

基于BIM技术的房建工程施工进度管理研究

邓智有

中国电建市政建设集团有限公司 天津 300392

摘要：文章深入探讨了基于BIM技术的房建工程施工进度管理，BIM技术通过精确构建三维建筑信息模型，显著提升了施工计划的科学性与精确度，并增强了施工进度监控的实时性与透明度。在实际应用中，BIM技术能够精确制定与可视化展示施工进度计划，实现施工进度的实时监控与动态调整，以及施工冲突的提前预测与解决。文章进一步构建了基于BIM技术的房建工程施工进度管理模型，详细阐述了模型的三维属性结构、4D系统实现以及应用与验证过程，为施工进度管理提供了有力支持。

关键词：BIM技术；房建工程；施工进度管理

改革开放以来，我国的房地产市场急剧扩张，建筑施工行业取得了巨大的成果。然而，传统的施工进度管理方式存在诸多问题，如进度计划与实际施工脱节、进度追踪困难等。BIM技术作为一种新兴的信息化手段，通过构建三维建筑模型，实现项目信息的集成和共享，为施工进度管理提供了新的解决方案。

一、BIM技术在施工进度管理中的应用价值

（一）提升施工计划的科学性与精确度

BIM技术在提升施工计划的科学性与精确度方面展现出了显著优势。通过构建详尽的三维建筑信息模型，BIM技术能够精确地捕捉和呈现建筑项目的空间结构特征以及各构件之间的复杂关系。这一能力为施工计划的制定提供了直观且精确的基础，使得管理者能够基于准确的信息进行决策。在规划施工计划时，管理者可以充分利用BIM模型所提供的详细数据，对每个施工阶段的任务分配进行细致规划。这包括确定每个施工任务的先后顺序、所需资源种类和数量以及关键的时间节点等。通过BIM技术的辅助，施工计划得以更加科学、合理地制定，从而有效避免了因信息不准确或遗漏而导致的计划失误。另外，BIM技术还具备支持施工计划动态调整的能力。随着施工进度的推进，各种不确定性因素可能会对施工计划产生影响。BIM技术能够实时更新模型，反映施工进度的最新情况，并基于这些信息对施工计划进行及时优化。这种动态调整的能力使得施工计划能够灵活应对各种变化，确保施工活动能够按照计划有序进行，同时提高施工效率和质量。

（二）增强施工进度监控的实时性与透明度

BIM技术在施工进度管理中的应用，极大地增强了监控的实时性与透明度，为项目的顺利推进提供了有力保障。通过BIM模型的实时更新功能，管理者能够即时获取施工进度的全面信息，这些信息涵盖了各施工阶段的完成情况、资源的实际消耗状况以及可能存在的潜在问题点等多个方面。这种实时性的数据反馈，使得管理者能够迅速响应施工过程中的各种变化，及时发现问题并采取有效措施予以解决，从而确保施工活动能够严格按照预定计划有序进行^[1]。此外，BIM技术还通过提供施工进度信息的可视化展示，进一步提升了施工进度的透明度。借助BIM模型的可视化特性，管理者可以直观地了解项目的整体进展以及各个施工环节的详细情况，这使得项目各参与方能够清晰地认识到各自的责任和任务，更好地进行协同工作。同时，可视化展示也使得施工进度信息更加易于理解和沟通，有助于减少误解和冲突，促进项目各参与方之间的合作与协调，共同推动项目的顺利进行。

二、BIM技术在房建工程施工进度管理中的应用

（一）施工进度计划的精确制定与可视化展示

施工进度计划的精确制定与直观可视化展示，是BIM技术在房建工程施工管理中的一个核心应用。通过BIM技术，可以构建出详尽的三维建筑信息模型，这一模型能够精确捕捉并反映房建工程项目的所有构件及其复杂的空间关系。这种精确性为管理者提供了一个强大的工具，使他们能够依据模型中的丰富信息，制定更加准确、细致的施工进度计划。在此基础上，BIM技术的

