

碳化硅肖特基二极管的优点及应用

碳化硅肖特基二极管的优点

碳化硅 SiC 的能带间隔为硅的 2.8 倍（宽禁带），达到 3.09 电子伏特。其绝缘击穿场强为硅的 5.3 倍，高达 3.2MV/cm，其导热率是硅的 3.3 倍，为 49w/cm.k。

它与硅半导体材料一样，可以制成结型器件、场效应器件、和金属与半导体接触的肖特基二极管。

其优点是：

- (1) 碳化硅单载流子器件漂移区薄，开态电阻小，比硅器件小 100-300 倍。由于有小的导通电阻，碳化硅功率器件的正向损耗小；
- (2) 碳化硅功率器件由于具有高的击穿电场而具有高的击穿电压。例如，商用的硅肖特基的电压小于 300V，而第一个商用的碳化硅肖特基二极管的击穿电压已达到 600V；
- (3) 碳化硅有高的热导率，因此碳化硅功率器件有低的结到环境的热阻；
- (4) 碳化硅器件可工作在高温，碳化硅器件已有工作在 600°C 的报道，而硅器件的最大工作温度仅为 150°C；
- (5) 碳化硅具有很高的抗辐照能力；
- (6) 碳化硅功率器件的正反向特性随温度和时间变化很小，可靠性好；
- (7) 碳化硅器件具有很好的反向恢复特性，反向恢复电流小，开关损耗小。碳化硅功率器件可工作在高频（> 300KHz）；
- (8) 碳化硅器件为减少功率器件体积和降低电路损耗作出了重要贡献。

碳化硅肖特基二极管的应用

SiC 肖特基二极管主要应用于混合动力、光伏逆变器、矿机电源、电焊机和充电桩。

碳化硅肖特基二极管（SiC SBD）是一种单极型器件，采用结势垒肖特基二极管结构（JBS），因此相比于传统的硅快恢复二极管（Si FRD），碳化硅肖特基二极管具有理想的反向恢复特性。可以有效降低反向漏电流，具备更好的耐高压能力。

另一个重要的特点是碳化硅肖特基二极管具有正的温度系数，随着温度的上升电阻也逐渐上升，这与 Si FRD 正好相反。这使得碳化硅肖特基二极管非常适合并联实用，增加了系统的安全性和可靠性。在器件从正向导通向反向阻断转换时，几乎没有反向恢复电流，反向恢复时间小于 20ns，甚至 600V/10A 的碳化硅肖特基二极管的反向恢复时间在 10ns 以内。因此碳化硅肖特基二极管可以工作在更高的频率，在相同频率下具有更高的效率。