

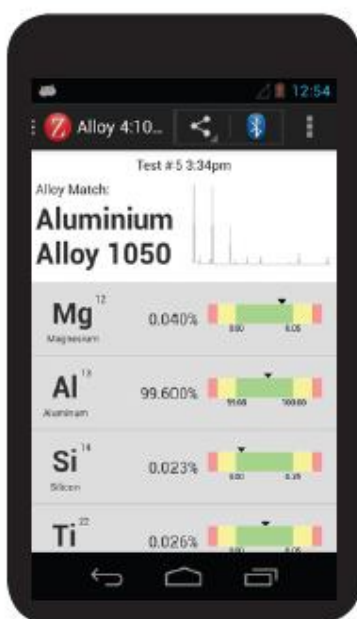
## 手持式 Z 分析仪 : 分析铝合金中的锂元素和其他重要的元素

在元素分析及材料类型分析领域, 激光诱导击穿光谱 (LIBS) 分析仪提供一种能取代手持 X 射线荧光光谱仪及火花直读光谱仪的技术。与光学火花发射光谱 (OES) 技术类似, 在 LIBS 分析过程中, 高强度激光光斑 (等离子体) 在分析材料表面形成。待离子体冷却后不同元素的特征光谱被 LIBS 捕捉到。不同长度的特征光代表了不同的元素, 特定特征光的强度代表了特定元素的含量。

SciAps 很高兴地向大家介绍 Z 分析仪。Z 分析仪是一款采用 LIBS 技术的手持式分析仪, 其分析元素周期中低原子序号元素的能力可以与便携式光学火花发射光谱仪媲美, 同时又有手持式 X 射线分析仪一样的便携性。Z 分析仪的主要特点: a) 激光源安全等级一级, 操作时无需佩戴激光防护眼镜 b) 高分辨率感光元件 c) 极低的检测下限



一款即有便携式光学火花发射光谱仪 (OES) 元素分析范围, 又有手持式 XRF 便携性优点的手持式激光分析仪。



### 铝合金分析:

Z 分析仪提供了一个快速、准确且非常便携地确定合金牌号及其化学成份的方法。镁、硅、铬、锰、铜等元素的确认对常见的合金等级的区分很关键。例如: 低浓度的镁、铬和铜的含量确认对区分常见的合金如 6063、1100、5083/5086, 2014, 2018 2024 至关重要。

后者三种铝合金的主要差别在于 Mg 的浓度不同, 需要精确分析 0.2% 或更低含量的镁, 才能区别这三类铝合金。1100, 6063, 6061 都是常见的合金, 1100 和 6061 的区别在于 Cr 的含量 (>0.04%) 和镁的含量 (0.8 - 1.2%) 不同。区分 6063 和 1100 需要精确分析到 0.4% 镁。以铸造合金 356 和 357 为例, Mg 浓度在 0.2%-0.45% 范围内的为 356, 在 0.45%-0.6% 范围内的为 357。所有这些合金用 Z 在几秒钟就能确认。

表 1 展示了 LIBZ 系统的速度和性能。测试时间为 2、5 和 10 秒时,为镁、硅、铬、锰和铜的检测下限如表 1 所示。图 2 为一镁含量为 0.027%的高纯度认证样品 1050 的 LIBZ 分析光谱图。从谱图中可以看出,测试时间为 2 秒时,波长为 279.57nm 和 285.23nm 的镁元素特征光谱均被检测到,且波峰明显,置信度超过 99.7%的检测统计标准。测试仅 2 秒就能轻易识别浓度低至 0.027%的镁,这充分说明了 LIBS 技术在铝合金分析的优异性能。

Element	2 sec	5 sec	10 sec
Mg	0.025	0.02	0.015
Cr	0.04	0.03	0.02
Mn	0.11	0.08	0.08
Cu	0.02	0.015	0.015
Si	0.25	0.10	0.08

