



用硅烷改性 APAO 制造高性能热熔胶

罗顺泰 (广州市汇采涂料化学品有限公司, 510620)

热熔胶和热熔压敏胶由于其无污染, 固化迅速、粘接面广, 适合于连续化生产, 便于贮存和运输等优点, 近年来得到迅速发展。去年我国热熔胶产量达到 4.5 万 t, 年增长率达到 30% 左右, 是我国增长率最快的胶种。

在国内的热熔胶领域里 EVA 长期占据着举足轻重的地位, 但是用 EVA 为主树脂制造的热熔胶存在着两个明显的缺陷: 耐候性差, 成品颜色太黄; 高于 70℃ 就开始软化, 粘结力也随之消失。

在欧洲等工业发达国家, 无定形聚- α -烯烃 (APAO) 作为一类新兴的热熔胶原材料正在取代 EVA, 被广泛应用于制备各种热熔胶。其应用范围从卫生用品到薄膜复合, 从包装粘接到结构连接和家具制造等等, 它们不但克服了 EVA 胶的上述缺点 (适用温度最高可达 150℃ 以上), 而且具有对多种底材的良好附着力, 强的粘接力和很好的耐化学品性以及性能/价格比。

然而, 在对极性底材, 如玻璃和陶瓷、金属和不同的塑混物时, 使用 APAO 也还不能达到所要求的附着力和粘结力, 产品的热稳定性也难以满足一些苛刻的使用要求。而采用硅烷改性的 APAO 制备的热熔胶显示出对那些难附着底材, 如塑料、极性底材 (玻璃和陶瓷等)、天然材料 (木材和纤维板等) 卓越的粘结性能, 同时也具有优良的热稳定性。

这种硅烷改性 APAO 是通过在 APAO 的聚合物链上接枝活性硅烷基团完成的。硅烷改性无定型聚- α -烯烃的性能提高首先表现在附着力的显著增强, 这是由于改性后的 APAO 所含的硅烷基团与底材表面的羟基官能团之间形成很强的化学键导致的结果。

其次, 在潮气影响下产生的聚合物链之间的相互交联导致了粘接力的急速上升。硅烷基团的引入

也增加了聚合物的极性, 这就使得硅烷改性 APAO 对那些未改性 APAO 难粘的极性塑料如聚酯、聚酰胺、PP、PE、PA、PES、PS、ABS、陶瓷、纸张、木材、纤维板、皮革、金属等各种底材都具有优异的附着力。

在这些底材中最值得指出的是与未经预处理的 PP 底材的粘合。PP 的表面张力大约为 30mN/m, 如果不经预处理是很难粘的。预处理所产生的化学影响是使聚丙烯链上的甲基部分氧化, 在其表面产生含氧官能团, 这些官能团可以被粘结或与聚氨酯或者环氧粘合剂有更好的内部反应。而使用硅烷改性 APAO 则不需要这些预处理, 它们显示出比聚氨酯更好的粘结强度, 这就可以使这类用户减少表面处理设备, 大大降低了成本。

使用硅烷改性和未改性 APAO 制造的热熔胶粘接力的比较如下图所示。

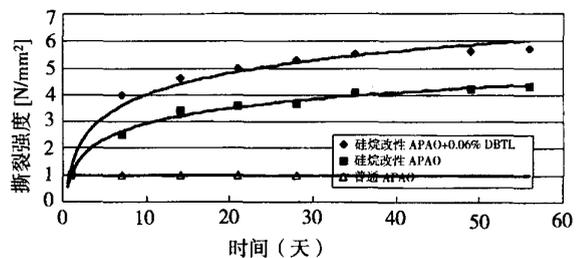


图 1 使用硅烷改性和未改性 APAO 制的热熔胶粘接力对比图

图中所使用样品的厚度为 2mm (按照德国标准 DIN 53455)。本文所提到所有样品都是储存在 20℃ 和 65% 的相对湿度条件下。由于这个标准中规定的样品的厚度相对较厚, 故水份需要较长时间才能渗透到聚合物中与硅烷基团进行反应从而开始交联过程。

撕裂强度的提高与时间的关系表明了在使用和不使用 DBTL (二月桂酸二丁基锡) 的条件下硅烷

改性 APAO 的固化情况，从上图可以看出，添加少量的 DBTL 可以显著加快这种反应。

硅烷改性 APAO 初始暴露在空气中表现出来的撕裂强度与未经改性的产品类似。但它固化后的撕裂强度差不多达到 6 N/mm^2 ，这就与未改性产品相差甚远了。

这种特性使我们可以利用其对底材优异的润湿性能，将低粘度产品涂到底材上，在随后的过程中，交联反应伴随着组份的固化而达到最终的撕裂强度，而这种撕裂强度以往只有在使用粘度很高的粘合剂原料时才可以达到。

