

# SmartAuto 智動化

P.105

技術特輯

AI+IIoT

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

50 在高速運動控制要求下  
CPU與FPGA的分工合作

62 金屬加工業轉型擺脫黑手污名

## 確保機械運轉不休

# 馬達與減速機

## 預診最佳化



定價 180 元

專題報導  
運動控制

# 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)

TOPIC

## 馬達與減速機 預診最佳化

專題報導 | 運動控制

2020 Sep.

vol.62

ISSN 1682-2609

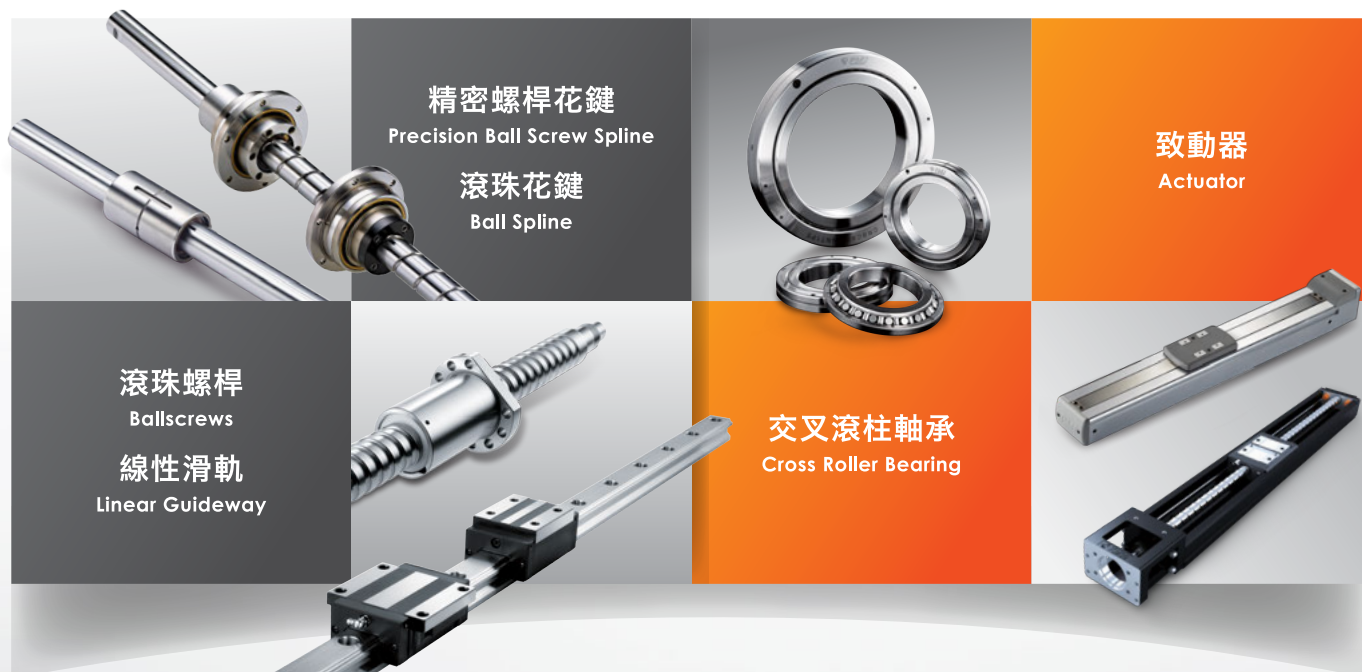


定價 180 元



### MOVING BEYOND ACCURACY

超高精度的極致演繹



[www.pmi-amt.com](http://www.pmi-amt.com)

銀泰科技股份有限公司

PRECISION MOTION INDUSTRIES, INC

TEL +886-4-2528-2984 FAX +886-4-2528-3392

MAIL [sales@pmi-amt.com.tw](mailto:sales@pmi-amt.com.tw)

銀鼎精密元件(上海)有限公司

PMI (SHANGHAI) CORPORATION

TEL +86-21-3122-9799 FAX +86-21-3122-9780

MAIL [pmi.shanghai@pmi-amt.com.tw](mailto:pmi.shanghai@pmi-amt.com.tw)

