

厌氧氨氧化是在厌氧条件下由厌氧氨氧化菌以亚硝酸盐作为电子受体将氨氮直接氧化为氮气，避免了强效温室气体氧化亚氮的产生，并完成封闭的产氮气循环。

中国科学院生态环境研究中心祝贵兵研究组在前期发现白洋淀苇地-沟壕系统的水陆交错带存在厌氧氨氧化反应热区之后，提出猜想：两相物质的交界面，特别是缺氧-好氧界面，很可能发生着广泛的厌氧氨氧化反应。

首先，祝贵兵研究组与研究员朱永官合作，在微米、厘米的尺度上证明缺氧-好氧界面发生着广泛的厌氧氨氧化反应。采集典型水稻根际和非根际土壤，应用CARD-FISH、qPCR和同位素示踪的方法，证明水稻根际土壤发生显著的厌氧氨氧化反应，产生的氮气量占总生成量的30-40%，而非根际土壤产生的氮气量仅占总氮气生成量的2-3%，证明了在微米、厘米尺度的水稻根际土壤中，发生显著的厌氧氨氧化反应。论文发表于The ISME Journal。

在上述小尺度验证之后，祝贵兵研究组扩大研究地点，在全国范围进行大尺度验证，同时也估算厌氧氨氧化反应对我国水生态系统氮循环的贡献。

通过对10种来自40个不同地区的256个样品进行大规模取样研究发现证实，厌氧氨氧化反应在陆地水生态系统是无处不在的，甚至在一些极端环境下，例如高温（大于75℃）、低温（低于-25℃）、高pH值（大于9）、低pH值（小于4）、富营养化和寡营养盐的不同水体，都发生着厌氧氨氧化反应。厌氧氨氧化反应主要发生在表层沉积物50cm以上区域，并对氮循环起重要作用。相比于河流系统，湖泊发生着更加显著的厌氧氨氧化反应，反应速率是河流中厌氧氨氧化反应速率的数量级倍数，其中湖泊岸边带是整个水生态系统厌氧氨氧化反应的热区。厌氧氨氧化反应在稻田系统的广泛发生，补充了土壤生态

系统氮循环理论体系，为我国稻田系统氧化亚氮（N₂O）

释放量的精确计算提供科学借鉴。在沼泽湿地中厌氧氨氧化反应的广泛发生，将科学家对厌氧氨氧化反应发生条件的认识，从传统的高氮低碳环境，拓展到高碳低氮环境，并结合各种湿地和水生态系统的面积，推算由厌氧氨氧化反应产生的氮流失量（2.0TgNyr⁻¹）占总量的11.4%，论文发表于Scientific Reports和Environmental Microbiology Reports。

同时，祝贵兵研究组对与厌氧氨氧化菌共生的功能微生物如氨氧化古菌（ammonia oxidizing archaea, AOA）和反硝化厌氧甲烷氧化菌（nitrite-dependent anaerobic methane oxidation, N-DAMO）也进行了相关研究，论文发表于Scientific Reports和Environmental Microbiology Reports。

以上结果对我国氧化亚氮的通量计算、全球气候变化模型和氮循环通量产生重要影响。以往对氧化亚氮通量的计算，都是基于模型和化肥施加量以及部分样点的实测值，均没有考虑厌氧氨氧化的功效。因此，国家尺度上的氧化亚氮释放通量很可能要小于目前的估算值。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/86429.html>