

水工环的现状是实现水工环地质新突破的办法

杨 青

山西省地质工程勘察院有限公司 山西 太原 030024

摘 要：当前，水工环领域面临环境恶化、人才短缺及科技创新力不足等挑战。随着环境破坏加剧和地质灾害频发，水工环地质工作显得尤为重要。为实现新突破，需加强地质勘查技术创新，引入无人机测量扫描、计算机系统等先进技术，提升工作效率与质量。同时，完善地质勘查技术流程，加强人才培养与引进，建立健全信息框架，以科学发展观为指导，推动水工环地质工作迈向智能化、现代化。

关键词：水工环的现状；水工环地质新突破；实现办法

引言：水工环地质研究对于促进环境保护、资源合理利用及工程建设安全具有重要意义。当前，水工环领域面临复杂地质环境、人才短缺及技术创新滞后等多重挑战。为适应新时代发展需求，必须探索水工环地质工作的新路径。本文旨在分析水工环现状，提出实现水工环地质新突破的办法，通过技术创新与人才培养，推动水工环地质工作向智能化、精准化方向发展，为我国生态文明建设和经济社会可持续发展贡献力量。

1 水工环的现状分析

1.1 环境地质现状

（1）环境地质探究工作的核心内容：主要围绕地球表层岩石圈与水圈、大气圈、生物圈的相互作用展开，重点探究地质环境的演化规律、人类活动对地质环境的影响机制，以及地质灾害的形成机理与预警方法，旨在为地质环境的合理利用和保护提供科学依据。（2）环境地质在国土资源管理和环境保护中的作用：在国土资源管理中，为土地资源开发、矿产资源勘探等提供地质环境适宜性评价，避免过度开发对地质环境造成破坏；在环境保护方面，通过监测和评估地质环境质量，为污染治理、生态修复等提供关键数据支持，助力实现生态环境的可持续发展。（3）当前面临的环境问题：地下塌陷频发，多因过度开采地下水或地下矿产资源，导致地表支撑力不足；土地荒漠化范围持续扩大，与不合理的土地利用、气候变化等因素密切相关；河流污染问题突出，工业废水、生活污水的违规排放使得水体质量下降，破坏水生生态系统。

1.2 工程地质现状

（1）工程地质学的独立性及其发展变化：工程地质学已形成独立的学科体系，从早期依附于地质学和土木工程，逐渐发展出自身独特的理论框架和研究方法。随着工程建设规模的扩大和复杂程度的提升，其研究领域

不断拓展，与材料科学、信息技术等学科的交叉融合日益加深。（2）当前工程地质探究工作的主要方向和挑战：主要方向包括复杂地质条件下工程稳定性评价、地质灾害风险评估与防治技术等。挑战在于极端地质环境下的勘察技术不足，以及工程建设与地质环境保护的协调难度较大。

1.3 水工环地质勘察工作的技术现状

（1）现有技术方法和设备的应用情况：目前广泛应用遥感技术、物探技术、钻探技术等进行勘察，相关设备如全站仪、地质雷达等在数据采集和处理中发挥重要作用，提高了勘察效率和精度。（2）存在的问题和不足：资源分配不合理，部分地区勘察设备闲置，而偏远地区设备短缺；新生力量不足，行业内年轻技术人员占比低，人才梯队断层；科技创新能力有待提升，对新型勘察技术的研发和应用滞后于实际需求。

2 水工环地质勘察工作面临的问题与挑战

2.1 地质复杂性带来的困难

我国地域辽阔，土质呈现出显著的复杂性与多样性。在平原地区，可能存在深厚的第四纪松散堆积物，其颗粒组成、密实度及透水性在短距离内变化明显，给确定地基承载力和地下水赋存条件增添难度。而山区往往岩石种类繁多，褶皱、断层等地质构造错综复杂，岩体的完整性和稳定性差异大，易引发滑坡、泥石流等地质灾害，增加了勘察工作对地质灾害风险评估的复杂性。在岩溶发育地区，地下溶洞、暗河等岩溶形态隐蔽且分布无规律，不仅威胁工程安全，还使得水文地质条件的勘察变得极为棘手，常规勘察手段难以准确掌握其分布特征与发育规律。

2.2 人才建设和科技创新能力的不足

（1）人才缺乏和新生力量不足的问题：当前，水工环地质勘察领域专业人才短缺现象较为突出。一方面，

行业工作环境艰苦、野外作业时间长,对年轻人才吸引力有限,导致新生力量补充不足,人才梯队出现断层。另一方面,高校相关专业招生规模相对较小,且部分毕业生实践能力欠缺,难以快速适应实际勘察工作需求。现有勘察队伍中,经验丰富的资深人才占比较低,整体技术水平参差不齐,制约了勘察工作质量与效率的提升^[1]。

