

水利工程信息化管理策略

徐新华

南通海洋水利工程检测有限公司 江苏 南通 226400

摘要: 水利工程在国民经济中占据关键地位, 信息化管理成为其发展的必然趋势。本研究深入剖析水利工程信息化管理, 阐述信息化管理相关概念与理论支撑, 包括信息管理、系统工程和项目管理理论等。现状分析发现存在信息资源整合难、系统功能不完善、人才短缺和信息安全问题突出等状况。针对这些, 提出建立统一数据标准体系、加强系统集成协同、完善人才培养体系、加大资金投入和信息安全保障等策略, 旨在全面提升水利工程信息化管理水平, 推动水利事业高效、可持续发展。

关键词: 水利工程; 信息化; 管理策略

引言: 在当今科技飞速发展的时代, 水利工程面临着新的机遇与挑战。水利工程作为国家基础设施的重要组成部分, 其管理的高效性与科学性至关重要。信息化管理为水利工程的规划、建设、运行和维护带来了创新的手段与模式。通过信息化, 可实现水利工程各环节信息的快速采集、传输、处理与分析。然而, 当前水利工程信息化管理仍存在诸多困境, 如信息资源分散难以整合利用, 管理系统功能无法满足复杂业务需求, 专业信息化人才匮乏限制发展, 信息安全隐患威胁工程稳定运行等。因此, 深入探讨水利工程信息化管理策略具有极为重要的现实意义, 有助于突破现有瓶颈, 实现水利工程管理的现代化转型。

1 水利工程信息化管理理论基础

1.1 信息化管理相关概念

水利工程信息化管理是指在水利工程的全生命周期中, 充分运用现代信息技术, 对各类信息进行采集、传输、存储、处理、分析和应用, 从而实现水利工程高效、精准、科学管理的过程。其中, 信息是水利工程管理决策的重要依据, 涵盖了工程的水文气象数据、地质勘察资料、工程建设进度、设施设备运行状态等多方面内容。信息化则是将这些信息转化为数字形式, 并借助计算机网络、数据库、软件系统等技术手段进行管理利用。它打破了传统水利工程管理中信息传递的时空限制, 使各部门、各环节之间能够实现信息的快速共享与交互。例如, 通过在水利枢纽安装各类传感器, 实时采集水位、流量、水质等数据, 并传输至管理中心进行分析处理, 以便及时做出调度决策, 保障水利工程的安全运行与综合效益发挥^[1]。

1.2 相关理论支撑

水利工程信息化管理依托于多个重要理论。信息管

理理论为其提供了信息资源管理的基本框架, 其中信息生命周期理论指导着对水利工程信息从产生、采集、组织、存储、检索、传递、使用到销毁全过程的管理, 确保信息在各个阶段都能得到妥善处理与有效利用; 信息资源管理理论则强调对信息资源进行规划、组织、协调与控制, 以实现其价值最大化。系统工程理论是水利工程信息化管理系统构建与优化的基础。系统分析与设计方法帮助确定信息化管理系统的目标、功能、结构和流程, 确保系统能够满足水利工程管理的复杂需求; 系统评价与优化原理则用于对已建成的系统进行性能评估, 找出存在的问题并加以改进, 提高系统的整体效能。

2 水利工程信息化管理现状分析

2.1 信息资源整合困难

一方面, 数据标准不统一现象极为普遍。不同地区、不同部门在水利工程数据采集与存储过程中, 采用的格式、编码规则以及数据精度等差异较大, 致使数据在交互与共享时兼容性极差, 如同不同“方言”难以沟通。另一方面, 信息孤岛问题突出。各水利业务系统往往独立开发建设, 彼此之间缺乏有效的互联互通机制, 例如水利工程建设管理系统与运行维护系统之间数据无法顺畅流转, 导致信息流通受阻, 数据重复采集与存储现象严重, 不仅浪费大量人力、物力和时间资源, 还使得整体信息资源难以形成合力, 无法为水利工程的综合决策提供全面、准确且及时的数据支持, 严重制约了水利工程信息化管理水平的提升与协同管理效能的发挥。

2.2 信息化管理系统功能不完善

水利工程信息化管理系统功能存在多方面的不完善。部分系统操作界面设计不够友好, 操作流程复杂繁琐, 对于一线操作人员而言, 上手难度较大, 降低了工作效率。系统功能模块之间的协同性不足, 例如在水利

