

建筑施工中的进度控制与调度优化研究

张 杰

山东电力建设第三工程有限公司 山东 青岛 266000

摘 要：建筑施工进度与调度管理是保障工程项目高效落地的核心环节。当前施工普遍存在进度计划不科学、动态管控缺失、资源调度失衡、工序衔接混乱等问题，极易引发工期延误与资源浪费。本文依托进度控制与调度优化相关理论，结合施工现场核心影响因素，从进度精细化管理、现场调度优化、信息化协同管理等维度提出优化策略，并配套完善保障措施，旨在提升施工效率、严控工期节点，为建筑施工项目精细化管理提供参考。

关键词：建筑施工；进度控制；调度优化

引言：随着建筑行业规模化、复杂化发展，施工项目工期管控、资源调度难度持续提升，传统粗放式管理模式已难以适配现代施工需求。进度失控、调度混乱不仅会拖慢施工工期，还会增加施工成本、诱发质量安全隐患，制约建筑项目提质增效发展。为解决现场施工管理痛点，本文立足建筑施工全流程，梳理进度控制与调度优化理论，剖析现存问题及影响因素，针对性制定优化方案，助力施工管理标准化、精细化升级。

1 建筑施工进度控制与调度优化相关理论基础

1.1 施工进度控制核心理论

(1) 进度控制的内涵：建筑施工进度控制是以项目既定施工目标为核心，对施工全流程的工序推进、工期节点、施工节奏开展统筹规划、实时监控与偏差纠正的全过程管理工作，其核心价值是保障项目严格依照工期计划有序落地、顺利交付。(2) 进度控制的基本原则：一是系统性原则，统筹施工全流程与人员、材料、机械等全要素，实现整体管控；二是动态性原则，紧跟施工现场环境、工序变化，实时调整管控策略；三是可控性原则，精准识别进度偏差，快速落实整改措施；四是协同性原则，联动质量、成本、安全管理工作协同推进，兼顾多维度施工目标^[1]。(3) 进度控制的核心目标：在严守施工质量与安全底线的前提下，精准把控各工期节点，有效规避工期延误风险，优化施工工序流程，减少工期失控引发的额外人力、物力成本，最大化提升项目工期经济效益。

1.2 施工调度优化基础理论

(1) 施工调度的定义：施工调度是对施工现场人员、机械、材料、工序、场地等各类资源及施工环节的统筹协调工作，是衔接施工计划与现场实际施工的核心纽带，直接决定整体施工进度推进效率与流畅度。(2) 调度优化的核心逻辑：以既定施工进度计划为核心依据，梳理各

施工工序的逻辑关系与资源需求，针对性解决工序冲突、资源闲置、交叉施工干扰等问题，实现施工资源最优配置、施工流程高效衔接。(3) 调度优化的评价维度：主要围绕工期合理性、资源利用率、施工成本、施工流畅度、风险可控性五大维度综合评价，兼顾施工效率与经济效益，确保优化方案贴合现场施工实际。

1.3 常用进度与调度管理技术方法

(1) 关键路径法(CPM)：该方法通过全面梳理项目所有施工工序的逻辑关系，精准计算各工序作业时差与项目核心关键线路，明确制约整体工期的核心控制节点。施工管理中重点聚焦关键工序开展专项管控，优先保障关键工序资源供给，从核心环节把控工期，保障整体工期稳定可控。(2) 计划评审技术(PERT)：针对建筑施工工序多、不确定性因素多的特点，该方法通过概率估算方式科学测算合理工期，优化进度计划编制精度，有效适配工况复杂、变数较多的建筑工程项目，提升进度计划的科学性与适配性。(3) 资源均衡优化方法：该方法以施工资源总量为基础，合理调整非关键工序的施工时段与作业节奏，均衡各施工阶段人员、机械、材料的投入量，有效规避资源集中堆积、高峰期短缺、低谷期闲置等问题，大幅提升施工资源整体利用效率^[2]。

2 建筑施工进度控制与现场调度现存问题及影响因素分析

2.1 建筑施工进度控制现存主要问题

(1) 进度计划编制不合理：当前多数建筑项目进度计划编制缺乏科学性与实用性，编制工作流于表面，编制人员多依托固有经验制定计划，未深入结合施工现场地形地貌、施工工序特性、地域气候条件及项目施工难度等实际情况。整体工序排布杂乱，各施工阶段工期节点设置较为随意，未预留合理的弹性工期，导致进度计划针对性、可行性不足，无法有效指导现场施工。(2)

