

# Research on the Application of BIM Technology in the Construction Process of Prefabricated Building Engineering

Huabin Wang

PetroChina Jilin Chemical Engineering Co., Ltd., Jilin, Jilin, 132021, China

## Abstract

With the progress of society and the continuous development of the construction industry, prefabricated construction projects have gradually emerged and become the dominant trend in the construction industry. The use of BIM (Building Information Modeling) technology is widely recognized as a crucial tool in the execution process of prefabricated construction projects. Based on this, this paper first elaborates on the definition of prefabricated building engineering, then analyzes the advantages of BIM technology application in the construction process of prefabricated building engineering, proposes several strategies for BIM technology application in the construction process of prefabricated building engineering, and finally looks forward to the application of BIM technology in the construction process of prefabricated building engineering, for reference by relevant industries.

## Keywords

prefabricated construction engineering; construction process; BIM technology; application

# 装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用研究

王华斌

中石油吉林化工工程有限公司, 中国 · 吉林 吉林 132021

## 摘要

随着社会的进步和建造行业的不断发展, 预制式建设项目逐步崭露头角, 成为建筑产业的主导趋势。在预制式建设工程的执行过程中, BIM (建筑信息模型) 技术的使用被社会各界公认为一项至关重要的工具。基于此, 论文首先阐述装配式建筑工程定义, 其次分析装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用优势, 再次提出几条装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用策略, 最后对于装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用进行展望, 以供相关行业参考。

## 关键词

装配式建筑工程; 施工过程; BIM 技术; 应用

## 1 引言

预制构建其优势表现为提高施工速度, 全面减轻环境负担以及更加完整的质量管理。然而, 对于这类建构项目, 依然面临一些设计和建造阶段方面的困扰, 譬如, 设计与施工的沟通协调, 在建造环节中可能产生的误差和矛盾等问题。为了应对这些挑战, BIM 技术作为一种兼具设计与管理功能的全面性工具, 在预制构建工程中逐渐流行起来<sup>[1]</sup>。

## 2 装配式建筑工程定义

装配式建筑工程需要先在线下工厂制造和拼装建筑零部件, 然后运输到建筑工地再进行安装。与传统的在现场施工不同, 这种工程模型将大部分施工步骤转移到工厂旨在提高施工效率和质量。一般包含预制混凝土构件、钢构件

及其他各类不同的预制构件。这种建筑工程模式核心理念是工厂化生产与现场装配相结合, 降低人工成本, 同时提高建筑质量和安全性。同时, 这种施工方式能够更好地监控材料的使用和废弃物的处理, 对环境污染也比较小。总的来说, 装配式建筑工程将工厂生产与现场装配结合在一起, 满足了现代社会对建筑施工效率和质量提升的需求。

## 3 装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用优势

### 3.1 提高设计效率与准确性

在装配式建筑工程的实施过程中, BIM 技术为设计效率和准确性的提升注入了新的活力, 基于此, 设计师们能够实现三维数字化建筑模型的构建, 进而提升设计团队对整体建筑方案的掌握。同时, 设计团队通过模拟建筑能更深入地模拟和理解建筑项目, 比如, 设计师在模型中能够直接调整建筑构件的尺度和连接方式, 或者选择最适合的材料, 快速定位出最理想的设计解决方案, 在保持设计精准的前提下, 缩短设计周期。在设计过程中, BIM 技术的自动碰撞检测

【作者简介】王华斌 (1977-), 男, 中国湖北黄冈人, 本科, 高级工程师, 从事建筑工程研究。

和冲突分析功能,能够帮助设计师提高设计的准确性<sup>[2]</sup>。

### 3.2 提升沟通与协作效率

在当下,设计分队、实施班组借助 BIM 软件平台,能实时分享建筑模型及其相关资讯,丰富各方之间的对话与配合体验。其中,设计分队能通过三维模型表达设计目标与需求,让实施班组和权益人提问、反馈观点,大幅节减了信息传递的时间,规避了信息不对称带来的误会和冲突。同时,设计分队、施工班组和权益人都能在 BIM 软件里对建筑模型进行多角度、多方位的注解和标记,并且能直接在模型上开展讨论,强化了团队间的协作效能和共识。此外,BIM 技术还可能与其他配合工具和系统整合,进一步提高聊天与合作的效率,例如,BIM 软件共享数据并传递信息功能,团队成员能在同一平台上看到、更新项目的进度、布置工作及解答疑问,避免信息孤岛和重复劳动,提高了工作效能。

