

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》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，宁夏赛马水泥有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司，对其所属宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石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和评价范围，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，评价组于2021年12月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考核和资料查阅，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《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.....	2
1.4.1 法律、法规.....	2
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
2.2 矿山地理位置、交通.....	8
2.3 矿区自然地理、气候条件.....	10
2.4 矿山开采技术条件.....	10
2.4.1 水文地质条件.....	10
2.4.2 工程地质条件.....	10
2.4.3 环境地质条件.....	10
2.5 矿山设备、设施.....	12
2.6 矿山主要生产系统.....	12
2.6.1 矿山开采.....	12
2.6.1.1 非爆破采矿工艺.....	12
2.6.1.2 爆破采矿工艺.....	13
2.6.2 矿山运输.....	13
2.6.3 矿山排土.....	13
2.7 矿山辅助生产系统.....	13
2.8 外包施工单位管理.....	14
2.8.1 银川恒泰祥民爆器材有限公司.....	14
2.8.2 宁夏天宏爆破有限公司.....	14
2.8.3 外包单位管理.....	15
2.9 职业卫生管理及劳动保护.....	16
2.10 矿山安全管理.....	16
2.10.1 安全管理体系文件.....	16
2.10.2 安全生产管理组织机构.....	19
2.11 矿山周边环境、总平面布置及开采现状.....	21
2.11.1 矿山周边环境及总平面布置.....	21

2.11.2 开采现状.....	23
2.12 矿山生产规模、工作制度及劳动定员.....	23
2.12.1 矿山生产规模.....	23
2.12.2 矿山工作制度.....	23
2.12.3 劳动定员.....	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.....	25
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 火灾危险因素辨识分析.....	28
3.3.7 水灾危险因素辨识分析.....	28
3.3.8 容器爆炸危险因素辨识分析.....	28
3.3.9 火药爆炸危险因素辨识分析.....	28
3.3.10 放炮（爆破伤害）危险因素辨识分析.....	29
3.3.11 其他伤害危险因素辨识分析.....	29
3.3.12 职业病危害因素辨识与分析.....	30
3.4 危险化学品重大危险源辨识.....	31
3.4.1 危险化学品重大危险源定义.....	31
3.4.2 危险化学品的辨识依据.....	31
3.4.3 危险化学品重大危险源辨识.....	31
第四章 评价单元划分与评价方法选择.....	32
4.1 评价单元划分.....	32
4.2 评价方法的选用.....	32
4.3 评价方法简介.....	32
4.3.1 安全检查表法（SCL）.....	32
4.3.2 预先危险性分析法（PHA）.....	33
4.3.3 事故树分析法（FTA）.....	33
第五章 定性定量评价.....	35
5.1 安全生产管理单元.....	35
5.1.1 人员培训持证情况.....	35
5.1.2 安全生产管理情况.....	36
5.2 采剥系统单元.....	41
5.3 外包工程管理单元.....	45
5.4 矿山（厂内）运输单元.....	49

5.5 其他危害防治单元.....	50
5.6 职业卫生单元.....	51
5.7 应急管理单元.....	54
5.7.1 应急预案.....	54
5.7.2 应急救援组织.....	54
5.7.3 应急物资.....	55
5.7.4 应急管理单元.....	56
5.8 主要危险、有害因素预先危险分析.....	58
5.9 高处坠落事故树分析.....	60
5.10 采面落石伤人事故树分析.....	62
5.11 机械伤害事故树分析.....	63
第六章 安全对策措施及建议.....	65
6.1 安全对策措施.....	65
6.2 本次评价补充的建议.....	65
6.2.1 安全生产标准化管理.....	65
6.2.2 绿色矿山建设.....	65
6.2.3 安全专项整治三年行动建设.....	66
第七章 露天矿山典型事故案例.....	67
7.1 事故案例及分析.....	67
7.1.1 车辆运输事故.....	67
7.1.2 爆破事故.....	67
7.2 防范事故建议.....	68
7.3 事故统计与分析.....	68
第八章 评价结论.....	71
8.1 安全状况评述.....	71
8.1.1 矿山安全状况检查结果汇总.....	71
8.1.2 开采作业现状.....	71
8.2 应重点防范的事故类型.....	72
8.3 安全现状评价结论.....	72
现场照片.....	73
现场照片.....	74
现场照片.....	75
现场照片.....	76
现场照片.....	77
现场照片.....	78
附件.....	79

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

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：宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿。

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：宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿（采矿许可证号：C6400002009057120019132）采矿许可证给出的采区范围内涉及的采矿生产（穿爆、采装、运输）、设备、设施管理及矿山开采过程的安全管理等。

1.3 安全现状评价工作程序

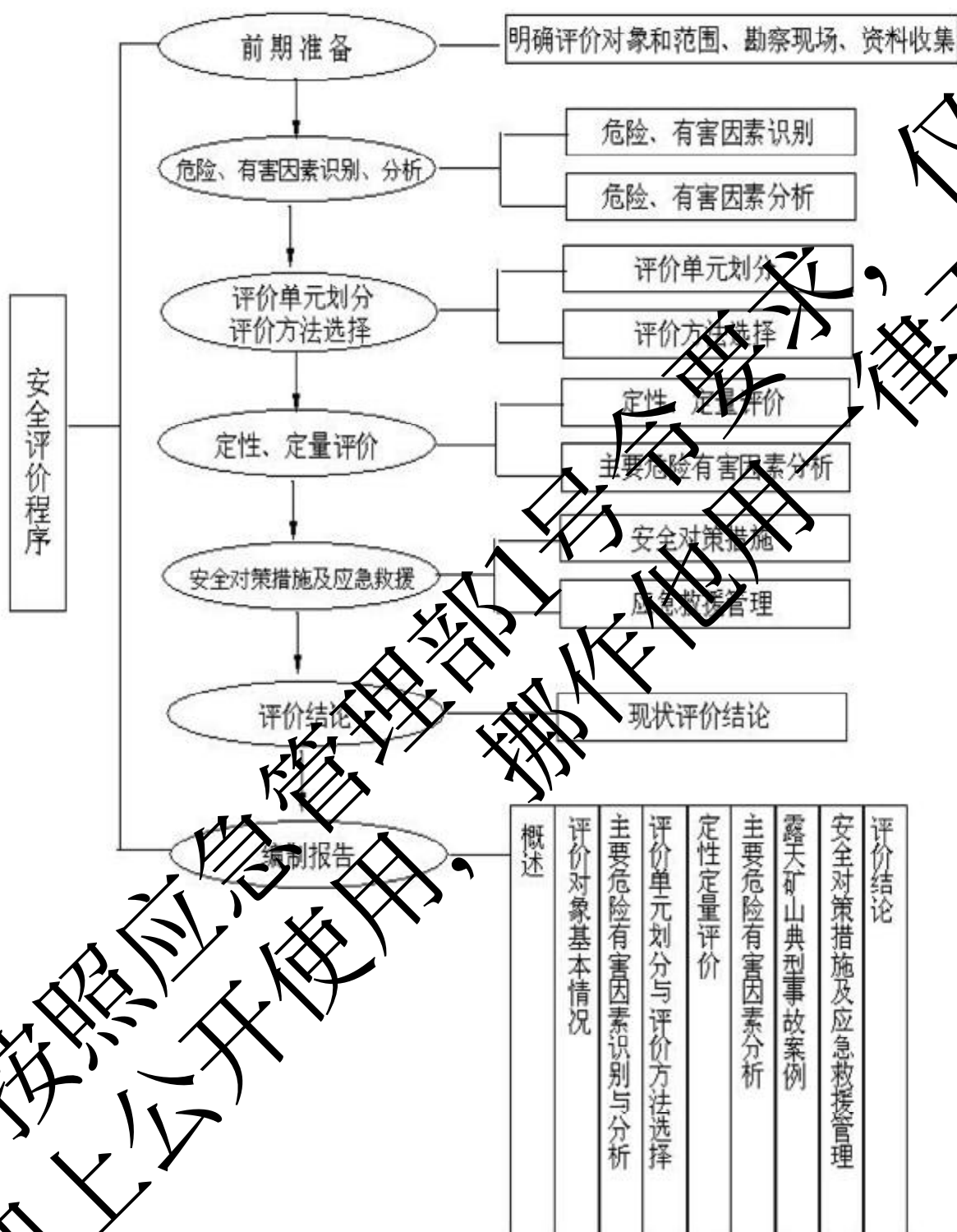


图 1.3-1 矿山安全现状评价工作程序图

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 88 号，2021 年 6 月 10 日第三次修订，2021 年 9 月 1 日起施行）

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》(国家主席令第 6 号, 2021 年 4 月 29 日修订, 2021 年 4 月 30 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 日第四次修订, 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 14 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、《中华人民共和国建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令第 393 号令, 2004 年 2 月 1 日起施行)

11、《中华人民共和国特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第 549 号, 2009 年 5 月 1 日起施行)

12、《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)

13、《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, 2004 年 1 月 7 日起施行, 2013 国务院令 638 号修改, 2014 年国务院令 653 号修改)

14、《宁夏回族自治区安全生产条例》(宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第 29 号, 2016 年 1 月 1 日起施行)

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日修订)

1.4.2 部门规章

- 1、《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第80号, 2009年6月8日起施行, 根据2015年7月1日国家安全生产监督管理总局令78号《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正)
- 2、《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第78号, 2015年7月1日起施行)
- 3、《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80号, 2015年7月1日起施行)
- 4、《国家安监总局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》(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、《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)
- 6、《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫生健康委令5号, 2021年2月1日起施行)
- 7、《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)
- 8、《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)
- 9、《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部2号令, 2019年9月1日起施行)
- 10、《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)
- 11、《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77号, 2015年5月1日起施行)
- 12、《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, 2015年10月1日起施行, 根据2015年7月1日国家安全生产监督管理总局令78号, 《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正)
- 13、财政部、国家安全生产监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财企[2012]16号)
- 14、《宁夏回族自治区实施<中华人民共和国消防法>办法》(宁夏回族自治区第十届人

民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2012年3月29日起施行)

15、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）

16、宁夏回族自治区人民政府《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》（2019年修正）

1.4.3 国家标准、行业标准

- 1、《金属非金属矿山安全规程》..... GB16423—2020
- 2、《安全评价通则》.....AQ8001—2007
- 3、《生产过程危险和有害因素分类与代码》.....GB/T13861—2009
- 4、《企业职工伤亡事故分类》.....GB6441—1986
- 5、《工作场所有害因素职业接触限值》第1部分：化学有害因素.....GBZ2.1—2019
- 6、《工作场所有害因素职业接触限值》第2部分：物理因素.....GBZ2.2—2007
- 7、《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
- 8、《工业企业设计卫生标准》.....GBZ1—2010
- 9、《矿山安全标志》.....GB14161—2008
- 10、《安全标志使用导则》.....GB2894—2008
- 11、《危险化学品重大危险源辨识》.....GB18218—2018
- 12、《企业安全生产标准化基本规范》.....GB/T 33000—2016
- 13、《工作场所职业病危害警示标识》.....GBZ158—2003
- 14、《用人单位职业病防护指南》.....GBZ/T 225—2010
- 15、《生产过程安全卫生要求总则》.....GB12801—2008
- 16、《生产安全事故应急演练基本规范》.....AQ/T9007—2019
- 17、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》.....GB/T29639—2020

1.4.4 规范性文件

1、《自治区安监局关于印发危险化学品、冶金等工贸和露天矿山三个行业小微企业《安全生产基本条件》的通知》（宁安监规划[2014]51号）

2、《自治区人民政府办公厅关于开展安全生产责任落实年活动的通知》（宁政办发[2015]31号）

3、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。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

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

宁夏赛马水泥有限公司为宁夏建材集团股份有限公司全资子公司，宁夏建材集团系中国建材集团有限公司控股企业，是国家重点扶持的 60 家水泥企业之一，是西部地区具有较强竞争力的建材工业企业。宁夏赛马水泥有限公司现有 1 条 2300 吨/天新型干法水泥生产线、2 条 2500 吨/天水泥熟料生产线、1 条 4500 吨/天水泥熟料生产线和 1 条 300 万吨/年的骨料生产线，套门沟石灰石矿山是宁夏赛马水泥有限公司石灰质原料基地，隶属公司矿山分厂。

宁夏赛马水泥有限公司于 2020 年 06 月 19 日取得由宁夏回族自治区自然资源厅颁发的宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿山采矿许可证，生产规模由之前的 300 万吨/年扩建至 1000 万吨/年，采矿权人亦由原宁夏建材集团股份有限公司变更为宁夏赛马水泥有限公司。采矿许可证证号：C6400002009057120019132，采矿权人：宁夏赛马水泥有限公司，开采矿种：水泥用石灰岩，生产规模：1000.00 万吨/年，矿区面积：3.0533 平方公里。矿山于 2020 年 10 月 9 日取得了非煤矿山安全标准化二级企业批复文件。企业基本情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况

--

生产许可证	证件编号	(宁银)FM 安许证字 (2019) 2001 号		
安全生产标准化证书	证书编号	宁银 AQBKSII20200001	有效期	自 2020. 10. 9 至 2023. 10. 8

