

水利工程管理与控制水利工程管理问题

杨海涛

宜阳县水利工程规划建设中心 河南 洛阳 471600

摘要：水利工程管理与控制对保障工程效能、实现可持续发展意义重大。本文阐述水利工程管理的核心要素，包括规划、施工、运维管理，分析成本控制、质量、风险及环境社会影响等控制关键问题，指出管理控制中协同机制缺陷，提出完善管理体系、强化控制机制、提升协同能力及注重可持续发展等优化策略，为提升水利工程管理水平提供参考。

关键词：水利工程；管理控制；协同机制；可持续发展；优化策略

引言：水利工程作为基础设施建设重要部分，在防洪、供水、发电等方面发挥关键作用。随着社会发展，对水利工程管理与控制提出更高要求。当前水利工程管理与控制面临诸多挑战，如成本控制难、质量保障复杂、风险多样等，同时部门间、技术与管理、长期与短期目标协同存在不足，需探索优化策略提升管理水平。

1 水利工程管理的核心要素

1.1 工程规划与设计管理

规划阶段需立足区域发展全局，科学设定防洪、供水、生态等核心目标，要遵循确有需要、生态安全、可以持续的重大水利工程论证原则，通过多方案比选优化资源配置。资源分配应兼顾近期需求与长期效益，统筹土地占用、移民安置及环境影响，避免因局部利益冲突制约工程整体效能^[1]。设计环节需严格遵循行业技术规范，结合工程所在地地形地质条件，针对突出问题和薄弱环节，合理确定结构形式与参数指标。技术标准选择应注重前瞻性，优先采用成熟新技术与环保材料，提升工程耐久性与生态适应性。可持续性考量需贯穿设计全过程，通过优化水流条件、减少占地规模、预留升级空间等措施，降低工程全生命周期环境负荷。跨部门协调机制需建立常态化沟通平台，整合水利、环保、农业等部门技术标准与数据资源，形成规划协同编制、实施联合监管的工作格局。利益相关方参与机制应覆盖工程影响范围内的居民、企业及社会组织，通过公开征求意见、召开听证会等形式收集诉求，将公众关切转化为设计约束条件，增强工程社会认可度。

1.2 建设过程管理

水利工程建设项目管理需严格遵循建设程序，落实全过程管理、监督与服务职责。工程建设需推行项目法人责任制、招标投标制、合同制及监理制，完善项目管理体系。项目建设单位需依据批准的建设文件，发挥管理

主导作用，协调设计、监理、施工及地方等多方关系，实施目标管理。建设单位与设计、监理、工程承包单位为合同关系，各方均需严格履行合同约定。项目建设单位需建立严格的现场协调与调度制度，及时研究解决设计、施工环节的关键技术问题。建设单位应立足整体效益，妥善处理工程建设各方关系，为施工创造良好外部条件。监理单位受项目建设单位委托，依据合同在现场开展组织、管理、协调及监督工作，同时需站在独立公正立场，协调建设单位与设计、施工等单位的关系。设计单位需按合同及时提供施工详图并保障设计质量，根据工程规模派出设计代表进驻施工现场，解决施工阶段出现的设计问题。施工详图经监理单位审核后交付施工单位使用。设计单位对不涉及重大设计原则的合理意见应予采纳并修改设计，若各方存在分歧由建设单位裁定，涉及初步设计重大变更的需由原初步设计批准部门审定。施工企业需切实强化内部管理，严格履行签订的承包合同，在施工过程中及时向项目建设单位报备施工计划、技术措施及组织管理情况。

1.3 运维阶段管理

设施监测应部署多参数感知网络，在工程关键部位如重要水库大坝、水闸、水电站等安装应变计、渗压计等设备，实时采集结构变形、渗流等数据，通过大数据分析预测设施劣化趋势。维护策略需区分日常保养与预防性维修，针对不同设备制定差异化维护周期，优先处理影响工程安全的核心部件。应急响应机制应包含灾害预警、抢险物资调配及人员疏散等模块，通过模拟演练优化响应流程，缩短灾害发生后的处置时间。长期效益评估需建立多维度指标体系，涵盖经济、社会、生态等方面，定期开展工程运行效果分析，根据评估结果调整调度方案或实施改造升级，确保工程功能持续满足发展需求。

2 水利工程控制的关键问题

2.1 成本控制问题

预算编制需立足工程全生命周期,综合考量建设期投资与运维期支出,通过多方案比选优化资金分配^[2]。执行偏差分析应建立动态监控机制,定期对比实际支出与预算计划,识别超支环节并追溯原因,为后续调整提供依据。隐性成本识别需突破传统核算框架,将环境修复、社会补偿等外部性支出纳入成本体系,通过环境影响评价与社会风险评估量化潜在成本。管理过程中需平衡成本优化与资源利用效率,避免因过度压缩开支导致工程质量下降或运维风险上升,可通过引入全要素生产率分析,在控制总成本的同时提升投入产出比。

