

水利水电工程建设项目管理

谷 瑶

河北省水利工程局集团有限公司建筑安装工程分公司 河北 石家庄 050000

摘 要：水利水电工程建设项目管理涵盖周期长、投入大的复杂工程，需协调众多部门和高技术要求。项目管理的核心在于确保工程质量、施工安全，同时控制成本、提高效率。当前，我国项目管理存在意识薄弱、规划不深入等问题。改进方向包括强化管理人员培训、提升规划与协调能力、引入先进管理理念和技术手段，并完善相关法规体系，以全面提升水利水电工程建设项目的管理水平。

关键词：水利水电工程；建设项目管理；改进策略

引言：水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对于促进经济发展、改善民生具有重要意义。然而，由于其建设周期长、投入大、技术复杂等特点，项目管理显得尤为关键。本文旨在探讨水利水电工程建设项目管理的现状、问题及其改进策略，以期对相关从业者提供理论参考和实践指导，推动水利水电工程建设项目管理向更加科学化、规范化的方向发展，确保工程质量和安全，提高投资效益。

1 水利水电工程建设项目管理概述

1.1 水利水电工程建设项目的特点

(1) 建设周期长、投入大。水利水电工程受水文、地质等自然条件影响深远，从前期勘测到最终竣工，中小型项目需4-6年，大型项目如跨流域调水工程则需10年以上。项目投入涉及坝体建设、设备采购、移民安置等，单项目投资普遍达数十亿元，部分特大型工程超千亿元，且资金占用周期长，对资金统筹能力要求极高。

(2) 协作部门多、技术要求高。项目需协调政府水利部门、设计院、施工单位、环保机构等二十余个主体，涉及征地审批、生态评估等多项跨领域事务。技术层面融合岩土工程、水利机械等多学科，高边坡处理、深水截流等关键工序对施工工艺精度要求苛刻，需应对复杂地质灾害带来的技术挑战。

1.2 项目管理的定义与内涵

(1) 系统观点、理论与方法的应用。以系统论为核心，将工程各环节视为相互关联的整体，运用网络计划技术、价值工程等方法，实现资源优化配置。通过整合技术、经济、生态等要素，确保工程建设与流域规划、社会需求相适配。(2) 管理职能。涵盖制定阶段计划、搭建责任体系、统筹施工指挥、协调多方利益、动态监控偏差、开展绩效评价等，通过各职能无缝衔接，保障项目有序推进。

1.3 项目管理的重要性

(1) 确保工程质量与施工安全。通过建立三级质量管控体系，严格原材料检验与工序验收，保障工程使用寿命；实施安全风险分级管控，针对性防范爆破作业、高空坠落等隐患，降低事故发生率。(2) 降低成本，提高经济效益。借助成本动态跟踪机制，优化材料采购与设备调度，可减少10%左右的资源浪费；科学压缩非关键工期，推动工程提前投产，提升资金使用效率与投资回报。

2 水利水电工程建设项目管理现状分析

2.1 国内外项目管理水平对比

(1) 国内外水利水电工程建设项目管理的发展历程。国外水利水电项目管理起步较早，19世纪工业革命后便形成系统化管理模式，20世纪中期引入现代项目管理理论，注重全生命周期管控，经历了从经验型到科学化、信息化的转型。我国则始于20世纪50年代，初期以计划经济体制下的行政指令管理为主，80年代后逐步借鉴国际经验，21世纪以来随着大型工程（如三峡工程）的推进，管理体系加速完善，但整体发展历程仍短于发达国家。(2) 管理水平、经验及技术的对比分析。国外在管理标准化、风险管控和技术创新上优势显著，如欧美企业普遍采用PMBOK体系，通过BIM技术实现全流程可视化管理，积累了跨区域大型工程的协调经验。我国在工程规模和建设速度上领先，但管理精细化不足，部分项目仍依赖传统模式，信息化技术应用集中在设计阶段，施工阶段的智能化管控覆盖率较低，风险预警机制不够完善。

2.2 我国水利水电工程建设项目管理存在的问题

(1) 管理意识薄弱。部分企业重施工轻管理，对项目全周期管理的重要性认识不足，存在“重进度、轻质量”“重成本、轻风险”的倾向，缺乏主动引入先进管理理念的动力。(2) 规划不深入，部门协调性差。前期