製造、自動、智能，一站式首選 PMI



# 交貨值得信賴 品質禁得起考驗

訂購滿新台幣 1400 元  
或美元 50 元

**免運費**



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



線上供應超過 920 萬種產品 | 超過 1,100 家業界領先供應商 | 100% 授權經銷商

\*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。  
© 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel



# 落實工業4.0 打造最佳智能工廠研討會

2020 9/17 (四)

🕒 09:00-16:50

📍 高雄漢來大飯店

議題	講師
09:00~09:10	Opening
09:10~10:00	工業4.0落地智能製造 應用解決方案 工研院南分院智能製造 服務系統組組長 陳幸雄
10:00~10:20	茶歇時間/攤位交流
10:20~11:10	後疫時代- 談企業數位轉型 智慧製造新趨勢 新代科技 暨 聯達智能 營銷總監 姜繼宗
11:10~12:00	智慧工業與 智慧製造技術面面觀 泓格科技 研發七處經理 胡再賢
12:00~13:00	午餐時間
13:00~13:50	洞見智造4.0 驅動產業數位轉型 研華科技 工業物聯網事業群 市場開發經理 陳彥鳴
13:50~14:40	協作世代：UR機器人與您 共同跨越自動化鴻溝 Universal Robots 優傲科技 通路開發經理 盧彥亨
14:40~15:00	茶歇時間/攤位交流
15:00~15:50	自動化設備設計與可靠度預估 如何同時符合工業功能安全標準 與網路資訊安全標準 台灣檢驗科技SGS 技術經理 張國樑
15:50~16:40	啟動智造業數位轉型之路 橋頭科學園區產學策進會 常務理事/MIRDC 執行長 林秋豐
16:40~16:50	幸運抽獎

## 抽獎禮

頭獎



日本 ONE amadana  
STPA-0207空氣清淨機 (1名)

二獎



● 無線Qi行動電源 (3名)

三獎



● 智慧運動藍牙耳機 (3名)

## 問卷禮

聽完全場演講，  
並填寫問卷回覆者  
可獲得

MIT小雞運動毛巾  
1條



主辦單位 **CTIMES** 智動化 SmartAuto

協辦單位 **SGS**

白金贊助

**UNIVERSAL ROBOTS**

**ICP DAS**

**LEANTEC INTELLIGENCE**

一般贊助

**ANStek**  
Answer Technology Co., Ltd.

**SUPERMICA**

**WebLink**

報名方式：線上報名 <https://www.ctimes.com.tw>  
報名洽詢：02-2585-5526分機225孫小姐  
傳真：02-2585-5519  
e-mail: imc@ctimes.com.tw



免費報名

注意事項：

活動當天，若報名者不克參加。可指派其他人選參加，並請事先通知主辦單位。  
若因不可預測之突發因素，主辦單位得保留研討會課程主題及講師之變更權利。  
活動期間如有任何未盡事宜，本公司保留變更或終止本活動之決定權，相關變更內容將不定期公告於網頁。  
本公司有絕對的權力審核學員入場與否，恕不接受現場報名。如無收到上課通知，前來聽課學員，需繳交1000元入場。  
全程參加活動並完整填寫個人資料和問卷者，可獲得MIT小雞運動毛巾一條（數量有限，送完為止）。

早鳥禮

前30名報到者可獲得  
神秘早鳥禮







電源專家

# MEAN WELL

## 工控電源解決方案

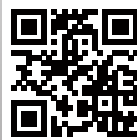
- 堅固耐用的設計
- 無風扇設計與IP6X等級
- 遠端遙控與數位控制
- 模塊化與極具彈性的配置
- 10,000餘種標準機型現貨供應

