

SmartAuto 智動化

P.83

技術特輯

馬達技術

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

48 雲端時代來臨 UPS面臨新挑戰

62 工具機產業救人也要自救

CNC 數控 + 系統 各自努力登頂

貫通數位化與自動化最後一哩路



專題報導
SCADA+製造雲端

ISSN 1682-2609
4 712931 287363 05

定價 180 元

線上供應超過 900 萬種產品 | 超過 1000 家業界領先供應商 | 超過 180 萬種現貨產品



您專心創新、我傾力援助。 DIGIKEY.TW



全球最豐富的電子元件品項可立即出貨™

*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





電源專家

MEAN WELL

醫療電源解決方案

- 穩定與可靠的設計
- 2xMOPP或MOOP隔離設計
並符合BF等級
- 瓦數涵蓋1W~1200W
- 500多種現貨機型供應



授權
經銷商

RiKO

永鉅電機有限公司
新北市中和區建康路6號1樓
TEL: 02-2225-5055



中和碁電股份有限公司
新北市新莊區新北大道二段312號9樓
TEL: 02-8522-3237



醫療網站



醫療電源型錄

CoverStory 封面故事

14

CNC 數控技術的 智慧化之路

20 CNC 數控國家隊先行

28 藉數控增值進軍國際盃



Focus 專題報導

40

建立數位化基礎 SCADA 成為工業 4.0 第一步

44 釐清目標 規劃步驟
大幅提升 SCADA 導入成功率

應用焦點

48

雲端時代來臨 UPS 面臨新挑戰

51 UWB 在未來變革
智慧零售的 5 種方式

56 5G 與 AI 驅動更先進的
扇出級封裝技術 (一)





SINZ
Metal Flexible Conduits

欣軍企業股份有限公司



鏈條護管



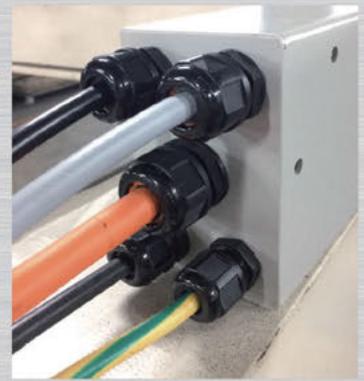
UL 認證配電軟管



尼龍軟管及快速接頭



顆粒噴油管



電纜迫緊接頭



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

CONTENTS

編者的話

6 CNC 數控的智慧新境界

產業觀察

8 產業發展與環保孰重？
循環經濟真正落實永續願景

54 科技四格

70 市場脈動

76 新聞短波

104 廣告索引

技術趨勢

36 因應智慧製造趨勢：
軟體運動控制成業界新選項

機械視角

62 工具機產業救人也要自救

好書推薦

74 圖解智慧工廠：
IoT、AI、RPA 如何改變製造業

技術特輯－馬達技術

84 用於馬達控制的優化 Σ - Δ 調變電流測量

96 智慧城市之層層面面

92 TRENCHSTOP IGBT7：
工業驅動器的理想選擇

99 MATLAB 物件導向程式設計之介紹

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

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
曾郁期 Grace Tseng
林佳穎 Joanne Lin
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



Smart Machine Interface

Move the Data, not the People.

新冠狀病毒(COVID-19)疫情衝擊全球供應鏈，考驗著製造產業的數位化能力。北爾電子SMI智慧人機協助廠區內新舊機台都能連網，擷取所有生產數據並與企業運作系統的資料庫整合。只需遠端操作數據資料，就能掌控即時產能狀態，落實系統數位化與智能製造能力，實現遠距管理。



CNC數控的智慧新境界

觀看現代CNC加工製造的過程，其實是一件相當紓壓的事。看它把一個物件，從無到有、從有到精、再從精到巧，瞬間就雕琢出來，真的令人賞心悅目、嘖嘖稱奇，似乎在那部機器裡可以實現各種複雜的加工，有個老師傅就住在裡面。

你看它的每一個作動，每一個旋轉，每一個刀具的落下收合，都如魔術般的精準到位，且完全沒有多餘的動作，整個過程就像是一場表演，若替它配上音樂，真的可說是一場藝術等級的製造饗宴。浸淫在其中，只覺得當今的加工製造技術已經無所不能，任何的需要都能在這個機器中被完成。

而如果這個加工製造是一場舞台表演，那要成就它，自然要仰賴許多的幕後人員，他們就是各個運作流程與環節控制的技術，其中包含了馬達技術的提升、運動控制的進化、電子感測元件的採用，而最最關鍵的，就屬電腦數值控制（CNC）的導入，它是這場秀的總指揮，而總指揮的功力好不好，往往也決定了一場秀的好壞。

