

气体浓度分析及同位素测量系统



关于 Picarro 公司

Picarro 公司为温室气体、痕量气体以及稳定同位素的测量提供行业领先的解决方案，广泛应用于许多科学研究领域。

Picarro 的光腔衰荡光谱 (CRDS) 技术的发展为快速、原位测量痕量气体及同位素的测量提供了基础。

Picarro 广泛地应用在温室气体浓度及同位素、水汽浓度及同位素、土壤气体通量的精确测量中，结合同位素示踪、同位素标记、同位素稀释等方法研究从树叶到生态系统的不同尺度的问题。

拥有或经斯坦福大学独家授权超过 45 个光腔衰荡光谱专利。

全球总部，包括研发与生产中心，位于美国加州的硅谷地区。公司已成立超过 20 年。一共约 150 名雇员，其中包括超过 35 名的理工科博士。至今在全世界超过 60 个国家及地区部署了多于 3000 台的 Picarro 分析仪。

以 Picarro 为工具的科研工作频繁地发表在 Nature: Climate Change, Nature: the ISME Journal, PNAS, Functional Ecology, Oecologia, Soil Biology and Biochemistry 等等高影响因子的期刊上。

点将科技作为 Picarro 公司授权的中国合作伙伴，将竭诚为中国用户提供优质的售前咨询、售中跟进及售后技术服务。

目录

气体浓度分析

空气监测	1-3
应用案例	4
土壤气体监测	6-8
应用案例	9
气体浓度分析参数	10-13

稳定同位素分析

水同位素分析	14-16
配置方案	17
应用案例	4
稳定碳同位素分析	19-21
应用案例	22
稳定氮同位素分析	23
稳定同位素分析参数	24-25

气体浓度分析

精确测量温室气体的意义：

- 大气中温室气体 (CO₂, CH₄, N₂O) 浓度和全球气候变化有密切联系
- 研究人类活动对温室气体及气候的关系
- 研究及预警极端天气
- 精确定量地区碳排放，分析减排措施的效率
- 为碳交易及国家间气候变化谈判提供数据基础

空气监测

研究空气质量主要是环境空气中的污染程度。影响空气质量的因素有很多，既有自然因素，如火山爆发或灰尘，也有人为因素。重要的室外人为空气污染源包括来自车辆和飞机产生的二氧化碳，以及饲养牲畜的甲烷和氨。室内来源包括家用产品的甲醛和煤气炉中的一氧化碳。空气质量监测网络包括卫星、机载采样和地面方法。主要监测二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、一氧化碳、氮气、乙烷、水。

型号	测量参数	应用范围
G2301	CO ₂ , CH ₄ 和 H ₂ O	温室气体监测 (野外、实验室)
G2401	CO ₂ , CH ₄ , CO 和 H ₂ O	温室气体监测 (野外、实验室)
G2401-m	CO ₂ , CH ₄ , CO 和 H ₂ O	机载
G2311-f	CO ₂ , CH ₄ , CO 和 H ₂ O	涡度相关通量测量
G5310	N ₂ O, CO 和 H ₂ O	N ₂ O 测量

G2301 高精度 CO₂, CH₄ 和 H₂O 气体浓度分析仪

简介: G2301 温室气体浓度分析仪能够同时对二氧化碳 (CO₂) 与甲烷 (CH₄) 进行十亿分之一 (ppd) 级别的精确测量，在几个月运行中的漂移可以忽略不计。它使用了 Picarro 特有的算法来校正水汽的稀释效应，同时报告 CO₂ 和 CH₄ 的干气摩尔分数。

特点：

- ppb 级别的灵敏度、精度以及准确度
- 可在野外或实验室部署
- 长期漂移最小的温室气体连续测量仪器
- 结构坚固，且对环境温度的变化不敏感
- G2301 符合世界气象组织 (WMO) 和其他国际网络 (如用于大气监测站的综合碳观测系统 (ICOS)) 制定的性能要求



G2401 高精度 CO₂, CH₄, CO 和 H₂O 气体浓度分析仪

简介：G2401 气体浓度分析仪使得以 ppb 的灵敏度同步测量 CO₂, CH₄, CO 三种气体，而且仪器在工作数月内的漂移可以忽略不计。G2401 也拥有 Picarro 校正水汽稀释效应的独特算法，可以报告 CO₂, CH₄, CO 干燥气体的摩尔分数。

特点：

- ppb 级别的灵敏度、精度以及准确度
- 可在野外或实验室部署
- 长期漂移最小的温室气体连续测量仪器
- 结构坚固，且对环境温度的变化不敏感
- CO₂, CH₄, CO 的测量符合世界气象组织 (WMO) 的数据质量目标以及欧洲综合碳观测系统 (ICOS) 标准



G2401-m CO₂, CH₄, CO, H₂O 分析仪

简介：首款可连续不断的同时测量 4 种主要温室气体，适用飞行测量的分析仪。该设备采用 Picarro 独一无二的波长扫描光腔衰荡光谱 (WS-CRDS) 技术，通过高精度特定识别的传感器测量有效路径可达 20 千米的激光衰荡时间差。专利的高精度波长监视器确保了只有特定的吸收光谱可以被监测到，这大大减少了分析仪对干扰气体的灵敏度，从而确保在混合气体中超痕量测量。该分析仪精密的温度和压力控制系统确保仪器能在非常长的周期内很少需要校准，即使在不断变化的环境条件下可以维持高度的线性、精确度和准确性。内置去除水汽独特算法，可以无需对样品进行干燥直接测量。Picarro 系统紧凑坚固，基本不需要维护，无需样品准备和干燥，安装方便快捷，可用于恶劣环境下无用户值守长期工作，数据可通过无线装置进行远程传输。

特点：

- 在精度、准确度及便携性方面更加出色
- 同步测量 CO₂/CO/CH₄/H₂O 浓度，精度满足 WMO 监测需求
- 同类产品中，具有更低的可确保漂移
- 独有的水汽校准算法，样品无需干燥
- 快速、连续、实时测量，无需人工值守
- 大的动态量程，高度线性，对环境温度变化不敏感



G5310 高精度 N₂O CO 气体浓度分析仪

简介：G5310 气体浓度分析仪是一款专门设计用来测量大气中氧化亚氮 (N₂O) 和一氧化碳 (CO) 的高精度仪器。中红外 (mid-IR) 光腔衰荡光谱技术 (CRDS) 以低于 5 秒的间隔在 1 至 1500ppb 的测量范围内达到万亿分之一 (ppt) 的精度。因为漂移小于 0.1 ppb, 分析仪不需要频繁校准和维护。水汽 (H₂O) 测量精度达百万分之一 (ppm), 用于校正和报告以干摩尔分数表示的 N₂O 和 CO 浓度。

特点：

- 同时测量 N₂O 和 CO 气体浓度，精度可达 20ppt
- 优异的长期稳定性和低漂移
- 测量水汽，并报告干摩尔分数
- 卓越的压力和温度稳定性
- 满足世界气象组织 (WMO) 温室气体兼容性目标和综合碳观测系统 (ICOS) 大气监测站规范的要求



Picarro 的 G2311-f 是设计用于 10 Hz 的 CO₂, CH₄ 和 H₂O 湍度协方差测量

生态系统通量与湍度协方差

- 生态系统的碳交换是全球碳循环的重要一环

农业、林业和土地利用产生的人为温室气体排放量占全球温室气体排放量的 25%
其中 20% 的排放量由生物质和土壤固存抵消
生态系统通量测量使科学家能够了解碳、水和其他性质在土壤、植物和大气之间的交换方式

- 测量生态系统通量的涡流协方差

通过解释大气边界层湍流的高频 (> 5 Hz) 测量来量化通量
湍度协方差是通过陆地碳循环量化大气和生态系统温室气体通量的一种行之有效的方法

特点：

- 速度、稳定性和数据质量
- 最简单的设置：风速计即插即用，10 Hz 的实时数据同步
- 最小的漂移：无需校准和参考气体的测量
- 自动报告干摩尔系数，无需干燥，无需后修正
- 在快速通量测量模式与低流速高精度测量模式间很容易地

