

BIM技术在装配式建筑施工阶段的应用研究

闫宏达 王亚华

济南一建集团有限公司 山东济南 250000

摘要: 随着现代建筑技术的不断发展,装配式建筑因其高效、环保及优质的建筑特性,逐渐在建筑行业中占据重要地位。然而,装配式建筑施工的复杂性和精度要求也给传统的施工管理模式带来了新的挑战。在此背景下,建筑信息模型(BIM)技术的出现为装配式建筑施工管理提供了新的解决方案。因此,本文将深入探讨BIM技术在装配式建筑施工阶段的具体应用,分析其如何助力装配式建筑实现更高效、更精准的施工管理,以期为装配式建筑的施工提供新的思路和方法,推动装配式建筑技术的持续发展和提升。

关键词: BIM技术; 装配式建筑; 施工阶段; 应用

引言

装配式建筑施工方式因其高效、节能和环保的特性,在众多行业中得到了广泛应用。然而,在我国,装配式建筑的建设仍存在一些挑战,整体管理水平尚待进一步提升。鉴于此,建筑企业需积极采纳BIM技术,以此全面提升装配式建筑施工的层次,深入实施节能环保的理念,从而有力推动我国建筑企业的持续进步与发展。

一、装配式建筑和BIM技术概述

1. 装配式建筑

装配式建筑是指将建筑物的部分或全部构件在工厂提前生产,运输到施工现场进行组装。这种施工方式具有提高施工效率、降低环境污染、节约资源等优点,是建筑行业未来发展的重要方向。装配式建筑的核心在于预制构件的使用,即在建筑建造过程中,将部分或全部的建筑构件预先在工厂进行生产制造,然后在施工现场进行组装。相较于传统建筑模式,装配式建筑的优势在于可以提高施工效率,减少不必要资源损耗,降低对环境的影响,提高工程质量。

2. BIM技术

BIM技术,即建筑信息模型,是一种以三维数字技术为基础,集成了建筑设计、施工和运营等全生命周期信息的工具。它通过建立虚拟的建筑模型,将各种信息整合到一个平台上,为设计师、工程师和业主等各方提供了一个协作的平台,提高了工作效率和质量。BIM技术以其强大的信息整合和可视化能力可以帮助设计师进行更高效的设计,提高施工单位的施工效率和质量,加强各方的协作,并为项目的评估和优化提供了重要的参考。

二、BIM技术在装配式建筑施工中的应用价值

在装配式建筑施工过程中,应用BIM技术是非常重要的。该项技术有着以往传统技术不可比拟的优势,因此得到了人们的广泛青睐和重视。在初期设计过程中,设计管理人员需要制订规范且标准的流程,有效地对构件进行预埋处理,加深各项设计人员的合作和交流程度,根据交流结果落实相关的设计方案,弥补施工中存在的缺陷。

与此同时,还可以把云端技术和BIM技术全面应用到设计环节中,从中获取标准的信息,然后反馈于平台内。此外,BIM技术能够精准地发现问题所在,分析问题出现的根本原因,并加以解决。因为装配式预制构件涉及诸多类型,因此在设计期间,可以利用BIM技术明确标准的信息参数^[1],为设计人员对设计方案加以调整和改进提供良好的依据,从根本上降低设计人员的工作压力,提升相关效率和质量。

1. 可加快施工进度,提高施工综合管理水平

从装配式建筑施工作业实际情况来看,建筑吊装阶段是非常重要的一个环节。但是该项阶段也有着一定的复杂性和繁琐性,对机械化操作程度和安全管理方式提出较高要求。所以需要采取BIM技术对装配式建筑施工作业布局优化和改进进行模拟。特别是在安装预制构件期间,应当提前练习,让技术人员全面掌握操作技术内容。此外,在建筑施工企业管理期间,还需制订相应的预制构件安全管理计划,明确存在的安全隐患,遵循具体问题具体分析的基本原则,提出解决对策,将安全隐患带来的不利影响降到最低。或者通过BIM技术规划车辆行驶线路,保持线路符合要求,防止施工过程中发生

重复对材料进行搬运的情况，确保整体施工进度。

2. 有利于对现场管理环节加以改进

由于装配式建筑中预制构件生产阶段较为复杂和繁琐，所以在设计期间，务必综合分析影响因素，如果没有对这些因素进行重点研究，将会消耗诸多的人力和物力，同时也从一定程度上增加操作过程中误差现象出现的概率。基于此，需要利用BIM技术进行现场管理，储存各个构件。另外，也可以采取射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）技术，该项技术能够帮助相关人员获取精准的数据信息，防止产生不良的误差现象，确保装配式建筑施工向信息化、自动化发展趋势迈进。与此同时，在施工过程中，也可以利用该项技术对预制构件的基本安装位置加以确定，从根本上提升装配效率与质量。

