

实用建筑装修手册

[日] 吉田辰夫 等著

余 荣 汉
毛 启 豪 译
朱 航 征

中国建筑工业出版社

实用建筑装修手册

[日] 吉田辰夫 等著

余 荣 汉
毛 启 豪 译
朱 航 征

中国建筑工业出版社

本书主要介绍日本现代建筑内外装修施工技术。内容包括建筑幕墙、门窗、玻璃、顶棚、涂饰、油漆、金属、石装、地面、隔热、耐火等工程，叙述其材料要求、建筑构造、施工技术、安装做法和质量要求。全书汇集了大量技术资料和数据，收集了近400幅施工和安装图例，反映了日本的建筑装修水平，对我国建筑装饰行业有一定的借鉴和参考价值。

本书可供建筑设计、施工人员及有关大专院校师生参考。

责任编辑：袁孝敏

建 筑 施 工 讲 座
——内·外装工事(Ⅰ)(Ⅱ)(Ⅲ)

吉田辰夫 なび著

鹿岛出版会 1982年

实 用 建 筑 装 修 手 册

余荣汉 毛启豪 朱航征 译

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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：30¹/₄ 字数：733千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数：1—10,190册 定价：13.55元

ISBN 7-112-01064-0/TU·770

(6138)

目 录

第一章 幕墙工程..... 1	三、平板玻璃的抗震设计方法.....80
第一节 幕墙的概念..... 1	四、平板玻璃的空调负荷性能.....80
第二节 幕墙的基底材料..... 1	五、平板玻璃的隔声性能.....82
一、PC系(预制混凝土)..... 1	六、平板玻璃和结露.....83
二、金属制品系..... 1	第三节 施工.....83
第三节 安装工程施工实例..... 6	一、平板玻璃的切断.....83
一、幕墙安装的准备..... 6	二、施工用的工具和机械.....85
二、施工实例..... 9	三、施工前的准备和注意点.....88
第四节 其他各部位施工.....20	四、一般玻璃的施工.....89
一、密封材料.....20	五、特殊玻璃的施工.....95
二、排水装置.....24	六、玻璃的清洗与保护.....109
三、檐口封顶.....25	第四章 金属工程..... 112
四、关于幕墙的防水.....25	第一节 概述.....112
五、清扫、保护.....30	一、金属工程的范围.....112
第五节 设计标准及法规.....31	二、金属部件与施工.....112
一、幕墙设计标准.....31	第二节 金属部件的表面装饰加工.....113
二、建设省告示(摘要).....34	一、金属表面处理概要.....113
第二章 门窗工程.....36	二、金属基底处理与表面装饰加工.....113
第一节 窗工程.....36	三、金属表面的装饰加工.....114
一、各种窗的性能、特征.....36	四、涂覆、溅射.....115
二、多功能、特殊用途的窗.....37	第三节 金属部件安装用材料和施工.....118
三、不同窗材料的比较.....42	一、安装的准备材料与施工.....118
四、窗的安装、保养及构造	二、金属部件辅助材料及施工.....119
· 安装详图.....43	第四节 金属部件.....121
第二节 门工程.....48	一、地面用金属部件.....121
一、门工程.....48	二、墙壁用金属部件.....153
二、门、隔断、卷帘门、百页	三、安装在天棚上的金属部件.....154
窗的安装.....59	四、屋面用金属部件.....161
第三章 玻璃工程.....68	五、屋外用金属件.....171
第一节 材料.....68	第五章 石装饰工程.....178
一、平板玻璃的制造.....68	第一节 概述.....178
二、平板玻璃的种类和特征.....68	第二节 大理石工程.....179
三、平板玻璃安装材料的种类和特性.....73	一、种类.....179
第二节 性能.....76	二、排列图和安装工作图.....180
一、耐风压性能.....76	三、加工.....181
二、由于日晒引起的热裂.....77	四、施工法.....181

五、修补与养护·····	186	五、纤维板、碎料热压板·····	244
第三节 普通石材工程·····	186	六、木丝水泥板、木片水泥板·····	245
一、普通石材的种类·····	186	七、塑料板·····	247
二、加工·····	188	八、矿棉装饰吸声板·····	248
三、施工·····	191	九、金属成型板·····	249
第四节 水磨石工程·····	193	十、壁纸·····	251
一、组成及制法·····	193	十一、特殊天棚·····	255
二、施工·····	194	第八章 地面工程·····	257
第五节 人造石工程·····	195	第一节 概述·····	257
一、组成和制造法·····	195	第二节 地面材料的性能·····	257
二、施工·····	195	第三节 铺贴地面的施工·····	258
第六章 陶瓷质饰面砖工程·····	196	一、铺贴地面装修的种类·····	258
第一节 概述·····	196	二、铺贴天然石材的地面装修·····	259
第二节 种类、形状、尺寸及品质·····	196	三、铺贴面砖和混凝土板的地面 装修·····	263
一、种类·····	196	四、塑料系地面装饰·····	267
二、形状及尺寸·····	196	五、木质地面装修·····	275
三、面砖的尺寸及厚度允许偏差·····	199	六、地毯类地面装修·····	277
四、外观及等级·····	199	第四节 抹灰地面的施工·····	278
五、面砖的外观合格标准·····	207	一、抹灰地面的种类·····	278
第三节 面砖张贴施工法·····	208	二、砂浆系地面装修·····	278
一、施工计划·····	208	三、水磨石、人造石类地面·····	280
二、材料的选用·····	209	四、高分子类材料地面装修·····	283
三、施工图·····	209	五、其他无机类地面·····	286
四、各种面砖的施工法·····	209	第五节 特殊地面施工·····	286
五、底层砂浆与铺贴砂浆·····	212	一、导电地面·····	286
六、基底处理及准备·····	213	二、放射性物质操作室地面·····	287
第四节 面砖的各种后贴法施工要领·····	215	三、防滑地面·····	288
一、地面面砖的铺贴工法·····	215	四、体育馆等地面·····	288
二、墙壁面砖的铺贴工法·····	217	五、机房双层结构地面·····	289
第五节 面砖粘结贴法·····	219	六、防腐蚀地面·····	289
第六节 面砖预贴施工法·····	220	第六节 踢脚板的施工·····	294
第七节 养护及清扫·····	222	第九章 抹灰工程·····	296
第七章 墙壁、天棚工程·····	223	第一节 一般事项·····	296
第一节 概述·····	223	第二节 基底·····	296
第二节 施工计划·····	223	第三节 抹灰·····	299
第三节 墙壁、天棚基层·····	225	一、配合比和砂子粒度的重要性·····	299
第四节 墙壁、天棚工程用材料和 施工·····	232	二、涂层厚度·····	300
一、木材制品·····	232	三、基底的水润、挂薄浆、凿毛·····	301
二、胶合板·····	232	四、涂层搁置时间·····	301
三、石膏板·····	236	五、表面涂层·····	301
四、石棉水泥板·····	241	六、地面抹灰·····	302

