

山东省工程建设标准



DB37/T 5016 – 2021

J 12741 – 2021

民用建筑外窗工程技术标准

Technical standard for external windows of civil building

2021 – 08 – 10 发布

2021 – 11 – 01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

民用建筑外窗工程技术标准

Technical standard for external windows of civil building

DB37/T 5016 – 2021

住房和城乡建设部备案号：J 12741 – 2021

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

施行日期：2021 年 11 月 1 日

2021 济 南

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发 2019 年山东省工程建设标准制修订计划的通知》（鲁建标字〔2019〕11 号）的要求，编制组经深入调查研究和广泛征求意见，认真总结实践经验，参考国家相关标准，结合我省实际，对《民用建筑外窗工程技术规范》DB37/T 5016 - 2014 进行了修订。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语符号；3. 基本规定；4. 外窗设计；5. 材料配件；6. 加工制作；7. 安装施工；8. 工程验收；9. 保养维修。

本标准修订的主要内容是：

1. 增加了耐火型外窗等部分术语；2. 增加了耐火完整性要求；3. 提高了传热系数的要求；4. 增加了铝塑共挤型材及木型材等的技术要求。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容解释。在执行过程中如有意见和建议，请反馈至山东省建筑科学研究院有限公司（地址：济南市无影山路 29 号；邮政编码：250031，电话：0531-85595268，E-mail：sdjjc@163.com）。

本标准主编单位：山东省建筑科学研究院有限公司
山东省住房和城乡建设发展研究院

本标准参编单位：青岛万和装饰门窗工程有限公司
山东绿地泉景门窗有限公司
山东智赢门窗系统有限公司
青岛腾龙铝业有限公司
青岛发国工贸有限公司

烟台市飞龙建筑幕墙门窗有限公司
金马日晖幕墙装饰有限公司
凯米特新材料科技有限公司
山东华建铝业集团有限公司
山东宝龙达实业集团有限公司
亚萨合莱国强（山东）五金科技有限公司
山东京博木基材料有限公司
山东黄河工程集团有限公司

本标准主要起草人员：黄楠 李晓南 冯功斌 王海龙
李孟合 张珑 冷相华 王令军
代文宝 杨勇 刘春龙 陈敏杰
刘增强 欧群林 程浩 张建
冯冶 牛家盈 孙继超 廖建峰
段红莉 梅国永 金振家 刘秉禄
张浚泉

本标准主要审查人员：张毅 阎玉芹 房泽民 侯朝晖
韩玉铭 王志 张海燕 宋小永
上官峰

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
4	外窗设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	洞口尺寸及立面设计	5
4.3	抗风压性能	6
4.4	水密性能	7
4.5	气密性能	8
4.6	热工性能	9
4.7	空气声隔声性能	10
4.8	采光性能	10
4.9	反复启闭耐久性及连接设计	10
4.10	耐火完整性	11
4.11	安全规定	12
5	材料配件	13
5.1	一般规定	13
5.2	型材	13
5.3	玻璃	15
5.4	密封材料	17
5.5	五金件、紧固件	18
5.6	附框	18
5.7	其他	19

6	加工制作	20
6.1	一般规定	20
6.2	构件加工	20
6.3	玻璃组装	20
6.4	五金件安装	21
6.5	外窗装配	21
6.6	标志、包装、运输和贮存	22
7	安装施工	23
7.1	一般规定	23
7.2	施工准备	23
7.3	附框安装	24
7.4	外窗安装	25
7.5	防雷施工	26
7.6	清理和成品保护	27
7.7	施工安全	27
8	工程验收	28
8.1	一般规定	28
8.2	主控项目	29
8.3	一般项目	31
9	保养维修	33
9.1	一般规定	33
9.2	检查、维护与维修	33
附录 A	标准规格窗洞口的标志尺寸	34
附录 B	标准外窗的立面形式	35
本标准用词说明		36
引用标准名录		37
条文说明		41

1 总 则

1.0.1 为规范我省民用建筑外窗的工程应用，推进民用建筑外窗标准化生产、安装进程，提高建筑外窗工程质量和节能水平，做到技术先进、经济适用、安全可靠，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山东省行政区域内新建、改建和扩建的民用建筑外窗（以下简称外窗）工程。

1.0.3 外窗的设计、生产、安装、验收及保养维护，除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家、行业及地方标准的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 民用建筑 civil building

居住建筑和公共建筑的总称。

2.1.2 外窗 external window

分隔建筑物室内、外空间的窗。

2.1.3 附框 appendent frame

预埋或预先安装在窗洞口中，用于固定窗的杆件系统。

2.1.4 干法安装 installation with additional frame for fixing

在预先完成的窗洞口墙基体上进行防水密封处理，待洞口周围墙体面层装饰湿作业全部完成后，再固定外窗的安装方法。

2.1.5 标准化外窗 standard external window

符合本标准洞口尺寸、窗型及各项性能指标要求，采用干法安装的外窗。

2.1.6 耐火型外窗 fire-resistant external windows

在规定的试验条件下，关闭状态耐火完整性 E 不小于 30min 的外窗。

2.1.7 凸窗（飘窗） bay - window

凸出建筑外墙面的窗。

2.1.8 传热系数 thermal transmittance

在稳定传热条件下，外窗两侧空气温差为 1K，每小时通过单位面积的传热量，单位为 $W/(m^2 \cdot K)$ 。

2.1.9 太阳得热系数 (SHGC) solar heat gain coefficient

通过窗等透光围护结构的太阳辐射室内得热量与透光围护结构外表面接收到的太阳辐射量的比值。太阳辐射室内得热量包括通过太阳辐射透射的得热量和太阳辐射被构件吸收再传入室内的

得热量两部分。

2.1.10 透光折减系数 transmitting rebate factor

光通过窗框和采光材料与窗相组合的挡光部件后减弱的系数,用符号 T_r 表示。

2.1.11 活动外遮阳 active external solar shading device

安设在建筑物墙体外侧并固定在建筑物上,能够调节角度或形状,改变遮光状态的建筑遮阳装置。

2.2 符 号

W_k ——风荷载标准值;

ΔP ——任意高度 Z 处外窗的瞬时风速风压力差值;

C ——水密性能设计计算系数;

K ——传热系数;

R_w ——计权隔声量;

C_{tr} ——交通噪声频谱修正量;

T_r ——透光折减系数;

F ——金件和型材之间连接力设计值;

S ——五金件和连接件荷载设计值;

R ——五金件和连接件承载力设计值。

3 基本规定

3.0.1 民用建筑工程应采用隔热铝合金、塑料、铝木复合、铝塑复合、玻璃钢、木材等型材制作的，并符合国家及山东省节能要求的外窗。

3.0.2 外窗设计应在国家规定的外窗洞口尺寸规格范围内，选用外窗的洞口规格系列。同一工程中，标准化外窗应用量宜不小于外窗面积总量的70%。非标准化外窗立面、材料、安装方式和性能应与标准化外窗一致。

3.0.3 建筑设计应根据本标准和其他相关规定进行建筑外窗的设计。在设计文件中应根据外窗的使用环境和功能要求，对外窗抗风压、气密、水密、保温、隔热、空气声隔声、耐火完整性等性能指标做出规定。

3.0.4 外窗生产应根据建筑设计文件规定的技术指标要求进行结构、构造及节能的深化设计，明确外窗的材质、类型、系列、规格以及所配套的玻璃品种、厚度等。

3.0.5 外窗生产应按照深化设计文件，依据相应的产品标准在工厂内加工成完整成品，检验合格后方可出厂。

4 外窗设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 外窗选用应根据建筑所在地区的气候条件、节能要求等因素综合确定，并应符合国家现行产品标准的规定。
- 4.1.2 外窗应以平开旋转类为主要开启形式。低层或多层民用建筑外窗宜采用内开启形式，高层或超高层民用建筑不应采用外平开窗。
- 4.1.3 居住建筑北向房间不应设置凸窗，其他朝向不宜设置凸窗，当确需设计凸窗时，凸窗凸出墙面的尺寸应符合相关标准规定。

4.2 洞口尺寸及立面设计

4.2.1 洞口尺寸应符合下列规定：

1 外窗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 的规定，并应优先选用现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 规定的常用标准规格的窗洞口尺寸，见附录 A；

2 外窗附框的内口宽、高构造尺寸应与窗标准洞口的标志尺寸相同。

4.2.2 立面设计应符合下列规定：

1 建筑外窗立面分格设计，应考虑以下几方面因素：

- 1) 符合抗风压性能等设计要求；
- 2) 开启扇允许最大高、宽尺寸；
- 3) 杆件和玻璃板块等原材料的规格尺寸；
- 4) 建筑物的整体效果要求；
- 5) 便于清洁，使用方便。

2 外窗的立面形式宜符合附录 B 的规定。

3 甲类公共建筑外窗应设置可开启窗扇，其有效通风面积

不宜小于所在房间外墙面积的 10%；乙类公共建筑外窗有效通风面积不宜小于窗面积的 30%。居住建筑外窗的实际可开启面积，不应小于所在房间地面面积的 1/15，或采用可以调节室内换气量的设施。

4.3 抗风压性能

4.3.1 外窗的抗风压性能指标值 P_3 应按不低于所受的风荷载标准值 W_k 确定，且低层或多层建筑不应低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中规定的 3 级，即不应小于 2.0kPa；高层及超高层建筑不应低于 4 级，即不小于 2.5kPa。作用于外窗上的风荷载标准值，根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中的围护结构风荷载的有关规定进行计算。

4.3.2 在抗风压性能指标值 P_3 作用下，外窗主要受力杆件及玻璃面板应符合下列规定：

1 主要受力杆件的面法线挠度限值应符合表 4.3.2 的规定，且不应出现使用功能障碍；在 $1.5P_3$ 风压作用下，不应出现危及人身安全的损坏；

表 4.3.2 主要受力杆件面法线挠度允许值

支承玻璃种类	夹层玻璃	中空玻璃
相对挠度值	$L/100$	$L/150$
挠度最大值	20mm	
注：L 为主要受力杆件的支承跨距		

2 承受玻璃重量的中横框型材在重力荷载标准值作用下，其平行于玻璃平面方向的挠度不应影响玻璃的正常镶嵌和使用；

3 受力杆件在同一方向有分布荷载和集中荷载同时作用时，其挠度应为各自产生的挠度的代数和。

4.3.3 外窗玻璃的厚度和面积应经计算确定或按标准选用，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；在 $1.5P_3$ 风压作用下，玻璃面板不应发生破坏。计

