

Research on the Construction and Application of Dynamic Control System for the Progress of Housing Construction Projects

Lianhuan Guo¹ Teng Ma²

1. Engineering Project Management Office, Air Force Logistics Department, Xicheng District, Beijing, 100016, China
2. Construction Bureau, Air Force Logistics Department, Dongcheng District, Beijing, 100009, China

Abstract

The housing construction industry is large in scale and the complexity of projects is increasing day by day. Traditional management problems such as project delays, quality fluctuations, and cost overruns are still widespread, which directly affect the quality and efficiency of project construction. This poses higher requirements for the scientificity and dynamics of project progress control. The progress control of housing construction projects needs to rely on core concepts and dynamic control theories, and build a system in combination with internal and external influencing factors. This system follows four major principles, contains four core layers and four key modules, and operates in a closed-loop process. Through application strategies such as pre-planning, construction organization, completion delivery, and cross-stage collaboration, it achieves precise control of the construction period, reduces delay deviations, and collaboratively improves quality and efficiency to ensure the smooth progress of the project.

Keywords

Housing construction; Dynamic management; Operation mode; Precise control

房屋建设工程进度动态管控体系构建与应用研究

郭联欢¹ 马腾²

1. 空后工程代建办, 北京市西城区, 中国·北京 100016

2. 空后建设局, 北京市东城区, 中国·北京 100009

摘要

房屋建设行业规模体量大, 项目复杂程度日益提升, 工期延误、质量波动、成本超支等传统管理顽疾依然普遍存在, 直接影响项目建设质量效益, 这对工程进度管控的科学性、动态性提出更高要求。房屋建设工程进度管控需依托核心概念与动态管控理论, 结合内外部影响因素构建体系。该体系遵循四大原则, 含四层核心框架及四大关键模块, 按闭环流程运行。通过前期规划、施工组织、竣工交付及跨阶段协同等应用策略, 实现工期精准把控, 降低延误偏差, 协同提升质量与效益, 保障项目稳妥推进。

关键词

房屋建设; 动态管理; 运行模式; 精准把控

1 引言

房屋建设工程动态管控, 其核心在于打破传统进度管理中以固定计划为蓝本、以事后纠偏为手段的局限, 转而采取一种“全过程、实时性、可预见、能调控”的管理新模式。通过对“人、机、料、法、环”等多维度海量数据进行实时采集、同步分析与即时研判, 将进度状态从“黑箱”变为“透明”, 使项目管理团队能够精准洞察当前进展、即时预警潜在偏差、科学模拟后续走势, 并动态优化资源配置与施工逻

辑。这不仅是对单一进度线的管理升级, 更是驱动项目成本、质量、安全等目标协同达成的核心枢纽。

2 房屋建设工程进度管控理论基础

2.1 工程进度管控核心概念

工程进度管控指的是在房屋建设的整个生命周期中, 按照预先确定好的进度计划, 针对施工各个环节的实际进展情况展开监测、对比、分析以及调整的一项系统性工作。它的核心来保证工程可以在规定的工期内完成, 还要兼顾质量、成本等核心目标之间的平衡, 管控过程需要依靠科学的计划编制方式, 结合工程的实际情形设定合理的进度节点, 借助动态跟踪及时找出进度偏差, 并且采取有效的纠偏措

【作者简介】郭联欢(1986-), 男, 博士, 工程师, 从事油气储运工程、工程管理研究。

施，以此保障工程建设可有序地推进，提高项目整体的实施效率和效益^[1]。

2.2 房屋建设工程进度影响因素分析

房屋建设工程的进度受到多方面因素的综合作用，这些因素可以分为内部和外部两个类别。内部因素主要包含施工方案的合理性、资源配置的有效性、施工技术的水平以及项目管理的能力等方面，如施工方案不完善就容易造成工序出现混乱的情况，如资源供应不足将会直接导致工期延误。外部因素则有政策法规的变化、天气地质条件、周边环境的干扰以及供应链的稳定性等。例如，遇到极端天气户外施工即需暂停，建材价格波动或者供应中断会对施工连续性产生影响，各种因素之间相互存在关联，需要进行全面的识别以及动态的监测，为进度管控提供有针对性的依据。

3 房屋建设工程进度动态管控体系构建

3.1 体系构建原则与目标

体系构建要遵循系统性、动态性、实用性以及协同性这四大原则。系统性原则需对工程全生命周期各个环节进行统筹规划，促使各管控要素可有机地融合在一起；动态性原则着重强调要适配工程建设过程中的变量，及时对管控策略做出调整；实用性原则关注的是管控流程简洁且有可操作性，要符合项目实际的需求；协同性原则可保障建设、施工、监理等多方主体实现高效联动^[2]。体系的核心以便借助科学的管控来实现工期的精准把控，切实降低进度偏差的发生率，协同提升工程质量、控制建设成本，推动项目实现效益最大化，为后续工程进度管控提供可被复制的标准化模式。

