二、气候特征：区域属温带干旱气候区，典型的大陆气候，年降水量少且多集中在 7—9 月份。地势高，风沙大，辐射强，日照长，夏热短，春暖迟，秋凉早。常见有暴雨、冰雹、

霜冻、沙尘暴、大风、低冷等灾害性天气。据当地最新气象资料，年平均气温 9.2℃，最高平均气温 37.7℃，最低平均气温-25.5℃，年均降雨量 175.8 毫米。年均蒸发量 1946.1 毫米，年平均无霜期 178 天，年日照时数 2980.1 小时，占可照时数的 68%，年主导风向为西北风。

三、地震：地震烈度Ⅷ度带，地震动峰值加速度 0.15g。

2.6 矿山开采条件

2.6.1 水文地质条件

矿山属低山丘陵区，呈西低东高，海拔高度在+1273 米~+1340 米之间，相对高差 67 米，坡度大，排泄通畅。矿山内未见地下水露头，大气降水为唯一的地下水补给来源仅在雨季暴雨后有短暂的地表径流和渗水，在暴雨季节，须考虑山洪给采掘工作面、矿山运输道路带来的影响，开采时废渣应排放到规定区域，避免堵塞泄洪通道。矿山冲沟发育，而且坡度大，大气降水流失快，加之本区干旱少雨，因此岩石的湿度很小，相对湿度为 0.096%。黄河从矿区东部大约 1.5 公里处通过，但整个矿体开采地段位于当地侵蚀基准面+1182 米标高之上，矿山最低开采标高为+1273 米，从而在开采深度内无地下水且不受黄河水的影响。综上所述，矿山水文地质条件简单。

2.6.2 工程地质条件

矿山区域范围内，基岩绝大部分裸露，仅在背风地段有极少量风积沙和黄土覆盖。

矿层呈层状，产状较陡，岩层倾角在 40° -50° 之间，岩层层理面不属于不良结构面。

矿山主要岩性为石灰岩。据 1991 年天津水泥工业设计研究院的岩石力学性质测试样，进行岩石工程地质分类。灰岩一般为相当坚硬的岩石，抗压强度 23-76.0MPa，平均 43.08 Mpa，岩石质量等级为Ⅱ—Ⅲ级，岩石质量属中等~较好；岩体完整性：中等完整~较完整。区域内未有滑塌和崩落现象，说明岩石质量和岩体稳定性较好。

矿山工程地质勘探类型属第三类，地层岩性单一，地质构造简单，岩体结构以块状和层状结构为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题，工程地质复杂程度属简单型。

2.6.3 环境地质条件

1、矿床开采可能引起的自然地质灾害

崩塌：矿区岩溶不甚发育，故矿山开采时不可能出现大的崩塌区，但在少量岩溶较发育地段可能发生局部崩塌。因此在今后矿山开采过程中应加大生产勘探和物探工作，准确把握岩溶的具体位置，对可能出现较大溶洞地段应认真核查，以避免重型开采设备进入崩塌区，

造成安全事故。

滑坡：本矿床为海相沉积矿床，大多数矿层完整性较好，层位稳定，产生滑坡的可能性较小。但开采作业面形成后，长期暴露和在水的作用下受到程度不同的震动或冲击均有可能导致滑坡事故的发生，因此在矿山开采过程中尤其是雨后应多观察边坡稳定性，发现疑点及时采取防治措施。

2、矿床开采对区域地质环境的影响

本矿床为露天开采，矿山开采圈定面积较大，而且开采量较大，因此对区域地质环境有一定的影响。矿山开发建设会对植被造成一定程度的破坏，由于该地区生态环境脆弱，因此在矿山开发的同时，对采矿影响环境的诸多因素要采取相应的防治措施，加强环境保护、治理。企业应根据实际情况，制定出合理、长期、有效的环境保护、治理规划，并积极实施，经过长期治理，改变矿山生态环境状况。

3、闭坑后可能造成的自然灾害

矿山闭坑后，开采坡面全部为新鲜的岩石面，水土流失量不多，但需要加以护坡，为防止岩石风化而产生崩落。

4、矿床开采对环境的影响及防治

矿山在穿孔、爆破、铲装、运输及破碎过程中，将产生粉尘、废气及地震波等，对矿山及其附近的生态环境有一定影响。简述如下。

粉尘：矿山采用露天开采，在凿岩穿孔、爆破及运输等过程中都会产生粉尘，该区由于植被稀少，粉尘借助风势造成的空气污染会相当严重。因此，矿山已配备洒水车进行洒水降尘，破碎站内外设置收尘装置；皮带、储料仓已完全封闭，矿山北侧已安装 250 米长，高 8 米的防风抑尘网。

废气：矿山爆破时产生的废气主要有 CO、NO 等，这些废气因爆破面较高而迅速扩散，由于矿山地势开阔，爆破废气对矿山附近地区环境影响甚微。

2.7 矿山主要生产系统

2.7.1 开采工艺

矿山采用山坡式自上而下分层顺序开采，矿体需用潜孔钻穿孔、中深孔爆破疏松矿体后用挖掘机挖掘、运输车辆转运的方式，将开采的矿石从开采平台拉运至破碎站进行破碎，根据市场的不同需求破碎成不同粒径销售。

穿孔、爆破作业由宁夏天宏爆破有限公司专业爆破人员负责实施。工艺流程如 2.7-1 所示：



注：虚线为外包作业

2.7-1 开采工艺示意图

2.7.2 矿山运输

矿山修筑主运矿道路长 950 米，路面宽 6.50 米，平均纵坡 8%，最大纵坡 9%，最小转弯半径 15 米，外部运输利用原有道路，路面宽 8 米，路面结构均采用泥结碎石路面，在高堤路路段外侧设土堆挡墙，防止运输车辆冲出路面。

2.7.3 矿山排土

矿岩基本裸露，剥离物综合利用，排土用作修筑道路、修整平台及边坡恢复。

2.8 矿山辅助生产系统

1、供电

采场内部不使用电力驱动设备，均为柴油驱动，矿山用电主要为生活区照明，电源引自卡子庙变电所，电力充裕，可满足矿山生产和生活用电需求。

2、供水

生产加工区及生活区用水从西侧 6 公里处火车站自来水泵站拉运。

2.9 外包施工单位管理

宁夏银西建材有限公司与宁夏天宏爆破有限公司签订了《爆破作业施工合同》和《非煤矿山外包工程安全生产管理协议》，矿山的穿孔、爆破作业均由宁夏天宏爆破有限公司负责实施。

公司在进行工程外包前，对外包单位的施工资质、爆破资质、安全生产许可证、作业人员资格证和管理体系文件等进行了审核，审核合格后与外包单位签订了外包协议，在外包协议中对双方的安全责任进行了明确。按照公司要求将外包单位相关证件等在公司进行了备案。同时公司制定了外包单位管理制度，按照制度对外包单位进行管理。在外包单位施工作业过程中，指派专人全程进行安全监督。

爆破公司在本矿山实施爆破前，由专业技术人员编制爆破设计说明书，爆破设计编制完成后交由爆破公司和矿山负责人进行审核，然后持审核后的爆破设计说明书和相关资料到当地公安部门进行审批。审批后在民爆公司领取爆破物品，由民爆公司使用专用车辆运送到矿山爆破现场，由宁夏天宏爆破有限公司专业人员实施爆破，使用不完的爆破物品由民爆公司负责收回、退库。

2.10 矿山安全管理

2.10.1 安全生产管理组织机构

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿组织机构见图 2.10-1。

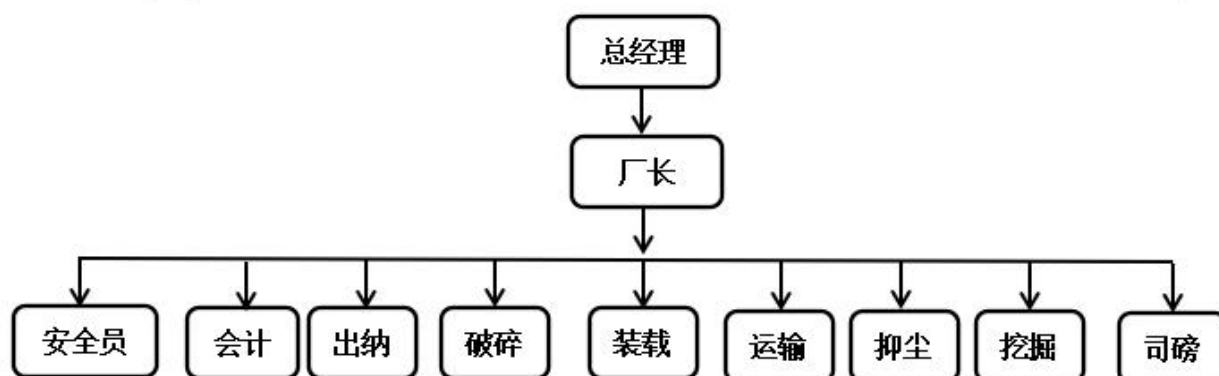


图 2.10-1 青铜峡市红柳沟 4 号建筑用砂岩矿山组织机构图

宁夏银西建材有限公司以文件《关于成立安全生产领导小组的通知》（宁银西发[2023]15号）明确了安全生产领导小组是公司矿山安全管理的最高议事机构。

以文件《关于任命专职安全生产管理人员的通知》（宁银西发[2023]16号）明确郝学伟、王占玉为矿山专职安全生产管理人员，负责矿山的安全生产管理工作和职业卫生监管工作。

以文件《关于调整“应急指挥领导小组”的通知》（宁银西发[2023]35号）明确了矿山应急救援领导小组人员。

公司实行自上而下逐级管理的模式，按照已建立的规章、制度对公司进行统一管理，日常管理工作由专职安全员按照公司的规章、制度处理、落实；各班组兼职安全员负责本班组的安全生产管理工作和职业卫生监管工作；主要负责人每月组织开展全面排查，形成有检查记录；主要负责人每月组织研究一次安全生产重大问题，形成有会议纪要。

2.10.2 安全管理体系文件

公司编制了安全生产责任制、安全生产管理制度及岗位安全操作规程，同时已将相关管理制度和主要岗位安全生产责任制上墙，清单见表 2.11-1：

表 2.11-1 安全生产责任制、安全管理制度、岗位安全操作规程清单

安全生产责任制			
序号	文件名称	序号	文件名称
1.	安全生产领导小组安全生产职责	2.	安全生产领导小组办公室职责
3.	主要负责人安全生产职责	4.	厂长安全生产职责
5.	安全员安全生产职责	6.	会计安全生产职责

7.	出纳安全生产职责	8.	破碎安全生产职责
9.	挖掘安全生产职责	10.	装载安全生产职责
11.	运输安全生产职责	12.	抑尘安全生产职责
13.	司磅员安全生产职责	14.	电焊与热切割安全生产职责
15.	电工全生产职责	16.	高处作业全生产职责
安全生产管理制度			
1	安全生产方针管理制度	43	排土作业安全管理制度
2	安全生产目标管理制度	44	安全生产警示标识管理制度
3	安全生产承诺制度	45	劳动防护用品管理制度
4	适用法律法规与其他要求管理制度	46	职业病危害防治制度
5	安全生产法律法规及其他要求融入制度	47	安全生产费用管理制度
6	法律法规及其他要求评审与更新管理制度	48	安全生产科研管理制度
7	安全生产责任制考核制度	49	工伤保险管理制度
8	安全生产责任制管理制度	50	安全生产责任保险管理制度
9	设置安全管理机构、配备安全管理人员管理制度	51	安全检查制度
10	员工安全健康权益保障制度	52	例行检查管理制度
11	安全生产档案管理制度	53	专业检查管理制度
12	安全生产记录管理制度	54	巡回检查管理制度
13	外部联系与内部沟通管理制度	55	综合检查管理制度
14	合理化建议管理制度	56	事故隐患排查治理和建档监控责任制
15	安全标准化系统管理评审控制制度	57	事故隐患排查治理和上报制度
16	供应商管理制度	58	事故隐患排查治理奖惩制度
17	外包单位安全生产管理制度	59	安全生产隐患治理资金使用制度
18	安全生产奖惩制度	60	事故隐患通报制度
19	工余安全管理制度	61	生产安全事故管理制度
20	危险源辨识与风险评价管理制度	62	纠正与预防措施管理制度
21	重大危险源监控和重大隐患整改制度	63	应急救援管理制度
22	关键任务识别与分析管理制度	64	边坡安全管理制度
23	强制性授权工作流程识别的制度	65	安全绩效监测和测量管理制度
24	任务观察管理制度	66	职业危害防治制度

25	许可作业管理制度	67	职业病危害警示与告知制度
26	员工安全意识识别与提升管理制度	68	职业病危害检测及评价制度
27	培训需求识别制度	69	职业病防治宣传教育培训制度
28	安全教育培训制度	70	职业病防护设施维护检修制度
29	设计管理制度	71	建设项目职业健康“三同时”管理制度
30	采矿工艺管理制度	72	劳动者职业健康监护及其档案管理制度
31	变化管理制度	73	职业病危害事故处置与报告制度
32	生产保障系统管理制度	74	职业病危害应急救援管理制度
33	设备安全管理制度	75	职业病危害项目申报制度
34	设备设施检维修管理制度	76	职业危害控制管理制度
35	设备设施维护管理制度	77	职业危害监测制度
36	设备异常情况报告管理制度	78	事故、事件调查制度
37	新设备识别风险管理办法	79	事故、事件报告、调查与分析管理制度
38	消防管理制度	80	安全标准化内部评价管理制度
39	作业环境管理制度	81	消防安全管理制度
40	铲装作业安全管理制度	82	安全生产会议制度
41	交接班管理制度	83	文件和资料控制管理制度
42	运输作业安全管理制度	84	领导带班制度
安全操作规程			
1	装载岗位安全操作规程	6	破碎岗位安全操作规程
2	挖掘岗位安全操作规程	7	电工安全操作规程
3	运输岗位安全操作规程	8	电焊工安全操作规程
4	抑尘岗位安全操作规程	9	高处作业安全操作规程
5	厨师岗位安全操作规程	10	挖掘、铲装作业指导书

2.10.3 安全管理现状

2.10.3.1 安全生产管理机构

该矿山结合实际开采情况，成立了以主要负责人为安全生产第一责任人的安全生产领导小组，作为该矿山安全生产管理机构，任命郝建东为安全生产领导小组组长，负责矿山安全生产管理工作；任命郝学伟、王占玉、郝小龙为安全生产领导小组组员，负责矿山采矿现场日常安全生产管理工作。安全生产管理组织详见图 2.10.3-1。

组 长：郝建东（主要负责人）

组 员：郝学伟、王占玉、郝小龙（安全员）

图 2.10.3-1 安全生产管理网络图

2.10.3.2 教育培训

依据《中华人民共和国安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》和《安全生产许可证条例》、《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号）等的相关规定，对该公司主要负责人、安全生产管理人员考核情况进行了检查，结果见表 2.10.3-1。

表 2.10.3-1 安全生产知识和管理能力考核合格证一览表

序号	姓名	行业类别	证号	有效期	发证机关
1	郝建东	金属非金属矿山 (小型露天采石场) 主要负责人	640382199710282219	2023年5月24日 至 2026年5月23日	吴忠市应急管理局
2	郝学伟	金属非金属矿山 (小型露天采石场) 安全生产管理人员	640382198405062215	2023年5月24日 至 2026年5月23日	吴忠市应急管理局
3	郝小龙	金属非金属矿山 (小型露天采石场) 安全生产管理人员	642103199111102234	2023年5月24日 至 2026年5月23日	吴忠市应急管理局
4	王占玉	金属非金属矿山 (小型露天采石场) 安全生产管理人员	642103197602122919	2023年5月24日 至 2026年5月23日	吴忠市应急管理局

宁夏银西建材有限公司以文件形式制定了矿山《2023年度安全教育培训计划》，保留有2023年4月到5月的培训记录，按照计划进行培训。矿山对新入职从业人员均进行了入职安全培训教育，并进行了考核，从业人员具备必要的安全生产知识和本岗位的安全操作技能。公司建立了新入职人员三级安全培训教育档案，培训学时符合规范要求。

2.10.3.3 应急管理

一、应急组织机构

为落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，加强对矿山应急救援体系建设的管理，有效降低事故损失。结合该矿山安全生产的实际情况，决定成立应急救援领导小组作为公司的应急组织机构。具体成员和小组设置如下：

组 长：郝建东

成 员：各部门人员

应急领导小组的主要职责为：

- (1) 负责公司生产安全事故的应急组织领导和决策指挥工作；
- (2) 生产安全事故发生时，下达应急处置指令；
- (3) 负责生产安全事故现场应急指挥工作；
- (4) 向地方政府申请救援或配合政府开展应急工作；
- (5) 接受区、市、县应急局的领导，报告并落实指令。

具体设置及任命如图 2.10.3-2：

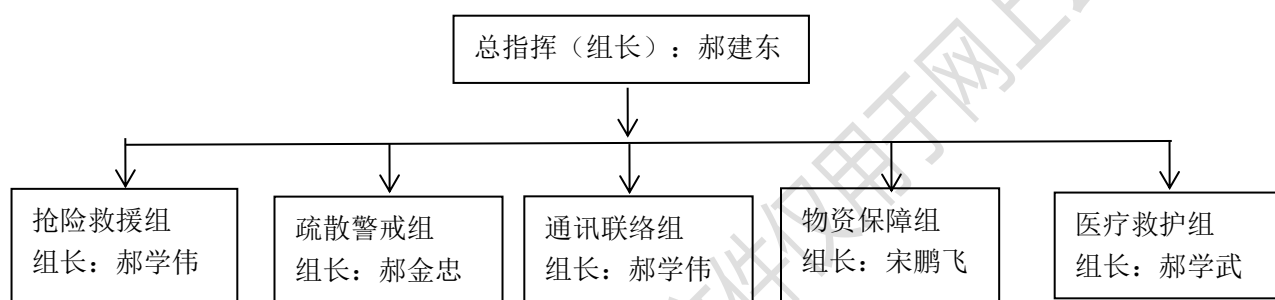


图 2.10.3-2 应急组织机构图

(2) 生产安全事故应急预案

该公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》、《生产安全事故应急预案管理办法》，结合该矿山实际生产规模，于 2023 年 4 月编制了《生产安全事故应急预案》，于 2023 年 4 月 10 日在青铜峡市应急管理局完成了备案，备案编号：宁安预备 640381029【2023】。

应急预案编制完成后，该公司组织所有人员对生产安全事故应急预案进行了学习，对事故发生时如何处置等进行了桌面演练，明确了各岗位人员的相关职责。提高了作业人员的应急能力，确保生产过程中发生生产安全事故时各岗位人员能够各司其职，有序的开展应急救援工作。

2.10.3.4 风险分级管控和隐患排查（安全检查）

宁夏银西建材有限公司按照相关的规章、制度对矿山进行统一管理，公司专职安全员代表公司行使日常的监督管理，采用日常监督抽查、定期检查、月度综合大检查等多种形式相结合的方式指导、考核矿山工作。

2.10.3.5 安全生产费用

矿山制定了《2023 年度安全生产费用提取和使用计划》和《2023 年安全生产投入台账》，已于 2023 年 2 月 20 日在青铜峡市应急管理局完成备案。

2.10.3.6 安全管理

公司在安全管理组织机构和安全管理人員配备方面基本能够满足矿山日常安全生产管理工作需要，制定了各部门、岗位的安全生产责任制，编制了规章制度和各岗位安全操作规程，编制了《生产安全事故应急预案》并在青铜峡市应急管理局进行了备案，安全管理人员经培训考试合格持证上岗。公司购买了安全生产责任险，为员工缴纳了工伤保险。

该矿山在基建期安全管理组织机构健全、作业现场安全防护设施基本完善、安全生产责任制能有效落实，生产系统、辅助系统和安全设施试运行基本正常，基建期未发生安全事故。

矿山安排专人每天对采场边坡、道路等情况进行检查。日常安全管理，形成了安全教育培训记录、应急演练、安全投入、安全检查记录等台账。公司实行自上而下逐级管理的模式，按照已建立的规章、制度对公司进行统一管理，日常管理工作由专职安全员按照公司的规章、制度处理、落实；主要负责人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，形成有检查记录；主要负责人每月在生产现场履行安全生产职责时间符合要求；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成有会议纪要。