算或选用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。

4.4 水密性能

4.4.1 建筑外窗水密性能设计指标即窗不发生严重雨水渗漏的最高压力差值 ΔP 按式 4.4.1-1 或 4.4.1-2 计算确定,且不应低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中规定的 3 级,即不小于 250Pa。

1 应根据建筑物所在地的气象观测数据和建筑设计需要,确定外窗设防雨水渗漏的最高风力等级;

2 应按照风力等级与风速的对应关系,确定水密性能设计风速 V_0 值;

3 外窗水密性能设计指标 ΔP 应按下式计算:

$$\Delta P = 0.9\rho\mu_z V_0^2 \quad (4.4.1-1)$$

式中: ΔP ——任意高度 Z 处外窗的瞬时风速风压力差值 (Pa);

ρ ——空气密度 (t/m^3),按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 附录 D 的规定,按 $\rho = 0.00125e^{-0.0001z}$ 计算;

μ_z ——风压高度变化系数,按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 确定;

V_0 ——水密性能设计用 10min 平均风速 (m/s)。

4 当缺少气象资料时无法确定水密性能设计风速时,水密性能设计值也可按照式 (4.4.1-2) 计算:

$$\Delta P \geq C\mu_z W_0 \quad (4.4.1-2)$$

式中: C ——水密性能设计计算系数,取 0.4;

W_0 ——基本风压 (Pa),按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。

4.4.2 建筑外窗水密性能构造设计应符合下列规定:

1 在外窗可能发生雨水渗漏的水平缝隙上方宜设置一定宽度的拨水条;

- 2 下框室内侧翼缘宜设计足够高度的挡水槽；
 - 3 应合理设置外窗排水通道和气压平衡孔，保证排水系统的通畅；
 - 4 对窗型材构件连接缝隙、附件装配缝隙、螺栓、螺钉孔应采取密封防水措施；
 - 5 应采用多道密封和多点锁紧装置；
 - 6 窗框与洞口墙体或附框的安装间隙应进行防水密封处理，窗下框与洞口墙体之间宜设置披水板。
- 4.4.3** 外窗洞口墙体外表面应有排水措施，外墙窗楣应做滴水线或滴水槽，滴水槽的宽度和深度均不应小于 10mm。窗台面应做成流水坡度，且坡度不应小于 5%。外窗宜与外墙外表面有一定距离。
- 4.4.4** 斜面屋顶窗的水密性能应达到设计要求，并应进行现场水性能测试。

4.5 气密性能

- 4.5.1** 外窗气密性能不应低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中规定的 7 级，即单位缝长空气渗透量 q_1 不大于 $1.0\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ ，单位面积空气渗透量 q_2 不大于 $3.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- 4.5.2** 外窗气密性能构造设计应符合下列规定：
- 1 合理设计外窗的构造形式；
 - 2 合理设计框、扇搭接结构形式，对于平开窗应采用带中间密封的三密封结构，最大限度的降低开启缝隙的空气渗透量；
 - 3 采用耐久性好并具有良好的弹性的密封胶或密封胶条进行玻璃镶嵌密封和框扇之间的密封；
 - 4 密封胶条、密封毛条应设计成连续的、形成四周封闭的密封结构；
 - 5 外窗构件连接部位和五金件装配部位，应采用密封材料进行妥善的密封处理；

6 选用多锁点五金系统,增加框、扇搭接四周的锁闭点数量。

4.6 热工性能

4.6.1 外窗的传热系数 K 应符合下列规定:

1 居住建筑应符合现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 及《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB37/T 5074 的规定,且不应大于 $1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,超低能耗建筑用外窗不应大于 $1.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

2 公共建筑应符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB37/5155 的规定。

4.6.2 外窗的太阳得热系数应符合现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 及《公共建筑节能设计标准》DB37/5155 的规定。

4.6.3 有保温性能要求的外窗进行构造设计时宜采取下列措施:

- 1 采用暖边中空玻璃、低辐射镀膜玻璃、真空玻璃等;
- 2 提高外窗气密性能;
- 3 窗框与附框、附框与洞口之间的安装缝隙进行保温密封处理。

4.6.4 居住建筑的东、西向外窗(包括阳台的透明部分)均宜设置展开或关闭后,可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳,南向外窗宜设置水平外遮阳或活动外遮阳。

4.6.5 有隔热性能要求的外窗宜采取下列措施进行构造设计降低太阳得热系数:

- 1 铝型材表面处理采用太阳辐射吸收系数小的阳极氧化处理或浅色喷粉及喷漆处理;
- 2 采用阳光控制镀膜、着色、在线 Low-E 以及遮阳型 Low-E 等隔热型中空玻璃;
- 3 采用内置遮阳百叶中空玻璃;
- 4 设置窗户系统本身的可调节外遮阳。

4.7 空气声隔声性能

4.7.1 外窗的空气声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 交通干线两侧卧室、起居室（厅）的外窗不应小于 30dB；
- 2 其他外窗不应小于 25dB。

4.7.2 当建筑位于高噪声环境区域时，应根据室外环境噪声状况及现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定的室内允许噪声级，确定和设计具有相应隔声性能的外窗。

4.7.3 有空气声隔声性能要求的外窗宜采取以下措施：

- 1 采用隔声性能好的中空玻璃或夹层玻璃；
- 2 采用更加合理玻璃镶嵌构造和框扇搭接结构；
- 3 外窗框与墙体之间的缝隙进行可靠有效地密封。

4.8 采光性能

4.8.1 外窗采光性能指标及分级应符合现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及检测方法》GB/T 11976 的规定。有天然采光要求的外窗，其透光折减系数 T_r 不应小于 0.45；具有辨色要求的窗，其颜色透射指数 R_a 不应小于 60。

4.8.2 同时有隔热性能要求的外窗，尚应综合考虑太阳得热系数的要求。

4.9 反复启闭耐久性及连接设计

4.9.1 外窗反复启闭耐久性应符合：经过反复启闭次数不小于 1 万次，内平开下悬窗不小于 1.5 万次内平开下悬启闭加 1 万次 90°平开启闭的试验后，外窗不应发生影响正常启闭使用的变形、故障和损坏。

4.9.2 启闭频繁或设计使用年限要求高的外窗，其反复启闭耐

久性可根据实际需要,适当提高反复启闭的设计次数。

4.9.3 五金件应考虑风载荷、自重载荷等载荷组合,按照生产商的应手册选用。

4.9.4 外窗受力五金配件和连接件应进行承载力计算,应符合下列公式规定:

$$S \leq R \quad (4.9.4-1)$$

$$R \leq F \quad (4.9.4-2)$$

式中: S ——五金件和连接件荷载设计值 (N);

R ——五金件和连接件承载力设计值 (N);

F ——五金件和型材之间连接力设计值 (N)。

4.9.5 外窗构件连接处的连接件、螺栓、螺钉等配件设计,应对抗拉和抗剪强度进行计算,计算结果应符合设计和使用要求。

4.9.6 塑料窗、玻璃钢外窗安装五金配件时,应将螺钉固定在内衬增强型钢上或在连接处采取局部增强措施;其他外窗安装五金配件连接强度不足时,应在连接处采取局部增强措施。

4.9.7 附框与洞口连接应牢固可靠,窗框与附框的连接应通过计算或试验确定承载能力。

4.10 耐火完整性

4.10.1 有耐火完整性要求的,应选用耐火型外窗。耐火型外窗应具备抵御室外火灾的耐火功能,其耐火完整性指标应根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中不同使用部位的建筑外窗防火功能需求,并结合现行相应产品标准及工程设计要求确定。

4.10.2 耐火型外窗耐火完整性的试验、等级及判定,应符合现行国家标准《建筑门窗耐火完整性试验方法》GB/T 38252 的规定。

4.10.3 耐火型外窗使用塑料、铝塑复合、铝塑共挤等型材时,所用加强钢或铝衬应连接成封闭的框架,并在玻璃镶嵌槽口内采取受火后能防止玻璃脱落的措施。

4.10.4 耐火型外窗还应符合现行地方标准《铝合金耐火节能门

窗应用技术规程》DB37/T 5138 的规定。

4.11 安全规定

4.11.1 有防盗及安全要求的外窗应采取相应的措施并符合相关规定。

4.11.2 居住建筑临空外窗的窗台距楼地面净高低于 0.9m、公共建筑临空窗台距楼地面净高低于 0.8m 时，应设防护设施。

4.11.3 外窗在下列情况下，应采用安全玻璃：

- 1 七层及七层以上建筑物外开窗；
- 2 玻璃面积超过现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 中规定的玻璃最大许用面积；
- 3 玻璃底面离最终装修面小于 500mm 的落地窗；
- 4 无框窗及倾斜安装的外窗；
- 5 人员流动性大的公共场所，易于受到人员和物体碰撞的外窗。

4.11.4 采用普通退火玻璃时，应按现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的有关规定，进行玻璃防热炸裂设计计算，并应采取必要的防热炸裂措施。

4.11.5 玻璃构造设计宜采取下列减少热炸裂的措施：

- 1 防止或减少玻璃局部升温；
- 2 对玻璃边部进行倒角磨边等加工处理，安装玻璃时不应造成边部缺陷；
- 3 玻璃的镶嵌应采用弹性良好的密封衬垫材料；
- 4 室内侧的卷帘、百叶及隔热窗帘等内遮阳设施，与窗玻璃之间的距离不宜小于 50mm。

4.11.6 推拉窗、外开窗必须有防止窗扇向室外脱落的装置或措施，窗扇高度较大时，可采用两件防脱器。防脱器宜带有缓冲装置。

4.11.7 外平开窗框、扇型材与铰链通过螺钉连接的部位应加强，可采用型材局部加厚、增加背板、采用铆螺母等加强方式，并经计算或试验确定，确保可靠连接。

5 材料配件

5.1 一般规定

5.1.1 外窗应通过型材、玻璃、五金件及辅件的合理选择与搭配，满足建筑设计中的节能和物理、力学性能要求。

5.1.2 外窗采用的型材、增强型钢、密封条、密封胶、玻璃和五金件等材料均应符合现行国家相关标准的有关规定，并应有出厂合格证、性能检测报告和质量保证书。

5.2 型 材

5.2.1 铝合金型材应符合下列规定：

1 铝合金型材的合金牌号、供应状态、化学成分、力学性能、尺寸允许偏差应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T 5237.1的规定。有装配关系的窗主型材基材壁厚公称尺寸允许偏差应采用超高精级；有装配关系的窗主型材基材非壁厚尺寸允许偏差宜采用超高精级；

