

BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用

郭春红

北京城建北方集团有限公司, 北京 101301

[摘要]在社会经济建设快速全面推进的条件下,建筑领域数字化发展总体较快。在土木工程其他结构体系的设计和应用中,为进一步适应信息技术随着时代一起成长发展的客观趋势要求,BIM 设计技术得到大量开发和应用,能够充分协助完成建筑项目中一连串高质量的建筑结构,该系统设计将建筑结构的总体设计和优化控制推向了新的高度。在很多具体的建筑实践和工程环节的实践中,借助 BIM 技术,有效保证了工程设计实施中结构的理想化和优良性,同时充分挖掘设计施工方案的潜在设计价值,整合整体建筑工程结构,最大限度地进一步提升了可行性,进一步提升了工程稳定性。基于此,文中就 BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用进行分析探究,以期能够促进建筑工程的综合发展,推动建筑设计行业的信息化进程。

[关键词]建筑工程; BIM 技术; 结构设计

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8239

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Application of BIM Technology in the Structural Design of Modern Building Engineering

GUO Chunhong

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 101301, China

Abstract: With the rapid and comprehensive advancement of socio-economic construction, the overall development of digitalization in the field of architecture is relatively fast. In the design and application of other structural systems in civil engineering, in order to further adapt to the objective trend of information technology growing and developing with the times, BIM design technology has been extensively developed and applied, which can fully assist in completing a series of high quality building structures in construction projects. This system design has pushed the overall design and optimization control of building structures to new heights. In many specific architectural and engineering practices, the use of BIM technology effectively ensures the idealization and optimization of the structure in engineering design and implementation. At the same time, it fully explores the potential design value of the design and construction plan, integrates the overall building engineering structure, and further enhances the feasibility and stability of the project to the maximum extent. Based on this, the article analyzes and explores the application of BIM technology in structural design of building engineering, with the aim of promoting the comprehensive development of building engineering and promoting the informationization process of the building design industry.

Keywords: construction engineering; BIM technology; structural design

在对建筑结构进行勘察设计的过程中,为进一步提升工程结构的设计水平,需要进一步注重研究,进一步增强工艺设计是建设工程设计工作的主要环节。综合质量优化评价研究工作将以全方位进一步提升各类建筑结构设计施工为核心任务之一,为建筑结构优化予以全方位技术保障。在市场经济高速发展和前沿技术不断涌现的今天,BIM 技术日趋成熟和普遍作用,占据的设计行业的核心地位。动态模型设计、数字化施工过程管理应用优势更加突出,得以更好地满足当代新型绿色、健康、环保、节能、可持续建筑设计过程。

1 BIM 设计技术的概念分析及应用现状

1.1 BIM 技术的概念分析

BIM 系统是建筑信息模型软件系统的中文简称。它是在应用先进的当代网络信息技术的基础上逐步开发和应用的软件工具。在建筑数字化设计业务活动领域,可自行配备系统,软件功能的可视化、协同、模拟、快速绘图等

特点,对各类建筑信息资源数据进行统一采集、存储和优化,以高性能计算机平台为信息载体,将信息设计 3D 图纸直接转化为信息 3D 模型,并借助它来设计 3D 参数化模型,从而可以检查工程设计图纸文件的设计可行性,检查设计施工图所用数据是否存在设计漏洞,对图纸进行实时有效的调整数据,避免工程的重复建设和重复设计。施工中的各类问题将在设计后期指导各类建设项目安全有序开展,达到快速降低项目建设成本的理想目标^[1]。

1.2 目前 BIM 技术的发展现状

虽然目前 BIM 设计分析技术在国家得到了广泛的应用和推广,但在国家众多的建筑领域和建筑环境中,其技术和发展空间更为广阔和无限。但以上应用技术只体现在部分工程表面处理上。目前发展起来的 BIM 技术虽然比较成熟,但仍然存在很多技术问题。比如在很多大型企业在施工前期需要大量选用各种建筑模型数据格式,不易统一,更容易造成后期在实际施工中选用模型造成大量建筑模

型数据的重复采集和浪费。但鉴于各规模较大的工程企业仍在努力确保自身企业集团的整体利益,因此很难完全达到统一的技术标准。另一方面,由于目前BIM技术研究的先进发展理念目前在国家还没有达到真正的普及,还主要是在一些小型企业内的推广和使用,很多专业的设计技术研发和推广人员至今似乎对目前的BIM设计技术最大的误解,也可能是软件建模,这是一种比较狭隘和抽象的设计概念,无法深入理解并掌握其具体设计应用。

2 BIM技术在建筑工程结构设计中的应用优势

2.1 减少设计与施工误差

BIM技术在建筑工程结构分析设计领域的典型应用,首先要保证在设计 and 施工过程之前,通过采用规模较大的计算机直接绘制三维虚拟建筑工程尺寸的模型,将整个建筑工程中的情况,其中包含墙体结构、钢筋网分布、骨架结构尺寸等在三维度上直观呈现。其次,对建设项目中的各种相关数据信息进行动态测试,并将各种测试的结果数据输入模型计算机,观察输入信息后数据对建筑模型结构的相应参数变化。最后结合模型的变化规律提出调整项目结构设计方案。采用这样的工程技术手段,有利于尽可能减少施工图设计和方案分析与现场实际施工过程中的各种误差^[2]。

