

备案号：J 00000—2020

浙江省工程建设标准

**DB**

**DB 33/T 0000—2020**

# 铝合金建筑外窗应用技术规程

Technical specification for application of architectural  
aluminum external windows

(报批稿)

**2020-00-00** 发布

**2020-00-01** 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省工程建设标准

铝合金建筑外窗应用技术规程

Technical specification for application of architectural  
aluminum external windows

**DB 33/T 0000 – 2020**

主编单位：浙江省建筑科学设计研究院有限公司  
浙江省建设工程质量检验站有限公司  
浙江省钢结构行业协会  
批准部门：浙江省住房和城乡建设厅  
施行日期：2 0 2 0 年 0 0 月 1 日

# 前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《2017年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划》（建设发〔2018〕3号）的要求，浙江省建筑科学设计研究院有限公司和浙江省建设工程质量检验站有限公司会同参编单位共同对浙江省《建筑门窗应用技术规程》DB 33/1064-2009进行修订。

编制组经广泛调查研究，认真总结近年来浙江省门窗行业的发展经验，参考现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478-2020及国内其他省市标准，结合浙江省的实际情况，在广泛征求意见的基础上，经多次讨论修改，最终经审查定稿。

本规程共分为8章，主要内容包括：总则、术语和符号、材料要求、设计、加工制作、安装、工程验收、保养维修。

本规程修订的主要内容：

1. 调整了本规程的适用范围，仅限于铝合金建筑外窗的应用技术；2. 修订了铝合金型材、玻璃等材料的要求，同时增加了附框和遮阳材料的要求；3. 修订了外窗物理性能的要求；4. 增加了外窗洞口设计、系统窗设计、装配式建筑外窗设计、采光性能设计、耐火性能设计等内容；5. 增加了附框制作、安装的规定；6. 增加了典型外窗的传热系数表并对原规程各章节进行了全面修订。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省建筑科学设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将意见和有关资料寄送浙江省建筑科学设计研究院有限公司（地址：浙江省杭州市文二路8号，邮编：310012），以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主 编 单 位：**浙江省建筑科学设计研究院有限公司  
浙江省建设工程质量检验站有限公司  
浙江省钢结构行业协会

**参 编 单 位：**浙江中南幕墙科技股份有限公司  
浙江中成幕墙装饰有限公司  
浙江宝业幕墙装饰有限公司  
浙江奇龙建材有限公司  
泰诺风保泰（苏州）隔热材料有限公司  
浙江省建科建筑设计院有限公司  
诸暨市建设工程质量安全站  
中哲创建科技股份有限公司  
浙江亚厦幕墙有限公司  
浙江省武林建筑装饰集团有限公司  
浙江建工幕墙装饰有限公司  
浙江建业幕墙装饰有限公司  
浙江建工环艺装饰设计工程有限公司  
浙江建瑞幕墙装饰有限公司  
杭州博攀智能系统有限公司  
浙江经典建筑装饰有限公司  
立兴杨氏实业（深圳）有限公司  
浙江互创建筑工程有限公司  
浙江高明幕墙装潢有限公司  
浙江金鹭集团装饰有限公司  
浙江博奥铝业有限公司

**主要起草人：**樊 葳 方 浩 潘国平 杨以晨 刘祥宏  
刘怀玉 陈国明 邱小丰 阮王伟 朱志雄  
梁方岭 袁进红 梁珍贵 黄 刚 胡 晨  
谢 含 章林汉 费 祥 孙吉军 董俊德

	杨 旦	吴国尧	吴学梅	闫 鑫	王宏斌
	陈文杰	刘明志	於建亮	舒立权	丁年锋
	胡海权				
主要审查人：	游劲秋	杨 毅	李 萍	贾华琴	钱晓倩
	孙文瑶	景士云	张思平	徐增建	汤金宣



# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术语和符号 .....	( 2 )
2.1	术语 .....	( 2 )
2.2	符号 .....	( 4 )
3	材 料 .....	( 6 )
3.1	一般规定 .....	( 6 )
3.2	铝合金型材 .....	( 6 )
3.3	玻璃 .....	( 7 )
3.4	五金件和紧固件 .....	( 9 )
3.5	密封材料 .....	( 9 )
3.6	附框 .....	( 10 )
3.7	遮阳材料 .....	( 12 )
3.8	隔热材料 .....	( 13 )
3.9	其他材料 .....	( 13 )
4	设 计 .....	( 15 )
4.1	一般规定 .....	( 15 )
4.2	立面设计 .....	( 15 )
4.3	物理性能要求 .....	( 16 )
4.4	洞口设计 .....	( 18 )
4.5	系统窗设计 .....	( 19 )
4.6	装配式建筑外窗设计 .....	( 20 )
4.7	抗风压性能设计 .....	( 20 )
4.8	气密性能设计 .....	( 21 )
4.9	水密性能设计 .....	( 22 )

4.10	保温隔热性能设计 .....	(23)
4.11	隔声性能设计 .....	(24)
4.12	采光性能设计 .....	(24)
4.13	防雷性能设计 .....	(25)
4.14	耐火性能设计 .....	(26)
4.15	其他设计要求 .....	(26)
5	加工制作 .....	(27)
5.1	一般规定 .....	(27)
5.2	构件加工 .....	(27)
5.3	外窗组装 .....	(29)
5.4	成品保护与标识 .....	(31)
6	安 装 .....	(32)
6.1	一般规定 .....	(32)
6.2	洞口要求 .....	(32)
6.3	附框安装 .....	(32)
6.4	外窗安装 .....	(34)
6.5	施工安全与安装后的保护 .....	(36)
7	工程验收 .....	(38)
7.1	一般规定 .....	(38)
7.2	主控项目 .....	(39)
7.3	一般项目 .....	(40)
8	保养与维修 .....	(42)
附录 A	典型铝合金外窗和内置遮阳一体化窗传热 系数表 .....	(43)
附录 B	开启扇防坠落装置试验方法 .....	(45)
附录 C	附框材料性能试验方法 .....	(46)
	本规程用词说明 .....	(47)
	引用标准名录 .....	(48)
	附：条文说明 .....	(51)



# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms, symbols .....	( 2 )
2.1	Terms .....	( 2 )
2.2	Symbols .....	( 4 )
3	Material .....	( 6 )
3.1	General rules .....	( 6 )
3.2	Aluminum sections .....	( 6 )
3.3	Glass .....	( 7 )
3.4	Hardware, fasteners .....	( 9 )
3.5	Sealants .....	( 9 )
3.6	Appendentframe .....	(10)
3.7	Solar shading material .....	(12)
3.8	Heat insulation material .....	(13)
3.9	Other material .....	(13)
4	Design .....	(15)
4.1	General rules .....	(15)
4.2	Elevation design .....	(15)
4.3	Physics performance requirement .....	(16)
4.4	Opening design .....	(18)
4.5	System window design .....	(19)
4.6	External window prefabricated building design .....	(20)
4.7	Wind pressure resistance performance design .....	(20)
4.8	Air permeability performance design .....	(21)
4.9	Watertightness performance design .....	(22)
4.10	Heat preservation and heat insulation performance design .....	(23)
4.11	Sound insulation performance design .....	(24)

4.12	Daylighting performance design .....	(24)
4.13	Lighting proof performance design .....	(25)
4.14	Fire proof performance design .....	(26)
4.15	Other requirement of design .....	(26)
5	Process and manufacture .....	(27)
5.1	General rules .....	(27)
5.2	Process of member .....	(27)
5.3	Assembly of external window .....	(29)
5.4	Protection and identification of finished products .....	(31)
6	Installation .....	(32)
6.1	General rules .....	(32)
6.2	Opening requirement .....	(32)
6.3	Installation of appendentframe .....	(32)
6.4	Installation of external window .....	(34)
6.5	Construction safety and protection after installation .....	(36)
7	Works acceptance .....	(38)
7.1	General rules .....	(38)
7.2	Dominant items .....	(39)
7.3	General items .....	(40)
8	Maintaince and service .....	(42)
Appendix A	Table of heat transfer coefficient of typical aluminum alloy external windows and built – in sunshade integrated window .....	(43)
Appendix B	Test method for falling prevention device for opening leaf .....	(45)
Appendix C	Test method for performance of appendentframe material .....	(46)
	Explanation of wording in this specification .....	(47)
	List of quoted standards .....	(48)
	Addition; Explanation of provisions .....	(51)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范我省铝合金建筑外窗的应用，做到技术先进、安全可靠、经济适用，保证铝合金建筑外窗的质量，结合本省气候特点，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于在浙江省新建、改（扩）建的民用建筑和既有建筑改造工程中使用的铝合金建筑外窗设计、施工和验收。不适用于天窗和防火窗、防爆窗、排烟窗等特种窗。

**1.0.3** 铝合金建筑外窗的应用，除应执行本规程的规定外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 铝合金建筑外窗 aluminum alloy external windows

用铝合金建筑型材制作框与扇结构，有一个面朝向室外的窗。

#### 2.1.2 隔热腔 thermal break chamber

隔热铝合金型材中由隔热型材单独围成的或由隔热型材与铝合金型材共同围成的空腔。

#### 2.1.3 主型材 main profiles

组成外窗框、扇杆件系统的基本构架，在其上装配开启扇或玻璃、辅型材、附件的窗框和扇梃型材以及组合门窗拼樘框型材。

#### 2.1.4 型材截面主要受力部位 major load – bearing parts of profile cross section

外窗型材横截面中承受垂直和水平方向荷载作用力的腹板及固定其他杆件、零配件的连接受力部位。

#### 2.1.5 组合窗拼樘杆件 combination window splicing bar

两樘及两樘以上窗之间或门与窗之间组合时的框构架的横向和竖向连接杆件。

#### 2.1.6 附框 appendent frame

预埋或预先安装在洞口中，用于固定外窗的杆件系统。

#### 2.1.7 外遮阳一体化窗 external sunshade integrated window

采用硬卷帘、软卷帘、金属百叶帘等作为活动遮阳部件与外窗的外框一体化设计、配套制造及安装，具有遮阳功能的外窗。

#### 2.1.8 内置遮阳一体化窗 built – in sunshade integrated win-

dow

采用内置遮阳中空玻璃作为活动遮阳部件的一体化遮阳窗。

### **2.1.9 系统窗** systematic windows

基于使用区域建筑物对外窗物理性能和功能要求，以产品设计、材料选用、性能优化、加工工艺、安装工法等标准化为基础，并经过评价的多系列外窗产品。

### **2.1.10 外窗系统** windows system technology

由产品设计、材料选用、性能优化、加工工艺、安装工法等标准化要素组成的系统技术。

### **2.1.11 雨幕原理** rain curtain principle

在建筑外围护结构或构件空腔的室外表面开口构造处进行适当的遮蔽形成雨幕，并对室内表面接缝进行有效的密封，以实现空腔内气压与室外风压力的平衡，从而减少或消除雨水通过外部开口的作用，防止外围护结构或构件发生雨水渗漏的设计原理。

### **2.1.12 等压腔** pressure balance chamber

位于铝合金窗框、扇型材两道密封带之间并通过构造措施形成与室外相同气压的空腔。

### **2.1.13 暖边间隔条** warmedge spacer

由低热导率材料组成，用于降低中空玻璃边部热传导的间隔条。主要包括刚性暖边间隔条和柔性暖边间隔条。

### **2.1.14 耐火完整性** fireresistant integrity

在标准耐火试验条件下，建筑外窗某一面受火时，在一定时间内阻止火焰和热气穿透或在背火面出现火焰的能力。

### **2.1.15 前装法** pre-bury method

在工程墙体洞口位置预埋或在工厂预制装配式墙板中埋设附框的方法。

### **2.1.16 后装法** later-bury method

在建筑墙体预留洞口中现场安装附框的方法。

## 2.2 符 号

- 2.2.1  $D_r$ ——密封胶条回弹恢复；
- 2.2.2  $D_a$ ——密封胶条热老化回弹恢复；
- 2.2.3  $w_k$ ——风荷载标准值；
- 2.2.4  $P_3$ ——抗风压性能指标值；
- 2.2.5  $\Delta P$ ——水密性能指标值；
- 2.2.6  $q_1$ ——单位开启缝长空气渗透量；
- 2.2.7  $q_2$ ——单位面积空气渗透量；
- 2.2.8  $K_w$ ——整窗传热系数；
- 2.2.9  $S_w$ ——综合遮阳系数；
- 2.2.10  $SHGC$ ——太阳得热系数；
- 2.2.11  $SC$ ——外窗遮阳系数；
- 2.2.12  $SD$ ——外遮阳系数；
- 2.2.13  $R_w$ ——计权隔声量
- 2.2.14  $C_{tr}$ ——交通噪声频谱修正量
- 2.2.15  $T_r$ ——透光折减系数；
- 2.2.16  $W$ ——洞口设计尺寸；
- 2.2.17  $W_1$ ——附框内口尺寸；
- 2.2.18  $W_2$ ——外窗构造尺寸；
- 2.2.19  $B$ ——外窗安装间隙尺寸；
- 2.2.20  $D$ ——附框安装尺寸；
- 2.2.21  $\beta_{gz}$ ——高度  $Z$  处的阵风系数；
- 2.2.22  $\mu_{s1}$ ——局部风压体型系数；
- 2.2.23  $\mu_z$ ——风压高度变化系数；
- 2.2.24  $w_0$ ——基本风压；
- 2.2.25  $L$ ——杆件长度；
- 2.2.26  $u_1$ ——主要受力杆件相对面法线挠度设计值；

- 2.2.27  $u_2$ ——中横挺型材在玻璃自重荷载标准值作用下的挠度；
- 2.2.28  $S$ ——配件荷载设计值；
- 2.2.29  $R$ ——配件承载力设计值；
- 2.2.30  $C_s$ ——硅酮结构密封胶粘接宽度；
- 2.2.31  $t_s$ ——硅酮结构密封胶粘接厚度；
- 2.2.32  $C$ ——水密性能设计计算系数；
- 2.2.33  $K_g$ ——玻璃传热系数。
- 2.2.34  $W_i$ ——窗分格宽度；

## 3 材 料

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 铝合金窗应选用耐候性材料且符合相关标准及规定。

**3.1.2** 隔热铝合金型材应采用多腔构造。

### 3.2 铝合金型材

**3.2.1** 铝合金型材的基材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T 5237.1的相关规定。有装配关系的主型材基材非壁厚尺寸允许偏差宜按超高精级要求控制。

**3.2.2** 外窗主要受力杆件所用主型材基材壁厚应经设计计算和试验确定，壁厚允许偏差应按现行国家标准《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T 5237.1超高精级要求控制。外窗主型材主要受力部位基材公称壁厚应 $\geq 1.8\text{mm}$ ，组合窗拼樘杆件主要受力部位基材公称壁厚应 $\geq 2.2\text{mm}$ 。

**3.2.3** 铝合金型材应根据不同使用环境合理选择表面处理方式，并符合现行国家标准《铝合金建筑型材第2部分：阳极氧化型材》GB/T 5237.2、《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》GB/T 5237.3、《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》GB/T 5237.4、《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》GB/T 5237.5的规定。型材表面处理层的漆膜类型、膜层性能级别和厚度尚应符合表3.2.3的规定。



表 3.2.3 铝合金型材装饰面表面处理层要求

表面处理层	阳极氧化	电泳涂漆	喷粉	喷漆
漆膜类型	阳极氧化 + 封孔 阳极氧化 + 电解 着色 + 封孔	有光或消光 透明漆膜	聚酯类、 聚氨酯类、 氟碳类粉末	单色漆、珠光 云母漆、金属漆
膜层性能级别	——	≥ III 级	≥ II 级	——
厚度要求	AA15 级平均 膜厚 ≥ 15μm 局部膜厚 ≥ 12μm	膜厚级别 A 级、B 级 (阳极氧化膜局 部膜厚 ≥ 9μm)	平均膜厚 60 - 120μm 局部膜厚 ≥ 50μm	四涂层平均膜厚 ≥ 65μm 局部膜厚 ≥ 55μm 三涂层平均膜厚 ≥ 40μm 局部膜厚 ≥ 34μm 二涂层平均膜厚 ≥ 30μm 局部膜厚 ≥ 25μm

**3.2.4** 外窗型材室外侧表面使用喷粉处理时不应使用热转印木纹、锤纹、皱纹、大理石纹和立体彩雕纹等纹理效果。

**3.2.5** 隔热铝型材性能应符合国家现行标准《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》GB/T 5237.6 和《建筑用隔热铝合金型材》JG/T 175 的规定。

**3.2.6** 隔热型材复合工艺应满足现行行业标准《铝合金建筑用隔热型材复合技术规范》YS/T 844 的要求。穿条式隔热型材不宜采用单支聚酰胺穿条型材，复合部位的铝合金基材不应有裂纹。浇注式隔热铝型材应保证隔热胶与型材表面的有效粘接，切桥宽度不应小于浇注口宽度且不得破坏隔热槽的力学锁点。

### 3.3 玻 璃

**3.3.1** 建筑外窗原片玻璃应采用符合现行国家标准《平板玻璃》GB 11614 规定的一等品玻璃。

**3.3.2** 玻璃制品的品种、颜色和性能，应根据建筑物的功能要求选用。玻璃外观质量及性能应符合下列国家现行标准：《建筑

用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》GB 15763.1、《建筑用安全玻璃第2部分：钢化玻璃》GB 15763.2、《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》GB 15763.3、《建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃》GB 15763.4、《镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃》GB/T 18915.2、《中空玻璃》GB/T 11944、《真空玻璃》JC/T 1079。

