

前 言

为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高建设项目的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制建设项目建设、生产过程中的危险、有害因素，降低建设项目安全生产风险，杜绝和预防事故发生，保护企业的财产安全及人员的健康和生命安全，根据《中华人民共和国安全生产法》、《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的要求，在完成

夏安普安全技术咨询有限公司对

矿山建设项目进行安全预评价。

接受安全预评价委托后，我公司根据委托书中确定的评价对象和评价范围，遵循国家和宁夏回族自治区有关法律、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，成立评价小组，在熟悉矿山地质、环境及相关技术资料、基础资料的同时，进行了现场勘察。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）及《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的规定，开展定性定量的分析评价，编制预评价报告；评价过程中坚持科学性、公正性、合法性和针对性的原则，预测该项目可能存在的各种危险、有害因素的种类和程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全预评价结论。

本次安全预评价过程中，得到了领导及有关部门的支持、协助和密切配合，在此表示衷心的感谢。

目 录

第一章 概 述.....	1
1.1 安全预评价原则.....	1
1.2 安全预评价的对象、范围及内容.....	1
1.2.1 安全预评价的对象.....	1
1.2.2 安全预评价的范围及内容.....	1
1.3 安全预评价目的.....	1
1.4 安全评价工作程序.....	1
1.5 评价依据.....	3
1.5.1 法律、法规.....	3
1.5.2 规章.....	4
1.5.3 国家标准、行业标准.....	5
1.5.4 规范性文件.....	5
1.5.5 其他相关资料.....	6
第二章 概 况.....	8
2.1 建设单位简介.....	8
2.2 建设项目概况.....	8
2.2.1 矿山主要指标.....	8
2.2.2 地理位置及交通.....	9
2.2.3 自然地理及气象条件.....	10
2.2.4 矿山开采现状及周边环境.....	11
2.2.5 建设条件.....	11
2.3 矿山地质概况.....	12
2.3.1 地层.....	12
2.3.2 构造.....	13
2.3.3 矿床地质特征.....	13
2.3.4 围岩与夹石.....	14
2.3.5 开采技术条件.....	14
2.4 主要建设方案.....	16
2.4.1 建设规模与产品方案.....	17
2.4.2 矿山范围、可采储量与剥离量.....	17
2.4.3 开采方式.....	18
2.4.4 开拓运输系统.....	18
2.4.5 开拓运输系统.....	18

2.4.6 防治水方案.....	19
2.5 矿山开采.....	20
2.5.1 开采境界圈定.....	20
2.5.2 矿山工作制度、生产能力和服务年限.....	23
2.5.3 采矿与剥离.....	24
2.5.4 穿孔爆破与装载工作.....	25
2.6 总平面布置.....	26
2.6.1 采矿场.....	27
2.6.2 工业场地.....	27
2.6.3 排土场.....	28
2.6.4 矿山道路.....	30
2.7 矿山供电与通讯.....	30
2.7.1 供配电.....	30
2.7.2 防雷与接地.....	30
2.8 给排水与消防.....	30
2.8.1 给排水.....	30
2.8.2 消防.....	31
2.9 矿山基建工作.....	31
2.9.1 基建工程量.....	31
2.9.2 基建时间.....	31
2.10 破碎加工.....	31
2.10.1 工业场地布置及产品纲领.....	31
2.10.2 加工工艺.....	31
2.10.3 主要破碎设备.....	32
2.11 主要采矿设备.....	32
2.12 劳动定员及主要技术经济指标.....	32
2.12.1 劳动定员.....	32
2.12.2 主要技术经济指标.....	33
第三章 主要危险、有害因素辨识及分析.....	35
3.1 主要危险有害因素辨识.....	35
3.2 主要危险有害因素分析.....	35
3.2.1 开采技术条件危险、有害因素分析.....	36
3.2.2 建设、生产过程危险性分析.....	37
3.3 主要危险、有害因素存在场所（区域）/生产环节.....	41
3.4 矿山建设及采矿生产中重大危险源识别.....	42
3.4.1 重大危险源辨识依据.....	42

3.4.2 重大危险源辨识说明.....	42
3.4.3 重大危险源辨识的意义.....	43
3.4.4 重大危险源辨识结果汇总.....	43
第四章 安全评价单元划分及评价方法选择.....	44
4.1 评价单元划分原则.....	44
4.2 评价单元划分.....	44
4.3 评价方法选择.....	44
4.4 评价方法简介.....	45
4.4.1 安全检查表法（SCA）.....	45
4.4.2 预先危险性分析法（PHA）.....	46
4.4.3 故障假设分析方法（WI）.....	46
4.4.4 事故树分析法（FTA）.....	47
第五章 定性、定量评价.....	49
5.1 矿山周边自然环境及总体布置影响评价单元.....	49
5.1.1 自然条件影响评价.....	49
5.1.2 周边环境的影响单元.....	49
5.2 选址及总平面布置单元.....	50
5.3 采矿工艺方法可靠性分析单元.....	53
5.4 边坡预评价单元.....	55
5.5 爆破作业预评价单元.....	56
5.5.1 爆破作业预先危险性分析.....	56
5.5.2 爆破地震波危害分析和评价.....	58
5.6 铲装、运输作业预评价单元.....	59
5.6.1 预先危险性分析的主要目的.....	59
5.6.2 预先危险性分析.....	60
5.6.3 铲装、运输危害预先危险性分析.....	60
5.7 高处坠落与物体打击伤害预评价单元.....	61
5.7.1 高处坠落与物体打击伤害分析.....	61
5.7.2 高处坠落事故树分析.....	61
5.7.3 物体打击事故分析.....	63
5.8 压力容器爆炸事故分析预评价单元.....	63
5.9 机械作业预评价单元.....	64
5.10 电气系统.....	66
5.10.1 电气系统预先危险性分析.....	66
5.10.2 触电伤害事故树分析.....	70
5.11 火灾及防排水预评价单元.....	71

5.11.1 火灾危害预危险性分析.....	71
5.11.2 防排水预危险性分析.....	72
5.12 安全管理单元.....	73
第六章 事故案例.....	78
6.1 事故案例.....	78
6.2 防范事故建议.....	79
6.3 事故统计与分析.....	80
第七章 安全对策措施及建议.....	82
7.1 安全管理对策措施.....	82
7.2 安全技术对策措施及建议.....	85
7.2.1 边坡稳定安全措施及建议.....	85
7.2.2 穿孔作业安全措施及建议.....	86
7.2.3 预防爆破伤害安全措施及建议.....	87
7.2.4 预防铲装、运输伤害的安全措施及建议.....	87
7.2.5 预防高处坠落的安全措施及建议.....	88
7.2.6 防范物体打击的安全措施及建议.....	89
7.2.7 预防压力容器爆炸事故的安全措施及建议.....	89
7.2.8 预防机械伤害的安全措施及建议.....	90
7.2.9 预防电气伤害的安全措施及建议.....	90
7.2.10 防火灾对策措施及建议.....	91
7.2.11 防排水和泥石流危害的安全措施及建议.....	92
7.2.12 排土作业安全措施及建议.....	92
7.2.13 预防粉尘、噪声的措施及建议.....	93
7.2.14 预防雷电伤害事故的安全措施及建议.....	94
7.2.15 防暑措施及建议.....	94
7.2.16 其他建议.....	95
7.3 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.....	96
7.4 开展《全国安全生产专项整治三年行动建设》工作建议.....	97
7.5 开展绿色矿山建设工作建议.....	98
7.6 事故应急救援.....	98
7.6.1 事故应急预案框架.....	98
7.6.2 应急组织机构与职责.....	99
7.6.3 应急反应程序.....	99
7.6.4 事故应急处理措施.....	100
7.6.5 应急预案的培训、演练和维护.....	101
7.6.6 应急预案的实施.....	101

第八章 评价结论.....	102
8.1 主要危险、有害因素.....	102
8.2 建设项目预评价结果及建议.....	102
8.3 评价结论.....	103
附件.....	104

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 安全预评价原则

按照国家现行有关劳动安全卫生的法律、法规和标准要求对本项目进行安全预评价，同时遵循科学性、公正性、合法性和针对性的原则，预测该建设项目可能存在的各种危险、有害因素的种类和程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出客观公正的安全预评价结论。

1.2 安全预评价的对象、范围及内容

1.2.1 安全预评价的对象

1.2.2 安全预评价的范围及内容

矿山建设项目涉及的有关安全与职业卫生等，主要包括矿山建设期间开拓、采掘及建成后采矿生产过程（如穿爆、铲装、运输、破碎等）及辅助生产环节中主要危险、有害因素的辨识分析与评价。

本报告只对建设项目涉及的职业危害因素进行简单识别与分析。

1.3 安全预评价目的

（1）为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，提高建设项目本质安全程度。实现该矿山建设项目中的安全技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，落实建设项目建成后在安全方面符合法规、标准和规定的要求；

（2）安全预评价报告根据该矿山 中的内容，并结合矿山实地勘察的情况，通过定性、定量分析，预测该建设项目可能存在的主要危险、有害因素及其危险危害程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，对建设项目设计、建设和运行管理给予指导；

（3）为建设单位和生产单位的劳动安全卫生管理、事故的预防提供基础资料依据。

1.4 安全评价工作程序

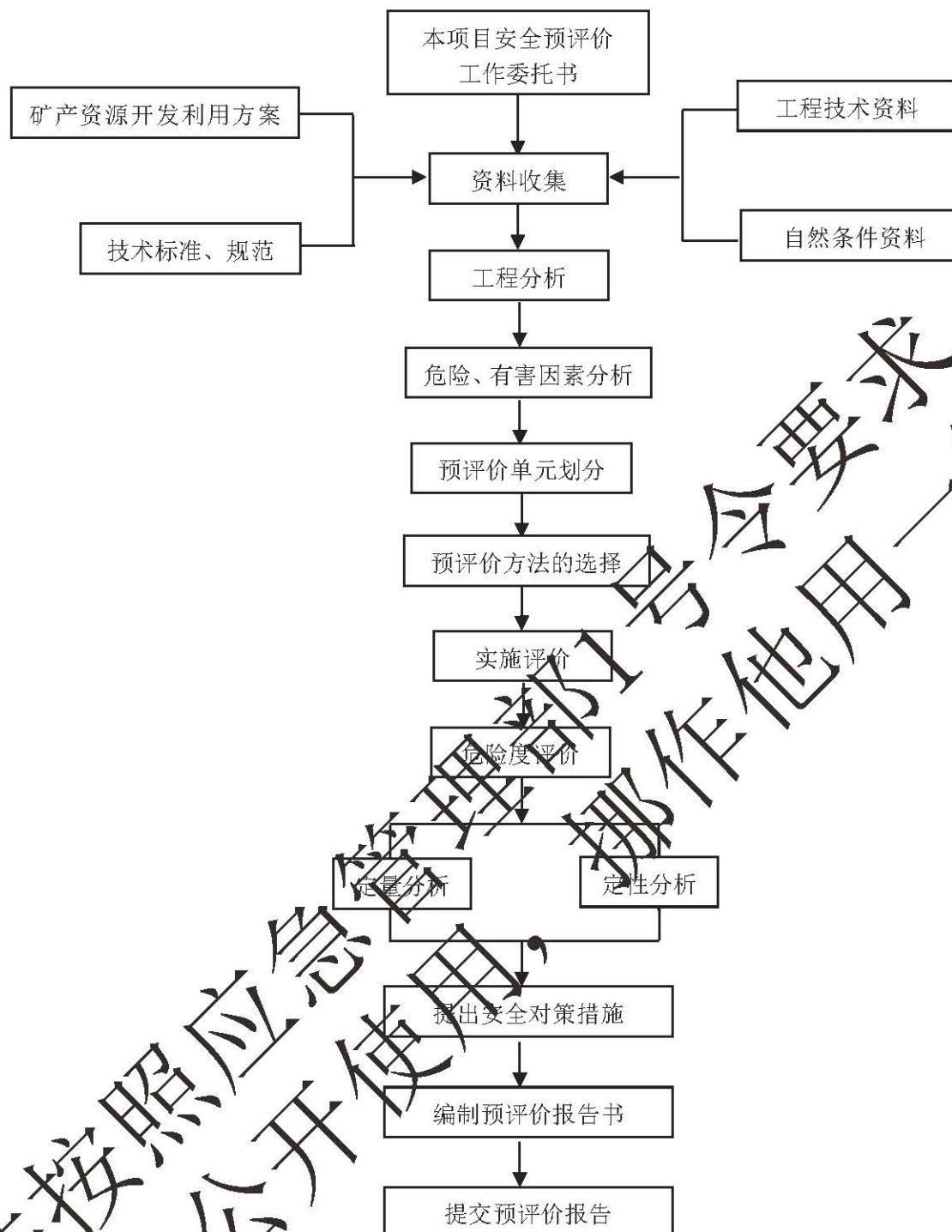


图 1.4-1 安全预评价程序框图

1.5 评价依据

1.5.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法（2014 修正）》（中华人民共和国主席令第 13 号，2014 年 8 月 31 日修订，2014 年 12 月 1 日起施行）
- 2、《中华人民共和国劳动法（2018 修正）》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行）
- 3、《中华人民共和国消防法（2019 修正）》（中华人民共和国主席令第 29 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（2018 修正）》（中华人民共和国主席令第 24 号，自 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（2009 修正）》（中华人民共和国主席令第 65 号，2009 年 8 月 27 日起施行）
- 7、《中华人民共和国矿产资源法（2009 修正）》（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（2012 修正）》（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（2014 修订）》（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（2014 年修正本）》（中华人民共和国国务院令第 653 号，2014 年 7 月 29 日起施行）
- 14、《民用爆炸物品安全管理条例（2014 年修正）》（中华人民共和国国务院令第 653 号，2014 年 7 月 29 日起施行）

15、《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）

16、《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）

1.5.2 规章

1、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法（2015 修正）》（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）

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，2015 年 7 月 1 日起施行）

3、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 修正）》（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，2015 年 5 月 1 日施行）

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规定（2015 修正）》（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、《职业病危害项目申报办法》（国家安全生产监督管理总局令第 48 号，2012 年 6 月 1 日起施行）

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

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

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

10、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法（2015 修正）》（国家安监总局令第 78 号，2015 年 7 月 1 日施行）

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、宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会关于修改《宁夏回族自治区实施<中华人民共和国消防法>办法》的决定（宁夏回族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第

二十三次会议于通过，2020 年 11 月 25 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]269 号 1998 年 10 月 1 日实施）

15、《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）》（宁夏回族自治区人民政府令第 108 号，自 2019 年 12 月 4 日起施行）

1.5.3 国家标准、行业标准

- 1、《金属非金属矿山安全规程》.....GB 16423—2006
- 2、《金属非金属矿山安全标准化规范导则》.....AQ/T2150.1-2016
- 3、《爆破安全规程》.....GB6722—2014
- 4、《安全评价通则》.....AQ8001—2007
- 5、《安全预评价导则》.....AQ8002—2007
- 6、《生产过程危险和有害因素分类与代码》.....GB/T13861—2009
- 7、《企业职工伤亡事故分类》.....GB6441—1986
- 8、《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：化学有害因素.....GBZ2.1—2019
- 9、《工作场所有害因素职业接触限值》第二部分：物理因素.....GBZ2.2—2007
- 10、《工业企业设计卫生标准》.....GBZ1—2010
- 11、《矿山安全标志》.....GB14161—2008
- 12、《安全标志及其使用导则》.....GB2894—2008
- 13、《工业企业噪声控制设计规范》.....GB/T50087—2013
- 14、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》.....GB/T29639—2020
- 15、《危险化学品重大危险源辨识》.....GB18218—2018

1.5.4 规范性文件

1、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号 2010 年 7 月 19 日）

2、《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会[2020]3 号文件）

3、财政部、安全监管总局关于印发《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，自 2012 年 2 月 16 日起施行）

4、国务院安委办关于贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》

精神进一步加强非煤矿山安全工作的实施意见》（安委办[2010]17 号）

5、宁夏回族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，2012 年 11 月 27 日）

6、《自治区人民政府办公厅关于开展落实企业安全生产责任年活动的通知》（宁政办发[2014]19 号）

7、《组织开展企业岗位危险源危险有害因素辨识与控制工作的通知》（宁安办[2014]20 号）

8、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）

9、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）

10、《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办[2015]27 号）

11、《自治区安全生产委员会关于科学辨识安全风险加快推进企业安全风险预防控制信息系统建设的通知》（宁安委[2016]6 号）

12、自治区人民政府办公厅关于印发《宁夏回族自治区企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（宁证办发[2010]107 号）

13、《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 修正）》（宁夏回族自治区人民政府令第 108 号）

