

数字化背景下的建筑结构一体化设计

李鸣宇

中信建筑设计研究总院有限公司 430014

摘要:在现代建筑蓬勃发展的今天,许多建筑师逐渐地从传统的建筑形态中挣脱出来,创造出能够满足社会工业生产条件和需求的作品。如今,在科学技术飞速发展的背景下,数字化正逐渐成为各行各业的尖端技术,数字化也为我国建筑业完成一次重要转型,越来越多的数字化建筑成果已成为新时期建筑的典型代表。数字化的设计与建造方式,对于城市公共空间的审美,以及传统建筑的设计与建造,都有着重要的意义。

关键词:数字化;建筑结构;一体化;设计

Integrated design of building structure under digital background

Li Mingyu

Citic General Institute of Architectural Design and Research Co., LTD. 430014

Abstract: Today, with the vigorous development of modern architecture, many architects gradually break away from the traditional architectural form and create works that can meet the conditions and needs of social industrial production. Nowadays, under the background of rapid development of science and technology, digital is gradually becoming a cutting-edge technology in all walks of life, digital has also completed an important transformation for the construction industry of our country, more and more digital building results have become a typical representative of the new era of architecture. The digital design and construction method is of great significance to the aesthetics of urban public space and the design and construction of traditional buildings.

Key words: digitalization; Building structure; Integration; design

引言

按照提出的“五大发展”的思想,结合我国建筑产业转型升级的战略需求,中国的建筑产业一定会走上“绿色化”、“工业化”和“信息化”的道路。装配式建筑是一种以“建筑结构——机电装修一体化”“设计生产——装配一体化”为核心的新型工业化建造模式,是推动建筑行业绿色化、工业化和信息化建设的重要推动力。装配式建筑有着明显的系统特点,需要采取整体的施工方法,也就是在整个工程施工过程中,主体结构系统、周边护系统、机电设备系统、装饰装修系统等都要经过整体技术优化,多专业协同,并根据特定的技术界面和协同原理,将其进行组装。

一、数字化背景下的建筑结构一体化设计现状

以欧美为代表的发达国家,对建筑行业的数字化建设给予高度关注,并在多年之前就出台了以数字化为核心支持的数字化转型策略。当前,欧盟大力推进建筑行业的工业4.0,对于BIM、云计算、大数据等全面应用的集成需求非常强烈;美国提议到2025年减少50%的基础设施建设费用。近几年来,随着我国的数字化经济快速发展,建筑行业的数字化转型已经成为了一个新的主题。但是,当前我国的建筑行业仍然面临着诸多问题,如劳动力密集、建筑施工技术落后、信息化水平不高、数字化水平不高等问题,因此,急需解决这些问题,以使我国建筑行业能够更好地发展。在发达国家,建筑外形较为刚硬,样式也较为独特。由于设计水平的提高与科技的创新,使得其具有更大的弹性与多样性,既能大批量生产,又能适应各种不同类型的建筑需要。

二、数字化建筑结构一体化发展带来的改变

数字化建设已经成为建筑设计发展的一个重要方向。从建筑师的角度来看,这是一场对传统建筑创作流程的创新与变革,作者希望能以全新的观念去思考建筑创作中的问题。这一全新的设计思想,能够在建筑设计初期,通过数字化使问题得到最大程度的解决。数字建筑的发展改变了建筑设计师的思维模式,也推动了建筑设计向绿色建筑、可持续发展和协同设计等新的技术和方向发展。它的主要作用体现在以下几个方面:

(一) 建筑信息立体化表达

在传统的建筑造型中,设计师通常会使用SU, 3DsMax, Rhino等常用的造型软件来完成,而建筑模型通常不能很好的表达建筑物的结构、材质和指标等信息。在数字技术的不断发展下,基于Revit的建筑信息模型可以将建筑的几何图形和各组成部分有机地连接在一起,精确地完成建筑平面、立面、剖面以及建筑结构、材料和细节的表达。另外,数字技术的应用,突破了常规的平面流线分析方式,并利用虚拟场景的渲染、漫游等手段,创造性地构建了建筑的三维行为流线,让建筑的内外环境得以逼真地表现出来,使得建筑得以更加清晰的表达。

(二) 建筑形态的多样化

在数字化建筑设计理念出现前,建筑形态的非线性形态难以实现形态与结构的完美连接,设计师多以简洁的几何形态“呼应”周围的要素,从而产生“以物拟人”、“以物换物”现象。随着数字化技术的应用,设计师们可以更好地考虑各种复杂的环境要素,也可

以简化和快速地对复杂的建筑物进行分析。另外,设计师通过数据参数,利用计算机程序生成符合环境的建筑形态,并对其进行了数字分析,以检验其可行性。于是,以前看起来不可能的建筑造型,就变成了现实,各种类型的建筑也随之诞生,使建筑形式变得多样化。

(三) 项目施工的精准化

数字技术不仅给建筑物带来了革命性的变化,也使得工程建设朝着高效率和高精度的方向发展。从项目的设计、建设,直至项目的后期运营,都采用了数字化的设计方式。同时,利用数字技术,使开发商、设计方和管理者等各方能够对项目进行过程中的每一个节点和建设情况进行全面的了解,从而进行科学的决策,从而有效地规避设计和建设过程中出现的主要失误,从而提高建设的效率。