**3.3.3** 钢化玻璃宜采用超白浮法玻璃为原片生产或进行均质处理。单片钢化玻璃许用面积应符合行业标准《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》JG/T 455-2014的规定。

**3.3.4** 玻璃宜采用倒棱和机械磨边处理，倒棱宽度不宜小于1mm，磨边宜采用三边细磨。

**3.3.5** 夹层玻璃应为干法加工合成，其中间层应采用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）胶片或离子性中间膜胶片。夹层玻璃的单片玻璃厚度相差不宜大于3mm，外露的PVB夹层玻璃边缘应进行封边处理。

**3.3.6** 有热工性能要求时应选用中空玻璃或真空玻璃，并应符合以下规定：

**1** 单腔中空玻璃的气体层厚度不应小于12mm，玻璃厚度不应小于5mm；双腔或多腔中空玻璃的气体层厚度均不应小于9mm，内外两侧玻璃厚度不应小于4mm，且单片玻璃厚度差不应大于3mm。

**2** 中空玻璃配置一片低辐射镀膜玻璃时，应采用真空磁控溅射法（离线法）生产的Low-E玻璃。无活动外遮阳时，Low-E膜层应位于外片玻璃朝向气体层一侧；有活动外遮阳时，Low-E膜层宜位于内片玻璃朝向气体层一侧。

**3** 单腔中空玻璃配置两片低辐射镀膜玻璃时，除符合上一条规定外，第二片Low-E玻璃宜采用热喷涂法（在线法）生产，Low-E膜层应位于内片玻璃朝向室内一侧。多腔中空玻璃配置两片低辐射镀膜玻璃时，应按现行行业标准《建筑门窗玻

玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 规定计算选用。

4 中空玻璃应采用双道密封。第一道密封胶应采用丁基热熔密封胶，第二道胶宜采用聚硫类中空玻璃密封胶，当二道密封胶起到结构传力作用时应采用中性硅酮结构密封胶。

5 离线低辐射镀膜中空玻璃在合片前应进行涂胶部位的除膜处理。

6 中空玻璃宜采用暖边间隔条，不得使用热熔型间隔胶条和 PVC 暖边间隔条。

7 间隔条应采用连续折弯方式加工，充惰性气体的中空玻璃还应对接缝处做密封处理。

8 中空玻璃间隔条中应使用 3A 分子筛，不得使用氯化钙、氧化钙类干燥剂。

3.3.7 耐火窗玻璃应根据耐火等级要求采用防火玻璃或其制品。

### 3.4 五金件和紧固件

3.4.1 五金件应符合现行国家标准《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T 32223 以及相关产品对应标准的规定。

3.4.2 建筑外窗采用的五金件应满足承载力要求，启闭灵活，满足使用功能要求和耐久性要求。

3.4.3 安装用固定片的材质应符合现行国家标准《碳素结构钢冷轧钢带》GB 716 的规定，其宽度不应小于 20mm，厚度不应小于 1.5mm，表面应采用热镀锌处理。

3.4.4 外窗用连接紧固件应采用奥氏体不锈钢材质并符合现行国家标准《紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 通用技术条件》GB/T 16938 的规定，不得采用铝及铝合金抽芯铆钉做为外窗受力构件连接紧固件。

### 3.5 密封材料

3.5.1 建筑外窗用密封材料应按功能要求、使用范围、型材构

造尺寸选用。

**3.5.2** 用于安装玻璃的密封材料应选用密封胶或密封胶条。其中密封胶应采用中性胶，物理力学性能符合现行行业标准《建筑窗用弹性密封胶》JC/T 485 的规定；当采用硅酮建筑密封胶时还应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的规定且不应含有烷烃增塑剂。橡胶系列密封胶条应采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶为材料的硫化橡胶密封胶条或热塑性弹性密封胶条，物理性能符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 的规定；复合成型的密封条，其物理性能应符合现行行业标准《建筑门窗复合密封条》JG/T 386 的规定。

**3.5.3** 框扇间密封条应采用符合 3.5.2 条规定的密封胶条。密封胶条的回弹恢复 ( $D_r$ ) 应达到 5 级以上、热老化回弹恢复 ( $D_a$ ) 应达到 4 级以上。

**3.5.4** 外窗室外侧洞口周边密封应采用中性硅酮建筑密封胶，硅酮建筑密封胶不应含有烷烃增塑剂。

**3.5.5** 采用聚氨酯泡沫填缝剂填充安装缝隙时，材料应符合现行行业标准《单组份聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T 936 的规定。

**3.5.6** 耐火窗用密封胶或密封胶条应使用阻燃防火密封胶或密封胶条。

**3.5.7** 隐框窗组件及隐框窗用中空玻璃二道胶应采用硅酮结构密封胶，性能应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 的规定。结构胶宽度及厚度应符合设计要求。

**3.5.8** 硅酮结构密封胶使用前，应与其相接触材料进行相容性和粘接性试验，检验不合格的产品不得使用。硅酮结构密封胶必须在有效期内使用。

### 3.6 附 框

**3.6.1** 附框应满足强度、耐腐蚀、耐久性、节能以及安装连接

功能要求。

**3.6.2** 附框型材宜采用钢塑共挤型材、木塑复合型材、纤维增强塑料型材制作，附框宜为双腔或多腔结构。

**3.6.3** 钢塑共挤附框型材内置衬钢位置应根据外框型材固定点设置，钢衬壁厚应不小于 1.5mm，塑料层壁厚应不小于 2.5mm。

**3.6.4** 木塑复合附框型材用于固定连接螺钉的加强肋应根据外框型材固定点设置，加强肋的宽度应不小于 12mm，上、下面板壁厚应不小于 5mm。

**3.6.5** 纤维增强塑料附框型材用于固定连接螺钉的加强肋应根据外框型材固定点设置，加强肋的宽度应不小于 12mm，面板壁厚应不小于 2mm。

**3.6.6** 钢附框用钢板或钢带应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 的要求，通过冷轧工艺加工而成。钢附框壁厚不得小于 2mm，内外表面应进行热浸镀锌处理，镀锌层厚度不小于 45 $\mu$ m。

**3.6.7** 钢附框宜采用焊接方式组框，且应对焊缝位置进行防腐处理；其他材料附框应采用专用角码固定方式组框，组角部位应有防渗水措施，角码形状尺寸和强度应能满足附框的连接要求。

**3.6.8** 附框型材的握钉力应  $\geq 3000\text{N}$ ，附框连接角破坏力应  $\geq 800\text{N}$ 。除钢附框外的其他附框型材技术性能指标还应符合表 3.6.8 的规定。

**表 3.6.8 钢塑共挤、木塑复合、纤维增强塑料附框型材技术性能指标**

性能	技术指标		
	钢塑共挤	木塑复合	纤维增强塑料
吸水率% (24h)	—	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$
静曲强度 MPa	$\geq 35$	$\geq 31.5$	$\geq 31.5$
高低温反复尺寸变化率%	$\leq 0.3$	$\leq 0.3$	$\leq 0.3$
低温落锤冲击	无破裂，共挤层无分离	无破裂	无破裂

续表 3.6.8

性能		技术指标		
		钢塑共挤	木塑复合	纤维增强塑料
耐候性 (6000h)	静曲强度保持率%	≥80	≥80	≥80
甲醛释放量 mg/L		—	E1 ≤1.5	—
截面厚度方向热阻 (m <sup>2</sup> ·K) /W		≥0.28	≥0.28	≥0.28

### 3.7 遮阳材料

**3.7.1** 建筑外窗的活动外遮阳部件应采用一体化设计、配套制作及安装。

**3.7.2** 外遮阳一体化窗的遮阳材料应符合下列规定：

1 金属百叶帘及材料配件应符合现行行业标准《建筑用遮阳金属百叶帘》JG/T 251 的规定。

2 织物软卷帘及材料配件应符合现行行业标准《建筑用遮阳软卷帘》JG/T 254 的规定。

3 硬卷帘的帘片、填充物及材料配件应符合现行行业标准《建筑遮阳硬卷帘》JG/T 443 的规定。

4 遮阳部件的机械耐久性能应满足现行行业标准《建筑遮阳通用技术要求》JG/T 274 中 3 级的要求。

**3.7.3** 内置遮阳一体化窗的内置遮阳中空玻璃及材料配件应符合现行行业标准《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T 255 的规定且机械耐久性能应满足 5 级要求。

**3.7.4** 织物软卷帘用于外遮阳时，织物材料应经抗真菌、抗霉变方法处理，耐气候色牢度等级不应低于 6 级，阻燃性能应符合现行国家标准《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》GB 20286 中阻燃 1 级（织物）的规定。织物软卷帘用于内置遮阳中空玻璃制品时，遮阳织物的日晒色牢度等级不应低于 4 级。

**3.7.5** 外遮阳部件采用硬卷帘时宜选用金属卷帘片，帘片的基

材厚度应经设计计算和试验确定并不小于 0.27mm。填充帘片的聚氨酯发泡材料密度不应小于 45kg/m<sup>3</sup>。

**3.7.6** 遮阳部件采用电机驱动时，驱动装置的防护等级和技术要求应符合现行行业标准《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》JG/T 276 和《建筑遮阳产品用电机》JG/T 278 的规定。电机内部应有过热保护装置。

**3.7.7** 遮阳织物、硬卷帘、金属百叶帘的遮阳系数宜低于 0.5。

### **3.8 隔热材料**

**3.8.1** 穿条式隔热铝合金型材的隔热条性能应符合国家现行标准《铝合金建筑型材用隔热材料 第 1 部分：聚酰胺型材》GB/T 23615.1 和《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》JG/T 174 的规定。

**3.8.2** 聚酰胺型材中主要材料应为聚酰胺 66 和玻璃纤维，不得使用聚酰胺 6、PVC、ABS 等材料和有碱玻璃纤维，不得使用回收料。

**3.8.3** 浇注式隔热铝合金型材的隔热胶性能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 中 II 级隔热胶的规定。

**3.8.4** 隔热条可视面在长度方向上应标明品牌、规格等相关信息。

### **3.9 其他材料**

**3.9.1** 玻璃支承垫块应采用挤压成型的硬质橡胶或邵氏硬度为 80~90 的氯丁橡胶材料，定位块宜采用有弹性的非吸附性材料制成，不得使用硫化再生橡胶、木片或其他吸水性材料。

**3.9.2** 金属丝窗纱性能应符合现行行业标准《窗纱》QB/T 4285 的规定。塑料丝窗纱应使用定型纱网，不得使用编织型纱网。

**3.9.3** 通风器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 的规定，通风单元所采用过滤隔声材料应便于清洁和更换。

**3.9.4** 开窗机应符合现行行业标准《建筑用开窗机》JG/T 374 的规定，两台及以上开窗机同时作用于同一窗扇时，应具备启闭同步性功能设置。

**3.9.5** 铝合金型材隔热腔中的填充材料，宜采用聚乙烯泡沫条或低发泡聚氨酯发泡剂。



## 4 设 计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑外窗的立面分格应根据其所在地区的气候、周围环境以及建筑的高度等因素和建筑物的功能要求合理确定，设计文件应明确窗的各项性能指标。

**4.1.2** 居住建筑外窗洞口尺寸应采用标准化设计，确因立面需要而设计的折线形、弧形、多边形等异形外窗可采用非标准化洞口。

**4.1.3** 建筑高度大于 27.0m 的住宅建筑和建筑高度大于 24.0m 的非单层公共建筑外窗宜采用内开启形式，当采用外开窗或推拉窗时，必须有防止窗扇向室外脱落的装置或措施。

**4.1.4** 居住建筑除厨房、卫生间等辅助用房外，建筑外窗不宜采用推拉窗。

**4.1.5** 7 层以上的建筑外窗采用活动外遮阳设计时，宜采用外遮阳一体化外窗系统。

### 4.2 立面设计

**4.2.1** 外窗的宽、高构造尺寸，应根据天然采光设计要求的各类用房窗地面积比和建筑节能要求的窗墙面积比等综合因素合理确定。

**4.2.2** 住宅建筑居住空间北向不应设置凸窗，其他朝向不宜大面积设置凸窗。

**4.2.3** 窗墙面积比大的立面不应对环境产生光反射污染。

**4.2.4** 外窗不宜采用圆弧形，道路两侧如设置圆弧形窗户应避免反射光对驾驶人员视场的干扰。

4.2.5 外平开窗扇的宽度不宜超过 650mm，高度不宜超过 1500mm，开启角度不宜大于 75°；推拉窗扇的宽度不宜超过 900mm，高度不宜超过 1500mm。

4.2.6 外窗的立面开启形式、开启面积比例和安装形式，应根据各类用房使用特点具体确定并满足房间自然通风的要求，保证外观、启闭、维修便利和安全等性能。外窗典型立面分格及开启形式可按图 4.2.6 设计。

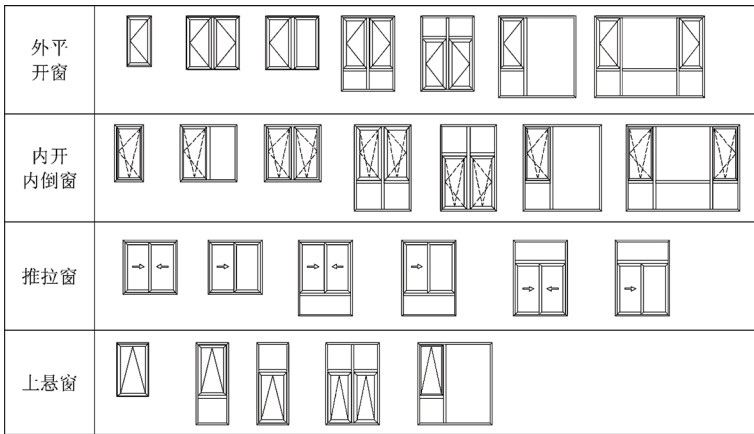


图 4.2.6 外窗典型立面分格及开启形式图

### 4.3 物理性能要求

4.3.1 建筑外窗风荷载标准值  $w_k$  应依据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定经计算确定。抗风压性能指标值 ( $P_3$ ) 应满足风荷载标准值  $w_k$  要求，且满足表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 建筑外窗抗风压性能

抗风压性能指标值	基本风压 $\leq 0.45 \text{ kN/m}^2$ 时	基本风压 $> 0.45 \text{ kN/m}^2$ 时
	1-6 层建筑应 $\geq 1$ 级, $P_3 \geq 1000 \text{ Pa}$ ; 7 层及以上建筑应 $\geq 2$ 级, $P_3 \geq 1500 \text{ Pa}$ 。	1-6 层建筑应 $\geq 2$ 级, $P_3 \geq 1500 \text{ Pa}$ ; 7 层及以上建筑应 $\geq 3$ 级, $P_3 \geq 2000 \text{ Pa}$ 。

4.3.2 水密性能指标值 ( $\Delta P$ ) 应根据具体工程设计确定, 且不得小于 3 级 ( $\Delta P \geq 250 \text{ Pa}$ )。

4.3.3 气密性能应符合现行国家和浙江省有关节能标准的规定, 并满足下列要求:

1 公共建筑 10 层及以上建筑外窗的气密性不应低于 7 级 ( $q_1 \leq 1.0$  且  $q_2 \leq 3.0$ );

2 公共建筑 10 层以下建筑外窗和居住建筑外窗的气密性不应低于 6 级 ( $q_1 \leq 1.5$  且  $q_2 \leq 4.5$ )。

4.3.4 外窗的传热系数、遮阳系数、太阳得热系数和可见光透射比性能指标应符合现行国家和浙江省有关节能标准的规定, 且应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 外窗的传热系数、遮阳系数、太阳得热系数及可见光透射比性能

建筑类型	传热系数 $K_w$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	综合遮阳系数 $S_w$ (东、南、西向)	太阳得热系数 $SHGC$ (东、南、西向)	可见光透射比
居住建筑	$\leq 2.2$ (无活动外遮阳)	$\leq 0.45$	$\leq 0.39$	$\geq 0.45$
	$\leq 2.6$ (有活动外遮阳)			
公共建筑	$\leq 2.2$ (无活动外遮阳)	$\leq 0.40$	$\leq 0.35$	$\geq 0.40$
	$\leq 2.6$ (有活动外遮阳)			

注: 1 可见光透射比仅指玻璃或透光材料的光学性能;

2 外窗的综合遮阳系数  $S_w = \text{外窗遮阳系数 } SC \times \text{外遮阳系数 } SD = SHGC \times SD / 0.87$ ; 当无外遮阳时即  $SD$  为 1,  $S_w = SC = SHGC / 0.87$ ;

3 当甲类公共建筑单一立面窗墙面积比小于 0.4 时, 可见光透射比不应小于 0.6。

4.3.5 隔声性能设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计

规范》GB 50118 的规定，外窗空气声隔声性能指标计权隔声量 ( $R_w$ ) 和交通噪声频谱修正量 ( $C_{tr}$ ) 之和应符合下列规定：

- 1 临街外窗、住宅建筑外窗不应低于 30dB；
- 2 其他外窗不应低于 25dB。

**4.3.6** 外窗的透光折减系数 ( $T_r$ ) 应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的规定。有天然采光要求的，其透光折减系数 ( $T_r$ ) 应大于 0.45。