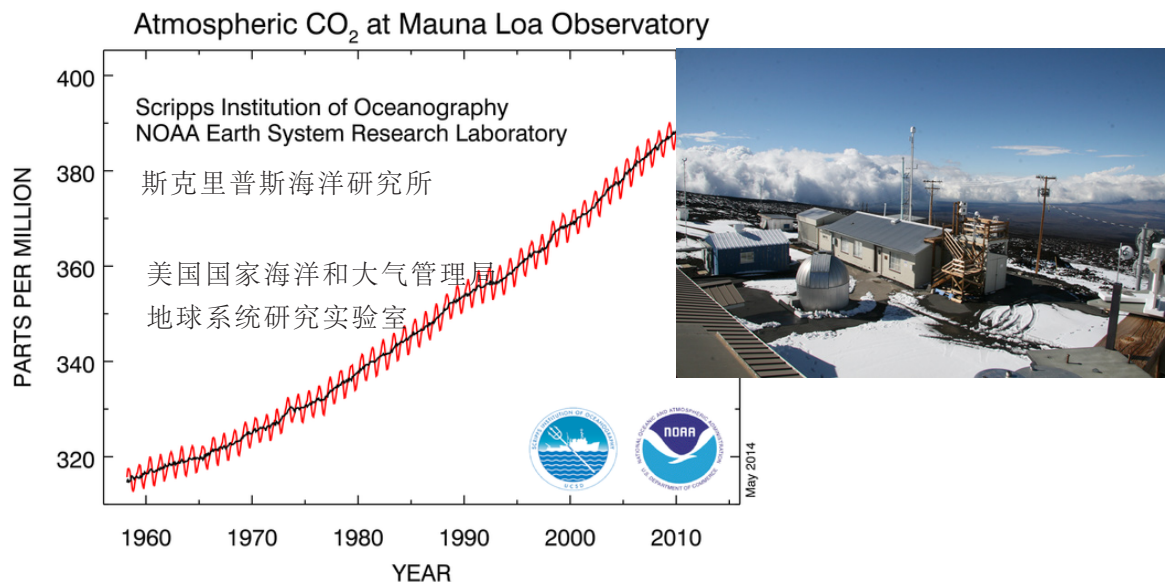
其他组件（非标配，可根据需求选择）：

- Gill WindMaster Pro 3D 超声风速传感器；
- KIPP & ZONEN CNR1 净辐射传感器；
- KIPP & ZONEN PAR LITE 光合有效辐射传感器；
- HMP45C 空气温度、湿度传感器；
- PTB110 大气压传感器；
- HFP01 土壤热通量传感器；
- 土壤温度传感器



应用案例

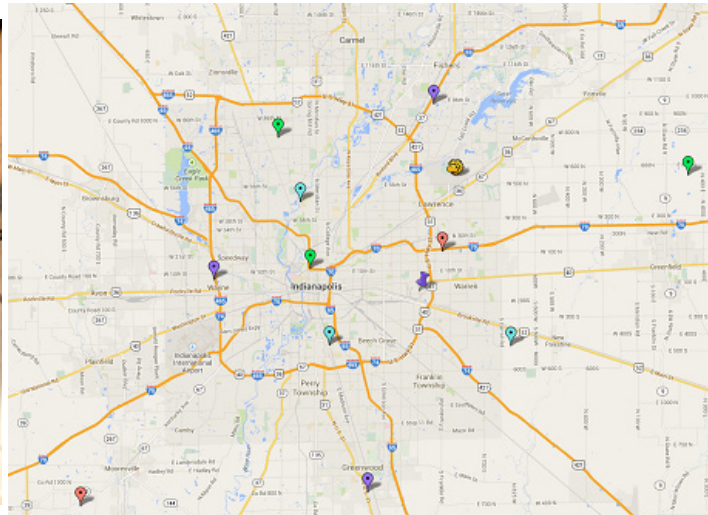
莫纳罗亚山气象台监测的大气 CO₂ 浓度



城市观测网络

INFLUX 美国印第安纳波利斯 CO₂ and CH₄ 排放观测

- 12 个 CO₂ 观测站点
- 5 台 Picarro G2401 监测 CO₂, CH₄ 和 CO
- 定期飞行测量
- 遥感 CO₂ 全柱信息
- 气象数据
- 结合反演模式提供 1 km² 解析度的 CO₂ 排放数据



普度大学大气研究飞行器实验室



温室气体观测塔



中国深圳 350m



KCRA Walnut Grove Tower/
California (LBL/
CALGEM), 470m

部分用户名录

美国国家海洋气象局, 美国国家环保局, 美国国家标准局, 美国能源部
中国国家气象局 澳大利亚联邦科学与工业组织
加拿大国家环保局 欧盟国际碳观测网
德国国家环保局 法国气候与环境科学实验室
苏格兰国家环保局 日本国家环境研究所
瑞士国家环保局 韩国国家气象局

土壤气体监测

土壤和大气之间的温室气体交换是全球氮和碳循环中的一个关键过程，然而量化这些通量十分费力。Picarro 通过同时测量五种温室气体，从根本上简化土壤通量研究，提供温室气体土壤排放的完整情况。借助 Picarro 技术，可以：测量大气水平的 N_2O 同位素和浓度；实时测量五种温室气体，无需回到实验室；将分析仪与土壤室轻松集成；通过土壤室快速再循环气体，以测量通量率。

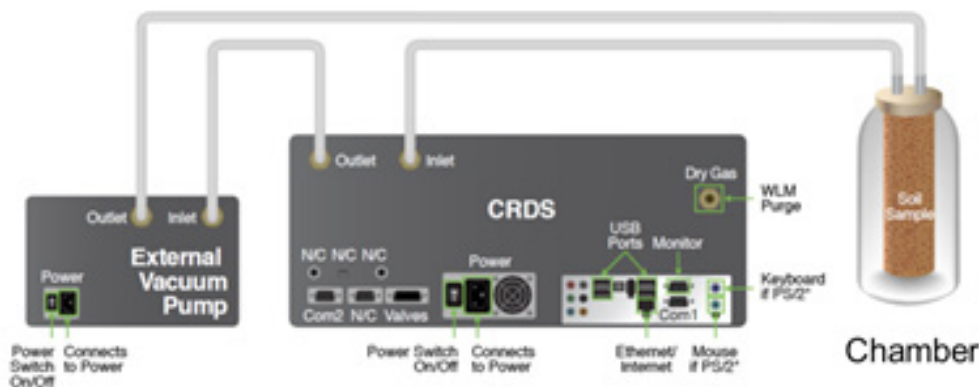
型号	测量参数	应用范围
G2308	N_2O , CH_4	静态定点检测
G2508	CO_2 , CH_4 , N_2O , NH_3	静态定点检测
G4301	CO_2 , CH_4	便携式
G4302	CH_4 , C_2H_6	便携式

土壤通量测量比单纯的温室气体监测更为复杂：

- 后采样数据分析（通量计算）
- 腔内压力和温度测量
- 无泄漏的泵和分析仪 - 为土壤应用特别设计的无泄漏泵。

完整的土壤通量测量解决方案，包括：

- 与多家厂商的土壤呼吸室兼容
- 可与 16 个土壤呼吸室以多路进样器闭路相连
- 用土壤通量软件处理呼吸室的数据，可计算多种气体通量。



G2308 高精度 N_2O CH_4 H_2O 气体浓度分析仪

简介：以 ppb 级的超高灵敏度测量大气中 N_2O CH_4 H_2O 的浓度，同时输出 CO_2 和 NH_3 浓度，无漂移。该分析仪配备精密的温度和压力控制系统，确保在不断变化的环境条件下获得更高的精确度和准确性，确保仪器在更长测量周期内无需校准。G2308 分析仪同时输出自然态气体参数和当时水汽浓度下摩尔干值，配备 ChemDetect™ Software 干扰检测标记的软件。无论是青藏高原的土壤通量测量，还是海洋船只上的原位测量，都可以应用。

特点:

- ppb 级精度测量 N_2O 和 CH_4 浓度
- 易于和呼吸叶室等呼吸系统整合
- 适合开放或闭路应用
- 自动计算和输出无水摩尔量
- 检测和标记具有潜在干扰的数据

G2508 高精度 N_2O CH_4 CO_2 NH_3 H_2O 气体浓度分析仪

简介: G2508 气体浓度分析仪是一款可同时测量 N_2O 、 CH_4 、 CO_2 、 NH_3 和 H_2O 的气体测量仪器,从根本上简化了土壤通量研究,且描绘了温室气体土壤排放的全貌。土壤与大气之间的温室气体交换是全球碳循环和氮循环的关键一步。G2508 可容易地和土壤检测腔室集成,无须组装和同步不同的气体分析仪即可观察所有主要温室气体的行为。G2508 采用精密光腔衰荡光谱 (CRDS) 技术,以达十亿分之一 (ppb) 的灵敏度测量气体浓度,其漂移可忽略不计。而且,独特的 Picarro 算法可以对 N_2O 、 CH_4 和 CO_2 的浓度进行自动的水汽影响校正。

特点:

- 同时测量空气中的五种气体: N_2O 、 CH_4 、 CO_2 、 NH_3 和 H_2O
- 灵敏度达十亿分之一,确保了在浓度上升速率的测量上有极佳的表现
- 快速响应时间和连续测量,提供的数据具有极高的时间分辨率
- 易于与腔室系统集成,是久经考验的平台
- 自动校正数据,以消除水汽的影响

