

# 水工环地质勘察技术研究

孙明书 李一鸣 刘倩然 张馨

山东省第一地质矿产勘查院 山东 济南 250000

**摘要:** 随着社会经济的快速发展,人类对自然资源的开发和利用日益加剧,水资源作为基础性自然资源,其可持续利用对于人类生存和发展具有重要意义。同时,随着环境保护意识的提高,如何在开发利用自然资源的同时保护环境,已成为当前亟待解决的问题。水工环地质勘察技术作为解决水资源和环境问题的重要手段,其研究和发展具有重要意义。

**关键词:** 水工环;地质勘查;技术研究

引言:水工环地质勘察技术是现代水利工程、环境工程等领域中不可或缺的关键技术。本文首先介绍了水工环地质勘察技术的背景和重要性,然后详细阐述了遥感技术、无人机技术、地质测绘技术、地球物理勘探技术、水文地质勘察技术以及环境地质评价技术在水工环地质勘察中的应用。这些技术手段各具特色,相互补充,为水工环地质勘察提供了全面、准确的数据支持和技术保障。

## 1 水工环地质勘察技术的概述

水工环地质是水文地质、工程地质和环境地质的简称,主要是对地下水资源、工程建设和自然环境的地质条件进行调查评价的一项综合性地质工作。随着学科间的交叉融合和理论基础的成熟,单一的地质勘查已经不能够满足人类工程的发展要求。因此寻求综合性的地质勘查成为了发展趋势,水工环一体化的地质勘查成为了综合性勘察的重中之重。水工环地质勘察技术即是对地形地貌特征、水文工程环境因素进行分析和研究,以获取工程建设所需的基础数据,为工程设计和施工提供科学依据。水工环地质勘探工作对人类的生活有着深远影响,符合国家可持续发展的战略,世界各国都在加快其发展步伐。由于全球环境在不断变化,因此水工环地质勘探工作的内容也相应发生了变化<sup>[1]</sup>。当前我国的水工环地质勘探工作的内容由原先的大力开采资源转为解决人类生存和社会发展的问題。这一变化适应了国家的可持续发展战略,重视了经济发展和环境污染与资源短缺之间的协调发展。

## 2 水工环地质勘察技术的现状

### 2.1 勘察技术落后

我国水工环地质勘察技术落后的主要原因是缺乏技术创新和研发投入。随着科技的不断进步,新的勘察技术和方法不断涌现,但我国在引进、消化、吸收和再

创新方面存在不足。由于缺乏足够的研发经费和技术支持,导致我国水工环地质勘察技术更新缓慢,无法满足现代化工程建设和环境保护的需求。其次,勘察技术落后还与人才培养和引进不足有关。水工环地质勘察需要具备专业的知识和技能,但目前我国缺乏高素质的专业人才,尤其是高端人才和领军人物匮乏。这导致我国在技术创新和高端装备研发方面存在短板,制约了水工环地质勘察技术的发展和應用。再者,勘察技术落后还与行业标准和规范不完善有关。目前,我国水工环地质勘察行业缺乏统一的标准和规范,导致不同单位或地区在勘察过程中存在较大的差异和不规范行为。这不仅影响了勘察数据的准确性和可靠性,也制约了水工环地质勘察技术的推广和应用。最后,勘察技术落后还与国际交流合作不足有关。这限制了我国水工环地质勘察技术的发展视野和提升空间。

### 2.2 勘察人才匮乏

我国水工环地质勘察人才匮乏的主要原因是教育体系与市场需求的不匹配。目前,我国的地质教育主要集中在传统的地质学科,而对于水工环地质等交叉学科的教育和培训相对较少。这导致培养出的地质人才在知识结构和技能水平上无法满足水工环地质勘察的需求。其次,勘察行业的人才流失也是导致人才匮乏的重要原因。水工环地质勘察工作通常需要在艰苦的野外环境下进行,工作条件较为艰苦,且薪酬待遇相对较低。这使得一些优秀的地质人才选择了其他行业或领域,造成了人才的流失。再者,人才培养机制的不完善也制约了水工环地质勘察人才的培养。目前,我国在水工环地质勘察领域缺乏完善的人才培养计划和机制,包括实习实训、继续教育、学术交流等方面的不足。这使得地质人才在实践中缺乏锻炼和成长的机会,难以培养出高素质的专业人才。最后,社会对水工环地质勘察的认知度不

