

水利工程建设管理中的项目管理方法与实践

李洁慧

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水利工程是我国基础设施建设的重要内容, 工程建设管理水平直接影响着工程施工质量、安全和运行效益等问题, 但是由于水利工程建设项目的规模较大、工艺复杂等特点, 使得传统的工程项目管理已经不能满足当前水利工程建设项目的要求。文章通过对水利工程建设项目的管理方法及其应用进行系统的探究, 首先基于项目生命周期的角度对水利工程建设项目的特征以及管理的要求进行了描述并提出了相应的管理方法, 然后分别论述了项目的核心方法如何用于工程项目的组织管理、目标控制、进度成本、质量和安全以及合同管理等, 最后通过前期工作、实施过程、竣工验收三个阶段的具体管理经验予以说明。研究发现, 运用系统性的管理模式对工程项目进行管理可以大大改善水利工程项目资源调配水平以及抗风险等级, 能够给现今的水利工程项目高质高效的持续发展提供理论基础及实际操作经验借鉴。

[关键词] 水利工程; 项目管理; 全过程控制

DOI: 10.33142/hst.v9i3.19341

中图分类号: TV12

文献标识码: A

Project Management Methods and Practices in Water Conservancy Engineering Construction Management

LI Jiehui

Wenzhou Ou Hai Water Resources Investment and Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important part of Chinese infrastructure construction, and the level of engineering construction management directly affects the quality, safety, and operational efficiency of engineering construction. However, due to the large scale and complex process of water conservancy engineering construction projects, traditional engineering project management can no longer meet the requirements of current water conservancy engineering construction projects. The article systematically explores the management methods and applications of water conservancy engineering construction projects. Firstly, based on the perspective of project life cycle, the characteristics and management requirements of water conservancy engineering construction projects are described and corresponding management methods are proposed. Then, the core methods of project management are discussed separately on how to apply them to organizational management, goal control, schedule cost, quality and safety, and contract management of engineering projects. Finally, specific management experience in the three stages of preliminary work, implementation process, and completion acceptance is presented to illustrate. Research has found that using a systematic management model to manage engineering projects can greatly improve the resource allocation level and risk resistance level of water conservancy engineering projects, providing theoretical basis and practical operational experience reference for the high-quality and efficient sustainable development of current water conservancy engineering construction projects.

Keywords: water conservancy engineering; project management; whole process control

引言

水利工程具有防汛抗旱、供水灌溉、保护生态等多种用途, 是国家安全及社会经济的重要基础工程。在修建过程中存在投资量大而时间跨度长、技术水平要求高、参建单位多、受自然环境影响大的特点, 在过去的几年里, 由于资源形势严峻、项目体量增大和技术进步等因素使得传

统的按步骤进行控制的方式已经不能适应当前水利工程建设所提出的全面化、精准化、信息化管理水平的要求。项目管理理念注重项目全生命周期内的整体把控, 注重各环节间的目标差异化和全局一致性相结合, 非常符合水利工程建设综合性强、界面复杂、风险高的特点。本文以项目周期理论为基础, 对水利工程建设管理过程中项目的管

理手段以及管理措施进行详细的研究分析,期望借此能够对提高水利工程的管理能力有所帮助。

1 水利工程建设项目管理概述

水利工程项目建设管理是从工程项目的开始至竣工验收整个期间,通过系统的方法,对项目进行策划、组织、指挥、协调和监管等一系列管理工作,以达到工程质量和进度、成本以及安全等目标所开展的一系列综合性的管理工作。水利工程建设项目的特点明显:首先是受自然条件约束较大,包括水文地质气候等因素都可能产生影响;其次是建设时间长、建设投入大,投资密度相对较高;第三是技术难度大、接口多,涉及到水利工程水电、金属结构、观测等多种技术领域;最后是主体众多,多方利益交织在一起。根据项目生命周期理论,水利工程项目一般分为设计规划、施工准备、施工进行以及竣工验收和移交运用四个方面,在不同的方面有着各自不同的管理需求。设计规划方面主要是围绕着技术途径、可行性分析、造价预算等展开,影响着后续施工方法的选择及整个工程的风险水平;施工预备工作主要包括编制施工计划、资源调配和技术交底等工作,目的是为工程施工创造前提条件;施工阶段直接决定了工程实体形状,此阶段信息量大、施工覆盖面广、风险显现率高;竣工验收与移交运用是工程质量评估、资料整理、启动准备等一系列工作的汇总,是项目建设成果进入运维期顺利过渡的重要节点。目前我国水利工程项目建设管理已经由传统的粗放型管理模式逐渐转变为系统化、精细化与智能化管理模式的转型,全方位管控、超前风险辨识、数字协同等思想观念日臻共识。

