

Infinitum QMG 700

新型质谱仪 –
快速, 灵活, 易操作



QMG700:
高端四极场质谱仪族

痕量分析
离子束
离子检测
离子诊断



是用于这些仪器的软件

多用性 :
有 300 种 以上
不同的 仪器
适合于 您的 应用

优 异 的 性 能

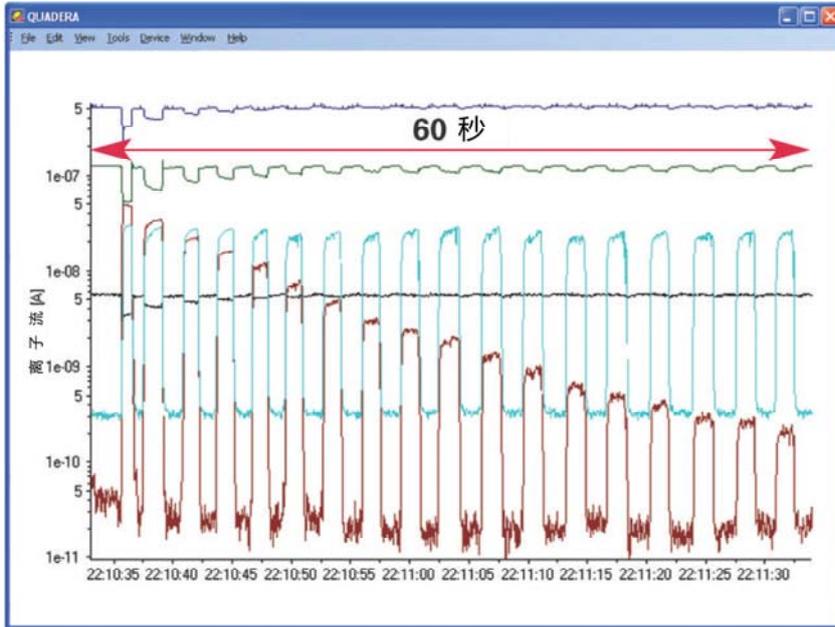
- 灵敏度, 动态范围, 质量分辨率和测量速度: 0.125 ms/amu
- 设计用于 R&D 和系统集成
- 当今科技水平的软件架构, **Visual Basic** 用于各项应用中



为您的质谱应用提供什么服务?
您需要的全部在这里!

新型高性能四极质谱仪

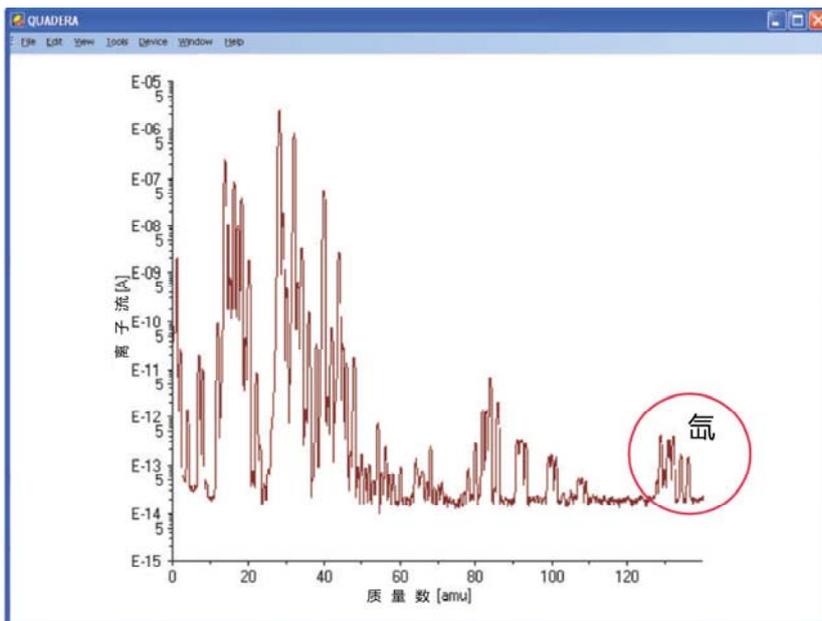
- 模块式, 灵活的设计结构
- 带 Quadera® 软件, 易于操作
- 当今科技水平的以太网接口
- 最高的测量速度
- 超高灵敏度和宽广的动态范围
- 内置因特网浏览器



高测量速度

- 0.125 ms/amu

在分析呼吸的过程中瞬态的气体组分. 这里表明主要组分是: 氮, 氧和一氧化碳.



