

水利工程管理数字化转型路径与效能提升策略

朱明¹ 李盼¹ 王银来² 沈蓉³

1. 沭阳县水利局 江苏 宿迁 223600

2. 沭阳县南湖水利站 江苏 宿迁 223600

3. 淮安市洪泽区高良涧水利服务站 江苏 淮安 223100

【摘要】：水利工程管理数字化转型对提高水资源调度效率，保障工程运行安全具有重要意义。为解决传统水利工程管理存在的信息分散、协同不足以及决策效率低下等问题，本文重点探讨了水利工程管理数字化转型路径及效能提升。本文从信息化建设、基础设施的优化、智能化管理系统的应用、数据驱动的决策机制，以及技术支持和平台建设等多个方面，全面分析了水利工程管理数字化转型的主要途径。基于此，建议从优化资源配置、加强数据共享与协同、健全数字化人才培养机制及加强政策与资金保障来提高水利工程管理的整体效能。研究得出：促进数字化转型有利于水利工程全生命周期的精细化管理、水资源利用效率的提升、防灾减灾能力的增强，对于促进水利行业的高质量发展有重要意义。

【关键词】：水利工程管理；数字化转型；智能化管理；数据驱动决策

DOI:10.12417/2811-0528.26.07.083

引言

水利工程管理水平的高低直接关系到水资源配置效率以及工程运行的安全性，是确保水安全的主要依据。目前水利工程管理中的信息获取、运行监测以及综合决策还主要采用传统的方法，很难适应精细化、高效化的管理需求。水利领域中数字技术的运用为管理模式的优化提供现实路径。利用信息化手段对工程数据进行集成，并依靠智能化系统来提高运行监测与调度能力可以有效地改善管理效率不到位的现状。有鉴于此，本文将水利工程管理数字化转型作为研究目标，重点从转型背景、实施路径及效能提升策略等方面展开了系统分析，并探究了数字化转型对提高水利工程管理水平的影响机理，以期对水利工程管理实践有所借鉴。

1 水利工程管理数字化转型的背景与意义

(1) 数字化转型对水利行业的重要性

数字化转型对于水利行业来说非常关键，其代表了水利管理由传统模式向着智能化和信息化的方向发展。在水资源管理、灾害预警和工程建设中，利用数字化技术可以提高工作效率和资源优化配置。传统水利行业管理模式往往面临着信息孤岛和响应滞后的困境，数字化转型可以借助大数据，物联网和云计算突破上述限制。例如，通过物联网技术对水文水情进行实时监控，可以及时了解水资源的变化，从而有效地防止洪水和干旱的发生。数字化转型又可以促进水利工程项目在设计、施工、运维等方面实现全流程数字化管理，既提高工程建设效率又极大地降低管理成本。

(2) 数字化转型的现状与挑战

目前，水利工程管理的数字化转型已经有所进步，但是仍然面临着诸多的挑战。尽管有些地方和机构已经采纳了信息技术手段，例如GIS（地理信息系统）和BIM（建筑信息模型）技术在水利项目管理中的应用，但是总体水平良莠不齐，数字化转型深度与广度还比较局限。多数水利工程管理还处在信息化的初级阶段，普遍存在着数据整合难度大，信息共享不充分和技术应用落后的现象。数字化转型需要的资金投入、技术支持和人才储备也出现了瓶颈。技术和人才缺乏使水利行业数字化转型在推进过程中遇到更大困难，致使一些地区或单位不能真正转型升级甚至产生“信息孤岛”，从而影响整体效能。

(3) 转型的迫切需求与发展机遇

在全球气候变化以及水资源压力不断加大的背景下，水利行业所面临的考验也更加严峻。水资源调配不均衡，灾害频繁，基础设施老化，迫切需要借助现代技术手段加以解决。所以数字化转型成为水利行业的当务之急。转型既有利于提高管理效率、服务质量，又有利于资源节约和环境保护、应对可持续发展战略需要。数字化转型给水利行业带来了诸多的发展契机。在大数据、云计算和人工智能等新兴技术不断成熟的背景下，水利行业能够借助它们对水资源进行精确调度，对项目进行智能化监控和优化管理。通过推行数字化转型不仅可以增强行业竞争力，也可以为今后绿色发展提供有力技术支持。