(2) 科技创新能力的现状及其在水工环地质勘察工作中的重要性:在科技创新方面,水工环地质勘察工作目前进展缓慢。传统勘察技术方法仍占据主导地位,对新兴技术如大数据、人工智能、无人机遥感等应用不足。科技创新能力的不足,使得在面对复杂地质条件时,难以实现高效、精准勘察。例如,在海量勘察数据处理分析中,缺乏先进算法和软件支持,无法快速提取有价值信息;在偏远或危险区域,无人机等无人勘察设备应用不广泛,限制了勘察范围拓展。科技创新能够提升勘察精度、效率,降低成本,是推动水工环地质勘察工作突破现有困境的关键驱动力。

2.3 环境保护与经济发展的矛盾

(1) 经济发展对环境造成的破坏与压力:随着经济快速发展,大规模基础设施建设、矿产资源开发等活动不断增加。在工程建设过程中,开山填谷、大量抽取地下水等行为改变了原有的地形地貌和水文地质条件,导致植被破坏、水土流失、地面沉降等环境问题。矿产资源开采产生的废渣、废水随意排放,污染土壤和水体,破坏生态平衡,给水工环地质环境带来沉重压力。(2) 如何在环境保护与经济发展之间找到平衡点:要实现两者平衡,需从政策、技术和管理多层面发力。政策上,制定严格环境准入制度,对工程建设和资源开发项目进行环境影响评估,明确环保要求。技术层面,推广绿色勘察技术和生态修复技术,在勘察中尽量减少对环境扰动,对已破坏环境及时修复。管理上,加强多部门协同监管,建立长效环境监测机制,及时发现并解决环境问题,保障经济发展与环境保护协调共进。

3 实现水工环地质新突破的办法

3.1 不断深化改革地质工作状况

地质工作的改革是推动水工环地质领域突破的核心动力,只有顺应时代发展需求,打破传统工作模式的束缚,才能为行业注入新的活力。(1) 结合实际情况,掌握水工环地质探究技术的实际研究与发展现状。在开展改革工作前,需全面调研当前水工环地质技术的应用场景与发展瓶颈。例如,在地下水监测领域,传统人工采样方式存在效率低、数据滞后等问题,而自动化监测技术虽已逐步推广,但在复杂地质条件下的稳定性仍需提

升。通过建立技术数据库,分类梳理钻探技术、物探技术、测试分析技术等的应用案例与效果,明确不同技术在岩溶地区、滨海湿地、黄土高原等特殊地貌中的适配性,为后续改革提供精准的现实依据。同时,需密切关注国际前沿动态,对比国内外技术差距,避免盲目跟风或重复研究,确保改革方向与行业发展趋势相契合^[2]。

(2) 针对水工环地质勘察工作的多层面与多角度进行改革与创新。从工作流程来看,需打破“勘察—报告—归档”的线性模式,构建“勘察—分析—反馈—优化”的闭环体系。例如,在城市地下空间开发勘察中,将勘察数据与城市规划模型实时对接,及时调整勘察重点。从人才培养角度,建立“地质+信息技术+工程管理”的复合型人才培养体系,通过校企联合实训、项目轮岗等方式,提升从业人员的综合能力。此外,在管理机制上,推行“项目负责人终身责任制”与“创新成果奖励机制”相结合的制度,既保障工作质量,又激发团队的创新积极性。

3.2 引入先进设备与技术

技术装备是提升水工环地质工作效能的物质基础,先进技术的应用能够突破传统工作的局限,实现勘察精度与效率的双重提升。(1) 科学引进先进设备与技术,如无人机测量扫描技术。在选择设备时,需结合具体工作需求进行性价比评估。例如,在山区地质灾害勘察中,引进搭载激光雷达(LiDAR)的无人机系统,可快速获取高精度地形数据,相比传统全站仪测量,效率提升5-8倍,且能覆盖人员难以抵达的危险区域。同时,积极引入物联网监测设备,在地下水文监测点部署智能传感器,实现水位、水质、水温等数据的实时传输与自动预警。对于国外先进技术,应注重消化吸收与二次创新,如对引进的地质雷达系统进行本土化改造,优化其在复杂土壤环境中的信号处理算法。(2) 提高水工环地质勘察工作的现场工作效率与工作质量。通过技术集成实现“一站式”勘察,例如将钻探设备与现场土壤检测仪联动,钻孔取样后立即完成pH值、重金属含量等指标的初步分析,减少实验室检测的周转时间。采用自动化钻进系统,通过计算机控制钻进速度与压力,避免人为操作误差,使岩芯采取率从传统的70%提升至90%以上。此外,建立现场质量追溯系统,利用区块链技术记录勘察过程中的每一项数据,确保数据的真实性与不可篡改,为后续成果应用提供可靠保障^[3]。(3) 实现资源共享化和信息化。搭建省级乃至国家级的水工环地质数据共享平台,整合各地勘察单位、科研机构的地质数据库,制定统一的数据标准与接口规范。例如,将不同时

