

SEARCH

🏠 [首页](http://www.iae.cas.cn/) () > [新闻中心](#) () > [科研进展](#) ()

沈阳生态所在土壤排放一氧化氮 ^{15}N 自然丰度和产生过程的同位素分馏作用的研究中取得进展

发布时间: 2020-09-16 | 【大 中 小】

大气灰霾问题越来越受到人们的关注，不仅污染生态环境，而且严重威胁人类健康。硝酸盐是灰霾的主要组成成分，其前体物一氧化氮（NO）排放的不断增加，是加重灰霾问题的主要原因之一。NO不仅影响空气质量，还控制着臭氧的产生进而影响大气的氧化能力，在大气化学中起重要作用。为了减少环境污染，解析NO的排放源和减少其排放量，成为当今研究的重要任务。近年来，氮稳定同位素（ $\delta^{15}\text{N}$ ）技术逐渐被应用于解析大气含氮污染物的来源。土壤是继化石燃料燃烧后NO排放的第二大源，然而对于土壤产生的 $\delta^{15}\text{N}$ -NO研究仍十分有限，这增加了NO源解析的不确定性。土壤硝化作用和反硝化作用是NO产生的主要途径，但到目前为止，还没有研究区分这两个过程产生的 $\delta^{15}\text{N}$ -NO。

中国科学院沈阳应用生态研究所稳定性同位素生态学研究团队，采集了中国北方三种生态系统类型共七个站点的土壤样品（两个农田土，两个森林土和三个草地土壤），进行了室内控制培养实验，分别测定其在有氧和厌氧条件下产生的NO及底物硝态氮和铵态氮同位素组成的变化，并探讨了硝化和反硝化作用产生NO过程中的同位素分馏作用。研究发现，有氧条件（硝化作用占主导）土壤产生的 $\delta^{15}\text{N}$ -NO（ $-56 \pm 4\%$ ）显著低于厌氧条件（反硝化作用主导）产生的 $\delta^{15}\text{N}$ -NO（ $-33 \pm 7\%$ ，图1）。此外，不同生态系统类型土壤均表现为有氧过程产生NO的分馏系数（ $61 \pm 3\%$ ）显著大于厌氧过程产生的分馏系数（ $35 \pm 6\%$ ，图2）。而且，不同的土壤类型之间，产生的NO的过程的同位素分馏作用差异不大（图2）。因

此，可以根据土壤产生的 $\delta^{15}\text{N-NO}$ 值来区分硝化和反硝化作用对土壤NO产生的相对贡献，为建立N循环模型提供理论基础。我们还发现，土壤产生的 $\delta^{15}\text{N-NO}$ 值 ($-62 \sim -23\%$) 显著低于生物质和化石燃料燃烧产生的 $\delta^{15}\text{N-NO}$ ($0 \sim +20\%$)，图1)。因此，利用氮稳定同位素技术可以有效区分土壤和人为源对大气NO的贡献。

该研究得到了国家重点研发计划、中国科学院前沿重点研究项目和中国科学院百人计划等项目的支持。研究成果“ $\delta^{15}\text{N}$ of nitric oxide produced under aerobic or anaerobic conditions from seven soils and their associated N isotope fractionations”发表于 *Journal of Geophysical Research-Biogeosciences* (<http://www.letpub.com.cn/index.php?page=journalapp&view=detail&journalid=10220>)。通讯作者为方运霆研究员，博士研究生宿晨霞和副研究员康荣华为共同第一作者。

文章链接

(<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2020JG005705>)

