

傅立叶变换红外光谱仪和单次衰减全反射附件对旧塑料主成分进行快速筛查

No.FTIR-020

摘要：红外光谱分析研究得到了越来越广泛的应用，红外光谱仪的附件和软件也不断发展起来，给各行各业的测试工作带来了很大的便利。本文以实际测定为例，介绍了使用岛津IRAffinity-1和单次衰减全反射附件（ATR）测定旧塑料红外光谱图，然后结合岛津IRSolution的多组分分析功能，快速筛查其主要成分。

关键词：红外光谱 衰减全反射附件 多组分分析 旧塑料 回收 筛查

塑料作为人工合成的高分子材料,由于它具有良好的成型、成膜性、绝缘性、耐酸碱、耐腐蚀性,低透气、透水性以及易于着色、外观鲜艳等特点,从50年代开始,随着石油化工的发展而得到迅速发展,成为一类不可代替与生活息息相关的材料,广泛用于家电产品、汽车、家具、包装用品、农用薄膜等许多方面。但是塑料废弃物也随之向我们袭来,尤其是一次性塑料包装废弃物、塑料农地膜被人们随意丢弃而造成的视觉污染,以及废塑料对环境造成的潜在危害,已引起政府有关部门和社会的普遍关注。国务院办公厅还在2008年初下发了《关于限制生产销售使用塑料袋购物的通知》。

我国是一个塑料消费的大国,各种使用过的塑料包装物、购物袋、塑料盆、塑料瓶等塑料废弃物随处可见。把这些回收起来用于再生产,不仅可减少环境污染,而且将使得相关企业大幅度降低原料成本,增加利润。当然,塑料回收之前的筛选分类也是一个重要的工作程序。

本文通过使用红外测定方式进行旧塑料回收之前的快速筛查工作。

原理

使用红外光谱仪和单次衰减全反射附件对旧塑料制品进行红外测定,并结合岛津IRSolution的多组分分析功能,快速筛查其主要成分。

仪器测量条件

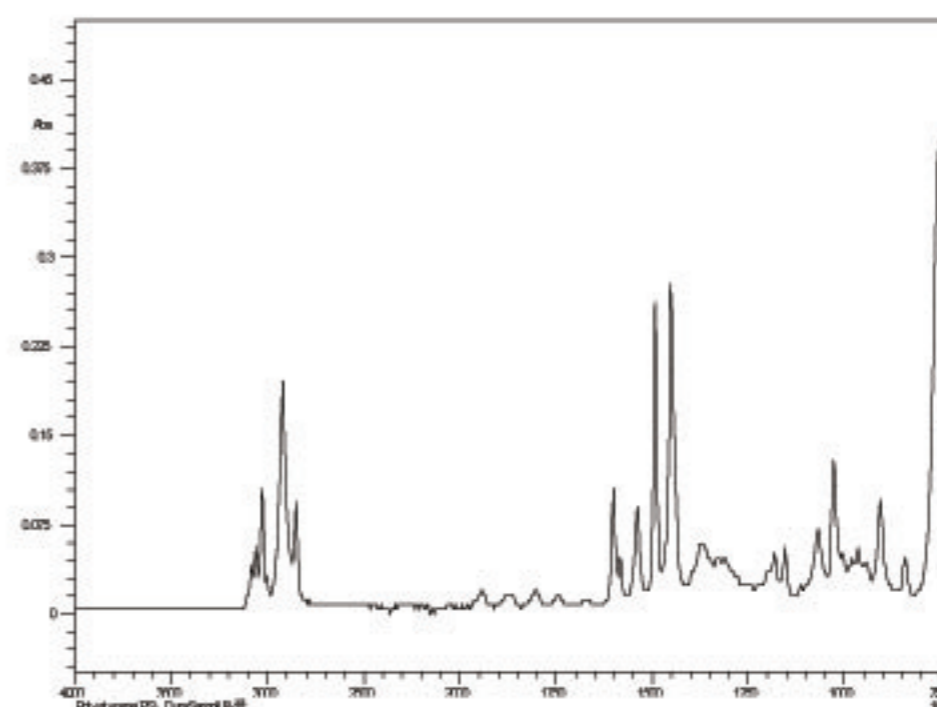
仪器装置: Shimadzu IRAffinity-1;
单次衰减全反射附件 (ATR);
IRSolution软件;
波长范围: $4000 \sim 700 \text{ cm}^{-1}$
分辨率: 8 cm^{-1}
扫描次数: 20
切趾函数: Happ-Genzel
检测器: DLATGS

