

MA

168 期
2025 年 3 月 號

MACHINE TOOL & ACCESSORY MAGAZINE

工具機與零組件雜誌

Market Outlook

2024 年台灣工具機進出口分析

2024 年台灣零組件進出口分析

Industry Insight

工具機公會「節能標章評鑑頒獎典禮」

工具機公會舉辦 WORKSHOP

產業知識 AI 平台生態系正式啟動



AI Robot

人型機器人



程泰機械
創立50週年



程泰機械



亞歲機電

5 與倫比的震撼

DO MORE WITH LESS

尋覓一部先進的加工設備，要同時擁有高生產力、複雜工件的加工能力，又必須具備極佳的性價比，這看似不可能的任務，程泰集團 5 軸機系列都將為您完美實現

66%
節省

人力需求
僅需一位作業人員即可完成全部工序

75%
節省

工件設定時間
工件經一次設定，即可從素材至加工產出

66%
節省

機器數量
整合車、銑、滾齒等高度複合化的加工能力
(依機型而有所不同)

80%
節省

夾治具數量
大幅減少夾治具的需求數量及調校時間

GMT-2000 SERIES 銑車複合加工機

- + 9 軸控制 · 5 軸同動
- + 夾頭尺寸 : 8" / 10" / 12"
- + 刀具主軸轉速 : 12,000 rpm

Y 軸行程 : ± 150 mm
B 軸行程 : +210° ~ -30°
刀庫最大容量 : 120 支刀
可搭載下刀塔



AU-680 SERIES 高速五軸加工機

- + A / C 旋轉工作台
- + 工作台最大載重量 : 1,000 kg
- + 占地面積僅約 8.2 m²

A 軸行程 : -120° ~ +120°
C 軸行程 : ±360°
主軸最高轉速 : 20,000 rpm
工作台尺寸 : Ø680 mm



GMT-4000 SERIES 銑車複合加工機

- + 8 軸控制 · 5 軸同動
- + 夾頭尺寸 : 15" ~ 24"
- + 刀具主軸轉速 : 10,000 rpm

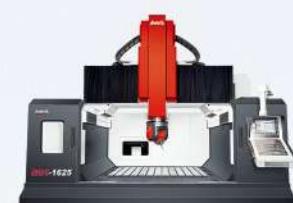
Y 軸行程 : ± 250 mm
B 軸行程 : +210° ~ -30°
刀庫最大容量 : 120 支刀
可搭載自動對心中心架



RG5 SERIES 天車式五軸加工機

- + 高性能 B / C 二軸頭
- + 高剛性天車式龍門結構
- + 軸向系統可搭載進階冷卻機制

B 軸行程 : ±100°
C 軸行程 : ±360°
主軸最高轉速 : 24,000 rpm
工作台載重量 : 2,500 kg / m²



智慧製造領航者

Eco Solutions for Green

★精密機械關鍵零組件台灣第一大廠★

★傳動控制與系統科技世界領導品牌★



諧波減速機
DATOKER®
Strain Wave Gear



旋轉致動器
DATOKER®
Strain Wave Gear System



Torque Motor 迴轉工作台
Torque Motor Rotary Table



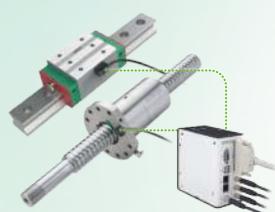
力矩馬達
Torque Motor



高速放電銑削頭
High-Speed
EDM Milling Head



關節式機器手臂
Articulated Robot



智慧型滾珠螺桿i4.0BS®
Intelligent 4.0 Ballscrew
智慧型線性滑軌i4.0GW®
Intelligent 4.0 Guideway



晶圓機器人
Wafer Robot

晶圓移載系統
EFEM



全球營運總部

上銀科技股份有限公司
HIWIN TECHNOLOGIES CORP.
台中市408208精密機械園區精科路7號
Tel : (04)2359-4510 business@hiwin.tw

關係企業

大銀微系統股份有限公司
HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
台中市408211精密機械園區精科中路6號
Tel : (04)2355-0110 business@hiwinmikro.tw



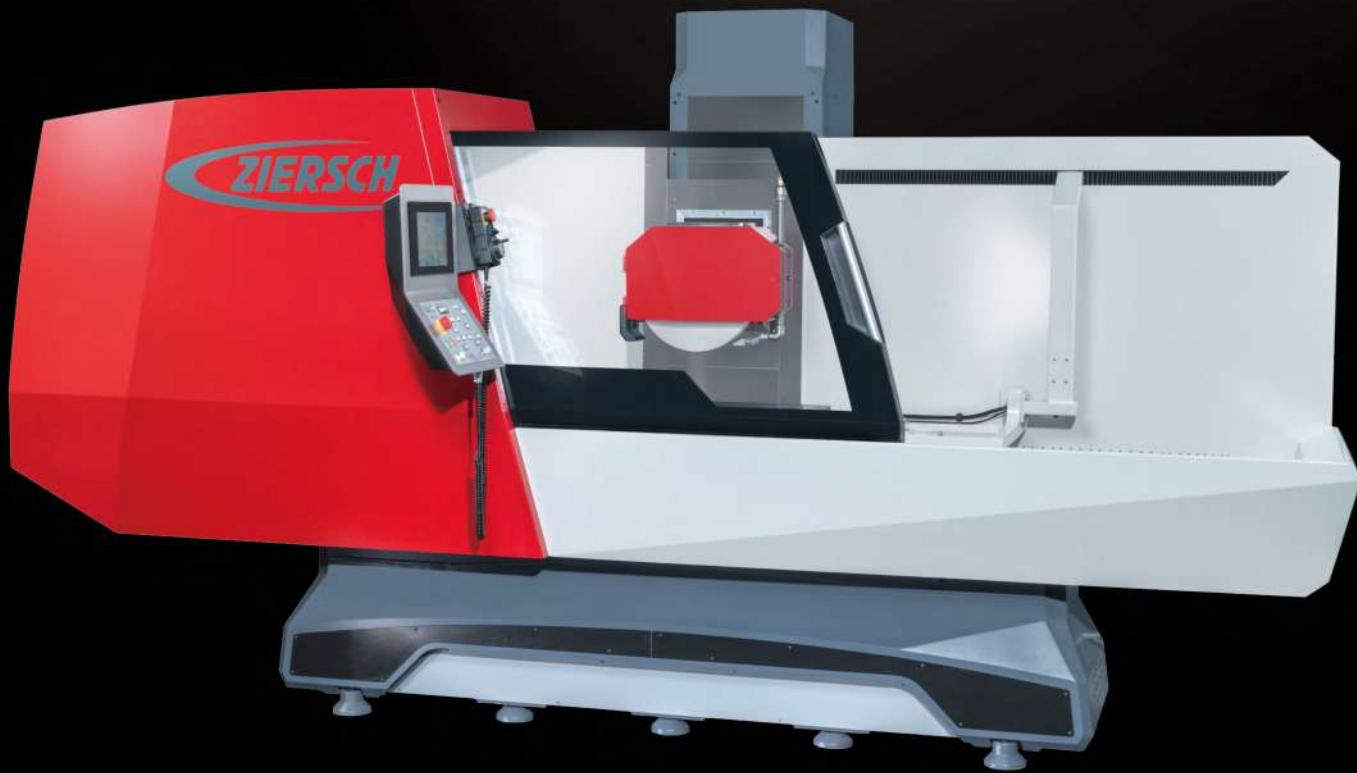
HIWIN Support



About HIWIN



THE NEW ART OF GRINDING



磨床品質

Ziersch GmbH研磨機台為個人或批量生產提供前瞻性製造工藝與專用技術，對於通用的研磨操作也有相當的效益。生產的設備範圍相當廣泛，加工尺寸從400 x 200 mm到最大5,000 x 2,000 mm。

- I 採用米漢納鑄鐵床身確保最大剛性。
- II 工作台雙V軌道貼附特氟龍，精密鏺花工程，可長期維持機器精度。
- III 前後、上下兩軸採用德國Bosch Rexroth高精密滾柱型預壓線性滑軌。
- IV 上下安裝海德漢光學尺(標配)。

機械特色

- Y軸與Z軸採伺服馬達控制。
- 使用紙帶及磁性過濾裝置，可有效率的冷卻與清洗工作環境；磁性滾筒用於紙帶預過濾，可降低紙帶磨耗。
- 工作台上安裝修整裝置，用於高精密砂輪修整。
- 電永夾與控制器裝配，操作簡單容易。

名人精密機械有限公司 **Celebrity Precision Machinery Co., Ltd.**

No. 7, Lane 177, Gongye Road, Longjing Dist., Taichung City 434011, Taiwan
434011台中市龍井區工業路177巷7號

Email: salestw@ziersch.com

TEL: +886-4-2639-8805
FAX: +886-4-2256-9878

www.ziersch.com



主軸製造先驅 技術深耕32年

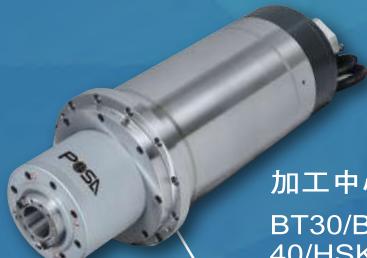
Pioneer Of Spindle Area 32 Years Advancing Technology



高效率智慧主軸PGM系列
High Efficiency and Intelligent Spindle
工況範圍↑30%
節能省電50%



搖擺頭主軸
B-axis Spindle &
Swivel Head



加工中心機內藏式主軸全系列
BT30/BT40/BT50/HSK32/HSK
40/HSK63/HSK100
Built-In Motor Spindle For
Machining Center



CNC車床內藏式主軸
全系列
Built-In Motor Spindle
for CNC Lathe



伸臂式鏜銑床主軸組
Boring and Milling
Machine Spindle



小型車床內藏式主軸
全系列
Built-in Motor Spindle for
Small Type Gang Tool



精密氣靜壓主軸PDMS系列
Air Bearing Spindle

工業4.0 智慧製造 最佳選擇

普森精密主軸工業有限公司 POSA MACHINE CO., LTD.
地址：台中市東區一心街379號

No.379 Yi-Sin Street, Eastern, Taichung City, Taiwan 401

TEL:+886-4-22135988 FAX:+886-4-22135996

E-mail:posa.posa@msa.hinet.net <http://www.posa-spindle.com>

全系列 最佳選擇

www.welegroup.com

台灣高階工具機第一品牌

經營及技術團隊來自工研院機械所



VTC series

立式車床



UG series

五軸加工中心機



AQ series

立式加工中心機

LB series

龍門加工中心機



HB series

臥式鏜銑加工中心機



WELE 岁立機電股份有限公司

http://www.welegroup.com

總公司 新竹縣新埔鎮義民路一段520號

中科分公司 台中市后里區三豐路四段600號 (中科后里園區)