七、防水砂浆.....	303	三、涂料的分类.....	358
第四节 石膏灰浆抹灰.....	303	四、涂料的配制.....	359
第五节 石灰膏灰浆抹灰.....	304	五、一般使用的涂料.....	359
第六节 人造石及现场水磨石.....	305	六、特殊涂料.....	362
第七节 合成高分子混和剂、树脂灰浆.....	307	七、辅助材料.....	364
第十章 喷涂装饰工程.....	308	第三节 涂料、涂饰缺陷与对策.....	364
第一节 概述.....	308	一、涂料本身引起的缺陷和对策.....	365
第二节 喷涂装饰施工的目的.....	308	二、涂饰时引起的缺陷与对策.....	367
第三节 喷涂用的一般材料.....	309	三、涂饰后引起的缺陷与对策.....	369
一、种类.....	309	四、基层或结构引起的缺陷.....	370
二、构成与组分.....	309	第四节 涂饰施工原则.....	372
三、性质、性能.....	312	一、材料.....	372
四、基层处理材料.....	319	二、工序及其他.....	373
第四节 基层与基层处理.....	321	第五节 基层处理工序与施工方法.....	373
一、基层的种类与喷涂施工的适应性.....	321	一、基层处理的意义.....	373
二、基层条件与基层处理.....	322	二、基层处理类别.....	374
第五节 各种喷涂材料的装饰施工.....	329	三、木部件的基层处理.....	374
一、水泥砂壁状喷涂材料的装饰施工.....	330	四、铁部件表面处理.....	376
二、合成树脂乳液砂壁状喷涂材料的饰面施工.....	331	五、其他金属面的基层处理.....	377
三、溶剂型合成树脂砂壁状装饰施工.....	333	六、混凝土、砂浆、灰泥面的基层处理.....	379
四、复层喷涂材料C的装饰施工.....	334	第六节 基层处理后的装饰工序.....	381
五、复层喷涂材料E的装饰施工.....	336	一、标准工序.....	381
六、复层喷涂材料RE的装饰施工.....	338	二、涂调合漆.....	382
七、复层喷涂材料RS的装饰施工.....	340	三、涂铝涂料.....	392
八、水泥厚质喷涂材料的装饰施工.....	341	四、涂磷苯二甲酸瓷漆.....	394
九、树脂拉毛状装饰施工.....	343	五、涂油性着色剂.....	397
十、轻骨料喷涂材料的装饰施工.....	345	六、涂清漆.....	399
十一、弹性喷涂材料的装饰施工.....	347	七、涂透明漆.....	404
十二、硅酸质喷涂材料的装饰施工.....	348	八、涂搪瓷漆.....	405
第六节 内装修的限制与喷涂材料的装饰施工.....	350	九、涂氯化乙烯瓷漆、涂丙烯酸瓷漆.....	408
第十一章 油漆涂料装饰工程.....	351	十、涂合成树脂乳胶漆.....	411
第一节 概述.....	351	十一、涂多色模样涂料.....	412
第二节 涂料.....	355	十二、涂环氧系瓷漆.....	414
一、涂料组成.....	355	十三、涂烤漆.....	419
二、涂料的干燥机理.....	355	第七节 基层处理后的装饰施工方法.....	422
		一、共同事项.....	422
		二、涂膜的检查.....	423
		三、刷涂的施工方法.....	423
		四、滚涂施工方法.....	424
		五、喷涂施工方法.....	425

