

Cell 便携式质谱分析系统

—— 为科学研究提供高性能创新平台



让人类生活 更安全 更健康

PURSPEC

企业概述

清谱科技（PURSPEC Technology）成立于2015年，致力于发展全球领先的质谱分析技术与产品，集结了质谱领域顶尖人才，并与国内外一流的科学家形成紧密合作，推动质谱技术创新与应用开发，建设质谱即时化学检验及脂质组学发展的技术与产业生态。

清谱科技崇尚技术引领，坚持人才战略，秉持普惠和开源的态度，与同行业伙伴共同创造广阔的发展空间。

成立至今，清谱科技已推出两代便携式质谱分析系统、多款原位电离试剂盒及精细结构脂质组学分析系统，为科学研究、公共安全、医疗诊断、疾病标志物探索等领域提供了全球领先的解决方案。

让人类生活 更安全 更健康

便携式质谱发展历程

原创技术，定义科技未来

2006

Mini 10
全球首台手提式质谱系统



2008

Mini 11
全球最轻质谱系统



2013

Mini 12
全球首台原位电离质谱系统原型机



Backpack Mini MS
全球首台肩背式质谱系统



2019

Mini β
小型质谱分析系统



PCS
原位电离试剂盒



2020

DCS
原位电离试剂盒



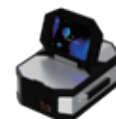
2021

Cell
便携式质谱分析系统



2022

Mini Π
便携式毒物快筛质谱分析系统



2023

nESI
原位电离试剂盒



2024

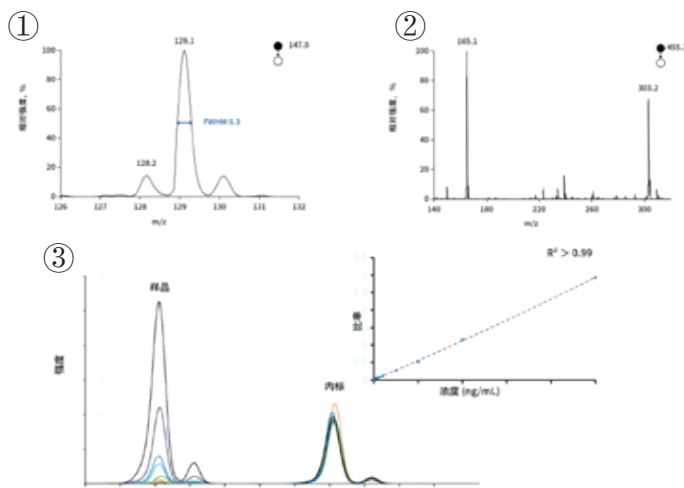
Gemini
双线性离子阱小型质谱仪



Cell 便携式质谱分析系统

极致便携，性能卓越

国产自主创新研发，拥有多项独家专利技术。使用DAPI技术，对接大气压电离源，搭载原位电离试剂盒，键式智能操作，无需复杂的样品前处理和耗时的分离过程，不受限制的分析物种类及以满足不同样品分析

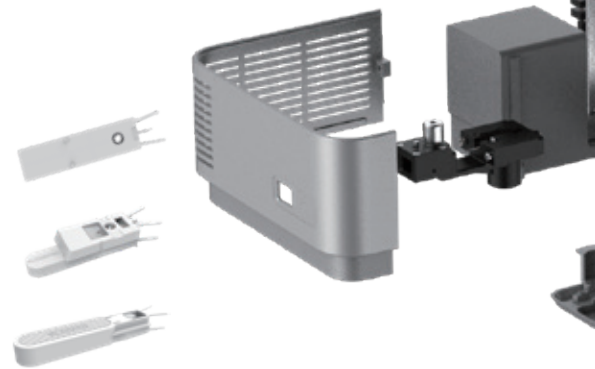


高特异性、高灵敏度、高稳定性

- 采用高精度线性离子阱质量分析器
- 可进行多扫描模式下的串联质谱分析
- 正负模式下检测质量范围 m/z 50-1000
- 分辨率达到单位分辨（半峰宽 $\leq 0.5\text{Da}$ ）^①
- 灵敏度可达到 0.5ng/mL ^②
- 定量准确性优于15%^③

原位电离技术形成一键检测试剂盒

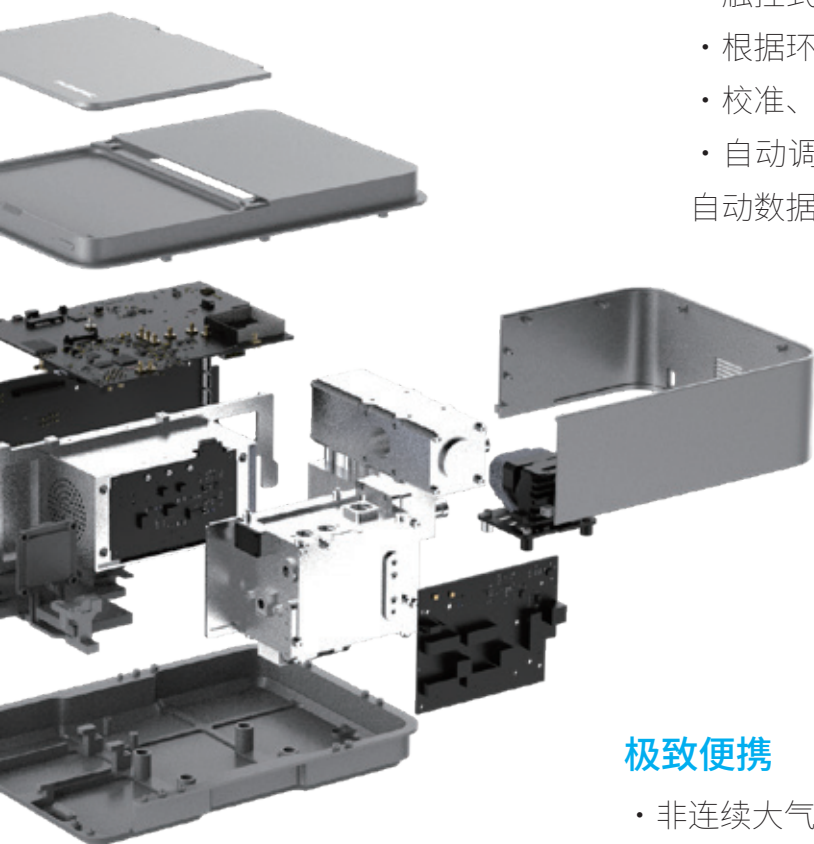
- 在敞开式环境下使样品直接离子化
- 无需专业人员进行复杂的样品前处理
- 无需耗时的分离过程
- 可对含复杂基质的样品进行原位快速分析
- 一次性试剂盒，降低污染，减少成本



