



面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

首页 组织机构 科学研究 成果转化 人才教育 学部与院士 科学普及 党建与科学文化 信息公开

首页 > 科研进展

## 沈阳生态所在东北旱作农田土壤气态氮损失研究中取得进展

2021-05-19 来源：沈阳应用生态研究所

【字体：大 中 小】

语音播报

农田土壤是大气氧化亚氮 ( $N_2O$ ) 和一氧化氮 (NO) 的重要排放源。 $N_2O$ 是重要的温室气体，也是破坏平流层臭氧的重要底物，而NO化学活性强，易被对流层臭氧和氢氧自由基氧化，是大气细颗粒物中硝酸盐形成的前体物质。农田大量氮肥的施用增加了土壤 $N_2O$ 和NO的排放。东北地区是我国重要的粮食产区之一，该区域60%以上的农田为旱地。前期研究报道该区域农田氮肥利用率不足40%，约20%的氮肥可能通过气态氮的形式损失，但对各含氮气体的损失量、排放的时空动态规律和控制因子仍缺乏了解。此外，目前开展的土壤NO和 $N_2O$ 排放速率原位观测的研究站点十分有限，且主要采用人工间歇式手动采样法，此种低频率采样忽略了各气体排放的日变化规律，错过了短时间内的脉冲排放事件（如降雨、灌溉和施肥等），导致气态氮损失的量化有较大不确定性。

基于此，中国科学院沈阳应用生态研究所稳定同位素生态学团队在辽宁沈阳农田生态系统国家野外观测研究站建立了高频率连续同步测定土壤 $N_2O$ 和NO排放速率的自动采样和测定系统（图1），对该站点玉米旱田土壤 $N_2O$ 和NO的排放通量进行了连续两年的观测（2017-2019）。研究发现，第一年，NO和 $N_2O$ 的排放量分别为8.9和2.4 kg N ha<sup>-1</sup>，分别占氮肥施用量的5.9%和1.5%；第二年为2.3和1.8 kg N ha<sup>-1</sup>，分别占氮肥施用量的1.9%和1.2%。排放的年际差别主要受施肥后降雨量和分配差异的影响，第一年排放较高与施肥后长时间干旱有关。生长季内，土壤NO和 $N_2O$ 的排放呈现相同的季节动态（图2），主要受土壤温度和无机氮含量的控制。此外，研究还发现，春季冻融过程产生的NO和 $N_2O$ 对全年NO和 $N_2O$ 的贡献十分有限。该研究指出，气候变化（如干旱）可能增加该区域旱作农田土壤氮素的气态损失（尤其是NO）；长期和高分辨率的观测有助于更好地了解NO和 $N_2O$ 排放速率的昼夜、季节和年际变化，有助于加深对农田土壤气态氮损失及其控制因素的理解。

相关研究成果以Temporal patterns of  $N_2O$  fluxes from a rainfed maize field in Northeast China和Interannual and seasonal variabilities in soil NO fluxes from a rainfed maize field in the Northeast China为题，分别发表在Frontiers in Environmental Science和Environmental Pollution上。沈阳



生态所特别研究助理宿晨霞为论文第一作者，研究员方运霆为论文通讯作者。研究工作得到国家重点研发计划、中国科学院前沿重点研究项目、国家自然科学基金委员会和中科院卢嘉锡国际团队等的支持。

