

SmartAuto 智動化

P.79

技術特輯

馬達控制

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

14 多軸複合加工提高生產效率

40 工具機狀態檢測方法進化中

預擬洞見先機 CNC 數控複合+多軸



定價 180 元

專題報導
狀態檢測技術

促進世界創新



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 1,080 萬款產品 | 超過 2,300 家業界領導供應商 | 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。
© 2022 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 **ECIA MEMBER**
Supporting The Authorized Channel

AIoT萬物智聯新時代

打造智慧工業物聯技術趨勢

2022 6/23 (四)

09:00~16:50

集思台大會議中心 柏拉圖廳



時間	議題	講師
08:30~09:05	報到	
09:05~09:10	Opening	
09:10~10:00	OT/IT融合防護阻絕威脅之 Fortinet 安全織網解決方案	Fortinet 台灣區OT資安技術顧問 徐嘉鴻
10:00~10:20	茶歇時間/攤位交流	
10:20~11:10	建置工業物聯網雲端管理 · 智慧工廠的IT與OT需求 · 物聯網雲端管理系統的建置	(預定中)
11:10~12:00	打造智能化工業監控系統 · 狀態監控的重要性 · 智慧監控系統的整合	
12:00~13:00	午餐時間	
13:00~13:50	不可忽視的工控資安- 卡巴斯基工控安全防禦	卡巴斯基 台灣技術總監 謝長軒
13:50~14:40	自動化光學檢測技術的重要性 · AOI光學自動檢測技術 · 打造高效率工業量測方案	
14:40~15:00	茶歇時間/攤位交流	
15:00~15:50	3D平台建構數位化製造流程 · 虛擬與現實整合 · 數位化製造流程的建構	
15:50~16:40	智慧工廠安全物聯	台灣物聯網協會TIOTA 理事長 梁賓先
16:40~16:50	幸運抽獎	

FUTURE LAB.
隨時保護你的空氣品質

抽獎禮

N-R1 空氣淨化項鍊 (20名)

問卷禮
卡巴斯基
防毒軟體(1P1Y)
(數量有限 送完以其他禮品替代)

早鳥禮
9:00前報到者可獲得

主辦單位 **CTIMES** 智動化 SmartAuto

協辦單位 **IEEE** **TIOTA**

鑽石贊助 **FORTINET**

一般贊助 **kaspersky** 卡巴斯基 **FUTURE LAB.**

WebLink 展基國際

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：

- 因應疫情，本活動將配合政府防疫相關規定。任何突發狀況，主辦單位得保留議程變更之權利。最新活動資訊請至CTIMES官網查詢。
- 本公司有權審核學員入場資格，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元入場費。

CoverStory 封面故事

14

多軸複合加工提高生產效率

陳念舜

22 厚植台製 CNC 軟硬實力

陳念舜

28 CNC 加工的完美數位新世界

藍貫銘、劉昕



Focus 專題報導

40

工具機狀態檢測方法進化中

季平

46 工業設備智能監診

CbM 狀態監測肩負重任

王岫晨

應用焦點

52

自動對焦相機有效提升 PCBA 檢測效率

Steve Taranovich、Alex Plumer

56 DDR5 RDIMM 7 大技術規格差異

宇瞻科技

60 數位及綠色雙軸轉型

淨零排放擴大成效

陳復霞





滾珠花鍵 SLT/SLF/STRA系列

精密螺桿花鍵 PBSA系列

致動器 KM/KMF系列

交叉滾柱軸承 CRB系列

滾珠螺桿 FSWS/FSVS系列
靜音型

線性滑軌 SMA/SMB系列
鋼珠鏈帶式負重荷型/低組裝型

銀泰科技股份有限公司
PRECISION MOTION INDUSTRIES, INC
台中市神岡區大富路20巷71號
TEL +886-4-2528-2984
MAIL sales@pmi-amt.com.tw

