

# 零組件

2026年 8月號

Vol. 417

# PC

# 市場走向分流

「隨著技術的進步，每個人都會需要一台 AI PC。這股從雲端、邊緣到 PC 的 AI 連續體，將創造出一個更加開放、成長更快的生態系統。」

— 超微執行長 蘇姿丰







東西講座顧名思義就是以新創物品或物件為主題的小型研討會，所以各類新東西（things）都可以作為討論主題來舉辦講座。除新創產品之外，在一定期間內有利於社會所需的東西，都可以是一種新東西。

“  
你也想分享自己的  
專業與見解！

歡迎來信聯繫我們：  
[news@ctimes.com.tw](mailto:news@ctimes.com.tw)

歡迎關注我們！

YT 頻道



官方網站



FB 粉專



**CTIMES**

元件 · 次系統 · 自動控制

# 現在就加入 CTIMES 頻道會員

每月只要NT\$200元

## 頻道會員獨享：

- ✓ 完整東西講座影片
- ✓ 每月至少2場講座內容
- ✓ 專屬的採訪與展示片段

## CTIMES頻道特色：

- ✓ 深度的科技產業內容
- ✓ B2B為主的目標客群
- ✓ 聚焦電子科技與自動化科技

我要加入！

點擊或掃描QRCODE



# 目錄一

## 編輯室報告

- 7 PC市場  
邁向分流的新時代

## 矽島論壇

- 8 從工具到執行者  
AI代理重塑企業營運架構

劉佳苹、洪春暉

## 新聞分析

- 10 INTEL 18A 奪回主導權  
半導體雙雄爭霸  
台積電痛失江山？

王岫晨

- 11 韓再造半導體產業聚落  
台供應鏈與AI應用  
中小規模優劣互見

陳念舜

## 產業觀察

- 12 奈米碳管場效電晶體  
實現規模化單分子生物感測

Lijun Liu, Koen Martens



## 封面故事

### PC不再只有一條升級路線

p.19

AI運算如何重畫市場版圖

覺啟



CPU、GPU、NPU與記憶體  
架構全面重組

p.29

一部AI PC如何分工

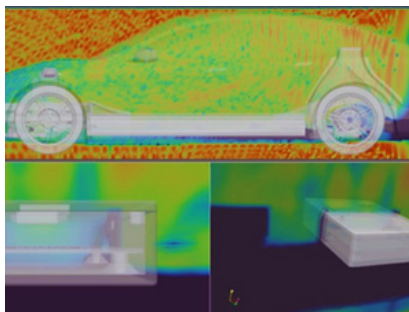
黃弘毅

Agent PC的需求  
商業價值與台灣商機

p.44

從AI助手到企業智能分身

編輯部



## 關鍵技術報告 p.83

模擬如何大幅強化汽車  
電子建模

Laura Carter

— 超微執行長 蘇姿丰



「隨著技術的進步，每個人都會需要一台AI PC。這股從雲端、邊緣到PC的AI連續體，將創造出一個更加開放、成長更快的生態系統。」



# 全球貿易重組

## 區域經濟新商機市調報告

**掌握全球「新飛雁」商機，贏在區域經濟的風口浪尖！**



近年供應鏈移轉趨勢  
促使各區域市場獲得新的  
發展動能，加上全球保護主義  
再起，地緣政治風險持續升溫下，  
多重角力將全面改寫  
全球經貿版圖。

方案說明：單本原價 NT.500 元，單本新春享 8 折優惠

**一次購入全套 6 本原價 NT3,000 元 超優惠價 NT.2,000 元**

| 市調名稱                                                      | 價格                         |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 全球貿易重組 - 區域經濟新商機（東協上篇 - 泰、馬、寮、緬） | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 全球貿易重組 - 區域經濟新商機（東協下篇 - 越、印尼、柬）  | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 全球貿易重組 - 區域經濟新商機（印度篇）            | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 全球貿易重組 - 區域經濟新商機（美南墨北篇 - 美國、墨西哥） | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 全球貿易重組 - 區域經濟新商機（拉美篇 - 巴西、哥倫比亞）  | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 俄烏戰爭下歐洲市場的經貿轉變（烏克蘭、波蘭、德國、保加利亞）   | 500 元                      |
| <input type="checkbox"/> 購買全套 6 本                         | <b>3,000 元 超優惠 2,000 元</b> |
| <input type="checkbox"/> 購買全套與 經貿透視雙周刊（一年期，紙本及電子方案）       | <b>3,000 元</b>             |

