

# 有机硅导电导热胶粘剂 测试报告

## 目 录

<b>1. 产品介绍.....</b>	<b>1</b>
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
<b>2. 产品测试项目.....</b>	<b>2</b>
2.1 固化前外观状态及分层对比测试.....	2
2.2 刷涂工艺性及垂流测试.....	4
2.3 硬度/密度测试.....	7
2.4 导热系数测试.....	9
2.5 热阻抗测试.....	11
2.6 粘度测试.....	12
2.7 固含量测试.....	13
2.8 固化后常温电阻测试.....	15
2.9 拉伸剪切强度测试.....	19
2.10 可操作时间测试.....	22

## 1 产品介绍

### 1.1 概述

CR TEM-604, CR TEM-605 系列产品为靶材绑定专用双组分有机硅导电导热胶粘剂, 一种以有机硅胶粘剂为主要原料, 添加耐热、导热、导电性能优异的粉末材料, 制成的导热导电型有机硅胶粘剂, 可室温和高温固化。主要应用于没有电绝缘要求的场合, 起到电导通和热传导的作用。其中 CR TEM-604-117 采用碳系材料为填料; CR TEM-605-8 和 CR TEM-605-27 采用 Ag/Cu 为填料, 其独特的产品晶粒取向和板状结构使得本系列产品能紧密地顺应不同的接触面, 因而得到最大化的热传导功能。与多种金属及非金属表面具有非常高的附着力。该系列产品完全无毒, 属于绿色环保产品, 符合环保 RoHS 要求。

### 1.2 产品特性

- ✓ 电导通功能
- ✓ 良好的传热功能
- ✓ 与铝基材、铜基材、不锈钢及各种靶材等均有良好的附着力
- ✓ 化学性能和机械性能稳定

### 1.3 产品应用

- ✓ 靶材绑定
- ✓ 便携式测试和校准设备
- ✓ 卫星无线电收发器

### 1.4 存储及使用

CR TEM-604 和 CR TEM-605 系列产品是一致性很好的膏状双组分导电导热硅胶产品, 用 1000ml 或 500ml 的胶桶包装后运输。未混和的情况下, 在 -20℃ 保质期至少 3 个月。把混合好的导电导热胶粘剂, 使用毛刷或抹刀进行施工操作。在室温下可固化, 加热情况下会加快固化速度。使用过程中, 要保证材料表面的清洁。有一些物质能够削弱铂催化剂发生反应并抑制硅胶的固化。这些混杂物可能是早先就存在材料表面也可能来自于周围的空气中。抑制效果比较强的化学剂有硫磺, 硫磺化合物, 胺, 聚氨酯橡胶, 各种油污, 蜡以及一些隔离剂。

## 2 产品测试项目

### 2.1 固化前外观状态及分层对比测试

#### 2.1.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂固化前的外观状态及恒温静置沉淀情况提供技术认证的依据。

#### 2.1.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.1-1 605-8A 挑起外观



图 2.1-2 605-8B 挑起外观



图 2.1-3 605-27A 挑起外观



图 2.1-4 605-27B 挑起外观



图 2.1-5 604-117A 挑起外观



图 2.1-6 604-117B 挑起外观

#### 2.1.3 相关标准

目测

#### 2.1.4 使用仪器或治具

500ml 玻璃量杯、游标卡尺、电热真空干燥箱、粘度测试仪、高速分散机



图 2.1-7 500ml 玻璃量杯



图 2.1-8 游标卡尺



图 2.1-9 电热真空干燥箱



图 2.1-10 粘度测试仪



图 2.1-11 高速分散机

2.1.5 测试方法

- 1) 取 605-8A 和 605-8B 各 700 克，用压舌板分别挑起，观察流淌下垂状态；
- 2) 取 605-27A 和 605-27B 各 700 克，用压舌板分别挑起，观察流淌下垂状态；
- 3) 取 604-117A 和 604-117B 各 700 克，用压舌板分别挑起，观察流淌下垂状态；
- 4) 把 605-8A 和 605-8B，605-27A 和 605-27B，604-117A 和 604-117B 分别装入 500ml 玻璃量杯中，胶量位置在 450ml 处；
- 5) 将经过步骤 4) 的玻璃量杯放入恒温室(23±2℃)恒温 60 分钟，同时根据表 2.1-1 分别测试不同时间对应的粘度；
- 6) 将经过步骤 5) 的样品放入设定温度为 30℃ 的电热真空干燥箱中继续进行恒温静置存放；
- 7) 将步骤 6) 的产品按照表 2.1-1 的时间拿出来进行观察油粉分层情况，如果分层，记录油层厚度；
- 8) 将经过步骤 7) 的样品，用高速分散机重新搅拌均匀，并记录搅拌难易；
- 9) 将经过步骤 8) 的样品用粘度计进行粘度测试，并记录。

2.1.6 测试结果

表 2.1-1 导电导热胶粘剂外观状态及恒温静置分层情况

产品型号	产品外观状态	流淌情况		样品数量 ml	静置条件		油层厚度 mm	360h 后搅拌难易	转子#	粘度/10rpm cps					
		是否	程度		℃/h										
605-8A	米色半流体	是	连续	450	恒温前料温	19.1	---	---	92	41600					
					30min 料温	20.6	---			92	36960				
					60min 料温	24	---			91	36480				
					30/24		0.7	---	---	---					
					30/72		5.0								
					30/144		10.2								
					30/240		11.0								
					30/336		31.2	12.0	困难	92	38080				
					605-8B	米色半流体	是	快速间断	450	恒温前料温	19.3	---	---	92	108500
										30min 料温	22	---			92
60min 料温	23	---	92	78720											
30/24		1.0	---	---						---					
30/72		6.0													
30/144		12.0													
30/240		12.0													
30/336		29.7	12.5	困难						92	64640				
605-27A	米色半流体	是	较缓慢间断	450						恒温前料温	18.3	---	---	93	235200
										30min 料温	22	---			93
					60min 料温	24	---	93	188800						
					30/24		0.2	---	---	---					
					30/72		1.1								
					30/144		2.3								
					30/240		4.0								
					30/336		30.3	4.5	较易	93	144800				
					605-27B	米色半流体	是	较缓慢间断	450	恒温前料温	18.8	---	---	93	211200
										30min 料温	21.9	---			93
60min 料温	24.1	---	93	175200											
30/24		0.2	---	---						---					
30/72		2.2													
30/144		4.1													
30/240		6.0													
30/336		30.1	6.0	较易						93	144000				
604-117A	黑色半流体	是	缓慢间断	450						恒温前料温	18.2	---	---	93	168000
										30min 料温	22.6	---			93
					60min 料温	24.1	---	93	146400						
					30/24		0	---	---	---					
					30/72		0.5								
					30/144		0.5								
					30/240		1.0								
					30/336		30.2	1.2	容易	93	132000				
					604-117B	黑色半流体	是	缓慢间断	450	恒温前料温	18.3	---	---	93	203200
										30min 料温	22.7	---			93
60min 料温	24	---	93	164000											
30/24		0	---	---						---					
30/72		0.5													
30/144		0.5													
30/240		1.0													
30/336		30.9	1.2	容易						93	130400				

## 2.2 刷涂工艺性及垂流测试

### 2.2.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂混合后的刷涂操作性和垂流性能提供技术认证的依据。

### 2.2.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.2-1 605-8 (A:B=1:1)



图 2.2-2 605-27 (A:B=1:1)



图 2.2-3 604-117 (A:B=1:1)

### 2.2.3 相关标准

目测

### 2.2.4 使用仪器或治具



图 2.2-4 涂刷治具



图 2.2-5 电热真空干燥箱

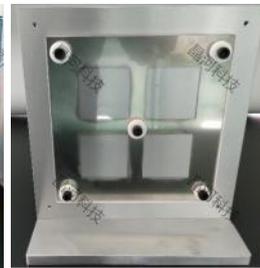


图 2.2-6 垂流治具



图 2.2-7 高速分散机



图 2.2-8 鼓风干燥箱

### 2.2.5 测试方法

- 1) 分别取 605-8A 和 605-8B 各 100 克混合、605-27A 和 605-27B 各 100 克混合、604-117A 和 604-117B 各 100 克混合，分别用高速分散机搅拌 10 分钟后待用，并把混合后的三种样品各取部分，分别装入 30CC 胶管中待用；
- 2) 将经过步骤 1) 混合后的样品，用毛刷和不锈钢抹刀分别在不锈钢片和靶材片上进行涂刷操作，涂刷厚度约为 0.6mm，并对比涂刷的难易和涂刷后的效果，记录在表 2.2-1 中；
- 3) 取步骤 1) 中装满样品的 30CC 胶管，使胶管出口垂直对准垂流治具的金属板中心进行点胶，胶的状态为圆形小堆，每个垂流治具上的三个位置分别点 605-8A/B、605-27A/B 和 604-117A/B；
- 4) 用垂流治具中的玻璃板中心对准经过步骤 3) 的样品中心，限位片为 0.6mm，压紧后，用五个压紧螺母进行锁紧，导电导热胶粘剂被压成圆形，然后用黑色记号笔，在玻璃板上描绘出导电导热胶粘剂的轮廓，并拍照记录导电导热胶粘剂的边缘位置，所做数量及编号按照表 2.2-2 进行；
- 5) 将经过步骤 4) 的垂流治具按照表 2.2-2 分别放入 30℃ 电热真空干燥箱和 50℃ 的鼓风干燥箱中；
- 6) 按照表 2.2-2 实验方案，将经过步骤 5) 的导电导热胶粘剂定期拿出来进行拍照，观察并记录导电导热胶粘剂的形状变化及位置上的变化。