**TAITRONICS**  
台北國際電子產業科技展

攤位號碼  
**10126**

10.21 五 ▶ 23 五

台北南港展覽館1館  
歡迎參觀



工控電源型錄



明緯官網



線上展覽館

授權  
經銷商



耀毅企業有限公司  
新北市三重區光復路一段80號10樓  
TEL: 02-8512-4096

**SENSOR**

感測企業有限公司  
台中市北區精武路578號  
TEL: 04-2205-8855



南樺電機有限公司  
高雄市三民區十全二路7號  
TEL: 07-323-2629



## CoverStory 封面故事

# 14

### 落實馬達與傳動系統的 預測性維護技術

20 馬達與減速機預兆診斷技術先行

28 基礎迴轉機械捲動數位浪潮

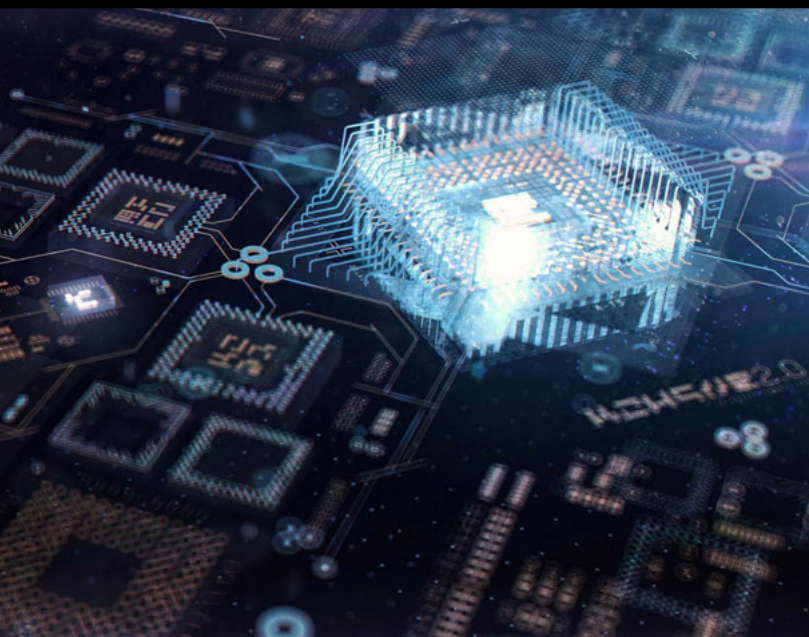


## Focus 專題報導

# 50

### 在高速運動控制要求下 CPU 與 FPGA 的分工合作

56 多軸運動控制使用的  
伺服馬達技術進展



## 應用焦點

# 68

### 以科技力量提升效率 巡檢工作走向智慧化

72 虛擬直播跨域交流實況  
聚焦探究防疫智慧科技





# STM32L5 系列



## 卓越的超低功耗並且更加安全



加入ST台灣  
FB粉絲團



掃描QR Code下載ST MCU 選型工具



### 首款基於 Arm Cortex-M33 和TrustZone 技術的STM32 MCU

STM32L5系列為需要安全性和低功耗所打造的嵌入式應用的解決方案。使用 Arm Cortex-M33 及其 TrustZone 技術，以及意法半導體的安全機制，加上一流的超低功耗技術，為其增加了更多安全性。STM32L5 提供高達 512KB 的快閃記憶體（dual-bank）和 256KB 的 SRAM，受惠這款新的核心和新 ST ART 加速器（可支援外部記憶體），性能等級更加提升（442 CoreMark）。STM32L5提供7種封裝（從48個至144個腳位）的大型產品群組合，支援高達125°C的環境溫度。

#### 電源功耗

- EEMBC ULPBench: 370 ULPMark-CP
- 嵌入式 SMPS 降壓轉換器（可選）
- 最佳功耗和完全靈活性：
- 17nA 處於關機模式
- 3μA可維持全部的 SRAM 和週邊介面狀
- 態保留的停止模式，和 5μs喚醒時間
- 在活動模式下，只需 62μA/MHz

#### 完整的資訊安全功能

- 利用TrustZone，靈活的硬體和軟體安全隔離
- 強化的安全服務：
- 專用的安全使用者記憶體空間，適用於
- 安全啟動和信任根源
- 對稱和非對稱的硬體加密加速器
- 記憶體和 IP 保護

