

水利水电工程建设项目管理方法

李爱军¹ 傅 锐²

1. 东海县沐新渠灌区吴场管理所 江苏 连云港 222300

2. 东海县西双湖水库管理所 江苏 连云港 222300

摘 要: 本文围绕水利水电工程建设项目管理方法展开。阐述了前期管理中可行性研究、规划设计、招投标要点; 实施阶段对施工进度、质量、成本、安全与环境的管理; 以及合同管理、沟通协调、风险管控等关键要素。最后提出数字化协同、智能化决策、全生命周期信息集成管理等创新方法, 为提升水利水电工程建设项目管理水平提供参考。

关键词: 水利水电工程; 项目管理; 管理方法; 创新管理

引言: 水利水电工程作为重要基础设施, 其建设项目管理至关重要。科学合理的管理方法不仅能保障工程顺利推进, 还能提高工程质量和效益。随着技术发展和工程建设需求变化, 传统管理方法面临挑战, 需不断创新。深入探讨水利水电工程建设项目管理方法, 并探索创新管理途径, 对推动水利水电工程建设行业高质量发展具有现实意义。

1 水利水电工程建设项目前期管理

1.1 水利水电工程建设项目可行性研究要点

水利水电工程建设项目可行性研究, 需对项目各方面进行全方位深度剖析。从必要性层面, 先梳理区域水资源分布不均、季节性缺水或洪水频发等状况, 通过分析现有水利设施短板, 判断新建工程是否能够精准解决水资源供需矛盾, 是否能有效提升区域防洪减灾能力。技术可行性研究围绕工程选址展开。对拟选地址进行地质勘探, 了解地层结构、岩石特性、地下水位等情况, 评估是否存在断层、滑坡等不良地质现象, 以此判断建设大坝、电站厂房等设施的技术难度。结合地形地貌, 研究引水、泄洪等系统布局的合理性, 确保工程建设在技术层面具备可实施性。经济可行性分析则针对工程建设成本、运营维护费用进行详细估算, 通过对比工程带来的发电收益、灌溉效益等, 判断项目在经济上是否可行, 为项目决策提供关键依据。

1.2 水利水电工程建设项目规划设计管理

水利水电工程建设项目规划设计管理, 需将工程需求与区域长远发展规划紧密结合。总体规划阶段, 综合考虑防洪、灌溉、发电、航运等多重功能, 根据区域产业结构、人口分布、生态环境等因素, 合理确定各功能的优先级和资源分配比例。比如, 在农业主产区, 适当加大灌溉功能规划比重; 在能源需求大的地区, 侧重发

电功能布局。进入详细设计环节, 对建筑物结构进行精确计算与设计。大坝需根据地质条件和蓄水要求, 确定合适的坝型、坝高和坝体结构; 电站厂房要结合水轮机、发电机等设备尺寸与运行要求, 规划内部空间布局^[1]。设备选型过程中, 综合考虑性能、能耗、维护成本等因素, 选择适配工程需求的设备。对施工工艺进行细化, 制定科学的施工顺序和技术方案, 确保各工程部分紧密配合, 保障工程建设质量与运行安全。

1.3 水利水电工程建设项目招投标管理流程

水利水电工程建设项目招投标管理流程的严谨性决定项目施工质量。招投标前期, 根据工程特性和需求, 编制全面细致的招标文件。除明确工程范围、技术标准、工期等基本要求外, 还需对工程质量验收标准、安全文明施工规范、合同条款等内容进行详细说明。招标过程严格依照法定程序进行公开招标, 通过专业招标平台发布招标公告, 吸引具备相应资质和实力的企业参与投标。招标方对潜在投标人进行资格预审, 审查其资质等级、财务状况、类似工程业绩等, 筛选出合格投标单位。评标阶段组建专业评审团队, 从技术方案的可行性、施工组织设计的合理性、报价的准确性与合理性、企业信誉等多个维度, 对投标文件进行综合打分与评价。按照既定评分标准, 秉持公平、公正、公开原则, 选定中标单位, 为工程后续施工顺利开展提供有力保障。

2 水利水电工程建设项目实施阶段管理

2.1 水利水电工程建设项目施工进度管理

水利水电工程施工进度管理贯穿项目实施全程。首先需制定科学合理的施工进度计划, 依据工程规模、施工工艺、资源配置等因素, 将整个工程分解为多个阶段性目标, 明确各分项工程的起止时间与先后顺序。在施工过程中, 建立动态监控机制, 定期收集实际施工进度

数据,对比计划进度,分析偏差原因。若遇天气变化、设计变更等影响施工进度的情况,及时调整施工方案与资源投入,优化施工工序,增派人员或设备,确保关键线路不受影响,保障工程按期完工。

