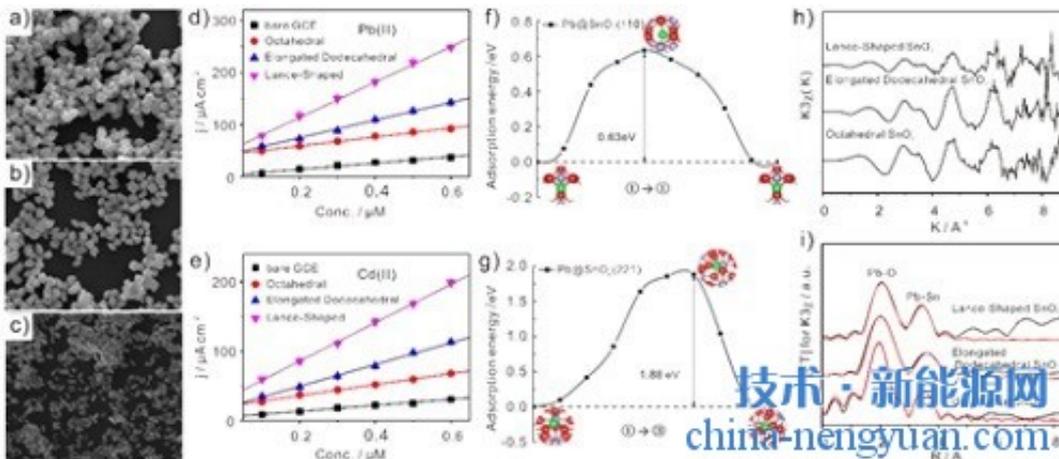


科学家发现纳米二氧化锡单晶低能{110}面的电化传感新效应



图：a), b)与c)分别是暴露不同晶面的三种形貌SnO₂的扫描电镜图；d)与e)分别是SnO₂对Pb(II)与Cd(II)电化学响应的晶面效应比较图；f)与g)是Pb(II)在SnO₂的{110}与{221}面上的扩散过渡态结构图；h)与i)分别是归一化的Pb吸附在暴露不同晶面的SnO₂上的LIII-EXAFS与相应的拟合的傅里叶变换的EXAFS谱图。

二氧化锡 (SnO₂) 是一种典型的宽带隙 (3.6eV) n-型半导体材料，由于表面氧缺陷以及量子尺寸效应，使得其被广泛地应用于气敏传感器中。然而，目前为止，纳米SnO₂不同的晶面对重金属离子的电化敏感性却鲜有报道。近期，中国科学院合肥物质科学研究院智能机械研究所研究员黄行九课题组发现了纳米SnO₂低能{110}面对重金属离子如Pb(II)与Cd(II)增强的电化敏感行为，并揭示其响应机制。相关成果已发表在美国化学会《分析化学》(Anal. Chem. 2017, 89, 2613 – 2621) 杂志上。

研究人员设计制备三种不同形貌的SnO₂纳米结构材料用于水中重金属离子电化学分析。结果表明，重金属离子如Pb(II)与Cd(II)在SnO₂纳米

结构材料

不同晶面灵敏度的

顺序为：低能{110}面>高能{221}面。

吸附与脱附实验揭示了Pb(II)与Cd(II)在SnO₂

纳米结构材料不同晶面脱附能力与

电化学响应顺序一致，尽管Pb(II)与Cd(II)在SnO₂

纳米结构材料低能{110}面上的吸附量远小于高能{221}面，然而其在低能{110}面上容易脱附到电极表面，因而在低能{110}面上能获得优异的电化学性能。同时，研究人员与中国科学技术大学微尺度国家实验室教授李群祥合作利用DFT模拟实验过程，理论计算结果表明，Pb(II)在SnO₂纳米结构材料低能{110}面上扩散能为0.63 eV，远远小于在高能{221}

2)纳米结构材料低能{110}与高能{221}面上的结构参数，研究结果表明，吸附在低能{110}面上的Pb(II)的Pb-O键的键长大

于高能{221}面。DFT计算

与XAFS光谱解析相结合从原子层面上解释了暴露不

同晶面的SnO₂纳米结构材料对Pb(II)与Cd(II)不同的电化响应机制。

该工作从原子层面上揭示了晶面对电化学行为的影响机制，对深入理解电化学行为与晶面之间的关系具有重大意义，对于从源头上设计电化学传感界面以改善其性能具有理论上的指导意义和实际的应用价值。

该研究工作得到了中科院创新交叉团队、国家自然科学基金等项目及上海同步辐射装置（BL14W1线站）的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/105151.html>