

划时代的高分辨质谱—安捷伦 6550 iFunnel 四极杆—飞行时间液相色谱 / 质谱联用仪

孔 遥

安捷伦科技（中国）有限公司

摘 要 本文主要介绍了全新的安捷伦 6550 iFunnel 四极杆—飞行时间液相色谱 / 质谱联用仪。安捷伦 6550 iFunnel Q-TOF 引入了划时代的安捷伦 iFunnel 技术，以无可比拟的速度和灵敏度，实现一台仪器上同时完成最具挑战性的定性和定量分析。6550 iFunnel Q-TOF 集突破性的 iFunnel 技术、离子束压缩冷却技术（IBCS）技术、喷射流离子聚焦技术 Jet Stream、4GHz 高速检测器和模数转换采集模式（ADC）和双增益放大器等最强创新技术于一身，打造出同时具有高分离度、超高质量精度和飞克级灵敏度的高分辨质谱仪。

关键词 安捷伦；液质联用仪；6550；高分辨四极杆飞行时间质谱；iFunnel；亚飞克级灵敏度

Breakthrough High Resolution Mass Spectrum- Agilent 6550 iFunnel Q-TOF LCMS

Abstract This is an introduction of Agilent 6550 iFunnel Q-TOF LC/MS System. Agilent 6550 iFunnel Q-TOF LC/MS System is equipped by the breakthrough iFunnel technology. With unsurpassed speed and sensitivity, Agilent 6550 combines the quantitative requirements and the qualitative requirements in a single instrument. The breakthrough iFunnel technology, Ion Beam Compression and Shaping IBCS technology, Jet Stream thermal gradient focusing technology, 4GHz digitizer and Dual gain amplifiers, all these latest technology makes Agilent 6550 as a mass spectrometer with femtogram-level sensitivity, high resolution and accurate.

Key words Agilent;LCMS;6550;High resolution Q-TOF;iFunnel;Femtogram-level sensitivity

安捷伦于 2011 年 ASMS（美国质谱年会）推出新一代超高分辨率、质量准确度、灵敏度的四极杆飞行时间串联液质联用仪即 6550 iFunnel 四极杆飞行时间串联液质联用仪，配以 Masshunter、Mass Profiler Professional 专业代谢组学软件等质谱软件以及包括代谢物、毒物、农残等化合物库，可对复杂基质中的痕量未知化合物进行快速准确的定性 / 定量分析^[1]，其无以伦比的速度和灵敏度可进行苛刻条件的筛查和鉴定。

突破性的 iFunnel 技术^[2]：安捷伦使用了一个创新的双级离子漏斗，与前端的六孔毛细管配合，可以高效的捕捉和聚焦从六孔毛细管出口端过来的发散离子，将离子导入到质谱中，既提高了离子传输效率，又通过离轴设计降低系统的背景噪音，从而提高仪器的信噪比。这一设计也可以减轻分子涡轮泵，保证了分子涡轮泵的寿命。这项创新性的技术与原来的仪器相比灵敏度得到两位数的增长。

安捷伦的离子束压缩冷却技术（IBCS）技术：在保持超高质量分辨率和 500ppb 质量精度的同时，提供了最高灵敏度。用增强的电子系统和软件算法达到了高达 50 张图谱 / 秒的超高数据采集速率，适用于用 Agilent 1290 Infinity LC 进行的超快速



图 1 安捷伦 6550 iFunnel 四极杆—飞行时间液相色谱 / 质谱联用仪

UHPLC 分离，以及数据依赖型 MS/MS 实验的最大采样速率。

喷射流离子聚焦技术 Jet Stream 离子源^[3]：极大提高了离子化效率，有效去除溶剂对质谱信号的影响，大大提高了质谱的检测灵敏度，同时喷雾针位置免调整，操作安全简便，重现性好；反吹加热干燥气，去溶剂效果好，耐受液相高流速，并有效阻挡中性分子，减少污染，保护真空。

