

基于 BIM 的装配式建筑全生命周期管理问题研究

杨 剑

(银川建发地产有限公司, 宁夏 银川 750000)

摘要: 建筑工程是社会经济发展中的基础性工程。在城镇化背景下, 城市规模不断扩大, 建筑工程也迎来了新的发展机遇。但同时, 市场经济体制也给建筑工程提出了新的要求。基于此, 本文重点讨论方向在于如何做好装配式建筑工程的全生命周期管理, 并提出可通过 BIM 技术进行装配式建筑工程管控。另外, 还针对存在的问题提出几点建议, 以备后续参考。

关键词: BIM; 装配式建筑工程; 全生命周期; 管理; 问题研究

中图分类号: TU17; TU318

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.23.018

BIM 技术指的是建筑信息模型。目前, BIM 技术十分广泛地应用在建筑行业中, 一定程度上提高了建筑工程的技术水平, 对促进我国建筑行业发展有着十分重要的意义。装配式建筑工程是一种全新的工程模式, 不同于传统的工程建造, 其可以减少工程的成本支出, 提高工程的建设效率。BIM 技术的应用, 更有利于实现装配式建筑工程全生命周期的管理, 提高工程质量。

1 BIM 及生命周期管理

1.1 BIM 技术

BIM 技术指的是建筑信息模型, 它通过三维数字技术与计算机信息技术, 收集、整理、分析工程项目中的各项数据信息, 并将数据信息以数据模型的方式进行呈现, 同时兼具信息完备、信息可视、信息模拟的优势, 在建设单位、设计单位、施工单位、监理单位的工作中都有明显作用。应用 BIM 技术能够实现各方主体的信息一致, 辅助推动工程项目落实。在装配式建筑工程中, BIM 技术可以针对项目各个环节进行数字化管理, 及时检测和反馈项目执行期间存在的各种问题, 加速问题处理, 提高项目的整体效益。

1.2 全生命周期管理

装配式建筑工程的全生命周期主要包括四个方面, 即设计环节、生产环节、建造环节和运营维护环节。随着现代化技术的发展, 目前行业中基本形成了以信息管理为基础的工程全生命周期管理模式, 能够针对以上四个环节进行数据交流和信息共享, 使管理效率得到显著提升。同时, BIM 技术的应用减少了人工管理模式中高失误率的情况, 更有助于完成工作任务。

2 BIM 技术的特点

2.1 模拟性

模拟性是 BIM 技术的主要特点。BIM 技术应用中, 由工程师通过网络技术操作, 对工程项目设计进行模拟, 针对工程施工中可能发生的情况在模型中逐一构造。从效果来看, 一方面

减少了人员的作业时间; 另一方面提高了工作效率; 同时也有助于提高工程项目的经济效益, 减少工程施工中的资源浪费。之后, 可对项目进行多次模拟, 结合多次模拟结果对项目容易出现问题的地方进行分析, 强化该环节的管控, 帮助企业积累经验, 大幅度提升工程效益。

2.2 协调性

BIM 技术能够从整体视角对工程项目方案流程进行指导, 对各个部门进行协调, 使方案内容兼顾各个部门的需求, 实现多方共赢的良性发展局面。在应用过程中, 装配式建筑工程建设的每一个环节都经过 BIM 技术的筛选, 这就在 BIM 技术的保障下, 减少了工程中出现问题的概率。同时, BIM 技术从整体上对工程项目进行把控, 可显著提高工程项目布局的合理性, 帮助工程项目减少不必要的时间成本支出, 实现进度目标, 提高工程效益。

2.3 可视性

传统建筑工程设计中多采用二维平面图纸。二维平面图纸难以准确、详细地反映出工程中的细节, 在方案执行和技术交底期间, 不能够做到完全理解和完全执行。而 BIM 技术兼具可视化特点, 可通过计算机设备对项目图纸内的线条进行拼接组合, 通过三维立体模型的方式完整呈现建筑工程的每一个细节, 使工程设计能够以更加直观、更加立体、更加生动的方式进行展示, 为后续图纸的执行和技术交底创造了有利的条件^[1]。