2 水利工程项目管理核心方法

2.1 项目组织管理与模式选择

项目组织是项目建设的平台,科学、合理的组织机构及管理体制是项目成功的保障,水利工程项目常用的项目管理模式有传统的 DBB 模式、工程总承包(EPC)模式、代建制和全过程咨询服务模式等。业主责任制是水利工程建设的基本制度,项目法人对项目的策划、资金筹措,建设实施、生产经营,债务偿还和资产的保值增值负总责。建设管理工作的重点在现场一线工作,根基不稳泰山摇。对于水利工程点、线、面广的情况,可以采取的是矩阵型组织结构,实现专业化管理和地域化管理相结合。以山东黄河“十四五”重大水利工程为例,在 8 个市河务局辖区内建立项目建设办公室,形成 1+8 管理模式,抽调精兵强将注入项目办,贴身对接基层,大大提高了施工现场管理水平。

2.2 项目目标体系构建与协同控制

水利工程项目指标体系包括了质量、进度、造价、

安全、生态等多项指标,指标之间相互影响、相互作用,需要建立协调管控机制。目标管理要符合 SMART 标准,做到任务明确、可以量化的、可以通过努力实现的、相关的、有时间限制的。建设中心在项目开工之初就对标高质量发展发展的新要求,创造性提出了打造优质、生态、平安、廉洁精品工程的五个工程目标,体现了系统工程理念在重大水利工程项目上的运用,制定了工作计划,把指标细化为四项原则和二十二条措施,形成了完整的实施方案。目标体系设立中,要创建目标分解架构,把总目标一层层拆解到各个标段、各个工序,建立职责分明的逐级落责的目标责任架构。

2.3 进度管理与成本控制方法

进度管理和成本控制是建设工程项目的两大重点,两者相互依存、相互约束,必须做到同步管理。进度管理主要是采用 WBS 工作分解方法逐步把工程项目分到分部、分项工程上,理清各工序间的关系,对每道工序的工作时间进行估算并绘制横道图甘特图以及网络图来找出关键线路。在 2025 年初,山东黄河涵闸改建工程按天编制工作计划,从 3 月份开始实行一周一例会制度,开始实施日调度、周例会、月汇报的工作流程,严格监控围堰填筑、旧闸拆除这几个重要环节,压茬式安排工期。成本管理要进行成本项目分解和计算,确定成本基线,然后采用挣值法的方式来进行进度与成本的综合分析。挣值管理以计划价值 PV、挣值 EV、实际成本 AC 这三个基础指标来求得进度偏差 SV 和成本偏差 CV,从而对项目的绩效进行量化评价,如下表 1 所示,进度管理和成本控制的主要手段和工具比较一目了然。

表 1 进度管理与成本控制方法对比

| 管理维度 | 核心方法 | 关键工具 | 管理要点 |
|------|---------------|----------|--------------|
| 进度管理 | 工作分解结构 WBS | 分解结构图 | 将项目逐级分解至工序级 |
| 进度管理 | 关键路径法 CPM | 网络计划图 | 识别影响总工期的关键工序 |
| 进度管理 | 横道图甘特图 | 横道图 | 直观展示任务时间跨度 |
| 进度管理 | 动态进度调控 | 进度预测模型 | 实时更新计划、滚动调整 |
| 成本管理 | 工程量清单计价 | 计价规范 | 分部分项工程量与单价 |
| 成本管理 | 全过程造价控制 | 估算概算预算结算 | 覆盖项目全周期 |
| 成本管理 | 挣值管理 EVM | 偏差分析模型 | 进度成本联动分析 |
| 成本管理 | 成本偏差分析 | 5W1H 分析法 | 深挖超支节约原因 |

