

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之四

MENCHUANG MUQIANG JIQI CAILIAO JIANCE JISHU

# 门窗幕墙及其 材料检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编  
国家建筑材料测试中心



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之四

MENCHUANG MUQIANG JIQI CAILIAO JIANCE JISHU

# 门窗幕墙及其 材料检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编  
国家建筑材料测试中心



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

## 图书在版编目(CIP)数据

门窗幕墙及其材料检测技术/中国建筑材料检验认证中心,国家建筑材料测试中心组编.

—北京:中国计量出版社,2008.10

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之四

ISBN 978-7-5026-2905-2

I. 门… II. ①中…②国… III. ①门—建筑装饰—装饰材料—检测—技术培训—教材②窗—建筑装饰—装饰材料—检测—技术培训—教材③幕墙—建筑装饰—装饰材料—检测—技术培训—教材 IV. TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 159172 号

## 内 容 提 要

本书是建筑装饰装修材料检测技术培训教材之四。本书由门窗幕墙用材料质量要求及检测技术、门窗质量要求及检测技术和幕墙质量要求及检测技术三篇组成。每一篇内容条理清楚、循序渐进、理论知识与检测实践紧密结合,具有很强的指导性和实用性。

本书可作为建材行业中门窗幕墙检测人员职业培训的教材,同时适用于大中专院校相关专业的师生,也可作为门窗幕墙生产企业和相关管理、科研单位人员提高专业知识、专业管理水平的自学用书。

---

## 中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)  
电 话 (010)64275360  
网 址 <http://www.zgjl.com.cn>  
发 行 新华书店北京发行所  
印 刷 北京市密东印刷有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 31.75  
字 数 767 千字  
版 次 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷  
印 数 1—2 500  
定 价 80.00 元

---

如有印装质量问题,请与本社联系调换  
版权所有 侵权必究

# 建筑装饰装修材料检测技术培训教材

## 编审委员会

主 任 马振珠 刘元新

副主任 张庆华 蒋 荃

委 员 (按姓氏笔画排序)

石新勇 乔亚玲 孙宏娟 刘海波 汤跃庆

李运北 张绍周 吴 洁 张继军 李增宽

陈 璐 胡云林 倪竹君 梅一飞

组编单位 中国建筑材料检验认证中心

国家建筑材料测试中心

## 本书编委会

主 编 刘正权 刘海波

副主编 吴 洁 刘元新 马振珠

参 编 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 仇 沱 | 王彦君 | 王 睿 | 包亦望 | 石新勇 |
| 刘海涛 | 张玉辉 | 张庆华 | 杨学东 | 宋建伟 |
| 李玲利 | 张浩运 | 吴辉廷 | 肖鹏军 | 陈 璐 |
| 周 建 | 郭春林 | 隋超英 | 董人文 | 彭 军 |
| 彭 超 | 鲍亚楠 | 臧 凡 | 臧曙光 | 穆秀君 |

参编单位 北京材料分析测试服务联盟

国家建筑材料质量监督检验中心

国家安全玻璃与石英玻璃质量监督检验中心

建设部建筑门窗节能性能标识实验室(0102)

# 序 言

---

我国迅猛发展的建筑业对建筑材料及装饰装修材料的质量和性能提出了更加严格的要求。与此相适应,建筑材料及装饰装修材料检测技术的重要性也日益彰显。为适应这一形势的要求,贯彻执行国家建设资源节约型、环境友好型社会的号召,加强技能型人才的培养,近年来,作为北京材料分析测试服务联盟理事单位——国家建筑材料测试中心(建材特有工种职业技能鉴定站)在开展检测方法研究、扩大检测范围、提高检测能力的同时,开展了一系列的建材质量控制工职业技能鉴定培训工作,使从业人员系统地掌握了建筑工程检测的专业知识,为提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平,规范我国的建筑材料检测市场,进行了有益的尝试。

为进一步促进我国建筑装饰装修材料检测工作的健康发展,满足我国建筑装饰装修材料广大检测人员的要求,中国建筑材料检验认证中心和国家建筑材料测试中心在多年来开展研究和培训工作的基础上,组织有关专家编写了这套建筑装饰装修材料检测技术培训教材。本系列教材共有《装饰装修材料中有害物质检测技术》、《防水材料检测技术》、《建筑涂料检测技术》、《门窗幕墙及其材料检测技术》、《建筑陶瓷与石材检测技术》、《卫生洁具及其配件检测技术》、《建筑用管材与管件检测技术》、《金属及金属复合装饰材料检测技术》8个分册,基本上涵盖了建筑装饰装修材料的各个类别。

