

水利工程管理的现代化与精细化建设研究

王爱静¹ 张潭¹ 苗文娜¹ 宿振娜²

1. 日照市河湖管理保护中心; 2. 日照市三联调水有限公司

摘要:随着我国水利工程规模不断扩大其施工材料、施工技术种类也在不断增多,应通过合理方式将现代化与精细化建设理念融入其中,从而保障整体水利工程施工效果。基于此,本文简单分析水利工程管理现代化与精细化建设概述及存在的问题,并深入探讨水利工程管理现代化与精细化建设优化策略,以供参考。

关键词:水利工程; 现代化建设; 精细化建设

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.11.064

引言:水利工程作为我国社会建设中的重要工程,在现代经济发展中发挥着至关重要的作用,工业不断发展对水资源的需求量也随之增加。因此,必须利用先进技术融合现时代管理理念,最大限度提高水资源在人们日常生活与工业生产中的利用率,从而有效增强现代水利工程管理水平。

一、水利工程管理现代化与精细化建设概述

水利工程在施工管理中现代化管理区域较为广泛,其中所涉及的区域也相对复杂,主要以工程项目硬件设施以及职工思想管理等方面为主。因此,必须构建精细化与现代化工程建设管理模式对水利工程实施系统管理,从而为水利工程顺利开展提供有力保障,进而提升整体工程管理水平与管理效率。水利工程管理可与现代化数字技术相结合建立自动化智能控制系统,利用数据分析制定适合的工程实施的管理制度、管理内容及管理模式,并在工程实施中不断完善和创新。此外,引入物联网、大数据等数字化技术建立工程模拟与数据分析系统,能够不断优化工程施工流程形成动态化工程管理模式,还可以通过现代技术构建监测系统对相关设备实施全面监控,一旦出现异常情况或者设备故障则会及时发出预警提示,从而为工程设备维护与检修提供便利。运用数据管理系统还可以从细节上控制工程资金投入,严格把控各个环节资金流动,并通过一系列数据分析制定相关措施,从而避免资金流出,全面提升企业本身的社会效益与经济效益。

二、水利工程管理现代化与精细化建设存在问题

(一) 管理理念落后

由于目前我国水利工程现代化与精细化管理建设水平仍处于初期发展阶段,故而在工程日常管理中仍然需要大量人力资源投入才能完成,而大部分管理人员并没有充分意识到现代工程管理理念的不足,缺乏对传统工程管理理念的创新与改革意识,致使很多工程决策因没有融入相关理念而出现各种各样的施工问题,从而影响整体工程施工进度与施工质量。因此,必须以增强工程

生态效益与企业经济效益为基础,摒弃传统管理理念提高相关人员的管理意识,明确精细化与现代化建设在水利工程管理中的重要性,从而有效提升工程效率与工程质量。

(二) 管理机制不完善

管理机制作为工程实施的重要行为规范与质量控制手段,必须采取合理方法对其加以完善保障整体工程项目有序实施。但就目前来看,大部分水利工程中并没有建立一套健全的工程管理机制,其中主要表现在企业人员与工程区域水质情况等方面的规范管理等方面。因此,必须对其予以高度重视并根据工程实际情况合理制定管理方案及工作流程,真正实现精细化水利工程项目管理。除此之外,很多企业内部并没有建立一个合理的责任划分制度,就工程人员管理而言必须将具体责任划分到个人,并合理分配管理任务使每位员工在日常工作中都能各司其职。所以,明确责任划分也是目前水利工程管理中最需要关注的问题之一。

(三) 管理人员专业能力不足

任何工程实施中都是以人工控制及设备操作为主,工程实施的主体是人而工程管理的主体同样也是以人为本。因此,在工程管理中管理人员本身管理能力与职业素养则直接影响整体工程效率和工程质量。很多企业内部管理人员缺乏一定的责任心,在实施管理工作时并没有按照相关标准执行管理任务,从而降低整体工程质量。此外,部分管理人员本身实践能力与理论知识无法满足工程要求,在精细化与现代化工程建设模式背景下,无法利用先进技术与科学知识进行辅助决策,故而无法做到现代化水利工程管理的实施。

