

江西省地质局生态地质大队
地质钻探、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

二〇二二年四月

江西省地质局生态地质大队
地质钻探、坑探作业
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：二〇二二年四月

前 言

江西省地质局生态地质大队于 2021 年 10 月由原江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队、江西省地质矿产开发研究中心和江西省地矿资源勘查开发中心等 3 家单位合并组建成立，隶属于江西省地质局，为正处级公益二类事业单位。法定代表人黄小海，登记机关为江西省事业单位登记管理局，注册资本 7900 万元，办公场所位于江西省南昌市安石路 266 号。

生态地质大队拥有地灾评估甲级、地灾施工甲级、固体矿产勘查甲级、矿山矿产资源开发利用甲级、地质环境恢复治理与土地复垦方案甲级、工程测绘、地理信息系统等甲级资质，主要承担全省山水林田湖草污染防治和生态修复，矿山地质环境治理，绿色矿山建设等工作。

原九一五地质大队安全生产许可证有效期 2021 年 1 月 16 日至 2024 年 1 月 15 日，许可范围：地质钻探、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，该单位因名称、主要负责人变更，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，受江西省地质局生态地质大队的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司对该大队地质钻探、坑探作业进行安全现状评价。

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到该单位进行调查，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生态地质大队的安全生产现状进行评价，按照《安全评价通则》的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

1 评价对象与依据	1
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	8
2 单位概述	11
2.1 单位概况	11
2.1.1 基本情况	11
2.1.2 机构人员	11
2.1.3 设备配置	12
2.1.4 主要业绩	13
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	14
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	15
2.2.6	安全管理人员资格	15
2.2.7	特种作业人员	16
2.2.8	从业人员培训	17
2.2.9	保险	17
2.2.10	应急救援	17
2.2.11	安全生产运行状况	17
2.2.12	安全生产标准化建设情况	18
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	19
2.4	地质钻探、坑探项目介绍	20
2.4.1	地质钻探施工项目	20
2.4.2	地质坑探施工项目	24
3	危险有害因素辨识	35
3.1	地质勘查危险、有害因素的辨识与分析	35
3.1.1	冒顶、片帮	35
3.1.2	坍塌	35
3.1.3	高处坠落	36
3.1.4	火药爆炸	36
3.1.5	放炮	36
3.1.6	容器爆炸	37
3.1.7	透水	37

3.1.8 机械伤害	38
3.1.9 淹溺	38
3.1.10 物体打击	38
3.1.11 起重伤害	39
3.1.12 触电(雷击).....	40
3.1.13 车辆伤害	40
3.1.14 火灾	40
3.1.15 中毒与窒息	41
3.1.16 滑坡	41
3.1.17 粉尘	41
3.1.18 噪声与振动	42
3.2 其他危险、有害因素	43
3.3 物质的危险有害因素辨识	44
3.4 危险化学品重大危险源辨识	46
3.4.1 危险化学品重大危险源辨识	46
3.4.2 重大危险源辨识结果	46
3.5 危险、有害因素产生的原因	47
3.6 危险、有害因素分析结果	47
4 安全评价单元的划分和评价方法的选择	49
4.1 评价单元的划分	49
4.1.1 评价单元划分原则	49
4.1.2 评价单元的划分	49
4.2 评价方法的选择	50

4.3 评价方法简介	50
4.3.1 安全检查表法（SCA）	50
4.3.2 预先危险性分析法(PHA).....	51
4.3.3 作业条件危险性分析法（LEC）	53
4.3.4 故障树分析法（FTA）	55
5 安全评价	56
5.1 安全生产管理单元评价	56
5.1.1 安全检查表评价	56
5.1.2 评价小结	59
5.2 野外调查单元评价	60
5.2.1 预先危险性分析评价	61
5.2.2 作业条件危险性分析评价	62
5.2.3 评价小结	62
5.3 钻探工程作业单元	62
5.3.1 安全检查表评价	62
5.3.2 预先危险性分析法（PHA）评价	68
5.3.3 作业条件危险性分析（LEC）评价	71
5.3.4 评价小结	71
5.4 坑探工程作业单元	73
5.4.1 预先危险性分析法（PHA）评价	73
5.4.2 作业条件危险性分析（LEC）评价	75
5.4.3 坑探工程单元中冒顶片帮故障树分析（FTA）	75
5.4.4 评价小结	77

6 安全对策措施	79
6.1 安全管理对策措施.....	79
6.2 安全技术对策措施建议.....	80
6.2.1 防机械伤害对策措施.....	80
6.2.2 防高处坠落对策措施.....	80
6.2.3 防触电对策措施.....	81
6.2.4 防物体打击对策措施.....	83
6.2.5 防坍塌安全措施.....	83
6.2.6 防容器爆炸安全措施.....	84
6.2.7 防中毒和窒息安全措施.....	84
6.2.8 防冒顶、片帮对策措施.....	85
6.2.9 防爆破伤害对策措施.....	85
6.2.10 防淹溺安全对策措施.....	86
6.2.11 防车辆伤害安全措施.....	86
6.2.12 防火灾安全措施.....	86
6.2.13 防排水安全措施.....	87
6.2.14 通风防尘安全对策措施.....	87
6.2.15 防起重作业危害安全对策措施.....	88
6.2.16 防高温中暑安全对策措施.....	89
6.2.17 防噪声与振动安全对策措施.....	90
6.2.18 防毒蛇虫咬伤安全对策措施.....	90
6.2.19 地质勘探人员预防自然灾害的安全保护措施.....	91
6.2.20 地质勘探作业人员野外作业安全及劳动保护措施.....	92

7 评价结论	93
7.1 评价综述	93
7.2 存在的问题	95
7.3 评价结论	95

1 评价对象与依据

1.1 评价对象与评价范围

本次评价对象是江西省地质局生态地质大队（以下简称生态地质大队），评价范围是安全生产许可证许可范围所包含的地质钻探、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探、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) 评价生态地质大队安全管理模式对确保地质钻探、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) 评价生态地质大队地质钻探、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) 评价生态地质大队地质钻探、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) 识别生态地质大队地质钻探、坑探作业生产中的危险、有害因素，确定其危险程度；

5) 明确生态地质大队地质钻探、坑探作业是否形成了安全生产系统，对可能的危险、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 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 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 75 号，2015 年 3 月 16 日公布，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》(国家安全生产监督管理总局令 36 号，第 77 号修改，自 2015 年 5 月 1 日起施行)；

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

5. 《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 62 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行)；

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

7. 《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)；

8. 《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)；

9. 《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)；

10. 《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. 《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）；

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（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；

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

11. 《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. 《地质勘查安全规程》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》、《安全生产标准化等级证书》、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。

