

# SmartAuto 智動化

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 [smartauto.ctimes.com.tw](http://smartauto.ctimes.com.tw)

2017 Dec.

vol. 32

P.81

技術特輯

變壓器/輸配電

44 節能新設計 太陽能路燈系統

50 達梭助製造業邁向體驗經濟時代

## 智慧建築的 能源管理

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

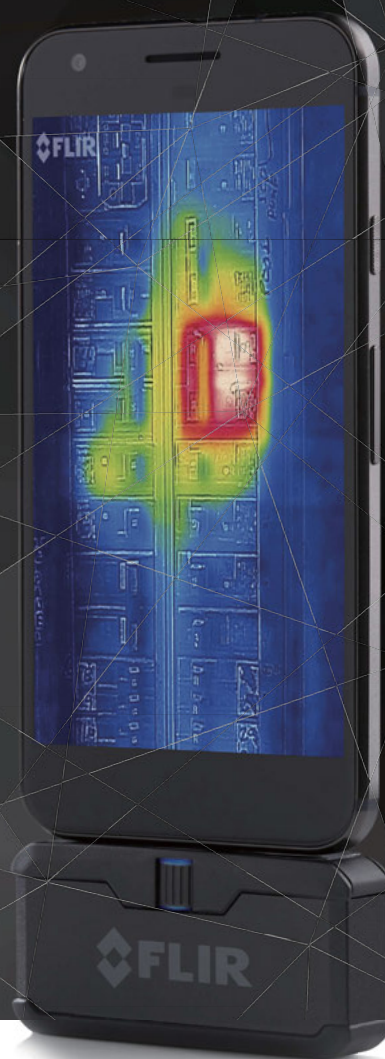
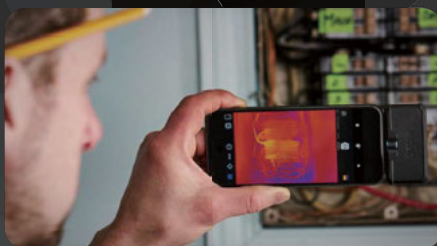
專題報導  
馬達與減速機



- 結合您的智慧型手機，立即享有熱影像優勢
- 超越前一代產品，更清晰的MSX熱影像
- 防摔1.8公尺
- 可透過APP進行資料分析
- 紅外線解析度：160\*120
- 溫度量測範圍：20°C~400°C(-4°F~752°F)
- 支援錄影模式
- 支援9種調色盤模式

# 生活中的得力助手

## FLIR *ONE PRO*



The World's Sixth Sense™

FLIR Systems Taiwan  
114 台北市內湖區洲子街57號10樓  
(02)2656-0399

[www.flir.com](http://www.flir.com)

# LI XIANG

Made in Taiwan  
Since 1976



## MACH. & ELEC. CO., LTD

www.li-xiang.com.tw

低背隙精密型  
行星減速機

*Taiwan Foundations,  
Worldwide Sights!*



MX40~MX120



MX150~MX220



MF40H~MF120H



MF150H~MF180H



斜齒輪減速機  
R017~167系列



傘齒輪減速機  
K037~187系列



斜齒輪蝸輪減速機  
S037~097系列



平行軸斜齒輪減速機  
F037~157系列



IMTS2018



ISO 9001:2008 / CNS12681  
NO.ARES / TW / 151006



CE EMC COMPLIANCE  
NO.ED / 2008 / 30035C



TUV RHEINLAND  
NO.0000049244 001

### 立翔機電工業有限公司

LI XIANG MACH. & ELEC. CO., LTD

公司: 33463 桃園市八德區後庄街33巷1號 / 工廠: 桃園市八德區興豐路2350巷220號  
Hand Office: No.1, Lane 33, Hou Juarge St., Bade Dist., Taoyuan City, 334 Taiwan (R.O.C)  
Factory: No.220, Lane 2350, Xingfeng Rd., Bade Dist., Taoyuan City, 334 Taiwan (R.O.C)  
Tel: +886-3-2180188 / Fax: +886-3-2180288 / E-Mail: li.xiang@msa.hinet.net

北工牌  
PEI GONG BRAND



## CoverStory 封面故事

# 16

### EMS 讓 能源管理更智慧

20 BEMS 落實建築節能願景

24 技術到位 BEMS 架構更具智慧



## Focus 專題報導

### 工研院打造 驅控整合模組

# 28

34 台灣精銳更勝隱型冠軍

40 中國變速換檔推進自動化

## 應用焦點

# 54

### 打造最佳化 智慧交通系統

58 工業乙太網演進的  
PHY 解決方案

62 創新能量採集技術





## FATEK P5 Series Human Machine Interface

- 高度整合背崙式PLC -HB1系列
- 直覺式的編輯環境
- 永宏電機精心研製 品質功能美觀兼具

可程式控制器：



• MA-標準型



• MC-高性能型



• MN-NC定位型



• B1-經濟型



• B1z-單機型

**CALiP**  
Your FA Solution Partner

永宏可程式控制器 專業代理

**開利普科技工業有限公司**

台中市南屯區東興路2段186號3樓之5  
電話：04-24738866 傳真：04-24721066  
<http://www.calip.com.tw>  
E-mail: [mail@calip.com.tw](mailto:mail@calip.com.tw)



# CONTENTS

## 名家思維

- 08 專訪台灣西門子軟體工業總經理  
Tino Hildebrand

## 綠能線上

- 44 節能新設計 太陽能路燈系統

## 機械視角

- 50 達梭助製造業邁向體驗經濟時代

- 74 新聞短波

## 市場脈動

- 68 落實應用願景  
微軟助攻 AI 台灣普及化

- 70 智慧物件走向低功耗  
ST 推出新一代 MCU

- 72 工研院耕耘有成  
奪九大獎項

## 編者的話

- 06 邁向智慧建築的基石

## 技術特輯 - 變壓器 / 輸配電

- 82 低壓配電設備基礎概論

- 88 以明日的線路感測器技術  
因應今日可靠度挑戰

- 91 防空專家 MAX  
強制導引飛航路徑於無人飛行載具安全系統實現

- 66 好書推薦

- 99 馴服大自然的力量  
自動化系統為氣候風洞測試提供安全性

- 102 雲端走向終結  
企業如何從中心向雲端邊緣的轉變獲益

- 104 硬體機器身份識別保障智慧工廠安全

- 107 在嵌入式 Linux 硬體上  
執行處理器迴圈模擬

- 112 廣告索引

### 智動化雜誌 SmartAuto

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

編輯部 /  
副總編輯 藍貴銘 Korbin Lan  
資深編輯 陳復霞 Fuhsia Chen  
助理編輯 林彥伶 Sharon Lin  
特約主筆 王明德 M.D. Wang  
特約記者 陳念舜 Russel Chen  
特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

設計部 /  
美術編輯 王弘源 Vincent Wang

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

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

曾郁期 Grace Tseng  
林佳穎 Joanne Lin  
專案經理 黃素盈 Tracy Huang  
產服特助 蕭泊皓 Chuck Shiao

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 /  
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 180 元



重承載鏈條護管 (金屬)



鏈條護管 (工程塑鋼)

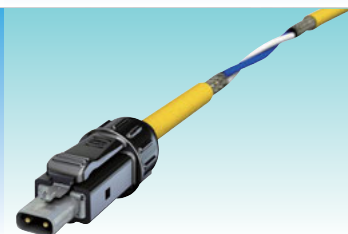
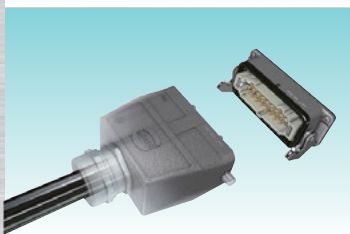


尼龍配電軟管及快速接頭 (使用例)



PT705 UL 配電軟管

美國 UL 認證登錄：E241290。



德國 HARTING 連接器



MS 3102



MS 3106



MS 3108

軍規接頭



欣軍配電保護管  
連接器系列產品



總公司：南投市南崗工業區工業北三路1號  
TEL：886-49-2254521 FAX：886-49-2254520  
<http://www.sinz.com.tw>

台中公司：台中市大里區爽文路836號  
TEL：886-4-24067777 FAX：886-4-24073758  
E-mail: [sinz@sinz.com.tw](mailto:sinz@sinz.com.tw)

# 邁向智慧建築的基石

對於智慧建築和智慧工廠的想像與規劃，每個人，每家公司，都有著各自不同的盤算，但這裡頭有件事，則是大家都一樣，那就是都需要穩定和充足的電力系統。不管是建築還是工廠，插頭拔了，大家都一樣。

因此，能源等同是智慧系統的命脈，唯有「通電」後，一切才有意義。

不過，先進的廠房與建築的能源管理與建置非常複雜，涉及的環節也很廣泛，絕對不是開關打開，插頭插上這麼簡單，尤其是「智慧級」的能源與電力管理，更是一門專業，其背後涉及的軟硬體整合與規劃，對於建築本身的節能成效與運行目標有很大的影響。

目前先進智慧建築的電源管理甚至已成為一套系統，被稱為「智慧建築的能源管理系統（Building Energy Management System；BEMS）」，可運用於協助智慧建築的能源規劃和裝置效率的控制，以達到增進能源效率的目標。

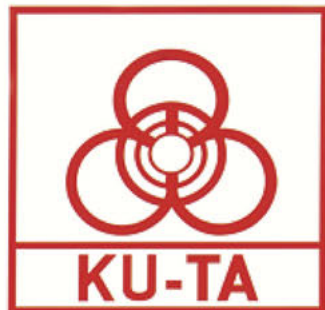
再者，也能透過對整座建築的電力供應與消耗狀況進行監測，找出重點的能源消耗設備以及能源的消費分析，藉此進一步來建立起更務實的能源管理計畫，不僅能減低建築營運的能源成本，也能增進運行的效能。

當然能源管理不僅是只有運作中的那一面，也不需要顧及「停機」的時刻，尤其在當前台灣的能源供應正步入轉型期，穩定供電的風險已較過去提升甚多，因此如何透過能源管理的手段，來建置備援的機制也是至關重要。

本期的封面主題則是就此一命題來報導，提供給建築電源建置的相關人員知悉。期待能為台灣的智慧建築的發展帶來新的智慧能源管理思維，步向穩定、安全、低能耗的新智慧時代。 ■

副總編輯





# 固大電機有限公司

ISO-9001國際品質認證工廠，變壓器、比流器、比壓器、電抗器專業製造廠，品質穩定，價錢合理，交貨迅速，客戶滿意。



P.V.C外殼比流器



模注式比流器



模注式比流器



零相比流器



高壓比流器



低壓模注式比壓器



高壓模注式比壓器



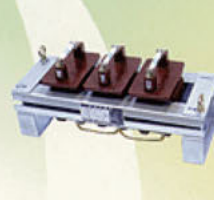
高壓模注式比壓器



高壓模注變壓器



模注式接地比壓器



1 $\phi$ 控制用變壓器



1 $\phi$ 控制用變壓器



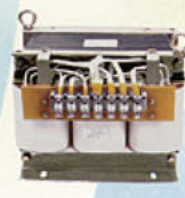
3 $\phi$ 控制用變壓器



1 $\phi$ 乾式變壓器



工具機電源變壓器



變頻器用電抗器



H級串聯電抗器



馬達啟動用電抗器



模注式變壓器



箱型變壓器



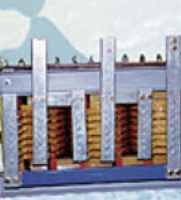
全密封變壓器(低噪音)



動力用H級變壓器



爐用變壓器



油入式比壓器



油入式變壓器



23943 新北市鶯歌區建國路367巷26號(工廠)  
23943 新北市鶯歌區建國路367巷 8號(公司)  
電話:(02)2677-1869 傳真:(02)2677-7268  
[www.kuta-electric.com.tw](http://www.kuta-electric.com.tw)  
E-mail:kutaelec@ms49.hinet.net



專訪台灣西門子軟體工業總經理 Tino Hildebrand

# 釐清需求 逐步落實 打造台灣工業4.0

採訪・整理／王明德・攝影／林鼎皓

**德**國政府在2012年喊出工業4.0口號後，引爆全球智慧製造潮流，做為全球自動化製造大廠，同時又是德系廠商，西門子對工業4.0的推動不遺餘力，甫於今年上任的台灣西門子軟體工業總經理Tino Hildebrand，是典型的德國技術工程師，學校畢業後就進入西門子，從軟體工程師一路往上走，職業生涯中除了自動化技術領域外，也經過商業管理的歷練，對於工業4.0的概念精神與實際上的技術應用，都有深厚理解，由於2013年曾經在台灣西門子就任自動化部門協理一職，因此對台灣的自動化產業也相當熟悉，這次接任總經理，他表示除延續過去該公司在台灣的各項策略外，他本身也將有一些新作法。

## 長期教育市場 建立示範案例

**SmartAuto特約主筆王明德(以下簡稱王)問：**從您的學經歷來看，您算是典型的德國技術工程師，之前也在台灣西門子任職過，您這次接任台灣西門子軟體工業總經理，如何繼續推動台灣的工業4.0發展？

**Tino Hildebrand答：**工業4.0在求掀起智慧製造浪潮，台灣政府之前也有生產力4.0政策，後來改為精密機械，不過不管政策面如何變動，西門子都秉持自己的作法，2012年德國政府開始推動工業4.0的時候，我們就開始投入市場教育工作，目前也已有成果，除了持續深耕產業外，大專院校與研究機構也是我們的重點。

至於台灣的工業4.0發展，台灣一直是全球製造重鎮，不過在工業4.0的腳步需要加快，我發現與其他國家的廠商一樣，台灣製造業者在導入工業4.0架構時，多半只注重自己做了什麼，而不知道還有哪些建置與功能可以做，

**Tino Hildebrand表示，西門子建置並完整了工業4.0生產架構給業界作參考，業者藉此知道工業4.0產線的全貌。**

對此我們設置了示範工廠，建置並完整了工業4.0生產架構給業界作參考，透過示範工廠，業者就會知道工業4.0產線的全貌。

除了示範工廠外，我們也有各領域的應用案例，製造業中每一個領域的製程都不同，因此我們有不同領域製造業的成功案例與相對應的解決方案，台灣廠商可以選擇自己產業的解決方案，加速工業4.0的布局，當然對現在的製造業者來說，工業4.0是全新的概念，導入時一定會遇到過去不曾面臨的問題，西門子對此也有顧問服務，降低業者的導入難度。

## 釐清需求 打造最適化架構

**王：**您認為製造業導入工業4.0時，有哪些必須先行建立的思維？

**Tino Hildebrand：**台灣這兩年開始有製造業者嘗試導入工業4.0系統，希望透過此一系統提升效益、降低成本，不過工業4.0與過去幾次工業革命不同，必須與IT技術整合，因此對全球製造業來說，這都是全新的概念，台灣各產業對製造的需求重點不同，無法照單全抄，我建議台灣業者在導入前必須先釐清自己的需求，方能打造出最適合的架構。

目前台灣多數製造業者已逐漸知道工業4.0與其效益，不過整體概念仍然模糊，工業4.0強調客製化設計，不同企業的需求不同，其架構也會有所差異，例如製鞋系統，必須因



應不同鞋款快速改變生產模式，產線必須有高度彈性化，製藥、食品系統的產品則因會進入人體，對品質的要求就會有異於其他產業的重視，而即使是相同產業的企業，也會因為企業文化、材料成分的不同，而有各自的製程重點，因此系統設計時不能完全複製貼上，而必須審視自己的需求，並與系統整合商密切溝通。

不過如果全部從頭設計，將有可能在導入前端的設計階段就耗費太多時間，對此製造業者可善用設備供應商的資源，例如前面提到的西門子顧問服務，我們團隊的豐富建置經驗，可以做為業者的導入參考，透過這些專業諮詢，製造業者將可在導入時間與系統客製化設計難度中找到平衡點，快速強化市場競爭力。

**王：**台灣是全球OEM產業機械的輸出國，各自動化大廠也相

當重視此一領域的布局，您如何看待台灣此一產業？

**Tino Hildebrand：**台灣的OEM產業機械在國際間相當具有競爭力，不管是價格或品質，都位居全球產業前段班，不過現在其他國家的產業機械也開始進化，自動化已成為基本要件，智慧化將會是未來市場的決定因素，透過智慧化機械，製造商可以提升產能與品質，操作介面也可以更直覺、更有整合性，台灣廠商在這部分也開始有進展，不過速度還要再加快。

除智慧化外，台灣OEM產業機械供應商的另一個劣勢在於全球化不足，由於這類型機械以外銷為主，台灣廠商會收到全球各地廠商的訂單，但由於台灣廠商多屬中小企業，其他國家的售後維修服務很難到位，不過這點可利用合作夥伴來補強，以西門子為例，西門子在全球190多個國家都有據點，

**Tino Hildebrand指出，透過智慧化機械，製造商可以提升產能與品質，台灣廠商在這部分也開始有進展，不過速度還要再加快。**

# SIEMENS

*Ingenuity for life*



而且有一體化服務系統，台灣廠商若採用西門子的產品，將可借助西門子的體系，達到全球化服務目標。

## 善用夥伴力量 加速工業4.0布局

**王：**除了全球服務體系外，您認為台灣廠商還可以借助西門子哪些資源與力量？

**Tino Hildebrand：**研發與新創是西門子一直以來的營運重點，成果也相當豐碩，台灣製造業者可以善用西門子這部分的力量，尤其是數位化這部分。

工業4.0的一大重點是整合IT與OT系統，IT系統的主訴求就是數位化，數位化讓物聯網趨勢得以落實，數位化顛覆了過去的製造模式，目前談比較多的預測性保養，透過感測網路與後端管控平台，偵測機台的運作狀況，在故障停機前就先行保養維修，就是數位化的應用之一。

另外也有許多新的概念與做法不斷出現，像是Digital Twins(數位雙生)，數位雙生是在硬體設備建置時，就在管理平台上同步建置機台的虛擬模型，真實世界的機台將透過內建的感測器與通訊網路，將訊息即時傳到後端平台，讓虛擬模型即時同動改變，操作人員可由虛擬模型上的結構、現行狀況和過往載荷，及時分析評估是否需要維修，能否承受下次的製造負載等，例如製造現場的沖床，若要進行高重量如1,000噸的製程，就可在虛擬模型上先行測試，軟體測試的低成本與高效率，將是製造業者的最佳選擇。

不管是預測性保養或數位雙生，西門子都已有豐富的研發成果和產品，台灣廠商多半是中小企業，資源有限的態勢下，很難撥出大筆資金與時間投入研發，對此我認為可以借助西門子的研發力量，快速完成自己的工業4.0布局。 ■

**Tino Hildebrand**表示台灣製造業者可以善用西門子研發與新創的力量，加速自己的工業4.0進展。





併網型太陽能電力轉換器  
(6000HC~12000HC)



智慧雲端市電併網型  
風能逆變器



併網型太陽能電力轉換器  
(3000H~5000H)



智慧雲端市電併網型  
太陽能逆變器



併網型太陽能電力轉換器  
(25600HC)



ESS



Grid

or



Generator



Loads



PV Arrays



Battery

智慧型電網儲能系統  
ESS (6kwh)

台北  
新北市新店區  
寶高路7巷3號1樓  
Tel:(02)2917-6857  
Fax:(02)8914-7356

新竹  
新竹市東區  
東美路91巷5號10樓  
Tel:(03)571-3556  
Fax:(03)571-3559

台中  
台中市北屯區  
崇德路2段250號5樓  
Tel:(04)2247-8631  
Fax:(04)2247-5163

台南  
台南市安南區  
開安路20號  
Tel:(06)356-1156  
Fax:(06)356-0842

屏東  
屏東市  
工業四路7號  
Tel:(08)723-0091  
Fax:(08)723-0092

能源不斷 更趨完善



單相不斷電系統  
ARES (1KVA~3KVA)



單相不斷電系統  
MSIII (4.5KVA~20KVA)



單相不斷電系統  
MSII (6KVA~10KVA)



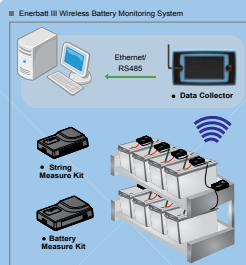
自動切換開關 A.T.S



三相不斷電系統  
TAURUS (10KVA~240KVA)



櫃式主動式濾波器  
APF (100A~150A)



電池監控系統 BMS



智慧型電源負載管理系統  
AC/DC P.D.U



PMMM



MPMB



BCMB



BCTB

- 國內唯一榮獲研發自製並通過嚴苛的ISO9001及ISO14001認證的企業
- 國內唯一一家以主動式濾波器榮獲經濟部創新研究獎的企業
- 專業的技術團隊及遍全省的售後服務網為後盾, 提供您24小時的諮詢與服務
- 獨家代理法國SOCOMEC不斷電系統

**socomec**  
Innovative Power Solutions UPS  
Authorized Distributor





# 智慧用電時代來臨 新世代EMS翻轉能源思維

建築是全球能源消耗的主要場所，  
能源管理也一直是建築設計的重點。

在缺乏大數據與雲端平台的狀況下，  
過去的能源管理系統資訊掌握並不精確。

隨著物聯網概念的成熟，新世代EMS問世，  
它將翻轉過去的能源管理思維，加速智慧用電時代的來臨。



**16** 精準掌握用電行為  
EMS讓能源管理更智慧

**20** 聰明掌握能源數據  
BEMS落實建築節能願景

**24** 技術到位 BEMS架構更具智慧



精準掌握用電行為

# EMS讓能源管理更智慧

在環境與成本因素下，能源管理已成為企業經營的重要課題，  
EMS整合資通訊技術，將成為企業控管能源使用的最佳幫手。

文／王明德





今年的8月15日下午，台灣忽然發生無預警大停電，雖然事後調查發現是台電承包商未按標準流程所導致，不過對台灣各產業的能源管理帶來重大衝擊，過去雖然每逢夏天，政府與台電一再說備載容量不足，不過即便限電也多屬於小範圍、短時段，相對於其他開發中國家，台灣的電力供應仍算相當穩定，也因此，無論是一般家庭、商用建築、工廠廠房，對能源管理的重視度並不高，而這也反映在導入比例上，然而隨著地球氣候的快速改變，全球的能源使用協定如巴黎協議等，開始強制規範碳排放量，台灣雖非巴黎協議的參與國家，不過也有自己的能源步調，節能已成為台灣政府的既定政策，也因此如何聰明用電，將是未來各類型建築的設計重點。

## EMS發展潛力雄厚

根據資策會的統計，在各國都市化加快的趨勢下，住家和商用建築的用電比例節節高升，目前主要已開發國家的住家與商用建築耗能已占整體耗能的30~40%，為使能源需求端可以有效管理，同時也回饋電力公司供電狀況與用電需求分析，因此國際間對居家與建築節能觀念越來越重視，國際能源署IEA就將能源管理系統（Energy Management System, EMS）的相關技術與應用發展列為21世紀最具發展潛力的節能應用之一。

EMS現在的主要應用可以區分為居家與建築兩大範圍，居家能源管理（Home Energy Management System, HEMS）著重於需求端管理，目的是希望改變電力用戶的用電行為，規劃出一個符合用戶需求與提高電力公司管理效益的用電型態，根據歐美的研究機構及日本省能中心ECCJ研究，針對小型住商用戶，只要提供即時的能源使用資訊，即可觸發其自發性的節能意識與行動。

建築物的使用能源中，有超過50%為電力，因此如果確實進行節能減碳的計畫，在節省能源成本上將有極大的潛力。以歐盟之推動為例，能源、環境保育的規範已開始應用在建築設計上，例如能源管理系統、智慧型電錶、固態照明及智慧型感測器等。

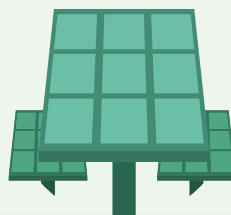
建築能源管理（Building Energy Management System, BEMS）則是利用大樓現有資訊網路系統，將建築物或建築群內的變配電裝置、照明、電梯、空調、供熱、給排水、能源使用狀況及節能管理實行集中監視、管理和分散控制。其系統是由能源計量裝置、資料獲取器和能耗資料管理軟體組成；通過即時的線上監控和分析管理實現節能效果，可達成之效益包括：1.對設備能耗情況進行監視，提高整體管理水準；2.找出低效率運轉的設備；3.找出能源消耗異常；4.降低峰值用電水準。

市場人士指出，未來EMS的發展關鍵課題在於，開發及應用開放式平台架構，使得大樓中央安全監控系統、防災系統及節能系統等皆可透過此開放式平台，以達到資訊的交流，及遠端監控管理功能。

## 製造業將是節能重點

對於EMS的發展潛力，伊頓（Eaton）電氣事業台灣區銷售總監林鈺培則相當看好，他指出在節能、非核家園、企業責任、成本等眾多因素考量下，智慧能源管理概念成為製造產業智慧化布局的第一步，智慧能源管理不但可協助企業降低成本，同時也有助於自然環境的保護，對社會和產業來說是雙贏。

就目前看來，建築是能源使用比例最高的領域，而建築中又以廠房的用電量最高，林鈺培表示，製造業是全球能源消耗最大的產業，尤其是電力，過去電費支出一向是製造業的沉重負擔，智慧化用電概念開始出





▲ 伊頓 (Eaton) 電氣事業台灣區銷售總監林鈺培指出，智慧能源管理不但可協助企業降低成本，同時也有助於自然環境的保護。(攝影/王明德)

現後，開始有企業透過完整的用電資訊，制定出能源管理策略，用更聰明的方式使用電力，大幅降低電力費用，他以伊頓的客戶為例，這家台灣半導體大廠透過智慧管理系統，將用電量平均分攤在各時段，同時監測廠房各時段的用電量保持在設定區段，避免因瞬間用電超過特定標準，而被電力公司收取超額費用的情況，透過此一智慧管理機制，該半導體廠每年省下的電費支出，預估可達新台幣2億4千萬元。

過去多數製造業者都認為，能源管理效益必須在達到一定規模的系統才會浮現，不過林鈺培表示並非如此，以該公司的產品為例，各類型的UPS都有智慧管理功能，使用數量不多的中小企業，仍可透過相關功能，達到智慧用電的目標，他也指出，相較於其他智慧製造設備績效必須經過足夠的使用時間才會浮現，能源管理系統的KPI更為清晰且客觀，在下個月的電費帳單中就可看到系統帶來的效益，也因此此一系統目前已逐漸成為製造業者導入智慧工廠的首選，而隨著環境議題的持續加溫，他認為智慧能源管理將成為

製造業未來的必要系統。

不過現在多數EMS平台多只有數據顯示，數字背後的意義必須靠管理者或觀看者的專業判斷，西門子指出EMS應該依據現場操作與後端管理分為兩套系統，這兩套系統必須因其功能需求而有不同設計，例如西門子就將該公司的EMS設計為前端用的Desigo CC與管理端使用的Navigator兩套系統，Desigo CC主要是定位在強調TBS (Total Building Solution)，採用開放式整合系統架構，能輕鬆整合不同樓宇系統，包括暖氣、通風設備、空調產品、電梯、發電機系統、排水系統、安防系統、照明控制和電力監控等。

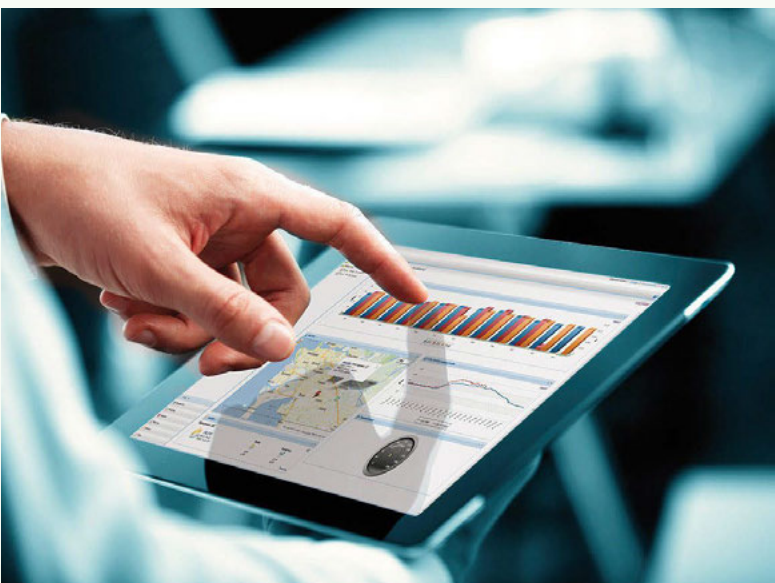
### 依需求設計EMS系統

西門子樓宇科技事業部專業工程處認證專案經理譚振波表示，Desigo CC採一個開放式設計，支援各式開放式系統通訊協定及IT標準；採用模組化的設計，可因



▲ 西門子樓宇科技事業部蔡忠信 (左) 和譚振波均表示，EMS應該依據現場操作與後端管理而有不同設計。(攝影/王明德)





▲ 建築物的使用能源中，有超過50%為電力，因此如果確實進行節能減碳的計畫，在節省能源成本上將有極大的潛力。  
(Source: One Step off The Grid)

應設施需求擴充成長，適應從大到小、從繁到易的各類項目。

譚振波指出，Desigo CC主要的應用對象為現場操作人員，因此除了即時數據外，還有一定程度的控制功能，讓操作者可根據現場狀況即時反應，而除了能源管控外，此系統還將空調、火災警鈴、監控攝影機等建築設備一併納入。

至於Navigator平台的使用者則設定為大樓擁有者與經營階層，西門子樓宇科技事業部維護處副協理蔡忠信表示，透過長期累積的歷史數據，分析內部和外部的資料，改善大樓運作以及預估營運預算，Navigator將可使得潛在的問題可被提前預估、偵測和診斷出來，以防患未然，同時協助使用者分析水電帳單，藉以找出潛在的數據錯誤，提高資料品質，其行動

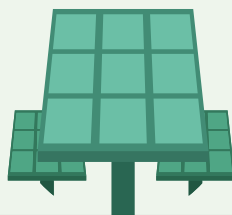
應用程式，可以隨時進行能源稽核，並製作稽核報表，Navigator平台還可依客戶需求客製化，能夠在單一的大樓、園區或整個不動產內，更有效且高效率地監控大樓系統效能與能源供需。

隨著智慧用電意識的抬頭，蔡忠信表示，能源管理系統運用資訊產品之資料收集、彙整與分析能力將越來越重要，EMS必須可以相容不同通訊協定的網路通訊系統與自動化控制技術，以達到居家及建築物的最適化節能控制，未來也必須整合智慧插座或智慧電錶蒐集的電力使用數據，經由閘道器彙整之後，監測用電系統電力品質，收集與分析電力使用狀況，進一步規劃節能對策，或整合應用自動化控制功能達到設備卸載以節約能源消耗。

## 用資訊建立優勢

能源管理系統的主要目的，除了提醒用電端之使用者節能之外，也可提供給供電端進行電力供需預測與調度管理，對於家庭成員、商用辦公室之人員或管理建築物之管理人員，EMS提供之用電資訊可以幫助他們調整用電習慣，進一步主動達到節能，對於供電端（電力公司），則可以調整供電調度規劃，或針對用電行為分析提供更為有利之電價方案。

至於未來市場發展，在節能訴求與智慧電網商機帶動下，EMS將刺激資通訊硬體廠商開發相關元件與設備，同時也將激勵軟體廠商與系統整合商發展更即時與精確之資訊分析技術，不過，由於居家與建築能源管理系統屬於用電端之能源管理應用，在智慧電網等基礎建設未完成之前，主要應用需求將以用電量大、電費較高之商用與製造業用戶為主。 ■





聰明掌握能源數據

# BEMS落實建築節能願景

邁入21世紀，智慧化居住空間已成未來趨勢，運用高科技與自動化設備，讓生活變得更舒適方便，不再只是電影中的虛幻情境，而是可以展現在日常生活中的真實場景，因此，台灣近年來的房屋建案，不時可見智慧建築的訴求。

文／王明德





—— 棟建築物究竟該具備哪些功能，才能符合智慧化的定義？基本的四大指標為安全監控、健康照護、便利舒適及永續節能，過往，智慧建築在發展上，以前三項指標為主，不過，在能源價格節節上漲，及全球暖化危機的雙重因素影響下，永續節能的重要性將日益升高，能源管理平台也成為智慧建築未來的發展主力。

傳統的永續節能建築，偏重於再生能源（如：太陽能、風力、水力）的運用，最常見的例子就是在建物外牆或屋頂上架設太陽能電池板，將陽光轉換成日常生活所需的電力，然而落實節能減碳目標，不該只是採用再生能源，而要有更積極的作為才是，亦即從能源管理開始做起，了解日常生活中能源使用狀況，降低不必要的能源支出，最後才是搭配再生能源的使用。

## 積極管理 方能落實節能效益

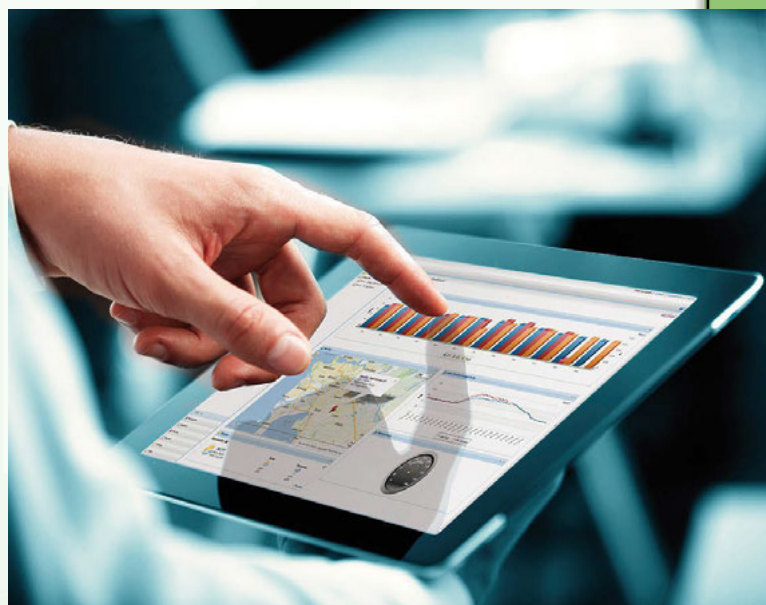
建築物節能的方法有很多種，包括選擇採光通風俱佳的地點、採用不易聚熱建材、良好室內空間設計、高能源效率家電（如：變頻冷氣、LED燈泡）等。

無論上述哪一種方式，最終都得朝能源管理系統（Building Energy Management System, BEMS）的方向發展，BEMS整合建築自動化系統、保全系統、資訊系統及能源監視系統，再搭配環境感測器與人工智慧技術，達到設備耗能的最有效系統化控制，及能源的最佳化調配管理，一來可避免發生無效耗能的情況，二來則是讓現有能源與再生能源互相調配運用。

BEMS終極目標就是讓能源可以自給自足，未來，每一棟建築（或家庭）都將設置風力或太陽能發電機，

建構出專屬的智慧型電網，也就是一套獨立的電力供應系統，不需仰仗電力公司的能源，在行有餘力之際，還可將多餘電力轉賣回電力公司。

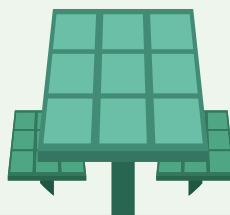
而人工智慧則是這套系統的關鍵技術，人工智慧系統負責分析環境感測器所搜集到的能源使用資料，從中模擬出居住者生活型態及未來的耗能需求，再搭配氣象預報估計出能源供給量，當能源供給量低於需求量時，由系統自動控制能源使用狀況，反之則可將多餘電力賣給台電公司。



▲ BEMS整合建築自動化系統、資訊系統及能源監視系統，達到設備耗能的最有效系統化控制。（Source: Terra Firma Ssoftware）

## 自動化設備 能源管理最佳幫手

自動化系統是BEMS架構中的基本配備，目前全球樓宇自動化系統的市場規模約215億美元，其中55.1%為DDC-HVAC控制器，而節能議題恰好是DDC-HVAC控制器成長的驅動力。



就目前發展趨勢來看，中央監控系統主要用來控制大樓內不同的機電設備，隨著應用模式與控制器不同而分成三種架構：數位邏輯控制器（Direct Digital Control, DDC）、可程式邏輯控制器（Programmable Logic Controller, PLC）及遠端控制器（Remote Terminal Unit, RTU）。

DDC適合以空調設備為主、控制多個房間溫溼度的環境，PLC多應用於各種機電設備、且面積大的環境，RTU則適用在控制區域分散或有通訊穩定性考量的環境，其中，DDC與PLC雖然具有相互替代性，DDC的使用方便性遠勝於PLC。