### 3.3 提高施工质量与安全性

BIM 技术在装配式建筑工程领域不仅有望提升工程构建过程的效率,更有助于进一步将工程质量,基于 BIM 软件的施工数据模型,施工团队才有可能在虚拟环境中模拟建筑结构,从早期阶段察觉并处理可能产生的问题和安全隐患,评估工程实施的时间与必要资源,从而对施工方案进行微调和优化,确保工程实施的顺利进行。同时,BIM 软件还可以与质控系统整合,保证施工质量上具有追溯性与可控性,并且为施工安全训练和指导提供帮助,增强施工团队的安全意识和技能。

## 4 装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用策略

### 4.1 制定全面的 BIM 实施计划

对于施工单位而言,创建全面的 BIM 执行方案能为全体团队提供工作方向,只有通过这种方式,团队成员才能更好地理解他们的任务和责任。BIM 技术在建筑设计、施工管理、设备维护等各个阶段都具有其独特优势,因此,施工队伍需要清晰地界定 BIM 在项目中的具体应用范围,避免 BIM 实施的范围不明确。除了项目目标和 BIM 技术应用领域的明确外,施工团队还需明确建筑师、工程师、施工承包商等各成员的职责,以确保团队的协同工作能高效且流利地进行,并且在各成员交流中确保信息的及时传递和有效沟通,避免信息断链现象。同时,模型的精确度直接关系到 BIM 在设计、施工和运营阶段的效用和稳定性。所以,施工团队需要明确规定模型的精确度标准和要求,再开展下一步工作。关于数据交互协议和数据管理规则,涉及大量的数据交互和数据管理工作,因此,施工团队需要制定一套详实的数据交互协议和数据管理规则,明晰各方之间数据交流的形式、频次以及数据管理的流程、权限和责任,避免因信息混乱或数据丢失而对项目的进展和质量产生影响<sup>[3]</sup>。

### 4.2 进行深入的设计审查和协调

借由 BIM 科技设计团队能对设计方案进行密切审查,

更准确地找出存在问题,基于此,设计团队要在设计初期,就应用 BIM 技术优势避免施工现场的调整和变动,并且,设计团队要确保每个构件间的密切连接,包括各类设备和系统如管线、电缆、通风系统等的布局。同时 BIM 能够帮助设计团队在设计阶段就发现并解决构件间的协同问题,在提高电气系统效率的基础上保证项目顺利地推进。深化设计审查不仅是为了在设计阶段就能找出并解决问题,更是为了降低施工过程中对于现场的改动。最后,设计团队注重应用 BIM 技术还能在虚拟环境中全方位审查项目,确保设计方案的高效执行,为施工团队提供更具有可靠性的设计基础,减少施工所面临的风险。

### 4.3 实现施工过程的模拟与优化

有了 BIM 技术的辅助,项目管理工作在施工过程模拟与优化方面就会更加科学和高效,让管理者评定多种施工方案的可行性及成效。在这个环节,管理者要充分考虑到各种施工要素,选择出最优的施工方案,依托于这样的施工模拟,能够大大提高施工的效率,降低成本。在施工的各个阶段,4D BIM 技术能够衡量项目进程,及时地对施工计划做出调整,以保证工程进程的及时完成。在当下,4D BIM 技术的引入,促使管理者能精准掌控工期,间接地避免了因为工期延误而引发的额外成本和风险。值得一提的是,BIM 模型在实际的施工过程中还能能为场景模拟和协调提供有力的支持,将实际施工的实际情况和 BIM 模型做一对比,管理者就能找出现场实际施工情况及时调整施工计划和方案<sup>[4]</sup>。

### 4.4 加强跨专业协同合作

装配式建设项目实施需各专业分包商之间的紧密协作,而 BIM 技术则能为各专业分包商提供实时设计信息,有助于问题的解决。在装配式建设项目中,结构、机电、给排水以及暖通空调等多个领域之间的相互配合,能够推动整体项目的发展。在当下,各专业分包商可以在共享 BIM 模型平台上进行实时的信息交流,并且获取进度信息,极大地提升了信息的传递效率。相对于传统的信息交换方式,共享 BIM 模型大大缩减了信息的传递时间,使得各专业分包商能更快地获取所需信息。由于各专业分包商的工作紧密相关,一旦某一个领域出现问题,就会影响到其他领域,而共享 BIM 模型提早发现问题,并协商寻找解决方案,避免影响范围扩大,并且避免施工过程中出现延误和重复劳动,提高整个项目的工作效率和质量。共享 BIM 模型还能加强各专业分包商之间的协同设计,各领域的分包商可以实时查看其他专业的设计方案,从而更好地修整自身设计,减少设计错误和冲突,提升整个设计方案的一致性和协调性<sup>[5]</sup>。