銀鼎精密元件(上海)有限公司
PMI (SHANGHAI) CORPORATION
上海市嘉定區興樂路98號
TEL +86-21-3122-9799
MAIL pmi.shanghai@pmi-amt.com.tw



www.pmi-amt.com

CONTENTS

編輯室報告

6 虛實互用的製造心法

技術趨勢

8 永續是企業創新契機 與數位轉型並駕其驅

IBM Taiwan

66 市場脈動

73 新聞短波

104 廣告索引

機械視角

32 高階工具機智能加值軟體發展與應用

林煒祥、徐士哲、林子喬、何銘浚、陳文瑞、陳進輝、孫金柱

技術特輯—馬達控制

80 利用軟體驅動、安全的 預測性馬達維護提升生產力

Shankar Malladi、Jason Griffin、Sebastien Christian

86 為大功率三相 AC 馬達選擇和 應用機電接觸器

Steven Keeping

91 樹脂轉注成型 (RTM) 製程 可用非匹配網格模擬

楊逖

96 解決物聯網方案大規模部署時的挑戰

Bruno Damien

98 10G 網路通訊技術助力 半導體產業實現綠色奇蹟

研華科技

101 以模型為基礎的設計方式 改善 IC 開發效率

Kyoji Marumoto、Hiroshi Nishide

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /

副總編輯 藍貴銘 Korbin Lan
採訪編輯 陳念舜 Russell Chen
助理編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen
影音編輯 黃慧心 Ellen Huang
企劃編輯 劉昕 Phoebe Liu
特約記者 王景新 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
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 聯華書報社

