

SmartAuto 智動化

特刊

003 Aug.
2015
聚焦自動技術 展望智慧生活

smartauto.ctimes.com.tw

SPECIAL
EDITION

ISSN 1682-2609



售價100元
4 717095 589087

工業機器人
Give
You A
Hand



SEE MORE 只為最佳呈現

Exmor™ USB 3.0 & GigE

- Sony Exmor™ technology IMX 174 & IMX 236
- 寬動態範圍 (WDR) CMOS 感光元件
- 免費附贈條碼開發套件 (Barcode SDK)
- 免費技術支援 (Win/Linux)



Exmor™ GigE (PoE) Board

- Sony Exmor™ technology IMX 174 & IMX 236
- 寬動態範圍 (WDR) CMOS 感光元件
- 免費附贈條碼開發套件 (Barcode SDK)
- 免費技術支援 (Win/Linux)

Exmor™ GigE Zoom

- Sony Exmor™ technology IMX 236
- 整合性模組 (變焦、對焦、光圈控制)
- 免費附贈條碼開發套件 (Barcode SDK)
- 免費技術支援 (Win/Linux)





創變新未來

台達 SCARA 工業機器人

— 智能機器人 進化新選擇 —

台達 SCARA 工業機器人具備高整合特性，及以下特色：

- 優越的速度、線性度、垂直度和重複精度
- 免感知器順應功能，可順應工件與孔位間偏差
- 友善機器人整合介面，縮短開發時程與成本
- 多樣性教導工具

可彈性因應產線變化，快速導入產線自動化，
滿足製程應用需求，提高生產效率及品質。

台達電子工業股份有限公司
機電事業群
桃園市桃園區興隆路 18 號
TEL: 03-3626301
www.deltaww.com

 **DELTA**
Smarter. Greener. Together.

CoverStory

封面故事

08

工業機器人 Give You A Hand

14 台灣掌握機器人零組件系統核心

22 台灣工業機器人後勢看漲

26 KUKA 機器手臂穩準兼備

28 ABB 服務與創新並重

30 EPSON 深耕中小型機器手臂市場

32 Universal Robot 實現人機協調願景

34 台達電機器人滿足不同需求

36 大昌華嘉助台機器人從頭作起

Technology

技術趨勢

38

工業儲存應用走向分流

42 視覺與控制同步智慧化



大幅提升工業生產力 瑞薩RZ/T1微控制器FA解決方案

搭載最高運作時脈 600MHz 的即時 CPU 與「R-IN引擎」
為工業機械產品同時提供即時控制與網路化功能

搭載緊密耦合記憶體 (Tightly Coupled Memory)

節省快取記憶體運作的時間，實現準確的高速即時反應處理

ARM® Cortex®-R4F 450MHz/600MHz

藉由緊密耦合記憶體與Cortex-R4F@450MHz/600MHz 的搭配實現高性能、高速反應

搭載工業乙太網路通訊加速器「R-IN引擎」

支援EtherCAT®和EtherNet/IP™、PROFINET等業界標準

搭載編碼器介面

支援EnDat 2.2/ BiSS®之馬達反饋/ 感測器/ 致動器等通訊協定

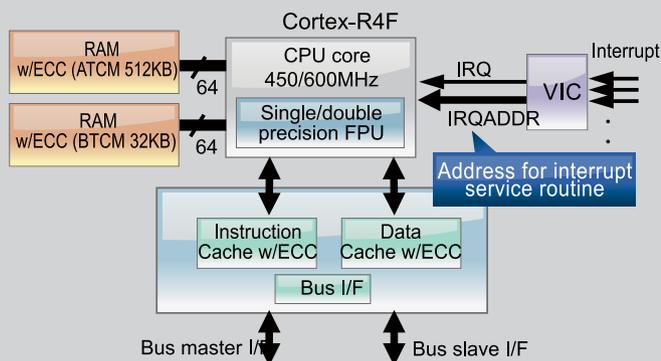
運用ARM生態系統

可使用IAR、ARM、GCC等ARM生態系統

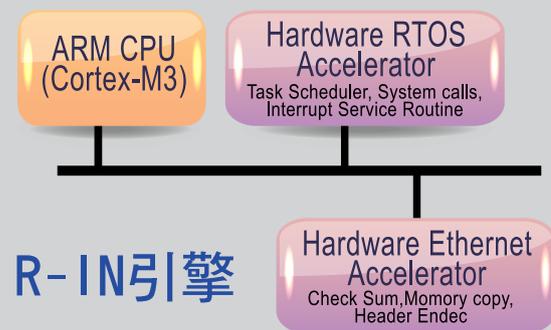


更詳細的RZ/T1相關資訊，
請造訪：tw.renesas.com/rzt1/e

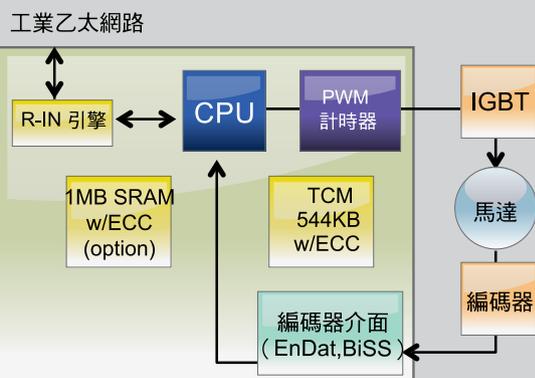
藉由緊密耦合記憶體實現高度即時性



工業乙太網路通訊加速器



單晶片AC伺服驅動解決方案



RZ/T1系列產品-即時控制應用最佳選擇

RZ/T1
Cortex-R4F (450/600MHz)
544K TCM
R-IN Engine

RZ/T1
Cortex-R4F (450/600MHz)
544K TCM
Encoder I/F

RZ/T1
Cortex-R4F (450MHz)
544K TCM

RZ/T1
Cortex-R4F (450/600MHz)
544K TCM+1MB RAM

* ARM及Cortex為ARM Limited (或其分公司) 於EU或其他國家的註冊商標。
All rights reserved.
* EtherCAT為德國Beckhoff Automation GmbH取得授權之專利技術，亦為註冊商標。
EtherNet/IP為ODVA 的商標。
* BiSS為iC-Haus GmbH的註冊商標。

