

T/FSI 033-2019

ICS 91.100.50

Q 27

团 体 标 准

T/ FSI 033-2019

建筑用高性能硅酮结构密封胶

High performance structural silicone sealant for building

2019-08-01 发布

2019-09-01 实施

中国氟硅有机材料工业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本标准参加起草单位：成都硅宝科技股份有限公司、江西纳森科技有限公司、山东飞度胶业科技股份有限公司、中天东方氟硅材料有限公司、浙江新安化工集团股份有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司。

本标准主要起草人：王有治、王天强、魏雪山、丁胜元、周菊梅、章娅仙、刘芳铭、霍江波、王小会。

本标准版权归中国氟硅有机材料工业协会

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释

本标准为首次制定。

建筑用高性能硅酮结构密封胶

1 范围

本标准规定了建筑用高性能硅酮结构密封胶的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于高层（建筑高度大于27 m的住宅建筑和建筑高度大于24 m的非单层厂房、仓库和其他民用建筑）、超高层（建筑高度大于100 m的民用建筑）建筑幕墙及其他结构粘接装配用高性能硅酮结构密封胶。

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 191 包装储运图示标志
- 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 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法第 1 部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)
- 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 13477.3 建筑密封材料试验方法第 3 部分:使用标准器具测定密封材料挤出性的方法
- GB/T 13477.5 建筑密封材料试验方法第 5 部分:表干时间的测定
- GB/T 13477.6 建筑密封材料试验方法第 6 部分:流动性的测定
- GB/T 13477.8 建筑密封材料试验方法第 8 部分:拉伸粘结性的测定
- GB/T 16422.2 塑料试验光源暴露试验方法第2部分:氙弧灯
- GB 16776-2005 建筑用硅酮结构密封胶
- JG/T 475-2015 建筑幕墙用硅酮结构密封胶

3 分类和标记

3.1 分类

产品按组成分为单组分型(1)和双组分型(2)。

产品按适用的基材分为铝材(AL)、玻璃(G)、其他金属(M)。

3.2 标记

产品按下列顺序标记:名称、分类、本标准编号。

示例:铝材和玻璃基材用双组分高性能硅酮结构密封胶标记为:

建筑用高性能硅酮结构密封胶 2 ALGXXXXXX

4 要求

4.1 一般要求

建筑用高性能硅酮结构密封胶应明确规定使用条件及保持的性能特性。

4.2 外观

4.2.1 建筑用高性能硅酮结构密封胶应为细腻、均匀膏状物或粘稠体，不应有气泡、结块、结皮或凝胶，搅拌后应无不易分散的析出物。

4.2.2 双组分建筑用高性能硅酮结构密封胶的各组分的颜色应有明显差异。产品的颜色也可由供需双方商定，产品的颜色与供需双方商定的样品相比，不应有明显差异。

4.3 物理力学性能

产品物理力学性能应符合表1的要求。

表 1 物理力学性能

序号	项目		技术指标	
1	下垂度/mm	垂直	≤3	
		水平	无变形	
2	表干时间/h		≤3	
3	挤出性 ^a /s		≤10	
4	适用期 ^b /min		≥20	
5	硬度/Shore A		20~60	
6	拉伸粘性	23℃拉伸粘结强度, MPa		≥0.90
		最大拉伸粘接强度时伸长率, %		≥100
		拉伸粘结强度, MPa	90℃	≥0.60
			-30℃	≥0.60
			水-紫外线光照	≥0.60
			NaCl 盐雾	≥0.60
			清洗剂	≥0.60
			疲劳循环	≥0.60
粘结破坏面积(所有拉伸粘性项目)/%		≤5		
7	剪切性能	剪切强度,MPa	23℃	≥0.90
			90℃	≥0.60
			-30℃	≥0.60
8	撕裂强度, MPa		≥0.90	
9	热老化	龟裂	无	
		粉化	无	
		热失重/%	≤5.0	

4.4 相容性

4.4.1 建筑用高性能硅酮结构密封胶与结构装配系统用附件的相容性应符合GB 16776-2005附录A的规定。

4.4.2 建筑用高性能硅酮结构密封胶与实际工程用基材的粘结性应符合GB 16776-2005附录B的规定。

4.4.3 建筑用高性能硅酮结构密封胶与相邻接触材料的相容性应符合附录A的规定。

5 试验方法

5.1 基本规定

5.1.1 标准试验条件

实验室的标准试验条件:温度 (23 ± 2) °C, 相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 。

