

Analysis of Key Points and New Techniques of Geological Exploration of Hydraulic Environment

Yongyao Yan¹ Ke Sun² Wei Wang¹

1. The Institute of Hydrogeologic and Engineering Geological of Wuhan, Hubei Province Geological Survey, Wuhan, Hubei, 430050, China

2. Hubei Yihe Tiancheng Project Management Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430050, China

Abstract

Geological survey is required in the construction of engineering projects to understand the geological and topographical conditions, hydrological conditions, climate environment, and other relevant information of the project area. This provides a basis for the formulation of engineering plans, engineering design, and selection of construction methods, ensuring the smooth progress of construction activities and reducing the occurrence of various quality problems. The discovery of current science and technology has promoted the development of geological exploration operations, especially in hydraulic environmental geological exploration operations. The use of various advanced measurement technologies and instruments has greatly improved the efficiency and accuracy of exploration results. However, in practice, due to the significant impact of the natural environment, there are still certain risks. Therefore, it is necessary for survey units to introduce advanced technology, improve work systems, innovate work models, grasp survey priorities, ensure targeted survey work, and improve survey effectiveness. The paper mainly discusses the key points and new technology analysis of hydrogeological and environmental geological exploration, aiming to accurately determine the distribution of underground rock layers and changes in water levels, and provide a basis for engineering construction.

Keywords

hydraulic ring; geological investigation; new technology

水工环地质勘察重点及其新技术分析

鄢永耀¹ 孙轲² 王威¹

1. 湖北省地质局武汉水文地质工程地质大队, 中国·湖北·武汉 430050

2. 湖北亿和天诚项目管理有限公司, 中国·湖北·武汉 430050

摘要

在工程项目建设中需要进行地质勘察, 通过地质勘察了解工程所在地区的地质地形条件、水文条件、气候环境等相关信息, 为工程方案制定、工程设计、施工方法选择等提供依据, 确保施工活动顺利进行, 减少各种质量问题的发生。在当前科学技术的发现下推动了地质勘察作业的发展, 尤其是在水工环地质勘察作业中, 各种先进测量技术、测量仪器的使用大幅提升了勘察效率、结果的精准性。但是在实际中, 因为自然环境影响大, 还存在一定的风险, 因此需要勘察单位引进先进的技术、完善工作体系、创新工作模式, 把握勘察重点, 确保勘察工作针对性地进行, 提高勘察效果。论文主要浅谈水工环地质勘察重点及新技术分析, 旨在准确判断地下岩石层分布情况、水位变化情况, 为工程建设提供依据。

关键词

水工环; 地质勘察; 新技术

1 引言

在社会经济的发展下, 能源需求量增加, 如何满足社会发展的能源需求, 就需要重视水工环地质勘察工作, 拓宽勘察范围, 加大勘察力度, 提高勘察效果。水工环地质勘察范围广、工作量大、风险大、影响因素多、涉及多个方面, 需要单位加强重视, 基于工程项目建设要求和水工环地质勘

察特点引进新技术、新工艺、新方法。并在勘察过程中做好记录、分析, 总结经验, 改进工作方案, 并把握重点, 有计划、有步骤地进行勘察, 通过新技术的应用解决勘察难题, 提高效率, 确保现场安全和稳定, 为社会经济发展奠定基础。

2 水工环地质勘察概述和重要性

2.1 概述

水工环地质勘察包括环境地质勘察、水文地质勘察、工程地质勘察三个方面, 设计范围广、难度大、流程烦琐, 具有综合性和实用性的特点, 为社会经济发展、科学服务、

【作者简介】鄢永耀(1991-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 助理工程师, 从事水工环工程管理研究。

工程建设可以提供数据信息支持。在当前资源、环境、经济等条件的变化下,对水工环地质勘察提出了新要求,拓宽了水工环地质勘察的范围,还包括地质灾害预测。在具体的工作中要采用各种仪器和设备,软件技术等,比如地质雷达探测技术、地理信息系统、三维扫描技术等向地下发送高频率的电磁波探测水文地质情况。根据反射的电磁波可以准确把握岩石分布情况,比如岩石层厚度和构造、硬度,以及水位变化情况、水文地质特点等^[1]。

2.2 重要性

在新时代下,水工环地质勘察对环境地质学的研究有非常重要的意义。可以预测和判断地质灾害的演变情况,为地质灾害的防范和控制提供依据,便于人们判断地质灾害的危险性,更加精准地进行地质灾害的预防、治理。同时在当前社会经济的发展下,环境污染和生态破坏严重,影响了人类社会的可持续发展,随着人类文明的推进,人们开始意识到环境保护和污染治理的重要性,促使水工环地质勘察工作受到了重视,丰富了该工作的内涵。因此国家和地方部门要重视水工环勘察工作,将其提升到战略高度,结合城市化建设系统推进,并加强研究,更好地发挥其作用和价值。