具有高灵敏度、高选择性、高确定性等特点，实现质谱极致小型化的同时拥有实验室级优质性能。配合一的需求，为终端用户提供复杂样品简单快速实时的原位化学分析。

一键式智能操作

- 触控式操作屏幕
- 根据环境温度自适应调节系统保障质量准确性
- 校准、检测报告易查询、可打印
- 自动调取扫描方法、自动质量分析、自动采集数据、自动数据处理、自动反馈结果等功能



极致便携

- 非连续大气压接口(DAPI)，降低真空泵需求
- 极限小体积 $33.3 \times 23.5 \times 14.6$ cm，8.5kg重量
- 低功耗，内置电源续航可达2小时，航空携带可登机
- 3min内获得检测结果
- 内置双级真空泵，无气体配置要求
- 防振结构设计，专用18寸拉杆箱外出携带，航空可登机

便携式质谱分析系统

化繁为简，提供现场实时快速检测方案



检测盒直接取样



滴加试剂



Cell 质谱分析



结果报告



Anytime
时时可测

5min 开机即用
1min 即时检测
环境自适应校准

Anywhere
处处可至

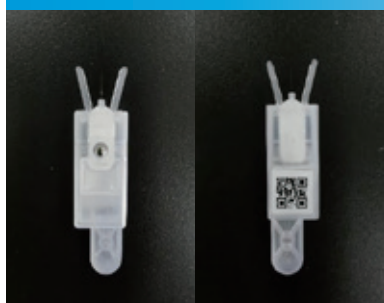
轻巧便携，仅 8.5kg
内置式电池、航空无忧
无需外接机械泵、气源等

Anybody
人人可用

三步操作、一键检测
易维护、简洁智能化
端口开放、应用易于扩展

配套试剂盒

PCS 试剂盒



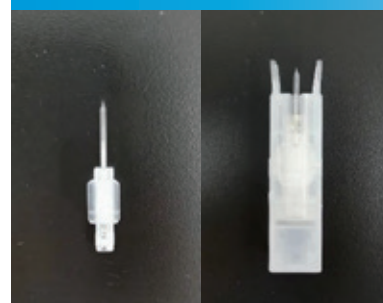
固体粉末、液体、粘稠性食品、生物样品等多种样本类型

DCS 试剂盒



擦拭采样场景

nESI 试剂盒



样品提取液

配套软件

专业版软件 PMS Client Pro

无线 / 有线连接仪器

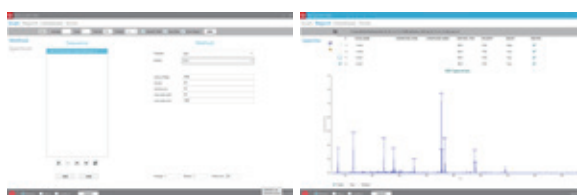
自建方法、谱库

定性定量分析

简洁、操作简便

数据采集功能丰富

数据可视化



一键式智能操控 PMS Client Std

触控式操作屏幕

仪器状态实时监控

一键仪器自动校准

一键样品自动检测

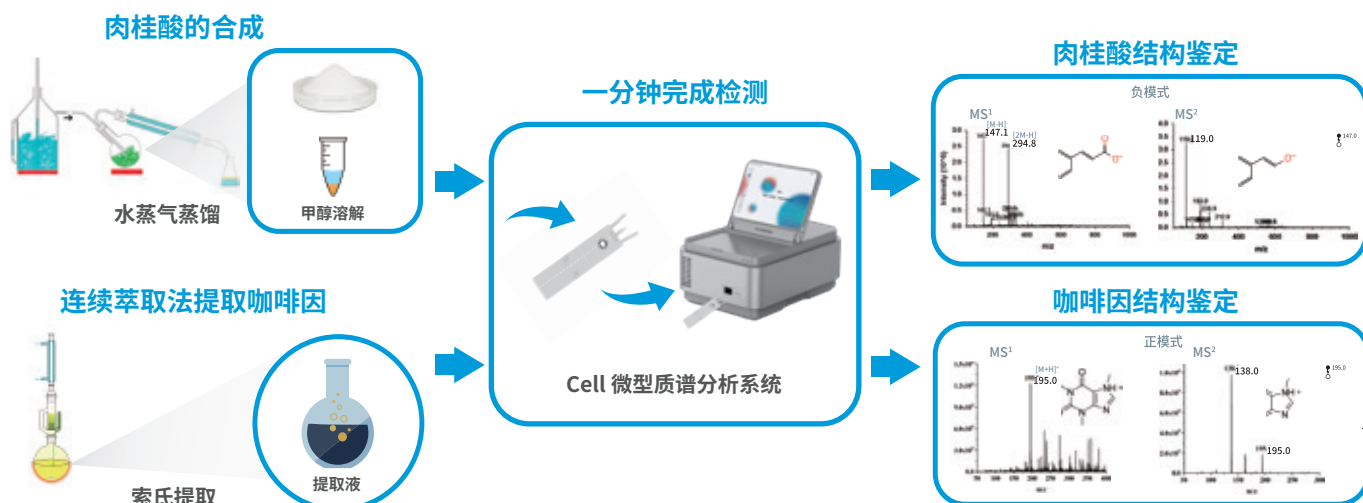
自动生成结果报告

报告易查询可打印



有机合成反应检测

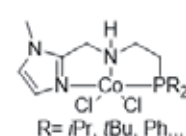
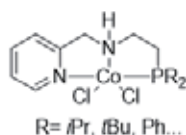
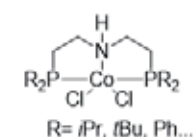
有机化学合成实验，中间体、产物现场监测



