

物联网在中小型水利工程运维中的应用研究

薛灵燕

新疆塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.32629/hwr.v10i3.6913

[摘要] 随着物联网技术的快速发展,推动了中小型水利工程运维智能化转型。如今,智慧水利建设已成为行业发展的核心方向,对于提升水利工程管理效能也发挥着关键作用。物联网作为新一代信息技术的重要组成部分,将感知、传输和处理技术应用到水利工程运维当中,已经展现出显著成效。当前面临的问题,在将物联网技术应用之前,需要充分调研,进行可行性分析,将技术方案与实际需求匹配,这样能够有效提升运维质量,促进智慧水利建设。本文主要就物联网在中小型水利工程运维中的应用进行探讨,并提出相应对策,以供参考。

[关键词] 物联网; 水利工程; 运维管理; 智能化

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Research on the application of the Internet of Things in the operation and maintenance of small and medium-sized water conservancy projects

Lingyan Xue

Kaidu Kongque River Water Conservancy Management Center in the Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] With the rapid development of Internet of Things (IoT) technology, it has promoted the intelligent transformation of operation and maintenance (O&M) for small and medium-sized water conservancy projects. Nowadays, the construction of smart water conservancy has become the core direction of industry development and plays a key role in enhancing the management efficiency of water conservancy projects. As an important component of the new generation of information technology, IoT has applied perception, transmission, and processing technologies to the O&M of water conservancy projects, demonstrating significant results. The current problem is that before applying IoT technology, it is necessary to conduct sufficient research, perform feasibility analysis, and match technical solutions with actual needs. This can effectively improve the quality of O&M and promote the construction of smart water conservancy. This article mainly discusses the application of IoT in the O&M of small and medium-sized water conservancy projects and proposes corresponding countermeasures for reference.

[Key words] Internet of Things; Water Conservancy Project; Operation and Maintenance Management; intelligentization

引言

随着水利信息化发展,水利工程运维的精细化要求日益提高,实现智慧化管理成为必然趋势。由于缺乏统一的技术规范和标准依据,实现水利工程智慧化管理进一步面临挑战。对于中小型水利工程,由于地域分布广、资金有限,搭建物联网系统能提升管理效率,同时降低运维成本,物联网能更好地满足实际需求,这符合行业发展趋势,使水利管理更加科学化、规范化。现阶段,智慧水利对水利工程运维提出更高要求。在中小型水利工程运维中引入物联网技术后,设备故障率、管理成本、数据利用率和信息共享水平等指标呈现出明显差异,进而引发管理混乱、资源浪费以及决策失误等问题,亟待加以解决。目前,物联网技术的推广应用缺乏系统性规划,普遍存在技术标准不统一、数据孤岛

等现象。而中小型水利工程运维的特殊性,要求我们探索物联网应用、标准化管理的创新措施,基于物联网技术,对水利工程管理效能和可持续发展具有重要价值。

1 物联网在中小型水利工程运维中的意义

1.1 提升运维效率

物联网技术对水利工程运行的数据以及监测的信息进行整合,并借助传感器网络及云计算平台来实现运维管理的数字化及智能化。从管理的角度来看,物联网的智慧化应用还能够提升决策效率。在智慧水利建设的大环境下,物联网技术已经被广泛运用,能够保证水利工程稳定运转并得到有效维护。水利工程运维管理需要有效配合,对设备情况及环境条件要求高;中小型水利工程的运维在实践中需要实时监测、数据分析、快速反应,

并存在人手缺乏等问题。但借助物联网,将设备情况实时传输到云端服务器,经过分析预测实现预知维修,进一步提高运维水平。

1.2 提升管理水平

在水利工程管理中,物联网技术需要标准化应用,因此需要建立统一规范。而在物联网的智慧化应用中,只需设置基础参数,其余设备控制和数据分析由系统自动完成,这与传统人工管理有明显差异,进而提高了管理效率。物联网作为智慧水利建设的基础设施,其智慧化应用是提升管理水平的关键。在智慧水利建设中,在物联网技术应用时,数据采集是基础。依靠物联网平台,在监测、预警、决策过程中,能提升管理的科学性和精准性。物联网应用是智慧水利建设的必要条件,也是管理水平提升的有力支撑。良好的物联网应用,能够显著提高管理效能。

1.3 有助于保障安全

目前,水利工程安全监测已经形成较为完善的体系,将物联网技术引入水利工程的日常管理,能有效提升安全监测能力,通过物联网技术,支持水利工程运行安全实现智能化,保障水利工程运行过程中的安全稳定。物联网应用作为智慧水利的基础设施,既是传统监测与物联网技术的结合点,同时是安全管理的有力保障。在智慧水利建设中,注重安全监测体系构建,通过物联网设备和数据平台,实现安全监测以及风险预警,物联网应用能够有效提升安全管理水平。