### 2.2.6 测试结果

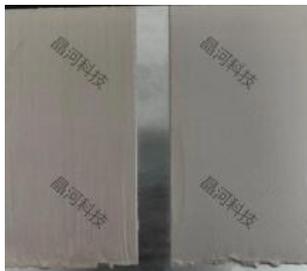


图 2.2-9 605-8A/B(A:B=1:1)



图 2.2-10 605-27(A:B=1:1)



图 2.2-11 604-117A/B(A:B=1:1)

不锈钢片涂刷状态(毛刷左，不锈钢抹刀右)



图 2.2-12 605-8A/B(A:B=1:1)



图 2.2-13 605-27A/B(A:B=1:1)



图 2.2-14 604-117A/B(A:B=1:1)

靶材片涂刷状态(毛刷左, 不锈钢抹刀右)

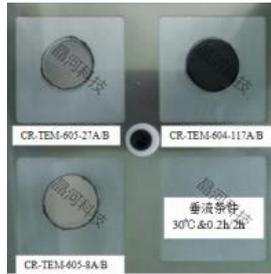


图 2.2-15 30°C & 0.2h/2h 老化前

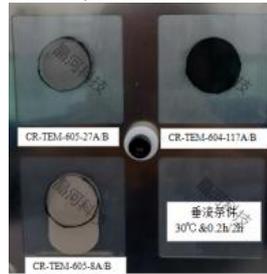


图 2.2-16 30°C & 0.2h 老化后



图 2.2-17 30°C & 2h 老化后

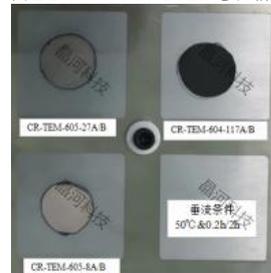


图 2.2-18 50°C & 0.2h/2h 老化前

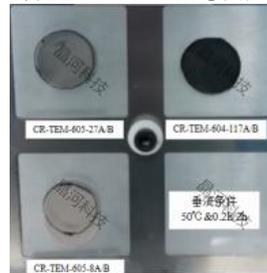


图 2.2-19 50°C & 0.2h 老化后

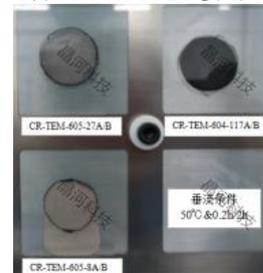


图 2.2-20 50°C & 2h 老化后



图 2.2-21 30°C & 3h 老化前

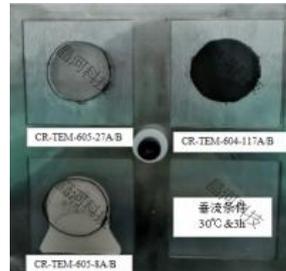


图 2.2-22 30°C & 3h 老化后



图 2.2-23 50°C & 3h 老化前

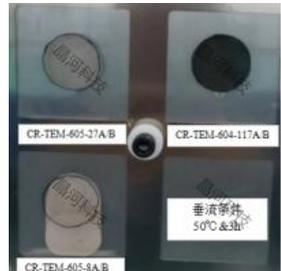


图 2.2-24 50°C & 3h 老化后

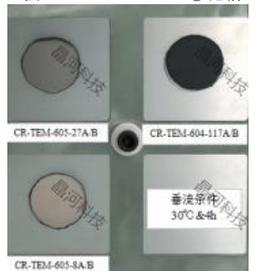


图 2.2-25 30°C & 4h 老化前

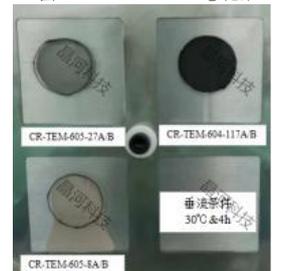


图 2.2-26 30°C & 4h 老化后

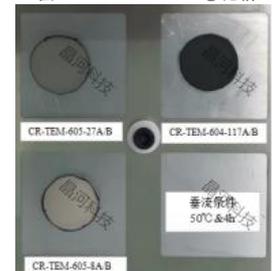


图 2.2-27 50°C & 4h 老化前

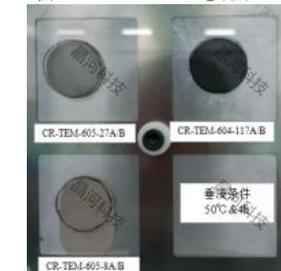


图 2.2-28 50°C & 4h 老化后



图 2.2-29 30°C & 5h 老化前

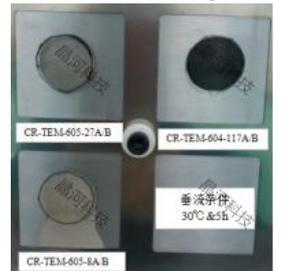


图 2.2-30 30°C & 5h 老化后

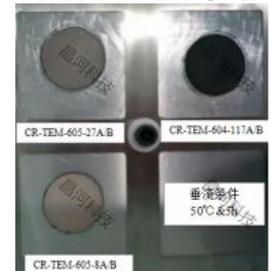


图 2.2-31 50°C & 5h 老化前

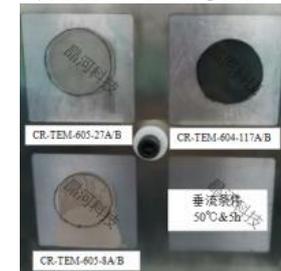


图 2.2-32 50°C & 5h 老化后

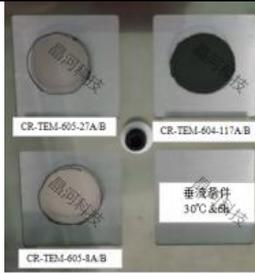


图 2.2-33 30°C&amp;6h 老化前

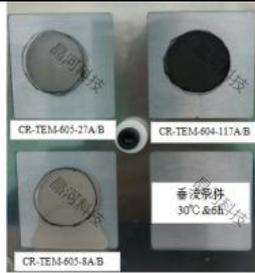


图 2.2-34 30°C&amp;6h 老化后



图 2.2-35 50°C&amp;6h 老化前

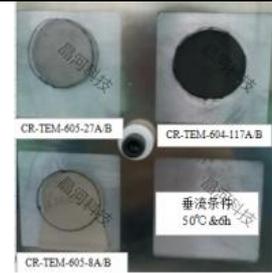


图 2.2-36 50°C&amp;6h 老化后

表 2.2-1 导电导热胶粘剂涂刷状态

产品型号	涂刷介质	胶层厚度 mm	涂刷难易		涂刷效果	
			毛刷	抹刀	毛刷	抹刀
605-8 (A:B=1:1)	不锈钢片	0.6	容易	容易	轻微刷痕	平整
	靶材片	0.6	容易	容易	轻微刷痕	平整
605-27 (A:B=1:1)	不锈钢片	0.6	较易	容易	明显刷痕	平整
	靶材片	0.6	较易	容易	明显刷痕	平整
604-117 (A:B=1:1)	不锈钢片	0.6	较易	容易	明显刷痕	平整
	靶材片	0.6	较易	容易	明显刷痕	平整

表 2.2-2 导电导热胶粘剂垂直&amp;固化程度测试结果

垂直治具编号	样品厚度	实验温度	产品型号	实验时间	是否滑移	滑移程度	固化程度
1#	0.6mm	30°C	605-8	0.2h	是	17mm	/
				2h	是	21mm	未固化
			605-27	0.2h	否	0	/
				2h	否	0	未固化
			604-117	0.2h	否	0	/
				2h	否	0	未固化
2#	0.6mm	30°C	605-8	3h	是	17.5mm	未固化
			605-27	3h	否	0	未固化
			604-117	3h	否	0	未固化
3#	0.6mm	30°C	605-8	4h	是	21mm	固化 30%
			605-27	4h	否	0	固化 40%
			604-11	4h	否	0	固化 35%
4#	0.6mm	30°C	605-8	5h	是	22mm	固化 50%
			605-27	5h	否	0	固化 60%
			604-117	5h	否	0	固化 55%
5#	0.6mm	30°C	605-8	6h	是	18mm	固化 70%
			605-27	6h	否	0	固化 80%
			604-117	6h	否	0	固化 75%
6#	0.6mm	50°C	605-8	0.2h	是	8mm	/
				2h	是	16mm	固化 50%
			605-27	0.2h	否	0	/
				2h	否	0	固化 60%
			604-117	0.2h	否	0	/
				2h	否	0	固化 55%
7#	0.6mm	50°C	605-8	3h	是	17mm	固化 70%
			605-27	3h	否	0	固化 80%
			604-117	3h	否	0	固化 75%
8#	0.6mm	50°C	605-8	4h	是	15mm	完全固化
			605-27	4h	否	0	完全固化
			604-117	4h	否	0	完全固化
9#	0.6mm	50°C	605-8	5h	是	18.5mm	完全固化
			605-27	5h	否	0	完全固化
			604-117	5h	否	0	完全固化
10#	0.6mm	50°C	605-A/B	6h	是	16mm	完全固化
			605-27	6h	否	0	完全固化
			604-117	6h	否	0	完全固化

