

P.73

劉峻誠
耐能科技 CEO



Tech Review

P.24 SiP技術抓住智慧與物聯網大勢

獨賣價值

P.73 可重組式人工智慧神經網路獨步全球

專題報導

P.77 電動機車市場起飛
輕型BMS與馬達控制是關鍵



定價180元



超過 680 萬種產品

DIGIKEY.TW

使用最佳元件進行設計

0080-185-4023
DIGIKEY.TW



線上供應超過 680 萬種產品 | 超過 750 家業界領導供應商 | 100% 授權經銷商

*低於新台幣 1400 元的所有訂單將收取新台幣 600 元運費。低於美元 50 元的所有訂單將收取美元 20 元運費。所有訂單將透過 UPS 運送，在 1 至 3 天內送達（視最終目的地而定）。無任何手續費。所有費用將以新台幣或美元計價。Digi-Key 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。Digi-Key 和 Digi-Key Electronics 是 Digi-Key Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。
© 2018 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

儀錶放大器的進化

精確性是我們的首要的追求



想要在電氣雜訊環境中精確放大小信號嗎？Microchip 的儀錶放大器 (INA) 可為您排憂解難。此款放大器具有高共模抑制比、零漂移技術、增強的抗 EMI 能力和低功耗等特性於一身，具有卓越的抗雜訊能力，是電池供電應用的最佳選擇。

重要特性：

- 從直流到射頻，在嚴苛的環境中免受雜訊的影響
- 適用於電池供電的可攜式應用
- 增強抗 EMI 能力
- 小型封裝

聯繫信息

Microchip 台灣分公司

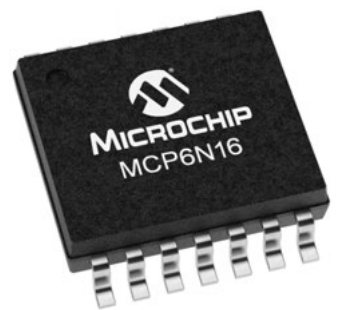
電郵：rtc.taipei@microchip.com

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

www.microchip.com/INA-MCHP



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

CONTENTS



封面故事

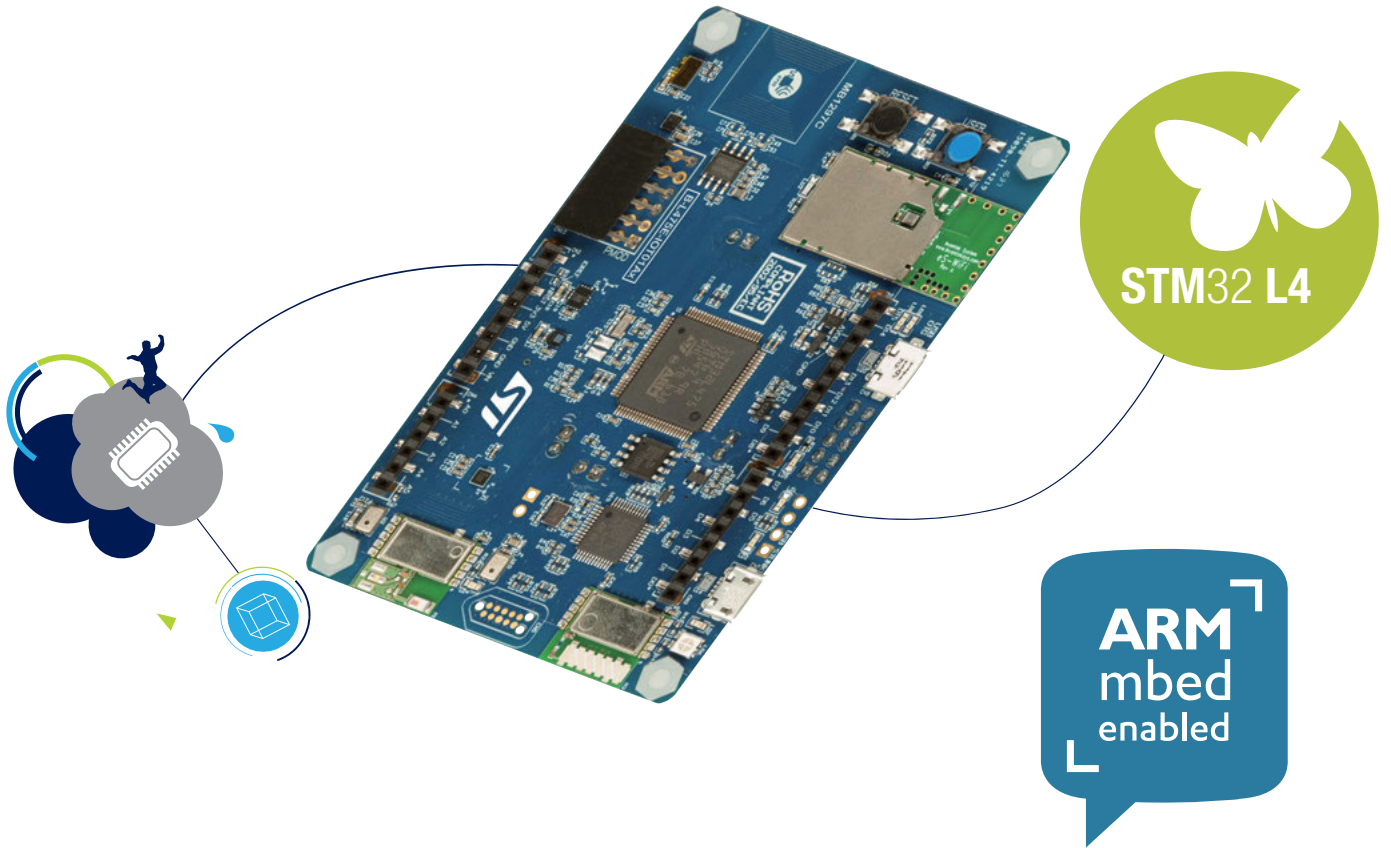
- 搭上健康量測熱潮
46 國內外大廠投入醫療晶片研發、數據分析
葉奕緯
- 50** AI醫療提升治療精確度 感測技術不可或缺
林彥伶
- 55** 人工智慧即將衝擊與改變現有醫療方式
盧傑瑞
- 以大數據、雲端運算、物聯網為核心
61 醫療+AI掀起新一波浪潮
陳復霞

