

房屋建筑施工进度管理与成本控制研究

杨华春

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】：在当前建筑行业利润空间不断收窄、市场竞争日趋激烈的背景下，房屋建筑工程的进度管理与成本控制已成为企业核心竞争力的关键体现。进度与成本并非孤立的两个维度，而是存在着复杂的耦合与博弈关系。本文立足于现代施工管理理论，深入探讨了房屋建筑工程中进度与成本的内在逻辑，系统分析了当前施工现场在进度计划执行、资源配置、成本核算及动态调整等方面存在的典型问题。通过引入赢得值法（EVM）、BIM 技术以及精益施工理念，本文提出了一套进度与成本协同控制的集成管理框架。文章详细论述了通过全过程造价管理、关键线路动态优化、资源平衡调度以及信息化手段实现降本增效的实践路径。研究表明，科学的进度管理不仅能保障工期交付，更能通过减少资源闲置与抢工成本实现最优利润，对提升建筑企业管理水平与经济效益具有重要参考价值。

【关键词】：房屋建筑；进度管理；成本控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.10.081

1 引言

房屋建筑工程施工周期长、资金投入大、参与主体多、环境复杂多变等特点十分明显。项目实施中进度、成本、质量构成工程管理的三要素，进度和成本的矛盾和协同最为明显^[1]。传统的管理模式把两者割裂开来，造成出现了为了赶工而不计成本或者为了省钱而延误工期的极端情况，不但会破坏企业的经济效益，还会埋下安全和质量的隐患^[2]。伴随着建筑信息模型(BIM)、大数据、物联网等技术的发展，进度与成本的实时、动态、集成控制已经具备了实现条件^[3]。

2 房屋建筑施工进度与成本的内在逻辑关系

2.1 进度与成本的负相关性与其正相关性博弈

房屋建筑施工期间，工期同成本存在复杂的非线性联系^[4]。从负相关性上看，缩短工期一般会伴随着投入更多的劳动力、施工机械和抢工措施费，并且会因为交叉作业增多而造成管理协调成本的提高，进而引起直接成本的增加^[5]。但是从正相关性来说，工期合理缩短可以减少大型机械租赁费、现场管理人员工资、临时设施维护费等间接成本，还可以尽快产生投资效益。因此工程管理的主要目的不是一味追求最快速度或者最低成本，而是在工期和成本之间找到一个最佳的平衡点。平衡点的确定要依靠关键线路理论，对各个工序的成本斜率加以准确计算，保证每一次增加的进度投入都得到相应的间接成本核减或者时间价值补偿。

2.2 质量纽带下的协同控制逻辑

进度和成本的调节要以质量达标为前提。施工过程中过分强调进度会带来质量瑕疵，进而造成大量返工和加固处理，既直接造成材料和人工的二次浪费，又明显增大质量成本，还会

因为返工时间挤占后续计划的空间，造成进度计划全面崩塌。相反，严密的进度计划可以给质量检测和技术交底留出充足的时间，实现一次成优，避免由于质量缺陷造成的经济损失。因此，进度管理与成本控制的协同逻辑要建立在全过程质量受控的基础上，通过改善施工工序衔接，削减由于停工待料或者工序倒置造成的无效成本，达成进度、成本和质量三者共赢的目的。

3 施工进度管理与成本控制中存在的主要问题

3.1 进度计划与成本预算的脱节现象

在很多房屋建筑项目当中，进度计划是由技术部来编制的，成本预算则是由商务部来执行，二者之间存在着底层数据以及逻辑上的欠缺。进度计划只考虑逻辑关系、时间节点，没有考虑到资金流的支撑能力；成本预算大多只考虑静态单价控制，没有考虑到由于进度变化造成的资源单价上涨或者租赁周期变化。因此管理层不能对某一时间点上工程投入的真实效率有把握。进度滞后时商务部门不能迅速量化的抢工所需成本溢价；成本超支时技术部门也很难判断是工效低下的原因还是材料单价的变动所导致的，造成动态管理缺乏准确的数据支撑。

3.2 资源配置的失衡与利用率低下

房屋建筑施工中劳务分包、物资流动大，合理安排才能保证进度和成本。目前很多现场管理粗放，劳动力计划和工作面交付严重错位，出现有人无活、有活无人的现象，造成人工成本的增加。在机械管理方面缺少对塔吊、施工电梯等重要设备的调度优化，造成设备空转或者排队等待，从而增加机械租赁费用。另外，由于供应计划和施工进度相脱离，造成材料堆放的位置不合理而增加二次搬运用费，或者采购时间不当造成