**4.3.7** 外窗的反复启闭耐久性应根据设计使用年限确定，且反复启闭次数要求不应低于 1 万次。

**4.3.8** 有耐火完整性要求的外窗，其耐火完整性不应低于 0.50h。

#### 4.4 洞口设计

**4.4.1** 建筑外窗洞口应进行标准化设计。洞口尺寸应满足现行国家标准《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 的模数协调原则。

**4.4.2** 住宅建筑外窗标准化洞口设计（含组合外窗标准化设计）使用量不应低于 60%。非标准化洞口设计的外窗材料、构造和安装方式均应与标准化洞口设计的外窗一致。

**4.4.3** 建筑工程设计窗洞口尺寸宜选用表 4.4.4 规定的标准洞口尺寸，并减少规格数量，使其相对集中。

表 4.4.4 外窗标准洞口尺寸系列 (mm)

宽 W \ 高 H	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
1200	√	√	√	√	√	√	√
1500	√	√	√	√	√	√	√
1800	√	√	√	√	√	√	√
2100	—	√	√	√	√	√	√
2400	—	√	√	√	√	√	√

注：“√”表示选用的标准洞口。

4.4.4 外窗洞口设计安装构造见图 4.4.4，应与室内窗台装饰设计结合。

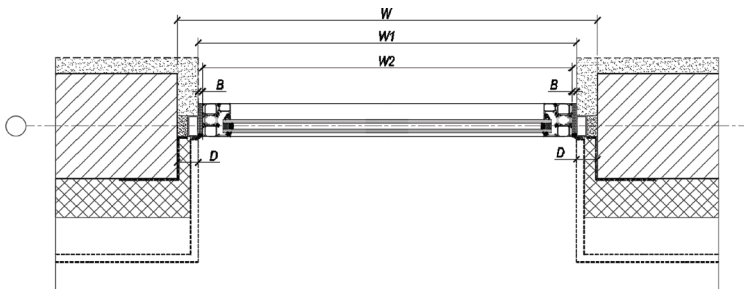


图 4.4.4 外窗安装构造示意图

W—洞口设计尺寸； $W_1$ —附框内口尺寸； $W_2$ —外窗构造尺寸；

B—外窗安装间隙尺寸；D—附框安装尺寸

## 4.5 系统窗设计

4.5.1 建筑外窗宜采用系统窗。

4.5.2 系统窗设计应设定研发目标。在设定研发目标时应运用系统集成的思维方式，考虑建筑地区、建筑物类型和外窗形式等因素。

4.5.3 外窗系统设计应包括方案设计、性能模拟优化、加工工艺设计、性能测试优化、安装工艺设计等内容。

4.5.4 外窗系统设计应考虑与外窗构造匹配并满足各项设定性能和功能的专用附属配件。

4.5.5 经过系统设计的外窗产品，应经过技术评价及实验验证，并明示性能指标值。

4.5.6 系统窗工程设计应根据具体工程对材质、开启方式、外观及使用功能等延伸功能要求，综合考虑外窗的安全、节能、耐久等性能，在已研发完成的系统窗中选择符合工程要求的产品并进行选用设计和性能复核。

## 4.6 装配式建筑外窗设计

- 4.6.1 装配式建筑外窗应根据所在地区的气候条件、使用功能等进行集成化设计。
- 4.6.2 装配式建筑外窗洞口尺寸应符合本规程洞口设计要求和现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的模数规定。
- 4.6.3 装配式建筑外窗宜在工厂制作完成并采用披水板等配套系列部品。
- 4.6.4 装配式建筑外窗采用附框时应在工厂预装；附框与混凝土构件或轻钢体系应可靠连接。整窗安装可在工程现场完成，安装前应复核附框内口尺寸偏差满足本规程第六章的要求。
- 4.6.5 装配式建筑外窗防雷、防火等构造宜在工厂完成，并应符合相关规范及本规程的要求。
- 4.6.6 装配式建筑外窗设计应满足建筑信息模型（BIM）技术要求，建立相应信息库。

## 4.7 抗风压性能设计

- 4.7.1 作用于外窗上的风荷载标准值  $w_k$ ，应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定按下式计算：

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z w_0 \quad (4.7.1)$$

式中： $w_k$ ——风荷载标准值（ $\text{kN}/\text{m}^2$ ）；

$\beta_{gz}$ ——阵风系数；

$\mu_{s1}$ ——风荷载局部体型系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数；

$w_0$ ——基本风压（ $\text{kN}/\text{m}^2$ ），应按全省各地 50 年一遇的基本风压（ $\text{kN}/\text{m}^2$ ）。

- 4.7.2 窗主要受力杆件在不同支承条件下受风荷载作用产生的内力和挠度，计算方法按行业标准《铝合金门窗工程技术规范》

JGJ 214 - 2010 附录 B (铝合金门窗杆件设计计算方法) 确定。在抗风压性能指标值  $P_3$  作用下, 镶嵌中空玻璃的窗, 其主要受力杆件相对面法线挠度设计值  $u_1 \leq L/150$ , 挠度最大值不大于 20mm。

**4.7.3** 在玻璃自重荷载标准值作用下, 中横挺型材的挠度  $u_2 \leq L/500$  且不应超过 3mm。

**4.7.4** 玻璃应根据实际荷载分别进行强度和挠度计算, 计算方法应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定, 在抗风压性能指标值  $P_3$  作用下, 玻璃面板的挠度允许值为其短边边长的 1/60。

**4.7.5** 作用于窗框、扇连接的配件, 其受力荷载设计值  $S$  应不大于配件承载力设计值  $R$ 。

**4.7.6** 采用结构装配玻璃的隐框窗, 玻璃与铝型材之间的硅酮结构密封胶和中空玻璃之间的二道密封硅酮结构密封胶, 其粘结宽度  $C_s$  和粘接厚度  $t_s$  应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 规定的硅酮结构密封胶设计要求计算确定, 且粘结宽度不应小于 7mm、粘接厚度不应小于 6mm。硅酮结构胶不应承受永久荷载。

**4.7.7** 外遮阳一体化窗的遮阳部件应进行抗风压性能设计, 荷载计算方法参见现行行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 确定。

## 4.8 气密性能设计

**4.8.1** 气密性能设计指标值应符合本规程 4.3.3 条的规定。

**4.8.2** 气密性能构造设计要求应符合下列规定:

1 在满足自然通风要求的前提下, 适当控制开启扇与固定部分的比例。

2 采用高耐候性的硅酮密封胶或密封条进行玻璃镶嵌密封和框扇之间的密封。

3 合理选用配合尺寸和几何形状合理的密封胶条，提高外窗缝隙空气渗透阻力。

4 推拉窗框扇密封时应采用自润滑式密封胶条。

5 密封胶条应保证在外窗四周的连续性，形成封闭的密封结构，接头处应采用粘结剂粘接。

6 窗构件拼接部位和五金件安装部位应采取密封处理。

## 4.9 水密性能设计

4.9.1 外窗水密性能设计指标值  $\Delta P$  可按下列公式计算：

$$\Delta P \geq C \mu_z w_0 \quad (4.9.1)$$

式中： $\Delta P$ ——水密性能设计指标值（Pa）；

$C$ ——水密性能设计计算系数，对于热带风暴和台风地区取值 0.5，其他地区取值 0.4；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数；

$w_0$ ——基本风压（Pa），应按全省各地 50 年一遇的基本风压（ $\text{kN/m}^2$ ）。

4.9.2 水密性能构造设计要求应符合下列规定：

1 宜采用雨幕原理及压力平衡设计外窗的排水系统，确保玻璃镶嵌槽以及框与扇配合空间形成等压腔。

2 对于未采用雨幕原理及压力平衡设计的外窗结构，应采取有效的多层密封防水措施和结构防水措施，实现水密性能设计要求。

3 排水槽的尺寸、数量、分布应保证排水系统的畅通，内、外侧排水槽应错开设置，避免直通，排水槽应在室外侧配置防风盖。

4 型材构件连接缝隙和附件装配工艺孔处、拼樘框与窗框连接处均应有防水密封措施；

5 外窗下框不宜开设贯通型安装孔，开设贯通型安装孔的窗下框应采取有效的防水密封构造。



6 窗框与洞口墙体安装间隙应进行防水密封处理；带有外墙外保温层的洞口，安装外窗时宜安装室外披水窗台板，且窗台板应与外墙间妥善收口。

**4.9.3** 窗洞口外墙体应设有排水措施。外窗洞口上沿应做滴水线或滴水槽，窗台面披水坡度不应小于5%。

**4.9.4** 内开窗窗框部位宜使用具有披水构造的胶条且该胶条不应影响等压腔作用。

#### **4.10 保温隔热性能设计**

**4.10.1** 外窗保温、隔热性能应符合本规程第4.3.4条的规定；外窗热工计算应依据现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151进行。典型铝合金外窗传热系数可参考附录A。

**4.10.2** 保温性能构造设计要求应符合以下规定：

1 无活动外遮阳的外窗，平开窗框型材在洞口深度方向的厚度构造尺寸不小于65mm，推拉窗框型材在洞口深度方向的厚度构造尺寸不小于90mm；采用穿条式隔热型材时，隔热条宽度不小于24mm，采用浇注式隔热胶时，浇注型材槽口应为DD型以上。

2 有活动外遮阳的外窗，整窗热工性能应经计算确认并通过试验验证。

3 宜采用平开窗。外窗玻璃镶嵌缝隙及框与扇开启缝隙，应采用具有柔性和弹性的密封材料密封；窗框与附框之间安装缝隙应采用密封保温处理。

4 应选用Low-E中空玻璃、真空玻璃、多腔中空玻璃等玻璃制品，玻璃的配置应符合本规程3.3.6条的要求。

5 中空玻璃宜选用暖边间隔条，中空腔内可充惰性气体。

6 附框宜采用钢塑共挤型材、木塑复合型材等热阻较大材料。

7 外窗在墙体中的安装位置宜与外墙保温层处于同一等温线分布区。

**4.10.3** 隔热性能构造设计要求应符合以下规定：

1 宜采用外遮阳一体化外窗或内置遮阳一体化外窗。

2 宜采用低辐射中空玻璃，玻璃的综合可见光透射比系数不宜小于0.45。

3 外窗采用内置遮阳一体化外窗时，其遮阳装置面向室外侧宜采用可反射太阳辐射的材料，并可根据太阳辐射情况调节其角度和位置。

#### **4.11 隔声性能设计**

**4.11.1** 对有隔声要求的外窗，隔声性能指标应符合本规程4.3.5条规定。

**4.11.2** 隔声性能构造设计应符合下列规定：

1 采用密封性能良好的外窗构造。

2 采用隔声性能好的中空玻璃、夹层玻璃及其制品。

3 窗玻璃镶嵌缝隙、框与扇开启缝隙以及窗框与附框、附框与洞口的安装缝隙，应采用具有柔性和弹性的密封材料密封。

#### **4.12 采光性能设计**

**4.12.1** 对有采光要求的外窗，其透光折减系数（ $T_r$ ）应符合本规程4.3.6条规定。

**4.12.2** 外窗的采光设计应充分利用天然采光，居住建筑卧室、起居室、厨房的采光窗洞口的窗地面积比不应小于1/6。

**4.12.3** 窗立面的构造应尽量减少框架与整窗的面积比，开启方式应便于日常清洗。

**4.12.4** 兼具隔热性能和采光性能要求的外窗，应综合考虑太阳得热系数的要求，选配遮阳系数、可见光透射比适合的低辐射镀膜玻璃。

### 4.13 防雷性能设计

**4.13.1** 铝合金建筑外窗及金属外遮阳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 的规定。一类防雷建筑物其建筑高度在 30m 及以上的外窗，二类防雷建筑物其建筑高度在 45m 及以上的外窗，三类防雷建筑物其建筑高度在 60m 及以上的外窗应采取防侧击雷措施，与建筑物防雷系统可靠连接。

**4.13.2** 防雷构造应符合下列规定：

1 当采用金属附框时，附框应与主体结构的避雷引下线进行可靠连接，在需设防范围内，每个窗洞口不少于 1 个连接点。

2 当采用非金属附框时，窗框应与主体结构的避雷引下线进行可靠连接，在需设防范围内，每个窗洞口不少于 1 个连接点。

3 窗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。

4 防雷连接件宜采用热浸镀锌处理的截面积不小于  $50\text{mm}^2$  的钢材或截面积不小于  $16\text{mm}^2$  的铜导线。防雷连接件与窗框或金属附框应采用螺钉连接，与建筑物防雷装置应进行焊接或螺栓连接。

**4.13.3** 采用铝合金断热型材，应确保室外侧铝合金型材与防雷连接件可靠连接。

**4.13.4** 建筑防雷体系引出线由土建施工单位提供并留出连接端口。

### 4.14 耐火性能设计

**4.14.1** 建筑外窗有耐火完整性要求时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定。建筑高度大于 54m 的住宅建筑，每户应有一间房间靠外墙设置有效开启面积不小于

1m<sup>2</sup>的耐火窗。住宅避难间耐火窗启闭装置宜采用遇火自闭功能的闭窗器。

**4.14.2** 耐火窗生产企业应提供相应的型式试验报告。

**4.14.3** 有耐火完整性要求的外窗，除应满足相应的耐火完整性外，还应符合建筑外窗的全部性能要求。

**4.14.4** 建筑外窗具有耐火完整性要求时，应至少满足以下条件：

**1** 所使用的玻璃至少有一层应符合现行国家标准《防火玻璃》GB 15763.1 规定，玻璃不应与其他刚性材料直接接触，玻璃与框架之间的间隙用柔性不燃材料填充，并有可靠的防止玻璃脱落措施。

**2** 密封材料、密封胶、垫块、填充材料等辅助材料，应使用难燃或不燃材料。

#### **4.15 其他设计要求**

**4.15.1** 建筑外窗玻璃的设计应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定。外窗使用安全玻璃时应符合行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 第 4.12.2 条的规定且玻璃压线宜在室内侧。

**4.15.2** 平开、上悬窗应采用多点锁闭器；内开扇底边角部宜有防止人员碰伤的防护措施。

**4.15.3** 外开窗滑撑紧固件连接部位应做加强处理。

**4.15.4** 有防盗要求的建筑外窗，可采用夹层玻璃和可靠的锁具，推拉窗扇应有防止从室外侧拆卸的装置。

**4.15.5** 住宅建筑外窗应有防止儿童或室内其他人员从室内跌落至室外的安全防护措施。

**4.15.6** 安装在易于受到人体或物体碰撞部位的玻璃应采取防护措施。对于碰撞后可能发生高处人体或玻璃坠落的情况，应采用可靠的护栏。

## 5 加工制作

### 5.1 一般规定

- 5.1.1** 铝合金窗应在工厂内加工制作。
- 5.1.2** 加工构件前应对建筑设计图、门窗设计图进行核对，并对已完成的建筑洞口进行复测，根据安装构造要求确定附框及窗框尺寸后方可加工制作。
- 5.1.3** 外窗所用材料及配套件应满足设计要求，符合现行相关标准的规定，所用材料应有出厂合格证、质量保证书和检测报告。
- 5.1.4** 用于加工外窗构件的生产设备、专用模具和器具应能保证加工产品性能达到设计要求，检验器具应定期计量检定和校准。
- 5.1.5** 隐框窗的结构装配组合件应在符合硅酮结构密封胶施工条件的净化室内制作，并满足养护条件。

### 5.2 构件加工

**5.2.1** 外窗构件加工应有加工图，下料之前应对其型号、表面质量和颜色等进行检查。加工精度除符合设计要求外，还应符合下列要求：

1 下料精度：杆件切割长度尺寸允许偏差应为  $\pm 0.5\text{mm}$ ；杆件斜角切料时端头角度允许偏差应小于  $-15'$ ；同时应满足平面装配间隙  $\leq 0.2\text{mm}$  的要求。

2 下料端口不应有加工变形，型材应清除毛刺。

3 构件的铣削和冲切应满足孔位允许偏差  $\pm 0.5\text{mm}$ ，孔距允许偏差  $\pm 0.5\text{mm}$ ，累计偏差不大于  $\pm 1.0\text{mm}$ ；构件的槽口（图

5.2.1-1)、豁口(图5.2.1-2)、榫头(图5.2.1-3)加工尺寸允许偏差应符合表5.2.1的规定。

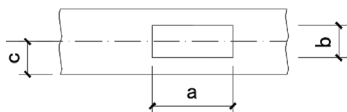


图 5.2.1-1 构件的槽口加工

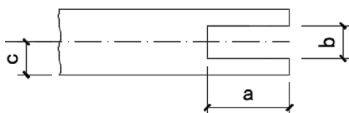


图 5.2.1-2 构件的豁口加工

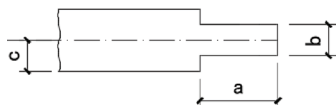


图 5.2.1-3 构件的榫头加工

表 5.2.1 构件槽口、豁口、榫头尺寸允许偏差 (mm)

项目	a	b	c
槽口、豁口允许偏差	+0.5	+0.5	±0.5
	0.0	0.0	
榫头允许偏差	0.0	0.0	±0.5
	-0.5	-0.5	

4 当构件采用焊接方式连接时,焊缝应连续、饱满,不应有虚焊、断裂等缺陷。

5 玻璃压条的加工精度应保证压条安装后无鼓起或露槽。

5.2.2 安装孔、排水孔等应在工厂内加工完成。排水孔长度不应小于25mm,高度不应小于6mm,数量应符合设计要求。排水孔应均匀分布,离端部距离不宜小于75mm,室外侧宜设置排水

