

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。盐池县汇道通工贸有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司，对其所属冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四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 3 月对该公司的安全管理现状及相关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《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
2.2 矿山地理位置、交通	8
2.3 矿区自然地理、气候条件	9
2.4 矿山开采条件	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	10
2.6 矿山主要生产系统	11
2.6.1 开采加工	11
2.6.2 矿山运输	11
2.6.3 矿山排土	11
2.7 矿山辅助生产系统	11
2.8 爆破物品管理	12
2.9 矿山安全管理	12
2.9.1 安全生产管理组织机构	12

2.9.2 制度汇编	13
2.9.3 安全管理现状	14
2.10 职业卫生管理及劳动保护	14
2.11 矿山周边环境、总平面布置及开采现状	15
2.11.1 周边环境及总平面布置	15
2.11.2 开采现状	16
2.12 生产规模、工作制度及劳动定员	16
2.12.1 生产规模	16
2.12.2 工作制度	16
2.12.3 劳动定员	16
第三章 主要危险、有害因素识别与分析	17
3.1 主要危险、有害因素的识别与分析	17
3.2 危险、有害物质辨识与分析	18
3.3 主要事故类型	18
3.4 危险、有害因素辨识与分析	18
3.5 重大危险源	24
3.5.1 重大危险源定义	24
3.5.2 重大危险源的辨识依据	24
3.5.3 重大危险源辨识说明	24
3.5.4 重大危险源辨识结果	24
第四章 评价单元划分与评价方法选择	26
4.1 评价单元划分	26
4.2 评价方法的选择	26
4.2.1 评价方法简介——安全检查表法（SCL）	26
4.3.1 安全检查表法（SCA）	26
4.3.2 预先危险性分析法（PHA）	27
4.3.3 事故树分析法（FTA）	28
第五章 定性定量评价	29
5.1 安全生产管理单元	29
5.1.1 人员培训持证情况	29
5.1.2 安全生产管理情况	29

5.2 采剥作业单元·····	32
5.3 外包工程管理单元·····	34
5.4 矿山（厂内）运输单元·····	37
5.5 其他危害防治单元·····	38
5.6 职业卫生单元·····	39
5.7 应急管理单元·····	41
5.7.1 应急预案·····	41
5.7.2 应急救援组织·····	42
5.7.3 应急物资·····	42
5.7.4 应急预案的管理·····	42
5.8 主要危险、有害因素预先危险分析·····	44
5.9 高处坠落事故树分析·····	47
5.10 落石伤人事故树分析·····	48
5.11 机械伤害事故树分析·····	49
第六章 安全对策措施及建议·····	51
6.1 安全对策措施·····	51
6.2 本次评价建议补充的安全对策措施与建议·····	51
6.2.1 安全管理·····	51
6.2.2 应急管理·····	53
6.2.3 采剥作业·····	54
6.2.5 外包工程管理·····	54
6.2.6 运输作业·····	55
6.2.7 防治水防火·····	56
6.2.8 职业卫生·····	56
6.2.9 安全生产标准化管理·····	59
6.2.10 开展安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理工作建议·····	59
第七章 露天矿山典型事故案例·····	61
7.1 事故案例及分析·····	61
7.1.1 爆破事故·····	61
7.1.2 车辆运输事故·····	61
7.2 防范事故建议·····	62

7.3 事故统计与分析·····	62
第八章 评价结论·····	65
8.1 评价结果汇总·····	65
8.2 应重点防范的事故类型·····	65
8.3 安全现状评价结论·····	65

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：盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿。

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：盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿（采矿许可证号：C6403232017047130144300）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、设施管理及矿山生产过程中的安全管理等。

13 安全现状评价工作程序

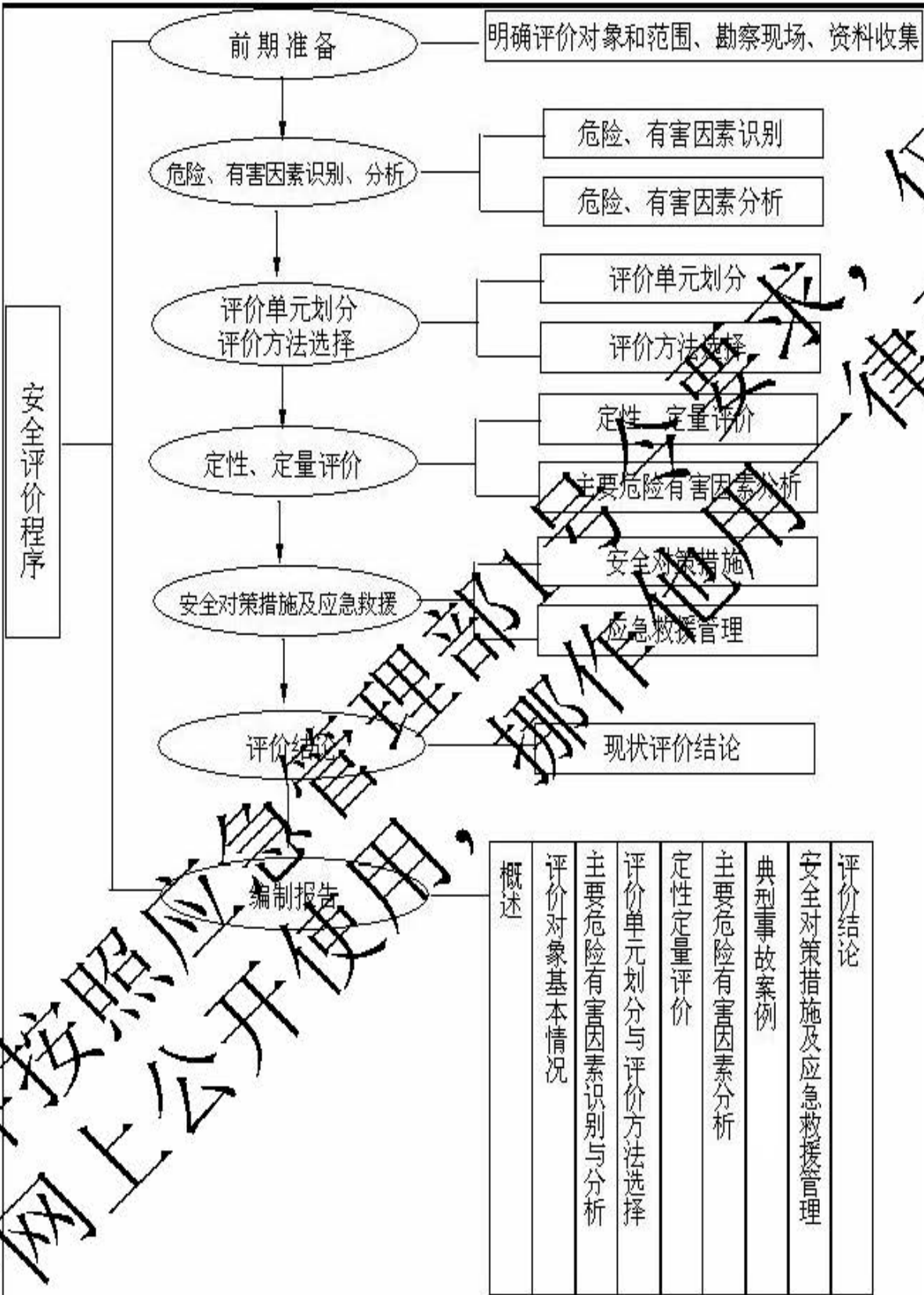


图 13-1 矿山安全现状评价工作程序图

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13号，2014年12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，2019年4月23日修订，2019年4月23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》（中华人民共和国主席令第65号，1993年5月1日起施行）
- 7、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第18号，2009年8月27日起施行）
- 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、《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）
- 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，2014年7月29日修订，2014年7月29日起施行）
- 14、《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，2006年9月1日起施行）

15、《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）

1.4.2 部门规章

1、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第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、《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，2012年6月1日起施行）

5、《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）

6、《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）

7、《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）

8、《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）

9、《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）

10、《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，2013年10月1日起施行）

11、《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）

12、《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）

13、宁夏回族自治区人民政府《宁夏回族自治区非煤矿山企业安全生产许可证实施细则》（宁政发[2012]165号，2012年11月13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（宁政办发[2012]209号，1998年10月1日实施）

1.4.3 国家标准、行业标准

- 1、《金属非金属矿山安全规程》.....GB16423—2006
- 2、《爆破安全规程》.....GB6722—2014
- 3、《安全评价通则》.....AQ8001—2007
- 4、《生产过程危险和有害因素分类与代码》.....GB/T13861-2009
- 5、《企业职工伤亡事故分类》.....GB6441-1986
- 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.....GBZ2.1-2019
- 7、《工作场所有害因素职业接触限值》第2部分：物理因素.....GBZ2.2-2007
- 8、《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/T18196-2018
- 9、《工业企业设计卫生标准》.....GBZ1—2010
- 10、《矿山安全标志》.....GB14161—2008
- 11、《安全标志使用导则》.....GB2894—2008
- 12、《危险化学品重大危险源辨识》.....GB18218-2018
- 13、《企业安全生产标准化基本规范》.....GB/T 33000-2016
- 14、《工作场所职业病危害警示标识》.....GBZ158-2003
- 15、《用人单位职业病防护指南》.....GBZ/T 225-2010
- 16、《生产过程安全卫生要求总则》.....GB12801-2008
- 17、《爆破作业单位资质条件和管理要求》.....GA/990-2012
- 18、《生产安全事故应急演练指南》.....AQ/T9007-2019
- 19、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》.....GB/T29639-2013

1.4.4 规范性文件

- 1、《国家安监总局关于进一步加强非煤矿山安全生产标准化建设工作的通知》（安监总局管理一[2011]16号）
- 2、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）
- 3、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号）
- 4、《职业病分类和目录》（国卫疾控发[2013]48号）
- 5、自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知（宁政发[2010]56号，2010年3月29日）

6、《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）

7、《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）

8、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）

9、自治区人民政府办公厅关于转发自治区应急管理厅进一步推进企业安全生产标准化建设工作实施意见的通知（宁政办规发[2019]7号）

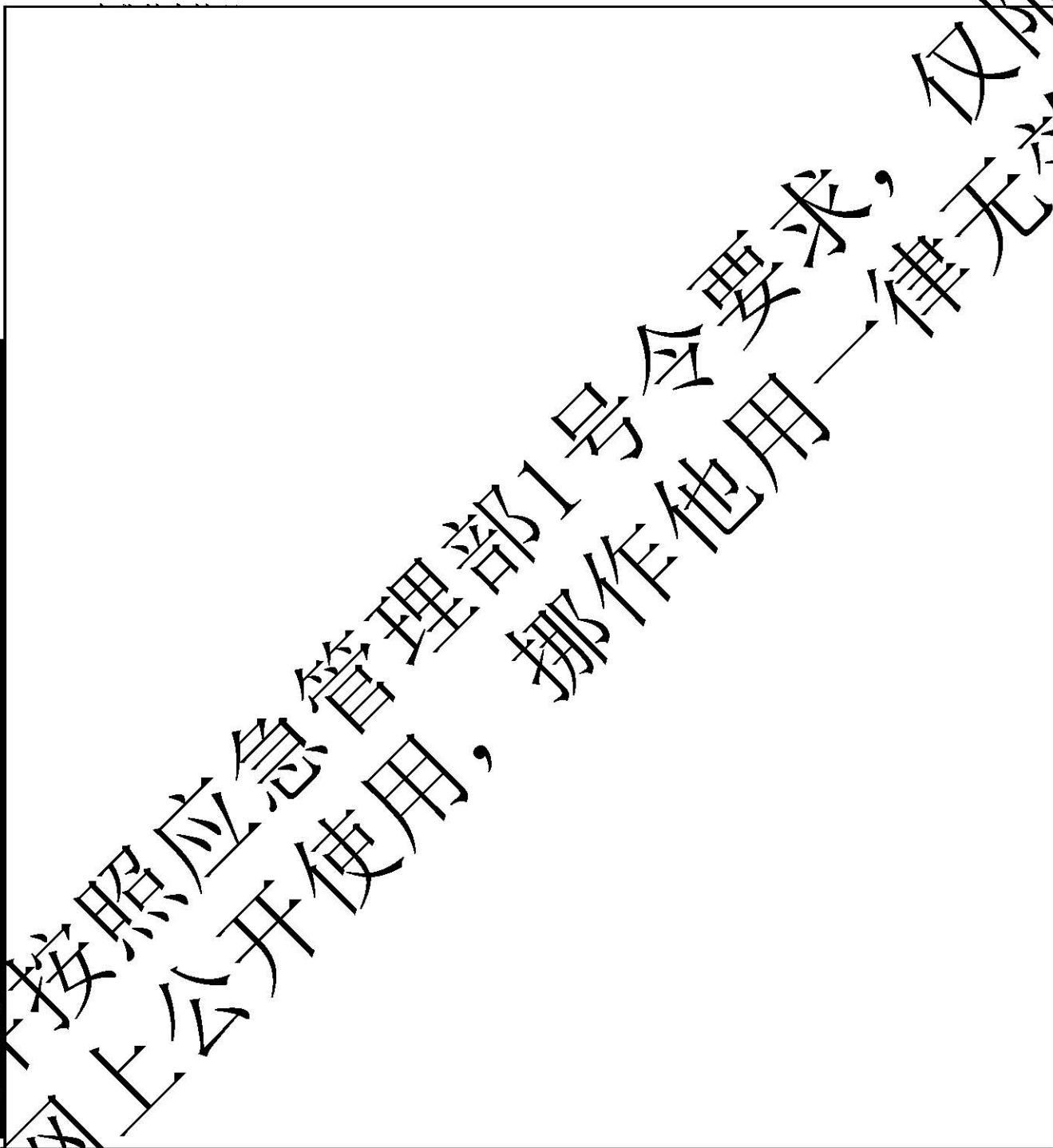
10、自治区安委办关于印发《全区企业安全生产标准化对标达标创建工程实施方案》的通知（宁安办[2019]28号）

