

# 水利工程管理中的信息技术应用

曾春晓

松阳县水利发展有限责任公司 浙江 丽水 323400

**摘要：**在水利工程管理日益追求高效与科学的背景下，信息技术的重要性愈发凸显。本文首先阐述了其必要性，能提升管理效率、增强决策科学性等。接着介绍了在监测、调度、维护、规划各环节的具体应用，如传感器、大数据分析等技术发挥关键作用。然后分析应用面临数据安全、人才短缺等挑战。最后提出了对策，包括加强数据安全保障、培养引进人才、推进系统集成共享、加大资金投入等，以推动水利工程管理的信息化、智能化发展。

**关键词：**水利工程管理；信息技术应用；挑战对策

引言：在当今时代，水利工程管理面临着提升效率、科学决策、保障安全与合理用水等诸多需求，传统管理模式已难以满足。而信息技术的飞速发展，为水利工程管理带来了新的契机与变革力量。本文将深入探讨信息技术在水利工程管理中的应用，阐述其在各环节的具体应用情况，分析应用过程中面临的诸如数据安全、人才短缺等挑战，并针对性地提出加强安全保障、培养引进人才等对策，以推动水利工程管理实现信息化、智能化发展。

## 1 信息技术在水利工程管理中应用的必要性

信息技术在水利工程管理中应用具有多方面必要性以提升整体管理效能与实现资源合理配置。从提升管理效率角度看，传统水利工程管理依赖大量人力、物力与时间开展巡查、监测及数据处理工作，而信息技术能达成水利工程信息自动采集、传输与处理，极大减少人工干预，像传感器技术可实时获取水利工程水位、流量、水质等参数，经通信网络传至管理中心，使管理人员及时掌握运行状况，无需现场巡查<sup>[1]</sup>。增强决策科学性方面，水利工程决策受水文、气象、地质、工程结构等多因素影响，传统决策主要依靠经验与专家判断存在局限，信息技术可对海量水利工程数据深入分析与挖掘，构建决策模型为决策提供科学依据，大数据分析技术对历史水文数据分析可预测未来洪水情况，为防洪决策提供有力支撑。保障工程安全运行上，水利工程安全运行关乎人民群众生命财产安全与社会稳定，信息技术能实时监测水利工程运行状态，迅速发现安全隐患并采取处理措施，结构健康监测技术可对水利工程建筑物实时监测，发现结构损伤与变形等情况及时维修加固，确保工程安全运行。促进水资源合理利用层面，水资源是人类生存发展重要资源，合理利用是水利工程管理重要目标，信息技术可对水资源实时监测与调度，依据不同地

区水资源需求与供应情况合理分配水资源，提高利用效率，水资源调度系统能根据水库蓄水情况与下游用水需求，科学安排水库放水计划，保障下游用水安全。总之，信息技术在水利工程管理中应用，从提升管理效率、增强决策科学性、保障工程安全运行到促进水资源合理利用，全方位提升了水利工程管理水平，为水利事业可持续发展提供坚实保障。

## 2 信息技术在水利工程管理中各环节的具体应用

### 2.1 水利工程监测管理中的应用

传感器技术是水利工程监测的关键设备，能实时采集多种参数，获取水位、流量、水质、水温、压力等水利工程相关数据。将其安装于水利工程关键部位，可实时监测工程运行状态，如在水库大坝安装位移传感器和应力传感器，能监测大坝变形与应力变化，及时发现安全隐患。遥感技术有监测范围广、速度快、信息丰富等优势，可获取大面积水利工程地表信息，借助卫星遥感、航空遥感等技术，能监测水利工程周边环境、水域面积、植被覆盖等情况，分析遥感图像可掌握河流泥沙淤积、湖泊水位变化等信息，为水利工程规划和管理提供基础依据。地理信息系统（GIS）是基于计算机技术的空间信息系统，可对地理空间数据采集、存储、管理与分析。在水利工程监测中，GIS能整合传感器采集的数据和遥感图像，构建水利工程空间数据库，实现空间分析与可视化展示，可绘制水利工程地形图、水系图、工程分布图等，将相关地理信息直观呈现，为管理和决策提供清晰直观的地理参考<sup>[2]</sup>。传感器技术直接获取工程现场的实时数据，为监测提供基础数据支撑；遥感技术从宏观层面获取大面积地表信息，拓宽监测视野；GIS则对前两者获取的数据进行整合与分析，将抽象数据转化为直观的地理信息。三者相互配合，从不同方面为水利工程监测管理提供有力支持。传感器技术及时发现工程局