本系列教材的作者均为长期从事建筑装饰装修材料检测方法研究和具体检测工作的高级专业技术人员,书中包含了作者多年来积累的丰富经验、心得体会和部分研究成果。在编写本系列教材时,本着高起点、严要求的原则,以国家的政策法规和产品及检测方法标准为依据,从检测技术的角度,按材质、类别和使用部位,分类阐述了各种装饰装修材料的定义与应用,归纳汇总了目前国内外最先进的试验与检测技术,力求使本系列教材具有先进性和科学性。本系列教材从国内检测实验室的实际情况出发,具体介绍了各种材料的检测方法及操作要点,

注重文字简洁与图文并茂,并结合实际检测中经常遇到的难点问题进行了讲解,因而具有较强的实用性和针对性。

本系列教材的编辑出版填补了国内建筑装饰装修材料检测技术专业书籍的空白。各相关机构可以以本系列教材为依据,开展相关的技术培训及职业鉴定活动,为社会培养高素质的专业人才,从而提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平。

本系列教材适用于建筑工程及材料质量监督站、试验室的检验人员;建筑装饰装修材料生产单位、装修设计及施工单位的检验人员;各级工程检测、鉴定机构、材料试验室的检验人员;各级建委(建设局)、各建设监理公司、各工程建设单位、施工企业的检验人员;建筑、建材科研、设计院(所)、图书馆、大中专院校相关专业人员和广大师生。

本系列教材的编写与出版作为北京材料分析测试服务平台与科技资源创新试点建设——服务体系建设重点支持课题,由中国建筑材料检验认证中心、国家建筑材料测试中心组织编写,北京材料分析测试服务联盟等单位为参编单位。本系列教材在编写过程中,不仅得到了很多专家、检测人员的关心与支持,也得到了北京市科委的大力支持。特此向一切参与、关心和支持本系列教材编写和出版的人员表示衷心的感谢。

因水平所限,本系列教材中难免存在疏漏和不当之处,敬请读者不吝指正。

**《建筑装饰装修材料检测技术培训教材》**

**编审委员会**

2008年8月于北京

# 前言

---

《韩非子·五蠹》曰：“上古之世，人民少而禽兽众，人民不胜禽兽虫蛇。有圣人作，构木为巢，以避群害，而民悦之，使王天下，号有巢氏”。《易·系辞》又曰：“上古穴居而野处，后世圣人易之以宫室，上栋下宇，以待风雨，盖取诸大壮”。华夏祖先数千年前就懂得构木为巢、穴居野处以避禽兽、待风雨，后世圣人“易之以宫室，上栋下宇”，用木头为自己搭造更为舒适的住所，上有栋梁，下有檐宇，从而使得具有自然形态的“野处”向人工形态的“建筑”的转变，而门窗作为最基本的建筑元素也随之诞生。“窗含西岭千秋雪，门泊东吴万里船”，门是外与内的屏障，窗是内与外的交流。从茹毛饮血时期的茅草棚屋到科技膨胀时期的高楼大厦，门窗时刻伴随着人类社会的发展。作为门窗的延伸，幕墙是现代高层建筑的典型特征，它将建筑围护结构的使用功能和装饰功能完美地结合在了一起，是建筑技术、建筑功能和建筑艺术的综合体。

我国现代门窗幕墙行业从20世纪80年代初期开始起步，经过数次行业调整和产业规划，目前已经发展成为拥有一万多家生产企业和数千家配套企业、年工业总产值超千亿、从业人员过百万的新兴建筑产业。产品结构从最初的钢、木门窗逐渐发展为以钢、木、塑、铝为主，各种新型复合材料为辅的门窗产品系列。此外，建筑幕墙也从单一的玻璃幕墙发展成为面板材料丰富多彩、结构形式新颖别致、功能多样的建筑外围护体系。经过20多年的消化和吸收，从最初的引进模仿到目前的技术开发和自主创新，我国门窗幕墙行业已经跨入了一个崭新的可持续发展阶段。

为了规范和加强对门窗幕墙行业的质量管理、保证产品的性能和质量，建设部和国家质检总局等政府部门先后颁布了多项标准和规范，对促进行业的健康发展起到了重要的指导作用。同时，各门窗幕墙行业协会、科研机构和专家学者等对门窗幕墙行业的发展和技术创新也起到了带头作用。然而，一方面随着行业的不断发展，各类新产品、新技术层出不穷，另一方面由于企业技术力量参差不齐，生产能力和加工水平也相差较大，最终导致产品质量水平不一。另外，由于门窗幕墙行

