

SmartAuto 智動化

P.87

技術特輯

自動化零配件

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 smartauto.ctimes.com.tw

8 後PC時代 嵌入式系統縱橫發展

32 「工業4.0與智慧製造技術
應用趨勢論壇」會後報導

Motion Control

運動控制進化中

智慧製造帶來應用新風貌

專題報導
智慧製造軟體

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元



訂購滿新台幣 1400 元
或美元 50 元
免運費



**超過 800 家
業界領先供應商**

**160 萬種
產品現貨供應**

**820 萬種
產品線上訂購**

**絕無仿冒品
100% 授權經銷商**



**0080-185-4023
DIGIKEY.TW**

*低於新台幣 1400 元的所有訂單將收取新台幣 600 元運費。低於美元 50 元的所有訂單將收取美元 20 元運費。所有訂單將透過 UPS 運送，在 1 至 3 天內送達（視最終目的地而定）。無任何手續費。所有費用將以新台幣或美元計價。Digi-Key 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。Digi-Key 和 Digi-Key Electronics 是 Digi-Key Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。
© 2019 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



電源專家

MEAN WELL

無風扇  電源解決方案



UHP/PHP 系列
傳導散熱式電源



- 200W~3500W 高效能
- 多塵環境解決方案：無風扇、無噪音
- 完整通訊功能—PMBus/CANBus (選購)
- 可程式化電壓和電流功能(PV/PC)
- UL/TUV/EAC/CB/CE 認證齊全
- 適合於老化燒機設備、充電設備、顯示屏和雷射應用



明緯官網

授權
經銷商



永鉅電機有限公司
新北市中和區建康路6號1樓
TEL:02-22255055



南樺電機有限公司
高雄市三民區十全二路7號
TEL:07-3232629



耀毅企業有限公司
新北市三重區光復路一段80號10樓
TEL:02-85124096

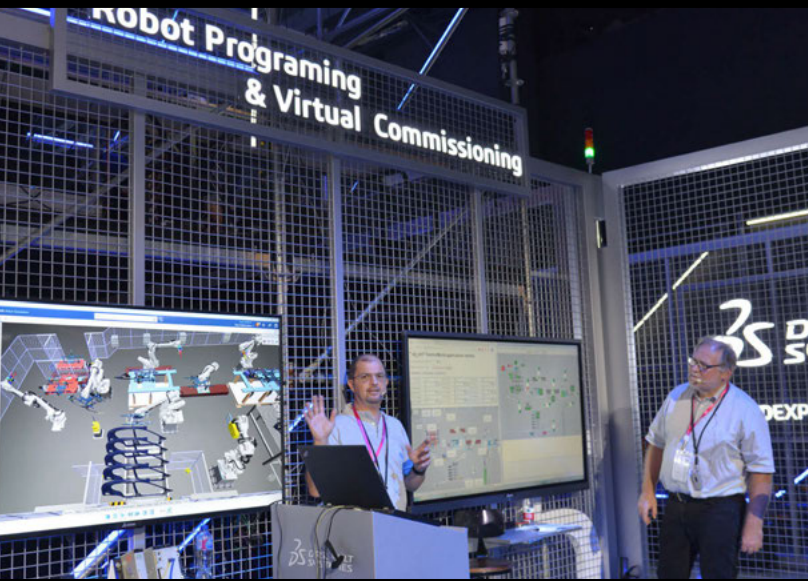
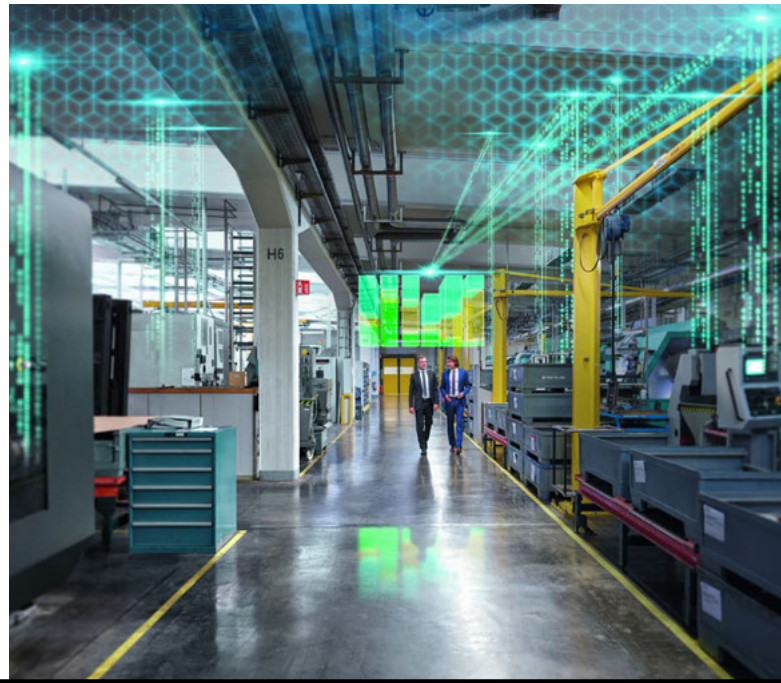
CoverStory
封面故事

18

製造業掀起智慧浪潮
運動控制同步進化

22 智慧製造強調整合
運動控制通訊走向開放性架構

26 運動控制已朝多元化技術發展



Focus
專題報導

40

電腦輔助先進製造技術
擴大在地化系統服務能量

48 工業軟體商深化平台服務
延伸智慧製造價值鏈

應用焦點

64

POS 功能不斷強化
搖身化為智慧零售最強助手

68 RFID 建構自動化基礎
為智慧製造做好準備



STM32G4 系列 主流 MCU



STM32G4 混和訊號 MCU 為豐富類比應用而設計

STM32G4 系列具有高效能 Arm Cortex-M4 和 FPU 以及 DSP 能力，並整合了豐富的先進類比周邊。STM32G4 系列導入兩個數學硬體加速器（CORDIC 以及 Filtering）、USB-C Power Delivery 3.0 以及先進功能安全和資料安全等特色。其中，新版高解析度計時器 V2.0 將持續創造數位控制的成功案例。

