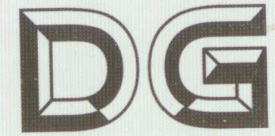


上海市工程建设规范

上海市工程建设规范



DG/TJ 08-2242-2017
J 13946-2017

民用建筑外窗应用技术规程

民用建筑外窗应用技术规程

Technical specification for application of civil architectural external windows

2017-07-26 发布

2017-12-01 实施

ISBN 978-7-5608-7443-2



定价：20.00 元

同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

3 基本规定

3.0.1 建筑外窗的立面分格、形式等,应与建筑的整体造型相适应,与室内使用功能、室内空间相适应,应满足日常维护的方便性需要。

3.0.2 建筑外窗应选用成品窗。成品窗应有设计选型、加工、安装、使用维护等完整的技术资料。

3.0.3 铝合金平开窗主型材应采用 65 及以上系列铝型材。铝合金推拉窗主型材应采用 80 及以上系列铝型材。

3.0.4 铝合金外窗应采用聚酰胺隔热条或聚氨酯隔热胶,穿条式隔热铝合金型材的隔热条截面高度应不小于 24mm。

3.0.5 塑料平开窗应采用 65 及以上系列的主型材,主型材应采用四腔及以上腔体设计。塑料推拉窗应采用 85 及以上系列主型材。

3.0.6 铝木复合窗中的 a 型,以铝合金型材为主要受力杆件的平开窗,其铝合金型材部分应采用 65 及以上系列铝型材。

3.0.7 外窗应采用中空玻璃及其制品,宜采用多层玻璃,其中单片玻璃的厚度不应小于 5mm。

3.0.8 七层及七层以上民用建筑不宜采用外平开窗。当确需采用外平开窗时,承重五金应牢固固定,且应采取有效的防儿童坠落及防开启扇坠落的措施,并通过试验验证及技术论证。

3.0.9 超高层建筑严禁使用外平开窗。

3.0.10 外平开窗的开启扇应符合表 3.0.10 的规定。

表 3.0.10 外平开窗开启扇规定

开启方式	开启扇重量(kg)	扇宽(mm)	扇高(mm)
外平开窗	≤50	≤650	≤1200

3.0.11 外开上悬窗开启扇重量不应超过 50kg。

3.0.12 内平开窗的尺寸设计应满足五金件设计选用的宽高比要求,结合承载力要求确定开启扇面积,并符合表 3.0.12 的规定。

表 3.0.12 内平开窗开启扇规定

开启方式	开启扇重量(kg)	扇宽(mm)	扇宽高比
内平开窗、 内平开下悬窗	≤130	≤1300	≤0.77
	>130	≤1550	≤0.79

3.0.13 组合窗及转角窗的拼樘型材应经过计算或实验验证。拼樘型材两端应与洞口进行牢固连接。

3.0.14 逃生窗所用玻璃应易于破碎,并应设置可在室外易于识别的明显标志,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。



4 外 窗

4.1 材 料

I 型 材

4.1.1 外窗所用隔热铝合金型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第6部分:隔热型材》GB 5237.6、《铝合金门窗》GB/T 8478 和现行行业标准《建筑用隔热铝合金型材》JG 175 的规定。

4.1.2 用于铝合金型材的铝基材的截面尺寸允许偏差应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第1部分:基材》GB 5237.1 规定的高精级或超高精级要求。外窗用铝合金主型材截面主要受力部位基材公称壁厚不应小于 1.8mm。

4.1.3 隔热铝合金型材在室内外温差 20℃ 的作用下导致的弯曲变形绝对值不应大于 2.5mm。

4.1.4 铝合金型材表面处理层厚度应符合表 4.1.4 的规定,并符合相关标准要求。

表 4.1.4 铝合金型材表面处理层厚度要求

品种	阳极氧化 阳极氧化 加电解着色 阳极氧化加 有机着色	电泳涂漆		粉末喷涂	氟碳漆喷涂
表面处理 层厚度	膜厚级别	膜厚级别		装饰面上涂层 最小局部厚度 (μm)	装饰面平均 膜厚(μm)
	AA15	B (有光或哑 光透明漆)	S (有光或哑 光有色漆)	≥ 50	≥ 30 (二涂) ≥ 40 (三涂)

4.1.5 穿条式隔热铝合金型材的隔热条应符合现行国家标准《铝合金建筑型材用辅助材料 第1部分:聚酰胺隔热条》GB/T 23615.1 和现行行业标准《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》JG/T 174 的规定。

4.1.6 隔热条可视面在长度方向上宜标明品牌、规格等相关信息。

4.1.7 浇注式隔热铝合金型材的隔热胶应符合现行国家标准《铝合金建筑型材用隔热材料 第2部分:聚氨酯隔热胶》GB/T 23615.2 的规定。

4.1.8 外窗所用塑料型材应符合现行国家标准《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814、《建筑用塑料窗》GB/T 28887 和现行行业标准《建筑外窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T 263 的规定。

4.1.9 塑料型材增强型钢应符合现行行业标准《聚氯乙烯(PVC)门窗增强型钢》JG/T 131 的规定。型钢规格应根据窗的抗风压强度计算结果确定。窗用增强型钢最小壁厚不应小于 1.5mm,增强型钢横截面宜为封闭形状。增强型钢表面应采用热浸镀锌处理。

4.1.10 塑料型材主型材断面应具有独立的保温(隔声)腔室、增强型钢腔室及排水腔室。窗用主型材可视面最小实测壁厚不应小于 2.5mm,非可视面最小实测壁厚不应小于 2.0mm。

4.1.11 外窗用木型材应符合现行国家标准《木门窗》GB/T 29498 的规定。

4.1.12 外窗用木型材必须经过热定型处理,含水率应有效控制。

4.1.13 外窗用木型材集成材应使用优等品,可视面拼条长度除端头外应大于 250mm,厚度方向相邻层的拼接缝应错开,指接缝隙处无明显缺陷。

4.1.14 木窗、铝木复合窗用木材的甲醛释放量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 中限量标志 E1 的规定。

4.1.15 外窗用铝木复合型材应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第1部分:铝木复合门窗》GB/T 29734.1的规定。

4.1.16 铝木复合型材中的铝合金型材应满足本节第4.1.1~4.1.7条的规定,木型材应满足本节第4.1.11~4.1.14条的规定。铝、木型材的复合连接应有通风透气伸缩缝。

4.1.17 外窗用铝塑复合型材应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第2部分:铝塑复合门窗》GB/T 29734.2的规定。

4.1.18 外窗用复合型材的复合连接应牢固。型材应具有良好的物理机械性能。

II 玻璃

4.1.19 外窗玻璃的设计及应用,应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113的规定。

4.1.20 玻璃应进行机械磨边处理,磨轮的目数不应小于180目,宜采用精磨边。

4.1.21 采用夹层玻璃时,夹层玻璃内外片的单片玻璃厚度相差不宜大于3mm。夹层玻璃宜采用干法加工合成,其夹片宜采用聚乙烯醇缩丁醛(PVB)胶片或离子性中间层胶片;外露的PVB夹层玻璃边缘应进行封边处理。

4.1.22 中空玻璃除应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944的规定外,尚应符合以下规定:

1 单中空玻璃的气体层厚度不应小于12mm,多层中空玻璃及其制品的气体层厚度不应小于9mm,玻璃的厚度差不宜大于3mm;内置遮阳中空玻璃制品气体层厚度不应小于19mm。

2 中空玻璃可采用金属间隔条或暖边间隔条,不得使用热熔型间隔胶条。中空玻璃间隔条转角处宜采用连续折弯。

3 中空玻璃密封应采用双道密封,第一道密封应采用热熔型丁基密封胶,第二道密封应采用聚硫类或硅酮类中空玻璃密封胶。当玻璃的密封材料有结构传力要求时应采用硅酮结构密封胶。

4 中空玻璃所用干燥剂应符合现行行业标准《中空玻璃用干燥剂》JC/T 2072的规定,所用丁基胶应符合现行行业标准《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T 914,所用硅酮胶应符合现行国家标准《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T 29755的规定。