讀者服務專線：(02) 2725-5200 轉 2263 周一至周五 9:00-17:30 主辦單位  經濟部國際貿易署 執行單位  中華民國對外貿易發展協會  
傳真電話：(02) 2725-1319 客服專線：0800-010-800 客服信箱：trade@taitra.org.tw

注意事項

市調報告預計於 12 月底前陸續出刊。實際出刊日期，以外貿協會實協書郵發布為準。



立即訂閱

# 目錄二

## 東西講座

### 60 半導體的骨感現實與管理風暴

撕開百億補貼的糖衣

王岫晨

### 62 告別落後財報指標 提前掌握科技趨勢商機

籃貫銘

### 64 資安穿越虛實疆界

具身AI覺醒突破

陳念舜

## 專題報導

### 66 從雲端算力到地端生態系全面著陸

邊緣AI大潮席捲

王岫晨

### 72 深入剖析藍牙聲道探測技術核心

空間感知新革命

王岫晨

## 關鍵技術報告

### 78 SMART ENERGY：強化功能之必要

彭睿毅

### 88 先進半導體製程虛擬填充技術進化

當虛擬填充變聰明

Haitham Eissa、Amr Khafagy

### 91 實現ATE系統可擴充式LCR量測

當虛擬填充變聰明

Lydia Chen

零組件雜誌

Founded in 1991

社長 黃俊義 Wills Huang

編輯部/

副總編輯 籃貫銘 Korbin Lan

資深編輯 王岫晨 Steven Wang

陳念舜 Russell Chen

產業服務部/

主任 翁家騏 Amy Weng

執行專員 劉家靖 Jason Liu

發行部/

主任 孫桂芬 K.F. Sun

專員 陳復霞 Fuhsia Chen

資訊管理部/

專員 何宗儒 Dave Ho

會計 林寶貴 Linda Lin

發行人/ 黃俊隆

遠播資訊股份有限公司

台北市大同區承德路三段287-2號

電話：(02) 2585-5526

社群服務/



粉絲專頁



影音頻道



新聞信箱



# PC市場 邁向分流的新時代

個人電腦產業正走到一個新的轉折點。這次改變並不只是處理器速度提升，也不是在既有PC上增加一顆NPU，而是「電腦應該把什麼工作留在本地、什麼工作交給雲端」的根本重組。

過去PC市場的演進，大致遵循一條共同的升級路線：更快的CPU、更大的記憶體與更高容量的儲存裝置。然而，生成式AI與智能代理的出現，開始改變這種單一路徑。Microsoft以40 TOPS以上NPU、16GB記憶體與256GB儲存空間，建立Copilot+ PC的基本門檻；Intel、AMD與Qualcomm則透過CPU、GPU與NPU的異質分工，讓部分推論、影像處理及語音功能得以在終端執行。

但NPU並不是AI PC的終點。NVIDIA推出DGX Spark與RTX Spark，將最高128GB統一記憶體及本地大型模型運算帶進桌面與行動平台；AMD也以Ryzen AI Halo及新一代最高192GB統一記憶體平台，瞄準模型開發、專業創作與本地智能代理。

這代表PC已不能再以「有沒有AI」簡單二分，而將依照任務形成三條不同路線。第一類是以瀏覽器、雲端服務及遠端智能代理為核心的「雲端終端PC」。第二類是兼顧本地即時反應與雲端模型能力的「混合式AI PC」。它將成為企業辦公、內容創作與一般專業應用的主流。第三類則是能在本地執行大型模型、私有知識庫與智能代理的「Agent PC」。。



