

水利工程智慧化运行管理探析

孙 森

灌云县水利局 江苏 连云港 222200

摘要：水利工程智慧化运行管理是利用先进技术和理念，实现水利工程的高效、安全、可持续运行的重要手段。本文从数据质量管理、技术融合与应用、人才队伍建设、投资与运营模式等方面，对水利工程智慧化运行管理的优化措施进行了探讨和分析。通过加强数据质量管理，推动技术融合与应用，加强人才队伍建设，探索合理的投资与运营模式等措施，可以进一步提高水利工程运行管理的水平和效率。

关键词：水利工程；智慧化；运行管理

引言

随着社会经济的发展和人口的增长，水利工程的建设和管理越来越受到人们的关注。传统的水利工程管理模式已经无法满足现代水利工程的需求，因此需要引入先进的技术和管理理念，实现智慧化运行管理。水利工程智慧化运行管理可以提高水资源利用效率，降低运行成本，保障工程安全，为水利工程的可持续发展提供有力支持。

1 智慧化运行管理的意义

智慧化运行管理是指通过运用现代信息技术、物联网技术、大数据技术、人工智能等先进技术手段，对智慧化运行管理是指通过运用现代信息技术、物联网技术、大数据技术、人工智能等先进技术手段，对水利工程的运行进行实时监测、智能分析、优化调度和决策支持，实现水利工程的高效、安全、环保和可持续发展。智慧化运行管理在水利工程领域具有重要意义，主要体现在以下几个方面：（1）提高水利工程运行效率。智慧化运行管理通过对水利工程运行数据的实时监测和智能分析，可以实时掌握工程运行状况，及时发现和处理异常情况，避免因设备故障、人为失误等原因导致的水资源浪费和工程损坏。同时，通过对历史数据的分析，可以发现工程运行中的问题和不足，为优化调度提供依据，提高水资源利用效率。（2）保障水利工程安全运行。智慧化运行管理可以实现对水利工程的实时监测和预警，对可能影响工程安全的因素进行及时识别和处理，降低工程事故的风险。例如，通过对水库水位、降雨量等数据的实时监测，可以预测洪水发生的可能性，提前做好防洪准备；通过对水闸、泵站等设备的运行状态监测，可以预防设备故障导致的安全事故^[1]。（3）促进水利工程环境保护。智慧化运行管理可以实现对水环境质量的实时监测和分析，为水环境保护提供科学依

据。通过对水质、水量等数据的实时监测，可以发现水环境污染问题，及时采取措施进行治理；通过对水资源的合理调度，可以实现水生态保护与水资源利用的平衡，促进生态文明建设。（4）提高水利工程管理水平。智慧化运行管理可以实现对水利工程运行数据的集中管理和共享，提高水利工程管理的信息化水平。

2 水利工程智慧化运行管理中存在的主要问题

水利工程智慧化运行管理是指通过运用现代信息技术、物联网技术、大数据技术、人工智能等先进技术手段，对水利工程的运行进行实时监测、智能分析、优化调度和决策支持，实现水利工程的高效、安全、环保和可持续发展。然而，在水利工程智慧化运行管理中，仍然存在一些主要问题，主要包括以下几个方面：（1）数据质量问题。数据是智慧化运行管理的基础，但目前水利工程领域的数据采集、传输、存储等环节仍存在的问题。一方面，部分水利工程设备老化，数据采集设备和传感器的性能不稳定，导致数据采集不准确；另一方面，部分水利工程数据传输过程中存在信号干扰、丢包等问题，影响数据的完整性和准确性。此外，水利工程数据的标准化程度较低，数据格式和内容各异，给数据分析和应用带来困难^[2]。（2）技术融合与应用问题。虽然现代信息技术、物联网技术、大数据技术、人工智能等技术在水利工程领域得到了广泛应用，但这些技术之间的融合程度仍然不够。一方面，各类技术之间的接口和标准尚未统一，导致技术集成和应用的难度较大；另一方面，部分水利工程企业在技术应用方面缺乏经验，难以将先进技术与实际工程需求相结合，发挥技术的最大效益。（3）人才短缺问题。水利工程智慧化运行管理需要具备多学科知识和技能复合型人才，包括水利工程师、信息技术专家、数据分析师等。然而，目前我国水利工程领域的人才结构相对单一，缺乏具备跨学