2 铝合金型材应根据窗的不同使用环境选择符合现行国家标准《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和《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》GB/T 5237.5规定的表面处理类型，型材表面处理层的适用范围和厚度要求还应符合现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478的规定；

3 外窗框、扇、拼樘框等主要受力杆件所用主型材基材壁厚公称尺寸应经设计计算和试验确定且主型材基材壁厚（附件功能槽口处的翅壁壁厚除外）的公称尺寸不应小于1.8mm；

4 隔热型材的横向抗拉、纵向抗剪等性能应符合现行国家

标准《铝合金建筑型材 第 6 部分：隔热型材》GB/T 5237.6 和行业标准《建筑用隔热铝合金型材》JG 175 的规定；

5 穿条型材中的聚酰胺型材应符合现行国家标准《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 的规定，聚酰胺型材以聚酰胺 66 和玻璃纤维为主要材料，截面高度不应小于 24mm，并不应使用 PVC 材料；

6 铝合金型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 65mm，推拉窗不小于 80mm。

5.2.2 塑料型材应符合下列规定：

1 塑料外窗用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 的规定；

2 老化时间不应小于 6000h；

3 主型材可视面最小实测壁厚不应小于 2.5mm，非可视面最小实测壁厚不应小于 2.0mm；

4 主型材截面腔室不应少于 4 个，应具有独立的保温（隔热）、增强型钢及排水腔室；

5 塑料型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 65mm，推拉窗不应小于 88mm。

5.2.3 铝木复合型材应符合下列规定：

1 铝型材应符合本标准 5.2.1 条 1~5 款的规定；

2 木材应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第 1 部分：铝木复合门窗》GB/T 29734.1 第 5.2、5.3 条的规定；

3 铝合金型材构件与木型材连接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 第 6.3.1 条的规定；

4 铝木复合型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 65mm。

5.2.4 铝塑复合型材应符合下列规定：

1 应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第 2 部分：铝塑复合门窗》GB/T 29734.2 附录 A 的规定；

2 铝塑复合型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 60mm。

5.2.5 铝塑共挤型材应符合下列规定：

1 铝塑共挤型材应符合现行行业标准《建筑门窗用铝塑共挤型材》JG/T 437 的规定；

2 型材老化时间不应小于 6000h；

3 主要受力杆件所用主型材的铝衬壁厚应经设计计算和试验确定。铝衬型材根据功能需要局部应加厚，满足构造的要求。主型材的铝衬截面主要受力部位周壁、翅壁最小公称壁厚窗不应小于 1.40mm。

5.2.6 玻璃钢型材应符合下列规定：

1 外壁厚不应小于 2.2mm；

2 涂层附着力不应大于现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286 规定的 1 级；

3 横向弯曲强度不应小于 50MPa，其余性能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 的要求；

4 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，涂层耐老化性能 1000h；

5 主型材截面腔室不应少于 2 个，具有独立的保温（隔声）及排水腔室；

6 玻璃钢型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 55mm，推拉窗不应小于 80mm。

5.2.7 木型材应符合下列规定：

1 应符合现行国家标准《木门窗用木材及人造板规范》GB/T 34742 规定；

2 木型材窗框截面厚度：平开窗不应小于 65mm。

5.3 玻璃

5.3.1 中空玻璃除应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 的规定外，尚应符合下列规定：

1 单片玻璃厚度不应小于 5mm，厚度差不宜大于 3mm；双玻单腔中空玻璃空气间隔层厚度不应小于 12mm，三玻两腔中空

玻璃空气间隔层厚度不应小于9mm。

2 宜采用暖边间隔条，暖边间隔条应符合《中空玻璃间隔条 第3部分：暖边间隔条》JC/T 2453 的规定，不应采用PVC材质间隔条。间隔条应连续折弯成型，不应采用插角式间隔组框方式，接头插件个数不应多于2个。干燥剂应选用3A分子筛，并符合现行国家标准《3A分子筛》GB/T 10504 的规定。

3 中空腔内宜充惰性气体。

4 应采用双道密封胶密封，且两道密封胶应相容。内道密封应采用丁基热熔密封胶；外道密封：隐框、半隐框窗应用硅酮结构密封胶；有框窗宜采用聚硫类密封胶，也可采用硅酮密封胶。外道密封胶宽度应 $\geq 5\text{mm}$ ，内道丁基胶层宽度应 $\geq 3\text{mm}$ 。隐框、半隐框窗用中空玻璃胶层宽度应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定计算确定。

5.3.2 低辐射镀膜玻璃（简称Low-E玻璃），除应符合现行国家标准《镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃》GB/T 18915.2 的有关规定外，由真空磁控溅射法（离线法）生产的Low-E玻璃尚应符合下列规定：

1 应加工成中空或真空玻璃使用，且镀膜面应朝向中空气体层或真空层；

2 在加工成中空玻璃时应除去玻璃边部与密封胶接触部位的镀膜，腔内不宜设置美景条、内遮阳。

5.3.3 钢化玻璃应符合现行国家标准《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》JG/T 455 的规定。

5.3.4 夹层玻璃宜采用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）胶片干法加工合成，并符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》GB 15763.3 的规定，且夹层玻璃的单片玻璃厚度相差不宜大于3mm。

5.3.5 真空玻璃应符合现行国家标准《真空玻璃》GB/T 38586 的规定。

5.3.6 耐火型外窗应采用防火玻璃，其性能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 的规定。

5.4 密封材料

5.4.1 外窗用密封胶应按功能要求、使用范围和型材构造尺寸区别选用，并应符合下列规定：

1 中空玻璃用密封胶应符合现行行业标准《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T 914、现行国家标准《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T 29755、《中空玻璃用硅酮结构密封胶》GB 24266 的规定。隐框窗用硅酮结构密封胶使用前，应经法定检测机构检测与其相接触材料的相容性和剥离粘结性，并应对邵氏硬度、标准状态拉伸粘结性能进行复验，复验合格后方可使用；

2 玻璃与框、扇之间的密封胶应符合现行行业标准《建筑窗用弹性密封胶》JC/T 485 的规定；

3 窗框与附框、附框与洞口之间的密封材料应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936 的规定。

5.4.2 密封胶条应采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶等热塑性弹性密封条，其性能应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 的规定，且框扇间密封用胶条回弹恢复（Dr）不应小于5级，材料热老化后回弹恢复（Da）不应小于4级。不应采用高填充PVC密封条。阻燃密封胶条基材宜选用三元乙丙类材质，结合耐火材料，遇火后应保持有效支撑。

5.4.3 推拉窗宜用密封胶条密封；用密封毛条的，应选用平板硅化加片型，其性能应符合现行行业标准《建筑门窗密封毛条》JC/T 635 的规定。

5.4.4 隐框窗应采用硅酮结构密封胶进行结构粘结。粘结宽度、厚度的设计计算应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定。

5.4.5 耐火型外窗应采用具有阻燃功能的密封材料，应符合现行地方标准《铝合金耐火节能门窗应用技术规程》DB37/T 5138 的规定。

5.5 五金件、紧固件

5.5.1 外窗用五金件应满足外窗功能要求和耐久性要求，合页（铰链）、滑撑、滑轮等承载部件的选用应满足外窗承载力要求，并应符合现行国家标准《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T 32223 的规定。

5.5.2 应选用具有多点锁闭结构的五金件。

5.5.3 五金件、紧固件所用钢材宜采用奥氏体不锈钢材料。采用其他黑色金属材料，应根据使用要求，采取镀锌、氧化、喷涂等防腐处理。

5.5.4 外窗用连接螺栓、螺钉应使用不锈钢材料。外窗受力构件之间的连接不应采用铝及铝合金抽芯铆钉。

5.5.5 窗框、扇构件连接采用的型材、组角件等有色金属连接件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、《锌合金压铸件》GB/T 13821 和《铝合金压铸件》GB/T 15114 的规定。框扇用角码应采用铸铝或挤压型材等材料，不应采用PVC、尼龙材料。

5.5.6 耐火型外窗的五金件、紧固件应符合现行地方标准《铝合金耐火节能门窗应用技术规程》DB37/T 5138 的规定。耐火型外窗有防火要求时，应安装遇火自动关闭装置，同时应有自动关闭和同步锁闭的功能，同步锁闭装置不少于两处，且能通过执手迅速开启。同步锁闭装置等传动及联动部件不应采用粘结、磁吸、简易弹簧及简易限位等受热易失去功能稳定性的材料。

5.6 附框

5.6.1 附框选择应根据气候环境、地理特性和门窗安装构造要求来确定，应满足节能、强度、耐腐蚀、耐久性以及安装连接功能要求。

5.6.2 应采用与窗框型材保温性能相当的节能型附框，并应符合现行国家标准《建筑门窗附框技术要求》GB/T 39866 的规定。

5.7 其 他

5.7.1 塑料窗增强型钢应符合现行行业标准《聚氯乙烯 (PVC) 门窗增强型钢》JG/T 131 的规定。增强型钢应满足工程强度设计要求, 且最小壁厚不应小于 1.5mm。增强型钢应与型材内腔匹配, 与承载方向内腔配合间隙不应大于 1mm, 表面应采用热镀锌防腐处理。

5.7.2 玻璃垫块、支承块应采用模压成型或挤出成型硬橡胶或塑料。不应使用硫化再生橡胶、木片或其他吸水性材料。其尺寸、形式应能保证在不同使用型式的外窗中的承重、支撑、防倾斜等功能要求。

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

5.7.4 安装用固定连接片宜选用 Q235 钢材并进行有效的防腐处理, 固定连接片应符合现行行业标准《聚氯乙烯 (PVC) 门窗固定片》JG/T 132 的规定, 厚度不应小于 1.5mm。