测定应用实例

本文使用红外光谱仪和单次衰减全反射附件对塑料薄膜、电脑键盘、鼠标线外皮、手机外壳、纯净水瓶、蛋糕包装盒、垃圾袋、厨具用排风管、刹车板的主要成分进行快速筛查。

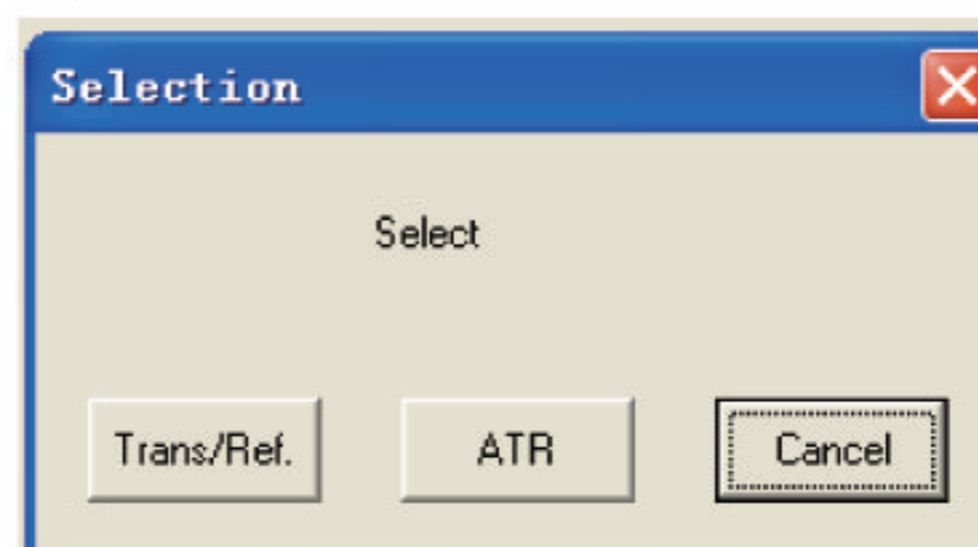
1、塑料薄膜

(1) 塑料薄膜的红外光谱图

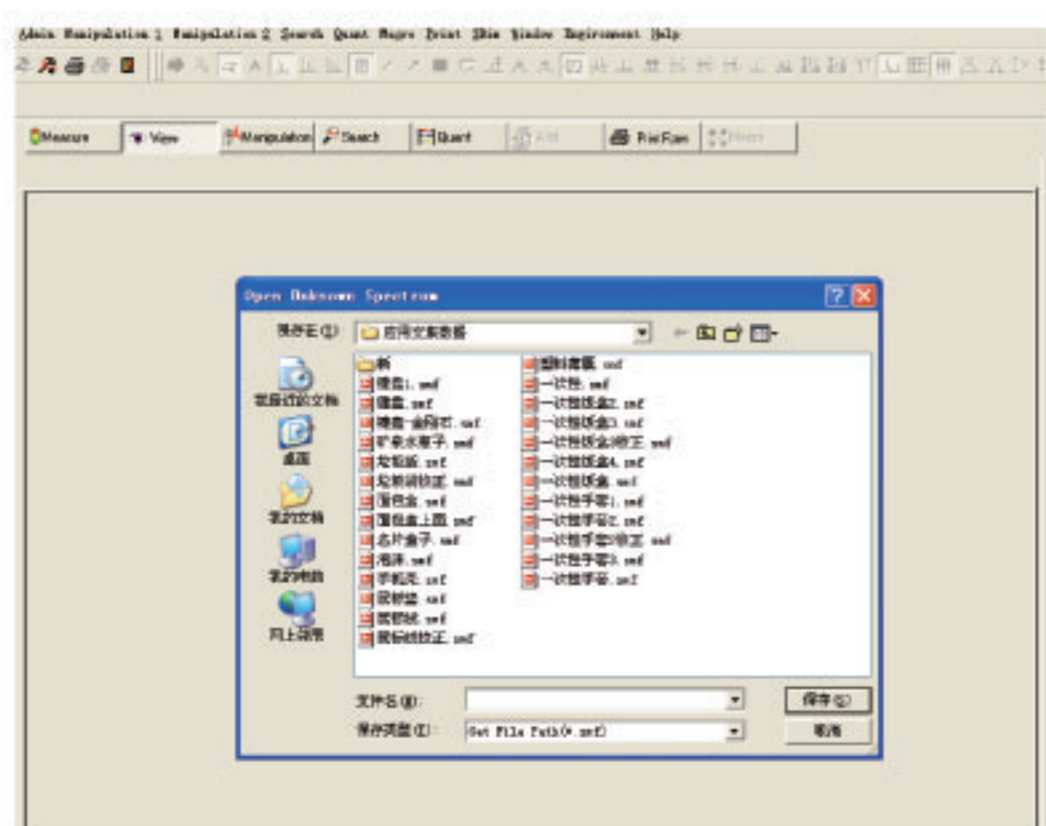


(2) 在软件Measurement菜单上选择ContaminantAnalysis (多组分分析) 功能

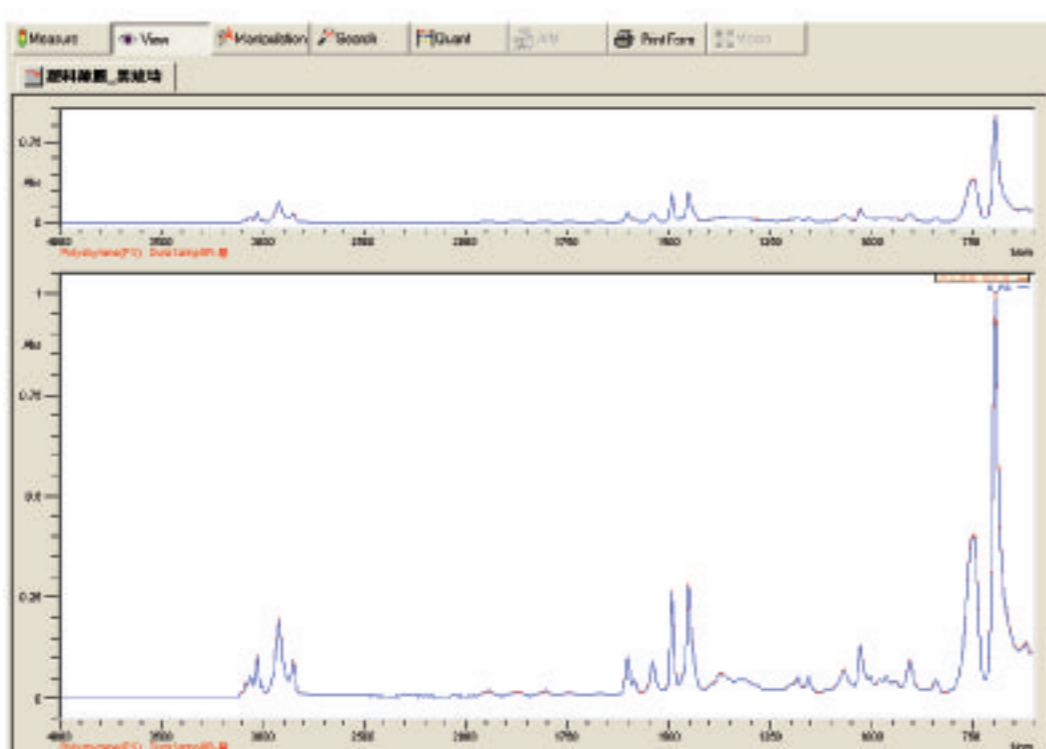
(3) 选择测试时采用方式 (透过法还是ATR法)



