

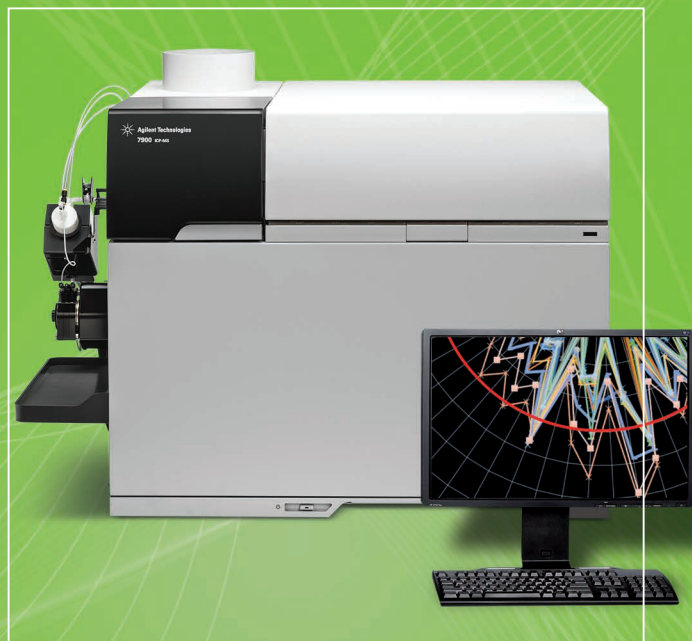


# 安捷伦 ICP-MS 期刊

2015 年 11 月 — 第 63 期

## 本期内容

- 2-3  $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$  比值：使用 ICP-MS/MS 分离  $^{176}\text{Yb}$  和  $^{176}\text{Lu}$  干扰物的分辨率
- 4 使用配备 UHMI 的 Agilent 7900 ICP-MS 分析未稀释的海水
- 5 中国举办首届由安捷伦赞助的石油研发大会
- 6 通过启动 ICP-MS 实验室与 NPL 放射性团队开启合作之路
- 7 软件技巧与窍门：ICP-MS MassHunter 4.2：将批处理结果上传至 LIMS
- 8 第二版 Agilent 8800 ICP-MS/MS 应用手册；网络研讨会：使用串联四极杆 ICP-MS 和 ICP-OES 对原油进行指纹识别；安捷伦在 2016 年冬季等离子体会议上的活动；大会，会议，研讨会；最新的安捷伦 ICP-MS 出版物



# $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ 比值： 使用 ICP-MS/MS 分离 $^{176}\text{Yb}$ 和 $^{176}\text{Lu}$ 干扰物的分辨率

Glenn Woods 安捷伦科技公司，英国

## 前言

铪的  $^{176}\text{Hf}$  与  $^{177}\text{Hf}$  同位素比值有助于深入了解矿物在其形成/变形过程中经历的不同地质事件和过程。Hf 在变生矿物（如锆石）中的迁移率低于铅 (Pb)，因此可替代 Pb/Pb 或 Pb/U 用于对这些矿物进行年代测定。在目标同位素中， $^{177}\text{Hf}$  相对不易受到其他共存元素的干扰，但  $^{176}\text{Hf}$  则会与同量异位素  $^{176}\text{Lu}$  和  $^{176}\text{Yb}$  发生重叠。

分离  $^{176}\text{Hf}$  与 Lu 和 Yb 同量异位素干扰物 ( $^{176}\text{Lu}$  的  $M/\Delta M$  约为 140000,  $^{176}\text{Yb}$  的  $M/\Delta M > 150000$ ) 所需的质量分辨率远远超出了市售高分辨率扇形场 ICP-MS (SF-ICP-MS) 的分辨率，因此在分析之前需要进行样品前处理（化学分离）。在无法进行化学分离的情况下，例如在通过激光剥蚀 (LA) 进行原位测量时，Lu/Yb 重叠意味着无法实现准确的 Hf 同位素比分析。

一种替代性 ICP-MS 方法是在碰撞/反应池 (CRC) 中进行“化学”分离，使用特定离子-分子与池气体反应以实现：

- 与干扰离子反应，中和干扰离子或与其形成具有新质量数的新产物离子
- 与分析物反应，与其形成具有不同的无干扰质量数的产物离子。

本研究使用被称为“质量转移”的第二种方法。Hf 可以与氨发生有效反应生成 Hf-氨团簇离子，而 Lu 和 Yb 则相对不易发生反应。然而， $\text{NH}_3$  池气体能够与许多其他离子发生反应，因此控制参与反应过程的离子至关重要，特别在需要保留同位素信息并去除潜在的新干扰物质的情况下尤其如此。这要求

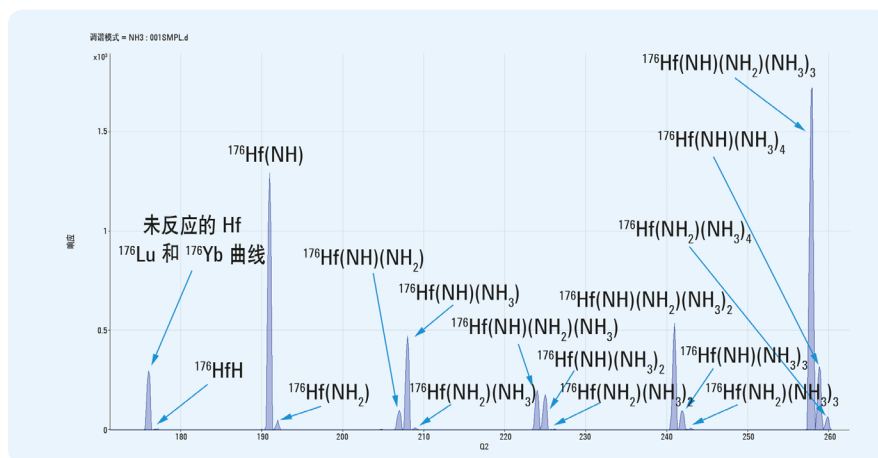


图 1. 从质荷比 170 到质荷比 260 的产物离子扫描显示了一个  $^{176}\text{Hf}$  前级离子的加氨反应产物离子 (Q1 设定为  $m/z$  176)

