

房建工程项目进度、质量与成本协同管理研究

冯 印

成都交投建设有限公司 四川 成都 610041

【摘 要】：房建工程施工环节多、资源投入密集，进度安排、质量控制、成本执行之间存在持续传导关系。管理目标分割、信息反馈滞后及资源调配失衡，容易引发工期偏移、返工损失及费用超支。通过建立目标联动机制，强化计划分解、质量节点控制、动态成本核算及过程纠偏，可推动施工信息同步流转和资源精准配置，使工期履约、质量稳定及成本受控形成协同状态，提高项目综合管控水平。

【关键词】：房建工程；进度管理；质量控制；成本控制；协同管理

DOI:10.12417/2705-0998.26.12.010

引言

房建工程从施工准备进入主体施工、装饰安装直至竣工交付，工序衔接、材料供应、劳动力配置及资金投入始终处于动态变化之中。赶工可能增加人工和机械费用，质量缺陷造成返工又会侵占计划工期，成本压缩失当还可能削弱工序保障条件。若进度、质量、成本仍按照独立指标分别控制，局部决策极易向其他管理环节传递风险。因而，需要将施工计划、质量节点、资源消耗及成本偏差置于同一管理链条，通过数据联动和动态纠偏保持三项目标相互适配，形成贯穿施工全过程的协同控制逻辑。

1 房建工程三项目标的联动运行特征

1.1 施工进度对资源投入节奏的牵引关系

施工进度决定劳动力、材料、机械设备及资金占用的时间序列，任何关键线路的提前或滞后都会改变资源投放强度。主体结构、机电安装、装饰装修等工序存在明显的前后依赖关系，计划节点若发生偏移，材料进场批次、机械周转周期及专业班组衔接均需同步调整。数字化建造条件下，可依托 BIM 进度模型、施工计划软件及现场数据采集形成动态资源曲线，将计划完成量同实际消耗量进行匹配，避免因盲目赶工造成设备闲置、人工峰值过高及材料积压，使进度控制从单一工期约束转向资源节奏协同。

1.2 质量控制对工序履约水平的传导机制

质量控制直接影响工序能否按计划进入下一施工阶段，隐蔽工程验收、主体结构检测、设备安装调试等节点一旦出现不合格项，返工、复检及整改会占用原有作业时间，并引起后续专业穿插节奏变化。施工质量管理需要前移至材料验收、技术交底、样板确认、实测实量及过程验收环节，通过质量数据及时识别偏差，减少问题集中暴露于后期^[1]。智能检测设备、移动巡检终端及质量追溯平台的应用，可将检查结果直接关联施工部位、责任班组和计划节点，使质量偏差能够同步反馈至进度安排及资源配置环节，降低重复施工带来的时间损耗和成本追加。

1.3 成本变化对施工组织配置的反馈影响

成本变化会反向影响施工组织方式和资源组合，人工单价、材料价格、机械使用费及措施费用出现波动后，原有施工方案的经济合理性可能发生改变。成本控制不能停留于竣工结算阶段，而应结合目标成本、责任成本及动态成本开展过程核算，将已完工程量、合同支付、材料消耗和现场签证纳入同一分析链条。当实际成本偏离计划值时，可通过优化施工流水段、调整机械配置、改善材料采购批次及压缩非生产性支出进行修正，同时兼顾绿色建造理念下的节材、节能和周转材料利用率，避免单纯压低成本削弱质量保障条件或破坏合理工期安排。

2 房建工程协同管理中的关键管理问题

2.1 计划分解脱离现场施工条件

施工计划由总进度向月计划、周计划及作业任务逐级分解时，若未同步校核场地条件、工序衔接、劳动力供给、材料到货及机械利用状态，计划节点容易形成纸面化安排。部分房建项目过度依赖既定横道图和网络计划，现场签证、设计调整、专业穿插及季节性施工条件发生变化后，计划参数仍未及时更新，造成任务下达同实际作业能力不匹配。数字建造理念要求计划编制与 BIM 模型、现场产值、资源消耗数据形成动态映射，使计划分解建立在真实施工负荷基础上。

2.2 质量节点缺少进度同步约束

质量验收节点若与施工进度计划相互分离，容易出现工序已经推进而检验资料、实测数据及整改结果尚未闭合的情况，后续专业提前介入后会放大返工范围。部分项目将质量管理侧重于验收结果，对隐蔽验收、样板确认、工序交接及关键部位检测的时间约束不足，质量问题无法及时反馈至进度计划^[2]。精益建造要求将质量控制点嵌入关键线路和施工流水节拍，通过数字巡检、过程留痕及节点预警，使验收完成状态成为工序放行条件。

