

岛津红外显微系统分析瓶装饮用水的微塑料

FTIR-062

摘要：红外显微镜可以对常规无法测试的微米级尺寸的小样品非常方便地进行测试。本文使用岛津自动化，高性能红外显微镜 AIM-9000 对瓶装饮用水中的微塑料进行了定性分析，为饮用水微塑料组分鉴定提供有力支持。

关键词：红外显微镜 瓶装饮用水 微塑料

水是生命之源，成人每天正常摄水量约 1500 mL 左右，各式各样的饮料及瓶装水为人体摄入足够量的水提供了简单直接方便的方式。微塑料在 2004 年被发现以来，在各种物品中检测到的报道层出不穷。瓶装饮用水也不能幸免。

科学研究已经证实，微塑料污染对海洋生物的生长、发育、躲避天敌和繁殖的能力皆有不同程度的影响。联合国粮食及农业组织（UN FAO）根据 2017 年对微塑料进行的调查指出，微塑料可能并不会对人类造成危害。因为，对于啮齿动物和狗来说，直径超过 150 微米的微塑料不会被吸收，而是通过粪便排出，因此 90% 被人体摄入的微塑料和纳米级的塑料颗粒应该不

会被人体吸收，但也有研究表明，直径小于 20 微米的塑料颗粒可以进入血液循环系统，并且在内脏中累积。至于它们是否会造成危害，还需要进一步的研究结果。这些微塑料通过海产品，瓶装饮用水等被人体摄入，虽然尚未有微塑料影响人体健康的直接证据，但微塑料本身降解速度慢，经过长期摄入和体内积累，势必会对健康带来潜在的危害。

微塑料相关标准提案也越来越多，美国、瑞典等国已经明令禁止销售含微塑料的化妆品。国内饮料行业也有计划推进相关的制标工作。本文使用岛津高灵敏度的 AIM-9000 对瓶装饮用水中的微塑料进行了定性分析，为微塑料组分鉴定提供有力支持。

