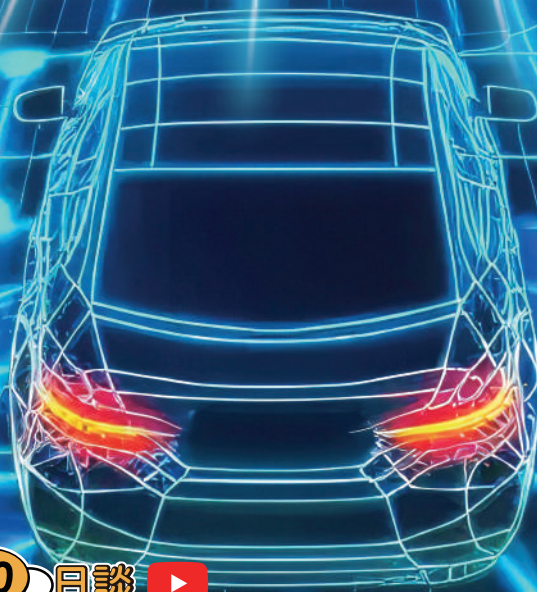


# 零組件雜誌

# 軟體定義汽車



新聞10日談 

P.10 四月漲聲響起 提高能效刻不容緩

 New Things 

P.36 讓RISC-V處理核心開發更加親民且得心應手

東西講座 

P.38 農業轉型刻不容緩 善用科技實現高效率的生產模式

2024 四月號

vol.389



定價180元



# 與您想法呼應的 新產品就在此



我們有超過 400,000 款新推出的知名品牌產品，  
皆有現貨可隨時出貨，且每天新增產品。  
只要您可以設計，我們就能協助打造。

您要的就在 [digikey.tw/new](https://www.digikey.tw/new)，  
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。© 2024 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel



## 使用 MPLAB® 開發生態系統最大限度地提高效率 縮短開發週期與改進的工具效能

新的一年裡，您想要成為最好的自己，因此，您的開發工具也應該如此。透過使用 MPLAB® 開發生態系統中最新版本的軟體來縮短開發週期。這些工具將使您能夠在改進的開發環境中更輕鬆、更快速地進行除錯。

下載最新版本的 MPLAB X IDE 及其在 MPLAB 開發生態系統中的各種外掛程式，可最大限度地提高所有 Microchip 開發工具的效能和可用功能。

### 最新工具的功能和增強功能包括：

- 改進工具穩定性和連線能力
- 修正報告的錯誤
- 減少建構時間
- 更快進入除錯工作階段
- 提供更多功能



#### 聯繫信息

Microchip 台灣分公司

電郵：rtc.taipei@microchip.com

聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366

技術支援專線：0800-717-718

• 高雄 (07) 213-7830

• 台北 (02) 2508-8600



[microchip.com/Ctimes-MPLAB-X-IDE](http://microchip.com/Ctimes-MPLAB-X-IDE)

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

## 封面故事 軟體定義 汽車

20

為了更安全與更智慧而生  
軟體定義汽車的電子系統架構

藍貴銘

25

從製造模式到商業模式  
通訊網路在SDV中的關鍵角色

黃弘毅

30

跟上創新步伐  
車載軟體數量劇增  
SDV硬體平台方興未艾

王岫晨

6

編輯室報告

進化

8

矽島論壇

從醫療量能缺口看無牆醫療助力

許桂芬、洪春暉

10

新聞十日談

綠色通膨海嘯將臨

四月漲聲響起 提高能效刻不容緩

文字整理：陳復霞

36

新東西

低成本PolarFire SoC Discovery工具套件

讓RISC-V處理核心開發更加親民且得心應手

藍貴銘

9

18

55

80

新東西索引

56

78

電子月總匯

產學技術文章導讀





## 後裝車載資通訊系統商機龐大 u-blox提供完整解決方案助客戶掌握商機

隨著市場對車輛連網需求的持續成長，帶動了車載資通訊系統(telematics)的快速發展。據估計，到2030年，全球約95%的汽車將具備連網功能，這為車輛後裝(Aftermarket)車載資通訊系統帶來了龐大商機。

