

# 使用手持式 FTIR 对镀膜材料进行定性和厚度分析

## 应用简报

### 作者

Shannon M. Richard,  
Pik Leung Tang 博士

安捷伦科技公司,  
美国康涅狄格州



### 前言

镀膜材料具有多种用途。有些材料镀膜纯粹是为了美观，而大多数材料镀膜都是根据其物理性质进行应用的，例如能否抑制产品氧化或风化引起的磨损，能否粘结两种互不相容的材料（例如使用底漆的情况）等等。此类保护性镀膜通常为多层工业镀膜，其工艺流程中涉及基底材料、基底预处理、底漆/粘合剂施涂以及用于密封镀膜的面漆或膜压层。为了确保镀膜得到有效施涂和固化，在生产过程中工程师进行下一道工序之前必须等待一段规定的时间。然而，时间的长短可能随着工艺相关条件的不同而变化，因此必须要等待最长的时间才能确保产品可以进入下一工序。



**Agilent Technologies**

FTIR 检测技术一直用于涂布工艺，但过去主要是用于研究和开发应用，因为传统的 FTIR 仪器必须在实验室环境中使用，必须将小型样品或大型样品的小片送往实验室进行分析，而不能在关键时刻或生产过程中进行测量。安捷伦的手持式 FTIR 系统采用创新的采样技术，使得 FTIR 分析仪不仅限于实验室分析，还能用于生产车间或者需要对样品进行分析的任何地点。此性能对于需要在现场进行测量，或者由于样品体积过大而无法在实验室条件下进行测量的情况意义重大，因为并非所有样品都可以在出现问题时取一小片带回实验室进行测量。

## FTIR 技术应用示例

对材料的镀膜进行鉴定是一项繁琐的工作，尤其是在样品外观相同的情况下。有时，必须要对不同的材料进行实时鉴定。镀膜是可供鉴定材料中一个很好的示例，因为大多数镀膜、底漆和粘结材料都是由有机化合物制得。图 1 展示了使用配备漫反射采样探头的 Agilent 4100 ExoScan FTIR 测定聚氯乙烯 (PVC)、聚氨酯 (PU) 和聚偏二氟乙烯 (PVDF) 之间差异的示例。谱图显示这些材料很容易相互区分。

在这一具体实例中，PVDF 镀膜被用于需要耐风化、耐紫外线和耐溶剂的终端产品上。应当注意，PVDF 镀膜还是上述三种镀膜中最昂贵的一种。由于三种样品外观相同，因此仅靠肉眼判断可能造成在具体应用或情形中选错镀膜，导致为客户选错产品。

每类镀膜的用途有所不同，选错的镀膜可能导致基底迅速风化，镀膜失效。反之，如果在不需要采用 PVDF 的情况下选用 PVDF，将会给供应商造成损失，因为这种镀膜与其他镀膜相比更加昂贵。

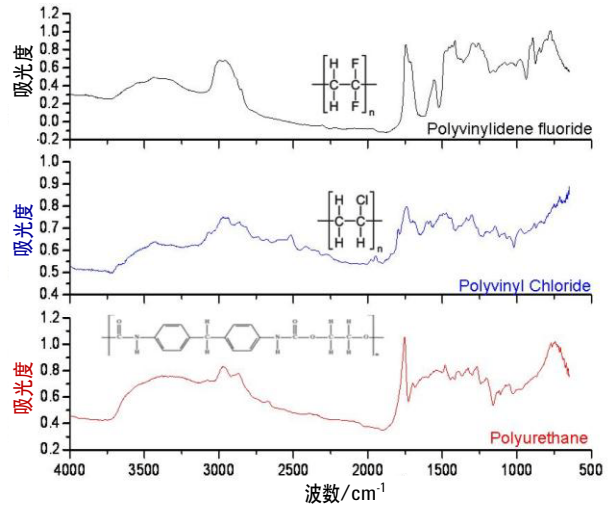


图 1. 聚偏二氟乙烯、聚氯乙烯和聚氨酯的漫反射 FTIR 谱图

FTIR 发挥优势的另一项应用是镀膜的固化过程。测定固化过程是否完成或者确定应当采用的最佳固化速率和温度是一项棘手的任务。我们采用配备漫反射采样探头的 ExoScan FTIR 建立了分为两部分的环氧底漆固化曲线图。固化时间在 0 至 308 分钟范围内，以特定的时间间隔。样品在室温下固化以建立基线数据。图 2 显示出了代表性数据和谱图中变化明显的具体区域。这些变化可用于确定环氧树脂/固化剂混合物的固化程度。可轻松建立固化程度与固化时间的关系曲线，利用该曲线可以在采集材料样品时设定固化完成情况的合格/不合格标准。



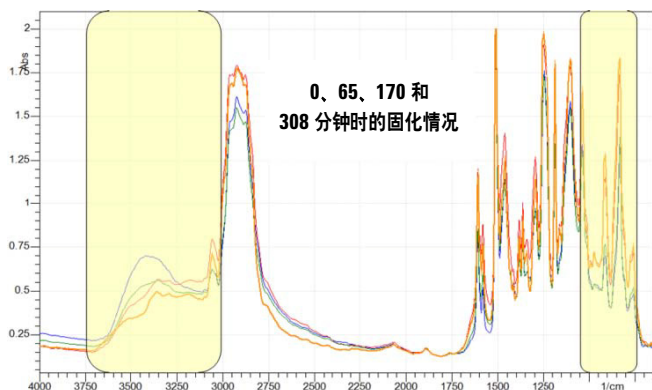


图 2. 环氧树脂/固化剂镀膜于室温下在 0 分钟（橙色）、65 分钟（红色）、170 分钟（绿色）和 308 分钟（蓝色）时的固化情况。突出显示的区域表明随着混合物固化所产生的变化。在建立相关性之后，可直接用于测定固化程度

## FTIR 技术应用示例

这些示例表明 FTIR 能够轻松鉴定镀膜并完成更为复杂的评估固化情况的任务。手持式 FTIR 还可用于测定实际镀膜的污染程度、镀膜厚度、阳极氧化层厚度，甚至还可用于加速风化研究，测定高端镀膜的长期性能。其他示例表明，安捷伦的便携式 4100 Exoscan FTIR 可广泛用于镀膜行业，并且适用的样品种类在日益增加。



[www.agilent.com/chem/cn](http://www.agilent.com/chem/cn)

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2008、2009、2011 版权所有  
2011 年 5 月 1 日出版  
出版号 5990-8075CHCN