



现代建筑门窗幕墙 技术与应用

——2018科源奖学术论文集

杜继予 主编

中国建材工业出版社

现代建筑门窗幕墙技术与应用

——2018 科源奖学术论文集

杜继予 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代建筑门窗幕墙技术与应用: 2018 科源奖学术论文
文集/杜继予主编. --北京: 中国建材工业出版社,
2018.2

ISBN 978-7-5160-2172-9

I. ①现… II. ①杜… III. ①门—建筑设计—文集 ②
窗—建筑设计—文集 ③幕墙—建筑设计—文集 IV.
①TU228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 026725 号

内 容 简 介

近年来, 建筑门窗幕墙行业进入了从高速增长转向高质量增长的新时代, 技术创新和新技术应用已成为行业优化升级的根本动力。本书以现代建筑门窗幕墙新材料与新技术应用为主线, 围绕其产业链上的型材、玻璃、建筑用胶、五金配件、隔热密封材料和生产加工设备等展开文章的编撰工作, 旨在为广大读者提供前沿资讯, 引导行业企业提升自主创新和技术研发能力, 以适应经济发展的新常态。同时, 还针对行业的技术热点, 汇集了相关工程案例的应用成果。

本书可作为房地产开发商、设计院、咨询顾问公司以及广大门窗幕墙上、下游企业管理、市场、技术等人士的参考工具书, 也可作为门窗幕墙相关从业人员的专业技能培训教材。

现代建筑门窗幕墙技术与应用——2018 科源奖学术论文集

杜继予 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 17.75 彩色: 1

字 数: 520 千字

版 次: 2018 年 2 月第 1 版

印 次: 2018 年 2 月第 1 次

定 价: 88.00 元

本社网址: www.jcbs.com 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社网络直销部负责调换。联系电话: (010) 88386906

本书编委会

主 编	杜继予		
副 主 编	姜成爱	剪爱森	万树春
	周春海	魏越兴	闵守祥
	蔡贤慈	林 波	周瑞基
编 委	区国雄	闭思廉	江 勤
	花定兴	麦华健	曾晓武

前 言

随着我国经济发展方式的转变和供给侧结构性改革的推进,建筑门窗幕墙行业也迎来了一个从规模速度型粗放增长转向质量效益型集约增长的新时代。在这一阶段,技术创新和新技术的推广应用已成为行业优化升级的根本动力。

为了及时总结行业技术进步的新成果,促进行业的技术创新,本编委会从今年起,把深圳市建筑门窗幕墙学会和深圳市土木建筑学会门窗幕墙专业委员会组织的“深圳建筑门窗幕墙行业学术交流年会”入选及获奖的学术论文结集出版。

《现代建筑门窗幕墙技术与应用——2018 科源奖学术论文集》共收录论文 37 篇,论文集反映了 2017 年行业发展和技术进步的部分成果。BIM 技术的应用是当前建设行业的技术热点,对提高建设行业的经济效益和社会效益具有重大意义,但在当前实际应用中仍存在很多难点和瓶颈,本行业的专家和技术人员勇于探索,在工程实际应用中取得了宝贵的经验。建筑工业化是建设行业另一项重大革新,门窗幕墙产品的标准化、单元化是本行业实现工业化的一个主要方向。新材料与新技术应用是技术进步的重要内容,对提高建筑门窗幕墙的各项性能有重大的实际意义。建筑门窗幕墙安全是永恒的话题,也是社会关注的热点,是我们建筑门窗幕墙从业人员的共同责任。本书收录相关论文,与同行们交流。此外,本书还收集了建筑门窗幕墙节能设计、结构设计、施工技术等方面的论文,供同行们借鉴和参考。由于时间及水平所限,疏漏之处恳请广大读者批评指正。

本书的出版得到下列单位的大力支持:深圳市科源建设集团有限公司、深圳市新山幕墙技术咨询有限公司、深圳市方大建科集团有限公司、深圳市三鑫科技发展有限公司、深圳中航幕墙工程有限公司、深圳金粤幕墙装饰工程有限公司、深圳市华辉装饰工程有限公司、深圳华加日幕墙科技有限公司、深圳市富诚幕墙装饰工程有限公司、深圳市建筑设计研究总院建筑幕墙设计研究院、浙江中南建设集团有限公司、郑州中原思蓝德高科股份有限公司、广州集泰化工股份有限公司、广东合和建筑五金制品有限公司、亚萨合莱国强(山东)五金科技有限公司、佛山市金辉铝板幕墙有限公司、佛山市粤邦金属建材有限公司,特此鸣谢。

编 者

2018 年 2 月

目 录

第一部分 BIM 技术与应用

基于 BIM 技术的建筑幕墙设计下料	曾晓武 (3)
BIM 技术筑成扎哈绮梦——北京丽泽 SOHO 项目幕墙系统全生命周期 BIM 应用	王秀丽 (10)
通过案例浅谈运用 BIM 技术过程中的数据交换	姜飞雁 张 彬 (20)
在豪方天际工程设计施工中的 BIM 技术应用	江佳航 徐振宏 (25)
南昌万达茂幕墙工程复杂幕墙 BIM 应用	王 斌 (32)
弧形采光顶彩绘图案玻璃 BIM 辅助设计技术	刘江虹 徐振宏 (36)
建筑信息模型 (BIM) 技术应用工程实例浅析	徐振宏 (47)

