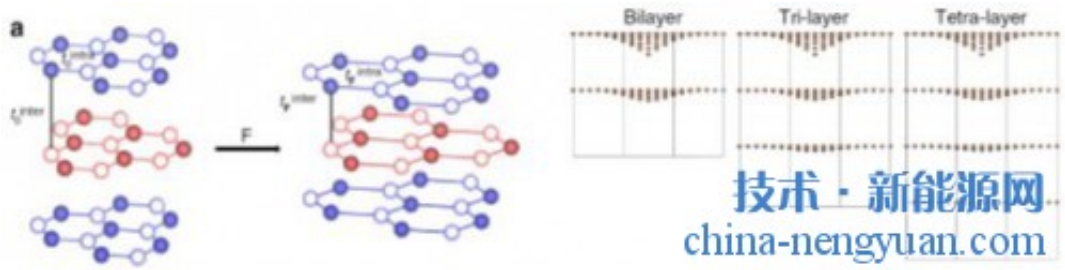
中国科大等在多层石墨烯压电效应研究中取得进展



中国科学技术大学教授乔振华课题组与南京大学教授缪峰、王伯根合作，在多层石墨烯的压电效应的研究方面取得新进展，首次在实验上观察到石墨烯材料体系中正的压电效应，并在理论上揭示了多层结构内层间相互作用对该效应的显著贡献。研究成果于9月11日在线发表在《自然 · 通讯》上，乔振华课题组的博士研究生王科为共同第一作者。

石墨烯是单原子层的碳材料，于2004年由Geim和Novoselov首次以机械剥离法得到，并作为第一个真正的二维体系开始了二维材料研究的时代。由于石墨烯非常优越的力学、电学与磁学性质，很快吸引了凝聚态物理领域很多物理学家的注意力。其中，石墨烯的优异弹性使得力学方式成为一种有效的调控手段并取得一系列进展，比如实验上已经观测到应力引起的高达300特斯拉的赝磁场。更多理论预言，如应力导致的量子霍尔效应、超导等，还有待更确定的实验验证。

另外，如何通过力学方法控制电子输运性质也还需在理论和实验上做更深入的研究。以前的研究已经发现单层石墨烯会实现负压电效应。乔振华与合作者发现，不同于单层石墨烯，双层和多层石墨烯可以实现正压电电导效应。在外界应力下，单层石墨烯中碳原子间距增大，近邻跃迁能量变低，从而导致电子费米速度变小，并进一步引起电导降低，产生负的压电效应。然而，在多层石墨烯中外界应力不仅拉长面内碳原子间距，同时减小了石墨烯的层间距，导致层间碳原子间跃迁能量增大，更重要的是由层间相互作用引入的格点位能的修正。

这种修正引起受压区间内费米面变化，增加了导电通道，从而增强电导产生正压电电导效应。实验和理论的结合很好地解释了层间相互作用给出的这种违反直觉的物理现象。该研究不仅深入了对石墨烯体系的力学、电学性质的理解，也有助于探讨其在纳米机电系统和柔性电子器件中的应用。

上述研究得到国家自然科学基金、中科院“百人计划”、中组部“青年千人计划”、教育部“2011计划”、安徽省自然科学基金等资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/83329.html