

水工环地质勘查技术与应用研究

龚良成

湖南省自然资源调查所

摘要：随着我国经济的快速发展，水工环地质勘查的重要性日益凸显。勘查工作是保障水工环境工程建设的关键一步，其结果直接影响着工程的质量和安。为了提高勘查数据的准确性和工作效率，我国水工环地质事业不断探索和引入新技术和新方法。鉴于此，本文将深入讨论水工环境地质勘查技术的实际应用，旨在提升水工环境地质勘查技术水平，为国家城市发展做出贡献。

关键词：水工环；地质勘查；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.072

前言：水工环地质勘查是一项关键的地质勘查技术，其结合了工程地质学、水文地质学及环境地质学知识，能够充分了解地下水资源、工程建设和自然环境地质条件的可行性及分布情况，为国家经济发展提供可靠的水源供应。随着国家可持续发展战略的重视和逐步实施，水工环地质勘查也越来越受到重视，通过先进的技术手段来提升勘查工作的效率和质量已成必然趋势。下面本文将从实际出发来探究这一问题。

一、水工环地质勘查的基本内涵

水工环地质勘查的基本内涵主要包括以下几个方面：一是，工作目标的综合性。水工环地质勘查的工作目标不是单一的，而是涉及水资源、工程建设、环境等多个方面的问题，需要综合考虑并制定合理的勘查方案。二是，勘查对象的复杂性。水工环地质勘查的对象包括各种地质体，如地下水、岩石、土壤等，这些对象具有不同的物理、化学和地质特征，需要采用不同的勘查方法和技术。三是，勘查过程的系统性。水工环地质勘查是一个系统性的过程，需要从基础地质调查、工程地质调查、环境地质调查等多个方面入手，逐步深入了解勘查对象的特点和规律。四是，勘查成果的多维性。水工环地质勘查的成果是多维度的，包括地质图件、水文地质图件、环境地质图件、工程地质图件等，需要综合考虑各种因素，制定合理的评价标准和方法。综上所述，水工环地质勘查是一项综合性强、系统性强、复杂度高、多维性强的工作，需要综合考虑各种因素，采用多种方法和技术，为相关领域提供科学、准确、全面的信息。

二、水工环地质条件勘查价值分析

（一）识别地下水位变化

水工环地质勘查技术可以通过钻孔、地球物理探测以及地下水位监测等方法，准确地识别地下水位的变化情况。地下水位变化是引起地质灾害的一个主要原因，

在防治中起着至关重要的作用。

（二）分析水文地质条件

水工环地质勘查技术可以通过对地质、水文、水文地球化学等多种参数的分析，准确地判断区域的水文地质条件，为工程地质灾害的认知提供了科学依据。

（三）制定防治措施

水工环地质勘查技术可以通过数字化建模等手段，构建合理的三维水文地质模型，并根据不同的地质条件和风险程度，制定相应的防治措施，有利于提高地质灾害的预警能力和防治效果。

（四）提高安全生产水平

地质灾害是一个复杂的系统工程，不仅涉及结构与设计，还与地质构造、水文地质条件等多种因素密切相关。水工环地质勘查技术的应用能够全面分析和评估这些因素，从而提高工程的安全生产水平，为工程的可持续发展提供了有力保障。

三、水工环地质勘查技术与应用

（一）GPS 技术及运用

在水工环地质技术的应用中，GPS技术可以用于地质灾害防治工程中，如地层地面塌陷、山体滑坡等。GPS技术能够提供高精度的位置信息，并能实时监测地表和岩石的运动状态，为地质灾害的监测和预警提供精准数据支撑，有助于快速响应和采取有效措施，减轻地质灾害对人员和财产造成的损失。具体应用过程如下：
设计监测方案：通过综合考虑工程特点、监测目的、预算条件等等因素，设计水工环地质工程中GPS监测方案。
安装监测设备：通过GPS接收器和数据采集系统等设备进行监测设备的安装，并且使用专业测量仪器调整监测设备的位置和角度以保证其精度和稳定性。
数据处理和分析：定期收集并保存数据，根据预先设计的监测方案进行数据分析和模拟，进一步了解工程地点的地质状况和变化情况。
风险评估和预警：基于监测数据的分析和模拟，进行风险评估工作，并及时预警，提醒相关部门和人员采取措施以减轻地质灾害所造成的伤害。

