

水文水资源勘测技术创新与水资源开发利用

买热哈巴·吐尔逊

博尔塔拉水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5351

[摘要] 水文水资源勘测技术是现代水资源管理中的一项重要内容,它的创新和发展对促进水资源利用效率和保证水资源的可持续利用有着深远的意义。本研究深度分析了目前水文和水资源勘测技术的创新方向,包括遥感技术、地理信息系统(GIS)和无人机勘测等前沿技术的应用和进展。同时本文对这些技术创新如何帮助水资源合理开发与利用战略布局进行了分析,主要有水资源优化配置、提高水资源管理效率和推动水资源保护。通过本课题研究,其目的是为水文水资源勘测技术深入发展与科学利用水资源提供理论支撑与实践指导。

[关键词] 水文水资源; 勘测技术; 创新; 合理开发; 战略布局

中图分类号: TV211.1 文献标识码: A

Innovation in Hydrological and Water Resources Survey Technology and Development and Utilization of Water Resources

Mairehaba·Tuerxun

Bortala Hydrological Survey Bureau

[Abstract] Hydrological and water resource surveying technology is an important part of modern water resource management. Its innovation and development have profound significance in promoting water resource utilization efficiency and ensuring sustainable use of water resources. This study provides an in-depth analysis of the innovative directions in current hydrological and water resource exploration technologies, including the application and progress of cutting-edge technologies such as remote sensing, geographic information systems (GIS), and drone exploration. At the same time, this article analyzes how these technological innovations can help the strategic layout of rational development and utilization of water resources, mainly including optimizing water resource allocation, improving water resource management efficiency, and promoting water resource protection. The purpose of this research project is to provide theoretical support and practical guidance for the in-depth development and scientific utilization of hydrological and water resource surveying technology.

[Key words] hydrology and water resources; Survey technology; Innovation; Reasonable development; Strategic layout

在全球气候变化及人口增长双重压力下,水资源短缺及水环境恶化日益严重,水资源合理开发利用及可持续发展已成为当代世界普遍面临的难题。在这种情况下,水文水资源勘测技术创新就变得非常重要。水文水资源勘测技术是获取水资源信息、评价水资源状况以及制定水资源管理策略等方面的一项重要工具,其进步和创新直接影响着水资源管理效率和成效。所以,对水文水资源勘测技术创新及在水资源合理开发与利用战略布局上的应用进行深入研究,对促进水资源管理水平和水资源可持续利用有着十分重要的作用。现阶段,伴随着科学技术的进步,遥感技术、GIS技术以及无人机勘测等新的勘测手段被广泛应用到水文水资源领域。这些技术的引入在极大地提高勘测数据准

确性与时效性的同时,也对水资源科学管理与合理利用起到了强有力的支撑作用。但同时也要清醒地认识到目前水文水资源勘测技术还面临技术更新换代迅速、人才储备不充分、数据共享机制不够健全等多方面的挑战与问题。所以,如何进一步促进水文水资源勘测技术持续创新发展,更好地为水资源合理开发、利用、战略布局服务,就成了目前急需解决的一个问题。

1 水文水资源勘测技术创新发展

1.1 深化遥感技术应用

遥感技术由于具有高效、准确、覆盖广等特点,近年来被不断深入应用于水文水资源勘测工作中^[1]。伴随着遥感技术的发展,其在水资源监测、水体污染识别和洪水预警方面显示出巨大

潜力。具体地说, 遥感技术捕捉地表水体反射光谱信息可以实现水体分布、水质状况和水体动态变化等实时监测。如利用高分辨率遥感影像可准确地识别河流、湖泊及其他水体边界与形态, 并在此基础上分析水资源时空分布特征。另外遥感技术可与多光谱、高光谱相结合定量反演水体叶绿素和悬浮物含量, 以评价富营养化程度及污染状况。在实践中遥感技术已成为水文水资源勘测必不可少的手段。比如在对一个区域进行水资源调查时, 研究者通过遥感技术得到区域内水体分布情况, 结合地形地貌数据对水资源形成、分布及演变规律进行分析。这既是对地方水资源规划与管理的科学依据, 又是解决水资源短缺的有力支撑。展望未来, 随着遥感技术的持续发展和遥感数据的不断增加, 其在水文和水资源勘测中的应用将变得更加广泛和深入。通过遥感技术在水文水资源中应用的进一步深入, 能够对水文水资源动态变化情况有一个更为精准的把握, 为水资源可持续利用工作提供强有力的保障。