5.7.4 窗纱宜采用玻璃纤维平织窗纱和不锈钢窗纱, 并应符合现行行业标准《窗纱》QB/T 4285 的规定。

6 加工制作

6.1 一般规定

- 6.1.1 加工设备、专用模具和器具应满足产品加工精度要求，检验工具、量具应定期进行计量检测和校正。
- 6.1.2 外窗生产场地应满足生产材料贮存和堆放条件，生产场地的环境条件应符合有关规定，不应露天堆放。

6.2 构件加工

- 6.2.1 外窗构件加工必须有加工图纸和工艺文件。
- 6.2.2 塑料窗构件下料完成后，焊接前型材切口必须保持清洁，不应污损。
- 6.2.3 排水孔和气压平衡孔的位置和大小应按设计图纸加工。

6.3 玻璃组装

- 6.3.1 外窗框、扇玻璃镶嵌构造尺寸、玻璃安装材料的使用应符合现行国家标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定。塑料窗中空玻璃安装尺寸应符合现行国家标准《建筑用塑料窗》GB/T 28887 的规定。
- 6.3.2 玻璃安装不应与槽口型材直接接触，玻璃支承块、定位块安装除应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 规定外，尚应符合下列规定：
 - 1 玻璃支承块长度不应小于 50mm，厚度根据槽底间隙设计尺寸确定，宜为 5mm~7mm。定位块长度不应小于 25mm；
 - 2 支承块安装不应阻塞泄水孔及排水通道。
- 6.3.3 玻璃安装时，内外侧方向应符合设计要求。
- 6.3.4 玻璃压条应安装在室内侧。安装后应平整牢固、贴合紧

密，其转角部位拼接处间隙不应大于 0.5mm，高低差不应大于 0.3mm，同一边压条不应拼接；圆弧压条安装时应注意安装顺序。

6.3.5 玻璃采用密封胶条密封时，密封胶条应连续使用，接口不应设置在下侧和转角处，装配后的胶条应整齐均匀，无凸起、皱褶。

6.3.6 玻璃宜采用密封胶条镶嵌密封玻璃，采用密封胶密封时，注胶厚度不应小于 5mm，注胶应密实、不间断、表面光滑整洁。室外侧宜采用中性硅酮密封胶。

6.4 五金件安装

6.4.1 五金件与型材槽口构造应相互匹配，安装应牢固。

6.4.2 五金件应满足窗的机械力学性能要求和使用功能，易损件应便于更换。

6.4.3 五金件安装后的框扇搭接量应符合设计要求。

6.4.4 开启扇应启闭灵活、顺畅，不应有阻碍、卡滞、噪声。

6.4.5 多锁点五金件安装后，各锁点动作应协调一致。

6.5 外窗装配

6.5.1 铝合金窗的装配应符合现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 的规定。组角工序应按规定使用匹配的角码、组角钢片，切口边缘应涂专用密封胶，角部应打孔注专用的组角胶，角码应采用铸铝或挤压型材角码，禁止使用塑料角码；中梃连接应使用可靠的连接件进行刚性连接，连接部位应安装发泡 EPDM 密封胶垫，角部应做好防水密封处理，且打灌孔注专用的双组份组角胶，连接件应采用铸铝或挤压型材连接件。

6.5.2 塑料窗的装配应符合现行国家标准《建筑用塑料窗》GB/T 28887 的规定，中梃部位组装时，禁止采用无增强措施的中梃连接方式，横向与纵向的增强型钢应通过金属连接件进行可靠的刚性连接。

6.5.3 铝木复合窗的装配应符合现行国家标准《建筑用节能门

窗 第 1 部分：铝木复合门窗》GB/T 29734.1 的规定。

6.5.4 铝塑复合窗的装配应符合现行国家标准《建筑用节能门窗 第 2 部分：铝塑复合门窗》GB/T 29734.2 的规定。

6.5.5 铝塑共挤窗的装配应符合现行行业标准《铝塑共挤门窗》JG/T 543 的规定。

6.5.6 玻璃钢窗的装配应符合现行行业标准《玻璃纤维增强塑料（玻璃钢）窗》JG/T 186 的规定。

6.5.7 木窗的装配应符合现行国家标准《木门窗》GB/T 29498 的规定。

6.5.8 内平开窗装配后，框、扇间密封不应少于三道。

6.6 标志、包装、运输和贮存

6.6.1 产品或包装的明显部位宜有节能认定标识，型材、玻璃等主要材料配置，各项物理性能和力学性能数值，生产及安装单位等内容。

6.6.2 外窗标志、包装、运输和贮存应符合相应产品标准的要求。

7 安装施工

7.1 一般规定

7.1.1 外窗安装应采用干法安装。除预制外墙以外的外窗洞口应安装附框。当采用附框安装时，外窗应在附框内采用干法工艺进行安装施工。

7.1.2 外窗的安装施工宜在室内侧或洞口内进行。

7.1.3 外窗进场时，应进行进场验收并形成验收记录，验收合格后，方可施工安装。

7.1.4 外窗施工安装中附框与洞口墙体、窗框与附框连接固定、防腐、保温填充及密封处理、防雷连接等隐蔽工程，应在作业面封闭前进行验收并形成记录。

7.1.5 窗框或附框与洞口之间的间隙应采用弹性闭孔材料填充饱满，并进行防水密封。窗框与附框之间的间隙应使用密封材料密封。

7.1.6 附框和外窗安装应制定专项施工方案，并对施工人员进行技术交底。施工应按专项施工方案进行。

7.2 施工准备

7.2.1 检查外窗的品种、规格、开启形式等，应符合设计要求。

7.2.2 检查型材、玻璃、密封材料及五金件等应与设计文件一致，并验证检验报告及合格证书等质量证明文件。

7.2.3 检查外窗五金件、附件等，应组装完整、配套齐备、开启灵活。

7.2.4 检查外窗的装配质量及外观质量，当有变形、松动或表面损伤时，应进行整修。

7.2.5 检查外窗的组装尺寸允许偏差应符合本标准 6.5 条的规定。

7.2.6 安装所需的机具、辅助材料和安全设施，应齐全可靠。

7.3 附框安装

7.3.1 复核外窗洞口尺寸，洞口宽、高尺寸允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ，对角线尺寸允许偏差不应大于 10mm 。

7.3.2 附框安装应在洞口及墙体抹灰湿作业前完成。

7.3.3 建筑洞口内外两侧，附框和墙体之间宜用预压密封材料（防水雨布）粘贴工艺进行防水密封，室外侧雨布要求防水透气材料，室内侧雨布要求防水不透气材料。

7.3.4 附框宜采用固定片或膨胀螺栓与洞口墙体连接固定。固定片宜用 Q235 钢材，厚度不应小于 1.5mm ，宽度不应小于 25mm ，表面应做防腐处理。

7.3.5 附框安装固定位置应满足：距角部的距离不应大于 150mm ，其余部位的固定位置间距不应大于 500mm （图 7.3.5）；固定点的中心位置至墙体边缘距离不应小于 50mm 。

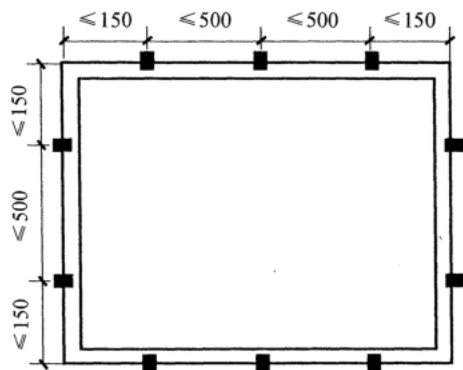


图 7.3.5 附框固定位置

7.3.6 相邻洞口附框平面内位置偏差应小于 10mm 。附框内缘应与抹灰后的洞口装饰面齐平，安装后附框内口宽度、高度及对角线允许尺寸偏差应符合表 7.3.6 的规定。

7.3.7 非混凝土结构墙应在附框与墙体连接的位置埋设预制混

凝土块或其他可靠连接方式，并做好隐蔽工程施工记录，安装连接必须牢固、可靠。在砌体上安装严禁采用射钉固定。

表 7.3.6 安装附框尺寸允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差值
附框内口高、宽偏差	≤1500	+2 0
	>1500	+3 0
对角线尺寸偏差		3

7.4 外窗安装

7.4.1 外窗安装应在附框安装及墙体抹灰湿作业后进行。

7.4.2 外窗框与附框应采用机械方式可靠连接。连接件规格、尺寸、数量、应符合设计要求。连接位置应符合：距角部的距离不大于 150mm，其余部位的固定位置间距不大于 500mm，宜在窗框受力杆件中心位置两侧 150mm 内设置固定点（图 7.4.2）。

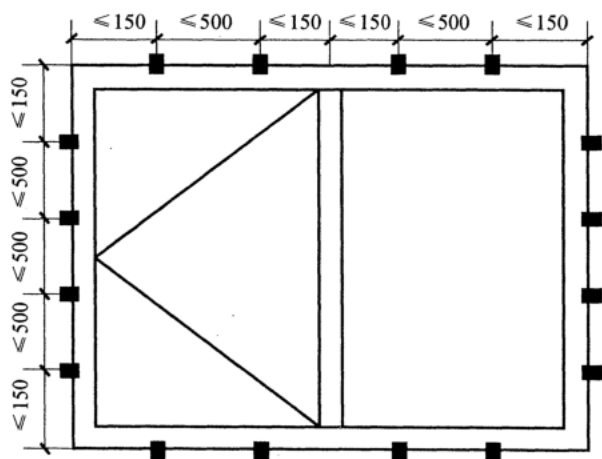


图 7.4.2 窗框与附框安装固定点位置示意图

7.4.3 外窗安装允许偏差应符合表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 外窗安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)
窗框进出方向位置		± 5
窗框标高		± 3
窗框左右方向 相对位置偏差 (无对线要求时)	相邻两层处于同一垂直位置	+10 0
	全楼高度内处于同一垂直位置 (30m 以下)	+15 0
	全楼高度内处于同一垂直位置 (30m 以上)	+20 0
窗框左右方向 相对位置偏差 (有对线要求时)	相邻两层处于同一垂直位置	+2 0
	全楼高度内处于同一垂直位置 (30m 以下)	+10 0
	全楼高度内处于同一垂直位置 (30m 以上)	+15 0
窗竖边框及中竖挺自身进出方向和左右方向的垂直度		± 1.5
窗上、下框及中横框水平度		± 1
相邻两横向框的高度相对位置偏差		+1.5 0