业涉及学科众多,部分从业人员缺少系统的专业教育和培训,技术水平也良莠不齐。上述因素都会对门窗幕墙的产品质量造成影响,从而影响建筑的使用舒适度和使用寿命,同时对建筑的节能效果也影响甚大。

本书在现行国家、行业标准和规范的基础上,结合作者多年的实践经验,系统地总结了我国门窗幕墙行业的发展现状,对门窗幕墙用材料和门窗幕墙产品性能要求及其检测方法进行了详细的讲解和阐述,同时,还对门窗幕墙工程施工质量控制及验收做了系统的归纳和总结。本书可作为门窗幕墙实验室检验人员的职业资格鉴定培训教材,也可供门窗幕墙设计人员、企业加工生产质量控制人员、工程施工和监理人员参考,同时也可作为大、中专院校建筑、土木类专业教师和学生的参考资料和相关课程的教辅用书。

本书共分三篇,包括门窗幕墙用材料质量要求及检测技术、门窗质量要求及检测技术和幕墙质量要求及检测技术三部分内容,且在附录中列出了门窗幕墙有关的标准、规范和管理办法。本书由中国建筑材料检验认证中心和国家建筑材料测试中心组织编写,来自国家建筑材料质量监督检验中心、国家安全玻璃与石英玻璃质量监督检验中心、建设部建筑门窗节能性能标识实验室的多名专家学者参加了本书的编写和校阅。本书全文由中国建筑科学研究院姜仁研究员和中国建筑材料科学研究总院张绍周高级工程师审阅。感谢北京市科学技术委员会和北京新材料发展中心为本书的出版所提供的项目支持!衷心感谢国家建筑材料测试中心徐秀兰女士为本书所做的大量文字录入和校对工作!特别感谢中国计量出版社郭东方编辑为本书的顺利出版所做的努力和辛勤的工作!

在历史的长河中,门窗从小到大,从简陋到坚固又到舒适,从实用到功利表现,从经济节约到追求艺术审美再到被赋予丰富的文化特征,人类对门窗的不断完善也可以说体现了对自身完美的孜孜追求。编者也试图做到尽善尽美,将最乏味的内容以最精练的语言进行描述,无奈由于能力和精力所限,难免有许多词不达意和疏漏的地方,希望读者在使用的过程中批评指正,以期达到共同的进步。

欢迎同行专家和读者提出宝贵意见,联系方式: [lzq@ctc.ac.cn](mailto:lzq@ctc.ac.cn)。

刘正权

2008年8月8日

于北京·管庄

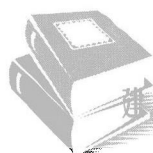
# 目 录

## 第一篇 门窗幕墙用材料质量要求及检测技术

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一章 玻璃           | (1)   |
| 第一节 概述           | (1)   |
| 第二节 普通玻璃         | (3)   |
| 第三节 夹层玻璃         | (12)  |
| 第四节 钢化玻璃         | (29)  |
| 第五节 镀膜玻璃         | (39)  |
| 第六节 中空玻璃         | (57)  |
| 第二章 金属及其复合材料     | (69)  |
| 第一节 铝合金型材        | (69)  |
| 第二节 钢材           | (92)  |
| 第三节 铝板及其复合板材     | (99)  |
| 第四节 其他金属板材       | (103) |
| 第三章 未增塑聚氯乙烯型材    | (105) |
| 第一节 型材分类和设计要求    | (105) |
| 第二节 性能要求及检测技术    | (107) |
| 第三节 新旧标准的区别      | (112) |
| 第四章 密封材料         | (115) |
| 第一节 硅酮结构密封胶      | (115) |
| 第二节 建筑密封胶        | (123) |
| 第三节 密封胶条、毛条和双面胶带 | (126) |
| 第五章 石材及人造板材      | (135) |
| 第一节 石材           | (135) |
| 第二节 人造板材         | (144) |

