超高迁移率p型CdS纳米线光伏器件研究上获重要进展

硫化镉（CdS）是一种重要的II-VI族直接带隙半导体，室温下的禁带宽度为2.42 eV。由于优异的电学、光学特性，它在多种光电子器件和功能器件领域都有重要的应用前景。然而，由于受到自补偿效应的影响，运用经典的杂质原子注入的掺杂方法至今仍然无法得到稳定的p型CdS，这种现状严重地阻碍了以CdS半导体材料为基础的光电子器件的应用和开发。

近期，我校电子科学与应用物理学院黄山青年学者罗林保教授研究小组与中国科学技术大学俞书宏教授领导的实验室合作，他们提出了一种新颖的表面电荷转移掺杂技术，通过在CdS纳米线表面包裹一层MoO3薄膜，成功实现了CdS的p型掺杂。基于单根纳米线的场效管器件的电学表征表明，所制备的CdS纳米线具有超高的空穴迁移率，且其电导可以通过控制表面掺杂物的厚度来调节。此外，他们还巧妙地设计并制备了高性能的单根CdS纳米线同质p-n结光伏器件。相关研究成果发表在国际著名期刊Advanced Energy Materials上（Adv. Energy Mater. 2013, 5, 579-583）。论文发表后，立即受到国际著名学术媒体Materials Views（中国）的关注，以“超高迁移率p型CdS纳米线：表面电荷转移掺杂及其光伏器件”为题加以介绍和报道（http://www.materialsviewschina.com/2013/05/high-mobility-p-type-cds-nanowires-surface-charge-transfer-doping-and-photovoltaic-devices/）。

此外，该课题组还成功制备出高性能单层石墨烯/氧化锌纳米棒阵列肖特基结紫外光探测器。研究发现此类单层石墨烯与氧化锌纳米棒阵列所构成的特殊结构具有较优异的光学性能：一方面，由于石墨烯的厚度可以忽略不计，因而当光照射到器件表面，紫外光几乎无损地透过石墨烯到达氧化锌阵列顶端；另一方面，基于有限元方面的光学模拟计算发现入射光能在氧化锌的顶端形成了很强的电场能量分布，这使得氧化锌内部产生了更多的光生少数载流子，肖特基结在反向电压作用下，快速漂移形成光电流。此研究解决了一维纳米结构的光电探测器受纳米结构表面载流子耗尽层影响从而导致探测速度会变慢的难题，这将为开发新型高性能紫外光电探测器奠定良好的理论和实验基础。相关成果发表在John Wiley旗舰期刊Small[DOI:10.1002/smll.201203188]杂志上。（罗林保/文）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/48925.html