

# 新一代信息技术在水利工程建设管理中的应用要求分析

孔雷

济宁市水利事业发展中心

**摘要:**当前,中国治水工作的重点已经从基本水利系统建设转向水利工程的完善和优化,加强对整个水利行业的监督、控制和管理。智能技术和系统作为现代水利工程的重点优化方向,经过多年的建设取得了良好的发展。中国水利工程信息系统中远程监控、信息操作、综合信息处理等功能模块已初具规模,业务应用系统逐步完善。如今,信息技术已广泛应用于各行各业,对提高工作效率和质量起着非常重要的作用。水利工程作为中国农业发展中非常重要的组成部分,其标准化规范化建设已经受到政府部门的高度重视,在加强信息标准化建设的基础上,可以对水资源进行合理优化配置,从而为农业可持续发展奠定非常重要的基础条件。

**关键词:**新一代信息技术;水利工程;建设管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.05.069

## 引言

水是一种宝贵的清洁能源,从绿色可持续发展的角度出发,不断提高水资源的利用率是从业人员必须坚持的长期工作理念。要真正实现上述目标,信息技术才能广泛应用于水利工程建设、应用和维护,最终达到水利信息充分共享、水资源高效利用的目的,从根本上提高水资源的利用率。

### 一、国内现代水利信息技术平台研究进展

2000年以来,中国水利部门开始大力发展水利信息化,积极推动传感器、物联网、人工智能等前沿技术与水利行业深度融合。与此同时,中国还在全国范围内构建水利信息共享体系,包括数据中心、数据库、决策支持系统、地理信息系统等数十个网络化信息平台。目前,国内水务信息化建设正在从传统的系统集成向云计算、大数据、移动化的发展方向转变,以更好地满足水资源管理和环境保护的需求。有些省份建成的水利云平台已取得初步成效,基于水库自动测报、水资源监控能力等项目,建设了若干监控站点,已基本实现水利要素的自动监测,但是存在算据基础薄弱、算法智慧化水平不高的问题。智慧水利信息技术平台建设以防汛抗旱指挥系统、水资源监控能力建设等重大项目为依托,初步完成了前端感知、传输网络、基础设施、数据资源及业务应用模块建设,但依然存在顶层设计缺乏、物联感知欠缺、数据资源分散、运行环境落后、应用支撑不足等问题<sup>[1]</sup>。

信息技术应用于水利工程建设管理的三个阶段目标:1)近期目标。不断提高水利信息资源开发利用水

平,完成水利信息网络、水利数据中心和安全保障体系建设。2)中期目标。初步形成了水利信息化综合管理机制,最终实现了“有效解决信息资源不足、水利资源共享难”的目的。3)长期目标。提供信息服务,满足水利工程建设管理、水资源信息共享与应用的基本业务需求,提高涉水行政管理效率,完成水利信息化建设。水利信息化涉及水利信息的采集、传输、存储、处理、服务,核心目的是全方位提高水利事业的活动效率效能。

### 二、信息标准化建设在水利工程管理中的重要性

#### (一)有利于提升水利工程整体管理水平

在以往的水利工程管理系统中,对于水利工程各站的沟通沟通一般都采用电话联系的方式,由于水利调度存在一定的不确定性,因此仅凭简单的通信很难确定调度数量。针对这一现象,有必要加强上下级部门之间的沟通和交流,最终确定合理的调度方案。对于传统的沟通方式来说,会在很大程度上降低调度的时效性,导致整个水利工程的管理效率不能得到明显的提高,甚至最终导致水资源的浪费。而通过加强信息标准化建设,将信息技术应用于水利工程管理工作中,有利于在构建自动化信息管理平台的基础山上,使上下级之间更好的进行沟通与交流,保证将水利工作单位的职能作用充分发挥出来,同时在更大程度上提升水利工程管理工作水平。