## 第二篇 门窗质量要求及检测技术

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第六章 门窗概述           | (151) |
| 第一节 门窗的基本概念        | (151) |
| 第二节 门窗的分类及特点       | (156) |
| 第三节 我国门窗的发展历史与时代特征 | (160) |
| 第四节 节能门窗的发展及门窗节能评价 | (166) |



|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| <b>第七章 门窗物理性能检测技术</b> .....     | (188) |
| 第一节 门窗物理性能要求.....               | (188) |
| 第二节 门窗气密性能检测技术.....             | (205) |
| 第三节 门窗水密性能检测技术.....             | (209) |
| 第四节 门窗抗风压性能检测技术.....            | (213) |
| 第五节 门窗保温性能检测技术.....             | (218) |
| 第六节 门窗空气声隔声性能检测技术.....          | (223) |
| 第七节 门窗采光性能检测技术.....             | (227) |
| 第八节 门窗气密、水密、抗风压性能现场检测技术.....    | (229) |
| 第九节 门窗机械性能检测技术.....             | (231) |
| <b>第八章 门窗节能性能指标模拟计算</b> .....   | (239) |
| 第一节 门窗节能性能指标模拟软件.....           | (239) |
| 第二节 OPTICS .....                | (241) |
| 第三节 THERM .....                 | (250) |
| 第四节 WINDOW .....                | (264) |
| <b>第九章 门窗产品技术要求及检测</b> .....    | (280) |
| 第一节 木门窗.....                    | (280) |
| 第二节 塑料门窗.....                   | (290) |
| 第三节 铝合金门窗.....                  | (298) |
| 第四节 钢门窗.....                    | (302) |
| 第五节 玻璃钢门窗.....                  | (306) |
| 第六节 特种门窗.....                   | (309) |
| <b>第十章 门窗生产过程质量控制</b> .....     | (321) |
| 第一节 门窗生产设备和检测设备.....            | (321) |
| 第二节 门窗型材和配件材料进厂检验.....          | (321) |
| 第三节 门窗加工生产过程中的质量控制.....         | (323) |
| 第四节 包装、运输和存放质量控制 .....          | (328) |
| <b>第十一章 门窗工程质量验收与使用维护</b> ..... | (330) |
| 第一节 门窗工程施工质量验收.....             | (330) |
| 第二节 门窗节能工程质量验收.....             | (340) |
| 第三节 门窗常见通病与防治.....              | (343) |
| 第四节 门窗的使用与维护.....               | (357) |

## 第三篇 幕墙质量要求及检测技术

|                        |       |
|------------------------|-------|
| <b>第十二章 幕墙概述</b> ..... | (358) |
| 第一节 建筑幕墙的概念.....       | (358) |
| 第二节 建筑幕墙的发展历史.....     | (359) |
| 第三节 建筑幕墙的分类.....       | (366) |
| 第四节 建筑幕墙在我国的发展与应用..... | (370) |

|             |                         |       |
|-------------|-------------------------|-------|
| 第五节         | 我国有关幕墙工程质量管理的规定         | (373) |
| <b>第十三章</b> | <b>建筑幕墙物理性能要求及检测技术</b>  | (376) |
| 第一节         | 建筑幕墙物理性能试验现状            | (376) |
| 第二节         | 建筑幕墙物理性能要求              | (377) |
| 第三节         | 建筑幕墙物理性能检测系统            | (382) |
| 第四节         | 建筑幕墙气密性能检测技术            | (384) |
| 第五节         | 建筑幕墙水密性能检测技术            | (387) |
| 第六节         | 建筑幕墙抗风压性能检测技术           | (391) |
| 第七节         | 建筑幕墙平面内变形性能检测技术         | (396) |
| 第八节         | 建筑幕墙其他性能检测技术            | (398) |
| 第九节         | 国外建筑幕墙物理性能要求和检测技术       | (402) |
| 第十节         | 建筑幕墙物理性能检测常见问题分析        | (410) |
| <b>第十四章</b> | <b>建筑幕墙工程质量要求及检验</b>    | (417) |
| 第一节         | 一般要求                    | (417) |
| 第二节         | 幕墙组件制作工艺质量要求及检验         | (418) |
| 第三节         | 节点与连接质量检验               | (428) |
| 第四节         | 幕墙工程安装质量要求及检验           | (429) |
| 第五节         | 幕墙工程防雷和防火性能要求及检验        | (441) |
| 第六节         | 幕墙工程节能要求及检验             | (445) |
| <b>第十五章</b> | <b>建筑幕墙工程质量控制与施工监理</b>  | (451) |
| 第一节         | 幕墙的生产加工质量控制与监理          | (451) |
| 第二节         | 幕墙工程的施工质量控制与监理          | (453) |
| 第三节         | 幕墙工程的验收与使用维护            | (456) |
| <b>第十六章</b> | <b>既有建筑幕墙安全性鉴定与质量管理</b> | (458) |
| 第一节         | 既有建筑幕墙质量管理规定            | (458) |
| 第二节         | 既有建筑幕墙失效模式及影响           | (459) |
| 第三节         | 既有建筑幕墙安全性鉴定与评估          | (463) |
| 第四节         | 既有建筑幕墙安全维护管理            | (465) |
| <b>附录</b>   |                         | (466) |
| 附录 A        | 幕墙门窗有关标准与规范             | (466) |
| 附录 B        | 建筑幕墙有关标准、规范中的强制性条文      | (476) |
| 附录 C        | 建筑安全玻璃管理规定              | (480) |
| 附录 D        | 建筑外窗产品生产许可证实施细则(节选)     | (481) |
| 附录 E        | 建筑门窗节能性能标识试点工作管理办法      | (491) |
| <b>参考文献</b> |                         | (493) |

