

# BIM 技术在大型装配式建筑中的应用

童卓智 路 畅

重庆市建筑科学研究院有限公司 重庆市渝中区 400016

**摘 要:** BIM 技术作为一种数字化工具,其在建筑施工管理以及建筑设计方面都有着极大的应用价值。BIM 技术在装配式建筑中的应用能够极大的提升工程建设时效性。本文中,笔者将基于自身工程经验,对 BIM 技术在大型装配式建筑中的应用进行探究。

**关键词:** BIM 技术;装配式;建筑

## 引言:

由于装配式建筑与传统建筑之间存在建设和施工的差异,在其设计过程中,工程量的统计和成本管理就显得尤为重要。在装配式建筑设计中应用 BIM 技术时,通过对建筑数据的分析,可以快速计算出整个建筑工程的工程量,并据此估算造价,从而提高造价的精度,这对于提高施工整体管理水平具有重大意义。本文中笔者将对 BIM 技术在大型装配式建筑中的应用进行探究。

## 1. BIM 技术与装配式建筑

### 1.1 BIM 技术与装配式建筑的概念

BIM 技术最早是由美国的专家和学者提出的,在应用过程中,最初应用于计算机模型的构建,直到 21 世纪左右才逐渐应用于建筑领域,并得到了迅速的发展。在英国的建筑发展过程中,早期将装配式方法应用于建筑的结构设计,并实际应用于建筑的承重墙。在整个应用过程中,其最具特征的是“可视化”功能,通过应用该技术,可以更好地展现设计图纸。同时该技术在应用过程中的仿真性非常明显。由于该技术最初应用于计算机模型的建造,因此在建筑行业应用的过程中,在制作建造图纸时,可以通过计算机来设计建筑物的整体模型。装配式结构最早是由英国著名理论家提出的。所谓装配式建筑,具体是指将现场生产的构件和原料原封不动地运到建设现场,通过装配和组装完成建设工程,然后浇筑混凝土的作业。装配式建筑施工可以通过随时变更内部构成构件,实现模块化建筑施工。

### 1.2 BIM 技术在装配式建筑中的应用

随着 BIM 技术的普及,现在几乎所有的建设工程都或多或少的在应用 BIM 技术。BIM 技术可以有效模拟施工环境,分析施工主体的客观环境。在复原客观环境后,建筑师根据 BIM 技术获得的数据,制作具体参数。根据这些参数,可以改变建筑模型,在施工中可以很好地参考。通过 BIM 技术收集和管理数据,完善数据库,更准确、科学地采用设计中的模型数据取样。实现管理数据科学化,将 BIM 技术应用于工程建设。可以有效地管理材料,大幅减少因管理失误导致的使用量偏差。同时对于施工现场容易发生的材料、人员、设备和机械、技术等方面的问题,而 BIM 能够识别这些问题点,并进行适当的调整。在采用 BIM 技术进行装配式结构整体设计时,首先需要员工准确应用该技术,对装配式结构进行整体设计,并利用该技术进行系统建模。简单来说,就是利用计算机软件,直接模拟建筑物的整体结构,并绘制出图像,呈现出 3d 立体效果。在使用了三维建筑图之后,工作人员要根据建筑的特点对装配式结构进行三维建模,在进行整体设计的过程中,考虑装配式结构是否符合建筑的建筑需求。特别是在采用该技术对装配式结构进行精心设计的过程中,必须考虑能否进一步丰富装配式结构本身的功能特性。装配式建筑工法是一种新的现代工法,提倡采用可持续技术生产高质量的环保建筑构件,一方面满足国家对住宅管理和节能减排的要求,

另一方面,可以有效解决施工空间的问题。同时预制构件工程与传统工程相比,可以将建筑构件更安全地运送到施工现场,并根据施工要求进行安装。

## 2. 装配式建筑中可能存在的问题

### 2.1 工程建设施工前存在的问题

在很多装配式建筑的建设过程中,企业和管理人员往往忽视前期工程的建设。例如,管理者在施工前交付图纸的作业中,与施工人员的交流出现障碍,施工人员不能有效地把握施工图的精髓,导致在实际施工中发生问题。

### 2.2 工程建设施工阶段存在的问题

在装配式建筑中,由于涉及到很多装配式构建需求,因此需要各部门之间进行有效的沟通和信息收集,但在施工前期阶段和施工过程中,部分施工单位的数据共享和写作环节却很薄弱。同时由于管理不善,有时很难提高数据的精度和效率,也不能很好地控制各环节之间的沟通,导致成本高涨[2]。

### 2.3 工程完成后的存在的问题

在装配式建筑中,无论是完工前还是完工后,施工都容易存在疏忽。实际上在完工后这个阶段成本控制也很重要。但是,现在很多企业在完工阶段忽视一些工作的开展,导致完工后的工程信息不完整、效益不佳等问题。