2 物联网在中小型水利工程运维中存在的问题

2.1 应用意识不够

由于物联网技术的推广和普及不够,物联网应用并不符合中小型水利工程的实际需求,不同地区和单位的实施情况差异较大。目前,部分水利管理部门对物联网技术认知不足,忽视物联网对水利工程管理的重要作用,片面认为物联网技术属于高新技术范畴,影响了物联网技术的推广应用,在实际运维中不需要应用物联网,这严重阻碍了物联网技术的应用^[1]。另外,部分水利单位的物联网应用方案缺少系统性规划的指导,使物联网技术在应用过程中缺少标准依据。物联网应用的理念,会直接影响到中小型水利工程运维的现代化进程。

2.2 技术标准不统一

物联网是信息技术与水利业务的结合产物,属于新兴领域,其中设备接口、数据格式等,以及通信协议等标准不统一,导致系统兼容性差。物联网想要实现全面应用,一定要有统一的技术标准。目前,物联网应用普遍缺乏统一标准,技术规范不够完善,导致系统集成困难,影响了应用效果。物联网实施后,系统设计只注重功能实现和硬件部署,这在实际运维中造成了新问题。在实际应用中,物联网系统存在数据格式不兼容的状况,设备管理缺乏统一的接口标准,未形成有效的数据共享机制,物联网应用存在数据孤岛现象,这对水利工程管理效率造成严重影响。

2.3 数据整合难度大

由于物联网与现有水利管理系统存在差异,在智慧水利建设中,许多问题随之出现,对水利工程管理的精细化和决策支持

影响较大。对于物联网应用,需要加强系统整合,如果系统整合不到位,受数据孤岛问题困扰,会出现数据重复、信息不全等现象,如设备信息不全、监测数据缺失等,会给水利工程管理带来严重隐患。通过试点和示范,物联网技术在水利行业的应用和推广,通过试点和示范,实现了运维效率的提升。从行业视角,物联网的智慧应用,更能够推动行业进步,同时促进管理优化。在智慧水利建设背景下,物联网技术成为行业发展的新引擎,推动了水利行业的转型升级,助力水利工程实现精细化管理。

3 应用策略

3.1 加强应用意识培养

因此,在智慧水利建设过程中,物联网技术对各项功能进行整合,提高了整体运维管理水平。而在物联网应用的过程中,除了技术的应用之外,还应当结合管理以及人员来进行推进。与传统的运维工作相比,可以进一步完善运维过程中的步骤,并取得相应的成果。对于物联网而言,其应用过程是在科学计划制定的基础上展开工作的。应立足于实际需求,从水利工程管理的实际出发,才能得以落实;在实际应用中,水利部门要注重物联网技术应用,明确其应用定位,形成规划、实施、评估的闭环管理,实现技术应用规范化,更有针对性地解决问题。物联网应用根据水利工程的具体情况,制定相应的实施策略^[2]。例如,中小型水利工程存在应用意识不足的问题,这在于水利部门对物联网技术认知不够深入,对设备管理的标准化要求不高。因此,水利部门在推进物联网应用的前期,需要制定针对性策略,客观分析、制定规划等,做好技术与管理的衔接,明确物联网应用的定位与目标,结合水利实际,保障物联网应用的科学性与可行性。在应用实施过程中,要避免一刀切,也要避免过度追求技术先进性,这样能够全面覆盖需求。

3.2 提升技术标准

物联网应用的推广需要标准化,各水利单位之间需要协同合作,即便技术条件不同,在实施过程中也需要保持一致。物联网和运维系统需要规范对接,做好系统集成及数据接口的规划,最大限度避免出现系统冲突。如果系统整合不到位,就要及时调整。物联网还应加强技术培训和标准宣贯,定期组织技术交流活动,加强技术交流,尽可能避免技术应用中的问题,也要加强技术评估,避免系统崩溃,确保系统稳定运行。例如:水利部门要注重标准制定,不仅注重技术标准,还注重管理标准,同时注重数据标准,如果物联网系统的数据格式或接口标准不统一,则应进行调整,各水利单位应根据实际情况进行灵活调整。物联网应用决定水利运维的现代化水平,保障物联网应用是关键^[3]。目前,中小型水利工程的物联网应用处于起步阶段,水利部门需要加强标准制定,水利单位则要严格执行标准,进而提升应用效果,提升管理水平。

3.3 在系统中进行数据整合

在物联网影响下,物联网技术的智慧应用,有助于构建完善的运维体系,利用数据平台和分析工具。物联网应用的智慧化,进一步提升水利管理的精细化水平,物联网借助大数据、人工智

能,能有效进行数据整合,保证数据的完整性,更好地实现智慧管理。例如:水利工程的物联网应用需要系统整合,通过数据接口和集成平台。对于物联网设备的运行过程,通过数据采集实现了设备状态和运行参数的实时监测,同时加强数据管理。一方面,在数据整合上,物联网是智慧水利建设的重要环节。另一方面,在系统整合方面,水利部门应建立统一数据标准,加强数据治理能力。物联网应用的智慧化发展,使得水利部门可以通过数据整合来实现数据资产以及数据的价值释放。通过物联网、大数据及人工智能等技术^[4],实现数据共享、智能决策、风险预警等作用,从而为智慧水利提供良好的基础保障,在物联网技术支持的基础上对多源数据进行综合处理,并对其中的数据价值进行深度挖掘,从而达到水利工程智慧化的应用目的。