2.11 职业卫生管理及劳动保护

职业卫生管理和劳动保护方面，制定有劳动防护用品管理制度、职业危害控制制度、职业卫生管理制度、职业危害监测制度等制度。

现场评价过程中检查了矿山生产系统安全防护设施的设置及劳动防护用品发放记录，企业为从业人员配发的劳动防护用品种类有防尘口罩、手套、安全帽。

矿山生产作业中的穿孔、爆破、铲装、运输等环节主要职业病危害因素是粉尘、噪声、炮烟、震动及高低温等，目前企业对作业过程的职业危害采取的防治措施是配发个体防护，张贴职业危害告知牌，运输道路洒水车洒水降尘，矿山主要职业病危害因素分布及防护措施见表 2.11-1。

表 2.11-1 主要职业病危害因素分布及防护措施

主要工作场所	人员主要停留工作地点	主要职业病危害因素	工作内容	职业病危害因素接触人员、时间及频率	防护措施
采矿区	穿孔作业	噪声、粉尘、震动、高低温	钻工进行穿孔作业。	钻工每天接触职业病危害因素时间为每天 6 小时左右。	配发个体防护用品：防尘口罩、防噪耳塞，潜孔钻机有收尘装置
	矿石铲装平台	噪声、粉尘、震动、高低温	挖掘机司机、装载机司机将矿石原料挖掘转入运输车。	挖掘机司机、装载机司机每天接触职业病危害因素时间为每天 6 小时左右。	配发个体防护用品：防尘口罩
	运输道	噪声、粉	运输司机将矿石原	运输司机每天接触职业病	配发个体防护用品：防

主要工作场所	人员主要停留工作地点	主要职业病危害因素	工作内容	职业病危害因素接触人员、时间及频率	防护措施
	路	尘、震动、高低温	料从铲装平台运输至料场。	危害因素时间为每天 6 小时左右。	尘口罩，道路洒水

2.12 矿山总平面布置及开采现状

2.12.1 总平面布置

矿山由采矿场、工业场地、矿区内部道路等几部分组成：

1、采矿场

采矿场总占地面积 5.34 公顷，目前已形成+1326 米和+1313 米作业平台。

2、工业场地、生活区

矿山已建立工业场地，工业场地总占地面积 1.85 公顷，其中生产加工区 1.65 公顷，生活区 0.20 公顷。

破碎站位于矿山南侧 130 米出的采坑内，主要设施为破碎机及筛分设备，位于爆破危险区范围以内。

生活区位于矿山东侧 620 米处，主要设施有：办公室、宿舍、食堂、材料库、机修车间、地磅房等，位于爆破危险区范围以外。矿山整体布置平面示意图 2.12-1。

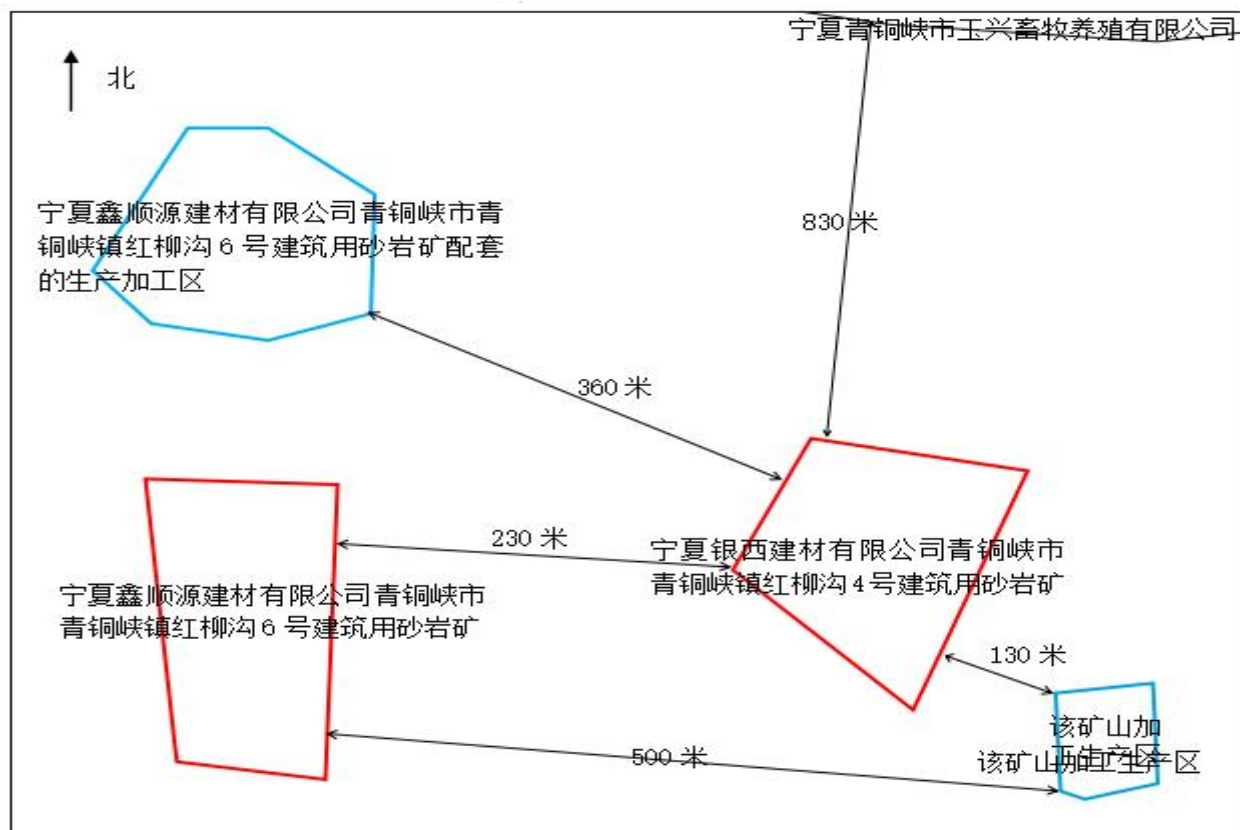


图 2.12-1 矿区布置平面示意图

2.12.2 开采现状

矿山目前采用山坡式自上而下分层顺序开采方法进行开采，现场勘查时布置有两个作业平台，已对顶部覆盖层进行了超前剥离。上层平台采高 10-15 米左右，平台长约 120 米左右，宽约 8 米左右，下层平台采高 10-15 米左右，平台长约 120 米左右，底部铲装作业平台长约 150 米，宽 50 米。开采方向整体向西北方向推进，开采平台西北侧已形成有 2 个开采平台，上层平台标高：1326m、下层平台标高：1313m；台阶工作边坡角为 75° ，分层高度 10-15 米左右，符合设计要求。矿山目前已形成的采矿平台和底部铲装平台现状见图 2.13-2。

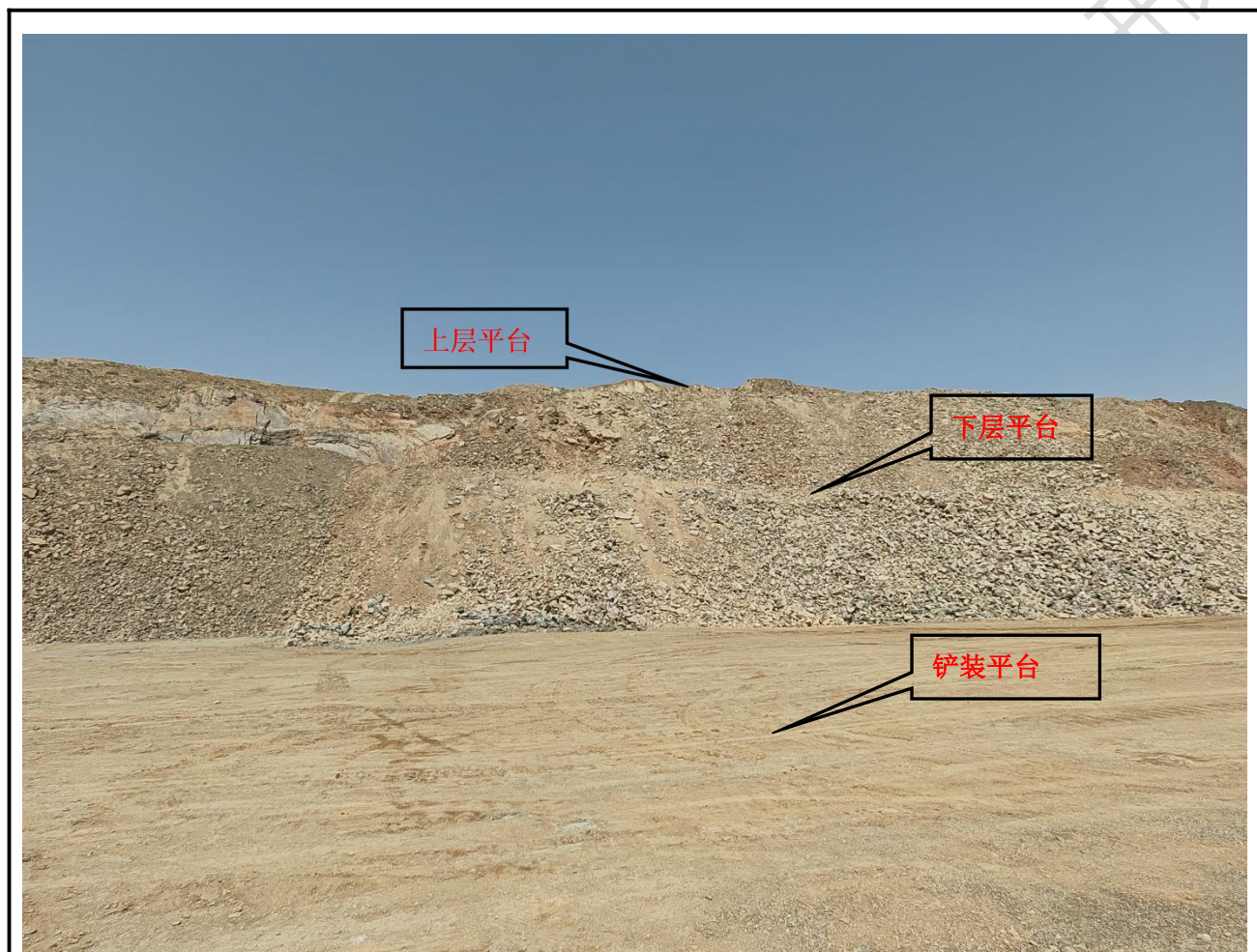


图 2.12-2 开采现状

2.13 矿山设备、设施

表 2.13-1 矿山设备、设施一览表

设备名称	设备型号	投运时间	数量	单位
挖掘机	卡特 340	2020 年 5 月	1	台
	沃尔沃 350	2020 年 5 月	1	台
装载机	山工 656D	2020 年 5 月	4	台

设备名称	设备型号	投运时间	数量	单位
	山工 660D	2020 年 5 月	2	台
破碎锤	卡特 324	2020 年 5 月	1	台
运输车	豪沃	2020 年 5 月	2	辆
洒水车	双桥	2020 年 5 月	1	辆
颚式破碎机	山源 90*120	2020 年 5 月	1	台

2.14 生产规模、工作制度

2.14.1 生产规模

依据矿山采矿许可证，核准矿山生产规模为 11.46 万立方米/年。

2.14.2 工作制度

矿山采用连续工作制。年工作天数为： $365-11-14-60=280$ （天）

其中：365——全年天数；

11——法定节假日天数；

14——设备检修天数；

60——气候影响停产天数。

矿山开采每天 2 班，每班 8 小时。（夜间不参与生产）

第三章 主要危险、有害因素识别与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损害的因素。确定系统内存在的主要危险、有害因素的种类、分布及其可能产生的危险、有害方式是安全评价的重要环节，是安全评价的基础。

3.1 主要危险、有害因素的识别与分析

矿山开采过程中主要危险、有害因素的识别，是以矿山生产工艺过程为主线进行，并考虑矿山具体的作业条件、作业方式、使用的设备、设施及周围环境、水文地质等情况。通过对矿山基建期及生产期开采进行分析，参照同类矿山分析资料，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2022）认为：该矿山开采作业过程中存在的主要危险、有害因素有：

一、人的因素：

1、心理、生理性危险和有害因素（负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识能力异常等）；

2、行为性危险和有害因素（指挥错误、操作错误、监护失误）。

二、物的因素：

1、物理性有害因素（设备、设施、工具、附件缺陷、防护缺陷、生产性粉尘、噪声与振动危害、信号缺陷、标志缺陷等）；

2、化学性有害因素（爆炸品等）；

3、生物性有害因素。

三、环境因素：

1、作业场所环境不良；

2、作业场地环境不良；

3、其他环境不良。

四、管理因素：

1、安全管理组织机构不健全；

2、安全生产责任制未落实；

3、安全管理制度不完善；

4、建设项目“三同时”制度未落实；

5、操作规程不规范；

- 6、事故应急预案及响应缺陷；
- 7、培训制度不完善；
- 8、安全卫生投入不足；
- 9、其它管理因素缺陷等。

3.2 主要事故类型

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441—1986）及《职业病分类和目录》国卫疾控发（2013）48 号的规定，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，矿山生产过程中存在的主要事故类型有：

1、火药爆炸；2、放炮（爆破伤害）；3、坍塌（岩体坍塌）；4、物体打击；5、高处坠落；6、车辆伤害；7、机械伤害；8、淹溺；9、职业病危害；10、触电；11、水灾火灾及其它危害等。

3.3 危险、有害因素辨识与分析

3.3.1 坍塌危险因素辨识分析

根据该矿山矿区水文地质、工程地质条件和采用的开采方法分析，该矿山生产过程中，边坡有可能因以下因素发生滑坡或坍塌：

1、不坚持“采剥并举，剥离先行”的原则，致使开采秩序混乱，采剥失调，剥离工作面滞后；

2、影响边坡稳定的主要地质因素有工程地质条件、水文地质条件。该矿山工程地质条件、水文地质条件简单，开采过程中，可能遇到局部节理裂隙密集带或岩层出现构造弱面，如不排除隐患，或者暴雨后，即有可能发生坍塌；

3、该矿山台阶设计高度 15 米，总采高 67 米，现场勘察时开采高度为 1313 米，高边坡易引起崩塌、滑坡，如果不及时进行削坡整改，易造成边坡坍塌事故的发生；

4、采矿作业等使岩体的自然应力平衡遭受破坏，使边坡岩体破碎失稳，易沿解理面、破碎面垮塌；

5、边坡受雨水冲刷、浸泡及风化作用，稳定性降低；

6、设计开采参数不合理，台阶高度过大，边坡过陡；

7、开采工艺不合理，不按设计组织施工；

8、日常边坡检查不及时、不严格，发现危险不及时处理。

该矿山最有可能发生坍塌事故的地点为：采矿场各类边坡、采场矿石结构欠佳等地段。

3.3.2 高处坠落危险因素辨识分析

该矿山在生产开采过程中高处坠落可能在以下情况发生：

1、在超过 2m 边坡上高处作业时、或在超过 2m 无防护栏或防护设施的缺陷的工平台作业时未采取个体安全防护或安全防护有缺陷而造成人员失足坠落伤害；

2、违章进入危险区域而造成坠落；

3、该矿山为山坡露天开采，采面临边处、运输道路临边处缺少安全挡墙、警戒线等防护措施，违章进入危险区存在坠落危险；

4、超过 2m 工作平台无安全防护（防护栏）或安全防护有缺陷、防护距离不够。如：边坡边缘作业、设备维修保养等；

5、人员登高处理个别浮、险石，未采取有效防坠落安全措施；

6、未设置提示性安全标志。

该矿山可能发生高处坠落事故的作业场所有：采面、剥离区、铲装运输平台、卸料口平台以及采场边坡等。

该矿山可能发生高处坠落事故的作业有：剥离作业、装卸运输、边坡排险作业等过程中。

3.3.3 物体打击危险因素辨识分析

造成矿山物体打击事故的主要原因是作业场所存在高处有可能坠落的物体、作业人员采用不安全的工作方法、判断失误和警觉性不高等。

该矿山在生产过程中可能存在的物体打击危险因素有：

1、清理浮石时人员和设备在边坡底部停留、上下台段同时作业时超前距离不够，边坡浮石、伞檐未清除的情况下作业等均可能发生浮石滚落伤人；

2、工具零件等物从高处掉落伤人；

3、人为乱扔废弃物、杂物伤人；

4、设备带“病”运行，设备中物体飞出伤人；

5、设备运转中，违章操作，用铁棍捅卡料，铁棍飞弹出伤人；

6、压力容器爆炸的飞出物伤人。

该矿山可能发生物体打击事故的作业场所有：采矿作业区、设备维修场所。

该矿山可能发生物体打击事故的作业过程有：剥离作业、处理浮石及危石作业，铲装作业，以及搬运设备或维修作业等。

3.3.4 车辆伤害危险因素辨识分析

该矿山生产运输过程中可能由于以下原因发生车辆伤害事故：

- 1、因车辆车灯、鸣笛、刹车等信号缺陷导致事故；
- 2、厂内机动车辆未按规定定期进行校验，不按时维护、车辆超期服役、带病运行导致车辆制动、刹车失控等；
- 3、驾驶员心理异常、身体欠佳、劳动负荷超限、分辨错误、酒后驾驶等导致错误操作；无证违章驾驶机动车；
- 4、货车载人或客货混载；
- 5、超能力运输、不按道路限速规定运行；
- 6、机动车行驶场所、道路缺少警示标志（如限速标志、禁止通行标志等）；
- 7、恶劣的风沙天气，作业场所视物不清；
- 8、矿山道路宽度、坡度、转弯半径等参数及会车区留设不合理，雨雪天气，作业场所、道路湿滑；
- 9、管理不善（不设专门安全机构或专职安全管理人员负责交通安全管理，安全行车管理制度、安全操作规程不全）等。

该矿山可能发生车辆伤害事故的作业场所有：剥离作业面、铲装平台、运输道路、卸矿点（填方地段）等。

该矿山可能发生车辆伤害事故的作业过程有：剥离作业、铲装作业、矿石运输、卸矿作业等。

3.3.5 机械伤害危险因素辨识分析

该矿山生产过程中将配备挖掘机、装载机等机械设备，在设备传、转动部位安全防护装置齐全，并保持完好和按照操作规程操作的情况下，一般不易发生机械伤害。

矿山可能因以下原因发生夹击、碰撞、挤压、卷入、绞、碾、刺等机械伤害事故：

- 1、采矿机械设备存在缺陷（强度不够、稳定性差、操作器缺陷、制动器缺陷）、设备故障、设备失修带病运行；
- 2、机械设备防护存在缺陷（无防护、防护装置缺陷、防护不当、防护距离不够、外露运动件）；
- 3、心理异常、身体欠佳、负荷超限、辨识错误等导致误操作；作业过程不执行安全操作规程；
- 4、指挥人员的技术水平、作业配合不当、安全意识缺乏、安全管理制度、操作规程不健全、不落实导致的不安全行为；
- 5、作业人员未按规定穿戴劳动防护用品；

6、生产设备操作人员未按规定培训取证、岗位技能培训缺乏、安全教育培训不足，作业人员安全意识差；

7、管理制度不健全，安全操作规定不完善，导致危险发生；

8、无安全标志、标志不清、选择不当等；

9、大雾天气、沙尘天气，作业场所存在尘雾弥漫视物不清，这时作业存在危险。

该矿山可能发生机械伤害事故的作业场所有：铲装平台、运输道路等。

3.3.6 触电危险因素辨识分析

矿区用电主要是办公生活区用电、设备简单维修等生产辅助用电，石料破碎过程中所使用的电气设备漏电，接地不良，电线裸露或绝缘失效等，检修过程中违章送电都有可能发生触电伤害事故；如果该矿山疏于管理，料堆堆放过高，人员在敷设防尘网的过程中与输电线路的安全距离不够或直接接触高压输电线路，会造成人员触电伤亡事故的发生；装载机和挖掘机在输电线路下方装卸石料的过程中，铲斗或者挖斗距离高压线安全距离不够，也会造成触电事故的发生。

