

# 既有建筑装配式装修 BIM 技术全生命周期应用

谢林林

万得福实业集团有限公司

**摘要：**随着现阶段我国科技水平的提升，建筑业的发展态势变得越来越好，人们对于物质与精神方面的追求持续升高，其所提出的要求也变得越发的严苛。传统的项目建造管理形式已经无法满足当前人们所提出的安全、舒适以及施工质量等的要求，其会更为注重节能环保以及可持续发展的状态。装配式装修极具工期短以及绿色环保等的优势，所以其已经成了现阶段社会各界所关注的焦点。本文主要就既有建筑装配式装修 BIM 技术全生命周期应用展开探究，充分掌握 BIM 技术的特点以及实施原理，制定出更为有效的应用策略，旨在充分发挥出 BIM 技术对于装配式建筑设施所形成的益处影响，打造更具理想化的既有建筑装配式装修模式。

**关键词：**既有建筑；装配式装修；BIM 技术；全生命周期；应用策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.012

引言：BIM 技术是现阶段我国建筑领域当中认可度较高的一类技术办法，将其投入至既有建筑装配式装修工作中，能够有效提高项目构建质量以及施工效率，其技术更是被列入了建筑企业发展研究的核心范畴。想要让建筑企业更快更好的发展，那么其就需要明确 BIM 技术在这类项目当中的全生命周期应用要点，以此来进一步提高企业的发展成效，使得企业可以智能且高效的完成各项建造任务。

## 一、工程案例

济南机场扩建工程-工作区工程-倒班宿舍工程项目精装修工程施工。工程地点在机场路以东，现状航站楼以南约 1.4 公里，建筑面积：14525m<sup>2</sup>（地下一层地上 10 层）。主体结构为现浇混凝土框架结构，建筑用途为公共建筑、人才公寓。本工程采用 BIM 原因主要因为施工工艺复杂且时间紧，不同专业交叉施工易发生冲突，多种面层材料界面复杂，施工难度大，面层材料规格较大，材料运输难度大，精装误差要求精准，测量放线精度高。

## 二、BIM 技术在设计阶段的运用

### （一）设计阶段——模型建立

BIM 建模人员依据建筑院所提供建筑图纸以及效果图等资料，应用 Revit、草图等软件，按照集团《BIM 建模标准》创建参数化装饰化整体方案模型。

### （二）设计阶段——碰撞试验

安装管道碰撞试验主要是合理排布管线走向，验证

管线搭接关系、装饰饰面标高等；安装管道碰撞试验；主要是合理排布管线走向，验证管线搭接关系、装饰饰面标高等；场景生长动画；主要效果是动画模拟施工全过程、3D 模拟装成活效果。3D 漫游虚拟场景，人眼视角体验建筑内部行为空间（图 1）。

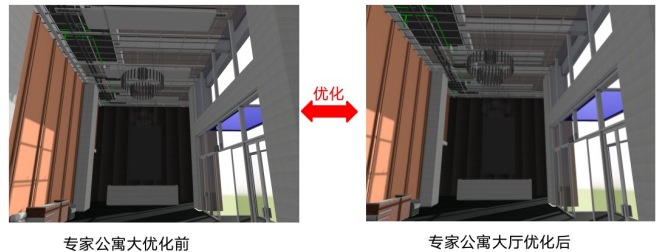


图 1 优化前后对比

## 三、既有建筑装配式装修 BIM 技术全生命周期应用策略

### （一）设计阶段的应用策略

首先，要构建预制构件库，使得建模的工作能够顺利的推进，提高该项工作开展的成效。标准化构件会使得项目生产以及设计环节变得更加的简洁，同时还可以有效降低项目安装工作开展的难度，采取构建预制构架库的方式，可以将装修、土建等多项专业的构件放置到工厂当中，实行批量化的生产，精确且合理的计算预制构件的基本组成要素。在完成专业建模工作后，采取碰撞检测技术，优化多个模块，使得各个模块可以保持良好的协调状态，优化布置多层模块，保障建筑群的协调性。同时还需要对装配式建筑的 BIM 构件实行标准化管理，及时更新并收集整理相关数据信息，将其信息及递交给相关的工作人员，在进行专业工程审核之后，显示其相关内容，供给专业人员应用。

