



CECS 437 : 2016

---

中国工程建设协会标准

工业化住宅建筑外窗系统  
技术规程

Technical specification for exterior window system  
in industrialized residential building

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

工业化住宅建筑外窗系统  
技术规程

Technical specification for exterior window system  
in industrialized residential building

**CECS 437 : 2016**

主编单位：中国建筑科学研究院  
四川省建筑科学研究院  
批准单位：中国工程建设标准化协会  
施行日期：2016年9月1日

中国计划出版社

2016 北 京

# 中国工程建设标准化协会公告

第 244 号

## 关于发布《工业化住宅建筑外窗系统 技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2014 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2014〕028 号)的要求,由中国建筑科学研究院和四川省建筑科学研究院编制的《工业化住宅建筑外窗系统技术规程》,经本协会建筑环境与节能专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 437:2016,自 2016 年 9 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇一六年六月二日

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2014 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2014〕028号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,结合工程实践,认真总结经验,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分 8 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、材料及部件、外窗设计、加工制作、安装与维护、工程验收等。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由中国建筑科学研究院负责具体技术内容解释。如有需要修改和补充之处,请将有关意见和建议寄送解释单位(地址:北京市朝阳区北三环东路 30 号环能院,邮政编码:100013),以供今后修订时参考。

**主 编 单 位:** 中国建筑科学研究院

四川省建筑科学研究院

**参 编 单 位:** 南京市建筑设计研究院有限责任公司

北京云阁建筑节能技术有限公司

深圳市方大建科集团有限公司

浙江瑞明节能科技股份有限公司

天津皇冠幕墙装饰股份有限公司

北京丽贝亚幕墙工程有限公司

三河和平铝材厂有限公司

苏州罗普斯金铝业股份有限公司

河北奥润顺达窗业有限公司

辽宁晟祥节能科技有限公司

成都川路塑胶型材有限公司

浙江宁海县建筑工程质量安全监督站  
泰诺风保泰(苏州)隔热材料有限公司  
国家建筑工程质量监督检验中心  
清华大学建筑节能研究中心  
北京市可持续发展促进会  
北京中建建筑科学研究院有限公司  
浙江宝业建筑设计研究院有限公司  
北京市房地产科学技术研究所  
北京建工茵莱玻璃钢制品有限公司  
万科建筑技术研究有限公司  
广州市住邦建材发展有限公司

**主要起草人：**袁 涛 刘 晖 刘月莉 张俊义 曾晓武  
燕 达 叶建东 赵 勇 魏贺东 姜轶斌  
蔡 强 钟庆林 章永洁 冷 涛 闫文蕾  
朱源东 张 翔 靳云雁 王广仁 余 川  
任 静 王怀英 袁 扬 余亚超 杜 争  
彭春雷 李迎杰 徐海华 付 萌 蒋建云  
张 帆 袁大陆 张忠伟 王满生 李建树  
伴晨光 吴献策 杨雯杰 王大勇  
**主要审查人：**赵士怀 韦延年 姜 红 许桃丽 张 波  
曹毅然 杨燕萍 刘 靖 邱玉东

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	基本规定	( 4 )
4	材料及部件	( 5 )
4.1	型材	( 5 )
4.2	玻璃制品	(10)
4.3	密封材料	(11)
4.4	五金配件、附件、紧固件	(11)
4.5	其他材料	(11)
4.6	开窗器	(12)
4.7	标准化附框	(13)
4.8	通风单元	(14)
5	外窗设计	(15)
5.1	一般规定	(15)
5.2	性能设计	(15)
5.3	立面设计	(19)
5.4	结构设计	(20)
5.5	安全设计	(21)
6	加工制作	(23)
6.1	一般规定	(23)
6.2	构件加工	(23)
6.3	外窗组装	(25)
7	安装与维护	(28)
7.1	安装前准备	(28)

7.2	外窗安装	.....	(28)
7.3	成品保护	.....	(30)
8	工程验收	.....	(31)
8.1	一般规定	.....	(31)
8.2	主控项目	.....	(32)
8.3	一般项目	.....	(32)
	本规程用词说明	.....	(34)
	引用标准名录	.....	(35)
	附:条文说明	.....	(37)

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms	( 2 )
3	Basic requirements	( 4 )
4	Material and components	( 5 )
4.1	Profiles	( 5 )
4.2	Glass products	(10)
4.3	Sealing materials	(11)
4.4	Hardware fittings, accessories, fasteners	(11)
4.5	Other materials	(11)
4.6	Window opener	(12)
4.7	Standardized window auxiliary frame	(13)
4.8	Ventilation unit	(14)
5	Design of exterior window	(15)
5.1	General requirements	(15)
5.2	Performance design	(15)
5.3	Facade design	(19)
5.4	Structure design	(20)
5.5	Safety design	(21)
6	Processing	(23)
6.1	General requirements	(23)
6.2	Component processing	(23)
6.3	Exterior window assembling	(25)
7	Installation and maintenance	(28)
7.1	Preparation before installation	(28)

7.2	Exterior window installation	(28)
7.3	Product protection	(30)
8	Project acceptance	(31)
8.1	General requirements	(31)
8.2	Dominant items	(32)
8.3	General items	(32)
	Explanation of wording in this specification	(34)
	List of quoted standards	(35)
	Addition;Explanation of provisions	(37)

# 1 总 则

**1.0.1** 为提升工业化住宅建筑外窗系统的应用水平,保证工业化住宅建筑外窗的工程质量,做到技术先进、安全可靠、设计合理、安装方便、经济实用,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建和扩建的工业化住宅建筑外窗系统的设计、加工制作、施工安装及质量验收。

**1.0.3** 工业化住宅外窗系统的设计、加工制作、施工及质量验收,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 工业化住宅建筑 Industrialized residential building

利用现代科学技术在生产各阶段集成和系统整合各生产要素,采用工业化建造方式,实现构件生产工厂化、部品标准化、现场施工装配化、土建装修一体化和生产经营社会化,形成有序工厂流水作业的住宅建筑。

### 2.0.2 工业化住宅建筑外窗 exterior window in the industrialized residential building

符合工业化住宅建筑部品标准化同时在工厂内组装而成的建筑外窗。简称标准化外窗。

### 2.0.3 标准化附框 standardized auxiliary frame

预埋或预先安装在外窗洞口中,用于安装标准化外窗的独立构件。

### 2.0.4 工业化住宅建筑外窗系统 exterior window system in the industrialized residential building

符合现行居住建筑节能设计标准,满足标准化外窗要求的、由预埋于外窗洞口四周的标准化附框和在工厂内组装完成的外窗,在施工现场采用干法安装、具有维护便利特点的建筑外窗系统。简称标准化外窗系统。

### 2.0.5 复合型材 composite profiles

采用不同连接工艺,将两种或多种型材组合成一体的窗框、窗扇型材。

### 2.0.6 玻璃纤维增强塑料型材 fiberglass reinforced plastic profiles

以玻璃纤维及其制品(玻璃布、带、毡、纱等)作为增强材料,采

用合成树脂(不饱和聚酯、环氧树脂和不发泡聚氨酯等)作基体材料的复合型材,也称玻璃钢型材。

### 2.0.7 玻璃制品 glass products

镶嵌在外窗框扇型材槽口中,由同种或不同种类的两片或多片玻璃(含夹层玻璃)用金属隔条或暖边隔条均匀支撑玻璃周边和分隔形成干燥气体间层(或在该间层中充填惰性气体),在工厂内组合加工而成中空玻璃;在中空玻璃间层中内置遮阳装置或将双中空玻璃的中层玻璃设为镶嵌式安全玻璃的玻璃构造。统称为玻璃制品,亦称玻璃系统。

### 2.0.8 暖边隔条 warm edge spacer

设置于两片玻璃中间、采用低导热非金属材料制作或将低导热非金属材料与金属材料复合而成,具有降低中空玻璃或玻璃制品边部传热作用的,用于形成中空玻璃内封闭间层的隔条。

### 2.0.9 披水板 weathering-board

安装在窗洞口外侧,承接雨水并改变其流向,防止雨水从窗洞口下部沿安装缝隙渗漏进入室内的金属辅件。

### 2.0.10 开窗器 window opener

通过链条或齿条或螺杆等机械传动或液压传动机构启闭窗户的装置。

### 2.0.11 通风单元 ventilation unit

通过局部气压差或气体的扩散原理,实现内外空气对流交换的换气装置。通风单元分为动力通风单元和无动力通风单元。

### 3 基本规定

- 3.0.1** 标准化外窗系统所有组成部件都应进行标准化设计、工厂化加工制作,现场安装应采用干法施工与标准化附框相连接。
- 3.0.2** 标准化外窗的型材、主要构配件及部件的性能,应符合本规程及国家现行有关标准的规定。
- 3.0.3** 安装在易于受到人体或物体碰撞部位的标准化外窗,应设置适宜的醒目标志和防护措施。
- 3.0.4** 标准化外窗在同一工程中的应用比例,不应小于 50%;非标准化外窗的立面、材料和性能均应与标准化外窗一致。

## 4 材料及部件

### 4.1 型 材

4.1.1 未增塑聚氯乙烯(PVC-U)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 的有关规定,彩色型材应符合现行行业标准《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T 263 的有关规定,主型材的性能应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 主型材性能

项 目	性 能 要 求	检 测 方 法
人工老化时间	$\geq 6000\text{h}$	《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814
落锤冲击	在可视面上破裂的试样数 $\leq 1$ 个。对于共挤型材,共挤层不得出现分离	
可焊接性	焊接角的破坏力应大于该型材最小破坏力的计算值	
窗用主型材可视面最小实测壁厚	$\geq 2.5\text{ mm}$	
窗用主型材非可视面最小实测壁厚	$\geq 2.0\text{ mm}$	
150℃加热后状态	应无气泡、裂痕、麻点,共挤型材的共挤层不得出现分离	

4.1.2 玻璃纤维增强塑料型材应符合下列规定:

1 玻璃纤维增强塑料型材的性能除应符合现行行业标准《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941 的相关规定外,还应满足表 4.1.2 的要求;

表 4.1.2 玻璃纤维增强塑料型材性能要求

项 目	性 能 要 求	试 验 方 法
外壁厚	≥2.2mm	《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941
涂层附着力	在切口交叉处有少许涂层脱落，但交叉切割面积受影响不能明显大于5%	《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286
横向弯曲强度	≥50MPa	《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449
涂层耐老化性能	1000h老化试验后，涂层不得出现气泡、裂纹、斑点、条纹、分离等明显缺陷，颜色变化ΔE不大于5	《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射》GB/T 1865

2 型材表面应选择适用于玻璃钢材质的户外涂料进行涂装处理。

4.1.3 铝合金型材应符合下列规定：

1 铝合金型材的性能除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、《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》GB 5237.2、《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》GB 5237.3、《铝合金建筑型材 第4部分：粉末喷涂型材》GB 5237.4、《铝合金建筑型材 第5部分：氟碳漆喷涂型材》GB 5237.5、《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》GB 5237.6的规定外，尚应符合表 4.1.3-1 的规定。合金牌号应符合表 4.1.3-2 的规定；

