

CR EM-SPA-1212-8

有机硅导电灌封胶粘剂

测试报告

目 录

1. 产品介绍.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特性.....	1
1.3 产品应用.....	1
1.4 存储及使用.....	1
1.5 包装规格.....	1
2. 产品测试项目.....	2
2.1 外观状态.....	2
2.2 施胶工艺操作性.....	3
2.3 粘度测试.....	5
2.4 硬度/密度测试.....	6
2.5 拉伸强度/断裂伸长率测试.....	8
2.6 撕裂强度测试.....	10
2.7 拉伸剪切强度测试.....	12
2.8 体积电阻率测试.....	14

1. 产品介绍

1.1 概述

CR EM-SPA-1212-8 是一款新型双组分有机硅导电灌封胶粘剂产品，以有机硅树脂为主要原料，添加耐热、导电和导热性能优异的复合碳系粉体材料，制成的双组分有机硅导电灌封胶。在各种金属及非金属表面，都具有非常高的附着力。可以加热固化，具有温度越高固化越快的特点。完全符合欧盟 RoHS 指令要求。除较好的导电特性外，本产品还具有较低的热膨胀率。在固化前有优良的流动性和流平性，适用于点胶、涂布、灌装和浸入等工艺。

1.2 产品特性

CR EM-SPA-1212-8 是一款新型双组分有机硅导电灌封胶粘剂产品：

- ✓ A、B 双组分可保证具有较长的储存期，混合后具有较长的操作时间；
- ✓ 良好的流动性和流平性，适合点胶、涂布、灌装及浸入工艺；
- ✓ 产品固含量>70%，固化后无渗出物；
- ✓ 具有较好的导电性；
- ✓ 在各种各样的塑料和金属基板上，具有良好的粘接性；
- ✓ 满足欧盟指令 2002/95/EC (RoHS) 的环保要求；
- ✓ 固化后具有良好的韧性，优异的抗物理冲击性；
- ✓ 应力低，更为有效地保护电器元件。

1.3 产品应用

- ✓ 电线电缆
- ✓ 电源模块
- ✓ LED 灯具和照明组装
- ✓ LED 驱动

1.4 存储及使用

CR EM-SPA-1212-8 在固化前有良好的流动性和流平性，可进行流平&浸入&点胶&灌装工艺；A、B 双组分在≤23℃密封避光条件下，其储存期至少可达 6 个月；使用时 A 和 B 按重量比混合，混合比例 1:1，可以使用灌装工艺和点胶工艺操作，固化条件与胶的用量有关，暴露在空气的情况下 150℃/50min 即可固化完全，混合后尽量在 8h 内使用完。

1.5 包装规格

表 1.5-1 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂包装规格

包装桶规格		材质	颜色	是否有内盖	内径mm	深度mm	容积cm ³	产品密度g/cm ³	装胶量kg/桶
600ml 罐	A	HDPE	白	有	90	100	600	1.228	0.5
	B	HDPE	黑	有	90	100	600	1.248	0.5
1L 罐	A	HDPE	白	有	110	130	1200	1.228	1.3
	B	HDPE	黑	有	110	130	1200	1.248	1.3
20L 桶	A	pp	白	无	286	370	23700	1.228	25
	B	pp	黑	无	286	370	23700	1.248	25

2. 产品测试项目

2.1 外观状态

2.1.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品的外观状态提供技术认证的依据。

2.1.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。



图 2.1-1 CR EM-SPA-1212-8A (初始)



图 2.1-2 CR EM-SPA-1212-8B (初始)



图 2.1-3 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)



图 2.1-4 CR EM-SPA-1212-8A (8 天状态)



图 2.1-5 CR EM-SPA-1212-8B (8 天状态)



图 2.1-6 CR EM-SPA-1212-8A (23 天状态)



图 2.1-7 CR EM-SPA-1212-8B (23 天状态)

2.1.3 测试产品

目测

2.1.4 测试结果

- CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 均为黑色流体，均有连续流淌性，均无团块现象；
- CR EM-SPA-1212-8A：CR EM-SPA-1212-8B=1:1 (重量比) 混合后为黑色流体，有连续流淌性，无团块现象，有较好的流平性；
- CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 静置 8 天和 23 天后，均无沉淀发生，与初始状态一样。

