

# 新时代水利工程建设与水利工程管理探讨

魏国利 王子琪

菏泽市水利勘测设计院 山东 菏泽 274000

**摘要:** 本文围绕新时代水利工程建设与管理展开探讨,剖析了其内涵特征。梳理了现存问题,如建设存在规划衔接不足、技术应用短板、资源保障缺口等问题。探讨水利工程建设的关键技术,包括绿色建筑技术、智能建设技术及新材料应用,并从管理机制完善、信息化体系构建、人才队伍建设、全生命周期管理实践四方面提出水利工程管理优化路径。研究为新时代水利工程高质量建设与高效管理提供理论参考,助力水安全支撑能力提升。

**关键词:** 新时代;水利工程建设;关键技术;水利工程管理优化路径

引言:新时代背景下,经济社会高质量发展对水利工程的功能需求从传统防洪灌溉向“生态-民生-智慧”多元转变,水利作为基础设施的战略地位愈发凸显。但当前水利工程建设中规划脱节、技术转化不足等问题,与管理领域机制不畅、信息化滞后等短板相互交织,制约水利效能发挥。现有研究虽涉及部分领域,但缺乏对建设与管理的系统性整合分析。基于此,本文从内涵特征切入,梳理现存问题,探索关键技术创新方向,提出针对性管理优化路径。

## 1 新时代水利工程建设与管理的内涵及特征

### 1.1 新时代水利工程建设内涵

新时代水利工程建设突破传统“工程治水”单一维度,形成“生态优先、民生为本、智慧赋能”的多元内涵体系。从功能定位看,其核心不再局限于防洪、灌溉等基础作用,更强调水资源优化配置与水生态系统保护的协同,例如通过流域综合治理工程实现防洪减灾与生态修复的双向目标。从价值导向看,建设过程始终贯穿民生需求,聚焦城乡供水保障、农村饮水安全等民生领域,推动水利工程从“保障型”向“服务型”转型。新时代水利工程建设以可持续发展为根本遵循,将绿色低碳理念融入规划、设计、施工全流程,如采用节能建材、推行节水施工工艺,实现工程效益与生态效益的统一,为经济社会高质量发展提供水安全支撑。

### 1.2 新时代水利工程管理的定义

新时代水利工程管理是基于全生命周期理念,运用现代技术与科学机制,对水利工程从规划、建设到运维、退役的全过程进行系统性管控的动态过程。其关键在于突破传统“重建设、轻管理”的模式,构建“精细化、信息化、法治化”的管理体系。从管理范畴看,不仅涵盖工程设施的日常维护、安全监测,还延伸至水资源调度、水生态监管、水灾害应急处置等领域,形成

“工程-资源-生态”一体化管理格局。从管理手段看,强调以数字化技术为支撑,通过搭建智慧水利管理平台,实现工程运行数据的实时采集、分析与预警,提升管理效率与决策科学性。

### 1.3 新时代水利工程建设与管理的突出特征

新时代水利工程建设与管理呈现以下三大特征:

(1) 绿色化,无论是建设阶段的生态护岸技术应用,还是管理阶段的水生态流量调控,均以保护水生态系统完整性为前提。(2) 智能化,借助BIM技术、物联网、大数据等现代技术,实现工程建设的数字化建模与管理过程的智慧化运维,如大型水库通过布设传感器实时监测水位、水质,结合AI算法实现洪水精准预报与调度。(3) 协同化,打破部门、区域壁垒,构建跨领域、跨层级的协同机制,例如流域性水利工程建设中,水利、环保、交通等部门联动规划,管理阶段建立“政府-企业-公众”协同监督体系,形成建设与管理的闭环衔接,提升水利工程整体效能<sup>[1]</sup>。

## 2 新时代水利工程建设与水利管理中存在问题

### 2.1 新时代水利工程建设中存在的问题

新时代水利工程建设在推进过程中,仍面临以下多方面短板。(1) 规划衔接性不足。部分工程前期规划未充分结合流域整体布局与区域发展需求,存在与其他基础设施规划脱节的情况,导致工程功能发挥受限,难以形成系统性效益。(2) 技术应用存在短板。虽绿色化、智能化技术逐步推广,但部分地区因技术研发投入不足、技术转化能力薄弱,先进技术的实际应用率较低,传统施工工艺仍占一定比例,影响工程建设质量与效率。(3) 资源保障存在缺口。一方面部分项目面临资金筹措压力,社会资本参与度不高,资金来源单一;另一方面,工程建设所需的土地、建材等资源协调难度加大,部分地区因资源供给不足导致工程进度延误。

