

基于BIM技术的装配式建筑低碳节能研究

王旭良

(中国十七冶集团有限公司)

【摘要】在城镇化进程明显加速的时代背景之下,装配式建筑得到了建筑领域的广泛关注,也使得城镇化建设模式正处于关键的转型升级阶段。装配式建筑的出现,克服了传统现浇结构的多种技术缺陷,不仅缩短了工期,并且在节能环保方面得到了显著改善。以BIM技术为代表的建筑信息化具有协同性和智能化的特征,而本次研究将分析基于BIM的装配式建筑低碳节能设计,给人们提供更加舒适和环保的建筑环境。

【关键词】BIM技术;装配式建筑;低碳节能

中图分类号:TU741

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.10.035

Research on Low Carbon and Energy Saving of Assembled Buildings Based on BIM Technology

WANG Xu-liang

(China MCC17 Group Co., Ltd.)

【Abstract】Under the background of the era of significantly accelerated urbanization process, assembled buildings have received widespread attention in the construction field, which also makes the urbanization construction mode is at a critical stage of transformation and upgrading. The emergence of assembled buildings has overcome many technical defects of traditional cast-in-place structures, not only shortening the construction period, but also improving significantly in terms of energy saving and environmental protection. Building informatization represented by BIM technology has the characteristics of synergy and intelligence, while this study will analyze the low-carbon and energy-saving design of assembled buildings based on BIM to provide people with a more comfortable and environmentally friendly building environment.

【Keywords】BIM technology; assembled building; low carbon and energy saving

1 引言

我国建筑产业规模的不断扩大给经济建设提供了重要的助力,但建筑行业在迅猛发展的同时也消耗了大量的自然资源,造成了环保问题。因此,建筑行业的升级和转型是必然的。在此背景之下实现建筑领域的低碳节能发展,打造绿色化和信息化体系是未来建筑业的发展方向,而BIM就是一种关键的技术辅助手段。

2 基于BIM技术的装配式建筑低碳节能价值评估

2.1 必要性

各类绿色环保技术和信息化手段的应用在一定程度上提升了我国建筑行业的全生命周期可操作性,也使得各类节能环保技术的优势得到了充分发挥,例如装配式建筑就是近年来被广泛使用的一种建筑体系,有助于推动传统制造业的智能化和绿色化,建立绿色低碳制造体系,优化产品结构,编制新

时期的绿色建筑建设标准。建筑业在新型城镇化进程不断加速的时代背景下,需要正确认识到环境保护和资源应用方面的压力,推进传统建筑领域和新技术的有序配合,打造低碳节能经济体系^[1]。从经济发展和环境保护的层次来看,基于BIM的装配式建筑低碳节能工作势在必行,低能耗和高环保的绿色发展方式将成为建筑业的发展动力。在大幅降低建造成本的同时节约资源,实现长久发展,完成建筑工业化和建筑信息化的深度融合。

建筑信息化通过信息的协同性实现管理标准化和生产高效化,BIM技术与装配式建筑作为信息化和工业化结合的重要载体,能改变传统的建筑行业粗放生产模式,完成人力成本和技术层面的综合升级,这将推动传统建筑业的转型,也将建立更加完善的资源应用系统。例如,很多建筑项目在建设过程中,可以直接通过大数据或互联网架构完成项目模拟,提前预估可能存在的技术缺陷,采取有效的应对措施等。

除此以外,基于BIM的装配式建筑低碳节能设

计可以满足人们对建筑的功能需求。在现代社会,当人们的居住条件得到满足之后,就开始关注居住质量和居住舒适度。在BIM技术的帮助下,整个建筑的围护结构或是房屋结构不仅考虑到人们的心理舒适性,同时还考虑到人们的生理需求,遵循低碳节能发展的需要。

2.2 可行性

基于BIM技术的低碳节能装配式建筑体系得到了国家政策层面的支持和帮助,早在2017年国务院办公厅颁布的《关于促进建筑业持续健康发展的意见》当中就明确提出要采取规范化设计和工厂化生产模式,以装配化施工推动建造方式,创新与智能化应用,大力发展装配式混凝土建筑,力争在10年内将装配式建筑在新型建筑当中的比例提高到30%。从这一角度来看,全国范围内对装配式建筑的关注度都明显提升,既得到了国家政策和措施层面的保障,同时也符合创新驱动发展战略要求,是建筑行业转型升级阶段的关键点^[2]。所以从技术融合的要求来看,我们可以了解到BIM与装配式建筑融合的必要性和可行性,以及两者融合式产业合作和社会化推广的必然趋势。