3 BIM 发展现状

BIM 技术的本质是信息模型, 在装配式建筑工程的应用中, 主要是通过综合信息进行信息化管理。在 BIM 技术模型中, 基本包括了工程相关的所有信息, 并使信息之间具有更好的兼容性, 这能够显著提高工程项目的管理效率。目前, BIM 技术在建筑工程中仍然属于一种新兴事物, 尚未形成统一的定义, 不同国家对 BIM 技术有着不同的理解, 其中普遍认同的 BIM 技术解释一般包括两层含义, 其一是协同工作; 其二是共享知识资源。

从协同工作和共享知识资源理论出发进行讨论,不同主体可在 BIM 技术建立的项目模型中,直接对本专业的信息进行修改,之后将完成修改的信息反馈到其他专业模型中,实现协同作业。BIM 技术的发展与真正完善的程度,仍然存在一定差距,不过这并不影响 BIM 技术在当前很多工程建设中的应用。例如北京凤凰传媒办公楼、上海迪士尼、中心大楼等,基本采用 BIM 技术作为主要管理模式。在此基础上,通过 BIM 技术作用的发挥,显著提高了工程项目的管理水平。

目前,与 BIM 技术相配套的 BIM 软件正在不断研发和不断完善中。软件的发展对补足 BIM 技术功能有着重要作用。因为 BIM 技术可通过模型反馈不同主体需求,但由于主体专业差异,所使用的操作软件工具是不同的,现阶段的技术水平尚不支持同时满足不同专业的大型 BIM 软件,所以 BIM 软件的开发,自然成为 BIM 技术今后发展的重点。BIM 技术在装配式建筑工程中应用的优势,主要体现在以下三个方面。

第一,协同性。在 BIM 技术模型中,工程项目所有数据采用相同格式进行输入,这就显著提高了数据信息的交互性。同时,不同专业对数据信息进行修改后,会同步反馈到其他专业的模型中,提高了产业链的整体运行效率。

第二,多维管理。在传统平面图纸的工程项目管理中,所能达到的仅仅是二维管理。虽然通过计算机技术的应用,能够进行三维管理,但是管理的效率并没有同步提升。BIM 技术的应用,在三维管理的基础上增加了人员时间这一全新维度,从而实现了四维管理,更有助于实现全生命周期的管理目标。

第三,碰撞检查。研究表明,在装配式建筑工程建设中,工程设计阶段、施工阶段,专业矛盾是导致工程返工的主要原因。传统二维图纸管理模式,构建碰撞检查只能依靠人工作业完成,但是人手通常比较有限,仅凭借人工,难以对所有碰撞问题进行检查和反馈。而通过 BIM 技术应用,可实现不同专业几何构件的碰撞检查,从而实现工程全部碰撞问题的解决^[2]。

4 BIM 技术在建筑行业的应用优势

4.1 有利于实现全生命周期管理

在现代信息技术发展的过程中,越来越多的建筑企业开始研究如何使用信息化管理。但是传统的信息技术并不能满足经济社会发展的实际需求,这就使得很多信息技术难以真正应用到工程建设中。因此,为解决发展问题,企业开始将目光转向 BIM 技术。BIM 技术能够同传统技术结合,建立信息系统,通过信息系统收集工程数据信息,并可以保证数据信息的准确性。之后,在整个工程建筑信息模型中应用信息系统,收集和整理工程中全部的性能信息,指导工程项目的建设^[3]。