三、水利工程管理现代化与精细化建设优化策略

(一) 构建完善的水利工程管理体系

随着我国对水利工程管理与建设的重视程度不断提高,其资金投入也在不断扩大,这就需要相关部门合理控制工程资金的使用与分配,从而在保障工程质量的前提下提高施工效率,此期间工程内部机制的创新与改革极其重要。因以往水利工程并没有充分意识到工程管理体制改革的重要性,致使部分工程施工管理极其混乱,在国家不断推行现代化与精细化工程建设理念的背景下,必须综合分析传统管理体制中存在的缺陷与不足,并不断完善和优化水利工程管理体系,从而保障水利工程建设与管理相关工作有序进行,真正建立制度化、规范化、标准化工程管理模式。在充分掌握工程相关的业务与施工工序后需细致化分解管理内容,如调度、人事、工程以及环境管理等方面,将规范化工作标准落实

到每个企业员工及部门身上，从而避免出现管理漏洞。同时应全面落实岗位责任制并按照高效简洁、因事设岗的管理原则保障各部门之间的合理分工，从而增强整体岗位管理水平与管理效率。

（二）提高员工专业技能水平

若想真正发挥精细化与现代化水利工程建设作用，则必须充分重视培养内部员工技能水平与职业素养。在施工单位在引进各方面人才时必须严格建立招募制度，聘请适合工程需求的应用型、综合型且具备高素质的专业人才实施企业管理，从而提高企业施工管理队伍的管理水平，真正满足精细化与现代化水利工程建设需求。明确岗位职责建立绩效考核制度，使刚性化制度与柔性化管理理念相结合，从而激发员工的工作积极性。此外，还需合理建立奖惩制度与晋升制度，使每位管理人才具有同等晋升机会，同时定期开展专业知识培训帮助员工学习互联网、计算机等相关技术，从而建立一支拥有丰富信息化技能的工程管理部队伍^[1]。

（三）合理利用现代化技术

1. BIM技术运用

就目前情况来看，现代水利工程中的建造技术、施工模式与工程设计等方面，并没有将现代数字技术融入其中，从而无法真正实现现代化工程建设和管理。其中主要体现在工程成本、工程总量、工程设计修改等方面的预算与管理，均面临低质量、低效率、高浪费等问题。而合理运用BIM技术可以从工程运维、施工、设计以及决策等方面综合分析，将其工程各个阶段均视为系统服务对象，从而在保障工程进度的前提下最大限度提升工程质量。以某水利枢纽工程为例，该工程主要以改善城市航运、水景观以及城市生态环境为主，并包括水力发电等多功能水利枢纽。其拥有2000吨单级水闸，具体工程建设数据如表1所示。

表1 船闸工程建设数据表

项目	数据
船闸总长	2.8km
设计水头	8.38m
设计凝土总量	63.5万m ³
钢筋制安	14500t
大体积凝土浇筑量	40万m ³
工期	27个月

本次案例建设工程包括连段航道、隐航道以及船闸主体等，整体工程设计图纸、模型以及施工模拟等均采用BIM技术构建。

2. 精细化工程建设

由于案例工程混凝土与钢筋用量较多且整体工程结构较为复杂，故与其他类似大型工程一样采用设计图纸实施工程初期招标活动。但因现有工程技术无法满足工程设计需求，对整体工程成本控制与核算、工程安全与质量控制、组织管理以及工程进度等方面都存在很大

缺陷。为有效解决上述问题则决定将在工程前期阶段全面运用BIM技术，并通过相关设计软件实施整体工程模型构建工作。工程施工单位运用相关技术构建的虚拟模型，具有施工模拟、碰撞测试以及漫游等等多种功能，科学合理地实施整体项目建设的组织与安排。本次主要围绕工程施工图纸设计审核与施工模拟两方面做详细介绍。