(02) 2556-9711

零售商 全台誠品書店及各大連鎖書店均售

郵政戶名 遠播資訊股份有限公司

郵政帳號 16854654

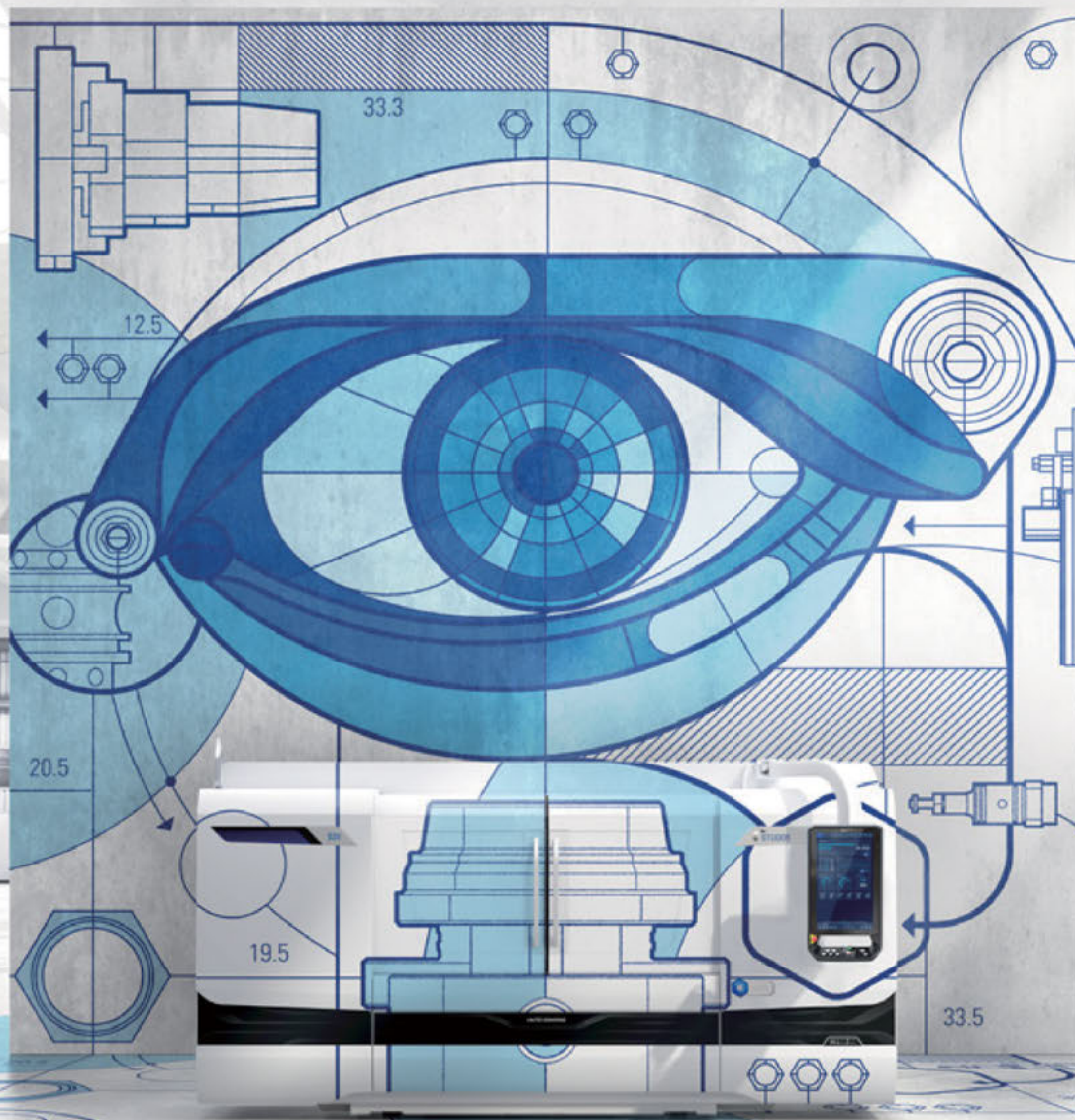
國內零售 180 元

CUSTOMER ORIENTED REVOLUTION

客戶導向改革 C.O.R.E 不僅於視覺



C.O.R.E.®



請加入我們Customer Oriented REvolution (客戶導向改革)發現更多有關C.O.R.E 以及它在您未來的生產數字化中所扮演的角色

studer.com/en/digitalization

 **STUDER**

虛實互用的製造心法

本以為即將回歸正軌的生活，卻被亞洲這一波來勢洶洶的Omicron疫情給徹底打亂。當前台灣本土的疫情正快速升溫，讓企業的運營增添了不少壓力；中國上海的強勢封城，更讓亞洲多項產業的供應鏈處於接近停擺的狀態。若再加以俄烏戰事的延宕，則2022年全年的發展，似乎沒有任何可以樂觀的可能性。

雖然實體的世界感覺處處窒礙難行，但數位世界卻仍持續不斷的在快速發展中，而且絲毫沒有減速的跡象。尤其是過去幾個月裡，我們不斷的聽到「元宇宙」這個新名詞，但在工業應用裡，「數位分身（Digital Twins）」才是我們需要關注的技術。

對各位產業先進來說，數位分身並不是新的名詞，它現身於產業應用裡也有數年的時間。但就如才剛冒出頭的元宇宙，需要幾年的時間來醞釀和成熟，才能實際的進入終端應用一樣。數位分身技術發展至今，可以說已經成功的通過市場的檢驗，並邁入它的快速成長期。

