

# 环境地质水文勘察技术应用探讨

马明国

山东地矿新能源有限公司 山东 济南 251010

**摘要：**环境地质水文勘察技术综合性强且应用广泛。通过地质调查、水文测试、地球物理勘探等获取信息，为工程等提供基础数据。地质雷达利用电磁波精准识别地下物体，在多领域发挥作用。遥感借助卫星等平台获取地表地下信息，具宏观连续实时优势。地下水动态监测通过设井装传感器保障水资源利用与地质安全。该技术在工程勘察、资源勘探、环境保护中意义重大。未来将呈现技术融合创新与智能化自动化趋势，如地质雷达与遥感结合、大数据与监测融合等，有望提高勘察准确性与效率，降低风险，促进资源合理利用与环境保护。

**关键词：**环境地质；水文勘察；技术应用；地质问题；水文问题

引言：现如今，环境地质水文状况与人类活动紧密相关。环境地质水文勘察技术作为关键手段，涵盖多种先进方法。从地质调查的实地踏勘，到地球物理勘探的精准探测，再到水文测试的科学分析，为各类工程建设、资源勘探及环境保护提供坚实基础。地质雷达如地下“探测器”，遥感似高空“慧眼”，地下水动态监测则是资源与安全的“守护者”。这些技术在不同领域发挥着重要作用，且随着科技发展，正朝着融合创新、智能化自动化迈进，有望为我们更好地认识和利用环境资源开启新的篇章。

## 1 环境地质水文勘察技术概述

环境地质水文勘察技术是一门综合性强、应用广泛的学科技术体系。在地质调查方面，通过实地踏勘、测绘等手段，详细记录地表岩石露头特征、地层分布规律以及地质构造形态等信息，为深入研究区域地质环境奠定基础<sup>[1]</sup>。水文地质测试包含多种关键方法。抽水试验可测定含水层重要参数，如通过对不同时段水位降深与涌水量的观测记录，利用专业公式准确计算渗透系数等，进而评估地下水资源可开采量。压水试验则着重于研究岩体透水性，为水利工程、矿山工程等提供岩体防渗漏等关键数据。地球物理勘探技术独具优势。地震勘探利用地震波在不同介质中的传播差异，清晰呈现地下地层结构和潜在地质异常体；电法勘探依据介质电学性质，能有效探测岩溶区、地下咸淡水界面等。多种地球物理方法相互补充验证，提升勘察准确性。综合运用这些技术，能精准掌握目标区域地质构造如断层走向、褶皱形态，水文条件如地下水流向流速，以及土壤性质如酸碱度、颗粒组成等信息，为各类工程建设安全、科学设计与施工提供不可或缺的基础数据。

## 2 常用环境地质水文勘察技术

### 2.1 地质雷达技术

地质雷达技术在现代勘察领域占据着重要地位，是一种利用电磁波进行地下探测的地球物理勘探方法。当发射机通过天线向地下发射高频电磁波时，这些电磁波如同勇敢的冒险者，在不同电性的地下介质间穿梭前行。一旦遇到如岩石分层界面、地下空洞、金属埋藏物等具有不同电磁特性的物体，就会产生反射波并折返回地面。地质雷达技术的高分辨率特点使其能够精准地识别地下物体<sup>[2]</sup>。哪怕是微小的地质异常或者尺寸较小的目标体，都能在它的“审视”下无所遁形。其操作流程简单易懂，操作人员经过短期培训即可上手。只需在地面移动雷达设备，就能持续发射和接收信号，快速获取数据。在地质勘探中，它能够帮助地质工作者清晰地辨别地层的结构、岩性变化以及构造特征，为找矿、地质研究等提供关键信息。在工程勘察领域，可用于检测地下管线分布、道路基础状况等，为工程设计和施工保驾护航。而在考古发掘方面，它能在不破坏文物和遗址的前提下，探测出古墓的轮廓、古建筑的基础等，揭开历史遗迹神秘的面纱，为考古研究贡献巨大力量。

### 2.2 遥感技术

遥感技术是通过卫星、飞机等遥感平台搭载的传感器，对地球表面进行远距离探测和测量的技术。卫星和飞机作为强大的遥感平台，如同搭载着希望与智慧的使者，在浩瀚苍穹中穿梭运行。它们所携带的精密传感器，是捕捉地球信息的敏锐触角，可跨越山川湖海、突破时空限制，对地球表面进行远距离的细致探测与精准测量。通过这些传感器，遥感技术能够全方位获取地表和地下物体丰富多样的信息。影像信息方面，它能从高空视角拍摄出地球表面的高清图像，将广袤大地的地形