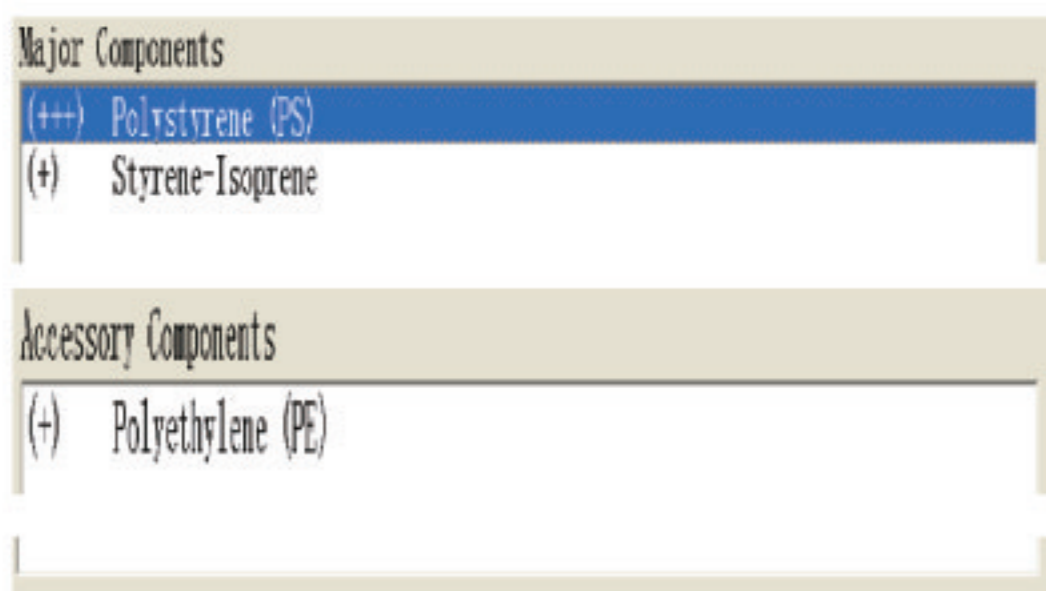
(4) 打开塑料薄膜的红外光谱图



(5) 软件给出结果的红外光谱图



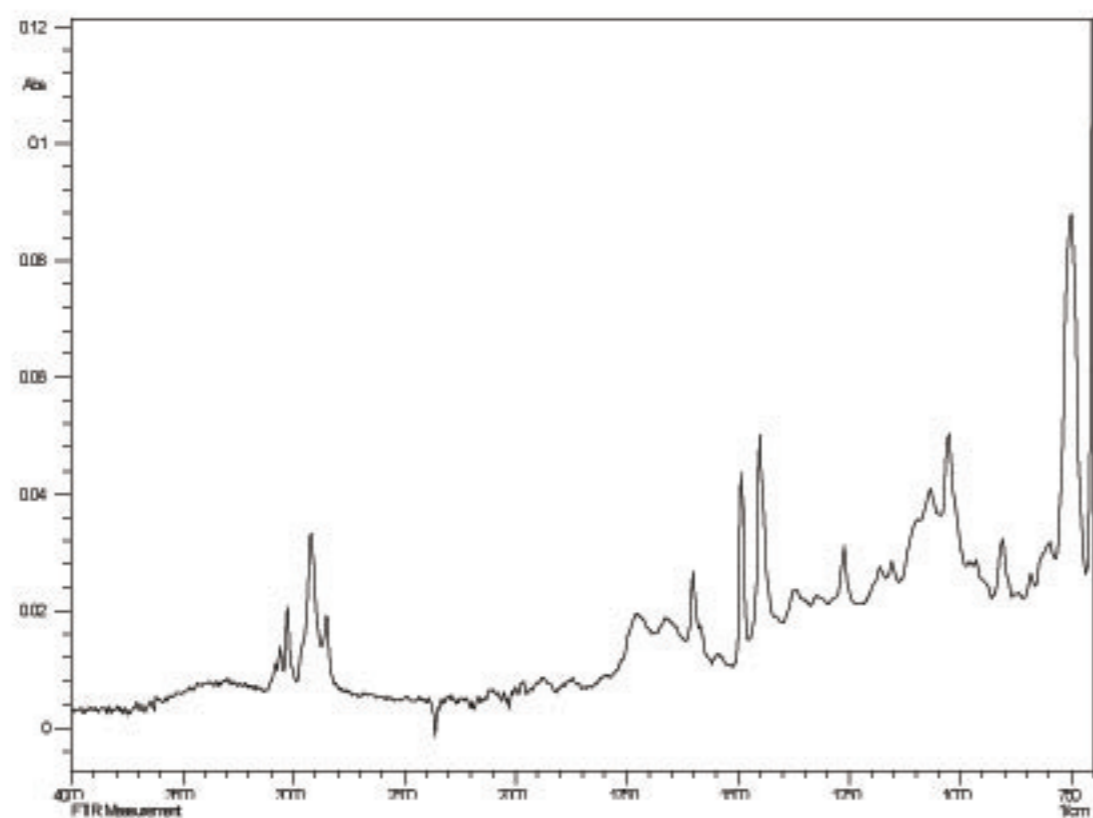
(6) 软件给出分析结果



(7) 结论，此塑料薄膜的主成分Polystyrene (聚苯乙烯)。

2、电脑键盘