- 安全／非安全區域之間的獨立讀取保護
- 主動篡改檢測腳位
- 加密軟體程式庫
- 安全軟體安裝以保護程式碼並控制製造的產
- 品數量

#### 整合、大小、性能

- 更佳的應用程式回應能力：
- 新Arm Cortex-M33 在時脈為 110 MHz 時，相較 Cortex-M4 多+20%的效能
- 新ART 加速器：可用在內部和外部快閃記憶體（8KB 指令快取）
- 達到 165 DMIPS, 且獲得442 CoreMark和 370 ULPMark-CP
- 高整合度和創新：大容量記憶體、USB Type-C PD 控制器、CAN FD控制器
- 大型產品組合：7 種封裝，多種電源及密碼學選項



# CONTENTS

## 編者的話

6 展現抗疫的決心與商機

## 產業觀察

8 優化環境鬆綁法令  
台灣創新將可展現強大能量

78 市場脈動

## 特別報導

36 2020 台北國際自動化工業大展  
展後報導

## 機械視角

62 金屬加工業轉型擺脫黑手污名

82 新聞短波

112 廣告索引

## 技術特輯－AI+IIoT

90 在 IIoT 設施中  
使用無線能源擷取開關

94 以 eSIM 行動通訊力  
快速安全大規模部署工業物聯網

98 Moldex3D Studio  
支援平坦度量測功能

100 電源模組設計考量及  
逆變器馬達驅動優化

104 繫留型無人機供電設計指南

108 車用雷達 IC 設計之  
環境迴圈驗證

### 智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

#### 編輯部 /

副總編輯 藍貫銘 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  
影音編輯 黃慧心 Ellen Huang  
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 藍貫銘 Korbin Lan  
兼主編  
特約編譯 Phil Sweeney

#### 國外部專案經理 / 駐美代表

林佳穎 Joanne L. Cheng

#### 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 L. Cheng  
資深記者 陳念舜 Russel Chen  
產服特助 劉家靖 Jason Liu

#### 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



# 我們創造未來 運動系統 – 從上而下

## 先進運動平台

滿足達到次奈米等級的  
極致需求

## 主動式制振系統

消除99%以上的振動，  
達成史無前例的優越性能

## 運動控制

提供次奈米等級的穩定性，  
高加減速的快速移動和極佳  
的整定特性

**SEMICON<sup>®</sup>  
TAIWAN**

September 23-25

Booth No. K2668



**ETEL**

ETEL專注於直驅運動控制技術，為滿足客戶精密運動控制的需求，致力於線性馬達、DD馬達、運動控制以及高階運動平台等多樣的產品開發，產品線完整多樣，並持續創新精進。

[www.etel.ch](http://www.etel.ch)

# 展現抗疫的決心與商機

儘管新冠肺炎（COVID-19）仍在全球延燒，但由於台灣疫情控制得宜，因此台北國際自動化展仍決定如期在8/19～8/22舉行。少了國際參觀者，加上參展和看展多了更多的限制：戴口罩、測體溫、動線管制、社交距離，所以很多人都在懷疑這次辦展究竟能帶來多少的商機。

但就實際走訪的結果來看，其實成果仍是相當正面，而且甚至展辦到後面1～2天，還可以感覺到漸入佳境、勢頭更盛的情況。

康耐視台灣總經理許晏維受訪時表示，他們本來也在評估要退出本屆的展會，基於考量疫情的因素，參觀者的人數將會大不如前。但後來還是決定參加了，因為覺得就是在疫情之下，自動化方案供應商更應挺身而出，告訴產業界如何透過自動化的技術，來面對，甚至戰勝疫情。

「新冠肺炎帶來的影響，就是要讓『人』退出廠房，而這就是自動化的強項。」許晏維說。

另一家供應商也持著同樣的看法。「疫情剛發生的時候，我們就知道自動化產業將會加速發展，所以我們在初期的時候就開始做相關的準備，並推出了相應的解決方案。」新代集團聯達智能營銷總監姜繼宗說道。

