

# 基于 BIM 的装配式建筑智慧建造的研究

路 畅 童卓智

重庆市建筑科学研究院有限公司 重庆市渝中区 400016

**摘要:**近年来,建筑业的发展体现出“中国速度”,有研究数据表明,“从2000年至2021年,建筑总产值翻了4.5番。”为我国经济的快速发展作出重要的贡献。就当前装配式建筑而言,尽管在BIM技术的带动下也得到快速的发展,但BIM技术在装配式建筑中的应用还不够广泛,装配式建筑在智慧化发展的道路上还存在一些问题。基于此,本文从BIM技术下装配式建筑智能建造存在的问题进行分析,提出推进策略。

**关键词:** BIM; 装配式建筑; 智慧建造

Research on intelligent construction of prefabricated buildings based on BIM

Lu Chang Tong Zhuozhi

Chongqing Construction Science Research Institute Co., Ltd Yuzhong District, Chongqing 400016

**Abstract:** In recent years, the development of the construction industry reflects the "China speed", some research data show that "from 2000 to 2021, the total output value of construction increased by 4.5 times." For the rapid development of our economy has made important contributions. As far as the current prefabricated buildings are concerned, despite the rapid development driven by BIM technology, the application of BIM technology in prefabricated buildings is not widely enough, and there are still some problems on the road of intelligent development of prefabricated buildings. Based on this, this paper analyzes the problems existing in the intelligent construction of prefabricated buildings under BIM technology, and puts forward the promotion strategy.

**Key words:** BIM; Prefabricated building; Intelligent construction

## 引言:

现阶段作为装配式建筑智慧建造的核心技术——BIM,它是将装配式建筑所有流程中涉及到的各类有效信息,通过“共享知识库”的形式流转至各项目参与方。因此,BIM技术出现,使得装配式建筑智慧建造的发展有了新的方向,而智慧建造概念的提出是通过信息化技术,获取到装配式建筑的相关信息,以实现建造的智慧化。

### 一、基于 BIM 装配式建筑智慧建造存在的问题

#### (一) 标准化问题

##### 1. 设计标准程度化较低

在设计过程中,建筑设计占据着相对较为重要的地位。当前建筑设计标准与装配式建筑的设计标准会有些许不同,装配式建筑在设计期间必须严格按照模数化标准执行,并且不能进行模块的拆分,为的是在建筑设计的初始就进入到模数化标准的“轨道”,为结构构件与部品部件的生产做好铺垫、打好基础。另外,就部品部件而言,像预制板、预制楼梯、外挂墙板等,这些功能性的建筑产品,现阶段缺少一定的认定标准,使得产品的质量不能得以保障,最终装配后的产品质量也是我们关注的问题。

##### 2. 产品矛盾

装配式建筑是通过标准化的设计、精确的尺寸控制以及施工方法,将预制构件、部品、配件等,像楼板、楼梯、墙板等,在工厂中进行生产,待生产完毕后将这些预制产品运输至建筑的施工现场,同时运用科学的方式进行装配的建筑。作为装配式建筑设计的前提——模数协调当前推行力度不够,在设计期间,会出现部品与部品之间、管道设备之间等不能有效协调问题。虽然BIM技术有三维可视化与参数化设计功能,但是在面对构件拆分时,会因为没有可参照的拆分标准,而使BIM技术难以发挥它的作用。因此,在这种情况下拆分出的构件,会为工厂在生产过程中带来较大的困难与不便,从而出现大量返工或重复性工作的情况。

##### 3. 设计理念不规范

现阶段我国装配式建筑的结构设计,最为核心理念非“等同现浇”莫属。简单而言,是以现浇结构为基础参照,在进行设计时,经过选择结构类型、整体结构分析、拆分构件、深化设计等过程,再由生产工厂依据设计图纸生产预制产品,基于“等同现浇”的设计理念会导致预制产品种类繁多、生产复杂、很难形成规模化的批量生产模式、施工的过程繁琐等,这些都与建筑工业化理念有一定

的偏差。

##### 4. 设计过程不规范

由于装配式建筑项目的各环节都可能对项目整体的进度、成本等方面有一定的影响,因此,装配式建筑在设计、生产、装配式阶段等流程中,对项目各参与方的协调和信息的交流沟通提出更高的要求。BIM技术以信息携带、流转的优势,将信息贯穿于装配式建筑项目各环节中,当前在装配式建筑设计的过程中,少数工作人员并未按照设计的规范,会以个人习惯进行文件命名或模型编码,这会对信息的流转造成一定的影响,例如会出现文件传输错误、信息失真等现象。这些错误会在无形中拖延项目的进度,增加项目成本,对项目各参与方带来一定的负担。