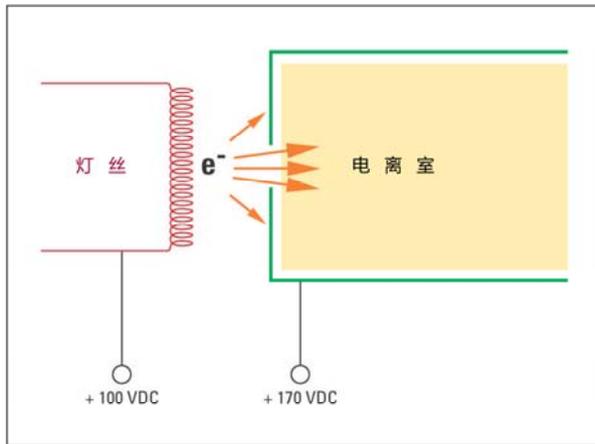
超高灵敏度和宽广的动态范围

扫描表示空气的谱线.

在空气中检测到 ^{136}Xe (氙) 的含量为 7,8 ppb, 比噪声水平高数个量级.

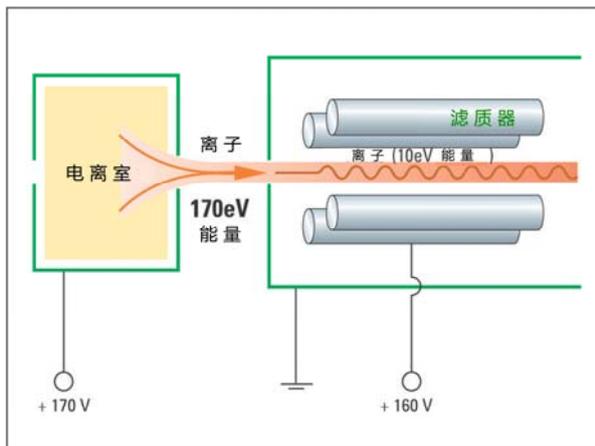
达到超过 10 个量级的动态范围.

INFICON 质谱仪的设计优越性



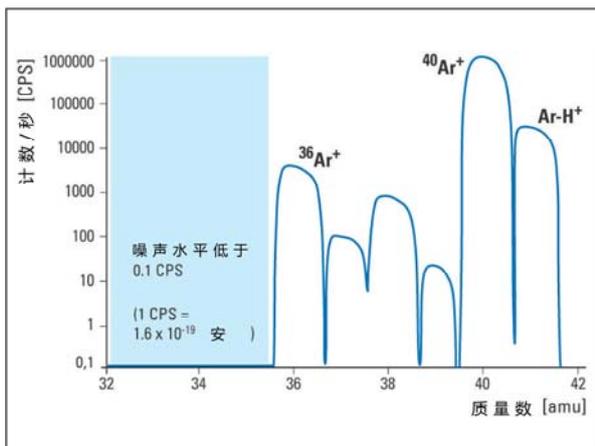
加偏压的电离室

发射电子的灯丝是正偏压: 100 - 150 伏直流
从而强烈地将电子吸引至阳极。
这个方法可防止电子从系统的其它表面
如室壁感应退吸离子。
这是达到极低本底讯号的先决条件。



场-轴-技术

离子源中产生的离子被加速至高的速度后
进入滤质器. 这允许它们以低的相互作用
穿过边缘场, 以高效率与低质量区别的方式
注入滤质器.



