



食品中农残分析

筛查、确认和定量分析
更快，结果更可靠

Our measure is your success.



目前世界正在使用的农药超过 900 种。安捷伦的技术和解决方案助您筛查、确认和定量所有可能存在的农药残留

在我们每天消费的水果和蔬菜中，一般需要使用相应的化学品以防止病虫害。这些化学药物对人也会有潜在的危害-化合物的种类一直在增长。

安捷伦气-质和液-质来联用技术及解决方案可以帮助客户快速地检测微量的农药化合物,包括目标和非目标农药。使用以质谱技术为基础的农药多残留分析方法，您可以获得更低的检测限和定量限。一次进样分析，您就可以实现几百种农残的日常筛查。另外还利用安捷伦气相色谱的微板流路控制技术及相关软件，快速高分离液相色谱的优势，您可以大大缩短分析时间，提高分析效率。

分析结果？您不仅提高分析效率；还可以减少样品分析成本。

农残分析流程

样品制备	分析仪器	筛查分析	确认分析	定量分析
QuEChERS 法  提取  净化	气-质方法 挥发性和半挥发性目标和非目标农药 	• 反吹提高了保留时间重现性，消除“鬼峰”，缩短分析时间 • 一次进样，可以快速分析 927 种农药残留	• 自动解卷积报告软件 (DRS)，快速进行数据分析 • 原始数据、解卷积和全谱图显示。结果易浏览	• SIM/SCAN 可以同时采集，实现一次分析进行定性和定量分析 • 微量离子检测 (TID) 可以降低复杂基质样品的噪音水平
	液相 / 三重串联质谱联用仪 极性和中等极性目标农药 	• 高选择性，高灵敏度，一次进样分析多个化合物 • 对于复杂基质样品，可以获得更低的检测限	• 多反应检测 (MRM) 可以提供高灵敏度确认结果，满足法规要求 • 一次分析可以进行筛查和确认	• 可以进行常规的 MS/MS 定量分析 • 定量分析结果报告一目了然
	液相 / 飞行时间或者液相 / 四极杆飞行时间联用仪用于极性或中等极性非目标化合物的发现 	• 高分辨率降低噪音和基质干扰影响 • 精确质量数提高选择性以及不限数量的化合物筛选	• 可利用自建数据库或公用数据库进行全自动精确质量数检索，发现未知化合物 • 分子式生成功能减少数据解释	• 窄质量窗口提取离子流图功能可进行 MS 和 MS/MS 的定量分析 • 更宽的动态范围可以进行宽浓度范围的化合物定量



完整的应用技术支持和丰富的法规认知

安捷伦应用化学家与检测实验室和法规部门紧密合作。这些丰富的知识是您实验室的宝贵财富，它可以帮助您应对分析问题和效率的挑战。



气相色谱和气-质联用仪 — 提高分析速度，降低农残分析成本

对复杂的食品样品，安捷伦气相色谱技术可以提供精确、灵敏的检测结果。先进的功能，包括各种进样装置，检测器，色谱柱等，可以帮助您在每一次分析中都可以获得更多的信息。安捷伦技术将高性能和高效率完美组合。

- 利用快速炉温设计和先进的自动化功能，可以使您在更少的时间内，获得更多的结果，同时样品成本更低
- 利用微量离子检测，可以使复杂样品的分析获得更低的检测限
- 利用安捷伦的微板流路控制技术，可以简化管线连接，同时提高分析结果的质量
- 利用解卷积报告软件和内置标准谱库，可以快速进行数据的分析和浏览

