

安装工程施工进度与造价协同控制机制研究

李娇

浙江科菲科技股份有限公司, 浙江 嘉兴 314001

DOI:10.61369/ETQM.2025100034

摘 要 : 施工进度与造价控制作为安装工程管理的核心内容, 其协同控制对工程质量、成本效益及项目整体效能具有显著影响。通过分析施工进度与造价之间的相互关系, 构建信息共享、动态调整与责任协同的控制机制, 实现资源优化配置和过程精准管控。引入全过程控制理念与信息化手段, 有效规避施工延期与预算超支等风险, 提升工程管理的科学性和系统性, 促进项目目标的同步达成, 增强安装工程的综合竞争力。

关 键 词 : 施工进度控制; 造价管理; 协同机制; 安装工程; 动态调控

Research on the Coordinated Control Mechanism of Construction Progress and Cost in Installation Engineering

Li Jiao

Zhejiang Kefei Technology Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang 314001

Abstract : Construction progress and cost control are core components of installation engineering management, and their coordinated control significantly impacts engineering quality, cost-effectiveness, and overall project efficiency. By analysing the interrelationship between construction progress and cost, this study proposes a control mechanism based on information sharing, dynamic adjustment, and collaborative responsibility to achieve optimal resource allocation and precise process control. By incorporating the concept of full-process control and information technology, this mechanism effectively mitigates risks such as construction delays and budget overruns, enhances the scientific and systematic nature of engineering management, promotes the simultaneous achievement of project objectives, and strengthens the comprehensive competitiveness of installation engineering.

Keywords : construction progress control; cost management; collaborative mechanism; installation engineering; dynamic adjustment

引言

在现代建筑行业中, 安装工程因其技术复杂、工序繁多而对施工进度与造价控制提出更高要求。进度滞后可能引发连锁反应, 造价失控则影响投资效益, 二者相互制约、相互影响。如何实现进度与造价的协同控制, 已成为工程管理中的关键议题。随着项目体量扩大与管理模式转型, 传统控制手段面临挑战, 亟须建立科学、高效的协同机制, 以提高项目执行效率, 确保工程目标顺利实现。

一、安装工程施工进度与造价关系分析

安装工程作为建筑工程的重要组成部分, 其施工进度与工程造价之间存在着密切且复杂的关联。由于安装工程涉及的专业种类繁多、施工环节交错, 进度计划与成本预算的制定和执行显得尤为关键。施工进度是项目时间控制的核心内容, 而造价则是项目成本控制的体现, 二者在实际实施过程中常常相互影响, 相辅相成。若进度安排不合理, 可能导致资源闲置或重复投入, 从而推高造价; 反之, 盲目压缩工期也可能引发施工质量下降或加班费用增加, 进一步影响项目整体经济效益^[1]。因此, 准确把握进度与造价之间的动态关系, 是提升安装工程管理水平的基础。

在实际工程中, 进度控制的不确定性常常成为造价波动的重要诱因。例如, 材料供应滞后、技术工序衔接不畅或外部环境变化, 均可能引起计划调整, 进而引发成本偏差。同时, 造价的约束力也反作用于进度安排, 当预算紧张时, 项目管理方往往不得不对进度计划进行压缩或调整, 以降低各类费用支出。然而这种短期行为往往会埋下更大的管理隐患, 导致工期拖延、返工频发, 形成“越控制越失控”的恶性循环。可见, 单一的进度控制或造价控制策略已难以适应安装工程复杂多变的实际需求, 亟须建立基于全生命周期视角的协同控制机制, 以实现多目标之间的动态平衡。

随着建设项目管理模式的不断更新和信息化手段的广泛应

用,进度与造价的协同管理具备了更为广阔的实现空间。通过构建统一的数据平台,整合项目各阶段信息,能够实现进度状态与成本支出的实时联动,提升决策的时效性和精准性。同时,基于大数据与智能分析手段,可以对施工过程中的关键节点和高风险环节进行动态监测和预测,提前制定调整策略,降低控制失效的概率。将进度与造价放在统一框架中统筹考虑,不仅有助于提升项目执行效率,也为工程管理体系的优化升级提供了可行路径^[2]。因此,深入分析安装工程中施工进度与造价之间的互动关系,是推动协同控制机制构建与落地实施的前提。

二、协同控制的关键影响因素识别

在安装工程项目中,施工进度与造价的协同控制是一项系统性极强的管理任务,其有效实施依赖于对关键影响因素的准确识别。首先,组织管理能力是决定协同控制成效的基础。项目组织是否具备高效的协调机制、明确的职责分工和良好的沟通体系,直接影响进度执行与造价调控的同步性。如果施工单位与设计、采购、监理等环节之间缺乏有效配合,极易出现信息滞后、决策冲突等问题,从而打破原有的计划平衡,造成进度延误或成本失控。此外,管理团队的专业能力和经验水平也在一定程度上决定了对问题的预判能力和应对效率,是影响协同控制质量的核心因素之一。