可视化特性进一步提升了施工进度管理的效率。它提供了直观的三维展示手段,使得施工进度计划不再局限于传统的二维图表和表格,而是以更为生动、直观的三维形式呈现。这种三维施工进度计划不仅包含了时间维度的信息,还整合了空间维度的细节,使得管理者和施工人员能够全方位、多角度地理解施工进度,从而更有效地指导施工活动,确保施工活动按照计划有序、高效地进行。BIM技术的这一应用,不仅提高了施工进度计划的精确性和可操作性,还显著增强了管理者和施工人员对施工进度的理解和把握,为房建工程项目的顺利实施提供了有力支持。

(二) 施工进度的实时监控与动态调整

在施工活动的持续推进中,BIM技术展现出了其在施工进度监控与动态调整方面的显著优势。该技术能够实时捕获并分析施工现场的进度数据,这些数据涵盖了各个施工环节的实际完成情况、资源消耗情况以及潜在的问题点等。随后,BIM系统将这些实时数据与预设的施工进度计划进行精密对比,通过算法分析,迅速识别出施工进度的偏差,无论是超前还是滞后,都能被及时捕捉。这种实时监控的机制赋予了管理者高度的响应灵活性。面对施工过程中的各种变化,如天气影响、材料供应延迟或人员变动等,管理者能够依据BIM系统提供的实时数据,迅速做出判断,并对施工进度进行必要的动态调整。这种调整不仅限于时间上的重新规划,还包括资源的重新分配、施工顺序的优化以及工作流程的调整等多个层面。通过BIM技术的支持,管理者在资源调配方面获得了前所未有的灵活性。他们可以根据实时进度数据,动态调整人力、物力以及财力的配置,确保资源的高效利用,避免浪费。BIM技术还促进了施工流程的优化,通过模拟和分析,找出潜在的瓶颈环节,提出改进措施,从而进一步提升施工效率。

(三) 施工冲突的提前预测与解决

BIM技术在施工领域的另一重要应用,体现在其能够通过模拟,实现对潜在施工冲突的提前预测与有效解决。在施工准备阶段,BIM技术能够整合项目中的所有相关信息,包括建筑结构、设备布局、施工顺序以及资源需求等,构建一个全面的虚拟施工环境。在这个环境中,各种潜在的施工冲突,无论是空间上的碰撞(如管道与梁柱的冲突)、时间上的重叠(如不同工种在同一区域的工作时间安排冲突),还是资源分配上的矛盾(如材料供应与施工进度不匹配),都能被系统精

准地识别出来。BIM技术的模拟分析能力,使得管理者能够在施工前就对这些冲突进行预判,并采取相应的措施进行预防 and 解决^[2]。例如,对于空间上的碰撞,BIM系统可以自动检测并标记出冲突点,管理者可以依据这些信息调整设计方案或施工顺序,避免实际施工中的返工;对于时间上的冲突,BIM技术可以帮助管理者优化施工计划,合理安排不同工种的工作时间,确保施工活动的有序进行;对于资源分配上的矛盾,BIM系统能够基于实时数据,对资源需求进行精确预测,指导管理者提前进行资源的调配和储备,从而避免因资源短缺导致的施工延误。通过这种方式,BIM技术不仅显著提高了施工效率,减少了因冲突导致的返工和延误,还通过优化资源分配,有效降低了施工成本。这一技术的应用,为工程项目的顺利实施提供了坚实的技术保障,促进了施工管理的精细化和智能化发展。

三、基于BIM技术的房建工程施工进度管理模型构建

(一) 三维建筑信息模型的属性结构

在构建基于BIM(建筑信息模型)技术的房建工程施工进度管理模型的过程中,三维建筑信息模型(3D BIM Model)的属性结构扮演着至关重要且基础性的角色。这一结构体系不仅详细记录了建筑元素在三维空间中的精确位置和几何形态,还深度整合了多种非几何属性的信息,这些信息涵盖了从材料类型到构件尺寸,从施工时间规划到成本预算等多个维度。通过BIM专业软件的精确建模和精细编码,这些信息被系统地整合到一个全面、详尽且高度交互的建筑信息数据库中。