第二部分 建筑工业化技术

BIM 技术助力建筑幕墙的工业化生产	刘晓烽 闭思廉 (55)
幕墙单元化在深圳中海两馆异型双曲面幕墙中的应用	于洪君 (60)
杂化 STPE 密封胶在工业化住宅中的应用	李义博 肖 珍 (70)

第三部分 新材料与新技术应用

建筑新材料及其应用	窦铁波 包 毅 杜继予 (75)
人造板材及应用	窦铁波 陈 勇 包 毅 杜继予 (85)
新规范下的防火玻璃应用	邴江东 徐松辉 杨永华 (101)
幕墙可开启板块及其设备简述	何锦星 (107)
石材幕墙背栓的性能评估方法	陈家晖 (112)

第四部分 理论研究与技术分析

建筑幕墙索结构概念设计及要点分析	花定兴 (119)
无窗台玻璃幕墙的室内侧耐撞击设计	闭思廉 刘晓烽 林伟艺 (123)
全玻幕墙玻璃肋的局部及整体稳定性计算	岑培兴 (130)
单元式幕墙支座转动刚度对立柱弯矩和挠度影响	邓军华 周 譞 (134)
建筑幕墙设计的新理念	谢士涛 (140)
建筑幕墙用硅酮结构密封胶标准有关设计要求的分析探讨	程 鹏 邢凤群 (144)
门窗用密封胶施工过程质量控制及问题分析	利贵良 蒋金博 曾 容 (149)
不同干燥剂对中空玻璃渗透系数影响的理论探索	刘昂峰 (156)

第五部分 工程实践与技术创新

双层幕墙电控通风、防火及排烟方案	李永福	陈健	陈勇	包毅	(163)
浅谈大跨度双曲面玻璃幕墙设计	张志鹏	柏良群	蔡广剑		(170)
华侨城总部大厦幕墙工程设计施工要点浅析	彭赞峰	邓军华			(179)
浅谈门窗、幕墙系统与主体结构交接处的防水设计	徐绍军	吴新海	陈立东		(187)
浅析铝合金外平开窗转换框的选用要点	徐绍军	吴新海	陈立东		(198)
金港大厦大跨度钢连廊整体提升技术及“吊架平台”在高空 连廊吊顶施工中的应用	许惠煌	李军	谭业喜	吴彬	(207)
单元式铝板装饰柱在深圳金利通金融中心超高层幕墙中的应用			陈国伟		(214)
桂林信昌高尔夫会所异型铝板幕墙设计			任华		(220)

第六部分 建筑门窗幕墙安全

玻璃幕墙开启扇安全性设计浅析			赵福刚		(231)
再论幕墙窗扇未锁闭状态下防坠落措施	王海军	江辉			(242)
临空玻璃窗或幕墙的防护设计研究	谢冬	谢士涛			(252)

第七部分 建筑门窗幕墙节能

浅述铝合金平开窗节能性能标识取证			余益军		(259)
建筑门窗幕墙节能设计的常见问题及要点			谢得亮		(265)
新疆低能耗建筑透光围护结构太阳得热与热工性能分析研究	陈向东	何志军	李文华		(271)



第一部分

BIM 技术与应用



基于 BIM 技术的建筑幕墙设计下料

◎ 曾晓武

深圳市建筑门窗幕墙学会 广东深圳 518053

摘 要 BIM 技术在国内建筑幕墙行业已应用多年，目前主要用于幕墙工程的方案投标阶段以及施工图三维建模阶段。本文通过建筑幕墙工程应用示例，阐述 BIM 技术如何应用于建筑幕墙的设计下料。

关键词 BIM 技术；幕墙；设计下料

Abstract BIM technology has been used for many years in curtain wall industry in China. At present, it is mainly used in the bidding phase and 3D model stage of the shop drawing of the curtain wall project. Through the case of building curtain wall project, I will explain how to apply the BIM technology to the design of building curtain wall in this article.

Keywords BIM; curtain wall; design

1 引言

近年来，BIM 技术已广泛应用于建筑行业的各个专业中，如建筑、结构、水电管线、建筑节能、工程施工、运营维护等，发挥着越来越大的管理作用。

作为建筑行业的重要一环，建筑幕墙行业也开始逐渐将 BIM 技术应用于幕墙工程中，特别是幕墙方案投标阶段，如建立三维模型、进行碰撞分析、施工模拟管理等，但应用于幕墙工程的设计下料阶段的很少。本文阐述了 BIM 技术如何应用于幕墙工程，自动生成幕墙工程的设计下料，从而极大地提高了设计效率，减少设计失误。通过本文的介绍，希望对从事幕墙行业的人士有所帮助。

2 幕墙常用 BIM 软件

市场上常用的 BIM 软件按厂家分主要有四大公司：美国欧特克（Autodesk）公司、美国宾利（Bentley）公司、法国达索（Dassault）公司和匈牙利图软（Graphsoft）公司。

按 BIM 软件的功能可分为三维建模软件、机械设计软件、施工管理软件等，其中三维建模软件主要有欧特克公司的 Revit、达索公司的 Catia 和图软公司的 Archi；机械设计软件主要有达索公司的 Catia 和 Solidworks、德国 Siemens 公司的 UG、美国 PTC 公司的 ProE、美国 CNC 公司的 Mastercam 以及欧特克公司的 Inventor；施工管理软件主要有欧特克公司的 NavisWorks、宾利公司的 Project-Wise 和达索公司的 Delmia。

