

ICS ××. ×××

中国建筑节能协会团体标准

T/CABEE ××-202×

超低能耗建筑用外门窗应用技术规程

Technical specification for application of exterior doors and
windows in ultra-low energy consumption building

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国建筑节能协会 发布

中国建筑节能协会团体标准

超低能耗建筑用外门窗应用技术规程

Technical specification for application of exterior doors and
windows in ultra-low energy consumption building

T/CABEE ××-202×

主编单位：

批准部门：

施行日期：

××××××出版社

202× 北京

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发〈2019年度第一批团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协[2019]5号）的要求，编制组经广泛的调查研究，认真总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本规程。

本规程的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 材料；4 设计；5 加工制作；6 安装施工；7 质量验收；8 保养与维修。

本规程由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由河北绿色建筑科技有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄河北绿色建筑科技有限公司（地址：河北省高碑店市东方路门窗科技大厦，邮编 074000）。

本规程编制单位：

主要起草人：

主要审查人员：

目 次

1 总 则	8
2 术 语	9
3 材 料	10
3.1 一般要求.....	10
3.2 铝合金型材.....	10
3.3 塑料型材.....	11
3.4 木型材.....	11
3.5 附框型材.....	13
3.6 玻 璃.....	14
3.7 密封材料.....	15
3.8 五金配件.....	17
3.9 水性漆涂料.....	18
4 设 计	19
4.1 一般规定.....	19
4.2 分格设计.....	19
4.3 性能要求.....	20
4.4 构造设计.....	22
4.5 安全设计.....	23
5 加工制作	24
5.1 一般规定.....	24
5.2 构件加工.....	24
5.3 玻璃安装.....	25
5.4 构件组装.....	26
6 安装施工	28
6.1 一般规定.....	28
6.2 门窗结构洞口要求.....	28
6.3 四周节能附框外挂式安装.....	29
6.4 角钢外挂式安装.....	33
6.5 洞口内安装.....	35
6.6 室外披水板安装.....	37
6.7 防雷施工.....	37
6.8 成品保护和清理要求.....	37
7 质量验收	38
7.1 一般规定.....	38
7.2 主控项目.....	39
7.3 一般项目.....	40
7.4 性能试验方法.....	40

8 保养与维修.....	42
8.1 使用和维护.....	42
8.2 保养与维修.....	43
附录 A 超低能耗建筑用外窗立面分格形式.....	44
附录 B 典型窗传热系数参考.....	45
引用标准名录.....	53
附：条文说明.....	48

Contents

1	General Provisions	8
2	Term.....	9
3	Material.....	10
3.1	General Requirements.....	10
3.2	Aluminium Alloy Extrusions.....	10
3.3	Plastic Profile.....	11
3.4	Wood Profile.....	11
3.5	Attached FramePprofile.....	13
3.6	Glass	14
3.7	Sealing Material.....	15
3.8	Hardware Fitting.....	17
3.9	Water-based Paint Paint.....	18
4	Design.....	19
4.1	General Requirements.....	19
4.2	Split Design.....	19
4.3	Performance Requirement.....	20
4.4	Mechanical Design	22
4.5	Safety Design.....	23
5	Processing and production.....	24
5.1	General Requirements.....	24
5.2	Component Processing.....	24
5.3	Glass Installation.....	25
5.4	Component Assembly.....	26
6	Installation and construction.....	28
6.1	General Requirements.....	28
6.2	Door and Window Structure Opening Requirements.....	28
6.3	Around the Energy Saving With Frame External Installation.....	29
6.4	Angle steel External Hanging Type Installation.....	33
6.5	Installation Inside the Hole.....	35
6.6	Installation of Outdoor Water Board.....	37
6.7	Lightning Protection Construction.....	37
6.8	Finproduct Protection and Cleaning requirements.....	37
7	Quality acceptance.....	38
7.1	General Requirements.....	38
7.2	Main Control Project	39
7.3	General Data.....	40
7.4	Performance Test method	40

8 Maintenance and maintenance.....	42
8.1 Operation and Maintenance.....	42
8.2 Maintenance and maintenance.....	43
Appendix A Outer window facade lattice form for ultra-low energy consumption buildings.....	44
Appendix B Typical window heat transfer coefficient reference.....	45
Reference standard directory.....	53
Attached: Article description.....	48

1 总 则

- 1.0.1 为推动我国实现“双碳”目标，贯彻落实国家建筑节能技术政策，规范建筑外门窗在超低能耗建筑中的应用，为使超低能耗建筑用外门窗工程做到安全节能、技术先进、经济合理、适用耐久、确保质量，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的超低能耗建筑用外门窗工程的材料选用、设计、加工制作、安装施工、质量验收、保养与维修。
- 1.0.3 超低能耗建筑用外门窗的材料选用、设计、加工制作、安装施工、质量验收、保养与维修除应符合本规程的要求外，尚应符合国家及地方现行有关标准及规程的规定。

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑 ultra low energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大幅度降低建筑供暖、空调、照明应求，通过主动技术措施最大幅度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019的规定，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2016、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012 降低 50%以上。

2.0.2 超低能耗建筑用外门窗 ultra low energy buildings for external doors and windows

应用于超低能耗建筑上的外门、外窗。

2.0.3 节能型附框 energy efficient appendent frame

采用非金属材料制成的附框。

2.0.4 太阳能总透射比 total solar energy transmittance (g)

太阳光直接透射比与被玻璃组件吸收的太阳辐射向室内的二次热传递系数之和，也称为太阳得热系数、阳光因子。

2.0.5 防水隔汽膜 water-proof and vapor-barrier membrane

对建筑物外围护结构的缝隙进行密封、阻挡空气与水汽渗透的膜状气密性材料，包括自粘型和非自粘型。

2.0.6 防水透汽膜 water-proof and vapor-permeable membrane

对建筑物外围护结构的缝隙进行密封并兼具防水及允许水蒸气透出功能的材料，包括自粘型和非自粘型。

2.0.7 暖边间隔条 warm edge spacer (thermally improved 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。

2.0.8 披水板 weather board

安装于外窗室外侧下框底部，具有一定倾斜坡度用于排泄雨水的部件。

2.0.9 披水条 weather strip

用于外窗框、扇横向缝隙处的挡风及排泄雨水的型材杆件。

3 材 料

3.1 一般要求

3.1.1 超低能耗建筑用外门窗所用构件材料应符合国家现行标准《铝合金门窗》GB/T8478、《建筑用塑料门》GB/T28886、《建筑用塑料窗》GB/T28887、《木门窗》GB/T29498、《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》GB/T29734.1、《建筑用节能门窗 第2部分：铝塑复合门窗》GB/T29734.2、《建筑用节能门窗 第3部分：钢塑复合门窗》GB/T29734.3、《玻纤增强聚氨酯节能门窗》JG/T571及相关行业标准和地方标准的规定。

3.1.2 超低能耗建筑用外门窗用玻璃垫块应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113的规定。

3.1.3 超低能耗建筑用外门窗用窗纱宜采用玻璃纤维平织窗纱或不锈钢窗纱，纱门窗应符合现行行业标准《建筑用纱门窗》JG/T341的规定。

3.1.4 窗台披水板可采用铝合金板、热镀锌钢板、不锈钢板等板材制作。铝合金板披水板的厚度不应小于2.0mm，表面处理应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》GB/T5237.2、《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》GB/T5237.3、《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》GB/T5237.4和《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》GB/T5237.5的规定；热镀锌钢板和不锈钢板等金属披水板厚度不应小于1.5mm，热镀锌钢板披水板的镀锌层厚度不应小于45 μ m。金属窗台板表面应进行防腐处理，切口部位不应裸露，表面颜色应符合设计要求。

3.1.5 与超低能耗建筑用外门窗直接接触的所有材料不应对其产生腐蚀作用。

3.1.6 超低能耗建筑用外门窗所用材料应符合-30℃至+75℃环境下正常使用。

3.2 铝合金型材

3.2.1 外门窗用铝合金型材的选材应符合下列规定：

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/T5237.1的规定，型材横截面尺寸允许偏差选用高精级，有装配关系的门窗主型材基材壁厚公称尺寸允许偏差应采用超高精级；

2 铝合金门窗主要受力杆件所用主型材基材壁厚公称尺寸应符合现行国家标准《铝合金门窗》GB/T8478的规定；

3 当铝合金型材为主要受力杆件的铝木复合门窗时，铝合金型材主型材基材壁厚（附件功能槽口处的翅壁厚除外）最小尺寸外门不应小于2.2mm，外窗不应小于1.8mm；当木材为主要受力杆件的铝木复合门窗时，铝合金型材基材最小壁厚不应小于1.5mm；

4 当窗台披水板采用铝合金型材时，铝合金型材基材最小壁厚不应小于

2. 0mm;

5 隔热铝合金型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第6部分：隔热型材》GB/T5237.6的规定外，还应符合下列规定：

- 1) 穿条式隔热铝合金型材中的聚酰胺型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材用辅助材料 第1部分：聚酰胺隔热条》GB/T23615.1的规定，宜使用聚酰胺66(PA66)加25%玻璃纤维，不应使用再生料，不应使用PVC材料，隔热材料与铝合金型材形成的腔体中宜填充发泡型非金属材料；
- 2) 注胶式隔热铝合金型材中的聚氨脂隔热胶应符合《铝合金建筑型材用辅助材料 第2部分：聚氨脂隔热胶》GB/T23615.2的规定，应使用高密度聚氨基甲酸酯材料。注胶式隔热铝合金型材宜选用隔热性能不低于HH型的双槽口设计。

3.2.2 铝合金型材表面处理应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》GB/T5237.2、《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》GB/T5237.3、《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》GB/T5237.4和《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》GB/T5237.5的规定。

3.3 塑料型材

3.3.1 超低能耗建筑用外门窗选用塑料型材时宜采用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材，生产型材的基材材料应符合现行行业标准《建筑塑料型材用未增塑聚氯乙烯共混料》JG/T451中的要求，其中维卡软化温度(VST)应不小于78℃，不得使用回用料作为基材材料。

3.3.2 未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材的选材应符合下列规定：

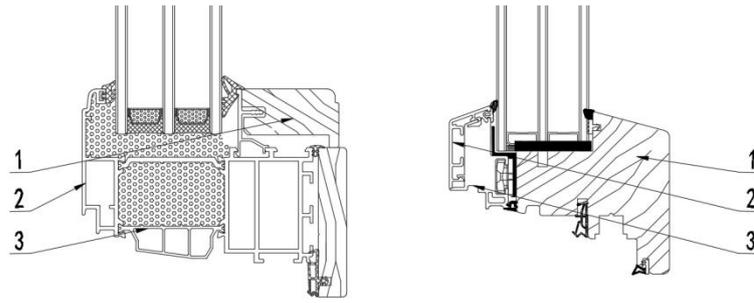
1 未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材应符合国家现行标准《门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材》GB/T8814和《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T263的规定；

2 (PVC-U)塑料门用型材应符合现行国家标准《建筑用塑料门》GB/T28886的规定；(PVC-U)塑料窗用型材应符合现行国家标准《建筑用塑料窗》的规定。

3.4 木型材

3.4.1 木型材的选用应符合下列规定：

- 1 b型铝木复合外门窗木型材宜选用厚度方向三层或多层拼接的集成材；



a) 铝合金型材为主要受力杆件 b) 木型材为主要受力杆件

图 3.4.1 门窗型材截面示意图

1——木型材；2——铝型材；3——PA66 条

2 同一超低能耗建筑用外门窗宜选用同一树种的集成材，含水率宜为 8%~12%，同一构件相邻两支木材的含水率相差不应超过 2%；

3 指接材应符合现行国家标准《非结构用指接材》GB/T21140 规定的 I 类耐气候非结构用指接材的要求，可视面拼条长度除端头外应大于 300mm，宽度方向应无拼接，指接缝隙处无明显缺陷；

4 集成材应符合现行行业标准《非结构用集成材》LY/T787 的规定，外观质量应符合优等品的要求，可视面拼条长度除端头外应大于 300mm，宽度方向应无拼接，厚度方向相邻层的拼接缝应错开，指接缝隙处应无明显缺陷；每支集成材的弯曲度不应超过长度的 1.0%；

5 集成材所使用的涂料宜为水性木器涂料，应符合现行国家标准《室内装饰装修用水性木器涂料》GB/T23999 的规定，面层涂料应符合 C 类，底层涂料应符合 D 类要求；

6 针叶类集成材的单层板材其年轮厚度（每年夏季木和冬季木生长总和）最大不应超过 6mm，年轮平均厚度不应超过 4mm；应力木的木质纤维长度方向每米倾斜不应大于 2cm；

7 集成材所用的涂料甲醛释放限量值应符合现行国家标准《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB18580 中规定的，限量标识应为 E1；

8 集成材所用的涂料中有害物质限量应符合现行国家标准《木器涂料中有害物质限量》GB18581 的规定；

9 木质门窗主要受力材料应符合现行国家标准《木门窗》GB/T29498 的规定。

3.4.2 多层集成材拼板要求应符合表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 多层集成材拼板要求

项目	具体要求
厚度方向尺寸要求	厚度允许公差±2mm；三层或多层拼板，单层板厚度宜为（20~25）mm，表板应为指接面（图 3.4.2-1）
宽度方向尺寸要求	宽度允许公差±1mm；表板不应横拼，背板和芯板的拼接缝不应出现对缝，且相邻拼接缝不应小于 10mm，且背板和芯板的拼条宽度不得小于 30mm

续表 3.4.2 多层集成材拼板要求

长度方向尺寸要求	长度允许公差+10mm；表板、芯板和背板指接缝不应同时出现对缝（图 3.4.2-2），且相邻板指接缝间距不应小于 50mm（图 3.4.2-3）；除端头外，每块表板拼条长度不应小于 300mm（图 3.4.2-4），每块芯板和背板拼条长度不应小 250mm，
----------	---

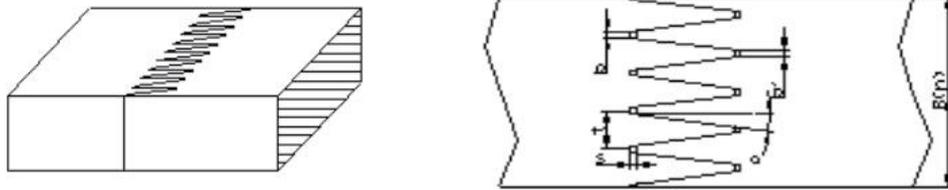


图 3.4.2-1 指榫类型

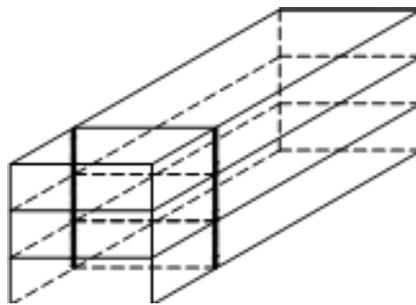


图 3.4.2-2 三层对缝示意

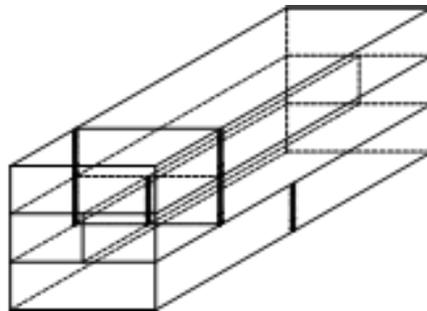


图 3.4.2-3 相邻层对缝示意

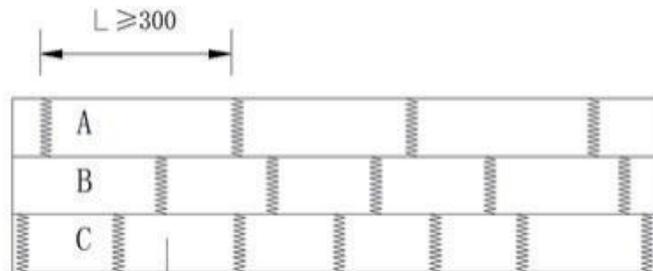


图 3.4.2-4 多层集成材拼条尺寸

3.5 附框型材

3.5.1 超低能耗建筑用外门窗用附框应符合现行国家标准《建筑门窗附框要求》GB/T39866 中的有关规定。

3.5.2 超低能耗建筑用外门窗用附框应选用节能型附框,宜选用石墨聚苯附框,且应符合下列规定:

- 1 导热系数 $\lambda \leq 0.060\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$;
- 2 28 天天在水下储存的吸水率 $\leq 1.5\text{Vol}\%$;
- 3 在 -40C 到 $+85\text{C}$ 温度范围内变形率 $\leq 0.1\%$;
- 4 防火等级不小于 B2 级;
- 5 2%形变压缩应力 $\geq 800\text{kPa}$, 10%形变压缩应力 $\geq 2000\text{kPa}$, 剪切强度 $\geq 200\text{kPa}$, 弯曲强度 $\geq 600\text{kPa}$;
- 6 防霉等级应符合现行国家标准《塑料塑料防霉剂的防霉效果评估》GB/T24128 中 1 级要求。

3.6 玻璃

3.6.1 超低能耗建筑用外门窗宜选用多腔中空玻璃和真空玻璃,玻璃配置应考虑玻璃层数、Low-E 膜层、真空层、惰性气体、边部密封构造等加强玻璃保温隔热性能的措施,应符合国家现行标准《中空玻璃》GB/T11944 和《真空玻璃》JC/T1079 的规定,玻璃的品种、厚度及最大允许面积应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 的规定。

3.6.2 玻璃原片应符合现行国家标准《平板玻璃》GB11614 中一等品及以上的规定,超白浮法玻璃原片应符合现行行业标准《超白浮法玻璃》JC/T2128 的规定。

3.6.3 中空玻璃除应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T11944 的规定外,尚应符合下列规定:

1 中空玻璃的单片玻璃厚度相差不宜大于 2mm,中空玻璃的整体厚度允许偏差值宜为 $\pm 1.0\text{mm}$;

2 中空玻璃应选用耐久性良好的暖边间隔条,间隔条腔体内应填塞干燥剂,干燥剂不应在间隔条、密封胶等产生破坏和腐蚀,亦可选用柔性超级暖边间隔条,间隔条的导热性能应符合下式规定:

$$\Sigma (d \cdot \lambda) \leq 0.007 \text{ (W/K)} \quad (3.6.3)$$

式中: d ——玻璃间隔条材料的厚度, m ;

