

土建施工进度管理方法及优化策略

刘 浩

陕西陕煤榆北煤业有限公司 陕西 榆林 719300

摘要：土建工程作为建筑项目的基石，其施工进度的高效与可控直接决定了整个项目的工期、成本与质量目标能否顺利实现。然而，在复杂的内外部环境条件下，土建施工进度管理面临着计划失准、资源冲突、风险频发等诸多挑战。本文系统性地探讨了土建施工进度管理的核心内涵、关键影响因素，并深入剖析了从传统横道图、网络计划技术到现代BIM 4D/5D模拟、大数据分析等主流管理方法的演进与应用。在此基础上，针对当前管理实践中存在的痛点，提出了一套涵盖“精准化计划编制、动态化过程监控、协同化资源整合、前瞻性风险预警”四个维度的综合优化策略。研究表明，通过将先进的信息技术与精细化的管理理念深度融合，构建一个全生命周期、全要素联动的智能进度管理体系，是提升土建施工效率、保障项目成功交付的必由之路。

关键词：土建施工；进度管理；网络计划；BIM技术；优化策略

引言

在国家基础设施建设持续投入和城市化进程不断深化的背景下，土建工程项目呈现出规模日益庞大、结构日趋复杂、建设周期愈发紧张的显著特征。作为整个建筑工程的先行环节和物质载体，土建施工进度状况犹如项目的“脉搏”，其跳动的节奏与稳定性，直接牵动着后续安装、装饰等各专业工程的开展，并最终决定了项目能否按期交付、投资效益能否如期兑现。超过70%的大型工程项目存在不同程度的工期延误，由此引发的成本超支、合同纠纷乃至市场信誉损失，已成为困扰建筑业高质量发展的顽疾。传统的土建施工进度管理多依赖于经验判断和静态的计划工具，面对动态多变的施工现场和错综复杂的内外部干扰因素，其局限性日益凸显。一方面，计划与实际脱节，缺乏有效的动态反馈与调整机制；另一方面，各参与方信息割裂，协同效率低下，难以形成管理合力。因此，如何在继承传统有效方法的基础上，充分融合新一代信息技术，构建一套科学、精准、敏捷且具有前瞻性的进度管理体系，不仅是理论研究的热点，更是工程实践的迫切需求。

1 土建施工进度管理的核心内涵与影响因素

1.1 进度管理的核心内涵

土建施工进度管理，是指在既定的工期目标约束下，通过科学的计划、组织、协调与控制手段，对施工全过程的各项活动进行时间上的合理安排与优化，以确保项目能够高效、有序、连续地推进，并最终实现按时或提前竣工的管理过程。其核心任务并非简单地制定一份施工计划，而是要建立一个贯穿项目始终的、动态循环的PDCA（计划-执行-检查-处理）闭环控制系统。这

一系统不仅要明确“做什么”、“何时做”，更要解决“谁来做”、“怎么做”以及“做得如何”等一系列问题，从而将抽象的工期目标转化为具体、可操作、可衡量的行动指南。

1.2 进度管理的关键影响因素

土建施工进度受制于一系列相互交织、动态变化的因素，主要可归纳为以下几类：（1）内部管理因素：这是最可控但也最易被忽视的因素。包括施工组织设计的合理性、进度计划的科学性、与严谨性、资源配置（人、机、料）的充足性与匹配度、各专业工种间的协调配合效率、现场管理水平以及项目团队的整体执行力与应变能力。任何一个环节的短板都可能成为制约整体进度的瓶颈。（2）技术工艺因素：所采用的施工技术、工艺流程和机械设备的先进性与适用性，直接影响施工效率。例如，采用装配式建筑技术可以大幅缩短现场湿作业时间；而选用老旧、低效的施工机械则会拖慢整体节奏。此外，复杂地质条件下的深基坑支护、大体积混凝土浇筑温控等关键技术难题的处理方案，也直接关系到关键线路的进展^[1]。（3）资源供应因素：稳定、及时、足量的资源供应是进度保障的前提。这包括劳动力的数量与技能水平、主要建筑材料（如钢筋、混凝土、砌块）的采购与到场计划、大型施工机械设备的调配与维护等。任何一种关键资源的短缺或延迟，都可能造成工作面闲置和连锁性的停工待料。（4）外部环境因素：这类因素通常不可控，但必须予以充分考虑和应对。主要包括自然气候条件（如持续降雨、极端高温/低温、大风等恶劣天气）、政策法规变动（如环保督查导致的临时停工）、社会环境（如周边居民阻工、交通管制）以及宏