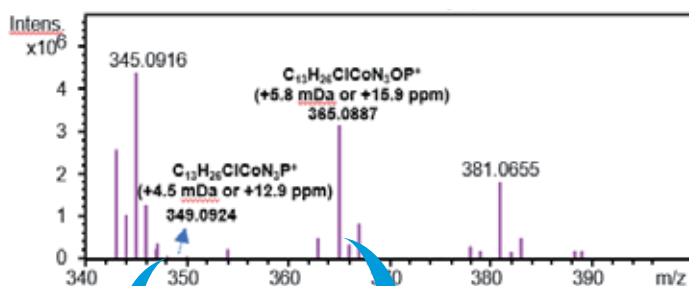
* 清华大学本科生教学有机化学实验课实践应用案例

水氧敏感中间体原位表征





氧敏感化合物



理论值



实际检测值

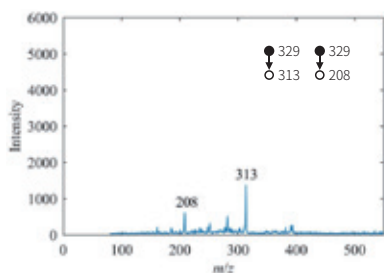
中药材快速检测

中药材非法添加

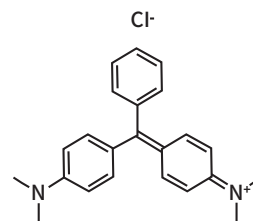
中药材的主要质量问题包括掺伪掺杂、增重、染色等。所用部分有机染料毒性较大，甚至有致癌、致畸作用。