λ ——玻璃间隔条材料的导热系数, $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

3 中空玻璃的间隔层厚度不应小于 12mm,间隔层应填充惰性气体,初始气体含量不应小于 90% (V/V),年渗透率不应大于 1%,中空玻璃的露点温度不应大于 -40C ;

4 中空玻璃产地与使用地海拔高度相差超过 800m 时,宜加装金属毛细管,毛细管应在安装地调整压差后密封。

3.6.4 超低能耗建筑用外门窗宜使用中空真空玻璃,真空玻璃应符合现行国家标准《真空玻璃》GB/T38586 的规定。

3.6.5 超低能耗建筑用外门窗用夹层玻璃应符合现行国家标准《建筑用安全玻

璃 第3部分：夹层玻璃》GB15763.3的规定，且夹层玻璃的单片玻璃厚度相差不宜大于2mm，采用钢化玻璃时中间层材料厚度不宜小于0.76mm。

3.6.6 超低能耗建筑用外门窗不宜选用内置遮阳中空玻璃制品，若选用内置遮阳应符合现行行业标准《内置遮阳中空玻璃制品》JG/T255的规定，且应符合下列规定：

1 内置遮阳中空玻璃的性能指标应符合设计要求；

2 内置遮阳中空腔内两侧玻璃表面应选用在线LOW-E玻璃或不被划伤的LOW-E玻璃；

3 内置遮阳中空玻璃制品中空腔内装有传动机构的，间隔框应选用具有耐候性的非金属断热材料。

3.6.7 有耐火完整性要求的外门窗应采用防火玻璃，其耐火完整性不应小于0.5h，避难间外门窗耐火完整性不应小于1h，应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃》GB15763.1的规定。如原片采用硼硅酸盐玻璃尚应符合现行行业标准《硼硅酸盐平板玻璃》JC/T2451的规定。

3.7 密封材料

3.7.1 超低能耗建筑用外门窗用密封胶条宜选用三元乙丙(EPDM)、硅橡胶(MVQ)等硫化橡胶类胶条，除应符合国家现行标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T24498的规定外，还应符合下列规定：

1 密封胶条材料的拉断伸长率变化率应小于40%；

2 框扇间主密封宜选用三元乙丙(EPDM)复合发泡胶条；

3 应根据门窗的使用环境和功能要求选择单一材质或复合材质密封胶条，并应考虑密封胶条与其接触部位材料的相容性和污染性；

4 耐火型门窗用密封胶条应根据其使用部位需要选择阻燃密封胶条，并在适当部位选用遇火膨胀密封胶条。采用自粘胶带固定安装的遇火膨胀密封胶条，不应含容易导致胶条脱落的塑化剂。

3.7.2 超低能耗建筑用外门窗用密封胶应按使用功能要求、使用范围、型材构造尺寸选用，并应符合下列规定：

1 门窗用密封胶均不应含有烷烃增塑剂等挥发性物质；

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黏结性；

3 中空玻璃密封用胶应符合国家现行标准《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T29755、《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776、《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T914和《中空玻璃用复合密封胶条》JC/T1022的规定；

4 门窗玻璃镶嵌、杆件连接密封和附件装配所用密封胶宜采用现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683中规定的Gw类产品；玻璃与门窗框之间密封用胶应符合现行行业标准《建筑窗用弹性密封胶》JC/T485的规定；

5 门窗框与洞口之间的密封胶应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683和《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T881的规定；门窗框与

洞口之间填充的聚氨酯泡沫填缝剂（发泡剂）应符合现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T936 的规定；

6 有耐火完整性要求的外门窗所用的密封胶应符合现行国家标准《建筑用阻燃密封胶》GB/T24267 的规定，其耐火性能应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB23864 耐火完整性不小于 1.0h 的规定。

3.7.3 超低能耗建筑用外门窗用密封膜应符合下列规定：

1 应根据建筑项目具体的要求和具体规划的连接构造选择相应的密封膜。室内一侧应选用 S_d 值（水蒸气扩散阻力）较高的防水隔汽膜，室外一侧应使用 S_d 值较低的防水透汽膜，且室内防水隔汽膜 s_d 值应大于室外防水透汽膜 S_d 值。防水透汽膜（隔汽膜）性能指标应符合表 3.7.4-1 和表 3.7.4-2 的规定。

表 3.7.3-1 防水隔汽膜和防水透汽膜性能指标（打胶型）

项 目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度 (N/50mm)	纵向	≥ 420	≥ 420	GB/T7689.5
	横向	≥ 130	≥ 130	
断裂伸长率 (%)	纵向	≥ 18	≥ 20	GB/T7689.5
	横向	≥ 50	≥ 60	
23℃剥离强度 (kN/m)	水泥	≥ 0.5		GB/T2790
	铝合金、木板、PVC	≥ 0.6		
-30℃剥离强度 (kN/m)	水泥	≥ 0.5		
	铝合金、木板、PVC	≥ 0.6		
不透水性		1000mm, 20h		GB/T328.10
水蒸气当量空气层厚度 S_d 值 (m)		≥ 30	≤ 0.5	GB/T17146
透气率 (mm/s)		≤ 1.0		GB/T5453

表 3.7.3-2 防水隔汽膜和防水透汽膜性能指标（自粘型）

项 目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度 (N/50mm)	纵向	≥ 200	≥ 200	GB/T7689.5
	横向	≥ 130	≥ 130	
断裂伸长率 (%)	纵向	≥ 20	≥ 20	GB/T7689.5
	横向	≥ 60	≥ 80	
23℃剥离强度 (kN/m)	水泥	≥ 0.5		GB/T2790
	铝合金、木板、PVC	≥ 0.6		

续表 3.7.3-2 防水隔汽膜和防水透汽膜性能指标（自粘型）

-30℃剥离强度 (kN/m)	水泥	≥0.5		
	铝合金、木板、PVC	≥0.6		
不透水性		1000mm, 20h		GB/T328.10
水蒸气当量空气层厚度 Sd 值 (m)		≥20	≤5	GB/T17146
透气率 (mm/s)		≤1.0		GB/T5453

3.7.4 窗台板与保温交接面、节能附框与主框间隙宜选用预压膨胀胶带密封，预压膨胀密封带的性能指标应符合表 3.7.5 的规定。

表 3.7.4 预压膨胀密封带的性能指标

项 目		性 能 指 标	试 验 方 法
氧指数		≥30	GB8624
抗暴风雨强度	I 型	最大承受至 300Pa	-
	II 型	最大承受至 600Pa	
耐久性		经过 30 次-40℃~70℃ 高低温循环，符合抗暴风雨强度要求	GB/T2423

3.7.5 有耐火完整性要求的外门窗所用的防火材料，烟气毒性的安全级别不应低于现行国家标准《材料产烟毒性危险分级》GB/T20285 规定的 ZA2 级，防火膨胀条应符合现行国家标准《防火膨胀密封件》GB16807 的规定。

3.8 五金配件

3.8.1 超低能耗建筑用门窗框扇连接、锁固用功能性五金配件应满足整樘门窗承载能力的要求，其反复启闭性能应满足门窗反复启闭耐久性要求，应符合现行国家标准《建筑用外门窗五金件 通用要求》GB/T32223 中的规定，活动五金件应便于维修和更换。

3.8.2 超低能耗建筑用外门窗用五金配件应符合外门窗功能设计要求，除应符合现行国家标准《建筑外门窗五金件通用要求》GB/T32223 中对各个五金件的力学要求外，尚应符合下列规定：

- 1 外窗宜选用四周带锁闭点的内平开下悬五金系统，锁点距扇角部的距离宜小于 150mm，两锁点的间距宜为 600~800mm；
- 2 外门窗铰链宜选用隐藏式铰链；
- 3 应根据开启扇的重量选配相应承重级别的五金，应考虑 1.3 倍的安全裕量；
- 4 单元门宜选用带多点风舌的传动器。

3.8.3 超低能耗建筑用外窗五金配件除应符合现行国家标准《建筑窗用内平开下悬五金系统》GB/T24601 和《建筑外门窗五金件通用要求》GB/T32223 中的规

定外，尚应符合下列规定：

- 1 五金件基本配置启闭力不应大于 50N；
- 2 平开状态下的启闭力不应大于 50N，下悬状态下的启闭力不应大于表 3.8.4 的规定；

表 3.8.4 下悬状态的推入力

常用窗推入力		落地窗推入力
扇质量 (60~130) kg	扇质量 130kg 以上	扇质量 60kg 以上
180N	230N	150N

3.8.4 门执手、锁芯宜采取隔热措施，并作气密性处理。

3.9 水性漆涂料

3.9.1 超低能耗建筑用外门窗木型材表面宜选用水性涂料，除应符合现行国家标准《室内装饰装修用水性木器涂料》GB/T23999、《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB18581 和《色漆和清漆 挥发性有机化合物 (VOC) 含量的测定 差值法》GB/T23985 的相关规定，尚应符合下列规定：

- 1 耐黄变性 $b.E/41.0$ (紫外灯光照射) 不小于 168h；
- 2 可视面漆膜附着力应符合现行国家标准《家具表面漆膜理化性能试验 第 4 部分：附着力交叉切割测定法》GB/T4893.4 中规定的 1 级（划格间距为 2mm）；
- 3 可视面漆膜的湿膜厚度应为 200 μ m~300 μ m，干膜厚度应为 80 μ m~120 μ m；
- 4 水性涂料应具备防腐防霉功能，应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB50005 的规定；
- 5 在容易滋生白蚁的地区应使用防虫剂，防虫剂应符合现行行业标准《木材防腐剂》LY/T1635 的相关规定。

3.9.2 超低能耗建筑用外门窗木型材表面用水性涂料的涂装应在木材含水率为 8%~15%、环境温度不低于 15℃，且能够调节温度、湿度、无尘的喷房内进行。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 超低能耗建筑用外门窗工程设计应根据建筑物所在地的气候、环境、使用功能和建筑设计要求进行设计，应符合城市规划、安全、环保、节能、隔声、减排等有关规定，还应符合建筑物的使用功能和装饰等要求。
- 4.1.2 外门窗设计内容应包括设计说明、门窗的立面分格设计、门窗的性能及构造设计、门窗与建筑主体结构的连接设计等，门窗立面分格设计应在统一模数数列下，门窗应进行抗风压性能和热工性能计算。
- 4.1.3 超低能耗居住建筑用外门窗设计应符合自然通风要求，并符合现行国家标准《住宅设计规范》GB50096、《民用建筑设计通则》GB50352和《住宅建筑规范》GB50368的规定。
- 4.1.4 超低能耗公共建筑用外门窗设计应符合自然通风要求，并符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定。
- 4.1.5 超低能耗建筑出入口及门厅应封闭，外门应选用保温密封门。严寒地区出入口应设门斗；寒冷地区面向冬季主导风向出入口应设门斗，其它朝向出入口若无减少冷风渗透的措施宜设门斗。
- 4.1.6 面临走廊或凹口的超低能耗建筑外窗应避免视线干扰，采取遮挡措施，朝向走廊的超低能耗建筑用外窗不应妨碍交通。

4.2 分格设计

- 4.2.1 超低能耗建筑用外门窗的立面分格设计，应根据门窗的抗风压性能、建筑通风、采光要求的窗地面积比、建筑节能要求的窗墙面积比、开启扇允许最大宽度和高度、玻璃原片的规格尺寸、建筑物的整体效果要求等因素综合确定，且应便于维护、更换。
- 4.2.2 门窗的开启扇不应与建筑主体结构、室内外设施产生干涉，其开启面积应满足节能标准的要求，应根据房间的使用功能及特点确定，并应满足房间自然通风的要求，以及启闭、清洁、维修的方便性和安全性要求。
- 4.2.3 门窗洞口宽、高标志尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824规定的建筑门窗洞口尺寸系列的指定规格。门窗宽、高构造尺寸应根据门窗洞口宽、高标志尺寸（或构造尺寸），按照实际应用的门窗洞口装饰面层厚度、附框和安装缝隙尺寸确定。
- 4.2.4 单樘门窗的宽、高尺寸规格，应优先采用现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824规定的基本门窗规格，或采用现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T30591规定的常用标准规格门窗尺寸。
- 4.2.5 由两樘或两樘以上的单樘门窗采用拼樘框连接组合的门窗（如带形窗、

条形窗、连窗门等），其宽、高构造尺寸应与现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824 规定的洞口宽、高标志尺寸相协调。

4.2.6 新建建筑宜采用标准化外窗，同一工程标准化外窗使用量不宜低于 60%，主要立面及分格形式应符合本规程附录 A 的规定。

4.3 性能要求

4.3.1 超低能耗建筑用外门窗的抗风压性能应符合下列规定：

1 门窗抗风压性能（ P_3 ）应大于风荷载标准值（ W_k ），且在 $1.5W_k$ 风压作用下试件不应出现损坏或功能障碍。风荷载标准值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 中的围护结构风荷载计算的相关内容计算确定，且风荷载标准值不应小于 1.0kPa，并应按下式计算：

$$W_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z W_0 \quad (4.3.1-1)$$

式中： W_k ——风荷载标准值（kN/m²）；

β_{gz} ——阵风系数；

μ_{s1} ——风荷载局部体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数；

W_0 ——基本风压（kN/m²）。

2 门窗主要受力杆件在风荷载或重力荷载标准值作用下其挠度限值应符合下列规定：

1) 门窗主要受力杆件在风荷载标准值作用下产生的最大挠度应符合下列公式规定，并应同时满足挠度最大值不大于 20mm；

$$u \leq L/150 \quad (4.3.1-2)$$

式中： u ——在荷载标准值作用下杆件弯曲挠度值（mm）；

L ——杆件的跨度（mm），悬臂杆件可取悬臂长度的 2 倍。

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) 门窗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挠度叠加的代数和。

4.3.2 超低能耗建筑用外门窗的水密性能应不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106 中 6 级的要求。

4.3.3 超低能耗建筑用外门窗的气密性能应不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106 中 8 级的要求。

4.3.4 超低能耗建筑用外门窗的保温性能应根据建筑整体能耗计算来确定，应考虑玻璃的传热系数和太阳得热系数（SHGC），尚应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 的规定。不同气候区超低能耗建筑用外窗热工性能应符合表 4.2.4-1 的要求，不同气候区超低能耗建筑用外窗热工性能应符合表 4.2.4-2 的要求。

表 4.3.4-1 不同气候区超低能耗建筑外窗热工性能参数

区域	整窗保温性能 (W/m ² ·K)	窗框保温性能 (W/m ² ·K)	玻璃的传热系数 (W/m ² ·K)	太阳得热系数 (SHGC)
严寒地区	≤0.8	≤1.2	≤0.7	≥0.45
寒冷地区	≤1.0	≤1.3	≤0.8	≥0.45
夏热冬冷地区	≤1.2	≤1.3	≤1.0	≤0.40
夏热冬暖地区	≤1.2	≤1.3	≤1.2	≤0.35
温和地区	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤0.40

表 4.3.4-2 不同气候区超低能耗建筑外门热工性能参数

区域	整门保温性能 (W/m ² ·K)	门框保温性能 (W/m ² ·K)	玻璃的传热系数 (W/m ² ·K)	太阳得热系数 (SHGC)
严寒地区	≤1.0	≤1.2	≤0.7	≥0.45
寒冷地区	≤1.2	≤1.3	≤0.8	≥0.45
夏热冬冷地区	≤1.4	≤1.3	≤1.0	≤0.40
夏热冬暖地区	≤1.4	≤1.3	≤1.2	≤0.35
温和地区	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤0.40

注：超低能耗建筑外窗的选用参照附录 B。

4.3.5 超低能耗建筑用外门窗的隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。

4.3.6 超低能耗建筑用外门窗的采光性能应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的规定。有天然采光要求的外窗，其透光折减系数 T_r 不小于 0.45；具有辨色要求的门窗，其颜色透射指数 R_a 不应小于 60。

4.3.7 超低能耗建筑用外门窗反复启闭性能及连接设计应符合下列规定：

1 门窗的耐久性（反复启闭性能）应符合：门不小于 10 万次，窗不小于 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，且启闭无异常，使用无障碍。

2 对启闭频繁或设计使用年限要求高的门窗，其反复启闭性能可根据实际需要，适当提高反复启闭的设计次数；

3 门窗应满足设计规定的耐久性要求；门窗五金件应可靠连接，并应通过计算或试验确定承载能力；

4 门窗受力五金配件和连接件应进行承载力计算；门窗五金件和连接件的承载力计算应符合下列公式规定：

$$\sigma \leq f \quad (4.3.7-1)$$

$$S \leq R \quad (4.3.7-2)$$

式中： σ ——五金配件和连接件截面在荷载作用下产生的最大应力设计值 (N/mm²)；

f ——五金配件和连接件材料强度设计值(N/mm²)；

S ——五金配件和连接件荷载设计值(N)；

R ——五金配件和连接件承载力设计值(N)。

5 门窗构件连接处的连接件、螺栓、螺钉等配件设计，应满足设计和使用要求；

6 当PVC-U塑料窗、聚氨脂门窗安装五金配件时，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；当其他门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。

4.3.8 超低能耗建筑用外门窗耐火完整性设计应符合下列规定：

1 耐火型门窗的耐火完整性应满足设计要求；

2 耐火型门窗用钢质玻璃加强件应进行防腐蚀处理，且应能适应玻璃在高低温自然条件下的变形；所选用防火膨胀条可采用自粘胶粘合固定或型材上设计槽口插入式安装，自粘型防火膨胀条粘贴时的环境温度不宜低于5℃，粘贴表面不应有油污或灰尘。

4.4 构造设计

4.4.1 超低能耗建筑用外门窗应具有足够的刚度、承载能力和变位能力，应考虑温度变化的影响，应符合安全、实用、美观以及便于制作、安装、维护、更换的基本原则，且外门窗的构造应符合下列规定：

1 框与扇配合的搭接处宜按等压原理设计，在窗型材上应设置气压平衡孔，并应在下框、中横框和扇下梃设置相应数量的排水工艺孔，排水孔尺寸宜为不小于5×30(mm)的长孔或长圆孔；

