

建立涡度相关系统中测量 CO₂/H₂O 浓度的总体准确度模型

项目内容

涡度相关（EC）法广泛用于监测近地面层中 CO₂ 等温室气体通量。EC 系统中的气体分析仪用于测量通量气体浓度，是通量测量的关键变量。尽管气体分析仪对各种不确定性（零点漂移，增益漂移，交叉灵敏度和精密度）的范围有详细说明，但目前尚缺乏模型与方法描述总体不确定性，无法深入理解碳通量监测的不确定性，成为碳通量精准计量的瓶颈之一。研究团队首次对气体分析仪的准确度进行综合定义，推导出气体分析仪测量 CO₂/H₂O 混合比的总体准确度模型，为研究与量化 EC 法监测植被冠层和大气之间碳水通量交换的不确定性奠定基础。

亮点工作

- 1、系统评估了闭路涡动相关系统（CPEC）气体分析仪测量 CO₂ 和 H₂O 的准确性。
- 2、气体分析仪的 CO₂ 准确度为±0.78 μmol CO₂ mol⁻¹，H₂O 准确度为±0.15 mmolH₂O mol⁻¹。
- 3、不确定性的主要来源为零点漂移（zero drift）和增益漂移（gain drift）；不确定性的次要来源为精密度（precision）和交叉敏感性（cross sensitivity）。
- 4、EC 系统的自动标定（包括零点和 CO₂/H₂O 幅度）可以将 CO₂ 的测量准确度提高 36%，将 H₂O 的测量准确度提高 27%。

研究团队

高添、朱教君、周新华、李秀芬

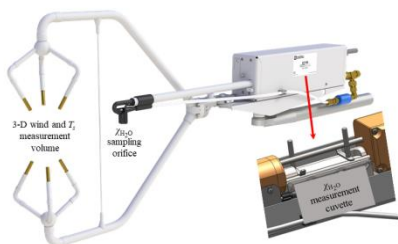


图 1. 闭路涡动相关系

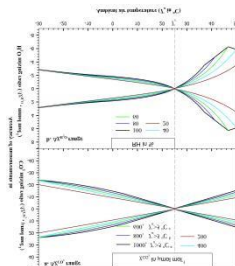


图 2. 二氧化碳浓度的测量精度分析

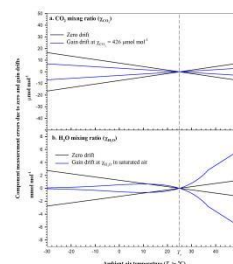


图 3. 气体分析仪漂移对浓度测量的影响