ICS91.060.50

Q 70

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG

JG/T ××××—××××

**玻纤增强聚氨酯节能门窗**

Glass fiber reinforced polyurethane energy-saving door and window

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

**（征求意见稿）**

目 次

[前 言 II](#_Toc506014548)

[1 范围 1](#_Toc506014549)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc506014550)

[3 术语和定义 1](#_Toc506014551)

[4 分类、规格和标记 3](#_Toc506014552)

[5 材料 4](#_Toc506014553)

[6 要求 5](#_Toc506014554)

[7 试验方法 10](#_Toc506014555)

[8 检测规则 12](#_Toc506014556)

[9 标志、包装、运输、贮存 15](#_Toc506014557)

[附 录 A（规范性附录）聚氨酯/玻璃纤维复合材料拉挤门窗型材要求 17](#_Toc506014558)

[附 录 B（资料性附录）密封胶条术语和要求 21](#_Toc506014561)

[附 录 C（资料性附录）常用材料标准 22](#_Toc506014564)

[附 录 D(资料性附录) 建筑外窗抗风压强度、挠度计算方法 23](#_Toc506014567)

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由住房和城建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：上海克络蒂材料科技发展有限公司、上海市房地产科学研究院。

本标准参加起草单位：上海克络蒂材料科技发展（宿迁）有限公司、上海市建筑科学研究院、江苏源盛复合材料技术股份有限公司、科思创聚合物（中国）有发公司、亨斯迈化学研发中心（上海）有限公司、上海友南特幕墙装潢有限公司、黑龙江省寒地建筑科学研究院江苏省建筑科学研究院常州窗友塑胶有限公司、上海赛遨密封科技有限公司、德国卫仕（北京）高分宝树科技有限公司、陶式化学（中国）投资有限公司。

本标准主要起草人：

玻纤增强聚氨酯节能门窗

1. 范围

本标准规定了玻纤增强聚氨酯节能门窗的术语和定义、分类、规格和标记、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于由聚氨酯/玻璃纤维复合材料拉挤门窗型材组装成的建筑用门窗。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 250-2008纺织品色牢度试验评定变色用灰色样卡

GB/T 1043 硬质塑料简支粱冲击试验方法

GB/T 1449 玻纤增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 1766-2008色漆和清漆涂层老化的评级方法

GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法

GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

GB/T 2680 建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数测定

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 6739-2006色漆和清漆铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法

GB/T 8484 建筑外窗保温性能分级及检测方法

GB/T 8485 建筑外窗空气隔声性能分级及检测方法

GB/T 9286 色漆和清漆漆膜的划格试验

GB/T 9158 建筑门窗力学性能检测方法

GB/T 11976 建筑外窗采光性能分级及检测方法

GB/T 12003 未增塑聚氯乙烯(PVC-U)塑料窗 外形尺寸的测定

GB 12513 镶玻璃构件耐火试验方式

GB/T 14436 工业产品保证文件总则

GB 50016 建筑防火设计规范

JGJ 113 建筑玻璃应用技术规程

JGJ 214 铝合金门窗工程技术规范

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚氨酯/玻璃纤维复合材料拉挤门窗型材

Polyurethane / glass fiber composite material for pultrusion and extrusion of doors and windows

采用拉挤工艺生产，将连续的玻璃纤维粗纱浸渍混合好的聚氨酯胶液，在拉挤成型机组牵引力作用下加热固化成型的门窗型材。

3.2

玻纤增强聚氨酯节能门窗（简称聚氨酯节能门窗）

Glass fiber reinforced polyurethane energy-saving door and window

以玻纤增强聚氨酯复合材料为门窗框扇型材，以喷涂，覆膜（或其他装饰材料）为外装饰面，采用系统化的组窗工艺组装成门窗框架，配置中空玻璃及五金件制成的节能门窗。

3.3

主型材main profile

用于制作聚氨酯节能门窗窗框、扇和组合门窗的拼接型材。

3.4

主要受力杆件Main load-bearing frame member

聚氨酯节能门窗立面内承受并传递门窗自重力和水平风荷载等作用力的框、扇和组合门

窗拼樘框型材。

3.5

遮阳性能 Shading performance

建筑门窗在夏季阻隔太阳辐射热的能力，遮阳性能用遮阳系数SC 表示。

3.6

干法安装Dry installation

墙体门窗洞口预先安置附加外框并对墙体缝隙进行填充、防水密封处理，在墙体洞口表面装饰湿作业完成后，将门窗固定在附框上的安装方法。

3.7

湿法安装Wet installation

将聚氨酯节能门窗直接安装在未经表面装饰的墙体门窗洞口上，在墙体表面湿作业装饰时对门窗洞口间隙进行填充和防水密封处理。

3.8

节能附框Energy saving frame

与土建同步，预埋或预先安装在门窗洞口中，用于安装外窗的独立构件，其材料、构造形式、生产工艺、规格尺寸均实施标准化，且满足热桥部位热阻。

4 分类、规格和标记

4.1 分类

4.1.1 按用途分类

按使用部位分为两类：

 a）室外用，代号为W；

 b）室内用，代号为N。

4.1.2 按功能分类

按使用功能划分为两类，见表1。

表1 门、窗的功能类型及代号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能类型 | 节能 | 耐火节能 |
| 代号 | J | NJ |

4.1.3 按开启方式分类

 a）窗的开启形式及代号见表2。

表2 窗的开启形式及代号

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开启形式 | 平开 | 推拉 | 平开下悬 | 上悬 | 中悬 | 下悬 | 固定 |
| 代号 | P | TL | PX | S | C | X | G |
| 注1：固定窗与上述各类窗组合时，均归于该类窗。注2：纱窗代号为S。 |

 b）门的开启形式及代号见表3。

表3 门的开启形式及代号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开启形式 | 平开 | 推拉 | 平开下悬 | 地弹簧平开 | 提升推拉 | 推拉下悬 |
| 代号 | P | TL | PX | DHP | ST | TX |

4.2 规格

4.2.1 门、窗的构造尺寸应由以下原则确定：

1. 型材断面结构尺寸；
2. 主要受力杆件的强度和挠度，开启扇自重、五金配件承载能力及五金配件与窗框、窗扇的连接强度；
3. 洞口尺寸允许偏差应符合表4的规定；

