

装配式建筑过程中BIM技术的应用探析

王明杰 严振洋 陈李清

中国建筑第四工程局有限公司 广东 广州 511400

摘要：近年来，我国市场经济的稳步发展促进了建筑行业的蓬勃发展，尤其在建材行业，许多新兴的施工方法、工艺逐渐得到广泛应用，彻底改变了以往传统建材行业的生产经营方式，使建材行业逐渐具有了现代化的特点。BIM设计能够发挥其模拟性、可视化的优点，在装配式施工建设中的运用使所有项目的设计单位都可以进行协同设计和配置，从而实现了项目的利益最大化，也使得在项目实施过程中可以顺利地顺利完成。所以，BIM技术在装配式施工建设中的运用保证了项目实施的质量，也有效完成了项目的质量、成本控制。

关键词：装配式建筑；BIM技术；应用

1 装配式建筑与 BIM 技术概述

1.1 装配式建筑

预制装配式施工的设计项目，主要是把预先准备的建筑材料按照设计规定在建设施工现场进行装配施工，从而实现对工程项目的使用。装配式的项目设计可以在极大程度上提高项目建设的效益，保证工程施工质量。此外，通过进行装配式结构工程施工，也可以有效降低建设成本，保障了施工时间，也有利于提高经济效益，从而促进建筑工程的及时竣工。在施工前，必须先根据建筑工程的实际状况确定基本结构，然后再按照工程规定完成基本结构的施工，然后再按照标准浇筑方法对结构进行安装。这一过程使装配式施工具有了高效化和整体化的特性，既可减轻工作人员的工作劳动强度，又可保证了施工的品质与效果，非常适应现代建筑行业发展的需要。

1.2 BIM技术

BIM设计又可以称之为设计数据模型，在设计施工领域BIM设计的运用非常普遍。通过BIM技术，能够利用各种数据模块集成各种工程数据，并利用计算机形成施工模式，为进行建筑设计奠定了较为充分的基础与参照。在装配式建筑的实施过程中，通过利用BIM技术中的三维信息，能够使得建筑各个构件之间的相互作用和联系更为清晰，也能够有助于设计部门提升建筑效率，建立起完备的建筑设计实施模式，为设计提供更为全面、直观的参考数据，这对于提高设计效益有着非常关键的影响与作用^[1]。

1.3 BIM 技术与装配式建筑的融合

和传统的建造工程施工方式一样，装配式施工也包括了建筑设计、工业生产过程和现场安装等环节。在一般的装配式工程中，由于产品设计、生产过程和场地

施工都存在独立性，再加上对建筑施工现场也存在严格的工艺流程规定，这也就要求了在建设工程项目中，在不同过程间都需要进行有效的配套管理和协作。这种特殊的施工流程下，许多在施工环节中出现的問題，包括设计图纸问题，都只能在最后的现场安装环节中才被看到，如果无法及时发现这种问题，这将使得施工的所有资金不能进行合理的使用，实施质量较差。在装配式建设模式下，将BIM技术运用于其中，就能够发挥BIM技术的仿真性、可视化和协调性等优点，从而使得在装配式节点施工的不同时期，利用BIM技术能够进行对不同阶段施工数据的集成，从而及时地发现了不同情况问题，做到了对装配式节点施工问题的及时解决，从而减少了对问题解决的时间滞后性。

2 装配式建筑的特点

2.1 标准化设计

通过设置标准化的部品部件单位，既能够提高工程设计品质，改善生产质量，也能够缩短重复劳动，提高设计速度，对提升劳动生产率，加速施工进度，节省施工材料，增加经济效益都具有意义。

2.2 装配化施工

能够提高建设施工进度，降低建筑施工现场的作业人数，同时还可以减少模板、水泥等工作量，从而降低了建设施工现场的空气污染物排放量。可以说，装配化建筑是对我国可持续发展理念的重大践行与运用，也对于推动我国建筑业的转型升级有着积极地意义。

2.3 信息化管理

对装配式结构来说，计算机技术的应用可以整合各项功能并相互促进，实现标准化与集约化管理。加上现代计算机技术的高开放性，能够激发设计人们的主动性并促进建筑设计的传播和共享，因此有效的克服了建

筑设计和施工人员之间脱节的现象。而现代装配式建设则属于我国的新型建设制度,有利于提高我国建设的科学管理水平,对从业人员的技能具有相应的要求。而且由于各种预制建筑的施工工艺不同,生产条件也有所不同,所以对工厂生产技能也具有相应要求^[2]。

