

江西省地质局有色地质大队  
地质钻（坑）探作业  
安全现状评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

安全评价资质证书编号：APJ—(赣)—004

二〇二二年八月



江西省地质局有色地质大队  
地质钻探作业  
安全现状评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：彭呈喜

评价项目负责人：杨步生

评价报告完成日期：二〇二二年八月



## 前 言

江西省地质局有色地质大队为正处级公益二类事业单位，由江西有色地质勘查二队（1953年成立）和江西省核工业地质局二六四大队（1956年成立）两个“功勋地质队”2021年10月整合组建而成，隶属于江西省地质局。法定代表人张世葵，地址：江西省赣州市章贡区红旗大道72号，宗旨和业务范围：主要承担全省有色矿产资源勘查、有色矿产资源储量评价、有色矿产勘查新技术应用研究等工作。

江西省地质局有色地质大队现有工程勘察综合甲级资质，摄影测量与遥感、地理信息系统工程、工程测量、界限与不动产测绘甲级资质，测绘航空摄影、地图编制、大地测量、海洋测绘、导航电子地图制作、互联网地图服务乙级资质，地质灾害防治（勘查、设计、施工、危险性评估）甲级资质，地质灾害防治监理乙级资质，土地规划、土地整治工程规划设计、城乡规划编制乙级资质，地基基础专业承包叁级资质，地基基础检测、劳务类（工程钻探）等资质。

原二六四大队安全生产许可证有效期2021年2月7日至2024年2月6日，许可范围：地质钻（坑）探作业。按照《安全生产法》、《矿山安全法》和《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》等有关规定，该单位因整合重组，单位名称及法定代表人均已变更，需要重新申请安全生产许可证，申请安全生产许可证前应进行安全现状评价。

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，严格规范安全生产条件，防止和减少生产安全事故，根据《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等有关规定，按照科

学、公正、合法、自主的原则，受江西省地质局有色地质大队的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了该单位地质钻（坑）探作业安全现状评价工作。

根据国家有关法律、法规、标准的要求，我公司组织评价人员和技术专家先于 2022 年 3 月 8 日到项目现场进行调查，后于 2022 年 8 月 3 日在项目告知后再次进行调查，收集了相关的资料和数据。运用科学合理的安全评价方法对江西省地质局有色地质大队地质钻（坑）探作业的安全生产现状进行评价，按照《安全评价通则》等要求编制完成了本评价报告。本报告可作为安全生产许可证颁发专项审查的技术依据。

本评价报告结论是根据被评价单位提供的资料完全真实和评价时单位的现实安全状况做出的，评价工作仅对当时单位的现实安全状况负责，当该单位内外部条件发生变化时，不再符合相关的规范和规定时，则评价结论不成立。

## 目 录

<b>1 评价对象与依据 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价对象与评价范围 .....	1
1.2 评价目的和评价内容 .....	1
1.3 评价依据 .....	2
1.3.1 法律 .....	2
1.3.2 行政法规 .....	3
1.3.3 部门规章 .....	4
1.3.4 地方性法规、地方政府规章 .....	5
1.3.5 规范性文件 .....	5
1.3.6 标准、规范 .....	6
1.3.7 其他依据 .....	8
1.4 评价程序 .....	9
<b>2 单位概述 .....</b>	<b>11</b>
2.1 单位概况 .....	11
2.1.1 基本情况 .....	11
2.1.2 机构人员 .....	12
2.1.3 设备配置 .....	12
2.1.4 主要业绩 .....	14
2.2 安全生产管理运行情况 .....	14
2.2.1 安全生产管理机构 .....	14
2.2.2 安全生产责任制 .....	15
2.2.3 安全生产管理规章制度 .....	15

2.2.4 各工种操作规程 .....	15
2.2.5 安全投入 .....	16
2.2.6 安全管理人员资格 .....	16
2.2.7 特种作业人员 .....	17
2.2.8 从业人员培训 .....	17
2.2.9 保险 .....	18
2.2.10 应急救援 .....	18
2.2.11 安全生产运行状况 .....	18
2.2.12 安全生产标准化建设情况 .....	19
2.2.13 隐患排查体系建设情况 .....	19
2.3 主要作业流程和组织管理 .....	20
2.4 地质钻探、坑探项目工程介绍 .....	21
2.4.1 地质钻探施工项目 .....	21
2.4.2 地质坑探施工项目 .....	28
<b>3 危险有害因素辨识 .....</b>	<b>49</b>
3.1 地质勘查危险、有害因素的辨识与分析 .....	49
3.1.1 冒顶、片帮 .....	49
3.1.2 坍塌 .....	49
3.1.3 高处坠落 .....	50
3.1.4 火药爆炸 .....	50
3.1.5 放炮 .....	50
3.1.6 容器爆炸 .....	51
3.1.7 透水 .....	51

3.1.8 机械伤害 .....	52
3.1.9 淹溺 .....	52
3.1.10 物体打击 .....	52
3.1.11 起重伤害 .....	53
3.1.12 触电(雷击) .....	54
3.1.13 车辆伤害 .....	54
3.1.14 火灾 .....	54
3.1.15 中毒与窒息 .....	55
3.1.16 滑坡 .....	55
3.1.17 粉尘 .....	55
3.1.18 噪声与振动 .....	56
3.2 其他危险、有害因素 .....	57
3.3 物质的危险有害因素辨识 .....	58
3.4 危险化学品重大危险源辨识 .....	60
3.4.1 危险化学品重大危险源辨识 .....	60
3.4.2 重大危险源辨识结果 .....	61
3.5 危险、有害因素产生的原因 .....	61
3.6 危险、有害因素分析结果 .....	61
<b>4 安全评价单元的划分和评价方法的选择 .....</b>	<b>63</b>
4.1 评价单元的划分 .....	63
4.1.1 评价单元划分原则 .....	63
4.1.2 评价单元的划分 .....	63
4.2 评价方法的选择 .....	64

4.3 评价方法简介 .....	64
4.3.1 安全检查表法（SCA） .....	64
4.3.2 预先危险性分析法（PHA） .....	65
4.3.3 作业条件危险性分析法（LEC） .....	67
<b>5 安全评价 .....</b>	<b>70</b>
5.1 安全生产管理单元评价 .....	70
5.1.1 安全检查表评价 .....	70
5.1.2 评价小结 .....	73
5.2 野外调查单元评价 .....	74
5.2.1 预先危险性分析评价 .....	75
5.2.2 作业条件危险性分析评价 .....	76
5.2.3 评价小结 .....	76
5.3 钻探作业单元 .....	77
5.3.1 安全检查表评价 .....	77
5.3.2 预先危险性分析法（PHA）评价 .....	83
5.3.3 作业条件危险性分析（LEC）评价 .....	85
5.3.4 评价小结 .....	86
5.4 坑探作业单元 .....	88
5.4.1 预先危险性分析法（PHA）评价 .....	88
5.4.2 作业条件危险性分析（LEC）评价 .....	90
5.4.3 坑探作业单元中冒顶片帮故障树分析（FTA） .....	90
5.4.4 评价小结 .....	92
<b>6 安全对策措施 .....</b>	<b>94</b>

6.1 存在的主要问题及建议 .....	94
6.2 安全管理对策措施 .....	95
6.3 安全技术对策措施建议 .....	95
6.3.1 防机械伤害对策措施 .....	95
6.3.2 防高处坠落对策措施 .....	96
6.3.3 防触电对策措施 .....	97
6.3.4 防物体打击对策措施 .....	98
6.3.5 防坍塌安全措施 .....	99
6.3.6 防容器爆炸安全措施 .....	100
6.3.7 防中毒和窒息安全措施 .....	100
6.3.8 防冒顶、片帮对策措施 .....	101
6.3.9 防爆破伤害对策措施 .....	101
6.3.10 防淹溺安全对策措施 .....	102
6.3.11 防车辆伤害安全措施 .....	102
6.3.12 防火灾安全措施 .....	102
6.3.13 防排水安全措施 .....	103
6.3.14 通风防尘安全对策措施 .....	103
6.3.15 防起重作业危害安全对策措施 .....	104
6.3.16 防高温中暑安全对策措施 .....	104
6.3.17 防噪声与振动安全对策措施 .....	105
6.3.18 防毒蛇虫咬伤安全对策措施 .....	106
6.3.19 地质勘探人员预防自然灾害的安全保护措施 .....	107
6.3.20 地质勘探作业人员野外作业安全及劳动保护措施 .....	108

<b>7 评价结论 .....</b>	<b>109</b>
7.1 评价综述 .....	109
7.2 评价结论 .....	111

## 1 评价对象与依据

### 1.1 评价对象与评价范围

评价对象：江西省地质局有色地质大队（以下简称有色地质大队）

评价范围：安全生产许可证许可范围所包含的地质钻（坑）探作业。

### 1.2 评价目的和评价内容

#### 1. 评价目的

1) 安全现状评价是针对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况和管理状况的评价，通过评价查找存在的危险、有害因素，并确定其危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。以减少和控制生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故和危害的发生，保护财产安全、人员健康和生命安全，提高本质安全程度。本评价报告是为地质钻（坑）探作业单位安全生产许可证颁发提供技术依据。

#### 2. 评价内容

1) 评价有色地质大队安全管理模式对确保地质钻（坑）探作业安全生产的适应性，明确安全生产责任制、安全管理机构及安全管理人员、安全生产制度等安全管理相关内容是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求及其落实执行情况，说明现行单位安全管理模式是否满足安全生产的要求；

2) 评价有色地质大队地质钻（坑）探作业安全生产保障体系的系统性、充分性和有效性，明确其是否满足实现安全生产的要求；

3) 评价有色地质大队地质钻（坑）探作业生产系统和辅助系统及其工

艺、场所、设施、设备是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求；

4) 识别有色地质大队地质钻（坑）探作业生产中的危险、有害因素，确定其危险程度；

5) 在定性和定量评价的基础上，对有色地质大队地质钻（坑）探作业过程中可能存在的危险、有害因素提出合理可行的安全对策措施及建议。

### 1.3 评价依据

#### 1.3.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（已由 2009 年 8 月 27 日由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，其中对《中华人民共和国矿山安全法》的部分条款进行了修订，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 08 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正，2009 年 08 月 27 日实施）；

3. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）；

5. 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》

第一次修正，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021 年 9 月 1 日起施行）；

6. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

7. 《中华人民共和国气象法》（主席令第 23 号（十二届全国大人 24 次会议修正），2016 年 11 月 7 日起施行）；

8. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

9. 《中华人民共和国劳动法》（主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行）；

10. 《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日起施行）。

### 1.3.2 行政法规

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

2. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

3. 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 13 日起

施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

4. 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 466 号，2006 年 5 月 10 日发布，〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉国令第 653 号对其进行部分修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

5. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）。

### 1.3.3 部门规章

1. 《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，自 2012 年 6 月 1 日起施行）；

2. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令第 75 号，2015 年 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起施行）；

3. 《非煤矿山企业安全生产许证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

4. 《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，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

5. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

6. 《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 3 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

7. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督

管理总局令第 30 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

8. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起实施）；

9. 《金属与非金属矿产资源地质勘探安全生产监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 35 号）。

### 1.3.4 地方性法规、地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（江西省人民政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

2. 《江西省安全生产条例》（江西省人大常委会第 95 号公告，江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日施行）；

3. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（省政府令第 238 号）。

### 1.3.5 规范性文件

1. 《关于进一步加强我省非煤矿山采掘施工及地质勘探作业安全生产监管工作的意见》（赣安监管一字[2007]305 号）；

2. 《关于进一步加强我省非煤矿山采掘施工及地质勘探作业安全生产监管工作的意见》（赣安监管一字[2007]305 号）。

3. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》（赣安监管一字[2008]84 号，自 2008 年 4 月 14 日起施行）；

4. 《关于进一步加强全省非煤地质勘探安全生产工作的通知》（赣安监管一字[2009]382 号）；

5. 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业

安全生产工作的通知》精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（2010年8月27日，国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2010〕17号）；

6. 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》（赣安监管〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行）；

7. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财政部，安全监管总局，财企〔2012〕16号，2012年2月24日）；

8. 《关于印发我省地质勘查单位安全生产标准化规范钻（坑）探工程评分标准的通知》（2012年11月30日赣安监管一字〔2012〕365号）

9. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（2013年9月6日，安监总管一〔2013〕101号）；

10. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；

11. 《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）；

12. 《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》（赣安监管一字〔2008〕84号）。

### **1.3.6 标准、规范**

#### **1.3.6.1 国标（GB）**

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局1986年5

月 31 日发布，1987 年 2 月 1 日起实施）；

2. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2020 年 10 月 11 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）；

3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2008 年 12 月 11 日发布，2009 年 10 月 1 日实施）；

4. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2009 年 11 月 11 日联合发布，2010 年 7 月 1 日实施）；

5. 《粉尘作业场所危害程度分级》（GB/T5817-2009，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2009 年 3 月 31 日发布，2009 年 12 月 1 日实施）；

6. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012 年 3 月 30 日中华人民共和国住房和城乡建设部发布，2012 年 8 月 1 日施行）；

7. 《爆破安全规程》（GB6722-2014，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2014 年 12 月 5 日发布，2015 年 7 月 1 日实施）；

8. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布，2016 年 6 月 1 日实施）；

9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布，2019 年 3 月 1 日实施）。

### 1.3.6.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008；
2. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008；
3. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2009；
4. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020，全国安全生产标准化委员会 2020 年 9 月 29 日发布，2021 年 4 月 1 日实施）。

### 1.3.6.3 行业标准（AQ）

1. 《地质勘探安全规程》 AQ2004—2005；
2. 《安全评价通则》（AQ8001-2007，国家安全生产监督管理总局 2007 年 1 月 4 日发布，2007 年 4 月 1 日施行）。

### 1.3.7 其他依据

1. 该单位有关证照，包括：《安全生产许可证》、《事业单位法人证》、《安全标准化证书》、主要负责人、安全管理人员资格证书、特种作业人员证书；
2. 成立安全生产委员会的文件、安全生产岗位职责、规章制度、作业指导书等文本汇编；
3. 安全生产责任险、生产安全事故应急预案备案表；
4. 提供的其他资料；
5. 双方签订的安全评价合同。

## 1.4 评价程序

本次安全评价程序包括：准备阶段；辨识与分析危险、有害因素；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全现状评价报告。

### 1. 准备阶段

明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集相关法律法规、标准、规范及企业有关资料。

### 2. 辨识与分析危险、有害因素

根据项目周边环境、场所、设备设施及生产工艺流程的特点，识别和分析其存在的危险、有害因素。

### 3. 划分安全评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将评价对象划分成若干个评价单元。

### 4. 选择安全评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

### 5. 定性、定量评价

根据评价单元的特征，选择合理的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价。

### 6. 提出安全对策措施及建议

根据危险、有害因素辨识结果和定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性和经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术

和管理对策措施及建议。

### 7. 做出安全评价结论

综合归纳评价结果，指出应重点防范的危险、有害因素，从风险管理角度给出评价项目在评价时与有关安全生产法律法规、标准、规章、规范的符合性结论。

### 8. 编制安全评价报告

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

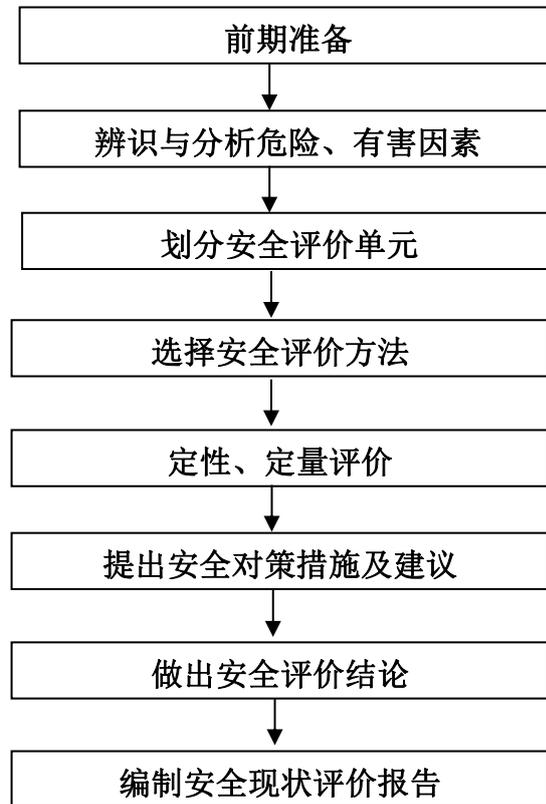


图 1—1 安全评价工作程序框图

## 2 单位概述

### 2.1 单位概况

#### 2.1.1 基本情况

有色地质大队为正处级公益二类事业单位，由江西有色地质勘查二队（1953年成立）和江西省核工业地质局二六四大队（1956年成立）两个“功勋地质队”2021年10月整合组建而成，隶属于江西省地质局。法定代表人张世葵，地址：江西省赣州市章贡区红旗大道72号，宗旨和业务范围：主要承担全省有色矿产资源勘查、有色矿产资源储量评价、有色矿产勘查新技术应用研究等工作。

有色地质大队现有工程勘察综合甲级资质，摄影测量与遥感、地理信息系统工程、工程测量、界限与不动产测绘甲级资质，测绘航空摄影、地图编制、大地测量、海洋测绘、导航电子地图制作、互联网地图服务乙级资质，地质灾害防治（勘查、设计、施工、危险性评估）甲级资质，地质灾害防治监理乙级资质，土地规划、土地整治工程规划设计、城乡规划编制乙级资质，地基基础专业承包叁级资质，地基基础检测、劳务类（工程钻探）等资质。

原二六四大队安全生产许可证有效期2021年2月7日至2024年2月6日，许可范围：地质钻（坑）探作业，原二六四大队于2021年10月18-20日进行了安全生产标准化评审，经专家组评审通过，2022年7月22日已上会通过，待公示。原江西有色地质勘查二队安全生产标准化二级有效期至2023年5月。主要资质情况如下表2-1。

主要资质情况表 表 2-1

证 照	证 号	有效期至
事业单位法人证书	12360000MB1N51468D	2026年11月15日
安全生产许可证	(赣)FM安许证字[2021]M1774号	2024年2月6日
地质勘探安全生产标准化二级证书	赣AQBD二【2020】018	2023年5月

### 2.1.2 机构人员

有色地质大队现有在职人员 1193 人。全队有专业技术人员 600 人，正高级职称 10 人，副高级职称 120 人，中级职称 260 人。全队有国家注册土木（岩土）工程师、注册测绘师、注册建造师、注册结构师、注册安全工程师、注册监理师、一级建造师等执业资格人员 80 人。

领导班子成员设：队长 1 人、党委书记/总工程师 1 人、纪委书记 1 人、副队长/工会主席 1 人、副大队长 4 人。

职能科室：党政办公室、行政办公室、组织科、劳动人事科、财务科、审计监督科、工会、安全环保科、总工办地质科、基建办、宣传科、团委、档案科、纪检监察科、资产管理科、后勤服务管理中心、离退休管理科、职工医院。

队属单位：地质勘查院（负责钻、坑探作业），江西省地质环境调查研究院（负责钻探作业）、核工业赣州工程勘察设计集团有限公司、江西核力特种设备有限公司、赣州核力机械股份有限公司、江西金鹏房地产开发有限公司。

### 2.1.3 设备配置

有色地质大队地质钻（坑）探主要配置设备见表 2-2。

主要设备表 表 2-2

序号	名称、型号	数量	购入年限
1	钻机、GY-300A	1	2011
2	钻机、GXY-2	2	2012
3	钻机、XY-4	2	2012
4	钻机、XY-6B	1	2007
5	全液压岩心钻机、CSD1300H	1	2016
6	全液压坑道钻机、KD95	1	2019
7	拔管机、100T	1	2014
8	泥浆泵、BW-250	4	2012
9	泥浆泵、BW-250	5	2014
10	发电机组/30KW	3	2016
11	绳索绞车、SJ-1000	4	2012
12	绳索绞车、SJ-1000	5	2014
13	数字测斜仪、KXP-2X	4	2016
14	全站仪、ES-602G	2	2018
15	空压机/LGB-13/8	2	2016
16	鼓风机/STV9-19	1	2018
17	抽风机/YBT-11	1	2014
18	耙渣机/ZWY-1.7-100	2	2013
19	局扇/JK58-1N4	5	2017
20	水泵/QY40-38-7.5	5	2015
21	全液压便携式钻机/ep200	2	2020
22	钻塔/13m	2	2011
23	泥浆泵/BW160	2	2013
24	注浆泵/BW160/10	2	2019
25	混凝土喷射机/ZP-VI	2	2017
26	凿岩机/YT-28	3	2018
27	螺杆式空压机/XAVS900CD	1	2016