**结论:**

1. 混和后, 605-8、605-27 和 604-117 均可使用毛刷和不锈钢抹刀进行操作; 在 0.6mm&30°C 和 50°C 条件下, 605-8 在 12min 左右出现明显滑移, 605-27 和 604-117 没有出现滑移;
2. 在 0.6mm&30°C 条件下, 三种产品均在 3h 以后开始固化; 在 0.6mm&50°C 条件下, 三种产品均在 12min 以后开始固化, 在 4h 以内固化完全。

## 2.3 硬度/密度测试

### 2.3.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂固化前的密度/固化后的硬度&密度性能提供技术认证的依据。

### 2.3.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.3-1 605-8 固化前密度测试样品(A:B=1:1)



图 2.3-2 605-8 固化后硬度&密度测试样品(A:B=1:1)



图 2.3-3 605-27 固化前密度测试样品(A:B=1:1)

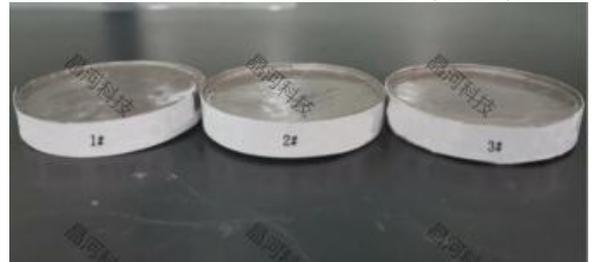


图 2.3-4 605-27 固化后硬度&密度测试样品(A:B=1:1)



图 2.3-5 604-117 固化前密度测试样品(A:B=1:1)



图 2.3-6 604-117 固化后硬度&密度测试样品(A:B=1:1)

### 2.3.3 相关标准

ASTM D1475、ASTM D2240、ASTM D792

### 2.3.4 使用仪器或治具

电子天平、真空箱、振实治具、游标卡尺、固体密度计、鼓风干燥箱、Shore A 硬度计、高速分散机



图 2.3-7 电子天平



图 2.3-8 真空箱



图 2.3-9 振实治具



图 2.3-10 游标卡尺



图 2.3-11 固体密度计



图 2.3-12 鼓风干燥箱



图 2.3-13 Shore A 硬度计



图 2.3-14 高速分散机

**2.3.5 测试方法**
**■ 固化前密度测试步骤**

- 1) 取 605-8A 和 605-8B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 2) 取 605-27A 和 605-27B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 3) 取 604-117A 和 604-117B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 4) 把振实治具用无尘布擦洗干净，用游标卡尺测量内径 D 及内部的深度 H，并记录；
- 5) 将经过步骤 4) 的振实治具在天平上进行去皮操作；
- 6) 将经过步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 的 605-8A/B、605-27A/B 和 604-117A/B，分别放入振实治具内，使样品处于溢出状态，每种型号分别做三个样品；
- 7) 将经过步骤 6) 的振实治具放入真空箱中抽真空 5 分钟，取出后进行敦实操作约 2 分钟；
- 8) 使用压舌板将经过步骤 7) 敦实后的样品刮掉，保证样品完全充满振实治具，并保证振实治具表面干净且无额外样品附着；
- 9) 将经过步骤 8) 的振实治具放在经过步骤 5) 的天平上，称量三种样品的净重 M，并记录；
- 10) 按照下面的公式计算其密度。

$$\rho = 4 * M / (3.14 * D^2 * H)$$

其中：

- ρ: 密度, g/cm<sup>3</sup>
- M: 导电导热胶粘剂净重, g
- D: 振实治具内径, cm
- H: 振实治具深度, cm

**■ 固化后硬度测试步骤**

- 1) 取 605-8A 和 605-8B 各 100 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 2) 取 605-27A 和 605-27B 各 100 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 3) 取 604-117A 和 604-117B 各 100 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 4) 将经过步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 的 605-8A/B、605-27A/B 和 604-117A/B，分别放入纸杯中，胶层厚度约为 8mm，抽真空后充分敦实，每种型号各做三个样品；
- 5) 将经过步骤 4) 的样品放入鼓风干燥箱中，在 80℃ 下烘烤 240 分钟；
- 6) 将经过步骤 5) 的样品取出，去除纸杯后放在平整的桌面上；
- 7) 通过硬度计对步骤 6) 的样品施加压力，直到硬度计下表面紧贴样品表面为止，读数并记录；
- 8) 每个样品上不同位置测试两次，每种型号样品共测试 6 次；
- 9) 取中值。

**■ 固化后密度测试步骤**

- 1) 将测试过硬度的样品，平均裁切一半，每种型号各 6 个，并进行编号；
- 2) 将经步骤 1) 的样品放入固体密度计中进行密度测试，并记录；
- 3) 取中值。

**2.3.6 测试结果**

表 2.3-1 导电导热胶粘剂固化前密度测试结果

产品型号	样品编号	振实治具内径 D, cm	振实治具深度 H, cm	净重 M, g	密度, g/cm <sup>3</sup>	
					计算值	中值
605-8 (A:B=1:1)	1#	3.00	3.50	66.43	2.69	2.70
	2#	3.00	3.50	66.64	2.70	
	3#	3.00	3.50	66.90	2.71	
605-27 (A:B=1:1)	1#	3.00	3.50	64.78	2.62	2.62
	2#	3.00	3.50	64.23	2.60	
	3#	3.00	3.50	65.22	2.64	
604-117 (A:B=1:1)	1#	3.00	3.50	41.32	1.67	1.67
	2#	3.00	3.50	41.33	1.67	
	3#	3.00	3.50	41.33	1.67	

表 2.3-2 导电导热胶粘剂固化后硬度&amp;固化后密度测试结果

产品型号	性能指标	测试值						中值
		1	2	3	4	5	6	
605-8 (A:B=1:1)	固化后硬度, Shore A	56	54	60	55	53	53	55
	固化后密度, g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.67	2.67	2.66	2.66	2.67	2.67
605-27 (A:B=1:1)	固化后硬度, Shore A	55	51	54	56	56	55	55
	固化后密度, g/cm <sup>3</sup>	2.61	2.62	2.61	2.62	2.60	2.61	2.61
604-117 (A:B=1:1)	固化后硬度, Shore A	74	76	76	75	77	78	76
	固化后密度, g/cm <sup>3</sup>	1.67	1.67	1.67	1.66	1.67	1.67	1.67

## 2.4 导热系数测试

### 2.4.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂的固化前导热系数性能提供技术认证的依据。

### 2.4.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.4-1 605-8A 和 605-8B



图 2.4-2 605-27A 和 605-27B



图 2.4-3 604-117A 和 604-117B

### 2.4.3 相关标准

ASTM D5470

### 2.4.4 使用仪器或治具

L9389 导热系数测试仪、石英玻璃治具



图 2.4-4 L9389 导热系数测试仪



图 2.4-5 石英玻璃治具

### 2.4.5 测试方法

- 1) 分别取 605-8A、605-8B、605-27A、605-27B、604-117A 和 604-117B 导电导热胶粘剂样品各 20 克左右备用，取样过程中注意保持干净；
- 2) 打开 L9389 导热系数测试仪，选择第四项“Grease Thermal Conductivity”导热硅脂导热系数测试模式；
- 3) 把导热系数测试仪热极与冷极擦拭干净，放上石英玻璃治具；
- 4) 设置测试条件：压力 20psi，热极温度 80℃，测试时间 10min；
- 5) 把经过步骤 1) 的测试样品，用压舌板取样，使样品填满热极，厚度分别为 0.1mm、0.2mm、0.3mm，并避免气泡带入；
- 6) 开始导热系数测试，每次测试结束后刮掉热极上的样品，重新放入样品，按厚度 0.1mm、0.2mm、0.3mm 重复测试 3 次，系统自动计算导热系数。