其次，要进行三维可视化协同设计。该项技术应用至设计环节可以有效解决设备位置结构冲突等问题，对管线排布空间进行碰撞测试，优化设计结构空间位置，防止其在后续施工环节由于其排布错误而形成返工等问题，防止其延误项目施工工期或者增大成本费用。凭靠该项技术模拟项目的物资运输以及现场加工等多项工作，确保各项施工物资调配的合理性。一旦遇到不合理的状况，需要即刻进行调整，同时制定出有效的项目解决预案，重设参数，模拟其问题。

最后，是预制构件深化设计。在深化设计环节，图纸的数量会比较多，并且项目细节设计趋于繁杂，所以

可以使用装配时BIM协同系列软件Planbar，采取参数化的作业办法，整体拼装各类智能构件，这样其项目的建模效率就会变高，让三维模型能够和二维图纸呈一种双向联动的状态，进一步深化设计工作应用，应用该软件检测预埋件和钢筋，以便于及时发现设计环节存在的问题，解决问题，消除安全隐患。

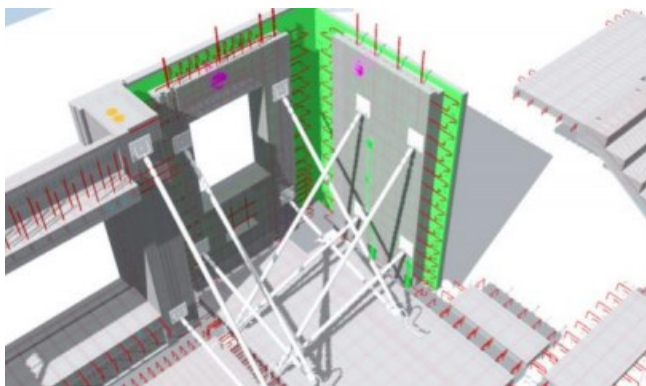


图2 利用 Planbar 软件整体拼接

## （二）预制构件阶段的应用策略

在作业过程中，利用BIM技术读取并识别管理装配预制构件，依照项目所提出的作业标准，分析采购合同的内容，要保障预制构件的可靠度以及危机性。编码装配式构件，将其所含有的装配式构件信息录其中，比如构件的材质、尺寸以及形态等，这样其芯片就能够放置到装配式构件之中，让工作人员能够更为清晰且直观的了解其构件的具体信息。结合实际作业需求，掌握装配式构件的应用状况，并把其整理到的信息录制BIM系统当中。项目施工单位要结合构件的具体使用情况，选用有效的应对办法，防止其在作业过程中受到物资传输等因素的影响而形成窝工等问题。项目设计人员要把装配式构件信息及时上传至信息库当中，这样生产商才能够在掌握预埋铁件材质等信息后合理设置加工参数，完成装配式构件的生产任务。生产商要和设计师一同协商合作，共享装配式构件的信息参数内容，让生产系统能够和设计信息保持无缝的对接状态，智能化开展装配式预制构件生产工作。同时在作业过程中还需要科学调用BIM技术，发挥出其技术所具备的模拟仿真功能，模拟施工活动，消除其项目在建造过程中可能出现的问题隐患。

## （三）采购阶段的应用策略

在运输装配式构件的过程中，需要将RFID芯片植入至工程车上，这样可以跟踪定位运输车辆的具体作业状况，第一时间了解各类构件的位置信息，这样会使得构件的调配安排更加的妥善合理。分析其构件的存储位置以及规格大小等，调整优化构件的运输时间以及路线，等尽可能的减小其运输所形成的费用，实现零库存的

生产目标。在接收材料的过程中，可以应用电子读取相应的构件信息，这样系统就能够对比参照相关的数据内容，防止其在做的过程中由于人工验收所形成的信息误差问题，延误项目施工进度，尽可能的提高项目验收工作开展效率。

