

电器用有机硅密封胶

Silicone sealant for electrical application

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2017.8)

电器用有机硅密封胶

1 范围

本标准规定了电器用有机硅密封胶（以下简称密封胶）的分类、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存等方面的要求。

本标准适用于以聚有机硅氧烷为基础聚合物，加入适量的添加剂配制而成的用于电子电器行业的有机硅密封胶。

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，仅所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 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 1692	硫化橡胶 绝缘电阻率的测定
GB/T 1695	硫化橡胶工频击穿电压强度和耐电压的测定方法
GB/T 2408-2008	塑料 燃烧性能试验方法 水平法和垂直法
GB/T 2943	胶粘剂术语
GB/T 7123.1-2015	多组分胶粘剂可操作时间的测定
GB/T 7124	胶粘剂 拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)
GB/T 13477.5-2002	建筑密封材料试验方法 第5部分：表干时间的测定
GB/T 13477.18-2002	建筑密封材料试验方法 第18部分：剥离粘结性的测定
2011/65/EU	关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令(The Restriction of the use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment)
ISO 22007-2-2008	塑料 导热率和热扩散率的测定 第2部分：瞬态平面热源(热盘)法 (Plastics-Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity-Part 2: Transient plane heat source(hot disc))
EN 14582	废弃物特性描述—卤素和硫含量—密闭系统内氧气燃烧测试法 (Characterization of waste-Halogen and Sulfur content--Oxygen combustion in closed systems and determination methods)

3 术语和定义

GB/T 2943界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

4.1 按用途分为通用型和功能型，其中功能型又细分为耐湿热型、耐热型、耐水型与导热阻燃型。

4.2 按固化类型可分为缩合型和加成型。

5 要求

5.1 外观

5.1.1 密封胶外观

产品为粘稠流体或膏体，外观均匀，无结团、结皮及其他不易分散的析出物。

5.1.2 密封胶老化后外观

无开裂、粉化、脱粘现象。

5.2 技术要求

5.2.1 性能要求

密封胶的性能要求应符合表1的规定。

电器用有机硅密封胶性能

项 目		指标				
		通用型	功能型			
			耐湿热型	耐热型	耐水型	导热阻燃型
表干时间 ^a , min, ≤		60				
可操作时间 ^b , min		商定				
挤出性 a, g/min		商定				
介电强度, kV/mm, ≥		15				
体积电阻率, Ω·cm, ≥		1.0×10 ¹⁴				
邵氏硬度, Shore A, ≥	常温	20				
硬度变化	老化后	/	±10	±10	±8	/
拉伸强度, MPa, ≥	常温	1.5	1.8	1.8	0.8	1.5
拉伸强度保持率, %, ≥	老化后	/	70	75	75	/
断裂伸长率, %, ≥	常温	200	200	200	200	/
剪切强度, MPa, ≥	常温	1.0	1.2	1.2	0.5	1.0
剪切强度保持率, %, ≥	老化后	/	70	75	75	/
180°剥离强度, KN/m, ≥	常温	2.0	2.0	2.0	0.5	1.0
180°剥离强度保持率, %, ≥	老化后	/	70	75	75	/

导热系数, W/m.K, \geq	/	/	/	/	0.6
燃烧性能	/	/	/	/	V-0 级
^a 适用单组分; ^b 适用双组分。 注1: 耐湿热型产品的湿热老化条件为温度85℃, 相对湿度85%环境下老化500h。 注2: , 耐热型产品的热老化条件为(150±5)℃环境下老化168h。 注3: 耐水型产品的耐水条件为100℃沸水环境下放置4h。					

5.2.2 限用物质要求

电器用密封胶限用物质要求见表2。

表 2 电器用密封胶限用物质要求

项目	指标	
RoHS指令, (g/kg), \leq	铅Pb	1
	汞 Hg	1
	六价铬 Cr ⁺⁶	1
	镉 Cd	0.1
	PBB(多溴联苯)	1
	PBDE(多溴苯醚)	1
	邻苯二甲酸二丁酯(DBP)	1
	邻苯二甲酸丁基苯酯(BBP)	1
	邻苯二甲酸二辛脂(DEHP)	1
	邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)	1
卤素, (g/kg), \leq	氯+溴(Cl+Br)的总量	1.5
	氯(Cl)、溴(Br)单个量	0.8
挥发性有机化合物含量(VOCs), g/Kg, \leq	50	

