



上海市既有玻璃幕墙建筑 专项整治工作

资料 汇编 (一)

上海市建设和交通委员会
上海市房屋土地资源管理局
二〇〇六年十一月

前 言

作为一种现代建筑装饰性结构技术，玻璃幕墙自 100 多年前问世以来，其无与伦比的多姿多彩和现代感、施工周期短和自重轻等优点，得到社会的青睐。近年来，随着科学技术和工业生产的发展，许多玻璃幕墙新原理、新技术、新材料和新工艺的开发，玻璃幕墙建筑更是得到了社会广泛应用，有的已成为城市现代化的标志性建筑。上海第一个问世的玻璃幕墙建筑是 1984 年建造的“联谊大厦”，之后在二十世纪的 80-90 年代玻璃幕墙建筑成为上海城市建设中一个宠儿，上海也发展成我国玻璃幕墙建筑数量最多的城市。据调查统计，至 2004 年 12 月底本市各类幕墙建筑（包括装饰幕墙）约 2239 个，幕墙面积达 1000 万平方米。

由于幕墙建筑是属于需要定期检查与维修的结构体系，因此，从 1996 年建设部颁发的《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102）就明确规定，玻璃幕墙在正常使用时每隔 5 年应进行一次全面检查。同时，1997 年 1 月 1 日施行的《上海市建筑物使用安装安全玻璃规定》（第 35 号市长令），也从以人为本的宗旨出发，为保障人民生命和财产安全，明确规定幕墙安全玻璃使用满 8 年的，建筑物所有者或管理者应当委托有资格的技术鉴定机构进行查勘等规定。为了加强对本市既有玻璃幕墙建筑使用管理，保障公民人身和财产安全，上海市建设交通委和上海市房地资源局在 2004 年联合组织的既有玻璃幕墙建筑普查的基础上，2006 年进一步加大对本市既有玻璃幕墙建筑使用管理力度，决定对未使用安全玻璃的、投入使用 10 年以上的、存在部分安全质量隐患的既有玻璃幕墙建筑，在本市范围内组织开展专项整治工作。

我们相信：通过本次既有玻璃幕墙建筑的专项整治工作，将使上海的既有幕墙建筑更加安全、节能、环保，也使上海的幕墙建筑行业水平进一步得到提升，更为上海的城市建设和管理符合国际化大都市的需求，真正体现“城市，让生活更美好”的宗旨。

陈建平
2006年十一月十六日

编者按

为配合本次既有玻璃幕墙建筑的专项整治工作，我们组织编制了《上海市既有玻璃幕墙建筑专项整治工作资料汇编（一）》，重点宣传本市既有玻璃幕墙建筑专项整治工作的相关政策措施、标准规范，介绍既有幕墙建筑的维修保养、检查和检测评估、整改技术措施等相关专业知识和管理经验交流等资料。旨在通过对资料汇编和统一发布工作，进一步加大本次既有玻璃幕墙建筑专项整治工作的社会知晓度、参与度，提高专业知识的普及率。我们还将根据社会各界的需求，积极组织行业内相关部门和专家，收集汇编并陆续发布幕墙整治工作的相关信息。

本次资料汇编，由于时间较紧和水平有限，若有欠妥之处，敬请业内外工作者、管理者提出宝贵的意见和建议。

二〇〇六年十一月

目 录

告知篇

一、关于开展本市既有玻璃幕墙建筑专项整治工作的

通知…………… (1)

二、上海市既有玻璃幕墙建筑专项整治告知书…………… (5)

附件 1、上海市既有建筑幕墙安全性能自查整改情况表

2、各区(县)房地资源局既有玻璃幕墙建筑专项整治工作联系表

技术篇

三、既有玻璃幕墙可能存在的主要问题及其整改技术

措施与方案…………… (9)

四、建筑幕墙检测、使用、维修知识 …………… (14)

1、建筑幕墙检测评估…………… (14)

2、建筑幕墙的使用与维护…………… (39)

五、建筑玻璃膜的特性和施工要求…………… (46)

法规篇

六、建筑幕墙现行法规…………… (55)

1、上海市建筑物使用安装安全玻璃规定(上海市人

民政府第 35 号令)…………… (55)

2、建筑安全玻璃管理规定(发改运行[2003]2116 号) …… (60)

3、加强建筑幕墙工程管理的暂行规定(建建[1997]

167 号)…………… (64)

4、玻璃幕墙工程技术规范(JGJ 102—2003)节选《保

养和维修》…………… (68)

**上海市建设和交通委员会
上海市房屋土地资源管理局**

文件

沪建交联 [2006] 553 号

**关于开展本市既有玻璃幕墙建筑
专项整治工作的通知**

各区（县）建设交通委（建设局）、房地局，各有关单位：

为加强本市既有玻璃幕墙建筑使用管理，保障公民人身和财产安全，依据国家发展改革委《建筑安全玻璃管理规定》（发改运行[2003]2116号）、建设部《加强建筑幕墙工程管理的暂行规定》（建建[1997]167号）、《上海市建筑物使用安装安全玻璃规定》（市政府第35号令）和建设部《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-2003），经研究，决定近期在本市范围内组织开展既有玻璃幕墙建筑专项整治工作。现将有关事项通知如下：

一、专项整治的重点范围和主要内容

此次专项整治的重点范围是：未使用安全玻璃的既有玻璃幕墙建筑；投入使用10年以上的既有玻璃幕墙建筑；存在部分安全质量隐患的既有玻璃幕墙建筑。主要内容为：

（一）开启门窗安全质量状况。开启门窗不灵活，发生过坠落，五金件锈蚀、断裂、变形、松动和损坏脱落等现象。

（二）结构胶（密封胶）和密封条安全质量状况。结构胶和密封胶存在老化、龟裂、永久变形或者有气泡、开裂，密封条老化、断裂和脱落等现象。

（三）玻璃安全质量状况。采用非安全玻璃，幕墙玻璃裂缝、破损，中空玻璃起雾、结露和霉变，钢化玻璃发生过自爆等现象。

（四）受力构件安全质量状况。受力构件变形、错位、松动、损坏，防腐涂层锈蚀等现象。

（五）雨水渗漏质量状况。存在雨水渗漏等现象，雨水渗漏严重程度情况等。

二、专项整治的方式与步骤

专项整治分三个阶段进行。

（一）自查阶段（2006 年 8 月～9 月）

各既有玻璃幕墙建筑产权人应当按照本通知规定进行自查，或者委托建筑幕墙专业检测机构进行检查，对检查中发现的安全质量隐患应当提出整改计划和整改措施，并填妥《上海市既有玻璃幕墙建筑安全性能自查整改情况表》，于 9 月底前反馈到各区（县）房地产管理部门，由其汇总后于 10 月 15 日前报市房屋维修监督中心。

各既有玻璃幕墙建筑的物业管理企业和原施工单位应当配合产权人做好自查工作。

（二）整改阶段（2006 年 10 月～2007 年 3 月）

各既有玻璃幕墙建筑产权人对自查发现的问题应当进行限期整改，并在 2007 年 3 月前完成整改工作。对需要采取维修加固的，原则以谁施工谁维修的要求进行，费用由产权人负责。确因原施工单位变更或者歇业等原因无法实施的，应当委托具有相应资质等级的专业幕墙施工单位承担维修加固，并委托具有相应资格的幕墙检测机构进行检测评估。

（三）督查阶段（2007 年 4 月～5 月）

各区（县）房地产管理部门对本辖区既有玻璃幕墙建筑的整改情况进行检查，各区（县）建设工程安全质量监督部门应当予以积极配合。

市房屋维修监督中心应当会同市建设工程安全质量监督总站、市行业协会组建专门检查小组，对各区（县）的检查工作进行指导、督促。

对不制定整改方案，以及整改不力的、经多次督促仍不改正的产权人，将视情节轻重，采取下列措施：

- 1、依法采取强制改正措施，费用由产权人负责；
- 2、列入既有玻璃幕墙建筑不良名单，向社会公示；
- 3、依法实施相应行政处罚。

三、有关要求

（一）加强组织领导。由市建设交通委、市房地资源局以及相关部门组成上海市既有玻璃幕墙建筑专项整治工作协调推进小组（下称协调推进小组）。协调推进小组下设办公室，办公室设在市房屋维修监督中心，负责专项整治的具体推进工作。各区（县）房地产管理部门具体负责本辖区内既有玻璃幕墙建筑的专项整

治，各区（县）建设行政管理部门配合做好相关协调工作。市装饰装修行业协会和市物业管理行业协会协同参与本次专项整治。

（二）建立专人负责制度。各区（县）房地产管理部门应当按照本次专项整治总体要求，明确专门机构和人员，细化目标、责任和任务节点，积极督促产权人按期进行自查整改。同时建立定期报告制度上报市协调推进小组办公室。各区（县）建设工程安全质量监督部门应当积极配合同级房地产管理部门，协同做好所辖区域内专项整治检查工作。

（三）明确产权人为整改第一责任人。各既有玻璃幕墙建筑产权人是所属建筑物使用安全和整改工作的第一责任人。多个产权人的既有玻璃幕墙建筑，共同产权人对建筑物使用安全承担共同责任，并可委托物业部门实施既有玻璃幕墙建筑的自查整改工作。

（四）建立完善幕墙建筑数据库。市和区（县）房地产管理部门应当结合本次专项整治工作，进一步健全全市既有玻璃幕墙建筑数据库，做到“一幢一卡”。同时，探索实行按期强制检测提醒告知机制。

（五）加强技术支撑和服务。市建设交通委科技委应当加强技术服务，针对上海地区不同的建筑幕墙类型，提出可供选择的成熟的玻璃幕墙技术维护方案，为本市既有玻璃幕墙建筑使用安全提供技术支撑。

（六）加强行业服务和行业自律。市装饰装修行业协会、市物业管理行业协会应设立专项整治咨询电话、网址等联系方式，并组织专家针对产权人和物业单位提出的各类技术问题，认真做好解答和业务指导。同时，加强行业自律，推进建立诚信服务体系。

上海市建设和交通委员会
上海市房地产资源管理局
二〇〇六年八月十六日

上海市既有玻璃幕墙建筑专项整治告知书

尊敬的业主、物业公司：

为了加强对本市既有玻璃幕墙建筑的使用管理，保障公民人身和财产安全，依据国家和本市相关政策法规和标准规范，决定在本市范围内组织开展既有玻璃幕墙建筑专项整治工作。本次专项整治工作由上海市建设和交通委员会、上海市房屋土地资源管理局共同组织。按照三阶段进行，具体时间节点要求是：自查阶段（2006年8月—9月底），整改阶段（2006年10月—2007年3月底），督查阶段（2007年4月—5月）。

本次专项整治重点范围是：未使用安全玻璃的既有玻璃幕墙建筑；投入使用10年以上的既有玻璃幕墙建筑；存在部分安全质量隐患的既有玻璃幕墙建筑。

本次专项整治主要内容是：开启门窗安全质量状况、结构胶（密封胶）和密封条安全质量状况、玻璃安全质量状况、受力构件安全质量状况、雨水渗漏质量状况和检查维修等状况。

经核实，你单位的玻璃幕墙属本次专项整治范围，请你单位积极配合，认真按照《关于开展本市既有玻璃幕墙建筑专项整治工作的通知》要求做好自查整改工作，并在2006年9月底前，将自查结果情况填妥《上海市既有建筑幕墙安全性能自查整改情况表》，报建筑物所在地的辖区（县）房地管理部门。

对不制定整改方案，以及整改不力的，经多次督促仍不改正的产权人，将视情节轻重，采取下列措施：

- 1、依法采取强制改正措施，费用由产权人负责；
- 2、列入既有玻璃幕墙建筑不良名单，向社会公示；
- 3、依法实施相应行政处罚。

为确保本次专项整治工作有效实施，特设立专业咨询电话（021—62109937）、网址（www.sdda.com.cn），上海市装饰装修行业协会建筑幕墙专业委员会将推荐《建筑幕墙维修加固和咨询服务施工企业一览表》，并针对既有玻璃幕墙整治中可能存在的主要问题，提供相应的整改技术措施及其方案。

特此告知。

附件：1、上海市既有玻璃幕墙建筑安全性能自查整改情况表

2、各区（县）房地资源局既有玻璃幕墙建筑专项整治工作联系表

上海市建设和交通委员会
上海市房地资源管理局
二〇〇六年八月十六日

附件 1

上海市既有建筑幕墙安全性能自查整改情况表

填表单位全称（盖章）：

邮 编：

所属区（县）：

基本情况	建筑名称				地址			
	产权人				责任人			联系电话
	物业单位				负责人			联系电话
	施工单位				联系人			联系电话
	幕墙竣工日期	年 月 日			投入使用日期		年 月 日	
	幕墙总面积	m²	幕墙高度	米	结构层高	米	建筑物高度	米
开 户 窗	存在问题	开启不灵活数量[]扇； 开启窗有否坠落：有[] 无[] 数量[]扇						
		五金件锈蚀数量[]； 五金件变形数量[]； 五金件脱落数量[]						
	整改措施 整改完成日期							
胶、密封条	存在问题	老化（弹性粉化龟裂）情况：有[] 无[]； 起泡、开裂情况：有[] 无[]						
		收缩脱落情况：有[] 无[]； 密封条老化、断裂、脱落情况：有[] 无[]						
	整改措施 整改完成日期							
玻 璃	存在问题	玻璃类型：单层[] 中空[] LOW-E[] 夹层[] 钢化[] 半钢化[] 非钢化[]						
		破损情况：有[]无[]；已修复数量[]块；待修数量[]块；自爆数量[]块						
	整改措施 整改完成日期							
受 力 构 件	存在问题	变形：有[] 无[]； 错位：有[] 无[]； 松动情况：有[] 无[]						
		防腐涂层状况：完好[] 有问题[]；锈蚀情况：有[] 无[]						
	整改措施 整改完成日期							
雨 水 渗 漏	存在问题	可见的固定部位[]处；不可见的部位[]处；渗漏总面积[]m²						
		渗漏的开启窗数量：轻微程度[]扇；中等程度[]扇；严重程度[]扇						
	整改措施 整改完成日期							
其它情况	检查 维修 情况	使用、检测、维修、管理措施：有[] 无[]；建筑幕墙有否参加保险：有[] 无[]						
		日常检查：有[]无[]；检查周期[]；定期检查：有[]无[]；检查周期[]						
		维修记录：有[]无[]；维修内容：						
备注	建议							