90° 离轴二次电子倍增器 (SEM)

SEM 用于提高灵敏度. 与连续打拿倍增器
相比它的寿命较长和增益较高. SEM 的
噪声水平很低. 这样与适当的离子计数结合
可得到极低的噪声水平. 谱线图表示在等离子体中
产生的 Ar 和 ArH 离子.

DC - 氩等离子体中的离子

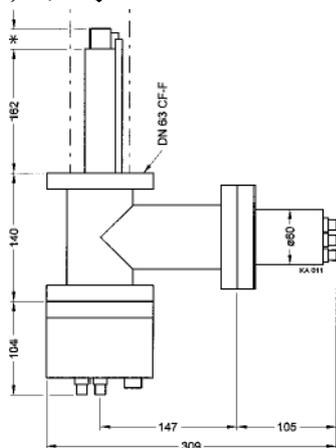
技术参数

QMG 700 概要

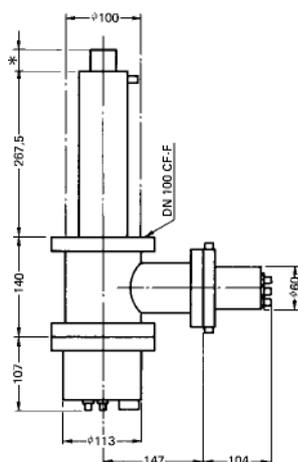
质量范围 (amu)		1-128	1-340	1-300
检测上限, 最小	毫巴	$5 \cdot 10^{-16}$	$1 \cdot 10^{-15}$	$2 \cdot 10^{-15}$
灵敏度 对氦, 最小 ¹⁾	安/毫巴	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
工作压强, 最大	法拉第杯, 最大	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
	SEV, 最大	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
分压比, 有 SEM	ppb	< 0,3	< 0,5	< 1
分析器		QMA 410	QMA 410	QMA 430
杆系统, 材料 / 直径	毫米	钨 / 16	钨 / 16	不锈钢 / 8
静电计前置放大器		EP 422	EP 422	EP 422
工作温度 / 分析器	°C	150	150	150
烘烤温度 / 分析器	°C	400 ²⁾	400 ²⁾	400 ²⁾
连接法兰		DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 63 CF-F

质量范围 (amu)		1-512	1-1024	1-2048
检测上限, 最小	毫巴	$5 \cdot 10^{-15}$	-	-
灵敏度 对氦, 最小 ¹⁾	A/mbar	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
工作压强, 最大	法拉第杯, 最大	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
	SEV, 最大	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
分压比, 有 SEM	ppb	< 0,5	-	-
分析器		QMA 400	QMA 400	QMA 400
杆系统, 材料 / 直径	毫米	钨 / 8	钨 / 8	钨 / 8
静电计前置放大器		EP 422	EP 422	EP 422
工作温度 / 分析器	°C	150	150	150
烘烤温度 / 分析器	°C	400 ²⁾	400 ²⁾	400 ²⁾
连接法兰		DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F