透過後裝車載系統能即時追蹤車輛、行程報告，可提升服務品質和安全性。然而後裝車載系統應用多元，為滿足各種不同環境的連網與定位需求，設計挑戰繁多，如極低功耗、精巧尺寸、加速上市時程、全球認證以及覆蓋範圍等。且設計時更須確保車輛定位功能的可靠性與準確度，是否能在沒有行動網路環境中，維持衛星連接性，以及能否在需要時，提供雙頻段(L1/L5)功能。

為此，u-blox提供完整解決方案，克服這些設計挑戰。u-blox LEXI-R52採用新的模組設計，提供同步GNSS和蜂巢式連接性。新的R52系列可提供23 dBm，確保在嚴苛的覆蓋條件下實現穩定連接，且尺寸精巧，僅16x16x2mm。NEO-F10N模組可支援來自多個星系(包括NavIC)的L1/L5 GNSS頻段，具備增強的抗多徑干擾能力，能提高都會環境中的定位精準度，實現可靠的公尺級定位，顯著優於單獨使用L1頻段。

SARA-R520M10模組則內建u-blox M10定位功能，為成本與性能的最佳權衡方案。如果應用場合是在蜂巢網路涵蓋不足的區域，則可採用SARA-S520BM10模組，以衛星信號來保持通訊暢通。另外u-blox也提供了ANNA-B4與NORA-W36藍芽/Wi-Fi模組，讓車內外短距離通訊得以暢行無阻。

由於車輛後裝車載資通訊的市場競爭激烈，且未來幾年將以16%的年複合成長率快速成長。u-blox能提供從晶片到雲端的完整解決方案，幫助客戶確保所採用解決方案的品質、效能、可靠性和安全性，讓客戶提前掌握商機，在市場中勝出。

### LEXI-R520 以u-blox晶片組為基礎， 適用於需要定位和運算功能的精巧型 LTE-M/NB-IoT模組

- 客戶應用程式可在UBX-R52晶片組上的uCPU執行
- 23 dBm輸出功率的保證覆蓋範圍
- 搭配SpotNow接收器實現功率最佳化、具成本效益的定位功能



### NEO-F10N 具L1/L5雙頻GNSS接收器， 可在都會環境中實現公尺級精準度的 u-blox F10標準精準度GNSS模組

- 有效的多徑干擾抑制功能，提高在都會區的定位準確度
- 與蜂巢式數據機共存，具優異的射頻抗擾度
- 即使採用小型天線，也能提供經過驗證的卓越效能
- 可升級韌體，實現前瞻性設計



### SARA-R520M10 以u-blox 晶片組 為基礎，專為提供絕佳通訊和定位效能 所設計的LTE-M/NB-IoT模組

- 客戶應用程式可在UBX-R52晶片組上的uCPU執行
- 搭配SpotNow接收器實現功率最佳化、具成本效益的定位功能



### SARA-S520BM10 適用於 ORBCOMM衛星連接和蜂巢式地面 網路的多模LTE-M/NB-IoT/衛星/ GNSS模組

- 第一款遵循ORBCOMM IDP協定的u-blox蜂巢式模組
- 多模模組：可支援GNSS定位、蜂巢和衛星連接
- SARA系列中外形尺寸最小的多模IoT模組，僅約400 mm<sup>2</sup>



### ANNA-B4系列 嚴苛工業環境用 超精巧單機式藍芽5.1低功耗模組

- 內建天線，超精巧SiP封裝(6.5 x 6.5 x 1.2 mm)
- u-connectXpress軟體，可加速上市時間
- 超高可靠性，可支援105 °C高溫環境



### NORA-W36系列 單機式藍牙低功耗/ Wi-Fi精巧型雙頻模組

- 具備u-connectXpress可加速設計開發
- 雙頻Wi-Fi 4和藍牙低功耗5功能
- 具全球認證，與其他NORA模組pin腳相容





# CONTENTS

CTIMES 零組件雜誌

Founded from 1991

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /  
副總編輯 藍貴銘 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 Russell Chen  
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen

CTIMES 英文網 /  
專案經理 藍貴銘 Korbin Lan  
兼主編

產業服務部 /  
經理 曾善美 Angelia Tseng  
主任 翁家騏 Amy Weng  
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

提升勞動力並聚焦創新領域  
強化供應鏈韌性 美國正積極補齊製造業缺口  
蘇翰揚

38

## 【東西講座】

農業轉型刻不容緩 善用科技實現高效率的生產模式  
陳復霞

40

## 專題報導-Matter

加速價值鏈開發  
智慧家居大步走 Matter實現更好體驗與可靠連結  
王岫晨

44

## 量測專欄-B5G

推動全面數位化  
銜接6G通訊 B5G打造知識密集型社會型態  
王岫晨

48

高階晶片異常點無所遁形 C-AFM一針見內鬼  
許雅婷

58

## 關鍵技術報告

常見問題一次掌握  
胎壓偵測系統大解密  
百佳泰

62

48V低速電動車參考設計 微型交通技術加速發展  
Salvatore Potestia、Ralf Hickl

65

USB供電RF低雜訊放大接收器的超載保護功能  
ADI

73

不斷進化的電力電子設計：先進模擬工具  
James Victory



# COMPUTEX

## TAIPEI

### Connecting AI

台北國際電腦展 COMPUTEX Taipei 是全球最具代表性之資訊產業專業展，今年將以「AI 串聯 共創未來 (Connecting AI)」為主軸，匯集全球1,500家國內外科技業者、新創企業、創投、加速器等夥伴共襄盛舉。聚焦生成式AI技術，涵蓋人工智慧運算、前瞻通訊、未來移動、沉浸現實、綠能永續及創新等六大主題，攜手打造AI科技生態系。



台北南港展覽館1、2館

**2024年**  
**6月4日-7日**





## 進化

在19世紀初，德國戴姆勒和賓士發明了燃油引擎車，至今汽車已在全球的道路上行駛超過一百年。在這一百多年的時間裡，汽車科技的發展可說從未曾間斷，持續朝著更安全、更舒適、以及更佳的使用效率前進。如今汽車科技的演進又要邁入新的篇章，一種以軟體控制為核心的汽車電子系統架構－軟體定義汽車，正被逐步導入新的汽車之中，而它的目標始終一致，就是要為駕駛與乘客帶來更上一層的安全性與乘坐體驗。

軟體定義汽車是指汽車大部分的操作，都能透過軟體進行管理。它能夠藉由軟體創造全新的乘坐體驗與駕駛功能，並透過無線的方式進行功能更新並提供服務。不同於傳統的汽車系統是以硬體為中心，軟體定義汽車是以軟體為中心，汽車的功能和性能都可以透過軟體來更新或進行改進。本期封面故事『軟體定義汽車』深入探討這種新型態汽車的系統架構與獨特優勢，讓讀者更瞭解這種新一代汽車將為我們生活所帶來的影響。

談起Matter標準，這是一個備受關注的標準。它的最大優點是為各種通訊協議提供了一個標準平台，使智慧家庭的設備能夠相互通訊，甚至連接到雲端。重要的是，這一新標準已得到三星、蘋果、亞馬遜等許多大公司的支援，許多台灣企業亦支援這一協議。這對未來物聯網的建設，尤其是不同裝置和系統之間的互通性和相容性扮演重要的角色。華為、小米或三星等供應商都提供智慧家庭裝備，透過Matter確實有助於將所有這些設備連線。專題報導針對Matter標準有詳盡介紹，讓大家更明白除了實現產品互通性，Matter如何帶來更好的使用者體驗以及更安全的連接。

面對近年來國際淨零碳排時程逐日逼近，台灣出口導向的製造業正積極應對2026年歐盟將上路的碳關稅機制，正式進入碳有價時代；而台電不堪連年虧損，自四月起調漲電價平均漲幅約在10%以上。其中預計工業用電平均漲幅逾一成，特高壓用電大用戶例如半導體產業漲幅將最大、應會超過15%。若再加入三月公布碳費費率，綠色通膨時代將來臨。新聞十日談將由本刊資深編輯的視角，帶領讀者一窺工業界如何透過提高馬達能效，來對抗綠色通膨海嘯。

