

食品包装新法规与 PerkinElmer 公司的解决方案

珀金埃尔默仪器（上海）有限公司北京代表处 祝立群

1. 前言

近年来,随着人们对食品安全意识的不断提高,能够影响食品安全的所有因素都纳入人们的视线,从食品生产的原料、过程控制、产品包装、储存和运输,国家都在不断完善相应的标准和法规。近日有关食品包装引发的食品安全问题一直是大众新闻关注的热点,不断曝光出的使用劣质回收原料生产矿泉水包装瓶、使用DEHA增塑剂以及聚氯乙烯单体含量超标的PVC食品保鲜膜包装食品等新闻,使国家不断采取新的措施和推行新的法规。有报道国家质量监督检验检疫总局正与有关部门协商,将进出口PVC食品保鲜膜列入法定检验《目录》,将要实行强制检验,细化与食品接触的PVC塑料制品的国际通用海关编码,并增加安全卫生检验要求。《包装用复合膜、袋通则》作为我国第一项规范食品包装的通则类国家标准的制定工作也已经在近日完成,这项标准将作为推荐性国家标准进入报批程序。

除了食品包装的卫生标准以及能够影响食品卫生的技术外,食品包装材料中有机残留物的含量以及材料加工过程中使用添加剂的种类和含量是对人们身体健康影响较大的因素。造成食品包装的残留溶剂超标是一个非常复杂的问题。它的原因众多,包括原料选择本身,油墨的种类及相关的稀释溶剂,苯类、醇类、酯类、酮类等,印刷工艺及过程控制的影响也是主要影响因素之一。因此,新的标准对食品包装中有机残留物的含量有明确的限定,苯类溶剂残留限度定为不得超过 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^2$,各种溶剂的总量不得超过 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^2$ 。

目前使用的塑料薄膜或包装容器种类很多,为加强包装的效果,复合包装

占目前食品包装的很大比例,这些包装材料通常是由性能不同的树脂复合制成。如图1所示。

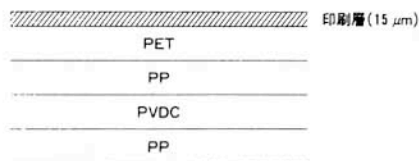


图1 典型的塑料薄膜构造

以前分析包装材料中有机残留物的含量方法是将包装材料,容器放入溶剂中加热萃取,然后将萃取液直接液体进样到气相色谱仪。除了需要时间长以外,还必须考虑溶剂中杂质对分离的干扰,常常定量精度不好,另外待测物峰常被碱性树脂的分解峰掩蔽,分析结果不理想。

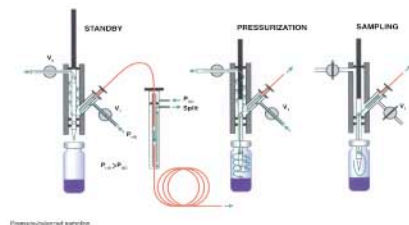
针对这个问题,作为一个分析结果可制造性高,快速以及实现自动化的方法,近年来顶空进样方法结合气相色谱分析被认为是检测食品包装材料中有机残留物含量的最有效方法,也是检测标准中规定的方法。该方法可以全自动、提供可靠性良好的分析结果PerkinElmer 公司是全球第一家将顶空进样技术和气相色谱分析技术商业化的公司,在这个领域一直处于非常领先的地位。

2. 食品包装材料中有机残留物含量分析的解决方案

独特的专利进样技术——压力平衡,时间控制进样

- 全封闭传输系统,顶空样品在毛细管中无扩散,快速进入GC系统,从而产生尖锐的色谱峰。
- 顶空样品在进样过程中无载气稀释,检测灵敏度增加。

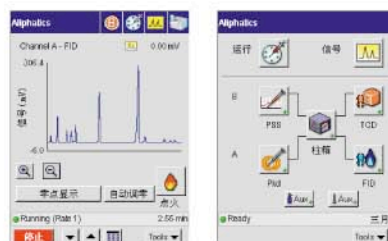
- 消除气体进样针中压力变化而造成的分流。
- 消除多通气体进样阀和定量管的死体积和吸附作用,以及载气的稀释作用引起的顶空GC分析性能的降低。
- 压力平衡进样确保了顶空GC分析结果的高重现性和高准确性。



全中文图形化操作界面一

形象直观,操作简单,实时互动

- 全球第一台采用全中文互动式彩色图形化触摸屏控制界面的气相色谱仪和顶空自动进样器
- 轻轻触压相关按钮,即可容易设定仪器的各种参数和条件。存贮或调用方法
- 日常分析中,只需调用方法,将样品瓶放入相应位置,按“开始”键,全自动顶空进样色谱分析系统就可自动完成全部分析过程,实现无人操作





