

# 零組件雜誌

# 藍牙科技



## 串連智慧生活



2024 三月號

vol.388



定價180元

新聞10日談

P.10 AI PC時代來臨

新東西 New things

P.38 為次世代汽車網路增添更強大的傳輸性能

專題報導

P.46 5G輕量化再出發 RedCap勇闖物聯網市場



# 嶄新樣貌 不變的專業

我們更新了品牌，但對  
客戶導向體驗的堅持不變。

秉持一貫的目標，為每位設計人員、  
購買者與建構者加速流程。

如需詳情，請造訪 [digikey.tw](https://www.digikey.tw)

## DigiKey

we get technical

DigiKey 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。DigiKey 和 DigiKey Electronics 是 DigiKey Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。© 2024 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER  
Supporting The Authorized Channel



# 與 I3C<sup>®</sup> 和 I<sup>2</sup>C 靈活通訊的相容性

## 使用多功能 PIC18-Q20 系列 MCU

PIC18-Q20 系列微控制器 (MCU) 提供可設定的周邊設備、進階通訊介面，並提供多電壓域以支援包含多個感測器的嵌入式系統。

這些 MCU 配備具有快速通訊速率的 I3C<sup>®</sup> 模組，具備計算功能的 10 位元類比至數位轉換器 (ADCC)、電容式觸控感應以及用於互連數位週邊設備的 8 位元訊號路由連接埠。此產品系列無需外部元件即可輕鬆跨多電壓域連接，進而支援 I3C 通訊的 1V 操作。這些 MCU 非常適合作為 I3C 至 I<sup>2</sup>C 通訊橋接器或大型物聯網系統的配套 MCU，以為廣泛的空間敏感型應用和市場 (包括物聯網、計算、消費、醫療、可穿戴設備、觸控感應和記憶體管理應用程式) 執行管理功能。

### 主要功能

- 多達兩個 I3C 介面 (12.5 MHz，1.0-3.6V 操作)
- I<sup>2</sup>C、SPI 和 UART 通訊介面
- 多達兩個多電壓域

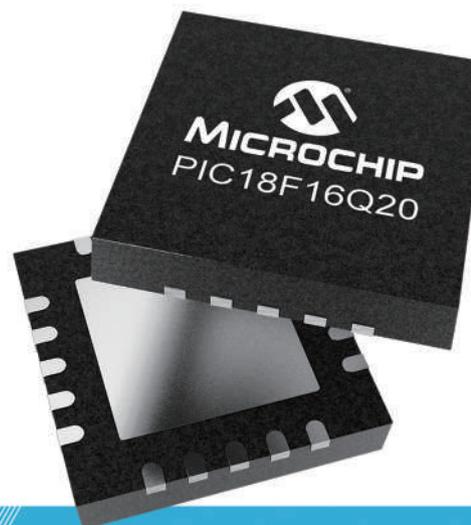
### 聯繫信息

Microchip 台灣分公司

電郵：rtc.taipei@microchip.com

技術支援專線：0800-717-718

聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600



[microchip.com/Ctimes-q20](http://microchip.com/Ctimes-q20)



Microchip 的名稱和徽標組合以及 Microchip 徽標均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。© 2024 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。

# CONTENTS

封面故事

## 藍牙音訊技術

20

從個人領域走向全面連接  
現在與未來 藍牙通訊技術的八個趨勢

季平

28

實現移動自由  
驅動無線聆聽  
藍牙音訊開啟更多應用可能性

王岫晨

33

藍牙前進工業市場  
從工廠自動化到生產管理的藍牙應用

黃弘毅

6

### 編輯室報告

智能化新生活

8

### 矽島論壇

國際健康資訊互通  
促進醫療領域數位轉型

許桂芬、洪春暉

10

### 新聞十日談

當AI遇上PC  
AI PC時代來臨

文字整理：陳復霞

38

### 新東西

車規等級Wi-Fi 7存取點方案「QCA6797AQ」  
為次世代汽車網路增添更強大的傳輸性能

藍貴銘

9

18

57

64

新東西索引

62

78

電子月總匯

產學技術文章導讀



# 在您的下一個觸控設計中體驗高階整合

## 使用 dsPIC33C DSC 推動複雜、穩定的觸控設計

我們的獨立核心觸控 dsPIC33C DSC 由我們的 MPLAB® 程式碼配置器 (MCC) 觸控程式庫支援，提供領先的電容觸控感應效能，具有堅固耐用、防水防潮以及抗傳導和輻射噪音的能力。觸控程式庫已整合到 MPLAB 開發生態系統中，以降低設計複雜性並簡化您的開發。我們的觸控解決方案具有強大的抗環境變化和抗干擾能力，可為各種使用者介面提供高效能。

