



中华人民共和国国家标准

GB/T 21086—2007

建筑幕墙

Curtain wall for building

2007-09-11 发布

2008-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
建 筑 幕 墙
GB/T 21086—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3.25 字数 95 千字
2008年2月第一版 2008年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-30441 定价 34.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准是在建筑幕墙现有成熟技术的基础上结合建筑幕墙行业的发展趋势编写的,并参考了国内外有关建筑幕墙的标准和规范。本标准参考的国外标准和规范主要有 DIN18516.1~5—1999《外墙围护 后部通风》、prEN 13830—2000《幕墙 产品标准》、prEN 14091—2000《幕墙 耐撞击性能 性能要求》、prEN 13049—2000《窗 软体重物撞击 试验方法,安全要求和分级》、BS EN 12600—2002《建筑玻璃 摆锤试验 平板玻璃耐撞击试验方法和分级》和 JASS 14—1994《幕墙工程》等。

本标准自实施之日起国家标准 GB/T 15225—1994《建筑幕墙物理性能分级》和行业标准 JG 3035—1996《建筑幕墙》同时废止。

本标准的附录 F 为规范性附录,附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 均为资料性附录。

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:中国建筑科学研究院、中国建筑标准设计研究院。

本标准参加起草单位:广东省建筑科学研究院、深圳中航幕墙工程有限公司、深圳三鑫玻璃技术股份有限公司、中信渤海铝业幕墙装饰有限公司、上海斯米克建筑陶瓷有限公司、沈阳远大铝业工程有限公司、深圳西林实业股份有限公司、深圳新山幕墙技术咨询有限公司、深圳市方大装饰工程有限公司、慧鱼(太仓)建筑锚栓有限公司、江苏合发集团、武汉凌云建筑装饰工程有限公司、广东金刚玻璃科技股份有限公司、南海市兴发幕墙门窗有限公司、高明市季华铝建有限公司、西安飞机装饰装修工程股份公司、德国(雅阁博陶)陶瓷集团、杭州之江化工有限公司、深圳市科源建设集团有限公司、北京金易格幕墙装饰有限公司、东莞市坚朗五金制品有限公司、喜利德(中国)有限公司、深圳安捷幕墙科技有限公司。

本标准主要起草人:何星华、姜仁、顾泰昌、杜继予、石民祥、闭思廉、王德勤、姜红、刘晓东、王双军、姜涤新、朱宗武、刘月莉、谈恒玉、韩广建、王洪涛、刘达民、黄政、方征、廖学权、黄庆文、何国祥、马文龙、林勇生、龙安、刘明、班广生、罗璇、白宝鲲、王聪慧、崔茂瑜。

本标准为首次发布。

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品分类和标记	4
5 建筑幕墙通用要求	5
6 构件式玻璃幕墙专项要求	11
7 石材幕墙专项要求	17
8 金属板幕墙专项要求	20
9 人造板材幕墙专项要求	22
10 单元式幕墙专项要求	25
11 点支承玻璃幕墙专项要求	27
12 全玻幕墙专项要求	29
13 双层幕墙专项要求	30
14 试验方法	31
15 检验规则	32
16 标志、使用说明书	36
17 包装、运输、贮存	36
附录 A(资料性附录) 常用材料标准	37
附录 B(资料性附录) 采光顶与金属屋面要求	39
附录 C(资料性附录) 石材弯曲强度试验值的标准值计算方法	41
附录 D(资料性附录) 现场淋水试验方法	42
附录 E(资料性附录) 热工性能现场检测方法	43
附录 F(规范性附录) 耐撞击性能试验方法	44

建 筑 幕 墙

1 范围

本标准规定了建筑幕墙的术语和定义、分类、标记、通用要求和专项要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于以玻璃、石材、金属板、人造板材为饰面材料的构件式幕墙、单元式幕墙、双层幕墙，还适用于全玻璃幕墙、点支承玻璃幕墙。采光顶、金属屋面、装饰性幕墙和其他建筑幕墙可参照使用。

本标准不适用于混凝土板幕墙、面板直接粘贴在主体结构的外墙装饰系统，也不适用于无支承框架结构的外墙干挂系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 191 包装储运图示标志

GB/T 2680 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 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、存储

GB/T 3810.12 陶瓷砖试验方法 第12部分:抗冻性的测定(GB/T 3810.12—2006, ISO 10545-12:1995, IDT)

GB/T 4883 正态样本异常值的判定和处理

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 8478 铝合金门

GB/T 8479 铝合金窗

GB/T 8484 建筑外窗保温性能分级及检测方法

GB/T 8485 建筑外窗空气声隔声性能分级及检测方法

GB/T 9966.2 天然饰面石材试验方法 第2部分:干燥、水饱和和弯曲强度试验方法

GB/T 9966.3 天然饰面石材试验方法 第3部分:体积密度、真密度、真气孔率、吸水率试验方法

GB/T 9966.7 天然饰面石材试验方法 第7部分:检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法

