

Z ● H ● O ● N ● G ● C ● E

(中册)

赵西安 ● 编著



建筑幕墙工程手册

JIANZHUMUQIANG
GONGCHENGSHOUCE

中国建筑工业出版社

建筑幕墙工程手册

(中册)

赵西安 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑幕墙工程手册. 中册/赵西安编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2002

ISBN 7-112-05320-X

I. 建… II. 赵… III. 幕墙—建筑工程—手册
IV. TU227-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 068180 号

全书共分上、中、下三册, 全面介绍了各类建筑幕墙的建筑、设计、施工、管理等方面的技术和管理知识。

中册介绍了有框幕墙、全玻幕墙、点支玻璃幕墙、其他形式的幕墙和采光顶的建筑设计、结构构造、工程实例、幕墙试验等内容。书中并有大量大样图、典型工程施工图及可供参考的设计计算书。为了适应新技术的推广应用, 本书第 15 章专门对双层通风幕墙、光电幕墙、智能幕墙等正在研究应用的新型幕墙作了必要介绍。

本书可供幕墙工程设计施工人员阅读, 也可供幕墙生产商、供应商, 房地产业主及建设部门主要管理人员阅读。

* * *

责任编辑 王 跃 袁孝敏

建筑幕墙工程手册

(中册)

赵西安 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 94 字数: 2345 千字

2002 年 12 月第一版 2002 年 12 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 121.00 元

ISBN 7-112-05320-X

TU·4964(10934)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

我国建筑幕墙近年来发展极为迅速, 至今已达到年产 1000 万 m^2 的规模, 堪称世界之最。特别是 1996 年我国颁布了《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102—96 以后, 幕墙的技术水平大大提高, 并且各种类型的建筑幕墙得到广泛应用, 相应《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133—2001 也于 2001 年颁布, 它将进一步推动幕墙工程的技术发展。在总结国内外幕墙设计施工经验和科研成果的基础上, JGJ 102 规范将于近期完成修订工作。

本书总结近年来我国幕墙工程的设计施工经验和科研成果, 吸取国外有益的先进技术, 较全面地叙述了幕墙工程的设计、施工、监理和管理等方面的有关问题。全书内容分为二十二章。

第一章概括介绍了国内外幕墙工程发展的历史与现状, 叙述了国家有关的技术政策, 使读者能对幕墙工程有一个概念性的了解。

第二章叙述幕墙工程所用的主要材料, 包括其性能和应用技术。书中将作者尽可能收集到的材料品牌作了介绍, 但并不表示作者的特别推荐, 读者应根据自己的需要和现实条件选择材料的品牌和型号。

第三章为幕墙建筑设计, 本章从建筑学的角度, 介绍如何利用材质、虚实、光影和造型等建筑手段实现建筑设计的意图; 还专门介绍了目前正在迅速发展的清洗技术和遮阳技术。

第四章至第十四章是幕墙的设计, 这是全书的重点。书中较少理论叙述和公式推导, 而是各厂家提供的有关资料以及作者近年来经管的十余项幕墙工程的经验和资料, 列举了大量大样图、典型工程的施工图和可供参阅的设计计算书。这些工程的施工图纸和设计书十分可贵, 可供从事幕墙设计的技术人员参考选用。然而必须说明:

(1) 这些工程大多是在 1995 ~ 2001 年期间建造的, 有些甚至还在规范颁布之前就已经设计施工完毕, 加上各厂家都有自己的习惯做法, 因而有些地方与规范的要求不尽一致; 此外, 在具体工程的施工图设计过程中, 也会由于实际情况的变化而作一些变通处理, 因此, 本书所列的一些施工图纸往往会有与现行规范要求不一致的地方, 为了尊重历史、尊重原设计, 本书在引用时一律不作修改, 所以读者在引用参照这些工程图纸时, 一定要对照现行规范的要求予以修正, 不要完全照搬。

(2) 本书中所列举的工程实例, 来源于作者亲自参与的以及许多厂商热情支持提供的项目, 不能反映行业的全貌。国内有些优秀的、有代表性的工程, 由于无法得到其详细资料而未能在书中介绍, 这正是作者感到十分遗憾和欠缺的地方。

本书第十五章是新型幕墙。新技术的应用是目前幕墙行业的热点, 为普及这方面的知识, 本章对双层通风幕墙、光电幕墙、智能化幕墙等国内正在研究、应用的新型幕墙作了必要介绍。

