

明智决策，尽在掌握

Agilent 9500 ICP-MS/MS



干扰离子是否影响您的微量元素分析？

您是否面临越来越大的压力，需要更快速地提供无干扰结果？复杂的基质、耗时的方法开发和样品复测，给常规分析带来诸多困难。许多实验室都认识到单四极杆 ICP-MS 系统有其局限性。串联四极杆 ICP-MS/MS 技术可提供更高的准确度，但通常被认为过于复杂且要求严苛。实验室需要不打折扣的出色性能。

是什么在拖慢您的脚步？



数据可靠性与结果置信度

单四极杆 ICP-MS 可能难以应对复杂基质和干扰，导致复杂的方法开发、重复工作和结果的不确定性。

多种调谐模式（例如标准模式、无气体模式和氦气 KED 碰撞池模式）带来额外的复杂性，并延长了每次分析的等待时间。

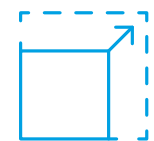
数据的不确定性会延缓决策，并影响实验室的信誉。



复杂性和可用性

ICP-MS/MS 对于常规实验室来说似乎遥不可及，且过于复杂。方法开发看起来过于困难，需要专业知识和额外的高纯度气体供应。

员工花在仪器故障排除上的时间可能比分析样品的时间还多，导致分析效率和员工积极性下降。



可扩展性和未来适应性受限

您目前的工作流程无法满足不断变化的分析需求。

对变革的恐惧让您固步自封，甘冒落后的风险，导致效率低下、质量下降并被竞争对手赶超。

“我们需要串联四极杆 ICP-MS/MS 的性能，但无法承受其复杂性。”

ICP-MS 实验室告诉我们什么



客户反馈干扰影响结果

75% 的用户告诉我们，干扰会影响他们使用单四极杆 ICP-MS 获得可靠结果的能力



行业转向 ICP-MS/MS

80% 的用户告诉我们，他们所处的行业正在从单四极杆 ICP-MS 转向 ICP-MS/MS



轻松驾驭串联四极杆 ICP-MS/MS 的强大功能

Agilent 9500 具有完备的串联四极杆 ICP-MS/MS 性能，且操作更为简便

其独特的专有双池耦合碰撞反应系统提供高性能氦气碰撞模式和空气反应模式，可实现出色的干扰去除和样品通量。Agilent OpenLab ICP-MS 软件化繁为简，使几乎任何样品类型都能获得可靠、可重现的结果。性能出色，操作简便。



