

# 基于BIM技术的建筑工程施工进度管理研究

马明明

伊电置业有限公司 河南 洛阳 471000

**摘要:** BIM技术作为一种基于三维数字模型的建筑设计与施工管理方法,被广泛用于建筑行业, BIM技术以其数据集成、协同设计和可视化等特点,为建筑行业提供了新的思路和工具。

**关键词:** BIM; 建筑工程; 施工进度管理

## 引言

BIM技术集成了设计、施工和管理的多维信息,为建筑项目带来前所未有的透明度和协同效率。特别是在复杂的市政与住宅建筑项目中, BIM技术通过提供精确的模拟和高效的信息管理,提高项目执行的精准性和速度,同时也显著降低成本和风险。技术变革不仅改善行业的工作方式,还推动建筑行业向更高效、更可持续的方向发展。

### 1 BIM技术在建筑工程施工进度管理中的作用

#### 1.1 构建更为完整的模型

BIM技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中可以构建更为完整的模型,能提升整个项目的管理效率与执行质量<sup>[1]</sup>。通过利用BIM技术,设计师与工程师能在计划阶段就构建出一个多维的数字信息模型,该模型不仅包括建筑的几何形状,还综合时间、成本、项目管理以及后续维护等多方面的信息。模型的完整性使各参与方能在工程启动前就对建筑物的结构、管线、以及冲突有一个全面的了解,减少实际施工中因设计误差或信息不对称导致的修改和返工<sup>[2]</sup>。

完整的BIM模型支持模拟分析,工程团队在模型中模拟施工过程,预测出现的问题,并提前做出调整,对于控制工程成本、确保工期以及提高建筑质量具有显著影响。例如,在市政工程中, BIM模型帮助团队预见地下管线布置的复杂情况,合理规划施工顺序和方法,避免现场施工中的盲目性和重复劳动。更进一步,这种技术还支持持续更新和信息共享,随着项目进展, BIM模型可以实时更新,为项目管理提供即时的、准确的数据支持。动态的信息更新机制确保项目管理的透明性,并增强决策的数据支撑力,使项目能更加顺利地推进,同时也提高资源利用效率。

#### 1.2 提升整个团队的协作性

BIM技术显著提升建筑项目团队成员之间的协作性,通过实现信息的集中管理和实时共享来完成的。在传统

的建筑项目管理中,各个专业团队如设计师、工程师和承包商独立操作,信息交流滞后或不全面,导致决策过程中出现误解或错误<sup>[3]</sup>。而BIM技术通过建立一个统一的信息模型,允许所有项目参与者访问相同的数据和视图,确保每个团队成员都能基于最新和最准确的项目信息作出响应。

BIM模型集成从设计到施工的所有阶段的详细数据,包括材料、成本、时间表等关键信息,使项目管理者在一个共享平台上跟踪项目进度,实时更新和调整工程计划,优化资源配置和工期管理<sup>[4]</sup>。BIM提供高度的视觉化工具,使非技术人员也能直观理解复杂的工程细节,在促进跨专业团队之间的沟通和理解中起到重要作用。例如,通过三维视图和模拟施工过程,施工团队更清晰地掌握设计意图,而设计师也能及时了解施工的实际难点和需求。BIM技术的应用还支持冲突检测功能,能在项目早期阶段就识别潜在的问题,如空间布局冲突或材料规格不符,避免在施工过程中进行昂贵的修改。预防性的问题解决方法不仅节约成本,也减少工期延误,加强团队成员之间的信任和合作精神。

#### 1.3 细节更为准确

BIM技术的应用提高建筑工程细节的准确性,能确保施工质量和项目成功。通过BIM,项目团队能在数字环境中创建和操作建筑模型,包含从微观到宏观的详尽信息,如精确的构件尺寸、材料属性、和相互作用。高度的细节精度允许设计师和工程师在实际施工之前,预见并解决可能的结构和安装问题,避免现场修改,减少返工和资源浪费<sup>[5]</sup>。BIM模型能模拟建筑物的实际物理和功能表现,如光照分析、能量模拟和结构行为,不仅帮助设计团队优化设计,提高建筑性能,还能在早期阶段预测潜在的维护和运营问题。例如,通过BIM进行的冲突检测自动识别设计中的问题,如管道与结构框架的潜在干扰,是传统二维设计图纸难以发现的细节。