### 主要功能

- 高階整合，具有穩定觸控、複雜的即時功能、功能安全性、安全防護、CAN FD/LIN 和管理功能
- 獨立核心硬體觸控訊號擷取技術，可減輕 CPU 頻寬負荷
- 專利的增強型驅動屏蔽技術，可實現防水觸控
- 功能安全性相容/準備就緒的 dsPIC33C DSC 可實現符合 ISO 26262 和 IEC 61508 標準的設計
- 支援新增進階安全性
- dsPIC33C DSC 支援所有 Microchip MCU 的通用觸控程式庫 API，可實現無縫移轉
- 具有 28 至 100 個接腳和 32 KB-1 MB 記憶體的可擴展裝置，具有較高的性價比優勢

### 聯繫信息

Microchip 台灣分公司

電郵：[rtc.taipei@microchip.com](mailto:rtc.taipei@microchip.com)

技術支援專線：0800-717-718

聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600



[microchip.com/Ctimes-dsPIC-touch](http://microchip.com/Ctimes-dsPIC-touch)

Microchip 的名稱和徽標組合、Microchip 徽標及 MPLAB 均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。© 2024 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。

# CONTENTS

CTIMES 零組件雜誌

Founded from 1991

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /  
副總編輯 藍貫銘 Korbin Lan  
資深編輯 王岫晨 Steven Wang  
助理編輯 陳復霞 Fuhsia Chen  
採訪編輯 陳念舜 Rusell Chen  
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen

CTIMES 英文網 /  
專案經理 藍貫銘 Korbin Lan  
兼主編

產業服務部 /  
經理 曾善美 Angelia Tseng  
主任 翁家騏 Amy Weng  
主任 曾郁期 Grace Tseng  
產服特助 劉家靖 Jason Liu

整合行銷部 /  
發行專員 孫桂芬 K.F. Sun

管理資訊部 /  
會計主辦 林寶貴 Linda Lin  
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang  
發行所 / 遠播資訊股份有限公司  
INFOWIN INFORMATION CO., LTD.  
地址 / 台北市大同區承德路三段 287-2 號 A 棟 204 室  
電話：(02) 2585-5526  
傳真：(02) 2585-5519

行政院新聞局出版事業登記證  
局版北市字第 672 號  
中華郵政台北雜字第一四九六號  
執照登記為雜誌交寄  
紐約總經銷 世界日報 世界書局  
洛杉磯總經銷 洛杉磯圖書部  
舊金山總經銷 舊金山圖書部  
郵政戶名 遠播資訊股份有限公司  
郵政帳號 16854654  
國內零售 180 元  
訂閱一年 1800 元  
國內掛號 一年加收 250 元掛號費  
國外訂閱 普通：港澳 2800  
亞太 3150  
歐美非 3400

12

## 產業觀察

人工智慧走入日常 不再是特定技術  
imec總裁：2023是AI關鍵年 快速影響每個人  
Luc Van den hov

40

## 焦點議題

2024年全球大選年 牽動國際情勢  
斷鏈風險驟升 業者與政府需審慎應對地緣政治  
芮嘉璋博士

46

## 專題報導-5G RedCap

加速物聯網發展  
5G輕量化再出發 RedCap勇闖物聯網市場  
王岫晨

50

AI Maker世代即將展開—大家跟上了嗎？  
Tim Gagnon

58

## 量測專欄

確保效能與可靠性  
高速傳輸需求飆升 PCIe訊號測試不妥協  
王岫晨

採用DSC和MCU確保嵌入式系統安全

Barley Li

65

將意圖轉化為行動  
走進嵌入式語音控制新時代

Chris Welsh

72

## 關鍵技術報告 嵌入式設計

保障下一代碳化矽元件的供需平衡

Ajay Sattu

75





## 智能化新生活

隨著智慧裝置蓬勃發展，裝置之間的通訊互聯成為另一種「溝通」日常。在「智慧化」與「無線化」趨勢下，讓各種裝置在或長或短的距離之間交換資料以形成個人區域網路的無線通訊技術標準扮演吃重角色，其中，智慧生活最常接觸的無線網路運用之一就是藍牙技術。