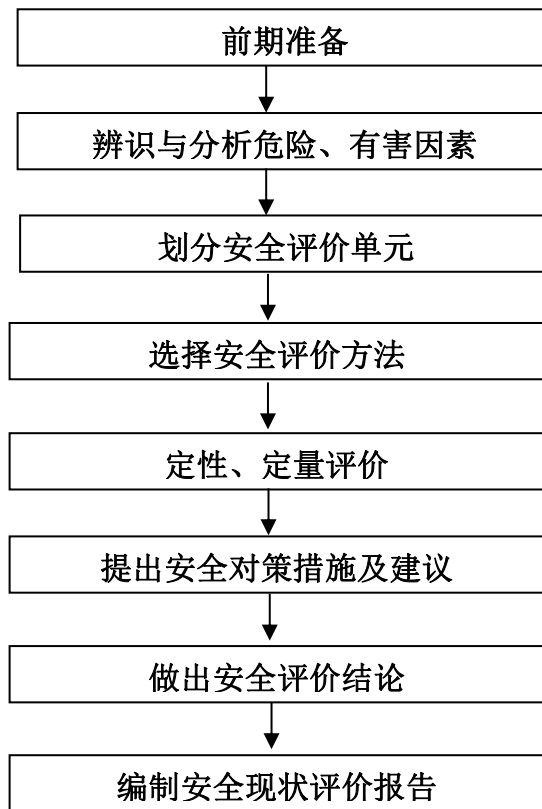


图 1—1 安全评价工作程序框图

2 单位概述

2.1 单位概况

2.1.1 基本情况

生态地质大队于 2021 年 10 月由原江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队、江西省地质矿产开发研究中心和江西省地矿资源勘查开发中心等 3 家单位合并组建成立，隶属于江西省地质局，为正处级公益二类事业单位。法定代表人黄小海，登记机关为江西省事业单位登记管理局，注册资本 7900 万元，办公场所位于江西省南昌市安石路 266 号。

生态地质大队拥有地灾评估甲级、地灾施工甲级、固体矿产勘查甲级、矿山矿产资源开发利用甲级、地质环境恢复治理与土地复垦方案甲级、工程测绘、地理信息系统等甲级资质，主要承担全省山水林田湖草污染防治和生态修复，矿山地质环境治理，绿色矿山建设等工作。

原九一五地质大队安全生产许可证有效期 2021 年 1 月 16 日至 2024 年 1 月 15 日，许可范围：地质钻探、坑探作业。安全生产标准化二级有效期至 2023 年 8 月，主要资质情况如下表 2-1。

主要资质情况 表 2-1

证 照	证 号	有效期至
事业单位法人证书	12360000MB1M67661K	2026 年 11 月 30 日
安全生产许可证	[赣]FM 安许证字[2005]M0060	2024 年 1 月 15 日
地质勘探安全生产标准化二级证书	赣 AQBD II 【2020】023	2023 年 8 月

2.1.2 机构人员

生态地质大队现有在职职工 359 人，各类技术人员 172 人，高级工程

师 24 人，中级工程师 76 人。

队领导班子成员主要有：队长 1 人、党委书记 1 人、纪委书记 1 人、副队长/总工程师 1 人、副队长 4 人。

职能部门：办公室、组织人事科、宣传科、纪检监察科、财务资产科、退休管理科、地质项目科、科技发展科、质量安全科、地质资料科、实验测试中心、地质装备中心、基地服务中心。

二级单位：生态地质分队、农业地质分队、土壤修复治理分队（负责钻、坑探作业）、绿色矿山建设分队、工程地质勘察分队、地质灾害防治分队、水工环地质分队、测绘地理信息分队、江西省空间生态建设有限公司、资源公司、江矿公司。

2.1.3 设备配置

生态地质大队拥有各类岩心钻探设备、坑探设备，主要设备设施情况见下表 2-2。

主要设备设施一览表 表 2-2

名 称	型 号	功率 (KW))	数量 (台)	采购时间	备注
电动空压机	LC-75A	75	1 台	2017. 11	13m ³
螺杆柴油空压机	XAVS900CD		1	2015. 01	20m ³
电动扒渣机	P60-B		1	2015. 01	
水平探矿钻机	YG-50		1	2015. 01	
轴流式通风机	K45-4N0. 11	11	3	2018. 09	
凿 岩 机	YT-28		8	2019. 03	
矿用四轮车	CQ-5	46	2	2019. 03	
电动扒渣机	LS60	15	2	2019. 03	
混凝土喷射机	ZP-VI	5. 5	1	2017. 05	
发电机组	XM-S110	100	1	2016. 11	
发电机组	LSG45. 1S6	310	1	2016. 11	

全站仪	GTS-226		1	2019.07	
电焊机	500A	15	1	2019.06	
氧焊	套		1	2019.04	
照明变压器	JMB-5000		1	2018.04	380/127
照明变压器	JMB-3000		1	2018.04	380/36
注浆泵	BW160/10	15	1	2019.12	10m ³ /h
泥浆泵	BW-250		2	2019.12	
钻机	XY-6B		1	2009.09	2000米
钻机	XY-44		1	2015.01	1000米
钻机	XY-2		3	2014.04	200米
全液压钻机	英格尔 EP550		2	2021.12	500-600m
全液压钻机	英格尔 EP1000		1	2021.12	1000m

2.1.4 主要业绩

生态地质大队主要完成的钻探、坑探工作项目情况如下表 2-3。

项目一览表 表 2-3

序号	项目名称	完成时间	完成工作量（米）	质量	备注
1	江西省樟树市戈家岩盐矿勘探项目	2021	3000	良好	完成
2	江西省奉新县巷口瓷石矿详查项目	2021	3200	良好	完成
3	石城县泮别村矿泉水调查评价项目	2021	340	良好	完成
4	九江市修水县八洞湾地热水项目钻探	2021	1000	良好	完成
5	乐平市华子峰铜多金属矿	2020	563	良好	完成
6	弋阳县漆工镇王家坞萤石矿延深坑探工程	2021	2102	良好	完成
7	南城县蹉石萤石矿普查坑探工程	2021	590	良好	完成

2.2 安全生产管理运行情况

2.2.1 安全生产管理机构

生态地质大队成立了安全生产委员会，2022年3月以红头文件形式发布（赣地质生态发【2022】17号）构建了以法定代表人（队长）、党委书记任安委会主任，分管安全副队长任副主任，成员由其他党政领导、相关职能科室及二级单位负责人组成。安委会下设办公室（设在质量安全科），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。

安全生产委员会组成：

主任：黄小海 万祖华

副主任：钟春根

委员：周雪桂 王 宾 蒋玉珍 熊顺伟 蔡文斌 潭道荣

聂细生 王晶菁 董艳芳 徐卫东 孟军灵 陈 健

徐 辉 邹双凤 彭立志 梅惠呈 周远飞 李 强

李小平 万里杰 简江华 卢月文 钟 明

委员会下设办公室在大队质量安全科，办公室主任：聂细生

生态地质大队承担的地质钻探、坑探项目由项目经理为主要责任人抓好项目安全生产工作，项目部设立安全小组，由项目安全员负责日常安全管理工作。班组设置兼职安全员，负责监督本班组安全生产工作。

2.2.2 安全生产责任制

生态地质大队已建立各级岗位领导、职能科室、生产经营单位、全员岗位责任制。（详见附件）

2.2.3 安全生产管理规章制度

生态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

生态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

生态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）的规定执行，2022年投入38万元，安措经费主要用于完善、改造和维护安全防护设施设备及安全隐患治理支出；配备、维护、保养应急救援器材、设备和应急演练支出；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员安全防护用品支出；安全生产宣传、教育、培训、安全生产奖励及安全生产会议支出；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；安全设施及特种设备检测检验支出；开展重大危险和事故隐患评估、监控、整改支出；应急食品、应急器材、应急药品支出；安全生产责任保险支出；其他和安全生产直接相关的支出；安全资金提取和使用由安全生产委员会主任负责资金落实到位，财务部门负责监管，实行专款专用。

