



# 红外光谱法分析测定混纺品中涤纶的含量

## No.FTIR-015

**摘要：**对于混纺品组份含量的测定，一般是通过适当的溶剂把混纺品中的某一个或几个纤维组份溶解，从溶解失重或未溶纤维的重量计算出各组份纤维的百分含量。本文根据棉/涤纶混纺品吸光度的百分比(KB)与涤纶百分含量呈线性的关系，研究了用红外光谱衰减全反射(ATR)法定量分析混纺品中涤纶的含量。与常规检测方法相比较，此方法简便、快速。

涤纶是合成纤维中产量最高的第一大品种。涤纶有多个商品名，“涤纶”是我国的商品名。化学名称是聚对苯二甲酸乙二酯，通常是化学物聚合而成，因此学名常带“聚”。涤纶也称聚酯。该纤维具有挺括、滑爽、快干、耐穿等特点，深受广大消费者的喜爱。当前，混纺品种已由原先的65%涤纶与35%棉的比例发展成为65：35、55：45、50：50、20：80等各种不同比例的混纺织物，其目的是为了适应不同层次消费者的需求。

O'Conner 早在1972年介绍了cotton/ dacron 的定量检测方法。IYER于1976年介绍了样品研磨、KBr压片、透射法定量检测cotton/polyester 的情况。涤纶的特征峰采用 $1725\text{ cm}^{-1}$ 。他发现随着涤纶的含量增加，研磨的时间必须加长。更重要的是，涤纶的含量同其特征峰的吸收强度不呈线性关系，而是同吸收强度与峰宽的乘积呈线性关系。上世纪八十年代光声法出现后，有人在液氮低温下研磨得到的纤维粉末，测定了聚酯类合成纤维与棉花混纺材料的比例。国内有报道用光声法溴化钾压片测定涤棉混纺纤维中涤纶的含量。本文研究利用ATR法来进行棉/涤混纺品中涤纶含量的分析测定。

**关键词：**棉 涤纶 红外光谱 衰减全反射(ATR) 定量分析

### 原理

棉/涤混纺品的红外谱图中，涤纶的强吸收峰是 $1710\text{ cm}^{-1}$ ( $\text{V}_{\text{C}=\text{O}}$ )，用来作为涤纶的分析谱带；棉(纤维素)的强吸收峰是 $2900\text{ cm}^{-1}$ ( $\text{V}_{\text{CH}}$ )，用来作为棉纤维的分析谱带。

经ATR校正后，用基线法计算出吸光度，利用下列公式，求出KB值。

$$\text{KB} = A_{2900}/(A_{2900}+A_{1710}) \times 100\%$$

其中， $A_{2900}$ 为棉分析谱带处的吸光度；

$A_{1710}$ 为涤纶分析谱带处的吸光度；

KB为棉/涤纶混纺品吸光度的百分比。

利用KB值对涤纶的百分含量作图，得到具有线性关系的工作曲线，能方便地测定出未知样品中涤纶的含量。

### 仪器配置

FTIR Prestige 21  
单次衰减全反射(ATR)装置

### 实验条件

分辨率： $4\text{ cm}^{-1}$   
扫描次数：20  
变迹法：Happ-Genzel  
检测器：DLATGS(氘代L-丙氨酸硫酸三甘肽)  
扫描范围： $600\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$   
测定方式：吸光度