手機、遊戲、筆電、汽車等傳統應用逐步朝物聯網、醫療、穿戴式裝置等領域擴展，對於藍牙的低功耗要求也越來越高。第四及第五代藍牙版本都屬於低功耗，而藍牙技術從4.2到5.0都在持續改善物聯網的連接性與體驗性，低功耗藍牙除了適合應用於環境物聯網，也適合無線滑鼠等電腦周邊、醫療設備、運動健身設備、工業監測感測器、家庭自動化、遠程控制、公共交通、定位等應用。本期封面故事『藍牙科技一串連智慧生活』解析藍牙發展史、以及技術應用趨勢與市場競合態勢等，相當精采也好看的内容，歡迎讀者鎖定。

專題報導探討的是5G RedCap。或許有些讀者對於這個新名詞還有些陌生，5G RedCap是5G技術的一種輕量化版本，也被稱作5G輕量化技術或低複雜度NR設備。這種技術對5G進行一定程度的功能裁剪，降低了終端和模組的複雜度、成本、尺寸和功耗等指標，使其能夠適應不同的物聯網需求。由於5G RedCap終端的複雜度和成本可以下降50%，因此能夠以更低成本、高效率地匹配可穿戴設備、工業無線感測器、監控攝像頭等物聯網應用的網路連接需求和低功耗需求。本期深入探討了5G RedCap的技術細節與應用場域，帮助大家更快瞭解這個全新的技術名詞。

新聞十日談探討AI PC的時代來臨，其背後的重要性與市場考驗。AI PC代表了人工智慧在個人運算領域的應用和普及。AI PC能夠為個人用戶提供智慧化的工作和生活體驗，使得個人計算設備更加智慧化和便捷化。也可以根據使用者的習慣和需求提供個性化的服務和推薦，提升使用者體驗，增加用戶粘性。儘管AI PC看似美好，當然也帶來一些新的問題。例如需要更高效能的GPU與CPU。而加入了人工智慧，使得AI模型的複雜性和規模也不斷增加。不過總歸一句，AI PC最大的問題當然就是比以往的電腦更貴上許多。想更深入瞭解AI PC，請聽新聞十日談對你娓娓道來。

春寒料峭，乍暖還寒。期許接下來的科技產業能逐步走出寒冬，呈現出勃勃生機。隨著數位轉型的推進，智慧生活已成為新常態。智能家居、智慧醫療、智慧教育等應用不斷湧現，為人們的生活帶來便捷與舒適。今年將能看到智慧生活逐步融入我們的日常，塑造全新的生活方式。

touch  
TAIWAN

# 智慧顯示展覽會

Lead to infinity

智慧  
座艙

Micro/  
mini LED

淨零碳排  
& 新能源

工業  
材料

SMART+

## 智慧製造展

Smart Manufacturing

建構台灣智造生態系

數位轉型與系統整合 | 智慧工廠與企業戰情室 | AI & IoT | AGV/AMR | 零信任資安

Electronic  
Equipment

## 電子生產製造設備展

Electronic Equipment Exhibition

半導體封裝  
與自動化

化合物  
半導體

電子生產  
製造設備

動力/  
儲能電池  
製造設備

Micro LED  
生產製造  
設備

2024/4/24(三) - 4/26(五)

南港展覽館一館 4F



參展洽詢

台灣顯示器產業聯合總會

Tel: (02)2729-3933 林小姐 #12 / 蕭小姐 #24

Fax: (02)2729-3950

Email: show@teeia.org.tw

展昭國際企業股份有限公司

Tel: (02)2659-6000 李先生 #135 / 林小姐 #192

Fax: (02)2659-7000

Email: touch@chanchao.com.tw

主辦單位 / Organizer

 台灣顯示器產業聯合總會  
Taiwan Display Union Association (TDUA)

 台灣顯示器暨應用產業協會  
Taiwan Panel & Solution Association (TPSA)

 台灣顯示器材料與元件產業協會  
Taiwan Display Materials & Devices Association (TDMDA)

 台灣電子設備協會  
Taiwan Electronic Equipment Industry Association (TEEIA)

 國際資訊顯示學會中華民國總會  
The Society for Information Display Taipei Chapter (SID)

 展昭國際企業股份有限公司  
Chan Chao Int'l Co., Ltd.