從這兩位業者的發言不難得知，新冠肺炎疫情對自動化產業來說，其實是利大於弊。不僅因其是防疫的對策之一，同時更是抗疫的最佳夥伴。

而從今年展場上所展示了的內容來看也的確是如此。我們看到了更多的機器人解決方案，無論是機器手臂、協作機器人、智慧運輸機器人、還是服務型機器人，它們在應用與技術上都顯得更加多元和成熟，而且在外型的設計上有了不少的提升，令人充分感受到智慧製造的時代已經正式來臨了。

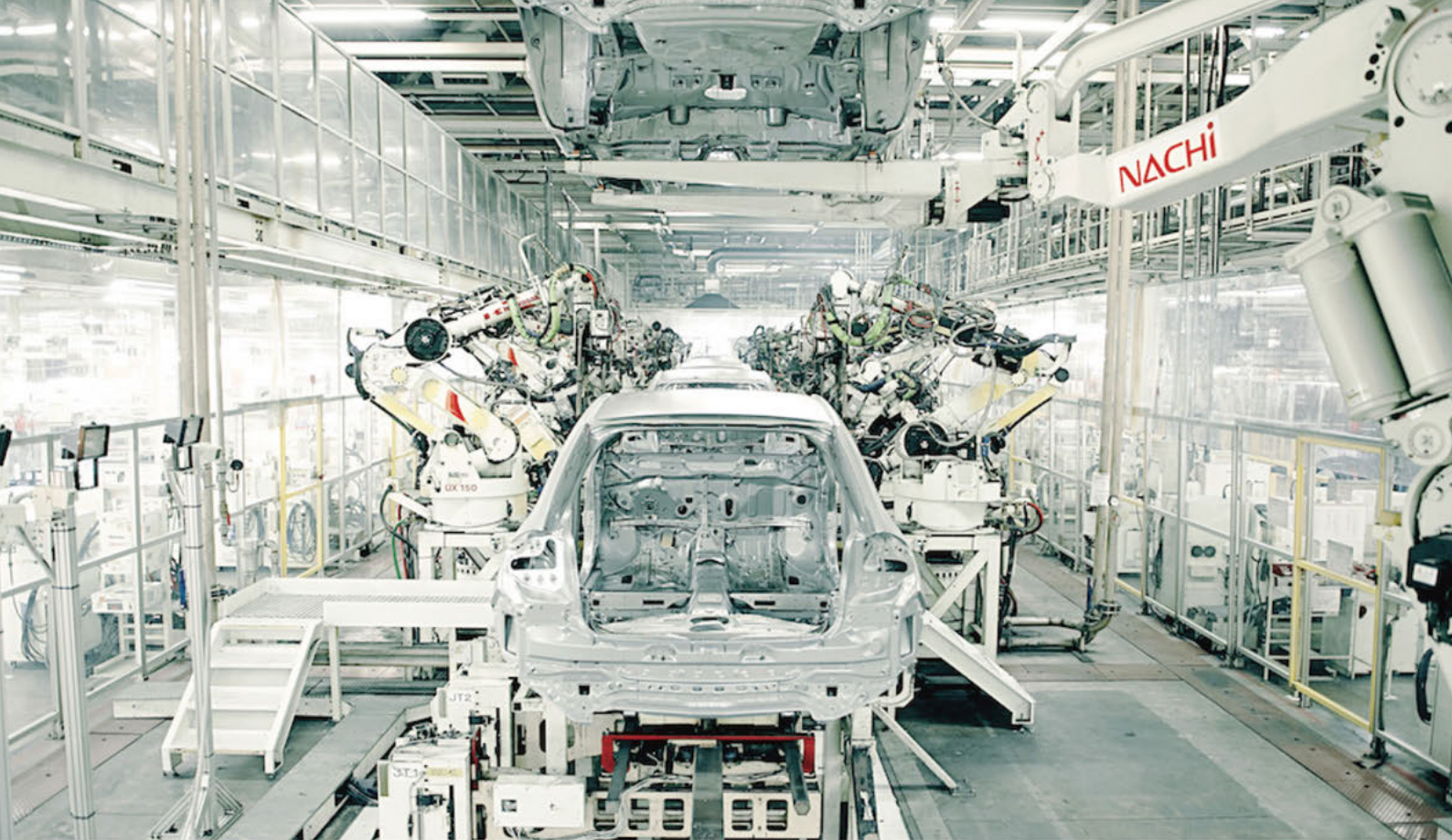
更令人欣慰的是，大數據與人工智慧已經成為了產業的共識，我們看到了整合IT與OT的「資訊戰情室」成了各家的展示重點，而「預測性維護」的技術也普遍出現在各種機械元件的應用裡。