編者的話

- 8** AI給了醫療電子一對翅膀

新聞分析

- 16** 智慧製造德國做「強」、日本做「精」、台灣要做「活」
- 18** 電動機車大爆發
台灣傳統機車將面臨轉型危機
- 20** OLED盤據手機市場
MiniLED轉向利基型才有優勢



STM32L4 開發套件簡化雲端連結設計

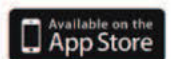
跳脫框架！使用現成的雲端連結開發板探索物聯網的創新想法

掃描QR code
輕鬆下載ST MCU選型工具

STM32 MCU
@stm32mcu



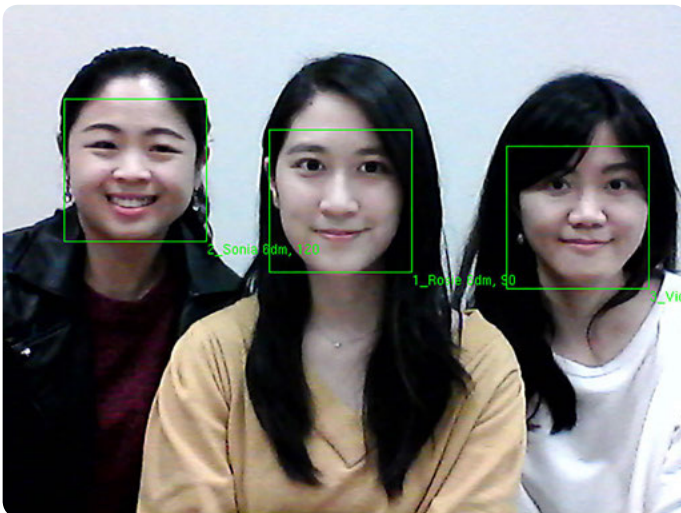
掃描QR code
粉絲團按讚



意法半導體
TEL: (02)6603 2588
FAX: (02)6603 2599

代理商
伯東 (02) 8772 8910 友尚 (02) 2659 8168
文暉 (02) 8226 9088 安富利 (02) 2655 8688 益登 (02) 2657 8811

CONTENTS



Tech Review

- 24 日月光剖析SiP應用趨勢
低成本、上市時程短
SiP技術抓住智慧與IoT大勢
葉奕緯

產業觀察

- 29 穿戴式裝置為連網健康監測之關鍵
Gartner
- 32 以智慧機器人產業為例
台灣AI產業邁向樞紐經濟
高煥堂
- 38 亞洲是人工智慧發展下一個前哨
Ralph Haupter

