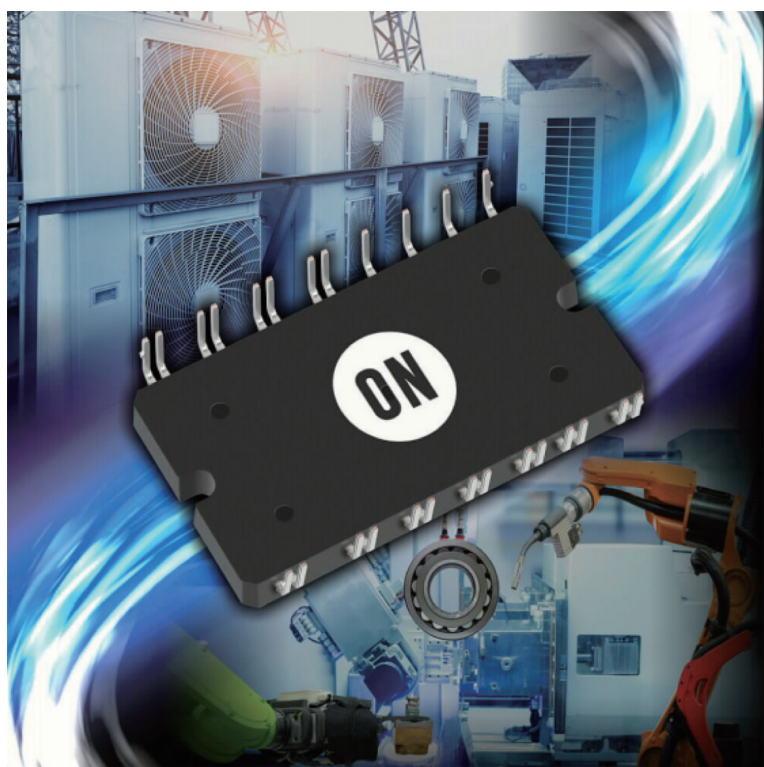


功率集成模組採用壓鑄模封裝，使可變速驅動更安全

■作者：周錦昌 / 安森美半導體應用工程師

可變速驅動 (VSD) 可以非常高效地改變馬達的扭矩和速度，並廣泛用於諸如馬達驅動、伺服和暖通空調 (HVAC) 等重載應用中。在採用 VSD 之前，交流輸出功率只能以電網電力的交流頻率施加，通常在不需全速時使用機械制動。因此，根據需求調節速度不僅可以減少能耗，而且可以延長馬達的使用壽命。實現此目的最常見的一種元件是轉換器 - 逆變器 - 制動 (CIB) 模組。圖 1 顯示了 CIB 模組的基本輪廓。該模組電路包含 3 部分：轉換器，逆變器和制動器。CIB 的名字由這些元件的首字母 -C, I 和 B 而得來。在正常運行期間，轉換器級的輸入 (圖 1 中的 R / S / T) 從電網汲取三相功率，並將交流電調節為直流電。