蘇州廠 蘇州常熟市經濟技術開發區富華路16號

大陸技術服務中心：北京歲立達機械工程有限公司

北京市通州區嘉創路5號新華聯科技大廈1號樓906

大陸地區業務電話 189-1366-0880 189-1366-0660

台灣地區業務電話

北區 0972-797533 南區 0975-115730

中區 0978-362953 0988-751600

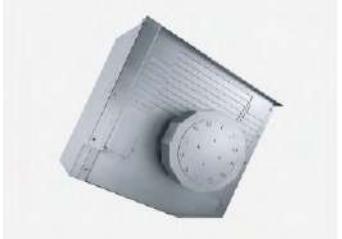


MG series

龍門五面加工中心機



關鍵之箭 關鍵零組件



伸縮護罩

風琴護罩

精密鈑金

排屑機



台灣引興

CIMT
中國北京 / B2-403

2025/04/21~26





CO₂

TCO



減少您的TCO 總擁有成本和CO₂ 碳足跡
更低成本更佳永續

節省資源並使您的製造環境更具成本效益。海德漢產品可協助您降低總擁有成本。例如，您可以利用**TNC7**的智慧功能來提升生產時間。**TNC7**提供更快的加工速度，同時防止機器過載。 同時建議您使用海德漢**StateMonitor**軟體

分析機器的稼動率來安排及優化您的加工流程。使用新一代**LC**和**RCN**編碼器，您甚至可以將二氧化碳排放量減少高達**99%**，其強化的光學元件可確保無需壓縮空氣即可進行可靠的測量。





BUILDERS OF WORLD CLASS CNC MACHINE TOOLS



16th 工具機
「研究發展創新產品」
CNC車床類



NTM-308S

Multitasking Machining Center / 複合加工機

- B-axis Milling Spindle / Swiveling Range 210° ~ -30°
B軸銑削主軸 / 頭部傾斜範圍 210° ~ -30°
- C-axis Turning Spindle with 8" Chuck
C軸車削主軸 / 8"夾頭尺寸
- HSK-63T, 36 Tools Chain Type ATC
HSK-63T, 36把刀刀庫容量

NU 1250

5-axis Machining Center / 五軸加工中心機

- Head-Table Configurations
搖擺頭+旋轉工作台
- +180° ~ -30° Head Swiveling Range
頭部搖擺範圍 +180° ~ -30°
- Ø 1,250 mm Table Dimension (Optional APC)
工作台面積Ø 1,250 mm (選配交換工作台)



16th 工具機
「研究發展創新產品」
綜合加工機類



CNV / NV
Linear Series
線軌加工機



CPL / NT
Turning Centers
車床/車銑



CPV-B
Box Way
硬軌加工機



NU
5-Axis
五軸加工機



PV
Double Column
龍門加工機

凱柏精密機械股份有限公司
CAMPRO Precision Machinery Co., Ltd

40852 台中市南屯區精科一路12號

No.12, Jingke 1st Rd., Nantun Dist., Taichung 40852, Taiwan

TEL: +886-4-23500501

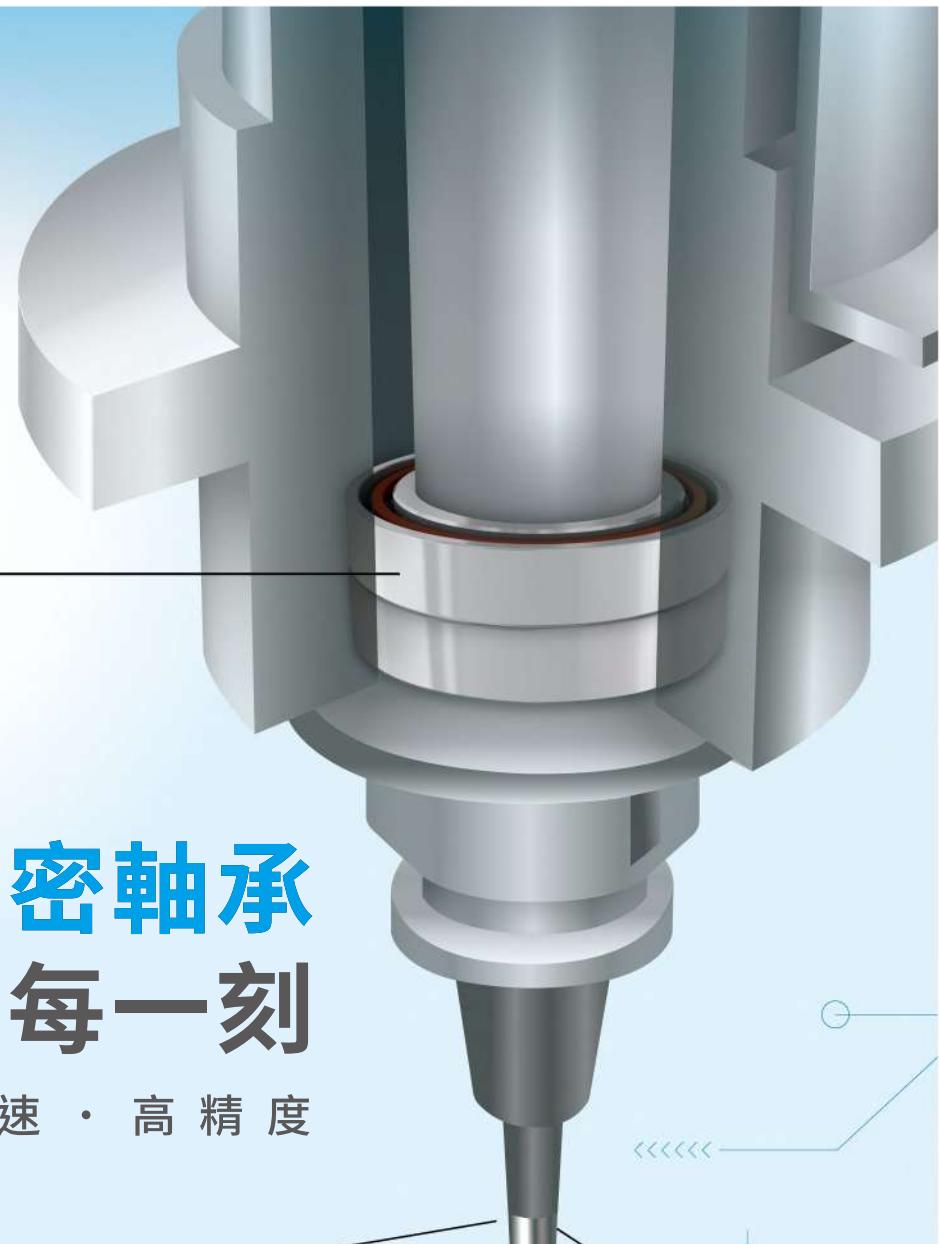
E-mail: sales@campro.com.tw



www.camprocnc.com

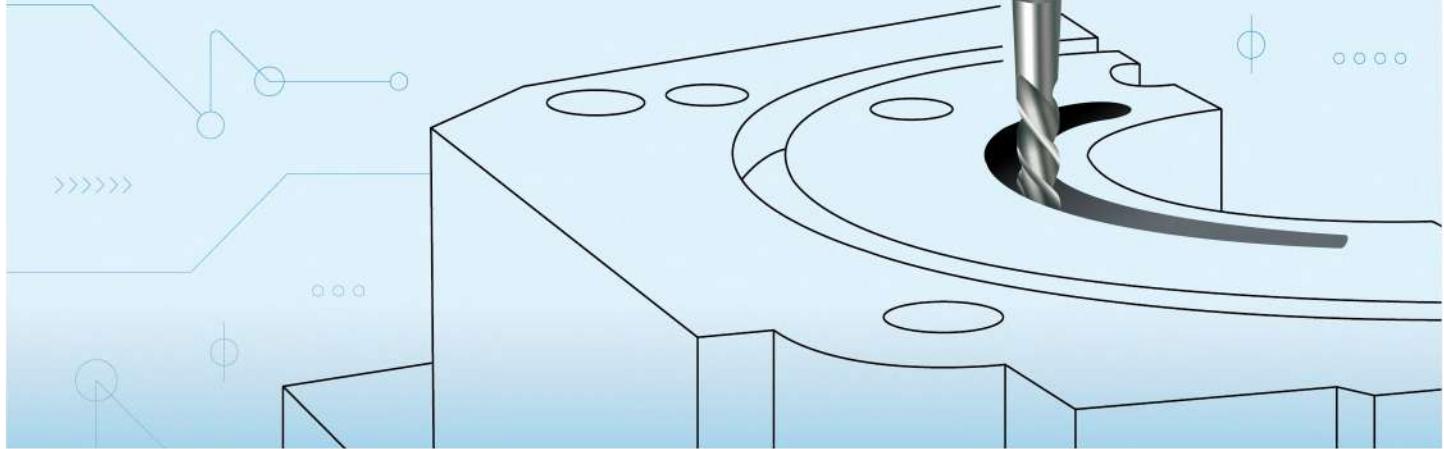


VR 720°



東培超精密軸承 精準掌控每一刻

高剛性 · 高轉速 · 高精度



www.tpi.tw

東培工業股份有限公司
TUNG PEI INDUSTRIAL CO., LTD.