此時，記憶體價格上漲又使市場分流更加明顯。IDC預估，受到記憶體供應緊張與成本上升影響，2026年全球PC出貨量可能下滑11.3%，平均售價卻將提高18.3%。

PC市場正由過去的「規格升級」，走向未來的「角色分工」。這不只是一場換機潮，更是個人運算價值重新被定義的開始。

Will Wang '16.8



「AI代理將取代SaaS」、「軟體末日論」等說法近期引發討論，促使企業對既有IT投資價值的重新盤點。

在於當AI代理從「輔助工具」演進為「執行主體」後，企業該如何重構競爭力。其中涵蓋了系統架構的服務化重構、資料治理的語意建模，到組織分工的人機協作設計，企業決策者應在策略層面提前評估與布局。

### 企業軟體角色從記錄走向行動

過去企業資訊化的重點是導入ERP、CRM、HR等系統，將流程模組化、資料數位化，並支援管理決策。然而，多數系統本質上仍是「被動工具」，需要人員持續輸入資料、切換系統、串接流程與判讀

結果。長期累積下，這些隱性摩擦成本影響了企業效率的提升。

隨著Agentic AI逐步成熟，企業軟體正從「記錄系統」走向「行動系統」，AI代理不僅是回答問題或輔助分析，而能主動承接任務、推進流程並產出結果。

其中首當其衝者，通常是長期缺乏優化的作業環節，包含重複性資料處理、跨系統整合、資料孤島疏通與例外判斷等。過去需大量人力介入的流程，將轉由AI代理完成串接與執行。

從實際案例來看，Workday導入AI代理後，可即時解析歷史合約與交易資料，自動完成折扣條件核定與合規判讀，將原本需逐筆



人工審查的作業壓縮至秒級處理，效率提升逾50%。

Salesforce 的 Agentforce 則已應用於IT服務管理、供應鏈協調、客戶體驗與公共服務場域，協助執行資格核對、資源媒合與再培訓建議等任務。顯示AI代理已不只是概念驗證，而是開始具備規模化運作能力。

值得注意的是，AI代理將重新定義企業軟體價值交付方式，從「提供功能」轉向「交付成果」。未來企業採購軟體時，評估邏輯也將從功能覆蓋率，轉向其對營運效率、成本改善、風險控管與決策品質的實質貢獻。

### AI代理編排力成企業關鍵課題

當AI代理從單一應用擴展至多代理協作，企業競爭力的評估基準也將隨之調整。企業導入AI的思維應轉為著重「如何讓AI代理穩定參與日常營運」，其中包含任務分派、流程設計、權限控管、品質監測、例外處理與績效衡量等能力。

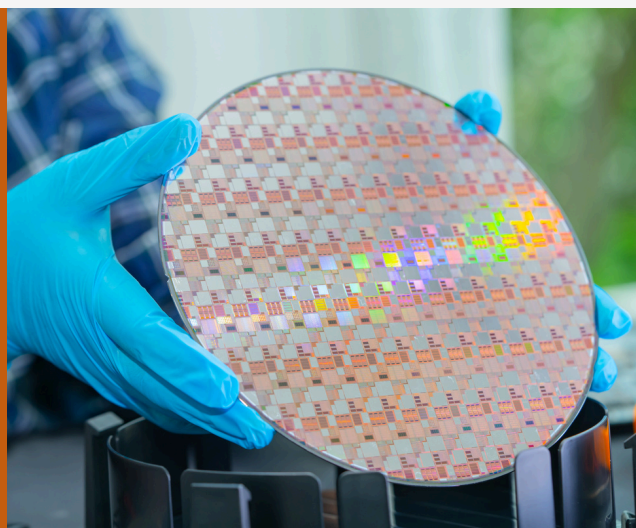
企業管理對象也將從人員與系統，延伸為人員與AI代理共同運作的混合型組織。

Microsoft 執行長 Satya Nadella 提出的大處委派、小處導航（macro-delegate, micro-steer）概念，正說明此一管理模式的轉變。未來管理者與員工的角色，將更聚焦於設定目標、界定邊界、制定授權規則與監督結果；實際流程則可由AI代理推進並回報進度。不僅將改變企業內部分工方式，也會重新定義主管的管理能力。

