

Relationship between Water Resources Development and Utilization and Hydrological and Water Resources Monitoring

Changchang Yu

Jiaozuo Hydrological and Water Resources Monitoring and Reporting Sub-center, Jiaozuo, Henan, 454003, China

Abstract

As a vital natural resource for socio-economic development and ecosystem stability, water resources require precise hydrological monitoring for scientific utilization. Such monitoring provides comprehensive insights into spatial distribution and temporal variations, offering reliable data for developing strategies, improving efficiency, and protecting ecosystems. Conversely, the practical demands of water resource development drive continuous improvements in monitoring systems and technological upgrades, creating a mutually reinforcing relationship. This study focuses on their intrinsic connection, highlighting the foundational role of monitoring in resource management. It outlines practical pathways for coordinated development, aiming to enhance water resource governance and promote a transition toward intensive, efficient, green, and sustainable utilization.

Keywords

Water resources development and utilization; Hydrological and water resources monitoring; Water resources management; Ecological security

水资源开发利用与水文水资源监测关系

余畅畅

河南省焦作水文水资源测报分中心, 中国·河南 焦作 454003

摘要

水资源是社会经济发展与生态系统稳定的重要自然资源, 科学开发利用水资源不可缺少水文水资源监测的准确支持。水文水资源监测可以全面了解水资源的分布、时间变化特征, 为开发方案制定、利用效率提高、生态保护提供可靠的依据。水资源开发利用的现实需求又会反向促进监测体系的完善与技术升级, 二者间存在相互依存、相互促进的关系。本文以二者的内在联系为分析重点, 明确监测在开发利用中基础性作用, 梳理协同发展的现实路径, 助力提升水资源管理水平, 推动水资源开发利用向集约高效、绿色可持续方向转型。

关键词

水资源开发利用; 水文水资源监测; 水资源管理; 生态安全

1 引言

水文水资源监测能及时发现水资源变化情况, 包括水量、水位、水质等, 针对发现的问题采取合适的治理措施。为保证水文水资源监测的有效性, 需要引进先进的监测技术和设备, 构建健全的水文水资源监测体系和保障体系, 进一步提升水文监测的精度和应急防范能力, 确保水资源开发利用的可持续发展。

2 水资源开发利用的内涵与现实需求

2.1 水资源开发利用的核心内涵

水资源开发利用是勘探、调配、储存、高效利用自然

水资源的综合性活动, 包含地表水与地下水开发、供水设施建设、用水控制、节水改造、再生水回用等各个方面。其主要目的就是在尊重自然水循环规律的基础上, 满足生活、生产、生态等用水需求, 最大限度减少开发活动对水生态环境的负面影响^[1]。水资源开发利用要遵循总量控制、集约节约、生态优先的原则, 根据区域水资源禀赋与承载能力, 制定符合的开发方案, 实现水资源的社会价值、经济价值与生态价值的统一。开发利用活动包含水源工程建设与供水保障, 也包含用水效率提高、非常规水源利用、水生态修复等内容, 是贯穿水资源全生命周期的系统工程。

2.2 水资源开发利用的现实发展需求

目前我国水资源时空分布不均的特点明显, 北方地区和部分内陆地区水资源短缺问题突出, 南方地区则存在水质型缺水和水生态退化压力, 传统的开发模式已经不能满足高

【作者简介】余畅畅(1997-), 女, 中国河南项城人, 本科, 助理工程师, 从事水文水资源研究。

质量发展的需要。社会经济发展给水资源供给的稳定性、安全性提出了更高的要求,工业生产、农业灌溉、城镇生活等领域对稳定可靠的水源有更高要求,同时对供水水质的要求也越来越严格。水资源开发利用要向集约化、精细化转变,依靠优化配置提高利用效率,削减水资源浪费现象。生态文明建设背景之下,水资源开发利用要顾及生态保护需求,严格控制过度开发和无序取水,保证河湖生态流量,维护水生态系统完整性^[2]。应对气候变化引起的极端天气影响,也要提高水资源开发利用的韧性,增强抗旱排涝和水源调配能力。