台灣瑞薩電子 tw.renesas.com 電話：(02)8175-9600

RENESAS

CONTENTS

應用焦點

46 當機器人從工業走向醫療領域

52 工業 4.0 翻轉豐田式管理

綠能線上

58 新世代智慧電錶設計趨勢

機械視角

64 台灣智動機器人展 7 年有成

特別報導

68 2015 ADI 技術論壇會後報導

70 智慧環境監控技術趨勢研討會報導

市場動脈

74 趙雲科技深化工業電腦布局

77 好書推薦

79 新聞短波

技術特輯

85 透過升級大幅提升現代資料中心的效率及密度

91 利用數位控制所實現的高效能諧振模式

103 資料中心提高電源系統可用性的 10 種方法

110 應用果蠅最佳化演算法於冰水主機之最佳負載分配

116 高頻高速介電材料印刷電路板抗焊盤坑裂特性

124 從靜態到動態安全性

127 設計需求建模及基於設計需求之自動產生測試

136 廣告索引

06 編者的話
當機器人變成同事

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /

智動化主編 王明德 M.D. Wang
編輯總監 歐敏銓 Owen Ou
主編 王岫晨 Steven Wang
資深編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
採訪召集人 姚嘉洋 C.Y. Yao
採訪編輯 丁于珊 Lisa Ding
美術主任 徐鏡芹 Serena Hsu
美術編輯 潘冠因 Una Pan
特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin
特約記者 陳念舜 Russel Chen

CTIMES 英文網 /

專案經理 籃貴銘 Korbin Lan
兼主編 王景新 Vincent Wang
記者

產業服務部 /

業務總監 簡世雄 James Chien
產服副理 曾善美 Angelia Tseng
產服主任 翁家騏 Amy Weng
產服主任 林佳穎 Joanne Lin
產服特助 張怡婷 Iris Chang

整合行銷部 /

多媒體 馬耀祖 Wilson Ma
出版總監 蔡維駿 Arvin Tsai
行銷主任 孫桂芬 K. F. Sun
發行專員

管理資訊部 /

行政專員 張惟婷 Wei Ting Chang
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 / 台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3

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 2079 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

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 100 元

訂閱一年 400 元

國內掛號 一年加收 100 元掛號費

國外訂閱 港澳 480 / 亞太 560 / 歐美非 640



專業服務 創新技術 品質保證

通過ISO 9001：2008國際品質系統認證。

中華民國對外貿易發展協會之外銷績優廠商。

中華民國整廠發展協會合格之油漆、油墨、顏料整廠設備工廠。

創立於1972年，行銷世界30餘個國家，為台灣最專業的油漆、塗料生產用機械設備製造工廠。



Q T W 0 1 4 4 9

四軸行星式公自轉高黏度真空攪拌機

Four Shafts High Viscosity Planetary Mixer(Vacuum type)

用途

適用於各式樹脂 / 油漆 / 油墨 / PU樹脂 / 矽利康膠 / 化妝品 / 食品原料 / 藥膏……等高黏稠度原料的均勻攪拌。

特性說明

四軸行星式公自轉攪拌機是以齒輪傳動攪拌結構，使兩支慢速葉攪拌時，形成兩個攪拌葉能同方向交叉旋轉攪拌，產生相互捏合搓揉混合功能，兩支快速齒形攪拌葉攪拌時，形成兩個快速旋渦，產生高速分散乳化的功能，四支攪拌葉快慢速配合，產生捏合、搓揉、分散、乳化等功能，公轉動作順著攪拌桶邊緣以行星式旋轉，所以能使攪拌桶內的原料達到沒有死角的充分均勻混合攪拌及分散乳化效果，尤其高黏度的原料，在真空狀態下更能達到完全的均勻混合攪拌效果，適用黏度可達200,000cps。



油漆、油墨、化學工業用、IC產業塗料造製、電子產業、電子FPC電路產業、電池電漿、藥膏、乳膏及化妝品等高分子化學塗料的均質攪拌及細度研磨。

攪拌機系列 / MIXER



三軸高黏度
變頻變速
真空攪拌機
Three Shafts High
Viscosity Mixer



雙軸行星式公自轉
高黏度真空攪拌機
Twin Oar Impeller
High Viscosity
Planetary



油壓升降變頻變速
高速攪拌機
High Speed Mixer
(Hydraulic lifting,
inverter controls
variable speed)



雙軸蝴蝶翼型
高黏度攪拌機
Two Shafts
Butterfly High
Viscosity Mixer

珠磨機系列 / BEAD MILL



直立密閉式
高速珠磨機
Vertical Bead Mill



臥式
高速珠磨機
Horizontal
Bead Mill

三滾筒機系列 / THREE ROLL MILL



三滾筒機
Tri-Chilled
Roller Mill



全油壓三滾筒機
Fully Hydraulic
Three Roller Mill

擠料機系列 / PRESS-PACKING



高黏度圓盤式
油壓擠料機
High Viscosity
Round Press-Packing
Machine

華懋機械工業股份有限公司

HWA MAW MACHINE INDUSTRIAL CO., LTD.

