

基于 BIM-CICS 的新型装配式绿色建筑技术的运用研究

张睿娇 周文强 刘雅静 金煜博

(青岛黄海学院 山东青岛 266427)

摘要: 新型绿色装配式建筑具有成本低、效率高、安全系数高等特点,能够更好地满足目前的城市建筑施工和人民的需要,是目前我国建筑发展的主攻方向。而 BIM 技术也是一门世界领先的科技方法,在中国新型绿色装配式施工建设中有着很重要的战略地位,它可以通过 BIM 三维模型来实现对建筑结构的优化,从而使其能够在最短的时间,及时发现错误和冲突,降低施工过程中的错误和危险,从而达到改善工程质量、降低成本的目的。本文在对国内外典型建筑的案例分析和文献调研的基础上,提出了一种以 BIM-CICS 为基础的新型绿色装配技术的具体实施方案。

关键词: BIM-CICS 技术; 绿色建筑; 新型装配式

目前,我国大部分的施工单位仍采用现场施工方式进行工程施工。与以往的施工方法相比,新的施工工艺具有施工时间短、造价低、环保、质量保证等明显的优越性,因此,对新的装配工艺的认识和应用,成为我国施工单位未来的发展和研究的重点。而在新的绿色装配技术中,大多采用 BIM 技术建立的模型,对工程的整体规划、最终的施工进行了准确的预算,使工程进度和部分构件的生产情况得到了较好的了解。

1 理论概述

1.1 新型装配式建筑的概念

随着时代的进步,科技进步,中国的经济社会发展水平已经得到了很大的提高。建筑业已经成为了支撑中国国民经济发展的主要支柱,而随着社会主义市场经济的蓬勃发展,中国建筑业也迎来了自己的“春天”。

在科技进步的今天,世界上很多国家都已步入新的装配式建筑时代,工业化程度也在逐步提高。中国要在建设方面实现自己的发展,就需要进行相关的改革与规划。

当前,信息化建设模式已成为我国经济发展的主流,它对缓解我国住房短缺、推动我国经济发展具有重大意义。因此,今后要大力发展新型的绿色装配式建筑,以及进一步发展装备型绿色建筑技术,将成为国家今后的一项重大工作,在这方面加大投资力度,是今后发展的主要方向。

新型装配式住宅的构造和形式主要表现为:建筑形式多种多样,主要有高、多、单层等;建筑的结构是大开间,里面有传统的建筑和新型的预制结构,而建筑的外墙,则是由复合材料制成,施工方式改为现场施工,可以有效地减少房屋的质量。

1.2 新型装配式绿色建筑优点及特征

与传统的建筑施工方法相比,新型装配式建筑具有独特的风格和特色,它不仅表现在设计上,而且表现在生产、施工等方面。它可以根据建筑物的功能,设计出各种不同的结构部件。

把它从生产地点转移到生产场地,并进行相应的操作。按照以前的施工方法,它不需要耗费大量的空间和时间来进行混凝土的凝固。该方法还能减少环境污染,而且它的特点是建筑和装饰的结合,既可以缩短工期,又可以减少噪音和环境的污染。

在新型的绿色装配技术应用中,零部件的生产与设计是其核心问题。它对每个部件都进行了细致的分工,并将其外包给各个地区,然后在总厂进行组装。整个流程包括:零部件规划,原材料采购,零部件生产和制造,安装,保存,销售,售后服务。

新型的装配式建筑施工工艺和制造工艺十分类似,基本由设计、制造、生产、运输、仓储、安装、售后服务等相关环节组成。

1.3 新型装配式绿色建筑技术的发展现状

近年来,在西欧新型装备式绿色建筑技术得以研发成功,并开始投入到生产工作中。至今,这种施工工艺在国内已初具规模,一些施工单位也在试验阶段。在 1980 以后,我国开始采用新型的装配式结构,但还没有进入大规模的生产阶段。南极长城站,杭州来福士广场,温州喜来登温泉酒店,西安绿地中心等,都是以这种形式出现的。这是一次重大的突破。虽然不是所有的项目都是集成在一起的,但大部分的材料都是在厂房外面经过处理,然后在工地上进行集成,从而达到了设计、生产和施工的一体化。

