

# 碳化硅 SiC 探测器

## 产品特性

- 微纳加工
- 耐高温
- 抗强辐照损伤
- 抗磁场干扰
- 低噪声
- 薄窗
- 高能量分辨率
- 可烘烤至 350°C



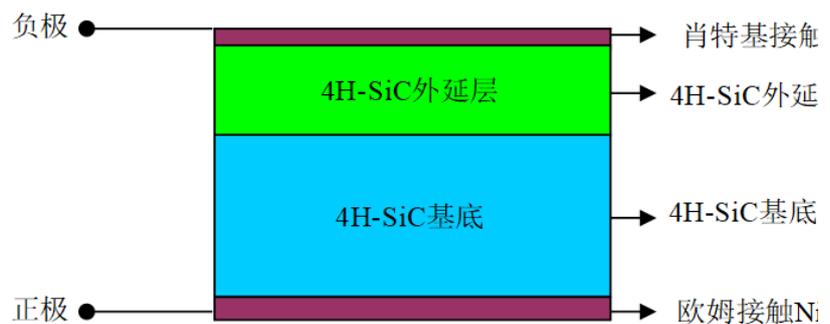
## 描述

碳化硅 SiC 探测器与气体探测器相比,具有能量分辨率高、时间响应快、线性范围宽、体积小、工作电压较低等优点。宽禁带半导体探测器长期以来受到科研工作者的青睐,特别以半导体 SiC 制作的探测器,可解决高温、强辐射环境下的核辐射探测问题。4H-SiC 晶体结构属于闪锌矿立方结构,具有禁带宽大 ( $E_g=3.26\text{eV}$ )、电子空穴迁移率高、暗电流小、热传导系数高、原子离位能大、高硬度以及耐击穿电压高等优点,良好的物理特性和化学稳定性使得制作的 SiC 探测器在抗高温、抗辐射、抗腐蚀、耐高击穿电压等方面的性能非常优越。可广泛应用于军工、核能、电子、航天等领域。

### $\alpha$ 粒子测量应用

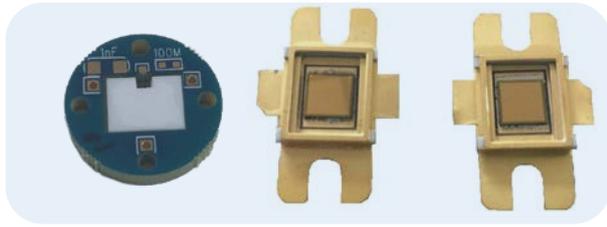
SiC 禁带宽大、热稳定性极好,探测器漏电流极低,本征温度可达 800°C 以上,保证了 SiC 在高温环境下工作的长期可靠性;同时 SiC 结构稳定,具有较好的抗辐照能力,抗中子能力。SiC 探测器测量  $\alpha$  粒子,可获得其输出信号幅度、上升时间以及能量分辨率等特性。

在实际测试中, SiC 探测器测量  $^{226}\text{Rn}$  源  $\alpha$  粒子最佳能量分辨率为 0.61%,  $\alpha$  粒子能量范围在 4.8MeV~7.7MeV 内的能量线性相关系数为  $R=0.99999$ ; 在 160°C 以下高温烘烤后, SiC 探测器的性能几乎不受影响; 经过注量为  $1.09 \times 10^{14}/\text{cm}^2$  的快中子辐照后, SiC 探测器的能量分辨率几乎无变化。



SiC 探测器结构示意图

## SiC 中子探测器



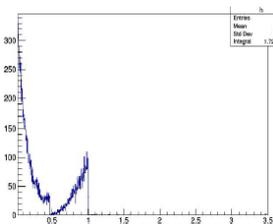
由于中子本身不带电，因而它与原子核的核外电子几乎不发生相互作用。因此，中子与物质的相互作用在实质上都是同原子核发生相互作用。在实际中各类型的中子探测器，都是通过中子与特定转换物质发生核反应，产生可被探测的次级粒子，再由探测器记录这些次级粒子并输出信号来实现对中子的探测的。中子探测在科学研究、核工业、核技术等领域中，具有重大实用价值。

基于 SiC 探测器的中子探测器为中子探测和成像提供了最小型化的解决方案。由于中子不带电荷，测量中子通常利用中子同某些材料发生反应的次级效应来实现。这里我们使用的中子转换膜是基于  $^{10}\text{B} (n, \alpha) ^7\text{Li}$  反应或  $^6\text{Li} (n, \alpha) ^3\text{H}$  反应。反应产物 ( $^7\text{Li} + \alpha$  或  $^3\text{H} + \alpha$ ) 可用 SiC 探测器来测量，从而实现对中子的探测。特别适用于临界装置中子能谱测量、高温反应堆功率检测、核电站及乏燃料贮存场所辐射检测。

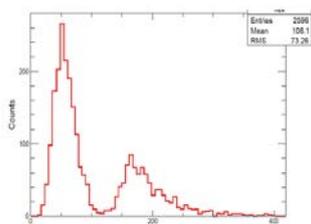
中子剂量测量范围： $\geq 1.0 \mu\text{Sv/h}$

能量响应范围：热中子-15MeV

通过 GEANT4 程序模拟计算的快中子 (3.5MeV) 谱分布与在使用  $^{252}\text{Cf}$  ( $\sim 2.2\text{MeV}$ ) 实际谱分布测量中类似。



GEANT4 模拟计算谱



$^{252}\text{Cf}$  源的测量谱

## SiC 高量程 $\gamma$ 探测器



SiC 具有禁带宽度大、抗辐射能力强、击穿电场强度高、饱和电子漂移速度大等特点，是制作耐高温和抗辐射器件极佳的宽禁带半导体材料相较于传统 Si、Ge 半导体探测器而言，SiC 探测器具有优异的耐高温和抗辐照性能。

在极端特殊的强  $\gamma$  辐照环境中，体现出了高的抗辐照特性。可应用于强钴源点注量在线监测，热室、核电站水下监测等领域。

$\gamma$  测量范围： $100 \mu\text{Sv/h}$ - $50\text{Sv/h}$

能量响应： $50\text{keV}$ - $3\text{MeV}$

成都晶威科技有限公司可以根据用户的需求提供最合适的价格定制服务。

封装类型：金属封装

PCB 封装

陶瓷封装

地址：中国四川省成都市高新区天府三街 218 号 2 栋 17 层 1702 号

电话：028-84497011

邮箱：[info@techjw.com](mailto:info@techjw.com)

网址：[www.techjw.com](http://www.techjw.com)

