

港口工程施工成本控制与管理优化

孙健

中国人民解放军 91144 部队

DOI:10.32629/bd.v9i8.4610

[摘要] 港口工程施工成本控制与管理优化是提升工程效益的关键。本文首先概述了港口工程施工成本控制的概念、要素、目标及原则,接着分析了直接成本、间接成本及动态变化因素,随后从预算编制、过程控制、核算分析三方面提出了成本控制方法的优化策略,最后从组织管理、进度管理、质量管理三个维度探讨了港口工程施工管理的优化策略。

[关键词] 港口工程; 施工成本控制; 管理优化

中图分类号: U65 文献标识码: A

Optimization of Construction Cost Control and Management in Port Engineering

Jian Sun

Unit 91144 of the Chinese People's Liberation Army

[Abstract] Optimizing construction cost control and management in port engineering is crucial for improving project efficiency. This paper first outlines the concepts, elements, objectives, and principles of construction cost control in port engineering. It then analyzes direct costs, indirect costs, and dynamic factors affecting cost changes. Subsequently, optimization strategies for cost control methods are proposed from three aspects: budget preparation, process control, and accounting analysis. Finally, optimization strategies for port engineering construction management are discussed from three dimensions: organizational management, schedule management, and quality management.

[Key words] port engineering; construction cost control; management optimization

引言

港口工程作为国家基础设施建设的关键环节,其施工成本控制与管理水平直接影响工程效益与行业竞争力。随着港口建设规模扩大、技术复杂度提升,传统管理模式面临成本超支、效率低下、质量隐患等挑战。本文以港口工程施工全流程为研究对象,系统分析成本构成与动态变化因素,提出预算编制、过程控制、核算分析等成本控制方法优化路径,并从组织、进度、质量维度探讨管理优化策略,旨在为港口工程降本增效提供理论支持与实践指导。

1 港口工程施工成本控制概述

港口工程施工成本控制以工程预算为基准,涵盖人工、材料、机械、技术及管理五大核心要素。人工成本控制需结合施工进度动态调整人员配置,通过工时统计与效率分析优化班组排班,确保人力投入与产出匹配;材料成本控制需建立供应商分级管理体系,根据材料需求量、质量稳定性及供货周期划分供应商等级,优化采购批量与运输路径,减少库存积压与损耗;机械成本控制需结合设备性能参数与施工需求,制定设备租赁与购置的平衡方案,优先选择租赁成本低、效率高的设备,

对自有设备建立维护保养计划,延长使用寿命;技术成本控制需通过BIM技术实现施工模拟,提前识别设计冲突与施工难点,减少返工风险,同时优化施工工艺,降低技术难度对成本的影响;管理成本控制需构建标准化流程体系,明确各环节责任主体,通过信息化手段减少管理重叠,避免资源浪费^[1]。成本控制目标分为总成本目标与分项成本目标。总成本目标以中标合同价为基准,结合企业利润要求、市场环境及历史数据设定,确保目标具有可实现性与挑战性;分项成本目标需根据施工阶段分解为基础工程、主体结构、设备安装等子目标,每个子目标再细化为人工、材料、机械等具体指标,形成层级分明的目标体系。目标设定需考虑市场价格波动、地质条件变化、政策调整等风险因素,预留5%-10%的弹性空间,确保目标在不可预见因素影响下仍能实现。成本控制需遵循动态管理原则,根据施工进度、市场变化及实际成本支出实时调整成本计划,确保成本控制与施工进度同步;坚持全员参与原则,将成本指标分解至各部门、班组甚至个人,明确成本责任,形成全员成本意识;强化过程控制原则,通过每日成本台账记录实际支出,与预算进行对比分析,及时发现偏差并采取纠正措施;注重技术经济结合原则,在保证质

量的前提下, 优先选择成本更优的施工方案, 通过技术优化降低施工成本。

2 港口工程施工成本构成分析

2.1 直接成本构成

直接成本包括人工费、材料费、机械使用费及其他直接费。人工费占工程总成本的15%-20%, 需根据工种技能等级制定差异化薪酬标准, 对关键岗位或高技能人才给予适当激励, 提高工作效率; 材料费占比最高, 达60%-70%, 需建立材料消耗定额管理制度, 对钢筋、混凝土等主材实施限额领料, 超耗部分需分析原因并追究责任; 机械使用费占10%-15%, 需根据设备台班效率制定使用计划, 避免设备闲置或过度使用, 同时加强设备维护保养, 减少故障停机时间; 其他直接费包含临时设施费、检验试验费等, 需通过集中采购、优化设计等方式降低支出, 如临时设施采用可拆卸、可重复利用材料, 减少一次性投入。