台灣台中市大肚區王田里沙田路一段320巷31-6號
No.31-6, Lane 320, Sec 1, Sha Tien Road, Ta Tu Dist., Taichung, Taiwan

Tel:886-4-2693-6333 / Fax:886-4-2693-6222

Email:hwamaw@ms8.hinet.net / Website:http://www.hwamaw.com.tw

當機器人變成同事

這幾年工業機器人忽然變成市場熱門議題，而且很明顯不是炒過就算的假議題，因為在實際的市場，工業機器人近年來的價格急跌，一般來說單一市場會進入跌價狀況有幾個原因，一是市場飽和，大家只好削價競爭，另一則是市場正在起飛，需求雖未飽和，但技術成熟，投入者變多，後進者拼價格佔市場，工業機器人就屬此類。

而工業機器人市場之所以火熱，除了缺工與自動化技術成熟兩項原因外，鴻海、Google等大廠相繼大動作投入，也成為市場助燃器，不過市場成熟也帶來許多「過人」的想法，「無人工廠」就是一例。

之前不斷有產業與媒體喊出「無人工廠」，似乎在不遠的未來，機器人將完全主控生產線，或許此一願景未來會實現，但至少絕不會在十年內看到，因為機器手臂再複雜，仍有其侷限，超過人臂六軸的七軸機器手臂早已問世，但即便是號稱可以做到人手所不能的動作，七軸機器手臂的應用不多，主要原因在於週邊設備的配合，人力工作不只是手臂，還有更精細的眼睛、更高運算速度頭腦與更快的感測皮膚，這些極為機密的感官使得人力的工作速度遠高於機器手臂。

但人體的缺點也在此，過於精細的感官不但容易受損，長時間運作下效能也會降低，因此工業機器人的普及，將會與人工互補，人工負責複雜的工序，簡單而重複的工作則交由機器人，因為中短期之內，人與工業機器人在同一產線共工的情況將會發生，機器人成為同事的日子已經來到。

明德



關於設備中的定位控制 Kamo提供新解決方案

Non-backlash
New system rack & pinion

kamo

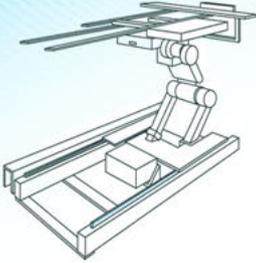
無背隙 / Non-backlash

高精度 / High accuracy

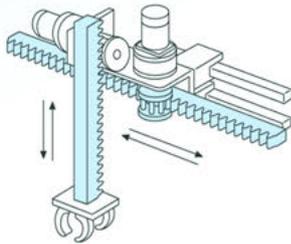
低噪音・低震動 / Low noise & low vibration

低發塵 / Low dust

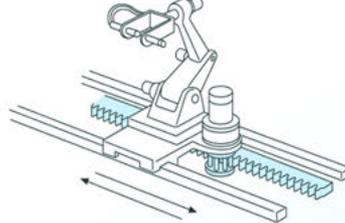
長度超長暨高速化的實現 / Extended length line & high speed rolling



