

BIM 技术在装配式建筑设计中的研究与实践新探

张俊彬¹ 赵鹏海²

1 青岛卓信中寰实业有限公司, 山东 青岛 266000

2 青岛康景实业有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要]当前,我国城镇化发展步伐不断推进,城市发展建设也为劳动者给予了许多良好的就业或事业发展机会,改善了当地许多居民的生产生活和工作条件。面对建筑行业日益严峻、复杂多变的市场经济背景,建筑工程设计人员也需要注意结合目前实际工程科技水平,开展装配式建筑设计,满足人们对建筑外观、舒适性和功能性的需求。在做到装配式建筑总体施工设计和系统优化过程中,也应积极引进 BIM 技术,利用信息技术,强化装配式施工的整体质量水平,提高建筑施工和建筑设计质量。

[关键词]BIM 技术;装配式建筑;设计;应用分析

DOI: 10.33142/aem.v5i4.8412

中图分类号: TU7

文献标识码: A

New Exploration of BIM Technology in the Research and Practice of Prefabricated Building Design

ZHANG Junbin¹, ZHAO Penghai²

1 Qingdao Zhuoxin Zhonghuan Industrial Co., Ltd., Qingdao Shandong, 266000, China

2 Qingdao Kangjing Industrial Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: At present, the pace of urbanization development in China is constantly advancing, and urban development and construction have also provided many good employment or career development opportunities for workers, and improved the production, living and working conditions of many local residents. In the face of the increasingly severe and complex market economy background of the construction industry, architectural engineering designers also need to pay attention to the current actual level of engineering science and technology to carry out prefabricated building design to meet people's needs for building appearance, comfort and functionality. In the process of overall construction design and system optimization of prefabricated buildings, BIM technology should also be actively introduced, and information technology should be used to strengthen the overall quality level of prefabricated construction and improve the quality of building construction and architectural design.

Keywords: BIM technology; prefabricated buildings; devise; apply analytics

随着新技术的快速深入发展, BIM 技术在建筑行业得到更广泛地应用、研究、示范和推广,有望应用于建筑领域的设计、施工和项目现场管理与监控,能够在建筑中得到充分有效的应用。BIM 技术应用于建筑装配式综合建筑设计项目,能够借助计算机快速构建 3D 仿真建筑模型,清晰直观地展示整个建筑设计,实时完整呈现所有建筑设计内容数据。借助与工程相关人员的深入沟通和研究,充分讨论建筑设计模型的内容,使整体设计和方案数据得到最佳组合,并及时改进。借助 BIM 软件对装配式建筑进行分析设计,能够快速调整修改已设计的相关建筑参数数据,充分开发应用根据 BIM 分析计算的设计数据关联查询功能技术,从而及时改变建筑的相关技术参数,进一步提升整体建筑设计决策的科学效率,节省设计时间^[1]。

1 BIM 技术与装配式建筑

从 BIM 应用的技术意义来看, BIM 技术在建筑行业的推广应用,充分做到了施工信息的共享利用和多维数据库的展示。BIM 施工技术不再是单独的三维建模技术,不再是简单的建筑模型,它实际上是一种新的建筑技术概念,

属于建筑行业的一个新技术领域。作为对国家当前建筑行业信息化水平全面提升的另一种技术创新和完善。BIM 技术系统是 3D 建筑信息模型系统技术的另一种简称。建筑项目中普遍采用的技术是借助建筑的 3D 模型,为系统创建建筑信息模型。需要对于各种建筑的基本信息和数据特征以及 3D 建筑项目中选用的各种数据来收集一些数据信息,并借助这些大量的数字信息进行建筑虚拟计算或虚拟模拟,以获得有所关联的架构信息。一些建筑物的真实数据信息具备物理模型本身的特点,现在大多采用 3D 模型系统或 3D 数据库系统,实时可视化呈现系统图像,具备高度的协调性和可操作性。对此,如果该技术成功应用于建设项目的设计中,从一定程度上看来是相对安全有效的,能够进一步降低项目建设的施工设计过程成本。同时,得以安全有效地保护建筑物周围的生态环境资源等环境。