在 CRC 之前执行质量过滤步骤，该步骤仅可在串联质谱配置中实现。Agilent 8800 ICP-MS/MS 在 CRC 之前增加了一个额外的四极杆 (Q1)，因此可利用其 MS/MS 功能完成上述分析。此方法可用于测量含有 Lu、Yb 和混合稀土元素 (REE) 的多种样品中的 Hf 同位素比值。

## 实验部分

为测试 Agilent 8800 ICP-MS/MS 对  $^{176}\text{Hf}$  同量异位素 Lu 和 Yb 干扰的消除能力，在 CRC 中使用  $\text{NH}_3$  对 Hf 溶液进行产物离子扫描。将 Q1 固定为  $m/z$  176，并在整个质量范围内扫描 Q2，以测量 Hf-氨反应产物离子 (如图 1 所示)。

丰度最高的氨加合离子  $\text{Hf}(\text{NH})(\text{NH}_2)(\text{NH}_3)_3^+$  出现于  $M+82$  amu 处 (对于  $^{176}\text{Hf}$  同位素则

出现在  $m/z$  258 处)，选择该加合离子作为首选的质量过渡。

为确定 Hf 同位素样本是否在产物离子中得到保留而进行了中性获取扫描，其中采用固定的质量数差异 82 对 Q1 和 Q2 进行同时扫描。图 2 所示的结果谱图可确定 Hf-氨产物离子与理论 Hf 同位素丰度的叠加相匹配。

干扰物由多个来源引入以确保无偏差或不会形成新干扰物。测试溶液包括：

- Hf 标准品 (5 ppb) — 也用于质量歧视校准
- 100 ppb Yb 和 5 ppb Hf
- 100 ppb Lu 和 5 ppb Hf
- 100 ppb Yb + Lu 和 5 ppb Hf
- 100 ppb “REE1” 标准品与 5 ppb Hf 的混合物
- 含 100 ppb “REE1” 和 5 ppb Hf 的矿物<sup>2</sup> 样品

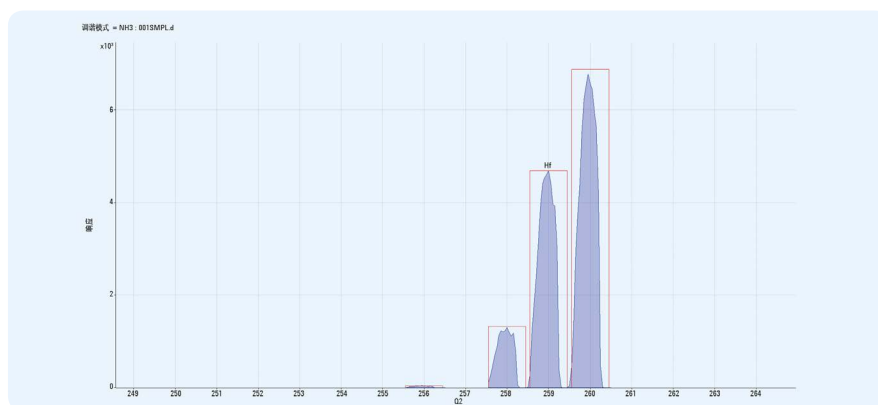


图 2. 作为氨团簇的 Hf 同位素的中性获得扫描结果；理论 Hf 同位素丰度以红色显示，确定同位素比保持不变

<sup>1</sup>安捷伦标准品 8500-6944 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Sc、Y 和 Th

<sup>2</sup>包含约 500 ppm Ca、120 ppm Mg、15 ppm Na、5 ppm K 和 1500 ppm  $\text{SO}_4$  的天然矿物样品

**Table 1.** 使用三种不同 ICP-MS/MS 操作模式测得的含有各种干扰物来源样品中的  $^{176}/^{177}\text{Hf}$  同位素比 (IR) 数据。“偏差”为测量比值相对于真实比值 0.282796 的误差

样品	无气体, 单四极杆		$\text{NH}_3$ 单四极杆带通		$\text{NH}_3$ MS/MS	
	IR	偏差	IR	偏差	IR	偏差
Hf 5 ppb	0.27981	0.989	0.28252	0.999	0.28196	0.997
Hf 5 ppb, Yb 100 ppb	15.25251	53.935	0.30461	1.077	0.28370	1.003
Hf 5 ppb, Lu 100 ppb	3.18739	11.271	1.06062	3.750	0.28051	0.992
Hf 5 ppb, Yb, Lu 100 ppb	18.51262	65.463	1.06267	3.758	0.28099	0.994
Hf 5 ppb, REE 混合物 100 ppb	15.26995	53.996	0.64603	2.284	0.28139	0.995
Hf 5 ppb, 矿物 REE 混合物 100 ppb	16.16150	57.149	0.63479	2.245	0.28230	0.998

