

水资源开发利用与水文水资源监测关系

李贵权 赵 岩 程宇琪

江苏省水文水资源勘测局徐州分局 江苏 徐州 221000

摘 要：水资源开发利用与水文水资源监测紧密相连，前者旨在满足人类需求，后者为可持续利用提供科学依据。地表水、地下水及其他水资源的开发需基于精确的监测数据，监测内容包括水文要素、水质及资源动态，为开发提供数据支撑。两者相互促进，监测技术提升助力高效开发，合理开发需求又推动监测技术创新，二者协同发展助力水资源可持续利用，为实现水资源科学管理、高效利用提供有益思路。

关键词：水资源；开发利用；水文水资源；监测

引言

水资源作为生命之源，对人类的生存和发展至关重要，随着人口增长和经济发展，水资源的需求日益增加，如何合理高效地开发利用水资源成为了一个全球性挑战。水文水资源监测作为水资源管理的基础，其重要性也日益凸显。本文旨在探讨水资源开发利用与水文水资源监测的关系，分析两者在水资源管理中的相互作用和影响，为水资源的可持续利用提供理论参考和实践指导。

1 水资源开发利用与水文水资源监测的重要性

水资源作为经济社会发展和人类生存的关键保障，在各行各业以及生产生活中发挥着重要的作用，在当今经济快速发展的时代，水环境污染问题已成为各个国家经济发展进程中的重大难题，加强水资源开发利用与水文水资源监测是社会发展的迫切需求，具有深远的现实意义和重大影响。首先，工业化和城市化的迅速发展对环境造成了不可忽视的破坏。水资源浪费与水体污染问题日益严重，人们对保护水资源环境的意识也愈发强烈，通过提高水文水资源监测效果，能够精准地分析水污染事故的范围、程度、种类以及浓度等情况，这些数据为制定科学合理的水资源保护策略提供了数据支持，根据监测结果，相关部门可以采取针对性的应急措施，如截断污染源、启动污水处理设施等，最大程度地减少水污染对生态环境和人类生活的影响^[1]。其次，利用先进的生物技术和物理技术实现对水文水资源的科学动态监测。对水资源的水位变化进行实时监测，可以帮助我们准确掌握水资源的储量情况，为合理规划水资源开发利用提供依据；对水资源的盐碱化情况进行分析，能够及时发现水质恶化的趋势，采取相应的治理措施，确保水资源开发利用的有效进行。最后，水资源开发利用与水文水资源监测的重要性还体现在保障经济可持续发展方面。水资源是许多产业的重要生产要素，如农业、工

业、能源等，合理开发利用水资源可以提高生产效率，降低生产成本，促进经济发展，水文水资源监测可以确保水资源开发利用的科学性和可持续性，通过监测可以及时发现水资源开发利用过程中出现的问题，如过度开采、水污染等，从而采取相应的措施进行调整和治理，避免对生态环境造成不可逆转的破坏。

2 水资源开发利用的方式

2.1 地表水开发利用

水资源在人类社会的发展进程中至关重要，合理开发利用水资源是满足生产生活需求、推动经济发展的关键环节，地表水作为重要的水资源组成部分，其开发利用方式丰富多样。（1）河流开发。可以通过建设水利枢纽调节河流水量，抵御特大洪水，保护中下游地区人民生命财产安全；引水灌溉可以将河水引入农田，保障农业生产，促进粮食稳定供应；水力发电利用河流的水能资源转化为电能，为工业生产和居民生活提供清洁的能源。（2）湖泊开发。为渔业养殖可提供丰富的水产品，满足人们的饮食需求；在防洪方面，湖泊能够调蓄洪水，当河流洪水上涨时，湖泊可以容纳部分洪水，减轻下游洪水压力。（3）水库建设。通过蓄水，在干旱季节可以为农业、工业和生活提供稳定的水源；在洪水期可以拦蓄洪水，降低洪峰流量；供水方面能够满足城市和农村的用水需求。

2.2 地下水开发利用

地下水作为一种重要的水资源，在很多地区发挥着关键作用。第一，浅层地下水的开发利用。浅层地下水开采较为常见，主要用于农业灌溉和生活用水，在一些农村地区，浅层地下水是农民灌溉农田的重要水源；在一些城市周边，浅层地下水也可以作为生活用水的补充水源。第二，深层地下水利用。深层地下水通常具有较好的水质，在一些水资源极度匮乏的地区，深层地下水

