

基于信息化技术的水利渠道管理创新策略

张 钹 孙 权

中国南水北调集团中线有限公司渠首分公司邓州管理处 河南 南阳 474150

摘 要：随着信息化技术的飞速发展，其在水利渠道管理中的应用日益广泛且深入。本文旨在探讨基于信息化技术的水利渠道管理创新策略，通过引入现代信息技术手段，提升水利渠道管理的智能化、自动化水平，实现水资源的高效利用和可持续管理。文章将从信息化技术在水利渠道管理中的应用现状、创新策略、实施路径及预期效果等方面进行详细阐述。

关键词：信息化技术；水利渠道；创新策略

引言

水利渠道作为水利工程的重要组成部分，承担着水资源输送、分配和调控的重要任务。传统的水利渠道管理方式存在效率低下、响应滞后、信息孤岛等问题，难以满足现代水资源管理的需求。信息化技术的引入为水利渠道管理带来了新的机遇和挑战。通过运用物联网、大数据、人工智能等现代信息技术，可以实现对水利渠道的全面感知、动态监测、智能预警和科学决策，从而提升水利渠道管理的智能化水平。

1 信息化技术在水利渠道管理中的应用现状

1.1 传感器与监测技术的应用

在水利渠道管理中，传感器与监测技术的应用已经相当广泛。这些技术通过部署在水利渠道中的各类传感器和遥感器，实时、准确地监测和采集水位、流速、水质等关键环境参数。这些传感器如同水利渠道的“眼睛”和“耳朵”，时刻关注着渠道的变化。具体来说，水位传感器能够实时监测渠道的水位变化，确保水位在安全范围内波动。流速传感器则负责测量水流的流速，这对于判断渠道是否畅通、是否存在淤积或堵塞等问题至关重要。而水质传感器则能够监测水中的溶解氧、PH值、浊度等关键指标，确保水质符合标准，保障农业灌溉和居民用水的安全。这些传感器采集到的数据，通过无线通信技术如Zigbee、LoRa、NB-IoT等，实时上传至云端或边缘计算节点。这样，水利管理人员无论身处何地，都能通过手机、电脑等终端设备，随时查看渠道的实时数据，及时掌握渠道的运行状况。这不仅提高了数据获取的时效性，还大大增强了数据的准确性和可靠性。此外，随着物联网技术的不断发展，传感器与监测技术的应用也越来越智能化。例如，一些先进的传感器已经具备了自我诊断和自我校准的功能，能够自动调整监测参数，确保数据的准确性。同时，这些传感器还能

与其他设备进行联动，形成完整的监测网络，实现对水利渠道的全方位、立体式监测。

1.2 数据处理与分析技术的应用

在水利渠道管理中，数据处理与分析技术的应用同样重要。随着传感器技术的广泛应用，水利渠道产生的数据量也在呈指数级增长。如何有效地处理和分析这些海量数据，成为水利管理人员面临的一大挑战。幸运的是，大数据分析和人工智能算法的发展为这一问题的解决提供了可能。通过构建智能决策支持系统，水利管理人员可以对海量水利数据进行深度挖掘和分析。这些系统能够自动识别数据中的异常点、趋势和模式，为管理人员提供科学、合理的决策建议。例如，在历史洪水数据的分析方面，智能决策支持系统能够通过对历史洪水数据的挖掘和分析，找出洪水的发生规律、影响范围和危害程度等信息。这些信息对于构建洪水预报预警系统至关重要。通过结合气象预报数据，洪水预报预警系统能够提前预判洪水风险，为防洪减灾提供有力支持^[1]。此外，数据处理与分析技术还可以应用于水资源管理、河湖管理、水土保持等多个方面。通过对相关数据的深度挖掘和分析，管理人员可以更加科学地制定管理策略，提高管理效率。

1.3 信息系统与平台的建设

在信息化技术的支撑下，水利渠道管理的信息系统与平台建设也取得了显著进展。这些系统和平台的建设，为水利渠道管理提供了更加全面、高效的支持。具体来说，防洪减灾系统能够实时监测和分析渠道的水位、流速等数据，及时发现并预警可能的洪水风险。水资源管理系统则负责对渠道的水资源进行合理分配和利用，确保水资源的可持续利用。河湖管理系统则关注河湖的生态环境保护和水质监测等方面的工作，确保河湖的健康运行。水土保持系统则致力于防治水土流失和保