4.2 有利于加强质量管理效率

在传统建筑工程管理中,设计图纸管理与传递基本采用的

是纸质图纸资料。纸质图纸资料的信息传递是比较落后的,同时纸质图纸资料在传递中更容易受到人为因素的影响,影响工程质量和效果。不同于传统建筑工程,装配式建筑工程对配件的精准度有着更高的要求,如果仅凭借人力资源,难以满足工程的要求,因此可应用 BIM 技术解决工程图纸的设计问题。BIM 技术兼具可视化优势,可通过构建三维立体模型的方式对工程项目中的各项数据信息进行反馈,能够满足装配式建筑工程构件的精度要求。同时,BIM 技术的应用,也能够减少数据信息失误,一定程度上消除了工程项目的质量隐患^[4]。

4.3 有利于模拟施工控制质量

在装配式建筑工程建设的过程中,BIM 技术可以对工程施工方案进行模拟,在模拟中反馈工程施工中可能出现的问题,提前对问题进行控制。同时,BIM 技术的应用,也能够清晰地展示工程施工中各个环节的内容,施工人员可以结合实际施工情况与施工外观模型进行比对,通过比对分析,发现存在的问题,对问题进行针对性处理^[5]。

4.4 有利于质量追溯

在计算机技术快速发展的当下,BIM 技术可同互联网技术结合,一同应用到装配式建筑工程施工管理中,为工程施工中的各道工序提供便利支持,创造有利条件。同时,应用 BIM 技术能够对工程项目进行远程监控,可以选择在施工现场的关键位置安放监控设备,帮助设计人员与施工人员随时观察施工现场的情况,对施工现场出现的问题进行收集和处理。之后,针对监测反馈,进行问题交流,提出解决问题的指导性建议^[6]。

5 基于 BIM 的装配式建筑工程全生命周期管理

5.1 项目规划阶段的 BIM 应用

在装配式建筑工程项目规划的过程中,往往会涉及多个方面,包括但不限于场地选址、图纸绘制、模型建设、检查设计、工程量统计。

第一,做好工程位置选择。在传统建筑工程场地选择时,一般会受到很多因素的影响,包括主客观因素在内。如此一来,工作人员难以对工程场地进行定量分析,不利于科学定位。BIM 技术的应用以地理信息技术为基础,可对工程施工场地的构建过程进行模拟,对不同场地存在的问题进行分析,有助于提高工程定位的准确性。

第二,促进方案研讨。装配式建筑工程建设的过程中,每一个环节都可以通过利用 BIM 技术建立模型的方式进行分析 and 修改,优化工程质量。同时,BIM 技术具有可视化特点,在完成方案制定后,可以在 BIM 技术的基础上,对方案内容进行研讨,审核方案质量,提高方案设计的准确性。

第三,传统建筑工程管理中,多是管理人员凭借自身经验,在主观世界中构建工程的空间立体模型。这就很容易受到主体

人员素质的影响,导致工程施工环节发生问题。例如管道碰撞问题、施工进度问题、成本支出问题。BIM技术的应用,可通过BIM管理系统的建立,对工程施工管理情况进行模拟,之后对工程管理数据信息进行分析,对管理中存在的问题进行检测,指导施工人员对问题进行及时调整。

第四,工程量统计。在工程量统计的过程中,需要使用专业的CAD程序,但数量统计仍然存在很大难度,往往是工程管理的难点。通过BIM技术的应用,能够快速整合工程项目材料信息和构件工程量,管理人员可在BIM系统的基础上,查看工程量信息,为工程建设提供数据参考^[7]。

5.2 项目运输阶段的 BIM 应用

运输管理是装配式建筑工程全生命周期管理的重点。在运输管理中,主要是做好构件管理。装配式建筑工程施工中,所需要的所有构件都是由工厂预制加工完成的,若管理人员不能及时获取构件的相关信息,就很容易导致构件与工程实际要求不匹配的问题,对工程的施工进度造成负面影响。

BIM技术在运输阶段的应用,可以有效解决这一问题。BIM技术应用中,可在BIM系统中对预制构件信息进行录入,由系统生成包括运输、吊装、存储、安装等方面在内的完善信息,进行统一管理。其中,信息具有较好的详细度,工作人员可通过BIM系统查看完整信息,使生产合格率达到标准。