可行性研究流于形式,对地质条件、生态影响的评估不够全面;项目实施中,设计、施工、监理等部门沟通不畅,易出现工序衔接断层,导致返工或进度滞后。(3)缺乏完善的管理体制与规章制度。部分地区存在多头管理、责任划分不清的问题,现有制度对环保、安全等环节的约束力度不足,且执行过程中存在“重制定、轻落实”的现象。

2.3 影响水利水电工程建设项目管理的因素

(1)政策法规、技术标准。国家环保政策趋严、技术标准更新快,若项目管理未能及时适配,易导致审批延误或工程整改;地方政策差异也会增加跨区域项目的管理难度。(2)经济环境、市场需求。原材料价格波动、融资成本上升直接影响项目成本控制;市场对清洁能源需求的增长,促使项目需在工期与质量间寻求平衡,增加了管理复杂度。(3)施工技术、管理水平。复杂地质条件下的施工技术难题(如深基坑开挖、高坝浇筑)对管理提出更高要求;管理人员专业能力不足、信息化工具应用滞后,会制约管理效率的提升^[1]。

3 水利水电工程建设项目管理的关键要素

3.1 成本控制精细化管理

(1)建立多级结构模型,实现资源有效采购与配置。构建“项目总部—标段项目部—作业班组”三级成本管控模型,将总造价按枢纽工程、引水系统等单元分解,明确各层级成本责任。依托BIM技术建立资源数据库,关联混凝土、钢筋等主材的市场价格与库存信息,实现采购计划与施工需求的精准匹配。推行集中招标采购模式,对大型设备采用“租赁+回购”组合方案,减少闲置浪费;通过共享平台统筹调配跨标段周转材料,提升资源利用率超20%。(2)项目进度跟踪与误差纠正,优化资源配置。采用挣值法监控进度与成本偏差,每月生成“S曲线”对比报告。当出现人工窝工等问题时,及时调整资源投入:缩减非关键工序人力,调至赶工节点;通过动态排班平衡机械使用,将设备闲置率控制在5%以内。对超支分项工程溯源整改,因设计变更导致的成本增加,需同步更新预算并完善签证手续,确保误差在可控范围。

3.2 质量控制与安全管理

(1)质量管理体系的建立与实施。依据GB/T19001标准构建全流程管控体系:前期制定质量计划,明确大坝防渗、机组安装等关键指标的检测标准;施工中执行“三检制”,对隐蔽工程实施第三方抽检;建立质量追溯系统,通过二维码关联材料批次与施工班组信息,实现问题可追溯。(2)安全计划的制定与执行,事故预防

与应对措施。针对高空作业、水下施工等场景编制专项安全方案,配备防坠落、应急供氧等设备。每月开展安全培训与演练,重点训练基坑坍塌、洪水突发等事故处置流程。实施“红黄牌”制度,对违规操作即时整改;投保工程一切险,建立200万元应急准备金,保障事故快速处置^[2]。

3.3 进度管理与资源调配

(1)项目分解结构图与总进度网络图的制定。采用WBS分解项目为分部工程与工序,结合CPM绘制网络图,标注截流、封顶等里程碑节点。使用Project软件动态更新进度,对延误节点自动预警,确保关键路径工期可控。(2)资源需求分析与科学调配。根据进度计划编制资源曲线,枯水期集中调配混凝土设备优先施工坝体,汛期转向地下厂房开挖。与供应商签订48小时应急供货协议,建立设备备用库,保障高峰期资源供应。通过物联网监控设备状态,实现跨作业面动态调度。

3.4 合同管理与风险管理

(1)合同条款的明确与履行监督。采用FIDIC条款细化工程范围、付款节点及变更计价规则,设立合同专员周检履约情况,审核进度款支付与实际完成量的匹配性,及时签订补充协议处理变更事项。(2)风险识别、评估与应对策略。通过SWOT法识别地质、政策等风险,矩阵法划分风险等级。对高风险项制定预案:提前配备地质预报设备应对断层风险,在合同中约定材料涨价调差公式。按总造价3%计提风险准备金,保障突发情况处置。