Picarro GasScouter 便携式分析仪 (G4301、G4302)

特点

- 同时测量 CO_2 、 CH_4 和 H_2O 浓度 (G4301)
- 开机时间 < 5 分钟。
- 重量轻 (~11 千克),真正的便携,可在野外使用。
- 低能耗 (25W),内置电池可进行 8 小时连续测量。
- 样品检测器与真空泵整合在一起。
- 可与手机 / 平板电脑相连,易于操作。
- 牢固的设计使运输更简易与保险。

可用 Picarro GasScouter (G4301) 来绘制不同位点通量的地图。

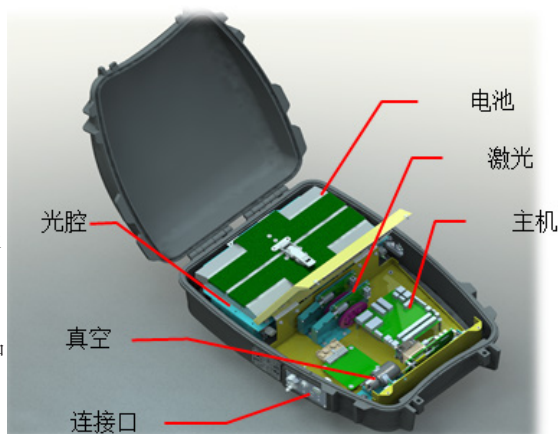


单体式设计

光腔盒：
光腔衰荡光谱技术

真空泵：
流量为 1 升 / 分钟

连接口：
两个 USB 口
进气 / 出气口
电源



电池：

- 223 Wh 锂离子电池
- 可带电更换

激光器：

两个激光器 (CH₄, CO₂)

主机：

- Intel NUC
- 60 GB 固态硬盘
- 4 GB 内存
- WiFi 卡

配件：

GPS 配套元件

给数据以地理参照，加入了时间同步的经纬度测量

- GPS 天线和内置的 GPS 接收器通过 USB 连接到分析仪
- GPS 数据与 Picarro 的原始浓度数据相整合
- KML 转换软件产生 KML 文件用于地图应用软件在地理空间上显示数据

移动土壤通量系统

提供土壤通量测量的完整集成方案

- 气体集聚腔室
- 智能手机 / 平板电脑版土壤通量处理软件

应用案例



爱荷华州立大学 - 生物焦实验



中国生态系统研究网络 - 海北高寒站, 青海省



联邦科学与工业研究组织 - 澳大利亚水库

气体浓度分析参数

运行条件			
环境温度范围	+10 °C 至 +35 °C 间运行, -10 °C 至 +50 °C 间储存		
环境湿度	< 99% 相对湿度 (无冷凝条件下)		
样品气体压力	300 至 1000 托 (40 至 133 千帕)		
样品气体湿度	< 99% 相对湿度 (无冷凝条件下)		
样品气体温度	-10 至 45 °C		
样品气体流量要求	< 0.4 标准升每分钟 (SLM), 在 760 托气压下, 无须过滤		
系统规格			
尺寸	分析仪: 17" 宽 × 7" 高 × 17.5" 深 (43.2 × 17.9 × 44.5 cm), 不含 0.5 英寸支腿, 外置泵: 7.5" 宽 × 4" 高 × 11" 深 (19 × 10.2 × 28 cm)		
功耗	100-240 伏交流电, 47-63 赫兹 (自动感应), 启动时总功率 < 260 瓦 稳定状态下 110 瓦 (分析仪) + 80 瓦 (泵)		
测量池控制	温度: +/- 0.005 °C, 压强: +/- 0.0002 大气压		
进气口接头	1/4" Swagelok®		
G2301 高精度 CO₂, CH₄ 和 H₂O 气体浓度分析仪			
确保性能指标 (在空气中)	CO ₂	CH ₄	H ₂ O
精度 (1-σ: 初始 5 秒 / 5 分钟平均数据) 在以下规定的运行条件下的确保精度	< 70 ppb / 25 ppb	< 0.5 ppb / 0.22 ppb	< 80 ppm / 30 ppm
标准温压下的最大漂移 (24 小时 / 每月) * (峰 - 峰值, 50 分钟均值间隔) 在以下规定的运行条件下的确保漂移	< 120 ppb / 500 ppb	< 1 ppb / 3 ppb	< 100 ppm ± 0.5% 的读数
干摩尔分数的自动测定	已包括	已包括	不适用
测量范围	0-1000 ppm	0-20 ppm	0-7 %v (39 °C 露点) 非冷凝条件下
确保精度范围	300-700 ppm	1-3 ppm	0-3 %v (25 °C 露点) 非冷凝条件下
测量间隔 (数据采集速率)	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒
气体响应: 上升 / 下降时间 (10-90% / 90-10%)	< 3 秒	< 3 秒	< 3 秒
环境、冲击和振动试验 (在每台分析仪上进行)			
热变温测试 (整台仪器)	超过 12 小时的工作温度逐级测试, 从 5 °C 到 40 °C, 每提高 5 °C 后保持 40 分钟。在整个测试范围内验证性能指标。		
长期热测试 (整台仪器)	一个星期的工作温度逐级测试, 从 30 °C 到 40 °C, 每提高 5 °C 后保持 40 分钟。在整个测试范围内验证性能指标。		
储存测试 (整台仪器)	在 -10 °C 和 50 °C 下恒温储存 (不工作) + 测试后性能确认		
振动测试	两个轴, 25 Hz, 1g-p 加速度, 每个轴 15 分钟		
使用 MIL-STD 810F 进行冲击测试	抬起分析仪一边至 4 英寸高度, 而后松手使之掉落到坚硬的表面 (试验台)。所有 12 边 (x、y、z 轴) 都进行该冲击测试, 每条边测试两次		
电力中断测试	至少 5 次成功的交流电断电重启		
重量	60.4 磅 (27.4 千克), 不含外置泵		

G2401 高精度 CO₂ CH₄ CO H₂O 气体浓度分析仪				
确保性能指标 (干空气)	CO ₂	CO	CH ₄	H ₂ O
精度 (1σ, 5 秒 / 5 分钟 / 60 分钟) 无需参考气体	<50 ppb/20 ppb/10 ppb	<15 ppb/1.5 ppb/1 ppb	<1 ppb/0.5 ppb/0.3 ppb	<30 ppm/5ppm/不适用
标准温压下的最大漂移 (24 小时 / 每月) (峰 - 峰值, 50 分钟均值间隔), 无需参考气体	100 ppb/500 ppb	10 ppb/50 ppb	1 ppb/3 ppb	100 ppm ± 5% 的读数
使用参考气体时的最大不确定度 (2σ, 1 小时平均) WMO 对 GAW 站的数据质量目标	< 50 ppb	< 2 ppb	< 1 ppb	不适用
测量可重复性 (10 分钟, 1σ)[1]ICOS 大气站指标	< 50 ppb	< 1 ppb	< 0.5 ppb	不适用
自主确定干气摩尔分数	包含	包含	包含	不适用
测量范围	0 - 1000 ppm	0 - 5 ppm	0 - 20 ppm	0 - 7% 水汽
确保精度范围	300 - 500 ppm	0 - 1 ppm	1 - 3 ppm	0 - 3% 水汽
测量间隔	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒
上升 / 下降时间 (10 - 90% / 90 - 10%)	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒
配件 (已包含)	真空泵 (外置), 键盘, 鼠标, 液晶显示器 (可选)			
数据输出	RS-232, 以太网, USB, 模拟信号 (可选) 0 - 10 V			
G2401-m CO₂ CO CH₄ H₂O 分析仪				
	CO ₂	CH ₄	CO	H ₂ O
精度 (> 30 s, 1-σ, 震动频率: 20 Hz, 1g)	≤ 200 ppb	≤ 2 ppb	≤ 30 ppb	≤ 150 ppm
最大漂移峰 - 峰值 (>24hrs) (取 50 min 平均值)	≤ 200 ppb	≤ 1.5 ppb	≤ 15 ppb	≤ 100 ppmv ± 5% 读数
温度变化漂移 (30 s 峰 - 峰平均值; 15 C /hr)	≤ 7.5 ppbv / C	≤ 0.05 ppbv / C	≤ 1.5 ppbv / C	N/A
压力变化漂移 (30s 峰 - 峰平均值; < 1.4 Torr/set)	≤ 700 ppb	≤ 7.5 ppb	≤ 50 ppb	N/A
测量范围	0-1000 ppm	0-20 ppm	0-5 ppm	0-7 %v H ₂ O / 39 C 露点温度 (无冷凝)
确保测量范围	300-500 ppm	1-3ppm	0-1 ppm	0-3 %v H ₂ O / 25 C 露点温度 (无冷凝)
上升 / 下降时间 (10-90%/90-10%)	≤ 3 s	≤ 3 s	≤ 3 s	N/A
测量间隔	<3.5 s	输出	RS-232, 网卡, USB, 模拟输出 (可选) 0-10V	
取样流速	<0.6 L/min@760 托, 无需过滤	最大温度 / 压力变率	15 C / hr ; 1000 m / min	
G5310 高精度 N₂O CO 气体浓度分析仪				
性能指标	N ₂ O	CO	H ₂ O	
精度 (1σ, 5 秒)	< 0.2 (N ₂ O < 500 ppb)	< 0.2 (CO < 400 ppb)	40 ppm	
精度 (1σ, 5 分钟)	< 0.04 ppb (N ₂ O < 500 ppb)	< 0.04 ppb (CO < 400 ppb)	6 ppm	
精度 (1σ, 1 小时)	< 0.02 ppb (N ₂ O < 500 ppb)	< 0.02 ppb (CO < 400 ppb)	--	
精度 (1σ, 5 分钟)	0.03 % 的 N ₂ O 读数 (N ₂ O > 500 ppb)	0.02 % 的 CO 读数 (CO > 400 ppb)	6 ppm	
漂移 (24 小时)	< 0.1 ppb	< 0.1 ppb	--	
测量范围	1 - 1500 ppb	1 - 1500 ppb	0 - 3%	
测量间隔	< 5 秒	< 5 秒	< 5 秒	
附件	键盘, 鼠标, 液晶显示器 (可选)			
数据输出	RS-232, 以太网, USB			
重量	95 磅 (43 千克), 包括内置泵			

