水利工程建设管理的现代化与精细化分析

齐茂森, 王凯丽

(山东龙跃兴设计集团有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 在全球气候变化和城镇化进程不断加快的背景下, 水资源的合理开发与高效利用显得尤为重要。水利工程建设作为关乎国计民生的基础性产业, 其现代化与精细化管理不仅关乎防洪抗旱、供水保障等核心功能的实现, 更直接关系到生态文明建设和社会经济的可持续发展。然而, 当前我国水利行业仍存在技术落后、管理粗放等问题, 难以满足新时代高质量发展的需求。因此, 本文认为加快推动水利工程建设与管理的现代化与精细化, 既是应对挑战的必然选择, 也是实现长远目标的战略举措。

关键词 水利工程; 现代化; 精细化

中图分类号: TV51

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.16.033

0 引言

随着科技进步和管理理念的革新, 现代化与精细化管理正逐渐成为水利行业发展的重要驱动力。传统水利管理模式已无法适应日益复杂的水文环境和多样化的需求, 而现代信息技术的应用为破解这一难题提供了全新思路。通过大数据、云计算、物联网等先进技术的支持, 水利工程可以实现从规划设计到运行维护的全流程优化, 大幅提升管理效率和服务水平^[1]。同时, 精细化管理强调对细节的关注, 通过科学规划和精准执行, 确保每一项任务都能达到最优效果。这种转变不仅有助于缓解水资源供需矛盾, 也为构建人水和谐的美好未来奠定了坚实基础。

1 水利工程项目管理的现代化与精细化特点

随着科技的进步和社会的发展, 水利工程项目管理正朝着现代化与精细化的方向迈进。现代水利工程项目管理的核心在于充分利用信息技术和智能化手段, 提升项目实施的整体效能。例如: 通过大数据分析和物联网技术, 可以实时监测工程进度、质量及安全状况, 从而实现对整个项目的全面掌控。

此外, 云计算和人工智能的应用使得复杂的数据处理更加高效, 为决策者提供了科学依据, 有助于优化资源配置, 降低运营成本。精细化管理则体现在对细节的关注上, 它要求从规划设计到施工建设再到后期维护的每一个环节都做到精确无误。精细化管理强调标准化流程, 注重风险防控, 力求将误差降到最低。例如: 在水资源调度方面, 精细化管理可以通过精确

计算用水量和供水时间, 避免水资源浪费; 在施工过程中, 通过严格的质量控制措施确保每一道工序都符合标准。这种管理模式不仅提高了工程的安全性和可靠性, 还极大提升了项目的经济效益和社会效益^[2]。

2 现代化与精细化管理对水利工程的影响

现代化与精细化管理对水利工程产生了深远而积极的影响, 不仅提升了工程的建设效率和质量, 还增强了其可持续发展的能力。

现代化管理通过引入先进的数字技术, 如 BIM (建筑信息建模) 技术、GIS (地理信息系统) 技术以及物联网设备, 实现了工程全生命周期的可视化与智能化管理。这些技术的应用使得复杂的设计方案得以直观呈现, 施工进度与资源配置更加透明, 同时还能实时监控施工现场状况, 及时预警潜在风险, 极大降低了人为失误的概率^[3]。

与此同时, 精细化管理则从微观层面入手, 将工程的各个环节细化至最小单位, 通过标准化操作流程和严密的质量控制体系, 确保每一项工作都能达到最佳效果。例如: 在水资源调配工程中, 精细化管理可以精确计算各区域用水需求, 合理分配水量, 避免水资源浪费; 而在防洪排涝工程中, 则可以通过精准预测水位变化, 优化闸门启闭策略, 最大限度减少灾害损失。