2 下框内侧翼缘宜有足够高度的挡水槽；

3 外窗应设置披水板，宜设置披水条；

4 框与扇配合的搭接处宜设计多道密封，开启扇的锁点数量应根据计算确定，应根据密封性能的需要，采用多锁点锁闭；

5 门窗型材构件连接缝隙、附件装配缝隙、螺栓孔、螺钉孔等处应设计密封处理构造；

6 塑料PVC-U门窗框和扇的排水通道不应与放置增强型钢的腔室连通。

4.4.2 门窗的玻璃压条应设计于室内侧，玻璃镶嵌宜设计为干法密封。

4.4.3 超低能耗建筑用外门窗框和开启扇的配合尺寸宜按欧标五金槽口进行设计。

4.4.4 超低能耗建筑用外门窗整框不应开设贯通型安装孔，隔热铝合金门窗外框安装、五金件安装的工艺孔位不应设置在隔热材料上。

4.4.5 外窗可开启部位应设计配置纱窗，纱窗的安装位置不应阻碍窗的正常开启；纱窗的安装方式及结构应易于拆装、清洗及更换。

4.4.6 当铝合金型材与其他材料的五金件或连接件接触，易产生异质金属腐蚀时，应采取有效防止异质金属腐蚀的措施。

4.5 安全设计

- 4.5.1 超低能耗建筑用外门窗防护设施的设置应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352 的规定。
- 4.5.2 超低能耗建筑用外门窗应全部使用安全玻璃，门玻璃宜在视线高度设置明显的警示标志。
- 4.5.3 内平开窗开启扇下角应有防护措施。
- 4.5.4 外窗开启扇应加装安全限位装置，内平开下悬窗应有可靠的防误操作装置，内平开下悬窗扇过宽或平开窗应加装限位器。
- 4.5.5 单元门或主出入口门宜设计自动关闭系统和门禁系统，门体应有足够的抗冲击性能，铰链连接及门体应具有足够的防破坏能力。

5 加工制作

5.1 一般规定

5.1.1 超低能耗建筑用外门窗的加工、组装质量应符合国家现行标准《铝合金门窗》GB/T8478、《建筑用塑料门》GB/T28886、《建筑用塑料窗》GB/T28887、《木门窗》GB/T29498、《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》GB/T29734.1、《建筑用节能门窗 第2部分：铝塑复合门窗》GB/T29734.2、《建筑用节能门窗 第3部分：钢塑复合门窗》GB/T29734.3、《玻纤增强聚氨酯节能门窗》JG/T571中的规定。

5.1.2 超低能耗建筑用外门窗构件应依据设计图纸进行加工。

5.1.3 超低能耗建筑用外门窗的玻璃安装宜在工厂完成，固定框玻璃可在现场安装。

5.1.4 加工门窗构件的机械设备、专用模具和工装夹具应符合产品加工精度要求，检验工具、测量工具应定期进行计量检定和校准。

5.2 构件加工

5.2.1 超低能耗建筑用外门窗构件尺寸允许公差应符合表 5.2.1 要求。

表 5.2.1 超低能耗建筑用外门窗构件尺寸允许公差 (mm)

项目	尺寸范围	允许公差
门窗构件槽口高度、宽度	≤ 2000	± 1.5
	> 2000	± 2.0
门窗构件槽口对边尺寸之差	≤ 2000	≤ 1.5
	> 2000	≤ 2.0
门窗构件对角线尺寸之差	≤ 2000	≤ 2.0
	> 2000	≤ 2.5
型材框、扇杆件接缝宽度	—	≤ 0.3
型材框、扇杆件接缝高低差	—	≤ 0.2

5.2.2 铝合金外门窗构件加工除应符合现行行业标准《铝合金外门窗工程技术规范》JGJ214 的规定外，尚应符合下列要求：

1 铝合金结构型腔中填充聚氨酯发泡材料时，填充应饱满，型材两端多余的聚氨酯发泡应切除，且表面应涂敷硅酮透明胶；

2 铝型材切割时，宜使用专用工装夹具；

3 外门窗的型孔宜采用冲压方式加工；

4 框扇组角宜采用锌合金角码，组角时应在铝合金型材断面上涂抹细缝胶；

组角强度应符合设计要求，且不应小于 5KN；中梃连接时宜选应芯码销钉紧固，且宜在连接处使用 L 型不锈钢角件加固，开启扇部位的中梃与框连接宜加装止水块，且销钉孔和连接处缝隙应使用中性硅酮密封胶进行密封；框扇组角和中梃连接处应浇注专用组角胶，在胶有效固化前，不得反复搬运外门窗；

5 密封胶条应选用手压或使用滚轮等工具将胶条全部压入型材槽口，密封胶条长度应留有收缩余量，收缩余量应根据胶条的收缩量计算来确定。

5.2.3 塑料外门窗构件加工应符合现行行业标准《塑料外门窗设计及组装技术规程》JGJ362 的规定。

5.2.4 玻纤增强聚氨酯外门窗构件加工应符合现行行业标准《玻纤增强聚氨酯节能门窗》JG/T571 的规定，组装尺寸允许偏差应同塑料门窗的要求。

5.2.5 铝木复合外窗构件的加工除应符合现行国家标准《建筑用节能外门窗 第 1 部分：铝木复合外门窗》GBT29734.1 的规定外，a 型铝木复合外门窗铝合金构件的加工应符合本规程 5.2.1 的要求，b 型铝木复合外门窗构件的加工尚应符合下列要求：

1 木框、扇角部应采用 90° 榫连接，组角强度应符合设计要求，且不应小于 5KN；木中梃应采用木榫连接，连接强度应符合设计要求；有高承重时，木构件连接处应加设加强构件；

2 外装饰铝型材角部和中梃采用焊接时，应保证焊点均匀、连续、饱满、密实，非可视面在保证其强度的情况下可选用点焊，应对焊接部位进行精抛光打磨，不得留有残渣，应平整、无明显凹凸感，可视面不得有打磨痕迹，高差不应大于 0.2mm；

3 外装饰铝型材角部采用角码机械组角时，应符合本规程 5.2.1 的规定；

4 木型材和外装饰铝型材之间设有保温复合型材时，保温复合型材组装完成后不得出现松动、脱落、碎裂现象，且角部应做防水处理，保温复合型材组角缝隙不应大于 0.3mm。

5.2.6 其它外门窗构件加工应符合国家相关规定和设计要求。

5.3 玻璃安装

5.3.1 玻璃安装不得与槽口型材直接接触，支承块、定位块、弹性止动片的规格、型号、数量应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 的规定外，支承块和定位块的安装尚应符合下列规定：

1 支承块的长度不应小于 50mm，定位块的长度不应小于 25mm，厚度宜为 5mm~7mm；

2 固定玻璃安装方式时，支承块和定位块的安装位置应距离槽角为 1/6~1/4 边长位置之间；

3 开启扇玻璃安装方式时，支承块和定位块的安装位置距槽角不应小于 30mm；当安装在窗框架上的铰链位于槽角部 30mm 和距槽角 1/4 边长点之间时，支承块和定位块的安装位置应与铰链安装的位置一致；

4 支承块和定位块安装不得阻塞排水孔及排水通道，同时不得阻塞气压平衡孔；

5 具有耐火完整性的外门窗，玻璃周边应粘贴遇火膨胀胶带或浇注防火密封胶。

5.3.2 玻璃安装的内、外片配置、镀膜面朝向以及玻璃与型材槽口的配合尺寸应符合设计要求，三玻两中空玻璃镀膜面宜在 2、5 面，耐火型外门窗三玻两中空玻璃镀膜面宜在 2、4 面，组装前应将玻璃槽口内的杂物清理干净。

5.3.3 夹胶玻璃、磨砂玻璃等具有特殊要求和用途的玻璃安装位置应正确，并应符合设计要求。

5.3.4 玻璃与框之间宜采用密封胶条密封，玻璃内外侧胶条应充分压紧，并应整齐、均匀，胶条接缝宜设置在上侧，不应设置在转角处，胶条在接缝及转角处应保持密封连续可靠。玻璃与框之间采用密封胶密封时，注胶厚度不小于 3mm，粘接面应无灰尘、无油污、干燥，注胶应密实、不间断、均匀连续，表面光滑整洁，转角圆顺。

5.3.5 玻璃压条安装后应平整牢固、贴合紧密，其转角部位拼接处间隙不应大于 0.30mm，高低差不应大于 0.20mm，不得在一边使用两根或两根以上玻璃压条；圆弧压条安装时应注意安装顺序。

5.4 构件组装

5.4.1 超低能耗建筑用外门窗应按照设计图纸和相关技术要求进行组装，门窗的外观、尺寸、装配质量、构造等应符合设计及使用要求；并应符合下列规定：

1 超低能耗建筑用铝合金外门窗组装尺寸允许偏差应符合表 5.4.1-1 的规定。

表 5.4.1-1 超低能耗建筑用铝合金外门窗组装尺寸允许偏差（mm）

项 目	尺寸范围	允许偏差	
		门	窗
门窗宽度、高度构造内侧尺寸	$L \leq 2000$	±1.5	
	$L > 2000$	±2.0	
门窗框、扇构造内侧对角线尺寸之差	$L \leq 2000$	≤2.0	
	$L > 2000$	≤2.5	
门窗框扇搭接尺寸	—	±2.0	±1.0
型材框、扇杆件接缝宽度	—	≤0.3	
型材框、扇杆件接缝高低差	—	≤0.2	
门窗框扇四周配合间隙	—	±1.0	

2 超低能耗建筑用塑料门窗组装尺寸允许偏差应符合表 5.4.1-2 的规定。

表 5.4.1-2 超低能耗建筑用塑料外门窗组装尺寸允许偏差 (mm)

项 目	尺寸范围	允许偏差	
		门	窗
门窗宽度、高度构造内侧尺寸	门 \leq 2000, 窗 \leq 1500	± 2.0	
	门 $>$ 2000, 窗 $>$ 1500	± 3.0	
门窗框、扇构造内侧对角线尺寸之差	门 \leq 2000, 窗 \leq 1500	≤ 2.0	
	门 $>$ 2000, 窗 $>$ 1500	≤ 3.0	
门窗框扇搭接尺寸	—	± 2.0	
型材框、扇杆件接缝宽度	—	≤ 0.3	
型材框、扇杆件接缝高低差	—	≤ 0.2	
门窗框扇四周配合间隙	—	± 1.0	

3 超低能耗建筑用木门窗组装尺寸允许偏差应符合表 5.4.1-3 的规定。

项 目	尺寸范围	允许偏差	
		门	窗
门窗宽度、高度构造内侧尺寸	L \leq 2000	± 1.5	
	L $>$ 2000	± 2.0	
门窗框、扇构造内侧对角线尺寸之差	门 \leq 3000, 窗 \leq 2000	≤ 2.0	
	门 $>$ 3000, 窗 $>$ 2000	≤ 2.5	
门窗框扇搭接尺寸	—	± 1.5	± 1.0
型材框、扇杆件接缝宽度	—	≤ 0.3	
型材框、扇杆件接缝高低差	—	≤ 0.2	
门窗框扇四周配合间隙	—	± 1.0	

5.4.2 五金件连接应牢固，紧固件不应直接固定在隔热材料上；当承重（承载）五金件与门窗连接选用机制螺钉时，啮合宽度应通过计算或试验确定的承载能力来确定。

5.4.3 开启五金件的安装位置应准确，牢固可靠，装配后应动作灵活；多锁点五金件各锁闭点动作应协调一致；在锁闭状态下五金件锁点和锁座应可靠啮合。

5.4.4 外门窗框、扇搭接宽度应均匀，密封条、毛条压合均匀。

5.4.5 门、窗扇装配完成后应进行立式调试，应保证在立式状态下启闭灵活，无卡滞、噪声，启闭力应符合本规程 3.8.3 的规定。

5.4.6 窗纱安装应正确，不应阻碍外门窗的正常开启。

6 安装施工

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗建筑用外门窗安装应建立现场质量管理体系、施工质量控制和检验制度，应编制施工方案并按经审定的施工技术方案施工，应对施工全过程进行质量控制。

6.1.2 外门窗安装前，应具备下列条件：

1 应做异地样板墙进行工法展示，宜做实体样板进行试装；

2 结构工程应已验收合格；

3 外门窗洞口宜为钢筋混凝土浇筑，安装面宽度宜为 250mm，且不应小于 200mm；

4 设计有预埋件或节能附框时，其位置、数量、规格、型号符合设计和验收规范的要求。

6.1.3 外门窗的品种、规格、类型、开启形式和方向等应符合设计要求。

6.1.4 外门窗安装位置应进行热桥模拟计算，门窗温度线应尽量与墙体保温层温度线保持在同一立面上，不应出现断点和结露点。

6.1.5 外门窗工程应采用预留洞口的方法施工，不应采用边安装边砌口或先安装后砌口的方法施工。

6.1.6 高度小于 27mm 采用薄抹灰外保温系统的超低能耗建筑，外门窗宜采用外挂式安装；采用保温一体化、装配式结构的超低能耗建筑，外门窗宜采用洞口内或半口内安装，采用洞口内或半口内安装时，窗下口应加装节能附框。

6.1.7 墙体保温宜覆盖外门窗框室外侧，框外露尺寸宜小于 20mm；当设置附框时，应将附框全部覆盖。

6.1.8 外门窗安装施工的环境温度不宜低于 5℃。

6.1.9 安装所需的机具、辅助材料和安全设施，应齐全、安全可靠。

6.2 门窗结构洞口要求

6.2.1 超低能耗建筑用外门窗洞口尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T30591 和《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824 的规定，且门窗洞口尺寸允许偏差应符合表 6.2.1-1 的规定，墙体基面尺寸允许偏差应符合表 6.2.1-2 的规定。

表 6.2.1-1 超低能耗建筑用外门窗洞口尺寸允许偏差（mm）

项目	允许偏差	检测方法
洞口宽度、高度尺寸	±5	钢尺检查

续表 6.2.1-1 超低能耗建筑用外门窗洞口尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	检测方法
洞口对角线尺寸	≤ 10	钢尺检查
洞口的表面平整度、垂直度、洞口的平面位置、标高尺寸	≤ 5	经纬仪或吊线、钢尺检查

表 6.2.1-2 墙体基面尺寸允许偏差

工程做法	项目		允许偏差 (mm)	检测方法	
砌体工程	墙面垂直度	层高	≤ 4	2m 托线板检查	
		全高	$\leq 10m$	≤ 5	经纬仪或吊线钢尺检查
			$> 10m$	≤ 10	
	表面平整度		≤ 5	2m 靠尺塞尺检查	
砼工程	墙面垂直度	层高	$\leq 5m$	≤ 4	2m 靠尺塞尺检查
			$> 5m$	≤ 4	
		全高		$\leq H/1000$ 且 ≤ 30	经纬仪或吊线钢尺检查
	表面平整度		≤ 4	2m 靠尺塞尺检查	

6.2.2 实测洞口的偏差值，确定外门窗安装的位置及标高，并将外门窗安装中心线、进出位置和标高线的位置测设到洞口上，对偏差洞口进行剔凿或修补；洞口修补后应符合承重、水密性和气密性要求。

6.3 四周节能附框外挂式安装

6.3.1 超低能耗建筑用外门窗采用四周节能附框外挂式安装施工工艺流程应按图 6.3.1 来施工。

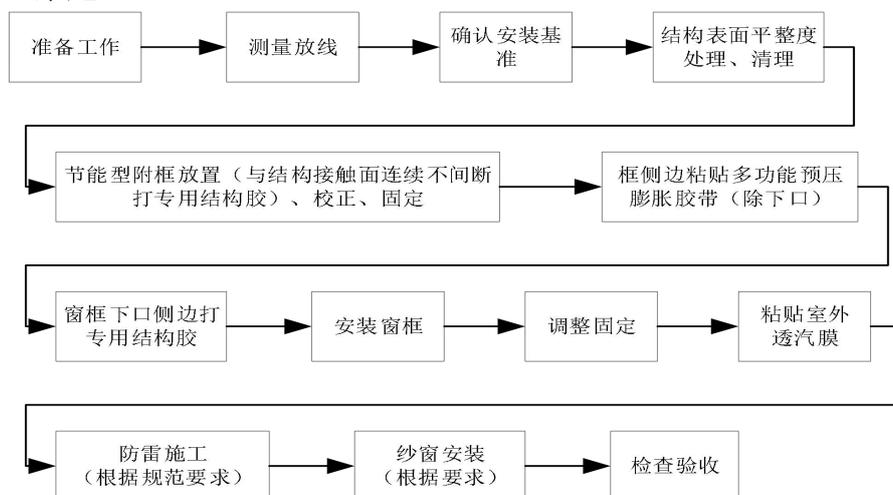


图 6.3.1 节能附框外挂式安装施工工艺流程图

6.3.2 超低能耗建筑用外门窗选用四周节能附框外挂式安装，节能附框宜选用后置式安装。典型安装节点示意图见图 6.3.2-1 和图 6.3.2-2。

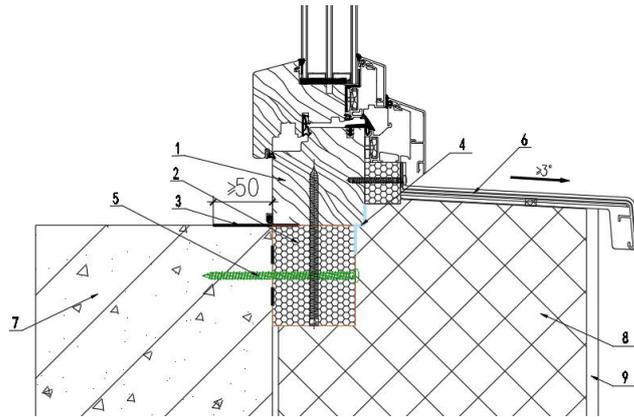


图 6.3.2-1 节能附框外挂式安装下口安装节点示意图

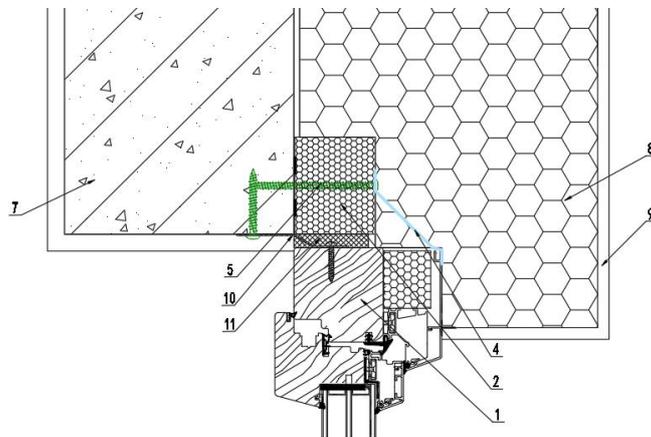


图 6.3.2-2 节能附框外挂式安装上口和侧口安装节点示意图

1—窗框；2—节能附框；3—防水隔汽膜；4—防水透汽膜；5—附框连接件；6—窗台板；7—墙体；8—保温；9—抹灰；10—窗框连接件；11—预压膨胀胶带

6.3.3 节能附框宜选用石墨苯附框，应符合现行国家标准《建筑门窗附框要求》GB/T39866 中的相关规定，节能附框的安装应符合下列规定：

- 1 节能附框与墙体间、附框接缝处应连续不间断施打结构胶；
- 2 安装节能附框的连接件应选用砼专用不锈钢紧固件，直径应符合设计要求，且不应小于 7mm，入墙体结构深度不应小于 50mm，固定点距洞口边缘的距离不应小于 40mm，示意图见图 6.3.3-1；

