

新时期数字化水文水资源监测思路分析

周良川

伊犁水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4973

[摘要] 数字化水文水资源监测作为现代信息技术与水资源管理的融合,为新疆地区的水资源管理带来了巨大的应用价值,使得水资源管理部门能够更好地了解、预测和应对水资源的变化,从而更有效地保障水资源的可持续利用和合理配置。基于此,本文将浅析新疆地区的水文水资源情况,并阐述数字化水文水资源监测的概念及重要性,提出了促进其发展的建议。

[关键词] 数字化; 水文水资源监测; 水资源管理

中图分类号: TV211.1 **文献标识码:** A

Analysis of Digital Hydrological Water Resources Monitoring Ideas in the New Era

Liangchuan Zhou

Ili Hydrological Survey Bureau

[Abstract] As the integration of modern information technology and water resources management, digital hydrological water resources monitoring has brought great application value to water resources management in Xinjiang, enabling water resources management departments to better understand, predict and respond to changes in water resources, so as to more effectively ensure the sustainable use and rational allocation of water resources. Based on this, this paper will briefly analyze the hydrological resources in Xinjiang, explain the concept and importance of digital hydrological water resources monitoring, and put forward suggestions to promote its development.

[Key words] digitalization; hydrological water resources monitoring; water management

引言

水是人类社会生存和发展的基础资源,而新疆地区作为我国重要的水资源供给地之一,其水资源的合理管理与利用显得尤为重要。然而,受到气候变化等因素的影响,新疆地区的水资源状况愈发复杂,传统的水文水资源监测手段已经无法满足对水资源变化进行准确、实时监测的需求。因此,数字化水文水资源监测作为一种新的监测手段,逐渐引起了广泛关注。

1 数字化水文水资源监测概述

数字化水文水资源监测是利用先进的信息技术手段,将传统的水文水资源监测方法与现代数字化技术相结合,实现对水文过程、水资源状态和变化的高效、精准、实时监测与分析。这一概念旨在解决传统监测方法存在的局限性和挑战,推动水资源管理的现代化和可持续发展。数字化水文水资源监测的核心在于采用数字化技术和数据处理方法,将水文水资源相关的数据、信息以及监测结果数字化处理和呈现,以实现更全面、准确、及时的水文水资源情况监测和分析,对于维护生态平衡、保障人类生产生活、应对气候变化具有重要意义^[1]。

2 新疆地区水文水资源概况

新疆地区位于中国的西北部,是一个幅员辽阔、地形复杂多样的地区,拥有丰富的水文水资源,但也面临一系列的水资源管理挑战。

2.1 新疆地区水文水资源的特点

新疆地区地处高原和山地之间,拥有众多河流、湖泊和冰川,包括塔里木河、额尔齐斯河、布哈拉喀什湖等,提供了丰富的水资源供应。但由于地形和气候的影响,新疆地区水文水资源在时空分布上并不均衡。西部干旱地区水资源相对匮乏,而北部山地地区降水较多水资源相对较丰富。同时,新疆地区季节性变化明显,夏季降水较多,而冬季干旱,造成水资源在时间上的分布差异。此外,新疆地区还拥有众多冰川,在夏季融水过程中对当地的水资源供应起着重要的作用。如伊犁河流域位于新疆北部的天山山脉地区,是新疆重要的农业产区之一。该地区的冰川,如博格达冰川、乌鲁木齐冰川等,常年积累了大量的冰雪资源。在夏季,随着气温升高,这些冰川开始融化,释放出大量融水。这些冰川融水不仅为伊犁河流域的农业灌溉提供了重要的水源,还滋养着当地的河流和湖泊,维持着生态系统的平衡。特别是在夏季旱季,冰川融水成为地区农田灌溉和生活用水的主要补充来

源,对维护农业生产和人类生活具有至关重要的意义^[2]。

2.2 新疆地区面临的水资源管理挑战

如上所述,尽管新疆地区拥有丰富的水资源,但由于气候干旱和水资源分布不均,部分地区仍然面临水资源短缺的问题,特别是在夏季。如塔里木盆地是新疆地区的一个典型地区,位于天山山脉和昆仑山脉之间,是中国最大的内陆盆地之一。由于地势低洼,降水较少且蒸发量较大,导致该地区气候干燥。虽然周边的天山山脉和冰川为该地区提供了一定的水源,但由于蒸发强烈,夏季水资源短缺问题较为突出。对当地的农业生产和生态环境造成了严重影响,农田的产量受到限制,生态系统受到破坏,甚至可能导致草地退化和沙漠化的加剧。同时,新疆部分地区存在水资源浪费和污染问题,农业灌溉效率低下、工业废水排放、水资源的不合理开发利用和生态环境破坏导致了部分地区水生生态环境的恶化,湿地退化、水体富营养化等问题日益突出。加之由于地形复杂,季节性降水分布不均,容易发生水灾和旱灾,给当地的社会经济和生态环境带来影响。如伊犁河流域,由于地理气候条件的限制以及缺乏有效的水资源管理和监测手段,导致农田水资源使用不规范,造成了浪费现象。

