

# 智慧水务在水利水电工程中的应用与挑战

杨东霞

(易县水利局, 河北 保定 074200)

**摘要** 智慧水务作为水利水电工程领域的一股新生力量, 它以高效能和智能化的特点, 对传统水利水电工程的管理模式进行了深刻的重塑。智慧水务的有效应用不仅能提升水利水电工程的管理效率, 还使得水资源的管理更加精细化、科学化。然而, 水利水电工程实际应用智慧水务过程中面临着诸多挑战, 导致智慧水务系统作用无法有效发挥, 降低了水利水电工程的管理水平。基于此, 本文深入剖析智慧水务在水利水电工程中的应用与面临的挑战, 以期对相关领域的实践与发展提供有益参考。

**关键词** 智慧水务; 水利水电工程; 智能水资源管理; 智能水环境治理; 智能防洪抗旱

**中图分类号**: TV5

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)06-0019-03

智慧水务是一种全方位的水务管理系统, 它利用物联网、云计算、大数据和空间地理信息集成等尖端信息技术。这个系统能够实时地监控城市水务系统的运行状况, 通过深度数据分析迅速处理水务信息, 为决策层提供有力的辅助支持。它的功能涵盖了智能感知、智能模拟、智能诊断、智能预警、智能调度、智能应对以及智能控制和服务, 从而实现了水务管理的全面智能化。智慧水务系统在水利水电工程中的有效运用, 能够实现对水资源调度与使用的精确掌控, 有效遏制水资源的无谓损耗, 进而显著提升水资源的利用效率。同时, 借助智慧水务系统的全面监测功能, 我们能够实时了解水利水电工程的水质状况, 有针对性地采取合理的治理手段, 确保水资源的安全。

## 1 水利水电工程中智慧水务的实践应用

### 1.1 智能监控与智能调度

智慧水务中安装了传感器及摄像头等监控设备, 可以实时监控与采集水利水电工程中的水库、水电站、河道等关键区域的水位、流量与水质等数据, 并将这些数据传输到云平台进行分析处理。通过这种方式, 可以及时发现和解决水利水电工程中出现的问题, 从而确保工程的安全运行。此外, 基于庞大的数据, 智慧水务系统能够运用先进的优化算法及决策支持技术, 实现对水资源的智能分配与调控。这种智能化的管理方式不仅显著提升了水资源的利用效率, 更能在确保供水稳定性的前提下, 有效降低洪涝等自然灾害的风险<sup>[1]</sup>。通过智慧水务系统对水利工程重要区域内水位进行监测, 将水位分成不同区间, 并设置相应阀门或水泵的开启指令。一旦智慧水务调度系统接收到水位

变化信息, 将自动触发调度指令, 然后借助算法模型, 确定应采用哪一个调度策略, 实现水资源均衡分配与调控, 有利于提高水利电力工程的效率和稳定性。

### 1.2 智能水资源管理

智慧水务借助智能水资源管理, 能够显著提高运行效率。人工智能技术的应用, 使得水资源的调度更为智能、配置更加优化, 同时监测管理也更加精准。以城市供水为例, 智能水资源管理系统能够实时追踪供水与用水需求的变化, 据此灵活调整供水策略, 确保水压与水量的稳定, 从而保障供水质量。此外, 利用大数据分析与预测技术, 还能够准确预估未来的用水需求, 为制定合理的供水规划和用水管理策略提供科学依据。

### 1.3 智能水环境治理

科技的日新月异使得人工智能已经无处不在, 深入影响着人们的日常生活。在水环境治理这一关键领域, 人工智能更是显现出其巨大的潜力和实用性。作为智慧水务的核心任务之一, 智能水环境治理凭借先进的人工智能技术提供了全新的思路和解决问题方案。水环境治理的关键在于运用尖端监控装置与科技手段, 对水环境实施即时持续监测。这些高端设备能够实时捕获关于水质的多项数据, 例如氨氮、总磷等核心参数的实时变动信息。经过对这些数据的深入分析与处理, 工作人员得以迅速察觉任何潜在的水质隐患, 诸如污染物排放超标等状况。这样的预警系统有助于管理人员及时制定并实施相应的应对策略, 进而有力防范水质恶化的可能危机。除了水质的实时监测, 智慧水务系统具备对水利水电工程历史数据进行深入挖掘

和分析的能力，让工作人员能够全面把握水质变化的内在规律和潜在趋势，以此为依据提前规划和制定有效的治理措施，助力水环境治理工作更加精准和科学。

#### 1.4 智能维护与故障预测

智慧水务中智能维护和故障预测的作用日益凸显，不仅有助于提高水利工程的运行效率，更是保证设施长期、平稳、高效运行的关键环节。通过紧密结合人工智能技术，工作人员可以对水利水电工程设施进行智能化监控和预防性维护。以水利枢纽为例，凭借尖端的智能监控系统，能够实时监控设备的运行状态、磨损程度及性能变动，从而获取实时数据，为故障预测打下坚实的数据基础。而借助故障预测算法，可以基于这些数据准确预测设备未来可能遇到的故障种类及其发生时间。这让我们得以在故障尚未发生时，就采取相应的维修和保养措施，有效防范设备因突发故障而停机或受损，进而大幅提升设备的工作效率，延长其使用寿命，并确保整个水利系统的稳定性和可靠性<sup>[2]</sup>。

