
侯立安院士、蒋光明教授团队：NiFe-LDH光催化技术有效去除氮氧化物 Engineering

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35446.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！

侯立安院士、蒋光明教授团队：NiFe-LDH光催化技术有效去除氮氧化物 Engineering。论文标题：Defective Nickel-Iron Layered Double Hydroxide for Enhanced Photocatalytic NO Oxidation with Significant Alleviation of NO₂ Production

期刊：Engineering





DOI：<https://doi.org/10.1016/j.eng.2023.06.017>

微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)




侯立安院士、蒋光明教授团队在《Engineering》上发表了题为Defective Nickel-Iron Layered Double Hydroxide for Enhanced Photocatalytic NO Oxidation with Significant Alleviation of NO₂ Production（具有缺陷的NiFe-LDH用于增强光催化NO氧化并显著减少NO₂生成）的研究论文，为光催化去除大气中低浓度NO_x技术的发展提供了新的思路和方法。重庆工商大学李道雨、吕晓书为论文共同第一作者，侯立安院士、蒋光明教授为共同通讯作者。

Research Environmental Engineering—Article

Defective Nickel–Iron Layered Double Hydroxide for Enhanced Photocatalytic NO Oxidation with Significant Alleviation of NO₂ Production

Xiaoyu Li^{a, #}, Xiaoshu Lv^{a, #}, Jian Pan^c, Peng Chen^d, Huihui Peng^a, Yan Jiang^a, Haifeng Gong^a, Guangming Jiang^{a, b}  , Li'an Hou^b  


Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2023.06.017> 

[Get rights and content](#) 

Under a [Creative Commons license](#) 

 Open access

该研究聚焦于光催化技术在去除氮氧化物（NO_x）方面的应用。NO_x是主要来源于化石燃料燃烧的一种大气污染物，具有高毒性、高迁移性和高反应性，对环境和人体健康造成严重危害。尽管目前已有多种技术用于减少NO_x排放，但开发能够高效去除ppb浓度水平NO_x的技术仍是环境领域的重要课题。光催化技术因其绿色、高效和可持续的特点，被认为是一种有前景的NO_x去除技术。

