

# 水文监测数据在水资源管理中的应用研究

郎潇

河北省张家口水文勘测研究中心

DOI:10.12238/hwr.v9i7.6476

**[摘要]** 本文系统探讨了水文监测数据在现代水资源管理体系中的关键作用及其应用价值。研究首先界定了水文监测数据的基本内涵,详细分析了其多维度特征及获取方式。在此基础上,深入剖析了水文监测数据在水资源评价、规划决策、优化调配及生态保护等核心环节的具体应用模式。研究揭示了当前数据应用中存在的质量管控、共享机制等技术瓶颈,并提出了针对性的优化策略。研究表明,科学利用水文监测数据能够显著提升水资源管理的精准性和预见性,为构建可持续的水资源管理体系提供重要支撑。未来,随着新一代信息技术的深度融合,水文监测数据将在智慧水务建设中发挥更加关键的作用。

**[关键词]** 水文监测数据; 水资源管理; 应用研究; 数据分析

**中图分类号:** TV213 **文献标识码:** A

## Research on the Application of Hydrological Monitoring Data in Water Resources Management

Xiao Lang

Hebei Zhangjiakou Hydrological Survey and Research Center

**[Abstract]** This paper systematically investigates the critical role and application value of hydrological monitoring data in modern water resources management systems. The study first defines the fundamental connotation of hydrological monitoring data and conducts a detailed analysis of its multidimensional characteristics and acquisition methods. Building upon this foundation, it thoroughly examines the specific application models of hydrological monitoring data in core aspects including water resources assessment, planning decisions, optimal allocation, and ecological protection. The research reveals existing technical bottlenecks in current data applications such as quality control and sharing mechanisms, while proposing targeted optimization strategies. Findings demonstrate that the scientific utilization of hydrological monitoring data can significantly enhance the precision and predictability of water resources management, providing crucial support for establishing a sustainable water resources management framework. Looking ahead, with the deep integration of new-generation information technologies, hydrological monitoring data will play an increasingly pivotal role in smart water infrastructure development.

**[Key words]** hydrological monitoring data; water resources management; applied research; data analysis

水资源作为基础性自然资源和战略性经济资源,其科学管理对保障经济社会可持续发展具有重要意义。当前,在全球气候变化和人类活动双重影响下,水资源系统面临前所未有的压力与挑战。水文监测数据作为水资源管理的基础信息源,其获取质量与应用水平直接关系到管理决策的科学性。然而,传统的水文监测体系在数据时效性、系统整合度等方面仍存在明显不足,难以满足现代水资源管理的精细化需求。本文立足于水资源管理实践需求,系统研究水文监测数据的采集、处理和应用全流程,旨在为提升水资源管理效能提供理论依据和技术参考,推动水资源管理向数字化、智能化方向发展。

### 1 水文监测数据概述

#### 1.1 水文监测数据的定义与内容

水文监测数据是通过各类水文监测手段获取的水体相关信息,涵盖水位、流量、水质、水温、含沙量等关键指标。水位数据反映水体高度变化,为防洪调度、航道规划提供依据;流量数据体现流动速度与水量,是水资源调配的核心参考;水质数据呈现污染程度及化学组成,是水资源保护的关键凭证;水温影响水生生物生存及水体理化特性;含沙量与水土流失、河道疏浚相关,各数据共同构成水文监测基础体系。

#### 1.2 水文监测数据的特点

水文监测数据具有时空分布性、动态变化性和不确定性等特点。在时间上,水文要素随季节、年份等发生周期性和非周期

性变化;在空间上,不同地区的水文特征存在明显差异。同时,水文过程受到自然因素和人类活动的共同影响,使得监测数据具有一定的动态变化性和不确定性<sup>[1]</sup>。这些特点增加了对水文监测数据处理和分析的难度。

### 1.3 水文监测数据的获取方法

目前,水文监测数据的获取方法主要包括传统监测方法和现代监测技术。传统监测方法如人工观测、水文站监测等,具有可靠性高、数据准确等优点,但存在监测范围有限、实时性差等不足。现代监测技术如遥感技术、地理信息系统(GIS)、自动监测系统等的广泛应用,大大提高了水文监测的效率和精度,能够实现

## 2 水文监测数据在水资源评价中的应用

### 2.1 水资源数量评价

利用水文监测数据中的水位、流量等信息,可以对水资源的总量进行估算。通过对长期水文数据的统计分析,能够掌握水资源的年际和年内变化规律,评估水资源的丰枯状况。例如,通过建立流量模型,结合流域面积等参数,可以计算出不同区域的水资源量,为水资源的合理开发利用提供基础数据。

