ICP-MS Elementis QQ9000 产品说明书

一、仪器应用领域

本仪器适用于各类元素分析、同位素分析和元素形态分析任务，可满足环保、食品、地质、金属、生物样品、化工材料等行业的检测需求。

二、仪器工作环境

工作环境温度： 18-26℃.

工作环境湿度：（20~ 80）%R.H. (无冷凝)

电源：单相 200-240V@50 Hz，电流大于 40A 单相三线供电电路。

三、仪器技术要求

1、仪器硬件

1.1 进样系统

1.1.1 蠕动泵：四通道蠕动泵，最高可调节速度为 100 转/分钟，可快速进行管路清洗。

1.1.2 雾化器：高效率同心雾化器，提供最佳的雾化效率。

1.1.3 雾化室：小体积旋流型雾化室，死体积小，低记忆效应。标配半导体制冷装置，对雾化室制冷，控温范围-15~20℃。

1.1.4 矩管：分体设计的可拆卸式石英炬管，可拆分为炬管座、矩管和中心管，独立装配。预准直的炬管座内置式气路连接，易操作的卡式推入炬管设计，气路连接通过 O 型圈密封连接，日常更换维护而无需拆卸气体管路。

1.1.5 中心管：中心管分离，支持根据不同样品类型和性能要求灵活选配不同规格的中心管，更换操作简单方便。

1.2 离子源

1.2.1 离子源：自激式全固态 RF 发生器，频率为 27.12 MHz，频率稳定性<±0.01%。采用变频技术快速匹配等离子体负载变化，无需匹配箱。无需屏蔽炬等额外的昂贵消耗品，可虚拟接地消除锥口二次电弧放电，延长锥使用寿命。

1.2.2 正常测试功率可在 500-1600W 内连续可调；

1.2.3 支持低功率待机模式，在分析样本的长时间间隙可配置自动进入该模式，节省氩气的消耗。

1.2.4 等离子体炬位调整：步进电机进行三维(X,Y,Z 方向)移动控制，控制精度<0.05mm，软件可自动优化选择最优的等离子炬焰位置。

1.2.5 等离子体工作线圈采用水冷方式。

1.3 接口

1.3.1 提取透镜：真空接口和提取透镜组合设计，提高抗基体和耐污染能力，确保长期分析复杂基体样品的稳定性。

1.3.2 提取透镜可工作在正电压、零电压、负电压三种工作模式，满足等离子体不同工作模式和分析性能的要求。

1.3.3 真空接口包括采样锥和截取锥，采样锥的孔径为 1.1mm，截取锥的孔径为 0.4~0.7mm。

1.4 离子传输系统

1.4.1 在检测器前的离子光路中，通过四次离子偏转分别在碰撞反应池前后各实现一次离轴传输（非 90 度直接偏转），二次离轴充分剔除光子和中性粒子的噪声，保证实际样品分析时的最佳分析信噪比；同时离子传输偏转透镜、碰撞反应池和四极杆质量分析器可免拆洗。

1.5 碰撞反应池

1.5.1 池体内部或池体前端应能实现强反应性气体下反应副产物的去除功能。

1.5.2 同时使用多种工作模式，包括标准模式、碰撞模式、反应模式三种模式，各模式之间可以自动切换。支持一个方法中使用三种模式（标准模式、碰撞模式与反应模式）实现干扰的消除。

1.5.3 支持氦气、氢气、氧气、氨气、甲烷气的使用，支持气体的在线混合。一个元素可以同时使用 2 种碰撞反应气体分析，即可以在碰撞反应池里面同时通入两种碰撞反应气。使用氦气时，碰撞反应池氦气流量不低于 10 mL/min。

1.5.4 优化的气路与结构设计，支持标准工作模式和碰幢工作模式快速切换（碰撞模式切换为标准模式时间＜5s）。

1.5.5 碰撞反应池的射频驱动工作频率 3MHz。

1.6 四极杆质量分析器

1.6.1 高精度纯钼材料四极杆，保证最佳的质谱峰形与质量轴稳定性。

1.6.2 四极杆驱动工作频率为 2.5MHz。

1.7 离子检测器

1.7.1 采用脉冲/模拟双模式电子倍增器：进样过程中同时完成扫描和跳峰分析（定性和定量分析），并可在模拟和脉冲模式之间实现自动切换。

1.7.2 同时双通道模式的高速检测器，具备降噪功能，线性动态范围≥10 个数量级。

1.8 气路系统

1.8.1 标准配置质量流量计可通过计算机对气体进行控制，包括等离子体气中的冷却气、辅助气和雾化气。标准检测状态下总氩气消耗量 ≤16.5L/min，低功率待机模式总氩气消耗量≤8L/min

1.8.2 标准配置两路碰撞反应气流量计。

1.8.3 可以选配两路质量流量计，用于在线稀释气体和附加气控制。

1.8.4 仪器可配置全自动在线气体稀释装置，稀释气体流量可调，可在矩管之前把含25%NaCl 的样品的基体稀释到 0.3%NaCl 以内。稀释倍数可调，最大倍数大于等于 100 倍。

1.9 真空系统

1.9.1 真空泵配置：1 三口分子泵 +1 机械泵

1.9.2 大气压开始抽至可工作的真空度的时间小于 35 分钟（首次开机除外）。滑动阀关闭后，静态真空度维持在<5×10^{-7}mbar（滑阀关闭）。分子泵抽速>400 L/s。