观经济波动对供应链的影响等。

2 土建施工进度管理的主要方法演进与应用

随着管理科学和信息技术的发展，土建施工进度管理方法经历了从简单到复杂、从静态到动态、从孤立到集成的演进过程。

2.1 传统进度计划方法

2.1.1 横道图（甘特图）法

这是最古老、最直观的进度表示方法。它以时间为横轴，以施工活动为纵轴，用水平线段表示各项工作的起止时间和持续时间。其优点在于形象、清晰，便于非专业人士理解。然而，其致命缺陷在于无法表达各项工作之间的逻辑关系（如先后顺序、平行交叉），难以进行工期优化和关键路径识别，对于大型复杂项目显得力不从心。

2.1.2 网络计划技术

以关键路径法（CPM）和计划评审技术（PERT）为代表，通过节点和箭线构成的网络图来表示项目各项工作及其相互依赖关系。这种方法能够清晰地揭示项目的关键线路（即决定总工期的最长路径），并可通过时间-费用优化等手段，在工期与成本之间寻求最佳平衡点。CPM适用于工作持续时间确定的项目，而PERT则引入了概率估算，更适用于研发类或不确定性高的项目。尽管功能强大，但其绘制和计算相对复杂，对使用者的专业素养要求较高。

2.2 现代信息化进度管理方法

2.2.1 BIM 4D/5D模拟技术

建筑信息模型（BIM）技术的引入，为进度管理带来了革命性的变革。通过将三维BIM模型与施工进度计划（时间维度，即4D）进行关联，可以在虚拟空间中动态、可视化地模拟整个施工过程。管理者可以提前“预演”施工，直观地发现工序冲突、场地布置不合理、资源需求高峰等问题，并在施工前进行优化调整^[2]。进一步地，将成本信息（第5D）集成进来，还能实现进度与成本的联动分析，为项目决策提供更全面的数据支持。

2.2.2 项目管理信息系统（PMIS）

利用专业的软件平台（如Microsoft Project, Primavera P6, 或国产的广联达BIM5D、鲁班iWorks等），可以高效地完成进度计划的编制、资源加载、成本预算、进度跟踪、偏差分析等一系列复杂工作。这些系统支持多用户在线协同，确保了信息的实时共享与一致性，并能自动生成各类报表和预警信息，极大地提升了管理效率和决策的科学性。

2.2.3 物联网（IoT）与大数据分析

在智慧工地理念下，通过在施工现场部署人员定位手环、机械运行传感器、视频监控摄像头等物联网设备，可以实时采集海量的现场作业数据。结合大数据分析技术，可以对劳动力投入、机械利用率、材料消耗等关键指标进行深度挖掘，从而对实际进度进行更精准的量化评估，并预测未来趋势，实现从“被动响应”到“主动预警”的转变。

3 当前土建施工进度管理中存在的主要问题

3.1 进度计划编制脱离实际

许多项目的进度计划沦为应付检查的“纸上谈兵”。编制者往往闭门造车，未能深入调研现场实际情况，对地质水文、周边环境、既有管线等制约因素考虑不足。同时，计划缺乏与资源供应计划、资金使用计划的有效联动，导致计划虽好，却因资源不到位而无法执行。此外，对潜在风险的预判不足，缺少应急预案，使得计划刚性过强，缺乏必要的弹性。

3.2 动态监控与反馈机制缺失

“重计划、轻执行、弱监控”是普遍现象。一旦计划下达，便束之高阁，缺乏有效的日常跟踪与定期检查。进度数据的收集依赖于人工填报，不仅效率低下，而且真实性、及时性难以保证。当实际进度出现偏差时，不能及时发现、分析原因并采取纠偏措施，导致小偏差累积成大延误。

3.3 各参与方协同效率低下

业主、设计、施工、监理、分包商等各方信息孤岛林立，沟通主要依靠会议和纸质文件，效率低下且容易产生误解。设计变更信息传递滞后，导致现场按旧图施工，造成返工；甲供材料供应计划与现场需求脱节，引发停工待料。这种缺乏高效协同机制的状态，严重阻碍了进度的有效管控。

3.4 风险管理意识薄弱

项目团队普遍缺乏系统的风险管理思维。对于外部环境（如天气、政策）和内部管理（如安全事故、质量问题）可能带来的进度冲击，缺乏事前的识别、评估和预案准备。往往是问题发生后才匆忙应对，处于被动挨打的局面，错失了最佳的处置时机。

