
上海微系统所等制备出石墨烯基量子电阻标准芯片

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21172.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！

上海微系统所等制备出石墨烯基量子电阻标准芯片

。电阻标准是电学计量的基石之一。为了适应国际单位制量子化变革和量值传递扁平化趋势，推动我国构建电子信息产业先进测量体系，补充国家量子化标准，开展电学计量体系中电阻的轻量级量子化复现与溯源关键技术研究至关重要。与传统砷化镓基二维电子气（2DEG）相比，石墨烯中的2DEG在相同磁场下量子霍尔效应低指数朗道能级间隔更宽，以其制作的量子霍尔电阻可以在更小磁场、更高温度和更大电流下工作，易于计量装备小型化。此外，量子电阻标准的性能通常与石墨烯的材料质量、衬底种类和掺杂工艺相关。如何通过克服绝缘衬底表面石墨烯成核密度与生长调控的瓶颈，获得高质量石墨烯单晶，并以此为基础，优化器件结构和工艺，开发出工作稳定且具有高比对精度的量子电阻标准芯片颇为重要。

近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所与中国计量科学研究院报道了采用在绝缘衬底表面气相催化辅助生长石墨烯，制备高计量准确度的量子霍尔电阻标准芯片的研究工作。相关研究成果以Gaseous Catalyst Assisted Growth of Graphene on Silicon Carbide for Quantum Hall Resistance Standard Device为题，发表在Advanced Materials Technologies上。

科研人员采用氢气退火处理得到具有表面台阶高度约为0.5nm的碳化硅衬底，以硅烷为气体催化剂，乙炔作为碳源，在1300 °C条件下，生长出高质量单层石墨烯。该温度条件下，衬底表面台阶可保持在0.5nm以下。采用这一方法制备的石墨烯可以制成量子电阻标准器件。研究团队直接将该量子电阻标准器件集成于桌面式量子电阻标准器，在温度为4.5K、磁场大于4.5T时，量子电阻标准比准确度达到

1.15×10^{-8} ，长期复现性达到 3.6×10^{-9}

。该工作提出了适用于电学计量的石墨烯基工程化、实用化的轻量级量子电阻标准实现方案，同时，通过基于其量值的传递方法，可以满足不同应用场景下的电阻量值准确溯源的需求，补充国家计量基准向各个行业计量系统的量传链路。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）和上海市科学技术委员会的支持。

[论文链接](#)

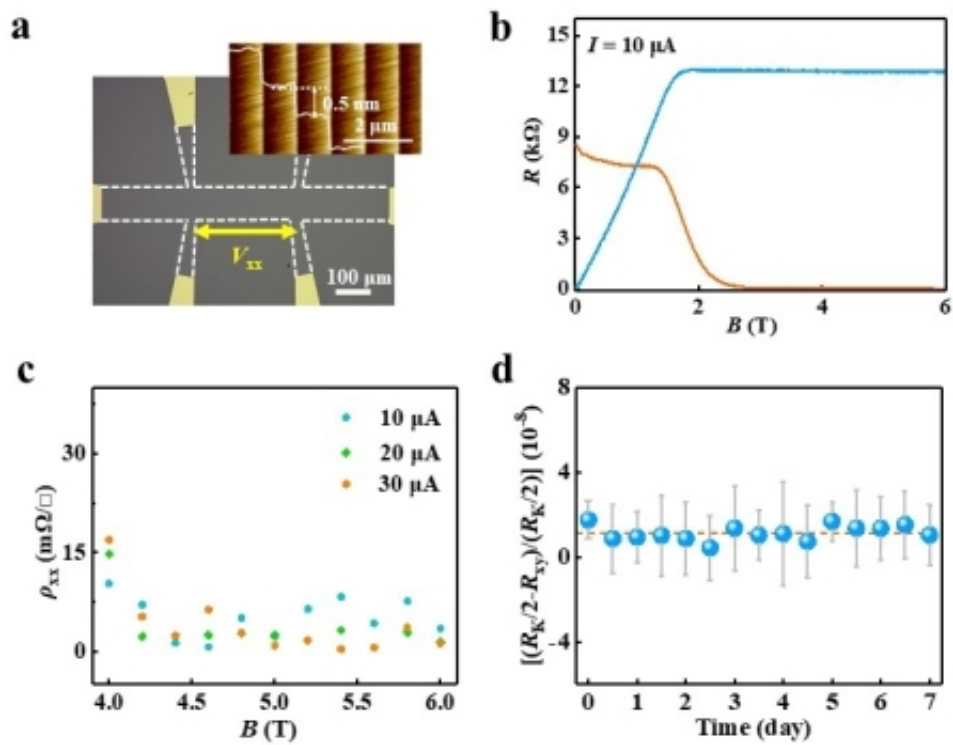


图1. 石墨烯量子霍尔电阻标准器件及比对测量精度

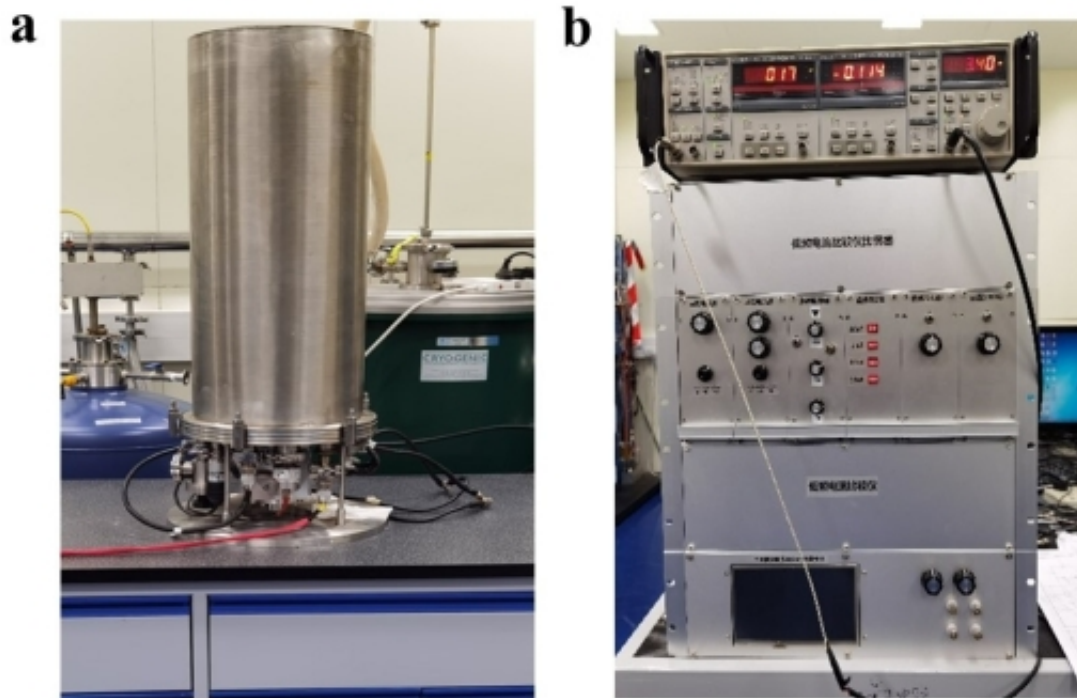


图2. 合作自主研发的(a)桌面式量子霍尔电阻器及(b)电流比较仪

研究团队单位：上海微系统与信息技术研究所

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](http://www.iikx.com)转发