#### (二)有利于促进水利工程现代化发展

基于新时代的发展背景,水利工程现代化建设是当前大中型水利工程实施中非常重要的内容,而为了适应水利工程现代化的要求,必须注重信息化自动化的建设。水利工程内部综合开发是以各种水利信息为前提,对现有的水资源管理模式进行优化和完善,从而实现水资源的充分利用。因为中国水资源有限,同时农业灌溉需要使用大量的水资源,在不同季节用水量具有明显差异,这也造成农业灌溉用水存在一定的供需矛盾问题。而通过加强水利工程信息自动化建设,可以转变传统的水利工程管理方式,由粗放型管理转变为精细化管理,以更加科学的方式对水资源进行监管,实现对水资源的充分利用,通过这种方式有利于更好的提升管区现代化发展水平<sup>[2]</sup>。

#### (三)满足水资源共享的需求

水利工程建设涉及大量的数据。如果我们想要收集这些数据,将需要很长时间。在一些水利工程建设过程中,数据的采集比较困难。此外,在每个项目负责人的信息交换中,还涉及许多类似的文件。此时,如果

在信息交换中采用传统的信息传递方式,就会影响数据和信息的完整性和及时性。因此,有必要开展水利工程信息化建设,因为它可以实现资源的共享,使资源得到有效的整合和优化。水资源信息化建设中收集到的数据要尽快进行整合,以便后期工作人员在进行管理和维护时能够更快、更方便,使资源得到合理配置。当出现信息化设备以后,可以降低人工记录误差的出现,还能快速地将实效性的问题解决,所以,工作人员需要高效率地完成对数据的处理工作,使信息处理的整体质量得到提高。

### 三、信息技术在水利工程建设管理中的应用

#### (一) 基于实景三维GIS的智慧水利平台特点

现代水利工程设施不仅应具有疏浚水流的作用,还应具有全面、实时地采集和上传水利相关信息的作用。三维实景GIS技术可以高保真、高精度地还原水利工程设施及周边环境,进而为智能水利建设和智能水利管理营造可视化、直观、立体的环境。基于大数据技术、可视化引擎和高度精细化的信息服务技术,可实现以下功能:1) 整个流域场景的真实还原。与城市智慧服务场景建模相比,智慧水利平台系统可以结合无人机摄影技术和卫星通信技术,实现大规模数据监控采集。基于此,平台系统能够高效、低成本、高真实感地还原不同复杂流域的真实全景,为后续智能水利平台的建设提供高真实感的三维数据库。2) 数字模拟的主要目标是对水利工程建设及应用期间可能遭受的泥石流、积水、洪涝等灾害的严重程度进行判断。在此基础上,将地区历年来的水利数据信息录入系统平台中,由系统自行总结规律,后进行推演、预测,最终为后续应对与完善相关措施做好充足准备。3) 应用三维实景GIS技术可获得底图数据。这种数据的形成过程为:由摄像机等设备对水利设施周围的环境进行监测,进而完成数据集成及上传(基于智能传感器收集并整理特定类型的数据)<sup>[3]</sup>。

#### (二) 数据质量管理

数据信息是数字孪生技术在现代水利工程中真正发挥作用的基础和基础。虚拟身体中的数字模型往往需要数字系统为其提供从数十个甚至数百个采集点采集的数据作为初始建模条件或方便约束。但在实际情况下,水利信息系统采集的数据存在随机误差和噪声,不能作为建模的原始条件。因此,数据质量管理是水利工程数字孪生虚拟体决策准确性与科学性的先决条件,也是现代水利工程系统数字孪生系统建设的重要指标。数据质量管理体系需要具备基本的数据容错管理机制,其需要利用能够真实反映物理实体状态的数据引导虚拟机进行数字建模以及后续的一系列操作。

#### (三) 系统功效评价

基于数字孪生技术的水利工程信息系统的程序构建

比较复杂,需要不同子系统之间进行大量的数据交互。现代水利系统运行中最常见的问题是数字模型和信息系统在运行过程中相互阻碍,难以独立调节和控制其中一个,主要原因是两者之间的耦合太强。想要在保障数字孪生系统运行稳定性的情况下使数字模型与信息化系统之间相辅相成、相互独立,便需要在设计开发与建设过程中以“三可”为原则,分别是可观察、可操作(可执行)、可追溯。