矿山在生产过程中，检修和生产照明用电可能存在的触电伤害因素有：

1、管理原因：（1）电气作业人员资格培训、安全教育培训，救援培训等不充分；（2）缺少建立严格的电气设施运行管理制度和操作规程。

2、人的原因：（1）不具备电气作业资格人员作业；（2）未执行停送电工作票制度实施作业；（3）未按要求穿戴和使用防护用品用具进行操作。

3、物的原因：（1）绝缘材料老化或绝缘损坏（受到外界物体碰击、碾压，腐蚀性液体、气体、蒸气、潮汽、粉尘的污染和侵蚀，以及外界热源的影响），绝缘介质失去绝缘性能，使带电体接地、碰壳；（2）绝缘电阻降低，绝缘电阻降不得低于每伏工作电压 1000Ω；（3）电气设备的各连接处连接不牢、焊接不良、接头处混有杂质导致设备运行时接头处发热、产生电弧或电火花，影响用电设备的工作状况，导致断电、引起火灾；（4）设备和线路容量过小，负载超过额定值；（5）使用时间过长，超过线路或设备设计能力；（6）电气设备的散热和通风装置遭受到破坏或电气设备安装地点通风条件不好，使电气设备工作温度过高，而引起设备损坏、火灾发生；（7）电气设施的安全防护主要包括：屏护、保护接地、保护接零、漏电保护、过载保护等，无防护或防护有缺陷，增大了电气事故发生风险；（8）架空线路设置路径不合理；（9）杆架选择不合要求；（10）埋设深度不合要求；（11）导线机械强度及耐张度不合理。

4、其他原因：（1）在雷雨露天作业，被闪电击中；（2）运行设备未接地或接地装

置不合规定；（3）未按规定在不同的场所装设各种避雷设施；（4）断电作业无警示；（5）电气设备的授电开关无标识；（6）电气设备可能被触及的裸露带电部分，未设置保护罩或遮拦及警示标志。

该矿山可能发生触电事故的场所有：输电线路、原料堆场、用电场所及雷雨天露天作业处。

3.3.7 火灾危险因素辨识分析

该矿山在生产过程中可能由于以下原因发生火灾：

1、易燃易爆物品存放使用地点不合理；防火管理制度不健全，消防、灭火措施不落实；消防安全教育不落实等。

2、生活区和夜间生产照明电气线路、设备安装存在缺陷或运行时短路、过载、接触不良、散热不良造成电气火灾等。

3、加油车给矿山采装、运输等车辆加油时，加油枪操作不规范导致燃油泄漏造成火灾。

3.3.8 淹溺危险因素辨识分析

该矿山可能由于以下原因发生淹溺事故：

1、矿区处于水文地质条件复杂区域或由于地质工作程度低，采区的水文地质条件不清，防范不到位而带来的水灾；

2、矿山受大气降水影响很大，由于大气降水引发洪水、泥石流而引发的灾害；

3、矿山开采范围内存在一些老采坑，充水因素主要为大气降水补给，采坑底部会形成积水坑，如果未及时排出积水，会造成人员落入；

4、水体周围无防护、无标识，而造成人员跌落、运输车辆跌入；

5、在有可能造成淹溺伤害事故的区域没有设置警示标志，或标志设置位置不合理；

6、车辆、人员由于地面湿滑而坠落水体中淹溺。

该矿山易发生淹溺（水灾）事故的场所主要有：矿山沟谷等。

3.3.9 火药爆炸危险因素辨识分析

可能引起炸药爆炸的原因主要有以下几个方面：

1、爆破器材在运输过程中使用不符合安全要求的车辆运送爆破器材；

2、炸药与雷管等起爆器材混装运输出；

3、爆破器材与其他货物混装易产生碰撞、摩擦存在爆炸危险；

4、爆破器材不得同时同地装卸，装卸时要求轻搬轻放、码平；

5、因管理制度不健全，导致爆破器材管理不严格带来安全风险；

6、矿山非正规渠道获取，爆破器材存在质量问题，或爆破器材存放受温、湿度影响引起变质，而导致非正常爆炸；

7、静电、雷电引起炸药爆炸；

8、其他原因引起的炸药爆炸。

该矿山可能发生炸药爆炸事故的作业过程有：爆破器材的装卸和运输过程。

3.3.10 放炮（爆破伤害）危险因素辨识分析

该矿山在生产开采过程中放炮事故可能由于以下原因发生：

1、未按爆破设计组织实施，作业过程不执行安全操作规程（如装药、填塞、起爆网络检查、爆后安全检查、盲炮处理等）；

2、爆破人员心理异常、身体欠佳、负荷超限、辨识错误等导致误操作；

3、指挥人员的技术水平、作业配合不当、安全意识缺乏、安全管理制度、操作规程不健全、不落实导致的不安全行为；

4、冒险进入爆破警戒范围内、爆破后等待时间不够进入爆破作业区；

5、露天爆破在雷雨天气装药而没有相应措施，受外来因素干扰发生早爆、实施爆破作业的人员未按规定穿着防静电工装作业时产生静电而引发爆破器材早爆等，爆破出现盲炮、拒爆等，处理不当，导致爆破伤害；

6、避炮掩体不够坚固、紧密、掩体结构不合理，掩体设置不符合设计要求，距离小于冲击波影响范围；

7、通往避炮掩体的道路不畅通；

8、爆破设计中警戒范围不明确，爆破作业未在危险区边界设置明显标志并设岗哨，而使外来人员误入危险区，爆破信号（预警、起爆、解除）不明确、信号器响声达不到要求；

9、雷电引起等意外爆炸，作业人员来不及撤离而酿成事故；

10、其他原因引起的爆破伤害。

该矿山易发生爆破事故的场所主要有：爆破作业警戒范围内。

3.3.11 其他伤害危险因素辨识分析

该矿山可能由于作业环境不良或其他因素造成作业人员发生摔倒、翻倒、碰撞等其他伤害事故的发生，主要原因有以下几个方面：

1、采矿生产中，采矿场未按规定设置安全通道或安全通道设置不合理；

2、露天矿山采矿场、矿山运输道路处于露天环境，在冰雪天气，采矿场、矿山运输道路由于冰雪覆盖，地面比较湿滑；

- 3、矿山受大气降水影响很大，由于大气降水引发洪水、泥石流而引发的灾害；
- 4、露天采场受自然条件、采矿阶段的影响，存在作业场狭窄的不安全情况；作业场所内生产设施、设备、生产工具、石料、废渣等无规则放置/堆置；
- 5、露天矿山作业场所在大雾天气、沙尘天气会造成作业场所雾、沙尘弥漫视物不清；
- 6、矿山未按安全规程要求应在危险区域、露天矿边界、职业病危害场所、运输道路、安全通道等设置安全标志，标志设置不规范、警示内容不清楚，无说明；
- 7、安全标志选择不当，“指示、禁止、提示”等要求不明确、应用错误；
- 8、标志设置位置不合理、不规范，标志未按要求在醒目的位置悬挂，或悬挂点与危险点距离过大等。

3.3.12 职业病危害因素辨识与分析

表 3.3-1 生产过程中可能存在的主要职业病有害因素分析

职业病危害因素	分 析
生产性粉尘	<p>矿山凿岩、爆破、装卸矿岩、矿岩二次破碎、运输过程中都会产生大量粉尘，这些粉尘的组份、粒度不同，其危害程度不同，有害元素含量高、粉尘粒度越小，其危害性将相应提高。主要场所有：</p> <p>采矿工作面的凿岩和出矿装矿；采矿工作面的爆破；矿岩主要运输道路及过往车辆；矿岩装卸点装卸矿岩等。</p>
噪声和振动	<p>矿山生产过程中，在凿岩、爆破、装卸、运输等作业过程中，会产生噪声和振动。噪声主要有 3 类：机械设备运转、摩擦、冲击、振动产生的机械噪声；钻机产生的空气动力噪声；电动机、变压器等电气设备的电磁交变运行产生的电磁噪声。</p> <p>长期操作振动超过限定标准的机械，易造成手臂振动病及其它伤害。噪声、振动是矿山生产次要危险、有害因素。</p> <p>噪声和振动影响较大的有凿岩、破碎加工等作业时间长，对作业人员危害较大。其次是爆破、装卸矿石、运输、二次破碎等产生一定的噪声和振动。</p>
高温和低温	<p>在炎夏季节露天作业时，由于露天作业人员高温暴晒作业时间过长，有可能会中暑，危害身体健康，导致操作失误。井下作业因温度过低和冬季作业时则可能发生冻伤，危害作业人员的身体健康。</p>
碳氧化物、氮氧化物、硫化物等	<p>爆破后形成的炮烟是造成人员中毒的主要原因之一，炮烟的有毒成分主要为碳氧化物、氮氧化物、硫化物等，造成炮烟中毒的主要原因是通风不畅和违章作业，具体有：①违章作业；②爆破后没有按照等待时间进入爆区；③警戒标志不合理或缺失，人员意外进入；④意外遇到大量窒息性气体，人员没有防护；⑤意外情况等。</p>

宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿现有工种主要有挖掘机岗、装载机岗、破碎机岗、运输车辆驾驶岗等，具体每个岗位可能接触的职业病危害因素情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 各岗位接触职业病危害因素统计表

岗位	接触职业病危害因素情况
挖掘机岗	生产性粉尘，噪声
装载机岗	生产性粉尘，噪声
运输车辆驾驶岗	生产性粉尘，噪声
破碎机岗	生产性粉尘，噪声，振动

3.4 危险化学品重大危险源

3.4.1 危险化学品重大危险源定义

危险化学品重大危险源是指长期或者临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的场所和设施，以及其它存在危险能量等于或超过临界量的单元。

3.4.2 危险化学品重大危险源的辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

表 3.4-1 生产、储存危险化学品场所临界量表

品名	危险性分类及说明	临界量（单位：t）
柴油	易燃液体	5000
乙炔	易燃气体	1
氧气	不燃气体	200

3.4.3 危险化学品重大危险源辨识

爆破作业外包给宁夏天宏爆破有限公司，所需爆破物品按照审批手续在当地公安机关进行审批，民爆公司运送到矿山爆破现场，由宁夏天宏爆破有限公司负责爆破。爆破完成后使用不完的火工品由民爆公司及时进行收回，退库。

本矿山涉及的危险化学品有检维修使用的乙炔、氧气以及厂内机动车辆用的柴油。本矿山不设置油库，公司与中国石油公司签订了合同，柴油由中国石油公司专用油罐车运至矿山。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对民用爆破器材名称及临界量的规定，本公司所存在的重大危险源辨识如下表 3.4-2：

表 3.4-2 危险化学品重大危险源辨识

单元	使用环节	名称	临界量（t）	最大存在量（t）	q/Q	是否构成重大危险源
储存单	检维修	乙炔	1	5 瓶，6kg/瓶	0.03	否
	检维修	氧气[压缩的]	200	5 瓶，6kg/瓶	0.00015	

单元	使用环节	名称	临界量 (t)	最大存在量 (t)	q/Q	是否构成重大危险源
元	设备使用	柴油	5000	不储存	—	

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），储存单元只有乙炔和氧气[压缩的]。乙炔 $q/Q < 1$ ，氧气 $q/Q < 1$ 。

因此，本项目未构成危险化学品重大危险源。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该矿山使用的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

第四章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分

评价单元的确定主要是为落实评价目标和选择评价方法服务。通过对矿山采掘施工等过程危险、有害因素的辨识分析，结合矿山生产工艺的特点，将该矿山生产系统及辅助生产系统划分成六个评价单元进行评价：

①安全生产管理单元；②采剥作业单元；③外包工程管理单元；④矿山（厂内）运输单元；⑤其他危害（水灾、火灾）单元；⑥应急管理单元。

4.2 评价方法的选用

评价方法是进行定性、定量评价的工具，依据充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则。本次评价以定性评价为主，定量评价为辅。各评价单元选择的评价方法见下表。

表 4.2-1 评价单元及单元评价方法选择对应表

	序号	评价单元	评价内容	评价方法
矿山生产及辅助生产系统	1	安全生产管理单元	人员培训持证情况	安全检查表法（SCA）
			安全生产管理情况	
	2	采剥作业单元	开采作业安全现状	安全检查表法（SCA）
			主要危险有害因素	事故树（FTA）
				预先危险性分析（PHA）
	3	外包工程管理单元	外包工程管理现状	安全检查表法（SCA）
			主要危险有害因素	预先危险性分析（PHA）
	4	矿山（厂内）运输单元	厂内运输安全现状	安全检查表法（SCA）
	5	其他危害防治单元	水灾、火灾状况	安全检查表法（SCA）
				预先危险性分析（PHA）
	6	应急管理单元	应急预案的有效性	安全检查表法（SCA）
			应急演练及应急组织	

4.3 评价方法简介——安全检查表法（SCL）

4.3.1 安全检查表法（SCA）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法，安全检查表主要依据评价项目的相关标准、规范、规定用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表通过对工艺过程、机械设备和作业情况等事先做出的详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容。

对系统进行现状评价时，对照安全检查表逐项进行检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表法包括三个步骤：

- (1) 选择或拟定合适的安全检查表；
- (2) 完成分析；
- (3) 编制分析结果文件。

4.3.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析（preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

表 4.3-1 危险、有害因素分级表

级别	危险程度
I级	安全的，可以忽略。
II级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

预先危险性分析的步骤大致为：

- a. 了解系统的基本目的、工艺流程及环境因素等；
- b. 参照类似系统的事故教训及经验，分析系统中可能出现的危险、危害及其事故（或灾害）可能类型；
- c. 制定预先危险性分析表；
- d. 确定危险因素转变为事故的触发条件和必要条件，寻求有效的对策措施；
- e. 进行危险性等级划分；
- f. 制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

4.3.3 事故树分析法 (FTA)

1、方法概述

事故树分析 (Fault Tree Analysis, 缩写 FTA) 又称故障树分析, 是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始, 层层分析其发生的原因, 一直分析到不能再分析为止; 将特定的事故和各层原因 (危险因素) 之间用逻辑门符号连接起来, 得到形象、简洁地表达其逻辑关系 (因果关系) 的逻辑树图形, 即事故树。通过对事故树简化、计算达到评价的目的。

事故树分析方法可用于洲际导弹、核电站等复杂系统和广阔范围各类系统的可靠性及安全性分析、各种生产实践的安全管理可靠性分析和伤亡事故分析。

2、事故树分析的基本步骤

1) 确定分析对象系统和要分析的各对象事件 (顶上事件)。

通过经验分析、事件树分析、故障类型和影响分析确定顶上事件 (何时、何地、何类); 明确对象系统的边界、分析深度、初始条件、前提条件和不考虑条件; 熟悉系统, 收集相关资料 (工艺、设备、操作、环境、事故等方面的情况和资料)。

2) 确保系统事故发生概率、事故损失的安全目标值。

3) 调查原因事故。

调查与事故有关的所有直接原因的各种因素 (设备故障、人员失误和环境不良因素)。

4) 编制事故树。

从顶上事件起, 一级一级往下找出所有原因事件直接到最基本的原因事件为止, 按其逻辑关系画出事故树。每个顶上事件对应一株事故树。

5) 定性分析。

按事故树结构进行简化, 求出最小割集和最小径集, 确定各基本事件的结构重要度。

6) 定量分析。

找出各基本事件的发生概率, 计算出顶上事件的发生概率, 求出概率重要度和临界重要度。

7) 结论。

当事故发生概率超过预定目标值时, 从最小割集着手研究降低事故发生概率的所有可能方案, 利用最小径集找出消除的最佳方案; 通过重要度 (重要度系数) 分析确定采取对策措施的重点和先后顺序; 从而得出分析、评价的结论。

具体分析时, 要根据分析的目的、人力物力的条件、分析人员的能力, 选择上述步骤的全部或部分内容实施分析、评价。

第五章 定性定量评价

安全评价是从整体上评价系统安全管理是否正常、到位，从安全技术角度检查作业过程是否符合相关的安全规程，检查系统安全设施的有效性、安全性，是依据法律、法规、标准、规程评价系统的安全性。

5.1 安全生产管理单元

5.1.1 人员培训持证情况

矿山主要负责人、安全生产管理人员的培训持证情况进行了检查，结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要负责人、安全生产管理人员安全培训持证情况检查表

序号	姓名	人员类型	证号	签发机关	有效期限
1	郝建东	主要负责人	640321198607030294	吴忠市应急管理局	2023 年 5 月 24 日至 2026 年 5 月 23 日
2	王占玉	安全管理人员	642103197602122919	吴忠市应急管理局	2023 年 5 月 24 日至 2026 年 5 月 23 日
3	郝小龙	安全管理人员	642103199111102234	吴忠市应急管理局	2023 年 5 月 24 日至 2026 年 5 月 23 日
4	郝学伟	安全管理人员	640382198405062215	吴忠市应急管理局	2023 年 5 月 24 日至 2026 年 5 月 23 日
依据	1、《安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》、《安全生产许可证条例》中，对企业主要负责人、专兼职安全生产管理人员有明确规定：即企业负责人和安全生产管理人员须经过安全生产知识和管理能力培训。 2、安全生产知识和管理能力考核合格证应由应急管理部门颁发，并在有效期内。				
结果	符合				

5.1.2 安全生产管理情况

依据《中华人民共和国安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4 号）等的相关规定，结合宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿实际情况，对矿山的安全生产管理情况进行检查，结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 安全生产管理情况检查表

序号	评价类目	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1.	安全管理机构	《中华人民共和国安	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安	配备有 2 名专职安全员：郝学伟、王占玉，安全生产知识和管理能力考核合格证均在有	符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
	设置 人员安全教育培训	《安全生产法》第二十四条	全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	效期内（郝学伟：有效期至2026年5月23日、王占玉：有效期至2023年5月23日。	
2.		《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	主要负责人和安全生产管理人员已经过安全生产知识和管理能力培训取得安全合格证。	符合
3.		《金属非金属矿山安全规程》	4.2.2 矿山企业主要负责人应具备矿山安全生产专业知识，具有领导矿山安全生产和处理矿山事故的能力。 4.2.3 矿山企业主要负责人应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。	主要负责人已经过安全生产知识和管理能力培训取得安全合格证。	符合
4.		《金属非金属矿山安全规程》	4.3.1 专职安全生产管理人员应从事矿山工作5年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	专职安全生产管理人员已经过安全生产知识和管理能力培训取得安全合格证，已从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境。	符合
5.		《金属非金属矿山安全规程》	4.5.2 新进露天矿山的生产作业人员，应接受不少于72h的安全培训，经考试合格后上岗。 4.5.5 所有生产作业人员每年至少应接受20h的职业安全再培训，并应考试合格。 4.5.8 矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。	矿山对新进作业人员按照要求进行了72h的安全培训教育，所有生产作业人员接受了20h的职业安全再培训，并考试合格。培训情况和考核结果按照一人一档进行存档。	符合
6.		《中华人民共和国安全生产法》第三十条	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	矿山评价范围内爆破作业人员属于特种作业，由外包单位负责，作业人员持证上岗。	符合
7.		《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	公司矿山制定有全员安全生产责任制和操作岗位安全操作规程。	符合
8.		《关于	非煤矿山企业应当严格执行《生产经营单位	培训情况和考核结果进行了	符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
		加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第十二条	《安全培训规定》（原国家安全监管总局令第 3 号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号）等规章，强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。	记录存档，培训情况和考核结果按照一人一档进行存档。	
9.	安全生产责任制	《中华人民共和国安全生产法》第四条	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，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。	制定了安全检查与隐患排查管理制度、安全生产教育培训制度、目标指标管理制度、作业环境管理制度、采矿工艺管理制度等规章制度。	符合
10.	管理制度	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	安全生产责任制健全； 《安全生产目标责任书》签订人员不齐全，如运输、挖掘、装载等岗位人员均只签订了 1 名； 未进行安全生产责任制考核。	不符合
11.	劳动管理	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	矿山为从业人员配发了安全帽、口罩、手套等劳动防护用品，建立了发放台账，并监督、教育从业人员按照使用规则正确佩戴、使用。	符合
12.	劳动管理	《中华人民共和国安全生产法》第五十二条	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。 生产经营单位不得以任何形式与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任。	矿山与从业人员订立的劳动合同中载明了有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。	符合
13.	安全生产	《中华人民共和国安全生产法》第三十五	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	矿山的要害岗位及危险区域设置有安全警示标志，部分标志损毁严重，应及时进行更换。	不符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
		条			
14.		《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	矿山对安全设备进行了经常性维护、保养、定期检测，并建立了记录台账由专人负责。	符合
15.		《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	矿山制定了安全生产检查管理制度和安全生产事故隐患排查治理管理制度，安排了安全管理人员对生产现场进行经常性检查。	符合
16.		《中华人民共和国安全生产法》第四十八条	两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	与宁夏鑫顺源建材有限公司签订了安全生产管理协议，明确了各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	符合
17.		《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第九条	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，形成有检查记录；主要负责人每月在生产现场履行安全生产职责时间符合要求；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成有会议纪要”。	现场检查企业保留有主要负责人签字的检查记录和每月的安全会议纪要记录。	符合
18.	安全技术费用管理	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	制定了 2023 年专项安全生产费用提取和使用计划，形成了安全费用提取及使用台账，安全专项费用登记台账填写规范。	符合
19.	员工保险	《中华人民共和国安	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任	工伤保险缴纳人数与从业人数不符；（安责险雇员清单显示 20 人，3 月份工伤保险缴纳	不符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
		《安全生产法》第五十一条	保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	记录为 16 人）。企业购买了安责险，有效期限为：2022 年 6 月 13 日至 2023 年 6 月 12 日。	
20. 检查结果分析		符合项：18 项		不符合项：2 项	