看來，從汽車、家庭到工業，既使不同領域，也都在各自的道路上，與時俱進的進化著。





# FOODTECH TAIPEI

台北國際食品加工機械展



# BIO/ PHARMATECH TAIWAN

臺灣國際生技製藥設備展

## 展區規劃

台北國際食品加工機械展：  
食品加工相關零組件區  
其他設備及配套區  
食品加工機械區




臺灣國際生技製藥設備展：  
生技、製藥設備區

## 南港展覽 1 館 4 樓

# 2024年6月26-29日

FOOD TAIPEI 台北國際  
MEGA SHOWS  
**食品系列展**

同期展出

-  台北國際食品展覽會
-  台北國際包裝工業展覽會
-  台灣國際飯店暨餐飲設備用品展

立刻線上登記參觀！



[www.foodtech.com.tw](http://www.foodtech.com.tw)



洪春暉

資策會產業情報  
研究所(MIC)所長



chrishung@micmail.iiii.org.tw

## 從醫療量能缺口看無牆醫療助力

2024年2月，韓國爆發大規模醫師罷工，抗議政府醫療改革政策不當，包含自明年起大規模增招二千名醫學生，希望藉此解決醫療人力不足和高齡化社會需求問題。罷工導致首爾五大醫院被迫臨時取消近半數手術預約，大量急診患者求醫無門，引發醫療混亂。

韓國醫師罷工事件彰顯二大議題，一是人口高齡化導致國民醫療需求持續增加，而醫護量能緊縮；另一是醫療資源分配不均，產生城鄉差距與專科失衡現象（小兒科和家醫科醫師嚴重短缺）。為因應醫師罷工引發之醫療危機，韓國政府全面允許醫療院所啟用遠距醫療服務，暫時解除相關限制。

遠距醫療在疫情期間發揮功用，也在此罷工事件中扮演強化醫療韌性、緩解醫療危機的角色；然而，遠距醫療僅是輔助工具，仍需要醫師們進行診察、治療。藉由新興科技的協助，可以解決地理限制、減輕醫護人力負荷，與即時回饋病患需求等，穩定醫療體系運作。

### 現有醫療照護缺口仍待滿足

現有醫療照護仍存在未被滿足的需求，例如：行動不便的慢性病患者就醫困難，照顧家屬需請假陪同，往返醫院加候診常花費數小時，但真正看診時間可能不到十分鐘。在醫療資源有限情況下，患者、家屬與醫師皆難享有或提供高品質的醫療照護服務。

若未改善現有醫療體系，此情況在未來社會將更為嚴峻，因為隨著人口老化與醫療技術進步，慢性病患者將逐年增加。慢性病治療時間

漫長，患者回診時間通常間隔較久，且面對面就診時間短暫，醫病互動不頻繁，加上患者可能不遵守治療計畫或不願改變原有生活習慣，病情可能在不知不覺中惡化，錯過黃金治療時間。

除了慢性病照護外，術後復健、心理疾病，甚至兒童早療，都需要持續性的病情監控、即時回饋，以及患者的積極配合，才能有效提升疾病照護成效與降低長期醫療支出。然而，病患、家屬及醫護人員常處於力有未逮的狀態，進而喪失生活品質或充滿職業倦怠。

### 無牆醫療彌補醫療照護缺口

面對未來勞動力的變化，醫療保健需要進行工作流程的重新思考，醫療照護將延伸到傳統醫院場所之外，利用遠距醫療平台、生理監控設備、社區照護系統及個人醫療穿戴裝置等，使醫療照護服務虛實整合擴及社區及患者家中，打破傳統醫療之高牆。

無牆醫療涵蓋身體及精神健康的整體狀態，不僅支持病患照護，也提供照護者、醫護人員更多支持與協助。透過安全、開放平台，結合人工智慧技術與智慧醫材設備，讓患者可獲取個人健康資訊並激勵自我健康管理，醫療保健業者可提供更精準、更簡單及低侵入性的創新治療方案，而照護者也能藉由科技與整合性服務得以喘息與獲得支持。■