表4 洞口宽度或高度尺寸的允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 洞口宽度或高度洞口类型 | ＜2400 | 2400～4800 | ＞4800 |
| 不带附框洞口 | 未粉刷墙面 | ±粉刷 | ±粉刷 | ±粉刷 |
| 已粉刷墙面 | ±粉 | ±粉刷 | ±粉刷 |
| 已安装附框的洞口 | ±安 | ±安装 | ±安装 |

1. 洞口与门、窗框的伸缩缝间隙应符合表5的规定；

表5 洞口与门、窗框的伸缩缝间隙

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 墙体饰面层材料 | 洞口与门、窗框的伸缩缝间隙 |
| 清水墙及附框 | 10 |
| 墙体外饰面抹水泥砂浆或贴陶瓷锦砖 | 15～20 |
| 墙体外饰面贴釉面瓷砖 | 20～25 |
| 墙体外饰面贴大理石或花岗石板 | 40～50 |
| 外保温墙体 | 保温层厚度+10 |

1. 工厂预制安装的应与洞口保持一致。

4.2.2 门、窗框厚度基本尺寸

门、窗框厚度基本尺寸按窗框型材无拼接组合时的最大厚度公称尺寸确定。

4.3 标记

4.3.1 标记方法

由产品名称、用途、开启形式、规格、性能代号、纱窗代号及标准代号组成。

 JG

行业标准号

纱窗代号

性能代号

门窗规格

门窗扇厚度

门窗框厚度

玻纤增强聚氨酯门窗

开启形式代号

4.3.2 标记示例

室外用60系列玻纤增强聚氨酯标准化推拉窗，窗框厚度为60mm，规格型号为1515，抗风压性能为3.2kPa，气密性能为1.2m3/(m·h)或表示为4.2m3/(m2·h，水密性能为250Pa，保温性能为2.7W/(m2· K)，隔声性能为30dB，带纱扇窗。标记为：

W-TL-JC6036-1515-*P3*3.2﹣*q1*1.2（或*q2*4.2）-*△P*250-*K*2.7-*Rｗ*30-S-JG/T XXX-201X。

5 材料

5.1 型材

聚氨酯/玻璃纤维复合材料拉挤门窗型材应符合附录A的规定。

5.2 玻璃

应采用符合JGJ 113规定的玻璃。

5.3 密封条

门、窗用密封胶条应符合国家现行相关标准，参加附录B。

5.4 其他材料

紧固件应采用机制不锈钢自攻螺钉。门、窗用其他材料及五金零配件应满足国家现行相关标准，参见附录C。

5.5 附框

当设计选用附框时，附框型材截面厚度宜为25±0.5mm；型材截面宽度大于100mm的窗框，附框宽度宜比窗框宽度小5～15mm；截面宽度不大于100mm的窗框，附框与窗框宽度的缩小比例宜控制在10%以内，且附框宽度不宜小于50mm。

6 要求

6.1 外观质量

门窗可视面应表面平整，不应有明显的色差、凹凸不平、严重的划伤、擦伤、碰伤等缺陷，不应有毛刺、油污或其他污迹。连接处不应有外溢的胶粘剂。

6.2 尺寸允许偏差

门框、门扇及窗框、窗扇外形尺寸的允许偏差应符合表6的规定。

表6 门框、门扇外形尺寸允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 尺寸范围 | 允许偏差 |
| 门 | 窗 | 门 | 窗 |
| 宽度和高度 | ≤2000 | ≤1500 | ±2.0 |
| ＞2000 | ＞1500 | ±3.0 |
| 门框、门扇对角线尺寸之差 | — | — | ≤3.0 |
| 窗框、窗扇对角线尺寸之差 | — | — | ≤3.0 |

6.3 装配质量

6.3.1 门窗框、门窗扇相邻构件装配间隙不应大于0.4mm，相邻构件连接处的同一平面度不应大于0.3mm。

6.3.2 上悬窗、平开门窗、下悬门窗、平开下悬门窗、中悬窗关闭时，门窗框、门窗扇四周的配合间隙c应满足设计要求（见图1），允许偏差为±1.0mm。



6.3.3 平开窗、平开下悬窗、上悬窗、下悬窗窗框与窗扇搭接量b应满足设计要求（见图1），允许偏差为±2.0mm，平开窗、平开下悬窗装配时应有防下垂措施。

6.3.4 左右推拉窗、上下推拉窗锁闭后的窗框与窗扇搭接量b（见图2、图3），允许偏差为±2.0mm，且窗扇与窗框上下搭接量的实测值（导轨顶部装滑轨时，应减去滑轨高度）不应小于6mm。

![5{JF0D@2V@693[{(T]DXMHH]() ![481)A5N(8}]OGCK)$%](CFV]()

6.3.5 五金配件安装位置应正确，数量应齐全，承受往复运动的配件在结构上应便于更换。五金配件承载能力与窗扇重量和抗风压要求应相匹配。当平开窗窗扇高度大于900mm时，窗扇锁闭点不宜少于2个。五金配件与型材联接应满足备衬板或防侧移、旋转等物理性能要求和力学性能要求。

6.3.6 外门窗框、外门窗扇应有排水通道，使进入框、扇内的水及时排出室外。

6.3.7 门窗框、门窗扇扇的四角联接处、中梃丁字联接、十字联接处在应采用专用联接件。门窗框与门窗扇的端面联接处宜采用微发泡聚氨酯专用端面密封胶，且角部宜采用双组份组角胶。

6.3.8 密封条、毛条等装配后应均匀、牢固，接口严密，无脱槽、收缩、虚压等现象。

6.3.9 压条装配后应牢固。压条角部对接处的间隙不应大于1mm，不应在一边使用两根以上（含两根）压条。

6.3.10 玻璃的装配应符合JGJ 113的规定。当中空玻璃厚度尺寸超过24mm时，应考虑相应的玻璃嵌入深度、前部和后部余隙。

6.4 力学性能

6.4.1 平开窗、平开下悬窗、上悬窗、中悬窗、下悬窗力学性能应符合表7的规定，推拉窗力学性能应符合表8的规定，平开门、推拉下悬门力学性能应符合表9的规定，推拉门力学性能应符合表10的规定。

