

ICS 91.100.50  
Q 24



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37126—2018

## 结构装配用建筑密封胶试验方法

Test method for structural sealant glazing systems(SSGS)

2018-12-28 发布

2019-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 标准试验条件 .....	1
5 试件制备和处理 .....	1
6 拉伸粘结性 .....	4
7 剪切性能 .....	7
8 抗撕裂性能 .....	8
9 盐雾处理后拉伸粘结性 .....	10
10 酸雾处理后拉伸粘结性 .....	10
11 清洁剂处理后拉伸粘结性 .....	11
12 水-紫外线辐照后拉伸粘结性 .....	12
13 疲劳性能 .....	12
14 持久剪力下的蠕变性能 .....	13
15 弹性模量 .....	16
16 紫外线处理后与相邻接触材料的相容性 .....	17
17 无紫外线处理时与相邻接触材料的相容性 .....	19
附录 A (资料性附录) 结构装配用建筑结构胶的刚度计算 .....	22



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国轻质与装饰装修建筑材料标准化技术委员会(SAC/TC 195)归口。

本标准负责起草单位:上海建科检验有限公司、郑州中原思蓝德高科股份有限公司。

本标准参加起草单位:广州市白云化工实业有限公司、中国建材检验认证集团苏州有限公司、西卡(中国)有限公司、成都硅宝科技股份有限公司、迈图(上海)贸易有限公司、杭州之江有机硅化工有限公司、道康宁(中国)投资有限公司、湖北回天新材料股份有限公司、上海东方雨虹防水技术有限责任公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、湖北通成高新材料有限公司、广州市高士实业有限公司、山东飞度胶业科技股份有限公司、北京天山新材料技术有限公司、辽宁吕氏化工(集团)有限公司。

本标准主要起草人:韩震雄、张燕红、高珏、牛蓉、余奕帆、甘路青、马东阳、司林刚、燕冰、罗思彬、魏春燕、徐俊、王文开、王翠花、向华、胡新嵩、吕征阳、丁胜元、肖明、郭青、沈玉华、潘舟翔。



# 结构装配用建筑密封胶试验方法

## 1 范围

本标准规定了结构装配用建筑密封胶(以下简称“结构胶”)的术语和定义、标准试验条件、试件制备和处理、拉伸粘结性、剪切性能、抗撕裂性能、盐雾处理后拉伸粘结性、酸雾处理后拉伸粘结性、清洁剂处理后拉伸粘结性、水-紫外线辐照后拉伸粘结性、疲劳性能、持久剪力下的蠕变性能、弹性模量、紫外线处理后与相邻接触材料的相容性、无紫外线处理时与相邻接触材料的相容性等试验方法。

本标准适用于结构装配用建筑密封胶。

## 2 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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 9789 金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 13477.1 建筑密封材料试验方法 第1部分:试验基材的规定

GB/T 13477.8—2017 建筑密封材料试验方法 第8部分:拉伸粘结性的测定

GB/T 14682 建筑密封材料术语

GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯

GB/T 16491 电子式万能试验机

## 3 术语和定义

GB/T 14682 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 标准试验条件

实验室标准试验条件为:温度 $(23\pm 2)$  °C,相对湿度 $(50\pm 5)\%$ ;制备试件前,用于试验的结构胶及试验器具应在标准条件下放置 24 h 以上。

## 5 试件制备和处理

### 5.1 试验器具

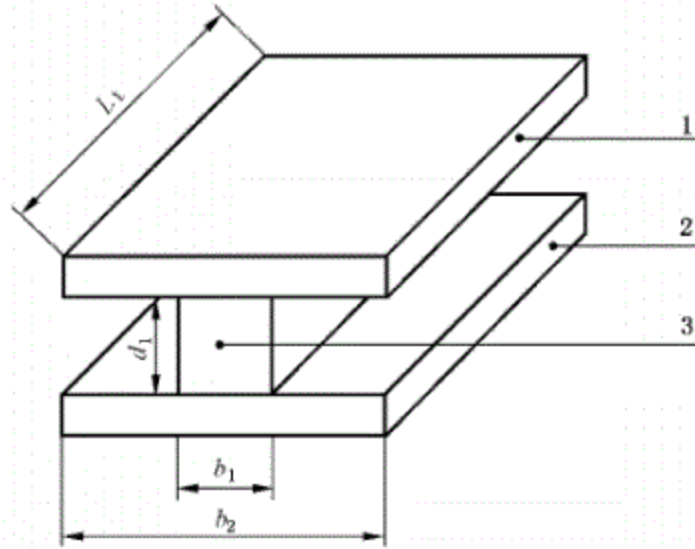
#### 5.1.1 基材规定

5.1.1.1 试验用基材应按结构胶适用的基材类别选用,基材应具有足够的强度防止弯曲变形破损。嵌填结构胶试件形状及尺寸应与图 1 和表 1 所示相同,也可选用其他材质和尺寸的基材。



5.1.1.2 基材类别如下：

- a) 铝材应符合 GB/T 13477.1 的要求,阳极氧化铝板厚度不小于 3 mm;
- b) 玻璃应符合 GB/T 13477.1 的要求,透明、无镀膜的浮法玻璃,厚度不小于 5 mm;
- c) 生产商要求的其他基材。



说明：

- 1——基材 1；
- 2——基材 2；
- 3——结构胶。

图 1 试件形状

表 1 试件尺寸

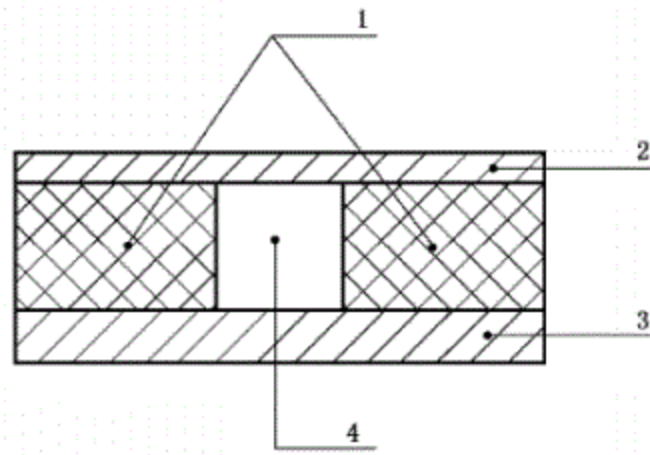
单位为毫米

符号	部位	尺寸及偏差
$b_1$	结构胶宽度	$12 \pm 1$
$d_1$	结构胶厚度	$12 \pm 1$
$L_1$	基材及结构胶长度	$50 \pm 2$
$b_2$	基材宽度	$40 \pm 10$

5.1.2 隔离垫块

隔离垫块表面应防粘,隔离垫块尺寸应保证结构胶截面为  $12 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ ,见图 2。





说明:

- 1——隔离垫块;
- 2——基材 1;
- 3——基材 2;
- 4——结构胶截面。

图 2 隔离垫块示意图

### 5.1.3 防粘材料

按 GB/T 13477.8—2017 中 6.3 的规定。

### 5.2 基材清洁

先用脱脂纱布去除基材表面浮灰,再取干净的脱脂纱布蘸取丙酮或异丙醇等溶剂对试验基材进行至少 2 遍的擦拭,干燥后使用;也可按生产商指定的清洁剂及清洁方式清洁基材。

### 5.3 试件制备和养护

#### 5.3.1 试件制备

5.3.1.1 按 GB/T 13477.8—2017 第 7 章制备试件,试件应符合图 1 的规定。当基材需要涂敷底涂料时,应按生产商要求进行。

5.3.1.2 多组分结构胶各组分应均匀无分层,如有分层应搅拌均匀后再按生产商规定的配比充分混合,真空搅拌(真空度大于或等于 0.09 MPa),混合时间约为 5 min。无特殊要求时,混合后样品应在 10 min 内完成注模和修整。

5.3.1.3 每个试件应有一面选用玻璃基材,在生产商没有规定时,另一面采用铝基材。

5.3.1.4 试件数量应符合表 2 的规定。

#### 5.3.2 试件养护

将制备好的试件于标准试验条件下放置 28 d,在不损坏试件前提下,养护期间应尽早分离试件上的隔离垫块。

#### 5.3.3 试件要求

拉伸粘结性试件及其他试件的形状、尺寸及数量要求应符合表 2 的规定。

表2 试件的形状、尺寸及数量

序号	项目	试件形状及尺寸	数量/个	
1	拉伸粘结性	23 ℃	5.1.1	10
		高温	5.1.1	5
		低温	5.1.1	5
2	剪切性能	23 ℃	5.1.1	10
		高温	5.1.1	5
		低温	5.1.1	5
3	抗撕裂性能	5.1.1	5	
4	盐雾处理后拉伸粘结性	5.1.1	5	
5	酸雾处理后拉伸粘结性	5.1.1	5	
6	清洁剂处理后拉伸粘结性	5.1.1	5	
7	水—紫外线辐照后拉伸粘结性	5.1.1	5	
8	疲劳性能	5.1.1	5	
9	持久剪力下的蠕变性能	14.2	3	
10	弹性模量	15.3	5	
11	紫外线处理后与相邻接触材料的相容性	16.2	5	
12	无紫外线处理时与相邻接触材料的相容性	5.1.1、17.2	7	

## 6 拉伸粘结性

### 6.1 试验器具

6.1.1 拉力试验机:应符合 GB/T 16491 中 1 级拉力试验机要求,配有应力-应变曲线记录装置。

6.1.2 与拉力机配套使用的高低温环境试验箱:低温最低可调至 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,高温最高可调至 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,控温范围 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.3 游标卡尺:精度不低于 $0.02\text{ mm}$ 。

6.1.4 低温试验箱:温度最低可调至 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,控温范围 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.5 高温试验箱:温度最高可调至 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,控温范围 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 6.2 试验步骤

#### 6.2.1 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 拉伸粘结性

取一组按 5.3 制备的试件,置于 $(23\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 标准试验条件下进行试验。将试件安装于试验机的夹具上进行拉伸试验,试验速度为: $(5.5\pm 0.5)\text{ mm/min}$ ,记录每个试件位移量为 $5\%$ 、 $10\%$ 、 $15\%$ 、 $20\%$ 、 $25\%$ 以及最大拉力时的拉伸粘结强度。按 6.3 计算 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 拉伸粘结强度( $r$ )、拉伸粘结强度标准值( $R_{u,5}$ )、断裂伸长率( $E$ )和割线刚度( $K_{12.5}$ )、粘结破坏面积并记录试件破坏形式。

#### 6.2.2 高温拉伸粘结性

取一组按 5.3 制备的试件,在规定温度下放置 $(24\pm 4)\text{ h}$ 后,在该温度下按 6.2.1 进行试验。推荐温

度(80±2)℃。

6.2.3 低温拉伸粘结性

取一组按 5.3 制备的试件,在规定温度下放置(24±4)h后,在该温度下按 6.2.1 进行试验。推荐温度(-20±2)℃。

6.3 试验结果计算

6.3.1 拉伸粘结强度

拉伸粘结强度( $r$ )按式(1)计算,取试件数量的算术平均值,精确至 0.01 MPa。结构胶宽度为试件结构胶两端宽度的算术平均值:

$$r = \frac{P}{b_1 \times L_1} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $r$  ——拉伸粘结强度,单位为兆帕(MPa);
- $P$  ——拉力,单位为牛顿(N);
- $b_1$  ——结构胶宽度,单位为毫米(mm);
- $L_1$  ——结构胶长度,单位为毫米(mm)。

6.3.2 拉伸粘结强度标准值

拉伸粘结强度标准值( $R_{u,5}$ )按式(2)计算,精确至 0.01 MPa:

$$R_{u,5} = X_{\text{mean}} - \tau_{\alpha\beta} \times S \dots\dots\dots(2)$$

$$S = \left\{ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{\text{mean}})^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- $R_{u,5}$  ——75%置信度时给定的强度标准值,95%试验结果将高于该值,单位为兆帕(MPa);
- $X_{\text{mean}}$  ——拉伸粘结强度或剪切强度平均值,单位为兆帕(MPa);
- $\tau_{\alpha\beta}$  ——具有 75%置信度,5%偏差时的因子,可按表 3 取值;
- $S$  ——试验结果的标准偏差,见式(3),单位为兆帕(MPa);
- $n$  ——每组试件的数量,单位为个;
- $X_i$  ——第  $i$  个试件测得的拉伸粘结强度  $r$ ,单位为兆帕(MPa)。

表 3  $\tau_{\alpha\beta}$ 与试件数量的关系

试件数量/个	5	6	7	8	9	10	15	30	$\infty$
$\tau_{\alpha\beta}$	2.46	2.33	2.25	2.19	2.14	2.10	1.99	1.87	1.64

6.3.3 断裂伸长率

断裂伸长率( $E$ )按 GB/T 13477.8—2017 中 10.3 进行计算。

6.3.4 割线刚度

应变为 12.5%时的割线刚度( $K_{12.5}$ )按式(4)计算,精确至 0.01;结构胶的刚度计算参见附录 A。

$$K_{12.5} = K_0 \times \frac{0.112}{0.125} \dots\dots\dots(4)$$



$$\text{其中 } K_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{K_{ij}}{m \times n}; K_{ij} = \frac{3 \times \sigma_{ij}}{\alpha_{ij} - 1/\alpha_{ij}^2}; \alpha_{ij} = \frac{e_i + u_{ij}}{e_i}$$

式中:

$K_{12.5}$ ——应变为 12.5% 时的割线刚度;

$K_0$ ——初始切线刚度;

$m$ ——每个试件的观察点数;

$n$ ——针对不同试验温度的每项试验项目的试件数量,单位为个;

$u_{ij}$ ——试件拉伸时的位移量( $e_i + u_{ij} = L$ ),单位为毫米(mm);

$L$ ——试件加载后的长度,单位为毫米(mm);