2.3 成本核算滞后过程决策需求

成本数据若主要依赖月度汇总、阶段结算或竣工核算，管理层获得偏差信息时，材料超耗、机械闲置、人工低效及措施

费增加往往已经形成实际支出。工程量确认、采购付款、现场签证、变更索赔及分包结算分散于不同业务环节,也会造成成本口径不一致,削弱进度调整和质量整改时的经济判断。全过程成本理念强调将预算指标、已完产值、实际消耗及合同执行数据同步更新,通过动态成本台账识别异常波动,为资源重配和施工方案调整提供及时依据。

3 进度质量成本协同控制体系构建

3.1 建立多目标动态平衡控制机制

进度、质量、成本三项目标需要纳入统一控制框架,避免单项指标独立优化造成管理偏移。控制机制可将总工期、阶段节点、质量验收标准、目标成本及资源限额分解至施工区段和具体工序,形成可量化的约束边界。施工过程中依据实际完成量、质量检测结果、材料消耗、人工投入和机械台班数据持续修正控制参数,当关键线路偏移时,不宜单纯依赖增加劳动力压缩工期,而应同步测算赶工成本、工序承载能力和质量风险;质量指标出现异常后,需要重新校核返工时间、材料损耗及后续节点影响。可借助 BIM、数字孪生和项目管理平台建立多目标联动模型,设置进度偏差率、一次验收合格率、成本偏差率等预警阈值,通过滚动分析识别局部调整对整体目标的传导结果,使施工决策由静态计划执行转向数据驱动的动态平衡控制。

3.2 形成施工节点信息共享链条

施工节点信息应从计划、技术、质量、物资、商务等业务端口同步汇集,改变数据分散、更新不同步导致的协同迟滞。可按照基础施工、主体结构、机电安装、装饰装修等阶段设置统一节点编码,将计划开始时间、实际完成时间、材料到场状态、质量验收结果、工程量确认及成本发生额关联至同一任务单元。现场完成工序后,移动终端及时上传实测实量、影像记录和验收结果,材料系统同步反馈库存及领用数据,成本模块依据实际工程量更新资源消耗,形成节点状态可追踪的数据链^[3]。信息共享不应停留于资料集中存储,还需建立异常自动推送规则,当材料供应滞后、质量验收未闭合或成本消耗超限时,系统直接关联对应进度节点并触发预警。依托统一数据底座减少重复录入和信息传递损耗,使计划调整、质量处置、采购安排及成本控制能够基于同一组实时数据完成联动决策。

3.3 完善责任主体协同管控机制

责任划分应从传统部门分工转向任务节点责任绑定,将项目经理、施工管理、质量管理、商务管理、物资管理及专业分包的职责嵌入同一协同流程。每个关键节点可明确计划责任、质量责任、资源责任和成本责任,形成任务下达、过程检查、偏差反馈、纠偏处置、结果确认的闭环。绩效考核也需改变单纯以工期完成率或成本节约率作为评价依据的方式,将一次验收合格率、节点履约率、材料损耗率、返工费用及签证响应时

效纳入综合评价,防止局部指标驱动不合理赶工或过度压缩投入。合同管理层面可将分包履约、材料供应、质量责任及节点奖惩进行联动设置,使责任结果能够追溯至具体任务和费用影响。配合数字化权限管理、流程留痕及责任预警,可减少部门边界造成的协调空档,使协同管控从会议协调转变为责任清晰、数据可查、偏差可追、结果可考核的运行机制。

4 三项目标协同管理的实施路径

4.1 基于关键线路实施进度动态纠偏

关键线路应作为房建工程进度控制的核心抓手,将结构施工、机电穿插、装饰装修等关键作业纳入持续跟踪,依据实际完成量、资源到位率和工序衔接状态及时识别节点偏差。进度纠偏不能局限于压缩作业时间,而需结合剩余工作量、劳动力负荷、机械利用率和材料供应周期重新测算施工节拍,对非关键工序释放出的机动时间进行合理调配。利用 BIM 4D 进度模拟、智能建造平台和现场采集数据,可动态比对计划工期与实际工期,识别关键路径转移及总时差消耗情况;当偏差超过设定阈值时,同步评估赶工费用、质量风险及资源承载能力,通过调整施工顺序、优化流水组织、增加有效作业面等方式修正计划,使进度恢复建立在可执行的资源条件和质量边界之上。

