



- 只需五分钟即可制备并分析从固体样品和具有高总溶解固体量的液体中提取的水
- 可与 Picarro L2120-*i* 和 L2130-*i* 分析仪完全集成
- 能够在远程位置实现原位分析

Picarro “感应模块-光腔衰荡光谱” (IM-CRDS) 系统是一项突破性技术，科学家们运用该技术，只需五分钟，即可对从固体材料和具有高总溶解固体量的液体中提取的基质结合水进行高精密度同位素分析，例如植物叶和茎、果汁和组织。IM-CRDS 将样品提取和分析步骤加以合并，只需 30 秒即可完成样品制备。凭借便携性、快速设置和低功耗特性，IM-CRDS 的用武之地无处不在。

Picarro 感应模块 (正在申请专利) 与 Picarro L2120-*i* 和 L2130-*i* 同位素分析仪相耦合，取代了低温精馏系统与同位素比值质谱仪 (IRMS) 的传统组合。传统组合设备需要占用一整个房间，需要配备技术娴熟的专业操作员，并且样品处理时间超过 90 分钟。低温精馏系统本身所具有的复杂性及其所带来的额外时间和高昂费用等问题限制了该领域研究的发展。Picarro 独特的 IM-CRDS 系统为生态水文学、生态生理学、昆虫学、生命科学、土壤科学和作物研究等不同学科的研究人员开辟了全新的应用前景。

将样品放置在金属样品架上，然后密封在吹扫净化过的玻璃小瓶中。将玻璃小瓶装入 IM-CRDS 中并刺穿隔膜片。然后，IM-CRDS 会激活感应线圈，以便精确且可控制地加热玻璃小瓶中的金属样品架。加热后的样品会将基质结合水定量地释放为水蒸汽。将水汽直接送入 CRDS 中以便进行氧氢同位素分析 ($\delta^{18}\text{O}$ 和 δD)。Picarro 随附软件可对所产生的水汽脉冲数据进行积分，并确定从样品中提取的水的综合同位素组成。被干燥的样品可运用 Picarro “燃烧模块-光腔衰荡光谱” (CM-CRDS) 系统进一步分析碳同位素。

这项新技术专门用 Picarro L2120-*i* 和 L2130-*i*。为优化系统性能，我们针对多种样品提供使用多种样品架及相关方法。可通过简单的打孔方式来对植物叶进行取样。然后将打孔所获得的样品盘夹在折叠的金属箔中。也可将植物茎切割成薄薄的横切片，并装入折叠的金属箔中。还可以将大约 3 微升的液体注射到玻璃滤纸上，然后运用 IM-CRDS 系统来分析液体样品 (例如水标样和果汁)。按照与植物叶

样品相同的方式来处理滤纸。研究人员可以通过控制加热温度和干燥气体流量，来开发各种样品及含水量的测定方法。只要采用合适的方法开发，IM-CRDS 能够适用于小生物、矿物质和土壤等各种类型的样品。

IM-CRDS 搭载 Picarro 微燃烧模块™ 技术，即一款能够通过氧化过程消除有机干扰的专有滤芯。它对含总有机物与植物提取物的典型浓度相当 (<0.5%) 的样品具有最佳效用。在某些饮料中发现的高浓度醇类不会得到完全分解。但是，该过程具有高度可复现性，并且能够生成高精度的指纹数据。

光腔衰荡光谱专利技术 (CRDS)

Picarro 分析仪的核心是一种基于时间的复杂测量系统，采用激光来量化光腔中气相分子的光谱特征。Picarro 获得专利的光腔衰荡光谱 (CRDS) 技术可在紧凑的腔体内提供长达 20 千米的有效测量光程长度，以便使用小型分析仪来实现优异的精密度和灵敏度。由于激光会在所有仪器中发生漂移，因此 Picarro 还使用一种获得专利的高精度波长监测器来保持任何一台仪器的绝对光谱位置和峰的最准确量化。此外，CRDS 测量是在关闭激光的情况下进行的，以便最大限度地降低杂散噪音。

目标系统性能		
参数	相同水样品之间的精度	仪器漂移 (峰至峰, 24 小时, 取决于液体分析)
$\delta^{18}\text{O}$	<0.35%	对于 L2120- <i>i</i> 和 L2130- <i>i</i> , <0.6% / <0.2%
δD	<1.5%	对于 L2120- <i>i</i> 和 L2130- <i>i</i> , <1.8% / <0.8%

样品范围		
参数	标准方法	可达范围
样品尺寸	6 毫米外径穿孔 (叶和茎) 约 3 微升液体 (水和果汁)	组合式样品 + 样品架 最小尺寸 <7.5 毫米 最大尺寸 <25 毫米
含水量	约 3 微升液体 (水和果汁)	组合式样品 + 样品架
总的样品制备及分析时间	最小尺寸 <7.5 毫米	3 至 20 分钟

系统要求		
参数	说明	规格
工作气体压强	需要稳定的二级调节器	标准 1.5 psi 可提供 0.5 至 5 psi
工作气体流量 (建议使用气体流量计来优化 IM 方法)	空气 (含水量 <500 ppm)	标准 150 标准毫升每分钟 (sccm) 可提供 50 至 400 sccm
可提供 50 至 400 sccm	100–240 伏交流电, 50/60 赫兹	75 瓦
工作电源	100–240 伏交流电, 50/60 赫兹	<25 瓦
外形尺寸	适用于上述分析仪	5.0 x 4.5 x 10.5 英寸 (13 x 12 x 27 厘米)
重量	安装在分析仪上	1.4 千克