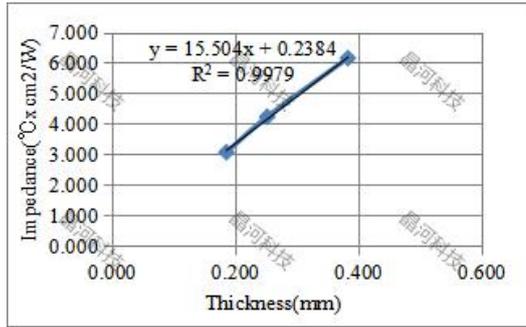
**2.4.6 测试结果**


图 2.4-6 605-8A 导热系数测试结果

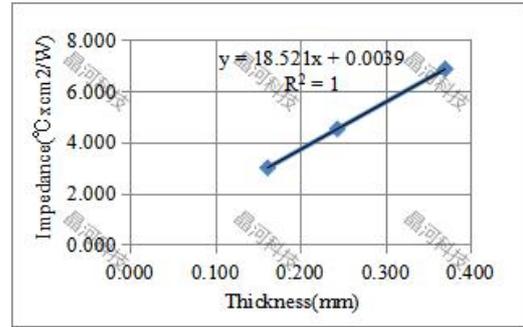


图 2.4-7 605-8B 导热系数测试结果

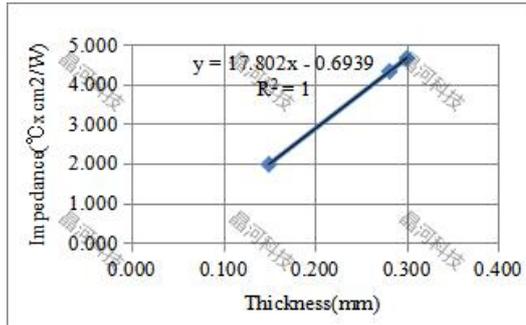


图 2.4-8 605-27A 导热系数测试结果

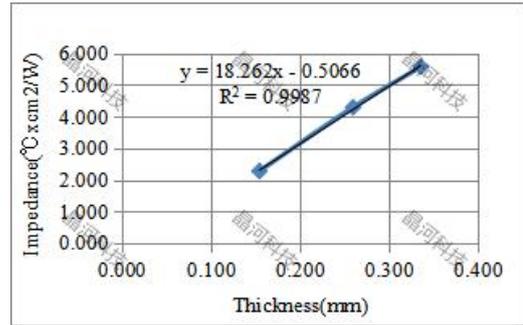


图 2.4-9 605-27B 导热系数测试结果

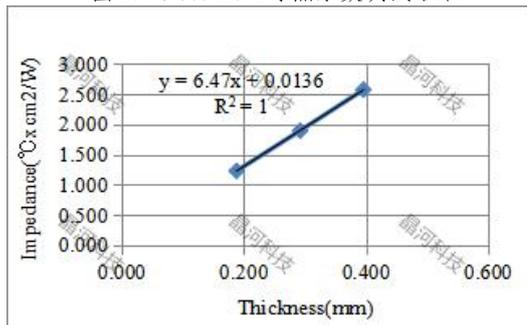


图 2.4-10 604-117A 导热系数测试结果

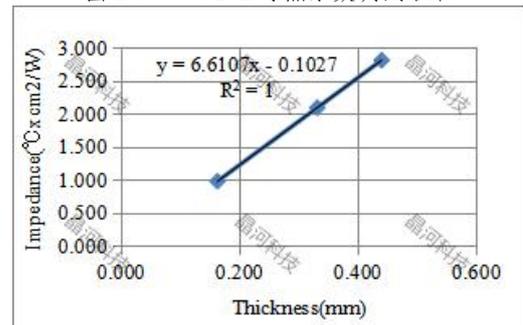


图 2.4-11 604-117B 导热系数测试结果

表 2.4-1 导电导热胶粘剂导热系数测试结果

产品型号	厚度 mm	热阻抗 °C·cm²/W	热阻抗 °C·in²/W	导热系数 W/m·°C	R²趋势线	拟合导热系数 W/m·°C
605-8A	0.186	3.062	0.475	0.61	0.9979	0.645
	0.252	4.224	0.655	0.60		
	0.383	6.150	0.953	0.62		
605-8B	0.162	3.001	0.465	0.540	1.0	0.540
	0.244	4.519	0.700	0.540		
	0.370	6.865	1.064	0.540		
605-27A	0.150	1.973	0.306	0.76	1.0	0.562
	0.300	4.650	0.721	0.65		
	0.282	4.322	0.670	0.65		
605-27B	0.154	2.277	0.353	0.676	0.9987	0.548
	0.259	4.294	0.666	0.603		
	0.335	5.576	0.864	0.601		
604-117A	0.188	1.231	0.191	1.525	1.0	1.546
	0.292	1.898	0.294	1.539		
	0.396	2.575	0.399	1.536		
604-117B	0.163	0.973	0.151	1.672	1.0	1.513
	0.332	2.088	0.324	1.588		
	0.440	2.807	0.435	1.568		

注：因为 A:B=1:1 混合后导电导热胶粘剂在 80°C 下会发生固化，从而把冷热极粘连导致损坏导热系数测试仪，如果采用先固化后再进行导热系数测试，在冷热极与固化后的测试片表面存在很大的界面热阻而降低材料的导热系数。而采用未固化的 A 组分或 B 组分进行导热系数测试，虽然可以充分润湿冷热极，但材料本身因为未固化，而造成材料内粉体和胶体之间的界面热阻要远大于固化后的界面热阻而降低材料的导热系数。本实验中采用未固化的 A 组分和 B 组分进行导热系数的测试，所测得结果要低于材料的本身导热系数，本实验方法只是平行比较三种导电导热胶粘剂导热系数的优劣。

## 2.5 热阻抗测试

### 2.5.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂的热阻抗性能提供技术认证的依据。

### 2.5.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.5-1 605-8A 和 605-8B



图 2.5-2 605-27A 和 605-27B



图 2.5-3 604-117A 和 604-117B

### 2.5.3 相关标准

ASTM D5470

### 2.5.4 使用仪器或治具



图 2.5-4 L9389 导热系数测试仪

### 2.5.5 测试方法

- 1) 打开 L9389 导热系数测试仪，选择“Pad/Grease Thermal Impedance Test”导热硅脂热阻模式；
- 2) 把导热系数测试仪热极与冷极擦拭干净；
- 3) 分别取 605-8A、605-8B、605-27A、605-27B、604-117A、604-117B 导电导热胶粘剂样品各 10 克，分别用压舌板把样品均匀薄涂在热极上使样品填满热极，表面抹平，避免带入气泡；
- 4) 设置测试条件：压力 40psi，热端温度 80°C，测试时间 30min；
- 5) 开始测试，并记录实验数据。

### 2.5.6 测试结果

表 2.5-1 导电导热胶粘剂热阻抗测试结果

产品型号	测试次数	Th °C	Tc °C	Tave °C	P psi	Q W	R °C/W	Icm °C·cm <sup>2</sup> /W	Iin °C·in <sup>2</sup> /W	Thickness mm	K W/m·°C
605-8A	1	79.41	73.53	76.47	39.95	83.20	0.070	0.450	0.070	0.049	1.090
	2	79.98	74.32	77.15	39.93	83.08	0.069	0.443	0.069	0.046	1.030
	3	80.00	74.38	77.19	39.98	83.22	0.068	0.440	0.068	0.044	1.000
605-8B	1	79.41	73.53	76.47	39.95	84.48	0.070	0.449	0.070	0.073	1.630
	2	79.98	74.32	77.15	39.93	83.13	0.068	0.439	0.068	0.064	1.450
	3	80.00	74.38	77.19	39.98	83.22	0.068	0.436	0.068	0.059	1.340
605-27A	1	79.99	75.15	77.57	39.98	85.45	0.057	0.366	0.057	0.076	2.070
	2	80.02	75.27	77.65	39.98	84.93	0.056	0.361	0.056	0.068	1.890
	3	80.01	75.29	77.65	39.98	85.07	0.055	0.358	0.055	0.064	1.780
605-27B	1	79.92	74.28	77.10	39.98	83.70	0.067	0.435	0.067	0.072	1.646
	2	80.00	74.46	77.23	39.98	83.32	0.066	0.428	0.066	0.065	1.512
	3	80.02	74.48	77.25	39.98	83.46	0.066	0.428	0.066	0.060	1.404
604-117A	1	79.82	74.16	76.99	39.98	83.70	0.068	0.436	0.068	0.087	1.997
	2	79.99	74.37	77.18	40.00	83.43	0.067	0.434	0.067	0.083	1.919
	3	79.99	74.37	77.18	39.98	83.58	0.067	0.434	0.067	0.081	1.876
604-117B	1	81.45	75.43	78.44	39.93	89.51	0.067	0.434	0.067	0.095	2.190
	2	80.03	74.40	77.21	39.95	83.60	0.067	0.434	0.067	0.087	1.990
	3	80.00	74.35	77.17	40.02	83.53	0.068	0.437	0.068	0.083	1.910