目前，幕墙行业常用的 BIM 软件详见表 1，它们主要被应用于幕墙工程的招投标阶段、施工图过程中的三维建模和幕墙工程施工管理阶段。然而，在设计下料阶段，仅有为数不多的幕墙公司采用专业的机械设计软件进行幕墙设计，使得 BIM 技术在建筑幕墙行业中的作用没有得到充分发挥。

表 1 幕墙用 BIM 软件汇总表

	Autodesk 公司	Bentley 公司	Dassault 公司	Graphsoft 公司
三维建模	Revit	Bentley	Catia	Archi
机械设计	Inventor	—	Catia \ Solidworks	—
施工管理	NavisWorks	ProjectWise	Delmia	—

3 BIM 如何应用于建筑幕墙的设计下料

建筑幕墙设计主要包括三个阶段：方案投标设计、施工图设计（含深化设计）以及设计下料。其中，方案投标设计人员数量一般占幕墙设计总人数的 10%~15%，施工图设计人员一般占幕墙设计总人数的 20%~25%，而设计下料人员一般占幕墙设计总人数的 60%~70%，也就是说六成以上的幕墙设计人员每天都在做重复性的、易出错的设计工作，工作压力大，责任重，容易产生厌烦情绪。

另外，幕墙行业里历年来通常都是采用 AutoCAD 二维平面设计软件进行全过程设计，包括设标阶段的方案图、施工阶段的施工图设计、设计下料阶段的零部件加工等，如普通框架式幕墙、单元式幕墙的设计。当遇到三维异形幕墙（屋面）时，通常采用犀牛（Rhino）进行三维建模，再导入 AutoCAD 中通过 LSP 进行二次编程开发，手动生成幕墙设计数据，达到三维异形幕墙（屋面）设计下料的目的。此法不但设计效率很低，容易产生设计失误，而且可能严重影响幕墙工程进度甚至成本控制。

如果采用 BIM 技术应用于建筑幕墙的设计下料，可以极大地提高设计效率，降低设计成本和设计失误。那么，BIM 技术如何才能应用于建筑幕墙的设计下料呢？

3.1 技术路线

首先，根据建筑师提供的幕墙分格图或建筑三维表皮模型，建立建筑幕墙的三维模型，可采用 BIM 三维建模软件，如 Revit、Catia、Archi 等；其次，将幕墙参数化信息模块导入幕墙三维模型中，自动生成幕墙材料订购表或下料单（亦称提料单）；最后，通过 BIM 的机械设计软件与三维模型软件进行关联，自动生成幕墙材料下料单及加工工艺图。

3.2 基于 BIM 技术的幕墙设计下料全过程

下面主要通过美国欧特克（Autodesk）公司的 BIM 相关软件进行说明，三维建模软件采用最常用的 Revit，机械设计软件采用 Inventor。

（1）首先，建立建筑幕墙标准族库，如立柱、横梁、标准单元板块等，并将幕墙常用的变量赋予参数化设计，如立柱的截面宽高度、玻璃厚度、标准单元板块的宽度和高度、横梁高度等，参数化设计后，只需通过调整预先设定的设计参数，就能即时改变幕墙系列、规格等，以满足不同系列、不同幕墙类型的设计下料要求，减少建立标准族库的工作量。

（2）根据建筑师提供的幕墙分格要求，采用 Revit 软件建立幕墙立面分格图或三维表皮模型。

（3）将幕墙标准族库导入 Revit 建立的幕墙立面分格图或三维表皮模型中，自动生成幕墙三维模型。

（4）通过幕墙三维模型可自动计算生成该幕墙工程所需的幕墙材料，如型材名称、长度、面板尺寸、数量等，并可输出 Excel 格式幕墙材料订购表。

（5）将 Revit 生成的参数化的三维模型与机械设计软件 Inventor 进行关联，自动生成幕墙板块部件组装图、零件加工工艺图以及材料下料单等。

（6）最后，将生成的幕墙板块部件组装图、零件加工工艺图等转化成 AutoCAD 格式的 dwg 文件或加工中心格式的文件，以方便工厂生产加工使用。

4 基于 BIM 技术的建筑幕墙设计下料应用示例

经多个幕墙工程模拟测试验证，基于 BIM 技术的建筑幕墙设计下料完全可以应用于各种幕墙类

型，如普通框架式幕墙、单元式幕墙以及三维造型的异形幕墙等，下面对单元式幕墙和异形幕墙这两种常用幕墙类型的应用示例进行详细说明。两个示例均选用了简单的幕墙系统设计，以方便表述。