1.4.5 其他相关资料

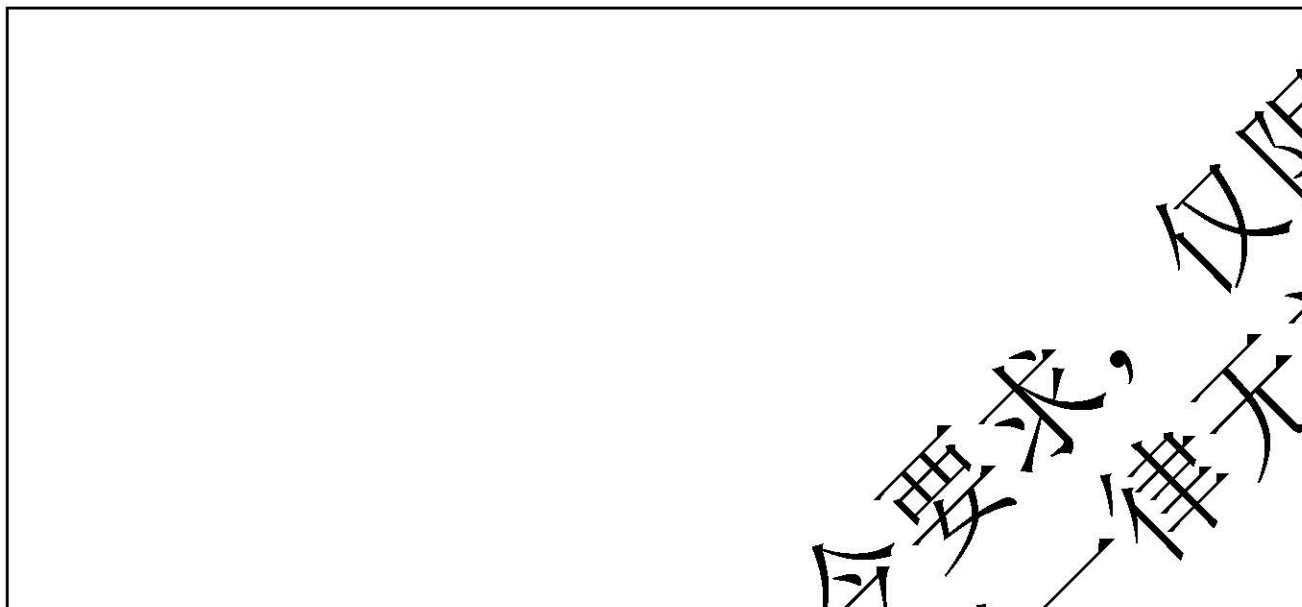
- 1、营业执照；
- 2、采矿许可证；
- 3、现场勘查和收集的其它资料。

第二章 评价对象基本情况

2.1 企业及矿山简介



2.1.2 矿山基本情况



2.2 矿山地理位置、交通

矿山位于盐池县西南约 50 公里，南距王冲庄村 5 公里，西距冯记沟乡 5 公里，本项目以南约 3 公里有 G244 国道通过，以西约 2.5 公里有 S304、S103 省道通过，该矿山有便道与 S304 和 G244 公路相接，交通便利。本项目的地理坐标范围：东经 $106^{\circ}53'37''$ — $106^{\circ}53'58''$ ，北纬 $37^{\circ}41'11''$ — $37^{\circ}41'23''$ 。详见交通位置图 2.2-1。

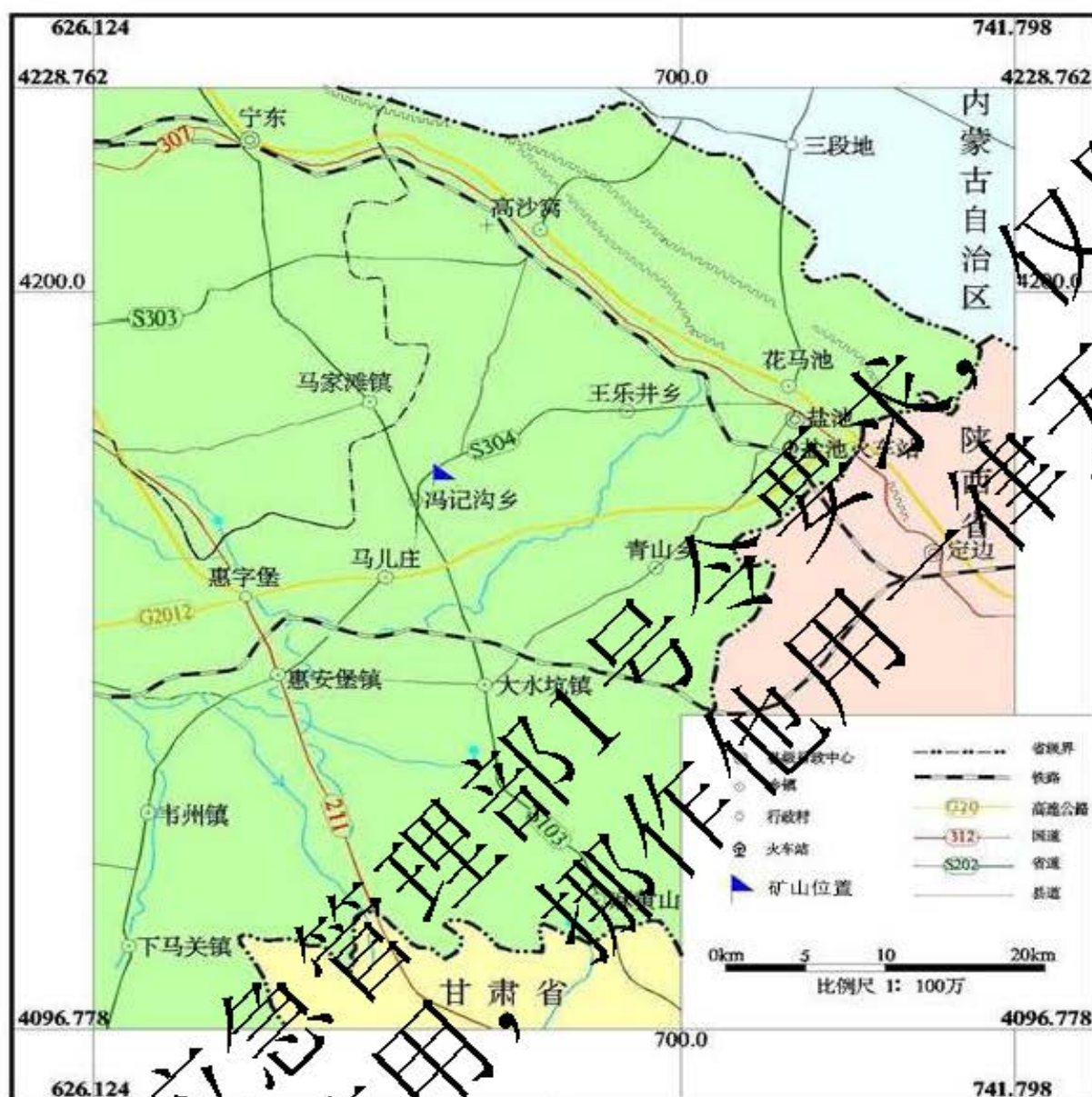


图 2.2-1 交通位置图

2.3 矿区自然地理、气候条件

该项目属缓坡丘陵地带，区内地势起伏不大，地势上西高东低，最高海拔+1440 米，最低海拔+1385 米，相对高差 55 米。地表为第四系全新统风积层，植被稀少，有少量基岩出露。

矿区区域属中温带大陆性气候，具有干旱少雨、风大沙多、冬寒长、夏热短、气候干燥、蒸发强烈、昼夜温差大等特征。据盐池县气象站和麻黄山气象站观测资料，该地区多年平均气温 8.11℃，一月份最低多年平均气温为-7.82℃，7 月份最高为 21.95℃。多年平均降水量 310.35 毫米，多年平均蒸发量 1939.12 毫米，是降水量的 6.25 倍。区内夏季多东南风，冬季多西北风，年平均最大风速为 6.3 米/秒。

2.4 矿山开采条件

2.4.1 水文地质条件

矿山位于陕北黄土高原与黄河水系的过渡地带，属低山丘陵地区，地形起伏不大，其地貌不利于自然排水。矿层为灰褐色砂砾石，矿层顶部为第四系风积层粘土质细砂和粉砂，均为透水不含水层，但由于该地区气候干旱，降水量少，致使地下水贫乏，且无地表径流。大气降水是地下水的唯一补给来源。

矿山最低开采标高为+1388米，位于当地最低侵蚀基准面以上，故矿山开采不受地下水影响，在雨季应注意强降雨对采坑的影响，采取机械排水方式及时将采坑内的积水排出。

综上所述，矿山水文地质条件为简单类型。

2.4.2 工程地质条件

矿层岩性为紫红色、砖红色细粒砂岩、含砾砂岩及粉砂质泥岩夹层，工程稳定性一般。工程地质条件属简单类型。

2.4.3 环境地质条件

矿山远离城镇和居民区，区内没有常驻居民，也没有受保护的人文和自然景观，所以矿床开采不存在影响居民生活，不存在破坏受保护的自然景观。该区常年干旱少雨，没有常年地表水体水系，矿床开采位于最低侵蚀基准面之上，矿山开采对空气污染较小，对地下水无影响。

2.5 矿山设备、设施

表2.5-1 设备、设施一览表

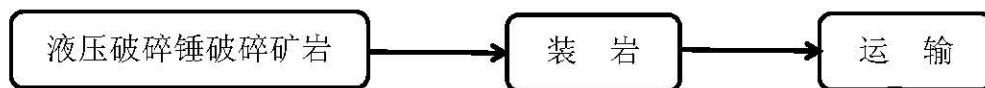
--

2.6 矿山主要生产系统

2.6.1 开采工艺

2.6.1 非爆破开采工艺

距离古峰变 330KV 高压输电线小于 300 米范围内的矿石采用非爆破开采工艺，开采工艺流程：液压破碎锤直接破碎矿岩—装岩—运输。见非爆破开采示意图 2.6-1：



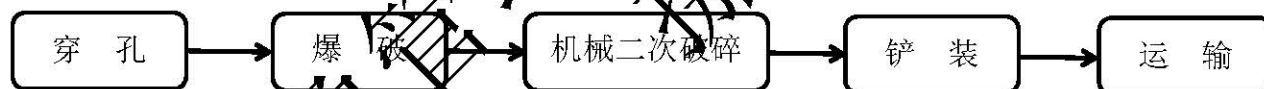
2.6-1 非爆破开采工艺示意图

非爆破开采工艺总体采取自上而下分台阶开采，台阶高度不大于 6 米，开采终了时并段，每个台阶均由高为 0.8—1 米的小台阶组成。采用液压挖掘机带破碎锤直接破碎矿岩，采用装载机装载，矿用 15 吨自卸汽车运输，表土可回填采坑。

2.6.2 爆破开采工艺

距离古峰变 330KV 高压输电线大于 300 米范围内的矿石采用爆破开采工艺。矿层为砂岩，工程力学程度较强，矿石采用穿孔爆破方法。穿孔作业和爆破作业均由盐池县安合爆破有限公司专业爆破人员依照爆破设计进行作业。

爆破开采工艺见示意图 2.6-2：



2.6-2 爆破开采工艺示意图

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 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，路面平整，路面结构均采用泥结碎石路面。

2.6.3 矿山排土

矿山总剥离量 7.69 万立方米，实现内排以前剥离量 1.20 万立方米，全部堆放至矿山南侧临时排土场，设置临时排土场堆放高度 5 米，长 65 米，宽 55 米，最终堆放标高为 +1398 米，总容量 1.50 万立方米，可以满足剥离物的排土要求，排土最终边坡角不大于 35°，待矿山范围内采坑有足够宽度及矿层采完时，可直接进行内排。

2.7 矿山辅助生产系统

矿山辅助生产系统有供电系统、供水系统等。

采场内部不使用电力驱动设备，均为柴油驱动。矿山用电设备主要为生活区照明。矿山已有较为完善的供电系统，电源引自王冲庄村供电线路，电力充裕，可以满足矿山生活用电。

矿山邻近的冯记沟村已接通自来水，生产及生活用水从冯记沟村拉运，距离 2 公里。

2.8 爆破物品管理

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的通知》（宁政办发[2012]209 号）的要求，盐池县汇道通工贸有限公司委托盐池县安合爆破有限公司实施矿山爆破工作，双方签订有《爆破作业施工合同》及《非煤矿山外包工程安全生产管理协议》，盐池县安合爆破有限公司在实施露天矿山爆破作业过程中，使用的爆破物品是根据爆破合同、爆破设计在当地公安机关办理审批手续，按照审批程序购买，然后由盐池县安合爆破有限公司使用专车配送到爆破施工现场，由盐池县安合爆破有限公司爆破人员进行爆破施工作业，领用的爆炸物品使用不完的由盐池县安合爆破有限公司负责收回。

