

装配式建筑BIM深化设计

李 哲

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400000

摘 要：随着现代建筑技术的不断发展，装配式建筑以其高效、环保的特点逐渐成为建筑业的重要发展方向。BIM技术作为信息化管理的有效手段，在装配式建筑的深化设计中发挥着重要作用。本文探讨了BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用流程、优势以及面临的技术与管理挑战，并提出了相应的应对策略，旨在促进装配式建筑BIM深化设计的进一步发展与应用。

关键词：装配式建筑；BIM技术；深化设计

引言：在建筑行业追求高效、环保与可持续发展的背景下，装配式建筑以其独特的优势崭露头角。而BIM技术作为建筑信息模型化的重要手段，为装配式建筑的深化设计提供了强大的技术支持。本文旨在深入剖析BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用，探讨其如何提升设计效率、优化资源配置，并应对相关挑战，以期为推动装配式建筑行业的创新发展贡献一份力量。

1 理论基础

1.1 装配式建筑的基本概念与特点

（1）装配式建筑的组成与分类。装配式建筑是一种现代化的建筑方式，它通过将建筑的主要构件在工厂预制，然后运输到施工现场进行组装的方式来完成建筑的建设。装配式建筑的主要构件包括预制墙体、预制楼板、预制楼梯等。这些构件在工厂中通过标准化的生产工艺进行制造，保证了构件的质量和精度。装配式建筑可以分为多种类型，如装配式混凝土结构、装配式钢结构以及装配式木结构等。这些不同类型的装配式建筑在结构形式、材料选择以及应用范围等方面都有所不同。例如，装配式混凝土结构主要用于高层建筑和大型公共设施，而装配式钢结构则更适用于大跨度建筑和需要快速施工的项目。（2）装配式建筑的设计、生产与施工流程。装配式建筑的设计、生产与施工流程是一个紧密相连的系统。设计阶段，设计师会根据建筑的功能需求和结构特点进行详细的规划和设计，并确定所需构件的类型和尺寸。生产阶段，工厂根据设计图纸进行构件的预制，包括模具制作、材料准备、构件浇筑和养护等。施工阶段，工人将预制构件运输到现场，通过吊装和连接等工艺进行组装，形成完整的建筑结构。

1.2 BIM技术概述

（1）BIM技术的定义与基本原理。BIM即建筑信息模型，是一种基于计算机技术的建筑设计和信息管理方

法。BIM技术通过建立建筑的三维模型，将建筑的设计、施工、运维等全生命周期的信息进行集成和管理。BIM模型包含了建筑的几何尺寸、材料属性、设备信息等多种信息，可以为建筑的设计、施工和运维提供全面的数据支持。（2）BIM技术在建筑全生命周期中的应用。BIM技术在建筑全生命周期中的应用广泛，包括设计阶段的初步设计、深化设计、施工方案制定等，施工阶段的进度管理、质量管理、安全管理等，以及运维阶段的设备管理、能源管理等。BIM技术的应用可以显著提高建筑的设计效率、施工质量和运维管理水平，降低建筑的成本和风险。

1.3 深化设计在装配式建筑中的重要性

（1）深化设计的概念与目的。深化设计是在初步设计的基础上，对设计图纸进行细化和完善的过程。在装配式建筑中，深化设计对于确保构件的精度和可制造性至关重要。深化设计需要对构件的尺寸、形状、连接方式等进行详细的规定，以确保构件在工厂中的顺利制造和在施工现场的准确组装。（2）深化设计对装配式建筑质量与成本的影响。深化设计对装配式建筑的质量具有重要影响。通过深化设计，可以对构件的制造工艺和连接方式等进行优化，提高构件的精度和可靠性，从而确保建筑的整体质量。同时，深化设计还可以对构件的材料和工艺进行成本分析，优化设计方案，降低建筑的成本。

2 BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用

2.1 BIM深化设计的基本流程与方法

（1）从整体到构件的设计理念。BIM深化设计在装配式建筑中的应用，首要的是遵循从整体到构件的设计理念。这意味着在设计之初，设计师需要从宏观上把握建筑的整体布局、风格和功能需求，然后再将这些需求细化到每一个预制构件上。这种设计理念不仅有助于保持建筑的整体性，还能确保预制构件在生产和装配过程