2.1.2 矿山基本情况

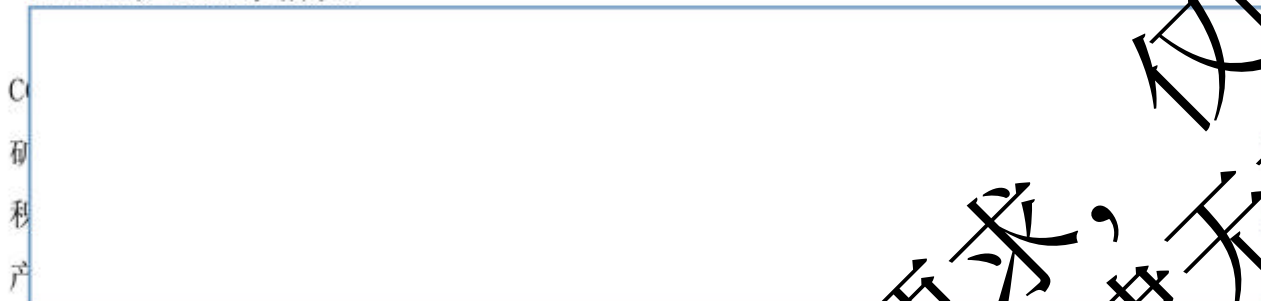
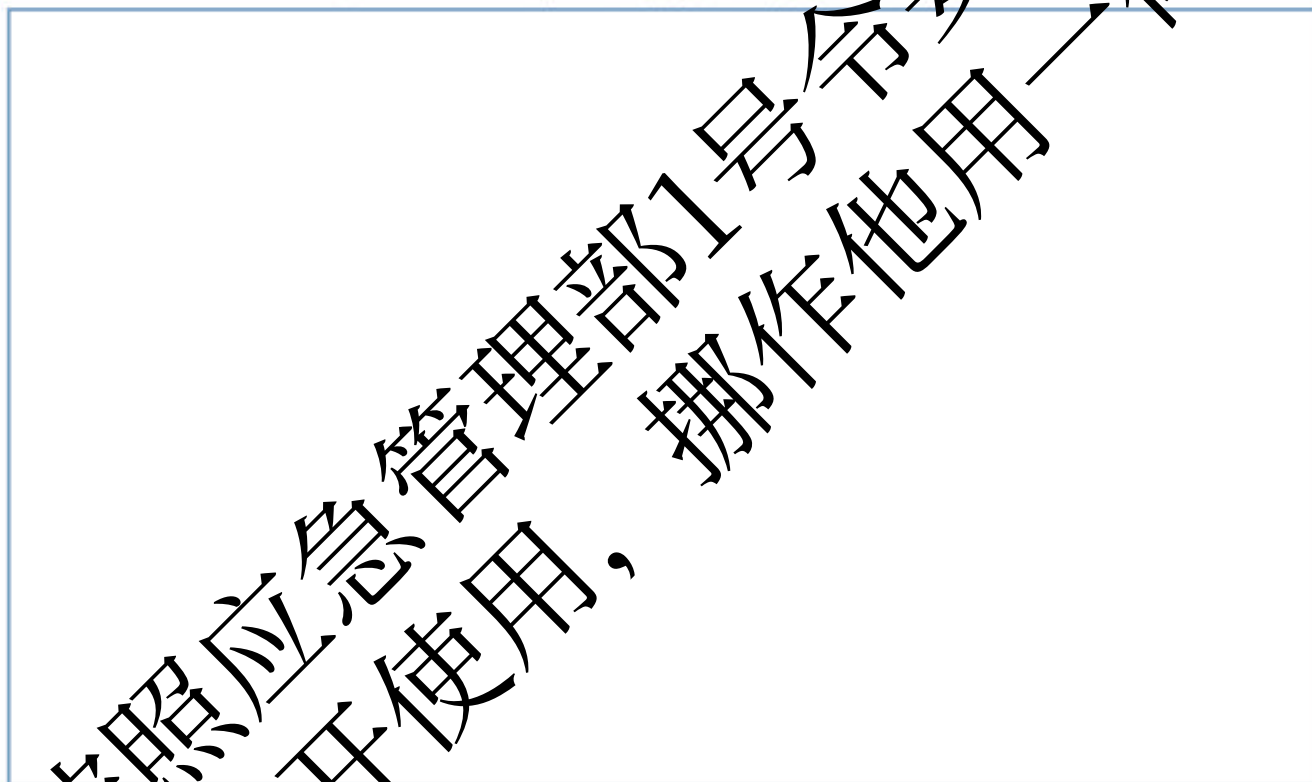


表 2.1-2 采区范围拐点坐标及开采深度表



2.2 矿山地理位置、交通

矿山位于宁夏贺兰山中段东麓的套门沟内，行政区划属宁夏银川市西夏区管辖，地理坐标范围：东经 $105^{\circ}57'45''$ - $105^{\circ}57'55''$ ，北纬 $38^{\circ}31'02''$ - $38^{\circ}31'24''$ 。矿山东距银川火车站 20 公里，G110 国道从矿山东南约 4 公里处通过，矿山修筑有简易泥结碎石道路与套门沟矿区主干道（水泥路面）相连，交通极为方便。（见交通位置图）

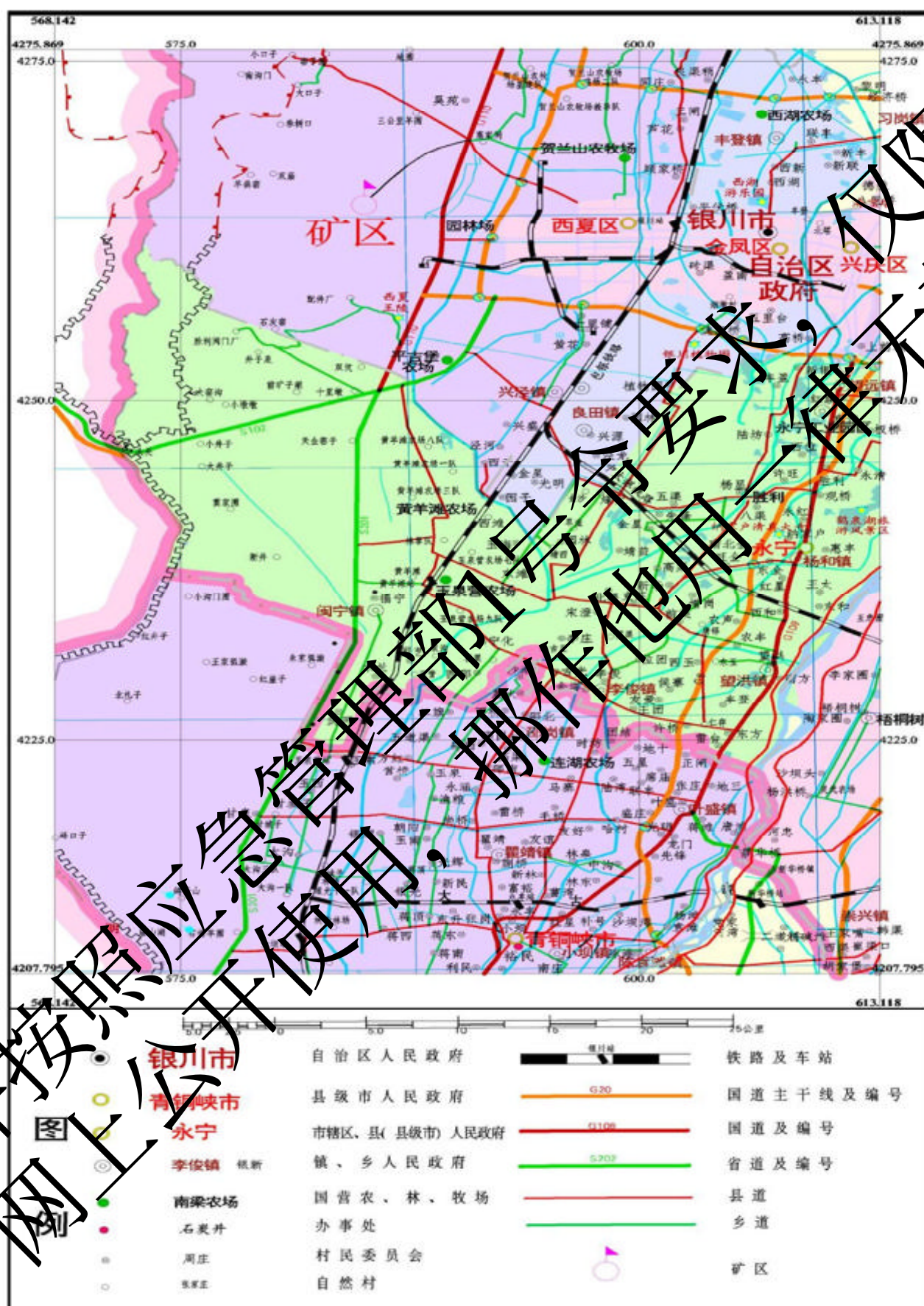


图2.2-1 矿山交通位置图

2.3 矿区自然地理、气候条件

矿山地形属中山地貌区，海拔+1560—+1300 米，地形起伏较大，南高北低，地形切割一般，沟谷发育。

矿山地处内陆高原，属中温带干旱气候区，具典型的大陆气候，年降水量少且多集中在 7—9 月份。年平均降水量为 193.0 毫米 - 202.7 毫米，蒸发量为 1595.6 毫米。气温最冷为 1 月，平均气温 -7.6℃，最热为 7 月，平均气温 22.9℃，昼夜温差一般为 12—16℃。年平均气温为 6.7—8.8℃，无霜期多年平均为 154 天。属于多风地区，全年大风（17 米/秒以上）日数为 63 天，年平均风速 2.5—2.6 米/秒，风向多为西北风。

套门沟地区没有常年性流水，地表水仅有一些小湖泊和灌溉渠系，大气降水为地下水唯一的补给来源。

本地区处于南北地震断裂带上，历史上也曾发生多次的地震，近年来也时有地震发生，但多在 VI 级以下，地震动峰值加速度 0.20g。

2.4 矿山开采技术条件

2.4.1 水文地质条件

矿山属中山区，相对高差 260 米（+1300 米—+1560 米）。地形切割强烈，降水排泄通畅，周围无地表径流。矿山内无常年性地表径流，地表水不发育，大气降水为地下水的主要补给来源。矿山最低侵蚀基准面 +1300 米，低于资源储量估算最低标高 +1380 米，不会对开采活动造成影响，但是矿山沟壑较发育，在雨天禁止开采作业，以避免发生山洪、泥石流造成的危害。

综上，矿山水文地质条件简单。

2.4.2 工程地质条件

矿山岩石为致密坚硬灰岩，一般硬度为 6 左右，岩石较稳固。做为建材用灰岩矿石质量一般较好，成致密块状，质脆而硬。矿层厚度稳定，一般在 200—300 米之间。

矿山地形较陡，切割较深，相对高差达 260 米以上，露天开采十分有利，矿层没有覆盖物，开采时无需剥离。

矿层中节理、裂隙较为发育，绝大部分为钙质、铁质和泥质所充填，矿石的完整性较好，矿山的开采技术条件良好。

综上，矿山工程地质条件中等。

2.4.3 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陷。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陷区，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，由于该处生态环境脆弱，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

矿山在剥离、穿孔、爆破、装载、运输及破碎过程中，将产生废石（土）、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，该区由于植被少，粉尘借助风势造成的大气污染会相当严重。因此，矿山开采时应配备洒水车进行洒水降尘，破碎站外围设置防风抑尘网，生产过程中的扬尘点采用洒水（喷淋）除尘等防尘措施。潜孔钻机采用湿式穿孔，爆破后及时对爆堆洒水降尘；在装载作业面以及运输道路的产尘点采取洒水降尘，配备洒水设施；运输车辆必须封盖严密，严禁抛撒，驶出矿区前清洗车轮和车体；装卸作业集中点用洒水喷雾降尘，防止粉尘二次飞扬，污染环境；操作工人佩带防尘口罩，使生产环节达到国家环保标准。

废气：矿山爆破时产生的废气主要有 CO_2 、 CO 、 H_2O 、 NO 、 O_2 、 N_2 等，这些废气因爆破面较高而迅速扩散，由于矿山地势高且开阔，爆破废气对矿山附近地区环境影响甚微。

爆破震动：爆破产生的震动会对相邻不足 300 米的建、构筑物、人员和设备造成一定危害。因此，今后矿山开采时应采取相应的爆破安全措施。

2.5 矿山设备、设施

矿山现用的主要采掘设备、设施见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要采掘设备清单

序号	设备名称	型号或载重	单位	数量	运行情况	备注
宁夏赛马水泥有限公司矿山分厂主要采掘设备						
1	全液压潜孔钻机	ROCL6/D50	台	2	正常	
2	全液压挖掘机	VOLVO/EC700BLC	台	2	正常	
3	轮胎式装载机	柳工/CLG855N	台	1	正常	
4	矿运自卸车	特雷克斯/TR50	台	8	正常	
宁夏天宏爆破有限公司在宁夏赛马水泥有限公司矿山分厂主要采掘设备						
1	三一挖机	485	台	1	正常	
		375		1	正常	
		365		1	正常	
		SY395H		1	正常	
		SY550H		2	正常	
2	装载机	30 装载机	台	1	正常	
3	泰业-钻机	2#140	台	1	正常	
		2#140	台	1	正常	
4	矿用自卸车	SKT90S	台	2	正常	
		SKT90S	台	4	正常	
		MODEL875	台	6	正常	

2.6 矿山主要生产系统

2.6.1 矿山开采

矿山开采方式为山坡式露天开采，采用自上而下分台阶开采方式，潜孔钻穿孔、深孔微差梯压爆破、机械二次破碎，采用装载机铲装、运输车辆转运的方式，拉运至石料加工区域进行加工。

根据《安全设施设计》，本矿山采用非爆破采矿工艺和爆破采矿工艺两种采矿工艺。

2.6.1.1 非爆破采矿工艺

本矿山非爆破采矿工艺采用液压破碎锤破岩工艺。

距离水泥厂和银川市贺兰山开山建材有限公司西夏区套门沟老采区 2 号建筑石料用灰岩矿小于 300 米范围和距离 5#、6#和 3#破碎生产线卸料口小于 115 米的矿岩采用液压破碎锤破岩工艺。

采矿工艺流程为：液压破碎锤破碎矿岩—铲装—运输—破碎—长胶带输送—厂区石灰石

库。

液压挖掘机配液压破碎锤开采时取决于挖掘机所能达到的高度，考虑到终了台阶高度和机械破碎效率，确定生产台阶高度为 5.0 米，每个终了台阶划分为 3 个 5.0 米的工作台阶进行生产，开采终了时进行并段。采用液压挖掘机带破碎锤破碎矿岩，采用装载机装载，采用 45 吨自卸汽车运输，矿石运往生产加工区破碎。

