

基于环境保护的水工环地质勘查要点研究

陈建科

四川省第十地质大队 四川 绵阳 628000

摘要: 本文聚焦环境保护导向下的水工环地质勘查, 阐述预防为主、修复与补偿等勘查原则。详细介绍遥感技术、地球物理勘探等环保型勘查技术要点, 以及水环境、植被土壤、野生动物保护和地质灾害防治等生态保护要点。同时构建技术支撑与资金投入保障体系, 旨在推动水工环地质勘查行业绿色、可持续发展, 实现勘查与生态保护、社会和谐共赢。

关键词: 环境保护; 水工环地质; 勘查技术

引言: 随着环保意识的提升, 水工环地质勘查对环境的影响备受关注。传统勘查方式易引发地下水污染、植被破坏等问题, 与可持续发展理念相悖。在此背景下, 研究基于环境保护的水工环地质勘查要点意义重大。明确勘查原则, 掌握环保型勘查技术, 做好生态保护, 构建保障体系, 能降低勘查对环境的破坏, 推动行业绿色转型, 实现经济与生态效益的统一。

1 环境保护导向的水工环地质勘查原则

1.1 预防为主原则

预防为主原则强调在水工环地质勘查工作中, 提前预判勘查活动可能引发的环境风险, 主动采取防控措施, 从源头规避或减少环境破坏。勘查前, 需开展全面的环境风险评估, 识别勘查过程中可能出现的地下水污染、土壤扰动、植被破坏、地质灾害等潜在风险, 制定针对性的预防方案和应急处置措施。施工过程中, 严格落实预防措施, 例如对钻孔施工采取防渗漏处理, 避免钻井液污染地下水; 对生态敏感区设置防护围栏, 禁止无关作业扰动; 合理安排施工时序, 避开植被生长关键期、野生动物活动高峰期。建立常态化监测机制, 实时跟踪环境指标变化, 一旦发现异常及时启动应急措施, 确保环境风险早发现、早预防、早处置, 避免小隐患演变成大问题。

1.2 修复与补偿原则

修复与补偿原则是对勘查过程中不可避免的环境扰动进行后续补救, 确保生态环境得到有效恢复、受损权益得到合理补偿。对于勘查过程中造成的植被破坏、土壤污染、地下水扰动等问题, 勘查结束后需及时开展生态修复工作, 例如对破坏的植被进行补种、对污染的土壤进行淋洗或改良、对扰动的地下水进行净化处理, 逐步恢复生态系统的完整性和稳定性^[1]。针对勘查活动影响到的周边居民生产生活、生态资源等, 建立合理的补

偿机制, 结合受影响程度, 给予经济补偿、资源补偿或技术支持, 保障相关群体的合法权益。修复与补偿工作需遵循科学合理、因地制宜的原则, 确保修复效果达标, 补偿措施到位, 实现勘查工作与生态保护、社会和谐的统筹发展。

2 环保型水工环地质勘查技术要点

2.1 遥感技术的优先应用

遥感技术作为一种非接触式勘查手段, 具有覆盖范围广、探测效率高、对环境干扰小等优势, 是环保型水工环地质勘查的优先选用技术。该技术通过卫星、无人机等设备获取区域地质、水文、生态等相关数据, 无需现场大规模开挖, 可有效减少对地表环境和生态系统的扰动。在水工环地质勘查中, 遥感技术可用于识别区域地层岩性、地质构造、地下水分布范围、植被覆盖情况及生态脆弱区, 为勘查方案优化提供精准的数据支撑。通过遥感影像的动态监测, 可实时跟踪勘查区域的环境变化, 及时发现植被破坏、水体污染等问题, 为环境防控和修复提供依据。应用过程中, 需结合勘查需求选择合适的遥感分辨率和探测波段, 确保数据的准确性和实用性, 充分发挥其环保、高效的核心优势。

2.2 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术是环保型水工环地质勘查的重要技术手段, 其核心是通过探测地下介质的物理性质(如密度、导电性、磁性等), 获取地质、水文信息, 具有无破坏性、高效快捷、环保节能的特点。常用的地球物理勘探技术包括电法勘探、磁法勘探、地震勘探等, 可根据勘查目标和区域地质条件灵活选用^[2]。例如, 电法勘探可用于探测地下水埋深、含水层分布及水质情况, 无需钻孔取样, 减少对地下水的扰动; 磁法勘探可用于识别地下地质构造, 为钻孔布置提供依据, 降低盲目施工带来的环境干扰。施工过程中, 需优化探测参数和观测路

