
新型整体式电极实现高电流密度下稳定制氢

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39338.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！

新型整体式电极实现高电流密度下稳定制氢。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员邓德会、副研究员刘艳廷、研究员于良团队，在碱性水电解制氢领域取得新进展。团队提出了原子到宏观多尺度组装整体式催化电极设计新策略，构筑了具有多级孔结构的整体式电极，在安培级电流密度下实现高效、稳定产氢，为降低制氢成本提供了新方案。相关成果发表在《美国化学会志》。

基于可再生能源的电解水制氢是实现氢能经济的重要途径之一，碱性水电解是当前规模化制备绿氢的主要技术。实现安培级电流密度是碱性水电解工业制氢的核心目标，但传统电极在高电流密度下面临活性与稳定性难以兼顾的问题。传统镍泡沫/丝网电极虽稳定性较好，但比表面积低、催化活性位点少，难以在安培级电流密度下高效运行。在镍泡沫/丝网上包覆催化剂层可提升活性，但剧烈的气泡析出会阻塞活性位点、阻碍电解质传输，并导致催化层剥落，从而增加能耗并缩短寿命。构建兼顾催化活性、传质效率与结构稳定性的整体式电极，成为该领域的关键挑战。

本工作提出了原子到宏观多尺度组装整体式催化电极设计新策略，通过模板辅助粉末冶金法制备了整体式多级孔镍（Ni）金属骨架，并在其表面引入二氧化钼（MoO₂），通过高温煅烧原位构筑了丰富的Ni/MoO₂界面，最终形成了具有丰富原子级异质界面及纳米—微米—亚毫米三级孔结构的整体式电极。在电子结构层面，Ni与MoO₂界面处的电子转移适度弱化了氢中间体在Ni位点的吸附，从而促进了氢气的脱附，提升了本征活性；在传质层面，亲水性的MoO₂与多级孔结构协同作用，加速了气泡脱附和电解液渗透，提高了高电流密度下的传质效率；在稳定性层面，Ni与MoO₂间的强相互作用及其与多孔Ni整体式骨架的牢固结合，增强了结构稳定性。

基于该策略制备的电极在1 M KOH电解液中，达到1 A cm⁻²电流密度仅需145 mV过电位，优于商用Pt/C催化剂，并且可以稳定运行超过3500小时。在实际碱性水电解槽中，该电极在工业条件下实现1 A cm⁻²电流密度仅需1.80 V槽电压，对应能耗为4.3 kWh Nm⁻³H₂，展现出超过1000小时的运行稳定性。

该工作通过从原子到宏观尺度的跨尺度设计，构建了兼具界面电子调控与多尺度孔结构的整体式电极，突破了高电流密度下碱性水电解电极活性与稳定性难以兼顾的技术瓶颈，为开发高效、耐用的制氢电极提供了新思路。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c21735>

作者：邓德会等 来源：《美国化学会志》

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