

## Alpha Helix Asset Management 投資備忘錄 (五十四)

2023.08.31

### 應用廣泛且需求大幅增加，寬能隙功率半導體迎來新機遇

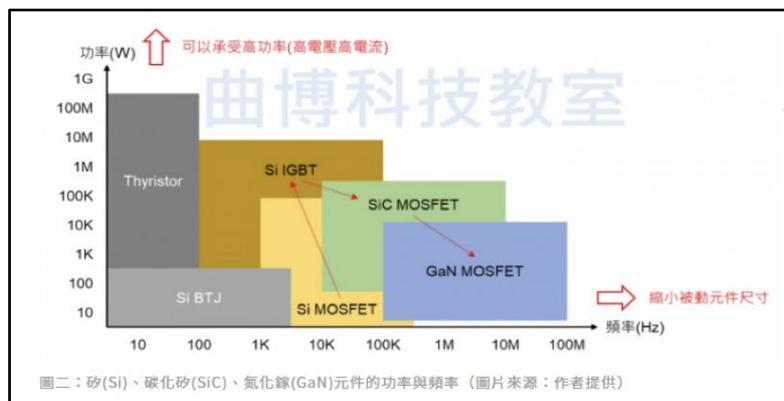
#### 摘要

功率半導體在現今的電子產業中扮演著關鍵角色，特別是在能源轉換、工業自動化和交通運輸等領域。隨著應用趨向瓦數、高壓、高溫，以及全球努力提高能源效率和減少碳足跡，對於寬能隙功率半導體的需求和應用前景看起來越來越廣闊。本備忘錄將探討影響寬能隙功率半導體未來發展的主要趨勢。

#### 趨勢一：高瓦數、高溫、高壓應用增加

高瓦數、高溫、高壓應用的增加，是推動寬能隙半導體發展的主要因素之一，自特斯拉 (Tesla) 在 2018 年推出首款搭載碳化矽逆變器 (SiC inverter) 的電動車後，汽車業對於寬能隙功率半導體的潛力也更加重視。

矽基半導體在高瓦數和高頻的運算中受到物理性質的限制 (見圖一)，隨著工作頻率的提高，矽基材料的損耗會增加，效能下降，矽基半導體開關造成的能量損耗也會轉化成大量無用的熱能，無法滿足特定工業和交通運輸領域的需求。這些限制促使產業界探索新的半導體材料，例如氮化鎵和碳化矽，這些材料在高壓、高溫和 high 頻條件下具有更好的性能。

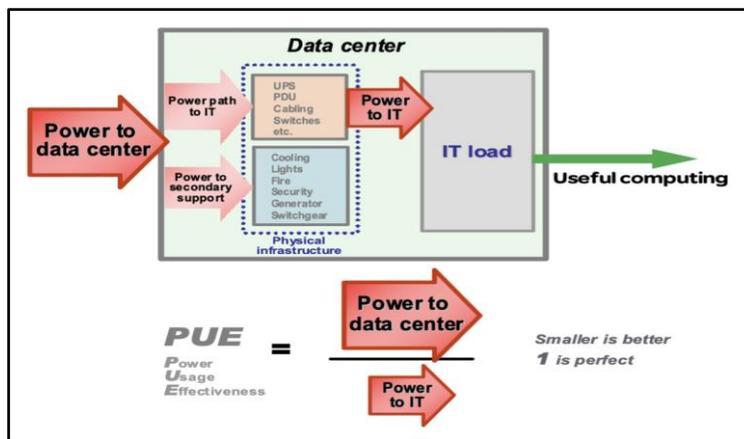


圖二：矽(Si)、碳化矽(SiC)、氮化鎵(GaN)元件的功率與頻率 (圖片來源：作者提供)

(圖一)矽半導體的限制可由寬能隙半導體替代

## 趨勢二：各國 ESG 法規逐漸緊縮

隨著 ESG ( Environmental, Social, and Governance ) 概念逐漸普及，各國政府也相繼出台相關法規，例如，中國十四五規劃中規定，新建的資料中心的 PUE ( Power Usage Effectiveness ) 應小於 1.3，PUE 是一項衡量資料中心能源效率的指標 ( 見圖二 )，理想環境中的 PUE 應該要趨近於 1，而 PUE 小於 1.3 的要求強調資料中心必須提高能源效率，減少冷卻和其他非 IT 設備的能源消耗；而歐盟在對資料中心電源供應器的能源轉換效率要求也日趨嚴格，要求在一定的負載下效率須達 96%，這也意味著意味著能有 4% 的能源在轉換過程中被浪費，這樣的高效率有助於大量節約能源、減少碳足跡，符合減排目標和永續發展目標。



(圖二)資料中心 PUE 算法

## 趨勢三：Inflation Reduction Act

美國拜登政府推動的降低通膨法案 Inflation Reduction Act ( IRA ) 已於 2022 年通過，這將促使美國政府在未來十年投資超過 4000 億美元在能源安全和氣候變遷上，目標能使 2030 年碳排放相較於 2005 年減少約 40% 並為美國政府貢獻 7000 億美元的收益。其中的幾個主要項目：家戶節約能源、產業轉型與綠能發展、推動住宅潔淨能源將會促使工業應用、太陽能、和家電採用更有效率的變壓器和逆變器等能源轉換元件，這將直接推動對寬能隙功率半導體的需求成長。

## 結語

寬能隙功率半導體在現今的電子產業中已成為關鍵技術，特別是在能源轉換、工業自動化和交通運輸等領域。隨著全球向高瓦數、高壓、高溫的應用趨勢，對寬能隙功率半導體的需求呈現大幅增加的趨勢。而全球各地的法規和政策也在間接推動寬能隙功率半導體的應用，不僅強調能源效率的提升，還反映了對先進技術和創新解決方案的需求。