28	凿岩机/YT-24	2	2015
28	凿岩机/YSP-45	2	2017

### 2.1.4 主要业绩

有色地质大队主要完成的钻（坑）探项目情况如下表 2-3。

钻（坑）探项目一览表 表 2-3

序号	名称	时间	钻（坑）探工作量	备注
1	江西省于都县金沙地热水预可行性勘查	2020年6月	700	完工
2	江西省安远县太平地热水预可行性勘查	2021年11月	700	正在施工
3	江西省兴国县良村前村萤石矿	2019年3月	3000	完工
4	江西省于都县岭背镇上营村桥子头建筑用花岗岩采矿权前期工作	2020年11月	801.21	完工
5	龙南县程龙镇石磨墩建筑用石料	2020年5月	1500.85m	完工
6	江西省寻乌县兆亿矿业有限公司多金属铅锌矿	2021年9月	3898.84m	完工
7	江西省寻乌县泥竹塘银多金属矿详查坑探工程	2021年3月	3036m	完工

## 2.2 安全生产管理运行情况

### 2.2.1 安全生产管理机构

有色地质大队于 2022 年 1 月 7 日（队发【2022】1 号）成立了安全生产委员会，安全生产委员会主任为队长、党委书记，常务副主任为分管安全副队长，副主任为其他党政领导，成员为职能科室、队属各单位主要负责人，安委会办公室设在安全环保科。负责大队安全生产日常管理工作。队属各单位设有安全生产领导小组，负责本单位安全生产工作。

安全生产管理委员会组成：

主 任：张世葵 吴明珠  
常务副主任：芦 江  
副 主 任：刘海波 卢 昱 冯 艳 罗明辉 张 衍  
成 员：潘 鑫 廖长生 陈 松 刘荣伟 余 波  
宋 勇 梁惕平 刘 冕 丁长生 吴荣明  
马 涛 胡启锋 肖 亮 刘华锋 许瑞辉  
李水明 张祖敏 姜志刚 饶新果 宁 轲  
欧阳小平 李燕燕 陈 彬

安全生产委员会下设办公室，办公室设在安全环保科，潘鑫兼任办公室主任，负责安全生产管理日常工作，各单位、科室做好协调工作。

有色地质大队承担的地质钻（坑）探项目由项目经理负责项目安全生产工作，项目部设立质量安全组，由项目部安全员负责日常安全管理工作。班组设兼职安全员，负责监督班组安全生产工作。

### 2.2.2 安全生产责任制

有色地质大队已建立各级领导岗位、职能科室、队属单位负责人、各工种岗位责任制。（详见附件）

### 2.2.3 安全生产管理规章制度

有色地质大队按照安全生产标准化规范的要求，制定并形成了安全生产管理规章制度汇编。（详见附件）

### 2.2.4 各工种操作规程

有色地质大队按照安全生产标准化规范的要求，制定了地质勘查单位

安全标准化作业指导书。（详见附件）

### 2.2.5 安全投入

有色地质大队安措费费用严格按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16号）和《江西省地质局安全生产管理暂行办法》的规定执行,2022年3月7日制定了2022年安全生产费用提取和使用计划,计划费用为600.8万元,主要用于完善改造和维护安全防护设备设施（含生产作业场所的安全设施安全警示装置、安全标识、安全设备、装置器材等）支出；安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出；配备和更新现场作业人安全防护用品支出；安全生产宣传、教育,培训及安全生产会议支出；开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；安全设施及特种设备检验检测支出；安全生产责任保险支出；安全奖励支出；安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；其他与安全生产相关的支出。

### 2.2.6 安全管理人员资格

有色地质大队2人取得江西省应急管理厅颁发的主要负责人安全资格证书,13人取得江西省应急管理厅颁发的安全管理人员资格证书,具体见下表2-4。

主要负责人及安全管理人员一览表 表2-4

序号	姓名	类别	有效期至	备注
1	张世葵	主要负责人	2025年3月7日	
2	吴明珠	主要负责人	2023年7月30日	
3	芦江	安全管理人员	2025年3月7日	
4	潘鑫	安全管理人员	2025年3月7日	
5	廖长生	安全管理人员	2023年7月4日	

6	陈彬	安全管理人员	2024年5月20日	
7	熊靖怡	安全管理人员	2024年5月20日	
8	吴玉彬	安全管理人员	2024年5月20日	
9	张冕	安全管理人员	2025年3月7日	
10	缪赛	安全管理人员	2024年5月20日	
11	梁惕平	安全管理人员	2025年3月7日	
12	王磊	安全管理人员	2023年7月4日	
13	赵健	安全管理人员	2023年7月4日	
14	曹远福	安全管理人员	2023年7月4日	
15	陈伟	安全管理人员	2022年11月20日	

### 2.2.7 特种作业人员

有色地质大队有低压电工4人，结构焊工3人，持证情况见下表2-5。

特种作业人员一览表 表2-5

序号	姓名	类别	有效期至	备注
1	陈勇	低压电工	2026年8月25日	
2	刘理生	低压电工	2026年8月25日	
3	方枰福生	低压电工	2026年8月25日	
4	康峰	低压电工	2026年8月25日	
5	张丞	结构焊	2025年7月	
6	林列干	结构焊	2025年7月	
7	郭万飞	结构焊	2025年7月	

### 2.2.8 从业人员培训

有色地质大队每年对所有生产作业人员每年至少进行48学时的安全生产教育与培训。主要负责人、安全生产管理人员由江西省应急管理厅对其安全生产知识和管理能力进行考核，考核合格后持证上岗。特种作业人员由相关行政审批部门对其进行考核，考核合格后持证上岗。从业人员接受安全环保科和劳动人事科组织的安全教育培训，并进行考核。

### 2.2.9 保险

有色地质大队分别为 69 名从事地质钻（坑）探施工的主要管理及生产人员购买了安全生产责任保险。每人伤亡责任限额 40 万元，保险期限在有效期之内。该队安全生产责任保险覆盖范围为从事钻（坑）探施工作业人员及安全管理人员，不包含机关及其他行业从业人员。该队还为全体员工购买了工伤保险。

### 2.2.10 应急救援

有色地质大队建立了生产安全事故应急救援体系，制定了《江西省地质局有色地质大队地质勘探生产安全事故应急救援预案》，该预案包含综合预案、专项应急预案、现场处置方案，配备了应急救援物资。有色地质大队地质勘探生产安全事故应急预案经专家评审在属地应急管理部门进行了备案，备案编号 3607002022026。

该队 2022 年进行了机械伤害应急救援演练，应急救援演练有记录。

### 2.2.11 安全生产运行状况

有色地质大队实行大队—院（公司）—项目三级质量、安全生产管理体系。推行全面安全生产质量管理，执行队长—分管安全副队长—安全管理人员—项目负责人四级安全生产监控体系，实行覆盖全面的安全生产责任制，进行了多级安全生产教育，建立了纵向到底的大队—项目安全生产监控管理网络，横向到边的从队长到具体作业人员的安全生产意识管理体系。根据建设单位的业务特点和生产经营活动与类型，为保证各生产经营全过程处于安全监控中，除建立了能够适合大队自身需要的安全生产保证

体系。建立健全了一系列安全生产规章制度，包括各级安全生产责任制、整套的安全生产规章制度、职业健康、生产安全应急预案、各岗位安全生产操作规程等。

有色地质大队每年由安全环保科组织安全生产大检查和专项安全检查，年底大队按照年初与各部门、院（公司）、项目部签订的安全生产责任状进行考核与评定，对安全生产无事故的单位、项目部和个人给予奖励。

有色地质大队截止到目前未发生重伤及以上安全生产责任事故。

### **2.2.12 安全生产标准化建设情况**

原二六四大队于 2021 年 10 月 18-20 日进行了安全生产标准化评审，经专家组评审通过，2022 年 7 月 22 日已上会通过，待公示。原江西有色地质勘查二队安全生产标准化二级有效期至 2023 年 5 月。

根据江西省地质局于 2021 年 12 月 20 日报送江西省应急管理厅[江西省地质局关于做好局属地勘单位安全生产标准化的函]（赣地质【2021】21 号），有色地质大队为在整合前，有以原单位名义完成安全生产标准化复评审工作的单位，拟准予其以新单位名称申领安全生产标准化证书。

### **2.2.13 隐患排查体系建设情况**

有色地质大队按《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南（试行）》及安全生产标准化建设要求，积极开展隐患排查体系建设，制定了隐患排查制度，包含各级例行检查、专项检查、节假日检查、综合检查等工作，并保留有安全检查记录。每月上报隐患排查治理情况至上级主管部门。

有色地质大队按要求建立了风险管控体系，对地质钻探作业按风险管

控要求编制了“一图一牌三清单”，明确各岗位、各流程的危险和控制措施以及相关责任人，绘制作业现场安全风险分布图。

### 2.3 主要作业流程和组织管理

地质勘查工作是人们运用地质科学理论，使用多种手段和方法按照一定的程序和步骤，对客观地质体进行调查研究的工作。通过摸清岩性、构造、矿体等地质情况，探明矿产资源，提供地质资料和矿产储量，服务于现代化建设。

大体上要经过四个步骤：1) 编写和审批地质设计；2) 进行野外地质勘查工作；3) 整理地质资料和综合研究；4) 编写地质报告。这些步骤缺一不可。地质勘查采用的勘查手段和方法有：野外调查（包括地形测量、地质填图、物(化)探测量）、钻探工程、坑探工程、资料编录、编写报告等等。

地质钻探是地质勘探工作中的一项重要技术手段。用钻机从地表向下钻进，在地层中形成圆柱形钻孔，以鉴别和划分地层。可从钻孔中不同深度处取得岩心、矿样、土样进行分析研究，用以测定岩石和土层的物理、力学性质和指标，提供设计需要。

一般地质钻探工艺流程如下：修筑基地→设备安装→安装孔口套管→钻进→升降钻具→取岩芯→测量钻孔倾斜度→终孔→封孔→设备拆卸、迁移。

在地质勘探工作中，为了揭露地质现象和矿体产状，从地表或地下掘进的各类小断面坑道的勘探工程，简称坑探。坑探工程的作用主要包括以下：

1. 供地质人员进入坑道内直接观察研究地质构造和矿体产状；
  2. 直接采集岩石样品，为探明高级储量，以及为后续的矿山设计、采矿、选矿和安全防护措施提供依据；
  3. 对某些有色和稀有贵金属矿床必须用坑探来验证物探、化探和钻探资料；
  4. 部分坑道用于探采结合，坑探工程除用于金属、贵金属、有色金属等普查勘探外，还用于隧道、采石、小矿山采掘和砂矿探采等领域。
- 坑道掘进过程中，使用的凿岩、装岩、运岩、通风、排水等专用设备统称为坑探机械。按掘进工艺程序可分为凿岩、爆破、装岩、运输、提升、通风、排水、支护等工序。

## 2.4 地质钻探、坑探项目工程介绍

### 2.4.1 地质钻探施工项目

有色地质大队目前施工的江西省安远县太平地热水预可行性勘查项目组织实施单位为江西省矿产资源保障服务中心，施工单位为该队江西省地质环境调查研究院，项目地址位于江西省赣州市安远县。为确保该项目实施的质量、安全编制了《江西省安远县太平地热水预可行性勘查设计》。

项目概况：

该项目作业现场总平面布置较为简单，平面范围内布置 XY-4 型钻机一台，泥浆泵一台，泥浆池一座，岩芯库一座，配电箱一个，钻探作业现场无其他办公及生活设施。

#### 1. 目标任务

初步查明勘查区地质、水文地质、地热地质条件和主要控导热构造分

布规律及特征，初步查明热储层主要水文地质参数及地热水资源情况，开展地热水资源评价。对工作区开展 1:1 万水文地质测量，在初步查明区内地层构造分布规律基础上布置物探工作，确定钻探位置，通过地热钻探和抽水试验、采样测试、动态监测、综合研究等开展地热水资源评价。

## 2. 主要工作量

1:10000 专水文地质测量 3.07 方千米、可控源大地电磁测深点 80 个、地热钻探 700 米、矿泉水全分析 6 组+放射性 1 组（ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ）

## 3. 钻探工作

### 1) 勘探线与钻孔布置原则

布置原则如下：

（1）应根据具体水文地质条件和所需要解决的关键问题，合理布置勘探线；

（2）钻孔的布置应满足查明水文地质条件、开展地下水资源评价和专门任务的需要；

（3）钻孔的布置与空位的确定，应优先考虑一下方面：

A. 地层结构、水文地质结构、含水层发育不清楚、急需勘察的阶段；

B. 含水层渗透系数、导水系数、储水系数等水文地质参数控制不足，急需试验的地段；

C. 地下水水量、水质、水温、水位不清楚，急需查明的地段；

D. 地质分析，物探解译，急需验证结果的地段。

（4）每个钻孔的布置应目的明确，尽可能一孔多用，在满足查明含水层结构和获取水文地质参数的基础上，有条件的钻孔应建成探采结合孔或纳入地下水动态观测网；

(5) 物探剖面应尽可能与已有的或设计的钻探剖面线一致；

(6) 每个图幅或每个水文地质单元布置不少于 1 条穿越水文地质结构区的地区物理探测剖面。

## 2) 钻孔布置及精度要求

### (1) 钻孔布置

为查明工作区主要热储的类型、埋藏条件、渗透性、地热流体质量、温度及压力，本次工作共设计钻孔 2 个，孔深 ZK1 设计 200 米，ZK2 设计 500 米，共计 700 米。

设计的钻孔 ZK1 布置在温泉出露点北西方向 70m 处，位于 I-I' 剖面线上，预计约 150 米揭穿构造 F2。设计钻孔 ZK1（2000 坐标系）坐标：X: 2760225.6, Y: 38630924.9, H: 265.3, 孔深定为 200 米，另根据地质、水文地质调查和物探成果，可对钻孔位置和深度进行调整。

设计的钻孔 ZK2 布置在温泉出露点北西方向 118m 处，与 ZK1 处于同一剖面线上，预计约 450 米揭穿构造 F2。设计钻孔 ZK2 坐标（2000 坐标系）：X: 2760247.7, Y: 38630880.4, H: 266.3, 孔深定为 500 米，另根据实际勘探情况，可对钻孔位置和深度进行调整。

### (2) 设计 ZK1 钻井结构：

①孔深 0~10 米为第四系砂砾石层、粘土层，开孔用  $\phi 220\text{mm}$  合金钻具施工，下  $\phi 216\text{mm}$  套管护壁；

②孔深 10~90 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 168\text{mm}$  普通金刚石钻；

③孔深 90~150 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚石钻具施工；

④孔深 150~160 米为构造破碎带，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚石钻具施工；

⑤孔深 160~200 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚石钻具施

工。

(3) 设计 ZK2 钻井结构：

①孔深 0~10 米为第四系砂砾石层、粘土层，开孔用  $\phi 220\text{mm}$  合金钻具施工，下  $\phi 216\text{mm}$  套管护壁；

②孔深 10~90 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 168\text{mm}$  普通金刚钻；

③孔深 90~450 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚钻具施工；

④孔深 450~460 米为构造破碎带，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚钻具施工；

⑤孔深 460~500 米为变粒岩、片岩等，采用  $\phi 110\text{mm}$  普通金刚钻具施

工。

3) 钻探工程质量要求

A. 口径：开孔口径不小于 220mm，终孔口径 110mm，孔身结构应满足抽水试验和测温的要求；

B. 孔斜：深度 300m 内不大于  $1^\circ$ ，1000m 内不大于  $3^\circ$ ；

C. 要求全孔每回次渣样取芯钻进，岩芯渣样需按顺序摆放整齐，放好岩芯票，并妥善保管。完整基岩岩芯采取率平均不低于 85%，风化或破碎基岩平均不低于 65%；

D. 详细记录钻进中的掉钻、掉块、垮孔、涌水、漏水、逸气、钻进速度突变等现象出现的时间和孔深位置。做好简易水文观测，系统记录孔口循环液的温度变化情况；

E. 第四系应下套管、水泥固井止水，以下视情况具体处理，止水效果需进行检验。含水层段应下过滤管；

F. 固井后系统测温及物探测井一次。终孔后还将系统测温 and 物探测井一次，测温仪采用井下测温仪。每进尺 10m 进行井下测温一次，以掌握地

热梯度的变化情况。

本次地热勘查实行“探采结合”的原则，按成井技术要求实施，查明主要热储的类型、分布、埋藏条件、渗透性、地热流体质量、温度及压力。根据由浅入深的原则，首先施工离温泉出露点较近的钻孔 ZK1，根据施工的情况，可能对钻孔 ZK2 的位置和深度做适当调整。

#### 4. 组织管理

为确保项目工作任务圆满完成，取得更好的地质找矿效果，原江西省核工业地质局二六四大队将组建一个精干的配备合理的专项分队负责实施本项目，并配备先进的技术设备和物资装备，建立完善的组织管理和质量保证体系。

根据江西省地质勘查基金管理中心有关地质普查项目管理工作的规定，制定由原江西省核工业地质局二六四大队、地质环境院、项目部、作业组四级组织管理形式，实行项目负责制，由项目负责人全面负责实施本项目的各项生产任务。项目实施过程中全程接受江西省地质勘查基金管理中心的检查与指导，遵守《江西省地质勘查基金(周转金)项目管理暂行办法》。组织管理工作按项目的具体要求，实行计划管理、成果管理，建立健全汇报制度。

#### 5. 人员配备

水工环 5 人（其中高工 2 人，工程师 1 人，助理工程师 3 人），地质 2 人（其中高工 1 人，工程师 1 人），物探 1 人（其中工程师 1 人），测量 1 人（其中高工 1 人），钻探技术员 1 人（工程师 1 人），钻探工 8 人，合计：18 人。

#### 6. 质量保障措施

为确保项目成果的质量，本项目执行全面质量管理，在 ISO9000 质量管理体系下开展工作，强调质量管理全员参与和项目工作全过程的质量监控，保证各项工作原始资料的真实性，并按时提交高质量的成果。具体措施如下：

1) 有计划地开展项目工作。在收集资料经综合研究的基础上，形成统一的总体工作思路，划分工作阶段、部署工作任务、安排工作进度，并提出各阶段的具体工作技术要求。

2) 按照工作需要安排人员，定岗定责。要求全体成员认真学习、领会各项技术要求，明确工作目标，统一工作方法，按时保质保量地完成工作任务，并对所做工作质量负责。项目负责对整个项目的质量负责，组长对该组的调查资料的真实性和所负责的其它工作的质量负责，组员对所作的具体工作的质量负责。

3) 实行签名认可制度。质量管理全员参与，要求项目成员在所负责工作的成果资料上签名以示认可。上道工序的工作成果资料须经相关负责人签名认可后方可流入下道工序，没有签名的资料下道工序有权不予接收，否则出现质量问题，将追究有关人员的责任。

4) 执行自检、互检、审查制度。工作过程中坚持自检和互检，及时解决和纠正工作过程中各环节存在的问题和不足，确保野外调查点的资料质量。项目工作计划、成果报告及附图附表完成后，先由本单位初审，作认真修改后，再送项目管理部门审查，以确保成果的质量。

当日野外调查任务完成后，认真整理完善当日的野外调查记录，坚持野外调查资料在当天整理完成。野外调查过程中，本单位及时对野外调查进行质量检查，以便及时解决和弥补野外调查资料中存在的问题和不足。

5) 按照有关规定开展项目工作，项目工作过程中，实行工作报告制度，按规定格式以纸质和电子文档方式向项目主管部门报告工作实施情况，报告工作进度、完成的主要工作及下一步工作安排。

6) 进行野外工作验收。野外工作结束后，经现场野外验收认可后方可正式转入最终成果报告的编制。

7) 配置必要的工作设备和充足的资金。

8) 加强和省地质勘查基金中心领导专家、监理的交流沟通，遇到问题及时上报，请求上级指导。

## 7. 安全及劳动保障措施

1) 组织职工学习野外地质调查工作安全生产的有关规定，树立安全意识、牢记安全第一，完善安全及劳动保护设施，将安全生产贯穿到日常工作之中。

2) 专业人员从事野外作业时，必须两人以上，且穿工作服、登山鞋；从事钻探编录需进入钻塔内，也必须配戴安全帽。每日出发前应互相检查所携带的作业工具、设施、图件及劳动防护用品情况；