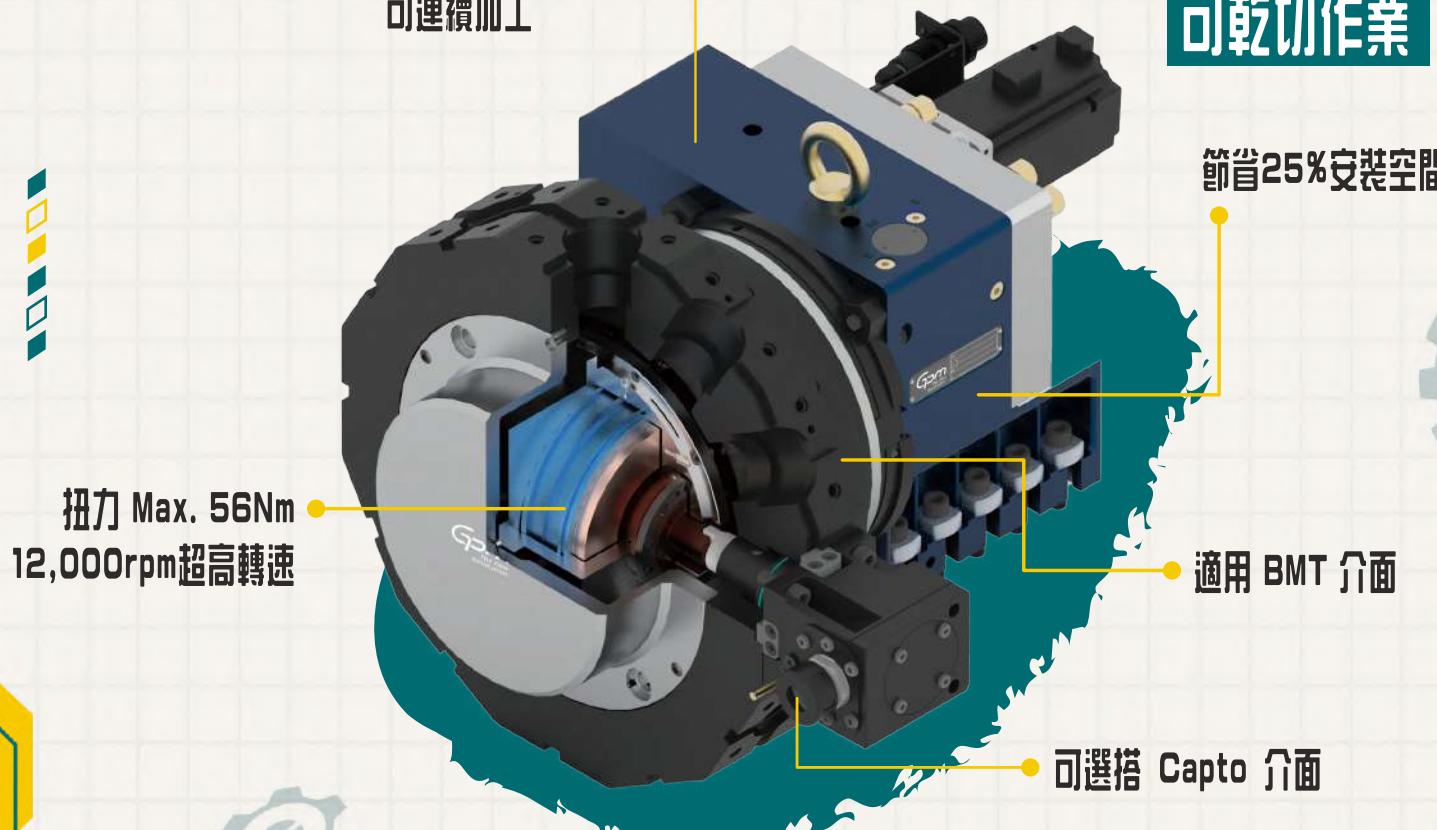
12,000 rpm DD turret



DD 內藏式刀塔

零背隙驅動，極速換刀！

特殊本體設計，可背向加工
可連續加工



上海德霄 參展
B3-901 摺位號
北京順義新國展二期 4/21-26



特品國際股份有限公司
GP MACHINERY CO., LTD.
台中市烏日區溪南路一段126巷
281弄212號
TEL:+886-4-2335-2376
FAX:+886-4-2334-5303
Mail:sales@gpmcnc.com
www.gpm-asia.com



胥特國際股份有限公司
GPM Co., Ltd.
台中市南屯區環中路四段368號
TEL:+886-4-2380-5836
FAX:+886-4-2380-5832
Mail:info@GPMcnc.com
www.GPMcnc.com



上海德霄精密機械有限公司
GP International Co., Ltd.
上海市松江區新橋鎮民強路301號
22棟廠房
Tel :+86-21-5764-9075
Fax:+86-21-5764-9076
Mail:infocn@GPMcnc.com
<https://www.gpi-china.com>

TANSHING®

潭興精工



經驗來自時間的累積



精準是唯一的標準



TANSHING®



UDHI-3850



TDAT-150



TDXT-HS630



TRNC-150-2W

電話：886-4-2538-4978 傳真：886-4-2538-4980 網址：www.tanshing.com

發行人 Publisher

編輯顧問 Editorial Advisor

陳伯佳 Patrick P. Chen

戴雲錦 Winston Tai

陳 成 Cheng Chen

楊丞鈞 Michael Yang

卓文恒 Eddie W.H. Chuo

嚴 瑰 Lu Yen

巫有捷 Jack Wu

王陳鵬 Tommy Wang

謝宜軒 Eric Hsieh

胡偉華 James Hu

王慶華 King Wang

林松益 Alan Lin

Editors

總編輯 Editor-in-chief

陳忠平 Daniel Chen

執行編輯 Executive Editor

黃瑞庭 Ricky Huang

鄭莞儀 Tasha Cheng

發行所 Contracted Association

台灣工具機暨零組件工業同業公會

Taiwan Machine Tool & Accessory

Builders' Association

台中市西屯區工業37路27號3樓

3F, No. 27, 37th Road, Taichung Industrial

Park, Taichung City, Taiwan, R.O.C.

TEL : 04-2350-7586 FAX : 04-2350-1596

<http://www.tmba.org.tw>

E-mail : tasha@tmba.org.tw

編印出版 Executive Publisher

九禾廣告媒體整合行銷公司

J&M MEDIA CORPORATION

台中市北屯區文心路3段447號16樓之2

16F-2, No. 447, Sec. 3, Wenxin Rd.,

Beitun Dist., Taichung City 406, Taiwan.

TEL : 04-2296-5959 FAX : 04-2293-9730

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

E-mail : may@jandm.com.tw

廣告行銷總監 Sales Director

蕭 媛 May Hsiao

Mobile : 0910-557329

Made for Motion



德國工藝

深耕台灣

NEW

MONITEX® BT

- ✓ 無線扭力轉速測量傳感器
- ✓ 支援 iOS 及 Android 裝置
- ✓ 異常偵測不漏接



QR Code
SCAN



NEW

已申請專利



台灣開天傳動科技有限公司

台中市西屯區工業區36路30-1號

04 2359-3278 ktr-tw@ktr.com www.ktr.com/tw/

CONTENTS



Cover story

封面故事

46 人型機器人

人型機器人相比於工業機器人，擁有更高階複雜的感知交互系統，包括感測模組和相關軟體（導航技術、智慧決策等）。更需具備語意理解、人機交互、自主決策等能力，來實現人類賦予它的任務，更期望它能回應人類對它下的指令，因此人型機器人需要強大的感知能力、認知能力、動作能力。

人型機器人的主要技術在感測、決策和運動三個面向，相較工業機器人（機械手臂）是更複雜的系統，製造難度更高。近來在 LLM 和 GAI 的引入，機器人可以透過模仿學習，執行各種複雜的任務，這讓機器人自身的決策難度大幅降低，若機器人本身一些硬體持續優化，很有可能成為製造業升級與服務業創新應用的工具。

市場瞭望 Market Outlook

- 26 2024 年台灣工具機進出口分析
- 36 2024 年台灣零組件進出口分析
- 42 景氣觀測站 & 採購經理人指數
- 110 台灣工具機進出口數據

產業掃描 Industry Insight

- 64 2025 挑戰與機遇並存
台灣工具機展望記者會



65 工具機公會「節能標章評鑑頒獎典禮」暨跨產業應用製程需求交流會



66 工具機公會舉辦 WORKSHOP 產業知識 AI 平台生態系正式啟動

67 名人精密 磨削工藝 精研細磨

68 引領伺服節能油壓技術創新 榮獲國際專利與 TMBA 節能標章銀牌

70 igus 創下電纜保固四年的新紀錄

技術趨勢 Technology Trend

72 地震監測對 CNC 工具機水平精度之影響

東海精實管理 Lean System Column

80 探討中小型製造業數位轉型策略

暨南專欄 Special Column

84 從資源基礎觀點探討
工具機產業利基型企業的競爭優勢
維持策略（中）

智機專欄 Smart Machinery

88 網宇實體五軸工具機數位雙生平台

新品特輯 New Collection

96 綜合加工機（臥式、複合）

安加實業股份有限公司、迅捷精機股份有限公司、美奇林科技股份有限公司、台灣麗偉電腦機械股份有限公司、昌鑫機械工業股份有限公司、奕達精機股份有限公司、永進機械工業股份有限公司、銓寶工業股份有限公司、邁鑫機械工業股份有限公司、正代機械股份有限公司。

99 零組件及伺服及控制單元

先鎰企業廠股份有限公司、杰松自動化有限公司、上銀科技股份有限公司、欣軍企業股份有限公司、矩將科技有限公司、捷麗企業有限公司、普森精密主軸工業有限公司、霄特國際股份有限公司、翰坤五金機械有限公司、ifm 德商宜福門電子、寰裕實業有限公司。

好書推薦 Recommendation

102 失控的焦慮世代

103 對人好，對地球好：企業 ESG 永續行銷實踐指南

產業行事曆 Industrial Calendar

104 2025 年 4-5 月展覽行事曆

108 2025 年 4-5 月課程資訊



Nissei

UXiMO

DGS / DGH / DGF_{type}

實現小型緊湊的高精度強力驅動

適合工具機、機器人和FA設備等用途



製造元

brother group

代理商

NISSEI CORPORATION

1-1, Inoue, Izumi-cho, Anjo, Aichi 444-1297 Japan
Tel:+81-566-73-8364
Fax:+81-566-73-8371
<https://www.nissei-gtr.global/en/>



池原有限公司
IKEHARA CO., LTD.