GB/T 9966.8 天然饰面石材试验方法 第8部分:用均匀静态压差检测石材挂装系统结构强度试验方法

GB/T 11976 建筑外窗采光性能分级及检测方法

GB/T 15227 建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法

GB/T 18091 玻璃幕墙光学性能

GB/T 18250 建筑幕墙平面内变形性能检测方法

GB/T 18575 建筑幕墙抗震性能振动台试验方法

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 50016 建筑设计防火规范

- GB/T 50033 建筑采光设计标准
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50176 民用建筑热工设计规范
GB 50178 建筑气候区划标准
GB 50189 公共建筑节能设计标准
GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收规范
GB/T 50344 建筑结构检测技术标准
GBJ 118 民用建筑隔声设计规范
JGJ 26 民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)
JGJ 75 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准
JGJ 102 玻璃幕墙工程技术规范
JGJ 113 建筑玻璃应用技术规程
JGJ 126 外墙饰面砖工程施工及验收规程
JGJ 132—2001 采暖居住建筑节能检验标准
JGJ 133 金属与石材幕墙工程技术规范
JGJ 134 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准
JG 138 点支式玻璃幕墙支承装置
JG 139 吊挂式玻璃幕墙支承装置
JGJ/T 139 玻璃幕墙工程质量检验标准
JG/T 200 建筑用不锈钢绞线
JG/T 201 建筑幕墙用钢索套管接头

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

建筑幕墙 curtain wall for building

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、不承担主体结构所受作用的建筑外围护墙。

3.2

构件式建筑幕墙 stick built curtain wall

现场在主体结构上安装立柱、横梁和各种面板的建筑幕墙。

3.3

单元式幕墙 unitized curtain wall

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。

3.4

玻璃幕墙 glass curtain wall

面板材料是玻璃的建筑幕墙。

3.5

石材幕墙 natural stone curtain wall

面板材料是天然建筑石材的建筑幕墙。

3.6

金属板幕墙 metal panel curtain wall

面板材料外层饰面为金属板材的建筑幕墙。

3.7

人造板材幕墙 artificial panel curtain wall

面板材料为人造外墙板(包括瓷板、陶板和微晶玻璃等,不包括玻璃、金属板材)的建筑幕墙。

3.7.1

瓷板幕墙 porcelain panel curtain wall

以瓷板(吸水率平均值 $E \leq 0.5\%$ 干压陶瓷板)为面板的建筑幕墙。

3.7.2

陶板幕墙 terra-cotta panel curtain wall

以陶板(吸水率平均值 $3\% < E \leq 6\%$ 和 $6\% < E \leq 10\%$ 挤压陶瓷板)为面板的建筑幕墙。

3.7.3

微晶玻璃幕墙 crystallitic glass curtain wall

以微晶玻璃板(通体板材)为面板的建筑幕墙。

3.8

全玻幕墙 full glass curtain wall

由玻璃面板和玻璃肋构成的建筑幕墙。

3.9

点支承玻璃幕墙 point supported glass curtain wall

由玻璃面板、点支承装置和支承结构构成的建筑幕墙。

3.10

双层幕墙 double-skin facade

由外层幕墙、热通道和内层幕墙(或门、窗)构成,且在热通道内能够形成空气有序流动的建筑幕墙。

3.10.1

热通道 thermal chamber

可使空气在幕墙结构或系统内有序流动并具有特定功能的通道。

3.10.2

外通风双层幕墙 double-skin facade with outer skin ventilation

进、出通风口设在外层,通过合理配置进出风口使室外空气进入热通道并有序流动的双层幕墙。

3.10.3

内通风双层幕墙 double-skin facade with inner skin ventilation

进、出通风口设在内层,利用通风设备使室内空气进入热通道并有序流动的双层幕墙。

3.11

采光顶与金属屋面 transparent roof and metal roof

由透光面板或金属面板与支承体系(支承装置与支承结构)组成的,与水平方向夹角小于 75° 的建筑外围护结构。

3.12

封闭式建筑幕墙 sealed curtain wall

要求具有阻止空气渗透和雨水渗漏功能的建筑幕墙。

3.13

开放式建筑幕墙 open joint curtain wall

不要求具有阻止空气渗透或雨水渗漏功能的建筑幕墙,包括遮挡式和开缝式建筑幕墙。

4 产品分类和标记

4.1 分类和标记

4.1.1 按主要支承结构形式分类及标记代号(表 1)