完整的技术平台

安捷伦开发了最完整的农残分析检测方案，用于非目标和目标化合物的检测。我们还可以帮助您选择可靠的技术平台和分析方法，而且还可以为实验室管理提供建议。

安捷伦微板流路控制技术！



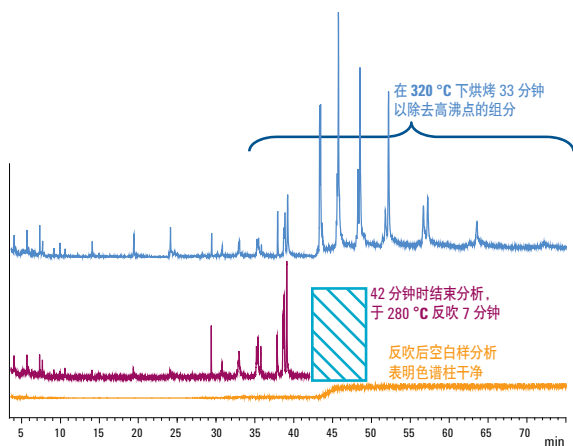
安捷伦先进的微板流路控制技术可以提供更可靠，无漏气和柱温箱内的连接。它拥有多种功能配置，这些化学惰性，低死体积的装置不仅使得连接更加容易，而且可以根据要求任意改变流路。因此，可以实现分流，反吹，中心切割等功能，大大提高分析效率。



反吹技术缩短了分析时间 — 可达 33 分钟

在分析牛奶提取物的样品中，上图是没有反吹的功能，它需要在 320 °C 下 33 分钟的烘烤以除去高沸点的组分。反吹（中间部分）在中间 7 分钟 280 度下就可去除高沸点的组分。

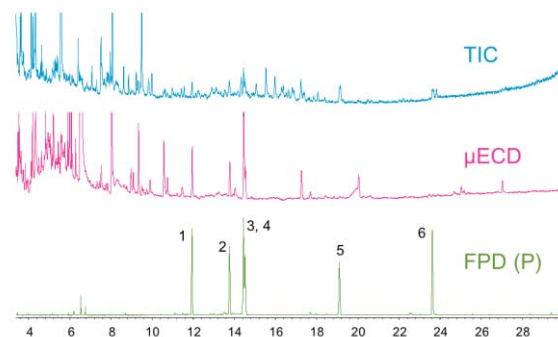
反吹功能可以大大提高分析结果的质量同时减少分析时间提高色谱柱的寿命。反吹避免了高沸点组分和柱流失污染离子源，同时消除了“鬼峰”的出现，从而显著地提高了数据的可靠性。(Agilent 7890A GC/5975C MSD 和 J&W HP-5MS 毛细管色谱柱)



反吹和无反吹条件下的总离子流图比较

在一次进样中同时进行扫描和定量分析

安捷伦的微板流路控制的功能之一 — 3 路分流系统将多仪器和多次进样合成一次进样。除了大幅度降低分析时间之外，还可进行双检测器的信号分析 (电子捕获检测器和火焰光度检测器)，从而获得了最佳的选择性和灵敏度，适合痕量农药残留的检测。(Agilent 7890A GC/5975C MSD 和 J&W HP-5MS 毛细管色谱柱)

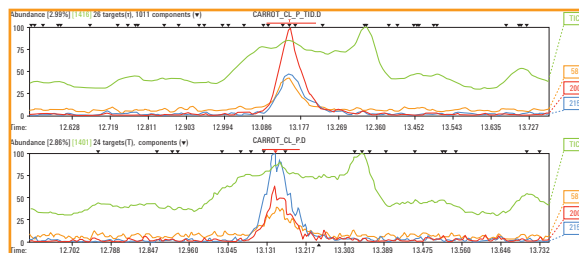


- | | |
|---------|---------|
| 1. 甲拌磷 | 4. 乙拌磷 |
| 2. 特丁硫磷 | 5. 倍硫磷 |
| 3. 二嗪农 | 6. 甲噻硫磷 |

微量离子检测降低了复杂样品中农药的检测限

安捷伦微量离子检测 (TID) 技术提高谱图的质量，大大提高了谱图匹配率。下面离子是胡萝卜样品。微量离子检测 (TID) 开 (上图) 获得极好的阿特拉津的谱图匹配结果；而没有微量离子检测 (TID) 技术，则没有发现阿特拉津。

