

# 地质勘查作业中安全风险识别与防控策略研究

孙少虎

新疆维吾尔自治区地质局伊犁地质大队 新疆 伊犁 835000

**摘要:** 地质勘查作业安全风险复杂多样, 自然环境方面有地质灾害、不良水文地质及恶劣气候条件等; 作业过程包含钻探、爆破、高空作业等风险; 人员与设备方面存在人员安全意识与技能不足、设备老化等问题。本文针对这些风险, 提出防控策略, 涵盖针对不同类型风险的应对举措, 还阐述完善安全管理制度、加强监督检查、强化应急管理保障措施, 力求降低事故发生率, 保障作业安全。

**关键词:** 地质勘查作业; 安全风险识别; 防控策略

## 引言

地质勘查工作是国家资源开发与工程建设的基石, 意义重大。但地质勘查作业常处于复杂环境, 面临诸多不可预见的安全风险, 像地质灾害突袭、恶劣气候影响等。这些风险严重威胁勘查人员生命, 易造成设备损坏、项目停滞, 给企业和社会带来重大损失。所以, 深入探究地质勘查作业安全风险识别与防控策略, 对保障作业安全、推动行业健康发展极具现实意义。

### 1 地质勘查作业安全风险识别

#### 1.1 自然环境风险

地质勘查作业常在复杂自然环境中开展, 面临诸多自然环境风险。地质灾害是重要风险之一, 如山区作业时, 滑坡、崩塌、泥石流等灾害可能突然发生, 对勘查人员和设备造成严重威胁。这些地质灾害多由地形地貌、地质构造及降雨等因素引发, 在雨季或地质构造不稳定区域, 风险更为突出。水文地质条件也会带来风险<sup>[1]</sup>。地下水位变化、水文地质条件复杂时, 易发生塌方、涌水等事故。例如在地下水位较高的地区进行钻探作业, 若未做好防水措施, 地下水可能突然涌入钻孔, 导致设备损坏甚至人员伤亡。此外, 一些特殊地质条件, 如岩溶发育地区, 可能存在地下溶洞, 勘查过程中若不慎触发, 也会引发安全事故。气候条件同样不容忽视。暴雨、大风、雷电、高温、低温等恶劣天气, 会影响勘查作业的安全进行。暴雨可能导致山体滑坡、泥石流等灾害, 同时使作业现场积水, 影响设备正常运行; 大风可能吹倒临时搭建的设施, 对人员造成伤害; 雷电在野外作业时可能击中设备或人员, 引发火灾或触电事故; 高温天气下, 人员易中暑, 影响工作效率和身体健康; 低温环境则可能导致设备故障, 增加操作难度。

#### 1.2 作业过程风险

钻探作业是地质勘查的重要环节, 但存在多种风险。

设备安装、钻进、拆卸等环节都可能出现安全问题。设备安装时, 若未固定牢固, 在钻进过程中可能发生倾斜或倒塌, 危及人员安全。钻进过程中, 钻具可能因磨损、操作不当等原因脱落, 造成物体打击伤害; 若防碰装置失效, 滑车可能冲顶, 产生上碰下砸事故。此外, 钻探作业还涉及电气安全, 机电设备接零接地、过载过流装置及漏电保护不完善, 现场电气线路老化破损裸露, 都可能引发触电伤害。在地质勘查中, 爆破作业常用于破碎岩石等。然而, 爆破作业存在较高风险。爆破器材的储存、运输和使用环节都需严格管理, 若管理不善, 可能引发爆炸事故。爆破作业时, 若未严格遵守技术规范指引, 如炸药存放点选择不当、引爆线路连接错误、人员疏散不及时等, 都可能导致严重后果。此外, 爆破产生的飞石、震动等也可能对周边人员和设施造成损害。在一些地质勘查项目中, 如山区地形测量、悬崖取样等, 需要进行高空作业。高空作业时, 若作业平台不稳固、安全防护设施不完善, 人员易发生坠落事故。例如, 在悬崖边进行采样时, 若未设置安全绳索或防护栏杆, 人员可能因失足而坠落。同时, 高空作业时抛掷物品也可能对下方人员造成物体打击伤害。

#### 1.3 人员与设备风险

人员因素是地质勘查作业安全风险的重要来源。部分勘查人员安全意识淡薄, 对作业中的危险因素认识不足, 存在违规操作行为。例如, 在高空作业时不佩戴安全带、在危险区域随意行走等。此外, 一些人员缺乏必要的安全知识和技能培训, 在面对突发情况时无法正确应对, 导致事故扩大。同时, 人员的身体状况也会影响作业安全, 如患有心脏病、高血压等疾病的人员在高强度作业或恶劣环境下, 可能突发疾病, 危及自身和他人安全。地质勘查设备在长期使用过程中, 会出现老化、磨损等问题, 若未及时进行维护保养和更新, 设备性能下降,