线,减少设备布置对地表植被的破坏,同时妥善处理探测设备的运输和存放,避免造成土壤、水体污染,实现勘查技术与环保要求的有机结合。

2.3 原位测试与取样技术

原位测试与取样技术是获取水工环地质详细数据的关键,其环保核心是减少取样过程中的环境扰动,确保样品真实性的同时,降低对周边生态环境的破坏。原位测试技术无需将岩土、水样取出,直接在现场对地下介质的物理力学性质、水文参数进行测试,如静力触探、十字板剪切试验等,可减少钻孔数量和取样量,降低对地表和地下水的扰动。取样技术需遵循“少量、精准”的原则,选用环保型取样设备和试剂,避免取样过程中产生的废料、试剂污染土壤和地下水。取样后,及时对取样孔进行回填封堵,防止地下水渗漏或土壤塌陷;对采集的样品进行妥善封装、运输和保存,避免样品泄漏造成二次污染。同时,优化测试和取样流程,提高工作效率,缩短现场作业时间,减少对周边生态环境的影响。

2.4 水文地质试验的环保控制

水文地质试验是查明区域水文地质条件的重要环节,环保控制的核心是防止试验过程中造成地下水污染、水位异常波动,保护地下水生态系统。试验前,需对试验场地进行环境排查,避开地下水敏感区(如饮用水源地、地下水补给区),制定详细的环保试验方案,明确试验过程中的污染防控措施。试验过程中,严格控制试验试剂的使用,选用环保、无毒、易降解的试剂,避免试剂泄漏污染地下水;对试验产生的废水、废渣进行集中收集、处理,达标后排放,严禁随意倾倒。实时监测地下水水位、水质变化,避免试验导致地下水水位急剧下降或上升,引发地面沉降、水体污染等问题。试验结束后,及时对试验井进行封堵,恢复地下水原有径流状态,清理试验场地,确保试验活动对地下水环境的影响降至最低。

2.5 样品采集与现场测试

样品采集与现场测试是水工环地质勘查数据获取的核心环节,环保要点在于规范操作流程,减少样品采集和测试过程中的环境扰动与污染。样品采集需根据勘查目标,明确采集范围、数量和方法,优先选用原位测试替代部分取样测试,减少取样对地表和地下水的破坏。采集岩土、水样时,选用环保型采集工具,避免使用易产生污染的材料,采集后及时封装,防止样品泄漏、变质。现场测试需在指定区域进行,设置临时防护设施,避免测试过程中产生的废液、废渣污染土壤和水体;测试结束后,对测试设备进行清洁,对废液、废渣进行集中处理,达标后排放。建立样品管理台账,规范样品的

运输、保存和处置流程,避免样品丢失、泄漏造成二次污染,确保样品采集和现场测试工作符合环保要求,兼顾数据准确性和环境安全性。

3 勘查活动的水环境与生态保护要点

3.1 水环境保护要点

水工环地质勘查过程中,水环境保护是重点工作,核心是防止勘查活动造成地下水、地表水的污染和水位异常,保障水资源安全。勘查前,需明确勘查区域内的地表水、地下水分布情况,划定饮用水源保护区、地下水敏感区等重点保护区域,严禁在重点保护区内开展破坏性勘查作业^[3]。施工过程中,钻孔施工需采取防渗漏措施,选用环保型钻井液,避免钻井液渗入地下水造成污染;对施工废水、生活污水进行集中收集,经处理达标后排放,严禁直接排入河流、湖泊、地下水等水体。严格控制钻孔抽水试验的抽水量和抽水时间,避免过度抽水导致地下水水位下降、地面沉降,或引发地表水倒灌、水质恶化等问题。勘查结束后,及时封堵钻孔、清理施工场地,恢复水体周边的生态环境,确保水环境质量不受勘查活动影响。

3.2 植被与土壤保护要点

植被与土壤是生态系统的重要组成部分,勘查活动中需严格落实保护措施,减少对植被和土壤的破坏。勘查前,优化勘查路线和施工场地,避开植被茂密区、珍稀植物生长区及土壤脆弱区,尽量利用现有道路和场地,减少新的地表开挖。施工过程中,严禁随意砍伐植被、破坏地表覆盖,对施工区域周边的植被设置防护围栏,避免施工机械碾压、碰撞造成植被死亡;对开挖的土壤进行分类堆放,做好防尘、防流失处理,避免土壤被雨水冲刷造成水土流失或污染。勘查结束后,及时对开挖场地进行回填、平整,对破坏的植被进行补种、恢复,选用适合当地生长的植物品种,确保植被覆盖率逐步恢复至勘查前水平;对污染的土壤进行改良处理,恢复土壤的肥力和生态功能,避免土壤退化。