2.2.6 安全管理人员资格

生态地质大队1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，1人取得注册安全工程师，7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	黄小海	主要负责人	2025 年 3 月 7 日	
2	钟春根	安全管理人员	2025 年 3 月 7 日	
3	聂细生	注册安全工程师	2026 年 3 月 29 日	
4	周 强	安全管理人员	2022 年 11 月 21 日	
5	钟 明	安全管理人员	2024 年 11 月 21 日	
6	杨志勇	安全管理人员	2025 年 3 月 7 日	
7	杨 荣	安全管理人员	2023 年 10 月 21 日	
8	卢月文	安全管理人员	2022 年 4 月 21 日	
9	廖锐剑	安全管理人员	2025 年 3 月 7 日	

2.2.7 特种作业人员

生态地质大队特种作业人员有低压电工 5 人、焊接与热切割 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	杜 勇	低压电工	至 2025 年 9 月 16 日	
2	罗礼斌	低压电工	至 2026 年 11 月 8 日	
3	黄永峰	低压电工	至 2025 年 9 月 16 日	
4	李年华	低压电工	至 2026 年 11 月 8 日	
5	杨志勇	低压电工	至 2025 年 9 月 16 日	
6	刘素江	焊接与热切割	至 2025 年 9 月 16 日	
7	吴东明	焊接与热切割	至 2025 年 9 月 16 日	
8	周多辉	焊接与热切割	至 2025 年 9 月 16 日	

存在问题：生态地质大队地质坑探作业未配备特种作业人员，建议大队按要求进行配备，保证坑探特种作业人员持证上岗。

2.2.8 从业人员培训

生态地质大队每年对所有生产作业人员至少进行 48 学时的安全教育与培训。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。特种作业人员经过技术培训和专门安全教育，考核合格取得操作资格证后持证上岗。生态地质大队从业人员接受质量安全科组织的安全教育培训，培训内容包括：法律法规、危险源辨识、地质勘探安全规程、野外地质调查安全基本知识、安全生产标准化、生产安全事故应急预案等。

2.2.9 保险

生态地质大队为 39 名从事地质钻探、坑探施工的主要管理人员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，保险期分别为 2021 年 9 月 2 日至 2022 年 9 月 1 日；2021 年 7 月 19 日至 2022 年 7 月 18 日。安全生产责任保险覆盖范围主要为从事钻探、坑探施工作业人员，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

生态地质大队建立了生产安全事故应急救援体系，制定了《江西省地质局生态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。应急预案经专家评审在当地应急管理部门进行了备案，备案编号：3601002022-A0002。

2.2.11 安全生产运行状况

生态地质大队实行大队一分队（公司）一项目三级安全生产管理体系。

推行全面安全生产管理，执行大队长—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，横向到边的从大队长到具体作业人员的安全生产意识管理体系。根据地质队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。还建立健全了安全生产规章制度，包括各级安全生产责任制、安全生产规章制度、生产安全事故应急预案、各岗位安全生产操作规程等。

生态地质大队每年由质量安全科组织例行检查、专项检查、综合检查，年底大队按照年初与各部门、分队（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。

生产地质大队自成立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

原九一五地质大队于 2020 年 8 月 11 日取得地质勘探安全生产标准化二级证书。根据江西省地质局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）]要求，第五地质大队为单位整合重组前原各单位安全生产标准化证书均颁发超过 1 年及以上，按要求在取得安全生产许可证后，半年内以新单位名义开展安全生产标准化复评审工作。

2.2.13 隐患排查体系建设情况

生态地质大队按《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，制定了详细的隐患排查制度，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。每月大队上报隐患排查治理情况至上级主管部门。

生态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：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、坑探项目介绍

2.4.1 地质钻探施工项目

生态地质大队目前施工的江西省樟树市戈家岩盐矿勘探项目为原九一五地质大队自有矿权内地质矿产资源储量勘探项目，地址位于江西省樟树市。大队为确保该项目实施的质量、安全编制了《江西省樟树市戈家岩盐矿勘探项目设计书》。

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-44a 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，钻探作业无其他办公及生活设施。

1. 目标任务

本次工作目的是将矿区的勘查工作程度提高至勘探，工作周期：2021 年 1 月~2021 年 12 月，成果提交时间：2021 年 12 月。主要实物工作量：钻探 6500m/6 孔，各类样品 800 件。

2. 主要工作量

本次钻探施工目的主要是用于提高岩盐矿体控制程度，因此本次钻孔布置是根据已有钻孔位置，并考虑下步资源量估算块段圈连和资源量级别提升的基础上，采用网格法进行布置，布置了 6 个钻孔，工作量 6500m。钻孔均设计为直孔，至新鲜基岩后变更为 130mm，钻进至 80m 变更为 110mm，钻进至 150m 变更为 91mm，终孔孔径 91mm。各钻孔孔深根据矿区岩盐矿沉积规律以及相邻钻孔孔深、见矿情况作为依据进行设计，ZK1、ZK3、ZK4、ZK5、ZK6 设计在穿过全部岩盐矿层，见到含石膏、钙芒硝泥岩后终孔，ZK2 设计孔深 1135m，通过对比南 1 井、钾 1 井、清 13 井、清 25 井和清 9 井，设计未打穿全部矿层。

3. 组织架构

为保证项目的顺利进行，保质、保量完成各项工作任务，提交高质量地质成果，原九一五地质大队南方地质勘查研究院选派、配备具较高地质理论水平和丰富地质矿产工作经验的技术人员组成项目部，并配备先进的技术设备和物资装备，建立完善的组织管理体系。实行项目负责人负责制，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

施过程中全程接受上级部门的检查与指导。项目部技术人员定员 8 人，其中项目负责 1 人，组员 7 人，项目的主要技术人员均从事过地质矿产调查评价、普查、详查工作。

4. 质量管理措施

1) 组织专业知识结构合理、年龄搭配适当、富有生产实践经验的专业技术人员及后勤保障人员组成项目组。对外委托的工作任务，须与任务承担单位签定合作协议书，明确质量、任务要求及经费使用要求，由项目质监组统一实行质量监控。

2) 野外工作严格执行设计书及各类地质技术规范、操作规程、安全守则。经常组织对专业知识和各种规范、设计书的学习，指导野外具体工作，提高野外工作质量。

3) 项目实施中坚持实事求是的原则，对野外观察、工程施工、样品采集、加工测试及报告编制等工序严格按相应规范进行质量监控。做到工作量投入足，经费使用到位，资料收集齐全、准确，图件及报告编制规范。

4) 严格实行项目负责人制，建立有效的激励机制和奖惩制度，使项目成果及工作质量与个人利益密切挂钩，确保成果报告质量达到良好以上。对造成项目工作质量及成果报告质量较差的员工，给予经济处罚，并取消其任职资格。

5) 及时将任务完成进展情况，以月报、季报、年报形式向南方地质勘查研究院、大队进行汇报。对质量检查组及专家现场检查所提出的问题，项目组必须及时纠正。

6) 如对批复后的任务设计书进行调整、更改，应以书面形式及时

向上级提出申请，待批复后方可执行。各项野外工作结束后，由项目组对设计执行情况进行检查，确定是否满足任务书要求，不足之处，应及时进行补充；对不符合质量要求的工作，要及时采取补救措施，无法补救的坚决返工。

