

Picarro A0213

IM-CRDS 水同位素分析系统

PICARRO



快速测定土壤/叶片/茎秆等组织的水同位素

- 高效使用：5分钟内从准备固体样品或具有高总溶解固体的液体中提取并完成同位素分析
- 完美集成：与Picarro L2130-*i* 无缝配合使用
- 野外部署：在偏远地区进行现场分析

技术应用特点：

Picarro IM-CRDS 系统是一项突破性技术，能够在五分钟内对固体材料或具有高总溶解固体的液体（植物叶片和茎、果汁和组织）提取的基质结合水进行高精度同位素分析。IM-CRDS只需要30秒的样品制备，合并了样品提取和分析步骤。由于具有便携性，快速设置和低功耗等特点，IM-CRDS几乎可以在任何地方运行。

Picarro集成了专利技术的前处理模块（IM）与基于波长扫描光腔衰荡光谱技术的L2130-*i* 同位素分析仪，用以取代传统的低温蒸馏系统与同位素质谱仪（IRMS）组合。传统组合系统需要几乎一整个房间，配以一个熟练的专门操作员，此外仍需至少90分钟处理样品。传统系统在时间、费用和复杂性等方面实际限制了这一领域研究的开展。Picarro独特的IM-CRDS为生态水文学、生态生理学、昆虫学、生命科学、土壤科学和作物研究等多学科的研究人员开辟了新的应用前景。

将密封在经过淋洗干净的玻璃样品瓶的样品置于金属样品架中，控制小瓶装入IM-CRDS。然后，IM-CRDS软件激活感应线圈，精确加热的样品定量释放基质结合水成为蒸气，直接送入L2130-*i* 同位素分析仪进行氧和氢同位素分

析（ $\delta^{18}\text{O}$ 和 δD ）。Picarro的嵌入式软件整合了控制蒸汽脉冲，与测量从样品中提取水的综合同位素组成。如有必要，还可以使用Picarro的CM-CRDS系统进一步分析干燥样品的碳同位素。

这项新技术专门用于与Picarro L2130-*i* 连接使用。为了优化系统性能，样品可以使用多种样品架和处理方法。例如，可以使用简单打孔方式对叶子进行采样，将样品卷曲在折叠的金属箔内；对茎进行取样，则是通过切割薄的横截面片并将它们装入折叠的金属箔中来完成；如果是水样类或果汁则通过将约3 μL 液体滴在玻璃滤纸上，然后再以与叶子样品相同的方式处理并分析。此外，用户可以通过控制加热水平和干燥气流来开发不同类型样品和水分含量水平的方法。基于适当的方法，IM-CRDS可以适用于诸如小生物，矿物质和土壤许多类型的样品分析。

IM-CRDS采用了Picarro的Micro-Combustion Module™技术，这是一种专有处理模块，可通过氧化过程消除有机干扰。对于有机物的样本，在植物提取物中的典型浓度<0.5%具有最佳测量效果。而对于含有较高浓度的醇，例如在某些饮料，则将不会完全分解。但是，该过程具有高度可重复性，可以创建高精度的指纹数据。

光腔衰荡光谱 (CRDS) 专利技术:

Picarro气体分析仪的核心是一种复杂的基于时间的测量技术，它使用激光来量化光腔中气相分子的光谱特征。Picarro的专利CRDS技术可在紧凑的腔室内实现长达20公里的有效测量路径，从而在很小仪器体积内，实现卓越的精度和灵敏度。由于任何仪器在使用中激光器都会实际产生漂移，Picarro使用专利的高精度波长监视器来保持绝对光谱位置和最精确的峰值，使得系统事实上消除了漂移影响。此外，CRDS测量是在激光关闭的情况下进行的，从而最大限度地减少了杂散噪声。

系统指标

参数	相同样品间精度	系统漂移 (峰-峰值, 24 hours)
$\delta^{18}\text{O}$	< 0.35 ‰	< 0.2 ‰
δD	< 1.5 ‰	< 0.8 ‰

样品范围

参数	标准方法	拓展范围
样品尺寸	6mm 外径穿孔 (叶片与茎) < 3 μL 液体 (水或果浆)	集成了样品与样品适配器 最小尺寸 < 7.5 mm 最大尺寸 < 25 mm
湿度	60 至 90 %	> 2 μL 水
样品准备与测量时间	约5分钟	3 至 20 分钟

系统要求

参数	说明	指标
操作气压	需要 2 级稳态调压器	典型气压: 1.5 psi 可操作气压: 0.5 至 5 psi
气体流量	空气 (湿度 < 500 ppm)	典型流量: 150 sccm 可操作流量: 50-400 sccm
最大功耗	100-240 VAC, 50/60 Hz	75 W
运行功耗	100-240 VAC, 50/60 Hz	< 25 W
外形尺寸	配合气体分析仪	13 × 12 × 27cm
重量	置于气体分析仪上台面	1.4 kg