持土壤肥力等工作,为农业生产和生态环境保护提供有力支持。这些系统之间实现了数据共享与协同工作,共同支撑起智慧水利体系的高效运行。通过构建水利信息网络平台,各系统之间的数据能够实时采集、传输、存储和处理。这不仅提高了数据的时效性和准确性,还增强了数据的可追溯性和可共享性。

2 基于信息化技术的水利渠道管理创新策略

2.1 构建数字化、可视化的水利渠道模型

在信息化时代,数字化、可视化的管理模型已成为提升管理效率的重要手段。对于水利渠道管理而言,构建数字化、可视化的水利渠道模型是创新管理的关键一步。可以利用数字孪生技术,构建流域级别的数字孪生平台。这一平台能够实现物理流域与数字流域的同步仿真运行、虚实交互和迭代优化。通过集成地理信息数据、水务管网模型数据等多源信息,可以形成流域的三维可视化模型。这个模型不仅能够准确反映水利渠道的实际状况,还能够模拟渠道的运行状态和变化趋势。对于水利管理人员来说,这个数字化、可视化的水利渠道模型无疑是一个强大的工具。他们可以通过这个模型直观地了解水利渠道的运行状态,包括水位、流速、水质等各项指标。这种直观、形象的表现方式,使得管理人员能够更加容易地发现问题、分析问题,并为决策提供有力的依据。此外,数字化、可视化的水利渠道模型还可以为水利规划、设计和管理提供全方位的支持。通过模型仿真,可以预测不同方案下的水利渠道运行状态,评估方案的可行性和优劣性。这有助于制定更加科学、合理的水利规划和管理策略,提升水利渠道的整体效益。

2.2 实现水利渠道管理的智能化、自动化

智能化、自动化是信息化技术的重要特征,也是水利渠道管理创新的重要方向。可以通过运用人工智能算法,对水利渠道的运行状态进行智能诊断,预测设备故障,并提前安排维修计划。这样不仅可以降低维修成本,还可以减少因设备故障导致的水利渠道运行中断。同时,还可以构建智能巡检系统,实现水利渠道的无人值守和远程监控。通过部署在渠道沿线的各类传感器和监控设备,可以实时采集渠道的运行数据,并通过无线网络传输到管理中心。管理中心可以对这些数据进行实时分析和处理,及时发现异常情况并发出警报。这样,管理人员就可以随时随地掌握渠道的运行状况,及时采取措施应对可能出现的问题。此外,还可以构建智能调度模型,综合考虑水量、水质、水生态等多方面因素,实现水资源的优化配置和高效利用。通过智能调度模型,可以根据实时数据和水资源需求情况,自动调整水

利渠道的运行参数和调度方案^[2]。这样可以确保水资源得到合理利用,满足各方面的需求,并提升水利渠道的整体效益。

2.3 推动水利渠道管理的信息共享与协同工作

信息共享与协同工作是提升水利渠道管理效能的重要途径。需要加强不同系统间的互联互通和数据共享,打破信息孤岛现象。通过建立统一的技术标准和规范体系,可以促进不同系统间的数据交换和协同工作。这样,各个系统之间就可以实现信息共享和互补,提高整体的管理效率和水平。同时,还需要推动水利行业与信息技术、物联网、区块链等其他领域的交叉融合。通过引入新技术、新方法和新工具,可以提升水利渠道管理的综合效能和服务水平。例如,可以利用物联网技术实现对水利渠道的实时监测和控制;利用区块链技术确保数据的安全性和可追溯性;利用大数据技术和人工智能算法对海量数据进行深度挖掘和分析等。

3 实施路径

3.1 加强基础设施建设

基础设施建设是信息化技术在水利渠道管理中应用的基础和前提。为了提升水利渠道管理的智能化水平,必须加强水利通信网和水利数据中心等基础设施的建设。首先,建设水利通信网是确保数据传输畅通无阻的关键。需要构建覆盖全面、稳定可靠的水利通信网络,确保各类传感器、监控设备与管理中心之间的数据能够实时、准确地传输。这包括升级现有的通信网络设施,引入先进的通信技术,如5G、光纤通信等,以提高数据传输的速度和稳定性。其次,水利数据中心的建设也至关重要。数据中心是水利数据的存储、处理和分析中心,必须具备高度的可靠性和安全性。需要建设具备大规模数据存储和处理能力的水利数据中心,采用先进的云计算技术,实现数据的集中存储、高效处理和智能分析。同时,数据中心还应具备数据备份和恢复能力,以确保数据的安全性和可用性^[3]。在加强基础设施建设的过程中,还应积极推广使用云计算、物联网等先进技术。云计算技术可以提供灵活、可扩展的计算资源,支持水利渠道管理的智能化应用。物联网技术则可以实现水利渠道的实时监测和控制,提高管理的精准性和效率。通过这些先进技术与水利渠道管理相结合,可以进一步提升管理的智能化水平。

