

## 使用 SEC/MS 分析包装材料中的聚合物添加剂

## Analysis of Polymer Additives using SEC/MS

抗氧化剂、光稳定剂和塑化剂等添加剂经常被用于聚合物中以改善材料特性和功能。因此，聚合物材料和聚合物产品的质量控制在识别其中所含此类添加剂的类型和数量。聚合物添加剂的分析通常采取从聚合物中萃取、然后通过再沉淀和溶剂萃取浓缩、后通过反相色谱法分离和定量测定的方法。本文介绍使用体积排阻色谱法进行直接分析的应用，该方法不需要进行预处理。

实验使用 TSKgel SuperHZ2000 分析色谱柱（具有良好的低分子量化合物分离性能），用质谱进行检测（电离方法：APCI）。直接注入溶解了聚合物样品的 THF 溶液，只有分子量为 10000 或更小（转化为聚苯乙烯）的低聚物馏分进入检

测器（见图 1）。图 2 为 6 种标准聚合物添加剂样品的色谱图：Irganox 1010、Irganox 1076、Irfagos 168、DIDP（酞酸二异癸酯）、DEHP（双（2-乙基己基）邻苯二甲酸二酯）和 BHT。

图 4 为包装材料的分析示例。将 2 mL THF 加至 100 mg 剪碎的包装材料中。超声溶解后，将滤液（PTFE 膜、0.5  $\mu\text{m}$  孔径）用作检测样品。检测到包装材料中的抗氧化剂 Irganox 1076 浓度为 18  $\mu\text{g/g}$ ，塑化剂 DEHP 的浓度为 52  $\mu\text{g/g}$ 。

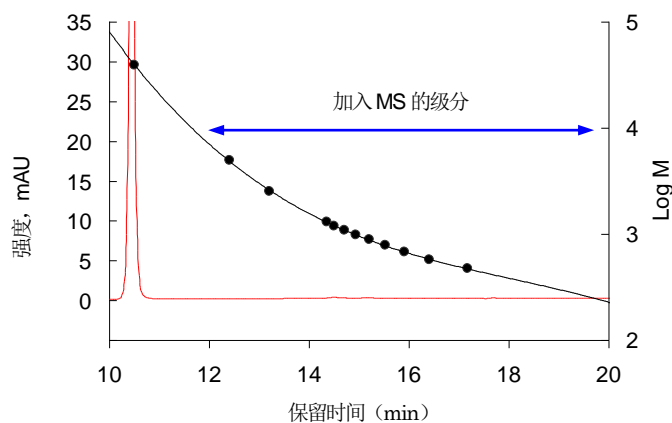


图 1 标准聚苯乙烯样品的色谱图；分子量：40,000（UV：254nm）

表 1 分析条件

HPLC	MS
色谱柱：TSKgel SuperHZ2000 x 4 (6.0 mm I.D. x 15 cm x 4)	仪器：QTRAP (AB SCIEX)
流动相：THF	电离：APCI
流速：0.6 mL/min	模式：SIM
进样量：5 $\mu\text{L}$	
柱温：40 $^{\circ}\text{C}$	