三、建筑结构一体化发展趋势

(一) 智能化技术

建筑数字化表示是指通过 BIM (BIM) 构建预制房屋,为其提供数据和相关业务,从而实现全流程数字化。在此基础上,基于 BIM 技术,对施工进度、造价等进行可视化的建模与管理,实现对装配式建筑海量数据的多层次的分析与处理。在全球范围内为预制建筑的规划和方案发展提供资金:确保数据处理的效率。目前,面向产品开发过程中所面临的重大问题就是软件技术瓶颈。尽管 BIM 产品不断推出,但并没有从根本上改变 BIM 的工作方式,也不能适应工程向前推进的工作要求。因此,除了依赖于软件的发展外,还应该重视智能技术的运用。

(二) 大数据建模

以数据库为基础,完成数字化模型创建。实现人与仪器之间的相互作用,调度平台与调度室之间的直接连接水平,其主要功能是确保视觉上的相互作用,为平台和数字双向通控制平台用户提供视觉和功能通信通道。以 3D 人交互层为基础,将视觉、触觉、引力等信息融合起来,实现对实际建筑物的动态性能与实时状况的理解与把握。利用嵌入式的人机界面设计,使使用者能够方便地对控制平台进行决策,从而达到对实体建筑系统的数字化控制。不过所使用的数据库软件属于初级简单程序,只是一个雏形,还是有大量人为干预过程。真正意义上大数据建模,必须与人工智能相结合,使其可以识别出一些更加精准的信息来源,例如手写的草图、语言文字等,从而将大量的分析和计算工作移交给后台。这是唯一能够让 BIM 技术人员从繁琐的建模工作中解放出来,而把精力集中在协调与决策上。

(三) 动态分析模拟

目前,在实际工程建设中,数字模型日益扮演着信息展示的角色,而传统的静态空间模式已无法满足日益增长的需求。在此基础上,采用更为先进的数字模拟技术,实现对模型的实时分析和展示。

(四) 信息轻量化

信息轻量化设计是一种信息积累的过程,而信息轻量化设计结果的运用则是一种信息筛选的过程。越是真实的数字模型,包含的信息就越多。在实际应用中,不会产生太多多余的数据。辅助信息,

一定要轻量化。当然,模型的轻量化并非单纯的删除数据,它是对大量的数据进行拆分和重组。因此,在创造信息的过程中,要考虑到不同的信息组合方式。

(五) 贯穿建筑结构生命周期的大数据

数字设计是以数据为基础,而设计过程中产生的数据不仅被用来建设,还能影响到整个生命周期。从静态的设计资料到动态的操作数据,将使建筑物能够按照实际情况进行自动调整。在不断累积的数据基础上,数字化设计将由单个建筑走向多个建筑,进而形成智能化社区,进而形成智慧城市构建。

(六) 人工智能与建筑业结合的应用

当前,我国建筑行业正处在“人工——工业化——智能化”发展的工业化时期,我国这个时期才刚刚起步不到 30 年。随着人工智能技术的不断发展,数字设计的研究也将由传统的执行阶段扩展到目前的实施阶段。如今,以力学计算为基础的软体,仍需设计师做许多重复性的工作,而在未来,以人工智能为基础的软体,将会为建筑师提供可供使用者选择的解决方案,并非遥不可及。总而言之,数字化建设有着光明的前景,数字化就是建筑行业的未来。

结语:

建筑物结构一体化是一个系统工程,它要求产业各方面的协作整合和发展。通过与数字化相结合的方式,构建一个集成的数字化的施工信息交换平台,将多个不同的信息化应用体系进行对接,以推动在整个过程中的整个产业链上的信息共享和协同工作,从而使整个建筑结构的数字化建设思想得到了进一步的发展。一是从设计到构建再到装配的整个过程,实现信息的整合与共享;二是在建筑项目建设过程中,对成本、进度、合同和材料的采购进行数字化管理。在 EPC 总承包模式下,数字化技术可以充分利用信息共享与整合的优势,推动建设项目各个专业、各个环节、各个参与主体之间的协作,从而达到建筑结构整体数字化建设的目的,从而以“数字化建造”来提高我国建筑结构行业的整体质量与效率。

参考文献:

- [1]泛华建设集团有限公司.新时期建筑设计企业的转型方向与路径[J].中国勘察设计, 2023 (8): 63-65.
- [2]林康强.面向数字建筑的结构形态协同设计研究[D].广东:华南理工大学, 2020.
- [3]徐怡华.基于 BIM 数字化技术的建筑工程项目设计施工一体化正向设计探究[J].建筑施工, 2023, 45 (6): 1154-1157.
- [4]杨殊扬, 牛健.数字化建筑设计模式与应用[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2011, 30 (6): 880-883.
- [5]叶浩文, 周冲, 樊则森, 等.装配式建筑一体化数字化建造的思考与应用[J].工程管理学报, 2017, 31 (5): 85-89.
- [6]易嘉.基于 BIM 技术的建筑结构一体化设计实践[C]. 2013: 224-231.
- [7]郭屹民.作为结构的建筑表层:结构与建筑一体化的设计策略[J].建筑学报, 2019 (6): 90-98.