

Construction and Management of Water Conservancy Projects

Zijun Zhu

Qujing Irrigation District Management Bureau, Qujing, Yunnan, 655000, China

Abstract

Based on the current practical needs of water conservancy construction, combined with the technological innovation methods and management systems of intelligent water conservancy engineering construction, this paper summarizes the application of smart water conservancy and ecological restoration technologies in typical engineering practices, and summarizes the new concept of water conservancy construction implementation with digital twin technology as the core.

Keywords

Smart Water Conservancy; Ecological restoration; Digital twin; Engineering construction; management innovation

水利工程建设与水利工程管理

朱紫郡

曲靖灌区管理局，中国·云南曲靖 655000

摘要

结合目前水利建设实践需求，结合智能水利工程建设的技术创新方法及管理体系，对典型工程实践中的智慧水利、生态修复技术应用进行归纳，总结以数字孪生技术为核心的水利建设实施新理念。提出智能感知、生态修复工艺有机结合的新模式，在提高工程管理水平、水资源有效保护利用、改善生态环境方面发挥重要作用，进一步为水利管理部门的工程建设管理提供科学依据。

关键词

智慧水利；生态修复；数字孪生；工程建设；管理创新

1 引言

当下，全球气候变暖及局部区域水资源短缺的趋势明显，当前的水利工程建设面临着巨大的挑战和新的形势，传统的水利工程建设发展模式已经不能顺应现代的水资源建设要求。实际上，现阶段中国的水利工程建设正处在走向信息化和智能化的节点，但是水利工程项目建设过程中存在着相应的水利工程中的技术性应用手段不足，生态影响评估不够，水利工程建设管理的协同机制不完善，以及其基本形式得不到扩展等问题。

2 水利工程建设与管理协同的重要意义

2.1 推动工程建设智能化升级

智慧水利的建设，就是在水利工程中利用物联网、大数据等技术对工程的主要节点进行实时监控、动态调整。对于大中型的水利枢纽工程，工程建设过程中，可在工程重要节点架设智能传感器进行混凝土浇筑、结构变化等重要环节进行实时监控，在工程建设过程中还能够进行 BIM 技术进

行工程主要因素的数字化。但是，由于在智能化的驱动下，水利工程进行科学管控，工程实际运行中可以利用分析技术对工程建设中的工序进行调整，因此，工程的建设水平和施工质量都会有所提升。

2.2 促进水利工程生态价值最大化

水利工程的生态价值实现要求科学化规划设计，生态友好型工程理念要求下的水利工程只要采用合适的生态修复技术即可，并不需要解决其他工程的主体结构及功能由专门的人完成，这也与传统工程的模式要求发生了明显的变化，从而实现工程与生态的有机结合。得以实现水利工程生态价值的载体，实现其工程生态价值主要是因为水利工程的工程效益和生态效益的统一，工程建设中的生态修复技术的应用、将生态理念贯穿于水利工程的设计、建设、管理和运行的整个过程中，强化工程建设的生态保护功能。智慧水利既是现代水利工程的建设方向之一，同时也是水利工程管理的必然要求。智慧水利的工程建设规划与布局，既要做到工程建设功能齐全，也需要尽可能做到生态效果显著，实现工程与生态的协调发展。

2.3 实现水利管理精细化转型

现阶段，水利工程建设已进入品质工程建设阶段。将

【作者简介】朱紫郡（1992-），女，中国云南曲靖人，本科，工程师，从事水利结构与安全或水利工程管理类研究。

工程建设与管理相融合，能够有效提升水利工程的管理能力。通过在整个工程建设过程中应用智能感知技术，可以确保施工的准确性和高效性。智慧水利作为水利管理现代化建设重要的载体，是水利技术创新和技术管理相融合的产物，更是水利管理精细化升级转型的必经之路。工程建设应重视对工程信息的采集与研判，利用数字模拟技术确保工程建设全生命周期的管理，从而为水利工程管理决策提供科学判断。

3 水利工程建设中存在的问题

3.1 工程建设技术应用深度不足

由于工程建设技术的复杂性，智能技术应用并不完全符合工程实际需求，不同工程类型的适用性差异明显。目前，部分工程对智能技术应用重视不足，忽视了智能技术对工程建设质量的保障作用，简单认为智能技术属于“锦上添花”，影响工程建设的智能化水平，在实际应用中不需要深入推广，这在一定程度上阻碍了智能技术的广泛应用。另外，部分工程的技术应用缺乏系统规划，使智能技术在应用过程中缺少科学支撑。智能技术的应用理念，会直接影响到工程建设的智能化水平。