高也影响了人才的培养和引进。由于水工环地质勘察工作的特殊性，社会对其重要性和作用的认识不足，导致对该领域人才的培养和引进缺乏足够的重视和支持。

### 2.3 管理体制不完善

我国水工环地质勘察管理体制不完善的主要原因是有关部门间的职责划分不明确。在水工环地质勘察领域，涉及多个有关部门的管理和监管，如国土资源、水利、环保等。然而，这些部门之间的职责划分不清晰，导致管理上存在重叠和空白，造成了资源浪费和管理效率低下。其次，管理体制不完善的原因还与相关法律法规的不健全有关。目前，我国在水工环地质勘察领域缺乏完善的法律法规体系，对勘察工作的管理、监督和责任追究等方面缺乏明确的法律规定。这导致在实际工作中，存在管理漏洞和执法不严的情况，影响了水工环地质勘察工作的规范化和法制化<sup>[2]</sup>。再者，管理体制不完善还与协调机制的不健全有关。水工环地质勘察工作涉及多个部门和单位的协作和配合，但目前我国缺乏有效的协调机制，导致各部门和单位之间沟通不畅、协作不力。这造成了勘察工作的重复和浪费，降低了工作效率和质量。最后，管理体制不完善还与监督机制的不完善有关。这导致在实际工作中，存在违规操作和不良行为得不到及时纠正和处理的情况，影响了水工环地质勘察工作的公正性和公信力。

## 3 水工环的地质勘察技术研究

### 3.1 遥感技术

遥感技术在水工环地质勘察中扮演着重要的角色。首先，遥感技术通过卫星或航空器搭载传感器，能够在短时间内获取大范围、高分辨率的地球表面信息。这种非接触式的勘察方法不仅效率高，而且能够覆盖难以到达或环境恶劣的地区，极大地扩展了地质勘察的范围和能力。在水工环地质勘察中，遥感技术可以提供丰富的地形、地貌、植被和水文等方面的信息。通过分析遥感影像，可以了解地面的起伏、坡度、河流走向等基本信息，进而推断出地质构造和地层分布。此外，遥感技术还能通过多时相和多光谱的观测，监测地面的变化和动态过程，如水体变化、植被生长、地表变形等，为潜在的地质灾害隐患提供预警。最后，遥感技术还能与其他地质勘察方法相结合，形成多源数据的综合分析。通过与地质测绘、地球物理勘探等数据的融合，可以提高地质解释的准确性和可靠性，为水工环地质勘察提供更加全面和深入的认识。

### 3.2 无人机技术

无人机技术在水工环地质勘察中的应用，为勘察工

作带来了革命性的变革。首先，无人机具备快速响应和灵活部署的能力，可以在短时间内到达勘察现场，迅速获取所需的地质信息。相比传统的人工勘察方法，无人机技术大大提高了勘察效率，节省了人力和时间成本。其次，无人机搭载的高分辨率相机和多光谱传感器能够获取高质量的遥感影像。这些影像不仅分辨率高，而且能够捕捉到地表细微的特征和变化。通过对这些影像的解译和分析，可以获取丰富的水工环境地质信息，如地形地貌、地质构造、水文地质条件等。在水土环境地质勘察中，无人机技术可以完成复杂地形和区域的航测制图工作。通过无人机航拍获取的影像数据，可以利用专业的软件进行三维模型构建和数量分析。这些三维模型和分析结果能够为工程设计提供更加准确和可靠的基础数据，有助于提高工程设计的精度和质量。

### 3.3 地质测绘技术

地质测绘技术在水工环地质勘察中发挥着至关重要的作用。首先，地质测绘是获取地质信息的基础手段，通过测量和记录地形、地貌、地层、构造等地质要素的空间位置和属性信息，可以建立起工程区域的地质空间数据库。这个数据库将为后续的地质分析和工程设计提供全面、准确的基础数据，确保工程的顺利进行。其次，地质测绘技术可以帮助工程师了解工程区域的地质特征和规律。通过对地形、地貌的测量和分析，可以推断出地质构造和地层的分布情况，为工程选址和设计提供科学依据。同时，地质测绘还能揭示潜在的地质风险，如断层、滑坡等，有助于工程师在规划阶段采取相应的预防措施。最后，地质测绘技术还在不断发展与创新<sup>[3]</sup>。随着测量设备的不断更新和测量方法的改进，地质测绘的精度和效率不断提高。例如，采用先进的全球定位系统（GPS）和遥感技术，可以实现快速、准确的地质测绘，为水工环地质勘察提供更加可靠的技术支持。

