



Agilent 5977 系列 EI 源 选择指南

技术概述

前言

安捷伦 GC/MSD 系统已成为实验室有效进行环境分析、法医毒理学、食品及精细化学分析等其他分析的主要工具。每一代系统对数据质量和易用性均有所改善并降低了运行成本，帮助实验室管理者在经济困难时期完成业绩目标。

离子源是决定 MSD 仪器性能好坏的关键因素。离子化效率以及离子束进入四极杆的聚焦能力决定了仪器的灵敏度。现如今 MSD 的大多数应用都是在电子离子化 (EI) 模式下实现的，因而需要 EI 源，并使仪器的性能最优化。安捷伦是离子源技术开发的领导者，可为当今 MSD 应用提供高灵敏度及可靠性。

Agilent 5977 系列 GC/MSD 具有三种 EI 源可供选择。传统的不锈钢离子源可提供与以前的安捷伦 MSD 仪器最相似的性能，但成本比其它离子源低。惰性离子源可为最有可能结合在非惰性表面的活性化合物提供高灵敏度分析。Extractor EI 源是惰性的，可提供无与伦比的灵敏度。该技术概述为用户选择最适宜其应用的离子源提供了指导。



Agilent Technologies

Extractor EI 源

这款创新的离子源摒弃了其它 EI 源所采用的拉出极板，而改用由惰性材料制成的提取透镜。可程序升温至 350 °C，并提高活性化合物及较晚洗脱组分的响应。该独特结构可为各类不同的化合物提供最高的灵敏度和超痕量分析。

提取透镜也可将离子束聚焦进入质量分析器。提取透镜具有另一功能，可与加电压的推斥极一起将离子拉出离子化室（图 1）。该结果会大大增加分析离子的数量，真正意义上改善了仪器的灵敏度。

与另外两种离子源一样，Extractor EI 源具有三种可选的孔径尺寸：3 mm、6 mm、9 mm（表 1）。一般来说，3 mm 孔径可提供最高的灵敏度。选择更大的孔径尺寸可分析浓度更高的目标化合物。增加孔的直径也可减少停留或是反应时间，为脆弱化合物提供更为有效的惰性环境。

Extractor EI 源可在更高灵敏度的提取调谐模式下运行，或是在标准模式下运行，表现行为则与标准不锈钢和惰性离子源一样。提取模式和仅有推斥极模式之间的切换只需要通过软件控制，无需进行任何物理改变。

如需获取 Extractor EI 源的相关视频，请访问
<http://www.chem.agilent.com/chem/resolve>

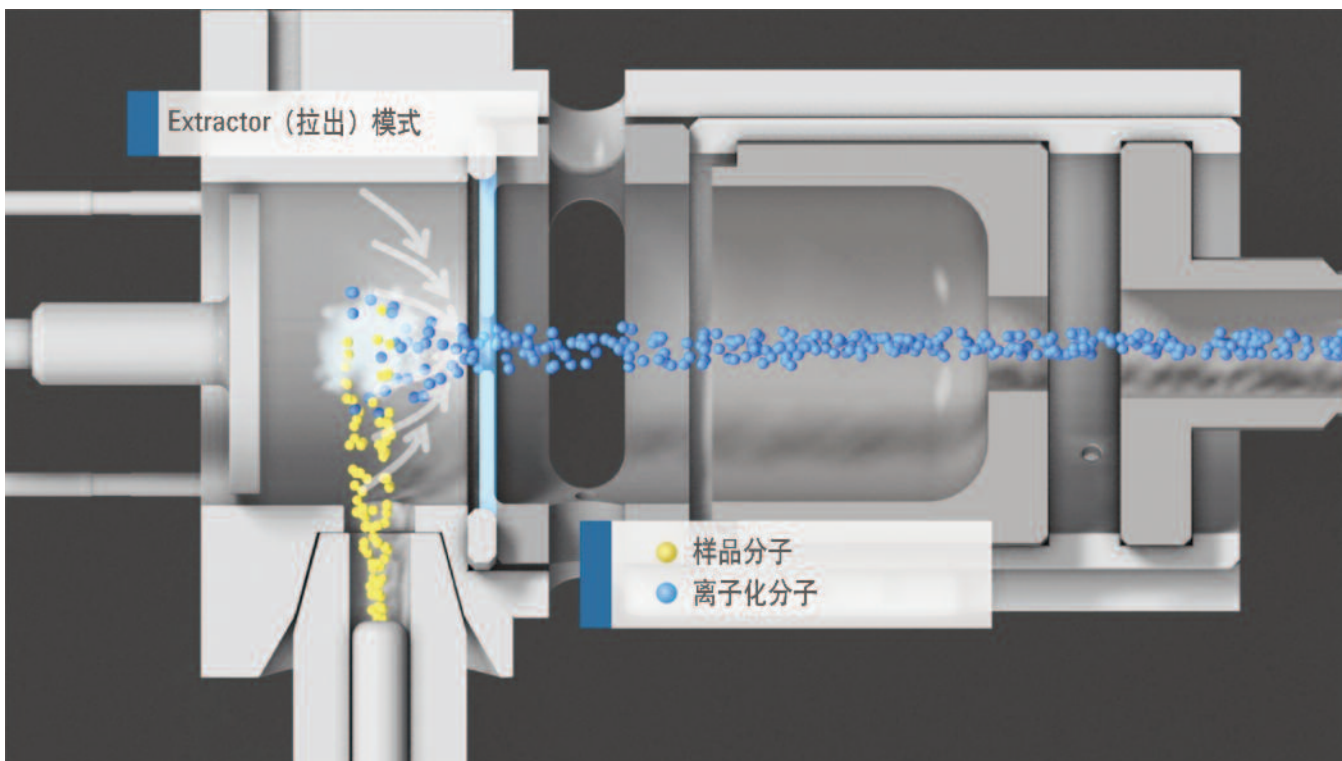


图 1. 描述了 Agilent 5977 GC/MSD Extractor EI 源在拉出模式下如何增加进入分析器室的离子数量

惰性离子源

为确保精确定量和高灵敏度，整个 GC/MSD 流路包括检测器表面必须保持高度惰性。惰性离子源的惰性材料与 Extractor EI 源的材料相同，可程序升温至 350 °C，允许进行痕量水平的检测以及 SVOC、VOC 分析。

