



化合物半導體 X 零組件隱形冠軍

「南方雨林」催生強韌車電生態系

臺灣汽車零組件一年產值約2,000億元，南臺灣約占三分之一，車燈、碰撞件更是全球售後維修市場龍頭，隱形冠軍輩出。在白駕、聯網與電動化趨勢下，汽車零組件產業漸向電子零組件靠攏，耐高溫、高壓的化合物半導體，如氮化鎵（GaN）、碳化矽（SiC），將是帶領汽車零組件產業前進下世代智慧車輛的關鍵字。



在白駕、聯網與電動化趨勢下，汽車零組件產業漸向電子零組件靠攏，第三代半導體將是帶領汽車零組件產業前進下世代智慧車輛的關鍵字。

撰文／張玉圓

臺灣半導體產業獨步全球，指的多是矽（Si）半導體，有別於第一代的矽半導體與第二代的砷化鎵（GaAs），被稱為第三代半導體的化合物半導體，如氮化鎵（GaN）、碳化矽（SiC），其高速、耐高溫、耐高壓的特性，主要應用於高頻

通訊及動力電子元件。目前國際上僅少數大廠有量產製造能力，供給相當有限，但下游出海口卻十分廣泛，需求強勁，包括電動載具功率轉換與傳動、再生能源功率轉換、工業自動化控制、高頻通訊射頻電路等等，具有十足的未來性。而這正是工研院

**吳誠文**

工研院協理兼工研院南分院執行長

南部的車用零組件廠跟客戶關係緊密，隨時能與世界級車廠溝通，未來若能帶著半導體業者進入汽車供應鏈，事半功倍。

「南方雨林計畫」的技術核心。

化合物半導體已成為下世代產業的競技擂台，只不過，臺灣雖然具備完整的第一代半導體產業鏈，但過去在化合物半導體著墨較少，僅少量代工，並不具備上下游整合能量，功率半導體更缺乏經驗。尤其南臺灣以車用零組件及機械等「黑手」產業為主，真的有能力發展化合物半導體這項先進科技產業嗎？

發展化合物半導體 南臺灣具優勢

「絕對有！這正是南臺灣的優勢，」南方雨林計畫的發想者，工研院協理兼工研院南分院執行長吳誠文信心滿滿地說。吳誠文是電機博士，專長是半導體研發及應用；他也是臺南子弟，對南部產業十分熟悉。「劉文雄院長要我整合工研院在南臺灣的資源，讓研發工作和產業推動更為聚焦，我就想到了化合物半導體結合南部產業，能夠創造臺灣下一波競爭力。」

吳誠文說，南臺灣具有強韌產業生命力，許多全球第一的隱形冠軍都是來自南臺灣：像是裝置在特斯拉（Tesla）電動車、軌道車，甚至太空站的螺絲；保時捷、法拉利的鍛造輪圈；特斯拉電動車的傳動系統等。這些南部隱形冠軍的特性是，幾10年來跟著世界級大廠客戶學技術、改善製程，把產品做到爐火純青；「其先進程度以及國際格局，不亞於國內半導體和科技業，你不得不佩服他們。」

第一波應用 車用動力電子不缺席

在這些南方隱形冠軍之中，最適合投入化合物半導體第一波應用的，就是車用零組件廠，既有先天優勢，也有不能缺席的迫切性。首先在優勢方面，國內汽車零組件從車燈、鈹金、保險桿，早已進入全球一級車廠供應鏈，擁有現成的市場鏈結。相形之下，北部半導體及電子業，以消費性電子為主，在汽車市場占比甚低。「南部的車用零組件廠跟客戶關係緊密，隨時能與世界級車廠溝通，未來若能帶著半導體業者進入汽車供應鏈，事半功倍。」

其次，傳統汽車零組件產業具有轉型迫切性，隨著電動車、自駕車商機日益發酵，電子零組件在汽車的占比愈來愈高，國內車用零組件廠擅長的是金屬件及塑膠件，為追求持續成長，業者一直苦思轉型。「跨足車用動力電子，就是最佳突破點，」吳誠文說，電動車市場正在快速發展，以車用動力電子做為化合物半導體的出海口，短時間可立竿見影，增加業者的信心，也不會與既有矽半導體產業鏈衝突，甚至可以相輔相成，開創更多機會。

傳產跨足新興半導體 工研院弭平技術門檻

然而，放眼全球，目前擁有高品質SiC晶圓及元件研發與量產製造能力的，僅美國的Cree、日本的Rohm等少數大廠，主因就是SiC高壓高功率元件的生成，從原料、設備、長晶、切割、研磨、磊晶到模組，每一個階段都是高技術含量。國內的車用零組件廠想要跨足化合物半導體的車電應用，門檻