2.2 提升施工效率与质量

过去,建设项目和建设单位结合计算机辅助设计(CAD)技术制图格式确定各种施工图的要求。但实际施工项目和实际现场施工设计与现行平面施工设计技术图纸要求的各种设计编制标准仍有相当大的技术差距,无法保证工程安装施工服务的整体质量在实际范围内。且后续涉及CAD图纸和结构设计方案调整,无形中提高了人力和资金的投入,延长了工期,不能保证建设项目的经济效益。BIM技术的应用,能够灵活调整建筑模型中的各项数据,保证数据信息的统一性,还能够间接进一步提升建设项目的施工效率和质量,促进建设单位获得预期的经济效益和社会效益。

2.3 实现工作的自动交接

在传统的建设项目施工模式中,任何一个环节的数据或设计图纸的任何变化都会不同程度地影响建设项目的整体施工进度。此外,设计图纸与施工现场不符的情况也时有发生,这势必会提高工程的安全隐患,严重时甚至会造成停工。将BIM技术应用到建筑工程的结构设计中,能够自动完成各种任务的交接,因为系统中建筑物的虚拟模型中的任何数据发生变化,其他相关数据也会无形发生变化。施工指导人员在仔细核对确认所有工程数据信息无误后,现场直接打印展示建筑模型测量设计图纸,作为后续测量和施工控制的基础依据,全面提升建设工程的施工和测量技术的设计精度,保证了建筑工程的可靠质量,有效地进一步提升了建筑业的经济效益。

3 BIM设计技术在建筑工程结构设计中的应用实例

瀛海镇集体经营性建设用地 YZ00-0803-0012 地块

(经开区国际人才社区 1 号地块)项目,运用智慧工地平台和BIM技术加强管理,统一部署、统一计划,从而快速、高效完成建设;利用BIM模型做好图纸会审工作,积极与设计院进行沟通,做好框架柱与梁板节点控制,制定该部位混凝土浇筑专项施工方案;运用广联达梦龙劳务管理信息系统作好生活区规划及实名制管理,减少施工降效;利用Navisworks进行模型综合碰撞检查,作好塔吊布设设计,设置塔吊防碰撞系统。

3.1 在复杂结构中的使用

在一些规模较大的或复杂建的展示和设计中,BIM作为展示技术工具所带来的展示应用的高效优势和展示效果的高品质特征将更加明显。不同于传统的以二维建筑平面图为展示对象的单一平面展示建筑形态的方法,设计和施工管理者需要借助当代数字化BIM虚拟表示的技术平台作为展示数据的基础,展现直观、全方位、清晰、真实、生动的各种真实三维建筑形体数据,真正做到三维曲线显示。能够做到各种真实建筑结构更直观、更逼真、更生动、更全方位的三维展示。笔者也坚持认为,建筑设计师也应该希望借助充分利用这种视觉表达方式,更全方位、更系统地表达和表达建筑设计师对其真实建筑的设计、目的和意图。有助于进一步优化整个视觉设计的过程效果,最终达到目标。同时,借助当代建筑科学BIM数字化设计系统的技术平台,能够借助各种详细的处理程序和各种标准化的计算方法,及时快速处理和设计各种系统非常复杂的复杂建设项目,并能快速及时、高效、全方位、完整地收集和分析各种非常精密和庞大的计算数据信息,能够同时显著降低建筑物整体结构中各种计算数据的可能性^[3]。

3.2 优化管线系统的设计

在当今社会,鉴于人们普遍对住房的生活品质提出了更高的综合素质要求,与此同时,社会本身也会开始不断提高其对建筑工人功能性的综合素质要求,行业自身的发展也将向着逐步走向建筑工程功能更加多元化的方向发展。借助以上对比分析和研究当前工程建设项目中的各种工程功能,不难发现,越来越多的建设项目中出现了建筑工程功能中的集成工程管线功能。在建筑工程的功能设计中,功能设计在设计中的重要作用将越来越明显。要结合需要,对工程管线进行综合交叉规划设计,从而保证施工安全设计、施工过程和施工质量控制工,不断改变施工产品的优化组合。借助的归纳和总结分析可以看出,管道交叉施工设计内容的矛盾和碰撞现象不仅在建筑系统工程和地下综合一体化设计项目施工过程中出现关键点,也是一些复杂的工程设计内容,容易造成工程项目出现各种工程质量问题。当代BIM技术应用于一些规模较大的建筑综合工程管线的规划或设计施工中,能够有效地借助当前的碰撞测量和检测,借助3D模型确定建筑综合工程管线分析,明确工程设计施工中出现的的质量缺陷,使各规模

