

装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用实践

杨少博

中电科建设发展有限公司, 河北 石家庄 050299

[摘要]传统建筑行业中,设计、施工和运营往往是各自独立进行的,信息孤岛现象普遍存在,造成了设计与施工之间的协调困难、信息传递不畅等问题。而装配式建筑作为一种全新的建筑方式,对设计、施工和运营提出了更高的要求,BIM技术的应用成为了解决这些问题的关键所在。通过BIM技术,可以将建筑项目的各个阶段有机地连接起来,实现设计与施工的无缝衔接、信息的全面共享,从而提高了项目的整体管理水平和效率。因此,BIM技术在装配式建筑项目中的应用具有重要的意义和价值。

[关键词]装配式建筑; BIM; 工程施工

DOI: 10.33142/ec.v7i10.13764

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application Practice of BIM Technology in the Construction Process of Prefabricated Building Engineering

YANG Shaobo

China Electronics Technology Construction Development Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050299, China

Abstract: In the traditional construction industry, design, construction, and operation are often carried out independently, and the phenomenon of information silos is common, resulting in difficulties in coordination and poor information transmission between design and construction. As a new construction method, prefabricated buildings have higher requirements for design, construction, and operation, and the application of BIM technology has become the key to solving these problems. Through BIM technology, various stages of a construction project can be organically connected, achieving seamless integration between design and construction, comprehensive sharing of information, and improving the overall management level and efficiency of the project. Therefore, the application of BIM technology in prefabricated building projects is of great significance and value.

Keywords: prefabricated building; BIM; engineering construction

引言

随着全球建筑行业的不断发展,装配式建筑作为一种新型的建筑方式,逐渐受到了广泛关注和应用。相较于传统建筑方式,装配式建筑具有诸多优势,例如施工速度快、质量可控、资源节约等,因而受到了业界的青睐。在装配式建筑的设计和施工过程中,也面临着诸多挑战和问题,例如设计与施工的协调、信息的管理与共享等。因此,如何运用先进的技术手段解决这些问题,提高装配式建筑项目的质量和效率,成为当前亟待解决的重要问题之一。基于此,BIM(Building Information Modeling)技术应运而生,成为了解决装配式建筑问题的有效工具之一。

1 装配式建筑的特点

1.1 功能多样化

装配式建筑的特点之一是功能多样化。传统建筑往往受限于施工方法和材料的限制,导致功能性设计受到一定程度的局限。装配式建筑通过模块化设计和标准化构件的应用,使得建筑结构更加灵活多变。这种模块化设计能够满足不同功能需求,例如办公空间、住宅区域、商业设施等,且能够根据需要轻松进行扩展或改变布局。同时,功

能多样化也意味着建筑的适应性更强,能够更好地适应不同的使用环境和需求变化,为用户提供更加舒适和实用的空间体验。这种特点使得装配式建筑在满足多样化功能需求的同时,也为未来的建筑更新和改造提供了更大的便利性和灵活性。

1.2 施工装配化

装配式建筑的另一个显著特点是施工装配化。传统建筑施工通常采用现场浇筑、砌砖等传统工艺,需要大量的现场人工操作和时间,装配式建筑采用的是预制构件和模块化设计,这意味着大部分建筑元素在工厂内进行预制和加工,然后在现场进行组装安装。这种装配化的施工方式有诸多优势:一是提高了施工效率,节约了施工时间,可以大大缩短工程周期;二是减少了现场施工对环境的影响,降低了施工噪音和粉尘污染,提高了施工现场的安全性和整洁度;三是提高了施工质量,预制构件在工厂环境下受到更加严格的质量控制,避免了施工现场因为天气、施工技术等因素带来的质量问题。因此,施工装配化不仅提升了施工效率和质量,也符合现代工业化生产的趋势,为建筑行业的可持续发展提供了新的解决方案。