5.1.2 粘结性试件制备

5.1.2.1 试件制备准备

制备试件前, 用于试验的建筑用高性能硅酮结构密封胶应在标准条件下放置 24 h 以上。试验基材应用清洁剂清洁。

5.1.2.2 试件形状、尺寸和基材

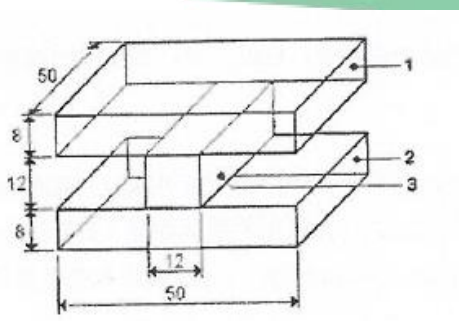
试件应符合图 1 的规定, 应按产品适用的基材类别选用基材, 基材应具有足够的强度防止弯曲变形破损。基材尺寸可以不同于图 1, 但应保持建筑用高性能硅酮结构密封胶粘结体的尺寸为 (12 ± 1) mm \times (12 ± 1) mm \times (50 ± 1) mm;

AL 类——符合 GB/T 13477.1 要求, 阳极氧化铝板厚度不小于 3 mm;

G 类——符合 GB/T 13477.1 要求, 清洁、无镀膜的浮法玻璃, 厚度不小于 5 mm;

M 类——供方要求的其他金属基材。

单位为毫米



说明:

1、2—基材;

3 —建筑用高性能硅酮结构密封胶

图 1 粘结性试件示意图

5.1.2.3 试件制备

试件应按下列方式制备:

a) 应按 GB/T 13477.8 制备试件, 并按生产商要求使用底涂料。

b) 双组分建筑用高性能硅酮结构密封胶应均匀无分层, 双组分试样应按生厂商要求的比例混合,

且应充分混合，真空搅拌(真空度：≥0.095 MPa)，混合时间约为 5 min。无特殊要求时，混合后应在10 min内完成注模和修整。

- c) 每个试件应有一面选用G类基材，在生产商没有规定时，另一面采用AL基材。
- d) 试验基材应进行有效清洁。可按生产商指定的清洁剂及清洁方式清洁，也可采用以下方式清洁：
 - 将试验基材放入无水丙酮(分析纯)中浸泡至少 2 h；
 - 用脱脂纱布蘸取新鲜、洁净的无水丙酮(分析纯)将基材表面擦拭 2 遍；
 - 用脱脂纱布蘸取新鲜、洁净的无水乙醇(分析纯)将基材表面擦拭 2 遍；
 - 在无水乙醇挥发干涸前用干净的脱脂纱布擦拭 1 遍。

5.1.2.4 试件养护

试件应按下列方式养护：

- a) 制备后的试件，单双组分均在标准试验条件下放置 28 d；
- b) 在不损坏结构胶试件条件下，养护期间应尽早分离挡块。

5.1.2.5 试件数量

粘结性试件数量见表 2。

表 2 粘结性试件数量

序号	项目		试件数量/个	
1	拉伸粘结性	拉伸粘结强度	23℃	5
			90℃	5
			-30℃	5
			水-紫外线光照	5
			NaCl 盐雾	5
			清洗剂	5
			疲劳循环	5
2	剪切性能	剪切强度	23℃	5
			90℃	5
			-30℃	5
3		撕裂强度	5	

5.1.3 拉伸粘结强度标准值计算

每个试件的拉伸粘结强度应按 GB/T 13477.8 计算，拉伸粘结强度标准值按式(1)计算。

$$R_{u,5} = X_{\text{mean}} - \tau_{\alpha\beta} S \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$R_{u,5}$ ——75%置信度时给定的强度标准值（又称强度特征值），95%试验结果将高于该值，单位为兆帕 (MPa)；

X_{mean} ——23℃拉伸粘结强度试验结果平均值，单位为兆帕(MPa)；

$\tau_{\alpha\beta}$ ——具有75%的置信度，5%偏差时因子，可按表3取值

S ——试验结果的标准偏差[见式(2)]，单位为兆帕(MPa)。

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

式中:

n ——每组试件数量。

表3 $\tau_{\alpha\beta}$ 因子与试件数量的关系表

试件	5	6	7	8	9	10	15	30	∞
$\tau_{\alpha\beta}$ 因子	2.46	2.33	2.25	2.19	2.14	2.10	1.99	1.87	1.64

