

水文水资源管理的信息化与智能化发展趋势分析

吴剑航

丽水市万源水利水电工程技术咨询有限公司 浙江 丽水 323000

摘要：随着信息技术的飞速发展，水文水资源管理的信息化与智能化已成为必然趋势。通过集成物联网、大数据、云计算和人工智能等先进技术，水文水资源管理正逐步实现从传统模式向智能化、自动化的转变。这种转变不仅提高了管理效率，还增强了决策的科学性和准确性，为水资源的可持续利用和保护提供了有力支撑。本文将深入分析当前水文水资源管理信息化与智能化的发展趋势，探讨其关键技术应用及未来发展方向。

关键词：水文水资源管理；信息化；智能化；发展趋势

1 水文水资源管理

水文水资源管理是指对水资源开发、利用和保护的组织、协调、监督和调度等方面的实施。它涵盖了水资源的规划、配置、节约、保护以及水害防治等多个方面，旨在通过行政、法律、经济、技术和教育等手段，实现水资源的长期稳定供需均衡。水资源管理是一个复杂的过程，涉及范围广泛，包括水利管理、自然资源管理和环境要素管理等多个领域。

2 水文水资源管理信息化与智能化现状分析

2.1 信息化现状

当前，我国水文水资源管理信息化建设已经取得了一定的进展，但仍处于发展的较低水平阶段。水利综合信息采集体系初步形成，网络通信保障能力明显提高，新一代水利卫星通信网的卫星小站得到扩充，初步建成了水利部基础设施云，并搭建了“异地三中心”的水利数据灾备总体布局。与西方发达国家相比，我国在水文监测方面的设备和技术还存在很大差距，且并未得到广泛普及。目前，我国仍主要依赖人力获取水文数据，这不仅降低工作效率，还影响数据的准确性。已经建设的水资源管理信息化系统存在检测计量设备技术含量低、选型不统一、检测计量普及率不足等问题^[1]。省市县水资源系统信息融合共享不到位，有些平台的界面不实用，难以满足业务需求。部分水资源信息化建设项目的项目审批工作人员综合素质有待提升，基层管理人员对水资源管理信息化建设重视不足，这也制约了信息化建设的进一步发展。

2.2 智能化现状

随着物联网、云计算、大数据等新一代信息通信技术的发展，我国水文水资源管理智能化水平正在逐步提升，但仍面临诸多挑战：智能应用初步探索，有关流域机构信息部门对云计算、大数据应用进行了初步探索，

实现了围绕突发事件对水情、工情和位置等信息的自动定位和展现。然而，这些智能应用还处于初级阶段，尚未得到广泛应用。智能技术融合不足，虽然新一代信息通信技术为水文水资源管理智能化提供了有力支持，但在实际应用中，仍存在技术融合不足的问题。例如，多部门多源信息的监测与融合、系统集成及应用等方面仍需加强。智能化设备普及率低，与发达国家相比，我国在水文水资源管理智能化设备方面的普及率较低。这在一定程度上影响了水文水资源管理智能化的进程和效果。专业人才短缺，水文水资源管理智能化需要既懂水利又懂信息技术的复合型人才。然而目前我国在这方面的专业人才相对短缺，难以满足智能化建设的需求。

3 水文水资源管理信息化与智能化关键技术应用

随着科技的飞速发展，信息化与智能化技术正在逐渐渗透到各个行业领域，水文水资源管理也不例外。水文水资源管理的信息化与智能化，不仅提高管理效率，还增强数据的准确性和实时性，为水资源的可持续利用提供了有力支撑。

3.1 物联网技术应用

物联网技术作为信息化时代的重要标志，其在水文水资源管理中的应用日益广泛。物联网通过先进的识别技术，将各种物体的状态参数化，并通过互联网实现信息共享，从而形成一个能关联万物的网络。在水文水资源管理中，物联网技术主要应用于水文监测、水质监测、水资源调度等方面。在水文监测方面，物联网技术通过部署各类传感器，如水位传感器、流量传感器、雨量传感器等，实时采集水文数据，并通过无线网络将数据传输至数据中心。这样，管理人员可以随时随地获取到准确的水文信息，为防洪减灾、水资源调度等提供决策支持。物联网技术还可以实现对水文设施的远程监控和管理，如闸门、水泵等，提高了管理效率和安全性。