2 BIM 技术应用于装配式建筑的优势

2.1 可视化

BIM 技术在装配式建筑中的应用带来了诸多优势,其中之一便是可视化。通过 BIM 技术,建筑团队可以将整个建筑项目以三维模型的形式呈现出来,包括建筑的结构、构件、系统等各个方面的信息。这种可视化呈现不仅使得设计师、工程师和业主能够更直观地理解建筑的外观和内部结构,还能够设计阶段就对建筑进行全面的审查和评估。设计团队可以通过旋转、缩放、分层等操作,深入了解建筑的每个细节,从而及时发现并解决设计中的问题,避免了传统设计中因为缺乏全面的视觉信息而导致的错误和纠正成本的增加。此外,可视化也使得建筑团队之间的沟通更加高效。设计师、工程师、施工团队等各个参与方都可以在同一个 BIM 平台上查看和修改建筑模型,减少了信息传递和误解带来的沟通障碍,提高了团队的协作效率。因此,可视化是 BIM 技术应用于装配式建筑中的一大优势,为建筑项目的设计、施工和管理提供了强大的支持和帮助。

2.2 协调性

BIM 技术在装配式建筑中的另一个重要优势是协调性。传统建筑项目中各个专业之间的设计往往是分开进行的,存在着设计方案不一致、冲突等问题。而通过 BIM 技术,不同专业的设计可以在同一平台上进行集成,形成一个完整的建筑模型。这使得设计团队可以在早期阶段就发现并解决不同专业之间的冲突和问题,避免了施工过程中因为设计不协调而导致的延误和额外成本。此外,BIM 模型还可以进行碰撞检测,通过模拟不同构件之间的关系,及时发现可能存在的干扰和冲突,并提供解决方案。这种协调性不仅提高了设计的一致性和准确性,也减少了施工现场的调整和修改,有助于提高整个项目的效率和质量。因此,BIM 技术的协调性优势为装配式建筑项目的设计、施工和管理提供了重要支持,为项目的顺利进行和成功完成奠定了坚实的基础。

2.3 模拟性

BIM 技术在装配式建筑中的另一个显著优势是模拟性。通过 BIM 技术建筑团队可以对建筑项目进行全面的模拟和仿真,从而更好地理解建筑的各个方面,包括结构、施工过程、资源利用等。首先,BIM 模型可以模拟建筑的结构和功能,帮助设计团队更好地理解建筑的外观和内部布局,评估设计方案的合理性和可行性^[1]。其次,BIM 技术还可以模拟建筑的施工过程,包括各个施工阶段的进度安排、资源调配等,帮助施工团队优化施工计划,提高施工效率。此外,BIM 技术还可以模拟建筑的能源利用情况,评估建筑的节能性能,为建筑的设计和运营提供科学依据。通过这种模拟性,建筑团队可以在项目的不同阶段进行多次仿真和优化,提高了项目的可行性和可持续性,减少了项目的风险和成本。因此,BIM 技术的模拟性优势为装配式建筑项目的设计、施工和运营提供了重要的支持和保障。

2.4 信息完备性与一体化

BIM 技术在装配式建筑中的另一个显著优势是信息完备性与一体化。通过 BIM 技术,建筑项目的各种信息可以在一个统一的平台上进行管理和维护,包括设计图纸、构件信息、施工进度、材料清单等。这种一体化的信息管理使得建筑团队可以更加方便地获取和共享项目信息,避免了信息孤岛和数据冗余的问题。同时,BIM 模型还可以包含丰富的属性信息,例如构件的材料、尺寸、生产厂家等,为建筑项目的管理和运营提供了更加详尽和准确的信息支持。此外,BIM 技术还可以与其他软件和系统进行集成,例如项目管理系统、ERP 系统等,实现信息的无缝对接和共享,提高了信息的利用效率和价值。通过信息完备性与一体化,建筑团队可以更加高效地管理和利用项目信息,提高了团队的工作效率和项目的整体管理水平。因此,BIM 技术的这一优势为装配式建筑项目的设计、施工和运营提供了重要的支持和保障。