洪春暉

資策會產業情報  
研究所(MIC)所長



chrishung@micmail.iiii.org.tw

## 國際健康資訊互通 促進醫療領域數位轉型

**在**歷經疫情之後，2023年全球醫療新創募資下滑，加上總體經濟影響，多家醫療新創獨角獸陷入經營困境，例如第一個獲得FDA核准的處方數位療法的Pear Therapeutics在2021年上市，於2023年4月申請破產。即使醫療新創面臨生存挑戰，全球健康醫療市場仍然持續成長。

看好健康醫療市場未來的潛力，國內業者持續投資智慧醫療領域。根據MIC 2023年調查顯示，國內智慧醫療業者半數以上表示未來將持續投入智慧醫療產品研發，其中超過五成業者預計在2024年增加研發人數；而超過六成的業者規劃在2024年提高研發成本投入。

全球人口持續朝高齡化發展，1990年平均壽命為65歲，預計2030年達74.6歲，台灣則由73.8歲提高至82.8歲。壽命延長與外在環境變化，帶動慢性病照護需求大幅提升。為降低醫療支出、解決醫護人力短缺與提升照護品質，國際各主要國家積極推動醫療資訊互通，運用新興科技促進醫療領域數位轉型。

美國國家醫療IT協作辦公室（ONC）在2022年推出可信任資料交換框架與共通協議（TEFCA），目標在於建立互操作性的通用架構，讓不同健康網路的用戶能夠安全分享臨床訊息，並制定三年（2022-2025）轉換FHIR時程表。2023年公布已有六大組織／醫資業者被核准加入合格健康資訊網路（QHIN），包括Epic、commonwell等，未來將促進全美不同醫療資訊網路在共同標準下安全交換資訊。

日本政府在2023年6月發布《推進醫療DX路線圖》，明訂2030年醫療DX主要措施和時間表。日本透過三大措施推動醫療數位轉型：

一、建置全國醫療資訊平台：建立線上身分確認系統，使用雲端平台整合醫療資訊，促進資訊共享提高治療品質，並透過資訊二次利用推動治療與新技術發展；

二、電子病歷資訊標準化：設定電子病歷普及率目標到2026年電子病歷普及率達80%，到2030年達100%，並以HL7 FHIR標準建立標準代碼和交換程序；

三、醫療費用修訂DX：醫療機構使用的醫療會計系統，原採用由醫療機構會計系統公司各自開發的模型，未來將改為統一使用厚生勞動省所開發的模型，統一計費醫療費用。

除了美日之外，歐盟也透過立法積極促進健康資訊互通，並持續推動遠距醫療。例如法國允許通過提供一定品質和透明度的認證，得以報銷遠距醫療費用；德國發展醫療保健系統中的遠距資訊處理基礎設施，並且為護理和健康數位應用程式（簡稱DiPA和DiGA）建立費用報銷機制。疫情之後，許多國家仍逐步開放遠距醫療服務，以因應高齡社會與長照需求，減輕醫療負擔與提升品質。■

（本文為許桂芬、洪春暉共同執筆，許桂芬為資策會MIC資深產業分析師兼組長）

## ROHM 100V耐壓SBD「YQ系列」採用溝槽MOS結構



ROHM針對車載設備、工業設備、消費性電子設備等電源電路和保護電路，推出業界最高等級trr的100V耐壓蕭特基二極體（SBD）「YQ系列」。二極體的種類很多，高效率SBD被廣泛用於各種應用。尤其是溝槽MOS結構的SBD，其VF低於平面結構的SBD，因此可以在整流等應用中提高效率。而普通溝槽MOS結構的產品，其trr比平面結構的差，因此在用於開關應用時出現了功率損耗增加的課題。因此，ROHM推出採用獨家溝槽MOS結構、同時改善了難以兼顧的VF和IR、實現業界最高等級trr的YQ系列產品。