表 4.1.3-1 常用铝合金外窗型材力学性能

合金 牌号	供应 状态	壁厚 (mm)	拉伸性能				硬度		
			抗拉强度 $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 (%)		试样 厚度 (mm)	维氏 硬度 (HV)	韦氏 硬度 (HW)
					A	A <sub>50mm</sub>			
6061	T4	所有	180	110	16	16	—	—	—
	T6	所有	265	245	8	8	—	—	—

续表 4.1.3-1

合金 牌号	供应 状态	壁厚 (mm)	拉伸性能				硬度		
			抗拉强度 $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 (%)		试样 厚度 (mm)	维氏 硬度 (HV)	韦氏 硬度 (HW)
					A	A <sub>50mm</sub>			
6063	T5	所有	160	110	8	8	0.8	58	8
		所有	205	180	8	8	—	—	—
6063A	T6	≤10	200	160	—	5	0.8	65	10
		>10	190	150	5	5	0.8	65	10
	T5	≤10	230	190		5	—	—	—
		>10	220	180	4	4	—	—	—

表 4.1.3-2 合金牌号

合金牌号	供应状态
6005,6060,6063,6063A,6463,6463A	T5,T6
6061	T4,T6

2 型材壁厚应符合下列规定：

- 1) 外窗窗框、扇、拼樘框等型材的主要受力部位基材最小实测壁厚不应小于 1.4mm；
- 2) 除压条、压盖、扣板等需要弹性装配的型材之外，最小公称壁厚不应小于 1.2mm；
- 3) 壁厚尺寸分为 A、B、C 三组(图 4.1.3)；壁厚允许偏差应满足表 4.1.3-3 的要求。

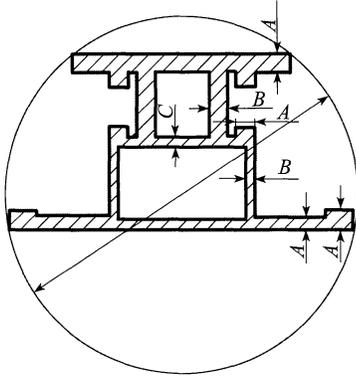


图 4.1.3 壁厚尺寸示意图

A—翅壁壁厚;B—封闭空腔周壁壁厚;C—两个封闭空腔间的隔断壁厚

表 4.1.3-3 壁厚允许偏差

级别	公称壁厚 (mm)	对应于下列外接圆直径的型材(基材) 壁厚尺寸允许偏差 (mm)					
		≤100		>100~250		>250~350	
		A	B、C	A	B、C	A	B、C
普通级	≤1.50	0.15	0.23	0.20	0.30	0.38	0.45
	>1.50~3.00	0.15	0.25	0.23	0.38	0.54	0.57
高精级	≤1.50	0.13	0.21	0.15	0.23	0.30	0.35
	>1.50~3.00	0.13	0.21	0.15	0.25	0.36	0.38
超高精级	≤1.50	0.09	0.10	0.10	0.12	0.15	0.25
	>1.50~3.00	0.09	0.13	0.10	0.15	0.15	0.25

注:1 外接圆是指能够将型材横截面完全包围的最小圆;

2 铝合金门窗工程用铝合金型材横截面尺寸允许偏差可选用普通级,有配合要求时应选用高精级或超高精级。

3 型材表面颜色应符合设计要求,表面处理层厚度应符合表 4.1.3-4 的规定。

表 4.1.3-4 常用表面处理层厚度

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	装饰面 平均膜厚	
	AA15	B	S	≥40μm	≥30μm	二涂
		有光 或哑光 透明漆	有光 或哑光 有色漆		≥40μm	三涂

4 隔热铝合金型材的力学性能应满足表 4.1.3-5 的要求。

表 4.1.3-5 隔热铝合金型材力学性能

试验项目	复合方式	纵向抗剪特征值 (N/mm)			横向抗拉特征值 (N/mm)			隔热型材残余 变形量平均值 (mm)
		室温	低温	高温	室温	低温	高温	
纵向剪切试验	穿条式	≥24	≥24	≥24	≥24	—		—
横向拉伸试验	浇注式	≥24	≥24	≥24	≥24	≥24	≥12	—
高温持久负荷试验	穿条式	—	—	—	—	≥24	≥24	≤0.6
热循环试验	浇注式	≥24	—	—	—	—	—	≤0.6

4.1.4 木型材性能应符合现行国家标准《木门窗》GB/T 29498 的有关规定。

4.1.5 铝木复合型材的铝合金型材应符合本规程第 4.1.3 条的规定,木型材应符合本规程第 4.1.4 条的规定,并应符合下列规定:

- 1 铝合金与木材连接之间应有伸缩缝;
- 2 铝木型材的性能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 的有关规定。

4.1.6 塑铝复合型材应符合下列规定:

- 1 未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材和铝合金型材的性能应分

别符合本规程第 4.1.1 条和第 4.1.3 条的规定；

2 塑铝复合型材的性能应符合表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 塑铝复合型材性能

项 目	性能要求	试验方法
抗弯强度	$\geq 4000\text{N}/\text{mm}^2$	《塑料弯曲性能的测定》GB/T 9341
加热后尺寸变化率	$\pm 2\%$	《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814

## 4.2 玻璃制品

4.2.1 单片玻璃(包括平板玻璃、着色玻璃、镀膜玻璃、半钢化玻璃和钢化玻璃等)的尺寸偏差、外观质量及性能应符合国家现行有关标准的规定。

4.2.2 夹层玻璃应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第 3 部分:夹层玻璃》GB 15763.3 的有关规定,且宜为干法加工合成。

4.2.3 中空玻璃应满足下列要求:

1 中空玻璃应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 的有关规定;

2 中空玻璃的间层厚度不应小于 9mm,两片玻璃厚度相差不应大于 3mm;

3 中空玻璃间隔条应采用连续折弯,最大限度地减少接驳处,且应采用暖边隔条;

4 当中空玻璃间层采用充惰性气体时,初始气体含量及密封后的气体耐久性能应符合表 4.2.3 的规定;

表 4.2.3 中空玻璃间层充惰性气体后的气体耐久性能

项 目	性能要求	试验方法
露点	$< -40^{\circ}\text{C}$	《中空玻璃》 GB/T 11944
初始气体含量	充气中空玻璃的初始气体含量应 大于或等于 85%(V/V)	
水气密封耐久性能	水分渗透指数 $I \leq 0.25$ , 平均值 $I_{av} \leq 0.20$	
气体密封耐久性能	充气中空玻璃经气体密封耐久性能 试验后的气体含量应大于或等于 80%(V/V)	

5 用镀膜玻璃组合成中空玻璃前,应与密封胶做相容性试验。

4.2.4 真空玻璃应符合现行行业标准《真空玻璃》JC/T 1079 的有关规定。

### 4.3 密封材料

4.3.1 密封材料应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.2 框扇用密封条应满足现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 的有关要求。

4.3.3 密封毛条应采用硅化处理的加片型毛条。密封毛条的空气渗透性能、机械性能及尺寸允许偏差应符合现行行业标准《建筑门窗密封毛条》JC/T 635 中优等品的规定。

### 4.4 五金配件、附件、紧固件

4.4.1 五金配件、附件、紧固件应符合国家现行有关标准的规定,材质宜采用不锈钢、铝合金、锌合金以及工程塑料为主。

4.4.2 合页、滑撑、滑轮等五金件的选用应满足外窗承载力要求,五金件应符合现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的有关规定。

4.4.3 五金件在规定荷载作用下,窗的反复启闭次数不应少于 1 万次,且启闭无异常,使用无障碍。

4.4.4 玻璃垫块应采用硬质橡胶或工程塑料等制作,并应符合现行国家标准《工业用橡胶板》GB/T 5574 的有关规定。

4.4.5 窗框连接的紧固件应采用不锈钢材质制作。

### 4.5 其他材料

4.5.1 铝合金型材空腔中的填充材料,宜采用导热系数小、吸水率低的材料。

4.5.2 用于灌注在中空玻璃槽型间隔框内的干燥剂填充量应满足现行行业标准《中空玻璃生产技术规程》JC/T 2071 的有关要

求；间隔框内的分子筛静态水吸附量和吸水速率等技术指标应符合现行行业标准《中空玻璃用干燥剂》JC/T 2072 中 3A 分子筛的规定。

**4.5.3** 标准化外窗中设置的遮阳百叶应符合现行行业标准《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T 255 的有关规定。

## 4.6 开 窗 器

**4.6.1** 楼梯间安装位置较高的高位外窗，或自重过大等不方便手动开启的外窗，应采用电动开窗器。按照传动方式的不同，电动开窗器可分为机械传动和液压传动两类。

**4.6.2** 机械传动方式的开窗器由合页（铰链）、传动锁闭器、滑撑和撑挡等五金件组成。其各五金件应满足下列要求：

1 合页（铰链）的外观、耐腐蚀性、膜厚度及附着力应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的有关要求，力学性能应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 合页（铰链）》JG/T 125 的有关要求；

2 传动锁闭器的外观应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的要求，力学性能应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 传动锁闭器》JG/T 126 的有关要求；

3 滑撑的外观应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的有关要求，力学性能应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 滑撑》JG/T 127 的有关要求；

4 撑挡的外观、耐腐蚀性、膜厚度及附着力应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的有关要求，力学性能应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 撑挡》JG/T 128 的有关要求。

**4.6.3** 液压传动方式的开窗器由液压动力单元、双向作用液压推杆和铰链及连杆机构组成。液压传动方式的开窗器应满足下列要求：

1 液压传动方式的开窗器的固定位置、液压动力单元的推力,应根据外窗的开启功能要求确定;

2 铰链的外观、耐腐蚀性、膜厚度及附着力应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的有关要求,力学性能应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 合页(铰链)》JG/T 125 的有关要求;

3 连杆机构的杆体外观、尺寸允许偏差和力学性能等均应满足现行行业标准《建筑用钢质拉杆构件》JG/T 389 的有关要求;

4 液压传动方式的开窗器的开启行程不宜小于 300mm。

#### 4.7 标准化附框

4.7.1 标准化附框应在工厂制作,并在进入工程现场前与外墙构件连接为一个整体。

4.7.2 标准化附框型材应采用热固性树脂为基材,以玻璃纤维为主要增强材料,并加入一定助剂和辅助材料,经拉挤工艺成型。

4.7.3 标准化附框宜为双腔结构,由自身承担与建筑主体洞口连接的荷载,并与防雨水渗入的披水板相连接(图 4.7.3)。

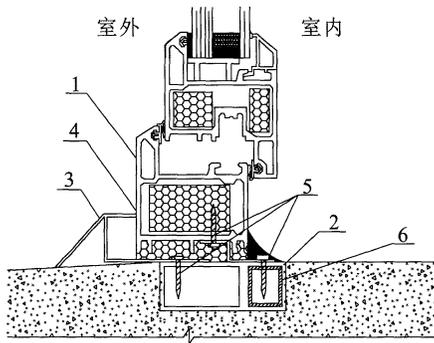


图 4.7.3 标准化附框与披水板连接构造示意

1—窗框型材;2—标准化附框;3—披水板;  
4—密封胶;5—固定螺钉;6—钢衬

**4.7.4** 标准化附框型材表面的可视面等质量应符合现行行业标准《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941 的有关规定。

## **4.8 通风单元**

**4.8.1** 通风单元应符合国家现行标准《窗用动力通风器》GB/T 28198 和《建筑门窗用通风器》JG/T 233 的有关规定。

**4.8.2** 通风单元所采用的隔声过滤材料应便于清洁和更换,并保证可靠连接。

**4.8.3** 动力通风单元应满足下列要求:

1 在 0Pa 压差下,高速通风量应大于或等于  $90\text{m}^3/\text{h}$ ,中速通风量应大于或等于  $60\text{m}^3/\text{h}$ ,低速通风量应大于或等于  $30\text{m}^3/\text{h}$ ;