3.2 体系核心框架设计

体系核心框架的核心逻辑是“目标引领—模块支撑—流程驱动—保障护航”，呈现出四层结构。目标层会清晰地明确工期管控、偏差预警以及效益提升等核心目标，以此为体系运行指引方向；模块层会整合进度计划、数据监测、偏差分析以及措施优化这四大关键模块，构成管控的核心支撑部分，流程层会设计出“计划编制—数据采集—偏差研判—措施执行—效果反馈”的闭环流程，以此保障管控有序推进，保障层包含组织保障、技术保障、资源保障以及制度保障，为体系稳定运行提供全方位支撑，保证各环节可高效衔接^[3]。

3.3 关键管控模块划分

3.3.1 进度计划动态编制模块

进度计划动态编制模块围绕项目全生命周期展开工作，综合考虑工程规模、工艺要求以及资源条件等多方面因素，运用横道图、网络图等科学方式来编制初始进度计划，并且构建计划动态调整机制，根据施工实际进展情况、资源配置变化状况以及外部环境影响因素，定期对计划进行修订完善，将各分部分项工程的进度节点细化，明确各责任主体的职责分工，以此保证计划具有科学性又拥有可操作性，为后续进度管控提供精准的依据。

3.3.2 实时数据采集与监测模块

实时数据采集与监测模块借助物联网、大数据等先进技术构建多维度数据采集网络，采集内容包含施工工序完成状况、资源消耗数据、设备运行状态、天气环境信息以及各方协同反馈信息等，搭建智能化监测平台后可实现数据实时传输、整合分析以及可视化呈现，重点监测关键进度节点，及时捕捉进度偏差信号，为偏差分析及后续调控提供全面且准确的数据支撑，突破传统监测的滞后性与局限性。

3.3.3 偏差分析与预警模块

偏差分析与预警模块会针对数据监测模块所捕捉到的进度偏差，运用对比分析以及因果分析等方式，对偏差的大小、类型以及成因展开深入研究判断，区分出可控偏差与不可控偏差，依据工程实际情况设定合理的偏差预警阈值，并构建分级预警机制，借助平台弹窗以及短信通知等途径，及时向各个责任主体推送预警信息。形成偏差分析报告，明确偏差的影响范围以及发展趋势，以此为后续调控措施的制定提供科学依据，实现进度偏差的早发现、早研判以及早预警。

3.3.4 调控措施优化模块

调控措施优化模块依据偏差分析结果，结合工程实际状况来制定有针对性的调控方案。在技术层面优化施工方案并调整施工工序，在资源层面合理调配人力、物力以及财力资源，以此保障关键工序顺利推进，在管理层面强化各方协同合作且完善考核机制，提升管控效率，构建措施效果评估机制，对调控措施的实施效果进行实时跟踪，依据评估结果及时优化调整措施，保证调控精准有效，迅速纠正进度偏差，使工程进度回归到计划轨道。

3.3.5 体系运行流程设计

体系运行依照闭环管理逻辑展开，具体流程如下所述，首先开启进度计划动态编制模块，完成初始进度计划的编制以及节点的细化工作，随后进入实时数据采集与监测阶段，不断收集施工全流程的数据并实施动态监测，接着借助偏差分析与预警模块对数据加以研判，如果未出现偏差就持续进行监测，如果出现偏差则触发预警并展开成因分析，依据分析结果，由调控措施优化模块制定并执行调控方案^[4]。最后对调控效果给予评估，若进度回归计划便反馈至数据监测环节持续跟进，若未达预期则重新优化调控措施，形成“编制—监测—研判—调控—评估—反馈”的运行流程，以此保证体系可持续适配工程的动态变化情况。

4 房屋建设工程进度动态管控策略

4.1 前期规划阶段管控策略

前期规划阶段管控策略是动态管控体系得以落地的基础，应当围绕“精准预判、前置防控、高效统筹”这一核心方向，全面夯实进度管控的基础，需要强化勘察设计的深度以及精度，结合项目的地质勘察报告、周边生态环境评估以及房屋功能定位，编制有科学性与可行性的施工组织设计，

明确各个分部分项工程的施工工艺、技术标准以及工期占比，提前对深基坑施工、高空作业等关键环节的技术难点进行预判。开展全维度的资源调研与规划，系统地梳理建材供应商资质、价格波动规律以及运输周期，筛选出优质的施工队伍并明确人员配置标准，制定详细的设备租赁、进场以及维护计划，精准地锁定各类资源的进场节点，从源头上规避因资源短缺或者衔接不畅而造成的进度延误。

