

## LAAP-TOF与SPAMS仪器对比

参数	是否关键参数	LAAP-TOF	SPAMS	备注
进样方式		空气动力学透镜	空气动力学透镜	
检测速率	是	大于50个/s (测径400Hz/s, 电离分析300Hz/s)	最大20个/s	重污染天气时, 检测速率优势明显
测径激光	是	405nm	532nm	LAAPTOF直接使用激光二极管; SPAMS需要激光头, 需要将1064nm经过转换得到。另外根据米散射理论, 短波405nm光粒径检测范围更宽
测径散射光检查器	是	光纤加双光电倍增管(PMT)	椭球镜加单PMT	12(6+6)束光纤将散射光引入两个PMT, 对散射光的检测灵敏度更高, 相对只使用一个PMT, 对颗粒物的个数及粒径检测更准确
打击率(有效质谱图颗粒数除以测径数)	是	大于50%	30% (0515硬件手册为20%)	进口设备电离位置紧挨测径激光, 故打击效率高; SPAMS为老旧设计, 颗粒测径后需飘移12cm才被电离, 故损失多
质谱分析器	是	双极飞行时间质谱	双极飞行时间质谱	均可测阴阳离子
质谱真空系统	是	一个前级泵和一个分子泵: $5 \times 10^{-5}$ Pa	一个前级泵和三个分子泵: 质谱腔压力约 $2 \times 10^{-6}$ Torr ( $2.6 \times 10^{-4}$ Pa, 见硬件手册)	LAAP-TOF的真空度可达 $10^{-5}$ Pa, SPAMS仅到 $10^{-4}$ Pa, 差距一个数量级。LAAP-TOF部件虽少, 但真空系统更有效, 质谱系统寿命更长, 故障率更低。
质量分辨率	是	$\sim 600-800$ FWHM (m/z=184)	$\sim 500$ (m/z = 208)	LAAPTOF使用瑞士tofwerk质谱, 相对国产质谱质量更佳
质量检测范围		1-2000 amu	1-600amu (硬件手册为400amu)	LAAP-TOF质量范围为瑞士厂家在EI源下测试得出, 在激光电离源下难以验证。SPAMS使用碘化铅测试, 但是大分子量时, 质量准确度严重降低。

离子化激光	是	193nm ArF准分子激光器 300Hz	266nm Nd: YAG 固态激 光器 20Hz	193nm准分子激光器频率高, 单光子能量大, 故而电 离效率更高。此外准分子激光器寿命长, 终身只需 更换气体即可, 运维成本低。266nm固体激光器, 单 光子能量4.66eV, 有些物质不易被电离, 不如 193nm-6.4eV-300Hz更通用。并且266nm固体激光频 率仅为20Hz大大限制了整个仪器的检测速率。另外 固体激光需要冷却水, 需要定期维护, 车载时不能 结冰, 否则易冻坏激光。
离子化激光能量	是	单光子能量6.43eV, 稳定模 式脉冲能量4mJ	单光子能量4.66eV, 稳定 运行脉冲能量小于1mJ	不同物质的电离能不同, 高能量对海盐(氯化钠) 等难电离物质更灵敏, 检测范围更宽
数据采集卡	是	双通道14位高速采集卡	双通道8位数采	进口仪器有代差优势
仪器尺寸(长×宽 ×高)	是	800x760x890mm	0515: 1280×780×1490 cm (0525略小)	进口设备尺寸小很多, 占用空间小, 易搬运及车载
仪器重量	是	~150Kg	220Kg/300Kg	LAAPTOF质量轻很多, 更适合车载使用
工作方式		双光束检测、多种触发模 式可选、高频激光离子化	双光束追踪检测、仅测 径模式、激光内触发	LAAP-TOF的第二束测径激光距离离子化激光的位置 非常近, 因而可以通过第二束测径激光直接触发离 子化激光, 可以提高打击率。
功率损耗		< 700W	< 1500W	由设备的精度和质量决定, 精度高、质量好, 因而 更省电
安全保护配置		每一个部分都有保护配 置, 大大降低了突然断电 的损毁几率	系统须逐步关机, 突然 断电很可能损毁关键部 件	运维成本, LAAPTOF比SPAMS有极大的硬件优势
在线源解析	是	同步源解析模型: 离子特 征法、化学质量平衡法	内置源解析模型: 离子 特征法	基于单颗粒飞行时间质谱的化学质量平衡法与传统 源解析方法原理相似, 逻辑上更有说服力, 人为干 扰也更可控。

中国总代理: 上海汇分电子科技有限公司

Tel: 13916696061 Fax: 021-52060857

[19mro@19mro.com](mailto:19mro@19mro.com)

<http://www.19mro.com>