主要功能

- 效能
 - Arm Cortex-M4 高速內核，具有浮點運算器
 - 高達 170MHz CPU 核心頻率
 - 高達性能測試 213 DMIPS 和 550 CoreMark 的優異表現
- 豐富並且先進的類比周邊配備
- 著重功能安全和資料安全
- 完整的產品組合
 - 32 至 128 腳位封裝
 - 32KB 至 512KB 快閃記憶體
 - 完整的開發和評估板
 - 程式碼範例與軟體工具

主要優勢

- 減少印刷電路板尺寸和物料清單成本
- 混和訊號系統設計供多樣的應用程式開發
- 為馬達控制應用而設計

主要應用

- 家電和電動自行車
- 冷氣
- 工業設備
- 可充電裝置、無人機和玩具
- 伺服器、電信設備、電動車充電站
- 量測儀器

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
文曄 : (02)8226 9088

友尚 : (02)2659 8168
安富利 : (02)2655 8688

艾睿 : (02)7722 5168
益登 : (02)2657 8811

欲了解更多產品詳情，請瀏覽 www.st.com/stm32

CONTENTS

編者的話

- 6 機械與工具機產業
該去摘「更高的水果」了

產業觀察

- 8 後 PC 時代 嵌入式系統縱橫發展

技術趨勢

- 60 高齡化需求驅動醫材市場
創新應用以預防和輔助為導向

- 74 好書推薦 76 市場脈動

觀點

- 12 環境監測技術可防害於未然

特別報導

- 32 「工業 4.0 與智慧製造技術
應用趨勢論壇」會後報導

- 36 「打造機聯網 完整架構
IIoT 應用趨勢研討會」會後報導

機械視角

- 54 迎接 5G 時代加速到來
工研院助台廠切入雷射產業鏈

- 81 新聞短波 120 廣告索引

技術特輯－自動化零配件（工具機）

- 88 EzSim 機器人模擬器開發者套件實作與
智慧製造加工應用介紹

- 100 安全切割

- 103 一個智慧輸送機 無限的可能性

- 106 智能電源配置

- 109 5G 製造商將測試時間縮短了 20 倍

- 112 水輔製程動態流體預測之
滿射倒流法驗證

- 116 強化學習：入門指南

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 籃貫銘 Korbin Lan
執行主編 陳復霞 Fuhsia Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen
採訪編輯 吳雅婷 Tina Wu
特約主筆 王明德 M. D. Wang
特約記者 王景新 Vincent Wang
特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

CTIMES 英文網 /
專案經理 籃貫銘 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

資深記者 曾郁期 Grace Tseng
產服特助 林佳穎 Joanne Lin
陳念舜 Russel Chen
李繡敏 Vera Lee

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

關於設備中的定位控制 Kamo提供新解決方案

Non-backlash
New system rack & pinion

kamo

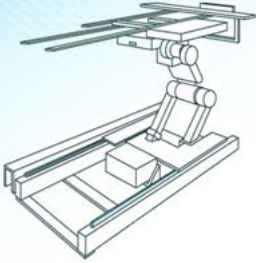
無背隙 / Non-backlash

高精度 / High accuracy

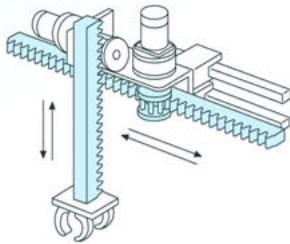
低噪音・低震動 / Low noise & low vibration

低發塵 / Low dust

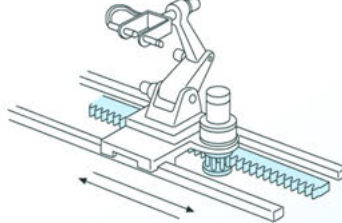
長度超長暨高速化的實現 / Extended length line & high speed rolling



無塵室內搬送設備



起重架式機械手臂



長行程工作機械

齒條總長度可以無限延伸

3m/sec 以上高速運動
依然達成低噪音、低發塵的要求

保證可達到無塵室 Class 1000

無背隙 / Non-backlash

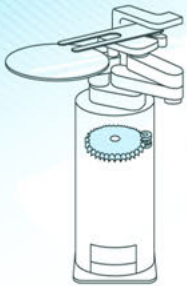
高精度 / High accuracy

低噪音・低震動 / Low noise & low vibration

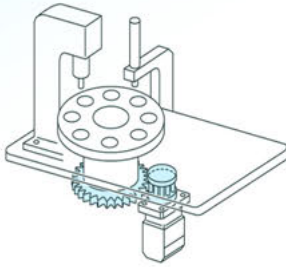
低發塵 / Low dust

大尺寸 / Large gear

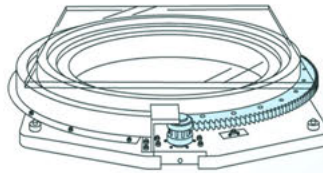
大中空口徑 / Hollow unity structure



機械手臂的旋轉機構



分度旋轉台



大型玻璃基板旋轉定位機構

可製作無限大型精密齒圈

保證可達到無塵室 Class 1000

可製作客製化 TCG Ring Unit



惠祥貿易股份有限公司

333 桃園市龜山區頂湖二街57號

TEL : 03-3274111

FAX : 03-3275472

台中公司

TEL : 04-22410633

FAX : 04-22411353

高雄公司

TEL : 07-3412685

FAX : 07-3450360

仲貴國際貿易(上海)有限公司

上海市浦東金橋出口加工區桂橋路158號

TEL : 021-58206421 . 50316092 . 50316107

FAX : 021-58202557

www.bearingnet.com.tw

www.kamo.co.jp

機械與工具機產業該去摘「更高的水果」了

台灣製造業明年的景氣看來真的不太樂觀，雖然相較於今年的（2019）下跌4.4%，算是止跌回升了，但景氣依舊是在低檔徘徊。尤其是金屬機電產業，在「合理」的情況下，大概就是持平的局面，產值成長率只有約0.31%。

