

# 快速、高精度水同位素分析系统

准确、快速、简单地测量水中  $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ 、 $\delta\text{D}$  和  $^{17}\text{O}$ -盈余，  
无需进行样品转换



# PICARRO

## 更好地测量和解读水、水汽和冰的特性

水就是生命。通过研究水如何在地球的生态系统中移动和携带其它元素，以及通过评估各种形态的水（淡水或盐水、水汽或冰）的特性，科学家们揭示关于地球的未来、现在和过去。获得这些见解需要更好地了解水文循环和流域水文情况。能否快速准确地分析水的同位素特征对于确定影响大气对流、水循环、气候变化等的诸多因素十分关键。

Picarro 分析仪提供优质、实时且连续的水中稳定同位素测量，这对研究水文学、海洋和大气过程以及古气候学的科学家来说至关重要。Picarro 水同位素分析系统能够准确、快速、简单地测量水中  $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ 、 $\delta\text{D}$  和  $^{17}\text{O}$ -盈余，无需进行样品转换。这些系统设计小巧、轻便耐用，是实验室和野外测量的理想选择。Picarro 分析仪兼容各种外围设备，几乎可以处理所有类型的水样。

### 亮点

- CRDS 专利技术提供高精度、低漂移的测量
- 无与伦比的测量速度，每天多达 900 次进样
- 实时分析多种样品
- 简单低频校准
- 精心挑选的样品处理材料和涂层，可实现快速响应
- 外形尺寸适合进行移动和固定部署
- 快速启动和易于使用的界面

### L2130-*i* 分析仪

- 精确测量  $\delta^{18}\text{O}$  和  $\delta\text{D}$
- 具有三种通量模式：
  - 标准模式 - 每天 162 次进样 (27 个样品)
  - 快速模式 - 每天 500 次进样 (50 个样品)
  - 极速模式 - 每天 900 次进样 (150 个样品)

### L2140-*i* 分析仪

- 精确测量  $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ 、 $\delta\text{D}$  和  $^{17}\text{O}$ -盈余
- 具有三种通量模式：
  - 标准模式 - 每天 162 次进样 (27 个样品)
  - 快速模式 - 每天 500 次进样 (50 个样品)
  - 极速模式 - 每天 900 次进样 (150 个样品)

### 面向各种应用的全面解决方案

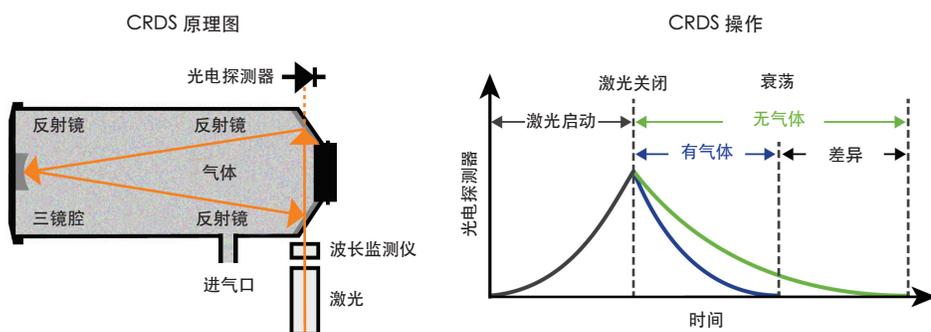
Picarro 的旗舰水同位素分析系统是水文学、海洋科学和古气候学领域的黄金标准测量技术。这些系统应用广泛，从确定海冰对海洋水汽同位素的影响，到通过对降水、滴水和洞穴化学沉积物液体的三重同位素研究重建古温度，再到绘制河水的养分动态和停留时间等等。通过分析仪和外围设备的结合，Picarro 水同位素分析系统可以满足大多数应用的需求。使用 ChemCorrect 处理软件，研究人员可以轻松标记污染并进行标样校正计算，获得更准确的结果。