樓宇建築的電力消耗主要來自空調與照明設備，其中又以空調耗電量為最多，而DDC主要目的就是控制空調設備，空調系統較工廠機器單純，其控制方式變化不大且容易被歸類，因此許多DDC皆內建一些控制程式，使用者只要設定資料即可，縮減施工導入的時間。

中央監控系統透過軟體，將大樓內所有設備的電能消耗資料彙整後，進行統計、分析與判斷，從而達到能源管控的目的，這些資料可以幫助使用者分析哪一種設備或哪一個部門的耗能量最高？如何讓電力負載更平均？再從分析結果去規劃改善方式，才能享受節能與省電的效益。

舉例來說，尖、離或半尖峰時間的電力價差很大，如果將尖峰時間用電量挪移至離峰或半尖峰時間，例如：控制空調設備儲冰系統只能在晚上運作，經過挪移設計來讓電力平均負載，不僅節省電費，也可以降低契約容量數字。

目前，部份國家已開始透過政策來推動建築節能管理，例如日本政府透過獎勵措施及補助，鼓勵舊建築在既有自動化系統下，強化能源管理控制功能，但是面對新建築，則強制要求符合節能規範，才准許發放執照。

因此，對於新舊建物比例約為3：97的台灣來說，蕭錫堂認為需要政府的利多政策，才能加速發展節能控制，否則這些既有建物大概會等到翻修時機到了，才會思考要不要引進節能管理系統。



▲ 節能永續已是現在大樓的設計重點。（Source: Advanced Control）

## 先進通訊技術 串連建築每一角落

在網路通訊架構部分，傳統DDC控制器多走封閉式網路架構，必需花費很多時間進行系統整合工作，隨著工業乙太網路成熟發展，在許多控制器上都能看到





Ethernet蹤影，市場調查研究機構ARC Advisory Group的資料指出，附有乙太網路功能的控制器，乙太網路具備開放、單價較低、連網速度快及節點佈建容易等優勢，故能成為DDC控制器的通訊新寵兒。

呼應整體市場趨勢，目前市場上的BEMS除了支援傳統通訊標準Modbus、BACnet外，同時也會納入Ethernet標準，方便讓管理者透過網路遠端監控設備運作狀況，以及登錄圖控軟體（或人機介面），檢閱各類能源統計報表，包括能耗使用狀況、耗能分析、二氧化碳排放量等，從中規劃節能省電的方法，例如：將尖峰時間非必要的耗電設備挪至離峰或半尖峰時間再啟動。

除了Ethernet外，新一代DDC控制器的另一個特色是已先預設簡單PID控制邏輯，並提供離線模擬及線上除錯功能，有效簡化BA系統導入工作。

從大樓往下延伸至室內空間來看，住家或企業辦公室該如何做好能源管理？業者指出，WSN無線感測網路是現在BEMS的主要架構，目前應用在WSN的無線技術以ZigBee為主，經由ZigBee感測設備（如：數位電表、環境感知設備等）將訊號傳輸至嵌入式系統，也就是主機端，匯總呈現居家環境品質與能源使用狀況，甚至可進一步結合煙霧偵測器，發揮節能與安全防護的雙重效益。 ■

# SPEARX

## 創新未來 不朽傳承

聲特科技堅持正統而卓越的耳機工藝  
創造純淨美聲的完美境界

藍牙  
首選

全系列商品，歡迎親臨試聽



# SPEARX

台灣專業耳機品牌

旗艦門市：台北市大安區建國南路一段332號  
京站時尚廣場櫃位：B2 / 比漾廣場櫃位：5F  
客服專線：02-27092299

f 聲特科技 Q

www.spearx-inc.com





(Source: Vimeo)

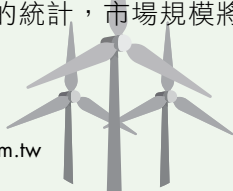
# 技術到位 BEMS架構更具智慧

建築是能源的最大使用者，近年來大數據與雲端運算等技術逐漸成熟，建築能源管理的智慧化程度越來越高。

文／王明德

**環**保議題近年來在全球產業的熱度不退，在此同時，智慧城市與智慧建築需求不斷上升，也讓BEMS(建築能源管理系統)的商機持續發燒，根據市調機構Navigant Research的統計，市場規模將

於2021年將可達到62億美元，BEMS大量整合了IT技術，將電力、照明、空調等所耗用的資訊轉為可視化，也讓能源管理更精準。





就市場面來看，BEMS的產品以管理系統的軟體與服務最為重要，此二者的產品占比相加之後超過八成以上；從區域市場來看，歐洲與北美的市場占比較高，兩者相加占了市場占比的六成。

雖然北美與歐洲是目前BEMS的主要市場，但是市場人士也看好未來亞洲市場的發展潛力，其中日本希望2020年時，建築能源管理系統的普及率達到50%以上；且亞洲市場中逐漸開始出現許多新興建築，BEMS的採用率將會大大提升；2015年時，印度總理莫迪也提出了智慧城市的發展目標，計畫在全印度建設一百座智慧城市，因此亞洲市場的建築能源管理，未來具有極大發展潛力。

建築能源管理系統的前身為BAS（建築自動化控制系統），BAS轉化為BEMS的過程中，最大的變化在於通訊標準化，共同資訊標準的制定，驅使原本是封閉且獨立式的BAS系統，藉由網路轉為開放式架構；在開放式架構下，使得BEMS擁有基本的IT資訊，利用資訊的取得與分析，讓企業可清楚的了解建築能耗。

## IT技術成熟 BEMS快速普及

市場人士指出，BEMS這幾年高度發展有幾個因素，包括資通訊成本的下降，以及IoT與Big Data等技術的成熟，驅使BEMS達到發展高峰，未來的智慧建築與智慧城市，將由點拓展至線的模式，而不再是單一棟建築來審視；進而達到機器之間可互聯／互動，機器方能自主的控制與最佳化。

在技術面，BEMS主要是利用目前市面已經普及化或是已開發之技術，進行家庭耗能系統之控制。有線系統部分，將利用已經在國際間逐漸普及的有線系統之通訊協定(Bacnet、Lonwork等)控制技術來進行各家庭耗電設備之聯繫控制，配合ZigBee、Bluetooth等無線

傳輸技術，進行短距離資料以及室內外各感測器訊號之傳輸，並將各設備有效整合，進行系統化的控制，進而將各種控制模式、工作時程、管理機制導入家庭生活當中，並將系統控制軟體化，進行有效監控。

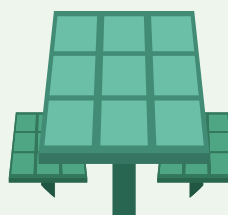
透過智慧電錶提供使用者關於能源消耗量的量化資訊，根據歐、美、日等國的實驗研究發現，讓民眾了解實際能源的使用狀況，並藉此改變一般用戶等需求端的用電觀念，只要用戶能即時掌握各時段的用電費率與用電模式，可對用電成本較具概念，自然而然在生活中也會節約用電，估計可減少至少5~15%能源消費。

目前建築能源管理系統的架構，主要由大樓自動化系統、能源管理系統、設備管理系統等硬體設備和軟體系統組成，大樓自動化系統(Building Automation System, BAS)，主要採用全球主流的BACNet網路技術，或美國的LonWorks、歐洲的KNX技術標準，使透過大樓內部網路即時監控建築物內的空調、電氣、照明、衛生、安全防災等設備運轉狀況。

能源管理系統(Energy Management System, EMS)是利用感測網路並搭配各計量裝置、資料獲取器、管理系統



▲ IoT與Big Data等技術的成熟，驅使BEMS達到發展高峰。  
(Source:Siemens)



等，針對大樓內外環境與日常活動需求，監控與管理大樓電力能源，使能源使用達到效率化，設備管理系統(Facility Management System, FMS)：對大樓內之各項設備進行維護與管理，使達到定期保養、設備異常可即時通報等，讓設備維持最佳運轉狀態。

建築能源管理系統主要的節能功能與應用目的，是利用能源管理系統中的計量表和資料收集器，擷取用電設備的資料，幫助用戶建立即時能耗資料、統計與分析能耗資料，提供節能建議。

## 五大功能架構BEMS系統

就目前發展來看，建築能源管理系統之功能與使用需求，可歸納成以下幾點：

### 1. 獲取及建立即時能耗資料

即時能耗資料獲取系統，透過各種計量裝置、資料獲取器和資料獲取軟體，以收集各種能耗資料，並將資料保存到能源管理系統的能耗資料庫中，提供各級管理人員瀏覽或利用能源計量資訊進行用電分析。

### 2. 能耗資料統計與分析

能耗資料統計與分析功能提供各分類分項能耗資料的逐時、逐日、逐月、逐年的統計圖表和文本報表，以及各類相關能耗指標的圖表，以利各級管理人員進行比對與分析能源使用情況，調整能源分配策略，達到節能減碳之目的。

### 3. 需量控制與用電規劃

由於整體建築物內部使用者的用電狀況不一，建築能源管理系統可根據各用戶狀況，通過組態的方式確定整體能源使用情況，做出能源使用計畫。需量控制系統可制訂需量合約電價、大樓用電設備之自動化負載/



▲ 建築能源管理系統擷取用電設備的資料，幫助用戶建立即時能耗資料、統計與分析能耗資料、提供節能建議。(Source:LG)

卸載等用電規劃、根據用電設備負荷量自動卸載或負載。透過此系統功能建立能源使用計畫，提高能源使用效益，確保系統需量不超過契約容量，以免受罰或停電。

### 4. 建立能源標準與量測系統

對於不同種類建築物的能源使用情況，必須建立能源標準與量測系統，以便進行比較，使建立完整且全國性之資料庫，以利電力公司、建築業者及相關節能廠商作為日後推行相關產品與服務之參考依據。

### 5. 新興Web節能服務

從一般小型住商用戶的電器使用習慣分析，可以發現一般使用者雖有節能的觀念，但卻無法確實執行，以致於浪費許多電器產品之待機耗能。所以，若能讓使用者獲知用電資訊，就能讓使用者知道該如何改善用電習慣，激勵他們主動節能。

上述功能已逐漸成為BEMS的主要設計，除此之外，這兩年AI技術也快速拓展到各領域，未來應用到能源管理也將成為趨勢之一，透過大數據、雲端平台與AI的整合，未來BEMS將更成為真正具有智慧的能源管理平台。 ■





SHIHLIN ELECTRIC  
士林電機

www.seec.com.tw



## 機械設備自動控制的利器 EDGED WEAPON FOR AUTOMATIC CONTROLLED MACHINERY



電磁開關/接觸器(N系列)  
Magnetic Switch / Contactor (N Series)



電磁開關/接觸器(P系列)  
Magnetic Switch / Contactor (P Series)



馬達保護斷路器  
Manual Motor Starter



小型斷路器  
Miniature Circuit Breaker



無熔線斷路器 / 漏電斷路器  
Molded Case Circuit Breaker / Earth Leakage Circuit Breaker /  
Miniature Circuit Breaker



突波保護器(電源型/通訊型)  
Surge Protective Device

產品諮詢專線 0800-52-4040 (我愛士林士林) 服務時間：AM 08:30 ~ PM 05:30

台北 TEL. 02-2541-9822 | 新竹 TEL. 03-598-1210 | 台中 TEL. 04-2461-0466 | 台南 TEL. 06-237-1246 | 高雄 TEL. 07-316-0228



掌握馬達減速機一體關鍵

# 工研院打造驅控整合模組

因應近年來智慧化與自動化需求在工、商業領域不斷衍生，屬於關鍵零組件之一的馬達與減速機應用也越來越豐富多元。尤其是在智慧機器人產業的重要性，更逐漸擴及整機、平台，工研院也在今年發表最新驅控整合模組。

文／陳念舜

**根** 據國際機器人聯盟（IFR）最新統計全球工業  
機器人市場需求在2014年開始倍增，於2016  
年將達到29萬部；並預估全球工業型機器人2017-2019

年將以平均成長率每年13%以上快速成長，銷售台數  
約140萬部，而目前導入工業型機器人的前3大產業依  
序為：汽車、電機/電子、機械金屬。



▲ 目前工研院所架構智慧機器人的技術平台（OISP），由零組件扮演成敗關鍵，並依序衍生出3大應用主軸，建立不同核心技術模組。（資料來源：工研院）

服務型機器人則以專業應用（Professional usage robots）居多，需求量在2015年成長25%，約達到4萬1,060台；又以製造、批發零售業用的物流機器人（logistic systems）與無人搬運車（AGV）成長50%，占比達到62%最大，其次是國防、農牧等產業。

而回顧工研院在工業、服務型機器人領域發展，2005-2010年主要聚焦於服務型機種；到了2010年全力開發各款工業多關節型機器人，並從2015年開始針對CPS虛實整合應用等需求開發軟體，在2017年陸續推出輕量化、模組化機器人及關鍵零組件。

## 產研合造開發平台 橫跨工業及服務型領域

尤其到了近年來，隨著人類與機器人協作已成為製造業投入工業4.0時代後的重要趨勢，如何將協作型機器人（cobots）做得更精巧又簡易操作，儼然已形成機器人及零組件製造廠商的共同挑戰，工研院也在今年（2017）年台灣機器人與智慧自動化展期間，率先發表與和椿科技共同開發出的驅控整合關節模組及應用技術。

工研院機械與系統研究所所長胡竹生也在成果發表會上致詞時表示，因應未來智慧機器人應用越來越豐富多元，個別製造廠商必須先行合力打造開發平台，始能與國際大廠競逐未來機器人產業的美好願景。工研院於今年台北國際自動化大展期間舉辦技術發表會，則希望能藉此引進業者合作，共同打造跨足多個應用領域平台。

## 投入智慧機器人模組化 整合零組件為成敗關鍵

工研院機械與系統研究所組長游鴻修進一步分析，目前工研院所架構智慧機器人的技術平台（OISP），已由零組件扮演成敗關鍵，並依序衍生出3大應用主軸：

1.次世代人機協同的工業機器人，係自2015年推出安全協作型機器人之後，在2017年再推出模組化機種，以符合輕量、靈活等應用需求；AGV也逐步從有軌演進為無軌式設計，並嘗試解決從AC轉換為DC電源的問題，兩者還能再組合成Mobile Robot自主移動型機器人。

2.虛實整合機器人自動化單元，分為物流機器人管理系統、CPS研拋機器人加工單元，係透過虛實整合機器人周邊軟硬體應用及手眼力協調功能，以解決不同產業問題。

3.創新應用服務型機器人，則有外骨骼機器人、Qubi機器人等，主要用於生活輔助。

進而建立不同核心技術模組（Technology Building Block, TBB），包含：撓曲觸覺、2D/3D視覺感測與磁感定位模組，以及MIO控制器、AGV核心導引模組等，目前共組成5型11款工業機器人、6款AGV機器人，還可搭配EzSim研磨拋光和Assas Sim產線自動化模擬器。

## 整合驅控模組 提升馬達減速機競爭力

值得一提的是，拜現今Universal Robots帶動分散式控制興起、工業通訊網路技術越來越發達之賜，已形成協作型多關節機器人基礎。如工研院今年在會場展示的最新6合1驅控整合伺服系統模組，便強調經過高度機電整合完成後，有別於傳統機器人的伺服系統。不必



▲ 最新研發整合馬達、減速機、驅動電路的驅控整合關節模組，可大幅縮小機器手臂單元的空間。（圖片來源：工研院）

自行選用單一控制器、伺服馬達及編碼器、驅動器、減速機等零組件，再通過電控箱內部總線整合一堆纜線，才能連接控制與驅動電路的硬體I/O模組運作。

反之，藉由同時設計控制、驅動電路與程式，將運動控制器、驅動器的CPU模組整合成為一體化的運動控制器後，外觀大小相當於一個馬克杯大小的「All-in-one Motor」。

其中包含：6軸整合AC伺服驅動器，最大功率為300W/1.2kW、位置控制解析度>17bit，且具備向量控制功能，可串連數組多軸伺服驅動模組，節省單軸驅動器複雜度；進而驅動採用DC.48V供電的永磁式無刷馬達，額定轉速3000r.p.m、功率100W/400W，可支援增量式光學/絕對式磁性編碼器介面及串列規格；還可依輸出扭力需求，以內藏式傳動模組搭配減速比約為1：100適合的減速機。

自主開發的RV減速機則突破歐日專利布局，達到背隙1arc-min、精度60arc-sec等級，與國外品牌相同精度定

位和輕量化水準，介面還相容於日本Nabtesco產品。其專利設計包括將原來與輸出前蓋整合為一體の間隔柱，改為分離的傳動柱與襯套，以協助分攤輸出扭力，減少曲柄及其軸承負載，延長產品壽命；並將原斜角滾珠軸承改為滾子交錯軸承，使之更容易製造，也提高力矩剛性（Moment rigidity），相較於E型RV減重20%，還比HD減速機的剛性增加1.5倍，主要可用於工業機器人、銲接變位機、旋轉台、風力發電機等。

至於符合輕量化、體積更小需求的HD減速機，則達到減速比50~160、額定扭力4Nm~140Nm、傳動誤差<1.5arc-min規格。且因為採用高嚙合率齒型設計（嚙合齒數達30%），透過1~2級擺線齒輪與不同齒形設計，得以減少曲柄、軸承負載；同時考量扭矩負載與徑向彎矩作用，可符合實際場域負載情況，達到7,000~15,000hrs耐久壽命要求；並提高扭矩，減少體積和重量，更有利於生產製造的專利布局。目前主要應用於工業/服務型多軸機器人、外骨骼機器人、半導體設備等。



▲ 工研院6軸協作型、3-4軸SCARA兩款機器人依照不同構型展示其荷重能力及SCARA快速優勢。（攝影／陳念舜）

加上經過頻寬100MHz/1kHz的開放式全數位工業通訊網路EtherCAT介面控制，內建全數位網路伺服控制模組，支援位置/速度/轉矩控制模式，可達1ms網路通訊週期，便於匹配各式PLC、工業電腦的工業控制系統。

由於全數位控制技術具有多組聯結特性，既節省單軸驅動器複雜度；工廠自動化也可透過網路傳輸，將驅動模組相關資訊傳送到遠端，實現遠端監控功能。現在包含工業機器人、線切割機、點膠機等，皆可利用控制器整合機能，導入點對點規劃路徑，以提供Total solution應用機能。

此外，因為馬達採取中空軸設計，可有效規劃配線走向，提高空間利用率；再經過精簡化的模組，只須4條纜線，即可輸出/入電源及通訊，使之整合及拆裝更方便。

「讓使用者不必再像過去，須要配備一個大型電控箱隨工業機器人移動。」游鴻修說，現在使用者只要加上一顆約便當盒大小的控制器，就能輕鬆置入手提式電控箱，直接操控一台與人協同作業的輕量化6軸機器人，可說是「小空間大魔術」的具體展現。

## 利用模組化結構 有效改善整機與自動化配置

受惠於模組化構造而減少連接線、成本及控制箱體積，也使配線更精簡且容易維護，得以兼顧高度整合與輕量化特性，滿足各式大小及不同特性機種，皆可進行彈性客製化及自我診斷，而提高競爭力。工研院便藉此成功簡化了機器人設計，可依客戶構型要求，快速組裝完成機器人，以滿足產業多元應用場合。

同時適合做為機器人與移動平台應用，在產業容易整合機器人運動及應用控制器，目前除了投入工業生產外，還能用於機器人的技術驗證、教育訓練、DIY市

場，以及特定應用領域的機器人和分散式控制系統等用途，未來還可用於輕量化機器人、輔具與AGV。

機械與系統研究所副組長黃甦認為，未來驅控整合模組的價值不僅在工業機器人，還包含服務型機器人需求的輕量小型化及強力、省電需求，可組成雙臂或自主型機器人，關連到服務型機器人普及的成敗；將之縮減為馬克杯大小後，還能促進廠商為其搭建平台，創造各式機種。

今年工研院也在會場發表6軸協作型、3-4軸SCARA兩款機器人，各依不同構型來展示其荷重能力及SCARA快速優勢。如L型關節模組，係將殼體直接作為手臂結構，容易組裝；I型可依雙邊支撐方式來設計手臂，具備對稱性且剛性更佳，使之抗彎矩能力大幅提升。

## 商機伴隨挑戰 打造多元加值平台

但他也坦言，驅控整合模組面臨的挑戰與機會並存，還包括將控制與驅動電路整合後，容易產生電磁干擾，造成訊號失真與傳輸電壓不穩；且控制器與驅動器的整體設計難度增加、體積變小導致電路散熱不易，難找到同時擁有驅動與控制技術的人才。

針對未來情境與產業效益，可透過開發多重感測與驅控技術，突破關鍵零組件仰賴進口的問題，提升台灣零組件的產業價值。經過建立智慧驅動整合模組技術，將更容易與機器人運動與應用控制器（PC-based/controller-based）整合，拓展應用到工業機器人、輔具、無人搬運車、小型伺服平台等。未來工研院還會設計多種動力規格，並建立標準規格的驅控模組，使台灣廠商能採用自主供應零組件開發多樣化產品。■

CTIMES

# “科技的事，就是我們的事”

最好的電子產業英文媒體：CTIMES英文網

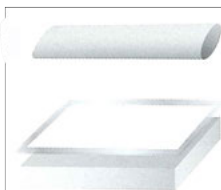
<https://en.ctimes.com.tw>



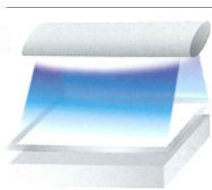
## UV感光薄膜

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

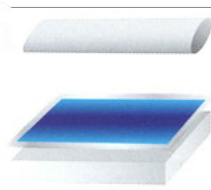
種 類	尺 寸	光量測量範圍 (mj/cm2)	厚 度	型 式
UV 感光薄膜 L	270mm x 5m (捲狀)	4 ~ 6000	0.1mm	單片式
UV 感光薄膜 M		30 ~ 7000	0.1mm x 2	雙片式
UV 感光薄膜 H		700 ~ 100000	0.1mm x 2	雙片式



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。

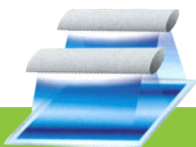


④ 取出UV感光薄膜，從顯色的分佈狀況，便可目測紫外線光量分佈。



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。

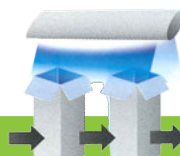
## 應 用 實 例



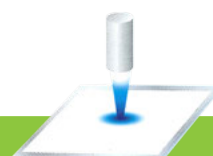
- 液晶觸控面板貼合
- 光阻曝光
- HDD機能性樹脂黏著



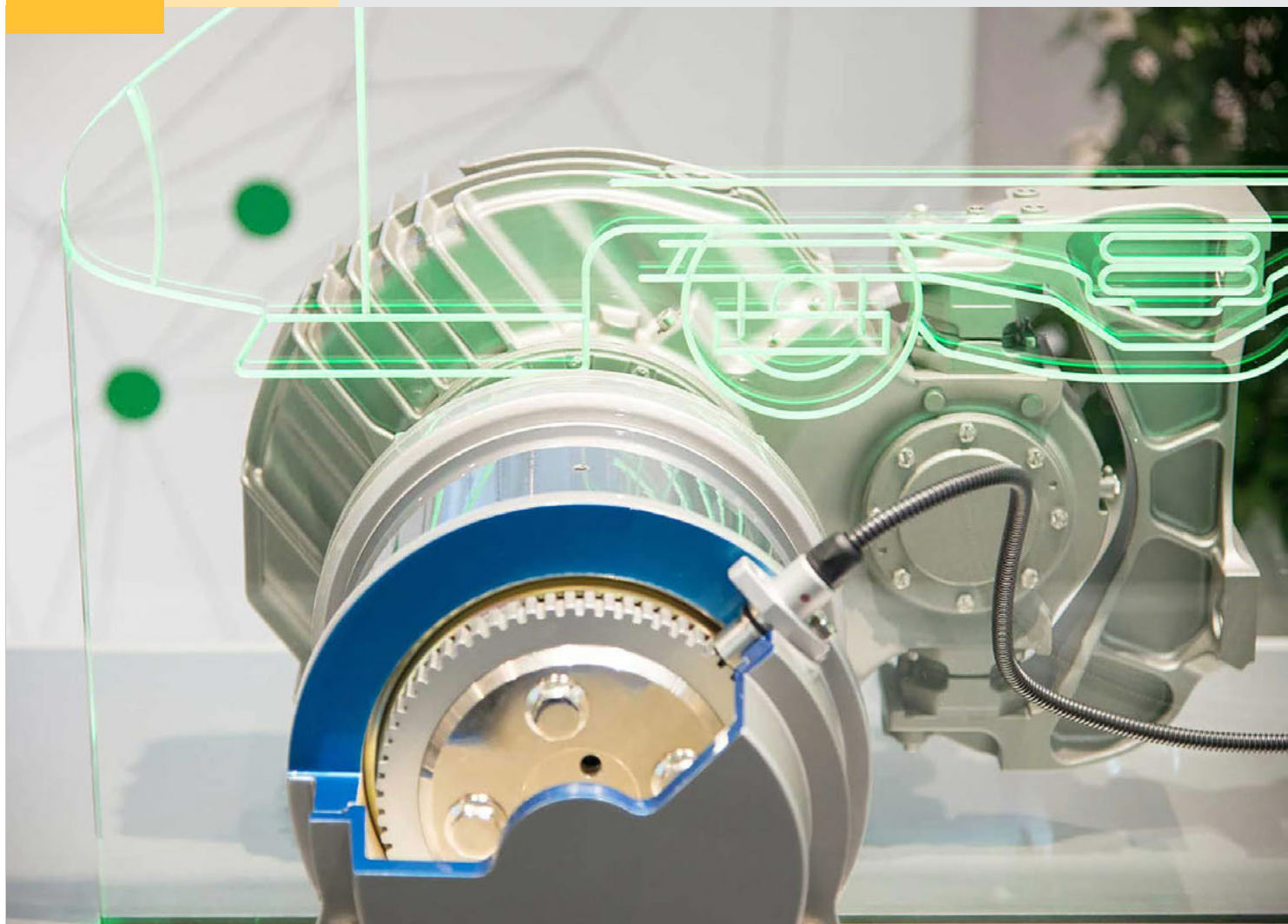
- UV印刷油墨硬化
- UV黏著硬化
- 樹脂塗佈硬化



- 食品包裝材料UV殺菌



- UV黏著劑硬化(Spot)
- 光阻曝光(直寫)



承襲德系鐵血基因管理

# 台灣精銳更勝隱型冠軍

台灣製造廠商過去受制於技術、人才與管理能力，始終難以突破歐、日系隱型冠軍壟斷。台灣精銳科技導入德國鐵血管理基因，並投入自製減速機，讓情況漸有改觀。

文／陳念舜

**隨**著國際智慧製造潮流不斷，減速機也必須跟進模組化、彈性配置趨勢。但台灣製造廠商過去受制於技術、人才與管理能力，始終難以突破歐、日系隱型

冠軍壟斷。直到台灣精銳科技導入德國鐵血管理基因，並開始投入自製減速機才漸有改觀，甚至反攻歐日市場。

尤其在各國製造業競爭越來越激烈的情況下，為了防止隨之而來的新產品開發及量產速度，恐無法跟上市場改變；曠日費時研發，往往阻礙了及時切入市場的契機，勢必須提升智慧工廠的彈性化、客製化配置能力。而目前除了同屬電控元件之一的伺服馬達與驅動系統模組化相對容易外，也不能忽略足以提高馬達扭力，增加機械荷重的減速機等關鍵零組件。

然而，過去因受制於基礎科技、研發製造人才與管理能力不足，台灣製造廠商始終無法突破歐、日系隱形冠軍壟斷的天塹。直到台灣精銳科技（APEX）自30年前（1987）成立，除了從塑膠射出機產業專用的工業機器人起家，逐步成為全台灣首家可量產機器人廠商。進而在15年前開始投入，研發生產一系列伺服馬達用高精度行星式減速機，強調有別於其他委外加工的台灣同業，而能自主掌握研發製造流程。因此得以專注於開發少量多樣化市場，產品涵括從小到大不同的尺寸機種，只要稍微改變齒數，相關製程、技術就會對應發生改變。進而可配合最迅速的工作流程，減少產品開發週期時間；精確交付所需零組件產品與服務，能讓使用者快速回應市場，在急迫時間內，面對龐大生產線需求。

台灣精銳科技公司總經理郭崇哲表示，由於減速機應用範圍廣泛，遍佈所有工業自動化市場，不容易受到任一產業景氣的短暫起伏影響。即便現今半導體、光電產業不斷提升精度達 $\mu\text{m}$ 、 $\text{nm}$ 等級，還須仰賴精密自動化設備支持，該公司至今仍可維持每年2位數成長率。郭崇哲說：「不僅於品質已追上國際排名領先的減速機製造大廠、具備價格優勢，甚至可與歐日系隱形冠軍短兵相接，所仰仗的就是提供高效率產出與快速服務，以掌握先機。」

目前90%以上產品都以外銷為主，又以美、日、韓市場表現最佳，歐洲市場則須面對最大對手德國的齒排、齒輪、減速機產品發達，且當地客戶對歐系眾多百年品牌

的高度忠誠，而難以切入。其手中最精銳的武器，就是與歐洲一線大廠，往往需要數週～1月交貨期，台灣精銳則搭配廠內自動倉儲系統，強調僅須約3-5天即可交貨，最熱門機種甚至可在當天出貨；另為因應當前缺料問題，更已在遍布全球26國共31家代理經銷通路均已準備了充足庫存的料源、半成品，以便快速供貨。

## 齒條、動力刀塔解決方案 模組化滿足多樣需求

台灣精銳旗下的產品包括在今（2017）年國內外自動化專業大展發表多款減速機系列，皆強調具備高效能、低噪音及背隙（1微分）；且不必為了維持精度而採用預壓齒輪，增加磨擦力，可延長使用壽命；同時利用彈性靈活的安裝直徑，提供所開發多款齒輪任意拼接。

其最新推出的「單馬達動力刀塔」便採用單一伺服馬達，再經控制機構分別驅動刀盤與動力刀具，得以快速切換刀具及高速切削，以提升工作效率；同時採用自主生產的三片式曲齒聯軸器，以確保優異的定位及重複精度；其扭力限制器，也能有效降低碰撞損壞的風險，進而達到較低投資成本和維修保養需求，卻有較高可靠度。因為較少干涉而提高應用性，得以滿足工具機與自



▲ 台灣精銳科技透過內部高度垂直整合，得以專注於少量多樣化市場，研發生產一系列伺服馬達用高精度行星式減速機。  
（攝影／陳念舜）



▲ 與自主開發的「單馬達動力刀塔」組成完善產品線，現也安裝在自家加工廠的CNC工具機上，相信能協助客戶生產更好產品。（攝影／陳念舜）

動化產業的各項需求，郭崇哲表示，動力刀塔可視為僅次於主軸的第二顆心臟，現也用在自家加工廠的CNC工具機上，相信更適用於協助客戶生產更好產品。

另為因應現今不同減速機法蘭面規格的解決方案；同時開放相容於各家伺服馬達，達到慣性力矩和輸出扭力最佳化。如為迎合航太加工特性，便能靈活變換齒輪以驅動加減速，以符合複合材料、長行程等不同材料。郭崇哲指出，該公司自製減速機、動力刀塔都屬於標準品之一，未來無論是工具機、航太加工或綠能產業（追日型太陽能、風力電機），只要須搭配所蒐集3萬筆各家伺服馬達的幾何介面、扭力、轉速等資料匹配運作的機械，即是可以選擇切入的市場之一。

今年還積極推廣高速、高精度，且低噪音、高強度耐磨的「齒條（齒排+齒輪）」解決方案，主要用於龍門CNC工具機、自動化上下料設備。強調足以取代現今大型工具機軌道上的滾珠螺桿，避免長度超過2公尺時，中段容易垂墜的長度限制，而影響螺帽精度及速度，或導

致兩邊支撐端易裂；且因為減速機可直接鎖固於床台，交期快且更符合工具機對長行程精確定位、高速移動的需求，甚至可搭配組裝走道型機器人，已獲DMG航太級工具機，與其他雷射切割機廠商採用。

與其他同業最大不同處，為台灣精銳還是現今唯一擁有可整合生產齒排+齒輪+減速機「三合一」製造能力的廠商，以達到客戶所需出力、精度、壽命。一舉解決過去客戶必須分別找到3家廠商，提供所需齒輪+齒排所需的模數、齒數、硬度，以及可搭配的減速機，防止規格不一影響整體配合度與精度。同時在網站上提供產品即時選用服務，只要客戶輸入設定所需的規格、參數等條件，經過軟體選型、重量、速度、加速度設計確認後，即可在最短的時間內得知最適合的產品；再搭配三合一解決方案服務，持續改進組裝工程效率。

有別於現今國際大廠都尚未定義出齒排系統規格標準，只是將傳統齒輪攤平後，再交由各廠自訂材質、硬度標準。台灣精銳還率先將之規格化，同時導入高階齒輪三次元量測技術，以嚴格檢測齒輪幾何公差，要求每個零件在廠內組裝就要符合誤差值 $\mu\text{m}$ 等級規範，確保設計的組裝品質；齒輪檢測儀則能真實掌握齒形的加工精度與節距誤差，以降低公司產品的噪音與震動。

現今還自行添購熱處理、氮化處理、表面硬化等設備，除了可鍍鎳、鉬或不鏽鋼，並要求齒排本體均通過高周波、滲碳硬化、陽極處理，以確保材質穩定可靠；經過消磁程序，以防止研磨過程中受到磨床的磁性夾具影響，不會在安裝後吸附金屬，降低精度；以磁粉探傷，避免在長行程傳輸過程中損害加劇。

## 能力自主唯快不破 對外競爭無堅不摧

郭崇哲指出，當時該公司決定要走向垂直整合路線，即除了基於追求品質，如熱處理須有一定的規模，才會有

委外加工廠願意特別調控時間、溫度配合，以免導致材料出問題；還能因此省下委外處理耗費的成本、自主管控零組件交期。否則，如過去關鍵零組件技術、料源都被歐日系大廠壟斷時，將導致設備製造廠商無法準確掌握交期與價格。

由於台灣精銳掌握齒輪核心製造優勢，具有比國內外同級產品更高耐用壽命、抗磨耗與高精度等特點。包括在一、二廠內地下實驗室內，配置各式精密量測檢具，以維持20°C均溫，防止因熱膨脹、震動導致偏差。且在每日派工前，就會先將每部CNC工具機預計生產的工件與尺寸檢測結果清單比對，將規格統一化，以確保首顆工件符合加工規範後，再交由操作員控制生產，此時已將機器參數調校完成；接下來還會在每生產3-4顆工件時另檢測一次，以確保若發生問題時，能及時回溯修正。

此外，透過自行添購製程所需設備，還能藉此培養掌握技術的能力。「而這些累積的know-how能力都會保留在系統中，而非個人腦袋。」郭崇哲說，這也等於在無形中已導入了工業4.0概念，但該公司更講究實事求是，而非一昧追求無人工廠。他強調：「工業4.0並非適用於每個人都戴同一頂帽子，而須要不同產業都通過分析自家生產能力、智慧化程度、產品定位才能清楚定義，並找出個別所需的專屬解決方案。」

## 注入德系鐵血管理基因 合理達成智慧製造水到渠成

台灣精銳的最大特色之一，還有從董事長沿襲而來的德式鐵血管理精髓，從研發、製造、產銷垂直整合。郭崇哲自德國取得工學博士學位再回到台灣工作後，也將之落實於公司治理制度，強調「淡化個人色彩，考核人力的標準並非有形的條款，而是無處不在的精神！」



▲ 台灣精銳擁有整合齒條「三合一」製造能力，可防止過去客戶須分別找出3家廠商的規格不一，恐影響整體配合度與精度的問題。（攝影／陳念舜）

無論獎懲都須要有憑據執行，而非僅依個人一時好惡。在客觀上，依電腦派工資料來判斷個人產能，是否達成預設目標值；再加入主管從主觀上評估其整體工作表現。郭崇哲認為：「重點是如何透過電腦資料來回溯工單究責，或獎懲當時的現場執行人員。」

只要員工按照公司的SOP生產，即便可能減少效率、增加刀具磨損，卻絕對不會發生撞車或損毀工件事故。反之，在排除SOP出錯所致的變數外，一旦因員工操作不當而撞車，損失的不會只有機器，還有產能和重新模擬製程等龐大的隱形成本。