此外, 现代化与精细化管理还促进了节能环保目标的实现, 例如采用绿色建材、推广节能设备等措施, 既降低了工程成本, 又减少了对生态环境的影响。

3 水利工程建设管理的现代化与精细化实践

3.1 构建智能化监测体系

构建智能化监测体系是实现水利工程建设与管理现代化与精细化的重要策略之一，通过部署传感器网络、无人机巡检和卫星遥感技术，可以实时采集水文、气象、土壤湿度等多维度数据，形成覆盖全域的信息感知网络。智能化监测系统能够自动分析数据，生成动态报告，为决策提供科学依据。例如：在大型水库管理中，通过安装水位计、流量计等设备，可以精确掌握库区水位变化情况，并结合历史数据预测未来趋势，从而优化蓄水和泄洪策略。此外，智能化监测还能及时发现安全隐患，如堤坝裂缝或渗漏等问题，通过预警系统通知相关人员采取应急措施，最大限度减少损失。智能化监测体系的应用不仅提高了数据采集的准确性和及时性，还显著增强了工程运行的安全性和可靠性。当监测到异常情况时，系统会立即发出警报，提醒管理人员采取相应措施。据统计，自系统投入使用以来，该市未发生一起因监测不力而导致的重大事故，大大降低了经济损失和社会影响^[4]。智能化监测体系还支持多源数据融合分析，例如：将水文站的数据与气象局的预报信息相结合，可以更准确地判断未来几天的降水强度和分布情况，为防汛抗旱提供有力支持。

3.2 推进数字化技术应用

推进数字化技术应用是提升水利工程管理水平的关键策略，BIM（建筑信息模型）技术的应用可以帮助设计师在项目初期就进行全面规划，通过三维建模展示复杂的结构关系，便于各方沟通协调。在施工阶段，利用BIM技术可以实现虚拟仿真，提前发现并解决可能出现的问题，减少返工率。同时，GIS（地理信息系统）技术能够帮助管理者更好地理解地形地貌特征，合理安排施工布局。此外，通过搭建基于云计算的项目管理平台，可以实现远程办公、在线审批等功能，提高工作效率。数字化技术的应用不仅提高了工程的建设精度，还大幅缩短了工期，降低了成本。经过调整后的新方案不仅优化了空间利用率，还减少了约15%的材料浪费。在施工过程中，施工方借助BIM模型指导现场作业，确保每一步都严格按照设计图纸执行，最终比计划时间提前两个月完成主体结构施工。与此同时，基于云计算的项目管理平台让所有参与者都能够随时随地查看最新进度和文档资料，极大地简化了沟通流程，提高了决策效率^[5]。

3.3 强化专业人才培养

强化专业人才培养是实现现代化与精细化管理的根本保障，水利工程是一项系统性工程，其覆盖范围广泛，涉及土木工程、环境科学、计算机等多个学科领域，因此需要一支高素质的专业人才队伍。高校作为人才培养的主要阵地，应加强与企业的合作，开设针对性强的专业课程，培养具备扎实理论知识和丰富实践经验的复合型人才。这不仅要求课程设置紧跟行业发展趋势，还需融入实际项目案例分析，帮助学生理解理论在实践中的应用。同时，高校可通过邀请行业专家授课、组织学生参与课题研究等方式，搭建理论与实践之间的桥梁，提升学生的综合能力。企业也需承担起人才培养的责任，建立完善的培训机制，定期组织员工参加技术交流会、研讨会等活动，持续提升员工的业务能力和技术水平。通过内部培训和外部学习相结合的方式，员工能够不断更新知识结构，掌握最新的技术手段。此外，企业还可通过设立专项奖学金、提供实习机会等形式，吸引更多优秀学生关注并投身于水利事业。这些措施不仅能够优化人力资源配置，更能为行业注入源源不断的活力。只有拥有一支高水平的专业队伍，才能确保现代化与精细化管理措施得到有效落实，推动行业的长远发展。

3.4 完善法律法规体系

完善法律法规体系是推动水利工程建设与管理现代化与精细化管理的重要保障，国家应当出台一系列专门针对水利工程管理的法律法规，明确各级政府、企事业单位和个人的权利义务关系，规范市场行为。例如：《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》等法律文件应根据实际情况适时修订，以适应经济社会发展的新需求^[6]。这些法律法规既要确立宏观框架，又要细化操作细则，确保每一项政策都能真正落地执行。与此同时，还需建立健全配套规章制度，如工程招标投标管理办法、工程质量监督条例等，为各项工作的开展提供明确指引。此外，还需加强对违规违法行为的处罚力度，营造公平公正的竞争环境，促进行业健康有序发展。通过严格的监管机制，可以有效遏制非法转包、偷工减料等问题，维护市场秩序。同时，还需建立有效的监督体系，确保法律法规得到严格执行。唯有如此，才能为水利工程的高质量发展奠定坚实基础，推动行业迈向更高水平的现代化与精细化管理轨道。