尺寸



QMA 400, QMA 430
带 90° 离轴 SEM



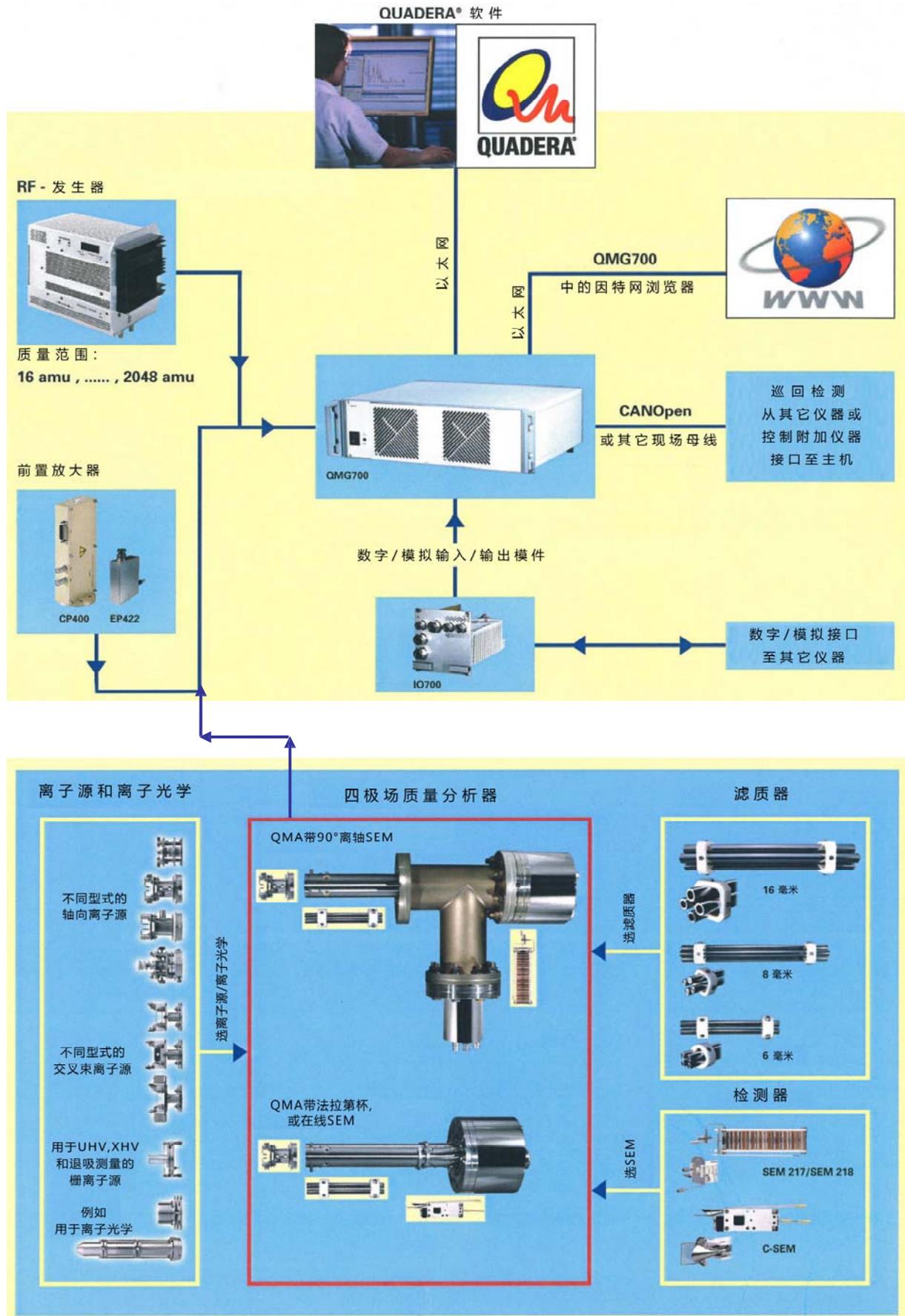
QMA 410
带 90° 离轴 SEM

- * 轴向束离子源 = 26 毫米
- 栅离子源 = 27 毫米
- 交叉束离子源 = 35.5 毫米
(离敏感容积中心 23.5 毫米)
- 气密型交叉束离子源 = 48 毫米
(轴向气密连接)
- 离子光学, 3-透镜 = 129 毫米
- 带轴向离子光学的交叉束离子源 = 43.5 毫米
- 带 3-透镜离子光学的交叉束离子源 = 171 毫米

¹⁾ 法拉第杯在偏转单元中, 单元分辨率, 带磁铁交叉束离子源, 发射 1 毫安

²⁾ 带磁铁, 最大 300 °C

QMG 700 Infinitum 模块式质谱仪族



组件的选用规则和说明

离子源:

这里所述的全部离子源为 *电子碰撞电离型*, 需用其它技术和电子附件的可提出要求。

通常离子源可分为两种类型:

开式离子源 是用于当工艺室中的残余气体必须测量, 而无进一步降低压强要求的过程中。

闭式离子源 应用于分析过程中气体的消耗量最小和 / 或提高因降低了真空系统的本底贡献而影响的灵敏度, 这些是用于在较高的压强下, 差分抽气系统与分析气体之间的适配。