（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一次側LDO穩壓器 BD9xxM5-C系列新品



半導體製造商ROHM推出額定電壓45V、輸出電流500mA的一次側LDO穩壓器BD9xxM5-C系列，適用於由車載電池驅動的車載電子產品和電子控制單元（ECU）等電源。包括ECU在內的車載一次側電源驅動的各種應用，包括燃油噴射裝置（FI）、胎壓監測系統（TPMS）等動力總成應用；車身控制模組（BCM）等車身應用；儀表板和抬頭顯示系統（HUD）等資訊娛樂系統。

新產品採用ROHM的高速負載響應技術QuiCur，對負載電流波動具有優異的響應特性。因此，即使在輸入電壓或負載電流波動時，也能確保應用產品所需的安定工作（輸出電壓波動100mV以內；負載電流波動0mA~500mA  $T_r/T_f=1\mu$ 秒）。另外，實現了消耗電流僅為9.5  $\mu$ A（Typ.值）的低電流工作，有助降低車載應用功耗。新品已於2023年12月開始投入量產。預計到2024年底，產品陣容將擴大為TO252-3、TO252-5和HRP5等三種封裝形式，共18款產品。

## Microchip符合Qi v2.0標準 且基於dsPIC33的參考設計

隨著汽車等產業的主要充電器製造商致力於實施Qi v2.0（Qi2）標準，Microchip發佈一款Qi2.0雙板無線電源發射器參考設計。該Qi2參考設



計採用單個dsPIC33數位訊號控制器（DSC），可提供高效控制以優化效能。無線充電聯盟（WPC）最近發佈新版Qi2標準，其主要特點是引入磁功率協定（MPP），支援發射器和接收器之間磁吸對準。DSC軟體架構靈活，可透過一個控制器支援Qi 2.0的MPP和擴展功率協定（EPP）兩種配置。

在認證最終產品時必須透過Qi認證流程，客戶使用Qi2參考設計有助於盡可能地降低風險。由於整合多個Microchip透過汽車認證的零組件，雙板充電器還符合汽車可靠性和安全性標準。汽車級硬體和軟體解決方案支援汽車開放系統架構（AUTOSAR）和AUTOSAR微控制器抽象層架構（MCALs）、功能安全等，使汽車整合變得更加容易。整合的CryptoAuthentication IC可提供足夠的安全性，以滿足Qi標準嚴格的認證要求。

## u-blox多功能Wi-Fi 6模組 NORA-W4適用於大眾市場

u-blox公司推出全新NORA-W4模組。具備全面的無線技術（Wi-Fi 6、藍牙低功耗 5.3、Thread和Zigbee）、外形尺寸精巧（10.4 x 14.3 x 1.9 mm），



於智慧家庭、資產追蹤、醫療保健和工業自動化等IoT應用。

NORA-W4是一款以Espressif ESP32-C6系統單晶片建構的單頻、三射頻Wi-Fi 6模組，能使電池供電的IoT節點直接在Wi-Fi上運作。由於免除了對藍牙閘道器的需求，可簡化建置並降低系統級成本，適用於無線電池供電感測器等應用。採用專為IoT最佳化的Wi-Fi 6技術，可大幅減少工廠、工作場所或倉庫等環境的網路壅塞，提高數據處理量並縮短延遲。初期樣品已可供應，預計2024年下半年開始量產。

## Littelfuse超小型包覆成型 磁簧開關適於空間受限設計



Littelfuse公司推出59177系列超小型包覆成型磁簧開關，為設計人員提供高度靈活性，滿足空間受限的應用需求。憑藉緊湊型設計和低功耗，59177系列磁簧開關為各類高速開關應用提供可靠的解決方案。59177系列磁簧開關採用9.0 mm x 2.5 mm x 2.4mm超小型尺寸，這款包覆成型開關體積小巧，卻可在高達10W的功率下處理高達170 Vdc或0.25 A的電流，確保在要求苛刻的應用中實現最佳化性能。59177系列的主要優勢之一，能夠在不消耗任何功率的情況下運行，因此適合低功耗應用。該功能可以節省能源，並提高電池供電設備的整體效率。此外，開關的包覆成型設計確保出色的抗機械衝擊和抗振動性能，為設計人員提供更大的靈活性，以滿足具有機械挑戰性的應用需求。