表 1 建筑幕墙主要支承结构形式分类及标记代号

主要支承结构	构件式	单元式	点支承	全玻	双层
代 号	GJ	DY	DZ	QB	SM

4.1.2 按密闭形式分类及标记代号(表 2)

表 2 幕墙密闭形式分类及标记代号

密闭形式	封闭式	开放式
代 号	FB	KF

4.1.3 按面板材料分类及标记代号

- a) 玻璃幕墙,代号为 BL;
- b) 金属板幕墙,代号应符合 4.1.3.1 的要求;
- c) 石材幕墙,代号为 SC;
- d) 人造板材幕墙,代号应符合 4.1.3.2 的要求;
- e) 组合面板幕墙,代号为 ZH。

4.1.3.1 金属板面板材料分类及标记代号(表 3)

表 3 金属板面板材料分类及标记代号

材料名称	单层铝板	铝塑复合板	蜂窝铝板	彩色涂 层钢板	搪瓷涂 层钢板	锌合金板	不锈钢板	铜合金板	钛合金板
代 号	DL	SL	FW	CG	TG	XB	BG	TN	TB

4.1.3.2 人造板材料分类及标记代号(表 4)

表 4 人造板材料分类及标记代号

材料名称	瓷板	陶板	微晶玻璃
标记代号	CB	TB	WJ

4.1.4 面板支承形式、单元部件间接口形式分类及标记代号

4.1.4.1 构件式玻璃幕墙面板支承形式分类及标记代号(表 5)

表 5 构件式玻璃幕墙面板支承形式分类及标记代号

支承形式	隐框结构	半隐框结构	明框结构
代 号	YK	BY	MK

4.1.4.2 石材幕墙、人造板材幕墙面板支承形式分类及标记代号(表 6)

表 6 石材幕墙、人造板材幕墙面板支承形式分类及标记代号

支承形式	嵌入	钢销	短槽	通槽	勾托	平挂	穿透	蝶形背卡	背栓
代 号	QR	GX	DC	TC	GT	PG	CT	BK	BS

4.1.4.3 单元式幕墙单元部件间接口形式分类及标记代号(表 7)

表 7 单元式幕墙单元部件间接口形式分类及标记代号

接口形式	插接型	对接型	连接型
标记代号	CJ	DJ	LJ

4.1.4.4 点支承玻璃幕墙面板支承形式分类及标记代号(表 8)

表 8 点支承玻璃幕墙面板支承形式分类及标记代号

支承形式	钢结构	索杆结构	玻璃肋
标记代号	GG	RG	BLL

4.1.4.5 全玻幕墙面板支承形式分类及标记代号(表 9)

表 9 全玻幕墙面板支承形式分类及标记代号

支承形式	落地式	吊挂式
标记代号	LD	DG

4.1.5 双层幕墙分类及标记代号

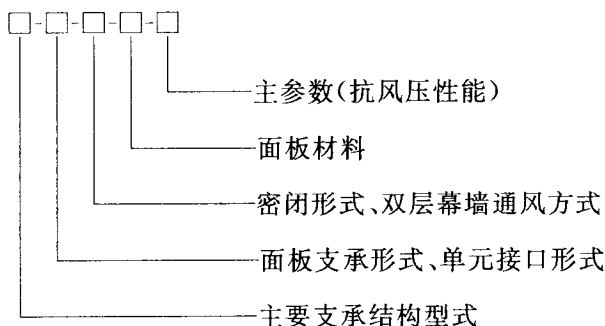
按通风方式分类及标记代号应符合表 10 的规定。

表 10 双层幕墙通风方式分类及标记代号

通风方式	外通风	内通风
代 号	WT	NT

4.2 标记方法

幕墙 GB/T 21086



4.3 标记示例

幕墙 GB/T 21086 GJ-YK-FB-BL-3.5 (构件式-隐框-封闭-玻璃,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 GJ-BS-FB-SC-3.5 (构件式-背栓-封闭-石材,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 GJ-YK-FB-DL-3.5 (构件式-隐框-封闭-单层铝板,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 GJ-DC-FB-CB-3.5 (构件式-短槽式-封闭-瓷板,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 DY-DJ-FB-ZB-3.5 (单元式-对接型-封闭-组合,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 DZ-SG-FB-BL-3.5 (点支式-索杆结构-封闭-玻璃,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 QB-LD-FB-BL-3.5 (全玻-落地-封闭-玻璃,抗风压性能 3.5 kPa)

幕墙 GB/T 21086 SM-MK-NT-BL-3.5 (双层-明框-内通风-玻璃,抗风压性能 3.5 kPa)

5 建筑幕墙通用要求

5.1 性能及分级

5.1.1 抗风压性能

5.1.1.1 幕墙的抗风压性能指标应根据幕墙所受的风荷载标准值 W_k 确定,其指标值不应低于 W_k ,且不应小于 1.0 kPa。 W_k 的计算应符合 GB 50009 的规定。

