

# BIM技术在装配式建筑工程施工中的应用

王若竹 胡清番 吴月 谷楠 吕文浩

中国五洲工程设计集团有限公司 北京 100053

**摘要:**目前,我国的社会和经济发展速度很快,环境问题日益引起人们的关注。传统的施工方式会对周边环境产生较大的污染,从而导致资源的利用率降低,从而引发严重的环境问题,因此,必须尽快解决这一问题。随着环境保护意识的增强和建筑业的发展,装配式建筑被大量采用,它具有更高的环境效益和更高的施工效率,可以有效地提高资源的利用率,防止废物的产生,因此受到了建筑业的普遍关注。整个装配式施工项目都具有全面化、专业化和高效化的特征。近年来,BIM技术在建筑业得到了广泛的应用,因此,BIM技术的应用越来越受到重视,以进一步提高工程质量和工作效率。

**关键词:** BIM技术;装配式建筑工程;施工;应用

**引言:**装配结构和传统结构有很大的不同,它并不像传统的混凝土混合和灌浆那样,而是在工厂中进行预制,然后运送到工地上组装,包括立柱、隔板、梁体等,组装好后,就可以在工地上组装了。BIM技术可以在工程实施过程中转换施工方式,并具有建模的作用,在工程建设中应着重于BIM技术的应用,以提高工程可视化的效果,确保各工序的质量与性能。

## 1 BIM技术特点分析

首先,BIM技术最大的优点就是它的可视化,它可以有效的提高施工管理的效率,传统的建筑项目,它的形象数据都是二维的,而三维的形象只能靠设计师的想象力来塑造,而建筑的结构是非常复杂的,特别是一些复杂的工程,光靠想象是很难实现的。因此,利用BIM技术将复杂的平面造型转化为三维的图形,可以使管理者更好地了解建筑的设计意图和结构形式,提高工程的效率和精确度。

其次,不管是哪一类施工项目,都具有高度复杂、施工难度大、施工周期长等特点,施工中各施工单位的协作关系十分突出,因而各施工单位的协同工作就成了制约施工质量的关键。BIM技术可以很好地解决这些问题,比如在传统的暖通管道工程中,建筑工人要面对的主要问题就是结构与管道之间的冲突,而BIM技术可以在工程建设中起到很好的作用。

最后,在进行BIM技术时,可以模拟风力、光照、降水等外部环境对工程的影响,从而得出最佳的施工方案。5D模式与3D模式相比,多了一个进度、一个费用,通过仿真,不但可以提高建筑的质量,还可以减少建设费用,并且在项目运行期间,还可以进行应急疏散仿真,为重大自然灾害的发生提供参考和指引。

最后,由于现代建筑本身的复杂性,在施工过程中必须不断地优化与提升施工环节,而传统的优化方法大多是从以往的工程经验中吸取教训,并且在一些非常复杂的工程环节上进行优化,而BIM则可以为高复杂的工程提供最优解,并为管理者提供最佳的解决方案,这样既可以节省投资,又可以保证工程的质量。

## 2 BIM技术在装配式建筑施工前期的应用

### 2.1 利用BIM技术进行装配式构件的生产

在装配式建筑中,更多的是制造周期。以前的配件生产厂家,最主要的生产参考就是图纸,因为图纸是平面的,所以不能直观的看到,也不能快速的读取。在读取的时候,会有很多的错误,比如制造错误,浪费资源,拖延施工进度,增加安装配件,减少建筑工人的经济效益。但是,将BIM技术应用于汽车零部件生产,可以直观、快速的了解到有关的生产情况,并使其与生产系统之间的连接,从而确保产品的生产和生产的质量,从而确保产品的生产和生产的顺利进行。

### 2.2 利用装配式建筑对预制构件进行检验与拼装

BIM技术可以将平面的工程图纸转换成三维的,有效地提高了工程的可见性和直观性,促进了建筑的建造、装配、现浇、构件、构件的空间关系、空间尺寸等,并通过仿真吊装的方式,将预制构件的设计缺陷和优化,并对施工人员进行技术交底,提高技术水平。通过BIM技术,可以有效地保证在现场安装和现浇结构转换层中各个环节的衔接,并根据发现的问题,提出相应的改进和防范措施,保证各个环节的衔接。BIM技术在建筑信息建模中的应用,使得整个施工过程变得更加精细、科学化,而工人们则需要不断的学习,以适应新的环境和新的方法,而在学习的过程中,他们的技术水平也会得到很大的提升。