第十六章至第十九章是本书的另一个重点, 内容包括幕墙的加工制作、施工安装和工

程监理、工程验收。在这些章节中，强调了幕墙工程的质量意识，要求从质量标准、质保体系、检查验收等全过程控制出发，达到优质幕墙产品的目标。

最后三章介绍当前幕墙工程管理的热点问题，即幕墙工程的招标、投标、定标和合同。这三章中列举了大量招标文件、投标文件、评标规则和合同的实际文本。这些文本未必是完美无缺的，但因为它是实际的、可用的，故可供有关人员参考。

在本书成稿过程中，引用了大量技术资料，得到各方朋友的大力支持和协助，作者在这里对他们再次表示衷心的感谢。在引用资料的时候，作者尽可能注明工程承建的厂家或资料的来源，以示作者对他们辛勤工作的敬意和尊重。但引用的资料实在太多，难免有疏漏之处，特请有关方面谅解。这里，作者谨向引用和提供资料较多的下列单位，致以衷心的感谢：

沈阳远大铝业工程公司	中山盛兴幕墙公司
武汉凌云装饰工程公司	深圳方大装饰工程公司
深圳西林实业公司	深圳三鑫玻璃工程公司
深圳金粤铝制品公司	秦皇岛渤海铝幕墙装饰公司
深圳南铝幕墙材料公司	广州白云粘胶厂
香港力基铝质工程公司	香港金龙工程公司
香港皇爵工程公司	德国慧鱼（太仓）建筑锚栓公司
深圳南玻集团	东莞成功焗油公司
珠海晶艺玻璃工程公司	汕头金刚玻璃幕墙公司

特别要提到的是：深圳三鑫玻璃工程公司总裁韩平元先生欣然应允，提供该公司承建的许多点支幕墙工程的主要施工详图并在本书中刊登。这是对本书创作的最大支持，在此，作者谨代表本人和广大读者深表谢意。

作者所在的中国建筑科学研究院结构研究所是幕墙规范的参编单位或主持单位，并先后进行了三次幕墙的振动台抗震试验，本书对这些试验作了介绍。作者十分感谢本研究室同仁黄小坤、王翠坤高级工程师，王明贵、肖从真博士和郝锐坤教授，他们提供了幕墙试验的相关资料，并对本书提供了许多帮助。

最后，作者还要感谢中国建筑金属协会铝门窗幕墙委员会和中国装饰协会铝制品委员会为作者提供了本行业的广阔活动空间和与方方面面的联系通道，为本书的完成提供了有利条件。

幕墙工程正在迅速发展，同时它又是涉及多领域、多学科的综合性的技术。本书涉及面如此广泛，难免有错漏与不足之处，尚希望同行提出指正。

赵西安 2002年2月
于中国建筑科学研究院

总 目 录

(上册)

第一章 概论	1
第二章 材料	66
第三章 幕墙的建筑设计	441
第四章 幕墙结构设计的一般问题	554
第五章 有框玻璃幕墙设计	753
第六章 铝板幕墙设计	947
第七章 石材幕墙设计	1036
第八章 单元式有框幕墙	1179

(中册)

第九章 有框幕墙的工程实例	1
第十章 全玻幕墙	452
第十一章 点支玻璃幕墙设计	529
第十二章 点支玻璃幕墙工程实例	736
第十三章 其他形式的幕墙和采光顶	980
第十四章 幕墙试验	1255
第十五章 新型幕墙	1422

(下册)

第十六章 幕墙工程施工组织设计	1
第十七章 幕墙加工制作	51
第十八章 幕墙工程安装施工	185
第十九章 幕墙工程监理和工程验收	311
第二十章 幕墙工程的招标	396
第二十一章 投标和评标	583
第二十二章 合同	692

附 录

附录一 有关国家标准和行业标准	790
附录二 基本雪压和风压的确定方法	792
附录三 刚架内力计算公式	813
附录四 曲梁计算	849
附录五 圆弧拱计算	854
附录六 矩形板的弯矩和位移系数	864

目 录

(中册)