焦點議題

- 69 NVIDIA大展AI生態系統
具備深度學習能力的裝置將無所不在
林彥伶

獨賣價值

- 73 可重組式人工智慧神經網路獨步全球
大廠搶先與耐能科技合作
葉奕緯

專題報導

- 77 電動機車市場起飛 輕型BMS與馬達控制是關鍵
籃貴銘
- 81 電動車能源之戰 換電與充電系統如何取決
葉奕緯

產業視窗

- 36 思納捷獲光寶、研揚等支持
提供工廠能源管理、物聯網服務
葉奕緯
- 42 ADI以高性能長距語音解決方案
克服智慧喇叭的設計挑戰
籃貴銘
- 68 Digi-Key運用自動銷售系統
協助台灣客戶進行創新設計
籃貴銘



AIoT

Smart Computing

人機對話 · 運算未來

— e21FORUM 2018 —

早鳥活動開跑中！5/24 前完成報名 就有機會抽中驚喜早鳥禮！

e21FORUM 2018 「人機對話 運算未來」

人工智慧自開始發展至今，經歷機器學習、自動學習到深度學習各階段，日益成熟穩定。物聯網也逐漸深入商業運用與消費生活。當 AI 遇上 IoT 物聯網，就像大腦接上身體，不但有了五感知覺，還能自己產生行動，能看懂資料與規格、判讀視覺和聽覺，甚或讓機器人跑跳。

2018 年，邊緣運算界限突破，開創 AIoT 的全新時代。邊緣運算降低網路負載，減少時間成本，更快獲得運算結果，不僅具有智慧，還可感知所處的環境和狀況，進而能夠執行更智慧的指令。可預見的未來，AI 與 IoT 將快速匯流成為 AIoT，驅動各式智慧應用，滲透到社會生活和行業之中，並帶起不同領域之產業結構轉型。同時，AIoT 將重新構築產業價值鏈。根據市調機構指出，AIoT 在全球消費者、企業和政府市場中之應用日益廣泛，期待導入之企業興趣激增，未來十年採用率將有明顯成長。2018 年絕對是 AIoT 的關鍵年度!!

2018 年 COMPUTEX 最大論壇 e21FORUM 鎖定科技產業關注之最新趨勢、國際觀點，Intel 與全球產業領導專家，為與會貴賓獻上科技世界脈動與前瞻思維的科技饗宴；見證新興科技之力如何改變世界，一同贏向未來！

6/05(二)

13:20 - 16:10

台北國際會議中心
(TICC) 三樓大會堂

活動網址

www.e21forum.com.tw

活動信箱

e21forum@e21marketing.com

活動專線

02-2516-1273



掃描 QR Code
隨時掌握
最新活動消息

主辦單位



特別贊助



專題贊助



媒體贊助



執行單位



※主辦單位保留更動活動議程之權利，更新資訊將隨時公布於網站

CONTENTS

矽島論壇

- 10 從中國對我記憶體人才挖角看其產業策略佈局
洪春暉

亭心觀測站

- 11 從人工智慧到心靈科技
亭心

量測進化論

- 86 取樣率是關鍵
數位訊號疑難雜症 邏輯分析儀是首道防線
王岫晨

關鍵技術報告

- 91 利用CircuitPython開發板
簡化Arm Cortex-M0+物聯網嵌入式設計
Digi-Key北美編輯群

- 97 實現真正的數位I/O
Michael Jackso、Sean Long

- 100 數位主動降噪耳機的最佳化設計考量
Peter MCCutcheon

- 100 適用於移動、物聯網和射頻應用
下一代技術平台-22FDX
格芯提供

- 109 802.11p和Bluetooth 5扮關鍵角色
汽車產業發展連網汽車所需的先進無線技術
Jeff James、Avinash Ghirnikar

112 技術白皮書導讀

114 新聞月總匯

CTIMES 副刊

- 124 WOW科技

- 126 好書推薦 / 矽谷工程師不張揚的破壞性創新：黑科技

- 127 創業咖啡 / Neura AI引擎讓裝置們配合使用者習慣

- 128 科技有情 / 機器終究會自己找到出路！

社長 / 黃俊義 Wills Huang
社長特助 王岫晨 Steven Wang

編輯部 /
副總編輯 籃貴銘 Korbin Lan
資深編輯 王岫晨 Steven Wang
執行主編 陳復霞 Fuhsia Chen
採訪編輯 葉奕緯 Frank Yeh
美術編輯 王弘源 Vincent Wang
助理編輯 林彥伶 Sharon Lin
特約主筆 王明德 M.D. Wang
江之川 Helen Jiang
范 眠 Karen Fan