2.2 施胶工艺操作性

2.2.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品浸入&灌装及流平工艺操作性提供技术认证的依据。

2.2.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂CR EM-SPA-1212-8。



图 2.2-1 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)

2.2.3 测试方法

目测

2.2.4 使用仪器或治具

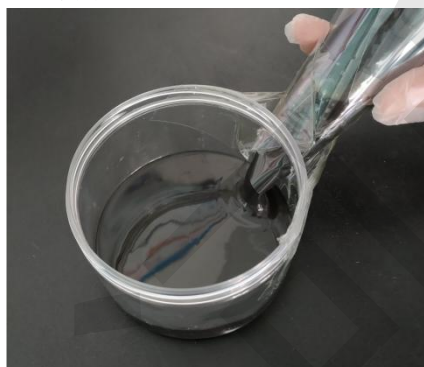


图 2.2-2 灌装治具



图 2.2-3 真空箱

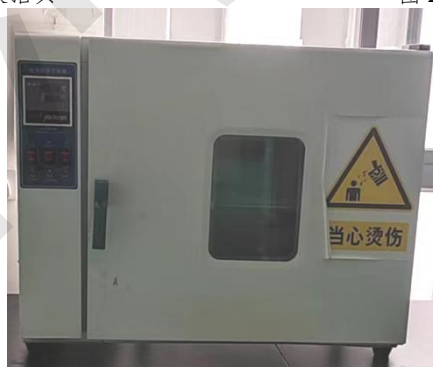


图 2.2-4 鼓风干燥箱

2.2.5 测试步骤

- 1) 在小白罐中取 A 和 B 各 200 克，搅拌约 5min，充分搅拌均匀后，抽真空 3min；
- 2) 使用剥掉外皮的电线用万用表测试初始电阻，然后浸入到经过步骤 1) 的小白罐中，约 3s 后拿出，并在鼓风干燥箱中悬空放置，在 150℃ 下烘烤 50min，拿出室温放置 20min，用万用表测试其电阻值，并用手揉搓表面导电层，观察是否容易脱落；
- 3) 将经过步骤 1) 的部分样品倒入图 2.2-2 所示的灌装治具中，目测产品流入到治具杯中的流平状态，填充状态和气泡情况，灌装后的胶厚约为 8mm；
- 4) 将经过步骤 3) 的样品，在真空箱内抽真空 3min；
- 5) 将经过步骤 4) 的样品，在 100℃ 下烘烤 180min，拿出后观察状态；
- 6) 将经过步骤 1) 的剩余样品，倒在 PET 膜上，使用自然流平到厚度约 0.6mm；
- 7) 将经过步骤 6) 的样品，在 150℃ 下烘烤 60min，拿出在室温放置 20min 后，从 PET 膜上剥离胶片，并观察胶片的状态。

