

水利工程信息化管理策略

龚晓锋

启东市水务局堤闸管理所 江苏 南通 226200

摘要：随着科技的飞速发展和信息化时代的到来，水利工程的管理方式正面临着前所未有的变革。传统的水利工程管理方式已难以满足现代水利事业发展的需求，信息化管理成为提升水利工程管理效能、保障水资源安全、促进水利事业可持续发展的必然选择；本文旨在探讨水利工程信息化管理的必要性，介绍关键技术及其应用，并提出提高水利工程信息化管理的策略，以期为水利事业的全面发展提供有力支撑。

关键词：水利工程；信息化管理；策略

引言：近年来，我国水利工程发展迅速，极大提升了人民生活水平；本文阐述了水利信息化管理的必要性及关键技术，指出传统管理已难适应现代需求。物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术为水利信息化提供了支撑；为提高管理效能，建议加强信息化基础设施，完善监测网络、升级通信；构建统一平台，实现数据共享、功能集成；并完善管理制度，建立规范、加强安全、明确分工。信息化时代的到来，促进了水利工程管理水平的全面提升。

1 水利工程信息化管理的必要性

水利工程信息化管理的必要性在于，随着科技的飞速发展和信息化时代的到来，传统的水利工程管理方式已难以满足现代水利事业发展的需求。水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施，其运行管理直接关系到水资源的安全、高效利用以及防洪减灾等关键领域；信息化管理通过运用现代信息技术手段，如物联网、大数据、云计算等，能够实现对水利工程各项数据的实时、准确监测和分析，提高数据处理的效率和准确性。通过信息化管理，水利部门可以更加及时、准确地掌握工程运行状况，及时发现并处理潜在问题，有效预防水利事故的发生^[1]。因此，推进水利工程信息化管理是提升水利工程管理效能、保障水资源安全、促进水利事业可持续发展的必然选择，对于提高水资源利用效率、增强防灾减灾能力、推动经济社会全面发展具有重要意义。

2 水利工程信息化的关键技术

2.1 物联网技术

物联网技术，作为实现水利信息实时采集与传输的核心技术，正以其独特的优势在水利工程领域展现出巨大的应用价值。这一技术通过在关键水域、水利工程设施上精心部署各类智能传感器，如同为水利工程装上了敏锐的“神经末梢”；这些传感器能够实时、准确地监

测和记录水位、流量、水质等关键水文参数，不间断地收集着工程运行的各种数据。这些数据不仅包括了常规的水文信息，还可能涵盖气象、水质、土壤湿度等多方面的信息，为水资源管理、灾害预警等提供了基础且实时的数据支撑。借助物联网技术，水利管理部门能够即时掌握工程状态，对水位异常、流量突变、水质恶化等异常情况做出迅速响应，这种实时监测和预警的能力，大大提高了水利管理的精细化和科学化水平。

2.2 大数据技术

在水利工程领域，每一天都会产生海量的数据信息，这些数据不仅数量庞大，而且类型复杂多变，传统的数据处理方式已难以满足其处理需求。大数据技术凭借其强大的存储和管理能力，能够轻松应对水利领域产生的海量数据；更重要的是，它还能够通过深度挖掘和智能分析，揭示出数据之间隐藏的关联性和规律。这种数据挖掘和分析的能力，对于水资源优化配置、洪水预报等水利工作来说，具有至关重要的意义；通过大数据技术，水利管理者能够更加深入地了解水资源的动态变化趋势，准确掌握水资源的分布、利用和消耗情况。并且，大数据技术还能够为水利决策提供更加精准、全面的数据支持，帮助管理者在科学的数据基础上，做出更加合理、有效的决策。

2.3 云计算平台

云计算平台作为信息化时代的重要基础设施，为水利工程信息化管理提供了强大的数据存储与计算能力。它支持大规模数据的高效处理与分析，使得水利部门能够更加灵活地管理数据资源，实现数据的集中存储、共享和协同处理；通过云计算平台，水利部门可以打破信息孤岛，促进各部门之间的信息共享和协作^[2]。这种信息共享和协作的能力，提高了信息化管理的效率和效益，使得水利管理部门能够更加高效地处理和分析数据，做出