BIM技术通过提供一个可视化的、交互式的设计和

审查环境，增强各专业团队之间的沟通。项目各方可以在同一模型上协作，实时查看和讨论设计变更，确保所有细节都经过审核并达到共识。工作方式显著提高信息的透明度和准确性，减少因信息误解或遗漏而导致的错误。更重要的是，随着项目进展，BIM模型不断更新和调整以反映实际施工条件和变更。施工团队始终拥有最新的、准确的建筑信息，能及时调整施工策略，确保施工质量。BIM技术能够通过精细化的材料跟踪和管理，优化材料采购与使用计划。每个项目阶段的材料需求根据模型数据精确计算，避免过量购买和材料浪费。BIM还支持环境影响评估，通过详细的模拟分析建筑对环境的潜在影响，如能耗和材料的可持续性，确保设计的环境友好性和经济效益。

## 2 影响建筑工程施工进度管理中的相关因素

### 2.1 施工进度管理中限制因素颇多

法规和合规性要求是显著的限制因素。建筑项目必须遵循严格的建筑规范和安全标准，通常涉及复杂的审批流程，从环境影响评估到消防安全审查，每一个环节都可能成为推迟项目进度的潜在因素。项目所在地的特定法规限制材料使用、施工时间甚至设计方案，都需提前进行详尽的研究和规划以避免违规和项目延误。建筑项目通常需要大量的物质资源和人力资源，包括工程材料、机械设备以及专业技术人员。资源的可用性受到市场供需、物流条件和经济环境等多方面的影响。例如，全球供应链的不确定性导致建筑材料的供应短缺，延迟施工进度。同时，合格工人的短缺或技术人员的高流动性也影响施工的连续性和效率。

自然条件，如恶劣的天气、地质不稳定等，可影响施工作业的可行性和安全性。在一些极端气候条件下，例如严寒、酷热或季节性暴雨，施工活动要暂停，对工程的总体进度造成影响。项目地点的环境敏感性要求额外的环保措施，需要额外的时间和成本来执行。建筑工程的复杂性要求高水平的技术和精确的管理。技术的局限性导致无法采用最有效的施工方法，而项目管理的不足引发信息传递不畅、任务协调失误等问题，影响施工进度。例如，对新技术的采纳不足或技术应用错误都导致施工效率低下，增加工程的复杂性和不确定性。在技术应用方面，缺乏经验的工程团队面临设备操作不熟练和技术解决方案应用不当的问题，加剧工程进度的不确定性和风险。

### 2.2 实际施工进度与施工计划不相符

施工计划的制定基于初步评估和假设条件，但实际施工环境中的不可预测因素频繁出现。例如，未预见的

地质问题如土壤不稳或水位异常高能导致基础工程需要额外的加固措施，推迟整体工程进度。设计变更源于客户需求的调整、技术更新或法规变动，每次更改都导致重新工作，影响施工进度。建筑材料的延迟供应或质量问题直接影响施工的连续性，尤其是在依赖特定材料或技术的关键施工阶段。例如，预制构件的交付延误会直接影响整体结构的组装进度，因为后续工序无法在关键部件未就位的情况下开始。

管理不善如人力资源配置不当、现场协调不足或监督失当都导致施工效率低下。在一些复杂的建筑项目中，如未能有效协调各个承包商和供应商的工作，也引起进度的延误。施工团队的技能和经验不足也导致施工进度缓慢，尤其是在需要特殊技能或精细工艺的工程项目中。外部环境因素，如不利的天气条件，也经常导致施工进度的不一致。持续的恶劣天气如暴雨、极端高温或严寒条件下，出于安全考虑，要暂停施工作业，直接推迟预定的工程进度。

### 2.3 建筑工程质量、造价成本及进度管理之间难以平衡

工程质量是基础，它直接影响到建筑的安全性和耐久性。维持或提升工程质量要采用更优质的材料和更精细的工艺，直接增加造价。高标准的质量检测和控制流程也延长施工时间，影响整体进度。在预算限制的情况下，项目经理面临着压缩成本的需求，涉及选择成本更低的材料或简化施工工艺。成本削减措施有可能牺牲建筑质量，增加未来维护的难度和成本。过度压缩预算还导致施工进度因资源不足而受阻。

施工进度管理则要求项目按时完成，满足合同条款并避免延期罚款。为了加快速度，项目团队采取加班加点或增加人手的方式，会增加项目的整体成本。快速施工的策略虽然可以短期内提高工作效率，但如果没有充分的计划和资源支持，会导致施工错误增多，影响最终的工程质量。项目的质量、成本和进度之间存在天然的张力。例如，为了确保质量达标，需要延长某些工序的施工时间，直接影响项目进度。反之，为了追赶进度，快速施工会导致工艺不精细，影响建筑的长期性能和安全。在实际操作中，项目管理团队需要在这三者之间做出权衡，而权衡需要基于项目的具体情况和战略目标进行决策。决策的复杂性来源于多方面因素的互相制约和影响，使在维护高质量标准的同时，还须注意成本控制 and 进度保障，形成一种持续的管理挑战。