自查整改联系人：

联系电话：

传真：

填表日期： 年 月 日

注：(1)表中“有”、“无”情况请在[]里打钩表示。(2)如版面不够可另附页。

附件 2

**各区(县)房地资源局既有玻璃幕墙
建筑专项整治工作联系表**

区属	单位地址	部门	联系人	办公电话	传真
市局	北京西路 99 号	修缮改造处	徐晓峰	63193188-07012	63193305
	北京西路 95 号	房屋维修监督中心	周宏伟	63192103	63193938
浦东	浦东南路 2240 号	房产署工程科	钟培荣	58390073	50901794
杨浦	长岭路 115 号	修缮科	刘中元	65134868	55956010
虹口	东体育会路 359 号	物业科	王剑	65534023	65534023
闸北	天日中路 168 号	住宅产业科	沈荠勇	63039233	63243012
普陀	中山北路 2930 号	修建科	何国平	32244888-1216	62574506
静安	昌平路 403 号	修缮科	丁春伟	62150342	62553177
长宁	长宁路 599 号	物业科	封鸿藻	22050626	22050626
卢湾	瑞金二路 48 弄 12 号	物业科	陈贞远 罗小红	64671178 64312971	64312971
徐汇	复兴中路 1331 号	物业科	钱建忠	64378285-309	34010022
黄浦	延安东路 300 号西六楼	物业科	孙新华	33134800-20624	33134800-20612
宝山	牡丹江路 1398 号	物业科	杨毅发	56118667	56118070
闵行	莘谭路 384 号	物业科	张敏	64922267	64887340
金山	朱泾镇人民路 310 号	物业科	金明辉	57315991	57315991
奉贤	南桥镇南亭公路 1 号	物业科	倪捷	57180301	37100007
南汇	惠南镇听潮路 101 弄 1 号	物业科	吴引华	58029999-10883	58029999-10882
松江	谷阳北路 30 号	物业科	毛方亮	57728246	57728246
青浦	漕盈路 2500 号六楼	物业科	汤瑞忠	59724223	59724223
嘉定	嘉定金沙路 64 号	物业科	郭晓泉	59528575	59528575
崇明	城桥镇丙门路 313 号	物业科	陈云新	69615545	69619431

既有玻璃幕墙可能存在的主要问题 及其整改技术措施与方案

市建设交通委科技委整理

二〇〇六年九月

一、玻璃问题

（一）采用非安全玻璃

1、存在的隐患

1997 年以前已安装的玻璃幕墙，较多采用非安全玻璃幕墙（即浮法玻璃、半钢化玻璃等）这类玻璃在外力或温度应力作用下发生破裂或热炸裂时，呈片状锋利碎片，会对周边人员和财物造成很大危害。

2、整改技术措施

方案一：一般情况下，应按照建设部和上海市有关规定更换成安全玻璃。建议采用夹层玻璃，特别是处于人流密集地段的幕墙玻璃，以确保环境安全。

要求：

a. 以夹层玻璃替换原有玻璃时，应按有关规范要求作必要的验算，以确定合适的玻璃规格。

b. 若采用钢化玻璃，其产品出厂前必须参照相关标准做热浸处理（引爆处理），以最大限度地消除自爆隐患。

c. 采用中空玻璃，其外片玻璃也应由夹胶玻璃构成。

方案二：若暂无条件更换成安全玻璃，则可对玻璃表面进行贴膜处理。

要求：所采用的膜材应为防飞散膜（如钛合金薄膜等，不宜采用一般的塑料薄膜。），其质量应符合有关标准；防飞散膜宜贴在单片玻璃的内侧，当只能贴在外侧时，其质保期应相应缩短；贴膜施工应按有关规程操作，须委托专业单位实施。

方案三：有条件时，应在幕墙底层外围设置一定距离的绿化隔离带，以种植大树为宜；或者构筑一定宽度的围蓬，以遮挡上部坠落物。

（二）钢化玻璃自爆问题

1、存在的隐患

针对当前钢化玻璃自爆时有发生的情况，防范其危害的措施已日益引起重视。由于钢化玻璃的自爆，事先无征兆，并且同产品出厂时间长短无关，虽然自

爆的概率很小，且自爆后呈粉碎性的小颗粒状，但是，在人流车流密度较大的闹市繁华地段，当小颗粒玻璃从高处掉落时，仍会使人员和财物遭到击打，造成危害，对环境安全产生不良影响。

2、整改技术措施

方案一：在有条件的情况下，宜将处于人流密集地段的幕墙钢化玻璃，更换成夹胶玻璃，具体要求前面已有阐述。

方案二：暂不能更换成夹层玻璃的，应在幕墙底层外围辟出一定的区域，设置为绿化隔离带或安全警戒区。

方案三：可结合人流密集处的雨蓬、遮阳蓬等，设置安全围蓬，以遮挡掉落的飞散物。

要求：不论采用哪个方案，业主或物业管理单位均要制定好相关的应急预案，加强管理。

（三）玻璃已损伤或碎裂

对已损伤或碎裂的幕墙玻璃必须及时拆换，有关换玻璃的要求前面已有阐述；对于多块玻璃破碎或相同部位重复破碎的情况，必须进行原因分析，针对性地制定相应加强措施，必要时可委托有权威的技术部门组织论证，以消除事故隐患；对于大型的结构玻璃、落地玻璃，其玻璃面板或肋板出现破损，也应及时进行更换。

二、结构粘结胶问题

1、存在的隐患

因玻璃幕墙使用年久，或由于所使用的硅酮结构胶，其材质问题、胶体与粘结界面的相容性问题、打胶施工时的基底处理及环境污染问题等，会使结构胶在使用一段时间后发生老化、龟裂、塑性变形、起泡等现象，失去粘结作用。

2、整改技术措施

对于结构胶应作仔细检查，除外观质量外，需配以专业的检测手段。特别是玻璃幕墙超过使用年限时，应委托有相应资质的专业单位，根据上海市地方技术标准《玻璃幕墙安全性能检测评估技术规程》（DG/TJ08-803-2005）的有关规定进行检测。经检测结构胶不能满足安全质量要求，有两种处理方案：

方案一：拆除原有副框及玻璃，作清除处理后重新打胶或补胶。

方案二：将原隐框幕墙改为明框幕墙，在玻璃外侧边缘采用压条予以固定。

要求：这项作业应针对具体条件制定实施方案，承担单位须有相关资质；重新打胶，应在洁净的环境下工厂化操作，不得现场打胶制作；打胶前应进行相容性和粘结强度检测。

三、开启窗的五金件问题

1、存在的隐患

开启窗的五金件由于材质及防锈处理、窗扇使用不当等问题，会造成变形、锈蚀、卡死、缺损等情况，造成窗扇支承安全度不足，甚至脱落，产生危害。

2、整改技术措施

应查清损坏原因，采取针对性措施，及时更换五金件，不留隐患。

要求：五金件的材质与规格必须符合有关标准的规定；五金件的安装应按有关规程操作。

四、幕墙结构受力构件问题

1、存在的隐患

玻璃幕墙的结构受力构件大多是隐蔽在玻璃或装饰面板背后的，一般不太容易检查。但是，因设计、材质、施工等多种原因，会造成幕墙结构部分构件的变形、扭曲和损坏，存在安全隐患。因此，当发现幕墙表面局部不平整或翘曲，框架外倾或侧倾，连接节点受力立柱不垂直，幕墙单元异向偏位等情况时，必须委托具有相应资质的专业单位，打开隐蔽部位，进一步核查连接节点情况，以制定针对性的整改措施。尤其对于采用膨胀螺栓、化学螺栓等非预埋件与主体结构连接的幕墙，应该定期检查其连接的可靠程度。

2、整改技术措施

幕墙受力构件的损坏，一般情况下应进行更换。没有条件更换的必须采取加固措施。

要求：结构受力构件的更换或加固，应由原幕墙施工企业设计并制定专项实施方案；当由非原施工企业实施整改时，其技术方案必须经过专题咨询或论证。

五、渗漏问题

对玻璃幕墙渗漏，必须查清原因，找到渗漏点，提出相应对策。除玻璃破碎须更换外，密封胶、密封条失效也是玻璃幕墙渗漏的重要原因，应进行必要的清

除处理后，重新打密封胶、更换密封条。

既有玻璃幕墙的类型繁多，实际情况各异，对于一些存在安全隐患的具体个案，建议委托相关单位进行专题技术咨询或论证，以形成比较完善的整改方案。

应当指出，除玻璃幕墙外，石材幕墙、金属板幕墙等其他建筑幕墙，类似的安全隐患和事故也有发现，同样需要予以高度重视，加强日常的维护和管理。建议重点针对人流密集地段，以及幕墙直接落地，建筑外围无安全围蓬或隔离区域等情况，对各类建筑幕墙的安全隐患均进行自查、检查及必要的整改。

建筑幕墙检测评估

上海市建筑科学研究院（集团）有限公司

上海建筑幕墙检测中心供稿

二〇〇六年十一月

一、概述

近十余年来，建筑幕墙作为建筑物外围护结构的工程越来越多。建筑幕墙是由玻璃、铝板、石材等面板材料与铝合金型材等金属框架组成的、不承担主体结构所传递荷载和作用的外围护结构。建筑幕墙与传统外墙相比较其优点是：有较好的建筑艺术效果；墙体自重轻；干作业便于施工；工业化程度高；便于维护；适用于老工程改造。其缺点是：造价较高；抗风、抗震性能较弱；能耗较大；光反射影响。

建筑幕墙作为一种新型的现代建筑装饰技术，以其自重轻、易于维护等优点得到广泛的认同，从二十世纪 80-90 年代起在城市建设中得到了迅速的应用。

二、建筑幕墙的分类

（一）建筑幕墙

由面板与支承结构体系（支承装置与支承结构）组成的、可相对主体结构有一定位移能力或自身有一定变形能力、不分担主体结构所受作用的面板封闭或开放的建筑外围护非承重墙。以下为几种常见的幕墙：