## 2.6 粘度测试

### 2.6.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂混合前的粘度性能提供技术认证的依据。

### 2.6.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.6-1 605-8A 和 605-8B



图 2.6-2 605-27A 和 605-27B



图 2.6-3 604-117A 和 604-117B

### 2.6.3 相关标准

ASTM D2196

### 2.6.4 使用仪器或治具



图 2.6-4 Brookfield 粘度测试仪

### 2.6.5 测试方法

- 1) 分别取 605-8A、605-8B、605-27A、605-27B、604-117A 和 604-117B 导电导热胶粘剂样品大约 100ml 装入量杯，并通过敲击量杯的侧壁排出空气，整个过程应在 2 分钟内完成；
- 2) 将经过步骤 1) 的待测样品放入恒温室(23±2℃)中，根据表 2.6-1 恒温时间进行恒温；
- 3) 开启粘度计并等待仪器自动校准完成；
- 4) 选择合适的转子，并拧在粘度计上；
- 5) 分别设置 6、10、60 转速根据表 2.6-1 恒温时间测试样品粘度，并记录。

### 2.6.6 测试结果

表 2.6-1 导电导热胶粘剂混合前粘度测试结果

产品型号	胶量 ml	恒温室恒温时间 min	料温 ℃	转子 号	粘度&23±2℃, cps			触变 指数
					6rpm	10rpm	60rpm	
605-8A	100	0	20.1	91	57600	47360	28270	2.0
		30	23.3	91	45330	40000	25710	1.7
		60	24.2	91	44000	38560	25170	1.7
605-8B	100	0	19.3	92	91730	77760	42190	2.1
		30	23	92	75730	64000	35470	2.1
		60	24.5	92	67730	55680	32750	2.0
605-27A	100	0	18.0	93	317300	227200	110300	2.8
		30	20.1	93	262700	207200	96270	2.7
		60	22.9	93	250700	198400	92400	2.7
605-27B	100	0	17.4	93	272000	200800	83730	3.2
		30	22.6	93	232000	177600	72530	3.1
		60	23.4	93	208000	162400	68800	3.0
604-117A	100	0	17.2	93	254700	168800	78800	3.2
		30	23.5	93	210700	144800	70400	2.9
		60	24.3	93	197300	139200	63600	3.1
604-117B	100	0	19.5	93	313300	200800	85470	3.6
		30	24.7	93	266700	176000	69600	3.8
		60	24.1	93	258700	170400	78000	3.3

注：触变指数=6 转速粘度/60 转速粘度

## 2.7 固含量测试

### 2.7.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂固化后的固含量提供技术认证的依据。

### 2.7.2 测试产品

导电导热胶粘剂605-8、605-27和604-117。



图 2.7-1 605-8A/B (1:1)

图 2.7-2 605-27A/B (1:1)

图 2.7-3 604-117A/B (1:1)

### 2.7.3 相关标准

晶河实验室

### 2.7.4 使用仪器或治具

电子天平、高速分散机、振实治具、鼓风干燥箱、真空箱

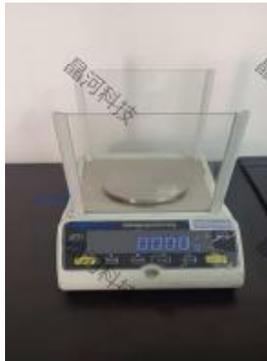


图2.7-4电子天平



图2.7-5高速分散机



图2.7-6振实治具



图2.7-7鼓风干燥箱



图2.7-8真空箱

### 2.7.5 测试方法

- 1) 取 605-8A 和 605-8B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 2) 取 605-27A 和 605-27B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 3) 取 604-117A 和 604-117B 各 130 克，混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 4) 取 9 个振实治具，按照表 2.7-1 编号后，用无尘布擦洗干净待用；
- 5) 把经过步骤 4) 的振实治具在鼓风干燥箱 100℃ 烘烤 10 分钟；
- 6) 将经过步骤 5) 的振实治具在天平上进行称重  $M_1$ ，并记录；
- 7) 将经过步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 的混合样品，分别放入经过步骤 6) 的振实治具内敦实，然

后放入真空箱中抽真空 3 分钟，取出后再进行敦实操作约 2 分钟并擦去溢出部分；

- 8) 将经过步骤 6) 的振实治具放在天平上，称量振实治具和初始样品的总重量  $M_2$ ，并记录；
- 9) 将经过步骤 8) 的振实治具放入 150℃ 的鼓风干燥箱中进行烘烤，每间隔一小时拿出冷却 10 分钟后称量振实治具和样品的总重量  $M_3$ ；
- 10) 重复步骤 9)，共烘烤 6 次每次 1 小时，并记录对应重量；
- 11) 根据 150℃ 不同烘烤时间的  $M_3$ ，计算固含量  $X$ ：

$$X = (M_3 - M_1) / (M_2 - M_1)$$

其中：

$X$ ：固含量，%

$M_1$ ：振实治具重量，g

$M_2$ ：振实治具+初始样品重量，g

$M_3$ ：振实治具+不同固化条件固化后的样品重量，g

### 2.7.6 测试结果

表 2.7-1 150℃ 烘烤不同时间固含量测试结果

产品型号	样品编号	治具重量 $M_1, g$	样品重量 $M_2 - M_1, g$	振实治具+不同固化条件固化后的样品重量 $M_3, g$ (150℃ 烘烤)						
				0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h
605-8 (A:B=1:1)	1#	70.172	66.912	137.084	137.060	137.050	137.004	136.992	136.945	136.937
	2#	70.231	66.913	137.144	137.133	137.118	137.077	137.066	137.009	137.002
	3#	69.689	67.355	137.044	137.030	137.016	136.988	136.978	136.910	136.902
605-27 (A:B=1:1)	4#	70.528	64.778	135.306	135.263	135.246	135.207	135.194	135.184	135.165
	5#	70.815	64.234	135.049	135.005	134.979	134.941	134.926	134.917	134.901
	6#	70.489	65.215	135.704	135.659	135.649	135.630	135.620	135.615	135.603
604-117 (A:B=1:1)	7#	69.655	41.316	110.971	110.944	110.928	110.926	110.913	110.913	110.911
	8#	70.137	41.332	111.469	111.443	111.432	111.426	111.416	111.416	111.411
	9#	70.204	41.334	111.538	111.513	111.503	111.495	111.486	111.484	111.478

表 2.7-1 150℃ 烘烤不同时间固含量测试结果(续)

产品型号	样品编号	治具重量 $M_1, g$	样品重量 $M_2 - M_1, g$	固含量 $X, \% (150^\circ C)$					
				1h	2h	3h	4h	5h	6h
605-8 (A:B=1:1)	1#	70.172	66.912	99.96	99.95	99.88	99.86	99.79	99.78
	2#	70.231	66.913	99.98	99.96	99.90	99.88	99.80	99.79
	3#	69.689	67.355	99.98	99.96	99.92	99.90	99.80	99.79
	不同烘烤时间下固含量平均值 $X, \%$			99.98	99.96	99.90	99.88	99.80	99.79
605-27 (A:B=1:1)	4#	70.528	64.778	99.93	99.91	99.85	99.83	99.81	99.78
	5#	70.815	64.234	99.93	99.89	99.83	99.81	99.79	99.77
	6#	70.489	65.215	99.93	99.92	99.89	99.87	99.86	99.85
	不同烘烤时间下固含量平均值 $X, \%$			99.93	99.90	99.86	99.84	99.82	99.80
604-117 (A:B=1:1)	7#	69.655	41.316	99.93	99.90	99.89	99.86	99.86	99.85
	8#	70.137	41.332	99.94	99.91	99.90	99.87	99.87	99.86
	9#	70.204	41.334	99.94	99.92	99.90	99.87	99.87	99.85
	不同烘烤时间下固含量平均值 $X, \%$			99.94	99.91	99.89	99.87	99.87	99.85

