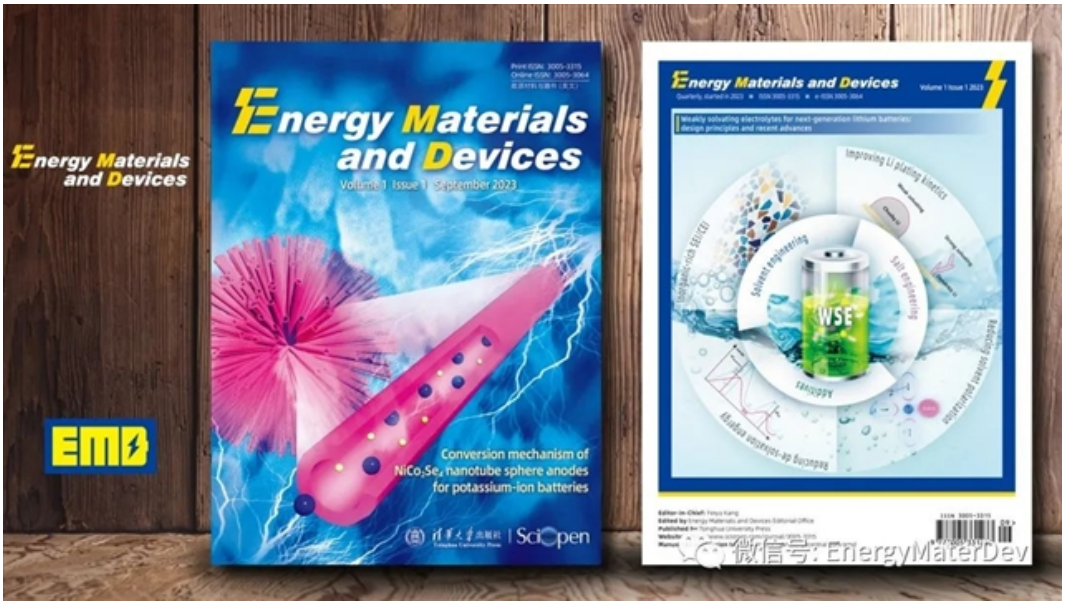
EMD研究论文 德国汉堡工业大学史珊教授首次利用脱合金法制备出韧带尺寸低至2nm的纳米多孔铂宏观块体材料

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24607.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！

EMD研究论文 德国汉堡工业大学史珊教授首次利用脱合金法制备出韧带尺寸低至2nm的纳米多孔铂宏观块体材料。





Energy Materials and Devices

Research Article https://doi.org/10.26599/EMD.2023.9370006

Bulk nanoporous platinum for electrochemical actuation

Haonan Sun[1], Yizhou Huang[1], and Shan Shi[1,2]

[1] Research Group of Integrated Metallic Nanomaterials Systems, Hamburg University of Technology, Hamburg, Germany
[2] Institute of Materials Mechanics, Helmholtz-Zentrum Hereon, Geesthacht, Germany

Received: August 27, 2023 / **Revised:** September 25, 2023 / **Accepted:** September 2微信号: EnergyMaterDev

导读

德国汉堡工业大学史珊教授在清华大学主办期刊Energy Materials and Devices发表论文。本文首次通过电化学脱合金法制备了韧带尺寸小至 2nm的纳米多孔铂块状材料，其具有极高的电化学活性比表面积（25m2/g）、热稳定性和机械稳定性。该材料表现出优异的电化学驱动行为如驱动电压低至 1.0V，可逆应变振幅高达 0.37% 和应变能量密度高达 1.64 MJ/m3。这种三维纳米多孔铂材料在界面控制功能行为（如驱动、传感和催化）方面将具有极佳的应用前景。

全文已在线发表(Online First)，开放获取(Open Access)，免费。欢迎阅读、分享！

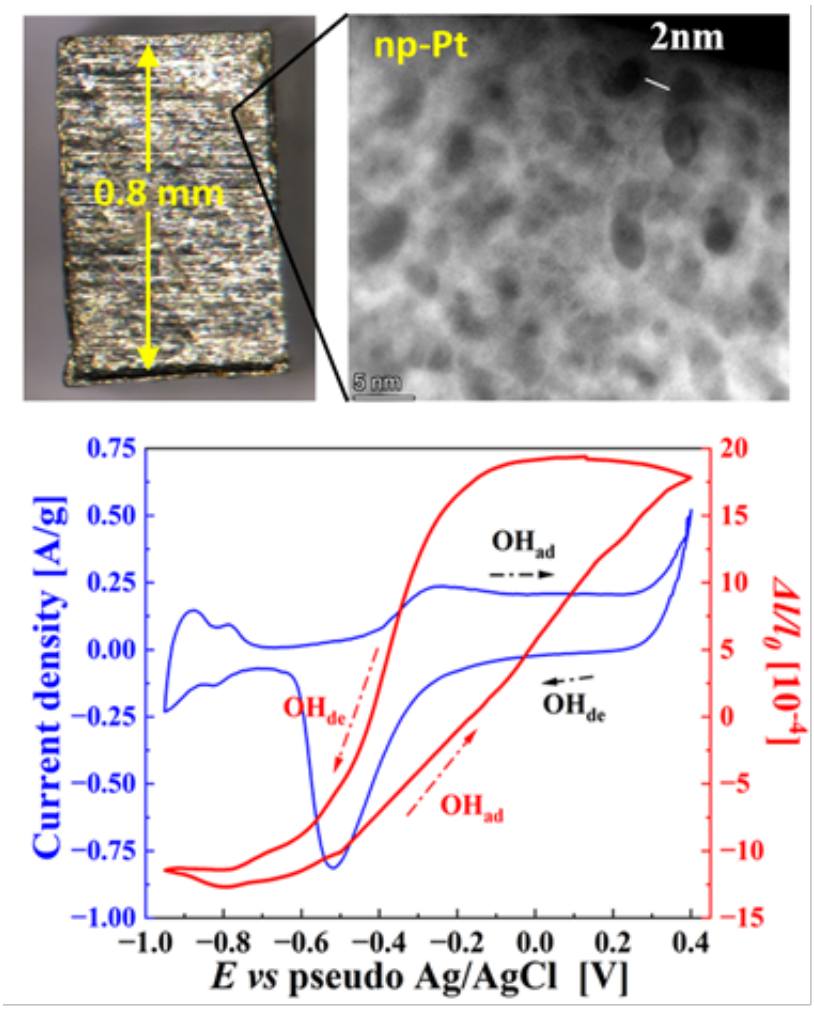
CitationSun H, Huang Y, Shi S. Bulk nanoporous platinum for electrochemical actuation. Energy Mater. Devices, 2023, 1, 9370006.

