

智慧水利工程建设与管理实施新路径

熊长军

山东安澜工程建设有限公司, 中国·山东 聊城 252000

摘要: 论文针对中国智慧水利工程建设与管理的现状, 提出了一种实施新路径。通过对智慧水利工程的概 念、特 点及发展历程的深入分析, 识别了当前智慧水利工程建设与管理中存在的问题, 并结合先进的信息技术、智能化技 术和管理理念, 构建了一套完善的智慧水利工程建设与管理体 系, 旨在为中国智慧水利工程的发展提供了理论指导和 实践借鉴。

关键词: 智慧水利工程; 建设与管理; 新路径; 信息技术; 智能化

New Path for the Implementation of Smart Water Conservancy Engineering Construction and Management

Changjun Xiong

Shandong Anlan Engineering Construction Co., Ltd., Liaocheng, Shandong, 252000, China

Abstract: This paper puts forward a new implementation path in view of the construction and management of intelligent water conservancy projects in China. Through the in-depth analysis of the concept, characteristics and development process of intelligent water conservancy project, the problems existing in the construction and management of intelligent water conservancy project are identified, and combined with advanced information technology, intelligent technology and management concept, a set of intelligent water conservancy project construction and management system is constructed, it aims to provide theoretical guidance and practical reference for the development of intelligent water conservancy projects in China.

Keywords: intelligent water conservancy project; construction and management; new path; information technology; intelligence

1 引言

随着信息技术的飞速发展, 智慧水利工程建设已成为中国水利行业的重要发展方向。智慧水利工程通过集成现代信息技术, 实现水利工程的高效、智能管理, 对于提升水资源利用效率、保障水安全具有重要意义。然而, 当前智慧水利工程建设与管理仍存在诸多问题, 如信息化水平不高、管理体系不完善等。因此, 探索智慧水利工程建设与管理的新路径, 有助于解决存在的相关问题。

2 智慧水利工程概述

2.1 智慧水利工程概念

智慧水利工程的 概念涵盖了利用现代信息技术对传统水利工程进行深度改造与创新的过程。具体而言, 它通过集成物联网技术实现水利设施的互联互通, 运用大数据技术对海量水利信息进行挖掘与分析, 借助云计算平台提供强大的数据处理能力, 以及利用人工智能技术实现智能决策与自主调节。这一概念的核心在于将智能化元素融入水利工程的设计、施工、运维等各个环节, 推动工程管理由传统的手工操作、经验决策向自动化、智能化、高效化的方向发展^[1]。智慧水利工程的 建设不仅提升了水利设施的性能和效率, 还为水资源管理、灾害防控和环境监测提供了全新的解决方案。

2.2 智慧水利工程特点

智慧水利工程的特点主要体现: ①数据驱动是其核心特征, 通过收集、分析和处理大量水利数据, 为工程管理提供科学依据。②智能决策功能使得水利工程能够基于数据分析结果, 自动执行最优操作方案, 提高决策的准确性和时效性。远程控制能力则允许管理者在不出现场的情况下, 对水利工程进行实时监控和操作, 极大地提高了管理效率。③高效协同特性确保了不同水利设施、部门之间信息的无缝对接和资源共享, 提升了整体工程的运行效率。这些特点共同作用, 不仅提高了水利工程的运行效率, 还显著增强了工程的安全性和稳定性, 为水利行业的现代化发展奠定了坚实基础。

2.3 智慧水利工程发展历程

智慧水利工程的发展历程是一部从传统水利向现代化智慧水利转变的历史。最初, 水利工程主要以土木建筑为主, 依靠人力和简单机械进行建设和维护。随着科技的进步, 水利工程开始引入自动化技术, 如自动监测和控制系统, 逐步实现了部分操作的自动化。进入 21 世纪, 随着物联网、大数据、云计算等信息技术的发展, 智慧水利工程应运而生, 它将传统水利设施与智能技术相结合, 实现了工程管理的智能化和网络化。这一发展过程不仅体现了科技进步对水利工程的影响, 也标志着智慧水利已成为未来水利工程发展的必

然趋势。智慧水利的推广和应用,将极大地提高水资源的利用效率,增强水利工程的防灾减灾能力,推动水利行业向更加智能、高效、可持续发展的方向。

3 智慧水利工程建设与管理现状分析

3.1 中国智慧水利工程建设现状

当前,中国智慧水利工程建设虽然取得了一定的进展,但整体发展水平尚处于初级阶段。主要问题表现在信息化基础设施建设相对滞后,难以满足智慧水利工程的运行需求。此外,技术标准的不统一导致不同地区、不同项目之间存在兼容性问题,影响了智慧水利工程的协同效应和整体效能^[2]。同时,现有的智慧水利建设项目在覆盖范围、功能实现等方面也存在局限性,尚未形成全国范围内的统一规划和有效整合,这些问题都制约了智慧水利工程建设的发展。