注：由于不能完全避免治具内的空气且无法做到全程干燥，所以放凉过程中会产生水汽，导致一直有轻微差额；

## 2.8 固化后常温电阻测试

### 2.8.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂固化后的常温电阻性能提供技术认证的依据。

### 2.8.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。

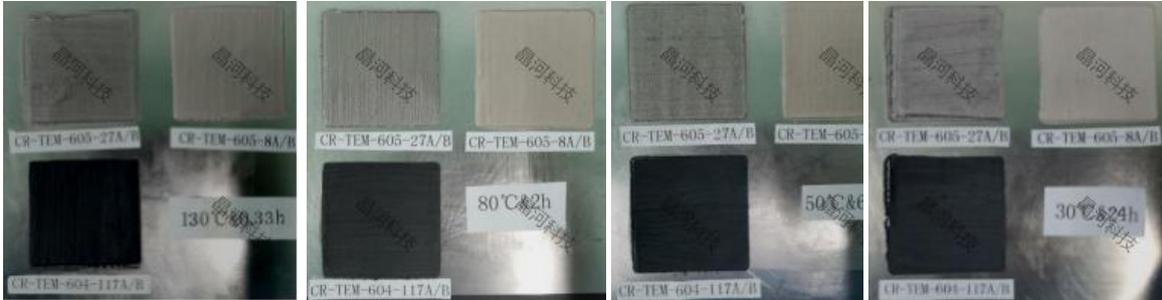


图 2.8-1 130°C&0.33h 老化后

图 2.8-2 80°C&2h 老化后

图 2.8-3 50°C&6h 老化后

图 2.8-4 30°C&24h 老化后

涂刷不锈钢片上表面电阻测试样品



图 2.8-5 涂刷靶材片上 130°C&0.33h 表面电阻测试样品



图 2.8-6 涂刷靶材片上 80°C&2h 表面电阻测试样品



图 2.8-7 涂刷靶材片上 50°C&6h 表面电阻测试样品



图 2.8-8 涂刷靶材片上 30°C&24h 表面电阻测试样品



图 2.8-9 涂刷不锈钢片与靶材片之间 130°C&0.33h 体积电阻测试样品

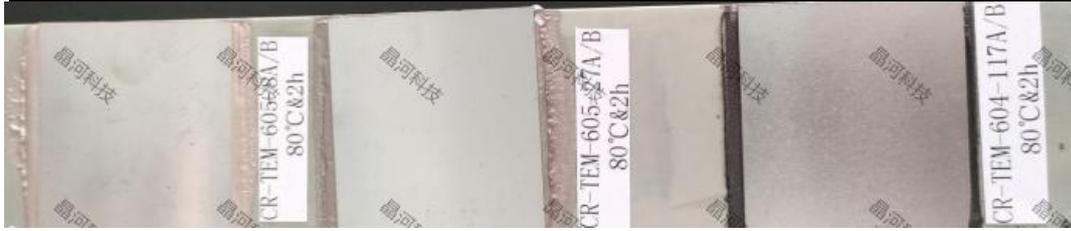


图 2.8-10 涂刷不锈钢片与靶材料之间 80°C&2h 体积电阻测试样品



图 2.8-11 涂刷不锈钢片与靶材料之间 50°C&6h 体积电阻测试样品

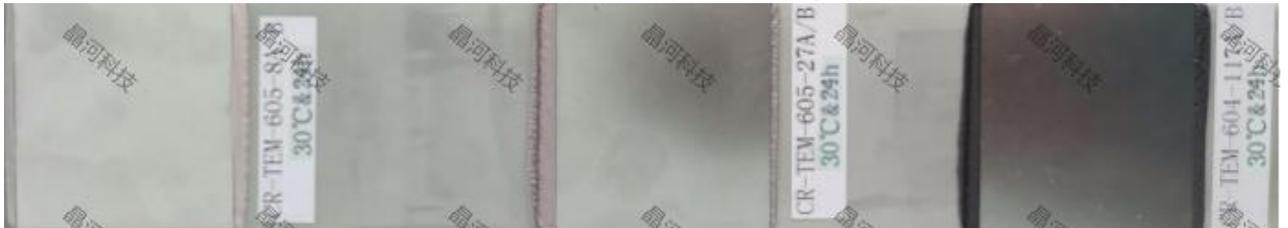


图 2.8-12 涂刷不锈钢片与靶材料之间 30°C&24h 体积电阻测试样品

### 2.8.3 相关标准

晶河实验室

### 2.8.4 使用仪器或治具

不锈钢片+AZO 靶材料片、高速分散机、鼓风干燥箱、电热真空干燥箱、直流低电阻测试仪&表面电阻测试装置、万用表



图 2.8-13 不锈钢片+AZO 靶材料片



图 2.8-14 高速分散机



图 2.8-15 鼓风干燥箱



图 2.8-16 电热真空干燥箱



图 2.8-17 万用表



图 2.8-18 直流低电阻测试仪&表面电阻测试装置

### 2.8.5 测试方法

- 1) 取 605-8A&605-8B 各 50 克, 605-27A&605-27B 各 50 克, 604-117A&604-117B 各 50 克, 分别混合后用高速分散机搅拌 10 分钟后待用;
- 2) 将经过步骤 1) 的导电导热胶粘剂用毛刷分别刷在不锈钢片上, 靶材料片上, 厚度约为 0.1mm, 按照表 2.8-1 的固化条件分别放入鼓风干燥箱和电热真空干燥箱中进行固化, 取出后室温冷却 20 分钟;
- 3) 将经过步骤 2) 的样品使用表面电阻测试装置测试三种产品在不锈钢片和靶材料片上的表面电阻, 测试时电极表面放置 1kg 砝码, 15 秒后读取电阻值, 并记录;
- 4) 将经过步骤 1) 的导电导热胶粘剂用毛刷分别刷在靶材料片上, 厚度约为 0.1mm, 然后再把不锈钢片贴合在导电

导热胶粘剂上，形成三明治结构；

- 5) 将经过步骤 4) 的样品按照表 2.8-1 的固化条件分别放入鼓风干燥箱和电热真空干燥箱中进行固化，取出后室温冷却 20 分钟；
- 6) 将经过步骤 5) 的样品使用万用表测试不锈钢片+导电导热胶粘剂+靶材片之间的体积电阻，测试时万用表的两个探针分别接触上下的不锈钢片和靶材片，保证两探针处于同一垂直线上，不同位置测试五个点，并记录。

**2.8.6 测试结果**



图 2.8-19 涂刷不锈钢片 605-8 电阻测试



图 2.8-20 涂刷不锈钢片 605-27 电阻测试



图 2.8-21 涂刷不锈钢片 604-117 电阻测试



图 2.8-22 涂刷靶材片 605-8 电阻测试



图 2.8-23 涂刷靶材片 605-27 电阻测试



图 2.8-24 涂刷靶材片 604-117 电阻测试



图 2.8-25 涂刷不锈钢片与靶材片之间 605-8 电阻测试



图 2.8-26 涂刷不锈钢片与靶材片之间 605-27 电阻测试



图 2.8-27 涂刷不锈钢片与靶材片之间 604-117 电阻测试

表 2.8-1 导电导热胶粘剂电性能测试结果

产品型号	固化条件 ℃/h	测试 仪器	涂胶基材& 施胶工具	基材电阻 Ohm	电阻, Ohm					
					1	2	3	4	5	中值
605-8 (A:B=1:1)	130/0.33	表面 电阻仪	不锈钢片&抹刀	0.38	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.19
	30/24		不锈钢片&抹刀	0.38	0.56	0.55	0.53	0.50	0.52	0.53
	50/6		不锈钢片&抹刀	0.40	0.25	0.20	0.20	0.24	0.23	0.23
	80/2		不锈钢片&抹刀	0.30	0.23	0.21	0.18	0.24	0.25	0.23
	130/0.33	表面 电阻仪	靶材片&抹刀	3540.00	0.62	0.51	0.88	0.91	0.86	0.86
	30/24		靶材片&抹刀	3540.00	0.99	1.43	1.55	1.05	1.82	1.43
	50/6		靶材片&抹刀	3540.00	0.70	1.03	0.90	0.70	0.62	0.70
	80/2		靶材片&抹刀	3540.00	0.20	0.55	0.40	0.40	0.30	0.40
	130/0.2	万用表	不锈钢片	1.83	34.00	41.50	46.00	84.00	50.00	46.00
			靶材片	104.00						
	30/24		不锈钢片	1.83	473.00	453.00	446.00	426.00	480.00	453.00
				靶材片						
	50/6		不锈钢片	1.83	66.00	64.00	67.00	70.00	71.00	67.00
				靶材片						
	80/2		不锈钢片	1.83	46.00	71.00	52.00	52.00	73.00	52.00
				靶材片						
605-27 (A:B=1:1)	130/0.33	表面 电阻仪	不锈钢片&抹刀	0.61	0.23	0.20	0.25	0.20	0.20	0.20
	30/24		不锈钢片&抹刀	0.61	1.29	1.12	1.00	0.98	1.21	1.12
	50/6		不锈钢片&抹刀	0.21	0.34	0.30	0.35	0.31	0.33	0.33
	80/2		不锈钢片&抹刀	0.44	0.22	0.25	0.28	0.27	0.30	0.27
	130/0.33	表面 电阻仪	靶材片&抹刀	2312.00	0.31	0.55	0.63	0.31	0.56	0.55
	30/24		靶材片&抹刀	2312.00	1.28	1.59	1.53	1.34	1.10	1.34
	50/6		靶材片&抹刀	2312.00	0.66	0.68	0.90	1.05	0.99	0.90
	80/2		靶材片&抹刀	2312.00	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	0.40
	130/0.2	万用表	不锈钢片	1.72	30.00	54.00	70.00	46.00	80.00	54.00
			靶材片	61.70						
	30/24		不锈钢片	1.72	190.00	161.00	177.00	158.00	203.00	177.00
				靶材片						
	50/6		不锈钢片	1.72	54.50	60.50	58.50	58.50	67.00	58.50
				靶材片						
	80/2		不锈钢片	1.72	29.60	39.00	42.00	31.00	36.00	39.00
				靶材片						
	靶材片	43.20								
604-117 (A:B=1:1)	130/0.33	表面 电阻仪	不锈钢片&抹刀	0.45	15.70	16.40	16.60	16.70	16.00	16.40
	30/24		不锈钢片&抹刀	0.45	43.40	44.60	46.30	38.10	44.00	44.00
	50/6		不锈钢片&抹刀	0.34	15.20	13.00	14.50	14.60	14.70	14.60
	80/2		不锈钢片&抹刀	0.44	13.90	16.40	12.50	15.60	14.09	14.09
	130/0.33	表面 电阻仪	靶材片&抹刀	3420.00	35.50	41.00	69.50	43.00	41.00	41.00
	30/24		靶材片&抹刀	3420.00	95.00	110.00	131.00	147.00	146.00	131.00
	50/6		靶材片&抹刀	3420.00	47.00	47.20	60.00	78.00	106.00	60.00
	80/2		靶材片&抹刀	3420.00	44.00	48.00	46.47	42.00	40.50	44.00
	130/0.2	万用表	不锈钢片	2.18	90.00	88.50	92.00	86.00	98.00	90.00
			靶材片	43.20						
	30/24		不锈钢片	2.18	290.00	310.00	300.00	300.00	322.00	300.00
				靶材片						
	50/6		不锈钢片	2.18	79.00	97.50	82.50	81.00	82.50	82.50
				靶材片						
	80/2		不锈钢片	2.18	73.00	67.00	78.00	71.00	79.00	73.00
				靶材片						

