

BIM 技术在住宅建筑施工管理中的应用研究

杨雷

湖南晴喜建设工程有限责任公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]在住宅建筑领域, BIM 技术的应用正日益受到重视和广泛采用。作为一种数字化的建筑管理工具, BIM 技术不仅提供了三维协同、数字化进度管理和资源优化等功能, 还推动了施工管理的创新和发展。通过实时数据共享、智能冲突检测和预警, 以及安全管理和质量控制等方面的应用, BIM 技术为住宅建筑项目带来了高效性、可视化和可持续发展的优势。文章将重点探讨 BIM 技术在住宅建筑施工管理中的应用要点和优势, 以展示其在推动建筑行业向更智能、高效和可持续发展的方向发展中的重要作用。

[关键词]住宅建筑; BIM; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/aem.v5i7.9246

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Residential Building Construction Management

YANG Lei

Hunan Qingxi Construction Engineering Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410100, China

Abstract: In the field of residential architecture, the application of BIM technology is increasingly valued and widely adopted. As a digital building management tool, BIM technology not only provides functions such as 3D collaboration, digital progress management, and resource optimization, but also promotes innovation and development in construction management. Through the application of real-time data sharing, intelligent conflict detection and warning, as well as security management and quality control, BIM technology brings efficiency, visualization, and sustainable development advantages to residential construction projects. The article will focus on exploring the application points and advantages of BIM technology in residential construction management, in order to demonstrate its important role in promoting the development of the construction industry towards a more intelligent, efficient, and sustainable direction.

Keywords: residential buildings; BIM; construction management; application

文章讨论了 BIM 技术在住宅建筑施工管理中的应用要点和优势。首先介绍了三维协同的重要性, 包括设计与施工间的协同、冲突检测与预防等。其次阐述了数字化进度管理的优势, 包括施工进度可视化和协同调整。最后探讨了资源优化与可视化的重要性, 如材料和能源的有效利用、环境影响的降低。总结 BIM 技术在住宅建筑施工管理中的优势, 包括智能冲突检测与预防、实时数据共享与协同、资源优化与可持续发展等, 为提高施工效率、质量和可持续性提供了重要支持。

1 BIM 技术在住宅建筑施工管理中的应用要点

1.1 三维协同

传统的建筑施工管理存在信息孤岛和协作不畅的问题, 导致沟通困难、误解和冲突的发生。而 BIM 技术的引入, 通过建立一个统一的三维模型, 使得不同专业的参与者可以在同一个平台上进行协同工作。让设计师、工程师、施工方、供应商等各个参与者能够实时查看和编辑同一份数据。通过将各种设计和施工信息整合到一个统一的模型中, 可以消除信息孤岛, 减少信息传递的失误和延误。不同专业的参与者可以在模型中进行交互操作, 实时查看各自的设计、工程和施工进度, 并进行协商和协调。其次, BIM 模型提供了丰富的协同功能, 例如冲突检测和协同设

计。通过在模型中添加各种专业的设计和施工要素, 可以进行冲突检测, 及早发现设计冲突或者工程冲突, 并进行解决。同时 BIM 模型也支持多方参与的协同设计, 不同专业的设计师可以在同一个模型中进行设计交流和协作, 提高设计质量和效率。最后, BIM 模型还可以与其他管理工具和系统进行集成, 实现更高级别的协同管理。例如, 可以将 BIM 模型与进度管理软件相结合, 实现进度的三维可视化和协同调整。施工方可以根据 BIM 模型进行施工计划的制定和资源的调配, 各个参与者可以实时查看进度和资源的分配情况, 以便更好地协调工作和应对变化。

1.2 数字化进度管理

传统的进度管理依赖于手工制定的计划表和纸质文档, 容易受到信息不准确、变更难以追踪以及沟通困难等问题的影响。而 BIM 技术的应用可以将进度管理转变为数字化的、实时的过程。BIM 模型可以与进度管理软件集成, 实现进度计划的数字化。通过将施工计划与 BIM 模型相结合, 可以将每个施工任务与特定的构件或空间关联起来, 建立起二者之间的关系。这样, 在模型中对任务进行调整和更新时, 与之关联的进度信息也会相应变化, 保持进度计划的实时性和准确性。其次, 数字化进度管理使得施工进度跟踪和控制更加直观和便捷。通过 BIM 模型, 可以

可视化地展示整个项目的进度状态,包括已完成的工作、进行中的工作和尚未开始的工作。施工方可以实时查看模型,了解施工进度,识别潜在的延误和瓶颈,并进行相应的调整和优化。同时数字化进度管理还可以提供进度报表和图表,帮助管理人员更好地分析和决策。此外,数字化进度管理还提供了协同和共享的机制。不同专业的参与者可以在 BIM 模型中查看和编辑进度信息,及时共享最新的进展和调整。这样各个参与方之间的沟通和协调变得更加高效和准确,减少了信息传递的误差和延误^[1]。