2.9 矿山安全管理

2.9.1 安全生产管理组织机构

盐池县汇道通工贸有限公司矿山组织机构见图 2.9-1。

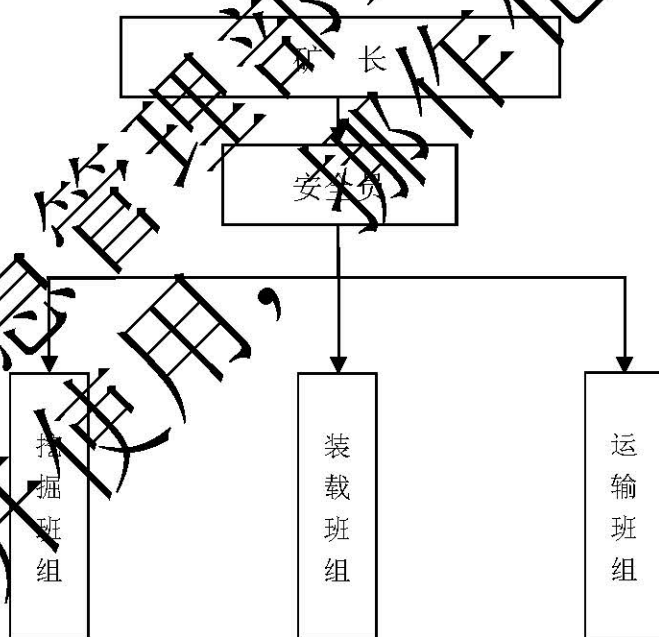


图 2.9-1 盐池县汇道通工贸有限公司矿山组织机构图

盐池县汇道通工贸有限公司以文件《关于成立安全生产领导小组的通知》（盐汇司发[2021]4 号）的形式，加强公司安全生产管理工作，全面落实公司安全生产主要责任；以文件《关于任命专职安全员的通知》（盐汇司发[2021]6 号）的形式任命袁向锋、袁宁锋为公司专职安全员，负责矿山的安全生产管理工作；以文件《关于成立应急指挥领导小组的通知》（盐汇司发[2021]25 号）的形式，明确了矿山应急指挥领导小组人员及主要职责。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。

2.9.2 制度汇编

公司制定的主要安全生产责任制、安全管理制度、岗位操作规程清单见表 2.9-1:

表 2.9-1 安全生产责任制、规章制度、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	6	会计安全生产职责
2	安全生产领导小组办公室安全生产职责	7	出纳安全生产职责
3	矿长安全生产职责	8	挖掘工安全生产职责
4	安环科长安全生产职责	9	装载工安全生产职责
5	安全员安全生产职责	10	运输工安全生产职责
安全生产管理制度			
1	安全生产方针管理制度	24	工伤保险管理制度
2	安全生产目标管理制度	25	安全检查和隐患治理制度
3	适用法律法规与其他要求管理制度	26	事故隐患排查治理和建档监控管理制度
4	安全生产和职业健康责任制管理制度	27	事故隐患排查治理和上报制度
5	安全生产管理机构设置与人员任命制度	28	事故隐患排查治理奖惩制度
6	员工安全健康权益保障制度	29	安全生产隐患治理资金使用制度
7	安全生产档案管理制度	30	事故隐患通报制度
8	安全生产记录管理制度	31	生产安全事故管理制度
9	外部联系与内部沟通管理制度	32	纠正与预防措施管理制度
10	安全标准化系统管理评审控制制度	33	安全生产应急救援管理制度
11	供应商管理制度	34	边坡安全管理制度
12	外包单位安全生产管理制度	35	安全绩效检测和测量管理制度
13	安全认可与奖励制度	36	职业病危害防治责任制度
14	危险源辨识与风险评价管理制度	37	职业病危害警示与告知制度
15	许可作业管理制度	38	职业病危害检测及评价制度
16	安全生产教育培训管理制度	39	职业病防治宣传教育培训制度
17	采矿工艺管理制度	40	职业病防护设施维护检修制度

18	设备设施管理制度	41	建设项目职业健康“三同时”管理制度
19	消防管理制度	42	劳动者职业健康监护及其档案管理制度
20	安全生产警示标识管理制度	43	职业病危害事故处置与报告制度
21	劳动防护用品管理制度	44	职业病危害应急救援管理制度
22	职业病危害防治制度	45	职业病危害项目申报制度
23	安全生产费用提取和使用管理制度		
安全生产操作规程			
1	挖掘岗位安全操作规程	3	装载岗位安全操作规程
2	运输岗位安全操作规程		

2.9.3 安全管理现状

公司在安全管理组织机构和安全管理人员配备方面能够满足矿山日常安全生产管理工作需要，制定了各级安全生产职责，编制了规章制度和各岗位安全操作规程，编制了《生产安全事故应急救援预案》并在盐池县应急管理局进行了备案。主要负责人、安全管理人员、等经过培训考试持证上岗。公司投保了安全生产责任险，公司与盐池县冯记沟乡卫生院签订了《救护协议》。

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。

2.10 职业卫生管理及劳动保护

职业卫生管理和劳动保护方面，制定有职业病危害防治制度、劳动者职业健康监护及其档案管理制度、劳保防护用品管理制度等。

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、防护手套、工作服、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，潜孔钻机设置有收尘装置，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 2.10-1。

表 2.10-1 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，道路洒水

2.11 矿山周边环境、总平面布置及开采现状

2.11.1 周边环境及总平面布置

矿山范围周边为盐池县安和爆破有限公司冯记沟乡冯记沟村建筑用砂矿、王冲庄村建筑用砂一矿、二矿、三矿、六矿、七矿和拥有采矿权的王冲庄村建筑用砂五矿，但除五矿外其余矿山均已注销采矿权，王冲庄村建筑用砂五矿与该矿山范围最近点相距不足 300 米，位于矿山爆破危险区范围以内，具体位置见图 2.11-1。

矿山周边无其它企业、无工民建筑和农田。无国家保护的野生动植物资源，无风电、地下管网及测绘基准点等禁止开采项。

该矿总平面布置较为简单，生活区位于矿区西南侧约 600 米处。

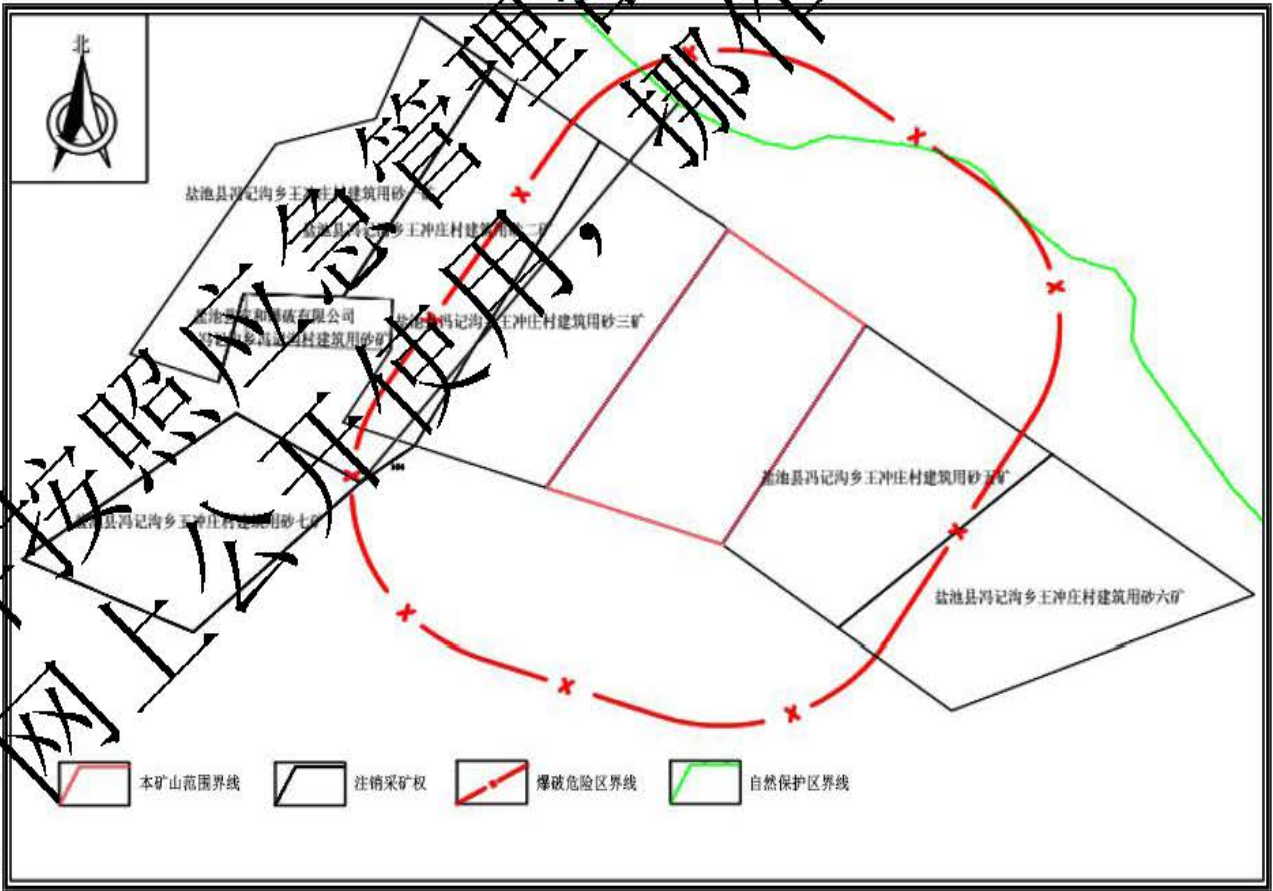


图 2.11-1 该矿山与周边已设采矿权位置关系示意图

2.11.2 开采现状

矿山凹陷式露天开采，采用沿矿层顶盘单一水平一次采全厚。现场勘查时作业区域布置在采区北侧和东侧，采面覆盖层已剥离，开采高度约为 8 米，作业平台长约 200 米、宽约 20 米，由南向北、由西向东推进，剥离产生的废石覆土进行了采坑回填。

2.12 生产规模、工作制度及劳动定员

2.12.1 生产规模

依据矿山采矿许可证，核准矿山生产规模为 20.00 万吨/年。

2.12.2 工作制度

按照风雨、大雪等极端天气不组织露天作业，夜间不生产的要求。依据当地气候条件，该矿山年工作天数按 280 天计算。工作制度按每天 1 班，8 小时组织生产。

2.12.3 劳动定员

--

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（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、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 危险、有害物质辨识与分析

冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿生产过程中涉及到危险、有害物质为厂内机动车辆使用的柴油，爆破作业产生的一氧化碳。

矿山生产过程中涉及的危险、有害物质危险特性详见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险、有害物质的危险特性表

序号	名称	危险特性	备注
1	一氧化碳	是一种易燃易爆有毒气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧不完全时的产物经呼吸道吸入引起中毒。	炮烟、煤烟中含有
2	柴油	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	挖掘机、装载机使用

3.3 主要事故类型

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441—1986）及《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》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、爆破伤害；3、坍塌；4、物体打击；5、高处坠落；6、车辆伤害；7、机械伤害；8、中毒和窒息；9、触电（电击、雷击）；10、淹溺（水灾）；11、职业病危害及其它危害等。

3.4 危险、有害因素辨识与分析

该矿山危险、有害因素分析见下表 3.4-1~3.4-5

表 3.4-1 露天矿山主要危险有害因素辨识与分析表

阶段/过程	主要事故类型	引发事故的主要危险、有害因素		分 析	存在主要场所或工艺环节
	标准: GB6441-86 《事故分类标准研究》	标准: GB6441-86、GB/T13861-2009 《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》			
凿岩 爆破 铲装	其他伤害 (接触有害物)	生产性粉尘		采矿作业的穿孔、爆破、铲装等环节均产生粉尘,降尘措施不到位、生产性粉尘浓度超过职业接触限值,作业人员不采取有效的个体防护,长期吸入大量微细粉尘会给作业人员带来慢性职业伤害。	①采矿作业面 ②铲装、运输
		噪声与振动		矿山生产过程的噪声与振动主要产生于气动凿岩工具钻进中的噪声和振动,各类设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和爆破中产生的噪声等。穿孔、铲装、运输等岗位作业人员长时间在噪声超标的环境中作业会产生耳聋等疾病。	①采矿作业面 ②铲装、运输
	中毒和窒息	毒物(爆破作业产生的有毒、有害气体)		露天矿生产中接触的主要有毒物质是爆破作业中炸药爆炸产生炮烟中的有毒有害气体,主要是一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO、NO ₂)、硫化氢(H ₂ S)、甲烷(CH ₄)等,该矿山为山坡式开采,山体挡住炮烟等不易扩散。另外矿山冬季作业,使用煤炉取暖存在一氧化碳(CO)中毒危险因素。	①爆破作业面 ②炮烟积聚区域及通风不良区域等
凿岩 铲装	机械伤害	物的不安全状况	1.设备设施缺陷	采矿机械存在缺陷(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。	采矿作业区
			2.防护缺陷	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)。	
		人的不安全行为	1.误操作、违章操作	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。	
			2.指挥失误、违章指挥	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。	
			3.不安全装束	作业人员未按规定穿戴劳动防护用品。	
		管理缺陷	1.安全教育培训缺陷	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。	
			2.制度、规程不完善	管理制度不健全,安全操作规定不完善,导致危险发生。	
		其他因素	1.标志缺陷	无安全标志、标志不清、选择不当等。	
			2.作业场所视物不清	大雾天气、沙尘天气、实施爆破后,炮烟没有飘散,作业场所存在烟雾弥漫视物不清,这时作业存在危险。	