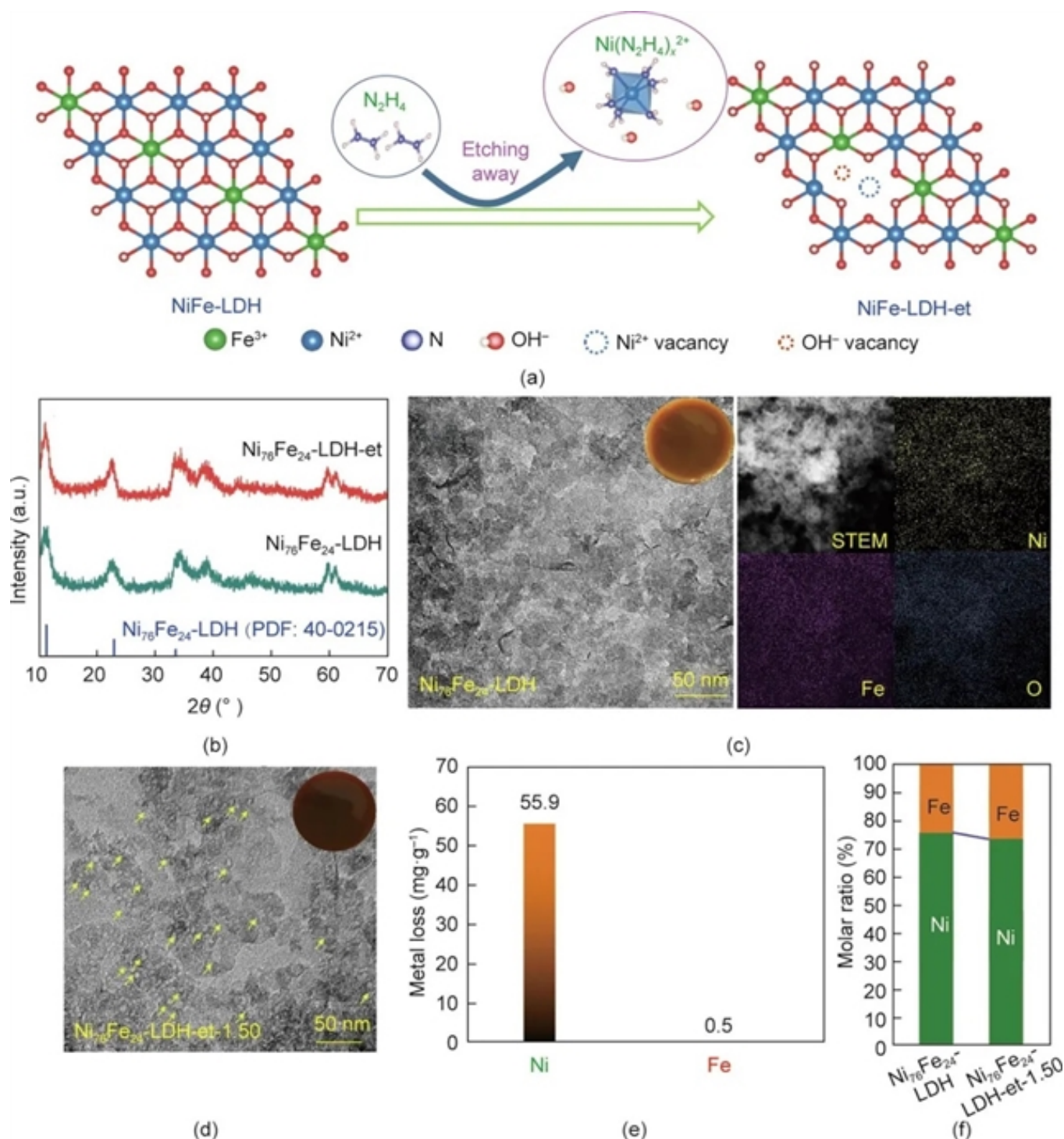


图1 (a) 制备缺陷型NiFe-LDH的合成过程示意图；(b) $Ni_{76}Fe_{24}$ -LDH和 $Ni_{76}Fe_{24}$ -LDH-et的XRD图；(c)、(d) $Ni_{76}Fe_{24}$ -LDH (c)和 $Ni_{76}Fe_{24}$ -LDH-et (d)的TEM图像（插图：样品涂覆在培养皿表面的数码照片）；(e) 在 N_2H_4 溶液中浸出的Ni和Fe浓度；(f) 合成和蚀刻后 $Ni_{76}Fe_{24}$ -LDH中Ni和Fe的摩尔比。

研究团队开发了一种简便的 N_2H_4 驱动蚀刻方法，成功将 Ni^{2+} 和 OH^- 双空位引入NiFe-LDH纳米片（记为NiFe-LDH-et）中。这种缺陷工程策略不仅保留了层状双氢氧化物（LDH）的晶体结构，还通过调节 N_2H_4 浓度实现了对空位数量的调控。实验结果表明，与原始LDH相比，NiFe-LDH-et在可见光照射下展现出显著的NO去除能力。特别是经过1.50 mmol/L的 N_2H_4 溶液蚀刻后的 Ni_{76}

Fe₂₄-LDH-et，在可见光照射下从连续流动的空气中（NO进料浓度约为500 ppb）去除了32.8%的NO，且未明显产生毒性更大的NO₂，表现出了优异的光催化性能和环境友好性。

研究深入探究了NiFe-LDH-et增强光催化活性的原因。通过一系列实验分析，发现双空位的引入促进了LDH内的电荷载体分离，增强了光吸收能力，尤其是可见光区域的吸收。光致发光光谱（PL）测试显示，NiFe-LDH-et样品的PL强度低于原始LDH，表明缺陷增强了它们的电荷分离能力。此外，Ni₇₆Fe₂₄-LDH-et-1.50展现出最高的光发电荷载体分离效率和最快的电荷转移速率。X射线光电子能谱（XPS）和电子顺磁共振（EPR）光谱等表征手段进一步证实了OH⁻空位的形成，这些空位作为活性位点，对NO和O₂具有高亲和力，有助于NO在LDH上的吸附和活化。

更为关键的是，原位漫反射傅里叶变换红外光谱（DRIFTS）研究揭示了NO在NiFe-LDH-et上的吸附和转化过程。NO分子主要吸附在路易斯酸性位点上，特别是暴露的Fe³⁺位点，转化为NO⁺后直接氧化为NO₃⁻，而没有形成更有毒的中间产物NO₂，从而有效减轻了二次污染的风险。这一发现不仅阐明了NiFe-LDH-et光催化NO氧化的反应机制，还为设计和开发更高效的光催化剂提供了重要的理论依据。

该研究还对NiFe-LDH-et的循环性能进行了评估。结果显示，在5次测试周期内，Ni₇₆Fe₂₄-LDH-et-1.50的光催化性能保持稳定，NO₂产率低，且LDH晶体结构得以保持，表现出良好的长期光催化性能，这对于实际应用中的催化剂稳定性具有重要意义。

侯立安院士、蒋光明教授团队的这项研究，通过巧妙的缺陷工程策略，成功提升了NiFe-LDH的光催化性能，为解决大气中低浓度NO_x污染问题提供了一种高效、绿色且可持续的解决方案。该成果不仅在学术上具有创新性，而且在实际应用中具有广阔的前景，有望为改善空气质量、保护生态环境做出积极贡献。

论文信息：

Xiaoyu Li, Xiaoshu Lv, Jian Pan, Peng Chen, Huihui Peng, Yan Jiang, Haifeng Gong, Guangming Jiang, Lian Hou. Defective Nickel-Iron Layered Double Hydroxide for Enhanced Photocatalytic NO Oxidation with Significant Alleviation of NO₂ Production. *Engineering*, 2024, 36(5): 276 – 284

开放获取：

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2023.06.017>

更多内容

余刚院士团队：推动我国新污染物环境风险评估和管控

垃圾填埋场甲烷排放被严重低估，亟待重新评估和改进

工业废水处理新发现！宏基因组学揭开高效脱氮密码

邬江兴院士团队提出多模态网络环境理论框架 开启网络发展的新范式

Engineering征稿启事：人工智能赋能工程科技

来源：Engineering

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