G2311-f CO₂, CH₄ 和 H₂O 涡度协方差测量					
	CO ₂	CH ₄	H ₂ O		
通量模式 10Hz, 1-σ					
气体精度 (3 种气体同时测量)	≤ 200 ppb	≤ 3 ppb	≤ 6 ppm + 0.3% 读数		
最大漂移	≤ 250/500 ppb	≤ 2.5/3 ppb	≤ 10 ppm + 0.3% 的读数		
气体精度 (2 种气体同时测量)	≤ 110 ppb	N/A	≤ 6 ppm + 0.3% 的读数		
测量速率	≥ 10 Hz	≥ 10 Hz	≥ 10 Hz		
气体响应	≥ 5 Hz	≥ 5 Hz	≥ 5 Hz		
精确模式					
精度	≤ 150/50 ppb	≤ 1/0.7 ppb	≤ 6 ppm + 0.3% 的读数		
漂移	≤ 150/500 ppb	≤ 1/3 ppb	≤ 10 ppm + 0.3% 的读数		
测量速率	≥ 0.2 Hz	≥ 0.2 Hz	0 - 3% (非冷凝)		
气体响应	≥ 0.33 Hz	≥ 0.33 Hz	≥ 0.33 Hz		
所有模式					
保证规格范围	300 - 500 ppm	1 - 3 ppm	0 - 3 %v H ₂ O 25 °C 露点		
操作范围	0 - 1000 ppm	0 - 20 ppm	0 - 7 %v H ₂ O 39 °C 露点		
G2308 高精度 N₂O CH₄ H₂O 气体浓度分析仪					
参数	N ₂ O	CH ₄	H ₂ O		
精度 (raw, 1σ)	< 25ppb+0.05% 读数	< 10ppb+0.05% 读数	<500 ppm		
精度 (1min, 1σ)	<10 ppb +0.05% 的读数	< 7 ppb +0.05% 读数	<250 ppm		
精度 (5min, 1σ)	< 3.5 ppb + 0.008% 读数	< 3 ppb + 0.02% 读数	<100 ppm		
确保精度范围	0.3~200ppm	0~15ppm	0 - 3 %		
测量范围	0~400ppm	0~200ppm	0 - 7 %		
测量速率	< 6seconds	< 10seconds	<8 seconds		
响应时间 (10-90%; 90-10%)	< 10seconds	< 10seconds	N/A		
G2508 高精度 N₂O CH₄ CO₂ NH₃ H₂O 气体浓度分析仪					
指标	N ₂ O	CH ₄	CO ₂	NH ₃	H ₂ O
初始精度 (1σ)	<25ppb+0.05% 的读数	<10ppb+0.05% 的读数	<600ppb+0.05% 的读数	<5ppb+0.05% 的读数	<500ppm
精度, 1 分钟 (1σ)	<10ppb+0.05% 的读数	<7ppb+0.05% 的读数	<300ppb+0.05% 的读数	<3ppb+0.05% 的读数	<250ppm
精度, 5 分钟 (1σ)	<5ppb+0.008% 的读数	<5ppb+0.02% 的读数	<200ppb+0.05% 的读数	<1ppb+0.05% 的读数	<100ppm
确保精度范围	0.3 - 200 ppm	1.5 - 12ppm	380 - 5000 ppm	0 - 300ppb	0 - 3%
测量范围	0- 400 ppm	0.5-15 ppm	0.02-2 %	0-2 ppm	0-7 %
测量速率	< 8 秒	< 8 秒	< 8 秒	< 8 秒	< 8 秒
典型气体响应 (上升 - 下降 10 - 90%, 90 - 10%)	~8 秒	~8 秒	~8 秒	见下方注解	见下方注解
报告干摩尔分数	是	是	是	否	不适用
微量干扰气体	N ₂ O 敏感度				
二氧化碳	无 - 可自动校正达 20000 ppm CO ₂				
甲烷	无 - 可自动校正达 200 ppm CH ₄				
氨气	无 - 自动校正良好, 达到 2 ppm NH ₃				
乙烷	0.2 ppb N ₂ O / ppm C ₂ H ₆ , 测试最高值为 120 ppm				
乙烯	0.5 ppb N ₂ O / ppm C ₂ H ₄ , 测试最高值为 16 ppm				
乙炔	不适用于乙炔实验				
背景气体	设计用于环境空气中, 不适用于组分变化剧烈的背景气体或高纯度的 N ₂ 、O ₂ 、H ₂ 、He 等背景气体				
ChemDetect™ 软件	独特的 Picarro 算法检测并标记由于光谱干扰而导致可能不准确的数据				
闭路 / 再循环能力	与 Picarro 闭路系统泵 A0702 兼容				
重量	64.4 磅 (29.2 千克)				
安装形式	工作台式 (标准) 或 19 英寸机架式安装底盘 (可选)				
附件	包括: 键盘、鼠标。选配件: 液晶显示器。不含: 真空泵。				
选项	A0702, Picarro 闭路系统泵 S0528, O ₂ 传感器, 用于不同 O ₂ ; S0517, 扩展 CH ₄ ; 操作范围, 最高可达 800 ppm				

注解: H₂O 和 NH₃ 的响应受到其在实验装置表面吸附的限制。虽然分析仪将精确测量光腔内 NH₃ 和 H₂O 的浓度, 但用这些测量值计算土壤中 NH₃ 和 H₂O 的实际通量将因为系统内的吸附动态而变得复杂。

