
智能所揭示纳米Fe₂O₃不同形貌对重金属离子电化学检测差异性的作用机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/1950.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！

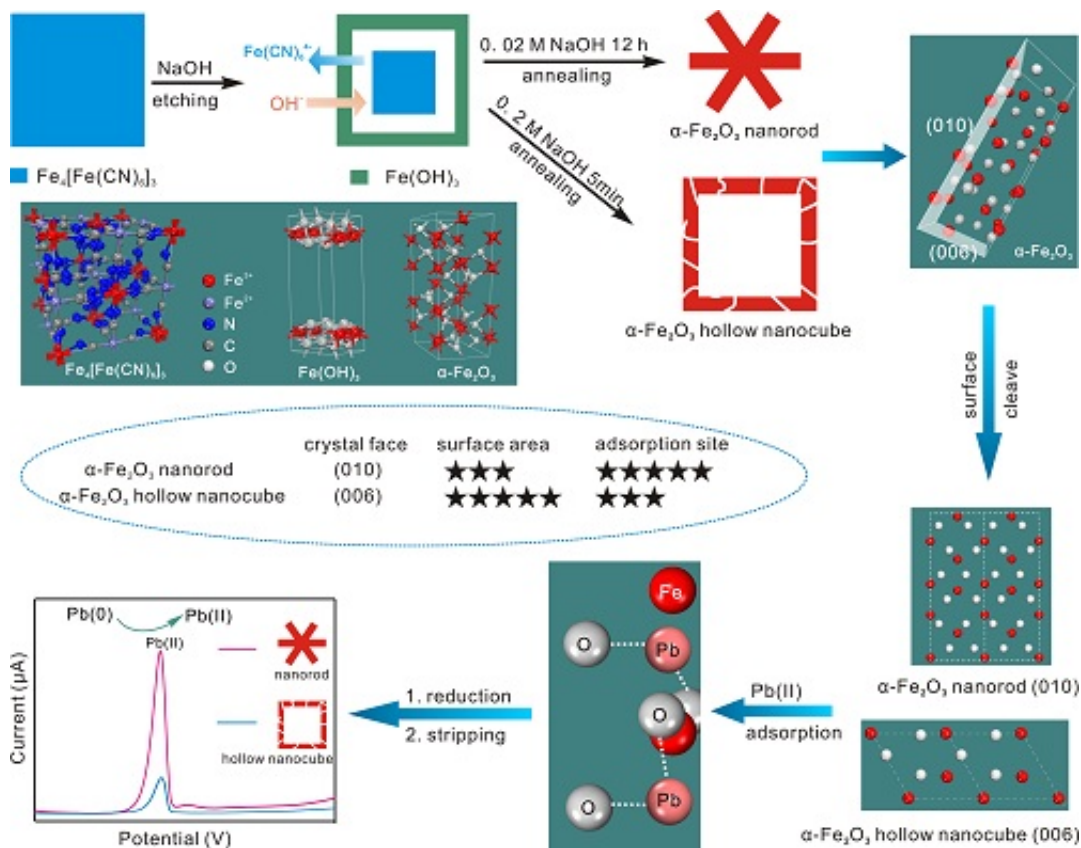
近期，中国科学院合肥物质科学研究院智能机械研究所研究员黄行九课题组从纳米材料表面吸附位点的角度，详细研究了重金属离子与不同形貌的Fe₂O₃纳米材料的作用机制，并成功实现对Pb(II)的高灵敏检测。相关研究成果已发表于Electrochimica Acta(2018, DOI: 10.1016/j.electacta.2018.08.069)。

铁基金属氧化物微/纳结构材料由于具有催化、吸附和磁学等优异性能而备受科研工作者的青睐，在电化学分析检测无机重金属离子方面有着广泛的应用。一直以来，电化学分析手段都是以追求高的灵敏度和低的检测下限为目标，再根据吸附性能给出合理的机理解释。但是电化学现象与吸附之间的内在关联还不甚明了，例如大的比表面积和特异性的吸附位点在电化学中的影响机制还有待进一步的研究。开展基于电化学吸附的更深层次的探究工作对今后开发新型微/纳结构材料，用于高灵敏性电化学分析检测水环境中无机重金属离子非常有利。

研究人员基于上述问题，研究了不同形貌的三氧化二铁(Fe₂O₃纳米棒和空心纳米块)对电化学检测Pb(II)的影响，并将它们的电化学检测行为与吸附容量和吸附位点紧密联系起来，从而揭示了电化学现象与二者之间的关系。研究表明，Fe₂O₃纳米棒对Pb(II)的电化学响应要显著优于Fe₂O₃空心纳米块。为了更深入地探究不同形貌的三氧化二铁产生显著电化学差异的原因，研究人员利用BET和XPS分别研究比较了二者的比表面积和吸附容量的差异。BET结果显示，空心纳米块具有更大的比表面积，但是XPS的结果表明Fe₂O₃纳米棒可以吸附更多的Pb(II)。XPS研究发现这是由于纳米棒表面暴露的羟基(-OH)数目要明显高于空心纳米块，而表面暴露的羟基可以作为吸附位点与重金属离子结合，从而提高电化学检测的效果。结合空心纳米块和纳米棒暴露的晶面分析，暴露(010)晶面的纳米棒较暴露(006)的空心纳米块具有更多的吸附位点，即-OH的暴露，吸附位点的暴露使得纳米棒可以吸附更多的Pb(II)，从而具有更好的电化学行为。这种不同的吸附位点的暴露导致不同形貌的Fe₂O₃对Pb的吸附存在着显著的差异，从而直接影响两种Fe₂O₃电化学检测Pb的不同。

该工作从比表面积和吸附容量的角度揭示了吸附位点对电化学现象的影响，对深入理解电化学行为与吸附位点之间的关系具有重大意义，为今后开发新型的纳米材料用于电化学分析检测提供了新的方法思路。

该研究工作获得国家自然科学基金重点项目、大科学装置联合基金、中科院创新交叉团队等的支持。



Fe₂O₃纳米棒和空心纳米块的合成以及重金属离子在其表面的作用方式和实现对Pb(II)检测的示意图

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