5.1.1.2 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表 11 的要求。

表 11 幕墙支承结构、面板相对挠度和绝对挠度要求

支承结构类型		相对挠度(L 跨度)	绝对挠度/mm
构件式玻璃幕墙 单元式幕墙	铝合金型材	L/180	20(30) ^a
	钢型材	L/250	20(30) ^a
	玻璃面板	短边距/60	—
石材幕墙 金属板幕墙 人造板材幕墙	铝合金型材	L/180	—
	钢型材	L/250	—
点支承玻璃幕墙	钢结构	L/250	—
	索杆结构	L/200	—
	玻璃面板	长边孔距/60	—
全玻璃幕墙	玻璃肋	L/200	—
	玻璃面板	跨距/60	—

^a 括号内数据适用于跨距超过 4 500 mm 的建筑幕墙产品。

5.1.1.3 开放式建筑幕墙的抗风压性能应符合设计要求。

5.1.1.4 抗风压性能分级指标 P_3 应符合本标准 5.1.1.1 的规定,并符合表 12 的要求。

表 12 建筑幕墙抗风压性能分级

分级代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分级指标值 P_3 /kPa	$1.0 \leq P_3$ <1.5	$1.5 \leq P_3$ <2.0	$2.0 \leq P_3$ <2.5	$2.5 \leq P_3$ <3.0	$3.0 \leq P_3$ <3.5	$3.5 \leq P_3$ <4.0	$4.0 \leq P_3$ <4.5	$4.5 \leq P_3$ <5.0	$P_3 \geq 5.0$
注 1: 9 级时需同时标注 P_3 的测试值。如:属 9 级(5.5 kPa)。									
注 2: 分级指标值 P_3 为正、负风压测试值绝对值的较小值。									

5.1.2 水密性能

5.1.2.1 幕墙水密性能指标应按如下方法确定:

- a) GB 50178 中,Ⅲ_A 和Ⅳ_A 地区,即热带风暴和台风多发地区按式(1)计算,且固定部分不宜小于 1 000 Pa,可开启部分与固定部分同级。

$$P = 1\,000\mu_z\mu_cw_0 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- P ——水密性能指标,单位:Pa;
- μ_z ——风压高度变化系数,应按 GB 50009 的有关规定采用;
- μ_c ——风力系数,可取 1.2;
- w_0 ——基本风压(kN/m²),应按 GB 50009 的有关规定采用;

- b) 其他地区可按 a) 条计算值的 75% 进行设计,且固定部分取值不宜低于 700 Pa,可开启部分与固定部分同级。

5.1.2.2 水密性能分级指标值应符合表 13 的要求。

表 13 建筑幕墙水密性能分级

分级代号		1	2	3	4	5
分级指标值 ΔP /Pa	固定部分	$500 \leq \Delta P$ <700	$700 \leq \Delta P$ <1 000	$1\,000 \leq \Delta P$ <1 500	$1\,500 \leq \Delta P$ <2 000	$\Delta P \geq 2\,000$
	可开启部分	$250 \leq \Delta P$ <350	$350 \leq \Delta P$ <500	$500 \leq \Delta P$ <700	$700 \leq \Delta P$ <1 000	$\Delta P \geq 1\,000$
注: 5 级时需同时标注固定部分和开启部分 ΔP 的测试值。						

5.1.2.3 有水密性要求的建筑幕墙在现场淋水试验中,不应发生水渗漏现象。

5.1.2.4 开放式建筑幕墙的水密性能可不作要求。

5.1.3 气密性能

5.1.3.1 气密性能指标应符合 GB 50176、GB 50189、JGJ 132—2001、JGJ 134、JGJ 26 的有关规定,并满足相关节能标准的要求。一般情况可按表 14 确定。

表 14 建筑幕墙气密性能设计指标一般规定

地区分类	建筑层数、高度	气密性能分级	气密性能指标小于	
			开启部分 q_L ($m^3/m \cdot h$)	幕墙整体 q_A ($m^3/m^2 \cdot h$)
夏热冬暖地区	10 层以下	2	2.5	2.0
	10 层及以上	3	1.5	1.2
其他地区	7 层以下	2	2.5	2.0
	7 层及以上	3	1.5	1.2

5.1.3.2 开启部分气密性能分级指标 q_L 应符合表 15 的要求。

表 15 建筑幕墙开启部分气密性能分级

分级代号	1	2	3	4
分级指标值 $q_L/[m^3/(m \cdot h)]$	$4.0 \geq q_L > 2.5$	$2.5 \geq q_L > 1.5$	$1.5 \geq q_L > 0.5$	$q_L \leq 0.5$