2.2.6 测试结果



图 2.2-5 裸露电线浸入状态

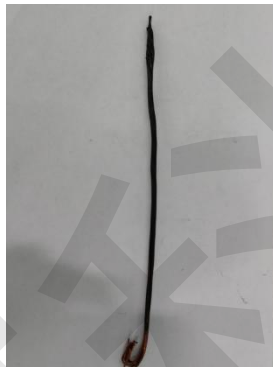


图 2.2-6 裸露电线浸入固化后状态

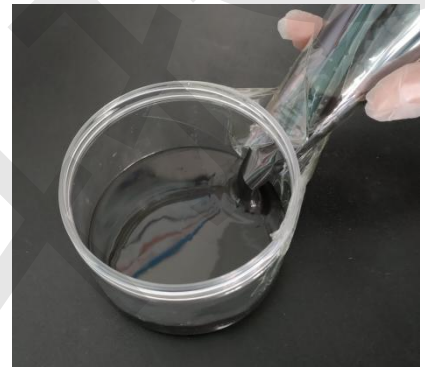


图 2.2-7 灌装产品状态



图 2.2-8 灌装产品固化后状态

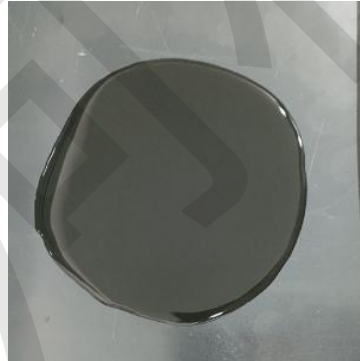


图 2.2-9 产品流平状态



图 2.2-10 产品流平固化后弯折状态

- CR EM-SPA-1212-8A:CR EM-SPA-1212-8B=1:1(重量比)混合后为黑色流体，有连续流淌性，并能快速流平，期间无气泡，无团块现象；
- 电线浸入前后的电阻值见表 2.2-1 所示。浸入到产品中后，表面能够被产品均匀且包裹完全，150℃/50min 固化完全，用手揉搓表面导电层，无脱落现象；
- 灌装产品经 100℃ 下烘烤 180min 后，表面光滑，无气孔产生，为弹性状态；
- 混合后倒在 PET 膜上，过程无气泡产生，并能够较快流平；
- 流平产品经 150℃ 下烘烤 60min 后，表面光滑，无气孔产生，用手可弯折和拉伸，具有较好的柔韧性。

表 2.2-1 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂测试结果

材料	裸露电线浸入工艺			灌装工艺			流平工艺		
	是否均匀	电线电阻, Ω		是否容易灌装	是否固化	Shore A 硬度	是否容易流平	是否固化	是否可以弯折
		铜线	胶层						
CR EM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	是	11	920	是	是	56	是	是	是

2.3 粘度测试

2.3.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品的粘度及可操作性能提供技术认证的依据。

2.3.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8



图 2.3-1 CR EM-SPA-1212-8A



图 2.3-2 CR EM-SPA-1212-8B



图 2.3-3 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)

2.3.3 相关标准

ASTM D2196

2.3.4 使用仪器或治具



图 2.3-4 Brookfield 粘度测试仪



图 2.3-5 高速分散机



图 2.3-6 真空箱

2.3.5 测试步骤

- 1) 将待测试样品在 25℃ 恒温室中恒温 1h, 然后取新鲜的 200 克 CR EM-SPA-1212-8A 和 200 克 CR EM-SPA-1212-8B, 并通过敲击包装筒的侧壁尽量减少筒内的空气后待用;
- 2) 在使用 64# 转子/60RPM 下测试经过步骤 1) 的 CR EM-SPA-1212-8A 的粘度和 CR EM-SPA-1212-8B 的粘度;
- 3) 将经步骤 2) 的 200 克 CR EM-SPA-1212-8A 和 200 克 CR EM-SPA-1212-8B 混和在一起, 用高速分散机充分搅拌 3min, 然后抽真空 1min 后待用;
- 4) 将经过步骤 3) 的混和样品, 使用 64# 转子, 测试转速 60RPM 条件下的粘度并记录;
- 5) 将经过步骤 4) 的混和样品, 放入 25℃ 恒温室中, 并按照表 2.3-1 的静置时间用相应的转子#/转速 RPM 进行粘度测试, 并记录。

2.3.6 测试结果

表 2.3-1 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂粘度测试结果

性能指标	1212-8A	1212-8B	CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)					
			25℃/0h	25℃/4h	25℃/6h	25℃/8h	25℃/15h	25℃/24h
转子#/转速 RPM	64#/60	64#/60	64#/60	64#/60	64#/60	64#/60	64#/60	64#/60
料温, °C	25.3	25.5	25.3	25	25	25	25	25
粘度, cps	5020	4750	4520	4270	4430	4550	5210	5880

2.4 硬度/密度测试

2.4.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品的硬度和固化前后密度性能提供技术认证的依据。

2.4.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。

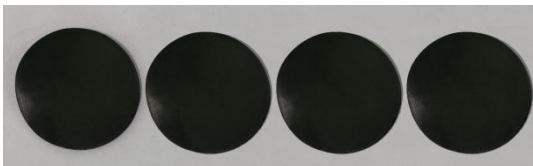


图 2.4-1 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1) 硬度/密度测试片

2.4.3 相关标准

ASTM D2240(硬度)、ASTM D792(密度)