2 BIM 技术在装配式建筑设计中应用的优势

2.1 更加直观呈现设计方案

BIM 技术在装配式设计项目中得到普遍作用。借助运用相关建模技术模型和设计软件进行三维模型构建,能够

清晰直观地展示项目的建筑结构。将二维的平面结构展示转化为立体的三维结构模型展示,方便所有参加的施工人员直接借助三维模型更全方位地了解建筑设计项目的成果,进一步提升工程建设项目整体成果的展示质量,保证实际设计工作的有效性,展示项目的整体架构结果。BIM 建筑管理技术系统本身也有一个信息资源库。借助与大数据技术对接,将装配式建筑信息准确传输至建设项目开发建设设计、土建施工全业务流程的各个技术环节,确保建筑数据信息的传递,同时能够防止系统丢失建筑信息,因此 BIM 应用系统技术在当代装配式建筑系统的设计和应用中得到了越来越广泛的应用、发展和推广^[2]。

2.2 呈现更加精准的设计内容

最新的建筑 BIM 数据处理技术应用于当代装配式住宅设计模型技术,首先其建筑数据资源库建设更加系统完善,数据信息内容也更加丰富全方位。BIM 建筑设计模型技术资源库的数据内容包含了建筑结构及相关建筑涉及的各种构件、机电设备、构件材料等所有建筑技术基础——相关配套项目。因此, BIM 技术数据资源库拥有大量丰富详尽的信息和较为系统完整的建筑设计数据库信息。BIM 技术中的模型数据库能够自动、快速整合应用在各种建筑设计中的所有建筑信息数据,并自动生成实时数据存储在设计资源库。此外, BIM 建筑技术的信息资源库还包含建筑产品库,其中还可能涉及消费者日常生活的家居环境数据库,其中包含厨房、衣柜、桌椅以及各类门窗、楼板、板梁等装配式建筑构件库。从一定程度上来看,未来在家居和装配式办公一体化建筑设计系统项目中,借助 BIM 和数据库分析应用技术方法的综合应用,将得以完全覆盖现有建筑的几乎所有相关方面。

3 装配式建筑过程中 BIM 技术的应用

3.1 装配式建筑设计中的 BIM 技术应用

装配式建筑设计咨询大多数情况需要双方对预埋墙体材料和装配式主体构件进行现场施工方案设计,并结合现场相应的施工图完成现场施工或预留设计图。在主要工作环节的技术交流过程中,还需要与设计部门专业岗位涉及的相关技术设计、咨询人员进行协调和积极配合,以有效保证设计的整体性。BIM 技术平台系统得以全方位帮助和促进公司整个建筑工程团队的快速建立和发展,全面提供更加专业、规范、系统的建筑设计技术平台,信息咨询、交流、互动的平台,促进设计与研究人员团队之间更深入、更高效地沟通学习、合作研究和信息交流,得以准确表达公司的整体和符合公司自身长远发展要求的设计理念^[3]。然后,结合 BIM 技术综合比较优势和可视化分析处理能力,可直接传输接入当代建筑三维综合信息设计管理平台系统,不断改进和分析项目中可能存在的不足,各相关建筑专业模块设计在实际应用中隐藏的技术难点和冲突。最后确定合理方案,选择优化合理的建筑方案,最终施工。借助应用先进的 BIM 技术,自动做到在线协同优化分析项目