3 装配式建筑过程中 BIM 技术的优势

3.1 模型可视化与仿真化

在装配式设计项目中应用的BIM设计,首先在于它具有可视化和仿真性的特点。建筑是一个相当专门而繁琐的项目,通常有专门的人员可以掌握一些专业知识。不过,因为最后的实施效果是需要向施工的公司其他技术人员说明的,所以施工团队还需要根据原建筑图纸方案,才能进行实施。所以为了便于对大家的理解,建设人在整体工程设计时,通过BIM设计便能够将整体建筑功能,通过可视化的建筑结构模式呈现给社会大众,让施工公司的员工也能够较为明确的理解设计者的建筑思维,以及所想要传达的建设信息。

3.2 提高项目管理与施工效率

在实际的施工中,通过运用BIM技术可视化和仿真化等特性,还能够改善施工项目的管理水平、提高施工团队的工作效率。而运用BIM技术建立的施工结构模型还可以将后期在实际施工中可能存在的一些问题及时反应出来,也正是可以发挥预警的功能。施工队伍在了解其中可能存在的问题以后,便可以及时做出预警,尽量避免此类问题的发生给施工带来危害,如此才能大大提高施工队伍的效率。针对BIM技术预测出的情况,施工管理单位也可以出台相应的控制措施,改变施工方案,更加健全的控制管理措施可以降低此类情况的发生,进而改善建筑的质量。

3.3 提升建筑行业专业化水平

BIM技术在装配式施工等建筑领域中的运用充分达到了工业化与信息化的有机融合,大大提高了装配式施工建设的科技规范化程度,同时也对当前我国建材行业的标准化水平和自动化程度也产生了积极的影响。首先,利用BIM技术可以通过把整个公司建设流程可视化、仿真度很强的设计模式来进行预测整个企业的工作时间和人力资源调度,对工程进度中的每个预制结构都做出较强可行性的专业化设计方案;此外,设计师在使用BIM技术后,能够逐步克服装配式结构的实际建设活动中出现的技术难题,同时可以在总体上提高建筑设计人员的素养^[3]。

4 装配式建筑设计阶段 BIM 技术的应用

4.1 在设计阶段应用

建筑工程技术人员,在建筑工程中需要合理的选取

管线,并采用BIM设计,以更清晰的方式表现系统和个体之间的相互作用,通过三维碰撞检测管线中的体系。通过进行三维碰撞检测,可以促进装配式结构的工程设计实施,从而避免了在设计施工的过程中出现人撞事故。减少装配式施工的风险,减少回料率,顺利开展各项工程施工。利用BIM技术可优化建筑方案设计,通过使用参数化管理功能,有效地形成了建筑标准化数据库体系,并设置了一定的标准高度和尺寸,使建筑设计效果进一步改善。首先明确自动拆分参数,系统管理构件库房的数量和厚度以及重量等数据,再通过节点标准化,技术拆分BIM总体架构,包括更复杂的T型和L型构件,进而调整整体结构。再根据施工图的BIM设计,标高楼层尺寸,并计算楼板和剪力墙等各方面的厚度信息,从而形成三维建模。

4.2 在三维碰撞检查中的应用

在装配式建筑的设计流程中,必须进行管线的设计研究,在保证管线品质的同时也必须注意加强管线结构的合理性。通过BIM技术的运用,我们可以通过其可视化功能将施工过程的管路结构以更立体的形式展示出来,进而实现了对管线结构进行的三维碰撞检测。通过三维碰撞检测体系,既可以提高管路结构的准确性,避免了施工过程中出现的撞车现象,也可以提升施工效率,进而降低了因为施工问题而出现的返工等现象,更有利于保证了工程建设的效果。

4.3 构件的拆分工作中的应用

对建筑的构件进行分析是非常关键的,在这个阶段中必须进行Revit,在导入阶段必须完成一定的修理整理任务,之后才能展开构件的拆除作业,如此才可以高效的进行作业。由于结构的所有数据都被包括其中,所以结构的分拆工作是相当细致的,分拆工作必须按步完成,先对模型进行彻底的分解,接着再进行局部的零件分解,在这一步骤中还需要用科学进行分解^[4]。