4 水利水电工程建设项目管理的改进策略

4.1 提高管理人员的管理意识与技能

(1)定期培训与再教育活动。建立分层分类培训体系,针对高层管理者开展战略管理与风险防控专项研修,每年组织赴国际标杆工程(如巴西伊泰普水电站)考察学习;对中层管理人员强化进度控制、合同管理等实操技能培训,每月开展案例研讨会,剖析三峡、白鹤滩等工程的管理经验;为一线技术员开设BIM应用、智能监控等技术课程,联合高校开设在职研修班,确保管理人员每年接受不少于80学时的系统培训,将现代项目管理理念融入日常工作。(2)绩效考核体系与竞争机制的建立。构建“质量-安全-成本-进度”四维考核模型,将考核结果与薪酬晋升直接挂钩。对超额完成成本控制目标、实现零安全事故的团队给予专项奖励;推行“管理岗位竞聘制”,通过公开答辩选拔优秀人才,对连续两年考核不达标的人员实施转岗或待岗培训。同时,建立管理人员信用档案,将违规操作、责任事故等记录纳入行业信用体系,形成“能者上、庸者下”的良性竞争氛围^[3]。

4.2 强化规划与协调, 优化管理体制

(1) 深入规划, 充分考虑开发条件与经济条件。前期规划阶段引入“全生命周期成本”理念, 组织地质、水文、经济等领域专家开展联合论证, 重点评估坝址稳定性、移民安置成本、生态补偿费用等要素, 编制多方案比选报告。建立规划动态调整机制, 每季度结合原材料价格波动、政策变化等因素更新可行性研究报告, 确保工程规划与经济社会发展需求相匹配, 避免因前期论证不足导致的返工浪费。(2) 加强部门间的沟通与协调, 建立联动机制。成立由业主、设计、施工、监理等单位组成的联合管理委员会, 每周召开协调会议, 运用协同管理平台共享进度、质量等数据。针对跨区域项目, 建立“省-市-县”三级联动机制, 由省级主管部门统筹解决征地拆迁、用水调度等跨部门问题。推行“首问负责制”, 明确各部门接口责任, 对推诿扯皮行为实施问责, 确保信息传递效率提升30%以上。

4.3 引入先进管理理念与技术手段

(1) 精细化管理、信息化管理。推行“工序标准化”管理模式, 将混凝土浇筑、隧洞开挖等工序分解为可量化的操作标准, 通过二维码追溯每道工序的责任人与验收记录。搭建项目管理信息平台, 整合进度管理、成本核算、质量检测等模块, 实现数据实时共享与动态分析, 让管理人员随时掌握工程动态, 决策响应时间缩短至24小时内。(2) 新技术的应用与推广, 如智能化监控系统。在大坝施工中部署无人机巡检与三维激光扫描技术, 每周生成坝体变形监测报告; 在引水隧洞安装光纤传感系统, 实时监测围岩应力与渗流量, 预警响应时间控制在1小时内。推广装配式建筑技术, 预制渡槽、闸门等构件, 减少现场作业量; 引入数字孪生技术构建工程虚拟模型, 模拟不同工况下的运行状态, 为优化施工方案提供数据支持^[4]。

4.4 完善法规体系与制度建设

(1) 建立健全相关法律法规与规章制度。针对水利水电工程特点, 修订《建设工程质量管理条例》, 增加生态保护、移民安置等专项条款; 制定《水利工程智能化管理标准》, 规范BIM技术、智能监控的应用要求。地方政府需结合流域特点出台配套细则, 如长江流域项目应增设珍稀鱼类保护的具体管控指标, 确保法规体系覆盖工程全周期。(2) 加强执法力度, 确保法规体系的有效实施。组建跨部门联合执法队伍, 每半年开展一次专项检查, 重点查处未批先建、偷工减料等违法行为。对违规企业实施“黑名单”管理, 限制其参与政府投资项目投标; 建立违法行为举报奖励制度, 鼓励社会公众监督。同时, 将法规执行情况纳入地方政府绩效考核, 对监管失职行为严肃追责, 确保法规落地见效。

结束语

综上所述, 水利水电工程建设项目管理是一项系统工程, 需要全面考虑各种因素, 采取科学的管理方法和手段。通过强化管理人员培训、优化规划与协调机制、引入先进理念与技术、完善法规体系等措施, 可以有效提升项目管理水平, 确保工程质量与安全, 实现经济效益与社会效益的双赢。未来, 随着技术的不断进步和管理理念的不断创新, 水利水电工程建设项目管理将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]季云峰.论水利水电工程的项目管理及施工措施[J].科学技术创新,2021,(02):24-25.
- [2]何丛昆.水利水电工程的施工项目管理探析[J].建材与装饰,2020,(09):92-93.
- [3]肖战权.水利水电工程的施工项目管理探析[J].湖北农机化,2021,(11):112-113.
- [4]刘国峰.论水利水电工程的项目管理及施工措施[J].农家参谋,2021,(06):64-65.