

## LabMS 3000 电感耦合等离子体质谱仪技术白皮书



1. 主要用途：仪器主要用于土壤、植物、生物样品元素分析前的样品快速消解处理。

2. 制造商资质：生产制造商属于中小企业

3. 主要技术参数

3.1 仪器能够实现更有效的多原子离子干扰去除效果，实现对复杂基体样品的准确分析。

3.2 雾化器：仪器配备高灵敏度同心雾化器。

3.3 雾化室：为了减少基体溶剂的引入量，抑制多原子离子干扰物的产率，同时消除温度波动对稳定性的影响。配备小体积旋流型雾室进样系统，可选配半导体控温系统，对雾化室进行控温，控温范围 $-15\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3.4 进样系统控制面板上可实时数字显示氩气总气压和雾化器背压数值，当氩气瓶压力不足时，可提示气压过低。测样时系统自动判断雾化器背压状态显示测试结果是否正常。

3.5 炬管：一体式石英炬管，预准直炬管座，易于拆卸的卡式炬管设计，可降低炬管的后期使用成本。

3.6 中心管：标配一体式中心管设计，有效免除了可拆卸式中心管的设计方式在安装、维护时繁琐的中心管安装拆卸步骤以及安装不到位导致的中心管与炬管不同心问题，降低使用风险及维护频率。

3.7 离子源：为获得更高的等离子体中心通道温度提高样品的离子化效率，仪器采用频率 27.12MHz 的全固态 RF 发生器；功率范围 500-1600W，频率稳定性 $\leq\pm 0.001\%$ 。

3.8 仪器具备 500W 冷焰模式，测试样品中 K、Na 等元素时，可在一次样品分析

中能自动切换冷焰热焰（包括标准模式、碰撞模式以及冷焰模式），保证样品中所有分析元素在多种不同模式中一次进样完成分析，操作者可自定义检测模式分析顺序。

3.9 采用屏蔽炬物理接地方式消除锥口二次电弧放电，最大限度降低二次离子产生，并避免虚拟接地可能引起的意外放电造成的工作线圈击穿问题。

3.10 气体控制：配置气体控制质量流量计，包括等离子体气，辅助气，雾化气，碰撞/反应气，可选配稀释气和附加气。

3.11 接口：具备双锥工作模式，锥口材质为镍或铂。采用高灵敏度、高复杂基体耐受和低干扰水平的锥口设计，采样锥锥口 1.1mm，截取锥锥口 0.5mm，从而保证长期分析高基体、高盐样品的稳定性。采样锥和截取锥之间不使用任何气体。

3.12 离子传输系统：低背景的离子传输，离子在碰撞/反应池前后经过多次离轴，彻底与光子以及未电离的中性粒子分离，保证主四极杆质量分析器最佳的分析信噪比

3.13 新一代六极杆碰撞反应池技术，单一氦气的普适性适用于绝大多数应用测试，设置简单，使用安全，无需切换气体。其他纯反应气体（氧气、氢气）以及混合反应气（氦氢混合气）进入碰撞/反应池消除或转移干扰，精准去除特定干扰离子。

3.14 四极杆

3.14.1 四极杆质量分辨器：高精度，高纯 Mo 材料的长杆结构设计，保证最佳的质量轴分辨率、丰度灵敏度；采用 2.0MHz 低频驱动四极杆，以获得更宽的质谱分析范围和更优异的质量轴稳定性。

3.14.2 质谱使用范围：2-290amu（可以做铀和镭同位素测试），且仪器具备分析 286U000+离子的能力

3.14.3 四级杆分辨率具有连续可调功能，分辨率 0.2~1.0amu 连续可调，仪器具有多种分辨率模式，可以在同一方法中对分析元素使用 6 种分辨率设定。软件截图证明材料如下黄色区域所示：

峰高  %

目标分辨率

校正质量和分辨率精度

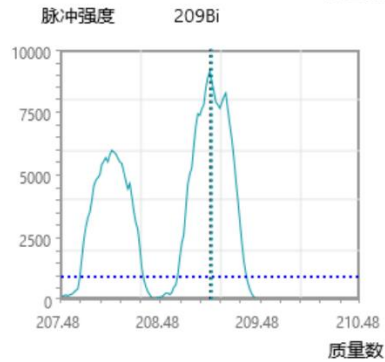
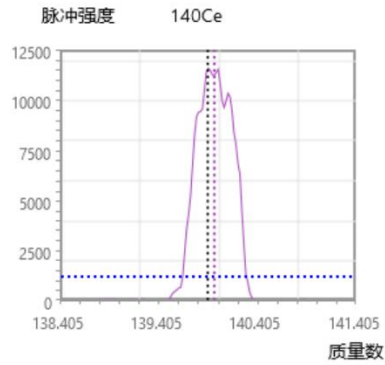
标准范围