3 BIM 技术在装配式建筑中的应用

3.1 设计阶段

在装配式建筑项目的设计阶段,BIM 技术发挥着重要的作用。首先,设计团队可以利用 BIM 软件创建建筑的三维模型,包括建筑的结构、构件、系统等各个方面的信息。这使得设计师可以更直观地了解建筑的外观和内部结构,从而更容易发现和解决设计中的问题。同时,BIM 模型还可以与其他设计软件进行集成,例如 CAD、Revit 等,实现设计数据的无缝传输和共享,提高了设计团队的工作效率和协作能力。其次,BIM 技术还可以在 design 阶段进行碰撞检测和冲突分析。通过将不同专业的设计信息集成到同一个平台上,设计团队可以在早期阶段发现不同专业之间的冲突和问题,从而及时进行调整和优化。这有助于减少施工现场的修改和调整,提高了设计的一致性和准确性,同时也减少了项目的风险和成本。此外,BIM 技术还可以支持设计团队进行可视化设计和模拟分析。设计师可以利用 BIM 软件对不同设计方案进行模拟和比较,评估设计方案的合理性和可行性。这种模拟性设计使得设计团队可以在设计阶段就对建筑进行全面的审查和评估,从而提高了设计的质量和效率。

3.2 施工阶段

在装配式建筑项目的施工阶段,BIM 技术扮演着至关重要的角色。首先,BIM 模型为施工团队提供了可视化的建筑信息,包括结构、构件、系统等各个方面的细节。这使得施工人员可以更直观地理解建筑设计意图,准确把握施工要求和流程。通过 BIM 模型,施工团队可以预先规划施工工序和资源调配优化施工计划,提高施工效率和质量。其次,BIM 技术可以支持施工现场的协调和管理,通过 BIM 模型,施工团队可以对各个构件进行三维建模和虚拟组装,发现和解决可能存在的冲突和问题。同时,BIM 模型还可以与施工计划和进度管理系统进行集成,实现施工进度的实时监控和调整,确保施工进度按计划进行。此外,BIM

技术还可以支持施工现场的安全管理。通过 BIM 模型,施工团队可以模拟施工过程中可能存在的安全风险,并制定相应的安全措施和预防措施。这有助于减少施工现场的意外事故和安全隐患,保障施工人员的安全。

3.3 解决施工难题

BIM 技术在装配式建筑项目中能够有效地帮助解决施工过程中遇到的各种难题。首先,通过 BIM 模型,施工团队可以在施工前模拟和预测各种施工情况,并及时发现潜在的施工难题。例如,可以利用 BIM 技术对施工过程中可能存在的碰撞、空间限制、材料调配等问题进行模拟分析,从而提前制定解决方案,避免了施工现场的意外情况和延误^[2]。其次,BIM 技术可以支持施工现场的实时监控和调整。通过 BIM 模型,施工团队可以实时更新施工进度和资源利用情况,及时发现施工过程中的问题和难题并进行调整和优化。这有助于提高施工效率,减少施工时间和成本,保障工程的顺利进行。此外,BIM 技术还可以为施工团队提供专业的技术支持和指导。通过 BIM 模型,施工人员可以查看和理解建筑设计的各个细节和要求,快速定位和解决施工过程中遇到的问题。同时,BIM 技术还可以与其他软件和系统进行集成,例如自动化设备、无人机等,为施工过程提供更加智能化的解决方案。