4 土建施工进度管理的综合优化策略

针对上述问题，必须采取系统性的优化策略，构建一个更加科学、高效、韧性的进度管理体系。

4.1 强化精准化计划编制

（1）深化前期调研与策划：在编制进度计划前，必须组织各专业人员对现场进行详尽踏勘，充分掌握所有可能影响进度的内外部条件。将施工组织设计、专项

施工方案作为进度计划编制的重要输入,确保计划的技术可行性。(2)推行基于WBS的精细化分解:运用工作分解结构(WBS)方法,将整个土建工程逐层分解为可管理、可计量、可分配的最小工作单元(Work Package)^[1]。在此基础上,再运用网络计划技术进行逻辑关系梳理和工期估算,使计划更具操作性和可控性。

(3)加强多计划联动:将进度计划与资源需求计划(人力、材料、机械)、资金使用计划、成本预算进行深度集成。利用PMS软件进行资源平衡和优化,避免资源需求高峰超出供给能力,确保计划的可执行性。

4.2 构建动态化过程监控体系

(1)建立常态化的进度跟踪机制:设定固定的进度数据采集周期(如每日、每周),利用移动App、RFID、人脸识别闸机等数字化工具,自动、实时地采集现场实际完成的工程量、投入的资源等数据,减少人为干预,保证数据的真实性。(2)实施“挣值法(EVM)”为核心的偏差分析:挣值法通过引入“计划价值(PV)”、“挣值(EV)”和“实际成本(AC)”三个核心参数,能够定量地衡量项目的进度绩效(SPI)和成本绩效(CPI)。通过定期计算和分析这些指标,可以精准地判断项目是超前还是滞后,是节约还是超支,并深入分析偏差产生的根源。(3)建立快速纠偏响应机制:一旦发现进度偏差超出预设阈值,应立即启动纠偏程序。纠偏措施应具体、可操作,如增加作业班组、延长工作时间、优化施工工艺、调整工序逻辑等,并明确责任人和完成时限,形成闭环管理。

4.3 推动协同化资源整合

(1)打造基于云平台的协同工作环境:利用BIM协同平台或PMS系统,为所有项目参与方提供一个统一的信息门户。设计图纸、变更指令、进度计划、会议纪要、往来函件等所有信息均在平台上实时共享、版本受控,确保各方在同一张“蓝图”下工作。(2)强化接口管理与界面协调:明确界定总包与各专业分包、不同施工单位之间的工作界面和责任边界。建立定期的协调会议制度,重点解决交叉作业、场地移交、工序衔接等接口问题,确保各专业工程无缝对接,流水作业顺畅^[4]。

(3)优化供应链协同:与主要材料供应商、设备租赁商建立战略合作关系,共享项目进度计划,使其能根据现

场实际需求精准配送,实现JIT(准时制)供应,最大限度减少现场库存和二次搬运。

4.4 完善前瞻性风险预警机制

(1)系统性开展风险识别与评估:在项目启动阶段,即组织跨部门团队,运用头脑风暴、德尔菲法、检查表等工具,全面识别可能影响进度的风险源,并对其发生的概率和影响程度进行量化评估,形成《项目进度风险登记册》。(2)制定针对性的风险应对预案:针对识别出的高风险项,制定详细的应对预案。例如,针对雨季施工风险,可预备防雨棚、抽水泵等应急物资,并调整室外作业计划;针对关键岗位人员流失风险,可建立AB角制度和人才储备库。(3)建立风险动态监控与预警:在项目执行过程中,持续监控风险触发条件的变化。可利用大数据分析历史天气数据、政策发布信息,建立风险预警模型。当预警信号出现时,提前启动预案,将风险影响降至最低。

5 结语

土建施工进度管理是一项涉及技术、经济、组织、协调等多方面的系统工程。面对日益复杂的项目环境和更高的管理要求,单纯依赖传统方法已难以为继。未来的进步方向,在于深度融合BIM、物联网、大数据等新一代信息技术,将管理重心从事后的被动纠偏,前移至事前的精准策划和事中的动态调控。通过构建一个以“精准化计划为龙头、动态化监控为眼睛、协同化整合为血脉、前瞻性预警为神经”的四位一体智能进度管理体系,方能有效破解当前管理困境,显著提升土建工程的建造效率与履约能力,为我国建筑业的转型升级和高质量发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]卓红永.土建工程施工进度管理及质量控制措施探讨[J].中国房地产业,2026,(05):58-61.
- [2]张鑫.土建工程施工管理中的施工进度管控[J].四川建材,2024,50(10):203-204.
- [3]林焕强.土建工程施工进度控制与管理措施[J].江苏建材,2024,(03):158-159.
- [4]严磊.土建工程施工进度控制与管理[J].陶瓷,2023,(05):115-117+127.