2 在通风量不小于  $30\text{m}^3/\text{h}$  状态时,自噪声 A 计权声功率级不应大于 38dB(A);

3 在开启、关闭状态下,通风器小构件的计权规范化声压级差不应小于 33dB(A)。

**4.8.4** 无动力通风单元应满足下列要求:

1 在 10Pa 压差下,通风量应大于或等于  $90(\text{m}^3/\text{h})$ ;

2 在开启、关闭状态下,通风器小构件的计权规范化声压级差不应小于 33dB(A)。

**4.8.5** 通风单元的传热系数  $K$  不应大于  $3.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

## 5 外窗设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 标准化外窗的设计,应根据工业化住宅建筑所在地的气候和环境条件及当地相关规定进行。

5.1.2 建筑外窗传热系数、太阳得热系数、可见光透射比、气密性能、水密性能和抗风压性能的确定,应符合当地现行居住建筑节能设计标准的规定,并应在设计文件中注明。

5.1.3 除卫生间等辅助用房外,标准化外窗宜设计为平开窗。

5.1.4 不方便启闭的外窗,宜采用电动开窗器。

5.1.5 标准化外窗的安装位置、开启方式与开启面积,应符合国家现行有关设计标准的规定。

### 5.2 性能设计

5.2.1 标准化外窗的物理性能应符合表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 标准化外窗物理性能

项 目	物理性能指标	试 验 方 法
保温性能	符合设计要求	《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484、《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132
水密性能	符合建筑物所在气候区建筑设计标准规定	《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
气密性能	符合建筑物所在气候区居住建筑节能设计标准规定	
抗风压性能	符合建筑物所在气候区建筑设计标准规定	

续表 5.2.1

项 目	物理性能指标	试 验 方 法
隔声性能	符合设计要求	《建筑门窗空气隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485、《声学建筑和建筑构件隔声测量 第10部分:小建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.10
遮阳性能	符合建筑物所在气候区居住建筑节能设计标准对不同朝向立面的要求	《透光围护结构太阳得热系数检测方法》GB/T 30592

5.2.2 标准化外窗窗框、扇外形尺寸的允许偏差应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 外窗窗框、扇外形尺寸的允许偏差 (mm)

项 目		尺 寸 范 围	允 许 偏 差
宽度、 高度	PVC-U 塑料型材窗/ 玻璃纤维增强塑料型材窗	≤1500	±2.0
		>1500	±3.0
	铝合金	<2000	±1.5
		≥2000, <3500	±2.0
	≥3500	±2.5	
窗框、扇对角线		≤3.0	
PVC-U 塑料型材窗相邻构件组合处的同一平面度		≤0.4	
玻璃纤维增强塑料型材窗相邻构件组合处的同一平面度		≤0.6	
铝合金型材窗相邻构件组合处的同一平面度		≤0.3	

5.2.3 PVC 塑料型材、玻璃纤维增强塑料型材、铝合金型材和铝木复合型材外窗的机械型材力学性能应分别符合表 5.2.3-1、表 5.2.3-2 和表 5.2.3-3 的规定。

表 5.2.3-1 PVC 塑料型材窗的机械力学性能

项 目		技术 要求		
开关疲劳		开关试验不应少于 1 万次, 试件及五金件不损坏, 其固定处及玻璃压条不松脱, 仍保持使用功能		
开关力	平合页	不大于 80N	滑撑/摩擦铰链	不小于 30N 不大于 80N
	推拉窗	不大于 100N	上下推拉窗	不大于 135N
大力关闭		经模拟 7 级风连续开关 10 次, 试件不损坏, 仍保持开关功能		
开启限位装置(制动器)受力		在 10N 力的作用下, 开启 10 次, 试件不损坏		
焊接角连接强度 (焊角最小破坏力的 计算值)*	平开窗	框	不应小于 2000N	
		扇	不应小于 2500N	
	推拉窗	框	不应小于 2500N	
		扇	不应小于 1800N	

注: \* 实测值均大于计算值。

表 5.2.3-2 玻璃纤维增强塑料型材窗的机械力学性能

项 目		技术 要求		
开关疲劳		开关试验不应少于 1 万次, 试件及五金件不损坏, 其固定处及玻璃压条不松脱, 仍保持使用功能		
开关力	平合页	不大于 80N	滑撑/摩擦铰链	不小于 30N 不大于 80N
	推拉窗	不大于 100N	上下推拉窗	不大于 135N
大力关闭		经模拟 7 级风连续开关 10 次, 试件不损坏, 仍保持开关功能		
开启限位装置(制动器)受力		在 10N 力的作用下, 开启 10 次, 试件不损坏		
焊接角连接强度 (焊角最小破坏力的 计算值)*	平开窗	框	不应小于 2000N	
		扇	不应小于 2500N	
	推拉窗	框	不应小于 2500N	
		扇	不应小于 1400N	

注: \* 实测值均大于计算值。

表 5.2.3-3 铝合金型材窗及铝木复合型材窗的机械力学性能

项 目	技 术 要 求
启闭力	外窗应在不超过 50N 的启、闭力作用下,能灵活开启和关闭
	带有自动关闭装置(如开窗器)的外窗及折叠推拉窗和无提升力平衡装置的提拉窗等,其启闭力性能指标由供需双方协商确定
反复启闭性能	外窗在反复启闭性能试验后,应启闭无异常,使用无障碍
	折叠推拉、推拉下悬、提升推拉、提拉等窗的反复启闭次数由供需双方协商确定

**5.2.4 外窗保温性能设计应符合下列规定：**

- 1 PVC 塑料型材窗和玻璃纤维增强塑料型材窗应采用多腔结构塑料型材,且不应少于三腔；
- 2 铝合金型材外窗当采用隔热铝合金型材时,隔热条高度不宜小于 18.6mm；
- 3 外窗的分格设计宜选择大固定、小开启的方式；
- 4 应根据建筑物所在地区的气候特点,选用单层玻璃、中空玻璃、镀膜玻璃或真空玻璃等不同的玻璃构造类型。

**5.2.5 气密性能设计应符合下列规定：**

- 1 在满足自然通风要求的前提下,宜控制外窗可开启扇与固定部分的比例；
- 2 应合理设计外窗缝隙断面尺寸与几何形状,提高外窗缝隙空气渗透阻力；
- 3 应采用耐久性好的硅酮密封胶或橡胶条进行玻璃镶嵌密封和框扇之间的密封。密封胶条和密封毛条应保证在外窗四周的连续性,形成封闭的密封结构；
- 4 密封材料应按照功能要求、使用范围和型材的构造尺寸选用；
- 5 当平开窗的窗扇高度大于 900mm 时,应采用多点锁闭；
- 6 宜选用平开窗。

**5.2.6 水密性能设计应符合下列规定：**

- 1 宜采用等压原理及压力平衡设计外窗的排水系统,确保玻

璃镶嵌槽、框扇配合空间形成等压腔；

2 对于不采用等压原理及压力平衡设计的标准化外窗结构，应采取有效的多层密封防水措施和结构防水措施；

3 排水槽的尺寸、数量和分布应能保证排水系统的畅通，外窗室外侧应配置防风盖；

4 外窗的型材构件连接和附件装配缝隙处，均应有防水措施；

5 窗洞口披水板应与标准化附框固定连接。披水板一般采用铝合金板、不锈钢板或热镀锌钢板制作成型。

### 5.2.7 隔声性能设计应符合下列规定：

1 外窗的玻璃镶嵌缝隙及框与扇开启间的缝隙，应采用弹性密封材料密封；

2 外窗框与标准化附框间的缝隙应进行密封处理。

### 5.2.8 采光性能、遮阳性能设计应符合下列规定：

1 外窗的可见光透光系数  $T_v$  应大于 0.45；

2 遮阳设施宜采用与标准外窗一体化、标准化做法。

## 5.3 立面设计

5.3.1 外窗开启形式、开启面积、窗墙面积比和窗地面积比应按建筑使用功能与建筑节能设计标准进行控制。

5.3.2 外墙上的窗洞口(含标准化附框)尺寸，应符合表 5.3.2 的规定。当实际工程设计中存在少量不符合标准洞口尺寸要求的外窗时，宜通过增设组合专用固定窗的方式进行处理。

表 5.3.2 窗洞口的构造尺寸系列 (mm)

标准尺寸			洞口宽度				
			1	2	3	4	5
			600	900	1200	1500	1800
洞口高度	$a$	600	$1 \times a$	$2 \times a$	$3 \times a$	$4 \times a$	$5 \times a$
	$b$	900	$1 \times b$	$2 \times b$	$3 \times b$	$4 \times b$	$5 \times b$
	$c$	1200	$1 \times c$	$2 \times c$	$3 \times c$	$4 \times c$	$5 \times c$

续表 5.3.2

标准尺寸			洞口宽度				
			1	2	3	4	5
			600	900	1200	1500	1800
洞口	$d$	1500	$1 \times d$	$2 \times d$	$3 \times d$	$4 \times d$	$5 \times d$
高度	$e$	1800	$1 \times e$	$2 \times e$	$3 \times e$	$4 \times e$	$5 \times e$

**5.3.3** 建筑玻璃的最大许用面积应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的有关规定。

**5.3.4** 建筑外窗的开启扇尺寸应符合最大开启面积的要求,同时需兼顾提高玻璃原片的合理利用率。

## 5.4 结构设计

**5.4.1** 作用于外窗上的风荷载标准值,应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定进行计算。当风荷载标准值的计算结果小于 1kPa 时,应按 1kPa 取值。

**5.4.2** 外窗杆件应根据实际荷载组合分别计算强度及挠度,并进行校核。计算中横窗框时,应考虑玻璃自重荷载的影响按双弯杆件进行校核。外窗主要受力杆件的挠度控制应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 外窗主要受力杆件挠度要求 (mm)

支撑玻璃种类	单层玻璃、夹层玻璃	中空玻璃
相对挠度	$\leq L/120$	$\leq L/180$
挠度绝对值	$\leq 15$	$\leq 15$

注: 1  $L$  为主要受力杆件的支撑跨距;