只不過雖然加工製造的表演絕倫精采，但是看秀的人的需要卻是五花八門，想要有更大的票房，只提升演出工藝的技術是不太夠的，最好是能夠找出戲迷們的胃口，甚至是讓他們自己選擇所需要的，而且還能分別供應。這時總指揮（CNC）就要跟劇場的總經理合作，大家一起思考「智慧」的作法。

而這個幾乎就是目前CNC工具機產業正在發展的場景。業者一方面要提升機具本身的加工技術，一方面也要整合更上層的企業運營的管理系統，讓工廠製造與企業經營結合，把廠房內的生產資訊與企業的訂單系統整合，進行更佳的生產排程和派工，以優化成本與資源，而這也是工業4.0的智慧製造的落實。

再回到最紓壓的加工技術本身，想要進一步提升製作的工藝水準，加工本身的思維和流程也要有所不同，一個大方向就是與物聯網和雲端技術結合。一方面透過更多感測與偵測數據的採集與回饋，精進加工的品質和速率，另一方面也把數據上傳到雲端，進行更深層的分析，再把成果運用到產能與產線的調整。

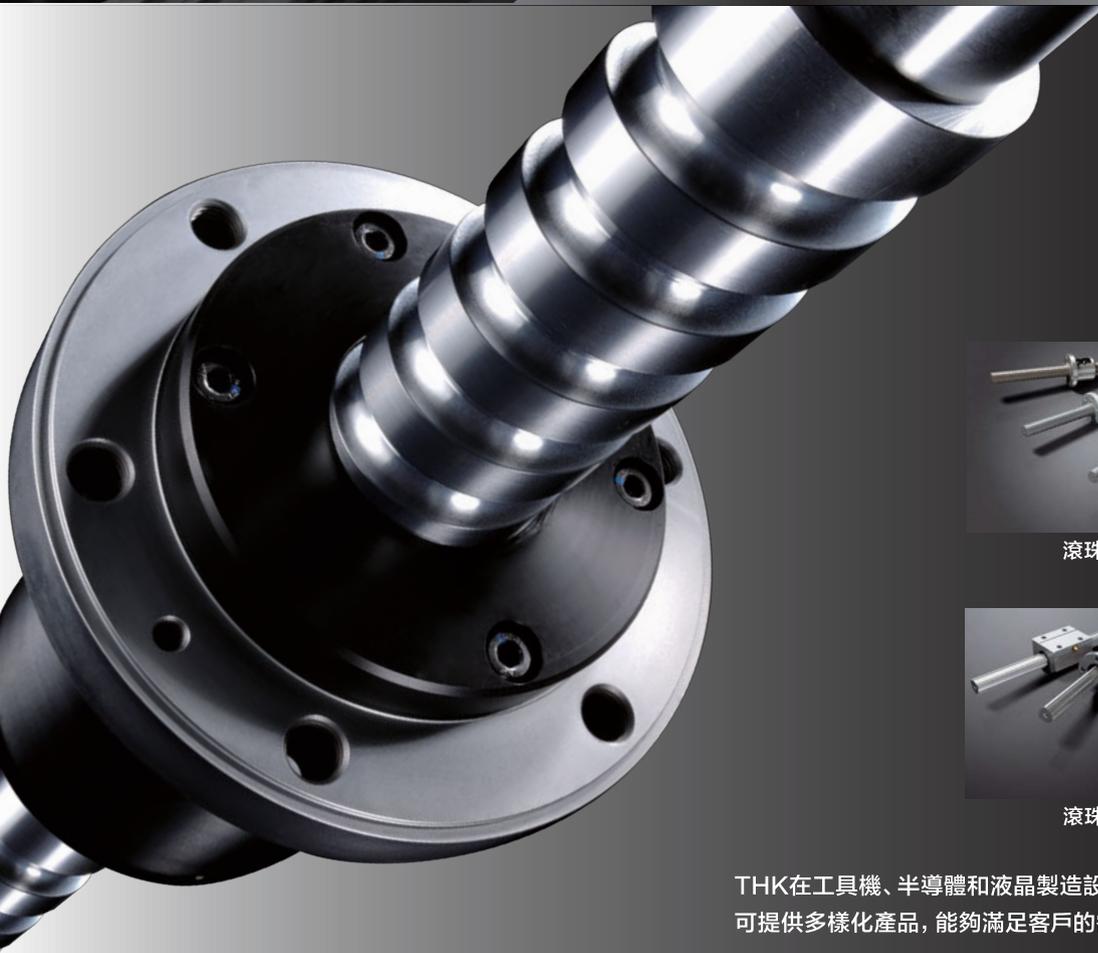
如此透過與「前端」、「後端」和「雲端」的結合，CNC數控即將迎來一個智慧的新境界。