420 台中市豐原區中陽東街116號
Tel:04-25242907
Fax:04-25280799
<https://www.ikehara.com.tw>

智能工廠

打造少量多樣、量化混線生產的彈性製造系統，迎向智慧製造的服務價值。

創新工藝

「成為全球信賴的精密零部件製造技術最佳夥伴」

盈
錫
精
密



www.yinsh.com

專利號
I262262
I385314
I427279



Testing Laboratory
2867



第11屆
小巨人獎



第3屆
國家產業創新獎



第26屆國家品質獎
製造品質獎



第21屆
國家磐石獎



第5屆
卓越中堅企業獎



第5屆
技職教育貢獻獎

台中市北屯區崇德六路一段31巷26號

TEL:+886-4-2244-7899 FAX:+886-4-2245-2402 E-mail:service@yinsh.com

台灣廠

日本廠
株式会社



RC-255N



FHD-650-iD650 (雙DD雙油剎)
(轉速：200rpm)



FRC-255CL-RC320(雙凸輪)



搖擺頭(B軸)
HRC-400SP(滾子凸輪)

LV **TJR**

大陸廠

th **TJR**

泰國廠

in **TJR**

印度廠

工廠外觀



TJR[®]

台灣 潭佳 精密科技股份有限公司

台灣廠 TEL:04-2562-1267 台中市神岡區中山路805號

上海 潭佳機械設備有限公司

TEL: (86) 21-6806-0545~6 上海市浦東新區康橋鎮康橋路1100號904室

LV TJR[®]

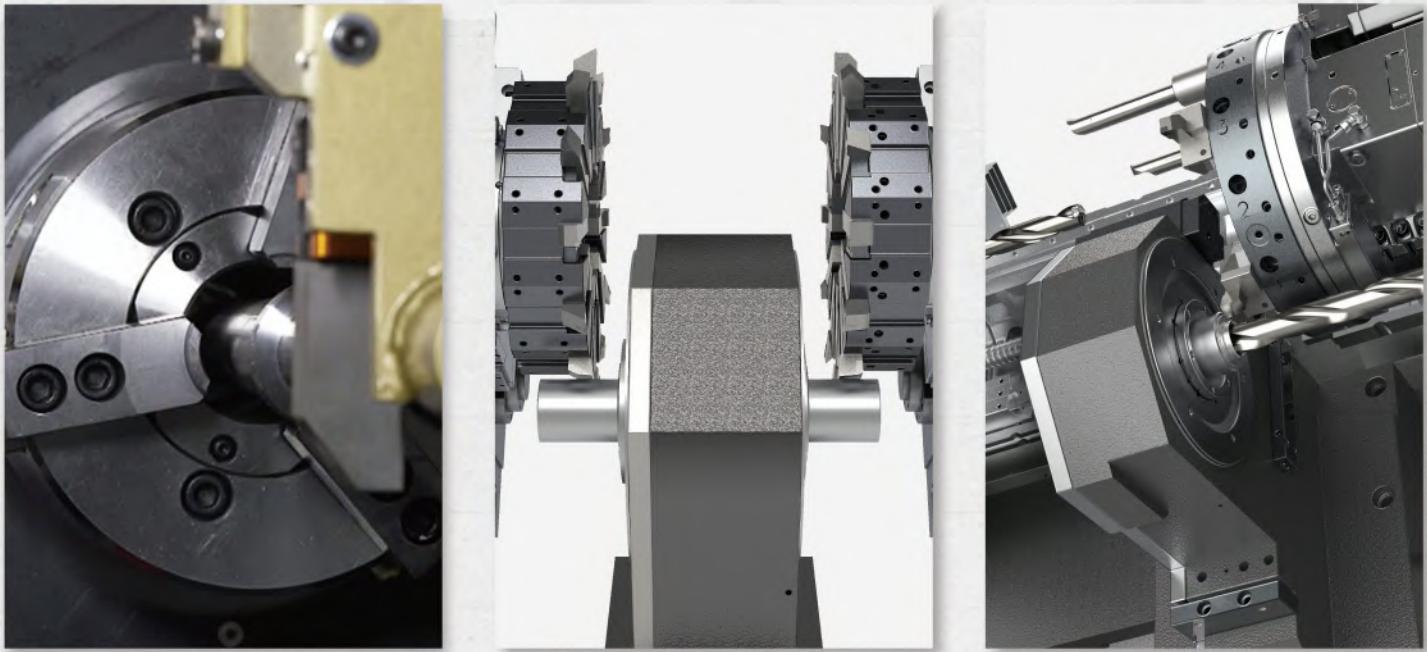
蘇州 金潭佳 精密機械有限公司

昆山廠 TEL:0512-5781 8756 昆山市陸家鎮金陽東路19號

2025年度

無錫展 02月26日-03月01日
虹橋展 03月03日-03月06日
台北展 03月03日-03月08日
合肥展 03月13日-03月16日

台州展 03月14日-03月16日
蘇州展 03月19日-03月22日
濟南展 03月24日-03月27日
深圳展 03月26日-03月29日



ON AND GO

量身規劃夾持方式 協助優化加工工序



© 2021 COPYRIGHT CHIEN YIH MACHINERY
CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED

FastCut

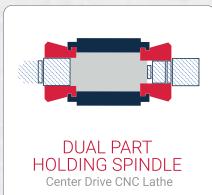
健溢機械股份有限公司

CHIEN YIH MACHINERY CO., LTD

南投縣草屯鎮碧興路二段523巷6-1號

TEL: +886-49-2305599 EMAIL:sales@fastcut.com.tw
www.fastcut.co

OUR CORE TECHNOLOGY



TOHATSU

TOHATSU伍全企業38年來秉持提供優質的機械、自動化、模具、工業...等標準零件，目前擁有超過80萬品項零組件及8萬品項以上在庫品，提供您更可靠、方便、快速的服務。

自動化 × 機械 × 模具 標準零件

FASTENER LOCATING ELEMENT PRECISION SHIM PRECISION WASHER



伍全一站式
工業類採購平台

線上訂購/詢報價/3D預覽及下載

03-4527557 03-4511072

桃園市中壢工業區新北園路20號

桃園 03-452-7557 上海 021-6959-0023
新莊 02-2997-7990 南京 025-8490-0451
台中 04-2319-3832 寧波 0574-2886-2838
台南 06-253-9388 深圳 0755-2748-5535
高雄 07-556-9036 惠州 180-2668-5082
天津 022-8996-5378



伺服油壓單元 Servo Hydraulic Power Unit



節能效果
Energy Saving

76%



TMBA
節能標章

台灣專利號: I710711

日本專利號: 6851405

NO.1 業界第一
推動能源領先技術

CNC油壓系統設計與專業製造

客戶使用案例	案例1	案例2	案例3
使用機型	8" CNC車床	M/C臥式H500	夾治具
使用時數	超過20000小時	超過7000小時	超過25000小時
溫昇	< 5°C	< 5°C	< 5°C
節能	76% 每台每年節省:1872 kw	86% 每台每年節省:8172 kw	80% 每台每年節省:1980 kw

大家原油壓工業有限公司
ANYPower HYDRAULIC INDUSTRY CO.,LTD
台中市北屯區廍子里廍子巷6號



電話(TEL): +886-4-22399339
傳真(FAX): +886-4-22399533
E-mail: sales@anypower-mit.com
網站: https://www.anypower-mit.com

創造工具機的無限可能

Ultimate Machine Builders



油機工業股份有限公司
YOU JI MACHINE Ind. Co., Ltd
高雄市路竹區竹園里環球路92號



中國國際機床展覽會

2025

Booth Number

4/21-26 | **B2-401-1**



/// YV800ATC+C

立式車削中心機



/// VTL1200ATC+C

立式車削中心機



/// VTL1600ATC+C

立式車削中心機



/// VTL1000ATC+C

立式車削中心機



台灣精品 2023
TAIWAN EXCELLENCE
航太、軸承加工設備
規劃專家

TEL: 886-7-6953061
FAX: 886-7-6953198

E-mail: youji@ms15.hinet.net
<http://www.youji.com>

VIDEO



CIMT



JTPMAK

最佳 Y軸動力刀塔方案

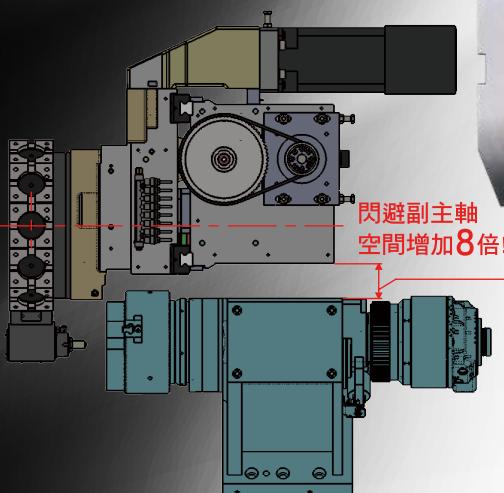
適用副主軸或雙刀塔應用

- ◆ 刀塔側邊到副主軸空間較原設計增加八倍

- ◆ 台灣專利號碼：TWN656268U

- ◆ 紊車裝置（選配）

- ◆ Y軸動力刀塔全球銷售實績超過500組



JTPMAK

www.jtp.com.tw

總部：鈺通工業股份有限公司 銷售：鉅成精密機械有限公司
Tel: +886-3-363-1600 Cell: +886-9-8708-2852 E-mail: service@jtp.com.tw



SINZ
Metal Flexible Conduits

線路排列、連接、安裝
持續優化的守護者



拖鏈護管



電氣配管 複合接頭



UL 認證金屬配電軟管 (UL 認證編號:E241290)



電子電源接頭 (UL 認證編號:E313914)



軍規電源接頭



HARTING 歐式重載連接器



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路1號

TEL : 886-49-2254521 FAX : 886-49-2254520

②0 <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



傳動零件的領導品牌

全台灣唯一自行生產鑄造聯軸器、皮帶輪之廠家
www.coupling-king.com



錐套式皮帶輪
Taper bush pulley



彈性套柱銷聯軸器
FCL Coupling



HRC錐套式聯軸器
HRC Coupling



鏈條式聯軸器
Roller Chain Coupling



MH橡膠聯軸器
MH Coupling



NM橡膠聯軸器
NM Coupling



L.CL橡膠聯軸器
L.CL Coupling



連接盤
Bolt-on-Hubs Adaptors



直孔皮帶輪
Simple Cast Iron Pulley



結善緣工業有限公司
C-KING INDUSTRY CO., LTD.