3.2 生态影响评估体系不完善

生态影响评估作为一项重要环节贯穿于工程项目建设管理的各个环节中，水生态修复、生物多样性保护等以及环境影响评估等环节，均存在技术上的短板、评估方法不科学的问题。智慧水利要实现高质量发展，必须加强生态影响评估体系的建设工作。目前的生态影响评估体系普遍不健全，评估指标不够科学，造成评估结果失真，影响了工程建设决策的科学性。智慧水利在工程建设完毕之后，多注重工程功能，而忽视了对生态效益的跟踪评估，这是在工程管理中出现的新问题，上述情况也出现在实际工程建设之中，生态影响评估的技术标准不统一，对生态影响定量评估、缺乏系统化的生态评估方法、没有形成完善的评估体系，直接影响着工程项目建设的科学决策。

3.3 工程管理协同机制不健全

水利工程建设是在快速发展进程中，技术创新和管理改进是促进提升工程建设质量和进度的必然结果。从工程实际运行来看，水利工程建设效益更体现了工程价值意义，也能够推动水利工程的现代化管理进程。水利工程的建设和水利现代化管理工作结合越来越紧密，在工程建设中，水利工程工程建设的发展就是行业的主攻点，促进了高质量水利事业的发展。水利工程与水利管理工作是结合体，在工程建设实际中，诸多问题互相交错，对工程建设和水利管理工作带来影响。建设管理和建设协同需要相关的协同机制形成，若缺乏协同机制，相应的评价体系不完善也会产生偏差的结果，比如生态影响评价不准、工程管理工作效率不足等，这

些问题都会影响工程建设。

4 水利工程建设与管理协同策略

4.1 构建智能化工程建设体系

工程建设需要系统化的智能技术支撑，应以工程需求为导向，从工程建设的全周期规划出发，才能实现智能化建设目标。在工程建设中，工程主体需要关注智能技术的深度应用，明确智能化建设的路径，形成规划、设计、施工、运维的全链条智能化体系，在工程建设全周期实现智能化应用，更具科学性。智能技术的系统应用根据工程特点进行定制化设计，确保技术应用与工程需求精准匹配。例如：某大型水库工程存在智能技术应用深度不足的问题，对工程建设的关键环节把控不够精准，对工程管理的支撑作用不够明显^[1]。因此，工程建设在智能化转型过程中，需要制定针对性策略，客观分析工程特点、管理需求等，做好工程建设与管理的协同，明确智能化建设的实施路径，结合工程实际，保障工程建设的科学性与管理的有效性。在工程建设的全周期管理中，要统筹考虑技术应用与管理需求，这样能够充分满足工程建设的实际需求。

4.2 建立生态友好型工程评估标准

工程生态评估体系的完善需要系统性思考，各环节之间需要协同配合，即便技术条件有限，在工程实施中也应优先考虑生态影响。工程与生态评估需要加强技术支撑，做好生态评估标准制定及评估方法的完善，最大限度降低生态影响。如果评估体系不完善，就要加强评估标准的制定。工程评估体系还应加强技术支撑和评估方法的创新，定期开展生态影响评估，科学分析，尽可能减少生态影响，也要加强评估结果的应用，避免评估流于形式，确保评估结果有效指导工程建设^[2]。例如：某河道治理工程要重视生态影响评估，不仅关注工程功能，还应关注生态修复效果，同时关注生态效益的评估。如果工程的生态影响或生态修复效果不理想，则应进行针对性调整，各环节应协同配合进行改进。工程评估体系的完善决定工程建设的生态效益水平，保障生态评估是工程建设的必然要求。目前，水利工程建设的生态评估体系正处于完善阶段，应加强标准制定，工程则要注重生态评估体系的建立，进而提升工程建设的生态效益。

4.3 创新水利工程管理机制

水利工程管理机制的创新需要多方协同，各管理主体之间需要密切配合，即便面临挑战，在工程管理中也应坚持创新理念。工程管理机制的创新需要加强管理理念更新，做好管理流程优化及评估机制完善，最大限度降低管理风险。工程管理机制的创新还应加强技术应用和管理创新，定期开展管理效能评估，科学分析，尽可能提升管理效能，也要加强管理创新的应用，避免创新流于形式，确保创新成果有效落地^[3]。工程管理机制的创新决定工程建设的管理效能，保