特約記者 王景新 Vincent Wang

特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

CTIMES 英文網 /
專案經理 籃貴銘 Korbin Lan
兼主編
特約編譯 Phil Sweeney

產業服務部 /
經理 曾善美 Angelia Tseng
主任 林佳穎 Joanne L. Cheng
主任 翁家驥 Amy Weng
主任 曾郁期 Grace Tseng
產服特助 蕭泊皓 Chuck Hsiao

整合行銷部 /

發行專員 孫桂芬 K.F. Sun
張惟婷 Wei Ting Chang

管理資訊部 /
會計主辦 林寶貴 Linda Lin
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen
行政專員 張惟婷 Ting Chang

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 / 台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3
電話：(02) 2585-5526
傳真：(02) 2585-5519

輸出印刷 上海印刷廠股份有限公司
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

國內總經銷 高見文化行銷股份有限公司
(02) 2668-9005

港澳總經銷 高業企業股份有限公司
TEL：(852) 2409-7246
FAX：(852) 2409-6438

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

零售商 全台金石堂及各大連鎖書店均售
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 3150www
歐美非 3400



超越一切可能™

透過 RF、微波、資料轉換器及電源產品推動量測儀器的未來發展。

利用 1000 多種 DC 至 100 GHz 寬頻 RF IC、高速轉換器和電源解決方案，ADI 提供通過驗證的信號鏈解決方案和設計選項。助您突破 RF 性能侷限，加快從概念到成品的過程。

卓越性能 助力量測



關注 ADI 台灣 Facebook



訪問官網瞭解 RFMW

了解 ADI 公司的高性能、寬頻 IC
analog.com/RFMW

免付費電話：886-2-2650-2888
電子郵件：cic.asia@analog.com

AI給了醫療電子一對翅膀

十年前，如果要測量心跳、血壓和血氧，除非自己有一部血壓機或血氧機，否則就只能到鄰近的診所和醫院去，但現在你只要有一支具備閃光燈鏡頭的智慧型手機，再安裝一個APP就可以，更厲害的是，它還能比對過去的資料，顯示你的健康狀態的變化。

當然，這方式取得的資料的準確性可能不是這麼可靠，但卻是目前醫療電子的重要發展方向：智慧、雲端、個人化。而其背後最關鍵的一環，就是人工智慧（AI）應用的導入與落實。

AI應用會對醫療電子帶來什麼改變？首先對終端裝置來說，就是處理器晶片性能的提升，除了具備更強的運算性能外，也能整合更多的感測器，讓醫療裝置可以更接近「智慧」的境界，尤其是需要直接監控人體數據的穿戴式裝置。

再者，就是穿戴式裝置將有新的成長動能。由於處理器性能的提升和更多感測器的使用，穿戴式裝置能監測的數據將會更多，同時速度也更快，再透過導入AI技術，穿戴式裝置的辨識率也會更加提升，若再進一步結合網路技術，就可把完整的醫療照護網建構起來。

而病例影像的分析與診斷，將會是AI技術帶來的最主要改變，這也將大幅改變目前醫療體系的風貌。但要實現這個願景，醫療機構就必須建構起相對龐大的資料中心，並把目前的診療體系和流程都數位化和電腦化，因此整體涉及的電子和電腦設備就非常的廣泛了。

雖然AI技術才剛剛開始普及化，目前的進展也仍非常初期，但肯定的是，有AI技術的加持，醫療電子的應用將會再提升一個境界，不僅範圍更大，性能也會更好，而這也會加強消費者的信心，進一步刺激醫療電子市場的發展。就如那句廣告詞：「AI給了醫療電子一對翅膀。」 ■



▲ AI將讓醫療電子應用有新的境界和風貌

副總編輯

藍貴銘

打造智慧居家裝置方案——Apple HomeKit 為例！

“Siri, 開燈”，一個簡單的口令實現所有居家裝置的控制曾經是建立智慧家庭的夢想，隨著 iOS 與 Android 兩大行動裝置陣營的普及，配合開發的智慧週邊配件也越來越多，從純粹的充電到高階數位音樂播放器，甚至整合電器或燈光之數位控制器，行動裝置不再只有撥接電話或簡單的郵件聊天功能，更進一步成為生活中不可或缺的幫手。透過無線及雲端處理圖 (一) 及圖 (二) 再受限於使用環境，更多遠端遙控應用需求可以達成圖 (三)。