表 3.4-2 露天矿山主要危险有害因素辨识与分析表

阶段/ 过程	主要事故类型	引发事故的主要危险、有害因素		分 析	存在主要场所 或工艺环节
	标准：GB6441-1986	标准：GB6441-86、GB/T13861-2009 《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》			
采剥、 铲装	高处坠落	人的不安全 行为	1.作业人员无防护	1.在超过 2 米边坡上高处作业、或在超过 2 米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。	①采矿作业区
			2.操作失误		
			3.违章进入		
		物的不安全状况	1.防护缺陷	超过 2 米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：边坡边缘穿孔作业、设备维修保养等。 未设置提示性安全标志。	
	2.标志缺陷				
	物体打击	运动物危害	1.边坡浮石滚落	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、爆破后，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。	①采矿作业区 ②设备维修场所
			2.设备、工具掉落	工具零件等物从高处掉落伤人。	
			3.乱扔废弃物	人为乱扔废弃物、杂物伤人。	
			4.飞出物（包括爆破飞散物）	设备带病运行，设备中物体飞出伤人。	
				设备运转中，违章操作，用铁棍捅卡料，铁棍飞弹出伤人。	
爆破飞散物。					
运排	车辆伤害	物的不安全状况	1.信号缺陷	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。	①矿山运输路段 ②装卸作业区域
			2.制动缺陷、刹车缺陷		
			3.其他缺陷		
		人的不安全行为	1.操作失误、违章作业	1.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。2.货车载人或客货混载。	
			2.客货混载		
			3.超载、超速		
		其他因素	1.标志缺陷	1.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）。 2.恶劣的风沙天气，作业场所视物不清。 3.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。	
			2.作业场所视物不清		
			3.道路参数不合理		
			4.作业场所、道路湿滑		

表 3.4-3 露天矿山主要危险有害因素辨识与分析表

阶段/ 过程	主要事故类型	引发事故的主要危险、有害因素		分 析	存在主要场所 或工艺环节
	标准: GB6441-86 《事故分类标准研究》	标准: GB6441-86、GB/T13861-2009 《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》			
爆破器材的搬运	火药爆炸	人的不安全行为	1.运送车辆不安全	使用不符合安全要求的车辆运送爆破器材。	①爆破器材搬运过程中 ②爆破器材存放场所
			2.炸药起爆器材混装运输	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	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.违规装卸搬运爆破器材	爆破器材不得同时同地装卸,装卸时要求轻搬轻放、码平。	
		管理缺陷	管理缺陷	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。	
		物的不安全状况	爆破器材质量缺陷	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。	
		其他因素	静电、雷电	静电、雷电引起炸药爆炸。	
爆破作业	放炮(爆破伤害)	人的不安全行为	1.违章作业、操作失误	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); 心理异常、身体欠佳、负荷超限、辨识错误等导致误操作。	①爆破作业警戒范围内
			2.违章指挥、指挥错误	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。	
			3.冒险进入危险区	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。	
			4.其他危险(盲炮,拒爆)	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。	
		其他因素	1.爆破作业隐蔽有缺陷	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。	
			2.安全通道障碍	通往避炮掩体的道路不畅通。	
			3.警戒、信号、标志缺陷	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。	
			4.雷电	雷电引起等意外爆炸,作业人员来不及撤离而酿成事故。	

表 3.4-4 露天矿山主要危险有害因素辨识与分析表

阶段/ 过程	主要事故类型	引发事故的主要危险、有害因素		分 析	存在主要场所 或工艺环节
	标准: GB6441-86 《事故分类标准研究》	标准: GB6441-86、GB/T13861-2009 《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》			
采矿 作业	坍塌	物的不安全 状况	1.地质因素	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。该矿山覆盖层部分为第四系覆盖层,结构较为疏松,稳定性较差,开采过程中如不按规定台阶高度进行剥离,或者暴雨后,即有可能发生坍塌。开采时要针对地质特征采取有效的安全措施。	①采矿场各类 边坡
			2.岩体因力平衡破坏	爆破、采矿作业等使岩体的自然围力平衡遭受破坏,使边坡岩体破碎失稳,易沿解理面、破碎面垮塌。	
			3.自然力破坏	边坡受雨水冲刷、浸泡及风体作用,稳定性降低。	
		管理缺陷	1 设计缺陷	设计开采参数不合理,台阶高度过大,边坡过陡。	
			2.施工缺陷	开采工艺不合理,不按设计组织施工。	
			3.安全管理缺陷	日常边坡检查不及时、不严格,发现危险不及时处理。	
	其他伤害 (摔倒、翻倒、碰 撞)	作业环境 不良	1.安全通道缺陷(撤离通 道不畅)	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。	①采矿场 ②运输道路
			2.地面滑(冰雪覆盖)	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.作业场所狭窄、杂乱	露天采矿场受自然条件、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。	
			4.作业场所烟雾弥漫视物 不清	露天矿山作业场所在大雾天气、砂尘天气会造成作业场所雾、沙尘弥漫视物不清,实施爆破后,炮烟没有飘散,作业场所同样存在烟雾弥漫视物不清。	
		其他因素	1.无安全标志、标志不清 晰、不规范	矿山未按安全规程要求应在危险区域、露天矿边界、爆破安全警戒线、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。	①危险区域
			2.标志选择不当	安全标志选择不当,“指示、禁止、提示”等要求不明确、应用错误。	
			3.标志位置缺陷	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。	

表 3.4-5 露天矿山主要危险有害因素辨识与分析表

阶段/过程	主要事故类型	引发事故的主要危险、有害因素	分析	存在主要场所或工艺环节
	标准: GB6441-86 《事故分类标准研究》	标准: GB6441-86、GB/T13861-2009 《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》		
采矿作业	淹溺（水灾）	1.防洪设施、设备缺陷	如果矿山没有按开采设计（方案）建设相应的防洪设施（截水沟等），配备匹配的排水设备，导致开矿作业中大气降水进入采场，采场积水无法及时排出。	①采场、运输道路 ②工业广场
		2.地质因素、大气降水	1.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.工业广场、生活区选择在汇水区的下游，且无有效的防洪措施而存在水灾危害。4.生活区临近河流，由于下雨天路面湿滑引发安全事故。	
		3.防护缺陷	水体周围无防护、无标识，而造成人员跌落、运输车辆跌入。	矿区内低洼地带积水地区
		4.标志缺陷	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。	
		5.地面湿滑	车辆、人员由于地面湿滑而坠落水体中淹溺。	
采矿作业	触电 （电击、雷击）	1、电线绝缘不良、防护缺陷、过载、线路老化或照度不良	生活区照明及生活用电线路漏电、绝缘性能差，违规使用大功率电器，线路破损或者房间内照度不良导致人员触电。	生活区
		2、自然灾害	雷雨天在采场作业可能受到雷击伤害。	作业全过程

3.5 重大危险源

3.5.1 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 and 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。

3.5.2 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 3.5-1 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
炸药	易爆固体	10

3.5.3 重大危险源辨识说明

重大危险源是指：长期地或临时地生产、储存、使用 and 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单元。

单元的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单位、储存单位内存在危险化学品的数量超过规定的临界量，即被定位重大危险源，单位内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单位、储存单位内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源。

2) 生产单位、储存单位内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源： $S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$

式中：

S——辨识标识；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3.5.4 重大危险源辨识结果

该矿山未设置爆破物品储库，所需爆破物品由盐池县安合爆破有限公司负责申请领用、管理、退库。

该矿山涉及的危险化学品为厂内机动车辆用的柴油。该矿山不设置油库，采用运输车拉

运桶装柴油，用于矿山设备加油使用。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该矿山所存在的重大危险源辨识如下表 3.5-2：

表 3.5-2 重大危险源辨识

名称	炸药	柴油
标准	《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018	《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
分布	储存区	储存区
临界量	10t	5000t
计划量	不储存	不储存
辨识结果	不构成重大危险源	不构成重大危险源

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿无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

矿山生产及辅助生产系统	序号	评价单元	评价内容	评价方法
	1	安全生产管理单元	人员培训持证情况 安全生产管理情况	安全检查表法（SCA）
	2	采剥作业单元	矿山选址及总平面布置符合性	安全检查表法（SCA）
	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	职业卫生单元	职业卫生安全现状	安全检查表法（SCA）
			粉尘、噪声	预先危险性分析（PHA）
	7	应急管理单元	应急预案的有效性 应急演练及应急组织	安全检查表法（SCA）

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的各种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

--	--	--	--

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》(GB16423-2006)、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等的相关规定，结合盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿实际情况，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	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1	安全管理机构设置	《中华人民共和国安全生产法》、《金属	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员；专职安全生产管理人员，应具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任。	《关于成立安全生产领导小组的通知》(盐汇司发[2021]4 号)，《关于任命专职安全员的通知》(盐汇司发[2021]6 号)，专职安全员为袁向锋、袁宁锋有矿山从业和管理经验。	符合
2	人员安全	非金属	企业主要负责人(法定代表人、矿长、	企业主要负责人已经过安全生产知	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
3	教育培训	《矿山安全规程》（GB16423-2006）	副矿长、技术负责等）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。	识和管理能力培训取得安全合格证。	符合
4			矿山企业专兼职安全生产管理人员应依法参加安全生产培训，取得安全生产管理人员资格证。	企业专职安全员为袁向锋、袁宁锋，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
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考核合格的，不应上岗作业。	企业编制了规章制度和操作规程，对员工进行了培训，现场查看有相关的培训记录及培训考核的试卷。	符合
6			新进露天矿山的作业人员，应接受不少于 40h 的安全教育，经考试合格，方可上岗作业；调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。	企业对新进作业人员按照要求进行岗位安全操作的培训。	符合
7	安全生产责任制	《中华人民共和国安全生产法》及《金属非金属矿山安全规程》	矿山企业应建立健全各级领导安全生产责任制、职能机构安全生产责任制和岗位人员安全生产责任制。	企业领导及安全管理人员、各岗位人员安全生产职责，责任制基本健全，对主要岗位职责进行了上墙公示。	符合
8	管理制度		矿山企业应制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	企业制定的管理制度含有以上安全管理制度。	符合
9	应急管理	《中华人民共和国安全生产法》及《金属非金属矿山安全规程》	矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备。生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，应指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救援协议。	企业成立了应急指挥领导小组，配备了兼职的救援小组，矿山与盐池县冯记沟乡卫生院签订了救护协议，按照要求配备了基本的应急救援器材和设备，如：担架、医疗箱等。	符合
			矿山企业发生重大生产安全事故时，企业的主要负责人应立即组织抢救，采取有效措施迅速处理，并及时分析原因，认真总结经验教训，提出防止同类事故发生的措施。事故发生后，应按国家有关规定及时、如实报告；制定企业安全生产事故应急救援预案，矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每年至少组织一次矿山救灾演练。	企业按照要求编制了《生产安全事故应急救援预案》，在盐池县应急管理局进行了备案。	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
10	劳动管理	《中华人民共和国安全生产法》及《金属非金属矿山安全规程》	矿山企业应按照 GB11651 和《劳动防护用品配备标准》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,应按规定佩带防护用品。	企业为从业人员配发了安全帽、工作服、防尘口罩、手套等劳动防护用品,建立了领用登记台账。	符合
11			矿山企业与从业人员应依法签订劳务合同或劳动协议。	企业与从业人员签订了《员工劳动合同》。	符合
12			矿山企业必须依法参加工伤社会保险,为从业人员缴纳工伤保险费。	现场查看,企业为员工购买了安全生产责任险。	符合
13	危险监控	《金属非金属矿山安全规程》、《安全生产基本条件》宁安监规	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域,应根据其可能出现的事故模式,设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。未经主管部门许可,不应任意拆除或移动安全警示标志。	矿山采场安全警示标志不足。	不符合
14	安全技术费用管理	《金属非金属矿山安全规程》	矿山企业及其主管部门,在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时,应编制职业卫生工程技术措施计划和规划,并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用应全部用于改善矿山安全生产条件,不应挪作他用。	矿山企业制定了 2021 年度安全生产费用提取和使用计划,保留了相关记录。	符合
检查结果分析:			符合项: 13 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,明确了管理机构、管理人员及岗位人员的安全生产职责。
- (2) 成立了事故应急指挥领导小组,编制了《生产安全事故应急救援预案》,在盐池县应急管理局进行了备案。
- (3) 矿山建立有基本健全的安全生产管理制度和安全操作规程。
- (4) 企业为矿山员工购买了安全生产责任险,现场提供了缴费单据。
- (5) 和外包单位签订了非煤矿山外包工程安全生产管理协议。
- (6) 与盐池县冯记沟乡卫生院签订了《救护协议》。
- (7) 矿山在人员活动的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。

发现如下问题：

矿山采场安全警示标志不足。

本单元评价检查表共设检查项 14 项，13 项符合，1 项不符合。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在安全生产管理方面经整改完成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》（GB16423-2006）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	评价类别	主要评价依据	评价内容	检查记录	检查结果
1	作业场所安全	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）	4.12 在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，应佩戴安全带或设置安全网、护栏等防护设施。高处作业时，不应抛掷物件，不应上下垂直交叉向双层作业。遇有六级以上强风时，不应在露天进行起重和高处作业。	企业有安全生产管理制度，制度中规定遇有暴风雨等恶劣天气停止作业。	符合
2			4.13 作业场所所有坠入危险的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，均应加盖或设栅栏，并设置明显的标志和照明。	企业作业现场检查无井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等。	符合
3			4.18 作业前应认真检查作业地点的安全情况，发现严重危及人身安全的征兆时，应迅速撤出危险区，同时设置警戒和照明标志，禁止人员和车辆通行，并报告矿有关部门及时处理，处理结果应记录存档。	企业有安全生产管理制度，制度规定进入作业区前矿山班组长负责检查作业地点的安全情况并做检查记录。	符合
4	露天开采基本规定	《金属非金属矿山安全规程》5.1（GB16423-2006）	5.1.2 露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。	矿山采用单一水平一次性采全厚的开采方法。并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。	符合
5			5.1.4 采剥和排土作业，不应在深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。露天矿山，尤其是深凹露天矿山，应设置专用的防洪、排洪设施。	企业采剥和临时排土作业未对邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。	符合
6			5.1.6 在矿山铁路或道路两侧堆放物品时，应堆放稳固，且堆放物的边缘与铁路建筑接近限界的距离，应不小于	企业矿山道路两侧无乱堆放物品。	符合