将 8800 设定为使用三种不同模式测量  $^{176}/^{177}\text{Hf}$  比值:

- 无反应池气体
- $\text{NH}_3$  反应气体, 单四极杆模式, 配备带通滤质器
- $\text{NH}_3$  反应气体, MS/MS 模式

表 1 显示了每种仪器模式下得到的每种测试溶液中的 Hf 同位素比数据。结果显示, 在两种单四极杆操作模式 (无气体以及使用氨气和带通滤质) 下, 测定比值与预期比值均存在较大的正偏差。这表明“单四极杆”操作模式既无法分离  $m/z$  176 处的 Yb 和 Lu 同量异位素, 也无法避免形成新的反应产物离子干扰物。相比之下, 采用  $\text{NH}_3$  反应池气体的 MS/MS 模式能够在所有样品基质中获得一致而准确的 Hf IR 数据。

为揭示单四极杆模式下 Hf 同位素比性能较差的原因并进一步研究潜在的重叠, 使用单四极杆带通模式和  $\text{NH}_3$  反应气体对矿物样品进行质量数扫描。扫描得到的谱图如图 3 所示。测得的 Hf 同位素样本 (谱图最右侧) 与理论丰度模板不匹配, 表明由于对反应过程控制不足, Hf 同位素与反应池中新形成的离子群发生了重叠。

由于许多基质元素及其他分析物能够与氨反应生成更高级的反应产物, 因此在这些离子进入反应池并形成新干扰物之前采用 MS/MS 模式将其除去至关重要。

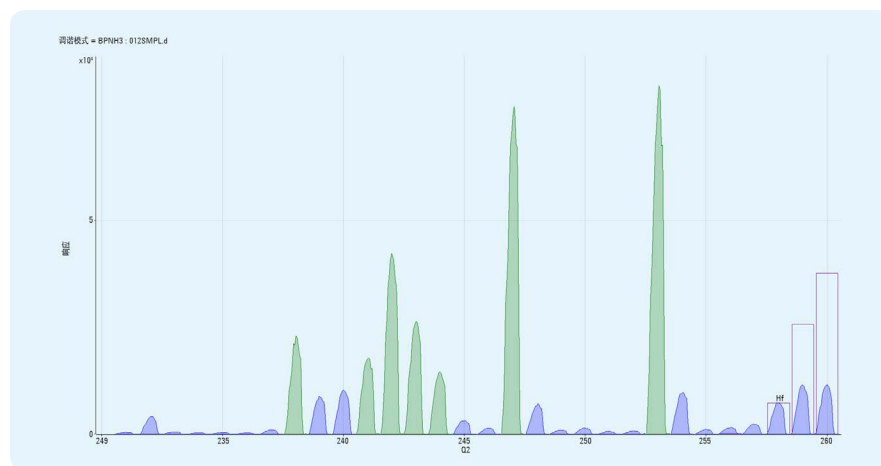
仅 8800 ICP-MS/MS 能够控制进入反应池的离子, 因为其配备的四极杆质量过滤器可在反应池之前以单位质量分辨率运行。这样可

确保在反应池中发生的反应过程的控制能达到前所未有的水平, 从而可避免任何不需要的副反应并保留基础的分析物同位素比。

### 结论

Agilent 8800 ICP-MS/MS 独有的 MS/MS 功能用于测量 Hf 同位素比时可获得优异的准确度, 即使在含有高浓度共存元素和潜在干扰性基质元素的样品中也是如此。

使用  $\text{NH}_3$  作为反应气体可消除同量异位素  $^{176}\text{Lu}$  和  $^{176}\text{Yb}$  与  $^{176}\text{Hf}$  的重叠。将第一个四极杆作为质量过滤器并在  $m/z$  176 的设定值下运行, 以对反应池中的反应化学过程进行控制。这样可排除  $m/z$  176 ( $^{176}\text{Lu}$ 、 $^{176}\text{Yb}$  和  $^{176}\text{Hf}$ ) 以外的所有离子。由于仅 Hf 易于与  $\text{NH}_3$  反应, 因此可通过  $m/z$  258 处丰度最高的离子群轻松测量  $^{176}\text{Hf}$ , 该离子群与  $^{177}\text{Hf}$  同位素形成的相同氨基离子群相结合即可实现准确的 Hf 同位素分析。



**图 3.** 在氨反应单四极杆带通模式下得到的矿物样品的质谱图, 所测得的 Hf 同位素样本 (最右侧) 匹配度较差, 表明在单四极杆模式下存在干扰

# 使用配备 UHMI 的 Agilent 7900 ICP-MS 分析未稀释的海水

Tetsushi Sakai 和 Ed McCurdy

安捷伦科技公司

海水中含有浓度极高的盐基质，主要成分为 NaCl。对于开放海域未受污染海水中含量极低的痕量元素，需要采用特殊的净化样品前处理和分析设备才可实现准确的分析。近岸海水中含有较高浓度的痕量元素，但常规分析仍需克服 ICP-MS 对高盐基质耐受性这一主要障碍。海岸和河口水体中也含有高浓度的有机物和矿物元素，并且盐度可能随淡水径流的混合程度差异而发生显著变化。

## 超高基质进样

安捷伦的 UHMI 专利技术将 ICP-MS 基质耐受性增加至 25% 总溶解态固体 (TDS)。同时 UHMI 极大提高了等离子体稳定性，意味着它能够减少基质抑制并对难电离元素保持良好的灵敏度。