無塵室內搬送設備



起重架式機械手臂



長行程工作機械

齒條總長度可以無限延伸

3m/sec 以上高速運動
依然達成低噪音、低發塵的要求

保證可達到無塵室 Class 1000

無背隙 / Non-backlash

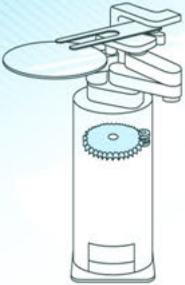
高精度 / High accuracy

低噪音・低震動 / Low noise & low vibration

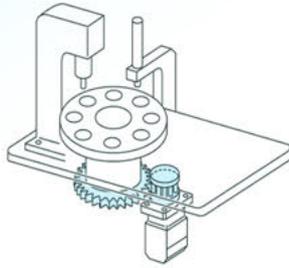
低發塵 / Low dust

大尺寸 / Large gear

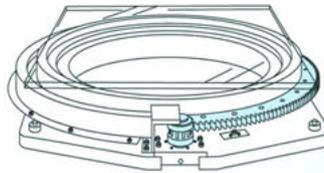
大中空口徑 / Hollow unity structure



機械手臂的旋轉機構



分度旋轉台



大型玻璃基板旋轉定位機構

可製作無限大型精密齒圈

保證可達到無塵室 Class 1000

可製作客製化 TCG Ring Unit



惠祥貿易股份有限公司

333 桃園市龜山區頂湖二街57號

TEL : 03-3274111

FAX : 03-3275472

台中公司

TEL : 04-22410633

FAX : 04-22411353

高雄公司

TEL : 07-3412685

FAX : 07-3450360

仲貴國際貿易(上海)有限公司

上海市浦東金橋出口加工區桂橋路158號

TEL : 021-58206421 . 50316092 . 50316107

FAX : 021-58202557

www.bearingnet.com.tw

www.kamo.co.jp



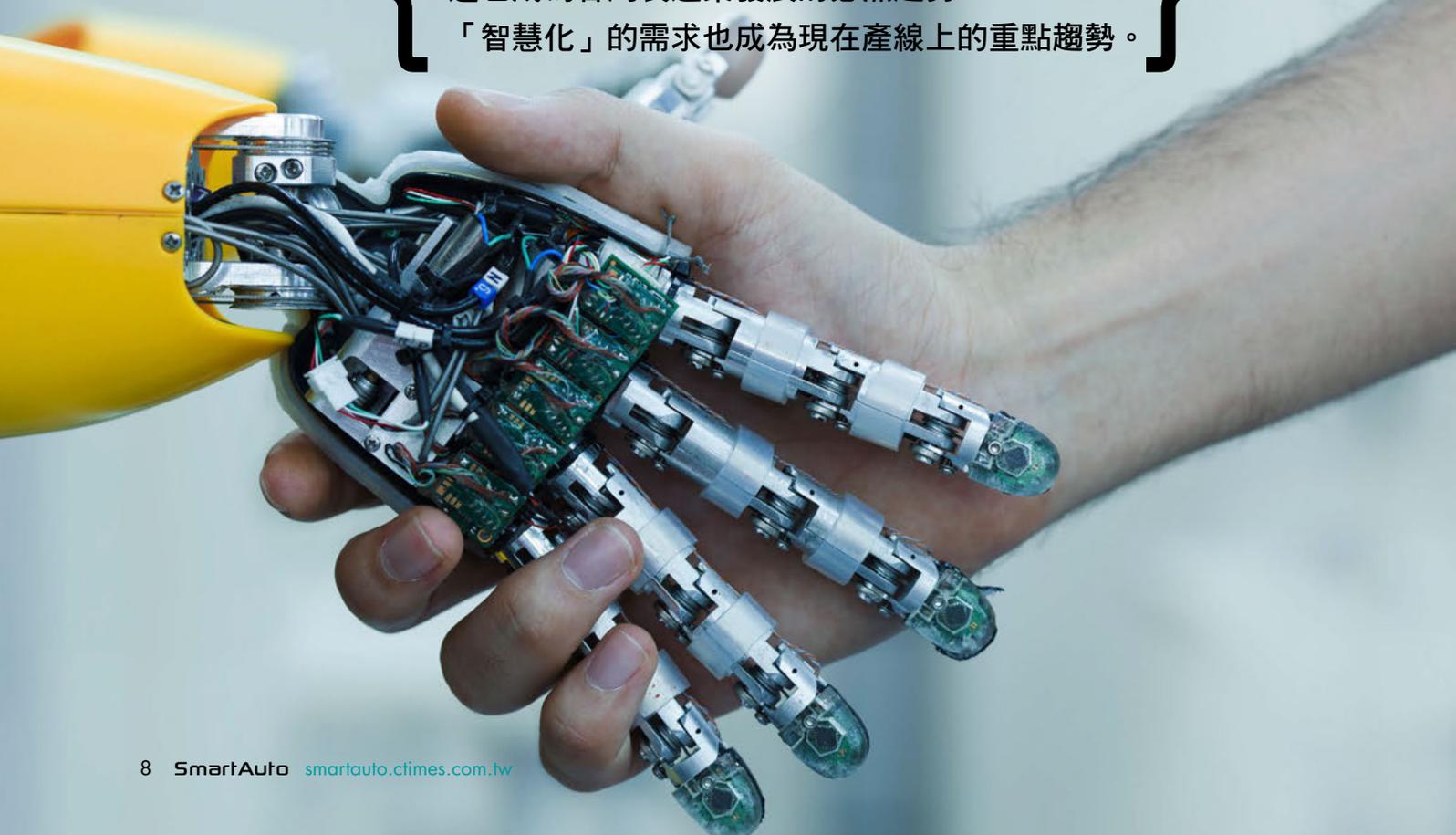
Cover Story

工業機器人

Give You A Hand

扮演智慧製造推手

{ 智慧自動化系統已逐漸迎向第二次自動化時代，
這也成為台灣製造業發展的必然趨勢，
「智慧化」的需求也成為現在產線上的重點趨勢。 }



相對於消費性產品，機械業的技術變動速度向來緩慢，不過進入21世紀後，年產業環境變化快速，連動影響機械產業，尤其是人力成本日漸高昂，且中國企業快速崛起，以往仰賴低廉人力的台灣產業競爭力逐漸流失，在加上3C產品生命週期縮短，消費者自我意識抬頭，傳統的少樣多量製造模式已不敷現在所需，多樣多量成為市場主流，在此態勢下，廠商對自動化乃至於智慧化生產系統的需求越來越高，這也是這幾年工業機器人的導入速度加快的主因之一。

製造業初期導入自動化系統，主要是為大量生產時，取代人力不及或不願的工作，如3K（髒kitanai、辛苦kitsui、危險kikem）產業等，多年來自動化技術不斷提升，導入智慧概念後，新世代製造系統則強調須具有少量多樣或多樣少量之彈性，以及增加視覺與力覺等感測元件，提供反饋功能，進而協助人類提升工作效率和作業員的水準，從單純加工進化到管理、維修機器人或自動化設備。

可視為運動控制一環 機器人成取代人力首選

此外，目前把工業機器人整合到生產線上，也是運動控制系統發展的趨勢之一，以工業機器人的分類來看，目前在系統上應用的主流則是以四軸或六軸的關節型機器人為主，由於在產線上的占用面積小，但可運動的範圍大，在靈活度及使用彈性上，成為自動化廠商的主要選擇；主要以歐美與日本起家的關節型機器人，其發展具有時空背景，主要應用在像是汽車廠等高髒污、高危險等環境；此外，由於工業機器人的作動一致性高，只要作動設定正確，即可成為取代人力的首選。