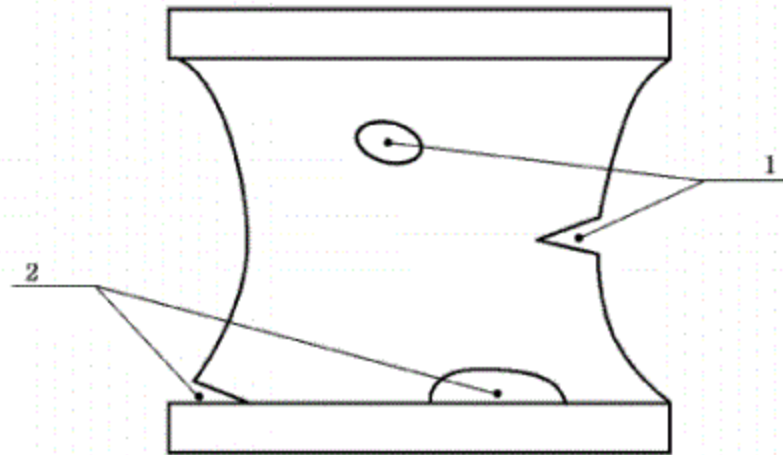
$e_i$ ——试件的初始厚度  $L_0$ ,单位为毫米(mm);

$\sigma_{ij}$ ——对应不同位移量  $u_{ij}$  时的拉伸应力,单位为兆帕(MPa)。

### 6.3.5 粘结破坏面积的测量和计算

采用透过印制有 1 mm×1 mm 网格线的透明薄片,测量每个拉伸试件两粘结面上粘结破坏面积较大面占有的网格数,精确到 1 格(不足 1 格不计),粘结破坏面积以粘结破坏格数占总格数的百分比表示,试验结果取试件数量的算术平均值,精确至 1%。

记录试件破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏),见图 3。



说明:

1——内聚破坏;

2——粘结破坏。

图 3 结构胶破坏形式

### 6.4 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- f) 试件的拉伸粘结强度(MPa)、拉伸粘结强度标准值(MPa)、断裂伸长率(%)和割线刚度;
- g) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- h) 与本试验方法的任何偏离。

## 7 剪切性能

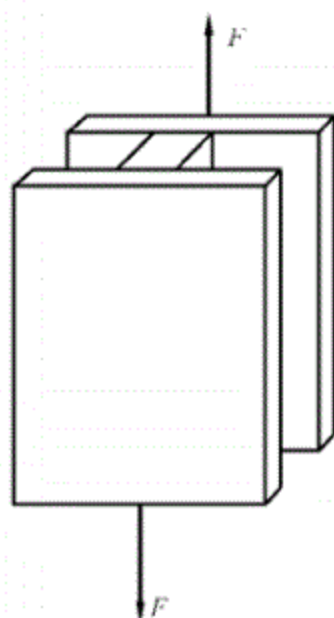
### 7.1 试验器具

试验器具应符合 6.1 的要求。

### 7.2 试验步骤

#### 7.2.1 23 ℃ 剪切强度

取一组按 5.3 制备的试件,置于 $(23\pm 2)$  ℃标准试验条件下进行试验。将试件安装于试验机的夹具上,按照图 4 进行剪切拉伸试验,试验速度为: $(5.5\pm 0.5)$  mm/min,记录每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25%以及最大剪切力时的剪切强度。按 7.3 计算 23 ℃剪切强度( $\tau$ )、剪切强度标准值( $T_{u,5}$ )、记录试件破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏),并计算粘结破坏面积。



说明:

$F$ ——最大拉力值。

图 4 剪切试验示意图

#### 7.2.2 高温剪切强度

取一组按 5.3 制备的试件,在规定温度下放置 $(24\pm 4)$  h后,在该温度下按 7.2.1 进行试验。推荐温度 $(80\pm 2)$  ℃。

#### 7.2.3 低温剪切强度

取一组按 5.3 制备的试件,在规定温度下放置 $(24\pm 4)$  h后,在该温度下按 7.2.1 进行试验。推荐温度 $(-20\pm 2)$  ℃。

### 7.3 试验结果计算

#### 7.3.1 剪切强度

剪切强度( $\tau$ )按式(5)计算,取试件数量的算术平均值,精确至 0.01 MPa。结构胶宽度为试件结构胶两端宽度的算术平均值。

$$\tau = \frac{F}{b_1 \times L_1} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- $\tau$  ——剪切强度,单位为兆帕(MPa);
- $F$  ——剪切力,单位为牛顿(N);
- $b_1$  ——结构胶宽度,单位为毫米(mm);
- $L_1$  ——结构胶长度,单位为毫米(mm)。

#### 7.3.2 剪切强度标准值

剪切强度标准值( $\Gamma_{0.5}$ )按照 6.3.2 计算。其中  $X_i$  为第  $i$  个试件测得的剪切强度  $\tau$ ,单位为兆帕(MPa)。

#### 7.3.3 粘结破坏面积的测量和计算

粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

#### 7.3.4 试验报告

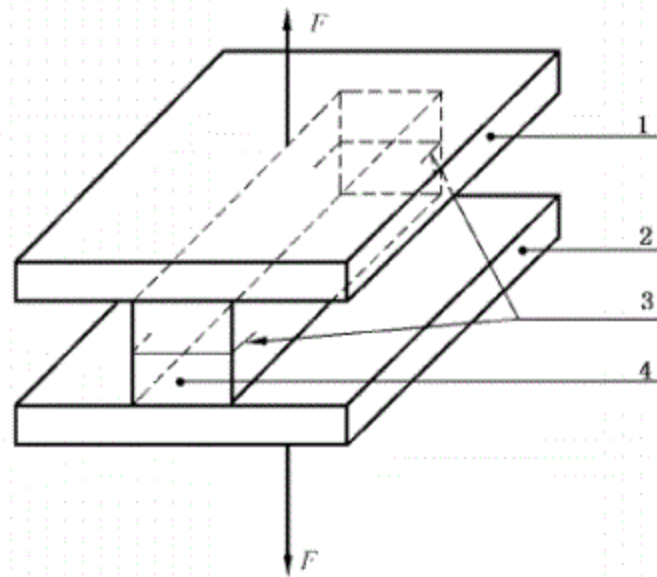
试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25%以及最大剪切力时的剪切强度(MPa);
- f) 试件的剪切强度(MPa)和剪切强度标准值(MPa);
- g) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- h) 与本试验方法的任何偏离。

## 8 抗撕裂性能

### 8.1 试验器具

- 8.1.1 刀片:用于对试样进行割口,锋利且无卷刃和缺口。
- 8.1.2 游标卡尺应符合 6.1.3 的要求。
- 8.1.3 拉力试验机应符合 6.1.1 的要求。



说明:

- 1 —— 基材 1;
- 2 —— 基材 2;
- 3 —— 切口;
- 4 —— 结构胶;
- $F$  —— 最大拉力值。

图 5 抗撕裂性能试件

## 8.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件,在试件结构胶的两端按图 5 进行切口,两端各切开 5 mm 深,保证切口光滑、平整。按 6.2.1 进行试验,试验温度 $(23\pm 2)$  °C。

## 8.3 试验结果计算

### 8.3.1 抗撕裂性能

抗撕裂性能以撕裂后的拉伸粘结强度表征,拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。计算时,试件截面积以切割后的面积计。

### 8.3.2 粘结破坏面积的测量和计算

粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。计算时,试件截面积以切割后的面积计。

## 8.4 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25%以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- f) 试件的拉伸粘结强度(MPa);