孔防风盖。

### 5.2.3 附框制作应满足下列要求：

- 1 采用组角时，角缝处应密封处理，且不得出现渗漏水。
- 2 采用焊接时，焊缝应连续，并采取有效的防腐措施。
- 3 附框组装后的尺寸偏差应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 附框组装允许偏差 (mm)

项目	尺寸范围	允许偏差 (mm)	检测方法
高度尺寸	≤1500	±1	距边 100mm 处取两点用卷尺测量
宽度尺寸	>1500	±2	
对边尺寸差	-	1	高度或宽度方向两次测量差值
对角线尺寸差	≤2000	2	用卷尺测量两对角线 方向尺寸，求差值
	>2000	3	

## 5.3 外窗组装

5.3.1 外窗组装应按照工艺卡要求进行，组装后的外窗外观质量、尺寸偏差、装配间隙等各项性能除应符合本规程外，还应符合现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 的规定。

5.3.2 外窗构件连接处缝隙应进行可靠的密封处理，可采用柔性防水垫片或涂抹端面胶进行密封，拼缝应密实。角码连接面应打注组角胶，并安装平整加强片，以增强角部刚度，构件连接接口处不应有严重外溢的胶粘剂。

5.3.3 外窗组装尺寸允许偏差应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 外窗组装尺寸允许偏差 (mm)

项目	尺寸范围	允许偏差 (mm)
窗宽度、高度构造尺寸	≤2000	±1.5
	>2000 ~ 3500	±2.0
	>3500	±2.5

续表 5.3.3

项目	尺寸范围	允许偏差 (mm)
窗宽度、高度构造 尺寸对边尺寸差	≤2000	≤2.0
	>2000 ~ 3500	≤2.5
	>3500	≤3.0
对角线尺寸差	≤2500	2.5
	>2500	3.5
框、扇搭接宽度	——	±1.0
框、扇杆件接缝高低差	相同截面型材	≤0.3
	不同截面型材	≤0.5
框、扇杆件装配间隙	——	≤0.3

**5.3.4 扇、框密封胶条的安装应符合下列要求：**

- 1 密封胶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% ~3.0%。
- 3 密封胶条镶嵌后应平整、严密、牢固，不得有脱槽现象。
- 4 密封胶条应连续嵌装，接口处应进行粘结处理。

**5.3.5 玻璃的安装应符合下列要求：**

1 玻璃与槽口配合尺寸应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的要求，并在玻璃下部设置承重垫块，其余三面设置定位块，承重垫块的长度不应小于 50mm，定位块的长度不应小于 25mm，且不得阻塞泄水孔及排水通道。

2 玻璃压条可采用 45°或 90°接口，安装后应平整牢固、贴合紧密。其转角部位拼接处间隙应不大于 0.5mm，高低差应不大于 0.3mm，不得在一边使用两根及以上玻璃压条。

3 安装 Low - E 镀膜玻璃时，应检查 Low - E 镀膜面的位置，镀膜面的朝向应符合设计要求。

4 玻璃可采用密封胶条或密封胶安装，密封胶条宜使用连续条，且整齐均匀，无凸起；当采用密封胶安装时，胶缝应平滑



整齐、无空隙和断口，注胶宽度单玻不小于 3mm，中空不小于 5mm，最小厚度不小于 3mm。

**5.3.6** 五金件的安装应符合下列要求：

**1** 五金件的安装位置应准确，配置应符合设计要求，安装应牢固；附件应按设计要求安装齐全。

**2** 五金件的安装工艺孔隙应采取可靠的密封措施，可采用柔性防水垫片或注胶进行密封。

**3** 五金件安装后的框扇搭接量应符合设计要求，且推拉窗不得小于 6mm，平开窗不得小于 5mm。

## **5.4 成品保护与标识**

**5.4.1** 外窗组装完成并检验合格后应进行清洁，并采取保护措施以防止污损、划伤、变形，包装应满足存放、运输的要求。

**5.4.2** 框扇型材可视面应采用保护胶纸进行保护，保护胶纸在剥离后不应有残胶。四角部位宜采用加厚的纸质、木质或其他材料的保护角垫来加强保护，玻璃宜粘贴静电保护膜。

**5.4.3** 型材贴保护胶纸时宜在窗下框槽口内放置高于窗料高度的垫条，五金配件等突出型材表面的部位要采用厚垫或其他可靠的措施来进行加强保护，窗框尺寸较大时宜安装临时支撑以防止变形。

**5.4.4** 外窗应放置在清洁、通风、干燥的地方，严禁与酸、碱、盐类物质接触并防止雨水侵入；产品不得与地面直接接触，底部垫高应不小于 100mm；外窗应采用立放，角度不应小于 70°。

**5.4.5** 出厂的铝合金窗产品应在型材醒目位置留有永久性标识。对于结构复杂、开启方法比较特殊，使用不当会造成产品本身损坏或产生使用安全问题的外窗产品，应设置简明有效的使用警示标志和说明。

## 6 安 装

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 安装前应根据设计图纸及技术文件编制施工方案，产品进场后应进行复核检查。
- 6.1.2 外窗安装应采用附框安装工艺。
- 6.1.3 附框安装分为前装法和后装法二种，装配式建筑外窗附框宜采用前装法施工。
- 6.1.4 外窗安装宜在室内侧或洞口内侧进行。

### 6.2 洞口要求

- 6.2.1 前装法的洞口质量应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。
- 6.2.2 后装法洞口应符合以下规定：
  - 1 非混凝土墙体应在附框与墙体连接位置埋设强度不低于C20的预制混凝土砌块，预埋砌块位置应有记录和标记。
  - 2 外窗洞口尺寸偏差应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 与《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。
  - 3 同一类型和规格的洞口垂直、水平方向的位置应对齐。

### 6.3 附框安装

- 6.3.1 附框后装法应满足下列要求：
  - 1 附框可采用固定片、膨胀螺栓、焊接等方式与洞口墙体连接固定，不得在砌体墙上采用射钉固定。

2 附框的安装尺寸  $D$  (图 6.3.1-1) 视不同的饰面材料而定, 可参考表 6.3.1。

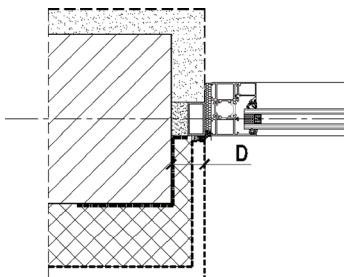


图 6.3.1-1 附框安装尺寸  $D$

表 6.3.1 附框安装尺寸  $D$  (mm)

墙体饰面层材料	附框安装尺寸 $D$
保温砂浆及涂料	保温层厚度 + 10
干挂系统饰面板	50
保温装饰一体化板	40 ~ 50

3 附框固定片安装间距应经荷载计算确定, 距角部的距离不应大于 150mm, 其余部位的固定片中心距不应大于 500mm (图 6.3.1-2); 固定片与墙体固定点的中心位置至墙体边缘距离不应小于 50mm。

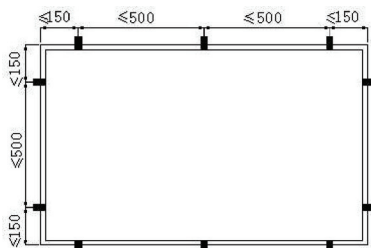


图 6.3.1-2 固定片安装位置

**6.3.2** 附框与洞口墙体安装缝隙应采用防水砂浆填塞密实。

**6.3.3** 附框安装完成后，洞口周边应进行防水处理。

**6.3.4** 附框安装后内口尺寸偏差应符合表 6.3.4 要求。

**表 6.3.4 附框内口尺寸允许偏差 (mm)**

项目	尺寸范围	允许偏差 (mm)
边长	≤1500	±2.0
	>1500	±3.0
对边尺寸差	—	2.0
对角线	≤2000	3.0
	>2000	5.0

## **6.4 外窗安装**

**6.4.1** 附框与窗框之间应设置支承垫块和定位垫块，垫块的尺寸应与表 6.4.4 中外窗安装间隙尺寸 B 相符，以保证窗框与附框内口间隙均匀。支承垫块应均匀分布在框型材下面且不得堵塞泄水孔。

**6.4.2** 窗框与附框的连接宜采用卡槽连接。

**6.4.3** 窗下框型材不宜开设贯通型安装孔，开设贯通型安装孔的窗下框应采取有效的防水密封构造。

**6.4.4** 窗框与附框应连接牢固，固定件的安装位置应符合图 6.3.1-2 要求。

**6.4.5** 外窗安装间隙尺寸 B (图 6.4.4) 应满足表 6.4.4 的要求。

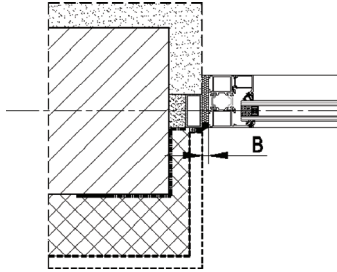


图 6.4.4 外窗安装间隙尺寸  $B$

表 6.4.4 外窗安装间隙尺寸  $B$

外窗构造尺寸宽（高）度（mm）	外窗安装间隙尺寸 $B$
$\leq 1500$	6mm
$> 1500 \sim 4500$	8mm
$> 4500$	10mm

**6.4.6** 窗框与附框的安装缝隙宜采用聚氨酯泡沫填缝剂填塞饱满，溢出框外的填缝剂应在结膜前清理干净并保持外膜完整。

**6.4.7** 窗框室外侧四周应采用密封胶做防水处理，胶缝的宽度和深度不应小于 6mm。

**6.4.8** 组合外窗拼樘杆件或转角杆件应在附框制作同时组装，拼樘杆件或转角杆件应上下贯通，两端与主体结构进行有效连接，连接的强度应达到设计及相关规范要求。

**6.4.9** 外窗安装后允许偏差应符合表 6.4.8 的规定。

表 6.4.8 外窗安装后允许偏差（mm）

项次	项目		允许偏差（mm）
1	宽度	$\leq 2000\text{mm}$	2.0
	高度	$> 2000\text{mm}$	3.0
2	对角线	$\leq 2500\text{mm}$	4.0
	长度	$> 2500\text{mm}$	5.0

续表 6.4.8

项次	项目	允许偏差 (mm)
3	框正、侧面垂直度	2.0
4	横框水平度	2.0
5	横框标高	5.0
6	竖向偏离中心	5.0
7	推拉窗框、扇搭接宽度	1.0
8	双层窗内外框间距	4.0

**6.4.10** 装饰装修不应堵塞外窗的排水通道。

**6.4.11** 外窗安装完成后，应对下列内容进行检查和调试：

- 1 承重五金、锁座、防坠落装置等应安装牢固。
- 2 开启扇应启闭灵活、无卡滞、无异响。
- 3 开启角度、方向、框扇间隙和最大开启距离应符合设计要求，开启限位装置应安装正确。
- 4 锁点与锁座应有效搭接。

## 6.5 施工安全与安装后的保护

**6.5.1** 施工现场成品及辅料应堆放整齐、平稳，并应采取防火等安全措施。

**6.5.2** 高处作业时应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定，在临边、洞口或独立悬挂作业时，应佩戴安全带。

**6.5.3** 建筑外窗安装与上部结构交叉施工作业时，结构施工层下方应进行安全防护。

**6.5.4** 安装及清洗外窗与玻璃时，不得将安全带挂在外窗构件上。

**6.5.5** 安装施工工具在使用前应进行检查，电动工具应作绝缘电压检测，确保无漏电现象；当使用射钉枪时应采取安全保护

措施。

**6.5.6** 外窗安装完成后，应及时清除表面粘附物，避免排水孔堵塞并采取防护措施，不得使外窗污损。

**6.5.7** 已安装外窗的洞口，不得用作运料通道。

**6.5.8** 不得在外窗框架上安放脚手架，悬挂重物。经常出入的窗洞口，应及时用木板等材料将窗框保护好。

**6.5.9** 进行焊接作业时，应采取有效措施，防止电焊火花损坏周围的铝合金窗。

**6.5.10** 铝合金建筑外窗清洁时，保护胶纸要妥善剥离，不得划伤、刮花外窗表面，应使用对铝型材、玻璃、配件无腐蚀性的清洁剂。

## 7 工程验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 铝合金建筑外窗工程验收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标准》GB 50210 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等的相关规定。

**7.1.2** 工程验收时应检查下列文件和记录：

**1** 铝合金建筑外窗工程的设计计算书、施工图、设计说明和其他相关设计文件。

**2** 外窗的抗风压性能、水密性能、气密性能、保温性能的检测报告或外窗的节能性能标识证书和抗风压性能、水密性能检测报告；如有设计要求时还应提供隔声性能、隔热性能、反复启闭性能、耐火性能等检测报告。

**3** 遮阳一体化窗应根据遮阳部件的形式，提供遮阳部件的物理性能、耐久性能和操作力性能等检测报告。

**4** 型材、玻璃、附框、密封材料及五金配件等材料的产品合格证书、性能检测报告、质量证书和进场验收记录。

**5** 隔热型材的横向抗拉和纵向抗剪进场复验报告。

**6** 玻璃的遮阳系数、可见光透射比、露点复验报告。

**7** 附框型材的握钉力、附框连接角破坏力、钢附框镀锌层厚度复验报告。

**8** 外窗现场气密性能检测报告。

**9** 隐框、半隐框窗的硅酮结构胶相容性、标准条件下拉伸粘结性和邵氏硬度检测报告。

**10** 外窗淋水试验记录。



- 11 开启扇防坠落装置试验记录。
- 12 隐蔽工程验收记录、影像资料。
- 13 外窗安装施工自检记录。
- 14 外窗产品合格证书。

**7.1.3** 铝合金建筑外窗分项工程的检验批划分、检查数量和合格判定应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

## 7.2 主控项目

**7.2.1** 外窗的系列、规格、开启方式、玻璃系统配置及永久性标识应符合本规程、设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查产品质量合格证书。

**7.2.2** 外窗的主要性能、技术指标应符合本规程及工程设计要求。

检验方法：核查外窗性能复验报告或建筑门窗节能性能标识证书、外窗现场气密性能检测报告、外窗现场淋水试验记录。对不同规格的外窗，应选取最不利的典型尺寸进行试验。

**7.2.3** 外窗主要材料的品牌、规格、力学性能、外观质量等应符合工程设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查产品质量合格证书、进场验收记录、材料复验报告、型式检验报告。

**7.2.4** 铝合金主型材截面主要受力部位基材壁厚应符合本规程及设计要求。

检验方法：游标卡尺拆开检查；核查进场验收记录。

**7.2.5** 窗框与附框、附框与洞口的连接安装应牢固可靠，连接件的规格、数量、位置应符合设计要求。

检验方法：观察、手扳检查；核查隐蔽工程验收记录。

**7.2.6** 外窗拼樘料应与窗框连接紧密，不得松动，螺钉间距不

应大于 400mm，两端与洞口连接应满足设计要求。

检验方法：观察、手扳检查、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

**7.2.7** 外窗开启扇应安装牢固、启闭灵活、关闭严密，启闭力满足相关要求。防脱落措施应按本规程设置且连接牢固可靠。

检验方法：观察、开启和关闭检查、手扳检查；核查外开窗扇在承重五金连接失效的情况下，开启扇的防坠落能力试验记录。

**7.2.8** 外窗五金件的型号、规格、数量应符合设计要求；安装应牢固，位置应正确，功能满足使用要求。

检验方法：观察、开启和关闭检查、手扳检查。

### 7.3 一般项目

**7.3.1** 外窗外观表面应洁净，无明显色差、划痕、擦伤及碰伤。密封胶无间断，表面应平整光滑、厚度均匀。

检验方法：观察。

**7.3.2** 窗框与附框、附框与墙体之间的安装缝隙应填塞饱满，填塞材料和方法应符合设计要求。

检验方法：观察、轻敲外窗框（附框）检查；核查隐蔽工程验收记录。

**7.3.3** 密封胶条装配应完好、平整、不得脱出槽口外，交角处平顺、可靠。

检验方法：观察、开启和关闭检查。

**7.3.4** 外窗排水孔应通畅，其尺寸、位置和数量应符合设计要求。

检验方法：观察、使用钢卷尺、游标卡尺测量。

**7.3.5** 窗框拼接阴角处、螺丝孔、工艺孔必须打注密封胶，窗框扇 45 度组角部位应打注端面防渗胶，胶缝应饱满、密实。

检验方法：观察，必要时淋水试验。

**7.3.6** 压条应安装到位，与型材接缝处无明显缝隙，压条拼接缝隙不大于0.5mm。

检验方法：观察、塞尺测量。

**7.3.7** 外窗安装的允许偏差应符合表6.4.8的规定。

检验方法：钢卷尺、靠尺、塞尺测量。

## 8 保养与维修

**8.0.1** 铝合金建筑外窗工程交付使用时，应提供外窗产品使用说明书。

**8.0.2** 外窗日常维护和保养应符合下列规定：

1 保持表面整洁，不得与酸、碱、盐等有腐蚀性的物质接触。

2 排水系统应定期检查，清除堵塞物，保持畅通。

3 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 铰链、滑轮、执手等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 密封胶条出现破损、老化或缩短时应及时修补或更换。