7.4.4 外窗安装就位后，外窗框与附框之间的缝隙应使用密封胶密封，作好防水处理，并应符合下列规定：

- 1 应采用粘结性能良好并相容的中性硅酮耐候密封胶；
- 2 打胶前应清洁粘结表面，去除灰尘、油污，粘结面应保持干燥，墙体部位应平整洁净；
- 3 胶缝采用矩形截面胶缝时，密封胶有效厚度应大于 6mm，采用三角形截面胶缝时，密封胶截面宽度应大于 8mm；
- 4 注胶应平整密实，胶缝宽度均匀、表面光滑、整洁美观。

7.4.5 施工过程中，应采取有效保护措施，不应擦碰外窗，防止污染、变形损坏。

7.5 防雷施工

7.5.1 外窗的防雷施工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。

7.5.2 铝合金等金属外窗的框架应与主体结构的防雷装置可靠连接，且应符合下列规定：

1 窗框与防雷连接件连接处应去除型材表面的非导电表面处理层；

2 防雷连接导体与窗框防雷连接件和建筑主体结构防雷装置焊接连接时，焊缝长度不应小于100mm，焊接处应采取有效的防腐措施。

7.6 清理和成品保护

7.6.1 所有外露型材应进行贴膜保护，宜采用可降解的塑料薄膜。

7.6.2 工程竣工前，应去除所有成品保护，全面清洗外露型材和玻璃。不应使用有腐蚀性的清洗剂，不应使用尖锐工具刨刮型材、玻璃表面。

7.7 施工安全

7.7.1 安装施工时，施工现场应有安全防护措施，具备安全施工条件。

7.7.2 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。

7.7.3 现场用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定，现场使用的手持式电动工具应选用Ⅱ类工具。

7.7.4 安装施工工具使用前应严格检查，电动工具应作绝缘测试，确保无漏电现象。使用射钉枪时应有安全保护措施。

7.7.5 使用有易燃性或挥发性清洗溶剂时，作业面内不应有明火。

7.7.6 现场焊接作业时，应采取有效防火措施。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 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 及《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

8.1.2 工程验收时应检查下列文件和记录：

- 1 竣工图、设计说明及其他设计文件；
- 2 抗风压、气密、水密、保温性能及中空玻璃密封性能等见证检验报告及现场抽检报告，耐火型外窗的耐火完整性检验报告；
- 3 型材、玻璃、密封材料及五金件等材料的产品质量合格证书、性能检测报告；
- 4 隐框窗的硅酮结构胶相容性试验报告；
- 5 附框与洞口墙体、外窗框与附框连接固定、防腐、保温填充及密封处理、防雷连接等隐蔽工程验收记录；
- 6 安装施工自检记录；
- 7 产品合格证书；
- 8 进场验收记录；
- 9 进口商品的报关单和商检证明。

8.1.3 外窗工程的检验批应按下列规定划分：

- 1 同一厂家的同材质、类型和型号的外窗每 200 樘划分为一个检验批；
- 2 对于异形或有特殊要求的外窗，检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位与监理单位协商确定。

8.1.4 当按计数方法检验时，检验批最小抽样数量应符合表 8.1.4 的规定。

表 8.1.4 检验批最小抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2 ~ 15	2	91 ~ 150	8
16 ~ 25	3	151 ~ 280	13
26 ~ 90	5	281 ~ 500	20

8.1.5 外窗工程的检验批质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目应全部合格；
- 3 一般项目应合格。当采用计数检验时，至少应有 80% 以上的检查点合格，且其余检查点不应有影响使用功能或明显装饰效果的严重缺陷，其中有允许偏差的检验项目，其最大偏差不应超过本标准规定允许偏差的 1.5 倍。

4 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录，检验批现场验收检查原始记录。

8.1.6 外窗分项工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程所含的检验批均应合格；
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

8.2 主控项目

8.2.1 外窗的品种、类型等应符合本标准、设计要求和相关标准的规定。外窗采用的玻璃品种、规格应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查检验报告等质量证明文件。

8.2.2 进场时，应核查质量证明文件、节能性能标识证书、窗节能性能计算书、抗风压性能计算书、复验报告，并应对下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

- 1 窗的抗风压性能、气密性能、水密性能、传热系数；
- 2 透光、部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比，中空玻璃的密封性能。

检验方法：核查质量证明文件及检测报告，具有国家建筑门

窗节能性能标识的窗产品，验收时应对照标识证书和计算报告，核对相关的材料、附件、节点构造，可不再进行产品的传热系数、太阳得热系数复验。应核查标识证书与窗的一致性，核查标识的传热系数和气密性能等指标，并按窗节能性能标识模拟计算报告核对窗节点构造。

检查数量：质量证明文件、复验报告和计算报告等全数核查；按同厂家、同材质、同开启方式、同型材系列的产品各抽查一次；同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检数量。

8.2.3 外窗气密性能现场实体检验结果应满足本标准及设计要求。

检验方法：随机抽样；现场检测。

检查数量：应按单位工程进行，每种材质、开启方式、型材系列的外窗检验不得少于3樘。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算建筑面积；每 30000m^2 可视为一个单位工程进行抽样，不足 30000m^2 也视为一个单位工程。实体检验的样本应在施工现场由监理单位和施工单位随机抽取，且应分布均匀、具有代表性，不得预先确定检验位置。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》JGJ/T 211 的规定。

8.2.4 外窗的品种、类型、规格、尺寸、开启方向、安装位置、连接方式，以及防腐处理及嵌缝、密封处理应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查；核查质量证明文件。质量证明文件至少应包括产品出厂合格证、有效期型式检验报告、进厂验收记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：按本标准 8.1.4 条规定执行；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

8.2.5 外窗窗框与附框及附框与洞口的连接安装应牢固可靠，预埋件或锚固件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式应符合设计要求。

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。

8.2.6 外窗窗扇应安装牢固、开关灵活、关闭严密、无倒翘。

检验方法：观察；开启和关闭检查；手试。

检查数量：按本标准第 8.1.4 条规定执行。

8.2.7 外窗配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。

检验方法：观察；核查设计文件及产品使用说明书；开启和关闭检查；手试。

检查数量：按本标准第 8.1.4 条规定执行。

8.2.8 外窗工程验收的主控项目还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 的规定。

8.3 一般项目

8.3.1 外观表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，应无锈蚀、擦伤、划痕和碰伤。漆膜或保护层应连续。型材的表面处理应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：目测检查。

检查数量：全数检查。

8.3.2 启闭力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 的规定。

检验方法：用测力计、扭力扳手检测。

检查数量：按本标准 8.1.4 条规定执行。

8.3.3 窗框与附框之间的安装缝隙应填嵌饱满，并应采用密封胶密封。密封胶表面应光滑、顺直、无裂纹。

检验方法：观察；轻敲外窗框检查；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.3.4 窗扇密封条和玻璃镶嵌的密封条，其物理性能应符合相关标准中的要求。密封条安装位置应正确，镶嵌牢固，不得脱

槽。接头处不得开裂。窗关闭时密封条应接触严密。

检验方法：观察；开启和关闭检查。

检查数量：全数检查。

8.3.5 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。

检查数量：按本标准 8.1.4 条规定执行。

8.3.6 外窗安装的允许偏差应符合本标准 7.4.3 条的规定。

检验方法：使用钢卷尺、经纬仪、水平仪等仪器测量。

检查数量：按本标准 8.1.4 条规定执行。

9 保养维修

9.1 一般规定

- 9.1.1 工程竣工验收时，应提供产品使用维护说明书。
- 9.1.2 保修期应为自外窗分项工程竣工验收之日起不少于两年。
- 9.1.3 维修人员应进行专业知识培训。

9.2 检查、维护与维修

9.2.1 外窗日常检查、维护和保养应符合下列规定：

- 1 保持表面整洁，不应与酸、碱、盐等有腐蚀性的物质接触；
- 2 定期检查排水系统，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、润滑、调整、紧固，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、毛条出现破损、老化或缩短时，应及时修补或更换。

9.2.2 外窗回访及维护应符合下列规定：

- 1 工程竣工验收后一年内，应进行一次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；高空作业必须遵守现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

附录 A 标准规格窗洞口的标志尺寸

表 A.0.1 标准规格窗洞口的标志尺寸系列 (mm)

标志尺寸	洞口宽度	600	900	1200	1500	1800
洞口高度	序号	1	2	3	4	5
600	1	✓	✓	✓	✓	✓
900	2	✓	✓	✓	✓	✓
1200	3	✓	✓	✓	✓	✓
1500	4	✓	✓	✓	✓	✓
1800	5	✓	✓	✓	✓	✓

注：1 “✓”表示选用的标准洞口；

2 公共建筑外窗洞口标志尺寸可在表 A.0.1 的基础上按现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 增加；

3 标准规格外窗的附框内口宽、高构造尺寸应与外窗标准洞口的标志尺寸相同。

附录 B 标准外窗的立面形式

B.0.1 标准外窗的推荐立面形式见图 B.0.1。

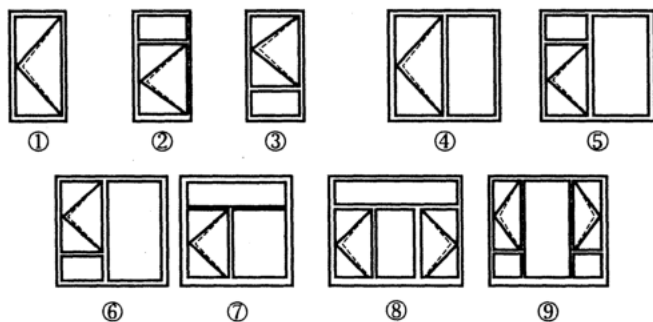


图 B.0.1 主要立面形式

注：1 本图仅以内外平开示例，实际应用不限于此两种开启方式；

2 ①~③单扇窗用于厨房、卫生间，④~⑦用于各尺寸，⑧~⑨用于宽度为1800mm外窗。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示允许有选择，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和规定执行的写法为：“应符合……规定（或要求）”或“应按……执行”。非必须按指定的标准和其他规定执行的写法为：“可参照……的规定（或要求）”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《建筑采光设计标准》 GB 50033
- 4 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 5 《住宅设计规范》 GB 50096
- 6 《民用建筑隔声设计规范》 GB.50118
- 7 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 9 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 10 《住宅性能评定技术标准》 GB/T 50362
- 11 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 12 《铝合金建筑型材 第1部分：基材》 GB/T 5237.1
- 13 《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》 GB/T 5237.2
- 14 《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》 GB/T 5237.3
- 15 《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》 GB/T 5237.4
- 16 《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》 GB/T 5237.5
- 17 《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》 GB/T 5237.6
- 18 《建筑门窗洞口尺寸系列》 GB/T 5824
- 19 《铝合金门窗》 GB/T 8478
- 20 《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）型材》 GB/T 8814
- 21 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》 GB/T 9286
- 22 《3A 分子筛》 GB/T 10504
- 23 《中空玻璃》 GB/T 11944
- 24 《建筑外窗采光性能分级及检测方法》 GB/T 11976
- 25 《硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 26 《锌合金压铸件》 GB/T 13821