第九章 有框幕墙的工程实例	1
第一节 以玻璃为主的有框幕墙	1
第二节 玻璃—铝板幕墙	49
第三节 石材幕墙	263
第十章 全玻璃幕墙	452
第一节 概述	452
第二节 全玻璃幕墙的设计	469
第三节 工程实例	473
第十一章 点支玻璃幕墙设计	529
第一节 概述	529
第二节 玻璃面板	552
第三节 支承装置	580
第四节 支承结构	646
第十二章 点支玻璃幕墙工程实例	736
第一节 单根构件支承的幕墙	736
第二节 由桁架和空腹桁架支承的幕墙	750
第三节 拉杆系统支承的幕墙	813
第四节 拉索系统支承的幕墙	853
第五节 自平衡系统支承的幕墙	939
第十三章 其他形式的幕墙和采光顶	980
第一节 锥体建筑	980
第二节 屋顶上附属建筑	1003
第三节 采光顶棚	1039
第四节 异形幕墙	1120
第五节 通道上盖和雨篷	1134
第六节 观光电梯井	1154
第十四章 幕墙试验	1255
第一节 幕墙性能试验	1255
第二节 幕墙和采光顶结构的静载试验	1340
第三节 振动台抗震试验	1360
第十五章 新型幕墙	1422
第一节 双层通风幕墙	1422
第二节 光电幕墙	1459
第三节 智能幕墙	1485
第四节 其他新型幕墙	1496

第九章 有框幕墙的工程实例

本章介绍国内一些幕墙工程的实例，列举这些实例只就本书作者手头现有的资料，并无特别的选择因素。其中许多工程是作者参加工程技术监管、工程技术咨询的项目，特向有关的业主和承建商致以衷心的感谢。这些工程并非每一处均可作为典范，只是提供给读者参考。

这些工程大多为 1995 ~ 2000 年期间所建，有些工程甚至更早，因此一些节点做法、设计要求可能不尽符合现行规范的规定，但为尊重历史的现实，一概未予更改。所以读者参考引用时，对不符合现行标准规定的地方，要予以鉴别、更改，不能完全照用。

第一节 以玻璃为主的有框幕墙

一、深圳国际贸易中心

深圳国际贸易中心（50 层，160m 高）于 1985 年建成，外墙为蓝灰色镀膜玻璃及铝板，裙房有大面积玻璃顶（图 9.1.1）。

基本风压 0.7kN/m^2 ，设计风压（顶部） 3.5kN/m^2 ，铝板厚 4mm，玻璃厚 6mm，8mm，10mm，12mm，幕墙结构进行过性能试验（图 9.1.2、图 9.1.3）。



图 9.1.1 深圳国际贸易中心大厦

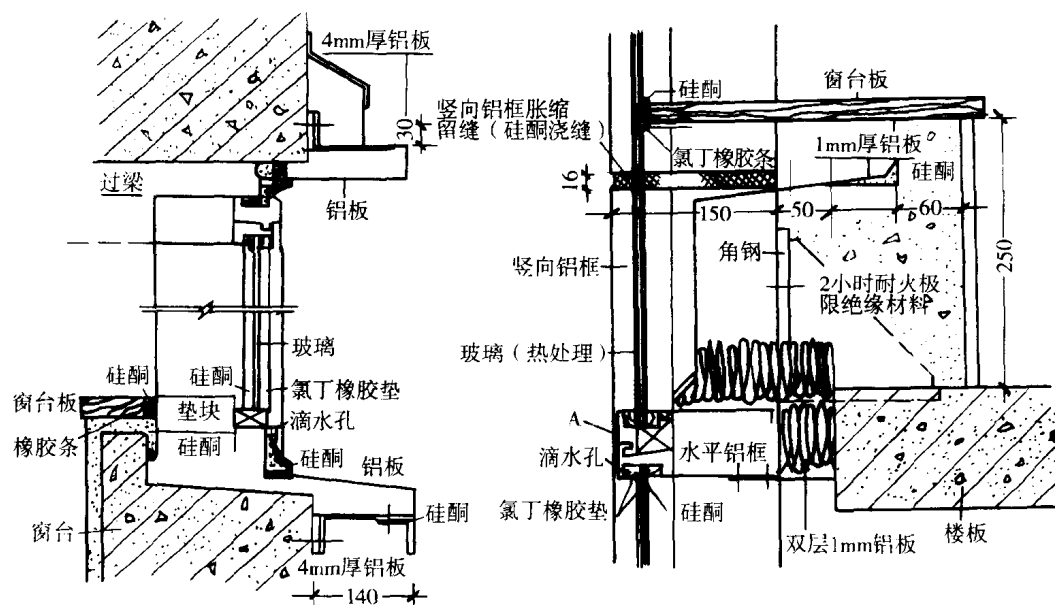


图 9.1.2 深圳国际贸易中心大厦幕墙节点构造 (一)