1.3 资源优化和可视化

传统的资源管理常常面临材料浪费、设备冲突和成本控制等问题,而 BIM 技术的应用可以通过建立数字化的 BIM 模型,实现对资源的优化和可视化管理。BIM 模型可以用于优化材料和设备的使用。通过将施工相关的材料和设备信息嵌入到 BIM 模型中,可以对其进行精确的管理和控制。BIM 模型可以提供关于材料数量、规格和位置的信息,以及设备的布置和使用情况。这样,可以在施工过程中实时跟踪和调整资源的使用,减少材料的浪费和设备的冲突。此外, BIM 模型还可以与供应链管理系统集成,实现材料的自动订购和库存控制,进一步提高资源利用效率。其次, BIM 技术可以通过可视化呈现施工过程和结果,提供更直观、清晰的资源管理和决策支持。通过 BIM 模型,可以可视化地展示各种资源的分布、使用情况和变化趋势。施工方可以通过模型直观地了解各个工序的资源需求,合理安排资源的调配和利用,从而提高施工效率和控制成本。此外可视化的资源管理还有助于监测和评估施工质量,及时发现和解决潜在的问题。最后, BIM 模型的可视化特性还能够帮助相关人员更好地理解 and 参与资源管理。通过与 BIM 模型的交互,不同参与者可以深入了解资源分配和使用的情况,参与资源决策和调整。这种可视化的参与方式可以促进各方之间的沟通和协作,共同优化资源管理,提高项目的整体效能。

2 在住宅建筑施工管理中应用 BIM 技术的优势

2.1 智能冲突检测与预防

BIM 模型首先可以在设计阶段自动检测潜在的冲突。通过将各个专业的设计信息整合到 BIM 模型中,系统能够智能地识别出不同构件之间的冲突,例如管道与结构的碰撞、电线与风管的交叉等。这种智能的冲突检测功能可以帮助设计师及早发现和解决问题,避免在施工阶段出现严重的冲突和错误。其次, BIM 模型还能提供冲突预防功能,使得冲突可以在施工前预防而不是事后解决。通过模型的可视化和空间协调功能,施工方可以在施工前模拟和验证施工过程,发现潜在的冲突并进行调整。例如,通过可视化展示模型中的各个构件,施工人员可以预先发现施工序列上的冲突,确保各工序之间的顺畅进行,提高施工效率和质量。此外,智能冲突检测和预防也能减少返工和成本

损失。通过在 BIM 模型中进行冲突检测和调整,可以避免施工中发现冲突后的返工,节省时间和成本。同时通过预防冲突,可以减少材料的浪费和资源的重复使用,提高施工过程的可持续性^[1]。

2.2 实时数据共享与协同

BIM 模型作为一个统一的信息平台,可以实现实时数据共享。不同专业的参与者可以通过 BIM 模型访问和编辑同一份数据,包括设计文件、施工计划、进度更新等。这种实时数据共享使得各方能够快速获取最新的项目信息,避免了传统纸质文档传递和信息更新的延迟和错误。其次,实时数据共享也有助于监测和控制施工进度。通过将进度管理软件与 BIM 模型相结合,可以实现进度的实时可视化和协同调整。各参与者可以通过模型直观地了解施工进度和资源分配情况,及时识别潜在的延误和瓶颈,并进行相应的调整和优化。这种实时的进度监控和协同调整有助于保证项目按时交付。最后,实时数据共享也有助于监测和控制施工进度。通过将进度管理软件与 BIM 模型相结合,可以实现进度的实时可视化和协同调整。各参与者可以通过模型直观地了解施工进度和资源分配情况,及时识别潜在的延误和瓶颈,并进行相应的调整和优化。这种实时的进度监控和协同调整有助于保证项目按时交付。

2.3 资源优化与可持续发展

BIM 模型的精确建模和数据分析功能可以帮助实现材料的优化利用。通过将材料信息纳入 BIM 模型中,可以对材料的需求、数量和规格进行精确的计算和管理。这有助于避免材料的过度采购和浪费,并促使在设计和施工过程中更加节约和高效地使用材料。资源优化不仅有助于减少成本,还可以减少对自然资源的过度开采和环境的负面影响。其次, BIM 技术的应用可以实现能源的优化利用。通过 BIM 模型的能源分析和模拟功能,可以对建筑能耗进行评估和优化。设计师可以在模型中尝试不同的能源效率策略,例如采用可再生能源、改善建筑隔热等,以提高能源利用效率和降低碳排放。这种能源优化有助于构建更节能环保的住宅建筑,推动可持续发展。同时, BIM 模型的数据分析功能还可以帮助评估和优化施工过程对环境的影响。通过模拟施工活动和流程,可以预测并减少施工对土壤、水源和空气质量的影响。这种环境友好的施工方式有助于降低生态破坏,保护自然环境^[1]。

3 BIM 技术在住宅建筑施工管理中的应用措施

3.1 预制构件优化

建立 BIM 模型,可以准确计算和预测预制构件的尺寸、数量和位置。设计人员可以在模型中标注和定义各个构件的特征和要求,确保其与设计方案的一致性。同时 BIM 模型可以进行碰撞检测,避免不同构件之间的冲突和干扰,确保预制构件的准确度和适配性。其次,预制构件的优化利用可以减少现场加工和调整的需求。通过 BIM 模型,施