3) 在野外作业，应严禁使用烟火，禁止食用识别不清的野生动、植物以及饮用水质不良的水源；

4) 注意防寒防暑，并配备相应的药品，野外作业时，每人都必须携带蛇药以及处理小损伤的常用药品。当发现工作人员受到伤害，必须团结互助，立即救助。出现较大的人身伤害必须及时救援并报告，严禁瞒报；

5) 物探、钻探施工人员必须严格按照有关安全生产操作规程执行，严禁违章作业；

6) 与当地群众友好相处，遵纪守法，严禁酗酒和打架斗殴。

项目工作检查时，必须同时检查劳动保护设施的落实与使用情况，及时解决存在的问题，工作质量与安全生产一并检查。

## 2.4.2 地质坑探施工项目

以原二六四大队承接并已施工完成的江西省寻乌县泥竹塘银多金属矿详查坑探工程勘探项目为例，项目地址位于江西省赣州市寻乌县，大队为确保该项目实施的质量、安全编制了《江西省寻乌县泥竹塘银多金属矿详查坑探工程设计安全专篇》。

### 1. 探矿工程设计

斜井 296 米，平巷约 2360 米，通风井 380 米，合计约 3036 米。

斜井（XJ-1）工程：选择在含硅化破碎带下盘坚固围岩（变质岩）中布施，斜井口偏离含矿构造破碎带下盘大于 30 米地段。设计斜井口坐标为 X: 2779100.289, Y: 39379551.626, H: 349.29（2000 坐标系），斜深 296 米（斜井斜深 125 米处开始为 290 中段。斜深 296 米处开始为 210 中段）布施于 08 号勘探线（PD1 洞口往北东 20° 方位平距约 160 米处，并对原 PD1 坑道重新扩宽）。斜井往 288° 方向开拓斜井，以坡度-28° 向 III 号带开拓。

斜井工程掘进施工采用机械出矿渣，出渣设备选择 ZWY-1.7-100 的矿用挖掘式装载机（扒渣机），该扒渣机具有矿用安全标志，电机总功率为 22kw。运输选择使用 JTP-1.2 型矿用提升绞车运输车。

巷道工程：设计一个中段巷道工程（穿脉+沿脉），布置于 210、290 米标高中段，中段巷道靠近斜井旁开挖一个规格 3m×2.5m×3m 的水仓。

210 米标高中段巷道布置于 20 号线至 15 号线之间，硐口位于斜井 210 米标高处，开口沿 20° 方位施工穿脉工程，揭露到铅锌矿化硅化破碎带后，改为沿铅锌矿化硅化带往北西端与南东端施工沿脉工程（YM-1），施工至 20 及 15 号线沿矿（化）体厚度方向施工穿脉工程（32 个穿脉工程），穿脉工程以揭穿矿体厚度为准。设计巷道长约 400m（其中穿脉约 380m，沿脉约 800m）。

290 米标高中段巷道布施于 20 号线至 15 号线之间，硐口位于斜井 290 米标高处，开口沿 20° 方位施工穿脉工程，揭露到铅锌矿化硅化破碎带后，改为沿铅锌矿化硅化带往北西端与南东端施工沿脉工程（YM-2），施工至 20 及 15 号线沿矿（化）体厚度方向施工穿脉工程（32 个穿脉工程），穿脉工程以揭穿矿体厚度为准。设计巷道长约 400m（其中穿脉约 380m，沿脉约 800m）。

通风井工程：TFJ-1 工程（X：2779189.707 ， Y：379589.084 ， Z：349.55）在 210 米、290 米 2 个探矿平巷等中段工程的工作量为 200 米。

TFJ-2 工程（X：2779233.352 ， Y：379189.028 ， Z：391.55）在 210 米、290 米 2 个探矿平巷等中段工程的工作量为 180 米。

通风井工程中巷道掘进施工采用平巷出渣采用轨道运输车、斜井矿车提升，开拓过程中按要求安装相应通风设备。

## 2. 探矿井巷的施工方法、爆破方案和参数

采掘爆破采用乳化炸药，多段微差非电导爆雷管起爆。炸药单耗约  $1.92\text{kg} / \text{m}^3$ ，巷道断面  $4.0\text{m}^2$ ，每循环进尺 2.0m，故一次爆破炸药量 37.25kg。

本次设计开拓方式：斜井及平巷开拓，采用凿眼机爆破方式开挖。

施工工艺：

凿岩：使用风动凿岩机打眼；

爆破：岩石安全炸药；

出碴：矿车出碴，规格：0.75m<sup>3</sup>；

运输：轨道铁路运输，轨道 12Kg，轨道间距 60cm；

支护：岩石坚硬地段，在变质岩和花岗岩中可不支护。在断层或破碎地段采用木材或钢材料支护。

### 3. 通风方式

在矿井采掘中，为了稀释和排除岩体涌出的有害气体和爆破产生的烟雾和矿尘，以及无保持良好的工作环境气候条件，必须进行不间断的通风。

在施工两个巷道时，对于井巷掘进为独头巷道时候，故必须采用导风设施，使新鲜风流与污浊风风流隔开，这种利用局部通风机产生的风在对井下独立巷道进行通风的方法称为局部通风（又称补进通风）。

### 4. 供气系统

采用地表集中供气方式。在（PD1）硐口附近建空压机房。

矿山耗气设备主要是凿岩机。需要 YT-24 型凿岩机 2 台（其中 1 台备用），需要 YSP-45 型凿岩机 2 台（1 台备用）。最大班有 1 台 YT-24，1 台 YSP-45 型同时作业。

### 5. 排水系统

#### 1) 排水系统布置

本次设计均为巷道开拓，在巷道一侧布置排水沟，可自流排水。

#### 2) 排水沟

根据设计手册水沟断面选用参考表，选择主运输巷道水沟坡度 4%，上宽 0.35m，下宽 0.31m，深度 0.33m。水沟断面积 0.11 m<sup>2</sup>。采准巷道和回风巷道水沟尺寸为：上宽 0.31m，下宽 0.28m，深度 0.23m，净断面积 0.07 m<sup>2</sup>。水沟设置人行道一侧，并铺设水沟盖板。定期对水沟进行清淤，确保水流畅通。

3) 中段底侧布置水沟，断面 300mm×290mm，利用水沟自流排水。在中段近斜井旁布置一个水仓，规格是 3m×2.5m×3m。实时用 7.5KW 水泵送出。

## 6. 供水系统

### 1) 用水量

井下供水的目的，是供给坑内凿岩、防尘等所需的生产用水。

采矿凿岩、喷雾洒水所需水量按照 0.3 m<sup>3</sup>/t，因此每日采掘量 60t/d 的总耗水量约为 18m<sup>3</sup> / d。消防用水 200m<sup>3</sup>。

在 PD1 洞口附近处修建一个 218 m<sup>3</sup> 的高位水池，高位水池水来源河流水。

### 2) 生活用水

矿山生活用水系统引自周边村庄的自来水系统，在确保符合饮用水要求后使用。

### 3) 供水设施

在山脚河流设置供水泵向高位水池（+400m）供水。

供水水泵选择两台 ISW40-290B-1 型水泵，流量 5.5m<sup>3</sup> /h，扬程 60m，功率 5.5KW，排水管径 DN40，井下供水管道应采用阻燃材料。一用一备；井下作业用水一般是直流水。

生产、消防合用供水系统。消防用水量为 20 L/S，火灾延续时间为 3 小时。消防用水平时贮存在高位水池（ $V=218\text{ m}^3$ ）内，且禁止作为其他用途。消防管道与生活供水支状布置，室外消火栓采用地上式室外消火栓 SS100 / 65 型。井下消防在井口处设置一座室外消火栓。井下每隔 50~100m 设置消火栓接口。为保证生产、消防用水需要，下水主管用  $D=108\times 4$ ，由高位水池沿入井管路进入各中段，至采掘工作面各用水点。供水管道敷设应牢固平直，并延伸到采掘作业场所，紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。各只要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200-300 米应安设一组三通及阀门。独头掘进巷道距掘进工作面大于 100 米处的供水管道上应安设一组三通及阀门，向外每头 200-300 米应安设一组三通及阀门。爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通阀门。供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置，水量和水压应满足额定数量人员避灾时需要。三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用。阀门应开关灵活。

## 7. 运输系统

使用 JTP-1.2 型矿用提升绞车；出碴：矿车出碴，规格：0.75m<sup>3</sup>。

## 8. 供电系统

1) 当地变电所有一路 10kV 架空输电线路（LGJ-70）约 3.5km 至矿区，作为矿山生产主供电电源。

2) 矿山为巷道探矿。正常运行时由市电供电；采场地面工业场地设一台 50kW 柴油发电机组（中性点接地系统），作为压气自救空压机应急安保电源，大电网停电时，专供井下通风和排水通用。发电机电源

设置严禁与市电并行的措施。监控采用 UPS 电源。

3) 高压供配电系统采用无中性点 IT 接地方式，矿山地表低压供配电系统采用中性点接地 TN-C-S 方式，矿山井下低压供配电系统采用无中性点 IT 接地方式。

4) 供配电电压：原矿山有 4kV 高压线。井下用电在 PD1 硐口南侧溪流边利用原有矿用总变压器（200 千瓦），设置变电柜变压后地面低压配电电压 380V，井下低压配电电压 380V（无中性线 IT 系统）供井下空压机、扒渣机、水泵等供电；

5) 井下采用阻燃型铠装电缆。井下电缆选用要求如下：A、电缆主线芯的截面应满足供电线路负荷的要求。B、对固定敷设的高压电缆选用（在进风斜井，井底车场及其附近，可以采用铝芯电缆，其它地点必须采用铜芯电缆照明）C、固定敷设的高低电压电缆，应采用对应电压等级的移动橡套软电缆。D、非固定敷设的高低电压电缆，必须符合移动式 and 手持式，电气设备应使用专业橡胶套电缆。E、照明、通信和控制用的电缆，应采用橡套软电缆或 MVV 型塑力电缆；F、低压电缆不宜采用铝芯，采区低压电缆严禁采用铝芯。

6) 用电负荷如下（年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时）：

设置小型变压器后 10kVA 直接向地面工业场地采用碘钨灯和荧光灯照明，生活设施采用荧光灯和白炽灯照明，坑道内采用白炽灯照明。地面照明电压为 220V；坑道内选用 1 台 5kVA 以上电源变压器后直接向坑道内供电，照明电压 36V。

井下生产用电属一级负荷（压气自救空压机、主扇等），根据安全生产的需要，需配备两条独立的供电回路。

7) 地面高压侧采用 RW4-12 户外型跌落保险和 FS3-10kV 避雷器保护至变压器；变压器中性点接地电阻不大于 4 欧姆。详供配电系统图。

8) 井下低压配电系统设有绝缘漏电继电器 JJXY30 作绝缘检测报警装置，电阻整定值 3.5-7k $\Omega$ ；井下电气设备均采用接地保护，接地电阻不大于 2 欧姆。

9) 井下供电采用矿用油浸式变压器 KS11 系列，设置在地面。电气硐室配备有灭火器，并按相关要求设置防火门。

10) 井下低压供配电设备采用矿用型电力配电箱；采用阻燃铠装交联电缆。

11) 电动机设短路、过载、欠压和缺相保护；配电线路采用短路和过负荷保护。

12) 照明灯具采用高效节能灯，井下采用防水防潮型灯具。井下巷道照明采用干式照明变压器，运输巷道、中段平巷及各机电主要硐室电压为 220V，探矿工作面、天井、梯子间、检修用的手提行灯采用交流 36V 安全电压。照明照度：电气设备硐室 50 lx，调度室、检修硐室 75 lx，井底巷道交叉点、专用人行道 15 lx，运输巷道 10 lx。

13) 对有易被触及的裸带电体，设置防护等级符合规定（IP2X、顶面 IP4X）要求稳定持久的遮栏外护物；可能被触及的裸带电部分开孔处设置“禁止触及”标志，在电气间（硐室）设置防护等级低于 IP2X 的遮栏外护物及阻挡物时，应将人员可能无意识同时触及的不同电位的可导电部分置于伸臂范围之外。

14) 井下低压配电系统采用无中性点的 IT 系统。主接地极设在井下水仓或积水坑中，且不少于两组，接地电阻不大于 2 欧姆。井下用电

动力设备处增设局部等电位联结。

15) 井下配电硐设置矿用型带蓄电池应急照明灯。入井工作人员均携带式蓄电池矿灯。

16) 矿区地面厂房防雷按三类工业建筑设置防雷，接地电阻不大于4欧姆。

17) 专用安全设施内容为：裸带电体基本（直接接触）防护设施；保护接地及等电位联结设施；采场变（配）电硐室应急照明设施。

## 9. 安全技术措施

1) 总图布置、井巷口及生活办公等临时设施选址的可靠性及相应安全技术措施

探矿区总部设在寻乌县罗珊乡泊竹村自然村，工棚、值班室、空压机房、员工宿舍、变电设施设在安全稳定地段，安全可靠，均不受洪水、滚石等危害因素的影响。总图布置尚属合理。

井口标高 349.204 米高于当地侵蚀基准面 307 米以上（洪水位 310 米），井口围岩为变质岩，岩石完整性较好，具有较强的稳定性。

2) 设备搬迁、运输、安装过程中的安全保障措施

设备搬迁、运输、安装由相关专业人员负责完成。

设备间距(以活动机件达到的最大范围计算)：大型 $\geq 2$  m，中型 $\geq 1$  m，小型 $\geq 0.7$  m。大、小设备间距按最大的尺寸要求计算。如果在设备之间有操作工位，则计算时应将操作空间与设备间距一并计算。若大、小设备同时存在时，大、小设备间距按大的尺寸要求计算。

设备与墙、柱距离(以活动机件的最大范围计算)：大型 $\geq 0.9$  m，中型 $\geq 0.8$  m，小型 $\geq 0.7$  m。在墙、柱与设备间有人操作的，应满足设

备与墙、柱间和操作空间的最大距离要求。

矿车出碴在中途停车时，必须把车固定牢靠，以防溜车。

装车时，设备捆绑要牢固，重心要合理，卸车时，作业时要求专人指挥，专人负责，保证作业安全。

采用人力推车必须采取的安全对策措施：

推车人员必须携带矿灯。在照明不良的区段，矿灯应挂在矿车行进方向的前端。

一个人只准推一辆车。

在运输巷道内，人员必须沿靠人行道行走。

### 3) 井巷工程施工的安全技术措施

(1) 硐口应设在既能满足地质要求又能满足施工安全的位置，应尽量选择岩石完整、坚固的安全稳定的部位。

(2) 硐口必须支护。支护体在硐口以外部分不得少于 3m。在破碎松散岩层开口时，应采取加强支护。

(3) 硐口地处道路上方陡坡时，应采取有效措施防止出渣，爆破等造成事故。

(4) 掘进时，必须清除硐口上方松石，开挖排水沟，对交通要道设置爆破信号牌。废石堆放地点如有滚石伤人危险，应砌好挡石墙。

(5) 要采用湿式凿岩；斜井巷道 20 米设置躲避洞。

(6) 爆破器材必须严格按国家有关规定使用和管理。爆破手须持有公安部门发给的合格证，方可从事爆破。

(7) 掘进时须清除硐口松散表土和碎石，开口装炮要严格控制装药量，采用松动爆破，防止飞石伤人。照明良好，水沟、管道、电缆敷

设应符合标准不得破损漏电。

（8）装炮前要检查照明是否良好，坑道顶帮和支护是否安全，炮眼符合质量要求，岩粉是否清除干净，炮眼内有无较大的流水等，如遇上述情况，须经处理方可装炮。

（9）装药和处理瞎炮前，应发出信号，待所有人员都撤离到安全地点后，才准放炮。炮眼装药量一般为炮眼长度的 1/2-2/3。装药和处理瞎炮时只能用竹、木工具，禁止用手直接从炮眼中拔出雷管和炸药。

（10）点炮后，爆破手应仔细听炮响数目，如炮响数目与点炮数目不符或不清时，应等到最后一个炮响 30 分钟后，才能进入爆破区检查。排除瞎炮，在未处理以前，不准在爆破区从事其它作业。

（11）在破碎、松散、不稳定地层中掘进，必须及时支护，以防冒顶和掉块。

（12）在裂隙发育、破碎地层中掘进，一般采用不完全支护；在松软、易坍塌、顶压和侧压较大的地层中掘进，应完全支护。

#### 4) 防止冒顶片帮事故的支护等安全技术措施

凿岩前，应“四查”、“四清”。即检查和清除炮烟、残炮；检查和清除顶、帮、工作面浮石；检查和清除盲炮；检查和清除支护不安全因素。

平巷掘进应加强敲帮向顶，松石处理，加强支护，通过断层和破碎带要及时架设临时支护和永久支架，支架要对山，吃劲。

支护应采取以下安全技术措施：

（1）坑口应进行支护，支护体在坑口外部分应大于 3m。

（2）破碎、松软或者不稳定地层掘进，应及时支护。

(3) 架设、维修或者更换支架时，应停止其他作业。

(4) 回收平巷支架应由里向外进行。

(5) 坑口及交叉处支架应采取加强措施。

#### 5) 预防洪水淹井和透水事故以及井巷防排水的安全技术措施

(1) 坑口标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上，坑口上方应有排水沟或者备建防水坝。

(2) 井巷排渣应避开山洪。

(3) 在掘进工作面或者其他地点，发现有“出汗”，顶板滴水变大，空气变冷，发生雾气，挂红，水侵等透水征兆时，应立即停止工作，撤出所有井下人员。

(4) 矿山应急救援预案应将防坑内突然涌水作为一项主要内容。

(5) 井巷采掘工作之前必须进行探水，进一步探明水文情况，确保掌握水源的位置和距离，这是预防防突然涌水的重要措施，必须做好水害分析报告，坚持有疑必探、先探后掘的探水原则。采掘工作面遇到下列情况之一时，必须确定探水线，进行探水，确定无透水危险后，方可掘进。A、接近水淹或可能积水的井巷 B、接近水文地质复杂区域，并有出水征兆时 C、接近含水层、导水断层、陷落区 D、接近可能同河流蓄水池等相通的断层破碎带时 E、接近其它可能出水的地区时。

#### 6) 井巷通风安全技术措施

必须建立和健全各级领导及各业务部门的“一通三防”管理工作责任制。各矿矿长必须定期主持研究“一通三防”工作（矿每月至少一次），并保证这一工作所需的人、财、物。工程师全面负责“一通三防”技术业务管理工作。各矿副职对其分管范围内的安全工作负责。各采掘区

（队）长对所辖区内“一通三防”工作全面负责。

探矿工作面通风系统稳定，风量符合作业规程的规定，通风系统不合理或风量不足的要停产整顿。局部通风设施必须由指定人员负责管理，严禁随意停开局扇和不按标准安装、维护风筒。凡因未制定措施而引起粉尘事故的由矿区总工程师负责，措施执行不力而发生事故，由分管探矿队长负责。

（1）井巷空气成分按体积计，氧气应大于 20%，二氧化碳应小于 0.5%。

（2）井下作业点空气粉尘含量应小于  $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，入井风源空气含尘量应小于  $0.5\text{mg}/\text{m}$ 。

（3）井下风速：巷道应大于  $0.25\text{m}/\text{s}$ 。

（4）井巷施工应采取机械通风。

（5）压入式通风应按设在坑口不会产生循环风的地方，以保证空气的新鲜。

（6）风筒口与工作面距离应符合以下规定：

a、压入式通风不得超过 10m。

b、抽出式通风不得超过 5m。

c、混合通风时，压入风筒不得超过 10m，抽出风筒应滞后压入风筒 5m 以上。

（7）项目施工单位，应配备气体，粉尘检测仪器，定期检测井下空气尘毒含量。

## 7) 爆破作业安全技术措施

爆破器材不应在井口房或井下不安全地点停留；

人工搬运爆破器材时，在井下应随身携带完好的矿用蓄电池矿灯；不应一人同时携带雷管和炸药；雷管和炸药应分别放在专用背包（木箱）内，不应放在衣袋里；

矿井爆破作业严格遵守《爆破安全规程》。

放炮人员都必须经过爆破和安全培训，并经考试合格后持证上岗。

放炮前必须做好安全警戒，炮全部响完通风不小于 30min 后，相关人员方可进入爆破现场。

瞎炮处理必须按《爆破安全规程》操作。

进行爆破时，必须设置警戒，巷道挂红旗，以防止人员误入；工作面的空顶距离超过设计规定的数值时，不准爆破。

独头巷道掘进工作面爆破时，必须保持工作面与新鲜风流巷道之间的畅通，爆破后，工作面必须经过通风、洒水、处理浮石、处理盲炮后，才可进入作业。

通向爆破地点的每一个入口，必须设置警戒标志，只有在确认爆破危险区无人的情况下，方准起爆。

#### 8) 爆破器材运输、存储、搬运、领退等安全管理措施

爆破物品的领取、运输和储存安全操作规程、应建立爆破器材收发流水帐、三联式领用单和退料单制定定期核对目，做到帐物相符。

(1) 爆破器材须由爆破器材押运员领取，其必须持有公安部门颁发的上岗证书并且身体健康、责任心强。

(2) 爆破员领取爆破器材必须经班（组）长或当班领导批准，领取数量不应超过当班计划用量，使用量要详细记录，使用与剩余的数量总和要与领取数量相符，剩余的炸药应该当班退回入库。

