



世界最快磁性記憶體陣列、裸眼3D成像

# SEMICON TAIWAN展示尖端黑科技

看3D影像不必戴眼鏡！世界最快讀寫速度磁性記憶體陣列！這些令人驚嘆的世界級黑科技，都出現在年度半導體產業盛會「2022 SEMICON Taiwan」裡。經濟部技術處今年在展中設置科技專案成果主題館，展示由工研院開發的33項創新技術，呈現從半導體上游材料到下游終端應用的豐碩研發成果。



經濟部技術處SEMICON Taiwan科技專案成果主題館於9月14日在「2022 SEMICON Taiwan」正式登場，展出33項創新技術。圖中貴賓由左起為工研院量測中心副執行長陳昭彰、工研院電光所所長張世杰、經濟部技術處處長邱求慧、行政院副院長沈榮津、立陶宛經濟暨創新部政次Karolis Žemaitis、工業局局長連錦漳、金屬中心代執行長林志隆、駐立陶宛經濟組組長廖浩志。

撰文／張玉圓

疫後數位轉型趨勢下，世界半導體貿易統計協會（WSTS）預估，全球半導體市場今年仍將出現13.9%的成長，規模達6,332.38億美元。而臺灣半導體產業則是驅動全球經濟發展的引擎，

2021年產值達新臺幣4.1兆元，居全球第二。半導體盛會「2022 SEMICON Taiwan」反應半導體市況，吸引全球700多家廠商，共2,450個攤位展出，展出規模歷來最大。

## 科專成果主題館 兩快一準最具特色

經濟部技術處在「2022 SEMICON Taiwan」中打造科專成果主題館，經濟部技術處長邱求慧表示，今年在SEMICON Taiwan發表的技術有「兩快一準」特色。第一是「速度最快」，工研院建立國內唯一SOT MRAM陣列晶片技術平台，攜手國內半導體大廠發展MRAM技術，完成世界最快的SOT-MRAM (Spin Orbit Torque Magnetoresistive Random Access Memory) 陣列晶片，效能領先韓國大廠20%，加速產業躋身下世代記憶體技術領先群。

第二是「充電最快」，工研院研發的「充電樁與車載充電器用碳化矽功率模組」，可實現高電壓低電流的800V快充，比400V系統減少一半的充電時間。第三是「製程量測最精準」，工研院

新創團隊NanoSeeX開發以X光為基礎，穿透多層環繞閘極 (Gate-all-around; GAA) 結構，可量測奈米尺寸的三維複雜結構，協助業者進行2奈米的精微挑戰，量測時間縮短60%，協助業界搶占數十億美元的半導體量測設備商機。

此外，主題館中「全球首創即時裸視3D服務系統」也非常吸睛，該技術無須特殊拍攝工具，也不需要特定顯示設備，都能把2D影像轉為3D成像。工研院電子與光電系統研究所所長張世杰指出，因應元宇宙與半導體異質整合趨勢，已經發展出全新的跨產業鏈商機，工研院在經濟部技術處支持下，協助許多廠商成功將既有技術進行虛實整合與數位轉型，跨領域整合不同創新應用進行落地驗證。

「2022 SEMICON Taiwan」科專成果主題館的重要亮眼技術如下：

## 即時裸視3D服務系統 Live直播宛如親臨

智慧展演及網紅經濟當道，視覺影像的嶄新呈現已成為兵家必爭。工研院投入裸視3D技術開發，將一般的2D影像串流以幾近零時差方式，即時轉換為3D成像，打造出全球首創可直播、即時合成、無須任何穿戴裝置即可觀賞的3D顯示方案。此一技術藉由人眼的錯視效果，進行虛實疊合，前景（人物或物件）為實體、背景為虛擬，透過AI軟體去背，將前景轉為3D，再與虛擬背景融合成像，運算過程1秒完成，適合用於真人Live直播的遠距互動，例如新產品發表、國際展會的異地洽商、廣告看板、遠距投影會議等。



