

水资源开发利用与水文水资源监测关系

王 梁¹ 赵鹏程²

1. 黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

2. 中国国际工程咨询有限公司 北京 100048

摘要: 随社会经济高速发展,水资源开发利用规模持续扩大,其与水文水资源监测间密切的联系愈发显著。水文水资源监测为水资源开发利用筑牢基础数据根基,提供科学依据,在规划、管理、保护等诸多关键环节起到根本性的支撑作用;而水资源开发利用活动又反过来促使水文水资源监测在内容层面不断拓展、技术方面持续创新、成果应用维度逐步深化,并提出一系列新要求与新挑战。深入探究二者关系,对于实现水资源合理开发、高效利用、有力保护,保障经济社会可持续发展意义重大。

关键词: 水资源开发利用;水文水资源监测;关系;策略

引言

水,作为生命之源、生产之要、生态之基的根本要素,在人类社会的发展进程中占据无可替代的地位。水资源开发利用涵盖获取水源、构建输送网络、制定分配机制及应用各类用水场景等环节,对人类生存繁衍与繁荣发展意义重大。水文水资源监测通过对降水、产流、汇流、径流等要素的系统观测与分析,为水资源开发利用提供全链条信息。如今,全球水资源形势紧张,短缺和污染问题突出。此时,深入剖析水资源开发利用与水文水资源监测的关系,成为优化水资源配置、解决水环境问题的关键,对保障社会经济可持续发展起着决定性作用。

1 水文水资源监测对水资源开发利用的支撑作用

1.1 提供基础数据保障

水文水资源监测长期积累的降水、径流、蒸发、水位、水质等数据,是水资源开发利用规划制定的基础。降水数据反映水资源的源头补给量,径流数据直接关乎可利用水资源量,蒸发数据辅助分析水资源损耗。通过对这些基础数据的统计分析,可精确掌握区域水资源的时空分布特征,为确定水资源可开采量、规划供水工程规模和布局提供可靠依据。在干旱半干旱地区,依据长期降水和径流监测数据,合理规划跨流域调水工程,以缓解水资源短缺困境。在制定大型水利枢纽工程规划时,需要参考多年的水位、流量监测数据,确定工程的防洪标准、发电水位等关键参数,保障工程安全与效益发挥。

1.2 助力水资源合理配置

基于监测数据开展的水资源评价工作,能够清晰界定不同区域在不同时段的水资源丰沛或匮乏状况,以及

各行业、各领域的用水实际需求。在农业用水范畴,依据对土壤墒情的精准监测以及对作物生长各阶段需水规律的深入研究,可制定出精细准确的灌溉用水计划,进而推广诸如滴灌、喷灌等节水灌溉技术,显著提升农业用水效率。在工业生产用水方面,通过对用水水质、水量进行严密监测,能够引导企业深入分析生产工艺流程,优化工艺设计,实现水资源的循环高效利用。在城市生活用水管理领域,结合城市人口增长趋势、居民用水习惯变迁等监测数据,合理配置不同供水水源,保障城市居民用水安全稳定。通过科学合理配置水资源,能够全面提升水资源利用的综合效益,有效避免水资源浪费现象发生,最大程度防止出现过度开发水资源的局面。

1.3 支撑水资源管理决策

在水资源管理政策制定过程中,水文水资源监测数据为政策制定者提供了科学可靠的决策依据。在确定水资源税费征收标准时,需要综合考量水资源的稀缺程度以及用水户的用水情况监测数据。通过严谨的分析测算,制定出合理的收费标准,利用经济杠杆的调节作用,促使全社会形成节约用水的良好风气。当水资源稀缺程度较高时,适当提高水资源税费征收标准,引导用水户合理控制用水量,提高水资源利用效率。在应对各类水资源突发事件时,实时监测数据发挥着不可替代的关键作用。当发生水污染事件时,水质监测数据能够迅速确定污染范围的大小、污染程度的轻重以及污染源的具体位置。这为应急处置工作提供了精准方向,相关部门能够及时采取有效措施,如切断污染源、启动应急供水预案等,保障供水安全,最大限度降低污染造成的损失^[1]。在推行河长制、湖长制工作进程中,对河湖水质、水量、水生态等多方面监测数据进行严格考核评估,能

够有力推动河湖管理责任的落实。通过明确各级河长、湖长的管理职责,并依据监测数据对其工作成效进行考核,促使相关责任人积极履行职责,加强对河湖的管理和保护,显著提升河湖生态保护水平。

