

微塑料检测全产品解决方案

助您深入研究微塑料对环境及人类健康的影响





前言

微塑料 (microplastics; MPs) 是一种环境新型污染物，通常认为其尺寸范围在 1 μm -5 mm 之间。据估计，全球塑料产量为 3 亿吨，而大约 10% 的塑料最终会进入环境，这些塑料废物，经过物理、化学和生物作用最终形成微塑料。另外，化妆品，清洁用品以及纺织品中塑料微球或纤维的排放也是重要的微塑料来源。许多报告显示，海洋、淡水水域、大气颗粒、陆地环境和生物体中均发现了微塑料，而在食物链富集作用下，微塑料会对人类健康产生不可估量的危害。此外，纳米尺寸的聚合物颗粒 (Nanoplastics; NPs) 也会形成。与 MPs 相比，NPs 足够小，可能对环境 and 人类健康造成更大的危害。

我国开展环境微塑料污染防治研究既必要又迫切。2020 年 1 月，国家发改委与生态环境部发布关于《进一步加强塑料污染治理的意见》，要求强化与微塑料污染防治相关的科技支撑，开展不同类型塑料制品全生命周期环境风险研究评价，加强江河湖海塑料垃圾及微塑料污染机理、监测、防治技术和政策等研究，开展生态环境影响与人体健康风险评估。在生态环境部通过的《生态环境监测规划纲要（2020-2035 年）》中，海洋微塑料专项监测的任务内容也列在其中。

微塑料研究

微塑料相关研究主要分为对环境的影响以及对人类健康的影响两大类，具体包括：环境微塑料的污染特征；源解析；环境微塑料的降解及表面变化；环境微塑料的环境迁移行为与预测模型；环境微塑料的生物积累、毒性效应和生态安全；微塑料与污染物的相互作用及健康风险等。

微塑料本身的定性与定量分析，以及微塑料添加剂和吸附污染物的检测，是微塑料研究的基本工作之一。为收集关于微塑料在环境中的丰度、分布、迁移和归趋等详细信息，科学界正在努力寻找合适和可靠的方法来检测和量化分散在环境和生物样品中的微塑料。



目前常用的微塑料检测方法包括红外成像等光谱方法和热裂解 - 气质联用法 (Py-GC/MS) 等手段。对于微塑料在合成过程中使用化学品和添加剂 (稳定剂、抗氧化剂等)、微塑料表面吸附或吸收的污染物质的检测，往往需要色谱质谱联用及原子光谱技术。而对于微塑料对生物及人类健康影响的研究，高端质谱和细胞分析等技术是非常有力的研究手段。

安捷伦微塑料检测解决方案

在微塑料对环境影响的研究领域，安捷伦推荐的 8700 LDIR 激光红外成像全自动工作流程、久经考验的 GC/MS 产品 以及独特的 Q-TOF GC/MS 系统，为微塑料定性定量分析提供了完备的方案，并将微塑料分析的效率和准确度大大提升。另外，安捷伦 GC/MS/MS、LC/MS/MS、ICP-MS 等产品，在微塑料添加剂，或吸附有害物质的分析提供了更多有效手段。

在环境微塑料的生物积累、毒性效应和生态安全，微塑料与污染物的相互作用及健康风险等微塑料与人类健康相关的方向，安捷伦高端 LC/MS 产品与 Seahorse, xCELLigence, NovoCyte 细胞分析技术结合的解决方案帮助您在微塑料相关毒理学研究取得成功。