2 横梁沿自重方向绝对挠度最大值不应大于 3mm。

**5.4.3** 玻璃应根据实际荷载分别进行强度及挠度计算,并进行校核。玻璃强度应符合表 5.4.3 的规定,四边框支撑玻璃的最大挠度值应小于或等于  $L/60$  ( $L$  为玻璃短边跨度)。

表 5.4.3 玻璃的设计强度限值

玻璃种类	玻璃厚度 (mm)	大面 (N/mm <sup>2</sup> )	侧面 (N/mm <sup>2</sup> )
普通玻璃	5	28.0	19.5
浮法玻璃	5~12	28.0	19.5
	15~19	24.0	17.0
	≥20	20.0	14.0
钢化玻璃	5~12	84.0	58.8
	15~19	72.0	50.4
	≥20	59.0	41.3

- 注:1 夹层玻璃和中空玻璃的强度设计值可按所采用的玻璃类型确定;  
 2 当钢化玻璃的强度标准值达不到浮法玻璃强度标准值的 3 倍时,表中数值应根据实测结果予以调整;  
 3 半钢化玻璃强度设计值可取浮法玻璃强度设计值的 2 倍,当半钢化玻璃的强度标准值达不到浮法玻璃强度标准值的 2 倍时,其设计值应根据实测结果予以调整;  
 4 侧面指玻璃切割后的端面,其宽度为玻璃厚度。

#### 5.4.4 抗风压性能设计应符合下列规定:

- 1 采用螺钉连接的局部型材壁厚不应小于螺钉公称直径,或采用增加连接背母的方式进行连接;
- 2 隐框玻璃采用硅酮结构胶进行粘接时应进行结构胶宽度计算,结构胶不应承受玻璃自重等长期荷载。

### 5.5 安全设计

#### 5.5.1 下列部位的外窗应采用安全玻璃:

- 1 人员流动性大的公共场所,易于受到人员和物体碰撞的部位;
- 2 7 层及 7 层以上的居住建筑外开窗;
- 3 单块玻璃面积大于 1.5m<sup>2</sup>;
- 4 距离可踏面高度 600 mm 以下的窗玻璃;
- 5 倾斜窗、天窗及易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他

部位的外窗。

**5.5.2** 推拉窗应设置防止窗扇脱落的装置。

**5.5.3** 金属窗的防雷设计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,并应符合下列规定:

- 1 金属窗外框应与主体结构的避雷引下线可靠连接;
- 2 金属窗外框与防雷连接件连接处,应先将其非导电的表面处理层除去,再与防雷连接件连接;
- 3 防雷连接导体可采用热浸镀锌处理且直径不小于 10mm 的圆钢或 25×4 扁钢,连接导体应与建筑物防雷装置和窗框防雷连接件可靠的连接,采用焊接时焊缝长度不应小于 100mm。

## 6 加工制作

### 6.1 一般规定

6.1.1 外窗加工制作前应核对建筑设计施工图,组装时应有相应的工艺和技术要求。

6.1.2 外窗所用材料及配件应进行进厂验证,其性能应符合本规程和现行国家有关标准的规定,并应有出厂合格证、质量保证书和检测报告。应对主要材料的外观、规格尺寸进行抽检。

6.1.3 用于安装玻璃的密封材料,应选用橡胶系列密封条或硅酮密封胶。

6.1.4 硅酮结构密封胶的注胶应在清洁的室内环境中进行。注胶前应进行硅酮结构密封胶与型材的相容性检验。

### 6.2 构件加工

6.2.1 外窗构件的加工精度应符合表 6.2.1 的规定。下料之前应对其型号、质量与颜色等进行检查。

表 6.2.1 外窗构件加工精度要求

项 目	精度要求
杆件直角截料长度偏差	$\pm 0.5\text{mm}$
杆件斜角截料时端头角度允许偏差	$\pm 15'$
平面装配间隙	$\leq 0.2\text{mm}$
构件孔位	孔中心允许偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ ,孔距允许偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ ,累计偏差 $\pm 1.0\text{mm}$ 的要求
玻璃压条的加工精度	应保证玻璃压条安装后无鼓起或露槽,转角对接处接口平整,间隙不应大于 $0.5\text{mm}$
端头处理	无明显变形

**6.2.2** PVC 塑料型材窗的主型材应加增强型钢衬,增强型钢除应满足工程强度设计要求及现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 外,尚应符合表 6.2.2 的规定。

**表 6.2.2 PVC 塑料型材窗的主型材增强型钢衬要求**

项 目	要 求
钢衬最小壁厚	$\geq 1.5\text{mm}$
不影响端头焊接的情况下,端头距型材端头内角距离	$\leq 15\text{mm}$
增强型钢与型材承载方向内腔配合间隙	$\leq 1\text{mm}$
用于固定每根增强型钢的紧固件	$\geq 3$ 个
用于固定每根增强型钢的紧固件间距	$\leq 300\text{mm}$
用于固定每根增强型钢的紧固件距型材端头内角距离	$\leq 100\text{mm}$

**6.2.3** 玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)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 的有关规定。玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)型材窗构件的加工精度除符合设计要求外,其下料、孔位加工精度还应满足表 6.2.3 的要求。

**表 6.2.3 玻璃纤维增强塑料型材窗的下料、孔位加工精度要求**

项 目	偏 差
构件长度偏差	$\pm 0.5\text{mm}$
构件角度偏差	$\pm 0.3^\circ$
铣槽的位置、豁口加工偏差	$\pm 0.5\text{mm}$
玻璃压条长度偏差	$\leq 0.5\text{mm}$
螺接孔的位置误差	$\pm 0.3\text{mm}$

**6.2.4** 铝合金型材窗构件的加工设备、专用模具和器具、产品加工精度要求、检测工具和量具等,应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的有关规定。铝合金窗构件加工精度除符合图纸设计要求外,尚应符合表 6.2.4 的规定,且截面端头不应有加工变形,并应清理因加工产生的毛刺。

表 6.2.4 铝合金型材窗构件加工精度要求 (mm)

项 目	尺寸偏差
铝合金窗构件槽口、豁口加工位置	±0.5
铝合金窗构件槽口、豁口加工	+0.5
楔头加工位置	±0.5
楔头加工	-0.5

6.2.5 木型材在下料前应根据窗户使用地区不同选择与当地自然平衡含水率相匹配的木材,集成材的含水率检测值应在 8%~15% 范围内。

6.2.6 外窗玻璃压条应安装在室内侧,保证外窗具有安全性、防盗性以及防水性能。

### 6.3 外窗 组 装

6.3.1 外窗组装的各工序均应实施工序检测,经检测合格方可转入下一工序。

6.3.2 塑料窗的焊接应牢固,不应有假焊、断裂等缺陷,焊角强度应大于其计算值。

6.3.3 玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)型材窗的组装设备调试、配套插接件的选用、专用组角胶的涂布及框、扇螺接处同一部位的高低差和错角偏差等应符合现行行业标准《玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗》JG/T 186 的有关规定。

6.3.4 铝合金型材窗组装前应进行防腐处理,并应符合下列规定:

1 阳极氧化、着色表面处理的铝型材,应涂刷环保的、与外框和墙体砂浆粘接性好的防腐蚀涂料;

2 铝合金构件的连接应牢固,连接处缝隙应做密封处理,可采用柔性防水垫片或注胶进行密封处理,注胶应密实;

3 紧固件不应直接固定在隔热材料上,也不得连接隔热条两端的铝型材;

4 角码连接面应涂抹组角胶以增强外窗刚度;

5 构件连接接口处的粘胶剂不应外溢。

6.3.5 木型材表面应采用水性涂料涂装,并应符合下列规定:

1 涂装时的环境温度应控制在  $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ,空气湿度应在  $40\% \sim 60\%$ ;

2 涂装的最终干膜厚度不应小于  $100\mu\text{m}$ ;

3 采用槽榫连接的木构件槽榫处的涂胶应均匀饱满,胶粘剂应采用耐水胶。

6.3.6 开启部分的窗扇、框密封胶条与密封毛条的安装应符合下列规定:

1 密封胶条与密封毛条的断面形状及规格尺寸应与型材断面相匹配;

2 密封胶条镶嵌长度宜比边框内槽口长  $1.5\% \sim 3.0\%$ ;

3 密封胶条与密封毛条镶嵌后应平整、严密、牢固,不得有脱槽现象;

4 密封胶条与密封毛条单边宜整根嵌装,不应拼接和有缺口,接口设置应避开雨水直接冲刷处;

5 密封胶条角部接口处应进行粘结处理。

6.3.7 玻璃的安装应符合下列规定:

1 玻璃系统与槽口配合尺寸应符合表 6.3.7-1 表 6.3.7-2 的规定。

表 6.3.7-1 PVC 塑料型材窗中空玻璃的最小安装间隙尺寸 (mm)

玻璃公称 厚度	玻璃与槽口侧面间隙		嵌入深度	玻璃与槽底间隙		
	前部间隙	后部间隙		下边	上边	两侧
5+A+5	3	2.5	15	5	5	6
6+A+6			15			

注:表中 A 为空气间层厚度,  $A=9\text{mm}, 12\text{mm}, 15\text{mm}, 16\text{mm}$ 。

表 6.3.7-2 铝合金型材窗中空玻璃的最小安装间隙尺寸 (mm)

玻璃公称厚度	玻璃与槽口侧面间隙		嵌入深度	玻璃与槽底 间隙
	密封胶	胶条		
5+A+5、6+A+6	5	3	15	5
8+A+8、10+A+10、 12+A+12	7	5	17	7

注:表中 A 为空气层厚度, A=9mm、12mm、15mm、16mm。

2 玻璃压条应安装在室内侧,采用 45°或 90°接口。压条装配后应平整、牢固,贴合紧密,其转角部位拼接处间隙不应大于 0.5mm,且不得在一边使用两根及以上玻璃压条;

3 胶条拼接处间隙不应大于 0.5mm;

4 玻璃采用密封胶安装时,胶缝应平滑、整齐、无空隙和断口。

6.3.8 五金件的安装应符合下列规定:

1 五金件的型号、配置应符合设计要求,安装位置应准确、牢固,易损件应便于更换;

2 五金件的安装处应采用柔性防水垫片或注胶进行密封;

3 单执手宜安装在窗扇中部,当采用两个或两个以上锁点时,锁点分布应合理;

4 五金件安装后的窗框、扇搭接量应符合设计要求。

6.3.9 披水板的安装应符合下列规定:

1 披水板应通过螺钉固定在标准化附框上;

2 披水板与窗框交接处应采用密封材料进行密封。

## 7 安装与维护

### 7.1 安装前准备

**7.1.1** 标准化外窗性能应符合设计要求。标准化外窗进场时应按设计要求对其品种、规格及附件进行检查验收,并查验其出厂合格证、质量保证书和检测报告,且应按照国家现行有关标准进行进场复验。

**7.1.2** 标准化外窗安装前,应按设计图纸的要求检查外窗的数量、品种、规格和开启方向等。外窗的五金件、密封条和紧固件应齐全。

**7.1.3** 标准化外窗搬放到指定地点以后,应竖直排放,并用枕木垫平。不得与酸碱等物一起存放,室内应保持清洁、干燥、通风。

**7.1.4** 成品带有执手、钩锁、插销和开窗器等配件时应采取保护措施。

**7.1.5** 标准化外窗安装应在室内外的保温系统、粉刷找平、刮糙等作业完工且硬化和经检查验收合格后进行。外窗窗台面的坡水板应有散水坡度,窗台坡水板伸入墙体内部的部分应略高于外沿。

**7.1.6** 标准化外窗安装的环境温度不应低于 5℃。

**7.1.7** 标准化外窗安装前,标准化附框表面应平整。洞口尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 的有关规定。

**7.1.8** 组合窗的洞口,应在拼樘料的对应位置设预埋件或预留孔洞。当需要设置预埋件时,应检查预埋件的数量、规格及位置。预埋件的数量应和固定连接件的数量一致,其位置应正确。

### 7.2 外窗安装

**7.2.1** 外窗安装应符合下列规定:

1 标准化外窗在洞口就位用木楔、垫块或其他器具调整定位并临时楔紧固定时,不得使外窗框型材变形和损坏;