工程的调度管理中,水情监测模块与闸门控制模块未能实现高效联动,导致信息传递滞后,不能及时根据水情变化精准调控闸门。而且,一些系统的数据分析功能较为薄弱,仅能进行简单的数据统计,难以深入挖掘数据背后的规律与潜在风险,无法为工程决策提供有力的预测性支持^[2]。

2.3 信息化人才短缺

从专业技能角度看,既懂水利专业知识又精通信息技术的复合型人才匮乏,导致在水利工程信息化系统的开发与维护过程中,技术人员难以深入理解水利业务需求,而水利专业人员又无法有效解决信息技术难题,二者难以协同工作。从人才数量分布来说,多数水利工程单位中信息化专业人才占比极低,在一些基层水利部门甚至没有专门的信息化人才队伍,这使得日常的信息系统运维工作难以保障,更无法推动信息化创新与升级。

2.4 信息安全问题突出

网络层面面临诸多威胁,恶意网络攻击频繁,黑客可能利用系统漏洞入侵水利工程网络,窃取敏感数据或破坏关键设施的控制系統,例如通过网络攻击干扰水闸的正常开合指令。数据存储方面,加密技术应用不足,大量水利工程数据以明文形式存储,一旦存储介质丢失或被非法访问,数据极易泄露,像工程的设计图纸、地质数据等核心资料面临风险。

3 水利工程信息化管理的相关策略

3.1 建立统一的数据标准体系

(1)明确数据分类标准。依据水利工程的生命周期,将数据划分为规划设计、建设施工、运行维护等不同阶段的数据类型,并进一步细分,如水文数据、工程结构数据、设备运行数据等。针对每种数据类型,确定其详细的属性定义与取值范围,确保数据在采集与存储时具有明确的规范。(2)制定统一的数据编码规则。为各类数据元素赋予唯一的编码标识,如同给每个数据“公民”颁发身份证,便于数据的识别、检索与交换。例如,对于不同河流的监测站点数据,采用统一的编码格式,包含流域代码、站点类型代码、顺序编号等信息,使数据在不同系统间能够精准匹配与传输。(3)规范数据格式要求。规定数据的存储格式,如数据文件类型、字段分隔符、日期格式等,保证数据在不同软件平台与硬件设备之间能够顺利读写,对数据的精度与分辨率也应制定相应标准,以满足水利工程不同业务场景对数据准确性的要求。(4)建立数据标准的更新与维护机制。随着水利工程技术的发展与业务需求的变化,数据标准也需与时俱进。定期组织专家团队对数据标准进行

评估与修订,确保其始终与行业发展相适应,并及时将更新后的标准推广至各相关部门与单位,保障数据标准体系的有效性与权威性^[3]。

3.2 加强系统间的集成与协同

第一,在技术层面,采用中间件技术实现系统集成,中间件如同桥梁,能够连接不同架构、不同操作系统、不同数据库的业务系统,使它们之间能够进行数据交互与功能调用。例如,通过企业服务总线(ESB)中间件,将水文监测系统采集到的实时水位、流量数据传输给工程调度系统,为其提供决策依据,同时调度系统的指令也能反馈给相关设施维护系统,以便提前做好设备维护准备。第二,从业务流程角度出发,对水利工程全流程进行梳理与优化。以工程建设管理为例,将项目立项审批、招投标管理、施工进度监控、质量检测等环节的系统进行整合,使各环节信息实时共享,避免数据重复录入与错误传递。比如,施工进度监控系统的进度数据能自动更新到项目管理总系统中,质量检测系统发现的问题能及时推送至相关整改部门的业务系统,实现业务流程的无缝对接。第三,建立统一的系统集成与协同管理平台也是重要手段。该平台能够集中管理各系统的接口、数据交互规则以及用户权限等。通过可视化界面,管理人员可直观地监控系统间的协同工作状态,及时发现并解决问题,制定系统集成与协同的规范与标准,确保各系统在开发与升级过程中遵循统一的原则,保障整个信息化管理体系的稳定性与扩展性,从而使水利工程信息化管理系统形成一个有机整体,充分发挥各系统的协同效应,提升水利工程的综合管理水平与服务能力。

3.3 完善内部人才培养体系

(1)需构建具有针对性的培训课程体系。鉴于水利工程信息化融合了水利专业知识与信息技术,培训课程应涵盖这两方面内容且有机结合。一方面,设置水利工程基础原理、水文学、水力学等专业课程,使学员深入理解水利工程的本质与运行规律;另一方面,开展计算机编程、数据库管理、地理信息系统(GIS)应用、网络安全等信息技术课程,提升学员的信息化技能。例如,开设水利工程数据建模与分析课程,教授如何运用信息技术对水利数据进行处理与挖掘,以辅助工程决策。(2)建立多样化的培训方式。采用线上线下相结合的混合式培训模式,线上借助网络学习平台提供丰富的学习资源,如电子课件、教学视频等,方便学员自主安排学习进度;线下则组织专家讲座、实践操作培训、案例研讨等活动。例如,定期邀请行业内信息化专家进行现场