对环境的
影响



对环境 / 食品
等介质中微塑料进行定性鉴
别及定量分析



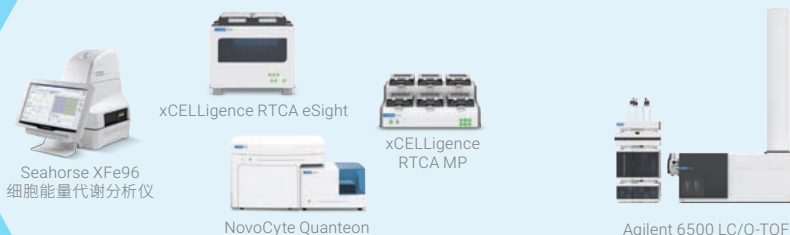
与健康
相关



微塑料吸附和
解析的有害物
质对环境的影响



环境微塑料的
生物积累、毒
性效应和生态
安全



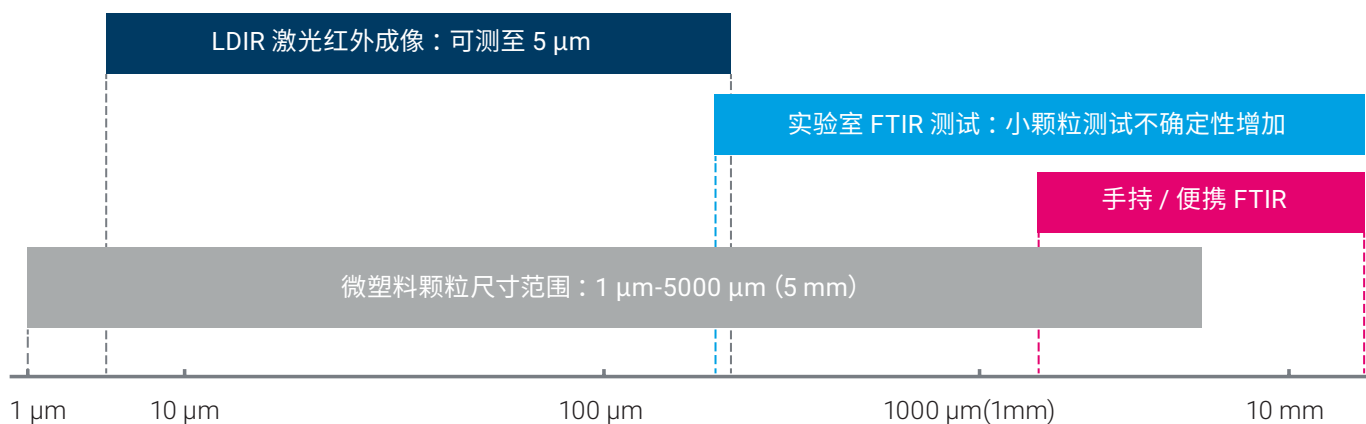
激光红外成像— 8700 LDIR 超快速全自动测试流程



Agilent 8700 LDIR 激光红外成像系统

- QCL 量子级联激光器光源，比传统 FTIR 成像能量高 10^4 倍，可获得更可靠、更灵敏的微塑料测试结果。
- Clarity 全自动工作流程，只需点击“play”，海量微塑料统计结果自动获取 – 超快速大面积成像，2 小时完成 5 mm * 5 mm 面积中上千个微塑料颗粒全测试，比传统红外成像快数个数量级。