G4301 便携式高精度 CO₂ CH₄ H₂O 气体浓度分析仪			
性能指标	CO ₂	CH ₄	H ₂ O
初始精度 (5 秒)	0.4 ppm	3 ppb	100 ppm +5%
精度 (300 秒, 1 σ)	0.04 ppm	0.3 ppb	10 ppm +5%
检测下限 (300 秒, 3 σ)	0.12 ppm	0.9 ppb	--
漂移 (24 小时, 峰 - 峰值, 50 分钟均值间隔)	0.5 ppm	1 ppb	--
测量范围	0 - 3%	0 - 800 ppm	0 - 3% (无冷凝条件下)
测量间隔	3 秒		
响应时间 (下降 / 上升)	5 秒		
样品流量	内置真空泵, 在大气压下约 1 标准升每分钟 (SLM)		
真空泵排气 (在体积为 1 升的腔室内循环)	< 0.1 ppb 每分钟, CH ₄		
	< 1 ppb 每分钟, CO ₂		
重量	23 磅 (10.4 千克)		
功耗	25 W		
电池	内置锂电池, 223 瓦时。输入 / 输出电压 12-19V, 充满电用时 5 - 8 小时		
样品入口 / 出口连接	Colder 无阀快速连接口		
数据输出	USB (x2), Wi-Fi 网络		
操作系统	Windows 7 专业版		
配件			
GPS 设备 (A0946)	GPS 天线和模块 (以 USB 相连)。包括 Picarro 的软件升级, 以能在原始数据里报告 GPS 的参数, 数据文件可导出成 KML 格式。		
移动式环境土壤通量系统 (A0947)	气体通量腔室 (不锈钢, 有可快速断开进出口连接的部件) 以及通量计算软件。		
G4302 高精度 CH₄ C₂H₆ H₂O 气体浓度分析仪			
模式 1: 乙烷 / 甲烷	CH ₄	C ₂ H ₆	H ₂ O
精度 (1 秒)	30 ppb	10 ppb	100 ppm +5%
精度 (100 秒)	3 ppb	1 ppb	10 ppm +5%
漂移 (24 小时, 峰值到峰值平均 50 分钟)	20 ppb	6 ppb	
工作范围	1 - 5000ppm	0 - 500 ppm	0 - 3% (非冷凝)
测量间隔 (秒)	<1	<1	<1
响应时间 (下降 / 上升)	<1	<1	<1
模式 2: 仅甲烷			
精度 (1 秒)	3 ppb	-	100 ppm +5%
精度 (100 秒)	0.3 ppb	-	10 ppm +5%
漂移 (24 小时, 峰值到峰值平均 50 分钟)	1 ppb	-	-
工作范围	1 - 800ppm	-	0 - 3% (非冷凝)
测量间隔 (秒)	<0.5	-	<1
响应时间 (下降 / 上升)	<1	-	<1
Picarro G4302 GasScouter 系统规格			
尺寸	35.6 × 17.7 × 46.4 cm		
样品流速	内置真空泵, 大气压下 2sl / m		
重量	11.3 kg		
功耗	35W		
电池	内置锂离子电池, 223 Wh / 60300 mAh, 输入 / 输出 12-19 V, 充电时间 5-8 小时		
样品入口 / 出口连接	无阀门快速连接		
数据输出	USB (x2), Wi-Fi 连接		
操作系统	Windows 7 专业版		
Picarro G4302 配件			
GPS 套件 (A0946)	GPS 天线和模块 (通过 USB 连接)。包括 Picarro 软件升级到可导出为 KML 格式的原始数据文件中的 reportGPS 参数		
移动土壤通量系统 (A0947)	气体通量室 (带入口 / 出口快速断开配件的不锈钢) 和通量计算软件		

稳定同位素分析

水同位素分析

水文学研究地球大气、地表和地下的水的分布、运动和性质。温室气体直接和间接影响水文要素，如丰度、水循环和营养水平。例如，通过同位素特征分析（如 $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{17}\text{O}$ ）来测量水的性质，可以帮助解开各种各样的洞察，例如地下水与矿物的相互作用、过去的温度或微生物的存在。监测技术包括水源、环境空气蒸汽或降水的现场取样。

测量系统：

L2130-i: 三相水同位素分析仪 ($\delta^{18}\text{O}$ 和 δD)，用于实验室和野外。

L2140-i: 水中三种氧同位素 ($\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ 、 ^{17}O 盈余) 与 δD 的高精度测量与研究。

配件：

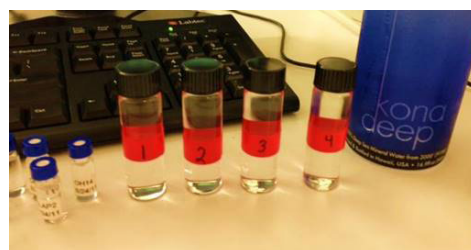
- 高精度水蒸气仪
- 自动进样器用于液体注射
- 标样传输模块 (SDM)
- 微燃烧模块 (MCM)
- 感应加热模块 (IM)
- 连续液态水进样器 (CWS)
- ChemCorrect™
- 气液双模式套件



高精度汽化仪 (A0211) 和自动进样器 (A0325)

同时自动测量 $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$

- 标准进样体积 < 2 mL (< 20 mL 对每个样品)
- 每个样品注射六次
- 最大含盐量 < 200 g/L (海水是 ~ 35 g/L)
- 两种操作模式：高精度模式：每次注射相隔 9 min
高速模式：每次注射相隔 4 min
- 需要干氮气瓶或者零空气瓶
- 自动进样器为机载电脑所控制，以便于远程控制



连续液态水进样器 (A0217)

连续实时测量液态水中的 $\delta^{18}\text{O}$ 和 δD

- 连续取样液态水以监测现场同位素的实时变化
- 自动校准，自动从样品切换到标样
- 应用：河水的实时演变
 河口混合
 降雨事件的实时监测
 航行中的的海水测量
- Picarro 独特技术



标样输送模块 (A0101)

自动输送同位素水标准，用于延长的无人值守的实地活动

- 提供两种标样，每个标样最多三种不同浓度，以校准现场的环境水汽测量。
- 可折叠标样袋消除了顶空分馏。
- 软件里包含了简单的批处理程序
- Drierite 干燥柱和气泵将干气输送到汽化仪。
- 每送一次需要 25 至 80 μL 的标样。
- 确保精度为：

$$\delta^{18}\text{O} = 0.1 \text{ ‰}$$

$$\delta\text{D} = 0.5 \text{ ‰}$$



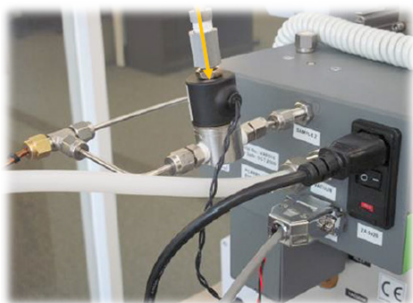
感应加热模块 (A0213)

固体样品基质结合水的快速简便分析

- 制备和分析从固体样品和高溶质浓度的溶液中提取的水：
植物叶片；植物的茎；果汁
- 容易与 L2130-i 整合
- 替代需要熟练操作人员的传统低温蒸馏系统
- 微型燃烧模块在线消除干扰有机物（要求零空气作为载气）
- 保证标样水的精度：

$$\delta^{18}\text{O} = 0.35 \text{ ‰}$$

$$\delta\text{D} = 1.5 \text{ ‰}$$



双模套件 (A0912)

用 Picarro 自动进样器实现环境水汽测量与仪器校准的自动切换

- SDM 的替代方案，用于液态水和气态水的双模分析
- 可从高塔上采取环境水汽样品，并用液态水注射的方式来校准仪器
- 需要高精度汽化仪和自动进样器 (A0211 和 A0325)

Picarro 汽化仪 – 优良的高盐耐受性

- Picarro 和 IRMS 数据的比较结果很好
- 美国、加拿大和非洲内陆盐湖的 6 个样品
- 高精度汽化仪可测试总盐度达 20% 的样品
- 每 1000 次注射需要清理下汽化仪中的盐分累积



盐衬管 (C0354)

测量高盐分水样而不会弄脏汽化仪

- 带盖沿的不锈钢网片
- 插入汽化器注入口
- 可清洗，可重复使用
- 可沉淀超过 80% 的注射样中的盐份
- 保护汽化器免受盐的影响，减少清洗频率和停机时间。



应对水分析时光谱干扰的两种方法

1) ChemCorrect™

简易清晰地识别污染样本

- 机载软件根据与清洁标准水样的比较来识别和标记样品
- 分析基线特征的变化、适合的残留以及甲醇和乙醇溶液测试的醇类或甲烷的存在
- 用甲醇和乙醇溶液测试，直到：
5% EtOH, 0.1% MeOH 和其他化合物

用于校准的标样水

未知，干净的样品

怀疑被污染的水样

需要预处理或不能使用激光技术分析
的受污染样品

Samples	Name	Calibrated 40% MeOH Mean	Calibrated 40% EtOH Mean	CH3OH	CH4	Other
52	BRANDY	4.07	11.97			
53	BRANDY	30.40	288.70			
54	BRANDY	4.30	41.30			
1	UNKNOWN	0.00	0.00			
2	UNKNOWN	0.00	0.00			
3	UNKNOWN	0.00	0.00			
4	UNKNOWN	0.00	0.00			
5	UNKNOWN	0.00	0.00			
6	UNKNOWN	1.20	24.22			5.90E17
7	UNKNOWN	0.00	0.00			
8	UNKNOWN	0.00	0.00			
9	UNKNOWN	0.00	0.00			
10	UNKNOWN	0.00	0.00			
11	UNKNOWN	0.00	0.00			
12	UNKNOWN	0.00	0.00			
13	UNKNOWN	0.00	0.00			
14	UNKNOWN	0.00	0.00			
15	UNKNOWN	0.00	0.00			
16	UNKNOWN	0.00	0.00			
17	UNKNOWN	0.00	0.00			
18	UNKNOWN	0.00	0.00			
19	UNKNOWN	0.00	0.00			
20	UNKNOWN	0.00	0.00			
21	UNKNOWN	0.00	0.00			
22	UNKNOWN	0.00	0.00			