5. 项目主要安全措施

为了保证实现安全生产，做到安全第一，预防为主，加强安全管理。为此对于地质野外作业人员的安全及劳动保护采取如下措施：

1) 安全工作目标

贯彻“安全第一，预防为主”的方针，采取有效的安全措施，用安全法规管理安全作业，科学严密地安全作业，防止机械事故、交通事故、工伤事故的发生，杜绝重伤和死亡事故。

2) 安全生产管理和保证措施

(1) 实施定期安全教育制度，由项目部安全员总结前期的安全生产状况，并对下期安全生产提出具体要求和安排。加强对工人的安全教育和培训，对工人进行现场教育、岗位教育、日常教育的三级安全教育制度，提高全体员工的安全作业意识和安全技术操作水平。

(2) 建立和完善安全保障体系和安全专人负责制度，各作业组均设立安全责任人，层层把关，各司其职，各自承担相应责任，以保障野外工作的安全。

(3) 野外作业人员配置必要的交通、通讯、定位设备及医药、劳动保护用品等，购置人身意外保险。

(4) 定期对各生产设备进行安全维护，排除各种安全隐患。

3) 项目生产安全操作规程

(1) 钻探安全操作规程

①从事岩芯钻探工作的人员，必须接受安全教育。经考核合格后，持证上岗。新工人必须在班长或熟练工人指导下进行损伤操作。

②上班前和上班时都不准喝酒，进机场工作时必须穿戴整齐合体的的工作服和安全帽，不得赤脚或穿拖鞋。

③在塔上工作时，必须系上安全带。

④机场内配备的医药箱，应存放有一定数量的外伤、急救等药物，随药物的消耗，应及时补足。

⑤机场内严禁存放有毒、有腐蚀的化学药剂，使用时，必须戴好防护装备进行作业。

⑥机场内的油料和其它易燃品，必须妥善存放，严禁烟火靠近。

2.4.2 地质坑探施工项目

以原九一五地质大队承接并已施工完成的弋阳县漆工镇王家坞萤石矿延深坑探工程勘探项目为例，项目地址位于江西省上饶市弋阳县，大队为确保该项目实施的质量、安全编制了《弋阳县漆工镇王家坞萤石矿延深坑探工程施工组织设计》。

1. 探矿工程设计

根据矿体赋存条件和当地地形，选择采用平硐+盲竖井开拓的方式布置探矿工程。利用已有的 PD220，在 PD220 中布置盲竖井。井下共布置 90m 中段、45m 中段、0m 中段等 3 个探矿中段。

2. 探矿施工顺序

坑探工程施工顺序为：

- 1) 施工盲竖井；
- 2) 施工 90m 中段探矿巷道；
- 3) 回风井；
- 4) 45m 中段探矿巷道及天井；
- 5) 施工 0m 中段巷道及天井；
- 6) 0m 中段水仓。

3. 施工方法

1) 洞内开挖

(1) 采用 2 台 YT-28 凿岩机凿岩

①炮眼直径 $D=38-42\text{mm}$

②炮眼数目 $N=3.3 \times 20$ 个，取 18 个

式中： f -矿岩稳固系数 $f=7-9$

S -巷道面积

③炮眼深度 $L=1.8\text{m}$

④炮眼布置（见表 2-6）。

⑤炮孔利用率 85%。

炮眼布置一览表 表 2-6

项目	编号	个数	眼深 m	单孔装药量	总装药量	起爆顺序
掏槽眼	1-2	2	2	1.2	2.4	1
	3-4	2	2	1.2	2.4	2
扩槽眼	5-8	4	2	1.2	4.8	3
周边眼	9-16	6	1.8	0.81	4.86	4
底眼	17-20	4	1.8	0.87	3.48	5
合计					17.94	

(2) 掏炮眼布置在巷道中部，炮眼比其他炮眼深 20cm，掏槽方法采用小直径中空直眼掏槽。

(3) 周边眼底限，眼口距轮廓线 10 公分，眼底超出轮廓线 10-15 公分，眼距：周边眼 $a=0.4-0.7m$ ，眼底 $a=0.65m$ 。

(4) 凿岩与装药凿岩前必须认真检查作业场所，清理杂物，处理浮石，围岩松软的破碎地段必须进行支护；检查凿岩机、风水管路、开关阀门是否灵敏完好；爆破员领取爆破器材时必须有二人，炸药、雷管分开装运，有专用的木箱或布包，爆破员领取爆破器材后不得中途停留或离人；装药采用人工装药方式装药。炸药采用乳化炸药，用导爆管、电雷管引爆，起爆器起爆，装药及起爆由专职放炮工操作。其他无关人员应撤离到安全地带。装药时应首先清理炮眼，起爆药包一般放置于眼底第二个药卷位置，雷管聚能穴朝向眼底，进行反向爆破；炮眼装药后剩余部分炮孔填塞炮泥并加以捣固。

(5) 放炮装药完毕后，检查作业面有无其他工器具，风水管路是否放置到安全位置，未用完的爆破器材是否回收交库，清理完现场后，熟悉撤离路线，避难掩体是否完好并进行修理，待检查准备完毕后方可起爆；爆破时必须进行正常通风，爆破后进行通风 15 分钟，待空气质量合格后进入作业面检查。待炮烟排除后，爆破员必须检查爆破效果，有无盲炮、残炮，有盲炮、残炮时必须及时进行处理，待处理彻底后其他人员方可进入工作，爆破员应填写爆破记录：爆破记录应载明爆破时间、爆破地点、爆破作业的原始条件、巷道用途、掘进巷道种类、断面、形状尺寸的大小，岩石的性质以及有无有害气体，爆破效果、爆破材料的用药量、有无盲炮、残炮以及安全状况，现场负责人签名，爆破员签名。坑探实施爆破作业时，应当遵守国家有关标准和规范，在安全距离以外设置警示标志并安排警戒人员，防止无关人员进入；爆破作业结束

后应当及时检查、排除未引爆的民用爆炸物品。

(6) 爆破器材按掘进断面炸药最大消耗计算，矿山每天实际民用爆炸物品需用量约为：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 4.6 m^2 ，每循环进尺 2.0 m ，故一次爆破炸药量 17.67 kg 。根据每天炸药与雷管的用量，爆破公司由专用运输车运至爆破场所，加强管理，没有使用完的及时送还。

2) 测量放样

为确保坑道的方位准确无误，在完成一个断面的开挖出碴任务后，在下一断面钻孔前对断面进行测量放线，以保证断面的开挖尺寸。测量仪器可用全站仪或者经纬仪进行测量，测量结束后要在开挖断面用油漆或者画笔对断面进行标识，便于钻孔作业炮眼的布置。测量放样的工作应由专业测量工程师来完成，且开挖至一定阶段，对整个坑道的测量网进行定期复测、校核。

3) 钻眼爆破

工作面钻眼爆破采取一台 10 m^3 空压机配合 2—3 台 YT-28 型凿岩机同时钻孔掘进，钻孔时注意钻孔设计方案中的角度、深度以及孔径的大小符合钻爆方案，且在钻孔过程中采用高压水来冲洗孔内岩碴，以保证钻孔内的清洁，保护工作人员的身心健康。钻孔采用 $\Phi 40-45 \text{ mm}$ 直径大小的钎头，根据岩层的结构及坚硬情况，可用一字型或者十字型钎头。钎杆首先采用 $0.5 \sim 1 \text{ m}$ 规格的进行钻进，在钻进完该钎杆后，再换成 2.2 m 的钎杆，掏槽眼钻孔深度达到 2.0 m ，其余炮眼钻孔深度达到 1.8 m 时，方可结束，且用高压风水吹洗干净孔内的岩粉及沉碴。爆破采用普通爆破法，雷管采用导爆管雷管，炸药选用乳化防水炸药，药径 $\Phi 32$