表7 平开窗、平开下悬窗、上悬窗、中悬窗、下悬窗力学性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 节能 | 耐火节能 |
| 锁紧器（执手）的启闭力 | 不大于80N（力矩不大于10N·m） |
| 启闭力 | 平合页 | 不大于80N | 摩擦铰链 | 不小于30N不大于80N |
| 耐垂直荷载性能 | 在500N力作用下，残余变形不大于2mm，试件不损坏，仍保持使用功能 |
| 开关疲劳 | 经不少于10000次的开关试验，试件及五金件不损坏，其固定处及玻璃压条不松脱，仍保持使用功能 |
| 大力关闭 | 经模拟7级风连续开关10次，试件不损坏，仍保持开关功能 |
| 窗撑试验 | 在200N力作用下，不允许位移，联接处型材不破裂 |
| 开启限位装置（制动器）受力 | 在10N力作用下、开启10次，试件不损坏 |
| 注：大力关闭只检测平开窗和上悬窗 |

表8 推拉窗力学性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| 节能 |
| 启闭力 | 推拉窗 | 不大于100N | 上下推拉窗 | 不大于135N |
| 弯曲 | 在300N力作用下，允许有不影响使用的残余变形，试件不损坏，仍保持使用功能 |
| 扭曲 | 在200N力作用下，试件不损坏，允许有不影响使用的残余变形 |
| 开关疲劳 | 经不少于10000次的开关试验，试件及五金件不损坏，其固定处及玻璃压条不松脱，仍保持使用功能 |
| 注：没有凸出把手的推拉窗不做扭曲试验。 |

表9 平开门、推拉下悬门力学性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| 节能 | 耐火节能 |
| 锁紧器（执手）的启闭力 | 不大于80N（力矩不大于10N·m） |
| 启闭力 | 不大于80N |
| 耐垂直荷载性能 | 在500N力作用下，残余变形不大于2mm，试件不损坏，仍保持使用功能 |
| 开关疲劳 | 经不少于100000次的开关试验，试件及五金件不损坏，其固定处及玻璃压条不松脱，仍保持使用功能 |
| 大力关闭 | 经模拟7级风连续开关10次，试件不损坏，仍保持开关功能 |
| 垂直荷载强度 | 当施加30kg荷载，门扇卸载后的下垂量不应大于2mm |
| 软物冲击 | 无破损，开关功能正常 |
| 注：垂直荷载强度适用于平开门。 |

表10 推拉门力学性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| 节能 |
| 启闭力 | 不大于100N |
| 弯曲 | 在300N作用力下，允许不影响使用的残余变形，试件不损坏，仍保持使用功能 |
| 扭曲 | 在200N作用力下，允许不影响使用的残余变形，试件不损坏，仍保持使用功能 |
| 开关疲劳 | 经不少于100000次的开关试验，试件及五金件不损坏，其固定处及玻璃压条不松脱。仍保持使用功能 |
| 软物冲击 | 无破损，开关功能正常 |
| 注：无凸出把手的推拉门不做扭曲试验 |

6.5 物理性能

6.5.1 抗风压性能

6.5.1.1 性能分级

以安全检测压力值*P3*进行分级，分级应符合按表11的规定。

 表11 抗风压性能分级

单位为千帕

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 分级指标值*P3* | 3.5≤*P3*＜4.0 | 4.0≤*P3*＜4.5 | 4.5≤*P3*＜5.0 | *P3*≥5.0 |
| 注：第9级应在分级后同时注明具体检测压力差值。 |

6.5.1.2 性能要求

 节能型门、窗的抗风压性能不应低于6级，耐火节能型门、窗的抗风压性能不应低于6级。外门、窗在各性能分级指标值风压作用下，主要受力杆件相对（面法线）挠度符合表12的规定；风压作用后，门窗不应出现使用功能障碍和损坏。

 表12 门、窗主要受力杆件相对（面法线）挠度要求

单位为毫米

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

6.5.2 气密性能

6.5.2.1 性能分级

以单位缝长空气渗透量*q1*和单位面积空气渗透量进行分级*q2*，分级应符合表13的规定。

表13 外门窗气密性能分级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 6 | 7 | 8 |
| 单位缝长分级指标值*q1*[m3/（m·h）] | 1.5≥*q*1＞1.0 | 1.0≥*q*1＞0.5 | *q1*≤0.5 |
| 单位面积分级指标值*q2*[m3/（m2·h]） | 4.5≥*q*1＞3.0 | 3.0≥*q*1＞1.5 | *q2*≤1.5 |

6.5.2.2 性能要求

 节能型门、窗的气密性能不应低于6级，耐火节能型门、窗的气密性能不应低于6级。

6.5.3 水密性能

6.5.3.1 性能分级

以分级指标△*P*进行分级，分级应符合表14的规定。

表14 外门窗水密性能分级

单位为帕

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 4 | 5 | 6 |
| 分级指标△*P* | 350≤△*P*＜500 | 500≤△*P*＜700 | △*P*≥700 |
| 注：第6级应在分级后同时注明具体检测压力差值。 |

6.5.3.2 性能要求

 节能型门、窗的水密性能不应低于4级，耐火节能型门、窗的水密性能不应低于4级。

6.5.4 保温性能

6.5.4.1 性能分级

以分级指标值*K*进行分级，分级应符合表15的规定。

 表15 保温性能分级

单位为瓦每平方米开

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 分级指标值*K* | 2.5＞*K*≥2.0 | 2.0＞*K*≥1.6 | 1.6＞*K*≥1.3 | 1.3＞*K*≥1.1 | *K*＜1.1 |

6.5.4.2 性能要求

 节能型门、窗的保温性能不应低于6级，耐火节能型门、窗的保温性能不应低于6级。

6.5.5 空气声隔声性能

6.5.5.1 性能分级

空气声隔声性能指标应符合表16的规定。

 表16 空气声隔声性能分级

单位为分贝

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分级 | 3 | 4 |
| 分级指标值 | 30≤*Rw+Ctr/C*＜35 | 35≤*Rw+Ctr/C*＜40 |
| 分级 | 5 | 6 |
| 分级指标值 | 40≤*Rw+Ctr/C*＜45 | *Rw+Ctr/C*≥45 |
| 注：外门、外窗空气声隔声分级采用*Rw+Ctr*；内门、内窗空气声隔声分级采用*Rw+ C*。 |