4.4 在4D模拟施工中的应用

预制装配式建筑工程施工时必须严格遵照建筑工序进行施工,并保证建筑顺序,这也是预制装配式建筑的主要特征之一。如果施工顺序发生偏移,不但会导致施工结构无法顺利应用,反而必须对施工结构进行重复设计的做法,这将严重降低工程设计的实施效益和设计效果。为了防止这一缺陷的出现,在装配式建筑的施工环境中,通过运用BIM技术进行建筑的结构设计,建立4D设计的模式,这里面涵盖了施工现场的情况,能够让建筑的各个环节的各方面情况更为直接、更加一目了然,便于对现场的调整与控制,保障安装工序,让整个建设

项目的施工能够更加顺利地展开。

4.5 在现场施工当中应用

现场施工设备虽然是整个工程建设流程中的最重要环节之一,但由于在工程建设中涉及的土地面积范围广泛以及施工人员技能、设备使用复杂度等较高问题,极易对其顺利工程建设构成很大威胁。所以,想要做好对现场建筑设备与技术使用状况的管控,就必须利用BIM技术对部分关键节点的连接线等装置实施可视化操控,从而减少了在具体工程施工过程中的错误和移位等的现象。

当设备仪器的精密性无法满足在工程中精确定位的需求时,也可通过采用BIM方法对设备加以优化。同时通过利用BIM方法的可视化应用,对整体施工全过程的造价成本合理地把控,进而大大提高了成本准确性,对整体施工全过程的成本合理地把控,进而提高了成本准确度,并且对整个工期管理中也可以及时发现问题并做出调整;并且,通过运用该方法还可以大大地提高了施工管理者的技术水平,对具体项目中的调整工作都能够利用预制技术来完成,使得项目可以更为快捷进行^[5]。

4.6 节能环保中的应用

在钢结构施工过程中,工人往往是高空作业,不利于环保,同时还会隐藏着大量的安全隐患。而使用了BIM技术,就能够进行三维的虚拟整体结构,并通过在地面安装,集中处理产生的污染物,保证了施工者的安全。另外,在实际施工过程中,运用BIM技术还能够进行噪声控制和污水处理等。在装配式建筑施工过程中运用BIM技术,还可以有效辨识建筑在施工过程中出现的风险因子,为建筑施工过程带来安全保证,同时装配式施工系统采用了BIM设计,可以通过动态模拟工程活动现场状态,从而有效辨识施工活动中的风险影响,同时可以从模拟中反映风险的影响程度,从而帮助工作人员及时确定安全事故的影响范围,并提前准备好施工方案。

4.7 运维阶段中应用

首先,通过BIM建筑信息模块技术完成了对装配式建设工程的模型管理,可以对建筑的总体布局做出详尽描

述,同时也可以对已装配式建设的建筑进行迁移的信息做出有效的更新。其次,通过BIM施工信息模块可以对建筑工程的维修记录加以确定与记载,是提高装配式建筑施工企业运营维修工作品质的有效管理手段,对设施设备、施工构件的工作时间、故障率等信息记载了下来,为了今后的建筑工程维护服务,技术人员以此为基础也将能够提出一种高效、低成本的养护方法^[6]。并且利用了BIM技术,施工人员还可以对预制装配式施工建筑周围存在的环保设备等状况实施监测,同时也能够按照公司和运营商的实际需要,用最少的成本增加相应的装备和基础设施,从而大大提高了预制装配式施工建筑物的性能和使用价值。

结语

综上所述,BIM技术即将成为我国21世纪建筑业正在进行的重要科技改革措施,也必将促进了我国建筑行业又快又好的发展。由于BIM的能够对设计方案发生影响的功能,并可以在建设施工现场对数据进行仿真保证没有人与施工文件间存在非常大的区别,不但大大提高了建筑效果,而且确保了施工和建筑的安全性和效率。

参考文献

- [1]刘三玲,叶家成.BIM技术参数化模块在装配式建筑施工中的应用研究[J].广东土木与建筑,2019,26(11):45-49.
- [2]李文龙,罗莎,苏世凯,等.基于BIM技术的装配式建筑应用研究[J].江苏建材,2019(2):86-88.
- [3]任哲楠,王占立.装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J].居舍,2018(22):78.
- [4]朱焯,朱从香,呼梦洁.基于BIM技术的装配式建筑建设过程探讨[J].山西建筑,2017,43(36):5-7.
- [5]魏辰,王春光,徐阳等.BIM技术在装配式建筑设计中的研究与实践[J].我国勘察设计,2016(11):28-32.
- [6]赵勇,肖晶.装配式建筑工程施工过程中BIM技术的应用[J].装饰装修天地,2019,000(016):86.