六、浸渍涂饰施工方法.....	425	三、施工.....	448
七、静电喷涂装饰施工方法.....	425	第三节 柱、梁的耐火构造(抹灰施	
八、打磨砂纸.....	426	工法).....	450
九、过滤.....	427	一、特征.....	450
十、木部件底层装饰作业.....	427	二、材料的种类.....	450
十一、涂防锈涂料.....	427	三、施工.....	450
十二、堵孔.....	429	第四节 柱、梁的耐火构造(无机	
十三、抹腻子、基层涂饰腻子.....	429	纤维喷涂法).....	452
十四、着色、压色.....	429	一、特征.....	452
十五、嵌缝、压缝.....	430	二、材料的种类.....	452
十六、水磨.....	430	三、施工.....	453
十七、中间层、面层的装饰作业.....	431	第五节 柱、梁的耐火构造(预制	
第十二章 隔热工程.....	432	板被覆法).....	454
第一节 隔热保温工程概论.....	432	一、特征.....	454
第二节 隔热材料.....	432	二、施工.....	455
一、有机类材料.....	434	第六节 柱、梁的耐火构造(轻耐	
二、无机材料.....	436	火板铺贴).....	457
三、辅助材料.....	437	一、特征.....	457
第三节 隔热作法概要.....	437	二、材料的种类.....	457
一、隔热作法的基本类型.....	437	三、施工.....	459
二、关于建筑隔热的设计.....	438	第七节 柱、梁的耐火构造(复合	
第四节 隔热材料的施工.....	439	构造).....	461
一、一般注意事项.....	439	第十四章 杂项工程.....	464
二、板状、垫子状隔热材料的安		第一节 防滑条、护角条、嵌缝条.....	464
装工程.....	439	一、楼梯防滑条.....	464
三、塑料的现场发泡.....	440	二、护角条.....	466
四、蛭石喷涂.....	441	三、金属嵌缝条.....	467
五、铝箔.....	441	第二节 垃圾投入口.....	468
第五节 特殊隔热工程.....	445	一、垃圾投入口的种类.....	468
一、冷冻、冷藏库的隔热工程.....	445	二、安装方法.....	468
二、管道及通风道的隔热工程.....	445	第三节 地毯.....	469
第十三章 耐火工程.....	446	一、概述.....	469
第一节 概述.....	446	二、材料.....	469
第二节 柱、梁的耐火构造(混凝土		三、施工.....	470
现场浇筑法).....	448	第四节 窗帘、遮帘.....	472
一、特征.....	448	一、窗帘.....	472
二、材料的种类.....	448	二、遮帘.....	473

第一章 幕墙工程

第一节 幕墙的概念

幕墙从建筑部位讲是墙壁，从结构讲是非承重墙。与之相对应的负担结构的墙叫作承重墙。幕墙一般不在现场筑造，而是将在工厂中制造的预制件，到现场安装在结构体上构成墙面。幕墙的材料可大致分为PC（预制混凝土）系和金属制品系（由不锈钢、铝等金属材料组成）。另外，广义上讲也包含本质上是非承重墙，而窗下墙部分（在现场用现浇混凝土等构成）用瓷砖饰面等来替代金属的外装饰墙，从外观上，这种区别是看不出来的。

全部用玻璃等做成的外墙也叫幕墙。

第二节 幕墙的基底材料

一、PC系（预制混凝土）

一般自重为 $250\sim 300\text{kg/m}^2$ 的PC板比较经济。PC板与建筑物主体的连接不仅要十分牢固，而且建筑物上的力不会通过连接件传到PC板上，由地震引起的建筑物的相对变位也不会通过连接件传给PC板。这样，PC板表面的“涂装”装修，或“人造石装修、瓷砖装修”等就不会损坏。此外，PC板精度和防水性能也较好，在预先放置窗框的情况下，可以不要密封材料。还可以把玻璃等直接夹在嵌封材料中。隔声性能、耐久性也较好，成本比金属制品系便宜得多，所以是很有生命力的材料。

但是，特别重要的是板与主体的连接。用该连接件不使PC板受主体移动（相对变位）影响，主体的力也不通过连接件传给PC板。图1-1是这种连接件的例子。

二、金属制品系

最普通的有不锈钢、铝、耐候性高强钢、珐琅铁板等。珐琅铁板在耐久性方面也好，在色彩方面也好，都比较突出，且成本便宜，所以是今后应该重新评价的材料。珐琅铁板是把玻璃质的“釉料”用 $850\sim 870^\circ\text{C}$ 高温烧结在低碳钢板上而制成。如今的珐琅铁板在耐久性和成本方面是很优越的，是值得推荐的好材料。也曾使用过铝的铸件，但在成本方面和表面装饰方面有困难（涂装以外的装饰有困难）。

1. 不锈钢（见下页表1-1）

2. 铝合金

（1）铝合金的一般性能

a. 铝合金的弹性模量 E 比较小，是钢材 E 的 $1/3$ 。因此，使用高强度铝合金，由于它的破坏应力，强度计算上可以很轻，但作为结构物的刚度，都只有钢材的 $1/3$ 。一般铝合

