

## 激光减薄获取 4H-SiC 薄外延层

摘要：宽禁带半导体碳化硅以其耐高温耐辐照的特性在核辐射探测领域备受关注。在粒子甄别和能量测量方向，与常规使用的硅  $\Delta E$ -E 探测器相比，4H-SiC 基  $\Delta E$ -E 探测器可以提供更大范围的粒子能量响应和更高的辐照稳定性。然而，高质量的 4H-SiC 基的  $\Delta E$  探测器的制备主要受限于以下因素：碳化硅材料稳定的物理化学性质，导致难以研磨加工；碳化硅材料 80 $\mu\text{m}$  的自支撑极限；以及在减薄工艺中不可避免的晶体损伤和加工副产物的附着。由于  $\Delta E$  死层厚度的降低是提高  $\Delta E$ -E 探测器中能量分辨和粒子鉴别的关键，因此亟待寻找一种低损或无损的高效减薄的碳化硅减薄工艺以获得可操作的 4H-SiC 高质量薄外延。本文通过激光刻蚀工艺通过将高光束质量的小功率激光束聚焦成极小光斑，可将材料在瞬间汽化蒸发，高效可控的减薄碳化硅，通过控制激光器加工功率，加工面积为  $1\text{cm}^2$  的外延层 10 $\mu\text{m}$  厚的高质量 4H-SiC 外延片样品，局部去除碳化硅外延材料 375 $\mu\text{m}$  衬底，首次获得了  $9\text{mm}^2$ 、10 $\mu\text{m}$  厚 4H-SiC 大面积薄外延薄膜，并以未减薄部分做支撑，在获得高质量外延的同时，提高了低于自支撑极限的碳化硅薄膜材料的可操作性。该研究为高质量大面积的碳化硅  $\Delta E$  探测器的获取提供了新思路。

**Primary author:** 韩, 中元 (大连理工大学)

**Co-authors:** 徐, 瑞良; 王, 德煜; 夏, 晓川; 梁, 红伟

**Presenter:** 韩, 中元 (大连理工大学)

**Track Classification:** 核探测器及其应用的研究成果