

SmartAuto 智動化

2025年1月號

Vol.

110



華碩電腦全球副總裁暨
智慧物聯網事業群共同總經理 張權德



2025 SmartAuto 智動化 雜誌編輯大綱

月份	封面故事	專題報導	技術特輯	專題電子報
1	AIoT工業通訊	先進製造 工法 年鑑	AI 加速器	3D列印 工業
2	2025年鑑：工業5.0	工具機零組件轉型	2024精選	通訊 數位分
3	高值化工具機	高效馬達	工業通訊	身 工具機 載
4	移動載具充電技術	CNC數控系 統	運動控制	具 充電 技術
5	碳中和管理	新能源與儲 能 工業	電源管理	CNC數控
6	碳盤查基礎 元件	資 安 傳動元件與系	B5G	雷射加工
7	雷射減法加工	統 循環經濟	工業感測	
8	工業機器人		馬達控制	PAC+HMI
9	機器視覺量/檢測		量測與檢測	人形機器人
10	3C電子元件製造	智慧物流自動化	電池管理	AOI
11	半導體設備在地 化	數位分身	深度學習	半導體廠房
12	積層加法製造	基礎建設轉型脫碳	人工智慧	PCB

讀者邀稿

我們誠摯邀請您，將您的真知灼見與產業洞察，投稿至news@ctimes.com.tw。
投稿須知：- 字數不限。- 請註明投稿文章的標題、作者。- 姓名（或筆名）及聯絡方式。- 我們保留編輯及刊登權利。

STM32H7R/S 系列



更高開發擴展性和安全性的 全新 Bootflash 微控制器



提供優化的硬體架構，搭配完整 MCU 開發生態系，帶來更多設計自由度。

STM32H7R/S 採用 Arm Cortex-M7 內核心，運行頻率最高可至 600 MHz，可靈活配置 bootflash 儲存器，適合高效能需求應用。該系列支援 XIP 介面，並備有 2.5D GPU 圖形加速器，大幅減少 CPU 負載，還支援 WSVGA 高解析度。

STM32H7R/S 提供更高的安全性，包含 ST-iRoT 不可變信任根、記憶體保護、安全的秘鑰儲存以及驗證，以最實惠的價格提供更多安全保障。

主要功能和優勢

- NeoChrom GPU 圖形加速器：輕鬆實現 2.5D 效果圖形設計，在 MCU 低負載下也可達到 60 FPS。
- 更佳安全性：除錯驗證、安全安裝更新，以及晶片生命週期管理、安全的秘鑰儲存、ST-iRoT 不可變信任根，目標通過 SESIP3 以及 PSA3 級認證。
- 支援 200 MHz xSPI 介面：實現內部及外部記憶體的高速、即時應用，具有即時加解密功能。
- 支援 FS/HS USB，內建 PHY 及 I3C 通訊：具備 USB 供電、專用 DMA 和帶 PHY 的雙 USB FS/HS。支援 I3C 通訊，透過 DMA 達到零 CPU 負載介入，有效降低開發成本。

主要應用

- 智慧工業 IoT：閘道器、機器人、安全系統、感測器融合、POS 系統
- 智慧家庭與電器：廚房電器、吸塵器、割草機器人、空氣清淨機、恆溫器
- 醫療與保健：數位醫療、醫學影像、醫療設備

意法半導體

TEL: (02)6603 2588

FAX: (02)6603 2599

代理商

伯東: (02)8772 8910

文暉: (02)8226 9088

友尚: (02)2659 8168

安富利: (02)2655 8688

艾睿: (02)7722 5168

益登: (02)2657 8811

www.st.com/stm32h7rs

目錄一

封面故事 13

15 5G加速供應鏈跨國重組 數據賦能智慧基建與製造

陳念舜

22 5G支援ESG永續智造 資通訊產業自家先行

陳念舜

29 實現AIoT生態系轉型 5G智慧工廠逐步演進

陳念舜



01 Tablet on network from network of sensors on a factory floor



02 Control room with nontraditional information via clear, user-friendly interface



03 Industrial robotic communication via the wireless inp technologies



04 Troubleshoot industrial communication for maintenance, and repair



應用焦點 50

智慧建築的新力量
從智能化到綠色永續

陳復霞

專題報導 43

掌握機器人多功應用趨勢
助先進製造工法一臂之力

陳念舜





安全， 高於一切價值

CE TÜV NORD cUL US LISTED S KCS

所有需要安全的地方Autonics的安全產品與您同在。

安全光幕 | 安全門開關 | 安全開關 | 安全控制器 | 安全 I/O 端子塊

當今人機共存的工業現場中，第一是安全，第二也是安全。Autonics 安全產品具備高度靈活性，可應用於多種不同的場景。我們承諾保障您和機器的安全，同時提升工作場所的效率。