该数据库如同一座信息宝库,为施工进度管理提供了坚实的数据支撑。它不仅使得项目管理者能够全面且深入地理解建筑项目的整体构造和细节特征,还为后续施工计划的制定、资源的科学调配以及潜在冲突的预测提供了可靠的依据。借助这一数据库,管理者可以更加精准地把握施工过程中的关键环节,从而做出更加明智的决策,确保施工活动能够按照预定的计划有序且高效地推进。这一数据库还为项目的成本控制、质量管理和风险管理等多个方面提供了有力的支持,进一步提升了房建工程施工进度管理的整体水平。

(二) 4D建筑信息模型系统实现

在三维建筑信息模型(3D BIM Model)坚实的基础上,通过巧妙地引入时间维度,我们构建出了功能更为强大的4D建筑信息模型系统(4D BIM System)。这一系

统深度融合了施工进度计划与3D BIM模型的精髓，使得施工过程的动态模拟和可视化展示成为可能。在4D BIM系统的强大支持下，项目管理者得以直观且清晰地观察到施工进度如何随时间而演变，从各个施工阶段的完成情况到资源的消耗状况，再到潜在的问题点，一切尽在掌握之中。尤为值得一提的是，4D BIM系统还具备进度预警和冲突预测的高级功能。这一功能能够实时地分析施工数据，精准地识别出可能存在的进度延误或资源冲突等问题，从而向管理者发出及时的预警信号^[3]。这种前瞻性的管理能力，使得管理者能够在问题真正爆发之前就采取行动，有效地规避潜在的风险，确保施工活动能够严格按照预定的计划有条不紊地推进。4D BIM系统的成功实现，无疑为施工进度管理带来了革命性的变革。它不仅显著提高了管理的效率和准确性，还极大地增强了项目管理者对施工过程的掌控力。这一系统的广泛应用，无疑将推动房建工程施工进度管理迈向一个全新的高度。

（三）模型的应用与验证

在基于BIM技术的房建工程施工进度管理模型构建圆满完成后，其应用实践与验证环节成为了衡量模型有效性及实用性的关键环节。在实际施工场景中，该模型展现了实时监控施工进度、灵活调整施工计划及精准预测潜在冲突的多重能力。依托此模型，管理者能够实时洞察工程的进展情况，包括各关键节点的完成情况、资源的调配状态以及潜在的时间延误或资源冲突等，进而实现对施工过程的全面掌控^[4]。为了验证模型的准确性和可靠性，实施了一种对比分析的验证方法。该方法将模型的预测结果与实际的施工进度进行了深入的对比，旨在评估模型的预测精度及其实际应用价值。在验证流程中，若模型预测与实际施工情况出现偏差，管理者能

够迅速做出反应，根据实际情况对模型参数进行必要的调整，旨在提高模型的预测精度和实用性。施工过程中的各类数据和信息被充分利用，对模型进行了持续的优化与改进。这一举措不仅使模型更加符合实际施工需求，还显著提升了施工进度管理的整体效能。通过这一系列的实践应用与验证，积累了大量的宝贵经验，为后续类似项目的施工进度管理提供了有力的参考依据。这一过程不仅促进了施工进度管理水平的提升，还为BIM技术在房建工程领域的广泛应用奠定了坚实的基础。

结语

本研究通过对基于BIM技术的房建工程施工进度管理的全面探讨，揭示了BIM技术在提升施工计划科学性、增强监控实时性、实现进度动态调整及冲突预测解决等方面的显著优势。通过构建三维建筑信息模型及4D系统，实现了施工进度管理的精确化、可视化与智能化。模型的实践应用与验证进一步证明了其有效性与实用性，为房建工程施工进度管理提供了创新思路与技术支撑，推动了建筑行业的数字化转型与智能化发展。

参考文献

- [1] 杜巍.BIM在房建项目管理中的应用思考[J].中小企业管理与科技(中旬刊), 2021, (06): 181-182.
- [2] 张建伟.BIM技术在房建工程施工中的研究及应用[J].冶金与材料, 2020, 40(04): 48+50.
- [3] 李伟.BIM技术在房建工程施工中的应用[J].建筑技术开发, 2018, 45(15): 38-39.
- [4] 胡晶.基于BIM技术的工程造价精细化管理探讨[J].门窗, 2017, (12): 214.