- g) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- h) 与本试验方法的任何偏离。

## 9 盐雾处理后拉伸粘结性

### 9.1 试验器具

9.1.1 盐雾试验箱:符合 GB/T 10125 规定的中性盐雾(NSS)。

9.1.2 其他试验器具应符合 6.1 的要求。

### 9.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件,置于 GB/T 10125 规定的中性盐雾(NSS)环境中处理 480 h。试件处理后在标准试验条件下放置(24±4)h后,按 6.2.1 进行试验,试验温度(23±2)℃。

### 9.3 试验结果计算

9.3.1 处理后的拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。

9.3.2 处理后的粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

### 9.4 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 盐雾处理条件;
- f) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25%以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- g) 试件的拉伸粘结强度(MPa);
- h) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- i) 与本试验方法的任何偏离。

## 10 酸雾处理后拉伸粘结性

### 10.1 试验器具

10.1.1 二氧化硫试验箱:应符合 GB/T 9789 的规定。

10.1.2 其他试验器具应符合 6.1 的要求。

### 10.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件,按 GB/T 9789 进行试验,以二氧化硫试验箱处理 8 h,标准试验条件下放置 16 h 为 1 个循环,进行 20 个循环后,从试验箱中取出试件,在标准试验条件下放置(24±4)h,按 6.2.1 进行试验。

### 10.3 试验结果计算

10.3.1 处理后的拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。

10.3.2 处理后的粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

#### 10.4 试验报告

试验报告应写明下述内容：

- a) 采用的本章的编号；
- b) 样品名称、类别和批号；
- c) 基材类别(见 5.1.1)；
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比；
- e) 酸雾处理条件；
- f) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa)；
- g) 试件的拉伸粘结强度(MPa)；
- h) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏)；
- i) 与本试验方法的任何偏离。

### 11 清洁剂处理后拉伸粘结性

#### 11.1 试验器具

11.1.1 高温试验箱：温度可调至(45±2)℃。

11.1.2 容器：用于盛放清洁剂产品，浸泡试件。

11.1.3 其他试验器具应符合 6.1 的要求。

#### 11.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件，浸入装有清洁剂(清洁剂的种类和浓度可由生产商指定或按实际清洁时使用的产品)的容器中，将容器放入(45±2)℃的高温试验箱内，放置 21 d 后取出试件，用水冲洗干净，在标准试验条件下放置(24±4) h 后，按 6.2.1 进行试验。

#### 11.3 试验结果计算

11.3.1 处理后拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。

11.3.2 处理后粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

#### 11.4 试验报告

试验报告应写明下述内容：

- a) 采用的本章的编号；
- b) 样品名称、类别和批号；
- c) 基材类别(见 5.1.1)；
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比；
- e) 清洁剂名称和浓度；
- f) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa)；
- g) 试件的拉伸粘结强度(MPa)；
- h) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏)；
- i) 与本试验方法的任何偏离。

## 12 水-紫外线辐照后拉伸粘结性

### 12.1 试验器具

12.1.1 水-紫外线试验箱:能保持箱体内去离子水的电阻在 1 MΩ~10 MΩ 范围内,水温保持在(45±1)℃,光源符合 GB/T 16422.2 规定的氙弧灯或同等光源。

12.1.2 其他试验器具应符合 6.1 的要求。

### 12.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件,放入符合 12.1.1 规定的水-紫外线试验箱中。玻璃基材上表面应与水面平齐,朝向光源,试件上表面处的辐照强度为(60±5)W/m<sup>2</sup>(300 nm~400 nm),辐照(1 008±4)h,取出试件,在标准试验条件下放置(24±4)h后,按 6.2.1 进行试验。

### 12.3 试验结果计算

12.3.1 处理后拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。

12.3.2 处理后粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

12.3.3 水-紫外线辐照处理后的割线刚度  $K_{c,12.5}$  的计算按照 6.3.4 计算。

### 12.4 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 水-紫外线辐照处理条件;
- f) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- g) 试件的拉伸粘结强度(MPa)和割线刚度;
- h) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- i) 与本试验方法的任何偏离。

## 13 疲劳性能

### 13.1 试验器具

13.1.1 疲劳试验机:应符合 13.2 要求的循环拉伸往复试验并配有记录装置。

13.1.2 其他试验器具应符合 6.1 的要求。

### 13.2 试验步骤

取一组按 5.3 制备的试件,按照以下顺序要求以 8 s 一个周期进行往复循环试验(见图 6):

首先从  $0.1\sigma_{des} \sim 1.0\sigma_{des}$ ,进行 100 次循环;然后从  $0.1\sigma_{des} \sim 0.8\sigma_{des}$ ,进行 250 次循环;再从  $0.1\sigma_{des} \sim 0.6\sigma_{des}$ ,进行 5 000 次循环。 $\sigma_{des}$ 按式(6)进行计算。

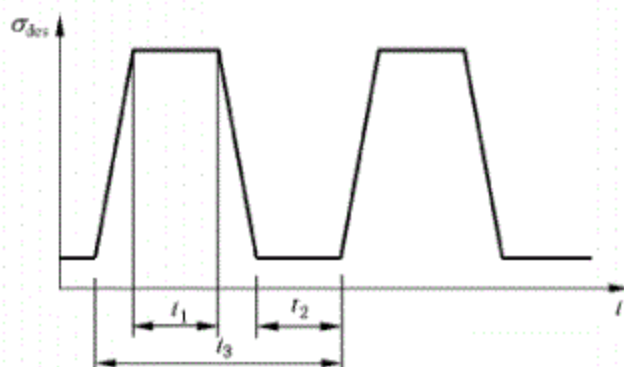
$$\sigma_{des} = \frac{R_{0.5}}{6} \dots\dots\dots (6)$$



式中:

$\sigma_{des}$  ——强度设计值,单位为兆帕(MPa);

$R_{n,5}$  ——见式(2)。



说明:

$t_1$  ——峰值应力持续时间 $\geq 2$  s;

$t_2$  ——卸载停顿时间 $\geq 2$  s;

$t_3$  ——一次循环的总时长 $\leq 8$  s。

图6 疲劳试验的应力循环

试件按上述条件处理后,在标准试验条件下放置 $(24 \pm 4)$  h,按 6.2.1 进行试验,试验温度 $(23 \pm 2)$  °C。

### 13.3 试验结果计算

13.3.1 处理后拉伸粘结强度按照 6.3.1 计算。

13.3.2 处理后粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

### 13.4 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- f) 试件的拉伸粘结强度(MPa);
- g) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- h) 与本试验方法的任何偏离。

## 14 持久剪力下的蠕变性能

### 14.1 试验器具

14.1.1 蠕变试验机:带有恒温恒湿功能的试验箱,能满足温度 $(23 \pm 2)$  °C,相对湿度 $(50 \pm 5)$ % 的环境条件;能长期对试件同时施加规定的剪切和拉伸荷载,配有位移记录装置,可读取试件的变形量。