14、《宁夏回族自治区绿色矿山建设行动方案（2021-2022 年）的通知》（宁自然资源发[2021]216 号）

12.5 其他相关资料

1、[]《吴忠市矿产资源总体规划（2016-2020 年）调整方案》；

2、[] 2019 年 11 月编制完成的《[]》；

3、[] 2020 年 4 月编制完成的《[]》；

4、委托书；

5、

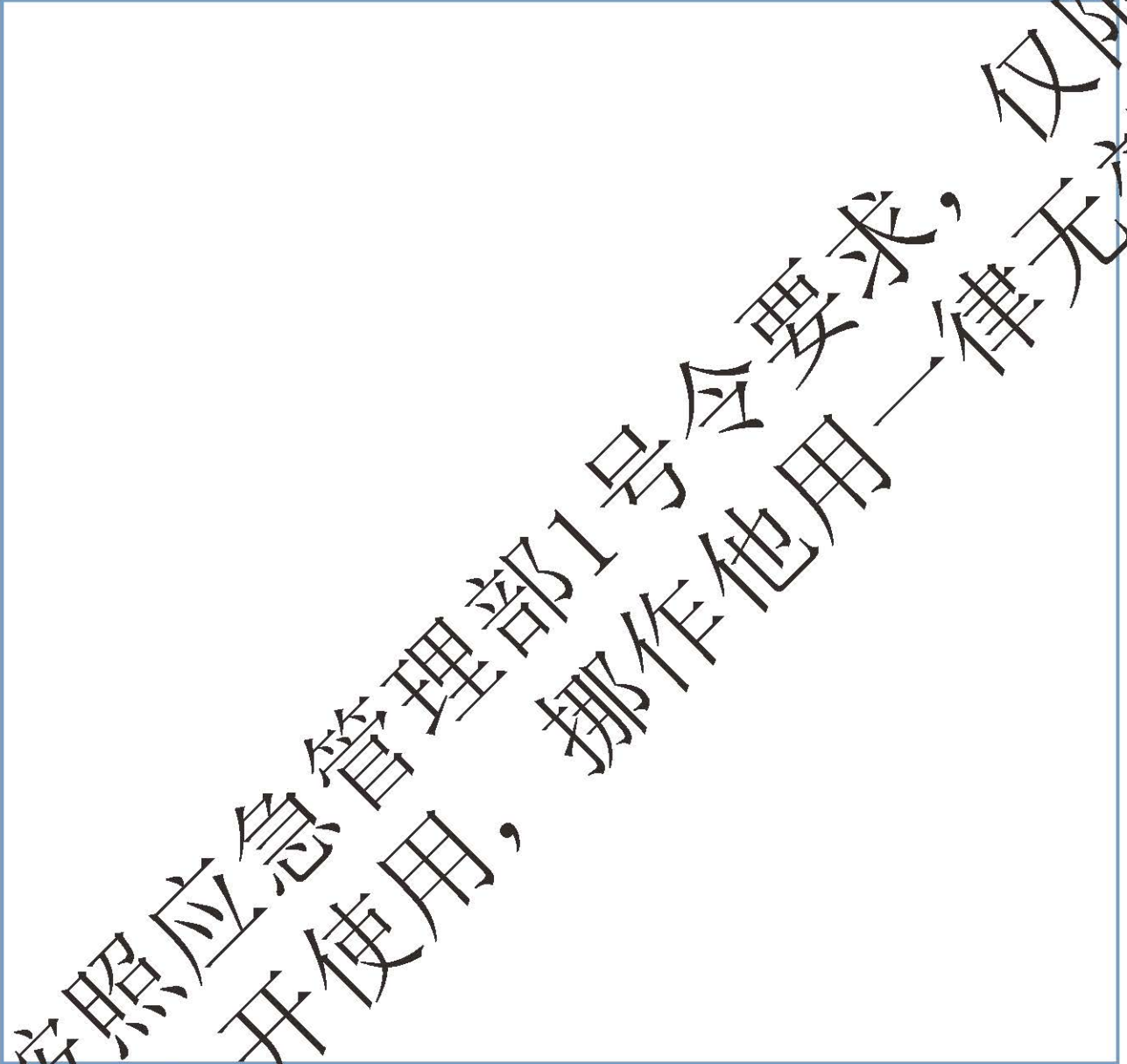
6、

7、

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。

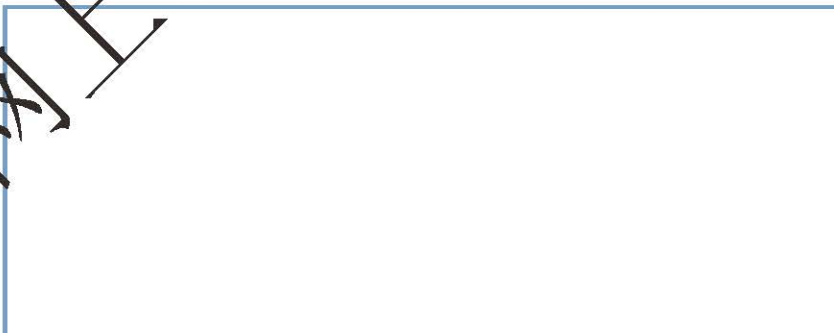
第二章 概 况

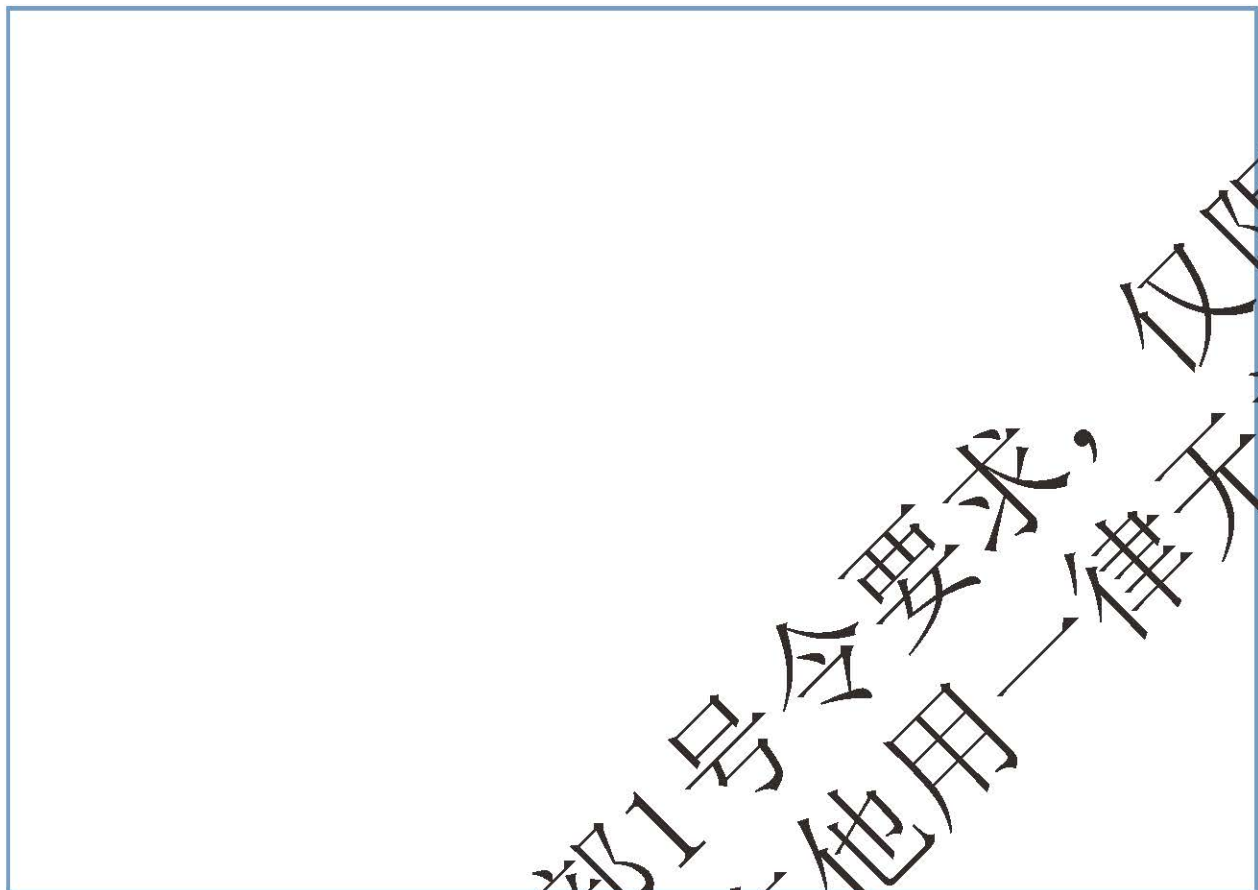
2.1 建设单位简介



2.2 建设项目概况

2.2.1 矿山主要指标





2.2.2 地理位置及交通

矿区行政区划属宁夏吴忠市盐池县青山乡

东北向距离盐池县城约 40km,

冯青公路紧邻矿区北部通过，定武高速公路 G2012 从矿区以北约 6km 外通过，矿区向东沿冯青公路 5km 可至青山乡，由此向北东沿盐惠线 14km 可至定武高速青山收费站；省道 S304 从矿区以北约 20km 处通过，矿区向北西沿冯青公路 23km 可至省道 S304；省道 S103 从矿区以西约 17km 处通过，自青山乡向南西沿盐惠线约 26km 可至省道 S103，再由此向西沿盐惠线约 26km 可至国道 G211。矿区北东距盐池火车站约 31km，交通较为便利。

见交通位置图 2.2-1

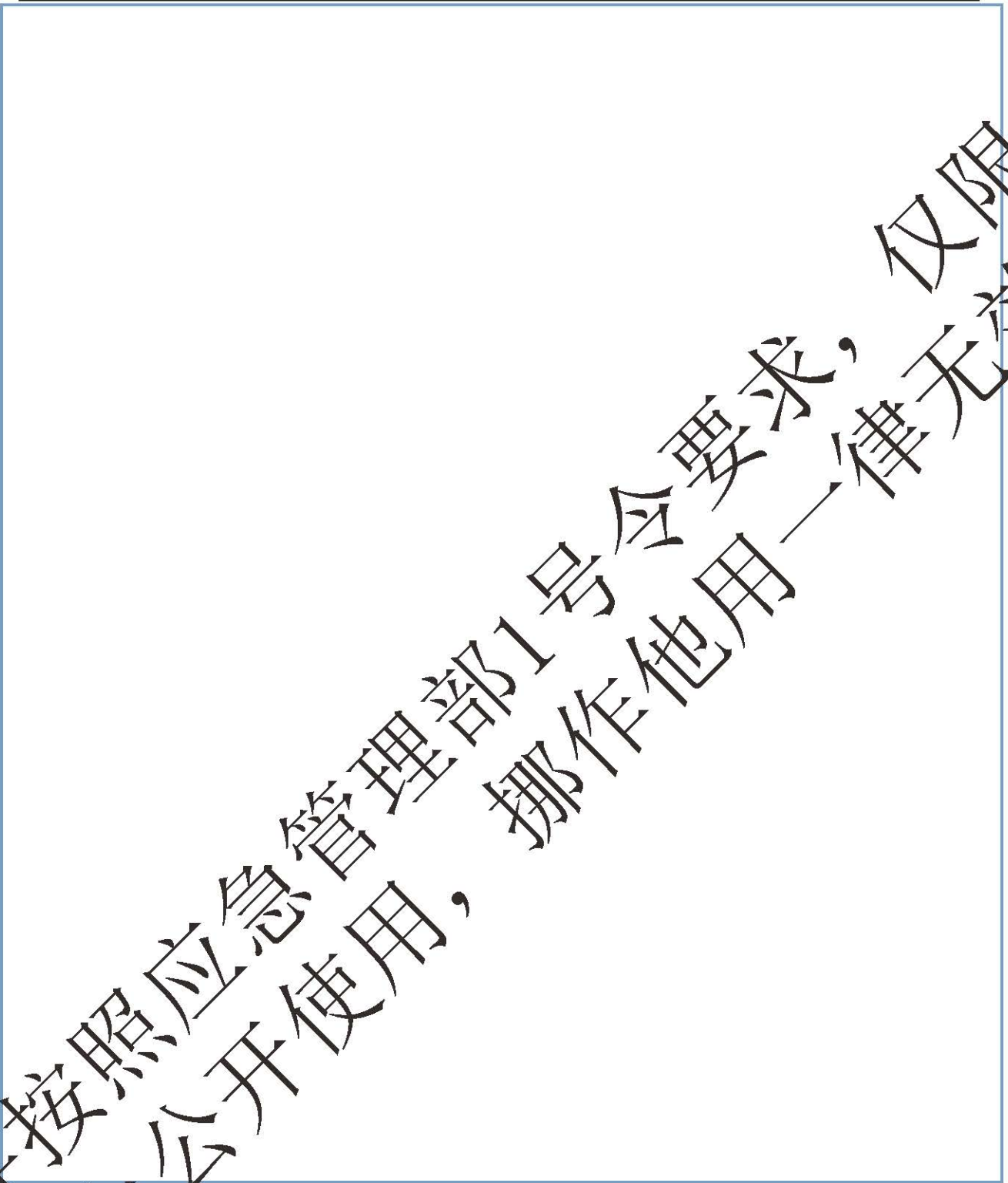


图 2.2-1 交通位置图

2.2.3 自然地理及气象条件

2.2.3.1 地形地貌

矿区及其周边地形为平缓台地，零星分布低矮山丘，海拔标高为 1530-1522m，高差 8m 左右，地形总体呈西北高-南东低之势。地表无高大树木，多生长低矮草本植物。

2.2.3.2 气候

矿区属温带大陆性干旱气候，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而干燥，干旱多风沙，地表植被稀少。据盐池县气象站 1954 年至 2018 年资料统计，最高气温 36℃，最低气温-15.1℃，平均 8.1℃。年降水量在 300~600mm 之间，降水集中在 7~9 月，该期降水量占全年的 60~70%。年日照时数约 2908 小时，蒸发量为 1200-1600mm，降雨量远小于蒸发量。无霜期长达 123~236 天。风季多集中在春秋两季，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙暴出现。常有冰雹、霜冻、沙尘暴等天气。区内地表水系不发育，在雨季有暂时性流水。第四系覆盖范围广，几乎无基岩裸露。

2.2.3.3 河流与水体

矿区及周边无常年性地表径流，雨季个别沟谷降水可汇集形成微小水流，旱季则更微，不能形成常年水系，暴雨时“V”型沟谷内可形成暂时性流水，雨停即失。

2.2.3.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本地区地震动峰值加速度 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s，对照地震烈度为Ⅴ度，一般建筑工程可按烈度Ⅴ度设防，重要建筑工程经国家批准后可应按烈度Ⅵ度设防。

2.2.4 矿山开采现状及周边环境

2.2.4.1 矿山开采现状

该矿山为新建矿山，矿山范围内为原始地形，未进行开采。

2.2.4.2 矿山周边环境

矿区周边 500m 范围内没有村庄、农田分布。[] 分布有一家正在生产的石膏矿山企业 []

矿山周边 500 米范围内无国家保护的野生动植物资源，无名胜古迹，地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项，开采区域内无耕田，区内植被稀疏。

2.2.5 建设条件

一、资源条件

根据 [] 2019 年 11 月编制的 []

[] 截止 2019 年 11 月 30 日，在本采矿权范围内估算石膏矿资源储

二、水源

矿山生产及生活用水从盐池县青山石膏粉加工厂工业园区拉运，距离矿区约 2.5 公里。

三、电源

矿区周边已有较为完善的供电系统，电源引自石膏粉加工厂工业园区，相距约 2.5 公里，直供 10KV 经变压器变配电后输出 380 伏、220 伏供生产及生活用电，电力充裕，可以满足矿山生产和生活用电。

四、土地利用现状

该矿山因开采矿产资源过程中需要占用土地，矿山用地应按照土地管理法律、法规办理建设用地或临时用地审批手续。

五、通讯

矿区所在区域已被移动信号所覆盖，可采用无线通信。

六、机修

矿山设备的大、中型修理主要依靠社会机修力量，矿山配置必要的机电修理设施，负责对矿山开采设备的一般性修理与保养。

七、燃料、材料供应及外部协作

当地燃油、煤炭供应充足，交通方便，社会运输能力较强，外部协作条件较好，材料及配件可当地解决。

2.3 矿山地质概况

2.3.1 地层

矿区内地层主要有古近系渐新统清水营组（ E_3q ），第四系上更新统洪积层（ Qp^{3p} ）。由老至新分述如下：

2.3.1.1 古近系渐新统清水营组（ E_3q ）

在矿区地表鲜有出露，绝大部分被第四系所覆盖。根据钻孔资料，本组岩性主要为灰黑-棕黑色泥岩、灰白色石膏、泥质石膏及灰绿色泥岩，粉砂岩和含石膏泥岩，属干燥炎热气候条件下的湖泊相沉积。依据岩性及结构构造特征，由下而上划分为两个岩性段，两段之间连续沉积，现分述如下：

1、第一岩段（ E_3q^1 ）：仅见于钻孔下部，岩性为灰黑-棕褐色泥岩，泥质胶结，固结程度低，遇水易软化，厚度大于 5.4m。

2、第二岩段（ E_3q^2 ）：为含矿层，分布于整个矿区，地表零星出露于矿区南部，岩性主要为灰绿色泥岩、含膏泥岩，灰-灰白色块状石膏、泥质石膏，及少量灰绿色泥岩或泥质粉砂岩，多呈交互状产出，本段厚约 20.5~25.4m。与下伏第一岩性段泥岩颜色、岩性特征区分明显。

2.3.1.2 第四系上更新统洪积层（ Qp^{3p} ）

广泛分布于矿区内，岩性为灰黄色粘土质砂、砂质粘土，偶含石膏砾石，属洪积物，厚约 1.0~1.9m。

2.3.2 构造

矿区内清水营组呈近水平层状产出，微倾向南东，未发现褶皱和断裂，构造对矿层基本没有影响，属构造简单地区。

2.3.3 矿床地质特征

2.3.4.1 矿层特征

矿层赋存于古近系渐新统清水营组（ E_3q ）地层中。该矿山南北宽 495 米，东西长 600 米，石膏矿层呈层状、层状水平产出，矿层厚度及品位变化较为稳定，具体特征叙述如下：

I 矿层：赋存于清水营组第二岩性段（ E_3q^2 ）中部，岩性为灰色-灰白色块状石膏；矿层呈层状近水平产出，微倾向南东，矿区 I 矿层厚 5.6-13.1m，平均厚度为 8.36m，埋深 3.8-7.0m，平均埋深 5.08m，矿层厚度呈北西厚，南东薄，厚度变化系数为 30.65%，矿体厚度较稳定。矿层顶板为清水营组第二岩性段（ E_3q^2 ）中上部的灰绿色泥岩、泥质石膏；矿层底板为清水营组第二岩性段（ E_3q^2 ）中下部的灰绿色泥岩。

II 矿层：赋存于清水营组第二岩性段（ E_3q^2 ）中下部，岩性为灰白色块状石膏，深灰色、灰绿色泥质石膏；局部夹有一层厚 0.5m 的灰绿色泥岩；矿层厚 3.6-11.8m，平均厚度为 8.6m，埋深 14.8-24.35m，平均埋深 16.98m；矿层呈层状近水平产出，微倾向南东，矿层厚度与 I 矿层相反，呈北部薄南部厚，厚度变化系数为 34.78%，矿体厚度较稳定；矿层顶板为清水营组第二岩性段（ E_3q^2 ）下部的灰绿色泥岩；矿层底板为清水营组第一岩性段（ E_3q^1 ）的棕红色、灰黑色、灰绿色泥岩。距 I 矿层 2.0-7.2m，平均 3.83m。

2.3.4.2 矿石质量

一、矿石物质组成

矿石由石膏、局部少量硬石膏、少量白云质及粘土质砂岩组成。镜下观察矿石中石膏矿物占 90-95%；硬石膏占 1-3%；碳酸盐岩矿物占 2-3%。

石膏呈粒状集合体聚集分布或以板柱状构造分布，粒径小于 0.95mm。部分颗粒核部有少量不规则状的硬石膏残留。石膏粒内波状消光、亚颗粒等较发育。

硬石膏呈柱状及纤维状集合体不均匀分布于石膏颗粒内，粒径小于 0.32mm。

白云质粘土质砂岩由粘土质、砂粒、白云石构成，以砂粒为主，白云石、粘土质等较少，各部分混杂状分布，不具方向性特征。粘土质由隐晶—显微鳞片状粘土矿物构成，颗粒细小，具轻微铁染。砂粒显棱角状、次棱角状、次圆状，杂乱状分布，为粒径小于 0.5mm

的中砂、细砂、粉砂，成分包括石英、长石、岩屑。微粒白云石为粒径小于 0.01mm 的泥晶。白云质粘土质砂岩主呈不规则片状、线纹状、细网脉状等残留状，分布于石膏粒间或石膏解理缝及裂隙之间。