2.4.4 使用仪器或治具



图 2.4-2 真空箱



图 2.4-3 电子天平

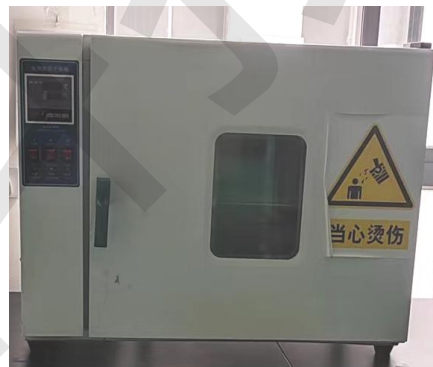


图 2.4-4 鼓风干燥箱

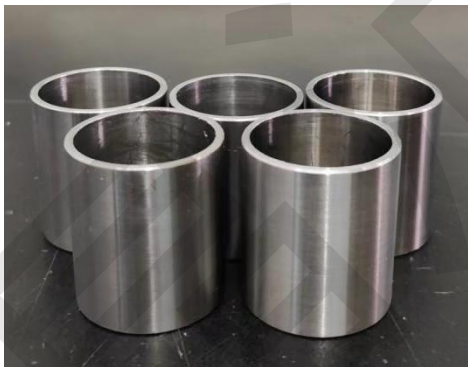


图 2.4-5 振实治具



图 2.4-6 高速分散机



图 2.4-7 固体密度计



图 2.4-8 裁切治具



图 2.4-9 裁切机



图 2.4-10 Shore A 硬度计

2.4.5 测试方法

- 1) 取 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各 150 克，分别用高速分散机搅拌 3min，抽真空 2min 后待用；
- 2) 准备振实治具并用无尘布擦洗干净，振实治具标准容积： $V=25\text{cm}^3$ ，每种平行测试治具为 3 个；
- 3) 将经步骤 2) 的振实治具在电子天平上进行去皮操作；
- 4) 将经步骤 1) 的样品填满振实治具并再次抽真空 5min，擦掉溢出部分，如有凹陷则继续装料填平直至不再有凹陷且样品完全充满治具，同时要保证振实治具表面干净且无额外样品附着；
- 5) 将经步骤 4) 的治具放在经步骤 3) 的电子天平上称量样品净重；
- 6) 按照公式法分别计算两个样品的固化前密度，密度公式： $\rho=M/V$
 其中： ρ ：密度， g/cm^3
 M ：样品净重，g
 V ：振实治具容积， cm^3
- 7) 将经过步骤 6) 的样品 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各取 120 克混和在一起，使用高速分散机搅拌 3min，并抽真空 2min；
- 8) 将经步骤 7) 的样品按照步骤 2)、3)、4)、5)、6) 操作，计算 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 混合后的密度，并记录；
- 9) 将经步骤 8) 的样品倒在 PET 膜上后流平成厚度为 2mm 的片，放在鼓风干燥箱 $100^\circ\text{C}/120\text{min}$ 固化；
- 10) 将经步骤 9) 的片材从 PET 膜上剥离，使用裁切机裁成直径 45mm 的试片，同一条件下，每种样品叠加 4 片，然后按照表 2.4-2，分别放在 Shore A 硬度计测试平台上放下抬杆，稳定 5s 后读取数值，每种测试片测试 5 个不同部位，并记录；
- 11) 将经步骤 10) 的一片直径 45mm 的样品，放入固体密度计中进行密度测试，并记录。

2.4.6 测试结果

表 2.4-1 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂密度测试结果

产品型号	固化条件	密度, g/cm^3			
		1	2	3	均值
CR EM-SPA-1212-8A	未固化	1.228	1.229	1.228	1.228
CR EM-SPA-1212-8B	未固化	1.246	1.247	1.250	1.248
CR EM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	未固化	1.232	1.235	1.237	1.235
	$100^\circ\text{C}/120\text{min}$	1.589	1.585	1.578	1.584

表 2.4-2 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂硬度测试结果

产品型号	固化条件	Shore A 硬度					
		1	2	3	4	5	中值
CR EM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	$100^\circ\text{C}/120\text{min}$	61	61	62	62	62	62

