

高分辨多功能化学成像系统-飞行时间二次离子质谱仪采购需求

1、工作条件

1.1 工作电压：三相交流电 380V($\pm 5\%$), 16A, 50Hz, 三相, 五线

1.2 接地：独立地线, $\leq 1\Omega$

1.3 环境温度：18°C~25°C

1.4 相对湿度：<65%RH

1.5 仪器运行的持久性：长时间连续运行

2、设备用途

该飞行时间二次离子质谱仪可以表征材料表面 1-2 个原子层（2 nm 左右表面）的元素成分（H~U）、同位素、分子结构等信息。实现导体、半导体及绝缘材料的元素和化合物分析，以精确确定表面元素构成，同时得到 ppm-ppb 量级的探测灵敏度。此外，对样品表面进行扫描和剥离，可以得到样品表面及三维的成分图。该设备可用于各类功能薄膜的机理研究、能源电池、催化剂研究与失效分析、化学与化学工程、生物医药等领域相关研究。

3、设备技术性能要求

3.1 分析用 Bi 离子源：

#3.1.1 Bi 液态金属团簇离子枪，可以提供 BiMn 分析离子束

3.1.2 加速电压：30 keV

#3.1.3 离子束流： $\geq 40\text{nA}$

#3.1.4 最大重复速率：50 kHz (对于所有操作模式)

3.1.5 脉冲宽度： $\leq 0.7\text{ns}$ (FWHM)

3.1.6 脉冲离子束流： $\geq 40\text{pA}$

3.1.7 最小脉冲束流直径： $\leq 50\text{nm}$ （高分辨成像模式）； $\leq 0.5\mu\text{m}$ （高质量分辨率模式）

3.1.8 可以提供快速成像模式，最小束斑直径： $\leq 90\text{nm}$ @ 350pA DC

3.1.9 可以提供 Delayed Extraction 模式，最小束斑直径： $\leq 90\text{nm}$ @ 350pA DC，质量分辨率（ $m > 50\text{u}$ ）： > 9000 (FWHM)

3.2 G-SIMS 分析:

3.2.1 软硬件上支持 G-SIMS 分析, 可以对有机大分子进行 G-SIMS 分析, 可以实时改变 G 参数, 改变分子离子峰和碎片峰比值, 有助于有机大分子判定。

3.3 剥离用 EI 离子源:

3.3.1 气体电离离子源 (EI 源), 可以对 O 或 Ar 气体电离的离子源

3.3.2 离子束能量范围: 最小 $\leq 100\text{eV}$; 最大 $\geq 2.0\text{keV}$

3.3.3 在 2KV 束流电压下束流密度: $\geq 48\text{mA}/\text{cm}^2$

3.3.4 最小束斑直径: $< 10\ \mu\text{m}$

3.4 剥离用 Cs 离子源:

3.4.1 溅射剥离用 Cs 离子源

3.4.2 离子束能量范围: 最小 $\leq 100\text{eV}$; 最大 $\geq 2.0\text{keV}$

3.4.3 在 2KV 束流电压下束流密度: $\geq 12\text{mA}/\text{cm}^2$

3.4.4 最小束斑直径: $< 5\ \mu\text{m}$

3.5 质量分析器:

#3.5.1 质量分析器类型: 非线性反射式质量分析器, 具有 3 米飞行路径。

#3.5.2 低质量时质量分辨率(SiH^+ : 29amu): ≥ 17000 (半峰宽; 100%传输率)

#3.5.3 高质量时质量分辨率($> 200\text{amu}$): ≥ 26000 (半峰宽; 100%传输率)

#3.5.4 分析绝缘体时质量分辨(on PET: 104amu): ≥ 18000 (半峰宽; 100%传输率)

3.5.5 质量范围: $1 \sim 12000\text{amu}$ 以上

3.5.6 质量精度: $< 1\ \text{mu}$ for $m < 100\ \text{u}$; $< 10\ \text{ppm}$ for $m > 100\ \text{u}$

3.5.7 探测极限: ppm – ppb 量级

3.5.8 灵敏度 $> 8.0 \times 10^8\ \text{Al}^+/\text{nC}$ @ 7000 (FWHM)

#3.5.9 配置 EDR 单元，线性响应范围内最大计数率 $> 1 \times 10^7$ 次/秒

3.5.10 景深： $\geq 400 \mu\text{m}$

3.5.11 空间分辨率：水平空间分辨率： $\leq 50\text{nm}$ ；

3.6 电中和系统

3.6.1 包括电中和枪，可用于分析绝缘材料

3.6.2 分析绝缘体时质量分辨(on PET: 104amu): ≥ 18000 (半峰宽; 100%传输率)

3.7 真空系统:

3.7.1 配备磁悬浮涡轮分子泵，无油机械泵，主分子泵的抽速 $\geq 340 \text{ L/s}$

3.7.2 主分析室烘烤后系统极限真空 $5.0 \times 10^{-10} \text{ Torr}$

3.7.3 具有主分析室和快速进样室内烘烤系统

3.8 样品台:

3.8.1 自动五轴超高真空样品台

3.8.2 标准样品台倾斜角度: $-15^\circ < \alpha < +45^\circ$

3.8.3 样品移动范围: X: $\approx 90 \text{ mm}$; Y: $\approx 125 \text{ mm}$; Z: $\approx 25 \text{ mm}$