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 : Buffer Open)

產業發展與環保孰重？ 循環經濟真正落實永續願景

運作完善的循環經濟，其價值不僅會體現在終端產品價格，在過程中，其他的商機也會開始浮現，因此這將是可行之路。

文／王明德

近期受到疫情影響，各大工業國紛紛暫停工廠與觀光等各種活動，不過在影響經濟的同時，根據外電報導，地球環境反而暫時好轉，不但中國、印度、歐洲的空汙降低，義大利威尼斯與邁阿密海水也變得清澈，這不禁讓人反思，全球各國長年力呼的「經濟與環保並重」概念是否真的可行？是否唯有降低甚至是停止經濟活動才能解救地球環境？

事實上，從現在已有的案例可以看出並非如此，雖然目前為數不多，不過循環經濟確實可以讓這兩者並存，從全球此一經濟模式最知名的案例—丹麥卡倫堡產業共生園區（Kalundborg Symbiosis）就可看出。

循環經濟最知名案例—丹麥卡倫堡

做為丹麥的第三大港口，卡倫堡一直是當地的工業重鎮，早期園區內煉油廠的工業用水是直接抽取地下水，隨著用水量增加，地下水逐漸不敷使用，1961年該廠取得市政府與居民同意，架設水管抽取當地境內湖水。1972年園區的另一家石膏工廠與煉油廠簽約，將煉油廠製程中所產生的熱氣，作為石膏廠烘乾石膏牆板之用。

隔年園區來了新鄰居—發電廠，有了前面的經驗，發電廠也迅速與煉油廠、水泥廠簽約，使用煉油廠冷卻後的工業廢水為機台降溫，並將燃煤發電機所產生的飛灰送到水泥廠，成為水泥的原料之一。如此一來，水泥廠不但省下一筆天然石灰的採購成本，電廠也可以因此排出乾淨的水蒸氣。

之後此一循環經濟在卡倫堡園區內不斷複製擴大，1989年更名為產業共生園區，園區面積與產業類別也不斷增加，除了上述的重工業之外，後來農、漁、生技、礦產等企業也逐步加入，不同產業之間的連結也越來越緊密，例如藥廠製藥過程中所產生的副產品，就被作為農漁業養殖動植物的天然養分，而稻

田收割後的麥稈，則轉賣給能源公司作為生物燃料之用。

從1972年煉油與石膏兩廠簽下第一張合約至今，卡倫堡現在每年可節省總計300萬立方公尺的水與24萬公噸的二氧化碳排放，二氧化硫去硫化所產生的15萬噸石膏，大幅降低了丹麥的進口石膏量，再加上其他各種循環再利用的做法，整個園區所創造出的環保效益十分驚人。

循環經濟與線型經濟的思維差異

卡倫堡的循環經濟是典型的產業共生，在特定的區域中聚集不同產業，透過完善的基礎建設，讓彼此之間的物質、能源形成封閉循環，除了提升產業的競爭力之外，也降低對環境的衝擊，這就類似大自然裡的生態鏈一樣。在一座森林力，動物排遺會成為土壤養分、吐出的二氧化碳也為植物吸收，而吸收土壤養分長成的植物果實，則成為動物昆蟲的食物，每一種生物的副產品都成為另一種生物的養分，透過循環，能源、物質都可有最接近極致的利用。

相對於循環經濟，目前的經濟模式則是線型經濟。線型經濟意即從最源頭的原料取得，一路到進產線生產、包裝出貨、上架銷售、消費購買、使用後副產品棄置，其流程方向是直線進行。

在線性經濟模式中，最初的原物料在流程中，體積不斷被削減、型態和性質不斷被改變，每一次的改變都會使用到其他資源成本，也會造成一定程度的汙染，這趟旅途的終點，就是產品失去價值（對擁有者來說），最後以焚燒火掩埋的方式處理掉。