導入工業機器人的目的，主要還是來自於產線規劃的目的，由於工業機器人在某些程度上可以降低產線所需要的面積，加上它可以進行較複雜的作動，也可以減少相關附屬機台需求的建置成本，對設備商與使用者來說，導入工業機器人可在建置系統上節省部分的成本，在某些部分上亦可提升產線的效能，但當工業機器人加入運動控制系統規劃中，將讓運動控制系統產生不同的發展。

簡單來說工業機器人基本上就是「複雜」而「多軸」的運動控制，相較於一般的三維運動控制來說，工業機器人所需要的運算式，絕對是複雜而多重，很多時候工業機器人的製造商，必須將這些複雜的控制邏輯「包」在獨立的控制器中，由於工業機器人主要仍以自有的模組進行控制為主，與傳統由控制器來送訊息給馬達要求作動的作法，有相當程度的不同。

目前在系統上應用工業機器人的主流為四軸與六軸的關節型機器人。(Source: Dunbar Systems)



簡單來說工業機器人基本上就是「複雜」而「多軸」的運動控制，相較於一般的三維運動控制來說，工業機器人所需要的運算式，絕對是複雜而多重。

Cover Story 工業機器人

Give A You A Hand

工業機器人與目前自動化廠商透過整合泛用型控制器軟硬體，進行機構設計及行為設計的模式有些不同，由於使用者自行設計工業機器人的軟硬體及行為作動的難度較高，因此與運動控制主要的做法，仍是透過通訊整合工業機器與產線的互動，透過模組式的整合導入傳統運動控制的生產線上，因此的確存在一些挑戰。

工業機器人與傳統運動控制最大的不同，在於整合度問題，以終端使用者的角度來看，相較於運動控制系統仍需要進行與應用環境間的整合規畫，整合度較高的工業機器人當然較受使用者的青睞；但相對來說，以設備商的角度來看，同樣由於它的整合度「太高」，對於應用的發展彈性當然較為弱勢。

針對工業機器人的應用侷限，業者指出，以目前的技術，機器還是只適合應用於部份製程，像是精細加工或是陣列加工等需要產能的部分，仍會是應用運動控制設計，工業機器人的主要應用環境，應該仍是在取代人力的面向為主，本來不會應用人力進行加工的部分，應用工業機器人可能也無法產生效率。

整合度挑戰需要克服 如何更接近人是問題

對設備的擴充來說，由於工業機器人的作動設計已經固定，在產能調整上缺乏彈性，靈活度因此降低，代價也跟著增加，因此導入工業機器人的應用，多以常態化及量大的工作需求為主，業者指出，未來在工業機器人設計上，如何讓它「更接近人」的運作模式，將會是發展的重要課題，此外，由於在系統同步上需要更穩定的互動，運動控制與工業機器人、視覺及感測器等其他裝置的整合，在通訊介面上將會是自動化廠商下一階段面臨的重要課題。

另外也有業者認為，相較於傳統封閉式的控制邏輯，如果透過Softmotion的技術來取代原有的封閉式控制器，將有助於與運動控制系統的完整整合，透過邏輯演算，可以協助工業機器人與運動控制系統開發完整的同動的邏輯處理，但此一趨勢仍在發展當中，前提必須是Softmotion更被市場所接受。

德國機械設備製造商聯合會（VDMA）就曾指出，基於現今產品日益趨向微型化，需在輕薄短小的空間裡擁有強大功能；不論是高科技或消費性產品，都希望藉自動化技術提供100%零缺陷的產品品質，提升產品價格；所以更強調應藉由彈性生產系統因應動態市場需求，改變生產技術，以縮短產品上市時間。



人與機器手臂的和諧共工是目前工業機器人的設計重點。(Source: ICRA 2014)

無法完全取代人力 現階段以人機混線為主

美國也希望在此後金融危機時代，憑藉技術革新「振興製造業」，減輕人力成本的限制，徹底改變「美國製造」的命運，從而打敗「中國製造」，成為「再工業化」戰略的主要方向之一，美國總統歐巴馬在上次選舉時，就將美國前瞻製造業夥伴關係策略（AMP）作為競選政策議題之一，規劃在4年間投入5-10億美元落實，包括稅負優惠措施與「就業回國法案」，藉此彌補企業因遷移生產業務返美而產生的成本，並協助美國製造業掌握國際競爭的優勢條件，確保美國「在地創新，在地製造」的優質能耐，最終為美國人帶來高薪資的就業機會。預估兩岸產業供應鏈將因此受到波及，尤其是與美國技術創新和3C出口市場有最直接關係的科技產業。

中國大陸則在國務院常務會議最新通過的「關於促進外貿穩定增長的若干意見」裡，提出妥善應對貿易摩擦、增加進口先進技術設備及關鍵零組件等8大項政策措施。

此外，不論是高科技或一般產品，都能藉自動化技術大幅改善產品品質，提升產品價格；於人與機械互動過程裡，越複雜的生產流程與需要越簡單的操作，皆須藉助直覺式設計，但這問題來了，因為包括iPhone、iPad、NB個個都需要成千上百道工序，至今仍須仰賴一個個生產線的工人，把數百個零部件組裝起來，要想全部由機械人代勞，絕對是不可能的任務。