5.1.3.3 幕墙整体(含开启部分)气密性能分级指标 q_A 应符合表 16 的要求。

表 16 建筑幕墙整体气密性能分级

分级代号	1	2	3	4
分级指标值 $q_A/[m^3/(m^2 \cdot h)]$	$4.0 \geq q_A > 2.0$	$2.0 \geq q_A > 1.2$	$1.2 \geq q_A > 0.5$	$q_A \leq 0.5$

5.1.3.4 开放式建筑幕墙的气密性能不作要求。

5.1.4 热工性能

5.1.4.1 建筑幕墙传热系数应按 GB 50176 的规定确定,并满足 GB 50189、JGJ 132—2001、JGJ 134、JGJ 26 和 JGJ 75 的要求。玻璃(或其他透明材料)幕墙遮阳系数应满足 GB 50189 和 JGJ 75 的要求。

5.1.4.2 幕墙传热系数应按相关规范进行设计计算。

5.1.4.3 幕墙在设计环境条件下应无结露现象。

5.1.4.4 对热工性能有较高要求的建筑,可进行现场热工性能试验。

5.1.4.5 幕墙传热系数分级指标 K 应符合表 17 的要求。

表 17 建筑幕墙传热系数分级

分级代号	1	2	3	4	5	6	7	8
分级指标值 $K/[W/(m^2 \cdot k)]$	$K \geq 5.0$	$5.0 > K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.5$	$2.5 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.5$	$1.5 > K \geq 1.0$	$K < 1.0$
注: 8 级时需同时标注 K 的测试值。								

5.1.4.6 玻璃幕墙的遮阳系数应符合:

- 遮阳系数应按相关规范进行设计计算。
- 玻璃幕墙的遮阳系数分级指标 SC 应符合表 18 的要求。

表 18 玻璃幕墙遮阳系数分级

分级代号	1	2	3	4	5	6	7	8
分级指标值 SC	$0.9 \geq SC$ >0.8	$0.8 \geq SC$ >0.7	$0.7 \geq SC$ >0.6	$0.6 \geq SC$ >0.5	$0.5 \geq SC$ >0.4	$0.4 \geq SC$ >0.3	$0.3 \geq SC$ >0.2	$SC \leq 0.2$
注 1: 8 级时需同时标注 SC 的测试值。								
注 2: 玻璃幕墙遮阳系数 = 幕墙玻璃遮阳系数 × 外遮阳的遮阳系数 × $(1 - \frac{\text{非透光部分面积}}{\text{玻璃幕墙总面积}})$								

5.1.4.7 开放式建筑幕墙的热工性能应符合设计要求。

5.1.5 空气声隔声性能

5.1.5.1 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 GBJ 118 的规定。

5.1.5.2 空气声隔声性能分级指标 R_w 应符合表 19 的要求。

表 19 建筑幕墙空气声隔声性能分级

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 R_w /dB	$25 \leq R_w < 30$	$30 \leq R_w < 35$	$35 \leq R_w < 40$	$40 \leq R_w < 45$	$R_w \geq 45$
注: 5 级时需同时标注 R_w 测试值。					

5.1.5.3 开放式建筑幕墙的空气声隔声性能应符合设计要求。

5.1.6 平面内变形性能和抗震要求

5.1.6.1 抗震性能应满足 GB 50011 的要求。

5.1.6.2 平面内变形性能

- a) 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。主体结构楼层最大弹性层间位移角控制值可按表 20 的规定执行。

表 20 主体结构楼层最大弹性层间位移角

结构类型		建筑高度 H/m		
		$H \leq 150$	$150 < H \leq 250$	$H > 250$
钢筋混凝土结构	框架	1/550	—	—
	板柱-剪力墙	1/800	—	—
	框架-剪力墙、框架-核心筒	1/800	线性插值	—
	筒中筒	1/1 000	线性插值	1/500
	剪力墙	1/1 000	线性插值	—
	框支层	1/1 000	—	—
多、高层钢结构		1/300		
注 1: 表中弹性层间位移角 = Δ/h , Δ 为最大弹性层间位移量, h 为层高。				
注 2: 线性插值系指建筑高度在 150 m~250 m 间,层间位移角取 1/800(1/1 000)与 1/500 线性插值。				

- b) 平面内变形性能分级指标 γ 应符合表 21 的要求。

表 21 建筑幕墙平面内变形性能分级

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 γ	$\gamma < 1/300$	$1/300 \leq \gamma < 1/200$	$1/200 \leq \gamma < 1/150$	$1/150 \leq \gamma < 1/100$	$\gamma \geq 1/100$
注: 表中分级指标为建筑幕墙层间位移角。					

