

# BIM技术在建筑幕墙设计中的应用

施 卫

楚天建设集团有限公司 湖北 襄阳 441000

**摘 要:** BIM在中国工程建设中得到了广泛的应用,并迅速发展成为能够高效处理各种玻璃幕墙设计和工作流程中各种复杂规划方案,自动生成原材料数据图表和具体的设计方案。指导施工现场各种复杂玻璃幕墙设计和施工过程的方法。尤其重视BIM技术的探讨和市场推广。对于复杂结构建筑幕墙的制定和工程施工,BIM技术的实际应用也具有开创性优势。

**关键词:** BIM技术;复杂建筑幕墙;建筑工程设计;工程建设

## 引言

幕墙是现代建筑空间及表皮特征的重要表现方式,随着高层建筑的普及,幕墙工程越来越复杂。传统的幕墙工程设计模式难以满足现代工程设计的不要求,实践证明利用BIM技术能够有效促进幕墙工程设计质量。本文结合多年工作实践,详细分析BIM技术在复杂幕墙工程设计中的应用方案。

### 1 BIM技术的概念及特征

随着建筑技术的发展,BIM具有以下特征:一是可视化。BIM技术利用大数据技术可以实现对项目工程信息的可视化操作,例如在施工阶段可以通过BIM技术创建设备模型,通过虚拟施工环境完成并且组织施工,以此检验施工方案的可行性;二是参数化。通过参数构建数据模型,通过对BIM模型中的参数设计调整等实现对项目工程的自动化控制;三是协调性。协调性包括设计协调、整体进度协调以及成本预算协调等等。BIM模型可以完成对整个工程的协调设计<sup>[1]</sup>。

### 2 BIM技术应用优势

#### 2.1 智能化设计方面

利用BIM技术的模拟性,使用Ecotect、BIM360等软件的自带工具将幕墙设计方案导入软件中,进行模拟试验、热工分析等功能性试验,通过三维可视化模型和动画演示,模拟建筑幕墙建造过程和不同环境条件下的使用工况,从而判断建筑幕墙设计方案的可行性,展示设计效果,帮助设计人员发现方案缺陷和设计错误,辅助人工完成智能对象数据交换等任务。简单来讲,就是利用BIM技术强大的数据处理能力和自动化程度,代替人工完成一些基础设计,通过模拟试验等功能提供决策支持,约束指导设计工作开展。

#### 2.2 开展数据可视化

项目建设设计方案建筑工程的施工质量对居民的生

命安全存在影响。为更好地保证建筑幕墙工程基础施工的产品质量,降低中后期返修率,需要做好项目的设计方案,选择BIM技术可以对工程进行3D仿真模拟,便于及时准确地发现工程图纸中的缺陷和错误。

#### 2.3 推进项目风险管理

信息化过去,建设项目风险管理中的信息交流大多采用纸媒方式进行,其不仅容易造成各个软件系统之间的信息孤岛。同时也很容易造成信息链断裂。使用BIM技术可以有效防止上述情况的发生。使用该技术可以创建统一的工程数据库,不仅可以完成新项目之间自然资源和信息交流和共享,还可以保证所有参与的新项目数据可以保持一致<sup>[2]</sup>。

### 3 BIM技术在建筑幕墙设计中的应用

#### 3.1 幕墙系统建模与深度建模建立

三维可视化信息模型是保证后续建筑幕墙设计工作顺利进的关键,也是应用BIM技术的前提。因此,在建筑幕墙设计期间的首要任务是根据已掌握的工程信息,使用Revit、ArchiCAD等建模软件建立幕墙系统的BIM模型。幕墙系统建模主要包括以下几个环节:

##### 3.1.1 建立材料族与生成嵌套族

在软件中直接创建常规族文件或是在线、面基础上创建常规族文件,在软件中导入单元节点图,调整尺寸,处理所需运用的材料模因,依次设置拉伸、融合、旋转处理,设定幕墙构件的模空间、材质、尺寸等基础数据,并在常规族中镶嵌另一个族,使各常规族保持相互镶嵌与联动状态,向嵌套族内导入建筑幕墙的立面图、剖面图、CAD版轴网和材料模型,进行图件定位处理,将轮廓线转为多段线后导入Revit软件中,采取放样的方法获取幕墙框架,使各段折线生成成为独立板块,单独调节各处建筑幕墙板块的数值,以提高模型的真实度。

##### 3.1.2 在模型中优化处理

幕墙板块及明细表使用软件双向关联功能提高优化效率与模板数据的精确度,统计项目所用机具设备与材料信息,以获取设备材料明细表,根据设计要求调整明细表内容,补充材料材质、品种型号、尺寸等信息<sup>[3]</sup>。