主管在過程中也會進行走動式管理，一旦員工遇到製程、設備不合理處，即可隨時舉手表達；若改善意見通過內部專業生產技術部門審核，還能得到嘉獎。郭崇哲說：「公司治理雖嚴，也很敢給！」如目前公司內部共有700名員工，每季都會依點數，自營業額提撥一定比例、額度的營業獎金；懲處也只針對獎金，給的本薪甚至還比今年股王高。 ■

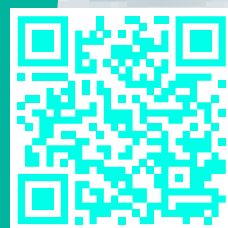
以物聯網建設智慧城市

*Building Smart Cities on the IoT*

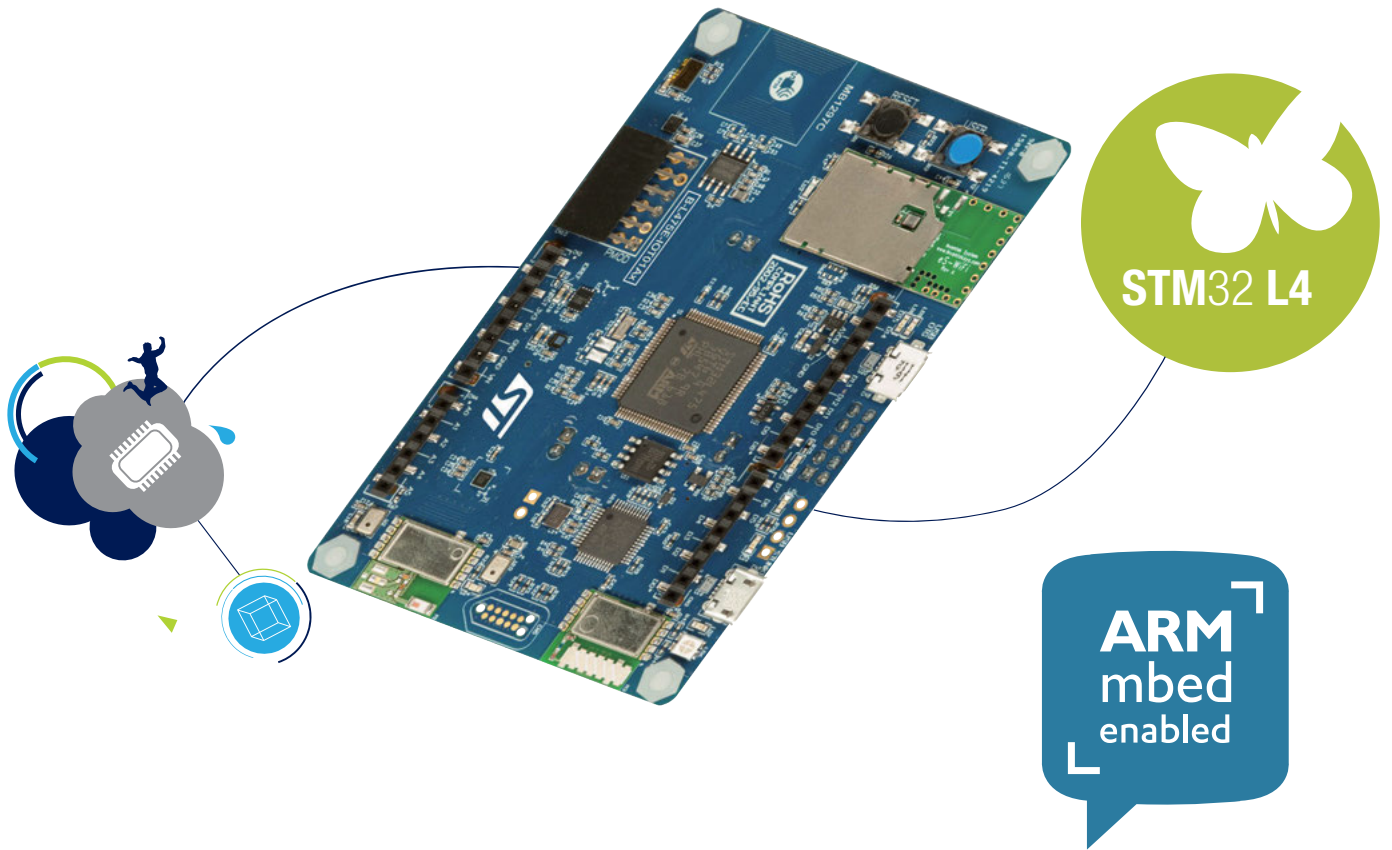
# 2018 智慧城市展 Smart City Summit & Expo

3/27 Tue ~ 30 Fri 南港展覽館

Taipei World Trade Center, Nangang Exhibition Hall



→ [smartcity.org.tw](http://smartcity.org.tw)



# 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

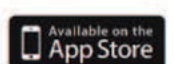
STM32 MCU  
@stmcu



掃描QR code  
粉絲團按讚



掃描QR code  
輕鬆下載ST MCU選型工具



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  
文晔 (02) 8226 9088 安富利 (02) 2655 8688 益登 (02) 2657 8811

欲了解更多產品詳情，請瀏覽[www.st.com/stm32](http://www.st.com/stm32)



專注精簡大扭矩需求

# 中國變速換檔推進自動化

回顧近幾年來世界各國捲起智慧製造浪潮，台灣在亞洲製造業重鎮提供電子代工業所需SCARA、X-Y type等輕量化機器人，卻少見能生產上百公斤荷重機種及精密、大扭矩傳動零組件。中國變速則從傳產起家，在二代開始接班後，也積極投入綠能、自動化市場。

文／陳念舜

**創**立於1971年的中國變速工程（VARITRON），早期以生產傳統產業所需無段變速機、齒輪減速機為主，再逐步開發出專利賽樂擺線式減速機、RV擺線減速機、低背隙伺服行星減速機、遊星式

減速機和液體攪拌機、工業齒輪箱等系列產品，至今仍普遍用於台北自來水廠，或高科技產業再生水處理的攪拌製程，甚至成為許多日本減速機製造大廠的合作對象。

尤其是中國變速率先引進、自主開發的「賽驅樂減速機」，因採用獨特擺線齒輪的圓弧齒型設計，優於漸開線齒輪，實現了多齒嚙合達67%，避免斷齒及超過500%的抗過載能力。當時即具備較同級產品更高效率、扭矩及減速比，加上低噪音及壽命長等特點，不僅符合國際機場對於機械穩定性、效率和壽命的最高規格檢視；該公司產品品質還通過台灣高濕度、溫差條件的考驗，至今仍普遍應用於桃園國際機場的空橋及傳動輸送帶上，占有約50%市場。

直到約5年前二代接班經營以來，該公司更陸續推出多款RV（Rotate Vector）高精度擺線式減速機、低背隙伺服行星減速機，積極搶攻國內外自動化市場。尤其適用於特別要求低速、高扭矩，以增加荷重的搬運、銲接自動化設備及多關節機器人，現也有透過系統整合商協助引進，獲得歐洲設備製造廠商指定採用的實績；加上最近一段時間以來，各國關鍵零組件大廠飽受缺料、產能不足之苦，該公司同級產品還可望能彌補如日系大廠Nabtesco交貨期恐長達4-6個月的缺口。

## RV擺線式減速機換檔加速 前進精密自動化市場

中國變速工程公司何俊宏表示，該公司最早從生產「擺線式減速機（Cycloidal drive）」起家，其原本就是RV減速機的衍生產品之一。雖然目前在台灣、中國大陸的亞洲製造業採用的機器人以3C、電子代工業型態為主，以採用50kg級以下輕量化機器人再搭配「諧和式減速機（Harmonic drive）」居多。

但他考量在3C、電子代工業客戶層層剝削cost down的壓力下，機器人及零組件製造廠商利潤普遍不高；加上Harmonic減速機在先天結構上，本來就比RV減速機弱，而被視為耗材之一。他反而較看好RV減速機因為適用於追求結構緊湊，又要兼顧低背隙精密、輸出大扭矩的使用者，既足以調整配合更多樣客戶使用習慣，而不必特



▲ 中國變速工程公司何俊宏看好RV減速機比起HD減速機，更適用於追求結構緊湊，又要兼顧低背隙精密、輸出大扭矩需求等更多客戶的不同使用習慣。（攝影／陳念舜）

別強調延長使用壽命、可靠度優勢，已能實際搭載100kg以上多（軸）關節機器人，或用於80kg以下等級機種的基座（第一軸）、銲接自動化設備的轉盤及其他特殊設計機構。

何俊宏進一步指出，現在中國變速推出的高精度擺線式、RV減速機系列產品線已相當完整，除了採取可使整機結構較為穩定的齒形設計，且滿足客戶不同減速比需求之外；還強調不會像同業，因為無法研磨到精確齒形，而改以鋼柱替代，容易導致結構先天不良，恐減損精度。

反之，為了確保能在極為緊湊和高精度零組件配置的環境下使用，中國變速在滾動接觸元件上，利用擺線設計的獨特針齒和齒輪等滾動接觸零組件結構100%持續嚙合設計，來減少磨損，以實現較高效率 and 延長使用壽命；且能降低背隙達1~3弧分（arc-min），將受力均勻分散到整個減速機齒輪，使之比傳統減速機耐衝擊、負荷能力更強，得以在緊急停止的短時間內最大扭矩達到額定扭矩5倍。所採取兩級減速機制，則可在兩個擺線齒輪以低速旋轉時，提供更大扭矩；且在提高減速比同時，經由特殊輸入軸降低了慣量與震動。

同時搭載了一套大型集成式內角軸承，來支持外部更大負荷能力，使得減速機具備更大推力和懸臂式動量，進



▲ 目前中國變速產品仍以標準品居多，但已不再讓客戶自行翻閱型錄洽購，而會先了解客戶需求後，再依其導向來選型，或開發新品。（攝影／陳念舜）

而減少對外部支撐設備需求，才能在保證高精度和輕量化前提下，提高扭矩和耐衝擊、荷載能力。

另針對客戶防振動、低噪音（65dB）設計需求所提供的精密行星減速機，則強調於行星齒輪及太陽齒輪選用高級鉻鉬合金鋼，並在切削加工後經滲碳熱處理，再進行二次加工skiving或研磨，背隙最高可達3arc-min，以確保齒輪精度與壽命，一、二段效率分別高達95%與92%。且其行星臂架與輸出軸均採用一體式結構設計，得以確保提高扭轉剛性與精度；並採用滾珠軸承大跨距配置設計，以增加輸出軸的徑向負荷，提高穩定性。

由於模組化輸入軸與馬達入力軸皆採用栓緊式機構連結，以確保在高轉速下結合介面的同心度與零滑差傳遞動力；模組化法蘭設計，則能適用於任何廠牌、型式的伺服馬達。而唯有行星式減速機會用到的鋁合金馬達連接板，以及鉻鉬合金鋼的一體化齒輪箱和內齒輪，則經調質後加工，輸出扭矩大、精密度高；再透過委外表面防銹、抗氧化陽極等熱處理過後，可提高對環境耐受力和抗腐蝕能力，並確保符合ISO 14001環保規範。

何俊宏表示，目前該公司產品仍以標準品居多，但已不再讓客戶自行翻閱型錄洽購，而會先了解客戶需求後，再依其導向來選型，或開發新品。在公司內部導入ERP

及ISO 9001/14001等文件格式化品質管理系統認證機制下，已具備高良率及穩定供貨能力、訓練員工的統一標準，可確保每台出貨的標準減速機，都有對應的庫存及備料支援；甚至搭配合作的設備廠商外銷機台，也能提供國外相關售後服務。

## 擴展整廠設備應用 布局風力、太陽能市場

除了市場已遍及南韓、印度、俄羅斯、歐洲外，也曾在印尼、馬來西亞由當地系統整合商選型，提供棕櫚油後段加工廠的整廠Turnkey設備解決方案。且有別於過去常被國外客戶視為拼裝系統，中國變速還將產品線擴增至7-8款，以更充份滿足客戶在設計機台時，能選用不同型式減速機的需求。包括增加標準品庫存及採用模組化設計，以直接修改標準品的共用件；或利用齒輪、蝸桿/蝸輪與行星/擺線式減速機不同組合，來改變減速比，以符合台灣短交貨期需求，標準品在3天內即可出貨。

此外，因應現今工業4.0趨勢發展，中國變速也會配合國外客戶需求，在部份外銷齒輪箱加入感測器來量測溫度、壓力、震動、噪音或油位資訊，再回傳到客戶系統來診斷運轉時數（壽命）、可靠度，但RV減速機的感測器只能安裝於關節（軸）的外殼，台灣製造業的客戶對於接受智慧化程度相對不高。

該公司近年來還積極投入綠能產業應用，包括自今年起，與金屬中心在麥寮離岸風場上密切合作；以及提供特殊訂製規格的行星式減速機，來取代傳統追日型太陽能系統的螺桿、電動缸等，進而開發出一體化夾具，將減速機本體直接鎖固在柱子上來取代電動缸，才能維持長達約20年壽命。何俊宏說：「否則，像現在國外追日太陽能系統長期處於沙漠高溫或高鹽度的嚴苛環境，一般傳動元件早就因為經常漏氣/油而損壞，且環境偏僻又難以維修。因此，即便減速機初期投資比電動缸略高，卻能省下後續可觀的保修費用及時間，中國變速還能突破長期由歐洲系統商壟斷的局面。」■

# R&S®RTB2000 數位示波器

## Power of Ten

示波器是工程師、技術人員，電子產品愛好者和學生用來量測電子訊號並針對電子設備進行故障排除和測試的重要工具。R&S®RTB2000 入門級示波器，提供了許多過去只有高階示波器才有的功能。適用於教學研究、研發和製造等領域。

R&S®RTB2000 示波器系列分為雙通道和四通道，頻寬選擇包括 70MHz、100MHz、200MHz和300MHz。同時提供多種升級選項，包括具16個數位通道的整合邏輯分析儀 (MSO)、多種協議解碼和觸發選項、任意波形及4位元訊號產生器。

R&S®RTB2000 還包括了邏輯分析儀、協定分析儀、波形和邏輯訊號產生器及數位電錶等功能。更整合適用於頻譜分析、遮罩測試和長數據擷取的操作模式，輕鬆有效地調試所有類型的電子系統，並以極具吸引力的價格成為您首選的量測儀器。

R&S®RTB2000 的主要特色包括：

- 70 MHz~ 300 MHz
- 10 位元類比數位轉換器
- 10 Msample 擷取記憶體
- 10.1" 電容式觸控大螢幕



台灣羅德史瓦茲有限公司

客服電話：0800-889-669

客服信箱：sales.taiwan@rohde-schwarz.com

官方網站：http://www.rohde-schwarz.com.tw



# 節能新設計 太陽能路燈系統

節能是智慧城市的重要設計目標之一，  
目前多數城市與廠商開始嘗試將路燈結合太陽能系統，降低市電用量。

文／王明德

太陽能是再生能源系統的主要技術之一，在業界多年的研發下，應用已逐漸浮現，其中路燈是目前較常見的應用，由於路燈設置處均為戶外，且白天沒

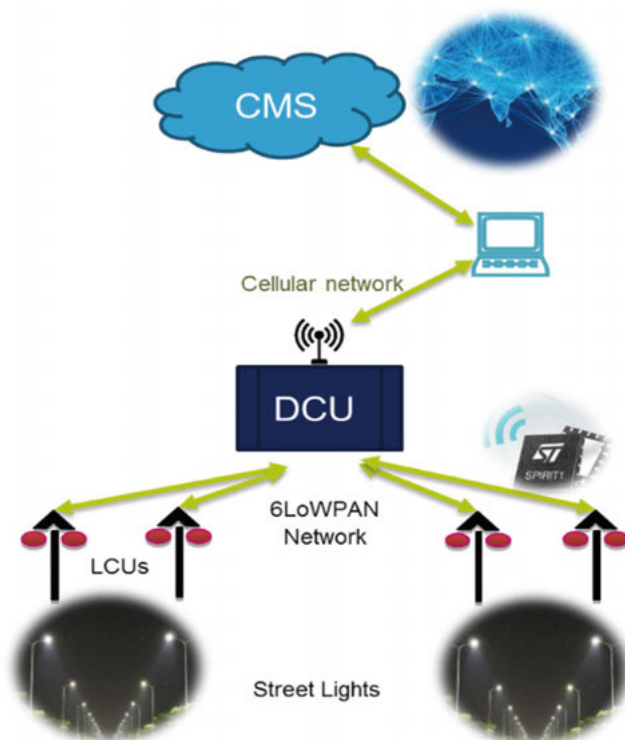
有開啟用電的需求，因此整合太陽能系統相當合適，在節能趨勢下，現在路燈多採用LED燈泡，搭配太陽能板與蓄電設備，大幅降低了對市電的依賴。

## 智慧設計 落實節能願景

這次要介紹的案例即為智慧型太陽能混合式LED路燈系統，此系統為一項實驗性專案，對象為意法半導體（ST）園區停車場的LED路燈，其設計是獨立的太陽能系統，有交直流（AC-DC）LED驅動器做為備用電源以防電池不足，在沒有電池或電池電量不足的狀況下，它會自動轉換到恆定電流的交直流LED驅動器，這種交直流LED驅動器採用準共振（Quasi-Resonant, QR）模式的功率因數修正（Power Factor Correction, PFC），使用單級單切換以及原級感測專用控制。用來驅動LED的是HVLED001A，這是已經商品化的LED驅動器。

LED驅動器的主要電源供應則是來自電池這種能量儲存元件，電池利用白天最大功率點（Maximum Power Point Tracking, MPPT）的方式加以充電，根據既有文獻，MPPT在利用太陽輻射為電池充電時相當有效率，MPPT階段功率轉換器所測得的效率超過97%。建議使用2-phase boost直/直流（DC-DC）轉換器做為直流LED驅動器，2-phase交直流轉換器有助於縮小直流電大容量電容器的體積，且為了達到濾波的目的建議放在負載側。

根據文獻資料，功率轉換器若因老化而故障將成為一個弱點，最後它會增強LED驅動系統的壽命，直/直流LED驅動器階段的效率也高於95%。之所以能提高功率轉換效率，是因為使用了高效率的金屬氧化物半導體場效應電晶體（MOSFET）和閘極驅動IC，LED驅動器在恆定電流下運作，是另一個可以增強LED壽命的參數，目前已利用高效率的數位電源轉換微控制器（STM32F3），成功在電路板上完成測量與決策作業。



▲ 智慧太陽能混合式照明管理系統

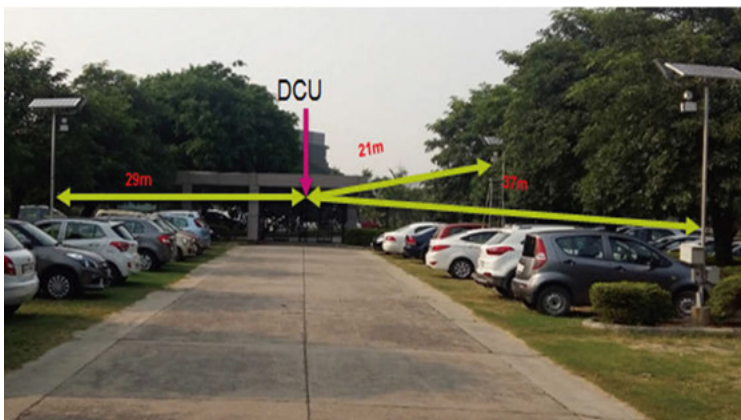


◀ (a) 安裝LED的路燈

▼ (b) 電路板（照明控制單元）



▲ 裝設在停車場的照明設備，內有意法半導體所開發的電路板。資料集中器單元（Data Concentrator Unit, DCU）附有機載的泛歐式數位行動通訊系統（GSM）模組，可以和使用通用封包無線電服務／第三代／第四代（GPRS/3G/4G）行動網路技術的雲端應用程式進行通訊。



(a) DCU之間的距離



- ▲ 資料集中單元裡的照明控制單元。使用者可以控制單一照明節點，或對所有照明節點傳播指令。可根據天文鐘排定照明節點開／關／調節的時程。雲端平台是在微軟的Azure上進行測試，並利用微軟Azure所提供的工具，針對資料集中單元所接收到的資料來進行資料分析。

所有路燈都透過6LoWPAN網狀網路相互連結，而該網路則是利用SPIRIT1的商品化Sub-GHz元件建置而成，路燈節點會透過6LoWPAN網格技術，利用免費的ISM（Industrial, Scientific and Medical；工業、科學與醫學）無線電頻道（868MHz）互相溝通。裝設了太陽能板的路燈節點，是一種可以和6LoWPAN技術（網格）上面的資料集中器單元交談的照明節點。

### 智慧城市節能標的

照明控制單元（Light Conditioning Unit, LCU）是由電力網和太陽能板一起負責供電。只要感測四周光線與環境，就能提供燈光自動開／關／調節功能。這套系統還附有尚未完全發展成熟的指令及控制中心，讓終端使用者可從任何地點，控制單一或成組的照明節點。



### 6LoWPAN based Street Light Solution

Node Name	IPv6 Address	Batt Volt (V)	Panel Volt (V)	RSSI (dB)	Switching Request	Node Status
P06	aaaa:3338:3138:7b34:780c	11.8	11.2	-87	Turn Off Light	On Battery
Unknown	aaaa:3338:3138:7e34:790c	11.9	11.4	-87	Turn Off Light	On Battery
Unknown	aaaa:3338:3138:7834:820c	11.9	11.3	-87	Turn Off Light	On Battery
P15	aaaa:3b37:3138:5634:8715	11.7	11.2	-86	Turn Off Light	On Battery
P18	aaaa:3338:3138:7734:830c	12	11.4	-77	Turn Off Light	On Battery
Unknown	aaaa:3338:3138:7b34:6f0c	11.8	11.2	-74	Turn Off Light	On Battery
P24	aaaa:3730:3137:6c33:8719					Node Missing
P14	aaaa:3b37:3138:5634:7015	12	11.4	-91	Turn Off Light	On Battery
P25	aaaa:3b37:3138:5634:7e15					Node Missing
P17	aaaa:3338:3138:7734:850c	12	11.4	-91	Turn Off Light	On Battery
Unknown	aaaa:3338:3138:7634:770c	11.9	11.4	-85	Turn Off Light	On Battery
P26	aaaa:3b37:3138:6234:7715					Node Missing
P10	aaaa:3b37:3138:5434:6715	12.1	11.5	-77	Turn Off Light	On Battery
P20	aaaa:3b37:3138:5134:6815	12.1	11.5	-90	Turn Off Light	On Battery
P08	aaaa:3b37:3138:5634:7e15	11.7	11.2	-74	Turn Off Light	On Battery
Unknown	aaaa:3338:3138:7734:730c	11.9	11.3	-77	Turn Off Light	On Battery

- ▲ 雲端網路應用。這款LED驅動器的原型已在意法半導體園區進行實驗驗證及與生產，並部署在100x150平方公尺的區域裡既有的30根電線桿上。每個階段的轉換效率都超過90%，電源品質和運轉可靠度也都表現極佳。

此一太陽能與LED整合的路燈設備，結合了智慧用電設計，可視電量多寡自動調節電力輸出方式，未來若再加上通訊模組，則可鏈接成物聯網網路，配合後端的監控中心，成為智慧城市基礎建設的一環。 ■



三尹實業有限公司  
東莞上尹機械有限公司  
SUNIN MACHINE Co., Ltd.

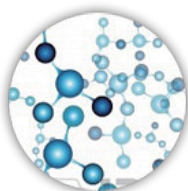
# 臥式砂磨機

- 濕式連續性生產之奈米分散機 -



- ✔ 適用於奈米級研磨
- ✔ 採卡匣式雙機械軸封
- ✔ 研磨室採全陶瓷系列
- ✔ 適用於細小研磨珠、零污染  
零洩漏、不導磁、不導電等特性
- ✔ 備有各種材質提供選擇

SGM-20M2



## 適用範圍

油漆、油墨、染料、修正液、化妝品、農藥  
、精密陶瓷、鋰電材料、金屬粉末、噴墨墨水、顏料、電子IC用膠等原料物質分散



SGM-1.4M2

總公司：台灣新北市中和區橋和路96號

t 02-22407863-4 f 02-22402596

中國聯絡處：廣東省東莞市附城區主山管理區上三杞工業區

t 86-769-22256081 f 86-769-22205227

w www.sunin-machine.com e sunin168@ms31.hinet.net

十足馬力啟動商機!!  
亞洲頂尖四合一 二輪及四輪產業展覽會

UFI  
Approved  
Event

 **TAIPEI AMPA**  
台北國際汽車零配件展覽會  
[www.TaipeiAMPA.com.tw](http://www.TaipeiAMPA.com.tw)



**AutoTronics Taipei**

台北國際車用電子展  
[www.AutoTronics.com.tw](http://www.AutoTronics.com.tw)

Speeding into the 4<sup>th</sup> C Era!

**AUTOTRONICS**

世貿一館同期舉辦:  **TAIPEI AMPA** 台北國際汽車零配件展



**MOTORCYCLE TAIWAN**

台灣國際機車產業展



**EV TAIWAN**

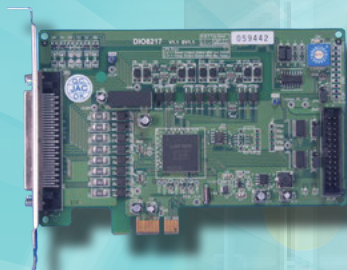
台灣國際電動車展

4月  
**11-14**  
2018

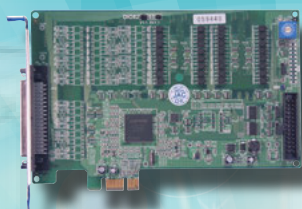
> 南港展覽館



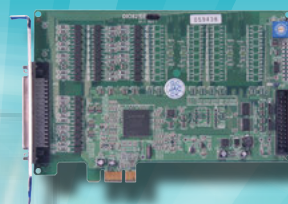
# 數位 & 類比輸出 / 輸入控制卡



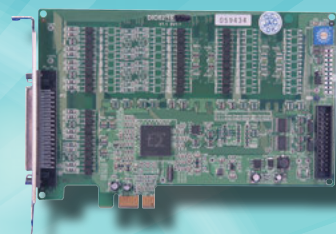
**DIO8217**



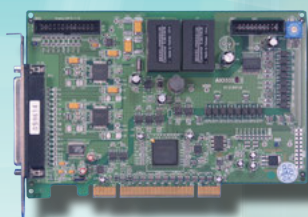
**DIO8265**



**DIO8264**



**DIO8216**



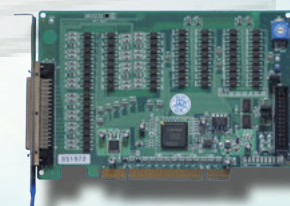
**AIO3330/1**



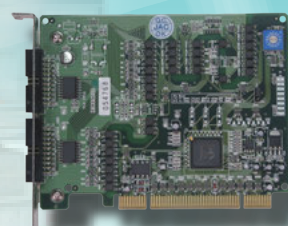
**AIO6328/A**



**DIO3217**



**DIO3232A/B**



**DIO3216B**

**DIO8232**



- PCIe卡片具有卡片ID功能，同型號最多同時使用16張
- 32個光耦合隔離輸入與32個光耦合隔離輸出
- 外部中斷來源：IN07~IN00 或 TTL IO07~IO00
- 2Byte TTL：輸入/輸出
- 內建可編程de-bounce功能
- 8個計數器/頻率計數器(IN07~IN00 或 TTLIO07~IO00)
- 32位元的1 $\mu$ s時基定時器
- 看門狗定時器



健昇科技股份有限公司

新北市汐止區中興路100號6樓  
Tel: +886-2-2647-6936 Fax: +886-2-2647-6940  
Http://www.automation.com.tw  
E-mail:control.cards@automation.com.tw





PLM導入3D虛實整合雙胞胎

# 達梭助製造業邁向體驗經濟時代

因應製造業歷經從大規模量產到多樣化、體驗時代，達梭系統日前發表從現實、虛擬到虛擬+現實整合各階段的3DEXPERIENCE Twin平台，並引進AR、AI等工具，加速製造業從數位邁入體驗經濟時代。

文／陳念舜

**向**來致力於3D數位設計、模擬和產品生命週期管理 (PLM) 解決方案的達梭系統 (Dassault Systèmes) 不僅近年來持續推動3DEXPERIENCE平台有成，並積極配合中國製造2025、台灣智慧機械等政策，落實於智慧製造。進而在今年(2017)年11月7-8日再度於

上海舉行的「體驗時代的製造業 (Manufacturing in the Age of Experience)」大會，向現場超過1,700位產業合作夥伴，與40位媒體及分析師發表最新3DEXPERIENCE Twin虛實整合平台，以及結合擴增實境 (AR)、人工智慧 (AI) 等工具，在各領域的實際應用。

其中，主要透過規劃、模擬和執行全球生產流程來協助製造創新的達梭系統DELMIA首席執行長Guillaume Vendroux分析，自2001年起全球化浪潮興起後，曾吸引眾多新興經濟體加入搶奪市場，達梭系統也積極協助各國實體大規模生產消費者買得起、品質尚可的產品，再依客戶需求小幅修改，適用傳統試錯方式，使得供應鏈非常穩定。

但到了2010年以來，產品上市週期變得越來越短，消費者除了接受標準品外，也開始要求須融入在地化特性，以快速調整功能配置、增加服務比重，促使製造業必須調整生態，改變以往仰賴的大規模生產方式，而強調多元化生產。

時至今日，面對當前製造業要求必須同時快速生產，且符合客戶使用者習慣的高質量產品，不僅過去提供的預設配置及功能，顯然已無法滿足消費者多樣需求。製造廠商除了被動回應市場需求，還須主動適應市場，以隨時滿足未來產品的生產方式、基地等需求；在各環節都開始融入「體驗式」生產，以加速或同步反應市場變化，才能避免被淘汰的命運。Guillaume Vendroux表示：「數位化模擬只能加快產品設計，卻無法預測未來的生產方式是否可行？」

因此，傳統線性供應鏈必須加入更多提供服務功能的人、機構等，所有與產品生產相關資源；並協同管理整個供應鏈、服務端，徹底改造價值、供應鏈，才能快速提供高度定製化產品，滿足單一消費者、客戶需求，讓製造廠商可依「我的」訂單來生產；並以水平/協同方式管理，確保在各個生產環節投入更多物流、資訊流，來提高生產速度與效率。Guillaume Vendroux指出，有別於過去產品一生產出來就能獲市場青睞，目前須依市場需求才生產，導致產品變得越來越複雜、上市週期更短，以往的試錯方式已不再適用。而須透過新一代3DEXPERIENCE Twin平台，利用即時數據來建構虛擬3D模型，不斷調適未來單一產品。



▲ 達梭系統在「體驗時代的製造業」大會中發表最新3DEXPERIENCE Twin平台，並結合AR、AI工具在各領域的實際應用。  
(攝影/陳念舜)

在達梭系統所提出的應用方案裡，即包含如何藉由旗下CATIA、SolidWorks等軟體設計產品，進一步透過DELMIA、3DVIA等服務規劃生產流程、空間應用，模擬整個工廠產線運作，除了活化工廠運作之外，更能透過數據判讀挖掘產線全新價值，進而作出更好發展決策，同時也能讓產線人力等資源發揮更好應用效果。

## 共築華為雲體驗平台 協助中小企業數位化轉型

此外，在今年大會還特別邀請華為技術公司（HUAWEI）副總裁何非出席主題演講，分享該公司雲戰略生態系中有關智慧製造的主題。係針對現今中國大陸製造業面臨挑戰，對於採用雲端解決方案的需求不同，尤其可在開放公有雲服務企業時，看出個別企業所處規模、階段，對雲的理解殊異。估計在未來5年內公有雲的滲透率越來越高，而傳統大型企業除了公有雲外，還會加速扶植託管私有雲迅速成長。

何非表示，數位化轉型既將成為每個企業的戰略選擇之一，而數位化企業的關鍵目標就是提供客戶、合作夥伴「ROADS（即時、滿足需求、線上化、自助、社



▲ 華為技術公司副總裁何非在主題演講中，分享該公司雲戰略生態系中有關智慧製造的主題，強調將提供客戶、合作夥伴ROADS體驗。（攝影／陳念舜）

群化）」體驗，華為與達梭的共識，則是通過「雲服務」來提供製造業高度整合、低成本的數位化轉型，將是產業升級的必經之道，進而追求從點（單元）、線（產線）、面（工廠）來實現整體數位化製造。

如華為公司現有18萬員工中，僅有2,000~3,000名員工從事製造，卻可每年生產出1.5億部手機、全球超過40%以上的基站等有線與無線產品，創造出6,000億人民幣產值，即有賴於先在深圳基地建構完全標準化、數位化生產線後，以數位化技術打通從研發設計、生產元件到產品、生產線製造全流程等所有資訊源頭著手，並將資訊化覆蓋到每個角落；再借重達梭系統強大的3D模擬情境能力，通過閉循環迴路快速發現問題，大幅縮短試製、驗證週期；且納入業界大廠SAP的ERP系統，讓物流和製造系統通過IoT平台，提高生產、發貨效率，快速送達全球174國。

最後再把這些年與合作夥伴在電子製造業累積的經驗、大數據在公有雲平台上共享，並輸出到富士康、偉創力等所有合作夥伴上雲後，都能從中萃取大量相關參數，並找到適合自己的解決方案，達成資訊化改造，降低中小企業升級門檻。目前除了已先提供在「華為雲（Huawei Cloud）」上運行3DEXPERIENCE平台

的解決方案，以充分利用華為在高效能運算雲（High Performance Computing Cloud）的優勢，和達梭系統豐富的產業經驗外；未來雙方還會共同定義相關的上市和銷售模式，以建設開放、共贏雲的生態，確保能為各產業客戶提供最佳整合解決方案。

## 藉助3DEXPERIENCE Twin 從數位化邁進體驗式經濟

達梭系統董事會副主席兼首席執行長Bernard Charles最後總結，與一般認知不同，製造業約從30年前導入電腦輔助工具，進而縮短飛機設計週期或控制工具機、機器人等自動化設備開始，就已正式進入數位經濟時代。達梭系統則很早就注意到數位化的重要性，並嘗試透過模擬分析的方法來跨越虛擬和真實，重新定義整個設計世界。也因為對於製造生產過程更瞭解，促使在設計產生新理念，認為：「創新雖是生產製造的核心，卻無法只靠設計來達成。」

數位化的第二層涵義即是「模擬」，也就是在虛擬世界測試越多，就越能掌握有效解決方案，確保最終產品質量能滿足客戶需求，達梭系統也期望能透過每年舉辦「體驗時代的製造業」大會，來擁抱全新的數位化解決方案。



▲ 達梭系統董事會副主席兼首席執行長Bernard Charles總結，單純製造高質量產品的真正價值係存在於體驗的過程，可讓企業有更多動力創新。（攝影／陳念舜）

在這次也發現單純製造高質量產品已不足以滿足客戶需求，真正價值係存在於體驗的過程，又稱為「體驗經濟」，可讓企業有更多動力創新，3DEXPERIENCE Twin平台將有助於企業將新思維與生命週期管理高度整合。包括：1.促成「V+R，虛擬（virtual）和真實（real）」世界合一，讓想像成真；2.創造價值網路，而不只限於供應/價值鏈；3.擴大社會影響，即可藉該平台整合所有知識，讓任何人都更容易理解、使用。進而在工廠、車間教育人員以提升技藝，不必靠學校就能打造出高素質的工作團隊。

## 聚焦AI、AR布局 確保各生產環節虛實合一

在會後記者會上，Guillaume Vendroux再度強調在這次大會中首度提及的「3DEXPERIENCE Twin」應用，主要集中在製造工程領域，將使得設計得以共享，並即時虛擬呈現，快速轉化為真實的「雙引擎」驅動能力。除了可協助探索未來，經過不斷輸入現行流程的更多數據、模擬科學，來看出未來可能的生產軌跡外；還能執行3D模擬來表達需求，再善用企業管理和營運體系，重新蒐集或分配一系列參數，確保能實現每個生產環節。

進而讓員工沉浸於VR模擬任何一種產品的生產流程、組裝、操作步驟，或從事嚴苛、危險工作，以提升效率和安全性，甚至可以跟真實物體進行AR互動，用來訓練，考核員工。達梭系統EXALEAD執行長Morgan Zimmermann表示，接下來3DEXPERIENCE平台確實有與AR/VR相關應用，且與現今主要客戶提供的AR/VR服務一致。但他也坦言，過去AR發展的瓶頸是系統不一，必須透過感測器連結，現在則可經由3DEXPERIENCE平台連接AR/VR，用於設計製造、科學實驗，或生產過程的遠端監控，而成長關鍵仍在於未來AR載具能否提高可攜性、舒適度，才能創造更高價值！