毫米，爆力不小于 320 立方厘米，药重 150 克。若有需要，推广光面爆破，适当增加周边眼数目，减少每眼装药量，控制坑边的断面尺寸，防止片帮、冒顶，确保施工安全。按断面尺寸及岩石的硬度级别，对断面采用直线掏槽爆破。

硐探爆破作业委托民爆公司负责。每次爆破必须在危险范围内的各路口设岗警戒，并做好爆破记录。

4) 排烟通风

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。

在巷道贯通之前，巷道掘进为独头巷道故必须采用导风设施，使新鲜风流与污浊风流隔开，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）。

回风井形成后，利用 PD220 及盲竖井进风，作业面无缝导致 90m 中段后，通过回风井排至地表，形成对角式通风系统。需在风井口安装主扇。

5) 装岩运输

中段运输采用有轨矿车运输。井下中段掘进岩石采用有轨矿车运至盲竖井井底后提升至 220m 中段，然后运至地面。

6) 供水、排水、供风、配电

(1) 供水：矿山供水主要是满足凿岩洒水降尘的需要，同时兼做消防用水。

设计在 PD220 附近山涧小溪中设置取水池（+220m），用水泵将水送

至井口附近的高位水池。高位水池标高 230m，容积 30m³。井下供水采用静压供水。

主要供水设备，选取 2 台 Q40-21-4 型潜水泵，流量 25m³/h，扬程 24m，电机 4kW。正常期间开动 1 台，备用 1 台。

(2) 排水：硐外截排：硐口上部及周边设置截排水沟，防止外界水流入硐内。

随着巷道开挖工作的继续，洞内可能产生积水，主要是自身管路的漏水，也可能是洞内岩层的裂隙渗水，由于本次施工不存在老窿积水、溶洞、暗河等特殊地质现象，根据以往水文资料，水文地质条件简单。

(3) 供风：采用一台 14.1m³ 电动空压机在洞外供风，风压为 0.8 MPa，风管使用 2 寸钢风管，采用法兰盘连接至坑内工作面，在竖井段时在专用管道间用卡扣固定罐梁上接至井底，再输送至各工作面，在钻孔时三台凿岩机同时作业，管路风压不低于凿岩机的正常需求风压。

(4) 配电

①弋阳县漆工变电站现已有一路 10kV 架空线 (LGJ-70)，作为矿山各矿区主供电电源，能满足本项目供电要求。

②在地面工业场地设置一台 S11M-125kV·A 电力变压器 (三相四线制 TN-C-S 系统)，供采场地面空压机、主通风机等用电设备；井下供电采用 1 台 KS11-315- yD 11, 10/0.4 kV, 315kV·A 矿用变压器 (三相三线无中性线 IT 系统)，设置在盲竖井提升机房附近，供井下盲竖井提升机、局部通风机、排水泵、蓄电池机车、照明等设备供电。在地面工业场地设置一台 250kW 柴油发电机作盲竖井提升、井下排水应急保安电源 (无中性线 IT 系统)。

③地面变压器高压侧用RW4-10型跌开式熔断器和FS3-10kV避雷器保护，井下高压侧设矿用负荷开关环网柜。低压侧用低压开关柜，并通过相应的空气断路器和相应的出线线路向地面设备设施、地面照明供电。地面变压器中性点接地电阻不大于4欧姆。供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 Ω ；井下电气设备均采用接地保护，接地电阻不大于2欧姆。配电分别采用阻燃铠装铜芯电缆沿井巷敷设至用电设备。。

(5) 洞内临时支护

洞内临时支护可用锚杆喷射混凝土支护，混凝土支护喷砼采用C20砼标号，厚度为15cm，水泥为P.O 32.5，砂、石就近采购，依支护地段的岩层破碎程序，可视情况增设锚杆钢筋网，以增强锚喷强度。详见《锚喷联合支护图》。在施工前应对砂、石、料、水泥进行检验试配，合格后方可使用。配合比可用理论配合比或者实验配合比，喷砼时，喷射手注意控制喷砼压力在0.15MPA左右，水压控制为0.2MPA，且严格控制砂、石、水泥的配比。喷砼时喷枪应垂直工作面，距离为1米左右，喷砼采用螺旋式喷法，螺旋直径约为0.5m。喷砼结束等水泥终凝后，及时进行洒水养护，养护时间不少于3天。若遇特殊渗水地层，可适当在混凝土配合比中掺入少量的速凝剂、早强剂等材料，有利于提高喷射砼的强度及缩短混凝土的凝结时间，具体掺量按规定办理。

4. 主要施工设备

依据工程具体情况，确保施工工期按期完成，在施工时配备充足的施工设备及施工人员，且保证施工材料的有效供应，主要施工设备见表2-7。

主要施工设备表 2-7

名 称	型 号	功 率	数 量	备 注
电动空压机	FU75AZ	75KW	1	
主扇	K40-4No. 9	11KW	1	
局扇	JK58-1N04. 5		4	
	FDNo5. 6/11×2kw		4	
提升绞车	JTP-1. 6*1. 2	110KW	1	
蓄电池电机车	XK5-6/90		3	
翻转式矿车	0. 5m ³		24	
凿 岩 机	YT-28		4	
凿 岩 机	YSP-45		4	
喷射机	ZP-VI	5. 5KW	1	
矿用变压器	S11-125KVA		1	
矿用变压器	KS11-315KVA		1	
排水泵	D25-50×6	45KW	3	
供水泵	Q40-21-4	4KW	2	
全站仪	拓普康 GTS-226			
经 纬 仪	J ₂		1	
水 准 仪	S ₃		1	

5. 管理及施工人员配备见表 2-8

管理及施工人员配备表 2-8

岗 位	人 数	备 注
项目经理	1	
副 经 理	1	管生产
施 工 员	1	
技术负责	1	
测 量	2	
质 检	施工、测量兼	
供 应	1	
后 勤	3	
财 务	1	

安全员	1	
机修	2	
电工	1	
电焊工	1	
钻爆工	4	
辅助、运输	8	视运输量适当增加

6. 质量保证措施

1) 进行岗前培训，加强质量教育，增强全员质量意识。

2) 健全质量保证体系，定期召开质量分析会，及时发现存在的问题，研究制定改进措施。

3) 坚持隐蔽工程检查制定，按科学化、标准化、程序化作业，实行定人、定点、定岗施工，健全工序验收制度，推行按质论价，做到奖优罚劣，确保一次达标，对不按程序和设计标准施工的小组和个人要追究责任，并予以经济惩罚。

4) 有关保证质量的几项具体措施。

(1) 喷射砼采用“湿式砼喷射工艺”，以减少回弹损失，降低粉尘浓度，改善砼物理力学性能。

(2) 开挖采用经纬仪导向测量断面。

(3) 在断面需要情况下，可按照光面爆破设计实施光面爆破，严格控制装药量，周边眼采用不耦合装药结构，实行定人、定位、定责的奖惩制度，确保隧道开挖轮廓线平整圆顺，线性超挖小于 10cm，无欠挖现象。