2.2 质量控制问题

质量标准制定应严格遵循行业规范,结合工程功能定位细化技术指标,确保验收流程具有可操作性。施工材料监管需建立全链条追溯体系,从采购、运输到使用环节实施动态监控,通过抽检与第三方检测相结合的方式保障材料合规性。工艺监督应聚焦关键工序,采用现场巡查与视频监控双重手段,确保施工操作符合设计要求。质量缺陷管理需构建闭环改进机制,对发现的问题进行根本原因分析,制定针对性整改措施并跟踪验证效果,同时将典型缺陷纳入企业质量案例库,为后续工程提供经验参考。

2.3 风险控制问题

水利工程面临着自然风险与人为风险的双重挑战,有效的风险控制能够降低工程遭受损失的可能性,保障工程安全运行。自然风险应对需构建多层次预警体系,整合气象、水文、地质等监测数据,通过数值模拟与机器学习技术提升预测精度,制定分级响应预案缩短应急响应时间。这需要借助先进的技术手段,提高风险预警的及时性与准确性。人为风险防范应完善操作规程与管理制度,针对高风险作业环节开发标准化作业流程,通过培训考核与权限管理降低操作失误概率。风险评估模型需保持动态更新能力,定期纳入新出现的风险因素与历史事故数据,采用情景分析方法评估极端条件下工程韧性,为风险应对策略调整提供科学依据。

2.4 环境与社会影响控制

随着社会对环境保护和民生保障的重视程度不断提高,水利工程的环境与社会影响控制成为工程管理不可或缺的重要环节。生态保护需贯穿工程全周期,在规划阶段开展生态敏感性分析,优化工程布局减少对关键生态区域的干扰,施工过程中采用环保施工工艺与生态修复技术,最大限度降低环境影响。这体现了工程建

设与生态环境保护的和谐共生理念。移民安置管理应建立“前期充分协商、中期动态调整、后期持续跟踪”的全流程机制,通过产业扶持与技能培训提升移民自我发展能力,维护区域社会稳定性。公众参与需构建常态化沟通平台,通过信息公开、听证会等形式保障公众知情权,建立舆论监测与引导机制,及时回应社会关切,营造良好工程建设环境。

3 管理控制中的协同机制缺陷

3.1 部门间协同问题

水利工程涉及多个部门,部门间的协同合作对于工程的顺利推进至关重要。然而,目前部门间协同存在诸多问题^[3]。规划、建设、运维部门常因职能划分形成信息壁垒,规划阶段数据未能有效传递至建设环节,导致设计参数与现场条件脱节;运维阶段积累的设施劣化信息难以及时反馈至规划部门,制约工程适应性调整。这如同信息传递的“断头路”,阻碍了工程管理的连续性。跨区域水利工程面临管辖权交叉困境,上下游、左右岸管理主体权责划分模糊,在防洪调度、水量分配等关键环节易出现推诿现象,影响工程整体效能发挥。政策执行层面存在标准碎片化问题,不同部门制定的技术规范、验收标准存在差异,同一工程在不同区域面临不同监管要求,增加合规成本与执行难度。

3.2 技术与管理协同问题

技术与管理的协同是水利工程现代化管理的重要支撑,但目前两者之间存在一定程度的脱节。BIM、物联网等新技术在水利工程中的应用常滞后于行业发展,部分单位仍依赖传统管理手段,导致数据采集不全面、分析不深入,难以支撑精细化决策。管理人员技术素养与数字化工具发展速度存在差距,既懂工程业务又掌握数据分析技术的复合型人才短缺,制约新技术价值释放。技术决策与管理目标存在偏离风险,研发环节过度追求技术先进性而忽视经济可行性,或管理层面因成本压力限制技术升级空间,形成“技术空心化”与“管理短视化”双重困境。

3.3 长期与短期目标协同问题

水利工程建设与运行需要兼顾长期效益与短期需求,然而在实际管理中,两者之间的协同存在一定困难。工程经济效益与生态效益的平衡面临挑战,建设期为控制投资压缩生态保护投入,运维期因生态功能退化需额外支付修复成本,形成“先破坏后治理”的恶性循环。这违背了可持续发展的理念,不利于工程的长期稳定运行。短期建设需求与长期运维成本存在矛盾,为追求进度采用低标准材料或简化施工工艺,虽降低初期投