▲ 3DEXPERIENCE Twin應用主要集中在製造工程領域，進而讓員工沉浸於VR/AR模擬任何一種產品的生產流程，或從事嚴苛、危險工作。（攝影／陳念舜）

至於在AI人工智慧應用的領域，也已獲得許多客戶採用，未來達梭系統將會著重在於怎麼樣從大數據流中找出某種規律及模式，透過用戶找到數據的特徵，以提升生產效率與最佳化。例如利用類似圖像辨識的技術，就能重新檢視物流供應鏈，並作出相對應的戰略，將有效降低供應鏈成本支出及提高效率。Morgan Zimmermann還分享了以下幾個實際應用情境：優化採購流程、即時成品優化與監測、分析工人動作數據、提升物流效率等。他強調：「在3DEXPERIENCE平台當中，不會讓數據科學家躲在實驗室裡面，而是要落實於生產線。」

除了AR、AI之外，達梭系統在2018年仍將朝向如何提升整體工作效率，從生產的角度來說，希望在整個過程當中都能透過數據分析作出明確的決策，讓產線能達到連貫性與持續性，在3D體驗時代當中，可以做出預測、行動，然後提供全方位的服務。Guillaume Vendroux表示，達梭系統在過去幾年來持續創新，卻也專注於「可用性」，為了縮短不同產業從工程設計到生產、交付的距離、時間，3DEXPERIENCE Twin平台透過數據連續化整合，將逐漸取代中間MES/ERP隔閡，建立改由客戶驅動創新的模式。 ■



(Source: Siemens)

穩定+高整合

# 打造最佳化智慧交通系統

交通系統逐漸走向智慧化，不過在智慧化之前，高穩定設計仍是先決條件，透過高穩定設計，系統內部的元件方能整合，打造出高效能設備。

文／王明德

**智**慧交通系統是工業電腦的重要應用，由於交通系統對於效能的需求，並不如穩定性與強固性等要求來得迫切，因此相當適合工業電腦廠商切入；此外，相對於消費的電子產品環境，設置於智慧交通控制

的電子產品所面臨的環境往往更為嚴苛，因此交通控制的產品規格甚至比工業規格更高，因此通常系統整合廠商都會與工業電腦業者合作，採用高規格電子零組件，來完成其目標。

## 嚴苛環境 挑戰設計能力

交通是相當複雜的系統，包括路口與道路、車輛與駕駛、車輛與設備，以及車輛與車輛、駕駛人與駕駛人等不同元素的整合，這些溝通連結的組合，讓資訊的整合分享跨界，是交通產業「智慧化」的重要歷程。

要達成交通安全的目標，第一件事就是讓資訊的整合，在資訊被有效利用的情況下，智慧交通的目標才能完整的被呈現；另一方面，也是資訊的安全性問題，由於交通涉及人身安全，要確保安全的存在，資訊被安全應用同時不被干擾的課題，也是其重點，因此如何兼顧資訊整合的透明度，與資訊安全的保護度，會是智慧交通資訊有效應用兩方拉扯的重點。

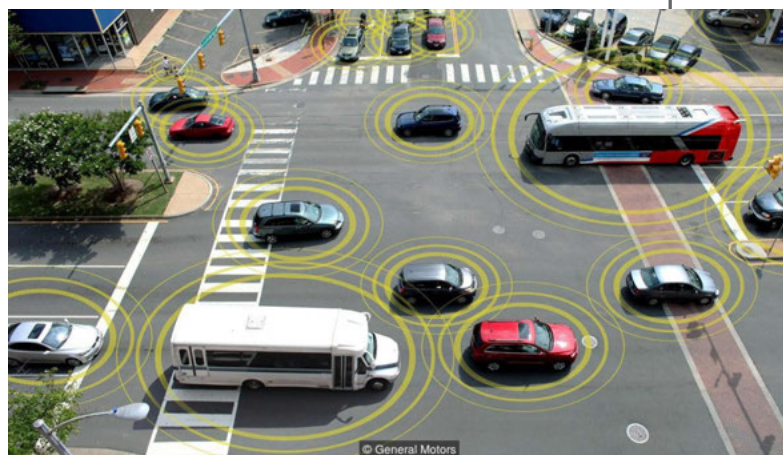
分析交通領域與其他應用項目，與對工業電腦規格需求，有滿大的不同。仔細分析，智慧交通系統基本上可以分成「嚴苛環境」與「長時間運作」兩大面向。

交通建設絕大多數的設備，必須24小時暴露在戶外，而戶外嚴苛的環境絕非室內可以比擬。以高速公路為例，一部架於路邊的測速器，必須面對白天太陽的高溫、路上的灰塵、車輛行駛的震動、寒暑的高低溫差，即便是位於軌道系統中的列車號誌，也要抵擋列車行駛的強震、多塵與油污，這些情況都對交通設備帶來嚴苛的挑戰。

## 長時運作 穩定性是重點考量

除了環境惡劣外，交通系統的另一要求是穩定的長時間運作，通常鐵路與機場的營業時間至少都有18小時，公路更是24小時不中斷。在倚賴交通設施甚深的情況下，若在尖峰時刻，高速公路上的收費系統故障，或地鐵售票、機場航班系統故障，勢必產生相當的不便與困擾。因此，長時性與穩定性是智慧交通系統的基本要求。

此一領域，工業電腦的產品分類有兩種，一是置於車上，用來作為車隊管理的車載電腦，二是屬於基礎建



▲ 感測是車輛智慧化的重要技術，透過此一技術，車輛可以與其他車輛或道路上的交通設施鏈結，提供或交換資訊，讓行車更便利。(Source:BBC)

設的各類自動化架構，包括地鐵、公路等系統應用設備，不過不管是車載或交通系統使用的電腦，都必須符合其環境要件。

由於傳統電腦多是以「空調室」為其設定的使用環境而做的設計，工業單板電腦可能可以在稍複雜的環境中「生存」，但這些環境的嚴苛性還比不上交通系統所處的空間，交通系統環境的干擾，一般工業等級的設備可能就無法負荷的，更別說是物理性的破壞。

更尷尬的問題，在於智慧交通系統所使用的設備，與一般電腦產品的使用模式完全不同，對於一般資訊產業的想法，電腦產品是「嬌弱」的，必需依照特定程序開、關機，才能確保系統的安全，但對交通系統卻完全不一樣，以車載電腦舉例，常是汽車引擎關閉，電腦也就跟著斷電，這種「衝擊性」的使用模式，對車載電腦的壽命也是一大衝擊，這當然不能叫使用者立即改變使用習慣，但如何將這類衝擊降到最低，這是設計交通系統設備的嚴格考驗。

## 堅固連結 不因震動停擺

此外，由於交通系統設備均靠「連結」進行監控、管理及通訊，加上整個系統無法直接辨識設備的連結是否完好，因此「堅固的連結」也成為交通設備一個思

考點，由於在交通產業電腦的使用上，設備長時間放在震動或衝擊的環境底下，接線連結的完整性是必須需考慮的，因為接線的環境或許難以辨識是否完整，甚至即使發現也不易排除，透過專門設計的連接裝置確保完整性，在硬體防護上可以做到最基本的保護，這是在交通系統設備硬體安全防護的第一優先考量。

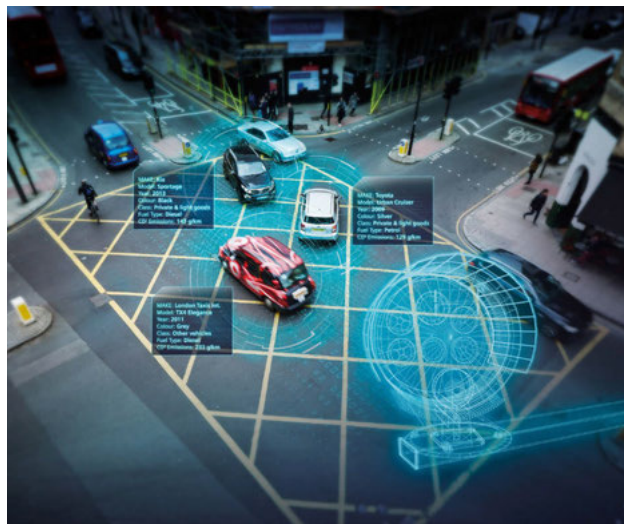
同樣的，由於交通系統亦要求即時性的反應，也無法將所有資訊傳至後端中控中心作決策後，再將指令下達到第一線，因此在現場的電腦必須有能力進行邏輯演算，「分散式控制」的規劃，也成為智慧交通系統重要的一環，在第一線的設備作出決策後，只要將其發出的指令回傳後端即可。在不同環境上所使用的系統，基本上在其需求差異性也有不同的設備要求。

但基本在智慧交通系統角度上，設備的「環境耐受度」則是最基本要求，不管是放在車輛上或系統上，絕對並非是可以隨時檢修的狀態，因此如何維護最佳的穩定運作，絕對是最優先的課題。寬溫控、電源不穩定的保護，以及針對外在環境的干擾防護等，都是交通系統設備必須考量的優先條件。

以車載電腦為例，長時間的「震動環境」就是與傳統工業電腦完全不同，像是風扇在長時間的震動下，使用壽命絕對會縮短；或是記憶體敏感度，其裝設也無法以傳統工業電腦的思惟來規畫，而必須考量特殊的設計，因為在行進的環境中，絕對不可能毫無震動，因此抗震的機制，也是交通系統設備所必須考量的一項環結。

## 視使用者規劃系統

此外，在資訊處理，大量化的資訊儲存備份與即時分析，對智慧交通系統設備也是一項考驗，一般來說，這些工作在傳統工業電腦上都可以達到，但在環境更嚴苛的條件下，如何能持續進行高效能運算，這才是智慧交通系統應用的真正價值。



▲ 智慧交通將結合大數據、雲端、物聯網，串起所有數據。  
(Source:Siemens)

除此之外，大多數的交通系統設備，都需要與「使用人」溝通的橋樑，因此顯示設備也是智慧交通系統的一項重點。包括用路訊息提供、車輛使用狀況以及安全控制顯示等，甚或是車上的娛樂，顯示設備的重要性也必須注意，許多數位內容廠商認為車載娛樂的內容提供將會是未來重要的商業模式，目前已有工業電腦廠商跨入發展，例如艾訊近來與中華電信在台北市公車進行整合3G系統與廣告資訊的專案合作，提供車輛行動通訊的特定廣告資訊，就是智慧交通所創造商機的重要例子。

目前產業電腦的發展基本上已趨於成熟，相關的應用技術多能因應，如何讓智慧交通系統的功能完整，則是看規畫者或使用者的需求而定，絕對不是單純的追求效能極大化，而是按需求的配置最適化，這完全取決市場的態度，穩定性才是第一要件。

針對未來發展，智慧交通系統所帶來的商機相當龐大，而其所使用的技術也都相當成熟，多家廠商都同意，發展瓶頸不會是技術而是廠商的想像力、整合力與執行力，誰能夠充分利用現有技術，整合出具有最高附加價值的系統，誰就能在這場波商機中獲取最大利益。 ■

# JYEBAO

## 捷寶實業有限公司

### 主要營業項目



#### ● 同軸接頭

包括: SMA, SSMA, SMC, SMP, LC, F, C,  
SMA Filed Replaceable, SSMB, SMB,  
MMCX, MCX, BNC, TNC, N, SC, HN, 3.5,  
BMC, FME, BMA, UHF, SHV, TRB/BNC,  
MHV, 10KV, 20KV, 7/16, K等

#### ● 同軸線

- a. 半硬銅管(可折式半硬銅管、銅質半硬銅管)
- b. 低損耗同軸線(量測用導線)
- c. 一般鐵氟龍、PVC銅軸導線及特殊同軸線



#### ● 同軸轉換接頭

快速接頭及各系列轉換接頭

#### ● 高頻量測用配件

匹配轉換器、固定衰減器、終端器、  
功率分配器等

#### ● 同軸衰減器有

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16,  
20, 30, 40, 50, 60 (dB)衰減值

#### ● 高頻測試導線

網路分析儀、專用測試導線, 各種  
儀器測試導線等

#### ● 線材與接頭可依客戶需求訂製

JYEBAO所有產品表面處理採用全自動  
設備製成。

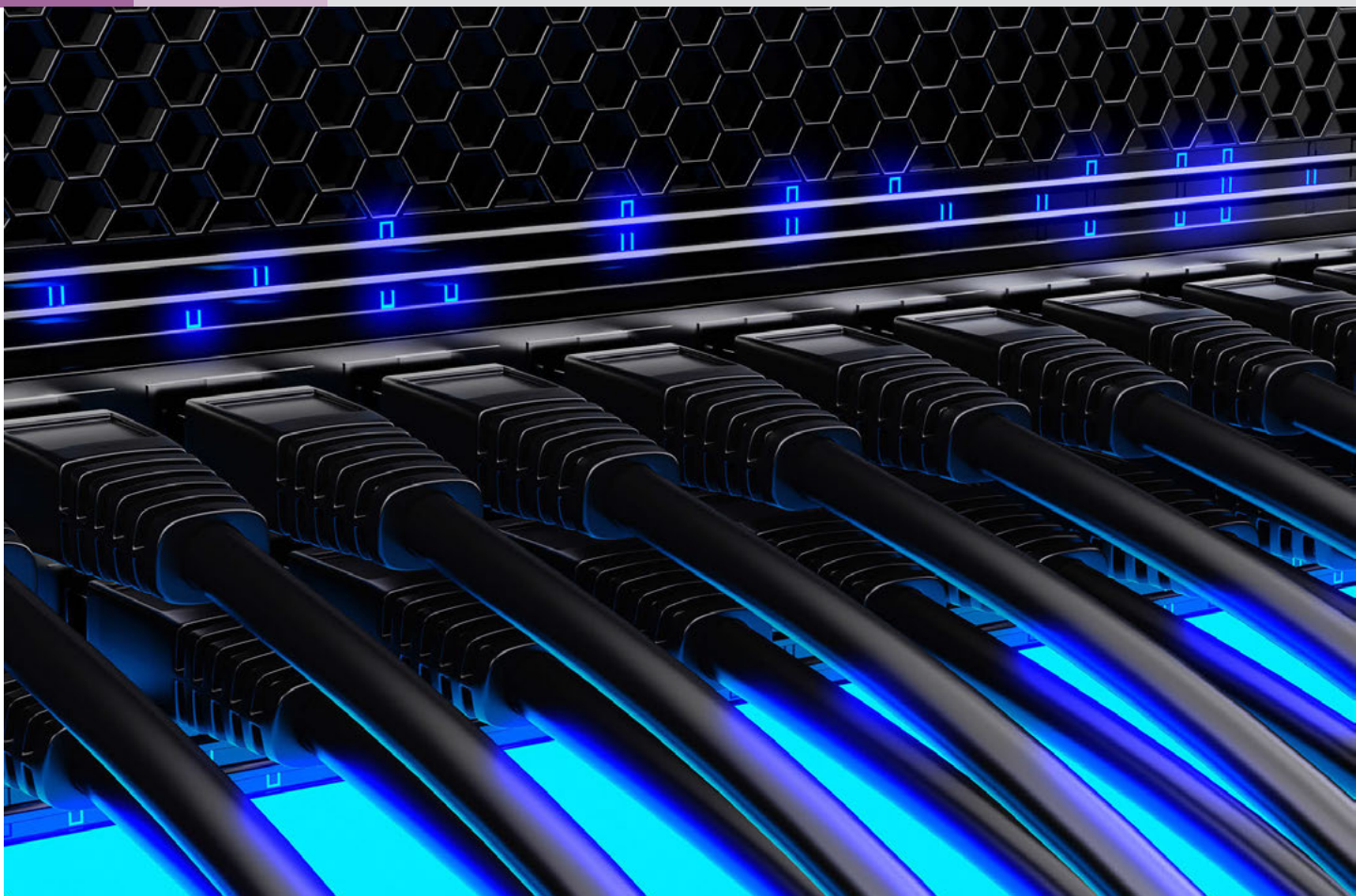
JYEBAO電鍍採用有代金屬(鎳磷合金)  
和代鎳層(銅錫鋅合金)。

代金屬特點:無磁性,內部共振效應低,  
接觸電阻低,可焊性佳,耐磨性佳,耐腐  
蝕性佳。

代鎳層特點:無磁性,非過敏性,導電佳,  
內部共振效應低,耐磨性佳,耐腐蝕性佳。



新北市新莊區中正路651-7號9樓 [www.jyebao.com.tw](http://www.jyebao.com.tw)  
TEL:(02)29029282 FAX:(02)29029283



因應工業環境挑戰

# 工業乙太網演進的 PHY解決方案

高溫的環境、突波電壓、嚴格的低延遲要求與不斷成長的網路速度是工業級乙太網PHY必須解決的關鍵挑戰。

文／Winnie Wu

**現**代工業環境充斥著複雜的自動化與製造技術，網路連接是使其基本運作的關鍵所在。工業網路通常包括可程式設計邏輯控制器 (PLC)、電機控制和驅動、以及感測器網路與人機介面 (HMI)。乙太網技術

將工業網路中的所有節點連接起來，在網路上傳遞精確控制和同步時鐘等資訊。裝配線高速機器人是工廠應用乙太網的一個例子，透過即時協調節點移動，確保成品以完好無缺的方式包裝。

與在辦公網路的企業應用中部署乙太網不同，工業網路有更多不良的物理與電子環境，而這帶來了一系列特殊的挑戰。

乙太網元件和IEEE 802.3系列標準正在不斷發展，以滿足工廠間的特殊需求。高溫的環境、突波電壓、嚴格的低延遲要求與不斷成長的網路速度是工業級乙太網PHY（實體層設備或者收發器）必須解決的關鍵挑戰。

## 在極端環境中工作

在工業環境中，溫度很難控制，因為透過乙太網連接的電機和機器人通常必須在非常高的溫度下焊接金屬，此外，工廠的建築結構也難以提供良好的通風條件。為滿足工業環境的需求，PHY必須被設計成在很寬廣的溫度範圍內能夠發揮出其額定性能。例如，工業乙太網PHY應能夠在-40°C至85°C的溫度範圍內工作，可承受125°C的半導體溫度，即使環境溫度持續數小時高溫也能保持性能不變。

除了在高溫下工作，PHY還應能承受高壓突波。機械設備有時會突然聚積電荷，損壞部件並導致工業系統出現故障。透過增強靜電放電（Electrostatic Discharge, ESD）保護電路，PHY可以適當保護工業環境免受電荷波動的破壞。

在工業環境中實現高性能乙太網的另一個挑戰是，即時應用對延遲有非常嚴格的限制。在線性菊花鏈拓撲中，每個節點的延遲要非常小，才能保證整個網路滿足快速請求和回應週期時間要求。

為滿足工業網路的即時要求，PHY應具備低延遲和確定性延遲特性。在菊花鏈下低延遲能實現更快的回應，而確定性延遲實現跨網路單元的精確定時同步。與未經最佳化的方案相比，最佳化後的PHY能夠將延遲降低30%至40%，並提高效率和效能。

滿足不斷成長的網路速度要求是工業PHY的另一個關鍵特性。雖然百兆的速度足以滿足當今大多數工廠應用的需求，但是要求能夠支援千兆電介面的需求越來越多。

由於工業設備和網路的安裝成本很高，因此PHY設備能夠支援高達千兆的網路速度要求，以適應未來的解決方案。

## 工業解決方案的現狀和未來

工廠變得更加智慧以及網路化，而一些專家認為第四次工業革命正在發展。然而隨著不斷出現的工業創新，顯示出在工廠中維持高性能互相聯接變得越來越重要。連接延遲、中斷或故障皆可能使生產減緩甚至停產，而導致收入損失。不受惡劣工廠條件影響的硬體連接，對於工業網路而言非常有價值。

Marvell的88E1512P、88E1510Q和88E1548P PHY系列產品專為滿足即時工業乙太網的嚴格要求而設計，可用於千兆獨立和交換系統的快速開發和部署。

Marvell的PHY系列解決方案提供增強靜電放電（ESD）保護、低延遲和確定性延遲特性，並具備在擴展溫度範圍內工作的能力，保證工業網路能夠長期保持性能穩定。

Marvell的收發器符合1000BASE-T、100BASE-TX和10BASE-T標準，滿足工廠目前和未來的網路速度要求。該系列還支援採用新一代MAC的節能乙太網（EEE，Energy Efficient Ethernet）。這系列PHY產品提供48管腳、56管腳QFN封裝或196管腳TFBGA封裝，以及各種主機介面選擇，如RGMII、MII和SGMII。 ■

（本文作者Winnie Wu任職Marvell產品行銷總監）

# 科技界人士 必看的產業媒體

廣泛的產業新聞。豐富的科技論壇。深入的專題文章。互動的社群與工程師。

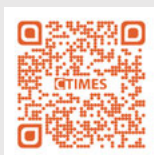
電子版

## 數位閱讀 優點更多

- ▶ 真省錢：訂閱價格更輕盈
- ▶ 好收藏：儲存方便，不佔實體空間
- ▶ 更方便：下載後即可離線閱讀，想看就看

- ▶ 一季 3 期 270 元
- ▶ 半年 6 期 510 元
- ▶ 一年 12 期 960 元
- ▶ 二年 24 期 1800 元

CTIMES 線上註冊 立即訂閱 ☒  
智動化 線上註冊 立即訂閱 ☒  
閱讀方式：PDF 檔

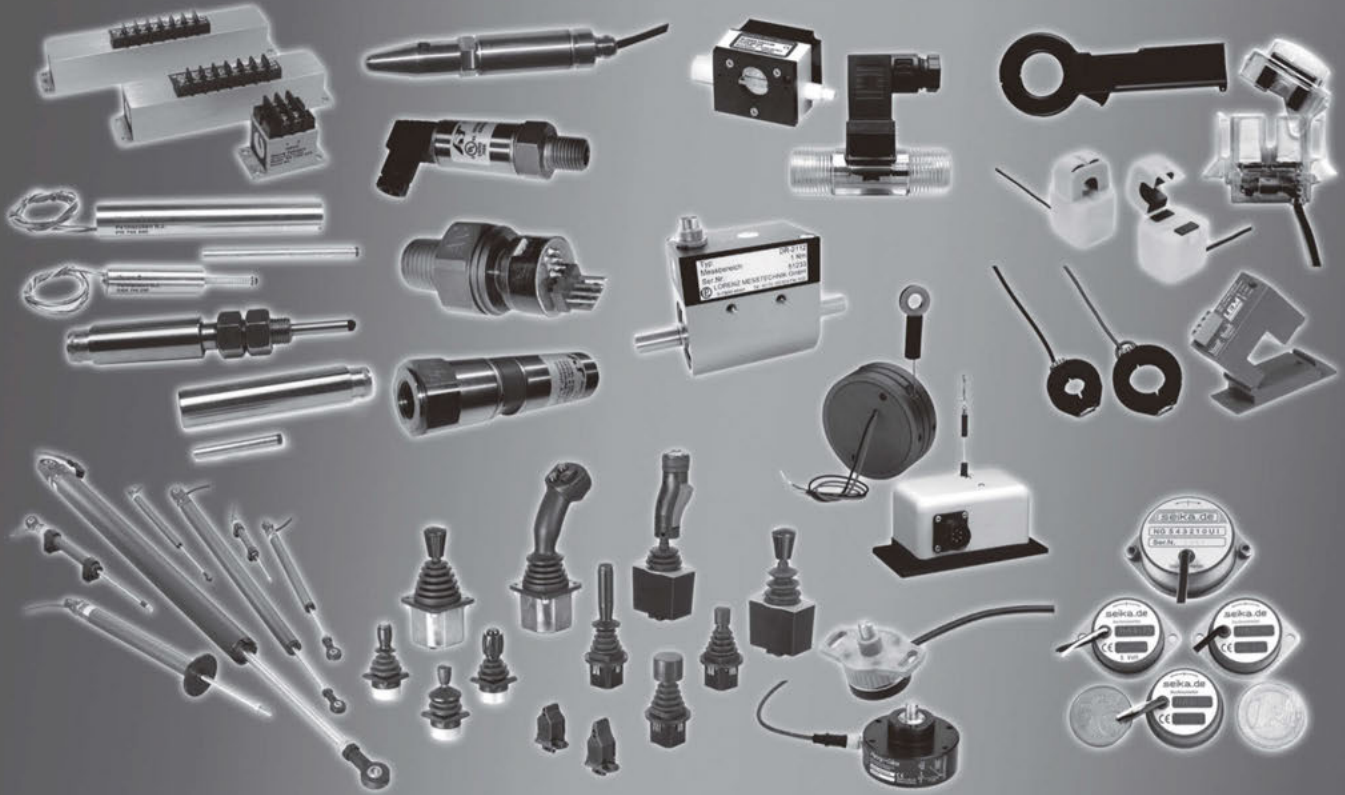


CTIMES / 智動化

出版商：遠播資訊股份有限公司  
洽詢專線：(02)2585-5526\*225  
傳真：(02)2585-5519

地址：台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3  
網址：<http://www.ctimes.com.tw>  
E-mail：[imc@ctimes.com.tw](mailto:imc@ctimes.com.tw)

# SENSOR – 感應器



**J&D**

- 電流感應器  
Current Sensor

**LEM**

- 電流感應器  
Current Sensor

**MULTI**

- 電流感應器  
Current Sensor

**PEARSON**

- 電流感應器  
Current Sensor

**U-RD**

- 電流感應器  
Current Sensor

**AST**

- 壓力感應器  
Pressure Sensor

**SENSETECHNICS**

- 壓力感應器  
Pressure Sensor

**Lorenz<sup>®</sup>**  
messtechnik gmbh

- 扭力轉換器  
Torque Sensor

**Remag<sup>®</sup>**

- 流量感應器  
Flow Sensor



- 固態繼電器  
Solid State Relay

**Perry+Giles**  
A Curtiss-Wright Company

- 搖桿控制器  
Joystick Controller

**MACRO SENSORS**  
Division Of Howard A. Schaeffle Technologies, Inc.

- 線性差動變壓器  
LVDT

**celesco**

- 拉線式位移感應器  
Cable-Extension Position Sensor

**seika**

- 加速度、角度感應器  
Accelerometer, Inclinometer

**擎罡實業有限公司**

新北市中和區中正路 7 1 6 號 3 樓之 4

TEL : (02) 8228-0658

FAX : (02) 8228-0659

http : //www.sensor.com.tw

E-mail : tope@ms1.hinet.net



精小太陽能電池板應用

## 創新能量採集技術

能量採集可以用作輔助能源以補充如電池等主電源，這大幅延長了電池壽命，從而降低維護費用。

文／Bruce Haug

我們的周圍到處都是能量，它們以熱、光、電流甚至機電能的形式存在。不過，人們常常發現，這些能源提供的能量太少了，無法為任何實際用途連續提供充足的功率。實際上，直到不久前，除了太陽能和地熱能，一直無法從其他形式的能源中獲得充足的能量來執行任何有用的功能。

能量採集是從一種或多種這類自然存在的能源採集微量能量，然後再把採集到的能量累積或儲存起來以備之後使用的過程。能量採集設備可以高效獲得、累積、儲存、調節和管理環境能量，而且所用調節方式適合將這類能量用於執行有用的功能。

最近的技術進步已經提高了設備從自然環境中獲得微量能量並將其轉換成電能的效率。此外，轉換器技術的進步不僅提高了電源轉換效率，還降低了轉換器的內部功耗需求，這些進步已經激發起工程界的興趣，促使他們開發更多利用能量採集技術的應用。

從部署的遠端應用且從根本上不可能耗盡的自然環境中採集能量（自然能源），日益成為一種引人注意以替代有線電源或電池的供電方式。自然能源從本質上來說是免費能源，如果得到妥善的利用，不僅無需維護，且通常可在很多應用的工作壽命中保持可用。

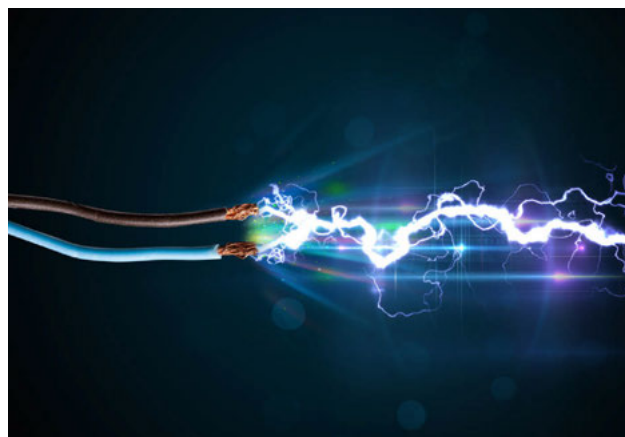
另外，能量採集可以用作輔助能源以補充如電池等主電源，這大幅延長了電池壽命，從而降低維護費用。

## 能量採集應用

現在有很多應用將能量採集電源作為主電源使用。例如，無線感測器網路（WSN）常常受益於能量採集電源。如果一個無線節點部署在偏遠地點，有線電源或電池可能不夠可靠或者不可用，那麼就可透過採集的能量提供節點運行所需功率。在其他一些情況下，多種能源可用來提高設定系統的整體效率和可靠性。

一些較常見的可採集能量，包括：

- 1.機械能：來自振動、機械壓力和應變力；
- 2.熱能：爐子、加熱器、馬達和摩擦運動等浪費的能量；
- 3.透過光電二極體或太陽能電池從太陽光或室內照明中獲得的光能；
- 4.來自電感器、線圈和變壓器的電磁能；
- 5.來自風、水流、洋流、電流和太陽等自然環境中的能量；
- 6.透過運動等產生機械能和熱能的人體能量，以及來自化學和生物源的其他能量。



▲ 電源轉換設備需高效率 and 低靜態電流，採集的能量才能用於給感測器網路或控制電路供電，或者用來監視設備。  
(Source: inhabitat.com)

值得一提的是，所有這些能源幾乎都不受限制，且本質上是免費的，只要在系統部署位置或靠近系統部署位置能夠獲得就行。

典型的能量採集系統需要諸如振動、熱量或光等能源以及一些關鍵電子元件，包括能量轉換設備（換能器），例如壓電元件或太陽能電池板，可將環境能源轉換成電能；能量採集轉換IC以獲得、儲存和管理電能；感測器、微控制器和收發器，作為WSN的組成部分以讀取、記錄和傳送資料；可選的補充性能量存放裝置，例如薄膜型主電池或超級電容器。

很重要的一點是，電源轉換設備需要有很高的效率和很低的靜態電流，如此大部分採集的能量才能用於給感測器網路或控制電路供電，或者用來監視設備。此外，必須瞭解可採集能源能夠提供多大的平均功率，以及為特定設備供電需要多少能量（工作週期）。

## 能量採集 IC 解決方案

對於能量採集元件的採用，必須考慮採用高度整合、超低電壓升降壓DC/DC轉換器，同時還具備為多種輸入能源和低功率系統而優化的自動電源通路（PowerPath）管理功能。如果主電源不可用，那麼此轉換



▲ 即使有些能量採集電源僅提供很低的可用功率（如名片大小的太陽能電池），但仍足以給多數無線感測器供電。  
(Source: freepik)

器必須無縫式地切換到備份電源，且與可再充電電池或主電池相容，無論何時，只要有剩餘能量可用，就可以為備份電池涓流充電。如果使用的輸入能源是光源，那麼可選最大功率點控制功能，確保在電源和負載之間的功率傳送被優化。

目前電源通路（PowerPath）控制架構是較好的選擇，此一架構允許使用單個電感器，通過在兩個電源輸入之間無縫轉換，產生用戶可選和固定的穩定輸出電壓。如果輸入電源（VIN）可用，升降壓穩壓器就用VIN工作，向負載提供高達300mA的電流。如果VIN不可用，那麼穩壓器就選擇將VSTORE/VCAP作為其輸入，向負載提供高達50mA的電流。

如果用可再充電電池作為備份電源，那麼還提供小電流再充電電源通路，從而允許在輸出電壓處於穩定狀態時，用多餘的輸入能量為備份電源充電。用戶可選的較高和較低充電／放電門檻適用於多種電池化學組成，可針對過度充電／深度放電保護電池。當主電池用作備份電源時，充電可以從外部用PRI禁止在沒有備份電源時，主輸入電壓VIN可配置為在850mV至5.1V電壓範圍內工作，有備份電源時（例如主電池）則配置為在330mV至5.1V範圍內工作。這個範圍適合多種類型電源，包括高阻抗電源（例如小型太陽能電

池板）。為了確保獲得最大功率，能量採集元件最好能整合準確的RUN接腳和可選最大功率點函數，二者均可用來控制穩壓器導通點，使其位於輸入電源的最大功率點上。對於較高功率的輸入電源而言，準確的RUN接腳函數非常適合用來將可預測的穩壓器導通點設定到特定輸入電壓上。

萬一由可採集能量提供的輸入電壓消失了，那麼主電池或輔助電池可從VSTORE連接至GND，讓系統供電。在電池是可再充電的情況下，將從這個接腳獲得為電池涓流充電的電流，直至達到最高可選電壓。

## 設計實例

在僅由電池供電的傳統型無線網路節點中，主控制單元（MCU）直接連接到電池。在這類應用中，有幾種因素導致電池容量減小，一般而言，這類無線系統以非常低的頻率輪詢節點，待用週期功率非常低，偶爾需要與該節點通訊時會有一些大電流突發。有脈衝負載時，峰值電流可能遠遠大於電池製造商給出的標稱漏電流，而使電池容量減小到超出在典型靜態漏電流情況下所規定的值，此外，就大多數MCU（典型最小值為2V）而言，可用輸入電壓限制了可用電池容量。

## 結論

即使有些能量採集電源僅提供很低的可用功率（如本文所示名片大小的太陽能電池設計實例），但是他們足以給大多數無線感測器供電。LTC3106升降壓DC／DC轉換器為低功率系統中常見的多種輸入電源而優化，為多種能量採集應用提供必要的功能。因此，諸如WSN等能量採集系統設計者現在有了實用和恰當的電源轉換IC，便可大幅簡化設計任務。■

（本文作者為亞德諾／凌力爾特電源產品部高級產品市場工程師）

# SMMC 智慧先進伺服技術



Single Axis Servo Motor Driver and Controller

## 通訊控制

RS-485

- 電源規格:12-48 VDC,8 Amp峰值電流
- 控制/位置/速度/力量/混合式(Push mode)

## 控制模式

STAND ALONE

- 獨立運行程式,支援差分編碼器輸入訊號
- 自動調馬達參數,自動調適PID

## 脈衝輸入

HALL SENSOR

- 可應用於工業物聯網&工業4.0的突破性產品
- 使用增量型號編碼器/可客制化產品設計及製造

**TITAN**  
INTELLIGENT • MOTION • MODULES

支援多種馬達

支援直線/音圈/交流伺服/無刷伺服/步進伺服/DD/(2/3)相步進/BLDC馬達



## Ezi-SERVO II EtherCAT<sup>®</sup>

Closed Loop Stepping System

### Master & Slave完整方案

- CiA402驅動與運動控制規範
- 高精度編碼器完成精密位置控制
- 150%增大電流控制,提升轉矩
- 支援Cyclic Synchronous Position Mode, Profile Position Mode, Homing Mode



## [ 步進閉迴路伺服馬達 ]



與主要廠商之EtherCAT主站產品具高度兼容性

## Ezi-SERVO II Plus-E

Closed Loop Stepping System

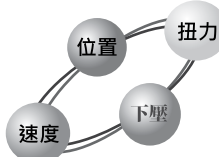
### [ 整合型驅動控制器 ]

#### EtherNet

- 乙太網路通訊
- 位置功能表
- 步進閉迴路系統
- 不需調整增益
- 無振動/快速回應



# T-SERVO<sup>®</sup>



- 01 複合控制 (Position Torque)
- 02 點位控制 (Position Table)
- 03 脈衝輸入 (CW/CCW, PUL/DIR)

## [ 扭力型脈衝伺服系統 ]

### 通訊控制

RS-485/RS-232

- RS485直線補間功能,最多可連接32軸!
- 支援Modbus ASC II 和RTU可連接人機/PC/HMI

### 外部脈衝方式

光學式編碼器之解析度

- 20mm:6400ppr(4X) • 25/28mm:9600ppr(4X)
- 35mm:12800ppr(4X) • 42/56mm:16000ppr(4X)