DOI: https://doi.org/10.26599/EMD.2023.9370006



文章二维码 请扫码阅读

纳米多孔金属具有独特的双连续的韧带/孔隙网络、优异的导电性、大的比表面积、可控的韧带尺寸等优异的性质，在驱动、传感、催化和储能等方面都表现出广泛的应用前景。纳米多孔金属的电化学驱动行为主要基于材料在外加电压下发生可逆的表面应力变化从而导致可逆尺寸变化，已在多种块状纳米多孔金属材料（如铂、金、钯、镍）中等得到证实。减小纳米多孔金属的结构尺寸（即多孔材料内部相连的固相韧带结构的直径）不仅能增加比表面积，还能增强其机械性能。因此，缩小纳米多孔材料的韧带尺寸对于提高驱动应变振幅和能量密度至关重要。之前的研究中表明，将纳米多孔金的纳米韧带尺寸减小到 5 纳米时，其电化学驱动性能就会大幅提高。然而，如何进一步缩小纳米多孔金属的韧带尺寸并制备出大尺寸无裂纹块是一项挑战。本工作利用的电化学脱合金方法，即通过施加电压选择性地溶解初始合金材料中的活泼金属和保留惰性的金属，首次得到了纳米韧带尺寸低至2纳米的宏观块状纳米多孔铂。制备过程中采用了60°C的1M H2SO4 和Pt15Cu85初始合金以及恒电位法进行脱合金。本工作发现超细块状纳米多孔铂具有优异的电化学驱动性能：驱动电压低至 1.0V，可逆应变振幅高达 0.37% 和应变能量密度高达 1.64 MJ/m3。基于该材料优异的物理、（电）化学和力学特性以及在致动器中的示范应用，本工作开发的超细块状纳米多孔铂材料将在各种表面或者界面控制功能（驱动、传感、电化学催化）应用方面具有巨大的潜力，并可作为模型材料揭示结构尺寸小于 10
纳米的纳米多孔金属的尺寸效应，从而为纳米力学领域做出贡献。



通过在 60oC 下将 Cu85Pt15 在 H2SO4
中进行电化学脱合金化，首次制备出了具有超细结构尺寸（韧带直径：2 nm）的块状纳米多孔铂材料。这种材料具有较大的电化学活性表面积（25m2/g）和优异的电化学驱动性能（驱动电压：1V；应变幅度：0.37%；应变能量密度：1.64 MJ/m ^{3} ）。

作者简介

史珊教授，德国汉堡工业大学集成金属纳米材料系统课题组组长，德国亥姆霍兹国家研究中心联合会HEREON研究中心实验材料力学部门主任，主要从事纳米多孔金属、金属氢化物和多尺度材料的制备，结构-力学-功能之间关系和（电-）化学-机械耦合过程的基础研究，以及探索纳米金属材料和其混合材料系统的功能应用如驱动、传感、催化和可调控的力学行为等。研究成果已在Science, PNAS, Acta Materialia等国际知名期刊进行发表。

期刊简介

Energy Materials and Devices（ISSN 3005-3315）创刊于2023年9月，由教育部主管，清华大学主办，清华大学出版社出版，清华大学康飞宇教授担任创刊主编。作为一本瞄准能源材料前沿领域、国际化的多学科交叉期刊，聚焦能源材料与器件领域的基础研究、技术创新、成果转化和产业化全链条创新研究成果，通过开放获取(Open
Access)方式面向全球发表原创性、引领性、前瞻性研究进展，助力碳达峰、碳中和。

关注领域

?具有引领性、创新性和实用性的先进能源材料与器件，包括但不限于：

♦ 二次电池

♦ 太阳能电池

♦ 燃料电池

♦ 液流电池

♦ 超级电容器

♦ 安全评估

♦ 电池回收

♦ 材料表征和结构解析

♦ 碳足迹和碳税负等主题

EMD
诚邀投稿本刊已开放投稿，我们期待您的来稿。欢迎讲出您的科研故事，分享您的科研成果。



免费扫码订阅

欢迎扫码订阅期刊，您可留下邮箱地址，我们将在第一时间与您分享EMD的期刊精彩内容。



邮箱：

energymaterdev@tup.tsinghua.edu.cn

期刊主页：

https://www.sciopen.com/journal/3005-3315

投稿系统：

https://mc03.manuscriptcentral.com/emd



小编微信二维码，加入EMD读者交流群



作者：史珊教授团队 来源：Energy Materials and Devices

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转发