

长春光机所红光Micro-LED光电特性研究获进展

Micro-LED具有优越的性能，应用于微型显示器、可见光通信、光学生物芯片、可穿戴设备和生物传感器等领域。目前，Micro-LED显示的技术挑战是如何获得高分辨率和高像素密度。像素尺寸缩小、芯片的周长面积比增大，导致侧壁的表面复合增多，非辐射复合速率变大，从而致使光电效率下降。器件制备过程中的ICP刻蚀，加重了侧壁缺陷。另外，对于磷化Micro-LED，在较高的驱动电流下，热刺激LED的多量子阱有源区和电子阻挡层中的注入电子泄漏到LED结构的P侧，导致效率下降，即efficiency droop现象。因此，LED的散热性能对于磷化LED颇为重要。

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所应用光学国家重点实验室梁静秋研究团队使用晶圆键合和衬底转移技术，制备五种像素尺寸（最小尺寸为10 μm）的硅衬底AlGaInP红光Micro-LED以探究其尺寸效应。研究采用低损伤刻蚀技术减小LED芯片侧壁缺陷；采用散热性能更好的硅衬底代替GaAs衬底，改善LED芯片的散热性，且避免GaAs衬底对红光的吸收。实验结果表明，随着尺寸的减小，Micro-LED芯片的外量子效率下降，但可承受的最大电流密度增加，高注入电流下散热性改善，且中心波长随注入电流的偏移减小。

相关研究成果以Size effects of AlGaInP red vertical Micro-LEDs on silicon substrate为题，发表在Results in Physics上（DOI：10.1016/j.rinp.2022.105449）。研究工作得到国家重点研发计划、吉林省科技发展计划及长春光机所应用光学国家重点实验室自主基金等的支持。