### 2.2 水资源质量评价

水质监测数据是水资源质量评价的关键依据。通过对水中各种污染物的浓度、酸碱度、溶解氧等指标的监测和分析,能够判断水体的污染程度和水质类别。根据不同的水质标准,可以将水体划分为不同的等级,为水资源的合理利用和保护提供指导。例如,对于饮用水源地的水质要求较高,需要严格监测各项指标,确保水质安全。

### 2.3 水资源承载能力评价

结合水文监测数据和社会经济数据,可以对水资源的承载能力进行评价。通过分析水资源的供需关系、用水效率等因素,评估区域水资源能够支撑的人口、经济和社会发展规划。例如,根据水资源的可利用量和各行业的用水需求,判断区域是否存在水资源短缺问题,以及如何调整产业结构和用水方式以提高水资源的承载能力。

## 3 水文监测数据在水资源规划中的应用

### 3.1 水资源开发利用规划

水文监测数据为水资源开发利用规划提供了基础信息。通过对水资源的数量、质量和分布情况的了解,可以合理规划水利工程的布局 and 规模<sup>[2]</sup>。例如,根据河流的流量和水位变化,确定水库的建设位置和库容大小,以实现水资源的调蓄和利用。同时,还可以根据水资源的分布特点,规划跨流域调水工程,解决水资源的供需不平衡问题。

### 3.2 水资源保护规划

在水资源保护规划中,水文监测数据能够帮助确定水资源保护的重点区域和关键指标。通过对水质监测数据的分析,找出污染严重的河段和污染源,制定针对性的治理措施。例如,对于工业污染源,可以要求企业安装污水处理设备,达标排放;对于农业面源污染,可以推广生态农业和节水灌溉技术,减少农药和

化肥的使用<sup>[3]</sup>。同时,根据水资源的生态功能需求,划定水资源保护区,加强对生态环境的保护。

### 3.3 水资源综合规划

水资源综合规划需要综合考虑水资源的开发、利用、保护和管理等多个方面。水文监测数据作为规划的重要依据,能够为制定科学合理的规划方案提供支持。通过对水文数据的分析和预测,结合社会经济发展的需求,制定水资源的长期发展战略和近期行动计划。例如,在制定城市水资源规划时,需要考虑城市的人口增长、产业发展和生态环境等因素,合理分配水资源,保障城市的可持续发展。

## 4 水文监测数据在水资源调配中的应用

### 4.1 水量调配

根据水文监测数据中的流量、水位等信息,可以实时掌握水资源的动态变化情况,进行水量的合理调配。在枯水期,通过水库等水利工程的调节,将水资源从丰水区调配到缺水地区,保障居民生活和工农业生产的用水需求。例如,在南水北调工程中,通过对长江和北方受水区的水文监测数据的分析,合理确定调水的时间、水量和路线,实现了水资源的优化配置。

### 4.2 水质调配

水质监测数据对于水质调配具有重要意义。当不同水源的水质存在差异时,可以通过合理调配水资源,改善水质状况。例如,在城市供水系统中,将优质水源与一般水源进行混合调配,以满足不同用户的水质需求。同时,对于受到污染的水体,可以通过引清调水等方式,改善水质,恢复水体的生态功能。

### 4.3 水资源应急调配

在发生干旱、洪水、水污染等突发事件时,水文监测数据能够为水资源应急调配提供及时准确的信息。通过对水文数据的实时监测和分析,快速制定应急调配方案,保障人民生命财产安全和社会稳定。例如,在发生水污染事件时,根据水质监测数据确定污染范围和程度,及时采取措施切断污染源,并调配清洁水源,保障居民的饮用水安全<sup>[4]</sup>。

## 5 水文监测数据在水资源保护中的应用

### 5.1 水污染监测与预警

水质监测数据是水污染监测与预警的基础。通过建立水质监测网络,实时监测水体的水质变化情况,及时发现水污染事件。当水质指标超过预警值时,能够迅速发出警报,采取相应的措施进行处理。例如,利用自动监测设备对河流、湖泊等水体进行实时监测,一旦发现水质异常,立即启动应急响应机制,通知相关部门进行调查和处理。

### 5.2 水生态保护

水文监测数据对于水生态保护具有重要作用。通过监测水位、流量、水温等水文要素的变化,了解水生态系统的动态变化情况,评估水生态系统的健康状况。例如,维持适宜的水位和流量对于保护水生生物的栖息地和繁殖环境至关重要。同时,根据水质监测数据,采取措施改善水生态环境,保护生物多样性。

### 5.3 水资源保护效果评估

利用水文监测数据可以对水资源保护措施的效果进行评估。通过对比实施保护措施前后的水文数据,分析水质、水量等指标的变化情况,判断保护措施是否有效<sup>[5]</sup>。例如,在实施污水处理厂建设和河道整治等措施后,通过监测水质数据,评估水体的污染治理效果,为进一步优化水资源保护措施提供依据。