對CEO與高階主管而言，AI代理的真正戰略意義，不在於多導入一套系統，而在於重新設計企業如何運作、如何決策，以及如何建立下一階段的競爭優勢。

（本文為劉佳苹、洪春暉共同執筆，劉佳苹為資策會MIC資深產業分析師，洪春暉為資策會MIC所長）

## Intel 18A 奪回主導權 半導體雙雄爭霸 台積電痛失江山？



英特爾下一代處理器「Nova Lake」的生產原先計畫高度仰賴台積電 2 奈米（N2）製程，如今將有 80% 至 90% 轉回自家 Intel Foundry，採用其最關鍵的 Intel 18A 製程生產；而台積電的代工比重，則從原先規劃 70%，大幅縮減至僅剩 10~20%。

此次無疑對市場釋放了強烈訊號：英特爾的 18A 製程在良率、效能與電晶體密度上，已經具備了高度成熟的量產底氣。Nova Lake 作為英特爾爭奪 AI PC 與高階運算話語權的旗艦級晶片，英特爾絕不可能拿自家招牌與產能冒險。

在地緣政治角力下，美國政府正透過《晶片法案》極力扶植本土半導體製造。英特爾將 Nova Lake 生產移回美國本土工廠，不僅符合白宮「供應鏈在地化」的政策主旋律，更有利於英特爾爭取後續豐厚政府補助。

對台積電而言，英特爾代工比重遭大砍，短期內固然引發市場對 2 奈米產能填補的疑慮。然而，產業分析師普遍認為，這對台積電的實質衝擊相對有限。

台積電的 2 奈米技術在業界仍居於絕對領先地位，蘋果、輝達、超微等一線巨頭對台積電先進製程的訂單早已排到數年後。英特爾釋出的產能，極可能迅速被其他飢渴的 AI 客戶消化。其次，Nova Lake 仍保留了 10% 至 20% 的訂單在台積電，這更像是英特爾為了防止自家製程產能不足或良率波動的「買保險」避險棋。

對英特爾而言是一次展現 18A 自立自強、證明晶圓代工模式可行性的期末考；對台積電而言，則是考驗其客戶組合多元化與先進製程產能調配的韌性。（王岫晨）





## 韓再造半導體產業聚落 台供應鏈與AI應用 中小規模優劣互見

為鞏固AI時代半導體競爭優勢，韓國政府與三星電子、SK海力士集團在今年6月底共同宣佈歷年來規模最大的半導體與AI投資計畫，總投資金額將近2,000兆韓元。

除了涵括半導體晶圓生產基地、實體AI（Physical AI）與AI資料中心的「3大躍進計畫」，並宣稱將會仿效台灣，在非首都圈地區設立產業聚落，來扶植當地半導體設備與材料產業。

其中由三星電子、SK海力士集團投資約800兆韓元，甚至超越韓國政府2026年度的全國預算約728兆韓元，目標是在5年內倍增DRAM產能。

韓國政府同時計畫在2035年前投入超過1,000兆韓元（新台幣21兆元），建設AI資料中心，打造支援物理AI、大語言模型及雲端服務生態系。

台灣設備供應鏈廠商雖然在第一時間反應，因為韓國半導體產業較偏向記憶體領域，未必能直接受惠。且當地產業結構多由大型財團壟斷，缺乏如台灣具高度彈性與快速應變能力的中小企業生態系。

然而，從長遠來看台韓未來半導體產業競爭仍有隱憂。除了台灣與AI應用相關的所謂「AI新十大建設」，政府僅在未來4年（2025-2028）投入新台幣約1,900億元預算。

另因AI算力發展的最主要關鍵是電力，韓國即將擴大投資的西南部基地便享有豐富的再生能源及廉價的土地成本，以履行再生能源使用率的承諾。反觀台灣，除了半導體產業頻呼再生能源電力既貴又少。政府近期雖放寬興建北部5MW以上AI資料中心，仍限制應設置在電廠附近。（陳念舜）