2) 微燃烧模块 (MCM)

用燃烧醇消除 CO₂ 和 H₂O 的在线有机干扰

- 专有的 MCM 可直接与高精度汽化器连接
- 为有效去除植物提取物中常见的有机物而优化醇、萜类和绿叶挥发物
- 需要零气载气氧化去除有机物

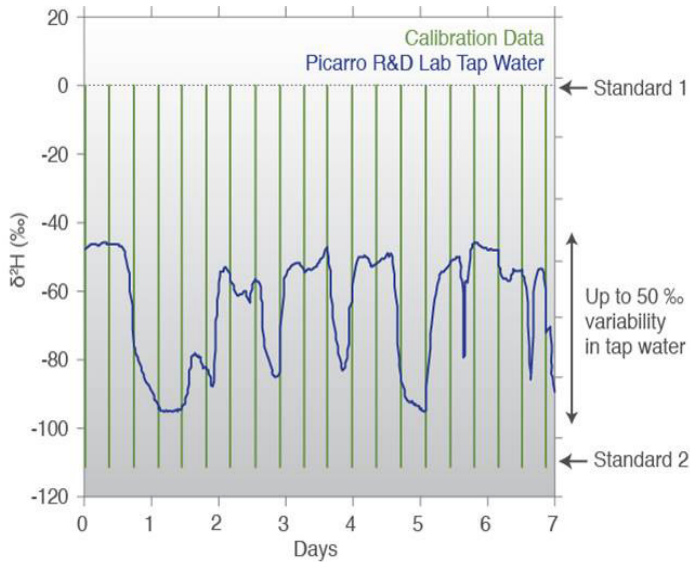


配置方案

液态水与水汽	连续液态水样	水汽	结合水	植物与土壤水
				
同位素实验室 水文学 海洋学 古气候学	水文学 海洋学	生态水文学 大气科学	植物生理学 生态水文学 食品掺假鉴定	生态水文学
L2130-i 或 L2140-i 带高精度汽化仪及自动 进样器	L2130-i 或 L2140-i 带 CWS	L2130-i 带 SDM 或 者 L2140-i 带高精 度汽化仪及自动进 样器	L2130-i 或 L2140-i 带 IM 或 高精度汽化仪、 MCM 及自动进样 器	L2130-i 或 L2140-i 带高精度汽 化仪、MCM 及自动 进样器

应用案例

实验室测试：自来水的变化 硅谷地区自来水的实时演变



实时、持续的分析显示，Picarro 的当地水务局是如何在当地水源地下水与内华达山脉海奇赫奇水库 (HetchHetchy) 的引进水之间进行转换的。该系统在 7 天内无人值守，自动切换到水标准。

Santa Clara County
by the numbers

30% local water
 15% natural groundwater
 10% from reservoirs to groundwater
 5% from reservoirs to drinking water treatment plants

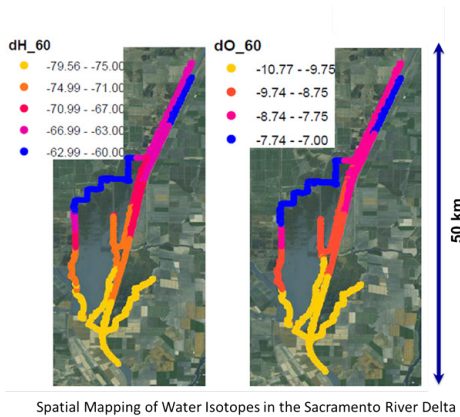
55% imported water
 15% thru Delta to replenish groundwater
 25% thru Delta to drinking water treatment plants
 15% from Hetch Hetchy system

5% recycled water

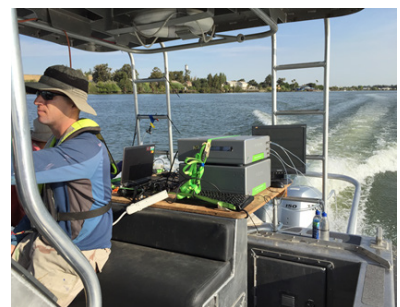
90%
 10% savings needed
100%

Water supplies

野外演示：加州干旱与萨克拉门托河三角洲



- 2014 年和 2015 年秋季与美国地质勘探局合作绘制萨克拉门托河三角洲同位素图。
- 实时测量整个三角洲地区同位素在大约 5 小时内的空间变化。
- 萨克拉门托河三角洲是一个双源混合系统，观测到其中一个源从历史数据上看来有明显的蒸发。



稳定碳同位素分析

利用植物材料中的碳同位素比值来计算水分利用效率，即生长季节产生的生物质数量，并根据耗水量进行归一化处理。这一数量在农学中很重要，特别是在灌溉系统和干旱地区，那里的降雨量必须持续整个生长季节。

测量系统：

G2121-i: 测量 CO₂ 的稳定同位素比率

G2131-i: 测量环境空气中 CO₂ 碳同位素比率和 CH₄ 浓度的仪器

G2132-i: 测量 CH₄ 中的碳同位素比率及总的 CH₄(¹²C+¹³C) 浓度

G2201-i: δ¹³CO₂, δ¹³CH₄ 双碳同位素分析仪

G2210-i: 能够测量 CO₂、CH₄、δ¹³CH₄ 和 C₂H₆ 的 CRDS 分析仪。广泛使用 G2210-i 来测量工业排放，只使用 δ¹³CH₄ 作为示踪物种，在检测套件中添加 C₂H₆ 是非常有吸引力的。

G2121-i 二氧化碳同位素和气体浓度分析仪

简介：Picarro G2121-i 二氧化碳同位素分析仪能够测量二氧化碳的稳定同位素比率。该分析仪基于 Picarro 独特的腔衰荡光谱 (CRDS)。专利的高精度波¹³C 长监测器可确保仅监测感兴趣的光谱特征，大大降低分析仪对干扰气体种类的灵敏度，即使存在其他气体也能实现高精度¹³C 同位素测量。因此，该分析仪可在两倍动态范围 (2000ppm-4000ppm) 内保持高线性度，高精度和准确性，并且只需极少的校准。精确的温度和压力控制系统可确保在很短的时间内进行精确测量，而且使用最少校准气体或标准参考材料。分析仪本身非常坚固且对环境温度改变不敏感，基本上无漂移和免维护，并且不需要消耗品。该套设备可以在站点之间轻松移动，可以在 60 分钟内设置和获取数据。气体浓度实时显示，无需后处理，并连续存档到分析仪的内部硬盘驱动器上。分析仪设计用于实验室和现场设置，可通过网络进行数据传输，可以轻松实现远程控制，更大限度满足科研需要。

特点：

- 高精度度和准确度，无漂移
- 双倍动态范围 (2000ppm-4000ppm)
- 现场和实验室可部署，无需消耗品
- 安装并在 60 分钟内运行
- 坚固耐用，对环境温度变化不敏感
- 仅适用于 CM-CRDS 和 AutoMate 样品制备设备



G2131-i 高精度二氧化碳同位素分析仪

简介：Picarro G2131-i CO₂ 同位素分析仪是世界上最先进的测量环境空气中 CO₂ 碳同位素比率和 CH₄ 浓度的仪器。该设备以 ppb 级的超高灵敏度测量 CO₂ 中的碳同位素比率及总的 CO₂(¹²C+¹³C) 浓度、CH₄ 和 H₂O 浓度。分析仪拥有专利，24 位 ADC 高精度温度和压力控制传感器（温度控制优于 0.005 °C，压力控制优于 0.0002 atm），能确保仪器长期运转，很少需要校准，即便在不断变化的环境条件下可以维持高度的线性、精确度和准确性。G2131-i CO₂ 同位素分析仪采用一体化设计，紧凑坚固，基本没有漂移，也不需要维护，更不要消耗品，安装方便快捷，无需样品准备和干燥，可用于恶劣环境下无用户值守长期工作，数据可通过无线装置进行远程传输。

特点：

- $\delta^{13}\text{C}$ 精度 < 0.1 ‰，最大漂移 < 0.5 ‰
- 同步测量 CH₄ 浓度，满足碳循环研究更多需要
- 唯一能提供确保漂移精度和最大漂移的分析仪
- 浓度迅速变化时 25MHz 快速光学响应
- 更少的校准、维护和耗材需求
- 光学组件包含四个激光器扩展插口，满足日后扩展需要
- 对环境温度变化不敏感，通过美国 MIL-STD-810F 抗冲击和控震测试



