



## Alpha Helix Asset Management 投資備忘錄 (五十五)

2023.09.28

### 寬能隙半導體的舞台：資料中心 & 電動車

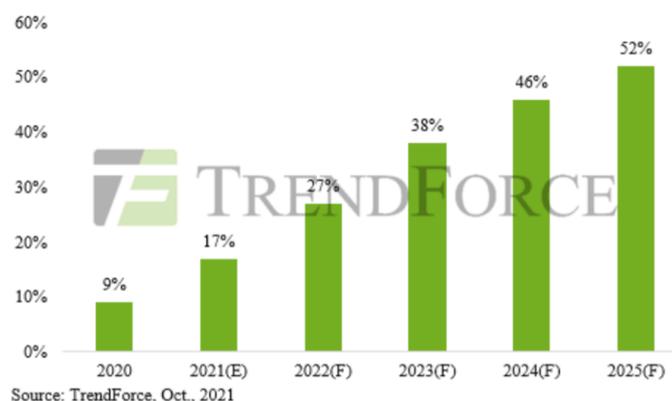
#### 摘要

本文主要探討了氮化鎵 ( GaN ) 和碳化矽 ( SiC ) 在多個領域中的應用和市場前景，包括快速充電器、資料中心和電動車。儘管氮化鎵半導體的製造成本高於矽基半導體，但其價格逐漸下降，並預計將在未來幾年內在各領域取得重要突破。在資料中心方面，氮化鎵能夠有效提高能源轉換效率，同時降低散熱和耗電問題。而在電動車領域，氮化鎵也被視為碳化矽的一個有力替代品。

#### 從快充到資料中心 — 氮化鎵的路

氮化鎵目前最大的應用就是出現在手機和電腦的快充豆腐頭之中，產品本身對於消費者的充電體驗上有相當大的改善，但一直無法在市場中快速普及，其中最大的阻礙就是因為氮化鎵半導體的製造成本遠高於矽基半導體，但根據 Trendforce 2021 年的研究指出，GaN 功率電晶體的價格在不斷下降，逐漸逼近約 1 美元，並且預估在快充的滲透率將會在 2025 年達到 52%；而在 2023 年，更是有廠商證實自家的產品已經在系統成本上與矽基半導體的成本打平，未來可望加速氮化鎵半導體的滲透率。

圖一、GaN 於快充領域的市場滲透率預測 (出貨量)



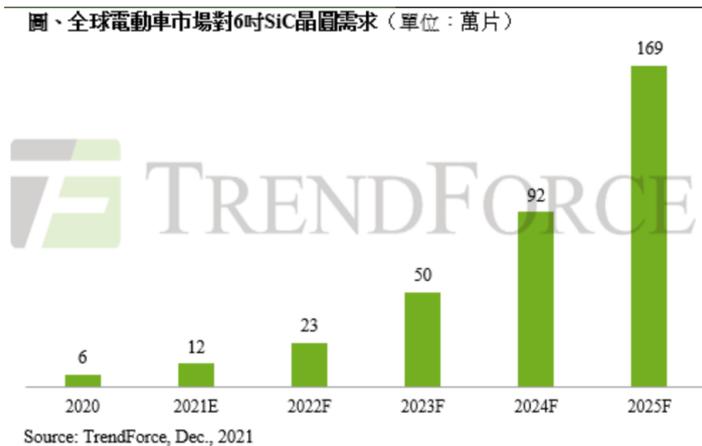
(圖一) TrendForce 預估氮化鎵快充滲透率將在 2025 年達 52%

而在資料中心方面則是極需能夠有效提升能源使用效率的解方。因為每一個機台不僅消耗大量能源也造成大量碳排放，隨著世界對於 GPU 算力的需求提高以及資料量指數性的成長，未來

資料中心只會越蓋越多，耗電量日漸增長。而其中的瓶頸就是散熱和耗電問題，對於資料中心而言，他們需要的是能夠有效解決機台散熱和提升能源轉換效率的解方，而這也同時被上篇備忘錄中所提到的 ESG 法規所規範。PUE 值在資料中心仍是重點指標，根據美國資料中心設備商 Vertiv 的台灣客戶服務暨技術經理鄭品宏估算，「事實上，光是效率的提升就能有很明顯的成效，舉例而言，一座 1MW 的資料中心若是能將設備的能源效率從 94% 提升到 96%，以每度電 2.5 元來計算，一天的電費差異可到 1,300 元，一年下來便可節省 485,000 元之多。」顯然，採用更有效率的功率晶片對於資料中心廠商來說是極大的誘因。而近期許多資料中心設備商推出的氮化鎵產品則是非常好地滿足了這點，未來的大幅採用勢在必行。

### 電動車是兵家必爭之地 — 氮化鎵 & 碳化矽

過去碳化矽半導體因為成本和技術不完善等原因，在交通方面的應用僅限在高速鐵路中，但隨著特斯拉第一次將碳化矽半導體放入電動車中，碳化矽在電動車中的未來也逐漸明朗，根據 TrendForce 的研究顯示，隨著電動車滲透率的提高以及架構往高瓦數方向邁進，預估 2025 年全球光是電動車市場對於碳化矽 6 寸晶圓的需求就將達到 169 萬片。各車廠目前也在積極驗證碳化矽在電動車中的應用，OnSemiconductor 和 Wolfspeed 等公司也與賓士、起亞汽車等車廠合作碳化矽逆變器等全新功率元件。從近期各半導體廠商擴廠的新聞中也可以看出各界對於碳化矽前景的看好，WolfSpeed、ST 和三安光電、Bosch、Infineon、Rohm 等國際大廠都預計在未來 3 年內進行量產。



(圖二) TrendForce 預估全球電動車市場對六寸晶圓單年需求將達 169 萬片

雖然各界積極擴產，但碳化矽晶圓的產能仍是業界大幅採用的瓶頸，因此部分車廠也嘗試利用氮化鎵取代部分碳化矽應用。尤其是在較低功率的充電器類型中，氮化鎵能夠以更小、更輕、功率密度更高的優勢取代碳化矽。這樣的優勢也體現在車載充電器 (OBC) 中，目前已有多家中國電動車廠商在進行相關驗證。

## **結語**

氮化鎵半導體在快充、資料中心以及電動車等多個領域都顯示出極高的應用潛力。儘管目前成本仍是其普及的主要障礙，但隨著生產技術的進步和價格的下降，氮化鎵半導體的市場滲透率預計會逐步提高。這不僅能帶來效能的顯著提升，還能在環境保護方面發揮作用。因此，對於各界來說，投資和採用氮化鎵半導體技術是勢在必行的。從長遠來看，氮化鎵很可能會改寫各領域的能源效率和環境影響，成為未來科技發展的一個重要基石。