

MobiLIBS 元素分析仪系统方案

IVEA MobiLIBS 分析仪



图 1: MobiLIBS III

一、激光及定位系统包括成像系统和样品室

1. 激光头部件 1 包含 Quantel Nd:YAG 激光器、激光能量控制系统、光斑整形系统、谱仪自动校准系统、信号收集系统等。

- 1) 重现率最高达 20Hz, 脉宽 $<5\text{ns}$ (FWHM), DI 水冷却系统。
- 2) 能量控制: 光学衰减连续可变。
- 3) 光斑大小控制: 50 微米 (到达样品表面的烧蚀光斑直径)。
- 4) 激光光闸: 自动双光闸, 稳定控制激光能量和 LIBS 信号测量。
- 5) 激光安全: I 级, 样品放置区域有滤光器, 有激光锁定保护。

2. 部件 2-样品室:

1) 固体样品室

全自动 XYZ 行程 $60\text{mm}\times 60\text{mm}\times 60\text{mm}$, 速度 $0.001\text{--}20\text{ mm/s}$, 分辨率 $1\mu\text{m}$, 重现率 $12\mu\text{m}$ 。激光安全 I 级, 样品放置区域有滤光器, 有激光锁定保护功能。可冲特种气体, 气压可控。下图为图 1 中部件 2 的内部细节。并且内置照明系统以便能在屏幕上清晰观察样品实时情况; 其中部件 2 与部件 1 之间连接采用气流隔断技术对剥落颗粒物进行过虑保护以免造成图 1 中的部件 1 内光

学器件的损伤。

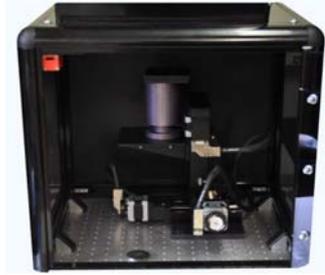
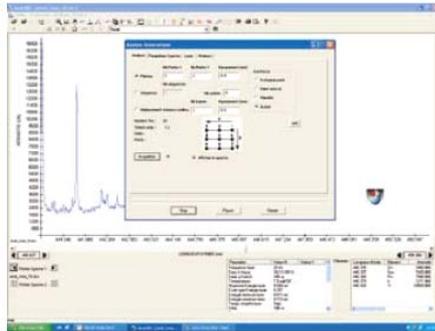


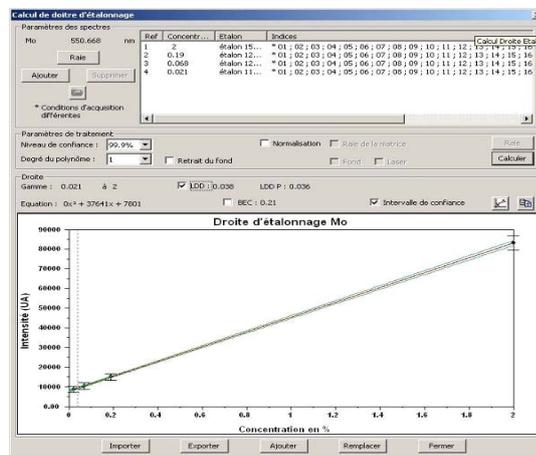
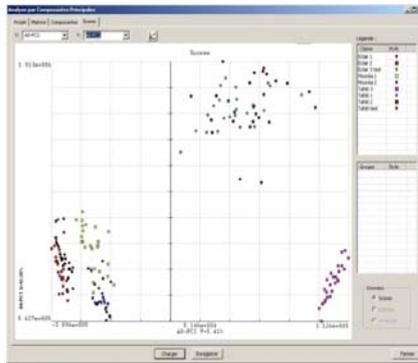
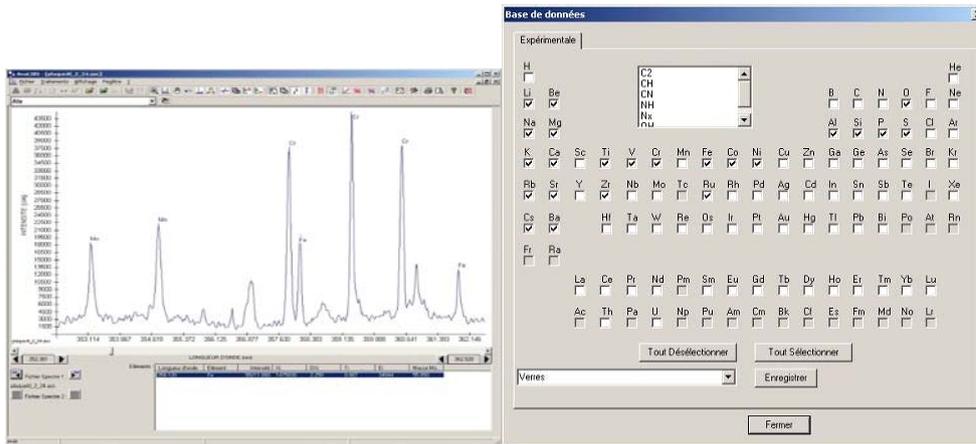
图 2：固体样品室