#### (四) CAD技术的运用

CAD技术可以有效地应用于水利工程施工图的管理,并且CAD技术具有可视化和绘图的功能,因此在设计和工程制图中得到了广泛的应用。另外,水利工程建设项目结构比较复杂,在设计阶段会遇到很多问题,CAD技术可以有效地解决这一问题。该技术可以通过参数关系对水利工程施工中的数据进行分析,确定两者之间的关系和规律,进而解决水利工程施工中的问题,将施工中实际需要的尺寸和参数进行整合,制定相应的方案,完成CAD绘图,通过这种方式有效地管理施工质量。与传统绘图相比,应用CAD技术能够降低绘图难度,并且需要的条件较为简单,只需要CAD字体库以及标准线型库就能够完成施工绘图,并且绘制的画面非常清晰。利用CAD技术能够缩短绘图的时间,提高最终绘图的准确性<sup>[4]</sup>。

#### (五) WAP系统的应用

WAP系统包括客户端、应用层和多层三部分。在运用它对水利工程施工进行管理的过程中,可以将WEB与WAP相结合,实现信息查询、发布、数据采集、分析、审核等功能。首先,在信息发布和查询阶段,管理人员可以使用WEB发布水利工程的最新消息和调整,其他人员可以访问WAP收集相应的信息,进行分析计算,完成综合管理,为用户提供有针对性的信息。在实际应用中,系统从水工混凝土浇筑施工开始,利用该系统对整个浇筑过程进行监控和记录。在这种管理模式下,有效地提高了混凝土浇筑的规范性和质量。在对大体积混凝土进行温度控制阶段,可以通过信息化新型测温技术,针对水利工程施工中原材料、混凝土运输、养护等各项工作进行动态监督控制。准确把握温度这一影响因素,对其进行精确化控制,通过这种方式对水利工程混凝土施工中可能出现的温缩裂缝进行控制,降低施工质量出现问题概率。

#### (六) 全面提高档案服务能力

从发展的角度来看,目前水利水电单位在实际的档案管理过程中,在大数据背景的支持下,档案服务能力将会有不同程度的提升。例如,在应用大数据技术开展档案管理的过程中,档案信息的开发和应用将由原来的被动服务向主动服务方向发展。所有文件管理人员都需要识别和分析文件用户的实际个人需求,并利用云计

算、大数据等各种新兴技术对原有的文件管理系统进行优化。通过用户画像的构建,对每个文件用户的行为轨迹进行精准定位和识别,从而保证文件管理工作能够更好地匹配文件用户群体个性化、多样化的使用需求。需要变革原有初级档案管理服务,朝着深层次档案管理服务转变,不断拓展档案信息的层次性。同时也需要不断提高档案服务效率,所有档案管理人员都需要进一步优化改革信息检索环节,以此大幅度地减少档案管理时间。

#### (七) 隐患排查治理子系统

安全风险控制和安全隐患排查管理是安全管理工作的核心。以往,项目法人或监理单位出具纸质文件的安全隐患整改通知书。从通知建设单位接收文件到安全隐患问题整改关闭,再到上报整改回复文件,每个环节都受到人工、运输等因素的影响,隐患整改落实时间大大延长。增加了发生事故的风险。采用了隐患排查子系统开展隐患问题线上发布、流转整改通知文件,隐患整改通知单可以即刻传送到责任单位,责任单位立即落实整改、消除安全隐患,避免了由隐患转化为安全事故,不仅快速、有效地管控了安全风险,更落实了安全责任,提高了安全管理效果,为工程建设提供了安全保障。