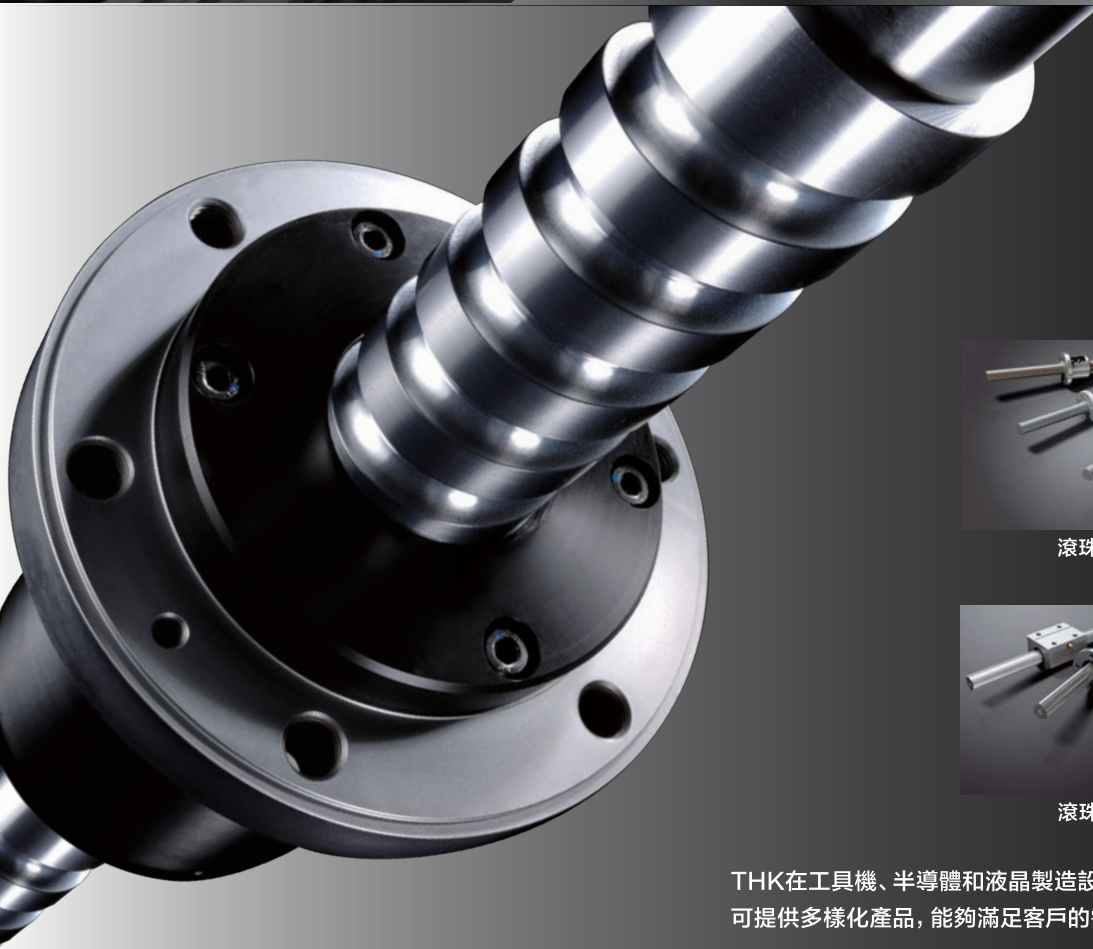
而在各種數位分身應用裡，CNC加工機台則是成長力道最大的領域。CNC製造之所以跟數位分身技術如此相輔相成，因為本質上，它都是一種自動化應用的數位控制技術，再者，未來的加工製造勢必會全面跳脫人力操作的面向，並朝向「數據驅動」製造的方向前進。至此，導入數位分身技術就成為一種必然。

也因此本期的封面故事雖是以CNC數控為主題，但內容則是專注在數位分身技術如何與CNC加工製造做整合上。特別是未來以多軸機台和高度客製化為主流需求的生產製造趨勢下，充分運用先進的數控系統來提升整體的製造性能，同時減少生產成本，就成了製造業者勝出的關鍵所在。而掌握數位分身的先期的模擬與後期的數據收集調教，則是必備的競爭Know-how。

同樣是數位技術的應用，本期的專題報導則是報導「工具機狀態檢測」技術與應用趨勢。因為即使是最先進的CNC工具機，其精度也會隨時間而產生誤差，此時就需要自動化的狀態檢測工具，才能在錯誤或意外發生之前，早先一步做好應變和準備。

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 : IBM Taiwan)

永續是企業創新契機 與數位轉型並駕其驅

「環境永續」已成為許多企業在未來三年之內重要且優先的任務之一。IBM倡議台灣大型製造業發展「永續即服務」生態圈，將自有的永續核心能力平台化，進而提升產業供應鏈競爭力，建立產業生態系的協作創新。

文 / IBM Taiwan

根據IBM商業價值研究院（Institute for Business Value；IBV）於2022年初發表的《全球企業永續調查報告》指出，其中有53%的受訪企業認

為，環境永續是未來三年內公司重要且優先的任務之一。IBM諮詢顧問建議台灣企業根據「合規—創新—引領」三階段，開展永續旅程。

除了遵循法規要求，企業應當充分運用數位科技，優化企業供應鏈與營運管理，更可以將綠色理念融入管理與發展框架，創新商業與服務模式。IBM同時向台灣大型製造業與銀行業者建言，發展「永續即服務」產業生態圈，將自身永續核心能力平台化，向上中游供應商與下游客戶輸出，提升產業供應鏈競爭力，建立產業生態系的協作創新。