這個數字是工研院產科國際所（就是大家熟知的IEK）的2020年IEKCQM（製造業景氣）的研究結果，這單位每年都會在約莫第四季公布這項研究的資料。而他們標示出最主要的影響因子，就是國際經貿情勢的不確性，尤其是美中貿易衝突的長期化，將讓過去以中國生產為重台灣的業者面臨到龐大的壓力。

至於工具的部分，工研院則指出，同樣因為中國國內工具機需求的明顯減緩，大幅衝擊了台灣的出口，其他的歐洲與亞洲市場則也因全球景氣的因素，訂單不如以往。總總變數的加總，預估台灣今年的工具機產業產值較去年減少15%，2020年上半年也將持續疲弱，要到下半年才有機會反彈。而整體2020年台灣的工具機產業產值，則有望較今年成長10%。

然而在全球愁雲慘霧之中，國際機器人學會（IFR）倒是發布了一個很陽光的調查資料。他們指出印度的機器人產業將持續的飛升，預計2019年會有接近40%的成長，而全球的機器人產業至2023年，也都會有超過雙位數的成長。意味著自動化和智慧製造的趨勢只會更大、也更全面。

對比台灣與世界的局勢，以及觀察整體的產業發展，大概可以這麼說，真的是「最低的水果」已經差不多摘完了，接下來，台灣勢必要往更高的水果前進。而也不因只是往加值的方向思考，更要往提高技術力和服務力的方向來推動，要把自己定位在國際級業者的水準。

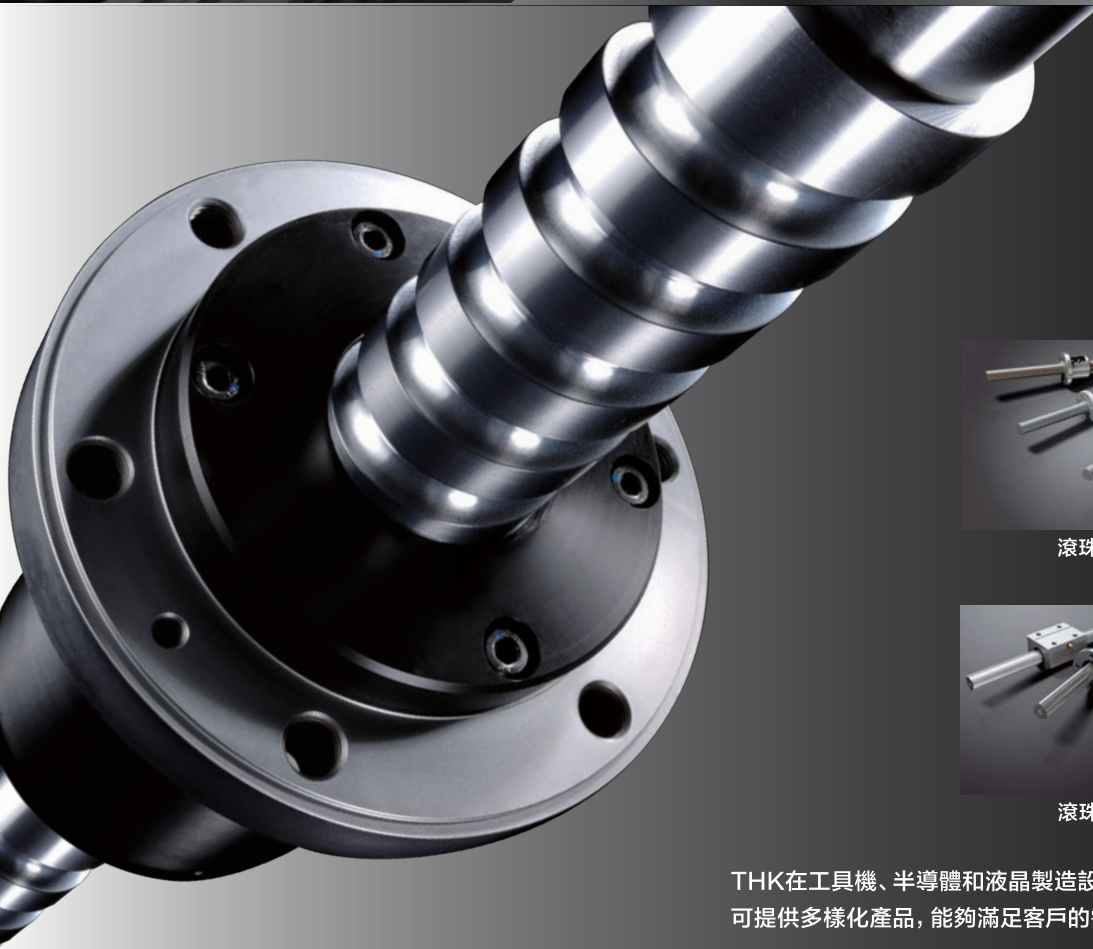
當然，這絕對不會是短期的計畫，也不應該是短期的目標，尤其是眼下諸多的新興科技與應用正在發生中，產業可能會是個重新整理的時期，如能適時的掌握並且追上，並做出長期的計畫與願景，那台灣就有可能脫離價格競爭，並擴大自己的市場範圍。