### 四、水利工程建设管理信息化优化策略

#### (一) 重视引进人才

在水利信息化建设中,人是第一要素。为了有效地应用水利信息技术,需要大力培养人才,并定期为相关部门开展相关培训活动,以提高人员素质和专业技术水平。此外,培训结束后还要进行考核,然后将考核结果登记为晋升指标之一,使各部门高度重视培训工作,使每一位员工都能完善自己的知识结构。不仅如此,还要为员工提供更好的福利待遇,并将招聘门槛提高,将更多的优秀人才吸引过来,使得整体的人才队伍从根本上得到优化,并使优秀人才榜样的作用发挥出来,还能有效地对其他员工进行激励,这样他们在对待工作时会更加热情和积极,通过打造更加专业的人才队伍,可以使水利信息化技术在水利资源管理中得到有效的应用。

#### (二) 建立完善的管理制度体系

有关部门要重视建设流程和管理制度的改进,优化水利信息化。因此,有必要建立科学合理的水资源信息管理系统,收集和整合水资源管理信息,并最终进行合理应用。此外,在水资源管理的过程中,还需要建立水土保持检测系统,对水资源的利用进行有效的管理和利用,并通过遥感系统和定位系统进行监测。通过将完整的管理制度体系建立起来,不仅可以使水利信息管理的效率得到提升,还能使质量得到保障,进而促进水利工程的顺利发展。另外,还要完善和发展网络信息,并对网络信息进行及时的更新,为了能够使水利工程的管理效率得到提升,使资源实现共享,还需要将信息化技术

管理体系建立起来。

#### (三) 制定标准化管理体系,提升质量监督水平

针对目前水利工程质量检测的现状,建立规范的标准体系显得尤为重要。统一的实施标准有利于区分功能模块,完善设计方案,为信息系统建设提供扩展或兼容空间。机械测试仪器与信息管理系统连接,实现实时数据采集、存储、测试、审核等过程的自动化管理。同时,制定水利工程质量检测信息化建设评价体系,做好建设规划和科学课题研究工作,围绕工程建设程序,加强对水利工程质量检测信息化的探索,不断提高工程建设与管理水平。需要注意的是,应安排专人进行信息系统的维护管理,保证质量检测系统的正常运行。

### 五、应用展望

新一代信息技术有效地将人与物、人与人、物与物连接起来,实现水利工设备与终端、设备与设备之间的信息共享,为场景预测、实时数据分析、异常状态预警和故障诊断提供依据。特别是综合调度和智能流控参数的应用,可以为水利工程的可视化和科学化管理提供依据。但是,目前水利工程内部设备运行时间长,自动化控制水平不足,一些电灌站还没有实现信息化、自动化、智能化的要求。基于此,在未来智慧平台打造期间,应纳入水利工设备自动化控制内容,从底层出发,逐步向应用层递进。即从水利工程内部陈旧设备自动化改造着手,进行智能传感器、网络设备的配备,并进行网络的搭建,推动水利工程同步改造,为信息技术在水利工程管理中应用优势的充分发挥提供依据。

### 结束语

为了在水利工程建设管理中应用信息技术,有必要认清水利工程信息化应用的现状和管理目标。为了更好地推进水利工程建设管理信息化,有必要制定有针对性的信息化技术应用战略。在信息化应用中,要充分重视建立健全管理制度,制定规范的管理制度,提高质量监督水平。同时,为了不断提高信息技术应用质量,必须加强专业人才队伍的建设,只有通过这样的措施,才能更好地加强水利工程的有效管理,最终打造优质、现代化的水利工程。

### 参考文献

- [1] 谭建梅. 浅谈农村水利建设管理存在的问题及对策[J]. 农业与技术, 2015(11): 66-67.
- [2] 邓娟, 郭华, 张奕虹, 等. 关于灌区管理信息化系统构建的问题分析及建议[J]. 建材与装饰, 2018(41): 184-185.
- [3] 白焱, 陆圣女, 巴勇强. 浅析黄河麻地壕灌区水利信息化建设与管理[J]. 内蒙古水利, 2015(3): 149-150.
- [4] 朱维猛. 浅议溧史杭直灌区水利工程信息化现状及对策[J]. 安徽农学通报, 2018, 24(19): 94-95.