## 实验部分

### 仪器

所有测量均使用配备 UHMI 选件的标准 Agilent 7900 ICP-MS。分析物同位素、积分时间和反应池模式由所选的预设方法 (EPA6020) 定义。等离子体条件由预设方法设置定义，所有其他仪器调谐设置使用 ICP-MS MassHunter 自动调谐功能进行自动优化。仪器运行条件如表 1 所示。无需进行手动优化。

表 1. “EPA6020” 预设方法中预定义的 ICP-MS 参数

反应池模式	无气体	He
稳定时间 (秒)	0	5
等离子体模式	HMI-8	
RF 功率 (W)	1600	
取样深度 (mm)	10	
载气 (L/min)	0.69	
稀释气 (L/min)	0.28	
反应池气体 (mL/min)	关闭	4.3

表 2. 对未稀释的 CASS-4 和 NASS-5 进行 8 小时分析得到的加标回收率和稳定性，所有元素均在 He 模式下进行测量

元素	同位素	CASS-4		NASS-5	
		回收率%	RSD%	回收率%	RSD%
V	51	104.7	2.68	103.4	2.70
Cr	52	102.2	3.46	101.0	2.49
Mn	55	98.6	6.30	97.7	2.31
Co	59	96.6	1.85	96.7	2.09
Ni	60	96.5	2.89	96.2	2.92
Cu	63	104.4	2.83	103.1	2.97
Zn	66	100.8	16.74	96.1	10.86
As	75	106.4	2.74	106.4	2.14
Se	78	95.5	9.76	95.7	7.84
Mo	95	103.2	4.14	103.2	3.73
Ag	107	99.2	1.60	99.3	1.44
Cd	111	98.0	1.45	98.4	2.15
Sn	118	102.8	2.28	102.8	2.76
Sb	123	113.1	2.07	112.7	2.20
Ba	135	94.9	5.67	94.6	5.41
Hg	202	112.5	4.72	113.2	4.46
Tl	205	101.9	1.57	103.8	1.71
Pb	208	102.6	1.42	102.3	1.63
Th	232	108.8	1.96	108.9	2.21
U	238	106.4	2.07	106.1	2.69

## 结果与讨论

### 加标回收率和稳定性

持续约 8 小时的序列对大约 140 个海水认证标准物质 (CRM) CASS-4 和 NASS-5 样品进行了不经稀释的分析。对未加标样品和加标 10 µg/L 分析物 (Hg 浓度为 1 µg/L) 的样品进行了交替分析。痕量元素采用简单的水基标准溶液进行定量分析，加标回收率结果如表 2 所示。

结果获得了优异的加标回收率，大多数元素处于加标值的 +/- 5% 以内，且整个 8 小时序列的 RSD < 5%。由于分析物在高盐基质中采用非基质匹配校准标准样进行测量，因此这是一项非凡的成果。难电离元素 Zn、As、Se 和 Cd 获得了良好的回收率，证明 UHMI 能够降低电离抑制效应。

在整个序列中对内标信号进行监测，得到的内标回收率如图 1 所示。内标信号的良好稳定性表明配备 UHMI 的 7900 ICP-MS 适用于未稀释海水样品的常规分析，在整个 8 小时序列中信号损失极少，此外低质量元素和高质量元素以及那些具有低电离势 (IP) 和高电离势的元素均获得了一致的内标信号。这种一致性使内标校正和运行质量控制更简单，结果更可靠。

## 结论

配备 UHMI 的 Agilent 7900 ICP-MS 可耐受较高且多变的 TDS 浓度，分析前无需任何稀释即可对海水等高基质样品进行稳定而准确的长期分析。

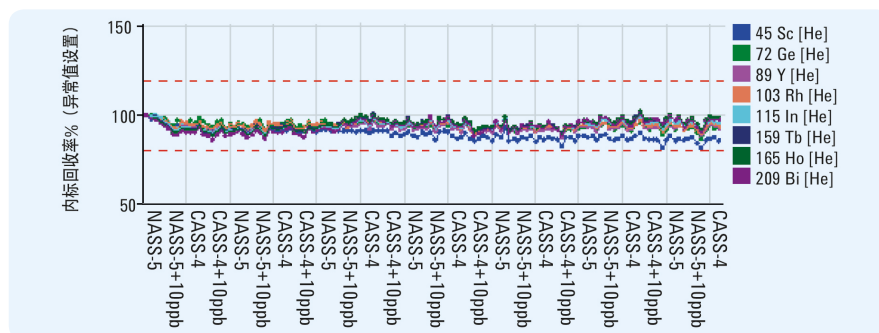


图 1. 140 个未稀释的海水样品在大约 8 小时内的内标信号回收率，回收率限值 (红色虚线) 为 80% 和 120%

# 中国举办首届由安捷伦赞助的石油研发大会

Wayne Collins 安捷伦科技公司

安捷伦为 2015 年 5 月在北京举办的首届石油研发大会提供了赞助，200 多位研究人员参加了此次大会。此次活动会特邀四位来自休斯顿大学地球和大气科学系的科学家担任演讲嘉宾，并邀请了来自中国大学和企业的科学家参加。该项目重点关注先进仪器（主要是基于质谱的仪器）在原油表征领域的应用。