過去20年，日本企業在人工成本攀高後，也積極轉往自動化生產；但後來發現，在生產少量多樣的繁複產品時良率偏低，也證實完全自動化生產仍不可行，以鴻海為例，在CPU插槽、機殼拋光等單一關鍵零部件，確實可以仰賴機器手臂，精準度確實很高；但以鴻海現今主要的各個代工產品而言，都牽涉到複雜的組裝流程時，恐怕還是需要大陸民工的粗壯手臂。

就市場觀察可以發現，業者普遍認為目前台灣的產業用機器人市場需求，仍以IC產業為主，包括在平面顯示器、半導體產業的生產製程中，以無塵室設備應用為主，集中於玻璃基板 / 晶圓之製程間取放與搬運；太陽能產業使用機器手臂，以取放電池、單 / 多晶矽晶圓；在電子零件組裝業應用也備受重視，尤其在工資預期上漲壓力下，該領域的系統組裝機器人應用潛力大。

國內外研究機構看好電子電機產業用機器人的應用機會，係來自於以下產品需求特性與製造能力提升的挑戰：產品多種少量所導致彈性生產需求、產品生命週期持續縮短、技術人力缺乏及工資上漲速度快、上市時間壓縮、更專業、精密與複雜的製造流程、品質更穩健可靠度更高之製程要求、綠能與環境規範的要求。 ■



多數精密且工序繁複的製程，仍需倚靠人的雙手進行，因此無人的全面自動化願景然能實現，中國大陸的人力生產線仍有其存在價值。(Source: 南方早報)

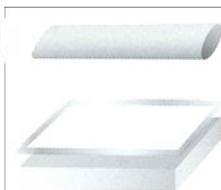
**過去20年，
日本企業在人工成本
攀高後，也積極轉往
自動化生產；但後來
發現，在生產少量多
樣的繁複產品時良率
偏低，也證實完全自
動化生產仍不可行。**



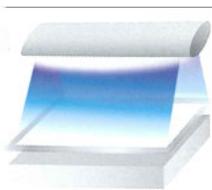
UV感光薄膜

根據感光薄膜的發色濃度
可簡單測量出紫外線的分
佈情況

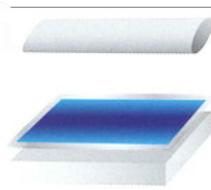
種類	尺寸	光量測量範圍 (mj/cm ²)	厚度	型式
UV 感光薄膜 L	270mm x 5m (捲狀)	4 ~ 6000	0.1mm	單片式
UV 感光薄膜 M		30 ~ 7000	0.1mm x 2	雙片式
UV 感光薄膜 H		700 ~ 100000	0.1mm x 2	雙片式



1 裁切所需的UV感光薄膜的長度，放置在想測量的部位。



2 啟動裝置，照射紫外線。※請照射UV感光薄膜的**非光澤面**。



3 依照光量大小，UV感光薄膜將有對應的顏色。

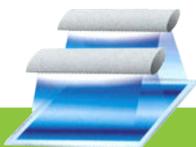


4 取出UV感光薄膜，從顯色的分佈狀況，便可目測紫外線光量分佈。



5 使用UV光量分析儀(FUD-7010E)可更廣泛取得UV光量分佈數據數位化。

應用實例



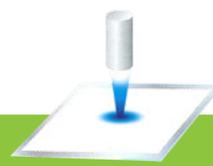
- 液晶觸控面板貼合
- 光阻曝光
- HDD機功能性樹脂黏著



- UV印刷油墨硬化
- UV黏著硬化
- 樹脂塗佈硬化



- 食品包裝材料UV殺菌



- UV黏著劑硬化(Spot)
- 光阻曝光(直寫)

FUJIFILM

PRESCALE

富士感壓薄膜

感壓薄膜，讓看不見的壓力可以數據化分析



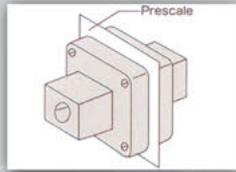
Prescale

薄膜種類	可測壓力範圍【MPa】= 10.2kgf/cm ²							產品尺寸 寬度(mm) × 長度(m)
	0.05	0.2	0.5	0.6	2.5	10	50	
微壓 (4LW)	[Color bar]							310×3
極超底壓 (LLLW)	[Color bar]							270×5
超底壓 (LLW)	[Color bar]							270×6
底壓 (LW)	[Color bar]							270×12
中壓 (MS)	[Color bar]							270×12
高壓 (HS)	[Color bar]							270×12
超高壓 (HHS)	[Color bar]							270×12

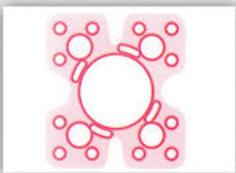
感壓薄膜應用實例



- 1 感壓薄膜剪裁為所需要的形狀大小並將A-Film及C-Film的塗佈面相結合



- 2 將感壓薄膜置入待測壓區



- 3 觀察壓力分佈情形，壓力看得到



- 4 使用壓力分析儀(FPD-8010E)可更廣範的取得壓力分佈的數據。

使用實例

- 測量底座、液晶的壓力：各種液晶顯示器、精密模組
- 測量壓縮壓力：膠合板、多層板的平面壓力、觸控面板、LCD(膠膜及保護玻璃)黏貼壓力
- 測量接觸壓力：剎車、離合器摩擦片、網板印刷、電路板、太陽能電池用導電薄膜的壓合
- 半導體：CMP拋光頭接觸面、膠膜壓合與黏晶機吸嘴調整
- 食品、醫藥、鋰電池：熱封裝之設定調整確認
- ND-LCD Filter(減光片)：用於LCD液晶面檢查