## 2.2 新时代水利工程建设中存在的问题

以下水利工程建设领域的问题同样突出，制约管理效能提升。（1）管理机制不完善。部分地区水利工程建设管理权责划分不清晰，存在多头管理或管理真空现象，部门间协同配合不足，导致管理流程繁琐、决策效率低下。（2）人员素养有待提升。基层水利管理队伍中，专业技术人员占比偏低，部分人员缺乏现代管理知识与信息化操作能力，难以适应智慧水利管理的需求，影响管理工作的专业性与精准性。（3）设施维护不到位。部分水利工程尤其是小型工程，日常巡检频次不足、维护资金投入有限，导致工程设施老化破损问题得不到及时解决，不仅缩短工程使用寿命，还增加安全运行风险<sup>[2]</sup>。

## 3 新时代水利工程建设的关键技术与创新应用

### 3.1 绿色水利工程建设技术

以下绿色水利工程建设技术以生态保护与资源高效利用为核心，通过对传统建设模式的革新，实现工程与自然生态系统的协调共生。（1）生态护岸技术。采用生态友好型设计理念，结合植被、天然石材、生态袋等材料构建复合护岸结构。其技术要点在于通过多层次植被配置形成缓冲带，增强岸坡稳定性的同时，为水生生物提供栖息空间，促进水陆生态系统物质交换。这类技术注重保留岸线自然形态，减少对原有水文条件的干扰，通过土壤改良、微生物驯化等手段提升岸坡的自我修复能力，降低后期维护对生态环境的二次影响。（2）水资源循环利用技术。通过构建区域性水循环系统实现水资源的梯级利用，在工程规划阶段，同步设计雨水收集、中水回用、施工废水净化等子系统，采用高效过滤、生物处理等工艺对不同水质的水资源进行分类处理，满足工程施工、绿化灌溉、设备冷却等多样化用水需求。该技术通过优化水循环路径，减少对天然水资源的依赖，同时降低污水排放对周边水体的污染风险，形成“取水-净化-再利用”的闭环体系。（3）低碳施工技术。通过推广节能型施工设备、优化施工工序减少能耗与碳排放，采用模块化预制构件减少现场作业量，降低施工过程中的粉尘、噪音污染，实现工程建设与生态环境保护的动态平衡。

### 3.2 智能水利工程建设技术

以下智能水利工程建设技术借助信息技术与工程建设的深度融合，实现工程全生命周期的数字化、精细化管理，提升建设效率与决策科学性。（1）BIM（建筑信息模型）技术通过构建三维数字化模型整合工程设计、施工、运维等各阶段的信息，形成动态更新的数据库。在设计阶段，可通过模型进行碰撞检测，优化管线布局

与结构设计；施工阶段则基于模型实现进度模拟、资源调配与质量追溯，通过虚拟施工提前预判施工难点，减少现场返工。（2）物联网感知技术。通过在施工现场及周边布设传感器网络，实时采集温度、湿度、土壤压力、结构变形等关键参数。传感器节点采用低功耗、抗干扰设计，适应水利工程复杂的野外环境，数据通过无线传输技术汇聚至管理平台，实现对施工环境、设备状态、工程结构的全天候监测。该技术的创新点在于感知维度的拓展，从单一的物理参数监测向多维度环境与结构状态监测延伸，为风险预警提供实时数据支撑。（3）大数据分析技术。基于物联网采集的海量数据，结合机器学习算法构建预测模型，实现对施工进度、质量风险、成本消耗的动态分析。通过挖掘数据间的关联规律，可提前识别材料供应延误、工序衔接不畅等问题，辅助管理人员制定优化方案。

### 3.3 新型材料在水利工程建设中的应用

新型材料的应用是提升水利工程耐久性、环保性与经济性的关键，通过以下材料性能的革新解决传统材料在复杂水环境下的局限性。（1）高性能混凝土在传统混凝土基础上通过调整配合比、掺入矿物掺合料（如粉煤灰、硅灰）或化学外加剂，显著提升其力学性能与耐久性。这类材料具有高强度、高抗渗、抗裂、抗侵蚀等特性，能适应水利工程中高水头、强冲刷、多腐蚀介质的环境，减少混凝土结构的碳化、冻融破坏，延长工程使用寿命。其创新应用体现在功能的针对性设计，例如针对寒冷地区的抗冻混凝土、针对沿海地区的抗盐渍混凝土，实现材料性能与工程环境的精准匹配。（2）环保复合材料以可再生资源或工业废料为原料，通过复合工艺形成具有特定功能的新型材料。如以秸秆纤维、废旧塑料为基材的复合土工材料，兼具传统土工布的防渗、加固功能，且可降解性降低了工程废弃后的环境负担；以石墨烯、纳米粒子改性的复合材料，具有优异的防腐、导电性能，可用于水利金属结构的涂层保护，提升其抗锈蚀能力。（3）功能性高分子材料在水利工程中的应用。如超疏水涂层材料可降低水工建筑物表面的水流阻力与泥沙附着，减少水头损失与清淤成本；高分子防渗膜通过分子结构设计提升抗老化性能与接缝强度，适用于堤坝、渠道的防渗工程，其轻量化特性也降低了施工难度<sup>[3]</sup>。