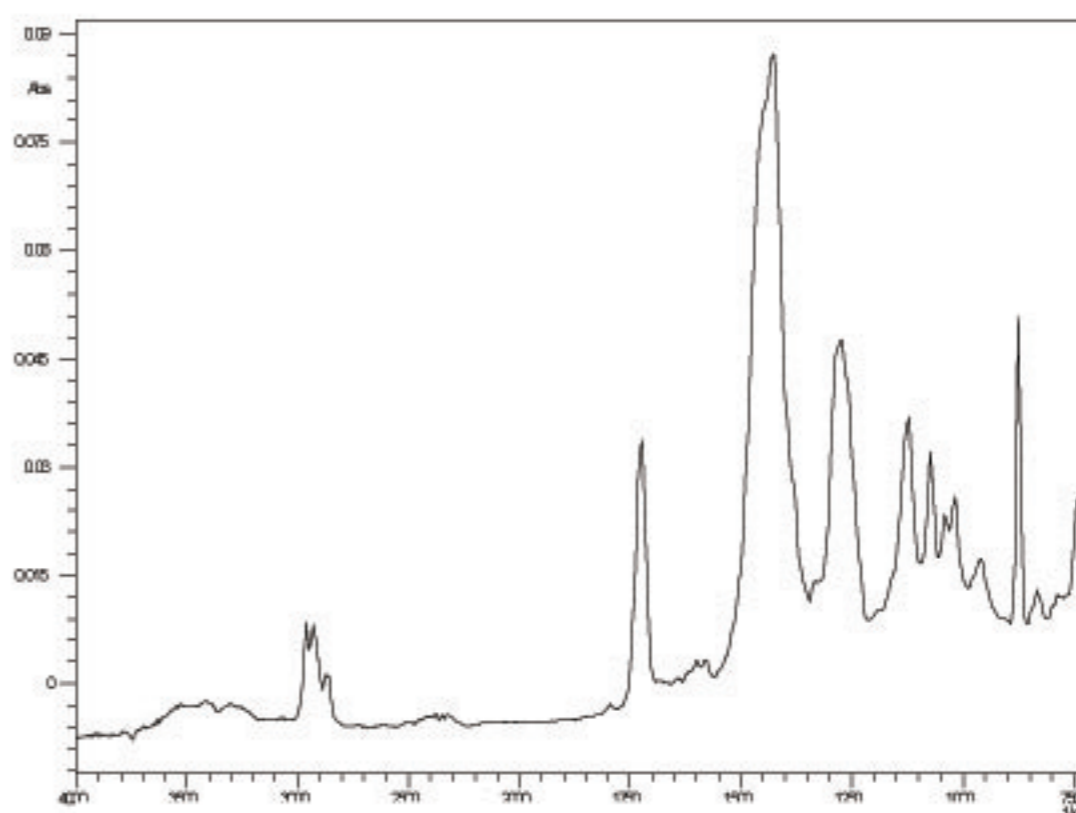
(1) 电脑键盘的红外光谱图



(2) 结论：该电脑键盘主成分Polystyrene (聚苯乙烯)。

3、鼠标线外皮

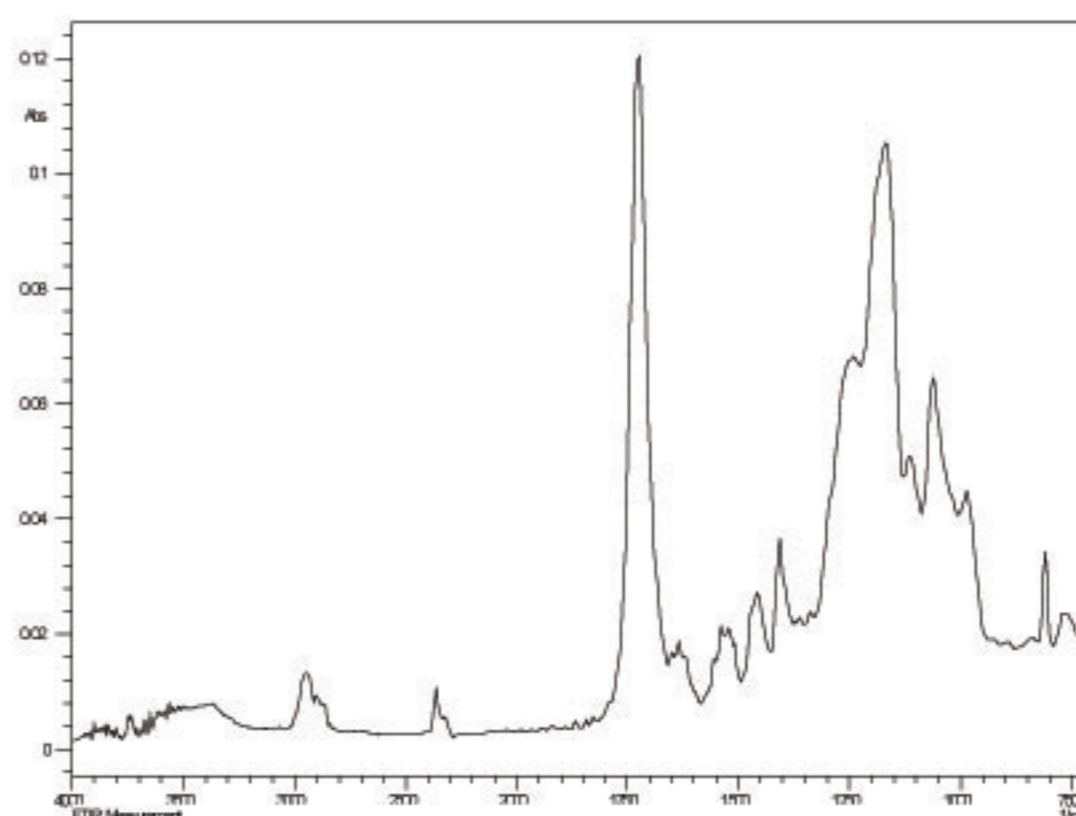
(1) 鼠标线外皮的红外光谱图



(2) 结论：该鼠标线主成分有Dimethyl Phthalate (邻苯二甲酸二甲酯)、n-Butyl Phthalate (邻苯二甲酸正丁酯)。