3. 部件 3 为光谱仪恒温控制箱：使得探测信号不受外部温度抖动影响，实现探测信号高重复性和稳定性；部件 4 为定制电脑主机部分：集成所有系统硬件控制卡；部件 5 为电源系统和激光器水冷系统。

二、分析软件 AnaLIBS



- AnaLIBS 软件全面控制所有硬件组件，元素制图及深度分析控制，激光自动采样设置（网格，线性，单点等）。另外软件中可设置预脉冲个数用来清洗样品表面污染物，此阶段可以不采集光谱。
- 数据处理：软件集成元素特征线的自动标定、标准曲线建立、主成分回归功能可用于样品分类等。软件中集成所有周期表中的元素的理论数据库，用来做线的自动标定，并且还有一套包含 84 种元素的 IVEA 实际经验测量数据库，该双重保证确保用户标定的信息准确无误。还集成标准曲线建立和 PCA（主成分回归）功能。

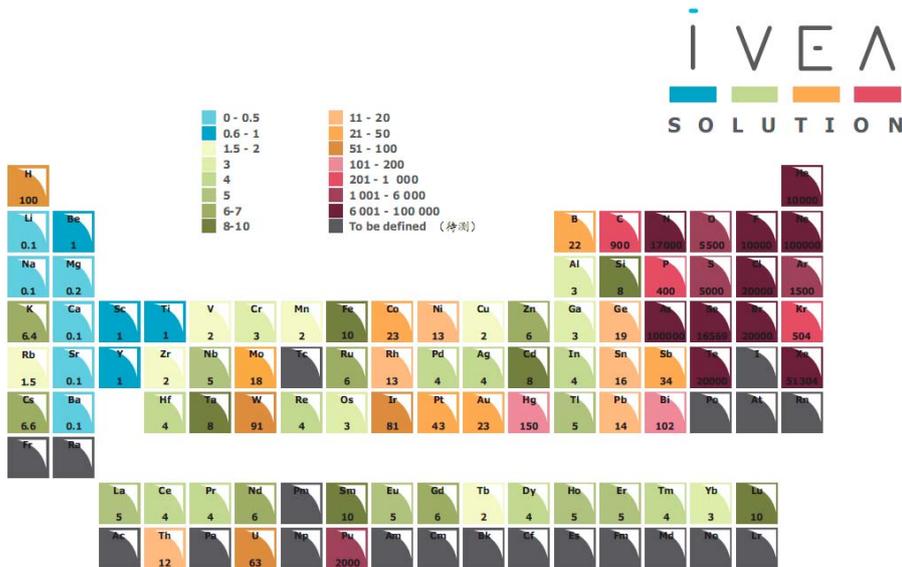


- 系统优点:
- 样品分析室为一独立模块,可以拆卸以便于对大型样品进行非接触式远程测量(距离可达到 1 米, 如下图所示),在此种测量模式下安全等级为 IV。



- LIBS 型号通过光学器件耦合到 FC 接口的光纤，可以与不同光谱仪匹配（Echelle, Czerny-Turner, 单色仪……），便于用户自己做后续开发。
- 系统稳定：高度自动调节、软件对每次测量参数的保存、恒温室保证测量重复性等优势使得该系统测量结果稳定，

4) 元素检测限（IVEA 采用 LIBS 技术可探测所有元素，包括质量较轻的如 H、Li、B 等）



备注：IVEA LIBS 系统可测量所有周期表中元素，相应的检测极限值只是已检测出的例子，根据具体元素还可以自己优化。