2.2 水利水电工程建设项目质量管理体系

构建水利水电工程建设项目质量管理体系,要从多个维度着手。施工前,依据工程设计要求和相关规范,制定详细的质量标准与验收细则,明确各施工环节的质量控制要点。对施工人员进行技术交底,使其熟悉施工工艺与质量要求。施工中,加强原材料和构配件的质量管控,严格执行进场检验制度,杜绝不合格材料用于工程建设。建立质量巡查和旁站监督制度,对隐蔽工程、关键部位等进行重点监控,及时发现并纠正质量问题。通过分层、分阶段验收,确保每道工序质量达标,为下一道工序创造良好条件。

2.3 水利水电工程建设项目成本控制方法

水利水电工程建设项目成本控制需采取多种方法,贯穿于项目建设的各个阶段。在预算编制阶段,需细致考量工程各项费用,涵盖人工费、材料费、设备费等,结合市场行情与工程实际状况,制定出精准合理的成本预算^[2]。施工过程中,应着重把控制材料采购成本,通过多方比选供应商、开展批量采购等举措降低材料价格,有效压缩整体支出。与此同时,科学合理安排施工人员,避免出现人员闲置或窝工现象,最大限度提升劳动效率。对于施工过程中可能出现的工程变更,必须严格履行审批程序,细致评估其对成本的影响,尽可能减少不必要的调整和浪费。还应定期开展成本核算与分析工作,及时掌握项目成本动态,精准找出成本超支或节约的具体环节,深入分析成因,持续优化成本控制措施,为后续类似工程积累宝贵经验,推动项目管理不断精细化。

2.4 水利水电工程建设项目安全与环境

水利水电工程建设项目的安全与环境管理不容忽视。安全管理方面,需构建完备体系,建立健全安全生产管理制度,清晰界定各岗位安全职责,按需配备必要安全防护设施与警示标识。针对施工人员,常态化开展安全教育培训,以提升其安全意识和自我保护能力。定期组织全面安全检查,不放过任何细节,仔细排查施工现场高空作业防护、用电安全、设备运行安全等方面的安全隐患,一旦发现问题立即整改。环境管理上,依据工程特点制定针对性环境保护措施,通过优化施工方式减少施工过程中的扬尘、噪声、废水排放等对周边环境的不良影响。同时合理规划施工场地布局,最大限度保护生态植被,对弃土弃渣进行科学妥善处理,防止造成

水土流失,达成工程建设与环境保护的和谐共生。

3 水利水电工程建设项目管理关键要素

3.1 水利水电工程建设项目合同管理要点

水利水电工程建设项目合同管理是保障项目顺利推进的重要环节。合同起草阶段,需结合工程实际需求,明确合同双方权利与义务。对工程范围、施工标准、工期要求、价款支付方式等核心条款进行细致约定,确保内容完整、表述清晰,避免出现歧义。合同签订前,对合作方资质进行严格审查,包括企业信誉、资金实力、过往工程业绩等,确保合作方具备履行合同的能力。合同履行过程中,建立合同执行跟踪机制。定期检查合同约定事项的完成情况,如工程进度是否符合合同工期、工程质量是否达到合同标准。对于合同变更,需严格按照既定程序进行,分析变更对工程成本、工期的影响,经双方协商一致后签订补充协议。加强合同纠纷预防,及时解决施工过程中出现的分歧,避免矛盾升级,保障工程建设平稳进行。

3.2 水利水电工程建设项目沟通协调机制

水利水电工程建设项目涉及多方主体,构建有效的沟通协调机制尤为重要。首先需明确参与项目各方的职责与分工,制定沟通计划,确定沟通方式、频率与内容^[3]。建立定期会议制度,如周例会、月总结会,各方在会上汇报工程进展、提出问题与需求,共同协商解决方案。针对工程建设中的突发情况或重大问题,建立专项沟通渠道。采用现场办公、专题研讨会等形式,快速召集相关方进行沟通,避免信息传递延误。同时搭建信息化沟通平台,方便各方及时共享工程资料、施工动态等信息,打破信息壁垒。通过建立反馈机制,确保沟通内容得到有效落实,及时解决各方关切的问题,保障项目各环节紧密衔接。

3.3 水利水电工程建设项目风险管控策略

水利水电工程建设项目风险管控需贯穿项目全过程。风险识别阶段,全面梳理工程建设中可能遇到的各类风险,涵盖自然风险如洪水、地震,技术风险如施工工艺难题,以及经济风险如材料价格波动等。对识别出的风险进行分类整理,形成风险清单。风险评估环节,分析各风险发生的可能性及可能造成的影响程度,确定风险等级。针对不同等级的风险,制定差异化的应对策略。对于高风险事件,采取规避或减轻措施,如优化施工方案以降低技术风险,购买工程保险转移自然灾害风险;对于中低风险事件,制定应急预案,明确应急处理流程与责任分工。在项目实施过程中,持续监控风险变化情况,及时调整风险管控策略,确保工程建设风险始