施工图纸审计通常在工程开始之前通过建立人员与相关技术人员共同实施，需要花费大量时间与精力，在对设计图纸进行详细解读与审核过程中，一旦发现误差或者错误部分会及时反馈给设计单位并协商修改。通过构建的三维模型来实施相关碰撞测试，可大幅度减少施工人员读图时间从而有效增强整体读图效率。通过虚拟模型还能精准规划管线位置合理设计并显示从而降低返工率，提前预留相关孔洞并详细在设计图中标出，从而避免工程安装与土建施工之间产生冲突和矛盾。使闸室空调机房、变电所、水泵房、出水口等位置的管线布置更加精细与优化，从而在保障工程质量的前提下有效缩短工期、降低工程成本、提高施工企业经济效益。施工人员在读图中发现上游缝段部位相关图纸信息错误，其中主要表现为相同位置的剖面标高却不同。根据相关图纸及平面图构建BIM剖面B-B模型，并通过细致对比分析从而确认正确的标高位置。除此之外，边坡过渡区域的扭转情况也能够更加清晰直观体现出来^[2]。

本次案例工程主要施工阶段在闸室与上、下闸首区域，通常来讲闸首建设所需混凝土用量偏大，整体安装工期时间较长，相关人员工程计划编制时则必须充分考虑金结施工与土建施工相关的衔接问题。合理运用BIM模拟测试功能结合3D模型构建将闸首施工模拟做成一个三维立体动画，将各个施工工序顺序以及测试流程清楚向相关管理人员展示，帮助他们在对一线职工实施技术交底与技术指导时更加准确表达，实现感性、直观且便捷的技术展示。同时可将现场送泵机、吊车等的大型设备通过动画模拟制作，从而为整体施工安排有力帮助，有效避免施工过程中重复交叉作业，降低安全事故发生。通过3D模拟平台还可以对闸室与闸首各个环节实施模拟设计，对施工工序、工艺技术等方面做综合模拟测试与安排，从而实现施工质量、工艺、组织等一系列事前控制。

船闸工程两处闸首均设有输水廊道，同时设置拦污栅与闸门在其进出水口部位其整体结构相对复杂。为了使该区域施工建设安排更加合理化应合理运用BIM技术中的漫游功能并通过提前构建的施工模型展现，使得相关工作人员可以体验身临其境的感觉，将闸门、进出水口的安全区域，及廊道扭面情况及其高度、尺寸全面掌握，从而保障整体施工方案的准确性。

（四）实例分析

1. 工程概况

本次案例工程为某地区灌区改造工程，原始工程涉

及多个村庄总灌溉面积高达0.72万hm²，通过多年来改造，已形成由1个一级站、2个二级站和三级站的四站三级提水灌区。由于灌区创建年代久远近年来未曾进行大型改造，现有设备已无法满足国家相关节水政策。因此，经过多方机构与政府协商最终决定对其进行一系列建设与改造，从而有效提升灌溉效率最大限度避免水资源浪费^[3]。

2. 主要建设任务

本次案例工程主要以实现全面自动化水利灌区为主要建设目标，选择分期建设对灌区实施一系列精细化建设与改革，利用现代技术根据区域实际情况建立数字化灌区控制平台，并建立沿线闸站与灌区泵站的监控与远程控制系统，丰富灌区水利信息平台数据库，构建节能高效、安全稳定、管理技术先进的精细化管理体系与建设体系。运用优良技术实现在线监测、自动控制、稳定运行的灌区管理控制系统，从而为相关管理部门提供及时、精确的灌区水平运行信息，为灌区未来发展决策与管理提供准确的数据支持。此外，还包括对灌区一系列基础设施的改造工程。其中包括对陈旧级站以及相关维修房进行改建，对泵站水池、闸门、压力管道、拦污栅以及饮水渠方面的改建，并建立全面监控及远程控制系统。对现有电力系统根据自动化需求合理改造，对调度室、闸门以及泵站等重要区域实施24小时视频监控，并配置信息中控室及其相关计算机设备，更换原有监控系统设备（大屏幕、电路等），构建数字化自动控制系统，建立水费收缴、辅助决策、异常警报等多方面信息系统，从而真正实现科学用水、量水、取水和调水控制。