好数据，始于空气池

双池耦合碰撞反应系统 (DCS) 提供高性能氦气碰撞模式 (AHM) 和空气反应模式，可有效去除干扰，为复杂基质样品提供快速、准确的结果。

AHM 消除了对多种气体模式的依赖，并省去了方法切换的等待时间，**通常可使常规分析的采集时间缩短 33% 以上。**



首次分析即可获得理想的结果

将您当前的 ICP-MS 方法无缝迁移至 9500 ICP-MS/MS，不需要改变工作流程。

随着分析需求的变化（复杂基质、新法规、更低的检出限），扩展您的分析能力。

智能自动化与工作流程集成，助您的实验室继续前行，无需从头开始。

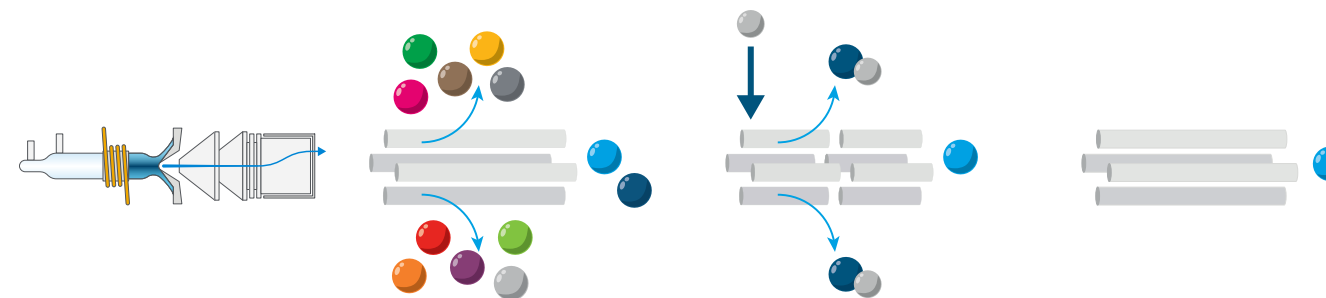


卓越性能，触手可及

预置方法和方法开发向导使 ICP-MS/MS 方法开发更加简单，减少了对员工专业度的依赖。

引导式诊断功能可协助您进行故障排除，大幅减少停机时间和费用。

空气反应模式利用环境空气，无需 O₂ 钢瓶，消除了安全隐患。



易安装样品引入系统

维护更轻松，同时消除用户间的操作差异。

易安装一体式石英炬管，具备自动连接气体与自动对准功能。

采用“扭转锁定”设计的易安装采样锥，以及符合人体工程学的截取锥拆卸工具。

冷却雾化室的快拆盖和标配 UHMI 气溶胶稀释系统。

蠕动泵采用人体工程学位置设计，配备集成式空白/调谐 - ISTD 阀和在线内标添加。

四极杆 1

全尺寸四极杆质量过滤器，充分发挥 ICP-MS/MS 的强大的单位质量分辨功能。

在 DCS 之前即剔除所有非目标质量离子，从而全面掌控干扰去除。

双池耦合碰撞反应系统

采用新一代碰撞反应双池耦合技术，提供非常强大的干扰去除能力，从而简化分析。

高性能氦气碰撞模式利用高能碰撞区，可促进 CID 和 KED 效应，同时在整个质量范围内维持出色的丰度灵敏度。

利用化学反应（包括空气反应模式），通过 O₂ 质量转移反应，消除原位质量干扰。

四极杆 2

可选高达 300 u 的扩展质量数范围，能够对铜系元素和放射性同位素的化学反应进行测量。

双模式不连续打拿级电子倍增器检测器

可在分析方法中自动校准脉冲计数与模拟信号检测模式。

涵盖 11 个数量级的动态范围 (0.1 cps 至 10 Gcps)。

针对时间分辨分析，最短驻留时间仅为 50 μs；针对质谱采集，最短驻留时间为 100 μs。



安捷伦于 2012 年推出了世界上第一款串联四极杆 ICP-MS/MS。Agilent 8800 ICP-MS/MS 代表 ICP-MS 技术的一次重大进步，并重新定义了痕量元素分析的性能。四年后（2016 年），推出了 Agilent 8900 ICP-MS/MS，巩固了安捷伦在 ICP-MS/MS 领域的先锋地位。9500 大大降低了使用门槛，使所有实验室都能使用 ICP-MS/MS。唯有十多年前便已推出首款 ICP-MS/MS 的公司，凭借所积累的丰富经验与专业知识，方能实现这一目标。

为可靠而打造，为简洁而设计



查看 Agilent 9500 串联四极杆 ICP-MS/MS



安装与启动更简单

配置灵活，仪器可直接连接至附件（自动进样器、自动稀释器和循环水机）

背面无任何接口或排放口

符合人体工程学设计，右侧操作便捷

耐用性提升，运行成本更低

功耗降低 20%，排气量降低 50%

新增进气口过滤器，优化气流

耐腐蚀性显著增强

维护更简单

易安装样品引入系统，布局优化，便于操作蠕动泵、雾化室、炬管和接口锥

池气体净化传感器，可在需要更换时发出通知

易安装炬管

新一代等离子体发生器技术

无屏蔽片和炬套的易安装炬管支持一键锁定，可实现自动气体连接

仪器尺寸比较

9500	W 1060 mm	x	D 600 mm	x	H 530 mm
7900	W 730 mm	x	D 600 mm	x	H 595 mm
8900	W 1060 mm	x	D 600 mm	x	H 595 mm

→ 高度降低
65 mm/11%
体积更小巧

兼具 ICP-MS/MS 的强大功能与单四极杆的简便性

集成所有单四极杆技术（UHMI、离轴透镜、宽动态范围检测器等）

通过直观的方法开发与无干扰分析，充分释放 ICP-MS/MS 的潜能

出色的干扰去除能力

包含高性能氦气碰撞模式和空气反应模式的创新专有双池耦合碰撞反应系统

性能提升，且不增加额外的复杂性

方法设置更轻松

OpenLab ICP-MS 配备自动化开发工具：方法开发向导、预置方法和批处理转化工具，助您充分发掘 AHM 和空气反应模式的潜力

更强的性能

得益于新型 u 透镜，过渡金属（Cr、Ni、Fe、Zn）背景信号显著降低

Q2 质量范围扩展至 300 m/z

好数据，始于空气池

双池耦合碰撞反应系统 (DCS)