### 外部 I/O

自由切換各種驅動模式

- 伺服/雙模/步進/閉迴路補償模式

### 應用

高速位置截取輸出

- 適用於各種電動夾爪,光學設備,微型電動缸,小型滑台,XXY,Actuator或電子半導體

**TRIO**  
MOTION TECHNOLOGY



## 高性能伺服步進控制器

### 《 MC4N ECAT & MC4N RTEX 》

- EtherCAT架構下的全新概念機種
- 搭載高速處理器532MHz ARM11
- 遠端伺服控制,多軸及機器人應用

## SMMC 壓電XY軸中空平台

- 行程:XY 4mm,推力:60gf,保持力:250gf
- 解析度:1μ m/p(A,B,Z相)可選擇:0.1,0.5μ m/p
- 重複定位精度:±3p,移動速度:10mm/s
- 驅動器:TD-102型,驅動用馬達:TULA50 (16.5mm)



**SMMC**

更多詳細資訊及產品說明 · 歡迎洽詢: 司麥德國際股份有限公司

☎ +886-3-3461082 ✉ smmc@seed.net.tw 🏠 桃園市桃園區春日路985-8號9樓

**招聘**  
JOB WE WANT YOU  
**Akribis Systems-TW**  
誠徵『線性馬達應用工程師』  
具英文讀寫能力(需求2~3名)

## 智城慧市大未來：

全球趨勢、智慧應用、案例解讀，  
完全啟動下世代產業新商機！

作者：中衛發展中心等

出版社：中衛

書介：陳復霞



「怎樣的都市，才能夠算是智慧城市？」無人駕駛、無紙化經濟、遠距醫療…，在眾人的心目中，智慧城市到底是呈現何種的樣貌？其實目前並沒有公認的標準答案。

根據聯合國研究，全球人口集中居住於城市的比率漸增，預估至2050年接近70%，未來城市所面臨的治理和資源分配將會相形的嚴峻，不論是從水、電、馬路到網路等公共建設，以及金融、醫療、教育等服務，如何使用各種創新科技來整合資源，為市民打造更加舒適安全的生活環境，落實市政建設智慧化的概念，進而實現永續發展的城市願景，已經成為全球各地打造智慧城市的重要議題。

本書內容從全球智慧城市發展現況、十大創新應用趨勢到企業標竿案例，完整解析台灣產業未來發展的挑戰與機會。智慧城市是物聯網的重要應用場域，從不同的面向來探究城市的樣貌，唯有將創新從供給面轉向需求面，本書從十大應用服務層面來探討智慧城市的未來，藉以激發創新應用商機。

舉凡在城市規劃、公共配套、民生服務和產業經濟等各方面，實際觀察生活的真實問題，充分瞭解當地的市民及政府的需求，透過全球前瞻的物聯網、大數據、SDN、雲端運算等創新應用技術，提供民眾參與規劃和共創的合夥機制與管道，並且連結各領域專業供應商（例如零件、成品、軟體、硬體、國際人才、國際夥伴）組成生態系，如此將能夠跨領域整合資源，進而發展出適當的營運模式，推動台灣產業快速升級，在未來能以智慧城市為舞台，驅動相關產業的未來發展趨勢。

本書內容共分成三大部分：一、主要介紹世界各大城市推動智慧城市的現況，歸納分析亞洲、歐洲、美洲及紐澳等不同區域及發展特色；二、介紹智慧科技在各種應用領域的發展現況與趨勢，包括治理、交通、物流、金融、健康、能源、安控、校園、居家及生活等各種智慧化應用案例；三、討論智慧城市相關產業在未來的可能發展機會，包括產業發展的關鍵思維、服務基本架構、營運模式及台灣產業所面臨的挑戰與未來必須的做法；並進一步介紹台灣目前正逐步朝智慧城市應用發展的標竿企業。此外，諸如政府推動的亞洲矽谷計畫、循環經濟園區等新園區的開發，亦可以參考國外建置智慧園區的案例，構建城市轉型新形態。

全球各地正積極的規劃與推動發展智慧城市，例如南韓的u-City智慧城市、日本i-Japan智慧城市計畫、新加坡的Smart Nation（智慧國）等，不同的城市運用資通訊技術（如大數據分析、機器學習、人工智慧AR/VR等），結合智慧元件與裝置，並考量使用者體驗推動各項服務應用，以解決都市基礎建設和服務交付的問題和改善都市環境、提升群眾生活品質與產業競爭力。發展智慧城市必須同時維持經濟、社會與環境三者之間的平衡，面對即將到來的下世代產業，如何能在平衡當中達到最佳化效益需要智慧！ ■

# 高性能、高可靠度的 直流對直流電源轉換器



www.minmax.com.tw

## 20-60瓦 · 導線連接式與DIN-Rail導軌式 MOWI20C / MQWI40C / MRWI60C

- ◆ 超高轉換效率達92%
- ◆ 隔離耐壓2500VDC
- ◆ 內含電磁干擾性(EMI)與電磁耐受性(EMS)濾波電路



## MINMAX 電源解決方案 1-75瓦



通用工業  
DC-DC 1-60瓦  
AC-DC 2-60瓦



高隔離  
DC-DC 1-20瓦



鐵道認證  
DC-DC 3-75瓦



醫療安規認證  
DC-DC 1-20瓦  
AC-DC 24-60瓦



捷拓科技股份有限公司  
702台南市安平工業區新信路18號

Tel : 886-6-2923150  
Fax : 886-6-2923149  
E-mail : sales@minmax.com.tw  
www.minmax.com.tw

# 落實應用願景 微軟助攻AI台灣普及化

AI應用發展蓬勃，微軟於日前首度舉辦2017 Microsoft AI DAY，邀請微軟研究院與各大產業代表，一起分享微軟在投入AI研發成果與佈局。

文／王明德

為了讓大家對AI技術如何在產業應用有更全面性的了解，台灣微軟於日前舉辦「2017 Microsoft AI DAY」，由專注研究各種電腦科學主題與問題超過26年的微軟研究院，介紹微軟在AI領域推出的各項平台，另外也邀請IT產業指標性人士，針對AI系統導入時會遇到的各種問題與建議，提出精闢見解。

台灣微軟總經理孫基康在開幕致詞時表示，IT產業相對於AI的起步更為久遠，之前AlphaGo下贏世界圍棋高手的成績令人振奮，不過他認為AI的發展應開始走出實驗階段，將技術落實在商務與生活應用之中，而近年來AI的快速發展，也引起社會兩極化的看法，他指出AI並非用來替代人類的工作，而是將與HI（Human Intelligence；人類智慧）合作，改善人類的生



▲ 台灣微軟總經理孫基康表示，能力不斷強化的AI，將協助人類放大創造力。（圖片提供／台灣微軟）

科技產業的AI發展有三大階段，其中經歷過兩次寒冬，這次的發展之所以能如此快速，背後有三大技術驅動，包括大數據（Big Data）、雲端、邏輯與演算能力等，這三大技術的成熟，讓AI的發展與過去兩次截然不同，微軟本身也藉由這三大技術，不斷強化其AI的技術研發。

孫基康指出，能力不斷強化的AI，將協助人類放大創造力，而微軟的AI研發有六大守則，包括AI的設計應幫助人類、AI的設計須能保障資訊隱私、AI必須能避免偏見、AI需要有更可靠的演算數據才能避免人類可能產生的錯誤、AI必須公開透明、AI必須在不破壞人類尊嚴下極大化效益，而微軟所推出的AI平台，都嚴守這六大守則。

## 三大面向布局

在產品策略部分，微軟亞洲研究院院長洪小文則指出，目前微軟在AI的布局可分為三大面向——平台部分，微軟在雲端上提供具高度彈性平台，開發者和企業可快速介接微軟的AI服務和工具，發揮快速創新的能力；另外，在自身產品，微軟也融入AI技術；資安方面，微軟提供安全的AI企業解決方案，以豐富的企業級安全實務經驗，能保護用戶資訊並優先考量用戶隱私權，原則遵循倫理、當責和通用性設計提升人們和組織安全能力，為社會帶來正面影響。

孫基康最後指出，微軟相信每個人都應該獲得AI所給予的價值，賦予每個人和每個組織更大的能力，微軟在AI領域已進行26年的研究，現在把AI帶給企業，協助企業擁有強而有力的工具，在日常活動中加速業務和數位化轉型。 ■

# Market

# Your Best Choice of Power Supply

## MOTIEN TECHNOLOGY CO., LTD.

交期快速

品質保證

顧客服務

模甸科技(股)公司為專業的直流對直流電源轉換器研發製造廠，  
擁有全系列 0.25瓦 ~ 60瓦的轉換器。  
產品三年保固，標準品規格齊全並提供客製產品專案服務，  
協助您在系統設計時有最佳的解決方案。



模甸科技股份有限公司  
709台南市科技工業區科技二路9號

TEL: 06-3842366 FAX: 06-3842399

E-mail: [sales@motien.com.tw](mailto:sales@motien.com.tw)

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

[www.motien-power.asia](http://www.motien-power.asia)



# 智慧物件走向低功耗 ST推出新一代MCU

物聯網落實的速度加快，智慧物件在功耗與效能兩方面都有全新需求，ST近日將旗下產品線STM32L4升級為STM32L4+，以低功耗與高效能搶攻市場。

文／王明德

**製**造業是全球能源消耗量最大的產業，根據統計，馬達的耗能占全球電力的70%以上，而除了馬達之外，廠房內其他設備的電力消耗也相當高，雖然各國均有針對工業用電設定優惠電費，不過電費仍然是製造業的龐大支出之一，在此態勢下，意法半導體微控制器產品部STM32產品線行銷經理Bertrand Denis指出，雖然工控系統多連接市電，對功耗的需求不像消費性產品，不過在環保與成本的考量下，其系統設計仍已逐步走向低功耗。

Bertrand Denis以ST近期推出的STM32L4+為控制器為例指出，這款產品的主訴求是高圖形處理能力與低功耗，在工控領域多應用於HMI，在智慧製造概念下，可視化成下一代製造系統的重要設計，HMI作為可視化系統中最重要現場設備，未來的角色會越來越吃重，而MCU是HMI的核心運算單元，過去主要的功能訴求多在效能端，但在近年來MCU走向低功耗趨勢下，HMI也開始有此走向。

新STM32L4+產品是STM32L4新一代微控制器，其運算性能提升至150DMIPS（233 ULPMark-CP），最高運行頻率達120MHz，可用於健康手環、智慧手錶、小型醫療設備、智慧電表、智慧工業感測器等各種產品的中央控制器，這些應用設備皆需要複雜功能、快速回應、最短電池充電所必需之停機時間，而這些需求使超高效的STM32L4+成為最理想的選擇。

## 智慧物件的功耗需求

Bertrand Denis指出，除了工控外，智慧電表、醫療裝置與穿戴式設備，也都對圖形處理效能與功耗設計同等重視，這類型MCU提供的更高性價比優勢，將可有效提升系統設計業者的市場競爭力，他進一步表示，隨著物聯網應用逐漸走入不



▲ 意法半導體產品部總經理Michel Buffa(中)、行銷經理Bertrand Denis(右)、ST亞太區資深產品行銷經理楊正廉(左)均表示，智慧物件對MCU性價非常重視。(攝影／王明德)

同應用領域中，上述的物件都須擁有更多功能與更低功耗的解決方案。

ST亞太區資深產品行銷經理楊正廉也認為，這些的裝置皆需要複雜功能、快速回應、最短電池充電所必需的停機時間；過去的微控制器多著墨於效能的高低，但在物聯網裝置對於低功耗的強力需求下，近年來微控制器（MCU）也開始走向更為省電的模式。

不過即使更節能，但大部分的解決方案都不能滿足市場的需求，舉例來說，蘋果(Apple)Apple Watch Series 3內建行動網路，即便智慧手機不在身邊，也能讓使用者保持聯繫、打電話、收簡訊等；但如此一來勢必得提供額外的電力損耗。

意法半導體微控制器產品部總經理Michel Buffa則表示，ST預計智慧物件將會無縫地融入我們的生活中，這些產品能夠預見使用者的需求，而無需使用者過於關注，STM32L4+系列微控制器可實現功能更複雜、人機交互更流暢的新一類智慧產品。 ■

# Market

# 網路型記錄器 超省電、高精確度！

★ 溫度誤差僅  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$

★ 兩顆 3 號電池可使用一年以上！



Download on the App Store  
ANDROID APP ON Google play

行動裝置軟體連線。



支援 T&D 雲端服務

## TR-7x 系列 環境記錄器

無線網路

有線網路

雲端服務

隨處瀏覽



雲端資料瀏覽

Wi-Fi



TR-71wf



TR-72wf



TR-72wf-H



TR-71nw



TR-72nw



TR-72nw-H



TR-73U



TR-74Ui



TR-76Ui

規格	型號	TR-71nw / TR-71wf	TR-72nw / TR-72wf	TR-72nw-H / TR-72wf-H
溫度		-40 ~ 110 °C	0 ~ 55 °C	-30 ~ 80 °C
濕度		----	10 ~ 95 %RH	0 ~ 99 %RH
解析度		0.1 °C	0.1 °C / 1 %RH	0.1 °C / 0.1 %RH
準確度		$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ / 5%RH	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ / 2.5%RH
記錄筆數		每通道 8,000 筆 / 記錄間隔 16 種時間隔式選擇		
記錄方式		循環記錄(資料滿時覆蓋舊資料) / 單次記錄(資料滿時停止記錄)		
傳輸格式		皆具有 USB 傳輸埠，或由網路上傳雲端儲存，也可設定傳到指定的電腦儲存資料。		
電源輸入		TR-7x nw 系列：3 號電池(AA) X 2 顆、USB 供電、RJ-45 Poe 供電。 TR-7x wf 系列：3 號電池(AA) X 2 顆、USB 供電。		
外觀		TR-7x nw：H55 x W78 x D37 mm / TR-7x wf：H55 x W78 x D26 mm		
配件		溫度感測線(TR-0106) x 2 條 3 號電池 x 2 顆 / USB 纜線 x 1 條	溫/濕度感應器(THA-3001) x 1 個 3 號電池 x 2 顆 / USB 纜線 x 1 條	溫/濕度感應器(HHA-3151) x 1 個 3 號電池 x 2 顆 / USB 纜線 x 1 條

規格	型號	TR-73U	TR-74Ui	TR-76Ui
溫度		0 ~ 50 °C	0 ~ 55 °C	
濕度		10 ~ 95 %RH	10 ~ 95 %RH	
大氣壓力		750 ~ 1,100 hPa	----	----
紫外線		----	0 ~ 30 mW/cm <sup>2</sup>	----
照度		----	0 ~ 130Klx	----
二氧化碳		----	----	0 ~ 9,999 ppm
解析度		0.1°C / 1%RH / 0.1hPa	0.1°C / 1 %RH 1 lx / 1 mw/cm <sup>2</sup>	0.1°C / 1 %RH / 1 ppm
準確度		$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ / $\pm 5\%RH$ / $\pm 1.5hPa$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ / 5%RH $\pm 5\%lx$ / $\pm 5\%mw/cm^2$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ / 5%RH $\pm 5\%$ / 50 ppm
記錄筆數		每通道 8,000 筆 / 記錄間隔 16 種時間模式選擇		
記錄方式		循環記錄(資料滿時覆蓋舊資料) / 單次記錄(資料滿時停止記錄)		
傳輸格式		USB / RS-232	USB / RS-232 / 紅外線通訊	
電源輸入		3 號電池		3 號電池 x 4、變壓器
外觀		H55 x W78 x D18 mm		H96 x W66 x D46 mm
配件		溫/濕度感應器(TR-3100)、USB 纜線、電池、手冊、軟體光碟	溫/濕度感應器(THA-3151)、照度/紫外線感應器(ISA-3151)、USB 纜線、電池、手冊、軟體光碟	溫/濕度感應器(THA-3001)、USB 纜線、變壓器(AD-0638 或 AD-06C1)、電池 x 4、手冊、軟體光碟

泰菱有限公司

www.tecpel.com  
www.oka.com.tw

臺北市大安區敦化南路二段182號11樓  
TEL: 02-2737-5866 FAX: 02-2737-3343

## 全球百大科技研發獎出爐

## 工研院耕耘有成 奪九大獎項

工研院院長劉仲明表示此次獲獎的重大意義，在於展現軟硬整合成果、前瞻研發與產業化的融合，以及展現產官學研合作的成果。

文／陳復霞

**全**球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)有「科技產業奧斯卡」之稱，今年已邁入第55屆，每年從全球上千件創新技術中，挑選出100項年度具有重大創新意義及對於人類生活影響深遠的商品化技術，也已成爲市場上鑑定新技術的重要指標。在經濟部技術處、環保署及能源局支持下，工研院持續耕耘有成，今年勇奪全球百大科技研發獎的九項大獎，成績創下歷年之最。獲獎數與國際知名研究中心橡樹嶺國家實驗室(Oak Ridge National Laboratory)、洛斯阿拉莫斯國家實驗室(Los Alamos National Laboratory)並居今年首位！並且多項獲獎技術已實際應用於產業界，例如華南銀行、潤泰集團、全家便利商店、華邦電子、帆宣等業者。

工研院今年獲獎的技術共為「人工智慧建築節能系統平台、化學SEI改質長續航力電動車鋰電池、肌肉活動訊號手勢辨識體感技術、可視化磊晶製程優化系統、廢液晶面板再利用處理系統、半導體微波退火、功耗與熱感知電子系統層級平台技術、半導體機台故障預診斷軟體」，多項技術的應用範圍包括智慧製造、綠色能源管理、軟硬整合智能系統、循環經濟等全球產業重視的趨勢。其中，「廢液晶面板再利用處理系統」獲得RD100雙料大獎，在RD100獎項之外，又奪下綠色科技特殊貢獻獎(R&D 100 Special Recognition Awards)。該獎項是由頂尖研發機構和國家實驗室成員組成的獨立評審團所評選，今年僅有三項技術獲頒此獎。此外，軟硬整合已是驅動全球創新經濟的關鍵力量，工研院今年共有四項軟硬整合技術在「軟體與服務」類別勝出。

經濟部技術處處長羅達生指出，近三年科技專案平均每年創造技術及專利移轉總收入達13億元，專利應用更在去年達1,251件，2016年促成廠商投資金額超過新臺幣548億元，創近年新高；亦即平均每投入1元科技專案經費，創造3.61元投資效益，顯示科技專案在產業轉型升級過程扮演要角。工研院

院長劉仲明博士則表示，此次獲獎有幾項重大的意義，一是展現軟硬整合的成果，顯示多年努力所展現的具體成效；二是前瞻研發與產業化的融合，工研院在十多年前即進行前瞻創新技術的研發，過程中充滿不確定性，必須面對外界的期待與質疑，現今證明前瞻創新技術足以與產業服務融合；三是展現產官學研合作的成果，工研院投入創新前瞻研發多年，經濟部推動法人革新與長期支持成為研發進展的關鍵，讓產官學研真正融合，成為台灣朝向先進國家邁進的最大支撐點。

能源局局長林全能表示，能源局投入許多能源相關的科技研發，希望找出最佳的問題解決方案，既而從科技創新，創造價值。技術要創造價值，就必須要有營運模式支撐，能源局在台南沙崙建設了一個園區，作為待驗證製程的驗證場域，在此進行可能營運模式的示範驗證，藉此幫助科技發展與業者媒合，找到技術的最佳價值。環保署回收基管會副執行秘書宋欣真則指出，環保署於2013年就跟工研院合作，針對廢液晶面板的處理問題，從液晶、重金屬鋼的回收，演變到玻璃成份，也可製成重金屬的吸附材料，並已在彰濱工業區實際運轉，而這項廢液晶面板的回收成果，正是循環經濟的體驗，未來將再擴大技術的應用範圍。



▲ 工研院R&D 100獲獎展現成果，工研院院長劉仲明（左5）、經濟部技術處處長羅達生（左6）、環保署基管會宋欣真副執秘（右4）、能源局局長林全能（右5）與獲獎技術代表人與會合影留念。（攝影／陳復霞）

# Market

# 蘋果行動創新 定義未來世界的背後



## 圖書目錄：

- 01 起始點
- 02 策畫者
- 03 藍圖一  
—智慧家庭
- 04 藍圖二  
—行動支付
- 05 藍圖三  
—行動娛樂
- 06 藍圖四  
—數位社交
- 07 專利
- 08 衝擊和商機
- 09 iCHECKING 觀點

## 內容簡介：

蘋果不願說出一個真相是：在iPhone誕生後不久，他們即定義出未來世界的藍圖。根據本研究調查，在蘋果裡有一部門專針對iPhone可以發展出哪些革命性技術進行研究。

蘋果計畫從四大領域來改變世界，包括：智慧家庭、行動支付、行動娛樂及數位社交。這些領域的應用平台就是以iPhone為首的蘋果所有產品，他們打算將iPhone串連到全世界的每一個角落，提供人們在各種生活應用上的協助。

## 作者簡介：

### iCHECKING Inc.

iCHECKING就像一個獨立的研究機構，與別人不同的地方在於，每一份報告都是以專利文件作為研究的主要參考資料。

除了運用專利資料，同時也蒐集市場資訊來加以佐證。藉由專利的技術預測特質及市場資訊的雙重確認，iCHECKING所發表的每一份報告無疑為獨一無二的。

數位版訂閱價格:NT\$ 5000 元

閱讀方式:PTF檔

(可進入本社官網<http://www.ctimes.com.tw>→出版中心→技術專論，直接線上訂購即可)

出版商:CTIMES 遠播資訊股份有限公司

洽詢專線:(02)2585-5526\*225 FAX:(02)2585-5519

台北市104中山北路三段29號11樓之3

<http://www.ctimes.com.tw>

E-mail:imc@ctimes.com.tw

### 浩亭 AEF 高壓連接器 為農業提供解決方案

浩亭致力於以創新方式開發拖拉機及輔助設備間的標準化介面。全新開發適用於各種應用的 AEF 高壓連接器，於日前在漢諾威國際農業機械展覽會上展示。

這款連接器是在農業電子設備基金會 (AEF) 內，與各主要農業機械製造商合作開發而成，可實現資料和功率傳輸。迄今為止農業始終依靠液壓或機械解決方案傳輸動力，為提高生產力，農業機械及輔助設備的電氣化，其中，電機的使用是實現複雜行走任務，及附屬設備變速的基本前提條件。浩亭高壓連接器為拖拉機全電動和混合動力驅動系統的開發，以及輔助設備日益增長的電力驅動需求提供支援。



### ADI 五款 IMU 精確定位 導航、穩定度提高

亞德諾半導體 (ADI) 發表五款高性能慣性量測單元 (IMU)，ADIS16470、ADIS16475 和 ADIS16477 IMU 這三款產品經過最佳化，可提供一系列的性能和成本優勢，滿足應用的適用性需求。ADIS16465 與 ADIS16467 IMU 具備相似的性能優勢，但外殼更堅固，為無人機 (UAV) 應用，以及智慧農業等領域的自主式機器應用，帶來了解決方案，以往設計人員只能選用消費等級感測器，需面臨價格高昂、高風險和低於標準性能的難題，而且很難達到可靠性目標。

這五款 IMU 均透過三軸 MEMS 加速度計和陀螺儀提供 6 自由度 (DoF) 檢測，並注重工業「移動物聯網」的需求及其對精準地理定位的需求。這些 IMU 的性能令系統能精確地表現動作，不受湍流、振動、風、溫度和其他環境干擾，從而實現更精準的導航和引導。



### 意法半導體 ST25 獲得 NFC Forum 認證

意法半導體 (ST) 宣佈其 ST25 近距離通訊 (Near Field Communication, NFC) 標籤晶片通過 NFC 產業主要標準化組織 NFC Forum 的互通性認證。

意法半導體的 NFC Forum Type 4 Tag IC (ST25TA)、Type 5 Dynamic Tag IC (ST25DV) 和 Type 5 Tag IC (ST25TV) 是業界首批成功通過 NFC Forum 認證計畫的標籤晶片。NFC Forum 表示，該認證計畫為 NFC 元件的性能和互通性提供了保障，確保用戶獲得「一致、具吸引力，並可互連互通」的體驗。

NFC Forum Certification 認證計畫以前只能用於手機、平板和其他 NFC 通用裝置，現在該計畫還提供標籤和閱讀器一致性測試服務，以加快 NFC 推廣應用，並降低研發成本。商家和消費者都將經由造訪網站、無線配對、固定格式電子郵件或簡訊、資料記錄或軟體更新等功能而受益。

意法半導體記憶體產品部總經理 Benoit Rodrigues 表示，「智慧型手機廠商和行動裝置商對 NFC 技術的支援，以及 NFC Forum 的互通性認證，啟動了 NFC 技術被消費者和產業接受之倒數計時的階段。ST25 標籤和動態標籤的快速認證有助於客戶加快產品研發週期，最終為消費者和廠商提升交易便利和效率。」

### NI 技術提升 ADAS、自動化汽車的安全與穩定性測試

NI 國家儀器近日發表了車用雷達測試系統 (VRTS)，上從研發實驗室到大量生產測試環境，下至個別雷達感測器到整合先進駕駛輔助系統 (ADAS)，工程師都能使用 VRTS 進行 76 - 81 GHz 的雷達技術測試。

VRTS 結合 NI 的 mmWave 前端技術、PXI 向量訊號收發器 (VST)，及應用專屬軟體。傳統的汽車雷達模擬器，只能透過障礙物產生來進行功能性動作測試；VRTS 則不同，

其整合了專為動態障礙物產生所設計的 76 - 81 GHz 向量訊號產生器 / 分析器，以及全方位的 RF 特性量測功能。VRTS 使用更全面的方式來進行雷達測試，同時兼顧傳統與硬體迴路 (HIL) 測試技巧，能協助工程師實現更穩健的自動駕駛技術，順應不斷變化的法規要求。

## 台達於 2017 工博會 展出智能製造示範線

台達以軟實力「心」智造為主題，在 2017 中國國際工業博覽會展出「智能製造示範線」，由三組機器人組成的工作站，串聯周邊設備、製造執行系統 (MES) 下單系統、生產設備管理平臺 (DIAMMP) 等，實現少量多樣，混線生產，為嘉賓私人訂制刻有個人姓名的禮品，全程不到兩分鐘。

台達自動化業務近期增長強勁，通過策略併購實現軟硬體結合，可為客戶提供工業自動化及樓宇自動化整體解決方案。

近年來台達積極佈局智能製造及綠色建築，通過策略性併購全面強化軟實力。去年併購臺灣電腦整合製造 (CIM) 領域的軟體領導廠商之一羽冠電腦科技，進一步強化台達在智能製造核心系統整合能力；樓宇自動化廠商 LOYTEC、DeltaControls 的加入也加速台達在綠色智能建築上的步伐。



## Igus 推出螺桿滑台的線上配置器

igus 全新的線上配置器，用於 drylin 直線滑動軸承螺桿滑台，使用者可根據自己的要求，輕鬆設計和加工數百萬種免潤滑的 drylin 直線滑動軸承螺桿滑台。

為優化螺桿滑台 (SHT) 的設計和配置，藉由這項螺桿滑台配置器，可以設計所有安裝尺寸為 08 至 30 的即裝即用型螺桿滑台，包括完全由不銹鋼製成的新型 SHT 系列。

使用者決定其環境參數、所需的螺桿和螺紋類型以及組件的材料，之後可以根據需要配置滑塊類型、多個滑動系統以及驅動軸，且可根據所需對這些軸進行調節，並快速設計具有不同公差等級和所需長度的扳手平面和凹槽。

設計完後會看到一個總覽頁面，顯示了裝置的單價、重量和交付時間，以及已安裝組件的匯總清單。在這裡可以免費顯示和下載自動生成的 3D 模型和 2D 尺寸圖。



## 瑞薩推出支援 HIPERFACE DSL 的 RZ/T1 解決方案

瑞薩電子針對 RZ/T1 微處理器 (MPU) 系列推出了新款解決方案套件，能支援用於交流伺服應用上的 HIPERFACE DSL 數位編碼器介面。

HIPERFACE DSL 是由 SICK STEGMANN GmbH 所提供的一種業界主流介面，該介面採用了大家所熟悉的 RS485 介面，傳輸速率可達 9.375M 鮑率。其數據的傳輸與驅動週期同步，驅動電路和回授系統之間的電纜長度可達 100 公尺。RZ/T1 原先已支援的其他主流編碼器介面，包括了 EnDat 2.2、BiSS-C、Tamagawa、以及 A-format，此次 RZ/T1 則新加入了 HIPERFACE DSL 數位編碼器介面。

這些數位式雙向介面，能夠從絕對型編碼器得到精準的位置值。在 RZ/T1 上整合這類編碼器介面，比起採用單獨的 FPGA 或 ASIC，可減少元件數量並降低系統成本。

RZ/T1 群組包括了 ARM Cortex-R4F 處理器，該處理器具有一組能動作於高達 600 MHz 的雙精準度浮點運算單元 (FPU) 並提供即時處理、緊密耦合記憶體、支援雙伺服馬達的高速類比轉換電路功能、以及能符合精準交流伺服驅動應用需求的分散式運動控制的網路連結。

## Microchip 推出 USB 智能型集線器 IC

Microchip 推出 5 款新型 USB 2.0 智能型集線器 IC，這些元件支援多種架構，大幅提高汽車製造商設計時的靈活度，其獨特的 USB 配置包括了單一和雙匯流排設計，適合連接資訊娛樂系統應用，所有元件都使用大多數汽車主機系統的標準 USB 驅動程式，以便更迅速地開發和驗證系統以及進行現場更新。

這些智能型集線器 IC 支援集線器的串接到第二和第三層位置，資料可同時出現在所有埠上，並具備充電功能。例如，如果有

兩個 USB 埠，一個埠可以把手機或者平板電腦連接到汽車主機，而另一個埠既可以充電也可以上傳 / 下載資料。

另外，將集線器設計連接至所有主流智慧型手機作業系統，這些系統可將手機或者平板電腦的圖形化使用者介面顯示在車輛的螢幕上，與車內語音命令整合，同時還能對行動設備進行充電，此外，也能讓手機上的輔助駕駛應用程式與汽車資訊娛樂系統相整合。

# Industrial NEWS

## 新聞短波

### 兆錕新全新 IC 3D 立體相機系統即日起上市

兆錕新推出全新 IC 3D 立體相機系統，提供了實用且運用靈活之 3D 立體視覺解決方案，適於多元的機器視覺應用；從影像擷取及校正至精準的深度測量及視覺化，此款高精度及高靈活性 3D 立體相機系統，將 3D 視覺軟體及工業相機應用做出完美結合，提供完整的 3D 影像解決方案。

透過人性化的介面設計，免費的 IC 3D 軟體能有效地進行校準，易於適應新的工作距離和測量物件，透過互動式 3D 檢視儀，深度地圖及 3D 點雲便可即刻顯現，校正資料及立體影像生成結果可以輸入或輸出，以便後續使用。另外，IC 3D 軟體開發套件的程式介面易於與現有軟體快速地整合；藉由 GPU 加速規則中使用的 NVIDIA CUDA，提供 GPU 加速獲取三維資料，以達到 200 萬畫素即時影像呈現。



### 是德推出可擴充的 PXI 微波信號產生器

是德科技 (Keysight) 推出新款可擴充的 PXIe 微波信號產生器，頻率覆蓋範圍高達 44GHz、調變頻寬達 1GHz，可產生用於新興 5G、航太與國防 DVT 應用的複雜波形。該產生器結合使用獨特的 DDS 技術與 VCO 合成器，可提供相位雜訊高效能。如結合基頻效能，Keysight M9383A PXIe 信號產生器可為 800MHz 寬的準 5G 波形提供 1% 的 EVM，以便精準掌握 5G 調變信號效能。

工程師現在可以使用 Keysight Signal Studio 或 Keysight SystemVue 軟體，為 PXIe 信號產生器提供符合 Verizon 準 5G 標準 (5GTF) 的波形和 5G 候選波形，例如 8x 100 MHz OFDM 子載波 (定電流)。工程師也可使用該軟體，為新興無線、5G 新無線電 (5G NR) 和航太與國防應用，產生自訂的波形。

Keysight M9383A PXIe 向量信號產生器可整合於是德科技 5G 測試平台參考解決方案中，目前已廣為在 sub-6 GHz、28GHz 和 39GHz 等不同頻段工作的 5G 開發團隊所採用。



### 艾納康 2017 年亞太區營運總部正式成立

艾納康 (ENERCON) 為德國風機製造商，更為全球第五大製造大廠。艾納康深耕台灣 15 年，正式在台北成立亞太區營運總部，以台灣為中心，向外拓展亞洲業務版圖。

艾納康是台灣早期綠能產業的先驅者，在台灣已建立 217 座風力機，發電總產能達 440MW，佔全台風力發電的七成，艾納康預見台灣在陸域風力市場的潛力，未來將在台投資，創造更多的就業機會給台灣在地科技人才，開啟艾納康在亞洲風力發電產業的未來，艾納康決議以台灣作為亞洲營運總部，看準的不只是台灣的潛在市場，更希望能夠真正落實台灣在綠能產業的發展。

艾納康台灣總公司董事總經理黎森 (Bart Linssen) 表示，接下來將以台灣台北作為擴展亞洲業務的基地，預計在 10 年之內打造採購、研發、販售、維修、人員訓練等中心，將技術、商務等領域的經驗整合，提供更完善的一站式服務。



### 西門子 NX 在統一平台上為產品開發提供跨領域工具

西門子推出其 NX 軟體的最新版本，最新版 NX 軟體所提供的下一代設計、模擬和製造解決方案可協助企業在端到端流程中實現數位化雙胞胎的價值。

此最新版本透過緊密整合電氣系統、線束和 PCB 設計的 Mentor Graphics 的 Capital 與 Xpedition 產品組合，集電氣、機械和控制系統於一身，從而成為目前市場上跨領域研發平台。

NX 最大程度可支援基於 RFLP (需求、功能、邏輯和物理) 方法的系統驅動產品開發工具，現可為電氣和機械領域提供邏輯和實體層面之間的重要關聯。利用 Convergent Modeling 技術，設計人員可將網格幾何體與精確幾何體進行結合，實現無縫協同與建模。在此基礎之上，新版 NX 還結合了設計最佳化、先進的幾何體創建、曲面建模和參數化設計等工具，實現衍生式設計。

## TDSC 推出中壓、大容量、小型封裝的光繼電器

東芝電子元件及儲存裝置株式會社 (TDSC) 推出一款採用小型 2.54SOP4 封裝的新型光繼電器 TLP3145，該光繼電器關閉狀態輸出端電壓達 200V，導通電流為 0.4A。

該新 IC 採用最新的 U-MOS VIII MOSFET 溝槽製程製造，具備 200V 的關閉狀態輸出端電壓和最高達 0.4A 的可控導通電流。這使得 TLP3145 適用於取代採用 100V AC 電路控制的 1A 機械繼電器。採用尺寸更小且無需繼電器驅動器的光繼電器取代機械繼電器，有助於提高系統可靠性並為節省空間型設計提供支援。

此外，TLP3145 額定工作溫度最高可達攝氏 110 度，更易於在系統級散熱設計中保證一定的溫度裕度。新型光繼電器的應用層面包括工業設備 (PLC、I/O 介面)、建築自動化系統、半導體測試器等領域。



## Littelfuse 推出高壓瞬態抑制二極體

Littelfuse 推出符合 AEC-Q101 標準的高壓瞬態抑制二極體，專為保護敏感汽車電路免受浪湧和靜電放電損壞。具高達 600 瓦的峰值脈衝功耗和快速回應能力，TPSMB 系列汽車用瞬態抑制二極體可為電路設計師提供高壓單元件電路保護解決方案。

無需串聯多個瞬態抑制二極體以提供適當保護，TPSMB 系列簡化了印刷電路板的設計，並能顯著提高可靠性。單向和雙向型號的斷態電壓從 10V 至 550V 不等，適合保護輸入/輸出介面、VCC 匯流排和其他易損電路。

TPSMB 系列瞬態抑制二極體的典型應用包括：汽車電子控制部件 (ECU)、BCM/LIN 匯流排/CAN 匯流排、汽車感測器、車載娛樂系統、氙氣前大燈點火器、HVAC 與轉換器/逆變器系統中的 IGBT 有源箝位、電池管理系統 (BMS) 中的串聯電池保護。



## 洛克威爾投資應用於工業自動化 AI

洛克威爾 (Rockwell Automation) 宣佈投資矽谷創新基金和共同創造團隊 The Hive，以進入由專注於將人工智慧 (AI) 應用於工業自動化的創新者和科技初創企業組成的生態系統。