3. 能对施工作业环节展开良好的布局

在装配式建筑施工过程中，对于BIM技术进行应用，还可以实现5D模型的构建。其中，5D模型的作用较高，其可以对资源投入进行动态性的模拟。在此种情况下，制订标准的方案，将施工效果和价值全面体现出来。与此同时，在施工期间还可以借助5D模型明确方案中存在的难点，避免装配建筑施工中产生资源过度消耗现象。举例说明，当出现火灾隐患以后，消防人员可以根据BIM技术综合信息管理系统具备的功能，对火灾产生的具体位置加以明确，通过掌握火灾发生位置，制订相应的灭火对策，采取合理的灭火方法，确保火灾得到及时控制，避免人员伤亡。在对装配式建筑和其他设备展开维护和检修期间，也可以采取该项技术了解预制构件的型号和相关的生产厂家，在全面维护和检修的基础上解决难点^[5]，提高工作质量。

三、装配式建筑施工中BIM技术的应用

1. 施工模拟

装配式建筑施工中BIM技术的应用，一个典型应用即施工模拟，建筑团队可以在虚拟环境下来模拟设计和施工过程，能够及时发现和解决施工方案中的问题，优化施工流程。BIM模型可以用于规划装配的具体顺序和方法，施工团队可以在虚拟环境中模拟不同构件和模块的安装过程，以找到最佳的装配序列。这有助于避免在实际施工中的拥堵和干扰，提高工人的效率。通过施工模拟，可以更好地规划材料和人力资源的使用。建筑团队可以模拟材料的送货时间和使用方式，以确保材料在需要的时候准时到达施工现场，避免了不必要的库存和浪费。此外，可以根据模拟结果来规划工人的工作时间

表，以确保他们在关键时刻出现在正确的地方。

BIM技术也可以用于安全规划，建筑团队可以模拟施工过程中可能出现的安全风险和危险，以采取必要的措施来减少事故发生的可能性。具体包括模拟工人的行动路径，识别危险区域，并规划安全设备的布局。除此之外，在施工模拟中，也可以为施工人员专业能力提升提供支持，模拟预制构件的装配过程，提前熟悉工作流程和安全规程，完善自身不足，尽可能减少初学者在施工现场上的错误和风险。

2. 构件材料采购和管理

通过BIM技术，将装配式建筑构件材料相关信息整合到统一的建筑信息模型中，包含了预制构件的规格、材质、供应商信息、成本等。通过这种整合，可以实现对材料的全面管理和跟踪。基于BIM模型的信息，可以自动化采购流程。一旦确定了所需的构件和材料，系统可以自动生成采购订单，并将其发送给供应商，减少手动操作和错误的机会，更进一步采购的效率。对于已经采购的次啊聊，也可以借助BIM技术进行材料库存管理，实时监测项目中已经使用的材料和剩余的材料数量，可以更好地规划材料的补充和再订购，以确保项目不会因为材料短缺而受到延误。每个构件的制造和交付过程都可以追踪管理，确保材料的来源和质量符合规定的标准，一旦出现质量问题，可以追溯到具体的构件和供应商，以及及时采取措施解决问题。

3. 施工场地布置管理

首先，BIM技术允许建筑团队在虚拟环境中模拟施工场地的布置，包括吊装设备、材料堆放区、安全通道等。通过模拟，可以找到最佳的场地布置方案，以最大程度地提高施工效率和安全性。其次，根据BIM模型的信息，可以更好地分配人力和设备资源。建筑团队可以根据模拟结果来规划工人的工作站点、吊装设备的位置，以及材料的存放点，确保资源的高效使用。最后，虚拟模型可以用于可视化场地布置，使项目管理者更容易理解和监控施工进展。这种可视化有助于及时发现问题并采取纠正措施，以确保项目按计划进行。

4. 碰撞检测

(1) 构件之间冲突识别：装配式建筑通常包括各种构件和模块，如墙体、横梁、管道、电缆等。这些构件在施工过程中需要紧密协同工作，如果没有正确安排，就会出现碰撞和干扰。BIM技术通过将所有构件的三维模型整合到一个虚拟环境中，可以自动检测和识别构件之间的冲突，例如管道与横梁相撞、电缆过于密集等。