安全光幕

安全光幕 (標準型) | SFL 系列
安全光幕 (高效能型) | SFLA 系列

安全門開關

安全超薄門鎖開關 | SFDL2 系列
安全門鎖開關 | SFDL 系列
安全門開關 | SFD 系列
安全非接觸式門開關 | SFN 系列

安全開關

安全鑰匙選擇開關 | SF2KR 系列
安全握把式啟動開關 | SFEN 系列
急停按鈕開關 | SF2ER 系列

安全控制器

基本單元 | SFC 系列
高性能單元 | SFC-A 系列
非接觸門開關單元 | SFC-N 系列
擴展繼電器單元 | SFC-ER 系列
繼電器單元 | SFC-R 系列

安全 I/O 端子塊

繼電器端子台 | SFT 系列

www.autonics.com

Autonics

目錄二

新聞短波



廣告索引

- 3 ST Microelectronics
- 5 力通自動化科技有限公司
- 42 晶功印刷電路有限公司
- 57 淳鈺企業有限公司
- 60 模甸科技股份有限公司
- 62 擎罡實業有限公司
- 64 捷寶實業有限公司
- 66 固大電機有限公司

精選文章

10 編輯室報告

工業通訊—邁向智慧製造的關鍵

10 技術趨勢



生成式 AI 為製造業員工賦能

-Tony Carrara

13 機械視角

IEK CQM估製造業2025年成長6.48%

-陳念舜



技術特輯

72 感測器融合：增強自主移動機器人的導航能力和安全性

-安森美半導體

76 在MOLDEX3D STUDIO手動堆疊建立網格

-林明瑜

SmartAuto
智動化

社長 黃俊義 Is 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

助理 劉家靖 Jason Liu

發行部/ 資訊管理部/

主任 孫桂芬 K.F. Sun

專員 何宗儒 Dave Ho

會計 林寶貴 Linda Lin



粉絲專頁



影音頻道



新聞信箱



 **TAIPEI AMPA** 

台北國際汽機車零配件展

E-MOBILITY TAIWAN 2025

台灣國際智慧移動展

Concurrent :  **AUTOTRONICS TAIPEI**
台北國際車用電子展

***DRIVE SMART,
DRIVE SUSTAINABILITY***

2025年360° MOBILITY 全方位移動產業專業展
與移動產業業者一同馳向新未來!



立即預登參觀 掌
握全球市場商機

2025.4.23-26

台北南港展覽館1館



工業通訊——邁向智慧製造的關鍵



工業通訊是驅動智慧製造的核心技術之一。過去幾年裡，隨著工業4.0浪潮席捲全球，製造業也經歷了前所未有的變革，其中工業通訊正是實現智慧製造的關鍵基石，而隨著AI技術的興起後，更會加速新一波智慧製造的變革，而工業通訊依然扮演著驅動關鍵。

根據 Grand View Research 的研究報告，2021 年全球工業物聯網市場規模為 2635.2 億美元，預計到 2030 年將以 23.1% 的複合年增長率 (CAGR) 快速成長，顯示出智慧製造的巨大潛力和發展空間。

近年來，工業通訊技術發展迅速，從傳統的有線通訊，演進到無線通訊、雲端通訊等多元化的解決方案，應用也日趨廣泛，涵蓋了工廠自動化、預測性維護、遠程監控和工業物聯網等領域。5G 技術的高頻寬、低延遲特性，為工業通

訊帶來革命性的改變，實現更快速、更穩定的數據傳輸，也為智慧製造的發展注入強勁動力。

在連接性能上，5G 網路的大規模機器型通訊 (mMTC) 功能，可以同時連接數百萬個設備，實現設備之間的無縫通訊，促進了工業物聯網的發展和應用，例如：在工廠自動化中，5G 可以支持機器人、自動導引車 (AGV) 和其他設備的實時控制和協調，提高生產效率和靈活性。