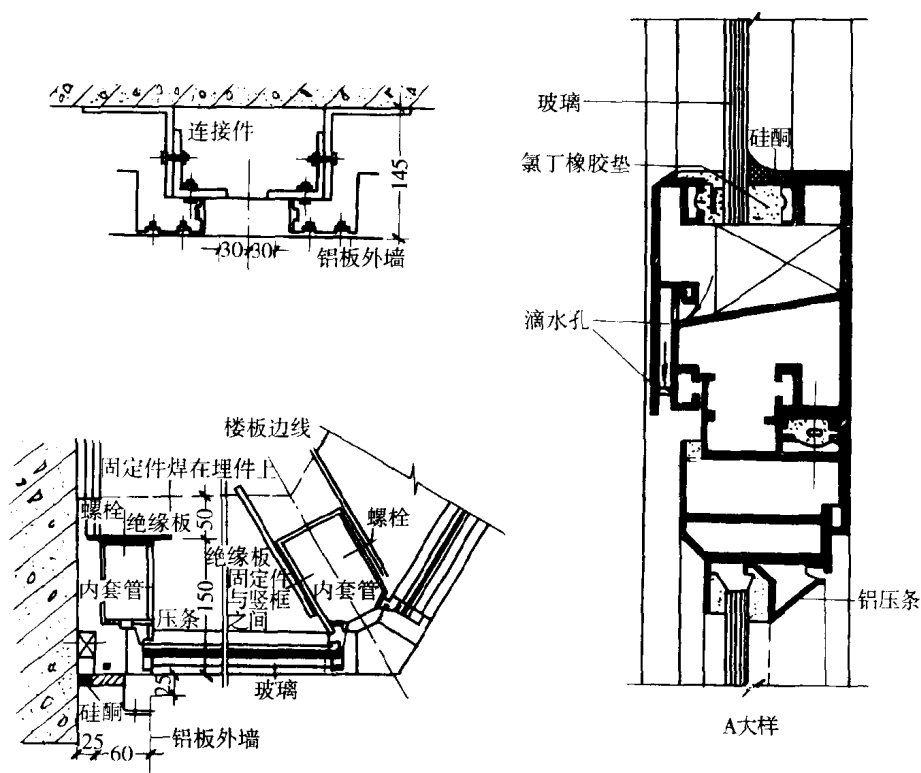


图 9.1.3 深圳国际贸易中心大厦幕墙节点构造 (二)

二、北京凯莱大酒店^①

凯莱大酒店位于北京建国门，外墙为蓝色玻璃和铝板。幕墙主要包括以下部分：

(一) 客房

客房的外墙面为凸出八边形，转角 135° 。(图 9.1.4、图 9.1.5)

客房幕墙水平剖面见图 9.1.6，由异型铝型材实现 135° 单柱转角。竖直剖面见图 9.1.7。中央大玻璃窗为中空玻璃 (6mm + A10mm + 6mm)。窗下墙为 6mm 钢化玻璃加防火材料，两翼侧为开启窗，其玻璃为 6mm + A10mm + 6mm 中空玻璃。