洛克威爾自動化的目標包括透過共同創造以解決客戶問題、加速創新，以及尋找可彌補廠房與上級資訊系統之間的落差以協助製造業客戶改善業務績效的新興科技。

洛克威爾自動化企業發展資深副總裁 Elik Fooks 表示：「智慧製造需要利用人工智慧等新型和顛覆性科技來創建靈活、有效率、敏捷、安全的未來工業化工廠和供應網路。人工智慧可以協助製造商獲取資料、在實際背景中加以分析，並據此採取行動。我們將繼續與像 The Hive 這樣的創新企業建立合作夥伴關係，進一步推動 The Connected Enterprise，此即我們的願景—整合工廠和企業運作以實現前所未有的工業生產力。」

位於加州帕洛阿爾托的 The Hive 公司致力於尋找具有巨大發展潛力的人工智慧新商機，並根據這些機會共同創建、資助和啟動具有豐富營運和科技支援的創業公司。

## Hitachi Vantara 推出智慧資料中心

Hitachi 全資子公司 Hitachi Vantara 在 NEXT 2017 大會上，發表其對智慧資料中心的願景。Hitachi Vantara 的智慧資料中心 (Smart Data Center) 結合基礎架構管理、預測分析與物聯網 (IoT) 的最新技術與方法，幫助客戶解決並管理複雜 IT 環境所面臨的挑戰。Hitachi Vantara 視智慧資料中心解決方案為最佳化資料中心所涵蓋的各方面 IT 作業、降低成本和管理風險及更靈活因應業務變化的最終手段。

智慧資料中心解決方案將各個系統、資料中心與雲端的控制和自動化流程集中管理，提高 IT 靈活性。智慧資料中心與傳統 IT 管理不同，前者透過預測分析工具、IoT 與處方式智慧化功能，將做決策與獲得洞察力及準則的流程自動化。這些進階功能會集中管理各資料中心的 IT 基礎架構，以進行配置等簡單工作以及最佳化與自動復原等複雜作業。

# Industrial NEWS

## 新聞短波

### 太克推出新 5 系列 精巧型 MSO 示波器

Tektronix 推出適用於機器診斷和自動測試 (ATE) 應用的 5 系列 MSO 精巧型 (Low Profile) 示波器。

奠基於 5 系列 MSO 混合訊號示波器和 FlexChannel 技術和 12 位元 ADC 等創新技術的成功，全新的精巧型版本提供了同級產品中最佳的通道密度、效能和 1GHz 頻寬每通道低成本的組合。

除了全新精巧型機型，Tektronix 亦針對航太和汽車市場，推出適用於 5 系列 MSO 的一系列電源分析選配和序列觸發 / 解碼解決方案。機架式示波器常用於評估如高能物理（脈衝電源）、軍事和政府武器測試和材料研究等應用領域中的各種「機器設備」效能。



### 研華擴建歐洲服務中心 以強化區域發展

研華公司為加速歐洲市場發展，積極擴建位於荷蘭恩荷芬的歐洲服務中心，並預計於 2018 年 1 月正式啟用。整座建築除為智能建築外，還將成為研華歐洲的物聯網與工業 4.0 實境展示場地。

歐洲服務中心從建築自動化、智能會議室、智能接待處、溫度及燈光調控、環境的能源監測和控制，乃至為公司同仁、貴賓所提供的智慧型監控管理 iSurveillance 及智慧點餐 iLunch 等服務，都將採用最新的物聯網技術。而在組裝產線上，也將全程導入智慧製造執行系統 (iCTOS MES)，以智慧化功能簡化從配套到預先配置、組裝、整合和品質控管等產線操作流程。

此外，也期望所有來訪貴賓，能夠體驗研華如何透過工業 4.0 戰情室的設置，即時監控現場狀況，以協助我們加速改善週期，且能更靈活地支援生產，滿足不斷變動的需求。



### 鼎新攜手泰國新美資訊 擴大服務台商市場

鼎新電腦攜手泰國在地夥伴新美資訊公司結盟合作，擴大東南亞經營市場拓增泰國版圖，日前於曼谷舉辦「前進新南向智能製造導入案例研討會」。

本次研討會由泰國台灣商會聯合總會主辦，詹錫龍副總會長於致詞時分享自身管理經驗：「泰國台商在轉型智能化管理首要考量在地服務的資訊伙伴」提出對鼎新深耕泰國的整體期待；台商企業代表和慶電子張峰豪總經理（前泰國總商會總會長及亞總總會長），同時也是鼎新在泰國的標竿客戶，致詞時分享企業邁向智能化營運，首重資訊通透即時，細節決定勝敗，因此決策智能化與生產智慧化是和慶電子關注的關鍵。

現場，近七十位台商企業代表報名參加，在現場所有嘉賓的見證下，鼎新電腦、新美資訊與致詞嘉賓，一同上台啟動攜手合作宣誓儀式，以「深耕泰國、凝聚台商、攜手同行」的精神服務廣大台商企業伙伴。



### TYAN 推出最新 HPC、儲存伺服器平台

TYAN 日前於美國科羅拉多州丹佛城的 Colorado Convention Center 舉辦的超級電腦展 Supercomputing 2017 展覽期間，發表系列 HPC、雲端運算及儲存伺服器新款平台。

神雲科技泰安產品事業體副總經理許言聞指出，TYAN 的 HPC 伺服器產品線是以 Intel Xeon Scalable Processors 為基礎，能加速密

集資料的處理及感知運算的負載，是專為高性能運算、人工智慧及工程運算市場而設計。TYAN 能協助 HPC 客戶增加靈活性，提供多樣化的服務器和主板產品選擇，讓客戶能夠構建自己的解決方案或立即部署所需設備到現有的 IT 環境中。



帳 號	1	6	8	5	4	6	5	4
通訊欄(限與本次存款有關事項)								
<input type="checkbox"/> 新訂戶 <input type="checkbox"/> 續訂戶 訂閱自 年 月								
<input checked="" type="checkbox"/> 紙本C/TIMES(一年12期) <input type="checkbox"/> 智動化(一年11期+年鑑)								
<input type="checkbox"/> 新訂戶一年1800 <input type="checkbox"/> 續訂戶一年+ 2期1620 <input type="checkbox"/> 新訂戶二年3600 <input type="checkbox"/> 續訂戶二年+ 4期 3240								
國內掛號紙本 <input type="checkbox"/> 一年250元 <input type="checkbox"/> 二年500元								
<input checked="" type="checkbox"/> 數位版C/TIMES <input type="checkbox"/> 智動化 <input type="checkbox"/> 一季 3期270元 <input type="checkbox"/> 半年 6期 510元 <input type="checkbox"/> 一年12期960元 <input type="checkbox"/> 二年24期1800元								
※E-mail(必填) _____								
※發票資料 <input type="checkbox"/> 二聯式 <input type="checkbox"/> 三聯式								
抬頭 _____								
統編 _____								

金額 新台幣 (小寫)	千	佰	拾	萬	千	佰	拾	元

遠播資訊股份有限公司

姓 名	寄 款 人	口口口口-口口 口口口口-口口	電話

經濟局化政廳

虛線內備機器印證用請勿填寫

## 廣告業務洽詢：(02) 2585-5526

分機 136 曾小姐 / 分機 129 翁小姐 / 分機 127 曾小姐  
分機 137 林小姐 / 分機 343 黃小姐

### 注意事項

如月初雜誌出刊後隔周尚未收到當期雜誌者，請逕撥本公司服務專線，我們將立即為您補寄。若逾二周通知者，將不再進行補寄。

### 個資法聲明

我已詳細閱讀並同意以下條款：因業務上需要，本公司特向您蒐集本訂閱單所需個人資料，僅作為本公司營運期間辨識訂閱戶資訊、寄送出版物及各項優惠資訊與調查分析之用途。您可隨時向本公司請求查閱、更正或補充個人資料、提供複本，及請求刪除或提止使用。如有任何問題請您與本公司聯絡(02)2585-5526。如資料填寫不完整時，可能影響您收受刊物或優惠訊息之權利。如收件人非您本人時，請務必向收件人告知並確認此「CTIMES雜誌特別聲明」。

## 郵政劃撥存款收據

### 注意事項

- 一、本收據請詳加核對並妥為保管，以便日後查考。
- 二、如欲查詢寄款入帳詳情時，請檢附本收據及已填妥之查詢函向各聯線郵局辦理。
- 三、本收據各項金額、數字係機器印製。非機器列印或經塗改或無收款郵局收訖章者無效。

## 請寄款人注意

● 帳號、戶名及寄款人姓名通訊錄各欄請詳細填明，以免誤寄；  
● 抵付票據之存款，務請於交換前一天存入。  
● 每筆存款至少須在新台幣十五元以上。且限填至元位為止。  
● 倘金額塗改時請更換存款單重新填寫。  
● 本存款單不得黏貼或附寄任何文件。  
● 本存款金額業經電腦登錄後，不得申請撤回。  
● 本存款單備供電腦影像處理，請以正楷工整書寫並請勿摺疊。  
● 帳戶如需自印存款單，各欄文字及規格必須與本單完全相符；如有不符，各局應婉請寄款人更換郵局印製之存款單填寫，以利處理。  
● 本存款單帳號與金額欄請以阿拉伯數字書寫。  
● 帳戶本人在「付款局」所在直轄市或縣(市)以外之行政區域存款，需由帳戶內扣收手續費。

## 信用卡訂購單 FAX:02-25855519

☐ 新訂戶 ☐ 續訂戶

公司名稱 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_ 部門 \_\_\_\_\_

手機 \_\_\_\_\_ 統一編號 \_\_\_\_\_

聯絡電話 \_\_\_\_\_ 分機 \_\_\_\_\_

電子郵件(必填) \_\_\_\_\_

訂戶地址 ☐☐☐ \_\_\_\_\_

### A. 訂閱 **CTIMES** 自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月

☐ 新訂戶一年12期 1800元 贈過期雜誌3本

☐ 續訂戶一年14期 1620元

☐ 新訂戶二年24期 3600元 贈過期雜誌6本

☐ 續訂戶二年28期 3240元

雜誌掛號郵資：☐ 一年250元 ☐ 二年500元

### B. 訂閱 **智動化** 自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月

☐ 新訂戶一年11期+年鑑 1800元 贈過期雜誌3本

☐ 續訂戶一年13期+年鑑 1620元

☐ 新訂戶二年22期+年鑑 3600元 贈過期雜誌6本

☐ 續訂戶二年26期+年鑑 3240元

雜誌掛號郵資：☐ 一年250元 ☐ 二年500元

### C. 海外訂閱 ☐ **CTIMES** (12期) ☐ **智動化** (11期+年鑑)

☐ 港澳→航空掛號 \$3350元

☐ 亞太地區→航空掛號 \$3690元

☐ 歐美非→航空掛號 \$3940元

### D. 數位版雜誌 ☐ **CTIMES** ☐ **智動化**

☐ 一季 3期 270元 ☐ 半年 6期 510元

☐ 一年12期960元 ☐ 二年24期1800元

### 付款方式

☐ 郵政劃撥 帳號16854654 / 戶名 遠播資訊股份有限公司

☐ 匯款 國泰世華銀行(013) 中山分行  
戶名 遠播資訊股份有限公司 / 帳號 042-03-500039-3  
匯款後五碼 \_\_\_\_\_ 匯款日期 \_\_\_\_\_

☐ 信用卡

卡別 ☐ VISA ☐ Master ☐ JCB ☐ 聯合信用卡

卡號 \_\_\_\_\_

有效期限 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (mm/yy) 檢查碼 \_\_\_\_\_ (必填/卡背末3碼)

持卡人簽名 \_\_\_\_\_ (務必與信用卡簽名相符)

刷卡總金額 NT\$ \_\_\_\_\_ 元

# ISSUES

## 技術特輯 變壓器/輸配電

- P82 低壓配電設備基礎概論
- P88 以明日的線路感測器技術因應今日可靠度挑戰
- P91 防空專家MAX -  
強制導引飛航路徑於無人飛行載具安全系統實現
- P99 馴服大自然的力量 -  
自動化系統為氣候風洞測試提供安全性
- P102 雲端走向終結 -  
企業如何從中心向雲端邊緣的轉變獲益
- P104 硬體機器身份識別保障智慧工廠安全
- P107 在嵌入式Linux硬體上執行處理器迴圈模擬

# 低壓配電設備基礎概論

本文將探討低壓配電設備相關基礎概論的定義、零組件、應用與其他詳細相關資訊，這些資訊可以幫助讀者瞭解配電系統的用途與相關設備，並提升專業技術知識。

文：Mark Rumpel

關鍵字：壓配電設備、分電箱、配電盤、開關設備、匯流排、湧浪電流

依據家用住宅、商業與工業用戶不同的用電需求，運用低壓或中壓受電設備 (service equipment)，單點控制或切斷建築物電力供應。低壓配電設備的操作電壓大多低於600伏特；反之，中壓設備則可提供600 ~ 38,000伏特範圍的各種電壓。

本文將探討低壓配電設備相關基礎概論的定義、零組件、應用與其他詳細相關資訊，包含分電箱、配電盤、開關設備與電壓低於600伏特的交流 (AC) 或直流 (DC) 開關裝置。這些資訊可以幫助讀者瞭解配電系統的用途與相關設備，並提升專業技術知識。

## 發電基本知識

和其他國家一樣，美國長期倚賴煤礦、石油或天然氣等寶貴的天然資源進行發電。直至二十世紀末，新型核能與水力發電的出現，發電能力始獲得提升。時至今日，地熱能、風力發電、生質能及太陽能等替代或再生燃料的運用已經日益普及，這些能源由於具備高效與永續的特性而受到大眾歡迎。

自然資源與機械能源經採集後，必須先轉換為電能才得以進行後續的傳輸與使用。發電廠則是運用汽輪機來達到產生電能的目的。

透過大型鍋爐加熱水後產生蒸汽，蒸汽帶動渦軸發電機上的葉片組，利用蒸汽的力量，帶動連接發電機的機軸，而轉動的渦輪機機軸則進一步驅動發電機內部由巨大銅線線圈纏繞的電磁鐵，如此一來即可形成磁場，使銅線中的電子穿梭於原子間，產生電力。

汽輪機發電後必須加壓才能傳輸電力。透過升壓變壓器組將電壓提升，以傳輸至高壓輸電線路所組成的電網，電力才能高效且安全地經高壓輸電線路長距離輸送。



▲ 發電與配電示意圖：發電、輸電、用電

配電系統以經濟實惠且安全的方式將電力配送至家用、商用建築或工業設施等各項電氣設備。電力首先傳輸至配電變電所，再透過降壓變壓器組將電壓降至可用電壓範圍，最後電力會經由某一端點進入建築物，此端點即用戶進線端。電力經由配電盤裡的主開關（即斷路器或熔絲開關），也就是所謂的用戶進線端配電設備進入。

分電箱、配電盤、開關設備均可作為用戶進線端配電設備，在下游線路中端僅稱作配電設備。不同設備對於多租戶（multi-tenant）住宅、商用設施或工業場所各有其特殊的用途與優點，接下來將深入剖析各個設備。

## 分電箱

分電箱為分路配電的系統組件，內部的每條電路一般設有保護熔絲或斷路器。配電盤除完整分配建築物或工廠廠房電力外，實際上還能避免電氣過載及短路。

分電箱主要組件一般包含外箱、內板、線路保護裝置、標示、正面不帶電面板與外緣，以及填隙板。

一般又稱之為「分電箱」或「變電箱」，這類分電箱組件裝配於外箱內部。分電箱外殼以鍍鋅或塗鋼處理，確保

人員與內部設備的安全。可拆式盤面可安裝簡易導線管，安裝人員可依需求輕易地定位鑽孔。

箱內的電流保護裝置、匯流排及其他裝置皆嵌裝於支撐架，這些內部組合套件俗稱內板。斷路器通常作為

線路保護裝置，以匯流排連接器的插接零件連接匯流排。

匯流排是用來連接多條電路的導體。匯流排嵌於內部支架的絕緣碍子，並固定在箱體內的側螺柱。中性排線同樣安裝於內板旁的箱體或溝槽，以作為進線端與負載電路中性線的連接點。

分電箱應有清楚標示。標示須載明設備額定電壓、安培容量、啟斷額定值、製造日期、配電盤固有零件與更新零件等資訊。這些資訊能確保人身與設備安全，非常重要。

外箱有前蓋，即分電箱正面不帶電面板及其外緣。該組件包含分電箱正面，開啟鉸鏈門即可操作斷路器，並避免誤觸帶電的內部組件。填隙板則可遮蓋所有斷路器以外尚未使用的孔洞。

美國國家電機製造業協會（NEMA）制定了電氣設備外箱準則，NEMA第1型（Type1）為室內分電箱外箱標準。

分電箱有兩種安裝方式。嵌入式安裝法須將分電箱安裝於牆體立柱間的內凹區域；掛裝式則需將分電箱掛裝於牆面。

嵌入式安裝法節省空間且美觀大方，掛裝式則適合水泥牆、磚牆、鐵牆及梁柱等表面。嵌入式安裝一般常見於商辦空間、校舍與其他公共建築。工業用建築物、電子櫥櫃與地下室等場所則多採用掛裝式安裝法。

分電箱用途廣泛，種類繁多，常供照明、家電或作為電源之用。照明用與家電用分電箱含過電流保護，用於斷開照明、家電、插座及其他小型負載電路。其他各類分電箱則作為電源，同時供電給建築物或工廠內整體配電系統的其他分電箱、馬達與變壓器。



▲ 屋主應熟悉配電盤基本組件

電力分電箱一般用於工業廠房與新建/改裝的商用建築，其配電系統相對複雜，需要系統級解決方案。分電箱廣泛用於進屋設備或一般電路分配適用的各項應用。例如，多租戶住宅所使用的設備通常會利用分電箱進行配電。愈來愈多電力分電箱經過特別設計，讓各種應用的變動與擴充更加迅速便捷。

現今的新型電力分電箱已大幅縮小設備體積，以最節能的方式達到穩定功率效能。電力分電箱最大的優點在於能夠在小空間內配置各種不同的交流電壓，容納更多斷路器。斷路器與熔絲開關均可採用單一螺絲加以固定。電力分電箱的種類多樣，設備維護管理者可彈性地做電力配電保護協調，遠端精密計畫並監視用電狀況，同時還能提供電弧與故障保護，確保人身安全。

## 配電盤

在大型建物或工廠內，大型單一盤體、框架或盤體之組合可用以安裝過電流開關與保護裝置、匯流排以及其他設備，此落地型自立式解決方案亦稱為配電盤。配電盤通常靠牆安裝於地面，可從正面接觸操作。

配電盤功能與分電箱相同（一般可簡易饋電至其他分電箱），但體積較為龐大，配置 600 VAC 及以下的低壓。配電盤可將大電流分解成小電流，供電器設備使用。分解電流有助於依負載分配電力、斷開負載進行安全維護，以及保護導線與設備避免因為過載、短路與接地故障而遭受電流過大的危險。

配電盤主要組件有框架、匯流排、過電流保護裝置、儀表、外箱及外蓋板配電。配電盤框架是裝設其他組件的金屬支架。框架內裝設匯流排，可從進線電纜進行分路裝置配電。水平匯流排則配電至各配電盤區，其標準排列方向為由上至下依A-B-C依序排列。反之，垂直匯流排則進行電路保護裝置配電，排列方向一般

為由左至右或由前向後依序排列。

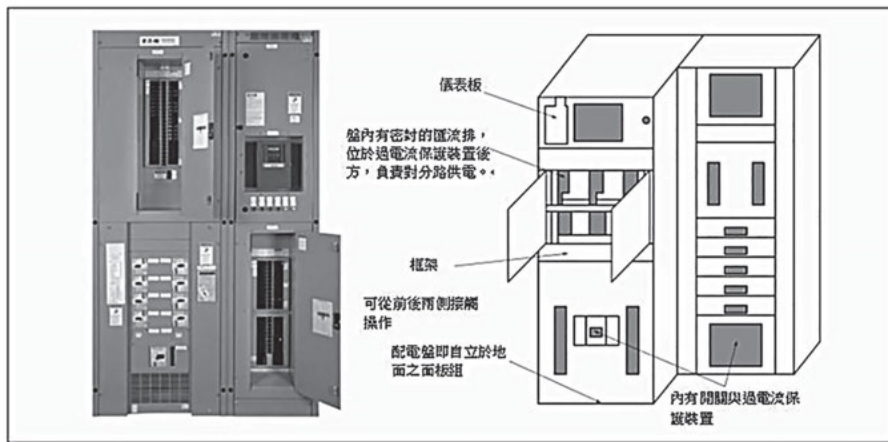
在盤體前側可將過電流保護裝置安裝於垂直匯流排。常見類別分為四種，依序是電源斷路器、塑殼斷路器、熔絲開關與螺栓壓力開關。其他配電盤內所使用的保護裝置可能包括電錶、突波保護裝置(SPD)、設備器室、切換開關、變壓器與其他設備。

配電盤內也可裝設特殊儀錶。電錶用於測量進線端的電流、電壓、用電量、峰值需量及其他重要的電氣參數。儀表特別有助於測量與管理用電量，確保用電效率維持在最高水準。

配電盤標準外箱分為室內用的NEMA第1型（Type 1）與戶外用的NEMA 3R型（Type 3R）。各項設備安裝完畢即以外殼蓋板密封。就像配電盤的正面不帶電面板，開啟外殼蓋板即可使用保護裝置，而匯流排與電線經過包覆，可避免不慎碰觸。

配電盤結構體一般分為四類，然而並非所有的配電盤結構體都能夠歸納在這四種類型中：

- 主要結構體有主隔離開關或主接線端子，一般包含突波保護、設備及/或用戶測量裝置。
- 拉線結構體為空箱體，可從中拉引電纜。若須經由地面饋電，一般會與進線端配電盤並用。電力由上端供應，因此不會有裸露的導線。
- 配電結構體先進行分路保護裝置的配電作業，電力經分路抵達下游的電力負載，再從進線端結構體經由匯流排傳輸至配電結構體。
- 最後，整合式設備系統（Integrated Facility System, IFS）配電盤結構體有分電箱、乾式變壓器、切換開關、以及現場安裝其他設備專用的空白背板。在同一空間將配電盤和乾式變壓器用作配電盤，IFS 可有效減少設備佈線所需的牆面空間和區域。IFS的主要優點是



▲ 配電盤內裝設多項重要零組件



▲ 整合式設備系統（IFS）結構佈線經簡化後，更容易安裝。

能夠大幅降低安裝佈線所需要的空間，同時減少需要處理的設備數量。

## 低壓開關裝置

在某些情況下，為了加強重要配電系統的維護監控，以及兼顧安全與效率，因此需要更多功能強大的低壓配電設備。低壓開關裝置通常是達成這些目標的最佳解決方案。

低壓開關裝置集中控制與保護包含變壓器、發電機、馬達與饋線等設備在工業、商業及公共事業中所使用的低壓電力設備及電路。

和其他選擇不同的是，開關裝置能夠長時間承受短路電流（30個電氣周波），這段期間內可啟斷最接近故障處的下游保護裝置來排除故障。因此這些功能稱為短時間耐受額定值。配電盤組件的塑殼斷路器並不附有這些額定值。

低壓開關裝置含下列組件：抽出式斷路器、斷路器室、一次及二次電源連接導體、第二控制器室、結構體、匯流排（主匯流排與支線匯流排）與用戶端區域。



▲ 抽出式（Drawout）斷路器容易安裝，可減少材料成本。

低壓抽出式斷路器可自動保護電路免於過載或短路造成的危險。取名抽出式是由於這類斷路器不須藉由螺帽、螺栓、連接用套件或其他機械件，即可連接一次及二次電源。

匯流排安裝於框架內，將進線端電纜的電力分配至分路裝置，水平斷路器室配電至配電盤區段，垂直斷路器室則配電至單一結構體中的電路保護裝置。

電源連接分為一次與二次電源。主電源系統電源導入盤體中，饋電至已連接的負載電源，此即一次電源。匯流排延伸至斷路器室連接抽出式斷路器的主系統電源組件，即完成連接。

二次電源包括供電至監控設備的電路，藉此監控各項用電裝置，如固態跳脫裝置、分路跳脫、指示燈、儀表（meters）、控制開關等。

由各結構體開關裝置前端可接近操作，器室間彼此有所區隔，用以隔離低壓監控電纜，避免電纜受到開關裝置組件其他區域之干擾。第二控制器室可單獨裝設於端子台，專屬於特殊斷路器室以及其他控制裝置。第二控制器室能經由專屬控制電路，相互連接不同控制器室的裝置。

獨立式（freestanding）鋼製外箱內部的主要開關組件稱為結構體。包括各個斷路器室、一次及二次電源連接以及第二控制器室。

結構體中裝有鍍銀或鍍錫的銅匯流排。開關裝置組合內的主匯流排會依序垂直配電至各結構體。每個結構區內的垂直區匯流排會連接至水平主排線。垂直結構的排線對斷路器供電，因此能夠向外饋電至獨立負載裝置。

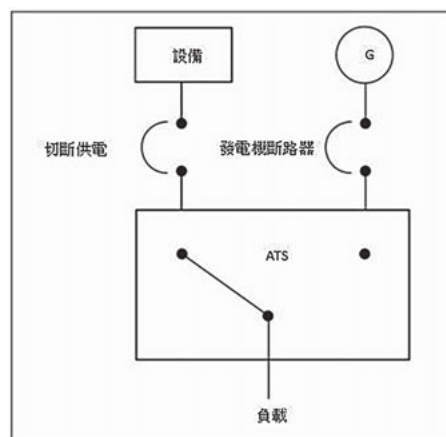
用戶端區域通常與結構體相鄰，這些區域是保留給進線入口電源與輸出電源線或匯流排連接之用。各項組件的輸出負載連接均止於此處，輸出後可到達已經連接的設備。為提高安全性，此區藉由金屬接地銅牌與斷路器作良好隔離。

開關裝置一般安裝在高階的電力系統。開關裝置透過連接線或導線管饋電至其他配電盤，進行系統或分段區隔配置。如此一來，若發生大規模停電，開關裝置或可將危害降至最低程度。

開關裝置固然是穩固可靠的選擇，但體積龐大，價格也較其他低壓配電設配高昂。如需決定是否值得額外投資裝設開關裝置，務必要從可靠性、安全性、永續性與便捷性的方面進行評估。

一般而言，只有需要最高等級的電力可靠性才有裝設開關裝置的必要。其中又以重要電氣應用最為需要，例如無法承受電力中斷的企業，可藉此防止收益與生產大幅減損，或保障人身安全。適合裝設低壓開關裝置的電力應用領域包括：醫療機構、石化廠、機場、水處理設備、資料中心、重要政府機關、國防支援設備、金融機構以及大型辦公大樓等。

若以系統持續運作為優先考量，通常會利用發電機或備用供電設備等緊急電源，常用電源與緊急電源的切換開關輸出與各種電路、設備或系統電源相連，切換開關即用於迅速切換供電電源。



▲ 切換開關的基本元件

切換開關可切換正常與緊急電源間的負載，有兩種基本方式：開路切換（open）與閉路切換（closed）。開路式切換開關會先斷開其中一個電源連接，才會連接其他電源。開路延遲切換開關進行切換前會預留一小段延遲時間，以避免切換過程中電流高於正常值（亦即「湧浪電流」）。開路對相切換開關會自動執行這項程序，相當靈敏精確。

若是閉路切換式解決方案，切換開關會先連接至新電源，再斷開既有電源，由於斷電與連接無時間延遲，因此在切換過程中，下游的負載會持續受電。

切換開關用以傳輸額定電流與切換電源，此切換機制即屬於其中一環。低壓切換機制技術基本上可劃分為兩種型態，一般稱為「接觸器型」與「斷路器型」。斷路器型切換機制又可細分為兩種次要型態：塑殼型與斷路器型。負載電源的特定效能表現與其安全性非常重要，在決定採用何種切換方式或何種切換開關合適時，皆須納入考量。

## 匯流排解決方案

如受時間與空間所限，匯流排解決方案能夠取代電纜或導線管進行配電。此替代方案效率優異，包含三種主要元件：輸電用的銅製或鋁製導體（即匯流排）、架設匯流排的金屬外殼、以及絕緣物，可避免排線分離時所導致的故障，空氣絕緣或環氧樹脂均適用。



▲ 主要元件示意圖：匯流排解決方案包括外殼包覆之絕緣導體，目前提供各式尺寸匯流排，包含模組化與可擴充設計，選擇相當靈活。

針對需要經常重新執行設定或升級擴充的配電需求，匯流排是相當理想的解決方案。新匯流排插頭可隨時加入原有匯流排中，無須支付高昂的基礎設施費用，也不用另行斷電。匯流排的模組化設計可在現有排線上輕鬆增添元件，其擴充能力目前是電纜/導線所缺乏

的。以上特色讓匯流排非常適合應用在資料中心、醫療機構、工業或製造設備，也適用於商業與住宅建築結構。

匯流排主要分為饋電和插入式兩種解決方案。饋電匯流排設定可自行調整，具備超乎想像的靈活度。插入式匯流排可於固定位置支援一至數個匯流排插頭（電源線連接點），但僅限平直段。部分產品系列包括斷路器的匯流排插頭、熔絲開關、接觸器，以及各類需求適用的啟動器，同時還有多款突波保護與測量替代方案供選擇。

戶內外均適用匯流排，可配置各種額定電流。如需保護敏感電氣設備，請挑選具備高故障電流額定值的產品。如需確保系統安全性，請挑選美國優力（UL）、加拿大標準協會（CSA），或國際電工委員會（IEC）所認證的匯流排產品。

匯流排雖不是所有應用中的最佳選擇，卻具有諸多優點，而且近來也日益普及。匯流排的價格低廉、容易安裝、尺寸小巧、具備良好的適應與擴充性，甚至能兼顧永續性。匯流排是綠色節能的選擇，可為建築更加分，以取得ENERGY STAR或能源與環境先導設計（LEED）的標章認證。

## 結論

目前市面上的低壓配電設備種類繁多，能滿足各類住宅、商業建築以及工業設施的不同需求。消費者若充分瞭解分電箱、配電盤、低壓開關裝置及匯流排選項之間的不同之處，當挑選電力控制、配電產品、電力品質產品與服務時，就能做出更聰明的選擇。高品質廠商運用創新與專業擴充產品類別的同時，也要能提供客製化指引，才能滿足不同消費者的需求。■

（本文作者Mark Rumpel任職於Eaton生產線經理）



# 以明日的線路感測器技術因應今日可靠度挑戰

使用更好的電力管理，故障指示器就會減少維護量，因為線路維修人員可以減少電池更換次數，而且能夠執行較少的系統檢查。

文：Swarnab Banerjee

關鍵字：電力管理、線路感測器、配電網路、電纜、故障指示器

**舊**式的電力網設備、巨大的暴風、以及高齡化的人力，正是許多電力公司在現今不斷改變的能源情況中所面臨的部份挑戰。假如無法善加管理，這些挑戰將會導致更大的問題：因為關鍵性作業的中斷而釀成會耗費電力公司客戶數百萬美元的電力中斷。

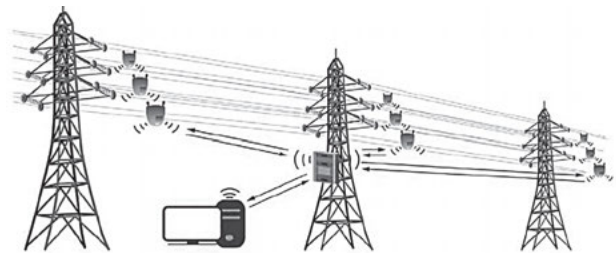
電力公司可以採用各種方式來因應未來服務中斷的風險，其中包括了配電網路現代化、管理葉片（foliage）的成長以及僱用更多的線路維修人員。然而，這些選項可能會太過複雜而難以評估，因為所有選項都有著不同程度的成本、技術風險、以及社會效益。

許多電力公司最近都專注在尋找、僱用與訓練更多的線路維修人員，因為此舉可以改善停電的反應，並且為客戶帶來更好的服務。然而，在世界上的許多地方因為高齡化的人力，使得想要找到技術熟練的工人並填補空缺的線路維修人員職務變得日益困難。是否有可能去改善線路維修人員的工作內容，使他們可以分配出更多的時間到實際的維修與高優先的維護，並且花費較少的時間在搜尋破損的線路上呢？

## 電力網節點上擷取資料是關鍵

近年來，許多國家都已經歷過長時間的停電，而其原因只不過是因為要找尋問題的來源很困難。那麼電力公司要如何改善分配網路架構，才能獲得較佳的停電反應呢？答案就在於從能夠降低系統成本，並且允許在電力基礎架構中佈署更多節點這類更好的線路感測器技術中獲取。此項技術具有更高的整合性，有助於實現更高的量測精確度，消耗更少的電力以及需要更少的維護。

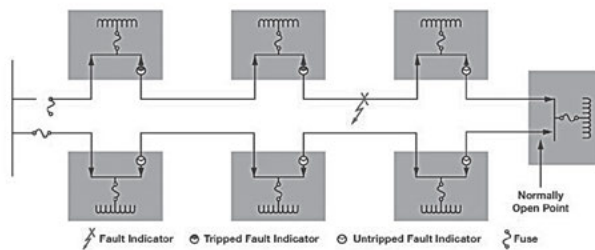
新的線路感測器最為常見的使用情況之一，就是節點監測系統一通常稱為故障指示器。當問題發生時，它會偵測並傳送警示，如此維修人員就可以在延遲最少的情況下去處理故障的設備。圖1中所示為故障指示器使用於電力分配線路的情況。在不同的地區與不同的供應商使用了許多名稱來描述這套相同的系統，其中包括線路監測器、故障監測器，以及故障電路指示器。在本文中，通用術語「故障指示器」描述了用來偵測電力線路物理狀態的系統、線路感測器，以及其



▲ 圖1

基礎技術。

在地下應用（如圖2所示）中，故障指示器被設置於每條主要纜線的電纜終端處。發生故障的指示器上游會跳閘，而發生故障的指示器下游則會維持在未跳閘的位置。如此一來，服務團隊不需要經過耗費時間的隔離程序，就可以輕易的辨認出電纜或是設備的故障區域。地下應用裝置可能包含變壓器、開關裝置、機櫃、接線盒、接頭等。



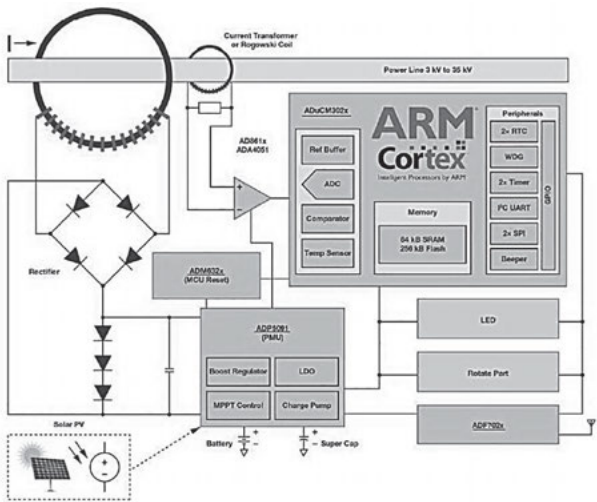
▲ 圖2

在高架應用中，在故障指示器上易於識別的顯示器能夠將線路維修人員引導至線路問題的區域。高架應用裝置包括無熔絲分接頭、具有中線重合器的長進料器、分段開關裝置、過渡裝置和進料器等。

與現有故障指示器相關的兩項最大挑戰是：第一，它們可能太過昂貴而無法大量購買；第二，它們需要經常性維護才能夠持續的正常發揮功能。累計購買成本以及經常性維護是預算與資源有限的電力公司無法在其龐大的電力基礎架構中佈署更多故障指示器的兩項主要原因。

## 透過先進電力管理改善故障指示器

為了因應這些挑戰，一種能夠以高效率收集電力同時又需要較少維修，使用於故障指示器的感測器架構的新產品線目前已經上市（圖3）。

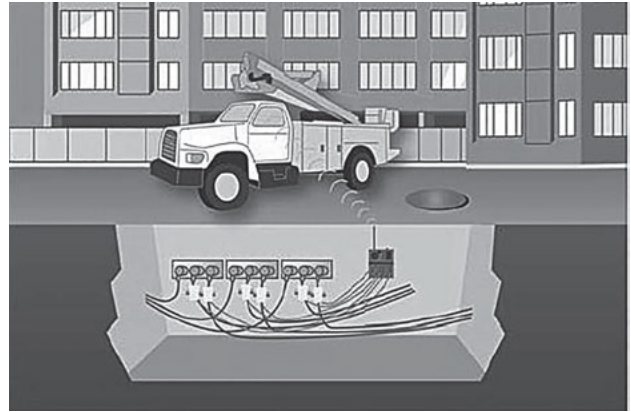


▲ 圖3

雖然基本功能看似簡單，但是可收集電力的故障指示器設計其實是很複雜的。它要從電力供應架構開始。三種獨立的電力來源：電力線路感測器、可充電電池和超級電容器都是必要的，此外還要有知道如何將供電狀況的變化與負載狀況的變化加以平衡的控制演算法——這些全都要保證是始終在線的運作。