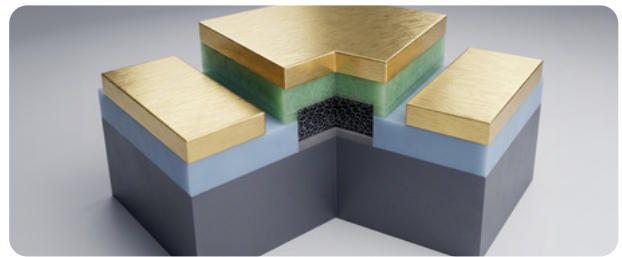
# 奈米碳管場效電晶體 實現規模化單分子生物感測

2000年6月16日，人類基因體的初步定序結果出爐，為生物醫療研究劃下轉捩點。該研究蒐集了約20名自願者的基因資料，為人類基因體研究（Human Genome Project）長久以來的核心任務奠定了發展基礎：就是改善人類健康。隨後幾年，新一代定序技術徹底改變了生物學的研究方式。透過為個別細胞定序，這些技術顛覆了我們對基因體變異、表觀遺傳調控與基因表現的認識。這些技術進展能用來進行癌症基因體解碼、實現非侵入式產前檢測，以及標示人腦內部種類繁多的細胞類型。

然而，健康衛生和生命科學的下一

比利時微電子研究中心（imec）運用晶圓級生物場效電晶體（bioFET）方法，實現生物分子的即時偵測應用，為基因體學與蛋白質體學的高通量感測發展取得一大進展。

文／Lijun Liu, Koen Martens



步進展將會需要更深入分析，跨越細胞等級，進入個別分子等級。不論是基因體學、蛋白質體學或未來的診斷技術，加速定序不再是唯一



的挑戰，如何以超越以往的規模與分子級的精確度觀察生物過程也是一大難題。針對個別DNA單股、蛋白質或酵素進行檢測和監控的技術，為疾病早期檢測、更高靈敏度診斷等應用提供發展機會，還能更全面且深入了解健康衛生與疾病背後的分子運作機制。為了實現這項願景，未來會需要結合單分子級靈敏度、可調能力與可製造性的新型感測技術。

不過，目前佔有優勢的讀取技術（大多是光學技術）都受限於繞射極限和可調能力方面的挑戰。電子生物感測器提供一套截然不同的做法。這些感測器可以採用既定的半導體製程進行高密度整合和製造，甚至有望把單顆晶片的感測數量增加到數百萬甚至是數十億個。

基於場效電晶體（FET）的生物感測技術尤其具備發展潛力；電氣元件可以透過該技術直接把分子之間的交互作用轉換為電子訊號。於2025年IEEE國際電子會議（IEDM）發表的一篇研究中，imec研究人員展示

了一套基於對準奈米碳管（ACNT）生物場效電晶體的新型生物感測平台，為具備高通量、可製造性與單分子尺度的生物感測技術取得關鍵進展。

## imec矽基生物感測平台的後續開發

imec在CMOS相容的生物感測器領域累積了多年的開發經驗，包含矽基生物鰭式場效電晶體（bio-finFET）與矽基奈米井場效電晶體。透過積極擴展感測體積，這些平台已經能夠偵測數十個，甚至是更少量的DNA分子。不過要用矽基元件來進行單分子檢測，還有幾項挑戰需要克服。為了實現可靠的單分子運作，矽基感測器的開發潛力——尤其在晶圓級量產的發展條件下，主要受到表面電荷篩檢、氧化物相關的雜訊以及酸鹼值靈敏度的限制。這些限制驅使imec研究人員探索替代的半導體材料，可望用來克服上述的發展阻礙，同時仍能與大規模的整合技術相容。

## 奈米碳管：可靠的替代方案

奈米碳管（CNT）具備一系列獨特性質，因此成為生物感測應用的高潛力方案。不同於矽材，奈米碳管可以製出具備原子級厚度且狀態良好的半導體通道，這些通道在接觸液態環境時也不會自發形成氧化層。因此，奈米碳管可以降低表面電荷篩檢並減少酸鹼值干擾，這兩者是導致傳統生物場效電晶體（bioFET）訊噪比（SNR）增加的主因。