安全生产管理单元评价小结：

(1) 设置了安全生产管理机构，配备有 3 名专职安全员：郝学伟、王占玉、郝小龙，安全生产知识和管理能力考核合格证均在有效期内（王占玉：有效期至 2026 年 5 月 23 日、郝小龙：有效期至至 2026 年 5 月 23 日、郝学伟：有效期至至 2026 年 5 月 23 日）。

(2) 制定了安全生产检查制度、职业危害控制制度、安全教育培训制度、安全生产事故隐患排查治理管理制度、安全生产投入及安全生产费用提取和使用管理制度、安全记录管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩和责任追究制度、危害辨识与风险评价管理制度等规章制度。

(3) 与宁夏鑫顺源建材有限公司签订了安全生产管理协议，明确了各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

(4) 制定了 2023 年专项安全生产费用提取和使用计划，形成了安全费用提取及使用台账，安全专项费用登记台账填写规范。

安全生产管理单元存在的问题：

- 1、《安全生产目标责任书》签订人员不齐全，如运输、挖掘、装载等岗位人员均只签订了 1 名；企业 2022 年未进行安全生产责任制考核。
- 2、工伤保险缴纳人数与从业人数不符。
- 3、矿山的要害岗位及危险区域设置有安全警示标志，部分标志损毁严重，应及时进行更换。

二、安全对策措施：

- 1、矿山应当建立相应的机制，督促全员签订目标责任书，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。
- 2、生产经营单位必须依法参加工伤保险，为全体从业人员缴纳保险费。
- 3、定期检查厂内安全警示标志，及时进行更换。

本单元评价检查表共设检查项 20 项，符合项 18 项，3 项不符合。青铜峡市红柳沟 4 号

建筑用砂岩矿在安全生产管理方面经过整改合格后可以满足安全生产要求。

5.2 采剥作业单元

评价对矿山采剥作业场所、边坡管理、挖掘高度、铲装作业等现状进行评价，依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制单元评价检查表，评价结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 采剥作业单元安全评价检查表

序号	评价类目	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1	露天开采基本规定	《金属非金属矿山安全规程》5.1（GB16423-2020）	5.1.1 有遭遇洪水危险的露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。	设置了防洪、排洪设施。	符合
2			5.1.6 采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	矿山进行了采剥和排土作业，未对邻近矿山造成水害或者其他危害。	符合
3			5.1.8 露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	采剥区域设置有安全警示标志。	符合
4			5.1.11 不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	穿孔设备有捕尘装置。	符合
5			5.1.14 不良天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。	矿山规定了不良天气影响正常生产时，应立即停止作业。经现场调查核实，遇不良天气时停止作业。	符合
6	露天开采一般规定	《金属非金属矿山安全规程》5.2.1（GB16423-2020）	5.2.1.1 露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	开采顺序自上而下分台阶开采。	符合
7			5.2.1.2 露天矿山应该采用机械方式进行开采。	开采方式为机械开采。	符合
8			5.2.1.3 多台阶并段时并段数量不超过 3 个，且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	根据开采设计，不存在多台阶并段。	符合
9			5.2.1.4 露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	设置的安全平台宽度为 8m，清扫平台宽度约为 10m。	符合
10			5.2.1.5 采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	道路、供电、通信线路均已设置在稳定区域。	符合
11	穿孔作业	《金属非金属矿山安全规程》5.2.2（GB16423-2020）	5.2.2.1 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°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。	经现场调查，安全操作规程中规定了该内容。	符合
12			5.2.2.2 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；	矿山在安全操作规程中明确了该规定。	符合

序号	评价类目	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
			<ul style="list-style-type: none"> ——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。 		
13			5.2.2.3 遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	制定了《采矿工艺管理制度》，遇到恶劣天气后停工，并将机械设备放置安全区域。	符合
14	铲装作业	《金属非金属矿山安全规程》5.2.3（GB16423-2020）	5.2.3.1 铲装工作开始前应确认作业环境安全。	矿山建立了《采矿工艺管理制度》、《挖掘岗位安全操作规程》，制度规定铲装工作开始前应确认作业环境安全。	符合
15			5.2.3.2 铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。	作业人员按照制度进行作业，矿山对作业人员进行培训。	符合
16			5.2.3.3 铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1m。	现场检查，铲装作业执行此规定。	符合
17			5.2.3.4 铲装设备工作应遵守下列规定： <ul style="list-style-type: none"> ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留； ——不应调整电铲起重臂。 	矿山建立了《挖掘岗位安全操作规程》、《装载岗位安全操作规程》和《运输岗位安全操作规程》，作业人员按照制度进行作业。	符合
18			5.2.3.5 多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定： <ul style="list-style-type: none"> ——汽车运输：不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m； ——铁路运输：不小于 2 列车的长度。 	矿山建立了《挖掘岗位安全操作规程》、《采矿工艺管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
19			5.2.3.6 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。	矿山建立了《挖掘岗位安全操作规程》、《采矿工艺管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
20			5.2.3.7 铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。	矿山建立了《挖掘岗位安全操作规程》、《采矿工艺管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
21			5.2.3.8 发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。	作业人员按照制度进行作业，矿山对作业人员进行培训。	符合

序号	评价类目	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
22	边坡	《金属非金属 矿山安全规 程》 5.2.4 (GB16423-20 20)	5.2.3.9 铲装设备穿过铁路、电缆线路或者风水管路时,应采取安全防护措施保护电缆、风水管和铁路设施。	现场检查作业现场无电缆线路、风水管和铁路设施。	符合
23			5.2.3.10 铲装设备行走应遵守下列规定: ——应在作业平台的稳定范围内行走; ——上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。	矿山建立了《挖掘岗位安全操作规程》、《采矿工艺管理制度》,作业人员按照制度进行作业。	符合
24			5.2.4.1 露天边坡应符合设计要求,保证边坡整体的安全稳定。	已形成的边坡符合设计要求。	符合
25			5.2.4.2 邻近最终边坡作业应遵守下列规定: ——采用控制爆破减震; ——保持台阶的安全坡面角,不应超挖坡底。	控制爆破来减震,边坡未超挖。	符合
26			5.2.4.3 遇有下列情况时,应采取有效的安全措施: ——岩层内倾于采场,且设计边坡角大于岩层倾角; ——有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场; ——有较大软弱结构面切割边坡; ——构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。	经现场调查核实,矿山已对岩层内倾于采场,且设计边坡角大于岩层倾角、有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场、构成不稳定的潜在滑坡体的边坡制定了处置措施。	符合
27			5.2.4.4 边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业;人员和设备不应在边坡底部停留。	清除边坡浮石前底部不施工,设置了警示标识禁止人员设备在边坡底部停留。	符合
28			5.2.4.5 矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。每 5 年至少进行 1 次边坡稳定性分析。	矿山于 2020 年 5 月正式投入生产,至今不足 5 年,尚未进行边坡稳定性分析。	符合
29			5.2.4.6 露天采场工作边坡应每季度检查 1 次,运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次;边坡出现滑坡或者坍塌迹象时,应立即停止受影响区域的生产作业,撤出相关人员和设备,采取安全措施;高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测,对承受水压的边坡应进行水压监测。	矿山制定的《边坡安全管理制度》规定了检查频次,符合要求。	符合
30			5.2.4.7 矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	制定的应急预案包括了边坡坍塌事故专项预案。	符合
检查结果分析			符合项: 30 项	不符合项: 0 项	

采剥作业单元评价小结:

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对该公司矿山采剥作业单元进行检查，矿山制定有挖掘机、装载机、自卸车等岗位操作安全规程，铲装车辆的操作及使用按照已有操作规程执行；制定有边坡安全管理制度，定期对边坡进行检查并做记录，采剥区域设置了安全警示标志。

本单元共检查 30 项，30 项符合，青铜峡市红柳沟 4 号建筑用砂岩矿在采剥作业安全管理方面可以满足安全生产要求。

5.3 外包工程管理单元

宁夏银西建材有限公司对宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿的穿孔、爆破作业采用外包的方式，委托宁夏天宏爆破有限公司负责实施，双方签有矿山承包施工合同和安全管理协议。

本单元依据《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《民用爆炸物品安全管理条例》、自治区公安厅安监局《关于进一步加强我区金属非金属矿山爆破作业安全管理实施意见》（宁政办发【2012】209 号）和《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 62 号）等相关规定，对矿山承包单位的资质、人员资格以及矿山对承包单位监管等情况进行检查评价。

表 5.3-1 外包单位资质条件检查表

评价类目	评价项目	评价内容	评价依据	检查记录	检查结果
企业资质及取证情况	企业爆破作业资质	检查是否具备爆破作业所具备的资质证书；资质证书是否在有效期内。	《自治区公安厅安监局关于进一步加强我区金属非金属矿山爆破作业安全管理实施意见的通知》宁政办发（2012）209 号 《爆破安全规程》GB6722—2014	现场检查时，矿山提供了宁夏天宏爆破有限公司已过期的《爆破作业单位许可证》，实际该爆破公司现有的《爆破作业单位许可证》有效期至 2025 年 8 月 3 日。 企业未及时更新外包单位的证件资料。	不符合
	营业执照	企业是否取得合法的工商营业执照。		爆破公司取得企业法人营业执照，营业执照有效期为长期。	符合

表 5.3-2 外包工程安全管理

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	发包单位应当依法设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，对外包工程的安全生产实施管理和监督。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令	发包单位（宁夏银西建材有限公司）设置有安全管理机构，配备有专职安全员，对外包单	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
		第62号 第六条	位进行管理和监督。	
2	发包单位应当审查承包单位的非煤矿山安全生产许可证和相应资质，不得将外包工程发包给不具备安全生产许可证和相应资质的承包单位。 承包单位的项目部承担施工作业的，发包单位除审查承包单位的安全生产许可证和相应资质外，还应当审查项目部的安全生产管理机构、规章制度和操作规程、工程技术人员、主要设备设施、安全教育和培训及负责人、安全生产管理人员、特种作业人员持证上岗等情况。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令 第62号 第七条	发包单位（宁夏银西建材有限公司）在外包工程前对承包单位的资质、非煤矿山安全生产许可证、安全生产管理机构、规章制度和操作规程、工程技术人员、主要设备设施、安全教育和培训及负责人、安全生产管理人员、特种作业人员持证上岗等情况进行了审查。	符合
3	发包单位应当与承包单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责。安全生产管理协议应当包括下列内容： （一）安全投入保障； （二）安全设施和施工条件； （三）隐患排查与治理； （四）安全教育与培训； （五）事故应急救援； （六）安全检查与考评； （七）违约责任。 安全生产管理协议的文本格式由国家安全生产监督管理总局另行制定。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令 第62号 第八条	发包单位（宁夏银西建材有限公司）按照国家安监总局62号令的规定与宁夏天宏爆破有限公司签订了安全生产管理协议，但未对相关方进行相关培训。	不符合
4	发包单位是外包工程安全投入的责任主体，应当按照国家有关规定和合同约定及时、足额向承包单位提供保障施工作业安全所需的资金，明确安全投入项目和金额，并监督承包单位落实到位。 对合同约定以外发生的隐患排查治理和其它所需的费用，发包单位应当提供合同价款以外的资金，保障安全生产需要。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令 第62号 第九条	企业合同款中包含了承包方在安全方面所需的资金，对承包单位在安全管理、安全投入等进行监督检查。合同约定以外的安全费用双方协商解决。	符合
5	金属非金属矿山分项发包单位，应当将承包单位及其项目部纳入本单位的管理体系，实行统一管理，重点加强对特种作业人员、民用爆炸物品、隐患排查与治理、职业病防护等管理，并对外包工程的作业现场实施全过程监督检查。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令 第62号 第十一条	该公司矿山对外包工程的作业现场实施过程监督检查，实行统一管理。	符合
6	发包单位应当建立健全外包工程安全生产考核机制，对承包单位每年至少进行一次安全生产考核。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》国家安监总局令 第62号 第十四条	发包单位（宁夏银西建材有限公司）制定有外包单位安全生产管理制度，对外包单位资质条件审核、考核等进行了规定，但无安全生产考核记录。	不符合

外包工程管理单元评价小结：

该矿山委托的爆破作业单位—宁夏天宏爆破有限公司是一家具有实施爆破及矿山工程施工作业所具备的资质、营业执照、安全生产许可证均在有效期内；有爆破工程技术人员资格证书，具备编制爆破设计的资质；爆破员、安全员均持证上岗。

宁夏银西建材有限公司与宁夏天宏爆破有限公司签订有《非煤矿山外包工程安全管理协议》，协议中规定了双方的安全职责。发包单位设置有安全管理机构，配备有专职安全员，对外包单位进行管理和监督；在外包工程前对承包单位的资质、非煤矿山安全生产许可证、安全生产管理机构、规章制度和操作规程、工程技术人员、主要设备设施、安全教育培训和负责人、安全生产管理人员、特种作业人员持证上岗等情况进行了审查，在公司进行了备案，对外包工程的作业现场实施过程监督检查。

一、外包工程管理单元存在的问题：

- 1、未及时更新承包商的证件资料。
- 2、矿山与承包商签订了安全生产管理外包协议，但无组织培训记录。
- 3、发包单位（宁夏银西建材有限公司）制定有外包单位安全生产管理制度，对外包单位资质条件审核、考核等进行了规定，但无安全生产考核记录。

二、安全对策措施：

- 1、及时更新供应商（相关方）名录，定期进行检查沟通。
- 2、对承包单位每年至少进行一次安全生产考核，并保留安全生产考核记录。
- 3、矿山应定期组织外包单位进行安全培训，保留培训记录。

本单元共设检查项 8 项，符合项 5 项，3 项不符合。矿山在今后的外包工程管理中应严格督促爆破公司按照《爆破安全规程》进行作业，加强日常安全检查及外包单位安全管理工作，对不符合项整改完成后能够满足安全生产要求。

5.4 矿山（厂内）运输单元

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），编制矿山运输检查表对矿山（厂内）运输道路和运输作业进行检查。

表 5.4-1 矿山运输单元安全评价检查表

序号	评价类目	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1			5.4.2.1 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	矿山规定了自卸汽车禁止运载易燃、易爆物品。	符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
2	道路运输	《金属非金属矿山安全规程》5.4.2 (GB16423-2020)	5.4.2.2 自卸汽车装载应遵守如下规定： ——停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； ——驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； ——不在装载时检查、维护车辆。	车辆驾驶员安全操作规程包括该规定，并对从业人员进行了教育培训。	符合
3			5.4.2.3 双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	双车道有足够的路面宽度，急弯、陡坡、危险地段设置了避险车道、警示标志。	符合
4			5.4.2.4 运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	弯道设置了醒目的警示标志，道路两侧设置了挡车墙。	符合
5			5.4.2.5 道路与铁路交叉的道口交角应不小于 45°；交叉道口应设置警示牌。	矿山道路附近无铁路。	符合
6			5.4.2.6 汽车运行应遵守下列规定： ——驾驶室外禁止乘人； ——运行时不升降车斗； ——不采用溜车方式发动车辆； ——不空档滑行； ——不弯道超车； ——下坡车速不超过 25Km/h； ——不在主运输道路和坡道上停车； ——不在供电线路下停车； ——拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥； ——通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过； ——不超载运行。	车辆驾驶员安全操作规程包括上述规定，并对从业人员进行了教育培训。现场检查时无上述“三违”现象。	符合
7			5.4.2.7 现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	矿山规定检修车辆时必须采取安全措施。	符合
8			5.4.2.8 夜间装卸车应有良好的照明条件。	矿山夜间作业采用光伏路灯照明，装卸车照明设施完好。	符合
9			5.4.2.9 雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿	经现场调查核实，矿山对从业人员进行了该规定的教育培训。并规定冰雪天气和雨天禁止施工。	符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
			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。		
检查结果分析			符合项： 9 项	不符合项： 0 项	

矿山（厂内）运输单元评价小结：

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对矿山（厂内）运输单元进行检查，矿山的运输道路宽约 8 米，高堤路基路段外侧设置有挡车墙；道路两侧设置有安全警示标志和防护栏；转弯处设置了会车道；能见度不好、雨雪天气道路较滑时禁止作业，禁止运输车辆超载；矿山运输司机能够执行矿山的各项规章制度；矿山编制有《装载岗位安全操作规程》、《挖掘岗位安全操作规程》、《运输岗位安全操作规程》、《抑尘岗位安全操作规程》等，对矿山铲装作业的各项要求进行了规定。

本单元评价检查表共设检查项 9 项，全部符合。宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿在运输管理方面能够满足安全生产要求。

5.5 其他危害防治单元

其他防治单元主要是对矿山的防排水和防火灾情况进行评价，检查结果见下表。

表 5.5-1 矿山防排水、防灭火安全评价检查表

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1	防排水与防灭火	《金属非金属矿山安全规程》 5.7.1 防排水	5.7.1.3 露天矿山应采取下列措施保证采场安全： ——在采场边坡台阶设置排水沟； ——地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	采场边坡台阶设置了排水沟。	符合
2			5.7.1.4 露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； ——不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水； ——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； ——遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	矿山按照规定建立了防排水系统。	符合
3		《金属非金属矿山安全规程》 5.7.2 防	5.7.2.1 矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。 5.7.2.2 露天矿用设备应配备灭火器。	矿山建立了消防设施，设置了消防器材，配备了灭火器。	符合
4			5.7.2.3 设备加油时严禁吸烟和明火。	机械设备未存放	符合

序号	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
		火和灭火	5.7.2.4 露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品。	汽油和其他易燃易爆品。	
检查结果分析			符合项：4项	不符合项：0项	

其他危害防治单元评价小结：

矿山所在地区的水文地质条件简单，造成采场水灾的主要因素是大气降水，因此，矿山在暴雨季节应做好防洪准备，采取有效的防洪措施，避免水灾、滑坡等安全事故的发生。

矿山火灾主要为可燃物着火、电气引起的外因火灾，矿山应加强可燃物管理，控制高温、热源；加强电气作业管理，可有效避免火灾发生。

本单元共设检查项4项，全部符合。矿山防洪、防火管理能满足安全生产管理需要。

5.6 应急管理单元

5.6.1 应急预案

矿山于2022年4月8日编制完成了《生产安全事故应急预案》，2023年4月10日在青铜峡市应急管理局完成备案，备案编号：宁安预备640381029【2023】，预案清单见下表5.6-1。