三大挑戰與具體建議

IBM諮詢企業策略轉型服務副合夥人游復興表示，台灣多數企業在執行永續業務時，面臨三種類型的挑戰。

一、關注多於實際行動：根據上述IBM發表的報告顯示，86%的受訪企業已經制定了永續策略，但僅有35%的受訪者表示已經針對策略採取了具體行動。

二、評估永續的盲點：對於永續，部分企業目前停留在合規階段，仍有「出報告就是做ESG」的盲點，以致於業界出現「漂綠」的負面評論。

三、台灣中小企業落實永續的資源與經驗有限：針對台灣產業現況，並對照IBM建議的企業永續發展旅程「合規—創新一引領」，提出下列三項具體建議：

建議1 合規：善用資訊科技， 建立有效企業碳排管理能力

淨零目標已成為各大企業的環境永續目標之一，如何建立永續管理平台，即時管理與達成永續目標，是目前處於合規階段的企業需要思考的問題。溫室氣體盤查是企業管理溫室氣體風險並辨識減量機會的基礎，IBM建議企業建立不同層級碳排放計算及管理的能力，並善用數位管理監控平台。以人工管理不但繁瑣且容易出錯，評估標準亦可能每年變動調整；若有數

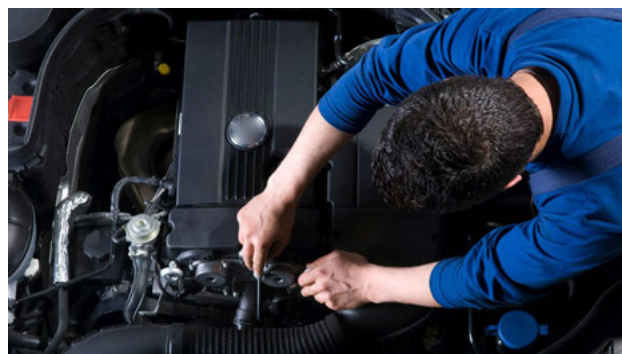
位管理平台，可以有效整合不同部門、層級的碳排放數據。某家在全球擁有1,100家分行的大型銀行，採用IBM日前收購的環境績效管理平台Envizi，快速辨識出20個碳排放表現最差的分行，進行改善後節省了13萬美元的能源費用。

建議2 創新：透過商品與服務創新， 發展市場永續商機

除了做到最基本的合規與出版報告之外，IBM建議企業可以思考如何透過商品與服務創新，滿足客戶或消費者對永續的期待與需求。如今消費者環保意識已普遍升高，台灣的代工廠及製造業者更需要思考：如何符合其品牌客戶或消費者的期望，提供品牌客戶符合永續要求的產品設計與製造。

自有品牌的製造商或服務提供商，除了依法規改善製程外，亦可透過碳足跡標籤，提供碳排放資訊，建立自有品牌的環境永續形象，並強化消費者的認同。以流通業者FedEx為例，在客戶選擇包裹運送方案時，即依各種方案提供相對應的碳排放資訊，作為客戶下單時的參考；此外，FedEx也在付款流程中邀請客戶共同參與支持碳中和方案。

建議3 引領：建立數位平台， 帶動生態圈伙伴永續發展



▲ IBM向台灣大型製造業者倡議「永續即服務」的創新商業模式概念。(source: IBM Taiwan)

擴展AI有助於企業加速數位轉型，85%以上的進階採用者降低了營運成本，而且有10%到12%的營收源自於AI。

IBM向台灣大型製造業者與金控業者倡議「永續即服務」(Sustainability as a Service)的創新商業模式概念。以製造業為例，大型企業可以主導並輔導其供應商，提供永續平台和資源供中小企業使用，帶動整體產業鏈達成永續目標，降低產業總成本。大型金控業者亦可將永續轉化為商業模式創新的一部份：對需要貸款或融資服務的中小企業客戶，提供管理知識與碳排計算等系統管理工具，協助建立其落實永續的能力。全球最大礦物肥料生產商Yara建立一個全球數位化農業平台Atfarm/FarmX，連結並賦能全球130萬農民，提供農民當地天氣預報、農作物損失預測和即時建議，採用「按使用量付費」的商業模式，幫助農民增加現有農田面積產量，有效地提高農民及農業企業的收益。

