

浅析水利工程施工管理

巩华东

驻马店市薄山水库运行中心 河南 驻马店 463200

摘要:水利工程施工管理涵盖质量、安全、进度、成本及合同等多方面,具有工程规模大、周期长、技术要求高,且受自然条件影响显著等特点。当前管理存在质量与安全漏洞、进度成本把控不力、环境与社会协调难题等核心问题。对此,可通过完善质量检测体系、强化安全风险管控、采用动态计划调整与全生命周期成本管理、应用信息化管理手段以及推行绿色施工理念、加强利益相关方沟通等优化策略,提升管理效能,保障工程顺利推进与长期安全运行。

关键词:水利工程;施工管理;优化策略

引言:水利工程作为国家基础设施建设的关键领域,对保障水资源合理利用、防洪减灾及促进经济社会发展意义重大。其施工管理贯穿项目始终,涉及多环节、多专业协同,面临工程规模宏大、技术复杂、受自然因素影响大等诸多挑战。科学有效的施工管理是确保工程质量、安全、进度与成本可控的核心所在。然而,当前水利工程施工管理仍存在系列问题,制约着工程效益的充分发挥。深入剖析这些问题并探寻优化策略,对于提升水利工程施工管理水平、推动水利事业高质量发展具有重要的现实价值。

1 水利工程施工管理概述

1.1 水利工程特点与施工复杂性

(1)工程规模大、周期长、技术要求高。水利工程作为国家或区域重点基础设施,业主方需统筹前期规划、资金筹措与全过程监督,如大型水库建设中,需协调土地征收、多参建单位协作,施工周期长达数年甚至十几年。工程涉及坝体浇筑、隧洞开挖等复杂工艺,业主方需严格审核施工方案,对标国家技术标准,重点把控混凝土配比、防渗技术等关键指标,组织专家团队攻克技术难题,确保工程质量符合长期安全运行要求。

(2)受自然条件(地质、水文、气候)影响显著。业主方需在前期勘察阶段充分掌握施工区域地质数据,预判断层、溶洞等地质风险,提前制定地基处理预案;针对水文变化,协调设计单位优化围堰施工、基坑开挖方案,应对汛期水位暴涨、枯水期水量不足等问题;面对暴雨、台风等极端天气,建立应急响应机制,监督施工单位暂停高风险作业,排查边坡坍塌、设备损坏隐患,保障工程建设有序推进。

1.2 施工管理的主要内容

(1)质量管理:以国家水利工程质量标准为依据,

业主方需牵头建立质量监督体系,审核施工单位原材料采购计划,委托第三方机构对水泥、砂石、钢筋等进行抽检,严控不合格材料进场;加强施工工序巡检,重点监督隐蔽工程验收,组织设计、监理单位共同参与,避免裂缝、渗漏等质量问题,确保工程长期安全运行。

(2)安全管理:业主方需督促施工单位建立健全安全管理制度,审核安全培训计划与隐患排查方案,检查防护设备与应急物资储备情况;针对爆破、高空作业等高风险工序,要求施工单位提交专项安全方案,组织专家论证后实施,全程监督作业过程,防范高处坠落、机械伤害等事故,保障人员与财产安全。(3)进度管理:业主方需根据工程总工期目标,审核施工单位进度计划,明确关键节点与责任分工;动态跟踪施工进度,协调解决资源供应、设计变更等问题,如建材短缺时对接供应商保障供应,确保工程按期交付。(4)成本管理:业主方需编制总投资预算,审核施工单位成本计划,监督资金使用情况;通过优化设计方案、控制材料损耗,降低工程成本,避免资金浪费,实现经济效益最大化。(5)合同管理:业主方需规范合同签订流程,明确甲乙双方权利与义务,严格审核合同变更申请,及时处理合同纠纷,监督施工单位按合同履行,保障工程建设合法合规推进^[1]。

1.3 施工管理的基本原则

(1)科学性原则:业主方需依托水利工程专业理论,采用先进管理工具(如进度管理软件、成本核算系统),组织专家团队审核施工方案,提升决策合理性与精准性,避免盲目施工。(2)系统性原则:业主方需将工程视为有机整体,统筹协调质量、安全、进度等管理环节,加强设计、施工、监理等单位的衔接配合,避免单一环节问题影响整体推进。(3)动态性原则:业主方

需根据自然条件变化、设计调整等实际情况，及时优化管理方案，协调解决突发问题，如汛期提前时调整施工计划，确保管理措施适配工程需求。（4）经济性原则：业主方需在保障质量与安全的前提下，通过优化资源配置、控制投资规模，平衡工程成本与效益，避免过度投入，实现经济合理性。

