

新形势下水工环地质勘察技术及其应用分析

王凤春

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276000

摘要: 本文主要对新形势下水工环地质勘察技术及其应用进行了分析。首先,通过对新型水工环地质勘察技术的优势进行分析,探讨了这些技术在环境保护、工程施工等方面的重要作用。接着,对水工环地质勘察技术的流程进行了详细分析,包括前期调研、勘察设计、现场勘察等环节。最后,阐述了新形势下水工环地质勘察技术的具体应用方面,介绍了GPS勘察技术、电法技术、GPR地质雷达、瞬变电磁技术、RTK技术、RS技术、TEM勘查技术的应用等。总之,新形势下水工环地质勘察技术的应用具有重要的实践意义和促进作用。

关键词: 新形势下;水工环;地质勘察技术;应用

1 新型水工环地质勘察技术的优势分析

使用新型水工环地质勘察技术可以缩短勘察周期,这意味着在较短的时间内完成勘察任务。与传统方法相比,新技术能够更快速地获得必要的勘察数据,并且通过改进和创新的勘察流程,实现了勘察周期的缩短。由于勘察周期的减少,整体勘察成本也会降低。新型水工环地质勘察技术采用了遥感技术、高精度测量等方法,大大提高了数据获取的效率。遥感技术可以通过航空或卫星影像获取大范围的地质信息,而高精度测量仪器可提供准确的地面数据。此外,数据处理软件和算法的改进也使得数据处理的效率得到提高。新技术的应用不仅加速了数据获取的过程,还使得对数据进行分析 and 解释变得更为高效。高精度测量仪器的应用使得勘察数据的准确性得到提高,避免了传统方法中可能存在的测量误差。同时,地下勘探技术的改进和创新也有助于提高勘察结果的准确性。这些新技术能够更好地揭示地下结构和地质特征,为工程规划和设计提供可靠的基础数据^[1]。综上所述,新型水工环地质勘察技术在时间成本、数据获取和处理效率以及结果精度等方面都具有明显的优势。这些优势使得勘察工作更加高效和准确,为水工环工程的规划和设计提供了可靠的支持。

2 水工环地质勘察技术的流程分析

勘察准备阶段勘察人员首先要对勘察区域进行前期调研,收集相关资料,包括地质、水文、气象等数据。同时,还需要评估项目所需的勘察范围、深度以及勘察方法的选择,并进行勘察计划的制定。在野外调查阶段,勘察人员将根据勘察计划进行现场实地勘察。这包括通过地质剖面观测、地质钻探等方式获取地下水位、土层结构、岩性、断裂带、溶洞等地质信息。同时,还需要记录地下水位、水质、渗透性等水文地质参数,并

进行取样分析。在室内分析阶段,勘察人员将对野外调查获得的样本进行实验室测试和分析。这包括土壤颗粒分析、含水量测试、渗透性试验、岩石强度测试、水质分析等。通过这些分析,可以进一步了解地层特征、水文地质条件以及可能存在的工程隐患。在数据处理与结论形成阶段,勘察人员将对野外调查和室内分析的结果进行整理和归纳。他们会绘制地质剖面图、水文地质图以及其他相关图表,同时还需要编写相应的报告。报告将总结勘察结果,并提供专业建议和措施,以指导工程设计、施工和运营^[2]。在工程建设过程中,还需要对勘察结果进行定期评价和跟踪。这可以通过观测点布设、地下水位监测、工程变形监测等手段来实现。结果评价和跟踪阶段的目的是验证勘察结果的准确性和有效性,并对工程建设过程中出现的问题及时做出调整和处理。

3 水工环地质勘察技术的具体应用

3.1 GPS勘察技术的应用

GPS是一种通过接收卫星信号确定位置的技术,可以提供高精度的空间定位信息。GPS可以帮助测量河流、湖泊和水库等水体的几何形状和地理位置,以及水深等水文参数。这些数据对于水工工程的设计和建设非常重要。GPS可以用于监测水坝、堤防、桥梁和其他水工结构的变形和位移。通过连续跟踪结构物的位置和变化,可以及时发现结构异常,并采取相应的维修措施。GPS能够为水工工程人员提供精确的位置信息,帮助他们导航到目标地点,并且规划最佳的巡检或施工路径。这大大提高了工作效率和安全性。借助GPS技术,可以快速准确地采集水工环地质勘察所需的各类空间数据,如地表形态、土壤类型、沉积物分布等。这些数据为工程设计提供了重要的依据。GPS可以在水质监测和环境保护方面发挥作用。通过安装GPS设备,可以实时追踪流经区域的水

