

合肥研究院等构筑高性能离子掺杂水滑石电催化剂

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7939.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所与南开大学、河南师范大学等单位合作，在离子掺杂水滑石电催化剂研究方面取得新进展，构筑了具有优异氧析出性能的Cr掺杂的CoFe水滑石电催化剂，相关研究成果发表在国际期刊*Small*上。

日益增长的环境污染和能源需求，迫使人们一直致力于寻找低成本、高效能源转换和储存技术，而利用高性能催化剂电解水制备氢气和氧气是一种可持续且高效的能源转换方法。其中，催化剂电解水的一个关键技术难题是如何降低水分解反应的过电势从而节约电能，这直接关系到能量的转换效率和气体产率。而对于氧析出（OER）反应，由于复杂的四电子转移过程和氧分子形成的高能垒，是一个动力学缓慢过程，严重限制了水分解的效率。因此，发展高效稳定的氧析出电催化剂具有非常重要的意义。

目前，贵金属氧化物，如IrO₂和RuO₂具有较高的氧析出反应活性，但是由于地球含量稀少、价格昂贵等问题限制了其大规模应用。为此，亟需发展高活性、低成本的氧析出催化剂来替代贵金属催化剂。近年来，科研工作者已发展了大量的过渡金属基析氧电催化剂，其中，钴基水滑石具有可调的层间阴离子种类和数量、开放的层状组成结构、氢氧根配体数量可调等特点，是一种非常有潜力的氧析出电催化剂。理论研究已经证实，钴基水滑石的四个氧中间体结合能遵循线性关系，产生过电势约为350 mV，接近理论极限。然而，如何采用有效的策略来打破理论限制变得非常重要且具有挑战性。

为此，固体所的研究人员采取低温水热合成法，成功在导电基底上制备得到了Cr掺杂的CoFe水滑石电催化剂。

该催化剂在碱性

环境中具有非常优异的氧析出性能，当电流密度为10 mA/cm²时，其过电势仅为238 mV。此外，该电催化剂经3000次循环伏安和20小时计时电流法测试后，仍然保持良好的稳定性。密度泛函理论(DFT)计算表明，由于Cr和Co的电负性差异，导致催化剂对OOH*的吸附强度显著降低，打破了 ΔG_{OOH} （OOH中间体吉布斯自由能）和 ΔG_{OH} （OH中间体吉布斯自由能）之间的线性关系，从而提高了电催化析氧性能。

（OH中间体吉布斯自由能）之间的线性关系，从而提高了电催化析氧性能。

该方法还可实现在CoFe水滑石中掺杂Al和V，获得的催化剂同样展现了良好的电催化活性。该研究为设计和构筑高效的氧析出电催化剂开拓了新思路，显示了潜在的应用价值。

该项工作得到国家自然科学基金的资助。

[论文链接](#)