(4) 建立现场实验室，坚持先试验后使用，不合格材料不进库

(5) 施工前认真审核设计文件、制定技术措施，对施工人员进行

技术交底，施工中发现与图纸不符等问题，要及时向业主报告并办理变更设计手续。

(6) 推行全面质量管理，隧道针对通风、排烟、光面爆破等工序成立 QC 小组，并形成 QC 成果进行研究讨论。

7. 安全保证措施

1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。

2) 加强安全教育，提高全员意识，重点进行四个方面的教育即主人翁责任感和安全第一的教育；安全基本知识和技能教育；遵守规程制度和岗位标准化作业的教育；文明施工的教育。班前交待安全注意事项，班后讲评安全，同时开展安全检查评比竞赛活动，定期公布竞赛评比结果。举办安全生产展览，张贴安全生产标语和安全宣传画册，激发全员安全生产的自觉性。

3) 健全安全组织，强化安全结构，充实安检人员，完善工作制度，项目部、施工队选懂业务、事业心强的同志担任安全监督员、工班安全员，并使他们有权有责，充分发挥监督检查作用，把事故消灭在萌芽状态中。

4) 建立安全岗位责任制，做到奖罚分明，引入竞争机制，把安全生产纳入承包内容，逐级签订安全包保责任状，明确分工，责任到人。

5) 隧道工作面放炮，由取得“安全技术合格证”的爆破工担任，严格防护距离和爆破警戒。放炮后 30 分钟才能准许工作人员进入工作面，经找顶、消除危石后方可继续施工。

6) 操作人员必须佩戴安全帽，无安全帽不准许进洞，高空作业超过 3 米以上者必须挂安全带，隧道内风机及相关重型设备，所使用的器

材、钢钎要放稳固；工具装箱严禁乱放，防止坠落伤亡。动力线通过洞内必须做好绝缘防护措施，架设于隧道两侧时一定要紧固，高度以不影响施工作业为准。

7) 抓好现场管理，提高文明施工，经常保持现场管线整齐。灯明、路平、无积水，对易燃、易爆危险品保存和堆放，并注明标志，严格发放制度。切实保好防洪、防水、防中毒、防淹亡工作，杜绝重大伤亡事故，减少一般事故。

8) 各个作业点面要挂相关规则牌，由安全员严格监督，保持人人自觉遵守。

9) 加强对车辆设备管理，加强对司机安全教育，严格禁止违章开车，特别是酒后开车，带“病”上路，严格洞内作业信号联络，加强洞内施工调度，横洞处要设置信号，确保来往车辆和行人安全。

10) 加强洞外空压机房、生活管理区等供电线路管理，防止漏电伤人。

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 SiO_2 的粉尘，作业人员长期吸入含有游离 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

生态地质大队在地质钻探、坑探过程中需使用柴油，坑探爆破作业委托新余国泰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。

危险、有害物质主要为：柴油。

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，大队项目部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

理化特性	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。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 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>【活性反应】 与强氧化剂和卤素发生反应。</p> <p>【健康危害】 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</p>

	可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
安全措施	<p>【一般要求】 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。 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>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 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>【储存安全】 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>【运输安全】 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>
应急处置原则	<p>【急救措施】 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗； 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。</p> <p>【灭火方法】 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>【泄漏应急处置】 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：

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

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	10	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，生态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. 生态地质大队地质钻探、坑探作业不构成重大危险源；
2. 通过以上的辨识和分析，生态地质大队地质钻探、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. 钻探工程作业单元；
4. 坑探工程作业单元。

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	钻探工程作业单元	安全检查表法、预先危险性分析法 作业条件危险性评价法
4	坑探工程作业单元	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，绝对不发生的事件是不可能的，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

4.3.4 故障树分析法（FTA）

故障树（FTA）也称事故树，故障树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成等程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

故障树分析评价的基本程序如下：

1. 熟悉系统。要详细了系统状态及种参数，绘出工艺流程图或布置图；
2. 调查类似事故。了解事故案例；
3. 确定顶上事件。要分析的事件即为顶上事件；
4. 调查原因事件。调查与事故有关原因事件和各种因素；
5. 画出故障树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，直到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出故障树；
6. 定性、定量分析；
7. 得出评价结论。

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。本次评价仅根据生态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、核实被评价大队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
	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	原单位证书在		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
				有效期内，现重新申请			
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 设备设施安全管理制度； 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	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		可证实施办法》					
	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人未取得证扣2分	2
	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	未对安全技术措施经费完成情况进行验收	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	《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	查看培训、考核记录	符合	6	1项不符合	6

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
	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	可证实施办法》				扣2分	
	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，现场查检	符合	8	1项不符合扣2分	8
	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		110
得分计算：110÷120=91.6%							

5.1.2 评价小结

生态地质大队持有的事业单位法人证，原九一五地质大队安全生产许可证、安全生产标准化证书在有效期内。生态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、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。该单位购置了从事地质钻探、坑探作业的各类设备，具备承担地质钻探、坑探作业的装备能力。

生态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《江西省地质局生态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当地应急管理部门进行了备案。

生态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。

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	110	91.6	优良

通过安全检查表检查评价，得出生态地质大队安全生产管理评价单元为优良，安全生产条件较好，生产活动有安全保障。

但还存在以下问题：

- 1) 坑探作业未配备特种作业人员；
- 2) 未与邻近应急救援组织签订救护协议；
- 3) 未对安全技术措施经费完成情况进行验收。

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 钻探工程作业单元

生态地质大队目前钻探作业现场为江西省樟树市戈家岩盐矿勘探施工项目，本次钻探工程采用安全检查表法、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樟树市戈家岩盐矿勘探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》，检查结果见表 5-5。

钻探工程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 查	机场周围未挖 设排水 沟	6	1 项 不符合扣 2 分	4
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、等天气禁止进行安装、拆卸钻塔作业	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查 查	符合	6	1 项 不符合扣 1 分	6
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 查	泥浆池周围未 设安全 护栏	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	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查 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
	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》						
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	部分钢丝绳固定连接绳卡安装数量不足	4	1 项不符合扣 1 分	3
	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
	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

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
6、 钻进	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	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	符合	4	1项不符合扣2分	4
	6.3 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	AQ2004 - 2005	查看相关记录 现场检查	未发生事故 （缺项）	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
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	8.3 钻机水龙头高压胶管未设防缠绕，防坠安全装置	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 15Ω	AQ2004 - 2005	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
	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 4Ω 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	8.17 机场无安全用电制度 8.18 部分设备接地不符合标准	9	1 项不符合扣 1 分	7
	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 10 m，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	柴油发电机排烟管未伸出场外	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拨叉磨损断裂、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
合计					100		92
得分计算：92 ÷ 100 = 92%							