中的精准度和协调性。在BIM技术的支持下,设计师可以利用三维建模工具,先建立建筑的整体模型,然后根据建筑的整体结构和功能需求,将模型逐步细化到预制构件的级别。这样,每一个预制构件的尺寸、形状和材料等信息都可以在建筑模型中清晰地展现出来,为后续的生产和施工提供精确的指导。(2)参数化设计与快速建模技术。参数化设计是BIM技术的重要组成部分,它允许设计师通过设定和调整参数,来快速生成和修改建筑模型。在装配式建筑深化设计中,参数化设计可以帮助设计师更高效地创建和修改预制构件,从而大大提高设计效率。同时,快速建模技术也是BIM深化设计不可或缺的一环。利用快速建模技术,设计师可以在短时间内创建出复杂而精细的建筑模型,包括预制构件之间的连接关系、安装位置等。这些模型不仅可以用于设计阶段的展示和碰撞检测,还可以直接导出用于生产和施工的信息^[1]。

(3) BIM软件的选择与应用。在选择BIM软件时,需综合考量软件的适用性、易用性、兼容性及售后服务等关键因素。对于装配式建筑深化设计领域,Revit作为一款专业的BIM软件,是一个理想的选择。Revit提供了多样的设计工具和预置模板,助力设计师迅速构建出达标的建筑模型。此外,它支持参数化设计和快速建模技术,极大地提升了设计效率与灵活性。更重要的是,Revit能够与其他多种软件无缝对接,便于设计师与项目其他参与方进行信息交流与协同作业,优化工作流程。

2.2 BIM深化设计在装配式建筑各阶段的应用

(1) 设计阶段。在设计阶段,BIM技术主要用于创建建筑的三维模型,并进行碰撞检测和优化。通过三维建模技术,设计师可以直观地展示建筑的空间布局、结构形式和功能分布等信息。同时,碰撞检测功能可以自动检测模型中可能存在的冲突和碰撞点,帮助设计师及时发现并解决问题。在装配式建筑中,碰撞检测尤为重要。因为预制构件之间的连接关系复杂且紧密,一旦存在碰撞或冲突点,将会给后续的生产和施工带来极大的不便和损失。因此,利用BIM技术进行碰撞检测和优化,可以大大提高装配式建筑的设计质量和效率。(2) 生产阶段。在生产阶段,BIM技术可以将预制构件的详细信息从模型中导出,包括尺寸、形状、材料、连接方式等,为工厂的生产提供精确的数据支持。这些信息可以直接用于预制构件的模具制作、材料采购和生产计划制定等环节,大大提高了生产的准确性和效率。同时,BIM技术还可以根据生产能力和施工需求,自动优化生产计划,包括生产顺序、生产周期、所需资源等,从而确保预制构件的及时供应和生产的连续性^[2]。(3) 施工阶段。在

施工阶段,BIM技术可以用于指导预制构件的现场装配和进度管理。通过BIM模型,施工人员可以清晰地看到每个预制构件的位置、连接方式、安装顺序等信息,从而确保施工过程的准确性和高效性。此外,BIM技术还可以实时更新施工进度信息,帮助管理人员及时发现并解决施工中的延误问题。通过与现场实际情况的对比,管理人员可以及时调整施工计划,确保工程按时完成。(4) 运维阶段。在运维阶段,BIM技术可以用于建筑设备的维护和信息管理。通过BIM模型,维护人员可以快速定位设备的位置和属性,了解设备的运行状态和维护历史,从而制定合理的维护计划和维修方案。同时,BIM技术还可以用于收集和管理建筑的能耗数据、设备运行状态数据等,为建筑的能源管理和设备优化提供数据支持。这些数据可以帮助运维人员及时发现并解决能源浪费和设备故障等问题,提高建筑的运行效率和舒适度。