5.1.6.3 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,其试验样品在设计试验峰值加速度条件下不应发生破坏。幕墙具备下列条件之一时应进行振动台抗震性能试验或其他可行的验证试验:

- a) 面板为脆性材料,且单块面板面积或厚度超过现行标准或规范的限制;
- b) 面板为脆性材料,且与后部支承结构的连接体系为首次应用;
- c) 应用高度超过标准或规范规定的高度限制;
- d) 所在地区为9度以上(含9度)设防烈度。

5.1.7 耐撞击性能

5.1.7.1 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表22中2级。

5.1.7.2 撞击能量 E 和撞击物体的降落高度 H 分级指标和表示方法应符合表22的要求。

表22 建筑幕墙耐撞击性能分级

分级指标		1	2	3	4
室内侧	撞击能量 $E/(N \cdot m)$	700	900	>900	—
	降落高度 H/mm	1 500	2 000	$>2 000$	—
室外侧	撞击能量 $E/(N \cdot m)$	300	500	800	>800
	降落高度 H/mm	700	1 100	1 800	$>1 800$

注1:性能标注时应按:室内侧定级值/室外侧定级值。例如:2/3为室内2级,室外3级。
注2:当室内侧定级值为3级时标注撞击能量实际测试值,当室外侧定级值为4级时标注撞击能量实际测试值。
例如:1 200/1 900 室内 1 200 $N \cdot m$,室外 1 900 $N \cdot m$ 。

5.1.8 光学性能

5.1.8.1 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Ra80。

5.1.8.2 建筑幕墙采光性能分级指标透光折减系数 T_T 应符合表23的要求。

表23 建筑幕墙采光性能分级

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 T_T	$0.2 \leq T_T < 0.3$	$0.3 \leq T_T < 0.4$	$0.4 \leq T_T < 0.5$	$0.5 \leq T_T < 0.6$	$T_T \geq 0.6$

注:5级时需同时标注 T_T 的测试值。

5.1.8.3 玻璃幕墙的光学性能应满足GB/T 18091的规定。

5.1.9 承重力性能

- a) 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。
- b) 在自重标准值作用下,水平受力构件在单块面板两端跨距内的最大挠度不应超过该面板两端跨距的1/500,且不应超过3 mm。

5.2 一般功能要求

5.2.1 结构设计使用年限不宜低于25年。

5.2.2 建筑幕墙的防火、防雷功能应符合JGJ 102、JGJ 133的规定。

5.3 材料

5.3.1 幕墙所用材料执行标准参见本标准附录A,符合JGJ 102、JGJ 133和JGJ 113的规定,具有抗腐蚀能力,符合国家节约资源和环境保护要求。性能应满足设计要求。

5.3.2 金属材料

5.3.2.1 铝合金

- a) 铝合金型材和板材执行标准参见本标准附录A,应符合其中A.1所列标准的规定,型材精度

为高精度。表面处理层的厚度应满足表 24 的要求。

表 24 铝合金型材表面处理要求

表面处理方法		膜层级别 (涂层种类)	厚度 $t/\mu\text{m}$		检测方法
			平均膜厚	局部膜厚	
阳极氧化		AA15	$t \geq 15$	$t \geq 12$	测厚仪
电泳涂漆	阳极氧化膜	B	$t \geq 10$	$t \geq 8$	测厚仪
	漆膜	B	—	$t \geq 7$	测厚仪
	复合膜	B	—	$t \geq 16$	测厚仪
粉末喷涂		—	—	$40 \leq t \leq 120$	测厚仪
氟碳喷涂	二涂	—	$t \geq 30$	$t \geq 25$	测厚仪
	三涂	—	$t \geq 40$	$t \geq 35$	测厚仪

b) 铝合金隔热型材执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 GB 5237.6 的规定。

5.3.2.2 钢材

- a) 幕墙构件与支承结构所选用的结构钢执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.2 所列标准的规定。
- b) 不锈钢材宜采用奥氏体不锈钢,执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.2 所列标准的规定。
- c) 不锈钢复合钢管、板材执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 GB/T 8165 的规定。
- d) 钢材表面应具有抗腐蚀能力,并采取措施避免双金属的接触腐蚀。

5.3.3 密封材料

5.3.3.1 胶

- a) 玻璃幕墙用硅酮结构密封胶、硅酮接缝密封胶及金属、石材用密封胶必须在有效期内使用。
- b) 幕墙接缝密封胶执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.3 所列标准的规定,位移能力级别应符合设计位移量的要求,不宜小于 20 级。
- c) 干挂石材幕墙用环氧胶粘剂执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.3 的相关标准的规定。
- d) 所有与多孔性材料面板接触、粘结的密封胶、密封剂执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 JC/T 883 的规定,对面材的污染程度应符合设计的要求。
- e) 中空玻璃用丁基密封胶和中空玻璃弹性密封胶执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.3 所列标准的规定。
- f) 玻璃幕墙用硅酮结构密封胶的宽度、厚度尺寸应通过计算确定,结构胶厚度不宜小于 6 mm 且不宜大于 12 mm,其宽度不宜小于 7 mm 且不大于厚度的 2 倍。
- g) 硅酮结构密封胶、硅酮密封胶同相粘接的幕墙基材、饰面板、附件和其他材料应具有相容性,随批单元件切割粘结性达到合格要求。