3 数字化水文水资源监测在新疆地区水资源管理中的应用价值

3.1 提高管理效率

数字化水文水资源监测可以实现对水资源的全面监测和分析,帮助管理部门及时了解水资源的状况和变化趋势。通过数字化平台,管理者可以实时获取各类水文数据,准确判断水资源的供需状况,也可以使政府决策者能够更全面地了解水资源的状况和变化趋势。基于数字化监测数据的分析和模拟,可以制定更科学、更合理的水资源管理政策,实现实时监测和预警,推动水资源的可持续利用和保护,提高管理效率的同时保护人民生命财产安全。

3.2 优化资源配置

数字化水文水资源监测为管理部门提供了深入了解各地水资源分布和利用状况的利器,为水资源的科学合理配置提供了坚实依据。通过对数字监测数据的精准分析,可以准确识别资源利用中的短板,从而优化水资源的分配和利用策略,实现资源的最佳配置。这种数据驱动的管理方式不仅有助于提升水资源利用效率,还能降低浪费,减轻环境压力,有助于实现水资源的长期稳定供应和可持续发展。

3.3 促进科学研究

数字化水文水资源监测为科研人员提供了宝贵的数据宝库,为他们开展水文水资源领域的科学研究提供了强大支持。通过对数字化监测数据的精细分析和深入挖掘,科研人员得以深刻揭示水资源变化的规律,探索创新的水资源管理方法和策略。这些数据不仅拓展了我们对水文过程的理解,也为可持续的水资源保护与合理利用提供了理论指导。在数字化时代,科研人员借助这些数据,将不断推动水文水资源领域的发展,为人类社会的可持续发展贡献更多智慧^[3]。

4 新时期新疆地区数字化水文水资源监测建议

4.1 建设综合监测网络

在新疆地区,建设覆盖广泛的数字化水文水资源监测网络是实现水资源可持续管理的重要举措,将为水资源管理带来革命性的改变。通过这个综合监测网络,监测人员能够实现对水文水资源的多维度、全时段、高精度的监测和分析,从而为水资源管理者提供更加丰富和准确的数据支持。例如,遥感技术的应用将使监测人员能够实时获取广阔区域内的水文信息,包括水体分布、水位、水质等,无需实地调查,大大提高了监测效率和覆盖范围。传感器技术则能够在特定位置实时监测水文参数的变化,比如河流流量、地下水位等,为水资源管理提供高频率、高精度的数据。地理信息系统的整合将有助于将各类水文数据与地理信息进行有机结合,形成空间分析与展示平台。这将为决策者提供更加直观、可视化的信息,有助于更好地理解水资源的分布和变化趋势,实现对水资源的全天候、全方位监测,从而更好地把握其动态变化,及时应对水资源变化和灾害风险。此外,数字化水文水资源监测网络也为科研人员提供了宝贵的研究数据,有助于深入研究水文水资源变化规律,为水资源管理提供更有力的科学依据。

4.2 数据共享与互联互通

为了更好地推动数字化水文水资源监测的发展,新疆地区应积极加强数字化水文水资源监测数据的共享与互联互通,以及数据标准化,建立统一的数据平台,从而为科研、决策和管理提供可靠的基础数据和支持。首先,应建立统一的数据平台,这也是确保数字化水文水资源监测数据共享的关键一步。这一平台应包括各类监测数据、地理信息、监测站点等相关信息,以实现数据的集中存储和管理。不同部门、研究机构和管理单位可以在这个平台上获取和共享数据,减少数据重复采集和浪费,提高数据利用效率;其次,数据共享需要建立在数据互联互通的基础上。新疆地区各级水资源管理部门、科研机构应加强合作,制定数据共享的标准和规范,确保数据可以在不同系统之间流通和共享,以实现数据的实时更新和同步,为相关人员提供最新的水资源信息;再次,各级管理部门和科研机构应制定统一的数据采集、处理和存储标准,确保数据的准确性和一致性。使不同来源的数据能够进行有效对比和分析,为科研和决策提供更可靠的依据;最后在共享数据时,应采取必要的措施保护个人隐私和敏感信息,确保数据安全不受侵害,将为水资源可持续管理和保护提供有力支持。

4.3 提升技术创新能力

若想使新疆地区数字化水文水资源监测始终处于领先地位,做到精确无误,监测部门就必须加强技术研发和创新,积极应用前沿技术,提升监测数据处理和分析的效率,以实现水资源变化的更准确预测和评估。例如:引入人工智能(AI)技术,AI可以分析庞大的监测数据,从中发现规律和趋势,识别异常情况并预测可能的水资源变化。通过机器学习和深度学习等技术,AI可以不断优化预测模型,提高预测的准确性和可靠性。此外,人工智