FTIR 产品



实验室 FTIR-Cary 630 FTIR

- 独特的一体化设计，坚固耐用
- 全球体积最小，性能最佳



Cary 4500 系列便携式 FTIR

- 防潮设计，可从容应对户外恶劣环境
- 自带钻石晶体的 ATR 采样系统



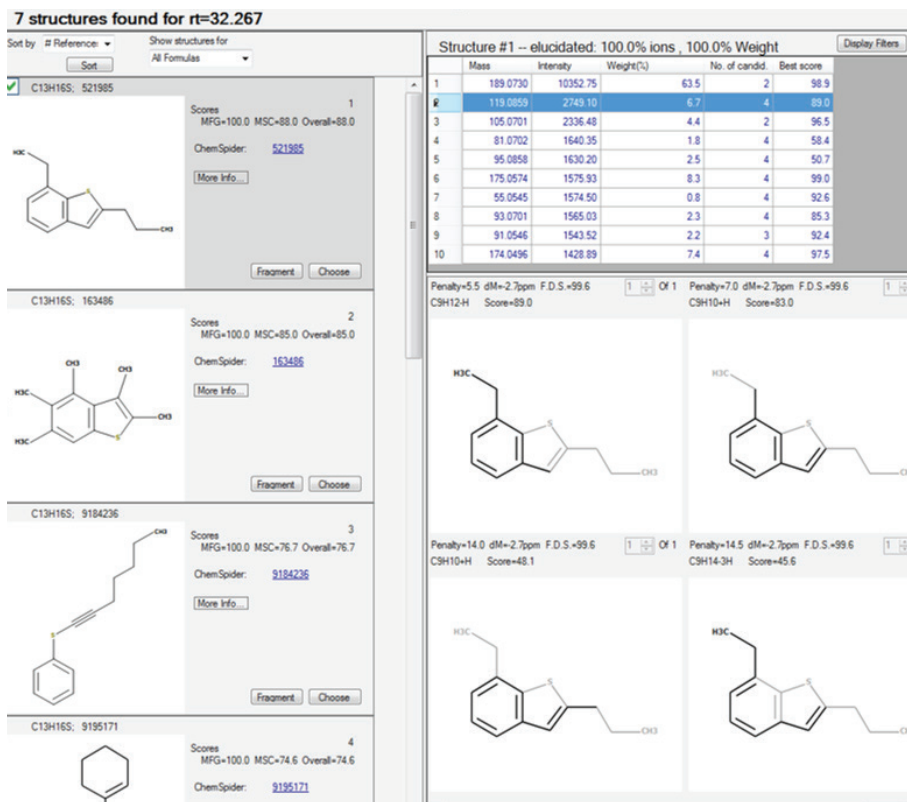
Cary 4300 手持 FTIR

- 可连续 4 小时供电
- 各种 ATR 晶体探头和漫反射镜头随意简单更换

气质联用法

通过与热脱附或热裂解等技术联用，对微塑料及纳米塑料进行定量定性分析。

例如：在合理的萃取条件下，通过对环境水中痕量微塑料进行有效的预富集，可以使用 Py-GC/MS 分析，对聚合物种类进行定性，并得到质量浓度的定量结果。



GC/Q-TOF — 对未知物更加精准的定性结果

通过安捷伦的低能量离子源 (LE EI) 专利技术，可以对未知化合物进行分子离子峰的测定，使用分子式计算器 (MSC) 推导后可以得到化合物分子式，通过该信息和精确质量数、同位素信息、准确的二级质谱可以对未知化合物进行鉴定。

质谱数据统计学分析软件 Mass Profiler Professional (MPP)：可兼容 GC/Q-TOF、LC/Q-TOF、ICP-MS 等质谱产品数据，通过主成分分析 (PCA)、无监督聚类分析、方差分析、文氏图等统计分析算法，对样品中全部组分进行解析，并对差异显著性进行分析。

Q-TOF 数据库与谱库：利用个人化合物数据库 (PCD) 以及自建化合物数据库与谱库 (PCDL) 进行精确质量数检索，提供业内最全的数据库与谱库。



Agilent 7250 Q-TOF 气质联用系统



Agilent 5977B 单四极杆气质联用系统

液质联用法

环境样品微塑料定性定量分析

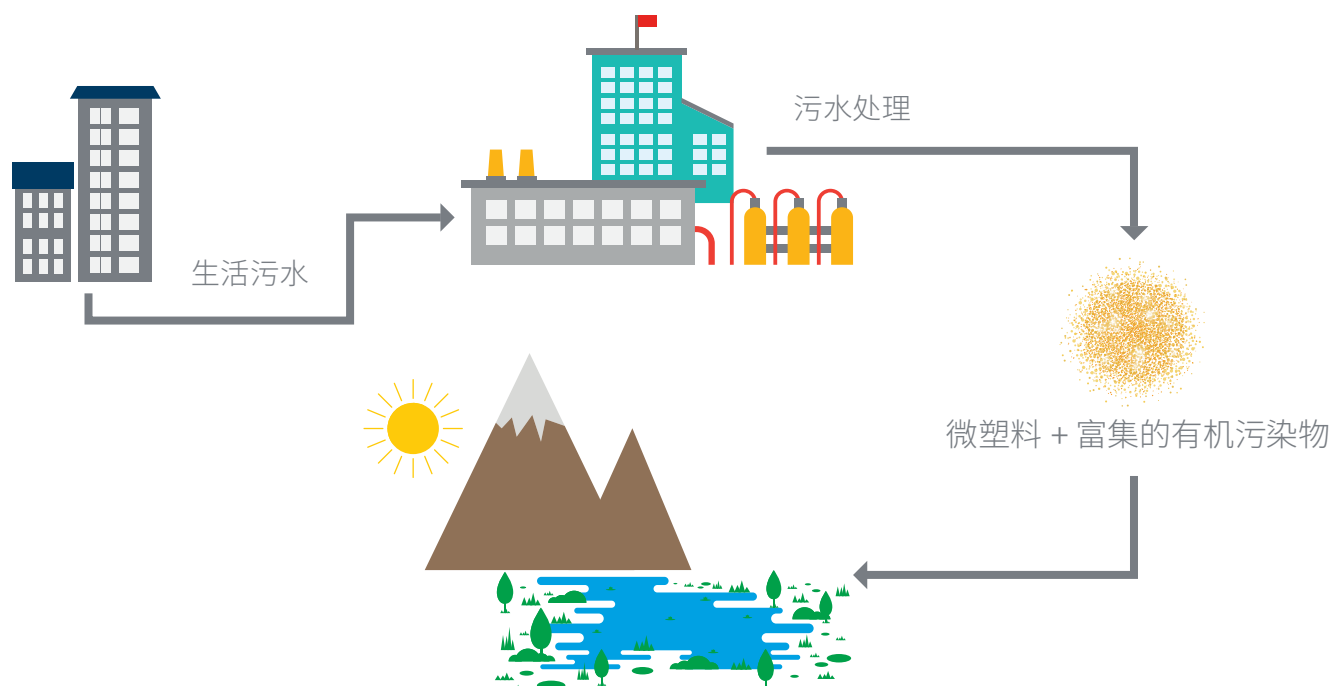
例如：PC 和 PET 等脂类聚合物颗粒，使用碱助热解聚等前方法进行前处理，通过 HPLC/MS/MS 法测定解聚化的化合物浓度，得到聚合物质量浓度。



