



赛默飞色谱及质谱 白酒质量及安全检测解决方案手册

赛默飞为白酒行业提供从质量控制、安全检测到品质鉴别完整解决方案

白酒行业是我国轻工业中食品工业的重要分支，是农业产业化与农产品深加工行业的重要组成部分。白酒是中国特有的一种蒸馏酒，由淀粉或糖质原料制成酒醅或发酵后经蒸馏而得。酿酒原料、用曲种类、生产工艺、地理气候等条件的差异使中国白酒具有种类繁多、组分复杂的特点。控制白酒产品质量，对白酒中的微量成分进行分析，品质评价和溯源，保障食品安全，是白酒企业必须要面对的问题。2021年12月15日，市场监管总局组织起草了《白酒生产许可审查细则(征求意见稿)》，其中明确指出：白酒出厂检验项目至少应包含甲醇、氰化物、酒精度，年份酒出厂检验项目还应包括塑化剂。要求白酒生产企业建立健全白酒质量安全管理制度，开展食品安全自查，严格塑化剂风险防控，严禁甜蜜素、安赛蜜、糖精钠等食品添加剂使用等。

作为全球高端分析仪器产品供应商，赛默飞多年来一直致力服务酿酒企业和检测机构，提供白酒行业全面解决方案，引领白酒行业用户在满足白酒标准的理化指标、食品安全指标、卫生指标的基础上，从风味解析与研究、产品追溯、组学研究等多个方面提升白酒品质，促进企业高质量发展。

全线 TEA 产品为从原料到生产过程及成品的重金属检测提供灵敏、快速的检测解决方案。GC&GC-MS/MS 产品为酒品安全、质量及品质检测提供全方面解决方案，满足用户常规及未来检测需求；LC&LC-MS/MS 为食品添加剂等检测提供独特灵敏高效的手段；离子色谱产品可覆盖阴阳离子、有机酸、有机胺的全面检测需求；GC-QE&LC-QE 高分辨气相色谱/液相色谱质谱仪做为独一无二的分析技术，助力用户进行白酒风味物质研究、产品真假鉴别、溯源以及代谢组学等研究，满足用户前沿性研究需求，差异化企业竞争力。

白酒质量和安全控制



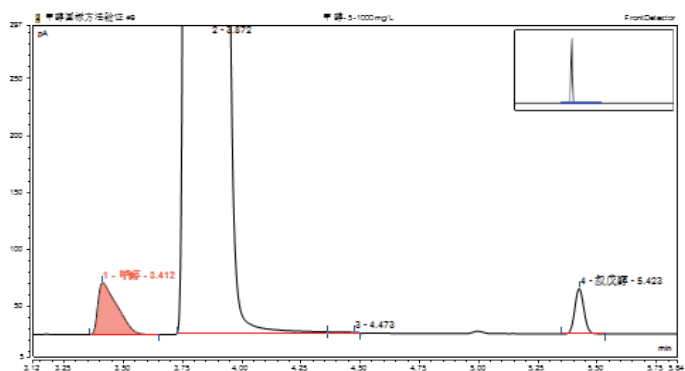
在酒类工业中, 监控产品安全和质量的需求与日俱增, 针对原材料中可能引入的农药残留、重金属污染, 在加工、发酵过程中可能产生的甲醇、杂醇油、氰化物、氨基甲酸乙酯, 以及在酒的存储和运输过程中可能引入的重金属、塑化剂等, 赛默飞可在白酒制造的各个环节提供领先的检测产品及技术, 为白酒质量安全检测提供解决方案。

气相色谱法测定白酒中甲醇浓度

仪器耗材: 气相色谱仪, FID 检测器、毛细管色谱柱 TG-WAXMS (30m×0.32mm×0.25μm, 26088-1430)。

典型色谱图: 甲醇溶液色谱图 (含内标叔戊醇)