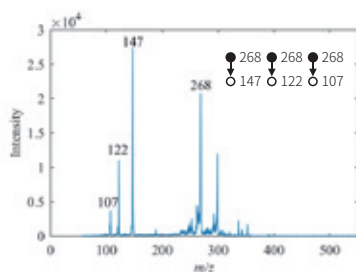
含非法孔雀石绿染色的中药材



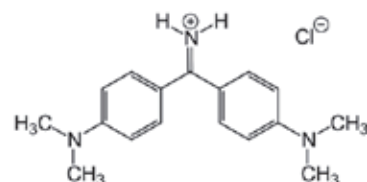
阳性青黛样品中孔雀石绿质谱图



黄柏



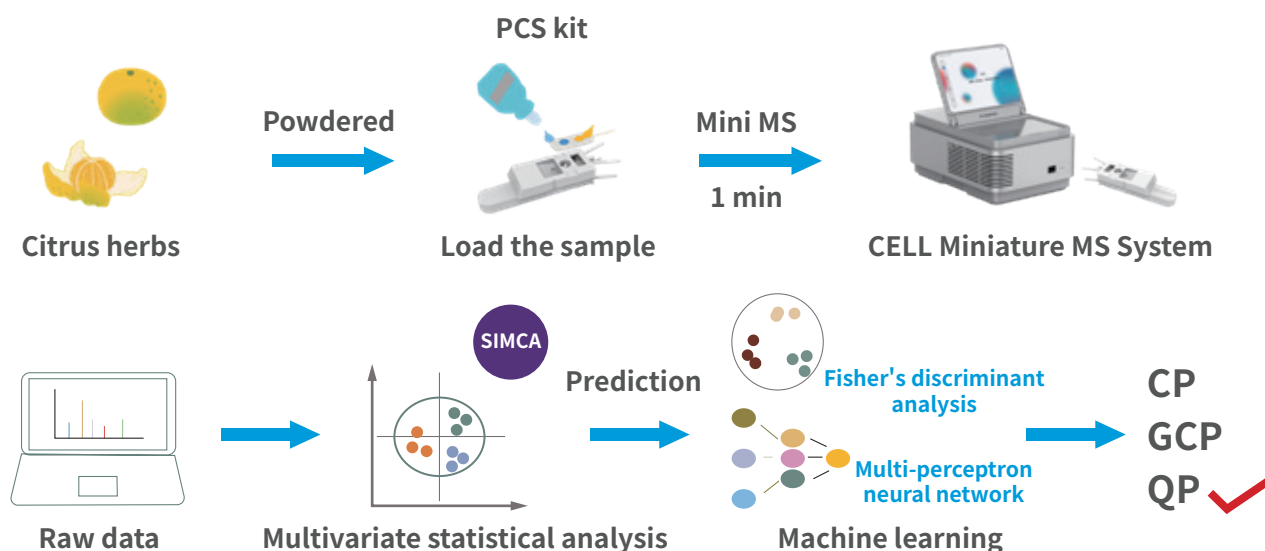
阳性黄柏样品中金胺 O 质谱图



中药材鉴别

便携式质谱仪 + 机器学习, 1min 快速鉴别青皮、陈皮、广陈皮, 以及区分不同年份广陈皮。

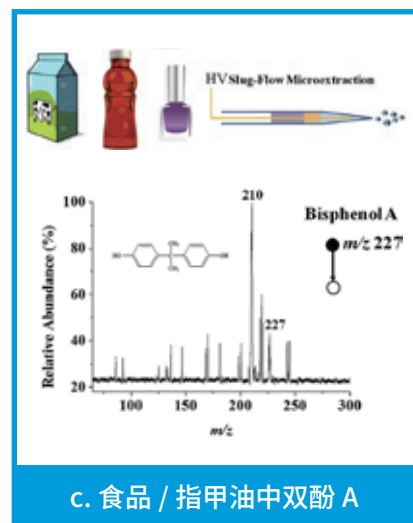
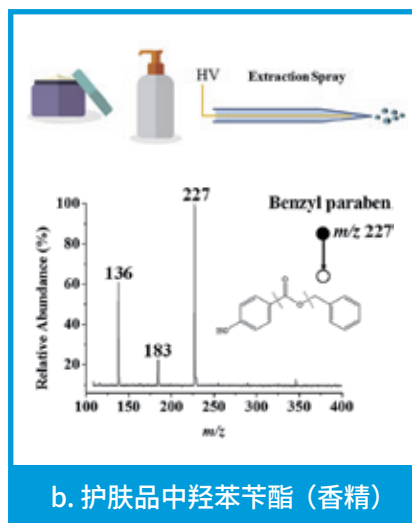
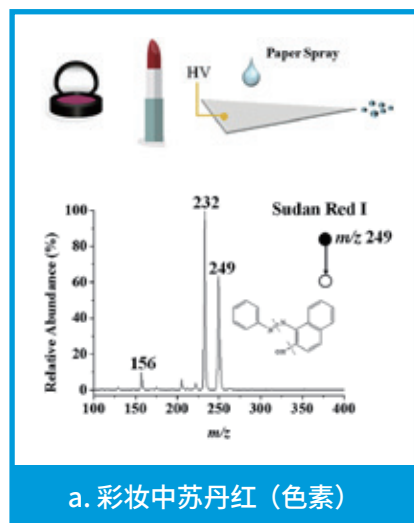
Mini MS analysis of Citrus herbs about 1 minute



Rapid Commun. Mass Spectrom. 2024; 38(16): e9780.

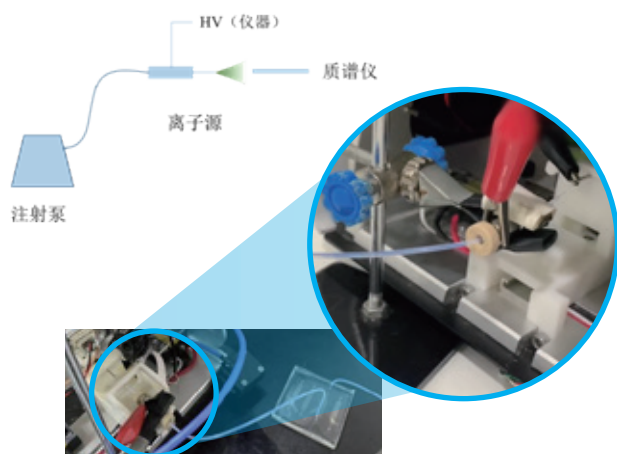
食品安全

食品 / 化妆品中非法添加的快速检测



Analytica chimica acta, 2016, 912: 65-73.

与微流控芯片联用：用于抗生素、兽药快速检测



类别	化合物名称
氟喹诺酮类 FQs	恩诺沙星
	环丙沙星
磺胺类 SAS	磺胺间二甲氧嘧啶
β -受体激动剂	莱克多巴胺
	克伦特罗
	沙丁胺醇

一键检测饮料中的三氯蔗糖、维生素 C

可应用于工厂饮料生产过程中的质控。操作简单，1min 即时检测。

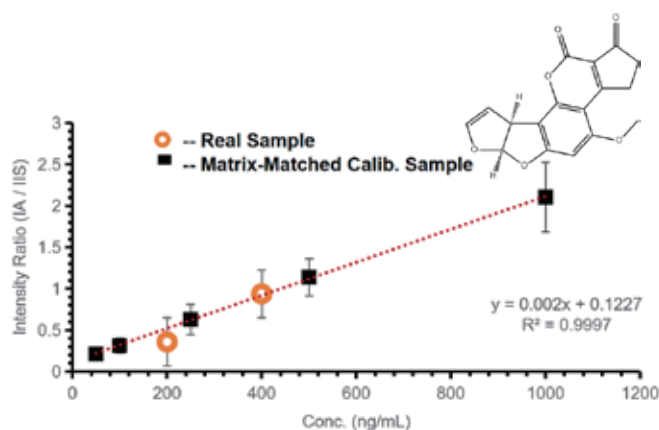
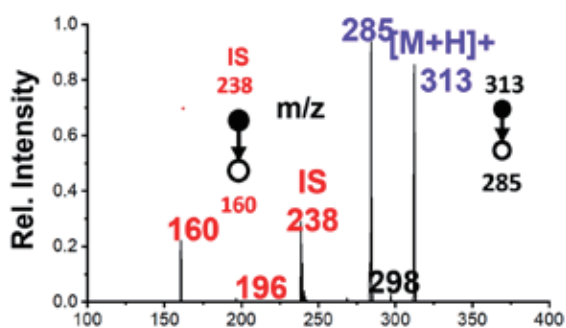


甜蜜素：如安赛蜜、赤藓糖醇等持续开发中...

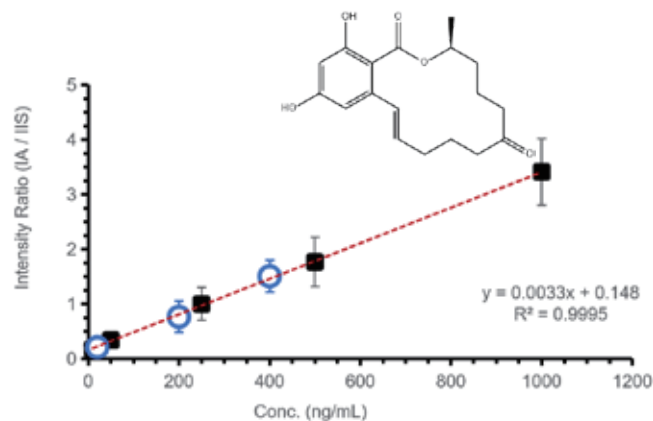
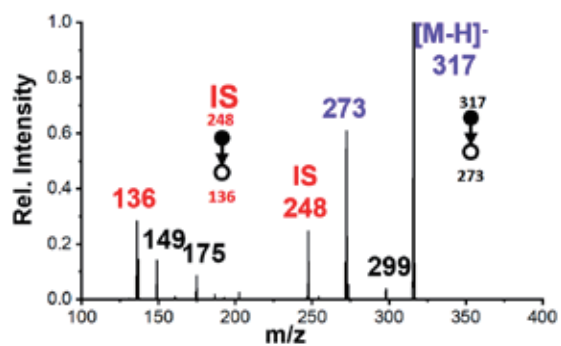
毒素检测