目前市面上的3D顯示，分為裸視及穿戴3D眼鏡兩大類，前者須預先製作3D影片，無法做到即時互動；後者則受限於需穿戴裝置較為不便。另有全息投影技術，如電影院的3D影片，不僅無法創造栩栩如生的3D效果，造價還相當昂貴。

工研院的「即時裸視3D服務系統」，僅以手機即可進行錄影或直播，從2D影像立刻轉為3D，易於傳輸；若再投放於直角型顯示平面，立



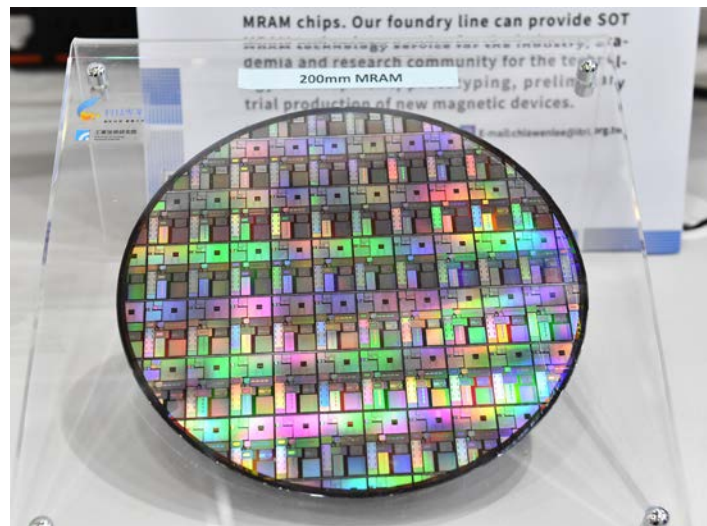
體效果將更為突顯，前景的主角或物體彷彿跳出視框，與觀眾拉近距離。此一技術一般行動裝置即可拍攝，無須特殊顯示器就能呈現，使用門檻低，應用於網紅直播，可增加互動；用於戶外廣告，可在建物轉角處呈現出立體效果，未來可望導入觀光行銷及國際會展等，商用潛力可期。

## 新興磁性記憶體技術平台 AI、車用深具潛力

半導體製程不斷微縮，記憶體體積也須相應縮小，帶動磁性記憶體（MRAM）的發展。工研院打造國內首個磁性記憶體驗證及試量產平台，與半導體領導廠商攜手，開發第三代SOT-MRAM陣列晶片，可與22奈米以下製程整合，並具0.4奈秒高速寫入、7兆次讀寫的高耐受度，以及逾10年的資料儲存能力。其存取速度媲美靜態隨機存取記憶體（SRAM），更兼具快閃記憶體的非揮發性。首獲美國國防部出資合作開發下一代磁性記憶體技術，在AI人工智慧、車用電子、高效能運算晶片等領域相當有市場應用潛力。

工研院指出，MRAM讀寫速度快、體積微縮至奈米等級、斷電後資料仍能保留、功耗降低且壽命更長，這些特性都是傳統記憶體所做不到的，因而成為下世代記憶體與運算的明日之星，尤其適用於嵌入式記憶體的新興領域。

以動態隨機存取記憶體（DRAM）為例，須獨立於CPU之外，且電源關閉資料即消失；靜態隨機存取記憶體（SRAM）雖然速度最快，但須用掉大面積晶片，兩者相對MRAM都有不足之處。工研院開發的MRAM，已從第二代的STT-MRAM進展到第三代的SOT-MRAM，高速陣列晶片技術領先，並已布局全球專利，可望成為臺灣邁向新世代記憶體時代的開路先鋒。