台灣總公司

結善緣工業有限公司
嘉義縣太保市前潭里後潭125-56號
TEL:886-5-3715449 FAX:886-5-3715448
E-mail:hang.tai@msa.hinet.net

大陸分公司

福建千瑞昌機械製造有限公司
福建省漳州市華安經濟開發區九龍工業園
TEL:86-596-7287971 FAX:86-596-7287571
E-mail:ftm@c-kingcn.com



阪神傳動系列

POWER TRANSMISSION



阪神減速機
GEAR MOTOR



小金鋼
MIGHTY
TINY MOTOR



中空軸蝸輪減速機
HOLLOW SHAFT
WORM GEAR



直交軸載齒輪減速機
RIGHT ANGLE HYPOID
BEVEL GEAR MOTOR



低壓伺服系統
LOW VOLTAGE
SERVO SYSTEMS

TECHNOLOGY 信賴性ある製品
PERFECTION 卓越したの性能
GUARANTEE 保證したの品質

阪神電機
TPG MOTORS & DRIVES



傳動系列產品專業設計與製造



無刷平行軸齒輪減速機
BRUSHLESS
GEAR MOTOR



AS 系列歐式減速機
EUROPEAN STYLE
GEAR BOX



直交軸傘齒輪減速馬達
RIGHT ANGLE SPIRAL
BEVEL GEAR MOTOR



永磁式直流馬達
PERMANENT
MAGNET DC MOTOR



行星式齒輪減速機
PLANETARY
SERVO REDUCER



直交軸系列
中空式齒蝸減速機
HELICAL-WORM GEAR UNITS



無段變速機
VARIABLE SPEED DRIVE



十字轉向器
SPIRAL BEVEL GEAR BOX

PENTA KB POWER



直流馬達控制器 DC CONTROL / AC INVERTER

中國-China
TEL: 86-769-22335207
FAX: 86-769-22335203

新加坡-Singapore
TEL: 65-62456007
FAX: 65-62456017

泰國-Thailand
TEL: 66-2-2778878
FAX: 66-2-2779788

越南-Vietnam
TEL: 84-28-38165878
FAX: 84-28-38165876

印尼-Indonesia
TEL: 62-21-45846725
FAX: 62-21-45846726

馬來西亞-Malaysia
TEL: 60-3-89640111
FAX: 60-3-89640999

印度-India
TEL: 91-44-23634199
FAX: 91-44-23634299

緬甸-Myanmar
Cell phone:
+95-9-763-595959



Machine Tools

LIVE CENTER
EDGE FINDER
AXIAL PRESET GAUGE
RE-SHARPENING MACHINE
CUSTOMIZED CENTERS



ZIP-50
Z Axial Preset Gauge
(Indicator Type)



NCS
High Speed Type



DM -TYPE
Fast Drill Re-Sharpening Machine

Dead Center
Carbide tipped



PC
Normal Type



DK
Work-driving Center



SW
Super Load Type



NHD
Auto Adjustable Transmission Center



Customized
Customized Center



SOE-20LB
Optical Edge Finder



麗勳企業有限公司
LI-HSUN INDUSTRIAL CO., LTD.

麗勳-Li-Hsun

40850 台中市南屯區工業22路33號
No.33, 22nd Road, Industrial Park, Taichung, Taiwan.
TEL : 886-4-23507788 **FAX :** 886-4-23502120
E-mail : laurenchuang25@gmail.com
website : www.lihsun.com



底特律國際先進製造技術展示中

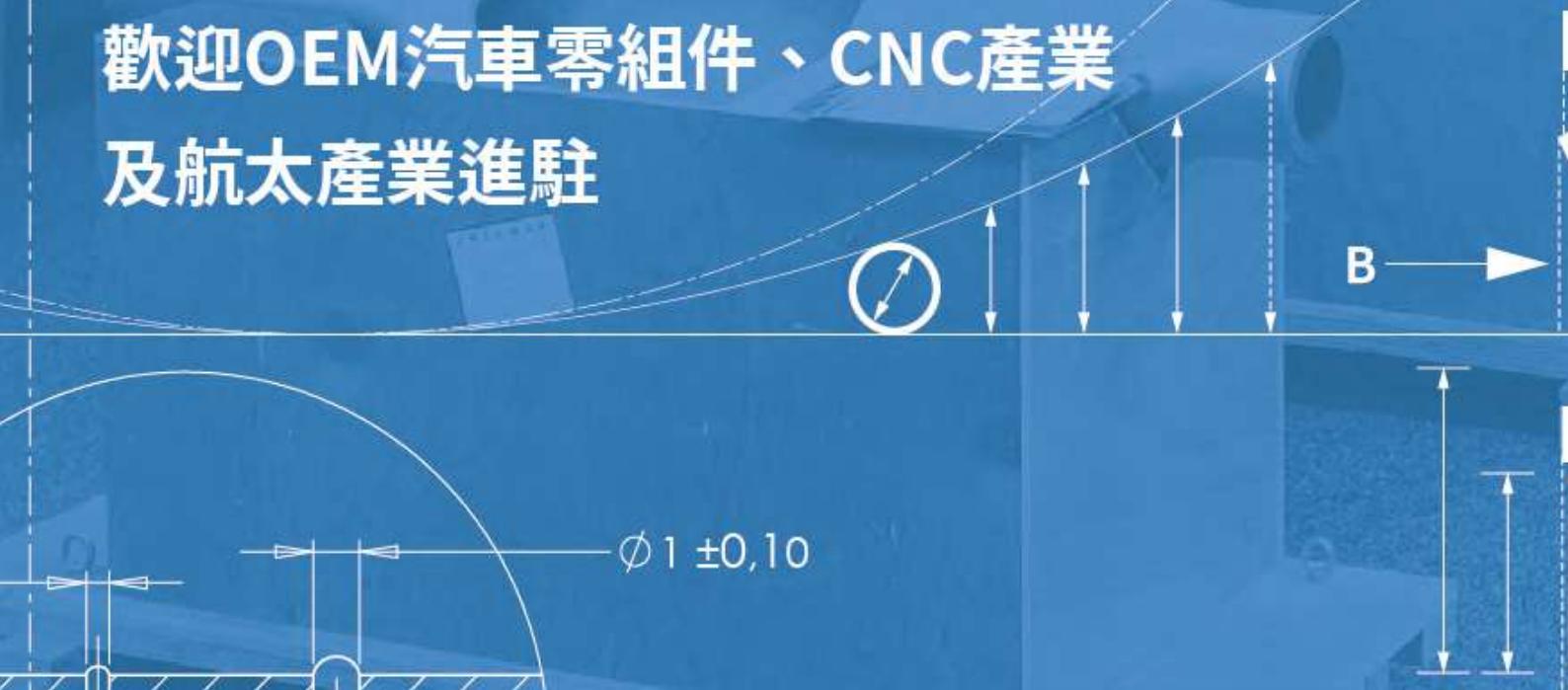
時代在變，觀念在變，行銷的策略也必須跟著改
專為底特律製造業辦的一場先進製造技術展

36000平方英尺的實體展覽館

是你搶灘北美市場的最佳灘頭堡

歡迎OEM汽車零組件、CNC產業

及航太產業進駐



位於全世界最大市場的一場OEM專業展，獨特、創新、永不打烊，商機龐大。

距離底特律國際機場登機樓僅七分鐘，且緊鄰94和275兩條高速公路，方便客戶參觀。

同時擁有「實體銷售展場+線上VR導覽」的展場，隨時進駐，立即參展。

拓展市場，毋須等待，搶盡市場先機。

⑨ 11501 Metro Airport Center Drive , Suite 200 , Romulus , MI 48174

電話：0933-541-831

聯絡人：羅五協

電子信箱：sales13@asiaforging.com

心
改變

布局新東向 前進底特律

。戰略位置絕佳。



DIAMTS



DIAMTS360



台灣新東向全球產學研聯盟協進會
Taiwan Eastbound Alliance - Landing America

主辦單位：宏健國際企業股份有限公司

協辦單位



2024年1-12月 台灣工具機進出口分析

文 ◆ 編輯部 趙品璇

2025 年全球市場持續受到美國總統川普新政策及各國反制措施影響而出現動盪，包括近期川普表示將於 4 月起針對汽車、晶片及藥品等進口商品課徵 25% 關稅。對此，許多國際企業正積極考慮開發除美國外之其他國家市場，減少對美國市場的依賴性，降低關稅政策所帶來的影響。儘管全球經濟面臨諸多不確定性，但從台灣 2024 年第四季各月的出口表現來看，顯示市場正逐漸回穩，2025 年全球市場仍有希望迎來復甦，本刊將持續追蹤相關議題。



2024 年 1-12 月出口總額約 22.18 億美元，較去年同期減少 14.8%

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區的出口報單資料，由台灣工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）統計，2024 年 1-12 月台灣工具機出口總額約 22.18 億美元，較去年減少 14.8%。其中金屬切削工具機出口減少 16.8%，金額約為 18.35 億美元，金屬成型工具機出口減少 3.7%，金額為 3.83 億美元。如與前一個月份比較，2024 年 12 月份工具機出口金額，相較 2024 年 11 月份成長 10.6%，其中金屬切削工具機出口成長

12.3%，金屬成型工具機則是成長 5.1%。

2024 年 1-12 月金屬切削工具機主要出口機種依序為綜合加工機，出口金額為 6.58 億美元，較去年同期減少 24.5%；車床排名位居第二，出口金額約為 5.34 億美元，較去年同期減少 18.1%。金屬成型工具機出口部份，鍛壓、沖壓成型工具機出口金額約 3.1 億美元，相較去年同期下降 2.3%，詳細統計數據請參考表 1。

表1、2024年1-12月台灣工具機出口統計 / Table1. Taiwan Machine Tools Exports in Jan.-Dec. 2024 by Product

稅號 Code	機種 Products	2024年12 月金額 (2024 Dec. Value)	2024年11月 金額 (2024 Nov. Value)	前月比 change (%)	2024年1-12月(2024 Jan.-Dec.)			2023年1-12月 (2023 Jan.- Dec.)	年同期比 change (%)
					數量 Quantity	金額 Value	金額比重 Share of Value(%)		
8456	放電、雷射、超音波工具機 EDM, Laser machines cutting M/C, etc.	16,222	11,789	37.6% ↑	3,939	158,109	7.1%	167,102	-5.4% ↓
8457	綜合加工機 Machining centers	57,800	55,139	4.8% ↑	6,858	658,305	29.7%	871,738	-24.5% ↓
8458	車床 Lathes	48,295	41,325	16.9% ↑	11,765	533,628	24.1%	651,549	-18.1% ↓
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	15,698	9,896	58.6% ↑	20,629	157,078	7.1%	160,415	-2.1% ↓
8460	磨床 Grinding machines	18,532	19,489	-4.9% ↓	78,479	214,630	9.7%	217,046	-1.1% ↓
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	9,903	10,515	-5.8% ↓	50,810	112,866	5.1%	135,993	-17.0% ↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	166,450	148,154	12.3% ↑	172,480	1,834,616	82.7%	2,203,843	-16.8% ↓
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	41,025	37,791	8.6% ↑	8,917	309,627	14.0%	317,022	-2.3% ↓
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	7,167	8,056	-11.0% ↓	3,705	73,698	3.3%	80,981	-9.0% ↓
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	48,192	45,847	5.1% ↑	12,622	383,325	17.3%	398,003	-3.7% ↓
	工具機總和 Total machine tools	214,642	194,001	10.6% ↑	185,102	2,217,942	100.0%	2,601,846	-14.8% ↓

