

浅析 BIM 技术在建筑设计中存在的问题及对策

徐 微

(海口经济学院 海南海口 570100)

【摘要】 BIM技术目前已经成为我国建筑设计中比较重要的一种技术手段, 尤其是对于建筑结构设计工作者来说, 其更是能够表现出较强的实用性效果, 基于BIM技术应用于结构设计目前在工程建设中还存在诸多技术难题有待研究和解决, 本文针对目前建筑设计中BIM技术应用存在问题提出相关建议。

【关键词】 CAD; BIM技术; 结构施工图; 三维; 二维

DOI: 10.18686/jyxx.v2i4.33423

海南省住房和城乡建设厅, 海南省发展和改革委员会关于修改《海南房屋建筑和市政工程量清单招标投标评标办法》的通知中所做的修改“本省行政区域内装配式保障性住房项目、政府投资的单体建筑面积 $\geq 30000\text{m}^2$ 以上的公建项目或招标控制价 ≥ 8000 万元的其他房屋建筑工程应当应用BIM技术”。今年BIM政策陆续出台, 由于各地自由贸易城市的建设, 各省基建项目一个接一个的建造, 而海南自由贸易岛的建设更是如火如荼, 并且国内各领域科学技术水平的不断提升, 向更高技术发展。建筑行业也应顺应趋势摆脱传统的建造方式, 努力提升自身技术水平, 运用BIM技术解决建筑设计问题。

BIM的最大特点就是建立了一个共享平台, 将项目的各个专业相关数据信息都能在这个平台上进行仿真模拟并且可以进行可视化的三维信息输出, 非常的直观有效。

基于BIM技术应用于结构设计中还存在诸多技术难题和障碍限制亟待解决, 例如, 结构信息模型与结构计算软件之间的数据互通等。只有逐步解决这些应用中的问题, 设计过程才能保持通畅, 提高设计的速度, 保证施工进度。2018年, 中央宣布将海南岛打造成全球最大的自由贸易港, 为高效率、高质量地促进自由贸易港的建设, 在建设设计中BIM技术尤为重要。

1 BIM技术在建筑行业发展的意义

1.1 减少返工, 提高工作效率

BIM技术的目的是建立一个有助于协同互动的信息共享平台, 让项目各个专业的人员及时获取信息和修改更新信息, 提高工作效率, 保证工程质量。简单说, 就是在建设项目施工前, 预先在电脑上演习一遍施工过程, 不同专业的设计人员在相关的BIM平台上协调, 发现矛盾, 解决矛盾, 达到优化工程方案的目的。通过BIM平台演示的施工过程, 可以针对施工过程中可能出现的问题, 对设计进行更改, 从而增强对工程施工的质量控制和进度控制。

1.2 BIM技术多专业协调的优越性

不同建设项目在不同的专业工程相互交叉、纵横交错, 各建筑构件交叉连接、结构繁杂, 如果到施工阶段

才发现因各专业工程由于沟通不力导致构件安装或施工出现问题, 不论是回厂重造还是现场调整修改均会造成工期延误, 造成大量人工及材料浪费。

BIM平台创建的建筑信息模型在建筑、结构、机电等各个专业之间, 甚至整个建筑设计施工使用期限内都具有一定的调和性。由于技术的发展, BIM建筑模型按照不同专业的需求, 经简化后可以导入到各设计专业的计算软件中进行计算分析, 使得各专业技术人员可以在基础建模上节省更多的时间。目前建设项目的施工还是根据2D图纸进行, 因此, 为了适应实际施工的需要, 在BIM平台中创建的三维模型也可以转化为传统的2D施工图。

1.3 设计修改的联动性

Revit Architecture软件和Revit Structure软件是BIM核心建模软件, 当建筑或结构模型完成后, 模型里各个构件都是具有联动性的, 后期的设计发生变更时, 可以直接在Revit项目浏览器的施工图上修改, 也可以直接在三维模型中修改, 只要一处发生变化, 其他相应的地方都联动地发生变化, 这种联动性大大减少了设计人员在施工图绘图阶段的校对工作和产生尺寸错误的概率。

2 BIM技术应用在结构设计中存在的问题

2.1 BIM软件操作所需的参数与传统的CAD要求不一致

结构专业利用或等有限元软件进行结构分析计算并计算结果符合要求后, 再通过工具进行二维施工图的绘制。为完成本专业的的设计任务, 需要不断地重复建立本专业分析模型, 并输入大量的数据, 导致因人为的反复操作而使得修改的数据很难保证前后一致。BIM设计理念是用三维立体的建筑模型代替图纸表达设计的意愿, 同时模型提前模拟施工的实际情况, 在虚拟空间中通过计算解决真实施工出现的问题, 将离散信息融合成参数化信息。两者之间的操作顺序不一样导致相关技术软件的支持所需的数据不一样。