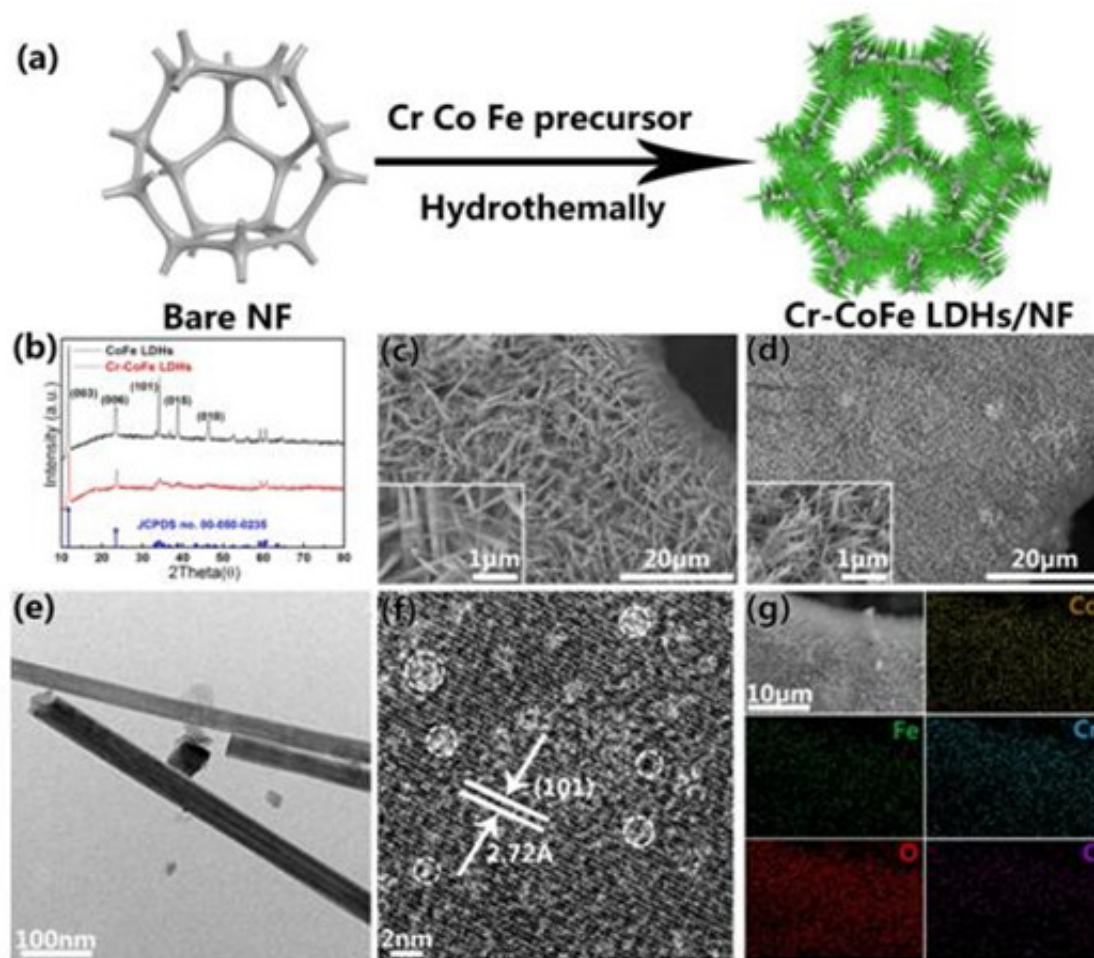


图1. (a) 催化剂制备过程示意图, (b-g) 催化剂结构表征。

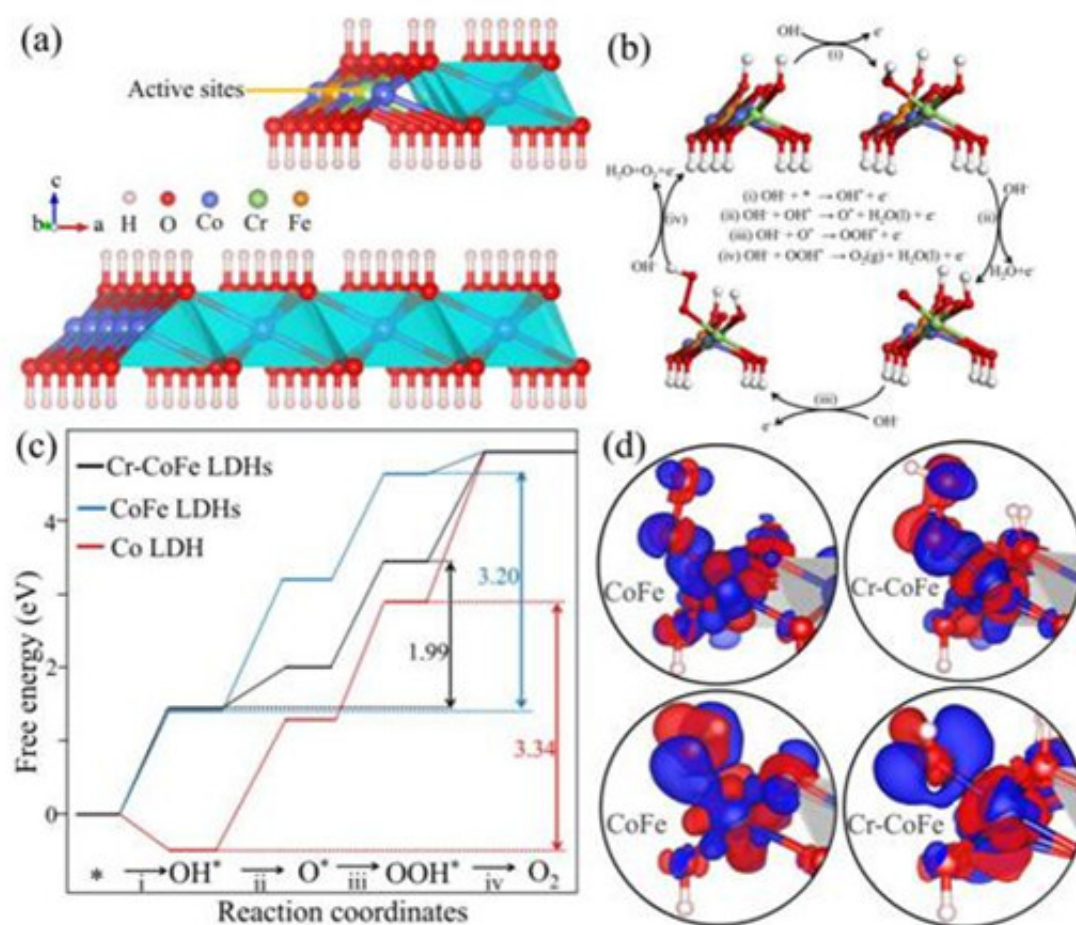


图2. 催化剂理论模拟与活性机理解释。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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](https://www.iikx.com)转发