2.2 间接成本构成

间接成本包括管理人员工资、办公费、差旅费等, 占工程总成本的5%-10%。需通过扁平化管理减少管理层级, 优化办公流程, 降低行政开支, 如采用电子化审批流程减少纸质文件传递; 财务费用包含贷款利息、手续费等, 需通过合理安排资金计划, 优化融资结构, 降低融资成本, 如优先选择低息贷款或延长还款期限; 规费包含社保费、工程排污费等, 需及时掌握政策变化, 确保合规缴纳, 避免漏缴或错缴导致的罚款。

2.3 成本动态变化因素

地质条件变化是导致成本超支的主要因素, 如遇软土地基需增加换填或桩基工程量, 需在施工前进行详细地质勘察, 制定应对方案; 天气因素影响施工效率, 雨季需增加防雨措施费用, 如搭建防雨棚、购买防雨设备等, 同时调整施工计划, 减少雨天作业; 设计变更可能引发工程量增减, 需建立变更审批机制, 严格管控变更流程, 确保变更必要性与经济性; 市场价格波动需通过期货套期保值或与供应商签订价格调整协议应对, 如钢材价格波动较大时, 可与供应商约定价格调整条款, 降低价格风险。

3 港口工程施工成本控制方法优化

3.1 预算编制优化

预算编制采用“上下结合”模式, 项目部作为执行层, 依据施工方案、工程量清单及市场价格编制初步预算。在某港口堆场工程中, 项目部根据设计图纸计算混凝土用量, 结合当地砂石料、水泥市场单价及搅拌站报价, 测算出混凝土工程直接成本^[2]。公司成本管理部门作为管理层, 基于企业历史成本数据库、行业市场行情及利润目标, 对初步预算进行审核调整。通过对比同类项目成本数据, 发现项目部预算中机械租赁费偏低, 结合当前市场租赁价格上涨趋势, 上调该费用至合理水平。预算科目细化至三级子目, 混凝土工程分解为材料费、搅拌费、运输费、泵送费等, 明确各子目成本构成。如材料费进一步细分为水泥、砂石、外加剂等具体材料费用, 便于后续追踪材料价格波动对成本的影响。预留10%-15%风险准备金, 针对港口工程

中常见的地质条件变化、设计变更等不可预见因素, 为成本波动提供缓冲空间。

3.2 过程控制优化

“日清月结”成本管控机制要求每日记录人工、材料、机械实际消耗数据。施工现场设置专职成本统计员, 负责收集各班组人工工时、材料出库量、机械运转台班等数据, 确保数据真实准确。某集装箱码头工程中, 通过每日记录钢筋加工量与实际使用量, 及时发现钢筋浪费问题并采取措施。每月汇总分析成本偏差, 形成成本台账, 对比实际成本与预算成本, 计算各成本项目偏差率。当偏差超过3%时, 启动预警机制, 项目经理组织技术、物资、财务等部门召开专题会议。如某道路工程中, 沥青摊铺成本偏差率达5%, 经分析发现因供应商延迟供货导致现场等待, 机械闲置费增加, 同时摊铺厚度超标造成材料浪费。针对问题制定整改措施, 调整供料计划、加强现场厚度检测、优化机械调度方案。通过信息化系统实现成本数据实时共享, 集成物资管理、机械调度、财务核算等模块, 各部门可随时查询成本信息。

3.3 核算分析优化

分部分项工程核算方法将成本数据按施工区域或工序归集。某多用途码头工程分为码头平台、引桥、堆场等区域, 分别核算各区域人工、材料、机械成本。通过对比各区域成本占比, 发现码头平台区域混凝土成本占比过高, 进一步分析为模板周转次数低导致摊销费用增加, 随后优化模板配置方案。对比实际成本与预算成本, 计算成本降低率或超支率, 评估成本控制效果。如某疏浚工程实际成本低于预算5%, 经分析主要因优化了挖泥船调度方案, 提高了设备利用率。运用鱼骨图分析法追溯成本偏差根本原因, 从人、机、料、法、环等维度展开分析。如材料浪费问题, 可能因采购计划不合理导致库存积压, 或施工工艺缺陷造成返工, 或现场管理不善导致丢失损坏^[3]。针对不同原因制定针对性措施, 如优化采购流程、改进施工工艺、加强现场巡查等。定期编制成本分析报告, 汇总成本数据、偏差原因及改进措施, 为管理层提供决策依据。