2 水利工程施工管理的核心问题

2.1 质量管理问题

（1）材料与设备质量不达标。部分施工单位为降低成本，选用不合格原材料或老化设备，业主方虽制定抽检制度，但仍存在抽检频次不足、第三方机构监管不到位等问题，导致劣质钢筋、故障设备流入现场。例如，劣质钢筋抗拉强度不足，易引发坝体开裂；故障搅拌设备造成混凝土配比失衡，影响工程耐久性，为后期安全运行埋下隐患。（2）施工工艺不规范导致质量隐患。部分施工人员缺乏专业培训，关键工序操作不规范，业主方虽要求监理单位全程监督，但仍存在监理履职不到位情况，如坝体浇筑振捣不充分、隧洞开挖支护不及时等问题未能及时发现，引发蜂窝麻面、围岩坍塌等质量隐患，严重影响工程质量。

2.2 安全管理问题

（1）高风险作业（如爆破、高空作业）安全隐患。水利工程中爆破作业药量计算失误、警戒范围不足，高空作业安全平台搭建不规范、防护装备佩戴不到位等问题，业主方虽要求施工单位提交专项方案，但现场监督存在漏洞，易引发飞石伤人、人员坠落等事故，威胁施工人员生命安全。（2）安全意识薄弱与监管缺失。部分施工人员存在侥幸心理，违规操作机械设备、拆除防护设施，业主方虽组织安全检查，但检查流于形式，未能督促施工单位彻底整改隐患；同时，部分项目安全监管机制不完善，施工单位安全培训不到位，进一步放大安全风险^[2]。

2.3 进度与成本管理问题

（1）计划与实际进度偏差。施工单位制定的进度计划若未充分考虑自然条件、资源供应等因素，易与实际脱节，业主方虽审核计划，但对突发情况预判不足，如汛期提前导致基坑开挖停滞、建材供应商延期供货等问题，未能及时协调解决，造成实际进度滞后，影响工程交付。（2）成本超支与资源浪费现象。原材料价格波动、人工成本上涨可能导致预算超支，业主方虽控制投资规模，但对施工过程中资源浪费监管不足，如混凝土随意丢弃、机械设备闲置等问题，不仅增加工程成本，还降低资源利用效率。

2.4 环境与社会协调问题

（1）施工对生态环境的破坏（如水土流失、污染）。水利工程施工大规模开挖土地、清理河道，业主方虽要求施工单位采取防护措施，但现场监督不到位，易引发水土流失、河道淤积；施工废水、扬尘未经处理直接排放，污染周边水体与大气，影响生态环境。（2）征地拆迁与社区矛盾。工程建设需征用大量土地，业主方虽负责征地补偿，但补偿标准制定不合理、款项发放不及时，易引发村民不满；施工噪音、振动影响居民生活，业主方未能充分征求社区意见、缺乏沟通协调，可能引发群体性矛盾，阻碍工程推进。

3 水利工程施工管理的优化策略

3.1 质量管理优化

（1）完善质量检测体系与标准化流程。业主方牵头建立“事前预防、事中控制、事后验收”全流程质量监督机制，明确原材料进场检测标准，增加第三方复检频次，杜绝不合格材料流入现场；细化施工工序标准化要求，针对坝体浇筑、隧洞支护等关键环节，组织设计、监理单位制定操作手册与验收规范，明确技术参数、施工时限与责任主体，推行“样板引路”制度，要求施工单位按标准作业，业主方定期开展质量巡查，减少人为因素导致的质量隐患。（2）强化施工过程精准管控。业主方组织专家团队定期审查施工技术方案，重点关注关键工序施工工艺，如防渗层铺设、混凝土浇筑等，要求施工单位提交工艺交底记录；通过现场实测实量、数据采集分析，实时监控施工质量，如坝体混凝土强度检测、隧洞围岩稳定性监测等，发现问题及时要求整改，确保工程质量达标^[3]。

3.2 安全管理强化

（1）建立安全风险分级管控机制。业主方结合工程特点，组织施工、监理单位对爆破作业、高空作业、深基坑开挖等高风险工序进行风险评估，划分风险等级，制定差异化管控措施：重大风险工序需施工单位提交专项方案，经业主方组织专家论证后方可实施，业主方安排专人全程监督；较大风险工序要求监理单位定期检查，业主方不定期抽查；一般风险工序通过日常巡查强化管理。同时，建立风险管控台账，记录风险识别、评估、整改全过程，实现闭环管理。（2）加强人员培训与应急演练监督。业主方审核施工单位安全培训计划，要求涵盖操作规程、高风险作业防护要点、应急处置方法等内容，通过现场考核、培训记录检查，确保培训效果；针对坍塌、溺水、爆破事故等，要求施工单位制定专项应急预案，业主方每年至少组织2-3次联合应急演练。