- 27 《铝合金压铸件》 GB/T 15114
- 28 《建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》 GB 15763.1
- 29 《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》 GB 15763.3
- 30 《镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃》 GB/T 18915.2
- 31 《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
- 32 《中空玻璃用硅酮结构密封胶》 GB 24266
- 33 《建筑门窗、幕墙用密封胶条》 GB/T 24498
- 34 《建筑用塑料窗》 GB/T 28887
- 35 《木门窗》 GB/T 29498
- 36 《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》 GB/T 29734.1
- 37 《建筑用节能门窗 第2部分：铝塑复合门窗》 GB/T 29734.2
- 38 《中空玻璃用弹性密封胶》 GB/T 29755
- 39 《建筑门窗洞口尺寸协调要求》 GB/T 30591
- 40 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433
- 41 《建筑门窗五金件 通用要求》 GB/T 32223
- 42 《木门窗用木材及人造板规范》 GB/T 34742
- 43 《建筑门窗耐火完整性试验方法》 GB/T 38252
- 44 《真空玻璃》 GB/T 38586
- 45 《建筑门窗附框技术条件》 GB/T 39866
- 46 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 47 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 48 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 49 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113
- 50 《铝合金门窗工程技术规范》 JGJ 214
- 51 《聚氯乙烯（PVC）门窗增强型钢》 JG/T 131
- 52 《聚氯乙烯（PVC）门窗固定片》 JG/T 132
- 53 《建筑铝合金型材用聚酰胺隔热条》 JG/T 174
- 54 《建筑用隔热铝合金型材》 JG 175
- 55 《玻璃纤维增强塑料（玻璃钢）窗》 JG/T 186

- 56 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》 JGJ/T 151
- 57 《建筑门窗工程检测技术规程》 JGJ/T 205
- 58 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》
JGJ/T 211
- 59 《建筑门窗用铝塑共挤型材》 JG/T 437
- 60 《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》 JG/T 455
- 61 《建筑窗用弹性密封胶》 JC/T 485
- 62 《铝塑共挤门窗》 JG/T 543
- 63 《建筑门窗密封毛条》 JC/T 635
- 64 《中空玻璃用丁基热熔密封胶》 JC/T 914
- 65 《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》 JC 936
- 66 《门、窗用玻璃纤维增强塑料拉挤中空型材》 JC/T 941
- 67 《中空玻璃间隔条 第3部分：暖边间隔条》 JC/T 2453
- 68 《居住建筑节能设计标准》 DB37/5026
- 69 《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB37/T 5074
- 70 《铝合金耐火节能门窗应用技术规程》 DB37/T 5138
- 71 《公共建筑节能设计标准》 DB37/ 5155
- 72 《窗纱》 QB/T 4285

山东省工程建设标准

民用建筑外窗工程技术标准

DB37/T 5016 - 2021

条文说明

修订说明

《民用建筑外窗工程技术标准》DB 37/T 5016 - 2021，经山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局 2021 年 8 月 10 日以鲁建标字〔2021〕28 号通知批准、发布。

本标准是在《民用建筑外窗工程技术规范》DB 37/T 5016 - 2014 的基础上修订而成，上一版的主编单位是山东省建筑科学研究院、山东省建设机械协会，参编单位是青岛腾龙铝业公司、金马日晖幕墙装饰有限公司、山东长金幕墙装饰有限公司、济南润宇建材有限公司、烟台市飞龙建筑幕墙门窗有限公司、山东天畅环保工程有限公司、滨州裕阳铝业有限公司、青岛万和装饰门窗工程公司、山东嘉林建设工程有限公司、山东华建铝业集团有限公司、曲阜圣时塑业有限公司、青岛永利工程发展有限公司、济南工程职业技术学院。主要起草人员是于凤军、冯功斌、李晓南、黄楠、王明月、王乔、金振家、王华杰、王鹏、谢光、刘增强、李昌来、盛桐、陈全增、张友忠、张立军、李孟合、姜晓宇、吴维云、孔令峰、江春英、王凯。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛和深入的调查研究，总结了近年来外窗工程的实践经验，参考了国家相关标准。

为便于正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条、款顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	45
3	基本规定	46
4	外窗设计	47
4.1	一般规定	47
4.2	洞口尺寸及立面设计	47
4.3	抗风压性能	49
4.4	水密性能	49
4.5	气密性能	50
4.6	热工性能	50
4.7	空气声隔声性能	51
4.9	反复启闭耐久性及连接设计	51
4.10	耐火完整性	51
4.11	安全要求	52
5	材料配件	54
5.2	型材	54
5.3	玻璃	54
5.5	五金件、紧固件	56
5.6	附框	56
6	加工制作	57
6.3	玻璃组装	57
7	安装施工	58
7.1	一般规定	58
7.3	附框安装	59
8	工程验收	60

8.1	一般规定	60
8.2	主控项目	61
9	保养维修	62
9.1	一般规定	62
9.2	检查、维护与维修	62

1 总 则

1.0.1 随着国家建筑工业化的推进，以及对建筑节能的要求越来越高，对建筑外窗产品性能及工程质量提出了更高要求。当前工程普遍存在外窗洞口设计标准化程度低，洞口施工偏差过大，异型窗过多，外窗产品所用型材、玻璃、五金附件等匹配不合理，制作安装不规范，工程验收管理不到位等问题，严重影响了外窗产品性能和工程质量。通过推动建筑外窗设计标准化、生产制作工厂化、安装验收规范化，提高建筑外窗工程质量，降低成本，提高效率，更好地满足社会需求。

1.0.2 本标准适用于山东省行政区域内新建、改建、扩建的民用建筑外窗工程，本标准中的民用建筑包括居住建筑及有节能要求的公共建筑，对于有特殊使用功能的民用建筑用窗和室内窗不适用本标准，受篇幅所限，本标准无法覆盖全部民用建筑用窗，只是作为基础标准提出有关技术要求，必要时，相关各方可以参考本标准的相应条款。

本次规范修订是从《民用建筑外窗工程技术规范》DB37/T 5016-2014 的基础上修编而成，基本上沿用了以上规范的思路 and 模式。参照国家有关新标准的发布实施，本标准增加了耐火型外窗；结合国家“碳达峰”、“碳中和”战略及我省周边省市的情况，提高了外窗的传热系数要求；对建筑外窗的外立面进行了部分修改；增加了新类型窗-铝塑共挤窗。总体上看，与《民用建筑外窗工程技术规范》DB37/T 5016-2014 相比，修编幅度不大。

3 基本规定

3.0.1 为满足节能要求应使用金属隔热型材、非金属型材或金属非金属组合型材。

3.0.2 民用建筑中标准化外窗应用量不应小于外窗面积总量的70%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，保证外窗工程质量和节能要求而确定的。应尽量减少非标准化外窗面积。使用非标准化外窗时，其立面、材料、安装方式和性能应与标准化外窗一致，以确保建筑立面和外观的一致性、外窗质量和节能效果的一致性。

3.0.3 设计是建筑外窗应用的第一个环节。设计应根据现行国家及本标准的要求，在设计文件中对各项性能指标进行明示，才能对后续的外窗深化设计、生产安装及工程验收提供原则指导。

3.0.4 根据我省的实际情况，一般建筑设计单位仅对窗型、技术指标等提出要求，具体的构造设计一般由外窗生产单位实施。外窗生产单位应当出具齐全的设计文件，并生产样窗进行试验验证，以确保达到设计要求。

3.0.5 为实现外窗生产的标准化，外窗应在工厂内加工成成品，并按产品标准进行出厂检验。工厂的生产条件、检验条件能够保证窗产品的质量，有瑕疵可以在工厂得到较好的解决，是实现外窗产品化的必要条件。应淘汰在工厂内加工部件，现场组装的生产安装工艺。

4 外窗设计

4.1 一般规定

4.1.2 在现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 中，平开旋转类窗包括平开（合页）、滑轴平开、上悬、内平开下悬等开启形式。平开窗开启面积大，通风好，采用胶条密封，气密、隔音、保温等性能都优于推拉窗，在气密性能要求 7 级的情况下，推拉窗不易达到，所以建筑外窗开启方式应以平开旋转类窗为主。

2009 年版《全国民用建筑工程技术措施》建筑部分之 10.4.2 条款规定“高层建筑不应采用外开窗……”。外平开窗朝向室外开，窗扇脱落的风险较高，还具有不易设置纱窗，不易清洁开启扇玻璃等缺点，所以此处规定高层或超高层建筑不应设置外平开窗（包括滑轴外开窗），低层或多层不推荐采用。建筑高度及层数的划分见现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的规定。

4.1.3 本条根据我省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 37/5026 的规定制定。凸窗不仅增大了维护结构的散热面积，且因其凸出外墙，热桥效应明显，其结构热桥的线传热系数对外墙平均传热系数影响较大，对建筑节能不利，故节能建筑应对凸窗的设置予以控制。凸窗凸出墙面的尺寸指外墙外表面至凸窗外表面的尺寸。

4.2 洞口尺寸及立面设计

4.2.1 为做到外窗产品的标准化应优先选用《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 规定的常用标准规格窗洞口的标志尺寸系列。鼓励采用系统窗和智能窗设计。