让您对结果始终充满信心

DCS 代表了 ICP-MS 技术的重大飞跃。DCS 在整个质量范围内均可实现出色的干扰去除能力和高灵敏度。

其双离子导轨架构促进了碰撞诱导解离 (CID) 和动能歧视 (KED) 效应，克服了传统氦气模式的局限性，显著拓宽了应用范围并提升了丰度灵敏度。DCS 开启了全新的应用可能，例如利用环境空气作为反应气体，实现氧气质量转移反应，从而消除棘手的原位质量干扰并简化分析过程。

您的氦气模式有多先进？

一种模式即可应对全质量段的元素分析

高性能氦气碰撞模式 (AHM)

DCS 的 AHM 碰撞技术通过 CID 和 KED 效应，实现了高灵敏度和强大的干扰去除能力。与传统的氦气模式相比，AHM 为 Li、Be 和 B 等低质量数元素提供了约 20 倍的灵敏度提升；为中等至高质量数元素，提供了 2 倍以上的灵敏度提升。AHM 将多种调谐模式合并为一种简化的模式，能够将采集时间缩短 33% 以上，在不牺牲性能的前提下实现更简单、更快速的性能。

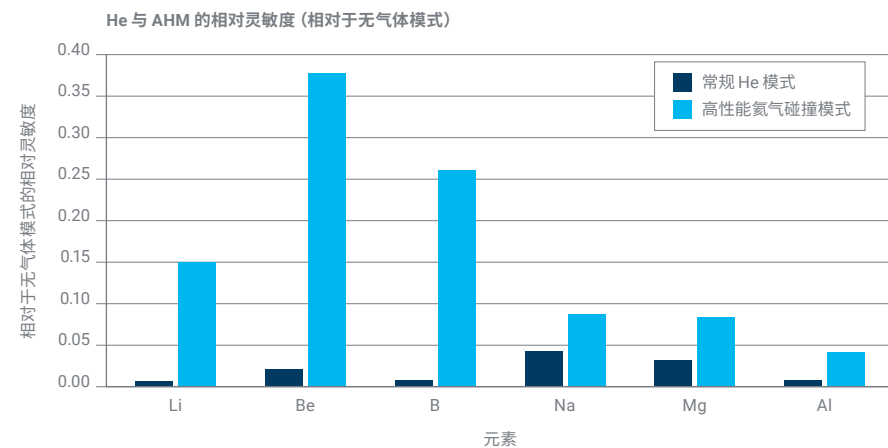
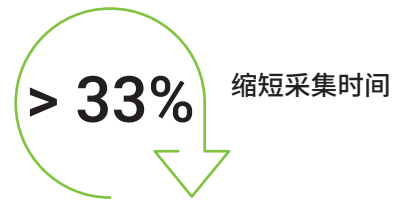


图 1. AHM 对低质量数分析元素 ($m/z < 23$) 的灵敏度比 He 模式高约 20 倍



样品采集时间缩短 33% 以上

在高性能氦气碰撞模式下进行单次测量，可替代无气体、氦气和高能氦气调谐模式。



AHM 对低质量数元素的灵敏度提升 20 倍

DCS 在氦碰撞池中即使对低质量数元素 (Li、Be、B 等) 也能保持离子传输，从而大幅提高丰度灵敏度。

[查看 AHM 技术说明](#)



内置的空气净化器可去除水分和碳氢化合物，实现稳定的性能；自动控制阀可限制空气暴露，从而延长过滤器寿命。

空气反应模式

利用环境空气有效去除干扰，无需额外的反应气体，从而避免了相关的安全问题和基础设施成本。氧气质量转移 (在 +16 m/z 处生成 MO^+) 反应可减少原位质量干扰，只需使用空气中的 O_2 即可。

