

零組件

2025年 4月號

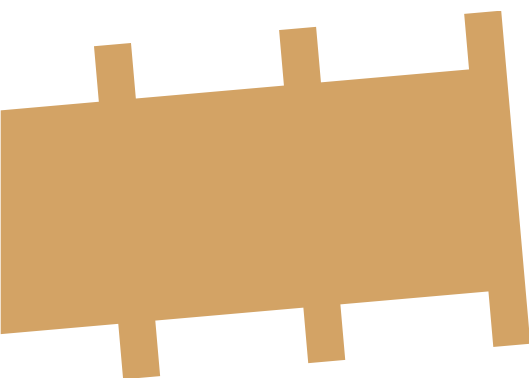
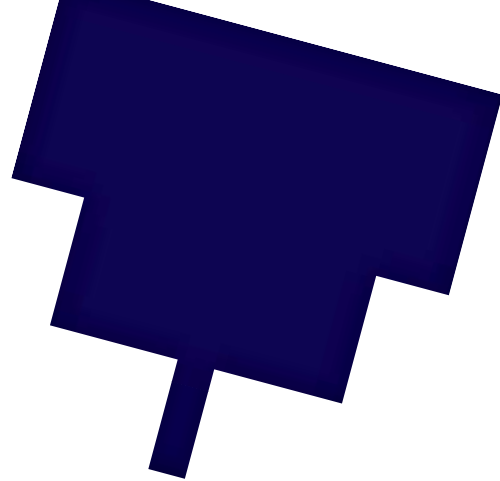
Vol. 401

雜誌

高速
互聯

汽車乙太網路





創新需精挑細選

讓我們協助您，用來自業界領先供應商超過 2,300 個知名品牌的上百萬款產品，精心刻畫未來。

您要的就在 [digikey.tw](https://www.digikey.tw)，或來電 0080-185-4023

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。© 2025 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

STM32H5 MCU 系列



以Arm® Cortex®-M33 為基礎的 高效能 MCU



STM32H5系列提供更強化的效能及安全性

STM32H5 MCU系列以 Arm® Cortex®-M33 為基礎，能以 250 MHz 的頻率運作。此系列在嵌入式快閃記憶體執行時可達到 375 DMIPS 及 1023 CoreMark 的高分。

STM32H5 系列推出最先進且可擴充的安全性能。無論是僅需安全硬體的需求，或是由 ST 在產品生命週期內提供和維護的完整安全性解決方案，STM32H5 皆能提供不同的選擇。

STM32H5 系列提供多達 12 種封裝(25 至 176 腳位)的大型產品組合，並支援高達 125°C 的環境溫度。此系列產品為物聯網和工業應用提供完美選擇：

- 智慧家庭和智慧城市
- 工廠自動化
- 消費性裝置和周邊裝置
- 醫療應用

主要優勢

- 最強大之Arm® Cortex®-M33 MCU
 - 業界首創搭載 Arm Cortex-M33 核心的 32 位元 MCU，運作頻率可高達 250 MHz。
- 可擴充的安全性能，能因應各項需求
 - 小至最基本的安全建置模組，大至由 ST 維護且經完全認證的服務。
- 最佳化成本／效能權衡
 - 以 ST 最佳化的 40 奈米處理技術為基礎。提供眾多記憶體、周邊裝置和封裝選項。