2.5 拉伸强度/断裂伸长率测试

2.5.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 产品的拉伸强度/断裂伸长率性能提供技术认证的依据。

2.5.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。



图 2.5-1 CR EM-SPA-1212-8(A:B=1:1)

2.5.3 相关测试标准

ASTM D412

2.5.4 使用仪器或治具



图 2.5-2 裁切治具



图 2.5-3 真空箱



图 2.5-4 高速分散机



图 2.5-5 鼓风干燥箱



图 2.5-6 裁切机

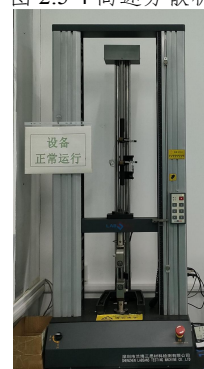


图 2.5-7 万能材料试验机

2.5.5 测试方法

- 1) 取 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各 100 克混和在一起,用高速分散机搅拌 3min,抽真空 2min 后待用;
- 2) 把经过步骤 1) 的样品倒在 PET 膜上后流平成厚度为 2mm 的片,放在鼓风干燥箱 100℃/120min 固化;
- 3) 将经过步骤 2) 的片材从 PET 膜上剥离,使用裁切治具裁切成图 2.5-1 所示的哑铃型试片,每种样品的数量为 3 片;
- 4) 使用厚度计测试其厚度;
- 5) 将经过步骤 4) 哑铃型试片放到万能材料试验机的夹具上,选用拉伸强度模块,输入试片厚度后进行测试,平行测试三个试片,并记录结果。

2.5.6 测试结果

表 2.5-1 拉伸强度/断裂伸长率测试结果

产品型号	性能指标	测试值			
		样品 1	样品 2	样品 3	平均值
CREM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	拉伸强度, MPa	2.5	2.3	2.3	2.4
	断裂伸长率, %	264	269	289	274

2.6 撕裂强度测试

2.6.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 产品的撕裂强度性能提供技术认证的依据。

2.6.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。



图 2.6-1 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)
撕裂强度 C 型样品

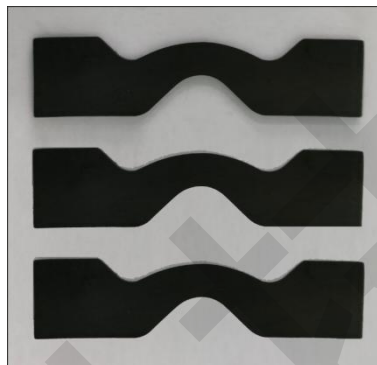


图 2.6-2 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)
撕裂强度新月型样品

2.6.3 相关测试标准

ASTM D624

2.6.4 使用仪器或治具



图 2.6-3 C 型裁切治具



图 2.6-4 新月型裁切治具



图 2.6-5 真空箱

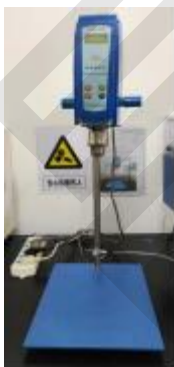


图 2.6-6 高速分散机

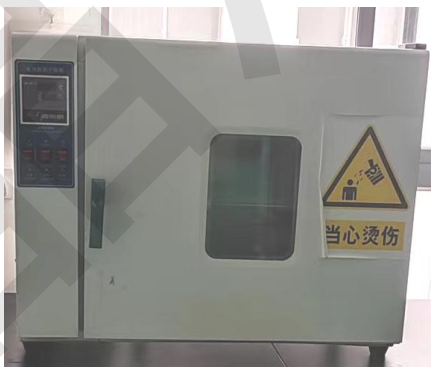


图 2.6-7 鼓风干燥箱



图 2.6-8 裁切机



图 2.6-9 万能材料试验机

2.6.5 测试方法

- 1) 取 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各 100 克混和在一起,用高速分散机搅拌 3min,抽真空 2min 后待用;
- 2) 将经过步骤 1) 的样品倒在 PET 膜上后流平成厚度为 2mm 的片,放在鼓风干燥箱 100℃/120min 固化;
- 3) 将经过步骤 2) 的片材从 PET 膜上剥离,使用裁切治具裁切成图 2.6-1 和图 2.6-2 所示的 C 型和新月型试片,每种样品的数量为 3 片;
- 4) 使用厚度计测试其厚度;
- 5) 将经过步骤 4) 的 C 型和新月型试片放到万能材料试验机的夹具上,选用撕裂强度模块,输入试片厚度后进行测试,平行测试三个试片,并记录结果。