二、矿石类型

1、自然类型

块状石膏：为主要矿石类型，见于各施工钻孔中，呈灰色-灰白色，厚层块状构造，纤维变晶结构，主要成份为石膏、纤维石膏，含量大于 90%；泥质呈网纹状、条纹状分布，含量 5-15%，碳酸盐矿物 3-10%。

含泥质石膏：局部分布于矿段的中下部，中细粒砂质呈浅灰色团块，角砾，条带状石膏含量在 75-90%。

泥质石膏：主要分布于矿段的中-上部，为矿石的主要类型之一，呈深灰色、灰绿色，纤状变晶，块状构造，主要矿物成份为石膏，纤维石膏，含量 55-75%，泥质呈团块状、薄层状，含量 10-25%，碳酸盐矿物 3-20%，石英 1-3%。

2、工业类型

石膏矿石中矿物成分绝大多数为石膏，所占百分比达到 90-95%，而硬石膏一般仅占到 1-3%，石膏矿石类型为“石膏”。

2.3.4 围岩与夹石

2.3.4.1 围岩

顶板：矿层顶板多为清水营组第二岩性段灰绿色泥岩、含膏泥岩，少部分为浅灰色粉砂岩。泥岩、含石膏泥岩固结程度低，遇水变软，而粉砂岩均为泥质胶结，固结程度低，遇水变疏松，其上为第四系黄土、粉砂土等松散堆积物。石膏矿层覆盖层（顶板及覆土）厚 3.8~7.0m。总体上，矿区矿层覆盖层厚度表现出东部厚、中部及西北薄的特点。

底板：底板均为石炭系清水营组第一岩性段灰褐~灰黑色泥岩，岩性稳定，厚度大于 3.4m。

2.3.4.2 夹石

矿区 7 个钻孔中（ZK02 未将夹石层打穿）所见的 I 矿层与 II 矿层之间含有一层厚度不等的夹石；夹石多以泥岩为主，个别钻孔还见有粉砂质泥岩、粉砂岩、含石膏泥岩，夹石厚度 2.0m~7.2m 之间。

2.3.5 开采技术条件

2.3.5.1 水文地质条件

一、含水层

水文地质资料类比

相关工作成果，矿区所在区域上含水层埋深大于 30m。按照含水介质、岩性组合、孔隙特征、地下水水力性质及埋藏条件等因素，地下水类型确定为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层广泛覆盖全区，由粘土质砂及砂质粘土组成，厚度小于 10m。

二、隔水层

矿区内主要隔水层为古近系清水营组第一岩性段灰褐—灰黑色泥岩，根据前人钻孔资料，揭露厚度在 3.99-7.22m 之间，矿区范围内均有分布，整体呈水平层状产出，局部具有波状起伏。在矿区范围内连续、稳定，结构紧密，硬塑—坚硬状态，孔隙、裂隙不发育，透水性差，为较好的隔水层。矿区内赋矿地层为古近系清水营组第二岩性段，岩性主要为块状石膏、泥质石膏等，有少量裂隙发育，但均为泥质团块，网纹充填，属隔水层。

三、地下水的补积、径流及排泄条件

第四系松散层潜水主要接受大气降水的补给，另外还接受周边含水层侧向补给。潜水面起伏与实际地形起伏基本一致，并受隔水层顶面形态影响，地下水向水位低的地段运移，运移速度与含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度有关，在地势相对平缓处地下水运移速度相对较缓，在沟谷低山丘陵区及地形高差较大区径流速度较快。矿区内潜水主要通过垂向蒸发作用排泄。

四、充水因素

矿区今后适宜露天开采，根据前人钻探资料，矿层位于地下水位以上。将来矿山生产阶段，采坑涌水主要来源于大气降水和降雨集中时形成的暂时性地表洪流，总体来看，从地貌、气候等资料分析，矿区的水文地质特征呈现出水量小，补给来源缺乏的特点。综上所述，矿床属以孔隙含水层为主的水文地质条件简单矿床，不受地下水危害。只是在雨季应注意强降雨对采矿的影响，采取适当措施及时将采区内的积水排出。

2.3.5.2 工程地质条件

一、岩土体类型

依据矿区工程地质特征，可将区内岩土划分三大类：

1、松散软弱岩类

该岩类完全覆盖矿区，岩性主要为粘土质砂及砂质粘土，为风积和冲、洪积成因。厚度一般为 1~1.9m，平均 1.34m，颗粒较细，散体结构。固化强度弱，承载力小，稳定性差，砂土体呈松散或半固结松散状态，岩土体无强度，是工程地质特征最差的岩体结构，

近似松散介质，容易引起较多的工程地质问题。

2、层状软弱岩类

为古近系清水营组的泥岩组，分布整个矿区，被松散砂层组覆盖。钻孔控制厚度 3.2~13.50m，平均厚度 8.72m。岩性以泥岩为主，夹薄层粉砂岩、粉砂质泥岩，该层处于半坚硬或硬塑状态，具有一定抗剪强度和抗压强度。结构类型为散体结构，其中的各种原生和次生结构面均呈无序状，岩土体强度弱，容易引起较多的工程地质问题。

3、层状较软岩类

为石膏岩组，矿区内均有分布，钻孔控制厚度 10.3-17.4m，平均 13.06m。岩性以泥质石膏、含泥质石膏和石膏为主，物理性质不良，锤击声不清脆，无回弹，敲击易破碎，属较软类岩石。结构类型为层状结构，石膏矿层呈中厚层结构，夹一些软弱夹层，如泥岩、弱固结的粉砂岩等。受各种结构面的相互影响，结构体形态以长方体、板状体为主，失去原岩应力平衡状态后，离层或沿滑动面滑脱失稳为主要表现形式。

二、岩矿石物理力学性质

本次参考的《详查报告》及以往地质工作在矿区均未采集岩矿石物理力学性质样品，类比毗邻区《宁夏盐池县石记场北石膏矿普查报告》中岩矿石物理力学分析结果显示，矿石天然抗压强度在 9.3~26.7Mpa 之间，平均为 15.1Mpa；天然抗剪强度在 1.0~2.7Mpa 之间，平均为 1.6Mpa。

三、矿层覆盖层及边坡稳定性

矿层的覆盖层为不同厚度的第四系松散堆积物和古近系清水营组泥岩，厚 1.0~7.0m，平均 4.55m，结构类型均属于散体结构，岩土体强度弱，容易破碎和剥离。覆盖层与矿层界限明显。石膏矿层属较软类岩石，且夹有软弱泥岩层。矿区工程地质条件较差，矿山在开采过程中应注意边坡的稳定性，做好边坡防护，开采的边坡角不得大于 55°。

2.3.5.3 环境地质条件

本区属半干旱半沙漠大陆性气候。气候干热，昼夜温差大；风季多集中在春秋两季，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙暴出现；干燥少雨、风大沙多为土地沙漠化的产生和发展提供了基本条件，干旱是导致沙漠化的主要因素；地表广布的粉土抗风化、冲蚀能力弱，易风蚀成沙，为土地沙漠化提供了丰富的物质基础；加之自然环境不佳，雨水较少，因此土地荒漠化成为本区一个主要的环境地质问题。

2.4 主要建设方案

据 该矿编写的《矿产资源开发利用方案》和该

现将该矿山建设项目方案简述

如下：

2.4.1 建设规模与产品方案

2.4.1.1 建设规模

2.4.2.2 产品方案

石膏原矿。破碎加工后形成 10-15 厘米、5-10 厘米、5 厘米以下规格的产品用于加工石膏粉。

2.4.2 矿山范围、可采储量与剥离量

2.4.2.1 矿山开采范围

2.4.2.2 确定的可采储量

表 2.4.1 开采境界内确定的可采储量表

2.4.2.3 剥离量及夹石

开采境界内各水平分层矿

岩量见表 2.4-2。

表 2.4-2 开采境界内各水平分层矿岩量表

--

2.4.3 开采方式

--

2.4.4 开拓运输系统

2.4.4.1 开拓运输方案

--

2.4.4.2 厂址选择

--

2.4.5 开拓运输系统

2.4.5.1 采场道路的主要技术标准

--

2.4.5.2 开拓运输系统

--

开拓运输系统详见总平面布置图。

2.4.6 防治水方案

2.4.6.1 采场排水方式的确定

因此采坑积水主要来源于大气降水和降雨集中时形成的暂时性地表洪流，总体来看，从地貌、气候等资料分析，矿山的水文地质特征呈现出水量小，补给来源缺乏的特点，除雨季有少量地表积水外，矿床开采不受地下水威胁。防止雨天时外来汇水流入采场，冲刷采场边坡、路面，

2.4.6.2 矿山排水措施

2.5 矿山开采

2.5.1 开采境界圈定

2.5.1.1 开采境界圈定原则

- 1、开采境界圈定在采矿权范围内；
- 2、尽可能多采出矿量；
- 3、对环境影响较小；

2.5.1.2 露天矿最终边坡构成要素

一、台阶高度

二、台阶坡面角的选择

1、边坡参数选择依据

2、边坡参数选择依据边坡选择

表 2.5-1 按坚固性系数对岩石可钻性分级表

岩石级别	坚固程度	代表性岩石	f
I	最坚固	最坚固、致密、有韧性的石英岩、玄武岩和其他各种特别坚固的岩石。	20
II	很坚固	很坚固的花岗岩、石英斑岩、硅质片岩，较坚固的石英岩，最坚固的砂岩和石灰岩。	15
III	坚固	致密的花岗岩，很坚固的砂岩和石灰岩，石英矿脉，坚固的砾岩，很坚固的铁矿石。	10
IIIa	坚固	坚固的砂岩、石灰岩、大理岩、白云岩、黄铁矿，不坚固的花岗岩。	8
IV	比较坚固	一般的砂岩、铁矿石	6
IVa	比较坚固	砂质页岩，页岩质砂岩。	5
V	中等坚固	坚固的泥质页岩，不坚固的砂岩和石灰岩，软砾石。	4
Va	中等坚固	各种不坚固的页岩，致密的泥灰岩。	3

岩石级别	坚固程度	代 表 性 岩 石	f
VI	比较软	软弱页岩，很软的石灰岩，白垩，盐岩，石膏，无烟煤，破碎的砂岩和石质土壤。	2
VIa	比较软	碎石质土壤，破碎的页岩，粘结成块的砾石、碎石，坚固的煤，硬化的粘土。	1.5
VII	软	软致密粘土，较软的烟煤，坚固的冲击土层，粘土质土壤。	1
VIIa	软	软砂质粘土、砾石，黄土。	0.8
VIII	土 状	腐殖土，泥煤，软砂质土壤，湿砂。	0.6
IX	松散状	砂，山砾堆积，细砾石，松土，开采下来的煤。	0.5
X	流沙状	流沙，沼泽土壤，含水黄土及其他含水土壤。	0.4

表 2.5-2 矿山坡面角设计参考值

--

2.5.1.5 境界圈定结果

根据选择的开采范围和最终边坡要素圈定开采境界，境界圈定范围见开采终了平面图及剖面图，圈定结果见表 2.5-3。

表 2.5-3 境界圈定结果表

--

2.5.2 矿山工作制度、生产能力和服务年限

2.5.2.1 矿山工作制度

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，本矿山年工作天数按 280 天计算。工作制度按每天 1 班，8 小时组织生产。

年工作天数为： $365-11-14-60=280$ （天）

其中：365——全年天数；

11——法定节假日天数；

14——设备检修天数；

60——气候影响停产天数。

2.5.2.2 矿山生产能力

2.5.2.3 矿山服务年限

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中：T——矿山服务年限，年；

2.5.3 采矿与剥离

2.5.3.2 采场构成要素

2.5.3.3 矿石贫化

2.5.3.4 采矿工艺

该矿山需穿孔爆破，工业场地部分位于爆破危险区范围以内，因此本矿山拟采用非爆破开采工艺和爆破开采工艺。

二、爆破开采工艺

2.5.3.6 排土

大部分剥离物可以综合利用，表土和部分不可利用的剥离物运往临时排土场内分别堆放。待矿山范围内采坑有足够宽度及矿体已采完时，新产生的剥离物以及临时排土场的堆积物可直接运往内排区进行回填。回填时要保证采矿作业面的宽度满足最小工作平台宽度要求。雨天停止回填作业。

2.5.4 穿孔爆破与装载工作

2.5.4.1 穿孔爆破工作

2.5.4.2 二次破碎

开采产生的大块矿石拟采用液压碎石锤进行二次破碎。

2.5.4.3 装载工作

2.5.4.4 运输工作

2.6 总平面布置

矿山由采矿场、矿山道路、排土场、工业场地等部分组成。见图 2.6-1 矿山总平面布置示意图。

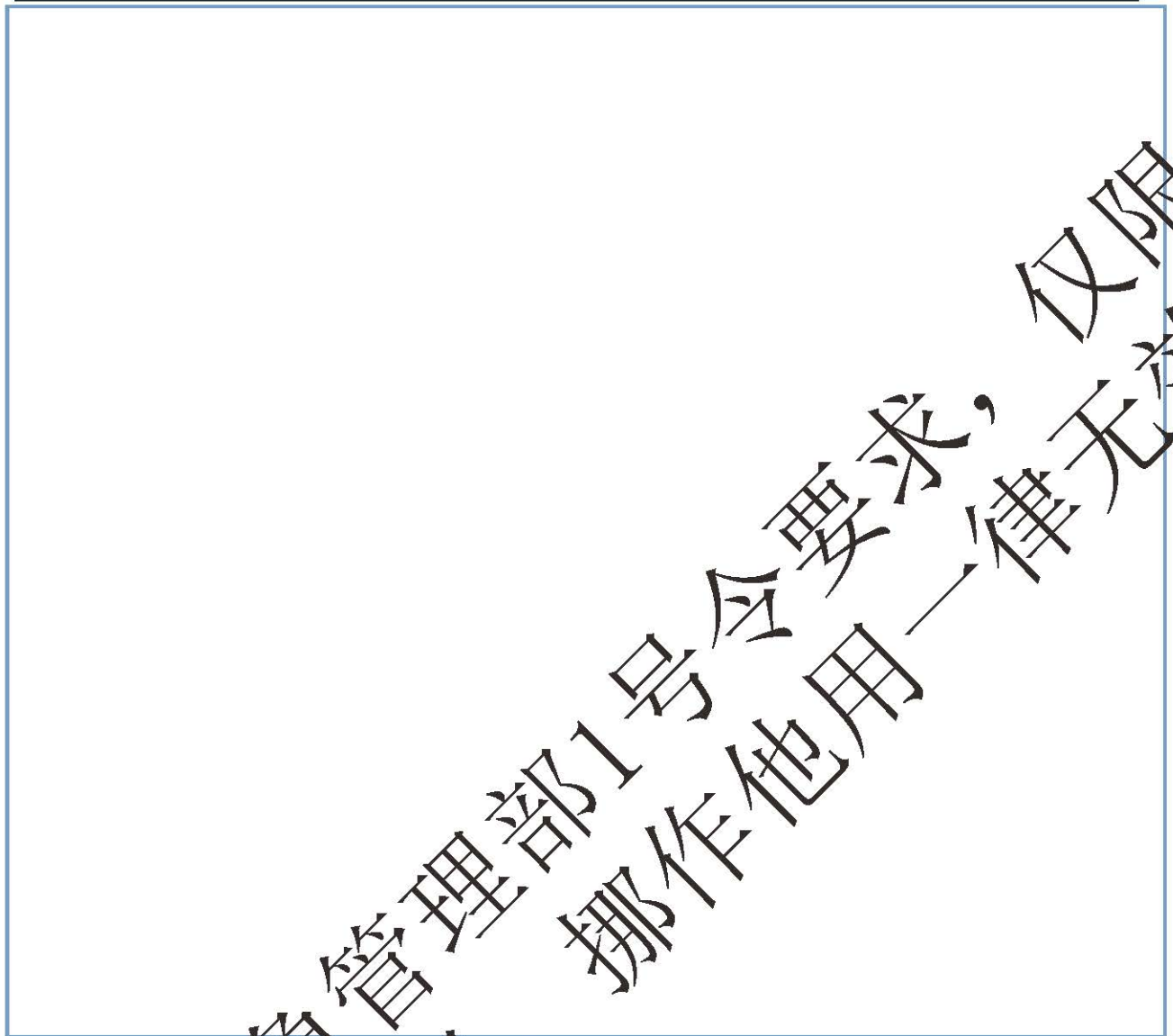
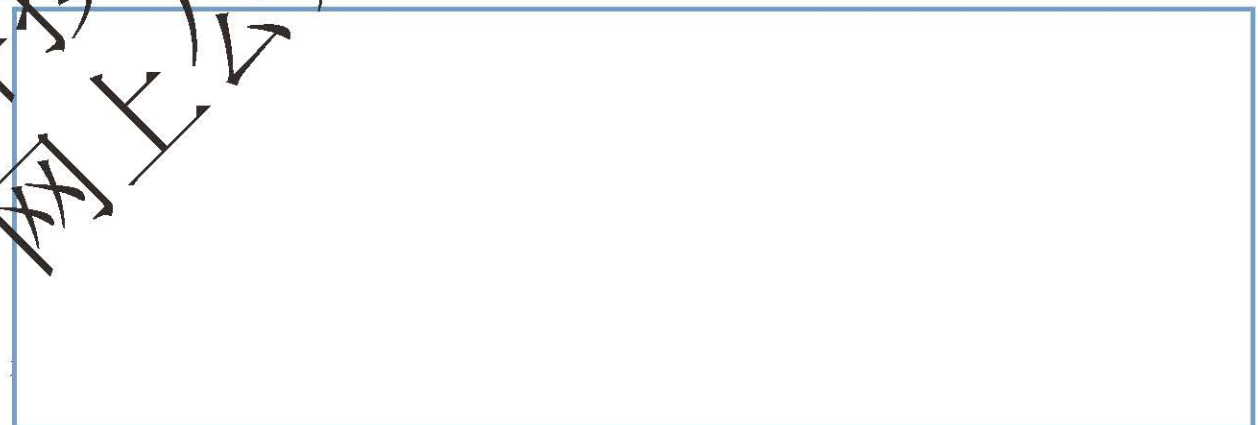


图 2.6.1 矿山总平面布置示意图

2.6.1 采矿场



2.6.2 工业场地



2.6.3 排土场

2.6.3.1 外排土场

1、外排土场位置选择的原则

- 1) 满足近距离排土要求；
- 2) 在满足外排总量和边坡稳定的前提下，尽量减少占地面积，加大排弃高度；
- 3) 外排土场边界与露天采区地表境界安全距离应满足规范要求；
- 4) 排土场基底稳定；
- 5) 考虑环保因素，尽可能减少外排，减少占地面积。