意法半導體

TEL : (02)6603 2588
FAX : (02)6603 2599

代理商

伯東: (02)8772 8910
文暉: (02)8826 9088

友尚: (02)2659 8168
安富利: (02)2655 8688

益登: (02)2657 8811
艾睿: (02)7722 5168

www.st.com/STM32H5

目錄一

編輯室報告

8 引擎蓋下的光速鑰匙

矽島論壇

10 拓展AI-RAN版圖：產學研界 攜手引領行動通訊新潮流

徐子明、洪春暉

新聞分析

12 人形機器人商機無限--台灣 優勢在於關鍵零組件供應鏈

王岫晨

13 TIMTOS 2025閉幕露微光 -- 工具機產業邁向「大」者恆大

陳念舜

產業觀察

14 RISC-V狂想曲--處理器架構 第三勢力的崛起

藍貴銘



封面故事

車用乙太網路發展架構與 應用商機

p.20

黃弘毅

車用乙太網路已成為應對汽車產業不斷發展需求的關鍵技術。



車用乙太網路與車聯網 (V2X)整合之技術挑戰

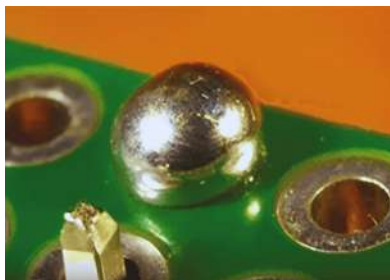
p.28

黃弘毅

工業乙太網路與車用乙太 網路關聯性應用

p.32

編輯部



關鍵技術報告

常見焊接缺陷 導致的產品故障

p.66

Barley Li



本期明信片 (訂閱獨享)

四通八達 暢行無阻

汽車正逐漸成為終極的行動裝置。



COMPUTEX
TAIPEI 2025

InnoVEX

AI NEXT

COMPUTEX 2025

展覽主軸為「AI Next」，聚焦「智慧運算&機器人」、「次世代科技」及「未來移動」三大主題，匯聚全球科技巨頭，展現AI科技新實力，揭示未來發展趨勢，為全球領先的AIoT和新創產業展覽。



點我預約參觀

2025年5月20-23日
南港展覽館 一、二館

目錄二

東西講座

38 DEEPSEEK
開啟AI大推理時代
資策會MIC分析師楊智傑
藍貫銘

39 川普2.0時代的低碳轉型策略
中經院能源與環境研究中心研究員兼主任劉哲良
陳復霞

特別報導

42 厘米級經濟的定位革命--
藍牙CHANNEL SOUNDING
王岫晨

48 80GBPS速度驗證--
解析USB4測試挑戰
王岫晨

關鍵技術報告

58 A²B支援更複雜的新型資料
及音訊廣播系統
Roland Prager

零組件雜誌

Founded in 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

陳復霞 Fuhsia Chen

陳念舜 Russell Chen

產業服務部/

經理 曾善美 Angelia Tseng

主任 翁家騏 Amy Weng

特助 劉家靖 Jason Liu

發行部/

主任 孫桂芬 K.F. Sun

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

touch TAIWAN 系列展

4/16-18, 2025

台北南港展覽館 一館4F

EQUIPMENT

電子生產製造設備展



半導體封裝與組裝設備



電子設備關鍵模組/零組件



半導體智動化解決方案



動力/儲能電池生產製造設備



化合物半導體材料/設備



Micro LED生產製造設備



電子生產製造設備



PLP面板級封裝設備/材料 **NEW!!**

特色展區 PLP面板級封裝主題區、化合物半導體主題區、先進封裝測試主題區

DISPLAY

智慧顯示展



智慧顯示



工業材料



Micro & Mini LED



新創學研



智慧座艙



淨零碳排&新能源

特色展區 電子紙應用主題區

SMART+

智慧製造展



AI人工智慧與物聯網



AGV / AMR



數位轉型與系統整合



零信任資安



智慧工廠與企業戰情室



企業數位應用 **NEW!!**

主辦單位

TDUA

TPSA

TDMDA

teeia

SID

CHIAI



立即預登



引擎蓋下的光速鑰匙

方向盤後那最需要「飆速」的，或許不是駕駛，而是車用網路本身。從類比時代的機械連動到數位時代的電子架構，汽車早已蛻變為「裝著輪子的超級電腦」。一輛L3級自動駕駛汽車每秒產生的數據量堪比好萊塢特效工作室，傳統的CAN匯流排卻仍保持著1990年代撥接上網的紳士風度。

這種「數據焦慮」在智慧座艙、自動駕駛和車聯網技術的三重夾擊下愈演愈烈，直到工程師們將目光投向辦公室裡再熟悉不過的乙太網——這個曾讓人類文明加速的協議，即將在引擎蓋下開啟第二人生。

車用乙太網絕非簡單的「剪線重接」，更像是為鋼鐵軀殼注入光纖神經。當傳統線束還在毫米級戰場糾纏不休時，單對雙絞線技術已實現每秒千兆位的優雅傳輸，這種「用最細的線飆最快的車」的哲學，完美詮釋了汽車工程的終極浪漫。