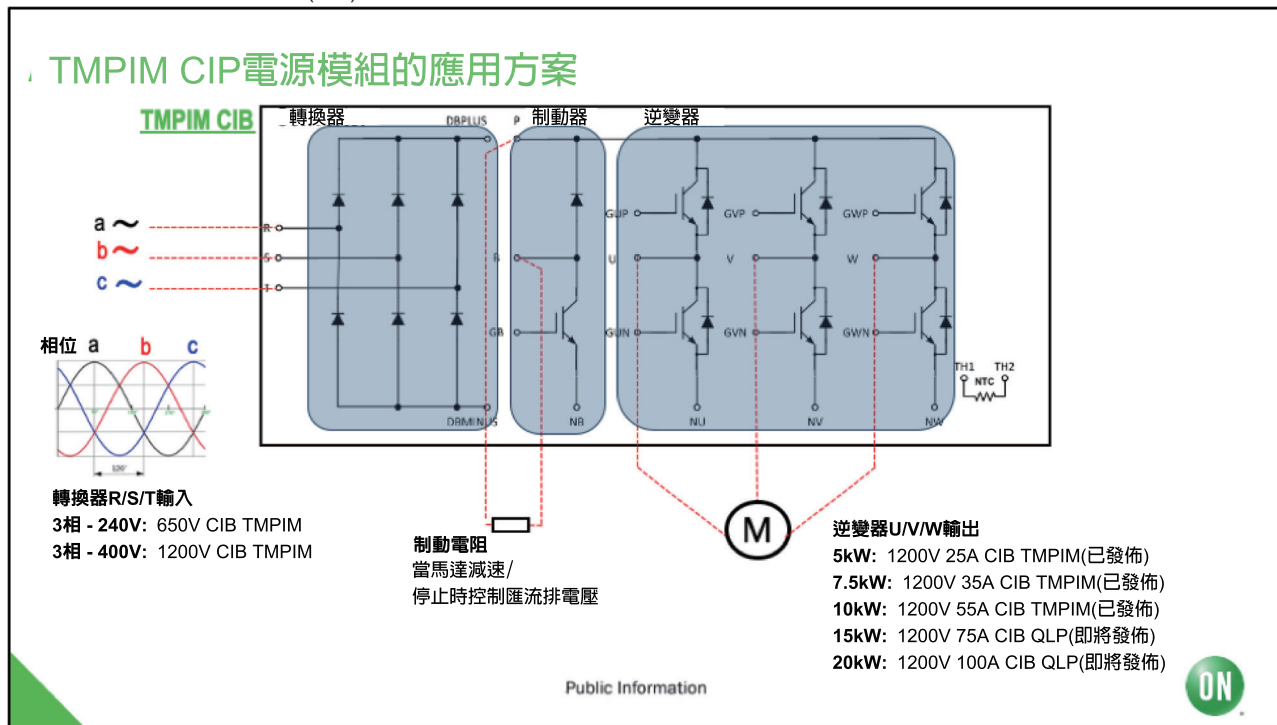
有兩種常用的三相電壓：240 V 級和 400 V 級；根據電壓大小，建議使用 650 V CIB 模組或 1200 V CIB 模組。轉換器級之後，將立即將電容器連接到直流匯流排，以消除由使用動態功率引起的來自逆變器的電壓紋波。然後，逆變器級將 DC 輸入斬波為 AC 輸出來為馬達供電。這可以通過導通和關斷模組此部分中的 6-IGBT 來實現。輸出電壓 / 電流通過脈寬調製控制；訊號被構造為產生所需的功率以所需速度和方向驅動馬達。當安森美半導體定義 TMPIM 電源模組的安培額定值時，電流是指逆變器部分中的 IGBT 額定值。作為參考，一個 1200 V 25 A TMPIM CIB 模組將提供 5 kW 的電動機功率。35 A TMPIM 將輸出 7.5 kW；50 A 可提供 10 kW，15 kW 和 20 kW 的功率。重要的是要注意，通常提供千瓦輸出功率額定值。如果應用使用不同的控制和



冷卻設置，則此額定功率可能會有很大變化。

因此，最大輸出功率由功率模組的設計以及如何控制和冷卻模組來定義。安森美半導體的運動控制線上仿真工具可幫助您選擇最合適的模組。當馬達停止和減速時，其運行會切換到再生模式。馬達產生的功率被轉移回直流匯流排電容器。當產生的功率過大時，會過度充電並損壞電容器。在這種情況下，制動 IGBT 導通，將多餘的電流引至與 IGBT 串聯連接的外部制動電阻器。這種佈置會耗散過多的再生功率，並使電容器電壓保持在安全水準。