3.2 中国智慧水利工程管理现状

在智慧水利工程的管理现状方面,存在诸多问题。首先,缺乏一套统一的管理体系,导致不同水利工程在管理上各自为政,难以形成有效的协调和管理。其次,管理人员的信息化素养普遍不高,对于智慧水利工程的运营和维护缺乏足够的技术支持和理解,这在一定程度上影响了工程效能的发挥。最后,管理流程和制度尚不完善,缺乏规范的操作指南和评估体系,使得智慧水利工程的管理工作难以标准化、系统化,这些问题共同导致了智慧水利工程管理效率低下,难以满足现代水利发展的需求。

3.3 存在的问题与挑战

在智慧水利工程建设与管理的过程中,面临的问题与挑战颇为严峻。主要包括以下几点:

①技术瓶颈是制约发展的关键问题,现有技术水平难以满足智慧水利工程的深层次需求,特别是在数据处理、系统集成和智能决策等方面。

②资金投入不足成为智慧水利工程建设重大障碍,有限的资金难以支撑起技术研究和基础设施建设的全面需求。

③人才短缺问题同样突出,专业人才的缺乏使得智慧水利工程的设计、施工、管理等方面难以达到预期效果,进一步加剧了技术应用的难度和管理的复杂性。这些问题与挑战的存在,严重影响了智慧水利工程建设的质量和进度。

4 智慧水利工程建设与管理新路径构建

4.1 设计阶段新路径

首先,采用大数据分析技术进行水文水资源预测。通过对历史水文数据的深入挖掘和分析,结合气象、地质、环境等多源数据,构建水文水资源预测模型,实现对未来一段时间内水文水资源的精准预测。这种基于大数据分析的方法,不仅提高了预测的准确性,还为工程设计提供了科学的基础数据,确保工程设计的合理性和前瞻性。其次,利用无人机和卫星遥感技术进行工程勘察。无人机和卫星遥感技术

能够快速、高效地获取工程区域的地理信息、地形地貌、植被覆盖等数据,为工程设计提供详尽的地表信息。这些技术相较于传统的地面勘察方法,具有覆盖范围广、数据更新快、成本相对较低等优势,大大提高了工程勘察的效率和精度^[3]。最后,应用建筑信息模型(BIM)技术进行工程设计。BIM技术通过创建三维模型,将工程项目的几何结构、材料属性、功能特性等信息集成于一体,实现了设计、施工、运维各阶段的信息共享和协同工作。在设计阶段,BIM技术能够帮助设计师更直观地审视设计方案,进行碰撞检测、能耗分析、施工模拟等,从而优化设计,减少设计阶段的错误和返工,提高设计的整体质量。

综上所述,设计阶段的新路径通过集成大数据分析、无人机遥感、卫星遥感以及BIM等先进技术,不仅提升了智慧水利工程设计科学性和准确性,还为后续的施工和运维阶段奠定了坚实的数据基础,推动了水利工程设计向智能化、精准化的发展。

4.2 施工阶段新路径

4.2.1 推广智能化施工技术

智能化施工技术包括自动化机械作业、智能监测系统、远程控制技术等。通过使用自动化机械,如智能挖掘机、无人驾驶运输车辆等,可以大幅提高施工效率,减少人工作业强度和误差。智能监测系统则能够实时采集施工现场的数据,包括工程进度、设备状态、材料使用等,为施工管理提供实时信息。远程控制技术的应用,使得施工现场的管理人员能够远程操控设备,及时调整施工方案,应对突发情况。

4.2.2 加强施工过程监控与调度

利用物联网技术和大数据分析,建立的施工过程监控系统,能够对施工现场进行24小时全方位监控,确保无死角管理。系统实时追踪施工进度,精准监测施工质量,及时发现并预警潜在的安全风险,保障施工安全。此外,通过对收集的数据进行分析,系统能够优化施工调度,合理调配人力、物力资源,显著提升施工效率。这种精细化的监控与调度方式,不仅提高了施工管理的科学性,也促进了工程建设整体水平的提升,为打造高质量水利工程提供了有力保障。

4.2.3 注重绿色施工与环保

在施工过程中,绿色施工与环保的重要性不容忽视。施工应采用环保材料和工艺,以降低对环境的影响。例如,选用低噪音、低污染的施工设备,并采用节能技术来降低能源消耗。此外,对施工废弃物进行分类处理和回收利用,以减少施工垃圾的产生。这种绿色施工模式不仅响应了可持续发展的理念,还有助于提升工程的社会形象,同时增强企业的社会责任感,为构建环境友好型社会贡献力量。