2.3 BIM深化设计的信息共享与协同工作

(1) BIM模型的信息共享机制。BIM模型的信息共享机制是实现项目参与方之间信息共享和协同工作的基础。通过BIM技术,项目参与方可以实时访问和修改模型中的信息,从而确保信息的准确性和一致性。为了实现信息共享,BIM模型需要支持多种格式的数据交换和导出。这样,不同专业的设计师、施工人员、生产人员等都可以根据自己的需求选择合适的工具进行数据处理和分析。(2) 项目参与方的协同工作模式。BIM技术使得项目参与方之间的协同工作变得更加高效和便捷。通过BIM平台,设计师、施工人员、生产人员等可以实时交流和讨论设计方案、施工进度、生产问题等,从而及时发现并解决问题。为了实现协同工作,BIM平台需要提供丰富的协作工具和功能,如在线讨论、文件共享、任务分配等。这些工具可以帮助项目参与方更好地沟通和协作,提高工作效率和质量^[3]。同时,BIM平台还需要支持多用户同时访问和编辑模型的功能,以确保信息的实时更新和一致性。(3) BIM深化设计在装配式建筑全产业链中的应用。BIM深化设计在装配式建筑全产业链中的应用价值不可小觑。从设计阶段到生产阶段再到施工阶段和运维阶段,BIM技术都发挥着重要作用。在设计阶段,BIM技术可以帮助设计师更高效地创建和修改预制构件,提高设计质量和效率。在生产阶段,BIM技术可以为工厂提供精确的数据支持,优化生产计划,提高生产效率。在施工阶段,BIM技术可以指导预制构件的现场装配和进度管理,确保施工过程的准确性和高效性。在运维阶段,BIM技术可以用于建筑设备的维护和信息管理,提高建筑的运行效率和舒适度。

3 装配式建筑 BIM 深化设计面临的问题与挑战

3.1 技术层面问题

(1) BIM软件的兼容性和数据共享问题。在装配式建筑BIM深化设计中，BIM软件的兼容性是至关重要的。然而，目前市场上的建筑设计软件种类繁多，不同软件间的数据格式和信息表达存在差异，导致数据共享和交换变得困难。这不仅影响了设计效率，还可能导致信息丢失或错误。因此，加强BIM软件的数据标准化和兼容性研究，实现不同软件间的无缝数据共享，是当前亟待解决的问题。(2) 深化设计阶段的参数化建模精度及效率问题。参数化建模是BIM技术的核心之一，但在装配式建筑深化设计中，参数化建模的精度和效率往往难以平衡。一方面，为了提高设计精度，需要投入大量时间和精力进行模型细化；另一方面，为了提高设计效率，又需要简化模型以加快建模速度。因此，如何在保证设计精度的前提下提高建模效率，是深化设计阶段需要解决的关键问题。

3.2 管理层面问题

(1) 团队协作及信息传递效率问题。装配式建筑BIM深化设计需要多个专业团队之间的紧密协作。然而，在实际操作中，由于信息传递渠道不畅或信息传递不及时，往往导致团队协作效率低下。此外，不同专业团队之间对于设计信息的理解可能存在偏差，进一步影响了设计质量和进度。因此，建立有效的团队协作机制和信息传递渠道，提高信息传递效率和准确性，是管理层面需要解决的问题。(2) 设计变更及更新管理的难度问题。在装配式建筑BIM深化设计过程中，设计变更和更新是不可避免的。然而，由于设计信息的复杂性和多样性，设计变更和更新的管理往往变得困难。如何快速准确地识别设计变更的影响范围、评估变更对成本和进度的影响、以及及时将变更信息传递给相关团队，是当前

管理层面需要解决的重要问题。

3.3 应对策略与建议

(1) 加强技术研发及软件更新升级。针对BIM软件的兼容性和数据共享问题，建议加强技术研发和软件更新升级。通过制定统一的数据标准和接口协议，实现不同软件间的数据共享和交换。同时，推动BIM软件的功能优化和性能提升，提高参数化建模的精度和效率。(2) 提高团队协作及信息管理能力。针对团队协作和信息传递效率问题，建议建立有效的团队协作机制和信息管理流程。通过引入先进的项目管理工具和方法，如协同设计平台、云计算技术等，实现设计信息的实时共享和高效传递。同时，加强团队成员之间的沟通和交流，提高团队协作效率和准确性。此外，还可以考虑建立设计变更和更新的管理机制，明确变更流程、责任分工和审批权限等，以降低设计变更和更新带来的风险和成本。

结束语

综上所述，装配式建筑BIM深化设计不仅是建筑技术创新的重要体现，更是推动建筑行业转型升级的关键力量。通过BIM技术的应用，我们实现了设计效率的大幅提升、制造成本的有效控制以及施工周期的显著缩短。未来，随着技术的不断进步和应用场景的持续拓展，装配式建筑BIM深化设计将在更多领域展现出其独特价值，为构建更加智慧、绿色、宜居的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1] 张晓聪. BIM信息技术在装配式建筑深化设计中的应用研究[J]. 建设科技, 2021, (14): 73-75.
- [2] 袁晓华. BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2021, (17): 204-205.
- [3] 孙久顺. BIM技术在装配式建筑设计中的应用[J]. 住宅与房地产, 2020, (16): 126-128.