1.4 服务水资源保护

水质监测作为水资源保护工作的核心手段,通过对河流、湖泊、水库等各类水体开展持续性水质监测,能够及时掌握水质变化动态趋势,针对超标的污染物进行追根溯源分析,为水污染防治工作明确方向路径。对水生态系统进行监测,比如对水生生物种类、数量及其分布变化情况进行观测记录,可准确评估水资源开发利用活动对水生态系统造成的影响程度。依据监测结果,制定出具有针对性的水生态修复与保护措施,科学划定水源保护区,合理实施生态补水等行动,维护水生态系统的平衡稳定,保障水资源的可持续利用。

2 水资源开发利用对水文水资源监测的影响与需求

2.1 对监测内容拓展的需求

大规模的水资源开发利用活动极大地改变了自然界原有的水文循环过程。跨流域调水工程实施后,调水区与受水区的水量分配格局发生根本性改变;新增供水工程建设使得区域水资源在时间与空间上的分布状态产生变化;城市化进程的加速推进,导致城市下垫面性质发生改变,进而影响径流形成机制。这些变化要求水文水资源监测工作相应增加对工程上下游水文要素变化情况、城市雨洪径流特征、地下水动态变化等内容的监测。为精准评估跨流域调水对生态环境的影响,需对调水区和受水区的河湖连通性、湿地生态需水变化等新内容开展监测,从而全面掌握水资源开发利用活动所引发的一系列连锁反应。

2.2 对监测精度与时效性提升的要求

随着水资源供需矛盾日益尖锐,水资源管理工作对监测数据的精度和时效性提出了更高要求。在水资源精细化管理工作中,农业灌溉环节需要依据高精度的土壤墒情和作物需水监测数据,实现精准灌溉,提高水资源利用效率;工业生产过程中,对用水水质、水量进行高精度监测,有助于企业优化生产工艺,降低水资源消耗。在防洪减灾工作中,实时、精准的洪水监测数据能够为洪水预警发布、调度决策制定争取宝贵时间。传统的监测手段已难以满足当前水资源管理工作的需求,迫切需要借助先进技术手段,如卫星遥感、无人机监测、物联网等技术,实现对水资源动态变化的实时、精准监测。

2.3 对监测技术创新的推动

在水资源开发利用过程中,诸如深层地下水超采引

发地面沉降、河口海岸地区咸潮上溯等复杂水问题不断涌现。这些问题倒逼水文水资源监测技术持续创新发展。为对深层地下水动态的有效监测,研发出高精度的地下水水位、水质监测传感器以及远程传输系统。这些传感器能够精确测量深层地下水的水位变化和水质参数,通过远程传输系统将数据实时传输至监测中心,便于及时掌握深层地下水的动态变化情况,为合理开采地下水提供科学依据。

针对咸潮上溯问题,采用数值模拟与实时监测相结合的技术手段,能够准确预测咸潮发生的时间、范围以及影响程度^[2]。通过建立数学模型,模拟河口海岸地区的水流运动和盐分扩散过程,结合实时监测数据对模型进行验证和修正,提高预测的准确性。大数据、人工智能等新兴技术在监测数据处理、分析与预测领域的应用,显著提高了监测成果的科学性与可靠性。大数据技术能够对海量的监测数据进行快速存储、处理和分析,挖掘数据背后的规律;人工智能技术可用于建立预测模型,对水资源的变化趋势进行准确预测,为解决复杂水问题提供强有力的技术支撑。

2.4 对监测成果应用深化的需求

水资源开发利用具有多目标特性,这就要求水文水资源监测成果能够在不同领域得到深度应用。在水利工程运行管理方面,监测成果不仅要用于工程安全监测,及时发现工程运行过程中的安全隐患,还需与工程效益评估、调度优化工作紧密结合。通过对监测数据的分析,评估水利工程在防洪、发电、供水等方面的效益,优化工程调度方案,提高工程的综合效益。

在生态环境保护领域,监测成果要为生态修复方案制定、生态补偿机制建立提供量化依据。通过对水生态系统监测数据的分析,确定生态修复的重点区域和具体措施,为生态补偿机制的建立提供科学合理的补偿标准和范围。在区域经济发展规划工作中,监测成果应作为水资源承载能力评价的核心内容,引导产业合理布局。根据水资源承载能力评价结果,合理规划不同产业的发展规模和布局,避免因产业过度发展导致水资源短缺和生态环境破坏,实现经济发展与水资源保护协调共进。

3 协调水资源开发利用与水文水资源监测关系的策略

3.1 完善监测体系建设

加大对水文水资源监测基础设施建设的投入,优化监测站网布局,提高监测站点的覆盖率与代表性。在水资源开发利用活跃区域及生态脆弱地区,增设专门监测站点,加强对重点区域水文水资源变化的监测。这些区域往往是水资源问题较为突出的地方,通过增加监测站