4 港口工程施工管理优化策略

4.1 组织管理优化

港口工程涉及多专业、多领域交叉作业, 传统组织模式易因职责不清、沟通不畅导致效率低下。矩阵式项目组织结构的构建, 通过横向职能分工与纵向区域管理的双维度融合, 实现了专业管理与现场管理的无缝衔接。横向以技术部、物资部、财务部等职能部门为支撑, 确保技术方案优化、材料供应保障、资金动态管控等核心职能的专业化运作; 纵向按码头区、堆场区、道路区等施工区域划分管理单元, 使现场问题能够快速响应、精准解决。在某大型港口项目中, 通过矩阵式结构, 技术部与码头区团队联合优化沉箱安装工艺, 物资部根据堆场区施工进度动态调整钢材库存, 既避免了资源闲置, 又确保了施工连续性。同时, 明确各部门职责边界是避免管理重叠或空白的关键。技术部聚焦施工方案优化与技术交底, 物资部负责材料全生命周期管理, 财务部强化成本动态监控, 通过制定《部门职责清单》与《工作

接口手册》,消除“都管都不管”的灰色地带。此外,跨部门协作机制的建立尤为重要。通过每周联席会议、数字化信息共享平台等工具,实现技术变更、物资需求、资金支付等信息的实时同步。当设计变更导致混凝土标号调整时,技术部需在24小时内通过平台通知物资部修改采购计划,避免因信息滞后造成材料浪费或施工中断。这种“横向到边、纵向到底”的组织体系,为港口工程高效推进提供了制度保障。

4.2 进度管理优化

港口工程受潮汐、天气等自然条件影响显著,进度管控需兼顾科学性与灵活性。网络计划技术的应用,通过绘制双代号时标网络图,精准识别关键路径与非关键路径,明确各工序的逻辑关系与时间参数。在某集装箱码头项目中,通过分析发现沉箱预制与安装为关键路径,而后方堆场道路施工为非关键路径,项目团队通过增加沉箱预制模板投入、优化安装工艺,将关键路径工期压缩15%,同时利用非关键路径的浮动时间缓冲自然因素影响,最终实现总工期提前20天^[4]。然而,进度压缩需以成本可控为前提。项目团队需建立“进度-成本”联动模型,评估资源投入增加对成本的影响。增加一台起重机虽可缩短吊装时间,但需核算设备租赁、燃油消耗、人工加班等成本增量,确保单位时间成本效益最优。进度预警机制的建立是动态管控的核心。当实际进度滞后计划5%时,系统自动触发黄色预警,项目团队需在48小时内制定赶工方案,包括增加资源投入、调整施工顺序、延长作业时间等措施。某项目因台风导致基础施工延误,通过将原本串行的钢筋绑扎与模板安装改为并行作业,同时增加夜间施工班次,成功将滞后工期追回。

4.3 质量管理优化

全面质量管理(TQM)的实施,需从设计源头到验收交付构建全链条质量标准体系。设计阶段,通过BIM技术进行碰撞检测,提前消除管线冲突等设计缺陷;采购阶段,建立供应商黑白名单制度,对钢材、水泥等关键材料实施批次追溯管理;施工阶段,推行“三检制”(自检、互检、专检),对沉箱安装、混凝土浇筑等关键工序设置质量控制点,未经专检合格不得进入下一道工序;

验收阶段,引入第三方检测机构进行抽检,确保数据客观公正。质量成本账户的建立,将质量事故处理费、返工费、保修费等隐性成本显性化。某项目因混凝土养护不到位导致表面裂缝,通过质量成本账户核算,直接返工成本达50万元,间接影响工期成本30万元,这一数据在项目例会上公示后,全员质量意识显著提升^[5]。通过提高一次验收合格率降低质量成本,成为项目团队的核心目标。某码头项目设定混凝土浇筑一次合格率 $\geq 98\%$ 的硬指标,通过优化配合比、采用智能温控养护系统等措施,返工率从5%降至1.2%,节省成本120万元。

5 结语

港口工程施工成本控制与管理优化是一项系统性工程,需以动态管理思维贯穿全生命周期。通过预算精准化、过程精细化、核算数据化的成本控制方法,结合矩阵式组织架构、进度-成本联动模型、全链条质量管理体系等管理创新,可有效应对地质条件变化、市场价格波动等不确定性风险。未来,随着BIM技术、智能监控系统等数字化工具的深度应用,港口工程管理将向智能化、精益化方向演进,为行业高质量发展注入新动能。

【参考文献】

- [1]郑武尧.大型港口护岸及防波堤工程施工技术与质量控制研究[J].工程建设与设计,2026(3):170-172.
- [2]唐琼.港口工程施工成本控制分析[J].魅力中国,2021(19):115-117.
- [3]金京京.港口工程项目施工阶段的成本控制[J].人民交通,2023(11):101-103.
- [4]杜标.港口工程设计阶段的成本控制措施[J].四川建材,2022,48(2):213-213+216.
- [5]宋子夜.港口工程施工管理路径研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):5-7.

作者简介:

孙健(1977--),男,汉族,辽宁人,工程硕士,副高,研究方向:港口工程施工。