THERMOSCALE

富士感熱薄膜 NEW 200C

顏色的變化可簡單判讀熱量的分佈-可視化的薄膜

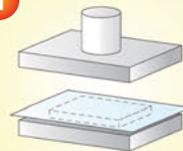
■ 規格

使用溫度範圍	140~200℃	
尺寸	270mm×200mm	270mm×5M
型式	單片(5張盒)	捲狀(5M/盒)
厚度	0.09mm	



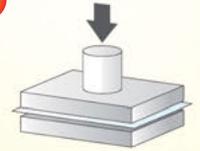
■ 使用方法

1



裁剪薄膜所需長度，夾入欲測量位置。

2



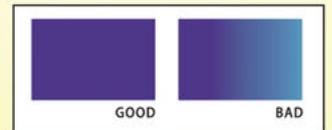
設備如常運轉，使其薄膜(非光澤面)接觸熱源。

3



根據熱量的分佈，感熱薄膜會對應發色。

4



取出感熱薄膜，從發色分佈可以目測判定熱分佈的狀況。

■ 特性

	140	150	160	170	180	190	200	℃
3秒接觸	[Color]							
5秒接觸	[Color]							
7秒接觸	[Color]							

薄膜的發色會因熱源的溫度和接觸時間而改變，也會隨接觸熱源的材質、特性、接觸壓和風動而有所不同。
(※建議溫度範圍：15~30℃；35~80% RH。)

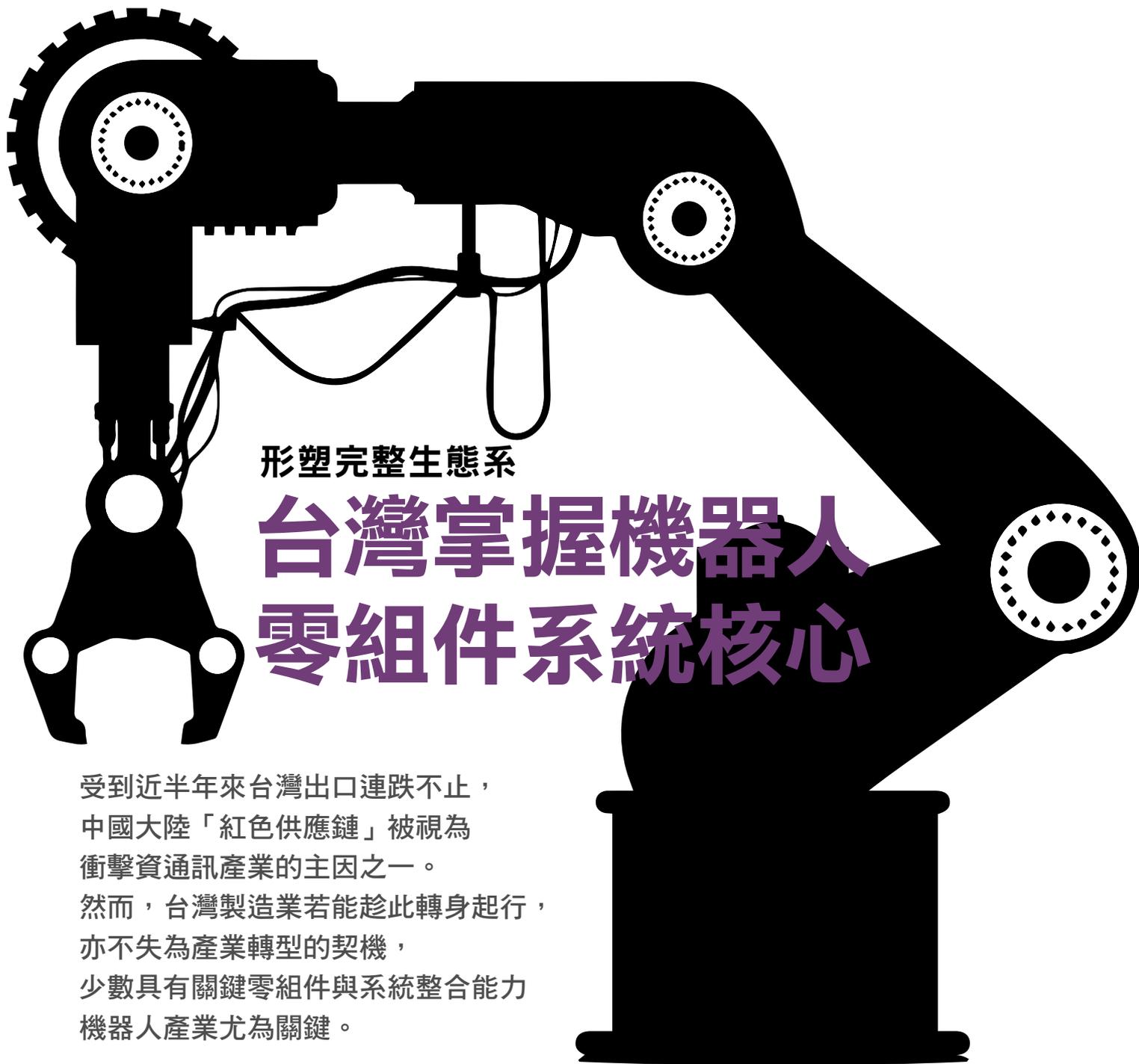
■ 應用例

層壓	加壓	滾軸	烤爐
PCB 基板、太陽電池、各種保護膜的層壓	ACF 壓著、封裝、太陽電池、鋰電池	夾壓 / 軋滾軸、印刷 / 印表機滾軸、影印機熱壓滾軸	乾燥爐、材料燒成爐、真空壓膜、零件表面熱分佈