6.5.5.2 性能要求

节能型门、窗的空气声隔声性能不应低于3级，耐火节能型门、窗的空气声隔声性能不应低于3级。

6.5.6 遮阳性能

6.5.6.1 性能分级

遮阳系数SC应采用JGJ/T 151规定的夏季标准计算条件，并按该规程计算所得值。以分级指标值SC分级，分级应符合表17的规定。

 表17 遮阳性能分级

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 分级指标值SC | 0.8≥SC＞0.7 | 0.7≥SC＞0.6 | 0.6≥SC＞0.5 | 0.5≥SC＞0.4 | 0.4≥SC＞0.3 | 0.3≥SC＞0.2 | SC≤0.2 |

6.5.7 采光性能

6.5.7.1 性能分级

以透光折减系数*Tr*表示，其分级指标值应符合表18要求。

表18 外窗采光性能分级

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 分级指标值*Tr* | 0.20≤*Tr*＜0.30 | 0.30≤*Tr*＜0.40 | 0.40≤*Tr*＜0.50 | 0.50≤*Tr*＜0.60 | *Tr*≥0.60 |
| 注：Tr值大于0.60时应给出具体值。 |

6.5.7.2 性能要求

有天然采光要求的外窗，其透光折减系数*Tr*不应小于0.45。同时有遮阳性能要求的外窗，应综合考虑遮阳系数的要求确定。

6.5.8 耐火性能

当聚氨酯耐火节能型门窗采用防火玻璃，防火胶条等防火结构时，其耐火完整性应符合《建筑防火设计规范》GB50016规定的C0.50h、C1.00h、C1.50h的规定。

7 试验方法

7.1 试件存放及试验环境

 试验前门窗试样应在18℃～28℃的条件下存放16h以上，方可进行检测。

7.2 外观质量

 在自然散射光线下，距试样400mm～500mm目测外观项目。

7.3 尺寸允许偏差

应按GB/T 12003规定的方法进行检测。

7.4 装配质量

7.4.1 门窗框、门窗扇相邻构件装配间隙、相邻构件连接处的同一平面度

门窗框、门窗扇相邻构件装配间隙用精度为0.1mm的塞尺测量。相邻两构件连接处同一平面高低差用精度0.02mm的深度尺进行测量。

7.4.2 门窗框、门窗扇配合间隙

用精度0.1mm的塞尺检测门窗框、门窗扇相邻构件的装配间隙和门窗框、门窗扇的配合间隙。

7.4.3 搭接量

门、窗框与扇四周搭接量，其检测部位应在门、窗扇宽度和高度的中点，用精度为0.02的量具检测。

7.4.4 五金配件安装

目测检查。

7.4.5 排水通道

目测检查

7.4.6 联接处及密封

目测检查

7.4.7 密封条、毛条装配

目测检查。

7.4.5 压条装配

用精度0.1mm塞尺测量对接处的间隙，目测检查是否在一边使用了两根及以上压条，检查压条装配是否牢固。

7.4.6 玻璃

 用精度为0.02mm的塞尺进行检测。

7.5 力学性能

7.5.1 锁紧器（执手）的开关力检测

在锁紧器的手柄上，距其转动轴心100mm处，挂一个0N～150N的测力弹簧秤，沿垂直手柄的运动方向以顺或逆时针方向加力，直到手柄移动使窗扇松开或紧闭，记录测量过程中所显示的量大力即为该锁紧器的开力或关力。

7.5.2 启闭力、开关疲劳、大力关闭、窗撑试验、弯曲、扭曲、开启限位装置

按GB/T11793规定的方法进行检测。

7.5.3 垂直荷载强度、软物冲击

应按GB/T 9158规定的方法进行检测。

7.6 物理性能

7.6.1 抗风压性能

应按GB/T 7106 规定的方法进行检测，在各分级指标中，当外门、窗采用单层、夹层玻璃时，其主要受力杆件相对挠度不应大于1/100；采用中空玻璃时，其主要受力杆件相对挠度不应大于1/150。对于单扇固定窗，其最大允许挠度为矩形玻璃短边边长的1/60；当采用中空玻璃时，对于单扇平开窗，距锁点最远的窗扇自由角的位移值与该自由角至锁点距离之比为最大相对挠度值；当窗扇上有受力杆件时，应同时测量该杆件的最大相对挠度，取两者中的不利者作为抗风压性能检测结果；无主要受力杆件的外开单扇平开窗只进行负压检测，无主要受力杆件的内开单扇平开窗只进行正压检测，见附录D。

7.6.2 气密性能

应按GB/T 7106规定的方法进行检测。

7.6.3 水密性能

应按GB/T 7106规定的方法进行检测。

7.6.4 保温性能

应按GB/T 8484规定的方法进行检测。

7.6.5 空气声隔声性能

应按GB/T 8485规定的方法进行检测。

7.6.6 遮阳性能

应按GB/T 2680规定的方法进行检测。

7.6.7 采光性能

应按GB/T 11976规定的方法进行检测。

7.6.8 耐火性能

应按GB 12513镶玻璃构件耐火试验方式规定的方法进行检测。

8 检测规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 检验项目

8.2.1 出厂检验项目见表19和表20，出厂检验应每批进行一次。

8.2.2 型式检验项目见表19和表20。正常生产时，型式检验应每两年进行一次。有下列情况之一时，应及时进行型式检验：

1. 新产品开发或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，当结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
3. 产品长期停产后，恢复生产时；
4. 出厂检验的产品结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3 组批和抽样

8.3.1 组批

同一品种、类型和规格的门窗每1000樘应划分为一个检验批，不足1000樘也划分为一个检测批。

8.3.2 抽样

出厂检验应从每检验批中随机抽取3%且不得少于三樘；型式检验样品应在出厂检验的合格批中随机抽取三樘。

8.4 判定规则

8.4.1 出厂检验

抽检产品检验结果全部符合本标准要求时，则判定该批产品合格；当其中1项不合格时，应加倍抽样，对不合格的项目进行复检，复检项目全部合格，则判定该批产品为合格品，该项仍不合格，则判定该批产品为不合格。