主持人：CTIMES副總編輯 藍貴銘



講談人：資深編輯 陳念舜

## 四月漲聲響起 提高能效刻不容緩

綠色通膨海嘯將臨

背景



文字整理：陳復霞

觀看影片，請掃描：



面對近年來國際淨零碳排時程逐日逼近，台灣出口導向的製造業正積極應對2026年歐盟將正式上路的碳關稅機制（CBAM），正式進入碳有價時代；而自從去年大選前，長期扮演通膨消波塊的台電終於不堪連年虧損，先由政客提出「深度節電」口號帶風向；選後更公然宣告不演了，自四月起調漲電價平均漲幅約在10%以上。

其中預計工業用電平均漲幅逾1成，特高壓用電大用戶例如半導體產業漲幅將最大、應會超過15%；就連民生用戶330度以下約漲5%，總計1,500萬用電戶全面受影響。若再加入3月公布碳費費率，綠色通膨時代將臨！

Q1

高能效馬達定義與各國進展？



答：當各國陸續訂定馬達最低能效標準（MEPS）之後，台灣也在2016年將馬達最低能效提升至IE3等級；並隨著歐盟自2023年起，要求100kW以上功率馬達皆須達到IE4等級，中國大陸也宣示將於2024年跟進，台灣與新加坡則訂於2025年實行。

國際上主流馬達製造商因此紛紛致力於開發更高效率馬達，除了**現已廣泛使用的超高效率感應馬達**

（ $\geq$ IE5）之外，還有**永磁馬達（PM）及同步磁阻馬達等選項將成主流**。其中感應馬達常被認為已達到瓶頸，難以達到更高能效，卻可透過先進的電腦輔助設計優化磁路、高度自動化設備提升品質穩定性，以及低鐵損與薄型矽鋼片的發展。

永磁馬達則因馬達高效且體積小於感應馬達，可在短時間內即達到高轉速、出力更快、耗能更少，但是需要使用鈹鐵硼等稀土金屬打造，導致製造成本及供應鏈風險較高，早期以低轉速直驅應用場域為主，差別



在於磁鐵擺放位置、來源，以及量產的品質、效率，還要考慮變頻技術。

問世已有30年以上的**同步磁阻馬達**，則經過最佳化的

磁障層設計、與驅動器間搭配的優化後，可在無磁石輔助的條件下達到IE5能效，又因**近年來成功量產而成為後起之秀**。

Q2

目前台灣推廣高能效馬達的現況與挑戰？



**答：**目前台灣市場上大多數馬達雖然均已達到IE3能效等級，或跟進日本以採用永磁馬達居多。但因為執行並不嚴格，還有不少業者因為主要是搭配OEM設備出口東南亞等地，所以經常只提供IE1/IE2馬達。現今10kW以下馬達要達到IE5等級，並利用馬達節能來實現低碳製造，還有許多待提升能效的空間，估計約有10%以上機械損失可排除。

政府未來若能將**制訂IE4為馬達最低能效標準**的時程提前，會更有助於台灣馬達製造廠商的技術能力提升，以及更高效使用馬達而加速汰舊換新。

經濟部近年來也為鼓勵節能改善投資、縮短回收年限，而**推出「動力與公用設備補助」**，涵括微油式空壓機、水泵、通風機等產品，並將1~270HP的IE4低壓三相鼠籠型感應馬達也列入最新補助範圍。

如何跟進歐美趨勢，加速落實IE5馬達應用？

Q3

業者率先將IE5超高效率馬達直驅系統導入冷卻水塔應用。



**答：**基於目前用來搭配工廠自動化OEM設備的馬達，其實都是針對產能滿載或擴充而選用、設定較高安全係數，卻忽略了中小型馬達未必都要全負載運行，而須採用變速（1200rpm~1800rpm）控制來調整節能，以達到IE2/IE3/IE4不同等級的功率輸出範圍。若有需要頻繁調整怠/高/低轉速，或提升扭矩的產業機械，恐因此承擔機械損失。