技术因素同样对进度与造价的协同控制起着关键作用。安装工程涉及大量机械设备、管线系统与自动化设施,其施工工艺复杂且技术标准要求高。若施工方案缺乏合理性,或施工技术存在短板,势必影响施工效率,进而带动成本上升。同时,技术变更、设计优化等因素也可能对原有的进度计划与造价预算产生较大冲击,因此,必须在项目初期就加强对技术路径的优化分析,控制变更频次,提高施工的可控性与稳定性。此外,施工技术与信息技术的融合程度,诸如 BIM 技术、进度模拟系统、成本管控平台等工具的应用水平,已成为提升协同效率的重要支撑手段^[3]。

外部环境因素也是不可忽视的变量,对施工进度与造价的协同控制构成不确定性挑战。例如,政策法规变化、市场材料价格波动、人工成本上涨、自然气候条件等,均可能影响施工计划和成本核算。在大型安装工程中,材料采购周期长、供应链环节多,一旦受到外部因素影响,常常会引发连锁反应,造成计划延误和造价失衡。因此,在开展协同控制工作时,必须构建风险预警与应对机制,建立灵活的资源配置方案,以增强对外部不确定因素的抵御能力。同时,通过合同管理、激励约束机制等方式,调动各参建方的积极性和强化责任意识,进一步提升协同控制的主动性和执行力^[4]。综合来看,只有全面识别并系统管理上述关键因素,才能为施工进度与造价协同控制机制的有效运行奠定坚实基础。

三、施工进度与造价协同控制机制构建

施工进度与造价协同控制机制的构建,核心在于打破传统“单点控制”的管理思维,转向全过程、全要素的集成式管控。

首先,应建立统一的控制目标体系,在项目前期通过多方协商明确施工进度与成本控制的关键节点、控制目标和容许浮动范围,将进度计划与造价预算进行有机融合,形成清晰的控制基线。这一阶段需同步完成施工组织设计与成本策划,确保计划编制与费用测算逻辑一致,避免脱节。同时,采用基于里程碑节点的分段控制策略,将项目分解为多个阶段性子目标,实现管理重心由“整体控制”向“重点突破”的转变,提升管理的针对性和操作性^[5]。

在机制运行层面,需建立信息共享与动态反馈系统,保障进度与造价控制数据的实时交互与更新。依托信息化平台整合工程管理信息,推动进度执行情况、实际成本支出与资源使用状况的同步可视化展示,使管理者能够准确掌握施工全过程的运行状态。通过引入 BIM、ERP、项目管理系统等工具,实现进度模型与成本模型的数据联动,提高多部门之间的协作效率和应变能力。此外,建立动态调整机制亦不可或缺,针对施工过程中不可预见因素引发的计划偏差,应及时进行滚动预测和方案优化,灵活调整施工方案与资金安排,使控制策略始终保持适应性与前瞻性,降低系统性风险的发生概率。

协同控制机制的有效落地还需配套制度与激励约束机制的支持。在制度层面,应明确各参与方在协同控制中的权责界限与协作流程,强化跨部门之间的联动响应,确保管理机制可执行、可监督。在激励机制上,可通过设立与进度绩效和成本节约挂钩的奖惩制度,激发项目团队对协同目标的内在认同和外在动力。同时,鼓励承包商、供应商等外部合作单位参与协同机制建设,将其纳入整体控制体系中,形成“责任共担、成果共享”的合作生态。因此,施工进度与造价协同控制机制的构建,是一个集目标整合、信息互通、动态调控与制度保障于一体的系统工程,其科学性与系统性决定了安装工程项目能否实现效益与效率的双重提升。

四、信息化手段在协同控制中的应用路径

在施工进度与造价协同控制机制中,信息化手段的引入已成为提升管理效能的重要路径。通过信息技术的支撑,传统依赖人工监控与经验判断的管理方式得以转型为以数据驱动、系统响应为特征的智能化管控体系。首先,BIM 技术作为信息化手段的代表,能够实现建筑信息的可视化、参数化和动态化管理。在施工准备阶段,通过构建 BIM 模型,可对各专业系统进行协同排布,优化安装顺序,减少返工和冲突,提升工效;在施工执行阶段,通过进度模拟与成本估算联动,实时反馈施工状态与预算使用情况,为决策提供精确支撑。BIM 技术打破了信息孤岛,使进度与造价控制基于同一数据基础运行,为协同控制机制提供了坚实的数据支撑和技术平台^[6]。

除 BIM 外,项目管理信息系统(如 ERP、PMS 等)的应用也是实现协同控制的关键手段。这些系统通过整合进度计划、成本预算、材料供应、合同履行等模块,实现项目全周期信息的集成化管理。例如,在 ERP 系统中,工程量签证、合同结算与实际付款可自动生成并与计划数据比对,发现异常后自动预警;在 PMS