(3) 爆破器材的运输按规定办理有关手续后, 向运达地点的地县、市公安局申请领取《爆破物品运输证》, 凭证运输。

(4) 运送爆破器材的车、船, 除驾驶人员及押运人员外, 其他无关人员不许乘坐。

(5) 搬运爆破器材的人员须由工地领导指定, 运送期间, 严禁饮酒, 搬运爆破器材的人员应彼此相距 5~10m, 禁止携带打火机, 火柴等引火物品。

(6) 搬运爆破器材上下车、船时, 注意防滑, 轻拿轻放, 防止撞击, 保证安全; 在航行中, 应避免剧烈的颠簸和碰撞。

(7) 对变质和过期的爆破器材, 及时登记造册, 提出处理方案, 不得运至工地使用, 变质的炸药、雷管经报上级批准后由工地爆破工作负责人亲自指定专人处理。

(8) 搬运爆破器材时, 炸药与火具要分别搬运, 雷管必须装入原盒搬运到作业地点, 即使量少, 也禁止揣在衣袋中。

(9) 爆破器材必须储存在单独、安全可靠的仓库（工棚、船）内, 并报当地公安机关备案, 设立专人管理, 专人负责, 实行 24 小时专人看守。

(10) 仓库（工棚、船）内储存爆破器材数量不得超过设计容量, 炸药、雷管要分库存放, 库内不得存放其它物品。

(11) 严禁无关人员进入爆破器材仓库（工棚、船）内住宿或进行其他活动。

(12) 库内必须整洁、防潮和通风良好, 要杜绝鼠害。

(13) 库内严禁烟火和明火照明, 严禁用灯泡烘烤爆破器材。

(14) 做好防火、防盗、防爆炸工作, 准备好消防器材。

(15) 如有爆炸器材丢失、被盗必须及时向上级部门报告, 并报告当地公安部门。

(16) 爆破器材进、出流动, 帐物要相符, 爆破器材应按其出厂时间和有效期的先后顺序发放使用。

(17) 爆破器材仓库（工棚、船）要悬挂或张贴相应的安全标志和警示牌。

(18) 凡有雷击地区, 地面爆破器材仓库（工棚、船）应有防雷措施。

#### 9) 斜井安全技术措施

(1) 在主斜井下山段设置提升运输信号装置及电话, 以确保正常及紧急状态下能发出开、停车的信号及相互联系, 安设地点严禁堆放杂物;

(2) 巷道的坡度、断面符合要求; 照明状况良好; 安装禁行红灯, 在变坡点悬挂“行车不行人, 行人不行车”的警示牌;

(3) 轨枕的规格及数量应符合标准要求, 间距偏差不得超过 50mm, 道渣的粒度及铺设厚度应符合标准要求, 轨枕下应捣实, 对道床应经常清理, 应无杂物、无浮石、无积水、顶部无松石。且同一线路必须使用同一型号钢轨。道岔的钢轨型号, 不得低于路线的钢轨型号;

(4) 井口应安设与绞车司机和井下直通的电话;

(5) 在规定提升运输时间段, 有人员因工作所需, 要通过提升巷道出井时, 井底信号工必须在等绞车提至地面车场或下放至井底车场再用电话与井口信号工取得联系, 告知要通过的人员数量, 让人员顺利出

井，最后井口信号工清点所有通过的人员数量无误后，井口信号工再电话联系井底信号工正常发信号按正常程序进行提升作业；

（6）如在规定提升运输时间段，有人员因工作所需，要从提升巷道入井时，井口信号工必须在等绞车提至地面车场或下放至井底车场再用电话与井底信号工取得联系，告知要入井的人员数量，让人员顺利入井，最后井底信号工清点所有通过的人员数量无误后，井底信号工方可正常发信号联系井口信号工转发绞车房按正常程序进行提升作业；

（7）如在提升运输时间内，因工作所需，要在提升巷道内进行作业时，要设专人与井底信号工、绞车司机联系，告知工作内容及所需时间，绞车司机在等绞车提至地面车场后将停车，并将绞车停电再电话告知井口信号工或井底信号工允许放行进行作业，工作完后撤出斜巷经井口信号工或井底信号工确认人数无误后，由所设专人告知井底信号工、井口信号工、绞车司机工作已经完成，可以进行提升工作；

（8）主斜井井底措施巷口必须设置信号工、把钩工。绞车司机及信号工、把钩工必须持证上岗，应严格执行绞车岗位责任制和操作规程。同时提升前绞车司机与信号工、把钩工应共同检查电铃信号，应确保其清晰可靠后，方能开车；

（9）开车前绞车司机必须检查各部螺栓，刹车装置，液压装置，发现情况，必须处理好后才能开车；

（12）施工期间绞车司机应每天有专人检查钢丝绳运行情况，并做好记录，发现问题及时汇报，不能使用的钢丝绳应及时更换，不能带病运行；

（14）绞车必需带电运行，严禁不带电运行；照明良好，水沟、管

道、电缆敷设应符合标准不得破损漏电；

（15）人员卸车时，应打牢挡车柱后方可卸车，严禁站在所提物件的下方及两侧进行卸车，卸车时任何人不得处于所卸物件的下方；

（16）井底安装有两组手动防护栏和一组常闭式手动挡车器。当矿车下放至手动挡车器时手动打开手动防护栏和手动挡车器让矿车安全下放。当矿车下放到井底时再手动关上该两组手动防护栏和一组手动挡车器以防止上部车场有矿车跑车时起防护和挡车作用；

（17）工作面凡有移动设备通过处均留设安全间隙防止机械伤害；

（18）人力运输巷道人行道的有效宽度不得小于 0.7m；

（19）上部车场，装设阻车器或挡车栏，在车辆通过时打开，通过后关闭。下部及中段车场须设躲避硐。

（20）把钩工要经过培训、考试合格后才能上岗。要严格按操作规程进行操作，每次开车前必须检查矿车质量、钩头及连接和装载等情况，确认无误后，方可发出开车信号。

（21）钢丝绳与矿车的连接要使用不能自行脱落的闭锁连接装置。常用的有保险插销，自锁插销及带锁口圈的矿车连接器等。

（22）斜井应设置轨道防滑装置。轨道要符合质量标准，并要及时清理，以防矿车掉道或运行时跳动。

（23）矿山应使用有安全标志，有出厂检验合格证的正规矿用提升设备。提升设备必须有能独立操作的工作制动和紧急制动的安全制动系统，其操作系统须设在司机操纵台。提升装置的机电控制系统，应有符合要求的保护与电气闭锁装置，包括限速、过卷、过速、过负荷、短路、失流、无电压保护装置及提升机操纵手柄与安全制动之间的联锁装置

等。

（24）提升系统的卷筒、制动装置、防过卷装置、限速器、传动装置、连接装置、提升容器、挡车器（或栏）、游轮、钢丝绳等，每班应检查一次，发现问题应立即进行处理。

（25）提升钢丝绳悬挂时的安全系数，不小于 7.5，使用中的钢丝绳安全系数不小于 6，钢丝绳 18mm。

（26）钢丝绳自悬挂时起，第一次试验的间隔时间为一年，以后每隔 6 个月试验一次。应按规程要求，坚持定期检测和日常检查。

（27）提升运输信号应齐全、灵敏、可靠，确保“声、光、电话”三套信号系统。

（28）要加强矿车的检查和维修。发现底盘有开焊和裂纹的矿车，要停止使用。三链环与插销等连接装置要符合要求，不合格的不得使用。

#### 10) 供电系统及电器设备安全运行保障措施、防雷电措施

（1）井下各级配电电压对于高压网路的配电电压应不超过 10KV，对于低压网路的配电电压应不超过 1140V。

（2）井下供电应采用不直接接地电网，电气设备禁止接零。

（3）井下配电箱应设于无滴水，无坍塌危险地点。

（4）井下电缆敷设应遵守下列规定：

A. 平巷电缆悬挂应设置在风水管路另一侧。

B. 电缆接地芯线不准兼做其它用途。

（5）照明电压，运输巷道、井底车场应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，应不超过 36V；行灯电压应不超过 36V。

(6) 运输巷道应每隔 10~15m 安装照明灯。

(7) 向井下供电的电源中性点禁止接地。

(8) 禁止带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修或搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地。

(9) 不得将电缆悬挂在风、水管上；电缆上不准悬挂任何物件。电缆与风、水管敷设时，电缆应敷设在管子的上方，其净距不得小于 300mm。

(10) 移动式 and 携带式电器设备，应采用橡套电缆的接地芯线接地，并与接地干线连接。

(11) 所有应接地的设备，应有单独的接地连接线，禁止将它们的接地连接线串联连接。

(12) 定期对机电设备进行检查、维修，检漏装置必须灵敏可靠。

(13) 井下电气设备要设置过电压保护、过流保护和漏电保护，并满足防潮要求。

(14) 停电检修时，所有已切断的开关把手均要加锁，必须验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，严禁送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。

#### 11) 防尘毒等有害物质的安全技术措施

(1) 严禁打干眼、凿岩时先开水后开风，停止作业时先关风后关水。

(2) 必须建立完善的局扇通风系统。根据生产变化，及时调整通风机布置。

(3) 对作业面的布置进行合理规划，防止污风串联。

（4）局扇取风点应在新鲜风流处。

（5）对破损的风筒及时进行修补，同时风筒出口位置应按《规程》要求，距离作业面不得大于 10M。

（6）根据需要，在适当地点设置通风构筑物，以实现按需分配风量。

（7）巷道要经常维护，保持清洁和风流畅通，禁止堆放材料和设备。

（8）停止作业已撤除通风设备的独头巷道，应设栅栏和标志，防止人员进入。如需重新进入，必须进行通风，确认安全后方准进入。

（9）爆破后和装卸矿（岩）时，必须进行喷雾洒水。凿岩、出碴前，应清洗工作面 10m 内的巷壁。进风道、人行道及运输巷道的岩壁，应每季至少清洗一次。

（10）接尘作业人员必须佩戴 KN95 口罩，阻尘率应达到 I 级标准要求（即对粒径不大于  $5\mu\text{m}$  的粉尘，阻尘率大于 99%）。

#### 12) 消防设施的设置，有自然发火倾向矿岩的防灭火措施

（1）探矿工区应对建筑物、材料库、炸药库、油类仓库建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

（2）用木材支护的主要运输巷道应设置消防水管。生产供水管兼作消防水管时，应每隔 50~100m 设供水接头。井下电器灭火配备干式灭火器。

（3）在井下或井口进行焊接，应制订经矿长批准的防火措施。

（4）探矿区位于山林区，要加强烟火管制，严防引发火灾。

（5）探矿区防火计划应每年编制，并报主管部门批准。

### 13) 排土场可能发生危害的预防措施

- (1) 井下排渣应避开山洪。
- (2) 废石堆放地点如有废石伤人危险，应砌好挡石墙。
- (3) 废石堆放时底层用大石块垫底，便于水渗泄，同时，废石堆上方山凹要挖排水沟，废石堆的下方要砌好挡石坝，以免暴雨季节山洪将废石排土堆冲垮。

### 14) 预防其他危害的措施

- (1) 野外作业必须两人以上同行，不准单独一人野外作业。
- (2) 作业时要穿登山鞋，注意防滑防跌，防蛇虫伤害。
- (3) 在炎热夏天上山，要注意防暑降温，并带上防暑防蛇虫药品。
- (4) 雷雨季节应防雷击，不可在树下避雨。
- (5) 进入坑道时，要穿水鞋，戴好安全帽，带好个人防护药品，带好符合要求的照明工具。
- (6) 对尚在施工的坑道进行编录采样，须经施工单位同意，防止爆破、矿车伤人。

### 3 危险有害因素辨识

#### 3.1 地质勘查危险、有害因素的辨识与分析

根据事故致因理论，按导致事故的直接原因，参照《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》，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，主要针对地质钻探、坑探过程中潜在的危险、有害因素进行辨识与分析。

##### 3.1.1 冒顶、片帮

地质坑探巷道掘进过程中，由于频繁进行爆破，对顶、帮岩石的稳固性有较大的影响。围岩裂隙发育，巷道开挖后易发生松石掉落，如人员进入工作面不认真检查和处理，思想麻痹，松石处理方法不当或不细致，易发生冒顶片帮，造成人员伤亡事故。

##### 3.1.2 坍塌

地质勘探探槽工程中，施工的探槽要求最深不超过 3m。探槽的开挖将破坏岩土（石）的稳定性，当掘进探槽深度较大时，尤其人工开挖探槽时，挖空槽壁或在槽口两侧堆放岩土和碎石，槽壁坡度过陡，探槽壁易坍塌，造成对人员的伤害。

存在的场所：

1. 悬崖陡坡低处；
2. 修筑基地；
3. 槽、井探施工；
4. 钻机基地不稳；

5. 钻塔安全防护不当，钻塔绷绳安装不合格；

6. 装卸作业违章。

### 3.1.3 高处坠落

高处坠落是指在距落平点 2m 以上高处作业发生坠落造成的伤亡事故。

可能存在高处坠落的场所有：

1. 槽口、井口、坑口；
2. 悬崖陡壁处；
3. 活动工作台；
4. 塔梯；
5. 安装、拆卸钻塔高处作业；
6. 钻塔上维修作业；
7. 台阶平台边缘。

### 3.1.4 火药爆炸

民用爆破器材是坑探工程施工过程中的主要原材料，在运输、储存、加工、使用爆炸物品过程中，雷管遇到强烈碰撞或者外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。

### 3.1.5 放炮

放炮就是爆破作业，爆破作业是山地工程的重要生产工序，爆破产生的震动、冲击波和飞散物对人员、设备设施、构筑物等有可能造成伤害。爆破事故主要有早爆、爆炸冲击波伤人、震动时落石伤人、哑炮处理不当伤人等。产生伤害的原因：

1. 爆破警戒不严、信号不明、安全距离不够；
2. 引爆时人员未来得及撤出爆破作业场所；
3. 使用不合格爆破器材；
4. 爆破后过早进入爆破工作面或看回火；
5. 杂散电流引发提前爆炸；
6. 相向掘进巷道贯通时另一头未停止作业；
7. 非爆破专业人员作业、爆破作业人员违章。

伤害的场所：爆破伤害主要是发生在掘进的爆破作业场所。

### 3.1.6 容器爆炸

指储存或运输高压物料的容器及管道，因压力急剧变化或释放，引起伴随爆声的膨胀等情况。存在容器爆炸的主要场所有：

1. 压风设备及输送高压风的管道；
2. 使用高压风的风钻；
3. 水泵及高压水管；
4. 使用高压容器如电焊等用的氧、氢气瓶。

### 3.1.7 透水

井下采掘作业面所处相对位置低于地表和地下水体，若采掘作业面与上部水体直接贯通或经导水通道（断层破碎带）与之相连通，就会发生透水事故，造成井下人员被水能冲击伤害和设备财产损失，若水量大会造成井巷淹没和人员淹溺窒息。

### 3.1.8 机械伤害

由于机械设备运转或人与机械设备接触引起夹击、碰撞、卷入、剪切、绞、碾、割、刺等伤害。

存在的场所：

1. 钻探作业；
2. 样品加工；
3. 坑探工程的凿岩作业、装岩作业；
4. 其他存在机械设备处。

### 3.1.9 淹溺

又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。淹溺后窒息合并心脏停搏者称为溺死，如心脏未停搏则称近乎溺死。

存在溺水的场所：

1. 水上作业；
2. 野外作业、穿越路线时涉水渡河场所；
3. 河、溪等水体岸坡作业；
4. 跨越水体的桥梁上作业。
5. 水仓、高位水池。

### 3.1.10 物体打击

物探打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成

人身伤亡，如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

可能存在物体打击的场所有：

1. 槽、井、坑作业；
2. 悬崖陡壁下；
3. 钻塔下；
4. 岩石、标本采集；
5. 样品加工；
6. 运转的机械设备附近；
7. 修筑基地。
8. 钻塔安装和拆卸作业；
9. 钻进作业。

### **3.1.11 起重伤害**

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落、（吊具、吊重）物体打击和触电。

在地质勘探施工生产过程中，发生起重伤害的几率比较大。其危害因素主要表现为牵引链断裂或滑动件滑脱、碰撞、突然停车等。由此引发的事故有毁坏设备、人员伤亡、影响生产等。起重伤害的一般原因有以下几个方面：失灵，不能及时切断电源，致使运行失控；操作人员注意力不集中或视觉障碍，不能及时停车；被运物件体积过大；突然停电；起重设备故障等。

### 3.1.12 触电(雷击)

电流对人体的伤害有两种类型：即电击和电伤。在地质勘探过程中使用多件电气设备，存在触电危险，如井下巷道照明未按要求使用安全电压，电气设备绝缘不好，电气设备未按规定进行保护接地，接线柱裸露等。作业人员不慎有可能发生触电事故。

发生触电(雷击)的场所主要有：

1. 变压器；
2. 供电线路；
3. 配电柜（箱）；
4. 各种用电设备；
5. 照明、取暖器具；
6. 雷雨季节的野外作业。

### 3.1.13 车辆伤害

车辆伤害主要为汽车。由于探矿区简易公路路面窄小，坡陡弯道多，雨季道路滑，汽车行驶易发生倾翻事故。如果人员避车让车不及或不当都会造成车辆伤害事故的发生。

### 3.1.14 火灾

由可燃物或易燃物着火引发的人员伤害或财产损失。

可能发生火灾的场所：

1. 供电线路；
2. 植被发育的山区、野外林区作业；

3. 钻探机场；
4. 存在可燃物品的选矿、化验场所及仓库；
5. 宿营地。

### 3.1.15 中毒与窒息

由于中毒、缺氧等导致的伤害。

可能发生的场所：

1. 老窿、老井、井探、槽探作业场地；
2. 井巷爆破工作面。

### 3.1.16 滑坡

滑坡是斜坡岩土体沿着贯通的剪切破坏面所发生的滑移地质现象。滑坡的机制是某一滑移面上剪应力超过了该面的抗剪强度所致。

可能发生的场所：

1. 钻探作业现场的边坡；
2. 槽探作业场地。

### 3.1.17 粉尘

凿岩、爆破等作业过程中产生大量的粉尘，粉尘中含有一定量游离  $\text{SiO}_2$  的粉尘，作业人员长期吸入含有游离  $\text{SiO}_2$  的粉尘，易患尘肺病，最后使人的肺部失去功能而窒息死亡。

产出粉尘的场所：

1. 刻槽取样场所；
2. 样品加工场所；

3. 凿岩作业；
4. 爆破作业。

### 3.1.18 噪声与振动

噪声是人们不需要、不愿意接受的声音，它不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也会产生不利影响。在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。噪声产生于物体的振动，振动是生产中常见的危害因素，它与噪声相结合作用于人体。振动可直接作用于人体，也可通过其它物体间接作用于人体，按其作用部位可分为局部振动和全身振动。产生振动多见于使用风动工具、电动工具及其他有较强机械摩擦作用的地方。

地质勘探过程中，噪声与振动主要来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

噪声源和产生振动的设备和场所主要有：

1. 空压机和空压机泵房；
2. 通风机和通风机房；
3. 水泵和水泵房；
4. 爆破作业场所；
5. 凿岩设备和凿岩工作面；
6. 运输设备和设备通过的巷道；
7. 装岩机和装岩作业场所；
8. 机修设备（如锻钎机）及机修车间；

9. 钻探施工场所。

### 3.2 其他危险、有害因素

其他主要危险、有害因素主要包括人的失误、管理缺陷、设备故障，以及由于作业环境不良而导致的人员伤害事故，如泥石流、滑坡、山洪、大风暴雨、地震等自然灾害、蛇（虫）咬、凶猛动物袭击、高低温伤害等，都潜于野外钻探、坑探作业的各种难以预料的环境中。