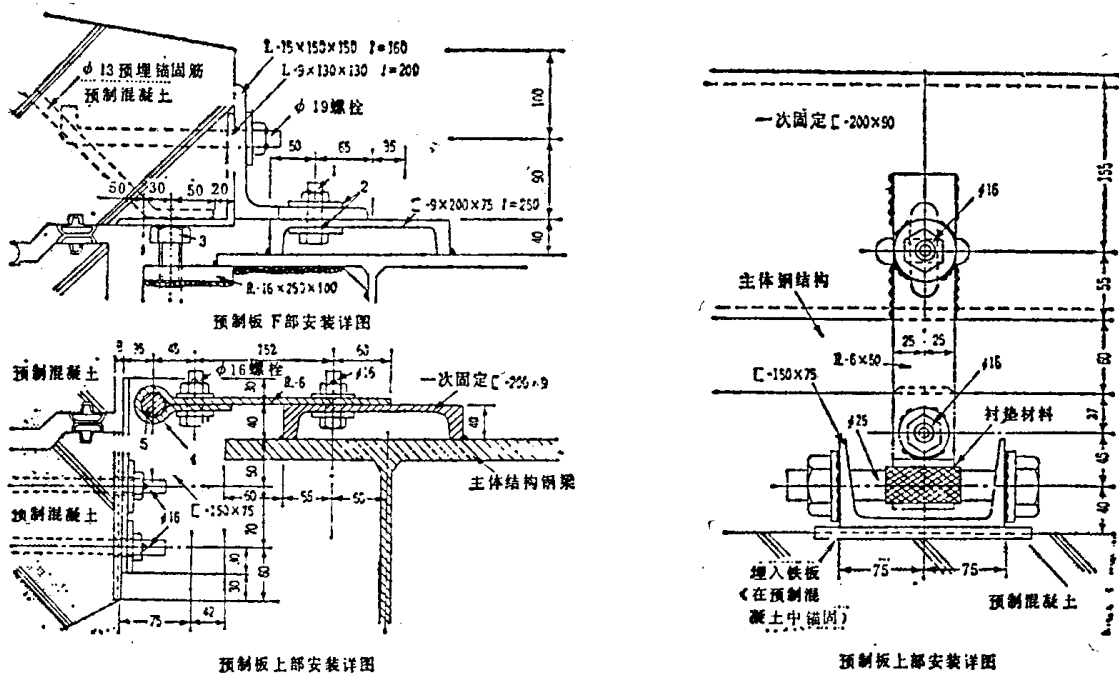


图 1-1 大阪宾馆（地上30层）（上部固定，下部水平移动式）

1— $\phi 16$ 螺栓；2—6厚垫板；3— $\phi 22$ 螺栓；4—衬垫材料；5— $\phi 25$ 螺栓

金 E 值采用 7000kg/mm^2 。

不 锈 钢 的 种 类

表 1-1

铬系——铬13 (有磁性)	→提高耐蚀性——降低含碳量——低碳铬13 (铁素体)	增加含铬量	低碳铬18
	→提高淬火硬度——增加含碳量——高碳铬13		
	同时提高耐蚀性(马氏体)	——增加含铬量——高碳铬18	
	镍铬系——18-8——提高耐蚀性——降低含碳量——低碳18-8 (无磁性)(奥氏体系)	添加其他元素	18-8M。

铝合金的线膨胀系数，普通温度（ $20\sim 100^{\circ}\text{C}$ ）下约为 $23\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，相当于碳素钢的2倍。比重为 $2.7\sim 2.8$ ，熔点是 $500\sim 680^{\circ}\text{C}$ ，导热和导电性能良好。

为了取得相同的刚度，截面惯性矩要取三倍。

b. 铝合金的剪切弹性模量为 2700kg/mm^2 ，泊桑比（ σ ）为0.33。

c. 在轧制型材中，不管合金的种类和质别，剪切强度大致为抗拉强度的60～65%。

（2）铝和铝合金的种类

日本工业标准铝及铝合金分类如表1-2。

（3）铝合金铸件

表 1-2

(1) 日本工业标准 JIS H 4100 (1970) 铝合金挤压型材 (选录)				
种	类	记 号	美国铝业协会的合金名 (对应的合金名)	注
3003	挤压型材	A3003	3003	普通级带S, 特殊级带SS, 如普通级
6061	挤压型材	A6061	6061	A3003S, 特殊级
6063	挤压型材	A6063	6063	A3003S S。还有如
7075	挤压型材	A7075	7075	6063T, 等, 表示不同
				质地的记号附在上述
				记号的后面。

(2) 日本工业标准 JIS H 4000 (1970) 铝合金板和条 (选录)				
种	类	记 号	美国铝业协会的合金名 (对应的合金名)	注
1100	板	A1100P		作为板材, 1100
2024	板	A2024P	2024	(2S) 最常使用, 其
	组合板	A2924PC	Alclad 2024	次是使用5052 (耐腐
3003	板	A3003P	3003	蚀铝板) 2024等
5052	板	A5052P	5052	
7075	板	A7075P	7075	

幕墙使用的铝铸件以AC3A (约含硅12%) 为最适合, 它在流淌性和收缩性小这两方面比较优越。表面装饰通常烧结丙烯系涂料, 也可使用氟类树脂。

(4) 阳极氧化 (氧化铝膜)

这是现在最普及的方法。其目的是用人工方法在铝表面造成厚的氧化膜, 以提高耐蚀性和耐磨性, 并有装饰效果。下面简单地介绍工业上的氧化铝膜处理方法。

a. 草酸法:

在草酸溶液中, 以铝为阳极, 通直流电 (D.C) 就能得到坚硬厚实的氧化膜。也有采取交流电 (A.C) 或 交、直流同时使用的情况。例如, 可以在溶液为20~30℃, 电压为D.C30~60V, A.C60~100V, 电流为2~3 A/dm²的状态下进行。

b. 其他:

除以上方法外, 还有采用其他各种电解液的氧化膜处理法。但所有的方法生成的氧化膜, 本质上都是多孔性的膜。所以最终都必须用高温水蒸汽加压或水中煮沸法进行多孔性膜的封闭处理。该工序叫作封孔处理。封孔处理若不彻底, 耐蚀性就会下降, 并成为产生各种缺陷的原因。

在这种多孔性膜中浸入染料等以进行着色的例子也是有的。但其耐候性要稍微差些, 最近, 作为外装修材料, 已不大使用。在颜色方面, 最近都采用电解发色法 (也叫自然发色法)。这种发色的机理很复杂, 根据合金的成分, 电解液可以得到某种所需的色调。把其中合金成分影响比较大的叫做合金发色。然而, 其区别并不明显。