關鍵性的創新是能夠讓系統更快速啟動、更低功率耗損，以及更平順運作的全新多重電力路徑設計技術。透過採用更好的電力管理，故障指示器的維護將會減少，因為線路維修人員不需要頻繁的更換電池，也無需執行許多的系統檢查。

新的故障指示器設計也可以利用更為複雜的資料蒐集與更健全的無線通訊來提升性能。他們可以使用高速精密轉換器以遠高於電力頻率的資料速率去蒐集電力線路資訊，藉以擷取更為精細的資料。這些裝置所觸及的範圍也會透過整合式無線通訊（像是短波無線電與GSM通訊協定）等而加以改善（參考圖4）。故障指示器可以發送資料與傳送它們的狀態，如此線路維修人員可以花費較少的時間去搜尋故障，而使用較多的時間去解決這些問題。



▲ 圖4

## 大數據分析可帶來更好的能源智能

受惠於先進線路感測器技術的故障指示器，為電力公司帶來了改變其運作方式的機會。藉由在節點蒐集更為精細的資料、擁有更好的連結，以及在維護方面較便宜的執行設備，電力公司將可以更快速而且更具自信的對於停電狀況進行辨識與反應。

然而，還有其它的可能性可以考量。舉例來說，一整套的故障指示器可以提供歷史資料與警示，如此電力公司就可以使用機械學習演算法則與分析法去分配更有效率的線路維修人員行動，降低作業費用並實現更好的營運成果。

## 總結

電力公司客戶常常會遇到長時間的電力中斷狀況，這是因為問題點很難加以定位。有一個可以讓電力公司用來補救這種狀況的方法，就是更廣泛的設置故障指示器。能夠以更高的效率收集電力，並降低維護方面的需求，適用於故障指示器的全新線路感測器技術目前已經可供使用。此項新技術讓電力公司能夠善用次世代故障指示器的優點，並因為較短的停電、較低的作業費用、以及更為滿意的客戶而獲益。 ■

（本文作者Swarnab Banerjee任職於美商亞德諾（ADI）能源管理產品事業群系統工程經理）

強制導引飛航路徑於無人飛行載具安全系統實現

# 防空專家MAX

本作品主要目的為開發「強制導引飛航路徑於無人飛行載具的安全系統實現」，包含安全管理機制的硬體電路與強制導引飛航路徑偏移的邏輯演算。

文：蔡建峰、洪煒、蔣伯鴻、謝典恩

關鍵字：無人飛行器、安全管理晶片、邏輯演算、無線收發模組、路徑偏移導引

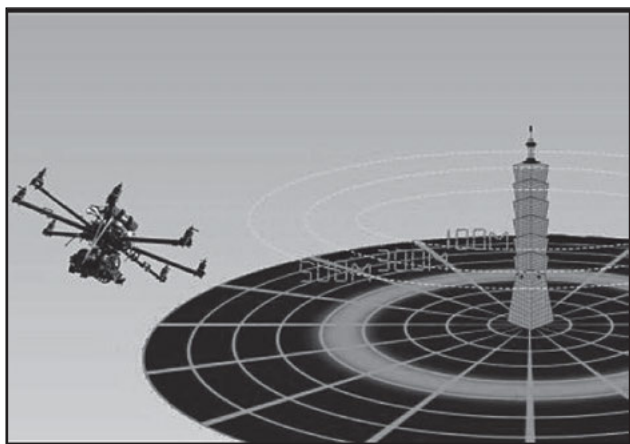
隨著電子技術的進步與導航系統普及，無人飛行器廣泛應用於氣象資訊、水土探勘、農林漁牧、災後搜救等領域。然而，無人飛行器的便利性，給人類帶來一些負面效果，例如：國家安全問題（神秘飛越核廠法國警覺、空拍機墜落險砸總統車隊4人帶回偵訊、美白宮再遭無人機闖入半年內三宗）、社會安全問題（遙控空拍機墜高鐵玩家法辦、松山機場發生首宗空拍機墜落事件、無人機惹議飛撞101大樓影片曝光），種種的原因使我們想研究如何有效的規範，並且合法限制無人飛行器的應用。

## 創作目的

有鑑於目前無人飛行器的普及性，勢必要有一套管理無人飛行器的安全管理機制，所以我們研發出這套低成本且實用性相當高的無人飛行器安全管理系統，目的是希望將來這套系統能應用在機場或者國防軍事重地，使其能夠防止無人飛行器不慎或者蓄意闖入該區域。如圖所示，安裝完此系統後，即可形成一個飛航安全管理範圍，用安全的方法強制導引無人飛行器遠離限制區域，此作法不但可以保障限制區域的安全性，也能確保無人飛行器不受任何的損壞。



▲ 無人機撞101驚險影片曝光，猶如恐襲，各界譁然（如果那次的意外變成蓄意，大家準備好了嗎？）

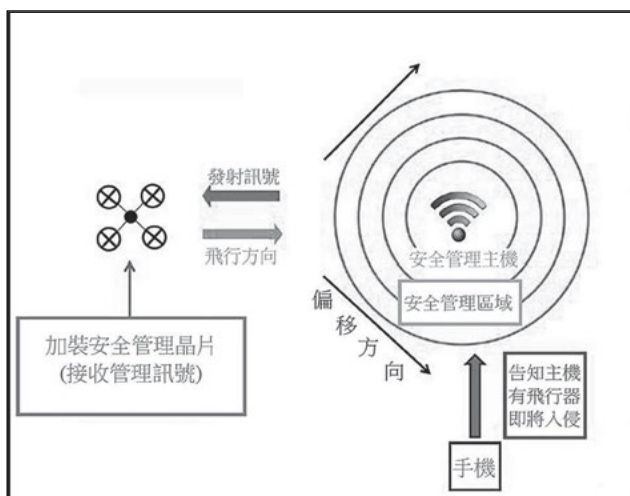


▲ 本作品可形成一個飛航安全管理範圍，防止無人飛行器進入該區域

## 安全管理系統

### 工作原理

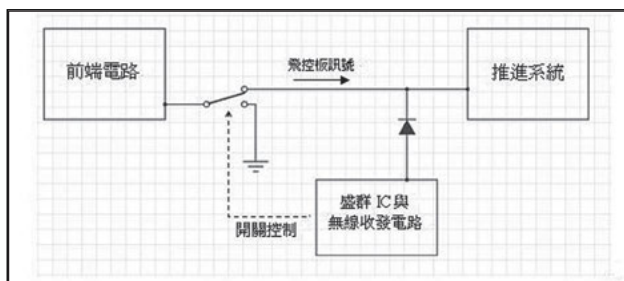
整體無人飛行器的安全管理系統如圖1所示，若維安人員發現無人飛行器即將入侵時，維安人員會利用手機通知安全管理主機，安全管理主機會發射訊號至無人飛行器上的安全管理晶片並啟動，安全管理晶片會傳送偏移訊號至推進系統，使無人飛行器飛行方向偏移向左或偏移向右，無法正常飛行至安全管理區域內。



▲ 圖1：無人飛行器的安全管理系統運作說明

### 非安全管理區

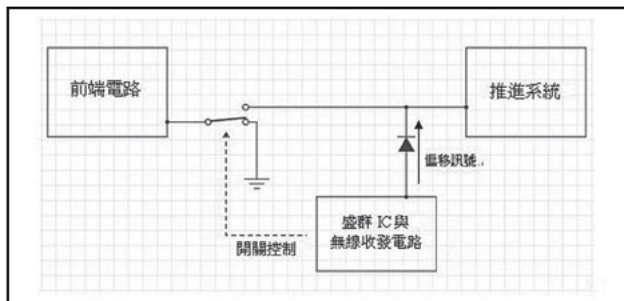
在無人飛行器未進入安全管理區域時，安全管理晶片不會啟動，如圖2所示，開關停留在原接點，飛控板的控制訊號正常送出，無人飛行器可以正常飛行。



▲ 圖2：未進入安全管理區

### 安全管理區

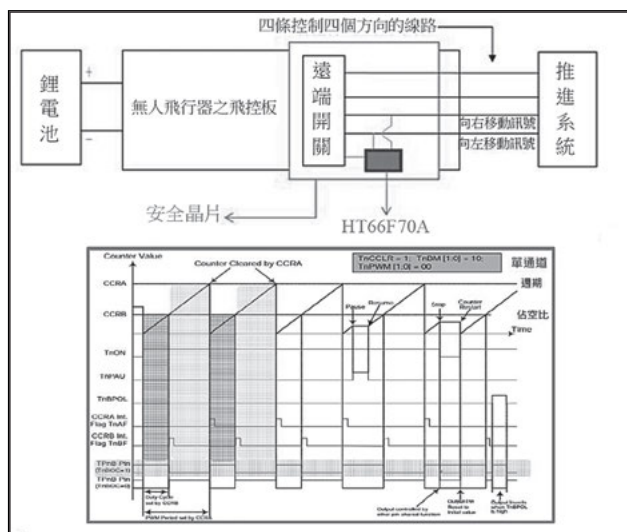
當無人飛行器進入安全管理區域時，安全管理晶片啟動，藉由無線收發模組傳送訊號給盛群IC，如圖3所示，控制開關使原先訊號接地，接著盛群IC會根據與主機距離，送出對應的偏移訊號。



▲ 圖3：已進入安全管理區

### 主要核心功能

安全管理系統中的硬體電路採用1顆盛群IC—HT66F70A為安全管理晶片，當限制模式啟動時，安全管理晶片由睡眠模式(sleep mode)被喚醒，將部分飛行控制訊號禁能(disable)，接著HT66F70A將主導(dominate)這些訊號命令，將飛行姿態運算出的命令透過PWM模組轉換，如圖4所示，將訊號送至推進系統，由微控制器(MCU)接管控制無人飛行器的飛行方向，藉此改變原本飛行動力馬達的操作模式。



▲ 圖4：HT66F70A應用示意圖

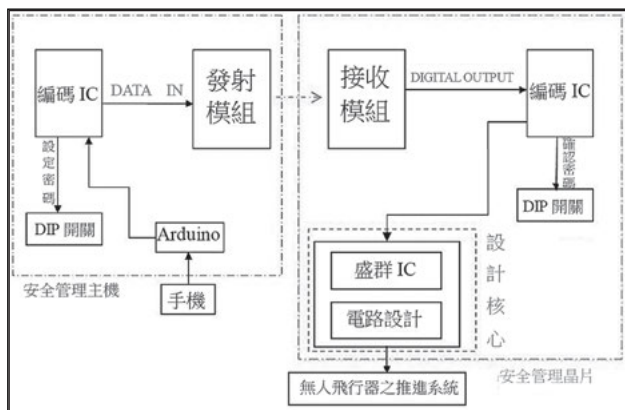
## 作品結構

## 作品的系統線路圖

本作品由安全管理機制的硬體電路與路徑偏移導引的邏輯演算法兩部分作為核心，說明如下：

## 安全管理機制的硬體電路

如圖5所示，當維安人員發現無人飛行器即將進入安全管理區時，會經由認證過後的手機通知HT66F70A，HT66F70A透過編碼IC進行編碼，並且將編碼完成的訊號傳送至發射模組，再透過射頻傳輸至接收模組，由解碼IC進行解碼，將解碼的訊號傳送至HT66F70A，令控制開關將原先飛控板訊號接地，並傳



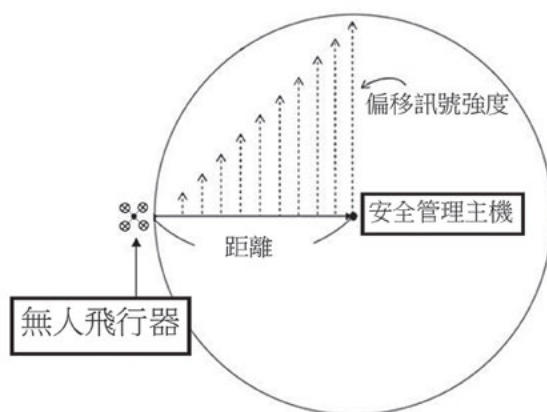
▲ 圖5：系統硬體架構圖

送計算過後的偏移訊號至無人飛行器推進系統。

## 路徑偏移導引的邏輯演算

當發現無人飛行器進入安全管理範圍時，地面人員啟動安全管理主機，發送射頻訊號，無人飛行器上的安全管理晶片便會收到訊號，這時地面上的主機會透過內建的無人飛行器數據資料庫與安全管理晶片訊號判斷進入區域的無人飛行器種類與型號，並且判斷無人飛行器與主機的距離，根據無人飛行器的種類與距離送出適當的偏移訊號。當無人飛行器距離主機越近，會送出責任週期越長的偏移訊號，這樣設計的好處是可以根據無人飛行器種類及侵犯的嚴重程度給予不同強度的偏移訊號。

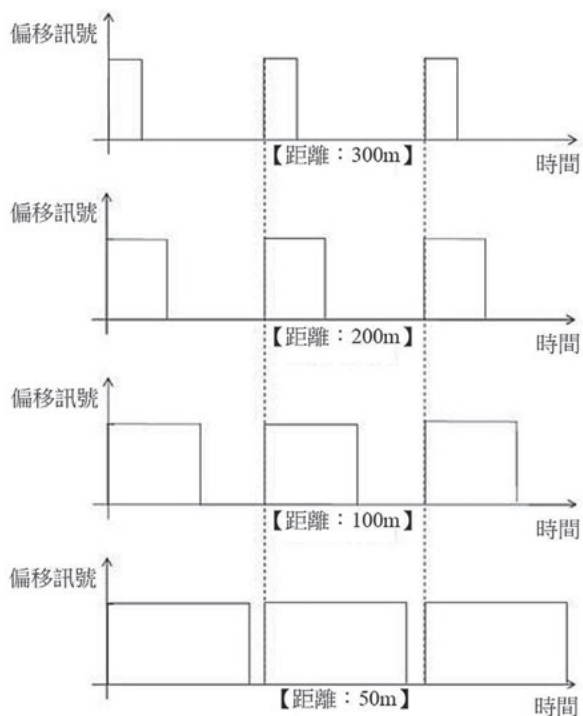
如圖6所示，虛線代表送出的偏移訊號責任週期大小，我們將此關係稱為「偏移係數」，代表「半徑-距離=偏移訊號強度」，也就是距離與偏移訊號責任週期成反比關係，當無人飛行器越靠近安全管理區域的中心時，安全管理晶片會送出更長責任週期的偏移訊號，使無人飛行器的飛行偏移量更大。



▲ 圖6：偏移係數與防護距離的關係

## 演算法

如圖7所示，當無人飛行器距離安全管理區域中心越近，安全管理晶片所送出的偏移訊號責任週期越長，使無人飛行器偏移的時間更長。



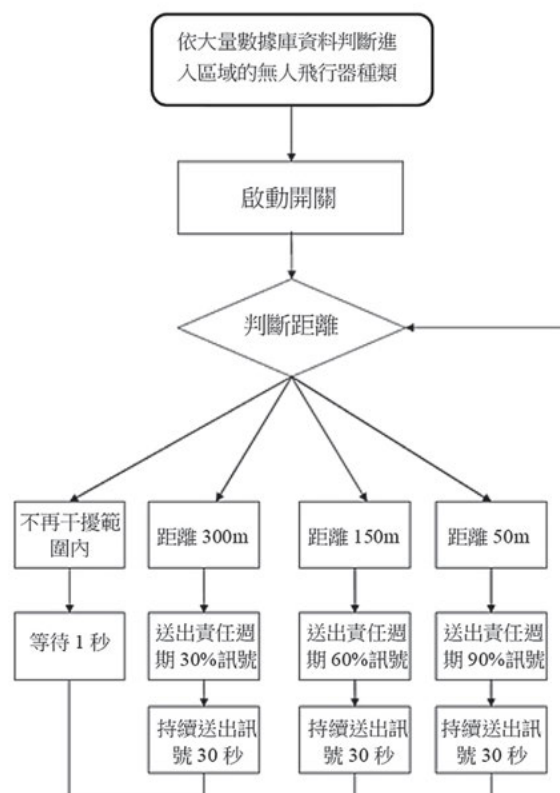
▲ 圖7：對應不同位置的偏移訊號責任週期

## 流程圖

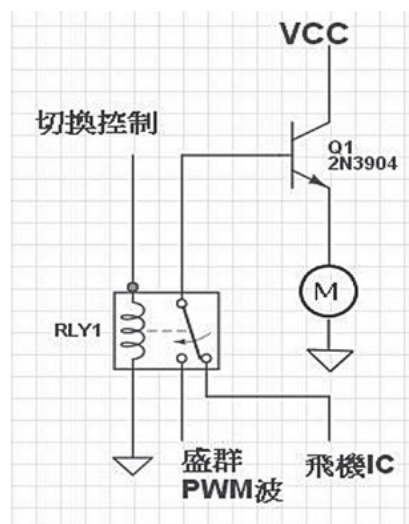
基於以上的硬體設計與邏輯演算，無人飛行器的安全管理系統的運作流程圖如圖8所示，當無人飛行器進入安全管理區域時，安全管理主機會根據安全管理晶片回傳的訊號及內建的無人飛行器數據資料庫判斷進入區域的無人飛行器型號與種類，接著判斷距離，安全管理晶片產生如圖7所示的對應距離干擾訊號，並且持續送出訊號30秒，接著再一次判斷距離，不斷重複這樣的程序直到安全管理主機關閉電源。另外，如果偵測的無人飛行器不在區域內，則等待一秒後再判斷距離。

## 元件交互影響

如圖9所示，HT66F70A所發出的PWM訊號接在繼電器的a接點，飛控板IC接在繼電器的b接點，而共點接在飛機馬達。當維安人員發現無人飛行器即將入侵時，維安人員會利用手機通知安全管理主機，由安全管理



▲ 圖8：無人飛行器的安全管理系統運作流程圖



▲ 圖9：HT66F70A與飛機IC利用繼電器切換

主機發出訊號至安全管理晶片，此時原本的b接點會切換至a接點，無人飛行器的馬達將改由HT66F70A所發出的PWM訊號控制，使飛機產生偏移，無法進入安全管理區域，進入半限制的狀態。

## 測試方法

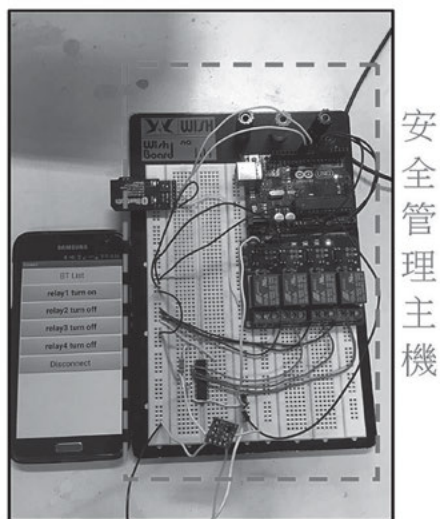
### 測試步驟

裝置	步驟	測試內容
手機	一	手機與藍牙模組連線距離
安全管理主機	二	藍牙模組控制 RF 無線發射模組
	三	RF 無線收發模組
安全管理晶片	四	安全管理晶片運作情況
	五	無人飛行器加裝安全管理晶片後的飛行狀況

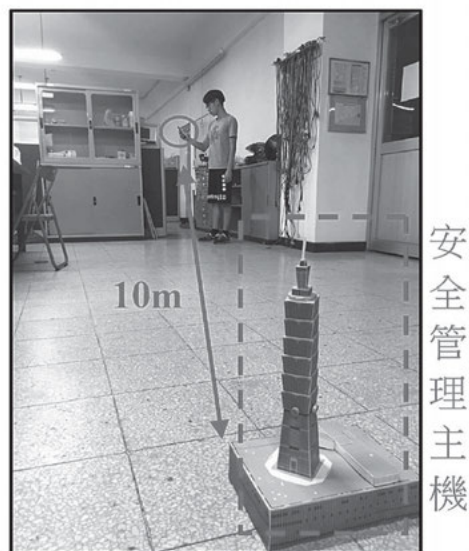
▲ 表1：測試步驟說明

#### 【步驟一】手機與藍牙模組連線距離

如圖10所示，藍牙模組連線成功，可以正常運作。接著測試收發距離，如圖11所示，距離可以長達10公尺。



▲ 圖10：藍牙模組連線成功

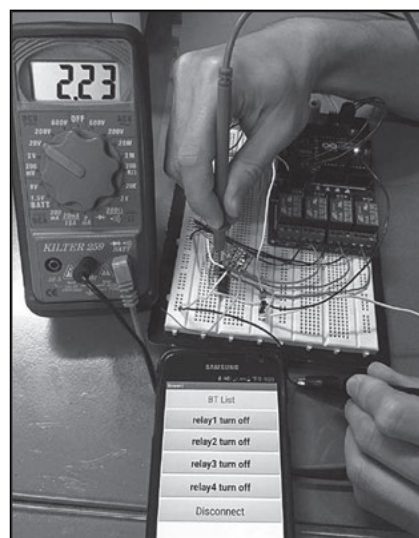


▲ 圖11：距離10公尺時的收發狀況

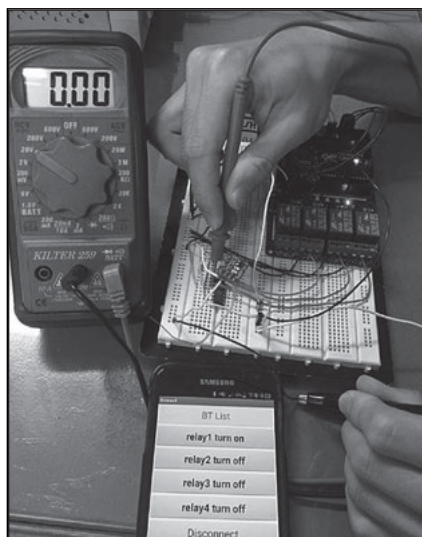
#### 【步驟二】

##### 安全管理主機的藍牙模組控制RF無線發射模組

如圖12所示，當手機為OFF時，藍牙模組未運作，無線發射模組控制腳的電壓顯示為2.23V。這時將手機切換至ON，藍牙模組動作，如圖13所示，使無線發射模組的第一支控制腳與地線接通，觸發第一個發射訊號。



▲ 圖12：藍牙模組未運作時的情形



▲ 圖13：藍牙模組運作時的情形

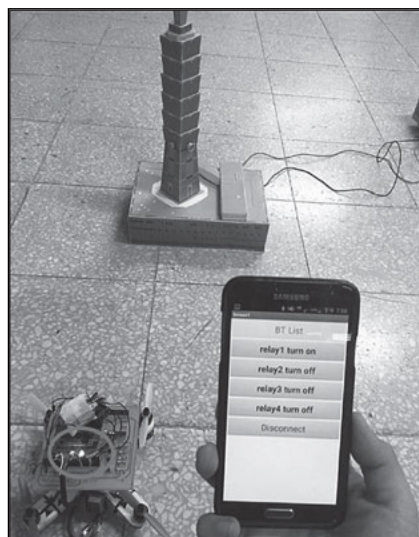
### 【步驟三】

#### 安全管理主機的RF無線收發模組運作情況

如圖14所示，無人飛行器正常運作，且與無線收發模組連線時，安全管理晶片上的3顆LED燈正常發亮。接著模擬無人飛行器進入安全管理區域的情況，將手機的第一組開關切換至ON，安全管理晶片上的第一顆LED熄滅，如圖15所示，4顆Relay同時切換，使4組馬達改由HT66F70A控制，進入半限制狀態。



▲ 圖14：無人飛行器與無線收發模組成功連接

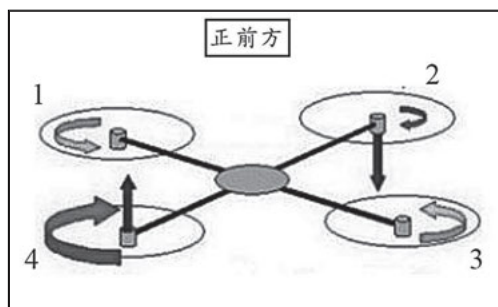


▲ 圖15：無人飛行器進入半限制狀態

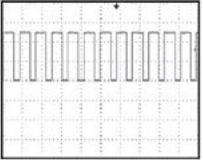
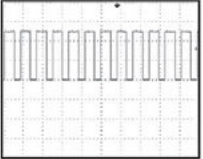
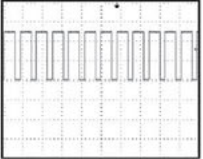
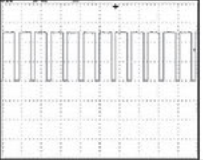
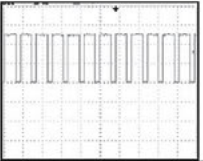




### 【步驟四】安全管理晶片運作情況

使無人飛行器產生向右偏移的半限制狀態，依據無人飛行器與安全管理主機的距離分成強、中、弱三種狀態，距離越近則偏移訊號越強（Duty Cycle較高），反之則越弱（Duty Cycle較低）。

如圖16所示，將無人飛行器的四個馬達依序編號，如果要使飛機向右偏移，則將第1、3號馬達加入Duty Cycle一樣的訊號，第2號馬達加入相對比1、3號馬達的Duty Cycle更低的訊號，第4號馬達則加入Duty Cycle相對較高的訊號。



▲ 圖16：飛行方向往右偏移示意圖

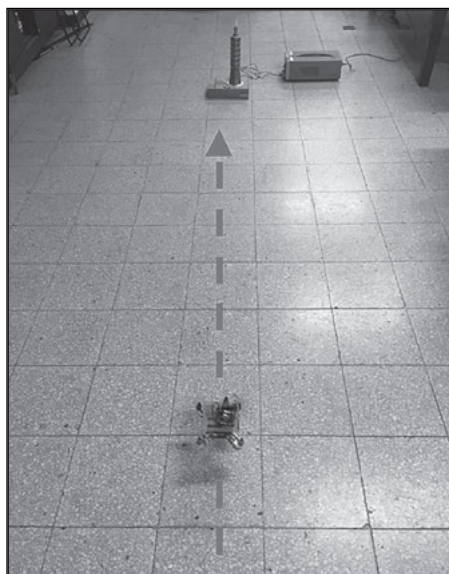
訊號強度	馬達編號	波形圖	Duty Cycle
強	1、3		65.1%
	2		62.0%
	4		68.3%
中	1、3		75.1%
	2		71.2%
	4		82.0%
弱	1、3		85.4%
	2		80.0%
	4		95.6%

▲ 表2：強、中、弱三組訊號對應的波形圖

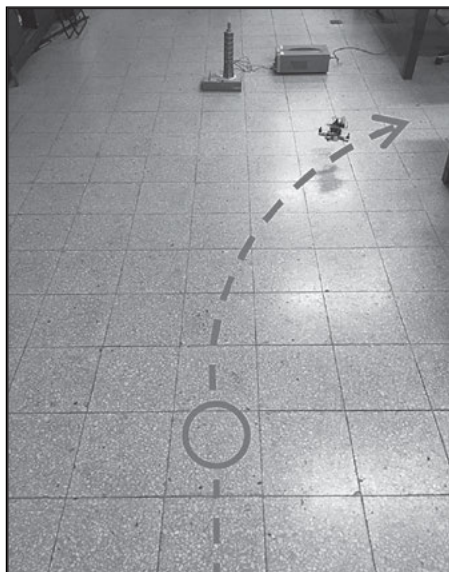
## 【步驟五】

### 無人飛行器加裝安全管理晶片後的飛行狀況

如圖17所示，無人飛行器加上安全管理晶片後正常直線飛行。接著模擬進入安全管理區域的情形，在無人飛行器正常直線飛行時切換至半限制狀態，如圖18所示，無人飛行器會向右偏移。



▲ 圖17：無人飛行器直線飛行



▲ 圖18：無人飛行器偏移路徑

## 作品測試環境

本作品測試環境分為「室內環境」與「室外環境」，說明如下：

### 室外測試情況

如圖19所示，無人飛行器已加裝安全管理晶片，我們將它拿到室外做飛行測試，室外天氣晴朗，風速約為2m，因為室外較為空曠，無人飛行器能夠正常飛行，也能夠看出偏移路徑，不過飛行狀況會稍微受到風速的影響。



▲ 圖19：室外飛行測試

### 室內測試情況

如圖20所示，因為室內空間受限，故無人飛行器的飛行高度受到限制，無法看出大幅度且很完整的偏移情況。



▲ 圖20：室內飛行測試

## 作品測試結果



▲ 圖21：作品完成圖

本作品主要分為兩個部分，分別為「安全管理主機」與「安全管理晶片」，其中製作安全管理晶片時碰到較多的困難，因為要使用HT66F70A接管控制無人飛行器的控制權，但HT66F70A並非專門的飛控板IC，故有許多程式必須經過實際飛行後再進行調整與修改，經過反覆的測試與修改，才完成如今可以強制導引無人飛行器飛航路徑的「安全管理晶片」。

作品完成後確實可以將進入安全管理區域內的無人飛行器強制導引遠離限制區域，我們認為這是一個嶄新的想法，如今並沒有具體的法律或防範措施限制無人飛行器進入安全管制的區域，如果將來政府能立法規定具有特定載重或飛行高度以上的無人飛行器都需要安裝此安全管理晶片，並且在重要的場所加裝安全管理主機，那麼將來即可有效防範無人飛行器可能造成的隱私問題及安全危害事件。 ■

（作者蔡建峰<sup>1</sup>、洪煒<sup>2</sup>、蔣伯鴻<sup>3</sup>、謝典恩<sup>4</sup>為國立虎尾科技大學電機工程系<sup>1</sup>教授、<sup>2-3</sup>學生；本文為第十一屆盛群盃HOLTEK MCU創意大賽複賽報告）

自動化系統為氣候風洞測試提供安全性

# 馴服大自然的力量

在鐵路或道路車輛量產前，製造商必須進行多次關於舒適、安全、性能或效率的測試。氣候風洞可提升測試過程成效，讓天候條件採用模組化設計，測試機械零件的運作能力、能源效率，並且記錄檢驗車輛在各種情況下的能源平衡。

文：皮爾磁提供

關鍵字：自動化系統、氣候風洞測試、CWT、變壓器、PLC控制系統

**製**造商必須在鐵路或道路車輛量產前，進行多次關於舒適、安全、性能或效率的測試。位於奧地利維也納的阿森納爾鐵路技術測試中心 (Rail Tec Arsenal, RTA) 擁有兩座世界最大的氣候風洞，能依照需要提供各種天候條件，只要按一下按鈕，氣候風洞就能產生高達300 km/h的風速，以及太陽、下雪、下雨和結冰等天候條件，而Pilz皮爾磁的Industrie 4.0相容自動化系統PSS 4000，能確保模擬的自然力量不失控。

阿森納爾鐵路技術測試中心 (RTA) 是一間國際知名專為各種鐵路或道路車輛、新式運輸系統，以及所有技術設施提供極端天候條件測試的獨立研究和測試機構。RTA在其維也納的廠房內有兩座氣候風洞 (Climatic Wind Tunnel, CWT)，能夠獨立運作並擷取個別測量數據。其中較大型的一座CWT (長度為100公尺) 能容納並測試載重物車輛 (HGV) 或巴士，而較小型的CWT (長度為33.8公尺) 則可容納火車頭與多節車廂。

測試會在極端天候和空氣動力條件下進行，CWT可將測試過程最佳化，讓天候條件採用模組化設計，包括可選擇風速、濕度值、造雨和造雪設備，以及能彈性調整、最高輸出達1,000 W/m<sup>2</sup>的太陽能發電廠。

## 能測試所有天候狀況的風洞



▲ 在阿森納爾鐵路技術試驗中心氣候風洞內的結冰巴士  
(source : © RTA)

維也納氣候風洞能記錄受測車輛的三個主要領域資料，包含：乘客舒適性和個別電子元件在下雨、下雪或結冰時對機械零件的運作能力，以及能源效率，並且會記錄檢驗車輛在各種情況下的能源平衡。它能夠同時記錄車輛與個別系統元件所需要的總能源消耗，例如：變壓器、電流變壓器或功率計，以便評估車輛內的能量流，其他測量數值包括空調系統中的壓力，以及個別車艙的壓力差。

阿森納爾鐵路技術測試中心設施管理主任Manfred Kreitmayer說明：「我們記錄各種測量值，目的是評估乘客舒適性，在顯著點測量溫度或空氣濕度，以及車輛內部的表面溫度和流動速率皆相當重要。為此，我們在鐵道車廂的乘客座艙內安裝200至250支測量感測器。」因此，CWT中車輛的技術組態設定通常是十分龐大。

## 颶風、下雨和下雪也能安全控制

Pilz皮爾磁的自動化系統PSS 4000能確保RTA的安全性，氣候風洞的完整安全相關控制系統，是透過自動化系統PSSuniversal PLC控制系統來操作，每個E-STOP按鈕和所有風速訊號，都採用硬式接線方式連接至控制系統，並且會監控風速訊號，因為控制系統必須確保機門在風速超過50km/h時會連動鎖上，總共由60個I/O透過PSSuniversal PLC執行。

RTA長期以來一直與Pilz皮爾磁合作，Kreitmayer強調可靠性至關重要，他說道：「在維也納氣候風洞這樣的國際測試中心，不斷有許多國內外的客戶輪流進行測試，因此不僅廠房可靠性極為重要，安全相關元件更必須百分之百相容才行！」

以控制技術面而言，兩座CWT幾乎相同，而在硬體部份則完全相同，先前所使用的控制系統也是由Pilz皮爾磁提供，只需要稍微修改，即可直接傳輸程式設計內容。因此，即使需要將RTA等設備升級，也不需進行新的風險評估。由於廠房和相互搭配的安全標準不須變更，因此只需要將硬體更換成最新系統即可。

## 安全適用的自動化系統

控制系統PSSuniversal PLC是自動化系統PSS 4000中的全方位系統：可做為標準集中式安全控制系統（例如用於CWT），或是用於自動化/分散式系統。自動化系



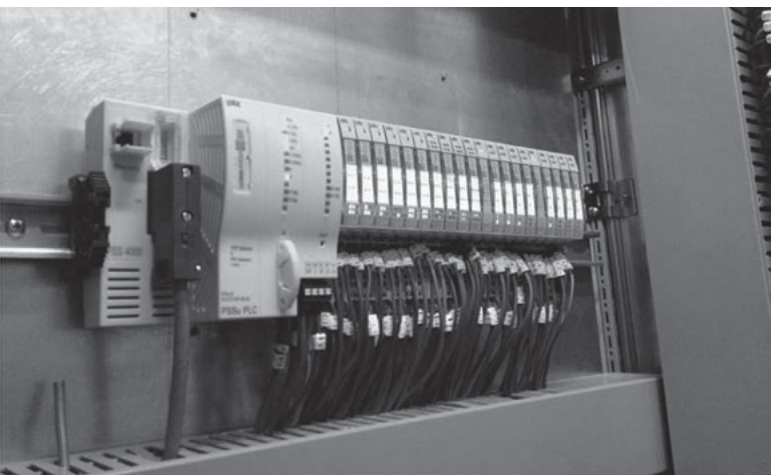
▲ 自動化系統 PSS 4000 能確保位於維也納、世界最大氣候風洞整座廠房的安全性。（source：RTA）

統提供各種不同的編輯器，能建立讓安全和自動化功能使用的程式。圖形程式編輯器PASmulti可輕鬆執行控制系統PSSuniversal的組態設定或程式設計。可使用PAS STL（結構化文字）、PAS LD（階梯圖）和PAS IL（指令清單）等符合EN/IEC 61131-3的編輯器，以用來編程控制系統PSSuniversal PLC。大量安全和非安全相關軟體模塊的程式庫，能確保高度標準化與多次重複使用。

自動化系統PSS 4000能以簡便的方式執行安全相關和自動工作：PSS 4000可將廠房或機械設備分成多個機電整合單元，透過自動化系統極佳的彈性，並能在CWT的要求或生產流程變更時進行調整，這是分散式廠房特有的優點，藉由簡便的維護和診斷有助於促進機械設備的可用性。

## 輕鬆執行模擬天候的緊急停止

測試中心內曾發生需要操作緊急停止按鈕的意外事件，Kreitmayer提到，無論在任何情況，自動化系統PSS 4000的控制系統總能完美無瑕地操作，測試中心能完全依照事先制訂的流程關閉。Kreitmayer繼續說



▲ 兩座氣候風洞的完整安全相關控制系統，都是透過自動化系統 PSS 4000的PSSuniversal PLC控制系統操作，總共約有60個I/O。  
(source：Pilz GmbH & Co. KG)

