

磁性石墨烯

(中国科学院理化技术研究所 戴 闻 编译自 Katherine Wright. *Physics*, January 7, 2015)

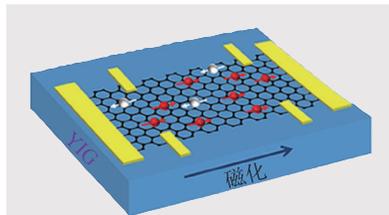
新制备的石墨烯片是本征无磁的，然而通过掺杂磁性杂质可以使石墨烯具有铁磁性。不过，掺杂可能破坏石墨烯原本所具有的优异的电子特性。现在，来自加州大学河畔分校的 Jing Shi 等已经找到了一条磁化单层石墨烯的替代路径：令石墨烯紧贴在一块磁性绝缘体上。实验者展示，这一方法可使石墨烯成为铁磁体，而同时保持了它原有的高的电子迁移率。

就石墨烯这样的薄膜而言，其磁性可以通过与一块铁磁体贴近而被感应。然而如果后者也是金属，它将短路石墨烯，分流的结果使石墨烯中几乎没有电流流过。为了避免这个问题，Jing Shi 等选用了一块

绝缘的铁磁性衬底(材料是钇铁石榴石，YIG)，并将单层石墨烯片贴在衬底上。实验确认，衬底起到了磁化石墨烯的作用，同时保持了石墨烯的电子特性不变。

为了探测石墨烯的磁性状态，研究组也完成了霍尔效应测量。实验中，在外加磁场的条件下，令电流通过“石墨烯—YIG”组合，测量表面上感应的横向电压(图中黄色斑块是霍尔效应测量电极)。事实上，霍尔效应产生在任何导电材料中。但这一次观察到的行为表明，“石墨烯—YIG”组合具有反常霍尔效应，它正是铁磁体霍尔效应的特征。测量表明，石墨烯中感应的铁磁态来源于其中的电子自旋极化，

而自旋极化是“石墨烯—YIG”组合中不同状态电子耦合的结果。Jing Shi 等也观察到，上述耦合增强了石墨烯中原本较低的自旋—轨道耦合。正是这种低耦合，可以允许在石墨烯中产生非寻常的拓扑物理。更多内容详见：Zhiyong Wang et al. *Phys. Rev. Lett.*, 2015, 114: 016603。



“石墨烯—YIG”组合，它具有反常霍尔效应