在水质监测方面,物联网技术同样发挥着重要作用。通过在水体中部署水质传感器,可以实时监测水体的溶解氧、PH值、浊度等指标,及时发现水质异常,为水环境保护和水污染治理提供科学依据。物联网技术还可以实现对水污染源的追溯和监控,有助于打击违法排污行为,保护水资源安全。在水资源调度方面,物联网技术通过集成各种水文、水质、气象等信息,构建水资源调度信息系统,实现水资源的优化配置和高效利用。通过物联网技术,管理人员可以实时了解水资源的分布和状况,根据需求进行精准调度,提高水资源的利用效率和效益。

3.2 大数据与云计算技术应用

大数据与云计算技术是信息化时代的另一大标志,它们在水文水资源管理中的应用同样具有重要意义。大数据技术通过处理和分析海量数据,挖掘出其中的规律和趋势,为水文水资源管理提供科学依据。云计算技术则通过提供强大的计算能力和存储能力,支持大数据的处理和分析^[2]。在水文水资源管理中,大数据与云计算技术主要应用于数据整合、数据挖掘、预测模型构建等方面。通过整合各类水文、水质、气象等数据,构建统一的数据平台,实现数据的共享和协同应用。利用数据挖掘技术,可以从海量数据中提取出有价值的信息,如水文极值、水质变化趋势等,为决策提供支持。同时基于大数据和云计算技术,可以构建各种预测模型,如洪水预报模型、水质预测模型等,提高水文水资源管理的预见性和科学性。大数据与云计算技术还可以支持水文水资源管理的智能化决策。通过构建智能决策系统,可以实现对水文水资源管理问题的自动识别、分析和解决。智能决策系统可以根据实时数据和历史数据,自动调整管理策略,优化水资源配置,提高管理效率和效益。

3.3 人工智能技术应用

人工智能技术作为信息化时代的尖端技术,其在水文水资源管理中的应用前景广阔。人工智能技术通过模拟人类的智能行为,实现对复杂问题的自动处理和解决。在水文水资源管理中,人工智能技术主要应用于智能监测、智能预警、智能调度等方面。在智能监测方面,人工智能技术可以通过图像识别、语音识别等技术,实现对水文设施的自动监测和诊断。例如,通过图像识别技术,可以实时监测河流、湖泊等水体的水面变化、水质状况等;通过语音识别技术,可以实现与水文设施的语音交互,方便管理人员进行远程监控和管理。在智能预警方面,人工智能技术可以构建各种预警模型,如洪水预警模型、水质预警模型等。这些预警模型

可以根据实时数据和历史数据,自动分析水文水资源管理的风险点,及时发出预警信号,为防洪减灾、水环境保护等提供有力支持。在智能调度方面,人工智能技术可以实现水资源的自动调度和优化配置。通过构建智能调度系统,可以根据实时需求和水资源状况,自动调整水资源调度策略,提高水资源的利用效率和效益。智能调度系统还可以实现对水资源调度过程的实时监控和管理,确保调度过程的安全性和可靠性。

4 推进水文水资源管理信息化与智能化发展的策略

随着科技的不断进步,信息化与智能化技术在水文水资源管理中的应用日益广泛,为提升管理效率、保障水资源安全提供了有力支撑。为了进一步推进水文水资源管理的信息化与智能化发展,需要采取一系列切实有效的策略。

4.1 加强自主研发,提升关键技术的国产化水平

在当前国际竞争日益激烈的背景下,加强自主研发,提升关键技术的国产化水平是推进水文水资源管理信息化与智能化发展的首要策略。我国在水文水资源管理领域已经取得一定的成就,但在关键技术方面仍存在一定的依赖性,这限制了我们的发展潜力和国际竞争力。为了改变这一现状,需要加大对水文水资源管理信息化与智能化技术的研发投入,鼓励科研机构和企业积极参与技术创新。通过设立专项科研基金、提供税收优惠等政策措施,激励科研人员和企业投入更多资源进行研发。同时要注重培养和引进高素质的研发人才,为自主研发提供坚实的人才保障。在自主研发过程中,要注重技术的实用性和创新性,确保研发出的技术能够满足水文水资源管理的实际需求,并具有国际领先水平。通过不断提升关键技术的国产化水平,可以降低对外部技术的依赖,提高我国在水文水资源管理领域的国际竞争力^[3]。