可能会被作为应急水源,以满足人们的基本生活需求;在某些对水质要求较高的工业领域中,深层地下水被用于特定的生产过程^[2]。第三,地下水回灌。为了实现地下水的可持续利用,可以通过人工回灌的方式,将处理后的地表水或其他水源注入地下,补充地下水资源,确保地下水的开发利用在可持续的范围内进行。

2.3 其他水资源开发利用

除了地表水和地下水,还有其他水资源开发利用的方式。(1)雨水收集利用。雨水收集利用是一种环保且有效的水资源开发方式,通过建设雨水收集设施,可以将雨水收集起来,用于城市绿化、道路清洗、景观用水等,不仅可以缓解水资源紧张的局面,还能减少雨水对城市排水系统的压力。(2)海水淡化。海水淡化技术的发展为沿海地区提供了新的水资源途径,通过海水淡化,可以将海水转化为淡水,满足工业生产和居民生活的用水需求。(3)再生水的利用。经过处理后的再生水可以用于工业冷却、城市杂用等,实现水资源的循环利用。

3 水文水资源监测内容

3.1 水文要素监测

水文要素监测是水文水资源监测的重要组成部分。第一,水位监测。通过对河流、湖泊、水库等水体的水位进行观测,及时掌握水资源的储量变化情况,在洪水期,准确的水位监测数据能帮助决策者及时采取泄洪、分洪等措施;在干旱季节,水位监测可以为合理分配水资源提供依据。第二,流量监测。流量监测能够反映水体的流动情况,对于确定水资源的可利用量、评估水利工程的效益等方面起着关键作用,通过安装流量监测设备,如流速仪、超声波流量计等,可以实时获取河流的流量数据。第三,降水量监测。降水量的多少直接影响着水资源的补给和分布,通过建立气象观测站,对不同地区的降水量进行长期监测,可以为水资源的规划和开发提供科学依据。

3.2 水质监测

随着经济的发展和人口的增长,水污染问题日益严重,因此水质监测显得尤为重要。(1)物理指标的监测。对水体中的物理指标进行监测,包括水温、色度、浊度等,这些指标可以直观地反映水体的外观和物理性质。(2)化学指标的监测。化学指标包含pH值、溶解氧、化学需氧量、重金属含量等,这些指标可反映水体化学性质与污染程度,pH值体现水体酸碱性;溶解氧影响水生生物生存;化学需氧量反映有机物含量;重金属含量超标对人体和生态环境危害极大。(3)生物指标的监测。生物指标包括水中微生物的种类和数量等,生物

指标可以反映水体的生态状况和自净能力,通过对水质的全面监测,可以及时发现水污染问题,并采取相应的治理措施,保障水资源的质量和安全。

3.3 水资源动态监测

水资源动态监测旨在实时掌握水资源的变化情况,为水资源的科学管理和合理利用提供依据。第一,对水资源的总量进行动态监测。通过对地表水、地下水以及其他水资源的监测,可以准确把握水资源的总体储量变化。第二,对水资源的分布和流动情况进行监测。了解水资源在不同地区的分布情况以及水流的方向和速度,可以为水资源的调配和利用提供决策支持。第三,对水资源的利用情况进行监测。其中包括农业用水、工业用水、生活用水等,通过监测用水总量和用水效率,可以发现水资源利用中存在的问题,并采取相应的措施进行优化和调整,实现水资源的可持续利用。

4 水资源开发利用与水文水资源监测的关系

4.1 监测为开发利用提供数据基础

水资源开发利用的首要前提是对水资源状况有准确而全面的了解,水文水资源监测通过对降水、蒸发、径流、水位、水质等多方面的长期观测和数据收集,为水资源开发利用提供了不可或缺的数据基础。通过对降水的监测,可以了解不同地区、不同季节的降水分布情况,为确定水资源的补给来源提供依据;对径流的监测则能够掌握河流、湖泊等水体的水量变化规律,从而为水利工程的规划和水资源的调配提供重要参考^[3]。在水资源开发利用的过程中,无论是建设水库、引水工程,还是进行农业灌溉、工业用水规划,都需要依据水文水资源监测数据来确定工程规模、取水地点和取水量等关键参数。在规划建设水库时,需要根据监测得到的多年平均径流量、洪水频率等数据来确定水库的库容和防洪标准。通过水质监测了解不同水体的水质状况,可以合理确定水资源的用途,避免因水质不达标而对生产生活造成不良影响。水文水资源监测还可以为水资源的可持续开发利用提供预警信息,通过对地下水水位的监测,可以及时发现地下水位下降过快的区域,从而采取相应的措施限制过度开采,保护地下水资源,对河流生态流量的监测能够确保在水资源开发利用过程中,河流保持一定的生态水量,维护河流生态系统的稳定。