# 第一章 玻璃

## 第一节 概述

玻璃是现代门窗幕墙的主要使用材料。常用的玻璃品种有普通玻璃、钢化玻璃、夹层玻璃、防火玻璃、防盗玻璃、镀膜玻璃、中空玻璃等,它们使得门窗幕墙具有不同的特性,如通透、安全、节能。随着生活水平的提高,人们在关注室内通透、舒适的前提下,越来越关注建筑门窗幕墙的安全性能和节能性能。

如今,门窗幕墙使用的玻璃面积越来越大,而玻璃是易碎品,当受到外力冲击时容易破碎,碎片飞散或冲击体穿透,对人体造成严重伤害。为了减少玻璃破碎对人体的伤害,可以采取的措施有提高玻璃的强度,使玻璃不易破碎或者万一玻璃破碎后不产生锋利的锐角碎片、碎片不飞散、玻璃破碎后不被穿透。这种被增强的建筑玻璃被称为建筑安全玻璃。

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》,国家发展和改革委员会、建设部、国家质量监督检验检疫总局及国家工商行政管理总局联合制定了《建筑安全玻璃管理规定》(发改运行[2003]2116号文),简称《规定》。该规定于2003年12月4日发布,并于2004年1月1日起开始实施。该规定中明确规定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。因为单片半钢化玻璃碎片过大,不具有安全性,不属于安全玻璃。另外,夹丝玻璃因不能满足霰弹袋试验、落球冲击试验要求,也不属于安全玻璃。

该《规定》对在建筑物上必须使用安全玻璃的部位进行了以下规定:

(1)7层及7层以上建筑物外开窗。

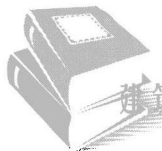
**解释:**本规定所指外开窗是合页(铰链)或轴安装在窗的左右侧或上下侧,可以向外开启的窗。

(2)面积大于 $1.5\text{ m}^2$ 的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于500 mm的落地窗。

**解释:**本规定所指的窗也包括建筑物内部的墙或隔断上的窗;玻璃底边指的是玻璃在框架中装配完毕,玻璃的透光部分与玻璃安装材料覆盖的不透光部分的分界线。

(3)幕墙(全玻璃幕墙除外)。

**解释:**本规定所指的幕墙是由支撑结构体系与面板组成的、可相对主体结构有一定位移能力、不分担主体结构所受作用的建筑外围护结构或装饰性结构;全玻璃幕墙是指由玻璃肋和玻璃面板构成的玻璃幕墙。



(4)倾斜装配窗、各类天棚(含天窗、采光顶)、吊顶。

**解释:**本规定指各种倾斜安装以及水平安装的玻璃,只要该玻璃破碎后存在坠落的可能性,而玻璃的下方存在人员通行的可能性,应使用夹层安全玻璃。

(5)观光电梯及其外围护。

(6)室内隔断、浴室围护和屏风。

(7)楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板。

(8)用于承受行人行走的地面板。

**解释:**本规定是指玻璃下方悬空,玻璃起承受人员行走作用的玻璃板应使用夹层安全玻璃;玻璃下方不悬空的玻璃地面不在此列。

(9)水族馆和游泳池的观察窗、观察孔。

**解释:**本规定应符合 JGJ 113—2003《建筑玻璃应用技术规程》第 9 章《水下用玻璃要求》。

(10)公共建筑物的出入口、门厅等部位。

**解释:**本规定所指包括:(1)门玻璃;(2)安装在门上方的玻璃;(3)安装在门两侧的玻璃,其靠近门道开口的竖直边与门道开口的距离小于 300 mm。

(11)易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他部位。

**解释:**本规定是指 JGJ 113—2003《建筑玻璃应用技术规程》和 JGJ 102—2003《玻璃幕墙工程技术规范》所称的部位。

除上述 11 个之外的部位可使用普通玻璃。

该规定要求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、装修及维修工程等建筑物,应按本规定要求使用安全玻璃,并且建设、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。