霉菌毒素	离子对	LOD (ng/mL)	LOQ (ng/mL)
黄曲霉毒素 B1 (AB1)	313 > 285	20	50
黄曲霉毒素 B2 (AB2)	315 > 287	100	200
脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (DON)	355 > 295	250	500
玉米赤霉烯酮 (ZEA)	317 > 273	5	10

黄曲霉毒素 B1

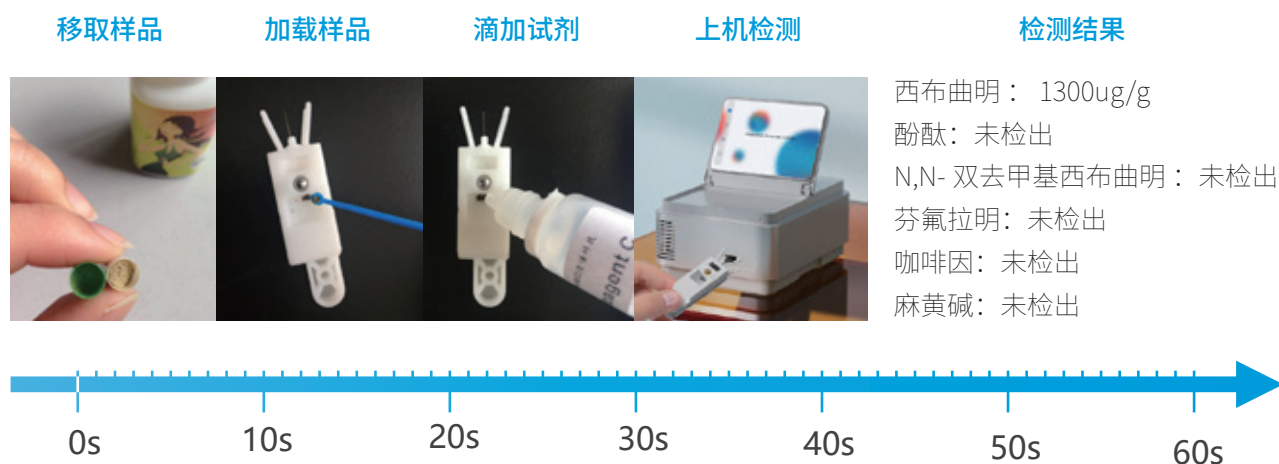


玉米赤霉烯酮



保健品非法添加

在不合格的保健食品中，最常见的非法添加物大多数是降糖药、壮阳药、减肥药等。这些药物大多是处方药，并不允许添加于保健食品中。在保健食品中加入化学药是违法行为，很可能对服用者造成不同的副作用。



保健品非法添加操作流程

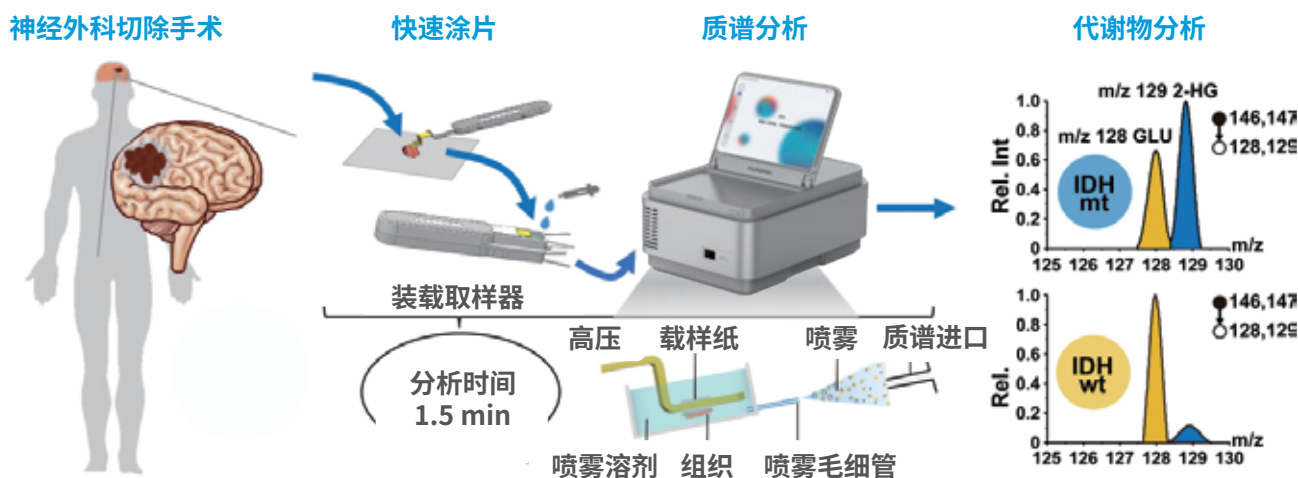
壮阳类保健品中 5 种那非类非法添加物

化合物中英文名称	母离子	子离子	检出限 ug/g
他达拉非 Tadalafil	390	268、135	5
那莫西地那非 Norneosildenafil	460	283、299	5
那红地那非 Acetildenafil	453	352、396	5
伪伐地那非 Pseudovardenafil	460	151、312	5
西地那非 Sibutramine	475	283、299	5