2 连接固定应符合下列规定:

1) 当连接件采用 Q235 钢材时,其表面应进行热浸镀锌处理。连接件厚度应大于或等于 1.5mm,宽度应大于或等于 20mm,在外框型材室内外两侧双向固定。固定点的数量与位置应根据外窗的尺寸、荷载、重量的大小和不同开启形式、着力点等情况合理布置。连接件距外窗边框四角的距离应小于或等于 180mm,其余固定点的间距应小于或等于 500mm;

2) 标准化外窗与连接件的连接宜采用卡槽连接。当采用紧固件穿透外窗框型材固定连接件时,紧固件宜置于外窗框内侧型材的中心线上,且不能破坏隔热条及紧固件处;

3) 外窗与标准化附框连接可采用射钉、塑料胀锚螺栓、金属胀锚螺栓等紧固件连接固定,且应采取适宜的密封防水措施。

3 外窗与标准化附框安装缝隙应填塞密实,宜采用防水、无腐蚀性的材料;

4 外窗与标准化附框安装缝隙的密封应符合下列规定:

1) 施工前,应先对密封处进行清洁处理,外窗框型材表面的保护材料应除去,表面不应有油污、灰尘;

2) 应符合密封材料的使用要求。外窗框室外可视面与洞口粉刷层侧面应留出密封槽,确保防水密封胶胶缝的宽度和深度均不小于 6mm;

3) 密封材料应采用与基材相容并且粘接性能良好的硅酮密封胶。密封胶应挤填密实、表面平整。

7.2.2 组合外窗拼樘框应可靠的固定在窗洞口基体上。

7.2.3 当外窗在安装过程中溅上了碱性灰浆,应立即用水冲洗

干净。

### 7.3 成品保护

**7.3.1** 外窗安装完成后,应及时清除表面污物,避免排水孔堵塞并采取防护措施,不得使外窗受到污损。

**7.3.2** 外窗框、扇上不得搁置脚手架、悬挂重物;外脚手架不得顶压在外窗框、扇上;不得蹬踩外窗框、扇。

**7.3.3** 外窗表面应防止利器划伤,并应防止电、气焊火花烧伤或烫伤表面。

## 8 工程验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 标准化外窗工程验收应符合国家现行有关标准的规定,并与节能验收分部、分项验收同步进行,且应按本规程的具体规定执行。

**8.1.2** 标准化外窗工程验收时应检查下列文件和记录:

1 外窗工程的设计计算书、施工图、设计说明及其他设计文件;

2 外窗的抗风压、气密性、水密性能以及传热系数等实验室复验报告;

3 双组分结构胶的混匀性试验(蝴蝶试验)记录及拉断试验记录;国产硅酮结构密封胶应提供产品合格证书和质量保证书;进口硅酮结构密封胶应提供商检报告;

4 型材、玻璃、密封材料及五金配件等材料的产品质量合格证书、性能检测报告、质量保证书和进场验收记录,其中的型材和安全玻璃应提供复验报告;

5 外窗安装洞口及标准化附框验收记录;

6 隐蔽工程的验收记录、影像资料;

7 外窗产品质量合格证书;

8 外窗安装施工检查记录;

9 外窗现场气密性能和水密性能检测报告。

**8.1.3** 外窗框与标准化附框间的缝隙应进行密封处理,填塞及密封材料与施工方法等应符合本规程第 7.2.1 条的要求。

**8.1.4** 外窗工程的检验批划分、检查数量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 和《建筑节能工程施工

工质量验收规范》GB 50411 的有关规定。

## 8.2 主控项目

**8.2.1** 外窗的品种、型号规格、开启方式、玻璃系统配置、断热桥状况等应符合设计要求和相关标准的规定,并应进行进场核查。

检验方法:观察、尺量检查;核查质量证明文件。

检查数量:按本规程第 8.1.4 条的规定执行;质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

**8.2.2** 外窗验收时应提供窗的传热系数、气密性能,遮阳系数、可见光透射比、透光及部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比、中空玻璃密封性能的型式检验报告。出现异议时按相关技术标准抽样复验。

检验方法:性能指标核查质量证明文件、复验报告、标识证书。

检查数量:外窗传热系数、气密性能等复验应采取随机抽样送检,按照检测报告核对外窗节点构造;玻璃性能复验为进场的外窗随机抽样送检。

**8.2.3** 严寒、寒冷地区的建筑外窗及夏热冬冷地区的高层和超高层建筑外窗,应对气密性做现场实体检测,检测结果应符合设计要求。

检验方法: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》JG/T 211 的有关规定进行。

检查数量:同一厂家同一品种、类型的产品各抽查不少于 3 樘。

**8.2.4** 外窗与标准化附框之间的间隙应采用弹性闭孔材料填充密实,并进行防水密封处理。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

## 8.3 一般项目

**8.3.1** 外窗的安装质量要求和检验方法应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 外窗安装质量要求和检验方法

项 目		质 量 要 求	检 验 方 法
表面		清洁、平整、光滑、色泽一致，无腐蚀。无明显划痕、碰伤，漆膜或保护层应连续	目测
五金件		型号、规格、数量符合设计要求，安装牢固、位置正确，满足使用功能	目测、量尺
压条		带密封条的压条必须与玻璃全部贴紧，压条与型材的接缝处应无明显缝隙，压条的接头缝隙应小于或等于 0.5mm	目测、塞尺
拼樘料		拼樘料应与窗框连接紧密，不得松动，螺钉间距应 $\leq 500\text{mm}$ ，且不少于 2 点，拼樘料两端均应与洞口固定牢固，拼樘料与窗框间用密封胶密封	目测
开 关 部 件	平开 窗扇	关闭严密，搭接量均匀，开关灵活、密封条不得脱槽；铝合金窗开关力 $\leq 50\text{N}$ ，平合页塑料门窗开关力 $\leq 80\text{N}$ ， $30\text{N} \leq$ 摩擦铰链塑料门窗开关力 $\leq 80\text{N}$	目测、弹簧秤
	推拉 窗扇	关闭严密，扇与框搭接量符合设计要求，铝合金窗开关力 $\leq 50\text{N}$ ，塑料窗开关力 $\leq 100\text{N}$	目测、深度尺、 弹簧秤
	旋转窗	关闭严密，间隙均匀，开关灵活	目测
框与附框 连接		外窗框应横平竖直、高低一致	目测
		固定片安装位置应正确，间距应小于或等于 500mm	量尺
		框与附框应连接牢固，接缝处应采用隔声、防水、无腐蚀性材料填嵌饱满，表面用密封胶密封，无裂缝	目测
排水孔		位置、数量准确	量尺
		排水畅通	目测

## 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:

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:

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:

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,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

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009  
《建筑物防雷设计规范》GB 50057  
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300  
《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411  
《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449  
《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射》GB/T 1865  
《铝合金建筑型材 第1部分:基材》GB 5237.1  
《铝合金建筑型材 第2部分:阳极氧化型材》GB 5237.2  
《铝合金建筑型材 第3部分:电泳涂漆型材》GB 5237.3  
《铝合金建筑型材 第4部分:粉末喷涂型材》GB 5237.4  
《铝合金建筑型材 第5部分:氟碳漆喷涂型材》GB 5237.5  
《铝合金建筑型材 第6部分:隔热型材》GB 5237.6  
《工业用橡胶板》GB/T 5574  
《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824  
《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106  
《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484  
《建筑门窗空气隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485  
《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814  
《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286  
《塑料弯曲性能的测定》GB/T 9341  
《中空玻璃》GB/T 11944  
《建筑用安全玻璃 第3部分:夹层玻璃》GB 15763.3

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 10 部分:小建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.10

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498

《窗用动力通风器》GB/T 28198

《木门窗》GB/T 29498

《建筑用节能门窗 第 1 部分:铝木复合门窗》GB/T 29734.1

《透光围护结构太阳得热系数检测方法》GB/T 30592

《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113

《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211

《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214

《建筑门窗五金件 合页(铰链)》JG/T 125

《建筑门窗五金件 传动锁闭器》JG/T 126

《建筑门窗五金件 滑撑》JG/T 127

《建筑门窗五金件 撑挡》JG/T 128

《玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗》JG/T 186

《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212

《建筑门窗用通风器》JG/T 233

《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T 255

《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T 263

《建筑用钢质拉杆构件》JG/T 389

《建筑门窗五金件 通用条件》JC/T 212

《建筑外窗密封毛条技术条件》JC/T 635

《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941

《真空玻璃》JC/T 1079

《中空玻璃生产技术规程》JC/T 2071

《中空玻璃用干燥剂》JC/T 2072

中国工程建设协会标准

工业化住宅建筑外窗系统  
技术规程

**CECS 437 : 2016**

条文说明

# 目 次

1	总 则 .....	(41)
3	基本规定 .....	(42)
4	材料及部件 .....	(44)
4.1	型材 .....	(44)
4.2	玻璃制品 .....	(46)
4.3	密封材料 .....	(47)
4.4	五金配件、附件、紧固件 .....	(47)
4.5	其他材料 .....	(48)
4.6	开窗器 .....	(48)
4.7	标准化附框 .....	(50)
4.8	通风单元 .....	(51)
5	外窗设计 .....	(52)
5.1	一般规定 .....	(52)
5.2	性能设计 .....	(52)
5.3	立面设计 .....	(53)
5.4	结构设计 .....	(54)
5.5	安全设计 .....	(55)
6	加工制作 .....	(56)
6.1	一般规定 .....	(56)
6.2	构件加工 .....	(57)
6.3	外窗组装 .....	(57)
7	安装与维护 .....	(60)
7.1	安装前准备 .....	(60)
7.2	外窗安装 .....	(61)

7.3	成品保护	.....	(61)
8	工程验收	.....	(62)
8.1	一般规定	.....	(62)
8.2	主控项目	.....	(62)
8.3	一般项目	.....	(63)

# 1 总 则

**1.0.1** 工业化住宅是采用工业化建造方式,利用现代科学技术在生产各阶段集成和系统整合各生产要素,实现构件生产工厂化、部品标准化、现场施工装配化、土建装修一体化和生产经营社会化,形成有序工厂流水作业的居住建筑。而建筑外窗是围护结构中的主要构件之一,其功能多,是采暖与空调制冷期间围护结构中热冷消耗量最大的部分,是建筑节能的重点部位,也就是说符合工业化住宅建筑部品标准化、在工厂内组装而成的建筑外窗,是实现工业化住宅节能和创造良好室内物理环境的关键所在。