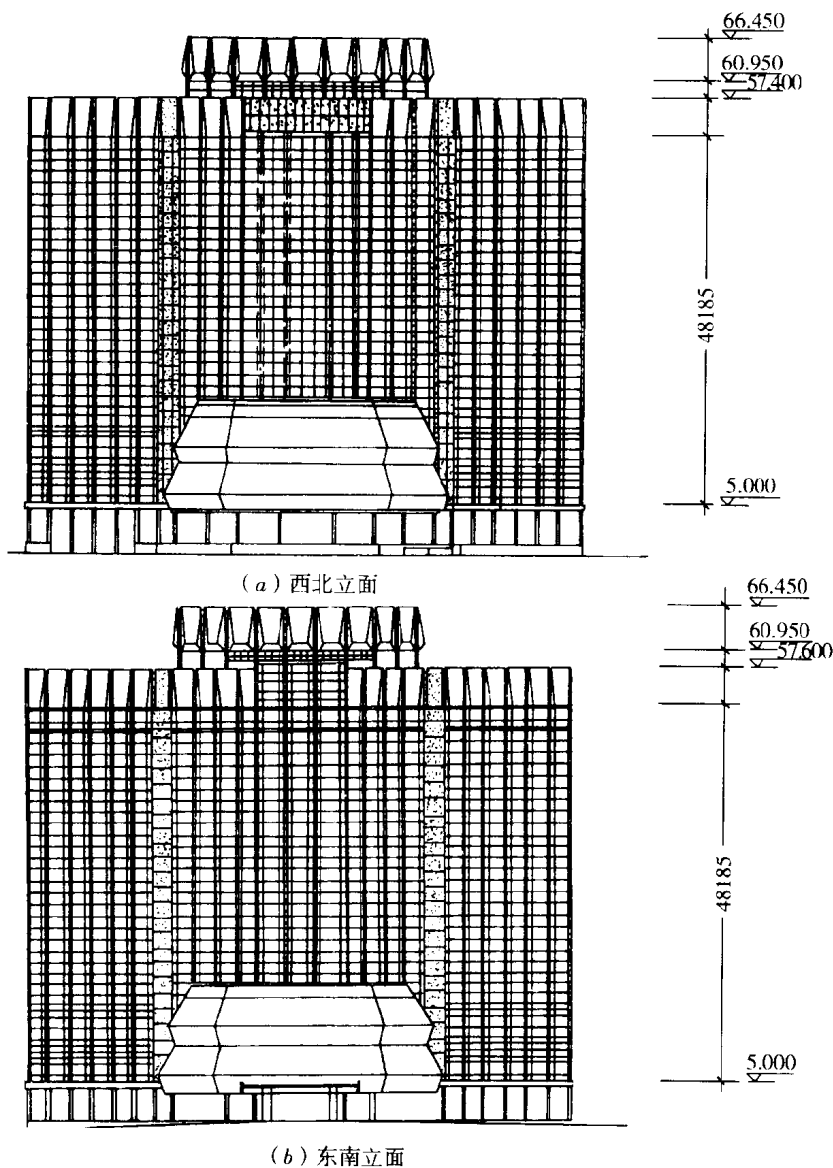


图 9.1.4 凯莱大酒店立面

^① 本工程由北京市建筑设计院设计，本节主要根据王铁夫：《玻璃幕墙设计与施工》，1995。幕墙承建商为香港力基公司。

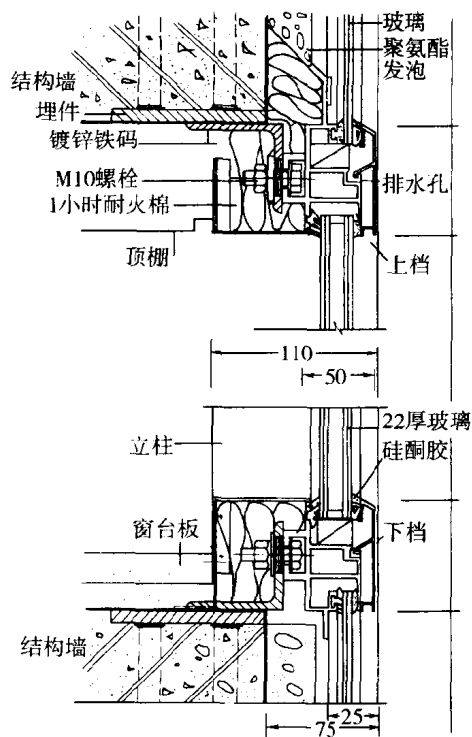


图 9.1.7 玻璃窗剖面

(二) 中部电梯井外墙

采用双层中空玻璃 (6mm + A10mm + 6mm)，见图 9.1.8。

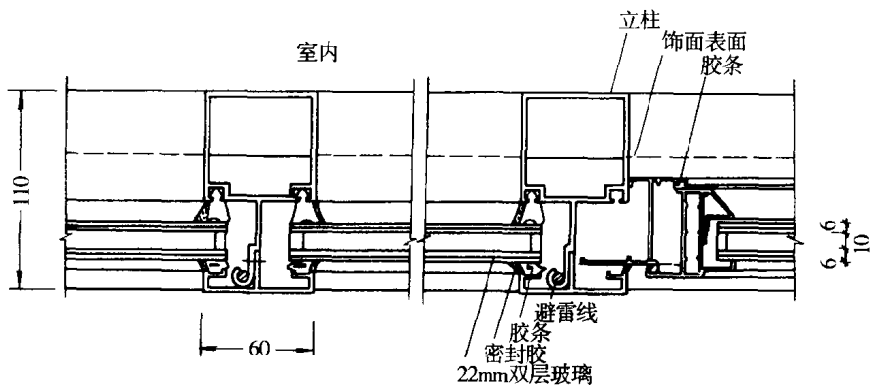


图 9.1.8 西北面中央电梯井外墙幕墙节点图

(三) 多功能大厅