矿山采用全境界开采，非爆破开采区仅分布在采场北东侧边缘地带，近几年未对非爆破开采区域进行开采。

2.6.1.2 爆破采矿工艺

距离水泥厂和银川市贺兰山开山建材有限公司西夏区套门沟老采区 2 号建筑石料用灰岩矿大于 300 米范围的矿岩采用穿孔爆破方法。

采矿工艺流程为：穿孔—爆破—机械二次破碎—铲装—运输—破碎—长胶带输送—厂区石灰石库。

根据《自治区人民政府办公厅转发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），本矿山年生产能力大于 50 万吨，爆破作业将进行外委，必须委托二级及以上资质的营业性爆破作业单位实施爆破作业服务，宁夏赛马水泥有限公司委托银川恒泰翔爆破器材有限公司（二级爆破资质）实施矿山爆破工作。

2.6.2 矿山运输

矿山（厂内）运输道路是指矿区范围内行驶运输车辆、装载机等厂内机动车辆的道路。通过现场勘查，矿山运输道路较为平坦，道路宽度约 8-10 米，通往采场的道路属下坡道路，运输道路临空侧修筑有挡车墙，转弯处设有汽车会车道，长坡路段设置了应急车道，路面平整，路面结构为泥结碎石路面。

2.6.3 矿山排土

矿山剥离物综合利用，排土用作修筑道路、修整平台及边坡恢复。

2.7 矿山辅助生产系统

1、供电

矿山供电系统由水泥厂总变电所架设、安装，直供 10KV 电源经变压器变配电后输出 380V、220V，为破碎加工、矿山照明等用电设备及生活办公区提供电源，采场无用电设备。

2、供水

矿区生产生活用水引自水泥厂自来水供水系统，矿山生产用水采用洒水车供应，配置洒

水车满足矿山爆破、道路洒水等除尘需要。

生活污水经隔油池、化粪池等处理，通过污水管道外排。

3、机修

矿山作为水泥厂的一个生产车间，不设单独的修理间，矿山设备大、中、小修均由水泥厂机、汽车间负责。

银川恒泰祥民爆器材有限公司基本情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 银川恒泰祥民爆器材有限公司企业基本情况

企业名称	银川恒泰祥民爆器材有限公司		
法人代表	杨小平	公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
住 所	银川市西夏区贺兰山套门沟		
经营范围	民用爆炸物品销售、化工产品；爆破作业工程设计施工及安全监理		
成立日期	2007 年 6 月 6 日	成立资本	1100 万元整
营业期限	长期		
营业执照注册号	916401007150664254		
爆破作业单位许可证	6400001300036	资质等级	二级
从业范围	设计施工、安全评估、安全监理		
发证机关	银川市公安局	有效期限	2020. 4. 16-2023. 4. 16

2.8.2 宁夏天宏爆破有限公司

宁夏天宏创建于 1988 年，是集水电工程总承包、爆破与拆除工程、土石方工程、矿山工程施工、建筑装饰工程为一体的多元化企业，创建于 2000 年，是由自治区公安厅批准，自治区建设厅、银川市工商局注册的爆破一级、矿山工程施工总承包二级、爆破与拆除工程

专业承包资质、土石方工程专业承包资质、爆破工程技术服务与咨询的企业。

承包企业宁夏天宏爆破有限公司执行合同和安全协议中的规定，宁夏赛马水泥有限公司矿山按照相关的规章、制度对矿山进行统一管理，矿山专职安全监督管理人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，确保使矿山的各项工作正常、有序、顺利开展。宁夏天宏爆破有限公司基本情况见表 2.8-2。

表 2.8-2 宁夏天宏爆破有限公司基本情况表

--

2.8.3 外包单位管理

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。公司定期对外包单位在现场作业情况进行检查并记录。

爆破公司在本矿山实施爆破前，由有资质的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，由银川恒泰祥民爆器材有限公司实施爆破。使用不完的爆破物品由民爆公司负责收回、退库。企业严格执行国家及民爆公司的爆破器材相关管理制度，爆破公司建立有爆炸物品安全管理制度。

2.9 职业卫生管理及劳动保护

矿山职业卫生管理和劳动保护方面，制定有职业健康管理制度、职业危害监测制度及劳动防护用品管理制度。

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，矿山为从业人员配发的劳动防护用品种类有防尘口罩、手套、安全鞋。

矿山生产作业中的铲装、运输等环节主要职业病危害因素是粉尘、噪声、振动，目前该矿对作业过程的职业危害采取的防治措施是采取个体防护和产尘设备安装除尘，作业现场配置了洒水车。矿山主要职业病危害因素分布及防护措施见表 2.9-1。

表 2.9-1 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、时间或频率	防护措施
采矿区	穿孔作业	噪声、粉尘、震动、高低温	穿孔作业	作业人员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，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铲装转运至运输车。	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
	运输道路	噪声、粉尘、震动、高低温	运输司机将矿石原料从铲装平台运输至料场。	运输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

2.10 矿山安全管理

2.10.1 安全管理体系文件

公司矿山结合自身工作环境和作业特点，编制了安全生产规章制度汇编，内含安全生产责任制、安全生产管理制度、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公示。

公司制定的主要安全管理制度、安全生产责任制、岗位操作规程清单见表 2.10-1：

表 2.10-1 安全生产规章制度、安全生产岗位责任制、安全生产操作规程清单

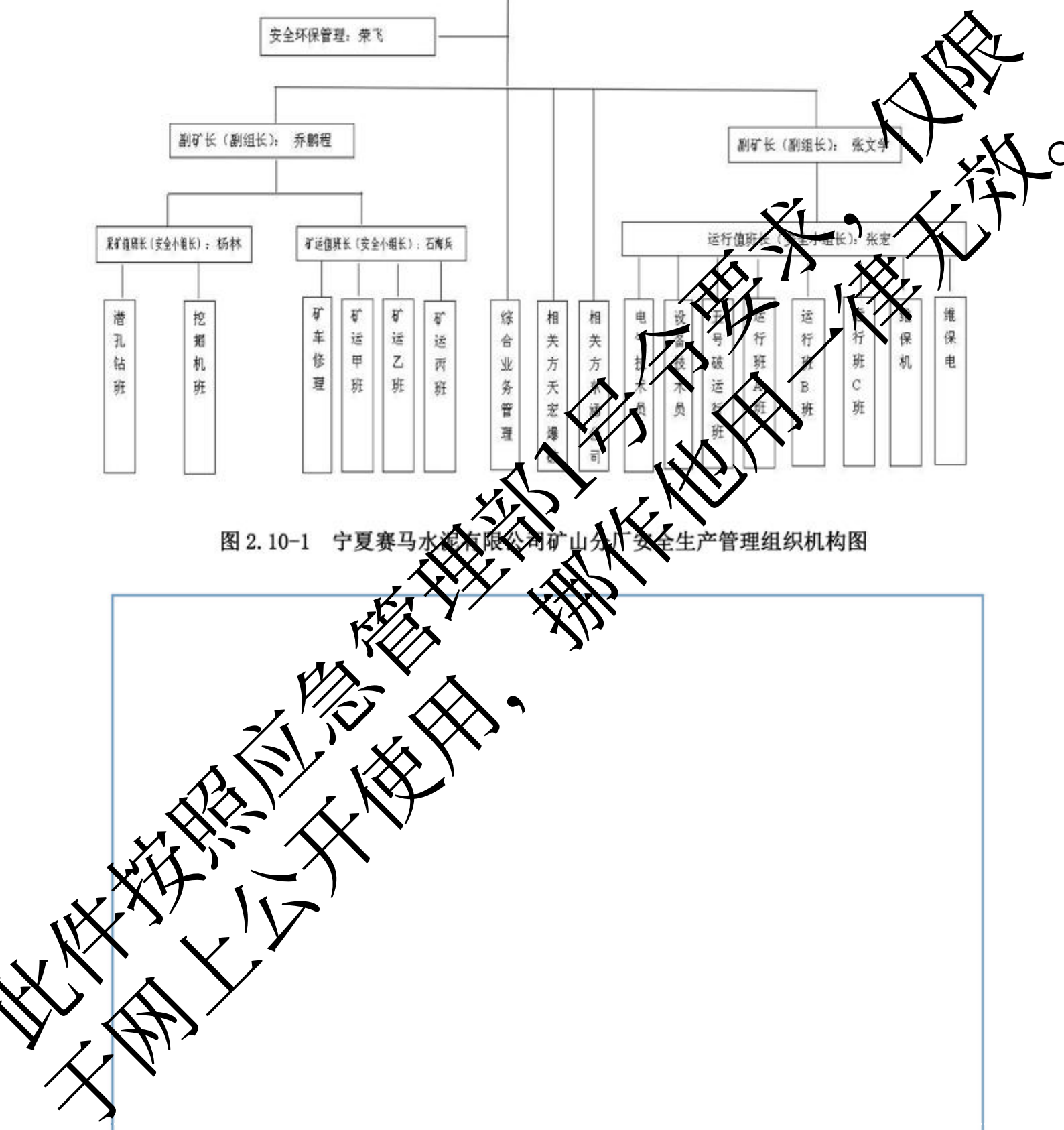
安全生产责任制			
序号	文件名称	序号	文件名称
1	分厂安全生产职责	13	潜孔钻工安全生产职责
2	矿长安全生产职责	14	矿运值班长安全生产职责
3	副矿长（运行）安全生产职责	15	矿运车辆/工程车辆驾驶员安全生产职责
4	副矿长（安全/采矿/矿运）安全生产职责	16	维保工机（汽车修理工）安全生产职责
5	安全环保管理安全生产职责	17	运行值班长岗位安全生产职责
6	设备技术员安全生产职责	18	运行值班长岗位安全生产职责
7	综合业务管理安全生产职责	19	运行值班长岗位安全生产职责
8	操作员安全生产职责	20	维保工（机）岗位安全生产职责
9	电气技术员安全生产职责	21	绿化保洁岗位安全生产职责
10	电保全工岗位安全生产职责		
11	采矿值班长安全生产职责		
12	挖掘机工岗位安全生产职责		
安全生产管理制度			
1	《安全生产方针管理制度》	29	《安全生产目标、指标管理制度》
2	《安全生产责任制管理制度》	30	《机构设置及人员管理制度》
3	《安全生产会议管理制度》	51	《安全生产费用提取和使用制度》
4	《安全生产科研、安全技术创新奖励制度》	52	《员工工伤保险或安全生产责任保险管理制度》
5	《安全文化建设管理制度》	53	《安全生产承诺制度》
6	《安全生产法律法规相关制度》	54	《文件与资料识别控制制度》
7	《安全生产档案管理制度》	55	《国际对标管理制度》
8	《安全教育培训制度》	56	《员工安全意识识别、提升制度》
9	《建设项目“三同时”管理制度》	57	《设备设施安全管理制度》
10	《设备设施检修、维护和保养管理制度》	58	《回转窑专项检查制度》
11	《新设备设施验收和旧设备设施报废、拆除管理制度》	59	《电气设备设施管理制度》
12	《配电室安全管理制度》	60	《临时用电线路审批制度》
13	《照明安全管理制度》	61	《特种设备管理制度》

14	《压力容器管理制度》	62	《起重设备管理制度》
15	《卷扬机管理制度》	63	《吊索具管理制度》
16	《锅炉管理制度》	64	《电焊机管理制度》
17	《手持式电动工具管理制度》	65	《工业气瓶管理制度》
18	《厂内机动车辆管理制度》	66	《消防安全管理制度》
19	《食品安全管理制度》	67	《收尘设备管理维护制度》
20	《设备异常情况报告制度》	68	《工段管理制度》
21	《人员行为观察管理制度》	69	《危险作业管理制度》
22	《挂牌上锁管理制度》	70	《班组安全管理制度》
23	《岗位达标管理制度》	71	《员工权益保障制度》
24	《合理化建议制度》	72	《安全生产表现认可与奖励制度》
25	《外部联系与内部沟通管理制度》	73	《承包商、供应商等相关方选择、评价管理制度》
26	《分层次监管制度》	74	《工余安全管理制度》
27	《生产经营全过程安全责任追究制度》	75	《定置管理制度》
28	《采矿设计管理制度》	76	《采矿工艺管理制度》
29	《矿山生产保障系统管理制度》	77	《变化管理制度》
30	《作业环境管理制度》	78	《穿孔作业安全管理制度》
31	《安全生产“三违”考核管理办法》	79	《铲装作业安全管理制度》
32	《运输作业安全管理制度》	80	《边坡安全管理制度》
33	《职业卫生管理制度》	81	《职业病防治责任制管理制度》
34	《职业病危害项目申报管理制度》	82	《职业健康宣传教育培训管理制度》
35	《职业病危害防护设施维护检修管理制度》	83	《职业病危害监测及评价管理制度》
36	《建设项目职业卫生“三同时”管理制度》	84	《从业人员职业健康监护及档案管理制度》
37	《职业病危害事故报告、处置管理制度》	85	《职业病危害事故应急救援管理制度》
38	《劳动防护用品（具）管理制度》	86	《女职工保护管理制度》
39	《职业卫生调查及统计、分析管理制度》	87	《安全警示标志和安全防护的管理制度》
40	《风险评估和控制管理制度》	88	《安全风险分级管控和隐患排查治理制度》