4.2 施工组织阶段管控策略

施工组织阶段在进度管控中占据着核心地位，要依靠动态管控体系实现全流程的精细化以及智能化管控，以此保证进度可依照计划稳定地向前推进。一方面，严格落实进度计划的刚性执行以及动态优化，把初始进度计划当作基准，将每日、每周、每月的施工任务进行细化，明确各个工序的开始和结束时间、衔接逻辑以及责任人员。针对主体结构施工、机电安装、装饰装修等关键工序实施节点管控，运用横道图、网络图等工具实时追踪进度的完成状况^[5]。如出现资源配置调整、技术难题突破等情形，要及时联动进度计划动态编制模块来优化计划，保证计划和施工实际高度契合；另一方面，要升级实时数据采集与监测体系，借助物联网、大数据等技术，在施工现场布置智能监测设备，实时采集施工人员到岗率、设备运行效率、建材消耗数量、工序完成质量等数据，借助智能化平台实现数据的实时传输、整合分析以及可视化呈现，管理人员可远程实时了解施工动态。一旦监测到进度偏差，马上启动偏差分析与预警模块，快速判断偏差大小、成因以及影响范围，区分施工组织不当、资源供应不足、技术问题等可控因素与极端天气、政策变动等不可控因素。针对性地制定调控方案，建立每日施工调度会、每周进度复盘会制度，及时协调解决施工过程中的堵点、难点问题，强化对施工队伍的考核激励，提高施工效率，保证进度偏差及时得到纠正。

4.3 竣工交付阶段管控策略

竣工交付阶段的管控重点在于实现“高效收尾、品质验收以及顺利交付”这几个目标，需要对收尾施工、验收整改、资料整理以及交付准备等各项工作进行统筹推进，以此来最大程度地缩短交付周期，制定一份详尽的竣工收尾计划，全面细致地梳理收尾工程的具体内容，像屋面防水的完善、管线的调试、绿化施工以及公共区域的装修等都囊括其中，明确各个收尾任务的完成时间限制、责任主体以及质量标准，实行清单化管理以及销号制度，防止出现遗漏或者拖延的情况。对验收流程以及质量管控进行优化，提前梳理好竣工验收所需要的技术资料、施工记录、检测报告等，组织施工、监理等相关主体开展多轮预验收。加强与建设单位、

物业企业、质监部门等之间的沟通对接，提前了解掌握验收标准、流程以及注意事项，合理安排验收时间，做好验收现场的布置、资料展示等准备工作，搭建交付服务保障体系，组建专业的交付服务团队，提前开展房屋质量的全面排查、配套设施的调试以及交付流程培训，制定详细的交付方案，明确交房流程、资料审核、问题反馈等环节的操作规范。

4.4 跨阶段协同管控策略

跨阶段协同管控策略最关键的是破除前期规划、施工实施以及竣工交付各阶段之间的管控障碍，实现全生命周期进度管控的无缝隙衔接以及高效联动。建立健全阶段衔接机制方面，在前期规划与施工实施的过渡时期，组织设计、施工、监理等相关主体召开全面的技术交底会议，对设计图纸、施工方案以及进度计划进行详尽解读，梳理施工过程中的重点难点以及风险点，以此保证设计意图可以精确传达，施工准备工作充分落实到位。在施工实施与竣工交付的过渡阶段，提前开启验收准备工作，将收尾施工与验收资料整理、预验收等工作同步推进，缩短工期衔接的周期，另外搭建全周期信息共享平台，整合各阶段的进度数据、资源配置信息、风险防控记录、质量检测结果等内容，促使建设、施工、监理、设计等多方主体的信息可实时共享、同步更新，防止因信息不对称引发的进度衔接脱节、重复工作等问题。

5 结语

房屋建设工程进度动态管控属于全生命周期的系统工作范畴，该项工作体系的构建以及策略的落地实施需要综合考量多个维度的要素，借助科学合理的框架设计、针对关键模块采取有效措施以及实现跨阶段的协同配合，可切实有效地规避进度方面的风险。在后续阶段，需要不断持续优化技术应用以及协同机制，强化管控工作的实际操作性，以此推动行业进度管控水平逐步稳定提升，为同类工程起到一定的参考作用。

参考文献

- [1] 林建. 新建住宅工程建设管理中项目进度控制优化 [J]. 四川建材, 2025, 51 (11): 218-220.
- [2] 赵仁君, 刘鹏飞. 建设工程项目进度管理影响因素及控制方法探究 [J]. 中华建设, 2025, (11): 48-50.
- [3] 廖立群. 建设工程质量管理体系存在的问题及解决对策 [J]. 散装水泥, 2025, (05): 163-165.
- [4] 李文. 水库工程建设中甲方进度管理的挑战与对策 [J]. 治淮, 2025, (10): 68-70.
- [5] 朱文静. 关键路径法在煤化工项目建设进度管理中的应用 [J]. 化工管理, 2025, (25): 20-23.