体流动路径,以及水体中的污染物传输情况,为环境管理和治理提供参考^[3]。综上所述,GPS勘察技术不仅为水工工程的设计和建设提供精确的位置和空间数据,还能帮助监测结构变形、提高工作效率、规划路径,并在水质监测和环境保护方面发挥重要作用。

3.2 电法技术的应用

电法技术通过测量地下电阻率分布来获取地下岩土体的性质和构造信息。电法技术的应用主要包括以下几个方面。首先,通过测量地下电阻率,可以判断不同水层的存在及其厚度、含水性等特征。这有助于确定地下水的储量、流动状况以及水质情况,为水资源的开发与利用提供了科学依据。其次,地下空洞和地下洞室可能对水工工程的建设与安全带来威胁,因此及时准确地发现并评估其存在与规模至关重要。电法技术可以检测到地下空洞和地下洞室的位置、形态和规模,从而指导工程设计和施工过程,保障工程的稳定运行。另外,通过测量地下电阻率变化,可以识别出地下岩土体的固结程度和稳定性,为基础工程的设计与改进提供重要参考。此外,地下裂隙和断层是岩土体中重要的结构面,对水工环地质勘察和工程建设都具有重要影响。通过电法技术可以发现、定位并判别这些结构面的存在与性质,为项目的安全规划和工程设计提供依据^[4]。总之,电法技术可以提供地下水资源、地下空洞和地下洞室、地下固结体以及地下裂隙和断层的信息,为工程建设的安全和可持续发展提供支持。

3.3 GPR地质雷达技术的应用

GPR(地质雷达)技术是利用高频电磁波辐射地下,通过接收和分析反射波来获取地下结构的信息,广泛应用于地质勘察、工程建设和环境监测等领域。在水工环地质勘察中,GPR技术可以实现以下具体应用:GPR技术能够快速准确地检测到地下水管、排水管、通讯管道等管线的位置、深度和状态。这对于水工项目的设计和施工非常重要,可以避免对管线造成损坏,提高工程的安全性和效率。GPR技术能够探测到不同岩土层之间的界面,并获取其厚度、密度和含水情况等信息。通过分析这些数据,可以评估地下岩土体的稳定性,为水工工程的设计提供准确的地质参数,以减少风险。对于水库、湖泊等水体的底部地形测绘,传统的测量方法会受到水深和水质的限制。而GPR技术可以在水下进行无损探测,获取湖底地形的细节信息,为水工环项目的规划和管理提供准确的数据。GPR技术可以检测到含水层的位置、厚度和性质等信息,帮助确定地下水位、水流方向和水质分布等。这对于水资源开发和保护具有重要意

义,能够为水工环境项目的可行性和水资源管理提供重要参考。总之,GPR地质雷达技术在水工环领域的应用极其广泛,通过无损探测地下结构和参数,为水工项目的设计、施工和管理提供了重要的支持和指导,提高了工程的效率和安全性^[5]。

3.4 瞬变电磁技术的应用

瞬变电磁(Transient Electromagnetic,TEM)技术是一种非常重要的水工环地质勘察技术之一,广泛应用于地下水资源调查、土地利用规划、城市建设、环境保护等领域。以下是瞬变电磁技术在水工环地质勘察中的具体应用:瞬变电磁技术可以通过测量地下各层土壤和岩石的电导率变化来推断地下水分布情况。通过测定地下电阻率的垂向和平面分布,可以确定地下水层的厚度、延伸范围和水质状况,为合理开发和管理地下水资源提供依据。瞬变电磁技术可以探测到地下不同介质界面的电阻率差异,从而揭示地质构造特征。它可以用于检测断层、岩石层、构造变化和岩石类型等,提供地质构造的详细信息,为工程建设和环境评价提供依据。瞬变电磁技术可以检测地下污染物的传输和扩散情况。通过监测地下水层中电阻率的变化,可以追踪污染物的运移路径、速度和范围,评估环境风险,并指导环境修复工作。瞬变电磁技术可以用于基础设施建设前的地下空洞或潜在地质问题的调查。它可以帮助确定地下岩土体的结构特征、岩土层的稳定性和变形趋势,为基础设施的安全设计和施工提供依据。总之,瞬变电磁技术通过测量地下电阻率的变化来获取地下介质的信息,从而揭示了水工环境中的地下水资源分布、地质构造特征、环境污染情况以及基础设施建设所需的土壤和岩石特性^[1]。它在水工环地质勘察中具有重要的应用价值,为相关领域的决策和规划提供科学依据。