4.1 单元式幕墙设计下料示例

(1) 选用标准化的单元式幕墙系统，创建参数化的幕墙单元板块嵌板族，详见图 1。

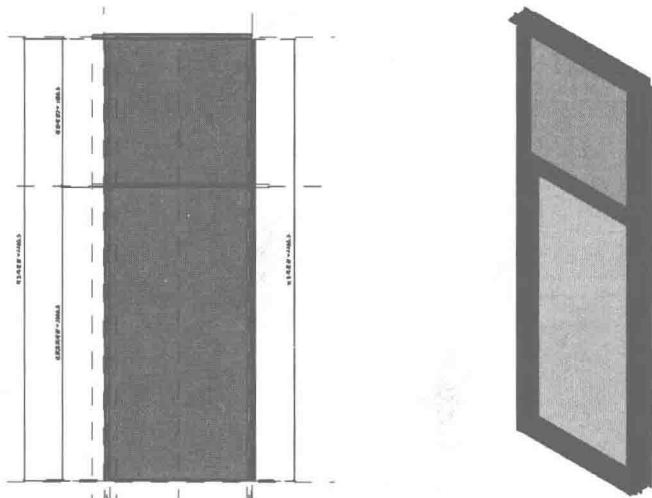


图 1 单元板块嵌板族

(2) 将幕墙单元板块嵌板族插入到幕墙立面分格中，生成幕墙三维建模图，详见图 2。

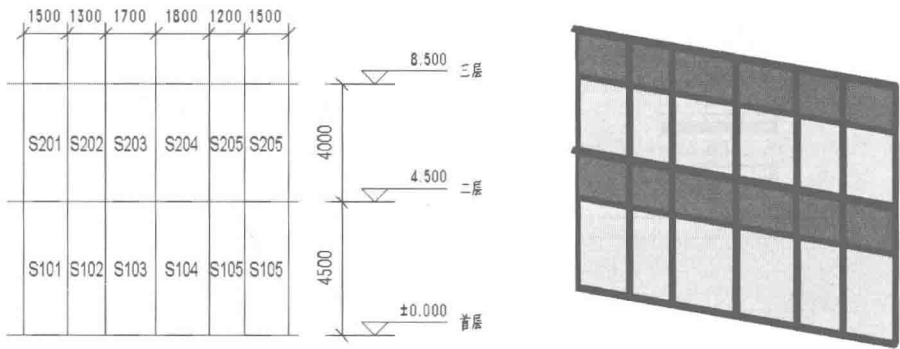


图 2 单元式幕墙三维建模图

(3) 三维建模软件将根据预先设定的参数自动生成下料单，包括玻璃订购表、型材下料单等，详见图 3 和图 4。

<单元板块玻璃订购表>								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
板块编号	分格宽度	分格高度	顶部玻璃宽度	顶部玻璃高度	底部玻璃宽度	底部玻璃高度	面积	合计
S101	1500.0	4500.0	1435.0	1469.0	1435.0	2969.0	6.75	1
S102	1300.0	4500.0	1235.0	1469.0	1235.0	2969.0	5.85	1
S103	1700.0	4500.0	1635.0	1469.0	1635.0	2969.0	7.65	1
S104	1800.0	4500.0	1735.0	1469.0	1735.0	2969.0	8.10	1
S105	1200.0	4500.0	1135.0	1469.0	1135.0	2969.0	5.40	1
S105	1500.0	4500.0	1435.0	1469.0	1435.0	2969.0	6.75	1
S201	1500.0	4000.0	1435.0	1469.0	1435.0	2469.0	6.00	1
S202	1300.0	4000.0	1235.0	1469.0	1235.0	2469.0	5.20	1
S203	1700.0	4000.0	1635.0	1469.0	1635.0	2469.0	6.80	1
S204	1800.0	4000.0	1735.0	1469.0	1735.0	2469.0	7.20	1
S205	1200.0	4000.0	1135.0	1469.0	1135.0	2469.0	4.80	1
S205	1500.0	4000.0	1435.0	1469.0	1435.0	2469.0	6.00	1
总计: 12								

图 3 生成玻璃订购表

<单元板块主要型材下料单>									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
板块编号	分格宽度	分格高度	立柱长度	横梁长度	上横梁长度	中横梁长度	下横梁长度	面积	合计
S101	1500.0	4500.0	4465.5	4465.5	1484.0	1390.0	1390.0	6.75	1
S102	1300.0	4500.0	4465.5	4465.5	1284.0	1190.0	1190.0	5.85	1
S103	1700.0	4500.0	4465.5	4465.5	1684.0	1590.0	1590.0	7.65	1
S104	1800.0	4500.0	4465.5	4465.5	1784.0	1690.0	1690.0	8.10	1
S105	1200.0	4500.0	4465.5	4465.5	1184.0	1090.0	1090.0	5.40	1
S105	1500.0	4500.0	4465.5	4465.5	1484.0	1390.0	1390.0	6.75	1
S201	1500.0	4000.0	3965.5	3965.5	1484.0	1390.0	1390.0	6.00	1
S202	1300.0	4000.0	3965.5	3965.5	1284.0	1190.0	1190.0	5.20	1
S203	1700.0	4000.0	3965.5	3965.5	1684.0	1590.0	1590.0	6.80	1
S204	1800.0	4000.0	3965.5	3965.5	1784.0	1690.0	1690.0	7.20	1
S205	1200.0	4000.0	3965.5	3965.5	1184.0	1090.0	1090.0	4.80	1
S205	1500.0	4000.0	3965.5	3965.5	1484.0	1390.0	1390.0	6.00	1
总计: 12									

图 4 生成型材下料单

(4) 将三维建模软件中的参数自动关联到机械设计软件后，自动生成幕墙单元板块的组框图、型材加工图等，详见图 5 和图 6，不同的单元板块加工工艺只需改变板块编号即可完成。