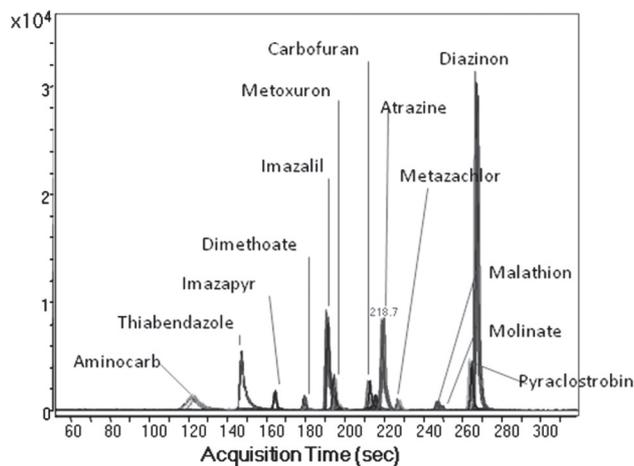


图2 13种农残在10ppb浓度下质谱图(采集频率50张谱图/秒)

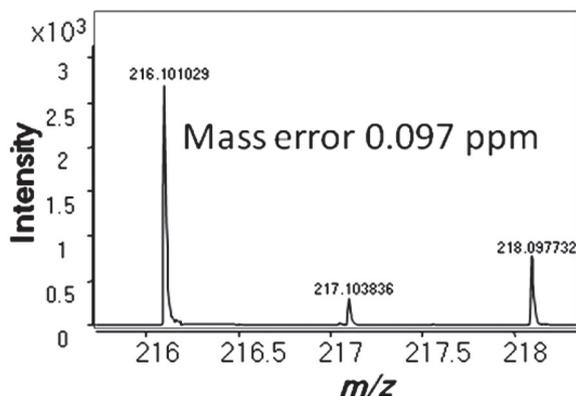


图3 农残阿特拉津质谱图及质量误差

4GHz 高速检测器和模数转换采集模式(ADC): 4GHz 高速检测器和 ADC 技术源于 Agilent 电子测量部门领先全球的高速示波器技术, ADC 技术使质谱检测器可检测并采集所有到达检测器的离子信息, 相对于传统的时间数字转换模式即 TDC 技术, 可实现更宽的扫描内动态范围、更高的质量准确度和更高的质谱分辨率。

双增益检测器: 通过低增益通道和高增益通道同步处理检测器信号, 动态范围高达 105。

业内最全面的高分辨数据库: 包括毒物数据库, 天然化合物的数据库, 中药中违禁化学药物的数据库, 农药的数据库以及内源性和外源性代谢物数据库等。

参考文献

- [1] High Sensitivity Peptide Analysis Using the 6550 Q-TOF with iFunnel Technology, Christine A. Miller, Keith Waddell, Patrick Perkins, and Christian Klein, Vadiraja B. Bhat, Agilent Publication, 2010, publication number 5990-9000EN
- [2] Driving Atmospheric Pressure Ion Sampling Efficiency to the MAX, Alex Mordehai, Paul Momoh, Michael Ugarov, Anabel Fandinol, Gangqiang Li, Stuart Hansen, Peter Williams, John Fjeldsted, ASMS 2011
- [3] Sensitive & robust accurate mass analysis of small molecules using a dual-spray thermal gradient focusing electrospray ionization source, Shane E. Tichy, Craig Love, Alex Mordehai, MP091, ASMS 2011

(上接第146页)

可在一个给定的保留时间窗口内支持多个重叠化合物的分析^[2]。

本款仪器是农药及兽药残留检测, 环境污染物分析, 药代动力学研究等常规复杂基质定量分析的理想选择。

参考文献

- [1] Analysis of Mycotoxins Regulated in Europe Using Stable Isotope Labeled Internal Standards and New Triggered MRM Acquisition in LC-MS/MS, Elisabeth Varga, Katharina Mayer and Franz Berthiller, MP 423, ASMS 2011
- [2] Fast Analysis of Illicit Drug Residues on Currency using a Superficially Porous LC Column using LC/MS/MS, Anne E. Mack, and William J. Long, 2140-15P, Pittcon 2011