#### 1.5 智能防洪抗旱

水利水电工程肩负着防洪抗旱的重大责任。借助智能防洪抗旱技术，我们能够更有效地监控、预警和响应洪涝、干旱等自然灾害。通过部署传感器网络和卫星遥感技术，我们能够持续追踪河流、水库的水位和流量变化，从而及早觉察到潜在的洪涝或干旱风险。此外，大数据和人工智能的融合应用，使我们能够预测灾害趋势并进行影响评估，进而为决策层提供有力的科学支撑。在灾害发生时，智慧水务系统能迅速响应，高效调配资源。例如，智能调度平台可实时优化水库和水电站的运行模式，以减轻灾害带来的冲击；而智能水资源管理网络则能确保在紧急情况下，受灾区域的水供应依然稳定可靠。

### 2 智慧水务在水利水电工程中应用所面临的挑战

#### 2.1 面临技术挑战

首先，数据安全问题。智慧水务依托网络开展各项工作，虽然能够更好地收集与传输水利水电工程各方面的数据，但是数据采集设备或传输网络容易受到黑客或不法分子的攻击，致使重要数据泄漏或被篡改，影响智慧水务对水利水电工程有效监控与管理。同时智慧水务系统需高效、妥善地存储与管理海量数据，这些数据既有实时流传的，也有长期积累的。一旦数据的存储与管理工作出现疏漏，就可能引发数据外泄、遗失或损毁等风险，这些风险将极大地威胁到水利电力工程在决策与调度方面的准确性与稳定性。其次，智慧水务实际运用中面临系统集成度不高的问题。

因为不同厂商的子系统和设备使用了各异的接口标准和通信协议，使得接口无法统一，进而加大了系统集成的复杂性和费用。另外，子系统和设备间缺乏足够的协同工作，容易造成信息隔阂和重复建设，从而妨碍了整体的优化效果。这些问题对智慧水务系统的运行表现和稳定性构成了制约，急需采取诸如统一接口标准和提升协同性等措施来加以改善。最后，智慧水务系统面临大数据处理能力不足的问题。由于其需要面对的数据不仅庞大、增长迅速，而且种类繁多，包括实时采集的数据和长期积累的历史数据，传统的数据处理手段已无法达到即时处理的需求。此外，这些手段在数据挖掘与深度分析上的能力也存在局限性，导致系统难以从中抽取对决策和资源配置有关键影响的信息。这种情况使得大量的数据资源并未得到应有的充分利用，进而制约了智慧水务系统的全面发挥。为了突破这一瓶颈，急需采纳更为先进的大数据处理技术，从而大幅提升系统的处理能力。

#### 2.2 管理体制与政策法规体系尚不健全

近年来，水利水电工程对智慧水务进行广泛应用，但在实际应用中由于管理体系和政策法规体系不健全，制约智慧水务应用水平与效果。首先，水利水电工程在智慧水务应用中采用传统管理模式显得力不从心，主要是因为传统的管理体制大多是基于旧有的技术和业务模式构建的，而智慧水务则引领了一种全新的技术思维、业务模式和操作流程。这种差异使得传统的管理体制难以满足智慧水务发展的需求，从而导致了管理效率的低下和资源的浪费。其次，政策法规体系不完善。政策法规是促进行业规范化、有序化发展的关键所在，但在智慧水务这一领域，现有的法规政策却未能与技术进步保持同步。特别是缺乏专门针对智慧水务领域的法规和政策支持，导致相关企业和机构在技术创新、应用实施以及技术推广过程中可能遭遇多重阻碍。这不仅影响了智慧水务技术的顺利推进，也对其合规性和安全性构成了挑战<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 缺乏满足智慧水务应用需求的专业人才

智慧水务是一个集水利工程、电力技术、信息技术和自动化控制等多领域专业知识于一体的综合性系统，它要求从事该行业的人员除了具备扎实的传统水利电力知识基础外，还必须拥有熟练的智能技术能力，包括但不限于数据分析、物联网技术运用以及人工智能算法等方面的知识。不过，目前我国的教育体系及专业结构在这方面的跨学科综合培训上显然还做得不够，使得市场上同时具备水利电力和智能技术深厚功