## 3. BIM 技术在装配式建筑中的应用价值

### 3.1 高效性

一个项目的完成从建筑项目的设计到建设,再到最终的运营,都需要不断地进行优化。在此过程中,利用 BIM 技术可以协调各方面的信息,减少流程之间的冲突和变更。项目的初期阶段,设计人员可以通过 BIM 技术对设计图纸中的错误和漏洞进行提前发现,例如管道分布是否冲突,并在各方面进行优化和调整,管道之间的布局可以优化的问题。此外,还可以应用 BIM 技术优化工程设计方案。

### 3.2 模拟性

在项目设计时,应用 BIM 技术可以模拟光照及建筑能耗过程,有助于设计方案的有效优化。投标阶段中,通过建筑项目的施工过程模拟,可以对施工进行适时的指导,又能保证对装配式建筑构件能合理地安排,使得工程管理更高效。另外建筑项目构建全面信息化的信息集成模型可以提前模拟建筑物的建设、周边环境、建造过程和建筑物的杂音,光照、用水、气流等情况,并以分析和模拟所得的数据为基础优化建筑设计方案。

### 3.3 可视化特征

随着和现在社会进步和经济发展,建筑也开始拥有了更多的可能性。当下传统的建筑工程的制作图已经难以适应社会的发展需求和建筑。过去的工程建设中,整个建筑图形的建立是依靠工程人员的想象中,在情况下的图形制作的构筑存在着极大的误差空间。而 BIM 技术的应用可以使得建筑可视化、具象化,让建筑在建

设过程中减少因图纸不详细产生的施工错误。

### 3.4 数据信息共享

BIM 技术也可以实现数据共享情报,设计师,设计模拟检测完的内容,重新设计内容的 BIM 技术的数据库中保存,并直接,设计师,公司可以根据数据信息共享 BIM 技术为基础,设计和施工中减少双方不仅是确保完成,多方沟通两者之间的误差,从而保证建筑的质量。

## 4. BIM 技术在大型装配式建筑中的应用

### 4.1 工程前期应用

在工程前期阶段,将 BIM 技术应用于招标阶段,可以进行费用计算和作业效率估算,进行正确的计划和说明,为具体的工程打下基础。在合同签订阶段, BIM 软件可以方便工程造价及其发生过程的计算。例如,施工人员可以利用 BIM 技术模拟施工计划,发现并纠正施工计划中的漏洞。同时在工程前期运用 BIM 技术能够合理减少工程费用。比如构成装配式建筑工程的成本,包括主要模具的制作、加工车间和调运设置,而在建筑设计中,细部的尺寸容易混乱,这些方面的改动容易使得工程成本大大增加。因此,在组合式建筑设计阶段的方案,如有必要,可将组合式建筑特有的模式化及设计理念纳入设计前期的规划。另外, BIM 技术在装配式建筑的前期筹备中能够提升团队的专业协同能力。装配式建筑设计的难点在于确定工作基本方案后各设计专业都在深化过程中,需要反复调整方案。如果各种技术不能相互配合,就会产生冲突和矛盾,只有采取措施解决这些问题,才能进入下一个阶段,减少成本和资源的浪费。同时,在传统的核算模式中,相关人员根据施工图来计算材料的使用量和费用,很容易发生操作人员的计算错误。在发生工程变更的情况下,由于人工的数值计算需要时间,无法进行有效的数据更新,可能会与具体情况产生偏差。而 BIM 技术能够将施工信息完整、有效地包含在数字化模型中,以模型为依据有效地计算工程量,提升工作效率。BIM 技术可以根据装配式建筑的特征,突出模块化特点,这对于前期项目规划实施将起到非常重要的作用,同时也有利于节约建筑成本。

### 4.2 工程中的应用

将 BIM 技术应用于装配式建筑工程能够有效提升工程效率。BIM 技术可以检测冲突,在施工时汇总数据和参数。在装配式建筑工程中,管理者也可以通过 BIM 技术更加科学、高效地管理工程。BIM 技术的优势已经被建筑公司广泛应用,正因为 BIM 技术的优势,建筑公司的施工才能创造出巨大的利润。同时 BIM 技术实现了多维度的多算对比,比如时间和工程对照,能够有效降低成本。此外, BIM 技术的应用可以实现工程的实时构建,减少返工和失误。例如,操作人员也可以利用 BIM 管理员有效地管理现场施工。通过沙盘方式以三维视角动态地演示整个工程。使得工作人员在每周一次的工程例会上,可以及时纠正和解决各种问题,使各施工人员清楚、直观地掌握工程进度,保证专项方案、施工组织设计方案进行。同时可以运用 BIM 技术对施工重难点工序进行监视和辅助。施工现场是最容易出问题的地方。装配件进入施工现场后,在施工开始前添加 3d 模型的时间和质量信息,形成模型。模型模拟施工全过程,从中找出施工过程中存在的重点难点,并对这些重点难点进行识别和控制,以提升施工效率。