科知识和技能的复合型人才。此外,部分水利工程企业在人才培养和引进方面投入不足,导致人才短缺问题更加突出。(4)投资与运营模式问题。水利工程智慧化运行管理需要较大的投资,包括硬件设备、软件开发、人员培训等方面的投入。然而,部分水利工程企业资金有限,难以承担智慧化运行管理的高昂成本。此外,智慧化运行管理的投资回报周期较长,部分企业对智慧化运行管理的价值认识不足,缺乏投资的积极性。同时,智慧化运行管理的运营模式尚不成熟,如何实现投资与收益的平衡仍是一个亟待解决的问题。

3 水利工程智慧化运行管理的优化措施

3.1 加强数据质量管理

为了提高数据采集设备和传感器的性能,需要不断研发和引进先进的设备和技术,确保数据的准确性和完整性。例如,可以采用高精度的传感器和数据采集器,对水利工程的各种参数进行实时监测,如水位、流量、水质等。同时,要加强对设备的维护和管理,定期进行校准和检修,确保设备处于良好的工作状态。首先,加强数据传输过程中的信号干扰和丢包问题的处理,提高数据的可靠性。在水利工程现场,由于地形复杂、信号干扰等原因,数据传输过程中可能会出现信号干扰和丢包问题。为了解决这些问题,可以采用多种技术手段,如使用有线传输替代无线传输、增加信号放大器、采用纠错编码等方法,提高数据传输的稳定性和可靠性。此外,还可以建立数据传输的冗余机制,确保在部分数据丢失的情况下,仍能保证数据的完整性。其次,推动水利工程数据的标准化,统一数据格式和内容,降低数据分析和应用的难度。目前,水利工程领域的数据格式和内容各异,给数据分析和应用带来了很大的困难。为了解决这个问题,需要制定统一的数据采集、存储和管理标准,规范数据的格式和内容。例如,可以参照国际通用的数据标准和规范,结合水利工程的实际情况,制定适用于水利工程的数据标准。同时,要加强对相关人员的培训和指导,提高他们的数据意识和标准化意识,确保数据的准确性和一致性。最后,需要建立健全的数据质量管理体系。这包括制定数据质量管理制度、明确数据质量管理的责任和流程、建立数据质量监控和评价机制等。通过建立完善的数据质量管理体系,可以有效地保障数据质量,提高数据的可靠性和可用性。同时,还要加强对数据质量的监督和检查,定期对数据进行质量评估和改进,确保数据质量始终处于一个较高的水平。

3.2 促进技术融合与应用

首先,加快各类技术之间的接口和标准的统一。目

前,水利工程领域的各类技术之间存在着接口不兼容、标准不统一的问题,给技术集成和应用带来了很大的困难。为了解决这个问题,需要加强技术标准的制定和推广,推动各类技术之间的接口和标准的统一。例如,可以由相关部门或行业协会牵头,组织专家和企业共同制定技术标准,明确各类技术的接口和数据交换格式,降低技术集成和应用的难度。其次,加强水利工程企业在技术应用方面的培训和指导,提高企业将先进技术与实际工程需求相结合的能力。目前,部分水利工程企业在技术应用方面缺乏经验和能力,难以将先进的技术与实际工程需求相结合,发挥技术的最大效益。为了解决这个问题,需要加强对企业的培训和指导,提高他们的技术应用能力。可以通过组织培训班、开展技术交流等方式,向企业传授先进的技术和管理经验,帮助他们提高技术应用水平。同时,还可以建立技术咨询和支持体系,为企业提供专业的技术支持和服务,解决他们在技术应用过程中遇到的问题。再次,要充分发挥政府和行业协会的作用,推动技术融合与应用的发展。政府和行业协会在推动技术融合与应用方面具有重要的引导和支持作用。政府可以通过制定政策和规划,为技术融合与应用提供良好的政策环境和市场空间;行业协会可以组织专家和企业进行技术交流和合作,推动技术的共享和创新。此外,政府和行业协会还可以加大对技术融合与应用的投入和支持,鼓励企业进行技术研发和创新,推动技术的快速发展和应用。最后,要加强对技术融合与应用的监督和评估,确保技术能够真正发挥作用。在技术融合与应用的过程中,可能会出现一些问题和风险,如技术的不稳定性和安全性等。为了确保技术能够真正发挥作用,需要加强对技术融合与应用的监督和评估。可以通过建立技术评价体系、开展技术风险评估等方式,对技术的应用效果和风险进行评估和监测。同时,还要加强对技术的跟踪和改进,及时解决技术应用过程中出现的问题,确保技术能够持续发挥作用。

