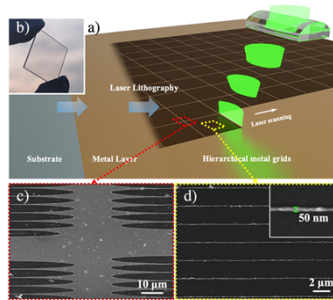


## 线形单脉冲激光光刻技术及其柔性电子器件应用

李峻<sup>1</sup>, 乔靖宇<sup>1</sup>, 赵亮<sup>1</sup>, 徐少林<sup>1,\*</sup><sup>1</sup>南方科技大学机械与能源工程系, 广东省深圳市南山区学苑大道 1088 号, 518055

\*Email: xusl@sustech.edu.cn

柔性电子器件被广泛应用于智能可穿戴电子设备和集成光电子器件等领域。包含纳米线阵列的分级金属网格结构可以提高柔性电子器件的导电性和机械稳定性, 然而高效经济地制备具有超衍射极限纳米线的微纳复合结构仍是一个极具挑战性的难题。针对上述问题, 本报告提出了一种单步无掩膜线形单脉冲激光光刻技术, 可通过调制线形脉冲光源的分离高效制备 50 nm ( $< \lambda/10$ ) 乃至几微米连续可调的金属线。利用该技术在数分钟内高效地制备了大面积基于微纳分级金属网格的柔性透明电极, 其对 550 nm 波长的光学透过率达到 82.9%, 薄层电阻低至 4.6  $\Omega/\text{sq}$ ; 此外, 基于分级金属网格微纳线电阻变化的各向异性, 设计并制备了一种柔性多向应变传感器, 应变灵敏系数达到 65, 响应和恢复时间分别为 140 ms 和 322 ms。通过该技术制备的柔性电子器件具有良好的机械稳定性, 其光电性能在 1000 次循环测试中保持良好的稳定性。这种线形单脉冲激光光刻技术为高效低成本地制造柔性电子器件提供了一条新途径, 同时也有望拓展至其他光电器件的设计及制备。



**Fig. 1** (a) Schematic illustration of the line-shaped laser lithography of flexible transparent electrodes with hierarchical metal grids. (b) Photograph of hierarchical metal grids distributed over an area of  $20 \times 20 \text{ mm}^2$ . (c) SEM image of the microscale grids at the junction regions. (d) Low- and high- magnification SEM images of the metallic nanowire arrays.

**关键词:** 线形单脉冲激光光刻; 分级金属网格; 柔性透明电极; 多向应变传感器

\*第一作者 (报告人) 联系方式: 李峻、18170690100、12131087@mail.sustech.edu.cn