3.5 RTK技术的应用

RTK(Real-Time Kinematic)技术结合了基准站和移动设备的测量数据,可以实时提供高精度的位置信息。在水工环地质勘察中,RTK技术的应用主要体现在以下几个方面:使用RTK技术进行地形测量可以快速获取水工环境中各个点的坐标信息,并能够实时计算出地形的高程和形状。这对于进行设计和规划工作非常重要,尤其在水利工程中需要准确掌握地势情况。通过将RTK技术与水文观测仪器相结合,可以实时获取河流、湖泊等水体表面的高程变化数据。这些数据对于洪水预警、水资源管理以及水利工程的设计和维修都具有重要意义。RTK技术可以用于建筑物的形变监测。通过在建筑物上安装接收器,可以实时获取建筑物的三维坐标信息,进

而分析建筑物的运动状态和变形情况。这对于建筑物的结构安全性评估和维护具有重要意义。RTK技术可以用于水文调查中的河道、堤坝、渠道等重要水利设施的测量与监测。它能够提供更精确的位置信息，帮助工程师快速了解现场情况，以便进行工程规划和设计。总之，RTK技术可以实时获取高精度的位置信息，为工程师和科研人员提供准确的数据支持。这对于水利工程的设计、规划、维护和监测都具有重要意义^[2]。

3.6 RS技术的应用

RS技术，即雷达测深（Radar Sounder）技术利用雷达信号对地下结构进行探测和分析，以获取地下水位、土壤类型、地下岩石层等信息。首先，通过发送雷达信号并记录其反射时间和强度，可以确定地下水位的深度和变化情况。这对于水库、堤坝、管道等建设项目来说非常重要，能够预测地下水位变化，为工程设计提供参考。其次，雷达信号在不同介质之间的传播速度不同，因此可以检测到地下的岩石层、裂缝、洞穴等障碍物。这样的信息对于挖掘隧道、施工桩基、地下管线等工程项目至关重要，可以避免不必要的事故和损失。另外，通过分析雷达信号的强度和回波特征，可以推断土壤的含水量、密实度、厚度和稳定性等。这对于土地利用规划、农田灌溉和土壤修复等方面具有重要作用。总之，RS技术能够提供关键的地下信息，帮助工程师们更好地了解地质条件，以便做出准确的工程设计和施工计划。通过RS技术，可以提高工程项目的可靠性和安全性，同时节省时间和成本。

3.7 TEM勘查技术的应用

TEM（Transient Electromagnetic Method）勘查技术广泛应用于地下水资源调查、矿产资源勘查、环境地质勘察等领域^[3]。首先，通过向地下发送电磁信号，利用接收器记录返回信号的强度和时间延迟，TEM技术能够测量地下不同层位及其之间的电阻率差异，从而识别含水层、断层和岩性变化等关键信息。这有助于科学合理

地选择地下水井点位置，提高地下水开发利用效率。其次，由于不同岩石和矿石具有不同的电导率特征，TEM技术能通过测量地下电阻率差异来识别潜在的矿化区域。这对于矿产资源勘查者来说是非常有益的，因为它可以减少不必要的勘探成本和时间，并帮助确定矿床的规模和含量。最后，通过分析地下电阻率差异，可以确定可能的污染源位置和范围，并帮助制定相应的环境保护策略。此外，TEM技术还可用于监测地下水位变化、河流水文状况等重要环境参数，从而为环境管理提供科学依据。综上所述，TEM勘查技术能够准确快捷地获取地下水资源、矿产资源和环境信息，为相关领域的决策提供重要参考。随着技术的不断发展和改进，相信TEM技术将在未来的勘察工作中发挥更加重要的作用。

结语

随着社会的发展和科技的进步，新形势下水工环地质勘察技术的应用日益重要。本文通过对该技术的优势、流程和具体应用的分析，展示了它在各个领域的重要作用。水工环地质勘察技术不仅可以提高工程质量，降低风险，还能环境保护和可持续发展做出贡献。因此，我们应该积极推广和应用这一技术，以促进水利工程和城市建设的可持续发展。

参考文献

- [1] 水工环地质勘察及遥感技术在地质工作中的应用[J]. 李宁. 中国资源综合利用. 2021(01)
- [2] 水工环地质勘察中的技术及具体运用分析[J]. 周万丽, 白雪梅. 科技创新与应用. 2020(14)
- [3] 周明伟. 水工环地质勘察及遥感技术在地质工作中的应用[J]. 世界有色金属, 2020(22): 194-195.
- [4] 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.
- [5] 水工环地质勘察工作中的技术要点分析[J]. 张浩, 冉宇进. 西部资源. 2020(02)