6 试验准备

6.1 标准试验条件

温度(23±2)℃, 相对湿度(50±5)%。

6.2 状态调节

样品应以包装状态在标准试验条件下放置24h以上。

6.3 试样制备总则

单组分密封胶直接从包装中挤出制样, 多组分密封胶按生产厂家标明的比例混匀脱泡后制样, 制样过程应避免形成气泡。如有必要试验样品可按生产厂家要求搭配底涂制样。

6.4 固化条件

6.4.1 缩合型

单组分密封胶在标准试验条件下固化21天，双组分密封胶在标准试验条件下固化14天。

6.4.2 加成型

密封胶按产品说明书要求加温固化。

7 试验方法

7.1 外观

7.1.1 密封胶外观

单组分产品从包装中直接挤出，刮平后目测。

双组分产品按产品说明书要求混合均匀后，刮平后目测。

7.1.2 密封胶老化后外观

试样老化后在标准条件下放置4h，目测观察外表变化。

7.2 表干时间

按GB/T 13477.5-2002中的 B法规定进行。

7.3 可操作时间

7.3.1 缩合型密封胶可操作时间

按产品说明书要求混合均匀，取（10-20）ml至小塑料杯，中间插一根小圆棍，开始计时。每隔一段时间（建议1min-3min）提拔圆棍观察带起的密封胶状态。

可操作时间为开始计时起，至提起圆棍时胶不成线（立即断裂）的时间间隔。

7.3.2 加成型密封胶的可操作时间

按GB/T 7123.1-2015中的方法1进行测定。

7.4 挤出性

7.4.1 所有试验样品以高密度聚乙烯（HDPE）硬管包装及配套尖嘴。

7.4.2 测试设备与仪器：

- a) 可调节压力的稳定气源；
- b) 气动胶枪；
- c) 4mm 内径的聚四氟乙烯胶嘴；
- d) 电子天平，精度 0.01g；
- e) 计时器，精确到 0.01s。

7.4.3 测试步骤：胶枪与气源连接后，调节气源的压力为 0.2MPa，接上内径为 4mm 的聚四氟乙烯材质胶嘴，预挤出一部分胶。等到气源压力稳定在 0.2MPa，且胶嘴充满密封胶时，将胶挤至纸杯并计时，记录单位时间内挤出的密封胶质量(以 g/min)表示，同一样品连续做 3 次，结果取平均值。