倘若更換永磁馬達直驅，則可望降低設備、保養成本，達到最佳速度控制和整體效能的節能效益，**已有**

目前國內外馬達製造大廠除了提供IE3馬達之外，也逐漸跟上國際趨勢，加速實現IE4最低能效標準；進而推出超高效IE5感應及永磁馬達。

憑藉**IE5感應馬達不需驅動器啟動的優勢，在危險環境的防爆應用上仍為首選**；並持續開發IE5同步磁阻馬達、IE6永磁馬達及磁石輔助（PMA磁石用鐵氧體，而非稀土的鈷鐵硼）同步磁阻馬達發展，減少對於稀土磁鐵依賴。



提升勞動力並聚焦創新領域

# 強化供應鏈韌性 美國正積極補齊製造業缺口

由於國外關稅和貿易政策變得越來越難以預測，美國業者正尋找技術解決方案，力求供應鏈自給自足並更具彈性：將數位轉型與工業4.0技術整合至供應鏈中，正成為管理階層關注的優先事項之一。

文／蘇翰揚

**美**國製造業正處於復甦邊緣，衡量工廠活動的主要指標PMI在2024年1月成長2%，達到49.1，距離表明增長指標的50.0門檻僅差幾個點，即便美國製造業連續15個月處於收縮區域，但新



訂單增長了5.5%，達到52.5%，多個產業指出，半導體的嚴重短缺已經緩解，供應商正在滿足需求，當前比較大的問題應該是紅海危機帶來的成本上升。

同時，建立韌性供應鏈當前已經是全球業者管理階層積極開展的策略，希望企業在面對重大突發事件衝擊時，能夠藉由快速資源整合、供應鏈上中下游夥伴協作而彈性應對衝擊，促使企業能在短時間內迅速轉向其它替代方案（如移轉生產基地或尋找替代市場），將突發事件造成之風險降至最低，甚至快速恢復原先的營運狀態，競爭力更強者甚至可以搶占其他競爭者市佔率，填補因其他同業失去的市場。

## 補強製造韌性 實施四項勞動力措施

而為了補強美國先進製造業的供應鏈韌性與強化勞動力素質，美國近期宣布一系列措施，為先進製造業建立多元化、熟練的勞力管道：

### 一、透過私人企業擴大培訓計畫

Multiverse將與勞斯萊斯等合作夥伴合作，在未來兩年內擴大其與先進製造相關的學徒計畫，以支援數據分析師等1,000個職位。而半導體製造大廠美光與愛達荷州製造聯盟、西愛達荷學院合作，展開第一個高級機電一體化學徒計畫，也正在推動與社區大學的合作關係，向奧農達加社區學院投資500萬美元，以支持新的美光潔淨室模擬實驗室。

### 二、透過社區大學促進先進製造業勞動力

在航太領域，路易斯安那州努涅斯社區學院與美



▲ 圖一：美國近期宣布一系列措施，包含半導體產業在內，為其建立多元化、熟練的勞力管道。

國太空總署和波音公司合作，將其航空航太製造技術培訓計畫登記為學徒計畫，而佛羅里達州聖彼得堡社區學院與GE航空航太公司合作，將於今年初推出新的航空電子技術學徒計畫。

在製造業領域，伊利諾伊州帕克蘭學院與美國農業機械製造商AGCO合作，將於今年針對農業設備技術人員推出學徒計畫。而夏威夷里沃德社區大學將創立先進積層製造、機器人、協作機器人等新專業，作為整合工業技術副學士學位的一部分。

### 三、工會、雇主和教育機構之間建立夥伴關係

美國教師聯盟（AFT）、紐約州教師聯盟、半導體大廠美光和紐約州長凱西·霍楚（Kathy Hochul）合作，啟動一項價值400萬美元的計畫，