障管理机制创新是工程建设的必然要求。

4.4 推动工程全生命周期管理

在工程建设与管理协同影响下，工程全生命周期管理的实施，有助于提升工程管理效能。智慧水利作为工程管理的创新载体，进一步推动了工程全生命周期管理的科学化，通过数字孪生技术、物联网等手段，能实现工程建设全过程的精细化管理，保证工程建设质量具有科学性，更好地服务工程建设与管理。例如：某水库工程的全生命周期管理需要系统规划，通过数字孪生技术和工程监测系统。对于工程各阶段的管理，应在工程实施过程中实现了质量控制和安全管理，同时关注工程效益的评估。对工程建设，智慧水利是工程管理的创新方向。对工程管理，智慧水利应注重管理创新。智慧水利的全生命周期管理，让工程通过数字孪生技术形成规划、设计、施工、运营的闭环管理，让工程借助物联网、大数据、人工智能等技术。实现规划科学化、设计精细化、施工标准化、运营智能化效果，为水利工程建设奠定坚实基础。在智慧水利支持下，将工程全生命周期管理理念融入工程建设，通过数字孪生技术进行全周期管理，实现工程效益最大化，最终达成工程全生命周期的科学管理。

4.5 建立多部门协同工作机制

无论工程建设还是工程管理，协同机制始终是高效运行的关键所在，工程管理部门应加强协同，为工程建设提供有力支撑，并对管理流程、管理标准进行引导。针对工程建设与管理协同的难点是机制不完善，只有建立完善的协同机制，才能实现高效协同。工程管理要注重协同机制的建立，通过多方沟通，做好规划协调与管理协同，互相支持，通过协同机制对工程管理进行优化，保障工程建设的顺利进行。例如：从工程实践来看，某流域综合治理工程的协同机制，这也体现了工程管理的协同价值，从而促进工程管理的协同优化。针对工程建设与管理的协同，可以建立跨部门协同机制，并明确各方职责，进一步优化协同机制，对工程建设与管理进行系统性优化。工程管理，协同机制的建立一定要科学合理，从规划、设计、施工、运营等环节，加大协同机制的实施力度，确保工程建设与管理协同得到落实。在工程建设中，工程管理部门也要加强协同机制的建设，加快工程协同机制的实施，进一步提升工程建设与管理的协同水平。伴随着工程协同机制的完善，工程管理的协同水平也能够得到提升，协同机制的建立与完善，从而实现工程建设与管理的高效协同。

4.6 完善水利工程建设标准体系

对于水利工程，应该系统规划，确保在工程实施前完成标准制定，保障工程建设质量，开展工程建设的标准化管理，保障工程实施的规范化，这与传统模式形成鲜明对比，也更加科学。工程管理要保障工程建设标准体系的完善，加强标准制定与实施，进而提升工程的标准化水平。例如：某水利枢纽工程下，工程标准体系建立，通过标准制定、技术规范等措施，确保工程标准化实施，基于工程实践，达到了工程建设标准化的目的。工程管理，标准体系的完善也要加强，推动了工程建设标准化，工程管理的标准化水平得以提升。不仅工程建设的标准化水平得到提升，工程管理的标准化也体现出管理水平。在工程管理的标准化实施过程中，可以加强标准制定与技术规范的协同，做好工程管理的标准化，进而提升工程管理的效率，实现工程建设的标准化目标。工程管理与工程建设标准体系的结合，工程管理与工程建设标准体系。工程管理，工程管理在工程建设中，同时工程管理以工程建设标准为依据。工程管理与工程建设标准体系。工程管理与工程建设标准体系。工程管理与工程建设标准体系。如此一来，工程管理的标准化水平得到提升，从而实现工程建设与管理的高效协同。

5 结语

水利工程建管协调不仅是理论课题也是实践难题，在智能化程度日益提升、生态化理念逐渐强化的背景下，水利工程的建设模式及管理手段势必会得到改善，文章中所提及的协调方法亦可作为进一步解决问题的有效途径，并为日后水利工程的发展提供参考借鉴。水利工程服务于民、利国利己是目标所在，工程建设和工程管理是实现这个目标的重要手段，没有这两者的密切配合以及广大水利人员的付出，就不会有最终的目标实现。在这个过程中，我们的责任不仅是建造水利工程，更是为生态与人类的未来铺设可持续发展的桥梁。

参考文献

- [1] 于建华,阿木古楞.加强水利工程建设管理的几点思考与建议[J].内蒙古水利,2024(10):111-112.
- [2] 耕野张,晓君王.BIM技术在水利工程安全管理中的应用研究[J].工程施工技术,2024,2(2):125-128.
- [3] 正堂贾.新形势下水利施工企业安全生产管理解析[J].工程施工技术,2024,2(1):42-45.