二、三层多功能大厅、游泳池和餐厅顶部有斜幕墙，平面也有 135°转角。图 9.1.9 为平面斜交角节点。

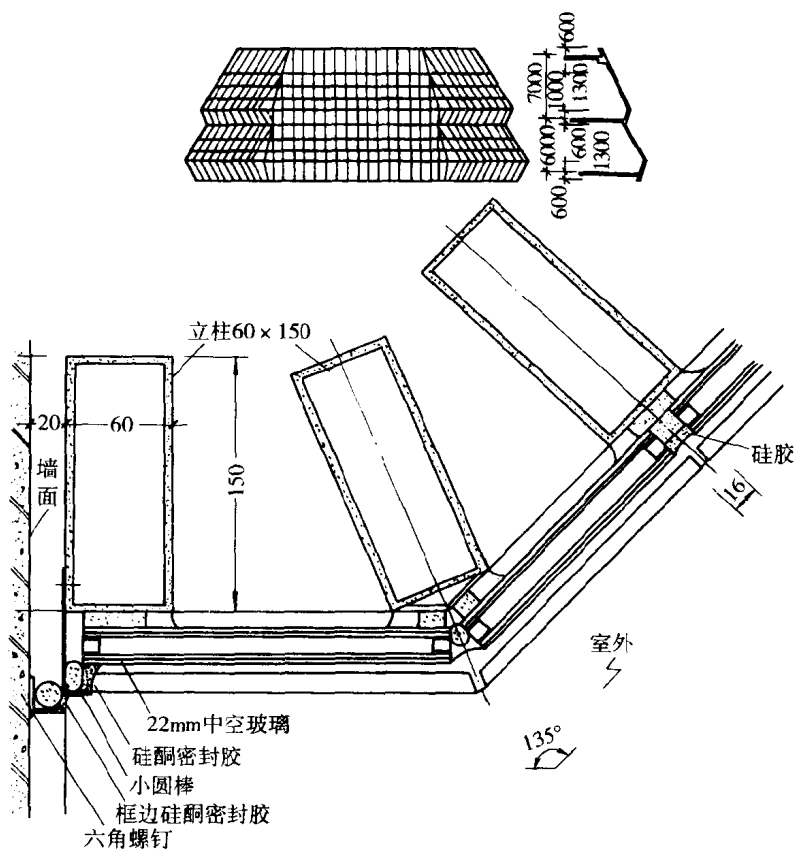


图 9.1.9 顶部斜墙的平面斜交节点

图 9.1.10 为斜幕墙竖向剖面，表示幕墙与水平钢筋混凝土结构的连接。

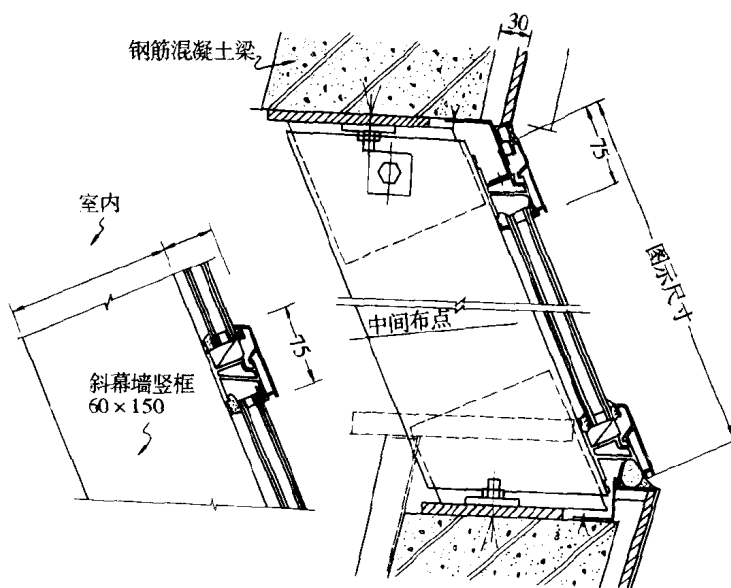


图 9.1.10 斜幕墙剖面

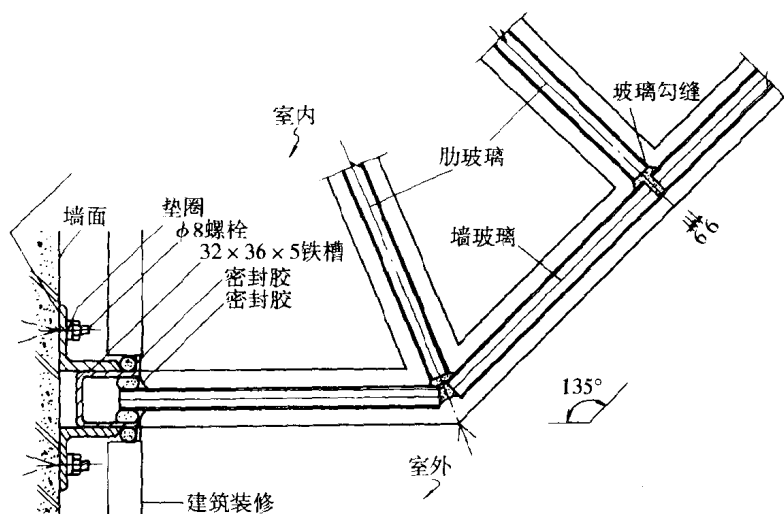


图 9.1.13 玻璃幕墙平面节点

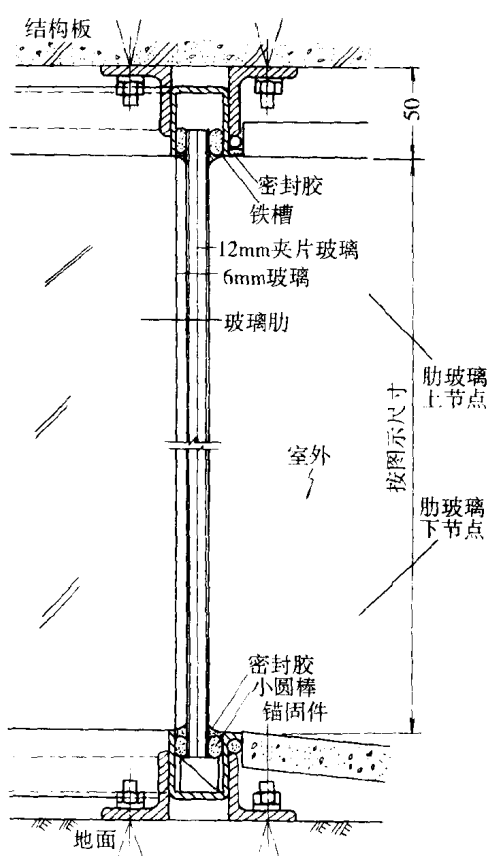