更加准确、及时的决策；云计算平台的弹性扩展能力也降低了信息化建设的成本，使得水利部门能够根据实际需求灵活调整计算资源，避免浪费和重复建设。

2.4 人工智能和机器学习技术

人工智能和机器学习技术，作为科技领域的前沿代表，正逐步渗透到水利工程的各个角落，展现出其无与伦比的应用潜力。（1）在水文预报方面，这些技术凭借其强大的数据处理和分析能力，能够根据历史水文数据和实时监测信息，准确预测未来水位、流量等关键参数的变化趋势；这种精准预测为防洪减灾工作提供了坚实的数据支撑，使得我们能够提前做好准备，有效应对可能发生的洪水灾害。（2）在水资源调度方面，人工智能和机器学习技术同样发挥着重要作用，它们能够根据水资源的分布状况和实际用水需求，智能优化水资源配置方案，确保水资源得到合理利用，这不仅提高了水资源的利用效率，还为水利管理提供了智能化的决策助手。

2.5 遥感技术

遥感技术，作为一种先进的远距离探测手段，以其大范围、快速获取地表信息的独特优势，在水利领域发挥着重要作用；结合地理信息系统（GIS），遥感技术如同一双“天眼”，实时监测着水资源的分布与土地利用的变化^[3]。通过遥感技术，水利部门能够全方位、多角度地掌握水资源的空间分布和动态变化，为水利规划和管理提供了直观、准确的空间数据支持；无论是河流的流向、湖泊的面积，还是地下水的储量，都能在遥感技术的助力下一目了然。并且，遥感技术还能监测土地利用变化、植被覆盖情况等关键信息，为水利部门提供了全面的地表信息“蓝图”。这些信息的获取和分析，大大提高了水利规划的科学性和合理性，使得水利部门能够精准施策，制定出更加符合实际的水利规划方案和管理措施，为水利事业的可持续发展奠定了坚实基础。

3 提高水利工程信息化管理策略

3.1 加强信息化基础设施建设

3.1.1 完善监测网络

为了全面提升水利工程的安全监测水平，必须加大对水利工程监测设备的投入力度；在大坝、堤防、水闸、泵站等关键部位，应精心安装各类传感器，如位移传感器用于监测结构物的位移变化，渗压计用于测量土体或结构物内部的渗透压力，水位计用于实时监测水位变化，流量计则用于精确测量水流流量。这些传感器的部署，将实现对工程运行状态的全方位、实时监测，为水利工程的安全运行提供有力保障；为了降低布线成本和维护难度，提高数据传输的及时性和准确性，应充分利用无线通信技术，如

LoRa、NB-IoT等，构建覆盖水利工程区域的无线传感器网络。这一网络将实现监测数据的自动采集和传输，使得监测信息能够迅速、准确地传达至管理中心，为水利工程的实时监控和决策提供有力支持。

3.1.2 升级通信网络

为了确保水利工程的通信稳定且可靠，我们必须加速推进水利工程专用通信网络的建设进程。在通信手段的选择上，我们应秉持开放、多元的原则，将光纤通信、卫星通信等多种通信方式有机融合，充分发挥各自的技术优势，对于地处偏远、布线困难的水利工程，卫星通信凭借其覆盖广、不受地域限制的特点，应成为我们的首选。通过卫星通信，我们可以有效解决这些区域的通信覆盖难题，确保信息的畅通无阻；我们还应着力提升通信网络的带宽和传输速度。随着水利信息化程度的不断提高，大数据量、高清视频等信息的传输需求日益增长，只有不断提升通信网络的性能，才能满足这些高要求的信息传输，为实时监控、远程控制等业务的高效运行提供坚实有力的保障，从而进一步提升水利工程信息化管理的整体水平。

3.2 构建统一的信息化管理平台

3.2.1 数据整合与共享

为了实现水利工程数据的集中管理和高效利用，我们有必要建立一个水利工程数据中心。这个数据中心将承担起对各类监测数据、工程资料、业务数据等进行集中存储和管理的重任，确保数据的完整性和安全性，为后续的数据分析和应用提供坚实的基础。（1）在数据整合方面，为了保障数据的一致性和准确性，我们需要制定统一的数据标准和规范。这将涉及到对不同来源、不同格式的数据进行清洗、转换和整合，以确保数据的质量和可用性。（2）在数据共享方面，我们应通过数据共享接口和数据交换平台，实现水利部门内部各单位之间以及与气象、环保、交通等相关部门的数据共享。这将有助于打破信息孤岛，促进数据的流通和应用，为跨部门的协同管理和决策提供有力的数据支持。通过数据共享，各部门可以更加高效地获取所需信息，进而提升管理效率和决策的科学性。