41	《安全生产风险(危险源)管理制度》	89	《重大安全生产风险(危险源)管理制度》
42	《关键任务识别与分析制度》	90	《安全检查与隐患排查治理制度》
43	《事故隐患报告和举报奖励制度》	91	《隐患排查、治理、建档监控报告管理制度》
44	《隐患排查治理资金使用管理制度》	92	《隐患排查治理通报制度》
45	《预测预警管理制度》	93	《重大事故隐患排查治理“双报告”制度》
46	《应急管理制度》	94	《事故和事件管理制度》
47	《安全生产标准化评审管理制度》	95	《安全生产信息传递管理制度》
48	《外包单位安全生产管理规定及考核办法》	96	《安全生产管理考核办法》
安全操作规程			
1	《矿长岗位安全操作规程》	15	《副矿长岗位安全操作规程》
2	《安全环保管理岗位安全操作规程》	16	《设备技术员岗位安全操作规程》
3	《电气技术员岗位安全操作规程》	17	《综合业务管理岗位安全操作规程》
4	《采矿值班长岗位安全操作规程》	18	《压风机岗位安全操作规程》
5	《潜孔钻岗位安全操作规程》	19	《矿运值班长岗位安全操作规程》
6	《矿运/工程车驾驶岗位安全操作规程》	20	《保全工(车辆维修)岗位安全操作规程》
7	《运行值班长岗位安全操作规程》	21	《运行副值班长岗位安全操作规程》
8	《运行班长岗位安全操作规程》	22	《运行巡检工岗位安全操作规程》
9	《保全工(机)岗位安全操作规程》	23	《保全工(电)岗位安全操作规程》
10	《操作员岗位安全操作规程》	24	《绿化保洁工岗位安全操作规程》
11	《危险区域动火作业安全操作规程》	25	《有限空间作业安全操作规程》
12	《大型吊装作业岗位安全操作规程》	26	《高处作业安全操作规程》
13	《交叉作业安全操作规程》	27	《临时用电安全操作规程》
14	《压力容器安全操作规程》	28	《高压气体安全操作规程》

2.10.2 安全生产管理组织机构

宁夏赛马水泥有限公司矿山分厂安全生产管理组织机构见图 2.10-1。



安全环保管理：荣飞

副矿长（副组长）：乔鹏程

副矿长（副组长）：张文华

采矿班组长（安全小组长）：杨林

矿运班组长（安全小组长）：石海兵

运行值班长（安全小组长）：张定

潜孔钻班

挖掘机班

矿车修理

矿运甲班

矿运乙班

矿运丙班

综合业务管理

相关方天宏爆破

相关方外运公司

电工班

设备班

运行班A班

运行班B班

运行班C班

维保机

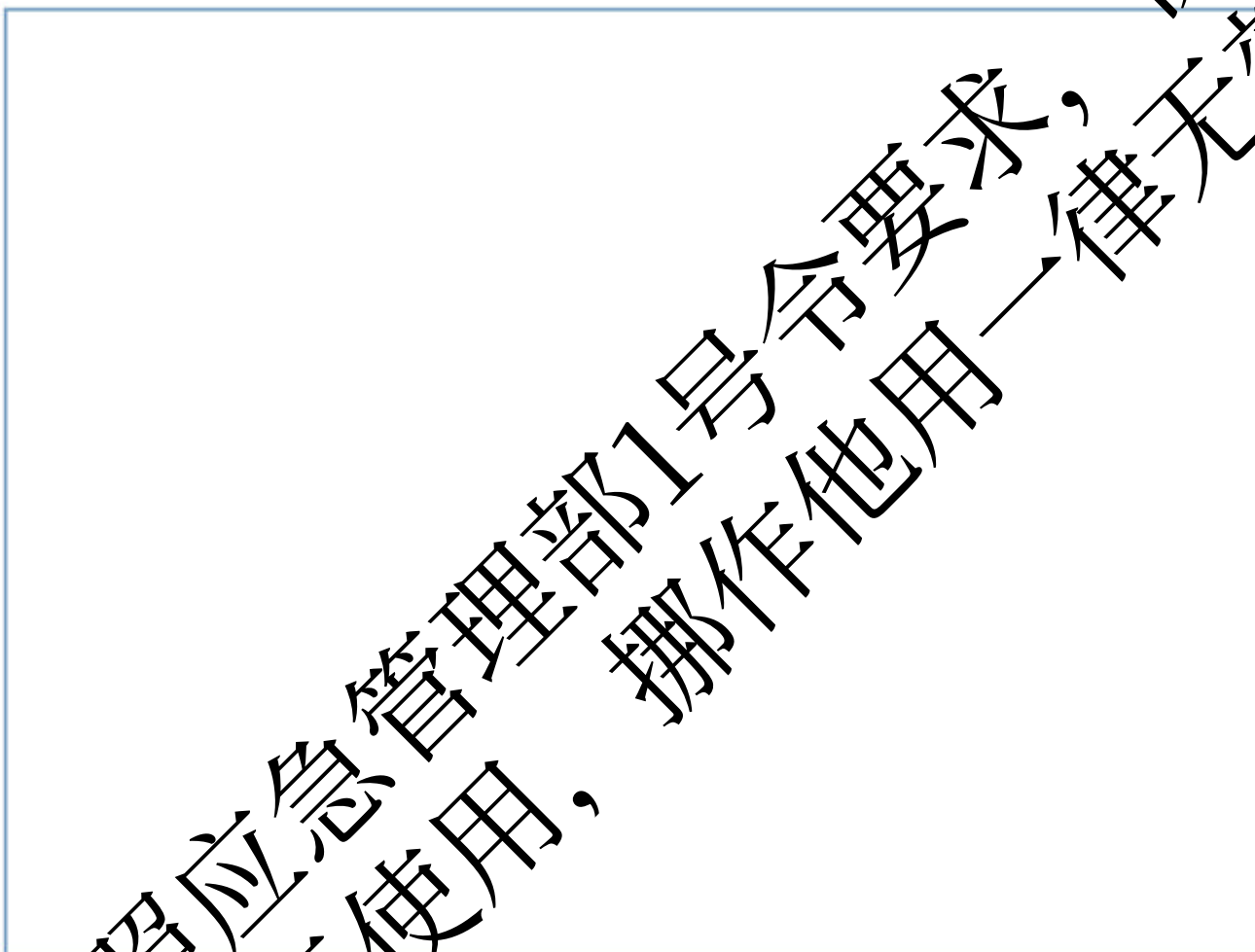
维保电

图 2.10-1 宁夏赛马水泥有限公司矿山分厂安全生产管理组织机构图

司签订了相邻矿山安全管理协议。

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。宁夏赛马水泥有限公司明确了矿山分厂安全生产领导小组，并确定了人员其职责，制定了安全教育培训计划、安全技术措施专项经费提取及投入计划。

2.11 矿山周边环境、总平面布置及开采现状



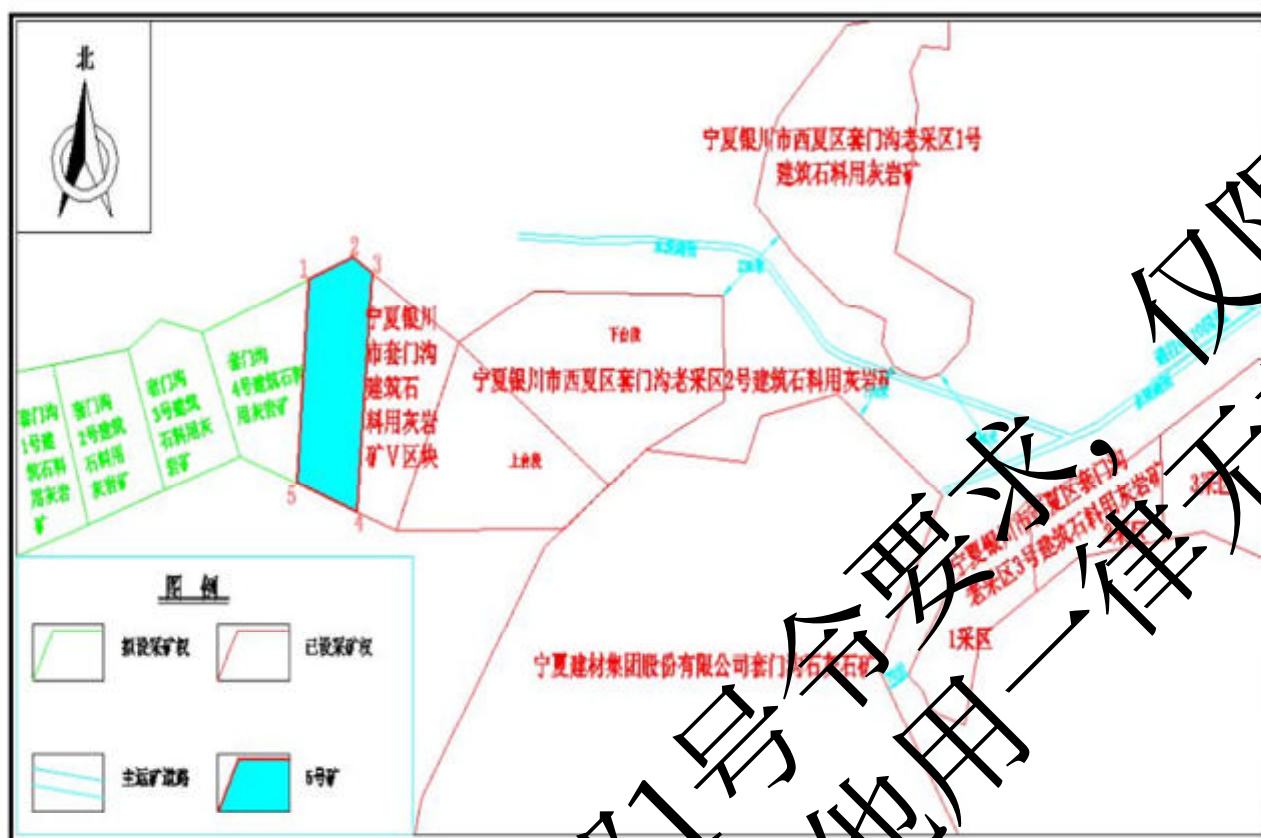


图 2-1-1 周边环境图

该矿总平面布置较为简单，由矿山开采场、进矿场地、矿山道路等几部分组成。

矿山生产加工区有三条破碎生产线，主要设施为破碎机和筛分设备。5#破碎生产线卸料口位于矿山开采境界西部+1455米水平（位于矿山开采境界内，待矿山开采至+1455米水平后需搬迁至下部+1380米水平），供矿山西北部开采出的矿石破碎加工；6#和3#破碎生产线卸料口位于矿山开采境界东侧+1380米水平，供矿山南部开采出的矿石破碎加工，矿山6#和3#破碎生产线及骨料生产楼位于开采境界外东侧。

矿山生活区位于中部水泥厂南侧，距开采境界最近点315米，主要设备有：办公室、宿舍、浴室、休息室、食堂等，位于爆破危险区范围以外。

矿山不设炸药库，火工材料由银川恒泰祥民爆器材有限公司负责配送。

矿山不设排土场，根据矿山多年的开采生产实际，可将所有夹石及围岩与矿石搭配使用。另外，当地建筑石料比较紧缺，本矿夹石及围岩能满足建筑石料的质量要求，可作为建筑石料进行综合利用。

矿山道路与破碎站、辅助生产生活区、采场贯通，外部运输道路与G110公路贯通，总平布置详见附件。

2.11.2 开采现状

矿山开采多年，为自上而下分台阶开采方式，台阶高度为 15 米，工作面斜交矿体走向布置，采用公路开拓—汽车运输方案。

现场检查时矿山分两个采区进行开采，北采区铲装和运输作业由宁夏赛马水泥有限公司矿山分厂负责，南采区铲装和运输作业由宁夏天宏爆破有限公司负责，其中矿山北采区自北向南分别形成四个开采平台：+1500米、+1485米、+1470米和+1455米平台；矿山南采区自南向北形成三个开采平台：+1500米、+1485米和+1470米平台，矿山开采多年，生产平台布置、工作线长度及宽度均满足生产要求。

2.12 矿山生产规模、工作制度及劳动定员

2.12.1 矿山生产规模

根据宁夏回族自治区自然资源厅颁发的采矿许可证，核准矿山生产规模为 1000.00 万吨/年。

2.12.2 矿山工作制度

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——检修影响停产天数。

矿山开采每天 2 班，每班 8 小时。

2.12.3 劳动定员

矿山目前采矿生产的组织方式共划分成三部分，矿山爆破作业由银川恒泰祥民爆器材有限公司负责；矿山北采区铲装和运输作业由宁夏天宏爆破有限公司负责；宁夏赛马矿山分厂负责矿山南采区铲装和运输作业。

宁夏赛马水泥有限公司套门沟石灰石矿山目前共有各类人员 79 人，主要管理和技术等岗位人员 10 人，岗位作业人员 69 人。

宁夏天宏爆破有限公司在该矿山共有作业人员 15 人，主要承担矿山部分铲装运输和工作。

矿山爆破作业外包给银川恒泰祥民爆器材有限公司进行，人员根据每次爆破量的的多少进行确定。

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。通过对开采现状进行分析，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—2009）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（粉尘等）。

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、职业安全卫生组织机构不健全；
- 2、职业安全卫生责任制未落实；
- 3、职业安全卫生安全管理制度不完善；
- 4、操作规程不规范；
- 5、事故应急预案及响应缺陷；
- 6、培训制度不完善；
- 7、职业安全卫生制度不健全；
- 8、职业安全卫生投入不足；

9、职业健康管理制度不完善；

10、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、容器爆炸；9、职业病危害；10、水灾；11、火灾；12、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137米，高边坡易引起崩塌、滑坡，如果不及及时进行削坡整改，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、破碎面滑动；

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、采坑、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。作业边坡边缘作业、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：采坑、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，上台阶时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、潜孔钻机机械设备等，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打击、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、特种机械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 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。

3.3.7 水灾危险因素辨识分析

该矿山虽然为干旱缺水地区，但在雨季时节仍应注意暴雨对矿场的影响。大气降水是地下水和地表水的主要来源，如无防排水措施，雨水直接冲刷边坡，破坏边坡的稳定，造成坍塌，特别是矿区位于贺兰山冲积扇平原地带，有遭遇山洪或泥石流袭击的危险，在生产开采过程中洪水、泥石流灾害事故可能在以下情况发生：

- 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，矿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、在有可能造成洪水、泥石流灾害事故的位置没有设置警示标志，或标志设置位置不合理。