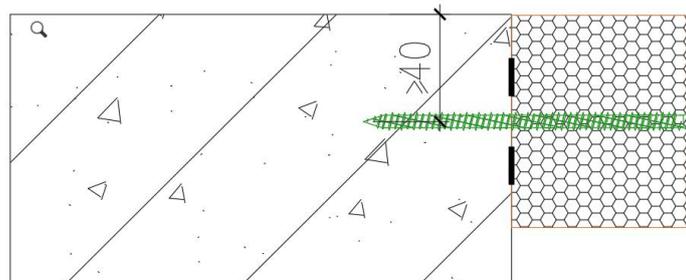


图 6.3.3-1 节能附框固定点距洞口边位置示意图

3 固定节能附框的固定点距附框端部的距离 a 不大于 150mm, 其余部位的间距不大于 500mm, 示意图见图 6.3.3-2; 节能附框安装的允许偏差应符合表 6.3.3 的规定。

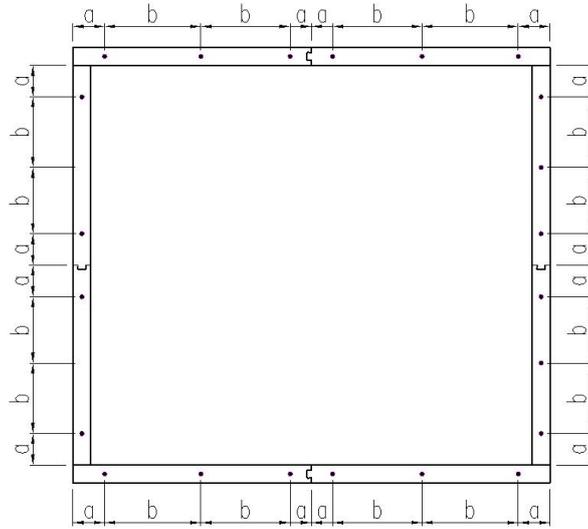


图 6.3.3-2 节能附框固定点位置示意图

说明: a ——端头距离
 b ——中间距离

表 6.3.3 节能附框安装允许偏差 (mm)

项目	尺寸范围	允许偏差
高度尺寸 宽度尺寸	≤ 1500	± 2.0
	> 1500	± 3.0
对边尺寸差	—	≤ 2.0
对角线尺寸差	≤ 2000	≤ 3.0
	> 2000	≤ 5.0
框正、侧面垂直度	—	≤ 2.0

6.3.4 安装门窗框时, 下口门窗框与节能附框间应预先连续不间断打专用结构胶; 上、左、右侧门窗框与节能附框间宜留 10mm~15mm 的间隙, 应采用多功能 (具有防水、隔汽及隔音功能) 预压膨胀密封带密封, 预压膨胀密封带的性能应符合本规程 3.7.5 的要求, 且应符合下列要求:

1 多功能预压膨胀密封带的厚度应根据门窗框与节能附框的间隙大小和预压膨胀密封带的膨胀系数来选用, 预压膨胀密封带的宽度应小于门窗框厚度的 $2/3$;

2 预压膨胀密封带的隔汽层应朝向室内侧;

3 外门窗框与附框连接应采用专用不锈钢紧固件固定, 直径应符合设计要求, 且应小于 7mm; 固定点距附框端部的距离 a 不大于 150mm, 两固定点的间距 b 不大于 750mm, 示意图见图 6.3.4, 安装允许偏差应符合表 6.3.4 的规定。

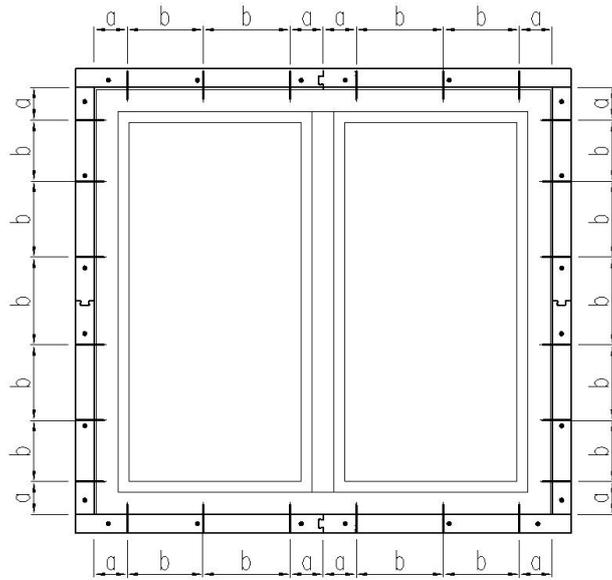


图 6.3.4 外门窗框与节能附框固定点位置示意图

表 6.3.4 超低能耗建筑用外门窗安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检验方法
外门窗中线与洞口中线偏差		±4.0	用线坠、水平靠尺检查
侧面垂直度	≤2000	±2.0	
	>2000	±3.0	
正面垂直度	≤2000	±2.0	用水平靠尺检查
	>2000	±3.0	
下框的标高		±3.0	用钢板尺对比基线检查
最大对角线	≤2000	3.0	用钢卷尺检查
	>2000	4.0	
左右边框中部 进深差	窗宽 ≤2000	±3.0	用钢板尺对比基线检查
	窗宽 >2000	±4.0	

6.3.5 外门窗框与节能附框间隙室外侧上口应采用防水透汽膜封堵，防水透汽膜封与外门窗框或附框的粘贴面不应小于 15mm，防水透汽膜性能指标应符合表 3.7.4-1 和 3.7.4-2 的规定。

6.3.6 外门窗框安装完成后，保温应及时施工，暴露在室外的时间不宜超过 3 个月。

6.3.7 外门窗有耐火要求时，外门窗框两侧应采用截面积不小于 40mm² 的镀锌铁片与结构连接，且每侧数量不应少于 2 个，镀锌铁片距角部的位置不宜大于 200mm；节能附框周边应选用 A 级防火保温材料覆盖，覆盖宽度不应小于 100mm。

6.4 角钢外挂式安装

6.4.1 超低能耗建筑用外门窗选用角钢外挂式安装施工工艺流程应按图 6.4.1 来施工。

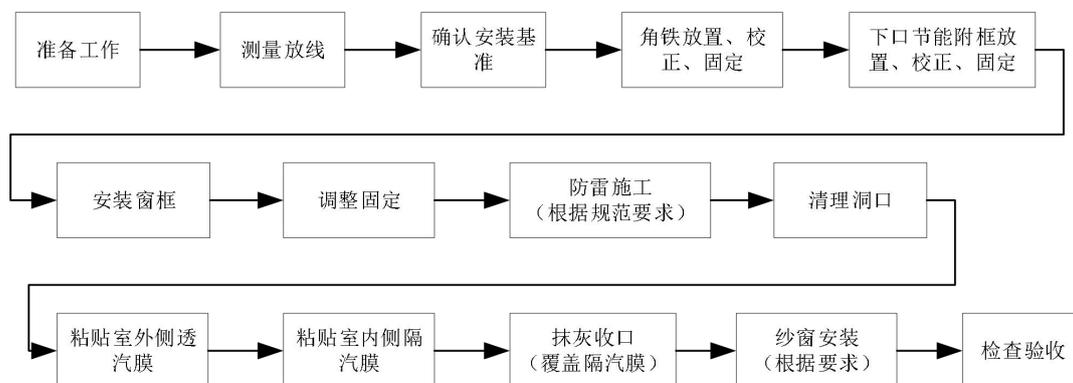


图 6.4.1 钢外挂式安装施工工艺流程图

6.4.2 超低能耗建筑用外门窗选用角钢外挂式安装，下口应安装节能附框，安装工艺及要求应符合本规程 6.3 中的规定，上、侧口典型安装节点见图 6.4.2。

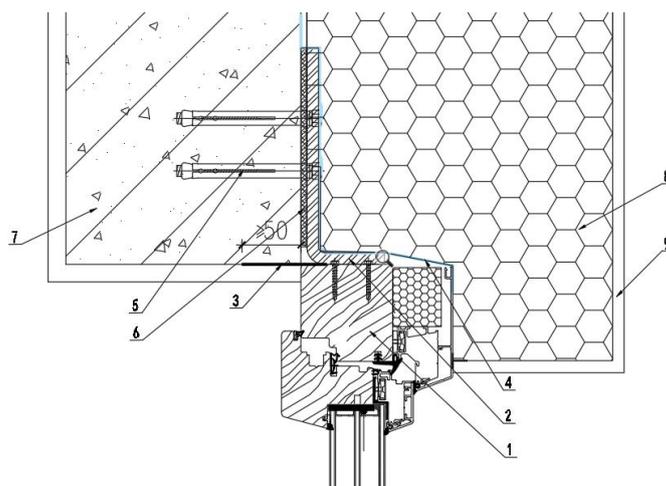


图 6.4.2 角钢外挂式安装上口和侧口安装节点示意图

1—窗框；2—角钢；3—防水隔汽膜；4—防水透汽膜；5—铁胀栓；6—隔热垫片；7—墙体；8—保温；9—抹灰

6.4.3 超低能耗建筑用外门窗选用角钢外挂式安装，可在洞口结构完成后预装角钢，应符合下列要求：

- 1 角钢受力应符合设计要求，表面应进行防腐处理；
- 2 固定角钢的紧固件受力应符合设计要求，宜选用铁胀栓固定，直径不应小于 8mm，入墙体结构深度不应小于 50mm，固定点距结构洞口边缘不应小于 50mm；
- 3 角钢与结构接触面应垫设硬质隔热垫片，绝热垫片的导热系数不大于 $0.20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ；

4 角钢固定点位置及间距应符合设计要求，固定点距角部的距离 a 不大于 150mm，其余部位的间距 b 不大于 750mm，示意图见图 6.4.3。

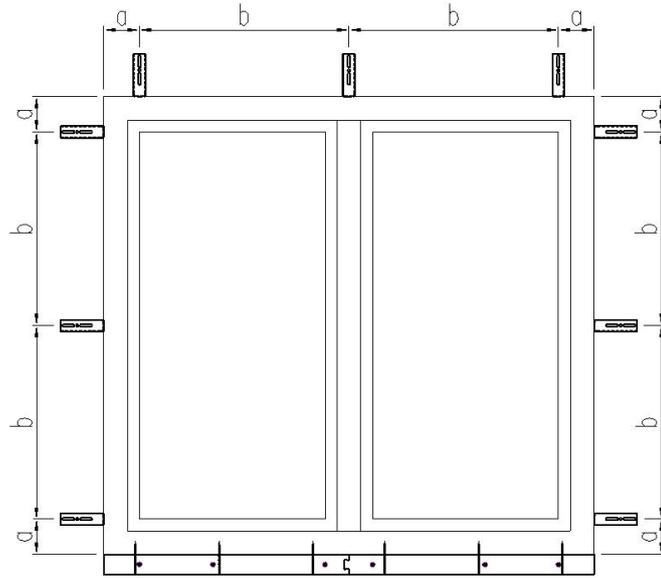


图 6.4.3 外门窗与角钢固定位置示意图

6.4.4 外门窗框的宽高尺寸宜比洞口尺寸小 10mm~20mm，外门窗框与墙体之间的缝隙应选用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧应选用防水隔汽膜，室外一侧使用防水透汽膜；防水透汽膜（隔汽膜）性能指标应符合表 3.7.4-1 和 3.7.4-2 的规定，且应符合下列要求：

1 粘贴防水隔汽膜（透汽膜）前应清理粘接表面，去除灰尘、油污；粘接面应保持干燥，墙体部位应平整洁净；

2 防水隔汽膜（透汽膜）与外门窗框粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；

3 防水隔汽膜（透汽膜）与基层墙体粘贴宽度不应小于 50mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；

4 粘贴防水隔汽膜（透汽膜）时非粘贴段应保持呈松弛状，粘贴时应选用柔性材质的刮膜板，避免破坏隔汽层；

5 防水隔汽膜（透汽膜）在角部位置应预留一定余量，预留长度宜为窗框与结构间隙的 1.5 倍，预留量不应小于 10mm；

6 粘贴防水透汽膜时，角部位置应进行补膜，防水透汽膜应将固定角钢包裹，无漏气现象；

7 粘贴防水隔汽膜（透汽膜）时，接口应设置在侧边，应选用从室外侧看上压下的搭接方式，搭接量不应小于 100mm，且同一窗上的接口不应多于 2 处；

8 防水隔汽膜（透汽膜）粘贴完成后，3 个月内，阳光可照射面应进行覆盖；

9 严禁破坏防水隔汽膜（透汽膜）。

6.4.5 外门窗框与角钢宜选用不锈钢自攻自钻钉紧固，应符合下列规定：

1 不锈钢自攻自钻钉直径不应小于 4.8mm，且每个固定件不应少于 2 个；

2 不锈钢自攻自钻钉的螺纹密度和长度应根据外门窗框材质来选用；

6.4.6 外门窗安装允许偏差应符合本规程表 6.3.4 的规定。

6.4.7 外门窗有耐火要求时，门窗框与墙体结构缝隙、下口节能附框周边应采用 A 级防火保温材料覆盖，覆盖宽度不应小于 100mm。

6.5 洞口内安装

6.5.1 超低能耗建筑用外门窗选用洞口内安装施工工艺流程应按图 6.5.1 来施工。

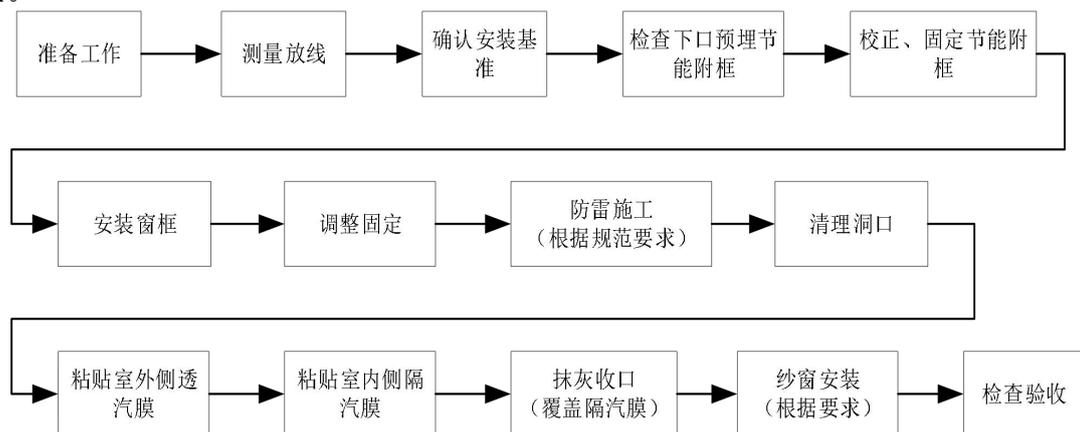


图 6.5.1 洞口内安装施工工艺流程图

6.5.2 超低能耗建筑用外门窗选用洞口内安装方式，典型安装节点示意图见图 6.5.2-1 和图 6.5.2-2。

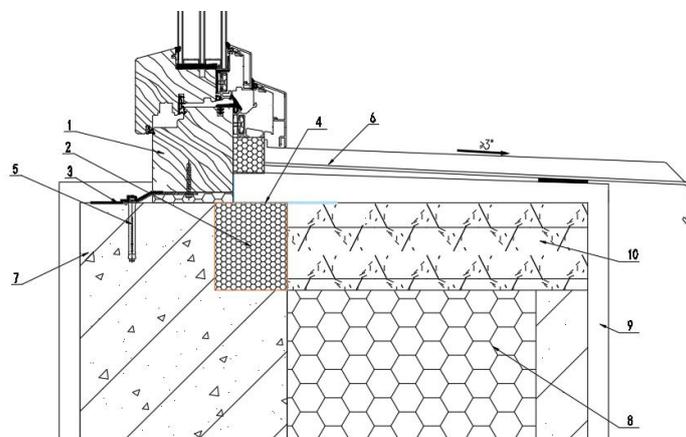


图 6.5.2-1 洞口内安装下口安装节点示意图

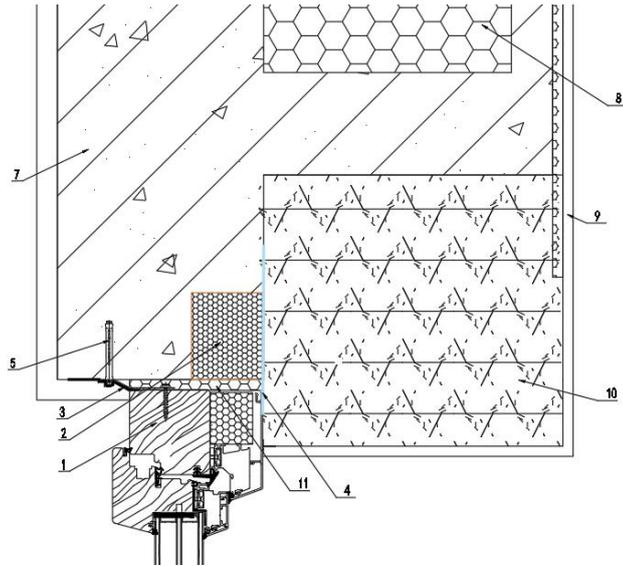


图 6.5.2-2 洞口内安装上口和侧口安装节点示意图

1—窗框；2—节能附框；3—防水隔汽膜；4—防水透汽膜；5—铁胀框；6—窗台板；7—墙体；8—保温；9—抹灰；10—聚苯复合板；11—发泡胶

6.5.3 超低能耗建筑用外门窗选用口内安装时应安装节能附框，节能附框宜选用石墨苯附框，宜选用预埋式安装方式，应符合现行国家标准《建筑门窗附框要求》GB/T39866 中的相关规定。