临床科研

神经胶质瘤 IDH 突变的术中诊断

临床意义：1. 神经胶质瘤 IDH 突变分型术中诊断。2. 勾勒 IDH 突变型神经胶质瘤肿瘤边界，辅助医生进行边缘识别，有利于医生准确切除，延长患者生存期。



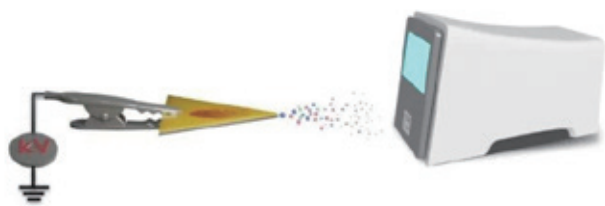
便携式质谱分析系统可在 1.5min 内判断胶质瘤 IDH 突变情况，可用于神经胶质瘤术中诊断

复旦大学附属华山医院毛颖、花玮教授团队、清华大学精密仪器系张文鹏、欧阳证教授团队、美国普渡大学 R. Graham Cooks 教授团队以及梅奥诊所 Alfredo Quinones-Hinojosa 教授团队合作。该项研究由中美顶尖研究和临床机构合作近 5 年完成，是迄今为止已知规模最大的术中胶质瘤 IDH 突变检测临床试验。

PNAS, 2024, 121(23), e2318843121.

小型化质谱快速检测免疫抑制剂

该成果是在清谱科技第一代小型质谱分析系统 Mini β 上完成。

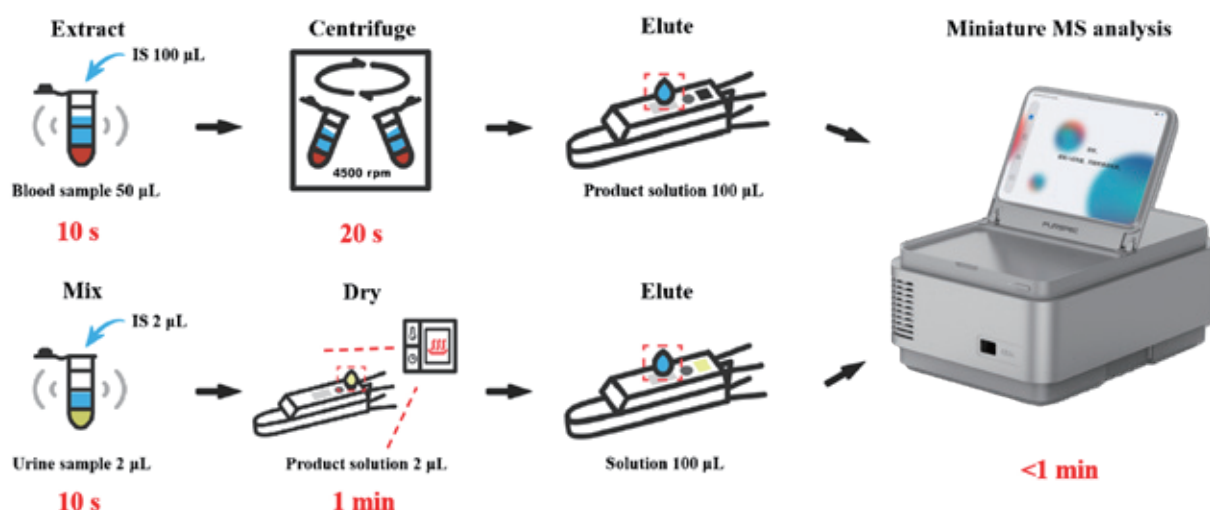


纸喷雾离子源结合小型便携式质谱，建立血液中他克莫司、西罗莫司、依维莫司、环孢素和霉酚酸等 5 种免疫抑制剂的即时检验方法。可在 1 min 内完成样品的检测分析，为免疫抑制剂类临床快速检测提供了新方案。

免疫抑制剂的即时检验实验流程图

质谱学报, 2023, 44(6): 762-769.

血液、尿液中降糖类药物即时定量检测

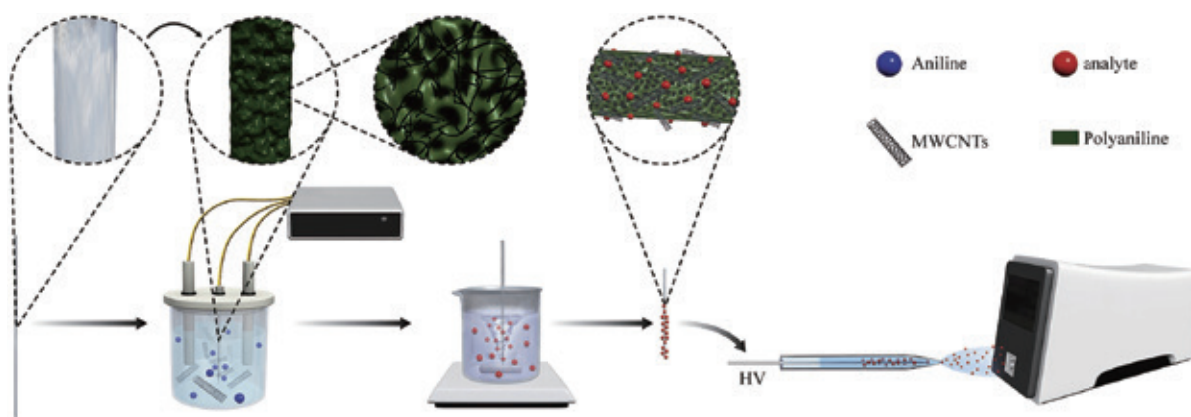


使用微管纸喷雾电离源结合小型质谱系统对血液和尿液中的 MET 和 STG 进行即时检测的工作流程

仅需几十微升样品，即可完成人体血、尿中降糖药物二甲双胍、西格列汀的即时检测，方法灵敏度、稳定性满足 POCT 检测。

Anal Bioanal Chem, 2024, 416(14): 3305-3312.