3.3.8 容器爆炸危险因素辨识分析

该矿山使用的压力容器主要是检修作业过程中使用的氧气乙炔气瓶，发生容器爆炸事故的原因主要有以下几个方面：

- 1、使用有质量问题的压力容器，如压力表数字显示不正确而导致压力过高无法及时发现；
- 2、压力容器属强制性检测设备，矿山使用的气瓶等压力容器没有按规定定期送具备资质的检测机构进行检测，日常维护不当；
- 3、压力容器安全防护装置（安全阀、压力表等）缺失或防护装置有缺陷，导致使用时，容器发生超压等异常情况，安全装置失效；
- 4、压力容器在空气污浊的地方使用，气阀等处易受堵。

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。

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作服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。

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、沙尘弥漫视线不清；

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，无警示；

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	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。主要来源于：采矿工作面的凿岩和出矿装矿；采场作业面的爆破；矿岩主要运输道路及过往车辆；矿岩装卸、破碎等。
噪声和振动	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。噪声主要有三类：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。 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、振动是矿山生产次生危害有害因素。 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。
高温和低温	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。
碳氧化物、氮氧化物、硫化物等	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。

宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿现有工种主要有钻孔机岗、挖装驾驶岗、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
钻孔机岗	生产性粉尘, 噪声, 振动
挖装驾驶岗	生产性粉尘, 噪声
运输车辆驾驶岗	生产性粉尘, 噪声

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

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、储存危险物品场所临界量表

品名	危险性分类及说明	临界量(单位: t)
柴油	易燃液体 (23℃≤闪点<61℃)	5000

3.4.3 危险化学品重大危险源辨识

本矿山涉及的危险化学品有检修使用的乙炔、氧气以及厂内机动车辆用的柴油。本矿山不设置油库, 采用加油站加油车拉运油料, 设备检修依托水泥厂维修车间。

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 重大危险源辨识

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
检修	乙炔	1	2 瓶, 6kg/瓶	0.03	否
检修	氧气[压缩的]	200	2 瓶, 6kg/瓶	0.00015	否
设备使用	柴油	5000	不储存	—	否

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, 该矿山生产单元和储存单元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七个评价单元进行评价：

①安全生产管理单元；②采剥系统单元；③外包工程管理单元；④矿山（厂内）运输单元；⑤其他危害防治单元；⑥职业卫生单元；⑦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

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法（SCL）

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，会造成人员伤亡和设备损坏，要立即采取措施。
IV 级	灾难性的，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棵事故树。

5) 定性分析。

按事故树结构进行简化，求取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

矿山及承包单位主要负责人、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、5. 1-2。

表 5.1-1 矿山主要负责人、安全生产管理人员安全培训持证情况检查表

按照应急管理部1号令
网上公开使用，挪作他用

3	赵 亮	安全管 理人员	642226198402152018	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
4	蒙雅飞	安全管 理人员	640422198309261619	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
5	李宏林	安全管 理人员	640324198812121610	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
6	李 鹏	安全管 理人员	640103197209121811	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
7	赵丙丙	安全管 理人员	622826199212303931	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
8	罗永忠	安全管 理人员	642222198907052834	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
9	张军宁	安全管 理人员	642221199101041931	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
10	高 超	安全管 理人员	622826199412102712	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
11	苏金财	安全管 理人员	640105198408201838	银川市应急管理局	2021.01.01	2023.12.31
12	韩宏伟	安全管 理人员	64222619930526221X	银川市应急管理局	2021.03.11	2024.03.10
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所规定：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安全监管机构颁发，并在有效期内。					
结果						

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》等的相关规定，结合宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿实际情况，对矿山的安全生产管理情况进行检查，结果见表5-2。

理情况检查表

检查记录	检查结果
公司成立了安全生产环保部，矿山分厂配备了专职安全生产管理人员。	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
2				主要负责人和安全生产管理人员已经通过安全生产知识和管理能力培训并取得了安全合格证，配备了非煤矿山专业注册安全工程师。	符合
3				主要负责人具备矿山安全生产专业知识和处理矿山事故的能力，已经通过安全生产知识和管理能力培训并取得了安全合格证。	符合
4				专职安全员荣飞已经通过安全生产知识和管理能力培训并取得安全合格证，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				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进行了记录存档。	符合
6				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，人员持证上岗。	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
7				矿山编制了规章制度和操作规程，对作业人员进行了培训，现场检查时提供了教育培训记录。	符合
8	安全 生产 责 任 制			制定了安全检查制度、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。制定了风险分级管控表。	符合
9	管理 制度			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。但是缺少安全生产领导小组的安全生产责任制。	不 符合
10				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
	劳 动 管理			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

序号	评价 类目	主要评 价依据	评价内容	检查记录	检查 结果
12	安全 生产			矿山的要害岗位及危险区域设置有明显的警示标志。	符合
13				矿山对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，并建立检测记录台帐由专人负责。	符合
14				矿山制定了安全检查与隐患排查治理制度，安排了安全管理人员对生产现场进行经常性检查，对检查中发现的安全隐患进行通报并及时整改。	符合
15				矿山与宁夏天宏爆破有限公司，相邻矿山银川市贺兰山开山建材有限公司均签订了安全协议。	符合
16	安全 技术 费用 管理			制定了“宁夏赛马水泥有限公司2021年公司安全生产投入计划”，于2021年4月13日在宁夏回族自治区应急管理厅进行了备案。	符合
	员工 保险				

序号	评价 类别	主要评 价依据	评价内容	检查记录	检查 结果
17			矿山购买了安全生产责任保险，为员工缴纳了工伤保险。外包单位宁夏宏爆破有限公司购买了安全生产责任保险、团体商业保险，为员工缴纳了工伤保险。		符合
检查结果分析			符合项：16 项	不符合项：1 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和专职安全管理人员，明确了矿长、安全管理人员、职能部门及岗位人员的安全生产职责；主要负责人和专职安全员持有应急管理部门颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证。

(2) 矿山根据自身生产情况建立有适用的安全管理制度和安全操作规程。

(3) 矿山和外包单位银川恒泰爆破器材有限公司、宁夏天宏爆破有限公司均购买了安全生产责任保险，为员工缴纳了工伤保险，均提供了缴费单据。

(4) 矿山在人员活动办公生活区张贴了安全宣传栏及标语，提升了矿山的安全文化氛围，矿山的要害岗位及危险区域设置有明显的安全警示标志。

(5) 编制了《生产安全事故应急预案》，组织专家进行了审核，并在银川市西夏区应急管理局进行了备案，对员工进行了应急预案的培训，并组织从业人员进行了相应的应急演练；储备有相应的应急救援器材。

(6) 矿山制定了2021年度安全生产费用提取和使用计划，按规定提取安全生产费用，建立了安全生产费用台账。

(7) 矿山日常安全管理过程中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。

安全生产管理单元存在的问题：

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，缺少安全生产领导小组的安全生产责任制。

二、安全对策措施：

安排专人建立符合矿山安全管理情况的安全生产领导小组责任制。

评价检查表共设检查项 17 项，符合项 16 项，不符合项 1 项。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在安全生产管理方面经整改合格后可以满足基本的安全生产要求。

5.2 采剥系统单元

对矿山采剥作业场所、作业方式、边坡管理、挖掘高度、铲装机械等现状进行评估，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 露天矿山采剥作业单元安全评价检查表

序号	评价类 目	检查记录	检查 结果
1	露天开采基本规定	设置了防洪、排洪设施。	符合
2		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		采剥区域设置了明显的警示标志。	符合
4		穿孔设备有捕尘装置。	符合
5		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		开采顺序自上而下分台阶开采。	符合
7		开采方式为机械开采。	符合
8		根据开采设计。	符合

序号	评价类 目	检查记录	检查 结果
9	穿孔作 业	设置了安全平台和人工清扫平台。	符合
10		道路、供电、通信线路均已设置在稳定区域。	符合
11		经现场调查，潜孔钻机应操作规程中规定的内容。	符合
12		矿山在潜孔钻机岗位的操作规程中明确了该规定。	符合
13		制定了《穿孔作业安全管理制度》，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	5.2.3.1 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。	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。	符合

序号	评价类 目	检查记录	检查 结果
17		矿山建立了《挖掘机岗位安全操作规程》、《厂内机动车辆管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
18		矿山建立了《挖掘机岗位安全操作规程》、《厂内机动车辆管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
19		矿山建立了《挖掘机岗位安全操作规程》、《厂内机动车辆管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
20		矿山建立了《挖掘机岗位安全操作规程》、《厂内机动车辆管理制度》，作业人员按照制度进行作业。	符合
21		作业人员按照制度进行作业，矿山对作业人员进行了培训。	符合
22		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。	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。	符合
24	边坡	《金属非金属矿山安全规程》 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。	符合

序号	评价类 目	检查记录	检查 结果
25		控制爆破来减震，边坡未超挖。	符合
26		经现场确认核实，遇到特殊情况采取了安全措施。	符合
27		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		矿山建立了《边坡安全管理制度》。	符合
29		矿山制定的《边坡安全管理制度》规定专职安全员每季度对边坡应进行一次检查。	符合
30		5.2.4.7 矿山应采取安全措施： 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。	符合
		5.2.4.7 矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	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（GB16423-2020）《金属非金属矿山安全规程》对该公司矿山采剥作业单元进行检查，矿山对铲装作业管理较为严格，制定有挖掘机岗位、装载机岗位、运输岗位、洒水车岗位操作安全规程；制定有边坡安全管理制度，矿山安全员定期对边坡进行检查并做记录。

本单元评价检查表共设检查项 30 项，30 项符合。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在采剥作业方面可以满足安全生产要求。

5.3 外包工程管理单元

矿山委托银川恒泰翔民爆器材有限公司为矿山实施爆破工作，根据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）的相关规定，双方签订有矿山施工合同和安全管理协议。矿山南采区的铲装、运输作业外包给宁夏天宏爆破有限公司负责。

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）、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》、《民用爆炸物品安全管理条例》和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）等相关规定，对矿山外包单位的资质、人员资格以及矿山对外包单位监管等情况进行检查评价。

表 5.3-1 外包工程安全管理

序号	检查记录	检查结果
1	矿山配备了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。	符合
2	矿山审查了外包单位的非煤矿山安全生产许可证和相应资质，审查了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。	符合

3			矿山与银川恒泰翔民爆器材有限公司、宁夏天宏爆破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。	符合
4			矿山为外包作业提供了保障施工作业安全所需的资金，并监督外包单位落实到位。	符合
			矿山将外包单位作业人员纳入到了公司的安全管理体系，实行统一管理。	符合
6	《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	发包单位应当建立健全外包工程安全生产考核机制，对外包单位每年至少进行一次安全生产考核。	矿山建立了外包工程安全生产考核机制。对外包工程的安全生产实施管理和监督。但无安全生产考核记录。	不符合

7		矿山编制了安全生产事故应急预案，并定期组织了演练。外包单位也编制了安全生产事故应急预案。	符合
8		矿山提供了银川恒泰翔民爆器材有限公司的《爆破作业单位资质证书》，资质等级为二级，资质范围包括设计施工、安全评估和安全监理，资质有效期至2023年4月16日。铲装和运输作业外包单位宁夏天宏爆破有限公司具备矿山工程施工总承包资质。	符合
9		银川恒泰翔民爆器材有限公司、宁夏天宏爆破有限公司按照要求定期进行安全生产检查，对作业人员进行安全生产教育培训与考核。	符合
10		外包单位健全了安全生产责任体系。配备了专职安全生产管理人员和有关的工程技术人员。	符合
	监总局令第62号 第二十一条	全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员和有关工程技术人员。	

11	《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号第二十一条	外包单位应当依照有关规定制定施工方案，加强现场作业安全管理，及时发现并消除事故隐患，落实各项规章制度和安全操作规程。	银川恒泰翔民爆器材有限公司制定了爆破设计，对现场定期进行隐患排查。	符合
检查结果分析		符合项：10 项	不符合项：1 项	

外包工程管理单元评价小结：

该矿山委托的爆破作业单位——银川恒泰翔民爆器材有限公司是宁夏地区专业的爆破公司之一，具有实施爆破作业所具备的资质、营业执照均在有效期内；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。

宁夏天宏爆破有限公司具备多年露天矿山采掘施工的经验，具备矿山工程施工总承包二级资质。

宁夏赛马水泥有限公司与外包单位按照《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）签订了外包协议，协议中规定了双方的安全职责。宁夏赛马水泥有限公司对外包公司的资质、人员资格证进行审核并在公司进行了备案。制定了外包单位安全生产管理规定及考核办法，依据该制度对外包工作进行管理。

一、外包工程管理单元存在的问题：

矿山制定有相关方管理制度，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：

对外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。

本单元共设检查项11项，符合项10项，不符合项1项。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 类	检查记录	检查 结果
1		规定了自卸汽车禁止运 载易燃、易爆物品。设有 专门的车辆。	符合
2		矿运/工程车驾驶岗位安 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		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		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		道路与铁路未交叉。	符合
	道路 运输	矿运/工程车驾驶岗位安 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

序号	评类	检查记录	检查结果
7		矿山规定检修车辆时必须采取安全措施。	符合
8		夜间不生产。	符合
9		经现场调查核实，矿山对从业人员进行了规定的教育培训。并规定冰雪天气和雨天禁止施工。	符合
检		不符合项：0 项	

矿山（厂

依据

矿山的运

标志和防

路较滑时

编制有

位安全挂

本

沟石灰石

5.5 其他

其他

5.5-1。

矿山（厂内）运输单元进行检查，

当车墙；道路两侧设置有安全警示

急车道；能见度不好、雨雪天气道

移执行矿山的各项规章制度；矿山

制定《岗位安全操作规程》、《挖掘机岗

定。

司宁夏建材集团股份有限公司套门

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 类目		检查记录	检查 结果
1	防排水与 防灭 火		采场边坡台阶设置 了排水沟。	符合
2			矿山按照规 定建立了防排水系统。	符合
3			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			机械设备未存 放汽油和其他易 燃易爆品。	符合
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、泥石流等安全事故的发生。

