

建筑物的鉴定、修复和改造

第三集

冶金部建筑研究总院技术情报研究室

深圳市工程质量监督检查站

围护结构及外装修的修复和改造

翻译：张富春

编辑：李虹

一九八六年十二月

前 言

目前，我国的建筑物达十几亿平方米，对这些建筑物的科学管理现已成为一个带有普遍性的社会问题。

在国民经济高速发展的今天，对现有建筑物的再利用程度增大，因此管理好现有建筑物，使其保持使用功能、延长使用寿命，防止出现危险建筑物和倒塌事故，便历史地落在了我们建筑业广大工作者的肩上。针对这种情况，我们编译了这部《建筑物的鉴定修复与改造》系列文集。

本文集是《围护结构及外装修的修复和改造》系第三集，共分七章。

第一章是围护结构及外装修的修复和改造现状及方法。第二章为装修基层的修复。第三章为裂缝起鼓和剥离的修补。第四章为外墙涂层的重涂，第五章为墙体自身的修补。第六章为做双层墙的修复方法。第七章为窗的修复方法。第八章为隔热层修复方法。

在本文集的翻译、编辑过程中，我们得到了建筑技术情报室顾直青主任，以及深圳市工程质量监督检查站刘有兆副站长的指导和帮助，谨此致谢。

编 译 者

目 录

第一章 概 述

- 1.1 外墙修复技术现状和方法
- 1.2 修复技术的研究动向
- 1.3 维修技术标准
- 1.4 提高耐久性的技术开发
- 1.5 建筑物修缮判定方法的研究
- 1.6 修缮手册的编制计划
- 1.7 剥离检测仪的研制

第二章 外装修基层的修复

- 2.1 无装修层混凝土外墙的改造实例
- 2.2 用聚合物水泥改造基层
- 2.3 用聚合物水泥浆重贴瓷砖
- 2.4 用渗透性底漆粘结瓷砖饰面的修复实例

第三章 裂缝、起鼓、剥离的修复

- 3.1 环氧树脂注入法
- 3.2 低压、低速新型环氧树脂注入法
- 3.3 外墙瓷砖贴面及砂浆装修层起鼓和裂缝的修补
- 3.4 瓷砖贴面的裂缝修补
- 3.5 修复镶石起鼓、剥离的粘着锚固方法
- 3.6 聚合物水泥砂浆注入修补法

- 3.7 用无机材料进行大楼外墙的修补
- 3.8 加气混凝土外墙开口部位漏雨的修补
- 3.9 嵌缝材料破损的再装修

第四章 外装修涂层的修复

- 4.1 工业区附近的钢筋混凝土房屋的修复
- 4.2 郊外集体住宅的修复
- 4.3 海岸附近集体住宅的修复
- 4.4 用聚硅酮系墙面涂膜防水材料修复的高层住宅工程实例
- 4.5 用氨基甲酸酯涂料修复集体住宅的工程实例

第五章 墙体的修复

- 5.1 用反应固定型防锈剂修复外露钢筋
- 5.2 用聚合物水泥砂浆系防锈、防腐涂料修补钢筋
- 5.3 露出钢筋的外墙修复
- 5.4 寒冷地区钢筋混凝土外墙的全面修复实例

第六章 作双层墙的修复方法

- 6.1 使用50年的建筑物修复实例
- 6.2 采用耐候钢板和压型水泥板作双层墙的修复实例
- 6.3 挤压成型水泥板作双层墙的修复实例
- 6.4 用GRC(纤维)板作双层墙的修复工程实例