3. 珐琅

主要铝合金一览表

表 1-3

铝合金	成分 (其余为铝) (%)							加工性	焊接	热处理	说明
	Cu	Si	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti				
1100 (2S)	<0.2	Si + Fe <1.00	<0.05		<0.1			拉丝、压型、锻造、轧制机械加工性能良好	惰性气体电弧点焊	退火温度430°C, 不可淬火硬化, 接受加工硬化	
3033	<0.2	<0.4 Fe<0.7	1~1.5		<0.1			压型、锻造、轧制, 机械加工性能良好	同上	退火温度410°C, 不可淬火硬化, 接受加工硬化	
4043 (43S)	<0.1	4.5~6	<0.3	<0.05	<0.2		<0.2	挤出、铸造、轧制, 机械加工要注意(例如送给量必须小)	惰性气体电弧点焊 气焊	不可淬火硬化	由于氧化铝膜的处理, 呈灰黑色
5005	<0.1	<0.4 Fe<0.7	<0.2	0.5~1.1	<0.25	<0.1	<0.15	压型、锻造、轧制, 机械加工性能良好	惰性气体电弧点焊	退火温度410°C, 不能淬火硬化接受加工硬化	
6063 (63S)	<0.1	0.2~0.6 Fe<0.35	<0.1	0.45~0.9	<0.1	<0.1	<0.1	挤出、轧制机械加工性能良好	惰性气体电弧点焊 气焊	可以淬火硬化	淬火自然时效后为6063-T ₄ , T ₄ 回火后为6063-T ₆ , 不淬火, 仅回火为6063-T ₅
6061 (61S)	0.25	0.6		1.0		0.25		挤出、轧制机械加工性能良好	同上	可以淬火硬化	铆钉, 闸阀等使用

注: 1. 根据美国铝业协会合金名录。
2. 4043 (43S) 在现在日本工业标准的记号中虽然没有, 但却是相当常用的材料。

铝和铝合金的阳极氧化膜
(JIS·H8601—1968) (1968年11月修改)

表 1-4

(1) 根据电解液种类			(2) 根据水和封孔处理的种类						
电 解 液 种 类 记 号			水 和 封 孔 处 理 的 种 类 记 号						
草 酸 O			加 压 水 蒸 气 法 V						
硫 酸 S			沸 腾 水 W						
铬 酸 C									
混 合 酸			(3) 根据膜厚的种类						
			膜厚种类		6	9	14	20	25
			膜的厚度 μ		6 以上	9 以上	14 以上	20 以上	25 以上

(4) 耐蚀性								
膜厚的种类	K ₁	L ₁		KL ₁	K ₂	L ₂		KL ₂
	滴碱试验 时 间(s)	盐雾快速腐蚀试验		滴碱试验和 盐雾快速腐蚀 试验并用	滴碱试验 时 间(s)	盐雾快速腐蚀试验		滴碱试验和 盐雾快速腐蚀 试验并用
		时间(h)	额定值			时间(h)	额定值	
6	90以上	8	9 以上	滴碱试验和 盐雾快速腐蚀 试验合格	30以上	4	9 以上	滴碱试验和 盐雾快速腐蚀 试验合格
9	140以上	16	"		50以上	8	"	
14	230以上	24	"		75以上	16	"	
20	—	56	"			48	"	
25	—	64	"			56	"	

(5) 耐摩耗性			(6) 表示	
膜厚的种类	R ₁ 级	R ₂ 级	例: 1.SO—V—9·KL ₁ —R ₁ 2.6·KL ₁ 3.9·R ₂	
6	160以上	100以上		
9	500以上	250以上		
14	1180以上	500以上		
20	1500以上	710以上		
25	1800以上	900以上		

所谓珐琅是把玻璃状的无机物烧结在金属表面，以保护表面。其特点是耐候性好，色彩可自由选择。特别是它不会褪色的优点有很强的吸引力。釉料是以硅酸物质为主体，它由粘结性良好的底釉（钴、镍等氧化物配成）、遮盖底釉颜色的面釉和为了着色的着色釉组成（当着色釉为红、黄色时，多数可省去面釉而直接采用着色釉）。

搪瓷：这是普遍采用的比较便宜的方法。钢材要求采用特殊的低碳钢（C 的含量在 0.02% 以下）。使用釉料的纯度在 99.9% 以上，底釉在 850℃，面釉在 750~850℃ 烧结。

工序是：脱脂洗净→酸洗（硫酸液）→喷镍（NiSO₄）→底釉→烧结→面釉→烧结（烧 2~3 次）。

4. 耐候高强钢（科尔坦钢）（见表 1-5）

耐候高强钢比较表

表 1-5

		(USS) 建筑用 耐候高强钢 (各种厚度通用)	富士耐候高强钢板 (1级12mm 厚以下)	YAW-TEN50 (0.6~2.0mm 板厚)	タイコール		SM50
					(A)	(B)	
成 份	C	0.12%以下	0.12以下	0.12以下	0.18	0.12	0.17
	Mn	0.2~0.5	0.2~0.5	0.9以下	1.5	(0.2~1.5)	0.94
	P	0.07~0.15	0.07~0.15	0.06~0.12	0.05	(0.05~0.15)	0.017
	S	0.05以下	0.035以下	0.04以下	<0.04	0.04	0.026
	Si	0.25~0.75	0.25~0.75	0.35以下	<0.55	(0.2~0.7)	0.38
	Cu	0.25~0.55	0.25~0.55	0.25~0.50	0.25	0.2	0.11
	Ni	0.65以下	0.65以下	0	0	<0.8	0.03
	C	0	0.3~1.25	0	0	0.3~1.2	0.03
	Ti	0	0	0.15以下	0	0	0
抗拉强度kg/mm ²		50以上	50以上	50以上	50以上		50以上
焊接、加工性能		良	良	良	良		良
耐 候 性		普通钢×4~6倍	普通钢×4~6倍	特别适用于日本那湿度大的地方和工厂地带	A为普通钢×2.5倍 B为普通钢×4倍		与普通钢相同或稍微好些
防 锈		不要防锈, 这对湿度大的日本来说, 是非常好的。					

