

LI-8250

多通道土壤 N₂O/CH₄/CO₂/H₂O 通量自动测量系统

LI-8250 内嵌通量计算和存储模块，灵活连接 LI-7810 CH₄、CO₂、H₂O 气体分析仪 LI-7820 高精度 N₂O/H₂O 气体分析仪、LI-870 CO₂、H₂O 气体分析仪，执行土壤温室气体通量自动长期测量。



LI-8250 多通道土壤温室气体通量自动测量系统，同时连接 8 个测量室，实现了对多点土壤 N₂O、CH₄、CO₂、H₂O 通量的长期、连续监测。同时，该系统还可用于大气廓线研究。另外，通过连接其它环境传感器，如太阳辐射、土壤温度和土壤水分传感器等，可研究环境条件与土壤温室气体通量的相关性。

主要特点

- 灵活连接各种气体分析仪
- 内置 Wi-Fi，移动终端连接操控；或远程访问
- 内含土壤温室气体通量计算模块
- 8GB 数据存储
- 内置 GPS



识别左侧二维码了解详情和完整技术参数

■ www.ecotek.com.cn/LI-8250

LI-8250 和 LI-8150 比较

	LI-8250	LI-8150
灵活连接 / 更换第三方气体分析仪	●	—
内含通量计算模块	●	—
内嵌 Wi-Fi	●	—
内含系统控制模块	●	—
连接 SDI-12 长期测量室	●	—
内置 GPS	●	—
远程仪器访问	●	●

多参数土壤温室气体通量解决方案

测量指标	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	H ₂ O
可选气体分析仪				
LI-7810 + LI-7820	●	●	●	●
LI-7820 + LI-870	—	●	●	●
LI-7810	●	—	●	●
LI-870	—	—	●	●

LI-COR

99

北京力高泰科技有限公司
www.ecotek.com.cn
010-66001566

长期测量室 8200-104 (不透明)

尺寸 (L×W×H) : 48.3 cm×38.1 cm× 33.0 cm

重量: 7.3kg

气室体积: 3955cm³

测量土壤面积: 317.8 cm²

防护等级: IEC IP55

空气温度传感器

工作温度: -20 ~ 50 °C

准确度: ±0.3°C @ -20 ~ 50°C

光照传感器电流输入:

量程: 0-100 μ A;

分辨率: 1.5nA;

准确度: ± (读值的 0.37%+8nA) 从 -20~50 °C

SDI-12 通讯

最大设备数: 10

电压输出: 12VDC,200mA



长期测量室 8200-104C (透明)

尺寸 (L×W×H) : 48.3 cm×38.1 cm× 33.0 cm

重量: 7.3kg

气室体积: 3955cm³

测量土壤面积: 317.8 cm²

防护等级: IEC IP55

空气温度传感器

工作温度: -20 ~ 50 °C

准确度: ±0.3°C @ -20 ~ 50°C

光照传感器电流输入:

量程: 0-100 μ A

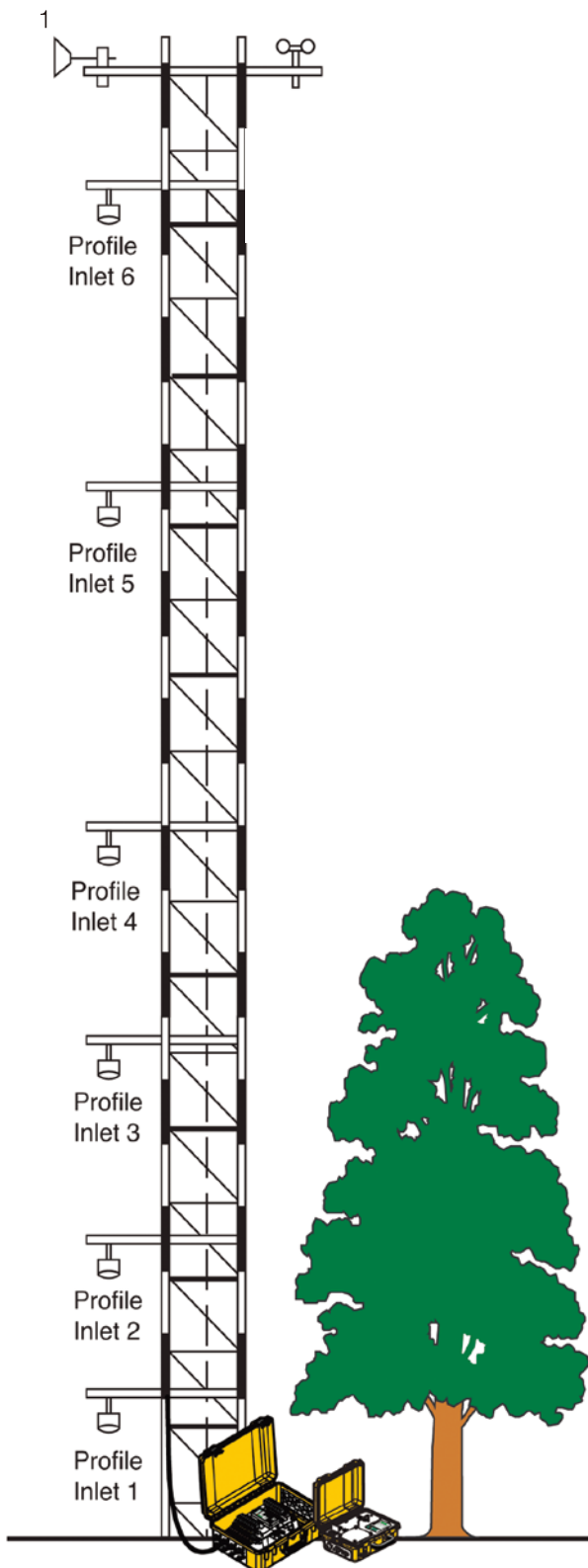
分辨率: 1.5nA

准确度: ± (读值的 0.37%+8nA) @-20 ~ 50 °C

SDI-12 通讯

最大设备数: 10

电压输出: 12VDC,200mA



应用领域

- 1 大气 N_2O 、 CH_4 、 CO_2 、 H_2O 浓度廓线
- 2 痕量气体分析
- 3 净碳交换 NEE
- 4 地表 N_2O 、 CH_4 、 CO_2 、 H_2O 通量



土壤温度和水分含量是如何调控城市草坪土壤 N₂O 通量的? ——来自 LI-COR 土壤温室气体通量长期监测系统 14 个月的测量数据

N₂O 的全球增温潜势 (Global Warming Potential, 简称 GWP) 是 CO₂ 的 300 倍。因此, N₂O 是一种重要的温室气体。

土壤 N₂O 通量是生态系统氮循环中的重要环节。和农业生态系统一样, 城市草坪是人工生态系统。城市草坪被认为是 N₂O 的释放源。然而, 在城市草坪上开展的 N₂O 通量研究很少。本研究监测了城市草坪 14 个月的土壤 N₂O 通量, 同步测量土壤温度和土壤水分含量, 旨在评估非生物环境变量对土壤 N₂O 通量的调控。

样地设置

从 2019 年 9 月开始, 研究者在美国内布拉斯加州林肯市, 布设了 LI-8100A/8150 多通道土壤温室气体长期测量系统, 共使用了 4 个 Chamber, 以及新型 N₂O 分析仪 LI-7820, 连续测量了城市草坪的土壤 N₂O 通量。每 30mins 重复测量一次, 同时测量 5cm 深处的土壤水分含量和土壤温度。

土壤 N₂O 通量计算公式

$$F_{N_2O} = \frac{VP(1-W_0)}{RST} \frac{dN_2O}{dt}$$

其中, FN₂O : 土壤 N₂O 通量 (nmol m⁻²s⁻¹)

V : 测量室体积 (m³)

P : 大气压强 (Pa)

W₀ : 初始水汽浓度 (mol mol⁻¹)

R : 气体常数 (Pa m³mol⁻¹ K⁻¹)

S : 土壤面积 (m²)

T : 测量室温度 (K)

d N₂O/dt : N₂O 的增加速率 (nmol mol⁻¹s⁻¹)

结果

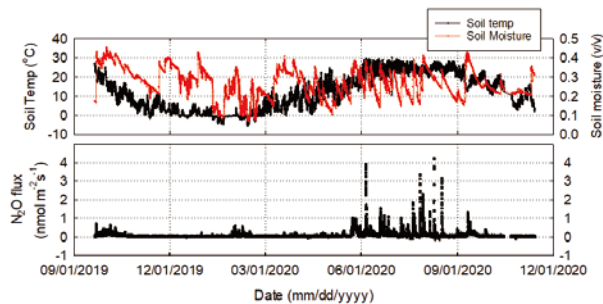
样地土壤为粉砂粘土, 群落组成以羊茅 (Festuca spp.) 为主, 冠层平均高度约 5cm。实验时间从 2019 年 9 月到 2020 年 11 月中旬, 历时 14 个月。

1. 夏季土壤 N₂O 通量约为 4.2nmol m⁻²s⁻¹, 冬季大约在零附近。土壤 N₂O 通量与土壤水分含量、土壤温度密切相关。这与其他草地生态系统的研究结果类似 (Bijoor et al., 2008) 。

