

浅谈建筑设计中的模型自动转化方法

徐遵峰

(淮北矿业(集团)工程建设有限责任公司 安徽 淮北 235000)

摘要:在经济高速发展的时代背景下,科学技术的更新速度也随之不断提升,这就使得应用技术的整体水平持续提高,在更加凸显其发展优势的基础上,科学技术的应用领域也呈现出了拓展趋势,尤其是在建筑领域范畴中。在进行建筑设计时可以充分利用软件,在这一过程中还可以根据施工需求建立模型、对流程化项目中的数据进行分析、绘制施工图纸等等,建筑结构设计方案的软件中也普遍处于优化进程中,并且基本实现了自动转化。本文首先对结构设计信息模型的构建进行了细化阐述,而后提出了模型自动转化方法。

关键词: 建筑结构设计;模型自动化;转化方法

【中图分类号】 TU318 【文献标识码】A

【DOI】10.12293/j.issn. 1671-2226.2022.15.040

从建筑行业本身来看,市场需求不断增加,对于其发展来说大有裨益,但是挑战也是并存的,在经济发展人民生活显著提高的现阶段,人们对建筑性能及功能提出了更高的要求,这就使得建筑结构更加趋于复杂,这必然会增加设计难度,由于建筑结构设计本身涵盖项目较多,流程化内容多且繁琐,而完成该项工作则需要大量的人力及物力支持,因此,由于种种因素的直接影响,建筑结构设计的发展现状并不理想,不仅设计环节缺少合理性保障,整体质量的提升更会受到直接阻碍,因此,建筑结构设计的模型自动转化也就显得至关重要。

一、模型自动转化方法在建筑设计中的应用作用

(一)有助于提升设计图纸优化调整效果

建筑设计的工作中使用先进模型自动转化方法能够通过创建工程模型的方式自动化、精确性进行设计图纸的优化调整,无论设计部门、施工部门都能够按照图纸内容明确了解设计方面的核心之处,及时发现设计图纸中不完善、不合理的现象,及时进行调整和优化,这样不仅能够缩短设计工作周期时间,还能提升图纸优化的便利性和精确度,预防设计图纸出现问题导致后续建筑工程项目施工质量受到不利的影 响,增强设计图纸的优化性、完善性。

(二)有助于提升设计工作信息化水平

当前我国在信息技术快速发展的过程中建筑行业的信息水平有所提升,各类工作的信息化程度也开始不断增强,而模型自动转化方法主要将数据信息作为核心部分,建筑设计工作中可以将此类数据信息当做基础创建核心数据库系统,和传统的多维度模型相互对比之下,模型自动转化方法可以借助数字化软件、信息化系统等高效化利用各类数字信息内容,帮助建筑设计人员动态化更新信息数据,提升信息化技术应用效果,改善建筑设计工作的信息化水平和现状,例如:设计人员在使用模型自动转化方法之后能够快速更新设计工作中的数据信息,通过数字化技术、信息化技术等完善设计内容和模式,及时发现问题并利用合理的方式解决和应对,通过现代化的方式增强工作效果,发挥各类信息技术的作用价值。

(三)有助于改善设计工作质量

传统的建筑设计工作中采用二维设计方式所制定的前期规划方案和设计方案,在后期阶段需要进行调整和替换的情况下必须人为修改,不仅会导致设计工作量增加,还可能会出现设计内容修改不准确与不合理的问题,严重影响整体的设计质量,甚至对后续建筑项目的施工建设质量也会造成危害。而在使用模型自动转化方法创建工程项目设计模型之后就可以利用模型展示现场的情况,一旦需要进行设计内容的修改和处理,就能快速借助系统自动化作出修改,利用虚拟化模型对比修改之后的现场情况,保证合理准确修改之后将内容共享给其他的部门,便于各个部门协同化工作,严格进行设计质量的管理控制,预防因为设计质量问题引发严重后果^[1]。