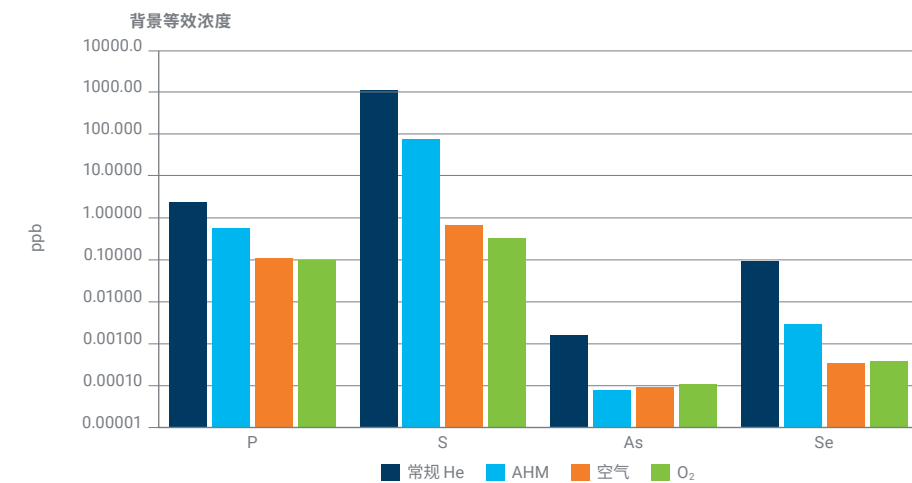


图 2. 空气反应模式的 BEC 与传统 He 模式、新型高性能氦气碰撞模式和氧气模式的 BEC 对比

空气反应模式可实现 P、S、As 和 Se 的低 BECs，而此前只有配备额外的氧气反应气体的实验室才能实现这一点。

此外值得注意的是，9500 系统的 AHM 能够消除 ^{75}As 干扰 — 其性能与 He 模式相比显著提升，且与 O_2 质量转移效果相当。

AHM 和空气反应模式与 9500 ICP-MS/MS 结合，提供了一种简单、高性能且稳健的方法，能够为您提供值得信赖的无干扰结果。



避免复测!

将 AHM 和空气反应模式与 ICP-MS/MS 结合使用，可提供无干扰结果，因此无论您分析何种样品，首次运行即可获得准确结果。

[查看空气反应模式技术说明](#)



每个实验室均可获得可靠的结果

借助高性能氦气碰撞模式，提升分析效率

单一的高性能测量模式

常规的环境和食品检测方法能够在单一高性能氦气碰撞模式调谐设置下运行。AHM 结合了 CID 和 KED，在保持对低质量数元素的灵敏度的同时，提供了更强的干扰去除能力，从而改善了方法检出限。单一模式操作简便，且无需等待气体切换后的稳定时间，采集时间通常可缩短 33% 以上。OpenLab ICP-MS 批处理转化功能会自动更新您之前的方法。



图 3. Agilent 7900 与 9500 系列 ICP-MS 饮用水分析方法对比。借助单一模式的简便性，AHM 模式可节省 37% 的采集时间，从 53 s 缩短至 33 s

AHM 和空气反应模式的长期稳定性

高盐度海水

9500 系统采用在线反向稀释技术，可实现对高盐度样品的直接分析，提供稳定且持久的运行性能，从而减少手动制备工作量并降低污染风险。借助 AVS MS 和优化的冲洗，在超过 130 次分析中保持稳定性 (EPA 6020)，同时每个样品约 140 s 的分析时间内实现 27 种元素的 ppt 级方法检出限和 90%-110% 的回收率 (CRMs/加标样品)。

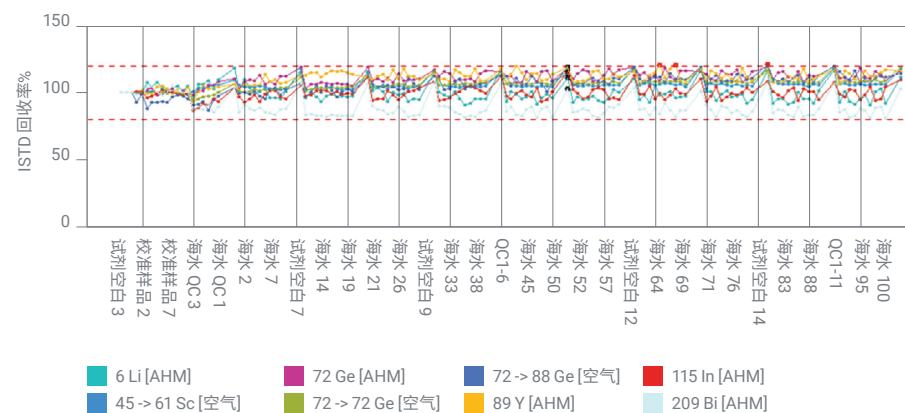
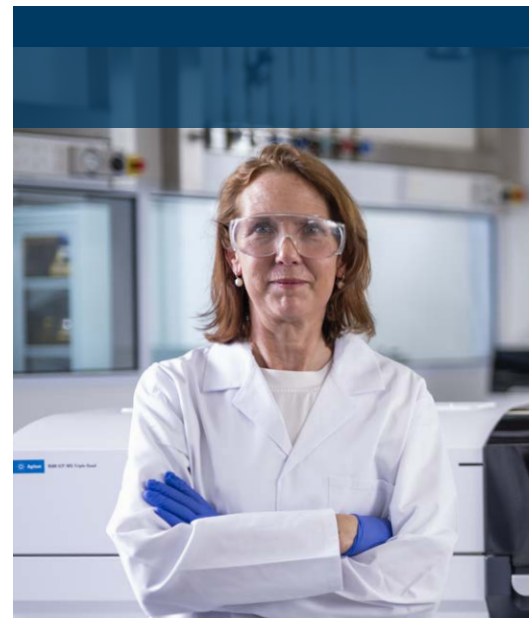