通过对构件的预装配,可以及时掌握项目设计和施工过程中出现的问题,并针对这些问题进行分析,从而使项目的设计和施工具有一定的合理性,从而保证工程的工作效率和质量。

### 2.3 合理管控装配式建筑的造价

BIM 技术可以覆盖大量的建筑信息,对相关的资源进行动态管理。BIM 软件主要是利用计算机技术对模型中的各种数据进行快速、精确的统计,从而实现对装配式建筑的节点和工程量的科学计算,有效地防止了以前手工计算造成的计算错误。通过对有关数据的分析,我们发现,BIM 技术在工程造价评估中的应用,不仅可以大大缩短估计时间,而且可以大幅度提高预测精度,大大降低了预算变更的发生。BIM 技术可以在碰撞检测工作中得到应用,可以有效地防止不同部门和专业间的冲突,从而提高相互之间的沟通能力。

## 3 BIM 技术在装配式建筑施工过程中的应用

### 3.1 利用 BIM 技术对装配式建筑进行施工过程的模拟

在进行装配式建筑的施工时,可以通过 BIM 软件对整个项目进行仿真,并通过仿真来分析项目中的潜在问题和风险,并根据实际情况对项目的设计进行调整和改进,为后续的施工提供便利,从而促进项目的实施。

### 3.2 BIM 技术应用于装配式建筑工程中的材料管理

在预制件的制造中,往往会发现大量的构件和材料堆放在一起,这种堆叠的形式给物料的分类和储存带来了极大的困难,不仅造成了资源和资金的巨大浪费,而且还容易造成混料、错料等问题。而利用 BIM 技术对不同的物料进行分类、归类,并按生产阶段、生产数量等对物料进行分配,同时对物料的存货进行统计,保证物料的可持续供给。采用 BIM 技术,对预制件进行质量验收时,可以通过 BIM 技术直接获取有关资料,从而提高工程质量验收的效果。在工程建设中,由于种种原因,往往会造成工程项目进度与实际不符,因此,将 BIM 技术应用于工地,可以根据工程的实际情况,对后期物料采购进行控制,从而提高工程材料的使用率。BIM 技术在建筑信息建模中也能对建筑材料的使用情况进行有效的记录,并对其进行分析比较,从而使后期的材料管理更科学、更合理。

### 3.3 利用 BIM 技术对装配式建筑进行碰撞检测

冲突探测是指在建筑工程中,各个不同类型的建筑工程发生的碰撞。整个装配式建筑的设计需要来自不同行业、不同专业的设计者的参与,而在整个设计过程中,由于缺乏深入、全面、有效的沟通,导致了设计的偏差,从而影响到最终的工程建设。在项目设计开始前,首先要搭建一

个 BIM 平台,然后由不同的设计师来完成相应的设计,然后通过不同的角度、不同的角度来分析这些问题,从而让设计师们能够更好地理解这些问题,从而减少不必要的资源浪费。利用 BIM 技术的施工信息模型调整装置的设计方案,它的调整速度、调整的全面性、调整的合理性都比常规的调整方案要大得多,从而使设计错误的效果得到有效的改善,从而大大改善了施工方案的设计、施工方案的实施和现场的管理。

## 4 BIM 技术在装配式建筑施工管理中的应用

### 4.1 施工场地布置

相对于现浇结构,大多数的构件都是在厂房内进行预制,然后运送到工地进行吊装,并在吊装之前对其进行合理、有序的放置和存放。由于预制件种类繁多,结构重量大,运输、存储、吊装工作量大,技术难度大。利用 BIM 技术,可以对现场进行可视化的布局,对现场道路、PC 构件堆场、临时建筑、工棚仓库、塔吊设施、运输线路等进行合理的规划。在施工中,通过合理的施工布置,可以有效地防止物料二次运输和各种碰撞,减少构件的碰撞、裂缝,从而降低工程造价,并减少事故发生。BIM 技术在建筑构件的运输、卸载、存放、吊运等方面有着广泛的应用。

### 4.2 施工质量管理

在施工技术交底阶段,利用 BIM 技术对施工全过程进行三维、动态的仿真,使操作人员直观、清晰、全面地掌握各种施工工艺和关键技术,从而使预制件现场安装的施工效率和施工质量得到大幅提升。利用 BIM 技术,施工经理也可以对构件、设备进行提前优化,避免钢筋碰撞、管道碰撞、预留孔错位等问题。在 BIM 平台上,可以通过调整钢筋参数、管道与设备的尺寸、位置等来解决部件与设备之间的冲突。针对某些特殊工艺、难点节点,如套管灌浆、构件连接点等,施工管理者可以利用 BIM 模型动态观察、模拟,清晰准确地掌握工程状况,把握关键节点,防止出现错误,确保施工质量。通过网络技术、RFID 技术和 BIM 技术相结合,可以对预制件的定位、识别、信息提取和信息输入进行有效的集成。在施工时,对每一件进行扫描,由项目经理用手机扫描即可获得构件的资料,同时还可以将工序验收、质量报告等内容与手机 APP 相结合,将预制件的质量信息通过 BIM 平台收集、传递、整合。