点,能够更准确地掌握水资源变化情况,为科学管理提供更详细的数据支持。整合不同部门、不同行业的监测资源,建立统一的监测数据平台,实现数据共享与协同监测。目前,水利、环保、气象等多个部门都开展了与水资源相关的监测工作,但由于各部门之间数据标准不一致、数据共享机制不完善,导致数据资源浪费和监测效率低下。通过建立统一的数据平台,能够打破部门之间的数据壁垒,实现数据的互联互通,提高监测体系的整体效能。

3.2 加强技术研发与应用

鼓励科研机构与企业积极开展水文水资源监测技术创新研究工作,致力于研发具有自主知识产权的先进监测设备与技术。加大对卫星遥感、物联网、大数据、人工智能等新技术在水文水资源监测领域应用的政策支持与资金投入力度。通过政策引导和资金扶持,推动新技术在监测领域的广泛应用,提升监测数据的获取能力、处理能力以及预测精度。建立新技术示范应用基地,加速新技术在实际监测工作中的转化应用与推广普及。在示范应用基地中,对新技术进行实际测试和优化,总结应用经验,为在更大范围内推广应用提供借鉴。通过新技术的应用,推动监测工作向现代化方向迈进,提高监测工作的效率和质量。

3.3 强化人才队伍建设

着力培养一批既精通水文水资源监测技术,又熟悉水资源开发利用管理工作的复合型专业人才。加强高校相关专业学科建设,优化课程设置,紧密结合行业发展实际需求,培养出更多适应行业发展的专业人才。在课程设置有,增加实践教学环节,让学生在学习过程中能够接触到实际的监测工作和水资源管理案例,提高学生的实践能力和解决问题的能力。通过定期组织培训活动、开展学术交流等方式,不断提升在职监测人员的业务水平与创新能力。培训活动应根据监测技术的发展和实际工作需求,有针对性地设置培训内容,包括新技术应用、数据分析方法、监测质量控制等方面。学术交流活动能够促进监测人员与国内外同行的交流与合作,了解行业最新发展动态,拓宽视野,激发创新思维。建立健全人才激励机制,吸引更多优秀人才投身于水文水资源监测事业。通过提供良好的工作环境、合理的薪酬待遇和广阔的发展空间,吸引优秀人才加入监测队伍,为

协调水资源开发利用与水文水资源监测关系提供坚实的人才保障。

3.4 建立健全管理机制

制定完善的水文水资源监测法律法规以及技术标准,规范监测行为,确保监测数据质量可靠。明确监测工作的流程、技术要求和质量控制标准,对监测数据的采集、传输、存储和处理等各个环节进行严格规范,保障监测数据的准确性和权威性。建立水资源开发利用与水文水资源监测协调管理机制,明确各部门在监测、开发利用、保护等各个环节的职责分工。加强部门之间的沟通协作,形成工作合力^[1]。在水资源开发利用项目审批过程中,充分征求监测部门的意见,确保项目建设不会对水文水资源监测工作造成不利影响;在监测工作中,及时将监测成果反馈给相关部门,为水资源开发利用和保护决策提供依据。完善监测成果反馈与应用机制,保证监测成果能够及时、有效地应用于水资源开发利用决策与管理实践中。建立监测成果定期发布制度,将监测数据和分析结果及时向社会公布,为政府部门、企业和公众提供决策参考。通过建立健全管理机制,形成监测促进开发利用科学合理、开发利用推动监测不断完善的良好互动循环局面。

结束语

水资源开发利用与水文水资源监测二者相互依存、相互影响。水文水资源监测为水资源开发利用提供全方位、全过程的支撑,贯穿于规划、配置、管理、保护各个关键环节;水资源开发利用活动则促使水文水资源监测在内容上不断拓展、精度上持续提升、技术上加速创新、应用上逐步深化。在当前水资源形势严峻、水问题复杂多样的现实背景下,通过完善监测体系、加强技术研发、强化人才队伍、健全管理机制等一系列策略,协调好二者关系,是实现水资源可持续利用、保障经济社会与生态环境协调发展的必然选择。

参考文献

- [1]李福伟.基于水资源开发利用与水文水资源监测的相关性研究[J].丝路视野,2023(3):157-159.
- [2]陈双,孙振利,冒云.水资源开发利用与水文水资源监测关系[J].水利电力技术与应用,2025,7(1).
- [3]张夏.水资源开发利用与水文水资源监测关系探讨[J].户外装备,2023(4):349-351.