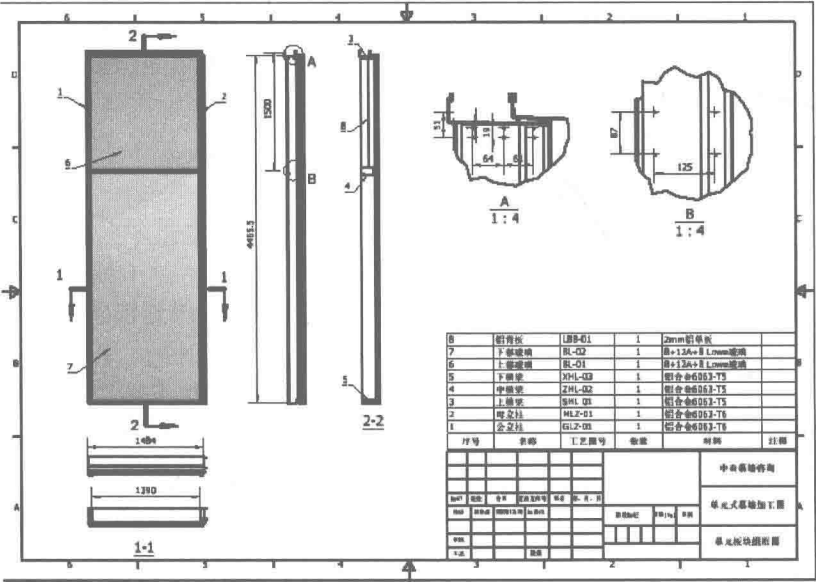


图 5 自动生成单元板块组框图

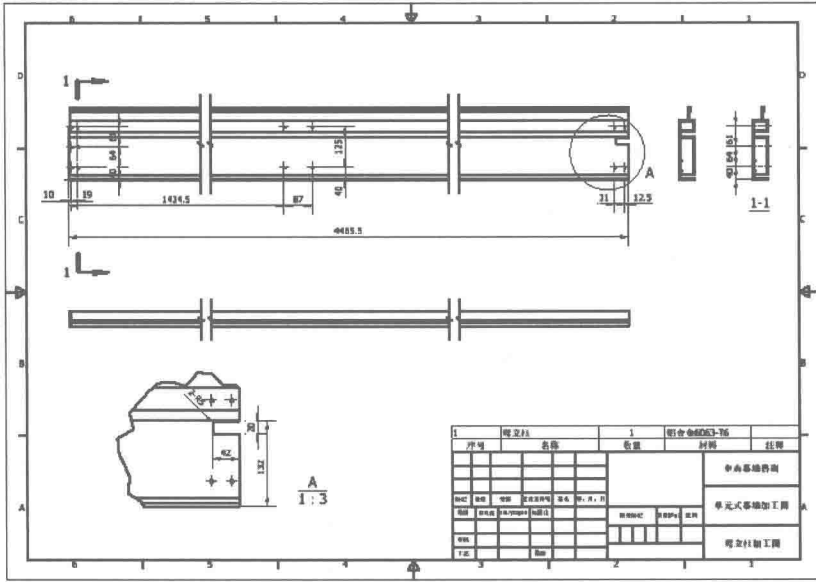


图 6 自动生成型材加工图

(5) 零、部件加工图生成 CAD 格式后输出存档。

当单元式幕墙建立了系统标准库后,单元板块的设计下料工作变得非常简单,只需提供幕墙立面分格图,就能及时输出标准的 CAD 格式的加工程序图。

4.2 异形幕墙(屋面)设计下料示例

一直以来,异形幕墙(屋面)的设计下料是幕墙工程中的难点,板块分格的不规则、异形、三维定位等特点往往需要耗费大量的人力和物力,假如采用 BIM 技术,就能够极大地提高设计和生产的效率,下面对一个异形玻璃采光顶屋面进行示例说明。