資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會 (TMBA)

金額：千美元 value in thousand of U.S.D

工具機主要出口市場

依出口國(地區)別分析，2024年1-12月台灣工具機出口前十大國(地區)依序為：中國(含香港)、美國、土耳其、印度、越南、泰國、荷蘭、德國、日本及韓國。其中，台灣出口至中國大陸(含香港)地區的工具機金額約為6.31億美元，較去年同期減少11.5%，佔整體出口比重為28.4%；出口排名第二為美國市場，出口金額為3.41億美元，出口金額較去年同期減少9.7%，佔整體出口比重約15.4%；土耳其排名第三名，出口金額約1.92億美元，相較去年同期減少33.6%，佔整體出口比重為8.7%。詳細統計數值請參考圖1至圖2及表2。

圖1、2024年1-12月台灣工具機出口地區別比重圖

Fig.1 Breakdown of Taiwan Machine Tools Exports in 2024 Jan.-Dec. by Destination

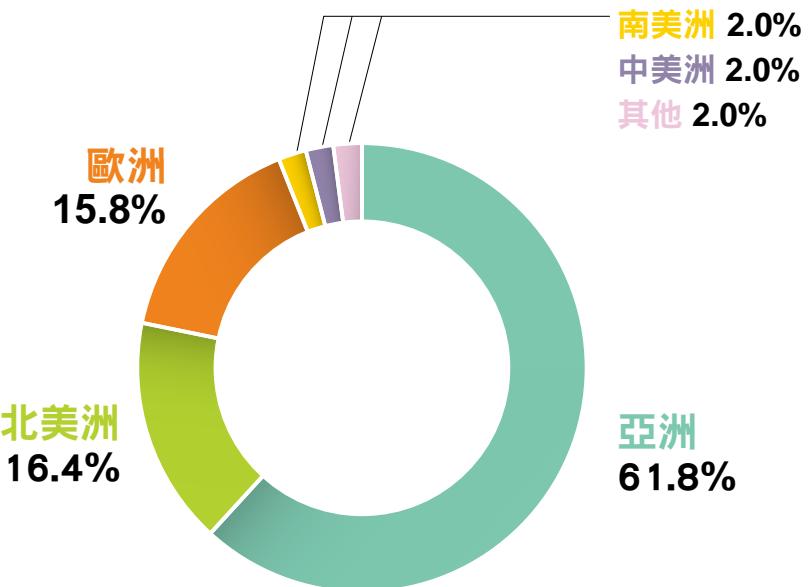
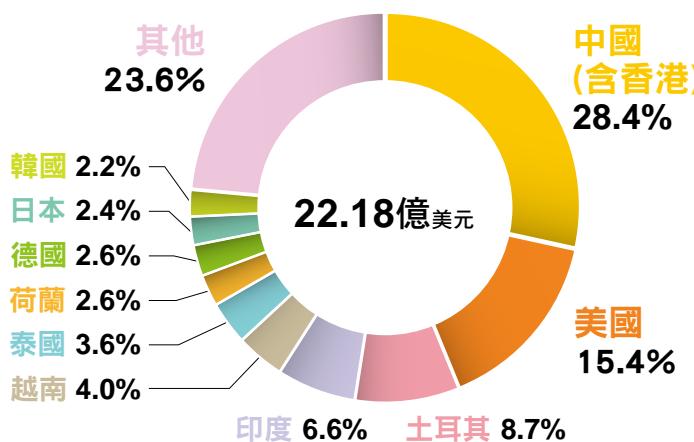


圖2、2024年1-12月及2023年1-12月臺灣工具機出口主要國家比重分析

Fig.2 Breakdown of Taiwan Machine Tools Exports in 2024 Jan.-Dec. vs 2023 Jan.-Dec. by Destination

2024年1-12月



2023年1-12月

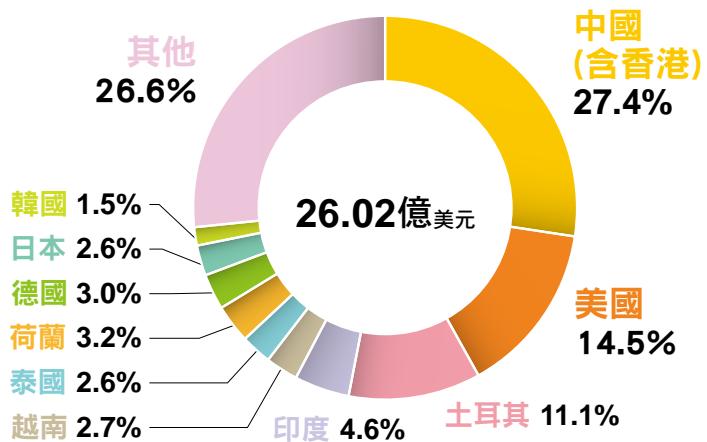




表2、2024年1-12月台灣工具機主要出口國家 / Table 2. Taiwan Machine Tools Exports in 2024 Jan.-Dec. by Destination

名次	國別	Country	2024年1-12月出口額 2024 Jan.-Dec. value	比重share	2023年1-12月出口額 2023 Jan.-Dec. value	比重share	增減比(%) change(%)
1	中國(含香港)	China	630,561	28.4%	712,682	27.4%	-11.5% ↓
2	美國	United States	341,266	15.4%	377,816	14.5%	-9.7% ↓
3	土耳其	Turkiye	192,287	8.7%	289,784	11.1%	-33.6% ↓
4	印度	India	145,864	6.6%	120,704	4.6%	20.8% ↑
5	越南	Viet Nam	89,590	4.0%	71,364	2.7%	25.5% ↑
6	泰國	Thailand	79,518	3.6%	67,473	2.6%	17.9% ↑
7	荷蘭	Netherlands	58,136	2.6%	84,342	3.2%	-31.1% ↓
8	德國	Germany	57,243	2.6%	78,257	3.0%	-26.9% ↓
9	日本	Japan	52,267	2.4%	66,554	2.6%	-21.5% ↓
10	韓國	Republic of Korea	48,665	2.2%	40,101	1.5%	21.4% ↑
其他		OTHERS	522,544	23.6%	692,771	26.6%	-24.6% ↓
全球總額		Global Total	2,217,942	100.0%	2,601,846	100.0%	-14.8% ↓

資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA) 金額：千美元 value in thousand of U.S.D

市場瞭望 | MARKET OUTLOOK

表3、8456 放電、雷射、超音波工具機

出口前10大國家

名次	國別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)	單位：千美元	
1	中國(含香港)	89,889	56.9%	90,913	-1.1%		
2	越南	8,542	5.4%	4,225	102.2%		
3	印度	7,024	4.4%	6,194	13.4%		
4	美國	6,391	4.0%	9,938	-35.7%		
5	土耳其	5,552	3.5%	7,294	-23.9%		
6	日本	5,393	3.4%	2,625	105.4%		
7	韓國	3,248	2.1%	2,449	32.6%		
8	墨西哥	3,220	2.0%	3,541	-9.1%		
9	俄羅斯	2,976	1.9%	10,923	-72.8%		
10	泰國	2,638	1.7%	4,336	-39.2%		
其他		23,236	14.7%	24,662	-5.8%		
全球		158,109	100.0%	167,102	-5.4%		

表5、8458 車床

出口前10大國家

名次	國別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)	單位：千美元	
1	中國(含香港)	170,345	31.9%	207,425	-17.9%		
2	美國	81,062	15.2%	94,030	-13.8%		
3	土耳其	61,037	11.4%	77,291	-21.0%		
4	印度	25,227	4.7%	22,271	13.3%		
5	英國	16,685	3.1%	15,275	9.2%		
6	荷蘭	15,943	3.0%	15,273	4.4%		
7	泰國	13,252	2.5%	16,509	-19.7%		
8	越南	10,937	2.0%	11,785	-7.2%		
9	義大利	10,211	1.9%	17,349	-41.1%		
10	法國	8,777	1.6%	7,107	23.5%		
其他		120,151	22.5%	167,233	-28.2%		
全球		533,628	100.0%	651,549	-18.1%		

各機種出口地區分析

■放電 / 雷射 / 超音波工具機（稅號 8456），前 10 大國家依序為：中國（含香港）、越南、印度、美國、土耳其、日本、韓國、墨西哥、俄羅斯與泰國。前 10 大主要出口國中，僅越南及日本市場呈現大幅度上升的趨勢，其餘國家皆呈現下降。相關數據請參考表 3。

■綜合加工機（稅號 8457），出口前 10 大市場依序為：中國（含香港）、土耳其、美國、印度、韓國、德國、荷蘭、義大利、越南與日本。在多數主要出口國皆呈現下降的情況下，僅韓國、越南及印度市場呈現上升。相關數據請參考表 4。

■車床（稅號 8458），出口前 10 大國家依序為：中國（含香港）、美國、土耳其、印度、英國、荷蘭、泰國、越南、義大利與法國。前 10 大主要出口市場中，法國及印度市場呈現小幅度上升，但全球市場仍呈現下降趨勢。相關數據請參考表 5。

■鑽 / 鋸 / 銑 / 攻螺紋工具機（稅號 8459），出口前 10 大國家依序為：中國（含香港）、美國、泰國、印度、越南、荷蘭、土耳其、加拿大、英國與義大利。前 10 大主要出口國中，以泰國市場的表現最為亮眼突出，但全球市場仍呈現小幅度下降。相關數據請參考表 6。

表4、8457 純合加工機

出口前10大國家

名次	國別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)	單位：千美元	
1	中國(含香港)	153,862	23.4%	176,053	-12.6%		
2	土耳其	98,794	15.0%	159,213	-37.9%		
3	美國	87,208	13.2%	112,894	-22.8%		
4	印度	45,279	6.9%	40,359	12.2%		
5	韓國	28,896	4.4%	17,578	64.4%		
6	德國	27,525	4.2%	44,164	-37.7%		
7	荷蘭	26,234	4.0%	52,849	-50.4%		
8	義大利	19,566	3.0%	36,152	-45.9%		
9	越南	19,118	2.9%	12,203	56.7%		
10	日本	16,477	2.5%	30,648	-46.2%		
其他		135,345	20.6%	189,625	-28.6%		
全球		658,305	100.0%	871,738	-24.5%		