## （四）施工阶段的应用策略

首先，在项目施工准备环节，需要把相应的构件以及临时设施运输至项目施工场地，开展动态模拟演示等多项工作，优化施工现场的平面布置状况，凭靠其技术可视化模拟构件的堆放以及道路布设情况。在设计运输路线的过程中，应当尽可能规避开吊装作业的工作区域，采取科学公式，精准计算最优的项目运输路径。

其次，在预制构件的吊装作业开展环节，以往所实行的施工办法并不能分析并模拟危险源，通过使用的BIM技术，可以把工艺流程以及项目进度等多项数据信息录入至系统当中，模拟吊装作业的情况。并计算安全荷载数值，精准分析项目实际施工状况，及时预警，精准定位，结合其应用范围较广的BIM技术，编号各类构件，对其展开追踪，防止其构件在吊装作业环节产生安全性的问题。除此之外，还需要借助BIM软件模拟项目施工现场环境，防止其在作业过程中由于不了解项目施工气候条件而形成吊装事故，对其作业环节进行全方位的动态化监管。快速提料，通过BIM模型可以精确地提取材料用量，材料深加工参数，利用BIM技术辅助编制采购计划，使采购计划有据可依，合理控制进出场，保证不耽误进度的同时，又能降低成本。根据BIM模型数据，动态调整采购计划，省时、合理，使采购工作更快速、便捷。利用Revit明细表进行工程量提取，通过设置过滤器可以筛选任意段、任意构件，进行工程的自动计算并自动汇总，加快了工程量的计算。设计、施工过程中，将不同专业图纸进行汇总，各专业技术负责人一起对接，利用BIM模型来发现不同专业之间的碰撞冲击部位，从而做到提前预防，减少后续施工中的隐患。

最后，是三维场地模拟，把项目施工图纸当中的尺寸、标高等多项信息录制至软件当中，借助其所具备的地形表面功能，实时读取地形标高数据信息，将其数据信息相整合，生成原始地貌，便于其开展后续的施工平面图布置设计工作，让其场地利用率变得更高。并且借助场地模拟的办法，模拟安全疏散逃生路线，防止在危险事件发生时人员出现踩踏等的危险事故，降低人员伤亡的情况。应用Pathfinder软件，将已经建立好的BIM模型导入至其中，模拟施工现场的全场路线，精确计算疏散路径，动态化模拟疏散场景，直观观察疏散路径以及疏散点布设状况等，对应急疏散方案进行针对性的优化和调整。

## （五）运维管理阶段的应用策略

在施工阶段完成后,要进行后期运行维护。传统的建筑运维阶段需要维修工程师与业主方沟通后再进行,效率低下、流程繁杂、容易遗漏,而装配式建筑结合BIM软件,在设计、生产及施工阶段已经对各构配件、机械设备与生活空间进行了信息化处理,具备智能化建筑的基本功能,因此,在运维阶段可结合AI智能技术、可视化门禁实现PC端、移动端、监控端多屏协同控制,从而实时监测各楼层的使用情况,分析空间规划、人流分布及构件承重情况,对装配式建筑的运行维护实施动态监控。将物联网技术与存储的BIM信息相结合,可以实现设备监测与报修、网络自动诊断、消防安全管理、防盗自动报警及耗能数据统计等多项功能。同时,引入智慧消防管理云平台,可借助BIM软件中已搭建好的模型得到最优逃生路线,并通过对消防联动控制设备的识别、感知、定位实现智能预警,实现火灾风险多级自动报警功能。通过实时监测,多级提醒、跟踪处置,可及时消除消防安全隐患,减少火灾事故发生,实现“人防+技防+物防”多层次管理。