## 4 新时代水利工程管理的优化路径

### 4.1 水利工程建设管理机制的完善

（1）权责划分层面，要以制度明确各级主体责任边界，构建“纵向到底、横向到边”的权责体系。针对不

同规模、类型工程制定差异化权责清单, 界定政府监管、运营单位维护、基层管护组织巡查责任, 避免权责交叉或真空; 建立权责追溯机制, 明确失职渎职追责标准, 确保责任到人。(2) 协同管理机制优化要打破部门与区域壁垒, 搭建跨主体协同平台, 明确水利、环保、交通、应急等部门协同职责与沟通流程; 针对流域性工程建立常态化协同会议制度, 推动区域管理资源共享, 构建相邻区域应急联动机制, 提升跨区域问题处置效率。(3) 监督考核机制需构建多维度指标体系, 除工程安全运行、维护质量等基础指标外, 纳入生态保护、节水成效、群众满意度等延伸指标; 引入第三方评估机构减少行政干预, 将考核结果与管理单位经费拨付、负责人绩效评价挂钩, 形成“考核-反馈-改进”闭环。

#### 4.2 水利工程信息化管理体系构建

(1) 智慧水利管理平台建设需聚焦“数据整合、功能集成、实战实用”, 架构涵盖数据采集层、存储层、分析层与应用层, 统一接入监测设备数据与管理业务数据以打破数据孤岛; 开发工程巡检、风险预警、智能调度等核心模块, 支持移动端操作, 预留与上级及其他系统的数据接口, 避免重复建设。(2) 数据共享机制构建需明确共享范围、标准与安全保障, 制定数据分类分级标准, 界定公开、部门共享、保密数据范畴; 建立统一数据格式与传输标准, 规范数据全流程管理; 部署数据加密、权限控制、安全审计等技术, 定期排查安全隐患, 保障数据共享安全性与完整性。

#### 4.3 水利工程管理人才队伍建设

(1) 人才培养需构建分层分类培训体系, 对基层管护人员侧重实操技能培训(巡检、故障排查、应急处置), 对技术管理人员加强信息化、工程结构分析、生态保护等专业知识培训, 对高层管理人员强化战略规划、协同管理能力培训; 建立培训效果评估机制, 将考核结果与岗位晋升、职称评定关联。(2) 人才引进需精准对接需求, 针对信息化、生态水利、高级管理等紧缺人才制定专项计划, 明确薪资、住房、科研经费等优惠政策; 加强与高校、科研院所合作, 建立“订单式”培

养机制, 通过公开招聘、事业单位引进、柔性引才等方式拓宽渠道, 优化队伍结构。(3) 职业素养提升需强化思想引领, 通过案例学习、主题教育培养责任、安全、服务意识; 完善人才激励机制与职称评审制度, 打破学历、资历限制, 以实际成效评价人才, 设立荣誉奖项营造“比学赶超”氛围。

#### 4.4 水利工程全生命周期管理模式实践

(1) 规划阶段需同步考虑后期管理需求, 在设计中明确运维设施布局与管理成本估算, 避免规划与管理脱节; 建设阶段注重数据留存, 要求施工单位记录工程材料、结构参数、隐蔽工程情况并形成完整档案移交, 管理单位提前介入质量监督与验收。(2) 运维阶段推行精细化管理, 建立工程全要素台账, 登记设施、设备、监测点信息并明确维护周期与责任人; 引入预测性维护技术, 通过数据分析预判故障与隐患, 定期开展工程性能评估并调整维护策略。(3) 退役阶段需建立规范化退出机制, 制定退役评估标准与处置方案, 组织专业机构评估工程残值与生态影响, 明确设备拆除、材料回收、场地生态修复要求; 整理全生命周期管理档案, 总结经验教训为后续工程提供参考, 实现闭环优化<sup>[4]</sup>。

结束语: 本文系统分析了新时代水利工程建设与管理的内涵特征、现存问题, 明确了绿色化、智能化技术及新型材料的应用方向, 构建了涵盖机制、信息化、人才、全生命周期的管理优化体系。研究成果可有效回应当前水利工程在生态保护、效率提升、风险防控等方面的需求, 为实践提供清晰路径。

#### 参考文献

- [1] 黄一国. 新时代水利工程建设与水利工程管理探讨[J]. 水上安全, 2024(18): 190-192.
- [2] 易廷玉. 新时代水利工程建设与水利工程管理[J]. 水利电力技术与应用, 2024, 6(17).
- [3] 耿同景. 水利工程建设与水利工程管理探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(12): 3293.
- [4] 曾小丽. 水利工程建设管理的创新思路探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(18): 2819.