

纳米多孔氮化钒高效电催化一氧化氮还原合成氨

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20094.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！

纳米多孔氮化钒高效电催化一氧化氮还原合成氨。

2022年7月4日，清华大学主办的高起点能源期刊Nano Research Energy

(<https://www.sciopen.com/journal/2790-8119>) 青年编委，广西大学刘熙俊教授课题组发表题为High-efficiency electrocatalytic NO reduction to NH₃ by nanoporous VN的研究论文。

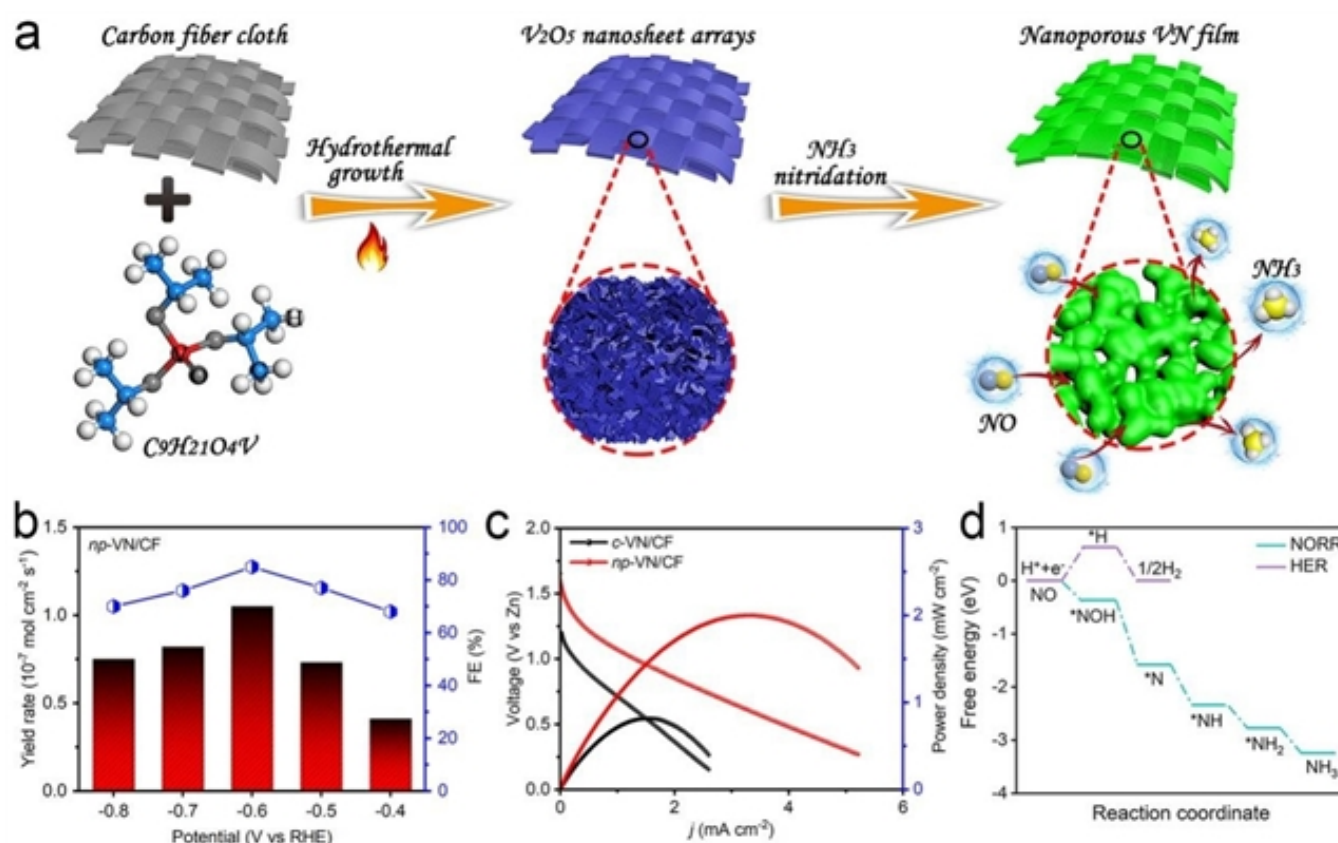


图1：(a) np-VN/CF的合成过程示意图；(b) np-VN/CF的FE和NH₃产率计算值；(c) Zn-NO电池放电极化曲线和功率密度曲线；(d) VN(200)上HER和NORR途径的自由能图。