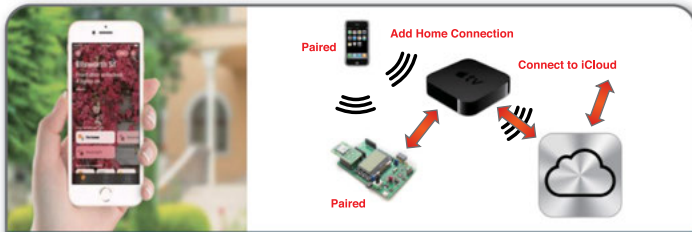


圖 (一) iOS Home APP 負責連接支援 HomeKit Accessory Protocol : HAP 之居家裝置

圖 (二) iOS 裝置與支援 HAP 居家裝置之溝通模式



圖 (三) 例如燈光開關，家用風扇及溫度監控等應用

透過 Siri 語音或 iOS APP 就可以控制居家裝置雖然方便，不過如果您家的電器被別人惡意控制就可笑不出來了，因此“安全”(Security) 就成為智能控制一個相當重要的議題，Apple HomeKit 引用相當多的 Security 機制如 Secure Remote Password、Ed25519、Curve25519、HKDF-SHA-512、ChaCha20-Poly1305 等運算法 (不一一贅述) 來保護居家裝置與 iOS 裝置間的溝通不被惡意侵入(圖 (四))。不過這些複雜的運算如果單純透過軟體將使用連線成為不愉快的使用經驗。

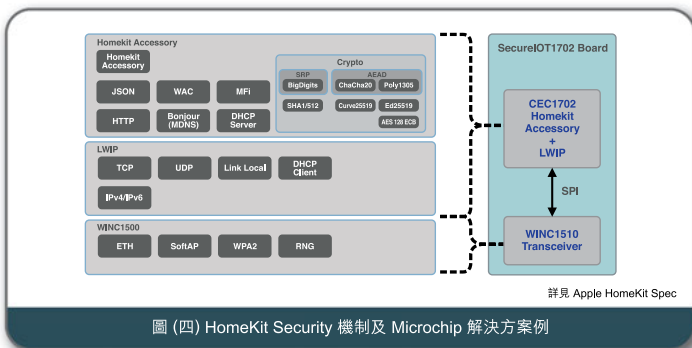


圖 (四) HomeKit Security 機制及 Microchip 解決方案例

今天我們就以 Microchip 開發之支援 Apple HomeKit Wi-Fi® 開發套件為例，介紹如何打造更具智慧，更快速安全的居家裝置。在這項完全認證的解決方案中，Microchip 使得 MFi 授權持有者能夠利用業界第一個具備硬體式安全引擎(圖(五))的 HomeKit Wi-Fi 開發套件，無縫進行驗證與加密，同時大幅縮短系統計算時間，舉例而言，建立配對僅需 0.95 秒，而驗證配對僅需不到 0.1 秒，幾乎瞬間即可輕鬆與裝置建立連結。縮短系統活動

時間，連帶降低耗電量，等同於採用藍芽低功耗技術之系統卻能同時保有 Wi-Fi 解決方案之強大功能。

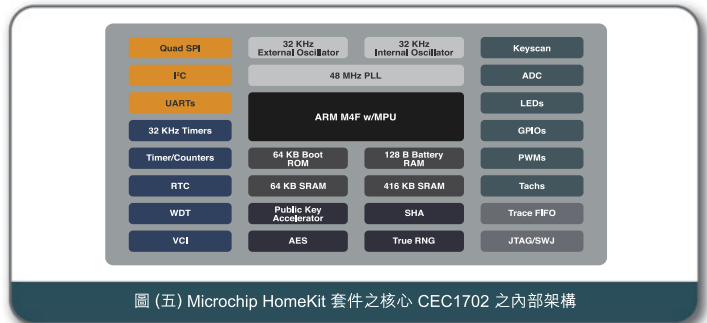


圖 (五) Microchip HomeKit 套件之核心 CEC1702 之內部架構

完整開發套件包含 SecureIoT 展示板 (CEC1702, ARM Cortex-M4, DM990012) 搭配 Wi-Fi 7 Click (WINC1510, IEEE 802.11 b/g/n, MIKROE-2046) 加上 Apple 認證 IC (Apple 授權經銷商另購) 圖 (六)，得到 APPLE 授權詳細流程請上 MFi (Made For iPod) Program 官方網站瞭解與申請，不再贅述。Microchip 僅提供 MFi 授權持有者 HomeKit Wi-Fi SDK，如有相關問題請 e-mail: applesupport@microchip.com 進一步詢問。聯絡時請提供您的 MFi 授權編號，公司名稱、聯絡人姓名、地址及電話號碼方便驗證盡快提供相關服務。