质量校准精度  $\pm$   amu

分辨率精度  $\pm$   amu

质量校正历史

时间	目标分辨率	使用中
2024/11/22 14:00:07	1.0 R1.0	使用中
2024/11/22 13:57:34	0.4 R0.4	使用中
2024/11/22 13:56:14	0.2 R0.2	使用中
2024/11/22 13:45:57	0.6 R0.6	使用中
2024/11/22 13:43:46	0.8 R0.8	使用中
2024/10/31 13:35:15	0.7 Standard	使用中



扫描模式	扫描通道	驻留时间 (ms)	积分时间 (ms)	方程	分辨率	六极杆	模式	碰撞气	气流量
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	标准	标准	标准	<input type="checkbox"/>	
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	R1.0	标准	标准	<input type="checkbox"/>	
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	R0.8	标准	标准	<input type="checkbox"/>	
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	R0.6	标准	标准	<input type="checkbox"/>	
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	R0.4	标准	标准	<input type="checkbox"/>	
跳峰模式	1	50	1000	<input type="checkbox"/>	R0.2	标准	标准	<input type="checkbox"/>	

质量校正文件:	D:\Pr...\HiMass\MassCalibs\20241122lei.mcal	<input type="button" value="浏览"/>
条件文件:	D:\Pr...s\InstrumentPara\20241119092310.para	<input type="button" value="浏览"/>
双检测器校正文件:	D:\Pr...ss\DualCalibs\20241122094410.ddpara	<input type="button" value="浏览"/>

蠕动泵	时间 (s)	速度 ( $\pm$ rpm)
冲洗	40	40
延迟读数	20	40
分析		40
清洗	5	40

空白扣除

在内标之前

在内标之后

检测器类型

脉冲检测器

模拟检测器

双模检测器

信号处理方式

平均值

代数和

最大值




3.15 检测器：长寿命的分立式打拿极电子倍增管具有 10 个数量级的模拟和脉冲计数测量，实现在一次进样过程中模拟和脉冲模式之间自动切换。

3.16 采集速度  $> 100000$  samples/s，驻留时间最短  $\leq 10 \mu s$ 。

3.17 真空系统：从大气压开始抽至可工作的真空度的时间小于 15 分钟。

3.18 仪器满足电气、机械、防火、化学、辐射、噪音和防震等各方面的安全要求。

3.19 仪器配置同品牌原装冷却循环水机，具备触摸屏控制器，带数字压力，流量显示和报警。冷却循环水机具有 CE 认证，保证安全。CE 证书如下：

<b>C E R T I F I C A T E</b>		
<b>of Conformity</b> <b>Low Voltage Directive 2014/35/EU</b>		
<b>Registration No.:</b>	<b>AN 50465089 0001</b>	
<b>Report No.:</b>	<b>50309427 001</b>	
<b>Holder:</b>	<b>Beijing LabTech Instruments Co., Ltd. No.6 Anqing Street, Area B, Tianzhu Airport Industrial Park, Shunyi District 101300 Beijing P.R. China</b>	
<b>Product:</b>	<u>Cooling Equipment</u> (Chiller)	
<b>Identification:</b>	Type Designation: SH150-2100 (LabTech logo)  Serial No.: Engineering Sample  Remark: Refer to test report 50309427 001 for details.	
<p>This certificate of conformity is based on an evaluation of a sample of the above mentioned product. Technical Report and documentation are at the Licence Holder's disposal. This is to certify that the tested sample is in conformity with Annex I of Council Directive 2014/35/EU, referred to as the Low Voltage Directive. This certificate does not imply assessment of the series-production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity. The holder of the certificate is authorized to use this certificate in connection with the EC declaration of conformity according to Annex IV of the Directive.</p>		
		Certification Body
Date	<u>21.04.2020</u>	 Mai Miao
<b>TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg</b>		
<b>CE</b> The CE marking may be used if all relevant and effective EC Directives are complied with. <b>CE</b>		

CE 证书翻译件：

证书

符合低压质量 2014/35/EU

注册号：AN 50465089 0001

报告编号：50309427 001



所有人：北京莱伯泰科仪器股份有限公司  
北京市顺义区天竺空港工业区 B 区安庆大街 6 号

产品：冷却设备  
(冷却器)

识别：型号：SH150-2100  
(LabTech 标志)