# 高性能水同位素分析仪



## CRDS 专利技术确保高精度、低漂移的测量

Picarro 的所有分析仪都源自成熟的光腔衰荡光谱 (CRDS) 技术。这款水同位素分析仪采用基于时间的精密测量技术，利用激光在光腔中定量观测气相分子的光谱特征。单频激光二极管向三面镜光腔发射激光束，形成连续的移动光波，如下图所示。激光被锁定在获得专利的波长监控器上，以确保光谱精度。激光开启时，三面镜光腔中充满循环的激光。快速的光探测器感应到通过其中一面反射镜漏出的少量光线，产生与三面镜光腔中的强度成正比的信号。



与离轴积分腔体输出光谱技术 (OA-ICOS) 相比，Picarro 的 CRDS 技术具有若干优势。Picarro 独特的 CRDS 技术基于时间的测量，实现高精度和低漂移。CRDS 技术还能够实现实时、优质测量所需的低流量和快速响应。此外，Picarro 的专利波长监控器可以保持激光频率的波长和灵敏度，在不同的时间和环境条件下都不影响精度和准确性。

## L2130-*i* 和 L2140-*i* 分析仪新增的高通量模式

除了原有的标准模式外，L2130-*i* 和 L2140-*i* 分析仪还有两种高通量模式。快速模式提供更快速的高精度测量，每天多达 500 次进样。极速模式可对大批量样品的同位素值进行超快粗略测量，每天多达 900 次进样。通过这样的粗略测量，研究人员可以提高样品簇分类和重排的效率，从而减少记忆效应，加快测量过程并提高结果的准确性。

# 专用水同位素分析系统外围设备



## 高精度汽化器和自动进样器

Picarro A0325 自动进样器和 A0211 汽化器具有出色的精度，基本不需要维护。这些外围设备可与 L2130-*i* 和 L2140-*i* 水同位素分析仪完全集成，包括嵌入式软件控制。

- 完整的自动分析解决方案
- 可选择操作模式：高精度或高通量模式
- 嵌入式软件设计控制汽化器和自动进样器
- 每次进样报告数据，自动进行样品分析

兼容性:

- L2130-*i*
- L2140-*i*

相关应用:

- 水文学
- 海洋科学
- 古气候学



## 连续水样采集器 (CWS)

Picarro A0217 连续水样采集器采用多孔膜，可对水同位素进行扩散采样。当与 Picarro 水同位素分析仪搭配使用时，能够简便实时地测量水团内  $\delta D$  和  $\delta^{18}O$  的空间和时间特征，获得高分辨率结果。

- 连续监测水同位素的实时变化
- 自动从样品切换至标样，以便校准
- 直接从水源泵送 - 无需离散取样
- 现场部署快速简便

兼容性:

- L2130-*i*
- L2140-*i*\*

\*不包括  $^{17}O$  测量

相关应用:

- 水文学
- 海洋科学

## 感应模块 (IM)



科学家们运用 Picarro A0213 感应模块，可对具有高溶解固体总量的结合水进行同位素分析。该组合适用于生态水文学、生态生理学和土壤科学等多个学科。

- 从高溶解固体总量的样品中提取水
- 与 L2130-*i* 和 L2140-*i* 水同位素分析仪完全集成
- 嵌入式软件控制感应模块和分析仪

兼容性:

- L2130-*i*
- L2140-*i*\*

\*不包括  $^{17}\text{O}$  测量

相关应用:

- 农业与土壤科学
- 水文学
- 海洋科学

## 微燃烧模块 (MCM)



Picarro A0214 微燃烧模块可有效去除常见醇类和植物产品（包括醇类、萜烯和绿叶挥发物的多组分混合物）所产生的光谱干扰。

- 在线处理各种样品，以分解干扰有机物
- 改善水同位素分析的数据质量
- 可在实验室或现场轻松部署

兼容性:

- L2130-*i*
- L2140-*i*
- A0211

相关应用:

- 水文学
- 海洋科学

## 标样传输模块 (SDM)



Picarro A0101 标样传输模块使水汽同位素标样在野外现场的自动化传输变得简单可靠。

- 结构紧凑，独立式配置，可现场部署
- 可折叠标准样品袋消除了顶空分馏
- 自动传输两种标样，每个标样有三种浓度
- 安装后即可实现长达数周的自动且可靠的无人值守运行

兼容性:

- L2130-*i*
- L2140-*i*\*

\*不包括  $^{17}\text{O}$  测量

相关应用:

- 大气科学

# 规格

一般规格	L2130- <i>i</i>	L2140- <i>i</i>
测量	$\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta\text{D}$	$\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ 、 $\delta\text{D}$ 和 $^{17}\text{O}$ -盈余
每日通量	标准模式 - 162 次进样 (27 个样品) 快速模式 - 500 次进样 (50 个样品) 极速模式 - 900 次进样 (150 个样品)	标准模式 - 162 次进样 (27 个样品) 快速模式* - 500 次进样 (50 个样品) 极速模式* - 900 次进样 (150 个样品)

液态水测量规格**	L2130- <i>i</i>	L2140- <i>i</i>
确保精度 ( $1\sigma$ )	$\delta^{18}\text{O} - 0.025\text{‰}$ $\delta\text{D} - 0.1\text{‰}$	$\delta^{18}\text{O} - 0.025\text{‰}$ $\delta^{17}\text{O} - 0.025\text{‰}$ $\delta\text{D} - 0.1\text{‰}$ $^{17}\text{O}$ -盈余 - 0.015%
零点漂移 (24 小时)	$\delta^{18}\text{O} - 0.2\text{‰}$ $\delta\text{D} - 0.8\text{‰}$	$\delta^{18}\text{O} - 0.2\text{‰}$ $\delta^{17}\text{O} - 0.2\text{‰}$ $\delta\text{D} - 0.8\text{‰}$ $^{17}\text{O}$ -盈余 - 0.2%
记忆效应消除 ( $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{17}\text{O}$ 99%、 $\delta\text{D}$ 98%，在 X 分钟内)	标准模式-27 分钟 (3 次进样) 快速模式-5 分钟 (腔体冲洗) 极速模式-不适用	标准模式-27 分钟 (3 次进样) 快速模式*-5分钟 (腔体冲洗) 极速模式*-不适用

水汽测量规格	L2130- <i>i</i>	L2140- <i>i</i>
测量范围	1,000 至 50,000 ppm	1,000 至 50,000 ppm
12,500 ppm 浓度 (“正常”模式) 下的确保精度 ( $1\sigma$ )	0.120/0.040‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$ , 10/100 秒 0.300/0.100‰, 用于 $\delta\text{D}$ , 10/100 秒	0.120/0.040‰, 用于 $\delta^{18}\text{O}$ , 10/100 秒 0.300/0.100‰, 用于 $\delta\text{D}$ , 10/100 秒
测量速率	~ 1 Hz	~ 1 Hz

\* 仅适用于  $\delta^{18}\text{O}$  和  $\delta\text{D}$  模式

\*\* 基于具体的附件对每台设备进行规格测试。若要进一步了解严格的测试过程和特定应用的附件，请联系 Picarro。

# 软件

## ChemCorrect 软件

随着水研究范围的扩大，分析的水的类型也在增加。在某些情况下，研究人员发现他们遇到了有机分子的干扰，这些干扰影响了同位素的测量。Picarro 的 ChemCorrect 后处理软件有助于解决这一难题。ChemCorrect 分析每个水样的光谱特征，并使用从该信息中提取的数据来确定分析是否受到痕量碳氢化合物的影响。这种信息对于决定是否要对样品采用进一步的方法非常有用。ChemCorrect 会生成用不同颜色表示的输出总结。青色表示样品是用户指定的标样；绿色表示样品分析是有效的，不存在任何有机物污染的迹象；黄色表示样品含有痕量有机物，同位素值有轻微偏移；红色表示样品分析受有机物污染的影响很大。