讲座,分享最新技术与实践经验;开展水利工程信息化项目模拟实践,让学员在实际操作中提升解决问题的能力。(3)设立科学的培训效果评估机制。通过理论考试、实践操作考核、项目成果评估等多维度方式对学员培训效果进行评价,根据评估结果为学员提供个性化的反馈与后续培训建议,激励学员不断提升自我,将培训成绩与员工绩效考核、晋升机制相挂钩,提高员工参与培训的积极性与主动性,从而逐步打造一支既懂水利又通信息化的高素质内部人才队伍,为水利工程信息化管理提供坚实的人才支撑。

3.4 加大水利工程信息化建设资金投入力度

水利工程信息化建设涉及众多复杂且先进的技术领域,从信息采集设备的购置与更新,如高精度的水文传感器、卫星遥感监测装置等,到信息传输网络的构建与优化,包括铺设高速稳定的通信线缆、建立专用的无线网络基站等,都需要充足的资金支持。大量的软件开发工作也是资金投入的重点方向。开发功能完备、界面友好且具备强大数据分析与处理能力的水利工程管理软件,如水资源调度系统、工程设施智能运维系统等,需要投入大量人力、物力进行研发与后续升级维护,数据中心的建设与运营成本高昂,包括服务器购置、数据存储设备扩容、机房环境维护等方面,以确保海量水利数据的安全存储与高效调用。在资金筹集方面,政府应发挥主导作用,加大财政专项拨款力度,设立水利工程信息化建设专项资金,并确保资金专款专用。此外,还应积极鼓励社会资本参与,通过政策引导与扶持,吸引企业投资水利信息化项目,如采用公私合营(PPP)模式,让企业参与到水利工程信息化设施的建设与运营中,共享项目收益。

3.5 信息安全保障策略

第一,在网络安全防护方面,应部署多重安全设备构建坚固壁垒。防火墙是抵御外部非法网络访问的首要关卡,通过设置严格的访问规则,阻止未经授权的网络流量进入水利工程信息系统。入侵检测系统(IDS)和入侵防范系统(IPS)实时监测网络活动,及时发现并阻止黑客攻击、恶意软件入侵等威胁行为,采用虚拟专用

网络(VPN)技术,保障远程数据传输的保密性与完整性,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。第二,数据安全至关重要,建立完善的数据备份与恢复机制,定期对水利工程关键数据进行全量和增量备份,并将备份数据存储在地安全场所,以应对数据丢失或损坏的风险。实施严格的数据权限管理,根据员工的岗位职能和工作需求,精确划分数据访问权限,确保只有授权人员能够访问特定数据。并且,部署数据加密技术,对敏感数据在存储和传输过程中进行加密处理,使数据以密文形式存在,即使被非法获取也难以破解。第三,还需加强人员安全意识培训,通过定期组织信息安全培训课程和演练活动,提高水利工程相关人员的信息安全意识,使其了解常见的信息安全威胁及防范措施,如防范钓鱼邮件、避免使用弱密码等,从人员层面降低信息安全风险,全方位保障水利工程信息化管理中的信息安全^[4]。

结束语

水利工程信息化管理策略的深入探究与有效实施,是水利事业迈向现代化的关键一步。通过构建完善的数据标准体系、强化系统集成协同、培育内部人才梯队、保障充足资金投入以及筑牢信息安全防线,水利工程管理将逐步突破传统局限。这不仅能显著提升管理效率与决策科学性,更能增强水利工程应对自然灾害与服务社会发展的能力。未来,随着科技的持续进步,水利工程信息化管理仍需不断创新优化,以适应新时代水利事业发展的更高要求,为水资源的合理开发与永续利用奠定坚实基础。

参考文献

- [1]杨洪升,全京淑.信息化时代背景下的水利工程管理方法初探[J].黑龙江科学,2018,9(12):146-147.
- [2]黄智丰.浅析信息化时代背景下的水利工程管理[J].中国农业信息,2016(13):63.
- [3]张志横.水利工程质量管理研究[J].黑龙江科学,2019,10(22):120-121.
- [4]张桂红.水利工程建设管理信息化的支撑技术[J].建筑工程技术与设计,2019(33):2327.