

# 关于幕墙构建标准化设计的探讨

徐晓勇

美巧建筑(上海)有限公司

DOI:10.12238/ems.v4i2.5074

**[摘要]** 本文结合上汽通用凯迪拉克体验中心为例,通过运用幕墙构造标准化设计过程将每个体系逐项规范起来,根据幕墙构造设计特性和市场需求在模型上预演并最后建立完整的执行模型,这是探索幕墙构建标准化设计的关键。本文分析了在幕墙构建标准化设计过程中,通过3D场景激光扫描、数字设计平台搭建与整合及完成施工,从规范化流程确保项目正常进行。探讨了凯迪拉克体验中心幕墙构建标准化流程设计。结果表明按照幕墙构建标准化设计来进行项目的落地,可以节约时间和成本。

**[关键词]** 幕墙构建; 标准流程; 3D场景激光扫描; 技术应用

中图分类号: TU244 文献标识码: A

## Discussion on Standardized Design of Curtain Wall Construction

Xiaoyong Xu

Macjoy Engineering (Shanghai) Co., Ltd

**[Abstract]** Taking SAIC GM Cadillac experience center as an example, this paper standardizes each system item by item by using the standardized design process of curtain wall structure, rehearses on the model according to the design characteristics of curtain wall structure and market demand, and finally establishes a complete implementation model, which is the key to explore the standardized design of curtain wall construction. It is analyzed that in the process of standardized design of curtain wall construction, through the 3D scene laser scanning, and construction, integration and completion of digital design platform, the normal progress of the project is ensured from the standardized process. The standardized process design of curtain wall construction of Cadillac experience center is discussed. The results show that the implementation of the project according to the standardized design of curtain wall construction design can save time and cost.

**[Key words]** curtain wall construction; standard process; 3D scene laser scanning; technical application

### 引言

幕墙建设是一个复杂而系统的建筑工程建设过程,幕墙结构标准化工程也是复杂的系统工程,标准的作用并非依靠单个的技术规范,而是必须有一个完善、科学合理的技术标准体系。所以,深入研究和形成一种完备的、先进的标准体系,是规范工作的核心内容。由此构建一个可以有效推动产业发展、推动科技进步,并且具备全球竞争性、符合市场需求、又可以进入全球市场的幕墙技术标准体系总体架构,有重点地增强了幕墙技术规范设计的实效性,进一步形成了重要领域标准体系和指南系统,从而推动技术规范不断发展<sup>[1]</sup>。

### 1 大空间3D激光扫描场景重建技术

#### 1.1 收集数据确定设计场景

在幕墙工程设计的初期阶段,就需要多搜集一些关于幕墙工程设计有关的各种数据与资讯,而不要采用盲目的幕墙工程设计,因为不仅要充分考虑到幕墙的实用价值、美感度,还要使

幕墙工程设计和整个建筑物相互和谐。综合分析各类有关的信息内容,可以减少方案设计时间,还需要充分考虑到项目管理者的设计概念与要求,使整体幕墙工程设计产生最佳的效益;但幕墙工程设计中,还会有许多不定量的因素,所以需要充分考虑到各类风险因素,经过综合分析幕墙工程设计能否满足有关的法律规定,尽可能地将幕墙工程设计加以规范化,以增强项目后期幕墙工程设计图纸的实用价值与准确性。

#### 1.2 数据重建

大空间3D激光扫描场景重建技术是基于真实场景的BIM设计的基本条件,可有效避免因结构偏差对设计造成的影响,有效发现各类碰撞,大大提高了设计工作的效率;可快速准确掌握建筑物的结构偏差数值,并以此为依据,在BIM设计中可精确确定各幕墙构件的加工尺寸、开孔位置等基本参数,安装就位后就能准确形成异型曲面造型;可一次性完整的设计出全部幕墙构件的加工订单,提高设计工作效率,节省人工安装费用<sup>[2]</sup>。