表 1:测试时间为 2、5 和 10 秒时铝合金中几个关键元素检测下限(%). 仪器能检测到的元素远超过表中所列元素。

SciAps LIBZ 技术的一个主要优势是 LIBS 能分析铝合金中的所有元素括低原子序数的元素如镁、锂, 铍和硅, 且检测下限很低。这意味着上述合金可以在短短几秒被识别出来, 而许多手持式光谱仪需要 30 秒或更多时间。

### 铝锂合金:

铝合金中锂含量分析的需求不断增长, 锂分析在铝重熔行业尤其重要。俄罗斯军用飞机用铝合金一般都含有 0.1%至 1.5%的锂。重熔的合金中如果混有此类含锂的铝合金可能导致爆炸。除了能分析锻造和铸造铝合金, 各类铜合金, 高温低合金钢外, LIBZ 技术的另一个技术优势是分析锂元素。表 3 为一锂含量为 1.83%的铝合金 LIBS 测试光谱图。波长为 610.3nm 和 670.7nm 的锂元素特征光谱均被检测到, 且波峰明显, 波长为 610 的特征谱线用来定量分析含量低至 0.05%的锂。

信号更强的波长为 670.7 的特征谱线可用于更低含量的锂的分析。锂的分析证明了 Z 分析仪内置的先进的独有的光学部件的优异性能。Z 分析仪即能分析波长短到 185nm 的特

征光, 也能分析波长长到 675nm 的特征光。这使得 Z 分析仪即能分析短波长的碳 (特征光波长为 193nm) 也能分析长波长的锂 (特征光波长为 610.2nm 和 670.7nm)

### 总结:

Z 分析仪是世界上第一款手持 LIBS 分析仪。Z 分析仪不但拥有手持式 X 射线分析仪分析过渡元素和重金属元素的分析性能, 而且拥有分析元素周期表中低原子序号元素和铝合金的性能, 且所有 Z 分析仪都不受 X 射线装置的相关法律管制。

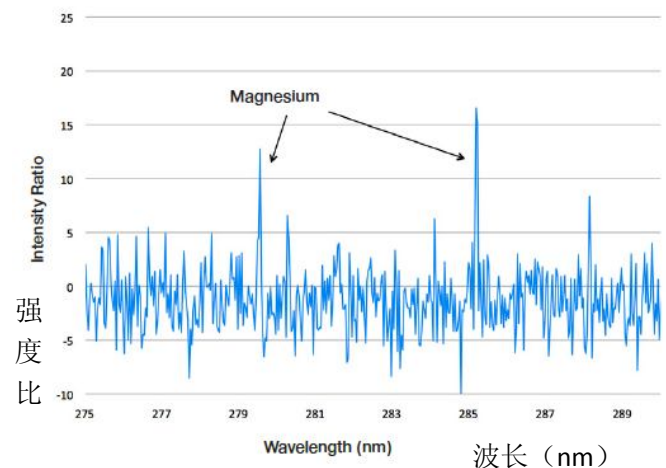


表 2 测试时间为 2 秒时, 镁含量为 0.027% 的 1050 铝合金 LIBS 光谱图。

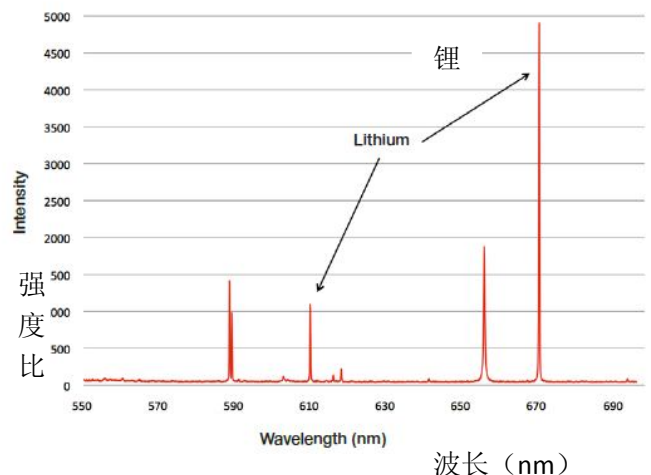


表 3 测试时间为 2 秒时, 锂含量为 1.86% 俄制铝合金的 LIBS 光谱图。