第三节 安装工程施工实例

幕墙等外观好不好,很大程度上取决于它的施工好坏。即使是很好的设计,如施工不好,外观上,幕墙面不垂直或局部拼接明显地不平,这样不仅不漂亮,而且在性能上,容易漏雨或透风,或是发生其他各种性能上的故障。因此设计者也要熟悉施工,要考虑便于施工。但是很多事故,与其说是由于设计不周,还不如说是由于施工上的差错。即好的设计和好的施工,犹如车子的两个轮子,缺一不可。幕墙是把预先在工厂内加工好的精度很高的部件正确地安装到放样位置上,为了把它安装到正确的位置(图纸上所注尺寸的位置),首先必须进行正确的定位放线。即正确的定位放线是正确安装的第一步,做得越仔细越好。因此本节以定位放线为中心,逐次加以全面说明。

一、幕墙安装的准备

1. 弹线

弹线的正确性是正确施工的第一步。必须十分慎重地进行。一般幕墙施工人员根据建筑物的规模、高度等因素,选上下两个适当的地方作基准层,首先正确地进行基准层的弹线放样。其次把处于上下基准层中间各层的线弹出。这时应该把已经放好的样作基准,普通是在上下基准层之间拉紧琴弦钢丝,把正确的位置划到各层上去(图1-2)。

上述拉紧钢丝进行弹线放样的方法,不仅作业快而正确,使幕墙面安装得井然不产生差错。但现行根据钢丝放样的方法不能永远说是最好的方法。随着技术的进步,也在考虑利用激光的直进性和可视性的方法等。

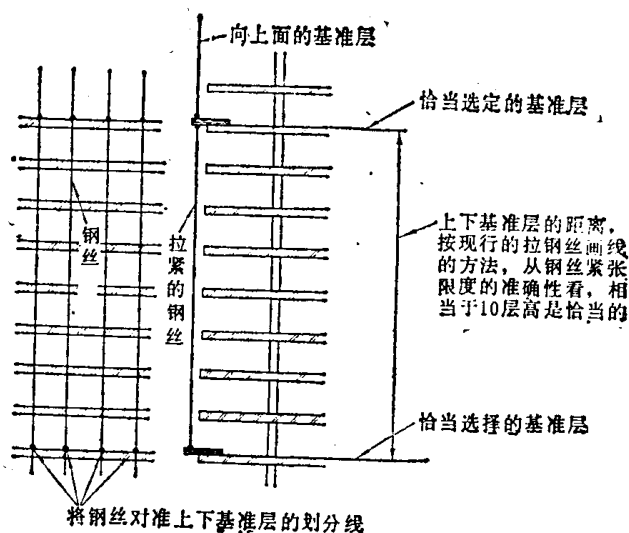


图 1-2

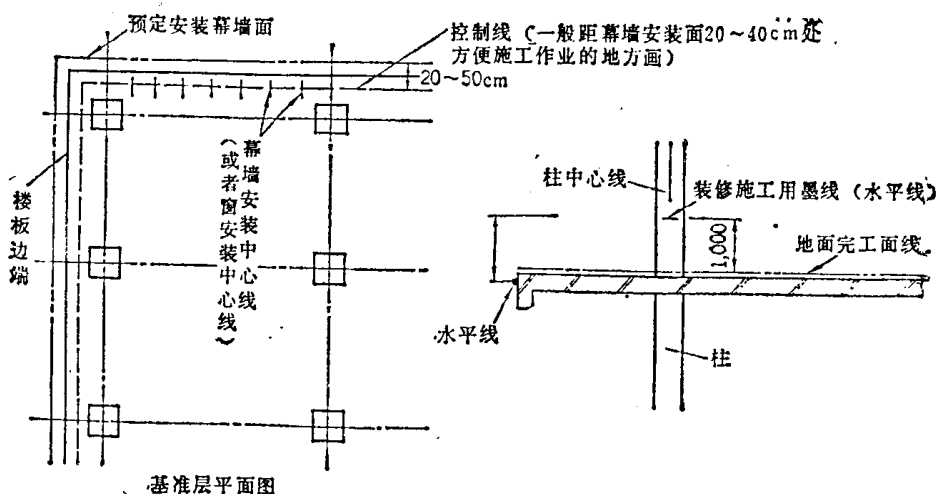


图 1-3

基准层的墨线是以柱中线和水平墨线作为基准线（离地面1m高，在柱上标出），把幕墙的正确安装位置放出来。

表示高度及水平的水平墨线是划在基准层楼板的端部或地面上适当的地方。中间各层则等分划线。以基准层的水平墨线为基础，在柱子适当高度的地方（例如1m）划出工作墨线，利用经纬仪、水准仪、样板尺等在各层进行同样的放线定位。当然这样放出的线是各层幕墙正确调整上下、左右、前后的基准线。所以固定器等安装五金件将该线作基准，在固定器要安装的位置上作上标记，或者依靠样板尺使固定器的位置安装正确。

2. 放样定位作业的操作细则

（1）弹线和距离的测定：

进行两点间的弹线时，在两点之间，用适当的间隔（一般2.5~3.5m），用颜色铅笔标出辅助点，校验这些辅助点后，再按次弹线。辅助点的校验用经纬仪等从另一端逐步向近看。弹线作业中也常常采取用经纬仪一面看好墨线，一面进行弹线。

工程中距离的测定，一般采用钢卷尺，并加上一定的荷重（通常用弹簧秤加5kg左右）进行测定。另外，距离在20m以上时，每20m量一次。为了减少松弛变形的影响，可加设三个左右中间支点。根据上述方法测定时，把由于拉引力的变形设为 δ_1 ，设松弛变形为 δ_2 ，设温差变形为 δ_3 。（即对于标准温度 $16 \pm 10^\circ\text{C}$ ），如果能控制