4.2 建立技术创新联盟,促进产学研深度合作

技术创新是推动水文水资源管理信息化与智能化发展的重要动力。为了加速技术创新进程,需要建立技术创新联盟,促进产学研深度合作。产学研合作是将科研机构的研发能力、企业的生产能力和市场的需求紧密结合起来的有效途径。在建立技术创新联盟的过程中,要充分发挥政府、科研机构、企业和高校等各方的优势,形成合力。政府可以提供政策支持和资金扶持,为产学研合作创造良好的环境;科研机构可以提供技术支持和研发成果,为企业的生产提供科学依据;企业可以将科研成果转化为实际产品,满足市场需求;高校可以培养高素质的人才,为产学研合作提供人才保障。通过产学研深度合作,可以实现资源共享、优势互补,加速技术

创新进程。同时还可以促进科技成果的转化和应用,推动水文水资源管理信息化与智能化技术的快速发展。

4.3 持续优化人工智能算法,提高预测与决策准确性

人工智能技术在水文水资源管理中的应用前景广阔,尤其是预测与决策方面。为了提高预测与决策的准确性,需要持续优化人工智能算法。人工智能算法是人工智能技术的核心,其优劣直接影响到预测与决策的效果。在优化人工智能算法的过程中,要注重算法的创新性和实用性。创新性是算法优化的关键,只有不断创新才能适应不断变化的水文水资源管理需求;实用性是算法优化的目标,只有实用的算法才能被广泛应用于实际管理中^[4]。为了实现算法的优化,可以借鉴国际先进经验,结合我国水文水资源管理的实际情况,进行算法的创新和改进。同时还可以利用大数据和云计算等技术,为算法优化提供强大的数据支持和计算能力。通过持续优化人工智能算法,可以提高预测与决策的准确性,为水文水资源管理提供更加科学、可靠的依据。

4.4 制定统一的信息化与智能化发展规划与标准

推进水文水资源管理信息化与智能化发展需要有明确的发展规划和标准作为指导。因此需要制定统一的信息化与智能化发展规划与标准,确保各项工作的有序进行。在制定发展规划时,要充分考虑水文水资源管理的实际需求和发展趋势,明确发展目标和重点任务。同时还要注重规划的可行性和可操作性,确保规划能够落地实施。在制定标准时,要遵循科学性、规范性和实用性的原则,确保标准的合理性和有效性。通过制定统一的标准,可以规范信息化与智能化技术的应用和发展,提高管理效率和准确性。另外,还要加强对发展规划和标准的宣传和推广,提高社会各界对水文水资源管理信息化与智能化发展的认识和重视程度。通过共同努力,推动水文水资源管理信息化与智能化发展的顺利进行。

4.5 完善部门间信息共享机制,建立健全数据共享平台

水文水资源管理涉及多个部门和领域,需要各部门之间的紧密合作和信息共享。为了实现这一目标,需要

完善部门间信息共享机制,建立健全数据共享平台。完善部门间信息共享机制是推进水文水资源管理信息化与智能化发展的重要保障。要明确各部门在信息共享中的职责和义务,确保信息的准确、及时传递^[5]。同时还要建立信息共享的激励机制和约束机制,鼓励各部门积极参与信息共享,防止信息泄露和滥用。建立健全数据共享平台是实现信息共享的有效途径,们要依托现有的信息技术基础设施,构建统一、开放、安全的数据共享平台。通过数据共享平台,可以实现各部门之间的数据交换和共享,提高数据的利用效率和准确性。同时还可以利用数据共享平台进行数据挖掘和分析,为水文水资源管理提供更加科学、可靠的决策支持。为了保障数据共享平台的安全运行,还要加强网络安全防护和管理工作。通过采用先进的网络安全技术和管理措施,确保数据的安全性和保密性。还要加强对数据共享平台的监管和维护工作,确保平台的稳定运行和持续发展。

结束语

展望未来,水文水资源管理的信息化与智能化发展将持续深化。随着技术的不断进步和应用场景的拓展,水文水资源管理将更加智能化、高效化。有理由相信,通过持续的技术创新和应用实践,水文水资源管理将能够更好地应对各种挑战,为水资源的可持续利用和保护作出更大贡献。同时这也需要社会各界共同努力,加强合作与交流,共同推动水文水资源管理事业的蓬勃发展。

参考文献

- [1] 聂丽华,张子敏.提升水利档案信息化建设水平的若干思考[J].档案天地,2023(06):59-61.
- [2] 程功,陈学义,杨红卫,等.关于水利信息化管理的思考[J].黑龙江水利科技,2023(05):154-157.
- [3] 张荣娟.水资源管理中水利信息化技术的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(05):179-181.
- [4] 冯保国.水文水资源信息化建设现状及优化[J].地下水,2022,44(6):218-219.
- [5] 童品贤.水文水资源信息化建设现状及优化探析[J].科学与信息化,2022(13):31-33.