手性可控石墨烯纳米带制备成功

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11466.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

手性可控石墨烯纳米带制备成功。

近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员王浩敏团队关于六角氮化硼（h-BN）的研究取得新进展，首次在其表面成功制备出手性可控的石墨烯纳米带（GNR），并进行了输运性质研究。相关研究成果已在线发表于《自然—材料》。

GNR是一种准一维的石墨烯纳米结构，不仅具有高迁移率和载流能力，而且由于量子限域和边缘效应，能够开启带隙。这些特性使GNR有望成为包括纳米尺度场效应晶体管、自旋电子器件等的候选材料。然而，在绝缘衬底表面，可控地制备具有锯齿型或扶手椅型两类边缘特异性的亚5纳米宽的GNR仍是一个棘手的科学难题。

王浩敏团队发现，h-BN是一种具有优异的化学和热稳定性的宽带隙二维材料，具有六角蜂窝网状晶体结构和原子级平整的表面，不存在表面悬挂键和陷阱电荷，是可以保持GNR本征电学性质的理想衬底，并展开研究。

此前，该团队通过引入硅烷进行气相催化，在h-BN表面成功实现了石墨烯晶畴的快速生长和边界调控，并首次通过采用h-
BN沟槽作为生长模板，实现了取向GNR的可控生长，成功开启带隙。

在这项研究中，团队成员利用不同金属纳米颗粒在h-BN表面刻蚀出边缘平直且沿特定取向的具有单原子层厚度的沟槽，然后，通过化学气相沉积法在沟槽中制备出宽度小于5纳米的高质量取向可控GNR。通过与国外课题组合作，借助扫描透射电子显微镜揭示了石墨烯和h—BN边界处的面内外延生长方式，并且制备得到的GNR边缘原子级平整。

进一步的电输运测量结果表明，所有亚5纳米宽度的锯齿型GNR（ZGNR）都显示出大于0.4 电子伏特的带隙，而窄的扶手椅型GNR（AGNR）的带隙随宽度变化较大。由带隙较大的GNR制成的晶体管在室温下的开关比大于105，载流子迁移率高于1,500
平方厘米/伏特?秒电子。此外，在8—10 纳米宽的ZGNR的转移曲线中观察到明显的电导峰，而在大多数AGNR中却没有观测到。同时，GNR的磁输运研究表明，ZGNR具有较小的磁导，而AGNR具有更高的磁导值。

专家表示，该研究成果是首次成功将手性可控的石墨烯纳米带面内集成在h—BN晶格中，是面向开发具有原子层厚度的高性能集成电路迈出的重要一步，为实现操控和堆垛具有极薄厚度的复杂纳米集成电路提供了的新途径。（来源：中国科学报 黄辛 卜叶）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41563-020-00806-2

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：王浩敏等 来源：《自然—材料》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发