14.1.2 蠕变试验用基板:用于承载拉伸剪切荷载并将试件固定在试件架上的基板,如钢板,尺寸略大于试件尺寸。

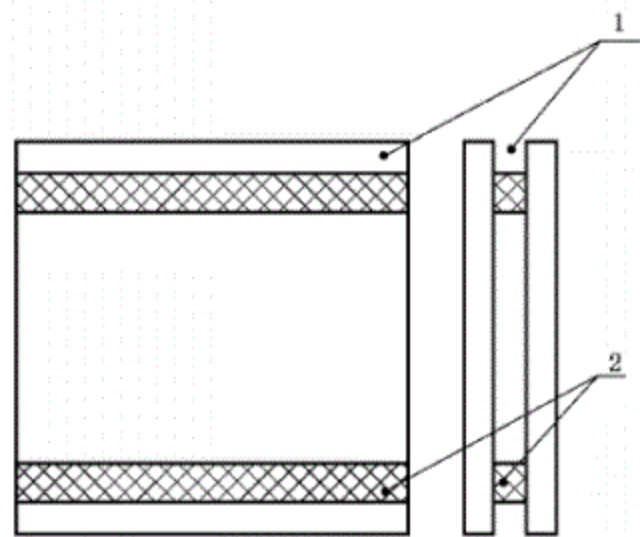
14.1.3 高强度胶粘剂:用于粘结基板和试件,使试件牢固粘结在基板上,固化后试件不松动、不变形。

14.1.4 试件架：用于固定蠕变试件。

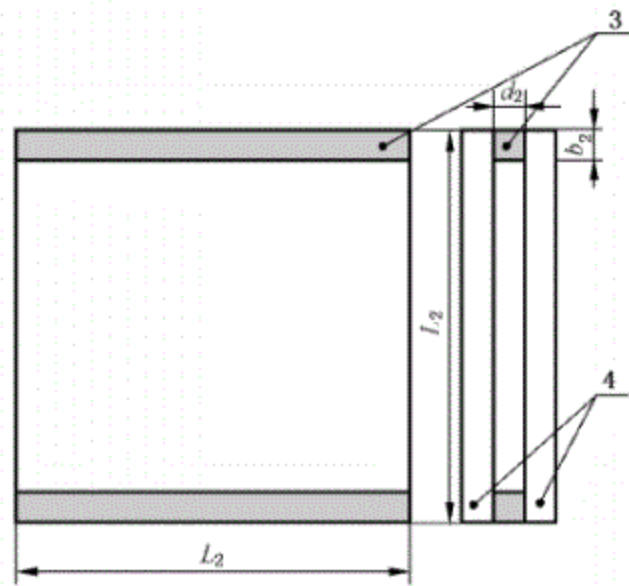
14.1.5 位移计：测量试件在剪切方向上的变形量，精度不低于 0.001 mm。

### 14.2 试件制备

按 5.2 进行基材清洁并按图 7 和表 4 制备 3 个试件；如果生产商没有特殊要求，试件基材采用 5.1.1 中规定的玻璃。



a) 打胶前



b) 打胶后

说明：

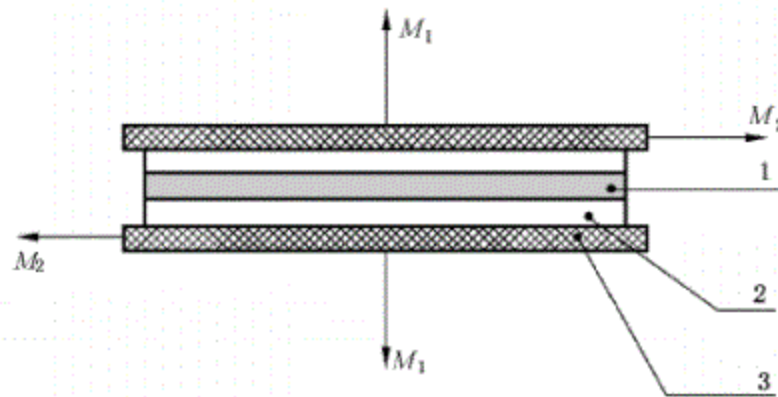
- 1——空腔；
- 2——隔离垫块；
- 3——结构胶；
- 4——基材：玻璃。

图 7 持久剪切力下蠕变性能试件

表 4 试件尺寸

单位为毫米

符号	部位	尺寸
$b_2$	结构胶宽度	9
$d_2$	结构胶厚度 <sup>a</sup>	$\geq 6$
$L_2$	结构胶长度	200
a 由生产商提供。		



说明：

- 1 —— 结构胶；
- 2 —— 基材；
- 3 —— 基板；
- $M_1$  —— 拉伸荷载；
- $M_2$  —— 持久剪切载荷。

图 8 持久剪切力下蠕变性能载荷示意图

### 14.3 试验步骤

14.3.1 将制备好的试件在标准试验条件下进行养护,在不损坏试件前提下,尽早除去试件上的隔离垫块。试件养护周期为 28 d,试件养护至 27 d 时将试件用高强度胶粘剂粘到基板上,继续养护 1 d 后将试件安装到蠕变试验箱中的试件架上。

14.3.2 三个试件的拉伸荷载( $M_1$ ),见图 8,按式(7)计算:

$$M_1 = 2 \times b_2 \times L_2 \times P_1 \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- $M_1$  —— 拉伸荷载,单位为牛顿(N),精确至 1 N;
- $b_2$  —— 结构胶试件宽度,9 mm;
- $L_2$  —— 结构胶试件长度,200 mm;
- $P_1$  —— 拉伸粘结强度,取值:  $0.3\sigma_{des}$ 。

14.3.3 试件在承受拉伸荷载( $M_1$ )的同时,还需承受持久剪切载荷( $M_2$ )(见图 8), $M_2$ 可由生产商提供的  $\Gamma_\infty$  并按式(8)计算;设定最小蠕变系数为 10。

$$M_2 = 2 \times b_2 \times L_2 \times \Gamma_\infty \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- $M_2$  —— 持久剪切载荷,单位为牛顿(N),精确至 1 N;
- $b_2$  —— 结构胶试件宽度,9 mm;

$L_z$  ——结构胶试件长度,200 mm;

$\Gamma_\infty$  ——持久荷载下剪切力,由生产商给出,单位为兆帕(MPa)。

可通过评定持久剪切和循环拉伸荷载作用下的蠕变情况,来确定蠕变系数( $Y_c$ ),按式(9)计算:

$$Y_c = \frac{\Gamma_{des}}{\Gamma_\infty} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$Y_c$  ——蠕变系数;

$\Gamma_{des}$  ——剪切应力设计值,按强度标准值式(2)给出, $\Gamma_{des} = \Gamma_{u,5}/6$ ,单位为兆帕(MPa)。

14.3.4 将位移计固定在试件上,打开记录装置,分别记录每个试件的初始位移。

14.3.5 将通过式(7)和式(8)计算好的拉伸荷载( $M_1$ )和持久剪切荷载( $M_2$ )通过砝码或拉伸力加载至试件的拉伸和剪切方向。

14.3.6 将蠕变试验箱环境条件调至温度(23±2)℃,相对湿度(50±5)%进行试验。分别记录每个试件加载 1 d、3 d、7 d 及之后每 7 d 的位移,减去初始位移即为蠕变位移量,试验周期 91 d。