ChemCorrect™ - Tue, Mar 09, 2021, 15:15:48

Source: C:\IsotopeData\HKDS2092\_IsoWater\_20201029\_195630.csv  
Instructions C:\Picarro\PostProcess\ChemCorrect\Excel\chemcorrect\_inst\_avg\_orgeval\_10.csv  
Standards C:\Picarro\PostProcess\ChemCorrect\Excel\2019.8.2\_New USGS standards file.csv

Sample	Name	Calibrated d <sup>18</sup> O Mean	Calibrated d <sup>2</sup> H Mean	CH <sub>4</sub>	C <sub>2+</sub> alcohols	relative %deviation	Uncalibrated d <sup>18</sup> O precision	Uncalibrated d <sup>2</sup> H precision	slope	curvature
1	USGS46N	-29.67	-234.30				0.04	0.30		
2	USGS48N	-29.80	-235.46				0.02	0.20		
3	USGS47N	-19.83	-151.99				0.02	0.56		
4	USGS47N	-19.79	-150.74				0.03	0.09		
5	USGS48N	-2.43	-4.49				0.09	1.05		
6	USGS48N	-2.23	-1.80				0.01	0.15		
7	DH-25	-16.75	-126.11				0.07	0.77		
8	DH-25	-16.83	-128.02				0.05	0.18		
9	DH-25	-16.99	-128.35				0.01	0.09		
10	DH-26	-11.31	-78.08				0.05	0.39		
11	DH-26	-11.22	-77.42				0.01	0.05		
12	DH-26	-11.12	-76.97				0.02	0.11		
13	DH-27	-24.68	-187.98				0.10	0.77		
14	DH-27	-24.87	-190.00				0.05	0.16		
15	DH-27	-24.80	-190.39				0.04	0.08		
16	DH-28	-8.05	-50.72				0.01	1.00		
17	DH-28	-7.99	-48.54				0.04	0.07		
18	DH-28	-7.86	-48.05				0.02	0.04		
19	DH-29	-1.06	2.16				0.03	0.41		
20	DH-29	-1.03	3.10		1.05	5.48	0.01	0.03	2.90	
21	DH-29	-1.00	3.58		1.07	6.14	0.07	0.08	2.78	
22	DH-30	-11.03	-74.77				0.05	0.44		
23	DH-30	-11.11	-76.17				0.03	0.09		
24	DH-30	-11.10	-76.37				0.05	0.02		

Legend

- (asterisk) The detail information generating this value has exceptions.
- (grey) Ignore this Injection Detail row.
- (cyan) The supplied isotopic standard.
- (green) Unknown sample, no contamination, GOOD.
- (yellow) Unknown sample, trace contamination, PROBABLY GOOD.
- (red) Unknown sample, heavy contamination, NOT RELIABLE.

OK Source Instruction Set Standards Export Spreadsheet Exit

## 关于 Picarro

Picarro 是一家领先的解决方案供应商，助力客户在众多科学和工业应用中测量温室气体 (GHG) 浓度、痕量气体和稳定同位素。我们的气体分析仪和系统帮助世界各地的科学家测量人类呼吸的空气、饮用的水和种植的土壤中的温室气体、痕量气体和稳定同位素

Picarro 工业解决方案包括为公用事业公司提供先进的天然气泄漏检测和排放量化技术、为半导体 AMC 监测提供痕量气体分析以及为制药业提供隔离器应用。光腔衰荡光谱 (CRDS) 专利技术是 Picarro 所有仪器和解决方案的核心，可以检测 ppb 级别或更低浓度的目标分子。

访问

[WWW.PICARRO.COM](http://WWW.PICARRO.COM)

进一步了解产品、外围设备和客户证言