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 \leq 2\text{mm}$$

则能得到大约为1/10000的测量精度。

温度差在 10°C 以上时，可根据下式进行修正（图1-4）。

$$\delta_3 = (T - T_0) \varepsilon \cdot l$$

式中 ε ——钢的线膨胀系数（ $10.2 \times 10^{-6} \text{cm}/^\circ\text{C}$ ）；

l ——测量长度；

T ——测量环境温度；

T_0 —— 16°C 。

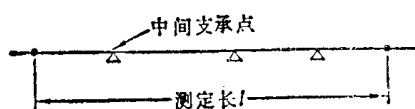


图 1-4 减少松弛变形的中间搁支点

（2）把柱中心标到地面上的方法：

用线坠将柱中心引到地面上，在地面上标上该点，然后从该点弹出与地面上工作墨线直交的线。

3. 支承五金件（固定器）的安装

定位放线结束后在各层逐次进行支承件安装。以工作墨线、水平墨线、幕墙中心线来定支承件的正确位置，也可采用定位样板，则操作更加正确、迅速。一般，固定支承件可做三个方向（前后、上下、左右）的微调，所以预先用焊接或螺栓紧固方法固定在主体结构上，应该对幕墙的安装不会有妨碍，这也是幕墙施工方法的特征之一。若幕墙安装后连固定器的位置也必须调整的话，这种工法的优越性就没有了。

固定器必须考虑，强度能满足由于地震、风压力引起建筑物变形后产生的外力，不因火灾而导致幕墙脱落，防止锈蚀，而进行防锈处理（通常采用镀锌或镀铬）。

4. 固定器的安装图例

（1）安装在钢骨架上的例子：

图1-5是安装在钢骨架上的情况。因为钢骨架的精度比钢筋混凝土高，所以可把固定器直接焊接固定在架上。如图中的固定器，因为具有前后、上下、左右微调的性能，所以即使直接焊接固定（工厂或现场焊接）在主体结构上，幕墙竖框仍能安装在正确的位置上。利用竖框等将幕墙安装起来，待整体检查后，认为没有问题了，就拧紧螺栓。螺栓拧紧后，为防止松动、防止因风而产生声音，有滑动危险的地方用焊接固定死。即使这样牢固的固定，金属幕墙仍具有金属所特有的柔软性，而且接合部位有严密的接缝，能充分承受由风力或地震等引起的建筑物变形，不仅是钢结构，对所有的建筑都是这样。

（2）安装在钢筋混凝土上的例子（见下页图1-6）：

（3）安装方面的注意事项：

a. 幕墙施工法的特点是把工厂加工好的部件安装组成墙面，它不需要在现场搭脚手做装修，所以有可能从室内侧进行作业，固定器的安装也尽可能从室内侧进行。

b. 为了把幕墙安装在正确的位置（幕墙板中心），要能方便地进行前后、左右、上下三个方向的微调整。但微调整的宗旨是使幕墙符合定位的放线，且不可在现场随便调整。只要每块幕墙都符合定位的墨线，整个墙面当然就位置正确。

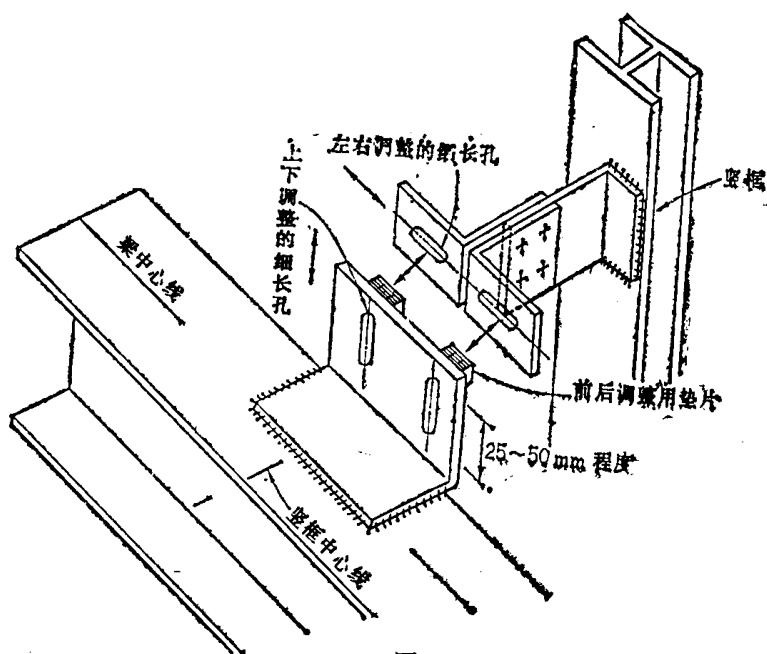
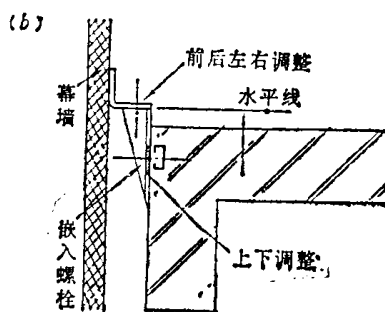
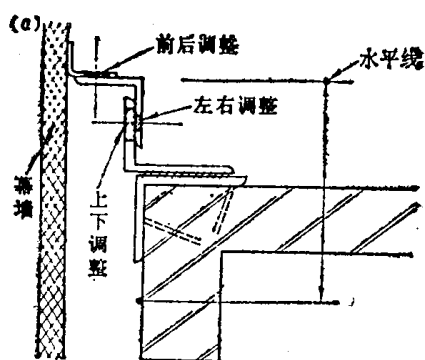