4.2 开发利用促进监测技术提升

第一,大型水利枢纽工程推动流量监测技术进步。在大型水利枢纽工程建设与运行过程中,为了精准掌握工程对周边水文情势的影响,需要更为先进的流量监测技术,声学多普勒流速剖面仪(ADCP)等高精度设备在

此背景下得到广泛应用,与传统流速仪相比,ADCP能够更准确地测量水流速度和流量,为水利枢纽工程的运行管理提供可靠的数据支持,通过对周边河流流量的实时监测,可以及时调整工程的运行参数,确保工程对水文情势的影响在可控范围内。第二,远程调配与自动化控制需求促进监测自动化与信息化。水资源开发利用中的远程调配与自动化控制需求,推动了监测的自动化与信息化技术进步,实现了水位、流量等数据的实时自动采集、传输与处理,通过传感器网络和卫星通信技术,让数据能迅速传输到控制中心,为及时决策提供了保障。在远程调配水资源的过程中,自动化技术可以根据监测数据自动调整水利设施的运行状态,降低人工干预的成本和风险。第三,地下水问题催生新型监测技术。地下水开发利用面临着超采、污染等诸多问题,为了更好地评估开发利用对地下水环境的影响并加以调控,地质雷达、示踪剂等新型技术被应用于地下水的监测,这些技术可以准确监测地下水的水位、水质及水流运动情况,通过对地下水的动态监测,可以及时发现超采和污染问题,采取相应的治理措施。第四,多参数综合监测满足综合效益评估需求。为满足水资源开发利用的综合效益评估需求,多参数综合监测技术应运而生,该技术能够同时对水文、水质、气象等多方面数据进行同步监测与分析,通过多参数综合监测,可以全面了解水资源的状况及其与周边环境的相互关系,为水资源开发利用的全面规划与科学管理提供更丰富、精准的数据支持。

4.3 开发利用与监测的协同发展

(1) 规划阶段的协同。在水资源开发利用项目的规划阶段,必须将项目设计与水文水资源监测需求紧密结合,水资源开发利用项目的规划者要充分认识到水文水资源监测的重要性,根据项目所在区域的水文特征,进行科学合理的监测站点布局,确保在项目实施过程中能够获取准确、全面的监测数据,这些监测数据对于项目的可行性研究和方案优化起着关键作用^[4]。规划者在进行项目可行性研究时,依靠监测数据可以评估项目对水资源的影响程度,判断项目是否具有可持续性,准确的监测数据能帮助规划者制定出更加科学合理的开发利用方

案,避免因盲目开发而对水资源造成不可逆转的破坏。

(2) 建设阶段的协同。在水资源开发利用项目的建设阶段,施工过程应尽量减少对监测站点的破坏,确保监测工作连续性的关键,建设过程中监测工作应密切关注项目建设对水文水资源的影响,一旦发现问题,如河道淤积、水质恶化等,应及时提出解决方案。河道淤积可能会影响水流的畅通,降低水资源的利用效率,甚至可能引发洪水等灾害;水质恶化则会影响水资源的质量,对生态环境和人类健康造成威胁,通过及时的监测,可以在问题出现的初期就采取有效的措施进行治理,避免问题进一步扩大。(3) 运营阶段的协同。在运营阶段,水资源开发利用项目的管理者应充分利用监测数据,优化运行管理,提高水资源利用效率,管理者可以根据监测数据了解水资源的实时变化情况,合理调整用水计划,避免浪费水资源。随着科技的不断进步,监测技术也在不断更新换代。监测人员应积极引入先进的监测设备和技术,提高监测效率和精度,为项目的可持续发展提供支持。

结语

水资源开发利用与水文水资源监测是水资源管理不可或缺的两个方面,开发利用需以监测数据为基础,确保资源的合理利用和环境的保护;而监测技术的提升则为开发利用提供了更加准确和全面的信息支持,两者相辅相成,共同推动着水资源管理的不断进步。未来我们应继续深化两者的协同作用,加强技术创新和实践探索,为实现水资源的可持续利用和人类的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 李生迪. 水资源开发利用与水文水资源监测关系探讨[J]. 地下水. 2020, (2): 95-96.
- [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): 102-103.
- [3] 刘小毅. 水文监测在水资源可持续利用中的重要性[J]. 能源与节能. 2019(06): 92-93.
- [4] 马丽娜. 水资源开发利用及水文水资源监测分析[J]. 能源与节能. 2019, (6): 83-84.