總結來說，今年的疫情給了自動化業者一個絕無僅有的舞台，過往談自動化的種種益處時，總缺乏立即導入的理由與情境，而現在卻成了不得不的選項。但能不能抓住並脫穎而出，就看各自的本領了。

副總編輯







## 開發新一代工業用閘道器 找u-blox就對了

工業 4.0 的興起為製造、監控、追蹤、運輸、醫療、農業等各種垂直應用帶來全新的發展機會。而扮演串連網路重要功能的閘道器，除了收集與傳輸資料之外，也增加了對位置與時間戳記的功能，可掌握更完整的環境資訊，提供適切的服務。

u-blox 提供豐富的產品組合，結合蜂巢式、短距離以及定位等各種無線通訊技術，滿足 IIoT 各類應用一站購足的需求。運用靈活的套疊式 (Nested Design) 設計概念，u-blox 協助您隨著標準演進，輕鬆實現新舊通訊標準間的無縫升級，確保產品的生命週期。

### SARA-R4 具備全球覆蓋率的超精巧 LTE Cat M1/NB1 與 EGPRS 模組

- 能以單一硬體版本彈性設定所需的電信規格
- 可彈性選擇單獨採用 LTE Cat M1、NB1 或 EGPRS 或優先選用其一
- 低功耗與更長的電池使用壽命
- 更廣闊的覆蓋範圍可於大樓或地下室使用，地面下的裝置可採用 NB1 模式



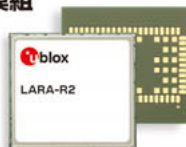
### NINA-B1 最先進的藍牙低功耗模組

- 支援 Bluetooth 5 標準
- 序列埠及預燒錄 GATT (通用屬性協議) 服務
- 支援 Arm® Mbed™ 與 Nordic SDK 的開放式 CPU 架構
- 可採用內部或外部天線設計
- 通過全球認證



### LARA-R2 具定位功能的單模與多模 LTE Cat 1 模組

- 支援 VoLTE 或 CSFB 語音服務
- 蜂巢式定位服務與混合式定位 (hybrid positioning)
- 可提供多模與單模 LTE Cat 1 配置
- 可在 u-blox 2G、3G 和 4G 模組間輕鬆升級
- 採用尺寸精巧的 LARA LGA 封裝，易於製造



### NINA-W1 適合工業應用的最精巧 Wi-Fi 和藍牙模組

- 超低功耗 Wi-Fi 802.11b/g/n
- 雙模藍牙 v4.2
- 客製化應用的開放式 CPU 支援
- 與其他的 NINA 模組接腳相容
- 通過全球認證



### MAX-M8 精巧型 u-blox M8 GNSS 模組

- 最多可同步接收三種 GNSS 訊號 (GPS、伽利略、GLONASS、北斗)
- 領先業界的 -167 dBm 導航靈敏度
- 滿足各種效能與成本需求的不同產品版本
- 微型 LCC 封裝
- 優異的防詐騙與防干擾特性
- 與 MAX-7 和 MAX-6 接腳相容



### ZOE-M8 性能卓越超小型 GNSS SiP 模組

- 超精巧 SiP，尺寸僅 4.5 mm x 4.5 mm x 1.0 mm
- 完全整合的解決方案，可簡化設計工作
- 已內建 SAW 和 LNA，是被動式天線的理想選擇
- 最多可同步接收 3 種 GNSS，具備優異的準確度
- 靈敏度 -167 dBm，可在嚴苛環境中提供可靠定位



u-blox  
Phone: 02-2657-1090  
Info\_tw@u-blox.com  
www.u-blox.com





(source : Business Appraisals Florida)