3 水工环地质勘察重点

3.1 环境地质勘察

环境地质勘察是指对建设项目所在地的整体地质环境进行综合评估、分析、研究,把握地质环境对工程设计、施工建设、运行的多方面影响,便于制定科学的方案和防范措施,确保项目建设安全、稳定,减少自然环境的不利影响,处理好自然环境和工程建设之间的关系。在当前环境污染、生态破坏愈发严重的情况下,环境地质勘察显得尤为重要,因此要根据实际情况做好环境地质勘察工作,科学探测和预测地质灾害的发生原因、位置、范围、危害性,精准判断、详细分析,把握发生的趋势和规律,为后期地质灾害的防范提供依据。

3.2 水文地质勘察

水文地质勘察是指对建设项目所在地的水文条件进行分析,如含水层、含水率、水位变化情况、水资源分布情况、水质等多方面信息进行分析。在勘察时要科学计算含水率,评价地层中水的埋深、储存条件,确保其开发和利用的可行性、经济性、科学性,减少工程建设对水环境的影响,以及水环境对工程的不利影响。同时在勘察中还需要预测地下水资源开发对周围环境的影响,比如地层变化、水质污染、地质灾害等。因此,要做好水文地质勘察工作,深入分析和研究水质条件、地下水的分布情况,精心计算和评估,全面观测,提高勘察效果。

3.3 工程地质

工程地质勘察是指对建设项目所在地的地质构造、地下水等进行研究,主要研究和判断地质构造,了解地层结构、

分布、特征等基本信息,更好地进行水工环境的设计和施工,减少不利影响。同时还需要分析地层的倾向、倾角、物性等,便于工作人员判断和分析地下水流量和流速,预测其对工程建设的影响,确保水工环境稳定、安全。另外,还需要分析和研究地下水位、水质、水动力信息,便于工作人员判断可能会出现的地质灾害、水污染问题,为水利方法和策略的制定奠定基础。总之,在工程地质勘察下要明确要求,把握地质构造和地质特点,判断地基稳固性,根据勘察结果制定防范措施,结合地区实际情况加强防范和控制,通过综合性的手段提高防控效果,控制和减少地质灾害的发生^[2]。

4 水工环地质勘察新技术分析

4.1 RTK 技术

RTK技术是指采用载波相位定位原理进行探测的技术,将其应用到水工环地质勘察中可以提高勘察效率,确保结果符合要求,减少偏差,在应用时可以对地层中的载波相位进行定测,获取精准的观测数值,便于人们进行分析。该技术的应用可以结合系统差分法,通过该方法可以自动校正偏差,确保数据更加精准,达到规范要求,避免影响后期工程建设,为工程单位把握各种工程地质信息提供技术条件。

4.2 3S 技术

3S技术是指全球定位系统、遥感技术、地理信息系统等,其中遥感技术可以实时监测、采集地面信息,确保信息更加完整、系统,准确预测地质构造和地层分布情况。地理信息系统通过多种采集模块、分析模块、处理模块自动采集、分析、处理各种不同的勘察数据,包括静态数据和动态数据,自动形成报告和图表,便于人们了解多方面情况。

在水工环地质勘察中也可以应用GPS技术,通过该技术精准定位,确保勘察结果准确,达到勘察要求。该技术也可以称之为全球定位系统,在该系统应用时需要在地面设置接收设备,将探测的目标数据传送到接收设备中,通过设备分析和处理数据。例如,可以采用基准站接收机来接收采集的地面数据信息,更加精准地预测、分析、研究水文地质信息,把握水文地质条件。同时在全球定位系统下可以自动扫描地层,采集数据信息,传送到接收设备中,同时也可以将接收设备和水质监测仪器连接起来,便于工作人员获取更加详细、精准的位置信息,根据位置信息判断水质和地质信息。

4.3 TEM 技术

在水工环地质勘察中可以采用TEM技术了解地下岩石层的结构特征,为工程建设方案的可行性、经济性研究提供依据,确保工程建设更加稳定和安全。同时该技术也可以监测地层变化情况,通过相关的仪器和设备监测地层周期电磁场的变化情况,准确判断岩石层的性质、分布信息。并通过发送的电流脉冲和电磁场变化情况预测岩石层的电导率,便于工程单位了解岩石类型,为工程建设提供依据^[3]。