工团队可以提前规划和确定预制构件的制作和运输方案,以减少浪费和不必要的加工。准确的构件尺寸和位置信息也有助于提前预制施工支架和连接件,确保预制构件的准确安装和一次性通过。此外,预制构件的应用还有助于提高施工现场的安全性。由于预制构件在工厂中进行制作和检验,其质量和性能更易控制和保证。这减少了施工现场的施工过程中的潜在安全风险,提高了施工的安全性。并且预制构件的准确安装也减少了现场作业的高风险操作,进一步保障工人的安全^[1]。

3.2 质量管理与检验

将设计和施工信息整合到BIM模型中,可以实时监测和记录施工过程中的质量问题。各个专业的参与者可以在BIM模型中标注和记录质量问题,如缺陷、错误或不一致之处。这些问题可以以可视化的方式展示在模型中,方便参与者对质量问题进行定位、分析和解决。其次,BIM模型还可以提供质量检验的数据和报告,以确保施工质量达到预期标准。通过与实际施工的对比,可以检查预制构件的尺寸、位置、装配等是否符合要求。BIM模型中记录的质量问题和解决方案可以用于生成质量检验报告,供项目管理人员和业主审查和验证施工质量。此外,BIM模型的数据分析功能也可以帮助识别和纠正潜在的质量问题。通过对BIM模型中的数据进行分析,可以检测出构件尺寸偏差、空间冲突等潜在的质量隐患。这有助于在施工过程中及早发现问题,并采取相应的措施进行纠正,确保施工质量的可控性和可靠性。

3.3 安全管理与预警

BIM模型可以用于安全规划和设计。通过将安全要素和规则纳入BIM模型中,如安全通道、防护设施、施工工期等,可以在模型中模拟施工过程中的安全风险。设计师可以在模型中进行安全规划和设计,确保设计满足相关的安全要求和法规,提高施工现场的安全性。其次,BIM模型可以用于安全警示和预警。通过模型的可视化和空间协调功能,可以模拟施工过程中的安全风险,并提供警示和预警。例如,可以标注出悬挑施工区域、高危作业区域等,并在模型中进行警示,以引起施工人员的注意和警惕。这种安全警示和预警可以帮助预防事故的发生,并提供决策支持,确保施工现场的安全性。最后,BIM模型可以用于安全培训和沟通。通过在BIM模型中添加安全培训材料、视频教程等资源,可以为施工人员提供安全培训和指导。施工方可以使用模型进行安全会议和沟通,以确保所有参与者对安全事项的理解和共识。这种安全培训和沟通的方

式有助于增强施工人员的安全意识和行为规范,降低事故发生的概率^[1]。

3.4 运维管理与维护

BIM模型可以集成设备信息和维护计划,实现对建筑设备和系统的远程监控和维护管理。通过将设备的参数、维护手册、保养记录等信息纳入BIM模型中,维护人员可以实时监测设备的状态和性能。当设备出现异常时,系统可以自动发送警报并提供相应的维护指导,有助于及时采取维修措施,降低故障风险和维修成本。其次,BIM模型可以用于设备维护计划的优化和预测。通过分析设备的使用情况、运行数据和维护记录,可以预测设备的维护需求和寿命,制定合理的维护计划。维护人员可以在模型中查看和更新维护计划,并根据模型提供的指引进行维护工作。这种基于数据的维护管理可以提高维护的效率和准确性,延长设备的使用寿命,降低运维成本。此外,BIM模型的历史数据和维护记录还有助于建立建筑设备和系统的知识库。通过将设备的维护历史和故障分析纳入模型中,可以形成知识库和经验库,为维护人员提供参考和指导。这有助于加快故障排除的速度,提高维护的准确性和可靠性。

4 结语

BIM技术在住宅建筑施工管理中的应用为行业带来了诸多优势。从智能冲突检测到资源优化、从实时数据共享到质量管理,BIM技术提供了全面的解决方案。通过数字化、可视化和协同工作,项目的效率和质量得以提升,同时实现了资源的优化利用和可持续发展。BIM技术在住宅建筑领域的应用将持续推动行业的创新和发展,为建筑项目的成功交付和运营管理提供更强有力的支持。

[参考文献]

- [1]张鹏.BIM技术在住宅建筑施工管理中的应用研究[J].四川建材,2023,49(4):220-222.
 - [2]王翔,施建焕,王玉秀.BIM技术在住宅施工管理中的实践应用研究[J].四川建材,2023,49(4):213-214.
 - [3]万猛.BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(2):112-114.
 - [4]陈颢元.BIM技术在建筑施工管理中的应用研究[J].砖瓦,2022(12):79-81.
 - [5]董春雷.BIM技术在住宅建筑施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2021(34):131-132.
- 作者简介:杨雷(1990.7—),男,民族汉,毕业学校:长沙理工大学,专业:土木工程,职务:项目负责人,职称级别:中级职称。