

# 水文水资源监测数据的自动化整编技术应用及其完善路径

于珂祥 韩轶菲

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局 河南三门峡 472000

**摘要:** 水文水资源监测的目标即为采集真实、详细、完整的原始数据资料,从而为水资源的优化配置以及高效利用提供科学决策保障。采用自动化整编技术的水文水资源监测形式更加符合水资源保护的内在要求,并可以在最大程度上节约宝贵的水资源。本研究主要探讨自动化整编技术在水文水资源监测数据分析整合方面的运用要点,为水文水资源监测工作提供有益的借鉴。

**关键词:** 水文水资源监测; 数据自动化整编; 技术应用; 完善路径

## 引言

当前背景下的水文水资源监测技术不断获得创新,自动化整编技术已经贯穿于数据采集、监测与处理的“全生命周期”,在节约水文水资源监测成本的同时还能够降低数据分析误差。现阶段的国内水资源紧缺形势较为严峻,体现了水文水资源监测工作深入推进的意义所在。对于水文水资源监管部门而言,如何将自动化整编技术合理应用于水文水资源监测领域,应当视为水资源优化利用与水生态保护的关键。

## 一、水文水资源监测数据的基本特征

### 1. 数据类型

水文水资源的监测数据一般来自于地下水、地表水、自然气候环境的三个核心方面,其中的地表水监测数据应包含湖泊、河流、湿地、水库等对象,经过自动传感器采集到的监测指标可全面反映以上监测对象的水位与流量变化;地下水监测数据集中反映了地下水质的实时变化,重点关注土层渗透系数、地下水井的水位变化等;自然气候环境方面的监测数据能够反映一定区域范围的环境温湿度、蒸发量与降水量、风向与风速等指标,此类数据通常可作为气象部门评估自然灾害风险等级的重要依据。

### 2. 数据功能

水文水资源监测数据属于水资源保护工作中的原始资料,来源丰富、形式多样的监测数据应当成为环境监管部门制定并实施决策的内在支撑,充分发挥水文水资源监测在环境保护以及资源配置方面的导向作用<sup>[1]</sup>。具体而言,反映地下水以及地表水变化趋势的监测指标能够折射出人类活动带给生态环境的潜在影响,并能够成

为监管部门评估水体含沙量、水流速度、浊度、含氧量、酸碱度的依据。除了以上的功能作用之外,水文水资源的科学监测数据还应当成为自然灾害预警的重要决策依据。技术人员通过分析、整合第一手的监测数据,可以从中察觉自然气候的异常变化,以此为依据优化水资源的调配设计方案。

## 二、水文水资源监测数据的自动化整编原则

### 1. 快速响应

在水文水资源监测领域引进自动化整编技术,能够为环境监管部门提供可信度更高的第一手信息资料,从而辅助决策部门实现快速响应自然灾害的目标。例如某一区域存在旱情或者洪水灾情的发生风险,则相关部门人员可通过评估水文监测指标中的异常因素,进一步归纳得到自然灾害的发生率,客观上缩短了监管部门对于重大灾害的响应时间<sup>[2]</sup>。目前在自动传感仪器的辅助下,环境监管部门的决策人员能够整合大量的原始监测数据,然后将其中有价值的部分输入计算机系统,做到精准评估水资源配置与使用的实际情况。自动化整编的建模工具还可以转化原始数据的表现形式,将其进一步转化为可识别性较强的直观图表格式,最终输出内容精准、形式直观的水文水资源监测结论。

### 2. 精准决策

水文水资源监测的最终目的即为提供决策支持,建立在自动化整编基础上的水文监测数据能够全面预测某一区域发生水文地质灾害的风险等级,而水资源监测的数据结果可以精确反映资源配置及使用情况,进而有效防止水资源的浪费。从以上角度展开分析,可见水文水资源监测实施中的自动化整编宗旨就在于支持科学决策的制定与实施,以期在源头上降低决策失误的发生率。

在计算机自动整编软件的支持下,具有多种来源、不同分辨率、不同格式的第一手监测资料能够汇总成为整体,确保水文水资源监测指标的统一性。决策人员还能够依据自动化整编模型给出的提示,对于原始的时间序列数据展开深入分析,从中归纳出水文条件异常以及水资源粗放利用等风险因素<sup>[3]</sup>。

