



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

半导体所在多层石墨烯边界的拉曼光谱研究方面获进展

文章来源: 半导体研究所 发布时间: 2015-03-09 【字号: 小 中 大】

我要分享

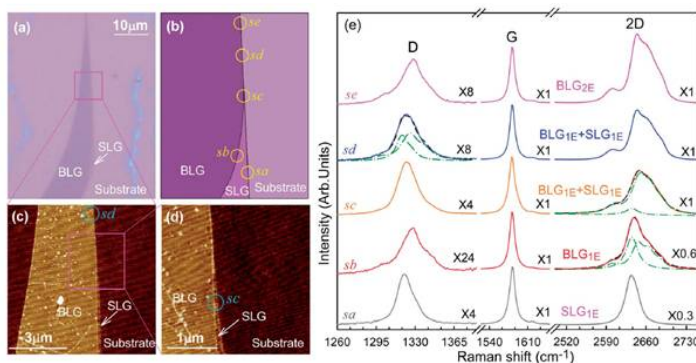
单层石墨烯 (SLG) 因为其近弹道运输和高迁移率等独特性质以及在纳米电子和光电子器件方面所具有的潜在应用而受到了广泛的研究和关注。每个SLG样品都存在边界, 且SLG与边界相关的物理性质强烈地依赖于其边界的取向。在本征SLG边界的拉曼光谱中能观察到一阶声子模-D模, 而在远离边界的位置却观察不到。研究发现边界对D模的贡献存在一临界距离 h_c , 约为3.5纳米。但D模的频带模-2D模在本征SLG边界和远离边界处都能被观察到。因此, D模成为研究SLG的晶畴边界、边界取向和双共振拉曼散射过程的有力光谱手段。

SLG具有两种基本的边界取向: “扶手椅”型和“之”字型。与SLG不同, 多层石墨烯 (MLG) 中每一石墨烯层都具有各自的边界以及相应的边界取向。对于实际的MLG样品, 其相邻两石墨烯层的边界都存在一个对齐距离 h 。 h 可以长到数微米以上, 也可短到只有几个纳米的尺度。当MLG的所有相邻两石墨烯层的 h 等于0时, 我们称之为MLG的完美边界情况。MLG边界复杂的堆垛方式以及存在不同 h 和取向可显著影响其边界的输运性质、纳米带的电子结构和边界局域态的自旋极化等性质。尽管SLG边界的拉曼光谱已经被系统地研究, 但由于MLG边界复杂的堆垛方式, 学界对其拉曼光谱的研究还非常少。

最近, 中国科学院半导体研究所博士生张昕、厉巧巧和研究员谭平等, 对MLG边界的拉曼散射进行了系统研究。他们首先对MLG边界进行了归类, 发现N层石墨烯 (NLG) 的基本边界类型为 NLG_{jE} , 即具有完美边界的 jLG 置于 $(N-j)$ LG上。因此, 双层石墨烯 (BLG) 的边界情况可分为 $BLG_{1E}+SLG_{1E}$ 和 BLG_{2E} 两种情况。研究发现: (1) NLG_{1E} 边界与具有缺陷结构的NLG的D模峰形相似, 其2D模则为NLG和 $(N-1)$ LG的2D模的叠加。(2) 在激光斑所覆盖区域的多层石墨烯边界附近, 相应层数石墨烯的2D模强度与其面积成正比, 而相应的D模强度则在临界距离内的对齐距离(如果 $h < h_c$)以及边界长度有关。(3) 对于 BLG_{1E} 附近的2D模, 随着 h 从亚微米尺度逐步减少到0时, 来自SLG部分的强度从极大值逐步减小至0, 而来自BLG部分的强度则保持不变。对于 BLG_{1E} 附近的D模, 随着 h 从亚微米尺度逐步减少到0时, 来自SLG部分的强度先0增加到极大值, 一旦 $h < h_c$ 时, 该强度再逐渐减小到0, 而来自BLG部分的强度先保持常数不变, 一旦 $h < h_c$ 时, 再逐渐增加到该常数的2倍。(4) 通过BLG边界处2D模的线型和强度, 在双层石墨烯边界中成功地鉴别出 h 为48nm的情况; 通过BLG边界处D模的线型和强度, 甚至能鉴别出 h 小于3.5nm的情况。这些尺寸已经远超出了激光斑点的衍射极限, 是一般表征手段无法达到的。该系列研究工作近期发表于Nanoscale 6, 7519-7525 (2014) 和Carbon 85, 221-224 (2015)。

这些重要发现为多层石墨烯边界的进一步系统研究奠定了基础, 同时为其他二维材料的边界研究提供了参考。该工作得到了国家自然科学基金的支持。

文章链接: 1 2



双层石墨烯 (BLG) 边界的对齐距离从亚微米逐步减少到0的拉曼光谱

(责任编辑: 叶瑞优)

热点新闻

中科院与北京市推进怀柔综合性...

发展中国家科学院第28届院士大会开幕
14位大陆学者当选2019年发展中国家科学...
青藏高原发现人类适应高海拔极端环境最...
中科院举行离退休干部改革创新形势...
中科院与铁路总公司签署战略合作协议

视频推荐

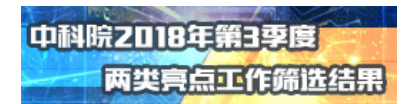


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【北京卫视】北京市与中科院领导检查怀柔科学城建设进展 巩固院市战略合作机制 建设世界级原始创新承载区

专题推荐





© 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