台灣奇蹟背後的困境

台灣就是最典型的線型經濟，台灣的土地不大，天然



▲ 把線性經濟轉為循環經濟，是台灣工業未來的發展重點之一。

物資的藏量難與其他大國相比。不過，在特殊的政經情勢下，台灣很早就開始啟動製造業，並且創造出讓全球刮目相看的經濟奇蹟，但此一奇蹟卻是源於對大自然環境的大量剝奪。

過去幾年，台灣的土地資源有限，絕大多數原物料必須靠進口支撐，再透過各種方式經簡製程、降低成本以維持市場競爭力，但此一作法等於將內部成本外部化，在解決企業自身問題時，將更大的問題丟給國家與自然環境，最後導致社會必須花費更龐大的成本解決過去這些問題。

也因此過去幾年本土環保意識高漲，台灣部分鄉鎮出現要求當地重工業廠和工業區遷移的聲浪，不過仔細觀察，這種作法也是線型經濟的思維，如果工廠所製造出來的副產品只能成為廢棄物，遷移只是眼不見為淨的鴛鴦作法，尤其是在地域不大的台灣，隔壁縣市的汙染依然是台灣的汙染，誰也逃不掉，因此因此台灣如果要談環境永續，就必須嚴肅面對此課題，協助製造業從一開始就做出正確選擇，讓資源可以被重複使用，工廠與住宅可以共存。

不過，即便可以兼顧經濟與環保，光靠道德勸說仍無法讓循環經濟在台灣成型，最主要原因在於現行的直

線經濟模式已然成熟，裡面每一環節都完美嵌合在體系中，整體運作既快速又有效率，執行非體系外的目標動作，不但會帶來巨大成本，而且在成功案例有限的情況下，未來效益能否浮現也相當可疑，在此考量下，廠商的投入意願必然低落，如果沒有政府的介入仍難成事。

政府與民間需攜手並行

與其他經濟模式一樣，循環經濟啟動的前提必然是有足夠的經濟規模與效益，而這兩者彼此又要有因果關係，有效益才能吸引廠商投入，投入廠商越多，衍生出的效益就越大，這種循環只要啟動就會自行運轉下去，但這種循環最困難之處也是在初期，這點就需要政府提供政策獎勵、專屬園區等誘因，吸引業者參與。

循環經濟雖是這幾年才成為全球產業焦點，不過在台灣早有相關作法，最早期的廢紙、空瓶回收就是其一，此一作法不僅讓部分資源可被循環使用，更成為台灣低收入戶的經濟來源，對社會穩定發揮了一定程度的效益。除了資源回收外，近年台灣也有業者將高科技應用至此領域，拆解廢棄3C產品，從中找出裡面的貴金屬，再將之回賣給大廠，以優勝奈米（UWin）為例，該公司獨創的綠色製程，可在無空汙、無廢水之下提煉出黃金，後來更將此技術賣到全球30幾個國家。

從整體效益來看，運作完善的循環經濟，其價值不僅會體現在終端產品價格，在過程中，其他的商機也會開始浮現，因此這將是可行之路，台灣的地域不大、產業集中，資源交換難度相對較低，企業或許可先從局部試行，透過政府的媒介，為製程中所產生的副產品找到買主，這不但可為企業帶來業外利益，也可讓經濟與環境真正共存。■



技術支援



伺服驅動器
及馬達



CNC 控制器及
回饋系統



i4.0
INDUSTRY
TAILORED
SOLUTIONS



無線手輪



遠端監控



發格自動化股份有限公司
40867 台中市南屯區大墩四街386號
TEL: +886-4-2385 1558 FAX: +886-4-2385 1598
info@fagorautomation.com.tw
www.fagorautomation.com



CNC 數控 + 系統

各自努力登頂

貫通數位化與自動化最後一哩路





在過去工業2.0和3.0時代，
台灣的CNC數控系統業者一直追逐著國際大廠的腳步，
即使進入了PC-Based平台時代，
也因服務體系與可靠度，未能站上國際的舞台。

但受惠於工業4.0智慧製造的潮流，
台灣數控系統廠可望利用在IPC、HMI、伺服驅動系統等優勢，
加入為更多自主開發的AIoT平台和Apps軟體，
甚至是使用者專用的數位化夾治具與感測器加值，
為自己開創一條嶄新的大道，
並逐步登上世界最高的舞台。

14 CNC數控技術的智慧化之路

20 CNC數控國家隊先行

28 藉數控加值搶攻國際盃



(source : wiki)

自動化、數位化、智慧化

CNC數控技術的 智慧化之路

當前的CNC技術並非是其最終的完成式，在大數據與物聯網技術加入後，CNC加工也進入了新的轉折，一個以工業4.0為基礎的智慧製造時代。

文／籃貴銘