微量离子检测大大减少了假阴性结果而且提高了微量农残分析结果的可靠性。除此之外，微量离子检测 (TID) 技术大大提高了积分结果的准确度。(Agilent 7890AGC/5975C MSD) (2)

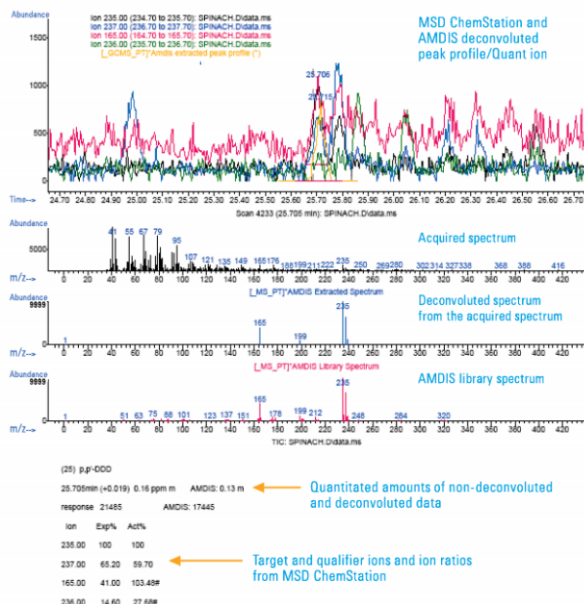


(1) 5989-6007 : 保留时间锁定和 3 路分流系统鉴定草莓提取物中的未知样品

(2) 5989-7670 : 对目标化合物筛查用 15 分钟的全扫描 GC-MS 一次分析取代 50 分钟的 GC 和 GC-MS/SIM 的多次分析，并获得 10 倍的效率

解卷积报告软件 (DRS) 大大加快了数据分析速度

解卷积报告软件 (DRS) 将安捷伦 GC/MSD 化学工作站和 NIST 质谱图检索程序以及 AMDIS 整合在一起。解卷积或者“干净”质谱图大大提高了标准质谱库或者 AMDIS 质谱库检索结果的可靠性，因此保证了定量结果的准确度。使用解卷积报告软件举例，对于菠菜样品，使用 927 标准谱图，在 2 分钟内就发现 10 种农药化合物。(Agilent 7890A GC/5975C MSD)



解卷积报告软件 (DRS) 可以快速发现和确认在复杂基质中的化合物，结果如图所示

解卷积报告软件 (DRS) 的农药谱库（全扫描和选择离子检测功能都包括在安捷伦和 AMDIS 格式中）已经包含：

- 日本肯定列表中的农残（430 种）
- 农药和内分泌干扰物（927 种）



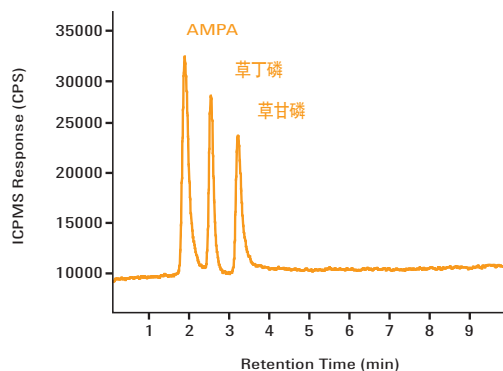
电感耦合等离子质谱及联用技术——进行快速可靠的元素扫描和定量

- 无需标准品一次进样，可以进行快速扫描、确定和目标元素的定量分析
- 不依靠校正曲线，就可以进行化合物的快速准确的定量分析
- 无可比拟的基质忍耐性和基质干扰消除能力