4、手机外壳

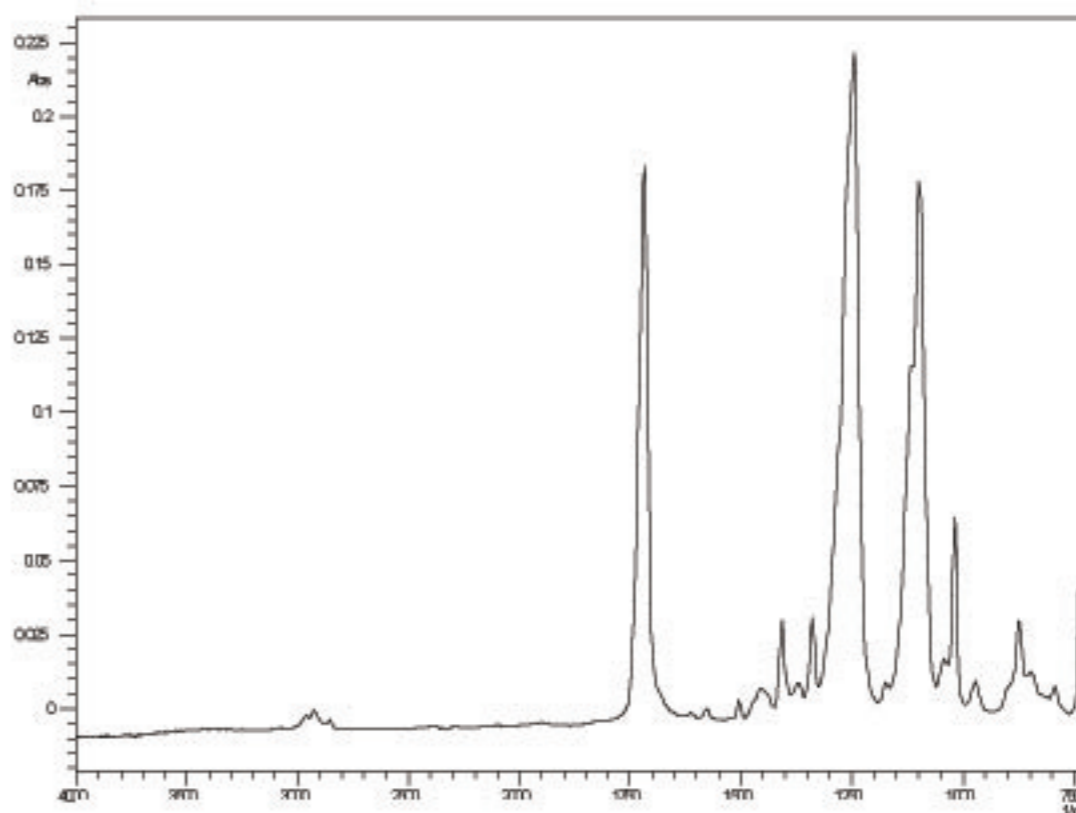
(1) 手机外壳的红外光谱图



(2) 结论：该手机外壳主成分为Acrylonitrile (丙烯腈)。

5、纯净水瓶

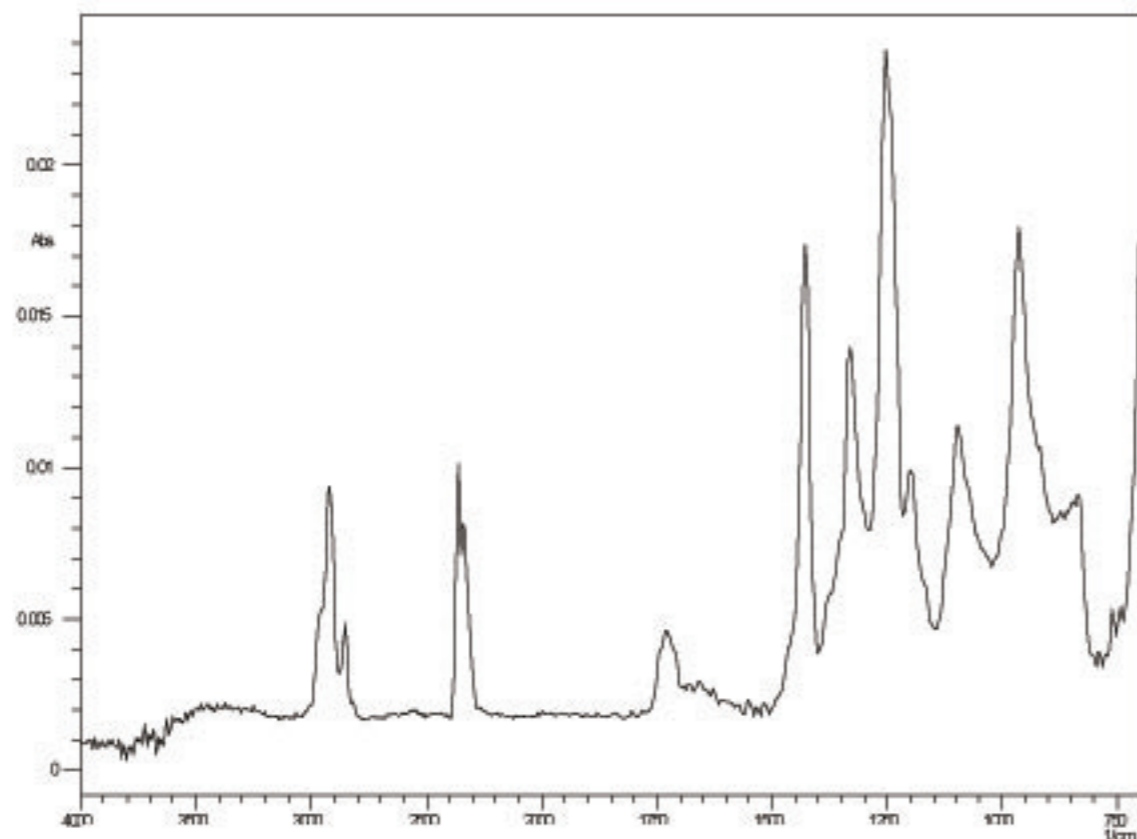
(1) 纯净水瓶的红外光谱图



