

[首页 \(/\)](#) [概况简介 \(http://www.mpcs.cn/gkjj/\)](http://www.mpcs.cn/gkjj/) [人才队伍 \(http://www.mpcs.cn/rcdw/\)](http://www.mpcs.cn/rcdw/)

[课题组 \(http://www.mpcs.cn/ktz/\)](http://www.mpcs.cn/ktz/) [科研成果 \(http://www.mpcs.cn/kycg/\)](http://www.mpcs.cn/kycg/) 当前位置: [首页](#)

(../../) > [新闻中心](#)

(../../) > [科研进展 \(../\)](#)

[科研条件 \(http://www.mpcs.cn/kytj/\)](http://www.mpcs.cn/kytj/)

新闻中心

[头条新闻](#) >
(../..//txw/)

[通知公告](#) >
(../..//tzgg/)

[科研进展 \(../\)](#) >

科研进展

镍纳米材料晶相结构调控研究获新进展

发布时间: 2021-08-31

[【大】](#) [【中】](#) [【小】](#)

调控金属纳米材料的晶相结构，能够改变纳米材料内金属原子的排布方式，是调控其物理化学性质的有效策略之一。镍纳米晶是一种常见的过渡金属纳米材料，广泛应用于多种催化反应。近日，过程工程所燃料清洁转化研究部能源催化与多孔材料课题组博士研究生庄嘉豪，在古芳娜副研究员指导下，采用溶剂热合成的方法，可控制备了具有面心立方 (fcc) 晶相的正二十面体与六方密排 (hcp) 晶相的六棱柱镍纳米晶。

近年来，金属纳米粒子的尺寸和形貌效应已经得到了较为系统深入的研究，但是晶相效应的研究则较少。这主要由于介稳晶相的金属纳米粒子不稳定，不易捕捉，它在合成过程中或反应条件下极易转化为热力学稳定的晶相结构。在常温常压下，镍纳米晶是以能量最低的面心立方晶系存在，因此非立方晶系的镍纳米晶的可控合成及其晶相结构与催化性能的构效关系研究仍然是一项重大挑战。

研究人员深入研究了hcp晶相镍纳米晶生长过程中独特的晶相转变（fcc→hcp）过程。实验结果与理论计算表明，hcp晶相的形成及其形貌演化过程主要源于表面活性剂聚乙烯亚胺（PEI）对hcp晶相不同晶面的选择性吸附。该工作为不同晶相结构镍纳米材料的可控制备提供了新的思路，相关成果发表在Journal of Materials Chemistry A（DOI: 10.1039/d0ta07985e）。