道：「您可以想像，在CWT周圍共有68組需要協調的系統—因此不可能在特定時間點將它們全部關閉。這就是為什麼需要記錄流程以確保正確關閉—Pilz皮爾磁的自動化系統也能控制此部份。」

可視當下的情況，採取不同的方案來執行這些關閉流程。例如，有可能會將變壓器切斷電源，也可能會維持變壓器的作動，以降低風速。由於RTA直接連線至變電所，其連線負載高達10MW，因此並沒有緊急發電機，但配置許多小型不斷電系統（UPS），能為安全控制系統和重要電腦系統提供不斷電供應。

我們的客戶包括鐵道機車製造商、汽車產業，以及奧地利的，跳臺滑雪運動員每年會使用維也納氣候風洞進行空氣動力測試。Kreitmayer說明：「氣候風洞的優點，是只需按一下按鈕，即可模擬地球上的任何一種天氣。現在汽車業再度採用此一技術，因為它非常方便，不必在極北地區苦苦等待寒冷的天氣。」

這些可以歸功於最新的自動化技術，讓維也納廠房可方便測試、成本最佳化和安全的目標。 ■

## 智動化 技術特輯 邀稿

《智動化 SmartAuto》雜誌以專業角度深入探討自動化產業的技術進展與應用趨勢，並加入觀點剖析與業界動態，讓讀者快速掌握自動化與智慧化產業的全貌，並以網路與平面雙重平台提供詳實的產業訊息，為兼具深度與廣度的自動化專業媒體。涵蓋範圍包括：

**機械業：**產業機械、工具機、機械零件、馬達控制、機器視覺、機械手臂、CNC數控、軸承、工業控制系統、流體輸送機械、空氣壓縮機、電控機件、汽車、冷凍空調、精密量測、工廠自動化等。

**電機業：**自動化控制系統、PLC控制器、變頻器、PC Based控制器、PAC控制器、工控網路、感測技術、IPC Form Factor、SCADA、HMI、運動控制、自動化整合技術、UPS、數位全監控、量測自動化、電力監控、嵌入式系統、物聯網、智慧城市、智慧建築、智慧醫療、智慧交通、智慧農業、POS、數位看板、環境監控等。

### 2018邀稿專題

月份	技術特輯
1月	智慧交通
2月	2017精選
3月	積／減法雷射應用
4月	電力監控
5月	馬達控制
6月	CAD／CAM
7月	自動化零配件(工具機)
8月	冷凍空調
9月	變壓器
10月	嵌入式設計
11月	模具
12月	感測技術

\* 註：2018年技術特輯專題內容若有更動，將在本雜誌進行更正說明。

### 投稿格式：

請以 Microsoft Office Word 編排的電子檔為主  
稿件以 e-mail

至遠播資訊編輯部，賜稿請註明姓名與聯絡電話。

來稿請寄：E-mail：fuhsia@ctimes.com.tw

遠播資訊 / TEL：02-2585-5526 ext.333 / 陳小姐



(source: Tech Soup)

企業如何從中心向雲端邊緣的轉變獲益

# 雲端走向終結

現今，雲端是進行資料處理的主要架構。得力於物聯網的出現，節點和感測器可開始自動收集大量真實環境的資訊，隨著這種巨大邊緣節點的能力達到高峰：基於物聯網技術的本質，透過雲端傳輸大量資料變得更具挑戰。

文：Ruediger Stroh

關鍵字：雲端、物聯網、5G、CPU、感測器、無人駕駛、分散式運算

透過與Qualcomm和Andreesen Horowitz等公司技術領導人的討論，我發現越來越多的證據顯示新的變革即將發生，而它帶來的改變將完全不亞於我們對已知的運算技術帶來的革命性變革。

現今，雲端是進行資料處理的主要架構。但是當雲端運算走向終結時，又將如何呢？您可能認為雲端運算目前尚未發揮全部潛力，某方面來說，的確如此。但是，我相信物聯網的快速發展實際上會導致雲端回歸儲存參考資料的功能，而不是像目前一樣用於處理資料。

目前，網路應用廣泛依賴雲端服務。無論是進行Google搜索還是使用查看天氣預報app，我們都需要在行動裝置輸入請求，並將其發送到雲端進行處理再回

傳。人為輸入與雲端處理是當前的操作模式。但是，得力於物聯網的出現，節點和感測器可開始自動收集大量真實環境的資訊，因此可以將無人機理解為擁有機翼的資料中心，製造現場的機器人則是擁有手臂的資料中心。

隨著這種巨大邊緣節點的能力達到高峰：基於物聯網技術的本質，透過雲端傳輸大量資料變得更具挑戰。試想一下，今天的汽車大約有100個CPU，來到無人駕駛汽車，CPU數量將增加為300到400個，甚至更多。

如果我們建立一個更加智慧的交通系統，將成千上萬輛與基礎設施、通訊中心溝通的汽車連結在一起，最終我們將面臨巨大的分散式運算問題。

## 不久的將來，邊緣產生資料、中心處理資料的舊模式將無以為繼。

即使能借助5G將資訊傳輸到雲端、進行處理並回傳，我們也會很快陷入無法支援即時決策的困境，因為使用雲端所造成的延遲，無法滿足即時決策對速度的要求。

不久的將來，邊緣產生資料、中心處理資料的舊模式將無以為繼。運算將迅速移往邊緣。事實上，IDC預測，到2021年，43%的物聯網運算將發生在邊緣。

那麼這對企業意味著什麼？終端裝置可能達到數兆台，牽涉全新的應用程式和業務模式。從中心移往雲端邊緣的轉變，對於在初期就潛心深入的企業來說，將是一個巨大的機會。

例如，這種轉變將如何改變自動駕駛汽車中車主的投保方式？即時邊緣分析如何幫助零售業者規劃精準的行銷策略？隨著運算從中心轉向邊緣，全新商機和商業模式的數量將呈現指數型增長。

如同信任一直是影響雲端服務接受度的限制因素，提供安全解決方案以保護物聯網系統邊緣節點的能力將主宰新變革的速度。例如，智慧家庭裝置是私人資訊的熱點，可用於確定房屋內是否有人；區塊鏈包含敏感的財務資訊；自動駕駛汽車如果被入侵，將對社會產生實際威脅。因此，雲端邊緣正是整體系統安全的第一道防線。

雲端將成為物聯網學習和訓練中心，邊緣裝置可以在此發展其模式識別技能，並進行高階機器學習。雲端會繼續存在，為不苟求即時性的操作提供基礎。所以，從某種意義上說，雲端會以另外一種形式長存。

變革已蓄勢待發，邊緣運算所帶來的龐大機遇正預言技術的新時代已然到來：世界將化身為一個分散式運算系統。為了引領這變化，我們必須做好準備，替邊緣提供專用處理能力，因為未來操作將發生於此：

- 在許多情況下，專用處理可以減少回應時間和網路擁堵。自動駕駛汽車將依賴即時處理，以便瞬間做出正確決定。
- 專用處理更能保護用戶隱私，因為原始資料不會上傳雲端。
- 無需建立低效率和無回應的集中式雲端資料中心來處理顯著增長的資料收集量。
- 專用處理在裝置層級將更加可靠。

我們必須更加努力，讓分散式運算更加安全、可靠。保護邊緣資料隱私和安全的軟體組合式安全工具已經存在，而現在必須遵循安全和隱私原則，透過設計加強系統等級的防護，如此一來，提供物聯網服務的企業就可以向數十億使用者發出保證，讓他們可信賴邊緣運算並享受其優勢。

改變正如火如荼，顛覆將再次發生。 ■

（本文作者Ruediger Stroh任職於恩智浦半導體執行副總裁暨安全與連接事業部總經理）

# 硬體機器身份識別 保障智慧工廠安全

安全為工業4.0的基石。機器與裝置的安全加密身份識別，可保護智慧工廠免於遭受入侵操控或資料竊取。採用專屬安全晶片的硬體式方案，能夠為安全金鑰提供強健防護，同時降低裝置製造商整體的防護費用。

文：Josef Haid

關鍵字：智慧工廠、安全晶片、身份識別、金鑰加密、金鑰管理、雙向驗證

**智**慧工廠，也就是所謂的工業4.0或工業網際網路，雖然這類高度自動化的分散式工廠在製程上能達到更好的效率和靈活度，卻也因為仰賴網際網路連線而曝露在危險之中，可能遭到網路攻擊。單單採取軟體方面的防護措施，整體而言不足以對抗這類攻擊；也須具備硬體式的信賴起源(Trust Anchor)，才能為智慧工廠提供高效防護。

智慧工廠及連網的供應鏈，為許多製造業廠商帶來安全上的全新考驗。惡意軟體、入侵操縱、破壞行動、韌體更新缺陷和偽造元件，均為來自數位世界威脅的例子，可能會導致整個生產線停止，不僅花費大筆成本，甚至造成公司形象損害。

公司基礎架構裡最微小的漏洞都有可能導致資料、智慧財產（IP）和製程專業知識遭竊。為保障敏感資訊的安全，必須備妥相對應的解決方案，在提供端對端防護的同時，也要在安全效能需求和預算限制之間取得適當平衡。製造業廠商需要強大、可靠且可擴充的安全技術，以在高度連網的基礎設備環境中，保護裝置和機器之間的通訊安全。

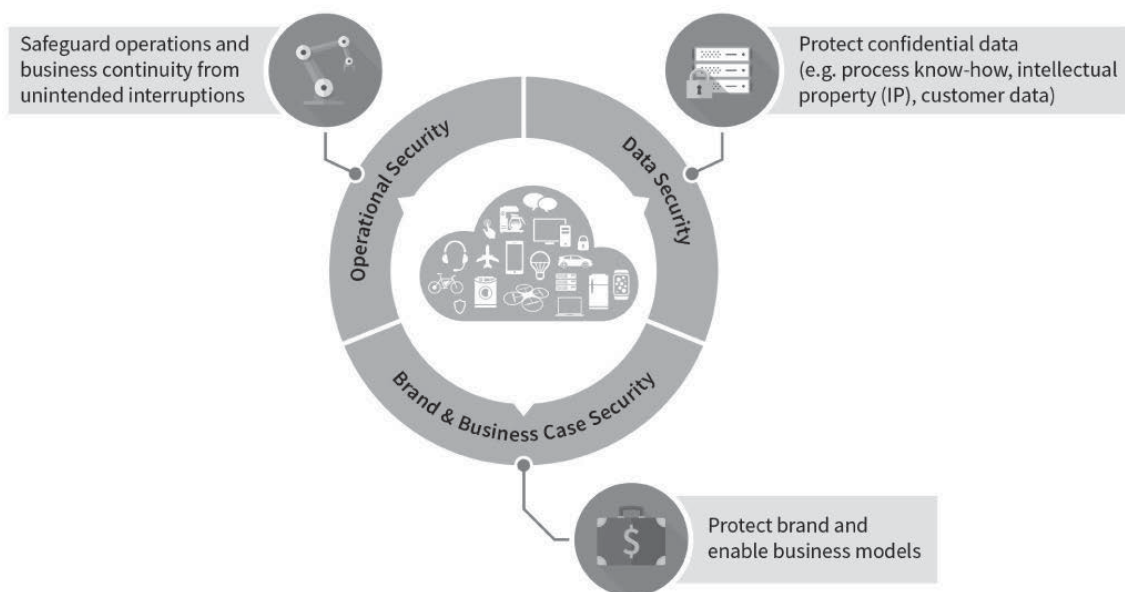
## 機器身份識別 智慧工廠安全防護基石

安全的機器身份識別是所有電子傳輸或資料儲存安全防護措施的基石。如同日常生活中，人類會使用身份證和護照來識別身份，機器也會使用安全身份識別來準確識別彼此。然而這類以數位方式儲存在機器上的安全ID也有可能淪為攻擊和竊取的目標。

以安全晶片為基礎的硬體式安全解決方案是有效保護機器身份以及資料和通訊的最佳方式。安全晶片提供更高層次的安全防護能力，更勝單純的軟體防護，因其讀取和覆寫軟體相對更為容易。

將安全晶片整合到所有重要節點內，有助於防堵針對生產網路和智慧工廠的未經授權存取。安全晶片會持續檢查元件的可信度，也會檢查資料和系統的完整性，免於遭到入侵操控。安全晶片有能力驗證軟體更新的真實性，並保護遠端的存取活動。

此外，安全晶片還具備強健的防護能力，可防範低品質的偽造備用零件和維修工具。不僅如此，晶片解



▲ 製造商需要強大可靠的安全技術，以在高度連網的基礎設備環境中，保護裝置和機器間的通訊安全。

決方案也提供公開金鑰加密和金鑰管理等加密功能。雖然軟體和硬體皆能配備上述功能，對於工業應用而言，專屬安全晶片這類硬體式解決方案具有明顯的優勢，能夠真正為製造商提升價值。

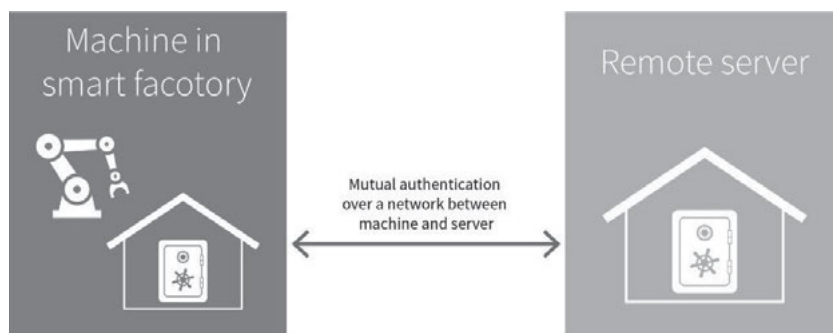
大部分矽晶圓製造商皆採用受到高度安全防護和認證的製程，對硬體信任錨客製化處理，也就是為每個安全晶片提供一個安全的識別身份；這種做法通常會在晶片上儲存一組金鑰和憑證，讓工業自動化系統中的其他裝置得以對遠端裝置進行安全驗證，以建立安全的連線，透過受保護的方式交換資料。正確硬體安全是經過安全認證的元件，且具備多種保護措施，可保護自身不受實體攻擊影響，因此能提供傳輸保護。換句話說，硬體安全防護的強度非常高，毋須採取特別的安全措施就能以符合成本效益的物流管道運送。

這不單單適用於安全晶片本身的運送，更重要的是，在運送內含具備客戶指定金鑰的硬體安全的裝置

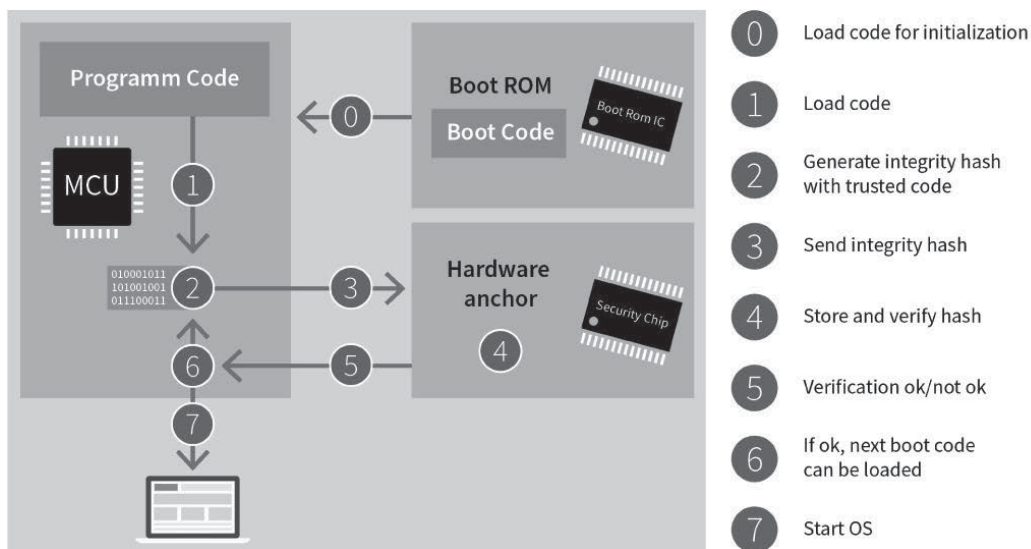
時，同樣也適用。實體防護功能可降低成本，在安裝和運送過程中尤其顯著。

雙向驗證指的是雙方彼此同時進行驗證（安全識別）；以智慧工廠的情況而言，可能會是伺服器與機器在開始進行重大的遠端維護工作（例如韌體更新或採行重要參數）之前，先彼此驗證身份。

在這種案例中，儲存在機器硬體安全上的安全身份會由伺服器來驗證，反之亦然。硬體安全內含秘密金鑰，可提供各種功能，用於驗證其他各方的安全身份。透過公開金鑰基礎架構（PKI）的機制來達成這一點。



▲ 機器透過網路進行雙向驗證



▲ 安全開機流程可保障工業環境中運算和控制系統的平台完整性。

在設置工業自動化系統時，運算和控制元件會裝配特定版本的相關軟體套件。在這之後，智慧工廠必須針對軟體防範預期外的變更，否則可能會破壞生產作業、威脅工廠安全，並導致專業知識遭竊取。不過，軟體仍有可能需要進行預期內的更新，例如進行維護或是變更特定功能。強健的信任安全也能支援此種情況，像是啟用安全開機流程。其中的概念在於，程式碼必須先經過硬體安全驗證完整性，才會開始執行。

使用先進的微控制器及獨立安全晶片，就可以實作硬體型的信任安全，保護系統軟體，免於遭受攻擊。成功防護的關鍵在於使用開放工業標準，運用其橫跨既有系統和新系統的無縫連接能力。

對於許多製造商而言，保護產品不被偽造是第一優先要務。大部分的安全解決方案，係由晶片和電子配件軟體組成，而晶片是以非對稱密碼為基礎。為確認零件是否為真品，主機系統會向配件中的晶片傳送查問（基本上是隨機編號）。之後，硬體安全解決方案會使用晶片個別的金鑰產生回應；如果晶片成功驗證，系統就會接受配件或替換零件，不受限制地繼續使用。

目前工業安全解決方案是為了保護應用環境中的高價貨品所開發，內部將設置I<sup>2</sup>C介面，並擴大溫度範圍（-40~+85℃）。這對風力發電機製造商而言相當有用，因為他們希望能夠避免偽造的替代零件對整體系統造成損害。

透過身份識別來防範偽造，只不過是整體系統防護流程中的第一步。需要有進一步的安全功能來保護應用專屬資訊（例如客戶資料和智慧財產），以及整體的操作程序。舉例來說，英飛凌的OPTIGA Trust P安全解決方案，包含安全晶片及Java卡作業系統，可彈性編程，適合各式各樣的應用。

## 總結

安全性乃工業4.0的基石。機器與裝置的安全加密身份識別，可保護智慧工廠免於遭受入侵操控或資料竊取。採用專屬安全晶片的硬體式信任安全能夠為安全金鑰提供強健防護，同時降低裝置製造商整體的安全防護費用。 ■

（本文作者為英飛凌平台式安全防護首席技術行銷工程師）

# 在嵌入式Linux硬體上執行處理器迴圈模擬

本文介紹一個以Simulink支援的客製目標硬體為基礎的PIL測試工作流程，並示範如何實現一個客製的工具鏈讓編譯及連結變得更容易。

文：Lars Rosqvist、Roger Aarenstrup、Kristian Lindqvist

關鍵字：嵌入式硬體、演算法測試、處理迴圈模擬、PIL測試、客製工具鏈、C程式碼編譯

**進**行處理器迴圈 (processor-in-the-loop, PIL) 模擬時，從Simulink模型產生的程式碼可直接在目標硬體上執行，代表著可以利用與主機相同的測試案例在硬體上測試模型。PIL測試是為了要揭露在嵌入式環境上執行發生的問題而設計，比如，你的控制迴圈是否符合嵌入式處理器的可執行時間？

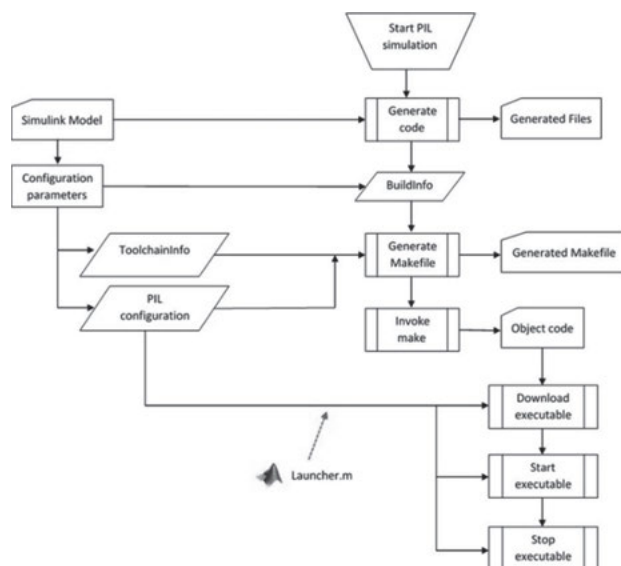
本文將以Raspberry Pi為例，介紹一個以Simulink支援的客製目標硬體為基礎的PIL測試工作流程，並示範如何實現一個客製的工具鏈讓編譯及連結變得更容易。（註）

## PIL處理概述

PIL模擬讓人可以自動地在目標硬體下載與執行測試。圖1簡要說明了這些步驟。開始模擬時，先從模型動程式碼生成。再從工具鏈 (toolchain) 中的工具鏈資料 (toolchaininfo) 自動編譯及連結程式碼之後，模擬便在目標硬體下載及啟動執行檔。接下來，還能在MATLAB分析測試結果。

## 開發PIL架構

Simulink內建了建立客製化PIL實現的支援。我們將進行以下幾個步驟來建立一個客製的PIL架構：



▲ 圖1：PIL處理概述

- 1.實現一個連接架構類別
- 2.註冊該連接架構

Raspberry Pi的PIL執行範例的資料夾結構是這樣的：



### 實現連接架構

連接架構就是用來指定所有需要在PIL上執行的動作的地方。它收集了建構器（builder）、發射器（launcher）、通訊器（communicator）的實例。

本連接架構類別進行下列幾個動作：

#### 1. 設置目標通訊

目標應用架構類別，TargetApplicationFramework，裝配了目標端的通訊驅動。它建立一個具備PIL限定檔案的BUILDINFO物件，資料夾內的main.c檔之後將被合併到PIL元件庫來建立PIL應用。

這個架構類別的第一個動作是要實現一個呼叫超類別的結構，rtw.pil.RtIOStreamApplicationFramework。在這之後，新增一個主要的檔案以及其它通訊中必要的檔案。

在這個Raspberry Pi範例，我們增加了利用TCP/IP進行通訊所需要的檔案。

#### 2. 建構器實例化

本建構器是透過呼叫超類別的rtw.connectivity.MakefileBuilder來實例化。

#### 3. 發射器實例化

在發射器的類別，Launcher，支援開始及終止與建構器物件關聯的應用程式，必須包含兩種方法：startApplication和stopApplication。

這個發射器實例化了結構中的超類別rtw.connectivity.Launcher。

在Raspberry Pi的範例，我們已經利用第三方工具把Launcher連到硬體。為了讓範例更簡單一點，我們也下載了startApplication中的應用。

#### 4. 設置主通訊

如果通訊協定是TCP/IP或串列通訊，可以把現有的函

式庫檔案用在主通訊，如果是其他的協定，可以執行自有的rtiostream。由於rtiostream函式的API設計是獨立於資料傳送目的地的實體層，它可以被客製化來管理其他的通訊。

在範例中，我們採用TCP/IP作為通訊協定，並重複利用MATLAB TCP/IP函式庫libmwrtiostreamtcpip。

#### 5. 呼叫超類別結構來註冊元件

接著到了呼叫超類別結構並將建構器、發射器及主通訊物件傳送到rtw.connectivity.Config的時候了。

#### 6. 註冊一個特定硬體的計時器

執行PIL模擬的其中一項優點，就是可以在目標取得一個執行檔。若要進行這個動作，必須在結構類別註冊一個特定硬體的計時器。以Raspberry Pi來說，計時器已經被包在rtlib函式庫。我們只需要利用程式碼替換表來替換code\_profile\_read\_timer函式。

在Raspberry Pi範例中的連接架構看起來如下：

```
classdef ConnectivityConfig < rtw.connectivity.Config
% Copyright 2015 The MathWorks, Inc.

methods

function this = ConnectivityConfig ( componentArgs )

% 1. Set up target communication
targetApplicationFramework = ...
raspberrypiPIL.TargetApplicationFramework ( componentArgs );

% 2. Instantiate the builder
builder = rtw.connectivity.MakefileBuilder ( componentArgs, ...
targetApplicationFramework, '' );

% 3. Instantiate the launcher
launcher = raspberrypiPIL.Launcher ( componentArgs, builder );

% 4. Set up host communication

% File extension for shared libraries (e.g. .dll on Windows)
sharedLibExt=system_dependent ( 'GetSharedLibExt' );
```

## 註冊連接

為了要使用新的PIL架構，我們已經把它註冊在一個sl\_customization.m檔。

這個連接結構是透過呼叫registerTargetInfo來註冊的。一個連接結構需要具備一個獨特的名字，並且關聯到已開發好的連接實現類別，ConnectivityConfig。結構的屬性定義了系統目標檔案，toolchain，及與連接實現類別相容的硬體。

在Raspberry Pi的範例，以下系統目標檔案必須設定到嵌入式程式碼轉碼器（Embedded Coder），而且工具鏈（toolchain）必須為Raspberry Pi toolchain。

```
% Evaluate name of the rtIOStream shared library+
rtIOStreamLib = ['libmwrtIOStreamtcpip' sharedLibExt];+
hostCommunicator = +
rtw.connectivity.RtIOStreamHostCommunicator ( ...+
    componentArgs, ...+
    launcher, ...+
    rtIOStreamLib );+

% Set a timeout value for initial setup of the communications+
% channel+
hostCommunicator.setInitCommsTimeout ( 20 ); +

% Configure a timeout period for reading of data by the host +
% from the target.+
timeoutReadDataSecs = 60;+
hostCommunicator.setTimeoutRecvSecs ( timeoutReadDataSecs )

% Custom arguments that will be passed to the +
% rtIOStreamOpen function in the rtIOStream shared +
% library (this configures the host-side of the +
% communications channel)+
tc = getTargetConfiguration ( );+
rtIOStreamOpenArgs = { ...+
    '-hostname', tc.IP, ...+
    '-client', '1', ...+
    '-blocking', '1', ...+
    '-port', tc.PortStr,...
    };

hostCommunicator.setOpenRtIOStreamArgList ( ...
    rtIOStreamOpenArgs ); +

% 5. Call super class constructor to register components+
this@rtw.connectivity.Config ( componentArgs,...+
    builder,...+
    launcher,...+
    hostCommunicator );+

% 6. Register hardware specific timer+
this.setTimer ( raspberryPiPIL_RaspberryPiPILCRL ( ) );+

end+
end+
end+
```

```
function sl_customization ( cm )+
% SL_CUSTOMIZATION for raspberryPiPIL+
% ... Specifies the valid configuration parameter settings to enable the+
% raspberryPiPIL implementation.+
+
% Copyright 2015 The MathWorks, Inc.+
+
cm.registerTargetInfo ( @loc_createConfig );+
+
% Get default (factory) customizations+
hObj = cm.RTWBuildCustomizer;+
+
% Specify settings for valid PIL configuration+
function config = loc_createConfig+
+
config = rtw.connectivity.ConfigRegistry;+
+
config.ConfigName = 'Raspberry Pi PIL';+
+
config.ConfigClass = 'raspberryPiPIL.ConnectivityConfig';+
```

```
% The following model configuration settings must be matched to be valid

config.SystemTargetFile = {'ert.tlc'};

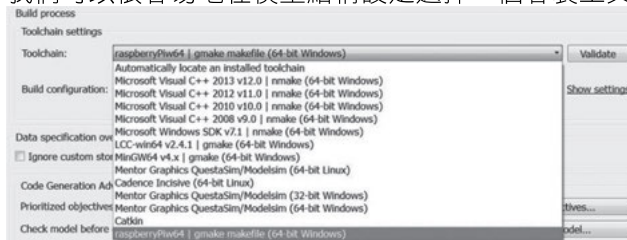
config.Toolchain = {'raspberrypi64 | gmake makefile (64-bit Windows)'};

config.TargetHWDeviceType = {};
```

## 開發一個客製工具鏈

工具鏈收集了在編譯、連結、下載、在特定平台上執行所需要的各項工具。客製的工具鏈簡化了編譯到可執行的工作。透過工具鏈，不需要建立一個makefile的模板；makefile是藉由工具鏈中指定的資料來建立。客製工具鏈在編譯、鏈接、歸檔的整合變得更快又更簡單。

我們可以很容易地在模型結構設定選擇一個客製工具



▲ 圖2：透過工具鏈選擇的模型結構設定鏈（圖2）。

當程式碼已經產生並編譯到稍早提到的流程，嵌入式程式碼轉換器便可自動地利用工具鏈資料。

工具鏈資料指定了makefile如何被建立，包括除錯用的編譯器參數，像是檔案以及副檔名。

在Raspberry Pi範例所使用的是一個gcc arm-linux cross-compiler來編譯C程式碼。如同之前提到的，我們為了使用到的硬體計時器新增了rtlib函式庫。當新增了rtlib，可把它寫成Irt。工具鏈檔案中的程式碼片段：

```
% -----
% C Compiler
% -----

tool = tc.getBuildTool ('C Compiler') ;

tool.setName ('RaspberryPi C Compiler') ;
tool.setCommand ('arm-linux-gnueabi-gcc') ;
tool.setPath ('') ;

tool.setDirective ('IncludeSearchPath', '-I') ;
tool.setDirective ('PreprocessorDefine', '-D') ;
tool.setDirective ('OutputFlag', '-o') ;
tool.setDirective ('Debug', '-g') ;

tool.setFileExtension ('Source', '.c') ;
tool.setFileExtension ('Header', '.h') ;
tool.setFileExtension ('Object', '.obj') ;

tool.Libraries = {'-lrt'};

tool.setCommandPattern ('>TOOL<|>TOOL_OPTIONS<|>OUTPUT_FLAG<||>OUTPUT<|') ;
```

這個工具鏈讓人可以指定用來編譯的工具，並可以依使用案例設定不同的工具鏈參數。舉例來說，可以在“fast runs”或“fast builds”有不同的設定。

## 總結與下一步

現在有了一個PIL架構及一個支援目標硬體的工具鏈，因此可以：

- 在目標硬體直接從Simulink測試演算法。
- 為函式取得執行設定檔。
- 比較模型層級模擬與利用編譯的物建程式碼和目標驅動進行的模擬（對許多安全標準來說是重要的驗證步驟）的結果。

有了工具鏈，不需要將makefile客製化就可以進行編譯。工具鏈在執行PIL模擬，以及在將模型佈署在嵌入式Linux硬體時都存在著優勢。如果「只要產生程式碼」不在結構設定的程式碼產生標籤，就可以直接為目標硬體建立一個執行檔。■

（本文由鈦思科技提供；作者Lars Rosqvist、Roger Aarenstrup、Kristian Lindqvist任職於MathWorks公司）

註：本範例所使用的程式碼可從<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/54172-raspberrypipi>下載。

# 智動化 技術特輯 邀稿

《智動化 SmartAuto》雜誌以專業角度深入探討自動化產業的技術進展與應用趨勢，並加入觀點剖析與業界動態，讓讀者快速掌握自動化與智慧化產業的全貌，並以網路與平面雙重平台提供詳實的產業訊息，為兼具深度與廣度的自動化專業媒體。涵蓋範圍包括：

**機械業：**產業機械、工具機、機械零件、馬達控制、機器視覺、機械手臂、CNC數控、軸承、工業控制系統、流體輸送機械、空氣壓縮機、電控機件、汽車、冷凍空調、精密量測、工廠自動化等。

**電機業：**自動化控制系統、PLC控制器、變頻器、PC Based控制器、PAC控制器、工控網路、感測技術、IPC Form Factor、SCADA、HMI、運動控制、自動化整合技術、UPS、數位全監控、量測自動化、電力監控、嵌入式系統、物聯網、智慧城市、智慧建築、智慧醫療、智慧交通、智慧農業、POS、數位看板、環境監控等。

### 2018邀稿專題

月份	技術特輯
1月	智慧交通
2月	2017精選
3月	積／減法雷射應用
4月	電力監控
5月	馬達控制
6月	CAD／CAM
7月	自動化零配件(工具機)
8月	冷凍空調
9月	變壓器
10月	嵌入式設計
11月	模具
12月	感測技術

\*註：2018年技術特輯專題內容若有更動，將在本雜誌進行更正說明。

### 投稿格式：

請以 Microsoft Office Word 編排的電子檔為主  
稿件以 e-mail

至遠播資訊編輯部，賜稿請註明姓名與聯絡電話。

來稿請寄：E-mail：fuhisia@ctimes.com.tw

遠播資訊 / TEL：02-2585-5526 ext.333 / 陳小姐

## 廣告索引。

封面裡 FLIR Systems Co., Ltd.

封底 華懋機械工業股份有限公司

封底裡 巨勳科技股份有限公司

01 立翔機電工業有限公司

03 開利普科技工業有限公司

05 欣軍企業股份有限公司

07 固大電機有限公司

12-13 盈正豫順電子股份有限公司

23 聲特科技股份有限公司

27 士林電機廠股份有限公司

33 昱辰科技股份有限公司

39 STMicroelectronics

43 台灣羅德史瓦茲有限公司

47 三尹實業有限公司

49 健昇科技股份有限公司

57 捷實實業有限公司

61 擎罡實業有限公司

65 司麥德國際股份有限公司

67 捷拓科技股份有限公司

69 模甸科技股份有限公司

71 泰菱有限公司

## 智動化 技術特輯 邀稿

《智動化 SmartAuto》雜誌以專業角度深入探討自動化產業的技術進展與應用趨勢，並加入觀點剖析與業界動態，讓讀者快速掌握自動化與智慧化產業的全貌，並以網路與平面雙重平台提供詳實的產業訊息，為兼具深度與廣度的自動化專業媒體。涵蓋範圍包括自動化控制系統、PLC控制器、變頻器、PC Based、PAC控制器、工控網路、感測技術、機器視覺、IPC Form Factor、SCADA、HMI、運動控制、自動化整合技術、UPS、數位安全監控、量測自動化、電力監控、嵌入式系統、物聯網、智慧城市、智慧建築、智慧醫療、智慧交通、智慧農業、POS、數位看板、環境監控等。

### 投稿格式：

請以 Microsoft Office Word 編排的電子檔為主（請附上原始圖片及表格）稿件以 e-mail 至遠播資訊編輯部，賜稿請註明姓名與聯絡電話。

\* 註：若您希望配合某月主題刊登，請於投稿時註明，並請於當期主題前二個月投稿以便進行編排作業。

來稿請寄：E-mail：fuhisia@ctimes.com.tw

遠播資訊 / TEL：02-2585-5526 ext.333 / 陳小姐

### 2018邀稿專題

月份	技術特輯
1 月	智慧交通
2 月	2017精選
3 月	積／減法雷射應用
4 月	電力監控
5 月	馬達控制
6 月	CAD／CAM
7 月	自動化零配件(工具機)
8 月	冷凍空調
9 月	變壓器
10 月	嵌入式設計
11 月	模具
12 月	感測技術

\* 註：2018年技術特輯專題內容若有更動，將在本雜誌進行更正說明。

世界三大圖控軟體

# CitectSCADA

現在合作  
保證獲利  
協助推廣

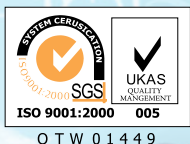


1. 採用最新Cluster觀念，架構可大可小，可分散可集中。
2. 獨創萬能製程分析圖(Process Analyst)，歷史和即時曲線，警報曲線可同頁面顯示分析。
3. 最早具備完整Redundant功能的SCADA圖控，保證不當機，是您工作站的首選。
4. 為世界知名Open System圖控，支援多種系統整合介面，讓您輕鬆整合各種軟體系統。
5. 巨勳科技擁有20年系統整合經驗，能提供周全的專案技術支援服務，電話服務，遠端支援和完善的教育訓練。

**Schneider**  
Electric  
**PlantStruxure**

**Citect** 台灣總代理  
**ANFA** 巨勳科技股份有限公司

104台北市復興北路290號4樓之3  
Tel:02-2516-6537 Fax:02-2516-6536  
E-mail:anfa@seed.net.tw  
<http://www.citect.com.tw>



## 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。

### 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>