终处于可控范围。

4 水利水电工程建设项目管理创新方法

4.1 数字化协同管理方法

构建水利水电工程数字化协同管理体系,需搭建统一信息平台。将项目各参与方纳入平台管理,建立标准化数据交互规则。在设计阶段,采用参数化建模方式,使设计人员能够实时更新模型信息并同步至各关联方。例如,结构设计变更时,设备选型、施工工艺等相关模块自动触发数据更新,避免信息传递滞后导致的设计冲突。建立动态进度协同机制,运用网络计划技术优化施工工序。将关键线路上的任务设置为协同节点,各参建单位围绕节点目标同步推进工作。通过平台共享施工进度数据,实时生成进度偏差分析报告。当发现进度滞后时,系统自动匹配可优化资源,如调配闲置设备、调整人力安排,制定针对性纠偏方案,确保工程整体进度可控。针对复杂交叉作业场景,利用平台的虚拟仿真功能,提前模拟施工过程,预判潜在冲突点,优化施工顺序,减少现场协调成本。设置电子签章与审批流程,使图纸审核、方案确认等工作在线上快速完成,缩短决策周期。

4.2 智能化决策管理方法

搭建水利水电工程智能决策系统,整合多源数据进行深度分析。利用机器学习算法对历史工程数据、实时监测数据及外部环境数据进行处理,建立风险预测模型。针对洪水、地质灾害等自然风险,系统根据气象、地质监测数据,提前模拟灾害发生概率及影响范围,生成风险预警信息。结合施工进度与成本数据,分析技术方案可行性,为施工方案优化提供决策依据。开发智能成本管控模块,构建动态成本预测模型^[4]。该模型依据市场价格波动趋势、施工进度消耗数据,实时预测工程成本变化。当预测成本接近预算阈值时,系统自动分析超支原因,推荐成本优化策略,如调整材料采购计划、优化施工工艺,辅助管理人员快速决策,实现成本精细化管理。进一步引入物联网技术,通过在施工现场布置智能传感器,实时采集设备运行状态、材料消耗等数据,为成本预测模型提供更精准的基础数据。在安全管理方面,利用图像识别技术对监控视频进行分析,自动识别

未佩戴安全装备、违规操作等行为,及时发出警报并推送整改通知,降低安全事故发生几率。

4.3 全生命周期信息集成管理方法

实施水利水电工程全生命周期信息集成,以BIM模型为载体贯穿项目各阶段。在规划设计阶段,将地形地貌、水文地质等基础数据融入BIM模型,形成三维可视化设计成果。施工阶段,关联施工进度、质量验收等数据,使模型能够动态反映工程建设状态。竣工后,完整保留工程设计、施工、检测等信息,为后续运营维护提供数据支撑。建立信息追溯机制,通过唯一编码标识工程各构件与设备。管理人员可通过编码快速查询对应构件的设计参数、生产厂家、安装时间等信息,实现质量问题可追溯。利用模型模拟设施老化、设备故障等场景,制定针对性维护计划,提高运营管理效率,延长工程使用寿命。在项目移交阶段,利用区块链技术对工程资料进行加密存储与共享,确保信息的真实性与不可篡改性。运营期间,将实时监测数据与BIM模型结合,通过数字孪生技术构建虚拟工程系统,模拟不同工况下工程结构的响应,为维修加固、设备升级提供科学依据,实现从建设到运营的无缝衔接与高效管理。

结束语

水利水电工程建设项目管理涉及多个环节和要素,需综合运用多种方法。从前期规划到实施阶段,再到关键要素把控,每一步都关乎工程成败。而数字化协同、智能化决策、全生命周期信息集成管理等创新方法的应用,为项目管理注入了新活力。未来,应持续探索和完善管理方法,以适应不断变化的建设需求,推动水利水电工程建设事业迈向新台阶。

参考文献

- [1]赵伟丽.绩效管理的水利水电工程建设项目管理研究[J].数字化用户,2024(52):197-198.
- [2]高菲菲.水利水电工程施工项目的进度管理方法研究[J].电脑采购,2023(41):170-172.
- [3]李璐.水利工程建设项目管理方法与实践[J].建筑工程技术与设计,2024,12(19):154-156.
- [4]李家平,屠新红.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略研究[J].价值工程,2025,44(7):59-62.