8.4.2 型式检验

全部检验项目符合本标准要求，则判定该批产品合格；若有项目不合格，则判定该批产品不合格。

表19 窗出厂检验与型式检验项目

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 型式检验 | 出厂检验 | 技术要求 | 试验方法 |
| 固定窗 | 平开窗 | 推拉窗 | 旋转窗 | 固定窗 | 平开窗 | 推拉窗 | 旋转窗 |
| 型材壁厚 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 附录A.3.1 | 6.1.2 |
| 涂层附着力 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 附录A.2.2附录A.2.3.3 | 6.1.3 |
| 外形尺寸偏差 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.3 | 6.3.1 |
| 对角线尺寸 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.4 | 6.3.1 |
| 窗框、窗扇和邻构件装配间隙 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.5 | 6.3.2 |
| 相邻构件同一平面度 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.5 | 6.3.2 |
| 窗框、窗扇配合间隙c | – | √ | √ | √ | – | √ | – | √ | 5.7.6 | 6.3.2 |
| 窗框、窗扇搭接量b | – | √ | √ | √ | – | √ | √ | √ | 5.7.7 | 6.3.2 |
| 五金件安装 | – | √ | √ | √ | – | √ | √ | √ | 5.7.8 | 6.3.3 |
| 密封条、毛条安装质量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.9 | 6.3.3 |
| 压条安装质量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.10 | 6.3.3 |
| 玻璃与槽口配合 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.6.11 | 6.3.4 |
| 锁紧器（执手）的启闭力 | – | √ | – | √ | – | √ | – | √ | 5.8.1 | 6.4.1.1 |
| 启闭力 | – | √ | √ | √ | – | √ | √ | √ | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 耐垂直荷载性能 | – | √ | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 大力关闭 | – | √ | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 窗撑试验 | – | √ | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 弯曲 | – | – | √ | – | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 扭曲 | – | – | √ | – | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 开启限位器（中悬窗除外） | – | √ | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 抗风压性能 | √ | √ | √ | √ | – | – | – | – | 5.8.2 | 6.4.2 |
| 气密性能 | √ | √ | √ | √ | – | – | – | – | 5.8.3 | 6.4.3 |
| 水密性能 | √ | √ | √ | √ | – | – | – | – | 5.8.4 | 6.4.4 |
| 保温性能 | √ | √ | √ | √ | – | – | – | – | 5.8.5 | 6.4.5 |
| 隔声性能 | △ | △ | △ | △ | – | – | – | – | 5.8.6 | 6.4.6 |
| 采光性能 | △ | △ | △ | △ | – | – | – | – | 5.8.8 | 6.4.8 |
| 耐火性能 | △ | △ | – | △ | – | – | – | – | 5.8.9 | 6.4.9 |
| 注：表中符号“√”表示需检测的项目，符号“–”表示不需检测的项目，符号“△”表示用户提出要求时的检测项目 |

表20 门出厂检验与型式检验项目

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 型式检验 | 出厂检验 | 技术要求 | 试验方法 |
| 固定门 | 平开门 | 推拉门 | 固定门 | 平开门 | 推拉门 |
| 型材壁厚 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 附录A.3.1 | 6.1.2 |
| 涂层附着力 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 附录A.2.2附录A.2.3.3 | 6.1.3 |
| 外观质量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 附录A.1 |  |
| 外形尺寸偏差 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.3 | 6.3.1 |
| 对角线尺寸 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.4 | 6.3.1 |
| 框、扇和邻构件装配间隙 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.5 | 6.3.2 |
| 相邻构件同一平面度 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.5 | 6.3.2 |
| 框、扇配合间隙c | – | √ | √ | – | √ | √ | 5.7.6 | 6.3.2 |
| 框、扇搭接量b | – | √ | √ | – | √ | √ | 5.7.7 | 6.3.2 |
| 五金件安装 | – | √ | √ | – | – | √ | 5.7.8 | 6.3.3 |
| 密封条、毛条安装质量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.9 | 6.3.3 |
| 压条安装质量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.10 | 6.3.3 |
| 玻璃与槽口配合 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 5.7.11 | 6.3.4 |
| 锁紧器（执手）的启闭力 | – | √ | – | – | √ | – | 5.8.1 | 6.4.1.1 |
| 启闭力 | – | √ | √ | – | √ | √ | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 耐垂直荷载性能 | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 大力关闭 | – | √ | – | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 弯曲 | – | – | √ | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 扭曲 | – | – | √ | – | – | – | 5.8.1 | 6.4.1.2 |
| 抗风压性能 | √ | √ | √ | – | – | – | 5.8.2 | 6.4.2 |
| 气密性能 | √ | √ | √ | – | – | – | 5.8.3 | 6.4.3 |
| 水密性能 | √ | √ | √ | – | – | – | 5.8.4 | 6.4.4 |
| 保温性能 | √ | √ | √ | – | – | – | 5.8.5 | 6.4.5 |
| 隔声性能 | △ | △ | △ | – | – | – | 5.8.6 | 6.4.6 |
| 采光性能 | △ | △ | △ | – | – | – | 5.8.8 | 6.4.8 |
| 耐火性能 | △ | △ | – | – | – | – | 5.8.9 | 6.4.9 |
| 注：表中符号“√”表示需检测的项目，符号“–”表示不需检测的项目，符号“△”表示用户提出要求时的检测项目 |

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 在产品的明显部位应注明产品标志，标志内容包括：

1. 制造厂名称；
2. 产品标记；
3. 产品执行标准；
4. 生产日期。

9.1.2 产品检验合格后应有合格证。合格证应符合GB/T 14436的规定。

9.2 包装

9.2.1 产品表面应有保护措施，宜用无腐蚀性的软质材料包装。

9.2.2 包装应牢固，并有防潮措施。

9.2.3 产品出厂时应附有产品清单及产品检验合格证。

9.3 运输

9.3.1 装运产品的运输工具，应有防雨措施并保持清洁。

9.3.2 在运输、装卸时，应保证产品不变形、不损伤、表面完好。

9.4 贮存

9.4.1 产品应放置在通风、防雨、干燥、清洁、平整的地方。严禁与腐蚀性物质接触。

9.4.2 产品贮存环境温度应低于50℃，距离热源不应小于1m。

9.4.3 产品不宜直接接触地面，底部宜垫高不小于100mm。产品宜立放，立放角不应小于70°，并有防倾斜措施。

附 录 A

（规范性附录）

聚氨酯/玻璃纤维复合材料拉挤门窗型材要求

A.1 型材外观

外观质量要求应符合表1的规定。

表A.1 外观质量

|  |  |
| --- | --- |
| 产品类别 | 指标 |
| 型材 | 型材表面应平整，无裂纹、无纤维外露、无明显气泡和无明显扭曲。 |
| 覆膜型材 | 装饰面应平整，无明显凹凸，无气泡，边缘不起翘。 |
| 涂装型材 | 装饰面应无杂质、皱纹、气泡、流挂、露底。 |