表 5.6-1 应急预案清单

一	综合应急预案				
二	专项应急预案				
1	坍塌事故专项应急预案	2	车辆伤害事故专项应急预案		
3	机械伤害事故专项应急预案	4	触电事故专项应急预案		
5	物体打击事故专项应急预案	6	爆破伤害事故专项应急预案		
7	火药爆炸事故专项应急预案	8	洪水灾害事故专项应急预案		
三	现场处置方案				
1	高处坠落事故现场处置方案	2	机械伤害事故现场处置方案		
3	车辆伤害事故现场处置方案	4	车辆事故现场处置方案		
5	物体打击事故现场处置方案	6	高温中暑现场处置方案		

5.6.2 应急救援组织

矿山成立了应急领导小组。具体成员和小组设置如下：

组 长：郝建东

成 员：郝学伟、郝学武、郝金忠、宋鹏飞

应急领导小组主要工作职责：

(1) 组织制定、审定并签发矿山生产安全事故应急预案；负责批准本预案的启动与终止；负责矿山生产安全事故的应急组织领导和决策指挥工作。

(2) 当矿山发生生产安全事故时，下达应急处置指令；负责向政府有关救援部门请求救援，报告救援情况；接受上级主管部门的领导。

(3) 发生事故后，立即组织自救，防止事故扩大，将事故危害降到最低。

(4) 接受当地应急管理局的领导，报告并落实指令。

(5) 负责生产安全事故现场应急指挥工作；确定应急指挥部人员名单，并下达派出指令。

(6) 指挥、调度事故救护，工伤抢救，后勤支援等工作，调度解决抢险救灾所需资金和救灾物资。

(7) 督察应急处置人员的行动，保护现场抢救和现场以外其他人员的安全。

(8) 对事故善后、单位秩序维护、事故的调查处理、恢复生产等工作进行检查和督促落实。

(9) 向地方政府申请救援或配合政府开展应急工作。

(10) 负责事故后的相关调查分析工作。

(11) 宣布应急恢复、应急结束。

5.6.3 应急物资

矿山目前已配备了应急车辆、担架、急救药箱等紧急物资，同时，矿山现场的挖掘机、装载机等设备可用作应急救援设备使用。应急救援物资清单见表 5.6-2。

表 5.6-2 应急救援物资清单

序号	器材名称	单位	数量	存放地点	责任人
1.	担架	副	2	矿山办公室	郝学伟
2.	安全带	副	4	矿山办公室	郝学伟
3.	氧气袋	个	2	矿山办公室	郝学伟
4.	急救药箱	个	2	矿山办公室	郝学伟
5.	手电筒	个	5	办公室	郝学伟
6.	灭火器	具	12	办公室	郝学伟
7.	应急用车	辆	4	矿山现场	郝学伟
8.	千斤顶	个	2	办公室	郝学伟

序号	器材名称	单位	数量	存放地点	责任人
9.	对讲机	台	10	办公室	郝学伟

5.6.4 应急管理

本单元依据《生产安全事故应急预案管理办法（2019年修订）》（应急管理部令第2号）、《中华人民共和国突发事件应对法》和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），对矿山和项目的应急预案的内容、培训、演练和更新等进行评价。

表 5.6-3 应急预案检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	矿山、建筑施工单位和易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等危险物品的生产、经营、储运、使用单位，应当制定具体应急预案。	《中华人民共和国突发事件应对法》第二十三条	矿山按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）编制了《生产安全事故应急预案》。	符合
2	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》第五条	应急预案编制成立了编制小组，由主要负责人担任组长；主要负责人签发了正式的应急预案；各分管负责人按照职责分工落实了应急预案规定的职责。	符合
3	编制应急预案应当成立编制工作小组，由本单位有关负责人任组长，吸收与应急预案有关的职能部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加。	《生产安全事故应急预案管理办法》第九条	应急预案编制成立了编制小组，由主要负责人担任组长，矿长担任副组长，专职安全员和生产班组长担任组员。	符合
4	编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险评估和应急资源调查。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十条	矿山提供了《事故风险评估报告》和《应急资源调查报告》。	符合
5	矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	矿山对编制的应急预案进行了专家评审和内部评审，并形成了书面评审纪要。	符合
6	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十四条	应急预案由主要负责人批准公布并下发到各部门和相关岗位。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
7	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第二十六条	矿山2023年4月编制的《生产安全事故应急预案》在青铜峡市应急管理局进行了备案(备案编号:宁安预备640381029【2023】)	符合
8	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十三条	矿山制定了2023年应急演练计划，应急演练计划中2023年4月演练项目为火灾事故演练，演练结束后未保留相关记录。	不符合
9	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十四条	矿山组织演练后进行了应急预案演练评估。	符合
10	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十八条	矿山以文件《关于调整应急指挥领导小组的通知》（宁银西发【2023】35号）的形式，明确了矿山应急组织机构人员，配备了相应的应急物资及装备，并进行定期的检测维护留有记录。未明确领导小组人员的相应职责。	不符合
11	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第8.1条	矿山设立了兼职救护队，与吴忠市新区医院股份有限公司签订了《医疗救护协议书》。	符合
检查结果分析		符合项：10项 不符合项：2项		

应急管理单元评价小结：

通过以上检查表的评价，矿山编制了生产安全事故应急预案，包括综合预案、专项预案、现场处置方案。在该预案中，明确了应急领导小组的人员构成，并确定了事故应急处理程序，

配备了应急车辆、担架、应急药箱等应急救援物资。应急预案组织专家进行了评审，并在青铜峡市应急管理局进行了备案。公司制定有应急演练计划并组织员工进行了应急预案的培训及应急演练。

一、应急管理单元存在的问题：

1、矿山制定了 2023 年应急演练计划，演练计划中 2023 年 4 月演练项目为火灾事故演练，演练结束后未保留相关记录。

2、文件《关于调整应急指挥领导小组的通知》未明确领导小组成员的相应职责。

二、安全对策措施：

1、严格按照制订的应急预案演练计划组织演练，并保留演练记录。

2、建议矿山在文件中补充应急指挥领导小组成员的相应职责。

本单元共检查 11 项，符合项 9 项，2 项不符合，矿山在今后的应急管理中应加强应急培训、演练等应急管理工作，对不符合项整改完成后能够满足安全生产要求。

5.7 主要危险、有害因素预先危险分析

火药爆炸、爆破伤害、中毒窒息、岩体坍塌、落石伤人、高处坠落、机械伤害、触电（电击、雷击）伤害、车辆伤害、职业卫生危害（粉尘、噪声）等是露天矿山开采的主要危险有害因素，通过采用预选危险分析、事故树分析，找出主要危险有害因素导致安全生产事故的触发事件、事故原因、基本事件，提出与之对应安全措施。

崩塌、垮塌、滑坡是开采过程存在的主要危险因素；炸药爆炸、爆破伤害等是爆破作业过程中存在的主要危险、有害因素，通过预先危险性分析，对以上因素进行危险度评价，确定其危险度及可能导致的事故后果，提出可行的安全对策措施，指导企业预防和控制事故的发生。评价结果见表 5.7-1。

通过主要危险、有害因素的预先危险分析，找出导致事故发生的触发事件，分析事故原因和事故后果，提出可行的预防措施和建议。

通过对主要危险、有害因素的预先危险分析，可以看出，危险因素的危险等级多在 3 级，会造成人员伤亡和系统损坏，矿山必须采取预防措施并认真落实。预防措施能够有效发挥作用，事故的危险性可以大大降低。

表 5.7-1 主要危险有害因素预先危险分析表

单元	危险因素	触发事件	事故原因	后果	危险等级	措施及建议
采剥作业	崩塌	局部残留矿岩、伞檐掉落。	1、采场有残留矿岩、伞檐、受爆炸产生震动的影响； 2、未按自上而下采掘顺序或掏挖时，使岩体突露、松动。	人员伤亡 财产损失	3	1、按照单一水平一次性采全厚的开采方式开采； 2、采面高度、坡面角符

单元	危险因素	触发事件	事故原因	后果	危险等级	措施及建议
单元	垮塌	大范围岩体（包括爆堆装运时顺坡滑落。	掏底采掘、爆破振动。	人员伤亡 财产损失	3	合《规程》要求； 3、及时清除边坡残留矿料； 4、做好边坡稳定性监测； 5、危险坡面应进行支护。
	滑坡	边坡矿岩大面积、大规模垮塌、滑动。	1、边坡角、边坡高度过大，不良地质条件 2、大规模爆破冲击波动的影响。	重大人员伤亡 财产损失	3	
	高处坠落	高处作业。	1、作业人员在超过 2 米的高处作业； 2、作业人员没有采取防坠落安全措施； 3、作业人员未按要求安全穿戴劳动防护用品。	人员伤亡	2 或 3	1、选择和使用可靠的防坠落设备，配备合格的高处作业安全防护用具并正确佩戴和使用； 2、严禁工作人员带病、疲劳、情绪不稳定时登高作业。
外包工程 管理单元	炸药固有爆炸特性	火灾、爆炸	违反操作规程。	人员伤亡 财产损失	3	1、严格按《爆破安全规程》作业； 2、严格炸药的运输、装卸和储存； 3、严格炸药的领退和临时保管； 4、实施爆破必须编制爆破说明，严格执行爆破操作； 5、作业时应有明确清晰的信号，同时对危险区域设置规范的安全警示、禁止标志。
	人的行为导致爆炸	火灾、爆炸	未按操作规程执行操作。	人员伤亡 财产损失	3	
	爆炸引起中毒	爆炸	1、未设警戒； 2、作业人员违章入内； 3、爆破后炮烟未散进入作业场。	人员伤亡	2	
	爆破伤害	爆破作业	1、无爆破说明； 2、在条件不具备的情况下实施爆破； 3、装填炸药使用金属工具； 4、未能检查出盲炮； 5、爆破员违章操作。	人员伤亡 财产损失	3	
机械电气单元	机械伤害	1、设备存在缺陷、维护保养不及时，安全性能不能满足作业现场安全要求； 2、防护设施不齐全或防护装置失效； 3、违章指	1、机械安全性能发生变化，操作人员不了解变化情况或变化情况交底不清，造成人员伤害； 2、安全防护设施不全或失灵、检查维修不及时、作业人员未使用防护用具、接触机械传动部分轧伤和触电； 3、作业人员没接受专业安全技术培训或培训后没有达到应知应会，操作水平低于现场工作要求，操作失误、操作不到位、伤害自己、伤害别人或被别人	人员伤亡	2	1、禁止使用非国标设备和不合格配件。定期对设备保养、维护、检修，建立检修记录台帐； 2、安装齐全设备传动部位的防护栏、网、罩。定期检查维护。作业时正确使用防护用具； 3、操作人员进行安全技术培训，考核合格后操作。

单元	危险因素	触发事件	事故原因	后果	危险等级	措施及建议
		挥，违章操作。	伤害； 4、违章吊装、搬运、拆卸，物品放置不当。			
	电危害	1、设备检修时未停电； 2、停电后没有设置醒目的警示标志 3、违章作业。 4、防雷防静电设施失效或没有采取防雷、防静电措施。	1、人员接触带电体触电； 2、误送电导致触电伤害； 3、安全防护设施不全或失灵、检查维修不及时、作业人员未使用防护用具导致触电； 4、雷电导致的电危害。	人员伤亡 财产损失	2或3	1、严格执行设备检修时停送电工作票制； 2、设置警示标志，重点危害部位应设专人监护； 3、制定检修计划，明确检修工艺顺序和操作规程； 4、采取有效的防雷电措施； 5、电气设备必须有接地、过流、漏电保护装置； 6、严格电气作业人员的安全技术培训，严格持证上岗。
其他危害单元	水灾	1、暴雨引发的洪水； 2、采矿中遇含水层。	1、暴雨引发的山洪； 2、矿岩含水层发生突水。	人员伤亡 财产损失	2或3	1、汛期加强防洪管理； 2、根据需要，在采场挖掘排洪沟； 3、加强矿山水文地质调查； 4、采场的总出入沟口、排水口和工业场地等处，采取妥善的防洪措施； 5、暴雨天气，应停止深部开采作业，从业人员应及时离开作业区。
	火灾	1、火工产品爆燃； 2、油料、木材等易燃物遇明火； 3、吸烟、照明、烤火取暖等产生明火； 4、可燃气体遇明火。	1、电器设施遭雷击产生明火； 2、吸烟、照明、烤火取暖等产生明火，引燃可燃物 3、爆破作业过程违章引起火工产品爆燃。	人员伤亡 财产损失	2或3	1、杜绝质量不合格的电器产品，电器设备应当有接地、过流、漏电保护装置； 2、完善火工产品运输、装卸、储存过程的各项管理制度； 3、严格爆破作业规程； 4、有效控制火源； 5、防火区域按规定设置消防设备和器材，设置清晰的防火警示标志。
职业卫生	粉尘	长期在粉尘超标的作业场所作业。	1、长期在粉尘超标的环境中工作； 2、未采取降尘措施；	可导致尘肺病	2	1、作业环境粉尘浓度符合安全规定； 2、采取有效的降尘措施

单元	危险因素	触发事件	事故原因	后果	危险等级	措施及建议
生单元			3、个体防护差。			和个体防护措施； 3、对作业人员定期体检，建立监护档案。
	噪声	长期在噪声较大的作业场所作业。	1、长期在噪声较大环境中工作； 2、未采取降噪措施； 3、个体防护差。	噪声可导致耳聋等职业病。	2	1、新、改、扩建企业噪声不得超过 85dB (A)； 2、采取减弱或消除噪声措施，采取隔离措施；3、达不到标准的，应佩戴防噪声用具或缩短工作时间；4、对作业人员定期体检，建立监护档案。

5.8 高处坠落事故树分析

在开采工作面清理危石、浮石、伞檐，采面临边处工作，在上平台作业时（作业人员会处在超过 2 米）没有安全防护，都有潜在的高处坠落危险，因此，预防高处坠落是安全工作的重要方面。

通过事故树分析，找出导致高处坠落的基本事件，针对基本事件采取有效措施，预防高处坠落事故的发生。高处坠落事故树分析见图 5.9-1。

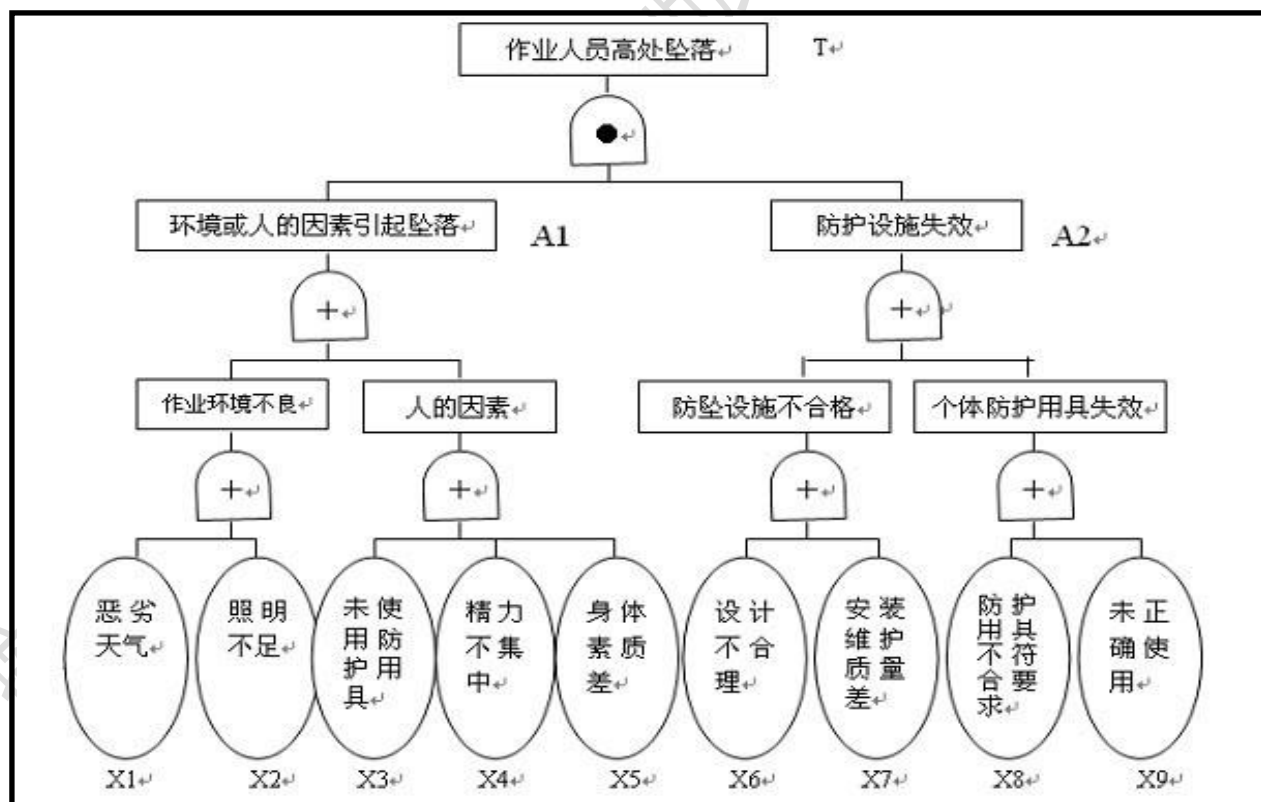


图 5.8-1 高处坠落事故树

其结构函数式为：

$$T = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5) \times (X_6 + X_7 + X_8 + X_9)$$

得到二个最小径集，分别为：

$$P1 = \{X_1 X_2 X_3 X_4 X_5\}$$

$$P2 = \{X_6 X_7 X_8 X_9\}$$

计算结构重要度，可得：

$$I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5) < I_{\phi}(6) = I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9)$$

通过分析，高处坠落事故的主要致因因素有四个，一是作业环境不良，二是人的因素，三是防坠落设施不合格，四是个体防护用品失效。其中环境或人的因素、防护失效是导致坠落事故发生的重要因素。

安全对策措施：

- 1、选择和使用可靠的防坠落设备，配备合格的高处作业安全防护用具并正确佩戴和使用。
- 2、严禁工作人员带病、疲劳、情绪不稳定时登高作业，严禁有高处作业生理缺陷的人员登高作业。
- 3、定期检修、维护安全防护设施，保证其安全可靠。
- 4、登高作业前应采取有效的防坠落安全措施。