1、构件式建筑幕墙

现场在主体结构上依次安装立柱、横梁和各种面板组成的建筑幕墙。

2、单元式幕墙

由各种墙面板与支承框架在工厂制成完整的幕墙结构基本单位，直接安装在主体结构上的建筑幕墙。

3、玻璃幕墙

面板材料是玻璃的建筑幕墙。

4、石材幕墙

面板材料是天然石材或人造石材的建筑幕墙。

5、金属板幕墙

面板材料外层饰面为金属板材的建筑幕墙。

6、全玻璃幕墙

由玻璃面板和玻璃肋构成的建筑幕墙。

7、点支承玻璃幕墙

由玻璃面板、点支承装置和支承结构构成的建筑幕墙。

下为按照不同的建筑幕墙结构形式分类示意图：

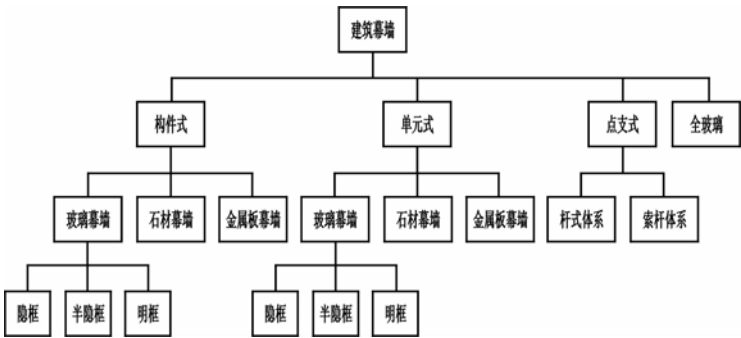


图 1 不同建筑幕墙结构形式分类示意图

下为不同建筑幕墙结构形式典型节点示意图：

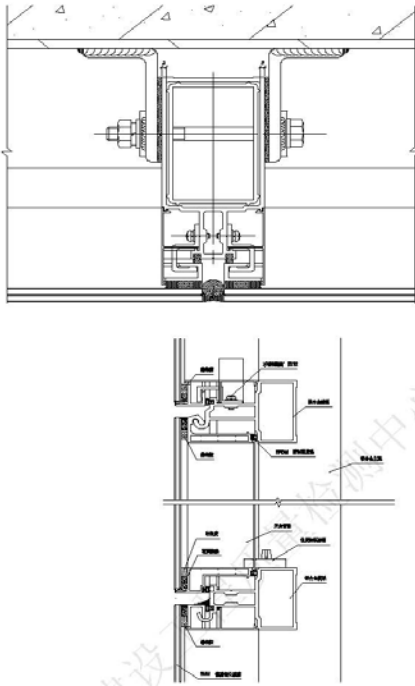


图 2 隐框幕墙典型节点 横竖节点

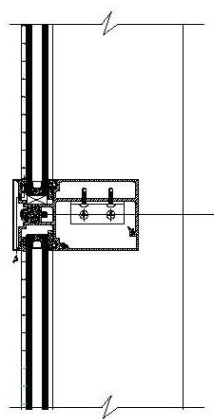


图 3 明框幕墙典型节点 横竖节点

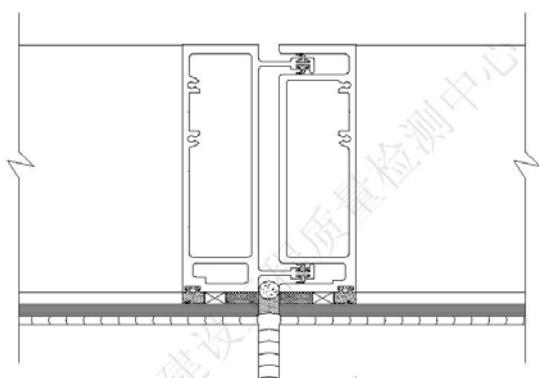


图 4 单元式幕墙典型节点 横竖节点

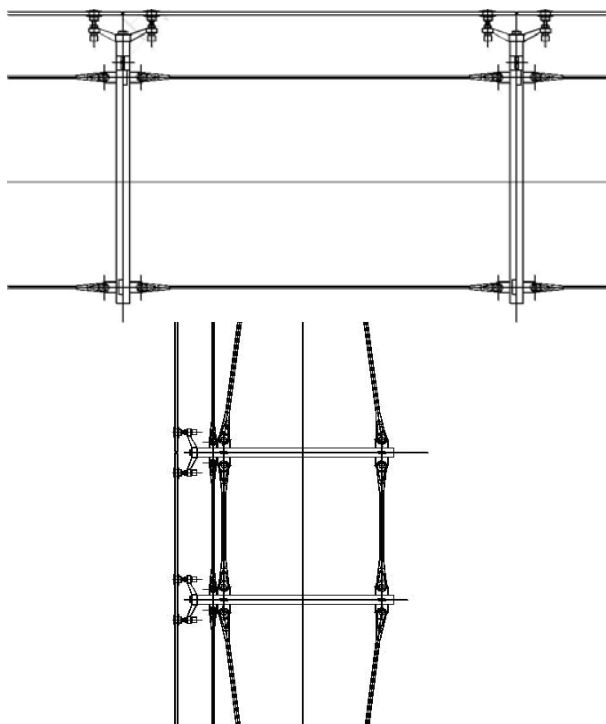


图 5 索杆结构式幕墙典型节点

三、建筑幕墙的性能及检验方法

(一) 物理性能要求

1、抗风压性能

幕墙的抗风压性能应按《建筑结构荷载规范》(GB50009—2001)规定的方法计算确定,其指标值不应低于幕墙所受的风荷载标准值(W_k),且不应小于 1.0kPa。

在抗风压性能指标值作用下,幕墙的支承体系和面板的相对挠度和绝对挠度不应大于《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102-2003)或《金属与石材幕墙工程技术规范》(JGJ133-2001)的要求。

抗风压性能试验按《建筑幕墙风压变形性能检测方法》(GB/T 15227—1994)的规定进行。对点支承幕墙的抗风压性能试验,其样品应与幕墙工程实际结构受力单元状况相同。

2、水密性能

(1)上海地区的幕墙水密性能应按照《建筑气候区划标准》(GB50178—1993)中Ⅲ_A和Ⅳ_A地区,即热带风暴和台风多发地区按下式计算,且固定部分不宜小于 1000Pa,可开启部分与固定部分同级。 $P=1000 \mu_z \mu_c W_0$

有水密性设计要求(开畅式的除外)建筑幕墙在现场淋水试验中,不应发生渗漏现象。

水密性能试验按《建筑幕墙雨水渗漏性能检测方法》(GB/T 15228—1994)的规定进行。水密性能定级检验应在抗风压性能、平面变形性能检验之前进行。现场淋水试验按《建筑幕墙》(GB3035-1996)附录 C 的要求进行。

3、气密性能

气密性能指标应符合《民用建筑热工设计规范》(GB50176-1993)的有关规定,并满足节能标准和规范的要求。

气密性能试验按《建筑幕墙空气渗透性能检测方法》(GB/T 15226-1994)的规定进行。气密性能定级检验应在水密性能试验和平面内变形性能检验之前进行。

4、热工性能

建筑幕墙传热系数应按《民用建筑热工设计规范》(GB50176-1993)的规定确定,并满足《公共建筑节能设计标准》(GB50189—2005)和《民用建筑节能设

计标准》(JGJ26-1995)的要求。玻璃(或其它透明材料)幕墙遮阳系数应满足《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)的要求。

热工性能试验参照《建筑外窗保温性能分级及检测方法》(GB/T8484-2002)的规定进行。现场热工性能按《建筑外窗保温性能分级及检测方法》(GB/T8484-2002)附录D的要求进行。

5、空气声隔声性能

空气声隔声性能以计权隔声量作为分级指标,应满足室内声环境的需要,符合《民用建筑隔声设计规范》(GBJ118-1988)的规定。

空气声隔声性能试验参照《建筑外窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GB/T8485-2002)的规定进行。幕墙试件面积宜为 10m^2 。

6、平面内变形性能和抗震要求

建筑幕墙平面内变形性能以建筑幕墙层间位移角为性能指标。在非抗震设计时,指标值应不小于主体结构弹性层间位移角控制值;在抗震设计时,指标值应不小于主体结构弹性层间位移角控制值的3倍。建筑幕墙应满足所在地抗震设防烈度的要求。对有抗震设防要求的建筑幕墙,其试验样品在设计的试验峰值加速度条件下不应发生破坏。

平面内变形性能试验按《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》(GB/T18250-2000)的规定进行,其性能检验应在抗风压性能检验之后进行。振动台试验应按《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》(GB/T18575-2001)的规定进行。

7、耐撞击性能

耐撞击性能应满足设计要求。人员流动密度大或青少年、幼儿活动的公共建筑的建筑幕墙,耐撞击性能指标不应低于2级。

8、光学性能

有采光功能要求的幕墙,其透光折减系数不应低于0.45。有辨色要求的幕墙,其颜色透视指数不宜低于80Ra。玻璃幕墙的光学性能应满足《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000)的规定。

幕墙采光性能试验参照《建筑外窗采光性能分级及检测方法》(GB/T11976-2002)规定进行,其它光学性能检验按照《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测

定》(GB/T 2680-1994)和《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000)规定的检测方法进行。

9、承重力性能

幕墙应能承受自重和设计时规定的各种附件的重量,并能可靠地传递到主体结构。

10、防火要求

幕墙防火措施及防火所用材料应符合防火要求,在火灾期间不应释放危及人身安全的有毒气体。设计应符合建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的有关规定。

11、防雷要求

幕墙的防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》(GB50057-1994)和《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16-1992)的规定。

防雷检验应采用欧姆表测量幕墙框架与主体结构之间的电阻,当幕墙表面潮湿或其它可能影响测试结果的情况下,不宜进行电阻的测量。

12、硅酮结构密封胶

结构胶的相容性和粘接性试验、结构胶随批的单元件切割粘结性试验按《建筑用硅酮结构密封胶》(GB 16776-2005)的规定进行。

(二)使用寿命和可维护性要求

幕墙结构设计使用年限不低于 25 年。

幕墙面板应易于安装和更换。

幕墙使用期间,应能适应当地的气候环境,不应产生附加噪音。

幕墙应有清洗、维护措施。高度超过 40 米的幕墙,应设置清洗设备或设置固定清洗设备的装置,并能实现对幕墙的日常维护。

四、既有幕墙的案例分析

(一)既有幕墙存在的主要问题和原因分析

- 1、安全玻璃使用、玻璃破碎和高空坠落、玻璃固定。
- 2、硅酮结构胶问题。
- 3、开启窗五金件损坏、坠落。
- 4、铝合金杆件局部强度达不到要求。

5、早期幕墙工程缺少三性检测。

6、非预埋形式连接件：机械螺栓、化学锚栓。

玻璃幕墙的行业标准是 1996 年才出台，石材与金属幕墙的行业标准是 2001 年才出台。行业发展初期，技术标准滞后，造成“先天不足”。调研结果显示，行业标准出台前的建筑幕墙工程因设计、制作、安装、检测和验收没有相应的技术依据，故存在的隐患相对较多。加上由于工程监理、质监对幕墙专业知识的局限，部分监督检查也不到位，一些业主、开发商为降低成本，有意降低建造成本也不乏其例，这些都给建筑幕墙留下了部分隐患。

由于建筑幕墙的刚度较小，设计使用年限要求为 25 年。幕墙产品固有特性造成的“性能退化”，如：隐框玻璃幕墙中使用的硅酮结构胶质量保证期为十年，研究表明其性能随时间会退化；机械锚栓或化学锚栓在长期反复荷载作用下也会产生锚固松动现象；金属连接件的锈蚀现象；连接螺栓松动；石材空鼓或固定不牢等。

1999 年第 14 号台风袭击厦门（最大阵风 47.1 米 / 秒）、2004 年“云娜”台风袭击浙江台州（最大风速台州椒江区达 58.7 米/秒）、2005 年“麦莎”台风后均发现若干建筑幕墙工程出现较为严重的损坏现象。以及幕墙玻璃高空坠落事故也屡见报道。2005 年 9 月，中国建筑装饰协会受建设部委托对全国十个主要城市既有建筑幕墙进行了调查，调查结果也发现了局部安全隐患，应采取相应的安全维护措施。

下为部分玻璃幕墙建筑受强台风袭击后出现的严重损坏情况：





为此，在全国和上海的“两会”期间，均有关于既有建筑幕墙安全维护问题的提案。目前有关政策措施、行业标准均提出建筑幕墙需定期进行检查、维护，上海在既有玻璃幕墙检测评估方面已开展了大量基础研究和实践，为全面开展既有玻璃幕墙维护工作提供了的技术手段。

（二）玻璃幕墙安全性能检测评估技术

1、依据标准

《玻璃幕墙工程技术规范》	JGJ 102-2003
《金属与石材幕墙工程技术规范》	JGJ 133-2001
《建筑幕墙工程技术规范》	DBJ 08-56-96
《建筑玻璃应用技术规程》	JGJ 113-97
《建筑荷载规范》	GB50009-2001
《建筑装饰装修工程质量验收规范》	GB20210-2001

《玻璃幕墙工程质量检验标准》

JGJ/T 139-2001

《玻璃幕墙安全性能检测评估技术规程》

DG/TJ 08-803-2005

2、安全性能检测评估的主要内容

- (1) 玻璃幕墙材料的检测
- (2) 玻璃幕墙的结构承载力验算
- (3) 玻璃幕墙结构和构造的检测

3、检测评估程序

既有玻璃幕墙的检测评估，一般可按下列程序依次开展：接受委托、现场调查、制订检查检测方案、检查检测、计算分析、检测评估报告等。其中：

(1) 现场调查应包括下列工作内容

A、工程概况：包括建设单位、设计单位、施工单位、开竣工时间、工程结构形式等。

B、技术资料：包括幕墙竣工图纸、结构计算书、设计变更记录等。

C、工程质量保证资料：包括材料质量证明书、材料复验报告、隐蔽工程验收记录、工程质量检查记录等；

D、玻璃幕墙使用情况记录：包括使用维修改造情况记录等。

E、考察现场：包括按资料核对实物、调查玻璃幕墙实际使用条件和内外环境、检查已发现的问题、听取有关人员的意见等。

(2) 现场检测应包括下列工作内容

A、玻璃检验：无损方法确定玻璃品种

B、硅酮结构胶长期粘结性能检验

C、主要受力杆件的检验

D、开启部分的检验

E、安装质量检验等

(3) 结构设计计算应包括下列工作内容

A、荷载计算：风荷载、地震力、温度等

(a) 风荷载计算：

$$\omega_k = \beta_{gz} \mu_z \mu_s \omega_0$$

(b) 水平地震作用:

$$q_E = \beta_E \alpha_{\max} G_k / A$$

(c) 荷载效应组合

B、幕墙节点和构件计算: 面板、立柱与横梁、硅酮结构胶等

(a) 玻璃计算: 按大挠度理论进行计算, 采用有限元方法进行。

(b) 立柱、横梁计算, 其中:

立柱: 可根据构造、节点情况按简支梁、连续梁进行计算, 一般按拉弯构件计算, 如施工时立柱为压弯构件, 则计算压弯稳定。

立柱内设增强套芯的计算, 应按内外一致变形的原则、按内外型材的刚度值分配外荷载, 分别进行结构验算, 并考虑一定的折减系数。

单元式幕墙的上下连接节点应进行抗剪验算, 开口立柱、横梁应按雌雄槽分别进行验算, 并考虑薄壁开口杆件的折减系数。

横梁: 计算应考虑偏心自重引起的扭转应力。

立柱、横梁的连接计算

C、幕墙与主体结构连接计算: 连接角码、钢支架、非预埋形式螺栓等

D、结构计算注意事项

应对建筑幕墙的典型分格分别进行计算, 典型分格是指不同风荷载、承载宽度、楼层高度、结构截面形式。

结构计算应包括荷载从面板传递至主体结构路径中每一个受力节点。

(4) 其它计算应包括下列工作内容

A、硅酮结构密封胶

B、隐框玻璃幕墙压码计算

C、五金件计算

4、检测评估结果的评定

玻璃幕墙安全性能检测评估时, 应先分别评定承载能力、结构和构造、构件和节点变形(或位移)三方面等级, 然后综合评定玻璃幕墙安全性能的等级。

(1) 承载能力评定

评定玻璃幕墙主要结构构件、节点的等级, 再取其中最低一级作为玻璃幕墙承载能力的等级。

玻璃幕墙承载力的评定等级

检查项目	f/σ			
	a _u 级	b _u 级	c _u 级	d _u 级
结构构件 或节点	≥ 1.00	<1.00, 且 ≥ 0.90	<0.90, 且≥ 0.85	< 0.85

(2) 结构和构造评定

评定玻璃幕墙主要结构和构造的等级,再取其中最低一级作为玻璃幕墙结构和构造的等级。

玻璃幕墙结构和构造的评定等级

检查项目	a _u 级或b _u 级	c _u 级	d _u 级
结 构 构 造、防火 构造、防 雷构造	构造方式正确,符合现行规范 and 设计要求,工作无异常,或仅有局部表面缺陷。	构造方式,有缺陷,不能安全符合现行规范 and 设计要求,局部存在构造隐患。	构造方式不当,有严重缺陷,不符合现行规范 and 设计要求,工作异常,存在结构、构造隐患或失效。

(3) 构件和节点变形(或位移)评定

评定玻璃幕墙主要结构构件、节点的等级,再取其中最低一级作为玻璃幕墙构件和节点变形(或位移)的等级。

玻璃幕墙构件和节点变形（或位移）的评定等级

检查项目	a _u 级	b _u 级	c _u 级	d _u 级
主要结构构件 $d_{f,lim} / d_f$	≥ 0.95	<0.95 , 且 ≥ 0.90	<0.90 , 且 ≥ 0.85	<0.85
主要节点	结构连接方式正确, 受力可靠, 无变形、滑移、松动或其它缺陷, 工作无异常。		连接方式不当, 构造有缺陷, 局部发现变形、松动	连接方式和构造有严重缺陷, 已导致预埋件、焊缝或螺栓等发生明显变形、滑移、局部拉脱、剪坏或裂缝。

(4) 玻璃幕墙安全性能等级的综合评定

玻璃幕墙安全性能等级的综合评定

等级	分级标准	子项安全等级
A _u 级	安全性能符合要求, 不影响玻璃幕墙的继续使用。	承载力为A _u 级, 结构和构造、构件和节点变形不低于B _u 级。
B _u 级	安全性能略低, 尚不显著影响玻璃幕墙的继续使用。	承载力不低于B _u 级, 结构和构造、构件和节点变形不低于C _u 级。
C _u 级	安全性能不足, 已显著影响玻璃幕墙的继续使用。	承载力为C _u 级。
D _u 级	安全性严重不符合要求, 已严重影响玻璃幕墙的继续使用。	任一子项为D _u 级。

5、玻璃幕墙评估报告主要内容应包括

- (1) 典型分格、构造图。
- (2) 技术资料检查结果。
- (3) 材料性能检测结果。
- (4) 结构和构造检测结果。
- (5) 结构承载力验算结果。

6、测试方法介绍

(1) 玻璃应力测试方法 (GB/T18144-2000)

A. 1. 1 本方法适用于热增强处理的半钢化玻璃、钢化玻璃的表面应力检验。

A. 1. 2 玻璃表面应力测定点，按下列方法确定：

1. 在距长边 100mm 的距离处，引平行于长边的两条平行线，并与对角线相交四点处，即为测量点（下图 A. 1. 1-1）

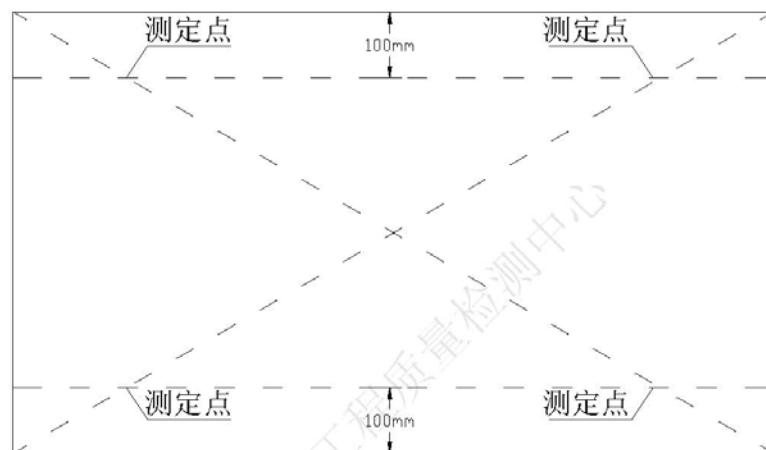


图 A. 1. 1-1 表面应力测量点示意

2. 当玻璃短边长不足 300mm 时，（下图 A. 1. 1-2），则在距短边 100mm 的距离上引平行于短边的两条平行线与中心线相交的两点以及几何中心点，作为测量点。

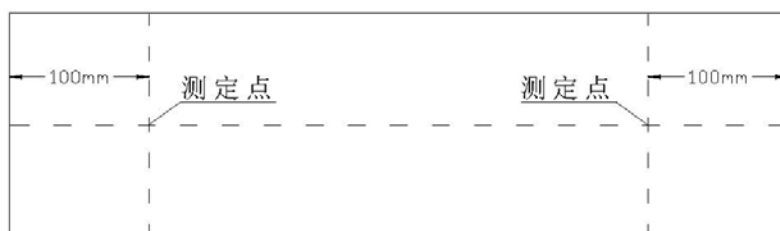


图 A. 1. 1-2 表面应力测量点示意

3. 对于已安装到工程上的玻璃，其应力测点可由检验方法与被检方共同商定。

A. 1. 3 测量玻璃表面应力，应按下列方法进行：

A. 1. 3. 1 双折射率法

(1) 在被测玻璃的锡扩散层的测点处滴上几滴折射率油。

(2) 将棱镜放置在被测点处，调整光源灯泡的位置、反射镜角度，使视场内出现明暗台阶图形。

(3) 用测微目镜读出台阶的高度 d ，精确到 0.01mm 。

(4) 压应力或拉应力应由（下图 1.2）确定。

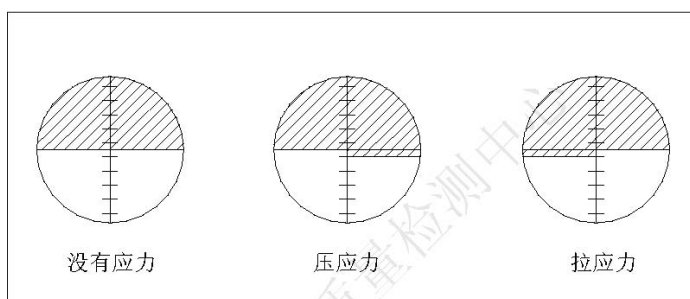


图 1.2 双折射率法视场上的应力图像

(5) 此时玻璃表面应力应按下列公式计算：

$$\sigma_s = Kd \quad (\text{B. 1. 2-1})$$

式中 σ_s ——表面应力，MPa

K_1 ——仪器常数，取 352MPa/mm

d ——台阶高度，mm

A. 1. 3. 2 GASP 角度法

(1) 在被测玻璃的锡扩散层的测点处滴上几滴折射率油；

(2) 将棱镜放置在被测点处，调整光源、反射镜角度，使视场内出现清晰的应力干涉条纹；

(3) 旋转分度器，使十字丝平行于干涉条纹，读出角度 θ ，精确到 0.1° ；

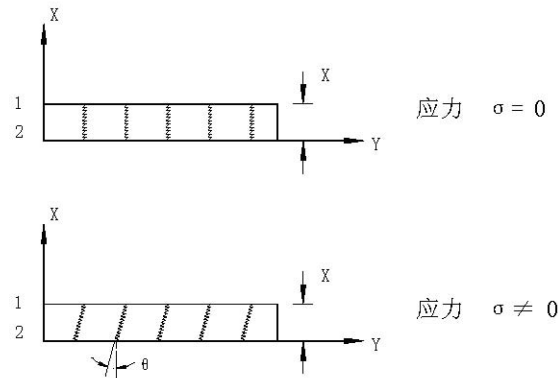
(4) 此时玻璃表面应力应按下式计算:

$$\sigma_s = K_2 \cdot \tan \theta \quad (\text{B.0.2-2})$$

式中: σ_s ——表面应力 (MPa), 取至 0.01MPa;

K_2 ——仪器常数, 取 41.925MPa;

θ ——角度值 (rad), $\tan \theta$ 取至 0.0001。



GASP 角度法视场上的应力图像

(2) 耐撞击性能试验方法

A.1 设备

A.1.1 试验框架

试验框架应足够坚固, 能承受试验载荷, 且不影响试验结果, 并应具有满足试验安装的夹紧装置。试验设备示意 (见下图 B1)。

A.1.2 撞击物体

撞击物体是总重量为 (50 ± 0.1) 公斤的软体重物, 由两个轮胎、两个重块和其它连接件组成, 轮胎内压力宜为 0.35 ± 0.02 MPa。符合下图 B2 的规定。

A.1.3 测量设备

(a) 悬挂装置的挂点应足够坚固, 并能调整以满足不同撞击位置的需要。悬挂撞击物体的钢丝绳宜为直径为 5mm 的不锈钢钢丝绳。在最大降落高度处, 悬挂钢丝绳与挂点水平面的水平夹角不宜小于 14° 。

(b) 撞击物体和悬挂钢丝绳在自由状态时, 轮胎外缘与试件表面的距离宜大于 5mm, 且小于 15mm。撞击物体的几何中心应位于被测撞击点以 50mm 为半径的范围内。

(c) 撞击物体释放装置应能准确定位撞击物体的提升高度，保持撞击物体中心线和悬挂钢丝绳中心线在同一条直线上，并确保撞击物体被释放后能够自由下落。

A.2 试验环境

试验样品应在 15℃-30℃温度范围、25%-75%相对湿度的非破坏性环境中存放和试验。

A.3 程序

试验过程中，试验样品应在正常的使用状态，开启部分应在闭合状态。

A.3.1 撞击能量

撞击能量按下列公式计算：

$$E = 9.8mh$$

式中：E——撞击能量 (N.m)；

m——撞击物体的质量 (kg)；

h——撞击物体有效下落高度 (m)，为图 B1 中 C。

A.3.2 确定撞击点

可选择建筑师指定的任何部位进行撞击试验，一般可选择如下部位进行试验：

- (a) 立柱相邻连接点的中点；
- (b) 横梁的中点；
- (c) 立柱和横梁连接点上方 100mm；
- (d) 楼面上部 800mm 以下部位幕墙面板的中心。

A.3.3 试验过程

(a) 试验宜从较低降落高度进行，然后逐级增加高度，观察并记录试件的状况，测量试件的残余变形。降落高度的误差为±20mm。应避免因弹性多次反复撞击。

(b) 对室内侧耐撞击有要求的试件，应进行室内侧耐撞击试验。

A.3.4 结果判定

违反下列情况之一应判定为不合格：

- (a) 幕墙应能吸收撞击能量，保持原有性能；

- (b) 撞击力消失后，幕墙应能恢复，不应发生永久变形；
- (c) 撞击力不应导致幕墙零部件脱落；
- (d) 幕墙面板应能达到其产品标准规定的耐撞击性能。

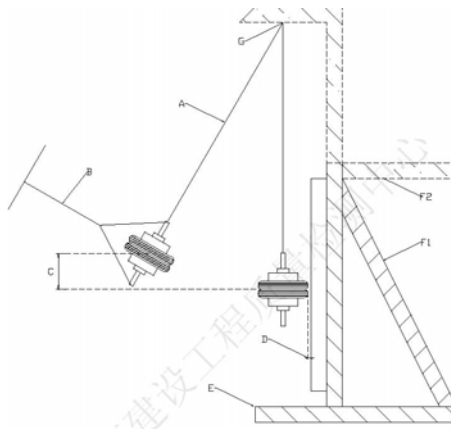


图 B1 软体重物撞击试验原理图

- A 悬挂钢丝绳；B 释放装置；C 降落高度；
- D 软体重物与试件间的距离；E 机座；
- F1 支撑件；F2 操作支撑件；G 挂点；H 试件

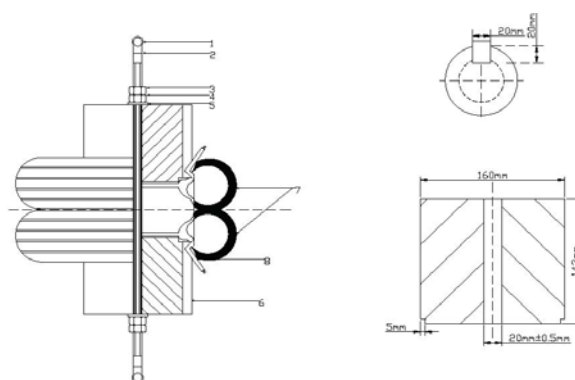


图 B2 软体重物结构示意图

- 1 吊环；2 螺杆；3 锁紧六角螺母；4 六角螺母；
- 5 调整垫；6 重块；7 轮胎；8 轮圈

(3) 现场淋水试验方法

适用于各类建筑幕墙的现场淋水试验，通过现场检验，对有渗漏的部位进行修补，最后达到完全阻止水渗透的目的。

A.1 测试范围

幕墙的待测部位应具有典型性和代表性，应包括垂直的和水平的接缝，或其它有可能出现渗漏的部位。幕墙的室内部分应便于观察渗漏状况。

A.2 试验步骤

1、应采用喷嘴（如 B-25，型号为 #6.030）。此喷嘴与 3/4 吋的水管连在一起，且配有一控制阀和一个压力计。喷嘴处的水压应为 200kPa 至 235kPa。