7.5 介电强度

按GB/T 1695规定测试。固化后的密封胶厚度控制在 (1.0 ± 0.2) mm。

7.6 体积电阻率

按GB/T 1692规定测试。固化后的密封胶厚度控制在 (1.0 ± 0.2) mm。

7.7 邵氏硬度

按GB/T 531.1规定进行测试。

7.8 拉伸强度和断裂伸长率

按GB/T 528规定，取哑铃状试样2型，进行测定，试验机移动速率为 (500 ± 2) mm/min。

7.9 剪切强度

按GB/T 7124规定测定。试验基材采用厚度为1.6mm的阳极氧化铝，制样前用无水乙醇清洗干净，晾干后使用。胶层厚度为 1.0 ± 0.1 mm。

7.10 180° 剥离强度

按照附录A 规定进行。

7.11 强度保持率

试样老化后取出，擦干表面水汽。在标准条件下放置4h后，分别测试拉伸强度、剪切强度和180°剥离强度。其强度保持率按公式（1）计算：

$$B = \frac{N_1}{N_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

B——保持率，单位为无量纲（%）；

N_0 ——老化前强度；

N_1 ——老化后强度。

7.12 导热系数

按ISO 22007-2-2008规定的方法进行。

7.13 阻燃性能

按GB/T 2408-2008中的垂直燃烧试验(试验方法B)的规定进行。

7.14 限用物质

7.14.1 铅、汞、镉、铬（六价）、多溴联苯、多溴苯醚等有害物质的测试，按照 2011/65/EU 规定方法进行测定。指令里有规定方法吗？

7.14.2 卤素的测定按照 EN14582 规定的方法测定。

7.14.3 挥发性有机化合物（VOCs）含量的测定方法如下：

取洁净的铝板，称重并记录质量(m_0)。

在铝板上平放金属框模，将单组分产品或按比例混匀的双组分产品刮涂在（50×50×2）mm模框内，刮刀刮平，除去模框制成试件，称重并记录试件的质量（ m_1 ）。

试验试件在标准试验条件下放置48h，在（105±2）℃鼓风干燥箱中保持3h；对比试件在标准试验条件下放置21d。

从干燥箱内取出试验试件，在标准试验条件下冷却1h，称重并记录质量（ m_2 ）。

按公式（2）计算密封胶的VOCs含量：

$$VOC_s = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 1000 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

VOC_s——密封胶挥发性有机化合物含量，单位为克每公斤（g/kg）；

m_0 ——铝板质量，单位为克(g)；

m_1 ——铝板和有机硅密封胶质量，单位为克(g)；

m_2 ——试验后的铝板和有机硅密封胶质量，单位为克(g)。

试验结果取三个试件的算术平均值，精确至0.1。

8 检验规则

8.1 组批与抽样

8.1.1 组批

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，其最大组批量不超过5000kg。

8.1.2 抽样

8.1.2.1 出厂检验样品：每批随机抽取单组分产品 2 支；多组分产品按比例混合后，总质量至少 1kg 为出厂检验样品。

8.1.2.2 型式检验样品：从出厂检验合格的产品中随机抽取单组分产品 5 支，多组分产品按比例混合后，总质量至少 2kg，作为型式检验样品。

8.2 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

8.2.1 出厂检验

8.2.1.1 产品需经公司质检部门按本标准检验合格并出具合格证后方可出厂。

8.2.1.2 检验项目如下：

- a) 外观；
- b) 表干时间；
- c) 可操作时间；
- d) 挤出性；
- e) 客户合同要求的检验项目。

8.2.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 首次生产时；
- b) 主要原材料或工艺方法有较大改变时；
- c) 正常生产满一年时；
- d) 停产半年以上，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) 质量监督机构提出要求或供需双方发生争议时

8.3 判定规则

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检，若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品外包装应有下列清晰标志：

生产单位名称及厂址、产品名称、产品型号、生产日期、产品生产批号、贮存期、包装产品净含量（容量）、产品颜色、产品使用说明。其中净含量参见JJF 1070。

9.2 包装

一般采用牙膏管、支装、复合软膜装或桶装，或按用户提出的要求包装，包装容器应密闭。

包装箱或包装桶除应有9.1标志外，还应有防日晒、防雨、防潮和防撞击标志。产品出厂时应附有产品合格证。

9.3 运输

产品为非易燃易爆品，可按一般非危险品运输。

产品在运输装卸中应防止日晒、雨淋，防止撞击、挤压。

9.4 贮存

产品应贮存于27℃以下阴凉通风干燥处。

产品自生产之日起，保质期不少于6个月。

附 录 A
(规范性附录)
电器用有机硅密封胶剥离强度的测定

A.1 试样制备

A.1.1 涂胶

A.1.1.1 在经无水乙醇清洁干燥的(150×75×5)mm的阳极氧化铝板上,横向放置一条25mm宽的遮蔽条,条的下边距铝板的底边至少75mm。

将样品涂覆在铝板(包括遮蔽条)上,涂覆面积为100mm×75mm,涂胶厚度约2mm。

A.1.1.2 在尺寸为180mm×75mm的120目金属丝网上,用刮刀将样品刮涂在金属丝网一端,面积为100mm×75mm,丝网两面均涂样品,直到样品渗透丝网为止。

A.1.2 1/2试样制备

将涂好样品的金属丝网放在已涂样品的铝板(涂胶区域对应)上,两侧各放置一块厚度为5mm的垫板,在每块垫板上纵向放置一根直径为1.5mm的金属棒。从有遮蔽条的一端开始,用玻璃棒沿金属棒滚动,挤压下面的金属丝网和样品,直至湿胶层(含金属丝网)厚度均达到1.5mm,除去多余的样品。

