

您现在的位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)

金属所科研人员制备出碳纳米管夹持的金属原子链

2010-05-05 | 文章来源: 先进炭材料研究部

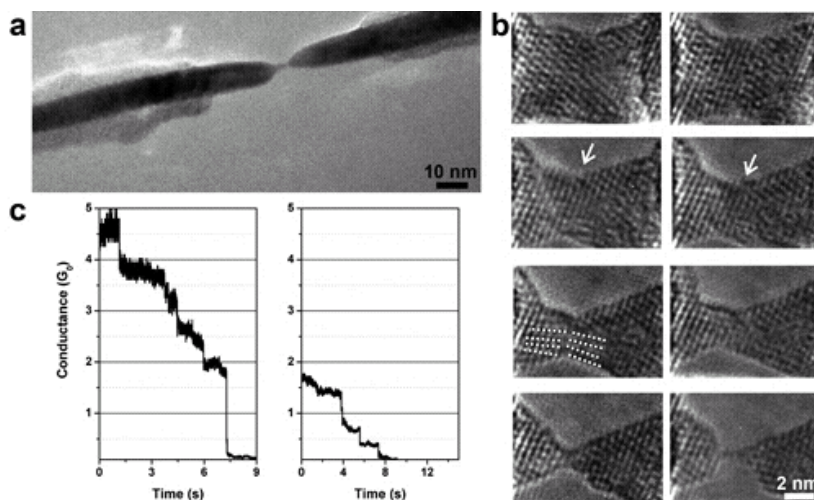
【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

“金属原子链”是仅由一到几列金属原子构成的一维结构。理论与实验研究表明,金属原子链具有独特的量子传输和量子磁阻效应等,可望在纳电子器件和电磁器件中获得应用。采用扫描隧道显微镜、机械控制改变连接、电沉积等方法制备的金属原子链通常悬于宏观尺度的电极之间,这使得金属原子链与其它纳米结构和器件的连接、集成十分困难。最近,先进炭材料研究部博士研究生汤代明和尹利长助理研究员在成会明研究员、刘畅研究员的指导下,与固体原子像研究部马秀良研究员、韩国成钧馆大学Young Hee Lee教授等合作,设计并制备出一种碳纳米管夹持的金属原子链原形器件,实现了金属原子链与碳纳米管的有效连接,为金属原子链的装配提供了一条新途径。

这项工作利用碳纳米管的纳米尺度中空管腔,填充和承载金属纳米棒并保护其不被氧化。进而在透射电子显微镜(TEM)下通过电子束辐照选择性剥离包覆金属纳米棒的碳层,并利用样品局部的热应力或STM-TEM样品台原位施加的拉应力制备碳纳米管夹持的金属原子链。利用高分辨TEM和第一原理计算研究了铁原子链的形成过程,发现表面能驱使的沿(110)面的滑移和扭折是其形成的重要机制。原位研究了碳纳米管夹持铁原子链器件的电输运特性,发现其电导呈量子化;利用第一原理方法研究了碳纳米管夹持金属原子链的电子结构,发现二者形成牢固的共价键结合,铁原子链具有半金属特性。以上结果表明在与碳纳米管键合、连接后,金属原子链仍保持其独特的物理性质。将碳纳米管夹持铁原子链的制备思路延伸至及其它金属,成功地制备出碳纳米管夹持的FeNi合金原子链及铂原子链器件。

该研究为金属原子链的制备和集成提供了新思路,所制备的碳纳米管夹持金属原子链可望在纳电子和自旋电子器件中获得应用。同时,该研究表明由于具有独特的准一维中空管状结构、优异的电学、力学性能和良好的结构稳定性,碳纳米管可望作为纳米尺度的电、力传导材料等在纳米结构和器件的构建中发挥重要作用。相关研究论文已发表在4月28日的美国科学院院刊(Proceedings of the National Academy of Sciences USA)上。

论文链接: <http://www.pnas.org/content/early/2010/04/26/0914970107.abstract>



新闻动态

- 综合新闻
- 科研动态
- 学术活动
- 媒体聚焦
- 通知公告

主要机构

科研系统
 沈阳材料科学国家(联合)实验室
 金属腐蚀与防护国家重点实验室
 沈阳先进材料研究发展中心
 材料环境腐蚀研究中心
 国家金属腐蚀控制工程技术研究中心
 高性能均质合金国家工程研究中心
 支撑系统
 研究生部 学报信息部
 分析测试部
 管理系统
 所办公室 科技处
 人事处 综合管理处
 财务处

图1 碳纳米管夹持Fe原子链器件的透射电子显微镜 (TEM) 原位制备和导电性质测量: (a) 碳纳米管加持Fe原子链器件TEM照片; (b) Fe原子链形成过程的高分辨TEM照片; (c) Fe原子链形成过程器件电导变化, 可见电导呈台阶状下降, 台阶平台和高度均为以量子电导单位一半整数倍 ($0.5 G_0$)。

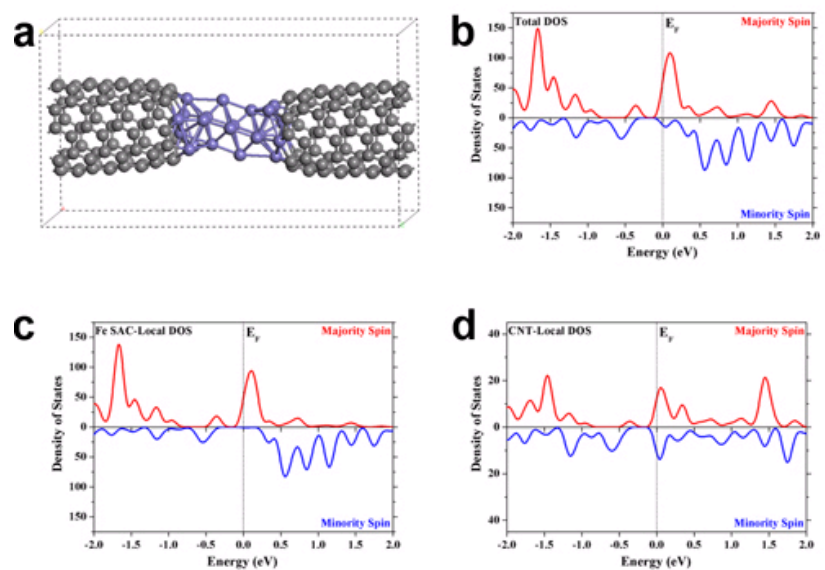


图2 碳纳米管夹持Fe原子链器件的电子结构: (a) (5, 5)单壁碳纳米管夹持Fe原子链器件模型; (b) 总电子态密度, 呈现自旋极化; (c) Fe原子链的局域电子态密度, 表现出半金属性, 也就是对自旋向上电子为金属性, 自旋向下电子为半导体性; (d) 碳纳米管的局域电子态密度, 表现为金属性。

- >> 文档附件
- >> 相关信息
- >> 评论

[地理位置](#) | [联系我们](#) | [所长信箱](#) | [网站地图](#)



地址: 沈阳市沈河区文化路72号 邮编: 110016 管理员邮箱: webmaster@imr.ac.cn

Copyright © 中国科学院金属研究所

辽ICP备05005387号