G2132-i 甲烷同位素分析仪

简介：Picarro G2132-i CH₄ 同位素分析仪以 ppb 级的超高灵敏度实时测量 CH₄ 中的碳同位素比率及总的 CH₄(¹²C+¹³C) 浓度。该设备采用 Picarro 独一无二的波长扫描光腔衰荡光谱（WS-CRDS）技术，测量有效路径可达 20 千米，极高的稳定性、灵敏度和精度是基于传统的吸收光谱技术和离轴积分腔输出光谱技术（ICOS）分析仪无法达到的。专利的高精度波长监视器确保了只有特定的吸收光谱可以被测量到，这大大减少了分析仪对干扰气体的灵敏度，从而确保在混合气体中进行痕量测量和同位素的分析。G2132-i CH₄ 同位素分析仪有专利的精密温度和压力控制系统，能确保仪器长期运转，很少需要校准，即便在不断变化的环境条件下可以维持高度的线性、精确度和准确性。G2132-i CH₄ 同位素分析仪紧凑坚固，基本没有漂移，也不需要维护，更不要消耗品，安装方便快捷，无需样品准备和干燥，可用于恶劣环境下无用户值守长期工作，数据可通过无线装置进行远程传输。

特点：

- 同步测量 CH₄ 稳定同位素 ($\delta^{13}\text{C}$) 及 CH₄ 浓度
- 同步输出 CO₂ 和 H₂O 浓度
- 装备 ChemDetect 软件，识别其它污染物
- 快速、连续、实时测量，不需人为干扰
- 对环境温度变化不敏感



G2201-i 高精度 CO₂ CH₄ 碳同位素分析仪

简介：G2201-i 高精度碳同位素分析仪将 CO₂ 与 CH₄ 两台碳同位素分析仪的功能整合到一起，这使获得唯有稳定同位素比能提供的洞察力变得简单而快速。研究人员从此只需一台仪器便可追踪从碳源到碳汇的碳转移过程。该双组分分析仪不但给研究工作带来了易用性和快捷性，小型化与耐用性令其更容易运输到野外并提供即时的结果，以便研究者根据实地情况更改实验设置，在有限的野外作业时间内取得最优的成果。

该分析仪可以在三种模式下工作：1) 单一 CO₂ 模式，2) 单一 CH₄ 模式，3) CO₂ 与 CH₄ 复合模式。在复合模式下，CO₂ 和 CH₄ 的测量每几秒交错进行，采样率快于光腔内的气体重置率。当分析仪处于 CO₂ 或 CH₄ 的单一模式下，由于更多的测量时间被分配到单一组分，精度将有所提升。该分析仪在所有模式下均能高精度地测量 CO₂，H₂O 和 CH₄ 的浓度，并且相比于其他基于光谱吸收的仪器需要更低频度的校正。

特点：

- 世界唯一一款可野外原位同步测量 CO₂ 与 CH₄ 碳同位素的分析仪
- 极少的校准和维护，且无需耗材
- 极高的精度，运转费用仅有同位素质谱仪的几分之一
- 可应用到高山、海洋、森林和苔原



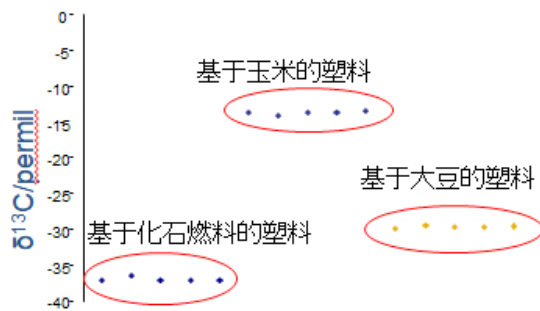
应用案例

用 $\delta^{13}\text{C}$ 来做蜂蜜掺假检测

- 用已建立的 AOAC 方法检测用玉米糖浆掺假的情况
- 一种单一的同位素可以检测，甚至可以定量检测掺假



可再生的塑料包装

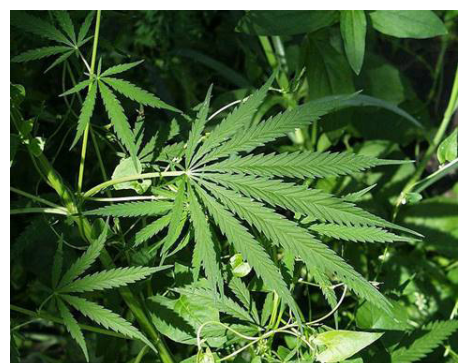


- 可再生的原料 - 生物塑料
- 鉴定基于生物材料的包装成分

预测大麻产地和种植条件的稳定同位素模型

Janet M. Hurley, Jason B. West, James R. Ehleringer
Science & Justice Volume 50, Issue 2, June 2010,
Pages 86-93

“我们在此证明，缉获的大麻稳定同位素比率分析可以显著提高我们对大麻分销网络的理解。”



$\delta^{13}\text{C}$ 特征被用来预测大麻的地理来源和生长环境

稳定氮同位素分析

· N₂O 是种强力的温室气体 (~ 300x CO₂ 的温室气体效应)

土壤中丢失的 N₂O

从污水处理厂中排放出来的

海洋内生产的以及氮循环

· N₂O 是上层大气中 NO_x 的前体物，在调节平流层中的臭氧起着重要作用。

· N₂O 同位素可用于探测全球氮循环中的源和汇

识别土壤和水中的硝化和反硝化过程

调查陆地 N₂O 循环，改进预测模型，更好地了解人类活动对全球变暖的贡献。

调查海洋 N₂O 循环

测量系统：

Picarro G5131-i N₂O 同位素分析仪以 ppt 级的高灵敏度实时测量 N₂O 中的氮素 α 和 β 、氧的同位素比率及总的 N₂O(¹⁴N+¹⁵N) 浓度。该设备采用中红外激光，通过高精度传感器进行特定识别，用单一的时间变量进行浓度分析，测量有效路径可达 8 千米。G5131-i N₂O 同位素分析仪 48ml 的测量腔室，确保了更准确的温度控制、更快的周转速率、更低的噪音和更高的灵敏度。G5131-i N₂O 同位素分析仪紧凑坚固，安装方便快捷，无需样品准备和干燥，可用于恶劣环境下无用户值守长期工作，数据可通过无线装置进行远程传输。

特点：

- 高精度 @ 大气浓度水平
- 同步获取 ¹⁵N¹⁴N¹⁶O 和 ¹⁴N¹⁵N¹⁶O 同位素异构体
- 获取 $\delta^{18}\text{O}$ 测试值
- 野外或实验室内应用
- 无需制冷剂，连续测量



可用于：

- 自然丰度的研究

用于天然或未施肥体系中

总体同位素 ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$) 和位点偏好 ($\delta^{15}\text{N } \alpha$, $\delta^{15}\text{N } \beta$)

