

装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造

唐豪

菏泽城建工程发展集团有限公司 274000

[摘要]装配式混凝土建筑很大程度上解决了建筑施工方面的问题,但仍存在不足。通过研究发现,装配式混凝土建筑的智能建造及数字设计能解决目前装配式建筑存在的不足和缺陷,既可以实现施工效率的提高,也能够确保施工成本的经济合理。所以对装配式混凝土建筑的智能建造和数字设计的深入研究,也是传统施工方式与施工技术的再突破。文章介绍目前装配式混凝土建筑存在的问题以及展开论述国内外对装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造的研究。

[关键词]装配式混凝土建筑;数字设计;智能建造

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.705

引言

当今社会是技术型社会,随着大数据和人工智能等技术愈加成熟,越来越多的行业开始与高科技技术相结合。对各个行业来说,只要跟不上时代的进步便会被时代淘汰,建筑行业也面临这样的问题。装配式建筑和BIM技术是建筑行业与时俱进的产物,两者都能提高建筑物的建筑效率,而且BIM技术在装配式建筑中的应用更能将两者的作用发挥得淋漓尽致。同时,也推进了建筑行业智能化的发展,促进了建筑行业与信息技术的高度融合。

一、BIM技术概述

1.1 可视化

BIM技术可让您透过萃取工程资讯来建立数位模型,以视觉化方式对建筑专案的整个过程进行塑型。Revit和广达是常用的BIM建模软件,可提供可视化功能以直接发布施工图文档,并使用软件平台增强可视化效果。此外,基本BIM模型软件可将结构和安装信息集成到信息模型中。

1.2 协调性

在整个建设过程中,沟通困难,需要各个方面的协调。如果沟通不足,实际执行和计划之间可能存在执行冲突和不一致。BIM技术协调良好,有助于设计者和制造商在施工过程中快速沟通。例如,BIM模型使用干涉检查系统进行钢结构干涉检查。BIM技术可帮助设计人员和制造商及时发现图纸中的问题,避免返工,并降低项目的建筑成本。

1.3 虚拟性

BIM提供了许多用于模拟和虚拟化整个构造过程的优势。在设计过程中,BIM技术可以执行节能模拟、日光模拟等。在项目执行过程中,可以使用BIM技术动态模拟执行过程。在操作管理过程中,BIM技术可用于地震模拟或火灾应急疏散模拟。

二、数字设计与智能建造的背景

2.1数字设计之中,BIM技术是其主要内容。BIM技术可以借助计算机技术搭建一个信息平台,通过对建筑施工过程中的数据进行收集和分析,并将其转化为可视化的数据形式,使建筑施工质量更好,方便更加直观的管理,也可以更有效地掌握施工过程中产生的各类数据。BIM技术有五大特点,即模拟、协调、优化、可视化和图形化。BIM技术与装配式建筑

的结合有效提高了装配式建筑的生命周期,形成系统化的组织结构,使得施工质量的管理水平提升、效率提高,具有极高的实际应用价值。

2.2智能建造是基于BIM(+GIS)、物联网、云计算、移动互联网、大数据、虚拟现实等信息技术构建的工程智能施工平台。它是信息技术与现代工程建设技术的融合。大力发展工业化建筑与智能建造将提升重大基础设施的建设与运维效率,促进基础设施建设的转型升级,助力新基建,打造中国建造的国际品牌。数字设计与智能建造是建筑现代化的必经之路,大力发展工业化建筑和智慧建造也已成为我国基础设施建设领域的基本国策。

三、装配式混凝土建筑存在的问题

3.1设计方案有待优化

设计是装配式建筑施工的前提,也是保障质量与安全的基础。目前,在施工方案设计方面可以有效展现设计意图,但是在设计流程方面并不能达到各项工作具备较强的合理性,而且大部分的装配式建筑施工方案采用一次性交底,并没有落实图纸的备份,容易在施工过程中导致设计人员与施工人员之间的理解偏差,无法有效领会设计意图,在出现问题时需要结合自身的工作经验,满足对问题的处理,无形中增加了施工风险。

3.2施工现场安全隐患较多

装配式建筑在施工过程中需要在施工现场进行预制构件的安装,而预制构件安装之前需要针对预制构件的尺寸、质量等进行检查,由于一些工作人员对预制构件的检查力度不足,往往会存在外观尺寸的误差较大,给工程项目施工质量埋下隐患。同时,在施工现场管理时,一些工作人员的责任意识并不强,在不熟悉施工规范和施工要求的基础之上开展对工程项目的设计与施工,再加上这些工作人员自身的管理意识相对较差,给工程项目管理埋下了隐患。

四、装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造

4.1碰撞检测

建筑的二维平面视图不可见,经验丰富的技术人员无法确定构件之间的干涉。首先,通过检测预制构件模型和现有结构模型之间的碰撞,可以确定构件放置对现有结构的影响,调整模板的固定方式,并减少模板丢失。即使在特殊和

不可调整的情况下，也可以通过修改预制部件来获得满意的结果。然后，如果埋管和平面肋发生冲突，可以解决预先模拟的配管方向问题，并有效地防止配管材料遗失。最后，安装PC卡需要使用斜线来固定和调整角度。但是，夹层可能会导致埋入的零件与模板、模板和结构楼板钢筋的位置发生碰撞，仿真可以实现预检测位置并解决实际问题。