入却增加后期维护频率与费用，影响工程全生命周期性价比。政策连续性与工程生命周期的适应性不足，规划阶段设定的功能定位因政策调整发生改变，而工程结构与设备难以低成本改造，导致资源错配与功能闲置。需建立动态评估机制，定期校准工程目标与政策导向的匹配度，通过柔性设计预留功能升级空间。

4 优化水利工程项目管理的策略

4.1 完善管理体系

完善的管理体系是水利工程项目管理的基础，能够为工程的顺利实施提供制度保障。构建覆盖工程全生命周期的管理框架需从前期规划延伸至后期运维，明确各阶段管理目标与衔接标准，形成闭环式管理链条^[4]。这如同为工程管理搭建了一个稳固的框架，确保各个环节有序衔接。在规划阶段，需综合考量地质条件、水文特征及生态承载力，为后续建设提供科学依据；建设阶段应严格遵循设计规范，强化过程监管；运维阶段则需建立定期巡查与动态评估机制，确保工程长期稳定运行。强化标准化与规范化流程需细化技术准则与操作指南，针对不同类型工程制定差异化标准体系，减少执行过程中的主观偏差。推动管理信息化与智能化转型需整合物联网、大数据等技术，搭建智能管理平台，实现工程数据实时采集、自动分析与智能决策，逐步替代传统人工管理模式，提升管理效率与响应速度。转型过程中需注重系统兼容性，确保新旧技术平稳过渡，避免因技术迭代引发管理断层。

4.2 强化控制机制

构建动态风险预警系统需融合多源监测数据，运用机器学习算法建立预测模型，对洪水、滑坡等灾害提前发出分级预警，为应急响应争取宝贵时间。系统需具备自适应调整能力，根据实时数据动态修正预警阈值，提升预警精准度。实施全过程质量追溯制度需覆盖材料采购、施工工序到验收交付各环节，通过唯一标识编码与区块链技术实现质量信息不可篡改存储，确保问题可追溯、责任可界定。优化成本预算与审计体系需引入动态调整机制，结合工程进度与市场变化实时修正预算计划，避免资金闲置或超支。同时建立第三方审计制度，定期开展成本效益分析，严控非必要开支，保障资金使用合规高效。

4.3 提升协同能力

建立跨部门协作平台需打通规划、环保、农业等部门数据接口，构建统一的数据中台，实现信息实时共享

与业务协同办理，破解“信息孤岛”困境。数据共享机制需明确权限管理与安全标准，在保障数据安全前提下促进资源高效利用。加强复合型人才培养需设计“技术+管理”双轨制课程体系，通过轮岗实践、案例教学等方式提升综合素养，打造既懂工程技术又精通管理科学的骨干队伍。引入第三方评估与公众监督机制需委托独立专业机构开展工程效益评价，同时拓宽公众参与渠道，通过线上反馈平台、社区座谈会等形式收集社会意见，形成政府主导、社会参与的共治格局。

4.4 注重可持续发展

注重可持续发展是水利工程项目管理的终极目标，能够使工程在满足当代人需求的同时，不损害后代人满足需求的能力。融入生态优先的设计理念需在规划阶段开展生态敏感性分析，优化工程布局减少对关键生态区域干扰，设计中采用仿生结构、生态护坡等技术，提升工程与自然环境的融合度。这体现了工程建设对生态环境的尊重与保护。推动绿色施工技术与材料应用需聚焦低碳工艺研发，推广太阳能照明、雨水回收等节能技术，施工期严格落实扬尘管控、废弃物分类处理等措施，降低环境负荷。建立社会效益量化评估模型需构建包含经济、生态、文化等多维指标的评价体系，定期评估工程对区域发展的带动作用，为功能调整与升级提供科学依据，推动工程从单一功能向综合效益转型，实现经济效益与生态效益的平衡。

结束语

水利工程项目管理是一项长期且复杂的系统工程。通过完善管理体系、强化控制机制、提升协同能力以及注重可持续发展等策略的实施，能够有效解决当前管理中存在的问题，提升水利项目的管理水平与运行效能，使水利工程更好地服务于社会经济发展，为保障人民群众生命财产安全和生态环境稳定发挥重要作用。

参考文献

- [1]段文斌.农田水利工程建设与管理的措施性探究[J].当代农机,2023(07):47+49.
- [2]柴玉婷.新时期水利工程建设管理现状与创新思路研究[J].新农业,2022(22):77-79.
- [3]徐琼祥.小型水库水利工程建设与管理问题研究[J].居业,2023(04):163-165.
- [4]王喜林.水利工程项目管理存在问题分析与解决对策[J].农民致富之友,2021(10):112.