			0.75m; 与道路路面边缘的距离, 应不小于 1m (若道路有侧沟, 距侧沟外侧, 应不小于 0.5m)。		
7	露天开采基本规定	《金属非金属矿山安全规程》5.1 (GB16423-2006)	5.1.7 任何人不应擅自移动和毁坏矿山的测量基点; 需要移动时, 应经矿山地质测量部门同意, 并经主管矿长批准。	企业矿山开采范围内无国家禁止开采项和测量基点。	符合
8			5.1.10 因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度, 或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时, 应立即停止作业; 威胁人身安全时, 人员应转移到安全地点。	企业制定有安全生产管理制度, 遇能见度低、雨雪、大风等恶劣天气矿山停止作业活动。	符合
9			5.1.11 设备的走台、梯子、地板以及人员通行和操作的场所, 应保持整洁和通行安全。不应在设备的顶棚存放杂物, 并应及时清除上面的石块。	设备的走台、梯子、地板以及人员通行和操作的场所基本整洁。	符合
10			5.1.12 露天采场应有人行通道, 并应有安全标志和照明。	采场通道通畅, 有警示标志, 夜间不生产无照明。	符合
11			5.1.19 产尘点和产尘设备, 应采取综合防尘技术措施。	运输道路洒水降尘。	符合
12	台阶构成的安全要求	《金属非金属矿山安全规程》5.2.1 (GB16423-2006)	5.2.1.1 生产台阶高度应符合坚硬稳固的岩石, 爆破后由机械铲装时, 台阶高度不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍, 人工开采时, 不大于 6 米。	台阶高度约为 8 米左右, 台阶高度基本符合要求; 制定有挖掘岗位安全操作规程。	符合
13			5.2.1.2 挖掘机或装载机铲装时, 爆堆高度应不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍。		
14	采场坍塌和边坡滑落	《金属非金属矿山安全规程》5.2.5 (GB16423-2006)	5.2.1.3 最小工作平台宽度, 应在设计中规定。	现场勘查采面最小工作平台宽度不小于 20 米。	符合
15			5.2.5.8 边坡浮石清除完毕之前, 其下方不应生产; 人员和设备不应在边坡底部停留。	制度规定边坡浮石清除时、设备移开, 停止作业, 同时应有现场监护人员负责监护。	符合
16			5.2.5.9 在境界外邻近地区堆卸废石时, 应遵守设计规定, 保证边坡的稳固, 防止滚石、滑塌的危害。并且废石场不应成为作用于边坡的附加荷载。	企业矿山开采产生的覆土废渣, 主要用于铺设道路, 未对临近地区造成危害。	符合
17			5.2.5.3 对采场工作帮应每季度检查一次, 高陡边帮应每月检查一次, 不稳定区段在暴雨过后应及时检查, 发现异常应立即处理。	企业制定有隐患排查治理制度, 制度规定了检查及处理等内容。	符合
			5.2.5.5 对运输和行人的非工作帮, 应定期进行安全稳定性检查 (雨季应加强), 发现坍塌或滑落征兆, 应立即停止采剥作业, 撤出人员和设备, 查明原因, 及	企业专职安全员对运输和行人的非工作帮定期进行检查, 有检查记录。	符合

			时采取安全措施,并报告矿有关主管部门。		
18	铲装作业	《金属非金属矿山安全规程》 5.2.3 (GB16423-2006)	5.2.3.6 不应用挖掘机铲斗处理粘厢车辆。	企业制定有挖掘岗位安全操作规程。	符合
19			5.2.3.7 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时,挖掘机的间距:汽车运输时,应不小于其最大挖掘半径的3倍,且应不小于50m。	企业制定有挖掘岗位操作规程,运输岗位安全操作规程。	符合
20			5.2.3.10 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。	企业制定有挖掘岗位操作规程。	符合
21			5.2.3.11 挖掘机通过电缆、风水管、铁路道口时,应采取保护电缆、风水管及铁路道口的措施;在松软或泥泞的道路上行走,应采取防止沉陷的措施;上下坡时应采取防滑措施。	挖掘机活动范围内无电缆、风水管等。	符合
22			5.2.3.12 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处或有落石危险的地方。	企业制定有挖掘、装载机操作规程。	符合
检查结果分析			符合项: 22 项 不符合项: 0 项		

采剥作业单元评价小结:

依据(GB16423-2006)《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,企业制定有挖掘机、装载机司机岗位职责,厂用驾驶员安全操作规程。本单元共检查22项,全部符合。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在采剥作业安全管理可以满足安全生产要求。

5.3 外包工程管理单元

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)的相关要求,生产能力小于20万立方米(含20万立方米)的矿山,应当委托具有四级以上资质的营业性爆破作业单位实施爆破作业。该矿生产规模为20.00万吨/年,已委托具备三级爆破资质的盐池县安合爆破有限公司为矿山实施爆破施工,双方签订有《爆破工程合同书》及《非煤矿山外包工程安全生产管理协议》。

本单元依据《爆破安全规程》(GB6722-2014)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)、《民用爆炸物品安全管理条例》和原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 外包单位资质条件检查表

评价 类别	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 在有效期之内。	《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〕	矿山提供了盐池县安合爆破有限公 司的《爆破作业单位许可证》，资质 等级为三级，有效期至2021年7月 030日。	符合
	企业 营业 执照	企业是否取得 合法的工商营 业执照。	209号 《爆 破 安 全 规 程》 GB6722—2014	爆破公司取得营业执照，营业执照有 效期至2023年10月19日。	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》国家安监总局令第62号 第六条	发包单位（盐池县汇道通工贸有限公司）设置有安全机构，配备有专职安全员，对外包单位进行管理和监督。	符合
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（盐池县汇道通工贸有限公司）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；	《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	该矿按照原国家安监总局62号令的规定签订了安全生产管理外包协议。	符合

	(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。			
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安全管理体系, 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 第十二条	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(盐池县汇道通工贸有限公司)制定有相关管理制度, 对外包单位资质条件审核、考核等进行了规定。	符合
检查结果分析		符合项: 6 项	不符合项: 0 项	

外包工程管理单元评价小结:

该矿山企业委托的爆破作业单位——盐池县安合爆破有限公司是一家具有爆破三级资质的专业爆破公司, 具有实施爆破作业所具备的资质, 且具备原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)所规定的要求; 爆破公司营业执照、爆破资质证书均在有效期内; 配备有专业的爆破员、安全员和保管员。

盐池县汇道通工贸有限公司与盐池县安合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、安全教育和培训及负责人、安全生产管理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。

本单元共设检查项 6 项, 全部符合。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，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》（GB16423-2006），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	矿山 （厂内） 机动车管 理	《金属非金属 矿山安全规程》 5.3.2 （GB16423-2006）	企业应加强对厂内机动车辆的安全管理，保证厂内机动车辆的安全运行。	企业不定期对车辆进行检查，日常检查由安全员及车辆驾驶员负责检查。	符合
2			企业应建立健全厂内机动车辆安全管理规章制度，并认真执行。	企业制定有运输岗位安全操作规程。	符合
3			厂内机动车辆驾驶人员应做到持证上岗。	企业保存有厂内车辆驾驶人员资格证件。	符合
4			厂内运输道路技术参数满足要求。	运输道路宽约 10 米，能满足运输要求。	符合
5			汽车运输在急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。	矿山运输道路缺少安全警示标志，如限速标志。	不符合
6	矿山 （厂内） 机动车道 路	《金属非金属 矿山安全规程》 5.3.2 （GB16423-2006）	5.3.2.12 卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）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。	卸矿平台有足够的调车宽度，卸矿地点设置有牢固可靠的挡车设施。	符合
7			5.3.2.13 露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点。不应在有明火或其他不安全因素的地方加油。	矿山现场不设置储油库。	符合
8			5.3.2.15 夜间装卸车地点，应有良好照明。	夜间不进行作业。	符合
9			5.3.2.2 严禁超载运输，不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。不应在运行中升降车斗。	有相关的管理制度和岗位操作规程。	符合
10			5.3.2.4 雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。 5.3.2.5 冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。	企业建立有安全生产管理制度，规定雾天或烟尘弥漫影响能见度时，冰雪或多雨季节道路较滑时停止作业。	符合
11	矿山 （厂内） 机动车 运输	《金属非金属 矿山安全规程》 5.3.2 （GB16423-2006）	5.3.2.6 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、	通往作业平台的上山道路外侧设置有挡车墙及警示	符合

			挡车墙等。	标志。	
12			5.3.2.9 对主要运输道路及联络道的长大坡道,应根据运行安全需要,设置汽车避让道。	企业在矿山坡道路设置了汽车避让道。	符合
13			5.3.2.11 装车时,人员不应检查、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。	制定有装载机司机岗位职责。	符合
14	矿山(厂内)机动车运输	《金属非金属矿山安全规程》5.3.2 (GB16423-2006)	5.3.2.13 拆卸车轮和轮胎充气之前,应先检查车轮压条和钢圈完好情况,如有缺损,应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时,应采取可靠的安全措施。	由维修工按照安全要求作业。	符合
15			5.3.2.14 不应采用溜车方式发动车辆,下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时,司机不应离开,应使用停车制动,并采取安全措施。	企业制定装载机司机、装载机司机、厂用驾驶员安全操作规程。	符合
检查结果分析			符合项: 14 项	不符合项: 1 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》(GB16423-2006)对矿山(厂内)运输单元进行检查,矿山的运输道路宽约 10 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;上坡道路设置了汽车避让道;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。

发现如下问题:

矿山运输道路缺少安全警示标志,如限速标志。

本单元评价检查表共设检查项 15 项,14 项符合,1 项不符合。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在运输管理方面经整改完成后可以满足安全生产要求。

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
	其他危害防治	《金属非金属矿山安全规程》	露天矿山应建立洪水季节的防洪机制,制定防排水措施,并定期检查措施执行情况;露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地,均应采取妥善的防洪措施;矿山应按设计要求建立排水系统,采场上方应设截水沟,有滑坡可能的矿山,应加强防排水管理,应防止地表水、地下水渗漏到采场。	矿山制定有相关制度,雨后安排专人对采面边坡、采场等处进行专项检查。	符合
2			应采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡,边坡岩体存在含水层并影响边坡稳	矿山边坡岩体不存在含水层。	符合

	5.9.1 防排水	定时，应采取疏干降水措施。		
3	《金属非金属矿山安全规程》	矿山的建筑物和重要设备，应按 GBJ16 和国家发布的其他有关防火规定，以及当地消防部门的要求，建立消防隔离设施，设置消防设备和器材，消防通道上不堆放杂物。 重要采掘设备应配备灭火器材。设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油或其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备。	矿山的建筑物和重要设备，配备有灭火器材。	符合
4	5.9.2 防火和灭火	木材场、防护用品仓库、炸药库、氧和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等场所，应建立防火制度，备足消防器材；建立矿山、生产区的可燃物管理制度，并明确管理责任。	矿山不储存柴油，建立有消防管理制度。	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、滑坡等安全事故的发生。

矿山火灾主要为可燃物着火，矿山应加强可燃物管理，控制高温、热源；加强管理，有效避免火灾发生。

本单元共检查 4 项，全部符合，矿山防洪、防火管理可以满足安全生产管理需要。

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	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	用人单位应当采取下列职业病防治管理措施： (一) 设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职或者兼职的职业卫生专业人员，负责该单位的职业病防治工作； (二) 制定职业病防治计划和实施方案； (三) 建立、健全职业卫生管理制度和操作规程。 (四) 建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十一条	公司成立了职业健康领导小组，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。编制了职业病防治计划和实施方案。建立了职业病健康监护档案。	符合
2	用人单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。 用人单位为劳动者个人提供的职业病防护用品必须符合防治职业病的要求；不符合要求的，不得使用。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	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	对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在其醒目位置，设置警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救援措施等内容。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十五条	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	用人单位应当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，不得发放钱物替代发放职业病防护用品。用人单位应当对职业病防护用品进行经常性的维护、保养，确保防护用品有效，不得使用不符合国家职业卫生标准或者已经失效的职业病防护用品。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十六条	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	对从事接触职业病危害的作业的劳动者，用人单位应当按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查费用由用人单位承担。	《中华人民共和国职业病防治法》第三十六条	企业组织员工 2020 年 5 月 10 日在普惠银川体检中心进行了职业健康体检。	符合
6	任何用人单位不得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。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第二十五条	没有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
7	用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治的法律、法规、规章、国家职业卫生标准和操作规程。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第十条	矿山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。	符合
8	存在职业病危害的用人单位，应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每年至少进行一次职业病危害因素检测。职业病危害严重的用人单位，除遵守前款规定外，应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每三年至少进行一次职业病危害现状评价。检测、评价结果应当存入本单位职业卫生档案，并向安全生产监督管理部门报告和劳动者公布。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第二十条	企业委托宁夏银河赛弗特安全工程有限公司 2020 年 7 月对矿山工作场所进行了职业病危害因素检测。	符合
9	用人单位与劳动者订立劳动合同（含聘用合同，下同）时，应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。	《工作场所职业卫生监督管理规定》第二十九条	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
10	矿山企业应加强职业危害的防治与管理，做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作，采取有效措施控制职业危害，保证作业场所符合国家职业卫生标准。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 7.1.1	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。	符合

11	矿山企业应经常检查防尘设施，发现问题及时处理，保证防尘设施正常运转。	金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 7.1.3	矿山对防尘设施经常性的进行检查。	符合
12	露天矿汽车运输的道路，应采取防尘措施。	金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 7.1.20	运输道路采取洒水降尘措施。	符合
检查结果分析		符合项：12 项	不符合项：0 项	