轴向离子源 很经久耐用, 易于维护, 用于一般残余气体分析。

交叉束离子源 用于其它如分子束应用中, 使蒸气束横跨离子束而不与离子源表面接触。这样可分析低至 **ppb** 量级的腐蚀性气体和示踪气体。交叉束离子源有开式和闭式两种型号, 它们还可装备磁铁, 增加游离电子的路径长度来提高仪器的灵敏度。

栅离子源 用于 UHV, XHV 和退吸测量中的残余气体分析。由于它极小的表面积, 这个离子源大多用于加速器实验中的残余气体分析。

灯丝材料:

有 **铯**, **钨** 和 **氧化钨**。 **铯 (Rh)** 的蒸气压较高, 主要用于高真空应用中, **钨** 的使用寿命一般较长, 且蒸气压比 **Rh** 低, 通常用于 UHV 和 XHV 的应用中。

氧化钨 灯丝更能抗氧化, 氧化钨灯丝的工作温度与纯金属相比要低得多, 其不足是对离子源污染的抵抗力较差。氧化钨已取代某些国家不再允许制造和使用的氧化钨灯丝。

离子光学和偏转组件:

用于将其它工艺过程中的离子导入质谱仪。离子光学和偏转组件用于端点检测 (EPD) 的等离子体诊断 (PPM) 仪器中。其应用如 **SIMS**, **ICP** 或将其它工艺过程中的离子导入质谱仪。这里有两种类型: **两透镜光学** 和 **三透镜光学**。第一种用于短距离传递离子; 第二种用于较长距离引导离子, 在等离子体诊断中还用作能量过滤器。仪器的偏转角度可在 **0** 至 **90°** 之间。

四极场滤质器:

四极杆系统的物理尺寸越大, 准直质量和表面光洁度越高, 则分辨率, 峰形和传输等性能越好。 **16** 毫米直径的 **Mo**-杆用于高分辨率和高传输率的场合, 例如用于 **He/D2** 分离中。

SEMs

用于提高仪器的灵敏度。使仪器达到最高的灵敏度。提供的离散型二次电子倍增器 (SEMs) 与许多连续打拿型 (C-SEMs) 相比具有较长的使用寿命和较高的增益, 添加了转换打拿极的 SEM, 其质量识别率大大提高。可用 SEM 和离子计数器的组合来检测 (等离子体和相关的实验中的) 正离子和负离子。

SEM 的 **在线** 或 **90°离轴** 配置取决于应用。使用在线配置可达到高的工艺室浸入深度。另一方面, **90°离轴** 配置可降低由于低几率测量光子和高能中子的讯号本底。为此大多使用的质谱仪为 **90°离轴型**。这个检测器装备有直接 **离子计数器**, 达到可能的最高灵敏度。如用法拉第杯灵敏度已足够, 建议选用本检测器, 因为法拉第检测器具有更稳定的响应。

RF-发生器:

(RF-发生器) 对于已知的滤质器, 所选的质量范围越低, 达到的传输率, 质量分辨率和稳定性越高。为您的仪器尽可能选用最低的质量范围达到最高的性能。由于系统的模块式结构, 对于其它应用, 更换 RF-发生器要求更改质量范围。

QMG700 电子学的 **最低配置** 为 **QC700** (四极场控制器) 与离子源或离子光学电压电源的组合。取决于所选的配置和前置放大器, 电子学插件板的组合。**IO700 模件** 作为 QMG700 电子学机箱内的选件提供。这些模件提供与实验的其它部分或数据系统之间的数字和模拟通讯。通过 **Field bus** (CANOpen, DeviceNet, Profibus, 和以太网) 与外单元进一步的通讯是可能的。