A.2 尺寸偏差

A.2.1 型材尺寸及偏差

型材尺寸示意见图A.1，其中T1、T2、T3、T4、T5和T6表示型材对应位置的壁厚，A、B、C、D、E、F、H和W代表相应位置开口或长度尺寸。可视面壁厚（T3、T4、T5和T6）应不低于2.5mm，型材的尺寸要求及允许偏差应符合表A.3的规定。



图A.1 主要受力型材截面尺寸示意

表A.2 型材尺寸及允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 高精级 | 普精级 |
| 型材非可视面壁厚（T1，T2） | ≥2.2mm | ≥2.0mm |
| 型材可视面壁厚（T3、T4、T5和T6） | ≥2.5mm |
| 型材悬端壁厚偏差（T5，T6） | -0.10mm～0.10mm | -0.20mm～0.20mm |
| 传动槽口尺寸偏差范围（A，B，C） | -0.15mm～0.35mm | -0.15mm～0.35mm |
| 非传动槽口尺寸偏差范围（D，E，F） | -0.30mm～0.30mm | -0.30mm～0.30mm |
| 型材高度偏差范围（H） | -0.20mm～0.20mm | -0.30mm～0.30mm |
| 型材宽度偏差范围（W） | -0.20mm～0.20mm | -0.30mm～0.30mm |
| 扭拧度 | ≤1.0mm/m | ≤2.0mm/m |
| 平整度偏差范围 | ±0.15mm | B1级 | +0.15mm～+0.45mm |
| B2级 | -0.15mm～-0.45mm |
| 1m型材直线偏差值 | 窗料 | ≤0.7mm | ≤1.0mm |
| 门料 | ≤0.4mm | ≤0.7mm |

A.2.2 覆膜和涂装型材饰面要求

A.3.2.1 型材因膜层或涂层引起的尺寸变化应不影响其装配和使用。

A.3.2.2 装饰面上涂层厚度不应小于30μm，覆膜厚度由供需双方商定。

A.3.2.3 拉挤型材非装饰面如需覆膜或涂装，由供需双方商定。

A.3.3 覆膜和涂装型材颜色与色差

A.3.3.1 颜色应与供需双方商量的样板基本一致。

A.3.3.2 单一颜色平整装饰面色差ΔE不应大于2。

A.3.3.3 特殊颜色、非平整装饰面的表面颜色，用灰度卡评定，灰度等级应符合GB/T 250-2008规定的灰度等级4级或4级以上。

A.3 性能指标

力学性能应符合表2的规定。

表A.3 力学性能

|  |  |
| --- | --- |
|  项目 | 指标 |
| 纵向弯曲强度/MPa | ≥1000 |
| 横向弯曲强度/MPa | ≥50 |
| 纵向弯曲弹性模量/GPa | ≥40  |
| 沿纤维方向摆锤冲击强度/（kJ/m2） | ≥10  |
| 树脂含量/% | 18～33 |
| 树脂不可溶分含量/% | ≥85 |
| 巴柯尔硬度 | ≥40 |
| 注：其他型材性能指标由供需双方商定。 |

A.3.1 加热后状态

A.3.1.1 基材装饰面加热后，不应产生气泡、裂纹。

A.3.1.2 覆膜型材装饰面经加热后，装饰层与基材之间不应出现分离。

A.3.1.3 涂层型材装饰面经加热后，装饰层与基材之间不应出现脱落。

A.3.2 覆膜和涂装型材附着力

A.3.2.1 装饰型材的涂层附着力应符合GB/T 1766-2008规定的1级。

A.3.2.1 覆膜型材的剥离强度不应小于2.5N/mm。

A.3.3 覆膜和涂装型材耐老化

A.3.3.1 外观变化

老化试验后型材不应出现斑点、气泡、裂痕、裂纹或对装饰层外观产生影响的其他缺陷，不应出现装饰层脱落或分离。

A.3.3.2 颜色与色差

A.3.3.2.1 颜色应与供需双方商量的样板基本一致。

A.3.3.2.2 单一颜色表面平整试样，老化前后的试样的色差△E应不大于5。

A.3.3.2.3 非单一颜色、非平整装饰面的表面颜色，用灰度卡评定，老化试验前后应符合GB/T 250-2008规定的灰度等级3级或3级以上。

A.3.3.3 附着力

A.3.3.3.1 经老化试验后，涂装型材的涂层附着力应符合GB/T 1766-2008中规定的2级。

A.3.3.3.2 经老化试验后，覆膜型材的剥离强度均不应小于2.0 N/mm。

A.3.3.4 粉化

 经老化试验后，涂装型材表面的粉化不应大于GB/T 1766-2008规定的2级。

A.3.4 涂装型材的涂层硬度

 涂装型材的涂层铅笔硬度不应小于GB/T 6739-2006规定的H级。

A.3.5 涂装型材的涂层硬度

 涂装型材的涂层铅笔硬度不应小于GB/T 6739-2006规定的H级。

A. 4 试验方法

A. 4.1纵向弯曲强度、横向弯曲强度、纵向弯曲弹性模量

按GB/T 1449的规定进行测定。

A .4.2 沿纤维方向冲击强度

按GB/T 1043中的无缺口试样进行测试。

A. 4.3树脂含量

按GB/T 2577的规定进行测定。

A. 4.4树脂不可溶分含量

按GB/T 2576的规定进行测定。

A .4.5巴柯尔硬度

按GB/T 3854的规定进行测定。

A. 4.6型材壁厚

 用精度为0.02mm的量具测量型材壁厚，至少测量三次，测点均布，取标准值的最大偏差值。

A .4.7 涂层附着力

 按GB/T 9286规定的方法进行检测。

附 录 B

（资料性附录）

密封胶条术语和要求

B.1 术语和定义

B.1.1 回弹恢复

密封胶条试样受到压缩恢复其自由高度的能力。

[注：GB/T24498-2009]