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

本单元共检查 4 项,4 项符合,矿山防洪、防火管理能满足基本的安全生产管理需要。

5.6 职业卫生单元

表 5.6-1 职业卫生单元安全评价检查表

序号		检查记录	检查结果
1	《中 业病 条	设置了职业卫生管理机构，配备了职业卫生管理人员负责职业病防治工作；建立了职业卫生管理制度和操作规程，编制了职业病防治计划和实施方案。	符合
2	《中 全生	按岗位为职工提供劳动防护用品，员工在操作过程中能够按照要求佩戴和使用劳动防护用品。	符合
3	《中 业病 条	矿山在产生职业病危害因素的作业场所设置了职业危害告知牌。	符合
4	《工 监督 条	企业能够按照规定为劳动者提供符合国家职业卫生标准的职业病防护用品，并督促、指导劳动者按照使用规则正确佩戴、使用。	符合
5	《工 监督 五条	未使用国家明令禁止使用的可能产生职业病危害的设备或者材料。	符合
6	《工 监督	企业定期组织作业人员进行培训，培训内容涉及到职业卫生方面的内容，保留有记录。	符合
遵守职业病防治的法律、法规、			

序号		检查记录	检查结果
7	《工 监督 条	矿山委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构于2021年9月进行了职业病危害因素检测。	符合
8	《工 监督 九条	企业与作业人员签订劳动合同中有职业病危害因素告知。	符合
9	金属 规程 7.1.	矿山采取各种方式对存在的职业病危害因素进行防治，如现场进行洒水降尘、穿孔设备设置收尘装置，个体防护等。	符合
10	金属 规程 7.1.	矿山对防尘设施经常性的进行检查。	符合
11	金属 规程 7.1.	运输道路采取洒水降尘措施。	符合
12	《作 业病 条	组织作业人员进行了职业健康检查。	符合
职业病危害因素检测。职业健康检查费用由用人单位承担。			

序号	检查记录	检查结果
检查	不符合项：0 项	

职业安全

该矿
和运输作
主要采取
宁夏
足安全生

震动及高低温等，产生于采剥、铲装
制度、劳动防护用品管理制度，目前
本单元共设检查项 12 项，全部符合
司套门沟石灰石矿在职业卫生方面满

5.7 应急

5.7.1 应

公司
下表 5.7-

安全事故应急预案，应急预案清单见

一	综
二	专
1	车
3	高
5	淹
三	现
1	坍
3	高
坍塌事故专项应急预案	
机械伤害事故专项应急预案	
爆破事故专项应急预案	
机械伤害事故现场处置方案	
车辆事故现场处置方案	

5.7.2 应

公司
总指
副指
成
应急
(1)
负责矿山

人员组成如下：

曹志怀、马保强、陈建红

预案；负责批准本预案的启动与终止；
。

(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、矿山秩序维护、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。

5.7.3 应急物资

矿山目前已配备了医疗箱、担架、灭火器、对讲机、安全帽、手电筒等应急物资。物资清单见表5.7-2。

表 5.7-2 应急物资清单

序号	应急物资	数量	存放地点	负责人	联系电话	备注
1.	装载机	5 台	矿山分厂+天宏	乔鹏程	13895094789	
2.	沃尔沃挖掘机	2 台	矿山分厂+天宏	乔鹏程	13895094789	
3.	皮卡车	3 辆	矿山分厂+天宏+东涵公司	任成龙	13639593221	
4.	大型矿运车辆	12 辆	矿山分厂+天宏	石海兵	13709576379	
5.	担架	1 副	应急救援库房	荣飞	15595187234	
6.	安全绳	1 条	应急救援库房	荣飞	15595187234	
7.	安全带	5 副	应急救援库房	荣飞	15595187234	
8.	急救药箱	4 具	应急救援库房 1 个，现场 3 个	荣飞	15595187234	
9.	手电筒	2 部	应急救援库房	荣飞	15595187234	
10.	正压呼吸器	2 台	应急救援库房	荣飞	15595187234	
11.	应急照明灯	1 台	应急救援库房	荣飞	15595187234	
12.	雨鞋	10 双	应急救援库房	荣飞	15595187234	
13.	雨衣	10 套	应急救援库房	荣飞	15595187234	

序号	应急物资	数量	存放点	负责人	联系电话	备注
14.	安全帽	10 顶	应急救援库房	荣飞	15595187234	
15.	油压千斤顶	4 具	机修库房	荣飞	15595187234	
16.	手拉倒链	4 具	机修库房	荣飞	15595187234	
17.	警戒带	8 卷	物资库	荣飞	15595187234	
18.	麻绳	3 卷	应急救援库房	荣飞	15595187234	
19.	洋镐	3 把	应急救援库房	荣飞	15595187234	
20.	灭火器	162 具	物资库 3 具，现场 157 具	荣飞	15595187234	
21.	电工绝缘靴	10 双	各电气室	荣飞	15595187234	
22.	电工绝缘手套	10 副	各电气室	荣飞	15595187234	
23.	对讲机	4 部	办公室	荣飞	15595187234	
24.	对讲机	20 部	各岗位	荣飞	15595187234	
25.	铁丝	1 卷	应急救援库房	荣飞	15595187234	
26.	消防锹	8 把	应急救援库房	荣飞	15595187234	
27.	消防水带	5 盘	物资库 5 盘	荣飞	15595187234	
28.	洒水车	4 辆	厂区内	荣飞	15595187234	
29.	编织袋	15 万条	应急救援库房	荣飞	15595187234	
30.	竹筐		应急救援库房	荣飞	15595187234	
31.	潜水泵	2 具	机修库房	荣飞	15595187234	

5.7.4 应急管理单元

本单元依据安全标准《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 21309-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）、《中华人民共和国突发事件应对法》和相关法律法规，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 5.7-3 应急管理单元检查表

序号	检查内容	检查记录	检查结果
1	《中 事件 第二	易燃易爆 物品 储运、 急预	符合

序号			检查记录	检查结果
2	《生 案管	应当 资源	编制应急预案前,进行了事故风 险评估和应急资源调查。	符合
3	《生 案管 第十	为综 和现 的事 人编 制专 项案	编制的应急预案包括综合预案、 专项应急预案及现场处置方案。	符合
4	《生 产事 则》 6.3	组织形 构职	在应急预案中有应急救援组织 的构成、责任等内容,并且规定 了相应人员和组织的职责。	符合
5	《生 产事 则》 6.8	及 息畅	应急预案内容有通讯与信息保 障。	符合
6	《生 产事 则》 6.	急队	公司成立了应急救援指挥中心, 成立了兼职的应急救援队伍。	符合
7	《生 产事 则》 6.	援需 -的类 量、管 内容。	矿山配备有必要的应急物资,如 担架、急救药箱等。	符合
8	《生 产事 则》 6.9		矿山定期组织人员进行应急演练。	符合
9	《金 规程	管理、 报告、 急 相关 立兼 专业	公司设立了兼职救护队,并与宁 夏回族自治区中医医院签订了 《应急医疗救护协议》。	符合
10	《金 规程 8.2	编制 主要 行应	编制了应急预案并批准实施,并 进行了应急演练。	符合

序号		检查记录	检查结果
		况发 中发 应急	
11	宁夏 全考 法（ [20 条	在实行 合应 按照隶 所在地 全生 部门备	现场查看了企业 2021 年 6 月份 编制的《宁夏赛马水泥有限公司 宁夏建材集团股份有限公司套 门沟石灰石矿安全生产事故应 急预案》，应急预案在银川市西 夏区应急管理局进行了备案，备 案编号为 61010500099。
检		11 项	不符合项：0 项

应急管理

通过

产经营单

理办法

案中，明

应急药箱

本单

司套门沟

5.8 主要

火药

触电

有毒因素

的触发事

崩塌

过程中有

及其范围

发生。评

通过

因和事故

《生产安全事故应急预案》，预案基本按照《生
20639-2020、《生产安全事故应急预案管
2019 年 9 月 1 日起施行）进行编制。该预
定了事故应急处理程序，配备了应急器材、
区应急管理局进行了备案。
水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公
生产要求。

坍塌、落石伤人、高处坠落、机械伤害、
尘、噪声）等是露天矿山开采的主要危险
找出主要危险有害因素导致安全生产事故
安全措施。
因素；炸药爆炸、爆破伤害等是爆破作业
性分析，对以上因素进行危险度评价，确
全对策措施，指导企业预防和控制事故的
出导致事故发生的触发事件，分析事故原

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 5.8-1 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
采剥作业单元	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、按照自上而下分层顺序的开采方式开采； 2、采面高度、坡面化符合《规程》要求； 3、及时清除边线残留矿料； 4、做好边坡稳定性监测； 5、危险坡面应进行支护。
	垮塌	大范围岩体（包括爆堆装运时顺坡滑落。	掏底采掘、爆破震动。	人员伤亡 财产损失	3	
	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使用劳动防护用品。	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。
外协工程单元	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	
	炸药使用不当导致爆炸	火灾、爆炸	未按操作规程执行操作。	人员伤亡 财产损失	3	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。
	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。	人员伤害	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。	人员伤害 财产损失	3	

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、短路、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。
职业卫生单元	粉尘	长期在粉尘超标的作业场所作业。	1、长期在粉尘超标的场所作业； 2、未采取降尘措施； 3、个体防护差。	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。

5.2 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。

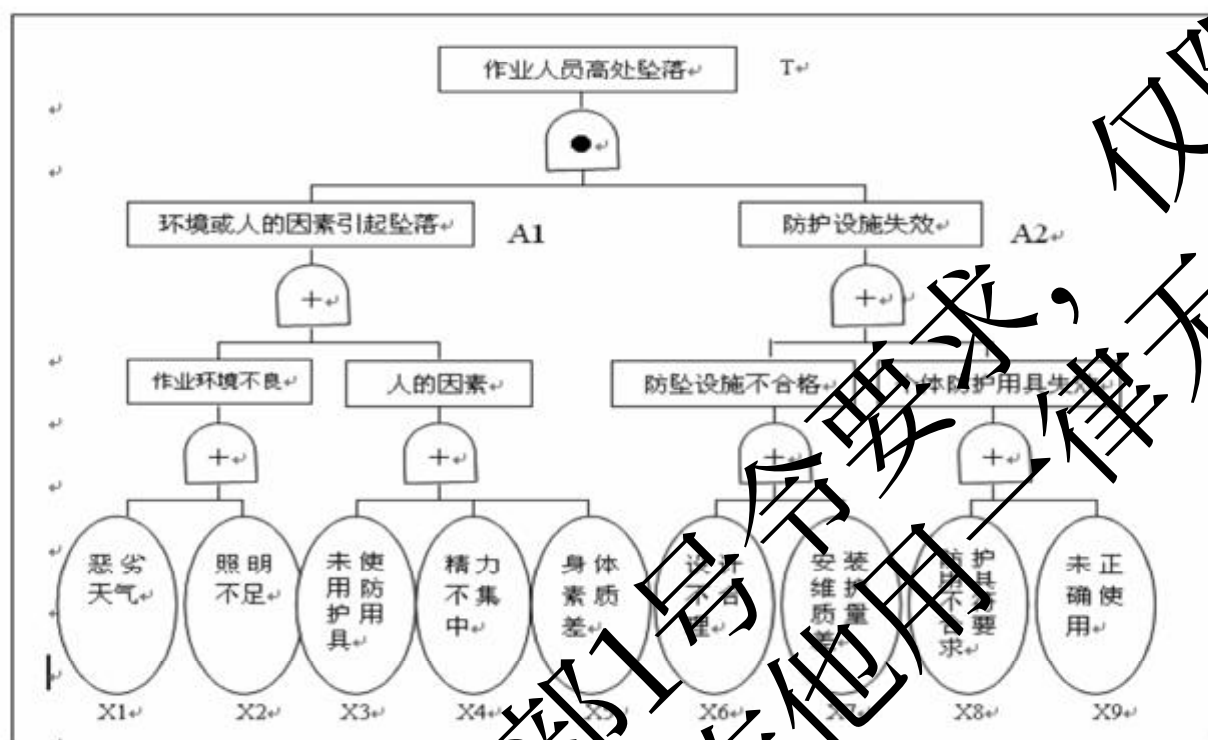


图 5.9-1 高处坠落事故树

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：

$$P_1 = \{X_1 X_2 X_3 X_4 X_5\}, P_2 = \{X_6 X_7 X_8 X_9\}$$

计算结构重要度，可得

$$I\phi(X_1) = I\phi(X_2) = I\phi(X_3) = I\phi(X_4) = I\phi(X_5) < I\phi(X_6) = I\phi(X_7) = I\phi(X_8) = I\phi(X_9)$$

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。

5.10 采面落石伤人事故树分析

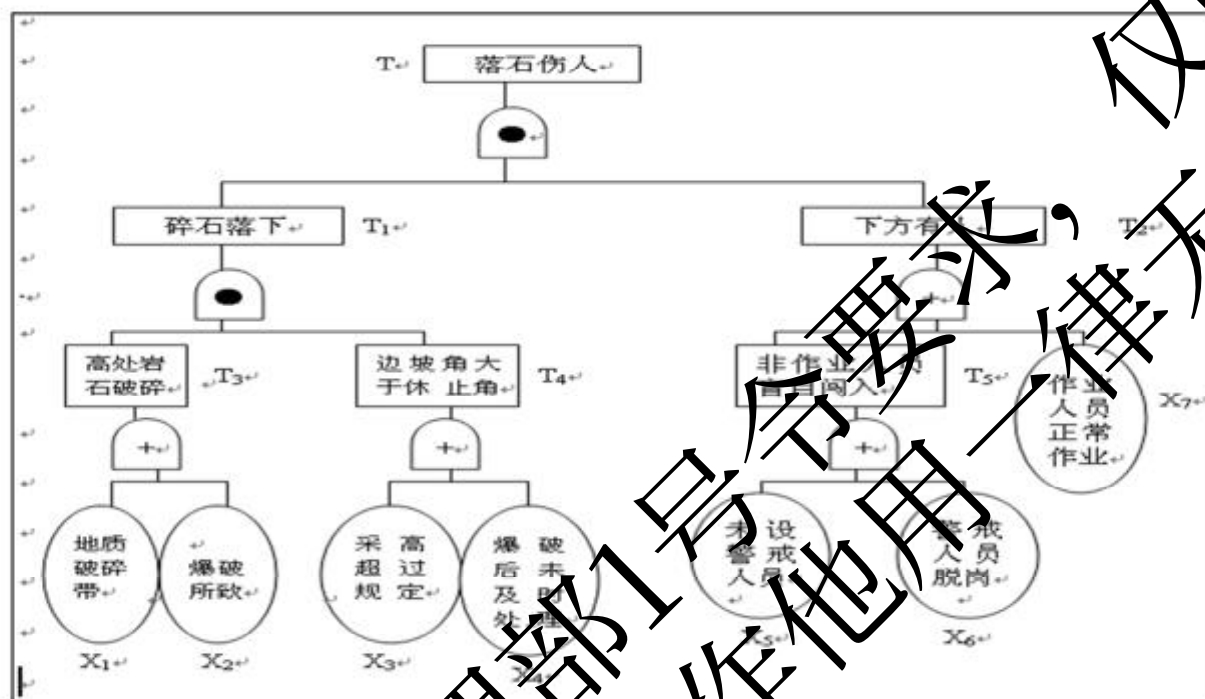


图 5-10-1 落石伤人事故树

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

$$= X_1 X_3 X_5 + X_1 X_3 X_6 + X_1 X_3 X_7 + X_1 X_4 X_5 + X_1 X_4 X_6 + X_1 X_4 X_7 + X_2 X_3 X_5 + X_2 X_3 X_6 + X_2 X_3 X_7 + X_2 X_4 X_5 + X_2 X_4 X_6 + X_2 X_4 X_7$$