当23℃粘结性试验结果的变异系数（变异系数=标准偏差/平均值×100%）超过10%时，该试验结果作废，重新制备试件，进行试验。

5.2 外观

将试样刮平后目测。

5.3 下垂度

按GB/T 13477.6试验，下垂度模具槽内宽度为 20 mm，试件在(50±2)℃的鼓风干燥箱中放置4 h。

5.4 表干时间

按GB/T 13477.5试验，型式检验采用A法试验，出厂检验可采用B法试验。

5.5 挤出性

按照GB/T 16776-2005中6.4章的规定进行。

5.6 适用期

按照 GB/T 16776-2005 中 6.5 章的规定进行。

5.7 硬度

按照 JG/T 475-2015 中 5.7 章的规定进行。

5.8 拉伸粘结性

5.8.1 23℃时的拉伸粘结性、拉伸模量

5.8.1.1 取一组按 5.1.2 制备的试件，试验温度(23±2)℃，按 GB/T 13477.8 进行试验，记录应力应变曲线。

5.8.1.2 粘结破坏面积测量应在拉伸粘结试件两破坏面上覆盖印制有 1mm×1mm 网格线的透明膜片，测量较大破坏面上粘结破坏面积占有的网格数，精确到 1 格（不足半格不计），粘结破坏面积以粘结破坏面占有格数的百分比表示，试验结果取所有试件的平均值。

5.8.1.3 分别记录并报告伸长率为 10%、20%、40%时的拉伸粘接强度，作为相应的拉伸模量

5.8.2 90℃时的拉伸粘结

取一组按 5.1.2 制备的试件，在(90±2)℃条件下放置(24±4) h 后，在该温度按 5.8.1 试验。

5.8.3 -30℃时的拉伸粘结性

取一组按 5.1.2 制备的试件，在(-30±2)℃条件下放置(24±4) h 后，在该温度按 5.8.1 试验。

5.8.4 水-紫外线光照后的拉伸粘结性

按照 JG/T 475-2015 中 5.9.4 章的规定。

5.8.5 NaCl 盐雾处理后的拉伸粘结性

按照 JG/T 475-2015 中 5.9.5 章的规定。

5.8.6 清洁剂处理后的拉伸粘结性

按照 JG/T 475-2015 中 5.9.7 章的规定。

5.8.7 疲劳循环后的拉伸粘接性

按照 JG/T 475-2015 中 5.12 章的规定进行。

5.9 剪切性能

5.9.1 23℃剪切强度

按照 JG/T 475-2015 中 5.10.1 章的规定，按 5.8.1.2 计算粘结破坏面积。

5.9.2 90℃剪切强度

取一组按 5.1.2 制备的试件，在 $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下放置 $(24 \pm 4)\text{h}$ 后，在该温度按 5.9.1 进行试验。

5.9.3 -30℃剪切强度

取一组按 5.1.2 制备的试件，在 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下放置 $(24 \pm 4)\text{h}$ 后，在该温度按 5.9.1 进行试验。

5.10 撕裂强度

按照 JG/T 475-2015 中 5.11 章的规定。

5.11 热老化

按 GB 16776-2005 中 6.9 进行。

5.12 相容性

5.12.1 附件与建筑用高性能硅酮结构密封胶相容性试验按 GB 16776-2005 附录 A 进行。

5.12.2 实际工程用基材与建筑用高性能硅酮结构密封胶粘结性按 GB 16776-2005 附录 B 进行。

5.12.3 相邻材料的相容性性能按附录 A 进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

出厂检验项目包括：外观、下垂度、挤出性或适用期、表干时间、23℃拉伸粘结性。

6.1.2 型式检验

型式检验项目包括 4.2、4.3 要求的全部项目。

一般在有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品的配方、原材料、工艺及生产装备有较大改变时，可能影响产品质量时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 产品停产6个月以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2 组批

间断生产每釜为一批，连续生产时每20吨为一批，不足20吨也可为一批。

6.3 抽样

产品随机取样，出厂检验样品总量为4 kg，型式检验样品总量为8 kg或满足检测要求，样品分为两份，一份试验，一份作为备用。双组分产品取样后应立即分别密封包装。

6.4 判定规则

6.4.1 单项判定

6.4.1.1 下垂度、表干时间测试时，每个试件都符合标准规定，则判该项合格。

6.4.1.2 其余项目试验结果符合标准规定，判该项合格。

6.4.2 综合判定

6.4.2.1 出厂检验项目全部符合要求时，则判该批产品合格。

6.4.2.2 型式检验项目符合 4.2、4.3 要求时，则判该批产品合格。

6.4.2.3 外观质量不符合标准规定时，则判该批产品不合格。

6.4.2.4 若检验结果有两项及两项以上指标不符合标准规定时，则判该批产品不合格。

6.4.2.5 在外观质量合格的条件下，其他的检验结果若仅有一项不符合标准规定时，用备用样品对该项进行单项检验，合格则判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品外包装应有如下标志：

