

探析建筑结构设计BIM技术的应用

朱凌骅

华汇工程设计集团股份有限公司 浙江 绍兴 312000

摘要：随着国家经济的高速发展，我国的建筑工程项目日渐增多，其规模也在不断扩大。科学技术高速发展的形势下，建筑工程结构设计也获取了一定的发展，BIM技术的问世，改变了传统建筑结构设计模式，可以更大程度地确保用户的实际需求得到良好满足。基于此，本文首先对BIM技术作出概述，介绍了BIM技术特点，研究了BIM技术在建筑结构设计中的应用，以供参考。

关键词：建筑工程；BIM技术；结构设计

引言：随着我国现代化进程的不断加快，很多先进的工艺技术被广泛运用到建筑结构设计领域，其中就包括BIM技术。该技术在建筑结构层面的运用可以显著提升结构设计的效率和质量，通过构建三维虚拟模型的方式，便于设计人员开展后续的分析决策。不仅如此，基于BIM技术的建筑结构设计，整体自动化水平比较高，可以显著降低人工劳动力，同时避免人员设计存在的失误情况，从而确保房屋建筑结构设计整体质量效果^[1]。

1 BIM技术的简述

1.1 BIM技术的概念

BIM (Building Information Modeling) 技术是一种应用于工程规划、设计、建设、管理的数据化工具。美国 Chuck Eastman 博士最早提出 BIM 相关概念，他认为构建一个包括建设项目全生命周期中所有信息的模型，不但包含其物理特性、功能信息及构件特性的全部信息，还有规划设计、施工管理、竣工验收以及运维管理等过程信息。然而国际上对 BIM 的定义还没有得到一个统一完整的标准。美国国家 BIM 标准较为全面定义 BIM 的概念：BIM 是一种以合作共享为基础的标准化信息模型，在建设项目的各个环节，BIM 模型都可以支持各阶段的协同工作，履行相应的职责。

1.2 BIM技术的特点

1.2.1 信息的集成化的特点

随着我国信息技术水平的不断提高，有效推动了我国建筑结构设计技术的创新发展，相应地，这也不断暴露出传统建筑结构设计方式中存在的弊端与问题，在进行建筑结构设计过程中，通过使用BIM技术，能够充分发挥出BIM技术的信息集成化优势，通过建立BIM模型，能够在BIM模型中有效集成所有的建筑结构数据信息，相应地，建筑结构设计人员在BIM模型中可以共享这些结构数据信息。所以，通过利用BIM技术来进行建筑结构设计

具有显著的数据集成化特点，再加上BIM模型中还使用其他一些技术，如计算机技术、三维技术等，进而能够有效建立一个完整的建筑结构数据库，在该建筑结构数据库中具有不同类型的数据信息，通过充分利用与深入分析这些数据信息，能够确定不同建筑结构模块的参数与规格，有助于建筑结构设计质量的提高。

1.2.2 可视化的特点

在以往的建筑结构施工过程中，其结构设计图纸的绘制一般都是通过CAD等二维技术工艺实现。其中，建筑内部空间结构大都根据工作人员长期的经验以及脑力判断。在特殊复杂的工程建设当中，单纯依靠脑力和经验显然无法达到理想的效果，给建筑结构设计造成巨大的阻碍。而BIM技术凭借可视化功能优势，可以将建筑内部空间结构以一种直观立体的方式呈现给作业人员，给后续施工决策提供科学合理的指导，同时也大幅提升了结构设计质量水平。

1.2.3 模拟性特点

BIM技术相对于其他的建筑设计和技术而言，优势是比较明显的，将BIM技术与计算机技术结合在一起，能够将各类信息进行整合和归纳，也可以创建动画的3D模型。3D模型能够非常直观地将建筑工程项目的基本情况呈现出来，而且也能够为施工人员以及相关的管理者提供模拟的平台和机会，在正式施工之前利用BIM技术和信息技术进行系统的施工模拟，在模拟的过程中就能够找出后续施工中可能会存在的一些不足之处，从而及时对这些问题进行规避和调整，可以有效地减少后续施工过程中意外情况的出现，对于整体的施工和建设而言，有着一定的积极作用。而且应用BIM技术之后能够有效地实现数字仿真系统的模拟和构造，在系统上进行结构设计，保证在短时间之内计算材料对应的受力值，同时可以对各类数据信息进行处理，数据处理的效果非

常理想。其次调节性能较高,在这一过程中能够根据事实的基本需求,对各类数据进行自行的计算和调整,也可以利用数据归纳设计基本的设计图纸。利用BIM技术之后能够对各类数据进行系统的模拟和展现,可以对施工的条件和现场的气温条件进行模拟^[2]。