2.2 BIM不能满足结构设计中特殊构件的设计

结构工程师在建立结构模型时, 比较关心的问题是建立的物理模型能否正确转化为结构计算分析模型, 并

且获得结构分析软件认可。在结构设计中,安全性分析计算是否合理及符合规范要求是结构工程师最关心的问题。传统软件建立的是完全的数据库式模型,就目前存在的 BIM 技术软件来看,实现物理模型与结构分析模型之间的相互转换是行得通的。但在实践中发现,要实现相互转换时保持模型的一致是有条件限制的。由于结构分析模型中包含了大量传统计算分析程序所要求的各种类型的信息,如规范要求的结构计算参数,风荷载、受弯构件的挠度限值、支座条件等,使得相关工具软件中需要采用的参数类型更加复杂,让初学 BIM 技术的结构设计人员很难在短时间内适应和掌握 BIM 物理模型与传统结构计算模型之间的相互转换,然而这又是结构设计人员所迫切希望得到解决的关键问题。BIM 的物理模型中采用的构件一般是比较常用的常规标准构件,而在结构设计中往往需要用到特殊的结构构件,例如,结构构件形式纷繁复杂,体型不规范,在导入到结构分析软件的时候就会出现数据遗漏或丢失的情况。特殊构造的结构构件 BIM 模块(族)设计得不好,无法达到结构工程师预想的效果,结构工程师不得摒弃 BIM 模型及相关技术的应用,回到传统的 2D 设计模式。

3 解决对策

3.1 创建符合公司设计要求的项目样板

项目样板是建立 BIM 模型的基础,建立一个符合设计要求的项目样板,一定程度上可以减少很多不必要的重复性工作,进而加快设计速度,所以要创建符合本公司设计习惯的项目样板。目前 Revit Structure 工具软件具备了很多符合国内习惯的结构标准的项目样板文件,但它面对的是众多的国内用户和各种形式不一的工程项目,经常会有特殊的情况而使得用户需要调整较多的设置才能满足需要。建立的项目样板,是否能形成一个统一有效的标准需要一个实践碰撞检验的过程。

3.2 创建适合设计人员设计标准和规范的常用构件族

使用 BIM 技术中主要从事民用建筑设计的设计人员,其常用的结构构件是现浇钢筋混凝土构件及现在国家推行的装配式建筑,常用的结构构件是建筑基础、建

筑墙柱、建筑梁板、建筑楼梯等。结构设计人员根据设计需求来创建符合设计规范要求、建筑设计标准的标准构件族,提高设计效率;按照设计需求将项目常用的构件族载入项目样板文件可以减少文件字节,提高电脑运行速度,进而提高工作效率。运用 BIM 技术创建自己的族群,可以用 Revit Structure 软件对提供的构件族进行修改,还可以创建常用的标注符号和工程大样、创建公司图框等。

3.3 创建与单个工程项目匹配的异型构件族

结构设计人员在工程设计中需要密切配合建筑和机电专业,实现其期望的立面、空间效果和其设备和管线布置时所需要的空间,确保结构构件不与其他的专业产生冲突和碰撞。要实现这个目标,结构设计人员最直接的方式是采纳异型(非常规)的结构构件,例如,异形梁、鱼腹式吊梁、异型柱、型钢混凝土构件、折板等。BIM 的建模工具通常没有这类异型构件的构件族,结构设计人员如果采用建模工具里已有的标准构件来替代此类异型构件,即经过简化的结构模型去与其他专业进行设计沟通,容易造成真正有矛盾的地方没有被发现,没有问题的部位发出错误的引导信息,从而适得其反,增加协调的工作量,降低工作效率,无法体现 BIM 的核心价值。所谓磨刀不误砍柴工,结构设计人员创造与单个工程项目特点匹配并且符合自己设计习惯的异型构件族是应用 BIM 技术必须做的准备工作。

4 结语

从传统的结构设计模式到 BIM 技术方法应用已经发生了本质上的变化,设计师和设计团队的技术运用也发生了根本变化,但由于技术更新运用的局限性,设计人员的技术能力的提升效率太低,从而导致 BIM 技术仅在一些大型建筑设计公司尝试应用,在许多小型设计公司仍采用常规的 CAD 绘图。因此,希望国内 BIM 软件开发者应努力改善 BIM 软件的缺陷,加大宣传推广的力度,从而进入到一个真正的建筑信息化时代。

作者简介:徐微(1979.2—),女,海南海口人,副高,研究方向:工程造价、房地产估价。

【参考文献】

- [1] 吴文勇,焦柯,童慧波,等. BIM 建筑结构设计过程的研究与实现[J]. 建筑结构, 2013.
- [2] 王志强,武栋,李芳. BIM 技术对结构设计中的改变[J]. 山西建筑, 2014, 40(34): 47-48.
- [3] 杨党辉,苏原,孙明. BIM 技术在结构设计中的应用问题探讨[J]. 建筑技术, 2015, 5: 394-398.
- [4] 王婷,刘莉. 利用建筑信息模型(BIM)技术实现建设工程的设计施工一体化[J]. 上海建设科技, 2010(1).
- [5] 刘照球,李云贵. 建筑信息模型的发展及其在设计中的应用[J]. 建筑科学, 2009(1).