

# 水文勘测中的信息技术问题研究

李琦

河北省廊坊水文勘测研究中心

DOI:10.12238/hwr.v9i2.6110

**[摘要]** 在信息技术快速发展环境下,遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等先进技术在水文勘测领域得到了广泛应用,显著提高了水文勘测的精度。然而,在应用过程中也暴露出一些问题,本文分析了信息技术在水文勘测中的价值与特点,以及信息技术在实践应用中的存在问题,并提出了包括加强技术研发与创新等在内的解决措施,旨在为水文勘测领域的信息技术应用提供理论支持和实践指导,推动水文勘测工作的现代化和智能化发展。

**[关键词]** 水文勘测; 信息技术; 优化应用; 价值分析

**中图分类号:** U612.23 **文献标识码:** A

## Research on information technology problems in hydrological survey

Qi Li

Langfang Hydrology Survey and Research Center, Hebei Province

**[Abstract]** In the environment of rapid development of information technology, advanced technologies of remote sensing (RS), global positioning system (GPS), geographic information system (GIS) and other technologies have been widely used in the field of hydrological survey, which significantly improves the accuracy, efficiency and real-time of hydrological survey. However, also exposed some problems in the application process, this paper analyzes the value and characteristics of information technology in hydrological survey, and the existing problems in the application of information technology, and puts forward the solution, including strengthening technology research and development and innovation, aims to provide theoretical support and practical guidance in the field of hydrological survey, promote the modernization and intelligent development of hydrological survey.

**[Key words]** Hydrographic survey; information technology; optimization and application; value analysis

### 引言

水文勘测是水利工程、环境保护、灾害预防等领域的基础工作,对于保障国家水安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义。信息技术在水文勘测中的应用有效提高了工作质效,为决策制定提供了更为准确、可靠的数据支持。针对水文勘测中信息技术实践应用中的各类问题,理应深入探索有效的解决方案,推动水文勘测工作现代化和智能化发展。

#### 1 信息技术在水文勘测中的价值与特点

##### 1.1 价值

现代信息技术的创新发展与运用,极大程度上拓展了水文勘测工作的技术路径,不仅可实现实时、连续、高密度的数据采集,有效避免传统人工勘测中的漏测情形,而且还可自动完成数据处理、分析、模型建立等,使数据传输和共享更加便捷<sup>[1]</sup>。水文勘测中信息技术的应用突破了地理位置和时间上的双重限制,可更精确地勘测具体位置,在更短时间内完成更多数量的勘测

任务,同时大规模地分析历史数据,建立预测模型,预测可能发生的水文事件,如洪水、干旱等。

##### 1.2 特点

信息技术具有实时性与连续性特点,能够进行实时、连续的数据采集和勘测,有助于及时掌握水文变化动态,为应急处理提供及时准确的信息支持。随着现代自动化技术与智能化技术的融合,水文勘测中的信息技术更可提供精准的数据分析和预测,将遥感、GPS、GIS等多种技术进行高度集成,形成综合的水文勘测系统。此外,信息技术具有可视化与直观性特点,可将水文勘测数据以图像、图表等形式直观展示出来,为决策制定提供更直观的依据,提高水文勘测的整体水平。

#### 2 信息技术在水文勘测中的应用

##### 2.1 遥感技术

遥感技术是一种利用电磁波信息进行远距离探测和识别的技术,在水文勘测中可大范围、快速获取数据,具有显著的信息

量大、监测范围广等技术优势,可全面监测水文现象,为水文勘测提供全面的数据支持。在水文勘测应用中,遥感技术可准确监测河流、湖泊、水库等水体范围,通过卫星遥感图像清晰识别出水体的边界和范围,为水文勘测提供基础数据,并可通过对比不同时间的水体图像,分析水位的变化趋势,为洪水预警和防灾减灾提供决策支持<sup>[2]</sup>。

### 2.2 全球定位系统

全球定位系统利用分布在地球轨道上的二十四颗卫星,不断向地面发送包含时间、位置等信息的无线电信号,地面用户通过接收信号并计算处理,可精确确定接收机的三维坐标、速度和时间信息。以水文要素监测为例,全球定位系统可通过水位采集与传输功能,利用计算机绘制水位曲线,以动态形式显示洪水推进过程,并可测量GPS信号在水流中的多普勒频移,推算出水流的流速,适用于河流、水库、水坝等水利设施的水流速度监测。随着科技的不断发展,全球定位系统与其他信息技术的融合程度更强,初步形成更加综合、智能的水文勘测体系。