Web 浏览器 起到仪器面板的作用, 操作时除了使用微软的 Internet Explorer™ 外, 无需其它特殊软件。

订购号

4MS1- a b c - d e f g - i k m n

a 过滤器系统

- 1 QMF 130, 8 毫米 SS
- 2 QMF 150, 8 毫米 Mo
- 3 QMF 160, 16 毫米 Mo

b 检测器和高压电源

- 1 无
- 2 SEM 217
- 3 SEM 218
- 4 通道管
- 5 无 SEM 和无高压电源
- 6 HV 701
- 7 HV 702
- 8 SEM 217 + HV 701
- 9 SEM 217 + HV 702
- A SEM 218 + HV 702
- B 通道管 + HV 701

c 分析器

- 1 在线法拉第杯 QMF 150
- 2 在线通道管 QMF 150
- 3 90° SEM QMA 400
- 4 90° SEM QMA 410
- 5 最大安装深度 QMF 150
- 6 90° 淀积材料监测器
- 7 在线淀积材料监测器

d 分析器结构

- 1 标准
- 2 QMA 电绝缘
- 3 单独的偏转单元
- 4 第二项与第三项一起

e 离子源和离子光学

- 1 标准的交叉束离子源
- 2 交叉束带磁铁
- 3 气密性交叉束离子源
- 4 气密性交叉束 + 磁铁
- 5 气密性交叉束
带侧向气体注入口
- 6 栅离子源
- 7 轴向束离子源
- 8 窄交叉束离子源
- a 用于 SPM 700 的离子源
- b 交叉束离子源, 2 个透镜
- c 交叉束离子源, 2 个透镜
+ 3 透镜离子光学
- d 栅离子源,
真空退火的
- e 用于 SIMS 的 2 透镜离子光学
- g 3 透镜离子光学

n 电缆长度

- 1 3 米标准
- 2 10 米
- 3 1,5 米 用于 GAM

m 接口选件

- 1 无
- 2 IO 700
- 3 两件 IO 700
- 4 CAN Open
- 5 IO 700 + CAN Open
- 6 两件 IO 700 + 一件 CAN Open

k 前置放大器和离子计数器

- 1 无
- 2 EP 422
- 3 EP 422 和 CP 400
- 4 两件 EP 422 和 一件 CP 400
- 5 CP 400

i 离子源 + 电源

- 1 无
- 2 IL 706
- 3 IS 716
- 4 两件 IL 706
- 5 三件 IL 706
- 6 IS 716 + IL 706
- 7 IS 716 + 两件 IL 706
- 8 IS 716 + 三件 IL 706

g 质量范围

- 1 无
- 2 1 - 16 amu
- 3 1 - 128 amu
- 4 1 - 50 amu
- 8 1 - 256 amu
- 9 1 - 340 amu
- a 1 - 512 amu
- b 1 - 1024 amu
- c 1 - 2048 amu

f 灯丝

- 1 无
- 2 钨
- 3 铯
- 4 氧化钨

电子学和插件板

QM700 基本单元



基本单元带电源 USB 和以太网接口 (Fieldbus 接口是选件)



典型参数: 用于 8 毫米杆系统

稳定性: <0.1% 超过 8 小时的变化
(从空气测量的比值 28/40, 带法拉第杯, 最佳化的真空系统)

稳定性: 裂片图谱的稳定性 $\pm 1\%$
(相同数值量级的峰)

用 SEM 的检测上限:
 5×10^{-16} 毫巴 带离子计数器
 2×10^{-15} 毫巴 带静电计前置放大器和 SEM

测量速度:
0.125 毫秒 - 60 秒/质量, 在 MID 模式
0.125 毫秒/amu - 60秒/amu, 在扫描模式

分辨率: 贡献于
相邻质量数(40/41) < 0.1 ppm,
512 amu 质量范围

分压比: < 0.1 ppm, 用SEM

传输率: 35 至 25 %, 质量范围512 amu;
25 至 10 %, 质量范围1024 amu

可变电子能量: < 10 eV - 125 eV, 用于
软电离和形态谱仪

QC700

用于整个质谱仪, RF-发生器, 静电放大器, 离子计数器和附加电路板的控制单元. 由计算机执行讯号处理和通讯.

IS716

提供灯丝的发射控制和 9 个操纵离子源和其它光学元件需用的附加电压.

