

新仪器专场

国内首创的 SPIMS-1000 在线挥发性有机物质谱仪

王新魁, 李梅, 粘慧青, 高伟, 谭国斌, 麦泽彬

(广州禾信分析仪器有限公司, 广东 广州 510530)

摘要: 概述了国内首款具有完全自主知识产权的商品化在线挥发性有机物质谱仪(SPIMS-1000)。SPIMS-1000 融合了膜富集、紫外光单光子软电离(SPI)和反射式飞行时间质谱等多种技术, 实现了对挥发性有机物(VOCs)及半挥发性有机物(SVOCs)的在线定性定量分析。对其基本原理、仪器设计、分析参数及应用进行了介绍。

关键词: 质谱仪; 挥发性有机物; 飞行时间; 在线监测

飞行时间质谱仪(TOF MS)具有检测速度快、分辨率高、质量范围宽、离子传输率高、灵敏度高等优点, 而被广泛应用于环境监测、工业监测、生物分析等领域。广州禾信分析仪器有限公司推出了国内首款具有国际领先水平的 SPIMS-1000 在线挥发性有机物质谱仪(图1)。该仪器可实现快速在线多成分同时定性定量分析。



图1 SPIMS-1000 在线挥发性有机物质谱仪

1 仪器构造及原理

图2为仪器结构的示意图。气体或液体样品通过膜进样系统(聚二甲基硅氧烷膜: PDMS膜), 再经毛细管进入电离区, 真空紫外灯将电离能低于10.6 eV的有机物分子电离成分子离子(经实验证实, 部分电离能达12 eV的有机物分子也能被电离, 且具有较低的检出限), 离子经调制聚焦后传输进入垂直加速反射式飞行时间质量分析器, 最后由数据采集系统采集微通道板检测器产生的电信号并存入电脑。

2 特殊优势

针对特殊应用的软件、硬件提供定制服务, 并可升级改造, 例如可对选定的质量数设定阈值, 同时增加或连接预警控制系统; 对仪器的外观进行改装以适应不同的工作场地; 更换为电子轰击源(EI)——可同时用于检测气化有机物和无机物等。

3 主要特点

- 实时在线检测，可同时对多种有机物定性定量分析；
- 秒级响应速度，实现全谱图分析；
- 自主研发，90% 以上国产配件，维护方便，技术领先；
- 采用先进的筏式减震平台，可承受任意方向弹性形变，适合车载移动使用；
- 宽的动态范围；
- 高度集成的自动控制系统。

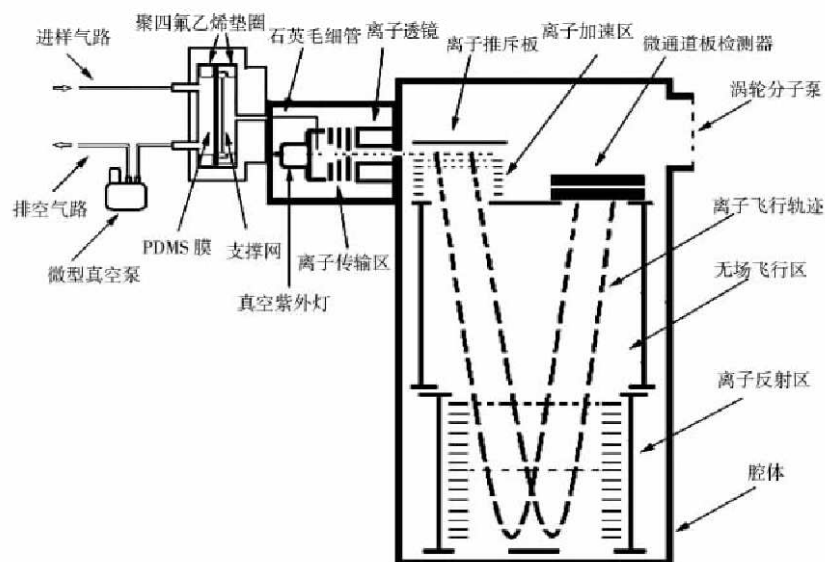


图2 SPIMS-1000 的结构示意图

4 应用范围与实例

由于性能优越，SPIMS-1000 的应用领域非常广泛，如：挥发与半挥发性污染物研究、环境应急检测、国防军事监测、公共安全检测、工业生产过程监测、食品工业过程监测等。对烷烃类，SPIMS-1000 的平衡响应时间小于 5 s，对甲酸、乙酸、N, N-二甲基甲酰胺等极性较大的分子，平衡响应时间小于 5 min。图 3 为实验室配制的混合烷烃的检测质谱图。

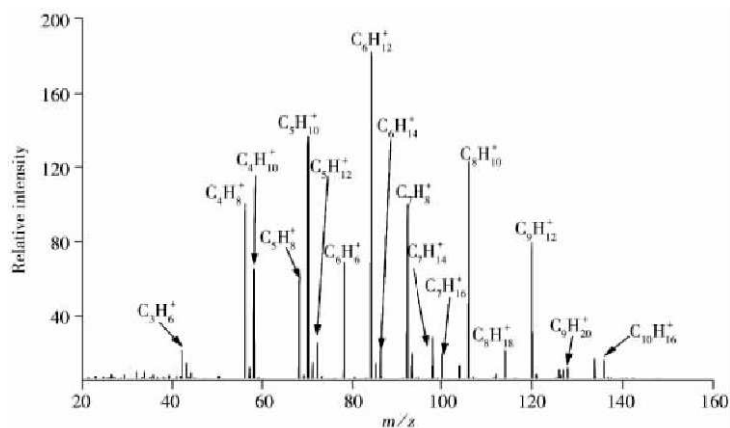


图3 30 ppb 烷烃类混合标气的检测质谱图