进度动态管控缺失：现阶段多数施工项目仍沿用传统静态进度管理模式，进度核查仅聚焦阶段性关键节点，缺乏施工全流程、全方位的实时动态监测机制。施工过程中微小的进度偏差无法被及时识别，当偏差累积扩大后才被发现，且后续整改措施单一、针对性不足，偏差修正滞后，极易引发整体工期延误。（3）多目标协同管控不足：在项目施工管理中，普遍存在重工期、轻质量、轻安全的片面管理思维。管理人员为追赶施工进度，盲目压缩施工工序时长，忽视施工质量标准与安全规范，导致施工质量不达标、现场安全隐患频发。后续需投入大量人力物力开展返工整改，不仅增加施工成本，还进一步延误工期，形成恶性循环。

2.2 施工现场调度工作现存缺陷

（1）资源调度配置失衡：施工现场人、机、料等核心资源调度缺乏统筹规划与科学预判，资源配置随机性较强。施工高峰期人员、设备、建材供应不足，制约施工推进；施工低谷期资源大量闲置，出现机械长期待机、人员窝工等现象，整体资源利用率偏低，造成严重的资源浪费。（2）工序调度衔接混乱：现代建筑施工多为多班组、多专业交叉作业，现场施工场景复杂。但目前工序调度缺乏精细化管控，各施工班组作业范围、施工时段划分不清晰，极易出现作业冲突、工作面交接滞后等问题，频繁产生施工空档、重复施工等情况，严重影响施工流畅度^[3]。（3）调度沟通机制不完善：建筑施工涉及建设、施工、监理、材料供应等多方主体，现有沟通体系较为松散，缺乏常态化高效沟通渠道。各方信息传递滞后、存在信息壁垒，调度指令传达不及时、不准确，现场突发问题处置效率低下，直接阻碍施工进度有序推进。

2.3 施工进度与调度的核心影响因素分析

（1）人为因素：人员是施工管控的核心主体，部分施工管理人员专业素养不足、进度管控意识薄弱，现场调度统筹能力欠缺。同时施工班组人员技能水平、作业效率参差不齐，人员排班、岗位分配不合理，主观上制约施工进度与调度工作落地。（2）资源因素：施工建材供应延迟、物资质量不达标，施工机械设备频繁故障、养护不到位，以及施工人员配置不足、技能与施工需求不匹配等资源问题，都会导致工序施工中断，迫使调度计划被动调整，造成工期滞后。（3）环境与技术因素：暴雨、高温、台风等恶劣天气会直接暂停室外施工，延误工期。同时，施工技术方案设计不合理、技术交底落实不到位，施工人员对新工艺、新技术掌握不熟练，易出现施工失误、工序返工等问题，大幅降低施工效率，

干扰调度工作有序开展。（4）管理因素：部分施工企业管理制度不完善，现场施工责任划分模糊，进度管控、现场监管工作流于形式。同时缺乏完善的进度考核与奖惩机制，管理人员与施工人员工作积极性不足，导致进度管控、调度优化工作难以落地落实。

3 建筑施工进度控制策略与调度优化方案

3.1 精细化施工进度控制优化策略

（1）科学编制动态进度计划：为解决传统进度计划脱离现场、可执行性差的问题，项目需结合施工图纸设计要求、现场地形工况、气候条件及行业规范工期标准，开展精细化进度计划编制工作。细化土建、安装、装饰等分部分项工程的工期节点，清晰梳理各工序的先后逻辑与搭接关系。同时摒弃一成不变的静态管理模式，搭建月度总体计划、周度实施计划的动态规划体系，结合现场施工进度、环境变化、资源变动等情况实时微调计划内容，让进度计划贴合施工实际，具备极强的指导性与落地性。（2）构建全过程进度监测体系：依托信息化、智能化管理手段，搭建施工全流程进度监测体系，改变传统阶段性抽查的管理模式。对各工序施工推进情况、分项工程节点完成进度进行全天候实时监测，定期对比分析计划进度与实际施工进度的差值，精准捕捉细微进度偏差。同时深入剖析偏差产生的人员、资源、技术等成因，科学预判偏差扩大后对整体工期的影响，为后续进度整改、计划调整提供精准的数据支撑，实现进度管控前置化^[4]。（3）建立进度偏差应急整改机制：结合施工项目实际工况，建立分级进度偏差整改机制，针对轻微、一般、严重三类偏差制定差异化处置方案。针对工序小幅滞后的轻微偏差，及时微调施工节奏、优化作业排布，快速修正偏差；针对工期滞后较明显的一般偏差，调整班组作业时长、优化工序衔接方式；针对影响整体工期的严重偏差，通过优化施工方案、加大人材机资源投入、穿插并行施工等方式追赶工期，全方位保障项目整体工期可控。