# 優化環境鬆綁法令 台灣創新將可展現強大能量

新創是國家經濟維持前進的重要能量，台灣雖不缺技術與創意，但過時的法令往往限制了新創團隊的腳步，因此法令的鬆綁與環境優化，將是台灣經濟維持競爭力的當務之急。

文／王明德

**創**業向來是國家重要的創新動能之一，這幾年扮演台灣經濟支柱的科技產業面臨轉型，發展逐漸趨緩，在此同時，一股新興的創業力量順勢崛起，就過去電子產業的發展經驗，台灣的創業環境理應順暢，不過從目前狀況來看，顯然並非如此。

之前就有業者指出，目前台灣創業的最大痛點在於法規跟不上產業變化，創業圈常在法令不明的態勢下開始研發、營運，結果就是做到一半，輕則被明令限制，重則收到罰單，這對創業者來說是相當沉重的挫折，結果不是事業腰斬，就是直接轉到國外繼續，造



成人才外流。

再者就是人才培育不足，目前多數高等教育機構對現今創業圈所需的專業技能培育不足，甚至連教師對相關專業知識都不具備，在此態勢下，數位經濟的人才自然難以養成，最後就是台灣的資本市場並未對創業圈全面開放，目前台灣的資金投注比例多在電子業，在資金缺乏下，許多創業團隊難以為繼，最後人才就被其他國家吸收。

## 守舊心態遲緩台灣創新腳步

對於台灣的創業環境，多數業者認為問題的根源在於文化，台灣一直被認為文化多元，但其實台灣文化的多元是外在而非內在，其實台灣內部一直懼怕衝突，許多文化都是因為外來的衝擊而存在，外來衝擊讓台灣必須直接面對國外趨勢變化，因此目標設定會跟國外的步調一致，但內部衝突的盡量避免，卻讓完成目標的腳步遙遙落後，這種守舊的心態遲緩了台灣的創業進展。

目前台灣的創業環境，現在是最壞的時代，但也是最好的時代，雖然環境艱困、薪水凍漲，但在網路時代，年輕人的聲音已不再像以往被忽略，個人意見被高度重視，當眾人的意見可以快速集結，改變世界就



▲ 鬆綁老舊的法令，台灣新創才能吸引國外人才，與全球產業緊密鏈結。（source：BBVA）

不再只是遙遠而不可及，對政府也是一樣，透過眾人的力量要改變政府已有前例可循，而面對創新，政府向來有發展與管理兩大職責，兩端也都有相關單位，要如何取得平衡除了政府本身決策外，年輕人也可以透過各種管道表達意見，進而改變政府。

至於政府的法令，創新圈多指出現在的台灣法規並不鼓勵創業，公司法距離上次修訂已有10幾年，在產業面，台灣產業也有20幾年沒有代謝，這種狀況造成在推動新法案時，會受到既得利益者的反撲，過時的法令導致年輕人創業動能低落，不過目前新政府已經啟動多項政策。

除了鼓勵之外，法規鬆綁也至為重要，過去的法規以防弊為主，要刺激經濟成長，勢必要改為以興利為主軸，除了法令外，其中國籍法就是一例，台灣對於外籍工作者的限制不但嚴格而且過時，這導致台灣留不住外籍專業人才，讓台灣的創業者不易拓展國際化。

另外，公務員的心態也是重點，在層層限制下，現在的公務員都是多一事不如少一事，避免問題在任內發生，如果法令與人才問題不解決，面對國外優異的創業條件，台灣將難以競爭，因此他在任內已加速推動法令鬆綁，強化台灣創業者的競爭優勢。

放眼全球，各產業近年來開始轉型，尤其在數位經濟部分，目前已在部分大型國家扮演經濟發展要角，數位經濟的興起，不只翻轉了過去20年來以硬體為重的產業發展態勢，也刺激出新一波全球性的創業熱潮，作為全球ICT產業重鎮的台灣，並未在這波浪潮中缺席，可惜的是，老化政策與僵化思維，讓台灣的創業困難重重。