职业卫生单元评价小结：

该矿山主要的职业危害因素是粉尘、噪声、炮烟、震动及高低温等，产生于采剥、铲装和运输作业过程中，矿山建立了职业病危害防治制度、劳动者职业健康监护及其档案管理制度、劳保防护用品管理制度等，目前主要采取个体防护、洒水降尘等措施。

评价检查表共设检查项 12 项，全部符合。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在职业卫生方面可以满足安全生产要求。

5.7 应急管理单元

5.7.1 应急预案

公司 2021 年 2 月编制了矿山生产安全事故应急救援预案，应急救援预案清单见下表 5.7-1。

表 5.7-1 应急救援预案清单

应急救援预案			
一	综合应急预案		
二	专项应急预案		
1	触电事故专项应急预案	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	高处坠落事故专项应急预案
6	物体打击事故专项应急预案	6	坍塌事故专项应急预案
三	现场处置方案		
1	触电事故专项应急预案	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	高处坠落事故专项应急预案
5	物体打击事故专项应急预案	6	坍塌事故专项应急预案

5.7.2 应急救援组织

矿山成立了应急领导小组，人员组成如下：

组 长：袁利锋

副组长：袁永峰

成 员：各职能科室负责人及班组长

应急领导小组主要工作职责：

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

(2) 当公司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。

5.7.3 应急物资

矿山目前已配备了应急药箱、担架、灭火器、对讲机、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	名称	规格	数量	当前状态	责任人	联系电话	存放地点
1	干粉灭火器	8KG	4 具	完好	袁利锋	18995302555	生产车间
2	手提灭火器	4KG	4 具	完好	袁利锋	18995302555	生产车间
3	推车式灭火器	/	2 具	完好	袁利锋	18995302555	生产车间

4	安全带	/	2 个	完好	袁利锋	18995302555	门房
5	大绳	/	5	完好	袁利锋	18995302555	门房
6	担架	/	1	完好	袁利锋	18995302555	门房
7	应急药箱	/	1	完好	袁利锋	18995302555	门房
8	千斤顶	/	2	完好	袁利锋	18995302555	门房
9	对讲机	/	2 个	完好	袁利锋	18995302555	门房
10	手电筒	/	2	完好	袁利锋	18995302555	门房
11	消防锹	/	6 把	完好	袁利锋	18995302555	生产车间
12	消防桶	/	8 个	完好	袁利锋	18995302555	生产车间
13	消防水泵	/	2 台	完好	袁利锋	18995302555	生产车间
14	消防水带	15 米	2 个	完好	袁利锋	18995302555	生产车间

5.7.4 应急预案的管理

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/T29639-2013)、《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救援预案的内容、培训、演练和更新等进行评价。

表 5.7-3 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《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020、《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部2号令)编制了生产安全事故应急预案。	符合
2	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	企业编制应急预案前,进行了事故风险评估和应急资源调查。	符合
3	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 对于某一种或者多种类型的事	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条、第十四条	企业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

	故风险,生产经营单位可以编制相应的专项应急预案,或将专项应急预案并入综合应急预案。			
4	应急救援预案中明确了应急组织形式,构成单位人员及各机构职责。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 6.3	在应急预案中有应急组织机构的构成、责任等内容,并且规定了相应人员和组织的职责。	符合
5	通信保障:建立信息通信系统及维护方案,确保应急期间信息畅通。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 6.8.1	应急预案内容有通讯与信息保障。	符合
6	应急队伍保障:包括专业应急队伍、兼职应急队伍。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 6.8.2	企业成立了应急救援指挥部,成立了兼职的应急救援队伍。	符合
7	应急物资装备保障:应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 6.8.3	企业配备有必要的应急物资,如担架、医疗箱等。	符合
8	应定期进行应急演练。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 6.9	企业组织人员进行了应急演练。	符合
9	其他生产经营单位中涉及实行安全生产行政许可的,其综合应急预案和专项应急预案,按照隶属关系(或属地关系)报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理机关和有关部门备案。	宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法(试行) 宁政办发[2011]117号 第十八条	现场查看了企业2021年2月编制的《盐池县汇道通工贸有限公司生产安全事故应急预案》,应急预案在盐池县应急管理局进行了备案,备案编号为640323[2021]029。	符合
检查结果分析		符合项: 9 项 不符合项: 0 项		

应急管理单元评价小结:

通过以上检查表的评价,企业编制了《矿山生产安全事故应急救援预案》。该预案中,明确了应急管理机构的人员构成,并确定了事故应急处理程序,配备了应急器材、应急药箱等应急救援物资,该预案已在盐池县应急管理局进行了备案。

本单元共设检查项 9 项,全部符合。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在应急管理方面可以满足安全生产要求。

5.8 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 5.8-1。

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 5.8-1 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 2、未按自上而下采掘顺序或掏挖时，使台体暴露、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。
	垮塌	大范围岩体（包括爆堆装运时顺坡滑落。	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。	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。
炸药工程	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；
	人的行为	火灾、爆炸	未按操作规程执行操作。	人员伤亡 财产损失	3	

单元	导致爆炸					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。
	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； 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。
职业卫生单元	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。
--	--	--	--	--	--	--

5.9 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。

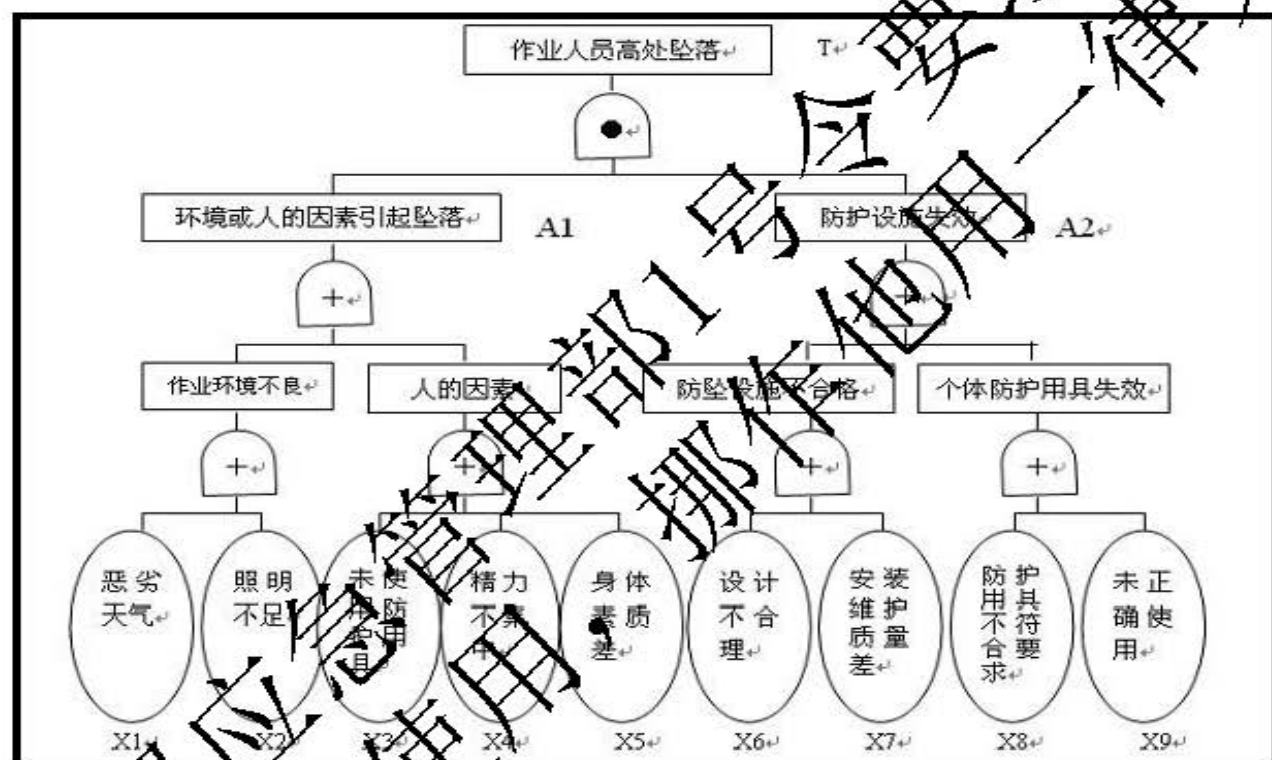


图 5.9-1 高处坠落事故树

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：

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

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

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。

5.10 落石伤人事故树分析

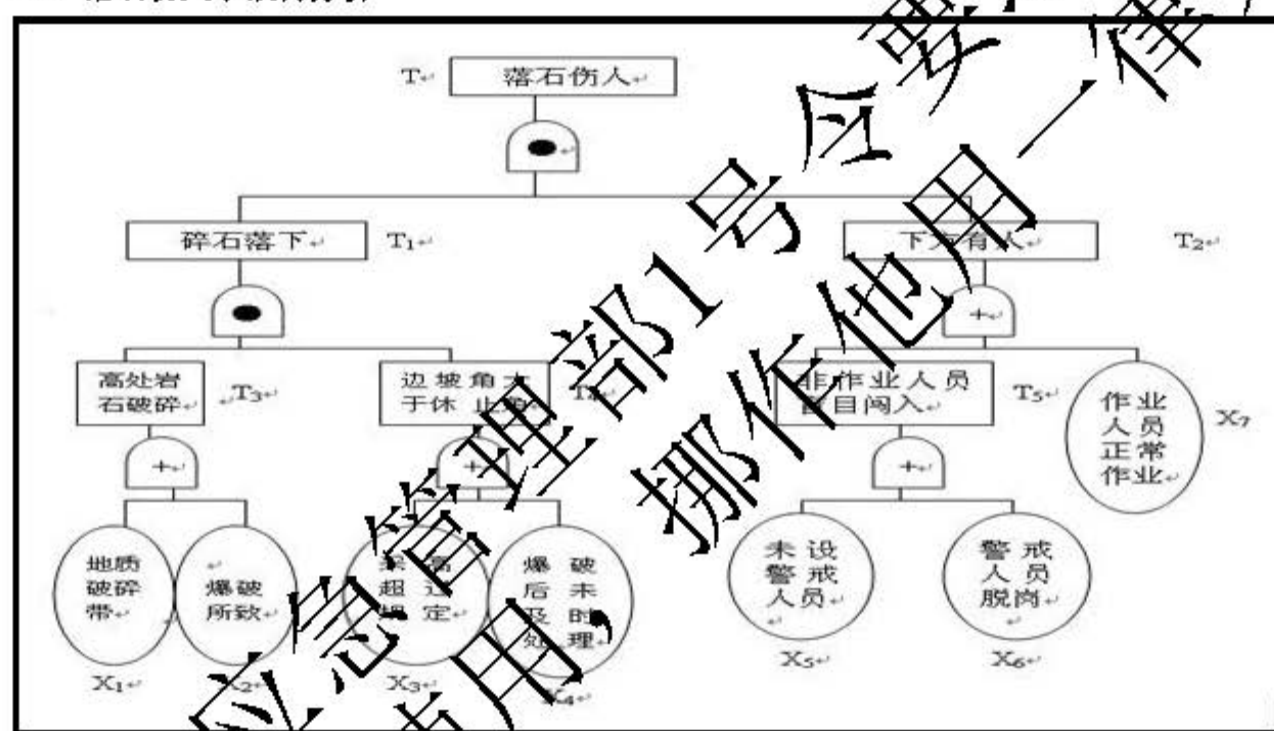


图5.10-1 落石伤人事故树

$$T=T_1T_2=T_3T_4(T_5+X_7)=(X_1+X_2)(X_3+X_4)(X_5+X_6+X_7)$$

$$=X_1X_3X_5+X_1X_3X_6+X_1X_3X_7+X_1X_4X_5+X_1X_4X_6+X_1X_4X_7+X_2X_3X_5+X_2X_3X_6+X_2X_3X_7+X_2X_4X_5+X_2X_4X_6+X_2X_4X_7$$

得出最小割集 12 个

$$\begin{aligned} K_1 &= \{X_1X_3X_5\} & K_2 &= \{X_1X_3X_6\} & K_3 &= \{X_1X_3X_7\} & K_4 &= \{X_1X_4X_5\} \\ K_5 &= \{X_1X_4X_6\} & K_6 &= \{X_1X_4X_7\} & K_7 &= \{X_2X_3X_5\} & K_8 &= \{X_2X_3X_6\} \\ K_9 &= \{X_2X_3X_7\} & K_{10} &= \{X_2X_4X_5\} & K_{11} &= \{X_2X_4X_6\} & K_{12} &= \{X_2X_4X_7\} \end{aligned}$$