#### (二) BIM 软件与数据格式问题

##### 1. 国内 BIM 软件较少

BIM并不是一种模型,它是一种理念,BIM软件经过多年的实践与检验,当前已相对成熟,我们熟悉的BIM软件有Autodesk、Dassault、Nemetschek等,同时我国装配式建筑的设计、施工等阶段多数还是会应用国外的BIM软件。相对于国外的BIM软件,我国BIM软件目前还处于开发、摸索的阶段,与国外还是有一定的差距,目前我们熟悉的国内BIM软件有广联达、鲁班等,尽管这些BIM软件开发公司在深化设计、造价等方面已较为成熟,但是在3D建模可视化方面与国外还存在不小的差距。由此可见,装配式建筑中应用国内BIM软件还是较少的。

##### 2. BIM 软件的数据格式存在差异

BIM理念贯穿于装配式建筑的全过程,它运用信息化的优势,带动装配式建筑产业化发展,它运用数据的优势,支撑整个装配式建筑项目,技术是理论最好的实践,BIM软件是实现理论的最佳“工具”。BIM软件在实际的运用中,我们也发现一个问题——即不同软件之间的数据格式存在一定的差异,使得协同工作、信息共享等难以实现,对装配式建筑的整体进度产生一定的影响。

#### (三) 理论与技术人才问题

##### 1. 缺少建筑产业化人才

现阶段在我国从事建筑设计的人员中,对BIM技术的了解的人员占七成,然而在这七成的建筑设计人员中,真正懂得或正在使用BIM技术进行建筑设计的人员却少之又少。大多数建筑设计人员由于对BIM技术缺乏一定的了解,在BIM软件操作中出现生疏或依

旧按照固有的设计流程进行工作,导致在工作中出现协同意识不足、文件命名错误、模型编码混淆等问题。另外,就我国每年建筑专业毕业生而言,其中具备建筑项目协同能力的比例偏低,同时建筑产业需求人才数量较大,以当前毕业生的数量也难以填补建筑产业化人才的缺口。因此,建筑产业化人才的匮乏是当前我国装配式建筑智慧建造发展的短板。

## 2. 缺少专业的装配工人

在我国建筑业中,尽管现浇技术的结构体系、工程管理等各方面都已非常成熟,但是在一线的生产技术或管理人员,存在学历不高的现象,基本在大专或高职以下,同时,从事生产类工作的人员,像钢筋工人、模板工人等,以学历在初中以下或者外来的农民工居多,很多人员并未接受过正规的职业培训,更没有相关从业资格证书。当前,在装配式建筑的施工期间,由于施工单位缺乏专业的装配工人,大多数单位都在施工前对工人进行岗前培训,并且多数工人只掌握现浇技术或新入职的,对于预制产品的装配技术缺乏一定的理论知识与工作经验,只能在施工中边学习,边解决问题。

## 二、基于 BIM 装配式建筑智慧建造推进策略

### (一) 标准化完善

装配式建筑的建造水平可以体现出建筑行业的标准以及国家标准是否完善。从当前情况而言,我国建筑行业标准的制定存在一定的“缺陷”,设计的产品尺寸大小不一,使得在预制产品的生产过程中,不少生产工具不能实现“通用”,导致预制产品无法进行规模化的批量生产。因此,我们需要将相关的规范标准进行完善,具体方法如下:第一,由政府牵头,组织科研机构、高校、企业以及装配式建筑产业相关的专家、学者参与到标准的制定中来,在标准制定的过程中,逐步将规范贴近于装配式建筑产业,同时将 BIM 技术、VR 等信息化技术运用到装配式建筑的工作中,使装配式建筑朝智慧建筑的方向迈进,从而推动城市智慧化发展。第二,在政府补贴的情况下,鼓励建筑行业内的知名企业制定符合自身发展的企业规范制度,当然该制度内的相关标准要高于行业、国家的标准,从而有效加快装配式建筑向智慧建造的发展脚步。另外,依据我国装配式建筑的发展特点,结合国家、地方的建筑行业的规范标准,制定相应的法律法规,以此来约束装配式建筑各环节参与方的行为。

### (二) 自主研发软件,实现生产工艺革新

对于自主研发软件方面,我们会秉承着“创新是促进技术发展的核心力量”,坚持自主研发与创新,对于装配式建筑的技术研发、实验室建设予以全力支持,同时鼓励各高校、企业共同讨论与解决技术上遇到的软件间的格式差异、数据信息缺失、结构体系等一系列关键问题。对于有重大贡献的企业或个人,国家可以适当予以政策上的补贴,例如,减少企业税收等。另外,国家可以鼓励企业进行自主研发,积极构建装配式建筑智慧建造的绿色生态体系。面对我国当前装配式建筑产业中存在的生产工艺、施工技术陈旧等问题,装配式建筑项目各环节参与方需要在坚持本单位优秀的技术的基础上,不断提升技术创新能力。例如,对设计而言,需要将传统的设计流程、理念进行重新梳理与革新,做到“去粗求精”,主动将 BIM 技术应用于创新设计工作中,以形成信息化的工作流程。对施工方而言,可以基于政府政策的情况下,组建企业内部的技术、信息化等相关的研发部门,并且针对装配式建筑的发展特点,研究、分析出创新的施工方案、方法以及 BIM 技术在装配式建筑的应用方法等,用技术与信息化抢占行业的先机,努力成为行业的“领跑者”。对生产方而言,在节约材料和成本的基础上,不断创新生产流程,并且保持与设计方的紧密沟通,持续开发可以进行规模化批量生产的设备或工具。