2.6.6 测试结果

表 2.6-1 撕裂强度测试结果

产品型号	试片类型	撕裂强度, N/mm			
		样品 1	样品 2	样品 3	平均值
CR EM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	C 型	5.0	5.8	5.3	5.4
	新月型	9.2	8.7	10.8	9.6

2.7 拉伸剪切强度测试

2.7.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品的拉伸剪切强度性能提供技术认证的依据。

2.7.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。



图 2.7-1 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)

2.7.3 相关标准

GB/T 7124-2008/胶粘剂-拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)

2.7.4 使用仪器或治具



图 2.7-2 不锈钢片(25*100*1.6mm)



图 2.7-3 高速分散机



图 2.7-4 万能材料试验机



图 2.7-5 真空箱

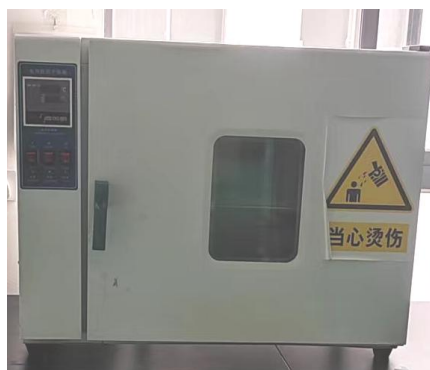


图 2.7-6 鼓风干燥箱

2.7.5 测试步骤

- 1) 制作 6 对长 100mm，宽 25mm，厚 1.6mm 的不锈钢片，用酒精清洗干净，烘干后待用；
- 2) 取 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各 50 克混和在一起，用高速分散机搅拌 3min，抽真空 2min 后待用；
- 3) 用经过步骤 2) 的样品粘接两片不锈钢片，共 6 对，每对进行编号，范围为 1#~6#，并记录粘接尺寸；
- 4) 将经过步骤 3) 的不锈钢片放入鼓风干燥箱中进行烘烤，烘烤温度 150℃，烘烤时间为 60min；
- 5) 将经过步骤 4) 的不锈钢片用万能材料试验机进行拉力测试，并记录断裂时的最大拉力；
- 6) 计算拉伸剪切强度。

2.7.6 测试结果



图 2.7-7 拉伸剪切强度测试片



图 2.7-8 粘接力测试

表 2.7-1 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂拉伸剪切强度测试结果

样品 编号	固化 条件	不锈钢片粘接尺寸				最大拉断力 F, N	拉伸剪切强度, MPa	
		长度, mm	宽度, mm	厚度, mm	粘接面积 S, mm ²		测试值	平均值
1#	150℃/ 60min	100	25	1.6	312.5	390	1.248	1.295
2#		100	25	1.6	312.5	386	1.235	
3#		100	25	1.6	312.5	418	1.337	
4#		100	25	1.6	312.5	410	1.312	
5#		100	25	1.6	312.5	409	1.308	
6#		100	25	1.6	312.5	415	1.328	

