

---

# 研究揭示冻融期间长期农业管理措施调控黑土农田温室气体排放

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40194.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

## 研究揭示冻融期间长期农业管理措施调控黑土农田温室气体排放

。在北方季节性冻融区，冻融交替可显著改变土壤理化性质与微生物活性，进而影响温室气体排放。现有研究聚焦于融解阶段，完整冻融周期中温室气体排放动态及其响应农业管理措施的机制尚不明确。

近期，中国科学院东北地理与农业生态研究所以东北黑土农田为研究对象，基于长期施肥与种植制度定位监测平台，在土壤冻结初期、冻结后期、完全冻结期、融解初期和融解后期五个冻融关键阶段，开展非生长季高频气体采样，揭示了冻融过程中CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O的排放动态，及其与土壤理化性质和微生物属性变化之间的内在联系。

研究发现，土壤CO<sub>2</sub>排放速率在冻结期呈“驼峰型”动态趋势，融解期逐渐上升，其累积排放量主要发生在秋季冻结与春季融解阶段；CH<sub>4</sub>排放动态与CO<sub>2</sub>相似，融解期累积排放量较冻结期增加266%，整个冻融期间土壤表现为CH<sub>4</sub>的净吸收；N<sub>2</sub>O排放呈现的“脉冲式”特征，其在融解期的累积排放量高于冻结期。在整个冻融期间，土壤CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O排放主要受到土壤温度波动和水分相变的驱动，也受到土壤团聚体稳定性、碳氮有效性及微生物群落变化的综合调控。融解期三种温室气体排放速率与资源与微生物之间的碳氮比失衡程度均呈现显著的负相关，表明该期间土壤资源与微生物需求之间的化学计量失衡得到缓解，触发了融解期间CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O的脉冲式排放。

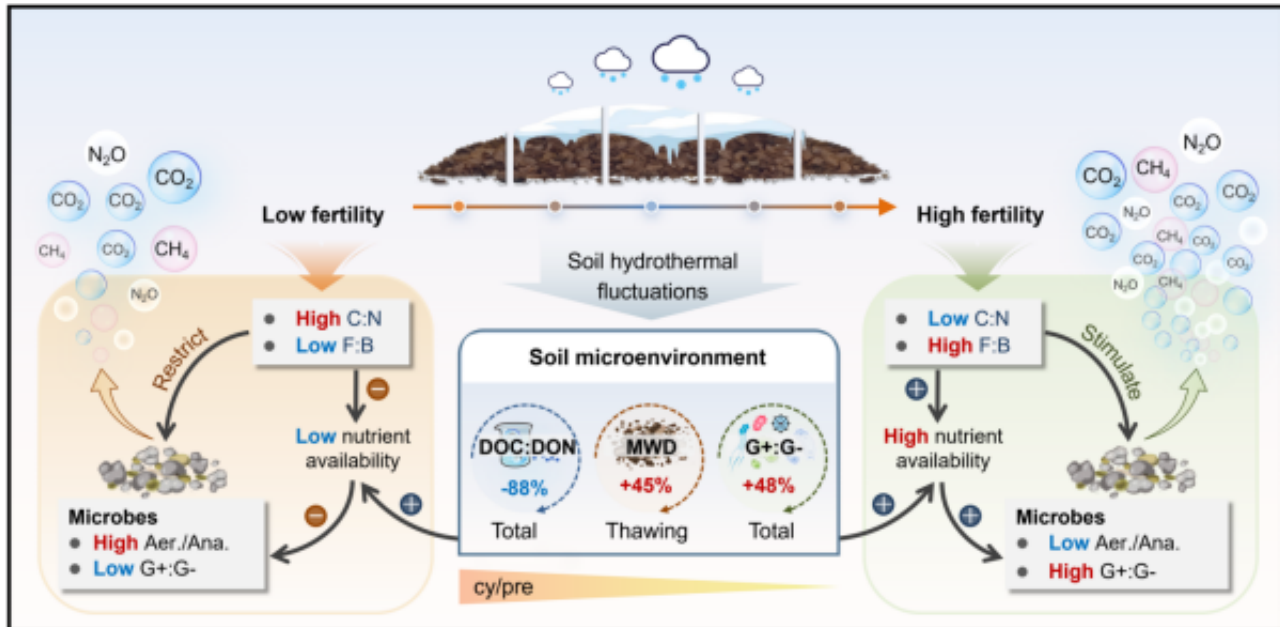
研究进一步显示，冻融期间三种温室气体排放受到土壤肥力和种植制度的影响，高肥力土壤在融解期的CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O累积排放量均高于低肥力土壤，这一差异主要归因于其较低的初始碳氮比、较高的可利用碳氮含量，以及特定的微生物群落结构。与轮作制度相比，长期玉米连作导致土壤底物质量下降、微生物量碳氮比升高，增加了冻融期间CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>O累积排放量，削弱了土壤对CH<sub>4</sub>的吸收能力，最终加剧冻融期间的温室气体排放。研究表明，土壤初始底物质量、微生物群落结

构及其对冻融响应的环境驱动因子，共同调控着冻融期间温室气体的排放动态。

该研究为优化农田管理措施减轻非生长季的气候影响提供了田间实证依据。

相关研究成果发表在《土壤与耕作研究》（Soil Tillage Research）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



冻融期间低肥力和高肥力土壤CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>O排放的概念图

研究团队单位：东北地理与农业生态研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发