5.9 落石伤人事故树分析

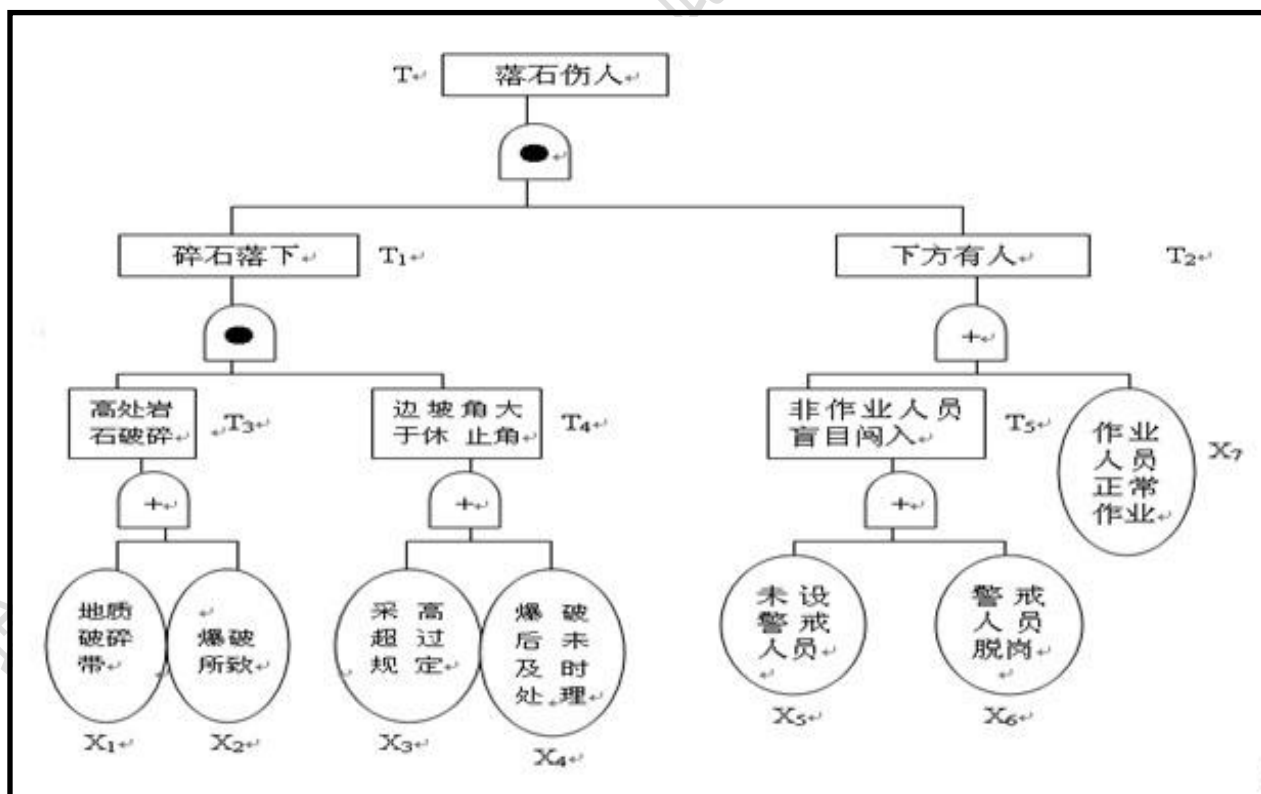


图 5.9-1 落石伤人事故树

$$T=T_1 T_2=T_3 T_4 (T_5+X_7) = (X_1+X_2) (X_3+X_4) (X_5+X_6+X_7)$$

$$=X_1X_3X_5+X_1X_3X_6+X_1X_3X_7+X_1X_4X_5+X_1X_4X_6+X_1X_4X_7+X_2X_3X_5+X_2X_3X_6+X_2X_3X_7$$

$$+X_2X_4X_5+X_2X_4X_6+X_2X_4X_7$$

得出最小割集 12 个

$$K_1=\{X_1X_3X_5\} \quad K_2=\{X_1X_3X_6\} \quad K_3=\{X_1X_3X_7\} \quad K_4=\{X_1X_4X_5\}$$

$$K_5=\{X_1X_4X_6\} \quad K_6=\{X_1X_4X_7\} \quad K_7=\{X_2X_3X_5\} \quad K_8=\{X_2X_3X_6\}$$

$$K_9=\{X_2X_3X_7\} \quad K_{10}=\{X_2X_4X_5\} \quad K_{11}=\{X_2X_4X_6\} \quad K_{12}=\{X_2X_4X_7\}$$

分析最小割集，得到结构重要度排序

$$I\phi(1) = I\phi(2) = I\phi(3) = I\phi(4) > I\phi(5) = I\phi(6) = I\phi(7)$$

定性分析：由于 X_1 为自然条件， X_2 为生产工艺过程中的重要部分，因此防止顶上事故的发生要杜绝 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 的发生：

- 1、采面高度、破面角要符合设计的规定。
- 2、爆破后及时处理浮石。
- 3、危险地带放好警戒，禁止人员进入。
- 4、严禁工作人员违章作业。

5.10 触电伤害事故树分析

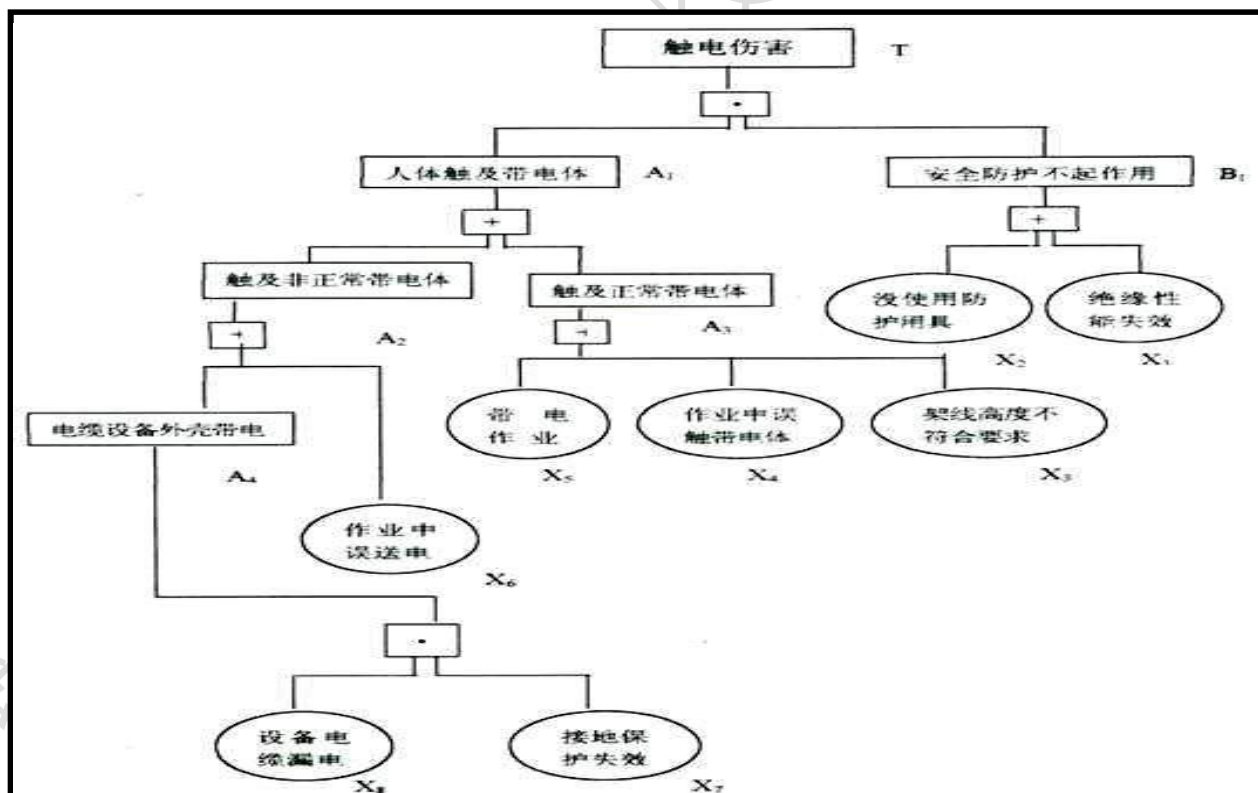


图 5.10-1 触电伤害事故树

求出最小割集：

$$\text{结构函数： } T=A_1 \cdot B_1 = (A_2+A_3) \cdot (X_2+X_1)$$

$$= (A_4+X_6+A_3) \cdot (X_2+X_1)$$

$$= (X7 \cdot X8 + X6 + X5 + X4 + X3) \cdot (X2 + X1)$$

$$= X2 \cdot X7 \cdot X8 + X2 \cdot X6 + X2 \cdot X5 + X2 \cdot X4 + X2 \cdot X3 +$$

$$X1 \cdot X7 \cdot X8 + X1 \cdot X6 + X1 \cdot X5 + X1 \cdot X4 + X1 \cdot X3$$

所以有最小割集： $K1 = \{X1, X3\}$ $K2 = \{X1, X4\}$ $K3 = \{X1, X5\}$

$K4 = \{X1, X6\}$ $K5 = \{X1, X7, X8\}$ $K6 = \{X2, X3\}$ $K7 = \{X2, X4\}$

$K8 = \{X2, X5\}$ $K9 = \{X2, X6\}$ $K10 = \{X2, X7, X8\}$

根据近似计算公式求结构重要系数 $I_{\phi}(i)$

$$I_{\phi}(i) = \sum_{X_i \in K_i} \frac{1}{2^{X_i-1}}$$

同理： $I_{\phi}(1) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{23-1} = 2.25$ $I_{\phi}(2) = 2.25$

$I_{\phi}(3) = \frac{1}{2} \times 2 = 1$ $I_{\phi}(4) = \frac{1}{2} \times 2 = 1$ $I_{\phi}(5) = \frac{1}{2} \times 2 = 1$

$I_{\phi}(6) = \frac{1}{2} \times 2 = 1$ $I_{\phi}(7) = \frac{1}{23-1} \times 2 = 0.5$ $I_{\phi}(8) = \frac{1}{23-1} \times 2 = 0.5$

所以结构重要度大小排列顺序为：

$I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) > I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6) > I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8)$

由上分析可知，造成触电事故的发生至少有 10 个途径，为避免顶上事故的发生，首先要从防护措施入手，另外作业人员带电作业，误接触带电体及架设线高度不足也是重要原因之一。

5.11 机械伤害事故树分析

机械伤害事故树分析过程为：（1）画出事故树；（2）求最小割集并进行结构重要度分析。事故树如下：

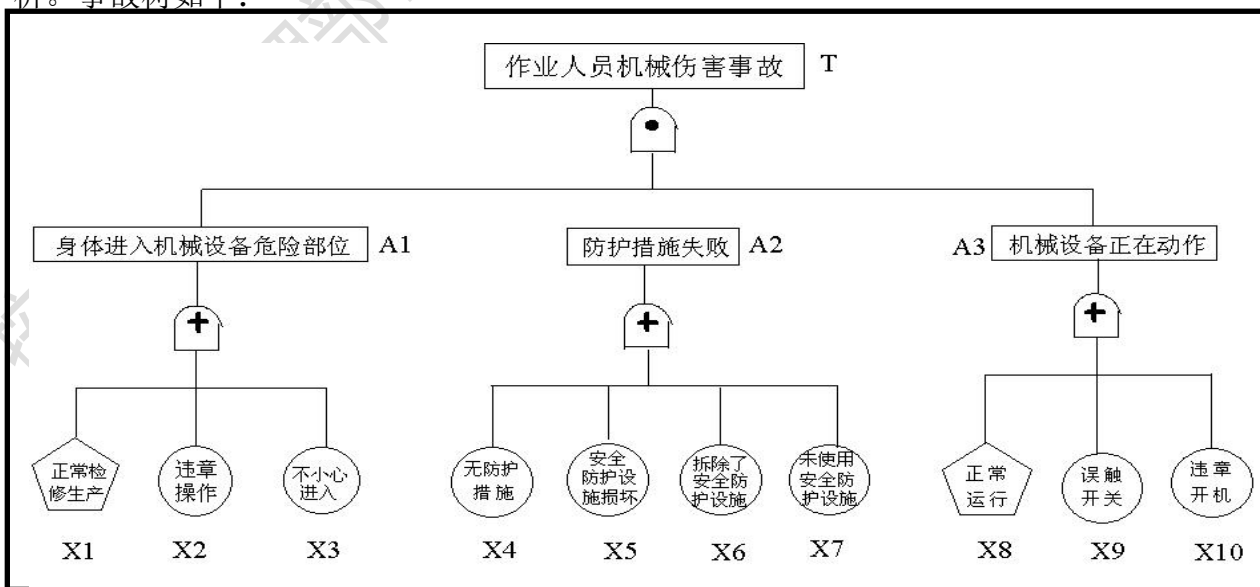


图 5.11-1 机械伤害事故树

该事故树的结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \\
 &= (X_1 + X_2 + X_3) (X_4 + X_5 + X_6 + X_7) (X_8 + X_9 + X_{10}) \\
 &= X_8 X_1 X_4 + X_8 X_1 X_5 + X_8 X_1 X_6 + X_8 X_1 X_7 + X_8 X_2 X_4 + X_8 X_2 X_5 + X_8 X_2 X_6 + X_8 X_2 X_7 + \\
 &X_8 X_3 X_4 + X_8 X_3 X_5 + X_8 X_3 X_6 + X_8 X_3 X_7 + X_9 X_1 X_4 + X_9 X_1 X_5 + X_9 X_2 X_6 + X_9 X_1 X_7 + \\
 &X_9 X_2 X_4 + X_9 X_2 X_5 + X_9 X_2 X_6 + X_9 X_2 X_7 + X_9 X_3 X_4 + X_9 X_3 X_5 + X_9 X_3 X_6 + X_9 X_3 X_7 + \\
 &X_{10} X_1 X_4 + X_{10} X_1 X_5 + X_{10} X_1 X_6 + X_{10} X_1 X_7 + X_{10} X_2 X_4 + X_{10} X_2 X_5 + X_{10} X_2 X_6 + \\
 &X_{10} X_2 X_7 + X_{10} X_3 X_4 + X_{10} X_3 X_5 + X_{10} X_3 X_6 + X_{10} X_3 X_7
 \end{aligned}$$

得出最小割集 K：

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \{X_8, X_1, X_4\} & K_2 &= \{X_8, X_1, X_5\} & K_3 &= \{X_8, X_1, X_6\} \\
 K_4 &= \{X_8, X_1, X_7\} & K_5 &= \{X_8, X_2, X_4\} & K_6 &= \{X_8, X_2, X_5\} \\
 K_7 &= \{X_8, X_2, X_6\} & K_8 &= \{X_8, X_2, X_7\} & K_9 &= \{X_8, X_3, X_4\} \\
 K_{10} &= \{X_8, X_3, X_5\} & K_{11} &= \{X_8, X_3, X_6\} & K_{12} &= \{X_8, X_3, X_7\} \\
 K_{13} &= \{X_9, X_1, X_4\} & K_{14} &= \{X_9, X_1, X_5\} & K_{15} &= \{X_9, X_1, X_6\} \\
 K_{16} &= \{X_9, X_1, X_7\} & K_{17} &= \{X_9, X_2, X_4\} & K_{18} &= \{X_9, X_2, X_5\} \\
 K_{19} &= \{X_9, X_2, X_6\} & K_{20} &= \{X_9, X_2, X_7\} & K_{21} &= \{X_9, X_3, X_4\} \\
 K_{22} &= \{X_9, X_3, X_5\} & K_{23} &= \{X_9, X_3, X_6\} & K_{24} &= \{X_9, X_3, X_7\} \\
 K_{25} &= \{X_{10}, X_1, X_4\} & K_{26} &= \{X_{10}, X_1, X_5\} & K_{27} &= \{X_{10}, X_1, X_6\} \\
 K_{28} &= \{X_{10}, X_1, X_7\} & K_{29} &= \{X_{10}, X_2 X_4\} & K_{30} &= \{X_{10}, X_2, X_5\} \\
 K_{31} &= \{X_{10}, X_2, X_6\} & K_{32} &= \{X_{10}, X_2, X_7\} & K_{33} &= \{X_{10}, X_3, X_4\} \\
 K_{34} &= \{X_{10}, X_3, X_5\} & K_{35} &= \{X_{10}, X_3, X_6\} & K_{36} &= \{X_{10}, X_3, X_7\}
 \end{aligned}$$

以上分析可知：共有 36 种引起机械伤害事故的途径，说明发生的可能性较大。

结构重要度分析，按下面公式计算结构重要度系数：

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{x_j-1}}$$

由此得出： $I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(9) = I(10) = (1/2^{3-1}) \times 12 = 3$

$I(4) = I(5) = I(6) = I(7) = (1/2^{3-1}) \times 9 = 2.25$

结构重要度顺序为： $I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(3) = I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9) = I_{\phi}(10) > I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6) = I_{\phi}(7)$

结论：

该事故树有 36 个最小割集，其中任何一个基本原因事件发生都可能会导致顶上事件的

发生。通过分析可知：在正常检修、生产时进入机械危险部位和机械正常运行的情况下，如果防护措施失效，就会导致事故的发生。因此，加强生产作业中的安全防护是防止机械伤害事故的关键，即保持安全防护设施的完好，按规定使用安全防护用品等。还有禁止违章作业和冒险接触机械危险部位，操作时集中精力，防止非操作人员随意开机，做好正常检修设备时的安全防护措施等，对于预防机械事故的发生也很重要。

按照应急管理部1号令要求，此文件仅用于网上公开使用

第六章 安全对策措施及建议

6.1 安全对策措施

安全对策措施是指消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防和保障整个生产系统、生产辅助系统安全的对策措施。表 6.1-1 针对矿山存在的主要问题提出安全对策措施，指导企业的安全管理。

表 6.1-1 矿山存在的主要问题及相应的安全对策措施

问题及隐患	整改措施、建议及整改要求
《安全生产目标责任书》签订人员不齐全，如运输、挖掘、装载等岗位人员均只签订了 1 名；编制的安全生产责任制明确了各岗位的责任人员、责任范围和考核标准，企业 2022 年未进行安全生产责任制考核。	制定全员安全生产责任制，完善安全操作规程。按照制度规定定期组织一次全员安全生产责任制考核，并保留安全生产责任制考核记录。
工伤保险缴纳人数与从业人数不符；	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。
发包单位（宁夏银西建材有限公司）制定有外包单位安全生产管理制度，对外包单位资质条件审核、考核等进行了规定，但无安全生产考核记录。	对承包单位每年至少进行一次安全生产考核，并保留安全生产考核记录。
现场检查时，矿山提供了宁夏天宏爆破有限公司的《爆破作业单位许可证》，资质等级为一级，有效期至 2022 年 8 月 2 日，矿山工程施工总承包贰级资质。未及时更新承包商的证件资料。	及时更新供应商（承包商）名录，定期进行检查沟通。
企业按照国家安监总局 62 号令的规定签订了安全生产管理外包协议，缺少组织培训记录。	矿山应定期组织外包单位进行安全培训，保留培训记录。
矿山制定了应急预案演练计划，应急演练计划中演练项目为火灾事故，如生产厂区突发火灾等，且现场处置方案的演练无记录。	严格按照制订的应急预案演练计划组织演练，并保留演练记录。
矿山的要害岗位及危险区域设置有安全警示标志，部分标志损毁严重，应及时进行更换。	定期检查厂内安全警示标志，及时进行更换。
矿山以文件《关于调整应急指挥领导小组的通知》（宁银西发【2023】35 号）的形式，未明确领导小组人员的相应职责。	建议矿山在文件中补充应急指挥领导小组成员的相应职责。

6.2 本次评价建议补充的安全对策措施与建议

为了加强对危险、有害因素的控制，提高矿山生产系统及辅助生产系统的安全性，项目评价组根据本评价项目存在的危险、有害因素和现场核查中发现的问题，依据有关金属非金属矿山生产的相关法规标准，对该水泥灰岩矿提出如下的安全技术措施及建议，供该矿山在今后的生产工作中参考。

6.2.1 安全管理

1、制定符合矿山实际的安全生产管理制度并贯彻执行，安全生产管理制度应包括但不限于以下制度：

- a、安全生产责任制；
- b、安全生产投入管理；
- c、安全教育培训；
- d、设备设施管理；
- e、危险作业许可；
- f、特种作业人员管理；
- g、安全检查与隐患治理；
- h、事故和应急；
- i、安全奖惩；
- j、职业健康管理；
- k、劳动防护用品管理；
- L、外包单位安全生产管理。

2、企业应保证安全生产资金的有效投入，有足额的安全专项资金用于完善安全生产条件、配备劳动防护用品、安全生产培训、消除安全隐患。

依据财政部、应急部关于印发《企业安全生产费提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136号）矿山企业安全费用依据开采的原矿产量按月提取，露天矿山每吨 2 元。

3、矿山企业应按照《个体防护装备配备规范 第四部分 非煤矿山》（GB 39800.4-2020）的规定，为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩戴防护用品。

4、厂内道路及危险地带应有限速标志和安全警示标志。

5、矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业。

矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。

矿山生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。

矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

矿山生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训，生产经营单位还应当完善和落实师傅带徒弟制度。

6、现场安全管理是矿山企业的一项重要工作，建议采取下列对策措施：

①重点岗位，重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明和警示标志；生产现场危险区域、生产设备转动部位必须设置安全防护装置；

