

分析BIM技术在装配式钢结构工程中的应用

杨超 胡文杰

柳州市建筑设计科学研究院有限公司

摘要：随着科技的不断进步，建筑行业也因此获得了更长远的发展，装配式建筑占比正逐年上升。目前，BIM技术，也就是建筑信息模型与装配式建筑的有效结合，成了许多建筑工程推进过程中的首选方式，这是因为这样的结合式安排，不但可以大幅减少成本支出，而且还能有效减少在施工过程中的变更问题，让工程的精确度得到极大提升。基于此，本文将围绕着“BIM技术在装配式钢结构工程中的应用措施与方法”这一话题展开具体的论述和介绍。

关键词：BIM技术；装配式钢结构工程；应用措施与方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.020

BIM技术是一种新型的建筑设计技术，该技术的主要特色体现在，它是以三维数字技术作为基础的、具有突出的模拟性，利用BIM技术可以构建建筑的实体模型，而且构建出来的模型还具备仿真度极高的优势。另外，得益于BIM技术的帮助，众多部门在施工管理、优化运营维护等方面得到进一步的协调和统一。在过去有不少单位将BIM技术应用到装配式钢结构建筑工程中，最后发现它在节约时间、人力、资源等成本的投入上都具备正向的价值和作用。

一、BIM技术的概述

所谓BIM技术乃是一种新型的技术手段，它是当下工程项目中比较常见的一类技术，在建设和管理控制的过程中，BIM技术以其绝对优势成为众多企业创新管理模式的重要载体，得到了社会各界高度的认可和好评^[1]。从当前BIM技术的具体应用来看，它的可视化特征认可度最高，事实上，这也是该技术的核心优势所在。具体来说，借助于可视化的特点，能将二维的图纸直接转化成三维可视化的模型，有了这一3D模型之后，也就意味着，在施工过程中，只看二维模型，无法被看清楚的地方，甚至有可能被忽略的地方都可以被精准地把控好，在降低操作失误率上的效果很是突出。另外，BIM技术中的模拟性特色也非常之强大，借助该技术可以很好地对工程项目的虚拟化施工流程做出科学的分析，全方位、多角度的展开模拟，以便更好判断最终的模型是否具备可操作性，并提前将各类可能存在的异常问题及时解决掉，以期能为后续施工过程的优化带来帮助。为方便大家更好的理解，下面就举几个例子，如装配式工程建设过程中，管线碰撞检测、模拟现场施工都属于比较关键的部分，通过BIM技术的融入，就能让这两个环节的操作更加便捷高效，此外，BIM技术还可以很好协调项目内不同方面的各个要素，达到协调落实、统筹并进的最终效果。

二、BIM技术特点

一是可视化，借助BIM技术，可以利用现有的数据对它进行三维建模，让数据的直观性得到大幅提升，而且结合着三维模型，技术人员还能在未施工之前提前判断出后续可能出现的各类问题，并提前做好各项应对措施，减少后续施工潜在隐患发生的可能性。

二是协调性。虽然装配式钢结构工程在现场施工的过程中，主要是依靠钢结构预制构件组装后形成完整的建筑，但是在整体的操作难度上并不小，而且会涉及多个不同部门的交集，如果无法让各个部门之间的工作得到有效的协调，就有可能导致施工过程变得十分拖沓，而借助BIM技术就可以让各项工作得到协调，让各项数据得到及时的共享，便于后期不同部门的查阅，这对提高各部门的工作效率都有着正向、利好的帮助^[2]。

三是深度优化。BIM数据模型集合了建筑的几何、物理等相关信息，通过该技术可以将工程在设计、施工安装等过程中所面临的各个问题都重点地考虑进去，对结构后续的设计、施工、质量把控等环节做好进一步的优化，让施工的最终效率得到明显的提升。

四是模拟特色，所谓模拟特色指的是，如果可以在项目中应用BIM技术，就能对施工的各个环节展开有效的模拟，而管理人员则可以结合模拟预测的情况来制定与之适配的应急措施，降低施工现场各类安全隐患发生的概率。