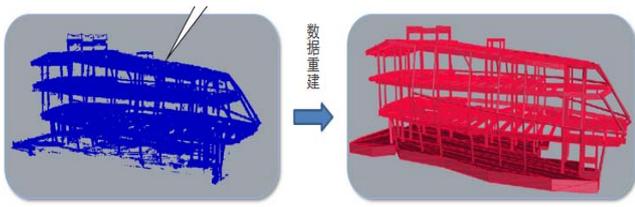


图1 3D激光扫描场景重建

本文结合上汽通用凯迪拉克体验中心为例,该项目位于上海市浦东金桥,总建筑面积6493平方米,规划高度为22.15米。在负责本项目的施工技术管理过程中,我根据项目特点科学合理安排施工方案和计划,充分利用新技术和新工艺确保项目顺利实施和推进。本项目幕墙特征为多元化拼接、形状特异且系统拼接复杂,幕墙的建筑立面效果需按照原有建筑效果呈现,除了常规的二维制图以外,还需要首先建立幕墙BM三维模型,只有通过建立BM三维模型,才能反应本项目幕墙的真正建筑立面效果是否符合建筑师的构思,也是本项目幕墙开始的第一步。本项目幕墙外壳异形较多,拼角为非常规角度,每块外饰板尺寸不一,外饰面的效果主要取决于主体钢结构施工精度,施工单位必须在短时间内对现场钢结构能进行复测返模型,按照原有的测量仪器水准仪、全站仪已不能满足本项目要求。经研究项目团队利用天宝TX8三维激光扫描仪进行扫描复测。天宝TX8可以在不损失测量范围和精度的情况下进行高速的测量,为设计及分析专业人员提供其所需的高密度三维点云数据。天宝TX8具有 $360^{\circ} \times 317^{\circ}$ 的视场角和每秒1000000点的数据获取速度,可以在3分钟时间内完成一次典型的测量任务。TX8在其整个120米测程范围内都可以保持高精度测量,最高测程可以扩展至340米<sup>[3]</sup>。

## 2 数字设计平台搭建与整合

传统综合平衡设计通常以二维图形为基础,在CAD等软件方式下进行各系统重叠,建筑工程人员则利用建筑经历和建筑工程经验,从平面图中对管道系统进行了排布与调整,以传统平、立、剖面的表现形式进行处理,最后就形成综合工程设计。但这种综合工程设计以二维作为最基础的图画语言表达方式,并不能全面解决在设计中不存在的错漏冲突现象,而关乎到一个工程项目安装的成败问题。在施工中,改变了原有的深化设计方法,运用BIM的三维可视化设计工具,在三维空间环境下将建筑设计、构造或者机械等学科中的工程设计模式予以重叠,并将其导入到Autodesk Navisworks的软件系统中做碰撞测试,并通过测试结果做出了修改。充分发挥Cad, Rhino, Inventor, Catia等各个软件的优势,将不同的BIM数据整合到统一工作平台,实现数据共享<sup>[4]</sup>。

## 3 BIM技术数据处理

针对某些体量较大、时间长的工程项目,进行计划编制时主要采取传统的粗略估算的方式。通过模型计算和仿真的方式实现进度安排。在建设数量和建设总工期均未有很大改变的前提

条件下,首先,可以在深化设计阶段模拟结果的基本上中将工程量计算的有关技术参数(包括:各种机械设备、管材、配套、附属的外形参数、性能参数等统计)加入到BIM模块中。Rhino结合Grasshopper插件进行参数化3D建模,实现大数据处理能力,自动曲面翘曲量分析计算;自动表皮划分,找出最优化的面板分格方式;面板自动编号,排版;Rhino结合Catia建模技术,实现模型格式转换,加工图自动生成,输出。利用BIM模式对4D、5D等各种功能的计算和模拟能力将彻底改变以往粗放的、经验估算的模式,转用更为合理、更加准确、更为合理的工期安排方式,以缓解因工程建设高峰期造成的工地管理混乱、临时装备短缺、设备垂直输送不力、工人资源短缺等问题,也减少了资源浪费<sup>[5]</sup>。