异形采光顶屋面分格为三角形分格,玻璃为平面玻璃,与玻璃框铝型材采用结构胶进行粘结。为方便表述,只建立了简单的三角形玻璃框标准板块,三维屋面表皮视图详见图 7。

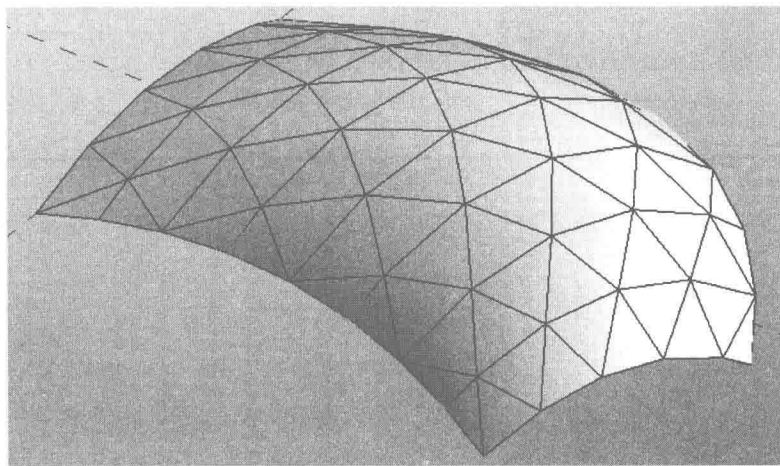


图 7 三角形异形玻璃屋面表皮三维视图

(1) 将创建好的参数化三角玻璃板块输入异形屋面分格图中,自动生成三维屋面系统图,详见图 8。

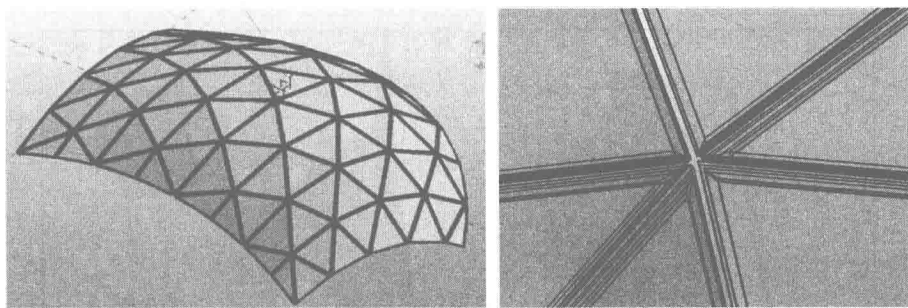


图 8 自动生成三维屋面系统图

(2) 三维建模软件根据预先设定的参数自动生成下料单,包括玻璃订购表、型材下料单等,详见图 9 和图 10。

(3) 将三维建模软件中的参数自动关联到机械设计软件后,自动生成三角形玻璃框的组框图、型材加工图等,详见图 11 和图 12,同样,不同的三角形玻璃框板块加工工艺只需改变板块编号即可完成。

(4) 零、部件加工图生成 CAD 格式后输出存档。

从三角形玻璃屋面设计下料的示例可以看出,异形幕墙(屋面)的设计下料变得非常简单、快捷,立等可取。只要参数化模块和幕墙(屋面)三维模型输入正确,理论上不可能存在下料错误,极大地提高了异形幕墙(屋面)的设计效率,使异形幕墙(屋面)的快速下料变为可能。

<三角形玻璃确定购表>								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
板块编号	玻璃边长1	玻璃边长2	玻璃边长3	组角角度1	组角角度2	组角角度3	面积	合计
101	1839.1	1817.8	2365.4	49° 18' 22"	80° 36' 05"	50° 05' 33"	1.71	1
102	1694.8	1833.1	2251.0	53° 07' 09"	79° 11' 17"	47° 41' 34"	1.58	1
103	1520.7	1834.4	2104.7	58° 09' 16"	77° 04' 44"	44° 46' 00"	1.41	1
104	1336.7	1821.4	1920.5	65° 09' 01"	73° 05' 38"	41° 45' 21"	1.22	1
105	1805.6	1946.1	2290.4	55° 12' 49"	75° 08' 49"	49° 38' 22"	1.76	1
106	1660.3	1954.4	2188.4	53° 09' 16"	74° 00' 52"	46° 49' 52"	1.62	1
107	1500.2	1948.8	2063.3	64° 02' 20"	72° 09' 42"	43° 47' 58"	1.45	1
108	1360.5	1929.6	1906.6	70° 08' 17"	68° 19' 26"	41° 32' 17"	1.27	1
109	1920.0	2011.3	2277.4	56° 29' 30"	70° 45' 34"	52° 44' 56"	1.89	1
110	1810.6	2018.7	2187.5	59° 46' 12"	69° 25' 53"	50° 47' 55"	1.77	1
111	1682.0	2018.9	2104.9	63° 16' 45"	68° 38' 00"	48° 05' 15"	1.64	1
112	1551.6	2011.8	2011.6	67° 19' 17"	67° 18' 43"	45° 22' 00"	1.50	1
113	1954.1	2014.0	2126.7	58° 57' 49"	64° 47' 48"	56° 14' 23"	1.84	1
114	1861.0	2013.1	2051.2	61° 42' 35"	63° 47' 51"	54° 29' 34"	1.74	1
115	1749.0	2011.8	1997.1	64° 34' 03"	63° 41' 54"	51° 44' 03"	1.64	1
116	1631.8	2010.2	1949.5	67° 37' 09"	63° 44' 05"	48° 38' 46"	1.53	1
117	2070.7	1932.1	2048.5	55° 56' 23"	61° 26' 56"	62° 36' 41"	1.82	1
118	2011.6	1926.9	1950.5	58° 10' 31"	59° 19' 27"	62° 30' 02"	1.73	1
119	1918.7	1925.1	1891.8	60° 41' 12"	58° 58' 06"	60° 20' 43"	1.64	1
120	1798.2	1926.8	1872.1	63° 17' 41"	60° 13' 31"	56° 28' 47"	1.56	1