**结论:**

1. 同种产品, 同一固化条件下, 不同基材上的电阻不同, 其中涂刷在不锈钢片上的表面电阻小于涂刷在靶材片上的表面电阻, 但相差不大, 成倍数关系, 基材电阻比较: 不锈钢片的电阻远小于靶材片电阻;
2. 涂刷在不锈钢片和靶材片之间的体积电阻远大于涂刷在不锈钢片和靶材片上的表面电阻;
3. 605-8 和 605-27 相比较, 同种固化条件下, 相同基材上的表面电阻和体积电阻相差不大, 处于同一水平;
4. 605-8 和 605-27 与 604-117 相比较, 同种固化条件下, 涂刷在不锈钢片和靶材片上的表面电阻小于 604-117 的表面电阻, 最大不超过 100 倍;
5. 605-8 和 605-27 与 604-117 相比较, 同种固化条件下, 涂刷不锈钢片和靶材片之间的体积电阻略小于 604-117 的体积电阻, 最大不超过 2 倍;
6. 三种产品, 在 30℃/24h 固化条件下的表面电阻和体积电阻均大于其它条件的电阻值, 50℃/6h 固化条件下电阻值基本上处于较优状态, 固化条件建议使用低温固化: 在 50℃ 下固化时间至少大于 6 小时, 如果在 30℃~50℃, 固化时间建议至少大于 24 小时。

## 2.9 拉伸剪切强度测试

### 2.9.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂的拉伸剪切强度性能提供技术认证的依据。

### 2.9.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。



图 2.9-1 605-8A/B

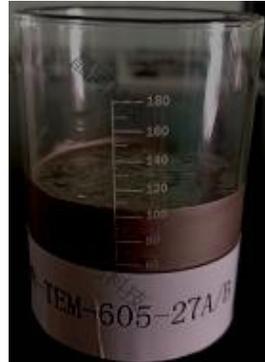


图 2.9-2 605-27A/B



图 2.9-3 604-117A/B



图 2.9-4 605-8A/B&150°C/0.5h



图 2.9-5 605-27A/B&150°C/0.5h



图 2.9-6 604-117A/B&150°C/0.5h



图 2.9-7 605-8A/B&30°C&24h



图 2.9-8 605-27A/B&30°C&24h



图 2.9-9 604-117A/B&30°C&24h



图 2.9-10 605-8A/B&50°C&6h



图 2.9-11 605-27A/B&50°C&6h



图 2.9-12 604-117A/B&50°C&6h

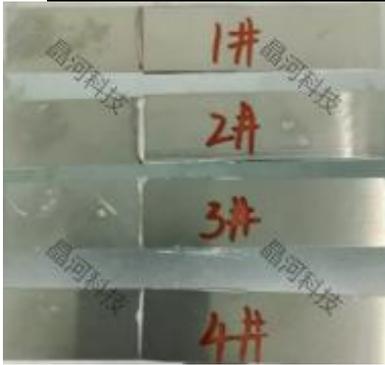


图 2.9-13 605-8A/B&80°C&2h



图 2.9-14 605-27A/B&80°C&2h



图 2.9-15 604-117A/B&80°C&2h

### 2.9.3 相关标准

晶河实验室

### 2.9.4 使用仪器或治具

不锈钢片、高速分散机、电子拉力机、鼓风干燥箱、电热真空干燥箱



图 2.9-16 不锈钢片



图 2.9-17 高速分散机



图 2.9-18 电子拉力机



图 2.9-19 鼓风干燥箱



图 2.9-20 电热真空干燥箱

### 2.9.5 测试步骤

- 1) 制作 48 对长 70mm\*宽 20mm\*厚 0.3mm 的不锈钢片，用酒精清洗干净，烘干后待用；
- 2) 取 605-8A 和 605-8B 各 10 克，用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 3) 取 605-27A 和 605-27B 各 10 克，用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 4) 取 604-117A 和 604-117B 各 10 克，用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 5) 用经过步骤 2)、步骤 3) 和步骤 4) 的样品粘接两片不锈钢片，粘接尺寸为 30\*20mm，每种样品 16 对，共粘接 48 对，每对按照表 2.9-1 进行编号；
- 6) 将经过步骤 5) 的不锈钢片，按照表 2.9-1 的固化条件进行固化；
- 7) 将经过步骤 6) 的不锈钢片取出后，室温冷却 10 分钟，然后用电子拉力机进行拉力测试，并记录断裂时的最大拉力。

**2.9.6 测试结果**

表 2.9-1 导电导热胶粘剂拉伸剪切强度测试结果

产品型号	样品编号	固化条件 ℃/h	不锈钢片粘接尺寸			最大拉断力 F, N		
			长度, mm	宽度, mm	粘接面积 S, mm <sup>2</sup>	实测值	平均值	
605-8 (A:B=1:1)	1#	150/0.5	30	20	600	455	476	
	2#		30	20	600	489		
	3#		30	20	600	523		
	4#		30	20	600	435		
605-27 (A:B=1:1)	1#		30	20	600	512	505	
	2#		30	20	600	523		
	3#		30	20	600	485		
	4#		30	20	600	501		
604-117 (A:B=1:1)	1#		30	20	600	585	604	
	2#		30	20	600	657		
	3#		30	20	600	622		
	4#		30	20	600	552		
605-8 (A:B=1:1)	1#		30/24	30	20	600	336	352
	2#			30	20	600	366	
	3#			30	20	600	359	
	4#			30	20	600	350	
605-27 (A:B=1:1)	1#	30		20	600	429	440	
	2#	30		20	600	452		
	3#	30		20	600	463		
	4#	30		20	600	417		
604-117 (A:B=1:1)	1#	30		20	600	518	559	
	2#	30		20	600	618		
	3#	30		20	600	543		
	4#	30		20	600	560		
605-8 (A:B=1:1)	1#	50/6		30	20	600	315	372
	2#			30	20	600	325	
	3#			30	20	600	355	
	4#			30	20	600	491	
605-27 (A:B=1:1)	1#		30	20	600	494	441	
	2#		30	20	600	446		
	3#		30	20	600	452		
	4#		30	20	600	373		
604-117 (A:B=1:1)	1#		30	20	600	436	512	
	2#		30	20	600	517		
	3#		30	20	600	494		
	4#		30	20	600	604		
605-8 (A:B=1:1)	1#		80/2	30	20	600	369	402
	2#			30	20	600	384	
	3#			30	20	600	428	
	4#			30	20	600	427	
605-27 (A:B=1:1)	1#	30		20	600	419	433	
	2#	30		20	600	458		
	3#	30		20	600	443		
	4#	30		20	600	411		
604-117 (A:B=1:1)	1#	30		20	600	559	551	
	2#	30		20	600	569		
	3#	30		20	600	534		
	4#	30		20	600	543		

## 2.10 可操作时间测试

### 2.10.1 目的

对 605-8、605-27 和 604-117 三种导电导热胶粘剂产品的可操作时间性能提供技术认证的依据。

### 2.10.2 测试产品

导电导热胶粘剂 605-8、605-27 和 604-117。

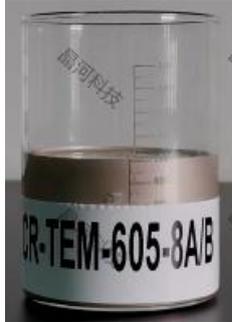


图 2.10-1 605-8A/B (1:1)