5 中空玻璃间隔条中应使用3A分子筛,不应使用氯化钙、氧化钙类干燥剂。

III 五金及配件

4.1.23 外窗用五金件应满足外窗安全性、适用性和耐久性要求,应符合相关标准的规定。

4.1.24 除采用不锈钢材料外,制作五金件的各种金属材料根据使用要求应选用热浸镀锌、电镀锌、电镀铬、阳极氧化、防腐涂料等有效防腐处理。

4.1.25 用于安装玻璃的密封材料应选用橡胶密封条或硅酮密封胶。胶条应采用三元乙丙橡胶、硅橡胶等橡胶类制品,其性能应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498的规定。

4.1.26 外窗用密封胶应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776和现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T 483、《建筑窗用弹性密封胶》JC/T 485等的规定,密封胶应在产品保质期内使用,并应在施工前进行粘接性试验,且回弹恢复(D_r)不应小于5级,材料热老化后回弹恢复(D_a)不应小于4级。

4.1.27 外窗用密封毛条应采用夹胶硅化毛条,并符合现行行业标准《建筑门窗密封毛条》JC/T 635中优等品的规定。

4.1.28 嵌缝填充应采用中性硅酮建筑密封胶,其性能应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683的规定。

4.1.29 安装用聚氨酯泡沫填缝剂应符合现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936的规定。

4.1.30 耐火型窗用密封胶应符合现行国家标准《防火封堵材

料》GB 23864 规定的耐火完整性不小于 1h 的防火密封胶。

4.1.31 配套用紧固件应符合现行国家标准《紧固件螺栓和螺钉通孔》GB/T 5277、《紧固件机械性能》GB/T 3098 的规定。

4.1.32 外窗用玻璃垫块应采用模压成型或挤出成型的硬橡胶或塑料,邵氏硬度宜为 80~90 的 A 类橡胶或 PVC,不得采用硫化再生橡胶或其他吸水性材料。

4.1.33 铝合金型材与木型材的连接卡件宜采用聚酰胺 66 或 ABS 等具有足够强度和耐久性能的材料。

4.1.34 铝合金型材与木型材的连接卡件的固定螺钉直径不应小于 3.5mm,连接卡件距复合型材端头内角不应大于 150mm,连接卡件间距不应大于 200mm。

4.1.35 窗型材空腔的填充材料,宜采用聚乙烯泡沫条或低发泡的聚氨酯发泡剂。

4.2 附 框

建议外窗有防水构造。

4.2.1 附框应满足外窗功能要求和耐久性要求,应符合相关标准的规定。

4.2.2 附框材料应有足够的强度,应与其基材等物理性能相匹配,不应在自然温度、湿度等环境发生变化时与基材产生较大的相对形变。

4.2.3 附框与建筑主体结构及窗框之间应可靠连接并有效密封,并满足保温、抗结露、防水等方面的要求。

4.2.4 钢附框的钢材壁厚不应小于 2.0mm,内外表面应采用热浸镀锌防腐处理,镀层平均厚度不小于 $45\mu\text{m}$,局部厚度不小于 $35\mu\text{m}$ 。

4.2.5 附框组角应牢固,金属附框焊缝应连续,并采取有效的防腐措施。

4.2.6 附框的加工、组装应在工厂内完成。宜标记宽、高尺寸,截面尺寸等。

— 10 —

设置在等温线内侧。

相当于幕墙附件。

以下指标为底线。

4.2.7 附框生产企业应提供详细的附框安装作业指导书。

4.3 外窗性能要求

4.3.1 铝合金外窗应满足现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 的相关要求,塑料外窗应满足现行国家标准《建筑用塑料窗》GB/T 28887 的相关要求;木外窗应符合现行国家标准《木门窗》GB/T 29498 的相关要求;铝木复合外窗应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第 1 部分:铝木复合门窗》GB/T 29734.1 的相关要求;铝塑复合外窗应满足现行国家标准《建筑用节能门窗 第 2 部分:铝塑复合门窗》GB/T 29734.2 的相关要求。

4.3.2 外窗的气密、水密、抗风压性能指标值,不应低于现行国家标准《建筑幕墙门窗通用技术条件》GB/T 31433 中气密 6 级、水密 3 级、抗风压 3 级的要求。

4.3.3 外窗的节能性能应满足现行上海市工程建设规范《公共建筑节能设计标准》DGJ 08-107 及《居住建筑节能设计标准》DGJ 08-205 的要求。保温性能指标值 K 应小于等于 $2.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

4.3.4 外窗空气声隔声性能设计指标,应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定,并根据建筑物各种用房的允许噪声级标准和室外噪声环境及外围护墙体的隔声性能共同确定。计权隔声量和交通噪声频谱修正量之和应满足 $R_w + C_{tr} \geq 30\text{dB}$ 。

4.3.5 外窗的反复启闭耐久性,不应少于 1 万次。

4.3.6 外窗启闭力,应符合相关产品标准的要求,且平开窗应在不超过 80N、推拉窗应在不超过 100N 的启闭力作用下,灵活开启和关闭。

4.3.7 耐火型窗的耐火完整性不应低于 0.5h。

— 11 —

一. 同纬度欧洲发达国家.

二. 质保20年.

三. 厚度极有可能会2.0mm

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 外窗的设计,应根据建筑所处地理位置、周边环境、建筑自身特点、使用要求、经济技术条件等确定,并应符合相关规范的规定。

5.1.2 建筑设计应明确外窗的抗风压性能、水密性能、气密性能、保温性能、隔声性能等指标。

5.2 构造设计

5.2.1 外窗的构造设计应满足安全、实用和美观的基本原则,并应便于制作、安装、维护和更换。

5.2.2 设计外窗时宜采用300mm为基本模数的洞口系列,并符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824、《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591的相关要求。在砌体建筑中,外窗洞口尺寸宜与砌块组合的尺寸相协调。

5.2.3 外窗宜采用玻璃在室内侧安装的设计。

5.2.4 隔声要求 $R_w + C_w \geq 35\text{dB}$ 的外窗宜采用多层中空玻璃或夹层中空玻璃的设计,且宜采用不同厚度玻璃进行合片。

5.2.5 附框应与主体结构设计相适应,满足力学、热工、耐久性等的要求。

5.2.6 附框与结构之间应可靠连接,宜采用防水砂浆进行填隙,并进行有效的保温及防水处理。

5.2.7 附框与窗框连接时,应采用机械连接方式,并保证其安全

可靠。

5.2.8 除装配式建筑外,附框的最大宽度、高度宜较预留洞口的宽度、高度分别小30mm。

5.2.9 窗下框不宜开设贯通型安装孔。

5.2.10 建筑的东、西、南朝向宜采用建筑一体化遮阳窗,且应满足现行行业标准《建筑一体化遮阳窗》JG/T 500的要求。外遮阳一体化窗的遮阳部件连接构造应安全可靠,方便更换和维修。

5.2.11 有防盗要求的外窗应采用夹层玻璃和有防盗功能的窗锁具。

5.2.12 临空窗、落地窗应采用防止从室外拆卸的设计,并设置限位装置。

5.2.13 外窗玻璃镶嵌构造尺寸、玻璃垫块的种类、数量及安装位置应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113的规定。玻璃垫块长度不宜小于50mm,厚度不宜小于5mm,垫块不得阻塞排水通道。

5.2.14 外窗防水应采用等压原理进行设计,并符合以下规定:

1 应设置排水孔和等压孔。排水孔的位置、尺寸大小、数量等应满足排水的要求。

2 玻璃的镶嵌,宜使用干法密封。

3 胶条在转角连接处宜使用定型胶条。

4 塑料窗框、扇的排水通道,不得与放置加强型钢的腔体连通。

5.2.15 室内外装饰装修面不应妨碍外窗的正常开启,不应堵塞外窗排水孔。

5.2.16 五金、密封胶条等应便于更换。

5.3 结构设计

5.3.1 外窗应计算风荷载、重力荷载及温度作用效应。

5.3.2 风荷载标准值及外窗的抗风压性能分级指标值 P_3 应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 计算。

5.3.3 外窗框、扇、拼樘型材等主要受力杆件所用型材壁厚应经设计计算或试验确定。隔热型材的等效惯性矩计算方法见附录 B。

5.3.4 拼樘型材截面主要受力部位基材最小实测壁厚应根据计算确定。且铝合金拼樘型材最小实测壁厚不应小于 2.5mm, 塑料拼樘型材用增强型钢最小实测壁厚不应小于 2.0mm。

5.3.5 拼樘型材上下的连接应牢固, 连接部位的抗剪强度应满足设计要求。

5.3.6 外窗主要受力杆件在风荷载标准值作用下, 其挠度应符合下列规定:

1 绝对最大挠度值不大于 20mm。

2 外窗镶嵌夹层玻璃时:

$$u \leq l/100 \quad (5.3.6-1)$$

3 外窗镶嵌中空玻璃时:

$$u \leq l/150 \quad (5.3.6-2)$$

式中: u ——在荷载标准值作用下杆件弯曲挠度值(mm);

l ——杆件的跨度(mm)。

4 在自重标准值作用下, 中横挺型材挠度不应超过杆件跨度的 1/500, 且不应超过 3mm, 并满足玻璃的正常镶嵌和使用要求。

5.3.7 受力杆件截面抗弯承载力应符合下式规定:

$$\frac{M_x}{\gamma W_x} + \frac{M_y}{\gamma M_y} \leq f \quad (5.3.7)$$

式中: M_x ——杆件绕 x 轴(外窗平面内方向)的弯矩设计值($N \cdot mm$);

M_y ——杆件绕 y 轴(垂直于外窗平面方向)的弯矩设计值($N \cdot mm$);

W_x ——杆件截面绕 x 轴(外窗平面内方向)的弹性截面模量(mm^3);

W_y ——杆件截面绕 y 轴(垂直于外窗平面方向)的弹性截面模量(mm^3);

γ ——塑性发展系数, 可取 1.00;

f ——型材抗弯强度设计值(N/mm^2)。

5.3.8 外窗五金的选用, 应满足气密性、水密性、抗风压等性能的要求, 并应符合五金产品的相关技术标准; 当没有相关技术标准时, 应通过计算、实验的方法确定。锁点数量的计算方法及五金的选用, 可参照本规程附录 A, 且锁点数量不应少于 2 个。

5.3.9 外窗五金件和连接件的承载力计算应符合下列公式规定:

$$\sigma \leq f/k \quad (5.3.9-1)$$

$$S \leq R/k \quad (5.3.9-2)$$

式中: σ ——五金件和连接件截面在荷载作用下产生的最大应力设计值(N/mm^2);

f ——五金件和连接件材料强度设计值(N/mm^2);

S ——五金件和连接件荷载设计值(N);

R ——五金件和连接件承载力设计值(N);

k ——安全系数。

5.3.10 外窗玻璃设计计算可按现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 规定的计算方法执行。

5.3.11 启闭频繁或设计使用年限要求高的外窗, 可根据实际需要, 提高反复启闭的设计要求。

5.4 安全规定

5.4.1 承重五金件应以额定承载参数为依据, 经荷载计算后正确选用, 应与型材进行牢固连接。

5.4.2 锁闭状态下, 窗锁点应处在锁块的有效锁闭位置, 并且锁点中心应至少超过锁块斜坡 3mm, 宜到达锁块的中心位置。锁点高度方向与锁块的搭接量, 应不少于 2.5mm。

5.4.3 开启扇应附加安全限位装置,最大开启距离不宜大于 100mm。

5.4.4 内平开下悬窗应有可靠的防误操作装置。

5.4.5 推拉外窗应配置防盗块和防撞装置。

5.4.6 建筑物中下列部位的窗应使用安全玻璃:

1 七层及七层以上的建筑物外开窗。

2 面积大于 1.5m^2 的窗玻璃。

3 距离可踏面高度 900mm 以下的外窗玻璃。

4 人员流动性大的公共场所,易于受到人员和物体碰撞的外窗。

5 玻璃面与垂直面夹角大于 15° 的玻璃。

5.4.7 铝合金窗的防雷设计规定如下:

1 应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

2 铝合金窗的框应与主体结构的防雷装置可靠连接,连接导体宜采用直径不小于 8mm 的圆钢或截面积不小于 48mm^2 、厚度不小于 4mm 的扁钢。

3 窗框与防雷连接件连接处,应去除型材表面的非导电防护层,并与防雷连接件连接。

4 防雷连接导体宜分别与窗框防雷连接件和建筑主体结构防雷装置焊接连接,焊接长度不小于 100mm,焊接处进行防腐处理。

5.4.8 玻璃构造设计时宜采取下列减少热炸裂、自爆的措施:

1 防止或减少玻璃局部升温。

2 对玻璃边部进行倒角、磨边、倒棱等加工处理,且应避免造成边角部的缺陷。

3 玻璃下部应采用长度不小于 50mm,厚度不小于 5mm 的衬垫材料,数量不少于 2 个,玻璃四周应选用三元乙丙橡胶条或耐候硅酮密封胶等密封材料。

4 选用超白钢化玻璃或经过均质处理的钢化玻璃。

6 施工与安装

6.1 一般规定

6.1.1 外窗加工制作应依据设计图纸及其他相关技术文件进行。

6.1.2 加工外窗构件的设备、专用模具和器具应满足产品加工精度要求,量具应定期进行计量检定和校准。

6.1.3 成品窗的框、扇、五金及配件等应在工厂组装完成。拼装孔、排水孔等应在工厂内加工完成。带形窗、条窗等特殊窗型需现场拼装的应有可靠的连接方式。

6.1.4 外窗出厂安装前应对其外观、装配尺寸偏差、装配质量进行全数检验,并进行全面清理,采取保护措施。

6.1.5 外窗的安装施工宜在室内侧或洞口内侧进行。

6.1.6 轻质砌体墙洞口,严禁使用射钉固定附框。

6.2 施工准备

6.2.1 施工前应复核外窗安装洞口尺寸,洞口宽、高尺寸允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$,对角线允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ 。

6.2.2 外窗及所有材料进场时应按设计要求对其类型、品种、系列、规格、数量、开启方向、外观和尺寸等进行验收,材料应完好,技术资料齐全。不符合要求的不得使用。

6.2.3 外窗安装所需主要机具和工具、辅助材料和安全设施,应齐全可靠。

6.3 安装要求

6.3.1 现场安装的附框应满足下列要求:

1 附框安装时,应对其水平度、垂直度、进出位等方面进行控制,附框与结构之间填隙应密实。

2 附框安装完成后,高、宽、对角线尺寸偏差应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 附框尺寸允许偏差(mm)

项目	允许偏差值	检测方法
高、宽偏差	±2mm	钢卷尺
对角线尺寸偏差	±3mm	钢卷尺

3 附框与洞口墙体应设置可靠的机械连接点,每边端部连接点距附框角部不应大于 100mm,两相邻中间连接点间隔不大于 500mm。

6.3.2 现场调节外窗五金件时,应按相应的安装技术资料操作。

6.3.3 外窗安装完成后应对五金进行检查和调试,项目如下:

- 1 承重五金、锁座等安装是否牢固。
- 2 开启扇应启闭灵活、无卡滞、无异响。
- 3 开启限位装置安装正确。
- 4 开启角度、方向和最大开启距离符合设计要求。
- 5 锁点与锁块应有效搭接。

6.3.4 施工过程中,应采取有效措施,避免杂物进入五金件内部,影响其性能。

6.3.5 施工过程中,严禁在外窗上安装脚手架、悬挂重物,严禁蹬踩外框;作为施工通道的位置应采取有效保护措施,不应擦碰外窗,防止变形损坏。

6.3.6 外窗安装完成后,应对安装质量进行检查。其尺寸偏差

应符合相关标准要求。

6.4 清理和成品保护

6.4.1 外窗安装完成后,不得作为物料运输及人员进出的通道,且严禁在外窗上搭压、坠挂重物。

6.4.2 外窗的所有外露型材应进行贴膜保护,宜采用可降解的塑料薄膜。外窗执手安装完毕后应使用泡沫薄膜缠绕覆盖保护。施工过程中,应及时对外窗进行清洁和保护。

6.4.3 外窗工程竣工验收前,应去除所有成品保护,全面清洁。检查排水孔是否堵塞,检查开启部位是否有杂物。不得使用有腐蚀性的清洗剂,不得使用尖锐工具刮刮型材、玻璃等表面。

6.5 施工安全

6.5.1 进入施工现场的产品、辅料等应堆放整齐、平稳,并采取防火等安全措施。

6.5.2 在高层外窗与上部结构施工交叉作业时,结构施工层下方应架设防护网,在离地面 3m 高处,应搭设挑出 6m 的水平安全网。

6.5.3 高空作业必须遵守现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。在洞口或有坠落危险处施工时,应佩戴安全带。