Agilent 6495C 三重四极杆液质联用系统

微塑料吸附有机污染物或浸出添加剂的分析

用于微塑料吸附有机污染物或添加剂的分析，评估微塑料富集污染物水平。



ICP-MS

微塑料定量分析与微塑料吸附有害元素分析

单颗粒 ICP-MS (spICP-MS) 模式为微塑料分析提供了新思路

- 应用 spICP-MS 模式可对微塑料，甚至纳米级塑料，进行粒子数目的定量分析，得到塑料颗粒数浓度信息。甚至可以得到特定类型的塑料颗粒的等效粒径分布和质量浓度信息。
- 快速多元素 spICP-MS 功能，能够在一次采集中提供 16 种元素的信息，以助力研究微塑料上吸附的其他元素浓度、颗粒粒径等。
- 行业领先的高灵敏度和高信噪比，使得检测更小的颗粒成为可能。
- sp-ICP-MS 模块与 ICP-MS MassHunter 一体化软件让仪器操作更便捷。
- 可与多种技术联用，如 FFF-ICP-MS 等，实现更完备的分离基质和样品富集功能。



与 PostNova AF2000MT AF4 FFF 系统联用的 Agilent 7900 ICP-QMS



具备高速 TRA 功能和 MS/MS 模式的 Agilent 8900 ICP-MS/MS，可去除通过四极杆 ICP-MS 分析时影响分析钛和硅型纳米颗粒时难以去除的干扰



具有可选快速 TRA 功能的 Agilent 7800 ICP-MS 为单纳米颗粒分析提供了经济有效的解决方案

高端质谱和细胞分析技术

微塑料研究的焦点之一是微塑料及纳米塑料颗粒对水生物和人类健康可能产生的影响。为此，研究人员正在利用环境毒理学（暴露组学）和代谢组学等手段研究这些颗粒的吸收及其对水生生物和细胞培养的生理影响，以及代谢物对生物链中生物和人类健康的影响。

安捷伦代谢组学与 MassHunter VistaFlux 定性代谢流，Seahorse XF，以及 xCELLigence RTCA，NovoCyte 的整合方案为生物学问题的前沿及热点研究提供了重要的分析手段，在微塑料相关毒理学研究等诸多领域具有广泛的应用前景。

代谢组学正走向从生物标记物发现到机理机制深入阐释的新阶段，而利用稳定同位素示踪的代谢流分析及正交的生物学验证是实现这一目标的有效手段。安捷伦基于强大的代谢组学流程，整合了 VistaFlux 代谢流分析，Seahorse XF 细胞代谢分析，以及 xCELLigence RTCA 体外细胞毒力评估，NovoCyte 流式细胞术分析。形成了对复杂生物学问题从标记物发现到机理机制阐释的整体解决方案。



代谢组学发现差异代谢物，并匹配可能激活的通路；NovoCyte 对细胞内外各种蛋白及信号分子的表达进行定性定量分析，xCELLigence RTCA 在体外活细胞水平提供毒理学的定性和定量分析，Seahorse XF 在活细胞水平提供细胞能量代谢特点及场所分析。这些对组学结果进行功能验证；定性代谢流基于发现的特定通路，利用稳定同位素示踪进一步阐明差异代谢物在通路中的动态活动。

这三个方案的整合，实现了复杂生物学问题多维动态的深入研究。在此过程中 Seahorse XF 还可对代谢组学及代谢流研究进行实验条件的快速筛选，且这三个方案可根据研究背景和策略的需要灵活组合。

了解更多信息：

www.agilent.com/chem/icpms

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278 (手机用户)

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

仅限研究使用。不可用于诊断目的。

本文中的信息、说明和指标如有变更,恕不另行通知。

© 安捷伦科技(中国)有限公司,2020
2020 年 5 月 12 日, 中国出版
5994-2004ZHCN