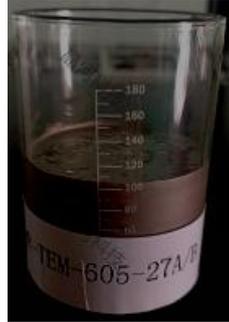


图 2.10-2 605-27A/B (1:1)



图 2.10-3 604-117A/B (1:1)

### 2.10.3 相关标准

晶河实验室

### 2.10.4 使用仪器或治具

不锈钢片+毛刷+不锈钢抹刀、高速分散机、电热真空干燥箱、Brookfield 粘度仪



图 2.10-4 不锈钢片+毛刷+不锈钢抹刀



图 2.10-5 高速分散机



图 2.10-6 电热真空干燥箱



图 2.10-7 Brookfield 粘度仪

### 2.10.5 测试步骤

- 1) 用量杯取 605-8A 和 605-8B 各 100 克，各取两份，分别用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 2) 用量杯取 605-27A 和 605-27B 各 100 克，各取两份，分别用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 3) 用量杯取 604-117A 和 604-117B 各 100 克，各取两份，分别用高速分散机搅拌 10 分钟后待用；
- 4) 将步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 的样品测试初始粘度，然后一份放入恒温室恒温，另一份放入 30℃ 的电热恒温干燥箱中分别按照表 2.10-1 和表 2.10-2 中混合前静置时间进行静置并测试对应时间的粘度；

- 5) 将经过步骤 4) 的样品按温度条件和按重量比 A:B=1:1 混合, 共两组 (恒温室一组, 30℃ 电热干燥箱一组) 然后继续放入相应温度环境内静置;
- 6) 将经步骤 5) 的两组样品按照表 2.10-1 和 2.10-2 的时间拿出测试粘度, 并取适量样品分别用毛刷和不锈钢抹刀涂刷在不锈钢片上, 同时记录涂刷效果以及对应粘度, 如果能够正常涂刷, 则继续恒温放置并按照时间拿出, 测试涂刷效果以及粘度, 直至表面崩皮, 无法涂刷;
- 7) 可操作时间标准: 前一时间内不崩皮, 毛刷和抹刀均可涂刷且容易; 下一时间内如果出现崩皮, 毛刷和抹刀涂刷出现较易或者不易, 则取前一时间为可操作时间。

### 2.10.6 测试结果

表 2.10-1 导电导热胶粘剂室温可操作时间测试结果 (室温 25±2℃)

产品型号	静置条件 ℃/min	料温 ℃		是否崩皮	不锈钢片				转子 #	粘度 /10RPM cps	可操作时间 min	
					是否可刷涂		刷涂难易					
					毛刷	抹刀	毛刷	抹刀				
605-8 (A:B=1:1)	室温/0	恒温室 恒温前	A	16.8	---	---	---	---	---	92	46720	4h
			B	15.3	---	---	---	---	---	92	79680	
		恒温 30 分钟	A	24.5	---	---	---	---	---	92	39360	
			B	24.2	---	---	---	---	---	92	49920	
		恒温 60 分钟	A	22.7	---	---	---	---	---	92	35840	
			B	22.7	---	---	---	---	---	92	52800	
	混合后	A&B	25.8	---	---	---	---	---	92	39040		
	室温/60	混合后	A&B	25.0	否	是	是	容易	容易	92	40960	
	室温/120	混合后	A&B	25.4	否	是	是	容易	容易	92	43520	
	室温/180	混合后	A&B	27.2	否	是	是	容易	容易	92	52160	
室温/240	混合后	A&B	27.2	否	是	是	容易	容易	92	81920		
室温/300	混合后	A&B	25.9	否	是	是	较易	容易	93	325600		
室温/340	混合后	A&B	---	是	否	否	否	否	---	---		
605-27 (A:B=1:1)	室温/0	恒温室 恒温前	A	14.8	---	---	---	---	---	93	244000	4h
			B	16.6	---	---	---	---	---	93	176000	
		恒温 30 分钟	A	23.4	---	---	---	---	---	93	174400	
			B	23.5	---	---	---	---	---	93	140800	
		恒温 60 分钟	A	22.6	---	---	---	---	---	93	176000	
			B	24.7	---	---	---	---	---	93	136000	
	混合后	A&B	25.3	---	---	---	---	---	93	141600		
	室温/60	混合后	A&B	24.7	否	是	是	容易	容易	93	130400	
	室温/120	混合后	A&B	25.5	否	是	是	容易	容易	93	114400	
	室温/180	混合后	A&B	26.6	否	是	是	容易	容易	93	118400	
室温/240	混合后	A&B	27.3	否	是	是	容易	容易	93	150400		
室温/300	混合后	A&B	26.4	否	是	是	较易	容易	93	466400		
室温/330	混合后	A&B	---	是	否	否	否	否	---	---		
604-117 (A:B=1:1)	室温/0	恒温室 恒温前	A	17.5	---	---	---	---	---	93	266400	>5.5h
			B	15.4	---	---	---	---	---	93	264000	
		恒温 30 分钟	A	22.5	---	---	---	---	---	93	227200	
			B	22.7	---	---	---	---	---	93	210400	
		恒温 60 分钟	A	25.2	---	---	---	---	---	93	204800	
			B	25.4	---	---	---	---	---	93	200800	
	混合后	A&B	26.6	---	---	---	---	---	93	168800		
	室温/60	混合后	A&B	25.2	否	是	是	容易	容易	93	162400	
	室温/120	混合后	A&B	27.1	否	是	是	容易	容易	93	148000	
	室温/180	混合后	A&B	27.3	否	是	是	容易	容易	93	144000	
	室温/240	混合后	A&B	25.5	否	是	是	容易	容易	93	145600	
	室温/300	混合后	A&B	25.2	否	是	是	容易	容易	93	147200	
室温/330	混合后	A&B	24.6	否	是	是	容易	容易	93	168800		
室温/360	混合后	A&B	---	---	---	---	---	---	---	---		

表 2.10-2 导电导热胶粘剂 30±2°C 可操作时间测试结果

产品型号	静置条件 °C/min	料温 °C			是否 崩皮	不锈钢片				转子 #	粘度 /10RPM cps	可操作 时间 min
						是否可刷涂		刷涂难易				
						毛刷	抹刀	毛刷	抹刀			
605-8 (A:B=1:1)	30/0	恒温室 恒温前	A	15.3	---	---	---	---	---	92	54720	1h
			B	17.5	---	---	---	---	---	92	78080	
		恒温 30 分钟	A	31	---	---	---	---	---	92	33600	
			B	31.1	---	---	---	---	---	92	41920	
		恒温 60 分钟	A	32.3	---	---	---	---	---	92	32000	
			B	31.7	---	---	---	---	---	92	39040	
	混合后	A&B	28.5	---	---	---	---	---	92	35200		
	30/60	混合后	A&B	33.6	否	是	是	容易	容易	92	36480	
	3/120	混合后	A&B	33.0	否	否	是	---	不易	94	462400	
	30/150	混合后	A&B	---	是	否	否	---	---	---	---	
605-27 (A:B=1:1)	30/0	恒温室 恒温前	A	17.9	---	---	---	---	---	93	188800	1h
			B	17.6	---	---	---	---	---	93	165600	
		恒温 30 分钟	A	31.2	---	---	---	---	---	93	140000	
			B	31.4	---	---	---	---	---	93	116800	
		恒温 60 分钟	A	33.0	---	---	---	---	---	93	130400	
			B	33.0	---	---	---	---	---	93	113600	
	混合后	A&B	29.6	---	---	---	---	---	93	124800		
	30/60	混合后	A&B	34.1	否	是	是	容易	容易	93	97600	
	30/120	混合后	A&B	33.5	否	否	否	---	---	96	1152000	
	30/150	混合后	A&B	---	是	否	否	---	---	---	---	
604-117 (A:B=1:1)	30/0	恒温室 恒温前	A	15.9	---	---	---	---	---	93	208000	3h
			B	15.8	---	---	---	---	---	93	219200	
		恒温 30 分钟	A	30.2	---	---	---	---	---	93	152800	
			B	31.5	---	---	---	---	---	93	179200	
		恒温 60 分钟	A	33.2	---	---	---	---	---	93	141600	
			B	33.2	---	---	---	---	---	93	162400	
	混合后	A&B	29.4	---	---	---	---	---	93	135200		
	30/60	混合后	A&B	32.6	否	是	是	容易	容易	93	111200	
	30/120	混合后	A&B	32.9	否	是	是	容易	容易	93	108800	
	30/150	混合后	A&B	33.1	否	是	是	容易	容易	93	122400	
	30/180	混合后	A&B	33.5	否	是	是	容易	容易	93	164800	
	30/210	混合后	A&B	33.1	否	是	是	不易	容易	93	224000	
	30/240	混合后	A&B	33.7	否	否	是	---	不易	96	960000	
	30/270	混合后	A&B	---	是	否	否	---	---	---	---	

**结论:** 根据测试结果, 在靶材绑定时, 操作环境最好在 25°C 以下。