1.2 GIS技术集成与创新

GIS技术是地理信息科学中的一项重要内容, 其在水文水资源勘测工作中的地位和作用日益凸显。近年来随着GIS技术不断的创新与发展, 数据集成、空间分析与决策支持的能力显著增强。在水文和水资源的勘测过程中, GIS技术可以集成管理来自多个来源的数据, 这些数据涵盖了地形、地貌、气象水文以及社会经济等多个领域。通过对数据进行整合与集成, GIS技术可以向研究者提供完整、精确的水文水资源信息并帮助揭示水资源分布规律与演变趋势^[2]。另外GIS技术在空间分析方面也有很强的功能, 可以实现水文水资源数据的空间插值和叠加分析, 以提取有价值信息。比如在一个区域洪水风险评估时, 研究者运用GIS技术将该区域地形地貌和降雨分布资料进行空间分析, 成功地预测出洪水出现的概率及影响区域, 为地方政府防洪减灾提供了强有力的支撑。同时GIS技术也可与遥感技术和无人机勘测技术结合在一起, 构成多技术集成综合勘测体系。该综合勘测体系可以充分发挥多种技术优势, 促进水文水资源勘测工作的准确性与效率。总之, GIS技术集成创新给水文水资源勘测工作带来革命性变化。通过继续完善与扩展GIS技术在水文水资源领域中的适用范围与作用, 能够更好地迎接水文水资源领域中所面临的挑战与难题, 促进水资源可持续利用与开发。

1.3 扩大无人机勘测技术应用范围

无人机勘测技术具有机动灵活、效率高、成本低等优点, 近年来已受到水文水资源勘测领域的普遍重视与广泛应用^[3]。无人机技术的迅猛发展给水文水资源勘测工作带来了新的角度与方法。在地形复杂、交通不便的地区, 常规的勘测方法通常很难实现。而无人机勘测技术可以很方便地飞过这些地区, 获得高分辨率影像数据并向研究者提供详细地形地貌信息。比如在山区河流调查时, 无人机可携带高清相机或者激光雷达等仪器准确测量河流流态、河床形态等信息, 为河流治理与规划提供强大支撑。另外无人机勘测技术也可应用于水体污染监测、生态环境评估等领域。无人机通过携带多光谱或者高光谱相机能够对

水体颜色、浊度以及其他参数进行实时监控, 然后对水体污染程度以及生态环境状况进行分析。有利于及时发现并解决水体污染问题及保护水资源生态环境。无人机勘测技术在实践中已取得显著效果。以某区湖泊调查为例, 研究者通过无人机技术采集湖泊高分辨率影像数据与水质监测数据, 分析湖泊水质状况及生态环境问题。这既是对湖泊保护与治理的科学依据, 又是对地方生态旅游开发的有力支撑。随着无人机技术的持续发展和应用范围的逐渐扩大, 它在水文和水资源勘测中的使用将变得更为普遍和深入。今后, 无人机勘测技术会结合其他先进技术形成更完善的水文水资源勘测系统, 为水资源可持续利用及生态保护提供更准确、更有效的技术支撑。

2 将勘测技术创新应用于水资源合理开发利用的战略布局

2.1 实现水资源的优化配置

伴随着科学技术的发展, 勘测技术对于水资源合理配置的应用也越来越深刻。近年来一系列勘测技术上的创新不仅有助于更加准确地把握水资源的分布与状态, 同时也为水资源的优化配置提供了科学依据。以中国西部干旱地区为例, 在相当长的一段时间内, 因水资源匮乏而导致这一区域出现了严重用水危机。传统勘测手段受技术水平及覆盖范围的限制, 很难对地下水资源信息有一个完整、准确的把握。但是, 得益于勘测技术的不断创新, 尤其是地下水位自动监测系统的广泛应用, 情况得到了明显的改善。通过设置大量地下水位监测点和装备先进的传感器及数据传输设备, 该系统可对地下水位数据进行实时采集与传输, 为决策者提供及时准确的数据支撑。研究者根据这些资料对地下水资源做了深入的分析与评估, 并有针对性地提出优化配置方案。一方面通过对农业灌溉方式的合理调整来降低水资源的浪费; 另一方面要强化工业、生活用水节约管理、提高水资源利用效率。另外, 针对地下水资源的分布特征, 规划建设水库、引水渠道及其他水利工程系列, 实现水资源跨地区调配与合理开发利用。这些措施的落实在缓解区域用水危机的同时, 也为地方经济发展、社会稳定等方面提供了强有力的保障。可以说勘测技术创新对水资源配置优化起到了关键作用。与此同时还应清醒地认识到勘测技术的创新是个连续的过程。随着遥感技术、无人机技术以及大数据分析的发展, 预计今后将能够实现更准确、更有效的水资源勘测与调配。为此, 要进一步加大技术研发与应用推广力度, 持续提升勘测技术水平与覆盖范围, 为水资源合理开发与利用提供更扎实的科技支持。