14.3.7 加载 91 d 后,卸载拉伸和持久剪切方向上的荷载,分别记录每个试件卸载 24 h 后的位移。

#### 14.4 试验结果

14.4.1 分别计算每个试件加载 1 d、3 d、7 d 及之后每 7 d 的蠕变位移量,精确至 0.001 mm。

14.4.2 分别计算每个试件卸载 24 h 后的残余位移量,精确至 0.001 mm。

#### 14.5 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件加载 1 d、3 d、7 d 及之后每 7 d 的蠕变位移量(单位为 mm)和每个试件卸载 24 h 后的残余位移量(单位为 mm);
- f) 试件的拉伸荷载(单位为 N)和持久剪切荷载(单位为 N);
- g) 与本试验方法的任何偏离。

### 15 弹性模量

#### 15.1 试验器具

15.1.1 压片机:用于裁取试件。

15.1.2 裁刀:符合 GB/T 528 要求的 I 型哑铃试件裁刀。

15.1.3 拉力试验机应符合 6.1.1 的要求。

#### 15.2 试件制备

用合适的模框制膜,模框高度应保证最终胶膜厚度达到(2.2±0.2) mm;模框不得翘曲且表面平滑,为便于脱模,将模框置于防粘材料上。将胶膜在标准试验条件下养护 28 d,在不损坏胶膜的情况下,尽早脱模,若结构胶为多组分产品,则按 5.3.1.2 制膜。

#### 15.3 试件处理

用符合 GB/T 528 要求的 I 型哑铃试件要求的裁刀裁取 5 个试件。



## 15.4 试验步骤

按照 GB/T 528 进行试验,速度 $(5.5 \pm 0.5)$  mm/min。记录应变值( $\epsilon$ )为 5%、10%、15%、20%、25% 时的拉伸应力( $\sigma$ ),绘制应力-应变曲线。

## 15.5 试验结果计算

对应力-应变曲线进行线性回归后读取斜率,即为弹性模量。或根据两个规定的应变值按式(10)计算弹性模量( $E_0$ ),取 5 个试件的算术平均值。

$$E_0 = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\epsilon_2 - \epsilon_1} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$E_0$ ——弹性模量,单位为兆帕(MPa);

$\epsilon_1$ ——5%的应变值;

$\epsilon_2$ ——25%的应变值;

$\sigma_1$ ——应变值  $\epsilon_1$  时测量的应力,单位为兆帕(MPa);

$\sigma_2$ ——应变值  $\epsilon_2$  时测量的应力,单位为兆帕(MPa)。

## 15.6 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 每个试件应变值为 5%、10%、15%、20%、25% 时的拉伸应力;
- f) 试件的弹性模量(单位为 MPa),并报告应力-应变曲线;
- g) 与本试验方法的任何偏离。

## 16 紫外线处理后与相邻接触材料的相容性

### 16.1 试验器具

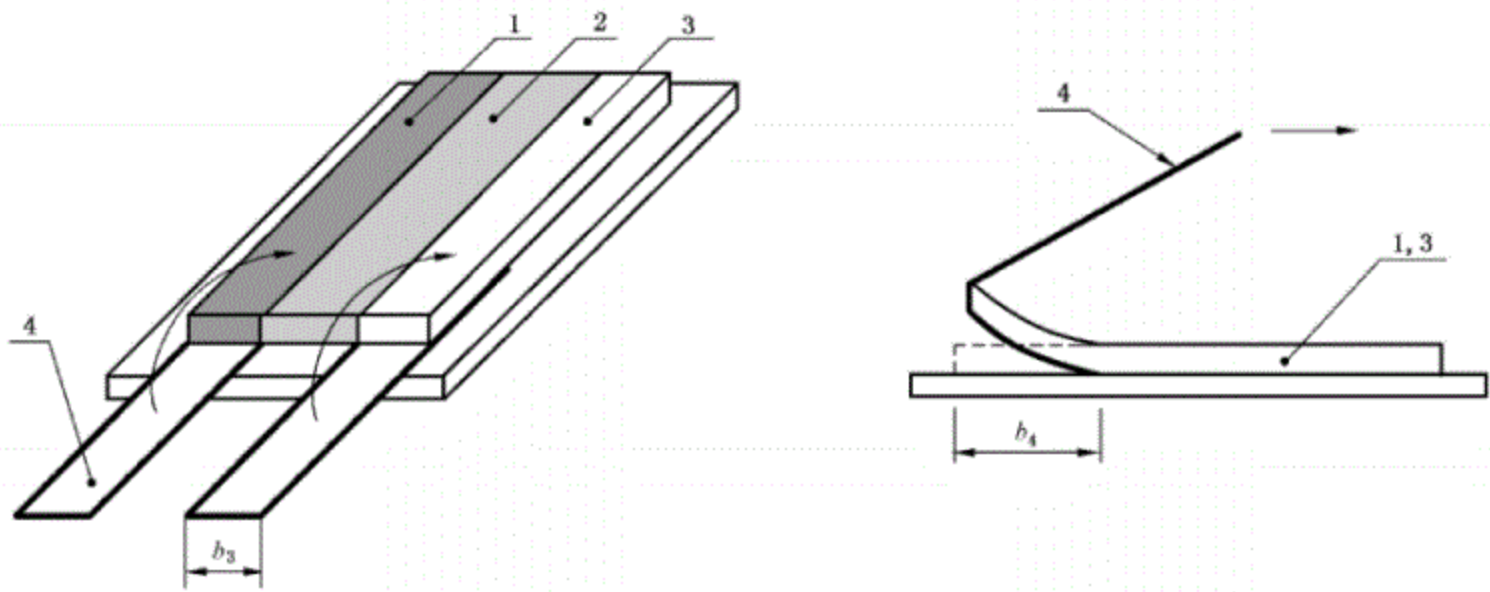
16.1.1 紫外辐照试验箱:符合 GB/T 16422.2 规定的氙弧灯或同等光源。

