

IGBT 行业相关知识

IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 即绝缘栅双极型晶体管, 其通过加正向栅极电压形成沟道, 给 PNP 晶体管提供基极电流, 使 IGBT 导通; 反之, 加反向门极电压消除沟道, 切断基极电流, 使 IGBT 关断。IGBT 是由 BJT (双极型三极管) 和 MOS (绝缘栅型场效应管) 组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件, 既具有 MOSFET 器件驱动功率小和开关速度快的优点, 又具有双极型器件饱和压降低而容量大的优点, 适合应用于直流电压为 600V 及以上的变流系统如交流电机、变频器、开关电源、照明电路、牵引传动等领域。

IGBT 应用领域分布

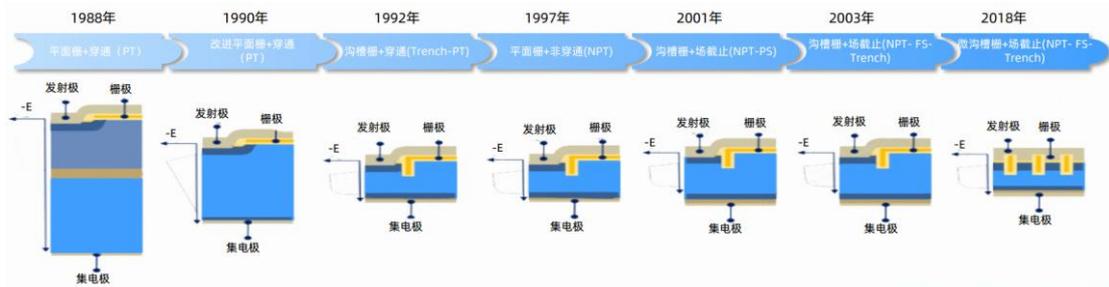


信息来源：行行查研究中心

IGBT 的发展历程从 1988 年至今, 历经七代技术迭代, 从最初的平面栅+穿通 (PT) 到最新技术的微沟槽栅+场截止型 (NPT-FS-Trench), IGBT 从开关损耗、电流能力、芯片结构、工作结温、芯片厚度等各项指标进行了不同层

面的优化，断态电压从 600V 提高到 7000V，关断时间从 0.5 微秒降低至 0.12 微秒，工艺线宽由 5um 降低至 0.3um。IGBT 属于半导体功率器件产品，对于产品的可靠性与质量有一定要求，同时 IGBT 产品的生命周期较一般集成电路产品较长，对于不同阶段的 IGBT 产品，性能和需求不同，因此应用领域范围不同，目前市场上应用最广泛的是 IGBT 第四代工艺产品。国内厂商对标 IGBT 头部厂商的工艺技术正在奋起直追，当前最新 IGBT 技术已迭代至第七代，即微沟槽栅技术（MPT），通过增加有源栅极密度，增加单位芯片面积上的导电沟道，降低静态损耗，使 IGBT 向着小型化、高功率、高可靠性发展。

IGBT 技术发展历程



信息来源：英飞凌公司公告，行行查研究中心

IGBT 技术自 20 世纪 80 年代发展至今，国际上 IGBT 芯片经历了七代技术及工艺的升级，国内 IGBT 头部企业积极研发，紧跟国际脚步，技术不断迭代升级。此外，由于 IGBT 产品属于高精尖产品，研发流程较长，国内厂商根据现有技术水平，改进工艺，缩短与国际最新技术的差距。目前国际 IGBT 最新技术已迭代至第七代，市场上应用最广泛的是 IGBT 第四代工艺产品。国内 IGBT 企业从最初的平面型 IGBT 产品，到沟槽型 IGBT 产品，再到微沟槽 IGBT 产品，目前国内 IGBT 头部企业已实现第 7 代 IGBT 的研发，预计后期可实现批量供货。随着国内企业的技术进步，IGBT 国产替代未来可期。

IGBT 中国的发展历程



信息来源：行行查研究中心