表6、8459 鑽、鋸、銑、攻螺紋工具機

出口前10大國家

名次	國別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)	單位：千美元	
1	中國(含香港)	36,238	23.1%	40,161	-9.8%		
2	美國	33,755	21.5%	36,883	-8.5%		
3	泰國	14,696	9.4%	3,134	369.0%		
4	印度	9,722	6.2%	10,055	-3.3%		
5	越南	6,480	4.1%	5,920	9.5%		
6	荷蘭	5,857	3.7%	4,805	21.9%		
7	土耳其	5,844	3.7%	9,377	-37.7%		
8	加拿大	5,160	3.3%	4,768	8.2%		
9	英國	4,221	2.7%	4,361	-3.2%		
10	義大利	3,561	2.3%	4,233	-15.9%		
其他		31,543	20.1%	36,719	-14.1%		
全球		157,078	100.0%	160,415	-2.1%		

表7、8460 磨床

出口前10大國家

名次	國別	單位：千美元			
		2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	98,954	46.1%	90,635	9.2% ↑
2	美國	25,115	11.7%	27,502	-8.7% ↓
3	印度	9,314	4.3%	8,378	11.2% ↑
4	土耳其	8,896	4.1%	7,817	13.8% ↑
5	越南	8,225	3.8%	3,227	154.9% ↑
6	泰國	7,090	3.3%	4,776	48.5% ↑
7	日本	6,812	3.2%	9,581	-28.9% ↓
8	德國	6,129	2.9%	6,546	-6.4% ↓
9	瑞士	5,099	2.4%	7,609	-33.0% ↓
10	韓國	4,781	2.2%	5,992	-20.2% ↓
	其他	34,215	15.9%	44,984	-23.9% ↓
	全球	214,630	100.0%	217,046	-1.1% ↓

表9、8462 鍛壓、沖壓成型工具機

出口前10大國家

名次	國別	單位：千美元			
		2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	美國	60,790	19.6%	49,577	22.6% ↑
2	中國(含香港)	57,987	18.7%	76,146	-23.8% ↓
3	印度	33,064	10.7%	21,297	55.3% ↑
4	越南	29,243	9.4%	24,322	20.2% ↑
5	泰國	22,943	7.4%	13,300	72.5% ↑
6	墨西哥	15,864	5.1%	14,183	11.9% ↑
7	印尼	11,256	3.6%	15,079	-25.4% ↓
8	馬來西亞	8,483	2.7%	10,591	-19.9% ↓
9	日本	8,440	2.7%	9,943	-15.1% ↓
10	土耳其	6,707	2.2%	14,821	-54.7% ↓
	其他	54,851	17.7%	67,763	-19.1% ↓
	全球	309,627	100.0%	317,022	-2.3% ↓

■磨床（稅號 8460），前 10 大出口國家依序為：中國（含香港）、美國、印度、土耳其、越南、泰國、日本、德國、瑞士與韓國。前 10 大主要出口市場中成長及下降的比例呈現各半，其中以越南市場上升的幅度最為明顯。相關數據請參考表 7。

■刨 / 插 / 拉 / 齒削工具機（稅號 8461），前 10 大排名依序為美國、中國（含香港）、印度、德國、澳大利亞、日本、荷蘭、義大利、韓國與泰國。前 10 大出口國家多呈現下降趨勢，以中國（含香港）及韓國市場下降的幅度最為明顯。相關數據請參考表 8。

■鍛壓、沖壓成型工具機（稅號 8462），前 10 大出口國家依序為：美國、中國（含香港）、印度、越南、泰國、墨西哥、印尼、馬來西亞、日本與土耳其。主要出口市場中成長及下降的比例呈現各半，但下降的幅度較明顯，使得全球市場仍呈現小幅度下降。相關數據請參考表 9。

■其他成型工具機（稅號 8463），前 10 大出口國家依序為：中國（含香港）、印度、美國、越南、泰國、墨西哥、土耳其、印尼、日本與德國。前 10 大主要出口市場中，以墨西哥及德國市場表現得最為突出，成長的幅度最大。相關數據請參考表 10。

表8、8461 刨、插、拉、齒削工具機

出口前10大國家

名次	國別	單位：千美元			
		2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	美國	37,364	33.1%	39,885	-6.3% ↓
2	中國(含香港)	6,953	6.2%	13,946	-50.1% ↓
3	印度	6,550	5.8%	4,391	49.2% ↑
4	德國	5,953	5.3%	6,795	-12.4% ↓
5	澳大利亞	5,720	5.1%	6,150	-7.0% ↓
6	日本	4,921	4.4%	3,905	26.0% ↑
7	荷蘭	3,404	3.0%	4,043	-15.8% ↓
8	義大利	3,195	2.8%	2,807	13.8% ↑
9	韓國	2,866	2.5%	4,591	-37.6% ↓
10	泰國	2,774	2.5%	3,669	-24.4% ↓
	其他	70,531	62.5%	85,697	-17.70% ↓
	全球	112,866	100.0%	135,993	-17.0% ↓

表10、8463 其他成型工具機

出口前10大國家

名次	國別	單位：千美元			
		2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	16,333	22.2%	17,402	-6.1% ↓
2	印度	9,685	13.1%	7,758	24.8% ↑
3	美國	9,581	13.0%	7,107	34.8% ↑
4	越南	4,956	6.7%	6,439	-23.0% ↓
5	泰國	3,729	5.1%	4,846	-23.1% ↓
6	墨西哥	3,530	4.8%	1,265	179.1% ↑
7	土耳其	3,256	4.4%	9,918	-67.2% ↓
8	印尼	3,111	4.2%	2,129	46.1% ↑
9	日本	2,407	3.3%	2,573	-6.5% ↓
10	德國	2,000	2.7%	981	103.9% ↑
	其他	15,111	20.5%	20,563	-26.5% ↓
	全球	73,698	100.0%	80,981	-9.0% ↓

主要出口產品出口數量趨勢

台灣主要工具機產品出口數量趨勢，綜合加工機 2022 至 2024 年 12 月累計平均出口約 800 台，2024 年 1-12 月出口平均台數為 572 台。車床產品 2022 至 2024 年 12 月累計平均出口約 1,147 台，2024 年 1-12 月出口平均台數為 980 台。磨床產品 2022 至 2024 年 12 月累計平均出口約 8,032 台，2024 年 1-12 月出口平均台數為 6,540 台。鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機產品 2022 至 2024 年 12 月累計平均出口約 1,894 台，2024 年 1-12 月出口平均台數為 1,719 台。鍛壓、沖壓成型工具機產品 2022 至 2024 年 12 月累計平均出口約 996 台，2024 年 1-12 月出口平均台數為 743 台。詳細變化請參考圖 3 至圖 7。

圖3 綜合加工機

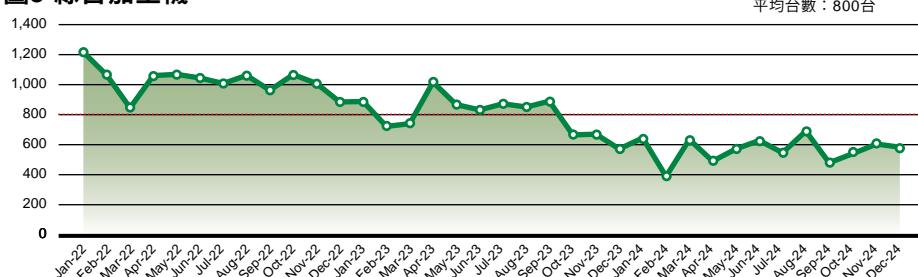


圖4 車床

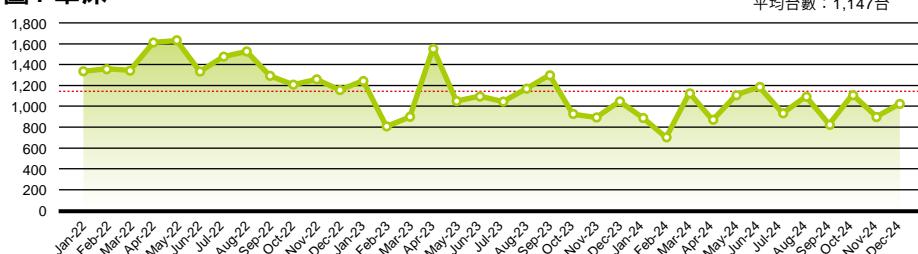


圖5 磨床

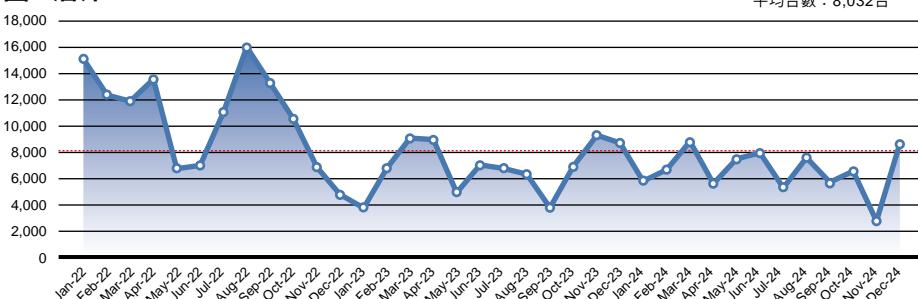


圖6 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機

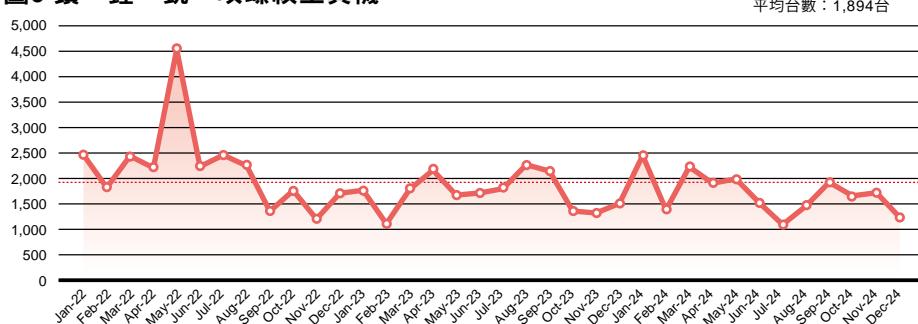
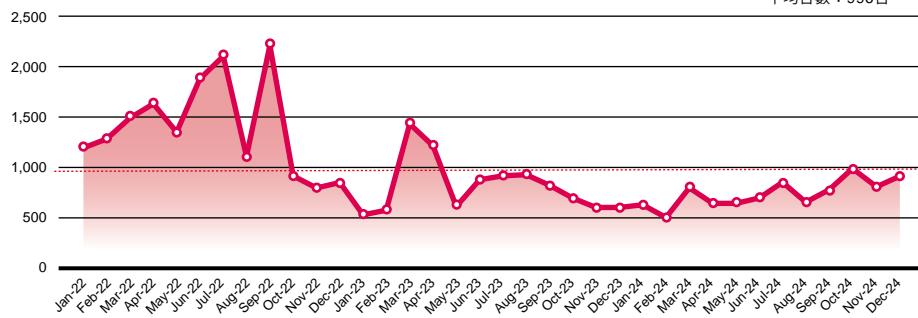