(四)有助于提升材料应用量计算的精确度

建筑材料应用数量计算属于设计工作的核心部分,传统的平面图纸设计方式只能按照工程面积特点计算材料应用体量,缺乏一定的精确度,容易出现计算量过多或是过少的问题,如果计算数量过少就会导致前期的造价指标不合理,后续需要重新调整造价和工程方案,如果计算数量过多,会使得工程项目的成本计算量过高,出现造价浪费的问题。而在使用模型自动转化方法之后就可以通过建模的方式自动化计算工程材料应用数量,精准核算混凝土材料、水泥材料与其他材料的应用体量,不仅能够加快计算工作的速度,还能确保整体数据信息的准确性,预防出现材料损耗的问题,严格控制工程项目的成本,促使企业经济效益的发展^[2]。

二、建筑结构设计模型自动转化途径

(一)模型之间自动化转化的步骤

建筑结构设计模型自动转化步骤包括以下几点:(1)利用 IFC 的准则,从建筑物的结构模式中提取有关的信息,并在此基础上构建一种新的信息模式,去除非结构的相关知识,并明确其转换的方向和步骤。(2)对已建好的信息模式进行理性的剖析,搞明白其架构,再依此模式的自动转换,对其各组成部分进行研究,最终将其与资料界面相连接,使资讯模式向结

构化的建构模式转变。(3)将结构解析模式推导出来,将两者有机地有机地融合在一起,从而实现施工图纸的建模。(4)利用 XML 模型的数据界面,将施工图纸与建设项目的计算模式进行合理、高效的连接,从而实现对整个建设项目的计算能力^[3]。

(二)建筑设计和结构设计二者之间的自动转化

目前,在建筑业,绝大部分的公司都还在沿用以往的平面平面图的设计思想和方式来进行室内构造和施工图纸的制作。设计者根据那些没有经过改进的固定的设计图去做。所以,工程的工作人员也只是按照图纸上的标记,辨认出了几个大型建筑的位置。对于一些需要精细设计的小型单位,因为设计图的局限性,施工者很难确定其具体的方位,这会造成很多的不便,增加工作量,拖延工程进度,对公司的发展和提高都是不利的。IFC 的标准能够很好的满足这种需求,因为 IFC 对各大建筑企业的产品进行了规范,包括了所有的细节,包括了所有的建筑项目,包括了各种不同的几何模型,方便了各种不同的建模。其主要优势在于:(1)对各结构部件的相关性进行了较好的强化,并能在转换完成后,对其进行修正和改进。(2)因为它详细地描绘了大楼的各个细节,使得小组成员可以很轻易地辨别出大楼的各个部件,使得建造工作变得简单。在以前的模型中,我们可以辨认出一些大型的结构,比如梁、柱子、墙壁,这些都是 IFC 的模型,通过 IFC 的模型,我们可以将墙体的内部构造和内部的各种细节都给分析的清清楚楚,甚至连窗户和其他的非构造部件都可以看得清清楚楚^[4]。

(三)结构设计模型和结构分析模型二者之间的自动转化

在进行建筑结构设计时,对结构进行合理的分析是一个非常关键的工作环节,它能实现对分析的结果的传送和对分析的建模的自动化。在当前技术水平下,大部分的生产单位都依赖于有限元分析。在这一基本前提下,实现了结构设计模式与结构解析模式的自动转换。其转换的步骤是:(1)对已完工的建筑物进行了细致的分析,并用有限元程序将相关的信息导入到特定的建模文档中。(2)将最后一个步骤的模板放入到相应的程序中,再将其详细的描述出来,再进行负载分配,最后进行详细的分析。(3)使用数据库的数据界面将第 2 步骤获得的结构设计的结果数据录入数据库。(4)将建筑物的构件和构件与我们所产生的系统资料进行比较,并通过数据界面进行输入,将两者进行连接,最终形成一个完整的工程图,为后续工作的顺利进行奠定基础^[5]。

(四)施工图纸的设计和工程算量的模型二者之间的转化

首先我们需要了解何为工程算量,它是根据自然的计量或者物理的计量为表示单位的各个结构单元或者工程组成单元的工程总体数量,同时项目工作者将它作为建筑价格计算的重要依据,这样工程算量的准确程度将直接的影响到建筑整体造价是否合理准确和整个项目投资成本的确定。与此同