氨是化肥工业的重要原料，同时作为一种潜在的储能介质而备受关注。目前氨的生产主要是通过 Haber-Bosch 工艺在高温高压下将氢气和氮气催化合成氨。不过，该反应动力学缓慢，因而 Haber-Bosch 工艺的反应条件苛刻（350~550 °C，150~350 atm），需要消耗大量能源。同时，氢气（来自碳氢化合物分解或水煤气变换反应）和能量（来自化石燃料）的输入不可避免地导致大量温室气体的排放。因此，研究人员积极探索合成氨的替代途径。最近，电催化氮气还原合成氨受到了极大关注。迄今为止，贵金属基材料、碳基材料和单原子催化剂已被报道为催化氮气还原反应（NRR）合成氨的电催化剂，然而， $N \equiv N$ 键的高解离能使电合成氨的产率均远低于 Haber-Bosch 工艺。因此，进一步设计和开发高效的电催化合成氨体系对其工业化应用是必要的。

基于此，广西大学刘熙俊教授团队在之前对 NRR 的研究基础上（Angew. Chem. Int. Ed. 2019, 58, 2321 (<https://doi.org/10.1002/ange.201811728>)；Angew. Chem. Int. Ed. 2021, 60, 345 (<https://doi.org/10.1002/ange.202010159>)；ACS Catal. 2021, 11, 509 (<https://doi.org/10.1021/acscatal.0c04102>)；ACS Nano 2020, 14, 6938 (<https://doi.org/10.1021/acsnano.0c01340>)，进一步开展了电化学一氧化氮还原反应（NORR）的研究。该团队报道了一种负载在碳纤维布上的纳米多孔 VN 薄膜（np-VN/CF）用于电催化 NORR 制氨。结果表明，np-VN/CF 在 -0.4~ -0.8 V（相对于可逆氢电极）的电势范围内的氨气法拉第效率可达 68%~85%，其氨气的最高产率为 $1.05 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，超过了大多数已报道的文献结果。此外，以该催化剂作为阴极组装的 Zn-NO 电池，其最大功率密度可达 $2.0 \text{ mW} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，相应的氨气产率为 $1077.1 \mu\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mgcat.}^{-1}$ 。该工作表明了纳米多孔钒基材料在电合成氨方面的潜在应用。

相关论文信息：<https://doi.org/10.26599/NRE.2022.9120022>.

Qi, D. F.; Lv, F.; Wei, T. R.; Jin, M. M.; Meng, G.; Zhang, S. S.; Liu, Q.; Liu, W. X.; Ma, D.; Hamdy, M. S.; Luo, J.; Liu, X. J. High-efficiency electrocatalytic NO reduction to NH₃ by nanoporous VN. Nano Res. Energy 2022, 1: e9120022. DOI: 10.26599/NRE.2022.9120022.

作为 Nano Research 姊妹刊，Nano Research Energy (ISSN: 2791-0091; e-ISSN: 2790-8119; 官网: <https://www.sciopen.com/journal/2790-8119>) 于 2022 年 3 月创刊，由清华大学曲良体教授和香港城市大学支春义教授共同担任主编。Nano Research Energy 是一本国际化的多学科交叉，全英文开放获取期刊，聚焦纳米材料和纳米科学技术在新型能源相关领域的前沿研究与应用，对标国际顶级能源期刊，致力于发表高水平的原创性研究和综述类论文。2023 年之前免收 APC 费用，欢迎各位老师踊跃投稿。投稿请联系：NanoResearchEnergy@tup.tsinghua.edu.cn。

来源：Nano Research Energy

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](https://www.iikx.com)转发