### (三) 培养专业人才

#### 1. 装配式建筑的实训基地建立

当前各高校土木类专业的建材教学多以土木工程材料为主,对于装配式建筑却很少涉及,而装配式建筑是加强“产学研用”合作教育为主体的教学模式,也是搭建高校与企业的合作平台。因此,

企业可以与高校建立装配式建筑的实训基地,将 BIM 技术、大数据、云计算、VR 等信息化技术融入到日常的教学中,从而形成系统的装配式建筑教育体系。学校作为装配式建筑人才的主要培育阵地,其最终目的是为社会和建筑业培养需要的人才,而企业恰恰拥有学校没有的资源——即实践场所,为此,学校可以与企业进行“拉手”合作,将资源、信息化技术等“转移”至人才的培育中。装配式建筑实训基地的建立,有助于学校开展线下的实践教学,使理论知识与实践资源进行有效整合,使装配式建筑教育体系有更为明确的教育方向,以实现针对性的人才培育。

大多数建筑产业人才在经过实际项目、出国深造等过程后,逐步成为企业中的成熟人才,而这一情况也恰恰反映出在人才建设的过程中,企业和学校缺乏一定的对接。装配式建筑实训基地的建设,可以在一定程度上解决这一问题,学校可以将学生直接“输送”至企业,并且践行“双重导师”的制度,让学生在实践中,深化对理论知识的理解,提升学生实操能力,有助于缩小人才能力与岗位需求的差距,从而实现装配式建筑专业人才从学校到企业的一站式“服务”,为企业与学校同时解决用人与就业的需求。

#### 2. “互联网+”教育平台建立

装配式建筑“参与”建筑的各个环节,从“设计——装配——运维”三个环节中,需要以大量的信息作为“支撑”,学校可以结合装配式建筑“三个一体化”的发展特点,开发“基于 BIM 技术在装配式建筑智慧建造应用课程”,以开展针对性的教学。值得注意的是,课程的设立要减少重复性的知识点,避免出现学习的“视觉疲劳”。基于“互联网+”的理念下,教师可以借助建筑云平台,依据各环节的设计特点为学生布置科学的设计任务。利用“互联网+”的教育平台,加之图、文、声等优势,学生在学习中可以直观感受到课程的灵活性,并且与教师实时进行交流、讨论,使学生学习彻底摆脱空间与时间的限制,真正实现互动与协同。通过学校传统的线下教学、线上“互联网+”教育平台以及装配式建筑实训基地,可以实现“线上与线下、理论与实践”的结合,全面培养装配式建筑的新型人才。另外,学校就业处可以与装配式建筑企业达成合作,帮助学校学生解决实习、就业问题,从而达到学校与企业的“双赢”。

#### 3. 多层次人才结构与人才培养

随着装配式建筑的发展,衍生出对不同层次、不同类型的技术或管理人才的需求。对此,我们可以建立学习培训制度,培训频次可以是每月一次,聘请在装配式建筑行业的专家、学者或者高校教师、企业管理人才等,由他们对不同岗位的人才进行技术、管理等方面的培训,这也是为专业人员提供学习与转型的机会,当然在培训结束后,需要采取考试的形式来对人才进行选拔,对于通过考试的人员会颁发相应的等级资格证书,而后便可从事装配式建筑的相关工作,这样的培训机制,可以将继续教育、职业教育持续发展。

#### 结束语

综上所述,装配式建筑作为我国建筑业未来的发展方向,通过建筑信息化的“协助”,可以在一定程度上推进装配式建筑的快速发展。由 BIM 技术下装配式建筑智慧建造存在的问题,我们提出相应的策略——即标准化完善;自主研发软件,实现生产工艺革新以及培养专业人才。因此,随着 BIM 技术的广泛应用,能够使装配式建筑在智慧化的道路上越走越平稳,从而逐步实现智慧城市。

#### 参考文献:

- [1]陈杰.基于 BIM 的装配式建筑智慧建造全过程研究[J].安防科技, 2021(15): 1.
- [2]傅小珠.基于 BIM 的装配式建筑智慧建造结构体系研究[J].四川水泥, 2021(011): 000.
- [3]陈燕友.基于 BIM 的装配式建筑的智慧建造过程[J].智能建筑与智慧城市, 2020(5): 2.
- [4]贾宇瑞、胡渊博、滕佳峻、李嘉欣、王传涛.探析 BIM 技术,装配式建筑和云计算在智慧建筑中的应用[J].决策探索(中), 2020, No.666(10): 32-33.