Cover Story
工業機器人

Give A
You A
Hand



形塑完整生態系

台灣掌握機器人 零組件系統核心

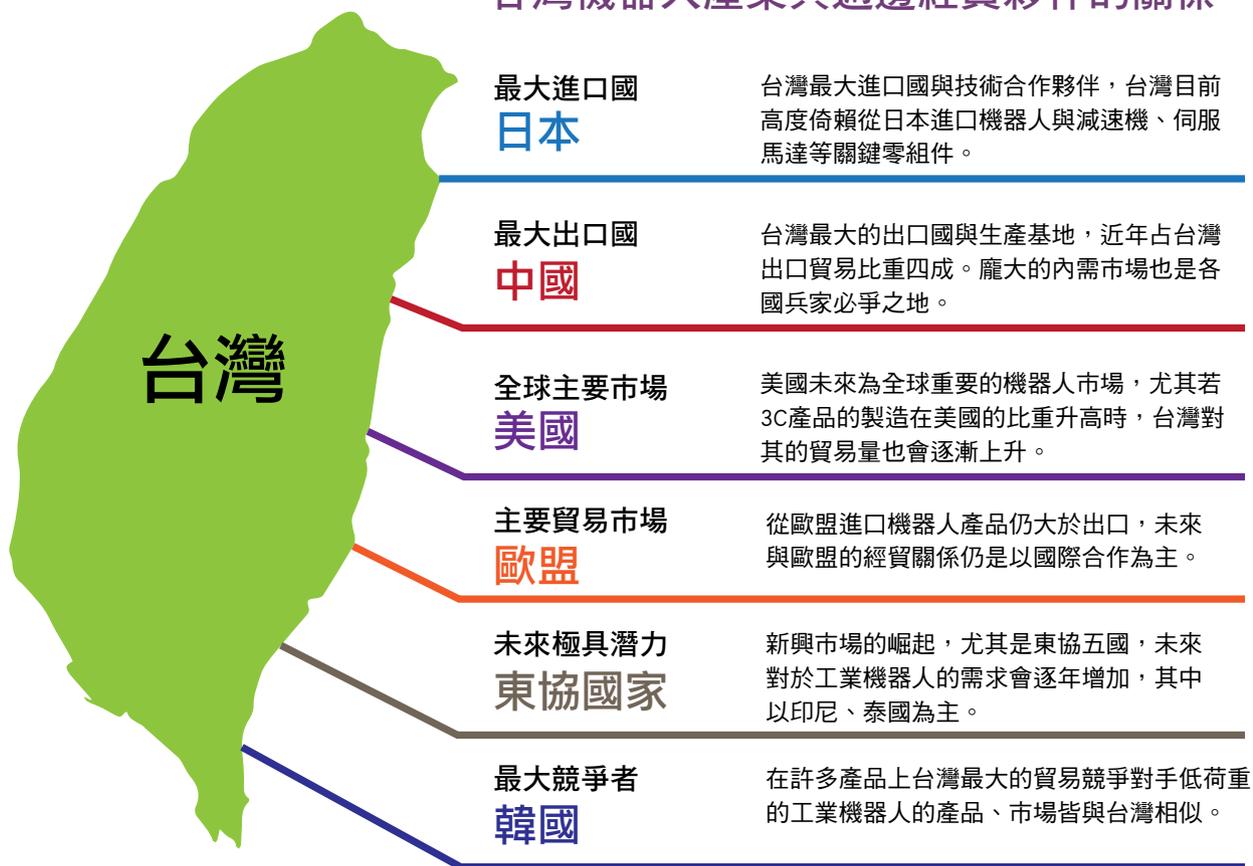
受到近半年來台灣出口連跌不止，中國大陸「紅色供應鏈」被視為衝擊資通訊產業的主因之一。然而，台灣製造業若能趁此轉身起行，亦不失為產業轉型的契機，少數具有關鍵零組件與系統整合能力機器人產業尤為關鍵。

作者 × 陳念舜

從經濟部統計處陸續公佈今(2015)年上半年來台灣出口數據下滑，「紅色供應鏈」幾已被視為這波衝擊資通訊產業的主因之一，惟該現象亦基於傳統歐美日大國為鼓動全球化所推行之「雁行理論」。即過去亞洲地區在全球產品生命週期中的角色分工，係以日本為亞洲資通訊產品帶頭創新的大哥，再由亞洲四小龍居中接棒改良產品製程，後段東南亞各國則將成熟產品標準化的「雁群」規劃垂直分工體系，生產技術隨雁群逐漸後傳，也代表國家在價值鏈中角色的位置。

但自從中國大陸十二五計畫(2011~2015)開始推動「穩增長，調結構」等政策以來，受惠地域廣大，加上境內不同區域間的經濟環境歧異極大，造成當地市場本身就是一個「雁群」，可從上到下涵括品牌產品、代工製造、關鍵零組件等群聚，進而嘗試自成系統；小米手機帶動的成功商業模式，更顯示新世代科技競爭已從硬體，跨越至雲端、物聯網等內容領域。待進入下一階段「中國製造2025」時，台灣製造業若還不及時轉身起行，首當其衝的將是更上游的關鍵零組件聚落，恐遭各個擊破。

台灣機器人產業與週邊經貿夥伴的關係



(Source:IEK)