得出最小割集 12 个

$$K_1 = \{X_1 X_3 X_5\} \quad K_2 = \{X_1 X_3 X_6\} \quad K_3 = \{X_1 X_3 X_7\} \quad K_4 = \{X_1 X_4 X_5\}$$

$$K_5 = \{X_1 X_4 X_6\} \quad K_6 = \{X_1 X_4 X_7\} \quad K_7 = \{X_2 X_3 X_5\} \quad K_8 = \{X_2 X_3 X_6\}$$

$$K_9 = \{X_2 X_3 X_7\} \quad K_{10} = \{X_2 X_4 X_5\} \quad K_{11} = \{X_2 X_4 X_6\} \quad K_{12} = \{X_2 X_4 X_7\}$$

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。

5.11 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：

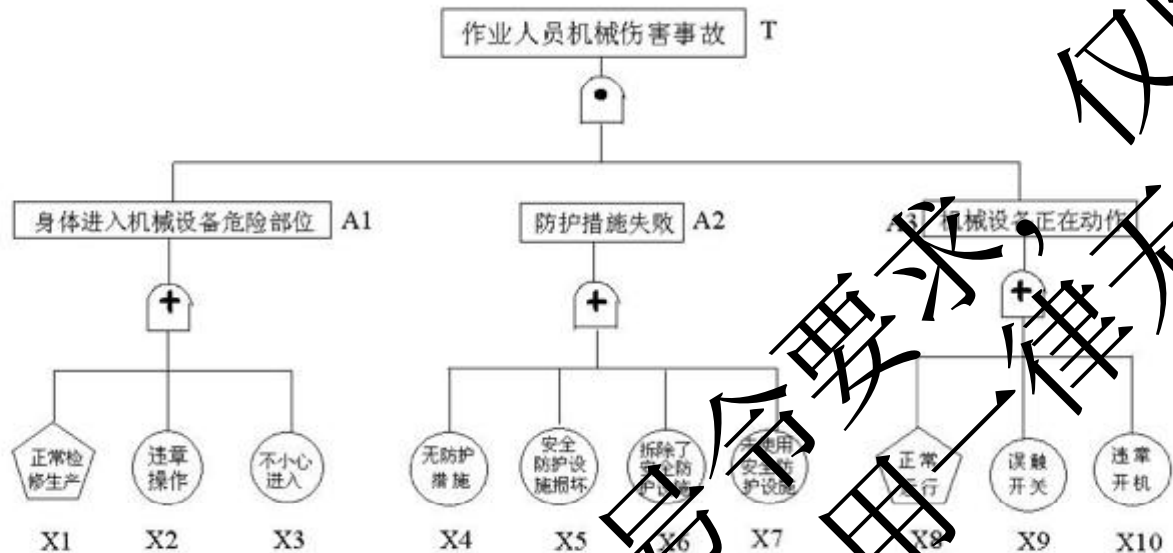


图 5.11-1 机械伤害事故树

该事故树的结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T &= A1 \cdot A2 \cdot A3 \\
 &= (X1 + X2 + X3) (X4 + X5 + X6 + X7) (X8 + X9 + X10) \\
 &= X8X1X4 + X8X1X5 + X8X1X6 + X8X1X7 + X8X2X4 + X8X2X5 + X8X2X6 + X8X2X7 + \\
 &\quad X8X3X4 + X8X3X5 + X8X3X6 + X8X3X7 + X9X1X4 + X9X1X5 + X9X2X6 + X9X1X7 + \\
 &\quad X9X2X4 + X9X2X5 + X9X2X6 + X9X2X7 + X9X3X4 + X9X3X5 + X9X3X6 + X9X3X7 + \\
 &\quad X10X1X4 + X10X1X5 + X10X1X6 + X10X1X7 + X10X2X4 + X10X2X5 + X10X2X6 + \\
 &\quad X10X2X7 + X10X3X4 + X10X3X5 + X10X3X6 + X10X3X7
 \end{aligned}$$

得出最小割集 K：

K1={X8, X1, X4}	K2={X8, X1, X5}	K3={X8, X1, X6}
K4={X8, X1, X7}	K5={X8, X2, X4}	K6={X8, X2, X5}
K7={X8, X2, X6}	K8={X8, X2, X7}	K9={X8, X3, X4}
K10={X8, X3, X5}	K11={X8, X3, X6}	K12={X8, X3, X7}
K13={X9, X1, X4}	K14={X9, X1, X5}	K15={X9, X1, X6}
K16={X9, X1, X7}	K17={X9, X2, X4}	K18={X9, X2, X5}
K19={X9, X2, X6}	K20={X9, X2, X7}	K21={X9, X3, X4}

$$K22=\{X9, X3, X5\} \quad K23=\{X9, X3, X6\} \quad K24=\{X9, X3, X7\}$$

$$K25=\{X10, X1, X4\} \quad K26=\{X10, X1, X5\} \quad K27=\{X10, X1, X6\}$$

$$K28=\{X10, X1, X7\} \quad K29=\{X10, X2, X4\} \quad K30=\{X10, X2, X5\}$$

$$K31=\{X10, X2, X6\} \quad K32=\{X10, X2, X7\} \quad K33=\{X10, X3, X4\}$$

$$K34=\{X10, X3, X5\} \quad K35=\{X10, X3, X6\} \quad K36=\{X10, X3, X7\}$$

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：

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

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(9) = I(10) = \left(\frac{1}{2^3-1}\right) \times 12 = 3$$

$$I(4) = I(5) = I(6) = I(7) = \left(\frac{1}{2^{3-1}}\right) \times 4 = 2.5$$

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，应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。

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
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，缺少安全生产领导小组的安全生产责任制。	安排专人编制安全生产领导小组安全生产责任制。
宁夏赛马水泥有限公司制定有相关方管理制度，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。	对外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。

6.2 本次评价补充的建议

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，对宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石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 安全生产标准化管理

企业虽然已取得非煤矿山二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。

6.2.2 绿色矿山建设

企业应在建矿初期积极响应并按照国家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。

6.2.3 安全专项整治三年行动建设

企业应参照国务院安全生产委员会[2020]3号文件《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，积极组织开展安全整治工作。

1、企业应结合国务院安委会印发的《全国安全生产专项整治三年行动计划》和宁夏回族自治区安委会印发的《全区安全生产专项整治三年行动方案》相关文件，完善和落实“重在从根本上消除事故隐患”的企业安全生产责任链条、制度成果、管理办法、重点工程、工作机制和预防控制体系。

2、矿山应健全安全生产责任制，落实企业主要负责人责任和全员安全生产责任。

3、矿山进一步健全完善企业安全生产管理制度，强化安全投入，强化安全教育培训，持续推进企业安全生产标准化建设。

4、矿山应健全完善企业安全风险防控制度。生产经营单位应建立企业安全风险辨识评估制度，建立安全风险管控制度，建立安全风险警示报告制度。

5、矿山应健全完善企业安全隐患排查治理制度。生产经营单位应加强安全隐患排查，严格落实治理措施。

6、矿山应建立完善企业安全承诺制度，加强企业安全生产诚信体系建设，推动企业安全生产。

第七章 露天矿山典型事故案例

7.1 事故案例分析

7.1.1 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,未认真实施事故防范措施。

7.1.2 爆破事故

2011 年 11 月 20 日下午 13 时 35 分,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:违规实施三次装药量的扩壶爆破,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、不戴安全帽,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。

7.2 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, 因此应建立、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。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。事故出现时有自救、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。新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、安全管理人员严格执行自身职责, 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 7.4-1。

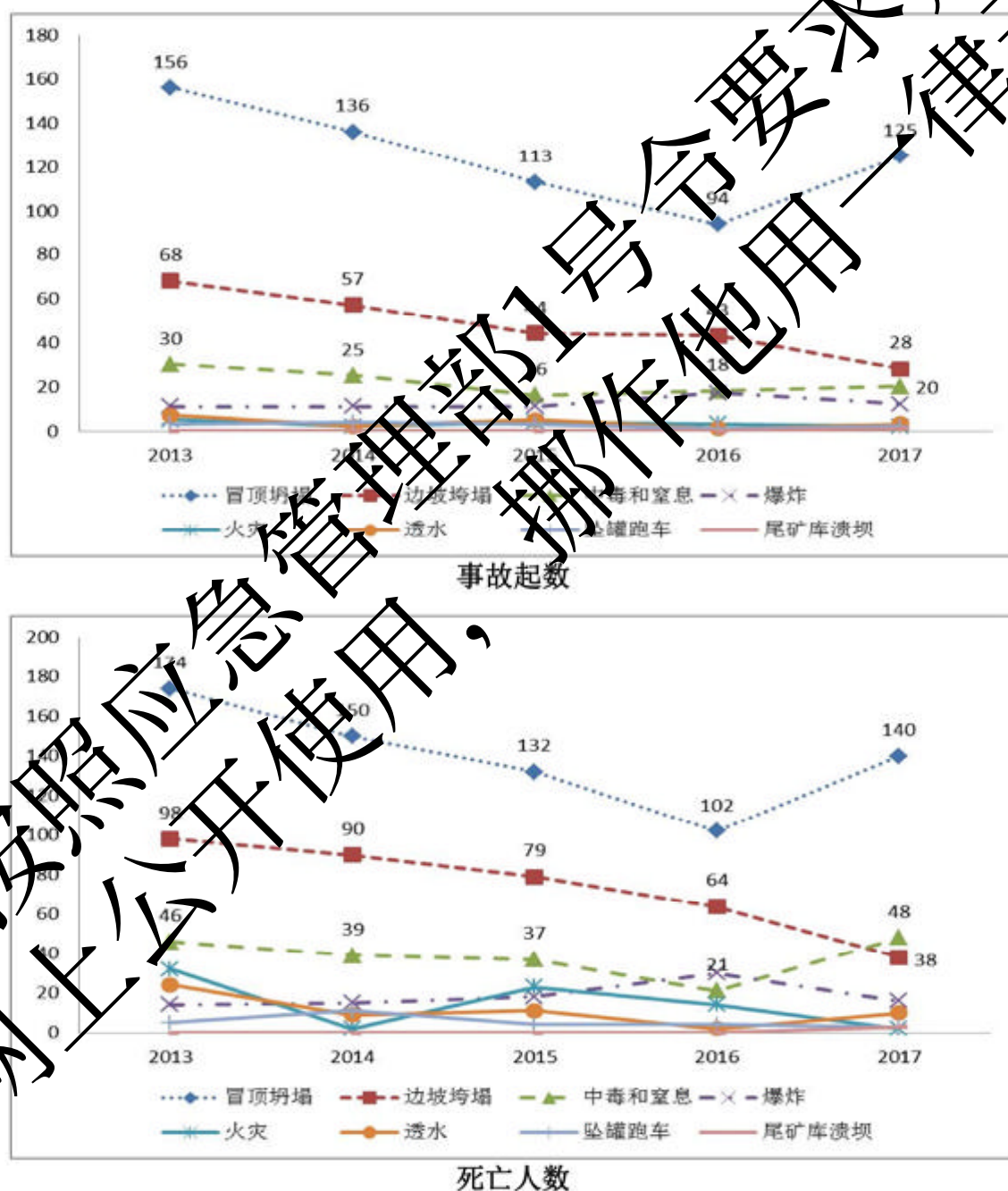


图 7.4-1 2013-2017 年十类事故总量变化趋势图

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。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第八章 评价结论

8.1 安全状况评述

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 17 项，符合项 16 项，不符合项 1 项。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在安全生产管理方面经过整改完成后能满足安全生产要求。

(2) 采剥作业单元：本单元共设检查项 30 项，符合项 30 项。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在采剥作业安全管理方面满足安全生产要求。

(3) 外包工程管理单元：本单元共设检查项 11 项，符合项 10 项，不符合项 1 项。矿山在今后的外包工程管理中应严格按照规章制度、操作规程作业，加强日常安全检查及外包单位安全管理工作，是可以满足安全生产要求。

(4) 矿山（厂内）运输单元：本单元共设检查项 9 项，全部符合。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在运输管理方面满足安全生产要求。

(5) 其他危害单元：本单元共设检查项 4 项，符合项 4 项。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在其他危害方面满足安全生产要求。

(6) 职业卫生单元：本单元共设检查项 12 项，全部符合。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在职业卫生方面满足安全生产要求。

(7) 应急管理单元：本单元共设检查项 11 项，全部符合。宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿在应急管理方面满足安全生产要求。