石油系统与地球化学项目负责人 Adry Bissada 教授进行了关于使用原油特性推断源岩特征（他将这一过程称作“地球化学反演”）的演讲，为该项目树立了研究方向。后续演讲阐释了如何通过两种不同方法实现这一概念的应用，其中一种方法重点关注石油的无机成分，而另一种方法则关注有机组分。

电感耦合等离子体研究实验室主管 John Casey 博士介绍了测定原油中多达 47 种 ppb 级元素并使用这些数据作为与源岩相关的“指纹图谱”的过程。此项研究采用 ICP-OES 和 ICP-MS 相结合来测定世界不同地区的原油样品。每种样品都会产生不同的碎裂模式，并且可以对地质来源及其形成条件作出推论。随后通过使用 Agilent 8800 ICP-MS/MS 将该研究扩展至涵盖 57 种元素。

取自加利福尼亚州一个油田的 20 口油井的数据在图 1 中显示为对数坐标“雷达”图。除提供有助于石油勘探和储层表征的数据外，此项技术还可应用于鉴别释放到环境中的石油来源。例如，可以对南加州海滩上发现的“焦油球”的元素分布图与可能来源（如海底渗漏点或近海钻井作业）的元素分布图进行比较。

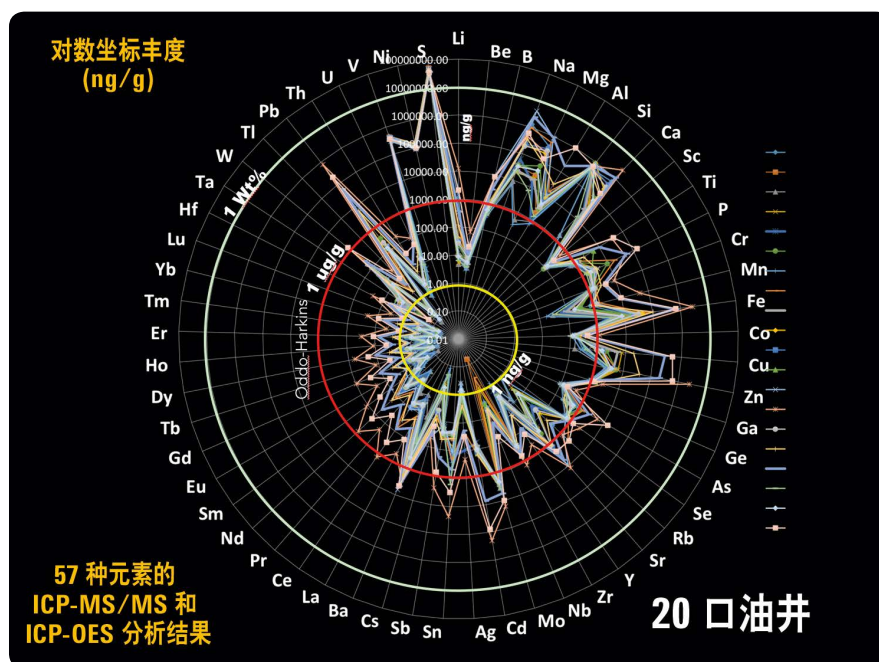


图 1. 休斯顿大学 ICP 实验室利用 Agilent 8800 ICP-MS/MS 和 Agilent 725 ICP-OES 测定一个加利福尼亚油田 20 口油井中的原油得到的常量元素到超微量元素丰度 (ng/g 级) 的对数坐标雷达图 (Casey et al., 2015, Goldschmidt Conference, Casey et al., in prep; J. of Geological Society., Spec., Pub.)

休斯顿大学研究教授高永军博士介绍了原油中钒同位素比的精确测定流程。V 同位素比作为对钒/镍比和丰度的补充，通常用作源岩沉积环境的地球化学示踪物以及相对热成熟度与石油-石油及石油/源岩的相关性指数。该流程包括对原油进行微波消解，然后通过阳离子和阴离子交换柱的处理除去干扰离子。接下来可分析所制备溶液中的  $^{50}\text{V}$  和  $^{51}\text{V}$ 。利用 ICP-MS/MS 和 LC-ICP-MS/MS 将 V 同位素组成与其他元素浓度、V 分子形态和热裂解实验建立关联，从而对控制原油中 V 同位素分馏的机理进行进一步研究。ICP-MS/MS 对于评估洗脱馏分以实现 V 的完全回收必不可少。

涉及有机质谱的演讲包括中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所首席研究员张志荣博士的使用“GC/MS 勘探石油的基本原理和石油生物标记物分析”；休斯顿大学博士生研究生梅梅女士的“应用 GC-MS/MS 和 GC-IRMS 揭示凝析油及相关天然气的来源和热成熟度”；中国石化石油化工科学研究院教授级高级工程师刘泽龙先生的“利用 GC-QTOF 分析柴油中的低含量硫醚”；中国石油大学（北京）重质油国家重点实验室副主任史权教授的“复杂石油组分的最新表征技术：离子淌度 Q-TOF LC/MS”；以及中国石化北京化工研究院教授级高级工程师张颖女士的“GC-MS 技术在烯烃催化剂研究和质量控制领域的应用”。