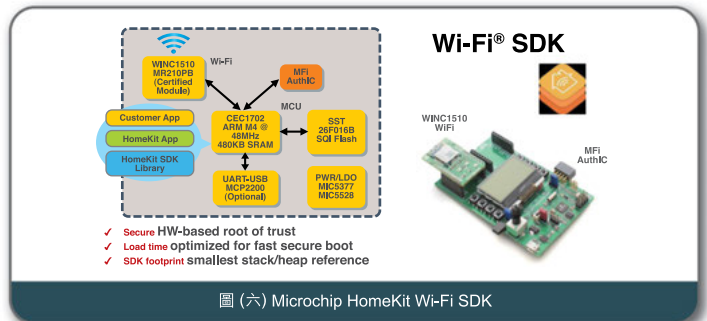


圖 (六) Microchip HomeKit Wi-Fi SDK

如何在消費性電子之殺戮戰場中殺出重圍，不再只是削價競爭，是您決定新產品定位的關鍵。如何在最短的時間內打通任督二脈，Microchip 將成為您最好的夥伴，如果您對於開發相關應用有興趣卻不知如何開始，或是對其他 IoT 方案有興趣，歡迎拜訪以下網頁，會有更多更完整之資訊介紹。



<http://www.microchip.com/wwwproducts/en/cec1702>



<http://www.microchip.com/design-centers/internet-of-things>



另外關於 Microchip 其他周邊類比相關產品之需求，可以下載 <http://www.microchip.com/design-centers/analog/product-selection-tools/treelink-products-presentation>，縮短您搜尋相關周邊電子零件的時間；或是直接洽 Microchip 業務及代理商，讓我們能夠誠摯為您服務。

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
DIRECT
www.microchipdirect.com



洪春暉

資策會產業情報
研究所(MIC)
副所長

從中國對我記憶體人才挖角 看其產業策略佈局

中國發展自主半導體供應鏈已是勢在必行，記憶體又是當中的重要環節，未來中國大陸將如何因應自主技術缺乏的問題，將為其記憶體產業發展的成敗關鍵。

中國大陸為發展自主半導體供應鏈，過去數年間，已積極從全球挖角半導體產業人才，從IC設計、晶圓代工、封裝測試等產業，皆可見中國大陸的挖角動作。

相較於IC設計、晶圓代工、封裝與測試等產業，台灣記憶體產業在全球的市佔率相對較低，過去也因缺乏自主技術掌握能力，需繳交權利金，導致在景氣低迷階段面臨較高的成本壓力，進而於前波金融危機後有多家如茂德、力晶等業者退出或轉型，台塑集團也將華亞科持股售予美光，使其成為美光子公司。

但在此之際，中國卻因發展自主半導體產業供應鏈，發現存在記憶體的明顯供應缺口，無論是DRAM或Flash，目前中國都必須自國外採購。雖然中芯半導體一度採用技轉的方式欲生產記憶體，最終也未獲得成功。因此，記憶體產業成為中國發展自主半導體業的重要拼圖。

記憶體屬於資本密集與技術密集產業，需要的發展要素不外乎資本、技術與人才。對中國而言，資本應不是最重要的問題，技術與人才則為其主要缺口。在技術方面，中國可以透過併購、授權、合作研發等方式取得，但人才則不易在短期內培養，必須對外招攬。除了中國留美的海歸派之外，台灣人才則成為主要的挖角標的。

尤其台灣記憶體產業已因前波金融危機嚴重受創，記憶體人才的發揮舞台相對受限，在中國具有資金與政策優惠的誘因下，台灣記憶體人才前往發展的動機就更為明顯。

觀察中國的記憶體產業發展現況，目前以紫光集團的長江存儲集團為首，其餘另有合肥睿力與福

建晉華等業者投入記憶體產業。長江存儲主要基地在武漢新芯，在大基金的支持下，另於南京、成都設有設廠計畫。據了解，目前應為前華亞科董事長高啟全負責主導長江存儲的發展規劃，雖然初期以Flash為主，未來新增產能可能加入DRAM生產線。