表 1. 适用于 Agilent 5977A 系列离子源的孔径

孔径	3 mm	6 mm	9 mm
不锈钢离子源	05971-20134*	--**	--
惰性离子源	G2589-20100	G2589-20045	--
Extractor EI 源	G3870-20444	G3870-20448	G3870-20449

*部件号

**可机械地将惰性离子源上的 6 mm 抽出透镜安装到不锈钢离子源上

不锈钢离子源

适合于 pg 级到高 ng 级分析以及可获得与旧仪器最类似谱图的最经济实用的离子源是不锈钢离子源，可程序升温至 350 °C（表 2）。

表 2. 不同应用中离子源的选择

应用	离子源	拉出极/Extractor 透镜 (mm)	调谐
超痕量水平 (低 fg 至低 ng)	Extractor EI 源	3	Etune
痕量分析 (fg 至 ng)	Extractor EI 源, 惰性	3	Etune, Atune
中高水平 (pg 至高 ng)	Extractor, 惰性, 不锈钢	6,9	Atune
获得与旧仪器最接近的谱图	不锈钢	3	Stune
VOC P&T – (BFB)	Extractor EI 源, 惰性	6	BFB 自动调谐
SVOC (DFTPP)	Extractor EI 源, 惰性	6	DFTPP

离子源和调谐选择指南

选择最合适的离子源配置以及调谐方式很大程度上决定了应用的成功与否。这里列出的指导原则是基本的一般性建议。特定应用分析方法的开发首先需确保最佳的运行条件。表 4 列出了不同调谐模式及其使用方式。

在进行任何的方法开发及配置优化前，请先阅读并理解“A Quick-Start Guide to Optimizing Detector Gain for GC/MSD” (5991-2105EN)（优化 GC/MSD 检测器增益的快速入门指南）。

表 3. 离子源配置及可支持的调谐

离子源	Etune	Atune	BFB_atune	lomass	stune	DFTPP	BFB
不锈钢	--*	✓	--	✓	✓	✓	✓‡
惰性	--*	✓	✓†	✓	✓	✓	✓‡
Extractor EI 源	✓	✓	✓†	✓	✓	✓	✓‡

* Etune 也可在无 extractor 离子源的调谐菜单中执行，但只形成 atune

† BFB_Atune 需要使用 6 mm 拉出极板/提取透镜

‡ BFB_Atune 是首选的调谐方式。参考应用简报 5991-0029CHCN

EI 调谐选项

“调谐”菜单以及“调谐和真空控制”视窗中提供了几个关于调谐选择的选项。最上面两个选项是指运行部分或整个活动调谐的机制。其它菜单选项是具有特定目的的调谐，如下所述。

表 4. Agilent 5977A 系列离子源的调谐选项

调谐菜单项 (默认调谐文件 *.U)	说明
MSD 调谐	运行主动调谐中内含的调谐类型
快速调谐	通过微调确保可接受的响应、分辨率以及精确质量数
自动调谐 (Atune.U)	Agilent 5973 惰性 MSD 及 5975 系列基于排斥极的标准调谐
Extraction 源调谐 (Etune.U)	与 Extractor EI 源配合使用可提供最高的灵敏度。使用惰性或不锈钢离子源时相当于 Atune
BFB 自动调谐 (BFB_Atune.U)	配合使用 Atune 可满足 USEPA BFB 调谐标准 需要使用 6 mm 拉出极板或提取透镜，并在基于排斥极的标准调谐模式下运行
低质量数自动调谐 (Lomass.U)	除了调谐的质量数为 69、131 和 219 而非 69、219 和 502 外，其他均与自动调谐相同。该调谐方式适合于低分子量化合物的应用分析以及分子量低于 250 D 的天然气体分析
标准谱图调谐 (Stune.U)	确认整个质量数范围的标准响应。具体来说，PFTBA 碎片质量数 69 是基峰，质量数 219 的响应介于 35-99% 之间，质量数 502 的响应应大于 1%。这是一种低灵敏度的调谐方式，它是为了更好地匹配使用 5971 或 5972 MSD 时建立的旧数据库
DFTPP	适用于 USEPA 的半挥发性化合物分析 (8270 方法) 中特定的目标化合物调谐
BFB	适用于半挥发性化合物分析的特定目标化合物调谐。与 BFB 自动调谐提供的灵敏度和稳定性不同。为已创建 SOP 提供连续性，适合于对特定化合物调谐方式有偏好的用户。参见应用简报 5991-0029CHCN，了解有关半挥发性化合物分析的推荐程序

Agilent 5977A 系列 GC/MS EI 源

离子源	优点	产品号 (备件)
不锈钢	价格经济	G2591D
惰性	活性低	G2591B
Extractor EI 源	活性低 灵敏度最高	G2591C

www.agilent.com/chem/cn

安捷伦对本资料中可能存在的错误或由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

本资料中的信息、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, 2013
中国印刷
2013 年 3 月 15 日
5991-2106CHCN



Agilent Technologies