2、外排土场位置选择

3、外排土场排土参数

外排土参数见表 2.6-1。

外排土量进度表 2.6-2。

2.6.3.2 内排土场

2.6.3.3 排土设备

2.6.3.4 排土工艺

2.6.4 矿山道路

根据周边地形地貌，来矿山底部平台均需从矿山 3 号拐点修筑出入沟进入，出入沟长总 325 米（其中+1494 米-1504 米出入沟长 125 米，+1504 米-1514 米出入沟长 125 米，+1514 米以上出入沟长 75 米），坡度 8%，路面宽 9.5 米，两出入沟之间预留 60 米缓坡段。

2.7 矿山供电与通讯

2.7.1 供配电

矿山用电主要是生活区用电及采场照明。

电源引自盐池石膏工业园区变电所，拟采用架空线路引入，拟配备一台 250kVA 变压器。

2.7.2 防雷与接地

2.8 给排水与消防

2.8.1 给排水

矿山生产用水主要是道路洒水降尘，矿山生产及生活用水从石膏粉加工厂（已通自来

水）拉运，距离本矿山约 2.5 公里。

2.8.2 消防

本矿山火灾按燃烧的对象分类主要为 A 和 B 类两种火灾类型，扑救 A 和 B 类火灾应选用泡沫或卤代烷型灭火器。根据消防安全的要求，所有建筑物内和机械设备需配备必要的消防器材。矿山必须制定和完善消防安全规章制度，定期检查。

2.9 矿山基建工作

2.9.1 基建工程量

2.9.2 基建时间

采场基建期为 12 个月。

2.10 破碎加工

2.10.1 工业场地布置及产品纲领

产品纲领：石膏原矿。破碎加工后形成 10-15 厘米、5-10 厘米规格的产品用于加工石膏粉，5 厘米以下规格的产品送往周边水泥厂作为水泥混凝土剂和部分工业填料。

2.10.2 加工工艺

小于 600 毫米的矿石经给料口进入破碎机及筛分，分别选出泥及碎石产品，不同粒级产品由胶带输送机喂入料斗，经调速输送破碎及提升机输送到中间仓，经称重计量输送到粉磨系统，不合格继续回到磨机系统，半成品粉经计量送入沸腾炉煅烧系统，成品粉经输送到成品仓做沉化处理，可以经包装系统包装成不同规格的成品销售，也可以输送到后工序，进行产品深加工。

2.10.3 主要破碎设备

表 2.10-1 主要破碎设备表

--

2.11 主要采矿设备

矿山主要开采设备为挖掘机、破碎锤、装载机、自卸汽车等，全部按要求配置，可以满足开采石膏矿[]生产要求。详见表 2.11-1。

表 2.11-1 主要生产设备表

--

2.12 劳动定员及主要技术经济指标

2.12.1 劳动定员

--

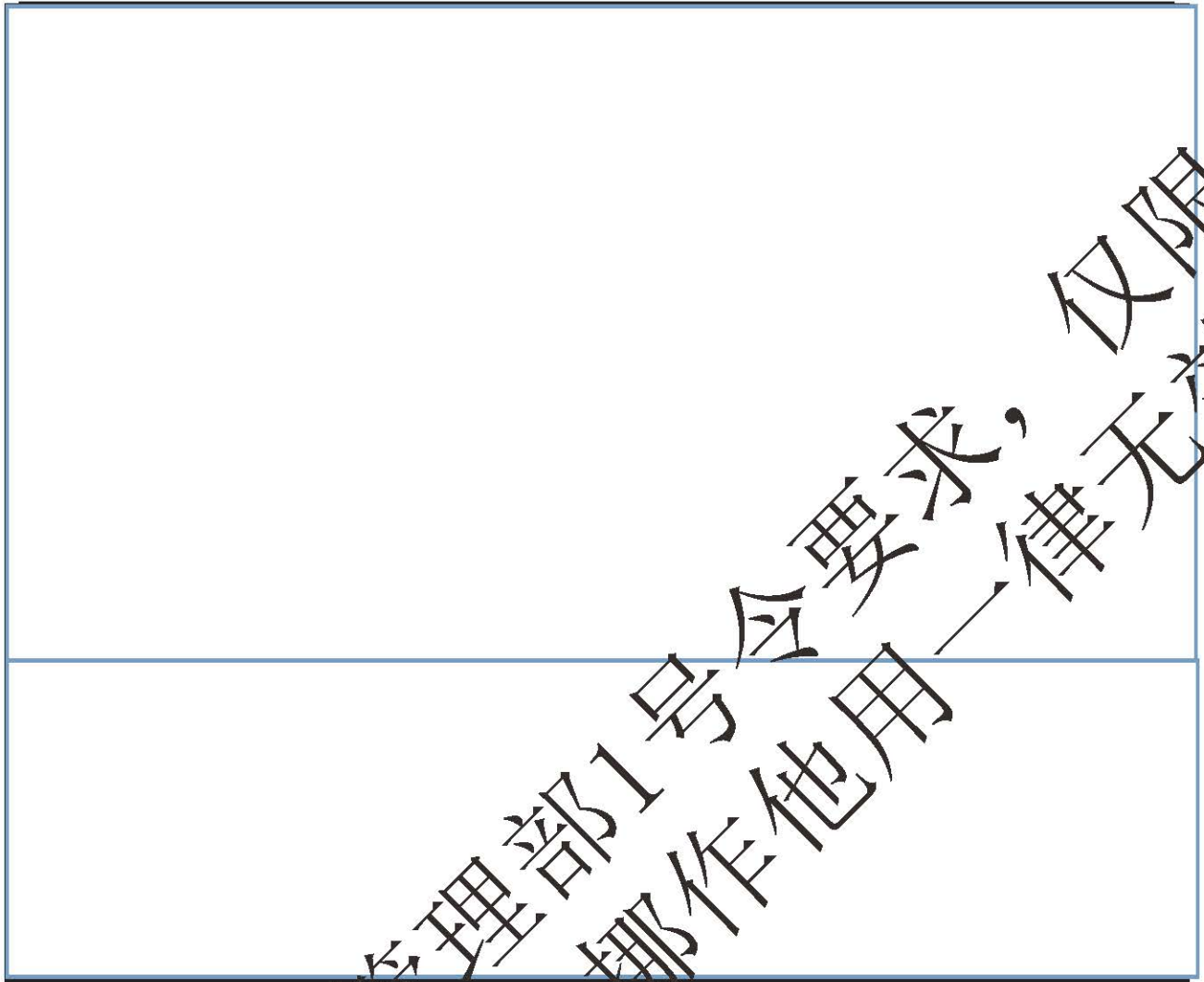
表 2.12-1 劳动定员明细表

--

2.12.2 主要技术经济指标

表 2.12-2 综合技术经济指标表

--



第三章 主要危险、有害因素辨识及分析

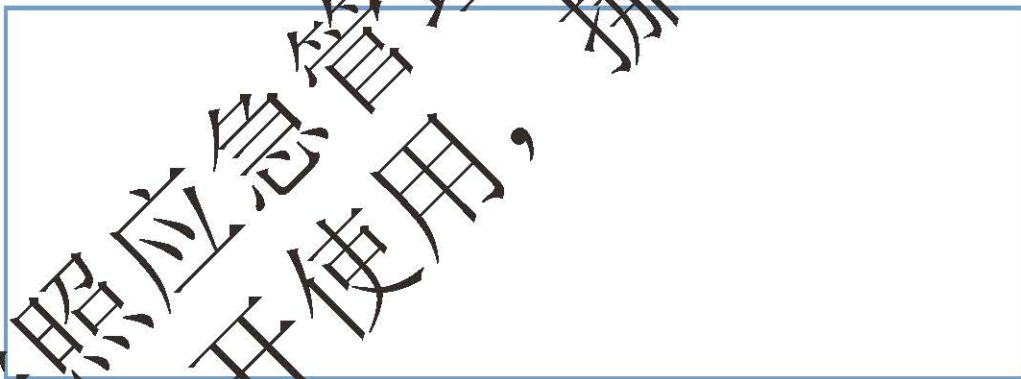
危险、有害因素辨识、分析应遵循科学性、系统性、全面性和预测性的原则，以安全理论为指导，通过分析，揭示系统中危险、有害因素存在的部位和方式，导致事故发生的途径及变化规律，并做出准确描述。从而为划分系统评价单元及评价提供依据和基础。

矿山安全预评价的辨识方法主要依据国家相关法规、标准，采用经验分析法进行辨识，包括对照分析法和类比推断法。

矿山建设及生产中，由于区域水文情况、地质条件、周边环境和生产工艺的复杂性，危险、有害因素存在于生产活动的各个方面。矿山被国家列入高危行业。

3.1 主要危险有害因素辨识

接受矿方委托后，通过对矿山现场勘查，同时考虑建设项目开采技术条件及项目《矿产资源开发利用方案》中提出的主要建设工程、矿山采矿生产方案及采矿设备设施等情况的分析，依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）及《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》（卫防字[1987]第 82 号），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，露天矿山建设及开采过程中潜在的主要危险、危害因素主要有：



3.2 主要危险有害因素分析

所有的危险、有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危害后果，都可归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质能量失控两个方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。

存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等 3 个方面。

3.2.1 开采技术条件危险、有害因素分析

3.2.1.1 水文地质条件因素

的暂时性地表洪流。总体来看，从地貌、气候等资料分析，矿山的水文地质特征呈现出水量小，补给来源缺乏的特点，除雨季有少量地表积水外，矿床开采不受地下水威胁。因此，本项目的矿山水文地质条件简单。

3.2.1.2 工程地质条件因素

矿层的覆盖层为不同厚度的第四系松散堆积物和古近系清水营组泥岩，厚 1.0~7.0m，平均 4.55m，结构类型均属于散体结构，岩土体强度弱，容易破碎和剥离。覆盖层与矿层界限明显。石膏矿层属较软类岩石，且夹有软弱泥岩层。矿区工程地质条件较差，矿山在开采过程中应注意边坡的稳定性，做好边坡防护，开采的边坡角不得大于 55°。因此，矿山工程地质条件简单。

3.2.1.3 环境地质条件因素

本矿区属半干旱半沙漠大陆性气候，气候干热，昼夜温差大；风季多集中在春秋两季，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙暴出现；干燥少雨、风大沙多为土地沙漠化的产生和发展提供了基本条件。干旱是导致沙漠化的主要因素；地表广布的粉土抗风化、冲蚀能力弱，易风蚀成沙，为土地沙漠化提供了丰富的物质基础；加之自然环境不佳，雨水较少，因此土地荒漠化成为本区一个主要的环境地质问题。

3.2.1.4 气候条件因素

矿区属温带大陆性干旱气候，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而干燥，干旱多风沙，地表植被稀少。据盐池县气象站 1954 年至 2018 年资料统计，最高气温 36℃，最低气温 -15.1℃，平均 8.1℃。年降水量在 300~600mm 之间，降水集中在 7~9 月，该期降水量占全年的 60~70%。年日照时数约 2908 小时，蒸发量为 1200-1600mm，降雨量远小于蒸发量。无霜期长达 123~236 天。风季多集中在春秋两季，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙暴出现。常有冰雹、霜冻、沙尘暴等天气。区内地表水系不发育，在雨季有暂时性流水。第四系覆盖范围广，几乎无基岩裸露。

当生产环境的气候条件与作业人员的舒适度相匹配时，作业人员的精力充沛，操作准确度提高，失误率降低，可以保证安全和高效率。当遭遇不良气候条件（如：高温、低温、大风、雷电、大雾、大雪等）时会使作业人员感到不适应，发生误操作的机率增大，导致

不良后果：严重时会造成冻伤、雷电击伤、滑落跌伤、路滑翻车等人员伤害。随着开采高度的降低，当遭遇突发恶劣气候条件时，易引发边坡坍塌等危险事件。

3.2.2 建设、生产过程危险性分析

表 3-1 矿山建设及露天开采过程中潜在的主要危险、有害因素表

此件按照应急管理部部长令要求，仅限在网上公开使用，挪作他用一律无效。

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。

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。

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。

3.3 主要危险、有害因素存在场所（区域）/生产环节

下表列示了该矿山露天矿山建设及采矿生产过程潜在的主要危险、有害因素及其产生或存在的作业场所（区域）/生产环节。

表 3-2 潜在的主要危险、有害因素及相关作业场所分析表

3.4 矿山建设及采矿生产中重大危险源识别

3.4.1 重大危险源辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

3.4.2 重大危险源辨识说明

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是指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。

生产单元指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

3.4.3 重大危险源辨识的意义

《安全生产法》第三十七条规定：“生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案”。

3.4.4 重大危险源辨识结果汇总

本矿山不设立炸药库，该矿山采用 矿山柴油用量不多，最大储存量不超过 5 吨。

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 3-3：

表 3-3 重大危险源辨识情况

--

第四章 安全评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分原则

在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，结合矿山建设工程、采矿生产场所具有移动性、作业空间繁杂、机械设备数量多的特点，安全评价单元划分原则：

- 1、生产类型或场所相对独立的，按生产类型或场所划分单元，对所划分的评价单元进行事故类型和危险、有害因素分析；
- 2、伤害或破坏类别相对独立的，按伤害或破坏类别划分单元，对所划分单元进行危险、有害因素分析；
- 3、选择事故可能性较大的危险、有害因素作为独立的评价对象，进行定性或定量的安全评价，提出针对性的事故预防措施和建议。

4.2 评价单元划分

按上述的安全评价单元划分原则，根据矿山建设工程、生产工艺、设备装置、物质特征及识别出的危险、有害因素的类别、分布，综合考虑评价单元空间上及生产工艺上的相对独立性，结合《安全预评价导则》，本次将评价对象划分为 12 个单元：

- (1) 矿山周边自然环境及总体布置影响评价单元
- (2) 选址及总平面布置单元
- (3) 采矿工艺方法可靠性分析单元
- (4) 边坡预评价单元
- (5) 爆炸作业预评价单元
- (6) 铲装、运输作业预评价单元
- (7) 高处坠落与物体打击伤害预评价单元
- (8) 压力容器爆炸事故分析预评价单元
- (9) 机械作业预评价单元
- (10) 电气系统预评价单元
- (11) 火灾及防排水预评价单元
- (12) 安全管理单元

4.3 评价方法选择

评价方法是进行定性、定量评价的工具，评价方法的选择依据充分性、适应性、系统

性、针对性、合理性的原则。

通过预先危险性分析，识别与建设项目有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统产生的影响，判定已识别的危险性等级。

表 4-1 评价单元方法选择对应表

序号	评价单元	评价方法	
1	矿山周边自然环境及总体布置影响评价单元		
2	选址及总平面布置单元		
3	采矿工艺方法可靠性分析单元		
4	边坡预评价单元		
5	爆破作业预评价单元		
6	铲装、运输作业预评价单元		
7	高处坠落与物体打击伤害预评价单元		
8	压力容器爆炸事故分析预评价单元		
9	机械作业预评价单元		
10	电气系统预评价单元		
11	火灾及防排水预评价单元		火灾危害预评价
			防排水预评价
12	安全管理单元		

4.4 评价方法简介

4.4.1 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。

对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项检查、赋分，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。

4.4.2 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 4-2 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。

4.4.3 故障假设分析方法（WI）

故障假设分析是一种对系统工艺过程或操作过程中，通过提出一系列故障假设，找出造成事故的所有潜在因素以及发生事故的可能性，对系统进行彻底检查、分析评价的方法，这种方法具有一定的针对性和可操作性。

4.4.4 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、事故树分析、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，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

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。

第五章 定性、定量评价

通过分析，

（露天）矿山建设项目在建设和采矿生产过程中，存在多种潜在的危险、有害因素，这些危险、有害因素会导致矿山发生

危及人身及矿山财产安全，影响矿山的正常生产。为有效的防止重大事故发生，提出可行的防范措施，本评价报告分别采用“安全检查表”、“预先危险性分析”、“故障假设分析”和“事故树分析”等评价方法对其主要的危险有害因素进行分析与评价，并通过预评价，提出预防的措施和建议。

5.1 矿山周边自然环境及总体布置影响评价单元

5.1.1 自然条件影响评价

矿区冬季寒冷而漫长，夏季炎热而干燥，干旱多风沙，年降水量在 300~600mm 之间，降水集中在 7~9 月，风季多集中在春秋两季，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙暴出现。主要天气灾害是沙尘暴、暴雨、冰雹。

气温对矿山的露天采矿作业人员有一定的危害，酷暑天气，露天矿山作业可能会造成人员中暑；冰冻天除可能造成作业人员冻伤外，作业场地不平，道路潮湿、结冰等可能引起人员滑倒、摔伤、扭伤等；春秋季应注意沙尘暴对生产作业的影响，防止沙尘对设备造成损坏，对人员造成伤害。

经过评价分析认为：矿山自然及地质条件均对露天矿山建设和开采有一定的影响。自然条件如酷暑、严寒、沙尘暴气候条件会对从事生产作业的人员造成中暑、冻伤等伤害以及能见度降低，进而还会引发操作失误，引起其他伤害；矿层呈块状构造，节理不发育，局部发育裂隙，矿层及底板岩石物理力学性质较好，稳固性较好；矿山内地层岩性较简单，断层对地层影响较小。但开采到一定规模后，加上降水的影响，特别是近地表容易分离滑动，使边坡变形，岩块脱落呈小片滑落，从而影响安全生产。

5.1.2 周边环境影响单元

除此以外，矿山周边 300 米范围内无其它工矿企业，未在基本农田保护区范围内，周边无定居屋舍，无国家保护的野生动植物资源，无名胜古迹，地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项，区内植被稀疏。

5.2 选址及总平面布置单元

根据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《工业企业设计卫生规定》以及安监总局令等，结合现场检查情况，编制安全检查表进行检查评价。

表 5-1 周边环境和总平面布置单元安全检查表

--

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。

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。

单元评价小结：本单元共设检查项 17 项，全部符合。

本矿山为新设立的采矿权，此前未进行过任何形式的石膏矿开采活动，矿山开采所需配备的工业场地、矿石加工厂、生活区、破碎站及临时排土场等均未建立。

本矿山开采对周边矿山的影响因素主要为爆破因素。爆破对周边的影响形式主要有：爆破震动、爆破飞石、爆破冲击波。如果矿山在爆破施工过程中，爆破分段炸药量过大、爆破最小抵抗线过小、爆破方向、爆破技术参数等没有控制好，爆破震动或爆破飞石极有可能造成对周边其他人员、设备的伤害或影响。为避免爆破时会产生相互影响，确保安全。

所在矿区有生产所需的水源、电源。建议在后续设计时，应考虑以下安全对策措施：

除此以外，矿山周边 300 米范围内无其它工矿企业，未在基本农田保护区范围内，周边无民居屋舍，无国家保护的野生动植物资源，无名胜古迹，地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项，区内植被稀疏。矿山项目选址基本符合要求。项目所在区域原料、电力等较为充足，基础设施较为完善。选址不属于自然疫源地。根据工艺流程、运输量和物料性质，选用汽车运输方式进行运输，合理安排车流、人流等，能够保证运输、装卸作业安全，总平面布置符合相关要求。