平台上，任务分配、进度跟踪、资源配置等内容可实现图表化展示，提高协作效率与透明度。同时，施工现场数据采集技术的应用，如物联网感知设备、RFID、无人机巡检等，也极大提升了现场管理的实时性与准确性，为协同控制提供了第一手数据来源。通过这些信息化工具的协同运作，不仅提升了工程数据的处理效率，还实现了进度与造价之间的自动联动与协调反馈。

在信息化手段的推广过程中，还应注重应用路径的系统设计与管理机制的适配性。首先，应根据项目规模与管理需求选取适宜的信息系统平台，避免盲目“技术堆砌”造成管理资源浪费。其次，应在组织内部建立专门的信息化管理团队，负责系统建设、数据维护与技术支持，保障平台运行的稳定性与持续性。此外，应通过标准化管理流程的再造，确保信息技术真正融入项目管理流程，而非作为孤立工具使用。培训与知识转移亦不可忽视，应针对各参与方开展操作培训与管理理念的宣贯，增强其对信息化手段的理解与使用能力。最终，通过信息技术与管理制度的深度融合，使施工进度与造价协同控制由“事后被动响应”转向“过程主动预警”，实现从粗放管理到精细化管理的根本转变，推动安装工程项目管理水平持续提升^[7]。

五、协同控制机制的优化策略与实践效果分析

在施工进度与造价协同控制机制的实施过程中，为了提升其实际效果和可持续性，有必要不断优化机制运行的策略。首先，应构建多维度的信息反馈机制，打通项目内部与外部各层级之间的信息壁垒，确保进度和成本数据的准确性、实时性与完整性。通过设置关键控制点、风险预警节点与过程控制指标，实现对施工全过程的动态监测与闭环管理。同时，引入人工智能、大数据分析等新兴技术手段，对历史项目数据进行智能分析与模型训练，辅助制定更为科学的资源调配与计划优化方案，提升管理决策的前瞻性和系统性。

为了保障协同控制机制的高效运行，还应在管理制度和组织

结构上进行相应的优化调整。明确各参与方在控制机制中的权责界限，推动合同机制、考核机制、激励机制的协同化设计，提升协同治理的制度刚性与执行力。在组织管理上，建议设立项目协同控制专责小组，统筹调度计划编制、成本审核、变更控制、数据分析等环节，形成多部门之间的信息共享和快速响应机制。同时，应重视人员能力的提升，强化对项目经理、计划工程师、成本控制人员的信息化素养与协同思维培训，使其具备协同控制的意识与实操能力，构建一支高效、专业的实施团队^[8]。

在部分安装工程项目的实践中，协同控制机制的优化已取得显著效果。例如，通过 BIM 与进度成本联动系统的应用，实现了安装工序之间的精准排布和预算的动态调整，有效减少了非计划变更和资源浪费；在某大型公共建筑项目中，通过构建一体化信息平台 and 滚动优化机制，工程总工期压缩约 12%，造价节约超过 5%，并实现了项目团队间的高效协作。这些实践表明，协同控制机制一旦形成制度化、平台化和智能化体系，便可显著提升工程项目的综合管理水平，促进施工进度与造价目标的同步实现，增强项目执行的经济性与可靠性。同时，这也为其他类型工程提供了可借鉴的管理模式与技术路径，推动行业整体向数字化、集约化与高效化方向不断迈进。

六、结束语

施工进度与造价的协同控制是安装工程管理中的关键环节，关系到项目效益、工期目标与资源配置的全面优化。通过构建科学的控制机制，识别关键影响因素，合理引入信息化手段，并不断优化管理策略，能够实现工程全过程的精细化、动态化管控。在实际应用中，协同机制的有效运行显著提升了项目的执行效率与经济效益。未来，需进一步推动技术融合与管理创新，不断完善协同体系，为安装工程的高质量建设提供坚实保障。

参考文献

[1]唐铁.BIM技术在机电安装工程中的应用分析[D].长沙理工大学,2017.
[2]付艺丹.IPD模式下基于BIM的水利工程建设全过程造价管理研究[D].长沙理工大学,2018.
[3]夏晴.基于BIM技术的地铁项目施工阶段造价控制方法研究[D].广州大学,2020.DOI:10.27040/d.cnki.ggzdu.2020.001130.
[4]蒋相凤.BIM在机电安装工程造价控制中的应用[J].交通世界,2020,(20):164-165.DOI:10.16248/j.cnki.11-3723/u.2020.20.072.
[5]许慧.基于BIM技术的市政工程项目全过程造价管理研究[D].河北地质大学,2024.DOI:10.27752/d.cnki.gsjzj.2024.000037.
[6]王碧莲.宁化县医院安装工程造价的界面管理[D].兰州交通大学,2024.DOI:10.27205/d.cnki.gltcc.2024.000129.
[7]甘建娟.BIM技术在安装工程造价管理中的应用[J].新城建科技,2024,33(05):142-144.
[8]徐斌.BIM技术在机电安装工程造价控制中的应用研究[J].现代工程科技,2024,3(24):51-53+81.