### 4.3 施工进度管理

利用 BIM 技术,可以建立一个 4D 的装配式建筑模型,并用动画的方式来实现装配式建筑的建造。在这种直观的仿真中,建筑经理可以全面地观察到整个工程的全过

程,了解整个工程的进度,更好地发现可能出现的程序差错和操作冲突,从而可以根据不同的施工方案,对这些问题进行调整,以确保工程的正常进行。在工程建设和施工期间,通过BIM系统将实时的施工进度信息输入到BIM系统中,并与施工进度进行比较。若发现存在差异,应对影响因素进行分析,调整人员调配、物料供应、工作面设置、工序流程等,以保证工程进度。

#### 4.4 施工成本管理

相对于传统的现浇式结构,装配式结构具有自身的特殊性,涉及到的人、材、机的种类多、数量多、技术难点、控制难度大、控制难度大。同时,在施工过程中,由于人员的分工、物资调配失误、不平衡等问题频繁发生,对工程造价的管理产生了一定的影响。利用BIM技术,工程经理可以根据构件类型、进度、单位工程等多种标准,将工程量与清单计价文件相结合,得出工程造价。它可以为工程经理在报价、工程量变更、物资采购等多个方面提供全面的信息支撑,从而降低工程管理人员的重复、繁琐的工作,更有效、准确地作出管理决策。尤其是在装配式建筑中,通过数量统计,可以为预制板厂提供材料清单,并能引导其进行零件的制造。在施工期间,施工单位还可以随时将材料的消耗量输入到BIM系统中,进行物料利用方案的比对,便于施工人员及时掌握项目进度,及时掌握物料的储备和使用状况,并能灵活地调节物料的供给和调配。

#### 4.5 施工安全管理

通过BIM技术,可以实现对装配式建筑的多个环节的管理。在安全管理上,装配式建筑存在着大量的危险和危险,如高空坠落、预制构件堆放不当、构件吊装不到位、塔吊碰撞、脚手架失稳、高空坠落等。利用BIM技术的可视化、漫游的优点,使施工单位在施工开始之前,通过BIM软件对施工过程中的安全控制点、主要危险源、关键施工环节等进行仿真,以便及时发现隐患,及时采取相应的对策。同时,利用BIM技术,对员工进行安全教育和施工培训。通过动画视频、虚拟漫游等形式,对现场作业人员进行安全教育,让员工亲身体验,提高安全意识,规范施工要领,减少安全事故的发生。

### 5 装配式建筑施工后期BIM技术的具体应用

#### 5.1 管理装配式建筑的信息

BIM技术在使用BIM技术后,可以将整个装配式建筑的所有信息都输入到数据库中,并通过软件对这些数据进行分析,并将这些信息与相应的构件进行连接。在工程完工后,在运行和维护的过程中,BIM技术可以将各种数据和信息储存到电脑中,一旦遇到问题,或者有什么问

题,都可以通过电脑进行自动查询,避免了信息的丢失,从而避免了人工查询的麻烦。

#### 5.2 检修装配式建筑的设备故障

通过BIM技术,可以将CAD-2D图形快速转化为BIM的3D模型,在工程建设的后期运营中,其可视化的效果是很好的。而有关部门在进行组装施工的时候,往往无法用肉眼观察到内部的水、电、气等隐蔽设施的运行状况,而BIM的3D建模可以让他们更好地了解各个隐蔽部件的位置,以便在设备发生故障的时候,及时发现问题所在,从而缩短维修的时间和费用。

#### 5.3 制定装配式建筑的应急方案

BIM技术还可以在工程建设的后期,准确地识别出工程运行和维修中的潜在风险。例如,在BIM技术的帮助下,可以对装配式建筑进行火灾疏散仿真,为用户提供疏散路线和规划,使灾难真正发生时,可以通过制定有效的应急预案,减少事故的发生。

#### 结束语

本文从施工前期、施工阶段、施工后三个方面对BIM技术在施工中的运用进行了较为详尽的分析和讨论。BIM技术是目前装配式建筑工程建设中不可缺少的一种发展趋势,它可以将整个装配式建筑的局部和全局的形象形象化,将每个节点都清楚的显示出来,施工单位可以很好的协调PC构件,降低安全风险,提高工程的整体效率,从而真正实现我国装配式建筑的健康发展,在后续工作中应着重解决衔接不畅通、信息运用能力较低以及信息交互不便等问题。

#### 参考文献:

- [1]刘濠,洪洁茹,章梦霞,等.结合BIM与二维码技术的装配式建筑信息管理方法研究[J].施工技术,2020(02):110-114+118.
- [2]张颖.关于BIM技术的绿色建筑思路分析[J].建材与装饰,2019(30):124-125.
- [3]徐强,张繁荣,李家宏,等.基于BIM的装配式建筑监测管理系统应用研究[J].项目管理技术,2020(02):77-81.
- [4]王善库,李巍.装配式建筑结构施工中BIM技术的应用[J].四川建材,2020(07):83-84.
- [5]赵晓妮.BIM技术在预制装配式建筑绿色施工中的应用[J].建材与装饰,2018(49):19-20.