B.1.2 自由高度

密封胶条试样或制品在零负荷下的高度。

[注：GB/T24498-2009]

B.1.3 工作范围

门窗扇关闭或玻璃镶嵌的工作状态，密封胶条被压缩的距离。

[注：GB/T24498-2009]

B.1.4 拉伸恢复

密封胶条受到拉伸后，恢复初始状态的性能。

[注：GB/T24498-2009]

B.2 性能要求

密封胶条性能要求应符合表B.2的规定。

表B.2 性能要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 工作范围/mm | 2～4 |
| 工作温度范围/℃ | -40～70 |
| 回弹恢复（70℃×22h） | ＞70，≤80 |
| 拉伸恢复 | ＞97 |
| 老化后恢复/% | ≥60 |
| 污染及相容性 | 试验后，型材、玻璃上允许有胶条浅黄色的轮廓，不允许有深色轮廓或实心印痕；胶条、型材、玻璃表面不应出现发泡、发粘、凹凸不平 |
| 耐火要求 | 应离火自熄或遇热膨胀，其燃烧性能等级应达到B1级，根据产品要求配合门窗其余配件满足门窗耐火完整性C0.50h、C1.00h、C1.50h要求的规定。 |
| a 有节能耐火要求的密封胶条应满足本项要求。 |

B.3 实验方法

B.3.1 工作范围、工作温度范围、回弹恢复、拉伸恢复、老化后恢复、污染及相容性

 按GB/T24498-2009规定的方法进行检测

B.3.2 耐火要求

 按GB/T 2406-1993、GB 4609-1984、GB/T8332-2008规定的方法进行检测

附 录 C

（资料性附录）

常用材料标准

C.1 紧固件及五金配件

 GB/T 15856.1 十字槽盘头自钻自攻螺钉

 GB/T 15856.2 十字槽沉头自钻自攻螺钉

 GB/T 3098.4 紧固件机械性能、螺母、细牙螺纹

 JC/T 635 建筑门窗密封毛条技术条件

 JG/T 124 建筑门窗五金件 传动机构用执手

 JG/T 125 建筑门窗五金件 合页（铰链）

 JG/T 126 建筑门窗五金件 传动锁闭器

 JG/T 127 建筑门窗五金件 滑撑

 JG/T 128 建筑门窗五金件 撑档

 JG/T 129 建筑门窗五金件 滑轮

 JG/T 130 建筑门窗五金件 单点锁闭器

 JG/T 212 建筑门窗五金件 通用要求

 JG/T 213 建筑门窗五金件 旋压执手

 JG/T 214 建筑门窗五金件 插销

 JG/T 215 建筑门窗五金件 多点锁闭器

 JG/T 168 建筑门窗内平开下悬五金系统

 QB/T 2697-2005 地弹簧

 GB/T 2698-2005 闭门器

 C.2 玻璃

 GB/T 11944 中空玻璃

 GB 9962 夹层玻璃

 GB/T 9963 钢化玻璃

 GB 11614 浮法玻璃

 GB 15763.1 建筑用安全玻璃 防火玻璃

 GB 17840 防弹玻璃

 GB/T 18701 着色玻璃

 GB/T 18915.1 镀膜玻璃 第1部分：阳光控制镀膜玻璃

 GB/T 18915.2 镀膜玻璃 第2部分：低辐射镀膜玻璃

C.3 窗纱

 QB/T 3882-1999(原GB 8379-1987) 窗纱型式尺寸

 GB/T 3883-1999(原GB 8380-1987) 窗纱技术条件

C.4 密封胶

 GB/T 14683-2003 硅酮建筑密封胶

附 录 D

(资料性附录)

建筑外窗抗风压强度、挠度计算方法

D.1 适用范围

 建筑外窗抗风压强度计算方法适用于各种材质的平开式及推拉式建筑外窗的抗风压强度的计算和验算，也可用于四面支撑的其他开启形式的建筑外门和外窗的抗风压强度的计算。

D.2 荷载分布与计算

D.2.1 荷载分布

 建筑外窗在风荷载所用下，承受与外窗平面垂直的横向水平力。外窗各框料间构成的受荷单元可视为四边铰接的简支板。在每个受荷单位的四角各做45°斜线，使其与平行于长边的中线相交。这些线把受荷单元分成四块，每块面积所承受的风荷载传给其相邻的构件，每个构件可近似地简化为简支梁上呈矩形、梯形或三角形的均布荷载。见图D.1～图D.5。



图D.1



图D.2



图D.3



图D.4

 

  