能还可以应用于数据质量控制、异常检测等方面,帮助管理者及时发现问题并采取措施。如人工智能可以训练监测系统分析大量的监测数据和环境参数,建立预测模型,提前警示可能发生的洪水、干旱等异常情况,使监测者能够采取相应的措施以减轻潜在的影响。在灌溉方面,AI可以分析土壤湿度、降雨情况和作物需水量,提供最佳的灌溉建议,从而减少浪费并提高农作物产量。大数据分析技术目前应用较为广泛,它可以整合和分析多源、多类型的监测数据,挖掘数据之间的联系,从而深入理解水资源变化的影响因素。通过对历史数据的分析,大数据还可以揭示水资源的长期趋势和周期性变化,为未来水资源管理提供参考。此外,区块链技术也可以用于确保监测数据的安全性和可信度。区块链可以实现数据的去中心化存储和管理,保护数据不被篡改和伪造。通过区块链技术,监测数据的来源、传输和存储可以得到有效保护,为数据的可靠性提供了强有力的支持,将为水资源管理提供更强大的科学支持,有助于新疆地区实现水资源的可持续利用和保护。

4.4 加强人才培养

人才是如今各个领域发展的关键因素之一,在新疆地区数字化水文水资源监测的需求人才中,应当具备跨学科的知识 and 技能,能够充分应用信息技术来解决水资源管理问题。所以,新疆地区应建立全面的培训机制,不断提升人才的专业素养和创新能力,将是实现水文水资源监测目标的关键。

培训人才相关水文水资源学、地理信息科学、计算机科学等多学科的知识基础,以便在实际工作中能够跨领域地进行数据采集、分析和应用。让他们能够更好地理解水资源的复杂性和多变性,更有针对性地运用信息技术解决问题。当然,除了理论知识,他们还需要掌握实际监测设备的使用和维护,能够处理和分析实际数据,从而准确地反映水资源的状态和变化。培训机构可以通过实地实习、案例分析、模拟演练等方式,让学生在真实场景中锻炼实践能力。并且,开展一些创新项目、参与科研课题等,提高创新思维和解决问题的能力,以面对数字化水文水资源监测领域不断发展和创新的形式,使他们能够在实际工作中提出新颖的解决方案和方法,促进新疆地区水资源的可持续利用。

4.5 强化宣传与普及

为了推动数字化水文水资源监测的应用和普及,必须加强

对该领域的宣传和教育,提高社会各界对数字化监测技术的认识和理解,以有效地推动数字化水文水资源监测的知识传播,提高水资源管理者和公众的参与度和意识。例如,可以定期举办数字化水文水资源监测培训和研讨会,可以针对不同的受众群体,如水资源管理部门、科研机构、高校师生等,提供有针对性的培训课程和讲座。通过专家的讲解和案例分享,可以帮助参与者更好地了解数字化监测技术的原理、应用和优势,增强他们的实际操作能力。如今,网络技术发达,监测部门也应以此借力,通过制作宣传片、发布科普文章、举办宣讲会等方式,将复杂的技术内容转化为易于理解的形式,可以将数字化水文水资源监测的知识传播给更广泛的受众,增强受众的兴趣和理解。还可以利用当下的主流社交媒体平台扩大宣传的影响力,如微博、微信、抖音等,将数字化水文水资源监测的知识传播到更多的人群中,特别是年轻人群体。社交媒体平台的互动性和传播速度,可以有效地强化宣传效果和知名度。此外,可以组织展览和活动,将数字化水文水资源监测的成果呈现给公众。通过展览、科普活动等形式,可以让公众近距离了解监测设备、数据处理方法等,增强他们对数字化监测技术的直观认识,促进公众对水资源保护的重视和参与,促进数字化水文水资源监测在新疆地区的健康发展。

5 结束语

综上所述,数字化水文水资源监测作为一种新的监测手段,为新疆地区水资源管理提供了重要支持。所以,新疆监测部门应不断完善数字化水文水资源监测体系,才能更好地实现水资源的可持续利用和管理,为新疆地区的经济社会发展提供有力支撑。

[参考文献]

[1]张玉明.数字化水文水资源监测模式结构及功能分析[J].珠江水运,2023,(13):86-88.

[2]仇东山,蒋国民,于询鹏.数字化水文水资源监测模式探究[J].工程建设与设计,2020,(13):100-101+104.

[3]全占东.基于水文水资源数字化监测模式研究[J].黑龙江水利科技,2022,(07):205-207.

作者简介:

周良川(1990--),男,汉族,新疆新疆人,硕士研究生,工程师,研究方向:水文勘测。