第七章 窗的修复

- 7.1 用加罩工法修复旧窗

- 7.2 用推拉窗法修复旧窗的实例
- 7.3 不采用焊接手段以专用机具进行的窗改造实例
- 7.4 窗的隔热改修

第八章 外墙的隔热改造

- 8.1 用外隔热工法对集体住宅的隔热改造
- 8.2 用湿式外隔热法修复隔热层
- 8.3 用FR（隔热）板的隔热改造

第一章 概 述

1.1 外墙修复技术现状和方法

外墙由于受外界环境影响较大，通常在建筑物竣工后5~6年就开始老化，装修层就需要重修。贴瓷砖的装饰层，则每5~6年需清洗和修缮一次，15~20年为大修周期。

外墙修缮的主要原因如表1-1所示，其老化一般发生在竣工后5~20年间。外墙老化状态的方位差别相当大，一般紫外线吸收量和日温差变化大的南面和西面，老化速度较快。

外墙修缮的主要原因

表1-1

老化现象	老化发生的时期 (年)	美观	危险	功能	寿命	主要构筑物
污损	竣工后5~6	0				钢筋混凝土外墙、幕墙
漏雨	竣工后3~4			0		"
剥离	涂层5~6 瓷砖贴面15~20	0	0		0	钢筋混凝土外墙
碳化	20~30		0		0	"
密封老化	5~8	0			0	幕墙、窗周围
风化	15~20	0			0	钢筋混凝土外墙
锈蚀	4~5	0			0	钢筋

外墙修缮的主要原因是漏雨，混凝土建筑物的漏雨60~80%是从外墙漏雨，特别是窗户周围和幕墙接头部位的漏雨。

钢筋混凝土建筑物外墙漏雨的主要部位是面层材料防水效果不好和泛水效果不好的地方、开裂间隙、混凝土主体的施工缝和麻面、混凝土接缝施工不良部位、窗框与墙的间隙部位，以及混凝土主体的收缩缝部位。钢结构建筑物主要先从玻璃周围和幕墙接头部位，以及竣工后5~6年密封材料老化的部位等漏雨。

表1—2为通常采用的外墙漏雨修缮方法，其中最可靠的切实可行的方法是外墙面的双层化。

外墙漏雨的修缮方法（主要是钢筋混凝土墙） 表1—2

外墙漏雨的修缮方法	方法的可靠性		
	A 可靠	B (一般)	C (不可靠)
①在装饰层表面涂装疏水性和防水性涂层			0
②在面层开裂处注入环氧树脂和堵缝材料			0
③拆除主体开裂处的缺陷部分及碳化部分，直接充填嵌缝材料进行修复		0	
④在窗框周围的间隙安装止水板		0	
⑤在外墙装修层外侧安装钢或铝板做双层墙	0		

下面介绍4种常用的修缮法。

(1) 用树脂注入法修补混凝土裂缝

混凝土外墙的漏雨通常采取向裂缝注入环氧树脂的方法。但过去常采用低粘度树脂(20%时为300~600cps)，从注入到开始硬化需要几个小时，所以在倾斜的裂缝处，由

于重力的作用，树脂流失，只有40~50%进入充填部位，倾斜处裂缝充填率其上部只有30%，下部为70%，此外，倾斜裂缝使用低粘度树脂时，大于0.1mm的裂缝则不能充填。因此充填大于0.1mm的宽裂缝，需要改变环氧树脂的粘度。经实验证明粘度为过去的10倍，即在20℃时为7000cps，这样就需提高粘度，如采用安装注入管的特殊方法，此法适合高粘度树脂注入等。图1-1为向外墙裂缝注入环氧树脂的实验结果。