(2) 结论：该纯净水瓶主成分为Poly(ethylene terephthalate) (聚对苯二甲酸乙二酯)。

6、蛋糕包装盒

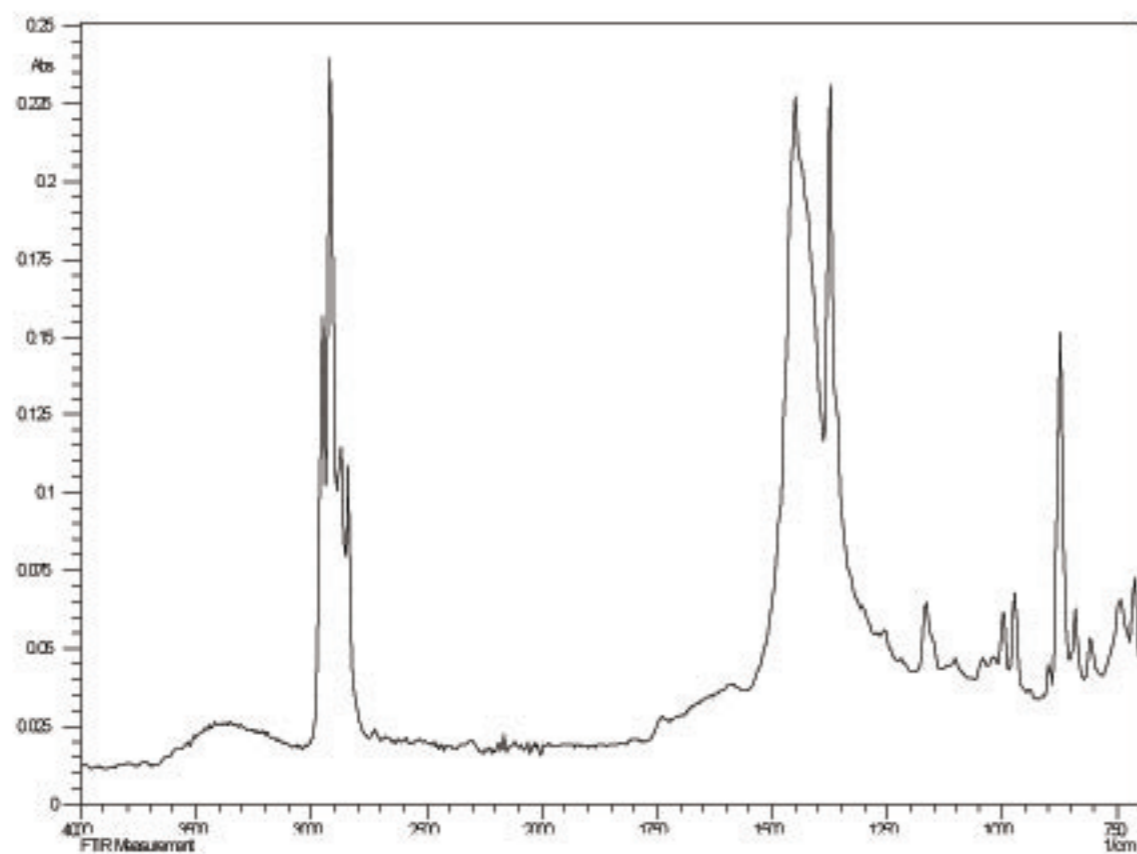
(1) 蛋糕包装盒的红外光谱图



(2) 结论：该蛋糕包装盒主成分为PolyVinyl Chloride (聚氯乙烯)。

8、厨具用排风管