线性范围: 50、100、200、400、1000mg/L, 线性相关系数 R2=0.9999, 线性良好, 重复性 RSD=2.65%, 定量准确。



电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 有机直接进样测定白酒中的有毒有害重金属元素

仪器条件

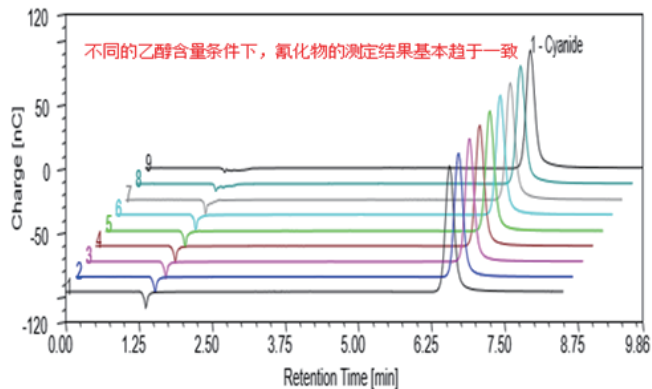
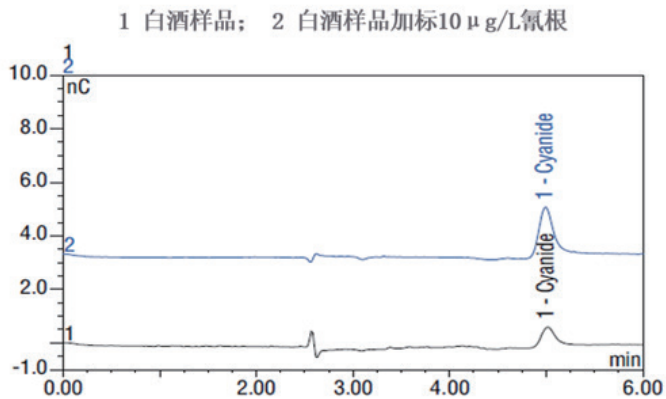
仪器参数	设置位	仪器参数	设置位
RF 功率 (W)	1550	Q Cell 气体 (mL/min)	4.2(He)
冷却气 (L/min)	14	KED 电压 (v)	3
辅助气 (L/min)	0.8	驻留时间 (ms)	100
雾化气 (L/min)	0.72	中心管 (mm)	1.0

2 小时稳定性

元素	51V (KED)	52Cr (KED)	55Mn (KED)	59Co (KED)	60Ni (KED)	63Cu (KED)
RSD%	2.1	2.5	2.7	2.4	2.4	2.6
元素	66Zn (KED)	75As (KED)	111Cd (KED)	205Tl (KED)	208Pb (KED)	238U (KED)
RSD%	2.7	2.4	1.8	1.5	1.4	1.6

白酒直接进样同时测定白酒中铅、锰、砷、汞等重金属元素, 快速、准确。

离子色谱法 - 检测蒸馏白酒中氰化物 对于白酒样品, 可简单稀释或不稀释即可直接进样测定, 样品前处理及其简单

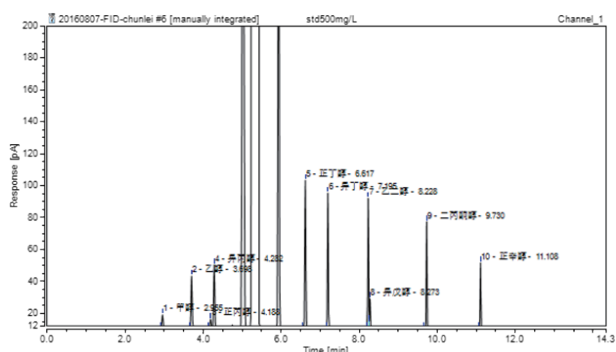


白酒质量和安全控制



白酒的主要成分是乙醇和水，其中有大约 2% 的微量成分，包括高级醇、有机酸、酯类、多元醇、酚类及其他族化合物；种类众多的微量有机化合物作为白酒的呈香呈味物质，决定着白酒的风格和质量。在现行国标中，酒中乙酸乙酯、杂醇油等微量成分的含量都是通过气相色谱法进行测定。《GB/T 10345-2007 白酒分析方法》中规定了白酒的分析总则，基本要求和详细分析步骤，适用于各种香型白酒的质量分析；该标准于 2020 年发布了修订的征求意见稿，计划于 2022 年实施；方法增加了酸酯总量的测定，针对风味组分，更改了色谱柱等测试条件，并增加了乙酸、己酸（GC/IC 法）的测试方法。