较大的工程在整个虚拟建筑空间环境中的缺陷分布特征及缺陷状况的综合工程施工及管道质量变得更加直观和清晰。同时,在实际施工综合管线的设计和安装工程的实施中,也可以有效地利用 BIM 技术本身应用所带来的各种强大的技术优势,降低整体施工建设工程成本,在整个工程的综合设计和综合过程以及工程安装施工的全过程中,进一步提升了整体施工组织效率,全方位有效地进一步提升整体施工的整体质量水平。

3.3 参数化设计

在当代 BIM 设计及其应用平台系统开发建设工作中,都会强调需要将企业优化控制优化设计的技术参数优化设计技术与产品参数设计开发进行有效集成公司控制系统的优化设计。技术支撑公司当前主要核心业务流程建设的核心。专业技术是优化设计系统技术的核心。在这两个系统的设计技术开发和建设的实施和管理过程中,需要有效地逐步增强公司的控制优化,控制设计中技术参数的设计技术标准和产品参数设计优化。结合材料现场施工设计分析和技术施工的要求和标准,结合各原料、各商品最终实际市场供应价格,借助数据和原料市场数据综合进行比价,最后完成市场主要商品原材料价格的商业市场定价。比如很多企业的时效数据质量太差。主要原因是一些大型企业人工信息录入的效率低,他们通常只需要手动导入企业的技术资料,从而致使企业技术资料导入过多,以至于这类大企业的一些技术人员大多数情况要花费大量的人工时间和精力成本^[4]。同时,大量的投资投入到这样的非技术阶段。不同的是,BIM 技术人员能够及时、快速、有效地解决所有此类企业技术问题。因此,这本身就已经非常迫切地需要施工设计单位在对实际建设工程项目实施施工安全技术管理项目设计过程中关注和关注实际工程项目,对工程质量进行监测和检查,找出其中可能存在的漏洞,以便建设单位及其相关专业工程管理人员及时发现工程本身及其工程质量和监测情况。对其中存在的问题,进行了更加严格细致的监督、指导和检查。

表 1 结构构件的可靠性指标

破坏类型	安全等级		
	一级	二级	三级
延性破坏	3.7	3.2	2.7
脆性破坏	4.2	3.7	3.2

3.4 完成数据信息的互联互通及资源共享

当代建筑绿色规划设计数字化实际上是多种跨学科的设计学科相互协作、相互配合的过程。为充分保证各建筑设计专业能更有效、更及时地在线开展业务沟通协调、项目协作,建筑主体结构规划设计中可能涉及的各种数据信息需要计算机互联互通处理和资源共享。鉴于国家常规城市设计开发过程管理中选用的各种数据信息交换和共享技术系统还有待研究和完善,国家相关城市工程技术人员

可能无法确保所有数据在整个规划设计和施工过程管理中做到数字化同步^[5]。

3.5 基于现代 BIM 网络技术的三维建筑工程结构设计与效果图概览

在建筑工程的结构布局设计和施工中,应尽可能结合工程的实际布局要求,对内部活动空间功能进行有效、合理的布局规划。与信息交互,同时结合其应用主题,保证建筑项目结构功能设计与规划的综合适应性。采用当代 BIM 制图技术,可对布局规划的总体空间规划或结构具体布局要求自动进行实时动态优化调整。在严格保证建筑工程结构设计安全可靠的前提下,得以更大程度地满足建筑群体的功能需求设定。而且,根据当代 BIM 绘图技术的未来当代城市建筑工程结构优化设计模型,还能够强调其整体布局空间的动态美学,借助 3D 可视化技术的动态展示设计方法,快速对整个空间的色彩效果等方面进行调整^[6]。

4 结束语

综上所述,在当前工业经济和全球经济进一步推动的情况下,城市建设活动仍然较为频繁,建筑形式的种类也相对更加多样和复杂。与之相比,主流走向、建筑本身的安全威胁和施工事故发生的概率都出现了较大幅度的波动。BIM 这一崭新的,与众不同的技术理念和应用模式,已经具备了一定的市场预见深度。借助 3D 建模,能够将各种复杂的建筑结构更加立体、完美地呈现出来。它不仅涵盖能够更容易地做到三维建筑的精细化和优化设计,使许多复杂的建筑功能布局更加合理和完善,还可以更直接地使各种设计断层和建筑缺陷比较全方位、清晰、直观地呈现在眼前,确保最佳的施工设计方案和工作质量,进一步提升建筑信息的共享率,在原有的基础上更进一步提高建筑设计的透明度和规划方案质量,促进达城可持续发展。

[参考文献]

- [1]王威. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J]. 居业, 2022(3): 127-129.
 - [2]王磊. BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用[J]. 建筑结构, 2021, 51(9): 160.
 - [3]张向前. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用探索[J]. 城市建筑, 2021, 18(12): 126-128.
 - [4]李一鸣. BIM 技术在现代建筑结构中的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2021(6): 117-118.
 - [5]李晓音. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020(26): 91-92.
 - [6]王磊. 基于 BIM 技术在建筑工程结构设计中的推展应用分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 14-15.
- 作者简介: 郭春红(1969.9-), 毕业院校国家开放大学; 所学专业建筑施工与管理, 当前就职单位北京城建北方集团有限公司, 总工, 高级工程师。