制定本规程的目的,是为适应建筑工业化的需要,提高工业化住宅建筑外窗产品及工程质量,保证节能、安全和环保性能符合使用要求,促进建筑节能门窗技术的有序发展。

**1.0.2** 本条明确本规程适用的建筑类型及技术要求范围。

**1.0.3** 本规程包含了建筑外窗系统的材料选择、制作加工、设计、安装施工、工程质量验收及维护诸方面的技术要求,涉及面广。本条明确了工业化住宅外窗系统的设计、加工制作、施工安装及工程质量验收,为了与现行国家、行业相关技术标准保持一致,在按本规程进行建筑外窗工程质量验收时,还应满足国家现行相关标准的要求。

### 3 基本规定

**3.0.1** 工业化住宅建筑外窗系统是符合现行居住建筑节能设计标准规定、满足工业化住宅要求的、由预埋于外窗洞口四周的标准化附框和在工厂内组装的外窗系统,其具有干法安装、维护便利等特点。本条规定该外窗系统应满足建筑外围护结构要求的,其型材与玻璃系统及配件等所有组成部件均在工厂预制、现场安装;且外窗的所有组成部件的设计、生产制作及施工安装都应满足工厂化、标准化的要求,强调标准化附框与标准化外窗的相互关系是干法安装。

**3.0.2** 建筑外窗是由型材、玻璃系统及构配件组成的产品,组成材料的质量是保证产品质量的关键。本规程第4章规定了建筑外窗系统的主要组成材料及产品的性能指标要求及检验方法。为此,工业化住宅工程使用的外窗,应按国家现行标准《铝合金建筑型材》GB 5237.1~GB 5237.6、《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814、《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T 263、《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941、《建筑门窗五金件 通用要求》JC/T 212、《建筑遮阳通用要求》JG/T 274 的规定提出检验报告或有效的质量合格证明文件。

**3.0.3** 玻璃是易受外力碰撞和振动而破损的材料,玻璃系统在建筑外窗中所占面积的比例最大,容易被外力撞坏或使用不当而破损造成对人体或其他物体有害的不安全隐患。有关建筑外窗设计的技术标准都规定了使用安全玻璃的玻璃面积条件和设置适宜的醒目标志与防护措施的部位。因此,本条规定除玻璃系统的相关性能指标及外窗的安装位置、固定及开启方式与开启面积应符合设计要求外,尚应符合安全防护要求。

**3.0.4** 站在建筑工业化的高度上,强调标准化外窗系统在同一工程中的应用比例,否则,就不能实现部品标准化、现场施工装配化形成有序流水作业而建成工业化住宅的要求,现阶段规定不应小于50%。同时,还强调,非标准化外窗的立面、材料、安装方式和性能也应与标准化外窗一致。

## 4 材料及部件

### 4.1 型 材

**4.1.1** 本条对未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材的要求做出规定:

(1)为保证 PVC 塑料窗的使用寿命,对型材的耐老化性能要求做出规定。

(2)型材的可焊接性直接关系到 PVC 塑料窗框、扇焊接角的耐开裂性能,如果焊接角的破坏力达不到规定要求,势必导致外窗框、扇存在裂角隐患。

(3)对于型材壁厚的规定是为了确保型材自身必须的强度以及五金件的连接强度,同时也可确保焊接角的强度。

(4)PVC 塑料窗主型材(框、扇、梃)应为多腔结构型材(断面应具独立的保温腔室、增强型钢腔室及排水腔室)。保温性能要求高的外窗宜选用四腔或四腔以上、三密封的型材;同时,提出了主型材的落锤冲击性、可焊接性、窗用主型材可视面最小实测壁厚及窗用主型材非可视面最小实测壁厚要求。

(5)型材结构设计应符合现行行业标准《塑料门窗及型材功能结构尺寸》JG/T 176 的有关规定。

**4.1.2** 本条规定玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材除应符合现行行业标准《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》JC/T 941 的相关规定外,同时还提出应满足玻璃纤维增强塑料型材的外壁厚、涂层附着力、横向弯曲强度和涂层耐老化性能的要求,以及对型材表面涂装处理涂料的选择提出要求。

**4.1.3** 本条提出铝合金型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB 5237.1~GB 5237.6 的规定外,同时应满足以下要求:

(1)铝合金窗型材壁厚要求,在国家标准《铝合金建筑型材

第1部分 基材》GB 5237.1—2008中第4.4.1.1.2条规定：除压条、压盖、扣板等需要弹性装配的型材之外，型材最小公称壁厚应不小于1.20mm。即所有主型材的公称（设计）壁厚不得低于1.2mm。公称壁厚是指设计型材横截面的指定壁厚尺寸，壁厚尺寸偏差应符合表4.1.3-3型材壁厚允许偏差要求。比如壁厚尺寸为 $2\text{mm} \pm 0.21\text{mm}$ ，即尺寸2mm表示公称壁厚，允许偏差为 $\pm 0.21\text{mm}$ ；最大极限壁厚为2.21mm，最小极限壁厚为1.79mm，在这个范围内的壁厚都为合格型材。

(2)国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478—2008中第5.1.2.1.1条规定，外门窗框、扇、拼樘框等主要受力杆件所用主型材壁厚应经设计计算或试验确定。主型材截面主要受力部位，外窗基材最小实测壁厚，不应低于1.4mm。主型材截面主要受力部位是主型材横截面中承受垂直和水平方向荷载作用力的腹板、翼缘或其他构件的连接受力部位。主要受力部位是指图4.1.3中的A、B两类壁厚。

(3)基材壁厚采用分辨率为 $0.5\mu\text{m}$ 的膜厚检测仪和精度为0.02mm的游标卡尺在型材的不同部位分别测量表面处理膜厚和型材壁厚（总厚度），测点不应小于3点。基材的实测壁厚为型材壁厚与膜厚之差并经计算求得，精确到0.01mm，取平均值。

(4)穿条式隔热铝合金型材的隔热条不应采用PVC材料。PVC材料的膨胀系数比铝型材高，在高温和机械荷载下会产生较大的蠕变，导致型材变形。而聚酰胺（PA66GF25）隔热条膨胀系数与铝型材相近，机械强度高，耐高温、防腐性能好，是铝型材理想的隔热材料。

**4.1.5** 本条提出铝木复合型材的铝合金型材应符合本规程第4.1.3条的要求，木型材应符合本规程第4.1.4条的要求。

**4.1.6** 塑铝复合型材所采用的PVC型材和铝合金型材，在分别符合各自相关标准要求的前提下，复合后型材尚应满足抗弯强度和加热后尺寸变化的要求。

## 4.2 玻璃制品

**4.2.1** 本条明确单片玻璃(平板玻璃、着色玻璃、镀膜玻璃、半钢化玻璃和钢化玻璃等)的尺寸偏差、外观质量及性能应符合现行国家有关标准的规定。

**4.2.2** 本条明确夹层玻璃应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第3部分:夹层玻璃》GB 15763.3的有关规定。夹层玻璃分干法夹胶和湿法夹胶两种加工工艺,干法夹胶玻璃质量稳定可靠,而湿法夹胶玻璃质量和性能都无法实现,故规定建筑外窗应选用干法工艺加工的夹层玻璃。

干法夹层玻璃是两层或多层玻璃之间夹上聚乙烯醇缩丁醛(PVB)中间膜、聚碳酸酯(PC)板、聚氨酯(PU)板等塑料材料,经高压釜加工制成。常用的夹层玻璃制品中间材料为聚乙烯醇缩丁醛(PVB)胶片等耐紫外线、有良好粘接性能的胶片,并做封边处理。同时,考虑生产加工工艺的可靠性以及避免夹层玻璃两片受风荷载不均引起玻璃破损,故规定夹层玻璃的两片玻璃的厚度差不大于2mm。

**4.2.3** 中空玻璃在建筑工程中的应用较为普及,本条明确了中空玻璃应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944中的相关规定;考虑到保温性能要求,中空玻璃的间层厚度应大于或等于9mm,两片玻璃厚度相差不应大于3mm,其间隔条应采用连续折弯,最大限度地减少接驳处,且宜采用暖边隔条。

6mm间隔层的中空玻璃,中空玻璃面积稍大在风压下就极有可能造成中空贴片,甚至造成玻璃破损,且保温性能差,性价比不高,故综合考虑中空玻璃间隔层厚度不小于9mm是比较经济和实际的选择。目前虽然4mm厚的玻璃用于建筑上仍有存在,但是从实际使用经验看,4mm厚的玻璃强度小、破损概率大,特别是近年来开窗面积增大,中空玻璃单片厚度不小于5mm是从强度和安全性方面的综合考虑。

中空玻璃采用暖边隔条可进一步降低传热系数,TPS(Thermo Plastic Spacer)是以特殊丁基胶为基材填入分子筛的热塑性隔条,以取代金属及复合性隔条,用于中空玻璃内部分隔、边部密封,由于其热传导系数  $0.245\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  适合节能要求较高的外窗使用,可降低玻璃边缘区域的热传导性,降低玻璃和整窗传热系数。

同时,还规定了当中空玻璃间层充惰性气体时,初始气体含量及气体密封耐久性能应满足的各项性能要求,以及提出镀膜玻璃在组合成中空玻璃前应 与密封胶做相容性试验的要求。

**4.2.4** 真空玻璃保温性能好,但价格相对较高。目前,通过合理的构造配置,复合真空玻璃的传热系数可低至  $0.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ,对降低整窗传热系数有着不可替代的作用。真空玻璃支撑物、封帽和封边质量是决定产品质量的关键,现行行业标准《真空玻璃》JC/T 1079 对相关内容做出了规定。

### 4.3 密封材料

**4.3.1** 本条对于密封材料提出要求:橡胶系列密封条的物理性能应符合国家现行标准《工业用橡胶板》GB/T 5574 的有关规定;硅酮建筑密封胶应采用中性胶,其性能应符合国家现行标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 和《建筑窗用弹性密封胶》JC/T 485、《中空玻璃用弹性密封胶》JC/T 486、《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T 914 的有关规定。

**4.3.2** 本条明确框扇用密封条应满足现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 的要求。

**4.3.3** 本条提出应采用硅化处理的加片型毛条作为密封毛条。密封毛条的空气渗透性能、机械性能及尺寸允许偏差应符合现行行业标准《建筑门窗密封毛条》JC/T 635 中优等品的规定。

### 4.4 五金配件、附件、紧固件

**4.4.1~4.4.3** 建筑外窗系统采用的五金配件、附件、紧固件和辅

助材料等,关系到外窗的质量、安全。本节规定了相关要求,以确保工程质量。

为保证工程质量,建筑外窗系统采用的五金配件、附件、紧固件应符合现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 等相关标准的规定,材质宜以不锈钢、铝合金、锌合金和工程塑料为主;为满足外窗承载力要求,提出选用合页、滑撑、滑轮等五金件时五金件应满足现行行业标准《建筑外窗五金件 通用要求》JG/T 212 的要求;同时,还规定了在规定荷载作用下,五金件应在窗反复启闭次数达到 1 万次时,启闭正常、使用无障碍。