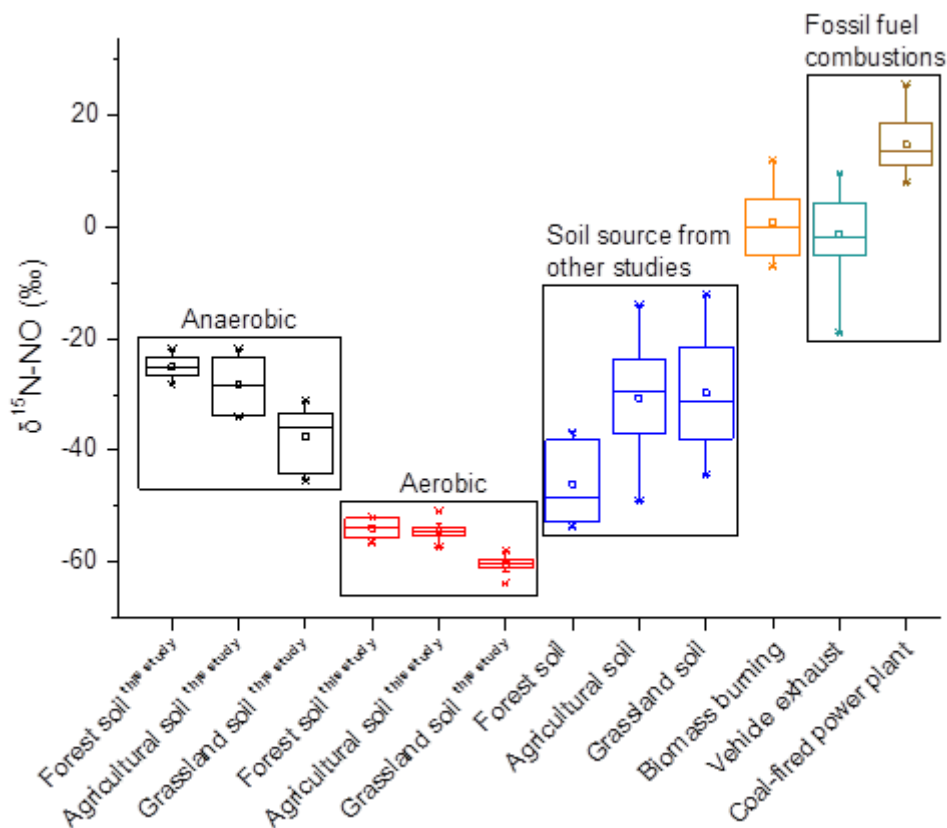


图1. 一氧化氮不同排放源的 $\delta^{15}\text{N}$ 值

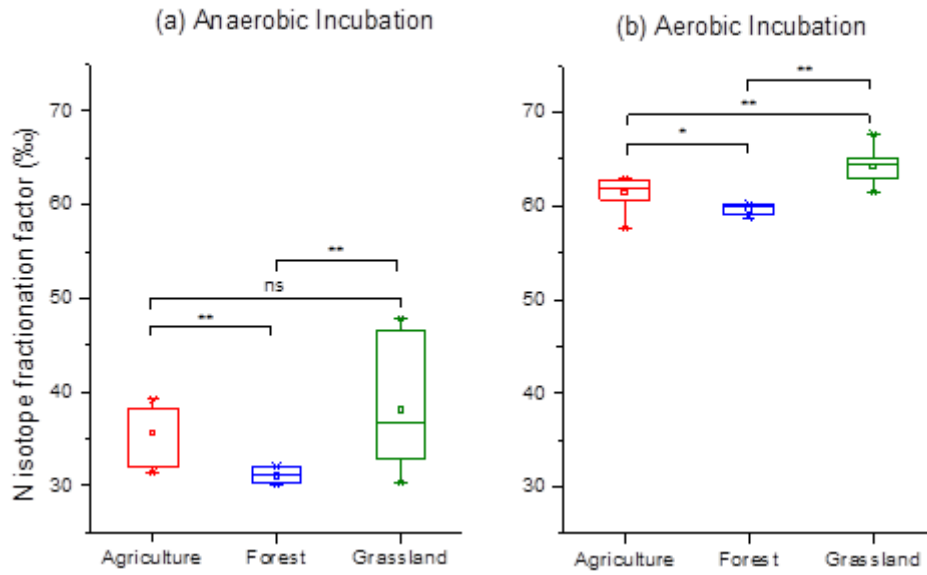


图2. 厌氧和有氧条件下，不同生态系统土壤产生一氧化氮过程的氮同位素分馏系数



版权所有 © 中国科学院沈阳应用生态研究所 辽ICP备
 05000862号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 辽公网安备
 21010302000470号
 地址：沈阳市沈河区文化路72号 邮编：110016
 网管信箱：webmaster@iae.ac.cn
 (mailto:webmaster@iae.ac.cn) 技术支持：青云软件
 (<http://www.qysoft.cn/>)