工程项目在建设过程中会涉及诸多的学科知识和产业面,且建设项目规模本身庞大,在新形势下,要综合项目管理和产业整合的现实需要,一方面保障项目质量的安全性,另一方面保障产品的核心竞争力。BIM技术的应用能够充分促进模块化和标准化的构件设计方案,在建筑工业化推进阶段拥有天然的发展优势与全生命周期管理理念之间形成了有序配合,实现设计协同化。例如,BIM技术可以辅助开展土建设计、结构设计和水电设计,由系统生成专业的施工图之后,就可以直接在现场施工中解决技术矛盾,根据构件特性完善每个构件的关键信息,完成装配式建筑的多样化协同施工。

作为现代建筑信息化的代表,BIM技术的协同性本身契合建筑全生命周期的信息管理要求,能够在建筑工程的不同阶段发挥良好的技术辅助价值。例如,在工程设计阶段,BIM技术就可以辅助开展建筑性能评估、设计图模拟以及施工图设计。在具体施工阶段,可以利用BIM技术完成土建深化、构件现场管理和施工进度调节;在项目运维阶段可以完成设备管理和建筑能耗评价;在竣工验收阶段,则可以确定项目的使用功能和潜在价值等。依托BIM技术

平台可以直接对工程标准化设计或是预制构件质量情况进行提前预估,大幅提升施工进度和施工方案的准确性,各类设备材料在使用过程中能够更加明确,进一步优化生产流程,保障建筑设备的管理维护水平^[3]。除此以外,BIM模型可以直接融合其他信息化手段,例如检索辅助设备的预制组件和模型参数信息,从根本上提升了运维工作效率等。在结合施工现场的需求后,可用于检查工程条件,也可调整材料设备的入场计划。

3 基于BIM技术的装配式建筑低碳节能设计

3.1 建筑设计阶段的筹备

在装配式建筑的低碳节能设计层面,需要综合考虑构件的生产和运输等多方面的需求,借助BIM技术优化整个构件的加工阶段和设计阶段,尤其是完成某些关键工作量的前置设计。前置设计的重点在于了解施工阶段可能产生的各类偏差,然后提前采取针对性调整方案。与传统现浇模式的建筑相比,装配式建筑对专业协同性方面的要求变得更高,特别是要强调各专业之间的参与配合,在BIM技术的帮助之下就可以完成前期的建筑筹备与综合管理。

例如,在项目的选址方面就要综合考虑多个层次的影响因素,考虑建筑业和预制构件的特殊性,考虑建筑在设计阶段的规划选址要求以及自然土地条件等。从预制构件的生产直至最终运输至施工现场安装,可以利用相应的技术软件,对项目周围的自然环境展开分析。确定工程在设计阶段有哪些优势性环境条件以及在施工过程当中有哪些方法可以节能减耗。在进行环境分析之后,就可以将分析数据全部导入软件中,再次进行编辑后,与地理信息系统进行结合应用,得出该地块的空间分析结果,给建筑全生命周期信息化管理提前打好基础。

而在建筑设计阶段,可以协同各个专业完成项目技术应用,提前与生产厂家一同进入工程筹备工作中。例如,进行构件设计前置、机电设计前置以及室内装修设计前置等。在整个装配式建筑的设计规划中,利用BIM可以完成对构件的深化设计,从3D可视化到2D图纸的快速转变,提前检查预制构件的整体质量,还可以利用该软件完成施工模拟进度的分析和评价,适时调整运输计划和施工计划等^[4]。由

于借助BIM平台可以直接实现各个专业之间的信息交换,让各个专业的技术人员能够快速定位与项目工程有关的各类数据,及时找出工程阶段可能存在的技术问题,减少构件设计不合理等事件的发生。将装配式建筑施工中的重要节点进行协同设计,减少施工困难和施工错误。