部的细微变化,遥感技术快速掌握大面积工程的整体状况,GIS全面分析工程的空间分布与关联。这种多技术协同的方式,有助于及时发现工程问题、掌握工程动态,提升水利工程监测管理的精准性和科学性。通过对各类数据的综合分析,能更准确地判断工程运行状态,提前预警潜在风险,为采取针对性地维护和管理措施提供依据,保障水利工程的稳定运行和有效管理。

## 2.2 水利工程调度管理中的应用

(1) 大数据分析应用,水利工程调度涉及海量数据,涵盖水文、气象及工程运行等类别。借助大数据分析技术可深度挖掘分析这些数据,构建调度模型,为调度工作提供科学合理的决策建议。对历史洪水数据与气象预报数据剖析,能预测未来洪水状况,据此制定防洪调度方案。(2) 智能决策系统应用,基于人工智能技术的决策支持系统,可模拟人类决策过程,为水利工程调度提供智能化决策支持。该系统依据实时水利工程信息与调度目标,自动生成多种调度方案,并对方案评估优化,最终选出最优方案。在水库调度中,其结合水库蓄水情况、下游用水需求和防洪要求,自动生成合理放水计划。(3) 通信技术应用,是水利工程调度的重要保障,可实现水利工程信息实时传输与共享。利用有线通信和无线通信等技术,能把水利工程现场监测数据及时传至调度中心,同时将调度指令迅速发送到工程现场执行设备。无线通信网络可实现水库水位监测数据实时传输以及水闸远程控制,确保调度指令及时准确传达,让水利工程现场设备按要求运行。多种信息技术相互配合,大数据分析为调度提供数据基础和决策依据,智能决策系统依据分析结果和实时信息生成最优方案,通信技术保障信息传输与指令传达,使调度中心能及时掌握工程现场情况并下达准确指令,工程现场设备能按指令运行。这有助于保障水利工程调度工作高效、有序开展,提升水利工程应对各种情况的能力,确保水利工程安全稳定运行,实现水资源的合理调配和高效利用。

## 2.3 水利工程维护管理中的应用

设备状态监测与故障诊断借助传感器技术和数据分析技术开展,在设备上安装传感器,可实时采集振动、温度、压力等运行参数,运用数据分析算法深入分析这些参数,能判断设备运行状态及有无故障隐患,进而及时发现设备问题并提前维修更换,避免设备故障影响水利工程运行。移动维护管理系统基于移动通信技术和计算机技术构建,是高效的维护管理平台,具备维护任务实时分配、过程实时监控和结果实时反馈功能。维护人员通过移动终端设备接收任务,能查看设备维护信息与

历史记录,还可上传维护中的照片和视频资料,方便管理人员跟踪评估维护情况,提升维护管理效率与质量<sup>[3]</sup>。虚拟现实技术可创建水利工程三维虚拟模型,精准模拟运行环境和设备状态,为水利工程维护人员培训和演练提供有力支撑。利用该技术能模拟各类设备故障维修过程,维护人员在虚拟环境中操作练习,可熟悉维修流程与方法,有效提高操作技能和应急处理能力,在实际维护工作中能更从容应对各种状况。这些信息技术在水利工程维护管理中相互配合,传感器技术和数据分析技术从设备底层数据层面为维护提供依据,移动维护管理系统从任务管理流程层面优化维护工作,虚拟现实技术从人员能力提升层面保障维护质量。全方位提升了维护管理水平,保障了水利工程的稳定运行,降低了设备故障风险,减少因设备故障导致的工程停运时间,提高水利工程运行的经济效益和社会效益,为水利工程长期安全高效运行奠定坚实基础。

## 2.4 水利工程规划管理中的应用

(1) 三维建模与可视化应用,借助三维建模技术能够构建水利工程的三维模型,清晰呈现其外观与内部结构。再通过三维可视化技术,可将水利工程规划方案以直观形式展示,使规划人员和决策者能更直接地了解方案效果与影响,像在水库规划里,能展示地形地貌、库容曲线、大坝结构等内容,为规划提供直观且可靠的参考依据。(2) 多方案比选应用上,水利工程规划常会拟定多个方案,信息技术可对这些方案进行模拟与分析,对比各方案的优缺点及经济效益。运用水文学模型和水力学模型,能对不同方案的水资源利用效率、防洪能力等关键指标开展模拟分析,从而为方案比选提供科学、精准的依据,助力选出最优规划方案。(3) 公众参与平台应用,鉴于水利工程规划关乎公共利益,其参与和支持对方案顺利实施意义重大。信息技术可搭建公众参与平台,借助互联网、手机APP等渠道,向公众发布水利工程规划信息,广泛收集公众的意见和建议。公众能通过该平台对规划方案进行投票与评论,这不仅增强了公众在规划过程中的参与感,还能提高公众对规划方案的满意度,使规划方案更贴合公众需求和期望,保障水利工程规划能更好地服务社会、造福民众,推动水利工程规划管理工作朝着科学、民主、高效的方向发展。