更妙的是，這套系統竟能與傳統協議和平共處，活像家族聚會中既能陪爺爺下棋、又能和Z世代玩桌遊的模範晚輩。從煞車系統的毫秒級指令到4K環景影像的無損傳輸，車用乙太網正以科技煉金術將銅線淬鍊成數位時代的魔法絲綢。

這場網路革命帶來的漣漪遠超想像。當汽車製造商開始討論「軟體定義汽車」，車用乙太網便成為引擎蓋下的光速鑰匙。站在技術轉折點眺望，車用乙太網的終極形態或許會讓科幻作家都自嘆不如。

Microchip AVR SD系列入門級微控制器降低應用系統成本



Microchip AVR SD系列微控制器整合內建功能安全機制，專為需要高可靠性驗證的應用設計，且定價不到1美元，成為首款在該價位段滿足汽車安全完整性Level C和安全完整性Level 2要求的入門級微控制器。該系列微控制器功能安全管理體系已透過德國萊因TUV認證，進一步增強安全效能。

意法半導體250W MasterGaN參考設計加速電源供應器設計



意法半導體（STMicroelectronics）搭載MasterGaN1L系統封裝（SiP）的EVL250WMG1L共振轉換器參考設計。MasterGaN SiP將氮化鎵功率元件與專為快速開關控制而優化的閘極驅動器結合取代離散元件，提升效能與可靠性，縮短設計周期，節省PCB空間。



Nordic的低功耗藍牙技術為資產追蹤實現精確定位

電子製造商MOKO SMART兩款結合LoRaWAN和低功耗藍牙通訊技術的新型追蹤器，一款用於資產及車輛追蹤應用的LW001-BG PRO系列，一款用於人員安全應用的LW006-SB智慧徽章。兩款電子設備均採用Nordic Semiconductor的nRF52840 SoC來提供低功耗藍牙無線連接功能。



u-blox M2-ZED-F9T GNSS授時卡提升vRAN的時間同步

u-blox M2-ZED-F9T GNSS授時卡是u-blox與英特爾合作開發的一款專為英特爾Xeon 6 SoC平台打造的先進解決方案。透過提供對下一代行動網路至關重要的高精準度時間同步，M2-ZED-F9T授時卡將為支援多種無線電存取技術的虛擬無線電存取網路（vRAN）建置帶來重大變革。



洪春暉

資策會產業情報
研究所(MIC)所長

chrishung@micmail.iii.org.tw

拓展AI-RAN版圖： 產學研界攜手引領行動通 訊新潮流

本文由徐子明、洪春暉共同執筆
(徐子明為資策會MIC資深產業分析師兼
研究總監)

在近兩年生成式AI風潮下，NVIDIA成了最大的贏家之一，目前正針對電信領域，挖掘更多市場機會。2024年第一季在以行動通訊產業為主的MWC巴塞隆納展會上，該業者與T-Mobile、Softbank等國際行動電信商以及產學研界共同成立AI-RAN聯盟，並提出以下三個直觀的發展方向與對應的工作小組：

一、**AI for RAN**：利用AI技術優化頻譜利用率，藉以提升網路容量並提升RAN的運作效率，實現新世代行動通訊的關鍵性能目標。

二、**AI on RAN**：依附RAN基礎設施位於網路邊緣的優勢，在確保不影響網路傳輸延遲和安全性等表

現下，整合並部署AI應用程式於其中，不但要優化無線資源分配和網路性能，還要發展未來可提供新服務的機會。

三、**AI and RAN**：在RAN與AI整合發展下，所使用基於GPU的伺服器除了同步與有效支援RAN和AI兩種不同類型的工作負載及動態管理外，若有閒置的運算容量，還可對外釋放藉以開拓營收新來源。

AI-RAN聯盟的成立目標，希望透過與各方建構生態系統，促進AI技術在行動電信行業深入發展。從上述的三個工作小組可知，在網路端將是持續善用AI的技術，優化現行的5G行動通訊系統，並在6G標準

發展道路上，一是協助完善新技術與框架的整合度，再來是協助行動電信商未來投資與部署更智慧化的軟硬體，讓RAN發揮最大效能。

在應用端，未來系統業者將推出搭載GPU的AI RAN解決方案，除了支援前述網路高效運行與智慧管理等功能之外，還有機會為行動電信商開發應用程式優化營運（如客服系統）與新服務（如終端裝置各種生成式AI應用），以及善用剩餘的算力資源，對潛在客戶群推出新服務（如GPU-as-a-Service）。