另外规定了设计时窗洞口标注尺寸应为洞口标志尺寸，附框的内口构造尺寸应与洞口的标志尺寸相同，见图 4.2.1。例如标注洞口尺寸为 1200mm × 1500mm，安装后的附框内口宽、高应分别为 1200mm、1500mm，减去窗框与附框的安装间隙，每边约 5mm，窗的实际尺寸为 1190mm × 1490mm。

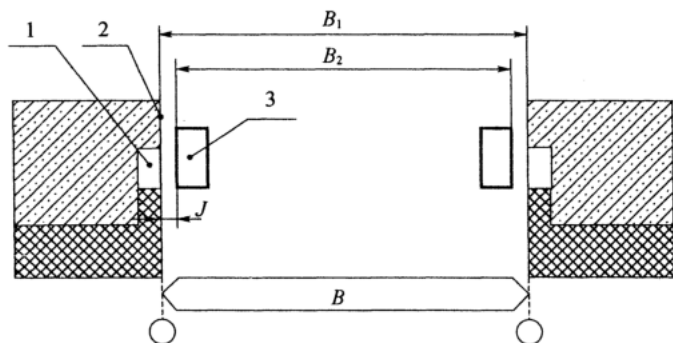


图 4.2.1 外窗安装洞口横向构造示意图

1—附框；2—内侧洞口墙体横向边缘线；3—窗框； B —洞口宽度标志尺寸；
 B_1 —洞口宽度构造尺寸； B_2 —外窗宽度构造尺寸； J —安装间隙

根据计算和检测对比分析，当洞口尺寸大于 1800mm、风压大于 2kPa 时，采用普通通用型材不能满足强度和刚度要求；必须重新开模增加壁厚或者改变截面高度，才能提高抗风压性能。根据节能要求，大洞口的外窗，其热工性能指标，包括传热系数和太阳得热系数的要求也相应提高。型材和玻璃必须采用高级配置才能满足要求。因此，同一工程，应根据外窗洞口尺寸的差别，按照相关要求来设计计算抗风压性能和热工性能。

4.2.2 工程中实际使用的窗型很多，本标准附录 B 中仅提供了 9 种较为常用的外窗立面形式，实际应用中对窗型做微调，如固定亮窗部分加亮窗中竖框、左右对称等可视符合窗型要求。

可开启窗扇、有效通风面积及可开启面积的规定是根据我省

地方标准《公共建筑节能设计标准》DB37/ 5155 及《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 的有关要求制定。外窗的可开面积过小,会造成室内自然通风不足,不利于室内空气流通和散热,不利于节能。保证一定的外窗开启面积,可以减少房间空调设备的运行时间,节约能源,提高舒适性。

4.3 抗风压性能

4.3.1 抗风压性能越高,外窗的挠度变形越小,可以避免杆件变形过大而影响外窗的使用性能——开关困难、气密、水密性能降低或玻璃发生严重畸变等,同时可以提高外窗的寿命。所以本标准对外窗抗风压性能提出了较高要求。根据我省近几年窗产品节能认定的指标要求,外窗抗风压性能达到 2.0kPa、2.5kPa 并不困难。对于高风压位置采用焊接角塑料窗时,应进行焊角部位抗剪强度验算,必要时应采用机械式连接型式。

4.3.2 对于外窗主要受力杆件这类细长构件来说,受荷后起控制作用的往往是杆件的挠度,因此进行外窗工程计算时,可先按外窗杆件挠度计算选取合适的杆件,然后进行杆件强度的复核。外窗中横框型材受力形式是双弯杆件,当外窗垂直安装时,中横框型材水平方向承受风荷载作用力,垂直方向承受玻璃的重力。为使中横框型材下面框架内的玻璃镶嵌安装和使用不受影响,本标准要求验算在承受重力荷载作用下中横框型材平行于玻璃平面方向的挠度值。

4.4 水密性能

4.4.1 采用现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 第 4.5.2 条的计算方法。其中的参数 μ_x 、 W_0 按本标准 4.3.1 条的要求。计算公式为水密性能的最低要求,具体的工程取值应满足设计要求及本条要求。

4.4.3 外窗洞口墙体外表面应有防水措施,并且使窗在洞口中

的位置与墙体表面有一定距离，主要是防止雨水直接流淌到窗表面。

4.5 气密性能

4.5.1 在进行传热系数检测时，要求将窗缝隙进行密封处理，热工性能计算时，室内外侧不允许有缝隙，即传热系数的检测、计算均未考虑窗通过缝隙产生的对流热损失，仅考虑了辐射及传导热损失。根据测算，建筑外窗的综合传热系数 $K_x = K + 0.39q_2$ (K 为外窗的传热系数， q_2 为单位面积空气渗透量)。由此可见，窗的气密性，对整窗综合传热系数的影响很大。为了提高窗的气密性能，减少对流热损失，降低整窗综合传热系数，改善窗保温性能的重要措施，根据我省目前的建筑外窗实际制作水平，气密性能确定为 7 级。

4.6 热工性能

4.6.1 本次修编将居住建筑的传热系数调整为 $K \leq 1.5W/(m^2 \cdot K)$ 。主要依据是《住房和城乡建设部标准定额司关于印发 2017 年工作要点的通知》，要大幅度提高建筑门窗保温、隔音、抗风等性能指标。外窗作为建筑围护结构的一部分，其保温性能的优劣对建筑节能效果影响很大，提高外窗的节能性能是降低建筑物能耗的有效措施之一。在外墙和屋面的传热系数变化不大的情况下，提高外窗的系数要求，对降低建筑物的传热系数在技术手段上是相对容易的，也是比较经济的。随着门窗行业的技术进步，超低能耗建筑的迅猛发展，外窗的传热系数提高到 $1.5W/(m^2 \cdot K)$ 不管是技术上还是经济上均是完全可行的。

4.6.2 太阳得热系数是窗的隔热性能指标。太阳得热系数越小，透过窗户进入室内的太阳辐射热就越少，对降低夏季空调负荷有利，但对降低冬季采暖负荷却是不利的。我省属于寒冷地区，应满足冬季保温要求，部分地区兼顾夏季防热。

4.7 空气声隔声性能

4.7.1~4.7.2 对在城市主干道道路两旁的新建建筑的外窗要求应有空气声隔声性能，具体隔声指标按现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定确定，同时还应符合我省环保等部门的相关规定。

4.9 反复启闭耐久性及连接设计

4.9.1 反复启闭耐久性是表征窗耐久性的主要标志，是外窗重要的基本性能之一。目前我国建筑窗质量和性能不高的主要问题是耐久性太差，不少窗投入使用时间很短就出现问题，远远达不到产品使用寿命要求。因此应根据窗的设计使用年限和所预计的使用频率确定其反复启闭耐久性要求，并按照国家标准《门窗反复启闭耐久性试验方法》GB/T 29739 的规定，对窗进行反复启闭性能型式检验，以确保窗较长周期使用的安全可靠。窗的反复启闭性能检测试验后，以是否发生影响正常使用的变形、故障和损坏判断其是否能保持正常使用功能。

4.9.2 窗的反复启闭性能可参照一般建筑窗日常启闭使用的最低要求即：窗每天启、闭3次。对于具体工程中不同建筑用房的窗，可根据其更高的使用频率或使用年限要求，合理确定反复启闭总次数要求。

4.10 耐火完整性

4.10.1 建筑外窗耐火完整性要求，首次由2015年5月1日实施的国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014提出。为了响应规范的要求，随后实施的国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433-2015中，规定了建筑外窗耐火完整性不应低于0.50h，也自此将耐火完整性作为建筑外窗的一项基本性能，纳入到建筑外窗标准体系中。现行国家标准《铝合金门

窗》GB/T 8478 中增加了耐火型窗的要求，即在规定的试验条件下，关闭状态耐火完整性 E 不小于 30min 的窗。评价建筑门窗在室外火灾作用下的耐火性能，可以采用现行国家标准《建筑门窗耐火完整性试验方法》GB/T 38252 中规定的室外标准升温曲线进行检测，耐火性能指标分为 $E30(o)$ 和 $E60(o)$ 。

在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中对窗的耐火性有如下要求：

(1) 规范第 5.5.32 条规定，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可开启外窗，该外窗的耐火完整性不宜低于 1.00h；

(2) 规范第 6.2.5 条规定，建筑外墙上、下层外窗之间设置防火玻璃墙、未设置实体墙时，其外窗的耐火完整性在高层建筑和多层建筑中分别不应低于 1.00h 和 0.50h；

(3) 规范第 6.7.7 条规定，当建筑的外墙外保温系统采用燃烧性能为 B1、B2 级的保温材料时，除采用 B1 级保温材料且建筑高度不大于 24m 的公共建筑或采用 B1 级保温材料且建筑高度不大于 27m 的住宅建筑外，应采用耐火型窗。

4.11 安全要求

4.11.2 现行国家标准《民用建筑设计统一标准》及 GB 50352《住宅设计规范》GB 50096 的规定。没有邻接阳台或平台的外窗，如距地面净高较低，容易发生儿童坠落事故。防护措施如加装防护栏杆等。防护设施的高度：居住建筑不应低于 0.9m，公共建筑不应低于 0.8m。

4.11.3 参照国家发改委“发改运行〔2003〕2116 号《建筑安全玻璃管理规定》第六条中的有关条款的规定和现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定制定。安全玻璃是指符合现行国家标准的钢化玻璃、夹层玻璃及由钢化玻璃或夹层玻璃组合加工而成的其他玻璃制品，如安全中空玻璃等。

4.11.4 由于玻璃在阳光照射下受热不均匀，面板中部温度升高，

与边缘的冷端之间形成温度梯度，造成非均匀膨胀或受到边缘镶嵌的约束，形成热应力，使薄弱部位产生裂纹扩展，热应力超过玻璃边缘的抗拉强度，从而产生热炸裂。特别是普通退火玻璃的边缘强度较低，容易在其内部产生较大的热应力，发生热炸裂。因此，应按照现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定，进行玻璃防热炸裂设计计算，并采取必要的防玻璃热炸裂措施。

5 材料配件

5.2 型 材

5.2.1 铝合金型材:

3 根据现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 的规定, 型材壁厚提高到 1.8mm, 比原标准 1.4mm 有较大幅度提高, 进一步保证了铝合金窗的强度, 提高了铝合金窗的抗风压能力, 提高了铝合金窗的耐久性。

