

导电胶剥离强度和剪切强度的测试方法

近年来,电子元器件的小型化、微型化,印刷电路板的高密化、集成化这一工业化趋势,催生了导电胶这一新兴胶黏材料的兴起。

导电胶一般由基体树脂、导电填料(金属粉末为主)、稀释剂、交联剂、催化剂和其他添加剂组成,是一种固化或干燥后具有一定导电性能和粘结性能的胶黏剂。其导电机理是通过基体树脂的粘接作用把导电粒子结合在一起,形成导电通路,实现被粘材料的导电连接。相比传统焊接,导电胶具有工艺简单环保、低温固化等特点,应用潜力巨大。

然而导电胶在目前的应用中仍存在一些缺陷,如电导率较低,工作时会产生较高的电阻热,导电性能较差,耐碰撞冲击能力较差,尤其是在温度、湿度等环境应力下粘结强度较低。这是由于粘接界面氧化腐蚀、裂缝分层,导电胶蠕变等因素共同导致的,而这将对导电胶的日常应用带来极大的安全威胁。因此,将导电胶粘结强度的性能管控纳入企业质量监管显得尤为重要。

导电胶的粘结强度,通常用“剥离强度”和“剪切强度”两个性能指标表征。剥离,是胶接头常见的破坏形式,胶粘连接处受外力作用时,力集中在接头处较狭窄的区域。当这一力大于导电胶的粘结强度时,粘结接头受剥离力作用便沿着胶接面发生破坏。剪切强度表示粘接型胶黏剂在受切线方向的应力时单位面积上的最大断裂负荷。拉伸剪切强度越高则粘接强度也越高,所以在保证导电导热性能良好的情况下导电胶的剪切强度越高越好。

导电胶剥离强度和剪切强度测试方法

1、测试仪器

剥离强度:济南兰光机电技术有限公司 XLW(EC)智能电子拉力试验机,专业适用于塑料薄膜、复合材料、软质包装材料、塑料软管、胶粘剂、胶粘带、不干胶、医用贴剂、保护膜、组合盖、金属箔、隔膜、背板材料、无纺布、橡胶、纸张等产品的拉伸、剥离、变形、撕裂、热封、粘合、穿刺力、开启力、低速解卷力、拨开力等性能测试。满足多项国家和国际标准:GB 8808、GB/T 1040.1-2006、GB/T 1040.2-2006、GB/T

1040.3-2006、GB/T 1040.4-2006、GB/T 1040.5-2008、GB/T 4850-2002、GB/T 12914-2008、GB/T 17200、GB/T 16578.1-2008、GB/T 7122、GB/T 2790、GB/T 2791、GB/T 2792、GB/T 17590、ISO 37、ASTM E4、ASTM D882、ASTM D1938、ASTM D3330、ASTM F88、ASTM F904。

剪切强度: 济南兰光机电技术有限公司 NLW-20 胶粘剂拉伸剪切试验机, 专业适用于各类胶粘剂进行粘接强度的拉伸、剪切、压剪、扯离试验。满足多项国家和国际标准: ISO 4587、GB/T 6329、GB 7124、GB/T 6328、ASTM D1002、ASTM D2095、ASTM D3165、ASTM D2339、JIS K6850、JIS K6849、HG4-852-854

2、测试方法

2.1 剥离强度——180° 剥离试验

参照 GB/T 2790 《胶粘剂 180° 剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料》进行试验。这一试验是将一挠性材料和一刚性材料用导电胶制成胶接试样, 然后将胶接试样以规定的速率从胶接的开口处剥开, 两块被粘物沿着被粘面长度的方向逐渐分离。

按照标准要求制备试样: 刚性被粘试片宽为 $25.0 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$, 除非另有规定 1], 长为 200mm 以上的长条。挠性被粘材料能弯曲 180° 而无严重的不可回复的变形。除非另有规定, 挠性被粘试片的长度不小于 350mm。按胶粘剂的产品说明书进行试样的表面处理 2] 和使用胶粘剂。在每块被粘试片的整个宽度上涂胶, 涂胶长度为 150 mm。

试验步骤:

将挠性被粘试片的未胶接的一端弯曲 180° , 将刚性被粘试片夹紧在固定的夹头上, 而将挠性试片夹紧在另一夹头上。注意使夹头间试样准确定位, 以保证所施加的拉力均匀地分布在试样的宽度上 (见图 1)。启动仪器, 使上下夹头以恒定的速率分离。夹头的分离速率为 $100 \pm 10 \text{ mm/min}$ 。直到至少有 125 mm 的胶接长度被剥离。注意胶接破坏的类型, 即粘附破坏、内聚破坏或被粘物破坏。仪器自动出具试样的剥离强度数值。至少测试五个