容易发生故障。例如, 钻探设备的钻杆磨损严重, 在钻进过程中可能断裂, 造成设备损坏和人员伤亡; 运输车辆刹车系统失灵, 在行驶过程中可能引发交通事故。此外, 一些老旧设备的安全防护装置可能缺失或损坏, 无法有效保护操作人员的安全。

## 2 地质勘查作业安全风险防控策略

### 2.1 自然环境风险防控

在地质勘查作业前, 应进行详细的地质勘察与评估, 了解作业区域的地质构造、地形地貌等情况, 识别潜在的地质灾害风险。对于存在滑坡、崩塌、泥石流等灾害风险的区域, 制定专项应急预案, 设置警示标识, 并加强动态监测。例如, 在山区作业时, 安装地质灾害监测设备, 实时监测山体位移、地下水位等参数, 一旦发现异常及时预警并撤离人员。同时, 合理规划作业路线和营地选址, 避开地质灾害高发区域。针对水文地质条件复杂的情况, 在钻探作业前, 应进行水文地质调查, 了解地下水位、水质等情况, 制定相应的防水措施<sup>[2]</sup>。例如, 在地下水位较高的地区, 采用止水栓塞等技术, 防止地下水涌入钻孔。对于可能存在塌方、涌水等风险的区域, 加强支护措施, 如采用超前支护、分层开挖等工艺, 确保作业关注天气预报, 根据天气情况合理安排作业任务。在暴雨、大风、雷电等恶劣天气来临前, 提前暂停室外作业, 将人员和设备撤离至安全区域。为作业人员配备必要的防护用品, 如雨衣、防风服、绝缘手套等, 以应对不同气候条件。在高温天气下, 合理安排作业时间, 避免人员长时间在高温环境下作业, 同时提供充足的饮用水和防暑降温药品; 在低温环境下, 为设备采取保暖措施, 确保设备正常运行。

### 2.2 作业过程风险防控

加强钻探设备的管理和维护, 定期对设备进行检查、保养和维修, 确保设备性能良好。在设备安装、钻进、拆卸等环节, 严格按照操作规程进行操作, 设置专人进行监督和指导。为钻探设备配备完善的安全防护装置, 如防撞装置、漏电保护装置等, 并定期检查其有效性。加强对钻探作业人员的安全培训, 提高其安全意识和操作技能, 使其熟悉钻探作业中的危险因素和应对措施。严格爆破器材的管理, 建立专门的储存仓库, 实行专人负责、双人双锁制度, 确保爆破器材的安全储存。在运输过程中, 采用专用的运输车辆, 并严格按照规定的路线和时间行驶。爆破作业前, 制定详细的爆破方案, 明确炸药存放点、引爆线路、人员疏散路线等, 并进行严格的审批。爆破作业时, 由专业人员进行操作, 严格按照技术规范指引进行, 确保爆破安全。爆破后, 及时对现场进行检查, 排除安

全隐患。在进行高空作业前, 对作业平台进行稳固性检查, 确保其能够承受作业人员和设备的重量。为作业人员配备合格的安全带、安全网等安全防护装备, 并要求其正确佩戴和使用。在高空作业区域设置明显的警示标识, 禁止无关人员进入。同时, 安排专人在地面进行监护, 及时提醒作业人员注意安全。加强对高空作业人员的安全培训, 提高其安全意识和应急处理能力。

### 2.3 人员与设备风险防控

加强安全教育培训, 提高勘查人员的安全意识和责任感。定期组织安全知识培训和技能培训, 使勘查人员熟悉作业中的危险因素和应对措施, 掌握必要的安全操作技能。建立从业准入负面清单, 明确禁止患有特定疾病的人员参与野外作业, 确保作业人员的身体状况符合要求。加强对作业现场的安全管理, 严格执行安全操作规程, 对违规行为及时进行纠正和处罚。同时, 鼓励勘查人员之间相互监督, 形成良好的安全氛围。建立设备管理制度, 对地质勘查设备进行全生命周期管理<sup>[3]</sup>。制定设备采购、使用、维护、报废等环节的管理规定, 确保设备的质量和安全性。定期对设备进行维护保养和更新, 及时更换老化、磨损的部件, 确保设备处于良好的运行状态。加强对设备操作人员的培训, 使其熟悉设备的性能和操作方法, 严格按照操作规程进行操作。