3.4 提高运维人员技能

无论物联网技术还是运维管理,物联网应用始终是发展的核心所在,水利部门应该加强培训,为运维人员提供学习机会,并对运维人员,进行技能提升,做好技术培训与经验交流。针对物联网应用的痛点是人才短缺,物联网应用只有加强人才培养,才能有效应用。物联网要注重人才建设,通过培训学习提升运维人员的专业素养,做好技术培训与经验交流,互相学习,通过案例分析对运维问题进行深入探讨,保障物联网应用的可持续发展。如:就实际而言,水利部门运维工作人员技能欠缺,在一定程度上影响着物联网的应用质量,从而制约了运维工作效率的有效提高。面对物联网应用中出现的问题,应该制订完善的培训机制,并加强实践运用,通过进行技能培训,不断提高运维工作人员的综合素质。对运维人员进行能力培养是物联网应用的保障,从技术和管理及安全保障等方面加强培训,使其专业技能能够满足岗位的要求。

同时,在智慧水利建设过程中,水利部门还应加强专业人才引进,加快人才培养步伐,在运维管理中不断提升物联网技术的应用水平。

3.5 建立协同机制

对于中小型水利工程,应该加强统筹协调,在规划实施以后,再去进行系统部署的测试,保障应用效果,开展物联网应用的评估工作,保障系统运行的稳定性,这符合行业发展趋势,也符合水利管理需求。水利部门要保障物联网应用的科学性,加强技术培训和交流,进而提升物联网应用的水平。例如:在物联网应用下,水利部门通过协同机制,组织专家团队,进行技术论证,基于物联网应用,达到了预期目的。水利部门在智慧水利建设中,应注重物联网的应用协同,发挥物联网应用的综合作用。物联网应用的效果不仅反映出了水利部门的规范化管理,在某种程度上也体现出了智慧水利建设整体水平。在智慧水利建设的过程中,要加强技术上的交流和经验上的分享,要做好技术方案及管理方案的良好衔接工作,不断提高物联网的应用水平,推进水利管理工作的现代化发展。物联网应用应将技术创新与管理创新有

机结合^[5],通过完善管理规范和优化业务流程,实现物联网技术、管理机制与业务运行的协同推进。坚持技术方案与管理方案并重,有助于全面提升物联网应用水平,从而进一步提高智慧水利建设质量。

3.6 完善管理制度

物联网应用的有效实施离不开完善的制度保障,因此应以制度建设为切入点,健全物联网应用相关管理机制。改变传统管理思维,设立管理制度,物联网非一蹴而就,而是规划、实施、评估。整套管理流程,组织专业团队,深度参与,物联网应用需要深度参与。深化物联网应用与管理创新。建立管理制度,不再依赖经验管理,而是规划、实施、评估等环节。物联网应用对管理进行优化,为水利部门提供科学的管理依据,物联网应用可与管理创新相结合。将管理制度,物联网应用。制定管理制度,制定具体措施,构建物联网应用的标准化体系^[6]。设置基于水利特点的管理制度,确保管理制度的可操作性。物联网应用必须系统化,具备科学性和可操作性。

4 结束语

物联网想要实现智慧水利建设,就要加强物联网的应用。物联网直接推动水利管理的现代化,随着智慧水利建设的推进,水利部门一定要做好物联网应用的规划和实施,逐渐完善物联网应用的体系,尽可能减少技术应用中的问题,减少管理成本,助力智慧水利建设的可持续发展。水利部门应通过技术培训、管理创新等途径,为中小型水利工程运维的智慧化转型提供支持。实现智慧水利,能提升管理效能,也保障了水利工程的安全稳定运行,保障水利管理的规范化水平。

[参考文献]

- [1]付希义,田亮,张庆萍,等.数字孪生技术在水利工程运行维护管理中的应用[J].水利水电快报,2024,45(S02):104-107.
- [2]阳建平,刘佳伟.物联网平台在犬木塘水库工程中的应用[J].湖南水利水电,2023(5):55-57.
- [3]吴位跃.BIM+IoT技术在水电站机电设备运维管理中的应用研究[J].仪器仪表用户,2025,32(4):79-81.
- [4]高翼.物联网在水轮机设备自动化运维中的应用探究[J].仪器仪表用户,2024,31(12):56-57.
- [5]刘宗余,马建河,何思源,等.数字孪生技术在长距离输水管线运维管理中的应用[J].城镇供水,2025(1):17-22.
- [6]郎启庄,郎启香,高宽.数字孪生技术赋能水利工程建设管理路径探索[J].水利建设与管理,2025,45(1):68-73.

作者简介:

薛灵燕(1990--),女,汉族,甘肃人,大学本科,持有计算机技术与软件专业副高级职称(信息系统项目管理师),致力于信息技术在水利行业的交叉应用研究,主要研究方向为水利信息化与智慧水利系统构建。