協助落實永續服務

IBM提供完整的企業永續服務，從策略規劃、管理框架與平台的設計與建置、到管理與執行方案的落實，皆有產業專家與科技顧問提供端到端的整合型服務。2022年初IBM收購了環境績效管理數據和分析軟體的品牌Envizi，從環境、社會、公司治理各各面向，都可監看相關的績效指標，並覆蓋各種產業。IBM Tririga碳排放追蹤管理解決方案，可協助收集各類碳排放資料、計算與進行減碳管理。IBM氣候風險量化平台Climanomics依照任何期間、地點、情境、資產類別量化氣候風險。■

延伸閱讀

永續碳管理平台協助企業低碳製造設計 打造淨零轉型競爭力

隨著淨零碳排的階段性目標漸近，面臨歐盟等國對於碳關稅的要求，國際大廠要求供應商致力減碳，對於全球供應鏈形成莫大的挑戰。這也使得台灣許多企業在碳排計算、增加減碳能力都必須急起直追，因應時局轉變擬定具體的策略與作法。工研院於2021年9月成立淨零碳排服務團，結合政府政策、國際脈動及產業趨勢，從企業教育、碳排健檢到技術導入，一站式減碳服務，協助企業檢視自身的溫室氣體排放狀況，掌握減碳競爭力。淨零碳排服務團提供淨零碳管理實踐研習、諮詢診斷業務、深度減碳輔導等三大服務範疇，為企業建構淨零轉型所需的知識管理及諮詢診斷服務，甚至導入淨零技術與新商業模式，提

升整體產業競爭力，有效掌握綠色供應鏈新商機。

工研院也開創「永續碳管理平台」提供企業一站式服務，包括產品碳足跡盤查計算、跨產業資料庫及智慧減碳設計三大核心功能，可線上計算產品碳足跡。其中工研院藉由十多年來輔導上百家企業的豐富經驗，建立超過一萬筆本土係數資料，建構跨近20種產業別的本土化產業應用資料庫。企業除了可以透過碳盤查了解產品碳足跡，了解自有產品的碳足跡，還可導入減碳技術，進一步從中找尋產品應用設計的替代材料，重新設計新產品，協助各產業雲端服務強化效益。(報導/陳復霞)



SESAME 世協電機

MOTORS ————— GEARDRIVES

行星式減速機



螺旋傘齒輪減速機



齒輪馬達



交流馬達/減速機



IE3高效率馬達



世協電機全系列行星式減速機、小型標準馬達、齒輪馬達產品、提供各式機型、尺寸規格與精密等級，滿足您從基礎動力傳輸到高動態運動控制的全方位應用。高品質的動力傳輸組件，將使您的設備運作更加有效可靠。憑藉30年經驗，世協能夠協助您選擇最適合的產品，並可依您的需求訂製。



世協電機股份有限公司 SESAME MOTOR CORP.

42953 台中市神岡區和睦路一段599號
TEL:(04)25610011 FAX:(04)25627766
www.sesamemotor.com
info@sesamemotor.com.tw



100%

Made in Taiwan



ISO 9001
ISO14001

預擬洞見先機

CNC 數控 複合 + 多軸





面對目前供應鏈瓶頸，客戶要求加快交貨時間和人力挑戰，以及電動車、能源、航太等新興產業的複雜工件需求，都促使工具機必須兼顧精確、高效和彈性，並為此推出多軸、複合加工機種，期盼藉一次裝夾工件，就能完成過去耗時的多工序加工。

惟其高階CNC數控系統及關鍵技術現仍仰賴進口，除了已有產官學研支援台廠，持續加強自主開發能力，並透過開放彈性整合機邊運算平台、第三方客製化App加值。

歐日系控制器品牌也開始更深入與台廠合作，連結彼此價值，從而協助打造以控制器為核心的數位分身（Digital twins），用於正式投產前提升加工品質和生產效能，且有助於早日實現淨零碳排願景。

14

引進歐日系CNC數位分身
多軸複合加工提高生產效率

22

化經濟瓶頸危機為轉機
厚植台製CNC軟硬實力

28

數位分身讓加工製造無懈可擊
CNC加工的完美數位新世界