5.5 采矿工艺方法可靠性分析单元

根据该建设项目实际情况、近年来国内中小型露天矿山安全生产状况，依据《金属非金属矿山安全规程》和《关于在金属非金属矿山推广相关实用安全生产技术的通知》对该矿山建设项目采矿工艺进行可靠性分析见表 5-2。

表 5-2 采矿工艺可靠性分析表

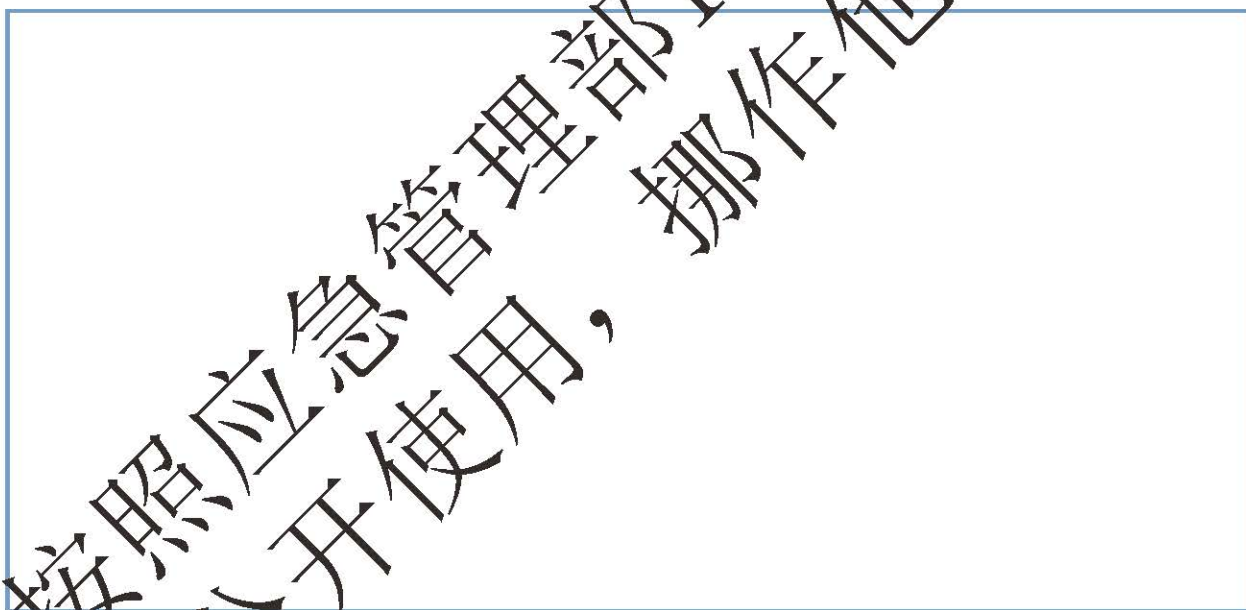
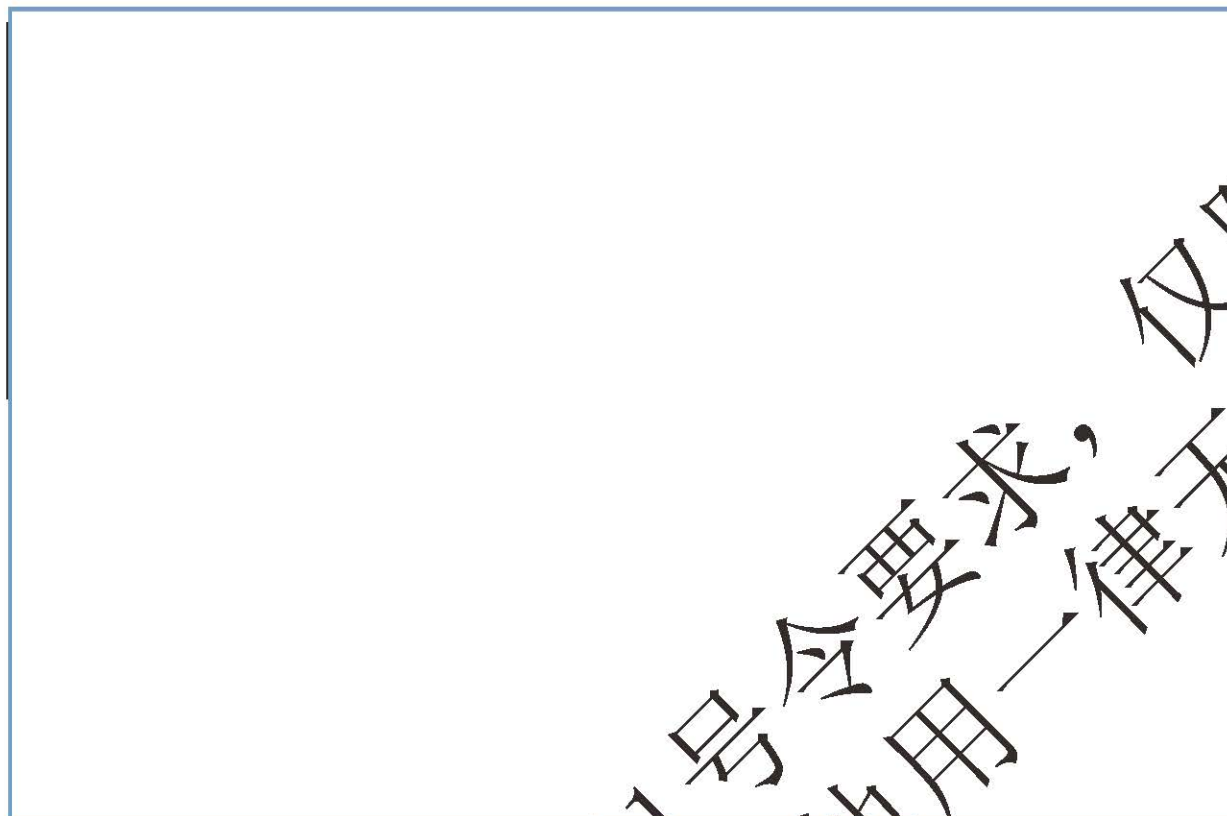
此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

5.4 边坡预评价单元

各种因素的影响,采矿场边坡由于原始的力学平衡被破坏,岩石变形,遇局部节理裂隙密集带或岩层出现构造弱面、表层岩石风化,易引发坍塌、滑坡和浮石滚落等边坡危害。由此,边坡滑落危害将是该矿山基础建设及采矿生产中应高度重视的危险有害因素之一。

为有效预防建设项目投产后边部事故的发生，报告采用“故障假设分析”分析法，予以分析评价，从而找出有效的预防措施，见表 3。

表5-3 边坡危险因素故障假设分析表



经过“故障假设分析”，对照矿山实际进行分析，该矿山建设项目为露天开采，充水因素主要为大气降水补给，水文地质条件简单，在开采过程中只要严格按照设计，自上而下分层顺序开采，并控制好边坡，因开采活动而引发地质灾害的情况是可控的。

5.5 爆破作业预评价单元

5.5.1 爆破作业预先危险性分析

爆破作业是矿山生产中的一个主要手段和生产工艺。本矿山在采矿活动将使用一定量的炸药、雷管等爆破器材，而各种爆破器材一般都是易燃、易爆的危险品，一旦发生

事故，就会造成严重的人员伤亡和财产损失。由于爆破作业可能发生爆炸物品的早爆、拒爆，爆破过程产生地震波、空气冲击波、爆破飞石、有毒有害气体等多种危险、有害因素。因此，爆破作业的每一个环节都必须做好，才能保证爆破作业的安全。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，年生产能力大于 50 万吨的矿山，可以依照《民用爆炸物品安全管理条例》和《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990—2012）、《爆破作业项目管理要求》（GA991—2012）申请《爆破作业单位许可证》（非营业性）。取得《爆破作业单位许可证》（非营业性）

5.5.2 爆破地震波危害分析和评价

5.5.2.1 爆破地震波危害分析

爆破地震波危害是爆破作业时，爆炸产生的能量做功后，剩余能量滋生的一种爆破危害，与爆破作业共生，并随一次爆破量的大小而变化。即爆炸做功后剩余能量以地震波形式通过传播介质向周围传播。当地震波传递至建筑物或构筑物上，其速度或加速度值超过建筑物、构筑物的抗震设计标准时，将会引起建（构）筑物的变形、开裂，甚至毁坏。爆破地震波在通过介质传播释放的过程中还往往会引起介质的松动或破坏，矿山爆破中，爆破地震波传播介质主要是边坡岩体，因此，边坡岩体是爆破地震波危害的对象之一，主要表现为稳定性变化。

5.5.2.2 爆破地震波危害评价

在该矿山建设和采矿生产中，爆破地震波的危害主要表现在破坏矿山边坡、运输道路的稳定性和矿山内及周围的构、建筑物的稳定性。由于矿山内及周围安全距离内无建、构筑物，爆破地震波的主要危害对象是边坡和运输道路，主要破坏形式是边坡和道路裂缝、出现浮石、稳定性受到破坏以至导致发生坍塌、滑坡等事故。

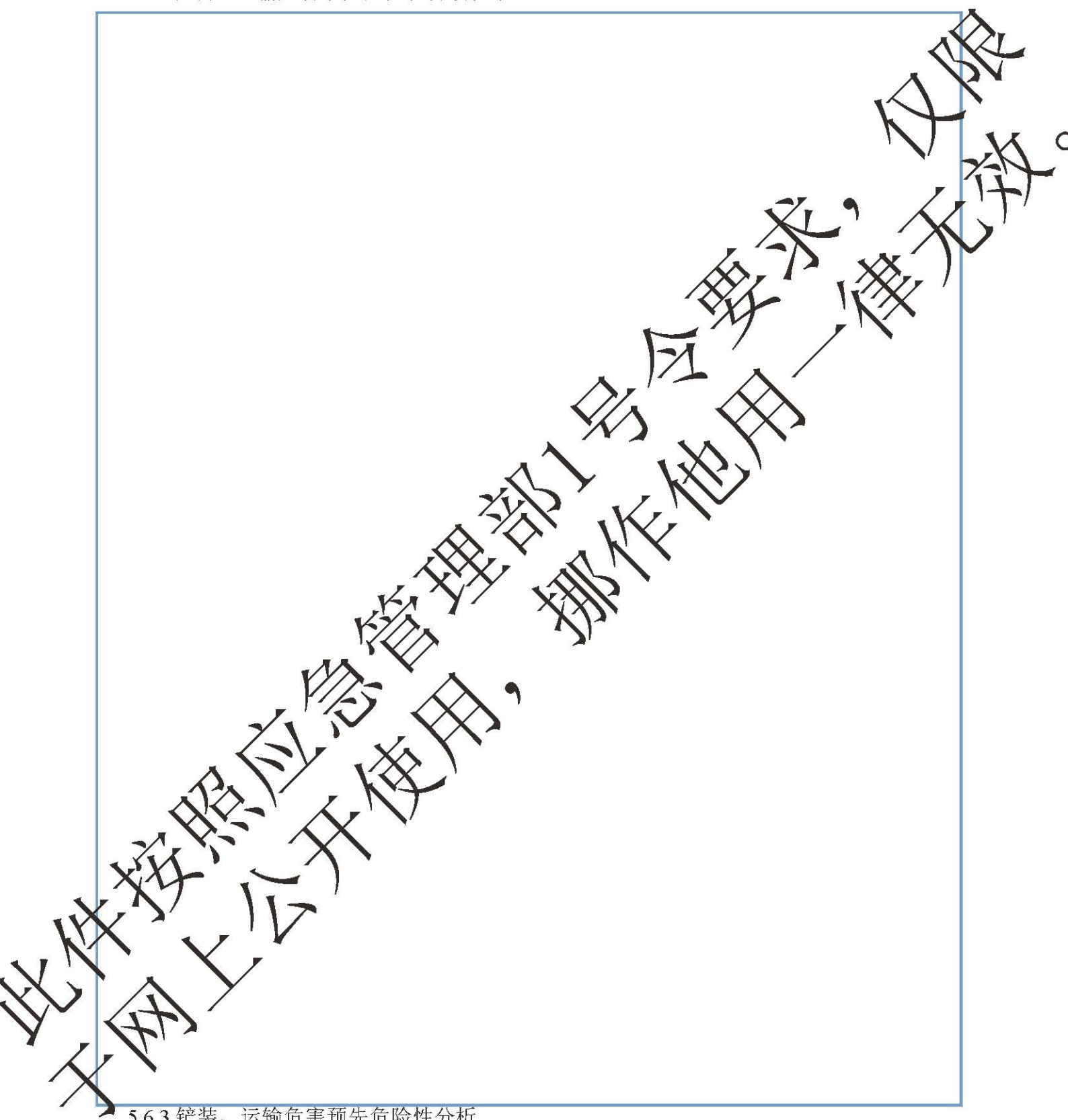
5.6 铲装、运输作业预评价单元

5.6.1 预先危险性分析的主要目的

- 1、识别危险，确保安全性关键部位；
- 2、评价各种危险的程度；
- 3、确定安全性设计准则，提出消除或控制危险的措施。

5.6.2 预先危险性分析

铲装、运输危害预先危险性分析见表5-4。



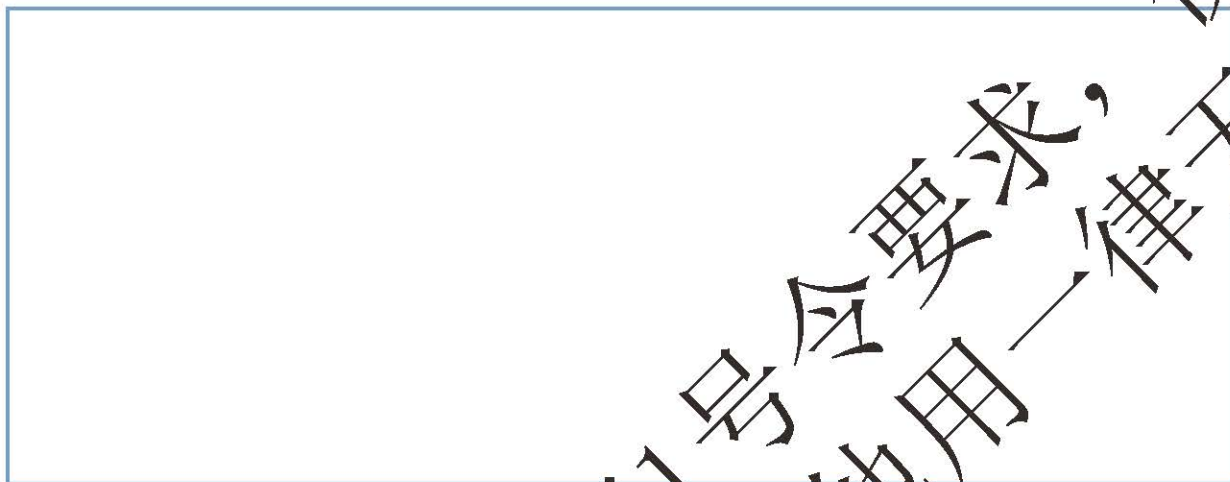
5.6.3 铲装、运输危害预先危险性分析

通过对矿山铲装、运输系统进行的预先危险性分析来看，可能造成事故的原因主要

是管理因素、人失误，另外设备故障和天气等环境因素也是可能造成事故的原因。预防铲装、运输危害的发生，建议加强管理，减少人失误，定期进行设备设施检查与维修，及时排除故障等措施。