2 BIM技术在建筑结构设计中的作用

2.1 使结构设计呈现出三维效果

BIM技术并非单单指某一项技术,而是多种技术的集合。三维技术是BIM技术中一项重要技术,能够为结构设计工作提供便利。三维技术能够将模型以立体形态进行展示,从而为设计人员对结构形态进行深入分析提供方便。设计人员可以跟踪观察建筑设备系统,例如管道系统和排水系统等与结构构件之间的设计是否合理及是否存在冲突。同时,在BIM技术的支持下,设计人员在建筑结构形态分析工作中,能够得到结构单元信息。在此基础上,设计人员可以采用科学方法对结构单元信息进行分析,从而及时发现结构设计中存在的风险以及安全隐患。

2.2 实现信息共享

BIM技术的应用可以有效地实现建筑结构设计中的模型数据共享,它可以将建筑物的结构、功能和施工过程等信息进行有效整合,使设计人员能够快速地从工程实际有关的数据,为建筑结构设计提供一定参考,为工程施工提供参考依据。在进行BIM设计时首先要模型与实际情况相一致,例如在对建筑物进行建模后可通过三维空间模拟出其功能区、高度以及各部分尺寸等参数,而不同的构件则需要根据具体情况选择合适的装配方案和连接方式以方便后期工作;其次,模型中使用的材料要符合工程要求;最后,需要对其进行优化与完善处理,而对于其他部分工程构件还可以通过修改来实现相似的效果。

2.3 保证建筑结构设计图纸修改的及时性

在以往的结构设计工作中,图纸修改工作繁杂,常常会出现图纸变更的情况。设计人员使用BIM技术能够有效减少图纸变更所需要的工作量。建筑信息模型是结构单元的信息来源,当需要修改设计图纸时,设计人员只需要对局部进行变更,即可完成设计图纸修改任务。BIM技术还可以对其余部分进行自动调整,使设计变更的效果和效率大大提高。另外,设计人员还可以利用BIM技术来核查与分析相关数据,保证图纸修改的合理性。

3 BIM技术在建筑结构设计中的应用要点

3.1 模型碰撞检查的应用

BIM技术在建筑结构设计中的应用,不仅可以提高对

数据信息的有效采集,还能为施工过程中进行碰撞检查提供依据,它能够将建筑物与计算平台、构件等相关构件通过3D建模完成虚拟装配,在实际安装时遇到问题还可以及时反映给施工人员。而对于BIM技术在建筑结构设计方面应用前需要对其数据信息的准确性及完整性做进一步地检查。在BIM技术的应用过程中我们可以通过模型结构来进行碰撞检查,这样就能及时发现设计图纸上出现错误、漏掉或者是不正确操作等。但是由于传统建筑行业对软件功能和性能要求都比较高,因此需要工作人员不断地完善和改进图纸信息管理机制、加强工程质量安全意识以及提升施工人员素质等方面来应对各种复杂情况发生^[3]。

3.2 钢筋表达的应用

钢筋表达实际上就是指将建筑结构设计中所使用的钢筋水泥混凝土结构,通过BIM技术以三维立体化的形式呈现出来,如此一来,设计人员可以更加直观地获取钢筋外形尺寸以及位置等参数,提升设计整体水平。同时,还可以结合工程实际科学合理地计算出钢筋混凝土等结构用量,避免出现材料的过度浪费。就目前而言,基于BIM技术下的建筑结构设计钢筋表达主要包括两种形式,即实体详图表达和平法注释表达。其中,前者可以实现三维立体形式的表达,一方面可以明确钢筋结构的所处位置以及外形尺寸等参数信息,另一方面对于一些建筑结构施工当中隐蔽性比较强的钢筋参数信息,也可以结合该项技术进行分析和明确。但是需要注意的是,该表现形式对于硬件条件的限制比较大,使用过程中还不可避免会占用较多的空间,相应的设计工作量显著提升;而平法注释表达的原理在于对建筑结构相关钢筋部件进行参数赋值,让所赋值的参数信息与构件相同,以此为基础实现调取和互换操作,最终达到合理表达钢筋结构参数的效果。相对比前者来说,后者最大的优势在于可以从一张图像中获取多个钢筋参数信息数据,但是缺陷在于表现形式比较单一,对于平面图像的限制比较大。在实际当中需要结合工程设计情况,对两种表达方式进行合理选择。