序列号：工程样品

备注：详见测试报告 50309427 001。

本合格证书基于对上述产品样品的评估。技术报告和文件由许可证持有人处置。兹证明测试样品符合理事会指令 2014/35/EU 附件一，即低压指令。本证书并不意味着对产品的批量生产进行评估，也不允许使用 TOV Rheinland 合格标志。根据指令附件四，证书持有人有权将本证书与 EC 符合性声明一起使用。



认证机构

日期：2020 年 4 月 21 日

  
Mai Miao

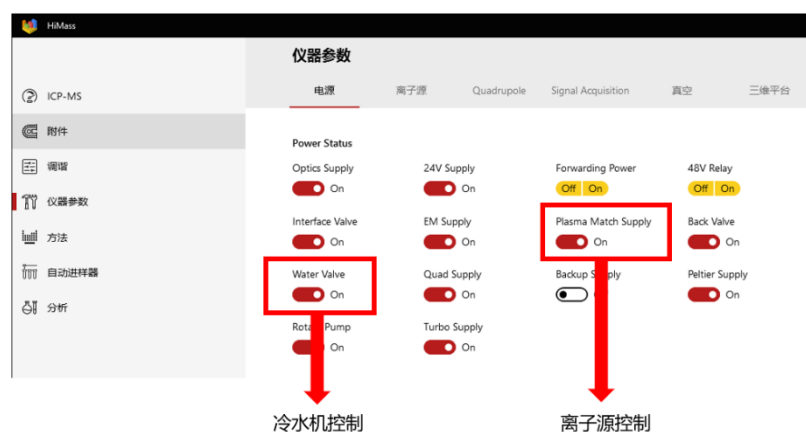
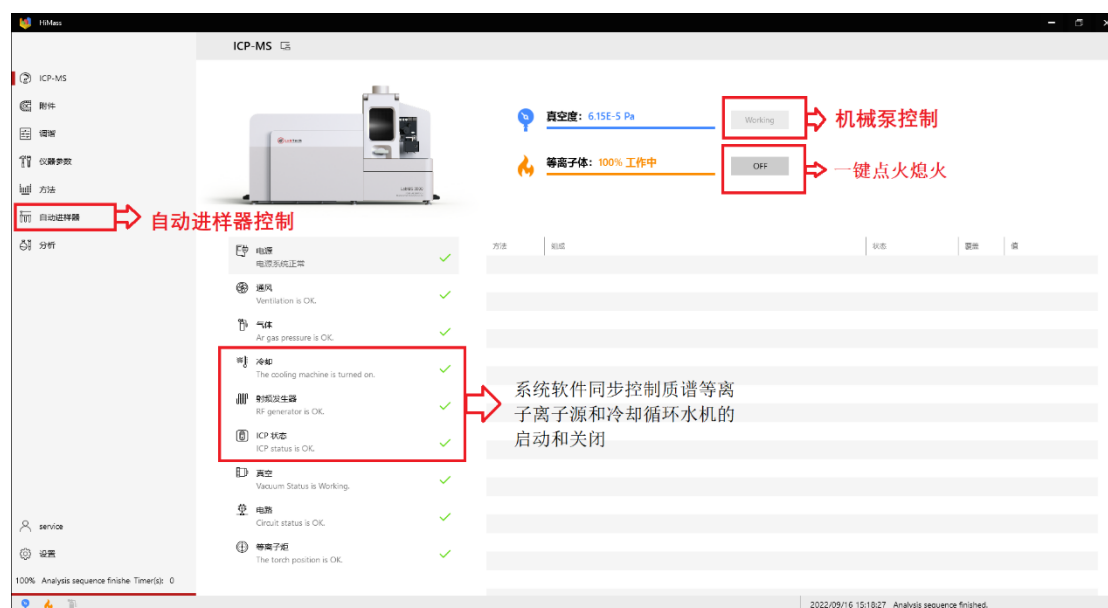
德国莱茵 TÜV LGA 产品有限公司-蒂利斯特拉贝 2 号-90431 纽伦堡