### 测定结果

#### 1、FTIR谱图

分别对涤纶含量为32.3%、47.2%、62%、72.5%的棉/涤混纺品进行傅里叶变换红外光谱ATR法测定，得到如下FTIR谱图。

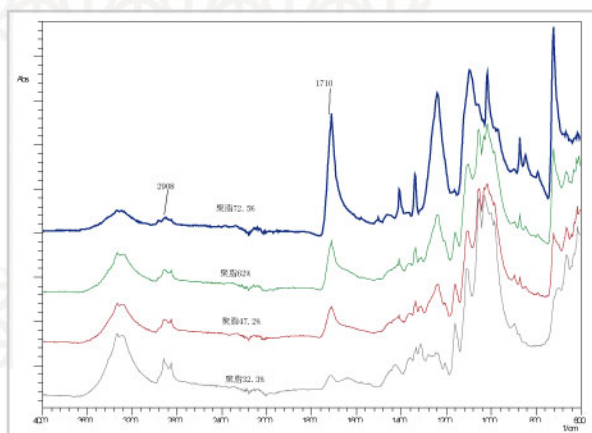


图1 不同浓度的棉/涤混纺品FTIR谱图

从图1中我们可以清楚地看到，不同浓度的棉/涤混纺品的FTIR谱图，它们的图谱基本相似， $1710\text{cm}^{-1}$ 附近为涤纶的强吸收峰( $\text{V}_{\text{C}=\text{O}}$ )， $2900\text{cm}^{-1}$ 附近为棉（纤维素）的强吸收峰( $\text{V}_{\text{CH}}$ )，其峰位置与标准谱图一致(标准谱图见图2)。该区域干扰峰很少，可以很方便地计算出样品中涤纶的含量。

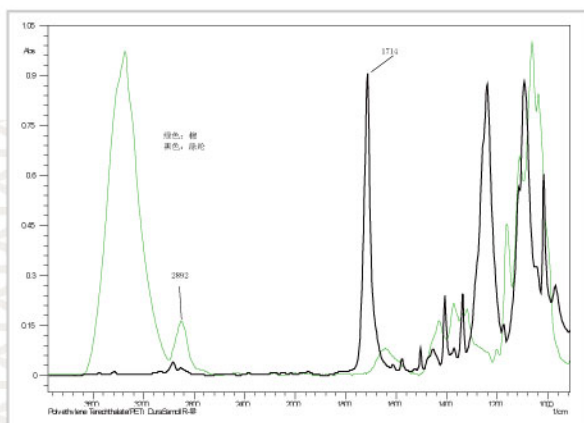


图2 棉和涤纶的标准谱图

## 总结

与常规的化学法相比，红外光谱法具有不破坏样品、检测速度快、操作安全、效率高等优点。不足之处是，红外光谱法仅适合于特征峰较为明显的样品，同时混纺品的混纺方式和染色对测定结果也有一定影响。

## 2、工作曲线制作

通过计算公式，计算出KB值。KB值为纵坐标，涤纶的百分含量为横坐标绘制工作曲线，如图3所示。曲线方程为 $y = -0.0164x + 1.328$ ，线性关系良好( $R^2 = 0.9996$ )。

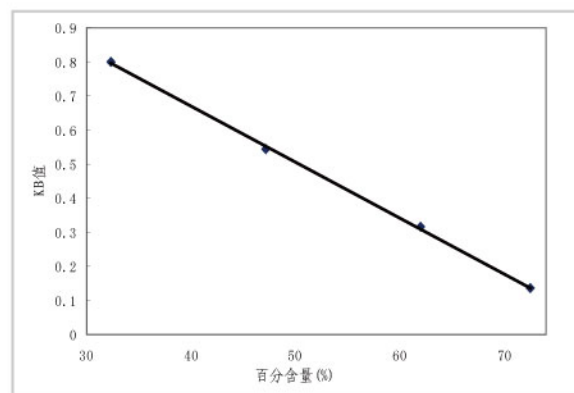


图3 棉的工作曲线

## 3、样品测定

对于该样品我们可以认为主要成分为棉和涤纶，其他配料含量与棉、涤纶含量相比可忽略。分别采用ATR法和化学法进行测定，其计算结果如下表：

表1 样品的测定结果

样品名	ATR法(%)	化学法(%)
样品	64.1	64.4

对该样品进行3次重复测定,重复性较好,符合实验室的要求，测试结果见表2。

表2 样品的重复测定结果

样品	1	2	3
测定值(%)	63.8	65.4	63.1