2、在幕墙的室外侧，选定长度为 1.5 米的接缝，在距幕墙表面约 0.7 米处，沿与幕墙表面垂直的方向对准待测接缝进行喷水，连续往复喷水 5 分钟。同时在室内侧检查任何可能的渗水。如果在 5 分钟内未发现有任何漏水，则转入下一个待测的部位。

3、依次对选定的测试部位进行喷水，喷水顺序宜从下方横料的接缝开始，后是相邻的横料与竖料间的接缝，再后是竖料的接缝，直至试完待测区域内的所有部位。

4、对有渗水现象出现的部位，应记录其位置。如果无法确定漏水的确切位置，则可采取下述步骤进行确定：

(1) 待幕墙自然变干之后，自上而下地进行检查，并用防水胶带将非检查部位的接缝从室外侧进行密封。

(2) 重复试验。

(3) 如果无任何漏水，则可认为此接缝合格，不必再用胶带密封。如果漏水，则此接缝应重新用胶带进行密封，防止在以后的试验中干扰其它部位的试验。

(4) 按照先下后上的检验原则，对待测范围内的所有接缝重复进行上述检验，直到找到漏水部位的确切位置。

A.3 渗漏的修补和再测试

1、对有漏水现象的部位，应进行修补。待充分干燥后，进行再次测试，直到无任何漏水为止。

2、在完成所有修补工作，且充分干燥后，应重新检测所有接缝。如果仍有漏水，则须进行进一步的修补和再测试，直到所有接缝都能满足要求。

7、常用材料标准

A.1 铝合金材料

GB3380	铝及铝合金板材
GB/T3190	铝及铝合金加工产品的化学成份
GB/T5237(所有部分)	铝合金建筑型材
GB/T8013	铝及铝合金阳极氧化-阳极氧化膜的总规范
JG/T133	建筑用铝型材、铝板氟碳涂层

A.2 钢材及表面处理

GB/T73	不锈钢建筑型材
GB/T699	优质碳素结构钢
GB/T700	碳素结构钢
GB/T912	碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带
GB/T1220	不锈钢棒
GB/T1591	低合金高强度结构钢
GB2518	连续热镀锌薄钢板和钢带
GB/T3274	碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板及钢带
GB/T3280	不锈钢冷轧钢板
GB/T4172	焊接结构用耐候钢
GB/T4226	不锈钢冷加工棒
GB/T4237	不锈钢热轧钢板
GB/T8165	不锈钢复合钢板和钢带
GB/T12754	彩色涂层钢板及钢带
GB/T13237	优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带

GB/T12754	彩色涂层钢板及钢带
GB/T13912	金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法
GB/T18592	金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝 技术条件
JB/J102	结构用无缝钢管
JG/T133	建筑用铝型材、铝板氟碳涂层
A.3 密封材料	
GB/T5574	工业用橡胶板
GB/T13477.20	建筑密封材料试验方法 污染性的测定
GB16776	建筑用硅酮结构密封胶
HB/T3099	建筑橡胶密封垫预成型实心硫化的结 构密封垫用材料规范
JC/T486	中空玻璃弹性密封胶
JC/T882	幕墙玻璃用结构密封胶
JC/T883	石材用建筑密封胶
JC/T884	彩色涂层钢板用建筑密封胶
JC/T887	干挂石材幕墙用环氧胶粘剂
JC/T914	中空玻璃用丁基密封胶
A.4 玻璃	
GB9962	夹层玻璃
GB11614	浮法玻璃
GB/T11944	中空玻璃
GB15763.1	建筑用安全玻璃 防火玻璃
GB15763.2	建筑用安全玻璃 第2部分 钢化玻璃
GB17841	幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃
GB/T18701	着色玻璃
GB/T18915.1	镀膜玻璃 第1部分 阳光控制镀膜玻璃
GB/T18915.2	镀膜玻璃 第2部分 低辐射镀膜玻璃
JG/T915	热弯玻璃

A.5 天然石材

GB/T13891	建筑饰面材料镜向光泽度测定方法
GB/T18601	天然花岗石建筑板材
GB/T19766	天然大理石建筑板材
JC/T202	天然大理石荒料
JC/T204	天然花岗石荒料
JC830(所有部分)	干挂饰面石材及其金属挂件

A.6 有色金属板材

QB/T1855	非接触食物搪瓷制品
GB/T2040	铜及铜合金板材
GB/T3621	钛及钛合金板材
GB/T3880	铝及铝合金轧制板材
GB/T5213	深冲压用冷轧薄钢板和钢带
GB/T17748	铝塑复合板
GB50045	高层民用建筑设计防火规范
GJB/1719	铝蜂窝夹层结构通用规范
HB/T7062	铝蜂窝芯材用胶粘接规范
YS/T429.1	铝幕墙板 板基
YS/T429.2	铝幕墙板 氟碳喷漆铝单板
YS/T431	铝及铝合金彩色涂层板、带材
YS/T432	铝塑复合板用铝带

建筑幕墙的使用与维护

上海市装饰装修行业协会

建筑幕墙专业委员会整理供稿

二〇〇六年十一月

一、概述

我国幕墙从八十年代中期发展到今天已有二十多年了，据中国建筑装饰协会 2005 年的统计数据表明：我国已建成的各类建筑幕墙（包括采光屋顶）超过 1.5 亿平方米，占全世界总量的 50%之多，并以每年约 1000 万平方米的用量递增。我国幕墙发展基本可分三个阶段：

1、起步期：1984 年～1994 年

这一时期，幕墙年平均产量约 200 万平方米，主要是构件式玻璃幕墙，引用国外技术，国内无行业规范和标准，技术水平较低。

2、成长期：1995 年～2002 年

1995 年我国幕墙行业步入成长期，这一时期平均年产量约 800 万平方米，除玻璃幕墙外，引进并发展了铝板、石材幕墙、单元式幕墙和点支承幕墙。在引进国外技术的同时，开始结合国情有所创新。从 1996 年开始，有了我国的行业技术标准和规范，技术水平有所提高，但质量水平仍参差不齐。

3、可持续发展期：2003 年～2010 年

在这一时期，我国铝门窗及建筑幕墙产品还将继续保持稳步增长的态势，特别是节能规范的颁布使得多腔、断热铝型材、中空 LOW-E 玻璃、铝合金节能门窗、优质五金配件等产品及建筑幕墙产品的使用比例将较大提高。现有幕墙品种逐渐提高和成熟，双层幕墙、光电幕墙、遮阳板幕墙、智能幕墙、膜结构幕墙等将逐渐有所发展并拥有更多的自主知识产权的新技术。建筑幕墙仍将是公共建筑外围护的主导结构。北京奥运会、上海世博会、广州亚运会的等重大工程将给建筑幕墙行业提供了机遇和挑战。

二、建筑幕墙的耐用年限

在幕墙招投标以及幕墙竣工时，往往有业主要求施工企业确认该幕墙的使用年限，同时要求提供相关的耐久年限说明书。所谓耐用年限、耐久性能，系指结构在规定的工作环境中，在预定时间内，其材料性能的退化，不会导致结构出现不可接受的损坏概率。影响建筑幕墙耐久性的主要因素有以下四个方面：

1、风荷载、地震荷载与温度作用对幕墙的影响。

2、大气污染和腐蚀作用对幕墙的影响。

3、建筑幕墙质量对幕墙的影响，如：

（1）设计质量的影响：如：幕墙和主体结构的连接设计，没有三维方向调节的构造，将影响到幕墙的平面变形能力，遇到有地震时，其位移受阻而可能损坏。

（2）幕墙材料和制品的选用影响：如：同样是铝板幕墙，选用复合板和单层铝板的耐用年限就存在着较大差异。用聚硫胶制成的中空玻璃和用硅酮结构胶制成的中空玻璃，其耐用年限也存在着很大的差异。

（3）施工质量的影响。

4、幕墙使用和维护水平对耐用年限的影响。

建筑幕墙到底能用多少年？其耐用年限应设计成多少年？我们不妨先了解一下各种材料厂家的质保期：

（1）铝材表面的氟碳喷涂，厂方给予 10 年的质量承诺。

（2）镀膜玻璃的喷涂层，玻璃厂家给予 10 年的质量保证。

（3）硅酮结构胶厂家也提供 10 年质保期。

厂家的 10 年质保期，是否表明这些材料的耐用年限只有 10 年？幕墙只能用 10 年呢？从资料得知，好的氟碳喷涂在强烈紫外线照射了近 20 年，也感觉不到明显退色，使用 30 年是没有多大问题；好的镀膜玻璃可用 20 年以上；硅酮结构胶至今已使用了近 40 年，未发生老化现象。提出 10 年质保期是生产企业对产品质量的一个承诺，但产品保质期并不等于产品耐用年限。

要准确地预计幕墙耐用年限，不是一件容易的事，它除了取决于幕墙采用的材料、加工和安装工艺，也取决于建筑物周围环境以及业主管理水平。耐用年限是从技术角度出发，不可能使用到极限年限。如：部分材料超过了耐用年限要重新更换，根据幕墙使用的材料和目前的施工水平，通过我国幕墙 20 年的发展，专家认为可供参考的建筑幕墙相关耐用年限为：

1、铝合金隐框玻璃幕墙的耐用年限估计在 35 年左右。

2、铝合金明框玻璃幕墙耐用年限估计在 25-30 年左右。若采用聚硫胶中空玻璃的铝合金明框幕墙，其耐用年限估计在 20 年左右。

3、全玻璃幕墙的耐用年限估计在 40 年以上。

4、点支式玻璃幕墙的耐用年限预计在 30 年左右，如果受力结构和驳接件处在室外，则耐用年限可预计在 25 年左右，但如果没有防止灰尘进入球铰的技术措施，球铰因灰尘而卡住，玻璃会在风荷载作用下，变形受阻，而极易破裂，其耐用年限则缩短。

5、采用铝合金骨架的氟碳喷涂单层铝板幕墙，其耐用年限可预计为 35 年左右。

6、采用防锈处理钢骨架的复合铝板幕墙，其耐用年限可预计为 15 年左右。

7、采用耐候钢骨架的干挂花岗石材幕墙，其耐用年限可预计为 30 年左右。

8、采用普通碳钢骨架的干挂花岗石材幕墙，其耐用年限可预计为 20-25 年左右。

以上数据只是专家的一个初步判定，仅供参考。必须指出，工程材料除了影响幕墙成本外，更影响幕墙使用性能和耐用年限，要根据建筑物的档次认真选用。

如何设计建筑幕墙的耐用年限呢？我们知道，幕墙和门窗是重要的建筑外围护结构，我们要根据建筑物的级别和档次要求，来进行幕墙的耐用年限设计。耐用年限主要是指自然减耗、磨损和腐蚀。不包括由于人为造成的缺陷损失、使用者的责任造成的错误，也不包括不可抗拒的因素而缩短使用年限。耐用年限的长短，又直接影响到成本的高低。同时它又与建筑周围环境条件以及业主维护管理水平有关。按照《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）规定，易于替换结构件的建筑，其设计使用年限为 25 年，也即民用建筑合理使用年限主要是指建筑主体结构设计使用年限。对于特别重要的建筑（如国家大会堂、伟人纪念堂、历史动植物园、国家档案馆等），其设计使用年限为 100 年。美国有建造在 50 年代的超高层玻璃幕墙建筑，由于设计精湛，材料优良，至今仍光彩夺目；由于幕墙要定期维修（每 5 年进行一次），幕墙的艺术风格和技术随着时代潮流在不断变更，幕墙的耐用年限不能要求与主体结构同寿命，应按《民用建筑设计通则》规定，并结合建造的成本和今后的维修和更新综合考虑。