草甘磷，草丁磷和 AMPA —— 快速检测而无需衍生化

草甘磷和相关化合物草丁磷是最广泛使用的非选择性除草剂。

使用离子对色谱分离，安捷伦 7500cx 带八极杆碰撞反应池的电感耦合等离子质谱具有极高的检测性能——无需衍生化即可进行包括草丁磷在内的草甘磷分析。



	AMPA	草丁磷	草甘磷
回归系数	0.999	0.998	0.999
检测限 (LOD)	25 ppt	27 ppt	32 ppt
检测限 (LOD)	2.5 pg	2.7 pg	3.2 pg
相对标准偏差, RSD, 保留时间, n=8	1.1 %	0.8 %	1.2 %



液相色谱和液-质联用仪 — 快速，灵敏，准确鉴定和定量

安捷伦液质联用技术具有很高的灵敏度，可以帮助您确认和定量食品中的大量农药化合物。具有精确质量数特点的飞行时间质谱或者四极杆—飞行时间质谱联用仪和具有高定量准确度功能的三重串联四极杆质谱仪的组合可以使您对食品中的非目标 and 目标农残进行筛查，确认和定量分析。

安捷伦高分离度快速液相色谱系统 (RRLC) — 可以将分析时间缩短至秒

安捷伦 6410 三重串联四极杆联用仪 — 具有最高的选择性，灵敏度，可以对几百个目标化合物同时定量分析。多反应监测 (MRM) 可以对多化合物实现同时确认和定量分析，满足法规的要求。

安捷伦 6220 精确质量数飞行时间质谱仪—具有 2 ppm 的质量精确度。可以进行食品中非目标或者目标农药的筛查确认分析

安捷伦 6500 系列高精度四极杆—飞行时间质谱系统 — 具有高精度的一级质谱和二级质谱功能，可以对食品中不限数量可能存在的农药残留进行发现，确认分析。

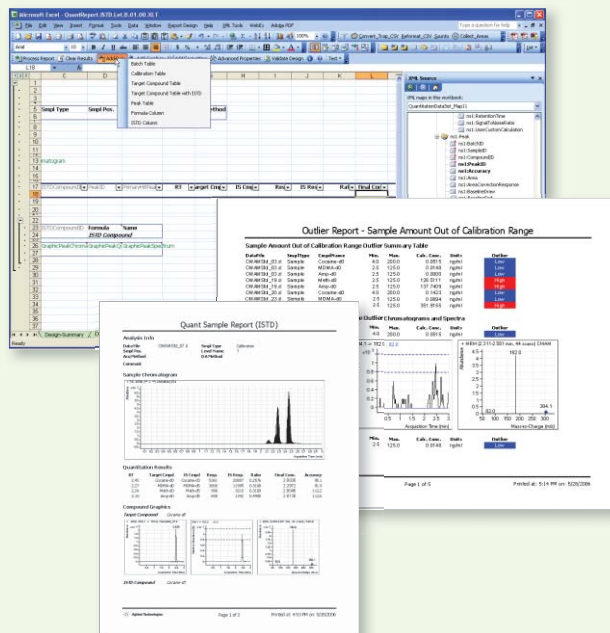
飞行时间质谱和三重串联四极杆质谱技术的组合 — 可以满足目标和非目标农药残留的确认和准确定量分析。飞行时间质谱用于发现和确认，而三重串联四极杆质谱则用于目标农药残留的确认和定量分析。

灵活、方便的 MassHunter 质谱软件平台

从仪器的调谐控制到结果报告生成，安捷伦 MassHunter 质谱软件可以使您更加快速、方便和高效地分析样品，同时还具有高灵活性和可靠性。

软件具有先进的分子特征提取功能和各种数据处理功能，帮助您快速而准确地提取样品中的有用信息。

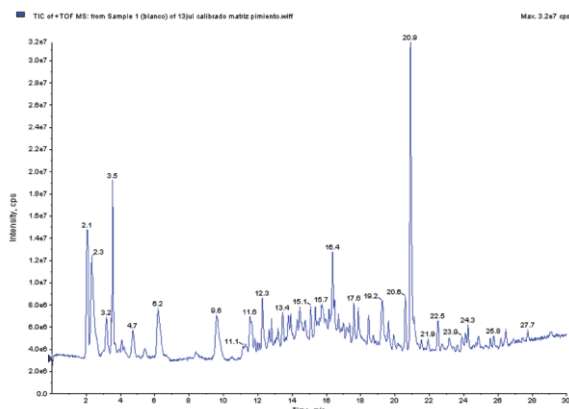
报告生成功能也非常强大。您可以使用内置的报告模板，也可以用 Microsoft Excel 自己编辑所需要的报告模板。