3.3 加大人才培养和引进力度

首先,加强水利工程领域的人才培养。目前,水利工程领域存在着人才短缺的问题,尤其是缺乏具备跨学科知识和技能的复合型人才。为了解决这个问题,需要加强对水利工程领域的人才培养。可以通过改革教育体制,优化课程设置,提高教学质量,培养具备跨学科知识和技能的复合型人才。同时,还可以加强与高校、科研院所等机构的合作,开展联合培养和实习实训项目,提高学生的实践能力和创新能力。其次,鼓励水利工程企业加大对人才培养和引进的投入。企业是水利工程智

慧化运行管理的重要主体,需要有一支高素质的人才队伍来支撑。为了吸引更多优秀人才加入水利工程智慧化运行管理的行列,需要鼓励水利工程企业加大对人才培养和引进的投入。可以通过提供优厚的薪酬待遇、良好的职业发展空间、完善的培训体系等方式,吸引和留住优秀人才。同时,还可以建立人才激励机制,通过股权激励、绩效奖励等方式,激发员工的积极性和创造力。最后,要加强对人才的培养和引进的监督管理。在人才培养和引进的过程中,可能会出现一些问题和风险,如人才流失、培养效果不佳等。为了确保人才的培养和引进能够取得实效,需要加强对人才的培养和引进的监督管理。可以通过建立人才信息管理系统,对人才的培养和使用情况进行跟踪和评估;可以加强对企业的指导和督促,确保他们按照计划和要求进行人才培养和引进;还可以加强对人才的评价和反馈,及时调整培养和引进策略,提高培养和引进的效果。

3.4 探索合理的投资与运营模式

首先,投资成本。水利工程智慧化运行管理需要大量的资金投入,包括硬件设备、软件开发、人员培训等方面的费用。为了降低企业的负担,政府可以与企业共同承担投资成本。其次,要加强对智慧化运行管理价值的认识,提高企业对智慧化运行管理投资的积极性。目前,部分企业对智慧化运行管理的价值认识不足,缺乏投资的积极性。为了解决这个问题,需要加强对智慧化运行管理的宣传和推广,让企业认识到智慧化运行管理的重要性和潜在收益。可以通过组织培训班、开展技术交流会等方式,向企业介绍智慧化运行管理的先进理念和技术,帮助他们提高对智慧化运行管理的认识和理解。再次,要研究和探索适合水利工程智慧化运行管理的运营模式。水利工程智慧

化运行管理涉及到多个方面的工作,如数据采集、数据分析、决策支持等。为了实现投资与收益的平衡,需要研究和探索适合水利工程智慧化运行管理的运营模式。可以通过借鉴国内外的成功经验,结合水利工程的实际情况,制定适合的运营模式^[3]。最后,要加强对投资与运营模式的监督和管理。在投资与运营的过程中,可能会出现一些问题和风险,如投资效益不佳、运营效果不理想等。为了确保投资与运营模式能够取得实效,需要加强对投资与运营模式的监督和管理。可以通过建立评估体系,对投资与运营的效果进行定期评估和监测;可以加强对企业的指导和督促,确保他们按照计划和要求进行投资与运营;还可以加强与相关部门和机构的合作,共同推动投资与运营模式的研究和改进。

结语

总之,本文对水利工程智慧化运行管理的优化措施进行了探讨和分析。通过加强数据质量管理,推动技术融合与应用,加强人才队伍建设,探索合理的投资与运营模式等措施,可以进一步提高水利工程智慧化运行管理的水平。同时,还需要不断探索和实践,积累经验和教训,不断完善和优化水利工程智慧化运行管理的体系和机制,为水利工程的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1]张志超. 水利工程智慧化运行管理系统的设计与应用[J]. 水利水电技术, 2022, 53(1): 24-30.
- [2]王建华, 王浩, 王瑞波. 基于水利工程智慧化运行管理中的主要问题研究[J]. 中国水利, 2021(12): 54-58.
- [3]马波. 水利工程智慧化运行管理措施[J]. 水利水电技术, 2022, 53(2): 18-24.