试样, 取平均值。

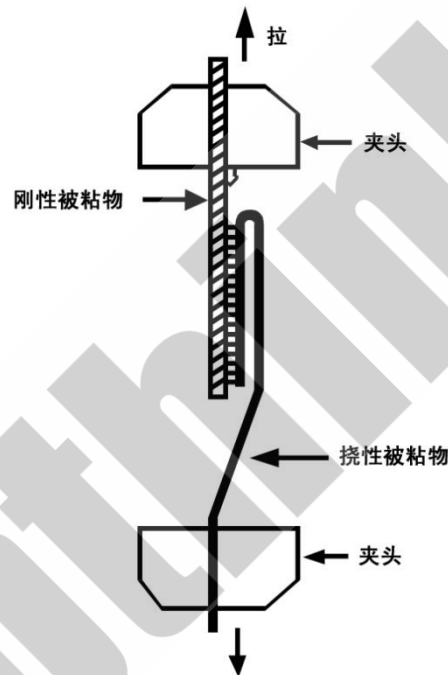


图 1. 180° 剥离

2.2 剪切强度

参照 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)》进行试验。胶粘剂拉伸剪切强度是在平行于粘接面且在试样主轴方向上施加一拉伸力, 测出的刚性材料单搭接粘接处的剪切应力。

按照标准要求制备试样: 试样根据图 2 要求制备至少五个, 粘接面长度为 $12.5\text{mm} \pm 0.25\text{mm}$ 。将试样对称的夹在 NLW-20 胶粘剂拉伸剪切试验机的夹具上, 夹持处至距离最近的粘接端的距离为 $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。夹具中可使用垫片, 以保证作用力在粘接面内。启动仪器, 以 $5\text{mm}/\text{min} \sim 50\text{mm}/\text{min}$ 的恒定速度进行试验, 使一般破坏时间介于 $65\text{s} \pm 20\text{s}$ 。仪器自动计算试样的破坏载荷 (N)。至少测试五个试样, 取平均值, 即为剪切强度。

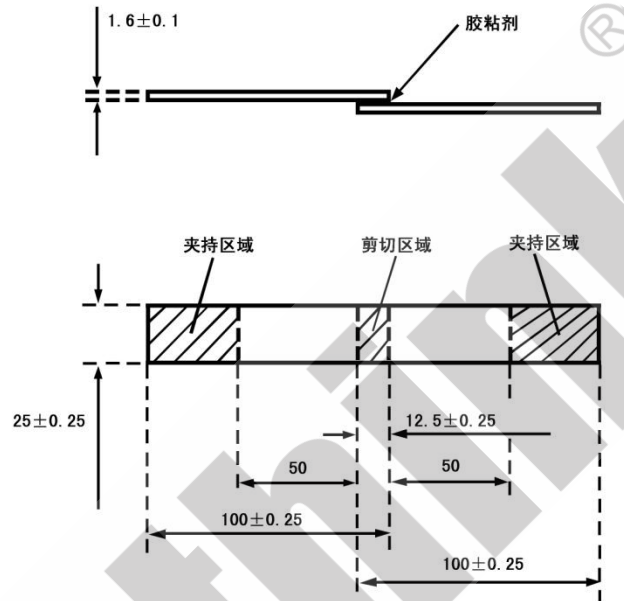


图 2. 剪切强度测试试样夹持

3、相关测试案例及文献研究

在《铜粉导电丙烯酸酯压敏胶的研制》一文中,上海工程技术大学化学化工学院的王继虎等人以热固性丙烯酸酯树脂为基体,选用表面经特殊处理的铜粉制备了铜粉导电胶粘剂。利用济南兰光 XLW-500N 智能电子拉力试验机测试了新制导电胶粘剂的 T 型剥离强度,发现添加铜粉后,新制导电胶的剥离强度变小。没添加铜粉的空白试样, T 型剥离强度为 0.1419KN/m, 添加 400 目铜粉后试样的 T 型剥离强度降低为 0.0200 KN/m (该数据来源于文献《铜粉导电丙烯酸酯压敏胶的研制》)。

在《LED 导电胶拉伸剪切强度影响因素的研究》一文中,西北稀有金属材料研究院宁夏特种材料重点实验室的刘芳等人,借助济南兰光 NLW-20 胶粘剂拉伸剪切试验机测试了不同的环氧树脂、不同的增韧剂、不同片径的银粉、不同添加量的偶联剂以及活性稀释剂的加入等各种条件下 LED 导电胶的拉伸剪切强度量值。认为,双酚 A 环氧树脂与酸酐固化剂交联体系的

济南兰光机电技术有限公司

中国济南无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.com

网址: <http://www.labthink.com>

LED 导电胶拉伸剪切强度最高; 添加适量的增韧剂和偶联剂能提高导电胶的拉伸剪切强度; 使用小粒径银粉和稀释剂也能提高导电胶的拉伸剪切强度。

4、结论

Labthink XLW 系列智能电子拉力试验机和 NLW-20 胶粘剂拉伸剪切试验机是两款专业测试材料拉伸、剥离、撕裂、热封以及剪切强度的实验室仪器, 具有测试效率高、准确性与重复性好等优点。Labthink 兰光作为包装检测设备研发与制造业的领航者, 始终致力于为全球客户提供专业、高端的包装检测设备和检测服务, 并存储了大量的包装材料性能数据, 可为客户提供参考。欲了解相关的检测设备及检测服务, 您可登陆 www.labthink.com 查看。愈了解, 愈信任! 济南兰光机电技术有限公司愿借此与行业中的企事业单位增进技术交流与合作。

Labthink[®]

济南兰光机电技术有限公司

中国济南无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.com

网址: <http://www.labthink.com>



Labthink[®]