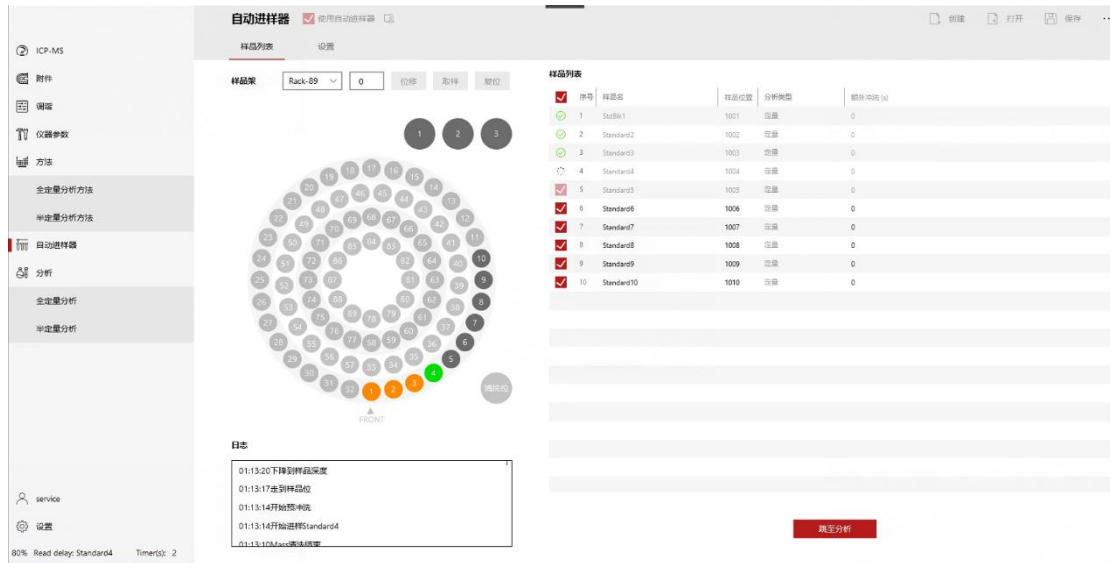
CE CE 如果符合所有相关和有效的 EC 指令，则可以使用 CE 标志。 CE

3.20 软件操作系统：多任务、多用户系统软件。仪器形象化界面，交互式设计，具有性能检查，启动关闭真空，炬位调整，等离子体参数优化，标准\碰撞\反应池工作模式切换等；

3.21 具备实时数据显示和实时报告显示，智能化功能，可以根据需要随时调整进样时间和冲洗时间。

3.22 质谱软件可同步控制质谱等离子离子源和同品牌冷却循环水机的启动和关闭，点火工作前后无需每次单独开关循环水机，提升自动化效率。软件截图证明材料如下：





3.23 仪器具备源代码中英文操作软件，中英文软件版本可一键切换，具备自主软件著作权。

3.24 仪器采用合页式换锥系统，保证采样锥和截取锥与提取透镜位置不变，避免机械运动导致锥孔位置偏离，换锥前后不影响离子传输效率。无需泄真空就可以方便换锥维护。仪器硬件图片证明材料如下：



3.25 标准模式下 (No Gas) 随机背景:  $< 1\text{cps}$  (4.5amu 或 220.5amu)

3.26 标准模式下灵敏度: 低质量数 (Li):  $\geq 50\text{Mcps/ppm}$ ; 中质量数 (In):  $\geq 200\text{Mcps/ppm}$ ; 高质量数 (U):  $\geq 200\text{Mcps/ppm}$

3.27 仪器检出限: 低质量数 (Be):  $\leq 1\text{ppt}$ ; 中质量数 (In):  $\leq 0.5\text{ppt}$ ; 高质量数 (Bi):  $\leq 0.5\text{ppt}$

3.28 标准模式下, 仪器信噪比  $> 150\text{M}$  (10ppb 中质量元素溶液, 灵敏度/随机背景)

3.29 氧化物离子 ( $\text{CeO}^+/\text{Ce}^+$ )  $\leq 3\%$ ;

3.30 双电荷粒子 (Ce<sup>++</sup>/Ce<sup>+</sup>, 或其它元素) ≤3%;

3.31 短期稳定性(RSD): ≤2% (20min);

3.32 长期稳定性 (RSD): ≤3% (2h)。

#### 4. 主要配置

4.1 电感耦合等离子体质谱仪主机, 1 套;

4.2 专用冷却水循环机: 1 台 (水温控制: 20℃±0.1℃);

4.3 仪器调谐溶液: 1 套;

4.4 采样锥石墨垫圈, 1 包;

4.5 泵管, 内标泵管, 废液泵管各 1 包;

4.6 石英炬管, 1 个;

4.7 石英套管, 1 个;

4.8 安装工具包, 1 套;

4.9 废液桶, 1 个;

4.10 国产计算机系统 1 套, (国产联想计算机系统) 产品技术指标需满足财库《台式计算机政府采购需求标准 (2023 年版)》中的星标项 ‘\*’ 指标。