地貌、地物分布等情况清晰呈现,无论是雄伟山脉的绵延轮廓,还是奔腾河流的曲折走向,都一目了然。光谱信息更是独具价值,不同的物体在不同波段的光谱反射或辐射特征存在差异,借此可准确识别出物体的成分、性质等。比如通过分析光谱特征能快速区分岩石类型、水体的纯净度以及植被的健康状况等。并且,遥感技术具有宏观、连续、实时等显著优势,为地质调查和水文勘察提供了坚实的数据支撑。在资源勘探中,可迅速圈定潜在资源区域;在环境监测领域,能持续跟踪环境变化趋势;在灾害预警方面,及时发现灾害迹象并发出警报,守护着人类的家园与安全。

### 2.3 地下水动态监测技术

地下水动态监测技术是保障地下水资源合理利用和地质环境安全的重要利器。在实施过程中,地下水观测井的科学设置是基础。这些观测井依据地质构造、水文条件等因素,精心选址于具有代表性的区域。井内安装的各类传感器如同忠诚的卫士,时刻感知着地下水的细微变化。水位传感器可精确记录地下水位的升降情况,水质传感器则能够敏锐检测水中各种化学成分的含量变化以及微生物指标等。通过实时获取的水位数据,能够清晰呈现地下水资源的动态变化特征。在干旱季节,水位的持续下降可提示水资源短缺风险;在雨季,水位急剧上升则能为防范洪涝灾害提供预警信息。在地质灾害预警方面,当某些区域因地下水位波动引发地面沉降、山体滑坡等潜在危险时,监测系统能及时捕捉异常信号并发出警报。同时,它还能有效评估人类活动的影响。比如,工业废水排放导致地下水污染,监测数据可直观反映污染扩散趋势,为后续的环境保护和治理措施制定提供关键数据支撑,助力实现水资源的可持续利用与地质环境的稳定。

## 3 环境地质水文勘察技术的应用

3.1 工程地质勘察。在工程建设领域,工程地质勘察是确保项目顺利推进及安全稳定的关键环节,环境地质水文勘察技术在此发挥着至关重要的作用。在隧道工程中,地质雷达能够发射高频电磁波,对隧道前方及周边区域进行探测,精准识别地下溶洞、破碎带等不良地质体,避免施工时发生塌方等危险<sup>[1]</sup>。遥感技术则从宏观角度提供隧道沿线的地质构造信息,如大型断层的走向和分布,为隧道选线 and 设计提供基础数据。桥梁工程建设时,这些技术可用于查明桥基位置的地层结构和岩土特性。地下水动态监测技术同样不可或缺。在工程施工过程中,它能实时反馈地下水水位变化情况。若地下水位过高,可能对基坑稳定性产生威胁,依据监测数据可制

定科学的排水方案。而地下水的水质信息对混凝土基础的耐久性有着重要影响,通过监测可提前采取防水、防腐等措施,保障工程的长期稳定和安全,降低因地质和水文因素导致的工程风险,提高工程建设质量和效益。

3.2 资源勘探。在资源勘探领域,环境地质水文勘察技术也发挥着重要作用。地质调查从基础层面出发,技术人员深入实地,详细观察地质露头、采集岩石样本,初步掌握地层的分布规律以及岩石的特征信息,为后续更精准的勘探工作铺垫方向。地球物理勘探则进一步深入挖掘地下奥秘。地震勘探利用人工激发的地震波在不同介质中的传播差异,构建出地下地质结构的“透视图像”,清晰显示可能蕴藏矿产或油气资源的地层构造以及储层形态。电法、磁法等勘探手段相互配合,依据不同物理特性对目标资源进行精准定位,并大致估算其储量大小。与此同时,遥感技术从高空俯瞰大地,凭借其多光谱、高分辨率成像优势,对资源分布区域进行大范围监测。一方面,可动态跟踪矿产资源的开采进展情况,从宏观视角绘制出开采范围变化图;另一方面,能敏锐捕捉到因开采活动造成的环境破坏迹象,如土地塌陷、植被破坏等,为资源的合理管理以及后续的生态环境保护提供科学、可靠的数据支撑,助力实现资源开发与环境保护的协调共进。