(4) 数字化转型在提升水利工程效能中的作用

数字化转型对水利工程效能的提升起到了至关重要的作用。一是数字化技术可以显著提升工程设计和施工阶段效率。通过BIM技术使水利工程在设计、施工、运维各个阶段都能

做到信息共享与无缝衔接,降低设计错误与施工延误;二是数字化转型可优化水利设施管理与运行,在传感器与物联网技术辅助下,可对水利设施运行状况进行实时监测,发现问题及时采取措施。这样既增加工程运行安全性又延长设备使用寿命;三是在大数据分析 with 人工智能的基础上,水利管理者能够做出精准预测与决策,促进水资源调度、洪水预警工作高效开展,降低人为干预与资源浪费。

2 水利工程管理数字化转型路径

(1) 信息化建设与基础设施优化

水利工程管理要实现数字化转型,首先要实现信息化建设、优化基础设施。信息化建设涵盖了很多层次的技术运用,包括信息系统构建、数据采集传输体系构建和信息平台集成等。水利部门要在数据采集与监测系统方面加大投入力度,利用先进传感器与物联网技术,实时获取水文、水资源、设备状态等多种数据。这些数据在云平台上进行存储和传递,为之后的决策支持奠定了有力的依据。基础设施优化不仅意味着硬件设施改造,也意味着软件系统构建。现代水利管理离不开 BIM、GIS 等数字化工具,实现了设计、施工、运行的一体化管理。构建集成化信息管理平台既可以对各种水利数据进行集中存储和实时更新,又可以促进各地区和各部门协同工作。基础设施优化也表现为将数字化技术应用于水利工程施工现场,如通过智能感知系统对大坝、水库等关键设施运行状态进行监测,及时发现可能存在的安全隐患并提出预警措施。

(2) 智能化管理系统的应用

在水利工程数字化转型过程中,智能化管理系统占据着核心地位。在人工智能和物联网技术不断成熟的背景下,水利行业开始逐渐引进智能化管理系统,以提高运营效率。如通过物联网技术把水利设施、河流、湖泊监测数据传输至智能管理平台上,并与大数据分析相结合实现水资源精确调度与优化管理。在洪水防治和旱情应对方面,该智能化系统可基于气象和河流流量多维度信息模拟预报并提前预警,大大提高应急响应能力。智能化管理系统可以自动控制水利设施,例如远程开关泵站和调节水库水位。这样既减少人工干预、提高管理效率,又能减少人为错误、提高水利工程安全可靠。通过广泛使用智能化管理系统,水利工程管理精细化、智能化水平会明显提高。

(3) 数据驱动决策与运营管理

在水利工程数字化转型过程中,数据驱动决策为其核心思想。借助大数据分析技术可以使水利管理者实时获取海量水文、气象、资源以及设施运行等数据,从而形成一个综合决策支持体系。比如通过数据分析,能够找出水利设施在运行过程

中可能存在的问题,并提前对其做出预测与修复,规避设备故障带来的隐患。数据驱动决策也可以为水资源调度与利用提供科学依据。采用历史数据与实时数据相结合,管理者能够准确地对水资源变化趋势进行预测,并对水资源进行合理配置与调度,确保农业、工业以及城市等用水需求均衡。从运营管理的角度来看,数据分析有助于资源的优化配置、减少浪费、提升整体效能。数字化转型以数据为导向进行决策,促进水利管理科学性、精确性、前瞻性发展,促进水利工程高效运行。

(4) 数字化转型的技术支撑与平台搭建

数字化转型需要技术支持,也需要平台建设。要实现水利工程管理全面数字化,需要依靠先进技术手段,建设开放,共享信息平台。一是物联网技术是水利设施实时监测与控制的技术支持,它通过传感器和智能设备实现水流量、雨量和水位的实时获取;二是云计算在数据存储、处理与分析等方面提供强大计算能力,保证对大规模数据进行有效处理。人工智能技术可以对水资源调度这一复杂问题进行进一步的分析与预测,促进决策更加准确。为保证各部门、各区域、各系统之间协同工作,建立统一平台就显得格外重要。该平台既可以对各种数据进行集中处理,又可以对决策进行综合支撑,保证了信息实时分享和传输。通过技术支撑及平台搭建可以使水利工程管理数字化转型得以顺利推进,达到智能化,精准化以及高效化的管理目的。

3 提升水利工程管理效能的策略

(1) 优化资源配置与提升效率

优化资源配置,是提高水利工程管理效能至关重要的战略之一。数字化转型使水利管理部门通过准确数据分析实现水资源优化调度和配置。管理者借助大数据技术能够充分把握水资源变化趋势,并对用水需求进行合理规划,避免浪费不必要水资源。以水库管理为例,利用智能化调度系统基于实时流量和降雨量等信息,管理者能够准确地对水库蓄水量进行调节,保障水资源高效利用。灌溉管理中,数字化技术可以实现精准灌溉、水量优化分配、农业用水高效。同时数字化管理也可以对水利设施进行优化配置,以免因为资源分配不均而导致设施浪费或者建设过度。数字化管理还可以促进水利项目施工效率的提高,降低人工操作失误与拖延。借助 BIM 技术及智能化系统可使水利项目各环节信息共享、协同工作,进而加快项目进度、减少管理成本。优化资源配置后水利工程整体效率明显提高。