三、建筑幕墙的使用与维护

1、使用注意事项

（1）当与玻璃幕墙相邻的楼面外缘无实体墙时，应设置防撞措施，以防人

和物体撞击幕墙。

(2) 幕墙周边不得放置腐蚀性的物质，以避免幕墙构件可能受到腐蚀。

(3) 为防止幕墙玻璃因骤热骤冷而炸裂，应避免热风、冷风直接吹向幕墙，幕墙边不得放置热源、冷源。

(4) 当需在幕墙内侧挂窗帘时，窗帘与幕墙玻璃之间的间距不得小于 100 毫米，以免影响散热。

(5) 不宜在幕墙玻璃上粘贴纸张和图画，以免破坏玻璃的张力和影响散热。

(6) 注意保护好玻璃镀膜层和铝型材的氧化层，不得在幕墙玻璃和型材上刻划。

(7) 幕墙在其定义中已明确属非承重结构墙体，不得承担主体结构荷载与作用，如霓虹灯和广告牌等之类的物体以及室内的吊顶和窗台设置的荷载等不应借力于幕墙来支撑承受。

(8) 幕墙上的开启窗是供换气用的，在使用过程中如遇有雨天或 4 级以上风力的天气情况下应关闭开启窗；6 级以上风力时，应关闭并锁住幕墙开启窗。

(9) 正确使用开启窗锁闭把手，启闭用力均匀，轻开轻关。

(10) 活动启闭窗内的关节配件不应有异物卡住，保持润滑活动。

(11) 进行内装修时注意保护幕墙，不得破坏幕墙的防火和避雷系统。

2、保养与维护

(1) 幕墙竣工验收投入使用后，使用单位应制订保养维护制度和计划，定期进行幕墙的保养和维护。

(2) 根据幕墙所处地理位置及幕墙面污染情况，每年应对幕墙全面清洗。幕墙清洗工作应由专业队伍进行。清洗幕墙用的清洗剂应使用对幕墙材料无腐蚀的中性清洗剂，清洗后立即用清水冲洗。清洗时不要铲刮密封胶，以防墙面渗水现象的出现。清洗时不得撞击和损坏幕墙。

(3) 定期检查幕墙四周封口、沉降缝、伸缩缝及连接处，看密封胶和密封胶条是否完好，如发现脱胶、开裂、起泡、粉化等损害，应及时修补或更换，以免发生漏水。

(4) 检查时发现幕墙构件和连接件损坏，或连接件与主体结构的锚固松动或脱落，应及时更换或采取措施加固修复。发现连接件锈蚀应除锈补漆或更换。

(5) 定期检查幕墙排水导流系统, 如发现堵塞, 应及时疏通。

(6) 若发现漏水, 应查明原因, 采取措施堵塞漏洞。对已经进水的部位要设法排干渍水, 检查构件有无锈蚀。

(7) 如发现螺栓松动, 铆钉脱落, 焊缝开裂等现象应及时修补。检查五金件的状况, 如有松动脱落, 损坏或功能障碍时, 应及时进行更换和修复。铝和钢相连的地方, 应良好隔离, 避免电化学腐蚀。

(8) 当幕墙遭遇强风袭击后, 应及时对幕墙进行全面的检查, 修复或更换损坏的构件, 对施加预拉力的拉杆或拉索结构的幕墙工程, 应进行一次全面的预拉力检查和调整。

(9) 当幕墙遭受冰雹、地震等自然灾害袭击或发生火灾及因意外事故受到撞击, 应请专业人员进行检查, 以便采取修复或更换措施。

(10) 在正常使用情况下, 每 5 年应对幕墙进行一次全面检查, 对板材、玻璃密封条、密封胶、结构胶等应在最不利的位置进行检查。

(11) 幕墙外表面的检查、清洗、保养与维修工作不得在 4 级以上风力和大雨(雪)天气下进行。

(12) 检查、清洗、保养维修幕墙时, 所采用的机械设备必须操作方便, 安全可靠, 每次使用前都应进行安全装置的检查, 确保设备与人员安全。

建筑玻璃膜的特性和施工要求

上海市玻璃玻璃纤维玻璃钢行业协会供稿

二〇〇六年十一月

《上海市建筑物使用安装安全玻璃规定》（市政府 35 号令）自 1997 年 1 月 1 日实施以来，对未采用安全玻璃的部位，大多采用粘贴玻璃功能膜作为补强措施，以增强玻璃承受冲击强度，减少一旦碎裂对人体和财产的伤害程度。最近，本市又开展了既有玻璃幕墙的整治工作，对不符合现行的《市政府 35 号令》、国家发改委等部委联合颁发的《建筑安全玻璃管理规定》（发改运行〔2003〕2116 号）和相关技术标准规范要求的部位均需进行整改。根据专家建议采用加贴具有安全、节能等性能的玻璃功能膜，是目前提高建筑玻璃安全性和改善建筑物节能效果的较为可行的技术手段，现就建筑玻璃膜的有关情况介绍如下：

一、什么是建筑玻璃膜

建筑玻璃用安全膜是由聚酯薄膜经表面金属化处理后，与另一层聚酯薄膜复合，在其表面涂有耐磨层和背面涂有安装胶，并加贴保护膜，安装到玻璃表面使之具有增强玻璃安全性能（抗冲击与支撑玻璃碎片），或者具有降低太阳辐射热量和阻隔紫外线等阳光控制特性。

二、建筑玻璃膜主要种类

（一）安全膜

1、主要功能

能增强非安全玻璃的抗冲击强度，延长玻璃受到外力作用而碎裂的时间，可防止玻璃碎裂后飞溅造成人身和财产伤害。即：采用透明安全膜制成的贴膜玻璃，虽然不增加玻璃本身的机械强度，但由于膜的聚酯基层具有非常好的韧性和抗冲击性能，当贴膜玻璃受到外力猛烈撞击时，该膜会吸收大量的冲击能、并使之迅速衰减，导致贴膜玻璃很难被击穿，仍保持很好的贴膜玻璃完整性。经实践验证，建筑物在进行玻璃贴膜后，对诸如风暴、地震、爆炸以及其他暴力袭击时，即使玻璃破碎，玻璃贴膜仍能完整地保留在建筑物玻璃上，避免了玻璃碎片的飞溅伤害。

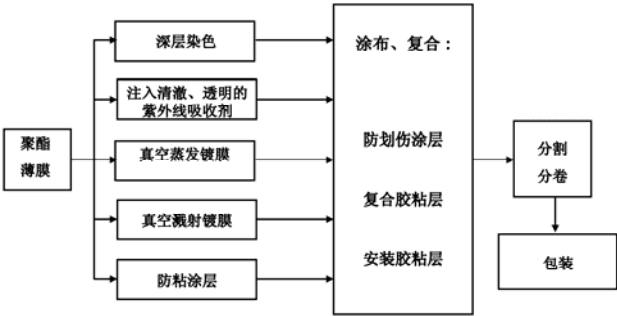
2、适用范围

由于玻璃贴膜其施工简便、耐久等特点，对改善既有建筑的非安全玻璃现状

不失为有效的技术措施，目前已较多的应用于既有建筑的门窗、幕墙、采光天棚、天窗、吊顶、架空地面、大面积玻璃墙体、室内玻璃隔断、淋浴房、玻璃家具、商店橱窗、柜台、水族馆等场合。

3、加工工艺

聚酯薄膜--膜层经深层染色--注入紫外线吸收剂--真空金属镀膜--真空磁控溅射镀膜--夹层合成（涂布复合粘涂层、防划伤涂层）--分割 --分卷 --包装等。



4、质量要求

合格的建筑玻璃安全膜材，其外观质量、光学质量、物理性能均有一定要求。特别对具有防爆防盗安全要求的膜材，其本身的物理力学性能指标与将膜粘贴在玻璃上复合成具有安全功能贴膜玻璃的力学性能有直接影响，其质量指标包括膜材本身的抗伸强度、断裂强度、断裂延伸率、剥离强度、穿刺强度等。以某公司提供的数据表明，透明型的安全膜拉伸强度最低为 16410N/cm²、最高为 23270N/cm²，断裂强度最低为 254N/25mm、最高为 1691.9N/25mm，断裂延伸率最小为 149%、最大为 170%，剥离强度最低>15.5、最高为>32，穿刺强度最低为 200N、最高为 1005 N。这说明选用时除了光学，热学指标外，该类物理力学指标也须加以考虑。根据现行的行业标准《贴膜玻璃》（JC846-1999），将膜材与玻璃粘贴复合的贴膜玻璃分为三类：

- I 类贴膜玻璃：在未经过钢化或半钢化处理的单片玻璃板贴膜而制得的贴膜玻璃。
- II 类贴膜玻璃：在钢化或半钢化玻璃板贴膜而制得的贴膜玻璃；
- III类贴膜玻璃：在夹层玻璃贴膜而制得的贴膜玻璃。

上述三类贴膜玻璃，该行业标准分别给出了相应的技术要求和试验方法。

目前，国内多为第Ⅰ和第Ⅱ类贴膜玻璃，以增加玻璃经贴膜后的抗冲击强度并防止或者减少玻璃碎片散落。

第Ⅲ类则多见于防弹玻璃，对应于不同类别的贴膜玻璃需要选用不同的膜材。

（二）建筑节能膜

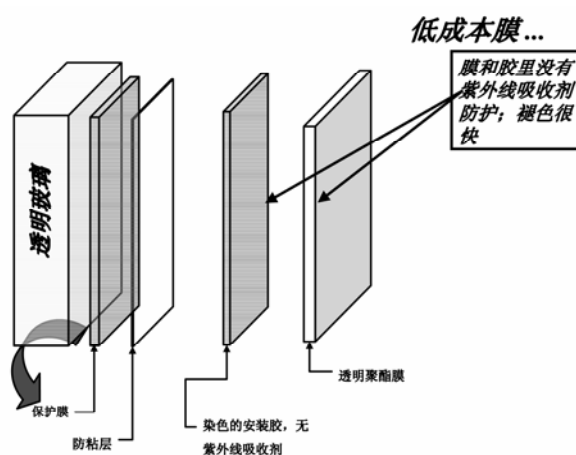
1、主要功能

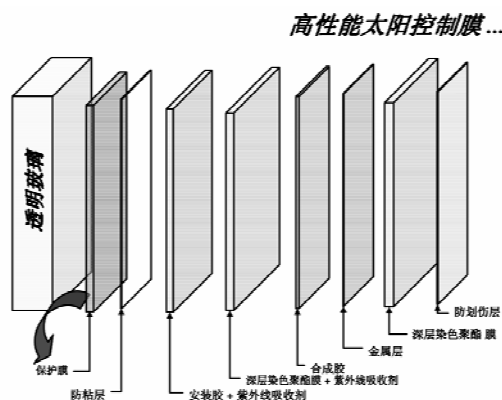
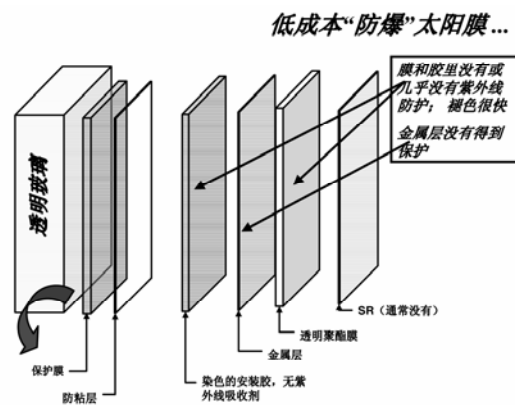
阳光控制、节能、安全防爆、阻挡眩目强光、阻隔紫外线、玻璃表面保护。这类膜材除具有一定的安全性能外，尚具有不同要求的建筑节能功效。其性能指标包含了可见光透过率、可见光反射率、遮阳系统、U 值等指标。

2、性能指标

根据不同指标和功能，节能膜可分为反射型、低反射型、高性能通用型、低辐射型、高性能专业型等。以某公司提供的低反射型膜数据表明，其可见光透过率为 15%，可见光反射率为 9%，太阳能吸收率达到 59%，太阳能阻隔率为 58%，眩目光减少率为 83%，遮阳系数为 0.45，U 值为 1.03 等。另一种低辐射型膜的可见光透过率为 49%，可见光反射率为 27%，太阳能吸收率为 33%，太阳能阻隔率为 57%，眩目光减少率为 46%，遮阳系数为 0.49，U 值为 0.80。

可根据建筑物不同的使用功能和要求经节能计算后选择。下图为几种太阳膜结构比较：





(三) 装饰膜

1、主要功能

主要是美观、舒适。

2、适用范围

装饰膜的品种很多，有基本色、半透明、不透明的，以及印有多种图案的。尤其是印有不同图案的装饰膜，贴在平板玻璃可实现各种构思精妙、风格迥异、防私密性显著的装饰效果。也可减少眩目光。由于装饰膜成本较低、施工方便、经久耐用，选用范围广，在国外已替代相当数量的传统喷砂、蚀刻和彩印玻璃加工工艺。如：雾砂装饰膜有各种条、块、园点、闪烁等形状，可使室内具有良好的自然光又可降低可视性，该膜已成为家居、办公室、餐厅、商场等隔断以及其他防私密空间的较好选择。