# 通过启动 ICP-MS 实验室与 NPL 放射性团队开启合作之路

**Ben Russell 和 Richard Brown**

NPL, London, UK

**Raimund Wahlen** 安捷伦科技公司

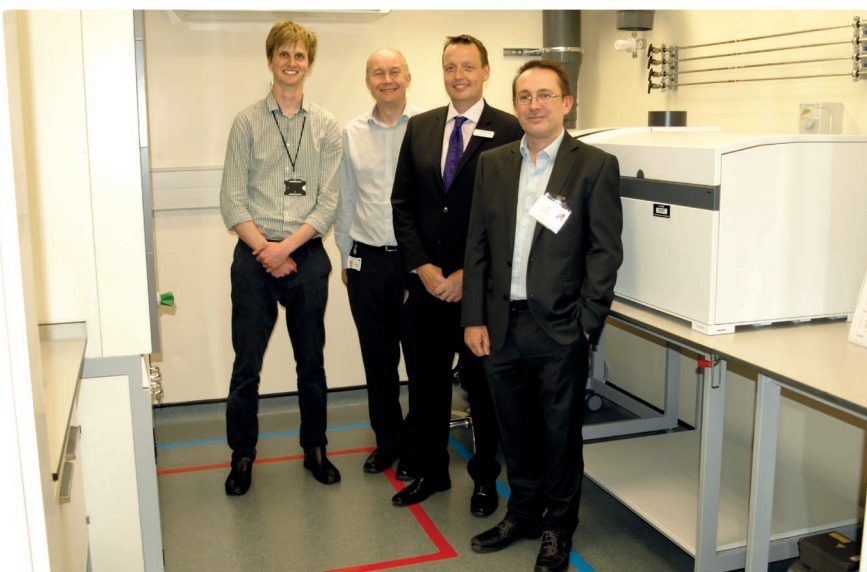
英国伦敦国家物理实验室 (NPL) 放射性团队新配置的实验室于近期安装了 Agilent 8800 串联四极杆 ICP-MS (ICP-MS/MS)。该实验室配备了全新空气处理系统和通风柜以最大程度降低样品交叉污染的风险。该机构将提供创新型放射性核素测量, 以满足核退役、环境放射性监测、放射性衰变计量和核法证学的需求。新方法将开发用于实现放射性强度 (贝克) 的可追溯性, 使用户无需繁琐的样品前处理即可进行复杂基质中难以测量的放射性核素的分析。传统的放射化学技术单独使用时无法提供足够高的准确度和分析速度, 必须采用基于 ICP-MS 的创新技术作为补充。

## 扩展核应用范围

8800 ICP-MS/MS 在 MS/MS 模式下运行, 可用于消除同量异位素的干扰 (例如  $^{90}\text{Zr}$  对  $^{90}\text{Sr}$  的干扰, 或  $^{135}\text{Ba}$  对  $^{135}\text{Cs}$  的干扰)、扩展可测量的核素范围, 并提高放射性核素分析的准确度。该系统为快速测量复杂样品中放射性核素带来了全新的可能性, 且无需在进样之前进行繁琐的化学分离。

最终, NPL 开发的技术将为核设施带来巨大的经济效益。

NPL 的研究将满足对准确测量低含量中等寿命和长寿命放射性核素 (如  $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{93}\text{Zr}$ 、 $^{151}\text{Sm}$ 、 $^{135}\text{Cs}$  和  $^{129}\text{I}$ ) 需求的不断增加以及降低核工业相关样品测量不确定性。目的在于开发适用于核工业及相关供应链采用的多



(从左至右) 来自 NPL 的 Ben Russell 和 Ian Severn、来自安捷伦的 Jake Brown 以及来自南安普顿地球科学顾问单位的 Phil Warwick, NPL 放射性研究组质谱实验室启动合影留念

种放射性核素和样品基质的稳定而灵敏的分析流程。

其他有趣的应用还包括测量  $^{236,237}\text{Np}$  和  $^{239,240}\text{Pu}$  等核燃料活化产物、 $^{236}\text{Np}$  和  $^{244}\text{Pu}$  等示踪元素, 以及与核法证学相关的  $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  和  $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$  等同位素比测量。

内标和质量控制标准品将被开发, 还可用作标准物质, 而早期的 ICP-MS 放射性核素研究中将这一领域看作限制因素。此外将仪器用于与 NPL 中的放射性分析专业知识相结合以实现放射性同位素的标准化, 从而提供准确的半衰期测量。

## 信息共享

在高影响因子期刊上发表成果的同时, 新型 ICP-MS 应用将被开发成为可转移至该行业内其他实验室的最佳实践指南和文件标准。

## 已订购第二台 ICP-MS/MS

自 ICP-MS 机构新成立以来, NPL 的环境部门已采购了一台 Agilent 8800 ICP-MS/MS。而第二台仪器将主要用于空气监测。

## 协作方法

NPL 和安捷伦的代表共同庆祝 ICP-MS 实验室的成立 (上图)。两家公司将在未来进行密切合作, 共同进行核应用的 ICP-MS 方法开发。这一机构还将用于培训目的。



Agilent 8800 ICP-MS/MS 形状的蛋糕, 用于庆祝新实验室的成立

安捷伦与其他总部位于英国的机构同样开展了密切合作, 包括 LGC 和南安普顿地球科学咨询单位, 这两家机构也在使用 Agilent 8800 ICP-MS/MS。

如需了解有关 NPL 的更多信息, 请联系 Ben Russell:

[ben.russell@npl.co.uk](mailto:ben.russell@npl.co.uk)