设计,同时快速同步优化分析中的各种设计相关信息参数,更方便为专业的项目设计或服务顾问随时了解项目需求,实时调整优化项目方案。

3.2 装配式建筑施工中的 BIM 技术应用

在整体装配式建筑工程设计或施工中,通常需要同时对建筑装配式材料进行统一集中的运输、储存、管理和加工。BIM 技术也将充分结合计算机技术,全方位有效地借助工程中的上述重要流程环节,促进建筑预制件筒仓的入库、运输过程信息化管理,和现场过程控制的数字化管理。在设备生产装配检验和施工安装管理过程中,可直接采用先进的机电仪表施工验收技术和当代自动化施工技术系统组织过程验收,充分有效地保证生产设备、产品工艺和验收规程标准中施工验收质量准确率,避免了因采用人工验收规程和人工验收误差大,以及各种制造工艺参数造成的遗漏现象。对此,施工现场的运维人员能够进一步明确各种工程预制、构件材料入库的一些基本技术信息,并借助当代 BIM 管理、施工安装技术、信息模型进行调整判断。

项目建设单位在具体建设项目施工或现场承包工程项目施工过程中,应在全方位、优质的综合管理和设计过程中选用当代建筑领域 BIM 新材料。模拟工程装配式建筑和现场施工作业管理过程,让施工专业人员和施工技术项目管理工程技术人员借助软件进行实时仿真模拟项目施工技术作业,了解工程及相应施工关键技术重点。施工企业运营设计人员如果经常遇到新的、复杂的工艺技术设计、敏感复杂的现场施工安装预制件工艺和工程安装现场验收工艺,可以在现场 BIM 工程模拟直接与项目建设公司联合。就模拟验收技术实例进行多次、反复的现场实践过程操作实践或模拟演练,以逐步全方位了解安装工艺流程,掌握各工艺点安装技术特点,确保工程整体顺利进行工程现场施工的安装和运行质量^[4]。

可优化模拟施工作业全过程,充分发挥 BIM 技术的 3D 立体仿真模型的优势,可自动将结合当代 BIM 模型分析技术转化为 3D 立体仿真模型,施工组织人员可随时模拟实际施工作业情况和现场资源消耗及借助情况,实施三维动态管理的全程跟踪和作业计划。掌握整个施工或运营生产过程中的各类相关技术信息,优化相关工作流程,合理配置相关单位的人力资源、资金资源、物力资源储备等,全方位发挥当代 BIM 的管理应用效能先进的管理技术成果。

3.3 核算工程总量与调配人力资源

鉴于规模较大的土木工程项目业务,所涉及的各种技术、人力、物力问题必然比较复杂,因此企业应当采用一套良好、灵活、合理的集中组织方式,统筹管理调配制的工作模式,对其承接的整个装配式建筑工程业务进行组织管理,统一的人力管理调配,最终确保并最大限度地合理控制。压缩并进一步节省大中型建筑工程整个生产、施工、管理运营周期,扩大整个装配式建筑工程的效益。BIM 施工管理信息平台技术的应用,还能够更有效地收集各种可能用于各个项目的总体设计和施工运行环境管理的相关

人力和物力信息。在运营环境管理和实施过程中,出现的工程项目中不同工作岗位的人力资源信息和应聘要求及申请数量,不同岗位工作人员所需的相关专业和运营管理人员能力要求信息等,进行更细致地分析、科学、严谨、有效的操作管理、规划管理和部署。采用有效合理的控制,避免施工过程中不同质量管理阶段人员之间或不同运行岗位人员之间质量信息的交叉传递和效果,更有利于保障整体质量建设和国家各类建筑装配和结构施工项目管理质量^[5]。