## 3 地质勘查作业安全风险防控保障措施

### 3.1 完善安全管理制度

建立健全科学完备的地质勘查作业安全管理制度是安全风险防控的基石。要依据行业标准, 结合企业实际作业特点, 制定涵盖作业全流程、各环节的安全管理制度。明确各部门和人员在安全管理中的具体职责, 做到责任到人, 避免出现管理空白和职责不清的情况。例如, 勘探部门负责作业现场的安全组织与实施, 安全管理部门负责监督与指导, 后勤部门负责安全物资的保障等。制定详细且具有可操作性的安全操作规程, 针对不同地质勘查作业类型, 如钻探、坑探、物探等, 分别明确操作步骤、安全注意事项和禁止行为。同时, 编制完善的应急预案, 涵盖自然灾害、设备故障、人员伤亡等各类可能发生的故事场景, 明确应急响应程序、救援措施和资源调配方案。加强对安全管理制度执行和监督的力度。成立专门的监督小组, 定期对制度执行情况进行全面检查和评估。检查方式可采用现场巡查、资料审查、人员访谈等, 及时发现制度执行过程中存在的问题, 如操作不规范、防护措施不到位等。对于发现的问题, 要深入分析原因, 制定针对性的整改措施, 并跟踪整改落实情况, 确保问题得到彻底解决。

### 3.2 加强安全监督检查

安全监督检查是及时发现和消除安全隐患的重要手段。要建立定期检查和不定期抽查相结合的监督检查机制,增加检查的频次和覆盖面。定期检查可按照每周、每月或每季度的时间节点进行,对作业现场进行全面细致的检查;不定期抽查则可在不事先通知的情况下随时开展,以真实了解作业现场的安全状况。检查内容要全面且具体,包括作业人员的安全操作情况,查看是否严格按照安全操作规程进行作业,是否存在违规操作行为;设备的安全运行状况,检查设备的维护保养记录,查看设备是否存在故障隐患,是否处于安全运行状态;安全防护措施的落实情况,如安全帽、安全带、防护网等是否正确佩戴和使用,安全警示标识是否清晰醒目等。对检查中发现的安全隐患,要及时下达整改通知书,明确整改责任人和整改期限<sup>[4]</sup>。整改责任人要按照要求制定整改方案,迅速组织整改。监督小组要跟踪整改情况,定期复查,确保隐患得到及时消除。对于重大安全隐患,要实行挂牌督办,直至隐患彻底消除。

### 3.3 强化应急管理

加强应急管理体系建设是应对突发事件的关键。制定完善的事故处理响应机制,明确应急救援的组织架构,设立应急指挥中心、救援行动组、医疗救护组、后勤保障组等,并详细规定各小组的职责分工和应急处置流程。确保在事故发生时,能够迅速启动应急响应,各小组协同作战,高效开展救援工作。配备必要的应急救援装备和物资,根据地质勘查作业的特点和可能发生的事故类型,有针对性地配备生命探测仪、液压破拆工具组、急救箱、担架、消防器材等。建立应急物资管理台账,定期进行检查和维护,确保其处于良好的备用状态。加强应急演练,定期组织勘查人员进行应急演练,模拟不同的事故

场景,如火灾、坍塌、中毒等,让勘查人员熟悉应急处置流程和方法,提高其应急处理能力和协同作战能力。演练结束后,要及时进行总结评估,针对存在的问题进行改进和完善<sup>[5]</sup>。同时,加强与当地政府、应急管理部门、医疗机构等的沟通与协作,建立应急联动机制。及时向相关部门通报作业情况和安全风险,争取在发生事故时能够及时得到外部支援,形成政府、企业和社会共同参与的应急救援格局,最大限度地减少事故损失。

#### 结语:

地质勘查作业安全风险防控任重道远,需多环节协同发力。从精准识别各类风险,到制定科学防控策略,再到落实有效保障措施,每一步都不可或缺。通过全面防控,可降低事故概率,保障人员安全与作业推进。而且,科技在进步、作业环境在变化,我们要紧跟时代步伐,持续探索创新防控方法手段,以更好适应新形势,推动地质勘查工作安全、高效开展。

#### 参考文献:

- [1]潘安邦,刘明鑫,令瑞,李家乐.地质灾害频发地区资源勘查风险与防控策略[J].中国资源综合利用,2025,43(4):38-40.
- [2]张瑞,茹涛,刘宣辰.地质调查在矿产勘查中的实践难点及应对策略[J].区域治理,2026(3):0095-0097.
- [3]张之晨.地质矿产勘查项目质量控制策略[J].世界有色金属,2025(1):175-177.
- [4]胡国强.矿山水工环地质风险评价及其防控策略研究[J].中国金属通报,2025(8):58-60.
- [5]刘晶杰,弓号号.复杂地质条件下工程地质勘查的难点与应对策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(2):166-169.