3.5 加强跨部门协同合作

加强跨部门协同合作是实现现代化与精细化管理的有效途径,水利工程往往涉及水利、环保、交通等多个政府部门,只有打破部门壁垒,形成合力,才能更好地完成任务。为此,可以成立由相关部门组成的联合工作组,定期召开联席会议,共同商讨重大事项。例如:在跨流域调水工程中,上下游地区的政府需要密切配合,共同制定合理的分配方案;在河道整治项目中,则需要环保部门参与评估生态影响,确保工程符合环保要求。通过加强沟通协调,可以避免各自为政的现象,提高整体工作效率。为确保工程顺利推进,市政府牵头成立了联合工作组,由分管副市长担任组长,各部门负责人任成员。工作组每月召开一次联席会议,及时解决遇到的问题。在工程设计阶段,环保部门提出了增设污水处理设施的建议,得到了采纳;在施工期间,交通部门负责协调道路封闭事宜,保障了周边居民的出行安全。正是因为各部门通力协作,该工程仅用两年时间便顺利完成,不仅提升了城市的防洪能力,还改善了沿线的生态环境。

3.6 注重环境保护与生态修复

注重环境保护与生态修复是实现现代化与精细化管理的重要方向,在工程建设过程中,必须坚持“绿色发展”理念,将生态保护放在首位。例如:在修建大坝时,应充分考虑对鱼类洄游通道的影响,设置鱼道或鱼梯等设施;在开挖渠道时,要尽量保留原有植被,减少水土流失。此外,还应在工程竣工后积极开展生态修复工作,如植树造林、恢复湿地等,使受损生态系统尽快恢复正常功能。通过这些措施,不仅可以保护生物多样性,还能提升公众对水利工程的认可度和支持度。在建设过程中,项目组特别重视环境保护,聘请专家制定了详细的生态补偿方案。在穿越自然保护区段落时,采用隧道穿越方式替代传统的明渠开挖,最大程度减少了对野生动物栖息地的干扰。工程竣工后,又投入专项资金用于沿线绿化美化,种植了大量乡土树种,并建立了鸟类观测站,吸引了多种珍稀鸟类在此栖息繁殖。如今,这项工程已成为集防洪排涝、生态补水、旅游观光于一体的综合性项目,赢得了社会各界的高度评价^[7]。

3.7 建立绩效评价机制

建立绩效评价机制是检验现代化与精细化管理成效的重要手段。绩效评价不仅要关注工程本身的建设

质量,还要综合考量其社会效益、经济效益和环境效益。具体而言,可以从工程质量、工期控制、目标达成以及环保合规四个方面进行评估。工程质量是否达标,是否存在重大安全隐患是衡量项目成功与否的关键指标。项目是否按期完工,是否存在超预算现象直接反映了管理效率。是否达到预期目标,比如改善灌溉面积、提高防洪能力等,体现了项目的实际价值。是否符合环保要求,对周边环境的影响程度如何,则是评判工程是否可持续发展的核心要素。通过科学合理的指标体系,定期对各项指标进行量化考核,可以及时发现不足并加以改进,从而促使管理水平不断提高。这种动态评估机制不仅能够保证工程顺利实施,还能推动行业向着更高效、更绿色的方向迈进。

4 结束语

水利工程建设管理的现代化与精细化是一项系统工程,需要政府、企业和全社会共同努力。通过引入先进的技术手段和管理理念,不仅能够提高工程质量和运行效率,还能更好地保护生态环境,促进经济社会协调发展。未来,随着创新技术的广泛应用和管理模式的持续优化,我国水利事业必将实现跨越式发展,为推进国家现代化建设做出重要贡献。

参考文献:

- [1] 姚蓁. 浅谈水利工程建设现代化与精细化管理的若干问题[J]. 治淮, 2023(12):47-48.
- [2] 赵秀民. 浅析水利工程建设现代化与精细化管理建设[J]. 治淮, 2023(10):45-46.
- [3] 孟登斐. 水利工程监理现代化与精细化管理探讨[J]. 大众标准化, 2023(10):83-85.
- [4] 张亚南, 侯啸岳. 基于数字孪生技术的水利工程建设管理平台的应用[C]// 河海大学, 武汉大学, 长江水利委员会网络与信息中心, 湖北省水利水电科学研究院. 2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集. 山东黄河顺成水利水电工程有限公司, 济南黄河水务局天桥黄河水务局, 2023.
- [5] 林立. 探讨水利工程建设管理现代化与精细化管理的思考分析[J]. 陕西水利, 2022(09):177-178.
- [6] 马小双, 蔡文锋. 论水利工程管理的现代化与精细化[J]. 河南水利与南水北调, 2022, 51(07):78-79.
- [7] 郑旭. 农田水利节水灌溉工程建设管理存在的不足及改进方法[J]. 智慧农业导刊, 2022, 02(02):73-75.