②安全生产管理人员要经常深入现场，发现问题及时采取措施进行处理；

③严格执行安全检查制度，详细记录现场安全检查内容。

7、企业管理层要充分调动和发挥广大员工安全管理工作的积极性和主动性，做到全员参与，积极实施岗位风险辨识与监控工作，认真落实好企业安全生产主体责任。

①企业应完善隐患自查、隐患上报、隐患整改、接受监督指导等机制，使事故得到及时有效的整治。

②主要负责人履职落实到位。企业主要负责人是本企业安全生产的第一责任人，对落实本单位安全生产主体责任全面负责，必须持证上岗，保证企业证照齐全有效，合法生产经营。

③安全投入落实到位。企业必须按规定及时足额提取和使用安全生产费用。

④教育培训落实到位。企业必须加强全员培训，保证培训率、合格率达到 100%，重点抓好新员工、合同工、农民工的三级安全教育、培训，倡导以师带徒、以老带新。

⑤基础管理落实到位。各类企业要扎实开展标准化达标创建，把班组建设作为关键环节，从班组和岗位安全生产标准化抓起，推动技术达标、岗位达标、专业达标和企业达标。

⑥制定相应管理措施，设置明显的安全警示标志、安全通道标志及风险告知牌，配备必要的防护器具，确保在岗职工会用能用。

⑦动火作业、有限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、抽堵盲板作业、设备检维修作业等高危险性作业全部实施作业票管理。

⑧应急救援落实到位。企业必须编制完备适用的安全生产事故应急救援预案，配备相应的应急救援器材和设备，并定期组织演练。

⑨必须分级设置专（兼）职应急指挥人员，赋予其现场临时处置权，并进行全面培训，确保发生事故时能够及时高效处置并组织人员疏散。

⑩经常开展员工应急教育，确保员工在发生事故后知晓撤离路径，并能够及时撤离。

8、本矿山主要负责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。

9、矿山应保存地质地形图、采剥工程年末图、采场边坡工程平面及剥面图、排土场年末图、排土场工程平面及剥面图、供配电系统图、防排水系统图，并根据实际情况的变化及时更新。

10、企业应有注册安全工程师从事安全生产管理工作，专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。本矿山专职安全生产管理人员数量设置按不少于从业人数的百分之一配备，且应当不少于 2 人。

6.2.2 应急管理

在采取了各项防范措施后，矿山仍然存在发生事故的可能性，因此在事故发生后，启动事故应急救援可有效降低事故伤害和经济损失。矿山必须根据矿山生产性质和特点编制事故应急救援预案，以便在发生事故后，各部门可以各司其职开展事故救援，最大限度的减少事故损失，恢复生产。

为加强矿山作业中的应急救援能力，矿山应每年定期组织应急救援的演练，内容包括现场伤员的急救和爆破事故等。矿山还应定期组织员工参加简单的医疗急救培训，观看应急救援知识的影像资料，熟悉公司事故应急救援预案。购置充足的应急设备，并定期对其进行测试，以保证其能正常使用。

矿山现场配备包括但不限于下列应急救援器材设备：

- a、车辆；
- b、应急通讯工具（具备随时与外界联络能力）；
- c、挖掘机械；
- d、人工挖掘工具；
- e、破拆用千斤顶；
- f、破拆工具；
- g、担架、氧气瓶、氧气枕、急救包。

矿山负责人应针对应急救援预案，适时的组织工作人员进行演练，提高应急预案的可行性及人员的熟练程度。最后，矿山在事故或事件发生后，应对发生的原因进行调查分析，针对事故或事件发生的原因，责成责任部门或责任人采取纠正措施，并组织对应急预案和相关程序进行评审及修订，使其不断完善，提高人员的应急应变能力。

6.2.3 采剥作业

采场是人员密集的重要地方，也是边坡、穿爆、运输及机械事故频发地点，安全管理显得特别重要，因此建议：

1、严格按照《金属非金属矿山安全规程》的规定，自上而下分台阶开采；

2、对矿山的安全出入口，安全撤离路线作明显的标志；

3、该矿山台阶坡面角较大，应加强边坡管理；

4、严格控制台阶高度和边坡角，雨季时尤需注意边坡滑移监测；

5、采剥工作面有浮石时，必须制定有效的安全措施及时妥善处理。如未处理，不得在浮石危险区从事其它任何作业，并须制作醒目“警示标志”。采场的入口道路及相关危险源点应当设置安全警示标志，禁止任何人员在边坡底部休息和停留；

6、作业前，必须对工作面进行安全检查，清除危石和其它危险物体。作业中，应随时观测检查。当发现工作面有裂隙可能塌落或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须迅速处理。处理中要有可靠的安全措施，受其威胁地段的人员和设备应撤至安全地点；

7、矿山管理人员应当在作业前和作业中以及每次爆破后，对采场工作边帮进行安全检查，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即制定有效措施进行处理；

8、要控制工作平台 3%~5%的反坡，防止设备下滑造成坠落事故。

6.2.4 外包工程管理

1、建立爆破外包工程管理制度，确保承包商的能力满足企业的要求；

2、对外包工程的作业过程依照《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》，实施安全监督检查，主要的监督、检查内容包括：外包工程作业是否执行作业规程、作业人员是否佩戴个体防护用品、作业前是否对作业场所的设备、设施安全状况进行检查、爆破作业是否按批准的爆破设计或说明书进行等。

3、加强外包工程安全管理，发包单位应当建立健全外包工程安全生产考核机制，对承包单位每年至少进行一次安全生产考核。

6.2.5 机电运输

一、机械电气

1、建立健全电气安全管理制度、电气安全作业规程，上岗前对电气操作人员进行必要的“三级”安全教育和考核，按规定给电气操作人员发放配备符合国家或行业标准的绝缘防护用品；

2、电气工作人员，应按规定考核合格后方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具

进行操作，电工作业人员应不少于两人；

3、采场用于照明、检修的电气设备，应设有专用的开关，停电或送电应有工作牌；

4、矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复；

5、矿山照明使用电压应为 220V。行灯或移动式电灯的电压，应不高于 36V。在金属容器和潮湿地点作业，安全电压应不超过 12V。12V、36V、120V 和 220V 的插座，应有区别标志；

6、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志；

7、供电设备线路的停电和送电，应严格执行工作票制度；

8、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；

9、在带电设备周围，不应使用钢卷尺和带金属丝的线尺；

10、机械设备可能被人触及的旋转部位及传动部位，必须设置防护罩或遮栏及警示标志；

11、在破碎机进料口设置防止人员高处坠落和坠入进料口的防护设施；

12、运行机械的传动带、皮带轮、明齿轮、暗齿轮、接近地面的联轴节、转轴、和飞轮等危险部位，必须安装齐全防护装置，保证防护装置有安全防护的作用。

二、铲装运输

1、运输车辆应按规定每年联系专业的检测机构进行检测；

2、要建立健全设备技术档案和设备定期维护、保养、检修记录，以便及时掌握设备的完好状态，避免发生机械事故造成人员伤亡和设备损坏；

3、挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好；

4、挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况，应立即停止作业；

5、在挖掘作业过程中严禁掏底挖掘开采，杜绝坡底超挖和坡顶欠挖的情况出现，以保证边坡的稳定；

6、挖掘机作业时，悬臂和铲斗下而及工作而附近，不应有人停留；

7、装车时铲斗不应压碰汽车车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。不应将巨大岩块装入运输车辆的一端，大块岩石采用机械（锤）破碎，也不应装载过满或装载不均以免引起翻车事故；

8、两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距应不小于其最大挖掘半径的

3 倍，且应不小于 5m；

9、上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离，在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m；

10、挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小；

11、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。铲斗应空载，并下放与地面保持适当距离。悬臂轴线应与行进方向一致；

12、挖掘机、装载机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方；

13、装车时，不应检查、维护车辆。驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外；

14、卸矿平台处应有足够的调车宽度。卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的 2/5；

15、矿山运矿道路及上山道路必要部分应增设置挡土墙。

6.2.6 防治水防灭火

1、矿山应当制定完善的防洪措施，配备抽水设备。

2、不应在有明火或其他不安全因素的地点加油，卸装油料时严禁在附近吸烟和携带火种，并在油罐车附近设置醒目的禁火、禁烟标志。

6.3 本次评价应重视的安全对策措施建议

应重视的安全对策措施建议：

1、矿层岩石固结程度低，岩石风化程度高，较为破碎，台阶坡面角较大，应加强边坡管理。

2、矿山共有 4 个拐点坐标圈定，矿山开采时，为防止牧放牛羊和外来人车误入采场，企业应在矿山周边设置醒目的警示牌。

3、由于矿山原有道路位于冲沟内，虽然沟谷常年干涸，但在雨季时，沟谷是引洪的主要通道，引洪量较大，须考虑山洪给矿山运输道路带来的影响，结合矿山原有道路布置情况，矿山应对原有道路进行填垫，高于冲沟 0.50-1.0 米，保证运输道路安全，开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在冲沟内，保证雨季采场的自然排水，同时矿山应加强雨季安全管理，建立事故应急救援预案和防洪管理措施，储备一定数量的防洪应急物资，作好

雨季的防汛工作安排，废渣合理堆放，道路一侧开挖排水沟，加强安全生产管理。

4、在爆破时采场及爆破危险区界线以内的所有人员必须停止一切作业，通知所有人员一律撤离危险区，并防止人员的误窜、误入，对所有设施、设备进行必要的防护，以免遭到损失。

5、矿山应建立健康监护档案及职业病健康监护档案，组织员工进行上岗前、在岗期间的职业健康检查，委托有资质的单位对矿山作业现场进行职业病危害因素检测。

6、按照要求定期对员工进行应急救援演练并保留应急演练记录、照片。

7、矿山运输车辆较多，应加强运输作业管理，特别是在生产旺季，要做好司机安全教育培训、车辆安全检查维护等安全管理工作。

8、保证外包工程具备法律、法规、规章和标准规定的安全生产条件，承包单位应当建立健全本单位安全管理的规章制度和安全操作规程，并提供给矿山备案。

9、加强外包工程安全管理，发包单位应当建立健全外包工程安全生产考核机制，对承包单位每年至少进行一次安全生产考核。

6.4 安全标准化建设

企业应参照《自治区安委办关于印发《全区企业安全生产标准化对标对表创建工程实施方案》的通知》和《企业安全生产标准化基本规范》的要求，结合自身特点，保持安全生产标准化系统良好运行；通过自我检查、自我纠正和自我完善，建立安全绩效持续改进的安全生产长效机制。企业虽然已取得非煤矿山三级安全生产标准化达标，仍要保持并持续改进安全生产标准化管理工作，按照“策划、实施、检查、改进”动态循环的管理模式，进一步健全安全生产标准化管理体系和安全生产管理的长效机制。

6.5 绿色矿山建设

企业应积极响应并按照国家级绿色矿山的建设和宁夏回族自治区绿色矿山建设规范要求，结合自身发展特征，开展绿色矿山建设工作，对照国家级绿色矿山基本条件和宁夏回族自治区绿色矿山建设相关指标要求，在矿山建设阶段，生产阶段，认真实施资源节约与高效利用、矿区环境保护与综合治理、科技创新、节能减排和社区和谐规划建设任务，开展资源综合利用类工程、科技攻关类工程、矿区环境恢复治理类工程以及和谐社区建设类工程，科学、合理、有序的开展绿色矿山建设工作。

6.6 停产及复工复产的安全措施

一、停产安全措施

1、停产、停建前，要清除边坡悬（浮）石，封堵进入矿区道路，设立相关警示标志，

严禁外来人员、车辆等进入矿区道路，设立相关警示标志，严禁外来人员、车辆等进入矿区。

2、要明确值班人员职责和联络方式，值班人员要 24 小时坚守岗位，并且要定期巡查采矿区、生活区，发现安全隐患及时消除，要建立隐患整改台帐，遇有重大问题，应及时向本公司主要负责人和行业主管部门报告。

3、停工停产，要对生产设备断电，集中统一停放各种机械或车辆。同时要做好防冻、防盗、防火、防触电、防煤气中毒等工作。

4、要认真做好大风、降温、冰雪等极端天气的安全预防工作。

二、复工复产安全措施

1、制定切实可行的复工复产方案，必须明确复工复产工作计划、工作步骤、时间节点及自查自纠内容，防范措施和责任人员，经由企业主要负责人签字同意后实施。

2、复工复产前必须组织开展全员安全培训，突出节后新招、开工前要及时开展岗前培训、调岗职工、高危岗位等重点人群，切实提高职工安全意识和自我防范意识，各类人员未经考核合格一律不得上岗。

3、企业要针对复工复产实际，进一步完善应急预案，增强应急预案的实用性和可操作性，强化员工应急救援培训，完善应急物资准备，开展一次应急演练，全面提升企业应急处置救援综合能力，保证危险作业岗位和关键装置的应急处理措施实到位，确保一旦出现险情，能够做到反应灵敏、处置果断、保障有力、救援有效，努力把事故损失降到最低。

4、展开全面性安全检查。对全矿进行全面排查、辨识、评定风险等级，强化风险分析研判，切实落实风险管控措施，及时整改现场问题隐患，严禁“带病”复工复产。

第七章 露天矿山典型事故案例

7.1 事故案例及分析

7.1.1 爆破事故

2011 年 11 月 20 日下午 13 时 35 分许,宁夏盐池县某露天采石场在装药过程中发生爆破事故,事故造成装药的三名爆破人员当场死亡,直接经济损失 206 万元。该事故属于一起违章指挥、违章作业的责任事故。

事故原因分析:

直接原因:违规实施三次大药量的扩壶爆破,且间隔时间短,扩壶爆破后残存高温引起了早爆,并造成炮孔内和炮孔口的炸药同时爆炸。炮孔口炸药爆炸产生了强烈的扩散性冲击波,对现场 3 名作业人员造成了致命伤害,并进行了远距离的抛掷。

间接原因:经事后调查,发现该矿山安全管理、技术管理上存在以下主要安全隐患:

1) 该矿长期以来沿用扩壶爆破,且超量装药实施钻孔扩壶,药壶爆破。自 2005 年以来,国家安全生产监管总局已明令严禁采用扩壶爆破,但该矿山扩壶爆破一直没有得到纠正和制止。给事故发生埋下了隐患。

2) 装药作业没有遵守基本操作要求。该矿山长期存在装药爆破作业人员穿化纤服装、不带安全帽,使用螺纹钢捅炮孔等,已形成习惯性违章。

3) 火工品使用与管理没有严格执行领退库制度。经核实,11 月 20 日上午民爆器材分公司发送给该石料矿山的 100 发雷管编号为 6710614137900~6710614137999。但事故后退回民爆器材分公司火药库的 28 发雷管中有 7 发雷管不是当天领用的批号,而是 11 月 18 日前领用的雷管编号。说明该厂没有严格执行火工品领用、退库的相关规定。

4) 布孔、爆破作业没有设计,无现场爆破指导书,随意布孔和装药,缺乏基本的技术和安全指导。

5) 该矿山没有任何反映开采工程状况的图纸和技术资料;经现场丈量,矿山的实际开采面积已大于批准范围的 4 倍。

6) 该矿山没有实施台阶式开采,起底爆破缺少爆破自由面,不加大炸药量爆破效果差,因而炸药消耗量高,同时增加了爆破的安全风险。

7.1.2 车辆运输事故

2007~2008 年间,宁夏石嘴山市××硅石矿,在露天采场承运矿石的私有大型车辆、多次发生下山途中机械损坏,制动失灵,爆胎翻车、坠坡事故。

事故原因分析：

直接原因：运输车辆制动有缺陷；车辆带病运行；交通路线配置不合理；矿区道路不符合《厂矿道路设计规范》。

间接原因：承运矿石的私有车辆无管理单位，无管理制度，车主与驾驶员单纯追求多拉快跑，创造更多效益；车辆普遍超载（超载率可达 50% 以上），车辆保养普遍不及时，车况较差。现场安全管理不到位。安全管理人员未严格履行自身职责，对作业现场忽视管理，没有加强对场内机动车辆的管理，未消除事故隐患；不认真实施事故防范措施。

7.2 防范事故建议

上述事故案例表明：生产中的人为失误往往是导致发生事故的主要原因，因此，要建立、完善并切实执行各项安全管理制度和防范措施以减少人为失误所导致的事故。主要建议如下：

1、加强对员工的培训、教育，使员工具有高度的责任心，缜密的态度，严格遵守安全操作规程，并且要熟悉相关的业务，有熟练的技能。具备所从事的职业中出现的危险处理能力和知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。事故发生时有自救、互救能力。

2、加强对新员工的安全事故案例教育、培训和考核，对员工每年至少要进行两次案例技术培训、考核，坚持持证上岗。

3、员工应遵守各项规章制度，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律）现象，特别要重视生产过程中气候异常时、紧急情况处理等状况下的安全，事前要有完备的作业方案，作业时要遵守《金属非金属矿山安全规程》，确保万无一失。

4、安全管理人员严格履行自身职责，对作业现场严格管理，加强对场内机动车辆、作业设备的管理，及时消除事故隐患。

5、爆破作业必须严格执行《爆破安全规程》。

6、开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。

7、制定事故应急救援预案，定期进行演练。

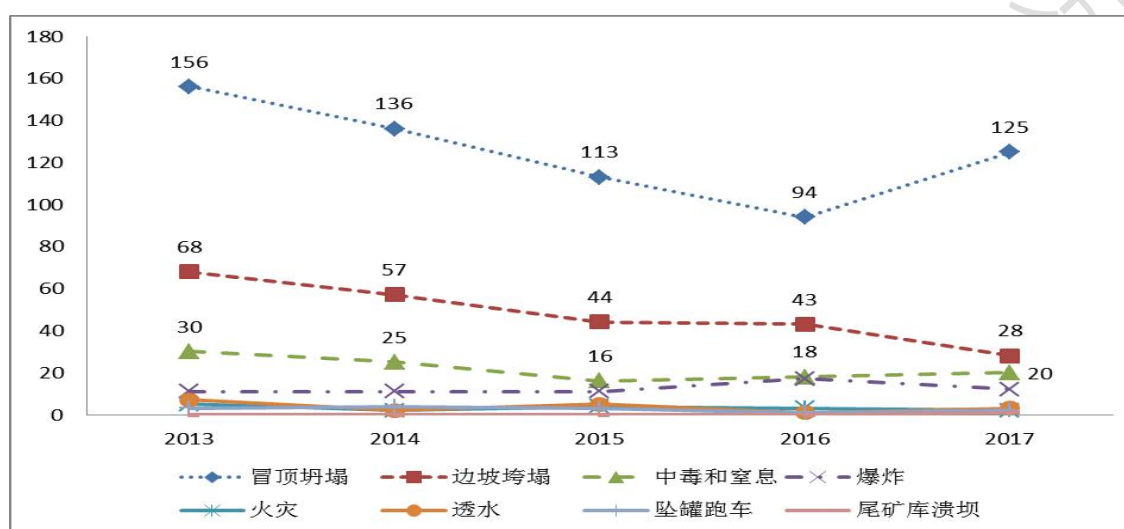
7.3 事故统计与分析

事故统计分析可反映矿山生产过程中事故发生概率和事故发生类别等信息。根据原国家安监部门提供的 2017 年事故统计资料，全国非煤矿山主要危险有害因素及导致的事故类别如下：