1.10 自动进样器

1.10.1 由样品架托盘，样品架，试管架，清洗系统，三轴移位系统，取样针，控制系统等组成，有耐腐蚀密闭防尘罩整体保护样品免受环境影响。

1.10.2 样品位：240 位，大瓶清洗位：4 位

1.10.3 可与智能快速自动进样系统联用

2、软件

2.1 仪器具有图形化操作界面、直观显示仪器状态，报警信息。

2.2 智能提示耗材与关键器件维护周期。

2.3 支持标准工作模式，和碰撞工作模式在同一个样本分析方法中动态切换。

2.4 仪器状态信息管理系统，管理仪器所有使用过程中的状态信息，报警信息，检测信息，数据传输等。

2.5 全自动分析功能，一键完成仪器状态流程控制(启动/关闭仪器，炬位调整，等离子体参数，离子透镜，标准等离子体条件，标准技术与碰撞池技术切换等)，自动调谐，自动校准，自动诊断，直接进行样品分析。

2.6 智能化功能包括：智能优化仪器状态，智能冲洗，用户方法库管理，分析物信息库管理功能。

3. 仪器性能

3.1 质量数范围：2-260amu

3.2 标准模式下灵敏度:低质量数(Li 或 Be):≥110Mcps/ppm；中质量数(Y 或 In):≥500 M cps/ppm；高质量数(Tl 或 U):≥500Mcps/ppm 或更优。

3.3 标准模式下（No Gas）随机背景：≤0.8cps (220amu)；He 模式随机背景：≤0.45 cps (4.5amu)。

3.4 氧化物离子(CeO^+/Ce^+) ≤2%；双电荷离子（Ce^{++}/Ce^+）≤3%或更优。

3.5 仪器检出限（超纯水）：低质量数(Be):≤0.5ppt；中质量数(In):≤0.1ppt；高质量数

(Bi):≤0.1ppt 或更优；

3.6 短期稳定性 (RSD): ≤2% （20min）或更优；

3.7 长期稳定性 (RSD): ≤3% （2h）或更优；

3.8 质量轴稳定性: ≤0.05 amu/24h

3.9 分辨率（amu）：0.2-1（可调）；

3.10 丰度灵敏度：低质量数：≤$5*10^7$，高质量数：≤$1*10^7$

3.11 同位素比精密度: ≤0.2 % （$^{107}Ag/^{109}Ag$）

四、技术服务和培训

4.1 仪器到货安装后，安装工程师提供现场质谱基础原理介绍并进行基本操作培训，包括质谱基础知识及原理、软件基本操作、硬件的日常维护等

4.2 仪器在安装、调试通过后有 4 年的免费保修期,保修期内提供所需的零配件

4.3 保修期后，厂商应保证长期供应零备件和正常的售后服务，仪器制造商在国内的技术服务中心（包括维修中心）应当提供所有的服务,包括备用零配件及消耗品.

五、可选配置不少于以下仪器及附件：

序号	名称	说明
1	Elementis QQ9000 主机	含设备正常运行所需的所有硬件和软件配置，包含机械泵 1 台，分子涡轮泵至少 1 台，超高盐进样组件和具有在线气体稀释功能系统 1 套，循环水冷系统 1 套，所使用气路匹配的减压阀和连接件 1 套，仪器专用工具包 1 套等）；RAS-560A 240 位自动进样器 1 套（包含耐腐蚀防尘罩）；调谐液 1 瓶；内标元素混合溶液（含 Li, Sc, Ge, Rh, In, Tb, Lu, Bi）1 瓶；ICP-MS 多元素混合标准溶液 1 瓶（包含但不限于验收用元素）；常用消耗品（备品备件）包 1 套（包含但不限于：矩管 3 根；雾化器 3 个；采样锥和截取锥各 3 个；进样泵管 3 包；内标管 2 包；废液管 2 包；机械泵油 3 瓶；采样锥用石墨导热垫片 3 包；）；智能快速自动进样系统一套（包含一个可实现定量环和不连续进样的六通阀，一个调谐溶液和内标溶液切换的切换阀，一个快速样品提升的进样真空泵，快速进样系统控制软件
2	自动稀释和配标系统	包含 2 个注射泵，可实现自动配制校准曲线、测量前自动预稀释、超曲线自动在线二次稀释等功能，自动稀释系统的控制软件
3	耐氢氟酸进样系统	包含一套耐氢氟酸的雾化器、雾化室、炬管、铂采样锥和铂截取锥以及必备的耐氢氟酸部件
4	高盐样品除盐附件	仪器专用

5	采样锥	仪器专用，铂金属材质
6	截取锥	仪器专用，铂金属材质
7	计算机	台式计算机联想开天 G1t-D017（配置清单：开天 G1t-D017；E50h；海光 3350(8 核 16 线程)；8G DDR4；256G NVMeSSD+1T 机械硬盘；2G 独立显卡；无光驱；统信 UOS；含键鼠)；液晶显示器联想 V2445
8	打印机	激光打印机 HP Laser 105W
9	不间断电源	山特主机 C10KS，山特 C12-100 16 节，A16 电池柜（在突然断电情况下满足仪器继续工作至少 1 小时）。