3 水文水资源监测的功能与价值

3.1 水文水资源监测的核心功能

水文水资源监测是对水体相关要素进行持续观测、数据采集和分析评价的工作,具有数据采集、动态监控、风险预警、决策支撑等主要功能。监测工作能系统获得降水、水位、流量、蒸发、泥沙、水质等基础数据,构建起完整的水资源数据体系,清楚地反映出区域水资源总量及时空分布情况。动态监控功能可对水资源变化趋势进行即时跟踪,掌握开发利用过程中水量消耗和水质变化的情况,及时发现异常波动、潜在问题。风险预警功能依靠长时间的数据积累和模型分析,提前预判干旱、洪涝、水体污染等风险,为应急处置提供时间上的保障。决策支持功能把监测数据转变为可以利用的信息,给水资源规划、开发方案制定、调度管理、保护措施落实提供科学依据。

3.2 水文水资源监测的应用价值

水文水资源监测是水资源管理工作的基础前提,它所具有的应用价值贯穿于开发利用和保护的全过程。水资源规划阶段监测数据可以准确地评价区域水资源可利用量,确定开发上限和管控指标,防止过度开发造成的生态风险。开发建设阶段监测结果给水利工程设计、水源工程选址、跨区域调水方案制定提供参数支持,保证工程建设的科学性、可行性。管控阶段用水总量管控、定额管理、节水考核等用水效率提高。生态保护阶段监测工作可以掌握水生态环境变化状况,评价生态修复效果,为水污染防治、生态流量保障、湿地保护提供数据支持。水文水资源监测可以提高水资源管理的数字化水平,使管理模式由经验驱动变为数据驱动。

4 水资源开发利用与水文水资源监测的内在关联

4.1 监测为开发利用提供基础数据支撑

水文水资源监测是水资源开发利用的前提保障,没有精准全面的监测数据,开发利用工作就没有科学依据。监测数据可以清楚地反映区域水资源禀赋状况,确定可以开发利用的水量和水质标准,为开发规模和开发方式提供基础依据。长期监测积累下来的水文资料可以反映出水资源变化的规律,分析降水、径流的周期性和年际变化,从而制定出符

合实际的开发利用规划^[3]。水资源调配时依靠实时监测数据来进行动态调度决策,从而达到水源在各个区域、各个行业之间合理分配的目的。监测工作可以跟踪开发利用后的环境影响,及时调整开发策略,防止因为开发不当而引起地面沉降、水体污染、生态退化等问题。

4.2 开发利用需求推动监测体系完善

水资源开发利用多元化需求给水文水资源监测指明发展方向,促使监测体系不断优化升级。传统监测模式以水量监测为主,随着开发利用对水质、生态的关注度提高,监测内容也从水质、水生态、泥沙、生态流量等几个方面逐步扩展。开发利用范围的扩大促使监测网络布局不断优化,监测站点由主要江河向中小河流、水库、地下水超采区、生态敏感区扩展,达到全域覆盖。随着开发利用需求越来越精细,自动化监测、遥感监测、物联网、大数据等技术逐渐被应用到监测工作当中,数据采集的时效性、精准度越来越高。由于水资源开发利用的需要,使得监测标准、数据共享机制得以完善,从而提高监测数据的规范性和可用性。

4.3 二者协同支撑水资源可持续发展

水资源开发利用与水文水资源监测相配合,共同为水资源可持续发展目标的实现提供支持。科学的监测工作可以约束开发利用行为,促使开发活动在生态可承载范围内进行,保证开发利用的合理性、可持续性。规范的开发利用行为可以减少水文监测环境受到的影响,保证监测数据真实可靠。二者相互配合,可对水资源开发、利用、保护、监测全环节实施全方位的管控,从而提升水资源管控水平。监测体系给开发利用提供动态反馈,开发利用实践给监测优化提供现实需求,形成良性循环。协同关系可以解决水资源供需矛盾,提高水资源利用率,保护水生态环境,促进人水和谐发展。

5 强化二者协同发展的实施路径

5.1 优化监测网络布局提升数据质量

合理布局水文水资源监测网络,根据区域水资源开发利用的重点和生态保护的要求合理增加监测站点,扩大监测范围。重点加强地下水超采区、生态敏感区、跨流域调水沿线、重点取水口等地区的监测点布设,保证重要区域的全部时段被监控。完善监测内容,除水量监测外,还要加强水质、水生态、生态流量、泥沙等各方面的监测,构建多维监测体系。升级监测设备,用自动化监测和远程传输减少人工干预,提高数据采集的准确性、及时性^[4]。建立数据质量控制体系,规范监测流程,加强数据校核、审核,保证监测数据真实可靠,给开发利用提供高质量数据支撑。同步推进老旧监测站点提质改造工作,在山区、平原、河湖等不同场合下有针对性地各个环节的设施进行升级改造,从而提高各方面的综合监测能力和数据集能力,保证流域水资源动态变化被充分揭示。