强制性产品认证是中国政府为实现 WTO 承诺而实施的一项新举措。国务院领导做出了对进口产品质量安全许可制度和国产产品强制性认证制度实行“四个统一”的批示,即:统一标准、技术法规和合格评定程序;统一目录;统一标志;统一收费。国家质量监督检验检疫总局 2000 年 12 月 3 日发布《强制性产品认证管理规定》,该文明确规定国家对涉及人类健康和生命,动植物生命和健康,以及环境保护和公共安全的产品实行强制性认证制度,并发布《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》(以下简称《目录》),于 2002 年 5 月 1 日起执行。

建筑安全玻璃(含夹层玻璃、钢化玻璃)被列入第一批《目录》中,必须实施强制性产品认证。认证的依据是 CNCA04C—028:2001《安全玻璃类强制性认证实施规则——安全玻璃》,根据实施规则的要求,应对建筑安全玻璃生产企业的质量保证能力进行现场检查,对其生产的产品依据相关国家产品标准进行检验。2006 年国家认证认可监督管理委员会对 CNCA04C—028:2001 进行了修订,进一步明确建筑安全玻璃包括建筑安全中空玻璃,亦必须实施强制性产品认证。

此外,各地方政府发布了建筑玻璃的使用相关规定。如北京市建设委员会、北京市规划委员会联合发布的京建法[2001]2 号文件《关于发布北京市建设工程安全玻璃使用规定的通知》。

上述法规、规范的颁布和安全玻璃强制性产品认证制度是对安全玻璃技术要求的补充规定,是建筑门窗幕墙玻璃研究者、设计者、生产者、使用者必须遵守的。

## 第二节 普通玻璃

### 一、分类及应用

随着人们安全及节能意识的不断提高,普通玻璃在建筑门、窗及幕墙部位的应用已受到了很大限制。根据《建筑安全玻璃管理规定》、JGJ 102—2003《玻璃幕墙工程技术规范》、JGJ/T 139—2001《玻璃幕墙工程质量检验标准》及 JGJ 113—2003《建筑玻璃应用技术规程》的规定,玻璃幕墙必须采用钢化玻璃、夹层玻璃(普通夹层、钢化夹层、半钢化夹层等)或由其组成的安全中空玻璃(钢化中空、钢化夹层中空等),而普通玻璃只能用于全玻幕墙或符合限定要求的门窗部位。

本节中的普通玻璃指的是未经钢化或半钢化、夹层、中空、贴膜或镀膜后续加工或处理过的玻璃产品。

(1)根据成形工艺可分为:浮法玻璃、普通平板玻璃、压花玻璃等;

浮法玻璃:指熔融玻璃液从熔窑流出进入锡槽,在浮游状态下通过而制得的玻璃。与熔融金属液面接触的玻璃表面成为光滑平整的表面,非接触面也在玻璃表面张力和自重的作用下形成火焰抛光一样光滑平整的平面。我国浮法玻璃产品标准为 GB 11614—1999《浮法玻璃》。

普通平板玻璃:指垂直引上法和平拉法生产的平板玻璃。垂直引上法是指玻璃液直接从自由液面用垂直引上机向上拉引成玻璃带;平拉法是指玻璃液从成形池的自由液面连续地向上拉引,当玻璃带上升到一定高度时,借转向辊转为水平方向,随即进入退火窑。我国普通平板玻璃产品标准为 GB 4871—1995《普通平板玻璃》。

浮法玻璃和普通平板玻璃可以是无色的,也可以是着色的。由于浮法玻璃的表面平整光洁,厚度均匀,几乎不产生光学畸变,具有机械磨光玻璃的质量,因此浮法玻璃已基本取代了垂直引上法和平拉法生产的平板玻璃和磨光玻璃。浮法玻璃广泛用于建筑门窗、橱窗。

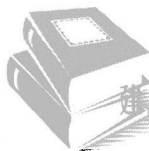
压花玻璃:指用压延法生产的表面带有花纹图案的平板玻璃。熔融玻璃液经刻有花纹的压延辊而形成带有花纹的玻璃板。通常为单面压花。我国压花玻璃产品标准为 JC/T 511—2002《压花玻璃》。

由于花纹凹凸不平的表面,实际上是各种透镜和棱镜的组合,能把光线折射、反射和漫射到不同的方向,因此无法成像。门窗安装压花玻璃,可使室内光线充足,而室外的人却看不见室内,起到了保护隐私的作用。由于压花玻璃的颜色多种多样且花型众多,能满足各种场合需要。主要用于各类建筑物的底层门窗采光,现代办公写字楼宇的室内隔断装饰、高级住宅、现代购物中心、宾馆、休闲娱乐场所的楼梯、楼层视觉效果装饰以及洗盥设施、灯具的深加工等多方面。