6 当发现外窗构件或附件的螺钉松动或锈蚀时，应及时拧紧或更换。

7 外窗外表面的检查、清洗、保养与维修工作不得在4级以上风力和大雨（雪）天气下进行；雨天或大风的天气情况下应关闭开启扇。

**8.0.3** 外窗工程回访及维修应符合下列规定：

1 工程竣工验收后一年时，应进行一次全面检查并应作回访检查维修记录。

2 出现问题应立即进行维修、更换，发现安全隐患问题，应紧急处理。

3 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；高空作业应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的有关规定。

# 附录 A 典型铝合金外窗和 内置遮阳一体化窗传热系数表

**表 A.1 典型铝合金外窗传热系数表**

中空玻璃类型	玻璃尺寸	玻璃表面		玻璃 $K_g$ ( $W/m^2 \cdot K$ )		整窗传热系数 $K_w$ ( $W/m^2 \cdot K$ )							
						铝合金平开窗				铝合金推拉窗			
						24mm 隔热条		29mm 隔热条		34mm 隔热条		24mm 隔热条	
		膜系列	辐射率 $e$	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气
三玻两腔中空玻璃	5+9+5+9+5	白玻	0.84	1.9	1.7	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.6	2.5
	5+12+5+12+5			1.7	1.6	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.4	2.4
Low-E中空玻璃	5中透Low-E+12+5	单银	≤0.10	1.8	1.6	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.5	2.4
	5中透Low-E+12+5	双银	≤0.05	1.7	1.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	2.4	2.3
三玻两腔Low-E中空玻璃	5中透Low-E+9+5+9+5	单银	≤0.10	1.5	1.3	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	2.3	2.2
		双银	≤0.05	1.4	1.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	2.2	2.1
	5中透Low-E+12+5+12+5	单银	≤0.10	1.3	1.1	1.9	1.8	1.9	1.7	1.8	1.7	2.2	2.0
		双银	≤0.05	1.2	1.0	1.8	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	2.1	2.0

- 注：1 本表按 1500mm×1500mm 标准窗，窗框面积比 25% 的进行配置。  
 2 表中型材是以穿条式隔热铝型材为基本配置出具的数据。浇注型材的铝合金外窗，其整窗传热系数应经理论计算和实验室测试确认。  
 3 当中空玻璃使用暖边间隔条时，整窗传热系数  $K_w$  在表中数值的基础上降低  $0.1W/m^2 \cdot K$ 。  
 4 6mm 厚度玻璃可参照本表数值。  
 5 应在保证传热系数  $K_w$  值要求的基础上，选择相应光学参数的玻璃来满足外窗太阳得热系数 SHGC 的要求。

表 A.2 内置遮阳一体化窗传热系数表

配置		玻璃表面		玻璃 $K_g$ ( $W/m^2 \cdot K$ )		整窗传热系数 $K_w$ ( $W/m^2k$ )							
						铝合金平开窗						铝合金推拉窗	
						20mm 隔热条		24mm 隔热条		29mm 隔热条		24mm 隔热条	
		膜系列	辐射率 $e$	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气	空气	氩气
Low-E 中空 玻璃	5+19 (百叶) +5 高透 Low-E	单银	≤0.13	1.9	1.7	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.6	2.5
		双银	≤0.06	1.8	1.6	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.5	2.4
三玻 两腔 中空 玻璃	5+19 (百叶) +5+9+5	白玻	0.84	1.8	1.6	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.5	2.4
	电控双帘 5+ 27 (百叶) +5 +27 (织物) +5	白玻	0.84	1.8	-	2.4	-	2.3	-	2.2	-	2.5	-
三玻 两腔 Low-E 中空 玻璃	5+19 (百叶) +5+9+ 5 高透 Low-E	单银	≤0.13	1.4	1.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	2.2	2.1
		双银	≤0.06	1.3	1.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	2.1	2.0

注：1 本表按 1500mm×1500mm 标准窗，窗框面积比 25% 的进行配置。

2 表中型材是以穿条式隔热铝型材为基本配置出具的数据。浇注型材的铝合金外窗，其整窗传热系数应经理论计算和实验室测试确认。

3 当中空玻璃使用暖边间隔条时，整窗传热系数  $K_w$  在表中数值的基础上降低  $0.1W/m^2 \cdot K$ 。

4 6mm 厚度玻璃可参照本表数值。

5 采用 Low-E 玻璃时，Low-E 玻璃应位于百叶室内侧。

## 附录 B 开启扇防坠落装置试验方法

### B.1 一般要求

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

### B.2 试验过程

**B.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。

**B.2.2** 将框扇之间的承重五金及限位装置拆除。

**B.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）。

**B.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 B.2.3 步骤。

**B.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。

## 附录 C 附框材料性能试验方法

表 C 附框材料性能试验方法

性能		试验方法
型材握钉力 N		从 3 根型材上共截取长度 75mm 试样 6 个，按《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 规定方法检测。
连接角破坏力 N		按《未增塑聚氯乙烯（PVC-U）塑料门窗力学性能及耐候性试验方法》GB/T 11793 规定方法检测。
吸水率%（24h）		取长度 1000mm 型材 3 根，按《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 规定方法检测。
静曲强度 MPa		按《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 规定方法检测。
高低温反复尺寸变化率%		从 3 根型材上截取长度 1000mm 试样 3 根，低温 -20℃（1h）~ 高温 60℃（1h）三个循环，记录尺寸变化最大值并计算尺寸变化率。
低温落锤冲击		从 3 根型材上共截取长度（300 ± 5）mm 试样 10 个，落球高度 1m。 木塑复合类按《木塑地板》GB/T 24508 规定方法检测，纤维增强塑料类参考以上标准。 钢塑共挤类按《门、窗用钢塑共挤微发泡型材》JG/T 208 规定方法检测。
耐候性（6000h）	静曲强度保留率%	按《塑料实验室光源暴露试验方法第 2 部分：氙弧灯》GB/T 16422.2 和《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）型材》GB/T 8814 规定方法检测。
甲醛释放量 mg/L		按《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 规定方法检测。
截面厚度方向热阻（m <sup>2</sup> ·K）/W		按《绝热稳态热传递性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475 规定方法检测。



## 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

- 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016 (2018 年版)
- 《建筑采光设计标准》 GB/T 50033
- 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 《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标准》 GB 50411
- 《碳素结构钢冷轧钢带》 GB 716
- 《连续热镀锌钢板及钢带》 GB/T 2518
- 《铝合金建筑型材 第1部分：基材》 GB/T 5237.1
- 《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》 GB/T 5237.2
- 《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》 GB/T 5237.3
- 《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》 GB/T 5237.4
- 《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》 GB/T 5237.5
- 《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》 GB/T 5237.6
- 《建筑门窗洞口尺寸系列》 GB/T 5824
- 《铝合金门窗》 GB/T 8478
- 《平板玻璃》 GB 11614

《中空玻璃》 GB/T 11944  
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683  
《建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》 GB 15763.1  
《建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》 GB 15763.2  
《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》 GB 15763.3  
《建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃》 GB 15763.4  
《建筑用硅酮结构密封胶》 GB 16776  
《紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 通用技术条件》 GB/  
T 16938  
《镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃》 GB/T 18915.2  
《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》 GB 20286  
《铝合金建筑型材用隔热材料 第1部分：聚酰胺型材》  
GB/T 23615.1  
《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  
《建筑门窗、幕墙用密封胶条》 GB/T 24498  
《窗用动力通风器》 GB/T 28198  
《建筑门窗洞口尺寸协调要求》 GB/T 30591  
《建筑门窗五金件 通用要求》 GB/T 32223  
《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80  
《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102  
《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113  
《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》 JGJ/T 151  
《铝合金门窗工程技术规范》 JGJ 214  
《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》 JG/T 174  
《建筑用隔热铝合金型材》 JG/T 175  
《建筑门窗用通风器》 JG/T 233  
《建筑用遮阳金属百叶帘》 JG/T 251  
《建筑用遮阳软卷帘》 JG/T 254

《内置遮阳中空玻璃制品》 JG/T 255  
《建筑遮阳通用技术要求》 JG/T 274  
《建筑遮阳产品电力驱动装置技术要求》 JG/T 276  
《建筑遮阳产品用电机》 JG/T 278  
《建筑用开窗机》 JG/T 374  
《建筑门窗复合密封条》 JG/T 386  
《建筑遮阳硬卷帘》 JG/T 443  
《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》 JG/T 455  
《建筑窗用弹性密封胶》 JC/T 485  
《单组份聚氨酯泡沫填缝剂》 JC/T 936  
《真空玻璃》 JC/T 1079  
《窗纱》 QB/T 4285  
《铝合金建筑用隔热型材复合技术规范》 YS/T 844

浙江省工程建设标准

铝合金建筑外窗应用技术规程

**DB 33/T 0000 - 2020**

条文说明



# 目 次

1	总 则 .....	(55)
2	术语和符号 .....	(56)
2.1	术语 .....	(56)
3	材 料 .....	(58)
3.1	一般规定 .....	(58)
3.2	铝合金型材 .....	(59)
3.3	玻璃 .....	(60)
3.4	五金配件和紧固件 .....	(63)
3.5	密封材料 .....	(63)
3.6	附框 .....	(65)
3.7	遮阳材料 .....	(65)
3.8	隔热材料 .....	(66)
3.9	其他材料 .....	(67)
4	设 计 .....	(68)
4.1	一般规定 .....	(68)
4.2	立面设计 .....	(69)
4.3	物理性能要求 .....	(70)
4.4	洞口设计 .....	(71)
4.5	系统窗设计 .....	(72)
4.6	装配式建筑外窗设计 .....	(73)
4.7	抗风压性能设计 .....	(74)
4.8	气密性能设计 .....	(74)
4.9	水密性能设计 .....	(75)
4.10	保温隔热性能设计 .....	(77)

4.11	隔声性能设计 .....	(78)
4.12	采光性能设计 .....	(79)
4.13	防雷性能设计 .....	(79)
4.14	耐火性能设计 .....	(79)
4.15	其他设计要求 .....	(80)
5	加工制作 .....	(82)
5.1	一般规定 .....	(82)
5.2	构件加工 .....	(82)
5.3	外窗组装 .....	(83)
5.4	成品保护与标识 .....	(84)
6	安    装 .....	(85)
6.1	一般规定 .....	(85)
6.2	洞口要求 .....	(85)
6.3	附框安装 .....	(85)
6.4	外窗安装 .....	(86)
6.5	施工安全与安装后的保护 .....	(86)
7	工程验收 .....	(88)
7.1	一般规定 .....	(88)
8	保养与维修 .....	(90)



# 1 总 则

**1.0.1** 铝合金建筑外窗是建筑外围护结构的开口部位，是实现建筑热、声、光环境等物理性能的极其重要的功能性部件，并且具有建筑外立面和室内环境两重装饰效果，直接关系到建筑的使用安全和舒适节能。浙江省属于多热带风暴和台风地区，夏热冬冷、降水量大、阳光辐射强烈，因此外窗的抗风压、水密、气密和保温隔热等性能的设计和应用已成为人们关注的热点。铝合金建筑外窗的标准化、系统化和工业化是发展的必然趋势。为了使建筑外窗工程的设计、材料选用、性能要求、加工制作、安装施工和工程验收等有章可循，使建筑外窗工程做到安全可靠、实用美观和经济合理，根据相关的国家和行业现行标准以及我省的实际情况制定本规程。

**1.0.2** 开放式阳台所用铝合金门可参照本规程设计、加工制作、安装验收和保养维修，但壁厚等涉及安全的要求应符合相关标准的规定。工业建筑用铝合金建筑外窗技术条件相同时，可参照本规程执行。《铝合金门窗》GB/T 8478 不适用的天窗、非垂直屋顶窗、各类特种窗等均不适用于本规程。

**1.0.3** 材料选择、设计、加工制作、安装施工、工程质量验收及保养维修等各个环节对于铝合金建筑外窗质量都有影响，必须对每一个环节加以控制并符合相应的标准和规范，以保证最终的质量要求。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

**2.1.2** 隔热腔是隔热铝合金型材中影响热工性能的重要区域，在实际应用中可以通过将隔热腔分成多个小空腔来改善热工性能。常见隔热腔形式如图 2-1 所示，其中 1 为铝合金型材；2 为隔热型材；a 为隔热腔。

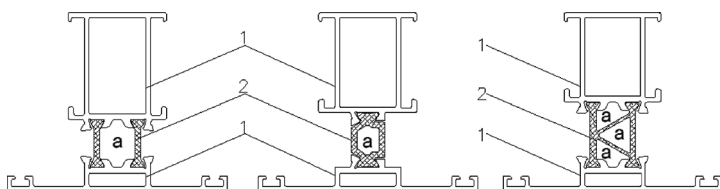


图 2-1 隔热铝合金型材腔体示意图

**2.1.4** 型材截面主要受力部位即 GB 5237.1 中规定的翅壁 A (附件功能槽口部位除外)、封闭空腔周壁 B、封闭空腔隔断 C 三类部位，如图 2-2 所示。

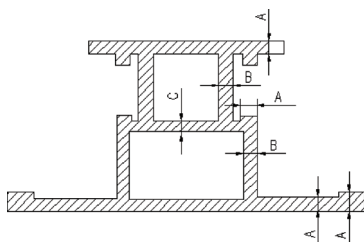


图 2-2 型材截面主要受力部位示意图

**2.1.7 ~ 2.1.8** 根据浙江省的气候条件，夏季遮阳可以有效减少空调负荷，提高室内舒适度。夏季太阳辐射在东、西向最大，考虑到高层建筑的安全因素，在这两个方向设置外遮阳一体化窗或内置遮阳一体化窗，可以有效减少太阳辐射热进入室内，满足建筑的节能要求。

**2.1.9** 系统窗包含研发设计阶段和工程实际需求进行的选用设计和性能校核的阶段。系统窗可以按设定性能选用，从而解决同一地区、同类建筑工程中，不同尺寸、不同开启形式外窗性能一致性的问题。

**2.1.12** 等压腔保持与室外空气流通，内外气压相等，始终处于等压状态，使渗入的雨水能够顺利排出窗外，如图 2-3 所示。

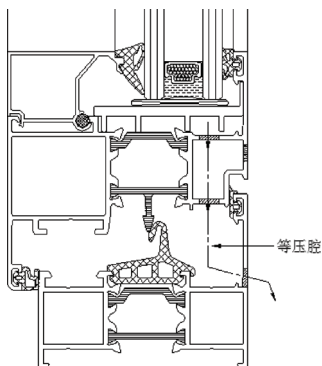


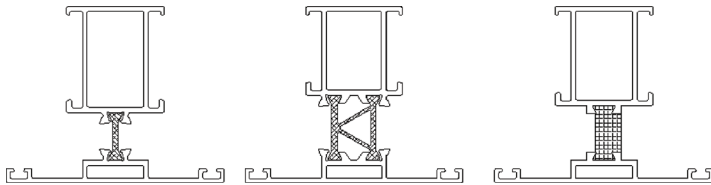
图 2-3 等压腔示意图

## 3 材 料

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 铝合金型材应进行表面处理，除不锈钢外的钢材应进行热镀锌处理。外窗所用金属材料的表面处理方式应考虑大气腐蚀和与材料的接触腐蚀以及不同金属材料间的电化学腐蚀等因素。

**3.1.2** 多腔体型材可以提高外窗结构性以及保温、隔热、隔音性能。为迎合市场需求，目前型材厂生产出各系列的单腔甚至无腔的隔热铝合金型材，其中以浇注式型材为多，目的是减少铝合金米重，达到降低成本的目的。使用这样的隔热铝型材制作的窗，热工性能低下，完全不能达到浙江省目前的节能要求。为保证外窗的性能，防止低劣型材在工程中使用，特制定此条规定。隔热铝型材的多腔构造是指铝型材包含隔热腔在内具有三个或三个以上腔体。对于穿条式隔热铝型材，当采用单槽口无隔热腔隔热条时（如图 3-1-a），其隔热条部位不视为一个腔体；当采用含有两个及两个以上隔热腔的隔热条时（如图 3-1-b），其隔热腔算作一个腔体。对于浇注式隔热铝型材，其隔热胶部位可以视为一个腔体（如图 3-1-c）。



(a)单槽口无隔热腔隔热条 (b)多隔热腔隔热条 (c)浇注式隔热胶

图 3-1 隔热材料腔体计算示意图

## 3.2 铝合金型材

**3.2.1 ~ 3.2.2** 随着建筑物高度的增加以及对外窗节能要求的提高，窗玻璃从单玻到单腔中空玻璃，直至目前的多腔中空玻璃，使得外窗承受的风荷载及自重荷载不断增加，为了满足安全性能的要求，本规程对铝合金建筑外窗型材截面尺寸偏差和主型材主要受力部位基材的公称壁厚最低值做了进一步的明确要求。

**3.2.3** 型材的表面处理方式依据浙江省的实际气候特点做了规定，电泳涂漆、喷粉和喷漆型材某些装饰表面（如内角、凹槽等）的膜层厚度允许低于规定值，但不应出现露底现象。

**3.2.4** 热转印木纹形成机理是木纹油墨的转移渗透，在固化过程中，通过高温烘烤，与涂膜结合呈现木纹颜色；因其耐紫外线较差，因此只能用于室内。铝合金型材如确需使用木纹效果的，可以使用二次喷涂木纹型材。锤纹、皱纹、大理石纹、立体彩雕纹等膜面立体效果良好，但膜层的耐候性、耐酸性稍差，不应使用于室外侧部位。