生产单位名称及地址、产品名称、产品型号、产品生产批号/生产日期、标准代号、贮存期、包装产品净容量，警示标记、贮运图示标志应符合GB/T 191规定。

7.2 包装

产品应采用坚固、耐用的包装材料，以防止泄漏。

7.3 运输

产品在运输装卸中应防止日晒、雨淋，防止撞击、挤压。本产品为非易燃易爆材料，可按一般非危险品运输。

7.4 贮存

产品应贮存于阴凉通风干燥处，远离火源及热源，防止阳光直接照射，堆积高度不超过 2 m，贮存期不少于 6 个月。



附录 A (规范性附录) 与相邻接触材料的相容性

A.1 范围

本附录适用于评估建筑用高性能硅酮结构密封胶与其他相邻接触材料，如：建筑用高性能硅酮结构密封胶、耐候密封胶、隔离材料、铝材、玻璃，也有制造商使用的其他材料（如预处理和清洁产品）的相容性，可以通过变色来鉴别。

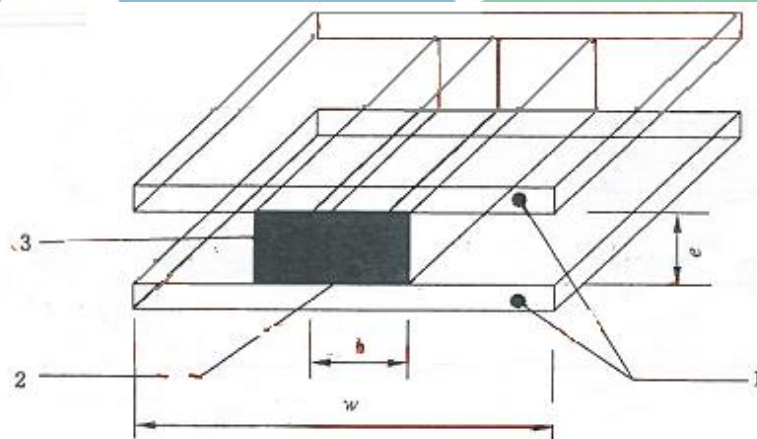
A.2 原理

通过无紫外线加热方法和有紫外线光照两种试验方法来检验相容性，紫外线暴露在使用中的危险应被充分地考虑，在某些情况可能有必要采取两种试验方法。

A.3 无紫外方法

A.3.1 试件

如图A.1准备7个试件，试件可采用符合图A.1的密封胶试件，在温度 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(95 \pm 5)\%$ 条件下养护，5个试件养护28 d，剩下2个试件养护56 d。



说明:

- 1 —— 粘结基材;
- 2 —— 建筑用高性能硅酮结构密封胶;
- 3 —— 衬垫, 密封胶, 其他材料;
- b —— 建筑用高性能硅酮结构密封胶宽度;
- e —— 建筑用高性能硅酮结构密封胶厚度;
- w —— 基材宽度。

图A.1相容性试验的典型试件示意图

A.3.2 试验步骤

A.3.2.1 强度

养护28 d后5个试件根据5.9.1拉伸试验，用于相容性试验的材料应在拉伸试验之前移除，使结果仅与建筑用高性能硅酮结构密封胶和玻璃之间的粘结，与建筑用高性能硅酮结构密封胶自身相关。如果样品中两材料不能在无破坏的情况下分离，需要新增5个试件用于试验对比，第二组材料无须进行A.3.1的处理。