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5-6。

钻探工程单元预先危险性分析法（PHA）评价表 表 5-6

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。
	机房地基防护不当	人员伤亡	II	1. 钻塔绷绳应采用 $\Phi 12.5\text{mm}$ 以上的钢丝绳。 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。 3. 绷绳安装应牢固、对称，绷绳与水平面的夹角应小于 45°
物体打击	钻塔安装和拆卸违章	人员伤亡	III	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。 2. 安装、拆卸钻塔应在安装队长、机长统一指挥下进行，严格按照操作规程作业，塔上塔下不得同时作业。 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
起重伤害	起重设备不良	人员伤亡	III	1. 使用的钢丝绳安全系数应大于 7。 2. 提引器处于孔口时，升降机卷圈钢丝绳圈数不少于 3 圈。 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。 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%。 5. 严禁升降过程用手触摸钢丝绳。 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
机械伤	缺少保护装置	人员伤亡	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

害	机械操作违章	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 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。 2. 转盘钻机钻进时，严禁转盘上站人。 3. 由机班长或熟练技工操作。 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。 5. 严禁超负荷强行起拨孔内事故钻具
高处坠落	高处作业违章	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 禁止穿带钉子或者硬底鞋上塔作业。 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。 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
	安全防护不当	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 钻塔座式天车应设安全挡板，吊式天车应装保险绳。 2. 提引器或提引钩应设安全闭锁（防脱）装置。 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。 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。 5. 塔梯应坚固、可靠，梯阶间距应小于400mm，坡度小于75°。 6. 机场地板铺设应平整、紧密、牢固，地板厚度应大于40mm。 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。
触电	防雷装置不当	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雷雨季节和落雷区钻塔应安装避雷针或其它防雷措施。 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。 3. 机场应有安全用电制度。 4. 动力配电箱与照明配电箱应分别设置。 5. 每台钻机应设置独立开关箱，实行“一机一闸一漏保”。 6. 移动式配电箱、开关箱应安装在固定支架上。
	机场安全用电不当	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 7. 配电箱、开关箱导线的进出线口应设在箱体底面。 8. 机场用电与外电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。 9. 电气设备应有良好的接地，接地电阻应小于4Ω。 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。 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。
淹溺	防洪措施不当	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 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
火灾	机场防火措施不当	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 3. 严禁明火直接加热机油，及烘烤柴油机油底壳。

5.3.3 作业条件危险性分析（LEC）评价

钻探工程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5-7。

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 5-7

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	
钻探工程单元	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. 承接的江西省樟树市戈家岩盐矿勘探项目在施工钻孔前，编制了

施工组织设计，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、防洪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	100	92	92	优良

通过安全检查表检查评价，得出生态地质大队地质钻探作业得分率 92%，江西省樟树市戈家岩盐矿勘探钻探施工项目作业现场安全生产条件良好，生产活动有安全保障。

现场主要存在的问题有：

- 1) 机场周围未挖设排水沟；
- 2) 泥浆池周围未设安全护栏；
- 3) 部分钢丝绳固定连接绳卡安装数量不足；
- 4) 钻机水龙头高压胶管未设防缠绕，防坠安全装置；
- 5) 机场无安全用电制度；
- 6) 部分设备接地不符合标准；
- 7) 柴油发电机排烟管未伸出场房外。

2. 通过预先危险性分析评价，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（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，潜在的危险是可以得到控制的。

3. 通过作业条件危险性分析评价，主要作业项目中，具有一般危险的有 3 项，生产过程中应引起注意，稍有危险的 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 坑探工程作业单元

生态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。

坑探工程单元预先危险分析（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 ³ 。入井风源空气含尘量应小于 0.5mg/m ³ 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 5 m 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

坑探工程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 坑探工程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。