(2)根据着色情况可分为:无色玻璃、着色玻璃(吸热玻璃)等;

着色玻璃(吸热玻璃):指在普通钠—钙硅酸盐玻璃中引入有着色作用的氧化物,如氧化铁、氧化锑、氧化镍、氧化钴及硒等,使玻璃着色,同时具有较高的吸热性能。我国着色玻璃产品标准为 GB/T 18701—2002《着色玻璃》。

通过引入极微量的金属氧化物使玻璃着色,能使玻璃吸收大量的红外线辐射能。着色玻璃颜色有灰色、茶色、蓝色、绿色、古铜色、粉红色、金色、棕色等。颜色和厚度不同,使得玻璃对



太阳辐射热的吸收程度也不同。可根据不同地区日照条件选择使用不同颜色的吸热玻璃。

(3)根据表面处理情况可分为:磨光玻璃、喷砂玻璃、磨砂玻璃等。

磨光玻璃:经过研磨抛光而具有平整光滑表面的平板玻璃。通常用硅砂作研磨材料,用红粉(氧化铁)或氧化铈作抛光材料。由于研磨过程中破坏了平板玻璃原有的抛光表面,其抗风压强度较普通平板玻璃低。

磨砂玻璃:将玻璃的一面用硅砂或金刚砂等磨料或磨具研磨成均匀的粗糙的表面,能使透入光线漫射,均匀柔和。

喷砂玻璃:用喷砂法加工成的漫射玻璃或毛玻璃。利用压缩空气将细砂喷射到玻璃表面,使玻璃呈现粗糙表面,具有光漫射作用。如在玻璃上垫以刻有花纹图案的纸型作为保护层,可使喷砂后的玻璃保留透明或不透明的图案,也称喷花玻璃。

磨砂玻璃和喷砂玻璃多用于建筑物中如办公室、浴室、厕所等要求遮蔽影像部位的门、窗及间隔墙等,同时具有艺术装饰效果。目前尚无磨砂玻璃和喷砂玻璃的产品标准。

## 二、技术要求

### 1. 浮法玻璃

浮法玻璃按用途分为建筑级、汽车级和制镜级,其中制镜级浮法玻璃厚度以 2 mm,3 mm,5 mm 及 6 mm 为主;汽车级浮法玻璃厚度以 2 mm,3 mm,4 mm,5 mm 及 6 mm 为主;常用建筑级浮法玻璃厚度包括 3 mm,4 mm,5 mm,6 mm,8 mm,10 mm,12 mm,15 mm,19 mm 等。建筑级、汽车级和制镜级浮法玻璃外观质量要求逐级严格,但根据不同的使用要求,这三类浮法玻璃均有可能使用在建筑物上。浮法玻璃的技术要求见表 1—1。

表 1—1 浮法玻璃技术要求

| 厚度/mm     |                       | 2                                          | 3  | 4   | 5  | 6  | 8     | 10 | 12   | 15   | 19   |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------------|----|-----|----|----|-------|----|------|------|------|
| 尺寸允       | $L<3000$              | ±2                                         |    |     |    |    | +2,-3 |    | ±3   |      | ±5   |
| 许偏差       | $3000\leq L\leq 5000$ | —                                          |    |     | ±3 |    | +3,-4 |    | ±4   |      | ±5   |
| /mm       |                       |                                            |    |     |    |    |       |    |      |      |      |
| 厚度允许偏差/mm |                       | ±0.2                                       |    |     |    |    | ±0.3  |    | ±0.4 | ±0.6 | ±1.0 |
| 厚薄差/mm    |                       | 0.2                                        |    | 0.3 |    |    |       |    | —    |      |      |
| 对角线差(%)   |                       | 0.2                                        |    |     |    |    |       |    |      |      |      |
| 弯曲度(%)    |                       | 0.2                                        |    |     |    |    |       |    |      |      |      |
| 可见光透射比(%) |                       | 89                                         | 88 | 87  | 86 | 84 | 82    | 81 | 78   | 76   | 72   |
| 外观质量      |                       | 建筑级浮法玻璃见表 1—2;汽车级浮法玻璃见表 1—3;制镜级浮法玻璃见表 1—4。 |    |     |    |    |       |    |      |      |      |