**4.4.4** 玻璃垫块不能因承受荷载而变形,应满足现行国家标准《工业用橡胶板》GB/T 5574 等标准的要求,选用邵氏硬度为 70~90 的硬质橡胶、尼龙或工程塑料等制作。

**4.4.5** 本条明确应采用不锈钢材质制作窗框连接的紧固件。

## 4.5 其他材料

**4.5.1** 空腔中的填充材料对提高铝合金窗框型材的保温性能有很大的作用,为保证外窗的节能效果,本条规定了宜采用导热系数小、吸水率低的材料。

**4.5.2** 规定用于灌装在中空玻璃槽型间隔框内的分子筛 3A 填充量应满足现行行业标准《中空玻璃生产技术规程》JC/T 2071 的有关规定。间隔框内的分子筛 3A 的静态水吸附量和吸水速率等技术要求应符合《中空玻璃用干燥剂》JC/T 2072 的规定,以确保外窗产品质量。

**4.5.3** 现行行业标准《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T 255 对外窗中采用的遮阳百叶做出了规定,可为标准化外窗的设计、加工制作过程把关。

## 4.6 开窗器

**4.6.1** 对于楼梯间安装位置较高的高位外窗,以及自重过大等不

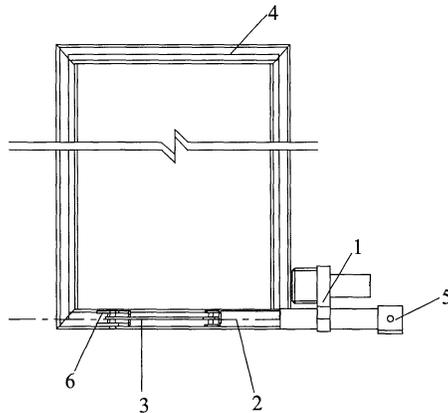
方便手动开启的外窗,提出了采用传动方式为机械传动和液压传动两种类型的电动开窗器。

**4.6.2** 机械传动方式的开窗器主要由合页(铰链)、传动锁闭器、滑撑和撑挡等五金件组成。各五金件的外观应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的要求;合页(铰链)、撑挡的耐腐蚀性、膜厚度及附着力应满足现行行业标准《建筑门窗五金件 通用要求》JG/T 212 的要求;合页、传动锁闭器、滑撑和撑挡的力学性能应分别符合现行行业标准《建筑门窗五金件 合页(铰链)》JG/T 125、《建筑门窗五金件 传动锁闭器》JG/T 126、《建筑门窗五金件 滑撑》JG/T 127、《建筑门窗五金件 撑挡》JG/T 128 的规定。

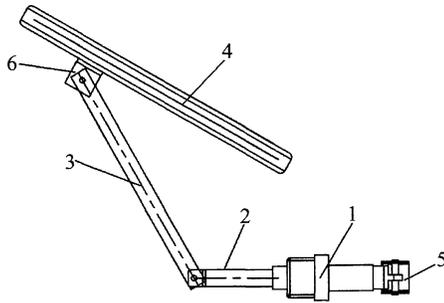
**4.6.3** 本条规定液压开窗器的设计要求。

液压开窗器由液压动力单元、双向作用液压推杆和铰链及连杆机构组成。铰链及连杆机构一端与液压推杆连接,另一端与外窗连接,将液压动力传递到外窗上,通过液压推杆的伸缩实现外窗的自动启闭(图 1);液压动力单元包括电机、液泵和液压缸。

本条规定是根据建筑外窗液压驱动自动启闭装置固定位置及其与外窗的开启行程和推力要求,确定铰链及连杆机构的结构和具体尺寸,并明确液压开窗器的开启行程不宜小于 300mm。



(a)主视图



(b)俯视图

图 1 液压开窗器

1—液压动力单元；2—双向作用液压推杆；3—铰链及连杆机构；  
4—窗；5—固定支架；6—连接件

#### 4.7 标准化附框

**4.7.1** 本条规定标准化附框应在工厂制作，并在进入施工现场之前，将标准化窗附框与墙体构件同时预制或将标准化窗附框固定在墙体构件上，以便方便在现场进行外窗干法作业安装，这是构件生产工厂化、部品标准化、现场施工装配化的采用工业化建造方式的一部分。外窗在工厂预制、施工现场安装。作为外窗与墙体构件的连接部件，标准化附框改变了传统施工中需测量每个窗洞口尺寸，然后通过湿作业安装外窗的程序，提高了工程进度和施工质量。其各项性能可参照《标准化建筑外窗系统附框应用技术导则》执行。

**4.7.2** 标准化附框型材以玻璃纤维为主要增强材料，采用热固性树脂为基体材料，加入一定助剂并附以辅助材料，经拉挤工艺制作成型。解决了传统方钢附框易变形、耐腐蚀性能差的问题。

**4.7.3** 本条给出标准化附框与披水板连接构造方案。

**4.7.4** 本条明确标准化附框产品的表面、型材可视面等质量标准要求。

## 4.8 通风单元

**4.8.1** 本条规定了通风单元的外观、尺寸允许偏差和操作性能等应满足现行行业标准《建筑门窗用通风器》JG/T 233 的有关要求。

**4.8.2** 通风单元所采用过滤材料的作用是过滤进入新风含有粉尘等影响空气品质的物质。因此,本条要求其应便于清洁和更换,并保证可靠的连接。

**4.8.3、4.8.4** 条文是对通风单元通风量和隔声性能的要求。

根据通风单元是否安装有动力设备分别提出了通风量、隔声性能和自噪声的要求,以确保在住宅使用过程中满足物理性能要求。其中,不同之处在于:

(1)通风量不同;

(2)动力通风单元有自噪声 A 计权声功率级的要求。

**4.8.5** 本条规定了动力通风单元和无动力通风单元的传热系数。通风单元的传热系数  $K$  小于  $3.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  既可满足建筑节能的要求,又能防止其内表面结露,提高室内热环境质量和空气品质。

## 5 外窗设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 我国地域辽阔,不同的气候区对外窗的保温隔热性能要求是不同的。严寒、寒冷地区注重的是传热系数较低,夏热冬暖地区则注重遮阳系数和太阳得热系数较低,夏热冬冷地区则二者兼顾。因此,应根据五大气候分区的需求,进行工业化住宅外窗的设计。

**5.1.2** 我国不同的气候区对外窗的保温隔热性能要求不同。建筑外窗的传热系数、遮阳系数、可见光透射比、气密性能、水密性能和抗风压性能为工业化外窗的主要性能指标,应在设计文件中注明。

**5.1.3** 平开窗的保温性能、隔声性能和气密性能远优于推拉窗。故工业化住宅主要房间应尽可能设计为平开窗。

### 5.2 性能设计

**5.2.1** 对标准化外窗的物理性能提出要求。

**5.2.2** 本条对标准化外窗的窗框、扇外形尺寸提出允许偏差和相关的规定。外窗窗框、扇外形尺寸允许偏差的规定指标依据现行国家标准《建筑用塑料窗》GB/T 28887 以及《铝合金门窗》GB/T 8478 确定,但考虑标准化外窗在性能指标上的要求宜高于普通外窗,故对铝合金窗的宽度和高度允许偏差略高于普通铝合金窗。

**5.2.3** 本条分别对 PVC 塑料窗、玻璃纤维增强塑料窗和铝合金窗及铝木复合窗提出机械型材力学性能要求。

**5.2.4~5.2.8** 条文给出了标准化外窗的保温性能、气密性能、水密性能、隔声性能、采光性能和遮阳性能设计要点,以便于供标准化外窗设计时参考。根据不同窗框型材的特点,特别提出:

- 1 PVC 塑料窗和玻璃纤维增强塑料窗应采用多腔结构塑料型材,且不应少于三腔;
- 2 隔热铝合金型材的隔热条高度宜大于或等于 18.6mm;
- 3 外窗设计分格宜选择大固定、小开启的方式;
- 4 合理设计外窗缝隙断面尺寸与几何形状,提高外窗缝隙空气渗透阻力;
- 5 密封胶条和密封毛条应保证连续性,形成封闭的密封结构;
- 6 宜尽量选用平开窗;
- 7 宜采用等压原理及压力平衡设计外窗的排水系统,确保玻璃镶嵌槽、框扇配合空间形成等压腔。对于不采用等压原理及压力平衡设计的门窗结构,应采取有效的多层密封防水措施和结构防水措施;
- 8 排水槽的尺寸、数量和分布应能保证排水系统的畅通,外窗室外侧应配置防风盖;
- 9 窗洞口披水板应与标准化附框固定连接。披水板一般采用铝合金板、不锈钢板或热镀锌钢板制作。
- 10 外窗框与标准化附框间的缝隙应进行密封处理。
- 11 遮阳设施宜采用一体化、标准化的做法。

### 5.3 立面设计

**5.3.1** 外窗立面分格尺寸的确定,受玻璃最大面积、开启扇最大面积、受力杆件截面大小和加工工艺条件的限制,设计时应参照现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 确定窗地面积比,参照国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《公共建筑节能设计标准》GB 50189 确定窗墙面积比,尽可能减小窗框窗面积比,并合理选配采光性能佳的玻璃,根据门窗受

力构件和玻璃的结构计算结果合理选定,不能盲目确定。

**5.3.2** 本条明确了含标准化附框的外窗洞口尺寸,应符合《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 的规定。为了满足本规程第 3.0.4 条中“标准化外窗在同一工程中的应用比例,不应小于 50%”的要求,扩大标准化外窗的应用范围,提出了通过增设组合专用固定窗的解决方法。

**5.3.3** 建筑外窗的开启形式、开启面积比例和安装形式,应根据各类用房使用特点确定,并应满足房间自然通风的要求,并保证启闭、美观、维修方便和安全性的要求。建筑外窗立面尺寸,还应根据天然采光设计要求的各类用房窗地面积比和建筑隔热节能要求的窗墙面积比等综合因素合理确定。

**5.3.4** 建筑外窗可开启扇面积首先要满足实现房间自然通风的通风量要求,并在此基础上,从节约资源的角度出发,还需考虑玻璃原片合理的利用率。塑料门窗可开启扇面积应满足现行行业标准《塑料门窗及型材功能结构尺寸》JG/T 176 的有关要求。

## 5.4 结构设计

**5.4.1** 本条提出应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定,计算作用于外窗上的风荷载标准值,并规定当风荷载标准值的计算结果小于 1kPa 时,按 1kPa 取值。

**5.4.2** 现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478、《建筑用塑料窗》GB/T 28887 对镶嵌中空玻璃的外窗允许挠度值做了规定。以保证在风压作用后,外窗不应出现使用功能障碍和损坏。

**5.4.3** 本条规定应根据实际荷载分别进行玻璃强度及挠度值计算,并进行校核。并提出玻璃强度值和四边框支撑玻璃最大挠度值的要求。

**5.4.4** 对于抗风压性能设计,本条提出下列设计要点:

1 采用增加连接背母的方式,采用螺钉连接局部型材壁厚不应大于或等于螺钉公称直径;