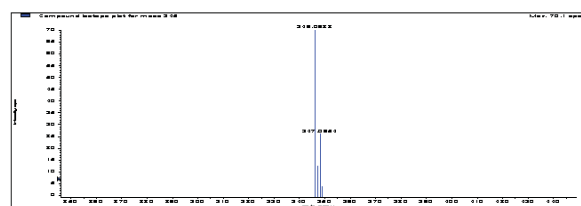


精确质量数的液相 / 飞行时间质谱仪可以进行不限数量的农药筛查

在黑胡椒样品的分析中，安捷伦精确质量数质谱可以获得更多的选择性；质谱的高分辨率可以消除基质的干扰；同时高灵敏度还可以发现更多的化合物。使用安捷伦分子特征提取功能 (MFE) 和精确质量数化合物库，可以自动进行非目标化合物的发现。(Agilent 6220 飞行时间质谱和 ZORBAX Eclipse XDB-C8, 4.6 x 150mm, 5um 色谱柱) (3)



黑胡椒空白样品：显示样品的复杂性；大约发现 3000 个质量数离子，其信噪比大于 10



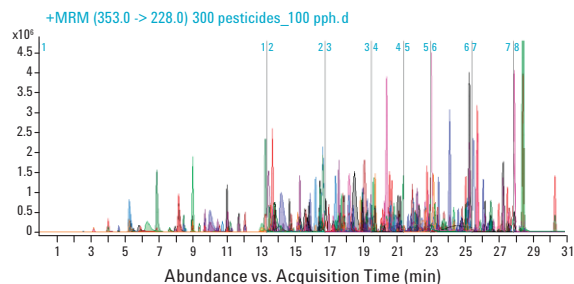
Experiment#: 1 Compound#: 327 Mass: 345.08553

Mass Value = 345.08553					
#	Formula	Compound	Mass	Error (mDa)	Error (ppm)
1	C15H15NOClF3	Tinflumizol	345.08557	-0.04	-0.1

结果报告举例：经过精确质量数库检索之后的一个结果

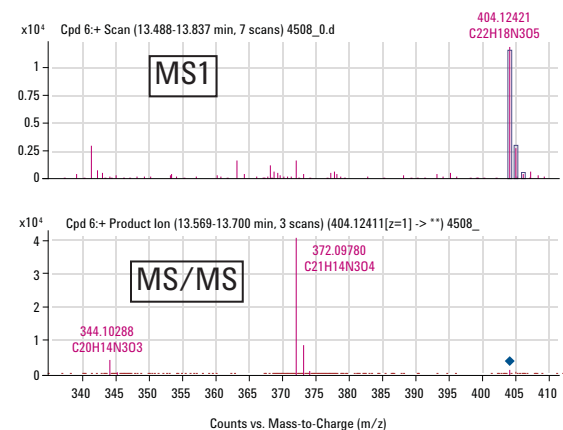
一次进样可以同时检测 300 个农药残留化合物

LC/MS/MS 的多反应监测 (MRM) 可以同时检测食品中的 300 个农药化合物，其检测限在 10 ppb 左右，完全满足欧盟婴儿食品的要求。分析结果表明：安捷伦 6410 三重串联四极杆质谱仪可以用于食品中痕量农药多残留的快速定量分析。(Agilent 1200 RRLC, 1.8um ZORBAX SB-C18 色谱柱, 安捷伦 6410 三重串联四极杆质谱仪) (4)