繼支援各種電路應用的4個SBD系列產品後推出的新「YQ系列」，也是ROHM首款採用溝槽MOS結構的二極體。利用ROHM獨家結構設計，實現業界最高等級trr（15ns），與採用溝槽MOS結構的競品相比，trr單項的損耗降低約37%，總開關損耗降低約26%，有助於降低應用產品功耗。

## u-blox新款LTE-M模組整合GNSS增強工業連接性



專為u-blox推出新款LTE-M蜂巢式模組系列：SARA-R52和LEXI-R52。這兩款模組是專為工業應用所設計，針對整合和同步定位與無線通訊的需求，以u-blox UBX-R52蜂巢式晶片為基礎而打造的；適用的IoT使用案例，包括量錶和公用事業、資產追蹤和監控，以及醫療保健等固定和行動應用。

u-blox UBX-R52晶片中內建的多項新功能，可使用戶無需使用額外的元件來設計其產品。SpotNow是u-blox獨有的新定位功能，可在幾秒鐘內提供準確度達10公尺的定位資料；它適用於不定期的追蹤應用。uCPU功能允許用戶在晶片內執行自有軟體，無需使用外部MCU。R52系列可提供23 dBm的射頻輸出功率，相較於多數的LTE-M模組僅提供20-21dBm，更能夠確保在嚴苛的覆蓋條件下實現穩定連接。LEXI-R52具備與SARA-R52相同的功能，尺寸較小（16x16x2mm），適合於穿戴裝置等超小型應用。新模組樣品現已可供應，預計2024年第三季量產。

## ST新一代NFC控制器內建安全元件 支援STPay-Mobile數位錢包服務



意法半導體（ST）推出整合ST54L NFC控制器和安全元件合晶片。安裝這款晶片後，智慧型手機、智慧穿戴式裝置和平板電腦等行動設備可透過STPay-Mobile平台享有受安全保護的非接觸式購票和支付服務。

ST54L可承載多種服務，包括行動支付、行動交通卡、數位車鑰匙等NFC應

用，以及需要嵌入式SIM（eSIM）的融合服務。晶片在嵌入式安全元件上執行Thales行動安全作業系統，該組合由意法半導體和Thales合作研發，並通過安全認證。新ST54L晶片強化NFC射頻性能，並將內部儲存記憶體擴大了逾50%，達3.3MB。更大的儲存空間不僅可以讓裝置安裝更多服務，更為使用者取得額外的eSIM設定檔以提供充足的儲存空間，同時支援多運營商網路啟動設定檔（MEP）或安全應用。

## Microchip新型TimeProvider 4500系列主時鐘提供高達25Gbps高速介面



Microchip新型TimeProvider 4500主時鐘產品為一種硬體計時平台，可提供高達25 Gbps的高速網路介面，並實現小於1奈秒的時間準確度。TimeProvider 4500主時鐘支援超大容量的精密時間協定（PTP）任務。此一創新的硬體平台可為數千個用戶端提供更高的IEEE-1588可擴展性。在需要平衡範圍和容量的網路位置，亦即在C波段5G部署中可否透過單個主時鐘為數千個gNodeB提供服務。根據具體地點的不同，主時鐘可以為極少數或大量的gNodeB基地台提供服務。無論規模大小，營運商都能實現經濟高效的靈活部署。

TimeProvider 4500主時鐘可靈活與各世代的網路元件進行連結，有助保護營運商基礎設施的投資。TimeProvider 4500是首款支援25 Gbps的1588主時鐘。可滿足從低密度室內應用到大容量5G網路的計時要求。



主持人：CTIMES副總編輯 藍貴銘



與談人：資深編輯 王岫晨

## AI PC時代來臨

當AI遇上PC



文字整理：陳復霞

觀看影片，請掃描：



背景

AI PC代表了人工智慧在個人運算領域的應用和普及。AI PC能夠為個人用戶提供智慧化的工作和生活體驗，使得個人計算設備更加智慧化和便捷化。也可以根據使用者的習慣和需求提供個性化的服務和推薦，提升使用者體驗，增加用戶粘性。