### 3.3 环境保护

在当今时代,环境保护愈发关键,环境地质水文勘察技术成为守护环境的有力武器。地下水作为生态系统的重要组成部分,其水位和水质的动态变化意义重大。利用地下水动态监测技术,能持续追踪水位波动,当工业废水排放或农业面源污染致使地下水水位异常变化或水质恶化时,可迅速发出警报。随后通过水质成分分析,确定污染物种类和来源,为针对性治理提供方向。比如,若检测到重金属超标,可沿着水流路径追溯源头,采取相应修复措施。地质雷达与遥感技术在地质灾害监测中表现卓越。地质雷达能精确探测山体内部结构变化,当有滑坡风险时,可发现坡体内部岩土体松动迹象。遥感技术则从宏观上大面积监测,捕捉地表微小形变和植被异常。在地震活跃带或强降雨区域,通过实时监测数据,建立灾害预警模型,提前发布预警信息,为人员疏散和应急救援物资调配争取宝贵时间,助力相关部门制定科学有效的环保策略,降低人类活动对环境的负面影响,保障生态平衡和人民生命财产安全。

## 4 环境地质水文勘察技术的未来发展趋势

### 4.1 技术融合与创新

随着科技的进步和跨学科研究的深入发展,环境地

质水文勘察技术将呈现融合与创新趋势。地质雷达技术与遥感技术的深度结合，将构建起从微观到宏观的全方位勘察体系。地质雷达对地下浅层精细结构的高分辨率探测成果，与遥感从高空获取的大范围地表信息相互补充。在城市地下空间开发中，可先通过遥感宏观把握区域地质构造轮廓，再利用地质雷达精准剖析地下具体的地层分层、空洞以及管线分布等信息，实现信息综合分析处理，为工程规划提供更全面准确的数据。地下水动态监测技术与大数据分析技术的融合更是潜力无限。持续不断的监测设备采集海量水位、水质等数据，借助大数据分析技术挖掘数据背后隐藏的规律。通过对历史数据和实时数据的深度分析，能够提前预测地下水资源的变化趋势，实现智能化管理和预警。比如在农业灌溉区，依据大数据分析结果合理安排灌溉时间和水量，同时在可能出现污染或水位异常变化前发出预警，促使资源保护和利用朝着更科学、高效的方向发展。

#### 4.2 智能化与自动化

智能化和自动化是未来环境地质水文勘察技术的重要发展方向。人工智能和机器学习技术的融入，为勘察数据处理带来革命性变革。传统数据处理耗时费力且易受主观因素影响，而如今通过人工智能算法能够自动筛选、分类和整合海量勘察数据。机器学习模型经过大量数据训练后，可以智能识别地质结构特征、水文变化规律等。例如在地震勘探数据处理中，智能算法能快速区分有效信号与噪音，精准定位地质异常区域，极大提高数据处理效率和准确性。智能传感器和远程监控系统的开发也为地下水环境监测打开了新的局面。智能传感器可根据环境变化自动调整监测参数，确保数据的准确性和可靠性<sup>[4]</sup>。远程监控系统则打破时空限制，技术人员无需现场值守就能实时获取地下水水位、水质等信息。

一旦数据出现异常波动，系统基于预设模型自动触发预警机制，并及时推送消息给相关人员，为及时采取应对措施争取宝贵时间，推动环境地质水文勘察走向更加高效、精准的未来。

#### 结束语

环境地质水文勘察技术是我们探索地球奥秘、保障人类活动安全与可持续发展的重要工具。从基础的地质调查到先进技术应用，各环节紧密相扣。地质雷达技术以其高分辨率精准探测地下情况，遥感技术从高空提供宏观连续的数据，地下水动态监测技术实时反馈地下水信息。在工程领域保障项目安全，在资源勘探中助力精准定位与管理，在环保方面发挥监测预警功能。未来，随着科技融合创新与智能化自动化发展，勘察技术将更加强大。技术的融合能让我们全方位了解地质水文状况，大数据、人工智能等技术的应用将提高数据处理效率与准确性，实现智能化预警和管理。我们有理由相信，在不断发展进步下，环境地质水文勘察技术会为人类创造更安全的工程环境、更高效的资源利用模式以及更健康的生态环境，推动人类社会与地球环境和谐共生、协同发展。

#### 参考文献

- [1]谢建宝.水文地质工程中地质环境的影响分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):193-195.
- [2]王华.水文地质工程地质和环境地质新技术方法发展战略[J].世界有色金属,2020(09):167-168.
- [3]杨飞,刘喜湘.水文地质工程地质环境地质的科技发展[J].绿色环保建材,2019(10):190-192.
- [4]马卫东,李杰.水文地质、工程地质、环境地质的科技发展趋势分析[J].世界有色金属,2019(14):244-247.