（二）RTK 技术及运用

RTK技术是众多水工环地质勘查技术中的一种模式，其广泛的融到各种能源勘查当中，将自身的作用及效果充分体现，在实际应用阶段较为注重传统应用模式的改进，在勘查工作中主要原理就是根据相位差分别在基站和移动台上安装接收器，从而接收相关数据信息，而对于移动台所接收到的数据信息，由于会存在一定偏差，所以对勘查工作人员的要求较高，需要准确分析数据偏差，并在实际应用过程中对数据进行整理，确保数

据更加准确,减少数据差所带来的影响。这项工作主要目的就是方便后续应用,基站和移动台同时接收到卫星信息时,监测人员可以将实际数据与信息进行对比,进一步得到观测的数据信息,将信息数据存在的问题充分解决,提高信息处理的可靠性,为后续信息应用带来更多帮助,进而促进水工行地质勘查工作的稳步进行。

(三) TEM 技术及运用

TEM技术基本原理主要就是通过观察电磁波变化规律,在电磁波传播过程中有产生涡流情况,对涡流现象以及持续发生的情况进行判断,这种技术在我国运用时间有数十年,而且使用范围主要就是在金属矿探中的应用,主要就是TEM技术是地面应用电磁波技术,而地下存在磁场二者需要形成特定的效果,可以发挥一定作用,而这个效应是烟圈效应,可通过分析烟圈效应的方式进行准确判断。在水工环地质勘查工作开展时,通过TEM的应用也垂直磁偶源方式运行,将其优势展现,无论是多么复杂的地质条件都能够顺利完成任务,观测的准确效果得到大幅度提高,克服传统环境问题,有利于为后续应用带来更多帮助,切实改进传统运行趋势所面临的不足。

(四) GPR 技术及运用

GPR技术即为雷达侦察科技,通过高频脉冲波反射检查目标体,这样可以使得水工环,地质勘探都要技术难点得到解决。GPR科技工作基本原则主要就是利用地上发送无线电台,实现电波的发出,当电磁波传输到地质介质后反跳回去,实现接收天线系统接收信号信息,并通过对数据的加以处理,以便提升数据运用的准确性,实现正确勘探。GPR技术可以在极短距离上实现精准的监测,有着较高的分辨率,在地质学勘查工作当中得到广泛应用,地理学雷达具备信息采集及信息处理的能力,可以提供清晰的图像,保证数据更加准确,在工程工作中便于后续工作优势的展现,使得其适用范围得到拓展,尤其针对沿途区域以及平坦起伏较大的区域可以通过地理学雷达展开探测管理,在水工环地质勘查工作使得勘查效果得到大幅提升,若碰到地下孤石出现,通过GPR有效将其问题解决,增强信息数据处理的效果,确保不会受某一环节影响,发挥良好的处理优势。

(五) RS 技术及运用

RS技术被称之为数字遥感技术,这种技术主要就是通过计算机技术的科学利用,通过新技术的形成,在运用到水工环地质勘测工作当中时,发挥良好作用,在自然灾害预防工作上可以起到良好作用,借助数字遥感技术形成计算机勘查系统,对所包含的数据信息进行准确分析,实现对数据的优化利用,为勘查工作带来更多的帮助,并通过数据绘制图像,方便实时观察。所以说,这项技术的应用越来越广泛,技术水平也在不断提高,在进一步研究工作开展时,可以融入各个领域,并展现技术的性能,如城市规划、园林规划以及建筑环保等工