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：

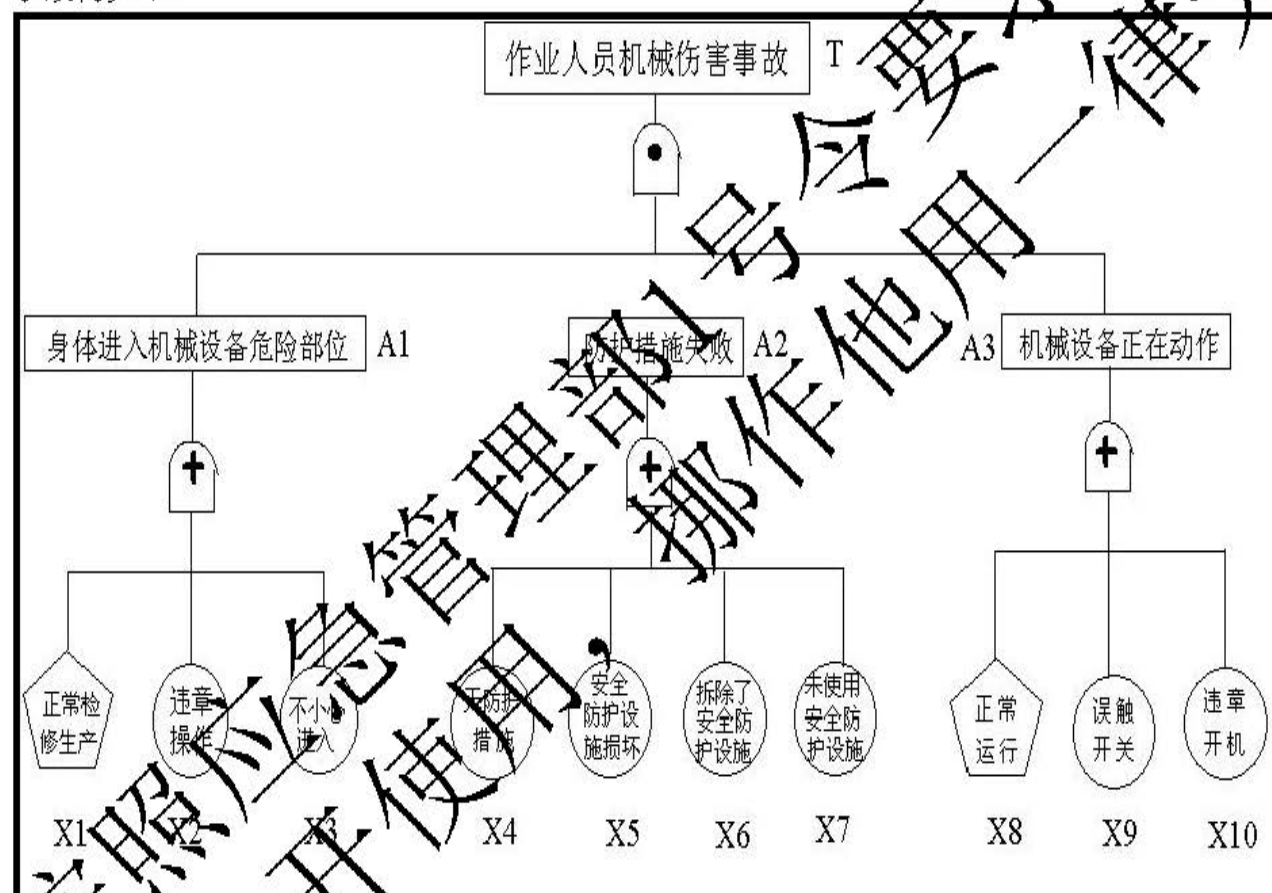


图 5.11-1 机械伤害事故树

该事故树的结构函数式为：

$$T=A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$$

$$=(X_1+X_2+X_3)(X_4+X_5+X_6+X_7)(X_8+X_9+X_{10})$$

$$=X_8X_1X_4+X_8X_1X_5+X_8X_1X_6+X_8X_1X_7+X_8X_2X_4+X_8X_2X_5+X_8X_2X_6+X_8X_2X_7+X_8X_3X_4+X_8X_3X_5+X_8X_3X_6+X_8X_3X_7+X_9X_1X_4+X_9X_1X_5+X_9X_2X_6+X_9X_1X_7+X_9X_2X_4+X_9X_2X_5+X_9X_2X_6+X_9X_2X_7+X_9X_3X_4+X_9X_3X_5+X_9X_3X_6+X_9X_3X_7+X_{10}X_1X_4+X_{10}X_1X_5+X_{10}X_1X_6+X_{10}X_1X_7+X_{10}X_2X_4+X_{10}X_2X_5+X_{10}X_2X_6+$$

$$X_{10}X_2X_7+X_{10}X_3X_4+X_{10}X_3X_5+X_{10}X_3X_6+X_{10}X_3X_7$$

得出最小割集 K;

$$K_1=\{X_8, X_1, X_4\} \quad K_2=\{X_8, X_1, X_5\} \quad K_3=\{X_8, X_1, X_6\}$$

$$K_4=\{X_8, X_1, X_7\} \quad K_5=\{X_8, X_2, X_4\} \quad K_6=\{X_8, X_2, X_5\}$$

$$K_7=\{X_8, X_2, X_6\} \quad K_8=\{X_8, X_2, X_7\} \quad K_9=\{X_8, X_3, X_4\}$$

$$K_{10}=\{X_8, X_3, X_5\} \quad K_{11}=\{X_8, X_3, X_6\} \quad K_{12}=\{X_8, X_3, X_7\}$$

$$K_{13}=\{X_9, X_1, X_4\} \quad K_{14}=\{X_9, X_1, X_5\} \quad K_{15}=\{X_9, X_1, X_6\}$$

$$K_{16}=\{X_9, X_1, X_7\} \quad K_{17}=\{X_9, X_2, X_4\} \quad K_{18}=\{X_9, X_2, X_5\}$$

$$K_{19}=\{X_9, X_2, X_6\} \quad K_{20}=\{X_9, X_2, X_7\} \quad K_{21}=\{X_9, X_3, X_4\}$$

$$K_{22}=\{X_9, X_3, X_5\} \quad K_{23}=\{X_9, X_3, X_6\} \quad K_{24}=\{X_9, X_3, X_7\}$$

$$K_{25}=\{X_{10}, X_1, X_4\} \quad K_{26}=\{X_{10}, X_1, X_5\} \quad K_{27}=\{X_{10}, X_1, X_6\}$$

$$K_{28}=\{X_{10}, X_1, X_7\} \quad K_{29}=\{X_{10}, X_2, X_4\} \quad K_{30}=\{X_{10}, X_2, X_5\}$$

$$K_{31}=\{X_{10}, X_2, X_6\} \quad K_{32}=\{X_{10}, X_2, X_7\} \quad K_{33}=\{X_{10}, X_3, X_4\}$$

$$K_{34}=\{X_{10}, X_3, X_5\} \quad K_{35}=\{X_{10}, X_3, X_6\} \quad K_{36}=\{X_{10}, X_3, X_7\}$$

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：

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

由此得出：

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

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

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

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。

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

序号	问题及隐患	整改措施、建议及整改要求
1	矿山采场安全警示标志不足。	企业应补充采场安全警示标志，在今后的生产过程中以安全为主，杜绝安全事故发生。
2	运输道路缺少安全警示标志，如限速标志。	企业应补充运输道路安全警示标志。

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，对该冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四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、安全检查与隐患治理；
- f、事故和应急；
- g、安全奖惩；
- h、职业健康管理；
- i、劳动防护用品管理；
- j、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。

依据财政部安全生产监管总局关于印发《企业安全生产费提取和使用管理办法》的通知(财企[2012]16号)矿山企业安全费用依据开采的原矿产量按月提取，小型露天采石场每吨1元。

3、矿山企业应按照 GB11651 和《劳动防护用品配备标准(试行)》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。

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。

⑧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。

⑨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。

⑩企业应制定外聘人员管理的管理制度，外聘人员资格审查、考核、培训等形成的资料，由企业负责收集、管理，并归入人事档案。各级安全管理部门和工程技术部门负责外聘人员的安全与环境管理。

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损害和经济损失。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，自上而下分层顺序开采；
- 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。
- 9、该矿山需配备或聘请一名采矿技术人员，为企业 提供采矿技术，确保矿山安全生产。

6.2.4 外包工程管理

- 1、应当委托具有爆破作业资质的营业性爆破作业单位实施爆破作业；
- 2、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；
- 3、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。

6.2.5 运输作业

- 1、运输车辆应按规定每年检修一次；
- 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害和设备损坏；
- 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，并在拉油车附近设置醒目的禁火、禁烟标志。
- 3、严格遵守操作规程，对油桶须做好防火、防爆、防漏、防盗工作。

6.2.7 职业卫生

一、落实职业卫生管理机构与制度完善

矿山应成立职业卫生管理组织机构，在职业病防治工作中发挥积极作用，配备专职职业卫生管理人员，建立《职业卫生管理制度》，对职业病危害因素监测、防尘防毒设施的维护与保养、职工健康监护、职业病防治知识宣传培训等进行规定，并认真督促执行。

按照《中华人民共和国职业病防治法》和《工作场所职业卫生监督管理规定》的要求，应进一步补充完善：职业病危害防治责任制度、职业病危害警示与告知制度、职业病危害项目申报制度、职业病防治宣传教育培训制度、职业病防护设施维护检修制度、职业病危害监测及评价管理制度、职业病危害事故处置与报告制度、职业病危害应急救援与管理制度、岗位职业卫生操作规程等。

二、开展职业病危害申报登记

按照《中华人民共和国职业病防治法》、《职业病危害项目申报办法》的有关规定，用人单位（煤矿除外）工作场所存在职业病目录所列职业病的危害因素的，应当及时、如实向所在地应急管理部门申报危害项目，并接受应急管理部门的监督管理。

三、认真开展职业健康监护

企业应重视从业人员的职业健康监护，加强健康监护管理，严格按照《中华人民共和国职业病防治法》、《职业健康监护技术规范》及《用人单位职业健康监护监督管理办法》执行，对作业人员进行上岗前、在岗期间、离岗前及应急的职业性健康检查；结合自身生产工艺特点和接触职业病危害因素的种类，合理确定健康检查的项目和周期，以便及时发现职业禁忌症、疑似职业病患者，最大限度地预防和降低职业病危害因素对劳动者健康的损害。

职业健康检查工作应当由取得省级人民政府卫生行政部门审定、批准，获得职业健康检查资质的医疗机构承担。

四、加强对相关方职业卫生管理和监督

加强对相关方的职业卫生管理工作，企业在与其签订合同时，必须明确在职业卫生管理、职业病防治等工作方面，双方的职责和义务；对于进入矿区进行爆破施工、检测、探伤检查、

维修、运输、装卸等工作的相关方，必须对其资质进行严格审查，具备相应资质，并经严格的培训后方可进入矿区；作业时应指派专人引导、监督；加强现场监督管理，按照规范操作，缩短工人在现场的停留时间；制定强制性佩戴个人防护用品制度，增加针对外包单位的个人防护用品佩戴的日常监督管理措施，如奖惩制度等。

五、职业病危害因素检测

公司应严格按照《中华人民共和国职业病防治法》、《工作场所职业卫生监督管理规定》的规定，定期对作业场所职业病危害因素进行检测。职业病危害因素检测工作应当由取得职业卫生技术服务资质的机构承担，每年至少进行一次职业危害因素检测。职业病危害严重的用人单位，除遵守前款规定外，应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每三年至少进行一次职业病危害现状评价。检测、评价结果应当存入本单位职业卫生档案，并向应急管理部门报告和劳动者公布。

六、做好职业卫生知识和防护知识的宣传教育

职业卫生培训对预防职业病危害是必不可少的重要措施。《中华人民共和国职业病防治法》第三十一条规定用人单位应当履行对新入厂工人和在岗工人进行职业卫生知识培训的义务。普及职业卫生知识是职业卫生培训的主要内容。通过学习职业病防治法律、法规、规章制度、操作规程等，采用合同告知、公告栏告知、警示告知、原材料和设备危害告知、培训告知等多种方式，指导劳动者正确使用职业卫生防护设备和个人职业卫生防护用品，让劳动者了解工作岗位存在的职业病危害因素，掌握如何预防与控制的知识，才能够不断提高劳动者的自我保护意识，使员工自觉主动地采取预防措施。

制定年度培训计划，做好员工上岗前培训及上岗后的定期培训教育，督促职工严格执行操作规程，指导员工正确操作，使用防护设施及个人防护用品，提高工人的职业卫生防护意识，做好个体防护，最大限度地减少职业病危害因素对工人健康的影响。

七、职业危害防护设施的定期检修、维护

企业应建立健全对职业病危害防护设施的定期检修、维护制度，定期对所有职业病危害防护设施进行检查和维修，确保各职业病危害防护设施处于良好运行状态，充分发挥其防护性能。

八、其它职业卫生防护措施

(1) 粉尘防护措施

①对作业人员个体防护用品的发放及佩戴进行严格管理。根据作业环境的差异选择不同的防尘口罩，且保证防尘口罩的阻尘率应达标，即阻尘率达到1级标准要求（对粒径不大于

5 μ m 的粉尘，阻尘率大于 99%)。按照要求及时进行更换，严格监督管理机制，确保职工能正确佩戴使用防尘口罩。

②建立专人负责防尘机构，制定防尘规划和各项规章制度；对新从事接尘作业的职工，必须进行岗前健康检查；对在职的从事粉尘作业的职工，必须定期进行健康监护；对患有职业禁忌症、未成年人、女职工，不得安排其从事禁忌范围的工作；宣传教育普及防尘的基本知识；发现不宜从事接尘工作的职工，要及时调离。对已确诊为尘肺病的职工，应及时调离原工作岗位，安排合理的治疗或疗养，患者的社会保险待遇应按国家有关规定办理。

③执行科学的工时制度。在不影响正常工作的前提下减少从业人员接尘时间，选择恰当的巡检时机，对接尘人员与非接尘人员定期进行岗位轮换，以确保作业人员职业健康。

④组织维修人员定期对防尘设施进行维护保养，确保其处于正常正常运行；及时维修设备，确保设备密闭性。

(2) 噪声防护措施

对于矿山开采过程中产生的噪声主要来源于钻机穿孔凿岩过程中，应制定适宜的工作及岗位管理制度，适当增加人员轮流工作，减少单个人员工作时间，降低接噪时间。同时为进入工作现场的作业人员配备必要的个体防护用品，以减轻人员危害。

(3) 毒物防护措施

矿山产生毒物的生产作业环节是由于爆破性雷过后产生的炮烟，作业时，作业人员在爆破作业后进入采区时必须严格执行《爆破安全规程》(GB6722)中关于等待时间的相关规定，并注意个体防护。