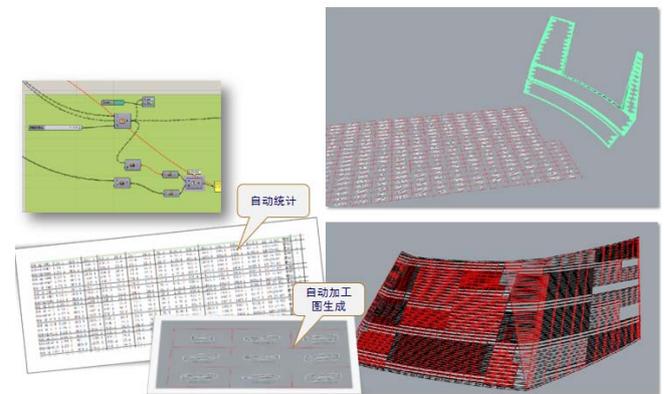


图2 BIM大数据处理

## 4 数字建模技术在Inventor中的应用

在深化幕墙设计期间,项目管理部可制定一种比较科学合理、完善、并与现场要求标高完全一致的BIM模式,将其输入Autodesk Inventor软件系统中,再经过一定的数据转换、机械产品设计和归类标记等管理工作,即可将BIM模式转变为预制工艺设计图,并指导车间产品加工。利用模具进行工艺设计,提高了工艺设计的准确性,降低了现场测绘的生产成本。在确保高品质型材制造质量的前提下,降低了垂直运输的工作压力、增加了现场作业的稳定性和如用线框精准控制模型、确定型材的精确截面、建立截面与线框的关系、创建型材实体模型、建立型材与型材之间的关系,将所有零部件放置模型里,包括横竖料、玻璃、牛腿、连接件等。零部件相连接的地方根据相对应关心进行型材的裁切,保证型材之间位置的正确性。有螺栓的地方对应开好孔位。以便工厂可以直接按照三维模型进行加工<sup>[6]</sup>。

## 5 幕墙设计BIM结合幕墙施工阶段协调

### 5.1 幕墙设计与施工的配合

幕墙工程设计的实施必须与整个建筑施工过程进行合理的配合,适当进行的施工方法,在施工现场中应尽可能多给幕墙设计工作人员一点时间,以做好最全面完美的设计服务工作,使工程设计变得更加细腻与精确。这就要求企业的设计管理人员高度重视幕墙工程设计,合理规划设计与实施设计,将各个系统的设计工作标准化、规范化,形成一套可以重复使用的资源

库; 逐步提高项目的效率和质量<sup>[7]</sup>。

### 5.2 建筑幕墙施工整体管理

幕墙的施工体量大、施工时间长, 在施工期间各类影响因子也会对施工产生影响。因此, 充分运用BIM的4D、5D技术, 为建筑方案设计、物资供应、人员调度等方面的管理带来支持。异型加工, 精准成型, 精致表面效果; 任意截面; 高强度激光双面焊接成型。在模型的管线综合阶段, 已将各种事故点一一发现和处, 而模型也是按照现场的修改信息及时调整的。所以, 将BIM模式做为衡量按图建造过程的检验标准标尺<sup>[8]</sup>。