6.5.4 安装外窗玻璃或擦拭玻璃时,严禁使窗框、窗扇和滑撑受力,操作时应系好安全带,严禁把安全带系在外窗框或扇上。

6.5.5 劳动保护、防火、防毒等施工安全技术应按相关规范执行。

6.5.6 施工人员进入现场作业及施工机具的使用应按相关规范执行。

6.5.7 玻璃搬运与安装应符合下列规定:

1 搬运与安装前应确认玻璃无裂纹或暗裂。

2 搬运与安装时应戴手套,穿长袖衫,且玻璃应保持竖向,以防玻璃锐边割手或玻璃断裂伤人;高处安装玻璃时应稳妥安放,其垂直下方不得有人。

3 风力五级以上或楼内风力较大部位,不应进行玻璃搬运与安装。

4 采用吸盘搬运和安装玻璃时,应仔细检查,确认吸盘安全可靠,吸附牢固后方可使用。

7 检测

7.1 一般规定

7.1.1 外窗的性能检测结果应满足设计要求。

7.1.2 外窗工程检测样品应在监理(建设)单位见证人见证下抽取有代表性的样品,送有资质的检测机构进行检测。

7.2 工程检测

7.2.1 外窗应进行气密、水密、抗风压、保温性能检测。当有需求时应进行隔声性能检测,遮阳一体化窗应进行遮阳性能检测。

7.2.2 外窗的气密、水密、抗风压性能应按现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 进行检测。

7.2.3 外窗的保温性能应按现行国家标准《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484 进行检测。

7.2.4 外窗的隔声性能应按现行国家标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485 进行检测。

7.2.5 外窗的现场气密、水密、抗风压性能应按现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211 进行检测。

7.3 其他检测

7.3.1 外窗的反复启闭耐久性能应按现行国家标准《门窗反复

启闭耐久性试验方法》GB/T 29739 进行检测。

7.3.2 外窗的启闭力、耐垂直荷载性能、开启限位、撑挡试验等应按现行国家标准《建筑门窗力学性能检测方法》GB/T 9158 进行检测。

7.3.3 外窗隔声性能应按现行国家标准《声学建筑和建筑构件隔声测量 第 5 部分:外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5 进行现场检测。

7.3.4 外窗的遮阳性能应按现行国家标准《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、现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 进行检测和计算。

7.3.5 外窗防人员坠落性能检测方法见本规程附录 C。

7.3.6 开启扇动态风压作用下防坠落性能试验方法见本规程附录 D。开启扇防坠落装置试验方法见本规程附录 E。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.1 外窗工程应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 及现行上海市工程建设规范《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113 的有关规定。

8.1.2 外窗节能工程应优先选用具有国家建筑节能性能标识的产品。当外窗采用隔热型材时,隔热型材生产企业应提供型材所使用的隔热材料的物理力学性能检测报告。当不能提供时,应按照产品标准对隔热型材进行至少一次横向抗拉强度和抗剪强度值的抽样检验。

8.1.3 建筑外窗进场后,应进行检查验收,检查项目包括外观、类型、品种、系列、规格尺寸、开启方式,型材、玻璃、配件,以及质量证明文件(包括各类检测报告)等。

8.1.4 建筑外窗工程施工质量验收时,应对外窗安装状况、缝隙状况以及外窗与墙体接缝处的保温材料填充、外窗附框和有防雷接地要求等的隐蔽工程进行验收,并应有隐蔽工程验收记录和必要的图像资料。

8.1.5 建筑外窗工程的检验批应按下列规定划分:

1 同一厂家的同一类型、同一品种、同一系列的外窗每 100 樘应划分为一个检验批,不足 100 樘也应为一个检验批。

2 对同一施工区域内的单体建筑门窗面积小于 500m^2 的低层住宅建筑,同一厂家的同一类型、同一品种、同一系列的外窗,

应按面积 5000m² 为一个检验批进行抽查,不足 5000m² 也应为一个检验批。

3 异形或有特殊要求的外窗,检验批的划分应根据其特点和数量,由监理(建设)单位和施工单位协商确定。

8.2 主控项目

8.2.1 外窗的类型、品种、系列、规格、性能、连接方式等应符合设计要求。

检验方法:观察;尺量检查;检查产品合格证书、性能检测报告、现场验收记录和复验报告;检查隐蔽工程验收记录。

8.2.2 外窗气密、水密、抗风压、保温、隔声性能,中空玻璃露点(密封性能)、中空玻璃遮阳系数、中空玻璃可见光透射比应符合设计要求。复验应为见证取样送检。

检验方法:检查相关质量证明文件(包括各类检测报告),随机抽样送检;核查复验报告。

检查数量:同一厂家的同一类型、同一品种、同一系列产品现场取样送检数按表 8.2.2 选取。

表 8.2.2 现场取样送检数

项目	数量	说明
气密、水密、抗风压性	3 樘	/
保温性能	1 樘	/
隔声性能	1 樘	/
中空玻璃遮阳系数	按玻璃规定	普通白玻璃可不作
中空玻璃可见光透射比	按玻璃规定	普通白玻璃可不作

注:1 数量不必叠加。

2 对同一施工区域内建筑,同一厂家的同一类型、同一品种、同一系列的外窗,送检数量可按表 8.2.2 选取。

8.2.3 型材壁厚、玻璃厚度应符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法:随机抽样,对照产品设计图纸,剖开或拆开检查。

8.2.4 附框应按照设计要求进行复核。

检验方法:随机抽样,查看隐蔽工程验收记录。

8.2.5 外窗框、拼樘型材、附框的安装必须牢固。连接方式应符合设计要求。

检验方法:手扳检查,检查隐蔽工程验收记录。

8.2.6 窗扇的安装必须牢固,并应开启灵活、关闭严密,启闭力满足相关要求。外开窗、推拉窗必须有防脱落措施。七层及七层以上民用建筑外平开窗应进行专项论证。

检验方法:观察,启闭试验检查,手扳检查;核查论证报告。

8.2.7 外窗上的五金配件的型号、规格、数量应符合设计要求。五金配件的安装必须牢固,位置正确,便于操作,功能应满足使用要求。

检验方法:观察,启闭试验检查,手扳检查。

8.2.8 建筑外窗应进行气密性现场实体检验,检测结果应满足设计要求。当设计文件对水密性有特殊要求时,还应进行水密性现场实体检验。

检验方法:随机抽样现场检验,按照现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211 有关规定执行。

检验数量:同一厂家的同一类型、同一品种、同一系列产品各抽查不少于 3 樘。

8.2.9 塑料窗拼樘型材内衬增强型钢的规格壁厚必须符合设计要求,型钢应与型材内腔紧密吻合,其两端必须与洞口固定牢固。窗框必须与拼樘型材连接紧密,固定点间距不应大于 500mm。

检验方法:观察;手扳检查;尺量检查;检查进场验收记录。

8.2.10 木窗的木材品种、材质等级、规格、尺寸、窗框的线型及人造木板的甲醛含量应符合设计要求设计。

检验方法:观察;检查材料进场验收记录和复验报告。

8.2.11 木窗应采用烘干的木材,含水率应符合现行国家标准

《木门窗》GB/T 29498 的规定。木窗的防腐、防虫处理应符合设计要求。

检验方法:检查材料进场验收记录。

8.3 一般项目

8.3.1 外窗的表面洁净、平整、光滑、色泽一致,无锈蚀。无明显划痕、碰伤,漆膜或保护层应连续。排水孔畅通,排水孔盖位置正确、数量符合要求。

检验方法:观察检查。

8.3.2 安装好的玻璃应平整、安装牢固,内外表面均应洁净,玻璃夹层内不得有灰尘和水汽,玻璃间隔条不得翘起。

检验方法:观察检查。

8.3.3 压条应安装到位,压条的接头缝隙不应大于 0.5mm。

检查方法:观察、塞尺。

8.3.4 窗扇密封条和玻璃镶嵌密封条的应用及物理性能应符合相关产品标准,密封条安装应牢固,位置正确,不得脱槽,接头处不得开裂。窗扇关闭时密封条接触应严密。

检查方法:观察检查。

9 保养与维修

9.1 一般规定

9.1.1 外窗竣工验收时,应提供外窗产品维护说明书。说明书内容应至少包含下列项目:

- 1 外窗产品的型号、特点、性能参数。
- 2 外窗开启和关闭的操作方法。
- 3 外窗使用的注意事项,容易出现的问题及防范措施。
- 4 外窗日常清洁、维护、保养要求。

9.1.2 外窗的维护与维修,应由受过培训的专业人员完成。

9.2 使用要求

9.2.1 关于外窗开启扇的使用,应注意以下事项:

- 1 外窗开启扇应轻开轻关,不宜用力过大,避免造成损坏,影响使用寿命。
- 2 外窗开启扇的开启与关闭,应按照说明书中的操作步骤进行。
- 3 在外窗开启扇的开启轨迹上,不应有其他障碍物。
- 4 雨天或四级及以上风力的天气情况下不宜使用开启扇。五级及以上风力时应关闭开启扇。

5 开启扇锁闭时,应锁闭到位,避免“假锁”现象。

9.2.2 正常使用状态下,严禁对外窗型材、玻璃等进行撞击,严禁用硬性尖锐物体敲击玻璃。

9.2.3 严禁在外窗固定扇、开启扇、执手等位置悬挂非外窗组件

物品。

9.2.4 严禁攀爬栏杆、探身开启扇外等危险行为。

9.2.5 发现外窗使用异常,应及时报告相关部门进行检修。

9.3 检查、保养及维修

9.3.1 日常检查维护和保养应符合下列规定:

1 外窗的清洗宜使用中性水溶洗涤剂,不得使用酸、碱、盐等有腐蚀性的化学剂。

2 外窗的排水系统应定期检查,清除堵塞物,保持畅通。

3 外窗滑槽、传动机构、合页、滑撑、执手等部位应保持清洁,去除灰尘。

4 外窗铰链、滑轮、执手等外窗五金件应定期进行检查和润滑,保持开启灵活,无卡滞,五金件损坏应及时更换,启闭不灵活应及时维修。

5 外窗密封条、密封毛条等出现破损、老化或缩短时应及时更换。

9.3.2 外窗的检查、清洗、保养与维修工作不应在四级以上风力和大雨天气进行。

9.3.3 在外窗保养和维修作业时严禁使用外窗的任何部件作为安全带的固定物。

9.3.4 当遇台风、地震、火灾等灾害时,应对外窗进行全面检查,视情况进行更换或维修。

附录 A 常用五金件的设计选用

A.0.1 锁点数量应根据开启扇尺寸及锁点、锁座受力能力确定,应按下列公式计算:

$$n \geq W_k \cdot S / f_a - 2 (\text{合页}) \quad (\text{A.0.1})$$

式中: n ——锁点的个数,取不小于计算值的自然数;

W_k ——风荷载标准值;

S ——开启扇面积;

f_a ——单个锁点允许使用的承载力,应根据实验确定,或取 800N。

A.0.2 开启扇锁点的数量除了应满足风荷载的要求,尚应考虑气密性及水密性的要求,在尺寸较大时适当增加密封锁点。

A.0.3 不应使用旋压式执手的设计方案。

A.0.4 外开上悬窗宜使用滑撑设计。外平开窗用滑撑的长度一般为窗宽的 $1/2 \sim 2/3$,满足窗扇承载能力的要求。当扇高小于 300mm,滑撑的长度应小于 250mm。

A.0.5 推拉外窗滑轮应使用尼龙材质或不锈钢材质。

A.0.6 内开窗五金系统宜选用可三维调节的产品。

A.0.7 有防盗要求的外窗应选用防盗五金系统。宜选用带锁芯的执手。

A.0.8 电动开启的五金选用,应符合相关的规定。

A.0.9 排烟窗的五金选用,应符合相关的规定。

附录 B 隔热型材等效惯性矩计算方法

B.1 一般要求

B.1.1 本附录规定了穿条式隔热型材和浇注式隔热型材的等效惯性矩计算方法。

B.1.2 隔热型材等效惯性矩应按相同合金牌号、状态、隔热材料的计算。

B.2 穿条式隔热型材计算

B.2.1 穿条式隔热型材挠度计算应按铝合金型材和隔热条弹性组合后的等效惯性矩。

B.2.2 穿条式隔热型材的等效惯性矩计算参数见图 B.2.2。

B.2.3 穿条式隔热型材的等效惯性矩 I_{ef} 计算：

$$I_{ef} = \frac{I_s(1-v)}{1-v\beta} \quad (\text{B.2.3-1})$$

式中： I_s ——刚性惯性矩计算：

$$I_s = I_1 + I_2 + A_1\alpha_1^2 + A_2\alpha_2^2 \quad (\text{B.2.3-2})$$

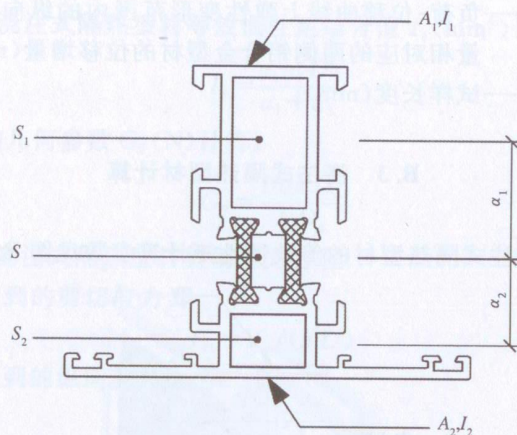
v ——作用参数计算：

$$v = \frac{(A_1\alpha_1^2 + A_2\alpha_2^2)}{I_s} \quad (\text{B.2.3-3})$$

β ——组合参数计算：

$$\beta = \frac{\lambda^2}{\pi^2 + \lambda^2} \quad (\text{B.2.3-4})$$

λ ——几何形状参数计算：



A_1 —铝型材 1 区截面积(mm^2); A_2 —铝型材 2 区截面积(mm^2); S_1 —铝型材 1 区形心; S_2 —铝型材 2 区形心; S ——隔热型材形心; I_1 —1 区型材惯性矩(mm^4); I_2 —2 区型材惯性矩(mm^4); α_1 —1 区形心到隔热型材形心距离(mm); α_2 —2 区形心到隔热型材形心距离(mm)。

图 B.2.2 穿条式隔热型材截面

$$\lambda^2 = \frac{c_1 a^2 L^2}{(EI_s)v(1-v)} \quad (\text{B.2.3-5})$$

L ——隔热型材的承载间距(mm);

a ——1 区形心与 2 区形心间距(mm);

E ——铝合金的弹性模量(N/mm^2);

c_1 ——组合弹性值,是在纵向抗剪试验中负荷-位移曲线的弹性变形范围内的纵向剪切力增量 ΔF 与相对应的两侧铝合金型材出现的相对位移增量 $\Delta\delta$ 和试样长度 l 成积的比值:

$$c_1 = \frac{\Delta F}{\Delta\delta \cdot l} \quad (\text{B.2.3-6})$$

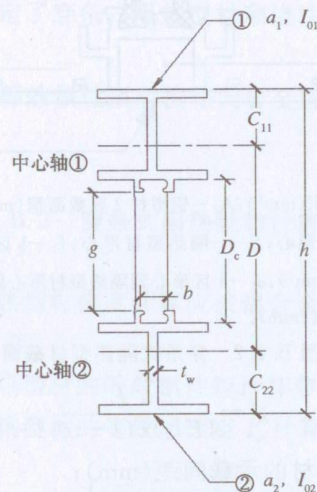
式中: ΔF ——负荷-位移曲线上弹性变形范围内的纵向剪切力增量(N);

$\Delta\delta$ ——负荷-位移曲线上弹性变形范围内的纵向剪切力增量相对应的两侧铝合金型材的位移增量(mm);

l ——试样长度(mm)。

B.3 浇注式隔热型材计算

B.3.1 浇注式隔热型材的等效惯性矩计算参数见图 B.3.1。



a_1 —铝型材 1 区截面积(mm^2); I_{01} —铝型材 1 的惯性矩(mm^4); a_2 —铝型材 2 区截面积(mm^2); I_{02} —铝型材 2 的惯性矩(mm^4); I —等效惯性矩上限值(mm^4), $I = I_{01} + I_{02} + I_c$; G_c —隔热胶的剪切模量(N/mm^2); D —两区形心轴线之间距离(mm); D_c —隔热槽的最大宽度(mm); b —隔热胶平均厚度(mm), $b = A_c/D_c$, 其中 A_c 为弹性体的总截面积(mm^2); b' —两个凸点间的净宽度(mm)。