4.2 依托工序节点强化质量过程控制

质量过程控制应嵌入施工节点,而不是停留在完成后的集中验收。工序启动前需核验施工方案、技术交底、材料性能及作业条件,施工过程中对关键尺寸、隐蔽部位、连接质量和安装精度开展同步检查,节点完成后以实测数据、影像资料和验收记录作为进入下一工序的放行依据。针对主体结构、防水、机电安装等易产生返工影响的环节,可建立工序质量门禁机制,将检查结果直接关联进度计划和成本台账,未达到控制标准的节点不得转入后续作业^[4]。数字化质量管理平台可汇集移动巡检、传感监测、检测报告及整改记录,通过异常标记追踪缺陷位置和闭环时限,使质量问题能够在局部范围内及时处理,减少返修扩散造成的工期占用、材料浪费和费用追加。

4.3 结合资源消耗开展成本动态校核

成本校核应以施工过程中的真实资源消耗为基础,将人工工时、材料领用、机械台班、分包产值及措施费用与已完成工程量同步匹配。项目成本不宜仅按月度财务数据判断,而应依据施工节点形成动态成本曲线,对预算消耗量、实际消耗量和剩余资源需求进行滚动比较。材料采购价格、周转次数、损耗水平发生变化后,需要及时修正目标成本,识别偏差来源是工程量变化、资源价格波动还是施工效率下降。依托数字成本平台可将 BIM 工程量、采购合同、现场领料和进度支付数据贯通,形成单方成本、节点成本及分部分项成本的实时校核结果。出现成本异常时,应优先从施工组织优化、材料精细领用、机械周转提升及无效等待压缩等环节调整,避免依靠削减必要质

量投入获得表面节约。

5 协同管理实施成效的评价控制

5.1 工期履约状态的综合评价

工期履约评价不宜只采用最终竣工日期作为判断依据,应将总工期、阶段节点完成率、关键线路偏差、计划兑现率及工序等待时间纳入统一评价口径。通过对计划工期与实际进度的滚动比对,可识别节点提前、延误及关键路径变化,并结合劳动力投入、材料供应、机械利用效率分析偏差成因。数字建造平台能够形成进度绩效曲线,对连续偏离控制区间的施工任务及时预警,同时关联质量整改和成本变化数据,避免单纯追求工期压缩。评价结果应落实到施工区段和责任节点,使工期履约状态具有可量化、可追踪、可纠偏的管理依据。

5.2 施工质量稳定程度的过程检验

施工质量稳定性应通过连续过程数据进行判断,重点关注一次验收合格率、实测实量合格率、质量缺陷发生频次、整改闭合周期及返工率,避免仅依靠竣工验收结果反映质量水平。质量检验数据可按照分部分项工程、施工楼层和关键工序分类归集,分析同类问题是否重复出现,并将异常波动同施工进度、人员配置及材料批次进行关联。借助移动巡检、智能检测和数字质量档案,可形成质量状态变化轨迹,对高频缺陷提前干预

[5]。过程评价还应识别赶工、交叉作业及资源紧张对质量波动的影响,使质量稳定程度成为协同管理效果的重要判定依据。

5.3 成本偏差控制水平的闭环评估

成本控制成效应从偏差发现速度、偏差幅度、纠偏效率和最终成本兑现程度进行综合评估,将目标成本、动态成本、实际支付及预计完工成本进行持续对照。材料超耗、人工效率下降、机械闲置、返工支出及措施费变化均需进入成本偏差分析范围,并追溯至对应施工节点和责任环节。可采用成本偏差率、单方成本变化率、资源消耗偏离率等指标形成分级预警,对超出控制阈值的费用及时启动原因核查和方案修正。结合进度完成量和质量整改记录开展交叉校核,可判断成本变化是否来源于正常施工调整,形成发现、分析、处置、复核相衔接的闭环控制。

6 结语

房建工程项目管理需要打破进度、质量、成本分散控制的管理边界,将施工节点、质量状态、资源消耗及成本偏差纳入统一管控链条。依托动态计划、过程检验、数字化信息共享及闭环评价,可及时修正目标偏差,减少返工、窝工和资源浪费,使工期履约、工程品质和经济投入保持合理匹配,提升项目全过程精细化管理水平。

参考文献:

- [1] 余秉钊.住宅工程管理中质量、进度与成本的协同控制策略[J].城市开发,2025,(S1):85-87.
- [2] 吴金福.房建工程管理中的质量、进度及成本控制分析[J].中华民居,2025,18(6):156-158.
- [3] 遇志远.房建工程建设中现场进度管理与质量控制方法探讨[J].居业,2024,(7):148-150.
- [4] 石雪梅.房建工程建设中现场进度管理与质量控制方法探讨[J].住宅与房地产,2024,(4):230-232.
- [5] 曾林城.房建工程建设中现场进度管理与质量控制研究[J].广东建材,2023,39(12):141-142+140.