## 5 装配式建筑工程施工过程中 BIM 技术应用展望

### 5.1 优化设计与施工协同

BIM 技术在装配式建筑工程的实施过程中,加强了设计和施工的紧密连结,进一步提升了装配式建筑工程的整体

表现。有了 BIM 技术的加持,设计师在装配式建筑工程中能够更深入思考施工的各项要求,并且全方位考虑尺寸、外形、材料等构件信息,保证设计方案能与实际施工要求紧密匹配。且 BIM 技术还能进行碰撞检测,也正是基于此,设计师在设计阶段就能发现并解决潜在问题,避免了在施工过程中额外费用的产生,再加上 BIM 技术让施工团队能在施工过程中进行项目仿真优化。基于 BIM 模型,施工团队能提前模拟施工流程,预测施工顺序、材料需求及设备使用情况,以确保施工流程的顺利进行,帮助施工团队更好地掌握施工进度和质量,显著提高整体的施工效率。而在未来,随着 BIM 技术的持续发展,设计、生产和施工将更深入地融入 BIM 技术,并且设计师、制造师和施工师之间的协同工作将更加紧密,信息的共享和沟通将更加迅速高效,大大提高装配式建筑工程的全面效率,在一定程度上推动整个行业的进步。

### 5.2 虚拟现实与工人培训

装配式建筑工程的实施涵盖众多装配步骤及操作,能够直接影响其装配质量与效率。其中,模拟装配过程是使用 BIM 模型来实现的,虚拟现实技术的应用带来了全新的视听体验,让工人真实地处于装配现场,工人可以使用虚拟现实头盔、操作杆等设备进行互动,使其在无需真实施工场地、无需真实材料的情况下进行实践训练,并且模拟装配过程中涉及的各种操作和步骤,纠正工人的工序错误,从而提升技能水平。同时,未来虚拟现实技术还可用来模拟一些高处作业、狭窄空间作业、遇到危险气体等复杂且危险的工作场景,让工人在安全的虚拟环境中进行培训,学习正确的安全操作程序,提高识别和应对危险因素的能力。此外,随着虚拟现实技术的进步, BIM 技术能够提供更多创新的方法,随着更先进的感知设备和模拟系统的引入,工人能够获得更接近实际操作的体验,在这一基础上,深度结合虚拟现实技术和人工智能,还能根据工人的学习程度和水平进行动态,提供智能化辅助指导<sup>[6]</sup>。

### 5.3 设备与材料管理

装配式建筑工程的实施过程中,为了能够实现设备和材料的智能化追踪及管理,全面应用 BIM 技术是必经之路。

无论是从设备和材料的采购、运输、安装,甚至是维护的阶段,都能用 BIM 模型进行全面的监控和管理,促使管理人员及时了解设备和材料的状况及位置。同时,借助传感器和标签等工具能适时在模型中得到反馈。例如,当设备出现故障或者材料库存不足的情况, BIM 系统就会自动报警,当接收到警报时,施工管理人员要立即进行响应,及时地调整和预警。在这样的情况下,通过 BIM 技术优化设备和材料的使用方式,就能有未来,随着 BIM 技术的进一步发展和智能化水平的提升,设备和材料的管理将变得更加精细化和高效化,并且实现设备和材料自动化管理和调度,减少因人为干预和错误造成的损失,在这基础上, BIM 系统还能集成其他智能化设备,实现更高级别的自动化和协同工作,例如,与物联网技术结合,远程监控和控制设备和材料,提高工程管理准确度和效率。

## 6 结语

总体而言,基于相关部门不懈的研究与实践,未来一定能提升 BIM 技术在装配式建筑工程领域的实用模式,并且为建设行业的永续发展中注入新的生机。希望论文能够给相关领域的学者与实践者提供参考,推动 BIM 技术在装配式建筑工程中更广泛地应用。

### 参考文献

- [1] 赵文甫.装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J].房地产世界,2023(20):138-141.
- [2] 董岩,张景新,杨利,等.装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J].四川建材,2023,49(7):118-119+136.
- [3] 谢文彬,文利刚,醴建强.装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[C]//中国智慧城市经济专家委员会.2023年智慧城市论坛西安分论坛论文集.中国建筑第七工程局有限公司,2023:2.
- [4] 苏艳刚.探究装配式建筑工程施工中BIM技术的运用[J].赤峰学院学报(自然科学版),2022,38(2):28-31.
- [5] 曾妮,颜红专,艾丽.BIM技术在装配式建筑工程施工中的应用分析[J].中国建筑装饰装修,2022(2):39-40.
- [6] 许一飞.建筑工程施工质量评价标准与工程创优实施目标实用手册[M].北京:中国科技文化出版社,2006.