5.7 高处坠落与物体打击伤害预评价单元

5.7.1 高处坠落与物体打击伤害分析



5.7.2 高处坠落事故树分析

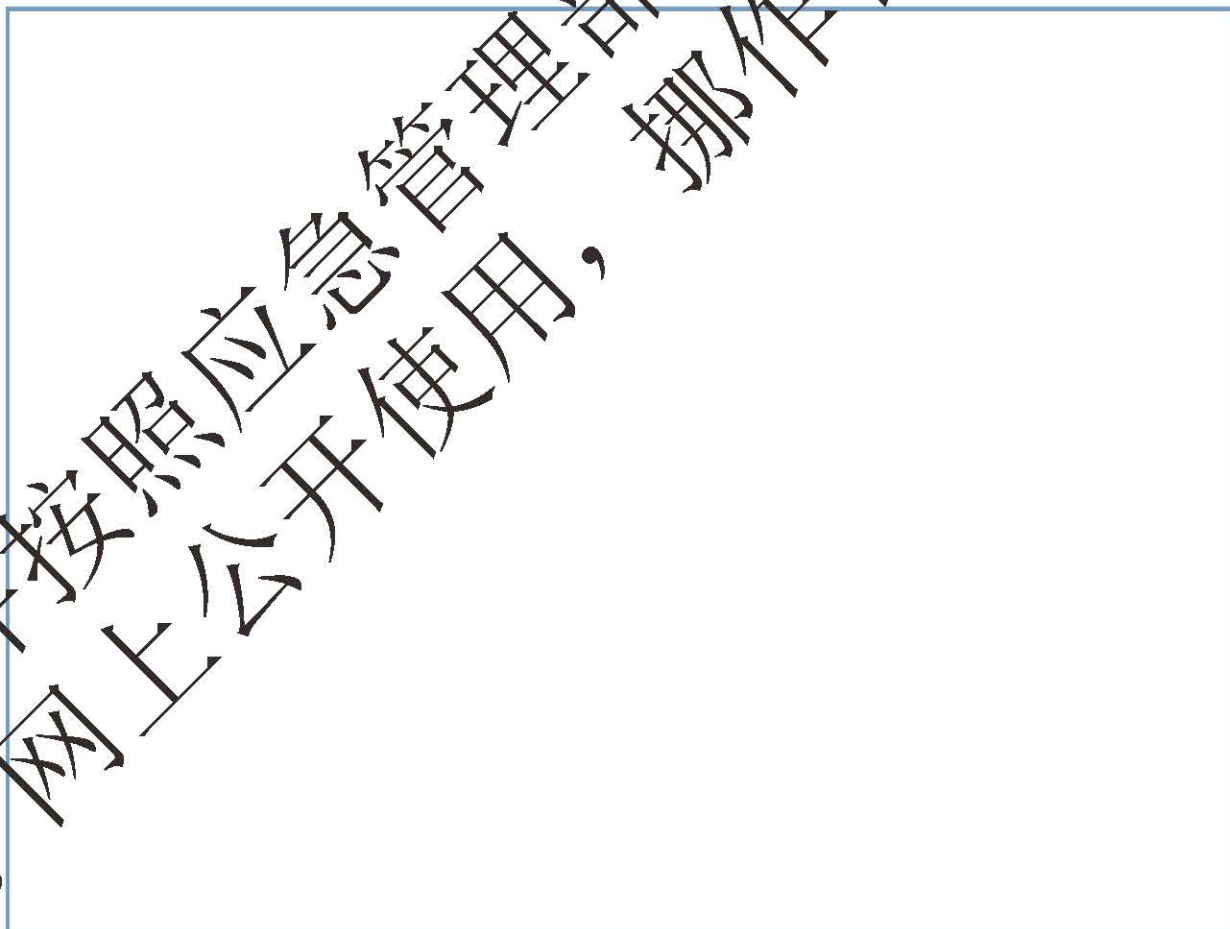


图 5-1 高处坠落事故树分析图

2、事故树分析

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。

5.8 压力容器爆炸事故分析预评价单元

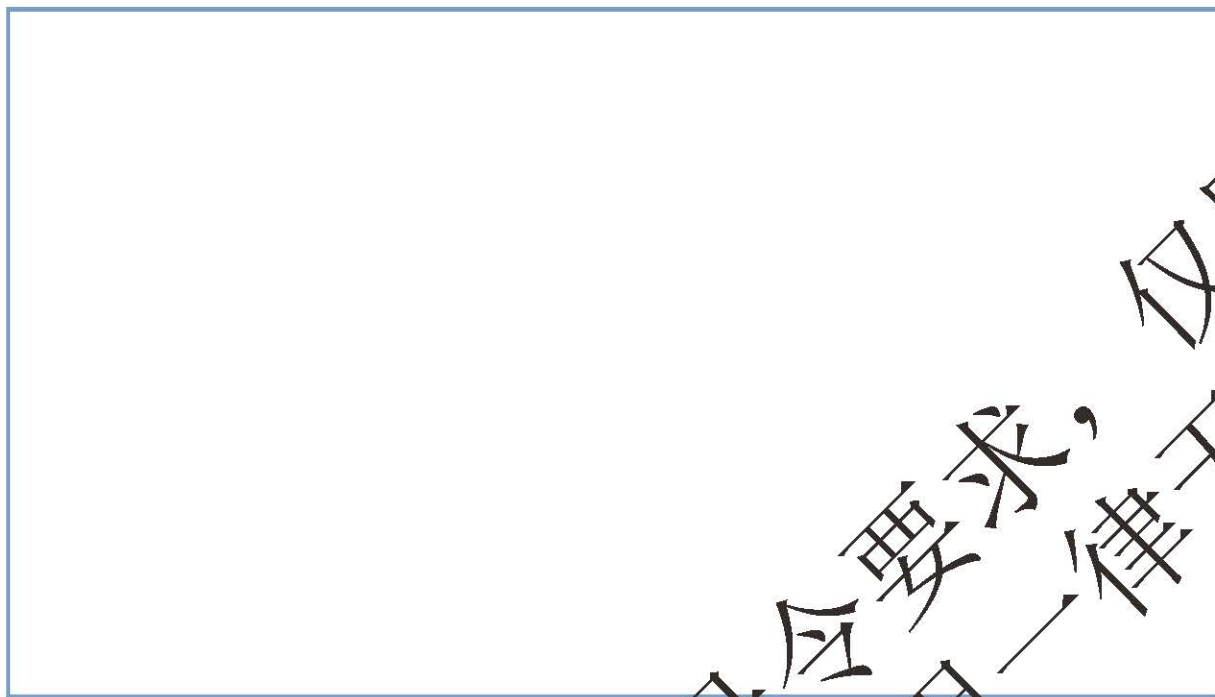
压力容器一旦发生爆炸，不仅设备本身遭到毁坏，而且常常破坏周围的设备及建筑物，甚至产生连锁反应，酿成灾难性事故。

空气压缩机是矿山重要动力设备之一，是气动凿岩机的动力源，其安全运行对矿山正常生产至关重要。下面用预先危险性分析法（PHA）对压气单元进行评价，如表 5-7 所示。

表 5-7 压力容器爆炸事故预先危险性分析表

5.9 机械作业预评价单元

机械伤害是指由运转中的机械设备引起伤害的事故,是矿山生产中最常见的伤害之一。矿山在建设和生产过程中,使用的主要是挖掘机、装载机、运输车辆等大型移动或固定机械设备。由于人的操作失误、设备故障或环境因素等原因将可能造成伤害事故。机械伤害危险有害因素预先危险性分析见表 5-8 所示。



单元评价小节：从表中分析结果可以得知，引起机械伤害的主要危险、危害因素为机械设备的安全防护不齐全或装置失效及违章操作。发生事故的危害等级一般为Ⅱ级。

5.10 电气系统

5.10.1 电气系统预先危险性分析

表 5-9 电气系统预先危险性分析表（1）

--

表 5-9 电气系统预先危险性分析表（2）

此件按照应急管理部和1号令要求，
网上公开使用，挪作他用一律无效。

表 5-9 电气系统预先危险性分析表（3）

此件按照应急管理部和1号令要求，
网上公开使用，挪作他用一律无效。

表 5-9 电气系统预先危险性分析表（4）

此件按照应急管理部和1号令要求，
网上公开使用，挪作他用一律无效。

5.10.2 触电伤害事故树分析

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。

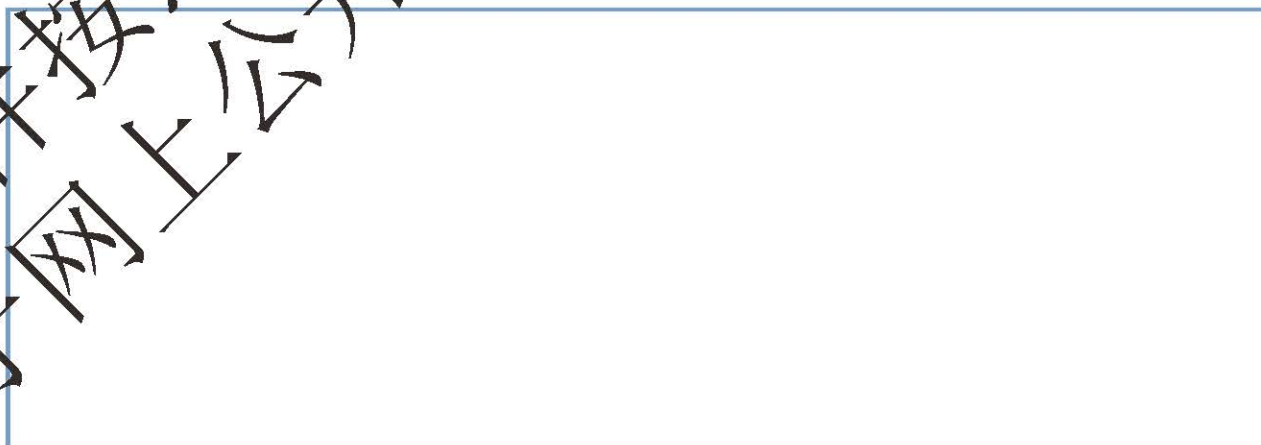


通过事故树分析，正确使用安全防护用具和系统中带电体有良好的绝缘防护，是防止电气作业中触电事故的主要措施。另外，严格按照规程操作，严格电气管理等也是减少作业中触电的重要方面。

矿山开采是四大高危行业之一，强化矿山从业人员的安全生产意识，加强矿山生产过程的安全防护，重视生产过程每一个环节的的安全管理和安全监督，是矿山生产过程中重要的环节

5.11 火灾及防排水预评价单元

5.11.1 火灾危害预危险性分析



5.11.2 防排水预危险性分析

根据矿山地下水的埋藏条件，矿山属水文地质简单的补给区。

表 5-10 火灾及防排水预先危险性分析表

单元评价小结：通过对火灾及防排水预先危险性分析来看，可能造成事故的原因主

5.12 安全管理单元

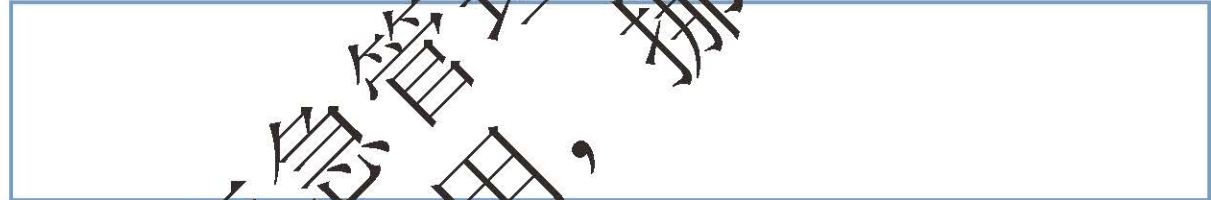
安全生产管理是以保证生产过程安全、卫生为目的管理，其基本任务是发现、分析和消除生产过程中的危险、有害因素。通过建立、健全安全生产管理责任制、完善各项规章制度及相关作业规程，对企业内部实施安全卫生监督、检查，对各类人员进行安全、卫生知识的教育和培训，达到有效防止发生安全事故和职业病，避免和减少安全生产事故给企业造成的损失。

表 5-12 安全管理预先危险性分析表

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。



单元评价小结：矿山在建设及正式生产中，安全管理尤为重要，通过分析管理风险，



施，建议设计单位、建设单位、生产企业在设计、建设及生产时予以采纳。

综上所述：根据对该建设项目中存在的危险、有害因素的预先危险性分析，可看出该建设项目的危险、有害因素造成后果的危险等级多为“Ⅰ～Ⅲ”级。同时根据下表可以明确各类危险、有害因素对事故后果的重要程度，企业应根据实际情况，有针对性的进行预防和整改，见表 5-13。

表 5-13 预先危险性分析结果表（1）

--

表 5-13 预先危险性分析结果表（2）

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。

第六章 事故案例

矿山开采是四大高危行业之一，强化矿山从业人员的安全生产意识，加强矿山生产过程的安全防护，重视生产过程每一个环节的的安全管理和安全监督，是矿山生产过程中重要的环节。

以下的事故案例对公司加强安全生产是一个重要的警示。

6.1 事故案例

案例一：《采面浮石滚落伤人事故》

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。

案例二：《车辆运输事故》

2012 年，宁夏中卫市××石灰石矿，在露天采场承运矿石的私有运输车辆、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。

案例三：《爆破事故》

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

事故原因分析：

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

间接原因：经事后调查，发现该矿山安全管理、技术管理上存在以下主要安全隐患：

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

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

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

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

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

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

6.2 防范事故建议

6.3 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%；边坡坍塌事故 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 6-1。

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。

图 6-1 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

第七章 安全对策措施及建议

为达到项目建成后防范事故、安全生产以及保证职工身体健康的目的，根据国家对新、改、扩建项目“三同时”的要求，设计单位、建设单位和施工单位在项目同时设计、同时施工和同时正式投产运营的各个阶段，应认真贯彻执行国家有关部门颁发的有关安全生产的规程、规范和标准。安全对策措施是要求设计单位、生产单位、经营单位在建设项目设计、生产经营、管理中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产、经营过程安全的对策措施。

在本项目的《矿产资源开发利用方案》中，对安全与工业卫生进行了设计，从总图布置、边坡稳定、爆破安全、采矿作业、运输、洪水和泥石流、高处作业、物体打击、触电安全、防尘与噪声、边坡治理、消防、不良气象条件等方面提出了较为详细的要求，未对部分事项提出针对性的安全对策措施及建议，在后续设计中应加以完善，并按照国家要求编制《安全设施设计》。

本报告经过危险有害因素的分析，遵循消除、预防、减弱、隔离、连锁及警告的顺序，坚持针对性、可操作性和经济合理性相统一的原则提出安全对策措施及建议。

本次评价将该项目的安全对策措施及建议进行整理，按照预评价单元划分逐项补充完善安全对策措施及建议，企业在以后的建设及生产中应严格执行项目安全预评价报告及设计报告中的安全对策措施及建议，确保安全生产。

7.1 安全管理对策措施

该建设项目在建设和生产中必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，应依据《中华人民共和国安全生产法》、《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属矿山安全标准化规范导则》以及矿山建设、矿山生产的相关安全规定，建立相应的安全管理机构并配备专职安全生产管理人员，建立健全各项规章制度、安全操作规程，做到有章可循，违章必纠。要明确安全生产第一责任人，主要负责人必须经过安全培训和考核，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。在矿山建设以及投产后，在安全管理方面提出以下对策措施建议：

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。

8、其他管理措施

7.2 安全技术对策措施及建议

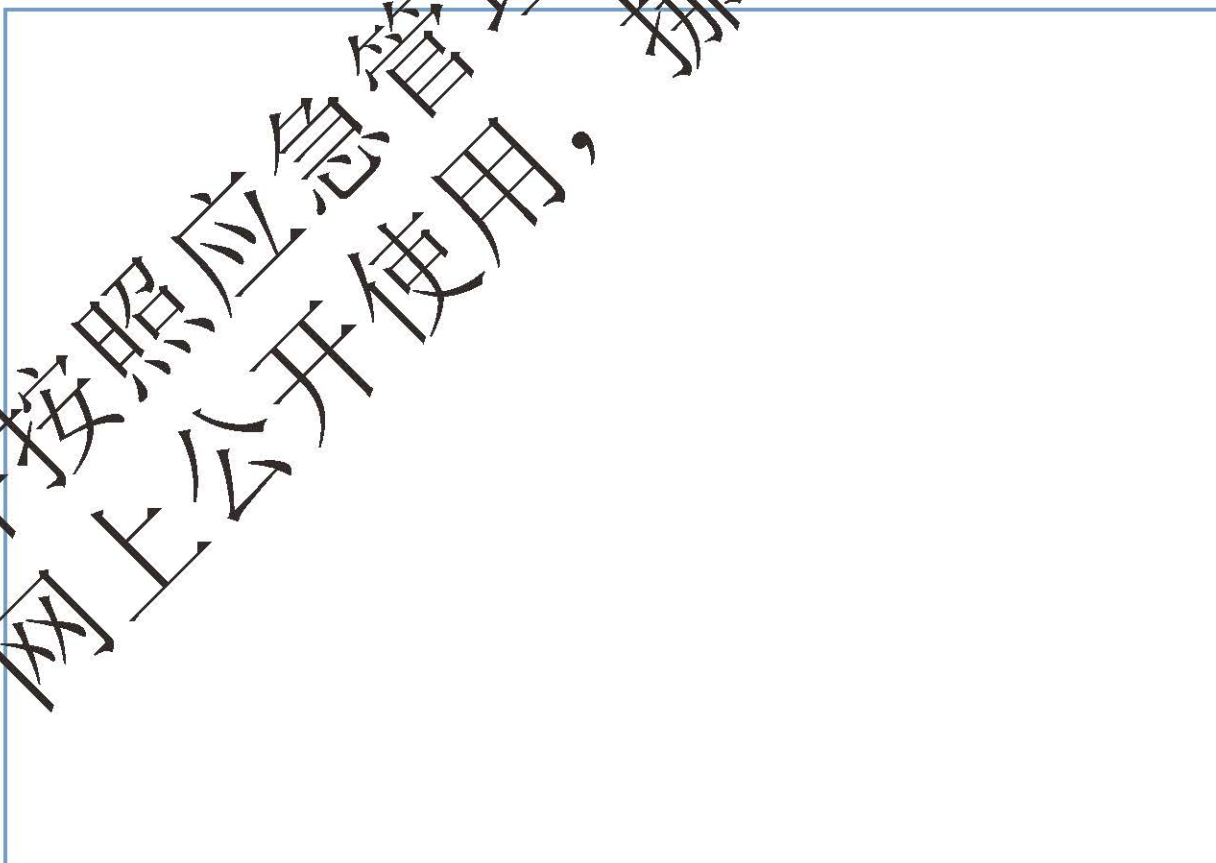
7.2.1 边坡稳定安全措施及建议

在矿山开采过程中，影响其边坡稳定性的因素比较复杂，从评价的结果看，主要有设计参数、采矿作业、工程地质条件、采矿管理等因素。对采场可能发生的地质灾害应作以下防范及安全措施。

为防止边坡危害，必须严格按照《金属非金属矿山安全规程》的有关规定进行露天矿的设计、施工和管理。



7.2.2 穿孔作业安全措施及建议



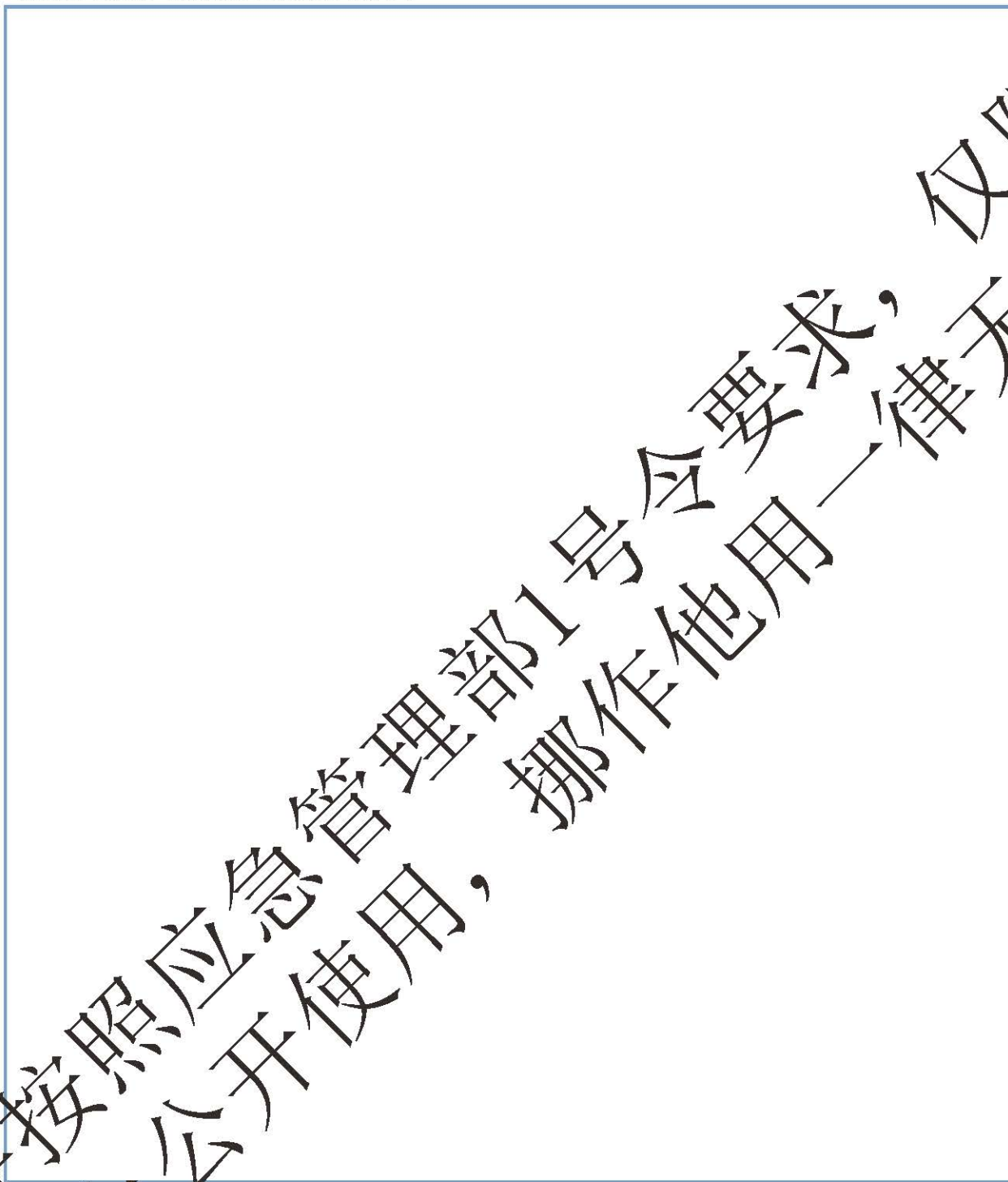
7.2.3 预防爆破伤害安全措施及建议

该建设项目在建设和露天开采中将使用大量的爆破器材，根据安全预评价的结果，爆破伤害将是矿山的主要伤害形式之一，为保障爆破作业能安全地进行，除了在作业时要遵守《爆破安全规程》中各项有关规定以外，还必要加强爆破安全技术研究，防止爆破地震波、飞石、冲击波、噪音和有毒气体等危害。具体建议措施如下：