打造南方半導體雨林

何其高？

這時候工研院就可以扮演積極的角色，擔任技術提供者以及整合平台。吳誠文說，在「技術與人才」方面，臺灣學術界長期培養的化合物半導體人才相當多，工研院內就有不少人，也握有為數可觀的SiC專利，搭配其他學研機構及既有的化合物半導體與車用電子分工產業，「以這些技術與人才為基礎，傳統車用零組件廠商從工研院的協助得到奧援，投入化合物半導體與車用動力電子產業就更有勝算，大幅提高了他們在地投資的意願。」

南方雨林計畫是以4年為目標，在南臺灣打造化合物半導體的整合元件製造公司（IDM），從設計、製造、封測到自有品牌的元件與模組，聯結到車用動力電子。搭配的還有原料、設備、晶圓研磨、熱處理封裝、軟體工具等，每個環節均可以由本土研發或進行國內外合作，希望在4年內達到試量產成效並衍生事業體。

打造化合物半導體IDM 黑手變身高科技

車用動力電子包括馬達驅控、逆變器、電源轉

換器、車載充電器等使用的功率晶片，及外接充電樁的功率調節元件等，目前多由國外大廠提供，購入成本甚高。未來臺灣若能製造，黑手產業可望搖身變為新興科技業。

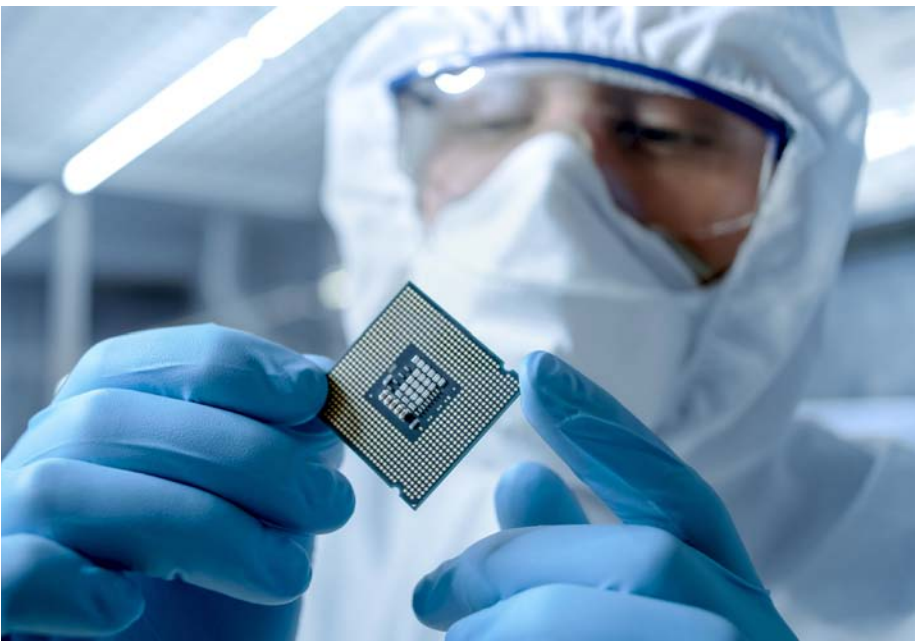
最關鍵的部分除了「技術」，還有「人才」。吳誠文說，車用零組件產業在一般民眾的心裡，仍屬傳統產業，年輕人投入意願不高；但若跨足化合物半導體，轉投資新創科技公司，具備半導體的DNA，人才磁吸效應就有機會發生。

雨林涵養萬物 化合物半導體帶來豐富應用

既有車用零組件業者擁有「市場」經驗優勢，工研院整合「技術」與「人才」，政府結合民間共同投入種子「研發資金」拋磚引玉，可望帶來車用動力電子新產業的投資。「南方雨林」已在南部與某汽車零組件大廠簽訂合作備忘錄，擬共同開發化合物半導體與車用動力電子技術。

如同雨林涵養萬物，豐富在地多樣生態，化合物半導體也能帶給南臺灣豐富的應用與新產業，因此未來「南方雨林」還有更長遠的規劃。吳誠文

說，車用動力電子做為試金石，技術能量及營運規模建立後，未來還可打入更高壓的軌道車、工業馬達、再生能源電網等市場，產業實力二次升級。當臺灣製造的動力電子元件銷售到全球每個角落時，進一步能夠收集大數據，發展增值應用，數位產業也將應運而生。吳誠文說，「我們先從化合物半導體踏出第一步，過程勢必充滿挑戰，但如果說全世界有哪個國家可以做到，臺灣肯定是其中一個！」 ■



南方雨林計畫在南臺灣打造化合物半導體的整合元件製造公司（IDM），從設計、製造、封測到自有品牌的元件與模組，聯結到車用動力電子。