3. 信息化灌区建设

信息化灌区改造工程必须利用先进数字化技术，实现闸门、水位以及流量开度等多方面数据的存储、处理、传输与获取，并根据实际情况构建和完善数据库管理及运维功能。使其可以提供详细的数据分析、查询以及统计整理功能，并以报表、图形动画等多种形式显示最终分析结果。整体灌区自动化系统必须围绕中心管理局展开设计，其覆盖区域涉及全部自动计量灌区田块、闸门、渠系以及泵站。设计包括主要泵站监控点4个、闸门主要监控点57个、视频前端主要监控点64个以及水流量数据采集点57个。整体系统通过灌区管理局控制^[4]。

4. 系统建设

本次灌区控制系统主要包括应用系统、视频监控、闸门监控以及信息采集通信等。其中信息采集系统主要负责对泵站整体流量的采集工作，自动测量土壤、水门以及流量等基本信息，采取RTU信息处理与采集方式并采用光纤进行数据传输。整体系统主要包括气象监测与流量监测两个方面，通过现地采集站与管理中心的实时

信息交互，从而实现对水资源合理调配避免资源浪费，提升企业经济效益。通信系统主要包括闸门、泵站以及管理的视频监控信息采集，同样采用光纤作为主要通信工具。根据实际情况可将光缆设置为36芯，并选择GSM/GPRS非实时信息通信方式，由于非实时设备与实时设备都在同一组监测点，故而可将其主要节点集中整合形成整体大型局域网络。闸门自动控制系统主要包括远程控制与监控系统，现地监控系统由闸门驱动设备、避雷设备、信号及控制电缆、光纤、光猫、PLC以及闸位计组成。而远程控制系统主要包括监控软件及相关计算机硬件设备构成。其主要目的是控制相关区域内渠道闸门并集中处理水流运行信息，从而全面制定配水计划构建应急处理预案与调度方案，实现对灌区水资源的优化调度与配置。监控系统则主要对闸门闭合开启状态以及泵站运行和出水状态进行监控，采取光缆视频以及视频网络服务器等方式实施远程通信。在灌区各个区域实施监控处理，一旦发现异常情况可自动关闭与开启闸门并实时调整调水计划。应用系统则采用二次开发与基础平台构建相结合的方式，运用DSS、DIS以及相关组件技术与灌区农业生产、管理相结合，从而构建实用、高效、科学、先进的管理系统及相关子系统。信息工程改造包括直流电源、敷设光纤与基本信息改造等工程建设。灌区管理控制中心指的是对工程区域内的水量调度、饮水信息以及基本水渠的控制，利用计算机网络与相关应用软件及相关功能控制硬件与中枢存放区，将会议中心、机房与调度室所有功能完美融合，并将相关设备更新替换，还应合理布置各种交换机与光纤将其作为整体通信系统中枢。远传直流电源主要以闸门、监控视频以及各种网络中继点相关设备供电为主，同时合理选择直流供电系统，为相关设备提供长期稳定的供电服务。

结论

综上所述，精细化与现代化建设已成为现代水利工程建设的主要方式，同时也是推进水利工程未来发展的主要方式。因此，必须根据工程实际情况综合分析现代水利工程建设中的缺陷与不足，将精细化现代化建设理念完全融入工程发展当中，从而促进水利工程建设不断发展和进步。

参考文献

- [1] 韩记. 水利工程管理现代化与精细化建设的思考[J]. 海河水利, 2021, (06): 68-69+76.
- [2] 张宝军. 试论水利工程管理的现代化与精细化建设[J]. 冶金管理, 2021, (17): 157-158.
- [3] 贾旭. 水利工程管理的现代化与精细化建设探究[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(16): 195-196.
- [4] 屈军宏. 水利工程现代化与精细化管理方法探讨[J]. 杨凌职业技术学院学报, 2020, 19(04): 17-19.