6.5.4 外门窗框的宽高尺寸宜比洞口尺寸宜小 10mm~20mm，外门窗框与墙体之间的缝隙应选用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧应选用防水隔汽膜，室外一侧使用防水透汽膜，防水透汽膜（隔汽膜）要求应符合本规程 6.4.4 中的规定。

6.5.5 外门窗框应与墙体结构直接连接，宜选用截面积不小于 40mm² 的镀锌铁片；镀锌铁片与墙体结构宜选用铁胀栓固定，直径不应小于 8mm，入墙体结构深度应小于 50mm；固定点距结构洞口边缘不行小于 50mm 固定点位置及间距应符合设计要求，固定点距角部的距离 a 不大于 150mm，其余部位的间距 b 不大于 500mm，示意图见图 6.5.5，安装允许偏差应符合本规程表 6.3.4 的规定；

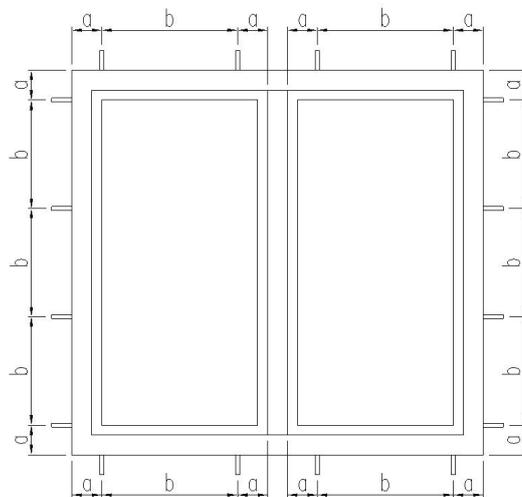


图 6.5.5 外门窗与镀锌铁片固定点位置示意图

- 6.5.6 镀锌铁片与外门窗框宜选用不锈钢自攻自钻钉连接，应符合下列规定：
- 1 不锈钢自攻自钻钉直径应小于 4.8mm；
 - 2 不锈钢自攻自钻钉的螺纹密度和长度应根据外门窗框材质来选用。
- 6.5.7 外门窗安装允许偏差应符合本规程表 6.3.4 的规定。
- 6.5.8 外门窗有耐火要求时，门窗框与墙体结构缝隙、门窗框与节能附框缝隙应采用 A 级防火密封材料密封。

6.6 室外披水板安装

- 6.6.1 超低能耗建筑用外门窗室外披水板的安装应在外墙保温施工完毕，窗洞口侧墙保温施工之后，保温施工时应预留安装披水板的空间。
- 6.6.2 室外披水板的安装应符合下列规定：
- 1 室外披水板的披水坡度不应小于 5%；
 - 2 披水板应设有滴水线，滴水距外墙完成面的距离不宜小于 30mm，且披水板与保温之间的间隙应采用预压膨胀密封带密封；
 - 3 室外披水板安装固定用螺钉间距不宜大于 250mm，螺钉距端部宜为 30mm；
 - 4 室外窗台板的端部应采取相应的保护措施；
 - 5 各项施工过程中，不应蹬踏、撞击窗台板，也不应在窗台板上放置重物；
 - 6 工程竣工验收前，撕掉室外窗台板保护膜，并擦净表面。

6.7 防雷施工

- 6.7.1 超低能耗建筑用外门窗的防雷施工应符合现行国家标准《建筑防雷设计规范》GB50057 的有关规定。
- 6.7.2 有防雷要求的建筑物，门窗室外可视面为铝合金等金属框架的，应与主体结构的避雷网可靠连接，并应符合下列规定：
- 1 当门窗金属外框与防雷连接件连接时，应先除去非导电的表面处理层；
 - 2 防雷连接导体宜采用铜绞线，铜绞线的截面积不小于 50mm²，连接应牢固；
 - 3 防雷施工完成后应进行防水处理，宜采用防水透汽膜进行覆盖。

6.8 成品保护和清理要求

- 6.8.1 门窗框安装完成后，其洞口不应作为物料运输及人员进出的通道，且门窗不应搭压、坠挂重物。对于易发生踩踏和刮碰的部位，应采取加设木板或围挡等有效的保护措施。
- 6.8.2 门窗安装后，应清除型材表面和玻璃表面的残胶。
- 6.8.3 所有外露型材应进行有效保护，宜采用可降解的塑料保护膜。
- 6.8.4 门窗工程竣工前，应全面清洁门窗。不应使用腐蚀性清洗剂，不应使用尖锐工具刨刮型材、玻璃及外露五金件表面。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 超低能耗建筑用外门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》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的有关规定。

7.1.2 超低能耗建筑用外门窗应进行进场验收、安装施工验收及竣工验收，节能、防火、防雷等专项验收应符合国家现行有关标准规定，并及时形成验收记录和完整的技术档案，工程验收时应检查下列文件和记录：

- 1 门窗工程的合同，设计说明、施工图、抗风压性能计算书、门窗热工性能计算书、安装热桥模拟计算及其会审记录、设计变更和施工交底记录；
- 2 门窗使用维护说明书；
- 3 门窗用材料（型材、玻璃、密封材料、五金件及有约定的其他材料）的质量证明文件、进场验收记录和复验报告等；
- 4 进口材料的报关单和商检证明；
- 5 有耐火完整性要求的外门窗的相关检测报告；
- 6 门窗出厂产品质量合格证书和进场验收记录；
- 7 门窗安装施工自检记录；
- 8 门窗安装隐蔽工程验收记录。

7.1.3 超低能耗建筑用外门窗工程应进行隐蔽验收，隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- 1 预埋件和锚固件；
- 2 门窗框与角钢、托件、节能附框的连接；
- 3 隐蔽部位的防腐、断热、保温填充、水密及气密处理；
- 4 防雷连接点。

7.1.4 超低能耗建筑用外门窗工程的检验批应按下列规定划分：

1 同一厂家的同一品种、类型、规格和安装方式的外门窗及外门窗玻璃每 100 樘划分为一个检验批，不足 100 樘按一个检验批。

2 同一厂家的同一品种、类型、规格和安装方式的特种门每 50 樘划分为一个检验批，不足 50 樘也为一个检验批。

7.1.5 超低能耗建筑外门窗工程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；当选用技术检验时，至少应有 95% 以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷。

7.2 主控项目

7.2.1 超低能耗建筑用外门窗及使用的材料、构件进场时，应核查质量证明文件、门窗热工性能计算书、抗风压性能计算书、复验报告。

检验方法：核查质量证明文件，质量证明文件通常包括出厂合格证、中文说明书、型式检验报告及相关性能检测报告。

检验数量：质量证明文件、复验报告和计算报告等全数核查。

7.2.2 应对超低能耗建筑用外门窗下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 外门窗的抗风压性能、气密性能、水密性能、传热系数、空气声隔声性能、太阳得热系数，抗结露因子；

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；

3 窗台板厚度及热镀锌钢板窗台板的镀锌层厚度；

4 门窗型材主要受力杆件壁厚，及隔热型材物理力学性能。

检验方法：窗台板厚度检验按现行国家标准《铝合金门窗》GB/T8478 的规定进行。

检验数量：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；同一工程项目、同一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。

7.2.3 建筑围护结构工程施工完成后，应对外门窗的气密性能、水密性能进行现场实体检验，检验结果应满足设计要求。

检验方法：随机抽样按照现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T211 进行现场检验。

检查数量：现场实体检验应按单位工程进行，每种材质、开启方式、型材系列、玻璃配置的外窗检验不应少于 3 樘。同一工程项目、同一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 30000m² 可视为一个单位工程进行抽样，不足 30000m² 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，不应预先确定检验位置。

7.2.4 超低能耗建筑用外门窗的品种、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：观察检查；尺量检查；检查进厂记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.5 外门窗洞口的处理应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查。

检查数量：全数检查。

7.2.6 外门窗及节能附框的安装应牢固、位置应准确。固定件的数量、位置、与框的连接方式及隔热垫的设置应符合本规程和设计要求。

检验方法：观察检查；检查安装施工隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.7 外门窗周边的嵌缝、密封处理应符合本规程和设计要求。

检验方法：观察检查；检查安装施工隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.8 外窗拼樘料应与窗框连接应紧密、牢固，拼樘料与窗框间的缝隙应采用嵌缝胶进行密封处理。塑料窗拼樘料内衬增强型材的规格、壁厚应符合设计要求，增强型材应与型材内壁紧密吻合。

检验方法：观察检查；检查安装施工隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.9 外门窗玻璃的层数、规格、品种、镀（贴）膜方向、均压管密封处理应符合设计要求，玻璃安装应牢固，不得有松动现象，安装好的玻璃不得直接接触型材，应符合现行有关标准的规定和设计要求。

检验方法：观察检查，尺量检查，检查施工记录。

检查数量：全数检查。

7.2.10 外门窗开启扇应安装牢固、启闭灵活、关闭严密。

检验方法：观察检查，启闭检查，手板检查。

检查数量：全数检查。

7.2.11 披水板安装的位置、坡向、坡度应正确，与基层的连接及其与墙体保温板、窗框之间的缝隙处理应本规程和设计要求。

检验方法：观察检查；用水平尺（坡度尺）检查；淋水检查。

检查数量：按计数方法检验批最小抽样数量。

7.3 一般项目

7.3.1 门窗扇的密封条和玻璃镶嵌的密封条其性能应符合国家相关标准的规定。密封条安装位置应正确，镶嵌应牢固，不应脱槽，接头处不应开裂。门窗关闭时，密封条应接触严密。

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

7.3.2 门窗镀（贴）膜玻璃安装方向应正确，中空玻璃的均压管应密封处理。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.4 性能试验方法

7.4.1 外门窗气密性能、水密性能、抗风压性能按现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T7016 所规定的试验方法进行检测。

7.4.2 外门窗保温性能按现行国家标准《建筑外门窗保温性能、检测方法》GB/T8484 所规定的试验方法进行检测。

7.4.3 外门窗遮阳系数按现行国家标准《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接

透射比、太阳能总透射比、紫外线透投射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T2680 所规定的试验方法进行检测和计算。

7.4.4 铝合金隔热型材纵向剪切和横向拉伸强度按国家现行标准《建筑用隔热铝合金型材穿条式》JG/T175、《铝合金建筑型材第6部分：隔热型材》GB/T5237.6 所规定的试验方法进行检测。

7.4.5 外门窗气密性能、水密性能按现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T211 所规定的试验方法进行现场实体检测。

7.4.6 中空玻璃露点按现行国家标准《中空玻璃》GB/T11944 所规定的试验方法进行现场实体检测。

7.4.7 外门窗隔声性能按现行国家标准《建筑用外门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T8485 所规定的试验方法进行检测。

7.4.8 单元门的安全性能按现行国家标准《防盗安全门通用技术条件》GB17665 所规定的试验方法进行检测。耗建筑用外门窗在安装过程中及工程验收前，应采取防护措施，应污损。外门窗下框宜加盖防护板。边框已使用胶带密封保护，应损坏保护膜。

8 保养与维修

8.1 使用和维护

8.1.1 超低能耗建筑用外门窗工程竣工验收后，应提供外门窗产品的维护、使用说明书。

8.1.2 超低能耗建筑用外门窗的使用应符合下列规定：

- 1 在风雨等恶劣天气状况下不应开启窗户，以免造成玻璃和框体破坏；
- 2 在沙尘天气下，不宜开启窗扇；开启窗扇会造成灰尘土和沙粒进入五金的传动槽内，影响五金件的正常使用；
- 3 儿童不应操作窗户，以免造成儿童人身伤害；
- 4 在窗口部位做窗套或做窗帘盒时，应保证窗套的外装饰面不影响窗合页和窗扇的正常开启；
- 5 外门窗的开启应严格按照使用说明操作；开关外门窗时，不应用硬物撞击；
- 6 开关外门窗时，应用手轻推、轻拉，以免造成窗户构件损坏，严重时 会伤及人身；
- 7 使用超低能耗建筑木质外门窗，宜保持室内温度在 16℃~22℃，湿度在 45%~55%之间，空置房屋应定期加湿或通风严禁浸过中性试剂或有水的抹布长时间放置在木窗表面。

8.1.3 超低能耗建筑用外门窗的维护应符合以下规定：

- 1 定期检查外门窗的排水系统，清除堵塞物，保持畅通；
- 2 发现玻璃松动、破坏时，应及时修复与更换；
- 3 外门窗传动机构、合页、滑撑、执手等部位应保持清洁，并定时添加少量专用润滑油；发现五金配件脱落、损坏时，应及时修复与更换；
- 4 发现密封件、密封条脱落时应及时修补；
- 5 发现螺钉松动时，应及时拧紧加固；
- 6 定期检查外门窗框，发现框松动时，应及时进行维修，保证使用安全；
- 7 当遇台风、地震、火灾等自然灾害时，灾后应全面检查，视外门窗的损坏程度进行全面维修加固；
- 8 严禁使用化学液体擦拭清洁窗，超低能耗建筑木质外门窗的木表面应定期用专用保养套装进行保养；
- 9 纱扇清洗时，不宜拆下固定纱网的胶条拿下纱网，应将纱窗整体取下，用水溶性洗涤剂或抹布擦洗；
- 10 在外门窗的保养与维修工作中，高空作业应遵守现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 的有关规定。

8.2 保养与维修

8.2.1 发现问题应立即进行维修、更换，有安全隐患问题，应及时处理。应急处理应符合以下规定：

1. 出现玻璃自爆，应先将窗户打开，然后保护好现场，确保自身及财产安全，通知厂家，由专业维修人员上门维修；

2. 窗扇出现松动、脱落等情况，应将脱落的窗扇放置于安全位置，然后保护好现场，确保自身及财产安全，通知厂家，由专业维修人员上门维修。

8.2.2 外门窗维修人员应符合现行行业标准《建筑用外门窗安装工职业技能标准》JGJ/T464的有关规定。

附录 A 超低能耗建筑用外窗立面分格形式

A.0.1 超低能耗建筑用外窗宜采用表 A.0.1 推荐规格及形式，开启方式应满足建筑设计要求。

表 A.0.1 外窗规格、分格形式（单位 mm）

宽 高	600	900	1200	1500	1800
900					
1200					
1500					
1800					
宽 高	2100			2400	
900					
1200					
1500					
1800					

附录 B 典型窗传热系数参考

B. 0. 1 整樘窗的传热系数计算方法应符合《建筑门窗玻璃幕墙算规程》JGJ/T151 的规定，按下列公式计算公：

$$U_t = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + l \Psi \Psi}{A_t}$$

式中：U_t——整樘窗的传热系数[W/(m²·K)]，此处 U_t 等同于 K（外窗传热系数）；

A_g——窗玻璃（或者其它镶嵌板）的面积（m²）；

A_f——窗框面积（m²）；

A_t——窗面积（m²）；

l_ψ——玻璃区域（或者其它镶嵌板区域）的边缘长度（m）

U_g——窗玻璃（或者其它镶嵌板）的传热系数[W/(m²·K)]；

U_f——窗框的传热系数[W/(m²·K)]；

Ψ——窗框和窗玻璃（或者其它镶嵌板区域）之间的线传热系数[W/(m·K)]。

B. 0. 2 在没有精确计算和检测的情况下，典型窗传热系数可参考表 B. 0. 2-1，B. 0. 2-2，表B. 2-3。

表 B. 0. 2-1 铝包木窗（典型）传热系数 K[W/（m²·K）]速查表

窗框厚度 mm/类型	68 外开	68 纤细 内开	68 内开	78 内开	88 内开	92 内开	102 内开	78 复合 内开	102 复合 内开	130 内开	126 复合 内开		
玻璃配置	$\frac{U_g}{U_f}$		1.38	1.31	1.27	1.10	1.00	0.95	0.90	0.80	0.78	0.76	0.43
5+12A+5 暖边	2.60	2.19	2.15	2.22	2.18	2.14	2.12	2.10	2.06	2.06	2.02	1.94	
5+12Ar+5	2.48	2.25	2.24	2.18	2.16	2.13	2.11	2.05	2.05	2.05	2.04	1.93	
5+12Ar+5 暖边	2.48	2.20	2.15	2.13	2.09	2.06	2.04	2.02	1.98	1.98	1.94	1.86	
5Low-E+12A+5	1.84	1.83	1.82	1.82	1.80	1.71	1.70	1.68	1.64	1.64	1.63	1.52	
5Low-E+16A+5 暖边	1.84	1.76	1.75	1.77	1.68	1.64	1.63	1.61	1.57	1.57	1.53	1.44	
5+9A+5+9A+5	1.73	1.77	1.75	1.83	1.73	1.62	1.62	1.61	1.57	1.56	1.46	1.44	
5+12A+5+12A+5 暖边	1.73	1.70	1.68	1.74	1.62	1.60	1.55	1.53	1.50	1.49	1.46	1.37	
5 双银 Low-E+16A+5	1.72	1.75	1.75	1.74	1.72	1.61	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.44	
5 双银 Low-E+16A+5 暖边	1.72	1.70	1.68	1.69	1.67	1.57	1.55	1.53	1.50	1.49	1.46	1.36	
5Low-E+16Ar+5	1.61	1.68	1.67	1.67	1.65	1.56	1.55	1.53	1.49	1.49	1.48	1.37	
5Low-E+16Ar+5 暖边	1.61	1.61	1.60	1.61	1.59	1.49	1.48	1.46	1.42	1.42	1.38	1.26	
5+12Ar+5+12Ar+5	1.60	1.77	1.67	1.72	1.65	1.54	1.54	1.52	1.49	1.48	1.47	1.36	
5+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.60	1.60	1.63	1.64	1.54	1.49	1.47	1.45	1.41	1.41	1.38	1.27	
5 双银 Low-E+16Ar+5	1.48	1.59	1.59	1.58	1.56	1.46	1.46	1.44	1.41	1.40	1.39	1.28	

