碳基纳米材料冷阴极研究取得进展

作者：writer 来源：中科院兰州化学物理研究所

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/498.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！

场发射冷阴极作电子源的真空电子器件具有结构简单、响应快、无辐射抗干扰、功耗低和工作温度区间宽等特点，有望实现器件频率和功率的突破以及整体性能的提升。场发射冷阴极作为真空微电子器件的核心部件，其性能的好坏直接影响着器件的整体性能。冷阴极材料的选择、制备及场发射性能对冷电子源真空器件的性能和寿命具有至关重要的影响。

与其他材料相比，碳基材料(如碳纳米管、石墨烯等)表现出较为优异的场发射性能。 中国科学院兰州化学物理研究所清洁能源化学与材料实验室低维材料与化学储能课题组一直致力于碳基纳米材料冷阴极的构筑及性能研究，先后对石墨烯、碳纳米管等碳基冷阴极进行了研究，并获得了具有优异发射特性的冷阴极，可满足不同真空电子器件的使用要求。相关结果发表在SCIENCE CHINA Materials60, 335(2017)，Nanotechnology27,445707(2016)，Applied Physics Letters108,193112(2016)，Applied Surface Science357,1(2015)，Nanoscale Research Letters10, 483(2015)，Applied Physics Letters105, 213111(2014)，Physical Chemistry Chemical Physics, 16,1850(2014)，AIP Advances2, 022101(2012)，Applied Physics Letters99,173104(2011)及Applied Physics Letters99, 163103(2011)等杂志上。

目前，场发射冷阴极都由直流连续或脉冲高压电源驱动，此类电源设备不仅价格昂贵、体积大、笨重，而且安全性较差，限制了冷阴极器件的进一步小型轻量化及便携化。寻找一种新的冷阴极驱动方式，从而满足不同工况下的使用需求，迫在眉睫。 摩擦纳米发电机(TENG)基于摩擦起电以及静电感应原理，利用材料间摩擦引起的电荷转移，可将环境中的机械能转化成电能，实现能量收集和转换。TENG可输出高电压及一定功率，可满足低压开启冷阴极的工作要求。兰州化物所研究人员采用三维网络碳制备了在直流连续电源驱动下具有良好发射性能的冷阴极;同时，研究人员尝试采用具有高压输出的TENG(最高输出电压800 V)来驱动三维网络碳冷阴极。

实验发现，采用TENG的高压输出完全可以实现冷阴极的电子发射，同时通过场发射电子轰击荧光屏可以观测到均匀的、持续的光斑，证实了采用TENG作为持续电能供给来驱动冷阴极的可行性。此工作为冷阴极真空电子器件进一步小型轻量化以及自驱动化提供可能，相关结果在线发表于Nano Energy, 49, 308 (2018)。论文共同第一作者为陈江涛、杨兵军和林宜典(新加坡南洋理工大学)，通讯作者为阎兴斌。 该系列研究工作得到了中科院百人计划、国家自然科学基金项目(51002161)和兰州化物所一三五规划项目的支持。(来源：中科院兰州化学物理研究所)

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转发