### 3.降本增效

在传统的水文水资源监测方式下,技术人员通常需要依靠手工操作来采集原始数据,然后将其录入计算机系统予以统计。相比而言,引进自动化整编技术作为保障的水文水资源监测模式更加符合“海量数据监测”的实际需要,能够显著提升水文水资源监测的工作效率,使得各项工作在较短时间里予以完成。例如在采集原始数据、分析与转换数据格式的阶段,利用自动化整编软件更能够保证输出结果的格式统一性,从而在客观上降低了数据分析的难度,同时也节约了人工劳动成本与时间成本。

## 三、水文水资源监测数据的自动化整编技术应用要点

### 1.物联网+大数据平台技术

物联网技术旨在实现“物物互联”的目的,而大数据技术的本质在于全面采集并且高效处理海量的第一手信息。在水文水资源监测的实施方面,建构“物联网+大数据”平台能够显著节约数据分析与处理成本,对于水文水资源调配与利用的科学决策制定也具有直接的影响。尤其是在“多空间尺度”以及“多时间尺度”的数据对比过程中,采用“物联网+大数据”的自动化数据整编平台更能够实现降本增效的目标<sup>[4]</sup>。

集成大数据、物联网、地理信息系统、人工智能控制、移动互联网的多项技术原理,打造“并行计算+分布式存储”的水文水资源自动监测预警系统。该系统能够利用物联网的无线传感器来捕获与识别某一空间范围内的水文特征信息,同时还能够依托5G远程自动通信的监控摄像头来保证采集数据的精确、可靠。基于物联网与大数据有机结合的水文水资源监测方案,在本质上符合精细化与智慧化的水资源配置目标,并能够为相关部门制定与实施生态保护决策提供有力的支撑。例如近些年来,很多地区正在致力于打造“水联网平台”:该平台主要依靠物联网与大数据的技术原理支撑,突破地域与时间方面的局限,在整合碎片化资源的基础上实现水文业务的融会贯通目标。

### 2.机器学习算法

机器学习属于深度学习的重要表现形式,旨在利用

计算机软件来采集、分析并整理原始的资料数据,将整理后的数据结果纳入自动化整编范围。在此前提下,计算机软件就能够自动识别并修正其中的异常数值,以期达到更加精确与可靠的数据处理目标。例如在预测河流水质变化的工作实践中,重点就是要建构神经网络的分析处理模型,以此为基准预测该区域的水质恶化风险等级,在制定科学决策的基础上保障当地居民的饮水安全。

在目前常用的机器学习方法中,水文水资源监测的常用手段即为“循环神经网络建模”。循环神经网络能够在复杂的时间序列数据中进行准确的筛选,进一步判断出水文水资源监测指标的异常变化。基于以上的因素考虑,技术人员首先需要利用计算机建模的辅助软件,通过建立“循环神经网络模型”才能够全面评估某一地域水文水资源的发展趋势,从而方便自动化的数据整编工作有序进行。

### 3.云计算技术

云平台主要用于汇总海量的水文水资源监测资料,集成于云平台范围内的水文水资源监测数据将会为跨区域、跨部门的水资源保护工作提供有力的支持。具体在实施自动化数据整编的过程中,重点就是要合理优化云平台的底层架构设计,并采取积极有效的措施来整合碎片化的原始信息。为发挥云平台在水文水资源自动监测领域的最大化功能,监管部门还需要加强数据挖掘的重视度,通过深度挖掘第一手资料来评估水资源的储量波动趋势<sup>[5]</sup>。

近些年来,很多地区的水文水资源监测管理部门正在探索“边缘计算”与云平台相结合的技术实现路径,将边缘计算的技术原理引进数据处理环节。与单一的云平台自动化整编方法相比,融合边缘计算与云计算的水文水资源监测方案更具可行性,并能够精准预测某一区域的水压、雨量等指标变化。随着自动化整编技术的深入发展,未来时期的云平台辅助分析软件还可以为水资源监管部门提供可视化的动态建模结果,从而显著提升水文水资源监测结论的可靠程度。

## 四、水文水资源监测数据的自动化整编技术完善路径

### 1.加强调研,保证数据真实

全面采集精确而完整的第一手数据资料,应作为水文水资源监测工作的开展前提。目前在自动化整编技术普及推广的趋势下,深入推进水文水资源监测工作不能够缺少物联网传感器作为数据采集的支撑<sup>[6]</sup>。例如针对某一重点监测区域在全面收集水位、水质、水量等特征