图 9.1.14 玻璃墙竖向剖面

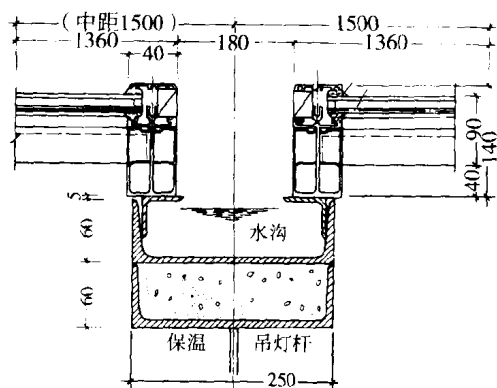


图 9.1.15 大堂屋面

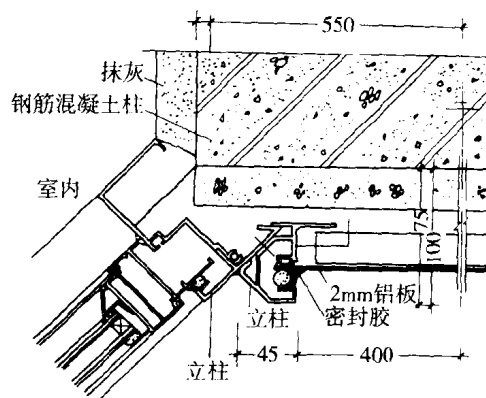


图 9.1.16 外墙铝板与玻璃交接作法

三、广州中国市长大厦^①

(一) 概况

该办公楼为 29 层钢筋混凝土框架—筒体结构，高约 100m。4 层以上塔楼采用玻璃幕墙，面积约 10000m²。

基本风压 0.4kN/m²，7 度抗震设计。

材料：双层金色镀膜中空玻璃 (6mm + A12mm + 6mm)，半钢化；