16.1.2 拉力试验机应符合 6.1.1 的要求。

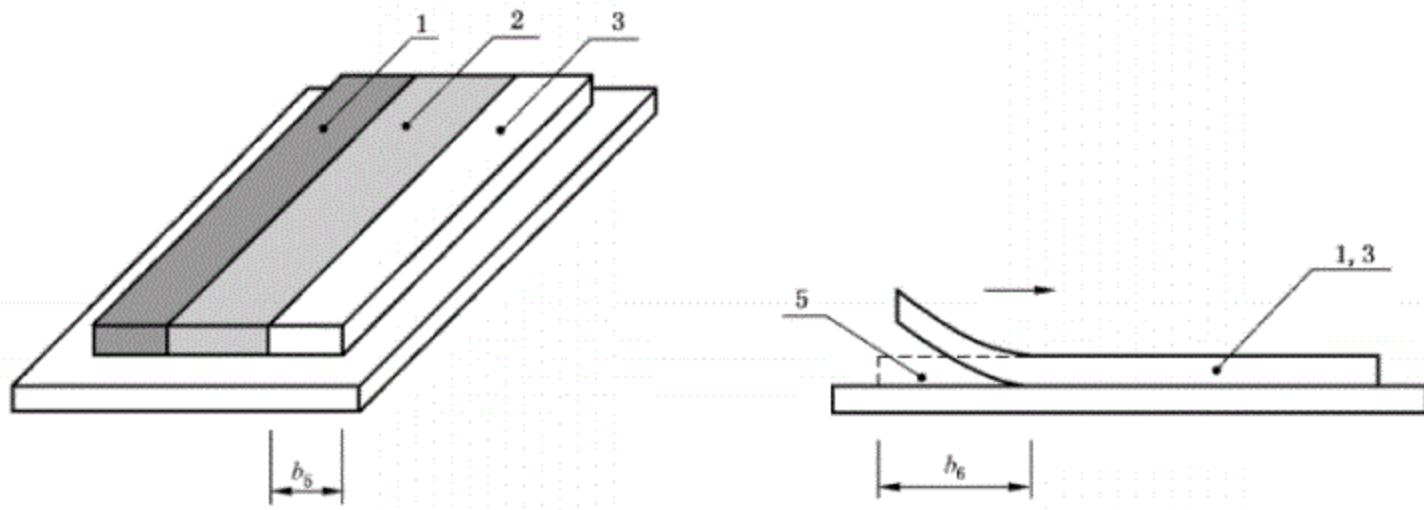
### 16.2 试件制备

16.2.1 按照图 9 及表 5 的要求制备 5 个试件。图 9 中 1 和 3 是结构胶,检测其与材料 1(如:密封条、间隔条、衬垫或固定块等相邻材料)的相容性。为了看清颜色变化,应要求生产商提供与试验胶具有相同固化体系的浅色胶进行试验,图 9 中的 1 和 3 分别为试验胶和浅色参照胶。

16.2.2 将材料 1 裁切成条状,长约 100 mm,放在基材中间;紧贴材料 1 的两边分别放置布带,放置部位如图 9 所示,布带长至少 100 mm,宽至少 15 mm(如选用切口剥离试验,可省略该步)。随后将试验结构胶挤注在材料 1 的一侧,浅色参照结构胶挤注在材料 1 的另一侧,施涂的结构胶,约长 100 mm,宽以覆盖布条宽度为宜,厚 6 mm,其中应至少 30 mm 长结构胶覆盖在布带上。用刮刀整理结构胶使之与材料 1 侧面紧密接触,并与基材密实粘结。



a) 布带剥离



b) 切口剥离

说明：

- 1——试验胶；
- 2——材料 1；
- 3——浅色参照胶；
- 4——布带；
- 5——切口。

图 9 剥离试验

表 5 尺寸要求

单位为毫米

符号	部位	尺寸
$b_3$	布带	$\geq 15$
$b_4$	布带与基材的不粘长度	$\geq 30$
$b_5$	试验胶和浅色参照胶	$\geq 15$
$b_6$	切口	$\geq 30$

### 16.3 试验步骤

16.3.1 紫外线处理根据产品的固化程度养护 3 d 后,将试件放入符合 16.1.1 规定的紫外辐照试验箱中,试件上表面的辐照强度为 $(60 \pm 5) \text{ W/m}^2$  (300 nm~400 nm),试验温度控制在 $(60 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 。放置 $(504 \pm 4) \text{ h}$ 后,若材料 1 和试验胶或材料 1 和浅色参照胶发生粘结,可切口将其分离,进行剥离试验。

16.3.2 布带剥离试验将试件置于拉力试验机上,夹住布带与基材反向 $180^\circ$ 进行剥离,见图 9a)。

16.3.3 切口剥离试验在试验胶和浅色参照胶与基材的粘结界面上割开一个不小于 30 mm 长的切口,用手拉住胶条与基材反向 $180^\circ$ 进行手动剥离,见图 9b)。

### 16.4 试验结果计算

16.4.1 记录结构胶的变色情况。

16.4.2 粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

### 16.5 试验报告

试验报告应写明下述内容:

- a) 采用的本章的编号;
- b) 样品名称、类别和批号;
- c) 基材类别(见 5.1.1);
- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 结构胶的变色情况;
- f) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- g) 与本试验方法的任何偏离。

## 17 无紫外线处理时与相邻接触材料的相容性

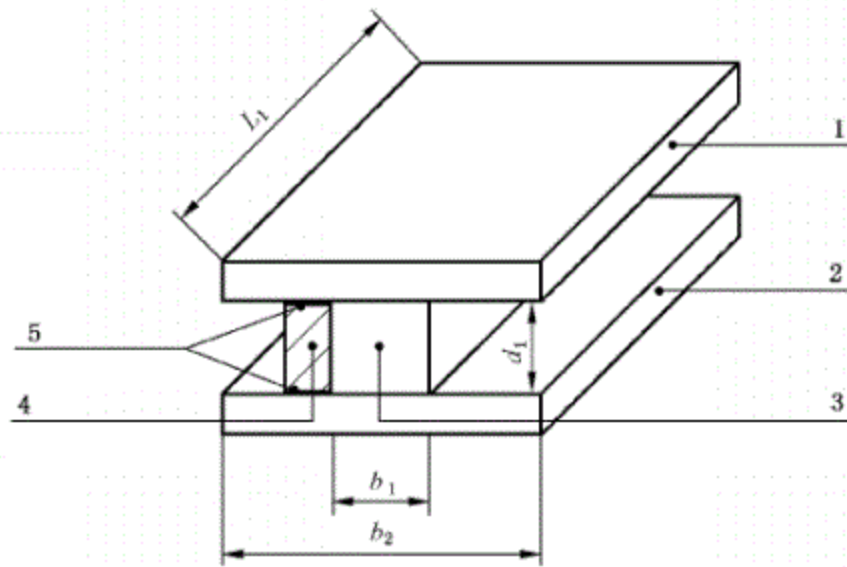
### 17.1 试验器具

17.1.1 恒温恒湿箱:温度可调至 $(60 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;相对湿度可调至 $(95 \pm 5) \%$ 。

17.1.2 拉力试验机应符合 6.1.1 的要求。

### 17.2 试件制备

按 5.3 制备 7 个试件,养护到能分离隔离垫块后,如图 10 所示,将接触材料注入试件,注入前将材料与基材相接触部位覆上防粘材料,置于温度 $(60 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(95 \pm 5) \%$ 的环境中,5 个试件放置 28 d,其余 2 个试件放置 56 d。



说明：

1——基材 1；

2——基材 2；

3——结构胶；

4——接触材料；

5——防粘材料；

$L_1$ 、 $d_1$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ ——如表 1 所示。

图 10 无紫外处理的试件

### 17.3 试验步骤

#### 17.3.1 拉伸粘结强度

17.3.1.1 养护 28 d 的 5 个试件按 6.2.1 进行试验,试验温度 $(23\pm 2)$ ℃。用于相容性试验的接触材料应在拉伸粘结试验之前移除。

