



闭路式涡动相关系统 CPEC310

工作原理

CPEC310 是成套的闭路涡度相关通量观测系统，适用于长期定位观测大气边界层中二氧化碳，水，热和动量交换。它是一个完整而易于操作的系统，包括 EC155 闭路 CO₂/H₂O 气体分析仪，CSAT3A 三维超声风速仪，CR6 数据采集器和气体采样泵。为完成零点和 CO₂ 跨度的自动标定（手动标定 H₂O 跨度），可选择高压标气气体三阀调控器。根据现场传感器安装的数量，用户可选配 CMD-A116 高速通道扩展模块用以可以接入更多的传感器。

相较于其他闭路涡动系统，在保证良好频率响应条件下（4.3 Hz 截止频率）采用旋涡过滤进样专利技术（美国专利号 9,217,692）的气体分析仪的进气口和小体积采样本箱体（5.9ml）提供了更小的流量比，这种设计与传统内置过滤器相比，在保证理想的频率响应条件下几乎不需要维护，无成本，功耗低至 12W。坎贝尔公司生产 CPEC310 所有组件，包括用于计算和修正流量的数据记录器和 EasyFluxPC 软件，这为我们的系统提供了更可靠的功能。

详细描述

气体分析仪的最小样本体积可达到 5.9ml，在气体流速为 7LPM 的条件下，气样在分析室内停留时间缩短到 50ms。测定反应频率从而改善为 5.8Hz 的半能谱带宽，功耗低至 12W。

涡动协方差测量

EC155 闭路气体分析仪测量 CO₂ 和 H₂O，CSAT3A 三维超声风速仪测量三维风速和超声温度。

CPEC310 系统机箱

CPEC310 有两个机箱：一个玻璃纤维机箱，其中包含 CR6 数据采集器、泵模块、三阀调控器和可选配的 CDM-A116；以及用于数据处理的 EC 100 机箱。CPEC310 还可以配备用于对 EC155 进行自动标零的零气发生器。

CPEC310 气泵系统

气泵是 CPEC310 系统的标准配置。由一个无刷直流电机驱动一个小的双头隔膜泵，安装在玻璃纤维机箱内。集成线缆连接气泵到 CPEC310 系统机箱上，机箱可提供电源并测量和控制其温度，压力和泵速。

技术参数

- 操作温度：-30°C ~ + 50°C
- 输入电压：10.5~16Vdc
- 功 率：正常:12W
- 最大：35W(冷启动时)
- 测量速率：60Hz
- 输出选项：SDM,RS-485,USB,
- 模拟量 (仅 CO₂ 和 H₂O)
- 系统机箱
- 尺 寸：54 x 44.5 x 29.7 cm
- 重 量：15.36 kg,16.24 kg (如选配 CDM-A116)
- 泵 组 件
- 进气口接口：3/8 inch Swagelok
- 压力传感器范围：15~115 kPa
- 泵 速：3 至 9 LPM(自动控制，一般设定为 7 LPM)
- 三阀调控器
- 进气口气体类型：零点，CO₂ 跨度和 H₂O 跨度
- 出 气 口：气体分析仪与 H₂O 旁路
- 连 接：1/4 inch Swagelok
- 尺 寸：14.0 x 12.7 x 14.0 cm
- 重 量：1.5 kg
- 零气发生器
- 功 耗：0W (休眠状态)
- 2W (泵工作时)
- 8W (加热时):
- 汽缸容积：480cm³
- 分子筛尺寸：1.6~2.5mm 孔径
- 机箱尺寸：39.4 x 34.3 x 20.3cm
- 重 量：9.6 kg
- 二氧化碳 (CO₂) 测量性能
- 校准量程：量程：0~1000 μmol/mol
- 准 确 度：1%

- 增益漂移: $\pm 0.1\%$ 读数/ $^{\circ}\text{C}$
- 零点漂移: $\pm 0.3\mu\text{mol/mol}^{\circ}\text{C}$
- 交叉灵敏度: $\pm 1.1 \times 10^{-4} \text{mol CO}_2/\text{mol H}_2\text{O}$
- 水汽 (H_2O) 测量性能
- 校准量程: $0 \sim 72 \text{ mmol/mol}$ (38°C 露点)
- 准确度: 2%
- 增益漂移: $\pm 0.3\%$ 读数/ $^{\circ}\text{C}$
- 零点漂移: $\pm 0.05 \text{ mmol/mol}^{\circ}\text{C}$
- 交叉灵敏度: $\pm 0.1 \text{ mol H}_2\text{O/mol CO}_2$
- 三维超声风速测量性能
- 最大风速量程: $\pm 65.55 \text{ m/s}$
- 超声温度范围: $-50^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 风速测量精密度 RMS: U_x 和 U_y 为 1 mm/s , U_z 为 0.5 mm/s
- 超声虚温测量精密度 RMS: $\pm 0.025^{\circ}\text{C}@25^{\circ}\text{C}$
- 声速: 从位于每对发收超声的传感器之间声波路径测定, 共有三个测定路径, 订正了交叉风的影响。
- 材质: 金属(风速计头部材质: 不锈钢; 电子控制箱材质: 铸铝)
- 革新的超声信号处理与声频发射接收头吸水防雨网相结合, 有效地改善了在阴雨条件下的运行质量。革新的设计在提供湍流精准测量的同时, 将对被测流体本身的干扰降到最低。