5 用 PVC 材料制成的隔热条, 其材料的膨胀系数比 PA66GF25 大, 抗拉强度低, 特别是在高温、低温环境下隔热铝型材的横向抗拉性能不能满足要求。建筑外窗长期暴露在大气环境下, 隔热条的质量直接影响隔热铝型材的产品质量, 因此, 不应使用 PVC 材料作为隔热条。

5.3 玻 璃

5.3.1 玻璃在外窗中占 70% 左右的面积, 对窗的节能起主要作用, 提高外窗的节能性能指标必须使用性能良好的中空玻璃。

1 根据实际及模拟计算分析, 单腔中空玻璃的中空层最佳厚度为 12mm。双腔中空玻璃, 外层中空层 9mm 厚比 6mm 厚传热系数提高近 20%, 对中空玻璃的节能改善非常明显, 所以在满足玻璃镶嵌间隙的条件下, 单腔中空玻璃空气层宜设为 12mm, 双腔中空层宜设为不小于 9mm, 使中空玻璃具有最佳的保温效果。

2 采用暖边中空玻璃, 可以降低 $0.15\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 以上的整体门窗幕墙的综合传热系数, 因此, 在采用原有传统铝条中空玻璃无法满足整窗的节能指标时, 采用暖边中空玻璃是性价比比较佳的解决方案。

3 最常用于中空玻璃的惰性气体有氩气、氦气和氙气。共同的特点是性能稳定、不活泼并比空气导热小。这三种惰性气体中，氩气最丰富，约占空气的1%，因此应用起来最经济。一般来说，对 Low-E 中空玻璃，充惰性气体可提高中空玻璃传热系数15%以上，节能效果明显，还可以减缓 Low-E 膜的氧化失效。

4 聚硫类和硅酮类密封胶都是目前常用的中空玻璃二道密封胶，聚硫类密封胶在阻止水汽渗入、防止惰性气体逃逸等方面的性能要优于硅酮胶，所以对非隐框窗使用的中空玻璃宜使用聚硫胶。但聚硫胶耐紫外线的能力很差，隐框窗等中空玻璃的密封部位暴露在阳光下的，应使用硅酮胶。为防止两道密封胶不相容，使中空玻璃失效，两道密封胶在使用前必须参照现行国家标准《中空玻璃用硅酮结构密封胶》GB 24266 附录 A 的方法，进行相容性试验，确认相容后，方可使用。

5.3.2 在线 Low-E 玻璃是“硬膜”，耐划伤，没有氧化问题，因此可暴露在空气中使用。而离线 Low-E 玻璃的镀膜是“软膜”，易被划伤、氧化，为了保护离线 Low-E 的镀膜，应将镀膜层置于中空气体层或真空层，与外界环境进行物理隔离。

5.3.3 钢化玻璃属于安全玻璃，但有一定的自爆率，目前的加工技术是无法完全避免的。JG/T 455 标准是专门针对建筑门窗幕墙所使用的钢化玻璃进行编制的，应严格执行。减小钢化玻璃自爆率的方法主要有：1) 选择优质平板玻璃；2) 适度钢化；3) 保证钢化玻璃表面应力均匀；4) 提高钢化玻璃边部加工质量；5) 限制钢化玻璃尺寸。

5.3.5 真空玻璃两片玻璃之间的间隙为 0.1mm ~ 0.2mm，真空度可达 0.1Pa，内部的气体热传导、对流几乎为零。相同玻璃配置的真空玻璃的传热系数要远小于中空玻璃。如 5Low-E + 真空 + 5 玻璃的传热系数值小于 1.0，而 5Low-E + 12A + 5 的传热系数大于 1.6。所以要求整窗传热系数较低或玻璃安装槽口较小时，可使用真空玻璃，效果远优于单腔、双腔中空玻璃。真空玻

璃系统传热系数计算方法参照现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 附录 A，计算边界条件参照现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151。

5.5 五金件、紧固件

5.5.1 承载部件是连接框扇，承受窗开启载荷的部件。其承载能力必须与窗开启载荷匹配，否则会造成变形过大，启闭困难，影响使用功能，甚至损坏，造成开启扇等开启载荷坠落。

5.5.2 选用多点锁闭结构的五金件可以使整个开启部件均匀受力，对提高整窗的物理性能是有利的。

5.6 附 框

5.6.2 根据现行国家标准《建筑门窗附框技术要求》GB/T 39866 的规定，节能型附框是指采用非金属材料制成的附框，常用的材料为木塑、玻纤增强塑料、钢塑复合、木、石墨聚苯等材料。应根据所安装外窗的窗框材料选择附框所用材料，不得因安装附框造成整窗的保温性能下降。

6 加工制作

6.3 玻璃组装

6.3.2 目前发现很多中空玻璃垫块没有完全支撑中空玻璃的所有玻璃，导致中空玻璃密封胶长期受剪而提前失效。

6.3.3 非对称布置的中空玻璃，内外朝向对传热系数影响不大，但可能对太阳得热系数、安全防护及外观效果方面有影响。如由 Low-E 镀膜玻璃及透明玻璃构成的单腔中空玻璃，共四个表面，由室外向室内数分别为第 1、2、3、4 面。测量结果显示 Low-E 膜位于第 2、3 面具有相同的传热系数，但位于第 2 面具有较低的玻璃太阳得热系数，数值比位于第 3 面时要低 15% 左右，即位于第 2 面具有更好的隔热性能，故膜面的位置对窗的隔热性能是有影响的。安装玻璃时应按照设计区分玻璃内外侧，正确安装玻璃。

7 安装施工

7.1 一般规定

7.1.1 目前不带附框的安装方式，一般是先安装窗框，土建对洞口进行收口，收口完成后，再安装玻璃及开启扇。这样的施工方法缺点很多，主要有以下几点：1) 由于没有附框的约束，土建施工单位的制作的洞口尺寸误差往往很大，收口时间隙很大，容易造成窗框与洞口的填充不好，造成雨水渗漏；2) 窗不是作为产品出厂，在工厂内未完成装配，是在安装现场组装，没有按产品标准进行出厂检验，不容易发现产品制造的瑕疵，产品质量无法保证。而我国的国家标准对窗是按产品管理的，应该在工厂内完成加工制作装配，按出厂检验项目合格后，方准出厂；3) 土建施工与窗安装的交叉施工造成窗框受到污染，窗安装质量受影响；4) 不利于窗的更新换代。目前民用建筑的设计寿命一般是 50 年，而窗产品的寿命一般为 10 年（中空玻璃要求 15 年）。在窗失效、损坏或换代时，由于未带附框的湿法安装，窗框有部分被水泥等掩口，窗不易拆卸，易对窗洞口产生破坏。采用带附框的干法施工，可以完全避免上述问题，对提高窗产品的质量是非常有益的。

7.1.4 附框、窗框等的安装属于隐蔽工程，工程完工后很难进行无损检测，要求监理、施工单位对窗安装过程的隐蔽工程做法做详细完整的记录，必要时留影像资料，在工程验收或外窗安装出现问题时可以进行查验。

7.1.5 窗框或附框与窗洞口之间的缝隙，若不进行保温及表面密封处理，在该部位就会形成热桥，不仅会造成较大的室内热量损失，且易产生结露及雨水渗漏问题。若用水泥砂浆填缝，由于水泥砂浆导热系数大，易开裂，会产生较多问题，故不应采用。

7.3 附框安装

7.3.1 洞口尺寸及施工质量对外窗安装施工质量影响至关重要，必须要按程序进行洞口尺寸及质量的检查复核，便于及时处理存在的问题，避免发生质量事故，做到事前预防和控制。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.3 现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 6.1.4 条的规定。外窗的材质指制造窗框、扇框架型材的材质，如铝型材、铝塑共挤型材、玻璃钢型材、铝木复合型材等。外窗的类型指分类，分类主要是开启方式分类，如平开窗、平开下悬、上悬窗等。外窗的型号指外窗的产品型号，主要是按照窗框的厚度系列来分的，如：70 系列、75 系列等。

8.1.4 现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 3.4.3 条的规定。为了改进计数检验抽样的科学性，依据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和相关标准的规定，要求计数抽样数量不应低于表 8.1.4 中的“检验批的容量”即“检验批受检样本基数”。按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定，明显不合格的个体可不纳入检验批，但应进行处理，使其满足有关专业验收标准的规定，对处理的情况应予以记录并重新验收。

计量抽样的错判概率 α 和漏判概率 β 可参考现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定执行。

8.1.5 现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 18.0.3 条和《建筑装饰装修工程验收标准》GB 50210 第 15.0.4 条的规定。

8.1.6 现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 18.0.4 条规定。

8.2 主控项目

8.2.2 我省在建筑热工设计分区上属于寒冷地区，现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。进入施工现场必须进行气密性、传热系数和中空玻璃密封性能的复验，该标准仅针对节能，与使用性能相关的抗风压、水密性能也必须进行复验，所以本标准提到的五种性能为必做项目，其他有设计要求的如太阳得热系数、可见光透射比等性能项目也应该进行试验。各项性能指标均应达到本标准及设计要求，防止性能指标不合格的外窗产品安装，造成返工等不必要损失。

9 保养维修

9.1 一般规定

9.1.1 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，便于用户自行维护保养，外窗工程竣工后提供《外窗使用维护说明书》，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，定期保养要求和方法；
- 4 备品、备件清单，易损零配件的名称、规格及更换方法。

9.1.2 中华人民共和国建设部令第80号《房屋建筑工程质量保修办法》中第七条的规定，“在正常使用条件下，房屋建筑工程的最低保修期限为：（五）装修工程为2年”。外窗在现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300中属于建筑装饰装修分部工程，故依照办法规定为最少保修期为两年，鼓励签订更长保修期的合同，为用户提供更好的服务。

9.2 检查、维护与维修

9.2.1 外窗日常维护和保养对维持外窗的各项性能、延长外窗的使用寿命是至关重要的。比如五金件的紧固，应经常检查维护，否则极易因某个部位未紧固好，而强行使用，造成整个五金系统的损坏，甚至功能丧失。应逐渐培养对外窗进行日常维护和保养的习惯。宜至少半年进行一次。

9.2.2 工程竣工验收后一年内，外窗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。