## 软件技巧与窍门

# ICP-MS MassHunter 4.2: 将批处理结果上传至 LIMS

Steve Wilbur

安捷伦 ICP-MS 软件产品经理

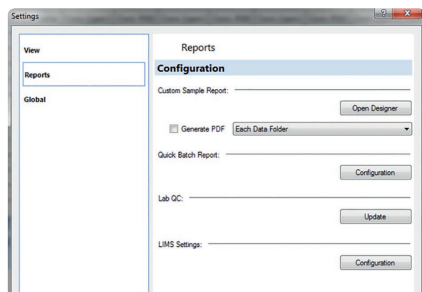
### 连接

ICP-MS MassHunter 4.2 (修订版 C.01.02) 包括功能强大的用户可配置工具, 可编辑批处理结果并将其上传至实验室信息管理系统 (LIMS)。批处理中所选样品和分析物信息的配置非常简单, 仅需在“LIMS 配置工具”中单击所需信息、指定输出文件格式 (.csv 或 .txt) 并输入输出文件的名称和位置。

### 配置

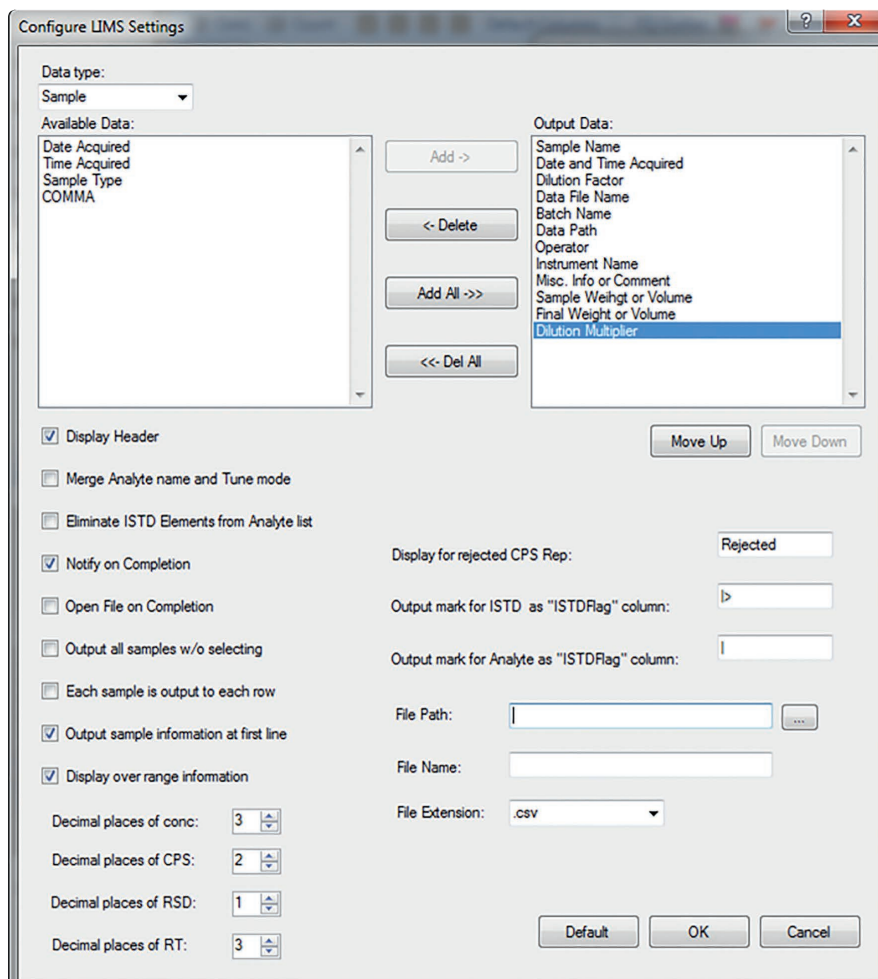


可通过“数据分析”窗口“设置”小工具下的“报告”来访问“LIMS 配置工具”。



单击“LIMS 设置”下的“配置”将打开“LIMS 配置”窗格。可以在该窗格中从“数据类型”列表框 (左上角) 中选择“样品”或“分析物”, 之后将显示所选数据类型的可用数据。仅需双击所需信息 (或单击并选择“添加 ->>”) 即可将数据选择移动至“输出数据”列表框并将其添加至 LIMS 输出文件中。指定输出文件中包含的数据后, 可使用“上移”或“下移”按钮更改数据项的显示顺序。

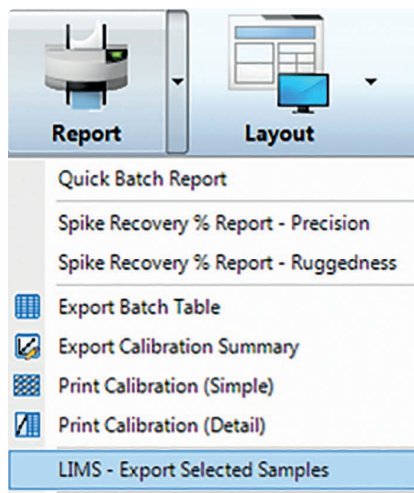
其他格式信息可通过该窗格左下方的复选框进行轻松配置。输出“文件路径”、“文件名”和 .csv 或 .txt “扩展名”可由用户指



定, 如果未选择位置或文件名, LIMS 输出文件将自动采用与“批处理”名称相同的名称, 并保存在 /agilent/ICPMS/LIMS 文件夹中。

### 执行

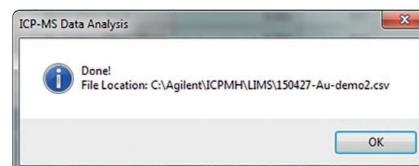
保存 LIMS 文件格式配置后, 将批处理结果发送至 LIMS 将非常简单, 只需在“数据分