(2) 设备和构件碰撞检测：在装配式建筑施工中，吊装设备和机械通常需要与构件紧密合作，将构件安装到正确的位置。BIM技术可以用于检测吊装设备和构件之间的碰撞，以确保设备在施工过程中不会干扰到构件的安装，从而提高了工人的安全性和施工效率。管道和电缆的碰撞检测，装配式建筑中的管道和电缆网络通常需要穿越墙壁、地板和天花板等构件。BIM技术可以用于检测这些管道和电缆是否与其他构件发生冲突，以及它们是否按照设计规范正确安装，一旦发现碰撞，BIM技术可以自动生成解决方案，例如调整构件的位置或重新规划管道和电缆的走向，加快问题的解决速度，避免项目延误。

5. 节点技术交底

借助BIM技术进行节点技术交底，可以保证构件和系统装配精准对接。装配式建筑项目中的节点是构件相互连接或交汇的地方，如梁柱交汇、墙体与屋顶交接等。BIM技术可以用于定义和规划这些节点，包括节点的几何形状、尺寸、连接方式等，确保节点的精确性和一致性。BIM模型可以用于协调各个构件的位置和几何特性，以确保它们在节点处无冲突地连接，避免施工中的问题和额外工作。BIM技术还可以用于确保节点处的材料和尺寸的一致性。通过BIM模型，可以检查节点处的构件是否符合设计规格，以及材料是否正确。另外，BIM技术允许建筑团队在虚拟环境中模拟节点的实际施工步骤。具体包括各个构件的安装顺序、连接方法、固定方式等。通过施工步骤模拟，可以找到最佳的施工顺序和方法，以确保节点的准确性。实际上，BIM技术的应用，施工人员和管理人员能够可视化查看节点交底情况，掌握节点信息，促进各方交流与协作。

6. 施工质量与安全管理

BIM技术可以用于质量控制，通过对比设计模型和实际施工情况来检测潜在的问题。如果施工与设计不一致，系统可以自动发出警报，以便进行纠正措施，确保施工的精确性和一致性，降低了质量问题的风险。BIM技术也可以用于施工安全规划，通过模拟施工过程，可以识别潜在的安全风险和危险，如高空作业、吊装作业等。虚拟模型，工人可以在安全的环境中模拟高风险作业，以熟悉工作流程和安全规程，提高施工安全性。通过收集施工现场相关数据信息，自动化生成监测报告提供给工程师和管理人员，如果施工过程中出现问题，能够第

一时间采取行动予以处理，避免问题的恶化带来更大损失，延误工期。

7. 协作与沟通

BIM技术允许团队成员在虚拟环境中举行会议和协作，而无需亲临现场。通过BIM软件，团队可以同时查看和编辑建筑模型，讨论设计和施工问题，以及共享意见和建议，有助于减少沟通障碍，提高效率。装配式建筑项目通常涉及多个团队，包括建筑设计、结构设计、机电工程、制造等。BIM技术允许不同团队之间共享模型和信息，确保各个方面的协作和协调，可以规避信息孤岛和信息偏差的可能性。借助BIM模型可以与实际施工现场的数据相连接，实现实时数据共享。这意味着设计变更、施工进度和质量问题等可以立即传达给各方，以及时采取行动。BIM技术提供了强大的文件管理和版本控制功能，设计和施工文档可以集中存储，确保团队成员都在使用最新版本的文件，能够极大程度上避免混淆和错误。

结束语

总而言之，加强对BIM技术在装配式建筑中的应用研究，具有重要的现实意义，尤其是对我国建筑行业的可持续发展有极大的推动作用。因此，相关研究人员务必要提高重视，充分意识到BIM技术在装配式建筑中的重要性，使其发挥最大化价值，有效弥补装配式建筑中的一些不足之处，使该建筑模式可以获得更好的发展前景，从而推动建筑业的长远发展。

参考文献

- [1] 闵瑞冬, 张鸿瑞, 孙鸿. 基于BIM技术下的装配式建筑智慧建造分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(9): 60-61.
- [2] 张伟伟, 王志高, 杜莉, 等. 基于BIM的装配式建筑智慧建造应用研究[J]. 建筑发展, 2020, 4(8): 84-86.
- [3] 向君. 模块化设计技术在建筑产业中的应用[J]. 河北建筑工程学院学报, 2008(1): 86-87, 90.
- [4] 杨宇沫. 基于BIM的装配式建筑智慧建造管理体系研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2020.
- [5] 刘宇, 杨淑娟, 于德湖. 基于BIM的装配式建筑智慧建造应用研究[J]. 青岛理工大学学报, 2020, 41(5): 52-57.