表 1—2 建筑级浮法玻璃外观质量

| 缺陷种类 | 质量要求                  |                    |                     |           |
|------|-----------------------|--------------------|---------------------|-----------|
| 气泡   | 长度及个数允许范围             |                    |                     |           |
|      | 长度, $L$ /mm           |                    |                     |           |
|      | $0.5 \leq L \leq 1.5$ | $0.5 < L \leq 3.0$ | $0.5 < L \leq 5.0$  | $L > 5.0$ |
|      | $5.5 \times S$ , 个    | $1.1 \times S$ , 个 | $0.44 \times S$ , 个 | 0, 个      |

续表

| 缺陷种类    | 质量要求                                                                |                           |                           |           |
|---------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 夹杂物     | 长度及个数允许范围                                                           |                           |                           |           |
|         | 长度, $L/\text{mm}$                                                   |                           |                           |           |
|         | $0.5 \leq L \leq 1.0$                                               | $1.0 < L \leq 2.0$        | $2.0 < L \leq 3.0$        | $L > 3.0$ |
|         | $2.2 \times S$                                                      | $0.44 \times S, \text{个}$ | $0.22 \times S, \text{个}$ | 0, 个      |
| 点状缺陷密集度 | 长度大于 1.5 mm 的气泡和长度大于 1.0 mm 的夹杂物: 气泡与气泡、夹杂物与夹杂物或气泡与夹杂物的间距应大于 300 mm |                           |                           |           |
| 线道      | 按规定的检验方法肉眼不应看见                                                      |                           |                           |           |
| 划伤      | 长度和宽度允许范围及条数                                                        |                           |                           |           |
|         | 宽 0.5 mm, 长 60 mm, $3 \times S$ , 条                                 |                           |                           |           |
| 光学变形    | 入射角: 2 mm $40^\circ$ ; 3 mm $45^\circ$ ; 4 mm 以上 $50^\circ$         |                           |                           |           |
| 表面裂纹    | 按规定的检验方法肉眼不应看见                                                      |                           |                           |           |
| 断面缺陷    | 爆边、凹凸、缺角等不应超过玻璃板的厚度                                                 |                           |                           |           |

注:  $S$  为以平方米为单位的玻璃板面积, 保留小数点后两位。气泡、夹杂物的个数及划伤条数允许范围为各系数与  $S$  相乘所得的数值, 应按 GB/T 8170 修约至整数。

表 1—3 汽车级浮法玻璃外观质量

| 缺陷种类    | 质量要求                                                                 |                        |                          |           |
|---------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|
| 气泡      | 长度及个数允许范围                                                            |                        |                          |           |
|         | 长度, $L/\text{mm}$                                                    |                        |                          |           |
|         | $0.3 \leq L \leq 0.5$                                                | $0.5 < L \leq 1.0$     | $1.0 < L \leq 1.5$       | $L > 1.5$ |
|         | $3 \times S, \text{个}$                                               | $2 \times S, \text{个}$ | $0.5 \times S, \text{个}$ | 0, 个      |
| 夹杂物     | 长度及个数允许范围                                                            |                        |                          |           |
|         | 长度, $L/\text{mm}$                                                    |                        |                          |           |
|         | $0.3 \leq L \leq 0.5$                                                | $0.5 \leq L \leq 1.0$  | $L > 1.0$                |           |
|         | $2 \times S, \text{个}$                                               | $1 \times S, \text{个}$ | 0, 个                     |           |
| 点状缺陷密集度 | 长度大于 1.0 mm 的气泡和长度大于 0.5 mm 的夹杂物; 气泡与气泡、夹杂物与夹杂物或气泡与夹杂物的间距应大于 300 mm  |                        |                          |           |
| 线道      | 按规定的检验方法肉眼不应看见                                                       |                        |                          |           |
| 划伤      | 长度和宽度允许范围及条数                                                         |                        |                          |           |
|         | 宽 0.2 mm, 长 40 mm, $2 \times S$ , 条                                  |                        |                          |           |
| 光学变形    | 入射角: 2 mm $45^\circ$ ; 3 mm $50^\circ$ ; 4 mm, 5 mm, 6 mm $60^\circ$ |                        |                          |           |
| 表面裂纹    | 按规定的检验方法肉眼不应看见                                                       |                        |                          |           |
| 断面缺陷    | 爆边、凹凸、缺角等不应超过玻璃板的厚度                                                  |                        |                          |           |

注:  $S$  为以平方米为单位的玻璃板面积, 保留小数点后两位。气泡、夹杂物的个数及划伤条数允许范围为各系数与  $S$  相乘所得的数值, 应按 GB/T 8170 修约至整数。