**3.2.6** 穿条型材所使用的聚酰胺线膨胀系数与铝合金型材的线膨胀系数接近，因而具有良好的耐高温性能。但在加工过程中开齿、滚压等工序生产工艺控制不当时，会对产品性能造成严重影响。采用单支截面结构为 I 型或 C 型的聚酰胺隔热条穿条的型材，复合性能可能达不到力学性能的要求，因此对于外窗型材要求尽可能采用双支聚酰胺穿条型材。浇注式隔热型材依靠隔热胶的有效粘接确保复合部位不产生滑移错位、脱落等现象。当铝合金型材表面处理方式导致隔热胶无法有效粘接型材膜层表面时，浇注槽内壁应做打齿处理。常见的切桥示意图 3-2。

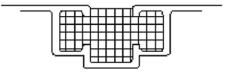

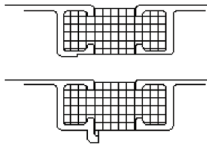
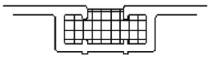
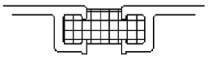
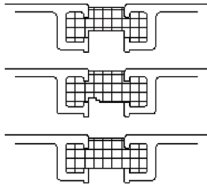
类型	正确切桥示例	错误切桥示例
		
		

图 3-2 切桥示意图

### 3.3 玻 璃

**3.3.1** 玻璃深加工制品对原片玻璃的质量要求很高，玻璃的钢化、夹层、中空、镀膜等处理与加工，都离不开原片玻璃自身的质量好坏。目前工程上，平板玻璃原片由于存在肉眼看不见的硫化镍结石等杂质，在钢化后随着时间推移，自爆现象非常普遍。同样，由于原片玻璃存在的一些外观缺陷和含铁量的高低，对于玻璃制品的颜色、外观均会有影响。因此，玻璃深加工的原片玻璃必须达到 GB 11614 - 2009 规定的一等品要求。

**3.3.3** 超白钢化玻璃与均质钢化玻璃能有效降低玻璃的自爆率，减少玻璃破碎坠落引起的人身伤害和财物损失。由于均质处理生产周期较长、效率不高，玻璃厂均质处理产能目前普遍不足；因此经均质处理的钢化玻璃应提供均质处理记录文件，并可溯源。

**3.3.4** 玻璃在裁切过程中，边部会产生许多大小不等的缺口和锯齿状凹凸，引起边缘应力分布不均。当玻璃在运输、安装及使

用过程中，受到各种作用力的影响，容易产生应力集中，导致玻璃破碎。

**3.3.5** 目前加工夹层玻璃的方法大致有两种，即干法和湿法。干法生产的夹层玻璃质量稳定可靠，应加以推广选用。干法夹层玻璃的中间层胶片有 SGP、PVB、EVA 等材料，使用 EVA 材料的夹层玻璃，由于玻璃破碎后的材料粘接力较弱，不推荐选用。夹层玻璃边缘的封边处理可采用增加金属边框、涂密封胶等措施。

**3.3.6** 空气的导热系数约为玻璃导热系数的四十分之一，因此中空玻璃的保温性能远较单片玻璃优异，真空玻璃的热工性能更好，提高外窗的节能性能指标必须使用热工性能良好的玻璃。

**1** 中空玻璃气体层厚度与保温性能密切相关，较薄的空气隔层仍会产生热量的传导，降低玻璃保温性能。对中空玻璃而言，面板的厚度对保温性能的提升基本可以忽略，在满足强度和刚度的情况下，对于三玻两腔的中空玻璃，减少玻璃厚度可以减轻玻璃板块自重，有效降低开启扇长期自重荷载对五金的损坏作用，起到经济、安全的效果。

**2** 根据热工节能原理和浙江省夏热冬冷地区特点，外窗玻璃应以隔热为主兼顾保温。离线 Low - E 玻璃的性能优于在线 Low - E 玻璃，因此当单腔中空玻璃采用单片 Low - E 玻璃时，应采用离线 Low - E 玻璃。无活动外遮阳时，镀膜面位于外片玻璃气体层一侧，可以达到良好隔热效果；当有活动外遮阳时，镀膜面位于内片玻璃气体层一侧则有助于加强保温效果。

**3** 当采用两片 Low - E 玻璃时，第二片玻璃的镀膜面位于最内片玻璃室内侧时，离线 Low - E 膜隔绝了中空玻璃之间的辐射传热，在线 Low - E 膜降低了玻璃室内表面换热系数，使得中空玻璃的节能性能最优。在线 Low - E 膜耐划伤，无氧化问题，可以暴露于空气中直接使用。对于多腔中空玻璃，其 Low - E 面组合变化较多，应根据计算的热工性能进行选择。

4 聚硫密封胶是传统的中空玻璃密封材料，空气渗透率低，密封性能较硅酮结构密封胶好，因此推荐使用。但由于聚硫胶耐紫外线老化性能较差，且与玻璃的粘接强度较低，因此对处于长期阳光直射的中空玻璃和采用结构性粘接的隐框玻璃外窗部位必须使用硅酮结构密封胶。

5 鉴于 Low - E 膜层结构的特殊性，如果膜层与双道密封胶直接接触，容易造成膜层氧化进而影响密封胶对玻璃的粘结强度，所以须在合成中空前进行边部除膜。

6 暖边间隔条的热传导系数要低于铝金属的导热系数，使用暖边间隔条，可以改善中空玻璃的整体节能效果，还有利于延长中空玻璃的密封寿命，同时有效降低室内侧的冷凝结露现象。因此，在原有传统铝间隔条中空玻璃无法满足整窗节能指标时，采用暖边中空玻璃是性价比较高的解决方案。暖边间隔条的选择不得以下降中空玻璃的密封性能和使用寿命为代价。

7 氩气的导热系数低于空气，因此充氩气的中空玻璃传热系数更低。但硅酮类密封胶阻隔氩气渗透性能较差，二道密封胶采用硅酮类密封胶将导致氩气容易泄露，导致中空玻璃保温性能下降。而聚硫类密封胶阻隔氩气泄露性能好，因此充氩气的中空玻璃二道密封胶应采用聚硫类密封胶。

8 市场上用中空玻璃干燥剂有 3A 分子筛、4A 分子筛、含氯化钙的粘土干燥剂。只有 3A 分子筛才是最适合中空玻璃，而 4A 分子筛因吸收空气中的氮气会在温差比较大的情况下发生呼吸作用，热胀冷缩造成中空玻璃变形，严重的情况会使中空玻璃爆炸。含氯化钙的干燥剂会在潮解的情况下腐蚀铝间隔条，使铝条出现盐渍，严重的会腐蚀胶，使胶挥发，在空腔中附在玻璃上出现彩虹现象。中空玻璃失效后会产生内部结露起雾现象，影响使用并降低玻璃节能性能。对于隐框玻璃外窗，失效的中空玻璃外片失去粘结性能，还有脱落的风险。中空玻璃产品标准 GB/T 11944 在附录 A 中明确了中空玻璃的预期使用寿命。



**3.3.7** 防火玻璃应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》GB 15763.1的要求，宜采用单片防火玻璃或由其加工成的中空、夹层防火玻璃。使用灌注法或用防火胶填充在玻璃之间的复合型防火玻璃，由于在高于60℃以上环境或长期受紫外线照射后容易失效，因此不宜用于受阳光直接或间接照射的部位。

### **3.4 五金件和紧固件**

**3.4.1** 五金件的选用按现行国家和行业标准执行，主要有：《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T 32223、《建筑窗用内平开下悬五金系统》GB/T 24601、《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 单点锁闭器》JG/T 130、《建筑门窗五金件 旋压执手》JG/T 213、《建筑门窗五金件 传动机构用执手》JG/T 124、《建筑门窗五金件 多点锁闭器》JG/T 215、《建筑门窗五金件 滑轮》JG/T 129、《建筑门窗五金件 撑挡》JG/T 128、《建筑门窗五金件 插销》JG/T 214、《建筑门窗五金件 滑撑》JG/T 127等。五金件的材质以不锈钢、铝合金、锌合金以及工程塑料为主，应具有操作方便及标准化、系列化的特点。

**3.4.3** 外窗安装用固定片包括墙体与附框、附框与窗框之间的各类连接件，其壁厚1.5mm要求是根据工程经验确定，当壁厚小于1.5mm时无法保证外窗安装的连接强度。

**3.4.4** 铝合金抽芯铆钉因剪切强度很低，不得作为外窗受力连接紧固件。

### **3.5 密封材料**

**3.5.2** 玻璃安装使用的橡胶密封条质量一直是外窗质量的通病，使用中经常出现由于断裂、收缩、低温变硬等缺陷造成外窗渗水，主要原因是材料物理性能差所致。外窗用橡胶密封条应采用

本条所列耐久性、耐候性好的材料。密封胶条的选择应根据型材装配槽口、当地气候特点等合理选择胶条的硬度、几何形状和压缩范围。当选用密封胶安装玻璃时应选用中性密封胶，密封胶应与所接触的材料相容。

烷烃增塑剂（白油）并非硅酮密封胶必须原料，使用一段时间后扩散的烷烃增塑剂有可能导致中空玻璃一道密封胶丁基胶被溶解，使中空玻璃密封失效，出现结露、Low - E 膜被氧化等问题，因此必须加以限制。

**3.5.3** 本条对胶条的性能提出具体要求，目的是在实际使用过程中，框扇之间的胶条由于长期受到压缩、回弹和反复外力作用后，胶条能够继续保持窗的密封性能。推拉窗采用密封胶条时应采用低阻力自润滑的密封胶条。

**3.5.4** 加入了烷烃增塑剂的硅酮建筑密封胶，开始时弹性较好，但是烷烃增塑剂会从胶体内部逐渐挥发、扩散出来，导致胶体变硬、收缩，出现开裂、脱胶等问题，致使接缝密封失效。外窗安装缝隙的密封应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 中 Gw 类硅酮建筑密封胶的规定。

**3.5.5** 为保证外窗安装后可自由胀缩，窗框与附框的缝隙应填充弹性材料。如使用水泥砂浆密封，则不能满足这一要求，又因砂浆导热系数高，日久会收缩干裂，影响外窗的气密、水密和隔音性。

**3.5.6** 防火密封胶（条）性能应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 的规定。

**3.5.7** 硅酮结构密封胶是影响隐框窗和半隐框窗安全的重要因素。因此必须符合标准规定的要求。

**3.5.8** 硅酮结构密封胶在使用前必须与玻璃、金属框架、其他密封胶等材料进行相容性试验，合格后才能使用。如果使用了与结构胶不相容的材料，将会导致结构胶的粘结强度下降或丧失，留下很大的安全隐患。

## 3.6 附 框

**3.6.1** 附框是外窗系统重要组成部分，是外窗安装的关键材料。因此本规程单独对附框做了要求。

**3.6.2** 浙江省属于沿海及酸雨严重地区，空气中氯离子含量较高，对金属材料腐蚀性较大。钢附框在高温潮湿条件下，耐腐蚀性较差，同时节能性能也差，容易成为窗的热桥部位，造成节能性能下降。上述材料具备良好的节能与耐久性能，因此推荐使用钢塑共挤材料、木塑复合材料、纤维增强塑料材料制作的附框。

**3.6.3 ~ 3.6.6** 对附框壁厚和加劲肋宽度进行规定，有利于规范附框产品的质量，保证附框与窗框型材的连接强度。钢附框在使用过程中应避免与空气中的水分长期接触，适用于环境干燥，耐腐蚀条件较好的地区。

**3.6.7** 钢附框采用手工焊接时其焊条应符合相应国家标准，焊角强度应符合本规程要求。附框采用专用角码组角时，角码应与附框型材配套使用，宜在交角处垫厚度 1mm 橡胶片，组角应牢固，角缝处应密封处理，组角后角缝处不应出现渗漏水现象，组角强度应符合本规程要求。附框角码宜采用聚丙烯材料加衬 2mm 厚钢板或 ABS 改性合金材料压铸而成。

**3.6.8** 从满足工程需要及构造要求，提出不同附框型材的基本技术要求，不代表附框型材的全部性能。附框生产企业应根据不同材料产品制定合理的性能技术指标，并符合本规程规定的性能要求。附框材料性能试验方法应符合附录 C 的规定。

## 3.7 遮阳材料

**3.7.1** 现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和现行浙江省标准《绿色建筑设计标准》DB 33/1092、《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015、《住宅设计标准》DB 33/1006 均对外窗设置遮阳措施提出了要求。遮阳装置通过与外窗的一体化设

计、制作安装，应能保证遮阳装置荷载的正常传递和使用安全性，并不影响外窗的其他功能，如节能、防水、美观。

**3.7.4** 外遮阳织物软卷帘因长期处于室外恶劣气候条件，长期使用过程中，在梅雨季节易发霉变黑，在夏季强紫外线照射下又易褪色，影响整体的使用耐久性及美观。为保证整体使用效果，织物面料应采取抗菌措施，抑制微生物的生长并有较高的耐气候色牢度等级。当织物卷帘使用在建筑外窗外侧，连续排列时，应考虑遇火时具有一定的阻燃作用。

**3.7.5** 硬卷帘帘片常见有铝合金材质、PVC 材质。由于硬卷帘系统长期处于户外，PVC 帘片容易老化、破裂，所以建议选用金属帘片。帘片带材的基材厚度和聚氨酯发泡材料密度是影响卷帘强度的关键要素，本规程制定最低要求，旨在保证卷帘的使用安全性。

**3.7.7** 一体化遮阳窗一般为活动遮阳，具有较好的遮阳效果，现行浙江省标准《居住建筑设计标准》DB 33/1015 规定活动外遮阳应满足夏季综合遮阳系数  $S_w \leq 0.25$ ，通过测算，当采用的遮阳材料的遮阳系数低于 0.5 时，其夏季综合遮阳系数满足该标准要求。

### 3.8 隔热材料

**3.8.2** 聚酰胺型材的主要原材料为 PA66GF25（聚酰胺 66 + 玻璃纤维），PA66 决定了聚酰胺型材的各项性能。聚酰胺 6 的化学物理特性和聚酰胺 66 很相似，然而它的熔点较低，强度、耐热、耐磨性能均不如聚酰胺 66。PVC 材料的线膨胀系数与铝合金的线膨胀系数相差甚远，而且存在强度低、耐热性差、抗老化性能差等许多缺陷，导致制成的隔热窗在实际安装使用中会由于热胀冷缩的原因造成 PVC 隔热条在铝型材内出现松动。ABS 的耐候性差，在紫外线作用下易产生降解，在户外使用后，抗冲击强度会出现明显下降。

**3.8.3** 铝合金型材通过断热冷桥技术分成三部分组成复合材料，即外部铝合金框、内部铝合金框、中间部分连接内外的隔热材料。隔热材料是隔热型材的主要原材料，其性能对隔热型材的质量有重要影响。采用I级隔热胶的浇注型材，在70℃以上环境使用时，复合性能会出现衰减，导致承载能力下降。

### **3.9 其他材料**

**3.9.1** 玻璃垫块采用挤出成型的硬橡胶或工程塑料制作并应符合现行国家标准《工业用橡胶板》GB/T 5574 标准的规定。支承垫块和定位块作用于玻璃四周，避免玻璃周边与框材直接接触，其材质对玻璃的安装、耐久性有一定影响。

**3.9.2** 窗扇打开进行自然通风时，需关闭纱窗阻挡蚊蝇进入，纱窗使用频率较高，编织型塑料丝窗纱容易出现松丝、网孔变形、目孔不均等现象，使用耐久性较差。

**3.9.3** 通风单元所采用的过滤材料作用是过滤进入新风中的粉尘等杂物，因此要求其连接可靠并便于清洁和更换。

**3.9.5** 铝合金型材隔热腔体填充材料对提高铝合金框、扇型材的保温性能有很大作用，为提高外窗节能效果，本条规定宜采用低导热系数、低吸水性材料进行填充。

## 4 设 计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑外窗工程设计首先应确定窗的立面尺寸和外观效果，同时不应过分追求建筑立面和采光要求，选用过大立面、大分格窗形。外窗的各项性能指标包括抗风压、气密、水密、保温、隔热、采光、隔声、反复启闭耐久性等性能。

**4.1.2** 居住建筑外窗使用标准化洞口，是为了规范外窗洞口尺寸及外立面设计，提高外窗生产、安装标准化水平，提升效率，降低成本，保证外窗工程质量而确定的。同一工程中，非标准洞口的外窗立面、材料、安装方式和性能指标应与标准洞口外窗保持一致。办公楼、酒店等公共建筑也应尽可能采用标准洞口尺寸外窗，对于体育建筑、交通运输建筑、文化建筑、商业建筑等具有特殊使用功能的公共建筑，其外窗的洞口尺寸应用可不受限制。

**4.1.3** 根据新编制的现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352，建筑高度大于 27.0m 的住宅建筑和建筑高度大于 24.0m 的非单层公共建筑为高层或超高层建筑。其外窗确需采用外开窗或推拉窗时，为防止承重五金件突然失效造成开启扇的脱落，发生安全事故，窗扇必须有防松脱措施。外开窗扇应通过在承重五金连接失效的情况下，开启扇的防坠落能力试验。开启扇防坠落装置试验方法见附录 B。