至於低延遲方面，即時通訊更是工業通訊的技術核心要點，因此深入運用TSN技術將會是重點所在，它能確保數據在預定的時間內傳輸，滿足工業控制對於實時性的嚴苛要求，提升生產效率和可靠性。

本期聚焦工業通訊技術的發展趨勢，帶來最新的技術資訊、產業動態和應用案例，希望能為接下來的AI製造時代奠基。



經貿透視雙周刊 連結全球共創繁榮



手機隨身讀

Android 版



iOS 版



[請依當期實際封面為主]

訂閱一年 **25** 期

訂閱優惠價 **2,000** 元起

www.trademag.org.tw / trade@taitra.org.tw / 服務專線 0800-010-800

主辦單位



經濟部國際貿易署
International Trade Administration

執行單位



中華民國對外貿易發展協會



更多資訊

生成式 AI 為 製造業員工賦能

本文探討 GenAI 改變自動化系統設計和開發的三種方式，重點在於提高生產力、簡化流程，以及培養更具適應性和彈性的員工隊伍。

文/Tony Carrara

熟練勞動力短缺是製造業常見的難題。這個問題多年來一直存在，而且看不到盡頭。到了2030年，製造商將需要填補400萬個工作崗位，其中210萬個工作崗位面臨空缺風險。這是71%的製造商面臨的主要挑戰，這反過來又給該行業帶來了巨大的壓力，要求他們尋找新的方法來高效運作並保持生產力和成長。

為了彌補這一缺陷，製造商正逐漸將自動化作為首選的解決方案。然

而，僅靠自動化還不足以解決複雜的挑戰，這就是生成式人工智慧（GenAI）發揮作用的地方。

本文探討GenAI改變自動化系統設計和開發的三種方式，重點在於提高生產力、簡化流程以及培養更具適應性和彈性的員工隊伍。

通過AI輔助學習進行改革

GenAI工具透過提供個人化的學習體驗超越了傳統的學習資源。例如，為製造流程開發新控制系統的自動化工程師可以要求 GenAI 工具建議設計和實施控制演算法的最佳實踐，提供程式碼範例並提供最佳化系統效率和可靠性的建議。

GenAI還可以分析程式碼並提供回饋和改進建議。此上下文指南可協助使用者識別和修正錯誤、優化程式碼並學習高效編程的最佳實踐。透過即時回饋和建議，工程師可以快速更新他們的工作，並且對他們正在應用的程式設計概念和技術有更深入的了解。

使用者可以透過GenAI的對話性質

提出問題、接受解釋並獲得更深入的見解。這種互動式功能擴展了基本查詢，使工作人員能夠更深入地瞭解細微的主題。例如，負責更換輸入/輸出（I/O）模組的技術人員可以向GenAI詢問有關模組相容性的問題，並獲得有關適當安裝和配置技術的指導。這種互動式AI輔助學習使自動化專業人員能夠快速克服障礙、學習新技能並在他們的角色中繼續成長。

消除重複性任務和手動流程

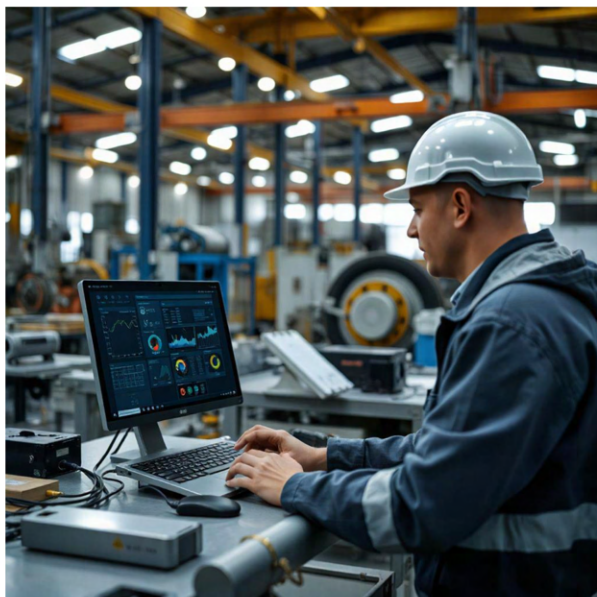
透過分析現有程式碼和設計模板的大量儲存庫，GenAI可以建議可以輕鬆整合到當前專案中的預先建置模組和程式碼片段。這使得自動化專業人員無需從頭開始，從而節省了寶貴的時間和精力。GenAI也透過AI輔助生成簡化了文件流程。