## 6 水文监测数据应用中存在的问题与改进措施

### 6.1 当前应用中的主要问题

在水资源管理实践中,水文监测数据的应用仍面临诸多挑战。首先,监测数据的质量亟待提高,部分监测站点设备使用年限过长,传感器精度下降明显,导致采集的数据存在系统性偏差。其次,各部门间的数据壁垒问题突出,水利、环保、气象等部门各自建立监测系统,数据标准不统一,难以实现有效共享。第三,面对日益增长的海量监测数据,传统分析方法已显力不从心,缺乏有效的数据挖掘手段,大量有价值的信息被埋没。最后,专业队伍的建设明显滞后,既掌握水文监测技术又熟悉水资源管理的复合型人才严重不足,制约了数据价值的充分发挥。

### 6.2 优化改进的具体对策

针对上述问题,建议从以下几个方面着手改进。在硬件设施方面,应当加快监测设备的更新换代,优先采用新型智能传感器,并建立定期校准维护制度,确保数据采集的准确性。在制度建设层面,需要由水利部门牵头,联合相关部门制定统一的数据标准,构建跨部门的数据共享平台,实现监测数据的互联互通。在技术应用方面,建议引入机器学习等先进算法,开发专业的数据分析系统,提升对海量数据的处理能力。在人才培养方面,可通过校企合作模式,开设相关专业课程,同时加强对现有人员的业务培训,打造一支高素质的专业技术队伍。此外,还应建立绩效考核机制,将数据质量、共享程度等指标纳入考核体系,推动各项改进措施的落实。

## 7 案例分析: 长江流域水文监测数据在水资源综合管理中的应用

长江流域作为我国重要的经济带和生态屏障,其水资源管理面临水量分配、水质保护和生态维护等多重挑战。近年来,该流域通过构建完善的水文监测网络,实现了对水资源状况的精准把控,为流域综合管理提供了有力支撑。

在监测体系构建方面,长江水利委员会建立了由800余个水文站组成的监测网络,覆盖干流及主要支流。该系统采用自动监测技术,实现了水位、流量、水质等关键参数的实时采集与传输。特别是在三峡库区等重点区域,通过布设高频监测设备,获取了水库调度所需的高精度数据。

在水资源调配方面,监测数据发挥了关键作用。2022年夏季长江流域遭遇罕见干旱期间,管理部门基于实时水文数据,实施了精准的水库群联合调度。通过分析上游来水量和下游用水需

求,科学制定了三峡水库等水利工程的放水方案,有效缓解了中下游地区的旱情,保障了沿线4000余万人的供水安全<sup>[6]</sup>。

在水质保护领域,流域内建立了完善的水质预警机制。通过自动监测站对重点断面进行24小时监测,及时发现并处置了多起水污染事件。以鄱阳湖为例,通过分析历年水质监测数据,识别出总磷超标问题,进而制定了针对性的治理方案,使湖区水质得到明显改善。

该案例表明,完善的水文监测体系能够为流域水资源管理提供全方位的数据支撑。未来,随着5G、物联网等新技术的应用,长江流域的水文监测将向智能化方向发展,进一步提升水资源管理的精细化水平,为流域高质量发展提供保障。

## 8 结论与展望

### 8.1 结论

水文监测数据在水资源管理中具有不可替代的作用。通过在水资源评价、规划、调配和保护等多个环节的应用,能够提高水资源管理的科学性和有效性,保障水资源的可持续利用。然而,目前水文监测数据的应用还存在一些问题,需要进一步改进和完善。

### 8.2 展望

未来,科技进步与管理需求提升将推动水文监测数据应用更广泛深入。新型传感器的研发应用将提高监测精度与实时性,智能化数据分析技术可从海量数据中挖掘更多价值。跨学科合作加强,将为水资源管理提供更全面系统的解决方案。在水文监测数据支撑下,水资源管理将迈向新台阶,为经济社会可持续发展提供坚实保障。

### [参考文献]

- [1]王亚梦.莱州湾南岸典型河口沉积物重金属空间分布特征及来源解析[D].山东师范大学,2020.
- [2]于莉,于锬.水文水资源监测存在的问题及对策研究[J].中国建材,2024,(08):114-116.
- [3]冯飞翔,李鸿旭.基于灰色关联TOPSIS法的中原城市群地表水脆弱性评价[J].南方农机,2021,52(15):20-23.
- [4]崔丽艳.吉林省水污染应急水资源调度决策支持系统设计[D].大连理工大学,2019.
- [5]王冬.基于3S技术的水土流失动态监测[D].合肥工业大学,2019.
- [6]林祚顶,朱金峰,王琨.推动长江经济带高质量发展的水文实践与思考[J].水利发展研究,2024,24(02):16-21.

### 作者简介:

郎潇(1991—),男,汉族,辽宁省阜蒙县人,本科,工程师,研究方向:水文勘测、水资源管理。