另合肥睿力（原名合肥長鑫）由兆易創新與前中芯執行長王寧國主導發展，規劃進行Flash與DRAM之生產。福建晉華與台灣業者聯電進行技術合作，開發利基型DRAM產品。

觀察中國在記憶體產業的發展，在資金、廠房設備等資本投入的層面，確實具有充足的資源；在國家與地方政策上更傾全力投入，大陸媒體更將記憶體產業的發展譽為其國家民族科技發展的重要里程碑，因此在政策資源上也不會是問題。而人才在經過近期的延攬與挖角後，應已具雛形。

但其未來發展的最大困難，恐在於技術來源的取得。尤其目前多數記憶體技術的智財權多由國際大廠把持，除非中國生產的記憶體產業僅用於國內銷售的內需產品，否則中國記憶體產業仍需支付龐大的授權金予技術母廠，就算中國業者順利將產品投入量產，但其成本仍將高於其他國際大廠。

中國發展自主半導體供應鏈已是勢在必行，記憶體又是半導體供應鏈中的重要環節，中國也不會輕易放棄。不過在過去數年間，中國對國際記憶體發起的併購或投資，多數面臨挫折，未來中國將如何因應自主技術缺乏的問題，將為其記憶體產業發展的成敗關鍵，亦為人才挖角議題之外，值得各界持續觀察的重點。 ■

從人工智慧到心靈科技

文/亭心

人們所創造的東西，不論是各種裝置或資料、信號，都是一種心意結晶或現象；而人們的心意活動，不論是喜怒哀樂或語默動靜，都會化成各種資料信號或事物。



最近以來，科技大廠發展AI人工智慧的企圖與布局都相當的明顯，繼微軟今年1月宣布選擇台灣做為人工智慧事業發展基地之後，Google也在3月宣布將在台灣招聘300人，並培訓5,000位機器人工智慧（AI）領域的學生，緊接著IBM也宣布，將擴張台灣的研發中心，重點為AI、區塊鏈和雲端運算，預期今年內增聘100人，並在台灣設立雲端研究實驗室。除了科技大廠積極作為讓人感受到人工智慧山雨欲來的氣勢，台灣發展AI產業的條件（圖一），也似乎受到廣泛的青睞。

台灣是舉世罕見的科技與心靈重鎮

其實，台灣這個寶島不僅是科技發展的大國，也是文化心靈領域的重鎮。4月13日大甲媽祖起駕，展開為期9天8夜長達300公里的徒步遶境活動，沿途人山人海，並以今年的主題「付出」來共襄盛舉，而此一遶境活動，被譽為全世界三大宗教盛事之一。不僅如此，台灣各種宗教蓬勃發展且相互尊重包容，這也是世界少見、令人嘖嘖稱奇的地方。以佛教而言，本身傳承完整豐富，並且能夠外布教遍及全球，是漢傳禪

淨雙修的重鎮，更可貴的是漢傳、藏傳與南傳佛教也都在這裡相互融合發展。

另外，在台灣的基督教、天主教也不是徒具形式的信仰而已，除了在都會地區大街小巷傳達福音之外，更能深入原住民部落與祖靈結合，真正的落地生根並且開枝散葉。同樣，也有為數眾多的穆斯林正與台灣社會密切的交流融合，不久前土耳其允諾在台北捐建一座大清真寺，以服務這裡的穆斯林，柯文哲市長立刻同意且拍板定案。

其它各種非全球性的宗教、新興宗教更不用說了，從儒家正統祭祀的孔廟到各地方的宗族祠堂、勸善堂與惜字亭；從一貫道總壇大道場到民間信仰的行天宮、眾神廟與小土地公廟，真是多不勝數。所以在台灣，幾乎已到了三步一廟、五步一宮的密集程度，這能不令全世界的人驚嘆稱奇嗎？

