

IGBT 与 MOSFET 对比的优缺点与选型指南

一、核心本质区别

MOSFET: 属于单极型电压控制器件，仅依靠多数载流子参与导电。

IGBT: 属于双极型器件，由 MOSFET 与 BJT 复合而成，多数载流子与少数载流子共同参与导电。

二、MOSFET: 高频应用的理想选择

优点:

- 1、开关速度极快: 支持几十 kHz 至 MHz 级别的高频工作，非常适合高频电源设计。
- 2、开关损耗小: 因无少子存储效应，不存在拖尾电流问题，开关过程干净利落。
- 3、温度特性优异: 导通电阻呈正温度系数，多个器件并联时可自动均流，工作稳定可靠。
- 4、驱动简单: 所需驱动功率小，驱动电路设计相对容易。

缺点:

- 1、高压短板明显: 随着电压等级升高，导通电阻急剧增大，导致通态损耗大幅上升。
- 2、性价比受限: 在高压大电流应用场景下，成本显著增加，体积也相应变大。
- 3、功率容量有限: 电流处理能力相对较弱，不适合超大功率场合。

三、IGBT: 大功率领域的实力担当

优点:

- 1、耐压能力强: 工作电压范围覆盖 600V 至 6500V，高压特性突出。
- 2、通态压降低: 在高压条件下仍能保持较低的导通压降，通态损耗小。
- 3、电流密度大: 单位面积可承载更大电流，相同功率等级下模块体积更紧凑。
- 4、应用领域广: 特别适合电机驱动、变频器、电焊机、高压逆变等工业场景。

缺点:

- 1、开关频率受限: 一般适用于 20kHz 以下的工作频率（特殊高频 IGBT 除外）。
- 2、关断损耗大: 存在拖尾电流现象，导致关断过程损耗较大。
- 3、并联均流难: 导通压降呈负温度特性，并联使用时需特别注意均流设计。
- 4、驱动要求高: 相比 MOSFET，需要的驱动功率更大。

四、典型应用场景

MOSFET: 开关电源、手机充电器、各类低压 DC-DC 变换器等。

IGBT: 工业变频器、电机驱动控制系统、电焊机、大功率 UPS 等。

五、选型速记口诀

按工作条件快速选择:

高频、低压、小功率 → 选 MOSFET

低频、高压、大功率 → 选 IGBT

特殊情形:

600V~900V 中高压、高频应用: 需根据实际工作频率综合评估, 目前 SiC MOSFET 凭借优异的高频高压特性, 正逐步替代传统 IGBT 在这一区间的市场份额。