

利用取向纳米碳管制备场发射型平面显示器的研究

Planar Image Display Based on Field Emission from Oriented Carbon Nanotubes

项目批准号: 60071014

北京大学 俞大鹏、冯孙齐、李年华等

● 主要研究内容

- (1) 高纯度、高品质的纳米碳管取向薄膜研究;
- (2) 纳米碳管取向薄膜的场发射机理、场发射性能的研究;
- (3) 纳米碳管取向薄膜作为新型高亮度电子光源在平面显示屏幕技术中的应用研究,制备出具有应用价值和市场前景的纳米碳管场发射效应发光管、场发射平面显示屏幕;
- (4) 单根纳米碳管的输运,及其纳米荧光光谱、近场喇曼光谱等研究。

● 主要研究成果

纳米碳管物理性能研究是目前研究的热点和难点,国内在这方面由于各方面条件的限制,一直进展不快。本实验室经过数年的不懈努力和探索,在纳米碳管可控制制备,尤其是在单根纳米碳管的输运等方面取得了可喜的成果,具体如下:

1. 利用溶液法制备催化剂,结合CVD方法,制备成功克量级单层纳米碳管。单层纳米碳管的大规模制备,是探索其物理、化学性质,尤其是实现工业化生产和应用的先决条件。
2. 利用热丝CVD方法,在平方厘米大面积衬底上制备成功高度取向纳米碳管。
3. 利用自制的简易扫描隧道显微镜,测试了单根纳米碳管的输运特性。

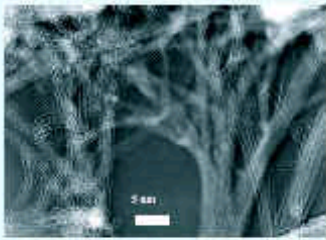


图1. 纳米硅量子线的形貌与高分辨像

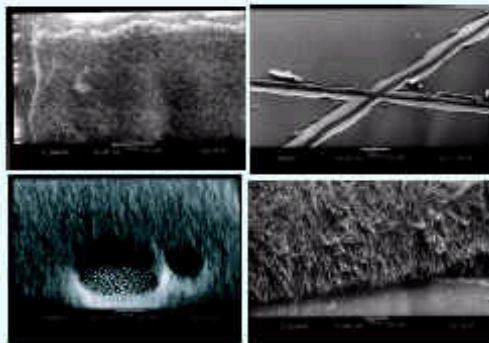


图2. 成功制备的大面积取向纳米碳管薄膜的扫描电子显微镜像

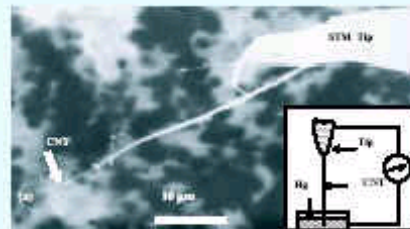


图3(a) 粘在STM针尖上的单根纳米碳管

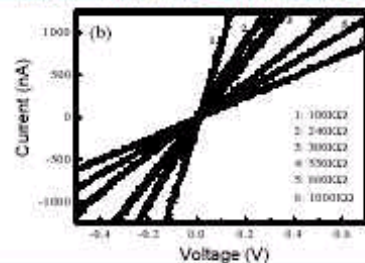


图3(b) 不同单根纳米碳管的I-V特征曲线,其电阻在200K-1000K欧姆之间

● 研究成果的科学意义和应用前景

纳米科学与技术是新世纪的亮点,它的发展必将极大地影响社会的发展,给传统的材料、微电子、医药等领域带来革命性的改变,并肯定会影响到人们的日常生活。纳米碳管作为重要的准一维纳米材料,其奇特的结构与物理性能不仅为基础物理研究提供了可贵的研究对象,也预示着巨大的应用前景和经济利益。本项目所取得的进展意味着:

- 1) 单层纳米碳管的大规模制备为研究纳米碳管物理性能,以及在作为复合材料、储氢材料,及电子信息材料的应用研究奠定了条件;
- 2) 大面积纳米碳管取向薄膜的制备成功,为后续的利用纳米碳管制备场发射基平面图像显示的研究打下了坚实的基础;

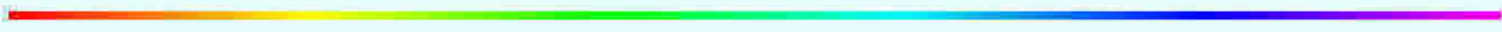
3) 单根纳米碳管运输性能、掺杂对纳米碳管运输性能的影响的研究, 揭示了其物性对微观结构的密切依赖关系, 有利于开发其潜在应用。

● 代表性论著目录

[1]、李年华, 葛颂, 丁或, 冯孙齐, 俞大鹏: “多层纳米碳管的大面积可控制生长”, <<物理>>, 研究快讯, 2000年。

[2]、H. J. Yuan, P. Xie, J. Xiang, D. P. Yu, J. Xu, S. S. Xie, S. Q. Feng: “Transport Property Investigation of Pure and Au-Doped CarbonNanotubes”, submitted to Solid State Commn., 2001.

[3]、N. H. Li, Z. C. Yin, S. Q. Feng, and D. P. Yu: “Large-scale Synthesis of Single-walled Carbon Nanotubes Using Solution-preparedComplex Catalysts via Thermolysis of Methane”, to be published, 2001.



工程与材料科学部、国际合作局 主办
数理科学部、化学科学部 协办