图 4. 在未稀释的海水样品连续进样 100 次过程中，ISTD 保持稳定



分析人员对 9500 系统的评价

“ICP-MS/MS 分析更容易学习，设置和样品运行更简单，需要按下的按钮更少，且需要关注的细节也更少。”

“我的分析任务能更快完成，使我能够更快向客户报告结果。”

“我的方法能够应对更多干扰，因此遇到的问题更少，需要复测的次数也更少。”

“无需为了在实验室存放 O₂ 钢瓶而申请健康与安全审批，也省去了设置气瓶柜和传感器的相关费用。”

查看海水

应用简报



利用高基质耐受性的等离子体进行高纯度材料分析

对数百 ppm 的高纯钛进行亚 ppt 级杂质分析

借助选配的 m 透镜，分析人员能够可靠地对 Ti 基质样品进行分析，并在长时间测量期内准确验证材料的纯度。m 透镜旨在尽可能降低易电离元素产生的背景信号，此类元素在长时间运行过程中可能会沉积在接口组件上。这使 9500 系统能够维持高功率、基质耐受性等等离子体条件，同时实现超低背景等效浓度 (BECs)，这对于 ppt 级杂质分析至关重要 (参见表 1)。

使用空气反应模式去除干扰

稀土元素

空气反应模式能够有效抑制双电荷稀土元素 (REE) 离子对砷 (As) 和硒 (Se) 的干扰，此类干扰常见于食品和土壤样品中。例如，¹⁵⁰Nd 和 ¹⁵⁰Sm 的双电荷离子会对 ⁷⁵As 产生干扰，而 ¹⁵⁶Gd 和 ¹⁵⁶Dy 会对 ⁷⁸Se 产生干扰。

AHM 碰撞池模式能有效减少多原子离子干扰 (ArCl⁺, CaCl⁺)，但对于双电荷离子 (例如 REE⁺⁺) 却无能为力。空气反应模式通过使待测离子转化为 AsO⁺ 和 SeO⁺，使其质量数避开与 REE⁺⁺ 离子的重叠区域，从而去除对受影响元素的干扰。