精确质量数 MS 和 MS/MS 质谱图进行可靠的鉴定分析

对于非目标化合物的鉴定分析，安捷伦 6520 四极杆-飞行时间质谱仪可以获得精确质量数的一级 (MS) 和二级 (MS/MS) 质谱图，然后生成化学分子式。其一级 (MS) 和二级的 (MS/MS) 的离子的精确度可达 1 ppm 或者更高。



MS/MS Formula Details: Compound 6: C22H17N3O5					
m/z	Formula	Abund%	Difference (ppm)	Loss Mass	Loss Formula
344.10288	C20H14N3O3	8.08	0.25	60.02113	C2H4O2
372.09780	C21H14N3O4	91.92	0.22	32.02621	CH4O

(3) 5989-5496EN：液相 / 飞行时间质谱联用仪及分子特征提取和化合物库检索自动发现食品中的 600 种农药多残留化合物

(4) 5989-5469EN：液相 / 三重串联四极杆质谱仪分析食品中 100 种农药残留

高性能色谱柱和消耗品满足农药分析要求

对于每一种分析仪器——从分析方法到日常的质量控制 (QA/QC)，安捷伦的气相色谱柱和液相色谱柱可以使您在分析食品中的农药中获得高灵敏度、高可靠性和高准确度的结果。而且，安捷伦高品质的固相萃取柱，包括 Florisil 和 C-18 柱可以助您在样品制备中获得高重现性和回收率。安捷伦将分析仪器和样品前处理整合在一起，为客户提供了完整的食品分析解决方案。

安捷伦的价值承诺——10 年的品质保证

除了不断地开发高性能的仪器之外，安捷伦还为用户提供业界独一无二的服务，即 10 年的价值保证。安捷伦的价值保证自您购买仪器起的 10 年中，包括备件、服务和升级等体现。安捷伦不仅为您提供现在的保证，而且还您的仪器提供长期的质量保证。

更多信息：

参阅

www.agilent.com/chem/cn

在线购买

www.agilent.com/chem/store

在您所在国家，若希望联系相应的销售代表

www.agilent.com/chem/contactus

客户服务中心免费专线

800-820-3278

400-820-3278

亚洲太平洋地区

Adinquiry_aplsca@agilent.com

仅用于研究。本出版物的信息、技术指标和说明若有变更，恕不另行通知。
安捷伦科技对于本材料可能存在的错误或使用本材料所造成的事故或相关损害不负任何责任。

© 安捷伦科技公司 2008

中国印刷

2008 年 5 月 30 日

5989-8652CHCN

其它关于农药分析的应用文献和技术文献

下面是部分安捷伦关于农药分析的应用文献和技术文献。
希望获得更多的信息，请浏览 www.agilent.com/chem/cn

气相色谱和气 - 质联用仪

5989-1335 安捷伦 6820 气相色谱 / 氮磷检测器分析有机磷农药

5989-1334 安捷伦 6820 气相色谱 / 氮磷检测器分析氨基甲酸酯类农药

5989-7436 使用日本肯定列表方法分析食品中的农药：气 - 质联用仪和解卷积报告软件和保留时间锁定软件标准谱库分析食品中农药的优势

5989-1716 高基体样品中农药残留的分析

5989-1100 水源水中痕量农药分析的确认方法

液相色谱和液 - 质联用仪

5989-5445 利用液相 / 单四极杆质谱及 NIST 谱库软件进行农药分析

5988-8595 液相 / 单四极杆质谱选择离子扫描分析瓶装水和地下水中的三嗪类和苯脲类农药

5988-6085 气 - 质联用和液 - 质联用仪分析杀菌剂中的杂质和污染物

5989-5320 固相萃取和 LC/MS/MS 正负离子模式分析水中的农药残留化合物

5989-5459 LC/MS/MS 分析食品中的 44 中农药残留

5989-7409 精确质量数数据获得化学分子式



Agilent Technologies