气相色谱法测定白酒中的杂醇油 参考标准 - GB/T 5009.48-2003 蒸馏酒与配制酒卫生标准的分析方法（高级醇）

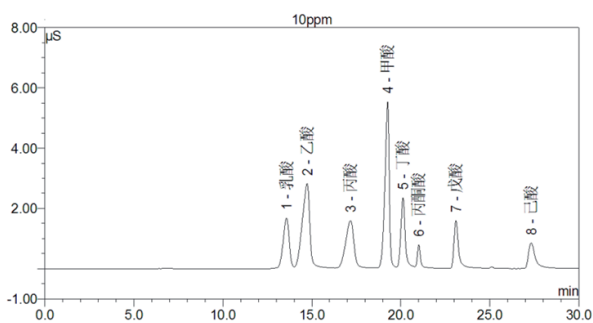


编号	化合物名称	保留时间 (min)	线性相关系数 (R ²)	RSD (%), n=5
1	正丙醇	4.188	0.99787	3.26
2	异丙醇	4.282	0.99797	2.94
3	正丁醇	6.617	0.99905	3.29
4	异丁醇	7.195	0.99916	3.10
5	乙二醇	8.228	0.99930	3.02
6	异戊醇	8.273	0.99967	3.22
7	二丙醇	9.730	0.99933	3.68
8	正辛醇	11.108	0.99967	2.53