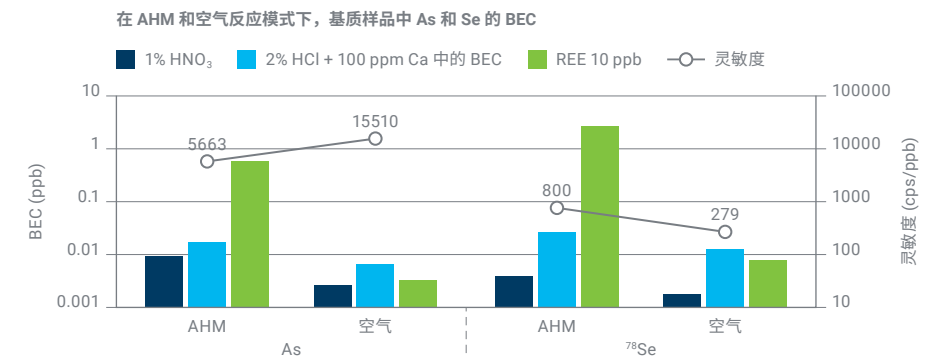


图 5. 在 AHM 模式和空气反应模式下，两种基质溶液中 As 和 Se 的 BEC

查看钛分析

应用简报



表 1. 利用 Ti 消解液和程序空白样品的 MSA 校准曲线，测定空白样品的 3σ 检出限 (n = 5)、BECs 以及原始 Ti 样品中的杂质金属浓度

分析元素	Q1	Q2	调谐	无 Ti 基质		Ti 基质		原始钛粉中的杂质金属浓度 (ppb)
				DL (ppt)	BEC (ppt)	DL (ppt)	BEC (ppt)	
B	11	11	H ₂	1.92	2.83	6.32	12.7	49.4
Na	23	23	NH ₃ + H ₂	2.03	3.25	7.52	91.4	441
Mg	24	24	NH ₃ + H ₂	0.66	< DL	42.8	1600	8000
Al	27	27	NH ₃ + H ₂	0.52	< DL	5.14	57.1	286
K	39	39	NH ₃ + H ₂	2.30	4.33	2.34	6.26	9.7
Ca	40	40	H ₂	0.62	1.52	1.36	48.9	237
V	51	51	NH ₃ + H ₂	0.23	< DL	2.39	3.44	17.2
Cr	52	52	NH ₃ + H ₂	0.65	1.33	7.64	100	493
Mn	55	55	NH ₃ + H ₂	0.25	0.29	3.07	38.2	190
Fe	56	56	NH ₃ + H ₂	2.34	2.64	265	4240	21200
Co	59	59	NH ₃ + H ₂	ND	< DL	0.67	0.84	4.2
Ni	60	60	NH ₃ + H ₂	0.84	< DL	18.6	90	450
Cu	63	97	NH ₃ + H ₂	2.35	2.4	8.22	110	538
Zn	68	68	NH ₃ + H ₂	1.48	5	8.94	18.3	66.5
Y	89	89	H ₂	0.03	< DL	0.09	< DL	< DL
Zr	90	90	H ₂	0.09	< DL	0.22	1.24	6.2
Nb	93	93	H ₂	0.06	< DL	0.16	0.57	2.8
Mo	95	95	H ₂	ND	< DL	2.30	3.76	18.8
Ru	101	101	H ₂	ND	< DL	0.17	< DL	< DL
Pd	105	105	NH ₃ + H ₂	0.14	< DL	0.11	< DL	< DL
Sn	118	118	H ₂	0.24	< DL	0.80	3.37	16.9
Hf	178	178	H ₂	ND	< DL	0.09	< DL	< DL
Ta	181	181	H ₂	0.02	< DL	0.27	1.19	6.0
W	182	182	H ₂	0.06	< DL	0.14	0.52	2.6
Bi	209	209	H ₂	0.05	< DL	0.55	0.90	4.5

查看空气

反应模式

技术说明



卓越性能，触手可及

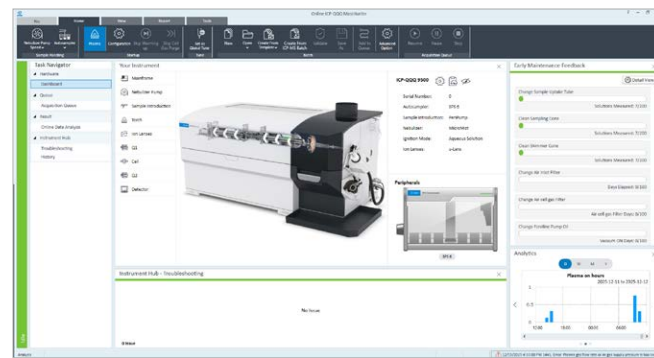
OpenLab ICP-MS 软件

从仪器控制到数据分析，所有关键任务都在单一集成软件平台上完成。

OpenLab ICP-MS 旨在无缝融入实验室的日常工作流程。其直观的布局既适合新手，也适合经验丰富的用户。初学者可以充满信心地开始操作，专注于分析，并信任所得结果。高级用户同样可以高效工作，充分发挥能力。