三、BIM技术在建筑工程项目中的应用价值

（一）把握好业主及施工企业的各项要求

业主、施工单位和产品这三者间的关系是装配式建筑在施工过程中比较关键的部分，而如果可以将BIM技术应用其中，就能让项目落地后的收益实现最大化，能让企业的经济效益变得更优，同时还能为企业后续的运营提供更高额的保证金，毕竟借助BIM技术可以验证数据的准确性。此外，BIM技术完全可以结合业主的诉求、现有的成本，向他们提供一些施工上的控制措施，如此就能在满足业主需要的同时帮助他们节省大量的资金投入。

（二）在建筑工程的项目设计阶段具有有利作用

在很长一段时间里，我国建筑在施工过程中主要对标的是CAD图纸，而在当下，在建筑项目设计过程中，大量设计师都习惯于借助BIM技术展开图纸的设计，因为以该技术作为支撑、设计出来的图纸在呈现上的确更直观，可以很好弥补传统设计过程中存在的各类不足，而且还能让每个施工、管理人员都通过图纸的查阅、将细节看得更清楚，确保在施工过程中的最高精度。另外，BIM技术还具备一个非常大的优点，就是从传统的二维设计图纸朝着三维设计的方向去前行，

实现对建筑设计的重大改革^[3]。比如说借助BIM技术去设计后,工作人员在看图纸的过程中不会受到传统图纸的束缚,也不会因此产生极大的困惑,相反的,大家可以结合三维图纸展开实际的分析,在此基础上,结合个人的理解构建模型,这样可以保证模型的最高精准度。

四、BIM技术在钢结构装配式建筑中的应用阶段

(一) 设计绘制阶段

在装配式钢结构建筑设计的过程中,最重要的环节在于图纸的绘制,将BIM技术融入其中,可以结合以往在现场实际施工的经验 and 数据调查的结果,对施工需要用到的材料类型、结构尺寸以及不同预制件结构的各自受力情况等展开综合性评估和分析。值得一说的是,为了确实保证所采集到的数据都拥有着绝对高的精准度,在实际应用的过程中,相关人员也可以借助信息化技术专业系统、对采集到的数据信息进行高精度的校验,在校验过程中一旦发现存在争议、数据不明确的地方,则需要重新测算或者到现场进行二次校验,以获得最终的准确数据。

(二) 加工制作精确化

装配式钢结构建筑需要用到的建筑构件种类非常多,而且不同构件在尺寸、安装细节等方面上都存在着不同的要求,如果仅仅只是依靠着二维图纸、参考着进行安装,整体的难度系数较大,往往会在操作时因为工作没有把握好而出现一些混乱或者是预制构件被无序大量堆放等诸多问题,但如果能借助BIM技术,将它与关联的建筑信息模型紧密地结合起来、形成一个完整的体系,在此基础上再进行材料构件工程量的统一计算,往往就能形成一个精准的数据库,此举对提高构件的加工精准度、避免材料浪费等诸多方面都可以带去极大的正向作用。

(三) 工厂预制构件的管理

为了避免工厂预制构件被运送到施工现场后,因管理不当导致的预构件价值无法释放的问题出现,在材料被运送到现场后,各工作人员可以借助BIM技术对预构件进行动态化的跟踪和管理,比如说建议将每个构件从下料、养护到出厂的全部过程都做成手机可直接扫描的二维码,让每一个参与主体比如说业主、监理、分包单位等都可以通过二维码扫一扫的方式,快速了解每个构件目前的加工制作步骤、所处的位置。另外,在发现预构件不符合现场装配要求的时候,现场工作人员则需要第一时间与厂家展开沟通,在得到业主同意的情况下,第一时间对预制构件进行更改,避免由于预制构件的问题而导致工期延误。

(四) 生产制造阶段

装配式钢结构建筑的重要特色之一体现在,在施工现场,需要通过组装各预制构件的方式来形成一个完整的建筑,而在该阶段中,BIM技术也发挥了积极正向的作用,这是因为BIM技术所采集到的数据信息非常准确,而且具备较高的精准度,所以在设计结构构件相关参数的时候,可以将容错率控制在非常小的范围内,让