系列产品，满足不同用户的需求

TurboMatrix HS 16

样品瓶位16个。样品瓶加热方式为重叠加热。某一个样品进样后即开始加热下一个样品瓶。

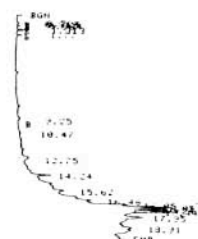
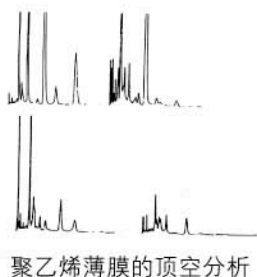
TurboMatrix HS 40

样品瓶位40个，加热方式为连续重叠加热，系统最多可同时加热12个样品瓶。

TurboMatrix HS 110

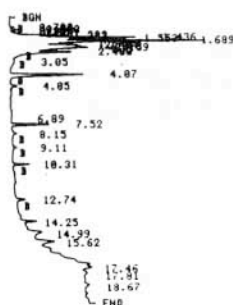
最适于大量顶空样品分析的实验室，样品瓶位110个。仪器可同时加热12个样品瓶，并自动优化加热时间。大量样品可通过BCD方式设定，实现全自动无人操作。

3. 包装材料分析应用



分析条件

样品量：塑料薄膜 25cm²
HS 条件：80℃ 20 分钟
取样：不分流 0.08 分
装置：HSGC-101 (FID)
柱子：0.32mm × 30m DB-WAX
0.25μm
50℃-70℃/分 -150℃ (5 分)



高密度聚乙烯

分析条件

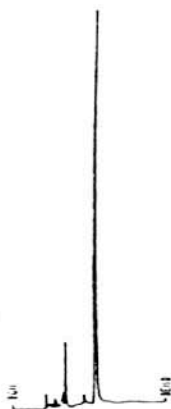
样品量：塑料薄膜 25cm²
HS 条件：80℃ 20 分钟
取样：不分流 0.08 分
柱子：0.32 × 30m DB-WAX 0.25μm



尼龙/聚乙烯工层塑料薄膜

分析条件

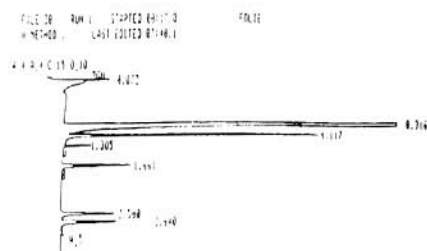
样品量：塑料薄膜 25cm²
HS 条件：80℃ 20 分钟
取样：不分流 0.08 分
装置：HSGC-101 (FID)
柱子：0.32mm × 30m DB-WAX
0.25μm
50℃-7℃/分 -150℃ (5 分)



层压板加工的印刷用塑料薄膜
中的甲苯 (25mg/m²)

分析条件

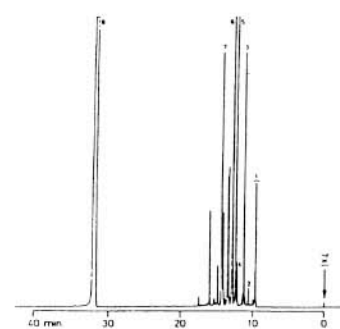
样品量：40cm²
HS 条件：120℃ 60 分钟
取样：不分流 0.02 分
装置：HSGC-101 (FID)
柱子：0.32mm × 50m SP-1000
0.4μm 80℃



印刷用塑料薄膜中挥发成分的分析

分析条件

样品量：40cm²
取样：不分流 0.01 分 高压取样
装置：HSGC-101 (TCD)
柱子：0.32mm × 25m PARMAPHIS
CPMS-1701 1μm



印刷用聚乙烯塑料薄膜中的
残留溶剂的分析

分析条件

样品量：36cm²
HS 条件：110℃ 30 分钟
取样：分流 1:10
装置：HS-6 (FID)
柱子：0.25mm × 50m 聚乙二醇 1000
50℃ 恒温
1. 烃 2. 丙酮 3. 乙酸乙酯 0.5mg/m²
4. 异丙醇 5. 乙醇 2.1mg/m²
6. 正丙基乙酸酯 55mg/m
7. 甲苯 1.6mg/m²
8. 乙基乙二醇 10.4mg/m²