

---

# 研究实现高活性高稳定性硝酸盐电催化还原合成氨

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31541.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！**

## 研究实现高活性高稳定性硝酸盐电催化还原合成氨

。近日，中国科学院大连化学物理研究所在电化学生成氨方面取得新进展，发展了一种一体化的无定型/晶型双相铜泡沫电极，并通过稳定催化剂中亚稳态的无定型结构，实现了安培级电流密度下长期稳定的硝酸盐电催化还原合成氨。相关成果发表在《自然-通讯》上。

工业上合成氨通常采用哈伯-博施工艺，在高温和高压下将氮气和氢气转化为氨（ $\text{NH}_3$ ），该过程约消耗全球1%至2%的能源，排放的二氧化碳约占全球1%。硝酸盐电催化还原反应（ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{RR}$ ）利用可再生电能，将废水中的 $\text{NO}_3^-$ 污染物转化为氨，是温和条件下合成氨的一条重要途径。 $\text{NO}_3^-$ 还原生成 $\text{NH}_3$ 涉及多步质子电子转移过程，动力学速率缓慢，同时面临着竞争性析氢反应和亚硝酸盐副产物的生成。因此，亟需发展高活性、高选择性和高稳定性的 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{RR}$ 合成氨催化剂。

本工作中，团队通过空气焙烧处理商品泡沫铜，制备出一种具有稳定无定型/晶型双相结构的一体化泡沫铜电极（a/c-Cu），实现了长期稳定高效的 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{RR}$ 合成氨。在 $1.5 \text{ A/cm}^2$ 的高电流密度下，a/c-Cu电极稳定运行300小时以上， $\text{NH}_3$ 法拉第效率维持在90%左右。电化学原位谱学表征和密度泛函理论计算等机理研究结果表明，a/c-Cu电极中稳定存在的无定型铜畴区是主要的催化活性位点。

本工作发展的一体化电极制备方法简单，易于放大，电解性能优于传统粉末电极。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-55889-9>

作者：孙丹宁 来源：中国科学报

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

---

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