7.2.4 预防铲装、运输伤害的安全措施及建议

铲装、运输伤害事故发生的原因主要是因为人的不安全行为、设备故障、天气及路面状况等因素的不利影响和管理制度等方面的问题。因此根据本次安全评价分析和矿山

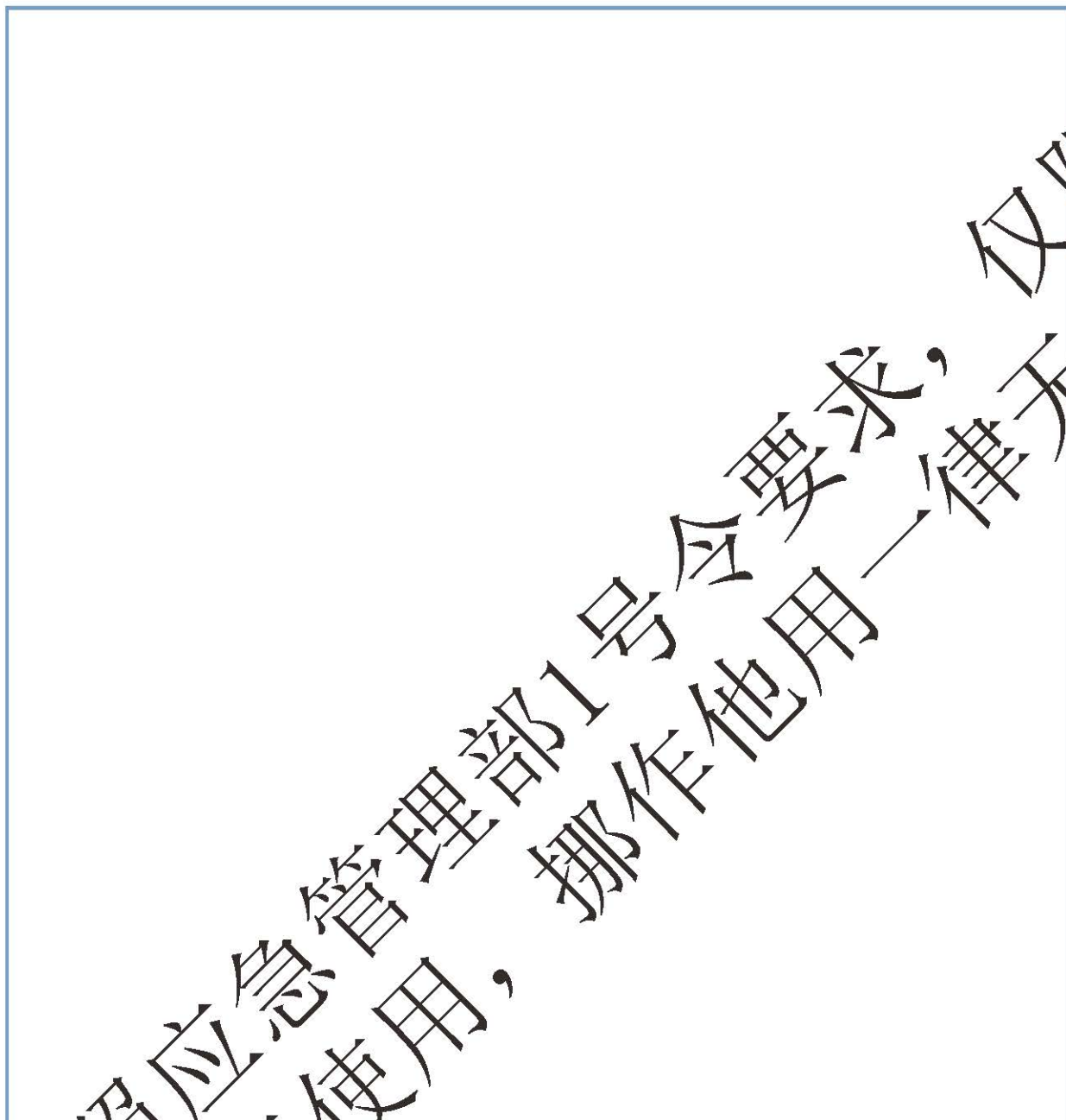
的实际情况，建议采取的措施如下：



7.2.5 预防高处坠落的安全措施及建议

根据该矿山在开采过程中本身的工艺特点，由于很多作业不在同一水平上，如装运、检修作业等，因此，可能发生高处坠落的危险因素比较多，为预防事故发生，预防高处坠落的安全措施及建议如下：





7.2.7 预防压力容器爆炸事故的安全措施及建议

矿山开采过程中所使用的空气压缩机涉及到有关压力容器的使用, 压力容器的事故率虽然不高, 事故危害性比较大, 但也并不是说它的事故完全是不可避免的。压力容器安全运行也有它的客观规律, 有些容器之所以发生事故, 造成严重后果, 大多数是由于不重视或者不按照操作规程作业, 因而违反了它的客观规律而造成的。因此, 为了防止压力容器发生事故, 保证其安全运行, 以保障人们生命和国家财产的安全, 就必须加强对这种特殊设备的安全管理工作。

建议采取以下具体措施:

7.2.8 预防机械伤害的安全措施及建议

露天矿山机械设备数量多，且属大型设备，如果管理不严，防范措施不到位，将会引发事故，影响正常生产，建议措施如下：

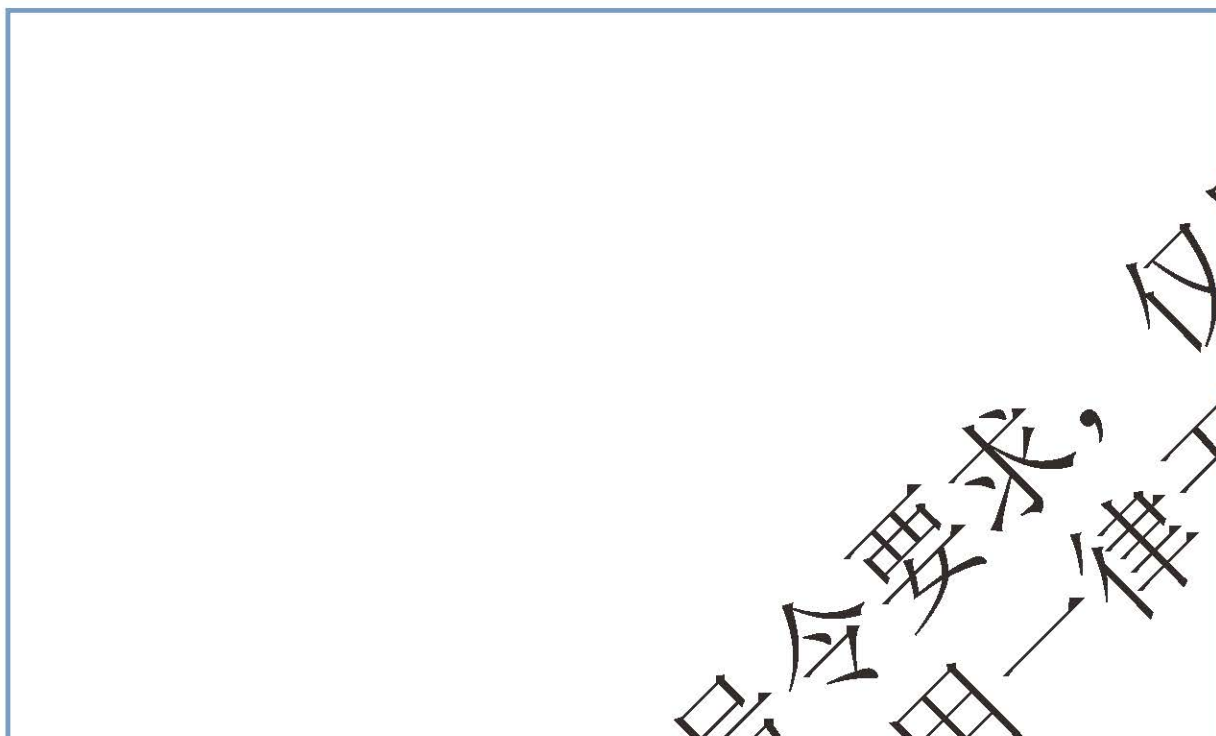
7.2.9 预防电气伤害的安全措施及建议

根据对矿山电气伤害的分析和安全评价，该矿山发生电气伤害的主要原因将可能是人的不安全行为和物的不安全状态，因此采取以下建议措施：

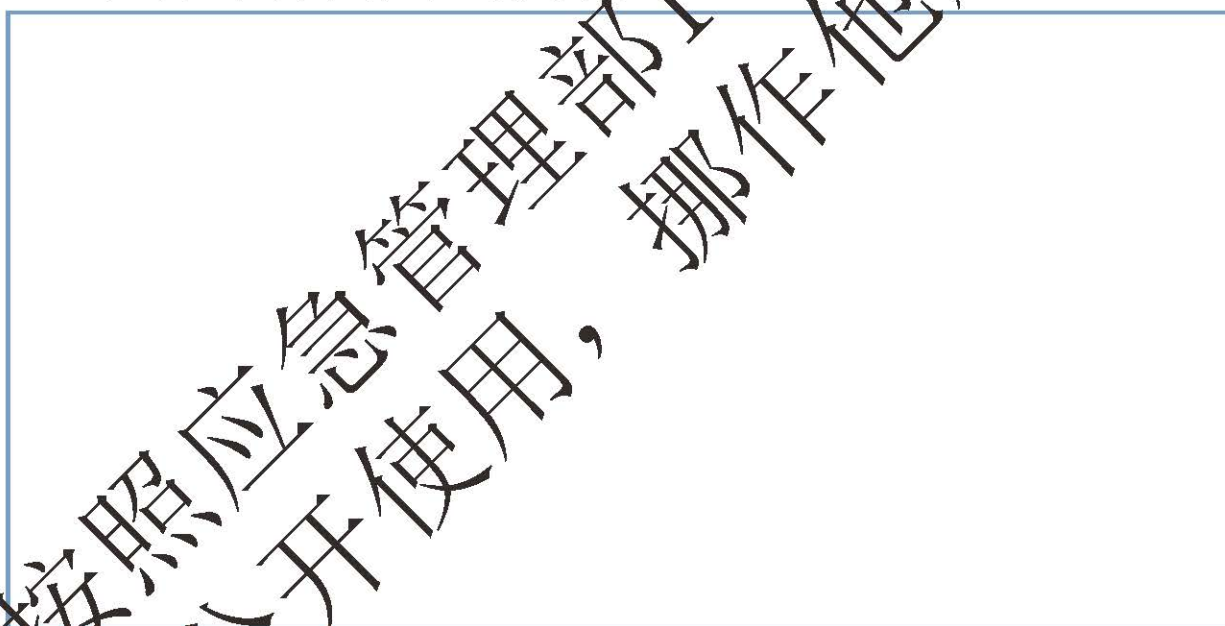
7.2.10 防火灾对策措施及建议

为了确保安全生产，首先必须作好预防工作，消除可能引起燃烧的危险因素。从理论上讲，使可燃物质不处于危险状态，或者消除一切引火源，就可以防止火灾事故的发生。但在实践中，由于生产条件的限制或者不可控因素的影响，往往需要采取多方面的措施，以提高生产过程的安全程度。还应考虑其他辅助措施，以便在发生火灾事故时，减少危害的程度，将损失降到最低。

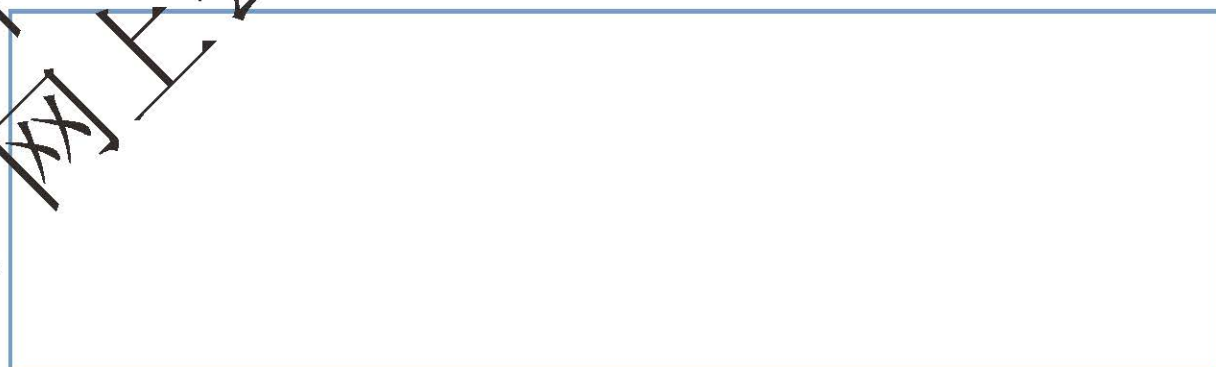
矿山采场主要的火灾类型为外因火灾，具体有明火引起的火灾、设备引起的火灾、摩擦引起的火灾和雷击造成的火灾。主要防火对策措施及建议如下：