滑坡是指岩体或土体在重力或外力作用下沿山体滑面或工程坡面斜行移动或滑落的过程。滑坡事故可以引起灾害性后果。造成滑坡事故的主要原因有：地质构造、岩土物理力学性质发生改变；水文地质条件变差；施工技术条件变坏；边坡角度太陡。

泥石流是暴雨、洪水将含有沙石且松软的土质山体经饱和稀释后形成的洪流，它的面积、体积和流量都较大，在适当的地形条件下，大量的水体浸透流水 山坡或沟床中的固体堆积物质，使其稳定性降低，饱含水分的固体堆积物质在自身重力作用下发生运动，就形成了泥石流。泥石流是一种灾害性的地质现象。通常泥石流爆发突然、来势凶猛，可携带巨大的石块。因其高速前进，具有强大的能量，因而破坏性极大。发生原因有：自然原因，岩石自然风化，造成土壤层的增厚和土壤层的松动；不合理开挖；弃土弃渣采石；滥伐乱垦；次生灾害，由于地震灾害过后经过暴雨或是山洪稀释大面积的山体后发生的洪流。

山洪是指山区溪沟中发生的暴涨洪水。山洪具有突发性，水量集中流速大、冲刷破坏力强，水流中挟带泥沙甚至石块等，常造成局部性洪灾。

在高温环境中作业，由于不良气象因素的综合作用，可使体温调节系

统、水盐代谢系统、循环系统、消化系统和神经系统产生生理机能的改变和障碍，工人在高温与强热辐射的环境中操作，如防护不当，可发生中暑，损害工人健康，甚至造成死亡。在野外作业时，作业人员容易受到高温与强热辐射的影响，从而出现高温危害。严寒除有可能导致设备冻损破裂外，还可造成通道结冰，行走滑跌，并造成人员冻伤。

### 3.3 物质的危险有害因素辨识

#### 3.3.1 项目存在的危险、有害物质

有色地质大队在地质钻（坑）探过程中需使用柴油，坑探爆破作业委托寻乌县鸣安爆破工程有限公司负责，作业现场未存储炸药，故不构成重大危险源。

#### 3.3.2 危险、有害物质辨识小结

该项目存在的危险、有害物质主要为柴油，单位应加强临时柴油库的安全防护措施。

#### 3.3.3 危险、有害物质的特性

生产过程中涉及的主要危险、有害物质有柴油。分析如下：

表 3.3-1 柴油

<b>理化特性</b>	稍有粘性的浅黄至棕色液体，烃类气味。熔点-35~20℃，沸点 280~370℃，相对密度(水=1) 0.87~0.9，闪点一般大于 55℃，自燃温度 257℃。 主要用途：用作柴油机的燃料。
<b>危害信息</b>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 本品易燃，具刺激性。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。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与强氧化剂和卤素发生反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。</p>
<b>安</b>	<b>【一般要求】</b>

<p><b>全 措 施</b></p>	<p>密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸。配备泄漏应急处理设备。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
<p><b>应 急 处 置 原 则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗；</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医；</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

### 3.4 危险化学品重大危险源辨识

#### 3.4.1 危险化学品重大危险源辨识

危险化学品重大危险源，是指按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准辨识确定，生产、储存、使用或者加工危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。

##### 重大危险源的辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元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：

处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a. 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

b. 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

S —— 辨识指标

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

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$  —— 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）

### 3.4.2 重大危险源辨识结果

参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品名称及临界量表，根据单位涉及危险化学品的产生情况，柴油属于重大危险源辨识范围。

危险化学品重大危险源辨识表 表 3.4-1

序号	名称	危险化学品分类	临界量（吨）	存在量（吨）	q/Q
1	柴油	易燃液体	5000	3	0.0016

辨识结果：根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 要求可知，有色地质大队不涉及重大危险源。

### 3.5 危险、有害因素产生的原因

所有的危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都可归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险物质的泄漏、散发和能量的充分释放。

因此，存在危险有害物质能量和有害物质，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存在人的不安全行为，物的不安全状态和管理缺陷 3 个方面。

### 3.6 危险、有害因素分析结果

1. 有色地质大队地质钻（坑）探作业不构成重大危险源；
2. 通过以上的辨识和分析，有色地质大队地质钻（坑）探过程中产生

的危险、有害因素有冒顶片帮、坍塌、高处坠落、火药爆炸、放炮、容器爆炸、透水、淹溺、物体打击、起重伤害、中毒窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、火灾、滑坡、粉尘、噪声与振动等危险、有害因素。其中爆破、坍塌、冒顶片帮、高处坠落等可能造成较大事故，必须引起高度重视，应重点加以防范。粉尘、噪声、振动等危害虽不会引发大的事故，但必须采取措施，加强防范。

## 4 安全评价单元的划分和评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元划分原则

根据地质勘探危险有害因素的特点，即作业地点具有移动性、作业环境差且分散、交叉作业及单位体积机械设备保有量大等特点，因此，安全评价单元划分的原则是：

1. 生产类型或作业场所相对独立的，按生产类型或场所划分评价单元，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评价单元，对所划分的评价单元进行危险、有害因素分析；
3. 选择事故可能性较大的危险、危害因素作为独立的评价对象，进行定性或定量的安全评价，并提出事故预防措施建议；
4. 选择可能造成重大事故的危险、危害因素作为独立的评价对象，用科学的评价方法进行定性或定量分析，并提出针对性的事故预防措施建议。

#### 4.1.2 评价单元的划分

按照评价单元划分原则和方法，综合考虑该评价项目实际情况，确定将地质钻探作业划分为四个评价单元：

1. 安全生产管理单元；
2. 野外调查单元；
3. 钻探作业单元；
4. 坑探作业单元。

## 4.2 评价方法的选择

在安全评价中，合理选择安全评价方法十分重要，应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

根据地质勘探的特点和实际情况，经认真分析、比较，选择了以下评价方法：

1. 安全检查表法（SCA）；
2. 预先危险性分析法（PHA）；
3. 作业条件危险性评价法（LEC）。

各评价单元所选用的评价方法一览表 表 4-1

序号	评价单元	评价方法
1	安全生产管理单元	安全检查表法
2	野外调查单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
3	钻探作业单元	安全检查表、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
4	坑探作业单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价法、故障树分析

## 4.3 评价方法简介

### 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、最方便而被广泛应用的系统危险评价方法。为了查找工程、系统中各种设备、设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查。利用检查条款对照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查，以确定工程、系统的状态。

1. 安全检查表编制的主要依据：

- 1) 有关法规、标准和管理制度及操作规程；
- 2) 典型的事故案例；
- 3) 主要的经验和教训。

2. 操作程序：

- 1) 选择适合的安全检查表；
- 2) 熟悉评价单位情况；
- 3) 划分评价单元；
- 4) 按表逐项对照检查；
- 5) 综合分析检查结果；
- 6) 得出评价结论。

评分说明：根据安全检查表评定的得分率，将企业的安全生产条件分为四类，得分率 $\geq 90\%$ 为好，表明安全生产条件优良，生产活动有安全保障；得分率 $75\% - 90\%$ 为一般，表明安全生产条件一般，可满足基本的安全生产活动；得分率 $60\% - 75\%$ 为差，表明安全生产条件较差，不能完全保证安全生产活动；得分率 $\leq 59\%$ 为不合格，表明不具备安全生产条件，需停业整顿。

#### 4.3.2 预先危险性分析法(PHA)

1. 根据国际劳工局在“重大工业事故预防实用规程”中提出安全评价首先应做“预先危险性分析”（简称PHA），最后阶段应按“事故后果分析”的原则，结合行业，企业特点及要求，选用适当的评价方法进行评价。

2. 预先危险性分析法（PHA）力求达到以下4个目的：

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 鉴别产生危险原因；
- 3) 预测事故发生对人员和系统的影响；
- 4) 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的对策措施。

3. 在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度不同，将各类危险性划为4个等级，见表4-2。

危险性等级划分表 表 4-2

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

#### 4. 预先危险性分析的评价要点

通过现场调查和查阅资料，充分详细分析生产系统的环境，总体布置，设备及装置、工艺过程、操作条件、物料等，按评价单元列表进行评价，其评价要点为：

- 1) 确定危险源；
- 2) 引发事故的原因；
- 3) 事故发生后果；
- 4) 划定危险性等级；
- 5) 预防性的对策措施。

### 4.3.3 作业条件危险性分析法（LEC）

作业条件危险性评价法（LEC）是以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危险作为因变量，事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）以及危险严重程度（C）为自变量，确定了它们之间的函数式。根据实际经验给出3个自变量的各种不同情况的分数值。根据分数值确定其危险程度（D）。

#### 1. 作业条件危险性评价法计算公式

对于一个具有潜在危险性的作业条件，影响危险性的主要因素有3个：

- 1) 发生事故或危险事件的可能性；
- 2) 暴露于这种危险环境的频率；
- 3) 事故一旦发生可能产生的结果。

用公式来表示，则为：

$$D = L \times E \times C$$

式中：D—作业条件的危险性；

L—事故或危险事件发生可能性；

E—暴露于危险环境的频率；

C—发生事故或危险事件的可能结果。

#### 2. 赋分标准

##### 1) 发生事故或危险事件的可能性

事故或危险事件发生的可能性与其发生的概率相关。用概率表示时，绝对不可能发生的概率为0；而必然发生的事件，其概率为1。但从系统安全的角度，绝对不发生的事故是不可能的，所以将实际上不可能发生的情

况其分数值定为0.1，必然要发生的事故的分值定为10，以此为基础介于两者之间的指定为若干值（见表4-3）。

事故或危险事件发生可能性（L）分值 表 4-3

分值	事故或危险情况 发生可能性	分值	事故或危险情况 发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

## 2) 暴露于危险环境的频率

作业人员暴露于危险作业条件的次数越多、时间越长，而受到伤害的可能性也越大。作业条件危险性评价法规定，连续出现在潜在危险环境的暴露频率分值为10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为0.5，在两者之间各种情况确定若干分值（见表4-4）。

作业人员暴露于潜在危险环境频率（E）的分值表 4-4

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

## 3) 发生事故或危险事件的可能结果

根据事故或危险事件造成人身伤害或物质损失的不同程序划分为若干不同情况，并赋予不同的分值（见表4-5）。

发生事故或危险事件的可能结果（C） 表 4-5

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤残
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

## 4) 危险性等级划分标准

确定了上述3个具有潜在危险性的作业条件的分值，并根据公式进行计算，即可得危险性分值（见表4-6）。

危险等级（D）划分标准 表 4-6

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能作业
160—320	高度危险，需要进行整改
70—160	显著危险，需要加强防范措施
20—70	一般危险，需要注意
<20	稍有危险可以接受

## 5 安全评价

### 5.1 安全生产管理单元评价

#### 5.1.1 安全检查表评价

本节采用安全检查表分析法进行评价，评价其现执行的安全生产责任制、安全管理机构及安全管理人员、安全生产制度等安全管理相关内容是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求及其落实执行情况，说明现行企业安全管理模式是否满足安全生产的要求。本次评价仅根据有色地质大队提供的资料对该单位的综合安全状况为例做安全检查表，参照安全检查表给出评分值。所选用的安全检查表为原江西省安全生产监督管理局制订的《地质勘探安全检查表》制定安全检查表，主要检查、核实被评价单位各种证照及安全管理是否有效。安全生产管理单元的安全检查表法评价结果见表 5-1。

安全生产管理单元安全检查表法评价 表 5-1

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1、有关证照	1.1 《地质勘查资质证书》	《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有效证书	《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国〔2017〕46号）已取消		否决项	符合
	1.2 《工商营业执照》或《事业单位法人证书》	《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有效证书	有效期内		否决项	符合

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	1.3 安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	查看有效证件	有效期内		否决项	符合
2、安全管理	2.1 建立并履行安全生产责任制： 2.1.1 主要负责人安全生产责任制 2.1.2 分管负责人安全生产责任制 2.1.3 安全生产管理人员生产责任制 2.1.4 职能部门安全生产责任制 2.1.5 岗位安全生产责任制	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有关文件、资料	符合	15	缺 1 项扣 3 分	15
	2.2 健全并落实安全生产规章制度： 2.2.1 安全检查制度； 2.2.2 职业危害预防制度； 2.2.3 安全教育培训制度； 2.2.4 生产安全事故管理制度； 2.2.5 重大危险源监控和重大隐患整改制度； 2.2.6 设备安全管理制度； 2.2.7 安全生产档案管理制度； 2.2.8 安全生产奖惩制度； 2.2.9 安全目标管理制度； 2.2.10 安全例会制度； 2.2.11 隐患排查治理及报告制度； 2.2.12 安全技术措施审批制度； 2.2.13 劳动防护用品管理制度； 2.2.14 特种作业人员管理制度； 2.2.15 图纸技术资料更新制度； 2.2.16 安全技术措施专项经费管理制度； 2.2.17 应急管理制度；	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有关文件、资料、制度汇编	符合	34	缺 1 项扣 2 分	34
	2.3 有作业安全规程和各工种操作规程	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有关文件、规程汇编	符合	10	缺 1 项扣 1 分	10
	2.4 主要负责人、分管安全工作负责人和安全管理人員经过安全培训，考核合格，持证上岗	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有效证书	均持证上岗	10	缺 1 项扣 3 分	10

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
2、安全管理	2.5 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格,取得特种作业操作证,持证上岗	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有效证书	坑探作业未配备特种作业人员	8	1人未取证扣2分	4
	2.6 建立了安全事故应急救援体系,有预案、有预警、有组织、有装备、有演练。未建立事故应急救援组织的,应当指定兼职的应急救援人员,并与邻近应急救援组织签订的救护协议	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看预案、装备和演练记录	未与邻近应急救援组织签订的救护协议	10	未建立不得分缺1项扣2分	8
	2.7 按规定提取和使用安全技术措施专项经费,年初安全技术措施经费使用有计划,年终安全技术措施经费项目完成有验收	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看有关文件和投入使用凭证	未见安全技术措施经费项目完成情况验收记录	6	未提取不得分缺1项扣2分	4
	2.8 按规定建立安全管理机构和配备专、兼职安全管理人员	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看相关文件	符合	6	1项不符合扣3分	6
	2.9 临时用工应签订劳动合同,劳动合同应有安全健康保障条款,上岗前应接受安全教育培训	《劳动合同法》、《安全生产法》、《劳动法》	查合同及相关记录	符合	3	1项不符合扣1分	3
	2.10 对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全规章制度、安全操作规程和工作地区人文、地理和危险因素,掌握野外生存、避险和相关应急技能	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看培训、考核记录	符合	6	1项不符合扣2分	6
	2.11 对有职业危害的场所进行定期检测,有防治职业危害的安全措施。按规定向从业人员配备符合标准的劳动防护用品和野外救生用品,从业人员按规定正确佩戴和使用劳动防护用品	《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	查看发放登记表,现场检查	符合	8	1项不符合扣2分	8

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	2.12 依法参加安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、赣安监管一字[2005]42号	查相关凭证	符合	4	未参加不得分 少1人扣1分	4
合计					120		112
得分计算：112÷120=93.3%							

### 5.1.2 评价小结

1. 有色地质大队持有事业单位法人证，原二六四大队于2021年10月18-20日进行了安全生产标准化评审，经专家组评审通过，2022年7月22日已上会通过，待公示。原江西有色地质勘查二队安全生产标准化二级有效期至2023年5月。

2. 有色地质大队具备从事地质钻探、坑探作业的专业技术力量，专业技术人员齐全，有钻探专业工程师、坑探专业工程师、技师和凿岩工等专业工种，能满足地质钻探、坑探作业的生产需要。配备了各类地质钻探、坑探作业的设备。

3. 有色地质大队制定了安全生产责任制及安全生产管理制度和安全操作规程。大队主要负责人、分管安全负责人、安全管理人员均取得安全资格证，符合法规要求。配备了特种作业人员，对管理人员、作业人员进行了安全教育培训。大队成立了应急领导小组，制定了《江西省地质局有色地质大队地质勘探生产安全事故应急预案》，预案编制符合相关要求，配备了必备的救援设备物资，应急预案经专家评审在属地应急管理部门进行了备案，备案编号3607002022026。

4. 有色地质大队安全管理成立了安全生产委员会，设置安全管理机构，配备专职安全员。承接的勘探项目，均设立了安全生产领导小组。配备兼职安全员，特种作业持证上岗。项目部在工程开工前，编制了施工组织设计，工程技术人员对技术文件、地质资料、施工图纸等进行认真研究，在施工之前向具体操作人员做好技术交底工作，辨识了项目危险源，提出质量、安全、进度保证措施。

5. 开展了班组建设，制定了各岗位安全生产职责与设备操作规程，建立了安全互保制度，并发放了员工安全手册、作业指导书。开展了班组教育培训、安全活动、安全检查等，班组日常交接班记录、班前会记录等运行记录齐全。

安全检查表评分结果分析见表 5-2。

安全检查表评分结果分析表 表 5-2

系统（单元）	标准分	评价分	得分率（%）	评价结果
安全生产管理	120	112	93.3	优良

6. 通过安全检查表检查评价，得出有色地质大队安全生产管理评价单元为优良，安全生产条件符合要求，生产活动有安全保障。

但还存在以下问题：

- 1) 未与邻近应急救援组织签订救护协议；
- 2) 未见安全技术措施经费项目完成情况验收记录；
- 3) 坑探作业未配备特种作业人员。

## 5.2 野外调查单元评价

该单元采用预先危险性分析法和作业条件危险性分析法进行评价，具

体见表5-3及5-4。

### 5.2.1 预先危险性分析评价

野外调查单元预先危险分析（PHA）评价见表 5-3

野外调查单元预先危险分析（PHA）评价表 5-3

危险	原因	后果	危险等级	预防方法
触电	野外用电防护不当	人员伤害	II	1、野外地质勘查临时性电力线路应采用电缆，电缆应架空架设，电缆经过通道、设备处应有防护套。 2、野外地质勘查使用的高架设备应设置避雷装置，雷雨天气，禁止野外作业人员在树下、山顶避雨
	违章作业	人员伤亡	III	电网密集区测量，应避开变压器和高压线等危险区，禁止使用金属标尺
火灾	野外营地防火不当	人员伤害	II	1、挖掘锅灶或设立厨房，应在营地下风处，距营地大于 5m。 2、营地应设排水沟，如是林区，应开辟防火道。 3、营地应悬挂明显标志
	林区作业防火不当	人员伤害	II	1、林区作业，严禁吸烟，生火时应有专人看守，禁止留下未熄灭的火堆。 2、发生火灾，应迅速撤离到安全地点或开辟不少于 5m 的防火线
高处坠落	陡坡作业防护不当	人员伤亡	II	1、在 $>30^\circ$ 的陡坡作业，应使用保险绳、安全带。 2、两人间距不得超出视线之外
	野外登高作业防护不当	人员伤亡	II	1、登高作业前，应戴好安全帽并检探攀登工具及安全带，确保完好，系好安全带后再作业。 2、攀登高树，应选择坚固的枝干作为依托，系好安全带作业。 3、雷雨来临或遇五级以上大风时，应立即停止作业，并迅速撤离到安全地带。 4、患有严重心脏病、高血压、癫痫、眩晕等高空禁忌症及酒后不得从事登高作业 5、露天、高山陡坡和险峻区测量，司尺人员应先勘察后作业
淹溺	不慎坠入深水中及水体条件不明时入水	人员伤亡	II	1、水上或水体边缘作业，应有安全保护措施并配备救生器具； 2、在流速大、水体深地段，涉水过河应采取相应的保护措施

### 5.2.2 作业条件危险性分析评价

野外调查作业单元采用作业条件危险性分析法进行评价，依据表 4-3 至 4-6 取值，其计算结果及危险等级划分见表 5-4。

作业条件危险性评价表 表 5-4

序号	评价单元	作业项目	主要危害有害因素	D=L×E×C				危险等级
				L	E	C	D	
1	野外调查		高处坠落、物体打击、触电（雷击）、淹溺	1	3	3	9	稍有危险

### 5.2.3 评价小结

野外调查单元采用预先危险性分析评价，存在危险因素包括触电、火灾、高处坠落、淹溺，其中触电中的为主作业危险等级为 III 级，其余均为 II 级。预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

通过作业条件危险性分析评价，存在的主要危险有害因素包括高处坠落、物体打击、触电（雷击）、淹溺，危险等级为 IV 级，属稍有危险可以接受，但仍需加强检查，清除可能存在的危险源，确保安全。