17.3.1.2 如果结构胶和接触材料无法在不破坏试件的情况下分离,需按 17.2 再增加 5 个试件进行对照,第二组试件在标准试验条件下进行养护。

#### 17.3.2 颜色

余下 2 个试件在 56 d 养护周期内,每 14 d 肉眼观察并记录。

### 17.4 试验结果计算

17.4.1 拉伸粘结强度和强度标准值按照 6.3.1 和 6.3.2 计算。

17.4.2 粘结破坏面积按照 6.3.5 测量并计算。

17.4.3 肉眼观察有无颜色变化。

### 17.5 试验报告

试验报告应写明下述内容：

- a) 采用的本章的编号；
- b) 样品名称、类别和批号；
- c) 基材类别(见 5.1.1)；



- d) 所用底涂料的名称、型号(如果使用)、多组分配比;
- e) 有无颜色变化;
- f) 每个试件位移量为 5%、10%、15%、20%、25% 以及最大拉力时的拉伸粘结强度(MPa);
- g) 试件的拉伸粘结强度(MPa)和拉伸粘结强度标准值(MPa);
- h) 粘结破坏面积及试件的破坏形式(粘结破坏和/或内聚破坏);
- i) 与本试验方法的任何偏离。

附录 A  
(资料性附录)

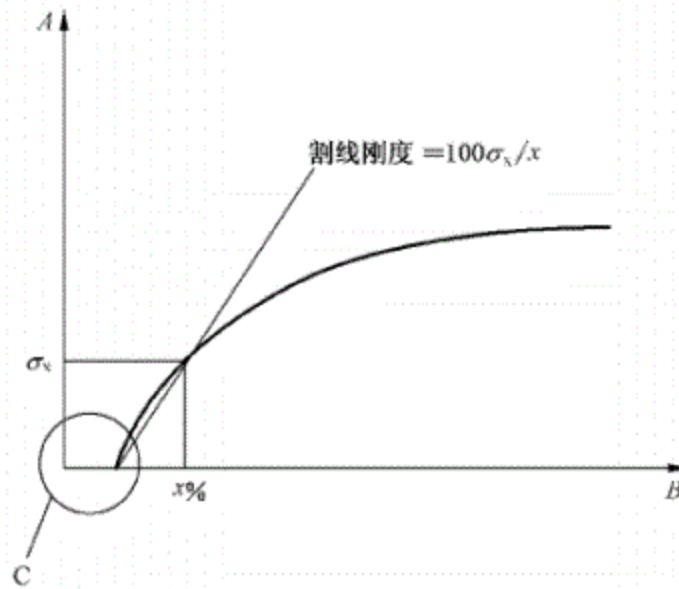
结构装配用建筑结构胶的刚度计算

A.1 范围

本附录适用于结构装配用建筑结构胶初始切线刚度  $K_0$  和割线刚度  $K_{sec}$  的计算。

A.2 原理

图 A.1 是结构胶拉伸粘结强度试验的应力-应变特征曲线。由于试件的安装间隙,夹持预应力或其他人为影响因素,往往会造成应力-应变曲线的原点漂移。应将曲线上的几个特征观察点进行线性回归后,绘制过原点的应力-应变曲线(见图 A.2),计算初始切线刚度  $K_0$ 。



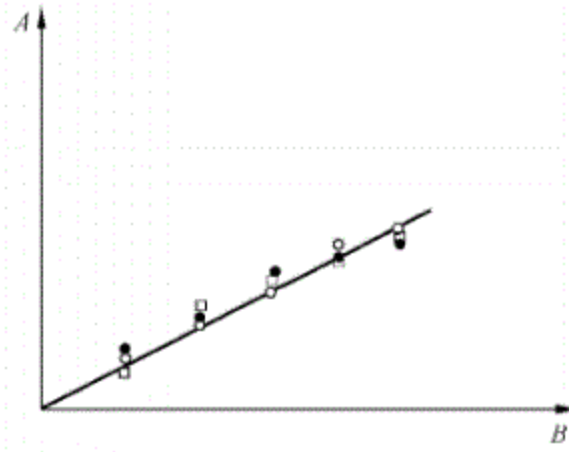
说明:

A——应力,单位为兆帕(MPa);

B——应变(变形量  $u/L_0$ ), %;

C——原点漂移。

图 A.1 割线刚度



说明:

A——应力,单位为兆帕(MPa);

B——线性回归后的应变(变形量  $u_c/L_0$ ),%。

图 A.2 线性回归后的应力-应变曲线

### A.3 刚度计算

#### A.3.1 初始切线刚度

A.3.1.1 将试验测得的 5%、10%、15%、20%、25%应变时的应力值,按式(A.1)或表(A.1)进行线性回归的转换,分别转换为 4.8%、9.1%、13.1%、16.9%、20.3%应变时的应力值,绘制过原点的应力-应变曲线,其斜率即为初始切线刚度  $K_0$  值。

A.3.1.2 按式(A.1)进行应变的线性回归计算:

$$\frac{u_c}{L_0} = \frac{\alpha - 1/\alpha^2}{3} \dots\dots\dots (A.1)$$

其中  $\alpha = \frac{L}{L_0}$

式中:

$\frac{u_c}{L_0}$ ——线性回归后的应变值;

$L$  ——试件加载后的长度,单位为毫米(mm);

$L_0$ ——试件初始长度,单位为毫米(mm)。

$K_0$ 也可以直接通过记录的观察点计算得到式(A.2):

$$K_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{K_{ij}}{m \times n} \dots\dots\dots (A.2)$$

其中  $K_{ij} = \frac{3 \times \sigma_{ij}}{\alpha_{ij} - 1/\alpha_{ij}^2}; \alpha_{ij} = \frac{e_i + u_{ij}}{e_i}$

式中:

$m$  ——每个试件的观察点数;

$n$  ——针对不同试验温度的每项试验项目的试件数量;

$u_{ij}$ ——试件拉伸时的位移量( $e_i + u_{ij} = L$ ),单位为毫米(mm);

$e_i$  ——试件的初始厚度  $L_0$ ,单位为毫米(mm);

$\sigma_{ij}$ ——对应不同位移量  $u_{ij}$ 时的拉伸应力,单位为兆帕(MPa)。



A.3.2 割线刚度

按式(A.3)进行应变为 $\frac{u}{L_0}$ 时的割线刚度  $K_{sec}$  的计算:

$$K_{sec} = K_0 \times \frac{u_c/L_0}{u/L_0} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$K_{sec}$  —— 割线刚度;

$K_0$  —— 初始切线刚度;

$\frac{u_c}{L_0}$  —— 线性回归后的应变值;

$\frac{u}{L_0}$  —— 应变值。

应变值( $u/L_0$ )与线性回归后的应变值( $u_c/L_0$ )对应关系详见表 A.1。

表 A.1 应变值( $u/L_0$ )与线性回归后的应变值( $u_c/L_0$ )的转换关系

$u/L_0$ 值	$u_c/L_0$ 值
0	0
0.05	0.048
0.10	0.091
0.125	0.112
0.15	0.131
0.20	0.169
0.25	0.203
0.30	0.236
0.35	0.267
0.40	0.297
0.45	0.325
0.50	0.352
0.55	0.378
0.60	0.403
0.65	0.428
0.70	0.451
0.75	0.474
0.80	0.497
0.85	0.519
0.90	0.541
0.95	0.562
1.00	0.583



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
结构装配用建筑密封胶试验方法  
GB/T 37126—2018

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2018年12月第一版

\*

书号: 155066·1-61327

版权专有 侵权必究



GB/T 37126—2018