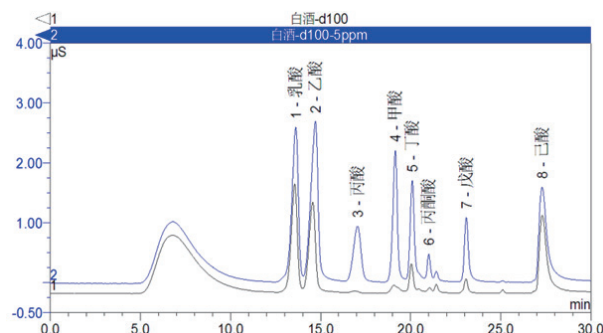
赛默飞气相色谱针对白酒中杂醇油的测定方法，分离效果好，线性良好，结果准确。

离子色谱法测定白酒中甲、乙、丙、丁 戊、己 酸及乳酸

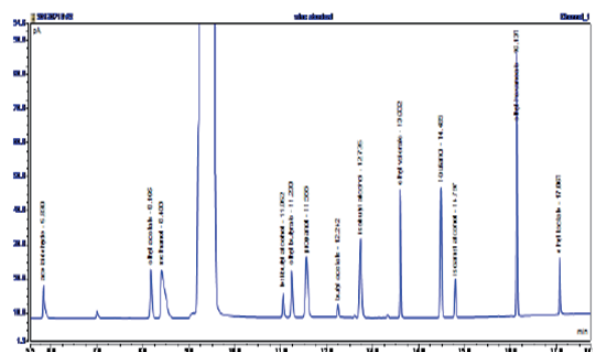
10 mg/L 有机酸混合标准溶液分离谱图



白酒稀释 100 倍及加标 5ppm 分离色谱图

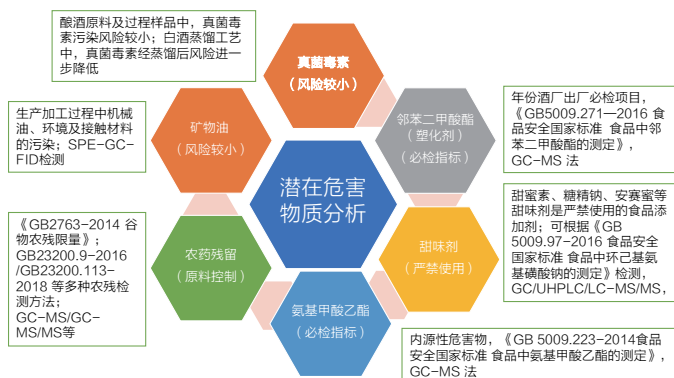


气相色谱法测定白酒中的微量成分



保留时间	化合物名称	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5
5.83	乙醛	74.1	29.1	37	44.1	51.3
8.16	乙酸乙酯	1141.0	628.2	1265.7	1639.2	806.1
8.40	甲醇	5.5	3.6	5.0	7.1	9.2
11.05	仲丁醇	2.4	1.1	2.0	2.0	1.6
11.23	丁酸乙酯	6.7	15.0	15.0	10.3	11.7
11.56	正丙醇	23.2	20	85.7	111	104.1
12.74	异丁醇	21.8	19.8	9.5	11.9	10.1
13.60	戊酸乙酯	5.1	9.8	4.2	3.6	2.1
14.48	正丁醇	31.3	20.5	28.9	19.3	15.8
14.80	异戊醇	1594.3	1098.2	1986.3	50.0	47.1
16.14	己酸乙酯	372.3	185.9	458.1	552.8	425.3
17.07	乳酸乙酯	287.1	225.9	657.2	1108.9	519.3

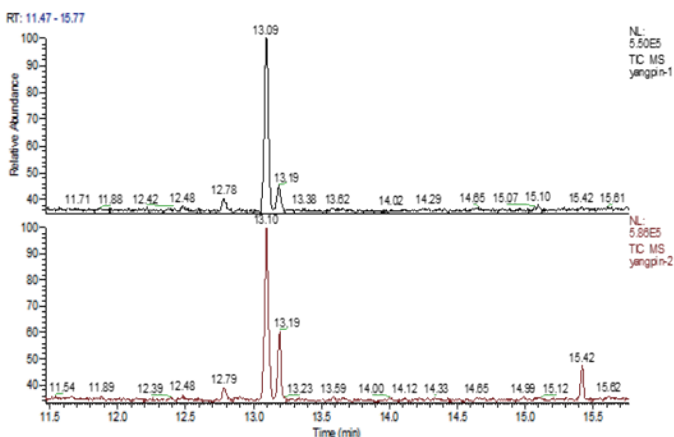
白酒中潜在危害物质分析



内标法 GC-MS 测定白酒中氨基甲酸乙酯含量

仪器及耗材: 气相色谱质谱联用仪, 毛细管色谱柱 TG-WAX MS (30 m×0.25 mm×0.25 μm, PN:26088-1420)

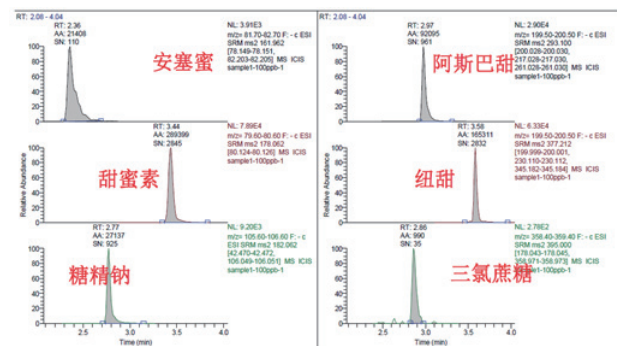
典型谱图: 95% 乙醇 (供试样品)