### 5.3 钻探作业单元

有色地质大队目前钻探作业现场为江西省安远县太平地热水预可行性勘查钻探施工项目，本次钻探作业采用安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法进行评价。

#### 5.3.1 安全检查表评价

主要针对承接的江西省安远县太平地热水预可行性勘查钻探施工项目作业现场安全设施情况进行评价，本次评价选用的安全检查表为原江西省安全生产监督管理局制订的《地质勘探安全检查表》和江西省《地质勘查单位安全标准规范·钻探工程评分标准》检查结果见表 5-5。

钻探作业单元安全检查表评价 表 5-5

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
1、 机 场 地 基	1.1 机场地基应平整、坚固、稳定，钻塔底座的填方不得超过塔基面积的 1/4，松散地基应有混凝土座 1.2 山坡修筑机场地基，当岩石坚固稳定时，坡度应小于 80°；地层松散不稳定时，坡度应小于 45° 1.3 机场周围应有排水措施，在山谷、河沟、地势低洼地带或雨季施工时，应修筑拦水坝或修建防洪设施	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	6	1 项不符合扣 2 分	6
2、 钻 塔 安 装 拆 卸	2.1 安装、拆卸前，应对钻塔构件、工具、绳索、挑杆和起落架等进行检查 2.2 安装、拆卸钻塔应在安装司长、机长统一指挥下进行，严格按操作规程作业，塔上塔下不得同时作业 2.3 起吊塔件使用的设施、工具应有足够的强度。拆卸钻塔应从上而下逐层拆卸 2.4 禁止穿带钉子或者硬底鞋上塔作业 2.5 安装、拆卸钻塔应铺设工作台板，台板规格应符合安全要求 2.6 夜间或 5 级以上大风、雷雨、雾、雪、等	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	6	1 项不符合扣 1 分	6

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	天气禁止进行安装、拆卸钻塔作业						
3、 钻机 安装	3.1 各种机械安装应稳固、周正水平。传动轮应纵向成线、横向平行，传动轴和传动轮应保持水平 3.2 安装钻机时，钻机立轴、天车中心与钻孔应三点成一条直线 3.3 各种防护设施、安全装置应当齐全完好，外露的转动部位应设置可靠的防护罩或者防护栏杆 3.4 电器设备应安装在干燥、清洁、通风良好的地方	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	3.3 泥浆泵未设置防护罩	4	1 项不符合扣 1 分	3
4、 设备 搬运	4.1 用机动车搬运设备时，应有专人指挥 4.2 人工装卸时，应有足够强度的跳板，多人抬动设备时，应有专人指挥 4.3 用吊车或葫芦起吊时，钢丝绳、绳卡、挂钩及吊架腿应牢固 4.4 轻型钻机整体迁移时，应在平坦短距离地面上进行，应采取防倾斜措施 4.5 禁止在高压电线下和坡度超过 15° 坡上或凹凸不平和松软地面整体迁移钻机 4.6 起重机械起吊钻机设备时，应遵守《起重机械安全规程》	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	6	1 项不符合扣 1 分	6
5、 升降 钻具	5.1 升降机的制动装置、离合装置、提引器、游动滑车、拧管机和拧卸工具等应灵活可靠 5.2 使用的钢丝绳安全系数应大于 7； 5.3 提引器处于孔口时，升降机卷圈钢丝绳圈数不少于 3 圈； 5.4 钢丝绳固定连接绳卡应不少于 3 个，绳卡距绳头应大于钢丝绳直径的 6 倍	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	4	1 项不符合扣 1 分	4
	5.5 钢丝绳有下列情况之一时，应更换： 5.5.1 钢丝绳一捻距内断丝数与钢丝总数之比达 10% 5.5.2 钢丝绳受损拉长 0.5%或直径缩小 10% 5.5.3 表层钢丝磨损腐蚀达 40% 5.5.4 受过高温作用、局部被烧引起损坏的或有严重法丝的	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	4	1 项不符合扣 1 分	4

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	5.6 操作升降机平稳，严禁升降过程手触摸钢丝绳 5.7 提落钻具或钻杆时，提引器切口应朝下，孔口操作人员应避开钻具等升降物的起落范围 5.8 钻具处于悬吊或倾斜状态时，严禁用手探摸悬吊钻具内钻头底端和岩心或探视管内岩心 5.9 提引器、提引钩应有安全闭锁装置，操作人员摘挂提引器时，不得用手扶提引器底部；抽插垫叉时，不准将手握在垫叉底部 5.10 发生跑钻时，严禁抢插垫叉或强行抓握钻杆 5.11 操作拧管机和插垫叉应由一人操作，严禁两人操作，不准用脚蹬操作离合器手把，上下垫叉要插牢到位。上垫叉要有安全装置，拧管机未停止转动前，不得升降钻具 5.12 用搬叉拧卸过紧的钻具时，应切断拧管机动力，作业人员应避开搬叉回转范围	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	7	项不符合扣1分	7
	6.1 开孔钻进前应对设备、安全防护措施、设施进行检查验收 6.2 机械转动时，严禁将手、脚、头伸入机械行程内；严禁跨越传动皮带、传动部位或其上方传递物件；严禁戴手套挂皮带；严禁用铁器拨卸挂传动中的皮带	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	4	1项不符合扣2分	4
6、 钻 进	6.3 钻进时主动钻杆应挂接提引器，操作人员不得将刹把完全松开 6.4 钻进时，禁止手扶持高压胶管或水龙头。 =修配高压胶管应停机或关水龙头 6.5 调整回转器、转盘时应停机检查，并将变速手把放在空档位置 6.6 转盘钻机钻进时，严禁转盘上站人 6.7 扩孔、扫脱落岩心、扫孔或遇溶洞、松散复杂地层钻进时，应由机班长或熟练技工操作	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	5	1项不符合扣1分	5
7、 孔 内 事 故 处 理	7.1 处理前，应全面检查钻塔（钻架）构件、天车、游动滑车、钢丝绳、绳卡、提引器、吊钩、地脚螺丝等。打吊锤应检查吊锤、打箍、冲击把手、拉绳等 7.2 应由机班长或熟练技工操作升降机，设专人指挥 7.3 除直接操作人员外，其它人员应撤离危险	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	未发生事故	6	1项不符合扣1分	6

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	区； 7.4 严禁同时使用升降机、千斤顶或吊锤起拨孔内事故钻具。 7.5 严禁超负荷强行起拨孔内事故钻具 7.6 人工反钻具，搬杆回转范围内严禁站人禁止使用链钳、管钳反事故钻具						
8、机场安全防护	8.1 钻塔座式天车应设安全挡板，吊式天车应装保险绳 8.2 钻机水龙头高压胶管应设防缠绕，防坠安全装置和导向绳 8.3 钻塔工作台应安装防护栏杆，防护栏高度应大于 1.2m，塔板厚度应大于 50mm 8.4 塔梯应坚固、可靠，梯阶间距应小于 400mm，坡度小于 75° 8.5 机场地板铺设应平整、紧密、牢固，地板厚度应大于 40mm 或使用防滑钢板，保持清洁； 8.6 活动工作台安装有灵活可靠的制动、防坠、防窜、行程限制、安全挂钩、手动定位器等安全装置 8.7 工作台底盘、立柱、栏杆应成整体 8.8 工作台应配置 $\Phi 30\text{mm}$ 以上麻绳作手拉绳 8.9 工作台使用提引绳、重锤导向绳应采用 $\Phi 9\text{mm}$ 以上的钢丝绳 8.10 工作台平衡重锤与地面之间的距离不得小 2.5m 8.11 活动工作台每次只准一人乘坐，严禁使用升降机提拉活动工作台 8.12 钻塔绷绳应采用 $\Phi 12.5\text{mm}$ 以上的钢丝绳 8.13 塔高 18m 以下应设置 4 根绷绳，塔高 18m 以上应分两层设置 8 根绷绳 8.14 绷绳安装应牢固、对称，绷绳与水平面的夹角应小于 45°，设置地锚深度应大于 1m 8.15 雷雨季节和落雷区钻塔应安装避雷针或采取防雷措施	AQ2004 - 2005	现场检查	8.2 钻机水龙头高压胶管未设防缠绕装置	15	1 项不符合扣 1 分	14
	8.16 避雷针与钻塔应采用高压瓷瓶间隔 8.16.1 接闪器应高出塔顶 1.5m 以上 8.16.2 引下线与钻塔绷绳距离应大于 1m 8.16.3 入地点距离操作台应大于 10 m 8.16.4 接地极与电机接地、孔口管及绷绳地锚距离应大于 3m 8.16.5 接地电阻应小于 15 $\Omega$	AQ2004 - 2005	现场检查	8.16 引下线与钻塔绷绳距离小于 1m	6	1 项不符合扣 1 分	5

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	8.17 机场应有安全用电制度 8.18 动力配电箱与照明配电箱应分别设置 8.19 每台钻机应设置独立开关箱，实行“一机一闸一漏保护器” 8.20 移动式配电箱、开关箱应安装在固定支架上 8.21 配电箱、开关箱导线的进出线口应设在箱体底面 8.22 机场用电与外电线路同用一个供电系统时，电器设备应根据供电系统的要求作保护接零或保护接地 8.23 电气设备应有良好的接地，接地电阻应小于 $4\Omega$ 8.24 机场照明应使用防水灯头，照明灯泡应离开塔布表面 300mm 以上。使用活动灯应有绝缘手柄和行灯罩，电压应小于 36V 8.25 修理电气设备时，应切断电源，并且挂上“禁止合闸”警示牌或有专人监护	AQ2004 - 2005	查看相关制度 现场检查	8.24 机场照明未使用防水灯头	9	1 项不符合扣 1 分	8
	8.26 当获得大风警报（5 级以上）后应： 8.26.1 卸下塔衣、场房帐篷； 8.26.2 将钻杆立根下入孔内，并卡上冲击把手 8.26.3 检查钻塔绷绳及地锚牢固程度； 8.26.4 切断电源，关闭并盖好机电设备； 8.26.5 封盖好孔口。	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	6	1 项不符合扣 1 分	6
	8.27 大风过后，应检查钻塔、绷绳、机电设备、供电线路等安全状况，确认安全后方可施工 8.28 在河滩山沟、凹谷等低洼地区施工时，在暴雨和洪水季节，应加高地基，并使地基的纵向与水流一致，修筑防洪设施，提前做好防洪准备工作 8.29 不得在易滑坡、崩塌和泥石流易发生地方施工	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	3	1 项不符合扣 1 分	3
	8.30 机场应备灭火器或备有砂箱、水桶等灭火器材 8.31 机场内取暖火炉距易燃物品应大于 10m，距机场塔布大于 1.5m，火炉与地板应用隔热板隔开，烟囱伸出机房 8.32 严禁明火直接加热机油，及烘烤柴油机油底壳	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	8.30 机场灭火器数量配备不足	3	1 项不符合扣 1 分	2

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	<p>8.33 绳索取芯绞车可独立安装、单独驱动，但应操作方便、离合灵活、制动可靠，配用直径 3—5 mm 的钢丝绳。绞车应固定在机台木上，缠绕钢绳应均匀平整，杜绝散股、断股情况</p> <p>8.34 绳索取芯钻杆接头变形（缩口）、丝扣损坏、磨损过度应及时更换。岩芯管磨损不得超过壁厚 1/3，每米长度内弯曲不得超过 0.75 mm</p> <p>8.35 机台应配备适应各类管材的多触点合金自由钳，各触点应在同一圆周上。拧卸钻杆、内管应使用多触点自由钳，严禁使用大锤敲击。拧卸卡簧座应使用专用工具。从内管取岩芯严禁使用铁锤敲打岩芯管</p> <p>8.36 机场应配置两套以上内管总成，并应放在不易被踩压的地方，并在轴承处加黄油润滑。内管总成从外管总成上部放入时，应畅通无阻。机场应备用 2~3 种尺寸的卡簧，每两种内径以相差 0.3 mm 为宜。</p> <p>8.37 打捞器应安装周正、对称，与钢绳绑接牢固，尾部弹簧工作应灵活可靠，头部张开 5—10 mm 为宜。钻头内径与卡簧的自由内径应合理配合，后者应比前者小 0.3~0.5 mm 左右</p> <p>8.38 检查钻具应重点检查弹卡磨损、弹簧变形、轴承灵活性、卡簧（座）变形磨损和内管弯曲凹坑变形情况，提钻时应检查弹卡挡头拔叉磨损断裂、检悬挂环和座环磨损情况，不合规定时要及时更换</p>	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	6	1 项不符合扣 1 分	6
9、 作业 现场 管理	<p>9.1 员工进入现场按规定穿戴工作服、鞋、帽</p> <p>9.2 前后场房整洁</p> <p>9.3 材料、器具摆放整齐</p> <p>9.4 工具分类摆放在工具架上且清洁整齐</p> <p>9.5 泥浆搅拌机有防护栏杆</p> <p>9.6 泥浆池有防护栏和警示牌</p> <p>9.7 钻机靠背轮减震圈完好</p> <p>9.8 废烟向场房外排放</p> <p>9.9 照明电源应是安全电压，应使用安全隔离变压器</p>	《地质 勘查单 位安全 标准规 范·钻 探工程 评分标 准》	查看相 关记录 现场检 查	9.2 前 后场房 不整洁 9.6 泥 浆池未 设防护 栏和警 示牌	18	1 项 不符合扣 2 分	14

序号	检查内容	依据	检查方法及地点	检查记录	分值标准	评分标准	得分
	9.10 安全警示标牌悬挂醒目 9.11 急救药品齐全,药箱摆在醒目位置 9.12 设备干净清洁 9.13 井口板盖好 9.14 升降机钢丝绳无扭曲打结 9.15 轨道挡板螺栓完好 9.16 钻机靠背轮螺杆牢固 9.17 轨道及时注油卷 9.18 钻机变速箱润滑油符合要求 9.19 燃料箱有足量的油料 9.20 水箱有水,水温正常 9.21 曲轴箱润滑油在正常油面上 9.22 照明电缆连接处胶带无破损 9.23 照明电缆必须悬挂 9.24 水泵减压筏灵活可靠 9.25 水泵拉杆（活塞）完好	《地质勘查单位安全标准规范·钻探工程评分标准》	查看相关记录 现场检查	9.11 未配备医药箱 9.23 部分照明电缆未悬挂	16	1项不符合扣1分	14
合计					134		123
得分计算：123 ÷ 134 = 91.7%							

### 5.3.2 预先危险性分析法（PHA）评价

钻探工程现场作业危险性评价采用预先危险性分析方法。根据预先危险性分析方法，对钻探工程单元进行评价，列出主要危险有害因素，产生危险的原因，现状及事故的后果、判定危险等级和提出消除或控制危险性的主要措施。钻探工程单元预先危险性分析法（PHA）评价见表5-5。

钻探工程单元预先危险性分析法（PHA）评价表表 5-5

危险	原因	后果	危险等级	预防方法
坍塌	钻机地基不稳	人员伤亡	III	机房地基应平整、坚固、稳定，钻塔底座的填方不得超过塔基面积的 1/4，松散地基应有混凝土座。
	装卸作业违章	人员伤亡	II	1、用机动车搬运设备时，应有专人指挥。 2、人工装卸时，应有足够强度的跳板，多人抬动设备时，应有专人指挥。 3、用吊车或葫芦起吊时，钢丝绳、绳卡、挂钩及吊架腿应牢固。 4、轻型钻机整体迁移时，应在平坦短距离地面上进行，应采取防倾斜措施

	机场安全防护不当	人员伤亡	II	<p>1、钻塔绷绳应采用Φ12.5mm以上的钢丝绳。</p> <p>2、塔高18m以下应设置4根绷绳，塔高18m以上应分两层设置8根绷绳。</p> <p>3、绷绳安装应牢固、对称，绷绳与水平面的夹角应小于45°</p>
物体打击	钻塔安装和拆卸违章	人员伤亡	III	<p>1、安装、拆卸前，应对钻塔构件、工具、绳索、挑杆和起落架等进行检探。</p> <p>2、安装、拆卸钻塔应在安装队长、机长统一指挥下进行，严格按操作规程作业，塔上塔下不得同时作业。</p> <p>3、起吊塔件使用的设施、工具应有足够的强度。拆卸钻塔应从上而下逐层拆卸</p>
起重伤害	起重设备不良	人员伤亡	III	<p>1、使用的钢丝绳安全系数应大于7。</p> <p>2、提引器处于孔口时，升降机卷圈钢丝绳圈数不少于3圈。</p> <p>3、钢丝绳固定连接绳卡，应不少于3个，绳卡距绳头应大于钢丝绳直径的6倍。</p> <p>4、钢丝绳有下列情况之一时，应更换： 钢丝绳一个捻距内的断丝数与钢丝总数之比达5%。 钢丝绳受损拉长0.5%或直径缩小10%。 表层钢丝磨损腐蚀达30%。</p> <p>5、严禁升降过程用手触摸钢丝绳。</p> <p>6、提落钻具或钻杆时，提引器切口应朝下，孔口操作人员应避开钻具等升降物的起落范围</p>
机械伤害	缺少保护装置	人员伤害	II	各种防护设施、安全装置应当齐全完好，外露的转动部位应设置可靠的防护罩或者防护栏杆
	机械操作违章	人员伤害	II	<p>1、机械转动时，严禁将手、脚、头伸入机械行程内；严禁跨越传动皮带、传动部位或从其上方传递物件；严禁戴手套挂皮带；严禁用铁器拨卸挂传动中的皮带。</p> <p>2、转盘钻机钻进时，严禁转盘上站人。</p> <p>3、扩孔、扫脱落岩芯、扫孔或遇溶洞、松散复杂地层钻进时，应由机班长或熟练技工操作。</p> <p>4、严禁同时使用升降机和千斤顶起拨孔内事故钻具、升降机和吊锤起拨孔内事故钻具。</p> <p>5、严禁超负荷强行起拨孔内事故钻具</p>
高处坠落	高处作业违章	人员伤亡	III	<p>1、禁止穿带钉子或者硬底鞋上塔作业。</p> <p>2、安装、拆卸钻塔应铺设工作台板，台板规格应符合安全要求。</p> <p>3、夜间或5级以上大风、雷雨、雾、雪、等天气禁止进行安装、拆卸钻塔作业</p>
	安全防护不当	人员伤亡	III	<p>1、钻塔座式天车应设安全挡板，吊式天车应装保险绳。</p> <p>2、提引器或提引钩应设安全闭锁（防脱）装置。</p> <p>3、钻机水龙头高压胶管应设防缠绕，防坠安全装置和导向绳。</p> <p>4、钻塔工作台应安装防护栏杆，防护栏高度应大于1.2m，塔板厚度应大于60mm。</p> <p>5、塔梯应坚固、可靠，梯阶间距应小于400mm，坡度小于75°。</p> <p>6、机场地板铺设应平整、紧密、牢固，地板厚度应大于40mm。</p> <p>7、活动工作台安装有灵活可靠的制动、防坠、防窜、行程限制、安全挂钩、手动定位器等安全装置。</p>

触电	防雷装置不当	人员伤亡	III	<p>1、雷雨季节和落雷区钻塔应安装避雷针或其它防雷措施。</p> <p>2、避雷针与钻塔应采用高压瓷瓶和木质材料连接，接闪器应高出塔顶 1.5m 以上，引下线与钻塔绷绳距离应大于 1m，入地点距离操作台应大于 10m，接地极与电机接地、孔口管及绷绳地锚距离应大于 3m，接地电阻应小于 15Ω。</p> <p>3、机场应有安全用电制度。</p> <p>4、动力配电箱与照明配电箱应分别设置。</p> <p>5、每台钻机应设置独立开关箱，实行“一机一闸一漏保”。</p> <p>6、移动式配电箱、开关箱应安装在固定支架上。</p>
	机场安全用电不当	人员伤亡	III	<p>7、配电箱、开关箱导线的进出线口应设在箱体底面。</p> <p>8、机场用电与外电线路同用一个供电系统时，电器设备应根据供电系统的要求作保护接零或保护接地。</p> <p>9、电气设备应有良好的接地，接地电阻应小于 4Ω。</p> <p>10、机场照明应使用防水灯头，照明灯泡应离开塔布表面 300mm 以上。使用活动灯应有绝缘手柄和行灯罩，电压应小于 36V。</p> <p>11、修理电气设备时，应切断电源，并且挂上“禁止合闸”警示牌或有专人监护。</p>
淹溺	防洪措施不当	人员伤亡	II	<p>1、在河滩山沟、凹谷等低洼地区施工时，在暴雨和洪水季节，应加高地基，并使地基的纵向与水流一致，修筑防洪设施，提前做好防洪准备工作</p>
火灾	机场防火措施不当	人员伤亡	II	<p>1、机场应备有两个以上灭火器或备有砂箱、水桶等灭火用具。</p> <p>2、机场内取暖火炉距易燃物品应大于 10m，距机场塔布大于 1.5m，火炉与地板应用隔热板隔开，烟囱伸出机房外。</p> <p>3、严禁明火直接加热机油，及烘烤柴油机油底壳。</p>