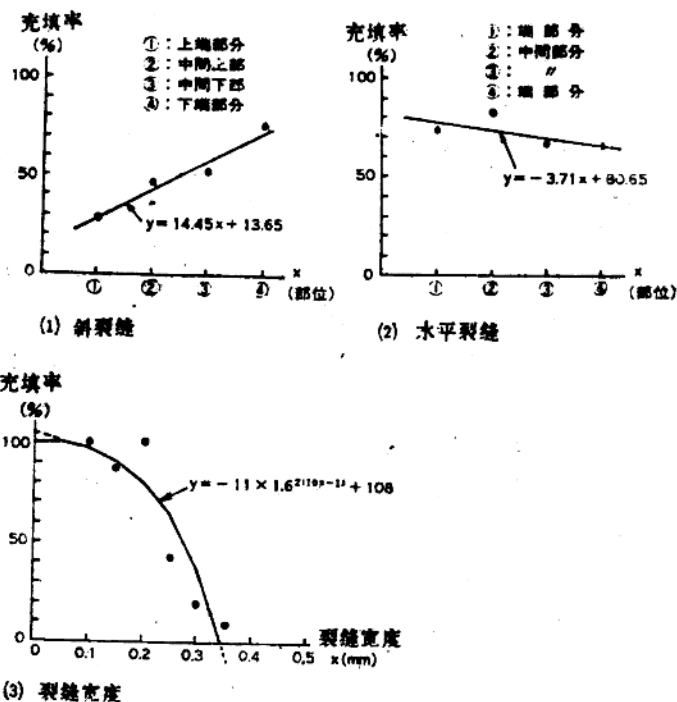


图 1-1 外墙裂缝注入环氧树脂的实验结果

但是向砂浆裂缝注入树脂时，因为裂缝为收缩性裂缝，加之树脂粘接强度大，所以在硬化后将会出现新裂缝，达不到预期效果。

另外注入裂缝的树脂硬化后弹性降低，遇有扩展性裂缝，会产生新的开裂和剥离，不能达到防水目的。

(2) 用树脂注入法修补混凝土墙面的剥离

此种修补一般都注入高粘度的树脂，但在老化起鼓部位有粉末和异物粘着在剥离面时，很难保证粘着强度。另外，注入树脂扩散时产生的楔形作用，也会使剥离扩大，故需对注入压力进行适当的控制。

(3) 瓷砖贴面的更换

外墙瓷砖剥离的修补方法通常是拆去剥离部分，在砂浆层上直接更换瓷砖砖面。但若不了解旧混凝土与砂浆的粘着情况就施工，将会产生再次剥离。此外当剥离部位有风化粉末和粘着灰尘、进行清洗后基层吸水未干燥就进行扶灰施工，以及施工人员技术水平下降等，将使现场重铺瓷砖法再剥离率增高，所以应尽量避免采用这一方法，最好采用在外墙表面用干式材料（钢板、铝板）进行全面修缮的方法。