8.1.2 开采作业现状

现场勘查时矿山分两个采区进行开采，北采区铲装和运输作业由宁夏赛马水泥有限公司碎石厂负责，南采区铲装和运输作业由宁夏天宏爆破有限公司负责，其中矿山北采区自北向南分别形成四个开采平台：+1500 米、+1485 米、+1470 米和+1455 米平台；矿山南采区自南向北东形成三个开采平台：+1500 米、+1485 米和+1470 米平台，矿山开采多年，生产平台布置、工作线长度及宽度均满足生产要求。

通过现场勘查，该公司矿山采面基本上能够按照开采设计进行开采作业，采高、工作面布置等基本符合《金属非金属矿山安全规程》等规定的要求。

8.2 应重点防范的事故类型

应重点防范的事故有：高处坠落、物体打击（落石伤人）、爆破伤害、车辆伤害、机械伤害、水灾、生产性粉尘等。作业人员长时间在粉尘、噪声超标的作业环境中作业会产生尘肺、耳聋等疾病，企业在今后的生产过程中应加予重视。

8.3 安全现状评价结论

本次安全现状评价针对宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿进行，评价按照其生产工艺流程将其划分为7个单元进行评价。评价中，通过检查表法的对照检查，发现了矿山生产过程中存在的不符合国家相关法律、法规、规程、标准要求问题提出了整改建议。宁夏赛马水泥有限公司对整改建议中提出的整改内容进行整改。

评价认为：宁夏赛马水泥有限公司宁夏建材集团股份有限公司套门沟石灰石矿具备安全生产条件。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021年12月28日

现场照片



安全管理制度、操作规程上墙

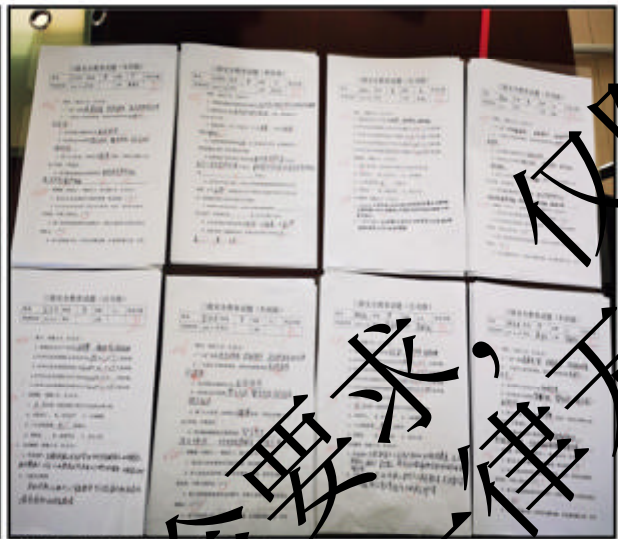
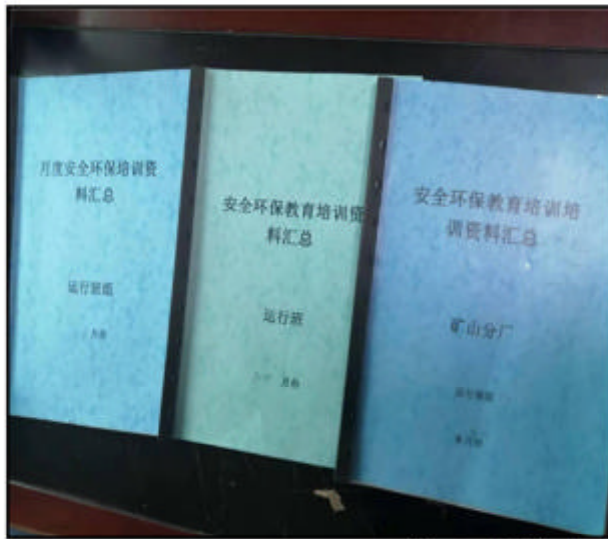


办公生活区安全文化墙

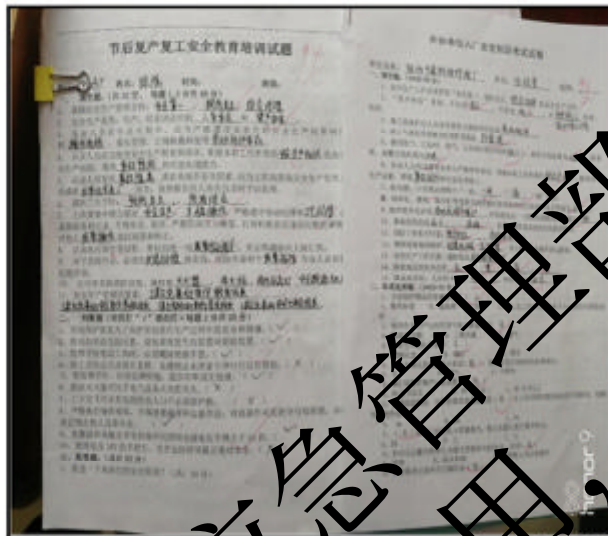


安全管理资料

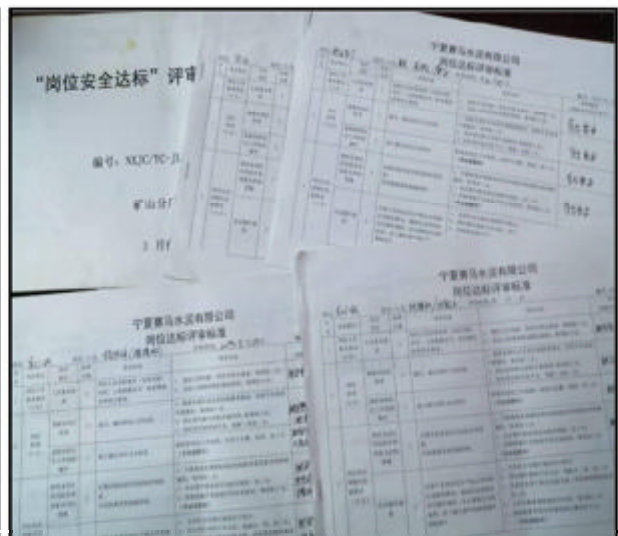
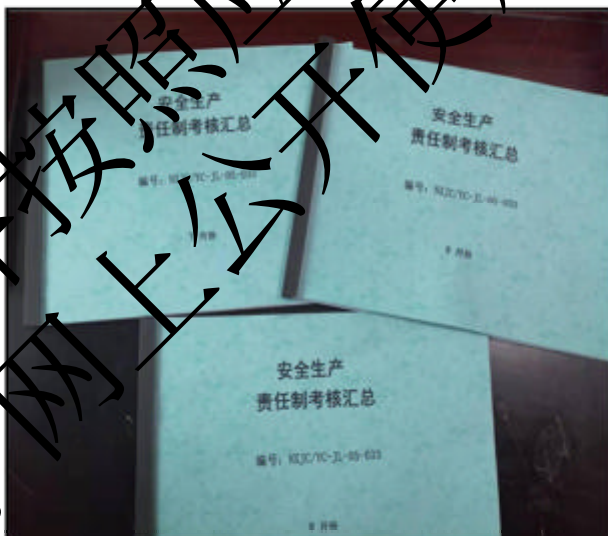
现场照片



员工三级安全教育培训档案/试卷

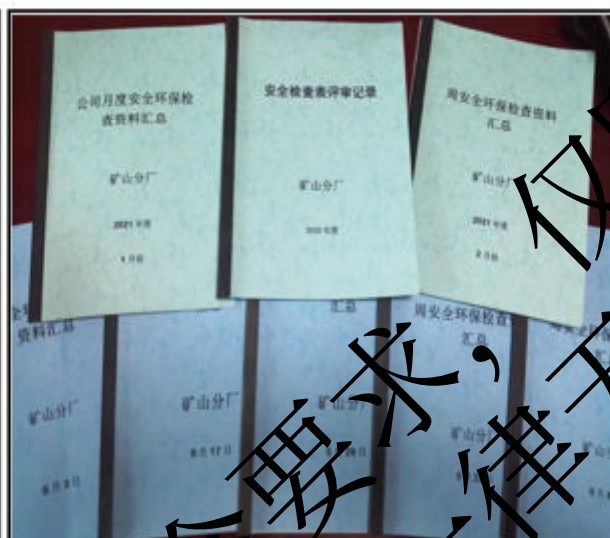
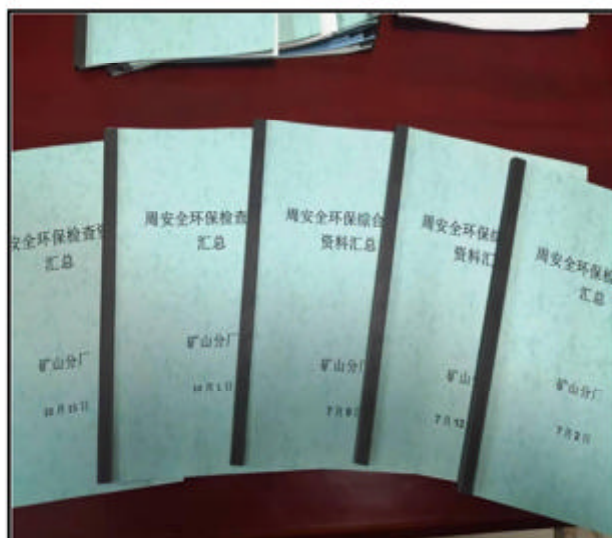


安全教育培训记录、照片

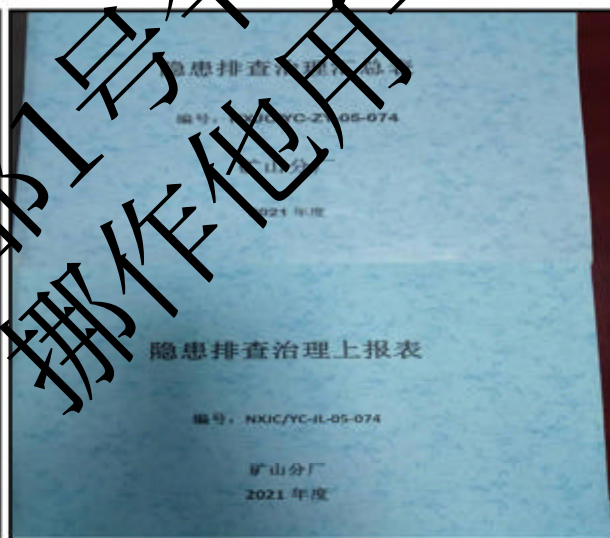
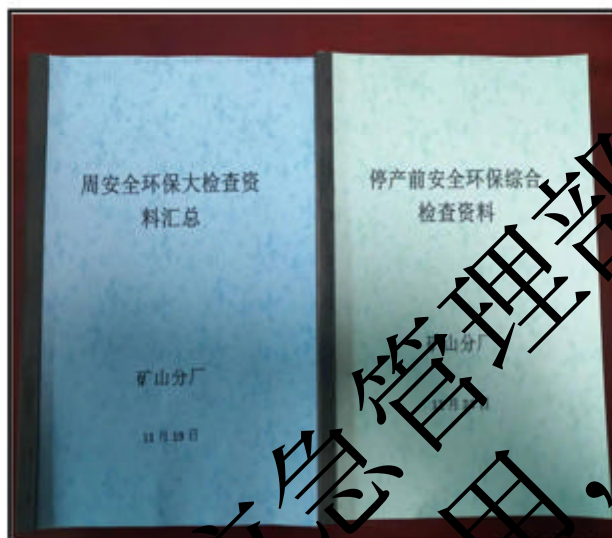


责任制考核、岗位达标记录

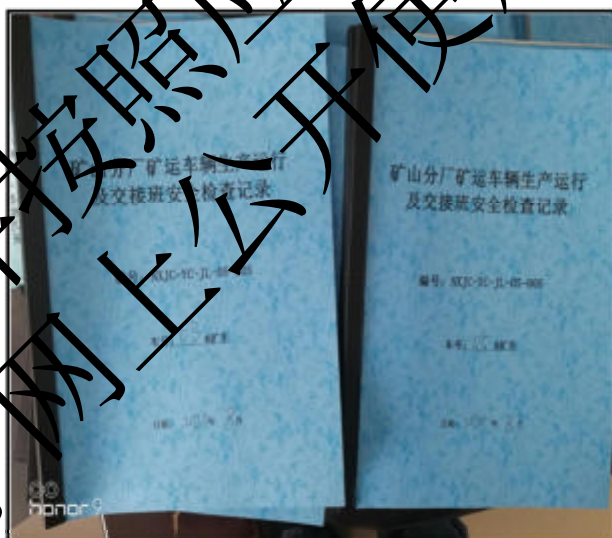
现场照片



安全检查记录



安全检查隐患治理记录



车辆生产运行记录



设备检修记录

现场照片



矿山入口安全告知牌



生产作业区域安全文化宣传栏



采矿作业现场、安全管理资料现场勘查

现场照片



矿山北采区作业平台



矿山南采区作业平台



矿山运输道路



现场照片



现场安全警示标志牌



矿山道路排水槽



作业现场避炮设施



矿山应急救援物资



应急避险车道

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: 公司矿山二级标准化达标证书复印件
- 附件 8: 承包企业营业执照及资质证书复印件
- 附件 9: 公司矿山各管理制度、责任制、操作规程目录复印件
- 附件 10: 公司关于矿山成立安全管理组织机构的文件
- 附件 11: 公司关于聘任矿山专职安全员、外包单位任命项目负责人的文件
- 附件 12: 公司矿山及外包单位主要负责人、安全管理人员及作业人员培训证明复印件
- 附件 13: 公司矿山 2021 年度安全教育培训计划复印件
- 附件 14: 公司矿山 2021 年度安全费用提取使用计划复印件
- 附件 15: 公司矿山及外包单位为从业人员缴纳工伤保险及安全生产责任险的缴费凭证复印件
- 附件 16: 公司矿山成立应急救援领导小组、应急预案目录、预案备案证明复印件
- 附件 17: 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 18: 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 19: 矿山总平面布置正射影像图复印件

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。