理論上，奈米碳管還能實現更具選擇性的表面功能化。imec開發的對準奈米碳管生物場效電晶體（Aligned CNT bioFET）平台透過芘基連接器來附著生物分子，這些連接器透過 $\pi$ - $\pi$ 交互作用，有選擇性地與奈米碳管的表面結合。在氧化矽表面則很難達到這樣的選擇性，因為非特定結合較為常見。但在整體功能化技術的成熟度與韌性方面，矽基平台目前仍勝過奈米碳管。

從系統的角度來看，奈米碳管提供另一項關鍵優勢：後段製程相容性。這表示基於奈米碳管的感測層原則上可以整合到先進邏輯與記憶體電路上，為緊湊型的高通量生物感測晶片提供發展條件。

## 從單一元件到具備製造可行性的陣列開發

奈米碳管元件目前的一大挑戰是其溶液處理過程所帶來的聚合物殘留問題。這些殘留物可能導致元件性能衰退，並干擾生物分子檢測。在一篇2025年IEEE國際電子會議（IEDM）論文中，imec研究人員把之前開發的暫態電漿輔助處理（TAP）清洗製程用於奈米碳管，以解決上述問題[4-5]。該製程有效移除聚合物，並保留奈米碳管的完整性。透過在現場比對清洗步驟的前後變化，該研究團隊表示，幾大關鍵元件指標皆獲得明顯改善，例如次臨界擺幅（小於80 mV/dec）、跨導（ $g_m$ 小於1.3 mS/ $\mu$ m）與臨界電壓穩定性等直接影響生物感測靈敏



奈米碳管元件目前的一大挑戰是其溶液處理過程所帶來的聚合物殘留問題。這些殘留物可能導致元件性能衰退，並干擾生物分子檢測。在一篇 2025 年 IEEE 國際電子會議 (IEDM) 論文中，imec 研究人員把之前開發的暫態電漿輔助處理 (TAP) 清洗製程用於奈米碳管，以解決上述問題[4-5]。該製程有效移除聚合物，並保留奈米碳管的完整性。透過在現場比對清洗步驟的前後變化，該研究團隊表示，幾大關鍵元件指標皆獲得明顯改善，例如次臨界擺幅（小於 80 mV/dec）、跨導（ $g_m$  小於 1.3 mS/ $\mu\text{m}$ ）與臨界電壓穩定性等直接影響生物感測靈敏度的參數。重點是具備更高酸鹼值的清洗製程大幅提升了良率，而良率對任何具備可調能力的健康衛生技術來說是一大關鍵考量。

此外，雖然具備單一奈米碳管的生物場效電晶體已經展示了單分子檢測應用案例，但這類元件本身就很難甚至是不可能實現量產。imec 採取的做法截然不同。與其仰賴個別

奈米碳管，imec 研究團隊採用由對準奈米碳管組成的有限尺寸自對準（dimension-limited self-aligned，簡稱為 DLSA）陣列，在奈米等級的長寬尺度下形成多管通道。[6] 這套方法保留了奈米碳管在單一分子感測應用的技術優勢，還能在未來實現晶圓級製造與可再現性——堪稱生物感測研究領域的一大創舉。

實現這套平台的關鍵推手是 imec 在奈米碳管材料和元件製造技術方面的專業知識，這些開發原隸屬於試驗性邏輯研究計畫。為未來邏輯應用所開發的對準奈米碳管材料目前也用來開發場效電晶體生物感測技術，顯示 imec 奈米電子元件與健康衛生研究之間存在緊密的跨域交流與啟發。

## 展示生物分子檢測技術

運用這套經過清洗步驟的對準奈米碳管生物場效電晶體平台，imec 證實了在液態環境下可以實現穩定的 DNA 檢測。經過苊基修飾的單股 DNA 寡核苷酸導致電晶體臨界電壓