4.2.4 重视施工人员的培训和教育

通过系统的培训,提升施工人员对智能化技术和绿色施工理念的理解,增强他们的操作技能和环保意识。这样不仅能够确保施工中各项先进技术和绿色施工措施得到准确

无误的执行,还能够增强施工人员的安全意识和质量意识,从而保障工程施工的顺利进行^[4]。培训和教育的内容应涵盖新技术应用、环保知识、安全规范等方面,以全面提升施工队伍的整体素质,为智慧水利工程的高质量建设提供人力保障。

总之,施工阶段的新路径通过推广智能化施工技术,加强监控与调度,以及注重绿色施工与环保,不仅能够提高施工效率和工程质量,还能够降低施工成本,减少对环境的影响,实现水利工程建设可持续发展。这些新路径的实施,将为智慧水利工程的施工带来革命性的变革,推动整个行业的技术进步和管理创新。

4.3 运维阶段新路径

在智慧水利工程的运维阶段,新路径的构建主要包括:

①建立智能监测与预警系统。该系统利用传感器、摄像头等监测设备,实时采集水利工程的关键运行数据,如水位、流量、设备状态等。通过数据分析,系统能够自动识别异常情况,及时发出预警,从而实现对工程运行状态的实时监控和快速响应。这种智能监测与预警机制,有效提高了工程安全性和应对突发事件的能力。②实现智能调度与优化。基于大数据和人工智能技术,运维系统能够对收集的数据进行深入分析,优化调度方案,实现水资源的合理分配和设施的高效运行。例如,根据季节性变化和用水需求,智能调整水库的蓄水和放水策略,提高水资源的利用效率^[5]。③强化设备设施维护与管理。通过建立设备管理数据库,记录设备的运行历史、维护情况和技术参数,实现对设备状态的全程跟踪。结合预防性维护策略,智能系统能够预测设备潜在的故障点,提前制定维护计划,降低故障率和运维成本。同时,通过远程诊断和维护,减少现场作业人员的需求,提高维护效率。

总的来说,运维阶段的新路径通过智能监测与预警、智能调度与优化与设备设施维护等方面的创新,显著提升了智慧水利工程的管理水平和服务质量,为工程的长效运行和可持续发展提供了坚实保障。这些新路径的实施,不仅提高了工程运维的智能化水平,还推动了水利行业向智能化、精细化管理模式的转变。

4.4 管理体系创新

建立一套标准化、流程化的管理体系。通过明确各级管理职责、规范操作流程、强化绩效考核,确保工程管理的每一个环节都有章可循,有责可究。鼓励采用信息化管理工具,提升管理效率和透明度。另外,加强人才培养与科技创

新。智慧水利工程的发展离不开专业人才的支持。因此,需建立系统的人才培养机制,通过教育培训、实践锻炼等方式,提升管理和技术人员的能力。此外,鼓励科技创新,支持新技术、新方法在工程管理中的应用,以科技创新推动管理水平的提升。同时,制定政策法规与标准规范。为了保障智慧水利工程的长远发展,有必要出台相应的政策法规,为工程的建设与管理提供法律依据。同时,制定一系列技术标准和规范,为智慧水利工程的设计、施工、运维等环节提供明确的技术指导,确保工程质量。

管理体系创新策略的实施,将有助于形成一套科学、高效、可持续的智慧水利工程项目管理体系。这不仅能够提升工程管理的专业化和规范化水平,还能够促进智慧水利工程的健康发展,为我国水利事业的现代化贡献力量。通过这些创新策略,智慧水利工程有望在更好地服务于经济社会发展的同时,实现管理模式的转型升级。

5 结论与展望

论文通过对智慧水利工程建设与管理新路径的研究,为中国智慧水利工程的发展提供了宝贵的理论依据和实践参考。展望未来,随着技术的持续创新和政策的逐步优化,智慧水利工程将在中国水利行业中扮演更为关键的角色。它将进一步提升水利管理的智能化水平,优化水资源配置,增强水利设施的安全性和可靠性,推动中国水利行业向着更加高效、智能、可持续的方向发展。可以预见,智慧水利工程将成为实现水利现代化的重要力量,为保障国家水安全和促进经济社会发展作出更大贡献。

参考文献:

- [1] 张斌.智慧水利工程建设管理实施路径研究[J].治淮,2023(6):42-43.
- [2] 李宗礼,张宜清,邢子强,等.对智慧水利标准体系构建的思考[J].中国水利,2023(5):55-58.
- [3] 刘曲.基于物联网的智慧水利信息化管理系统设计[J].中国高新科技,2023(1):126-128.
- [4] 张晓璐.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理[J].中国设备工程,2022(14):38-40.
- [5] 李海霞.大数据背景下智慧水利的应用[J].山东水利,2020(9):54-55.

作者简介:熊长军(1971-),男,中国山东聊城人,本科,高级工程师,从事水利工程建设管理与维修养护研究。