3.3 野生动物保护要点

勘查活动中需严格遵循野生动物保护相关法律法规,采取有效措施保护野生动物及其栖息地,避免勘查活动对野生动物造成干扰和伤害。勘查前,开展区域野生动物资源调查,明确野生动物的种类、分布范围、活动习性及其栖息地范围,划定野生动物保护缓冲区,严禁在缓冲区开展高强度勘查作业。施工过程中,合理安排施工时间,避开野生动物活动高峰期(如繁殖期、觅食期),减少施工噪音、灯光对野生动物的干扰;严禁捕杀、伤害野生动物,严禁破坏野生动物的巢穴、觅食地等栖息

地。施工场地设置防护设施,防止野生动物误入施工区域受到伤害;对施工过程中发现的野生动物,及时采取避让措施,并上报相关部门。勘查结束后,清理施工场地,恢复野生动物栖息地的原貌,减少勘查活动对野生动物生存环境的长期影响,实现勘查工作与野生动物保护的和谐共生。

3.4 地质灾害防治要点

水工环地质勘查活动可能诱发或加剧地质灾害,因此需将地质灾害防治融入勘查全过程,确保勘查活动安全、环保。勘查前,开展详细的地质灾害风险评估,识别勘查区域内可能存在的滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等地质灾害隐患,制定针对性的防治方案和应急处置预案。施工过程中,严格按照防治方案开展作业,避开地质灾害隐患点;对开挖的边坡、基坑进行加固处理,设置防护设施,防止边坡坍塌;及时清理施工废料,避免堆积过多引发泥石流。同时建立地质灾害监测机制,实时监测边坡稳定性、地面沉降等指标,一旦发现异常及时启动应急措施,组织人员撤离,防止地质灾害发生。勘查结束后,对勘查过程中形成的边坡、基坑等进行妥善处理,恢复地表地貌,消除地质灾害隐患,确保勘查区域及周边的生态环境和人员安全。

4 环保型水工环地质勘查保障体系

4.1 技术支撑保障

技术支撑保障是环保型水工环地质勘查顺利开展的核心,需构建完善的技术体系,为勘查工作的环保化提供有力支撑。一方面,加强环保型勘查技术的研发与推广,重点研发遥感、地球物理勘探等非破坏性、低干扰勘查技术,优化原位测试、取样等技术流程,提高技术的环保性和精准度;另一方面,建立技术标准体系,制定环保型水工环地质勘查的技术规范、操作流程和环保评价标准,明确勘查各环节的环保要求,确保勘查工作规范化、标准化开展^[4]。加强技术培训和技术交流,提升勘查技术人员的环保技术水平,鼓励技术人员创新勘查方法,将环保理念融入技术应用全过程;建立技术咨询机制,邀请行业专家对勘查方案、环保措施进行指导,及时

解决勘查过程中出现的技术难题,保障勘查工作的环保质量。

4.2 资金投入保障

资金投入是环保型水工环地质勘查工作顺利开展的重要基础,需建立稳定的资金保障机制,确保环保措施、技术研发、生态修复等工作的资金投入到位。加大政府财政投入力度,将环保型水工环地质勘查资金纳入财政预算,重点支持环保型勘查技术研发、环境风险评估、生态修复等工作,保障勘查工作的环保投入;引导企业、社会资本参与环保型勘查工作,鼓励勘查单位加大环保资金投入,购置环保型勘查设备、选用环保型试剂和材料,优化施工流程,减少环境破坏。另外,建立资金使用监管机制,加强对环保资金的管理和监督,确保资金专款专用,提高资金使用效率,避免资金浪费;合理分配资金,优先保障重点环保环节(如生态修复、污染治理)的资金投入,确保勘查工作的环保目标顺利实现,推动水工环地质勘查行业向绿色、环保、可持续方向发展。

结束语

基于环境保护的水工环地质勘查是一项长期且系统的工程。通过遵循勘查原则,运用环保型勘查技术,落实生态保护要点,构建完善保障体系,可有效减少勘查活动对环境的负面影响。未来,需持续加强技术研发与创新,加大资金投入与监管,提升勘查人员的环保意识与专业能力,推动水工环地质勘查行业朝着更加绿色、环保、可持续的方向稳步迈进。

参考文献

- [1]江东.基于环境保护的水工环地质勘查要点研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(6):196-198.
- [2]张立新.生态环境保护大背景下水工环地质勘查要点[J].中国科技纵横,2022(19):29-31.
- [3]钱瑞鼎.基于环境保护的水工环地质工程勘查工作探究[J].中国航班,2022(4):74-76.
- [4]张兰新.矿山水工环地质勘查工作中的技术要点研究[J].世界有色金属,2024(3):187-189.