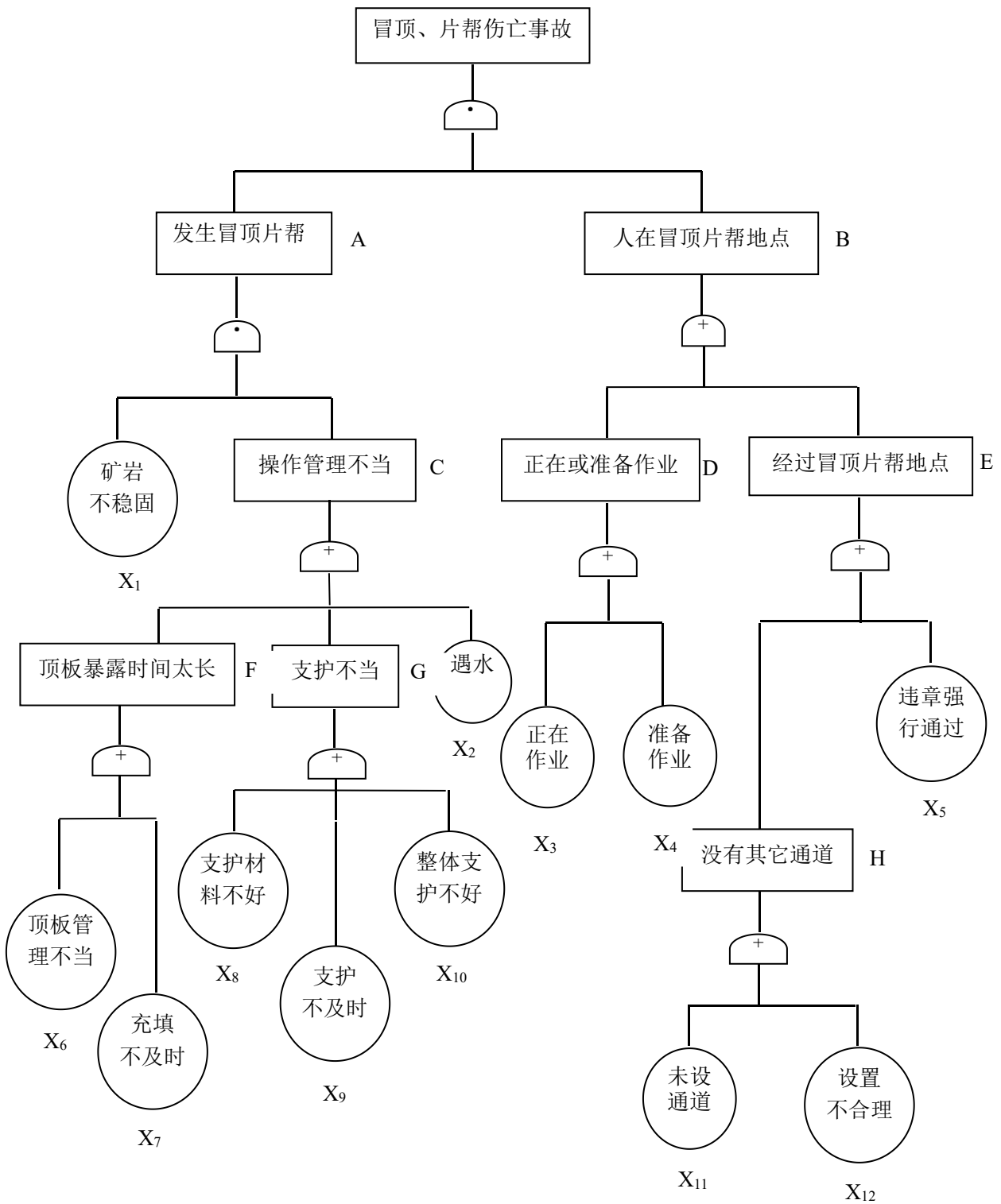


图 5-2 冒顶片帮故障树

1. 求最小割集

$$T = A \cdot B = X_1 C (D + E) = X_1 (F + G + X_2) (X_3 + X_4 + H + X_5)$$

$$\begin{aligned}
&= X_1 (X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}) (X_3 + X_4 + X_{11} + X_{12} + X_5) \\
&= (X_1 X_6 + X_1 X_7 + X_1 X_8 + X_1 X_9 + X_1 X_{10}) \times (X_3 + X_4 + X_{11} + X_{12} + X_5) \\
&= X_1 X_3 X_6 + X_1 X_3 X_7 + X_1 X_3 X_8 + X_1 X_3 X_9 + X_1 X_3 X_{10} + X_1 X_4 X_6 + X_1 X_4 X_7 + X_1 X_4 X_8 + X_1 X_4 X_9 \\
&+ X_1 X_4 X_{10} + X_1 X_5 X_6 + X_1 X_5 X_7 + X_1 X_5 X_8 + X_1 X_5 X_9 + X_1 X_5 X_{10} + X_1 X_6 X_{11} + X_1 X_7 X_{11} + X_1 X_8 X_{11} + \\
&X_1 X_9 X_{11} + X_1 X_{10} X_{11} + X_1 X_6 X_{12} + X_1 X_7 X_{12} + X_1 X_8 X_{12} + X_1 X_9 X_{12} + X_1 X_{10} X_{12}
\end{aligned}$$

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

坑探工程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 安全管理对策措施

1. 生产安全事故应急预案按要求定期进行演练。

2. 企业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，特别是对新员工上岗前进行“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. 二级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. 规范对新员工、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，尤其是坑探施工作业现场的有毒有害气体和粉尘监测。

8. 严禁酒后施工，尤其要严禁酒后操作钻机和井下施工作业。

9. 坚持运行安全生产标准化管理制度，定期评审，持续改进；坑探安全生产标准化建议及时进行复审；

10. 对坑探特种作业人员进行培训，并持证上岗；

11. 与邻近应急救援组织签订救护协议；

12. 对安全技术措施经费完成情况进行验收。

6.2 安全技术对策措施建议

6.2.1 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。

6.2.2 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。

6.2.3 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。

6.2.4 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。

6.2.5 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。

6.2.6 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。

6.2.7 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 0.5m/s,巷道应大于 0.6m/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。

6.2.8 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,尽量避开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。

6.2.9 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。

6.2.10 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。

6.2.11 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. 铺设的轨道要符合要求。

6. 注意调车联系信号和间距。

6.2.12 防火灾安全措施

1. 对易燃建构物、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。

6.2.13 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。

6.2.14 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%）。

6.2.15 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。

6.2.16 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。

6.2.17 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。

6.2.18 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。

6.2.19 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。

6.2.20 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

通过对生态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. 生态地质大队地质钻探、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。生态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：生态地质大队安全生产管理单元得分率为91.6%，钻探工程单元得分率为92%，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，表明该大队地质钻探、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. 通过对钻探工程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. 通过对坑探工程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 存在的问题

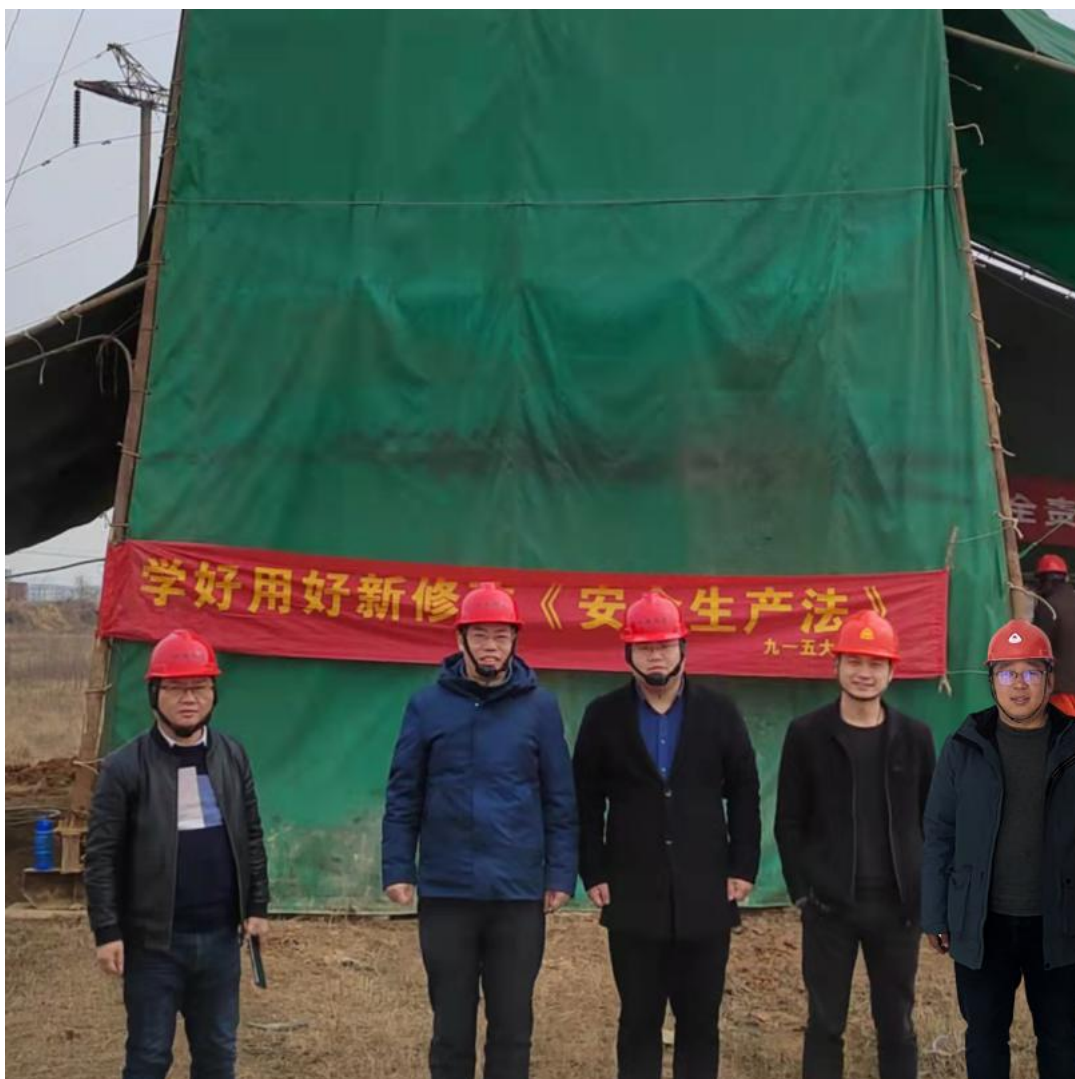
1. 坑探作业未配备特种作业人员；
2. 未与邻近应急救援组织签订救护协议；
3. 未对安全技术措施经费完成情况进行验收；
4. 作业现场存在的问题：机场周围未挖设排水沟；泥浆池周围未设安全护栏；部分钢丝绳固定连接绳卡安装数量不足；钻机水龙头高压胶管未设防缠绕，防坠安全装置；机场无安全用电制度；部分设备接地不符合标准；柴油发电机排烟管未伸出场房外。

7.3 评价结论

1. 生态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. 生态地质大队安全生产系统为优良级，安全生产活动有保障。

结论：生态地质大队地质钻探、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。



与生态地质大队安全管理人员合影