3.3 施工图设计阶段的应用

在施工图设计阶段,设计人员要应用BIM技术对模型进行切分,从而完成施工图纸设计。在设计施工图中,设计人员不需要进行手工绘制。在施工图设计工作中,由于注释信息与构件数据是一致的,因此设计人员不需要再次手工录入,只需要将相关注释添加进施工图中即可^[4]。另外,注释信息与构件数据是相互联系的,构件参数改变后,施工图上的注释信息也会发生相应变

化,从而有效确保施工图信息与模型信息一致。

3.4 在建筑结构参数设计方面的应用

对于基于BIM技术的建筑结构模型,实际上该模型就是一个数据库,包括全部设计元素及信息,通过使用先进的现代化信息技术,能够有效连接建筑结构模型中不同的数据参数,同时还具有自动修改、自动关联的功能。在进行建筑结构参数设计过程中,通过使用BIM技术,设计工作者通过使用数据库中含有的信息资源来建立相应的建筑结构模型,与此同时,在进行建筑结构设计过程中,通过调整各种参数,进而在利用BIM技术来设计建筑结构过程中,能够对数据库信息进行及时更新。在进行建筑工程结构设计过程中,通过使用BIM技术,能够安全、可靠、高质量的录入与输出设计信息,能够对数据信息进行科学匹配,进而能够有效提高建筑结构的设计质量。

3.5 协调结构适用方面的应用

对于整个建筑工程项目的结构设计和优化调整而言,相关人员首先应该了解 BIM 技术在建筑结构中的应用情况,充分发挥 BIM 技术模型的作用,利用 BIM 技术模型对建筑结构的信息进行简单的分析和调整。这些过程中需要对所有的信息都进行综合的概括,要对结构信息进行适当的添加,如果发现一些无用信息要及时进行删减处理。进行这一环节的操作,能够有效地保证建筑结构和工程项目的整体施工质量和建设质量,同时还应该充分发挥 BIM 技术模型的作用,对各类数据信息进行及时的处理,将信息进行整合处理之后,要及时将这些数据信息传递给相关的工作人员。在信息传达的过程中,要考虑到地区和环节之间的差异性,还要考虑到模型的差异性^[5]。在对各类数据进行传递的时候,要考虑到传递过程中是否出现了信息遗漏或者丢失的情况,还应该对中间的数据文件进行适当的辅助和调整,对中间数据库的文件数据进行处理是非常重要的,设计人员应该了解数据信息的基本内涵和相关的作用,要加大与设计人员之间的沟通,进行有效且真实的沟通,并且要对建

筑结构的基本内容和建筑工程的内容进行协调设计,全面提高整个建筑工程的施工质量。要考虑到各个环节施工之间的差异性和施工方案之间的差异性,对施工方案的内容进行仔细的研究和分析,设计人员和施工人员两者之间要做好密切的技术交底工作,要了解技术和设备的使用情况,充分发挥各类技术的作用^[6]。

结束语:综上所述,在建筑工程结构设计过程中,通过使用BIM技术,能够有效提高建筑工程结构的设计质量与设计效果。BIM工程师的工作内容比较复杂,除了设计之外,还需组织管理内部与外部合作的业主和承包商,并要考虑设计后施工的安全计划、了解施工进度、依据工程需求给出模型以及相关的数据、协助各种建筑工程,按照规定的期限顺利完成,因此,BIM工程师既要设计结构项目本身,又要跟进设计施工中的各种协调改进作用,自始至终需要参与服务设计后的现场管理。通过深入分析当下国内建筑工程设计对BIM技术的利用情况后可知,BIM技术的使用依然还存在很大的创新与提升空间。作为建筑工程结构设计工作者,应以传统设计经验为重要基础,充分运用BIM技术的运用,充分发挥出BIM技术的优势与使用价值,进一步提高建筑设计水平。

参考文献:

- [1]谭小蓉,徐静伟,李萍.建筑结构设计 BIM 技术的应用实践分析与研究[J].居舍,2020(09):92-92.
- [2]钟国雄.浅析 BIM 技术在建筑结构设计中的应用及应用价值[J].建材与装饰,2021(24):111-112.
- [3]崔玲.BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用分析[J].住宅与房地产,2021(28):90.
- [4]孙兵.BIM技术在节能建筑结构设计中的应用[J].新型建筑材料,2020,47(9):186.
- [5]张颜.基于BIM的全过程工程咨询模式研究[J].中国矿业大学,2020.12(20):315-316.
- [6]叶元生.BIM 技术在建筑工程项目管理中应用研究[J].价值工程,2021,38(23):278-280.