圖 1：轉換器－逆變器－制動器 (CIB) 模組的基本架構



在含風扇、泵和加熱器驅動的應用中，再生功率不顯著，可以移除制動器。在這種情況下，該模組稱為 CI 模組，它代表轉換器逆變器模組。

創新的封裝用於功率集成模組

通用 CIB/CI 模組使用凝膠填充封裝，將功率組件封裝在外殼內。這種方法涉及一個多級製造工藝，但也許更重要的是，它固地結合了不均勻材料和介面的額外層，這會削弱模組並降低其魯棒性。安森美半導體開發壓鑄模功率集成模組 (TMPIM) 挑戰這一規範。顧名思義，開發的工藝是一種單級封裝技術，可以用相同的材料創建封裝和包圍組件的介質。

壓鑄模工藝消除了對多種材料的需求，包括通常用於容納組件的塑膠盒，膠水和包圍功率元件的密封劑。除了整體上更高效的製造工藝外，壓鑄模還能提供十倍的溫度迴圈，從而直接提高能效。這為最終產品的尺寸和形狀提供了更大的靈活性，並提供了更高的可靠性和功率密度。

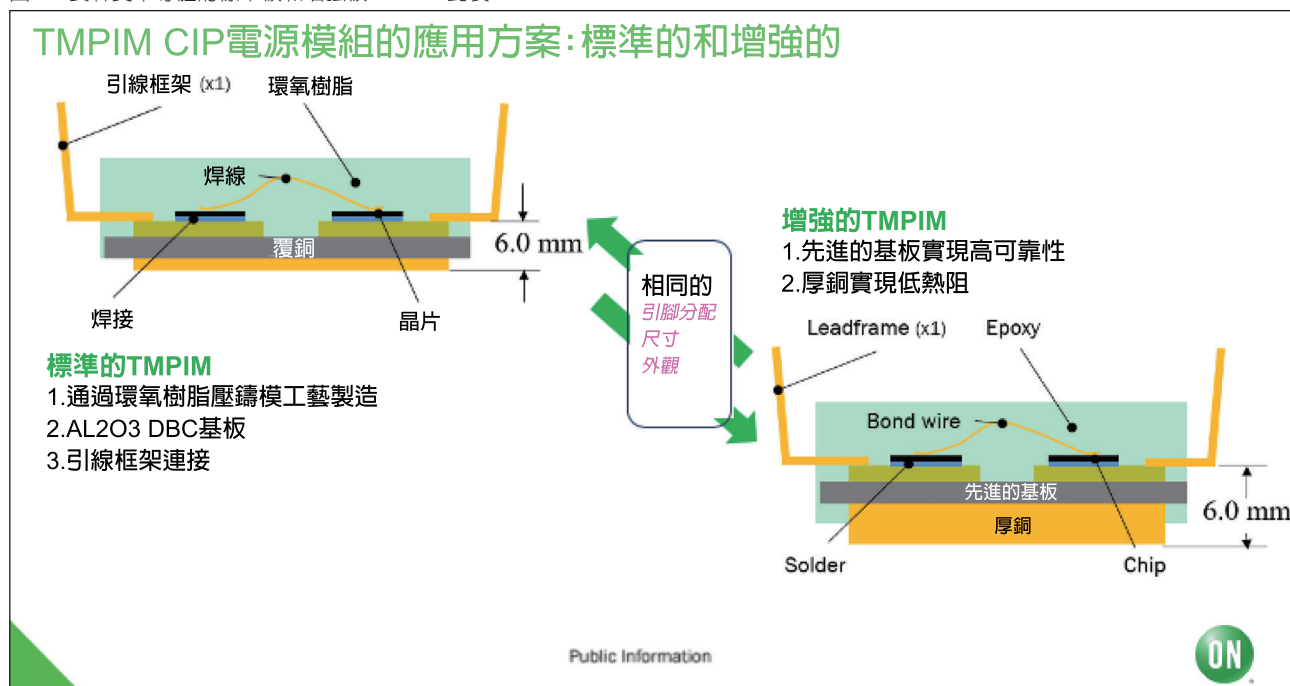
迄今為止，安森美半導體已採用其 TMPIM 工藝開發和發佈了許多模組針對功率要求在 3.75 kW