到底這些宗教或文化心靈現象，跟實際的科技發展有什麼關聯呢？本來人類科技所創造的東西只

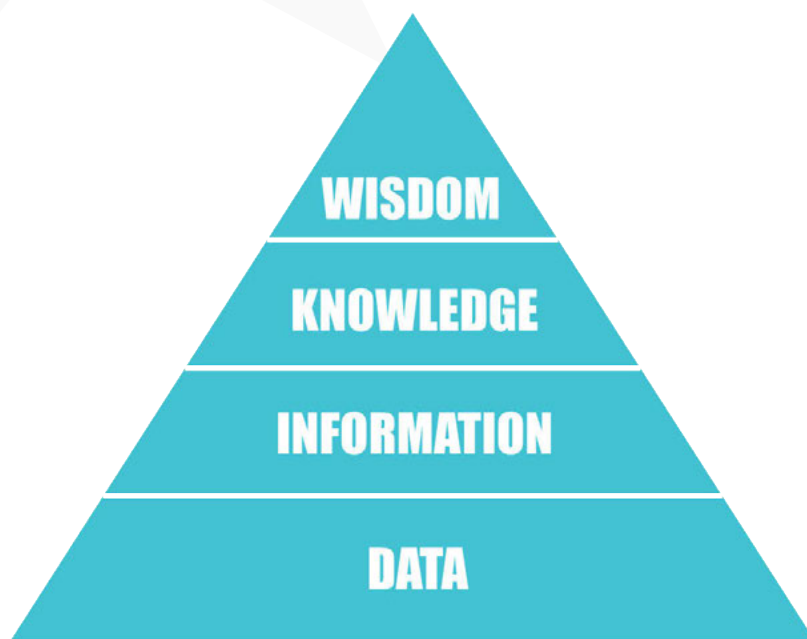
是一些雕蟲小技，並不足為道。然而隨著越來越精密的擬人化運算與控制工具，大有人腦不如電腦、專業人不如機器人的感嘆與徬徨。事實上，資訊科技一直都離不開對人類心智的挑戰，有了計算機就不知如何心算、手算，有了遊戲機就不知如何處理人際關係、生活庶務的大有人在，這些人被泛稱叫做「宅男」或「宅女」。

人工智慧發展的結構與問題

然而也因為如此，現代人應該更加能體會心與物本是一體的道理。也就是說，人們所創造的東西，不論是各種裝置或資料、信號，都是一種心意結晶或現象；而人們的心意活動，不論是喜怒哀樂或語默動靜，都會化成各種資料信號或事物。本文將以資訊科技相當著名的DIKW Pyramid模型^{<註一>}來做對照說明（圖二），資訊科技從最底層的大量資料（DATA）中處理出有意義的資訊（INFORMATION, 或稱之為Structural DATA），然後再透過分類過濾等演算法則來推衍知識



▲ 圖一：台灣年度國際科技大展COMPUTEX 2018將以AI為重點主題。（source：COMPUTEX 官網）



▲ 圖二：DIKW Pyramid模型是一種資訊科技發展的架構。(source: Wikipedia)

(KNOWLEDGE)系統，至於做擬人化思考、感知與學習的人工智慧(WISDOM, 或稱之為INTELLIGENCE)則是目前正夯的AI領域。

為什麼各種信號資料都是一種物質或心意的同時存在呢？如果仔細分析會發現物質不論大小、粗細或軟硬，都是一種假象，實際是由空洞、無質量的粒子所組成。這些只有組合型態及數量概念的假象東西，與其說是粒子，不如說是一種波形或律動，在電子裝置的術語裡稱之為頻譜或振盪頻率。反過來說，人們每一個心心念念都會產生一個信號、一種波動和一種形勢，根據佛經上的比喻，人大概一秒鐘會有1600兆個細念<註二>，而以英特爾生產的i7CPU大概內含3.82億顆電晶體電路，若以最大時脈速度4.7GHz來相乘的話，一秒中產生的信號則只有大約180億個，且這些信號也只是0與1的變換而已，跟人一秒中可產生1600兆(16000000億)個心念差太遠了。

當然，資訊科技還是可以應用數百顆CPU裝置在一台機器人身上，這好像就更擬人化一些了？不

過這樣比較還是有點啼笑皆非、不倫不類，應該要回到資料處理的基本面向來看，才會比較實際。也就是說，把一筆資料(DATA)當作一個信號(SIGNAL)，也對應出心念所產生的一個情緒(EMOTION)；例如面對13這個資料，對電腦而言只是一個數值信號，但對人而言可能是一種不吉利的感受，這兩邊一個是「理」，一個是「事」，簡單來比喻就是每一個情緒會產生一個data，每個data會產生一個情緒。(圖三)

知性與感性應等量齊觀來發展

處理許多情緒、許多的data之後產生了不同面向的情感(FEELING)或資訊，接著推衍的知識層面再與觀感(SENSE)對應，意思就是對某種系統有一套特別的看法或領受，所以sense可以說是一種情感的提升，但更關鍵的是在此層面加入了理性判斷。從知識端來看也一樣，因為含有sense見識在其中，才會產生一方的知識系統。但在這裡，知識之後再增加一個層級叫做洞察力(INSIGHT)，洞察力是一種超越表象的認