图 B.3.1 浇注式隔热型材截面

B.3.2 浇注式隔热型材等效惯性矩结合值 $I_c(\text{mm}^4)$ 计算:

$$I_c = \frac{a_1 a_2 D^2}{a_1 + a_2} \quad (\text{B.3.2-1})$$

复合结构几何参数 $G_p(\text{N})$ 计算:

$$G_p = \frac{I b D^2 G_c}{I_c D_c} \quad (\text{B.3.2-2})$$

B.3.3 浇注式隔热型材剪切应力方程

隔热胶受到的剪切应力为

$$f_{vc} = V_c / (b' D) \quad (\text{B.3.3-1})$$

隔热胶受到的纵向剪切力为

$$q_c = \frac{V_c}{D} \quad (\text{B.3.3-2})$$

B.3.4 浇注型材槽口的设计应考虑浇注型材的受力种类(抗拉、抗剪切、抗弯等)、隔热效果、使用环境的温度变化范围等因素的影响。

附录 C 防人员坠落性能检测方法

C.1 一般要求

C.1.1 本方法主要模拟窗扇在开启状态下,人从窗口坠落的可能性。

C.2 滚球试验

C.2.1 将开启扇开至限位状态下的最大开启位置。

C.2.2 将直径 105mm 的刚性小球放入开启缝一端,同时,在窗扇中间,沿开启方向对窗扇施加 600N 的推力。

C.2.3 在此状态下将小球从开启缝的一端平缓推至另一端。

C.2.4 试验结果:此过程中小球不得从开启缝的任意位置坠落(图 C.2.4)。

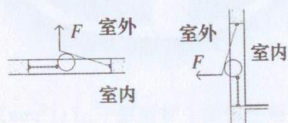


图 C.2.4 滚球试验示意图

附录 D 开启扇动态风压作用下防坠落性能检测方法

D.1 一般要求

D.1.1 本方法主要模拟外平开窗在开启状态下,受风后的窗扇连接安全性。

D.2 试验过程

D.2.1 将外平开窗开启至最大开启位置。

D.2.2 使用螺旋桨或其他同类设备对开启扇施加动态风压,动态风压作用范围应至少能覆盖整个开启扇的面积。

D.2.3 对开启扇施加动态风压,共 4 次,顺序及方向如下(图 D.2.3):

- 1 平行于窗框所在平面,由转轴向开启缝方向。
- 2 垂直于窗框所在平面,由外向内。
- 3 平行于窗框所在平面,由开启缝向转轴方向。
- 4 垂直于窗框所在平面,由内向外。

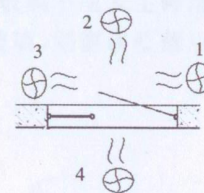


图 D.2.3 动态风压加载顺序示意图

D.2.4 动风压风速不低于 33m/s,每个测试方向持续时间不少于 3min。

D.2.5 记录试验过程中发生的损坏(指玻璃破裂、五金件损坏、窗扇掉落以及可以观察到的不可恢复的变形等现象)和功能障碍(指外窗的启闭功能发生故障、胶条脱离等现象)的部位。

D.2.6 试验结果要求

外平开窗的窗扇不应在任何一次试验后发生损坏和功能障碍。

附录 E 开启扇防坠落装置试验方法

E.1 一般要求

E.1.1 本方法主要模拟外平开窗在承重五金连接失效情况下,窗扇的防坠落能力。

E.2 试验过程

E.2.1 开启扇应按其使用状态进行安装固定;打开、关闭开启扇 5 次。

E.2.2 将框扇之间的承重五金及限位装置拆除。

E.2.3 将开启扇提升至最高位置,松开开启扇,使其在自然状态下坠落;重复该步骤 3 次;记录试验过程中发生的损坏(如玻璃破裂、防坠装置损坏、窗扇掉落等现象)。

E.2.4 将开启扇玻璃取掉,换装配重。配重应为原玻璃重量的 2 倍。重复 E.2.3 步骤。

E.2.5 试验结果要求:

防坠装置不应损坏,防坠装置与窗扇、窗框之间的连接不应发生松动或脱落,窗扇玻璃不应发生碎落;

若开启扇下方有玻璃,则窗扇坠落后不应将下方玻璃击碎。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《铝合金建筑型材 第1部分:基材》GB 5237.1
- 2 《铝合金建筑型材 第6部分:隔热型材》GB 5237.6
- 3 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
- 4 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580
- 5 《防火封堵材料》GB 23864
- 6 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 7 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 8 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 9 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 10 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 11 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 12 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 13 《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
- 14 《紧固件机械性能》GB/T 3098
- 15 《紧固件螺栓和螺钉通孔》GB/T 5277
- 16 《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824
- 17 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
- 18 《铝合金门窗》GB/T 8478
- 19 《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484
- 20 《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485
- 21 《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814

- 22 《建筑门窗力学性能检测方法》GB/T 9158
- 23 《中空玻璃》GB/T 11944
- 24 《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
- 25 《声学建筑和建筑构件隔声测量 第5部分:外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5
- 26 《铝合金建筑型材用辅助材料 第1部分:聚酰胺隔热条》GB/T 23615.1
- 27 《铝合金建筑型材用隔热材料 第2部分:聚氨酯隔热胶》GB/T 23615.2
- 28 《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498
- 29 《建筑用塑料窗》GB/T 28887
- 30 《木门窗》GB/T 29498
- 31 《建筑用节能门窗 第1部分:铝木复合门窗》GB/T 29734.1
- 32 《建筑用节能门窗 第2部分:铝塑复合门窗》GB/T 29734.2
- 33 《门窗反复启闭耐久性试验方法》GB/T 29739
- 34 《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T 29755
- 35 《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591
- 36 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433
- 37 《建筑用隔热铝合金型材》JG 175
- 38 《聚氯乙烯(PVC)门窗增强型钢》JG/T 131
- 39 《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》JG/T 174
- 40 《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T 263
- 41 《建筑一体化遮阳窗》JG/T 500
- 42 《建筑施工高处作业安全技术规程》JGJ 80
- 43 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
- 44 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
- 45 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211
- 46 《聚硫建筑密封胶》JC/T 483
- 47 《建筑窗用弹性密封胶》JC/T 485

- 48 《建筑门窗密封毛条》JC/T 635
- 49 《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T 914
- 50 《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T 936
- 51 《中空玻璃用干燥剂》JC/T 2072
- 52 《公共建筑节能设计标准》DGJ 08-107
- 53 《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113
- 54 《居住建筑节能设计标准》DGJ 08-205



上海市工程建设规范

民用建筑外窗应用技术规程

DG/TJ 08-2242-2017

J 13946-2017

条文说明

2017 上海

目 次

1 总 则	47
2 术语和符号	48
2.1 术 语	48
3 基本规定	50
4 外 窗	52
4.1 材 料	52
4.2 附 框	53
4.3 外窗性能要求	53
5 设 计	55
5.1 一般规定	55
5.2 构造设计	55
5.3 结构设计	56
5.4 安全规定	57
6 施工与安装	58
6.1 一般规定	58
6.3 安装要求	58
7 检 测	59
7.1 一般规定	59
7.2 工程检测	59
7.3 其他检测	59
8 验 收	60
8.1 一般规定	60
8.2 主控项目	60
9 保养与维修	61
9.1 一般规定	61
9.2 使用要求	61
9.3 检查、保养及维修	61

2 术语和符号

2.1 术语

外窗、窗、框、落地窗、双层扇窗、双重窗、组合窗等术语按照现行国家标准《建筑门窗术语》GB/T 5823 执行,不再单独定义。

2.1.5 暖边间隔条以低热导率材料加工而成,用于减少中空玻璃周边部位热量流失,起到降低外窗传热系数和减少冬季室内侧表面结露现象的作用。

暖边间隔条通过如下公式来判定,其中 d 为间隔条导热路径的材料壁厚, λ 为材料导热系数。

$$\sum (d\lambda) \leq 0.007 (\text{W/K})$$

以某间隔条为例(图1), d_1 为聚丙烯,壁厚为 0.877mm,导热系数为 $0.193 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; d_2 也为聚丙烯,壁厚为 0.6mm; d_3 为不锈钢,壁厚为 0.1mm,导热系数为 $15 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