- 示踪物的研究

在添加富肥后，区分硝化和反硝化，例如 ¹⁵N-NH₄⁺ 或者 ¹⁵N-NO₃⁻

稳定同位素分析参数

运行条件	
测量技术	光腔衰荡光谱学技术
温度	-10 至 45 °C (水汽样品); 10 至 35 °C (液态水样品和系统操作); -10 至 50 °C (贮存条件)
样本压力	300 至 1,000 托 (40 至 133 千帕)
样本流速	~ 40 标准立方厘米每分钟 (sccm), 在 760 托下, 无须过滤
安装形式分	工作台式或 19 英寸机架式安装
分析仪尺寸分	17 英寸宽 × 7.5 英寸高 × 17 英寸深 (43.2 厘米 × 19.1 厘米 × 43.2 厘米)
功耗	90 - 240 伏交流电, 50/60 Hz, <150 W 稳态 (分析仪), 80 W (外部泵)
操作系统	Windows 7 专业版, 含预安装 Picarro 软件
L2130-i 高精度水同位素 ($\delta^{18}\text{O}$ δD) 分析仪	
液态水测量指标 (包括 A0211 和 A0325)	
精度 (1 σ)	确保: 0.025 / 0.1 ‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$ / δD
漂移 (24 小时)	确保: 0.2 / 0.8 ‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$ / δD
吞吐量	每个样品 12 至 54 分钟, 具体取决于汽化器型号和模式
记忆效应	在第 4 次注射后, 保证优于 99 / 98%, 用于 $\delta^{18}\text{O}$ / δD
溶于水中的固体总量	< 200 g/kg
气态水测量指标	
测量范围	1000 至 50000 ppm
确保精度 (1 σ) 在 2500 ppm 浓度下	0.250 / 0.080 ‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$, 10/100 秒 1.600 / 0.500 ‰, 用于 δD , 10/100 秒
确保精度 (1 σ) 在 12500 ppm 浓度下	0.120 / 0.040 ‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$, 10/100 秒 0.300 / 0.100 ‰, 用于 δD , 10/100 秒
测量速率	~ 1Hz
L2140-i 高精度水位同位素 ($\delta^{18}\text{O} + \delta^{17}\text{O} + \delta\text{D} + ^{17}\text{O}$- 盈余) 分析仪	
气态水测量指标	
测量范围	1000 至 50000 ppm
确保精度 (1 σ) 在 12500 ppm 浓度下 (“一般” 模式)	0.12/0.04 ‰, 对于 $\delta^{18}\text{O}$, 在 10/100 秒平均时 0.3/0.1 ‰, 对于 δD , 在 10/100 秒平均时
确保精度 (1 σ) 在 12500 ppm 浓度下 (“ ^{17}O - 盈余” 模式)	0.04 ‰, 对于 $\delta^{18}\text{O}$, 在 300 秒平均时 0.04 ‰, 对于 $\delta^{17}\text{O}$, 在 300 秒平均时 0.1 ‰, 对于 δD , 在 300 秒平均时 0.015 ‰, 对于 ^{17}O - 盈余, 在 3600 秒平均时
测量速率	~ 1Hz
液态水测量指标	
确保精度 (1 σ)	0.025 ‰ ($\delta^{18}\text{O}$), 0.025 ‰ ($\delta^{17}\text{O}$), 0.1 ‰ (δD) 和 0.015 ‰ (^{17}O - 盈余)
最大 24 小时漂移 (气态和液态)	0.2 ‰ ($\delta^{18}\text{O}$), 0.2 ‰ ($\delta^{17}\text{O}$), 0.8 ‰ (δD) 和 0.2 ‰ ($\delta^{17}\text{O}$ 盈余)
吞吐量	每天可进行 160 次样品注射测量
记忆效应 (4 次注射后, 在最终值的 X% 以内)	99 % ($\delta^{18}\text{O}$), 99 % ($\delta^{17}\text{O}$), 98% (δD) 和 99 % (^{17}O - 盈余)
分析仪重量	分析仪: 45 磅 (20.4 千克)
配件	泵 (外置)、键盘、鼠标、液晶显示器 (可选)
数据输出	RS-232、以太网、USB、模拟输出 (可选), 0 - 10 V
应用程序	外围设备
用于液态离散样品自动分析	自动进样器 (A0325) + 汽化器 (A0211)
用于去除液态离散样品中的有机污染物	微燃烧模块 (A0214) (需要 A0211)
用于连续液态样品分析	连续水采样器 (A0217)
用于环境水汽连续分析 (校准)	水标样输送模块 (A0101) + 汽化器 (A0211)
对于结合水基质分析	感应模块 (A0213)

G2201-i 高精度 CO₂ CH₄ 碳同位素分析仪				
性能指标				
δ ¹³ C 精度 (1-σ, 1 小时窗口, 5 分钟平均)	单一 CO ₂ 同位素比模式	单一 CH ₄ 同位素比模式	CO ₂ -CH ₄ 复合模式	
δ ¹³ C-CO ₂	< 0.12‰	不适用	< 0.16‰	
δ ¹³ C-CH ₄	不适用	高精度模式 : < 0.8‰ 高动态范围模式 : < 0.4‰	高精度模式 : < 1.15‰ 高动态范围模式 : < 0.55‰	
δ ¹³ C 最大漂移 (峰 - 峰值, 标准温压下 24 小时内 1 小时均值为间隔)	单一 CO ₂ 同位素比模式	单一 CH ₄ 同位素比模式	CO ₂ - CH ₄ 复合模式	
δ ¹³ C-CO ₂	< 0.6‰	不适用	< 0.6‰	
δ ¹³ C-CH ₄	不适用	高精度与高动态范围模式 : < 1.15‰, 在 10ppmCH ₄ 下		
浓度精度 (1-σ, 30 秒平均)	单一 CO ₂ 同位素比模式	单一 CH ₄ 同位素比模式	CO ₂ - CH ₄ 复合模式	
CO ₂	200 ppb + 0.05% 读数 (¹² C) 10 ppb + 0.05% 读数 (¹³ C)	1ppm+0.25% 读数 (¹² C)	200ppb+0.05% 读数 (¹² C) 10 ppb+0.05% 读数 (¹³ C)	
CH ₄	50ppb+0.05% 读数 (¹³ C)	高精度模式 : 5 ppb + 0.05% 读数 (¹² C, 1 ppb + 0.05% 读数 (¹³ C) 高动态范围模式 : 50 ppb + 0.05% 读数 (¹² C, 10 ppb + 0.05% 读数 (¹³ C)		
H ₂ O	100 ppm			
动态范围	单一 CO ₂ 位素比模式	单一 CH ₄ 位素比模式	CO ₂ CH ₄ 模式	
CO ₂ 保精度范围	380 - 2,000 ppm	200 - 2,000 ppm	380 - 2,000ppm	
CO ₂ 量范围	100 - 4,000 ppm	0 - 4,000 ppm	100 - 4,000ppm	
CH ₄ 保精度范围	1.8 - 500 ppm	高精度模式 : 1.8 - 12 ppm 高动态范围模式 : 10 - 1,000 ppm	高精度模式 : 1.8 - 12 ppm 高动态范围模式 : 10 - 500 ppm	
CH ₄ 测量范围	0 - 1,000 ppm	高精度模式 : 1.2 - 15ppm 高动态范围模式 : 1.8 - 1,500ppm		
H ₂ O 保精度范围	0 - 2.4 %			
H ₂ O 测量范围	0 - 5 %			
通用指标	单一 CO ₂ 同位素比模式	单一 CH ₄ 位素比模式	CO ₂ -CH ₄ 复合模式	
测量间隔	≈ 3 秒		≈ 5 秒	
环境温度依赖性	确保 < ± 0.06‰ / °C, 典型 < ± 0.025‰ / °C			
上升 / 下降时间 (10 - 90% / 90 - 10%)	典型值 ≈ 30 秒			
应用注意事项	H ₂ O 和 CO ₂ 的浓度测量在显著超出规定的动态范围时将受到干扰。同样的, 某些有机物、氨气、乙烷、乙烯或者含硫化合物也会对测量产生影响。用户应当核实试验样品是否合适。若不确定, 请与我们联系讨论实验的具体情况。在闭路循环测量的应用中, 应注意气路上可能产生压降导致外部空气进入系统。			
G5131-i N₂O 同位素分析仪				
	精度 1-σ (10min 平均值)	精度 1-σ (300 sec 平均值)	浓度范围 (ppb N ₂ O 在空气中)	最大漂移 (> 24hrs 峰峰值, 1 hr 平均值)
N ₂ O 浓度	< 0.05ppb	< 0.1ppb	300-1500	< 0.2ppb
δ ¹⁵ N, δ ¹⁵ N α, δ ¹⁵ N β,	0.7‰	< 1‰	300-1500	< 3‰
δ ¹⁸ O	< 0.7‰	< 1‰	300-1500	< 3‰
系统参数				
测量间隔	< 10sec			
响应时间 (10%-90%)	< 30 sec @ 30 sccm			
温度依赖性	N ₂ O 浓度 : < 0.005ppb/C (typical 0.001 ppb/C)			
浓度随温度变化测试 @330ppm	N ₂ O 同位素 : < 2% 超过 20 C 范围			
输出	RS-232, 以太网, USB			
尺寸	43 x 32 x 69 cm			
重量	40kg			

心系点滴，致力将来！

上海技术中心 | Shanghai Branch

地址 /Add: 上海松江车墩柳亭路 188 弄财富兴园 42 号楼 (201611)

电话 /Tel: 021-37620451

邮箱 /Email: Shanghai@Dianjiangtech.com

北京技术中心 | Beijing Branch

地址 /Add: 北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 11F (100086)

电话 /Tel: 010-58733448

邮箱 /Email: Beijing@Dianjiangtech.com

合肥技术中心 | Hefei Branch

地址 /Add: 安徽省合肥市瑶海区新蚌埠路 39 号板桥里二楼 210 室 (230012)

电话 /Tel: 0551-63656691

邮箱 /Email: Hefei@Dianjiangtech.com

昆明技术中心 | Kunming Branch

地址 /Add: 云南省昆明市五华区滇缅大道 2411 号金泰国际 9 栋 1001 室 (650106)

电话 /Tel: 0871- 65895725

邮箱 /Email: Kunming@Dianjiangtech.com

西安技术中心 | Xian Branch

地址 /Add: 陕西省西安市未央区未央路 33 号未央印象城 2 号楼 2804 室 (710016)

电话 /Tel: 029-89372011

邮箱 /Email: Xian@Dianjiangtech.com



点将科技微博



点将科技微信

PICARRO



Picarro 授权点将科技为中国官方代理