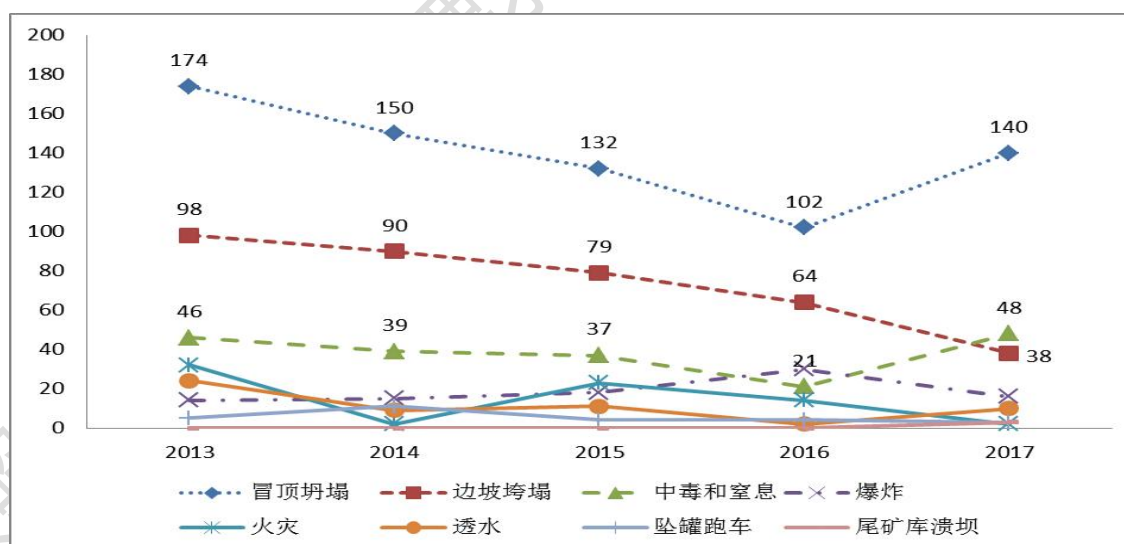
2017 年，全国非煤矿山共发生各类生产安全事故 407 起、死亡 484 人，同比减少 54 起、41 人，分别下降 11.7% 和 7.8%。其中较大事故 15 起、死亡 63 人，没有发生重特大事故。

按十类事故类型统计分析可知：2017 年，全国非煤矿山共发生冒顶坍塌事故 125 起、

死亡140人，事故起数、死亡人数均居第一位，分别占总数的30.7%和28.9%；中毒窒息事故20起、死亡48人，分别占总数的4.9%和9.9%；边坡垮塌事故28起、死亡38人，分别占总数的6.9%和7.9%；爆炸事故12起、死亡16人，分别占总数的2.9%和3.3%；透水事故3起、死亡10人，分别占总数的0.7%和2.1%；坠罐跑车事故2起、死亡3人，分别占总数的0.5%和0.6%；尾矿库溃坝事故1起、死亡3人，分别占总数的0.2%和0.6%；火灾事故2起、死亡2人，分别占0.5%和0.4%。未发生井喷失控和硫化氢中毒事故、重大海损事故。2013-2017年十类事故总量变化趋势见图7.3-1。



事故起数



死亡人数

图 7.3-1 2013-2017 年十类事故总量变化趋势图

从该统计资料可以看出，在非煤矿山中，事故分布主要集中在冒顶坍塌、边坡垮塌、中毒窒息、爆炸和火灾等类别上。因此，矿山应引以为戒，加强日常生产管理，注意防范物体打击、坍塌、高处坠落和车辆伤害等对人员造成的伤害。

第八章 评价结论

8.1 评价结果汇总

8.1.1 矿山安全状况检查结果汇总

- (1) 安全生产管理单元：本单元共设检查项 20 项，符合项 17 项，3 项不符合。
- (2) 采剥作业单元：本单元共设检查项 30 项，符合项 30 项。
- (3) 外包工程管理单元：本单元共设检查项 8 项，符合项 6 项，3 项不符合。
- (4) 矿山（厂内）运输单元：本单元共设检查项 9 项，符合项 9 项。
- (5) 其他危害单元：本单元共设检查项 4 项，4 项符合。
- (6) 应急管理单元：本单元共设检查项 11 项，符合项 9 项，不符合项 2 项。

8.1.2 开采作业现状

矿山目前采用山坡式自上而下分层顺序开采方法进行开采，现场勘查时布置有两个作业平台，已对顶部覆盖层进行了超前剥离。上层平台采高 10-15 米左右，平台长约 120 米左右，宽约 8 米左右，下层平台采高 10-15 米左右，平台长约 120 米左右，底部铲装作业平台长约 150 米，宽 50 米。开采方向整体向西北方向推进，铲装平台西北侧已形成有 2 个开采平台，第一平台标高：1326m、第二平台标高：1313m；台阶工作边坡角为 75°，台阶高度达到设计规定的 15 米，符合设计要求。

8.2 应重点防范的事故类型

通过评价分析可知，宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿露天开采过程中需重点防范的危险、有害因素有：①火药爆炸；②爆破伤害；③岩体坍塌；④物体打击；⑤高处坠落；⑥车辆伤害；⑦机械伤害；⑧职业病危害；⑨触电；⑩淹溺；⑪水灾火灾及其它危害等。

爆破伤害、岩体坍塌、落石伤人、职业病危害是生产中危害程度较大、危险等级较高的危险因素；高处坠落、触电、机械伤害、车辆伤害是发生比例较高的危险因素。对于主要危险因素应采取安全对策措施重点防范，其他危险因素虽然引发事故的严重性较小，但也存在引发事故的可能，也应采取安全对策措施注意防范。

8.3 安全现状评价结论

本次安全现状评价针对宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿矿山安全管理和作业现场情况进行检查评价，评价按照其生产工艺流程将其划分为 6 个单元进行评价。评价过程中对该矿山存在的不符合国家相关法律、法规、规程、标准要求的问题提

出了整改建议，宁夏银西建材有限公司对整改建议中提出的问题进行了整改。

评价认为：宁夏回族自治区青铜峡市青铜峡镇红柳沟 4 号建筑用砂岩矿对现状评价中发现的问题完成了整改，并能较好的落实各项管理制度、规程及评价提出的补充措施建议，该矿山具备安全生产条件。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023 年 6 月

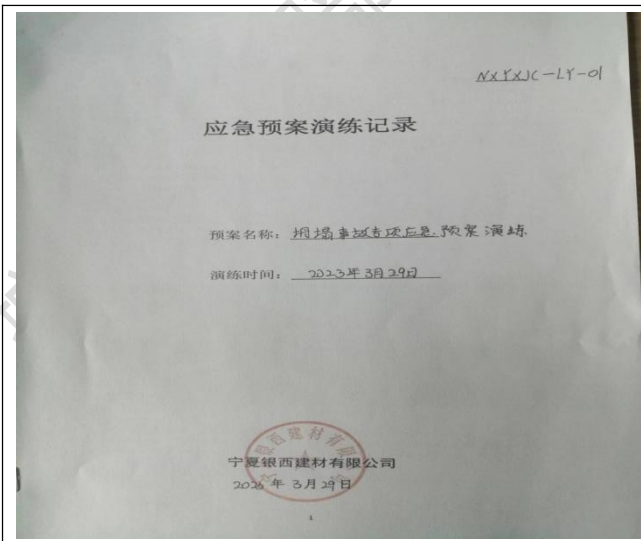
现场照片



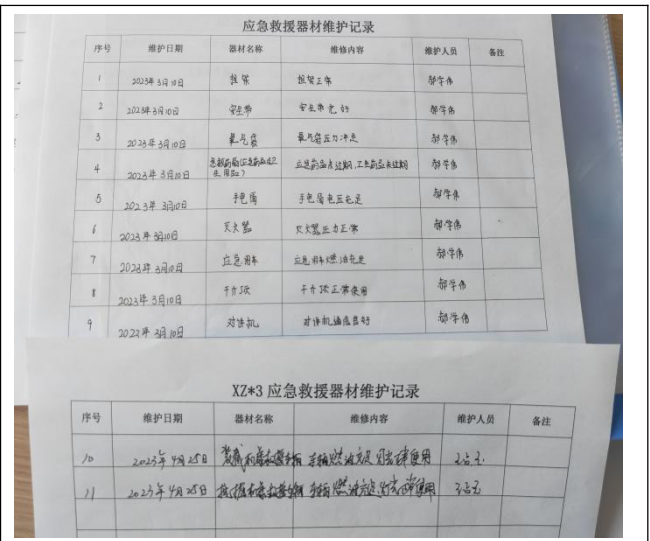
企业安全制度、责任制上墙



矿山形成的安全管理资料

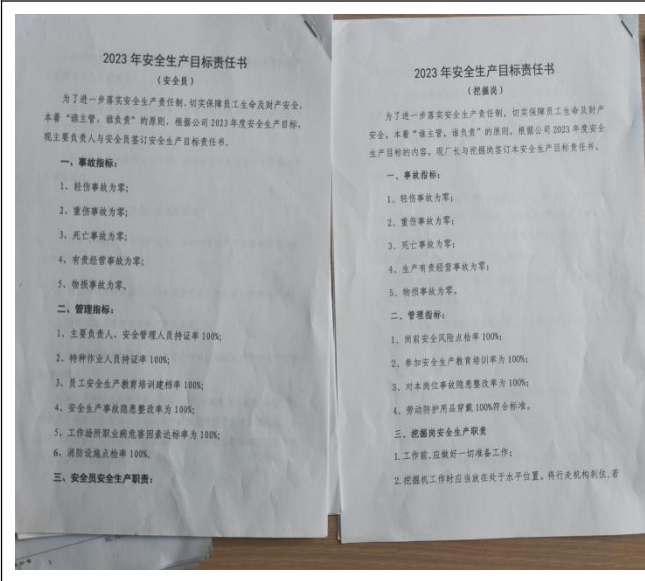


坍塌事故演练记录

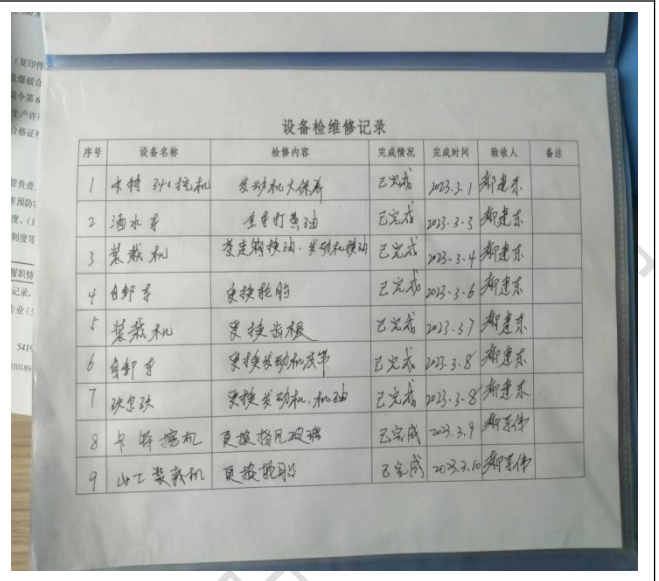


应急救援物资检查记录

现场照片



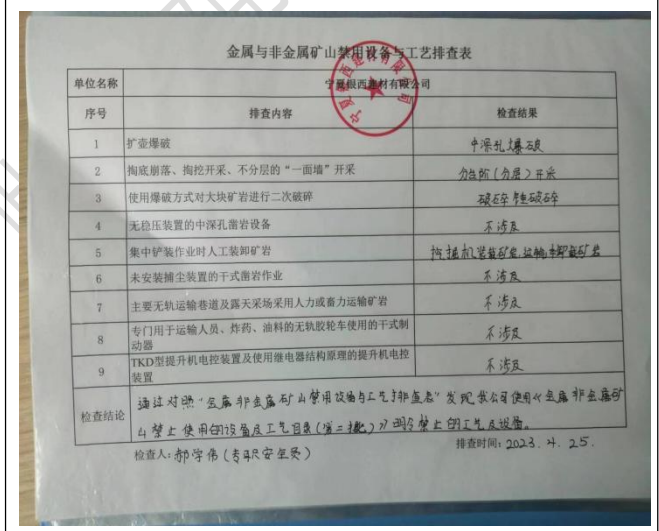
目标责任书签订



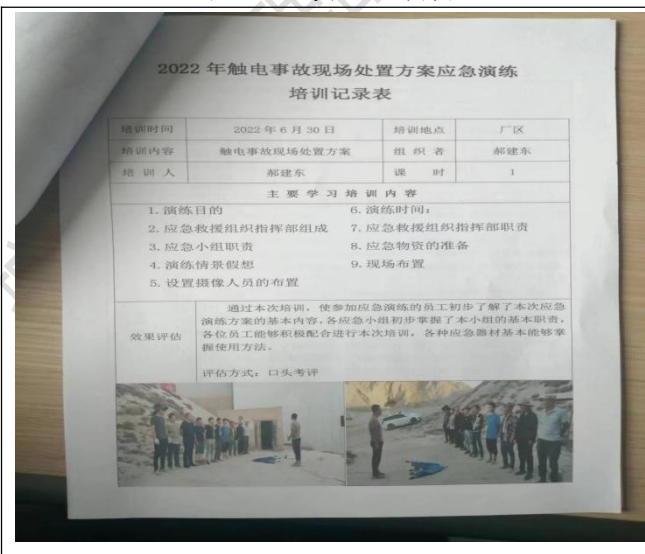
设备检修记录



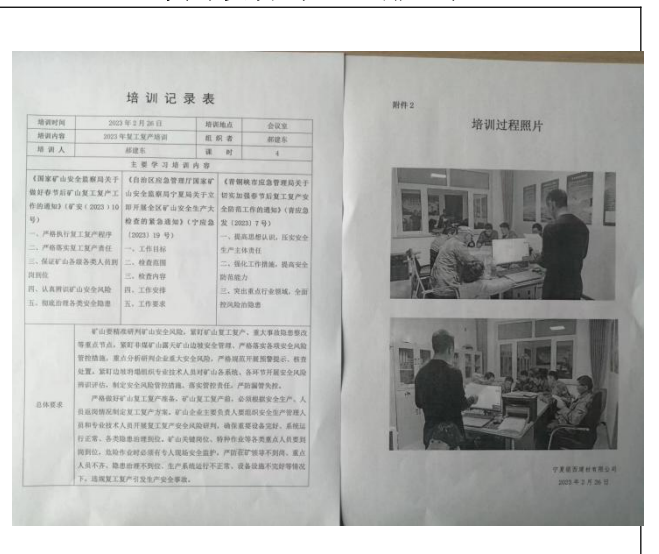
隐患整改登记台账



禁用设备与工艺排查表

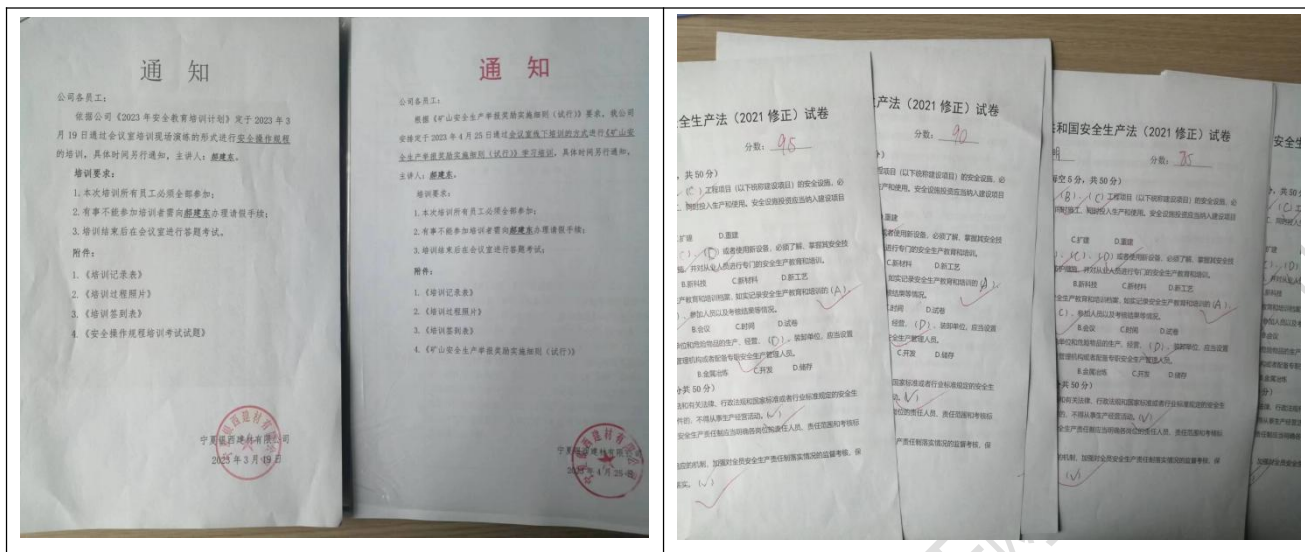


触电事故应急演练记录

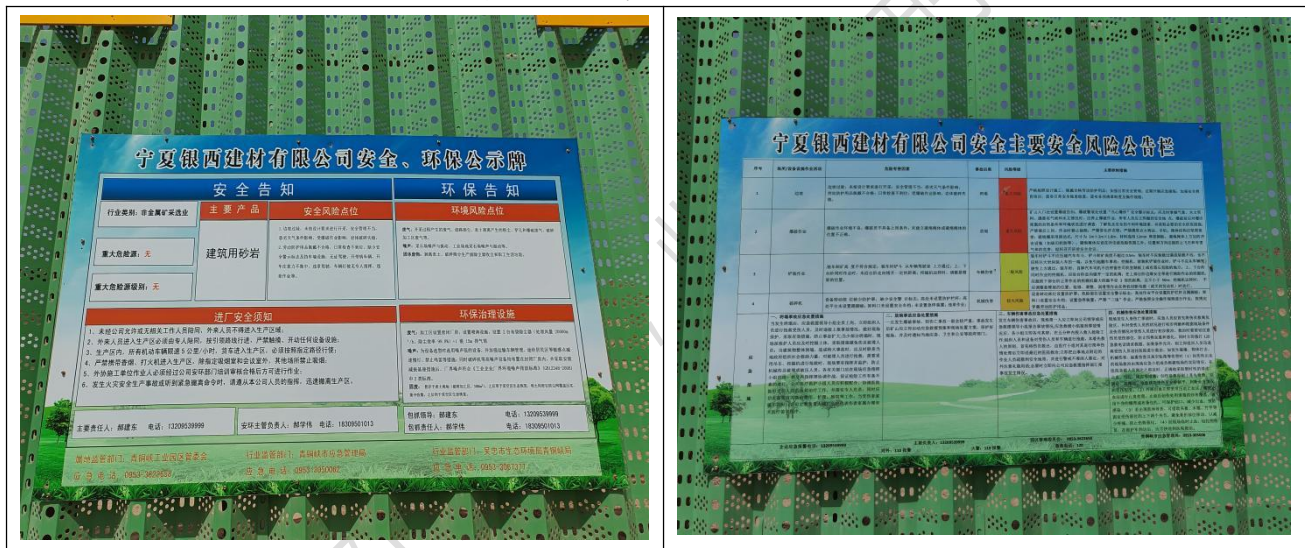


复工复产培训教育记录

现场照片



培训通知及考试记录 (抽取)



厂区安全、环保公示牌

主要安全风险告知牌



评价人员勘察现场、收集资料

现场照片



矿山安全警示标志



职业危害告知牌

入厂道路及警示标识设置



矿山采面远景

矿山运输道路

附件

附件 1：整改建议通知书复印件

附件 2：整改回复复印件

附件 3：安全现状评价委托书复印件

附件 4：公司营业执照复印件

附件 5：公司矿山采矿许可证复印件

附件 6：公司矿山安全生产许可证复印件

附件 7：承包企业营业执照及资质证书复印件

附件 8：公司矿山各管理制度、责任制、操作规程目录复印件

附件 9：公司关于矿山成立安全管理组织机构的文件复印件

附件 10：公司矿山任命专职安全生产管理人员的文件

附件 11：公司主要负责人任命文件及职责

附件 12：公司矿山主要负责人、安全管理人员安全合格证复印件

附件 13：电工、电焊工人员证件

附件 14：公司矿山 2023 年度安全教育培训计划复印件

附件 15：公司矿山 2023 年度安全费用提取使用计划复印件

附件 16：公司矿山为从业人员缴纳工伤保险及安全生产责任险的缴费凭证

附件 17：公司矿山成立应急救援领导小组、应急预案目录、应急物资清单、预案备案证明复印件

附件 18：公司矿山与相邻矿山、医疗机构签订的救护协议复印件

附件 19：企业与爆破公司签订爆破合同及外包工程安全生产管理协议复印件

附件 20：矿山取得标准化证书复印件