采用 LC-MS/MS 进行白酒中甜味剂分析

仪器及耗材: 液相色谱三重四极杆串联质谱 (LC-MS/MS), 配 ESI 源; Hypersil GOLD C18 色谱柱 (2.1×100mm, 1.9μm) mm×0.25 μm, PN:26088-1420)

典型谱图: 加标量为 100 ppb 的白酒样品实际分析结果

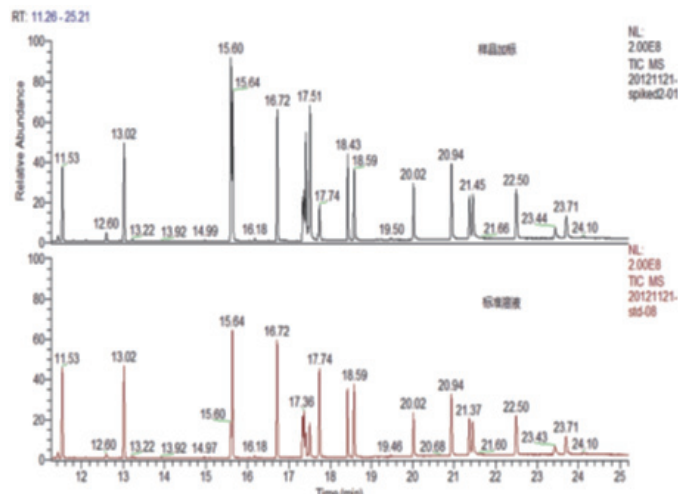


白酒

GC-MS 法测定白酒中邻苯二甲酸酯类物质残留量

仪器耗材: 气相色谱质谱联用仪, 毛细管色谱柱 TG-35 MS (30 m×0.25 mm×0.25 μm, PN:26094-1420)

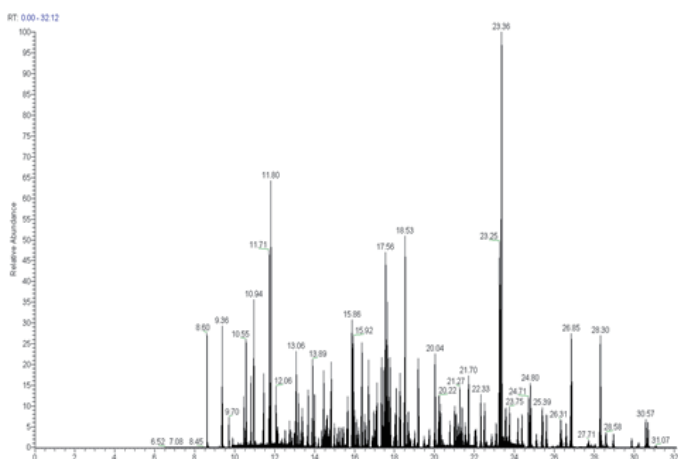
典型谱图: 样品加标与标准溶液谱图



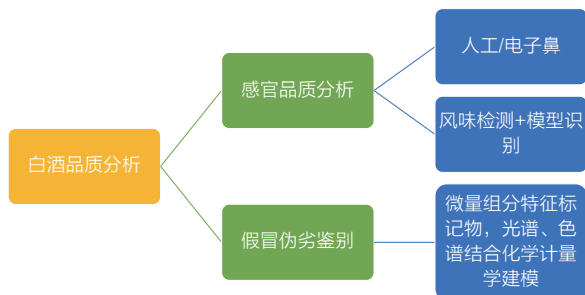
植物性食品中 208 种农残整体解决方案

仪器耗材: 气相色谱三重四极杆串联质谱联用仪, 毛细管色谱柱: Pesticides II (30m×0.25mm×0.25 μm with 5m guard, PN: 26RD142F)