续表 B.0.2-1 铝包木窗（典型）传热系数 K[W/（m²·K）]速查表

窗框厚度 mm/类型	U_f	68	68	68	78	88	92	102	78	102	130	126
		外开	纤细 内开	内开	内开	内开	内开	内开	内开	复合 内开	复合 内开	内开
玻璃配置	U_g	1.38	1.31	1.27	1.10	1.00	0.95	0.90	0.80	0.78	0.76	0.43
5 双银 Low-E+16Ar+5 暖边	1.48	1.52	1.51	1.52	1.50	1.41	1.39	1.37	1.33	1.33	1.30	1.26
5Low-E+12A+5+12A+5	1.33	1.51	1.52	1.48	1.42	1.41	1.39	1.38	1.34	1.33	1.30	1.21
5Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.33	1.42	1.47	1.38	1.32	1.30	1.32	1.30	1.27	1.26	1.20	1.14
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5	1.26	1.47	1.53	1.43	1.37	1.34	1.32	1.30	1.26	1.26	1.25	1.14
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.26	1.37	1.41	1.33	1.27	1.25	1.25	1.23	1.19	1.19	1.15	1.06
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.15	1.40	1.45	1.36	1.30	1.26	1.25	1.23	1.19	1.19	1.18	1.07
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.15	1.30	1.33	1.26	1.20	1.19	1.15	1.13	1.10	1.09	1.08	0.97
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.07	1.35	1.38	1.31	1.25	1.21	1.19	1.18	1.14	1.14	1.13	1.01
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.07	1.25	1.27	1.21	1.15	1.14	1.10	1.08	1.05	1.04	1.03	0.92
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5	1.04	1.33	1.37	1.29	1.23	1.19	1.14	1.13	1.13	1.12	1.11	1.00
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5 暖边	1.04	1.23	1.25	1.19	1.14	1.12	1.08	1.07	1.04	1.02	1.00	0.91
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5	0.95	1.27	1.29	1.23	1.17	1.13	1.12	1.10	1.06	1.06	1.05	0.93
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5 暖边	0.95	1.17	1.16	1.13	1.07	1.06	1.02	1.00	0.97	0.96	0.93	0.84
5Low-E+12Ar+5Low-E+12Ar+5	0.85	1.21	1.23	1.17	1.11	1.07	1.06	1.04	1.00	1.00	0.99	0.87
5Low-E+12Ar+5Low-E+12Ar+5 暖边	0.85	1.11	1.11	1.07	1.09	1.00	0.96	0.94	0.91	0.90	0.89	0.78
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5	0.75	1.14	1.15	1.10	1.04	1.01	0.99	0.97	0.93	0.93	0.92	0.84
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5 暖边	0.75	1.04	1.03	1.00	0.96	0.91	0.89	0.87	0.84	0.83	0.80	0.71
CLR-5(2#)+16Ar+CLR-PL88A-HP-5(4#)+16Ar+CLR-5	0.70	/	/	/	/	0.88	0.86	0.84	0.80	0.80	0.78	0.68
6low-E+12Ar+6low-E+V+6	0.64	/	/	/	/	0.84	0.82	0.80	0.77	0.76	0.75	0.64
5low-E+14Ar+3low-E+14Ar+3low-E+14Ar+5low-E	0.50	/	/	/	/	0.75	0.73	0.71	0.68	0.67	0.66	0.55

注：1 本表 K 值仅供参考，窗型及尺寸大小及玻璃 K 值改变后整窗的传热系数也将改变；

2 填充示意 ≤ 1.5 ≤ 1.1 ≤ 0.8 ；

3 玻璃配置从室外侧到室内侧表述；双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层一般位于 2、4 面或 3、5 面；真空复合中空玻璃中真空玻璃应位于室内侧，且 Low-E 膜一般位于第 4 面；

4 计算窗型为 1230×1480 单开启，整窗计算按照 JGJ-T151-2008《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》公式及模拟软件计算；框玻约为 30%~35%（根据不同型材的截面高度不同有区别）。

表 B.0.2-2 塑料窗（典型）传热系数 K[W/（m²·K）]速查表

窗框厚度 mm/ 类型	60 3 腔	65 4 腔	65 5 腔	70 5 腔	70 6 腔	75 6 腔	80 5 腔	85 7 腔	90 7 腔	
										U_g
玻璃配置	1.93	1.76	1.45	1.35	1.20	0.96	0.85	0.78	0.77	
5+12Ar+5 暖边	2.48	2.36	2.30	2.19	2.15	2.10	2.04	2.00	1.98	1.98
5Low-E+12A+5	1.84	2.04	1.98	1.87	1.84	1.78	1.75	1.71	1.69	1.66
5Low-E+16A+5 暖边	1.84	1.94	1.88	1.78	1.74	1.69	1.65	1.62	1.59	1.59
5+9A+5+9A+5	1.73	1.97	1.91	1.80	1.76	1.71	1.67	1.64	1.62	1.61
5+12A+5+12A+5 暖边	1.73	1.87	1.81	1.70	1.67	1.61	1.58	1.54	1.52	1.51
5 双银 Low-E+16A+5	1.72	1.96	1.91	1.80	1.76	1.71	1.72	1.64	1.61	1.61
5 双银 Low-E+16A+5 暖边	1.72	1.87	1.81	1.70	1.67	1.61	1.59	1.55	1.53	1.52
5Low-E+16Ar+5	1.61	1.89	1.83	1.72	1.69	1.64	1.60	1.56	1.54	1.53
5Low-E+16Ar+5 暖边	1.61	1.80	1.74	1.63	1.59	1.54	1.48	1.46	1.44	1.44
5+12Ar+5+12Ar+5	1.60	1.88	1.82	1.71	1.68	1.63	1.50	1.55	1.53	1.52
5+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.60	1.79	1.73	1.62	1.58	1.53	1.49	1.45	1.43	1.43
5 双银 Low-E+16Ar+5	1.48	1.80	1.74	1.64	1.60	1.55	1.50	1.47	1.45	1.44
5 双银 Low-E+16Ar+5 暖边	1.48	1.71	1.65	1.54	1.50	1.45	1.41	1.37	1.35	1.34
5Low-E+12A+5+12A+5	1.33	1.71	1.65	1.54	1.50	1.45	1.40	1.37	1.35	1.34
5Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.33	1.61	1.55	1.44	1.41	1.35	1.31	1.70	1.25	1.24
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5	1.26	1.66	1.60	1.49	1.46	1.41	1.36	1.32	1.30	1.29
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.26	1.56	1.51	1.40	1.36	1.31	1.26	1.22	1.20	1.20
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.15	1.59	1.53	1.42	1.39	1.34	1.28	1.25	1.23	1.22
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.15	1.49	1.43	1.33	1.29	1.24	1.16	1.13	1.10	1.10
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.07	1.54	1.48	1.37	1.33	1.28	1.23	1.19	1.17	1.17
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.07	1.44	1.38	1.27	1.24	1.19	1.11	1.07	1.05	1.04
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5	1.04	1.52	1.46	1.35	1.32	1.27	1.21	1.18	1.15	1.15
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5 暖边	1.04	1.43	1.37	1.26	1.22	1.17	1.09	1.05	1.03	1.04
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5	0.95	1.46	1.40	1.29	1.26	1.20	1.15	1.05	1.03	1.09
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5 暖边	0.95	1.36	1.30	1.19	1.16	1.11	1.02	0.99	0.97	0.96
5Low-E+12Ar+5Low-E+12Ar+5	0.85	1.40	1.34	1.23	1.20	1.14	1.09	1.05	1.03	1.02
5Low-E+12Ar+5Low-E+12Ar+5 暖边	0.85	1.30	1.24	1.13	1.10	1.05	0.96	0.93	0.93	0.90
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5	0.75	1.33	1.27	1.16	1.13	1.07	0.99	0.95	0.93	0.93
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5 暖边	0.75	1.23	1.17	1.06	1.03	0.98	0.89	0.85	0.83	0.83
CLR-5(2#)+16Ar+CLR-PL88A-HP-5 (4#)+16Ar+CLR-5	0.70	/	/	1.03	1.00	0.95	0.86	0.81	0.79	0.78
6low-E+12Ar+6low-E+V+6	0.64	/	/	1.00	0.96	0.91	0.82	0.79	0.76	0.76
5low-E+14Ar+3low-E+14Ar+ 3low-E+14Ar+5low-E	0.50	/	/	0.90	0.87	0.82	0.73	0.70	0.67	0.67

注：1 本表 K 值仅供参考，窗型及尺寸大小及玻璃 K 值改变后整窗的传热系数也将改变；

2 填充示意 ≤ 1.5 ≤ 1.1 ≤ 0.8 ;

3 玻璃配置从室外侧到室内侧表述; 双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层一般位于 2、4 面或 3、5 面; 真空复合中空玻璃中真空玻璃应位于室内侧, 且 Low-E 膜一般位于第 4 面;

4 计算窗型为 1230×1480 单开启, 整窗计算按照 JGJ-T151-2008《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》公式及模拟软件计算; 框玻约为 30%~35% (根据不同型材的截面高度不同有区别)。

表 B.0.2-3 铝合金 (典型) 传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$ 速查表

窗框厚度 mm/ 类型	U_f	20	24	20	24	24	35.3	24	35.3	57	54	57	64
		外开 无保温	外开 无保温	内开 无保温	内开 无保温	内开 无保温	外开	内开	内开	内开 无保温	内开	内开	内开
玻璃配置	U_g	3.37	3.29	3.11	2.75	2.54	2.21	2.16	1.72	1.20	1.18	0.98	0.95
5Low-E+12A+5	1.84	2.52	2.50	2.39	2.37	2.31	2.26	2.22	2.12	1.92	1.91	1.85	1.84
5Low-E+16A+5 暖边	1.84	2.44	2.41	2.32	2.25	2.20	2.13	2.08	1.83	1.78	1.78	1.72	1.71
5+9A+5+9A+5	1.73	2.48	2.36	2.34	2.23	2.19	2.11	2.04	1.97	1.70	1.70	1.64	1.63
5+12A+5+12A+5 暖边	1.73	2.44	2.41	2.95	2.28	2.22	2.17	2.03	2.03	1.67	1.66	1.60	1.59
5 双银 Low-E+16A+5	1.72	2.40	2.26	2.25	2.10	2.16	1.97	1.99	1.82	1.77	1.76	1.70	1.69
5 双银 Low-E+16A+5 暖边	1.72	2.36	2.32	2.23	2.16	2.11	2.05	1.99	1.89	1.70	1.69	1.63	1.63
5Low-E+16Ar+5	1.61	2.37	2.34	2.21	2.19	2.15	2.10	2.04	1.95	1.69	1.68	1.62	1.61
5Low-E+16Ar+5 暖边	1.61	2.29	2.25	2.14	2.07	2.04	1.98	1.90	1.81	1.62	1.62	1.56	1.55
5+12Ar+5+12Ar+5	1.60	2.38	2.27	2.22	2.13	2.10	2.02	1.99	1.88	1.61	1.61	1.55	1.54
5+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.60	2.30	2.17	2.13	2.01	1.98	1.89	1.89	1.73	1.58	1.57	1.51	1.50
5 双银 Low-E+16Ar+5	1.48	2.28	2.24	2.10	2.08	2.05	2.01	1.94	1.84	1.59	1.59	1.53	1.52
5 双银 Low-E+16Ar+5 暖边	1.48	2.20	2.15	2.03	1.97	1.94	1.88	1.80	1.71	1.53	1.52	1.46	1.45
5Low-E+12A+5+12A+5	1.33	2.26	2.13	2.11	1.97	1.95	1.88	1.83	1.73	1.42	1.42	1.36	1.35
5Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.33	2.22	2.07	2.06	1.92	1.90	1.84	1.78	1.67	1.39	1.38	1.32	1.31
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5	1.26	2.18	2.02	2.01	1.83	1.82	1.74	1.67	1.56	1.37	1.37	1.31	1.30
5 双银 Low-E+12A+5+12A+5 暖边	1.26	2.13	2.01	1.94	1.84	1.83	1.77	1.70	1.60	1.34	1.33	1.27	1.27
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.15	2.04	1.90	1.84	1.70	1.70	1.63	1.54	1.44	1.30	1.29	1.23	1.22
5Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.15	2.14	1.97	1.96	1.78	1.77	1.70	1.62	1.51	1.26	1.26	1.20	1.19
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.07	2.08	1.95	1.88	1.78	1.77	1.72	1.64	1.54	1.24	1.23	1.17	1.17
5 双银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5 暖边	1.07	1.99	1.84	1.78	1.64	1.64	1.58	1.48	1.38	1.21	1.20	1.14	1.13
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5	1.04	1.95	1.93	1.70	1.76	1.76	1.70	1.62	1.53	1.22	1.22	1.16	1.15
5Low-E+12A+5Low-E+12A+5 暖边	1.04	1.98	1.83	1.75	1.63	1.63	1.56	1.46	1.37	1.19	1.18	1.12	1.12
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5	0.95	1.92	1.86	1.75	1.69	1.69	1.64	1.55	1.45	1.16	1.15	1.09	1.08
5 双银 Low-E+12A+5 双银 Low-E+12A+5 暖边	0.95	1.90	1.76	1.71	1.55	1.56	1.50	1.39	1.29	1.12	1.12	1.06	1.05
5Low-E+12Ar+5Low-E+12Ar+5	0.85	1.87	1.81	1.70	1.62	1.63	1.58	1.48	1.39	1.09	1.09	1.03	1.02

续表 B.0.2-3 铝合金（典型）传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$ 速查表

窗框厚度 mm/ 类型	U_f	20	24	20	24	24	35.3	24	35.3	57	54	57	64
		外开 无保温	外开 无保温	内开 无保温	内开 无保温	内开 无保温	外开	内开	内开	内开 无保温	内开	内开	内开
玻璃配置	U_g	3.37	3.29	3.11	2.75	2.54	2.21	2.16	1.72	1.20	1.18	0.98	0.95
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5	0.75	1.82	1.73	1.65	1.54	1.56	1.51	1.40	1.31	1.02	1.01	0.95	0.94
5 双银 Low-E+12Ar+5 双银 Low-E+12Ar+5 暖边	0.75	1.79	1.62	1.60	1.41	1.43	1.37	1.24	1.15	0.98	0.98	0.92	0.91
CLR-5(2#)+16Ar+CLR-PL88A-HP- 5(4#)+16Ar+CLR-5	0.70	/	/	/	/	/	/	/	1.13	0.95	0.94	0.88	0.88
6low-E+12Ar+6low-E+V+6	0.64	/	/	/	/	/	/	/	1.09	0.91	0.90	0.84	0.83
5low-E+14Ar+3low-E+14Ar+ 3low-E+14Ar+5low-E	0.50	/	/	/	/	/	/	/	1.00	0.81	0.80	0.74	0.74

注：1 本表 K 值仅供参考，窗型及尺寸大小及玻璃 K 值改变后整窗的传热系数也将改变；

2 填充示意 ≤ 1.5 ≤ 1.1 ≤ 0.8 ；

3 玻璃配置从室外侧到室内侧表述；双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层一般位于 2、4 面或 3、5 面；真空复合中空玻璃中真空玻璃应位于室内侧，且 Low-E 膜一般位于第 4 面；

4 计算窗型为 1230×1480 单开启，整窗计算按照 JGJ-T151-2008《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》公式及模拟软件计算；框玻约为 30%~35%（根据不同型材的截面高度不同有区别）。

A.0.3 在没有精确计算和检测的情况下，图 A.0.3-1 数值可作为木窗框传热系数 U_f 的近似值，其 U_f 值是在含水率在 12% 的情况下获得，窗框的厚度应根据框扇的不同构造，采用平均的厚度。

$U_f [W/m^2 \cdot K]$

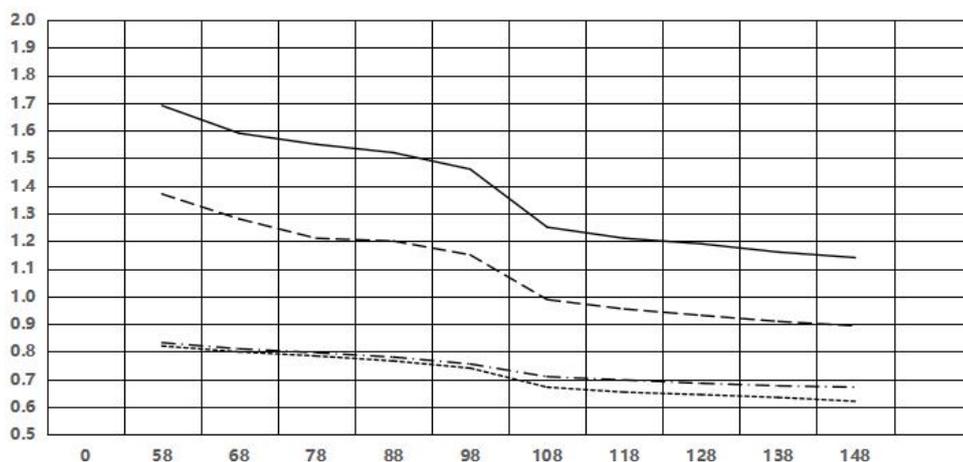


图 B.0.3-1 铝包木窗框的不同木材厚度传热系数

1 无保温（硬木）：铝包木窗框采用硬木材质，使用硬木材质传热系数 U_f 的近似值可按照无保温（硬木）曲线选取 U_f 值，示意图见图 A.0.3-2 (a)；

2 无保温（软木）：铝包木窗框采用软木材质，使用软木材质传热系数 U_f 的近似值可按照无保温（软木）曲线选取 U_f 值，示意图见图 A.0.3-2 (b)；

3 聚氨酯+双玻：采用双层中空玻璃，铝包木窗框采用硬木材质与聚氨酯保

温材料结合时，可按照采用两层玻璃有保温曲线选取 U_f 值，示意图见图 B.0.3-2(c)；

4 聚氨酯+三玻：采用三玻高性能玻璃，铝包木窗框采用硬木材质与聚氨酯保温材料结合时，可按照采用三玻高性能玻璃有保温曲线选取 U_f 值示意图见图 B.0.3-2(d)。