AI PC能夠處理大量的個人資料，因此在資料處理和隱私保護方面顯得尤為重要。AI PC推動了電腦硬體與軟體領域的技術創新，也促進人工智慧技術在個人計算領域的不斷演進和應用。

Q1

AI PC成為今年一開始最熱門的關鍵字。究竟AI PC為什麼如此重要？



答：過去幾年，每年幾乎都有一個代表當年的科技關鍵字。今年一開始，我們就來看看代表今年的科技關鍵字是什麼。我們在今年的各種研究機構的趨勢發展預測中，都可以看到一個發燒關鍵字，就是AI PC，肯定這將是今年最火紅的議題。

要知道AI PC的重要性，或許我們先將這個AI PC拆解來看。字面上是AI加上PC兩個詞組合。PC就是個人電腦，這是一般現代人在日常生活都離不開的重要工

具，不管是娛樂或者工作，都需要使用到PC，特別是在疫情後，居家工作的機會增多，一部好的PC或NB是絕對不可或缺的，工作時是生財的工具，平常則是娛樂的好夥伴。

另外則是AI，在二十多年前，人們只知道AI下西洋棋贏了人類，這是企業展現科技實力的一個武器。但是到了今天，生成式AI普及，人們生活更是離不開GPT，AI已經成為工作娛樂必須的工具。AI很重要，PC也很重要。所以當AI遇上PC，肯定會成為最火紅的話題。

## Q2

AI PC究竟是什麼，它為什麼值得我們大家關注？



**答：**剛剛已經說明了AI PC的重要性。那麼AI PC究竟是什麼呢？我們已經知道AI PC就是AI與個人電腦的結合，也就是有人工智慧的個人電腦。

AI PC是一種具備生成式AI能力的筆電，搭載神經網路處理器（NPU），並具備效能強大的軟硬體，包括GPU或者AI加速器，來執行大規模的平行運算，另外還有針對AI來進行優化的軟體框架，

例如TensorFlow、PyTorch等，讓AI PC可以執行AI相關應用工作，不需要透過雲端運算，可以大幅降低延遲，也能加強隱私保護。

換句話說，由於AI PC預先整合的人工智慧功能，未來只要透過AI PC，你的電腦就具備了生成式AI的能力。以目前大家使用最為頻繁的GPT聊天機器人來說，現在都必須連上網路才能使用，未來你的AI PC可能就是你的ChatGPT，除了跟你聊天，還能擔任包括個人語音助理、影像識別等各種不同的AI任務。

## Q3

AI PC真的有這麼好嗎？它最大的問題是什麼呢？



**答：**AI PC看似美好，當然也帶來一些新的問題。例如對於運算能力的需求增加，使得AI PC需要更高效能的GPU與CPU。而加入了人工智慧，使得AI模型的複雜性和規模也不斷增加。不過總歸一句，AI PC最大的問題當然就是比以往的電腦更貴上許多。

原因不外乎就是剛剛所提到的，軟硬體方面的升級，採用了更強大的GPU與CPU，以及人工智慧演算法與模型等，導致原本平易近人的電腦價格，變得高不可

攀。許多筆電大廠近期紛紛推出了新款AI PC筆電。

儘管吸引了消費者目光，卻很難真正吸引到買氣，原因在於其價格比起傳統筆電大多貴上好幾成，而消費者面對這些眼花撩亂的AI PC，目前也多是保留觀望的態度，主要原因都是在於太昂貴，而且可能用不上這些AI功能。

所以回到AI PC，可以說這會是今年的一個重要議題，但何時能真正深入一般消費者的生活中，還得需要一段時間的醞釀。



人工智慧走入日常 不再是特定技術

# imec總裁：2023是AI關鍵年 快速影響每個人

歷史每天都在開展，唯有時間流逝才會顯現出事件帶來的真正影響，而2023年是不凡的一年。隨著人工智慧竄起，如今變得人人唾手可得，2023年無疑是新紀元的開端。

文／imec總裁暨執行長Luc Van den hov；編譯／吳雅婷

**人**工智慧（AI）並非新的概念。把意識植入非生命物質的想法已歷經了數百年的討論。不過AI的技術歷程直到1950年代才開始。