副總編輯



直線運動系統的頂尖領導者

「高精度」·「高速」·····卓越的提升裝置機械性能



LM導軌



滾珠螺桿



引動器



滾珠花鍵



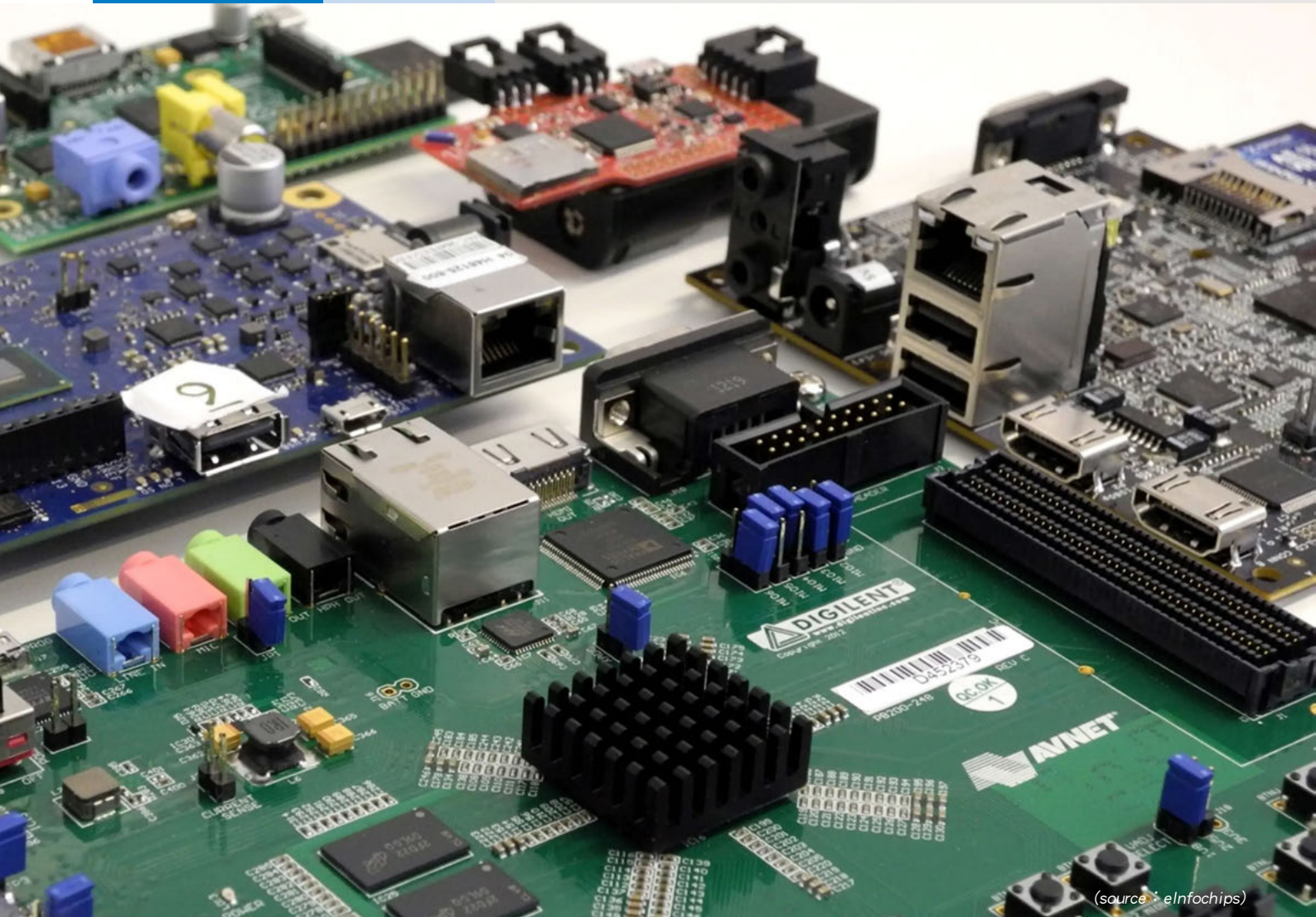
交叉滾柱軸承

THK在工具機、半導體和液晶製造設備、工業機器人、對於各種不同產業的客戶，可提供多樣化產品，能夠滿足客戶的需求。

台灣帝業技凱股份有限公司

台北 TEL (02) 2888-3818 台中 TEL (04) 2359-1505 台南 TEL (06) 289-7668

www.thk.com/tw



(source : eInfochips)

後PC時代 嵌入式系統縱橫發展

嵌入式是物聯網架構的重要技術，而隨著物聯網落地速度的加快，嵌入式也走向不同發展，不過無論如何變動，穩定度仍是其不變的設計前提。

文／王明德

在物聯網的帶動下，嵌入式系統應用漸趨多元。相較一般消費性產品，嵌入式系統的使用場域更為嚴苛，因此防塵、抗震、耐衝擊，就成了嵌入式

系統維持穩定度的重要設計考量，尤其是移動式設備或戶外系統，對此要求更深。

為解決戶外環境的嚴苛，嵌入式系統必須考慮溫、濕度的變化，而移動環境則注意到抗震及耐衝擊的做法，廠商多以無風扇電腦做為解決方案，無風扇設計在工控嵌入式系統中已漸成主流。

原因在於穩定度的提昇，風扇屬於機械架構，與系統內的電路電路相比，機械式零組件的生命週期一向較短，因此以風扇作為主要散熱方式的設備，因風扇故障導致系統當機的機率不低，在此因素下，工控嵌入式設備的無風扇設計於是漸居主流，除無風扇外，為再一步提昇穩定度，工控嵌入式系統多還會將抗震、防塵、寬溫等特殊需求設計進去，以延長系統的耐用時間，同時降低後續的維修次數與難度。

工控嵌入式系統 朝專用與泛用兩向發展

而技術規格的變動，來自於市場面的改變。現在的工控嵌入式系統逐漸分為兩類，一種是因應物聯網垂直產業應用，所衍生出來的產業系統，例如車載、醫療等，這些市場因需求龐大，加上規格較為特殊，因此廠商直接以此為標的，在初期就針對相關需求，導入相關軟硬體設計，上市目標就直指這些專用領域。另一種則是將系統設計成泛用型平台，以市場最大公約數需求設計板卡、選擇相關零配件，讓產品可讓最多產業應用。