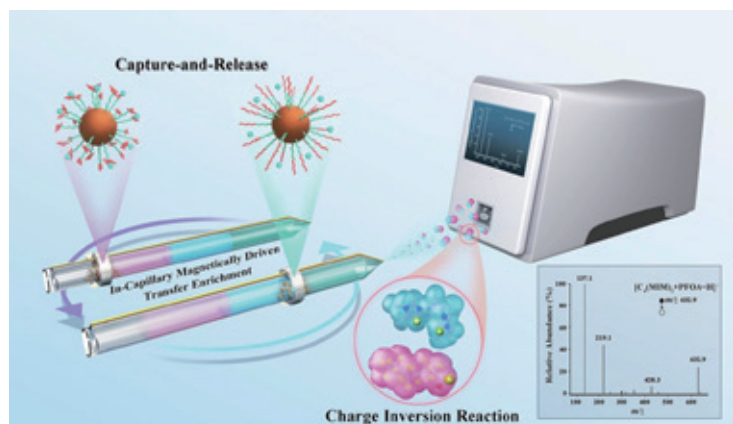
创新技术研究 联合固相微萃取化学污染物快速检测



使用固相微萃取探针富集和分析婴儿饮料中的化学污染物

Anal Chim Acta. 2020, 1098: 66-74.

痕量目标物检测



分散磁性固相微萃取方案： (生物体液)

能够在毛细管内对目标分析物进行特异性识别、快速转运和动态富集。通过原位电离的方式，采用小型质谱仪，实现了生物体液中痕量目标物的现场化、高灵敏度、快速检测。（未来即时诊断场景）

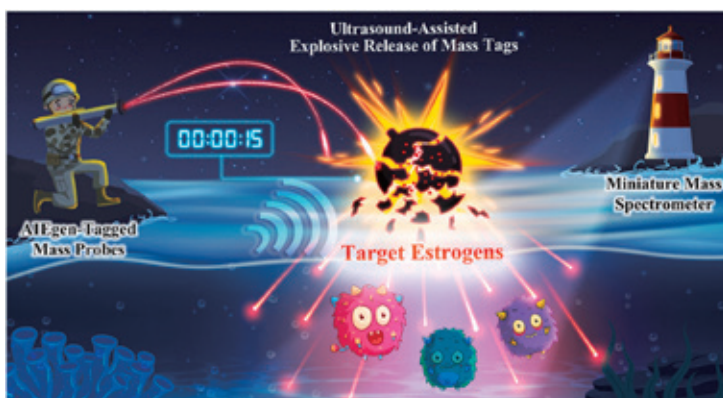
Chemical Engineering Journal, 2024, 485: 149997.

新型质谱探针：

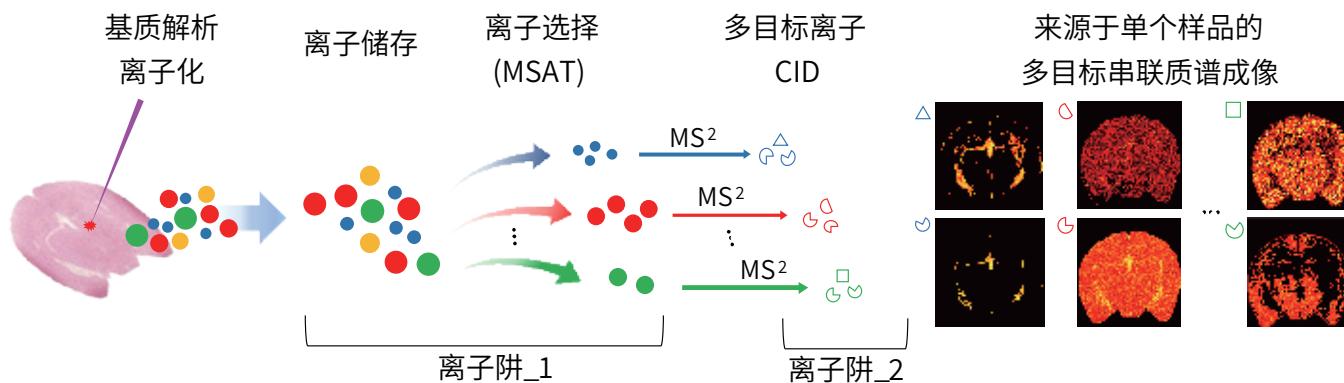
(多种雌激素，微量样本)

通过对目标物的特异性识别，将其转化为探针上多个质谱响应良好的质量标签信号，结合纳升电喷雾电离和小型质谱仪，检测微量样本中的雌激素。

Biosensors and Bioelectronics, 2024, 249: 116010.