傳統上，創建全面的文件既費力又耗時。但是，能夠分析自動化系統設計並提取相關資訊的GenAI工具可以自動產生詳細的解釋和使用者指南。這減輕了負擔，並確保文件隨著系統的發展而保持最新。

通過自動化重複任務和手動流程，GenAI工具可以節省時間和腦力。使用者現在可以將自己的專業知識和創造力用於解決自動化專案中更具挑戰性的方面，而不是陷入重複性任務的泥潭。這不僅帶來更高效率和創新的解決方案，也為相關專業人士提供了更大的成就感和參與感。

解鎖創新和解決問題的能力

當面臨複雜的挑戰時，例如優化生產線或開發新的控制系統，自動化專業人員可以利用GenAI來生成和



圖一：通過自動化重複任務和手動流程，GenAI工具可以節省時間和腦力。

探索多種解決方案。這種快速的構思過程使他們能夠探索更廣泛的可能性，並發現可能被忽視的創新解決方案。一旦確定了潛在的解決方案，就可以使用Gen AI通過多次反覆運算來改進和優化設計。這種反覆運算方法不僅加快了開發週期，還增強了自動化系統的穩健性和可靠性。

增強自動化設計和開發

GenAI在提高自動化系統的設計和開發方面具有巨大的潛力。通過利用其能力來增強而不是取代勞動力，GenAI不僅解決了熟練勞動力短缺帶來的挑戰，也為自動化技術的持續改進和進步鋪平了道路。

(本文作者 Tony Carrara 為洛克威爾自動化 FactoryTalk Design Studio 業務經理)

IIOT 工業通訊





迎接近年來全球供應鏈演進，
正加速擺脫單一市場。
包括資通訊上下游業者也隨著海外台商跨國布局，
並為了及時掌握關鍵資訊，
偕同各領域夥伴透過5G通訊，
串連智慧基礎建築、營運、製造等解決方案。

台灣的優勢在於擁有豐沛技術能量、完整產業生態系，
而具備在全球供應鏈扮演舉足輕重的角色。
企業導入智慧製造的關注重點，
也開始轉向於提升員工生產力、優化設備運作效率與
打造智慧化與彈性流程；

以自家工廠作為試煉場域，積極開發相關解決方案，
更全面擴及人、機、料、法、環等不同場域，
可透過5G支持多元創新應用，帶來新創事業發展和
既有產業轉型的良機。

- 15 5G加速供應鏈跨國重組
數據賦能智慧基建與製造
- 22 5G支援ESG永續智造
資通訊產業自家先行
- 29 實現AIoT生態系轉型
5G智慧工廠逐步演進



5G加速供應鏈跨國重組

數據賦能智慧基建與製造

迎合2018年以來全球供應鏈演進，正加速擺脫單一市場。中華電信也隨著海外台商跨國布局，並為了及時掌握關鍵資訊，偕同各領域夥伴透過5G通訊串連智慧基礎建築、智慧製造等解決方案。

文/陳念舜

技術挑戰

AIoT工業通訊技術的發展為智慧工廠和自動化生產帶來了前所未有的機遇。然而，其技術落地過程中仍然面臨網絡性能、安全性和異構整合等挑戰。未來，隨著5G、邊緣計算和AI技術的進一步發展，這些挑戰有望被逐步克服。同時，行業標準化的推進和企業間的合作將加速AIoT技術的普及應用，為工業領域的數位化轉型提供堅實的基礎。

受到美中貿易戰、COVID-19疫情前後，供應鏈瓶頸與地緣衝突等因素，促成製造業近年來亟欲擺脫過度依賴單一供應鏈的風險太大，增加重組成本和市場不確定性，必須要掌握關鍵資訊來提升製造效能，進而衍生兩大趨勢：

1. 「供應鏈全球化」，將從「市場全球化」轉變，區域化、分散化、去中心，將是目前全球製造