期的地下水监测数据录入平台,通过时空分析模型直观呈现地下水动态变化趋势,为水资源管理提供数据支持。同时,开发移动端应用程序,使野外工作人员能够随时调取历史数据、上传实时信息,实现“现场—后台”的无缝协同。建立数据安全防护体系,采用加密传输、权限分级等措施,保障数据在共享过程中的安全性。

3.3 建立健全水工环信息框架

信息框架的完善是实现水工环地质工作智能化、精准化的关键,能够打破信息孤岛,提升数据的利用价值。(1)打破传统思维与主观意识,建立健全信息架构。摒弃“重勘察、轻数据”的传统观念,将信息采集与分析纳入工作的核心环节。构建“基础层—应用层—决策层”的三级信息架构:基础层负责地质数据的标准化采集与存储,包括地形地貌、地层岩性、水文地质等基础信息;应用层通过数据挖掘技术,实现地质灾害风险评估、地下水资源量计算等专项功能;决策层则利用人工智能算法,为政府部门提供可视化的决策建议,如地质灾害防治方案的模拟推演。在架构设计中,注重灵活性与扩展性,预留接口以适应未来新技术的融入。

(2)促进水工环地质探究工作的优化与突破。基于信息框架开展多维度分析,例如通过关联分析发现地质构造与地下水污染的潜在关系,为污染治理提供新的思路。利用大数据技术预测地质环境变化趋势,如建立地下水漏斗扩张模型,提前3-5年预警地面沉降风险。此外,通过信息共享推动跨领域协作,与气象部门联合开发“地质—气象”耦合模型,提高山洪灾害的预警精度,实现从被动应对到主动防控的转变^[4]。

3.4 拓宽水工环地质的发展渠道

多元化的发展渠道能够为水工环地质工作提供更广阔的空间,实现社会效益与经济效益的协同发展。(1)坚持科学的发展方向,解决地质勘察的保护问题。将生态保护理念贯穿于勘察工作全过程,推行“绿色勘察”技术标准。例如,在生态敏感区采用无扰动取样技术,减少对地表植被的破坏;钻探过程中产生的泥浆进行固化处理,避免污染土壤与地下水。建立地质环境修复技术体系,针对矿山开采区、工业污染场地等,研发低成

本、高效率的土壤改良与地下水净化技术,如生物修复与化学淋洗相结合的复合处理工艺,实现地质资源开发与生态保护的平衡。(2)重视经济效益的实际发展,提升资金使用效率。建立多元化的资金筹措机制,除政府财政拨款外,积极引入社会资本参与地质项目。例如,采用PPP模式开展城市地下管线探测,通过市场化运作提高项目效率。推行预算绩效管理,对每个地质项目进行全生命周期成本核算,优化资金分配结构,将更多资金投向技术研发与设备更新,提高资金的使用效益。(3)拓宽产业发展思路,实现资源的优化配置。推动水工环地质产业与相关行业的融合发展,例如与新能源产业结合,开展地热资源勘察与开发利用;与智慧城市建设衔接,提供地下空间三维建模服务。建立跨区域的资源协作机制,整合不同地区的地质技术优势与资源禀赋,实现技术、人才、设备的跨区域流动。例如,东部地区的先进勘察技术向中西部地区转移,中西部地区的地质数据为东部地区的科研提供支持,形成优势互补的发展格局。

结束语

综上所述,面对当前水工环领域的复杂现状与挑战,我们需不断探索和实践,以创新为引领,推动水工环地质工作实现新突破。通过深化改革、技术革新、人才培养和信息框架构建等多措并举,可以有效提升水工环地质工作的效率与质量。未来,我们应持续加强科研投入,促进技术创新与成果转化,为我国水工环地质事业的持续发展注入不竭动力,为生态文明建设和经济社会发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]张立新.水工环现状及实现水工环地质新突破的方法[J].中国金属通报,2021(03):33-34.
- [2]韩军.论当前我国水工环的现状及实现水工环地质新突破的办法[J].科技创新导报,2020,(14):133-134.
- [3]朱哲,董保平.水工环的现状及实现水工环地质新突破的办法[J].资源节约与环保,2020,(11):98-99.
- [4]孙晓菲.论当前我国水工环的现状及实现水工环地质新突破的办法[J].世界有色金属,2021,(13):164-165.