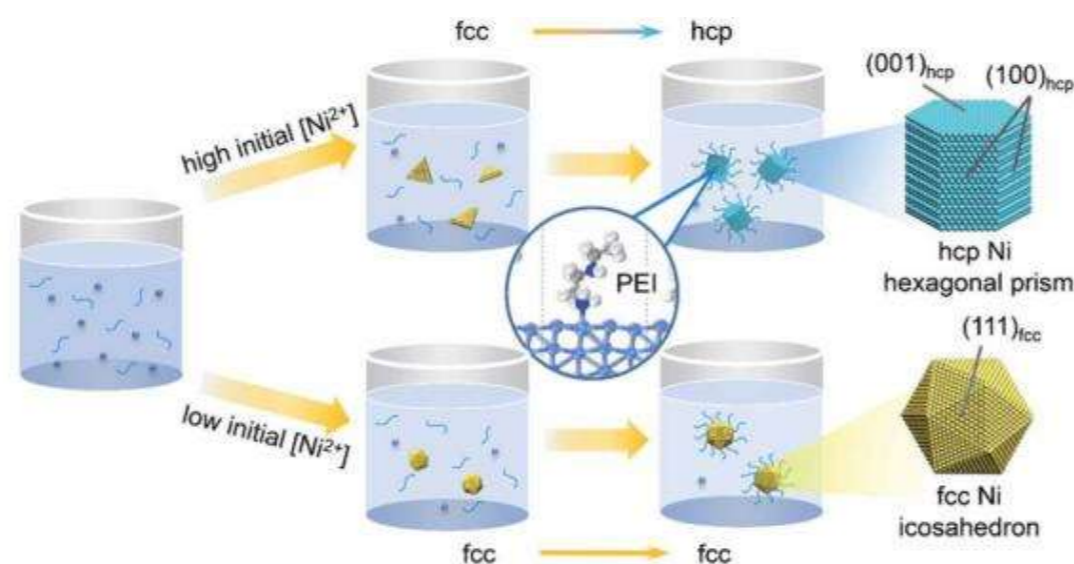


图1 不同晶相镍纳米晶的合成示意图

此外，研究人员还合成了同时具有两种及以上晶相结构的纳米材料，即异相纳米材料，能够构建丰富的异相孪晶界面，发挥不同晶相之间的协同作用，有利于提升材料的催化性能。基于此，进一步合成了同时具有fcc与hcp晶相的异相镍纳米晶。实验研究表明，石墨烯载体对fcc晶相的锚定作用以及表面活性剂对hcp晶相的选择性吸附行为共同促进了fcc/hcp异相结构的形成与稳定存在。制得的fcc/hcp镍纳米材料在硝基苯酚加氢反应中，表现出极高的反应速率常数（ $k = 2.958 \text{ min}^{-1}$ ）与活性常数（ $K = 102 \text{ min}^{-1} \text{ mg}^{-1}$ ），其活性远高于目前已知的大部分贵金属与非贵金属催化剂，这主要得益于fcc/hcp两相界面处对4-NP分子更强的吸附作用。该项工作为发展高催化性能镍纳米晶材料提供了新的研究思路，相关成果发表在Nano Research（DOI: 10.1007/s12274-021-3630-6）。

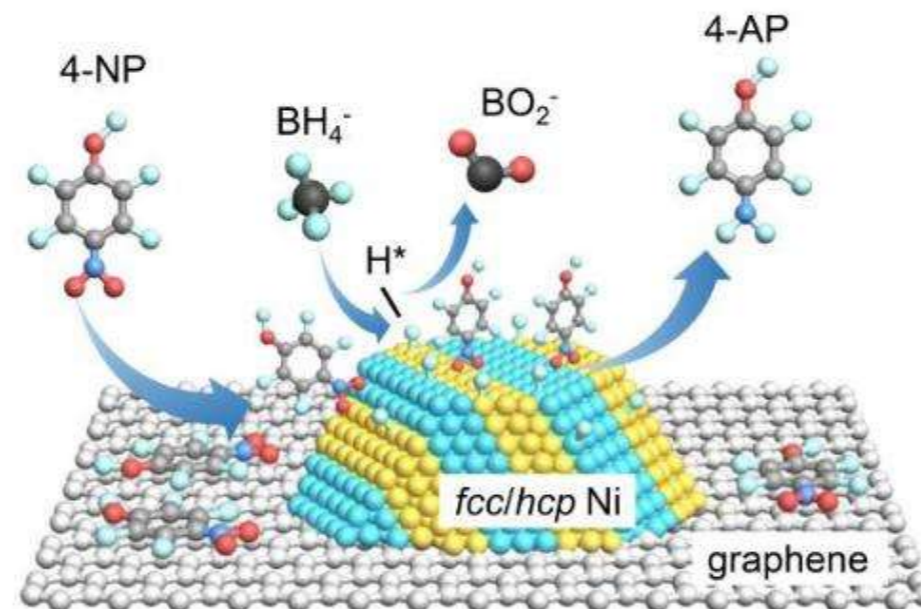


图2 fcc/hcp异相结构Ni纳米晶催化硝基苯酚加氢反应

上述工作得到国家自然科学基金 (21776286) 的资助。

(燃料清洁转化研究部)

上一篇: 过程工程所发布自主研发离散模拟软件 ([./t20211111_670891.html](http://t20211111_670891.html))

下一篇: 耦合核壳结构与合金效应提升贵金属钯电催化性能
([../202104/t20210413_667922.html](http://202104/t20210413_667922.html))



([//www.ipe.cas.cn/](http://www.ipe.cas.cn/))

地址: 北京市海淀区中关村北二街1号 邮编: 100190 Email: mpcs@ipe.ac.cn 电话: 82544806

版权所有©多相复杂系统国家重点实验室 备案序号: 京ICP备10002620号-2

(<https://beian.miit.gov.cn/>)



(<https://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=542D27280CA10696E053012819ACB52F>)