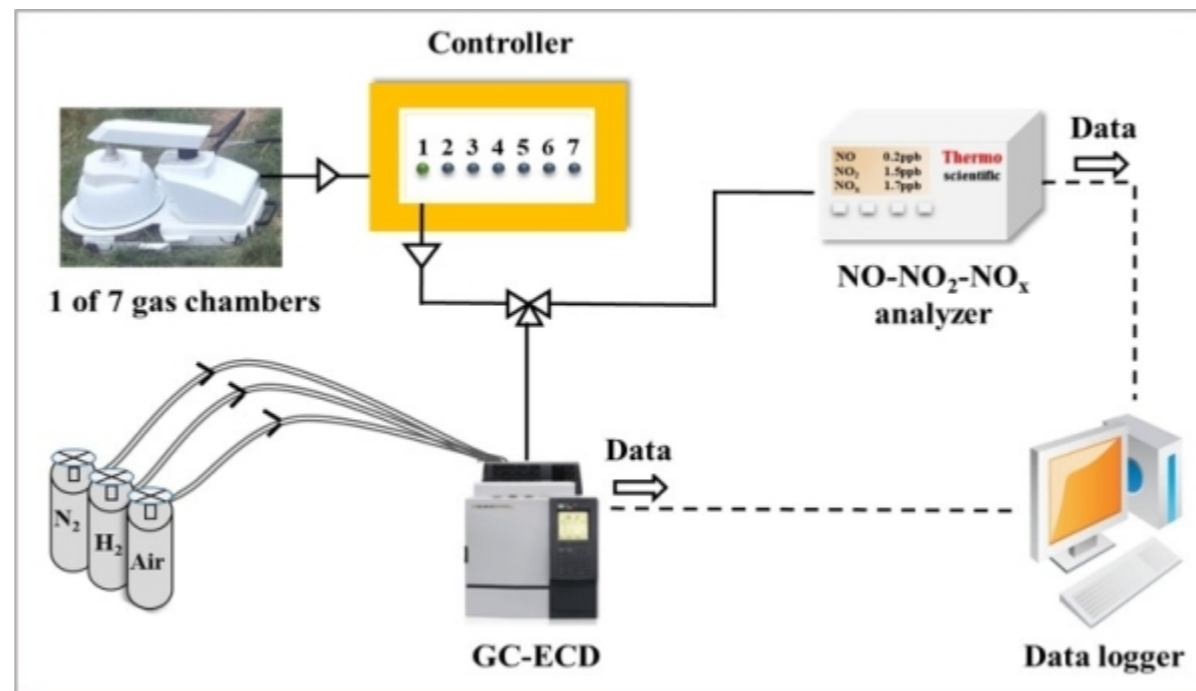


图1.土壤NO和N<sub>2</sub>O排放速率自动采集和测定系统



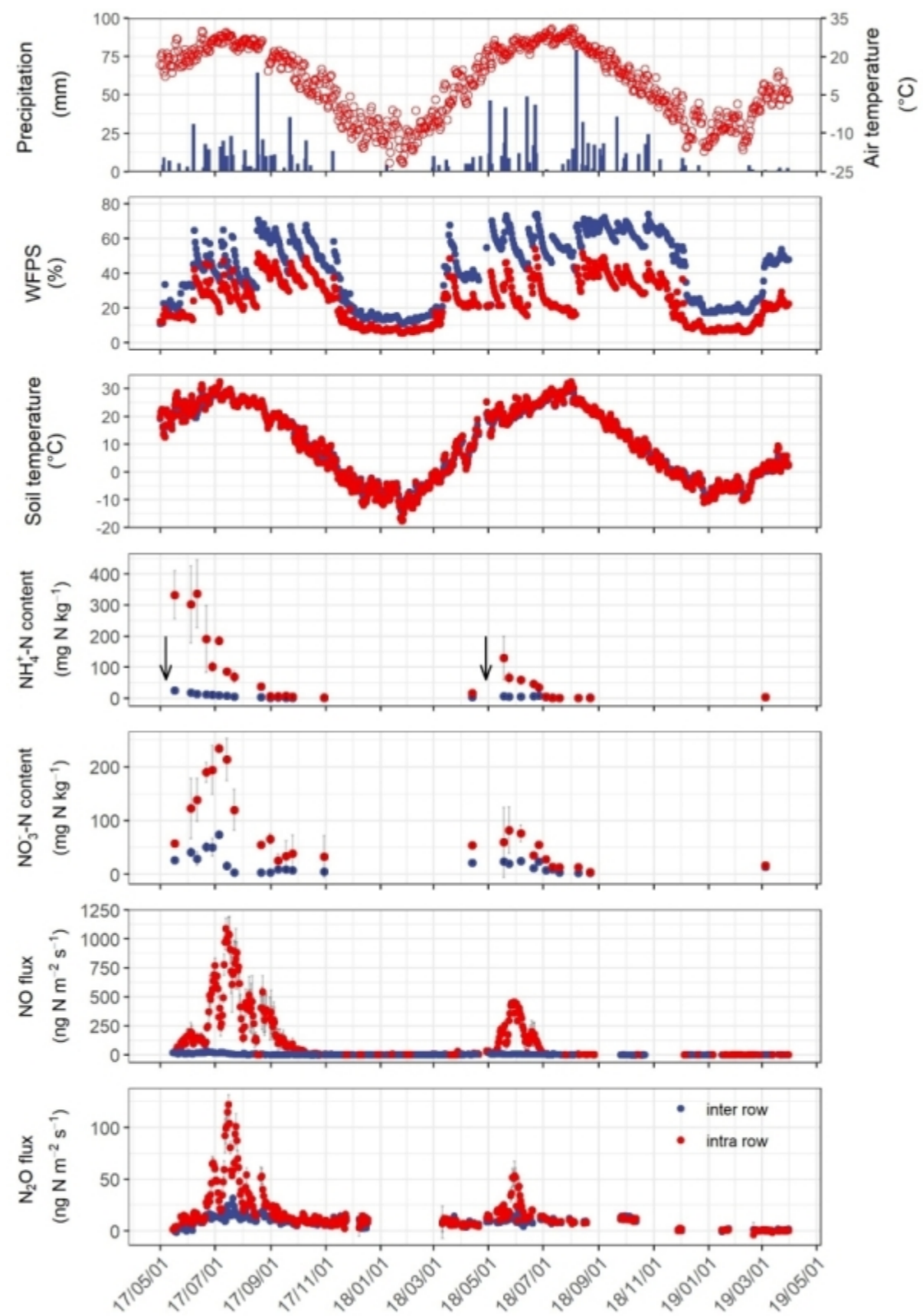


图2.研究期间土壤温湿度、无机氮含量、NO和N<sub>2</sub>O日排放速率的季节变化动态（黑色向下箭头表示施肥日期）



上一篇： 科学家利用形态研究疏散星团演化取得进展

下一篇： 水生所等揭示无机氮对沉积物磷释放的影响及机制



扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2021 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