3.2 多维度施工现场调度优化方案

（1）施工资源精细化调度优化：针对施工现场资源配置失衡、利用率低的问题，建立完善的施工资源需求台账。结合施工进度计划提前预判各施工阶段人员、建材、机械设备的实际需求，提前完成物资采购备货、设备检修调配、人员定岗分配工作。同时优化资源动态分配模式，平衡施工高峰期与低谷期的资源投入，杜绝资源扎堆投入或闲置浪费的问题，有效降低机械待机、人员窝工现象，全面提升施工资源利用效率。（2）施工工序协同调度优化：依托关键路径法梳理项目核心关

键工序与辅助配套工序, 优先保障关键工序的施工资源与作业面, 牢牢把控工期主控节点。针对建筑工程普遍的多专业、多班组交叉施工场景, 细化各班组的施工时段与作业工作面范围, 明确工序交接标准与时间节点, 有效规避各班组作业冲突、工作面交接滞后、重复施工等问题, 实现各工序无缝衔接, 提升整体施工流畅度。

(3) 构建高效多方调度沟通机制: 搭建建设单位、施工单位、监理单位、物资供应商多方联动的常态化沟通机制, 定期召开施工调度会议, 同步阶段性施工进度、现场调度难题、后续施工计划。同时搭建信息化线上沟通平台, 实现调度指令、施工问题、资源动态、技术变更等信息的实时共享传递, 打破多方主体的信息壁垒, 缩短问题处置周期, 大幅提升现场调度问题的处置效率^[5]。

3.3 基于信息化的进度与调度协同优化

(1) 引入施工信息化管理系统: 积极引入BIM技术、智慧项目管理平台等现代化信息化工具, 革新传统人工管控模式。利用BIM技术对施工全过程进行三维模拟推演, 精准预判各工序施工流程、资源配置效果, 提前识别工序冲突、调度漏洞、进度风险。通过信息化平台实现施工进度可视化、数据化管控, 实时更新施工动态, 让管理人员精准掌握现场情况, 为进度管控与调度优化提供科学依据。(2) 建立进度-调度协同联动机制: 构建进度计划与现场调度深度绑定的协同联动机制, 形成闭环管理体系。进度计划进行调整优化时, 同步触发现场人员、机械、材料、工序调度方案的适配调整; 现场调度过程中出现的资源短缺、工序冲突、施工受阻等问题, 也会实时反馈至进度管控环节, 动态优化进度计划, 实现进度控制与现场调度双向联动、动态平衡。

3.4 进度与调度优化保障措施

(1) 组织保障: 搭建层级清晰、权责明确的项目管理组织体系, 细化项目经理、现场管理人员、施工班组的岗位职责, 精准划分进度管控与现场调度的责任区域、工作内容。严格落实专人专岗负责制, 明确各岗位工作权责与管控目标, 确保各项进度管控策略、调度优

化方案有人落实、有人监督, 杜绝责任悬空, 保障优化措施落地见效。(2) 制度保障: 完善配套标准化管理制度, 健全施工进度管理、现场调度管理、安全生产管理等基础制度, 细化管理标准与作业规范。建立完善的考核奖惩机制, 将工期节点完成情况、资源调度配合效果、现场问题整改效率等指标纳入全员绩效考核, 通过奖惩并举的方式, 调动管理人员与施工人员工作积极性, 推动管控工作规范化、标准化开展。(3) 技术与人员保障: 常态化开展专项技能培训, 针对进度管控方法、现场调度技巧、信息化系统操作、新工艺施工要点等内容开展培训, 全面提升管理人员统筹能力与施工人员实操水平。同时积极引进先进施工工艺、智能化管理设备, 持续革新传统施工与管理模式, 为项目进度精准管控、现场调度高效优化提供坚实的技术与人才支撑。

结束语

本文系统分析了建筑施工进度控制与现场调度的现存问题及人为、资源、环境、管理四大核心影响因素, 构建了精细化进度管控、多维度调度优化及信息化协同管理体系, 并制定全方位保障措施。通过进度与调度双向联动优化, 可有效解决工序冲突、资源浪费、工期失控等问题。未来可结合智慧建造技术持续优化管理模式, 进一步提升建筑施工项目管控水平与综合效益。

参考文献

- [1] 管军. 建筑工程施工进度管理质量提升措施探讨[J]. 中国住宅设施, 2024, 16(1): 157-159.
- [2] 李延超, 姜安民, 董彦辰等. BIM技术在建设项目施工进度管理中的应用研究[J]. 科技创新与生产力, 2024, 45(1): 88-91.
- [3] 殷殷. 建筑工程施工管理与进度控制研究[J]. 中华建设, 2024, 24(11): 29-31.
- [4] 赵琦, 纪加强. 建筑工程施工进度控制与管理策略[J]. 大众标准化, 2024, 31(12): 102-104.
- [5] 金一鸣. 建筑工程施工进度控制问题及优化策略分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, 6(31): 52-54.