15μm 厚阳极氧化膜铝型材；

DC 983 双组分结构胶；

DC 783 硅酮密封胶。

型式：横框竖隐。

幕墙立面划分见图 9.1.17。

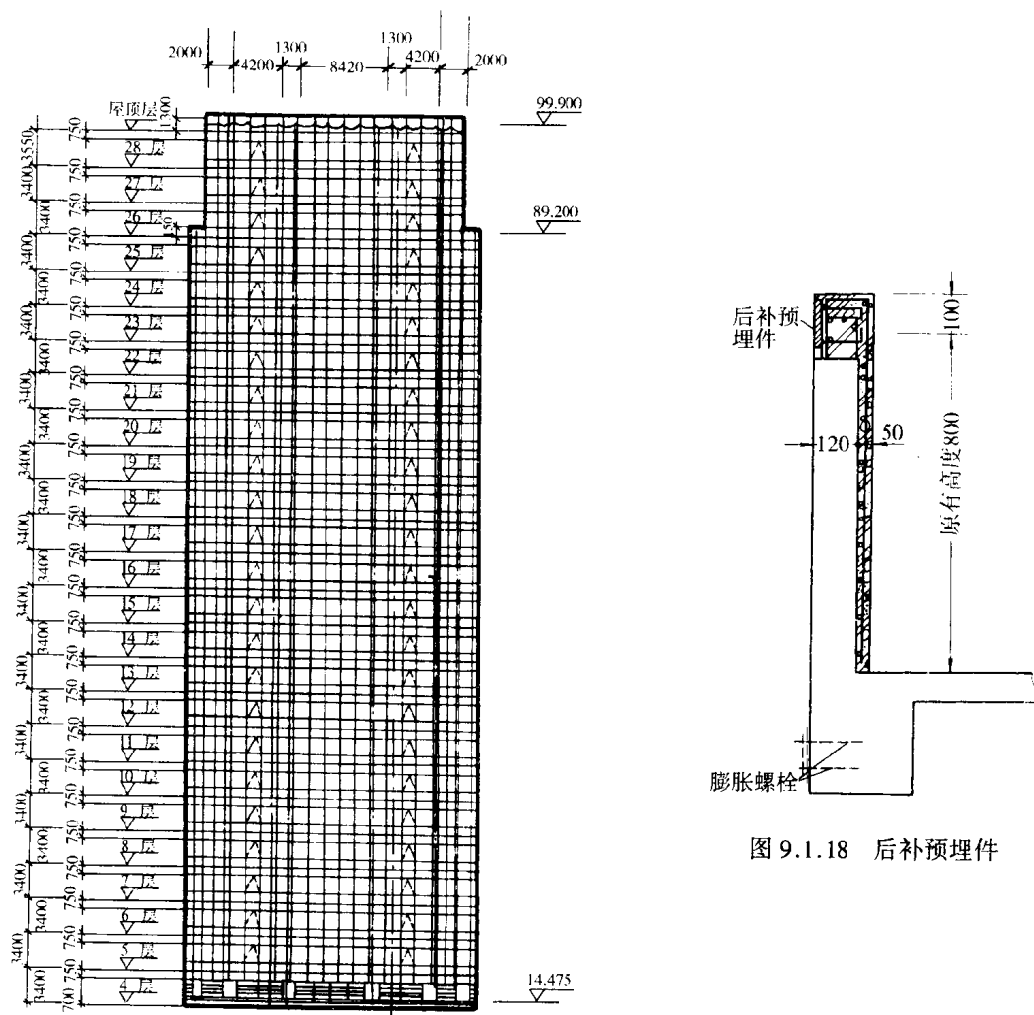


图 9.1.17 办公楼 4~29 层玻璃幕墙立面

① 本工程幕墙由香港远东铝质工程公司承建，广州房地产开发监理公司监理。
技术监督：中国建筑科学研究院

图 9.1.19 为幕墙纵剖面。

在四角处 90°转角部位, 采用异形立柱单柱转角节点 (图 9.1.22、图 9.1.23)。

图 9.1.24~图 9.1.26 为横梁节点; 图 9.1.27 为横梁在窗台上的节点。