练, 检验应急响应、救援协同能力与物资储备情况, 确保突发事件快速处置, 降低人员伤亡与财产损失。

3.3 进度与成本控制

(1) 采用动态计划调整与专业软件优化进度。业主方审核施工单位进度计划时, 充分考虑自然条件、资源供应等因素, 利用进度管理软件明确各工序逻辑关系与时间节点; 施工过程中, 要求施工单位定期上报进度数据, 业主方对比分析实际与计划偏差, 协调解决汛期延误、建材短缺等问题, 如增加机械设备投入、优化非关键线路工期, 确保总工期目标不变; 通过软件可视化展示工程进展, 提升决策效率。(2) 推行全生命周期成本管理。业主方将成本管理贯穿工程规划、设计、施工、运维全周期: 设计阶段组织专家优化方案, 选用性价比高的建材、简化施工工艺, 降低后期成本; 施工阶段建立成本动态监控机制, 利用成本核算系统跟踪费用支出, 对比预算与实际成本差异, 督促施工单位整改原材料浪费、机械闲置等问题; 运维阶段提前规划养护成本, 通过高质量施工减少后期维修费用, 实现全周期成本最优化^[4]。

3.4 信息化管理应用

(1) 物联网、大数据在施工监控中的运用。业主方在施工现场部署物联网设备, 如智能传感器、视频监控摄像头、无人机等: 通过坝体应力传感器实时监测沉降、位移数据, 预防结构变形风险; 利用视频监控24小时监督高风险作业区域, 智能识别违规操作并预警; 借助无人机航拍大面积施工区域, 采集进度、环境数据, 结合大数据平台分析, 为进度调整、质量管控、环境保护提供支撑。(2) 智慧工地平台建设。业主方搭建一体化智慧工地平台, 整合质量、安全、进度、成本、环境管理模块, 实现数据互联互通: 要求施工单位通过平台提交质量验收申请、安全隐患上报; 业主方与监理单位通过平台审批方案、下达指令、查看数据分析报告; 平台对接政府监管部门系统, 实时上传工程信息, 接受监督检查。例如, 平台实时显示施工区域人员数量、设备运行状态、环境监测数据(如PM2.5、噪声值), 实现全方位、智能化管控, 提升管理效率与透明度。

3.5 生态与社会责任

(1) 绿色施工理念(如节能减排、生态修复)推

行。业主方将绿色施工要求纳入合同条款, 督促施工单位选用节能环保设备(如电动挖掘机、低能耗拌合站), 减少尾气排放; 要求施工单位建设雨水回收系统, 用于混凝土养护、场地洒水, 节约水资源; 监督施工单位采用雾炮机、防尘网控制扬尘, 降低大气污染。工程完工后, 业主方组织施工单位开展生态修复, 在开挖区域种植本土植被, 恢复土壤植被覆盖; 清理施工临时占用的河道、湿地杂物, 恢复原有地貌, 实现工程与生态协调发展^[5]。(2) 加强与利益相关方的沟通协调。业主方建立常态化沟通机制, 定期与政府部门、周边社区、村民沟通: 征地拆迁阶段, 组织村民代表参与补偿方案制定, 确保标准合理、款项及时发放, 邀请第三方监督补偿过程; 施工前向社区公示施工计划与可能影响, 制定缓解措施(如调整高噪音作业时间、设置临时通道); 设立热线电话、意见箱等反馈渠道, 及时回应诉求, 妥善解决矛盾纠纷, 营造良好施工环境, 保障工程顺利推进。

结束语

水利工程施工管理是一项复杂且系统的工程, 关乎工程的质量、安全、效益以及生态环境和社会稳定。通过本次对水利工程施工管理的浅析, 我们清晰认识到其在各方面存在的核心问题。而所提出的优化策略, 如完善质量与安全管控体系、运用信息化手段、践行绿色施工理念、加强多方沟通协调等, 为提升管理水平指明了方向。未来, 需不断探索创新管理模式, 将各项策略切实落地, 以适应水利工程建设的新需求, 实现水利工程的可持续发展, 为社会经济的稳步前行提供坚实的支撑。

参考文献

- [1] 伍仪保. 水利工程施工质量控制及管理措施[J]. 云南水力发电, 2022, (8): 75-77.
- [2] 陈静林. 浅谈水利工程施工管理的现代化与精细化建设[J]. 治淮, 2025, (10): 85-86.
- [3] 管魁. 水利工程建设与水利工程施工管理浅析[J]. 水上安全, 2023, (10): 91-92.
- [4] 任秀清. 新时期水利工程施工管理现状与创新思路研究[J]. 新农业, 2024, (11): 107-108.
- [5] 王珍珍. 浅谈水利工程施工管理存在问题及解决措施[J]. 内蒙古水利, 2025, (11): 116-117.