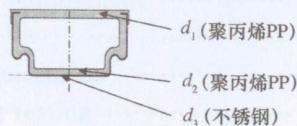


图1 某间隔条示意

$$\begin{aligned} \sum (d_x \lambda) &= d_1 \lambda_1 + d_2 \lambda_2 + d_3 \lambda_3 \\ &= 0.877 \times 10^{-3} \times 0.193 + 0.6 \times 10^{-3} \times 0.193 \\ &\quad + 0.1 \times 10^{-3} \times 15 \\ &= 0.001785 (\text{W/K}) \leq 0.007 (\text{W/K}) \end{aligned}$$

因此,判断此间隔条为暖边间隔条。

2.1.6 目前由于运输、安装等问题,玻璃暂时无法安装在外窗上运至现场,但型材、五金、配件、框扇的组装等可以在工厂完成,形成成品窗,这样产品质量容易得到控制。原则上来说,外窗现场安装的步骤和工作越少越好。



3 基本规定

3.0.2 目前随着建筑工业化的进一步推进,外窗的产品化是一个必然的趋势。本规程推荐采用成品窗。而异型、拼樘等半成品工程的设计,推荐采用单体成品窗与拼樘型材组合的形式。成品窗应在工厂生产制作,完成型材、五金件、配件等的组装和预调试。

3.0.3~3.0.6 随着社会的发展,外窗的节能性能有了较大的提高。为了满足外窗节能性能的要求,考虑多种类型外窗的技术水平,以及上海的经济条件,对铝合金外窗、塑料窗、铝木复合窗等的主型材最小系列进行了规定。这样一来,外窗的节能性能就有了一个基本的保证。

3.0.8 对于现浇混凝土结构,洞口不规范问题越来越突出,严重影响了外窗的安装质量、选用的方便程度及生产效率。建筑外窗的标准化、系统化是建筑外窗发展的必然趋势,通过推进标准化、系统化设计,实现建筑外窗产品生产和施工安装标准化,提高建筑外窗工程质量。附框是标准化外窗系统的重要部件,是实现外窗产品干法施工的关键。

同时,附框与结构的连接,以及窗与附框直接的连接,都可以做到非常的牢固、稳定。比直接将窗固定到结构上的做法要可靠,所以规定了外窗的连接,应使用附框连接的做法。

对于预制墙板的混凝土,附框可以是通长的,也可以是分段的。

3.0.9 外平开窗的承重五金应牢固固定,可采用局部加厚型材壁厚,加衬块,使用螺丝防松剂等措施。

开启扇开启角度或尺寸过大,可能会导致儿童坠落。为防止

儿童坠落,可采用限制开启扇最大开启距离等措施。

若承重五金失效,向外开启的开启扇有可能会从高楼坠落,发生严重的事故。所以,外平开扇要有可靠的防开启扇坠落措施,如采用加防坠钢索等措施。

3.0.14 拼樘料,作为外窗框料依附的受力杆件,需要有足够的强度,需要满足挠度要求,才能提供有效的支撑。只有其上下端都牢固固定在结构上,才能提供这样有效的支撑。拼樘型材与主体结构连接处也应做好密封等处理,防止雨水渗漏。

4 外窗

4.1 材料

4.1.2 随着建筑节能和门窗产业的需求的发展,外窗和外窗所用玻璃的尺寸及厚度都不断增加,工程上大量使用多层中空玻璃替代原来的单中空玻璃。对此为了满足外窗的安全性要求,外窗产品的型材壁厚必须提高。

4.1.12 木外窗的型材含水率应控制在 $6\%\sim 13\%$,且比使用地区的木材年平均含水率低 $1\%\sim 3\%$ 。上海地区的木材年平均含水率约为 16% 。故上海木外窗的型材含水率宜控制在 13% ,同时铝木复合窗的含水率宜控制在 $8\%\sim 17\%$ 。

4.1.22 中空玻璃在节能外窗中起到关键的作用,提高外窗的中空性能指标必须设计使用性能良好的中空玻璃。目前我国的中空玻璃密封主要使用热熔型密封胶加弹性密封胶,热熔型密封胶主要有:聚异丁烯胶、热熔丁基胶。弹性密封胶主要使用:聚硫胶、硅酮胶。聚硫密封胶是传统的中空玻璃密封材料,密封性能良好,空气渗漏率低,成本较低,是良好的密封材料。中空玻璃的寿命问题是外窗节能的关键,中空玻璃的失效主要有几方面因素:玻璃清洗不好;丁基胶不均匀或有间断;间隔铝框的接缝处理不当;玻璃压片不实。因此,在制作中空玻璃的过程中要注意以下几点:

1 玻璃的清洗应使用机械清洗设备,避免污染,清洗后的玻璃要尽快合片。

2 丁基胶的涂抹要均匀,胶面宽度 $4\text{mm}\sim 5\text{mm}$,胶面不得间断,要注意四角铝框连接处的密封,打胶温度控制在 $125^{\circ}\text{C}\pm$

5°C 。打胶后应尽快合片处理。

3 干燥剂灌注后应尽快进行密封操作,干燥剂长时间暴露在空气中会吸收水分,对中空玻璃寿命影响很大,建议在 1h 内完成注胶操作。

4 中空玻璃合片时要注意两片玻璃均匀压实,避免丁基胶虚粘或玻璃的翘曲,对大块中空玻璃的制作尤为重要。

5 中空玻璃产地与使用地海拔高度相差超过 800m 时(两地大气压差约 10%),应加装金属毛细管。毛细管一般选用内控径 $0.25\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 的不锈钢管,在安装地调整好压差后做好密封。

6 氯化钙、氧化钙类干燥剂,其水合物对中空玻璃各组件有强烈腐蚀作用;4A分子筛的呼吸作用可使中空玻璃膨胀或收缩而脱落或扭曲破碎,给中空玻璃的质量和带来巨大隐患。

4.2 附框

4.2.1~4.2.3 外窗的功能性要求,包括结构连接强度、防水性能、保温性能和抗结露性能。作为与外窗相连接的重要部件,附框应在这些方面与外窗的性能相匹配。附框宜与建筑同寿命。

附框的材料,与主体结构材料,应相容,不产生排斥的现象。同时,两种材料的膨胀系数差别越小越好。这样可确保附框与主体结构之间不会开裂、渗水。

4.3 外窗性能要求

4.3.3 保温性能指标值 $2.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 为目前本市最低要求,具体保温性能的指标值如下:

表 1 居住建筑保温性能指标要求

单一立面窗墙比	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
窗墙比 ≤ 0.40	≤ 2.2
$0.40 < \text{窗墙比} \leq 0.50$	≤ 2.0
窗墙比 > 0.50	≤ 1.8

表 2 甲类公用建筑保温性能指标要求

单一立面窗墙比	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
$0.30 < \text{窗墙比} \leq 0.40$	≤ 2.2
$0.40 < \text{窗墙比} \leq 0.50$	≤ 2.0
$0.50 < \text{窗墙比} \leq 0.70$	≤ 1.8
窗墙比 > 0.70	≤ 1.5

根据现行上海市工程建设规范《居住建筑节能设计标准》DGJ 08-205-2015 中第 4.0.5 条所述,此处所指的外窗,包含阳台门的透明部分。

4.3.5 反复启闭性是表征外窗耐久性的主要标志,是建筑外窗重要的基本性能之一。目前我国建筑外窗质量和性能不高的主要问题是耐久性太差,不少外窗投入使用时间很短就出现问题,远远达不到产品使用寿命要求。因此,根据外窗的设计使用年限和所预计的使用频率确定其反复启闭性能要求,并按照现行行业标准《建筑门窗反复启闭性能检测方法》JG/T 192,对外窗进行反复启闭性能型式检验,以确保外窗较长周期使用的安全可靠。

外窗的反复启闭性能可参考一般建筑外窗日常启闭使用的最低要求,即:窗每天启闭 3 次,使用 10 年计算。

4.3.6 由于对保温性能要求有了较大的提高,为了满足该要求,特别是铝合金外窗,窗扇需要使用更大尺寸的型材,更厚尺寸的玻璃等,这样窗扇的重量就会增大,相应的启闭力也会增加。所以,本规程对铝合金外窗的启闭力要求与塑料窗、木窗的要求保持一致。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.2 在正常使用条件下,外窗应有良好的工作性能,以保证建筑物的各项性能;在正常维护的情况下,外窗应能在预计的使用年限内满足各项功能的规定;不发生影响安全的坠落、玻璃自爆等安全事件。不必追求外窗很高的某一项或几项性能指标,应该从适用性、耐久性、安全性等多个角度综合考虑外窗的各项性能指标。