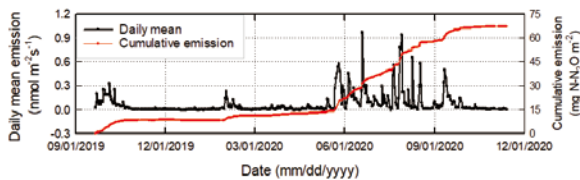
2. 在冬季早期（2019年10月28日以后），当土壤5cm深处的温度低于5°C后，N₂O 通量值趋向于0。

3. 降雨事件可在短期内迅速提高土壤 N₂O 通量。尤其是在夏季，土壤水分含量低于20%的情况下。

4. 2020年1月31日至2月15日，冬春交接，冰雪融化，土壤 N₂O 通量会迅速增加。数据显示，2020年2月初，土壤温度虽然仍在0°C附近，土壤 N₂O 通量从0附近跃升到 0.6 nmol m⁻²s⁻¹。

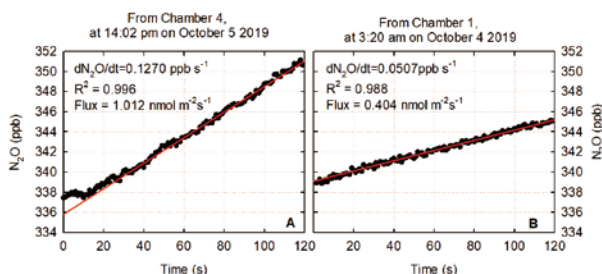


5. 基于这14个月的数据，累积 N₂O 通量为 67.07 mg N₂O m⁻² (0.671 kg N-N₂O ha⁻¹)。和类似生态系统比较，这一数据偏低。例如，2011年，Townsend-Small和Czimczik在加利福尼亚欧文市城市绿地的研究数据显示，全年的总释放速率约为 1.0–3.0 kg N-N₂O m⁻²yr⁻¹。

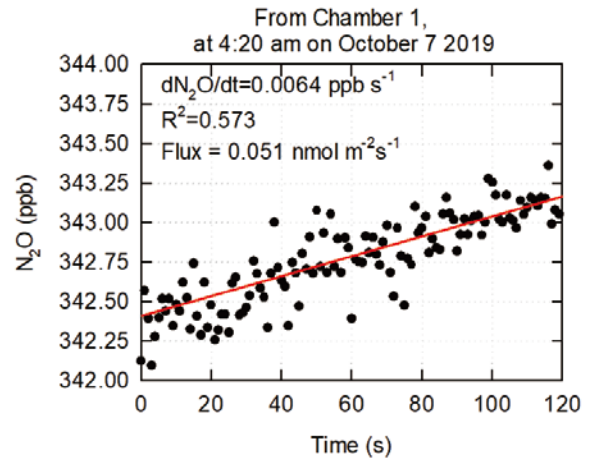


土壤 N₂O 通量数据示例

基于 8100–104 长期测量室（体积 5973cm³，面积 318cm²），当 N₂O 通量高于 0.1 nmol m⁻²s⁻¹ 时，线性回归系数高于 0.9。下面是两个示例：



基于土壤长期 N₂O 通量数据，这套闭路测量系统可检测到的最低 N₂O 通量约为 0.05 nmol m⁻²s⁻¹。一个典型的示例数据如下：2mins 的测量时长，测量室内 N₂O 浓度增加了 ~0.768ppb，这大约是 LI-7820 N₂O 气体分析仪测量精度（~0.3ppb）的 3 倍。



结论

1. 内布拉斯加州林肯市羊茅草坪是 N₂O 的释放源。土壤 N₂O 通量和土壤温度和土壤水分含量密切相关，冬季土壤 N₂O 通量趋向于 0，夏季可达 4.2 nmol m⁻²s⁻¹。
2. 冬春之交，冰雪融化阶段，土壤 N₂O 通量迅速增加。
3. 降雨事件可迅速促进土壤 N₂O 释放，尤其是在夏季土壤水分含量低于 20% 时。
4. 当前系统组成（LI-8100A/8150 联合 LI-7820），能检测到可信的土壤 N₂O 通量最小值约为 0.05 nmol m⁻²s⁻¹。

参考文献

Bijoor N S, Czimczik C I, Pataki D E, et al. Effects of temperature and fertilization on nitrogen cycling and community composition of an urban lawn[J]. Global Change Biology, 2008, 14(9): 2119–2131.

Flechard C R, Neftel A, Jocher M, et al. Bi-directional soil/atmosphere N₂O exchange over two mown grassland systems with contrasting management practices[J]. Global Change Biology, 2005, 11(12): 2114–2127.

Townsend - Small A, Czimczik C I. Carbon sequestration and greenhouse gas emissions in urban turf[J]. Geophysical Research Letters, 2010, 37(2).