质谱成像

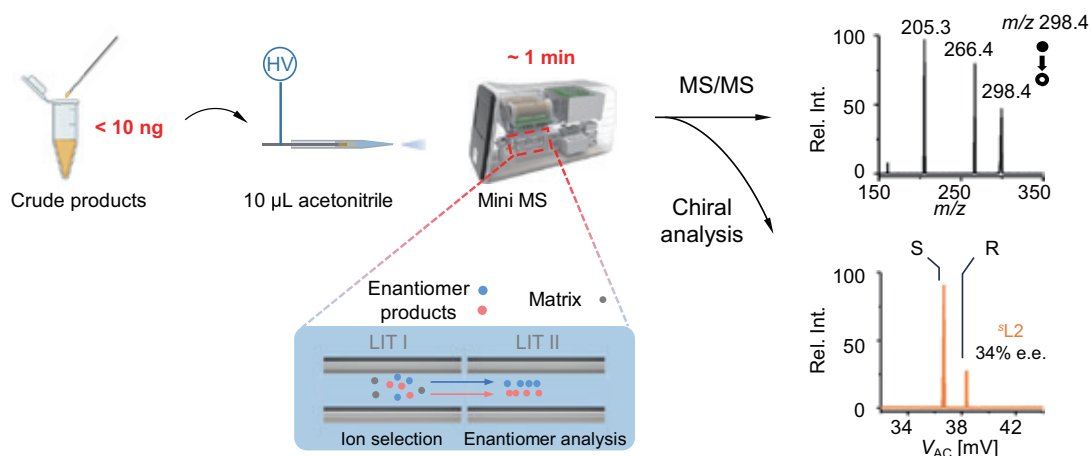


* 设备经过改造，数据来源于清华大学实验室

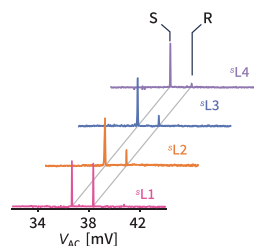
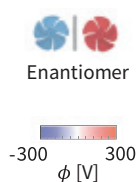
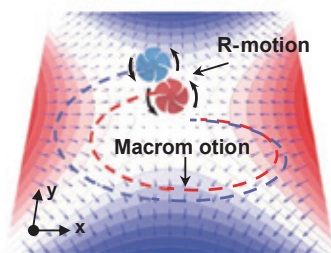
Angewandte Chemie International Edition, 2023, 62(9): e202214804.

通过质谱仪中离子的定向旋转来区分对映体

使用小型质谱仪在 1 分钟内同时得到结构鉴定的串联质谱和手性相对峰度信息，样品仅需 ng 级。



Chiral Analysis



Application to Asymmetric Catalysis Optimization

* 设备经过改造，数据来源于清华大学实验室
Science, 2024, 383(6683): 612-618.

便携式质谱优势

- ✓ 小但不弱，坚持高特异性、高灵敏度质谱性能
- ✓ 处处可至，温湿度环境广泛适应、航空可登机
- ✓ 易于维护，内置双级真空泵、无气体配置需求
- ✓ 人人可用，实验室方法转化、一键式检测方案
- ✓ 易于扩展，自建库、接口开放适配离子源研发



液相色谱串联质谱



超级计算机



微型质谱仪



平板电脑

专利及文章

小型质谱领域相关专利



SCI 文章



发明专利



实用新型专利

小型化质谱代表专利

	专利名称	专利号	公告号
1	一种快速取样的喷针装置	202310028107.6	115938908A
2	多目标串级质谱分析方法、装置、电子设备及存储介质	202211268545.1	115541687A
3	原位采样电离喷雾试剂盒	202230860697.5	307980992S
4	用于分析使用吸附材料从样品中提取的分析物的系统和方法	202210104607.9	114544312A
5	用于小型质谱仪的大气压电弧离子源及其检测方法	202010467900.2	111739783A
6	单细胞质谱分析方法	202010288305.2	111397985B
7	调控质谱仪离子阱质量分析器中离子数量的方法及系统	202010060711.3	111223740A
8	质谱仪的离子激发检测方法	202010091745.9	111276385A
9	质谱仪自适应校正方法及装置	201910840621.3	110676150B
10	一种微量样品采样萃取装置	201820538587.5	208239158U
11	质谱仪气压调节系统及方法	201911135086.8	111128671A
12	使用微型质谱仪进行样本定量	201810340516.9	108597980A
13	质谱仪的离子激发检测方法	202010091745.9	111276385A

小型化质谱代表文章

- 1 Zhou X, Wang Z, Li S, et al. Differentiating enantiomers by directional rotation of ions in a mass spectrometer[J]. *Science*, 2024, 383(6683): 612-618. (IF 63.7) (仪器经过改装)
- 2 Li L, Zhang Y, Zhao L, et al. In-capillary aptamer-functionalized dispersive solid-phase microextraction for dynamic transfer enrichment and miniature mass spectrometry analysis: A magnetically driven capture-and-release strategy[J]. *Chemical Engineering Journal*, 2024: 149997. (IF 15.1)
- 3 Zhang, Y., Li, L., Li, J., & Ma, Q. (2024). Integrating aptasensor with an explosive mass-tag signal amplification strategy for ultrasensitive and multiplexed analysis using a miniature mass spectrometer. *Biosensors and Bioelectronics*, 249, 116010. (IF 12.6)
- 4 Enhancing sensitivity in miniature mass spectrometry analysis via dicationic ionic liquid-based matrix-assisted ionization and charge inversion reactions (IF 9.8)
- 5 Zhou X, Wang Z, Fan J, et al. High-resolution separation of bioisomers using ion cloud profiling[J]. *Nature Communications*, 2023, 14(1): 1535. (IF 17.694)
- 6 Liu X, Jiao B, Cao W, et al. Development of a miniature mass spectrometry system for point-of-care analysis of lipid isomers based on ozone-induced dissociation[J]. *Analytical Chemistry*, 2022, 94(40): 13944-13950. (IF 8.008)
- 7 Jiao B, Zhou W, Liu Y, et al. In-situ sampling of lipids in tissues using a porous membrane microprobe for direct mass spectrometry analysis[J]. *Materials Today Bio*, 2022, 16: 100424. (IF 10.761)
- 8 Zhang D, Lin Q, Xia T, et al. LipidOA: a machine-learning and prior-knowledge-based tool for structural annotation of glycerophospholipids[J]. *Analytical Chemistry*, 2022, 94(48): 16759-16767. (IF 8.008)
- 9 Zhou X, Zhang W, Ouyang Z. Recent advances in on-site mass spectrometry analysis for clinical applications[J]. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 2022, 149: 116548. (IF 14.908)
- 10 Li H F, Zhao J, Cao W, et al. Site-specific photochemical reaction for improved C=C location analysis of unsaturated lipids by ultraviolet photodissociation[J]. *Research*, 2022. (IF 11.036)
- 11 Jiao B, Ye H, Liu X, et al. Handheld mass spectrometer with intelligent adaptability for on-site and point-of-care analysis[J]. *Analytical chemistry*, 2021, 93(47): 15607-15616. (IF 8.008)
- 12 Li Z, Cheng S, Lin Q, et al. Single-cell lipidomics with high structural specificity by mass spectrometry[J]. *Nature communications*, 2021, 12(1): 2869. (IF 17.694)