(4) 窗周围漏雨的对策

窗周围漏雨一直很难防治。混凝土建筑物窗周围产生漏雨的防治要点为：

- ①小窗周围与混凝土墙体间应充分密封，确保防水；
- ②窗框周围充填砂浆中的含盐量要控制；
- ③窗角与墙体混凝土收缩裂缝，要采取防水对策。

上述三个问题处理不好，就容易在窗周围产生漏水。即

便采取措施也难见效。通常修复窗周围采取图1—2的方法：

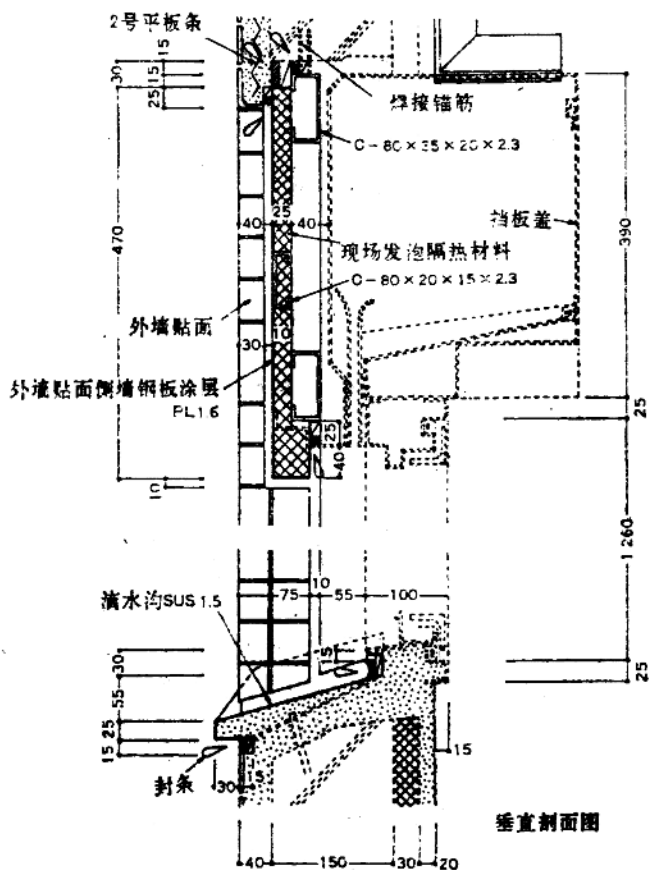


图1—2 窗周围修缮大样图(修缮后)

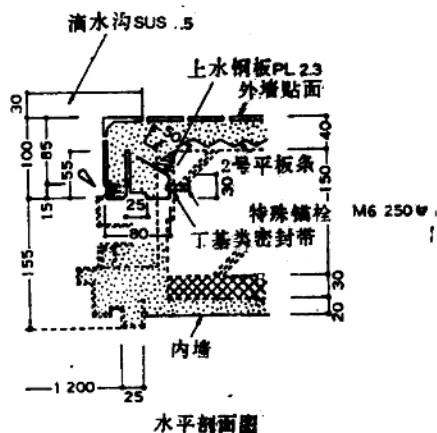


图 1—2 窗周围修缮大样图（修缮后）

1.2 修复技术的研究动向

从事建筑设计、施工、管理的工作人员，最希望的是对建筑物经常进行最佳的维修管理，使建筑物保持与竣工时相同的状态。

但近几年来，建筑材料发展很快，常常在没充分了解这种材料耐久性和施工难易性的情况下，就大胆使用了，此外由于熟练工少，施工监督不够等原因，而使建筑物产生许多问题。同时也给修复工程带来一些新问题。

日本近期在修复技术方面进行的技术研究动向有如下几点：

- ①、制定维修技术标准，及编制建筑物维修业务规则；

②、将“提高建筑物耐久性技术的研究”列为综合技术开发规划项目；

③、筹备建立“建筑物修缮措施及判断方法研究会”；

④、完善技术评价制度。研制“瓷砖装饰剥离检测仪”；

⑤、编制维修手册；

⑥、进行施工后的锚固张拉确认试验；

⑦、开发筑波研究中心情报设施管理系统。

1.3 维修技术标准

到1981年末，做为国有财产的设施建筑总面积约为7.400万 m^2 ，建筑面积增加较大。目前从建设省所掌握的建筑设施现状来看，耐燃率达94%。其中70%以上的耐燃建筑物是1965年以后的建筑设施，建筑物中的设备标准较高。

不耐燃建筑物的维修费用计算也如图1-3所示，竣工后15年起修缮费用增多，包括设备更新等。

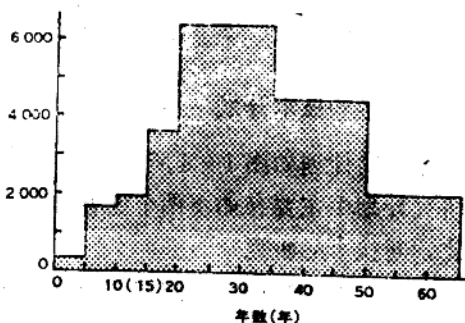


图 1-3 不同年限修缮费用计算

注：图中所示①图纵座标单位为日元/ m^2 /年，②系钢筋混凝土修缮费和更新费的平均值。

为了有效利用现有设施，适应节省资源和降低能耗的社会要求，就需要正确地进行建筑物各部位的检查和维修，以提高建筑物的耐久性。

可是到目前还没有制定出统一的“建筑措施”标准。1979年建设省根据有关建筑维修技术的报告编制了“维修技术标准”，1982年5月要求各省厅根据这个标准进行建筑物的维修。

