

建筑工程项目的质量、成本、进度综合管理研究

叶伶伟

南通龙恒建设（集团）有限公司，江苏省南通市，226000；

摘要：建筑工程项目的质量、成本、进度管理是项目管理的三大核心要素，三者相互关联、相互制约。本文通过系统分析质量、成本、进度的内涵及相互关系，结合实际案例与理论模型，提出基于PDCA循环的动态管理框架，构建质量-成本-进度协同优化模型，并从组织架构、技术手段、风险控制等维度提出综合管理策略，为建筑工程项目实现高质量、低成本、短周期的交付目标提供理论支撑与实践指导。

关键词：建筑工程；质量管理；成本管理；进度管理；综合管理

DOI：10.69979/3029-2727.26.01.033

引言

建筑工程项目具有规模大、周期长、参与方多、技术复杂等特点，其管理直接影响项目效益。质量、成本、进度作为核心目标，存在紧密的动态关系。传统管理将三者孤立看待，缺乏系统性思维，难以实现整体效益最大化。因此，构建质量、成本、进度综合管理体系，实现协同优化，是提升项目成功率和企业竞争力的关键。

1 质量、成本、进度的内涵及相互关系

1.1 质量管理的内涵与重要性

质量管理是通过质量策划、控制、保证和改进等活动确保项目成果符合质量标准的过程。在建筑工程中，质量需严格遵循《建筑工程施工质量验收统一标准》及相关规范，涵盖材料、设计、施工和环境等维度。例如混凝土强度、钢材规格和抗震等级必须达标。质量管理影响客户满意度、使用安全和企业竞争力，优质工程有助于树立品牌形象和赢得市场优势。

1.2 成本管理的内涵与重要性

成本管理是在满足合同要求的前提下，通过计划、组织、控制和协调实现成本目标并尽可能降低成本。建筑工程成本包括直接成本和间接成本。直接成本含原材料、人工和设备等直接费用；间接成本包括管理费、规费等组织管理相关费用。成本管理影响项目盈利能力，如材料成本超支会降低利润，严重时可能引发合同违约和经济损失。

1.3 进度管理的内涵与重要性

进度管理是通过活动排序、工期估算、计划制定和

执行控制，确保项目按时交付的过程。其核心是平衡资源与时间，避免延误导致商机丧失或成本增加。例如，商业建筑延期可能错过商机，公共项目滞后可能影响公众使用。

1.4 三者关系分析

质量、成本、进度存在三角制约关系。质量与成本：高质量常需高成本，如用优质材料提升耐久性但增加采购费；过度压成本或选低质材料，可能损害质量并增加后期维修费。质量与进度：严格质量控制延长工期，如混凝土需充分养护；赶工减少养护时间或忽视细节，易引发质量问题。成本与进度：加速进度需增资源投入，如加人手设备租赁，推高成本；成本不足限制资源分配，如缺资金致材料采购延迟，影响进度。

2 质量、成本、进度综合管理的理论框架

2.1 PDCA循环理论的应用

PDCA循环（计划-执行-检查-处理）为质量、成本、进度综合管理提供动态优化路径，具体应用如下：

计划阶段（Plan）：制定详细的质量目标、成本预算及进度计划，明确三者关联约束。例如，运用价值工程分析，综合评估项目功能与成本，在保证质量的前提下寻求成本最优解；采用关键路径法（CPM）确定进度关键节点，为后续控制提供依据。

执行阶段（Do）：依计划组织实施项目，同步监控质量、成本、进度数据。如利用建筑信息模型（BIM）技术，实时跟踪材料消耗与施工进度，通过质量检验记录确保施工合规。

检查阶段（Check）：对比实际执行与预设目标，

分析偏差原因。例如，借助挣值分析（EVM）计算成本偏差（CV）和进度偏差（SV），结合质量检验报告识别质量隐患。

处理阶段（Action）：针对偏差制定纠正措施，优化后续计划。如遇材料质量问题致返工，分析是采购还是运输储存环节问题，调整采购策略，重新评估进度计划，保障项目按新计划推进。

2.2 质量-成本-进度协同优化模型

构建以“质量-成本-进度”为变量的多目标优化模型，通过以下步骤实现协同优化：

目标设定：明确项目质量标准，如合格率超 95%；设定成本上限，如预算不超支 5%；确定工期要求，如按时交付。

约束条件：引入质量成本概念，包括预防、鉴定、内部失败、外部失败成本及进度成本（如赶工、窝工费）作为约束变量。

优化算法：采用遗传或粒子群等智能算法求解多目标问题，生成帕累托最优解集。如某住宅项目，模型优化显示：混凝土强度从 C30 提至 C35 增成本 2%，可缩短养护 3 天。综合考虑后，选择成本增 1.5%、工期缩 2 天的折中方案。

3 质量、成本、进度综合管理的实践策略

3.1 组织架构与职责分工

项目经理责任制：项目经理作为项目管理的核心与第一责任人，肩负统筹协调质量、成本、进度三大目标的重任，需构建“责、权、利”紧密相连的考核机制。通过将项目经理的奖金与质量达标、成本节约、进度完成等关键指标挂钩，激励其主动平衡三者关系，积极采取有效措施，全力实现项目整体效益的最大化。