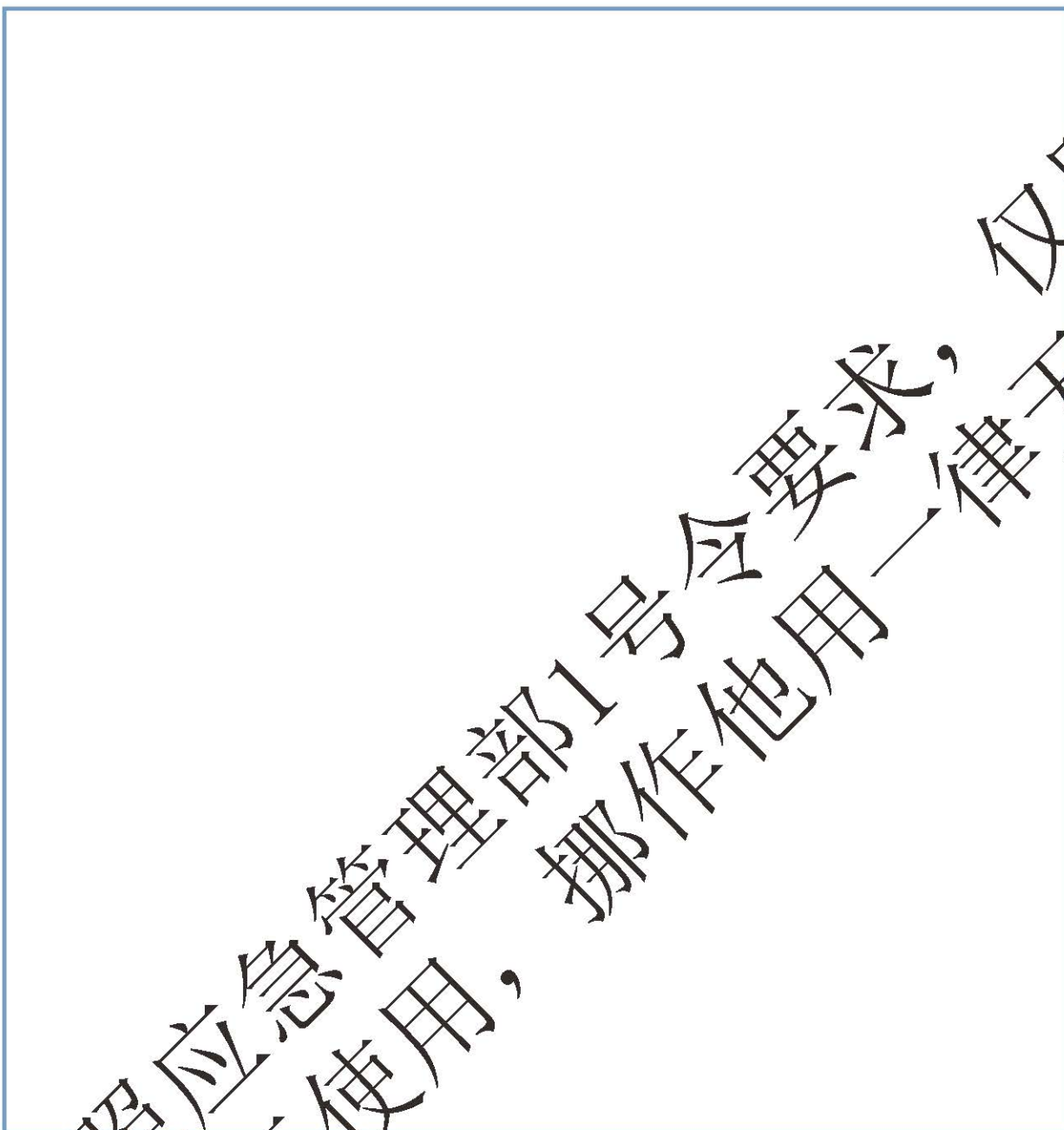


7.2.11 防排水和泥石流危害的安全措施及建议

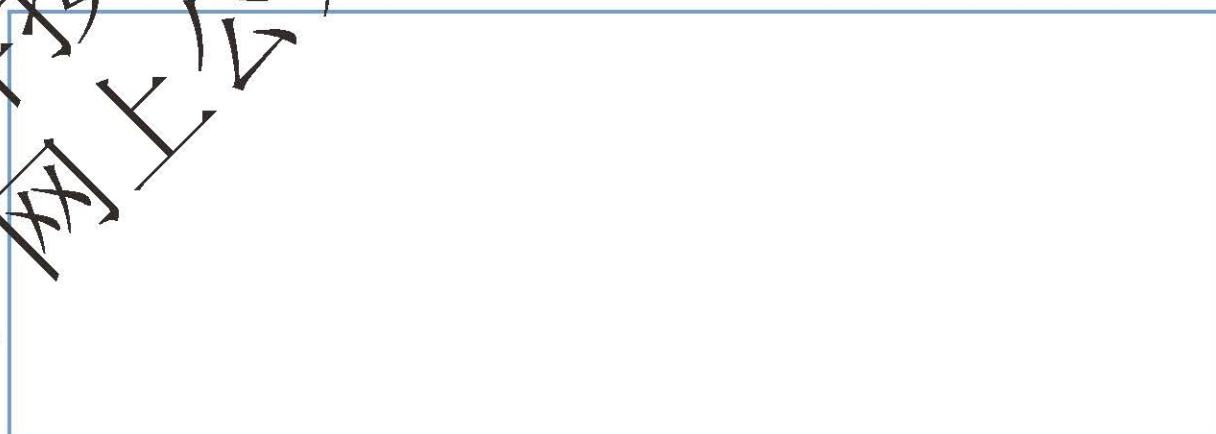


7.2.12 排土作业安全措施及建议



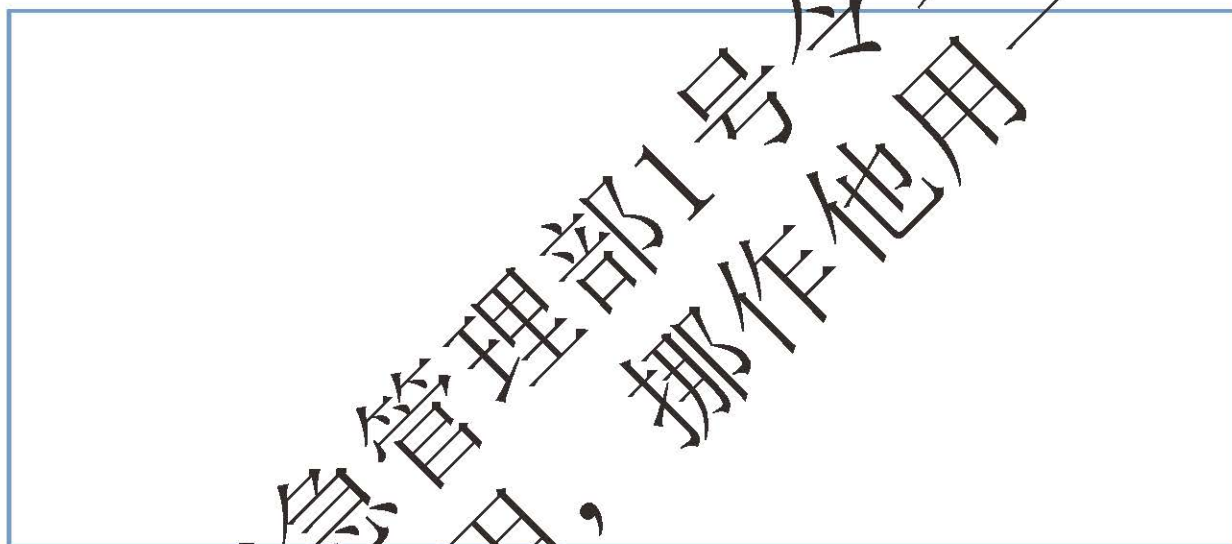


7.2.13 预防粉尘、噪声的措施及建议





二、噪声

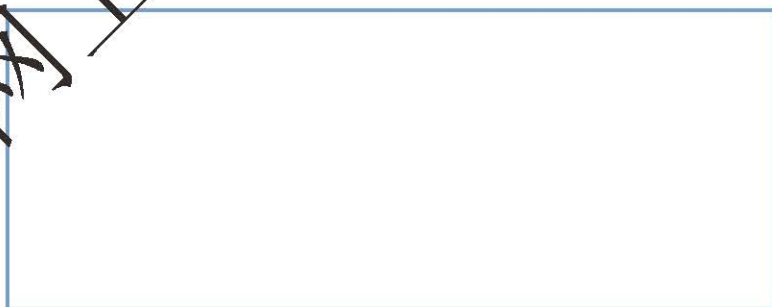


7.2.14 预防雷电伤害事故的安全措施及建议

雷电伤害由于其不可预知性和突然性，如果不作好防范，一旦发生，造成的伤害将是巨大的。因此建议矿山在今后建设和生产过程中采取如下安全措施：雷雨天气严禁作业，人员和设备应转移到安全地点。

7.2.15 防暑措施及建议

在夏季高温天气，露天作业可能发生中暑，必须采取预防措施：



7.2.16 其他建议

安全费用应按照以下范围使用：

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。

7.3 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

7.4 开展《全国安全生产专项整治三年行动建设》工作建议

7.5 开展绿色矿山建设工作建议

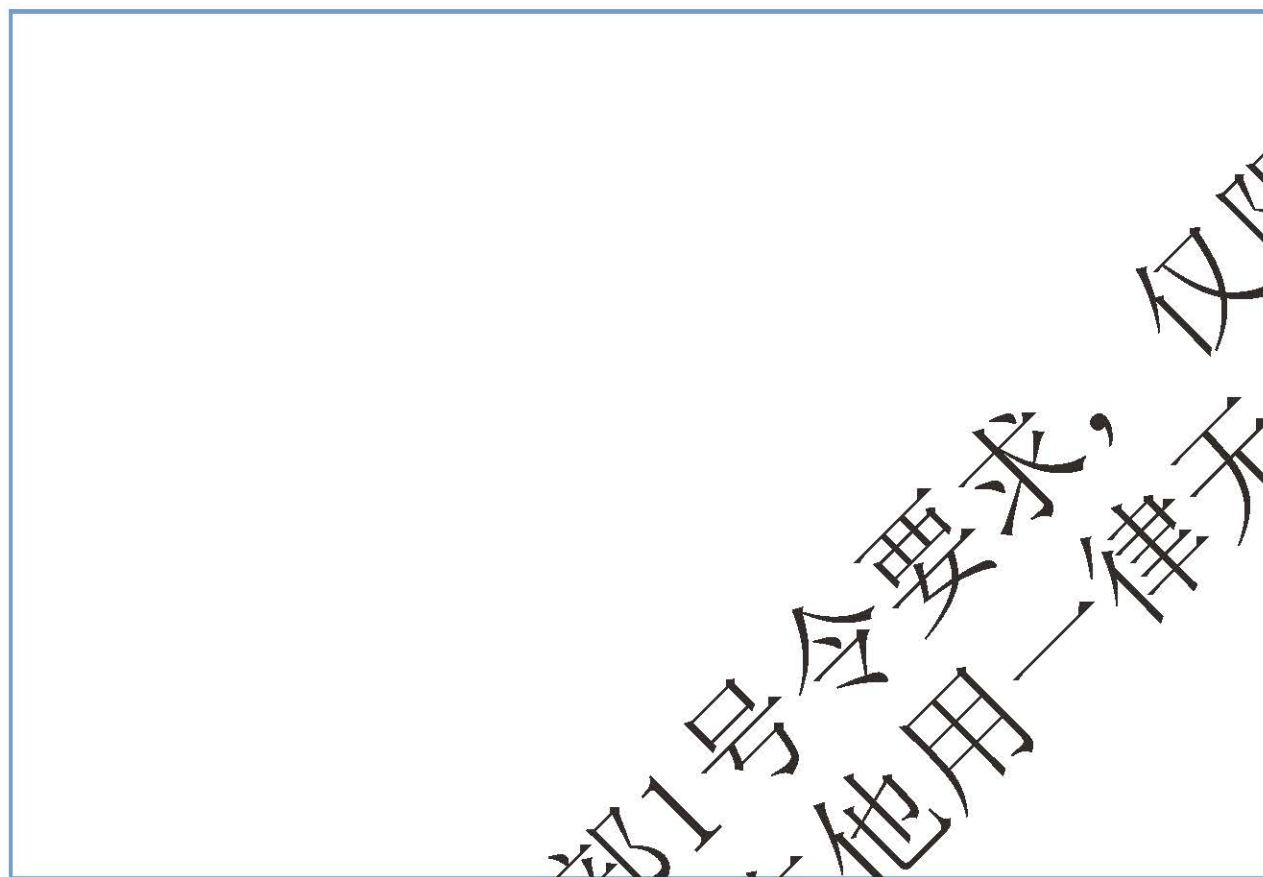
7.6 事故应急救援

7.6.1 事故应急预案框架

矿山企业不安全因素较多，矿山必须建立值班制度，设立应急救援方案，配备必要的应急救援器材，并与当地医院建立矿山医疗急救组织。同时该矿山建设项目建设及开采作业前建设单位应组织制定有关的应急预案，制定各种应急处理措施，建立健全应急组织机构，准备齐全应急物资、应急工具、应急通讯，确定应急协作组织和机构等，并定期进行演习，具体编制应按照《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求进行。

企业应时刻坚持“预防为主、防消结合”的管理理念，建立有效的“重大安全生产事故应急救援与响应预案”，通过有效的应急救援行动，尽可能降低事故后果，包括人员伤亡、财产损失和环境破坏等。建立事故应急救援体系、制定事故应急救援预案是保障安全生产的一项重大举措。企业应根据矿山自身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、有条不紊的开展事故救援，最大限度的减少事故损失，恢复生产。企业每年应对职工进行自救互救训练，进行事故应急救援预案的演练是必不可少的，通过演习可以验证事故应急救援预案的合理性，发现与实际不符合的情况，及时进行修订和完善。

应急预案应包括以下主要内容：



7.6.3 应急反应程序

事故应急救援体系响应程序按过程可分为接警、响应级别确定、应急启动、救援行动、就急恢复和应急结束等几个过程，见图 7.6.1。

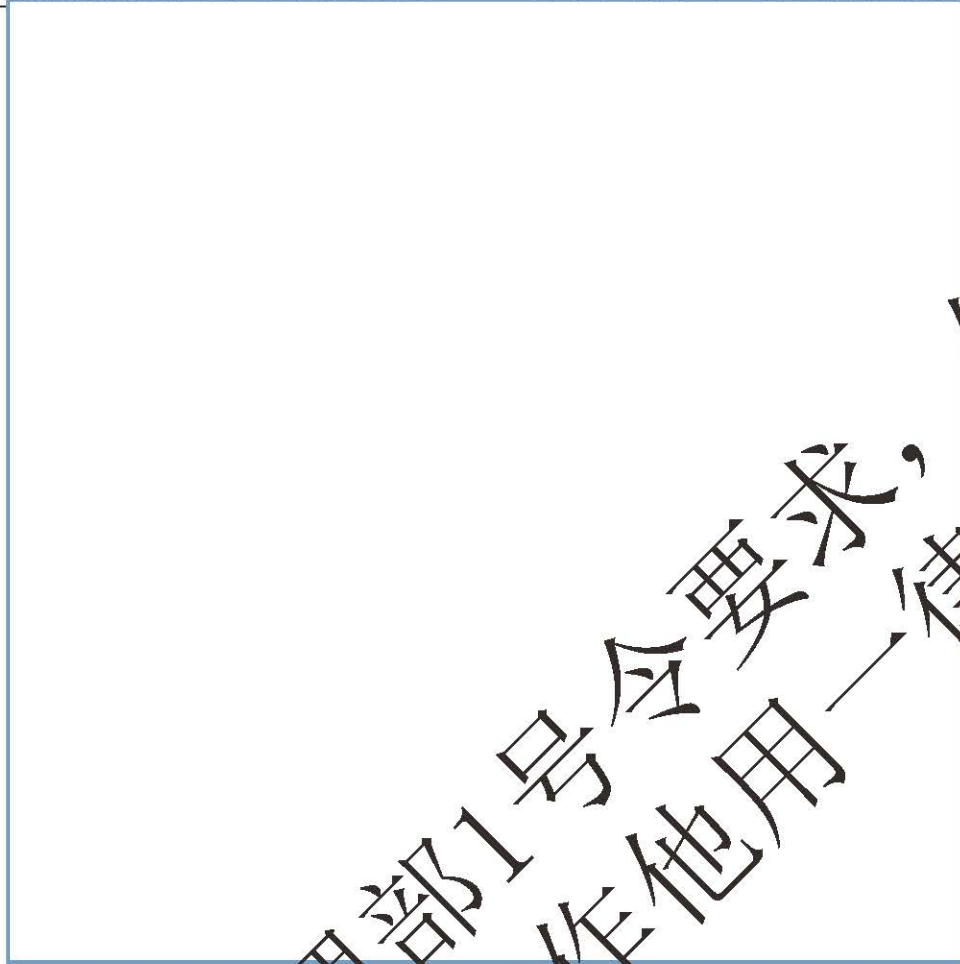


图 7.6-1 事故应急救援体系响应程序图

7.6.4 事故应急处理措施

任何工业活动都有可能发生事故，当事故或灾害不可能完全避免的时候，通过建立重大事故应急救援体系，组织及时有效的应急救援行动和应急处理措施，成为抵御事故风险或控制灾害蔓延、降低危害后果的关键手段甚至唯一手段。

事故应急处理措施是应急预案的核心内容，它具体而详细地列出了各类事故发生时的处理措施，供事故发生时使用。制定本工程事故应急处理措施时，应充分考虑该工程的特点及危险源特点（事故特性、事故途经、范围、危险等级和危害范围）以及所在区域的自然条件、社会环境等因素。

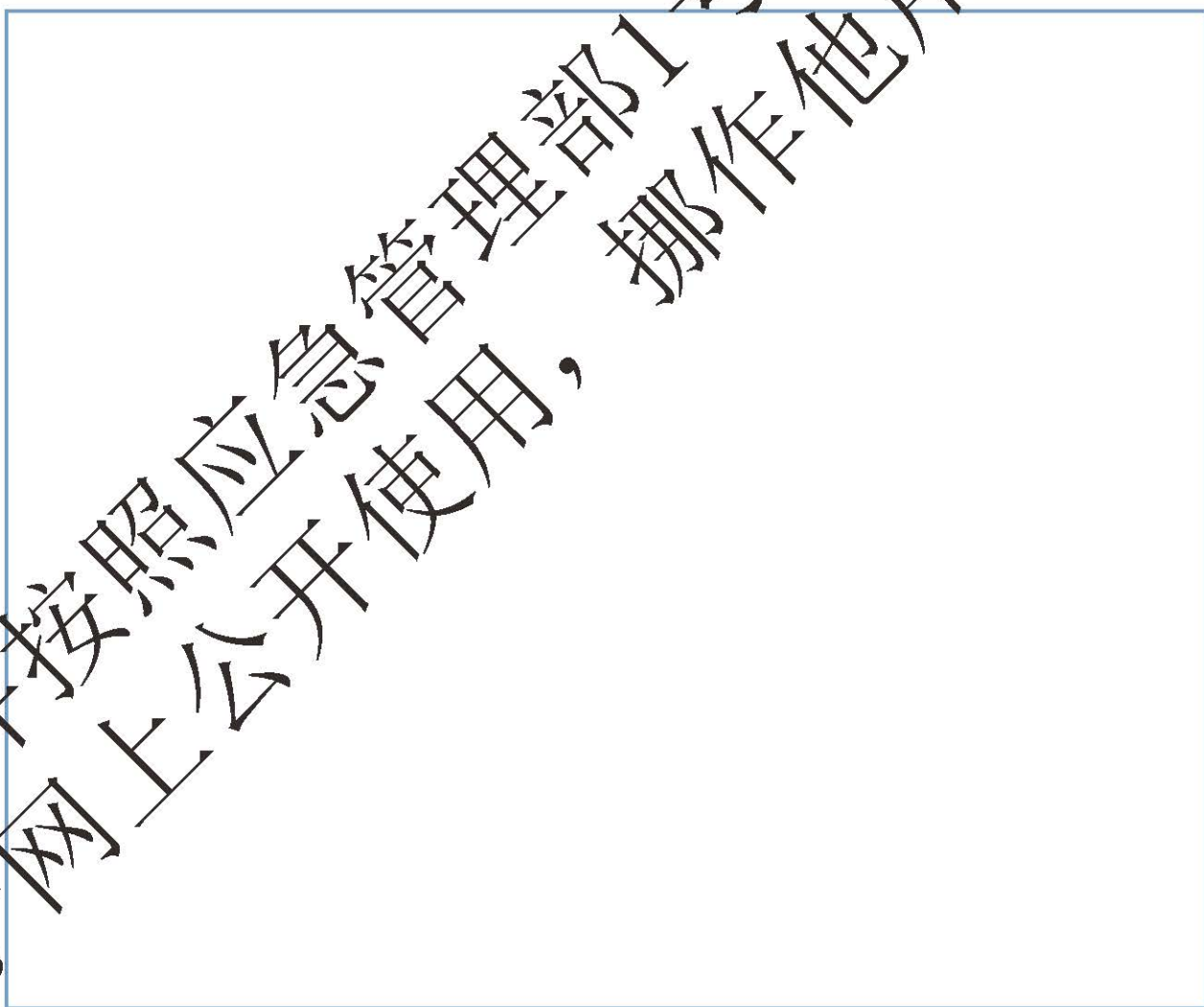
事故应急处理措施包括两方面内容：



7.6.5 应急预案的培训、演练和维护



7.6.6 应急预案的实施



第八章 评价结论

该建设项目预评价工作在《矿产资源开发利用方案》以及相关基础资料的基础上，依据国家有关矿山安全生产的法律、法规与技术标准，对该矿山建设项目可能存在的危险与有害因素进行分析，采用不同的评价方法进行评价，最终得出如下评价结果：

8.1 主要危险、有害因素

通过对

矿山建设项目的工程地质及水文地质情况、生产工艺等情况的分析，该露天矿山在

对于主要危险有害因素应采取安全对策措施重点防范，其他危险因素虽然引发事故的严重性较小，但也存在引发事故的可能，也应采取安全对策措施注意防范。

8.2 建设项目预评价结果及建议

1、该矿山生产中可能产生的危险、有害因素较多，只要坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，采取有效措施，加强生产过程的安全管理，这些危险、有害因素均可控制。

8.3 评价结论

建设单位必须认真落实执行本报告提出的安全对策措施，认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，在设计、建设和生产等各个方面，遵循国家法律、法规和技术标准的要求，执行“三同时”制度，吸取同类行业或其他行业类似事故的经验教训，积极预防和控制事故的发生，工程风险能够控制在可承受的范围。

总体评价结论：该矿山建设项目符合国家法律、法规和标准要求，建设项目在严

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021 年 4 月 12 日

附件

- 1、
- 2、
- 3、

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。