图9 生成三角形玻璃确定购表

<三角形组框玻璃框下料单>										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
板块编号	玻璃框长度1	玻璃框长度2	玻璃框长度3	玻璃框1下料角度	玻璃框1下料角度	玻璃框2下料角度	玻璃框2下料角度	玻璃框3下料角度	玻璃框3下料角度	合计
101	1805.5	1767.9	2310.2	65° 20' 49"	49° 41' 57"	49° 41' 57"	64° 57' 14"	64° 57' 14"	65° 20' 49"	1
102	1662.2	1792.9	2201.0	63° 26' 28"	50° 24' 21"	50° 24' 21"	66° 09' 13"	66° 09' 13"	63° 26' 28"	1
103	1487.6	1787.3	2059.2	60° 55' 22"	51° 27' 38"	51° 27' 38"	67° 37' 00"	67° 37' 00"	60° 55' 22"	1
104	1300.8	1779.0	1878.3	57° 25' 29"	53° 27' 11"	53° 27' 11"	69° 07' 19"	69° 07' 19"	57° 25' 29"	1
105	1771.7	1905.7	2238.0	62° 23' 38"	52° 25' 35"	52° 25' 35"	65° 10' 49"	65° 10' 49"	62° 23' 38"	1
106	1625.9	1917.0	2140.8	60° 25' 22"	52° 59' 34"	52° 59' 34"	66° 35' 04"	66° 35' 04"	60° 25' 22"	1
107	1464.6	1910.0	2020.0	57° 58' 50"	53° 55' 09"	53° 55' 09"	68° 06' 01"	68° 06' 01"	57° 58' 50"	1
108	1322.9	1883.3	1866.0	54° 55' 52"	55° 50' 17"	55° 50' 17"	69° 13' 52"	69° 13' 52"	54° 55' 52"	1
109	1882.2	1972.6	2222.0	61° 45' 15"	54° 37' 13"	54° 37' 13"	63° 37' 32"	63° 37' 32"	61° 45' 15"	1
110	1772.5	1981.9	2137.6	60° 06' 54"	55° 17' 03"	55° 17' 03"	64° 36' 03"	64° 36' 03"	60° 06' 54"	1
111	1644.4	1981.8	2060.3	58° 21' 37"	55° 41' 00"	55° 41' 00"	65° 57' 23"	65° 57' 23"	58° 21' 37"	1
112	1514.8	1971.8	1971.1	56° 20' 22"	56° 20' 39"	56° 20' 39"	67° 19' 00"	67° 19' 00"	56° 20' 22"	1
113	1910.2	1978.8	2074.8	60° 31' 05"	57° 36' 06"	57° 36' 06"	61° 52' 49"	61° 52' 49"	60° 31' 05"	1
114	1819.2	1977.5	2005.0	59° 08' 42"	58° 06' 04"	58° 06' 04"	62° 45' 13"	62° 45' 13"	59° 08' 42"	1
115	1710.5	1975.0	1956.0	57° 42' 59"	58° 09' 03"	58° 09' 03"	64° 07' 59"	64° 07' 59"	57° 42' 59"	1
116	1596.7	1971.1	1911.6	56° 11' 26"	58° 07' 57"	58° 07' 57"	65° 40' 37"	65° 40' 37"	56° 11' 26"	1
117	2020.6	1898.8	1997.4	62° 01' 48"	59° 16' 32"	59° 16' 32"	58° 41' 39"	58° 41' 39"	62° 01' 48"	1
118	1964.7	1892.8	1903.7	60° 54' 44"	60° 20' 17"	60° 20' 17"	58° 44' 59"	58° 44' 59"	60° 54' 44"	1
119	1876.5	1890.2	1850.2	59° 39' 24"	60° 30' 57"	60° 30' 57"	59° 49' 39"	59° 49' 39"	59° 39' 24"	1
120	1761.0	1890.9	1834.3	58° 21' 09"	59° 53' 14"	59° 53' 14"	61° 45' 36"	61° 45' 36"	58° 21' 09"	1