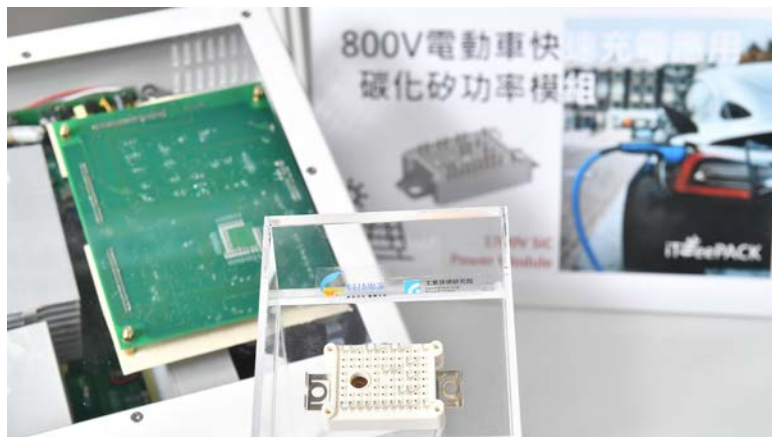
## 充電樁與車載充電器用碳化矽功率模組 開創電動車新商機

全球綠能浪潮下，電動車快速普及，對於電力轉換系統的要求也更加嚴苛，其中影響效能的最大關鍵，就是功率模組，以往多採用矽（Si）基絕緣閘極雙極性電晶體（IGBT）方案，但隨著電網整合及充電品質的要求，為提升效能、縮小體積，市場開始導入碳化矽（SiC）材料開發的功率模組，主要就是看重其耐高壓、適用高頻操作的特性。

工研院開發的充電樁及車載充電器用SiC功率模組，實現高電壓低電流的800V快充，不僅較傳統矽基IGBT的充電速度更快，充電時間減少一半，另在相同電流下，其熱阻值較國際大廠方案改善20%，因而可減少系統散熱設計，讓模組體積更輕巧，符合電動車輕量化要求，有助提升車輛的續航力。



工研院指出，自從國際電動車大廠導入SiC功率元件後，寬能隙半導體在車用領域便展現龐大潛力，工研院長期投入SiC的研發與應用，與半導體領導廠商合作，從最上游的材料、磊晶、元件設計、封裝



到終端模組，均已展現成果。除了此次展示的充電樁及車用充電器，也另開發出更大功率的解決方案，例如電動車馬達驅動、再生能源的大電力轉換系統（Power Conversion System；PCS）等，都是預期SiC可大展身手的利基市場，工研院可協助國內業者搶先布局，爭取電動車產業鏈的新商機。

### 氮化鎵射頻高電子遷移率電晶體 布局下世代通訊應用

5G通訊雖已在各國導入，但目前仍以6GHz以下（Sub-6）的低頻段為主，主因就是28GHz以上的高頻通訊，因訊號衰減嚴重，基地台必須大規模布建，導致成本大增，影響電信營運商布建意願。射頻元件攸關訊號傳輸品質，是高頻通訊的勝出關鍵，全球研發機構均投入相關研發，尋找最適材料與元件設計的整合，現階段以碳化矽基氮化鎵元件（GaN on SiC）效能最佳，可惜因SiC基板成本過高，現僅應用於軍事及特定市場如軌道工業等，在通訊領域一直未能普及。

為布局B5G（Beyond 5G）／6G下世代應用，須借重寬能隙半導體的高頻特性。工研院開發出氮化鎵（GaN）射頻高電子遷移率電晶體，與日本晶圓廠合作，在矽基板上長出一層薄薄的SiC層之後，再於其上進行GaN高頻元件的設計。此一方案兼顧效能與成本，具備高頻率、低功耗、高功率的特性，特別適用於射頻（RF）領域，如無線通訊射頻設備、軍用雷達、光達等。

工研院指出，目前5G毫米波尚不普及，除了建置成本高，也是因為市面上既有方案的散熱及能耗不盡理想，工研院此一研發成果，針對B5G乃至於6G市場，在頻率、效能、良率上均可改善，還可帶動成本下降，未來若能快速導入行動裝置及基地台，有助於實現5G毫米波28GHz以上的高頻商用，搶先布局6G市場。對臺灣既有的通訊元件供應鏈廠商而言，該技術能協助他們掌握高頻通訊的先機，並結合已有堅實基礎的半導體產業投入量產，讓產業在下世代通訊中大放異彩。■