三、建筑玻璃膜施工要求和质量验收

（一）建筑玻璃膜施工要求

1、一般要求

（1）建筑玻璃贴膜分为室内和室外两种，粘贴在室外的应当选用建筑室外用功能膜，否则会严重影响建筑玻璃贴膜的性能和使用年限。

（2）选用建筑功能膜，必须考虑粘贴后会增加贴膜玻璃的热应力，当玻璃热应力超过一定限度玻璃会破碎。如：

玻璃应力状	退火玻	热强玻	钢化玻
热应力积分	≤ 10	≤ 14	≤ 18

2、施工要求

（1）玻璃贴膜施工前应详细检查玻璃的外观质量，以确认该玻璃是否符合现行国家标准中的外观质量要求。

（2）对功能膜施工所使用的清洗液、安装液、施工工具和膜清洗养护用品，均应采用该功能膜配套的产品。

（3）现场施工场所应保持清洁，并采用防水帆布或塑料膜保护室内物品不被污染。在玻璃深加工工场施工功能膜时，也应保持贴膜工场干净整洁，防止尘埃等在玻璃表面粘附。

（4）功能膜在安装前，应采用专用刀具将玻璃上的泥尘、油漆、硅酮胶等粘着物刮铲掉，再用硬刷把尘埃扫去，并用柔软无屑棉布擦去窗框周围的尘埃。所有窗角、槽口及附件均应擦拭干净。

（5）玻璃表面刮铲清除工序完成后，即用专用清洗液充分润湿玻璃表面，均匀擦洗整个表面，洗去玻璃表面的油迹和浮尘。

（6）在玻璃表面刮铲之前，不可立即用清洗液擦洗砂粒严重污染的玻璃表面。在刮铲玻璃表面粘着物时应采用专用工具，不得损伤玻璃、窗框及密封条等附件。

（7）应防止尘埃与污水沿窗框边缘渗入，并粘污窗框与玻璃表面，在施工前应先用胶带将边框封住。

（8）清洗液工序完成后应换用安装液，首次应均匀地润湿整面玻璃，再用

普通橡胶刮擦板刮去玻璃表面的安装液，以清除玻璃表面的尘埃和粘污物。

(9) 在整个玻璃表面再次均匀地喷上安装液后，应立即把功能膜浮铺到玻璃面上，并滑向正确的位置。

(10) 应采用专用刮板工具将功能膜下的大部分安装液小心均匀的刮除，并防止功能膜边部的水分及空气再次渗入功能膜下。

(11) 当所有的玻璃完成贴膜施工后，可用不含氨离子的窗膜清洁剂清洗功能膜表面和窗框。

(12) 整个施工过程中，不得使玻璃局部升温。

(13) 功能膜安装 1 个月后，方可施工与功能膜配套的密封胶。

3、养护要求

(1) 在功能膜施工后 3 天内，不应移动贴膜玻璃。

(2) 在功能膜施工后 15 天内，不得用水擦洗贴膜玻璃。

(3) 在贴膜玻璃的膜面上，不可用吸盘悬挂或胶粘任何固定物品，也不得在功能膜上粘贴不干胶等装饰品。

(4) 可用丙酮或无水乙醇清除粘附在功能膜上的粘胶。

(5) 在功能膜施工 15 天后，方可用玻璃清洗剂及软性橡胶刮板擦洗功能膜。

(6) 不得使用百洁布、金属回丝、刷子及含沙粒的擦布清洗贴膜玻璃。

（二）建筑玻璃膜施工质量验收

贴膜施工质量验收内容一般包括：

1、外观质量验收

缺陷名称	说明	优等品	合格品
斑点(尘埃、颗粒、胶斑、指印、气泡)	直径<1.2mm	不允许集中	不允许集中
	1.2mm≤直径≤1.6mm 每平方米允许个数	中部不允许 75mm 边部：1	中部不允许 75mm 边部：4
	1.6mm≤直径≤2.5mm 每平方米允许个数	不允许	75mm 边部：2 中部：1
	直径>2.5mm	不允许	不允许
折痕边部 翘起戳破	不允许	不允许	不允许
头发与纤维	2.5mm<长短≤10mm 每平方米允许条数	不允许	2
划伤	1mm<宽度≤0.3mm 每平方米允许条数	长度≤50mm 2	长度≤50mm 4
	宽度>0.3mm 每平方米允许条数	不允许	宽度<0.8mm 长度≤100mm 2

注：集中斑点是指直径在 100mm 面积内超过 20 个，在边部区域比较差的窗框条件下，对高质量施工而言少量尘埃颗粒(直径 100mm 面积内不超过 20 个)可接受。

2、其他质量要求

(1) 功能膜的耐划伤程度可采用超精细 000 级不锈钢丝绒擦拭后，视其表面有无划伤现象为依据。

(2) 除防爆防盗安全膜外，功能膜边部与边框间隙应控制在 0.8-1.5mm，膜间拼缝应小于 0.5mm，但透明功能膜边部与边框间隙可控制在 1-2mm。

(3) 必须查验功能膜的检测报告以及功能膜、清洗液、安装液的质量保证书。

四、目前本市建筑玻璃膜的价格情况

涉及建筑玻璃膜的价格因素较多，如品牌、膜层厚度，门幅尺寸和拼接情况，施工的难易程度，（是否需搭脚手架，是否需用高空吊篮等）工程量的多少等。

目前上海市玻璃玻璃纤维玻璃钢行业协会正组织专家，对建筑玻璃膜行业指导价进行研究后公布。

上海市建筑物使用安装安全玻璃规定

(上海市人民政府第 35 号令)

第一条 (制定目的)

为了加强对建筑物使用安装安全玻璃及相关材料的管理,保证建设工程的质量,保障公民的人身安全,结合本市实际情况,制定本规定。

第二条 (定义)

本规定所称的安全玻璃,是指原片玻璃通过加工处理或者与其他材料复合,增加其强度、减少破碎危害,用于建筑物的玻璃,包括钢化玻璃、夹层玻璃、夹丝玻璃及由上述玻璃组合成的中空玻璃等。

本规定所称的相关材料,是指与使用安装安全玻璃相关的边框型材、密封胶、硅酮结构胶等材料。

第三条 (适用范围)

本市行政区域内建设的建筑物(包括构筑物,下同)使用安装安全玻璃及相关材料,适用本规定。

第四条 (管理部门)

上海市建设委员会(以下简称市建委)负责本市建筑物使用安装安全玻璃的管理工作;上海市建材业管理办公室(以下简称市建材办)和上海市建筑业管理办公室(以下简称市建管办)按照各自职责,具体负责本市建筑物使用安装安全玻璃的管理和监督。

区、县建设行政管理部门在其职权范围内,负责所辖区域内建筑物使用安装安全玻璃的管理工作。

第五条 (安全玻璃的使用部位)

建筑物需要以玻璃作为建筑材料的下列部位,必须使用安全玻璃:

- (一) 幕墙;
- (二) 各类天棚、吊顶;
- (三) 观光电梯;
- (四) 室内隔断、倾斜装配窗;
- (五) 楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板;
- (六) 水族馆和游泳池的观察窗、观察孔;

（七）公共建筑物的出入口、门厅等部位；

（八）易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他部位。

前款第（八）项的部位由市建委另行规定。

第六条 （安全玻璃及相关材料的使用要求）

用于建筑物的国产安全玻璃及相关材料，应当符合国家标准、行业标准或者地方标准，并且具有国家规定的产品质量认证证书和生产企业的产品质量合格证书。

用于建筑物的进口安全玻璃及相关材料的技术、质量标准，不得低于国产同类产品的技术、质量标准。材料进口单位在进口安全玻璃及相关材料时，应当向国外供应商索取产品的技术质量标准、质量合格证书、耐用年限等有关资料。材料进口单位或者供应单位应当向材料采购单位提供产品的技术质量标准、质量合格证书、耐用年限证明等有关资料。

建设单位或者施工单位购买安全玻璃及相关材料的，应当向国外供应商、材料进口单位或者供应单位索取产品质量合格证书，其中购买进口安全玻璃及相关材料的，还应当索取产品技术质量标准、耐用年限等有关资料。无上述资料的产品不得使用。

第七条 （设计、施工单位的资质）

在本规定第五条第（一）项、第（二）项、第（三）项所列部位使用安全玻璃的，设计单位和施工单位的资质证件中应当记载相应的内容，方能进行安全玻璃的设计和施工。

第八条 （对建设单位的要求）

建筑物按规定应当使用安全玻璃的部位，建设单位不得要求设计单位在设计方案中设计非安全玻璃，也不得要求施工单位安装非安全玻璃。

第九条 （对设计单位的要求）

建筑物按规定应当使用安全玻璃的部位，设计单位应当在设计方案中标明，并提出设计构造措施。

第十条 （对施工单位的要求）

对进入施工现场的安全玻璃及相关材料，施工单位应当核查质量合格证书，委托由技术监督部门认定的检测机构对材料的性能、质量进行复测，并做好相应

的记录。

在建筑物安全玻璃安装施工过程中，施工单位及其人员应当严格执行有关设计方案和安装技术规程。

建筑施工人员的培训，应当包含安全玻璃安装操作的内容。

第十一条 （施工的中间核验）

本规定第五条第（一）项、第（二）项、第（三）项所列部位的安全玻璃安装施工完工后，施工单位应当向建设工程质量监督机构申请工程质量的中间核验。

建设工程质量监督机构应当在接到核验申请之日起 7 日内进行中间核验，并作出书面核验结论。

未经建设工程质量监督机构中间核验或者核验不合格的安全玻璃安装工程，施工单位不得进行下道工序施工。

第十二条 （幕墙安全玻璃的使用管理）

幕墙安全玻璃使用满 8 年的，建筑物所有者或者管理者应当委托由市建委核准的有资格的技术鉴定机构进行查勘，并严格执行查勘意见；以后应当每年进行 1 次幕墙安全玻璃使用情况的查勘。

建筑物的所有者或者管理者不委托查勘或者不根据查勘意见采取安全补救措施造成后果的，应当承担相应的民事责任；经技术鉴定机构查勘合格但因查勘质量未达到要求而造成后果的，技术鉴定机构应当承担相应的民事责任。

第十三条 （对材料供应单位的处罚）

进口或者供应安全玻璃及相关材料的单位违反本规定第六条第一款、第二款规定的，由市技术监督部门按照法律、法规和规章的规定予以处罚。

第十四条 （对建设单位的处罚）

建设单位违反本规定第六条第三款或者第八条规定的，由市建材办或者区、县建设行政管理部门予以警告，责令改正，并处以 1000 元以上 2 万元以下的罚款。

第十五条 （对设计单位的处罚）

设计单位违反本规定第七条或者第九条规定的，由市建管办或者区、县建设行政管理部门予以警告，责令改正，并处以 1000 元以上 3 万元以下的罚款。

第十六条 （对施工单位的处罚）

施工单位违反本规定第六条第三款，第七条，第十条第一款、第二款或者第十一条规定的，由市建管办或者区、县建设行政管理部门予以警告，责令改正，并处以 2000 元以上 3 万元以下的罚款。

第十七条 （对执法者违法行为的追究）

建设行政管理人员应当遵纪守法，秉公执法。对玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊、索贿受贿、执法枉法者，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚未构成犯罪的，给予行政处分。

第十八条 （复议和诉讼）

当事人对建设行政管理部门的具体行政行为不服的，可以按照《行政复议条例》和《中华人民共和国行政诉讼法》的规定，申请行政复议或者提起行政诉讼。

当事人在法定期限内不申请复议，不提起诉讼，又不履行具体行政行为的，作出具体行政行为的部门可以依据《中华人民共和国行政诉讼法》的规定，申请人民法院强制执行。

第十九条 （对已设计、施工的建筑物的管理要求）

本规定实施前已设计或者施工的建筑物，使用安装玻璃及相关材料不符合本规定要求的，建设单位应当根据本规定采取相应的措施。

第二十条 （对已竣工使用的建筑物的管理要求）

本规定实施前已竣工使用的建筑物，安装使用玻璃及相关材料不符合本规定要求的，其所有者或者管理者应当在本规定实施之日起 2 年内采取相应的措施，使其达到安全玻璃的技术要求。

第二十一条 （应用解释部门）

本规定的具体应用问题，由市建委负责解释。

第二十二条 （施行日期）

本规定自 1997 年 1 月 1 日起实施。

建筑安全玻璃管理规定

发改运行[2003]2116 号

第一条 为加强建筑安全玻璃的生产、流通、使用和安装管理，保障人身和财产安全，规范建筑安全玻璃应用，提高建筑工程质量，依据《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国产品质量法》，制定《建筑安全玻璃管理规定》（以下简称《规定》）。

第二条 本规定所称安全玻璃，是指符合现行国家标准的钢化玻璃、夹层玻璃及由钢化玻璃或夹层玻璃组合加工而成的其他玻璃制品，如安全中空玻璃等。

单片半钢化玻璃（热增强玻璃）、单片夹丝玻璃不属于安全玻璃。

第三条 国内所有从事建筑安全玻璃生产、进口、销售和建筑物建设、设计、安装、施工、监理单位，应执行本规定要求。

地市级以上（含地市级）城市自本《规定》实施之日起的新建、扩建、改造、装修及维修工程等构筑物，应按本规定要求使用安装安全玻璃。

第四条 国家质检部门和工商行政管理部门分别负责对建筑安全玻璃生产和流通领域的产品质量的监督管理，国家检验检疫机构负责进口安全玻璃检验监督管理，建设行政主管部门负责本地建筑物使用、安装建筑安全玻璃的管理监督工作。中国建筑玻璃与工业玻璃协会应通过引导企业遵守行规行约，实行自律，协助政府有关部门督促企业执行本规定。