### 2.3 地理信息系统

地理信息系统可整合形图、卫星影像、遥感数据、水文观测数据等不同来源的数据,形成涵盖地形、土地利用、气象和水文等多个方面的综合水文数据库,对水文信息进行高效存储和管理。地理信息系统强大的空间分析功能,可对水文数据进行空间插值、缓冲区分析、叠置分析等操作,揭示水文要素的空间分布规律和变化趋势。有研究表明,通过利用地理信息系统,可对全国水资源空间分布特征进行分析,绘制形成全国水资源分布图。结合该技术的水文分析功能,通过构建数字高程模型(DEM),还可实现对流域边界、子流域边界及河网的精确划分和计算。

### 2.4 其他信息技术

除上述常用信息技术外,其他信息技术同样可为水文勘测工作提供更加便捷、高效、准确的解决方案,并已取得显著成效。其中,无人机技术以其快速响应、灵活机动、高效监测的特点,可搭载高分辨率相机、多光谱传感器、雷达流速仪等设备,轻松实现航拍任务,获取高清晰度的影像数据,实现对水体的全方位、多角度监测<sup>[3]</sup>。物联网技术与大数据技术等则通过部署水位传感器、水质传感器、气象传感器等设备,可连续不断地收集水体的化学成分、物理特性和生物特征,并结合人工智能算法,对监测数据进行智能分析,及时发现和预警水资源问题。

## 3 信息技术应用存在的问题与挑战

### 3.1 技术集成与兼容性问题

水文勘测工作涉及多种信息技术和设备,不同技术和设备通常来自不同的厂商和供应商,彼此之间的通信协议、数据格式和操作界面各不相同,在实际应用中面临着较大的系统整合难度。由于技术集成难度大,不同系统和设备之间的数据共享与交换相对困难,无形之中加剧信息孤岛的出现,影响水文勘测数据的综合应用和分析。在标准规范方面,目前水文勘测领域的信息技术应用缺乏统一的标准和规范,不同品牌和型号的传感器、测量仪器和通信设备存在硬件、软件和操作系统的兼容性问题,

时常导致设备连接不稳定,数据传输中断、错误或丢失,增加了系统整合的难度和成本。

### 3.2 数据处理与分析能力

水文勘测的过程同时也是收集获取水位、流速、水质、气象等多种类型数据的过程,上述数据具有实时性、连续性和高频率的特点,且数据量极为庞大,而数据来源多样、格式不一,直接增加了数据处理难度。此外,水文勘测数据通常分散在不同的监测站点和系统中,受限于数据整合和数据处理等条件,传统的数据处理方法难以满足大规模数据处理的需求,无法保障数据实时共享。在数据分析方面,部分水文勘测数据分析方法相对单一,缺乏先进的数据挖掘技术和算法,尤其在处理非线性、非平稳的水文数据时效果不甚理想,难以挖掘出更深层次的数据关联和规律,导致水文数据资源浪费。

### 3.3 技术普及与培训

尽管信息技术在水文勘测中得到了广泛应用,但不同地区、不同单位之间的技术应用水平存在显著差异,表现为技术应用不均衡。随着科技的进步,人工智能和大数据处理等先进技术不断涌现,而由于对新技术了解和掌握程度不足,使新技术在水文勘测中的推广和应用相对缓慢。在人员培训方面,水文勘测工作涉及测绘、水文、计算机等多个领域和学科知识的交叉,而目前针对水文勘测人员的专业培训资源相对不足,难以满足实际需求<sup>[4]</sup>。同时,部分培训课程或资源未能及时更新,培训方式多以理论讲解为主,缺乏实践环节和互动环节,不利于提高专业技术人员的实际操作能力。

### 3.4 资金投入与持续维护

水文勘测中信息技术的创新和设备的升级需要充足的资金投入,尤其是信息技术应用的初期投资成本较高,但部分单位对信息技术方面的资金投入重视不足,尚未形成完善的水文勘测信息化建设投入机制,水文勘测信息化建设资金来源不稳定,难以获得足够的资金支持。由于资金投入不足,自动测报系统、声学多普勒流速剖面仪(ADCP)等新技术难以得到广泛应用和推广,新技术的研发受到制约。在持续维护方面,缺乏有效的技术管理和维护机制,信息系统在应用过程中出现的故障和问题难以得到及时有效的解决,使信息系统的持续维护面临巨大挑战,难以保证系统的稳定运行和数据的准确性。

## 4 改进和优化信息技术应用的策略

### 4.1 加强技术研发与创新

根据水文勘测工作现实需求,引入人工智能、大数据、物联网等国内外先进信息技术,针对水文勘测中水面涨落、水质监测等具体问题,研发专门的技术解决方案,提升水文勘测的智能化、自动化水平。结合实际需求,开发高精度传感器、无人机倾斜摄影技术等更加精准、高效的水文勘测设备,推动勘测设备的智能化、小型化、便携化发展,满足不同环境和条件下的勘测需求。利用大数据技术挖掘和分析海量水文数据,建立完善的水文数据库和信息共享平台,实现跨流域、跨地区的数据共享和资源整合,为水文勘测提供更加科学的决策支持。通过合作研发、技