4.2 标准化设计

装配的建筑可以具有工厂生产、标准化设计和装配构造等特性，可以通过采用标准化设计来提高设计的准确性和效率，满足装配的建筑构件的自动化和工厂设计要求，并确保构件的安装质量。在组合元件设计中，您可以使用Revit模型软体的族群功能来标准化元件设计。在Revit软件中，标准族文件（例如最常用的设备和构件）随您一起提供。在族群编辑器中，您可以在最佳化和分割元件时建立标准建筑族群资源库。在设计阶段，您可以使用标准结构资源库中的选取和拼字元件，有效地建立适合专案设计的BIM模型。族群资源库中的标准元件样板包含设计资讯，可避免与不完整的设计资讯相关的品质风险，并为元件的制作和组合提供资讯基础。

4.3 施工进度模拟

为了直观、准确地反映整个过程的步骤和执行时间，创建执行进度计划，将进度计划导入Navisworks，在BIM模型和执行进度计划之间建立链接，将三维空间模型信息与时间信息结合起来形成模型在提交施工进度时，可以通过模拟装配建筑的施工进度来确保节点进度点的进度到位。为了控制低于3mm的干建筑楼板平面图错误值，此专案会在BIM模型中放置立面控制列。通过模拟光栅杆的平整度，实现较少的立面定位杆布置和最佳钢筋间距。根据仿真情况调整执行顺序，并更改冲突的时间和过程。

4.4 施工工序优化

装配书混凝土预制构件现场安装应尽量满足构件从工厂到现场直接从车上起吊，避免构件的二次吊装，通过BIM技术对加工至安装进行可视化管控，借助条形码及射频器等跟踪方式，结合移动端进行构件生产运输过程动态监控帮助项目管理人员从宏观上把控工程进度。在宏观上把控进度的同时，合理的装配顺序也是施工管理的重中之重，据统计，装配过程占整个项目人力资源的30%，而装配过程产生的费用也高达生产总成本的30%~50%（依装配率变化）。在实际施工过程中利用BIM技术的可视化特点进行施工模拟与漫游，将构件是否发生碰撞、工人操作难易程度、构件体积（质量）三方面作为评价标准对吊装方案进行优化，基于BIM技术的优化方案不仅有效减少了装配过程中事故的发生概率，而且工人操作便利，效率有显著提高。

4.5 施工场地的规划

装配式建筑施工项目的场地有限，而且保持在一个相对固定的空间，要完成所有的安装任务必须要满足对施工场地的合理规划。装配式建筑项目施工中涉及的施工技术复杂，

还存在大量的交叉作业，如果出现了布局和规划的不合理，将会导致安全隐患的增加。在BIM技术应用过程中，工程监理需要以工程的施工规划和施工方案为基础，加大对施工现场内具体情况的合理分配，满足交通路线、材料堆放等不同信息的精确分析，利用BIM技术构建施工现场的三维模型，落实施工现场质量与安全管理的科学有效。

4.6 物联网技术应用

作为现场管理的一部分，人们可以使用BIM平台获取有关零部件的信息。它们还可以使用自己的管理权限和对对象internet平台有效地发布BIM指令，从而提高质量管理水平。例如，现场监理发现施工过程中存在质量问题时，可以利用设备扫描方法获取RFID芯片信息，有效利用对象internet加载元件的图像数据，同时应加载问题。在执行股阅读相关信息后及时采取纠正行动，并将纠正和处理结果上传至平台。采用这种BIM平台和物件网际网路技术，可快速解决品质问题，有效简化处理程序，并满足提高预制构件品质的需求。

4.7 施工阶段应用

由于装配式建筑生产过程中构件数量较多，需要大量的人力、物力和时间进行构件的运输和管理。然而，传统的管理方法很容易发生决策失误。为此，通过BIM技术，从中心文件中提取三维模型、构件深化图纸及模具图纸，对生产所需主材、辅材进行详细的编制，根据BOM清单对物资进行采购，与此同时，在正式施工之前也可利用三维模型进行构件的模拟吊装，根据表一列出的评价指标及时进行吊装方案的优化，完善相应的应急预案。在正式施工过程中施工人员也可以利用Viewer浏览三维模型和构件信息二维码（如图7），了解预制构件各项参数信息。信息化技术在施工阶段的应用有助于提高施工管理水平，保证施工计划顺利进行。

结束语

目前国内外对于装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造的研究都有一定的局限性，为了适应时代的发展，尽量解决目前装配式建筑存在的不足和缺陷，对于装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造的研究必须加快步伐，早日实现技术突破。

参考文献

- [1] 杨镇源, 郭馨, 吕帅. 从参数化设计到数字建造课程的教学探讨[J]. 中国建筑教育, 2018(01): 38-44.
- [2] 肖体江. 数字艺术在景观设计领域的应用研究[J]. 门窗, 2019(12): 161.
- [3] 刘谦. 数据驱动在建筑领域的应用及发展前景[J]. 建筑技术, 2019, 50(06): 711-713.
- [4] 吴雨丝. 数字化背景下建筑设计方法论的发展与创新[D]. 浙江大学, 2019.
- [5] 周宁宁. 建筑设计中的数字手段与虚拟现实技术[J]. 智能城市, 2019, 5(07): 54-55.