泛用型嵌入式平台的主要應用，多屬於效能要求不高的中低階市場，中低階市場的系統控制並不複雜，控制核心規格不必太高。但穩定度方面並不遜於高階系統，尤其是現在一些比較重要的應用如地鐵閘門，都已採用中低階嵌入式系統，如果產品不穩定，所產生的影響將十分巨大。

嵌入式系統的要求，主要在於「即時的系統反應」，而應用領域需求的複雜度不同，所對應的資訊整合系



▲ 穩定度是嵌入式設計的最重要前提。(source：CCSEA 2019)

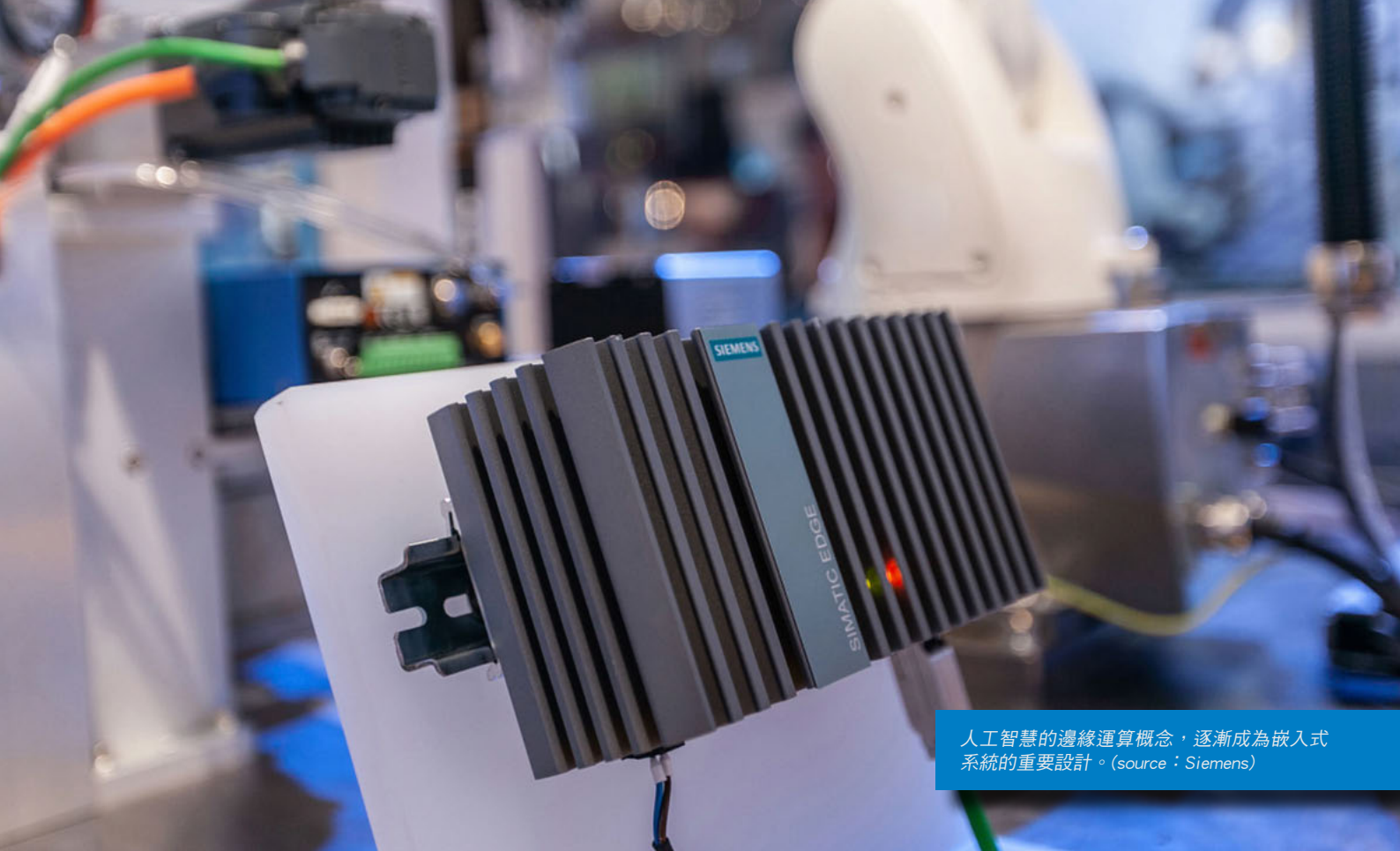
統也會有所差異。例如智慧電網系統，終端的電腦僅需定期將訊息提供給後端伺服器，再加上偵錯回覆的功能，整體系統就算完備；但像是軌道交通的儀控運作，除了基礎的操控外，還有資料蒐集、分析及反應研判等需求，這類系統就需要更多元的功能，因此嵌入式電腦的供應商必須因應不同的需求，與系統整合商共同合作，讓軟硬體兩端都可充分達到客戶需求。

未來嵌入式系統的發展，將朝垂直產業電腦的縱向整合與泛用型機台的橫向整合兩端交互應用的方向走，終端使用者會視需求將這兩種架構的設備同時納入系統，使其系統性價比趨於最佳。

因應需求 提供特定規格產品

在技術部份，x86架構仍會是嵌入式系統主流，原因在於台灣目前的人才與技術仍以PC-Based為主，從X86架構進場設計嵌入式系統也較為方便。另一方面也因為以PC-Based架構設計嵌入式系統，軟硬體由於相容性高，成本也較為低廉，作為自動化控制的系統，比較沒有障礙，這也讓X86架構成為台灣嵌入式系統廠商的最終選擇。