典型谱图: 大米基质中 200ppb 农残混标

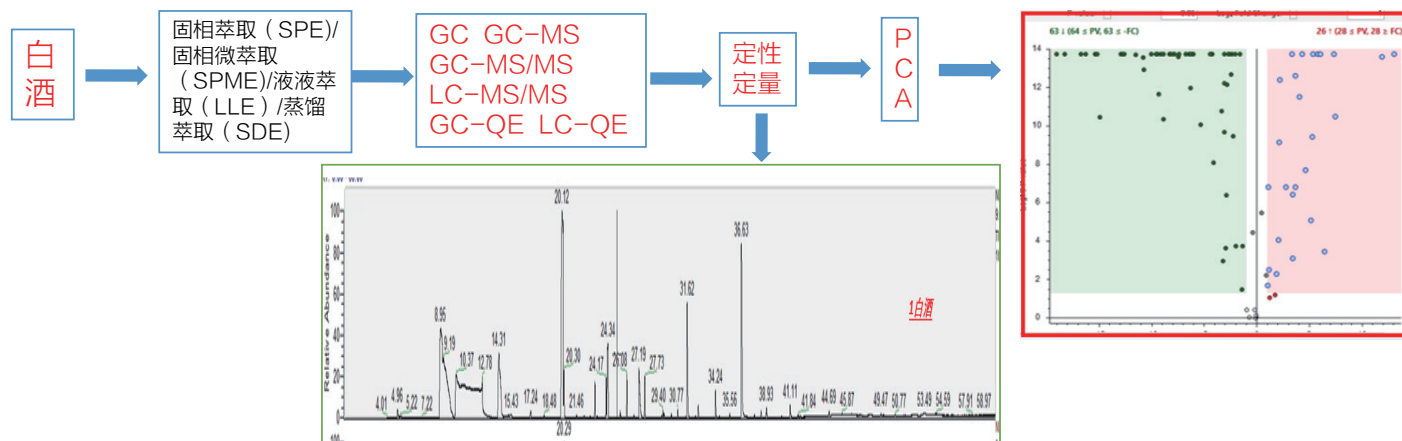


白酒品质分析（前沿技术研究）



品质是酒类产品质量的最重要因素，影响酒品质的原因：（1）生产品质风险因素包括：开放式生产、经验式控制、多微发酵、机械化程度低。（2）品质真实性风险：工业酒精勾兑、液态发酵酒冒充固态发酵酒、低档酒假冒高档酒。除甲醇、杂醇油、塑化剂、重金属等常规理化检测指标外，白酒中风味物质的检测也十分关键，风味物质的种类和含量十分丰富，主要包括醇类、醛类、酸类、酯类、芳香族化合物等多种类型化合物，这些物质是决定白酒香气、口感和风格的关键。通过研究白酒中特征性风味化合物的差异可有效鉴别白酒类别，更好的分析不同类型白酒的差异性，开展不同香型、相同香型不同产区白酒样品的风味物质分析，可为白酒质量分级、白酒品质可视化表达、真实性鉴别提供科学技术依据。

风味物质研究及差异化分析流程

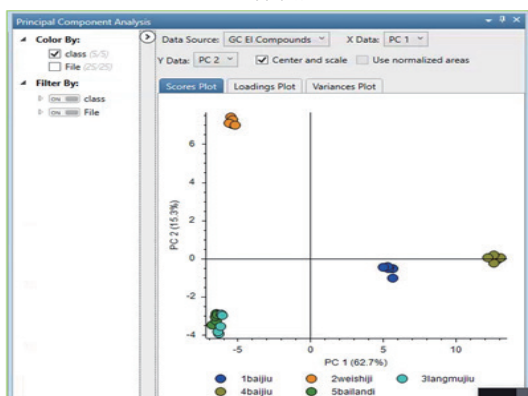


GC-Orbitrap/MS 在不同白酒差异性分析中的应用

利用 Orbitrap Exploris GC 对不同白酒中的挥发性和半挥发性物质进行分析，从而对白酒进行化学轮廓描绘分析，使得对样品快速、可靠、不局限于组分浓度的表征成为可能。通过研究白酒中特征性风味化合物的差异可有效鉴别白酒类别，更好的分析不同类型白酒的差异性。