部分行业人士表示,由于建筑行业的稳定性更好,因此他们的工作时间都是按照工作年限来计算的。与西欧等发达国家相比,我国缺乏相关的市场营销和宣传,相关的产业链相对薄弱。新型装备型建筑的优点是多方面的,但是它的造价却是不容忽视的,而且我国目前还面临着设计水平较低、社会认可程度较低的问题。

在政策方面,2016 年正式启动了《青岛市推进建筑产业现代化试点实施方案》,资金总额达一百万元,在政策上也得到了进一步的扶持。到 2020 年,新的建筑中,新产品的比例要超过 25%,并且要培育四个现代化的公司,这也是为了扶持新的行业,如果有新的技术,政府可以给他们百分之五的资金,最多一百万。这一系列政策旨在使泉州和厦门两市的建设工程在 2020 年前完成 40% 以上的新设备技术应用。

2 新型装配式建筑技术分析

2.1 基于 BIM 的新型装配式建筑系统的概念

在过去的设备型建筑中,由于缺乏有效的连接,导致了一些无法安装的零件,导致了工程的进度并浪费了大量的资源,严重地影响了项目的质量。施工中出现这种错误,主要是由于施工前期没有做好规划,要想有效地解决这一问题,就必须大力引进先进的设备式施工技术。

而要发展新的装备式建筑,最关键的就是建立 BIM 模型。在新的装备型施工中,构件的自动化是其核心技术。为了保证零件的精度,降低返工后的损失, BIM 技术在工程设计和生产中的应用将起到很大的促进作用。

这种建模技术与以前的建筑模型一样,都是利用 BIM 的可视化技术,完成模型的修改,并在两者之间进行比较和碰撞,从而达到更好的效果。采用该技术,可以构建出符合新设备结构的 BIM 组件库,既可以实现对实际生产的仿真,又可以降低工作量,提前知道各种材料的尺寸和尺寸,避免出现维修时出现的问题。从有关数据来看,目前很多施工单位正在开发和建立与 BIM 相匹配的新型设备型建筑模型数据库。其中品茗公司发展的比较好,已经建立起了一

个标准化的构件库。

在 2017 年,我国建筑行业迎来了两大新的发展趋势:一是新的设备建造技术,二是 BIM 技术。如果说应用新的设备式建筑技术,改变了传统的建筑方式,那么 BIM 技术就是其中一个重要的推动力。BIM 技术并不只是一个简单的设计过程,它还存在于施工、甚至是后期维护等各个方面。总之,利用 BIM 技术,可以实现施工全过程的施工。在 BIM 技术发展的同时,施工单位也可以根据 BIM 技术来确定自己的要求。

2.2 关键技术

装配式建筑的建造过程中,关键技术是构件的工业化生产。应用 CIMS 于装配式建筑的建造,目的即在装配式建筑的建造过程中提高构件生产的工业化程度和信息化水平。与制造业 CIMS 相对应,在建筑行业中有必要形成适用于装配式建筑建造过程的计算机集成建造系统 CICS。在借鉴 CIMS 在制造业的成功经验的基础上,针对装配式建筑的特点,应用最新技术 BIM,提出基于 BIM 的装配式建筑集成建造系统概念:BIM-CICS 是建筑工业化的生产模式,该模式以 CIM 为指导思想,以 BIM 等信息技术为实现基础,在装配式建筑的全生命周期中进行信息集成、生产技术集成、流程集成、企业集成,对企业的管理理念、管理方式进行全面的革新,从而推动建筑企业资源整合优化,提高建筑质量,提高企业的整体效益及综合竞争力,促进整个行业的发展。BIM-CICS 的实施目标是:

1、建立适用于装配式建筑的管理模式。在装配式建筑建造过程中,通过实施 BIM-CICS,引进先进的管理思想和技术手段,根据装配式建筑生产流程及特点,结合现代企业先进管理制度,对生产系统进行重新设计,建立新的管理模式,以提升企业的整体竞争力,适应装配式建筑业的飞速发展。