#### 四、效益分析及未来发展

##### (一) 经济效益分析

利用BIM技术在设计阶段消除碰撞点600余项,避免后期返工,减少了后期分工费用约计6万元,节约了施工工期约15天。利用BIM技术在设计阶段优化施工工艺,提高施工效率,节约工期约10天,节约人工、机械费约3万元。利用3D动画对本工程模型中重难点位置进行优化,对现场技术和劳务人员进行三维可视化交底,提高沟通效率70%以上,节约工期约计7天。材料管理人员根据材料用量、施工进度制定材料进场计划和周转方案,有效控制材料损耗,提高材料使用率,减少材料浪费约计8万元。利用BIM技术对大面积石材干挂安装部位及大面积铝板铺贴部位进行预演,对施工全过程进行动态解释,优化施工流程,节约工期约计6天。

##### (二) 应用创新

设计阶段,通过对各个系统的模拟施工,可以发现系统的不足之处,提前加以改进,为后续施工带来方便。通过对碰撞实验、施工工艺、施工全过程等场景进行优化,在满足观感最大化的同时,提高施工效率。应用BIM技术,可以随时掌握工程的施工进度、可以通过施工模型准确计算出每个工序、每个工区、每个时间节点的施工进度,施工质量每天上传,及时整改。将不同专业施工图纸导入到BIM施工模型中进行对比,发现冲突、碰撞部位,及时反馈,提前进行修改。

##### (三) 发展方向

培养专业测量人员,掌握更加先进的测量技术,减少测量误差和提高数据转换精度。注重BIM人才培养与

考核,加强与同行业BIM技术交流,将BIM人才从单一建模人员提升到复合型BIM人才。学习BIM理论知识的同时,与具体工程相结合,在实践中积累经验。在以后施工中,借助BIM技术,不断创新,持续探索新的施工工艺,创造最大效益。

#### 结语:

综上所述,企业要充分借助BIM技术实行有效的既有建筑装配式装修全寿命周期工作,让其项目能够和BIM技术充分且有效的结合在一起,顺应当前时代发展所提出的要求,让其项目可以在资源节约以及低碳环保方面做出更大的贡献。充分展现出该技术在项目维护拆除以及设计施工等多项环节所形成的益处影响,增强该项技术的研究力度,建立数据模型,让其能够应用至项目的各项作业环节,凸显BIM技术的使用价值,从而顺利达到预期所设定的发展目标。优化产业链结构,降低项目管理风险系数,规避各类风险事故,优化项目管控模式,开辟出全新的既有建筑装配式装修项目的发展路径。

#### 参考文献

- [1] 顾曼, 翟胜增. 既有建筑装配式装修BIM技术全寿命周期应用[J]. 价值工程, 2022, 41(25): 120-122.
- [2] 陈奇娟. 绿色建筑全寿命周期中BIM技术应用探究[J]. 河南建材, 2022(7): 46-49.
- [3] 杨亮. BIM技术在装配式建筑全寿命周期中的应用研究[J]. 中国房地产业, 2020(7): 164.
- [4] 张国栋. BIM技术在装配式建筑全寿命周期中的应用研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(12): 188.
- [5] 童书艺. BIM技术在可持续绿色建筑全寿命周期中的应用研究[J]. 建材发展导向(上), 2018, 16(5): 96.
- [6] 靳飞; 胡弘毅. 建筑装配化装修工程中BIM技术的应用策略研究[J]. 建筑技术, 2022(02): 78-79.
- [7] 黄轩安; 史月霞; 陈可楠; 蒋俯传; 殷平雪. 基于BIM技术的装配式建筑全过程信息化管理与数字化建造方法研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2022(01): 89-90.
- [8] 张世伟; 王慧; 姜楠; 王荣飞; 魏安琪. 三维激光扫描结合BIM技术在北京奕斯伟装修改造施工中的实践与应用[J]. 建设科技, 2021(09): 145-146.
- [9] 韦婷婷; 陈嘉清. BIM技术在装配式建筑中的运用研究[J]. 价值工程, 2020(16): 96-97.
- [10] 王玮. 建筑装饰装修与低碳节能环保的研究[J]. 价值工程, 2019(30): 178-179.