相對於中小企業在嵌入式系統做水平化整合的方式，



人工智慧的邊緣運算概念，逐漸成為嵌入式系統的重要設計。(source：Siemens)

來完成其對客戶需求所做出的反應，大型企業另以垂直整合的模式，提供客戶完整解決方案的做法滿足客戶的需求，工控廠商會針對不同的需求，提供不同規格的产品。

以某公司的在航運港口為例，透過嵌入式系統駕駛人員可以電腦控制船隻運行，同時配合量測儀器，進行外在環境的資料蒐集及處理，協助電腦判斷船隻的控制，這其中包括自動化控制、資料蒐集，以及量測分析，主要依靠嵌入式電腦進行機通訊及檢測的工作，這時就需要較高效能的主機來做系統管理。而如果需求的是較低階的工作，像是船上的廣播系統或媒體播放系統，也有入門級的選項。

由於嵌入式系統應用的多元化，其產品的使用層面也較具有彈性，相對於中小企業多與配合廠商共同規劃進行水平整合，另一類型業者則是在開發時就已經預見客戶多元化的需求，而預留了擴充的準備，透過規格化的整合機制，達成客戶的要求。

不過無論是哪種機制，對工控嵌入式產品來說，穩定度是永遠的前提，以航運港口的案例來說，防潮、防鹽蝕的要求，就是基本選項。另外為減少風扇、連接線的損壞所造成的維修需求，無風扇、無接線也成為設計之一，以除去容易損壞因子的作法，降低損壞率，提升產品穩定性。

除此之外，由於船隻是離岸航行，因此通訊的防干擾驗證更形重要，由於以電腦做為操控的核心，在設備聯網及指令的傳遞上，其正確性與防止訊號的干擾與誤判，是這類產品的重要設計考量。

此外在部分物聯網應用中，邊緣運算與通訊即時性及準確性，也是嵌入式系統發展的重點，以智慧交通系統的路口監控系統的操作為例，像是車輛辨識系統，這其中包括影像訊號的擷取、辨識，以及資料庫的比對；或是車流管控，如何讓系統在極短時間透過影像分析交通狀況，並立即給予交通號誌變換燈號的訊息，都必須透過邊緣運算，才能讓讓系統效益最大化。■