至 10 kW 之間的應用，包括六個額定電流分別為 25 A，35 A 和 50 A 的 1200 V CIB 模組。這些元件採用 DIP-26 封裝，包括 CBI 和 CI 變體。現在，安森美半導體將擴展其產品系列，提供 75 A 和 100 A 電流輸出的 1200 V CBI 模組，並推出一系列額定電流在 35 A 和 150 A 之間的 650 V 模組。這些元件將能夠滿足功率要求高達 20 kW 的應用，並採用 QLP 封裝配置。DIP-26 封裝的兩側都有端子，而 QLP 是四邊形的引線框架封裝，所有四個側面都有端子。

封裝增強帶來更高的功率密度

為了適應更高的輸出功率水準，安森美半導體進一步開發了其 TMPIM 工藝，推出了標準版和增強版。增強版本採用了先進基板，具有較厚銅層，從而無需底板，使兩種封裝的外形尺寸保持不變。這使製造商根據其功率需求在兩者之間進行遷移更為簡單。移除底板比相當的模組減少約 57% 的體積，同時比標準的 TMPIM 封裝提高 30% 熱導率。

圖 2：安森美半導體的標準板和增強板 TMPIM 封裝



更長的使用壽命

通過增加所用銅的厚度，封裝具有較低的熱阻和較高的熱品質，而先進的基板進一步提高了模組的可靠性。

如前所述，整個組件，包括晶片、引線框架和焊線，都封裝在形成封裝的相同的環氧樹脂中。在 DIP-26 封裝中，CBI 和 CI 模組都有相同的引腳分配。在 CI 模組中，制動端子沒有內部連接。

安森美半導體自身的競爭對手分析表明，使

用其壓鑄模工藝製造的模組可提供高十倍的溫度迴圈，高 3 倍的功率迴圈，同時具有更好的導熱性和整體能效。

總結

在馬達驅動、伺服和 HVAC 應用中，VSD 通常採用 CIB 或 CI 電路的電源模組。安森美半導體通過創新的 TMPIM 技術開發功率集成模組，現在能夠以更小的封裝提供更高的能效和功率密度。 CTA

資策會攜 DELL 等國際大廠發布數據優先聯盟打造台灣數位轉型生態系

新興科技崛起帶動資料經濟發展，而大數據 (Big Data) 的應用是未來企業經營關鍵。財團法人資訊工業策進會 (資策會) 與戴爾科技集團 (DELL) 日前攜手 ERICSSON 及台達電子等國內外大廠組成數據優先聯盟 (DIGI-DATA Alliance)，共同擘劃以數據驅動 (Data-Driven) 的數位轉型服務，協助台灣企業快速掌握數據密集的創新商業模式，建構數位生態系。

近年來，全球經濟發展進入嶄新的紀元，企業積極尋找從「資本密集」轉型為「數據密集」的創新模式，以數據為本，從邊際數據收集、數據保存至多雲生態系、數據分析到數據防護，台灣多數企業運用創新科技，試圖打造最快、最穩的數據基石，建立最佳的商業洞察，搶占市場商機。

資策會與戴爾科技集團為協助台灣企業與全球接軌，落實政府 DIGI+ 數位國家、創新經濟的目標，攜手 ERICSSON、NVIDIA、VMware 等國際大廠力量，並邀集台達電子、精誠資訊、凱穩電腦、遠傳電信、聚碩科技、歐立威科技及鴻海科技集團雲高科技等國內重要夥伴組成「數據優先聯盟」，建立合作平台，運用 Cloud/Data 端到端軟硬體整合架構，共同打造台灣數據驅動數位轉型的企業藍圖，協助台灣企業客戶建構創新商業價值的數位企業。