高度重视非生产工况下如日常检修、设备及设施清理、防护设施维护等特殊情况下化学有害因素的防护工作，进入受限空间、密闭空间中作业时必须严格管理，办理作业票；若涉及动火、高处、临时用电、动土等特殊作业时同时办理相应的作业票。作业人员严格佩戴个体防护用品及检测报警仪器等措施，严防急性中毒等意外事件发生。

九、加强个人防护用品的管理和使用

由于职业病危害因素是不能完全消除的，个体防护是控制职业病危害因素的有效手段，企业应根据生产性质、作业环境、生产情况的不同，按照《个体防护装备选用规范》(GB11651-2008)等规范对个人职业病防护用品的种类、数量进行合理配置。

企业应宣传、培训教育员工正确认识使用个人防护用品的重要性和必要性，提高员工使用、维护和保养个人防护用品的自觉性。

制定完善的规章制度，对个人防护用品的发放、佩戴使用、维护保养、更换应采取行之

有效的管理措施。规范员工的劳动行为，并开展定时或不定时监督检查。确保个人职业病防护用品的佩戴正确、合理、有效。

6.2.8 安全生产标准化管理

企业要保持并持续改进安全生产标准化管理工作，采取“策划、实施、检查、改进”动态循环的模式，根据《企业安全生产标准化基本规范》的要求，结合自身特点，建立并保持安全生产标准化系统；通过每年自评，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。

6.2.9 开展安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理工作建议

企业应参照自治区政府令第 97 号《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》的要求，做好安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理工作。

1、生产经营单位应当每年对本单位生产经营活动范围内所有生产经营环节至少开展一次安全生产风险全面辨识；生产经营环节或者要素发生较大变化、发生风险事件或者行业主管部门有特殊要求时，应当及时对本单位生产经营活动范围内部分领域或者部分生产经营环节安全生产风险开展专项辨识。安全生产风险辨识结束后应当形成风险清单。

2、生产经营单位应当对辨识出的安全生产风险进行评估，确定风险等级，绘制安全生产风险空间分布图，经安全生产管理机构负责人和生产经营单位主要负责人签字确认后，纳入安全生产风险数据库。

3、生产经营单位可以自行开展风险辨识和评估，也可以委托第三方安全生产技术服务机构开展；委托第三方开展的，不改变生产经营单位风险管理主体责任。

4、生产经营单位对经辨识、评估的安全生产风险，应当履行下列管控职责：

①制定管控措施，明确风险管控的责任人、责任范围和考核标准等内容；

②安全生产状况发生变化的，应当重新评估并确定风险级别；

③对职工进行岗位风险培训；

④在存在风险的部位、区域设置明显的告知标志；

⑤完善并适时启动应急预案；

⑥如实记录风险辨识、评估、监测、管控等信息，建立专项档案；

⑦按年度将安全生产风险分级及管控方案报送应急管理部门或者行业主管部门；

5、生产经营单位对经辨识、评估确定为重大风险的危险源，还应当履行下列管控职责：

①单独建档，随时更新监测数据或者状态；

②单独编制专项应急预案；

③及时向应急管理部门或者行业主管部门报送重大风险辨识、评估、管控等基本信息；

④对风险管控措施进行评估改进，形成年度总结分析报告，并向应急管理部门或者行业主管部门报备。

6、生产经营单位应当定期检查本单位的安全生产状况，及时排查安全生产事故隐患

7、生产经营单位对排查出的安全生产事故隐患应当立即组织整改，并跟踪督办、验收。

8、生产经营单位应当定期组织对本单位安全生产事故隐患排查治理情况进行统计分析，及时梳理、分析安全生产事故隐患和规律，并作为安全生产的考核依据。

9、生产经营单位在生产经营活动中存在项目发包、场地或者设施设备出租的，应当与承包、承租单位签订安全生产管理协议，明确双方安全生产事故隐患排查治理责任。

第七章 露天矿山典型事故案例

7.1 事故案例分析

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。说明该矿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，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出现异常时、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。

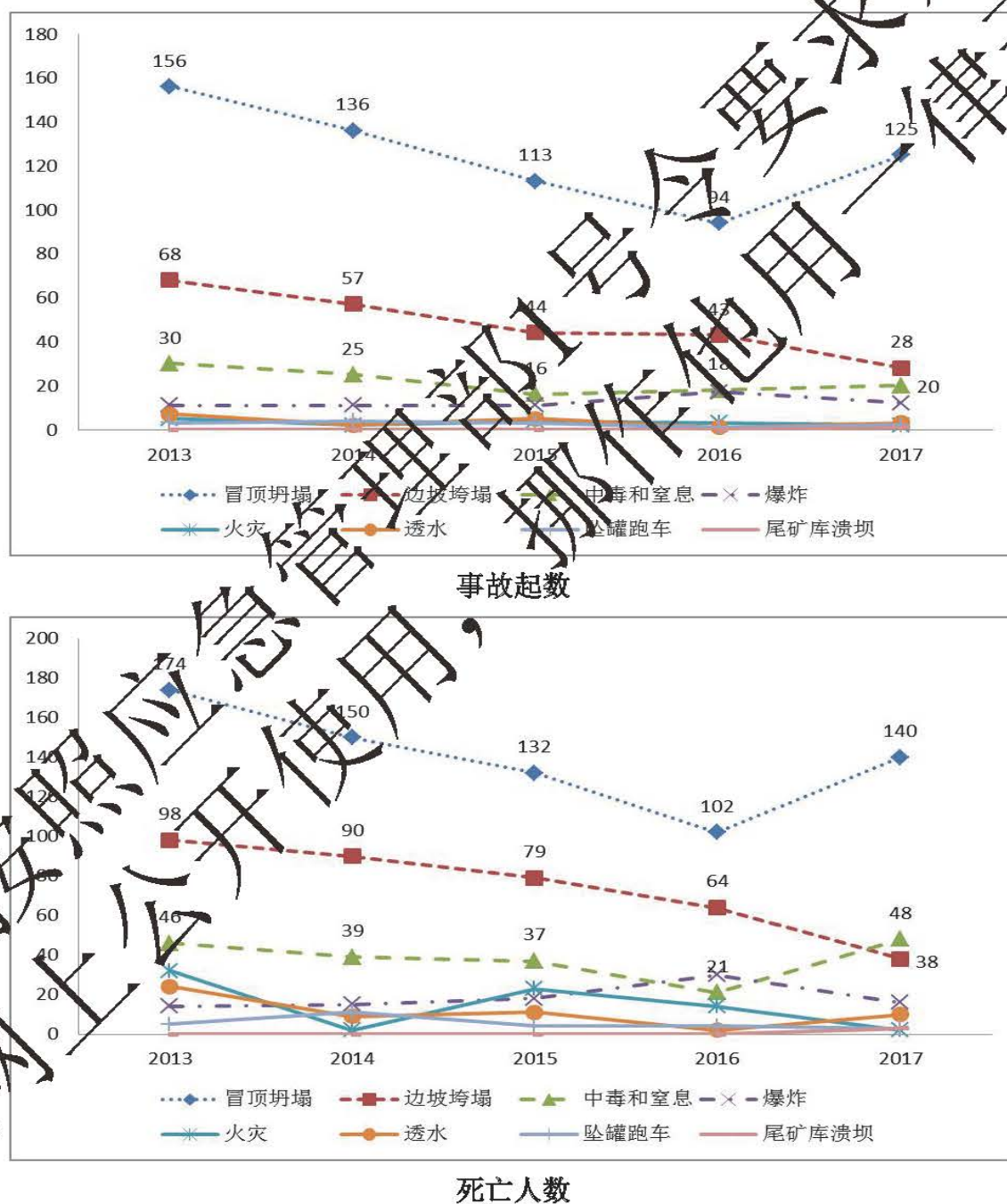


图 7.3-1 2013-2017 年十类事故总量变化趋势图

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。

此件按照应急管理部和1号令要求，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 评价结果汇总

(1) 安全生产管理单元：本单元共设检查项 14 项，符合项 13 项，不符合项 1 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在安全生产管理方面经整改完成后可以满足安全生产要求。

(2) 采剥作业单元：本单元共设检查项 22 项，符合项 22 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在采剥作业安全管理可以满足安全生产要求。

(3) 外包工程管理单元：本单元共设检查项 6 项，符合项 6 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，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 15 项，符合项 14 项，不符合项 1 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在运输管理方面可以满足安全生产要求。

(5) 其他危害单元：本单元共设检查项 4 项，符合项 4 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在其他危害方面可以满足安全生产要求。

(6) 职业卫生单元：本单元共设检查项 12 项，符合项 12 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在职业卫生方面可以满足安全生产要求。

(7) 应急管理单元：本单元共设检查项 9 项，符合项 9 项。盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四矿在应急管理方面可以满足安全生产要求。

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、触电（电击、雷击）、车辆伤害、机械伤害、淹溺（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盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四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，盐池县汇道通工贸有限公司对整改建议书中提出的整改内容进行了整改。

评价认为：盐池县汇道通工贸有限公司冯记沟乡王冲庄村建筑用砂四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 3 月

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。

现场照片



矿山证件



安全管理资料



岗位职责上墙



管理制度上墙



应急物资



担架

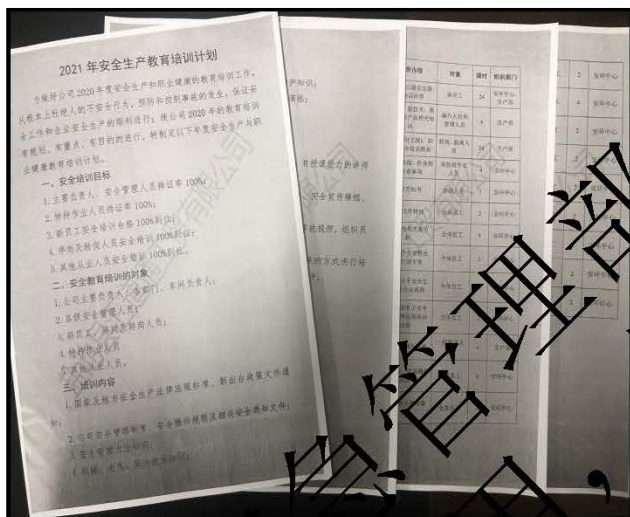
现场照片



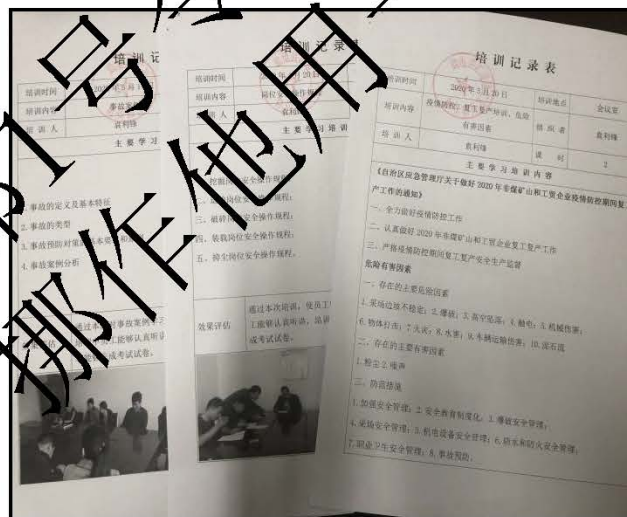
目标责任书及分解表



风险点和危险源辨识清单



安全教育培训计划



安全教育培训记录



安全检查与隐患整改记录

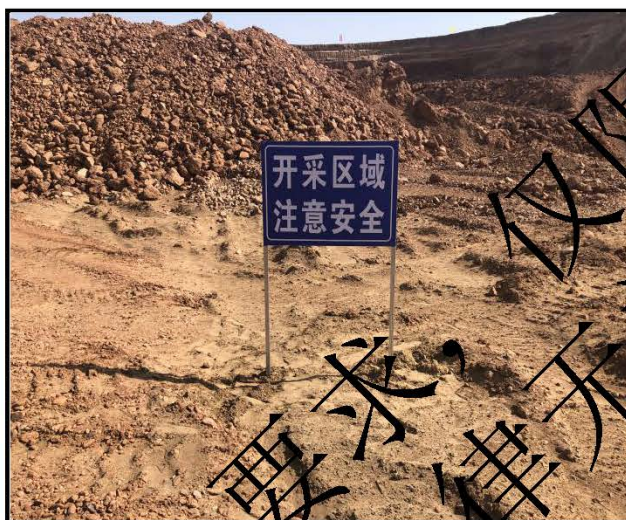


隐患排查整改台账

现场照片



矿山采面近景



铲装作业场所警示标志



五坝公示牌



危险临边处警示标志



运输道路、安全警示标志及挡车墙

附件

- 附件 1: 整改建议书复印件
- 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: 营业执照复印件
- 附件 5: 采矿许可证复印件
- 附件 6: 安全生产许可证复印件
- 附件 7: 企业成立安环科、安全生产健康领导小组、配备专职安全员文件复印件
- 附件 8: 企业主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证复印件
- 附件 9: 企业制定的岗位职责、管理制度及操作规程目录复印件
- 附件 10: 企业为从业人员缴纳安全生产责任险的缴费凭证复印件
- 附件 11: 企业成立应急指挥领导小组文件复印件
- 附件 12: 企业成立应急预案编制领导小组文件、生产安全事故应急预案目录、备案证明复印件
- 附件 13: 企业与医疗机构签订的救护协议复印件
- 附件 14: 企业 2021 年安全生产费用使用计划复印件
- 附件 15: 企业与爆破有限公司签订的爆破合同、外包工程安全生产管理协议及外包单位营业执照、资质证书复印件