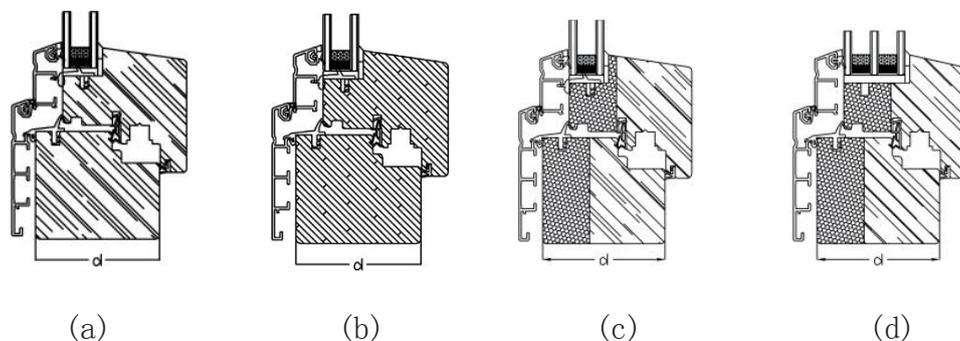


图 B.0.3-2 铝包木窗型材断面示意图

B.0.4 在没有精确计算和检测的情况下，表 B.0.4 中的数值可作为塑料窗框传热系数 U_f 的近似值，塑料窗框按窗框厚度方向从室内到室外的腔体数量计算。

表 B.0.4 塑料窗框传热系数

塑料型材		U_f [W/ (m ² · K)]									
		60 系列		65 系列		70 系列		76 系列	82 系列	88 系列	95 系列
		3 腔	4 腔	4 腔	5 腔	5 腔	6 腔	6 腔	7 腔	7 腔	8 腔
参 考 值	安装增强型钢 无保温	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1
	安装增强型钢 有保温	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0
	安装无热桥衬 无保温	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1
	安装无热桥衬 有保温	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8

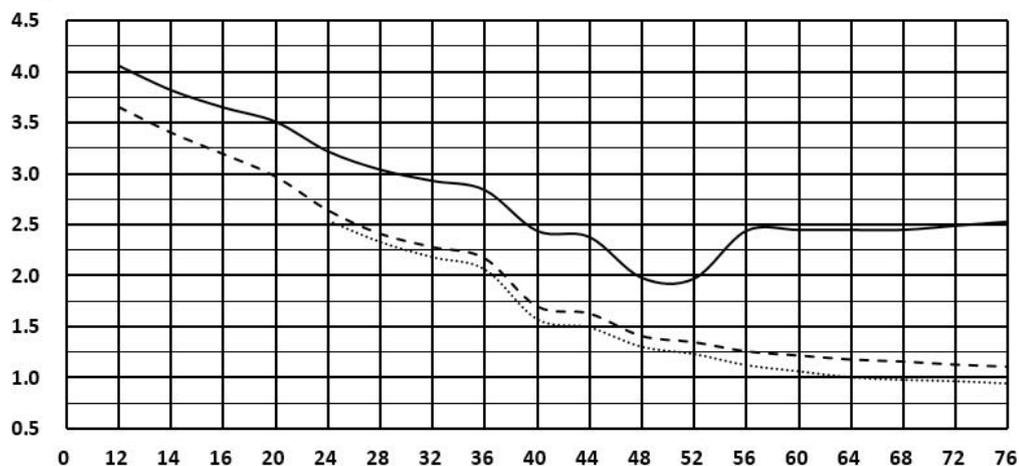
B.0.5 在没有精确计算的情况下，图 B.0.5-1 数值可作为带隔热桥的金属窗框传热系数 U_f 的近似值，其 U_f 值按下图中的区域内选取。

1 无保温：金属窗框采用隔热桥，无填充保温材料时可按照无保温曲线选取 U_f 值，示意图见图 B.0.5-2 (a)；

2 有保温：金属窗框采用隔热桥，填充保温时可按照有保温曲线选取 U_f 值，示意图见图 B.0.5-2 (b)；

3 采用三玻高性能玻璃有保温：金属窗框采用隔热桥，填充保温且采用三玻高性能玻璃；时可按照采用三玻高性能玻璃有保温曲线选取 U_f 值，示意图见图 B.0.5-2 (c)。

U_f [W/m²·k]



—— 无保温 - - - 有保温 采用三玻高性能玻璃有保温 隔热桥的截面高度 d (mm)

图 B.0.5-1 不同隔热桥截面高度与传热系数关系曲线

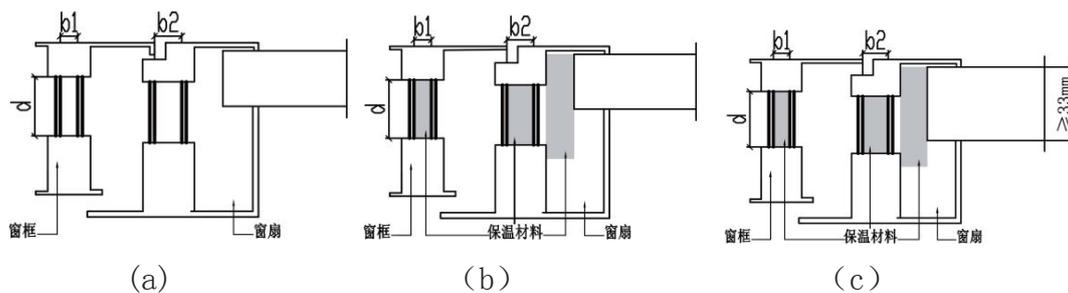


图 B.0.4-2 铝合金窗型材断面示意图

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格不同的用词说明如下：

1) 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”；

2) 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”；

3) 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规程执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- 2 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 3 《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010
- 4 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
- 5 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210-2018
- 6 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013
- 7 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019
- 8 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019
- 9 《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T5237.1-2017
- 10 《铝合金建筑型材 第2部分：阳极氧化型材》GB/T5237.2-2017
- 11 《铝合金建筑型材 第3部分：电泳涂漆型材》GB/T5237.3-2017
- 12 《铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材》GB/T5237.4-2017
- 13 《铝合金建筑型材 第5部分：喷漆型材》GB/T5237.5-2017
- 14 《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824-2021
- 15 《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）型材》GB/T8814-2017
- 16 《铝合金门窗》GB/T8478-2020
- 17 《平板玻璃》GB11614-2009
- 18 《中空玻璃》GB/T11944-2012
- 19 《标牌》GB/T13306-2011
- 20 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683-2017
- 21 《建筑用安全玻璃 第1部份：防火玻璃》GB15763.1-2009
- 22 《建筑用安全玻璃 第3部份：夹层玻璃》GB15763.3-2009
- 23 《防火膨胀密封件》GB16807-2009
- 24 《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776-2005
- 25 《防盗安全门通用技术条件》GB17565-2007
- 26 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB18580-2017
- 《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB18583-2008
- 27 《非结构用指接材》GB/T21140-2017
- 28 《室内装饰装修用水性木器涂料》GB/T23999-2009
- 29 《建筑用阻燃密封胶》GB/T24267-2009
- 30 《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T24498-2009
- 31 《建筑用塑料门》GB/T28886-2012
- 32 《木门窗》GB/T29498-2013
- 33 《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T29755-2013
- 34 《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T30591-2014
- 35 《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T32223-2015
- 36 《真空玻璃》GB/T38586-2020

- 37 《建筑门窗附框技术要求》 GB/T39866-2021
- 38 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46-2019
- 39 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ80-2016
- 40 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ113-2015
- 41 《建筑遮阳工程技术规范》 JGJ237-2011
- 42 《聚氯乙烯（PVC）门窗增强型钢》 JG/T131-2000
- 43 《聚氯乙烯（PVC）门窗固定片》 JG/T132-2000
- 44 《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》 JG/T263-2010
- 45 《建筑用纱门窗》 JG/T341-2011
- 46 《建筑门窗用铝塑共挤型材》 JG/T437-2014
- 47 《建筑用金属单元门》 JG/T514-2017
- 48 《铝塑共挤门窗》 JG/T543-2018
- 49 《玻纤增强聚氨酯节能门窗》 JG/T571-2019
- 50 《建筑窗用弹性密封胶》 JC/T485-2007
- 51 《建筑门窗密封毛条》 JC/T635-2011
- 52 《中空玻璃用丁基热熔密封胶》 JC/T914-2014
- 53 《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》 JC936-2004
- 54 《中空玻璃用复合密封胶条》 JC/T1022-2007
- 55 《超白浮法玻璃》 JC/T2128-2012
- 56 《硼硅酸盐平板玻璃》 JC/T2451-2018
- 57 《非结构用集成材》 LY/T1787-2016

ICS ××. ×××

中国建筑节能协会团体标准

T/CABEE ××-202×

超低能耗建筑用外门窗应用技术规程

Technical specification for application of exterior doors and
Windows in ultra-low energy consumption buildings

条文说明

202×-××-×× 发布

202×-××-×× 实施

中国建筑节能协会 发布

编制说明

本规程编制过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我国超低能耗建筑用外门窗工程建设领域的实践经验，同时参考了国内外先进经验、技术编制了本规程。

为便于广大建设、设计、施工、监理和科研等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《超低能耗建筑用外门窗应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需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时参考。

1 总 则

1.0.1 超低能耗建筑近些年在我国蓬勃发展，外门窗是建筑物围护结构中热工性能最薄弱的构件，其质量直接影响建筑物的使用功能。因此，外门窗不仅应符合建筑节能设计标准要求，而且应具备美观、适用、耐久、良好的与建筑物使用功能相适应的物理性能及安全性能。为推动我国实现“双碳”目标，贯彻落实国家建筑节能技术政策，更好的引导和规范超低能耗建筑用门窗工程的材料选用、设计、安装施工、质量验收、保养与维修，推动我国超低能耗建筑工程建设领域标准的协同发展，制定本规程。

1.0.2 本规程主要适用于新建、改建和扩建民用建筑中对能耗影响较大的外门、外窗。对于有特殊使用功能要求的门窗不适用本规程，受各种条件的影响，本规程无法覆盖全部民用建筑，只是作为基础标准提出有关技术要求，在必要时，相关各方可以参考本规程中的相应条款。。

1.0.3 超低能耗建筑用外门窗产品涉及建筑工程、材料、保温、隔声、采光和遮阳、安全防护、机械加工等多个学科和领域，相关标准和规范已经规定的内容，除必要重申外，本规程不再重复。

2 术 语

术语通常为在本规程中出现的其含义需要加以界定、说明或解释的重要词汇。尽管在确定和解释术语时尽可能考虑了习惯和通用性，但是理论上术语只在本规程中有效，列出的目的主要是防止出现错误理解。当本规程列出的术语在本规程以外使用时，应注意其可能含有与本规程不同的含义。

2.0.1 超低能耗建筑参考了国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019 中的定义，超低能耗建筑是以能耗为控制目标，首先通过被动式建筑设计降低建筑冷热需求，提高建筑用能系统效率降低能耗，在此基础上再通过利用可再生能源，实现超低能耗。超低能耗建筑在满足能耗控制目标的同时，其室内环境参数应满足较高的热舒适水平，健康、舒适的室内环境是超低能耗建筑的基本前提。

2.0.2 超低能耗建筑用外门窗是基于被动式设计而设计的应用于超低能耗建筑的节能门窗，超低能耗建筑用外门窗不是一种能耗标准，而是一种兼顾效能、建筑外观和良好舒适度的系统门窗解决方案。

2.0.3 本条参考了国家标准《建筑门窗附框要求》GB/T39866 中节能型附框的定义，采用导热系数低的非金属材料制成的附框。

2.0.8 披水板为改善门窗与墙体及保温连接处的漏水情况，在门窗下侧安装披水板，防止雨水在门窗下侧渗漏进保温材料。

2.0.9 披水条为提高门窗产品水密性能，在门窗框扇横向缝隙处安装披水条，内开窗安装在开启扇下侧扇型材上，外开窗安装在开启扇上侧框型材上。

3 材 料

3.1 一般要求

3.1.2 超低能耗建筑用外门窗用玻璃一般采用多层中空玻璃，规格厚、质量重，所用玻璃垫块应与型材构造相配，应经过计算来确定承重垫块的数量，应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113的规定。

3.1.3 自然通风仍然是居住空间换气的主要方式，窗扇打开后，需关闭纱窗阻挡蚊、蝇以及风携碎物等进入室内，纱窗使用频率较高，易于损坏。

3.2 铝合金型材

3.2.1 铝合金型材尺寸偏差有普通级、高精级和超高精级三个级别。铝合金型材尺寸精度决定了门窗产品的装配质量和工艺性能，铝合金门窗所用铝合金材料均应符合国家标准。

铝合金型材的壁厚是影响杆件强度、刚度和连接强度的重要因素之一，铝合金型材壁厚越小，门窗框和扇梃主型材构件的抗弯变形能力越差，严重时会导致窗框与墙体的锚固点变形或破坏。除了门窗立面的门窗框和扇梃的主型材构件直接承受风载荷，需要足够的抗变形刚度外，框扇杆件的连接牢固，开启扇与框的铰接和锁闭点等五金配件的装配紧固，都需要型材壁厚作为各种连接和固定的可靠保证，同时也是保证门窗优良密封性和提高杆件抗冲击性的首要因素。

3.2.2 为了获得不同的立面效果，铝合金型材所采用的表面处理方式也会有所区别，为防止大气中的酸性物质腐蚀铝合金型材表面，影响美观和使用寿命。铝合金型材表面应进行表面防护处理，常用的处理方式有阳极氧化、电泳涂漆、喷粉、喷漆四种，不同的表面处理方法的耐蚀性不同、外观效果也不同。在设计时，应根据使用环境、腐蚀介质、浸蚀性作用和使用年限进行选用，表面处理层的厚度应符合要求。

3.3 塑料型材

3.3.2 塑料门窗的节能效果与所选用的塑料型材结构有很大关系。适当增加型材宽度、厚度和壁厚有利于降低传热系数；而且壁厚不达标会严重影响整窗质量，导致安全问题的发生。

3.4 木型材

3.4.1~3.4.2 木型材主要针对的是国家标准《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》GB/T29734.1中木材。其中a型铝木复合门窗主受力杆件为铝合金型材，室内侧的木材主要起装饰作用，对其接缝处理、平整度、木材纹理、拼条长度以及甲醛含量有较高要求；b型铝木复合门窗的木型材除起装饰作用外还是

窗户的主受力杆件，所以对其强度、结构稳定性等方面也有较高要求，除需满足国家现行标准外还应满足本规程的规定。

3.5 附框型材

3.5.2 断热桥处理是超低能耗建筑上的一个很重要的技术手段，由于超低能耗建筑外保温较厚，外窗台过宽容易积水，为防止雨水从保温缝隙处渗漏而影响外保温的耐久性，外窗应设置金属披水板。窗下口设置金属披水板会增大热桥，所以窗下口宜预置节能附框来解决断热问题，而石墨聚苯附框的绝热性能好，更适宜应用于超低能耗建筑外窗的下口。

3.6 玻璃

3.6.1 通过规定单片玻璃的厚度，使用如钢化、夹层、镀膜等制品合制成的中空、真空玻璃产品，提高中空玻璃的整体抗弯刚度值。

3.6.3 对于保温性能而言，中空玻璃间隔层厚度的最佳值在 12mm~18mm 之间。很明显，中空玻璃空气间隔层厚度不应小于 12mm。考虑到中空玻璃总厚度及其安装尺寸等问题，三玻和四玻中空玻璃的间隔层厚度不宜小于 12mm。为了确保中空玻璃的密封性能，本规程要求中空玻璃的暖边间隔条应采用折角工艺制作（异形玻璃除外）。离线镀膜中空玻璃合片时，应去除玻璃边部与密封胶粘接部位的镀膜；膜层应位于中空气体层内每个腔体内镀有 Low-E 膜的面数不宜超过 1 个。

3.6.4 超低能耗建筑用外门窗玻璃的面积在门窗整体面积中所占比例约为 60%~80%，因此，玻璃对门窗的保温性能影响很大。严寒和寒冷地区宜采用三层玻璃或真空玻璃。采用 Low-E 玻璃时，要综合考虑膜层对传热系数和太阳得热系数的影响。真空玻璃 Low-E 膜面的位置应在真空腔内。

3.6.6 超低能耗建筑用外门窗保温性能要求较高，部分玻璃原片一般会采用 Low-E 玻璃。玻璃采用内置遮阳容易划伤 Low-E 膜，影响外观和性能，所以超低能耗建筑用外门窗用玻璃不建议采用内置遮阳。如特殊情况**必须**使用内置遮阳，内置遮阳中空腔内两侧玻璃表面应选用在线 LOW-E 玻璃或不被划伤的 LOW-E 玻璃。

3.7 密封材料

3.7.1 外门窗用密封胶条关系到外门窗的密闭性能，应具有抗紫外线、耐老化、耐污染、弹性好、永久变形小等特性，所以应对其材质进行控制。应根据门窗的类型，建筑的朝向合理选择不同硬度，几何形状和压缩范围的密封胶条。值得注意的是在环境温度低于-20℃时，由于热塑性弹性体胶条其耐低温性能差，应谨慎选用。

3.7.2 普通节能门窗的气密性要求一般为 5 级，而超低能耗建筑用外门窗的气密性要求达到 8 级，为达到此要求，门窗缝隙处会采用不同的密封胶密封，为防

止烷烃增塑剂等挥发性物质渗透到玻璃中空层破坏玻璃的性能，所以选用密封胶时一定得严格控制质量。同时还需要检测密封胶与所接触的材料相容性和与所需粘接基材的黏结性。

3.8 五金配件

3.8.1 门窗五金件是连接开启部分与固定部分的连接构件，可使开启部分相对固定部分锁闭、开启、运动，并限制其运动范围。因此其材质和规格应符合相应标准的要求，同时与型材槽口适配，以满足门窗性能和使用功能的要求。通过规定不同五金件的耐久性要求，在技术上降低了因配件质量不达标从而影响门窗整体产品质量的可能性。