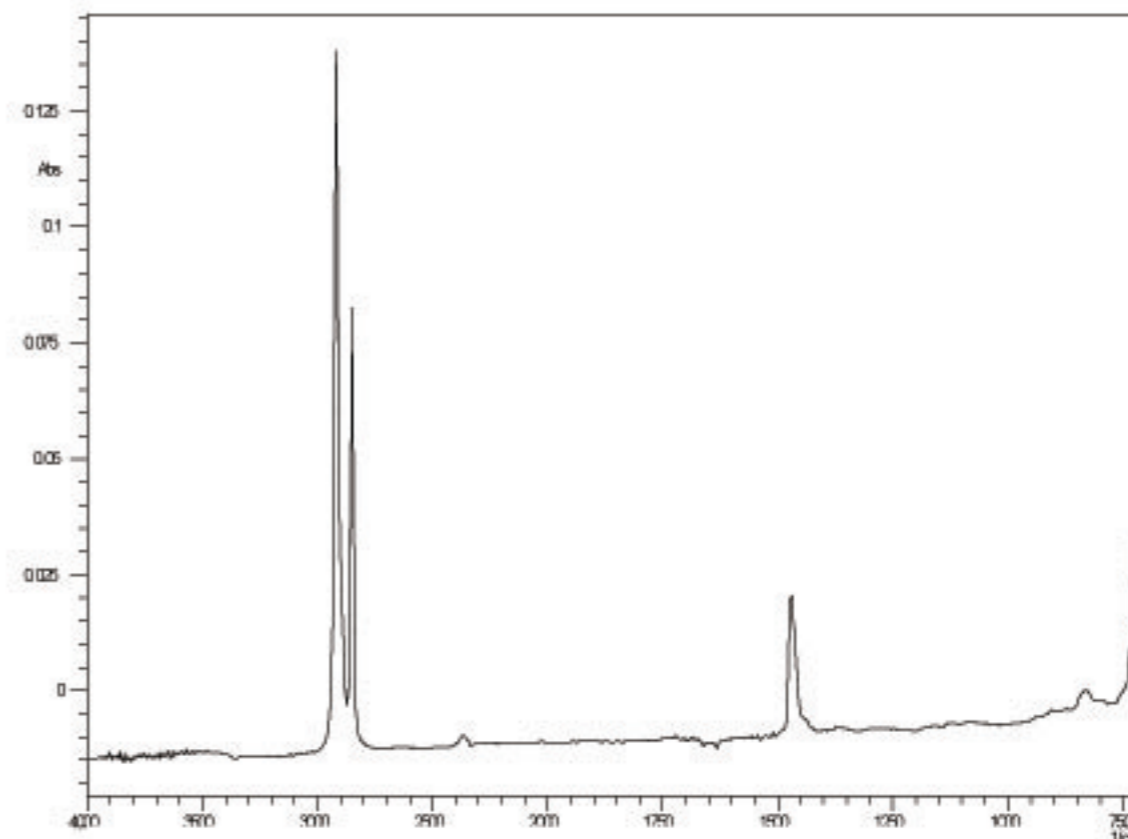
(1) 厨具排风管的红外光谱图



(2) 结论：该厨具排风管主成分为polypropylene (聚丙烯)。

7、垃圾袋

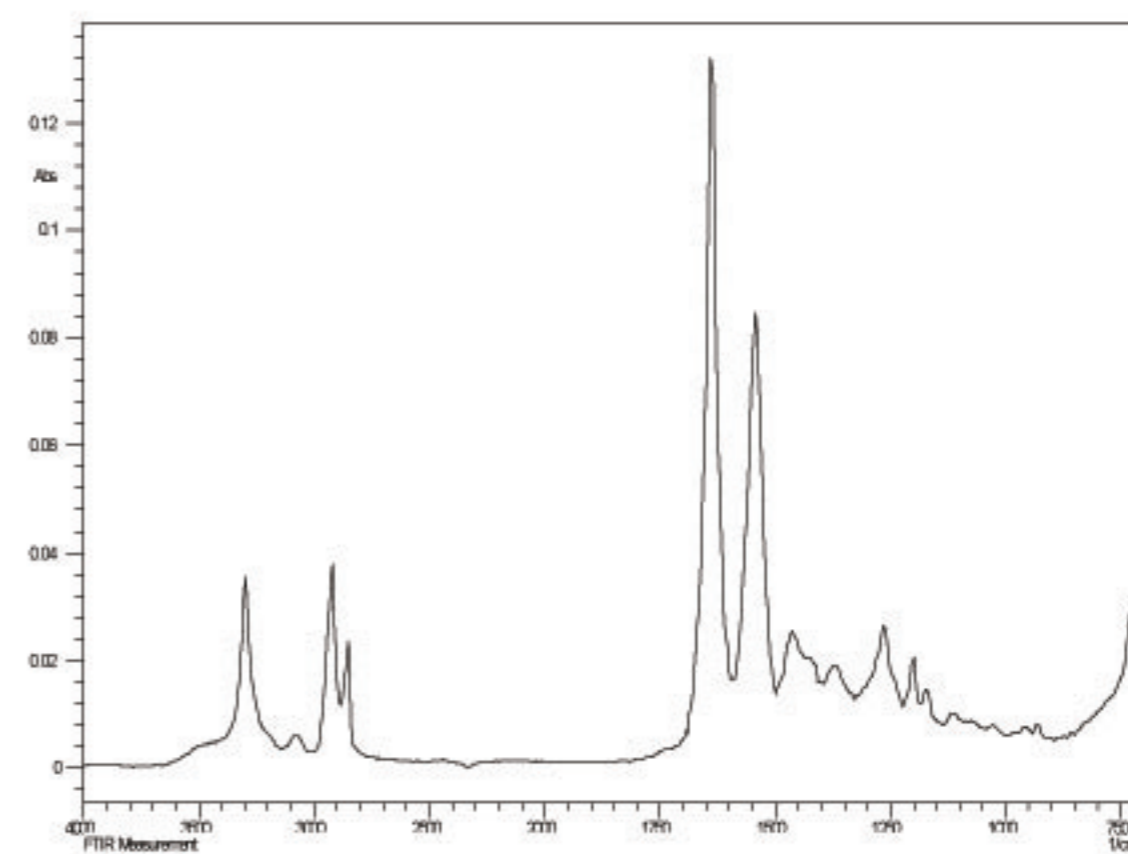
(1) 垃圾袋的红外光谱图



(2) 结论：该垃圾袋主成分为Polyethylene (聚乙烯)。

9、刹车板

(1) 刹车板的红外光谱图



(2) 结论：该刹车板主成分为polyamide (聚酰胺，俗称尼龙)。

结论

塑料再生行业在我国具有广阔的前景。塑料业是国民经济的支柱，回收利用是塑料业持续发展的必由之路。利用红外光谱仪和单次衰减全反射附件对旧塑料进行测定，并结合岛津IRSolution的多组分分析功能对其主成分进行快速筛查，不需要进行前处理、简单、快速，对旧塑料回收起到很好的指导作用。