### 5.3.3 作业条件危险性分析（LEC）评价

钻探作业单元采用作业条件危险性分析评价，参照表4-3至4-6取值并计算，其计算结果及危险等级划分见表5-6。

现以钻探工程高处作业为例说明作业条件危险性评价（LEC）的取值过程。

1. 事故或危险事件发生可能性L：高处作业发生事故应属“不经常，但可能”，L取值为1。

2. 暴露于危险环境的频率E：作业人员每天需进行高处作业，属“逐日在工作时间暴露”，E取值为3。

3. 发生事故或危险事件的可能结果C：发生高处坠落事故，导致人员伤

亡，C取值为15。

4. 根据 $D=L \times E \times C$ ，则钻探高处作业条件的危险性 $D=1 \times 3 \times 15=45$ ，为一般危险，需要注意。

作业条件危险性评价表表 5-6

评价单元	作业项目	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
钻探作业单元	修筑基地	物体打击、坍塌	1	3	3	9	稍有危险
	钻探安装拆卸	机械伤害、物体打击、高处坠落	1	3	15	45	一般危险，需要注意
	钻进	机械伤害、物体打击、触电	1	6	3	18	稍有危险
	升降钻具	机械伤害、物体打击、触电	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	高处作业	高处坠落	1	3	15	45	一般危险，需要注意

### 5.3.4 评价小结

1. 承接的江西省安远县太平地热水预可行性勘查钻探项目在施工钻孔前，编制了设计书，辨识了项目钻探施工的危险源，并制定了安全对策措施，项目开工前对全体施工人员进行安全技术交底。项目按设计要求修路平整场地，合理布置施工现场，项目钻机经检验调试运行维护效果良好，设备设施可靠，机场机械伤害、防触电、防火等防护设施满足安全要求，员工劳保防护齐全。

安全检查表评分结果分析见表 5-8。

安全检查表评分结果分析表 表 5-8

系统（单元）	标准分	评价分	得分率(%)	评价结果
钻探工程	134	123	91.7	优良

2. 通过安全检查表检查评价，得出有色地质大队地质钻探作业得分率

91.7%，江西省安远县太平地热水预可行性勘查钻探施工项目作业现场安全生产条件优良，生产活动有安全保障。

现场主要存在的问题有：

- 1) 泥浆泵未设置防护罩；
- 2) 钻机水龙头高压胶管未设防缠绕装置；
- 3) 引下线与钻塔绷绳距离小于 1m；
- 4) 机场照明未使用防水灯头；
- 5) 机场灭火器数量配备不足；
- 6) 前后场房不整洁；
- 7) 泥浆池未设防护栏和警示牌；
- 8) 未配备医药箱；
- 9) 部分照明电缆未悬挂。

3. 通过预先危险性分析评价，其潜在的危險、有害因素有 8 类，其中危險等级为Ⅲ的有：坍塌（钻机地基、物体打击、起重伤害、高处坠落、触电，其余为临界的和安全的。预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危險是可以得到控制的。

4. 通过作业条件危险性分析评价，主要作业项目中，具有一般危險的有 3 项，生产过程中应引起注意，稍有危險的 2 项，工作中亦不能大意，需采取必要的安全对策措施，确保生产安全。

## 5.4 坑探作业单元

有色地质大队目前无坑探作业现场，本次坑探工程仅采用预先危险性分析法、作业条件危险性评价和故障树法进行评价。

### 5.4.1 预先危险性分析法（PHA）评价

坑探工程作业采用预先危险性分析法进行评价。各危险、因素预先危险性分析结果见表 5-9。

坑探作业单元预先危险分析（PHA）评价 表 5-9

危险	原因	后果	危险等级	预防方法
冒顶 片帮	探槽掘进违章作业	人员伤害	III	1、人工掘进探槽,禁止采用挖空槽壁自然塌落方法。 2、槽壁应保持平整,松石应及时清除。槽口两侧 0.5m 内不得堆放土石和工具。 3、在松软易坍塌地层掘进探槽时,两壁应及时支护。 4、槽内有 2 人以上同时施工时,应保持 3m 以上的安全距离。 5、探槽应及时回填。
	平巷施工违章作业	人员伤害	III	1、坑口岩石应完整、坚固; 2、地处道路上方或陡坡的坑口,应有防护措施; 3、交通干线下部坑探施工,坑道上方覆盖岩体厚度应大于 15m;
	支护不良	人员伤亡	III	1、支护体在坑口外部分不得少于 3m。 2、破碎、松软或不稳定地层掘进,应及时支护。 3、架设、维修或更换支架时,应停止其他作业、回收平巷支架应由里向外进行,回收井框及支架,应由下而上进行。 4、坑口及交叉处支架应采取加强措施。 5、松软破碎岩层喷锚作业,应打超前锚杆预先护顶。
粉尘、 噪声	劳动条件不良	健康受损	II	1、应采用湿式作业,严禁干式作业。 2、搞好个体防护,佩带好劳动保护用品。 3、应采用防噪声、振动危害措施;
容器 爆炸	超压及 锈蚀	人员伤害	II	1、定期检探压力调节阀、安全阀及压力表,确保压力在额定值范围内。 2、加强对压力容器和压力管道的维护,预防容器及管道锈蚀和机械损伤。

爆破伤害	爆破作业不规范	人员伤害	III	按《地质勘探安全规程》 1、使用合格的爆破器材 2、严禁打残眼 3、按规定处理盲炮
透水	阻水岩层受到破坏	人员伤害	III	1、加强水文地质工作 2、做好开采设计 3、制定正确的防排水措施 4、要有应急排水能力 5、水文地质条件复杂和接近水源可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”原则。 6、在掘进工作面或其他地点，发现“出汗”、顶板滴水变大、空气变冷、发生雾气、挂红、水叫等透水征兆时，应立即停止工作，撤离井下。
火药爆炸	放炮作业违章	人员伤亡	III	1、放炮完毕，进入井巷工作面前应通风，并检探顶帮、支架是否安全，有无盲炮等情况后，方准进行其他工序 2、贯通爆破，两个贯通工作面相距 15m 时，应停止一方掘进 3、爆破作业地点有下列情形之一，禁止爆破工作： ①有冒顶或边坡滑落危险； ②通道不安全或通道阻塞； ③工作面有涌水危险或炮眼温度异常； ④危及设备或建筑物安全； ⑤危险区边界上未设警戒；光线不足或无照明。
淹溺	防水不符合要求	人员伤亡	III	坑口标高应高于当地历史最高水位 1m 以上。坑口上方应有排水沟或修建防水坝。
触电	井下供电与照明不符合规范	人员伤亡	III	1、井下供电电压应不超过 380V。 2、井下电气设备禁止接零。 3、井下配电箱应设在无滴水、无塌方危险地点。 4、井下电缆敷设应遵守下列规定： 井筒电缆中间不得有接头； 平巷电缆悬挂应设置在风水管路另一侧； 电缆接地芯线不准兼作其它用途。 5、电气照明，运输主巷照明电压不得超过 127V，工作面照明电压不得高于 36V 6、运输巷道每隔 10~15m 应安装照明灯
中毒窒息	通风与防尘不符合要求	人员健康受损	III	1、井巷空气成分按体积计，氧气应大于 20%，二氧化碳应小于 0.5% 2、井下作业点空气粉尘含量应小于 2mg/m <sup>3</sup> 。入井风源空气含尘量应小于 0.5mg/m <sup>3</sup> 3、井下风速：工作面应大于 0.15m/s，巷道应大于 0.25m/s；井下使用柴油运输设备时，工作面应大于 0.5m/s，巷道应大于 0.6m/s 4、井巷施工应采用机械通风 5、风筒口与工作面距离应符合以下规定： ①压入式通风不得超过 10m； ②抽出式通风不得超过 5m； ③混合式通风时，压入风筒不得超过 10m，抽出风筒应滞后压入风筒 5m 以上。 6、施工单位应配备检测仪器，定期测定井下空气尘毒含量。
物体打击	违章作业等	人员受伤	II	①注意清理浮石、松石 ②槽口 0.5m 内不得堆放土石和工具 ③合理施工两人以上同时作业保持安全距离

### 5.4.2 作业条件危险性分析（LEC）评价

坑探作业单元采用作业条件危险性分析评价，参照表4-3至4-6取值并计算，其计算结果及危险等级划分见表5-10。

坑探工程作业条件危险性分析表 表5-10

1	坑探	凿岩	机械伤害、冒顶片帮、触电、爆炸、物体打击、中毒和窒息、噪声	1	6	7	42	一般危险，需要注意
		爆破	爆炸、冒顶片帮、粉尘、中毒和窒息	3	3	15	135	显著危险，加强防范措施
		支护	物体打击、冒顶片帮、高处坠落	1	6	7	42	一般危险，需要注意
		装岩	物体打击、冒顶片帮、爆炸、机械伤害、粉尘、中毒和窒息	1	6	7	42	一般危险，需要注意

### 5.4.3 坑探作业单元中冒顶片帮故障树分析（FTA）

冒顶、片帮是坑探作业较常见的事故之一，特别是在不良的工程地质条件下尤其易引发此类事故并造成人员伤亡。因此将冒顶、片帮作为故障树的顶上事件进行分析是有必要的。冒顶、片帮故障树见图5-1所示。

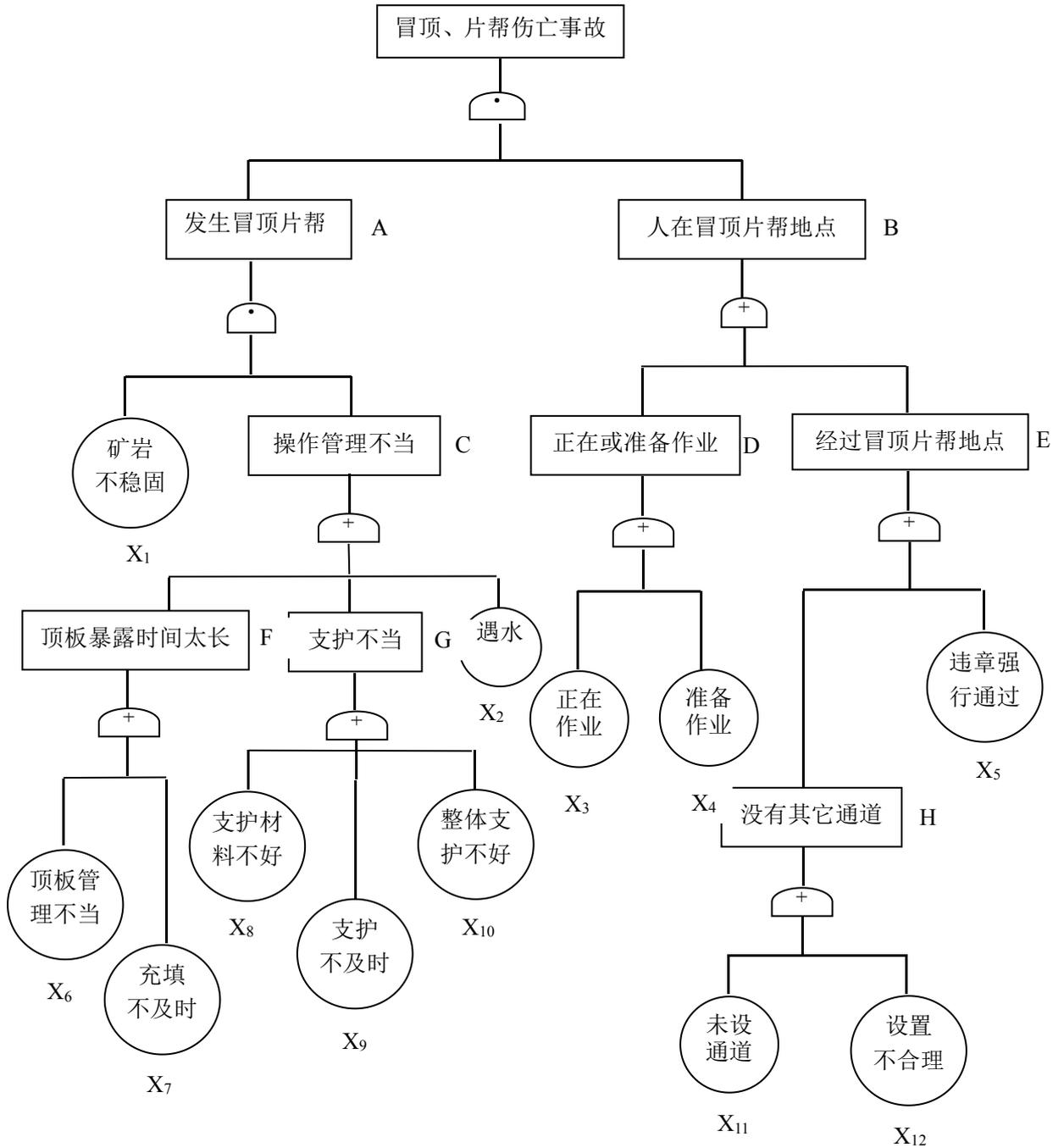


图 5-2 冒顶片帮故障树

1. 求最小割集

$$\begin{aligned}
 T &= A \cdot B = X_1 C (D + E) = X_1 (F + G + X_2) (X_3 + X_4 + H + X_5) \\
 &= X_1 (X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}) (X_3 + X_4 + X_{11} + X_{12} + X_5) \\
 &= (X_1 X_6 + X_1 X_7 + X_1 X_8 + X_1 X_9 + X_1 X_{10}) \times (X_3 + X_4 + X_{11} + X_{12} + X_5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= X_1X_3X_6 + X_1X_3X_7 + X_1X_3X_8 + X_1X_3X_9 + X_1X_3X_{10} + X_1X_4X_6 + X_1X_4X_7 + X_1X_4X_8 + X_1X_4X_9 \\
&+ X_1X_4X_{10} + X_1X_5X_6 + X_1X_5X_7 + X_1X_5X_8 + X_1X_5X_9 + X_1X_5X_{10} + X_1X_6X_{11} + X_1X_7X_{11} + X_1X_8X_{11} + \\
&X_1X_9X_{11} + X_1X_{10}X_{11} + X_1X_6X_{12} + X_1X_7X_{12} + X_1X_8X_{12} + X_1X_9X_{12} + X_1X_{10}X_{12}
\end{aligned}$$

则求出最小割集有 25 个，即有 25 个途径导致顶上事件的发生。

## 2. 结构重要度分析

结构重要度就是从故障树的结构上分析各基本事件影响顶上事件发生的重要程度，根据求解结构重要度系数近似式可求各基本事件的结构重要度排序为： $X_1 > X_2 = X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12}$

### 5.4.4 评价小结

坑探作业单元采用预先危险性分析评价，存在危险因素包括火药爆炸、放炮、中毒和窒息、冒顶片帮、机械伤害、高处坠落、透水、触电、噪声和振动等，其中火药爆炸、放炮、中毒和窒息、冒顶片帮、机械伤害、高处坠落、透水、触电等作业危险等级为 III 级，属于危险性较高的作业。粉尘和物体打击虽属于 II 级危险，但仍需要引起重视，预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

由作业条件危险性评价得出：主要作业项目中，具有显著危险的有 1 项，为爆破作业，需要加强防范，具一般危险的有 3 项，生产过程中应引起注意。

通过故障树分析评价方法，对冒顶、片帮伤亡事故危险的分析，可以看出，引发事故有 12 种基本因素，25 种途径导致伤亡事故的发生，可谓潜在危险性较高。其中最重要的因素应是矿岩的稳定性。在岩石的稳定性不

好的情况下，必须做好顶板管理与支护，人员安全管理与教育和合理设置通道等多方面的安全措施。

## 6 安全对策措施

### 6.1 存在的主要问题及建议

经现场调查及资料审查，发现该单位尚存在以下主要问题：

#### 1. 安全生产管理单元存在的问题及建议：

1) 未与邻近应急救援组织签订救护协议，建议单位与邻近应急救援组织签订救护协议；

2) 未见安全技术措施经费项目完成情况验收记录，建议单位应定期对安全技术措施经费项目使用完成情况进行验收；

3) 坑探作业未配备特种作业人员，建议单位配备坑探作业特种作业人员。

#### 2. 钻探作业单元存在的问题：

1) 泥浆泵未设置防护罩，建议设置防护罩；

2) 钻机水龙头高压胶管未设防缠绕装置，建议设置防缠绕装置；

3) 引下线与钻塔绷绳距离小于 1m，建议将距离间隔保持 1m 以上；

4) 机头照明未使用防水灯头，建议更换为防水灯头；

5) 机头灭火器数量配备不足，建议按要求数量补充；

6) 前后场房不整洁，建议对前后场房进行清理、保持整洁；

7) 泥浆池未设防护栏和警示牌，建议安设防护栏和警示牌

8) 未配备医药箱，建议配备医药箱；

9) 部分照明电缆未悬挂，建议对照明电缆进行悬挂。

## 6.2 安全管理对策措施

1. 事故应急预案按要求定期演练并不断完善事故应急预案。

2. 单位应按监管部门要求对所实施项目进行登记报告。

3. 搞好安全教育、培训工作，提高员工安全意识、安全技术素质，防止产生人的不安全行为，减少人的操作失误。要定期对从业人员进行安全教育及培训，特别是对新职工上岗前进行“三级”安全教育、调换工种的人员接受新岗位安全操作教育的培训并考试合格，告知从业人员了解作业场所和工作岗位存在的危险有害因素、防范措施及事故应急措施，牢固树立安全第一的思想。

4. 开展隐患排查治理工作，队属单位应定期上报隐患排查及治理情况。

5. 健全健全安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等方面保障安全生产工作正常进行，满足安全生产条件所必需的安全投入。

6. 规范对新职工、临时工、合同工的三级安全教育和安全工作监管。

7. 对作业场所职业危害按规定定期检测，以保障从业人员的身体健康。

8. 严禁酒后施工，尤其要严禁酒后操作钻机。

## 6.3 安全技术对策措施建议

### 6.3.1 防机械伤害对策措施

1. 对操作者要进行岗前培训，使其能正确熟练地操作设备，严禁违规作业；按规定穿戴好防护用品。

2. 设备应具有良好的安全性能和必要的安全防护装置。

3. 重视安装和检修中的安全，做到：①设备在检修前必须切断电源，并挂上“有人工作，禁止送电”的警示牌；②设备安装和检修完后，必须

经过认真的检查，确认无误后，方可开机试运转；③确保钻机、泥浆泵等设备防护罩的完好。

4. 钻机升降机的制动装置、离合装置、提引器、游动滑车、拧管机和拧卸工具等应灵活可靠。

5. 钻机升降机应平稳操作；严禁在升降过程中用手触摸钢丝绳。

6. 提引器、提引钩应有安全联锁装置；提落钻具或钻杆，提引器切口应朝下。

7. 操作拧管机和插拔叉时，应由一人操作；扭叉应有安全装置。

8. 发生跑钻时，禁止抢插垫叉或强行抓抱钻杆。

### 6.3.2 防高处坠落对策措施

1. 安装、拆卸钻塔前，应对钻塔构件、工具、绳索、挑杆和起落架等进行严格检查。

2. 安装、拆卸钻塔应在安装队长、机长统一指挥下进行，作业人员要合理安排，严格按操作规程进行作业，塔上塔下不得同时作业。

3. 安装、拆卸钻塔时，禁止穿带钉子或者硬底鞋上塔作业。

4. 安、拆钻塔应铺设工作台板，塔板台板长度、厚度应符合安全要求。

5. 夜间或5级以上大风、雷雨、雾、雪等天气禁止安装、拆卸钻塔作业。

6. 钻塔工作台应安装可靠防护栏杆。防护栏高度应大于1.2m，木质塔板厚度应大于50mm或采用防滑钢板。

7. 塔梯应坚固、可靠；梯阶间距应小于400mm，坡度小于75°。

8. 乘工作台高空作业时，应先闭锁手动制动装置后方可进行作业。

### 6.3.3 防触电对策措施

#### 1. 防雷击

- 1) 注意收听天气预报，尽量避免在雷雨天气开展野外地质工作，禁止在树下、山顶避雨；
- 2) 建筑物及钻塔应按规定安装避雷针或设置避雷装置；
- 3) 雷雨时，应远离避雷针及其接地引线，远离天线、电线杆、高塔、烟囱等孤独高耸物体；
- 4) 雷暴时，尽量离开电源线、电话线，暂时拔掉电源插头，不使用电器，不使用手机、电话。