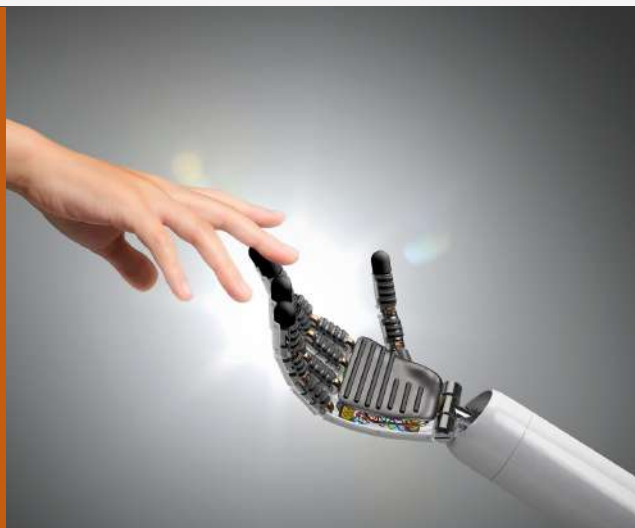
AI-RAN聯盟的發展，接續著第一波人工智慧技術在能耗與選址等面向的表現，將以更成熟的AI技術為行動通訊傳輸系統附加在頻譜利用率、網路延遲表現、傳輸安全、維運管理等面向精進，系統業者將可藉此為產品創造新的價值，有助於2025年之後活絡行動通訊設備市場的動能。對此，力促AI-RAN發展的T-Mobile US與Softbank兩家

電信商與Ericsson及Nokia合作，探尋AI-RAN在後續B5G/6G技術發展各種可能性。而2025年起5G進階版標準5G-Advanced，甚至6G在通訊產業界的討論度預計陸續增溫下，AI-RAN聯盟預計將引領一部份標準發展倡議，聚焦AI技術與行動通訊系統架構未來走向。

此外，該聯盟積極探詢RAN的「商業價值」能否創造新定位。AI RAN代表GPU資源將從少數、遠端的雲端資料中心，下放至多數、近端（邊緣）的行動基地台，許多垂直領域（公部門、製造業、金融業與醫療業等）、終端裝置正快速導入生成式AI、LLM／SLM應用。

若最後一哩的網路傳輸端與使用端兩邊能緊密結合，AI RAN確實有機會為電信商帶來營收成長的可能。總而言之，行動電信商導入AI已是共識，布局算力則有數種做法，AI RAN的模式可為供應鏈的多數業者帶來發展機會。■

人形機器人商機無限 台灣優勢在於 關鍵零組件供應鏈



當全球科技巨頭如特斯拉、波士頓動力、本田等企業競逐「人形機器人」商機時，台灣產業並未缺席。根據研究，台灣在人形機器人領域的優勢並非整機開發，而是背後的「關鍵零組件供應鏈」。從精密減速機、伺服馬達到感測器與控制晶片，台灣廠商正卡位這波價值數千億美元的產業浪潮。

台灣在電子零組件、半導體、精密機械三大領域的供應鏈完整度居全球前三，例如伺服馬達市佔率達全球35%、減速機關鍵齒輪精度領先中國同業兩倍，加上半導體產業提供的AI運算晶片，已形成難以取代的競爭壁壘。

機器人核心在於擬人化動作，這高度依賴高精度動力元件。例如驅動關節的諧波減速機，台灣廠商如台達電、上銀科技已能生產精度達1弧分的產品，價格比日本同規格產品低20%。

台灣擁有超過300家精密機械與零件製造商，其中40%已啟動「機器人專用零件」產線。例如專精微型軸承的宏瀨科技，便針對人形機器人手指關節開發出直徑僅5毫米的客製化軸承，較傳統產品負載力提升50%。這種彈性化生產能力，讓台廠在少量多樣的初期市場站穩利基。

儘管零組件實力堅強，台灣業界普遍坦言：「做出會走路的人形機器人，和供應零件是完全不同的遊戲規則。」

台灣不需要自己做整台機器人，但要成為不可或缺的關鍵夥伴。隨著2025年後人形機器人進入量產階段，台灣若能鞏固精密零件優勢，並在AI軟體與系統設計急起直追，將有機會在這場機器人革命中，複製半導體產業的成功模式。(王岫晨)