(2) 加强数据共享与协同工作

数据共享和协同工作对提高水利工程管理效能具有重要意义。数字化转型使水利行业可以通过信息平台,实现部门间、

地区间实时数据共享与协同工作。水利部门通过搭建统一数据平台可以对水资源、气象和设备多类数据进行集中储存和实时更新,保证了各有关部门能及时得到需要的资料。特别是应急管理中的数据共享显得尤为重要。当洪水、干旱等自然灾害来临时,水利部门、气象局和地方政府都需要快速获得精确的信息并联合编制应急预案。部门间通过协同工作可达到快速反应、及时做好防范措施、降低灾害损失的目的。数字化转型也可以促进项目管理协同性。水利工程建设的设计、施工、运行各环节一般都会涉及到很多部门,数字化平台可以协助这些部门对工程的信息进行实时共享,降低信息的滞后与误传的程度,提升工作的效率。通过强化数据共享及协同工作等措施,水利工程管理整体效率及反应速度均有明显提高。

(3) 建立数字化人才培养机制

数字化转型要想取得成功,必须要有专业人才做支撑,特别是要有掌握现代化信息技术和水利管理的复合型人才作为支撑。所以,构建数字化人才培养机制就成了提高水利工程管理功效的一项重要战略。水利行业要通过增加数字化技术培训,给现有员工提供不断学习机会。比如定期举办大数据和人工智能培训课程,以帮助工作人员掌握新兴技术并提高技术应用能力。水利部门还可联合高校开设具有较强针对性的数字水利管理类专业以培养专门人才,特别是人工智能、大数据等应用技术方面的训练。水利行业也应该提供具有竞争力的报酬与发展空间来吸引更多的优秀人才参与到水利行业中来,以吸引社会数字化技术领域专家与人才参与其中。水利行业数字化转型也需要加大跨行业人才引进力度,从而推动技术创新和应用不断深入。数字化人才培养要以提高实践能力为重点,为实际操作提供机会,让员工能把理论和实践相结合,促进他们解决

实际问题。通过构建数字化人才培养机制不断提高水利工程管理水平与技术能力。

(4) 政策支持与资金保障的强化

实现数字化转型,需要政策支持和资金保障。为促进水利工程管理向数字化转变,政府应该出台相关政策鼓励水利部门进行数字化建设投资。如对水利部门数字化技术采购和信息平台建设给予财政补贴和税收优惠。政府还应强化数字化转型顶层设计并出台相应政策文件以保障数字化转型规范化和可持续性。从经费保障上看,水利部门要设立专项资金以保证数字化转型需要的经费。数字化转型涵盖了硬件建设、软件开发、平台搭建和技术应用几个方面,资金投入是必不可少。水利项目资金运用要有清晰计划,保证资金有效运用。政府及水利部门要通过跨部门,跨行业协作实现资金和资源共享,营造合力推进数字化转型良好局面。通过加强政策支持和资金保障,水利工程管理数字化转型才能稳步前进,才能为水利行业实现高效智能化管理提供强有力支持。

4 结论

水利工程管理数字化转型,是提高工程运行效能与管理水平的一个重要发展方向。通过促进信息化建设、优化基础设施,可以实现对工程运行状态及水资源信息实时采集及集成管理;借助智能化管理系统与数据驱动决策机制可以加强水资源调度科学性与工程运行安全性;通过统一平台的建设有助于强化部门协同和信息共享。数字化转型效果的取得有赖于人才培养,政策引导以及资金保障等多方面的配合。从整体上看,实现水利工程管理的数字化转型,可以有效地提高管理效率与服务能力,促进水利工程管理朝着智能化与精细化的方向不断迈进,从而为水利行业的可持续发展提供强有力的支持。

参考文献:

- [1] 赵兵.工程管理数字化转型路径与策略研究[J].中国战略新兴产业,2025(23):185-187.
- [2] 何旻.国有施工企业数字化转型策略分析--以江西交工集团为例[J].江西交通科技,2025,23(1):91-94.
- [3] 阎辉.中小城市供水企业数字化转型路径研究[J].中国经贸,2025(8):228-230.
- [4] 何定华.水利档案数字化转型的效能提升与实现路径研究[J].办公室业务,2025(22):64-66.