

网站搜索  
Search

关键词:

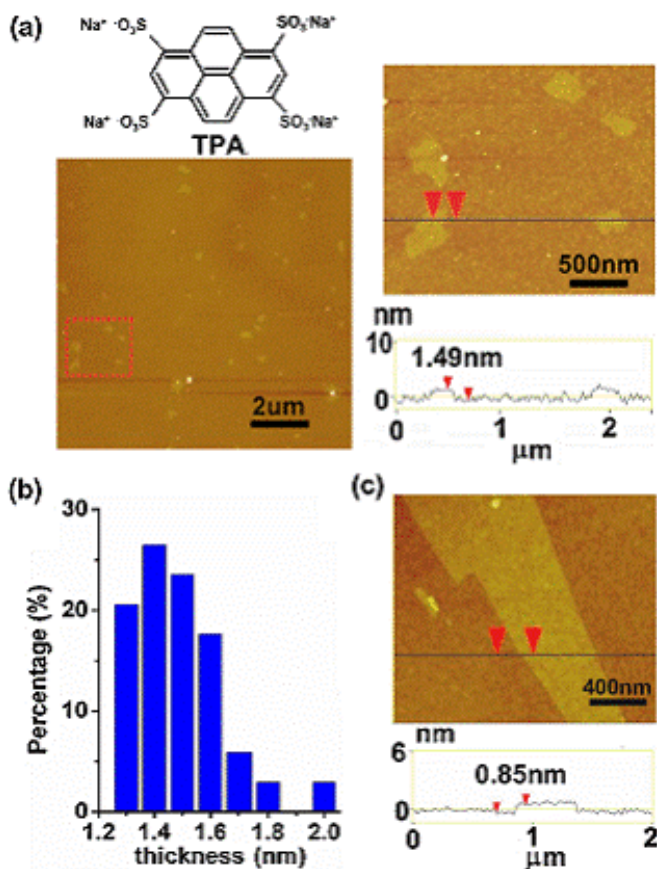
搜索类别:

中国科学院-当日要闻

- ▶ 四川省副省长李成云视察成都分院
- ▶ 中国科学院第二次人才工作领导小组会议召开...
- ▶ 中国科学院部署推动“两平台”建设
- ▶ 浙江省-中科院科技合作现场交流会举行
- ▶ 空间科技创新基地召开第三次所长联席会
- ▶ 路甬祥调研苏州纳米所、苏州医工所
- ▶ 白春礼专题调研纳米科技环境应用
- ▶ 中国科学院保密宣传教育展在北京开幕
- ▶ 全国野外科技工作会议召开 中科院多名个人...
- ▶ 中科院基础研究片所长联席会议召开

## 物理所石墨烯的六重对称性破缺研究取得新进展

物理研究所



最近, 中科院物理所/北京凝聚态物理国家实验室姚裕贵研究员与新加坡南洋理工大学的Lain-Jong Li和Yang Zhao 等研究组合作, 在石墨烯六重对称性破缺相关研究中取得了进展。相关文章已发表在 *Phys. Rev. Lett.* 102, 135501, (2009)。

石墨烯 (Graphene) 是由单层碳原子构成, 具有蜂窝结构的二维低能系统, 是继纳米碳管、富勒烯球后的又一重大发现。它具有众多优良的物理特性并有可能成为构造下一代纳米电子器件的基本材料。石墨烯的最独特之处是其准粒子激发谱可用2+1维无质量的相对论Dirac方程描述, 结果可用它来模拟很多高能物理中的电子行为。石墨烯在没有自旋轨道耦合作用下, 由于受六重对称性的保护, 电子能谱是无能隙的。2006年, 姚裕贵研究员和合作者首先指出的, 当考虑自旋轨道耦合作用, 它的能隙将会打开, 但大小可忽略不计。

他们结合了第一性原理和紧束缚方法，仔细研究了石墨烯材料中自旋轨道耦合作用诱导的能隙，发现此能隙大小仅约有 $0.000001\text{eV}$ ，而不是原先认可的 $0.0001\text{eV}$ 。由于这个极小的能隙，可以断定在石墨烯中很难观测到量子化的自旋霍尔效应。该研究成果发表后 [*Phys. Rev. B* 75, 041401(R) (2007); Cond-mat/0606350] 受到国内外同行的广泛注意，至今已被 *REVIEWS OF MODERN PHYSICS* 等期刊上的文献引用37次。

石墨烯材料电子能谱中能隙过小，对它在纳米电子学中的应用是很不利的，比如无能隙可能阻止大开关信号比等。因此如何打开和增大石墨烯的能隙，对于石墨烯的应用有着重要的意义。当没有自旋轨道耦合作用时，石墨烯材料中的无能隙是受六重对称性保护的，结果为了打开或增大能隙就需要破坏石墨烯的六重对称性。在此项研究中，姚裕贵等人首先通过吸附芳香烃分子有效地将石墨剥离成为石墨烯单层，同时芳香烃分子将单层石墨烯夹在中间。拉曼光谱测量发现此石墨烯复合体系的声子G带呈现类似于单壁纳米管中出现的显著劈裂现象。结合计算和理论分析，他们发现G带劈裂是由于石墨烯中G点简并的两个光学声子支发生了劈裂，直接原因是吸附在石墨烯上的芳香烃分子破坏了石墨烯的六重对称性所导致的。进一步实验还发现，吸附不同的多环芳香烃，劈裂的大小不同。这些研究结果显然对未来如何调控石墨烯的准粒子能隙大小和应用石墨烯都具有重要的意义。

[ 时间：2009-06-29 ]

[ 关闭窗口 ]