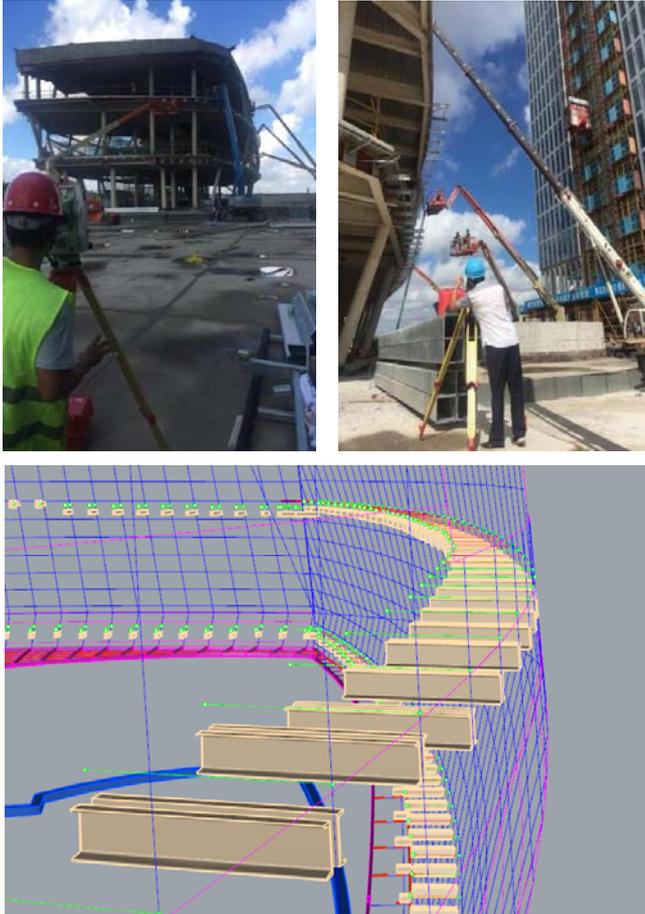


图3 全站仪高精度打点放线测量

上汽通用凯迪拉克体验中心项目所有不锈钢面板均为内锁边密拼1200\*200, 每块不锈钢板有压纹处理, 具有方向性, 每块板与板之间采用折边拼接叠加安装, 现场安装时若有微型磕碰, 会导致面板变形破损, 安装过程中只要有一块板有问题, 后续板将无法安装, 安装难度非常大。鉴于此制定了以下解决方案: (1)

不锈钢板加工运输过程中, 采用软接触保护; (2) 现场堆场时尽量选择永久性堆场, 减少现场二次搬运; (3) 现场严格按照不锈钢编号施工, 减少现场返工; (4) 利用系统交叉, 可以实行多班组作业, 缩短周期<sup>[9]</sup>。

### 6 结论与建议

综上所述, 整个幕墙建筑设计过程中需要有完备的制度体系, 在工程设计进行后就必须实施有效的监管, 是确保其设计过程完整性的关键举措, 提升幕墙工程设计的可操作性<sup>[10]</sup>。在大数据体系下, 城市建设信息化程度愈来愈高, 施工前期与设计阶段所要面临的信息量也急剧增加, 工程设计任务越来越繁琐<sup>[11]</sup>。建筑公司必须实现转型突破, 进而增强核心竞争力, 积极迎接新挑战, 追求更加标准化的建筑设计理念, 实现未来更好的发展。

### 【参考文献】

- [1]王齐奎.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].城市建筑,2019,16(27):132-134.
- [2]王彩峰,贺颖,石奇林.三维扫描技术在曲面幕墙中的应用[J].价值工程,2019,38(24):219-221.
- [3]蒋锦艳.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2021,(31):160-161.
- [4]付进凤.建筑工程施工管理中BIM技术的应用[J].房地产世界,2021,(15):70-72.
- [5]牛敬乾.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(36):13.
- [6]张家墨.节能型建筑幕墙设计及其未来发展趋势的研究[J].居业,2015,(10):60-61.
- [7]胡赛.浅谈节能型建筑幕墙设计[J].江西建材,2014,(18):16.
- [8]刘尧.节能型建筑玻璃幕墙施工工法的研究及应用[J].中国科技信息,2012,(17):53-54.
- [9]侯灵云.超高层、高层建筑玻璃幕墙施工管理技术探讨[J].四川水泥,2015,(12):283.
- [10]胡新生.现代高层建筑幕墙施工技术探讨[J].四川建材,2014,40(02):204-206.
- [11]戴克任,莫志兵.高层建筑的玻璃幕墙设计与质量要求[J].中华民居(下旬刊),2013,(06):45-46.

### 作者简介:

徐晓勇(1975--),男,汉族,江苏海安人,本科,中级,美巧建筑(上海)有限公司,研究方向:建筑幕墙施工。