### 4.3 BIM 技术应用于事后综合质量管理

装配式建筑施工结束后,应当按照有关技术规范对工程进行质量检查验收,保证工程实体投入使用后的安全可靠。以往的质量检查在发现问题时,往往只是针对问题寻求解决方案,而没有对类似问题进行进一步的分析和总结。BIM 技术能够实现工程整体流程的模拟,按照工程设计施工相关工艺及施工手续的组合式建筑施工模拟。对于装配式建筑工程建设来说,其在工程建设过程中,对机械

化水平、工程工艺和工程质量要求较高,因此也能够有效的保证工程质量。比如,在装配式建筑建设过程中,火灾是工程面临的较大安全威胁。利用 BIM 技术,可以在火灾发生时进行火灾位置定位,对于提高疏散效率和应对灾害具有非常积极的意义。同时在装配式建筑维修中,也可以从 BIM 数据库中检查构件信息,并以此为基础准确地发现和解决问题,提高维修工作的效率[1]。

### 4.4 基于 BIM 的参数化设计

BIM 系统需要对建筑模型的多个数据进行分析,并进行相应的整理,同时结合建筑自身的特征,包括二维、三维的视图,再整理分析相应的数据模型。当实际情况发生一定的变化时,相应的数据会发生一定程度的变化,从而对建筑物的平面设计产生一定的影响,并合理进行适当的参数调整。因此技术人员利用 BIM 系统进行建筑工程参数设计可以提高工作效率。同时,通过参数化可以形成一个模型,相关人员在分析数据时可以更加直观地对整体进行分析。另外,通过在模型分析中灵活运用 excel 等基本软件,可以降低数据输入的门槛,提高整体的工作效率,提高模型整体的质量。另外,通过使用 BIM 模型进行工程数据提取,可以实现每次模型更新时所需工程数据的自动化获取,因此, BIM 技术的使用建筑工程的计算速度带来了质的飞跃。基于 BIM 技术的装配式结构设计在我国还属于初级发展阶段,特别是在进行整体应用的过程中,我国大部分行业都在应用该技术,但实际上并没有取得特别好的成果。今天的建筑工程的不再是以往的单方面的墙体砌筑。当下的建筑工程体系囊括项目所需的各专业、各工种。技术人员需要通过多方之间的共同合作,保障建筑项目的完成。BIM 技术的出现为人们之间的交流提供了更好的平台,使得项目后期的各方面冲突得到了较大的减少。同时这一平台的构建也为不同工种之间的技术人员提供了高效的沟通平台,使得项目设计能够更快速的得到完成。BIM 技术在我国建筑工程建设中的发展水平较低,无法有效推动我国建筑行业的快速进步发展,为此,需要我国相关部门应加大在 BIM 上人力物力的投入,加强深度研究,提高该项技术的科技水平和应用水平。此外,建筑行业也需要联合有关部门,加强 BIM 技术的推广宣传,吸引更多的建筑企业使用 BIM 技术,同时将 BIM 技术与绿色建筑工程管理结合起来,确保最大限度地推进我国建筑工程效率的提高和进步。

### 结束语:

总的来说, BIM 技术在装配式建筑中具有极高的应用价值。工程相关人员可从工程前期、工程开展以及竣工验收等三个方面进行 BIM 技术的实践运用,以提升装配式建筑建设中的建设效率及建设质量。

### 参考文献:

- [1]曾杰. BIM 技术在 PC 装配式建筑中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市. 2021, (10).
- [2]王兴冲, 唐琼, 董志胜, 等. BIM+技术在装配式建筑建设管理中的应用研究[J]. 建筑经济. 2021, (11).
- [3]白旭军. 基于 EBIM 云平台的预制装配式建筑施工管理研究[J]. 铁道建筑技术. 2021, (11).
- [4]韩冰. BIM 技术在装配式建筑中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市. 2021, (10).
- [5]王会. BIM 技术在装配式建筑中设计与建造应用研究[J]. 土木工程信息技术. 2021, (4).
- [6]茹幸, 李波, 姬永铁. BIM 技术在新型装配式绿色建筑中的应用[J]. 建筑技术开发. 2021, (20).
- [7]陶桂林, 马文玉, 唐克强, 等. BIM 正向设计存在的问题和思考[J]. 图学学报. 2020, (4).