OpenLab ICP-MS 是新一代产品，其源自 Agilent ICP-MS MassHunter，适用于所有安捷伦 ICP-MS 仪器。

* OpenLab ICP-MS 支持 Agilent 7800、7850、7900、8900、9500 ICP-MS 和 ICP-MS/MS 仪器型号。

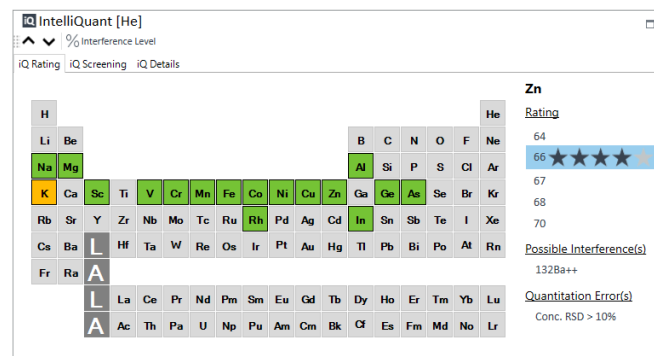


更智能的仪器管理

通过颜色编码显示仪器状态，让仪器配置一目了然。

智能诊断，提供引导式故障排除和智能状态报告，可大幅缩短停机时间。

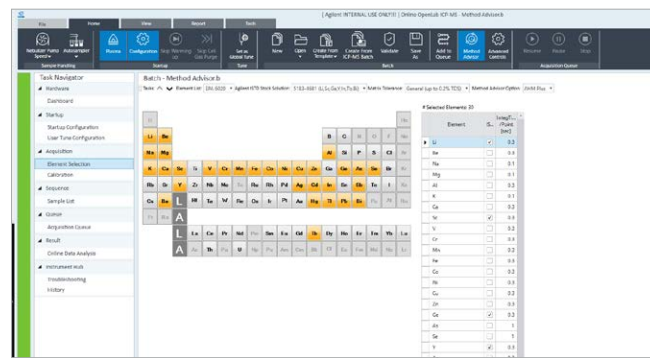
仪器分析可视化，直观地呈现仪器使用情况，从而更好地规划使用和维护。



智能半定量 (iQ) 数据筛选指南

关于所有质量数（包括低质量数元素）的 AHM 快速扫描数据可提供更多的样品信息。

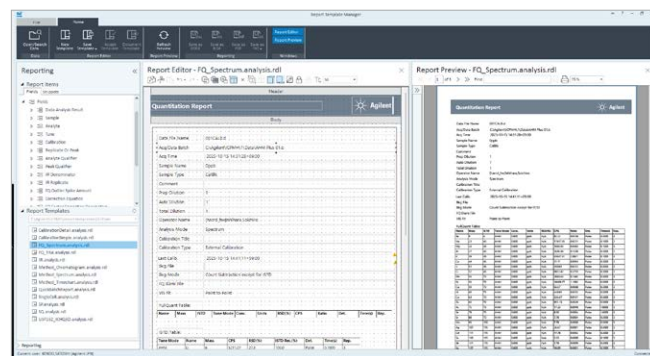
优化方法稳健性和性能，确保始终在首次分析中即获得准确结果。



自动化方法开发工具

与 SQ ICP-MS 相比，所需的设置更少；安捷伦研发工程师已对这项技术进行了优化，在提供出色性能的同时，简化操作。

利用批处理转化工具，自动转移您现有的 SQ ICP-MS 方法。初次使用？只需选择分析元素，方法开发向导将完成其余部分的设置工作，也可利用预置方法进行受监管和典型样品的分析。



