

Picarro 应用系列——

呼吸室闭合时间对土壤温室气体通量测量的影响

摘要： Picarro CH₄、N₂O 分析仪（G2308）连用 LI-COR 自动土壤二氧化碳通量测量系统（LI-8100A）在线连续测量土壤 CO₂、CH₄ 和 N₂O 通量，评估每种温室气体的最佳密闭测量时间。



南美法属圭亚那沿海地区

1 引言

二氧化碳（CO₂），甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）是三种重要的温室气体，这些温室气体浓度的增加正在驱动全球变暖。了解自然生态系统中温室气体通量大小已成为研究温室气体平衡的优先事项。

测量土壤温室气体通量最常用的方法是静态箱法，该方法适用于高空间通量变化的测量，但不适用于通量的高时空变化研究。目前，随着自动化技术的不断发展已使更多的自动化呼吸测量系统商业化，并且越来越多的定制系统被部署，用于土壤 GHG 通量测量。在这

里将展示定制的自动化土壤 GHG 通量测试系统：G2308(Picarro)+ LI-8100A(LI-COR)
的详细现场部署。

2 方法

2.1 区域概况

这项研究是在位于南美法属圭亚那沿海地区的 Paracou 研究站(北纬 5°15' ,西经 52°
55') 进行的。土壤大多是营养贫瘠的酸性土壤，研究站周围的森林类型为热带原始森林，
既具有较高的树林密度也具有较高的物种丰富度。

2.2 自动化采样系统

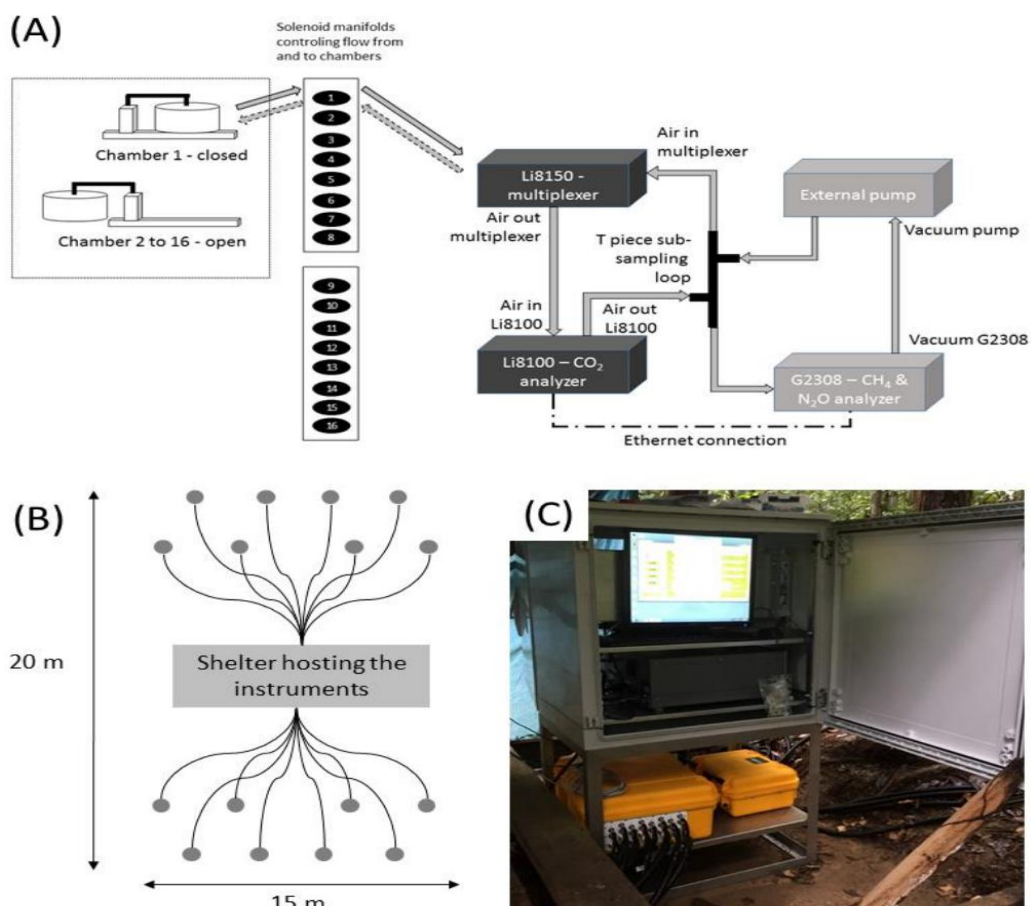


图 1 (A)

自动采样系统的示意图如图 1 (A) 所示。该系统由四个主要组件组成：十六个自动呼
吸室 (8100-104 , LI-COR Biosciences) ， 一个多通道复路系统 (LI-8150 , LI-COR

Biosciences), 一个红外气体分析仪 (IRGA) (用于测量 CO₂ 浓度) (LI-8100A, LI-COR Biosciences), 以及光腔衰荡光谱仪 (CRDS) 来测量 CH₄ 和 N₂O 浓度 (G2308, Picarro)。

2.3 关闭时间

为了最大程度地提高 N₂O 和 CH₄ 的通量检测百分率, 而又不影响空间覆盖率和时间分辨率, 我们对十六个腔室中的四个进行编程, 使其在较长的测量时间内保持关闭状态, 以确保可靠地检测出低通量, 而对其他十二个腔室, 进行编程, 使其在较短的时间内保持闭合状态, 以检测器高通量值并获取其昼夜变化规律。自动采样系统于 2016 年 6 月 1 日安装并运行至 2016 年 9 月 29 日 (4 个月), 每种气体共进行了 17652 次单独测量 (长关闭时间为 4326 次, 短关闭时间为 13326 次)。

3. 结论

将 Li-8100 CO₂ 分析仪和多路复用器与 Picarro G2308 CH₄ 和 N₂O 分析仪结合在一起, 以 16 个自动土壤呼吸室进行采样, 在四个月内准确监测三中温室气体通量, 并具有较高的时空分布解析度。

2 分钟的闭合测量时间足以可靠地估算出 CO₂ 和 CH₄ 通量, 该闭合时间通常不适合估算该生态系统中的低 N₂O 通量, 25 分钟的关闭时间更适合估算大多数 N₂O 通量。这些信息对于精确计算土壤通量昼夜变化并对年度温室气体预算至关重要。自动封闭的动态室和先进的温室气体分析仪的这种组合允许 (1) 在考虑空间变异性的同时考虑温室气体通量的短期变异性; (2) 估算这些位置的年度温室气体预算; (3) 获取温室气体通量沿小时, 天, 季节和年的变化规律; (4) 研究气候变化对土壤温室气体预算的影响。

如果希望进一步了解文章应用, 欢迎与我们联系讨论:

Email: wjj@cen-sun.com 或 chenxf@cen-sun.com

Phone: +86-13701917489 或 +86-18969955870