固化促进剂 (DBTL) 在硅烷改性 APAO 中的有效加入量一般在 $0.02\% \sim 0.1\%$ 。其添加方法是将其以 1.5% 的添加量加入到其中一个组份 (如：普通的 APAO 产品、烃类树脂或蜡) 中制成母料。除了添加 DBTL (或促进剂) 混合物外，还有 3 种因素影响交联度：粘合处水份的含量；粘合处的厚度；储存温度。

在实际情况中，与一般粘接处厚度类似的薄涂层的交联时间是相当短的。当厚度为 $300\mu\text{m}$ 时，含 0.06% DBTL 的试样经过 5 天后就完全固化，其粘度达到 $55,000,000\text{mPas}$ ！这比上图中厚度为 2mm 的样品的固化速度要快上 10 倍。而实际使用的粘接厚度比 $300\mu\text{m}$ 还要薄，所以其固化时间应该更短。

交联所需要的潮气一般来自空气中的湿气或者底材的表面。对于潮气很难扩散的底材 (如金属) 交联时间也许会比较长。这种潮气交联粘合剂原料在施工后迅速达到一定的初始强度，可以满足进一步加工的需要。当使用以硅烷改性的 APAO 为基础制的粘合剂时，可以免去将被粘接部件先固定在一起等候固化的时间，而这正是其他反应型粘合剂所需要的。

APAO 是饱和烃，具有稳定的化学结构，与含有双键或芳香结构的聚合物相比，它具有更佳耐候性。而经硅烷改性后的 APAO 对环境影响的抵抗性会得到提高，如下表所示：

低温流动性：(断裂点按 DIN 52012, 弯曲半径 10mm)

未改性 APAO -35°C

硅烷改性后 APAO+0.1%DBTL -63°C

紫外稳定性：(紫外线照射前后的撕裂强度 N/mm^2)

	开始	312h 照射后
未改性 APAO	5.0	1.8
硅烷改性后 APAO+0.1% DBTL (未固化原料)	2.9	2.1
耐清洁剂的稳定性：(在玻璃上无附着力破坏)		
2% 氢氧化钠水溶液中	80°C	16h
0.3% 洗碗清洁剂溶液中	40°C	168h

从以上讨论可以看到，用经过硅烷改性的 APAO 为原料制成的粘合剂性能优良，因此其应用的领域也比原来未改性 APAO 制的热熔胶广泛了很多，可用于：

汽车行业：粘结 PP，薄纸与纤维材料的粘结，底盘保护，隔音材料；

建筑行业：复合绝缘材料的密封，含高填料组份的密封胶，道路标线混合物；

木器加工行业：木材粘结，木材或纤维板与塑料之间的耐热粘结；

塑料加工：不同塑料之间的粘结，如 PE/PA；玻璃纤维与 PP 的共混。

以硅烷改性 APAO 为原材料制成的热熔胶目前在欧洲等工业发达国家开始被广泛地应用于各高要求领域中，并在很多地方取代了昂贵的聚氨酯胶、环氧胶等反应性粘合剂。可以预见，在不久的将来，在中国这个全球经济发展最快的地方，硅烷改性 APAO 制的热熔胶也将会得到越来越多生产商和用户的青睐。

若需详细资料，请随时向本文作者索取，联系网址及电话见下面“特约刊登”。



广州定制化学品研究院

(广州高新技术企业)

特约刊登

只要客户能提供准确的化学名称或商品名称

NCM 均能在短时间内帮助客户找到！

Tel: 020-85264585 87568088

Fax: 020-87595606

Http: //www.ncmchem.com

E-mail: ncmgz@ncmchem.com

用硅烷改性APAO制造高性能热熔胶

作者: [罗顺泰](#)
作者单位: [广州市汇采涂料化学品有限公司, 510620](#)
刊名: [化工新型材料](#) 
英文刊名: [NEW CHEMICAL MATERIALS](#)
年, 卷(期): 2001, 29(11)
引用次数: 1次

引证文献(1条)

1. [赫妮娜](#), [刘俊龙](#) 聚碳酸酯合金研究进展[期刊论文]-[工程塑料应用](#) 2007(01)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hgxxcl200111013.aspx

下载时间: 2010年4月1日