简化报告流程

借助 OpenLab ICP-MS 先进、灵活且更加直观的报告功能，呈现清晰、易懂的结果。

得益于 Agilent OpenLab 产品之间一致的操作体验，用户能够迅速上手。

安捷伦全套自动化系统

释放潜能，事半功倍。

安捷伦为您提供了一套全面集成的自动化工作流程系统，涵盖了硬件、软件以及技术支持，旨在让分析人员能够将更多时间投入到更具价值的工作中。

我们提供的单一供应商解决方案既简单又可靠，整合了自动校准、稀释、分析以及报告生成等功能，有助于降低每个样品的分析成本，缩短分析周期，同时确保结果的高质量。

查看自动化产品样本

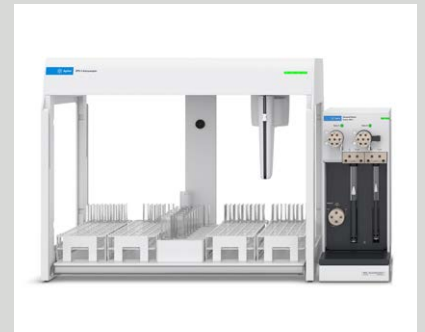


场景：

采用 5 点校准法分析 100 个样品，分析前稀释 50 倍，复测率 15%。



分析人员



自动化

1 h 33 min



手动标准品和样品稀释

< 2 min

27 min



手动复测，15% 的样品

0 min

3 h 8 min



总分析时间

2 h 15 min

5.54%



数据重现性 %RSD¹

2.05%

387 kg



每年塑料废弃物²

178 kg

13260 美元



每年实验室耗材成本²

6670 美元

1. 基于 5 名分析人员在 3 天内得到的结果。 2. 基于每天分析 100 个样品，每年工作 260 天。

无人值守运行，无缝集成



利用完全集成的自动化选项提高您的分析效率

1. SPS 4 或 SPS 6 自动进样器具有更高的样品容量，可实现无人值守分析
2. SPS + AVS MS 快速阀进样系统可提高样品通量
3. SPS + AVS MS + ADS 2 自动稀释器可自动完成稀释和校准，延长无人值守时间并减少重复工作

提高分析效率



标配高效工具

UHMI 气溶胶稀释，可直接处理高基质样品；集成在线内标添加系统；自动调谐和启动，配有双向自动切换阀。

[查看 SPS 自动进样器 >](#)

添加自动进样器

Agilent SPS 4 和 SPS 6 是高性能自动进样器，可大幅提高分析效率。可选的集成式防护罩组件可确保样品完整性，同时防止有害蒸气危害实验室安全。

[查看 AVS MS >](#)

添加切换阀

安捷伦快速阀进样系统 (AVS) 能够使样品通量增加一倍，降低单个样品的分析成本并缩短获得结果所需的时间。

[查看 ADS 2 >](#)

添加自动稀释器

安捷伦智能稀释系统 (ADS 2) 可以自动完成所有常见的稀释任务，例如配制校准样品、在分析前稀释样品以及对超范围样品和失败的 QC 溶液进行二次稀释。



专注于您的核心工作

通过 Agilent CrossLab，我们将与您合作实施可优化实验室性能和效率的解决方案。因此，您可以完全信赖安捷伦，我们会提供所需的工具，并保护您的投资，这些服务由经验丰富的安捷伦认证专业服务人员全球网络进行支持，致力于提升您的实验室效率。

安捷伦服务、备件和消耗品



产品服务和维护

灵活的服务和维护计划，助您缩短停机时间、获得准确可靠的数据并满足行业法规要求。

[仪器服务](#) | [CrossLab Connect](#)



财务服务

安捷伦为资本性支出、仪器订阅服务以及捆绑服务、消耗品和技术支持提供灵活的支付计划，可按月支付且支付金额确定。

[更多信息](#)



分析方法开发和应用咨询

使用优化的方法、仪器和方案提高测试的经济性。

[方法咨询服务](#)



实验室备件

利用安捷伦备件和消耗品、化学标准品、有证标准物质和样品前处理耗材，使仪器获得理想性能。

[更多信息](#)



翻新仪器、仪器回购

认证翻新仪器以超值价格提供出色的性能和可靠性。安捷伦以旧换新和回购计划帮助您将资产转变为收入。您也得以安全处置报废的仪器。[认证翻新仪器](#) | [回购](#)



分析人员培训和支持

我们的培训课程涵盖故障排除、维护、样品前处理和软件操作，助您改进实验室运营并尽可能减少停机时间。活跃的在线社区能够为分析人员面临的问题提供答案。[教育](#) | [社区](#)

Agilent 9500 ICP-MS/MS 优势

- 专有双池耦合碰撞反应系统集成了高性能氦气碰撞模式与空气反应模式，可实现更简便、更强效的干扰去除
- 高性能氦气碰撞模式以一种简化模式取代多种调谐模式，可以将采集时间缩短 33% 以上
- 空气反应模式利用环境空气进行氧气质量转移反应，避免额外的反应性气体基础设施和安全负担
- 凭借出色的 ICP-MS/MS 性能，即使面对复杂的基质，也能为您提供值得信赖的无干扰结果
- OpenLab ICP-MS 软件使串联四极杆性能触手可及，借助批处理转化、方法开发向导和引导式诊断，简化了从仪器设置到结果获取的每一个环节
- 旨在减少复测，提高分析效率并使 ICP-MS/MS 技术更容易被各个实验室采纳

了解更多信息：

www.agilent.com/chem/9500icpqqq

如需获取技术问题的答案和安捷伦社区的资源，请访问：

community.agilent.com

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

DE-013866

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2026
2026 年 6 月 1 日，中国出版
5994-9160ZHCN