5.3.3.2 橡胶密封条

幕墙用橡胶材料宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶,执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 HG/T 3099 和 GB/T 5574 的规定。幕墙可开启部分用的密封胶条可参照附录 A 中 JG/T 187。

5.3.4 五金配件

幕墙专用五金配件应符合相关标准的要求,主要五金配件的使用寿命应满足设计要求。

5.3.5 转接件与连接件

5.3.5.1 紧固件

紧固件规格和尺寸应根据设计计算确定,应有足够的承载力和可靠性。

5.3.5.2 转接件

- a) 幕墙采用的转接件及其材料应满足设计要求,应具有足够的承载力和可靠性。
b) 宜具有三维位置可调能力。

5.3.5.3 金属挂装件

- a) 石材连接用挂件执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 JC 830.2 的规定。
b) 背栓、蝶形背卡应符合相关标准的要求,材料型号、尺寸、机械性能应满足设计要求。背栓材料的耐火性、耐腐蚀性、耐久性应不低于后部支承结构所用材料的相应标准,应采用不低于 316 的不锈钢制作。

5.4 技术要求

采光顶与金属屋面技术要求可参照本标准附录 B 执行。

6 构件式玻璃幕墙专项要求

6.1 性能

应符合本标准 5.1 和 5.2 的要求,并满足设计要求。

6.2 材料

6.2.1 玻璃面板

- a) 幕墙玻璃宜采用安全玻璃,执行标准参见本标准附录 A,应符合其中 A.4 中所列标准的规定。
b) 幕墙玻璃的公称厚度应经过强度和刚度验算后确定,单片玻璃、中空玻璃的任一片玻璃厚度不宜小于 6 mm。夹层玻璃的单片玻璃厚度不宜小于 5 mm,夹层玻璃、中空玻璃的两片玻璃厚度差不应大于 3 mm。
c) 幕墙玻璃边缘应进行磨边和倒角处理。
d) 幕墙玻璃的反射比不应大于 0.3。
e) 幕墙用中空玻璃的间隔铝框可采用连续折弯型或插角型。中空玻璃气体层厚度不应小于 9 mm,宜采用双道密封,其中明框玻璃幕墙的中空玻璃可采用丁基密封胶和聚硫密封胶,隐框和半隐框玻璃幕墙的中空玻璃应采用丁基密封胶和硅酮结构密封胶。
f) 幕墙用钢化玻璃宜经过热浸处理。

6.2.2 金属材料、密封材料、五金配件、转接件和连接件

应符合本标准 5.3 的要求。

6.3 组件制作工艺质量要求

6.3.1 幕墙框架竖向构件和横向构件的尺寸允许偏差应符合表 25 的要求。

表 25 幕墙框架竖向构件和横向构件的尺寸允许偏差

单位为毫米

构 件	材 料	允许偏差	检测方法
主要竖向构件长度	铝型材	±1.0	钢卷尺
	钢型材	±2.0	钢卷尺
主要横向构件长度	铝型材	±0.5	钢卷尺
	钢型材	±1.0	钢卷尺
端头斜度	—	±15'	量角器

6.3.2 幕墙玻璃加工尺寸及形状允许偏差

6.3.2.1 玻璃面板边长尺寸允许偏差、对角线允许偏差应分别符合表 26、表 27 的要求。

表 26 玻璃面板边长尺寸允许偏差

单位为毫米

玻璃厚度	允许偏差		检测方法
	边长≤2 000	边长>2 000	
5~12	±1.5	±2.0	钢卷尺

表 27 玻璃面板对角线允许偏差

单位为毫米

厚度	允许偏差		检测方法
	长边边长 $\leq 2\ 000$	长边边长 $> 2\ 000$	
5~12	≤ 2.0	≤ 3.0	钢卷尺

6.3.2.2 钢化玻璃与半钢化玻璃板的弯曲度要求应符合表 28 的要求。

表 28 钢化玻璃与半钢化玻璃面板弯曲度

弯曲变形种类	弯曲度最大值		检测方法
	水平法	垂直法	
弓形变形/(mm/mm)	0.3%	0.5%	钢直尺
波形变形/(mm/300 mm)	0.2%	0.3%	钢直尺