4.4 电法技术

在水工环地质勘察中可以广泛应用电法技术,该技术可以提高水工环地质勘察效率和质量,确保勘察结果更加准确、全面、真实。比如高密度电法技术,该技术在应用时可以在地下分布电极,随后注入电流,通过电流测量各个布设点位的电位差,通过电位差判断地下介质的电阻率数值和分布情况。比如激化电法技术,该技术是指对地层施加一定强度的电场和频率,随后进行电化学处理,处理后可以改变地下介质的物理和化学性能,从而准确判断地质条件。该技术应用形式为直流电法和交流电法两种,这两种方法都可以提升电场时间和电流强度,有效满足水工环地质勘察要求,提高水工环地质勘察效率和质量。

4.5 物探技术

物探技术也是一种较为常用的勘察技术,其是指采用不同的物理设备和仪器探测项目所在地的地质结构和水文条件。在探测时可以发送电波,搜集信号,准确获取地质条件和水文条件数据信息,随后通过计算机分析和处理,把握参数特点,为工程建设提供依据。例如,工程单位可以采用地震勘探技术来探测地下岩石层的分布情况,岩石密度,水流速度等参数信息,根据信息判断岩石层的类型和厚度。同时,也可以采用电磁法探测地下水的流动状态,把握水流和水速参数,从而评估判断水资源的存储情况和利用情况,以及排水条件。另外,也可以采用重力探测方法准确探测地下岩石层的密度和厚度,并精准推测出地下水的变化情况,为后期工程规划设计提供数据依据,保证施工活动顺利进行。具体的应用包括以下两个方面:第一,创建模型。通过电磁反射获取地面资料,构建模型,通过模型直观、形象地分析岩石构造、厚度、岩性等,提高勘察效率和精准度。第二,将多种技术进行结合,比如可以将电磁勘探技术和地震勘探技术相结合,形成综合技术,可以获得更加全面、系统的勘察数据信息,并将数据转换为图表、图像,便于工作人员把握参数信息。总之,物探技术不仅仅可以提高探测结果的准确性,也可以深入分析参数特点,为参数的应用营造良好的条件,便于人们通过计算机直观展示地下构造和水文图像和特点^[4]。

4.6 探测雷达技术

探测雷达技术应用价值较高,效果显著,是指通过雷达装置向地层发射高频电磁波,穿透地层后搜集反射回来的信号,进而完成地质勘察目标。该技术不仅仅可以获取地下介质特征,也可以了解更多的地层信息,工作人员在分析时要根据信号强度和反射特征进行,确保信息更加全面、完整。

应用该技术时要注意三个要点:探测深度、空间辨识度、杂波干扰,其中深度是指探测雷达技术可以到达探测目标的最大距离,一般中心频率越低、探测深度越大,低频信号可以更好地穿透介质,获取地层信息。其中空间辨识度是指识别目标的指标,当探测深度和场地条件达到相关要求时,可以确定空间分辨率的方向,具体的探测深度和中心频率关系。

4.7 无人机勘察技术

当前无人机技术已经被广泛应用到了水工环地质勘察中,通过无人机航空摄影技术和遥感技术的结合应用可以扩大勘察范围、精准采集地面信息,全面展示区域地形地貌图像,提高勘察效率和准确性,不受复杂地质条件和自然环境的影响,保护人员不受伤害。在无人机勘察技术的应用下也可以结合其他不同的技术,降低人力成本,但是该技术只能进行地表地面的勘察,无法进行低深区域的勘察,在后期还需要改进该技术^[5]。

4.8 水质测试技术

水质测试技术也是一种常见的水工环勘察技术,该技术可以进行化学分析和物理分析,将两种方法进行结合可以提高勘察效率和质量。在具体应用时要选择合适的勘察仪器和工具。

5 结语

总之,在水工环地质勘察中要明确勘察要求和要点,以及工程项目建设特点,做好环境勘察、地质勘察、水文勘察三方面的勘察工作,将其作为重点系统推进。在具体勘察的过程中要科学应用各种新技术,如RTK技术、GPS技术、TEM技术、电法技术、物探技术、探测雷达技术等。在应用时要明确不同技术的要求和流程,规范,合理应用,最大限度地发挥新技术的优势和价值,有效满足勘察要求,确保勘察结果的准确、可靠,为工程建设提供依据。

参考文献

- [1] 罗家豪.新形势下水工环地质勘察技术及其应用分析[J].山西水利,2022(6):65-66.
- [2] 童品贤.新形势下水工环地质勘察技术及其应用浅析[J].科学与信息化,2022(14):50-52.
- [3] 姜博文,巩尊涛.新形势下水工环地质勘察技术及其应用[J].地产,2022(16):3.
- [4] 张志永.水工环地质勘察技术及其应用分析[J].中国高新科技,2022(2):104-105.
- [5] 穆应辉.水工环地质灾区防护工程建设问题分析[J].西部探矿工程,2022(9):34.