图10 生成玻璃框型下料单

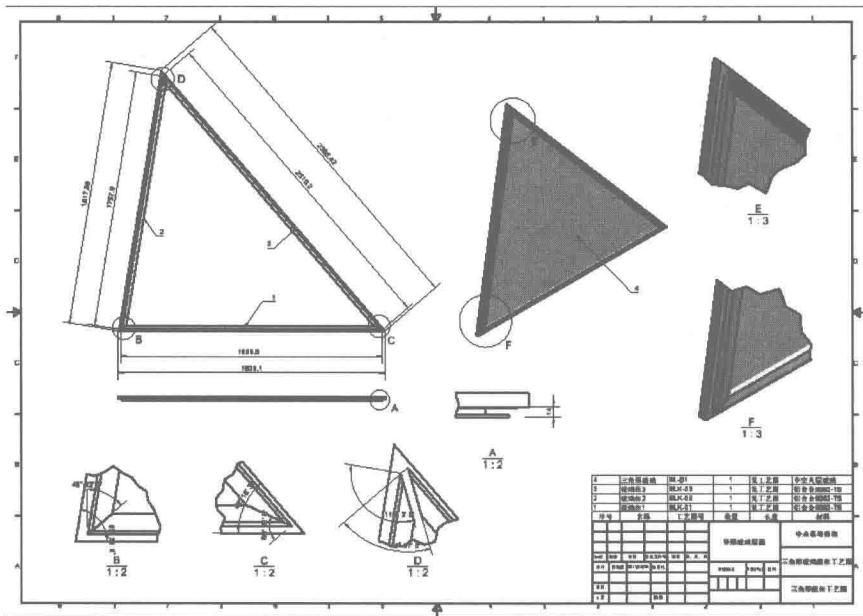


图11 自动生成三角形玻璃板块组框图

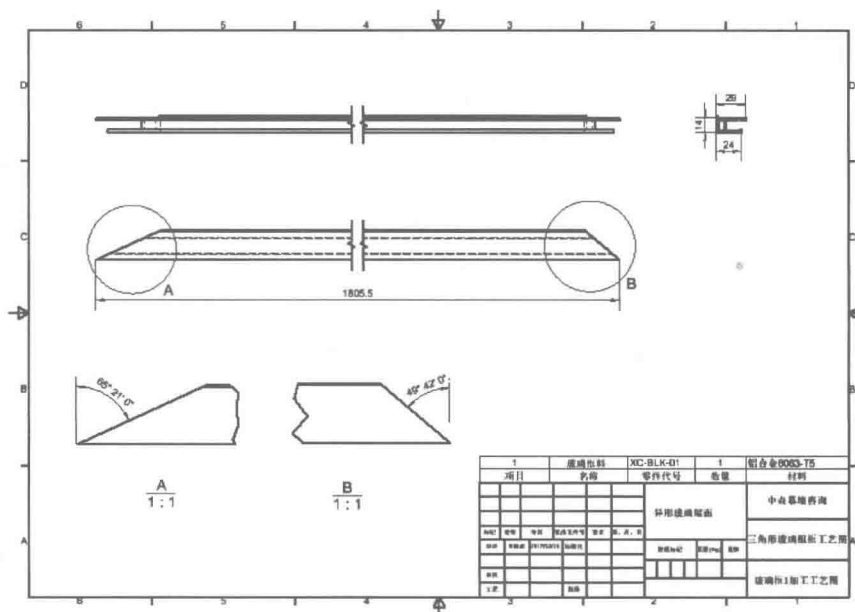


图 12 自动生成玻璃框型材加工图

5 结语

通过以上单元式幕墙和异形幕墙的示例可以得出, BIM 技术是建筑幕墙设计下料的倍增器。基于 BIM 技术的建筑幕墙设计下料将原本枯燥无味的幕墙下料工作变得非常简单、轻松, 大大地解放了设计下料人员的工作压力, 极大地提高了建筑幕墙的设计效率, 降低了人为设计错误, 乃至对整个幕墙工程的施工进度和成本控制都将起到非常大的推动作用。

试想一下，当建筑幕墙行业开始大量应用 BIM 技术进行幕墙设计时，幕墙施工单位在签订幕墙工程合同前期，已经能够迅速、准确地计算出幕墙工程的材料成本，只需将报价的重点放在人工费、施工措施费等费用测算上面，便能准确完成整个幕墙工程的报价；或者上午刚刚签订幕墙工程合同，下午即可制定完成幕墙主材的订购计划；或者可以考虑大幅减少幕墙设计师的人数；或者建设单位也能较全面地了解幕墙设计和成本等。

综上所述，基于 BIM 技术的建筑幕墙设计如果是一场革命，会革谁的命？

参考文献

- [1] 清华大学 BIM 课题组, 等. 中国建筑信息模型标准框架研究 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [2] 清华大学 BIM 课题组, 等. 设计企业 BIM 实施标准指南 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [3] 廖小烽, 王君峰. Revit 2013/2014 建筑设计 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2013.

BIM 技术筑成扎哈绮梦——北京丽泽 SOHO 项目幕墙系统全生命周期 BIM 应用

◎ 王秀丽

香港华艺设计顾问（深圳）有限公司 广东深圳 518000

摘要 北京丽泽 SOHO 项目坐落于北京丽泽金融商务区，建筑面积 172,800m²，总高度 200m，对称的两部分塔楼扭转上升，由 190m 高的中庭连接为一个整体，为目前世界最高中庭，造型极具特色。项目幕墙专业共分为 10 个系统，包含鱼鳞式凸出渐变单元式玻璃幕墙、双曲面点支式玻璃幕墙、空间异形铝板幕墙等多种幕墙形式，设计施工难度极高。BIM 技术助力丽泽 SOHO 幕墙工程全生命周期的方案敲定、优化设计、精准施工，使这项高难度建筑幕墙工程的建造成为可能。

关键词 异形曲面幕墙；BIM 技术；方案敲定；优化设计；精准施工

1 工程概况

北京市丽泽金融商务区毗邻金融街，是北京西南一个新的商业、住宅和交通枢纽。丽泽 SOHO 位于规划建设中的地铁 14/16 号线的丽泽商务区站，将是两条地铁线的交汇点，并紧连城市公交线路，北邻丽泽路，东临骆驼湾东路。

作为丽泽商务区的枢纽，总面积 172,800m² 的丽泽 SOHO（图 1）设计灵感来自于他周围独特的城市肌理和地块情况。新的地铁隧道将地块对角线切开，丽泽 SOHO 也因地铁隧道一分为二。楼中央的中庭从顶层一直延伸到地面，将分开的两部分塔楼连为一体，高达 190m，是世界上最高的中庭（图 2）。这座 190m 高的中庭地下将是两条地铁线路的换乘站，也成为当地社区一个新的公共空间。

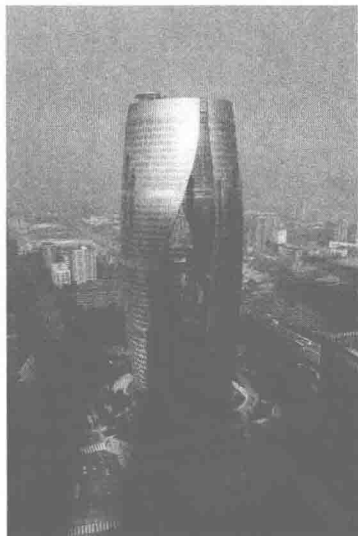


图 1 建筑外观



图 2 “扭转的”中庭