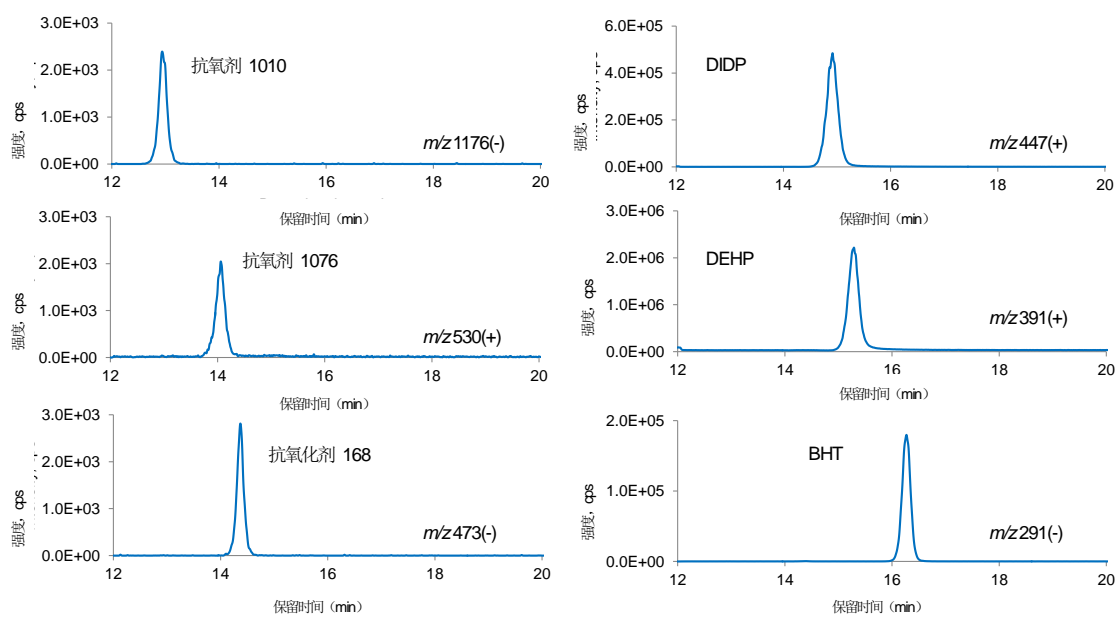


图2 6种标准样品的SIM色谱图(各10 mg/L)

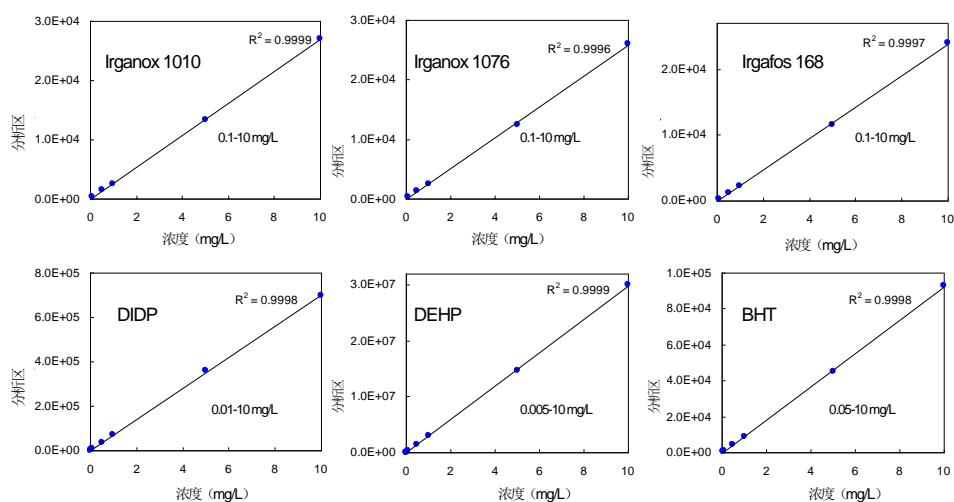


图3 校准曲线

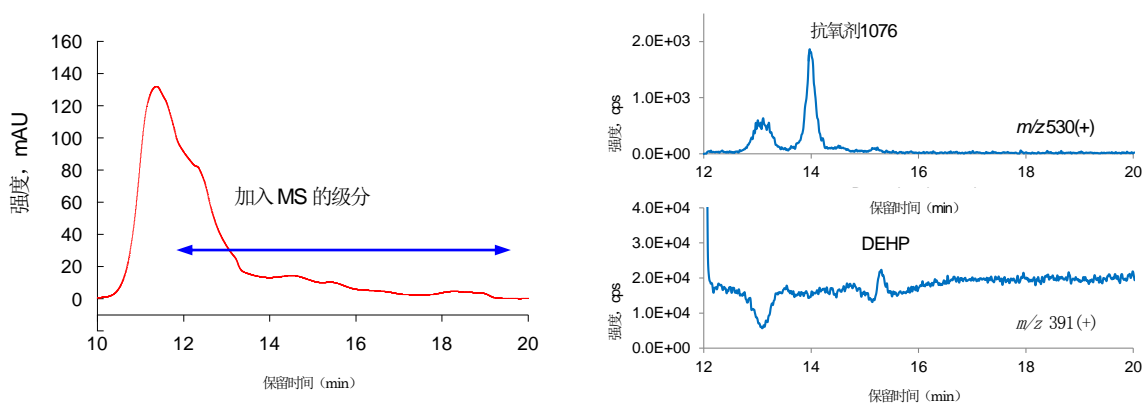


图4 包装材料的色谱图

左: UV 254nm; 右: MS (APCI)