### 3.1.3 使用软件自带工具进行模型冲突检测

作业检查是否存在单元板块不规则、异形幕墙、幕墙与建筑主体结构碰撞等问题,掌握各单元板块之间的干涉情况,对干涉部位进行修正处理。

### 3.1.4 在模型中进行加工组装作业

将所创建的模拟板块和建构加工图进行组装处理,呈现出模拟组装操作过程,组装完成后完成建筑幕墙BIM建模任务。

## 3.2 空间定位技术

曲面幕墙、平面异形幕墙,龙骨的立柱、横柱之间的角度变化较多,且长度各异、方向不一,在建模和施工的过程中精确定位难度较大。通过BIM技术建立参数化模型,可以获得点位之间的精确位置关系数据、坐标,对复杂幕墙的施工具有非常重要的指导作用。符合线性规律的幕墙曲面,可以使用Revit自适应族进行龙骨和网格的划分,实现精确幕墙模型的生成。BIM模型达到构件级精度时,可以精确地反映出幕墙系统预埋件的位置,并可以通过软件对杆件、面板、预埋件等的安装进行定位点的生成。定位点的位置坐标对复杂系统的构件安装具有重要的指导作用,能够有效降低安装工作的难度,提高工作效率,并降低失误率。

## 3.3 基于模型建立二维图纸

传统的建筑外立面幕墙图纸设计是靠人工手绘的二维图纸来完成,工作量十分繁杂且对工作人员的手绘能力要求也较高,当手绘图纸应用到具体的建造中时,很难达到直接的指导目的,同时手绘的建筑立面只会看到一个正面方向,所展示的信息只有高程与横向,很难依据其内部结构对衔接部分进行实际建造,给实际工作带来了阻碍。而在使用建筑幕墙的BIM模型时,立体感与直观性的问题会迎刃而解,同时在对某些地方的部分参数进行实时修改时,可直接在软件上输入参数,系统会自动匹配与之有关联的各类数据,可随时进行改进。在观感上,BIM模型在Revit软件的基础上也是以三维立体呈现,后期工作人员可通过控制鼠标调节随时切换观看方式,更好地开展指导工作,从而提高工作效率。在设计过程中,根据实时变换的工作需求与软件自主产生的不确定性因素,BIM模型需要在Revit软件里完成平面深化、立面深化及各种特殊面的生成与深化等工作,对于建筑行业来说,平面深化工作有着一定的规范要求,设

计师必须遵守相关规定来开展标准化制图操作,以避免读取过程中产生信息误差而造成短暂的工作停滞<sup>[4]</sup>。

最具代表意义的规范与准则有以下几点:(1)根据平面深化设计要求,构建及二维表达应满足《BIM构件库应用标准》及《民用建筑BIM设计实施导则》要求,根据立面深化要求,设计师需要在Revit软件中所有关于材质、填充、色彩等立体面方向上各类层次的深度表达,同时构建及二维表达应满足《BIM构件库应用标准》及《民用建筑BIM设计实施导则》要求。(2)对于剖面的生成与进一步深化则要依据Revit模型,调取相应的命令按钮,创建需要改进的剖面项目,在工具与参数限制的影响下,根据设计思路对剖面图进行进一步完善,但是在改进的同时要特别注意标注的准确性与项目的独立性,切忌将同一个维度的不同剖面项目混合在一起,而失去命令设置的作用。BIM模型的特性决定了三维视图制作的简易性与易改性,也附着着十分智能化的工具作为制作时的辅助,使整个项目进程更加迅速与顺利。将初步设计方案生成2D图后,在对某些结构内部的参数进行展示时,需要在软件上使用自带的文本标记与尺函数来完成更加适合实际指导施工的2D图,为实操执行工作人员带来更全面的信息与更方便的读取方式<sup>[5]</sup>。

## 3.4 空间碰撞技术

对于造型独特、高层和超高层建筑的幕墙系统,主体结构在施工过程中存在一定的误差,幕墙系统的施工和安装一般是在主体结构完成后进行,所以,异形、复杂结构的幕墙系统与主体结构之间的关系容易受到影响。特别对于曲面、异形结构的幕墙系统,偏差会对整体美观造成直接影响。为避免此类问题,建筑主体结构施工结束后,在幕墙系统施工开始前,需要根据实际的结构标高和预埋件位置,对影响幕墙系统安装的关键尺寸进行必要的复测。根据复测数据,通过BIM技术对幕墙模型做出调整,以保证幕墙安装的顺利进行。幕墙系统设计方案需要与其他专业模型进行多专业的碰撞检查(Navisworks与Revit间具有良好的转换接口),通过应用BIM技术空间碰撞技术,能够有效提高专业协同的工作效率,多专业复合模型的检查大大降低了工程项目在现场施工时的各种风险。

## 4 BIM技术在复杂幕墙工程设计中应用的保障对策

基于BIM技术在复杂幕墙工程设计中的应用,为了保证应用效果,需要做好以下工作:

### 4.1 要加强BIM技术人才培养

尤其是培养复合型专业人才。将BIM技术融入到幕墙工程设计中离不开优秀的人才,因此在幕墙设计人才培

养方面要加大BIM技术的融入,以此增强幕墙设计人员操作BIM技术的能力。幕墙设计公司要定期组织设计人员学习BIM技术的相关知识,通过校企合作的方式引进高素质的幕墙设计人才。

#### 4.2 不断完善幕墙BIM工具软件

虽然BIM软件在复杂幕墙设计中发挥巨大的作用,但是根据调查目前BIM模型所提供的功能还难以全面满足复杂的幕墙设计要求,例如在幕墙收口部位其设计比较繁琐,目前我国的BIM模型还不能为其提供精准的设计辅助,所以我国要加大完善幕墙BIM工具软件的设计研发力度<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 要加强宣传,提高BIM技术在幕墙工程设计中的应用

虽然我国一直强调应用BIM技术,但是毕竟其属于新事物,相关方面的人才数量不足,导致BIM技术在幕墙设计中的应用比例还不高,所以我国要加强宣传,提高幕墙设计单位应用BIM技术的积极性。

#### 4.4 技术管理对策

采用BIM技术后,在幕墙施工图方案的全面性以及技术交底的有效性方面,都有了改善。

##### 4.4.1 幕墙施工图设计方案更加全面

幕墙施工图全过程采用了BIM技术后,最终幕墙施工图以Revit模型呈现,该模型涵盖了幕墙面材分格、幕墙龙骨、埋件布置、细致的安装节点等,可以很直观地看到玻璃幕墙的面板、面板与横梁的固定、立柱、立柱与埋件的连接、埋件与主钢结构的连接等。这些详细的构件都以真实的状态予以呈现,不再是抽象的二维线性状态,并且利用Revit软件检验了全部方案与相关专业的碰撞问题,如结构专业、内装专业、照明专业等。由此可以看出,BIM技术可以将幕墙施工图的设计方案全部直观地体现出来,有效提高了图纸的准确性,并且有效避免了后期方案与结构碰撞的问题出现。

##### 4.4.2 技术交底更加有效及充分

对于常规的二维技术交底,会有很多专业术语,如,立柱转接件、铝合金拖板、加劲肋、铝合金压板等,这些专业术语会出现明显的交流无效性,致使相关单位对图纸理解出现偏差,导致后面施工出现质量风险和安全隐患。

#### 4.5 核图管理对策

幕墙施工图模型是基于土建结构的模型进行深化的,待外立面深化完毕后上传“BIM协同办公平台”,建筑、结构、夜景照明、内装专业同时在平台上进行核图,将发现的问题在模型上面进行“标红”圈注,幕墙建模人员根据标红的位置以及描述的问题对模型进行修改,将修改好的模型再次上传,相关专业进行复核,如再次发现问题,可以随时在模型上进行圈注。通过这样的核图,增加了核图的次数,缩短了核图的时间,提高了核图的质量,使模型问题在初期就能发现,减少后面施工的变更<sup>[7]</sup>。

## 5 结束语

在建筑方面,BIM三维虚拟建模的技术为设计工作模式的改进与建筑的质量的提高提供了可能,是建筑行业的一次技术革新,相信在可预见的未来BIM技术会成为建筑行业的必备软件。幕墙系统设计的科学、合理以及准确的特点的形成有赖于BIM技术的应用,并且BIM可以有效解决幕墙设计中施工材料损耗严重、信息不对等的缺点。BIM技术还是高层复杂建筑中解决施工、供货问题的技术平台与解决工具。BIM技术的优势应该由设计公司、政府单位等可能用到这种技术的部门共同重视与推广。加强BIM技术在幕墙设计中的应用,推动我国建筑行业信息化、科技化的发展。

## 参考文献

- [1]任凤,潘珍妮.实现建筑设计可视化:BIM技术在绿色建筑中的应用[J].大陆桥视野,2021(4):131-132.
- [2]吴文勇,焦柯,童慧波,等.基于Revit的建筑结构BIM正向设计方法及软件实现[J].土木工程信息技术,2020,10(3):39-45.
- [3]王艳.BIM技术在复杂幕墙工程设计和施工中的应用[J].建材与装饰,2019(33):133-134.
- [4]唐贵华.BIM技术在复杂幕墙工程设计中的应用[J].建材与装饰,2019(16):96-97.
- [5]朱卫.高层建筑幕墙工程中节能技术的应用[J].中小企业管理与科技,2019(2):131-132.
- [6]林锐彬.BIM技术在幕墙设计中的应用[J].住宅与房地产,2019(8):162-163.
- [7]杨冠雄.BIM在建筑幕墙设计与项目管理中的应用研究[D].石家庄:石家庄铁道大学,2019(15):89-90.