库存积压及资金占用等均属于资源配置上时空的失衡。

4 进度管理与成本控制的优化策略研究

4.1 引入赢得值法 (EVM) 实现集成监控

赢得值法(EVM)是实现进度和成本集成控制最有效的方法,它把计划干多少、实际干了多少、干这些花了多少这三重维度统一到同一个时间基线上进行量化对比。计划工作量的预算费用(BCWS)体现的是项目在某个时间点前应该完成工作的基准成本目标,反映管理预期;已完工作量的预算费用(BCWP)即“赢得值”,真实衡量已完成工作的价值量,是进度和成本的桥梁;已完工作量的实际费用(ACWP)客观记录了资源消耗的真实支出,显示了成本执行的效率。三者是动态闭环,BCWP和BCWS之差叫作进度偏差(SV),用以判断工期是否受控,BCWP和ACWP之差叫作费用偏差(CV),用以识别成本是否超支。房屋建筑施工工序穿插密集、分包界面多、价格波动大,建议每周进行三值采集和分析,以主体封顶、机电安装等重要节点为重点,同时对形象进度、工程量签证、发票支付数据进行校核,保证BCWP取值正确。如果CV小于0并且SV小于0,则说明既没有按时完成工作,也没有超支,必须立即进行原因分析,是由于劳务组织低效造成的窝工返工吗?还是钢材、混凝土等主材单价上涨没有及时调整吗?或者设计变更没有及时更新预算?因此分层响应,即改善施工逻辑、启动价格调整谈判或者申请工期和费用索赔。依靠EVM的常态使用,促使项目管理由经验导向转变为数据导向,从而达成事中纠偏、精准预控的目的。

表1 基于赢得值法的进度与成本分析参考表

评价指标	状态含义	原因分析示例	应对策略建议
SV>0, CV>0	进度超前, 成本节余	工艺优化、组织高效、协同顺畅	固化做法,推广典型经验
SV>0, CV<0	进度超前, 成本超支	抢工过度、资源冗余、管理粗放	削减非关键投入,平衡工期与成本
SV<0, CV>0	进度滞后, 成本节余	劳动力不足、机械闲置、计划偏松	补充关键资源,聚焦关键线路赶工
SV<0, CV<0	进度滞后, 成本超支	返工频繁、协调失效、技术失误	立即纠偏:查因、止损、重组施工体系

4.2 借助 BIM 技术提升过程管理的精准度

BIM技术依靠创建出高精度的三维数字模型,并且叠加上时间维度的4D和成本维度的5D,从而形成起一个包含“设计-施工-交付”全过程的动态控制平台。价值可以拆解成三个协同机制,分别是前置的风险防控机制、过程的精准执行机制和动态反馈纠偏机制。一是施工前进行多专业协同碰撞检测和4D施工模拟,可以发现机电、结构、建筑之间硬性的管线冲突,也可以检验施工逻辑顺序、大型机械进出场路线、临时设施布置是否合理,把80%以上的设计错漏和工序矛盾消除在图纸阶段;二是依靠模型自动关联构件属性和工程量数据库,对钢筋、混凝土等主要材料用量进行毫厘级计算,支持限额领料系统实时预警超耗,同时驱动物料计划和现场调度闭环联动;三是利用移动终端扫码获取各工序实际开始、结束时间、用工工时、机械台班、签证费用等信息,将这些信息映射到对应的BIM构件上,生成进度热力图和成本偏差云图,使管理人员可以在10秒内找到滞后构件、追踪超支原因,并发出三级预警(黄、橙、红)。该体系把传统依靠楼层、段落这样的粗放式管理方式,转变为以梁柱节点、幕墙单元、机电支吊架等颗粒度细密的显性化、可追踪、可问责的精细化管理,从而达到进度看得见、成本可查证、责任能追查、决策可验证的目的。

4.3 精益施工视角下的资源优化与现场管理

精益施工理念认为消除一切不产生价值的浪费(Muda),其核心可以拆解为四个实践维度,分别是计划逻辑重构、空间效率提升、人力资源活化、责任颗粒度下沉。一是计划逻辑重构,抛弃传统的“推动式”排产,实行以下道工序需求为触发点的“拉动式”进度计划,用看板管理及时传达作业指令,削减工序之间的等待和库存积压,把混凝土浇筑、钢筋绑扎等在制品周转周期缩减30%以上;二是空间效率改善,依靠BIM加GIS来完成动态平面布置改良,准确安排材料堆放地、加工场地以及垂直运输线路,使得平均运距减少40%,避免无效搬运和重复倒运;三是人力资源被激活,创建多能工认证制度,包含模板、钢筋、混凝土等关键工种之间的交叉技能,配合小节拍(2小时/段)流水施工,达成劳动力在相邻工作面上的无缝对接,窝工率保持在5%之内;四是责任颗粒度下放,塑造起“项目-栋号-楼层-班组”四级成本核算网络,把人材机消耗定额刚性划分到每一项工序上,再配上“节余按比例返还,超支全额自担”的双向联责制度,从而调动一线的成本敏感度。四维协同发力,把精益优化从宏观策略落地为可衡量、可追踪、可回溯的微观操作,在刚性工期限制之下,系统性削减非增值作业时长和隐形成本损耗,从而达成工期受控、成本可控、品质可靠的三维均衡。