A.3.2.2 颜色

两个试件在整个56 d养护周期内每14 d检查颜色变化。

A.3.3 试验结果

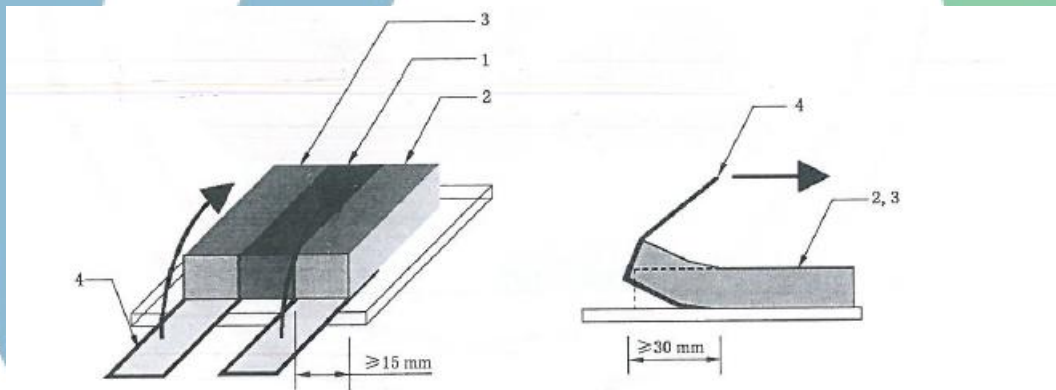
A.3.3.1 试验后的 $R_{u.5}$ 不小于初始的 $0.85R_{u.5}$ 。

A.3.3.2 无颜色变化。

A.4 紫外线光照方法

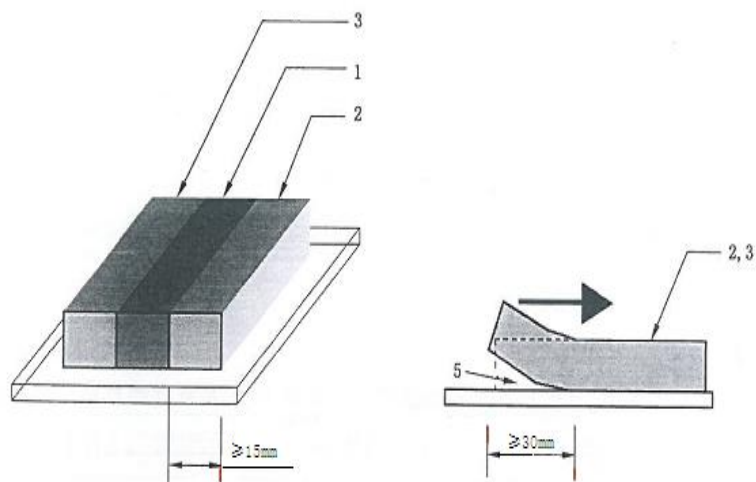
A.4.1 试件

如图A.2准备5个试件，密封胶厚度6 mm~9 mm，试件应在标准试验条件下按5.1.2养护，或与密封胶制造商规定相一致。图A.2中的密封胶2和3是与建筑用高性能硅酮结构密封胶1进行相容性检测的密封胶。



a) 布条剥离试验

图 A.1 剥离试验—密封胶间试件示意图



b) 切口剥离试验

图 A.2 剥离试验—密封胶间试件示意图

说明:

- 1——建筑用高性能硅酮结构密封胶;
- 2——密封胶;
- 3——密封胶;
- 4——布条作用力;
- 5——切割部位。

A.4.2 试验步骤

A.4.2.1 不同的产品在养护1 d~3 d后, 试件应置于紫外灯泡下辐射;

光源: 符合GB/T 16422.2规定的氙灯或同等光源;

辐照强度: 样品表面 $(60 \pm 5) \text{ W/m}^2$ (300 nm~400 nm)

温度: $(60 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;

时间: $(504 \pm 4) \text{ h}$;

A.4.3 试验结果

A.4.3.1 布条剥离试验将试件置于拉伸试验机, 夹住布条从基材上 180° 剥离。

A.4.3.2 切口剥离试验在基材和产品2和3 界面的开切口, 密封胶条手动从基材上 180° 剥离。

A.4.3.3 记录在密封胶中的任何污染变色。

中国氟硅有机材料工业协会
团 体 标 准
建筑用高性能硅酮结构密封胶
T/FSI 033-2019

中国氟硅有机材料工业协会
北京朝阳区北三环东路 19 号蓝星大厦 6 层
(100029)

网址: <http://www.sif.org.cn> 联系电话: (010) 64443598

邮箱: cafsi@sif.org.cn

开本: 880×1230 1/16印张 0.5 字数: 5.2 千字

2019 年 7 月第一版 2019 年 7 月第一次印刷

氟硅协会内部发行, 供会员使用
如有印装差错 由氟硅协会调换
版权所有 侵权必究
举报电话: (010) 64443598