特别是1982年7月，为了更好地掌握技术标准，给各省厅颁发了《维修业务手册》，即建筑物维修要领。下面列举《维修技术标准》中有关建筑物检查方面的规则。

①、为了保证建筑物的功能和耐久性，应对表1—3所示的建筑物部位、内容进行定期的检查，据此进行维修和采取措施。

但地下结构和被装修层覆盖的部分构造，可根据现状进行判断，除了严重的不良状况外，都可以省略检查程序。

②、除前项规定的项目外，为了保证建筑物的功能和耐久性，应该经常进行损耗部位的更换和装修。

1.4 提高耐久性的技术开发

建设省研究开发计划如图1-4所示。

在综合研究计划中主要有如下两个课题：

①、老化诊断技术的研究

掌握不同年限、不同结构、不同部位现有建筑物的老化实际状况，特别是混凝土的碳化、钢筋锈蚀、设备管道腐蚀等问题产生的原因。这些原因包括有建筑物表面和内部温

建筑物各部位的检查

表1—3

建筑物部位	检查内容	定期检查周期
结 构 部 分	基础	有无开裂、变形、损伤或沉降
	台、柱子、梁、 墙、地板、阳 台、楼梯及类 似这些部位的 部分	有无开裂、变形、损伤、锈蚀、腐 蚀、涂层老化、连接松动
	木结构	有无虫害
装 修 部 分	地 板	1. 装修材料有无开裂、损伤、起鼓、 锈蚀、腐蚀、磨损、老化、结露
		2. 防水层的性能状况
		3. 排水状况
	楼 梯	4. 地板有无变形、磨损及安装 不良
		5. 地板槽内有无开裂、漏水、结 露及排水不良状况
楼 梯	1. 装修材料有无开裂、损伤、起 鼓、锈蚀、结露、老化、浸水	
	1. 防滑条有无变形、损伤、磨损及 安装不良状况	

建筑物部位		检查内容	定期检查周期
墙		1. 装修材料有无开裂、变形、损伤、起鼓、锈蚀、结露、老化及浸水	外墙1年 其它3年
		2. 安装状况	
		3. 防水层的性能状况	
		4. 堵缝材料有无开裂、变形、损伤、老化	
		5. 金属件有无变形、锈蚀、腐蚀、涂层有无老化及安装不良状况	
门窗		1. 有无变形、损伤、磨损、锈蚀、腐蚀、涂层有无老化、浸水、安装不良状况	1年以内
		2. 堵缝材料及气密材料有无开裂变形、损伤、磨损或老化	
天棚		1. 饰面材料有无开裂、变形、损伤、起鼓、生锈、腐蚀、结露、涂层老化、浸入雨水及安装不良状况	外部1年以内 内部3年以上
		2. 装修有无变形、损伤、生锈、腐蚀及涂层老化及安装不良	
		3. 金属件有无变形、生锈、涂层老化及安装不良	
屋面	平屋面	1. 装修材料及伸缩缝有无开裂、损伤和起鼓	3年以内
		2. 女儿墙的横木及压顶有无开裂、损伤和起鼓, 以及安装状况好坏	
		3. 防水层性能状况	

建筑物部位		检查内容	定期检查周期
屋面	平屋面	4. 排水沟有无堆物及排水状况	1年以内
		5. 堵缝材料有无开裂、变形、损伤和老化	
		6. 金属件的变形、损伤、生锈、腐蚀或涂层老化、及安装状况	
	草屋顶或玻璃屋顶	1. 屋顶材料的开裂、变形、损伤、生锈、腐蚀或老化	3年以内
		2. 安装状况	
		3. 防水性能	
4. 基层材料有无变形、生锈或腐蚀		1年以内	
5. 堵缝材料有无开裂、变形、损伤或老化			
6. 金属件有无变形、生锈、腐蚀、结露、涂层老化、堆积物			
屋顶排水及漏水管	1. 有无损伤、生锈、腐蚀、结露、涂层老化或堆积物	1年以内	
	2. 安装状态及排水状态		
扶手	有无裂缝、损伤、生锈、腐蚀、涂层老化及安装不良状况	1年以内	