3.4 在现场施工中的运用

在装配式建筑施工作业过程中,就可以综合地运用 BIM 技术中的可视化功能特点以有效确保实际施工数据的准确性。在装配式建筑项目施工过程中,有着难度较高及结构复杂的施工要求,构件节点之间会存在因有个别构件局部位移点的问题而容易出现构件节点间无法准确实现施工定位,与现场施工无法衔接的特殊情况。运用好 BIM 技术,就可以对各个施工连接点进行可视化的放大处理并实时展示,就能做到及时而准确地实现各个施工节点连接。在工程材料供应链质量管理的控制过程方面,也可以进一步尝试和运用如 BIM 设计等一系列新兴工程技术手段以实现工程建设全产业链过程质量科学化管理。一方面,利用该工程管理分析技术对整个施工建设企业以及现场施工和使用场地等进行管理分析,并由此能够合理制定好各项工程事前施工管理计划,同样也能很轻松地完成对各种构件产品的采购比例等快速及准确的控制设定。另一方面,在对日常装配式建筑施工材料作业及过程跟踪管理流程中,如果客户确实是需要或者经常频繁修改现场设计的施工或者材料进度,也可以尝试运用一些 BIM 与监控技术,对装配式建筑施工现场材料与施工现场情况的动态实时监视察看,并可定期进行对施工装配式建筑材料使用量和施工进场送料计划数量进行实时动态监控或调整,以保证进一步地确保现场工程各阶段主要节点区域构件需求量情况都会得到动态精确的跟踪控制^[6]。

表 1 装配整体式混凝土结构房屋的最大适用高度 (m)

结构类型	抗震设防烈度			
	6 度	7 度	8 度 (0.20g)	8 度 (0.30g)
装配整体式框架结构	60	50	40	30
装配整体式框架—现浇剪力墙结构	130	120	100	80
装配整体式框架—现浇核心筒结构	150	130	100	90
装配整体式剪力墙结构	130 (120)	110 (100)	90 (80)	70 (60)
装配整体式部分框支剪力墙结构	110 (100)	90 (80)	70 (60)	40 (30)

3.5 在构件制造中的应用

如今的人类发展已经开始悄然地进入到一个大数据时代,任何行业、技术在进一步的发展进程中,势必都会随之而产生出大数据,工程构件的建设监理方面也是如此,因此现在若要进一步强化提升装配式建筑施工的管理与质量,则应对工程构件数据处理方面进一步地进行优化。在装配式建筑构件模型研发以及生产制造应用开发中,应用 BIM 技术,则可通过利用数据技术来存放装配式建筑工程模型和项目建设数据,并可用来进一步实现装配式建筑工程构件编码与设定^[7]。

4 结语

综上所述, BIM 技术在装配式建筑现场施工设计的实践过程研究中,应该得以发挥更大、更积极的实践作用。 BIM 技术模型参数化施工设计技术,促进达成了装配式建筑设计中的模型可视化,有效进一步提升了模型现场拆分设计和深化施工设计的施工质量,全面提供了依据用于模型预制和组件模型实际的生产、制造和加工活动,予以了更大程度的技术便利。进一步增强在建造装配式工业建筑设计实践中对建筑 BIM 虚拟技术平台及其应用机制的深入研究,可有效促进工业化建筑设计技术生产设计模式研发与企业管理的协同创新理念模式,进一步推动建筑信息化发展。

【参考文献】

- [1] 钱敏. BIM 技术在装配式建筑初步设计阶段的应用研究[J]. 陶瓷, 2023, 12(1): 143-145.
 - [2] 董武俊. 基于 BIM 技术的装配式建筑设计施工过程优化[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, 12(10): 99-101.
 - [3] 耿君. BIM 技术在装配式建筑深化设计中的应用[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(10): 54-56.
 - [4] 李乙. BIM 技术在装配式建筑设计中的应用分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(5): 1295-1297.
 - [5] 贾士武. BIM 技术在装配式建筑设计中的研究与实践新探[J]. 陶瓷, 2022, 12(7): 146-148.
 - [6] 李金龙. BIM 技术在装配式建筑设计中的研究与实践应用[J]. 建材与装饰, 2018, 12(47): 86.
 - [7] 魏辰, 王春光, 徐阳, 石磊. BIM 技术在装配式建筑设计中的研究与实践[J]. 中国勘察设计, 2016, 11(11): 28-32.
- 作者简介: 张俊彬 (1987 年 01 月-), 毕业院校: 山东科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 青岛卓信中寰实业有限公司, 职务: 资深设计经理, 职称级别: 工程师。