5.2 健全技术标准规范开发利用行为

完善水资源开发利用和监测有关技术标准,统一监测方法、数据格式、评价指标,提高工作规范化水平。根据监测数据确定区域水资源开发上限和用水控制指标,落实最严格水资源管理制度,严格控制取水总量和用水强度。将监测结果作为开发项目审批、用水许可核定、节水考核的依据,使开发利用行为科学有序地进行。创建开发利用动态评价体系,依靠监测数据追踪开发成果,及时调整不合理的开发手段。完善生态流量监测和管控标准,保证河湖基本生态用水需求,防止开发活动对水生态系统造成破坏。推进监测标准同开发利用标准衔接,创建起全流程的规范体系。细化各个区域、各个行业的水资源开发和管控标准细则,以经济发展和生态保护平衡为原则。强化标准执行全过程监督,保证各项管控要求落地见效,建立标准动态更新机制,适应水资源情势和发展需求的变化,用刚性标准约束无序开发,守住水资源可持续利用底线。

5.3 推动数字化转型实现智能融合

加快数字化、智能化技术的运用,创建水资源监测和利用一体化的管理平台,把监测数据、用水数据、工程数据等加以整合,从而达成数据共享、业务协同的目的。用大数据、人工智能技术对监测数据进行深入分析,找出水资源变化规律和利用特点,给开发利用提供智能决策支持。创建数字孪生流域,模拟水资源开发利用之后水文情势的改变和生态影响,提高规划和调度的科学性。采用智能监测、智能调度的联动方式,依靠实时的监测数据来自动进行供水调度的调整,从而提升水资源的利用效率。建立健全水利工程数据接口管理系统,加强部门间水利、生态环境、住建、农业等业务的协调合作。依靠云计算、物联网搭建起数字化底座,打通监测、管理、调度、预警各个环节的数据链路,创建可视化智能管控场景。提高应对异常情况的预见性,加强资源调配能力,加快数字技术同水资源治理深度融合的速度,推进水治理体系和治理能力现代化。

5.4 完善管理机制保障长效运行

健全水资源管理体制机制,明确水资源管理监测和开发的协同管理责任分工,加强部门协作,形成工作合力。创

建监测数据同开发利用管理之间联动的机制,将监测预警信息及时转化为管理措施,迅速应对水资源异常波动和风险问题。加强人才队伍的建设,培养出有监测技术、水资源管理能力的专业人才,提高工作执行水平。加大资金投入,保证监测网络建设、设备更新、技术研发、日常维护等各方面的资金需求,保证监测体系稳定运行。加强对水资源监测和集约利用的宣传引导,提高社会各界对水资源保护、高效利用的认识,营造良好的水资源保护、高效利用的氛围。建立健全监督考核机制,把协同工作成效作为考核体系的内容之一来落实各项措施的执行情况。创建起权责分明、协调高效、运转顺畅的常态化管理方式,使日常监管同动态调度有效衔接起来。创建专业化运维保障体系,加强工作人员技术实操和应急处置能力的培训,用严格的监督考核压实各方责任。汇聚政府、社会、公众三方力量,给水资源监测、保护、高效利用赋予持久稳定的制度和保障支撑。

6 结语

水资源开发利用与水文水资源监测存在紧密的内在联系,监测是开发利用的科学基础,开发利用是监测发展的现实动力,二者协同是实现水资源可持续利用的关键。在新时代的背景下,要继续改进监测网络,提高技术水平,健全管理机制,促进二者深度融合。依靠精准监测规范开发行为,依靠开发需求完善监测体系,不断提高水资源管理的精细化、智能化水平。统筹生活、生产、生态用水需求,兼顾开发利用与生态保护,促进水资源的集约高效利用、安全可靠供给、绿色可持续发展,为社会经济高质量发展筑牢水安全保障基石。

参考文献

- [1] 韩彦霞.加强水文水资源勘测提高水资源开发利用合理性的策略[J].农业灾害研究,2024,14(09):248-250.
- [2] 李想.基于水资源开发利用与水文水资源监测的相关性研究[J].珠江水运,2022,(21):59-61.
- [3] 张志斌.伊犁河流域水资源开发利用的水文及生态效应分析[J].能源与节能,2022,(07):68-70.
- [4] 罗光明.水文监测在水资源可持续利用中的重要性[J].能源与节能,2022,(01):156-158.