

英飛凌

SiC 佈局未來功率市場

■文：馬蘭娟



照片人物：英飛凌工業電源控制事業處大中華區總監馬國偉博士

在 20 世紀 50、60 年代，荷蘭人 Lely 發明了一種採用昇華法生長高品質單晶體的方法，SiC 首次作為重要的電子材料出現，1978 年前蘇聯科學家 Tairov 和 Tsvetkov 在 1979 年發明了 SiC 藍色發光二極體，1991 年美國 Cree 公司用改進的 Lely 方法生產出 6H-SiC，2000 年實現 4 英寸 6H-SiC 市場化，2007 年 Cree 發佈商業化生產版本的 100mm SiC 基底，並在 3 年後將尺寸提升為 150mm，6 英寸。

SiC 材料在相當長一段時間內作為發光電子材料出現，但其工作原理與其他功率器件本質相同。面對氣候變遷、能源短缺、全球人口增加、都市化以及數位化的發展趨勢，市場對半導體元件節能減碳與提升效率的渴求日甚。SiC 材料在工作效率、節能、體積等方面遠遠優於傳統的矽 (Si) 元件，比如禁帶寬度大接近於 Si 的 3 倍、元件極限工作溫度可以高達 600°C、臨界擊穿電場強度是 Si 的 10 倍、熱導率高超過 Si 的 3 倍等等，除了，一個問題，貴！

這是影響 SiC 功率器件普及的一個最障礙。

對大廠來說，提前佈局才能佔據先機。

英飛凌在今年 3 月與 Cree 達成 SiC 晶圓長期供貨協定，並將所有的 SiC 製造產線轉為 6 英寸 SiC 晶圓。近期英飛凌發佈以革命性的碳化矽 (SiC) 溝槽式 (Trench) 技術推出 CoolSiC MOSFET 系列，提供高性能、高可靠性、高功率密度且具成本效益的解決方案。未來幾年將在機器人、工業電源供應、牽引設備及變速馬達等領域發揮重要作用。

英飛凌工業電源控制事業處大中華區總監馬國偉博士表示，英飛凌自 1992 年開始跨入 SiC 材料研究，在這革命性的產品 CoolSiC MOSFET 上累積大量豐富的經驗和技術。與傳統矽 (Si) 材料 IGBT 和 MOSFET 的開關元件相比，CoolSiC MOSFET 提供了一系列的優勢，包括了在 1200V 的開關中具有較低的閘極電荷與電容、反向並聯二極體無反向恢復損耗、較低切換損耗等。1200V SiC MOSFET 透過最先進的溝槽式構造設計，實現卓越的閘極氧化層可靠性，能達到矽材料 (Si) 開關元件無法達到的開關頻率下所提供的最高效率，進而減小整體系統的體積與提高功率密度。

過去幾年，英飛凌的晶片、離散式元件和模組等多樣化的 SiC 解決方案在太陽能光伏逆變器 (Photovoltaic)、不斷電系統 (UPS) 和電動車充電樁等應用領域表現亮眼。受限於成本和技術的限制，目前 SiC 元件尚未大量切入電動車與馬達驅動等領域。但在智慧製造應用中，有相當多領域已可享受到 SiC 解決方案帶來的進步，透過節能減排，提升系統可靠性平衡綜合成本。 CTA