产品的施工效率得到大幅提升^[4]。

(五) 提升规划合理性

不可否认,借助钢结构用来打造装配式建筑有一定的优势,但与此同时大家也要明白,因为钢结构“自身”的原因,所以在后续的运输、吊装上都比较不方便,一般不会在工厂内就制造非常大型的钢结构,而是以大量小的钢结构作为依托,在现场进行进一步拼接,而在拼接点的选择上就需要考虑非常多的因素,如果拼接点的选择不够合理,很有可能就会给后续的安装带去不少麻烦。为避免各类麻烦的出现,建议在拼接点的选择上可以借助BIM模型来进一步确定,比如说在拼接之前,先选择不同的可能拼接点进行模拟仿真操作,然后看一下模拟之后的最终结果如何,如果模拟之后具有良好的可操作性,那么这一拼接点才可以被保留下来,这样就能加快施工进度,同时还能在此基础上避免多次操作、浪费资源的负面问题。

(六) 运行维护阶段

对装配式钢结构建筑而言,影响建筑使用年限的关键因素主要是火和腐蚀,这是因为这两者会直接影响到钢结构的最终强度,进而极大缩短建筑的使用寿命,而借助BIM技术可以提前构建好3D模型,在构建模型后,工作人员可以详细地分析一下、在模型不同位置钢结构的对应受力情况,然后针对受力不均匀或者存在安全隐患的部位,有指向性地建立相应的辅助结构,然后做好后续维护内容的设定和安排,这样就能保证后期的维护更直接有效,同时还能借此大幅延长建筑的整体使用寿命。

五、BIM技术在钢结构装配式建筑中的应用措施与方法

(一) 优化方案的设计

不管是任何项目,其实前期的设计规划环节都非常之重要,尤其是装配式钢结构建筑,如果在前期设计的细节上并未把控好,那么在后续的施工、组装过程中就会陷入极大麻烦,甚至还会因为方案的不精准而导致出现一定偏差隐患,影响到最终的安装效果,而如果可以将BIM技术融入方案的优化设计中,就能让最终的方案设计显得更理想,比如说借助BIM技术就能在方案的准确度、可行性等方面表现出极强的优势,有效解决在设计过程中存在的各类隐患,之所以能实现这样的目的,主要是因为BIM技术具备三维可视化的特点,简言之,就是可以很好辅助设计人员在初级版本的方案上、进行不断优化,让设计的难度大幅降低,让最终的方案与实际施工的要求保持高度统一。

(二) 预制构件的管理

在装配式钢结构建筑施工的过程中,预制构件也是非常重要的部分,事实上,就跟普通钢结构建筑一样,材料的选择肯定会影响到最终建筑落地后的质量,正是因为如此,所以一定要做好预制构件的全方位管理工作,应用BIM技术就能实现这样的目的。这是因为在BIM技术中融入了众多功能,如果可以将这些功能对应的价

值释放出来,就能让每个预制构件管理的细节都得到全面兼顾,有助于全方位明确预制构件的要求,从参数、类型等诸多方面入手做好把关,确保所有预制构件的生产都能满足后续的安装需要,而且BIM技术还能直接出图,比如说在与厂家沟通的过程中,如果厂家不了解到底预制构件需要满足怎样的要求,通过BIM技术直接绘制一张图纸然后交给厂家,对方就能在三维图片的清晰展示下了解这一次预制构件的制作细节,把控好生产的每一个环节。另外,现在很多企业会将BIM技术和RFID技术紧密地结合在一起,成为后续各类预制构件跟踪管理的重要依托,借助双重技术的科学融入,最后就可以让每个施工人员都了解预制构件安装、应用的具体位置,避免预制构件应用混乱的问题。

(三) 现场组织管理

BIM技术在现场组织管理中的应用价值也很突出,借助这一技术可以让现场管理的质量得到明显提升,因为得益于这一技术的帮助,就能让管理人员进行钢结构构件、现场团队、设备的多元管理,提前预防各类可能性问题的出现。之所以可以实现这样的目的,主要是因为BIM技术具有“实时性强”的特色,借助BIM技术,管理人员可以结合在不同时间点的突出问题,与各参与主体展开有效的沟通,在向大家详细分享了各操作方式的各自优势和不足之后,大家会共同围绕着相同的目标——提升建筑落地质量、压缩工期、降低成本等方向去进一步发表意见和看法,最终得出一个大家都可以接受的解决方案,对后续施工进度的把控可以发挥出不错的效果^[5]。举个例子,比如说在施工现场的钢结构、电气、给排水系统等的安装过程中,技术人员都可以借助BIM技术进行有效的协调。