**4.1.4** 平开窗在抗风压性能、气密性能、水密性能、保温隔热性能、隔声性能和耐久性能上均优于推拉窗，故住宅的主要房间应尽可能设计为平开窗。

**4.1.5** 独立式活动外遮阳与建筑外窗分别由不同厂家设计、安

装，易造成安全及使用功能隐患，为保证高层建筑外窗今后安装维修的便利性和安全性，宜选用外遮阳一体化窗。

## 4.2 立面设计

**4.2.1** 窗立面分格尺寸的确定，受到玻璃最大面积的限制，受到开启扇最大面积的限制，受到受力杆件截面大小的限制，受到加工工艺条件的限制，设计时应参照现行浙江省标准《住宅设计标准》DB 33/1006、《绿色建筑设计标准》DB 33/1092、《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 和现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 确定窗地面积比、窗墙面积比，根据外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。

**4.2.2** 住宅建筑外窗面积不宜设置过大，凸窗的上下底板和左右侧板是保温隔热的薄弱部位。本条主要是加强外窗围护结构的保温隔热性能。

**4.2.3** 大面积使用玻璃，一般指窗墙比大于 0.6 的建筑立面，不应对外围环境产生有害的反射光影响。住宅、医院、学校周边使用的外窗，应控制玻璃的可见光反射率。为限制大面积窗产生有害光反射，不应使用具有较高可见光反射比的热反射玻璃。

**4.2.4** 圆弧形外窗弯圆玻璃的弧度很难与型材弯圆弧度一致，使得玻璃在受到风压、温度等荷载变形时易挤压破裂，存在一定的安全隐患。根据光反射原理，弧形玻璃凸面可以增大发射光影响范围，凹面会产生强烈聚光作用，对道路上行驶车辆造成干扰；因此圆弧窗应尽可能设计成折线型窗，降低光反射带来的影响。

**4.2.5** 考虑到安全因素，外平开窗和推拉窗在高层及超高层建筑中应慎重使用。规定开启扇的宽度、高度尺寸，主要从受风荷载力、五金配件承重能力考虑。规定最大开启角度，一方面是使滑撑不产生死点，另一方面是便于开启扇回拉关闭。

**4.2.6** 外窗的常见开启形式包括外平开、推拉、内平开下悬、

上悬等，其开启部分的面积比例应符合现行浙江省标准《绿色建筑标准》DB 33/1092 和《住宅设计标准》DB 33/1006 的要求。现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 规定，窗扇的开启应方便使用、安全和易于清洁。本条外窗的主要立面及开启形式，是我省居住建筑使用最广泛的几种形式，但不限于所列形式，如上下提拉窗、固定窗。具体可参见浙江省建筑标准图集《铝合金门窗》2010 浙 J7。

### 4.3 物理性能要求

**4.3.1** 浙江省地处东南沿海，在现行国家标准《建筑气候区划标准》GB 50178 中，分属第Ⅲ建筑气候区的ⅢA区和ⅢB区。其中ⅢA区属于热带风暴和台风地区，50年一遇基本风压值大，暴雨强度大，因此对这部分地区外窗适当提高抗风压等级，可以提升窗户安全使用性能。

**4.3.2** 我省由于台风暴雨多发，外窗渗漏水现象较为普遍。为减少建筑外窗渗漏水现象，本规程对外窗不发生严重雨水渗漏的最高压力差值 $\Delta P$ 提出了最低要求，具体的工程取值应满足设计及本条要求。

**4.3.3** 为保证供暖、空调时建筑的换气次数得以控制，要求外窗具有良好的气密性。提高外窗气密性能，可以减少窗户的对流热损失，降低整窗综合传热系数，对提升外窗节能性能起到重大作用，并能够显著改善室内人体的舒适度。

本条公共建筑外窗气密性能依据现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的要求设置，居住建筑外窗气密性能根据现行浙江省标准《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 的要求，做了适当提高。

**4.3.4** 浙江省地处夏热冬冷地区，因此外窗的节能设计要兼顾夏季隔热和冬季保温。根据现行浙江省标准《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 和现行国家标准《公共建筑节能设计标



准》GB 50189 的规定性指标以及长三角一体化高性能外窗的要求，兼顾气候、建筑类型、经济和技术条件，制定本表。本条所指的外窗包含阳台门透明部分。

**4.3.5** 现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 第 7.1.3 条中规定：外窗隔音量  $R_w$  不应小于 30dB。而随着城市化进程的加快和城市交通建设的发展，汽车流量的加大，交通噪声对建筑的影响越来越大，因此对临街外窗的隔声性能制定了最低要求，厨房和卫生间等非居住空间可适当放宽。临街外窗是指道路两侧 50 米范围内临街一侧的窗。

**4.3.7** 反复启闭性能是表征外窗耐久性的重要指标，是建筑外窗重要性能之一。目前我国建筑外窗质量和性能不高的主要问题之一是耐久性太差，远远达不到产品使用寿命要求。反复启闭性能参照一般建筑外窗日常启闭使用的最低要求即：每天启闭 3 次，使用 10 年计算。

**4.3.8** 建筑对外窗的耐火完整性要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。耐火窗应根据设计，明确室外侧或室内侧耐火完整性要求。

## 4.4 洞口设计

**4.4.2** 住宅建筑中外窗洞口标准化设计使用量不应小于外窗面积总量的 60% 的规定，是为了规范外窗洞口尺寸及外立面设计，提高外窗生产、安装标准化水平，提升效率，降低成本，保证外窗工程质量而确定的。本条文中的 60% 比例是按建筑外窗的面积来计算，应尽量减少非标准化尺寸外窗面积。使用非标准化尺寸外窗时，其安装方式和性能应与标准化尺寸外窗一致，以确保建筑外窗质量和节能效果的一致性。

**4.4.3** 为响应现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 中的强制性条款，统一了尺寸基准。本规程基本模数的数值应为 M (1M = 100mm)。外窗立面尺寸以及构造部件的

模数化尺寸，应是基本模数 3M 的倍数。

**4.4.4** 现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 第 6.11.6 条规定：“窗扇的开启形式应方便使用、安全和易于维修、清洗”；现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 第 3.0.6 要求：“在建筑设计中应为擦窗和维修创造便利条件”。内装修设计完成面应为既有外窗升级改造创造有利条件，装修完成面不应压住窗边框，维护在室内进行不必破坏装修面。

## 4.5 系统窗设计

**4.5.1** 为保障建筑工程对外窗的性能要求以及用户的使用需求，规范外窗研发流程和方法，提高工程设计水平以及外窗制作、安装质量，引导建筑外窗行业健康发展，制定本条规定。

**4.5.2** 系统窗研发目标应依据目标使用区域及产品类型对外窗的物理性能要求进行设定。

**4.5.3** 方案设计包括外窗总体方案设计和子系统方案设计。总体方案设计根据系统窗在目标区域的定位及性能要求，确定窗的材质、开启方式、产品系列等内容；子系统方案设计根据总体方案设计要求，对型材、玻璃、五金、密封等子系统进行设计，以保证外窗的整体性能。系统窗的加工工艺设计应针对完整的加工工艺流程和每道加工工序的技术要求进行，并形成加工工艺流程图和加工工艺卡片。安装工艺设计应形成不同墙体构造下的安装工艺流程图、安装节点和安装工序要求。

**4.5.4** 系统窗是由多要素、多子系统相互作用、相互依赖所构成的有一定秩序的集合体，专用附属配件是子系统中重要组成部分，是满足系统化外窗性能指标的重要因素，同时也是系统化设计与传统设计区别的主要特征。

**4.5.5** 经过第三方认证机构评定，获得技术认可并经过试验验证性能指标合理性的系统化外窗产品，其公示的性能指标更容易得到用户的认可。

**4.5.6** 由于不同地区、不同类型建筑对外窗的强度、热工、采光等指标要求不同，因此针对不同工程使用的系统化外窗的不同需求，企业要在已研发完成的系统窗中选择合适的产品以满足工程的需求。

## **4.6 装配式建筑外窗设计**

**4.6.1** 装配式建筑外窗作为外围护构件，应集成传统外窗所应承担的主要功能。设计时应综合考虑其抗风压性能、气密性能、水密性能、保温性能、遮阳性能、隔声性能、采光性能、耐久性性能等要求。同时外窗作为一个部品集成在墙体上，受益于整个外窗产品的工厂化制造，甚至可以集成最新的物联网技术智能化窗系统，应用于装配式建筑中。

**4.6.2** 外窗洞口尺寸规整既有利于标准化加工生产，又有利于墙板尺寸统一和减少规格。对于装配式建筑产品，此条是工业化和部品部件化的基本要求。

**4.6.3** 实践证明，采用整体窗套或一体化窗台板、批水板等标准化系列部品可以避免施工误差，提高安装精度，对于解决窗户的渗漏水有很大作用。

**4.6.4** 目前装配式建筑外窗有两种安装方法，一种是外窗框与预制外墙整体成型，指的是直接将窗框预埋在外墙里，这种做法以现阶段的技术还不适合较大型的窗户整体安装到墙板上，然后一次性吊装完成；而且这种做法导致今后外窗的更换困难，因此本规程不推荐采用这种方法。另一种方法是在外墙洞口预埋附框，整窗在建筑工程现场安装，这样可以降低成品保护的费用，也便于窗户的更换。外窗与洞口之间的不匹配容易造成窗框缝隙处漏水，外墙板构件在工厂预装附框后，即使在现场安装外窗，也能保障安装质量，较好地解决外窗的渗漏水问题。

**4.6.6** 外窗作为装配式建筑的重要部品部件，应建立统一编码、统一规则的信息库。该信息库能提供洞口尺寸、外窗尺寸和分

格、外窗性能等信息，供建筑师选用。

## 4.7 抗风压性能设计

**4.7.1** 本条根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定，其中基本风压的重现期为 50 年。参照产品分级标准和浙江省实际情况，外窗设计所用的风荷载标准值  $w_k$  计算值小于表 4.3.1 中建筑外窗抗风压性能指标值时，应按本规程要求采用。

**4.7.2 ~ 4.7.3** 对于隔热铝合金型材，其截面特性按现行行业标准《建筑用隔热铝合金型材》JG/T 175 中附录 A（穿条式隔热型材等效惯性矩计算方法）和附录 B（浇注式隔热型材等效惯性矩计算方法）规定的方法计算。

**4.7.4** 玻璃的厚度和面积由计算确定，应验算玻璃的强度和挠度两个指标。单片玻璃的最小厚度不应小于 4mm。

**4.7.5** 窗框与扇之间的铰链、执手、多点锁等连接锁固五金配件的生产厂家应当提供各种配件的承载力的许用值。对于不能提供承载力许用值的配件，应进行试验确定其承载力，并根据安全使用的最小荷载值除以安全系数  $K = 1.65$  来换算承载力设计值。

**4.7.6** 隐框幕墙的中空玻璃二道密封胶采用结构胶，并经计算确定宽度和厚度已是行业共识。但在门窗工程中，隐框、半隐框窗的中空玻璃二道密封胶错用聚硫胶或硅酮密封胶的情况还是时有发生，造成严重安全隐患，因此承受荷载作用的二道密封胶必须使用硅酮结构密封胶。硅酮结构胶承受荷载的大小，关系到隐框窗的安全，故结构胶尺寸必须进行承载力计算并保证最小粘接宽度和厚度。隐框窗的玻璃下端宜设置两个不锈钢或铝合金托条，以避免结构胶承受永久重力荷载。

## 4.8 气密性能设计

**4.8.1** 气密性能是影响外窗热工性能和隔声性能的重要性指标。

在夏热冬冷地区，由于窗缝隙空气渗透造成的能耗损失很大，本条要求建筑外窗具有相应的气密性能，以减少室内空气泄漏，保证室内热环境舒适和节约能耗。

#### **4.8.2** 本条列出了气密性设计需要考虑的方面和采用的方法。

**1** 在标准 GB/T 7106 中同一等级的气密性指标中，单位面积空气渗透量是单位缝长空气渗透量的三倍，因此在设计开启扇的尺寸大小时，应尽量考虑使开启缝的长度为整窗面积的三倍以下。否则即使密封很好，也难以达到一定的气密性等级。

**2** 密封胶应具有与所接触的材料相容性和与所需粘接基材的粘结性。根据使用环境和功能要求选择单一材质或复合材质密封胶条，可选用三元乙丙密封胶条、硅橡胶类密封胶条、热塑性硫化胶条等弹性好、耐老化的密封胶条。

**3** 气密性能构造设计的关键之一是要合理设计窗缝隙断面尺寸与几何形状，以提高窗缝隙的空气渗透阻力。妥善处理玻璃镶嵌以及框扇开启缝隙的密封，是提高窗气密性能的重要环节。由于窗扇与窗框之间存在间隙，在一定压力的作用下窗扇相对窗框会产生位移，如果框扇密封面之间有密封条这时的密封性就较好，反之，在另一方向压力作用下框扇密封面之间没有密封条这时密封性较差，这样就难以达到理想的气密性等级。

**4** 目前工程上的推拉窗气密性能普遍较差，使得推拉窗的使用受到很大限制。为有效提高推拉窗的气密性能，推进新工艺、新材料的使用，推拉窗的框扇间密封应采用低阻力自润滑的密封胶条密封，不应采用毛条密封。

**6** 窗构件的拼接部位（包括外框与附框间的间隙）和五金件安装工艺孔也是空气渗透的途径，将这些装配间隙密封处理，可以有效提升气密性能。

### **4.9 水密性能设计**

**4.9.1** 本公式中的水密性能设计指标值是指按 50 年一遇基本风

压为基础采用 0.5 或 0.4 的计算系数计算出的水密性能指标值，应作为最低要求。具体工程取值应根据建筑物自身重要性及用途等因素，由设计人员决定。

#### 4.9.2 水密性能构造设计要求应符合下列规定：

**1~3** 对于推拉窗利用压力平衡原理比较容易实现，主要是通过合理设计下滑的截面尺寸，特别是挡水的高度，其次是排水孔的合理设计、下滑的密封设计等达到要求。据一般经验，水密性能风压力差值 10Pa 约需下框翼缘挡水高度 1mm 以上。排水槽的开口尺寸最小应在 6mm 以上，以防止排水孔被水封住。固定窗采用密封胶阻止水进入的密封防水措施，平开窗只要是结构设计合理，两者一般都能满足要求。

**4** 框、扇杆件和拼樘框的连接采用机械装配，在型材组装部位和五金附件装配部位均会有装配缝隙，应采取涂密封胶和防水密封螺钉等密封防水措施。

**5** 带附框的窗下框安装往往直接采用螺钉贯穿型材安装，如果不做好密封处理，一旦雨水进入窗框轨道内部时，会造成严重渗漏，因此不建议下框的贯通安装。

**6** 窗框和洞口墙体安装间隙的防水密封处理至关重要，如处理不当，容易发生渗漏，所以应注意完善其结合部位的防、排水构造设计。窗下框与洞口墙体之间的防水构造，可采用底部带有批水板的一体化下框型材，或采用与窗框型材配合连接的披水板，这些措施均是有效的防水措施。

**4.9.3** 窗洞口墙体表面设置排水措施，能够尽量避免窗与雨水的接触。外窗窗台的披水可以迅速排走积水，减少雨水对外窗安装缝隙的浸泡。

**4.9.4** 内开窗窗框构造为外侧高于内侧，增加披水构造可形成以减少雨水直接对开启缝的冲刷，防止雨水从胶条处侵入室内。

## 4.10 保温隔热性能设计

**4.10.1** 节点构造节能设计应遵循“三线”（热密线、气密线和水密线）原则，分别对开启腔和固定腔进行设计。窗节点中，框扇隔热条几何中心线在一条直线上时，它们的等温线也在一条直线上，且与隔热条几何中心线基本重合。框扇及玻璃三者等温线在同一直线上时，传热系数  $K$  值最小。

**4.10.2** 保温性能构造设计要求应符合以下规定：

**1** 本条对外窗用铝合金型材的系列和隔热条宽度做了最低要求，目的是对外窗的节能性能有基本保证。隔热条承担着铝合金隔热型材的主要隔热性能，隔热条的隔热性能高低决定了型材的隔热性能高低，因此，隔热条设计是铝合金型材隔热设计的重点。可以通过①增加隔热条型材高度；②改变隔热条的形状，增加隔热腔室等手段降低隔热型材传热系数。浇注型材槽口各部位尺寸可参考现行国家标准《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》GB/T 5237.6 的附录 C 中典型尺寸表，DD 型浇注型材槽口宽度为 18.9mm。

**3** 窗的气密性能可减少因冷风渗透而产生的热量损失，因此，可以考虑通过提高外窗的气密性能，减少空气渗透而产生的能量损失，外窗框与安装洞口之间的安装缝隙也应进行妥善的密封保温处理，以防止由此造成的热量损失。

**4~5** 采用中空玻璃或 Low-E 中空玻璃可以大幅降低玻璃的传热系数，同样的中空玻璃如果采用暖边设计或填充惰性气体可以更好地降低玻璃的传热系数。对于要求传热系数更低的玻璃，可采用由 Low-E 玻璃组成的多腔中空玻璃。常见中空玻璃性能可参考附录 A。