3.8.4 有 Endless Rotation 功能，能够 360° 连续旋转

3.8.5 样品电位接地，方便对生物样品等非导体进行电荷补偿

3.8.6 配备不少于两个样品台托盘，样品可前后放置。

3.9 气氛保护样品仓:

3.9.1 包括在进样时的气氛保护装置，可以在真空或惰性气体保护条件下样品的传入。

3.10 样品表面气体喷嘴:

3.10.1 在样品测试过程前和测试过程中，可以对样品表面通微量气体（氧气或 Ar 气），用于提高二次离子产额

3.10.2 通入气体选择和切换可以通过软件自动完成，管路中残余气体清洗也可以自动完成

3.11 样品自动测试导航：

3.11.1 可以拍摄和导入样品托的高分辨数字照片，用于样品自动批量测试中的精确定位和导航

3.12 数据采集及处理系统

3.12.1 能够实现二次离子质谱硬件部分的计算机控制和状态显示，做到容易操作和在不同的分析模式间进行快速转换

3.12.2 能够自动完成数据的采集、分析，完成不同成分空间分布成像，深度分析以及三维空间分布的表现与输出

3.12.3 提供完整的质谱数据库并能对测试结果给出定性分析，有完善的数据处理软件

3.13 仪器附件及零配件

3.13.1 提供耗材包，包括不少于 2 套 Bi 源，1 套 Cs 离子源，1 根 EI 离子源灯丝，1 根电中和枪灯丝，一套垫圈等。

3.13.2 专用维修维护工具一套

4、产品配置要求

4.1 产品主要部分说明：

设备主要包括超高真空腔体，超高真空抽气系统，自动五轴超高真空样品台，分析用 Bi 离子源，剥离用 EI 离子源，剥离用 Cs 离子源，质量分析器，电中和系统，样品表面气体喷嘴，气氛保护样品仓，提供数据采集及处理的计算机，提供专业维修维护工具及配套耗材包。具体仪器部件相应性能参数在第 3 部分给出。

5、技术文件

5.1 提供谱仪操作指南和维护说明书。

5.2 提供 TOF-SIMS 标准谱图手册。

6、技术服务要求

6.1 安装

6.1.1 供货方负责仪器在用户处的安装和调试。合同签订后立即向买方提出详细的安装要求和提供技术咨询。

6.1.2 仪器到达用户所在地后，在接到用户通知后两周内进行安装调试。供货方的技术人员到现场免费进行安装调试，安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。按供货方合格证书和技术资料中的精度、质量要求和双方签订的合同技术附件所规定的条款进行验收，仪器安装调试验收不能超过 6 个月。

6.2 技术培训

6.2.1 设备安装调试完成后，卖方应对用户技术人员进行培训。培训内容包括基本原理、仪器结构、硬件操作、软件使用、数据处理、维护保养及简单故障排除等，确保被培训人能熟练操作和使用仪器。调试、操作、仪器维护、故障排除等方面的现场培训，时间不少于 10 个工作日。

6.2.2 仪器使用一段时间视用户需要，经过协商可再进行高级培训。

6.3 服务

6.3.1 供货方必须配备专业售后服务团队，确保对用户仪器使用问题的及时响应，其中必须有维修 TOF-SIMS 仪器经验的高级服务工程师；必须配备专业应用支持团队，团队具有长期的 TOF-SIMS 应用分析基础。

6.3.2 维修响应时间：供方应在 24 小时内对用户的报修申请做出响应。一般性问题应在 48 小时内解决；对于在 48 小时内无法解决的其它较大的问题，应在 3 天内给以解决；对于在 3 天内不能解决的问题，应提出明确的解决方案，得到用户的认可后，在预定的期限内解决问题。否则，供方应赔偿由此而造成的损失。

6.3.3 软、硬件的升级。卖方应免费向用户提供终身的仪器软件升级；与之

相关的硬件升级只收取成本费。

6.3.4 提供仪器最新信息及应用资料。适时提供优质技术服务，协助买方做好设备开发应用工作。长期提供技术资料和技术支持，一切费用由供方承担。

6.4 质量保证

6.4.1 质保期：卖方提供三年的免费保修，保修期自仪器验收签字之日起计算。保修期厂家负担因质量问题造成的所有费用，在质量保证期出现重大的原则性质量问题而影响设备使用时，质量保证期的时间自问题解决之日重新开始计算；设备保修期满前 1 个月，卖方免费负责一次全面的检查、维护，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除，保证谱仪状态良好；设备供应商提供终身维修服务；

6.4.2 质保期内，供货方负责安排专业工程师进行巡访，每年不低于两次，每次不少于一周。

6.4.3 质保期内，使用方可享受供货方每年一次的免费仪器操作、应用培训课程，每次不少于 2 人/次，为期不少于 3 天；同时还可免费享受供货方组织的全国 TOF-SIMS 高端用户峰会，每年一次，每次 2 人。

6.4.4 质保期内，供货方必需安排应用专家每年不低于 3 次至用户现场进行操作应用培训，培训时间不少于 7 天。