2.2 提高水资源管理效率

现代化过程中水资源管理遇到了前所未有的困难。在勘测技术不断创新的背景下, 水资源管理效率显著提高, 对水资源可持续利用以及生态环境保护等方面都提供了强有力的保障。以南方大型水库为例, 常规水资源管理方式多依靠人工巡查、定期监测等手段, 不仅工作效率低, 还很难处理突发状况。但在勘测技术不断创新与应用下, 水库水资源管理智能化、精细化。具体而言, 该水库引进无人机巡查系统, 无人机通过携带高清摄像头

及传感器可独立飞行,对水库图像及数据进行实时传送。管理人员可在电脑上或者手机上随时观察水库状况,及时发现问题并处理。另外,水库设置水质自动监测系统,进行在线监测与数据分析,可实时了解水质状况,保障水库水质安全稳定运行。这些创新技术在水资源管理中的运用大大提高了效率与精度。管理人员能够更快地获取水资源信息、更准确地制定管理策略、更高效地处理各类突发状况。这样在促进水库运行效率的同时,还能确保周边区域用水安全以及生态环境的健康。另外,在物联网和云计算的推动下,水资源管理也在向更智能化和自动化方向迈进。

2.3 推进水资源保护

水资源保护是保障人类可持续发展与生态平衡的关键,勘测技术的创新对推动水资源保护起到了必不可少的作用。在科学技术快速发展的今天,勘测技术逐渐朝着高精度、高效率 and 智能化的方向发展,这为水资源保护工作提供了更有力的技术支持。第一,勘测技术创新有利于对水资源情况进行准确监测与评估。利用遥感技术、雷达探测和无人机巡查,可对水资源进行全方位、全天候监测并获得包括水质、水量和水位在内的重要信息。这些信息的准确获取可以及时地发现水资源受到的污染与损害,然后采取有效的措施对其加以干预与防护。第二,勘测技术创新为水资源保护提供了科学决策基础。对水资源数据进行深入的分析与挖掘可揭示其分布规律、变化趋势及影响因素。这些资料对政府制订水资源保护政策和规划水资源开发利用具有科学依据,有利于水资源优化配置与可持续利用。再者勘测技术创新也促进了水资源保护技术创新与应用。比如通过开发新

型水质监测设备与技术,就能实现水质实时监测与预警,发现与应对潜在水污染问题。与此同时,勘测技术创新为水资源保护工作提供了新型技术手段,例如生态修复技术、水污染治理技术等,其运用有利于水生态环境的修复与改善,促进水资源整体质量的提高。另外勘测技术创新对水资源保护意识也具有促进作用。通过对水资源保护知识的广泛传播与推广,使更多人知道水资源的珍贵性与脆弱性以及水资源保护的重要性与迫切性。与此同时,勘测技术创新还为公众参与水资源保护开辟了一条更为广阔的渠道,使公众更能积极参与水资源保护活动。

3 结束语

水文水资源勘测技术创新,对水资源的合理开发与利用、战略布局等方面都有着重要意义。通过对技术创新与应用发展的持续推进,能够更好地把握水资源信息、实现水资源的优化配置、提高水资源管理效率、促进水资源保护。展望未来,随着科技的持续发展和应用范围的逐渐扩大,我们坚信水文水资源勘测技术在水资源管理领域将起到更为关键的作用,为水资源可持续利用及全球水安全做出了更大的贡献。

[参考文献]

- [1]马明坤.遥感技术在水文水资源勘测中的创新应用[J].陕西水利,2023(10):35-37.
- [2]马辉文,郑伟,李钊.碾盘山水利枢纽工程一期截流水文勘测技术创新[J].中国水能及电气化,2019(12):51-57.
- [3]马丽.水文地质勘察的评价内容与技术方法及其改进措施研究[J].科技视界,2015(34):278+261.