(四) 成本管理

在装配式钢结构建筑管理中,成本管理也是重要的组成部分,在该环节运用BIM技术很有必要,比如说借助BIM技术可以很好控制资金损耗的问题,避免最后的工程造价总额严重超过预算金额,另外,借助BIM技术落实成本管理,还能让整个管理过程变得更高效率、更精细。

六、BIM技术在应用中的注意事项

(一) BIM技术的整体

之所以会研究并且推出BIM技术,其实主要的初衷、目的是更好整合建筑设计、调度、成本资源等诸多方面,甚至于拆除管理也可以被融入BIM技术的应用中,但虽然它的设计初衷是这样,在实际应用的过程中,建筑管理人员并不需要建立一个全盘的管理模型,也可以在独立的情况下发挥BIM技术的作用:在每一个小细节中都可以独立使用BIM技术,而且还可以确保每个阶段都能够因此获益^[6]。

(二) BIM技术与建模软件不同

BIM技术是一种现代网络技术下的建筑工程信息处理模型,它的本质是一种非常常态化、非系统化的技术,它的实现必须要依托于各类软件作为后盾,大家千万不能将BIM技术直接等同于建模模型,应用建模软件只是

BIM技术应用的一种方法,而不是一种目的,在BIM技术中包含了非常多、十分丰富的内容,这些内容我们无法简单直观地进行概括,BIM技术也并非简单地从2d到3D的变化,它是一个软件技术集群。

(三) BIM技术的服务质量

目前国内的BIM技术主要被应用于项目工程的设计、施工环节,在运营以及管理阶段中,工作人员对BIM技术的探索和应用还比较少,也就意味着,现在人们对BIM技术的应用还不够全面,仅仅将它局限在建设项目的施工中,完成施工后基本不涉及BIM技术,这样的做法是错误的,事实上,BIM技术本身的功能很强大,所以在未来的施工过程中,各团队需要将这一技术持续应用到项目的全流程,这样才能保证在每一个阶段都有专业、有效的企业管理技术作为支撑^[7-8]。

七、结束语

综上所述,在城市经济快速发展的当下,装配式工程项目正逐渐受到市场的高度推崇,尤其在众多的装配式建筑中,钢结构建筑以刚度大、建设周期短等特点最受企业喜爱。值得一说的是,如果想要确保装配式钢结构的落地质量,一定要积极应用BIM技术进行辅助,借助BIM技术可将二维图纸变成三维模型、还可协调各部门工作、提高数据精准度等,其完全可以在提前预设的方案中,围绕后续施工可能遇到的各类问题做出预测,且通过三维图纸的指引,还能在未来的施工中有效规避各类问题,最大化保证施工的精准度和安全度,确保施工的时间和周期处在预设范围内,同时最大化压缩建造的总成本支出。

参考文献

- [1]李闻达.装配式钢结构建筑新型复合墙板研发及构造技术研究[D].济南:山东建筑大学,2019.
 - [2]黄嘉骏.BIM技术在钢结构装配式建筑中的运用[J].居舍,2019,(6):49.
 - [3]宫文军,曹杨,巩俊松.基于BIM技术的装配式构件系统设计与优化[J].安装,2019,(1):55-57.
 - [4]李海泉.BIM技术在施工过程中的应用[J].城市建筑,2019,(2):107.
 - [5]尹晓娟.BIM技术在预制装配式建筑施工中的应用[J].江西建材,2020(4):112+114.
 - [6]李旋.BIM技术在装配式建筑构件中的应用[J].建材与装饰,2020(12):30~31.
 - [7]刘博.装配式建筑过程中BIM技术的应用探析[J].绿色环保建材,2020(6):186~187.
 - [8]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):96~97.
- 作者简介:杨超,1990年9月,男,汉族,广西柳州市人,工程师,毕业院校:昆明理工大学,硕士研究生,专业:结构工程。
- 胡文杰,1989年12月,男,汉族,湖南省衡阳市人,工程师,毕业院校:南京工业大学,学历:硕士研究生,专业:建筑与土木工程。