

手持式激光诱导击穿光谱仪 (LIBS)

产品及应用简介

——工业现场快速分析的最佳选择





星帆仪器由全球顶尖资深的美籍华人科学家、MIT 博士于 2016 年创立，作为一家国际一流的高科技初创公司，星帆研发团队的光谱分析和微型高能激光技术、硬件系统设计和智能软件算法处于国际领先水平。

在原子光谱分析技术领域，长期以来一直由美国、日本、德国公司的产品占据全球市场，而在更为先进的手持激光击穿诱导原子光谱 (LIBS) 的产品领域，至今尚无中国公司的产品。

手持激光合金光谱仪在国际上也刚刚起步，全球仅六家公司在 2015—2017 年发布了产品，如英国的牛津仪器(Oxford Instruments)的Vulcan、美国的赛普斯 SCIAPS，提赛(TSI)，布鲁克 (Bruke) 和日本的理学仪器 (Rigaku)，但手持激光合金光谱仪由于产品性能质量未达到较高水准，且市场售价高昂，所以市场接受程度和销售数量远远不如手持 XRF 设备。

但手持激光合金光谱仪的产品优势显而易见，如没有 X 射线的电离辐射、测试速度极快、维护费用极低等，因此将来的合金检测市场，手持激光设备将会逐步替代手持 XRF 设备。

星帆仪器于 2018 年 4 月正式向市场推出了星帆手持激光合金光谱仪，目前已经被数十家企业列入采购清单。

星帆手持激光合金光谱仪可以轻松鉴别各类铁基、铝基、镍基、铜基合金的牌号及主要元素的含量，无耗材、使用及维护成本低、性能达到国际水平，售价则大大低于进口同类产品。





一、 仪器技术指标

1、主要功能:

1) 可分析检测元素 (常用):

铍 Be, 镁 Mg, 铝 Al, 硅 Si, 钛 Ti, 钒 V, 铬 Cr, 锰 Mn, 铁 Fe, 钴 Co,

镍 Ni, 铜 Cu, 锌 Zn, 铌 Nb, 钼 Mo, 锡 Sn, 钨 W, 铅 Pb, 铋 Bi

2) 能快速检测并鉴别铝合金、铜合金、镍合金、及不锈钢、中低合金钢等合金牌号和主要元素含量, 仪器预装 UNS 牌号库, 用户亦可自定义牌号库。

2、性能技术指标:

1) 仪器设计坚固耐用, 铝合金机身具备 IP54 防尘防水。

2) 快捷检测: 一秒即可显示材料牌号, 亦可选择定量检测的高精度模式。

3) 安全可靠, 无辐射危害。无论是销售或者使用均没有政府安全管控要求。

4) 优秀人体工程学设计, 整机重量含电池 1.25 公斤, 尺寸为小巧, 坚固耐用, 标配两块电池足以应付一天的工作量。

5) 环境温度适应性: 推荐工作环境温度 5°C - 40°C。

6) 基于 Linux 自主研发的操作系统, 界面清爽简洁, 触屏操作及其方便。

8) 激发源采用 3B 类低功率高性能安全脉冲激光, 1064nm 全固体、被动调 Q 激光器, 脉冲输出最高 100 微焦。

9) 基于微型闪耀式光栅的光学系统, 采用高分辨率微型 CCD/CMOS 探测器

10) 采用最为先进的经验系数算法, 并结合特有专利的振动光路检测技术: 穿透性激光烧蚀检测技术, 可在样品轴向往复烧蚀, 可烧蚀样品表面的污染物及氧化膜等, 分析更深层次的样品信号, 获得最准确的光谱信息。



二、手持 LIBS 设备的应用领域

1、合金材料鉴别 (PMI) ——来料检验、库存材料管理、安装材料复检

在石化建设、压力容器、冶金、石油、电力、航空航天等行业中，合金材料鉴别是安全生产管理体系的主要组成部分。众所周知，混料或是使用不合格的材料会产生严重的安全事故（如火灾、爆炸等）。许多公司和行业组织已制定了严格的原材料鉴定规程，确保生产、安装中所使用的合金材料与工程设计的要求一致。

2、废旧金废料回收

近年来，金属废料回收行业的发展极其迅速，面对繁杂多样的合金种类和良莠不齐的材料品质，必须利用先进的检测手段，在现场进行快速准确的分析检测，以适应不断变化的市场条件，从而在激烈的行业竞争中立于不败之地。手持 LIBS 合金分析仪可以对大量金属废料进行现场检测和快速分类，为购销双方在原材料交易时做出迅速可靠的判断提供必要的信息。

3、质量保证与质量控制 (QA/QC)

在金属产品制造行业，材料的质量保证与质量控制 (QA/QC) 是必不可少的。由于使用了规格不符或不合格的金属材料，常常会给生产企业带来损失。目前，数以百计的手持 LIBS 合金分析设备在此行业应用，从小型的金属制造厂到大型的航空生产企业，手持 LIBS 合金分析设备逐渐被指定为质量体系 (QA/QC) 中合金材料确认的有力武器。



附录：在铝合金行业，手持 LIBS 设备的应用案例：

1、铝合金熔炼前的原料分类—通常较大的铝合金生产及加工企业都有熔炼设备，他们会按照客户或生产的要求，将原铝以及回收的铝合金再加上其它元素熔炼成所需的合金。采用的原料成分越接近要生产的合金牌号，熔炼成本越低。这时所需投料的较贵的纯铜、纯铝、或纯镁使用量会降低，熔炼时间、保温时间也可以缩短（节约能量）。这就需要有一个可以在现场快速进行成分分析以及牌号识别的工具帮助进行原料的分类。

如美国铝业（Alcoa）购买的手持 LIBS 合金分析仪主要用于熔炼前铝合金边角料的分类。美国铝业为福特汽车厂生产的 F-150 猛禽皮卡主要供应 4 种铝合金：6022, 6111, 5182, 5754。福特工厂冲压后的铝合金边角料会被美国铝业回收，并作为原料进行再熔炼。美国铝业在生产 6000 系列铝合金时会尽量使用 6000 系列铝合金的边角料，同样在生产 5000 系列铝合金时会尽量使用 5000 系列铝合金的边角料以减少纯镁或其它纯元素的投料量。

2、铝合金加工企业的原料（例如铝锭）入厂快速质检/确认（质量检验）。

铝合金加工企业通常会买铝锭/铝板作为原料，目前只能依赖卖方提供的检验报告或者制样后实验室通过 OES（火花直读光谱仪）进行检验，但 OES 测试较为不便且对薄板材无法检测，曾有材料商误将 1060（镁 Mg:0.03、锰 Mn≤0.05）铝板当成 3004（镁 Mg:0.8~1.3、锰 Mn 1.0~1.5）铝板销售给客户后将其作为结构用途导致了严重质量事故。而有手持 LIBS 合金分析仪即可避免此类问题。

3、铝合金加工企业生产过程中以及成品的牌号确认或成分分析（质量控制）

一些铝合金加工企业可能会用到不同牌号的铝合金加工零件，有时会无意的出现混料的情况，这时可以用手持 LIBS 合金分析仪进行快速的牌号识别进行确认。也可以用手持 LIBS 合金分析仪对出厂前的铝合金产品进行 100%全检，检测是无损的。而火花直读光谱仪因为是有损的、需要制样，通常不能用于成品的直接检测。如铜合金生产企业要求整个生产过程中不能含有“铍”或其它有害元素，这时可以通过手持 LIBS 合金分析仪随时对原料、半成品、及成品进行确认是否含有污染元素。