## 3 信息技术在水利工程管理应用中面临的挑战及对策

### 3.1 面临的挑战

数据安全方面,水利工程信息关乎国家安全与公共利益,其重要性不言而喻,但伴随信息技术广泛运用,水利工程信息系统遭受网络攻击、数据泄露等安全威

胁的风险增大,一旦黑客攻击水利工程监测系统,篡改监测数据,将直接干扰水利工程的调度与决策,影响工程正常运行。技术人才短缺也是突出问题,信息技术在水利工程管理应用要求人员兼具水利工程与信息技术知识,是复合型人才,然而当下水利行业此类复合型人才匮乏,高端技术人才更是稀缺,这严重制约了信息技术在水利工程管理中的应用进程与发展高度<sup>[4]</sup>。系统兼容性同样不容忽视,水利工程涉及多个部门与系统,像水文监测系统、气象预报系统、工程调度系统等,这些系统多由不同开发商开发,采用的技术标准和数据格式存在差异,导致系统兼容性欠佳,数据难以共享与集成,影响水利工程管理的整体协同性与效率。资金投入问题也给信息技术应用带来阻碍,信息技术在水利工程管理应用需大量资金,涵盖硬件设备采购、软件开发以及系统维护等诸多方面,但部分地方水利部门资金紧张,无法充分满足信息技术应用需求,使得信息技术在水利工程管理中的推广与应用受到限制,难以充分发挥信息技术在提升水利工程管理水平方面的优势与作用。

### 3.2 对策建议

在数据安全保障上,要建立健全水利工程信息安全管理制,强化数据安全防护技术研究与应用,涵盖加密技术、访问控制技术、防火墙技术等,以此筑牢数据安全防线。定期对水利工程信息系统开展安全评估与漏洞扫描工作,及时察觉并解决潜在安全隐患,同时加强数据备份和恢复能力建设,确保数据丢失或损坏时能迅速恢复,保障水利工程信息系统的稳定运行。人才培养和引进方面,一方面加强对现有水利工程技术人员的信息技术培训,提升其信息技术应用能力,使其能适应信息技术在水利工程管理中的应用需求;另一方面加强与高校和科研机构合作,开设水利工程信息化相关专业与课程,从源头上培养既懂水利工程又懂信息技术的复合型人才<sup>[5]</sup>。制定优惠制度吸引高端技术人才投身水利行业,为水利工程管理信息化发展提供人才支撑。推进系

统集成和数据共享也至关重要,需制定统一的技术标准和数据格式,打破各系统间的技术壁垒,推动水利工程各系统集成与数据共享。建立水利工程数据中心,对各类水利工程数据进行集中管理与存储,实现数据共享交换,同时加强部门间协作沟通,打破信息壁垒,提高信息资源利用效率。资金投入上,制度应加大对水利工程信息化建设资金投入,将其纳入财政预算,为信息化建设提供稳定资金保障。鼓励社会资本参与水利工程信息化建设,通过PPP等模式吸引社会资金投入,拓宽资金来源渠道。合理安排资金使用,提高资金使用效益,确保每一笔资金都能有效投入到信息技术在水利工程管理应用的关键环节,推动水利工程管理的信息化、智能化发展。

### 结束语

综上所述,信息技术在水利工程管理中的应用,为提升管理效能、保障工程安全、促进水资源合理利用等带来了诸多积极变化。然而,数据安全、人才短缺、系统兼容性及资金投入等挑战也不容小觑。通过加强数据安全保障、重视人才培养引进、推进系统集成共享以及加大资金投入等对策,可逐步化解难题。未来,随着信息技术持续发展,其在水利工程管理中的应用将更加深入广泛,推动水利事业朝着更加科学、高效、智能的方向不断迈进。

### 参考文献

- [1]李维琴.信息化技术在水利工程管理中的应用探究[J].科技与创新,2025(9):211-214.
- [2]赵淑霞.信息化技术在水利工程建设管理中的应用研究[J].水上安全,2025(4):172-174.
- [3]邹明通.信息化技术在水利工程管理中的应用[J].云南水力发电,2025,41(3):173-178.
- [4]宗茜.信息技术在农田水利工程施工管理中的应用研究[J].当代农机,2025(6):48-49.
- [5]金磊,王立伟.水利工程管理中的信息化技术应用研究[J].水上安全,2025(6):94-96.