术转移等方式,推动科技成果的转化和应用,加速水文勘测技术的创新和发展。

#### 4.2 促进技术集成与标准化

在水文勘测中,促进技术集成与标准化可增强数据的互通性和共享性,为水资源管理和灾害预警提供更有力的支持。对此,利用物联网、遥感等技术,在关键水域和水利工程部署智能传感器网络,对水位、流量、水质等关键参数进行实时采集,并采用5G、卫星通信等高速、稳定的传输技术,对勘测数据进行高效传输,减少数据传输延迟。构建多层次的技术集成体系,通过分布式存储和并行计算,开发决策支持系统、公众服务平台等,为水文勘测、水资源管理和灾害预警提供智能化的应用服务。选择最适宜的技术组合,制定统一的数据格式,保持不同技术之间的接口标准统一,在不同系统之间进行数据顺畅流动和交换,防止系统间的冲突和矛盾。

#### 4.3 提升数据处理与分析能力

结合水文勘测数据处理要求,对采集到的原始数据进行整理、清洗和加工,排除异常值和误差点,提高数据的质量和可信度,并以此为基础建立完善的数据采集、传输和存储机制。运用机器学习、神经网络等数据分析方法和算法,对处理后的数据进行统计、推导、挖掘和预测,获取水资源分布规律和变化趋势,为水文勘测提供更加精准和科学的决策支持。制定统一的数据处理与分析流程和管理方法,对数据采集、传输、存储和处理等各个环节进行质量控制,确保各个环节的工作按照标准化的流程进行。采用防火墙、入侵检测、数据加密等技术手段,加强网络安全防护,并定期对数据进行备份,保障信息安全与数据完整,防止非法访问和数据泄露。

#### 4.4 加强人员培训与普及

针对水文勘测工作的不同岗位和职责,采用分层次培训模式,实施差异化的培训计划。对于一线勘测人员,重点培训遥感技术、GPS定位技术、传感器技术等实际操作技能;对于数据分析人员,则加强数据挖掘技术、人工智能算法等方面的培训。邀请水文勘测领域的专家学者进行授课和指导,帮助勘测人员了解最新的技术动态和发展趋势,既应注重理论知识的讲解,也应通过模拟演练、案例分析等方式,提升勘测人员的实际操作能力。将培训纳入水文勘测工作的日常管理,建立水文勘测在线学

习平台,提供丰富的学习资源和交流空间。与其他水文勘测机构、高校和研究机构建立合作交流机制,建设水文勘测实训基地推动信息技术在水文勘测中创新发展。

#### 4.5 加大资金投入与保障

根据水文勘测事业的长远发展规划,制定明确的投资计划,明确资金的使用方向、金额和时间节点,加大对水文勘测技术研发的投入,鼓励科研机构 and 高校开展相关研究,推动自主创新。定期更新和升级水文勘测设备,购置更加精密的传感器、更高效的数据采集和处理设备,确保设备的先进性和可靠性。积极争取主管部门的资金支持,探索引入社会资本、开展国际合作等多元化的筹资渠道。加强对资金使用情况的监督和检查,严格实施资金监管和审计,及时发现和纠正问题,使每一笔资金均可发挥最佳效益,为水文勘测中信息技术的跨越发展提供有力支持。

### 5 结语

综上所述,本文深入探讨了水文勘测中信息技术的价值特点、存在问题及解决方案。然而,信息技术在应用过程中的诸多问题却制约着信息技术价值的充分实现。本文提出了加强技术研发与创新、促进技术集成与标准化等相关解决措施。未来,随着信息技术的不断进步和应用领域的不断拓展,信息技术将在水文勘测领域发挥更加重要的作用,为水利工程的设计、建设和管理提供更加科学、准确、高效的技术支持。

#### [参考文献]

- [1]余书俊.矿山工程勘察中水文地质勘察信息化技术的应用[J].智能城市,2024,10(08):40-42.
- [2]岳凌霜,杨舒棋,王静.信息技术在水文勘测领域的智能监测研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(12):46-48.
- [3]曹海峰.信息技术在水文勘测中的运用方法分析[J].陕西水利,2024,(04):135-136.
- [4]张亚彬.深部水文地质勘测钻孔施工方案及实施效果分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(21):124-126.

#### 作者简介:

李琦(1981—),男,汉族,河北省怀安县人,河北省廊坊水文勘测研究中心,副高级工程师,本科,研究方向:水文水资源、档案管理。