IS700

提供灯丝的发射控制和 3 个操纵离子源需用的附加电压. 用于较简单的离子源.

IL700

提供 6 个电压 ± 150 伏直流或 450 伏直流任何组合. 例如用于当测量外面产生的离子和无发射控制要求的场合. 在一个机箱中可安装一个以上的 IL700.

HV701 和 HV702

HV701 提供用于 SEM 测量正离子的电压.

HV702 提供用于 SEM 测量正离子和负离子或操纵带转换打拿极的 SEM 的电压.

IO700

提供数字 / 模拟接口至其它仪器. 32 个 DI/DO 和 8 个模拟输入 / 模拟输出包含在 IO700 中. 模拟通道有 12 比特的分辨率和 0 - 10 伏直流的刻度.

全部这些插件板可加偏压高至 $\pm 1'000$ 伏直流.

EP422

带自动换挡的静电计前置放大器. 快速和高灵敏度测量离子流或 SEM 的电子流.

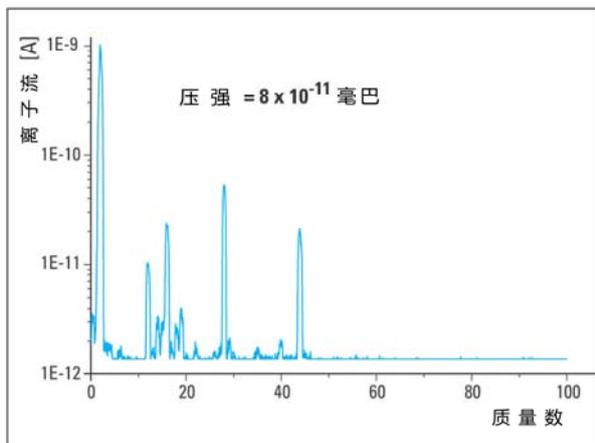
CP400

带可调整阈值的离子计数处理器, 用于在单离子计数模式中的讯号处理.



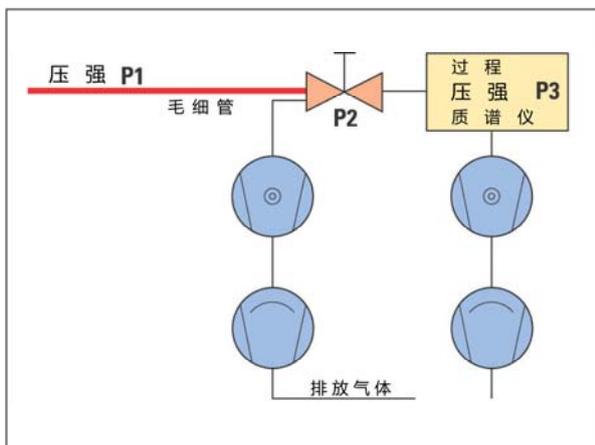
一套模块式质谱仪，一台高质量真空与抽气系统和设计完善的气体注入系统组成一套高性能气体分析系统

我们提供全部组件和我们的专家支持您的应用！



残余气体质谱

即使在低的本底压强下仍可发现干扰样品测量的某些气体！
在此情况下，主要组分是 H_2 、 CO 和 CO_2 及其分裂物。
对质量数 16 和 19 的贡献可能是氧和氟的离子，在 UHV 中称为 EID-离子。



双级无区别的气体注入系统用于大气压取样

在层流状态下，沿着毛细管压强从 P_1 下降至 P_2 。对注入气体这里无质量区别。在分子流状态下，压强从 P_2 下降至 P_3 ，由于在工艺室中气体在分子流状态下被抽空，效应补偿和气体注入均无区别。工艺室内的残余气体组分对整个分析系统的性能是至关重要的。此外，某些气体可能凝聚在毛细管中，因而某些应用必须使用加热的毛细管。在痕量分析时，为避免样品被阀门本体污染，必须用小孔取代阀门。