5 进度与成本动态调整的应急机制构建

5.1 关键线路动态调整与赶工成本预测

房屋建筑施工常常会遇到天气突然变化、政策发生变更（环保停工通知、临时交通管制）、供应链出现断供情况（钢材短缺、运输受阻）等等不确定因素造成的进度失调现象。工期延误发生以后，盲目增加人力机械、全面加班赶工，不但效率低，而且容易造成质量隐患和安全风险。科学应对要重点放在关键线路(Critical Path)上，其一就是发现并不断更新关键线路，因为设计变更或者现场条件的变化会使得关键路径发生变化；其二就是逐项计算关键线路上各个工序的赶工成本斜率（即单位时间压缩所需要的直接费用），优先选择斜率最低、资源充足、工艺成熟度高的工序进行压轴投入；其三就是进行逻辑关系敏感性分析，预测赶工是否引起前置工序未完成、交叉作业冲突、检验批滞后，从而产生新的关键线路；其四就是商务部门要同时启动多情景成本预测模型，量化测算赶工造成的产值增量、管理费和财务费的节约额，与人工、机械、措施费的增长额进行比较，保证净效益为正。只有把技术可行、逻辑限制和经济合理这三个要素统一到关键线路的决定上，才能达到进度纠偏和成本控制双管齐下的目的。

5.2 建立基于风险评价的预备费与缓冲期管理

安全和环境风险属于造成进度、成本急剧变化的两个主要原因，一是由于自然因素（台风、连续暴雨、高温等）直接导致施工作业受阻，进而使关键工序的工期变长；二是由于合规

性风险（环保检查停工、扬尘控制限产、夜间施工许可受限等）造成的非计划性资源闲置和窝工。因此在计划阶段要进行三重缓冲设计，即根据气象大数据和历史灾情统计，在雨季、台风高发期对应的线路设置弹性时间缓冲（Buffer），单点缓冲时长不小于该工序标准工期的15%；根据地质勘察报告，在软土沉降区、高边坡段等高风险作业面增加工艺缓冲节点，强制嵌入沉降观测和动态支护验证环节；在成本预算中按照工程费3%到5%的比例分层预留风险储备金，其中60%用于材料价格异常波动（挂钩钢材、水泥月度指数），25%应对公共设施突发中断（如电网检修、市政停水），15%覆盖环保政策升级带来的工艺替代成本。所有的缓冲项都加入到BIM-4D模型里做可视化模拟和敏感性测试，当风险发生的时候，可以准确地启动相应的预备资源或者消耗指定的缓冲期，防止出现跨专业连锁延误以及资金链刚性断裂的情况，保证项目在扰动之后仍然能保持进度可控、成本可追溯、质量可证明的稳健运行状态。

6 结语

房屋建筑工程进度管理与成本控制是相互联系、相互制约的统一体。研究表明，单纯的工期优先或者只讲节约成本不能达到项目价值最大化的目的，只有经过科学的逻辑联系、先进的技术手段和细致的组织管理，才能使两者有机地融合在一起。本文对进度成本耦合机理、现存管理瓶颈和优化路径做了系统的论述，突出赢得值法作为评价基准、BIM作为技术底座、精益管理作为执行核心的作用。

参考文献：

- [1] 石乃其.分析建筑工程施工管理的进度管理与控制[J].城市建设理论研究(电子版),2024(25):42-44.
- [2] 吴世雄.建筑施工中的项目管理与进度控制研究[J].葡萄酒,2024(16):0001-0003.
- [3] 黄永秀.建筑施工进度管理与控制措施探究[J].葡萄酒,2024(11):0049-0051.
- [4] 张佳.基于成本控制的建筑施工项目演化博弈研究——以G新能源公司与J公司施工队伍为例[J].住宅与房地产,2025(35):20-24.
- [5] 边艺.建筑工程进度管理中的关键节点控制研究[J].房地产世界,2025(10).