3.4 施工进度管理

BIM 技术在装配式建筑项目中对施工进度管理起着关键作用。首先,通过 BIM 模型,施工团队可以实时监控施工进度。在 BIM 模型中,施工计划和进度安排可以与模型进行关联,施工进度的完成情况可以通过模型进行可视化呈现,使得施工团队能够清晰地了解当前施工进度,并及时调整工作计划以保证项目按时完成。其次,BIM 技术能够帮助施工团队优化施工流程,提高施工效率。通过 BIM 模型,施工团队可以对施工流程进行模拟分析,识别出施工过程中的瓶颈和优化空间,从而制定更合理的施工计划和资源配置方案,提高施工效率缩短工程周期。此外,BIM 技术还能够帮助施工团队进行进度风险管理。通过 BIM 模型,施工团队可以对施工进度进行预测和评估,识别出可能影响施工进度的风险因素,并采取相应的应对措施及时化解风险,确保施工进度的稳定和可控。

3.5 现实与虚拟结合,所见即所得

在装配式建筑项目中,现实与虚拟的结合是 BIM 技术的一大优势,实现了“所见即所得”的效果。通过 BIM 技术,建筑团队可以将虚拟模型与实际施工现场相结合,实现现实与虚拟的无缝对接^[3]。首先,BIM 模型可以在设计阶段准确地模拟建筑结构和构件的外观和布局,设计团队可以通过模型实时呈现的方式,直观地了解设计效果,做出更加准确的设计决策。其次,通过增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术,设计团队可以将 BIM 模型投影到实

际施工现场,实现建筑设计与实际环境的高度融合。这使得设计团队能够在实际环境中直观地感受建筑的尺度、比例和空间关系,及时发现和解决可能存在的问题,从而提高了设计的准确性和效率。同时,施工团队也可以利用 AR 和 VR 技术,将施工计划和进度安排与实际施工现场相结合,实现施工过程的可视化管理。这种现实与虚拟的结合,使得建筑项目的设计、施工和管理更加直观、高效,为项目的顺利进行和成功完成提供了强大的支持和保障。

3.6 碰撞检测

碰撞检测是 BIM 技术在装配式建筑项目中的重要应用之一。通过 BIM 模型,不同专业的设计信息可以在同一平台上进行集成,例如结构、管道、电气、机械等。碰撞检测利用这一特点,通过模拟分析不同构件之间的关系,及时发现可能存在的冲突和干扰。在装配式建筑项目中,碰撞检测可以帮助设计团队在设计阶段就发现并解决各种潜在的冲突问题。例如,管道与结构之间的碰撞、电气设备之间的干扰等。通过 BIM 模型,设计团队可以实时查看并分析这些冲突,从而及时调整设计方案,避免施工过程中的改动和延误保证施工的顺利进行。此外,碰撞检测还可以在施工阶段起到重要作用。施工团队可以利用 BIM 模型进行碰撞检测,确保各个专业之间的施工顺利协调,避免施工过程中的交叉干扰和冲突。通过提前发现并解决可能存在的问题,可以提高施工效率,减少施工现场的调整和修改,降低施工成本和风险。

4 结语

BIM 技术的应用为装配式建筑项目注入了新的活力与可能性。从设计到施工的过程,BIM 技术以其可视化、协调性、模拟性和信息一体化等诸多优势,为项目的各个阶段提供了强大支持。通过 BIM 技术建筑团队能够更加高效地协同工作,减少设计施工过程中的误差和冲突,提高项目的质量和效率。同时,BIM 技术还为装配式建筑项目的智能化管理和长期运营奠定了坚实基础。随着技术的不断发展和应用的深入,相信 BIM 技术将继续为装配式建筑行业带来更多的创新与发展,推动行业不断向前迈进。

【参考文献】

- [1]杨会会,田科,侯庆春,等.装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用实践[J].陶瓷,2022(3):114-116.
 - [2]赖琼娇.装配式建筑工程施工过程中的 BIM 技术应用[J].中国建材报,2021(3):33-35.
 - [3]李宣睿.装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术的应用研究[J].住宅与房地产,2019(28):194.
- 作者简介:杨少博(1991.9—),男,毕业院校:石家庄铁道大学四方学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:中电科建设发展有限公司,职务:洁净环境事业部副经理,职称级别:中级。