TIMTOS 2025閉幕露微光 工具機產業邁向 「大」者恆大

回顧在今年三月甫落幕的台北國際工具機展（TIMTOS 2025），雖然展前即有NVIDIA、TESLA等科技巨頭掀起的「人形機器人」話題聚焦。但綜觀現場，除了僅有部份減速機、線性傳動零組件等廠商推出相關產品，符合工具機業大佬所稱「人形機器人畢竟是大資本家的遊戲」。

更值得注意的，TIMTOS的主角工具機參展商反而更看好能源、軍工產業與重建基礎建設所需的大型加工機種，同時逐步透過行銷通路整合先行，邁向「大者恆大」時代。

事實上，早在今年3月發行的《SmartAuto專刊》，便率先披露台灣工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）於TIMTOS展前舉行的年度記者會上，由TMBA名譽理事長、東台

集團董事長嚴瑞雄指出：「目前市面上的人形機器人，幾乎都由歐美大廠挾資本市場優勢或大陸舉國之力推動，台廠則可從關鍵零組件生產製造與技術合作著手。」台灣機械公會坦言：「目前的狀況是訂單可能大多都集中在一些大廠，很多小廠、中小企業，在取得國際外銷訂單上的能力偏弱。」

值得一提的是，過去工具機業雖曾討論過控股模式的整併合作，雖然現階段看來太遙遠，但在今年TIMTOS會場也首見如東台攜手百德協同設展，雙方將進一步在雷射加工、輪圈加工設備合作，擴大產品線。

看好歐洲擴大國防支出、戰後重建商機，將利用雙方在歐洲都有不少子公司等通路，可率先搶攻德國、波蘭、克羅埃西亞等三地市場。（陳念舜）

RISC-V

RISC-V 狂想曲

處理器架構第三勢力的崛起

文/籃貫銘

開源指令集架構RISC-V，近年來在全球半導體產業掀起波瀾，尤其是AI技術快速崛起的現在，RISC-V憑藉其天生優異的平行運算體質，烽火不停地在各個AI應用中攻城掠地，成為x86、Arm技術之外，第三個受注目的運算技術勢力。

然而RISC-V是否真具有一爭天下的實力？而其主要的應用市場和挑戰又為何？本文特別專訪台灣RISC-V處理器IP供應商，晶心科技（Andes）董事長林志明，透過他長

“

狂想曲是一種自由奔放的器樂曲，充滿史詩性和民族特色。通常沒有固定的結構，作曲家可以自由發揮，不受傳統曲式的限制。而RISC-V也是如此…

”

年的市場擘劃與產品開發的經驗，解析RISC-V的發展前景，以及面對的挑戰與未來展望。

**RISC-V四象限布局
挑戰Arm龍頭寶座**

回顧RISC-V的推動過程，林志明首先肯定了晶心科技在量產方面的順利進展。

「對晶心來講，在生產方面，數量上是算順利的；到目前為止，累積（採用晶心核心的晶片）有140億顆，近幾年每年都至少20億顆。」林志明表示。「我們希望能夠把這個再推到每年50億顆或100億顆，那這樣的話，就會在全球的市佔率更向上去推展。」

除了亮眼的量產數字，林志明也對晶心的研發團隊組建表示滿意，特別是研發團隊當初在台灣很快就達到一個規模，可以很快速地投入產品的開發。而透過穩固的研發實力，使其能夠快速響應市場的需求。

在應用層面，林志明將市場比喻為一個四宮格。左下角的控制器與深度嵌入式應用是RISC-V最早進入且晶心科技非常熟悉的領域；右下角的數位訊號處理器(DSP)和向量處理器(Vector Processor)市場，晶心也

取得領先，晶心不但是全球第1個，推出RISC-V DSP的公司，也是第1個推出RISC-V vector controller的公司。

左上角的MCU/MPU市場，以及右上角的應用處理器(AP)市場，則是RISC-V挑戰最大的兩個市場。林志明指出，在MCU/MPU領域，需要跟Arm做很大幅度的競爭，客戶的評估點，從產品的功能、效能以外，可能還多了eco-system，而這是RISC-V相對弱勢的一環。



圖一 晶心科技董事長林志明