



国防军工行业深度报告：第 三代半导体 能源转换链 “绿芯”材料



主要观点:

第三代半导体可有效降低能源损耗第三代半导体主要是指氮化镓和碳化硅、氧化锌、氧化铝、金刚石等宽禁带半导体，它们通常都具有高击穿电场、高热导率、高迁移率、高饱和电子速度、高电子密度、可承受大功率等特点。

宽禁带半导体契合了电力电子、光电子和微波射频等领域的节能需求。在电力电子领域，碳化硅功率器件相比硅器件可降低 50%以上的能源损耗，减少 75%以上的设备装置，有效提升能源转换率。在光电子领域，氮化镓具有光电转换效率高、散热能力好的优势，适合制造低能耗、大功率的照明器件。在射频领域，氮化镓射频器件具有效率高、功率密度高、带宽大的优势，带来高效、节能、更小体积的设备。

新能源及通讯市场将为第三代半导体创造百亿市场规模和 Si、GaAs 等第一、二代半导体材料相比，碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）拥有击穿电压高、禁带宽、导热率高、电子饱和速率高、载流子迁移率高等优点，是制作高频、高温、抗辐射器件的优异材料。

SBD 器件领域，碳化硅基 SBD 器件相较硅基 SBD 器件具有耐高压、高温不易失控及损耗小等特点；MOSFET 器件领域，碳化硅基 MOSFET 器件相较硅基 IGBT 器件具有损耗小、导通电阻低及耐高压等特点。

碳化硅衬底可以制作成半绝缘型衬底及导电型衬底，分别外延碳化硅

及氮化镓制作成功率器件或微波射频器件。功率电器领域，碳化硅器件可大幅降低能耗及可耐高压高频，被广泛应用在电动汽车/充电桩、光伏新能源、轨道交通及智能电网领域，2025 年市场规模将超 100 亿；射频器件领域，碳化硅的高导热性能能够满足 5G 通讯对高频性能和高功率处理能力的要求，2025 年市场规模将超 100 亿。

成本端依然是考量第三代半导体大规模应用的关键因素受制于碳化硅长晶速度、加工难度及缺陷密度，碳化硅的成本一直居高不下成为其扩大应用的难题。

根据 CASA 的调研数据，2020 年 SiC 电力电子器件价格同比进一步下降，但部分器件实际成交价与等同规格的 Si 器件价差已经缩小至 2-2.5 倍之间。目前市场上降低成本的主要方式有扩大晶圆尺寸、改进碳化硅长晶工艺及改进切片工艺等，未来其价差有望进一步缩小。

衬底及外延端价值高，国内外差距小，或可实现弯道超车根据 CASAResearch 数据，第三代半导体产业链中，衬底成本占器件总成本的 47%，外延成本占器件总成本的 23%，二者合计约 70%，为碳化硅器件成

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_42079