在其它应用中，气体必须从直接通过质谱仪的离子源分子束注入入口引入。这个实例表明两级气体的注入原理，一个理想的气体注入系统适合于所有应用。

功能强的质谱仪需优质的真空系统。

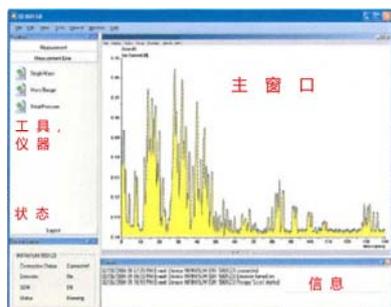
即使在很低的本底压强下真空系统-残余气体组分-可影响分析系统的检测上限。工艺室材料，表面处理和理想的抽气系统是重要的。例中表示一组 UHV 残余气体谱线，如在气体分析中仅使用一台高真空系统，则情况会变得很坏。残余气体的组分可干扰过程气体，使痕量分析成为不可能。

优异的分析系统需优质的气体注入系统。

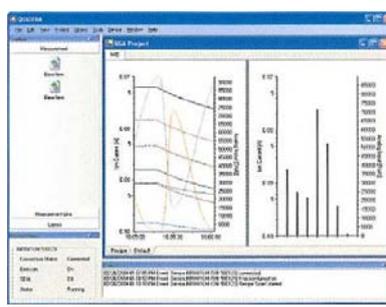
分析系统的性能取决于质谱仪，以及真空系统和气体注入系统的性能。为达到最佳的性能，气体注入系统必须对各个应用最佳化。

我们的专家可帮助为您的应用选用最好的注入系统。

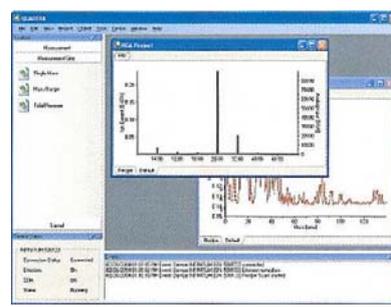
软件 QUADERA[®] 使质谱仪易于操作!



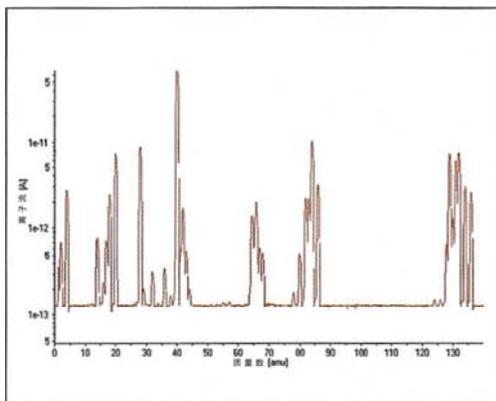
在屏幕的中心部分 "显示动作".
工具安排在左面, 仪器的状态示于左下角.
重要信息用文本方式发送.



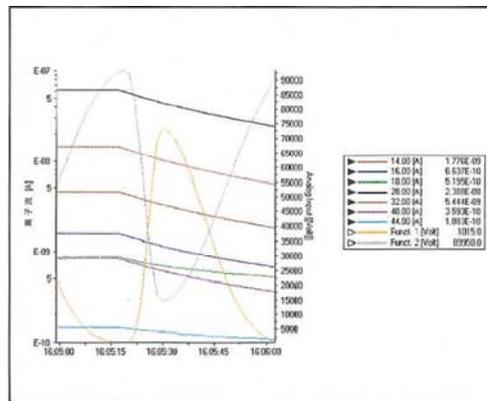
不同用户定义的视图, 同时显示同样的测量.



在实验运行过程中, 可查阅和进一步处理存在的数据.



质量扫描可由模拟谱线或条图显示.



多离子检测 (多至 128 种不同离子的同时趋势分析) 可用图形或数字显示.

与仅质谱仪软件相比,
QUADERA[®] 的功能强得多!

它是将质谱仪集成于每个分析系统的巡回检测软件.

测量, 显示与处理来自分析系统的质谱数据和其它数据.

这是一个实例: 痕量测量不同预选气体, 同时为热重量分析 (TGA) 测量温度和样品重量.