創新圈都認為過時法令帶來的限制，已是台灣創業者難以承受之重，尤其是台灣的公司法年久未修，對創業者帶來層層限制，例如企業要連續獲利3年才能首



台灣新創團隊的技術與創新能量都十分充足，如果法令與環境問題能解決，其競爭力將可進一步深化。(source: ReTIn)

次公開募股(IPO)，然而公司新創時，要獲利都極難，何況連續3年獲利，而沒有IPO等於投資者的資金沒有出場機制。

在此態勢下，無論國內外投資者都難免會對台灣創業者卻步，再則是國籍法的過度保守，讓外籍人士極難取得台灣的國籍，在資金與人才都不易投入的狀況下，台灣創業圈很難有健全而全面的發展。

## 小政府、大公民時代已經來臨

除了法令外，台灣投資圈對失敗的容忍度也相當低，對資金的回收時期也非常短。以矽谷為例，矽谷的投資環境相當專業，投資者也都有相關的經驗，引領、協助、培養創業者，其獲利回收都在數年甚至十幾年以上，在有解決問題的充分時間狀況下，矽谷創業團隊成功比例就高出台灣一截。

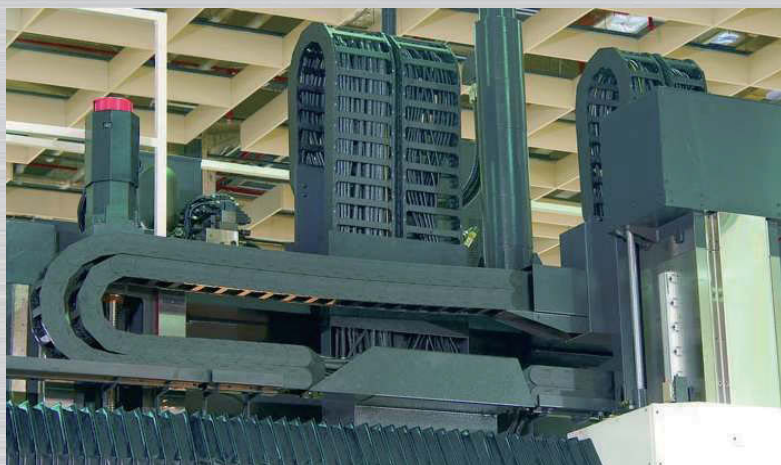
相對於矽谷，台灣投資者的投機色彩就比較濃，創

業團隊的研發時間較長或成果不如預期時，通常不會有足夠的耐心等待結果熟成，不然就是只在創業團隊研發接近成功時才願意投入資金，前者容易使得創業成果被腰斬，後者未能在最需要資金的前端注入及時雨，都會造成台灣創業環境的不振。

對於法令的限制，業界則認為都認為「小政府、大公民」的時代已經來臨，政府對民間經濟發展並不需要太多限制，只要把基礎建設做好，民間自然會動起來，太多的限制只會窒礙創業者的動能。

至於創業者的協助，則可借助台灣科技產業的力量，現在規模龐大台灣科技業者在當初也是創業者，當初創業時也沒有依賴政府的力量，就上場打國際賽，長年下來，已經具有充足的全球競爭經驗，現在雖然面臨轉型困境，不過其實力仍在，台灣創業者可以藉助其力量，透過新舊企業力量的結合，台灣產業將可找到新藍天，深化競爭力。■





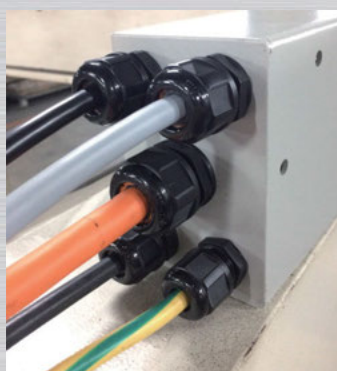
鏈條護管



UL 認證配電軟管



尼龍軟管及快插接頭



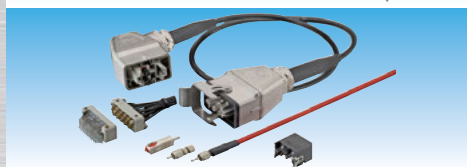
電纜迫緊接頭



顆粒噴油管



歐式連接器



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