■ 实验部分

1.1 仪器

岛津 IRTracer-100 AIM-9000



图 1 红外显微系统 IRTracer-100+AIM-9000

1.2 分析条件

波长范围：4000~700 cm^{-1}

分辨率：4 cm^{-1}

扫描次数：50 次

切趾函数：Happ-Genzel

1.3 样品

瓶装饮用水异物

■ 实验过程

用 1 μm 水相滤膜，抽滤瓶装水，干燥后取滤膜上异物，红外显微分析。

■ 结果讨论

3.1 红外显微镜下的异物照片（金刚石池压制后）

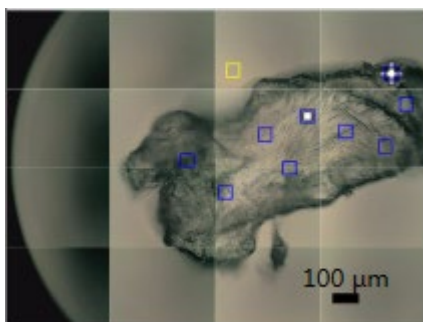


图 2 异物 1

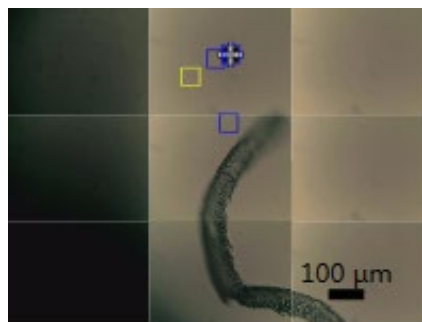


图 3 异物 2

3.2 异物 1 的红外显微测试谱图及检索结果

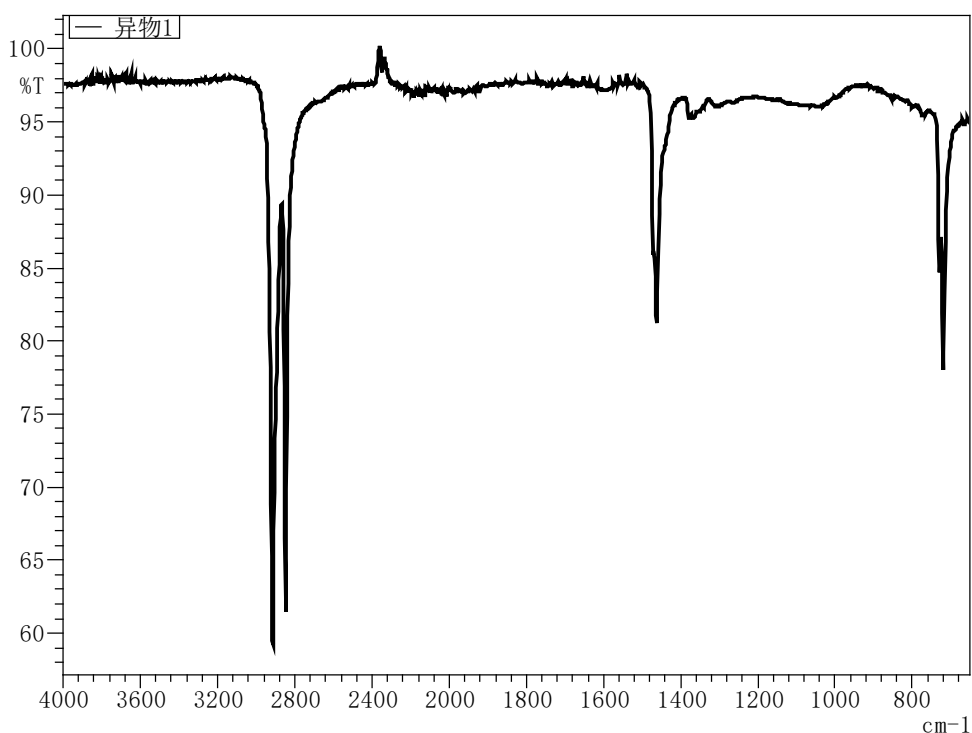


图 4 异物 1 的红外吸收光谱

检索结果:

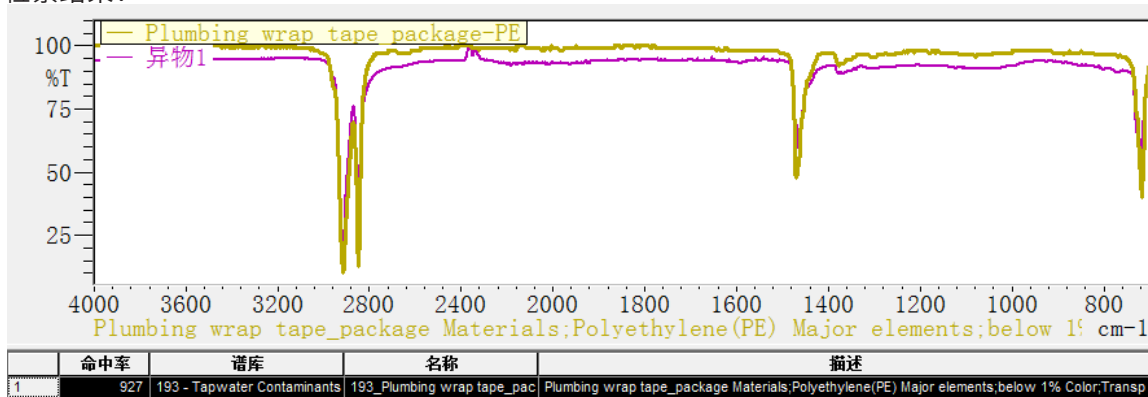


图 5 异物 1 的红外光谱检索结果

上图中黄色谱图为异物 1 的红外光谱，紫色谱图为 Plumbing wrap tape package-PE(管道包装材料 - 聚乙烯; 出自自来水异物谱库) 的标准红外谱图，出峰位置及峰强度比值一致，可推断异物 1 为聚乙烯。