### 3.4 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术在水工环地质勘察中是一种非常重要的非破坏性勘探方法。首先，它通过利用不同的地球物理原理，如重力、磁法、电法、地震等，可以深入到地下数百米甚至数千米，获取地下岩层的物理性质和结构信息。这些数据对于了解地下的地质情况、寻找水源、预测地质灾害等具有重要意义。其次，地球物理勘探技术具有高分辨率的特点，能够揭示出地下细微的地质变化。例如，通过地震勘探，可以获得地下断层、裂缝等构造的详细信息，为工程选址和设计提供重要依据。同时，地球物理勘探还能揭示出地下的水文地质条件，如含水层的分布、地下水的流向等，为水利工程的

规划和建设提供科学支持。最后,地球物理勘探技术在水工环地质勘察中的应用范围非常广泛。不仅可以应用于水利工程、环境工程等领域,还可以应用于城市地质、矿产资源勘探等多个领域。随着科技的不断发展,地球物理勘探技术将不断完善和创新,为水工环地质勘察提供更加准确、高效的技术手段。

### 3.5 水文地质勘察技术

水文地质勘察技术在水工环地质勘察中占据着核心地位。首先,它是揭示地下水资源分布、运动规律及储存条件的关键手段。通过水文地质勘察,我们可以精确地了解工程区域地下水的埋深、流向、流速以及补给和排泄关系,从而判断地下水资源的丰富程度和可利用性。其次,该技术能详细查明地下水化学成分,以了解其水质状况。通过对地下水样的采集和分析,可以确定水的矿化度、硬度、酸碱度等关键指标,评估其是否适合饮用或工业使用。再者,水文地质勘察还能揭示潜在的水文地质问题。例如,通过长期观测和分析,可以预测地下水位的变化趋势,及时发现并防范地面沉降、地裂缝等环境地质问题。最后,为水利工程的规划和设计提供科学依据是水文地质勘察技术的重要使命。准确的水文地质数据是工程设计的基础,它关系到工程的安全性、经济性和可持续性。因此,水文地质勘察技术对于保障人类生活和生产活动的正常进行具有重要意义。

### 3.6 环境地质评价技术

环境地质评价技术在水工环地质勘察中的关键性不可忽视。首先,该技术的评估方法不仅全面,而且具有高度的客观性。与仅依赖直觉或经验的传统方法不同,环境地质评价技术充分利用了各种地质、水文、气象等数据资源。这些数据经过专业人员的科学分析和处理,结合现场的实际地质条件和环境因素,为工程决策者呈现了一个清晰、深入的环境地质问题全景。这种基于数据的评估方法不仅提高了决策的准确性,也增强了工程

的安全性。通过早期识别潜在的地质灾害和环境问题,如滑坡、泥石流、地面塌陷、水资源污染和生态环境破坏等,环境地质评价技术为风险管理和应对措施的制定提供了宝贵的时间和信息<sup>[4]</sup>。更为重要的是,该技术不仅关注风险的识别,更进一步提供具体的防治措施和建议。这些措施和建议结合了工程建设的实际需求和环境保护的长远目标,旨在确保工程在安全、经济、高效的同时,也能最大程度地减少对环境的负面影响。最后,随着科技的不断进步和环保意识的日益增强,环境地质评价技术在水工环地质勘察中的应用将更加广泛和深入。

结语:水工环地质勘察技术是保障人类生活和生产活动正常进行的重要手段,在水利工程、环境工程和地质工程等领域中具有广泛的应用前景。随着科技的不断进步,遥感技术、无人机技术、地质测绘技术、地球物理勘探技术、水文地质勘察技术和环境地质评价技术等手段在水工环地质勘察中的应用将越来越广泛和深入。未来,我们期待这些技术手段能够不断创新和完善,为解决水工环地质问题提供更加科学、高效的技术支持和解决方案。同时,我们也应该加强人才培养和技术交流,推动水工环地质勘察技术的国际合作和发展。

### 参考文献

- [1]李伟,赵俊清,王恒山.环境保护理念下矿山水工环地质工作的方法及技术要求[J].世界有色金属,2020(08):151-152.
- [2]罗杨.基于环境保护视角的水工环地质工程技术勘察工作研究[J].四川水泥,2020(10):178-179.
- [3]梁亚蕊,贾蕊蕊,王利红.基于环境保护大背景下水工环地质勘察工作要点分析[J].环境与发展,2019,31(10):249-250.
- [4]窦彦丽.生态环境保护理念下户外运动的可持续发展——析《环境保护视角下我国户外运动的发展趋势与策略研究》[J].环境保护,2020,48(15):79.