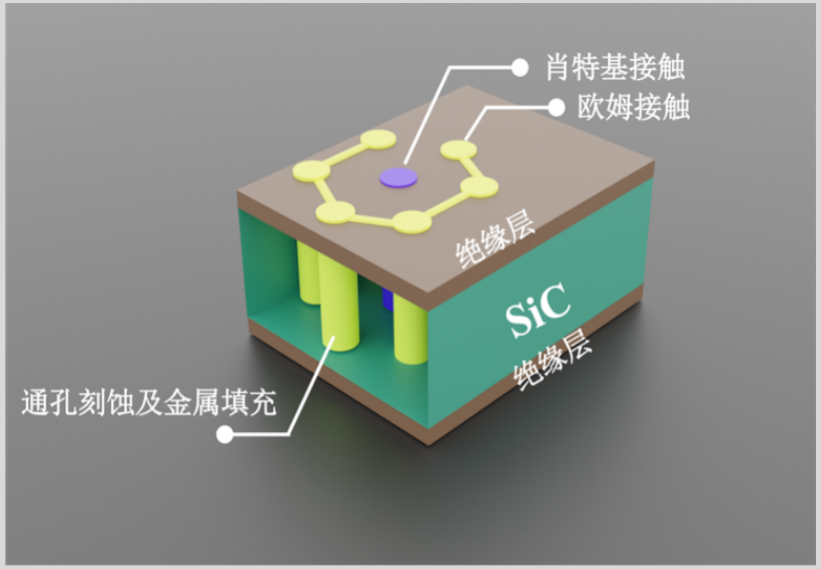
Plan For 3D-SiC



单位：大连理工大学-宽禁带半导体器件集成与系统研究组

3D-SiC探测器的性能目标

探测器具体指标：

1、深径比大于10（通孔间距和直径小于50μm，通孔深度大于500μm）

2、工作电压下反向暗电流小于1nA

3、电荷收集效率大于98%

4、时间分辨优于30皮秒

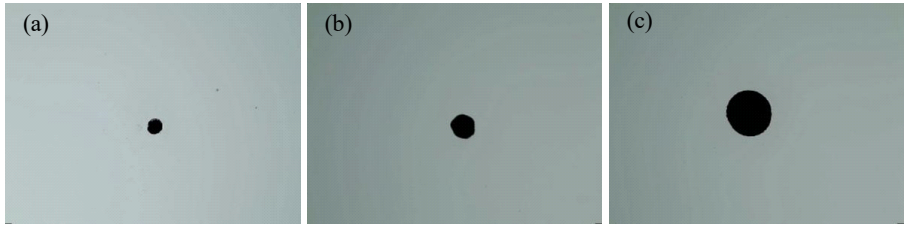
5、实现3×10^{16} n_{eq}/cm^2辐照下时间分辨性能下降小于10%