图 1-5



注：在劲性混凝土、钢筋混凝土结构中，一般尺寸精度比较粗糙，要有相当的调整幅度才方便。
另外，固定作业最好也是在不搭脚手架，在楼地面上就能进行

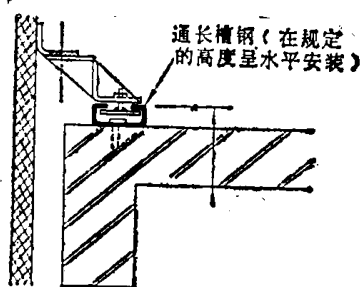


图 1-6

c. 固定器必须要有支持幕墙的强度和适当的弹性，以抵抗外力。固定器要选择有规定耐火性能的材料，使火灾时不致熔融脱落。用普通钢材做固定器，要经过充分的防锈处理。

d. 安装位置虽然可根据定位放线测量而得，但尽可能采用样板尺来安装，三个方向的位置可以迅速而方便地定出来，所以最好能研究出适合现场使用的样板尺。

二、施工实例

1. 大都大厦

(1) 基本情况：

大都大厦是地上13层，塔楼3层的劲性钢筋混凝土结构的高层建筑。图1-7(a)~(c)表示其铝合金幕墙（外墙）。

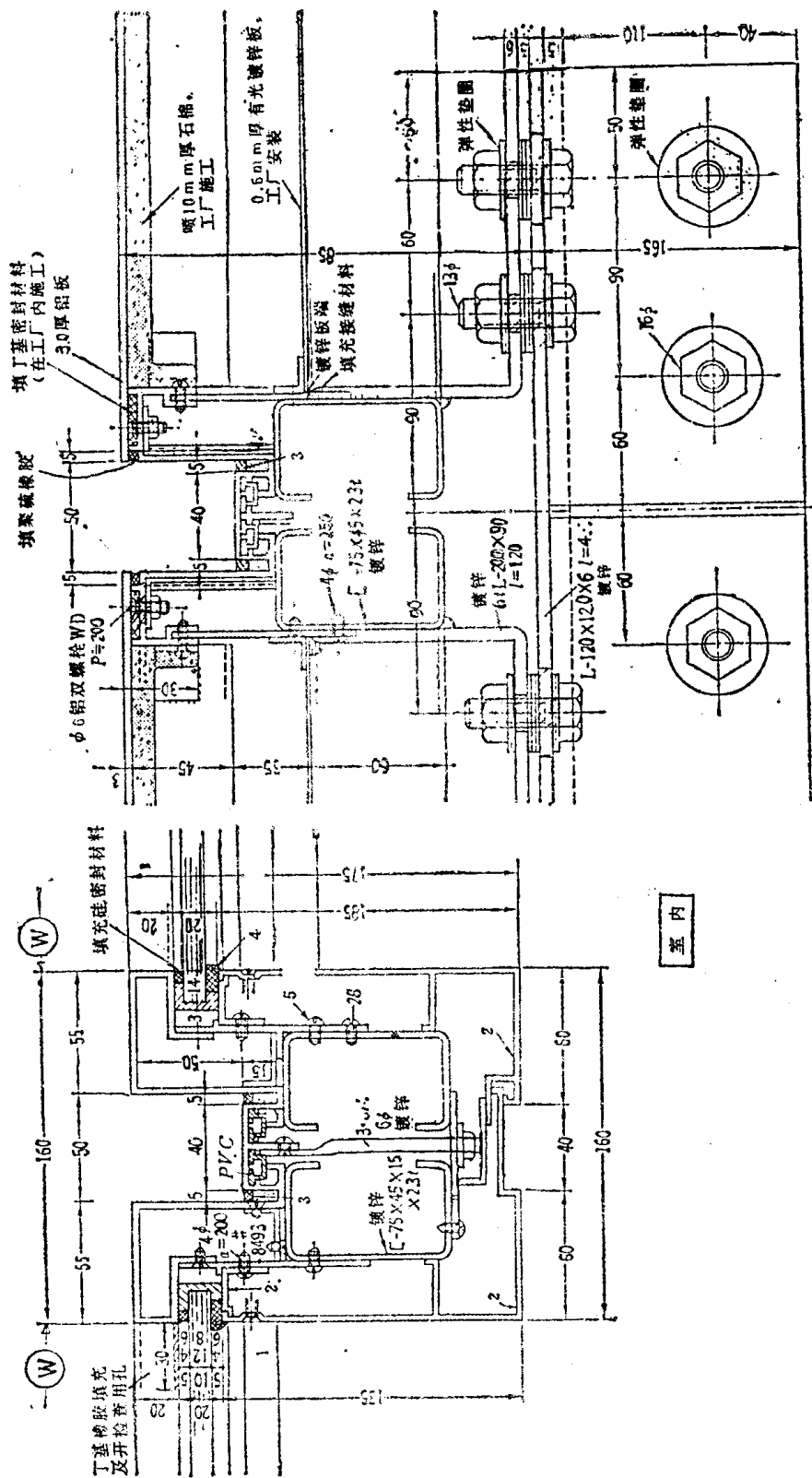


图 1-7(a) 大样图 (大都大厦)
1—φ4 不锈钢平头螺栓; 2—硫酸氧化铝膜; 3—在中填塞橡胶胶; 4—φ4 不锈钢螺栓@200
(工厂内安装); 5—氯丁橡胶垫圈