3.2 建立健全网络安全体系

随着信息化技术在水利渠道管理中的广泛应用,网络安全问题也日益凸显。为了确保水利数据的安全性,必须建立健全的网络安全体系。首先,加强对水利数据

的加密处理是保障数据安全的重要措施。需要采用先进的加密算法和技术,对敏感数据进行加密存储和传输,防止数据在传输和存储过程中被窃取或篡改。同时,还应定期对加密技术进行更新和升级,以应对不断变化的网络安全威胁。其次,建立健全网络安全防护体系是防止黑客攻击和病毒入侵的关键。需要部署先进的防火墙、入侵检测系统和防病毒软件等安全防护设备,对水利网络进行全面的安全防护。同时,还应建立完善的网络安全管理制度和流程,规范网络使用行为,提高网络安全意识。此外,加强应急响应能力也是网络安全体系建设的重要组成部分。需要制定完善的应急预案和处置流程,确保在发生网络安全事件时能够迅速响应、有效处置。同时,还应定期组织网络安全演练和培训,提高应对网络安全事件的能力和水平。

3.3 培养专业人才

信息化技术的应用离不开专业人才的支持。为了推进基于信息化技术的水利渠道管理创新策略的实施,必须加强专业人才的培养。首先,加强水利行业与高校、职业院校的合作是培养专业人才的重要途径。可以与高校和职业院校建立产学研合作关系,共同开展水利信息化技术的研究和应用。通过合作培养、定向培养等方式,为水利行业输送具备水利专业知识和信息技术能力的复合型人才^[4]。其次,建立多层次、多类型的培训体系也是提高水利从业人员专业素养和技能水平的关键。可以针对不同层次、不同类型的水利从业人员,制定个性化的培训计划和课程。通过线上培训、线下培训、实践操作等多种方式,提高水利从业人员的信息化素养和专业技能。同时,还可以鼓励水利从业人员参加相关的职业资格考试和认证,提升其职业竞争力和发展潜力。

4 预期效果

4.1 提升水利渠道管理的智能化水平

信息化技术的引入,将使水利渠道管理实现智能化、自动化和可视化。通过智能传感器、远程监控等先进技术,水利管理人员能够实时掌握渠道运行状态,及

时发现并处理潜在问题。这将大大提高管理的效率和准确性,降低人力成本和管理难度。同时,可视化管理界面将使得决策过程更加直观、科学,为水利渠道管理提供有力支持。

4.2 实现水资源的高效利用和可持续管理

信息化技术将助力水资源的高效利用和可持续管理。通过智能调度系统,可以根据实时数据和水资源需求情况,自动调整水利渠道的运行参数,实现水资源的优化配置。这将有效减少水资源浪费和污染现象的发生,提高水资源的利用效率。同时,可持续的管理策略将确保水资源长期满足人民群众的生产和生活用水需求。

4.3 增强水利渠道管理的应急响应能力

信息化技术还将显著增强水利渠道管理的应急响应能力。通过构建智能预警系统,可以实时监测渠道运行状态,及时发现并预警潜在的自然灾害风险。在洪水、干旱等灾害发生时,智能应急响应系统将迅速启动,为灾害应对提供有力支持,有效减少灾害损失和影响。

结语

基于信息化技术的水利渠道管理创新策略是提升水利管理智能化水平、实现水资源高效利用和可持续管理的重要途径。通过构建数字化、可视化的水利渠道模型、实现智能化自动化管理、推动信息共享与协同工作等策略的实施,可以全面提升水利渠道管理的效能和服务水平。未来,随着信息化技术的不断发展和完善,其在水利渠道管理中的应用前景将更加广阔。

参考文献

- [1]孟祥霞.曲阜市农田水利灌溉渠道维护信息化管理与措施[J].农业工程技术,2024,44(17):54-55.
- [2]姚昌琴.智能化管理系统在灌溉渠道农田水利中的应用[J].河北农机,2023,(24):57-59.
- [3]张飞娥.农田水利灌溉渠道工程运行维护及管理[J].新农民,2024,(04):34-36.
- [4]田敏.水利建筑工程的灌溉渠道运行管理维护探讨[J].黄河.黄土.黄种人,2022,(17):62-64.