作方面,起到良好的技术效果。

(六) 其他技术的应用

除了以上较为常见的技术可以改善水工环地质勘测效果,还涉及雷达技术等,并通过合成孔径雷达等设备可形成全新的系统,对海洋地质能源研究进行定位,在海洋地质定位的过程中起到良好作用,改善海洋地质勘测对效果及方法,通过科学应用有助于增强后续运行效果,从而能够有效改进不足。而且近些年在社会经济高速发展的背景下,科技水平得到不断提升,各类雷达激光经纬科技获得了长足发展,在实际应用阶段,可以通过其对应的应用获得良好效果,使得其获取的数据更加准确有效提升地理勘测效果,同时国外生产3D雷达勘测系统的实用性得到大幅度提高,其能够有效渗透到勘测项目的各个环节。因此,通过积极引进先进勘测技术,使得水工环地质勘测效果得到大幅度提高,不仅可以保护环境,同时可以促进经济的高速发展。

四、探讨水工环地质勘查技术的应用范围

(一) 土地资源利用规划

土地资源利用规划旨在根据当地的自然、经济、社会状况,以及经济、社会发展的需求,制定出一个全面的、有效的、可持续的、可行的规划,以实现土地资源的有效利用。随着百万人以上的大城市土地利用日益紧张,资源的利用率也越来越低,这就要求我们更加注重土地资源的利用规划,这也是水利地质勘查的一项重要任务。利用GPS技术、遥感技术,我们能够更加准确地获取被勘查地区的地形、水文、地质特征、资源分布、利用模式、基础设施情况等信息,从而更有效地实现规划目标,实现更加有效的资源利用。改善土地使用计划的效率和效果。

(二) 地下水动态监测

随着经济的快速发展和人口的不断增加,全国大城市的用水量已经从1990年的54亿立方米飙升至2022年的673.34亿立方米,而且,随着地表沉降、地下水污染的不断加剧,城市的饮用水水质受到极大的威胁。因此,为了有效地保护地下水资源,我们应该积极采取措施,如图1所示,通过监控平台,加强对地下水的动态监测,利用多种水文环境勘探技术及APP,实时跟踪地下水流量变化,深入研究其供给予运动规律,从而实现了对污染状况的持续监控。通过采取有效的措施,我们可以有效控制和合理开发地下水资源,同时采取有效的措施来预防和控制地表沉降。

(三) 地质灾害监测

数十年来的粗放式发展模式,以及对各种矿产资源和能源的掠夺性开采,导致严重的人为灾害,直接影响了国家的经济发展和社会稳定。地质灾害监测包括对滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地面塌陷等地质灾害的监测。监测的主要手段包括遥感技术、全球定位系统、地理信息系统以及通讯和网络技术等。地质灾害监

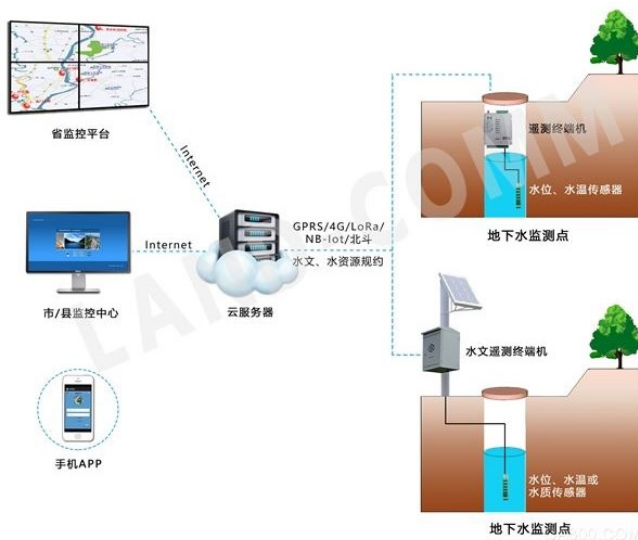


图 1 地下水动态监测

测对于预防和减轻地质灾害的影响非常重要，需要采用多种手段进行实时监测和预警，以确保人民生命财产的安全。

(四) 居民疾病监测

多年来，医学专家们一直在研究人体如何发出光线，这一发现被称为“人体辉光”。此外，人体辉光的强度与个体的年龄和健康状况有着密切的关系，一般来说，研究表明，年轻人的身体健康状况比老年人更优秀，他们的身体辉光会更加明亮，而患有疾病的人，身体辉光则会变得暗淡。为此，专家们提出了一个创新的解决方案：利用遥感技术对某一地区的居民进行实时监测，以收集他们身体的健康信息，从而帮助医疗机构及早发现和预防当地的疾病。