6.3.2.3 夹层玻璃板的边长尺寸允许偏差及对角线允许偏差应分别符合表 29、表 30 的要求。干法夹层玻璃的厚度允许偏差不能超过原片允许偏差和中间层允许偏差(中间层总厚度小于 2 mm 时其允许偏差不予考虑,中间层总厚度大于 2 mm 时其允许偏差为 ± 0.2)之和。弯曲度不应超过 0.3%。

表 29 夹层玻璃板边长允许偏差

单位为毫米

允许偏差		检测方法
边长 $\leq 2\ 000$	边长 $> 2\ 000$	
± 2.0	± 2.5	钢卷尺

表 30 夹层玻璃对角线允许偏差

单位为毫米

允许偏差		检测方法
长边长度 $\leq 2\ 000$	长边长度 $> 2\ 000$	
≤ 2.5	≤ 3.5	钢卷尺

6.3.2.4 中空玻璃板的边长、厚度尺寸允许偏差及对角线允许偏差应分别符合表 31、表 32 和表 33 的要求。

表 31 中空玻璃板边长尺寸允许偏差

单位为毫米

允许偏差			检测方法
边长 $< 1\ 000$	$1\ 000 \leq$ 边长 $< 2\ 000$	边长 $> 2\ 000$	
± 2.0	$+2.0$ -3.0	± 3.0	钢卷尺

表 32 中空玻璃面板厚度尺寸允许偏差

单位为毫米

公称厚度(T)	允许偏差	检测方法
$T < 22$	± 1.5	卡尺
$T \geq 22$	± 2.0	卡尺

表 33 中空玻璃面板对角线允许偏差

单位为毫米

允许偏差		检测方法
边长 $\leq 2\ 000$	边长 $> 2\ 000$	
≤ 2.5	≤ 3.5	钢卷尺

6.3.2.5 单向热弯玻璃的尺寸和形状允许偏差应符合表 34、表 35、表 36、表 37、表 38 的要求。

表 34 热弯玻璃面板高度允许偏差

单位为毫米

允许偏差		检测方法
高度 $\leq 2\ 000$	高度 $> 2\ 000$	
± 3.0	± 5.0	平放状态, 钢卷尺

表 35 热弯玻璃面板弧长允许偏差

单位为毫米

允许偏差		检测方法
弧长 $\leq 1\ 500$	弧长 $> 1\ 500$	
± 3.0	± 5.0	钢卷尺

表 36 热弯玻璃面板弧长吻合度

单位为毫米

吻合度		检测方法
弧长 $\leq 2\ 400$	弧长 $> 2\ 400$	
$+3.0$	± 5.0	钢卷尺

表 37 热弯玻璃弧面弯曲偏差

单位为毫米

允许偏差			检测方法
弧长 $\leq 1\ 200$	$1\ 200 < \text{弧长} \leq 2\ 400$	弧长 $> 2\ 400$	
2.0	3.0	5.0	钢卷尺

表 38 热弯玻璃弧面扭曲偏差

单位为毫米

高度(H)	弧 长		检测方法
	弧长 $\leq 2\ 400$	弧长 $> 2\ 400$	
$H \leq 1\ 800$	3.0	5.0	钢卷尺
$1\ 800 < H \leq 2\ 400$	5.0	5.0	钢卷尺
$H > 2\ 400$	5.0	6.0	钢卷尺

6.3.3 明框玻璃幕墙装配质量要求

6.3.3.1 玻璃面板与型材槽口的配合尺寸应符合表 39 及表 40 的要求。最小配合尺寸见图 1 和图 2。尺寸 c 应经过计算确定, 满足玻璃面板温度变化和幕墙平面内变形的要求。

表 39 单层玻璃、夹层玻璃与槽口的配合尺寸

单位为毫米

厚度	a	b	c	检测方法
6	≥ 3.5	≥ 15	≥ 5	卡尺
8~10	≥ 4.5	≥ 16	≥ 5	卡尺
12 以上	≥ 5.5	≥ 18	≥ 5	卡尺

注: 夹层玻璃以总厚度计算。

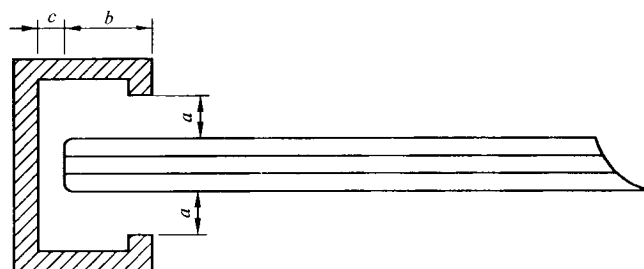


图 1 玻璃与槽口的配合尺寸