2.4 质量保障与安全风险管理

质量管理要以全生命周期管控链为基础,通过对原材料检查、过程监控和机械设备状况检测形成质量管理的基本架构,围绕重点节点、重要环节设置质量管理要点,做到工序与质量指标一一对应;要建立班组自查、作业面交接检验以及专职质监员三方联合把关的质量防控网络,强化过程检测数据留存及误差追查,完善质量保证体系,实施质量提高计划,签署质量终身责任制确认函等。而对于安全管理而言,则要建立涵盖工序流程、作业环境及管理活动的风险全面排查体系,借助风险台账更新、定期评价及巡查发现的方式形成风险实时反馈机制,尽可能早发现潜在隐患并将其纳入防范范畴当中去。2025 年出台工程建设项目重大风险管理防控办法,完善风险辨识及控制机制,实行法律顾问全流程服务,防止合同争议。应急处置能力属于风险管理的一环,在信息互通、抢修队伍准备以及应急物资储备的基础上,做到及时应对突发情况。

2.5 合同管理与利益相关方协调

合同管理是管理建设活动、界定各方权益责任、避免法律隐患的重要方法。水利工程合同分为工程合同、移民合同、劳务合同以及材料设备采购合同等。合同管理应当覆盖从订立到履行、变更、解除、终止各个阶段,形成综合性管理及职能部门分级管理相结合的管理制度。合同履行过程中,要加强合同的过程管控,依据实际情况监控各阶段履行情况,保证合同顺利进行;各业务部门还应当定期对相对方履约能力加以了解,出现拒不履行或者未完全履行的情况应及时加以制止。利益相关方协调包括项目法人、设计单位、施工单位、监理单位、政府部门、移民安置对象以及环境保护组织等多种参与方,要形成顺畅的信息交流及决策方式,在统一指挥调度平台上完成信息共享、分工协作、进度衔接等工作。如表 2 所示,合同管理和利益相关方协调的主要内容条理分明地展现出来。

3 水利工程项目管理全过程实践

3.1 前期阶段管理实践

前期阶段指的是从项目立项、规划设计到招标采购的过程,在整个项目中最能左右项目的走向和发展基础的重要节点。规划设计阶段的管理要以可施工性、设计方案质量和前期风险管理三个方面为重点。通过设计与施工联合评审的方式,使设计方案的技术路径、结构布置及施工工艺三者协调一致,避免后续施工中由于设计缺陷带来返工浪费时间和工序矛盾;对设计期间进行施工方案匹配度评价、场地条件评估以及工程量汇总估算,使施工组织有清晰的技术依据^[1]。工程建设招标采购环节要加强招标流程

的规范,充实合同内容,把工程管理要求写入招标文件和合同当中,作为工程建设各方必须遵守的行为准则。前期风险管理要采用系统化的方式进行,在风险清单、风险矩阵以及情景分析等手段基础上,对水文、地质、材料供应以及政策环境等各类风险源进行识别及量化评价,从而让设计阶段成为减少整体过程中的管理工作不确定性的关键环节。

表 2 合同管理与利益相关方协调要点

| 管理维度 | 主要对象 | 管理内容 | 关键机制 |
|--------|------------|------------------|---------------|
| 工程类合同 | 施工单位 | 建筑安装、工程施工、材料设备采购 | 招标采购、履约监督 |
| 征迁类合同 | 地方政府、移民 | 征地、拆迁、租地、补偿 | 移民安置规划、社会稳定评估 |
| 服务类合同 | 设计、监理、咨询单位 | 规划、设计、勘察、监理、检测 | 服务评价、成果验收 |
| 物资采购合同 | 供应商 | 日常办公、物资设备采购 | 采购计划、验收结算 |
| 项目法人 | 全过程管理主体 | 目标确定、资源统筹、总体协调 | 项目法人责任制 |
| 设计单位 | 技术支撑主体 | 设计质量、技术交底、变更响应 | 设计服务协议 |
| 监理单位 | 监督控制主体 | 四控制两管理一协调 | 监理规范、监理指令 |
| 地方政府 | 外部支持主体 | 征地拆迁、外围协调 | 政企联席会议 |
| 移民群体 | 受影响群体 | 搬迁安置、生产恢复 | 移民安置协议 |