3.8.2 为保证超低能耗建筑用门窗的气密性，门窗宜选用四周带锁闭点的传动五金，为保证密封胶条周圈不断开，同时保证室内精装时窗套安装有足够空间，铰链宜选用隐藏式铰链。

3.9 水性漆涂料

3.9.1 超低能耗建筑用外门窗木型材表面涂料中除甲醛外，还可能含有苯、甲苯、乙苯、甲醇、乙醇等多种挥发性有机化合物（VOC），对环境和人体健康均有一定的危害；水性涂料是以水作为溶剂，替代VOC含量高的传统溶剂，与传统的溶剂型涂料相比，在人体健康、环境保护以及安全生产方面有很大的优势。同时水性涂料中有害物质也应按《室内装饰装修材料水性木器涂料中有害物质限量》GB24410标准予以控制，从而实现安全、环保。

3.9.2 为保证外门窗木型材表面的涂装质量，涂装时对木材的含水率、环境条件有严格的要求，**必须**在能够调节温度、湿度、无尘的喷房内进行。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.2 超低能耗建筑用外门窗设计文件中,设计单位应出具门窗立面建筑设计、门窗的性能设计、使用寿命、使用条件等要求,门窗厂家应出具门窗结构设计、门窗与主体结构连接设计,应对门窗进行抗风压计算和热工性能计算,必要时需根据建筑实际情况进行其他结构计算。

4.2 分格设计

4.2.1~4.2.5 建筑门窗作为建筑外围护结构的一部分,应合理确定各项物理性能指标及有关设计要求,不应过分追求建筑立面和采光要求,选用超大立面、大分格窗型;应综合考量,在最大限度发挥其节能效果的同时,兼顾建筑内外装饰性及安全使用的要求。

4.2.6 超低能耗建筑用外窗对组成外窗的型材、玻璃、五金、密封件、配套件均进行优化设计并定性,保证外窗自身的质量和特性,有助于门窗产品的标准化和工业化的推进,摆脱当前定制门窗的窘境。

4.3 性能要求

4.3.1 门窗杆件、玻璃的强度和刚度直接影响整窗的变形能力,进而影响密封性和保温性能。所以抗风压性能指标 P_3 应按照国家标准 GB 50009 规定的外围护结构风荷载标准值 w_k 确定,但不应低于本条款的限值。

4.3.3 外门窗的气密性能是衡量整窗密封性能的重要指标,也是影响保温性能的重要因素,还可以反映室内舒适度。超低能耗建筑节能要求较高,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,所以,提高门窗气密性是提高门窗节能性能的重要手段,是降低建筑物能耗的有效措施之一。

4.3.4 传热系数是针对门窗框及玻璃整体进行评价,在一定范围内可以通过提高边框或玻璃中的一项而达到较低的传热系数,当两者保温效果相差悬殊时,边框或玻璃可能出现局部温度过低,超低能耗建筑外门窗的传热系数指标要求较高,为避免出现窗框和玻璃保温效果相差悬殊的现象,对不同地区门窗框保温性能和玻璃传热系数规定了最低要求,保证玻璃与型材配套选择。

4.3.5 门窗产品各不同性能之间存在相辅相成、对立统一的关系,随着保温性能的提高,常规的门窗框型材厚度加大,玻璃重量增大,隔声性能也会随之提高,为改善人居环境,对门窗隔声性能提出更高的要求。提高门窗隔声性能,可采用内外片不同厚度的中空玻璃或夹层玻璃,但单片玻璃厚度相差不宜大于 2mm;中空玻璃空气层内可充惰性气体,采用暖边间隔条;在杆件的腔体内填充吸声材料。

4.3.7 反复启闭性能参照一般建筑门窗日常启闭使用的最低要求即:门每天启、

闭 30 次，窗每天启、闭 3 次，使用 10 年计算。我国《住宅性能评定技术标准》GB/T50362 第 8 章“耐久性能的评定”中提出门窗的设计使用年限为不低于 20 年、25 年和 30 年三个档次。因此，应按门窗的不同设计使用年限确定与其相一致的门窗耐久性能指标，门窗在符合本标准的要求的同时还应符合设计规定的耐久性要求。避免由于连接强度不足引起门窗变形，五金件脱落等质量问题。

4.3.8 引用国家现行标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

4.4 构造设计

4.4.1 为保证超低能耗建筑用外门窗结构体系的受力和传力，受力杆件应有足够的连接强度和承载力。水密性能构造设计是外门窗产品设计对工程水密性能设计指标的具体实现。应根据外门窗工程实际需要，综合采用防水、挡水、排水等措施，合理进行铝合金门窗水密性能设计。一般采用雨幕原理进行压力平衡的门窗细部设计，即通常所谓的“等压原理”设计，对于平开门窗和固定门窗，固定部分门窗玻璃的镶嵌槽空间以及开启扇的框与扇配合空间，可进行压力平衡的防水设计。而对于不宜采用雨幕原理的门窗，如有的固定门窗，只能采用密封胶阻止水进入的密封防水措施。排水孔的开口尺寸最小应在（5×30）mm 以上，以防止排水孔被水封住。

4.4.2 外窗玻璃压条安装于室内侧，可以根本上解决玻璃拆卸及更换的问题，玻璃更换一直是在使用和维护过程中的难题，可以有效的规避室外高空作业带来的风险的同时，极大的降低建筑外窗玻璃的更换和维护成本以及作业周期，为建筑外窗的后期维护创造便利条件。同时，外门窗压条安装于室内侧更有利于防盗。

4.4.3 目前，国内的门窗五金配件多采用欧标槽五金系统，所以门窗构造设计时建议采用欧标结构槽口，方便配置五金。

4.4.4 隔热材料受材料自身条件的制约无法达到铝型材所具备的强度条件，一旦局部受到破坏，其抗拉强度和抗剪强度将得不到保障，从而导致隔热材料因受力不均而失效；必要时应采取相应的补强措施，同时确保不会影响隔热性能。

4.4.5 窗扇打开后，尤其在夏季需关闭纱窗阻挡蚊、蝇以及风携碎物等进入室内，纱窗使用频率较高，易于损坏，所以本标准做出规定。

4.5 安全设计

4.5.1 外门窗作为建筑外围护结构的组成部分，具有防护作用，所以要有防护设置，应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352 的规定。

4.5.2 超低能耗建筑用外门窗玻璃多采用三层中空或多层中空配置，室内外温差较大时，内外侧玻璃表面温差较大，易爆炸，所以建议全部采用安全玻璃。为防止人出入建筑时撞到门玻璃，在视线高度设置明显的警示标志。

4.5.3 当内平开窗开启扇打开时，扇角部比较尖锐，容易伤人，尤其下角容易伤到儿童的头部，所以下角应有防护措施。

5 加工制作

5.1 一般规定

5.1.3 超低能耗建筑用外门窗对气密性要求较高，工厂安装条件远好于工地现场，所以玻璃的安装宜在工厂内完成，但考虑部分固定玻璃尺寸较大，在工厂安装后，整窗运输困难，所以可考虑在现场安装。

5.2 构件加工

5.2.1 国家现行标准对门窗杆件切割精度和门窗组装尺寸偏差有相关规定，但对构件加工精度尺寸念头规定的较少，但在实际加工过程中，构件的精度对门窗组装的尺寸尺寸偏差影响较大，所以本规程对门窗构件尺寸允许公差作了相应规定。

5.2.2 经过多年的发展，铝合金门窗加工技术在我国已较为成熟，但超低能耗建筑用铝合金外门窗隔热条较宽，在加工过程中存在一定难度，所以超低能耗建筑用铝合金外门窗构件加工除应符合现行行业标准《铝合金外门窗工程技术规范》JGJ214 的规定外，还需满足：

1 为保证铝合金型材的保温性能，型腔中填充聚氨酯发泡材料一定得饱满，为防止发泡胶分化，型材两端多余的聚氨酯发泡应切除，且表面应涂敷硅酮透明胶；

2 超低能耗用铝合金外门窗铝型材较宽，为保证杆件的切割精度，在切割时，宜使用与型材结构相配置的工装夹具夹紧后再切割；

3 外门窗加工时，铝合金型材上会预加工一些锁孔、执手孔等一些功能性孔洞，为保证孔洞位置和尺寸的精确度，不建议采用传统的铣型方式加工，建议采用冲压方式加工。

4 超低能耗用外门窗玻璃配置高、重量大，对框扇角强度和中梃连接强度要求高，所以铝合金框扇组角建议采用强度高、精度高的锌合金角码，中梃连接采用芯码销钉紧固并采用 L 型不锈钢角件加固处理。为保证水密性和气密性，在杆件连接缝隙处使用相应的密封胶和止水块，在胶有效固化前反复搬运门窗会造成连接缝隙不能有效密封；

5 密封胶条有老化收缩的特性，为保证收缩后，接缝不开裂、胶条不脱落，安装时应考虑收缩余量，应根据胶条的长度和收缩率来计算的多预留量。

5.2.5 a 型铝木复合外窗主受力构件为隔热铝合金型材，其加工工艺同隔热铝合金门窗，构件的加工应符合本规程 5.2.1 的要求。而 b 型铝木复合外门窗的主受力构件为木型材，构件的加工除应符合现行国家标准《建筑用节能外门窗 第 1 部分：铝木复合外门窗》GB/T29734.1 的规定外，还需满足：

1 木框、扇角部应采用，因为木型材采用 90° 槽榫连接角强度能达到 5KN

以上，且不易开裂；木中梃采用木榫连接属同材质连接，不会因热胀冷缩而引起连接缝增加而对门窗的水、气密性造成影响；分格过大时，考虑到木构件连接件承受玻璃自重和风荷载的能力，加设加强构件。

5.2.6 超低能耗建筑在我国还处于初步发展阶段，所用外门窗以隔热铝合金、铝木复合和塑料门窗为主，有相应的经验，而铝塑共挤、玻纤增强聚氨脂等门窗还处于试用阶段，现阶段可按照国家现行相关标准执行。

5.3 玻璃安装

5.3.1~5.3.5 玻璃安装前要清理型材上的杂物，防止杂物影响玻璃安装，防止在玻璃安装时未能支承在玻璃垫块上，造成玻璃破裂。而且，玻璃的抗剪切变形性能较差，在玻璃破坏之前，其本身的平面内变形是非常小的。由于楼层之间的变形而使门窗框架变形时，框架和玻璃的间隙可以“吸收”变形，从而提升玻璃的抗侧移能力，具体门窗框架允许水平变形量的确定可参考《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 进行计算。玻璃压条的作用主要是压紧和固定玻璃，使其不会发生位移并能承受一定的外力作用，因此应安装牢固。密封胶的有效厚度是保证密封性的必要条件，胶过厚，将导致其伸缩变位能力下降；过薄又易于拉断。打胶出现气泡，易在气泡处断裂，导致密封失效，而且影响美观。

5.4 构件组装

5.4.1 超低能耗建筑用外门窗的性能要求要高于传统建筑用外门窗，为保证其性能，门窗组装完成后的尺寸允许偏差要高于传统建筑用外门窗，本规程对不同的材质的外门窗组装尺寸允许偏差作了相关规定。

6 安装施工

6.1 一般规定

6.1.2 超低能耗建筑用外门窗一旦安装完成，若有问题，更换难度较大，为确保施工工艺和工序的正确，施工前需最好做异地样板墙进行工法展示，让施工人员、监理等相关人员详细了解各节点的做法，再做实体样板时行实际操作，确保施工无误，保证施工质量。

6.2 门窗结构洞口要求

6.2.1~6.2.2 门窗洞口的施工质量对门窗的安装质量有直接影响，为保证超低能耗建筑用外门窗安装后的整体性能，洞口尺寸除应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T30591 和《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T5824 的规定，本规程对门窗洞口尺寸允许偏差作了相关规定。对于洞口偏差超出范围的，需进行剔凿或修补，整改后的洞口需平整、光滑，保证防水隔汽膜、防水透汽膜等水、气密材料的粘贴。

6.3 四周节能附框外挂式安装

6.3.1~6.3.2 超低能耗建筑外门、外窗的安装洞口进出位在设计时要参考建筑室内外墙体等温线位置，宜将门窗设置在墙体的等温线上，使建筑外窗的节能效果达到最佳，安装位置越靠近建筑室内外墙体等温线，门窗的冷热传导损失就越低，越有利于门窗的节能。超低能耗建筑的外保温较厚，等温线靠外，门窗外挂式安装时有利于门窗的节能。

6.3.3 节能附框采用外挂式安装时，考虑其承重和与结构之间的密封性能，需采用专用砼钉砼专用不锈钢紧固件连接，同时附框与结构之间打结构胶，起密封和粘固作用。

6.3.4~6.3.5 外门窗在超低能耗建筑中即起到保温的作用，又起到气密的作用，所以在安装时需要具有良好的气密性，多功能预压膨胀胶带和防水膜使门窗的气密性能、水密性能得以保障。

6.3.6 紫外线对防水膜的损坏比较大，一般直接暴露在阳光下 3 个月，防水膜的性能会急剧下降，所以门窗安装完成后应尽快用保温将防水膜覆盖。

6.3.7 节能附框的材质多低于为 B1 级，为保证外墙保温着火时外窗的耐火完整性，安装时需在外门窗框两侧采用截面积不小于 40mm² 的镀锌铁片与结构连接，同时节能附框周边应采用 A 级防火保温材料覆盖，覆盖宽度不应小于 100mm。

6.4 角钢外挂式安装

6.4.1~6.4.7 超低能耗建筑用外门窗采用角钢外挂式安装时，窗下口的安装工

艺与四周节能附框外挂式安装完全相同，其它三边用角钢代替节能附框。门窗框与结构间的气密性能和水密性能采用防水隔汽膜和防水透汽膜来保证，防水隔（透）汽膜与门窗框、结构墙体的粘贴面要有足够宽度，保证粘贴牢固。需要注意的是，为保证水密性能，室外侧的防水透汽膜需得把角钢全部覆盖。

6.5 洞口内安装

6.5.1~6.5.8 外墙外保温的开裂、空鼓、脱落、保温材料易燃等质量问题突出，全国各地不断爆出外保温脱落、着火等事件，而超低能耗建筑的外墙保温较传统建筑的外墙保温要厚，所以隐患更大。目前上海、河北、重庆、湖北、新疆、山东等地区都已经明确发文取消和限制新建建筑粘锚结合方式的薄抹灰外墙保温体系，明确指出推广应用保温结构一体化产品。考虑超低能耗建筑用外门窗的安全性，将外门窗采用洞口内或半口内安装方式的呼吁越来越多，部分省市已明文要求超低能耗建筑用外门窗采用洞口内或半口内安装方式。

超低能耗建筑用外门窗采用洞口内安装方式，下口需按设计要求提前预埋节能附框或预留附框的安装位置，门窗框采用镀锌铁片加膨胀螺栓的传统安装方式，门窗框与结构间的气密性能和水密性能采用防水隔汽膜和防水透汽膜来保证，室内侧防水隔汽膜需把镀锌铁片全部覆盖以保证气密性。

6.6 室外披水板安装

6.6.1~6.6.2 近年来，外窗渗漏雨水的现象屡见不鲜，其中相当部分是窗台部位保温砂浆裂缝引起的。随着时间的推移，裂缝越来越大，雨水渗漏越来越严重，有的渗入外墙保温层中。外窗台安装披水板能避免窗台部位保温砂浆裂缝造成的渗漏现象。披水板应具有足够的强度，并应耐腐蚀，其表面颜色应符合设计要求。

6.7 防雷施工

6.7.2 金属门窗框与建筑主体结构防雷装置连接导体采用截面积不小于 50mm^2 的铜绞线，是采用《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 5.2.1 条的规定。门窗框扇杆件所用的铝合金建筑型材，有电泳涂漆、粉末喷涂、氟碳漆喷涂等非导电性的表面处理层，应将其除去后再安装防雷连接件。与铝合金不同的金属防雷连接件则应采取相应措施，防止双金属接触产生电化学腐蚀。防雷连接导体分别与门窗铝合金框防雷连接件和建筑主体结构防雷装置连接的具体做法，可参照国家建筑标准设计图集《防雷与接地装置》中的有关内容。防雷装置施工完成后，若室外侧有外漏导体应用防水膜全部覆盖，以保证外门窗的水密性能。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.2~7.1.3 超低能耗建筑用外门窗的高水密性、高气密性和难更换性，要求安装时每一步施工都要认真完成、严格把控。施工前的技术资料、进场验收资料需严格核查，施工中的自检、验收，尤其是隐蔽工程的验收，一定得做好记录，要留存关键施工节点的影像资料，确保门窗的安装质量。

7.2 主控项目

7.2.2 为了保证进入超低能耗建筑工程用的门窗质量达到标准，保证门窗的性能，需要在外门窗进入施工现场时进行复验。门窗产品的复验项目尽可能在一组试件完成，以减少抽样产品的样品成本。门窗抽样后可以先检测中空玻璃密封性能，送检门窗样品数量保证共含 10 块及以上中空玻璃，如果需要检测玻璃遮阳系数、太阳能总透射比可在门窗上进行玻璃取样检测。同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算门窗抽检数量。

7.2.3 超低能耗建筑用外门窗现场实体检验应由监理工程师见证，由建设单位委托有资质的检测机构实施。

7.3 一般项目

7.3.1 观察检查门窗框扇之间的密封条和玻璃镶嵌密封条的安装，其转角处应切割处理并采用焊接或与密封胶条材质相容的胶粘剂粘接牢固。

8 保养与维修

8.1 使用和维护

8.1.1 为了使超低能耗建筑用外门窗在使用过程中达到和保持设计要求的预定功能，门窗工程竣工后提供《超低能耗建筑用外门窗使用维护说明书》，说明书主要内容：

- 1 门窗产品名称、特点、主要性能参数；
- 2 门窗使用注意事项，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，门窗易损零配件的名称、规格及更换方法。

8.2 保养与维修

8.2.1 随着我国超低能耗建筑业的发展，所用外门窗新产品越来越多，门窗的结构也越趋复杂，技术含量高，对维修人员的要求也相应提高。为防止门窗出现问题对业主造成二次伤害，所以**必须**由专业维修人员进行维修。