3.3 异物 2 的红外显微测试谱图及检索结果

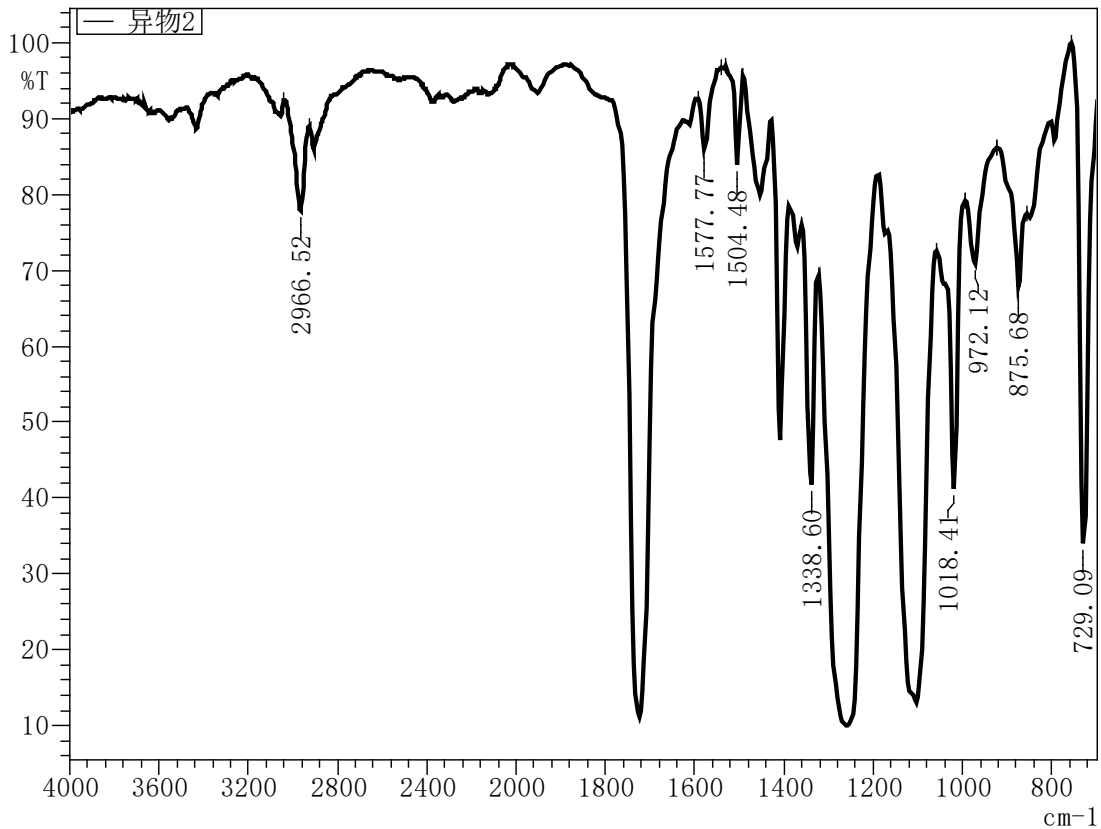


图 6 异物 2 的红外吸收光谱

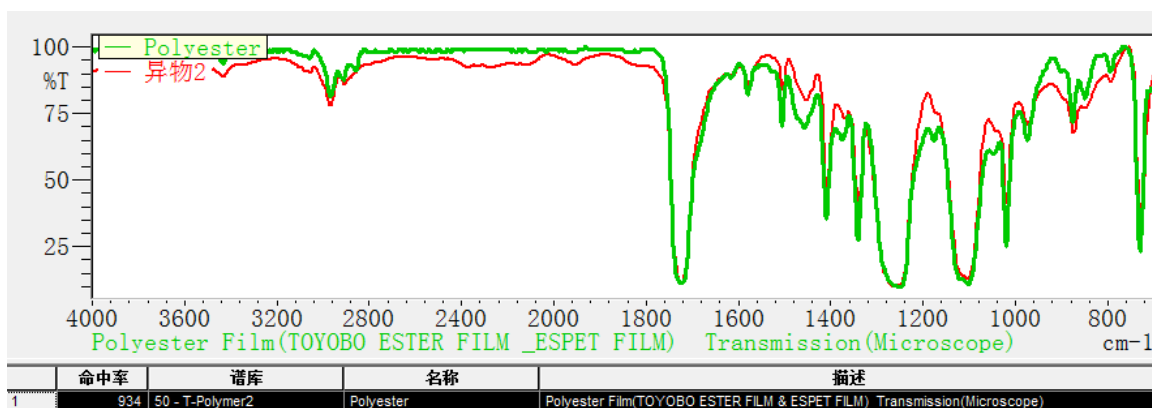


图 7 异物 2 的红外光谱检索结果

上图中红色谱图为异物 2 的红外光谱，绿色谱图为 Polyester（聚酯，PET）的标准红外谱图，出峰位置及峰强度比值一致，可推断异物 2 为 PET。

■ 结论

微塑料污染及其生态效应已成为全球环境科学、食品科学研究的热点。本文使用岛津自动化高性能红外显微镜 AIM-9000 对微塑料组分鉴定提供了有力支持，实验结果表明该饮用水中微塑料成分为聚乙烯 PE 及聚酯 PET。微塑料形态各异，大小不一，岛津独特的大视野相机可以快速找到异物，软件可自动识别并对异物进行分析测试。