仪器耗材：GC-Orbitrap/MS 高分辨气质联用仪；毛细管色谱柱 TG-WaxMS (60m×0.25mm×0.25μm, PN:26088-1540)

PCA 结果展示

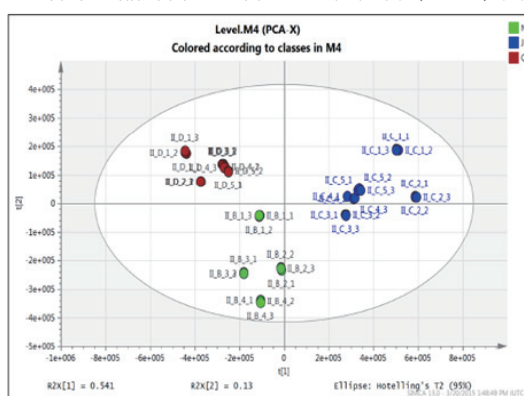


LC-Orbitrap/MS 的组学分析方法 - 在白酒香型鉴别中的应用

Orbitrap 高分辨质谱技术结合组学分析软件 SIEVE 及统计学分析软件 SIMCA，可以有效地鉴别浓香、酱香和清香三种香型的白酒。通过对已知样本的预判测试，显示出所建立模型可以很好的用于三种香型白酒的区分。该工作流程，可以推广到食品组学研究领域更广范围的品种鉴别、产地溯源、质量控制等各个研究方向。

仪器耗材：LC-Orbitrap/MS 高分辨液质联用仪；色谱柱：Thermo Scientific™ Accucore C8 (100×2.1, 2.6 μm)；

三种不同品牌香型白酒的主成分分析 (PCA) 图



离子色谱 (IC)

赛默飞离子色谱目前国家标准
技术覆盖率最高

常规离子色谱

高压离子色谱



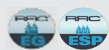
ICS-600



Aquion



Integriion



ICS-4000



ICS-6000



痕量元素分析 (TEA)

灵敏度，功能，分析通量



iCE 3000 AA



iCAP PRO ICP-OES



iCAP RQ ICP-MS



iCAP TQ ICP-MS

GC 和 GC-MS 系统

适应检测实验室不同挑战与需求



TRACE 1610 GC



ISQ 7610 GC-MS



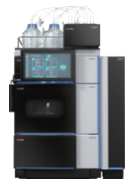
TSQ 9610 GC-MS/MS



Orbitrap Exploris GC
高分辨质谱

LC 和 LC-MS 系统

化合物的鉴定，定量和确证



Vanquish™ HPLC



TSQ LC-MS/MS



Orbitrap Exploris LC
高分辨质谱

耗材方案

适用于所有仪器和应用的全面
解决方案



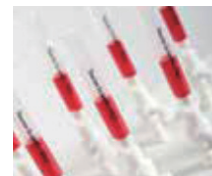
TraceGOLD GC 色谱柱



常规液相分析的谱柱



快速液相分析的色谱柱



样品制备解决方案
QuEChERS



先进的色谱数据系统 Chromeleon™ 变色龙软件：提高生产效率，控制 IC/GC/LC/MS 及 400 种第三方仪器

赛默飞世尔科技

上海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼
邮编 201206
电话 021-68654588*2570

北京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心C座7层/8层
邮编 100000
电话 010-87946888

广州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景星辉广场北塔204-206 单元
邮编 510000
电话 020-82401600

成都

成都市临江西路1号锦江国际大厦1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

西安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦
1006-08单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

南京

南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

武汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路
生物医药园C8栋5楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

昆明

云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字
楼908单元
邮编 650021
电话 0871-63118338*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共21个办事处。本资料中的信息、说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。



赛默飞
官方微信



赛默飞
中国技术培训中心
China Service Training Center

热线 800 810 5118
电话 400 650 5118
www.thermofisher.com

ThermoFisher
SCIENTIFIC