3.2.2 功能集成与应用

在统一的信息化管理平台上，应集成水情监测、工情监测、水资源调度、防洪减灾、工程管理、视频监控等多个业务应用模块。这些模块将实现各业务系统之间的互联互通和协同工作，形成完整的水利工程信息化管理体系；通过功能集成，可以更加全面地掌握水利工程的运行状态和管理情况，为决策提供更加全面、准确的

信息支持。为了满足用户的需求,应开发面向不同用户群体的应用界面^[4]。如为管理人员提供综合管理界面,方便其进行日常管理和决策;为技术人员提供专业分析界面,支持其进行深入的数据分析和研究;为公众提供信息查询界面,方便其了解水利工程的相关信息和动态。根据用户权限,提供个性化的功能和数据服务,确保每个用户都能获得所需的信息和功能支持。

3.3 完善信息化管理制度

3.3.1 建立健全信息化管理标准规范

为了确保水利工程信息化建设的顺利进行和有效管理,必须制定一套完善的信息化管理和建设相关标准规范。这些标准规范应涵盖数据采集、传输、存储、处理的全过程,明确各个环节的技术要求和操作规范;例如,对于数据采集环节,应规定传感器的选型、安装位置、采样频率等标准;对于数据传输环节,应明确传输协议、数据格式、传输时延等要求。对于数据存储和处理环节,应制定数据存储策略、数据处理方法、数据质量控制等标准;还应制定信息化系统的设计、开发、验收标准。这些标准应确保信息化系统的设计符合业务需求,开发过程规范可控,验收标准明确可行;此外,对于信息化设备的维护和管理,也应制定相应的标准规范,包括设备的巡检周期、维护内容、故障处理流程等,以确保设备的正常运行和延长使用寿命。

3.3.2 加强信息化安全管理

随着信息化技术在水利工程中的广泛应用,信息安全问题也日益凸显,为了保障水利工程信息化系统的安全稳定运行,必须建立完善的信息安全保障体系。这一体系应包括信息安全管理、应急预案以及网络安全防护措施等多个方面:第一,在信息安全管理方面,应明确信息安全的责任主体、管理要求、操作流程等,确保信息安全工作的有章可循;还应制定应急预案,针对可能发生的网络安全事件进行预先规划和准备,确保在事件发生时能够迅速、有效地应对。第二,在网络安全防护措施方面,应采取防火墙、入侵检测、数据加密等多种安全技术措施,加强对水利工程信息化系统的网络安全防护,防火墙可以阻止未经授权的访问和攻击;入侵检测系统可以实时监测网络中的异常行为,及时发现并处置潜在的安全威胁;数据加密则可以

确保数据的机密性和完整性,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。

3.3.3 明确信息化管理职责分工

为确保水利工程信息化管理的有序推进与高效实施,明确水利部门内部各单位的职责分工显得尤为重要。信息化管理部门作为信息化建设的核心引领者,肩负着信息化系统的全面规划、精心建设、日常维护及有效管理等重任,他们需紧密贴合业务需求,紧跟技术发展趋势,科学制定信息化发展规划及实施路径,并充分发挥协调作用,整合各方资源,共同推进信息化建设。业务部门作为信息化系统的直接使用者与最大受益者,其角色同样不可或缺。他们应基于自身工作实际,准确提出信息化系统的功能需求与数据要求,为系统建设提供有力支撑。并且,业务部门还需积极参与系统的测试与验收工作,确保系统能够满足实际需求,为水利工程的信息化管理贡献自己的力量;通过明确职责分工,建立协同工作机制,我们将共同保障信息化建设的顺利进行与有效应用。

结语

综上所述,通过运用物联网、大数据、云计算、人工智能和遥感等关键技术,水利工程信息化管理实现了对各项数据的实时、准确监测和分析,提高了数据处理的效率和准确性。为了进一步提高水利工程信息化管理水平,我们需要加强信息化基础设施建设,构建统一的信息化管理平台,完善信息化管理制度;通过这些措施的实施,我们将能够更加科学、高效地管理水利工程,为经济社会的全面发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]张明兰.讨论水利工程技术档案信息化管理中主要问题及对策[J].低碳世界,2020(04):107-108.
- [2]蒋召伟.信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J].建材与装饰,2020(13):300.
- [3]周印光.关于信息化时代水利工程建设对生态环境的影响及对策分析[J].信息记录材料,2020,19(03):215-216.
- [4]马宾.探索水利工程管理中信息技术的实践应用[J].黑龙江水利科技,2020,45(5):147-149.