第五条 安全玻璃生产企业必须按照国家标准组织生产，所有出厂的安全玻璃产品应达到国家标准的要求。

对进口安全玻璃按照国内同类产品的强制性技术规范实施检验，不合格的不得进口。

建设、施工单位采购用于建筑物的安全玻璃必须具有强制性认证标志且提供证书复印件，对国产安全玻璃提供产品质量合格证，对进口产品提供检验检疫证明。以上资料作为工程技术资料存档，资料不全的产品不得使用。

第六条 建筑物需要以玻璃作为建筑材料的下列部位必须使用安全玻璃：

- （一）7 层及 7 层以上建筑物外开窗；
- （二）面积大于 1.5m²的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于 500mm 的落地窗；

- (三) 幕墙（全玻璃除外）；
- (四) 倾斜装配窗、各类天棚（含天窗、采光顶）、吊顶；
- (五) 观光电梯及其外围护；
- (六) 室内隔断、浴室围护和屏风；
- (七) 楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板；
- (八) 用于承受人行走的地面板；
- (九) 水族馆和游泳池的观察窗、观察孔；
- (十) 公共建筑物的出入口、门厅等部位；
- (十一) 易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他部位。

本款第十一项是指《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 和《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 所称的部位。

第七条 安全玻璃生产企业应能够独立组织生产，应有完整的工艺装备，有完善的生产、质量管理体系和严格的规章制度；应建立健全质量检验制度、必备的检验设备和质量管理机构。

安全玻璃生产企业应取得国家指定的强制性产品认证机构颁发的强制性产品认证证书，未取得认证的企业生产的建筑安全玻璃不得出厂、销售和在其他经营性活动中使用。

第八条 建筑物按规定应使用安全玻璃的部位，建设单位不得要求设计单位在设计方案中设计非安全玻璃，也不得要求施工单位安装非安全玻璃。

第九条 设计单位应当按照工程建设强制性标准进行设计，在建筑物按规定应使用安全玻璃的部位，应在设计文件中标明。

第十条 施工单位对进入施工现场的安全玻璃，应核查本规定第五条所要求的产品质量证明材料，安装施工过程中，应严格执行有关设计方案和安装技术标准。对建筑施工人员的培训，应包含安全玻璃安装操作的内容。

监理单位应督促施工单位严格按照批准的设计方案进行施工。

第十一条 在本规定第六条第（三）、（四）、（五）项所列部位的安全玻璃安装施工完成后，由建设单位组织设计、施工、监理等有关单位进行中间验收，未经中间验收或验收不合格的，不得进行下一道工序施工。

第十二条 处罚

（一）因安全玻璃本身质量问题造成重大经济损失或人身伤亡事故的，安全玻璃生产企业负相应法律责任，质量监督部门应对其产品质量进行监督检查，对其不符合质量要求的，应按有关规定对其进行处罚，强制性认证机构应按相关规定撤销其认证证书。

按有关规定进行处罚，认证机构应负相关的法律责任。

（二）对违反本规定销售不合格安全玻璃的单位，其销售的产品造成重大经济损失或人身伤亡事故的，销售单位应负相应法律责任。

（三）对违反本规定进口不合格安全玻璃的贸易关系人，其进口产品造成重大损失或人身伤亡事故的，应负相应的法律责任。

（四）对违反本规定的建设、设计、施工、监理单位，由建设行政主管部门按照有关规定，给予相应处罚。对违反规定销售不合格安全玻璃的单位，由工商行政管理部门依法予以查处。

第十三条 本规定由国家发展和改革委员会会同有关部门负责解释。

第十四条 本规定自 2004 年 1 月 1 日起施行。

加强建筑幕墙工程管理的暂行规定

建建〔1997〕167号

第一章 总 则

第一条 为加强对建筑幕墙工程管理，保证其安全性、耐久性、适用性，特制定本规定。

第二条 本规定适用于采用金属型材、金属连接件、粘结材料、特种玻璃、金属板材及天然石板材等材料构成的玻璃幕墙、金属板幕墙、石材幕墙及组合幕墙的新建、扩建和改建工程。

第三条 国务院建设行政主管部门制定全国建筑幕墙工程的政策、法规和标准规范及有关的管理。各级地方人民政府建设行政主管部门负责本地区建筑幕墙工程的管理。

第四条 各级人民政府城市规划行政主管部门要根据城市规划，从促进社会经济和人类住区可持续发展的要求出发，综合考虑城市景观、城市环境以及建筑的性质和使用要求，加强对各类建筑幕墙建设项目的规划管理。

第二章 设计管理

第五条 各级人民政府建设行政主管部门在对建筑工程项目扩初设计或施工图设计审查时，应将建筑工程中的建筑幕墙作为主要审查内容。

第六条 承担采用各类建筑幕墙工程的建设项目的建设设计单位与建筑幕墙工程施工企业要做好协同配合工作。建筑设计单位主要应考虑幕墙工程的防火、防雷、光环境污染和连接预埋件的结构安全等因素，并对建筑幕墙工程提出具体设计要求并负相应的设计责任。

建筑幕墙工程施工企业应根据设计要求提出有关施工安装的技术要求并对幕墙材料、幕墙结构设计和加工制作部件等的工程质量负责。

第三章 招投标管理

第七条 各省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门及工程招投标管理机构负责制定建筑幕墙工程的招投标限额及建筑幕墙工程的招投标管理。

第八条 建设项目法人（建设单位）因特殊原因要将建筑幕墙工程单独发包的，必须向当地建设行政主管部门提出申请，得到批准后，须按规定的招标方式发包，具备建筑幕墙工程资质条件的企业均可参加投标，中标企业不得分包与转

包。

第九条 凡经批准单独发包的建筑幕墙工程，造价在限额以上或者檐高高于10米，必须进行招投标。

第十条 建设项目法人将建筑幕墙工程与主体建筑工程共同发包的，总承包企业具备建筑幕墙资质条件的应承担建筑幕墙工程的施工安装，不得另行分包；总承包企业不具备建筑幕墙资质条件的应将幕墙工程分包给具备建筑幕墙资质条件的企业。承揽幕墙分包任务的企业不得再行分包和转包。

第四章 原材料及产品管理

第十一条 玻璃幕墙单元组件试样必须经过建设行政主管部门认定的玻璃幕墙工程质量检测机构按国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》的要求进行检测。单元组件试样不符合要求的，不得进行施工安装。

第十二条 结构硅酮胶是保证建筑幕墙工程整体结构安全和质量的关键材料，必须进行严格的检验与测试，不符合质量要求的结构硅酮胶严禁用于建筑幕墙工程。

第十三条 对玻璃幕墙产品制作执行生产许可证制度，凡生产制作玻璃幕墙产品的企业，必须持有产品生产许可证。无玻璃幕墙产品许可证企业不得生产和销售玻璃幕墙产品，使用单位不得使用。

第十四条 玻璃幕墙产品生产企业必须执行玻璃幕墙材料及产品的准用证制度。未获得《准用证》的玻璃幕墙产品一律不得在建筑工程中使用。

第五章 施工安装管理

第十五条 建筑幕墙工程施工企业必须经有审核权的建设主管部门按照《建筑幕墙工程施工企业资质等级标准》的规定进行资质审核，持有《建筑业企业资质证书》，按证书所核定的工程承包范围承接建筑幕墙工程（包括外资及中外合资企业）。严禁无资质承包及越级承包建筑幕墙工程。

第十六条 对实施招投标管理的建筑幕墙工程，建设项目法人必须委托建设监理单位实施建设监理。

第十七条 玻璃幕墙工程的结构设计、生产制作、产品检测、施工安装、工程监理、质量监督检查及验收，必须严格执行国家现行标准《建筑幕墙》（JG3035）和《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102）。

第六章 检验及竣工管理

第十八条 建筑幕墙工程所在地的工程质量监督机构对承担建筑幕墙的施工安装单位进行资质检查，并对建筑幕墙工程施工安装进行质量抽查和验收。

玻璃幕墙产品生产企业无产品生产许可证、玻璃幕墙产品无《准用证》以及产品和工程质量不符合标准的一律不得安装及验收。

第十九条 建筑幕墙工程施工企业在与建设项目法人签订的合同中应明确承诺对建筑幕墙工程实行不少于三年的保修期。保修期内因工程质量原因而产生的费用由责任方支付。

第二十条 建设项目法人对已交付使用的玻璃幕墙建筑的安全使用和维护负有主要责任，按照国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》的规定，定期进行保养，至少每五年进行一次质量安全性检测。

第七章 其它

第二十一条 各级建设行政主管部门要组织对从事建筑幕墙工程结构设计、生产制作、产品检测、施工安装、工程监理、质量监督检查单位的人员进行技术标准培训，并按有关规定考核上岗。

第二十二条 各地建设行政主管部门可根据本规定并结合当地情况制定具体管理规定或实施办法。

第二十三条 本规定由建设部建筑业司负责解释。

第二十四条 本规定自颁布之日起执行。

中华人民共和国行业标准 玻璃幕墙工程技术规范

JGJ 102—2003

J 280—2003

(相关内容节选)

12 保养和维修

12.1 一般规定

12.1.1 幕墙工程竣工验收时,承包商应向业主提供《幕墙使用维护说明书》。
《幕墙使用维护说明书》应包括以下内容:

- 1 幕墙的设计依据、主要性能参数及幕墙结构的设计使用年限;
- 2 使用注意事项;
- 3 环境条件变化对幕墙工程的影响;
- 4 日常与定期的维护、保养要求;
- 5 幕墙的主要结构特点及易损零部件更换方法;
- 6 备品、备件清单及主要易损件的名称、规格;
- 7 承包商的保修责任。

12.1.2 幕墙工程承包商在幕墙交付使用前应为业主培训幕墙维修、维护人员。

12.1.3 幕墙交付使用后,业主应根据《幕墙使用维护说明书》的相关要求及时制定幕墙的维修、保养计划与制度。

12.1.4 雨天或4级以上风力的天气情况下不宜使用开启窗;6级风力以上时,应全部关闭开启窗。

12.1.5 幕墙外表面的检查、清洗、保养与维修工作不得在4级以上风力或大雨(雪)天气下进行。

12.1.6 幕墙外表面的检查、清洗、保养和维修使用的作业机具设备(举升机、擦窗机、吊篮等)应保养良好、功能正常、操作方便、安全可靠;每次使用前都应进行安全装置的检查,确保设备与人员安全。

12.1.7 幕墙外表面的检查、清洗、保养与维修的作业中,凡属高空作业者,应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的有关规定。

12.2 检查与维修

12.2.1 日常维护和保养应符合下列规定

- 1 应保持幕墙表面整洁，避免锐器及腐蚀性气体和液体与幕墙表面接触；
- 2 应保持幕墙排水系统的畅通，发现堵塞应及时疏通；
- 3 在使用过程中如发现门、窗启闭不灵活附件损坏等现象时，应及时修理或更换；
- 4 当发现密封胶或密封胶条脱落或损坏时，应及时进行修补与更换；
- 5 当发现幕墙构件或附件的螺栓、螺钉松动或锈蚀时，应及时拧紧或更换；
- 6 当发现幕墙构件锈蚀时，应及时除锈补漆或采取其他防锈措施。

12.2.2 定期检查和维修应符合下列规定：

1 在幕墙工程竣工验收后一年，应对幕墙工程进行一次全面的检查，此后每五年应检查一次，检查项目应包括：

1) 幕墙整体有无变形、错位、松动，如有，则应对该部件对应得隐蔽结构进行进一步的检查；幕墙的主要承力构件、连接构件和连接螺栓等是否可靠、有无锈蚀等；

2) 玻璃面板有无松动和损坏；

3) 密封胶有无脱胶、开裂、起泡，密封胶条有无脱落、老化等损坏现象；

4) 开启部分是否启闭灵活，五金附件是否有功能障碍或损坏，安装螺栓或螺钉是否松动和失效；

5) 幕墙排水系统是否通畅。

2 应对第 1 款检查项目中不符合要求者进行维修或更换；

3 施加预拉力的拉杆或拉索结构的幕墙工程在工程竣工验收后六个月时，必须对该工程进行一次全面地预拉力检查和调整，此后每三年应检查一次；

4 幕墙工程使用十年后应对该工程不同部位的结构硅酮密封胶进行粘结性能的抽样检查；检查每三年宜检查一次。

12.2.3 灾后见检查和修复应符合下列规定：

1 当幕墙遭遇强暴风袭击后，应及时对幕墙进行全面的检查，修复或更换损坏的构件。对施加预拉力的拉杆或拉索结构的幕墙工程，应进行一次全面的预拉力检查和调整；

2 当幕墙遭遇地震、火灾等灾害后，应由专业技术人员对幕墙进行全面的检查，并根据损坏程度制定处理方案，及时处理。

12.3 清洗

12.3.1 业主应根据幕墙表面的积灰污染程度，确定其清洗次数，但不应少于每年一次。

12.3.2 清洗幕墙应按《幕墙使用维护说明书》要求选用清洗液。

12.3.3 清洗幕墙过程中不得撞击和损坏幕墙。

现代建筑幕墙三要素

安全 节能 环保

主编：上海市建设和交通委员会
上海市房屋土地资源管理局
制作：上海市装饰装修行业协会
专项整治咨询电话：62109937