3D-SiC分项目标达成度和研究路线

1、深径比大于10（通孔间距和直径小于50μm，通孔深度大于500μm）

1.1 目前达成度：深径比达到7

50μm 孔径和100μm间距，通孔深度360μm

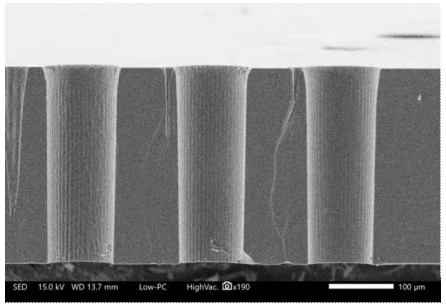


加工目标 30 μm、50 μm 和 100 μm 孔径样品的 200 倍光学显微镜照片

1.2 研究路线：

（1）立项后通过购买500μm单晶可实现目标

50μm 孔径和间距，通孔深度500μm



加工目标为 100 μm 通孔的截面电子显微镜照片

（2）立足现有结构进行侧壁平滑与界面态研究

3D-SiC分项目标达成度和研究路线

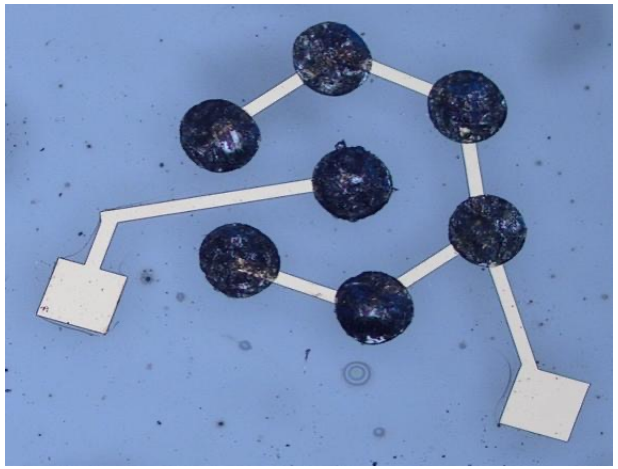
2、工作电压下反向暗电流小于1nA

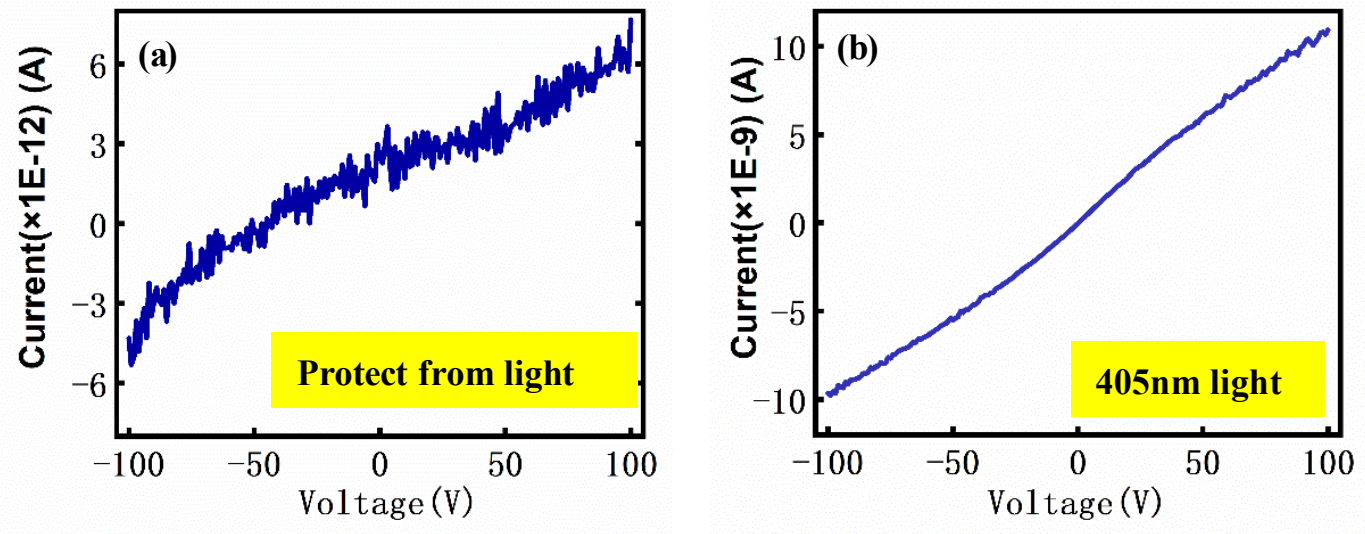
1.1 目前达成度：原型器件 6 fA @ 1V/ μm

1.2 研究路线：

（1）评估收集距离 μτε

（2）结型降低反向漏电流





3D-SiC 原型器件无光照（a）和有光照（b）条件下的 I-V 曲线

3D-SiC分项目标达成度和研究路线

3、电荷收集效率大于98%

1.1 目前达成度：未进行研究

1.2 研究路线：

（1）完成大尺寸Pad制备

Ⅰ 完成 100μm 孔径和间距/深度360μm结构器件

Ⅱ 完成目标2.1.2(2)中器件结构

（2）通过测试结果推算CCE

3D-SiC分项目标达成度和研究路线

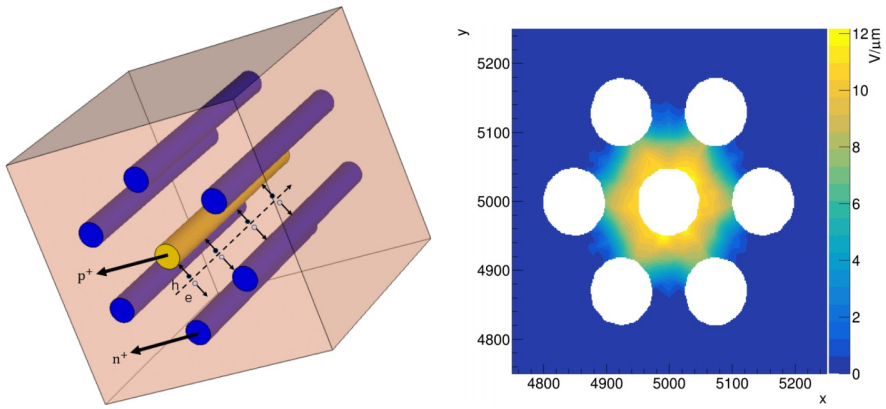
4、时间分辨优于30皮秒

1.1 目前达成度：有理论研究 / 未进行实验测试

1.2 研究路线：

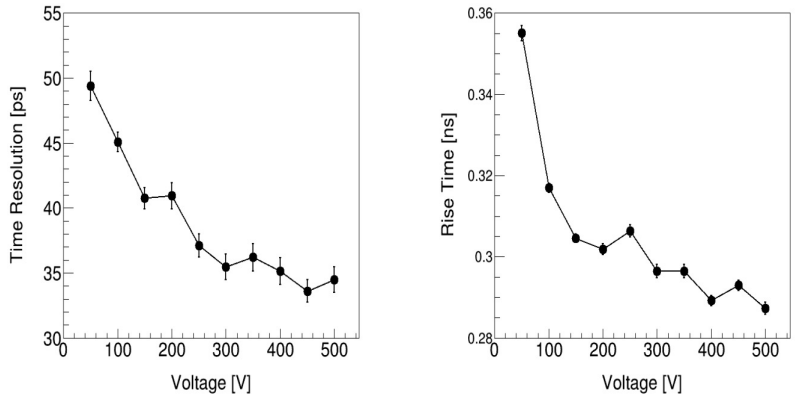
（1）基于3.1.2(1)器件进行电子学耦合

（2）通过测试结果推算时间分辨



(a) (b)

Figure 2. (**a**) 3D 4H-SiC detector schematic diagram. (**b**) The electric field distribution of x–y cross section for the 3D 4H-SiC detector with 500 V bias voltage simulated with RASER.



(a) (b)

Figure 5. (**a**) Time resolution versus voltage. (**b**) Rise time versus voltage.

3D-SiC分项目标达成度和研究路线

5、实现3×10^{16} n_{eq}/cm^2辐照下时间分辨性能下降小于10%

1.1 目前达成度：未进行研究

1.2 研究路线：

（1）基于原型器件进行辐照实验

（2）进行DLTS分析

（3）进行缺陷实体测试表征

（4）进行电学和探测性能分析