时,工程算量也影响着工作者对建筑进度的安排和现场施工人员的组织安排以及建筑材料和建筑机械设施的使用的安排调度。现如今我国的技术条件下,模型数据的转化工作大多数情况下是通过市面上的三维的算量数据软件来实现的,它们无法完成对 IFC 进行数据交换的必要支持,因而在此条件下我们只能利用一些专用的数据接口来完成数据之间的相互转化。针对当今国内的具体情况,我们可以借鉴 XML 映射模型的方法来完成施工图纸的设计向工程算量的有效转化,一开始我们需要完成对 XML 映射机制的合理正确定义,其次完成对建筑模型模板的合理定义,大多数情况下,我们都会采用文档定义的方式或者是模式定义的方式进行上述定义,但是经过长期的实践工作我们发现,我们采用可以替代的文档定义方式时数据的管理更加方便合理,同时文档所涉及到的语法同相对应的模型机制所用到的语法一致性程度很高,并且可以进行广泛的拓展,可变化性强,因而现如今我们通常会选用可以替代的文档方式完成施工图纸的设计向工程算量模型的转化工作^[6]。

三、建筑工程结构设计环节引用模型自动转化方法的实践策略

(一)建筑场地协同设计

在建筑结构设计环节引入模型自动转化方法,设计者为满足客户的多元化需求,需要考虑结构性能以及结构外形等多方面因素对建筑场地与建筑结构展开深度分析,以此提升建筑结构设计效率。在建筑场地与建筑结构分析环节,传统分析手段会受到诸多限制与阻碍,而模型自动转化方法可以有效突破传统设计手段瓶颈,从配套设施、景观规划、施工环境等多方面展开整体性评价,从而显著提升结构设计质量与结构设计品味。在场地分析环节,模型自动转化方法可以迅速得出精准结论,并且辅助决策人员开展重大决策工作。在传统设计环节,分析工作会受到设计经验与定量分析效果的影响;在对一些复杂地形展开信息收集时,难免会遇到阻碍。而模型自动转化方法可以与 GIS 技术有机融合,将建筑工程模型构建在特定的地理信息定位基础上,深度评估施工周边的地理环境,同时展开数据信息收集、数据信息分析,确保建筑场地与建筑结构处于理想状态。其次,传统设计环节,土方量计算主要依赖设计者的设计经验来展开判断,而在模型自动转化方法引入后,可以通过建立 3D 模型、4D 模型这种方式来还原土方量,为后续运输工作以及挖掘工作提供助力。最后,在施工模型表现方面,传统 2D 设计图只能通过平面角度来呈现信息,而模型自动转化方法可以提供三维模型,以更加直观的方式来呈现设计效果,显著提升设计工作效率,降低由于表达精准度不足而造成的设计失误事件发生^[7]。

(二)建筑结构协同设计

在模型自动转化方法尚未引入之前, 建筑结构设计工作同样需要开展信息共享与技术共享, 但在共享环节会受到各种矛盾因素与突发问题的影响。在模型自动转化方法应用后, 建筑工程协同设计效率明显提升, 通过建筑结构设计信息同步这种方式, 提升数据交流效率与信息交流效率。建筑结构设计方案涉及土建工程、水暖工程、装饰装修工程等多个领域, 通过数据及时传递, 可以使各个施工环节协同作业, 保持频率一致。例如: 在剪力墙结构设计环节, 通过模型自动转化方法, 可以实现建筑工程结构设计协同作业, 考虑剪力墙的物理模型, 并且兼顾梁桩柱模型与载荷模型等内容。首先, 需要设置完整的结构设计参数, 并且在结构分析环节将模型作为整个设计载体, 其中包括多种设计数据同步与数据信息传递。模型自动转化方法的功能性优势得以充分体现, 可以显著提升建筑结构设计稳定性与可靠性。与此同时, BIM 系统当中的数据具备可计量特点, 可以为建筑结构协同设计工作, 提供精准的数据与信息支持, 促进 BIM 数据与项目基础数据实现共享, 保证数据信息传输的精准性与及时性, 从而为建筑工程成本核算工作提供重要依据。