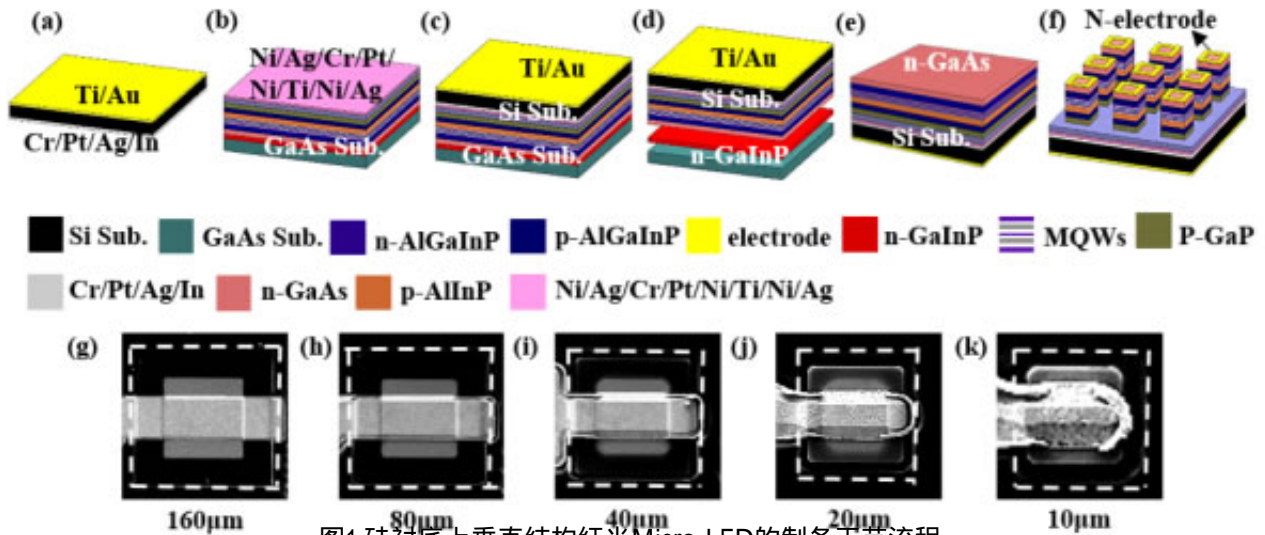


图1.硅衬底上垂直结构红光Micro-LED的制备工艺流程

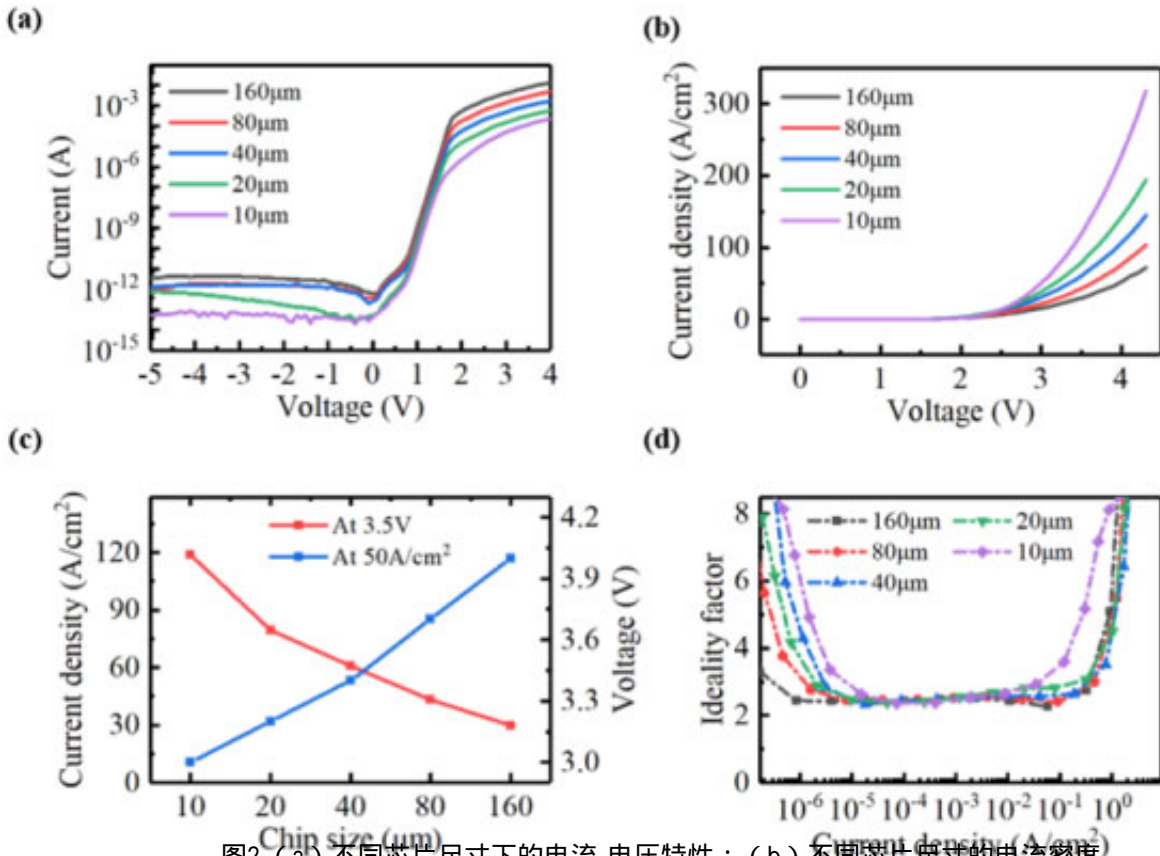


图2. (a) 不同芯片尺寸下的电流-电压特性；(b) 不同芯片尺寸的电流密度-电压特性；(c) 电压和电流密度与芯片尺寸的关系；(d) 不同芯片尺寸下理想系数对电流密度的影响

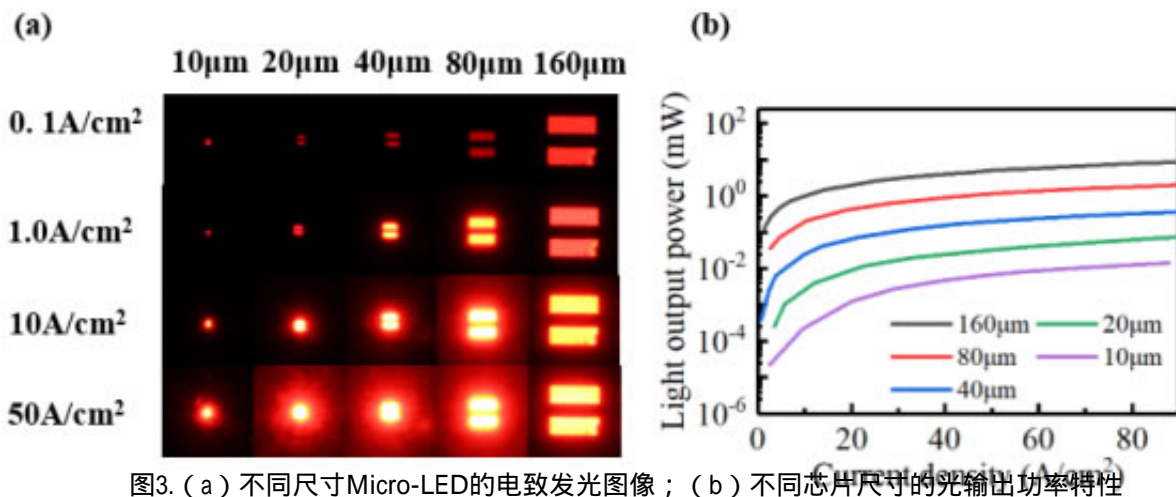


图3. (a) 不同尺寸Micro-LED的电致发光图像；(b) 不同芯片尺寸的光输出功率特性

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/181216.html>