5.2 构造设计

5.2.2 外窗的产品标准化是未来的发展趋势,采用模数尺寸可以使未来产品化的外窗选择更方便。

洞口指墙体洞口或附框形成的洞口。

5.2.4 外窗系统设计时应考虑型材腔体、密封材料、玻璃的选型等对隔声的影响,避免吻合谷、耦合共振、驻波共振等现象的出现;可采用多层外窗的设计。

单层玻璃的隔声效果有限,中空玻璃隔声效果较好,而夹层中空玻璃则更好。

外窗系统构造密封严实,能提高气密性能、保温性能和空气声隔声性能。如平开窗系统一般优于推拉窗,多腔体的窗系统一般优于单腔体等等;在外窗系统的空腔内填充隔声材料,也可提升隔声性能。

5.2.8 现浇混凝土的窗洞口的附框,需要在附框和窗洞口之间

做有效地密封,以防止渗水。一般使用防水砂浆填隙。使用防水砂浆时,只有有足够的缝隙尺寸,才能将砂浆塞到缝隙里,砂浆才能起到有效的密封作用。

5.2.9 窗下框如存在孔洞,易发生雨水渗入孔洞;进入附框与窗框之间,进而进入室内的情况,因此不建议采用在下框上打孔安装的设计。

5.2.10 遮阳的设计宜与窗做一体化设计。一体化设计的产品,可以避免后加装的遮阳对原来窗的性能、外观等造成不利影响,可以与原窗连接更牢固,可以在最初设计的时候就综合考虑外窗的隔热性能、保温性能、玻璃的选配,等等。同时也可使窗的尺寸更紧凑、美观。

5.3 结构设计

5.3.9 五金件和连接件的承载力,一般是在实验室的条件下,通过实验得到的静力作用下的值。该实验没有考虑这些配件在工程实际使用过程中,可能受到的风荷载、地震荷载、撞击力等。如果考虑到这些力的作用,那么五金件和连接件的实际承载能力会有所降低。所以,本规程增加了一个安全系数 k ,旨在提高五金件和连接件在使用过程中的安全性。该值的取值范围为1.2~1.4,根据使用环境的恶劣程度确定。

5.3.11 本规程对外窗的反复启闭性能的要求,与其他标准的要求保持了一致,不少于1万次,即窗每天启闭3次,使用10年计算出来的。随着生产水平及技术的提高,实际上有不少五金可以满足更多次的反复启闭性能。对于启闭更频繁,或者希望能有更长的使用年限的外窗,可以要求更高的反复启闭性能,一般不超过2.5万次。

5.4 安全规定

5.4.2 锁点、锁座的配合,一般要求精度很高,需要窗扇、框等有很高的尺寸精度,需要五金安装到位,调整到位,才能保证锁点与锁座能有正确的、足够的搭接。如图2所示,锁点中心应至少超过锁块斜坡3mm,锁点中心宜到达锁块的中心位置;锁点高度方向与锁块的搭接量,应不少于2.5mm,确保锁点、锁块的连接牢固可靠。

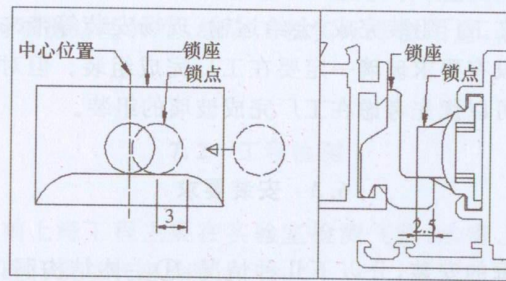


图2 锁点、锁座配合示意

可使用橡皮泥等易于揉捏,又没有弹性的材料进行检查。将适量的橡皮泥固定于锁块上,关闭窗扇,等待5s,然后打开窗扇,查看锁点在锁块上的橡皮泥上所留下的痕迹,测量相关的数据,查看是否满足要求。

5.4.3 限位装置的主要功能是为了防止人员坠落,但除此之外外窗外侧也应有栏杆、栏板等安全装置。如采用玻璃栏板,玻璃宜采用夹层玻璃。

5.4.6 本条参考了国家发改委签发的《建筑安全玻璃管理规定》(发改运行[2003] 2116号文)第六条中的有关条款,及现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214和《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103等规定而制定。

6 施工与安装

6.1 一般规定

6.1.3 型材、五金及配件等,在工厂完成安装,产品质量容易得到控制。这些部件均应该在工厂完成组装。由于玻璃一般重量较大,如果在工厂组装完成,会给运输、现场安装等带来很大的困难。所以,没有要求玻璃一定要在工厂完成组装。但对于小尺寸的开启扇,可以优先考虑在工厂完成玻璃的组装。

6.3 安装要求

6.3.1 附框的安装,分以下几种情况:①主体结构洞口完成后,安装附框,称为后装式;②在主体结构洞口制作过程中,将附框预埋在洞口中,称为前装式。后装式,一般附框的制作安装工作由门窗分包单位完成。前装式,一般用于装配式建筑中的预制墙板,一般附框由预制墙板的制造商制作并安装。

6.3.4 五金件属于配合很紧密的机械构件,多个部位有润滑油等,特别是下铰链部位,极易吸附灰尘。一旦沾上灰尘,很难清洗干净。在窗扇完成安装之后,应避免后续施工过程中的各种杂物、灰尘进入到五金件中,影响其寿命及使用。

7 检测

7.1 一般规定

7.1.2 一般而言开启缝较多的外窗气密、水密性能较差,样品大、杆件少的外窗抗风压性能较差,窗框比大的金属外窗保温性能较差。可根据这些特性,结合工程实际外窗用量,抽取有代表性的样品。

7.2 工程检测

7.2.1 目前上海工程主要在实验室检测气密、水密、抗风压、保温性能,并进行现场气密检测。

7.3 其他检测

7.3.5 该检测主要针对有儿童防坠需求的外窗。

7.3.6 开启扇动态风压作用下防坠落性能试验、开启扇防坠落装置试验这两项检测,主要为外平开窗的专项论证等提供参考。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.3 关于本章节中几个术语的说明:

类型,是按外窗的材质与性能进行划分的。如铝、塑料、铝木复合外窗,保温型、隔声型、耐火型外窗等;

品种,是按外窗的开启形式及五金选用进行划分的,如外开窗(如外平开窗和外开上悬是两种品种,使用滑撑和使用合页的外平开窗也是两种品种)、内开窗;

系列,是以窗框在洞口深度方向的厚度构造尺寸进行划分的,如 65 系列、80 系列等;

规格,是指外窗的宽、高构造尺寸,如 900mm×1500mm 等。

8.1.4 规定施工检查内容,包括安装、缝隙状况,保温材料填充等隐蔽工程验收。强调门窗框或附框与墙体安装缝隙影响节能效果,必须处理好。

8.2 主控项目

8.2.6 外开窗、推拉窗脱落,可能会从高层坠落,容易造成重大安全事故,故规定外开窗、推拉外窗扇必须设有防脱落措施。并且对七层及七层以上,如采用外平开窗,需经过试验验证,并经过专家专项论证方可使用。

9 保养与维修

9.1 一般规定

9.1.2 随着建筑外窗行业的发展,新产品越来越多,结构也越来越复杂,技术含量也更高,对维修人员的规定也应相应提高。建筑外窗承包商应在外窗交付使用前对业主维修人员进行培训。

9.2 使用要求

9.2.1 不正确的操作会给建筑外窗带来众多不利的影响:可能会造成损坏,使用功能降低,寿命减少,安全隐患等。建筑外窗承包商提供的维护说明书,并进行指导性操作示范等,保证用户能够真正了解到外窗开启扇使用的相关要点、安全注意事项等,养成良好的操作习惯。

9.3 检查、保养及维修

9.3.1 胶条属于化学建材,经过一定年限,会老化导致尺寸收缩,弹性降低,密封效果变差等现象。所以建议,根据老化情况,适时更换。不同场合的使用频率不同也应适时更换。五金件,在频繁使用,超过其使用循环次数,可能出现磨损过度、疲劳等现象,故也应根据情况适时更换。