部门协作机制：设立质量、成本、进度专项小组，清晰界定各小组职责与分工，并定期组织召开联席会议，强化部门间的沟通与协作。借助定期会议，及时协调解决设计变更、材料供应、施工顺序等各类问题，有效避免因沟通不畅引发的返工或延误，切实提升项目管理效率。

3.2 技术手段与工具应用

BIM 技术：借助三维建筑信息模型，集成质量、成本、进度等多维度数据，达成项目的可视化精准管控。利用 BIM 技术模拟施工过程，提前洞察潜在问题，如

管线碰撞等，及时调整设计方案，减少返工成本与工期延误，为项目顺利推进提供有力支持。

项目管理软件：采用专业项目管理软件，如 Worktile 等，实现任务合理分配、进度实时跟踪以及资源科学调度等功能。通过软件实时监控材料出库量与施工进度，依据实际情况灵活调配资源，有效避免材料浪费与窝工现象，保障项目高效运行。

智能化监测设备：部署传感器等智能化监测设备，对混凝土强度、钢结构应力等关键质量指标进行实时动态监测，并将数据同步上传至管理平台。通过实时数据反馈，及时发现质量问题隐患，提前采取针对性处理措施，避免质量事故发生，确保项目施工安全与质量可靠。

3.3 风险控制与应急预案

风险识别：运用头脑风暴法、德尔菲法等科学有效的方法，全面、深入地识别项目可能面临的风险，如材料不合格、施工工艺不当等；成本风险，如材料价格波动、人工成本上涨等；以及进度风险，如恶劣天气、设计变更等。提前预判风险，为后续风险应对奠定基础。

应对策略：针对已识别出的各类风险，制定详细、可行的风险应对预案。例如，通过签订固定价格合同，有效锁定成本，降低市场价格波动带来的成本风险；采用预制构件等工业化建造方式，缩短工期，减少进度风险；建立质量保证金制度，在项目交付后一定期限内保留部分工程款，作为质量保障资金，确保质量问题能够得到及时、妥善处理。

4 案例分析：某大型安置房项目的综合管理实践

4.1 项目背景

某大型安置房项目总建筑面积达 20 万平方米，包含 12 栋住宅楼及配套设施，项目要求在 18 个月内完成交付使用。该项目面临着工期紧张、质量要求高、成本压力大等诸多挑战。

4.2 综合管理措施

质量管控：制定详细的《质量管理手册》，明确材料验收、工序交接、成品保护等各个环节的流程和标准。例如，规定钢材进场时必须具备质量证明文件，并进行抽样复验，合格后方可使用；每道工序施工完成后，必须经过自检、互检和专检，合格后才能进入下一道工序。

引入第三方检测机构，对混凝土强度、钢筋间距等关键指标进行抽检，确保工程质量符合规范要求。在该项目中，第三方检测机构的抽检合格率达到了 98%。建立质量追溯系统，通过二维码记录工序责任人、施工时间和质检结果，实现责任追溯。发现质量问题可快速定位责任方并整改。

成本控制：限额设计方法分解成本至分部分项工程，设定控制目标，如土建成本 3200 元/平方米、安装成本 800 元/平方米。优化采购策略，集中招标降低材料成本 5%，以租代买减少设备闲置。动态监控成本，每月生成报表分析执行情况，超支时提交报告并提出整改方案，确保预算控制。

进度管理：编制三级进度计划，包括总进度、月和周计划，明确关键节点。采用穿插施工法优化工序顺序，如主体施工至 10 层时启动地下室回填与管网施工，缩短工期 2 个月。建立进度预警机制，滞后 3 天即启动预案，通过增加夜班、调整资源确保进度。

4.3 实施效果

该项目通过综合管理提前 15 天交付，质量合格率 100%，成本节约 3%，客户满意度 95%，实现了质量、成本与进度的优化，为类似项目提供了经验。

5 结论

质量、成本、进度综合管理是建筑工程项目成功的关键所在。通过构建 PDCA 循环理论框架与质量 - 成本 - 进度协同优化模型，并结合组织架构优化、技术工具应用与风险控制策略，能够实现三者的动态平衡和协同优化。未来可探索人工智能等新技术在建筑工程管理中的应用，推动项目管理智能化发展，提升管理效率和水平，促进行业进步。

参考文献

- [1] 肖航, 徐森, 曹丹. 建筑工程项目管理与施工技术创新研究 [M]. 天津科学技术出版社: 2023, 08: 234.
- [2] 乐大威. 建筑工程项目施工进度优化研究 [D]. 华北理工大学, 2020.
- [3] 刘鸾凤. 基于质量、安全、进度和成本的加强建筑工程项目管理措施的分析 [J]. 居舍, 2018, (16): 129-130.
- [4] 陈双国. 建筑工程项目管理的成本进度以及质量监控研究 [J]. 建材与装饰, 2017, (51): 177.
- [5] 韦迪森. 建筑工程项目中质量安全进度成本管理刍议 [J]. 广西电业, 2018, (Z1): 34-36.