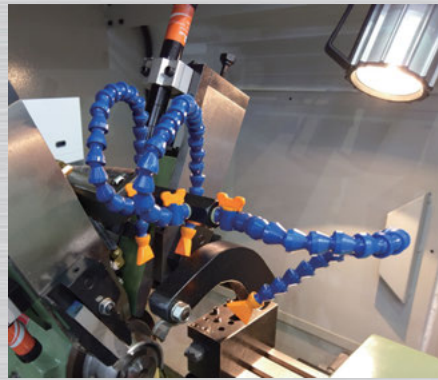
鏈條護管



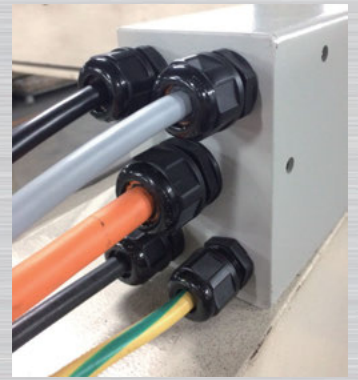
UL 認證配電軟管



尼龍軟管及快速接頭



顆粒噴油管



電纜迫緊接頭



德國 HARTING 連接器



RM



PF



GPM

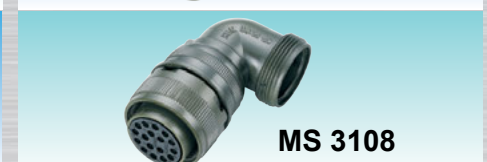
電子電源接頭



MS 3102



MS 3106



MS 3108

軍規電源接頭

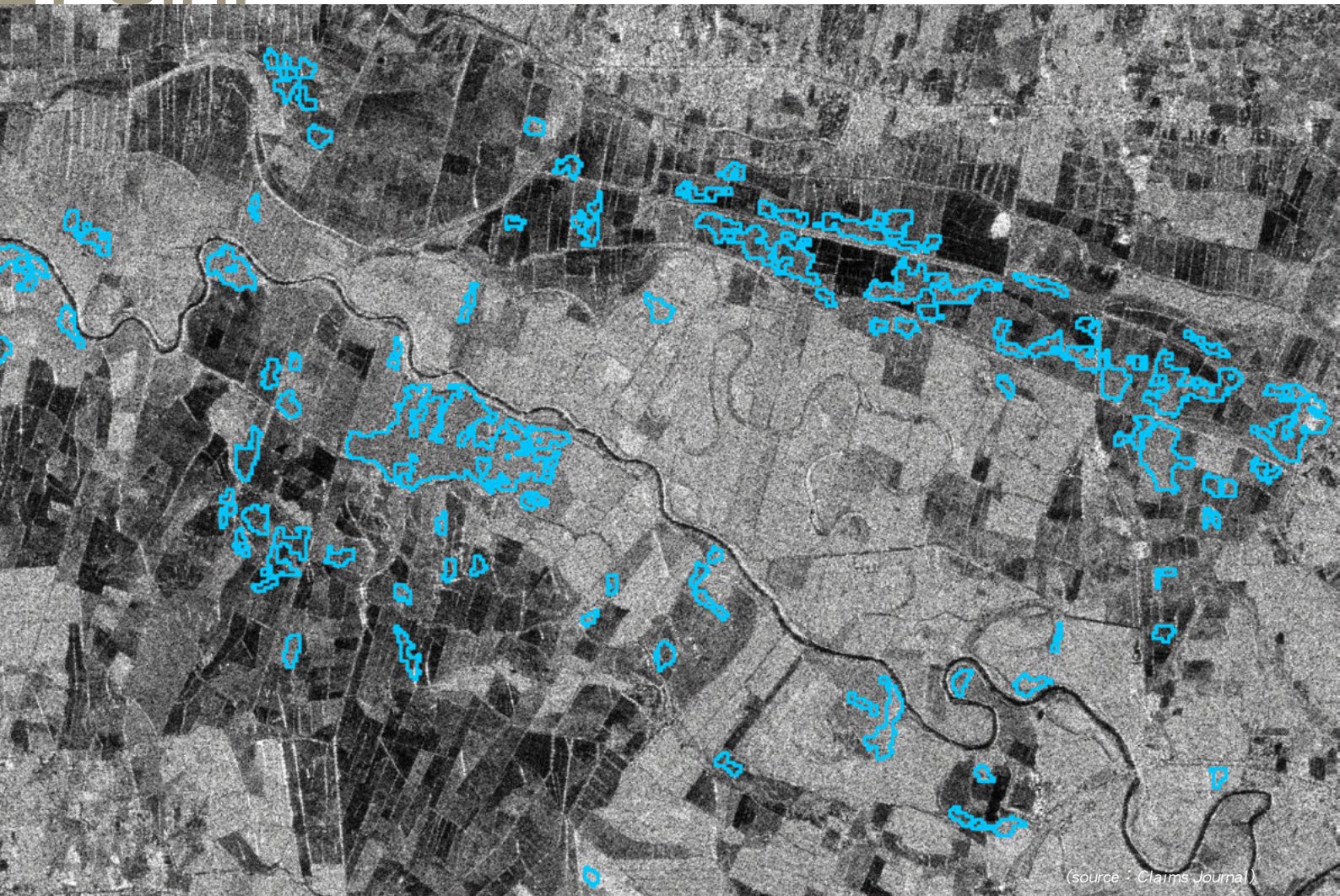


欣軍配電保護管
連接器系列產品



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



(Source : Claims Journal)

降低災害損失

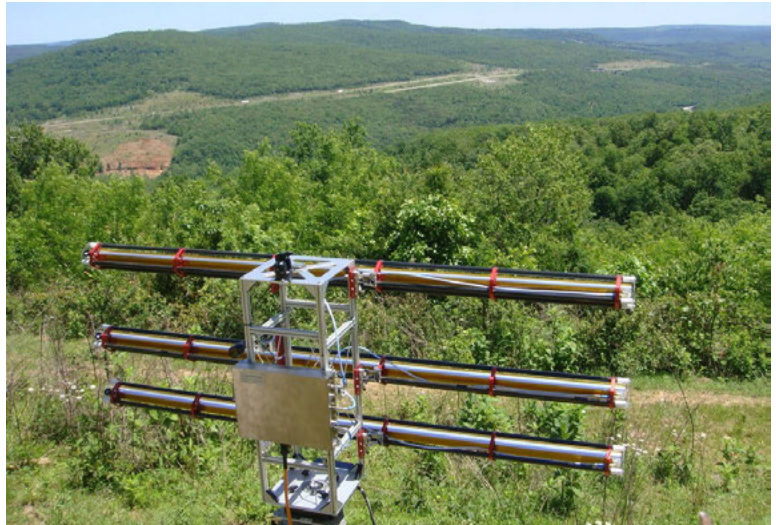
環境監測技術可防害於未然

台灣地理狹長且多高山，再加上位於地震帶與颱風路徑中，一旦發生地震或風災，就容易造成土石流與其它災害，對此政府與企業可強化環境監測技術的研發，透過科技的力量，降低災害損失。

文／王明德

全球氣候巨變，這幾年各類型災害所造成的損害，規模愈來愈大，以台灣為例，近幾年的風災、土石流，甚至是上個月發生的南方澳斷橋事件，這之中的部分事件固然源自於大自然威力，更多則是人謀不臧。然而面對這些災害，並非無計可施，透過監控技術的事先預警，可以讓損害降至最低。

就技術發展層面來看，為預防災害發生，目前多用監測站在定點進行監測，目前台灣已有偵測土壤的行動式與固定式監測站，分佈於包括台北九份、南投神木村等易於發生土石流之處。



▲ 監測技術可透過控制模組與圖控軟體的搭配，整合出多用途系統。
(Source: Oikodomein)

因應環境需求 打造完善規格設備

與國外相較，台灣災害監測的發展時間較短，不過由於具備IT技術，進展仍算快速，雖然目前仍無具體的防災實例，不過相關單位都已紛紛投入，陸續有一些成績出來，之前風災時，在監測站的CCD攝影機，就已拍攝到土石流從頭至尾的完整發生過程，對於未來當地的國土安全策略相當有幫助。

由於災害監測的設備無法標準化，多由負責單位設計整合設備，由於這些防災設備面臨的環境之嚴苛，遠大於任何場所，因此一般的IT產品無法勝任。以簡易式土石流觀測站為例，這種設備是將攝影機等設備裝置在一個簡易機箱，在災害（比如颱風）發生前，以人力背至定點擺放進行運作，這類設備必須不靠人力至少自行運作72小時以上，而且必須防水防塵防震。