A.1.3 试样制备

1/2试样养护7d后,在金属丝网上复涂一层1.5mm厚样品,形成试样。

A.2 试样固化

单组分缩合型密封胶制成的试样在标准试验条件下固化21d。

多组分缩合型密封胶制成的试样在标准试验条件下固化14d。

加成型密封胶制成的试样按生产厂家提供的条件加温固化。

A.3 试件制备

A.3.1 试样切割

用锋利的刀片将试样纵向切割4条线,每次都要切透胶层和金属丝网直至铝板表面。留下2条长75mm、25mm宽埋有金属丝网的试样带,两条试样带的间距为10mm,除去其余部分,见图1。

A.3.2 试件制备

从试样带的下边将遮蔽条分开,由上而下切开胶层12mm深,制成胶层长为63mm,宽25mm的试件。

A.4 试件数量

试件数量至少4个。

A.5 180° 剥离强度测试

按GB/T 13477.18的规定，以50mm/min的速度，180°方向拉伸金属丝网和铝板，使胶层从铝板上剥离，剥离时间约1min。

若发现从胶层上剥下的金属丝网很干净，应舍弃记录的数据。用刀片沿胶层与铝板的粘结面切开一个缝口，继续进行试验。

A.6 试验结果

试验结果取4个试件的平均值。

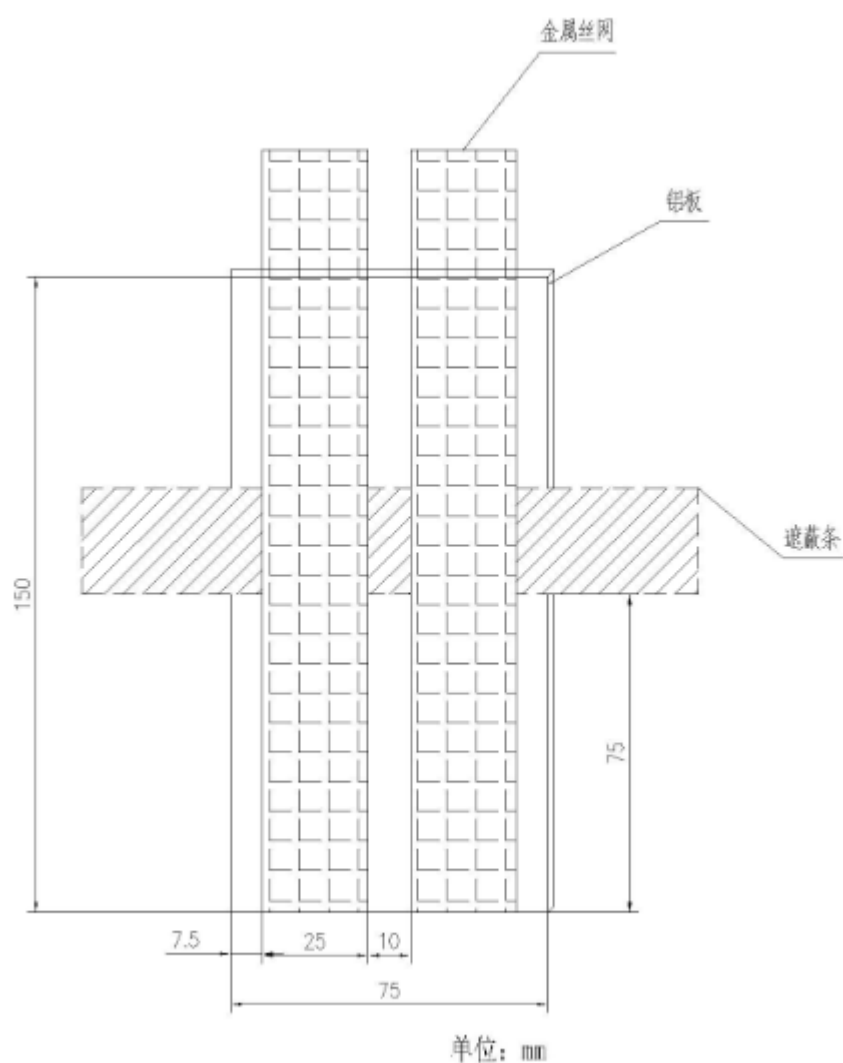


图1 切割后的剥离强度试样带示意图

参 考 文 献

- [1] JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则。
-