底的复合型人才比较罕见。同时,由于智慧水务是一个新兴且快速发展的行业,它对人才的要求不仅仅停留在现有知识的掌握上,更看重其持续学习和适应新技术的能力。但遗憾的是,现有的人才培养和进修体系并未能及时对这一需求做出响应和调整,这无疑加剧了专业人才缺乏问题。

### 3 智慧水务在水利水电工程中应用挑战的应对措施

#### 3.1 加强智能技术的创新

首先,在水利水电领域,所处理的数据极具敏感性和至关重要性,这就要求我们必须实施一套统一而强有力的安全保护措施。这一策略需要涵盖数据收集、传送及储存等所有关键环节,以保障数据免受任何未获授权的第三方之侵扰或改动。为此,我们可以运用尖端的加密手段、严格的访问控制体系,并辅以定期的安全审查与漏洞侦测,从而筑起一道坚不可摧的数据安全防护屏障<sup>[4]</sup>。其次,在水利水电工程中,众多子系统和设备的协同工作至关重要。如果这些组成部分不能顺畅地配合运行,整个系统的性能将受到严重影响。为了解决这一问题,水利水电工程的管理机构应积极推动建立统一的接口规范和通信协议。通过采用标准化的设计和实施方式,可以大幅度降低各个子系统和设备在集成过程中的复杂性,从而节省不必要的开发和维护费用,提高系统的可扩展性和灵活性,为智慧水务系统升级和改造奠定坚实基础。最后,水利水电工程在持续运作的过程中,会不断生成数量庞大且类型多样的数据,同时这些数据还以惊人的速度进行更新。为了从这些纷繁复杂的数据中提取出真正具有实用价值和指导意义的信息,进而优化决策过程和运营效果,我们必须借助先进的大数据技术来强化实时数据处理的能力。此外,通过运用机器学习、数据挖掘等科学算法,可以深入探索数据背后隐藏的模式和趋势,从而为水利水电工程的智能化管理提供坚实的技术支撑和决策依据。

#### 3.2 完善管理体制与政策法规体系

为了更有效地在水利水电工程中运用智慧水务系统,管理体制的创新变得尤为关键。我们必须构建一个与智慧水务技术的思维方式、业务模式及操作流程完美契合的现代化管理体系。这需要我们采纳前沿的管理理念与手段,对组织结构进行精细化调整,清晰划定各职责范围,并建立起一套能够高效运作的管理机制。这样,我们才能确保智慧水务系统能够无障碍地投入运行,为水利水电工程带来实质性的提升。另一方面,智慧水务的稳健发展离不开完善的政策法规

体系作为支撑。因此,有必要专门制定针对智慧水务领域的法规和政策,以确保法规政策与技术进步的步伐保持一致。这些法规政策应全面覆盖智慧水务的各个环节,如数据安全、隐私保护、技术标准等,从而为智慧水务的规范化、有序化推进提供坚实的法律基础。通过此举,不仅能够确保技术的合规性和安全性,还能为水利水电工程的可持续发展注入强大的法律动力<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 强化人才培养与技术培训

我国水利水电工程建设项目管理存在一定的问题,需要对其进行深入研究和探讨,以寻找有效的应对措施。而要解决这些问题,需要从两个方面入手:一方面是水利水电工程项目管理人员要强化自身的专业技能和综合素养,能够充分运用现代化技术手段对项目进行有效管理;另一方面是要加强对智慧水务技术的培训和学习,培养出一批掌握智慧水务技术的人才队伍。同时,还要通过人才培养来弥补智慧水务技术的不足,从而提高水利水电工程建设项目管理效率和管理水平。此外,还可以通过建立健全相关制度来加强对智慧水务技术的支持和保障,从而使其能够在水利水电工程建设项目管理中发挥更大作用。

### 4 结束语

水利水电工程项目建设是国家社会经济发展的重要基础设施,加强水利水电工程项目建设对我国社会经济发展具有重要意义。智慧水务技术是一种新型技术,需要通过不断完善和优化才能更好地发挥作用。智能化设备和系统的引入,不仅大幅提升了水利工程的运行效率和稳定性,更推动了水利工程向数字化、智能化的管理新模式迈进。在今后的发展中,要进一步加大技术研究力度,推动智慧水务技术在水利水电工程中应用。

#### 参考文献:

- [1] 韦一,王珏,张晓星,等.智慧水务信息化系统应用与分析研究[J].软件,2023,44(11):138-140.
- [2] 高誉轩,支婷,王保国,等.数字孪生在智慧水务领域的应用[J].中国自动识别技术,2023(05):44-50.
- [3] 田根生.水利工程智慧化运行方法分析[J].工程技术研究,2023,08(15):189-191.
- [4] 颜立群.智慧水务建设现状和发展方向[J].城市建设理论研究(电子版),2023(18):217-219.
- [5] 尚海龙,田苾菲,朱新民.城市智慧水务总体设计研究与分析[J].水利水电技术(中英文),2022,53(S2):474-481.