例如,在BIM系统录入钢筋构件信息的过程中,可在系统内完成钢筋构件的标签分类,对每一个构件进行编码。之后,系统可结合不同构件的信息,对构件的运输线路、车次等进行统一管理^[8]。

5.3 项目施工阶段的 BIM 应用

第一,应用BIM技术在工程施工阶段进行管理,可以控制施工进度。其中,可通过RFID扫描器和MS Project程序对构件标签进行识别,收集构件信息,结合构件信息反馈,对工程施工现场的进度进行把控。

第二,在装配式工程施工阶段,BIM技术应用可对工程成本进行控制。其中,在BIM系统中建立ongoing4D模型,之后在施工现场安装监控设备,审核项目落实情况,重点关注工程支付的安全问题,规避可能出现的支付漏洞。

第三,BIM技术在装配式建筑工程施工管理中,可动态把控施工能耗问题。BIM技术模型可同工程时间维度结合,对工程时间进行计划,对工程进度进行控制。同时,可通过BIM技术获取项目造价信息,实施科学化成本控制,确保在工程施工各个阶段资金充足^[9]。

5.4 项目运营阶段的 BIM 应用

运营管理是装配式建筑工程全生命周期管理的重要环节。通过BIM技术应用,能够实现与建筑工程物业管理系统的有效结合,在结合后进行自动化整合,在工程管理系统中,可录入

预制构件信息,使工程中的资源得到充分利用。

BIM技术在运营阶段应用的过程中,可以实现对工程建设情况的有效监控。可通过监控反馈,分析比对前后信息的变化,对工程运营期间存在的问题进行考量,最大化降低问题的产生概率,削弱问题的负面影响。例如,在管线安装、厨卫设备安装等环节,可得到更理想的耐久性和安全性。

在运营阶段的管理中,装配式建筑构件全生命周期管理是重要内容。BIM技术的应用,能够通过对构件信息进行收集和分析的方式,进行构件预判,使构件的利用率达到更高,体现构件的价值,让装配式建筑工程的发展更符合现代化建筑理念的要求^[10]。

6 结语

综上所述,BIM技术是现代科学技术发展的产物。目前,BIM技术十分广泛地应用到了建筑行业中,成为建筑行业发展的关键动力。在此基础上,通过BIM技术的应用,可以显著提高工程建设质量和效率,对装配式建筑工程全生命周期进行管控,帮助企业降低成本,提高工程效益。

参考文献:

- [1] 张聘,行敏.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题探究[J].装饰装修天地,2016,(16):87.
- [2] 何山.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题探析[J].科技创新与应用,2016,(05):1.
- [3] 段小雨,陈卓.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题的分析研究[J].建筑技术开发,2018,45(01):3.
- [4] 牛艳,吴婷婷.基于BIM的装配式建筑全生命周期安全管理研究[J].中华建设,2019,(16):2.
- [5] 唐潇云.浅析BIM的装配式建筑全生命周期管理问题研究[J].建材发展导向(下),2018,16(11):337.
- [6] 王润林,赵冬.BIM技术在装配式建筑中的应用研究[J].城市建设理论研究:电子版,2016,(15):1977.
- [7] 李文利.基于全生命周期的装配式建筑中BIM的应用策略[J].建筑·建材·装饰,2019,(04):42,113.
- [8] 孙园园,石亚廉.基于BIM技术的建设工程全生命周期管理应用体系研究[J].建筑知识,2017,(16):3.
- [9] 纪伟宁.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题研究[J].建设科技,2017,(09):2.
- [10] 陈建飞.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题研究[J].居业,2016,(03):2.

作者简介:杨剑(1987-),男,陕西咸阳人,工程师,大学本科,主要从事建筑工程研究。