3.2 施工阶段管理实践

施工过程是工程实体形成的中心阶段,管理工作包括质量把控,工序连接,安全保障以及工期安排。在质量管理上应围绕重点部位和重要工序设置质量控制点,做到工序与质量指标一一对应的落实^[2];对于大体积混凝土浇筑要着重做好温控防裂的工作,在选择配合比、埋设冷却管路、测试温度等方面保证工程质量。太平水库碾压施工智慧管控平台,利用在碾压机械设备加装北斗定位天线、VCV 传感器加上终端显示屏的方式,动态监测碾压机械的位置、速度、遍数、是否启动振捣等功能参数,从而对摊铺、碾压等过程进行全程的数据获取、传送、汇总整理、智能化反馈以及三维动态模拟仿真,保证施工现场施工进度与施工计划相吻合,在施工进度上要通过对网络计划技术与关键线路法的应用来达到施工方案的及时调整,使其进度计划同现场资源状况相对应。对于现场作业面狭窄、机械人员交叉混乱等问题,制定出施工现场标准化管理办法,遵循四通一平、标志清晰、封闭施工的原则来进行管理。安全管理风险防控要建立分层风险辨识、重点区域监控以及应急预案机制,把重大隐患列入首要监管名单当中去。车辆全景主动防撞预警系统基于深度学习技术设计,

在内部设置有四个通道的 AI 智能人车检测报警模型，四路同时显示画面无缝拼接，全方位查看汽车四周行人与车辆状况，时刻警示司机留意危险情况出现。

3.3 竣工验收与移交管理

竣工验收是检验工程建设成果、确认工程质量、办理资产移交的关键环节。竣工验收体系的优化需依托规范化程序、系统化评价和全过程监督构建完整的质量确认框架。验收准备环节以资料完整性、质量评定准确性及实体工程符合性为核心，通过对施工记录、检测数据和隐蔽工程资料的系统比对，实现工程状态的可验证与可追溯^[3]。验收过程中需建立结构安全性、功能适用性、耐久性 & 运行可靠性等多维度指标体系，通过专业评审与检测复核形成定量化评价结果。竣工资料管理需以结构化、标准化和数字化为核心，通过建立统一的资料分类目录体系，使技术文件、施工记录与检测成果形成逻辑清晰、层级分明的档案链条。信息模型交付应以工程实体的真实属性和时空状态为基础，将竣工信息模型 BIM 作为资料交付的主要载体，使设计、施工与运行信息实现集成化呈现。运行交接管理需明确建设、运营与管理单位在工程运行初期的职责边界，通过技术培训、运行演示与系统操作交底，使运行团队全面掌握工程运行规律与管理要点。

4 结语

水利工程建设项目的管理方法与实施研究是一项综

合性工程课题。文章基于对建设项目生命周期理论的理解，全方位剖析水利工程建设特点以及管理要求，提出项目管理主要方法的应用，在组织管理中应用项目管理的方法；在目标控制上，应用项目管理方法进行进度控制、质量管理；在成本管理上，运用项目管理方法进行成本控制等，在安全管理方面，项目管理方法的应用；在合同管理方面，项目管理方法的应用；并就项目的全过程管理，提出信息化智能技术和绿色施工等新思路，得出以系统化管理模式下的项目管理方法可以显著提高水利工程建设资源分配效率以及风险管理水平。未来，基于数字孪生、人工智能等先进技术的发展将使水利工程建设管理向着更加智能、精细以及环保化的目标不断发展，从而为维护好国家水安全及促进经济和社会高质量发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]刘卫宇.水利工程建设管理中的项目管理方法与实践[J].水上安全,2024(17):153-155.
 - [2]尹宜亮.水利工程建设管理中的项目管理方法与实践[J].水上安全,2024(2):40-42.
 - [3]蒋宇,徐磊.工程建设管理中的项目管理方法与实践[J].建筑与预算,2024(6):58-60.
- 作者简介：李洁慧（1997.6—），单位名称：温州瓯海水利投资开发有限公司，毕业学校和专业：国家开放大学—土木工程。