



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

上海硅酸盐所等在Ti-O体系新奇物性研究中取得进展

文章来源: 上海硅酸盐研究所 发布时间: 2018-04-13 【字号: 小 中 大】

我要分享

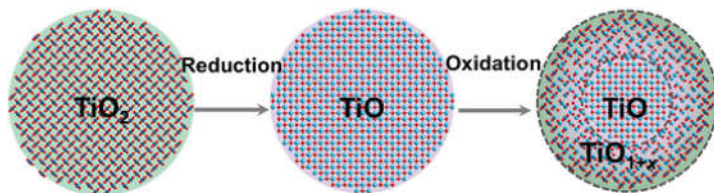
纳米二氧化钛 (TiO_2) 因具有优异的光电特性, 在光催化、新型太阳能电池等领域被广泛研究。然而, 却鲜有纳米TiO, 或者其它低价钛氧化物的合成及其物性探索方面的报道。而Ti-O层的基本物性研究对界面超导的理解和探索具有重要意义。界面效应在界面超导中起决定性的作用, 超导特性可以通过界面电荷重新分布来增强甚至产生, 因此要求在材料设计和制备方面具有良好界面工程控制。

近日, 中国科学院上海硅酸盐研究所研究员黄富强课题组与北京大学、浙江大学和密苏里大学堪萨斯分校合作研究, 在Ti-O体系新奇物性探索方面取得新进展。该团队首先通过可控还原技术制备纳米TiO, 再采用表面氧化策略调控界面效应, 获得了二元Ti-O体系中最高的超导转变温度 (11K)。相关研究成果以Nano Titanium Monoxide Crystals and Unusual Superconductivity at 11 K 为题近期发表于国际材料科学期刊《先进材料》(Adv. Mater. 2018, 30, 1706240, DOI: 10.1002/adma.201706240) 上, 论文共同第一作者为上海硅酸盐所在读研究生徐吉健、王东和无机材料分析测试中心工程师姚鹤良, 论文通讯作者为黄富强。该工作已申请中国发明专利 (201710131497.4)。

为了构筑可控界面, 研究团队通过镁金属可控还原制备得到纳米TiO颗粒, 再进一步氧化构建TiO@TiO_{1+x}核壳结构。TiO为从金红石型二氧化钛衍生而来的系列亚氧化钛 (Ti_2O_3) 中的一种, 而这系列亚氧化钛具有类似的晶胞参数, 预示着系列Ti-O化合物之间可以精准构筑晶格匹配连续界面。基于电子能量损失谱 (EELS) 分析, O/Ti摩尔比沿非晶层 (~5nm) 的径向方向从1.0到1.9呈正线性变化, 表明界面连续。同时, 磁性和电子输运测量证实, TiO@TiO_{1+x}具有11K的超导转变温度, 是一种在2K下具有65 Oe的较低临界场的第二类超导体。这也是首次在二元Ti-O系统中观察到超过10K的超导特性。此外, 这种固相法构建超导界面策略具有广泛的普适性, 易于拓展至钒、铌等其它NaCl结构的氧化物体系。

黄富强课题组自2012年初即开展黑色二氧化钛等Ti-O体系的基础研究, 并取得系列创新成果。基于电子结构的带阶设计, 利用热力学原理, 发展出氧空位产生、二步元素掺杂等合成黑色氧化钛的新方法, 获得原创的具有<结晶核@非晶壳>结构的黑色纳米TiO₂, 实现了宽太阳光谱响应、高载流子分离迁移率以及功函数可调等特性, 光吸收覆盖整个太阳光谱的90% (远优于一般文献报道的30%), 解决了非金属元素高浓度掺杂的科学难题。在J. Am. Chem. Soc.、Adv. Mater.、Energy Environ. Sci.等期刊上发表论文30余篇, 他引3500余次, 4篇文章入选ESI高被引论文; 受邀为Chem. Soc. Rev.、Adv. Energy Mater.等期刊撰写综述论文。

上述系列研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院和上海市科委等项目的资助。



纳米TiO@TiO_{1+x}制备示意图

热点新闻

中科院党组学习贯彻习近平总书记...

中科院党组学习研讨药物研发和集成电路...
中国科大举行2018级本科生开学典礼
中科院“百人计划”“千人计划”青年项...
中国散裂中子源通过国家验收
我国成功发射两颗北斗导航卫星

视频推荐



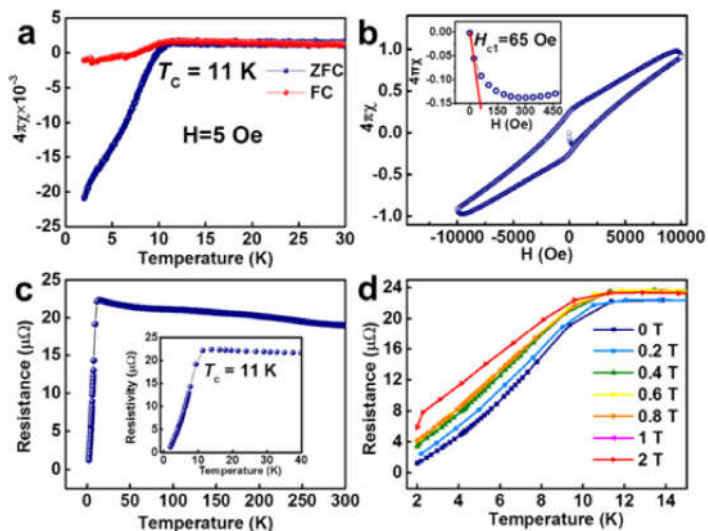
【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【湖南卫视】《新闻当事人》：中国面壁者·沙漠医生

专题推荐





纳米TiO@TiO_{1+x}超导特性

(责任编辑：叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址：北京市三里河路52号 邮编：100864