 图D.5

D.2.2 荷载计算

 建筑外窗在风荷载作用下，受力构件上的总荷载（Q）为该构件所承受的受荷面积（A）与施加在该面积上的单位风荷载（W）之乘积，按式（D.1）计算：

 Q=A·W （D.1）

式中：

Q——受力构件所承受的总荷载；

A——受力构件所承受的受荷面积；

W——施加在受荷面积上的单位风荷载，按GB 50009《建筑结构荷载规范》取值。

当进行建筑外窗的强度计算时，其受力构件上的总荷载（Q）为该构件所承受的受荷面积（A）与该窗的强度等级相对应的单位荷载（WG）之乘积。

D.3 截面特性

 建筑外窗的受力构件在材料、截面积和受荷状态确定的情况下，构件的承受能力主要取决于与截面形状有关的两个特性，即截面的惯性矩与抵抗矩。

D.3.1 截面的惯性矩（I）与材料的弹性模量（E）共同决定着构件的挠度（f）。

D.3.2 当荷载条件一定时，截面的抵抗矩（Wj）决定构件应力的大小。

D.3.3 截面特性的确定应符合下列规定：

 a）当建筑外窗用料采用标准型材时，其截面特性可在《材料手册》中查得。

 b）当建筑外窗用料采用非标准型材时，其截面特性应通过计算来确定。简单矩形截面的惯性矩：I=（b·h3）/12；截面的抵抗矩：Wj=2×I/h。

D.4 强度计算

如D.2.1所述，建筑外窗受力构件受荷情况近似简化为简支梁上承受矩形、梯形、三角形的均布荷载，有时还可能承受集中荷载，其弯曲应力和剪切应力计算如下。

D.4.1 弯矩（M）的计算



图D.6

注1：a图在矩形荷载作用下简支梁的弯矩按M=(Q·L)/8计算。

注2：b图在梯形荷载作用下简支梁的弯矩见表D.1，其中K=KL/L。

注3：c图在三角形荷载作用下简支梁的弯矩按M=(Q·L)/6计算。

表D.1 承受梯形荷载简支梁的弯矩

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系数 | K=0 | K=0.1 | K=0.2 | K=0.3 | K=0.4 | K=0.5 |
| M | (Q·L)/8.00 | (Q·L)/7.30 | (Q·L)/6.76 | (Q·L)/6.36 | (Q·L)/6.10 | (Q·L)/6.00 |

图D.7

注1：a图中荷载作用于跨中时弯矩按M=（P·L）/4计算。

注2：b图中荷载作用于任意点上时弯矩按M=( P·L1·L2)计算。

当向外平开窗的窗扇受负压或向内平开窗的窗扇受正压且采用单锁点时，其窗框的竖框受荷情况按紧固五金件处有集中荷载作用的简支梁计算；其窗扇边梃受荷情况可近似简化为以紧固五金件处为固端的悬臂梁上承受矩形均布荷载，其弯矩按M=(Q·L)/2计算（见图D.8）。

 

图D.8

注：建筑外窗受力构件上有均布荷载和集中荷载同时作用时，其弯矩为它们各自产生弯矩叠加的代数和。

D.4.2 弯矩应力（σ）按式（C.2）计算

 σmax=M/Wj≤﹝σ﹞ （D.2）

 式中：

M——受力构件承受的最大弯矩；

 Wj——净截面的抵抗矩；

 σmax——计算截面上的最大应力；

 I ——计算截面的惯性矩；

 C ——中和轴到截面边缘的最大距离；

(σ)——材料的抗弯允许应力。

D.4.3 剪力（Q′）的计算



图D.9

注1：a图在矩形荷载作用下剪力按Q，=±Q/2计算。

注2：b图在梯形荷载作用下剪力按Q，=±Q（1-a/L）/2计算。

注3：c图在三角形荷载作用下剪力按Q，=±Q/4计算。

图D.10

注1：a图集中荷载作用于跨中时剪力按Q，=±P/2计算。

注2：b图集中荷载作用于任意点上时剪力按Q，=（P•L2）/L1Q，=-（P•L1）/L计算。

 当向外平开窗的窗扇受负压或向内平开窗的窗扇受正压且采用单锁点时，其窗框的竖框受荷情况按紧固五金件处有集中荷载作用的简支梁计算；其窗边梃受荷情况可近似简化为以紧固五金件处为固端的悬臂梁上承受矩形均布荷载，其剪力按Q′=﹣Q计算（见图D.11）

 

图D.11

注：建筑外窗受力构件上有均布荷载和集中荷载同时作用时，其剪力为它们各自产生剪力叠加的代数和。

D.4.4 剪切应力（τ）按式（D.3）计算：

 τmax=Q′·S）/（I·δ）≤﹝τ﹞ (D.3)

 式中：

 Q′——计算截面所承受的剪力；

 S ——计算剪切应力以上毛截面对中和轴的面积矩；

 τmax——计算截面上的最大剪应力；

 I ——毛截面惯性矩；

 δ ——腹板的厚度；

﹝τ﹞——材料的抗剪允许应力。

D.5 挠度（f）的计算

 如D.2.1所述，建筑外窗受力构件受荷情况近似简化为简支梁上承受矩形、梯形、或三角形的均布荷载，有时还可能承受集中荷载，其挠度计算公式如下：

 图D.12

注1：a图在矩形荷载作用下挠度按fmax =(5×Q·L3)/（384×E·I）计算。

注2：b图在梯形荷载作用下挠度计算见表C.2，其中K=KL/L。

注3：c图在三角形荷载作用下挠度按fmax=(Q·L3)/（60×E·I）计算。

表D.2 承受梯形荷载简支梁的挠度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系数 | K=0 | K=0.1 | K=0.2 |
| fmax | (Q·L3)/（76.8E·I） | (Q·L3)/（76.8E·I） | (Q·L3)/（65.6E·I） |
| 系数 | K=0.3 | K=0.4 | K=0.5 |
| fmax | (Q·L3)/（62.4E·I） | (Q·L3)/（60.6E·I） | (Q·L3)/（60.0E·I） |

 

图D.13

 注1：a图中荷载作用于跨中时挠度按fmax=（P·L3）/(48×E·I)计算。

 注2：b图中荷载作用于任意点时挠度按

fmax=﹛P·L1·L2·(L+L2) ﹝3×L1·(L+L2)﹞﹜1/3/(27×E·I·L)。

当向外平开窗的窗扇受负压或向内平开窗的窗扇受正压时，其窗框的竖框受荷情况按紧固五金件处有集中荷载作用的简支梁计算；其窗扇边梃受荷情况可近似简化为以紧固五金件处为固端的悬臂梁上承受矩形均布荷载（见图D.14），其挠度按式（D.4）计算：

 

图D.14

 fmax=(Q·L3)/(8×E·I)≤﹝f﹞ (C.4)

式中：

I——计算截面的惯性矩；

E——外窗受力构件所用材料的弹性模量；

fmax——构件在外力作用下产生的最大挠度；

﹝f﹞——构件的允许挠度。

注1：当窗为柔性镶嵌单层玻璃时：﹝f﹞=L/100。

注2：当窗为柔性镶嵌双层玻璃时：﹝f﹞=L/150。

注3：建筑外窗受力构件有均布荷载和集中荷载同时作用时，其挠度为它们各自产生挠度叠加的代数和。

D.6 联接计算及要求

为了确保建筑外窗在使用时的安全，则要对其受力构件进行端部联接计算。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_