3.2 生产运输阶段的管控

在预制构件的生产阶段,借助BIM化模型可以更加清晰表达出比较复杂的空间关系,把图纸信息全部集中到一个模型当中,完成信息对接。即便对于一些比较复杂的节点或典型构件,也可以建立信息化模型,完成可视化评估和比较,适时对构件的生产流程合理性作出评价^[5]。值得一提的是,整个预制过程的生产流程,信息数据可以被全部保留,生产厂商和设计人员之间可提前展开交流对接,,只需要将信息输入设备之后就可以完成自动化生产,大幅提高工作效率和工作质量,减少人员消耗和材料设备消耗,充分满足低碳节能的工作需求。

3.3 现场装配施工管理

由于装配式建筑的构件大多需要进行垂直吊装,所以在施工现场管理方面,同样可以利用BIM技术提前展开流程的模拟规划,大幅减少施工环节可能出现的协调性缺陷,确保整个施工过程有序平稳进行。例如,在施工阶段的场地配置工作中,如果要展开垂直吊装,那么需提前计算起吊设备的型号选择和垂直吊装的参数,要求做好场地的交通指挥。利用RFID技术获取构件信息之后,通过传输器将信息传输至云端服务器,然后由云端服务器匹配构件的位置以及项目进度,了解每个组件的位置和堆放要求,这可以确保构件在进场之后的安全性和使用性。在4D-BIM模型的帮助之下,施工方可提前展开施工模拟,让现场管理人员提前了解建筑的建造过程和建造顺序,提前判断场地的施工平面是否能够满足工程的标准需求。而预制构件本身存在的芯片可以帮助技术人员提前进行定位,了解构件的安装进度和安装质量,确定相应的技术标准等。

在后期的信息化交互环节,一旦完成装配项目的设计和施工之后,就需要对各类参数信息和数据进行审查和统计,并且随着项目的进展,各类参数模型信息也将处于动态更新的状态之中。在预制组件中加入芯片等数字标签,可以直接完成建筑质量责

任判定,确定在整个项目过程中使用的材料、人员、工时等,这有助于大幅缩减施工时间,提升施工效率,降低管理成本^[6]。BIM式建筑产业链中得到了广泛应用并大幅提升的项目信息化运作水准,降低了全生命周期中的沟通成本和资源消耗,这成为低碳节能领域的应用典范,具有良好的技术推广价值。今后,云平台和信息化监控系统能够给装配式建筑在全生命周期的发展道路上提供更加明确的技术支持,形成独特的产业优势,打造建筑产业化、低碳节能新方向。

4 结语

BIM技术在建筑设计和建筑施工阶段的应用优势显著,一方面提升了建筑的使用性能,另一方面突出了建筑的施工特性。在双碳政策和节能环保的新要求下,BIM技术能够应用在图纸优化、模拟施工、节点管理和进度控制等多项工作中,用以减少污染,降低成本,优化技术流程,实现可持续发展。无论是装配式建筑还是BIM技术,都是为了优化建筑行业的传统粗放生产模式和高污染高耗能现状。可以预见的是,利用BIM模型对项目实施管理之后,可以加快生产建设效率并规范建筑企业的施工管理,帮助现代企业完成降本增效的发展目标。

参考文献

- [1] 张雯.BIM在预制装配式建筑住宅设计中绿色节能的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(13):10-12.
- [2] 陈红杰,李高峰,武永峰.基于BIM和RFID技术的装配式建筑施工进度信息化采集研究[J].项目管理技术,2018,16(10):22-26.
- [3] 马鹏,陈菁菁.BIM碰撞检测技术在装配式建筑绿色施工的应用研究[J].价值工程,2020,39(24):222-223.
- [4] 朱丽,陆盛武,梁积峰,等.基于BIM技术的装配式建筑节能减排分析与评价[J].建筑经济,2022,43(z2):302-306.
- [5] 武林,李忠秋.基于BIM技术的装配式建筑标准化设计与节能降耗路径研究[J].砖瓦,2022(8):50-52.
- [6] 袁园.BIM在预制装配式建筑住宅设计中绿色节能的应用分析[J].建筑技术开发,2021,48(6):147-149.