(三) 钢结构建模设计

结合目前国内建筑工程发展趋势分析, 我国建筑工程正在朝大跨度发展, 为保证建筑结构的稳定性与安全性, 需要确保钢结构的稳定性, 在钢结构模型构建环节科学应用模型自动转化方法, 可以发挥设计优势, 为钢结构建模设计效率提供保障。钢结构是由混凝土材料与型钢材料混合而成, 通常而言, 钢结构都是通过链接栏实现, 因此也对建筑工程钢结构设计环节提出一定难题。在模型自动转化方法支持下, 钢结构模型设计需要考虑整体模型的完整性, 明确设计重点在定位构建的分段环节, 并且保证关键连接点的稳定性。通常在实践设计环节, 模型自动转化方法可以通过计算钢结构梁高度方式来完善连接件设计, 结合施工图建立实体模型。与此同时, 对单线布置开展处理工作。其次, 结合设计图纸, 对模型当中的关键连接构造、杆件连接节点以及关键连接加工工艺、安装工艺展开科学设计、科学处理。再次, 进行细微碰撞测试与细微碰撞校核, 探索建模工作当中的误差, 并且针对性消除设计误差。最后, 运用 BIM 系统的图纸功能自动生成图纸, 并且结合设计要点与设计准则来进行图纸类别修改、图幅比例修改、图幅尺寸修改, 以此确保钢结构设计的精准性与稳定性。钢结构设计工作正在朝向标准化设计方向发展, 并且在模型自动转化方法融合环节得到了技术支持, 在钢结构模型当中可以实现参数共享, 实现对螺栓间距与螺栓连接数量的精准管控。

(四) 分析建筑结构性性能

建筑结构性性能主要包括抗震性能与牢固性能等多项内容, 科学引入模型自动转化方法展开分析, 可以融合各个关键

性内容, 构建完整的建筑结构, 并且将相关参数导入到模型自动转化方法分析软件当中, 提升结构性性能分析效率, 同时也降低在分析环节当中物力消耗与人力消耗。模型自动转化方法可以从可视度方面、日照方面、风环境方面、声环境方面以及热环境方面来展开建筑性能的模拟工作。例如: 在风环境模拟环节, 引入模型自动转化方法就可以在自然环境下, 感受建筑工程的使用状况, 显著提升结构性性能分析效率与设计效率, 针对性的改善建筑工程舒适性, 科学规划布局, 减少旋流现象的出现概率。在建筑工程噪音模拟测试环节, 通过计算机技术可以开展声环境模拟测试构建与之匹配的几何模型, 在模型上展开系统操作, 通过改变结构与结构选材的方式来测试建筑结构设计质量, 同时结合在测试环节表现出的各种问题, 来提出相应的优化措施。建筑结构性性能分析工作可以在模型自动转化方法的助力下, 对各个重要节点的性能展开科学分析、深入分析, 真正掌握建筑工程的建成状况, 从而实现绿色建筑的应用与推广。科学开展单体设计, 改善室内通风效果、室内采光效果以及自然保暖效果, 减少不必要的能源消耗, 显著提升建筑工程的环保性能与舒适性能。不仅可以提升住户满意度, 为建筑企业带来良好的经济收益与社会收益, 同样也可以促进建筑行业可持续发展。

四、结束语

综上所述, 在建筑设计的过程中结构设计有重要的作用, 因此在结构设计的过程中要重视模型的自动转化, 建立完整、准确的系统结构设计模型, 研究模型自动转化的原理, 为自动转化提供坚实的理论基础, 从而推动建筑结构设计模型自动转化在实际中的应用, 促进我国建筑行业的健康发展。

参考文献:

- [1] 卢士安. 建筑结构设计中的模型自动转化方法分析[J]. 决策探索(中), 2020(05):46.
- [2] 何国. 建筑结构设计中的模型自动转化方法研究[J]. 低碳世界, 2018 (07):229-230. DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2018.07.140.
- [3] 杨世兴. 建筑结构设计中的模型自动转化方法[J]. 居业, 2018(01):47-48.
- [4] 张江文. 建筑结构设计中的模型自动转化方法分析[J]. 山东工业技术, 2017 (13):123. DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2017.13.109.
- [5] 周游. 浅析建筑结构设计中的模型自动转化方法[J]. 建材与装饰, 2016(38):87-88.
- [6] 谭定欣. 分析建筑结构设计中的模型自动转化方法[J]. 智能城市, 2016, 2(08):276. DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2016.08.236.
- [7] 周径优. 建筑结构设计中的模型自动转化方法研究[J]. 门窗, 2016(05):90+92.