五、水工环地质勘查技术应用优化策略

(一) 加强技术人才培养

水工环地质工作是一项十分繁杂的工作，它对人员的技术和综合能力有很高要求，开展水工环地质工作，必须加强技术人才的培训和建设，提升其技术水平。因此，在对地质工作的培训中，必须对其进行针对性的培训，切实提升其业务技术和业务知识。同时，加强地勘队伍的技术交流和技术竞赛，加强地勘队伍的业务能力，强化与各部门的联系，促进信息资源共享。此外，为有效提升地质工作的效能，在与环境、工程、水文等方面的协同作用下，实现高质量勘查工作。

(二) 技术革新

水工环地质工作要在当今社会发展和进步中不断创新，引进先进技术来改善水工环地质工作。利用地理信息系统和遥感技术，将相关的地质资料构建成三维模型，可极大地提高地质勘探工作的效率，有效改进地质工作中存在的问题，节省大量的人力和费用，实现水工环地质工作的高效率。与其他地质勘探相比，水工

环的勘测工作具有高难度、复杂性的特点，因此，勘测工作要从全局出发，对每一步都进行细致的认识和判断。在现有的检验方法和程序的基础上，各部门要结合自己的实际，适当加大经费的投入，以确保水工环地质勘查工作的顺利进行。此外，要加强对勘测工作的投入和重点支持，从根本上提高勘测工作的成效。

在现有水工环勘测工作中，许多单位和个人普遍存在误区，那就是缺少了相应的创新意识，只依靠以往的经验和技术，不能适应新形势的变化。由于每次测量点的位置不同，采用单一的模板和方法，往往难以提高测量精度。相应部门要做好技术创新工作。比如，动态探测就是一个很有意义的新发展方向。所谓的动态探测，就是要对地质条件进行适当的调整，以提高勘探的适配性。同时，技术人员也可以联合运用多种检验方法，将勘测技术的价值和功能发挥到极致。

(三) 严格把控水工环地质勘查环节

水工环地质勘查工作复杂且涉及诸多环节，为提高地质勘查质量，需要切实考虑勘查工作的每一个环节，制定地质勘查目标。首先相关单位要明确勘查目标，做好相关的风险评估和效益估算，为勘查工作的开展做好充足的准备工作。其次，在水工环地质勘查工作进行中，相关部门和技术人员要加强沟通与合作，制定一套完整且科学的解决方案，严格监测每个环节的工作质量，确保矿山水工环地质勘查工作能够圆满完成。

结语

综上所述，地质灾害治理是一项复杂的系统工程，需要在治理方案编制前，进行水工环地质勘查，以依据地质条件制定可行的治理方案。水工环地质勘查是治理工作的重要依据之一，只有充分了解地质条件，才能确定合理的治理方案，从而达到消除灾害和美化环境的最终目的。本文通过研究水工环地质勘查技术与应用，明确了水工环地质勘查技术的应用范围，并从三方面提出了水工环地质勘查技术应用优化策略，希望能通过地质勘查了解具体的地质构造，为建设工作提供可靠的数据支撑与安全保障。

参考文献

[1] 石玲娣. 矿山水工环地质勘查中的技术及应用[J]. 世界有色金属, 2022 (20): 134-136.
 [2] 李玲. 绿色矿山开采中水工环勘查中的作用[J]. 世界有色金属, 2022 (20): 146-148.
 [3] 黄加旭. 水工环地质勘查技术与应用初探[J]. 西部探矿工程, 2022, 34 (11): 149-151.
 [4] 封进勃. 水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (14): 225-227.
 [5] 罗家豪. 新形势下水工环地质勘查技术及其应用分析[J]. 山西水利, 2022 (6): 65-66.