数据的基础上,水环境监管部门就可以据此推断出“人类活动对于区域水环境形成影响”的内在规律,有助于环境监管部门全面加大针对生态环境的整治力度。相关部门应安排专业人员负责深入开展前期勘察,并应当严格保证第一手资料的可靠性。

例如在水质预测与水文预报的实施阶段,技术人员拟通过建立神经网络模型来准确预测区域水质变化,对于水质恶化的安全隐患采取提前预防的措施,从而在最大程度上保障饮用水安全以及生态系统平衡。基于此,技术人员首先需要从环保部门或者气象站等渠道获取该水域近5年时段内的水质监测数据、气象数据、流域土地利用、用地类型的变更数据,然后对于其中的异常值进行自动的剔除。在神经网络模型的辅助下,技术人员需采用“归一化处理数据”的解决方案,从原始数据中提取化学需氧量、氨氮含量等关键的指标数据。此外,技术人员还考虑到该流域的雨情存在特殊性,导致很难精准测量并计算上下游站点之间的时间差;由此引入“时间窗口”的技术原理,并基于派森(Python)语言的合成流量算法,技术人员就可以依据该流域各上游站点的流量指标变化,做到全面、精确预测河流下游站点的流量。

## 2. 建构模型,整合碎片资源

分布式的数据存储模型主要设计为“三层网格”的体系架构,其能够充分满足水文水资源动态监测的基本需求,方便技术人员对于原始数据进行筛选与整合。具体在监测地表水以及地下水的含沙量、酸碱度、有害化学成分浓度、流量变化等指标的过程中,重点就是要结合实际情况建构分布式的数据存储模型。目前为了进一步提升水资源监测数据的可靠性,相关部门还可以借助远程传感器或者智能通信卫星等辅助设备,进而实现连续性、大范围的数据采集与汇总。

在分布式数据存储原理的指导下,水环境监管部门通过引进自动化的数据采集、信息整合与分析模型工具,可在很大程度上突破传统分析模式下的数据低效利用误区。在集成机器学习算法、时间序列分析、BIM建模技术、神经网络模型的基础上,促使流域水资源实现最大化的分配使用效率。相关部门还应当统筹考虑多方面的水资源配置效益指标,充分依靠人工智能算法来解决长期存在的技术难题。

## 3. 精准匹配,尊重自然规律

水文水资源监测数据的种类繁多而且内容复杂,技术人员需要在大量的原始资料范围内进行精确的筛选,通过提取水文水资源监测数据的“自相关特征”来实现精准与高效的数据匹配,提升水文水资源监测结果的准确度。

具体应当针对物联网传感器采集到的原始数据进行“向量化”的转化,然后剔除其中的冗余成分,最终生成完整而可靠的“数据属性集”。水文水资源监测结果中的一部分数据存在相似度较高的自相关特征,技术人员对于此类数据应当纳入统一的分析视野,从中察觉到水资源储量变化以及水文特征波动的内在规律。

## 结束语

综上所述,水文水资源监测数据的自动化整编技术具有精准性、实时性、高效性的显著特点,自动化整编技术应贯穿于水文水资源监测的全过程。近些年来,水文水资源监测领域的数据整合、资源配置方案更加多元化,客观上促进了水文监测数据资源的深度共享,并能够在根源上解决水文水资源监测领域的长期性问题。为了更好地发挥自动化整编技术在水文水资源监测中的功能,重点就是要建构BIM的数据解析模型;并应当增进相关专业人员之间的衔接沟通,充分利用数据清洗等人工智能方法剔除原始数据的噪声,避免存在数据断裂或者空缺。

## 参考文献

- [1]朱国宝.水文水资源监测数据自动化整编技术应用分析[J].水上安全,2025(05):43-45.
- [2]于莉,于锐.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]郑小乐.水文水资源监测数据自动化整编技术研究[J].智能建筑与智慧城市,2024(04):176-178.
- [4]么嘉祺,常奂宇,王梦然等.新一代水文水资源监测卫星SWOT数据特征、应用与展望[J].地球科学进展,2024,39(04):374-390.
- [5]张玉明.水文水资源监测现状及数据维护管理措施[J].水上安全,2023(06):31-33.
- [6]刘文.水文水资源监测现状及应对措施的思考[J].中国水运(下半月),2019,19(20):176-177.