## 3 基于 BIM 技术的建筑工程施工进度的管理措施

### 3.1 建筑工程的管理流程分析

在项目的早期阶段，通过BIM模型进行设计审查和冲突检测，管理团队提前识别和解决潜在的设计问题，避免问题在施工过程中造成延误或成本增加。BIM技术支持实时数据的更新和共享，通过建立一个集中的BIM数据库，项目参与者实时访问最新的项目信息，包括设计变更、材料供应情况和施工进度。透明性不仅提升团队成员之间的沟通效率，而且有助于及时调整资源分配和施工计划，适应项目进度的实际需求。

BIM技术还能通过模拟施工过程帮助管理团队进行风险评估和管理。通过模拟不同的施工方案和调度计划，预见的问题和瓶颈，制定出更为合理的施工策略，减少施工过程中的不确定性，而且有助于制定更为精确的时间表和预算计划。BIM技术的应用还增强施工阶段的质量控制。通过与质量管理系统的集成，BIM模型跟踪施工质量和合规性，确保所有施工活动都符合设计规范和行业标准。集成化的质量监控有助于及时发现和纠正质量问题，保证工程质量和项目成功。

### 3.2 建筑工程的施工进度信息

BIM技术提供了一个平台，实时更新和共享施工进度信息，使项目管理更为高效和透明。BIM模型允许项目团队实时查看各施工阶段的完成情况，通过将实际施工数据与模型中预定的施工节点对比来实现的。这种对比帮助项目经理监控整体进度，而且能及时发现偏离计划的部分，确保项目按照既定的时间表推进。BIM技术的应用使施工进度信息与其他项目管理元素（如成本控制和资源分配）相集成，实现更全面的项目控制。例如，通过BIM系统，直观地显示材料的使用情况和存储位置，优化物资的流转，还减少因材料短缺而造成的施工延误。

BIM还支持生成详细的施工进度报告，不仅包括图表和时间线，还包括3D视图，使进度情况一目了然。视觉化的进度展示帮助项目团队更好地理解当前的施工状态，提供一个更直观的决策支持工具。BIM技术还预测施工进度，通过数据分析预见潜在的延误和问题点。例如，系统根据当前的施工速度和已知的资源限制来预测项目是否能按时完成。预测能力为项目团队提供宝贵的前瞻性信息，帮助他们提前制定应对策略，避免或最小化延误。

### 3.3 建筑工程的信息平台管控

通过BIM技术，建筑工程的信息平台管控实现从传统的手动处理和碎片化信息向集成化、自动化的智能管理转变。基于BIM的信息平台允许项目管理团队实时访问、更新和共享关键的项目数据，包括设计图纸、施工进度、资源配置和安全信息。集成化的信息流通提高数据的准确性和访问效率，减少信息孤岛现象，促进项目各方的协调与合作。信息平台的高级管控功能支持权限管理和数据安全，确保敏感信息的保护。通过设置不同的访问权限，项目管理控制各参与方对特定数据的访问和编辑权限，防止数据泄露和误操作。平台还提供数据备份和恢复功能，保障在系统故障或数据损坏情况下信息的安全与完整性。

信息平台的自动化处理能力也显著提升工程管理的效率。例如，通过自动化的工作流程和模板，标准化文档的生成和审批过程变得更加快速和规范。自动化工具还能实时监控项目状态和性能指标，及时生成分析报告和预警信息，帮助管理团队做出科学决策。信息平台通过应用先进的数据分析和机器学习技术，对大量项目数据进行深入分析，识别趋势和模式，预测潜在的风险和机会。

## 4 结语

BIM技术的应用已成为推动项目效率和质量的关键力量。通过实现信息的高度集成与实时共享，BIM不仅优化施工进度的监控和资源配置，还提升团队间的协作与沟通。通过精确的数据分析与风险预测，它帮助管理团队更有效地应对现场挑战，保障项目按预定目标顺利进行。

## 参考文献

- [1]魏菁华,裴羊羊.BIM技术在房屋建筑工程施工进度管理中的应用策略[J].产业创新研究,2024(02):112-114.
- [2]蒋海波.BIM技术在建筑工程施工进度管理中的运用[J].新城建科技,2023,32(24):19-21.
- [3]李慧海.基于BIM技术的建筑工程施工进度智能化管理体系的构建及应用[J].四川水泥,2023(11):213-215.
- [4]许伟伟.BIM技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中的有效应用[J].中国建设信息化,2022(22):50-52.
- [5]周舟.施工进度管理中BIM技术的应用——以某房屋建筑工程项目为例[J].房地产世界,2022(18):130-132.