#### 2. 防触电

- 1) 加强从业人员安全用电的教育和培训，电工必须取得操作证方可上岗作业；
- 2) 动力配电箱与照明配电箱应分别设置；
- 3) 每台钻机应独立设置开关箱，实行“一机一闸一漏电保护器”；
- 4) 移动式配电箱、开关箱应安装在固定支架上，并有防潮、防雨、防晒措施；
- 5) 机场电气设备应根据供电系统要求进行保护接零或保护接地，保护接地电气接地极电阻应小于4欧姆；
- 6) 机场照明应使用防水灯头，照明灯泡应距离塔布表面300mm以上；
- 7) 修理电气设备时，应切断电源，并挂上警示牌或设专人监护。

#### 3. 井下防触电

- 1) 照明电压；运输巷道应不超过220V；掘进工作面应不超过36V；行

灯电压应不超过36V。

2) 手持式电气设备电压，应不超过127V。

3) 井下电气设备不应接零。

4) 向井下供电的断路器，不应装设自动重合闸装置。

5) 引至掘进工作面的电源线，应装设具有明显断开点的隔离电器。从掘进工作面的人工工作点至装设隔离电器处，同一水平上的距离不宜大于50m。

6) 水平巷道应使用钢带铠装电缆。

7) 敷设在硐室或木支护巷道中的电缆，应选用塑料护套钢带（或钢丝）铠装电缆。

8) 必须在水平巷道的个别地段沿地面敷设电缆时，应用铁质或非可燃性材料覆盖。不应用木材覆盖电缆沟，不应在排水沟中敷设电缆。

9) 敷设井下电缆，应符合下列规定：在水平巷道的巷道内，电缆悬挂高度和位置，不致受到矿车撞击；不应将电缆悬挂在风、水管上，电缆上不应悬挂任何物件，电缆与风、水管平行敷设时，电缆应敷设在管子的上方，其净距应不小于300mm；橡套电缆应有专供接地的芯线，接地芯线不应兼作其他用途。

10) 井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，均应接地。巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地。

11) 矿井电气设备保护接地系统应形成接地网。

#### **6.3.4 防物体打击对策措施**

1. 在悬崖、陡坡处作业，应清除作业区上方的危石。

2. 提升钻具前，应全面检查提升用的索（杆）、提引器、吊钩等器械设备的牢固性。

3. 升降钻具或钻杆时，提引器切口朝下，孔口操作人员应避开钻具等升降物的起落范围。

4. 钻机高压水管应设防缠绕、防坠安全装置，不得直接用手扶持水龙头及高压胶管。

5. 使用地质锤或工程施工中使用铁锤时，禁止正对面站人。

### **6.3.5 防坍塌安全措施**

1. 机场地基应平整、坚固、稳定、适用。钻塔底座的填方部分，不得超过塔基面积的四分之一。

2. 钻塔绷绳应采用直径12.5mm以上钢丝绳；18m以下钻塔应设4根绷绳；18m以上钻塔应分两层设8根绷绳；绷绳安装应牢固、对称，绷绳与水平面夹角应小于45°；地锚深度应大于1m。

3. 大风天气应停止钻探作业，并应做好以下工作：

1) 卸下塔衣、场房帐篷。

2) 钻杆下入孔内时，要卡上冲击把手。

3) 检查钻塔绷绳及地锚牢固程度。

4. 边（山）坡坡度应符合安全规程。

5. 暴雨、洪水季节在河滩、山沟、凹谷等低洼地带施工时，应加高地基，修筑防洪设施。

6. 滑坡、崩塌、泥石流易发生地带施工，应采取防范措施。

7. 坑探施工中按设计坡度施工。

8. 严禁挖空壁底。
9. 岩层不稳定时放缓槽壁坡度。

### 6.3.6 防容器爆炸安全措施

1. 定期检测压力容器、压力管的压力调节阀、安全阀及压力表，确保压力在额定值范围内。
2. 加强对压力容器和压力管道的维护，预防容器及管道锈蚀和机械损伤。
3. 钻进时，禁止手扶高压胶管或水龙头；修配高压胶管或水龙头应停机。

### 6.3.7 防中毒和窒息安全措施

1. 调查勘探旧矿老井、老窿、竖井、探井、探槽，应预先了解有关情况，采取通风措施，并进行有毒有害气体检测。
2. 洞穴调探作业，洞口应预留人员，进洞人员应采取安全措施。
3. 井巷空气成分按体积计，氧气应大于 20%，二氧化碳应小于 0.5%；
4. 井下作业点空气粉尘含量应小于  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。入井风源空气含尘量应小于  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。
5. 井下风速：工作面应大于  $0.15\text{m}/\text{s}$ ，巷道应大于  $0.25\text{m}/\text{s}$ ；井下使用柴油运输设备时，工作面应大于  $0.5\text{m}/\text{s}$ ，巷道应大于  $0.6\text{m}/\text{s}$ 。
6. 井巷施工应采用机械通风。
7. 风筒口与工作面距离应符合以下规定：
  - 1) 压入式通风不得超过 10m；
  - 2) 抽出式通风不得超过 5m；

3) 混合式通风时，压入风筒不得超过 10m，抽出风筒应滞后压入风筒 5 m 以上。

8. 施工单位应配备检测仪器，定期测定井下空气尘毒含量。

### **6.3.8 防冒顶、片帮对策措施**

1. 合理选择井巷位置，井巷应设计在坚硬均质岩体内，尽量避免碎裂结构和松散结构的岩体，避免在应力集中区内布置巷道，巷道走向尽可能与弱面走向直交。

2. 合理确定断面形状和尺寸。

3. 采用合理的支护类型，提高巷道对地压的抵抗能力。

4. 减小爆破对巷道稳定性的影响，采用空隙间隔装药，爆速低、威力小的炸药，减小爆破裂隙。

### **6.3.9 防爆破伤害对策措施**

1. 从事爆破作业的人员，必须经过爆破技术训练，熟悉爆破器材性能，操作方法和安全规程，并取得爆破作业资格证书。

2. 严格按照《爆破安全规程》的规定进行设计和操作。

3. 严格按照正常的爆破作业程序（施工装备起爆体加工、装药、堵塞、起爆、通风、检查等）作业。严禁打残眼。

4. 两个爆破点互有影响时，要做好爆破前的联系工作，先一个点爆破，检查完后另一个点再爆破。

5. 爆破后，检查有无拒爆现象，如有应采取安全方法处理。

6. 严禁发放变质的爆破器材。

### 6.3.10 防淹溺安全对策措施

1. 易造成淹溺场所设置防护栏；
2. 淹溺风险场所增加醒目注意淹溺标志。

### 6.3.11 防车辆伤害安全措施

1. 加强对驾驶员的安全教育。
2. 提高驾驶员技术。
3. 做好车辆维护和保养。
4. 设入安全警示标志，派专人指挥。
5. 铺设的轨道符合要求。
6. 注意调车联系信号和间距。

### 6.3.12 防火灾安全措施

1. 对易燃建构筑物、材料库、油料库等易引起火灾的场所，应制订切实可行的防火制度并采取相应措施，按规定配备消防器材。
2. 机场、员工宿舍不得用电炉、灯泡等防潮、烘烤和取暖。
3. 维修作业进行焊接时，应制订经主管负责人批准的防火措施。
4. 加强机场周围地面烟火管制，严防森林火灾。
5. 电气线路严格按照要求布设、维护管理等，防止发生电气火灾。
6. 各种油类，应单独存放，装油的铁筒严密封盖。
7. 禁止用火炉或明火直接用于井下加热取暖，或用明火烤热井口冻结的管道。
8. 各类生产场所禁止使用电炉防潮、烘烤和取暖。

### 6.3.13 防排水安全措施

1. 坑口上方应有防、排水措施，坑口岩石应完整、坚固，及时进行支护和砌筑挡墙。裂缝区、及岩移范围边界外，应设截洪沟，雨季应做好防洪工程的检查和维护工作，及时修复被冲毁的地段，疏通汇水沟，清除淤积堵塞物，保证排水通畅。

2. 加强对暴雨渗入量的观测和资料积累，掌握矿区水系及其运动规律，绘制矿区水文地质图和与地表、大气降水的水力联系图表。

3. 坑探过程中遇到断层破碎带或老窿积水时，要打超前钻孔探水或预先排干，以防突然涌水危害。

4. 雨季前一季度，组织防水检查，并编制防水措施和实施计划。

5. 平硐井口的标高，应高于当地历史最高洪水位1m以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水位。

6. 废石和其他堆积物，应避开山洪方向，以免淤塞沟渠和河道。

### 6.3.14 通风防尘安全对策措施

1. 必须建立机械通风系统，根据生产变化，及时调整通风系统。

2. 打眼时，要做到湿式凿岩，用稻草或棉纱做成圆圈套在钎杆上封住眼口，防止粉尘飞扬。

3. 对破损的风筒及时进行修补，同时风筒出口位置应按《规程》要求，尽可能接近工作面。

4. 主要巷道要经常维护，保持清洁和风流畅通，禁止堆放材料和设备。

5. 对已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场或较长的独头巷道，应设栅栏和标志，防止人员进入。如需重新进入，必须进行通风，确认安

全后方准进入。

6. 接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即对粒径小于 5 微米的粉尘，阻尘率大于 99%）。

### 6.3.15 防起重作业危害安全对策措施

1. 起重机械必须设有安全装置，如起重量限制器、行程限制器、过卷扬限制器、电气防护性接零装置等。

2. 严格检验和修理起重机机件，如钢丝绳、链条、吊钩、吊环和滚筒等，报废的应立即更换。

3. 建立健全维护保养、定期检验、交接班制度和安全操作规程。

4. 起重设备运行时，禁止任何人上下，也不能在运行中检修。

5. 起吊的物品不能在空中长时间停留，特殊情况下应采取安全保护措施。

6. 交接班时，应对制动器、吊钩、钢丝绳和安全装置进行检查，发现异常时，应在操作前将故障排除。

7. 工作中突然断电，应将所有控制器手柄扳回零位重新工作前，应检查起重机是否工作正常。

8. 当维护保养时，应切断主电源，并挂上标志牌或加锁。如有未消除的故障，应通知接班的工作人员。

### 6.3.16 防高温中暑安全对策措施

1. 在高温环境下，白天作业，首先应采取“抓两头，避中间”的施工措施，就是利用早晚天气凉爽时间上班，中午充分休息，避开高温时间段。避免长时间在日光中暴晒，合理搭配身体需要的营养。严格控制加班加点

时间、严禁连续高温作业。

2. 单位或项目部应为高温环境下的作业人员配备必要的防暑降温物品、配备龙虎人丹、风油精、十滴水、清凉油等药品、发放含盐的清凉饮料。一些水果如西瓜也对防暑降温起着很好的作用。

3. 要保持足够的睡眠时间，避免身体疲劳，身体保持充沛的精力。不超负荷作业。

4. 作业现场设置休息室，配备绿豆汤、冰汽水清凉饮料。

5. 连续高温期间，职工宿舍要配备空调设施，为职工提供良好的降温条件，做好防暑降温工作。

6. 加强对作业人员的身体健康检查，对于有高血压、心脏病、肺病等不适于高温环境的高强度作业的人员，可以调离或转岗。

7. 加强对工地现场食堂卫生安全大检查，有必要请卫生防疫部门参与检查，防止与高温中暑有关的食物中毒事故发生，做好灭蚊灭鼠灭蟑螂工作，防止肠道传染疾病。

8. 积极开展防暑降温惯宣活动，向作业人员发放高温预防中暑的知识手册。对作业人员开展高温预防中暑的教育培训。

9. 项目部配备好急需的防暑降温应急物资、药物、担架、氧气袋、冰块等。

### **6.3.17 防噪声与振动安全对策措施**

1. 控制噪声与振动源：根据具体情况采取适当的措施，控制或消除噪声源，采用无声或低声设备代替发出强噪声的设备，这是从根本上解决噪声危害的一种办法。

1) 个体防护：对于因各种原因，生产场所的噪声强度暂时不能得到控制，或需要在特殊高噪声条件下工作时，佩戴个人防护用品是保护听觉器官的一项有效措施。最常用的是耳塞，一般由橡胶或软塑料等材料制成，根据外耳道形状设计大小不等的各种型号，隔声效果可达 25——30 分贝。此外还有耳罩、帽盔等，其隔声效果优于耳塞，耳罩隔声效果可达 30——40 分贝。

2) 健康监护：定期对接触噪声的工人进行健康检查，特别是听力检查，观察听力变化情况，以便早期发现听力损伤，及时采取有效的防护措施。噪声作业工人应进行就业前体检，取得听力的基础材料，凡是有听觉器官疾患、中枢神经系统和心血管系统器质性疾患或自主神经功能失调者，不宜参加强噪声作业。

3) 合理安排劳动和休息：噪声作业工人应适当安排工间休息，休息时应离开噪声环境，以消除听觉疲劳。应经常检测机台噪声，监督检查预防。

### 6.3.18 防毒蛇虫咬伤安全对策措施

1. 在思想上提高防范意识，尤其经过蛇类经常出没的草丛、石缝、山林地、溪畔或比较阴暗潮湿的地点时一点要提高警惕，防止受伤。

2. 野外现场施工人员野外作业时，应随身携带蛇药，四肢涂擦防蛇药液或口服蛇伤解毒片。如果被蛇咬伤，不要惊慌失措，首先应判断是否是毒蛇咬伤。

3. 对毒蛇咬伤的症状应有一定的了解，通常观察伤口上若有两排牙痕的顶端有两个特别深而粗的牙痕，说明是毒蛇咬伤，若仅是成排的细齿状“八”字形牙痕，并在 20 分钟内没有局部疼痛、肿胀、麻木和无力等症状，

则为无毒蛇咬伤。

4. 野外作业施工人员进入草丛前应先用树枝棍棒等驱赶毒蛇，在丛林作业时，随时注意观察周围情况，及时排除隐患。

5. 遇到毒蛇时不要惊慌失措，应采取左右拐弯的走动来躲避，或是站在原处面向毒蛇注意来势，左右避开，寻找机会拾起树枝自卫

6. 如果不慎被蛇咬伤，先要进行简单包扎、治疗，然后尽快送到附近医院进行救治，如果不能确定是那种毒蛇，应将蛇打死，一并带到医院。

### **6.3.19 地质勘探人员预防自然灾害的安全保护措施**

地质勘探工作经常在高山丛林中进行，自然灾害（包括暴风雨、暴风雪、泥石流、滑坡、山洪等）时有发生，务必提高警惕，加强安全保护措施。

1. 宿营地的选择应防避泥石流、滚石以及突如其来的山洪，不要在河床或峡谷等低洼处宿营。

2. 随时注意收听天气预报、灾害预警预报，掌握雨情、雪情、地质灾害的信息，做好防范准备，避免到时措手不及。

3. 注意观察周围环境，特别留意是否听到远处山谷传来打雷般声响，如听到要高度警惕，这很可能是泥石流将至的征兆。

4. 遇到泥石流、滑坡、山洪等灾害发生时，选择最短、最安全的路径向沟谷两侧山坡或高地跑。

5. 在雨季，尤其是连日降雨或暴雨，在可能引发山洪、泥石流的地区应停止施工作业。

### 6.3.20 地质勘探作业人员野外作业安全及劳动保护措施

地质勘探人员，常年在深山老林中工作，因此事故隐患较多，为了地质勘探作业系统实现安全为目的，除提高员工的安全意识外，还须加强安全管理，制定合理可行的防范措施，杜绝各类事故的发生，保障探矿人员的生命安全。

1. 野外作业组必须两人以上同行，不准单独一人野外作业，
2. 作业时要穿登山鞋，注意防滑防跌，防蛇虫伤害。
3. 在炎热夏天上山，要注意防暑降温，并携带防暑防蛇虫药品。在冬天上山，要注意防寒防冻，冰冻、冰雪期应停止野外上山作业。
4. 雷雨季节应做好防雷击暴雨措施的落实，不可在大树下避雷雨。
5. 及时清理项目场地垃圾，保持作业现场整洁，减少蚊虫滋生，并为员工发放风油精、花露水等用品，野外作业应穿着长袖工作服，减少皮肤暴露，以防野外作业时蚊虫叮咬。

## 7 评价结论

### 7.1 评价综述

通过对有色地质大队的安全管理组织机构、作业场所和作业工艺流程的调查了解，对存在的危险、有害因素的调查、分析及定性、定量分析评价，得出以下结果：

1. 有色地质大队地质钻（坑）探作业未构成重大危险源申报条件。

2. 在地质勘探作业过程中，存在冒顶片帮、坍塌、滑坡、高处坠落、火药爆炸、放炮、容器爆炸、透水、机械伤害、淹溺、物体打击、起重伤害、中毒窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、火灾、粉尘、噪声与振动、其他伤害（包括泥石流、滑坡、山洪、大风暴雨、地震等自然灾害，蛇（虫）咬、凶猛动物袭击、高低温伤害）等危险、有害因素。其中火药爆炸、放炮、容器爆炸、冒顶片帮、坍塌、起重伤害、高处坠落、物体打击、透水、中毒窒息等可能造成较大事故，必须引起高度重视，应重点加以防范。粉尘、噪声、振动等有害因素会影响人的身体健康导致疾病或对物造成慢性损害，须采取措施，加强防范。有色地质大队应对存在的主要危险、有害因素，采取相应的安全预防措施加以预防。

3. 用安全检查表对安全生产管理单元行评价，评价小结为：有色地质大队安全生产管理单元得分率为93.3%，钻探作业单元得分率为91.7%，结合大队资质、人员、设备、安全管理等结果，评价结果为优秀级，表明该大队地质钻（坑）探作业活动安全管理有保障。

4. 通过对野外调查单元预先分析评价，评价小结为：野外调查单元采用预先危险性分析评价，存在危险因素包括触电、火灾、高处坠落、淹溺，

其中触电中的为主作业危险等级为III级，其余均为II级。预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。通过对作业条件危险性分析评价，评价小结为：通过作业条件危险性分析评价，存在的主要危险有害因素包括高处坠落、物体打击、触电（雷击）、淹溺，危险等级为IV级，属稍有危险可以接受，但仍需加强检查，清除可能存在的危险源，确保安全。

5. 通过对钻探作业单元预先危险性分析评价，评价小结为：其潜在的危险、有害因素有8类，其中危险等级为III的有：坍塌、起重伤害、高处坠落、物体打击、触电，其余为临界的和安全的。预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。通过作业条件危险性分析评价，主要地质钻探作业项目中，具有一般危险的有3项，其中修筑机场、升降钻具和高处作业比较而言危险性较其他项目大，生产过程中应引起注意。

6. 通过对坑探作业单元采用预先危险性分析评价，存在危险因素包括火药爆炸、放炮、中毒和窒息、冒顶片帮、机械伤害、高处坠落、透水、触电、噪声和振动等，其中火药爆炸、放炮、中毒和窒息、冒顶片帮、机械伤害、高处坠落、透水、触电等作业危险等级为III级，属于危险性较高的作业。粉尘和物体打击虽属于II级危险，但仍需要引起重视，预先危险性分析（PHA）表中列出了原因和预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

由作业条件危险性评价得出：主要作业项目中，具有显著危险的有1项，为爆破作业，需要加强防范，具一般危险的有3项，生产过程中应引起注意。

通过故障树分析评价方法，对冒顶、片帮伤亡事故危险的分析，可以

看出，引发事故有12种基本因素，25种途径导致伤亡事故的发生，可谓潜在危险性较高。其中最重要的因素应是矿岩的稳定性。在岩石的稳定性不好的情况下，必须做好顶板管理与支护，人员安全管理与教育和合理设置通道等多方面的安全措施。

## 7.2 评价结论

1. 有色地质大队重视安全生产管理工作，能较好地执行国家的法律、法规和技术标准，安全生产运行状况和安全管理适应性较好。

2. 有色地质大队安全生产条件较好，生产活动有安全保障。

**结论：**江西省地质局有色地质大队地质钻（坑）探作业符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，具备安全生产条件。



与江西省地质局有色地质大队安全管理人员合影