**7** 浙江省外墙保温形式有外保温、自保温、内保温，应根据外墙保温形式不同确定外窗在墙体的安装位置，使外窗与外墙保温层处于同一等温线分布区，减少窗洞口的热量损失。

#### 4.10.3 隔热性能构造设计要求应符合以下规定：

1 东西向日照对夏季空调负荷影响最大，且太阳光大部分直射到外窗上，为了改善室内采光环境和降低夏季空调能耗，东、西向外窗宜设置遮住窗户正面的外遮阳一体化外窗或内置遮阳一体化外窗。

2 浙江省属于夏热冬冷地区，外窗应综合考虑透光、遮阳和保温性能，高透低辐射中空玻璃具有较高的可见光透过率、极低的太阳能透过率和较低的遮阳系数，综合节能效果好，适合在浙江省应用。

3 现行行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 中遮阳设计章节对内置遮阳一体化外窗的遮阳设计进行了规定，即遮阳装置面向室外侧宜采用能反射太阳辐射的材料。内置遮阳一体化外窗在使用时由于太阳辐射已进入中空玻璃内且照射到遮阳装置的外表面上，遮阳装置外表面的太阳光反射率越高，其反射的太阳辐射越多，外窗的节能性能也会越好。此外，为了取得更好的遮阳效果，遮阳装置具备可调性，可根据气候或天气情况调节遮阳角度和位置，以控制室内光线和热环境。

### 4.11 隔声性能设计

4.11.2 本条列出了隔声性能设计需要考虑的方面和采用的方法。

2 隔声性能主要在于占窗面积约 80% 的玻璃的隔声效果。单层玻璃的隔声效果有限，采用中空玻璃或夹层玻璃可以提高隔声效果。如需进一步提高隔声性能，可采用不同厚度的玻璃组合，以避免共振，得到更好的隔声效果。

3 窗的玻璃镶嵌缝隙以及框与扇开启缝隙，也是不可忽视的隔声环节。采用耐久性好的密封胶和弹性密封胶条加强密封性能，是保证隔声性能的有效措施。窗框与洞口墙体之间缝隙的隔声处理也是一个不可忽视的重要环节，也应妥善处理好。



## 4.12 采光性能设计

**4.12.2** 充足的自然采光有利于降低人工照明，提高居住者的使用舒适度。一般情况下，住宅各房间的采光系数与窗地面积比密切相关，通过控制窗地面积比的大小可以调节室内的天然采光。因此对居住建筑的卧室、起居室和厨房应设置直接自然采光，且窗地面积比符合现行浙江省标准《绿色建筑设计标准》DB 33/1092 的要求。

**4.12.3** 减少窗框、扇构架与整窗的面积比就是减少窗型材的遮光折减系数；开启方式便于清洁有利于减少玻璃污染折减系数。

**4.12.4** 窗的首要功能是采光，建筑外窗的天然采光性能与节能性能存在矛盾。建筑设计在选择外窗往往过于考虑节能效果，选用较低透甚至低透的镀膜玻璃，虽然有较好的保温隔热效果，但是会严重影响室内采光，导致室内照明能耗的增加。因此窗户玻璃的选择应综合考虑遮阳与采光的要求，满足综合节能效果。

## 4.13 防雷性能设计

**4.13.1** 根据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 制定本规定，当建筑外窗外侧设有金属遮阳构件或其他金属装饰构件时，还应采取等电位联结措施。

**4.13.2** 根据窗外框的安装工艺，外框安装应带附框，目前有金属附框和非金属附框两类，非金属附框应在安装防雷引线处打孔，防雷引线与外窗连接后穿过孔洞与主体防雷系统连接。

**4.13.3** 由于铝合金断热型材内外侧不导通，所以防雷连接件应与型材室外侧可靠连接，以保证外窗防雷接地电阻值符合建筑物防雷接地电阻值要求。

## 4.14 耐火性能设计

**4.14.1** 耐火窗与防火窗是不同的，耐火完整性按现行国家标准

《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中有多处条款对窗的防火性能和耐火完整性有具体规定，如 5.3.6、5.5.32、6.1.3、6.2.5、6.5.2、6.7.7 等，在设计时应根据建筑设计的要求区分使用。

耐火窗具备耐火完整性，不具备耐火隔热性，开启窗扇是否具有热敏感元件自动控制关闭装置，规范并无明确规定。在具体实践中，对于此类窗，即非隔热镶玻璃构件（带活动扇），消防检测部门要求活动窗扇安装启闭控制装置，并按照现行国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 进行检测；《建筑设计防火规范》国家标准编制组也认为此类窗应尽可能具备窗扇自闭功能。建筑外窗有耐火完整性能要求，其实隐含了安全要求的前提，即窗的自闭装置应具有热敏感元件自动控制关闭窗扇的功能，否则窗户的火灾安全性无法保证。

**4.14.3** 耐火完整性仅是建筑外窗诸多性能指标之一，有耐火完整性要求的外窗应满足国标、地标对建筑外窗其他性能的要求，从而使同一建筑中，不同功能的外窗在材质、颜色上无明显区别，保证建筑外立面的效果。

**4.14.4** 建筑外窗具有耐火完整性要求时，应至少满足以下条件：

**1~2** 铝合金耐火窗玻璃选用 C 类非隔热型防火玻璃，根据耐火完整性要求在玻璃和窗框、窗扇之间选用柔性难燃或不燃材料填充，钢质玻璃托板与窗框、窗扇可靠连接，选用耐火五金辅件等措施，使断桥铝合金建筑外窗具备设计要求的耐火完整性。

## **4.15 其他设计要求**

**4.15.1** 型材系统选型设计时，应考虑玻璃压线位于室内侧。压线在室内侧方便更换玻璃，施工安全，且防盗、防渗漏。

**4.15.2** 合理分配锁点会给整个开启扇带来良好的气密性和水密性，提高隔声和保温性能。锁点数量应根据窗扇尺寸和重量计算确定。内开窗因安全性得以应用，但其开启形式也存在一定弊端：在占用室内空间的同时，内平开的窗扇会使室内人员活动时与窗扇发生碰撞，导致受伤。在窗型设计时，如确需设计内开启形式，宜在其扇底的边角部增设防止人员碰伤的护角等防护措施。

**4.15.3** 为保证紧固件的连接可靠性，防止松脱，在其受力连接部位应做局部加强处理。加强处理可采用局部增加型材壁厚、加设紧固件底衬板等措施。

**4.15.6** 防护措施可采取警示或防碰撞设施。警示可在视线高度设醒目标志，防碰撞设施可设置护栏等。

## 5 加工制作

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 特殊窗型外框，如尺寸超过一定规格的大窗等，考虑到运输、搬运过程中容易损坏，允许现场拼装，但是材料切割加工还需在工厂内完成。

**5.1.2** 为有效避免加工构件完成后到施工现场无法安装，使用功能不合理等现象，要求加工前对窗的使用功能、窗型分格、构造尺寸等进行核对，便于及时调整。

**5.1.3** 原材料的性能、质量是后期外窗质量的前提，外窗加工生产、安装所用的原材料、配套件的材质、型号、性能等应检验合格并满足设计要求和相应标准的规定。

**5.1.4** 按设计要求应配备专用的工装、器具及设备，保证产品加工后性能、精度达到设计要求，加工过程中产品质量的检验、试验和计量器具应在检定、校准的有效期内使用。

**5.1.5** 隐框窗硅酮结构密封胶施工应在符合要求的净化室内操作，并对玻璃面板及铝框进行清洁。注胶前核对硅酮结构密封胶的有效期，还需对玻璃面板和铝框做相容性试验，必要时加涂底漆，注胶过程中需对进行混匀性蝴蝶试验和拉断试验。

### 5.2 构件加工

**5.2.1** 隔热型材的应用，品种、规格型号增多，颜色多样（包含内外双色料）等，对下料前的检查、核对工作提出更高的要求。

**1** 控制杆件尺寸偏差，有利于组装后整窗的尺寸以及搭接量；斜角端头角度允许偏差不应为正，如果正偏差，组装后外口

縫隙就过于明显，且尺寸会偏大。

2 切割端面加工有变形，在后续装配就会造成平面有偏差，有毛刺在后续装配就会造成拼缝有间隙，表面带铝刺。

4 外窗为增加强度、达到美观效果，可采用焊接拼缝。如果焊缝有缺陷，表面喷漆处理后有裂缝。

5.2.2 排水孔数量一般按下列要求设置：窗分格宽度  $W_i \leq 1500\text{mm}$  时开设 2 个， $1500\text{mm} < W_i \leq 2000\text{mm}$  时开设 3 个， $W_i > 2000\text{mm}$  时开设 4 个。排水孔数量偏少、尺寸过小会造成雨水难以排出。

5.2.3 为增强外窗结构安全，便于后期能够更换拆卸，在外窗安装前先安装附框。

1~2 当附框材料采用钢塑共挤、木塑复合、纤维增强塑料型材时，一般采用组角和角部密封处理，对外窗渗漏水起二道密封作用；当钢附框焊接时，焊缝应牢固，并采取有效的防腐措施，增加使用寿命。

### 5.3 外窗组装

5.3.2 外窗防水有多道密封措施，构件连接处安装防水垫片或者涂抹端面胶，是其中的一道防水措施。

5.3.4 密封胶条的形状、规格尺寸应与型材应匹配，过紧则窗的启闭力加大，过松达不到密封效果。胶条接口设置应避开雨水直接冲刷处，不应设置在扇的上口，万一胶条接口断开，水容易往扇内侧渗漏。

5.3.5 玻璃的安装应符合下列要求：

1 玻璃垫块材质应符合本规程 3.9.1 条规定。

2 压线高低差作了规定，偏差过大影响观感质量。

3 目前窗玻璃使用 Low - E 镀膜玻璃较多，镀膜面的位置直接影响节能效果。

4 为了保证在荷载作用下玻璃不与边框直接接触，规定玻

璃与边框之间的最小注胶宽度；注胶达到一定厚度可防止脱胶引起渗水等隐患，规定了密封胶最小注胶厚度。

### **5.3.6 五金件的安装应符合下列要求：**

**1** 安装完毕的五金件应开关灵活，无卡死紧涩，具有足够的强度，满足窗的机械力学性能要求。五金配件在结构上要便于更换和调整，宜采用卡槽式连接；不应为了节省成本缺省安装附件（如助升块、防撞块、中间锁块、光勾启堵端、防脱器（块）、防风盖等），影响质量。

**3** 规定了框与扇的最小搭接量，搭接量过小，水密性、气密性、抗风压等性能指标值会降低，推拉窗还存在窗扇脱离窗框的安全隐患。

## **5.4 成品保护与标识**

**5.4.2** 玻璃在安装、运输、搬运过程中，容易划伤，不利于产品质量，所以在出厂前对玻璃内外粘贴静电保护膜。

**5.4.4** 底部垫高不小于100mm，有利于通风及搬运。外窗平放易导致挤压变形；为防止重心偏移翻倒，规定立放角度。

**5.4.5** 永久性标识可以满足外窗产品的质量、安全等问题的追溯性要求；标识可采用二维码、条形码等。对每樘外窗产品进行标识，使用户可通过扫码获取产品标志、产品随行文件等信息；对于结构复杂、开启方法比较特殊，使用不当会造成产品本身损坏或产生使用安全问题的外窗产品，应设置简明有效的使用警示和说明，可采用文字说明或者图示加说明等。

## 6 安 装

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 产品进场后，应对外窗的品种类型、规格尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及型材壁厚进行检查并记录。

**6.1.2** 附框对外窗起到一个定尺、定位的作用。一般来说，建筑的外窗洞口建成后，尺寸精度会有偏差，安装附框后，就可以比较精确地确定外窗加工尺寸，也方便以后更换翻新窗户。

**6.1.4** 考虑到施工安全，安装外窗时，宜在室内侧施工；玻璃压线也应在室内侧安装。

### 6.2 洞口要求

**6.2.1** 现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 规定，外窗洞口高、宽尺寸（后塞口）允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ ，外墙上下窗口偏移不大于  $20\text{mm}$ 。外窗洞口墙体浇筑的施工洞口质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定，洞口高、宽尺寸允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ ，现浇墙体洞口中心线位置允许偏差为  $15\text{mm}$ ，预制墙体洞口中心线位置允许偏差为  $10\text{mm}$ 。

### 6.3 附框安装

**6.3.2** 后置附框与洞口墙体安装缝隙应采用低碱度及不含氯离子的防水砂浆填塞，填塞应密实，不得有空鼓。填塞时不能使附框胀突变形，临时固定用的木楔、垫块等不得遗留在洞口缝隙内。

**6.3.3** 附框安装完成后，附框室外侧窗边四周应进行防水处理，

可采用防水涂料、防水卷材、防水透气膜、防水砂浆等措施。

## 6.4 外窗安装

**6.4.1** 支承垫块应固定在窗平面用于荷载传递的接缝处，与放置玻璃垫块的原则相一致。定位垫块是确保外框不会被紧固件过度紧固推离位置。支承垫块、定位垫块等弹性材料的硬度、尺寸大小、厚度应符合相关规定。定位块宜采用有弹性的非吸附性材料制成；耐火型外窗支承垫块、定位垫块等弹性材料应采用阻燃材料。

**6.4.3** 在铝合金外框上打贯通型安装孔与附框连接会破坏腔体结构，尤其是在下框型材上开设贯通型安装孔有渗水隐患且不美观，推荐采用卡槽连接。

**6.4.6** 为了保证安装接缝处有足够的保温性能，使用合适的材料尽可能填满窗框与附框之间存留的空腔。聚氨酯泡沫填缝剂有着良好的保温特性，同时有助于密封系统的隔音作用。

**6.4.7** 中性硅酮建筑密封胶打注前应清洁粘结表面，去除灰尘、油污，粘结面应保持干燥，墙体部位应平整洁净，密封胶注胶截面宽度和深度不应小于6mm。

## 6.5 施工安全与安装后的保护

**6.5.2** 高处作业中发生坠落事故占安全事故比例非常高，应在临边作业、洞口作业或独立悬挂作业时，佩戴安全带。企业应当制定安全措施，防范事故发生，危险性较大的作业，应编制安全专项施工方案。

**6.5.3** 依据上层高度确定的可能坠落半径应符合现行国家标准《高处作业分级》GB/T 3608 的规定。凡必须在可能坠落范围半径之内进行交叉作业的，应搭设能防止坠物伤害下方人员的安全防护棚。设置隔离区是为了防止无关人员进入有可能由落物造成物体打击事故的区域。



**6.5.8** 施工企业应当根据工程施工现场情况制定施工组织方案，做好成品保护，推荐在窗框下口，使用配套的塑料类防护盖板做好成品防护，工程施工结束后，防护盖板能进行回收，二次利用，实现环保与经济二重效益。

**6.5.10** 应用中性清洁剂，避免清洁剂腐蚀铝型材、玻璃、配件。清洁外窗时，不宜使用清洁球等尖锐工具，划伤、刮花铝材和玻璃表面，给成品造成破坏。

## 7 工程验收

### 7.1 一般规定

#### 7.1.2 工程验收时应检查下列文件和记录：

2 对于能提供建筑门窗节能性能标识证书的外窗产品，验收时可提供外窗的抗风压性能、水密性能的检测报告以及建筑门窗节能性能标识证书作为验收资料。新的国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中强制性条款 6.2.2 条中提到了节能标识证书的使用与核查内容。

建筑门窗节能性能标识是一种信息性标识，由住房和城乡建设部标准定额研究所负责组织实施。节能标识是对标准规格门窗的传热系数、遮阳系数、空气渗透率、可见光透射比等节能性能指标进行客观描述，能够客观反映门窗的性能指标且容易复验。工程中采用获得标识的门窗，可以不受规格尺寸的限制，通过随机检测玻璃品种、检查框、扇的断面构造和节点，判断工程中采用的产品是否与标识一致，从而得到门窗的气密性能、保温性能等指标，比产品进场抽样检测更便捷，费用也低廉。因此可以替代标识产品的部分性能复验，以减轻企业负担。

5~7 根据工程实际情况，为便于现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 标准的执行，本条明确了对外窗主要材料的铝合金型材、玻璃和附框的关键参数进行复验。

11 因试验方法的限制，开启扇防坠落装置试验仅针对平开窗进行。

12 隐蔽工程验收应在作业面封闭前进行并形成验收记录，一般包括以下内容：附框与洞口墙体连接固定、外窗框与附框连

接固定、防水填塞、保温填充及密封处理、防雷连接等。

**7.1.3** 对于异形或有特殊要求的窗，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 保养与维修

**8.0.1** 为了使外窗在使用过程中达到和保持设计要求的预定功能，便于用户使用与保养，外窗工程竣工后提供《外窗使用说明书》，说明书应包括以下主要内容：

- 1 产品名称、特点、主要性能参数；
- 2 使用注意事项，开启和关闭操作方法，易出现的误操作和防范措施；
- 3 日常清洁、维护，定期保养要求；
- 4 备品、备件清单，易损零配件的名称、规格及更换方法；
- 5 承包商的保修责任。

**8.0.3** 外窗回访及维护应符合下列规定：

- 1 工程竣工验收后外窗经一年使用，其加工和施工工艺及材料、五金件、密封材料的一些缺陷均有不同程度的暴露。所以在外窗工程竣工验收后一年时，应对外窗工程进行一次全面的检查。