2.8 体积电阻率测试

2.8.1 目的

对 CR EM-SPA-1212-8 有机硅导电灌封胶粘剂产品的体积电阻率性能提供技术认证的依据。

2.8.2 测试产品

有机硅导电灌封胶粘剂 CR EM-SPA-1212-8。

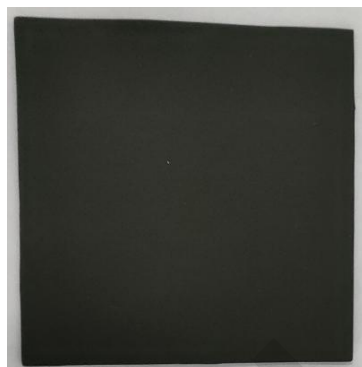


图 2.8-1 CR EM-SPA-1212-8 (A:B=1:1)
体积电阻率测试样品

2.8.3 相关标准

MIL-DTL-83528C

2.8.4 使用仪器或治具



图 2.8-2 高速分散机



图 2.8-3 真空箱



图 2.8-4 厚度计

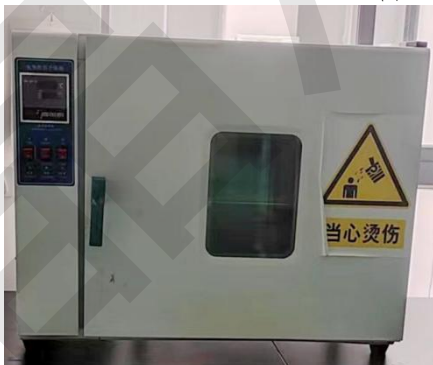


图 2.8-5 鼓风干燥箱



图 2.8-6 表面电极法测试系统

2.8.5 测试方法

- 1) 取 CR EM-SPA-1212-8A 和 CR EM-SPA-1212-8B 各 100 克混和在一起,用高速分散机搅拌 3min, 抽真空 2min 后待用;
- 2) 把经过步骤 1) 的样品倒在 PET 膜上后流平成厚度为 2mm 的片, 放在鼓风干燥箱 100℃/120min 固化;
- 3) 将经过步骤 2) 的片材从 PET 膜上剥离,使用裁切治具裁切成图 2.8-1 所示 100*100mm 的正方形试片, 试片数量为 1 片;
- 4) 在经过步骤 3) 的试片正面的四个角和中心位置分别写上编号 1#F-5#F, 试片反面的四个角和中心位置分别写上编号 1#B-5#B;
- 5) 用厚度计测量试片 10 个不同编号位置的厚度, 并记录对应编号位置的厚度值 T;
- 6) 将经过步骤 5) 的试片, 使用直流低电阻测试仪&镀金表面电极分别测量试片 10 个不同编号位置的电阻, 施加在样品上的压力为表面电极自重, 表面电极的重量为 170 克, 并记录对应编号位置的电阻值 R;
- 7) 根据步骤 5) 和步骤 6) 所测得的数据, 按照下面的公式计算其体积电阻率: $\rho = R \cdot W \cdot T / L$

其中: ρ -体积电阻率

R-电阻

W-电流通过的试片宽度

T-试片厚度

L-电流通过的试片长度

*注: 镀金铜电极的宽度和长度均为 25.4mm, 故体积电阻率可简化为 $\rho = R \cdot T$, 单位为 Ohm-cm。

2.8.6 测试结果



图 2.8-7 试片电阻测试点 1#F



图 2.8-8 试片电阻测试点 1#B



图 2.8-9 试片电阻测试点 2#F



图 2.8-10 试片电阻测试点 2#B



图 2.8-11 试片电阻测试点 3#F



图 2.8-12 试片电阻测试点 3#B



图 2.8-13 试片电阻测试点 4#F



图 2.8-14 试片电阻测试点 4#B



图 2.8-15 试片电阻测试点 5#F



图 2.8-16 试片电阻测试点 5#B

表 2.8-1 CR EM-SPA-1212-8 体积电阻率测试结果

产品型号	样品编号	试片厚度 T, cm	电阻 R Ohm	体积电阻率, Ohm-cm		结果	正反面电阻差异原因分析
				实测值	标准		
CR EM-SPA-1212-8 A:B=1:1(重量比)	1#F	0.146	210.3	30.7	<100	合格	1.产品粘度低,且含有溶剂; 2.试片固化方式为流平加热; 3.产品中含的碳系粉末比重大于胶体和溶剂 4.上述三个因素会导致产品上表面的胶层大于下表面,所以会产生电阻差异,但从结果看,两者相差不大
	2#F	0.146	227.3	33.1			
	3#F	0.146	201.3	29.3			
	4#F	0.146	229.4	33.4			
	5#F	0.146	204.0	29.7			
	1#B	0.146	33.8	4.9			
	2#B	0.146	35.6	5.1			
	3#B	0.146	34.9	5.1			
	4#B	0.146	36.5	5.3			
	5#B	0.146	39.9	5.8			