2 隐框玻璃采用硅酮结构胶进行粘接时应进行结构胶宽度计算。

## 5.5 安全设计

**5.5.1** 《建筑安全玻璃管理规定》(发改运行〔2003〕2116号)中规定: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500mm的落地窗;平台宽度大于65mm时,其平台应视为可踏面,外窗窗台距楼面、地面的净高低于0.90m时,应有防护措施,窗外有阳台或平台时可不受此限制。窗台的净高或防护栏杆的高度均应从可踏面起算,保证净高0.90m。

本条根据《建筑安全玻璃管理规定》确定了标准化外窗采用安全玻璃的部位。

**5.5.3** 本条提出金属窗防雷设计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,并提供了保证措施。

## 6 加工制作

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 为了保证标准化外窗的产品和工程质量,应在有门窗生产能力企业的生产车间进行加工制作。外窗生产能力要求:外窗生产设施布局合理,一般要求场地面积在  $2000\text{m}^2$  以上;按工艺要求的必备生产设备齐备,并能正常运转;检测和计量设备齐全并定期检定;除此以外,还应配备合理的人力资源。并且,外窗加工制作前应核对建筑设计施工图,组装必须有工艺和技术要求。

**6.1.2** 本条提出确保标准化外窗产品质量的条件。外窗所用材料及配套件应满足设计要求,符合国家现行标准《铝合金建筑型材》GB 5237.1~GB 5237.6、《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814、《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《建筑用塑料窗》GB/T 28887、《木门窗》GB/T 29498、《玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗》JG/T 186、《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498、《建筑门窗五金件 通用要求》JC/T 212、《建筑门窗用通风器》JG/T 233、《建筑窗用弹性密封剂》JC/T 485、《建筑门窗密封毛条》JC/T 635 的规定,并应有出厂合格证、质量保证书和有资质的检验机构出具的检测报告,材料入库应按质量标准和使用期限严格验收。入库前应对主要材料外观、规格尺寸等进行抽检。

**6.1.3** 本条规定了选用橡胶系列密封条或硅酮密封胶作为安装玻璃的密封材料,以确保工程质量。

**6.1.4** 清洁的室内环境一般指室内温度在  $15^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$  之间,相对湿度不低于 50% 的环境。在清洁的室内环境中注胶是为了保证注胶质量。同时,注胶前应进行硅酮结构密封胶与型材的相容性实验。

## 6.2 构件加工

**6.2.1** 构件加工精度是影响标准化外窗质量的重要因素。由于运输、搬运等原因,外窗构件在截料前应检查其弯曲度、扭拧度是否符合要求,不符合要求的应使用适当机械方法进行校直调整直到符合设计要求。

**6.2.2~6.2.5** 条文分别针对铝合金窗、PVC塑料窗、玻璃纤维增强塑料窗、木窗和铝木复合窗的特点提出了加工要求。

玻璃纤维增强塑料窗的加工制作要求是:根据设计要求,进行型材选料及设备调试,定尺、定角度,依据型材选择配套的靠模板、铣槽孔;根据设计要求及型材规格尺寸,选择配套的工装钻螺接孔。另外,工装与框形或扇形接触部位不得松动,定位后用电钻钻孔( $\phi 4\text{mm}$ 的自攻螺丝使用 $\phi 3.2\text{mm}$ 的钻头, $\phi 5\text{mm}$ 的自攻螺丝使用 $\phi 4.2\text{mm}$ 的钻头)。

**6.2.6** 外窗玻璃压条安装在室内侧,保证外窗具有安全性,防盗性以及防水性能。

## 6.3 外窗组装

**6.3.1** 进行标准化外窗装配过程的质量控制,其各工序均应实施工序检测,经检测合格的半成品方能转入下一工序,以达到确保外窗质量的目的。

**6.3.2** 塑料窗的焊接质量影响其整体力学性能,本条提出焊接应牢固,不允许出现假焊、断裂等缺陷,且其焊角强度应大于其计算值的具体要求,以确保塑料外窗产品质量。

**6.3.3** 组装设备的调试、配套插接件的选用、专用组角胶的涂布、框、扇螺接处同一部位的高低差和错角偏差等应符合现行行业标准《玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗》JG/T 186的有关规定。

**6.3.3** 本条根据现行行业标准《玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗》

JG/T 186 的有关规定,明确玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)窗组装的具体要求:

(1)组装设备的调试应符合相关规定;

(2)根据设计要求及规格尺寸选料,选用配套的插接件(尼龙插接件);

(3)将中梃插接件用自攻螺丝与框连接,插接件与框配合间隙要严密不得松动、歪、斜;

(4)用专用组角胶涂于型材切割面上,涂层上的密封胶要均匀;

(5)调整框形或扇形螺接部位同一平面度,用配套的自攻螺钉连接。自攻螺钉不允许出现浮钉、歪钉现象,要随时擦干净连接处外溢的组角胶;

(6)框形和扇形螺接处同一部位的高低差、错角偏差不应大于0.3mm;

(7)组装后框扇角连接强度应大于2500N。

#### **6.3.4** 本条提出了铝合金窗的连接要求和注意事项。

铝合金构件的连接应牢固,若紧固件直接固定在隔热材料上,会破坏隔热材料,影响隔热材料整体力学性能。故紧固件不应直接固定在隔热材料上,也不得连接绝热条两端的铝型材,角码连接面应涂抹组角胶,以增强外窗刚度,构件连接接口处的粘胶剂不应外溢。

#### **6.3.5** 本条明确提出木型材表面的处理要求。

**6.3.6** 密封胶条、毛条、玻璃、五金件的安装是保证门窗质量的重要因素,企业进行门窗组装时应符合本规程的具体要求。本条规定了开启部分的窗扇、框密封胶条与密封毛条的安装要求。

**6.3.7** 为缓和开关力的冲击,需在玻璃四周设置防振垫块。本条给出了PVC塑料窗中空玻璃和铝合金窗中空玻璃与槽口配合尺寸的安装要求,其他型材的外窗可参照执行。玻璃系统的安装间隙见图2。

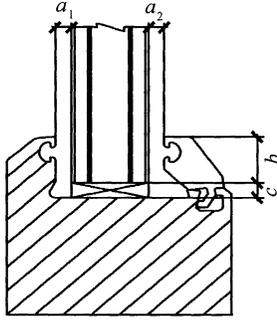


图 2 玻璃的安装间隙示意图

$a_1$ —玻璃与槽口前部间隙; $a_2$ —玻璃与槽口后部间隙;  
 $b$ —玻璃嵌入深度; $c$ —玻璃与槽底间隙

**6.3.8** 本条明确五金件的安装要求。

**6.3.9** 本条提出披水板的安装要求。

## 7 安装与维护

### 7.1 安装前准备

**7.1.1** 本条规定主要指根据现行国家标准《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 等进行进场复验。

**7.1.2** 外窗安装为专业施工,本条规定标准化外窗安装前,应根据设计图纸检查其数量、品种、规格和开启方向,以及五金件、密封条和紧固件等应齐全。

**7.1.3** 本条规定标准化外窗搬放到指定地点以后,应竖直排放,并用枕木垫平,是为了更好地保证工程质量。要求严禁与酸碱等物一起存放,室内应保持清洁、干燥、通风,也是同一目的。

**7.1.4** 本条规定了成品带有执手、钩锁、插销和开窗器等配件时,应采取有效措施进行保护。

**7.1.5** 为防止水从装饰面层的裂缝中渗入窗台内侧而影响室内装修质量,本条规定标准化外窗窗台板基体上表面应浇成 5%~8% 的向外泛水,其伸入墙体内的部分应略高于外露板面。

**7.1.7** 标准化外窗窗附框在工厂制作,并在进入工程现场前与外墙构件连接为一个整体。我国安装门窗技术规范规定应采用预留洞口的方法施工,不得采用边安装边砌口或先安装后砌口的方法施工,其原因主要是防止门窗框受挤压变形和表面保护层受损。因此,规定标准化外窗安装前,应检查标准化附框表面是否平整。其尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 的有关规定。

**7.1.8** 组合窗拼樘料不仅起连接作用,而且是组合窗的重要受力

构件,为保证组合窗安装牢固。本条规定组合窗的洞口,应在拼樘料的对应位置预埋件或预留孔洞,当需要设置预埋件时,应检查预埋件的数量、规格及位置。预埋件的数量应和固定连接件的数量一致,其位置应正确。

## **7.2 外窗安装**

**7.2.1** 标准化外窗在工厂车间内加工制作、组装,为保证窗工程质量,本条提出外窗安装过程中标准化外窗的洞口就位、调整定位、连接固定,标准化外窗与标准化附框安装缝隙的填塞材料和安装缝隙的密封要求。

**7.2.2** 本条提出组合外窗拼樘框固定在洞口基体上的要求。

**7.2.3** 本条提出在外窗在安装过程中溅上碱性灰浆后立即用水清洗的规定。

## **7.3 成品保护**

**7.3.1 ~ 7.3.3** 条文规定了外窗安装完成后应进行的工作。

## 8 工程验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 标准化外窗工程验收应按现行国家标准《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 等的有关规定执行。

**8.1.2** 现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 规定,门窗工程验收应检查的文件和记录中有“材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告”。根据门窗工程的实际情况,为便于标准的执行,并确保工程质量,可考虑对使用量比较多的主要材料和重要的受力五金配件的主要项目进行复验。标准化外窗工程验收时应检查的文件和记录为:外窗工程的设计计算书、施工图、设计说明及其他设计文件;外窗的抗风压、气密性、水密性能以及传热系数等实验室复验报告双组分结构胶的混匀性试验(蝴蝶试验)记录及拉断试验记录;国产硅酮结构密封胶应提供产品合格证书和质量保证书,进口硅酮结构密封胶应提供商检报告;型材、玻璃、密封材料及五金配件等材料的产品质量合格证书、性能检测报告、质量保证书和进场验收记录,其中型材、安全玻璃应提供复验报告;外窗安装洞口及标准化附框验收记录;隐蔽工程的验收记录、影像资料;外窗产品质量合格证书;外窗安装施工检查记录;外窗现场气密性能和水密性能检测报告。

### 8.2 主控项目

**8.2.1** 外窗包含型材和玻璃两大主要部分,并用五金配件装配而成。按窗框厚度分为 50 系列、60 系列、70 系列等;按开启方式分

为外平开、内平开、推拉、上悬、下悬等。型材品种分为塑料型材、隔热铝合金型材、木型材、铝木复合型材等；玻璃品种分为普通透明玻璃、低辐射镀膜玻璃、阳光控制镀膜玻璃等，进行现场核查是必要的。

本条提出建筑外窗的品种、型号规格、开启方式、玻璃配置、断桥状况等应符合设计要求和相关标准的规定，并提出检验方法和检查数量，这是保证工程质量的基本要求，应该严格执行。

**8.2.2** 本条规定标准化外窗验收时应提供窗的传热系数、气密性能、玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比、透光及部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比、中空玻璃密封性能的形式检验报告，当出现异议时，按相关技术标准抽样复验。同时，还规定了检验方法和检查数量。

**8.2.3** 本条规定了严寒、寒冷地区的建筑外窗以及夏热冬冷地区的高层和超高层建筑的建筑外窗，应进行现场气密性检测，且检测结果应满足设计要求。

### 8.3 一般项目

**8.3.1** 本条提出了在安装过程中的质量要求和检测方法，以确保工程质量。