2、建立基于 BIM-CICS 的信息技术应用平台。以 BIM 技术为基础,CICS 为系统思想,形成装配式建筑的信息技术应用平台。该平台对装配式建筑的全生命周期信息进行整合、优化、存储,具有开放性、全面性、动态化、标准化等特征,并将随着技术的进步不断发展完善,成为工程项目各参与方沟通的桥梁。下面是基于 BIM 技术的装配式建筑信息协同模型。



图 1 基于 BIM 技术的装配式建筑信息协同模型

2.3 BIM 技术在新型装配式建筑中的应用及优势

新的绿色装配式建筑是一种有别于传统的建筑工程,它可以把不同的建筑工程按其自身的特性划分为一定的规范尺度,再进行构件的预制,最后再进行组合。由于涉及到的主体众多,所以工程设计也较为复杂。

BIM 技术具有可视化、协调性、模拟性、关联性和连贯性等特点。在工程应用中,主要采用 BIM 技术、工具和特点,将整个建筑的全生命周期信息集成为一个三维的三维模型,从而推动它在设计、进度、施工、成本、运营等方面实现高效的应用。将 BIM 技术引入到新型的绿色装配式建筑中,不仅能有效地改善其施工与施工的质量,而且能有效地减少工程的费用和费用,使其发挥最大的作用。

(1)能够建立一个三维的模型,将工程项目的有关参数信息充分的利用,使工程项目的设计、施工、运营等方面的信息更加直观、立体化,从而更好地为设计和施工提供更多的信息。应用此技术对工程项目的各个阶段进行仿真,使其更直观地认识到施工过程中的变化,并能及早地发现偏差和冲突,从而提高工程的进度和质量管理水平。

(2)协调相关单位、主体、各建设部门,确保工程的正常进行;结合工程建设的具体情况,构建多个数据库,综合运用有关的数据,为项目的设计提供更加全面、准确的数据基础。在工程设计、施工、运营等各个环节中,通过 BIM 模型的插入、提取、更新、修改等过程,使其在工程设计、施工、运营等各个方面得到有效的应用。它在工程项目中起到了很好的促进作用,有效地改善项目的施工质量、节约投资、缩短施工周期。

(3)将其用于复杂的项目,使项目的参数、数据信息得到最大程度的发挥,在项目发生变化、设计方案调整、优化时,仅需调整相关参数即可。它对工程设计与施工方案的优化与完善具有显著的作用,对降低工程中的不稳定因素、危险因子、降低工程中的错误及变更等具有重要意义。

(4)BIM 技术的应用,使得施工项目的计算变得更加准确,每一根钢筋、每一根管道、每一块混凝土都能准确地进行,从而大大降低了施工返工、浪费材料等问题,促进了工程的绿色和节能,从而提高了工程的效益。

3 结束语

综上所述,通过 BIM 三维建模功能,可以有效地减少新的设备型建筑的建设,从初期的设计到后续的生产、安装阶段的成本,缩短工程建设的工期,使得新的设备型建筑的各个环节之间的连接变得更加的紧密。同时,也达到了国家对环境保护的目标,达到了节能减排的目标。然而,要进一步缩小 BIM 与新型设备建造技术的矛盾,还有待于深入的研究与开发。

参考文献:

[1]王效义.BIM 技术在新型装配式绿色建筑中的应用[J].中国建材科技,2021,30(05):121-122+58.
 [2]夏端林.BIM 技术在新型装配式绿色建筑中的应用[J].江西建材,2020(11):174-175.
 [3]吴进松,王棋杭,王元顺.新型装配式绿色建筑技术的运用研究[J].福建建材,2018(12):41-43.
 [4]廖尚佳.新型装配式绿色建筑技术的运用研究[J].建筑技术开发,2019,46(15):94-95.
 [5]陈宗元,吕良宇,李俊.BIM 技术在新型装配式绿色建筑中的应用[J].建筑机械化,2021,42(06):50-54

项目来源:2021 年山东省大学生创新训练项目——基于 BIM-CICS 的新型装配式绿色建筑技术的运用研究(编号:S202113320120)