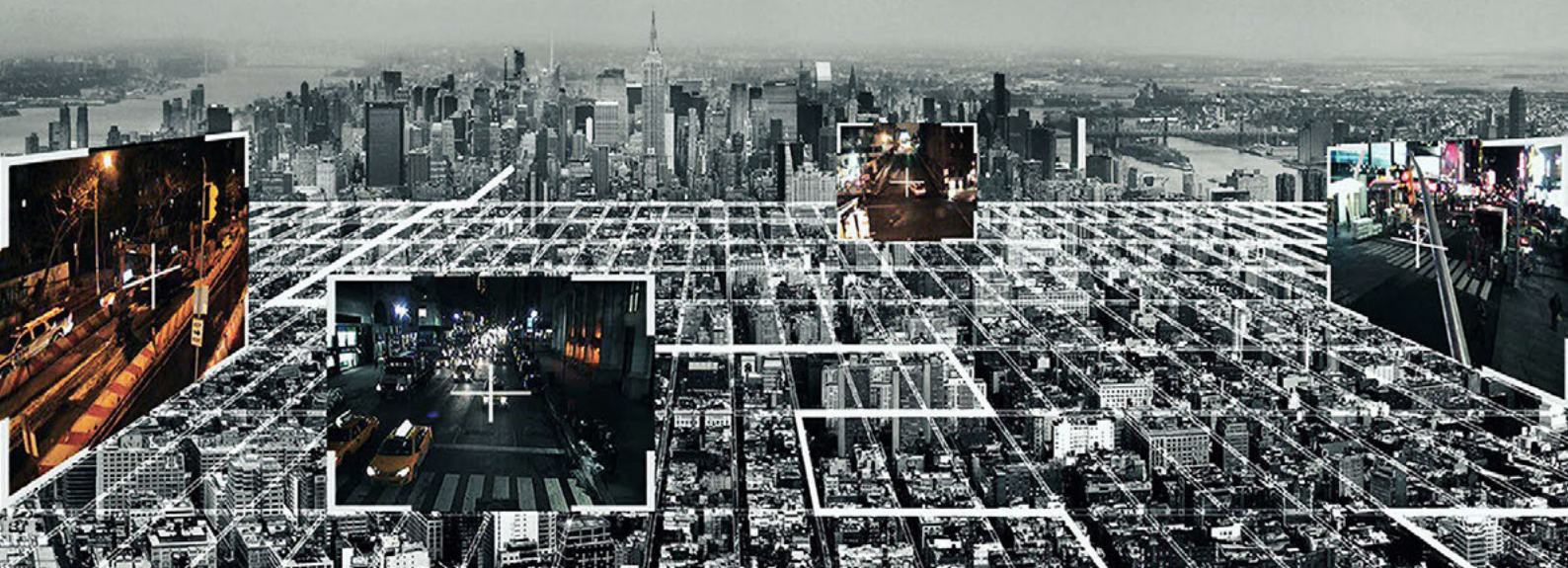
就此案例來看，防災設備的要求至少有兩個，一是因應環境需求的高強度、穩定規格，二是因應不同設備鏈結的相容特性。目前台灣工業電腦廠商都可提供相

關的自動控制模組，這類型廠商以往專注於工業等級設備發展，在穩定度上已不是問題，此外產品規格也相當齊備，可選擇不同工業規格的通訊模組介面，相容性方面已不是問題。

至於在系統建置部分，即便天災難以阻止，但仍可盡人事的減低災害，要有效降低災害因素，可從三大面向進行，一是在最短時間內建置完成、二是打破地域性限制、三是擁有良好的備援機制。

要落實上述三大面向，完善的通訊機制是必要前提，而因應地點特色與功能需求，廠商在有線與無線兩種通訊標準均有產品，在佈線容易的地域，可選擇配備RS-232、RS-485、Ethernet等連接埠的感測控制器；若偏遠地區，則可選用M2M遙測方案，利用通訊模組組成物聯網，讓不同區域的設備可相連，在第一時間啟動防護機制，大幅降低災害損失。M2M無線架構的優勢在於成本低、免佈線、易安裝、擴充性高，對於災害偵測系統來說相當適合。

另外由於現場端網路監控需求日殷，所需的解決方案



▲ 監測系統應用多元，在智慧城市中將是不可或缺的技术。(Source: treyfin.co.za)

必須夠適地適用，而大部分應用場所屬於中小型I/O監控與連動系統，但卻經常搭配大型中控設備，在價格成本與系統建置上都不甚恰當，為有效建置分散式控制架構，以及提供更有效率的系統環境，現已有廠商推出新一代的Remote I/O產品。這類產品通常為免程式型連動控制器，擁有網路型控制主機、免程式設計、完備的管理功能、標準工業通訊協定、多類型產品選擇，應用監控系統時，可兼具效能與可擴充性。

整合多元功能 環境監測應用廣泛

上述的監測系統除可用於國土環境監測外，也適用於其它場域，透過控制模組與圖控軟體的搭配，整合出多用途系統。

業者指出，現在的監控系統已不再像以前只有監控技術，包括空調、節能、照明等，都已被整合到同一系統。至於節能也成為監控基本概念，只是導入程度多寡而已。以僑光科技大學用電系統為例，就是將感測器設置在各教室，管理者圖控畫面上可以看出各教室的空調現況，包括開閉狀況與溫度等，若有異常則可直接由遠端進行開關控制。

類似狀況也可彈性應用在工廠、港口與特定產業所需的壓力房等場所。在港口方面，台中港的照明控制是

指標性案例。台中港導入智慧監控系統後，以相同電力容量，增加了59%照明度，電費支出每年減少超過新台幣200萬元，此外也透過全港區光纖網路的建置，降低承租中華電信光纖網路費用。

至於壓力房的智慧監控應用，則需要整合多種功能。壓力房可分為正壓房與負壓房，前者醫院手術室、科技廠無塵室、無菌室等，後者則是病毒實驗分析室、滅菌室、檢疫室等，無論正負，壓力房都是氣流控制，來使房內氣壓產生變化，由於控制的項目繁多，必須透過穩定且相容性佳的控制元件，來進行設計。

結語

就目前發展來看，環境監控的軟硬體技術均已臻成熟，而無論是企業或國家，這都是必須重視的技術，尤其是天災頻傳的台灣，利用感測聯網技術，降低災害的發生機率，是目前CP值最高的選擇，台灣IT產業向來長於彈性設計與製造，其能力已足以因應這類型需要客製化系統的需求，且現已有多家廠商投入發展，現在只欠缺政府單位的導入決心，近年來各縣市政府積極投入智慧城市，若能將此國土環境監測也納入政策之一，不但可促進產業發展，人民安全也會更有保障。■