析”中选择“报告”小工具并单击“LIMS - 导出所选样品”即可。

### 完成!

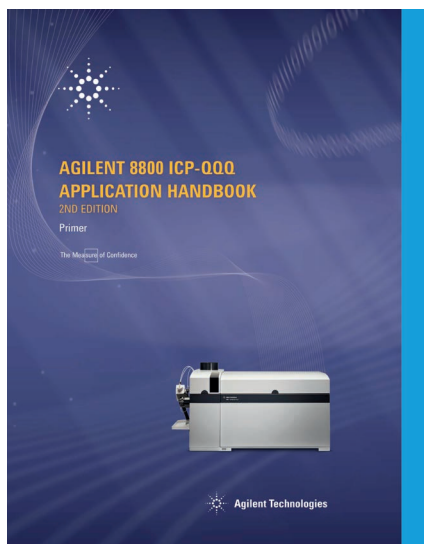
LIMS 输出文件的创建速度很快, 但实际速度将取决于批次大小、PC 配置及其他可能正在运行的进程。在我们的测试系统中, 上传包含 100 个样品的批次 (每个样品中包含 50 多种分析物) 所需时间不到 30 秒。完成文件创建和上传后, 将显示确认信息。



### 更多信息

[agilent.com/chem/icpmsmasshunter](http://agilent.com/chem/icpmsmasshunter)

## 第二版 Agilent 8800 ICP-MS/MS 应用手册



标题: Agilent 8800 ICP-MS/MS 应用手册  
出版号: 5991-2802CHCN

自 2012 年 1 月首次推出以来, 8800 ICP-MS/MS 已迅速成为应对最具挑战性的 ICP-MS 应用的首选技术, 它能够在 MS/MS 模式下使用受控的反应过程分辨质谱干扰。

三年来, 在 ICP-MS/MS 越来越广泛地应用于研究和工业领域之际, 正是更新初版 Agilent 8800 应用手册的最佳时机。

该应用基础导论如今包括分为 9 个应用部分的 34 篇文章以及一个常用术语表和一个综合索引。

了解 8800 如何在包括半导体、环境、材料、地球化学、生命科学、食品等在内的多个应用领域发挥其优势。索取副本:

[www.agilent.com/chem/lowerlimits](http://www.agilent.com/chem/lowerlimits)

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, 2015  
2015 年 10 月 29 日, 中国出版  
5991-6349CHCN

## 我们盛情邀请您参加: 安捷伦在 2016 年冬季等离子体会议上的活动

欢迎参加 2016 年 1 月 11 - 16 日在美国亚利桑那州图森举行的 2016 年冬季等离子体会议。我们将举办有关最新技术的午餐会和特邀客户晚会等多项客户活动。

如需了解该会议的详细信息, 请访问: <http://icpinformation.org>。如需了解此次会议中安捷伦活动的更多信息, 请联系当地的安捷伦 ICP-MS 产品专员。

### 大会、会议、研讨会

2016 年冬季等离子体光谱化学会议, 2016 年 1 月 11 - 16 日, 美国亚利桑那州图森, <http://icpinformation.org>

### 网络研讨会: 使用串联四极杆 ICP-MS 和 ICP-OES 对原油进行指纹识别

聆听由休斯顿大学地球和大气科学系的地质学教授 John F. Casey 博士主讲的内容丰富的网络研讨会, 了解有关“使用单一样品前处理方法分析原油中多达 57 种痕量元素和微量元素的指纹图谱”的更多信息。

首次由 C&EN 主办, 举行时间为 2015 年 10 月 20 日。立即了解最新信息:  
<http://cen.acs.org/media/webinar.html>

### 安捷伦 ICP-MS 出版物

如需查看并下载最新的 ICP-MS 文献, 请访问:  
[www.agilent.com/chem/icpms](http://www.agilent.com/chem/icpms)

- **应用简报:** Determination of pesticides in foods using phosphorus and sulfur detection by GC-ICP-QQQ (利用 GC-ICP-MS/MS 的磷和硫检测方法测定食品中的农药), 5991-6260EN
- **应用简报:** Routine, high-throughput, multi-element analysis of milk and milk powder using the Agilent 7900 ICP-MS (使用 Agilent 7900 ICP-MS 对牛奶和奶粉进行常规的高通量多元素分析), 5991-6185EN
- **应用简报:** The impact of vineyard origin and winery on the elemental profile of red wines (葡萄园产地和酿酒厂对红葡萄酒元素分布的影响), 5991-6111EN
- **应用简报:** Fast and accurate absolute-quantification of proteins and antibodies using Isotope Dilution-Triple Quadrupole ICP-MS (使用同位素稀释-串联四极杆 ICP-MS 实现对蛋白质和抗体快速准确的绝对定量分析), 5991-6118EN
- **应用简报:** Determination of trace elements in steel using the Agilent 7900 ICP-MS (使用 Agilent 7900 ICP-MS 测定钢材中的痕量元素), 5991-6116EN
- **应用简报:** Quantitative analysis of high purity metals using laser ablation coupled to an Agilent 7900 ICP-MS (使用激光剥蚀与 Agilent 7900 ICP-MS 联用对高纯度金属进行定量分析), 5991-6156EN

安捷伦 ICP-MS 期刊编辑

安捷伦科技公司 Karen Morton 电子邮箱:  
[icpms@agilent.com](mailto:icpms@agilent.com)



Agilent Technologies