圖7 鍛壓、沖壓成型工具機



2024年1-12月進口總額為5.58億美元， 較去年同期下滑5.6%

2024年1-12月台灣工具機進口總額為5.58億美元，較去年同期減少5.6%。其中金屬切削工具機進口下滑3.1%，金額為4.77億美元，金屬成型工具機進口下滑18%，金額約8,101萬美元。如與前一個月份比較，2024年12月份工具機進口金額，相較2024年11月份成長70.8%，其中金屬切削工具機進口成長72.5%，金屬成型工具機成長56.1%。

依機種別分析，金屬切削工具機進口排名第一位為放電、雷射、超音波工具機，進口金額為2.33億美元，占進口金額總額比重41.8%，相較去年同期下滑8.4%，主要進口國分別為日本、中國(含香港)與韓國；進口排名第二為綜合加工機，進口金額為7,986萬美元，占進口金額總額比重14.3%，相較去年同期成長20.4%，主要進口國分別為日本、比利時與德國，詳細統計數據請參考表11。

表11、2024年1-12月台灣工具機進口統計 / Table11. Taiwan Machine Tools Imports in Jan.-Dec. 2024 by Product

稅號 Code	機種 Product	2024年12月 金額 2024 Dec. Value	2024年11月 金額 2024 Nov. Value	前月比 change (%)	2024年1-12月 2024 Jan.-Dec.			2023年1-12月 金額 2023 Jan.- Dec. Value	年同期比 change (%)
					數量 unit	金額 value	金額比重 share of value(%)		
8456	放電、雷射、超音波工具機 EDM, Laser machines cutting M/C, etc.	31,644	24,413	29.6% ↑	9,415	233,026	41.8%	254,492	-8.4% ↓
8457	綜合加工機 Machining centers	15,968	4,745	236.5% ↑	714	79,861	14.3%	66,312	20.4% ↑
8458	車床 Lathes	6,340	6,032	5.1% ↑	784	64,786	11.6%	71,685	-9.6% ↓
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	3,097	2,280	35.8% ↑	3,784	15,820	2.8%	22,651	-30.2% ↓
8460	磨床 Grinding machines	13,012	3,350	288.5% ↑	5,286	56,868	10.2%	45,330	25.5% ↑
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	2,396	1,182	102.7% ↑	11,038	26,695	4.8%	31,949	-16.4% ↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	72,456	42,002	72.5% ↑	31,021	477,056	85.5%	492,420	-3.1% ↓
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	6,579	3,783	73.9% ↑	2,117	64,959	11.6%	78,611	-17.4% ↓
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	1,053	1,107	-4.9% ↓	2,046	16,053	2.9%	20,132	-20.3% ↓
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	7,632	4,890	56.1% ↑	4,163	81,011	14.5%	98,743	-18.0% ↓
	工具機總和 Total machine tools	80,089	46,892	70.8% ↑	35,184	558,067	100.0%	591,162	-5.6% ↓

資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA) 金額：千美元 value in thousand of U.S.D

工具機主要進口市場

依進口國(地區)別分析，2024年1-12月台灣工具機進口前十大國(地區)依序為：日本、中國(含香港)、韓國、瑞士、德國、泰國、義大利、美國、比利時與以色列。台灣從日本進口的工具機佔整體進口比重為39.1%，進口金額為2.18億美元，較去年同期減少

28.1%；排名第二則為中國(含香港)進口金額為1.12億美元，佔整體進口比重20.2%，較去年同增加35.1%；排名第三為韓國，進口金額約4,645萬美元，較去年同期增加202.9%。詳細統計數值請參考表12。^{M4}

表12、2024年1-12月台灣工具機主要進口國家 / Table12. Taiwan Machine Tools Imports in 2024 Jan.-Dec. by Destination

名次	國別	Country	2024年1-12月進口額 2024 Jan.-Dec. value	比重share	2023年1-12月進口額 2023 Jan.-Dec. value	比重share	增減比(%) change(%)
1	日本	Japan	218,178	39.1%	303,306	51.3%	-28.1%
2	中國(含香港)	China	112,483	20.2%	83,283	14.1%	35.1%
3	韓國	Republic of Korea	46,447	8.3%	15,332	2.6%	202.9%
4	瑞士	Switzerland	45,925	8.2%	32,299	5.5%	42.2%
5	德國	Germany	41,226	7.4%	44,101	7.5%	-6.5%
6	泰國	Thailand	17,359	3.1%	28,104	4.8%	-38.2%
7	義大利	Italy	16,210	2.9%	19,096	3.2%	-15.1%
8	美國	United States	13,803	2.5%	16,770	2.8%	-17.7%
9	比利時	Belgium	8,598	1.5%	109	0.02%	7786.5%
10	以色列	Israel	6,941	1.2%	3,628	0.6%	91.3%
其他		OTHERS	30,897	5.5%	45,134	7.6%	-31.5%
全球總額		Global Total	558,067	100.0%	591,162	100.0%	-5.6%

資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA) 金額：千美元 value in thousand of U.S.D



鉅業精機

智能減碳、永續智造 發展綠色工具機

遠端監控系統



五軸加工中心機

5 Axis Machining Center
JLU 620



感測器監視

數據統計分析



加工歷程統計

加工過程數據紀錄

智能化系統



臥式加工中心機

HORIZONTAL MACHINING CENTER

JMH400/JMH500/JMH630/JMH800/JMH1000



雙主軸立式加工中心機

VERTICAL TWO-SPINDLE MACHINING CENTER

LMV40-2S



床型立橫兩用銑床

BED TYPE VERTICAL & HORIZONTAL MILLING MACHINE

VH450/VH480/VH550/VH650B/VH780



立式加工中心機LMV850

搭配Auto Gantry L/Unloading Robot

門型機械手自動上下料系統



鉅業精機股份有限公司
JIUH-YEN PRECISION MACHINERY CO., LTD.
41280台中市大里區工業11路195號
TEL +886-4-2491-5298, +886-4-2491-1002
FAX +886-4-2491-5301
E-mail : sales@jiuhyeh.com



2024年1-12月 台灣零組件進出口分析

文◆編輯部 趙品璇

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區之進出口報單資料，由台灣工具機暨零組件工業同業公會 (TMBA) 統計，工具機零組件包含工作物夾持器、分度頭或其他工具機特殊配件、金屬切削工具機零件及附件、金屬成型工具機零件及附件、滾珠螺桿、線性滑軌。整體來看，2024 年 1-12 月出口總額為 15.11 億美元，相較 2023 年 1-12 月出口總額為 14.93 億美元，成長 1.2%。從季出口金額來看，2024 年第四季出口總額約 3.85 億美元，相較 2024 年第三季出口總額約 3.8 億美元，成長 1.3%。



就工具機零組件出口各品項分析，工作物夾持器 2024 年第四季出口金額約 1,583 萬美元，相較 2024 年第三季成長 2.7%，2024 年 1-12 月出口金額為 6,946 萬美元，則較去年同期減少 2.9%；分度頭或其他工具機特殊配件 2024 年第四季出口金額為 1,293 萬美元，相較 2024 年第三季減少 3.4%，2024 年 1-12 月出口金額約 5,035 萬美元，較去年同期增加 6.5%；金屬切削工具機零件及附件 2024 年第四季出口金額為 1.32 億美元，相較 2024 年第三季減少 0.8%，2024 年 1-12 月出口金額為 5.43 億美元，較去年同期減少 4.5%；金屬

成型工具機零件及附件 2024 年第四季出口金額為 3,561 萬美元，相較 2024 年第三季減少 3.8%，2024 年 1-12 月出口金額約 1.48 億美元，較去年同期減少 0.1%；滾珠螺桿 2024 年第四季出口金額為 5,053 萬美元，相較 2024 年第三季增加 4.3%，2024 年 1-12 月出口金額為 1.82 億美元，較去年同期增加 12.7%；線性滑軌 2024 年第四季出口金額約 1.37 億美元，相較 2024 年第三季增加 4.1%，2024 年 1-12 月出口金額為 5.18 億美元，較去年同期增加 4.4%，其他相關數據請參考表 1。

表1、2024年1-12月台灣工具機零組件出口統計

稅號	品 項	2024年 第四季	2024年 第三季	前季 增減比	2024年 1-12月	2023年 1-12月	去年同期 增減比
846620	工作物夾持器	15,830	15,413	2.7% ↑	69,464	71,537	-2.9% ↓
846630	分度頭或其他工具機特殊配件	12,934	13,394	-3.4% ↓	50,346	47,274	6.5% ↑
846693	金屬切削工具機零件及附件	132,423	133,444	-0.8% ↓	543,256	568,718	-4.5% ↓
846694	金屬成型工具機零件及附件	35,611	37,000	-3.8% ↓	147,656	147,756	-0.1% ↓
84834020	滾珠或滾柱式線性滑軌	50,534	48,459	4.3% ↑	182,139	161,610	12.7% ↑
84834040	線性滑軌	137,386	131,968	4.1% ↑	518,149	496,483	4.4% ↑
總和		384,718	379,677	1.3% ↑	1,511,010	1,493,377	1.2% ↑

資料來源：財政部關稅總局； 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

金額：千美元

表2、2024年1-12月台灣工具機零組件主要出口地區

名次	國 別	2024年1-12月出口額	比重	2023年1-12月出口額	比重	去年同期增減比
1	中國(含香港)	853,084	56.5%	794,524	53.2%	7.4% ↑
2	美國	112,205	7.4%	108,045	7.2%	3.8% ↑
3	日本	96,131	6.4%	112,413	7.5%	-14.5% ↓
4	印度	77,100	5.1%	69,565	4.7%	10.8% ↑
5	荷蘭	45,967	3.0%	48,591	3.3%	-5.4% ↓
6	韓國	41,546	2.7%	52,187	3.5%	-20.4% ↓
7	義大利	38,183	2.5%	41,555	2.8%	-8.1% ↓
8	德國	32,216	2.1%	32,432	2.2%	-0.7% ↓
9	泰國	21,602	1.4%	22,580	1.5%	-4.3% ↓
10	土耳其	19,670	1.3%	26,592	1.8%	-26.0% ↓
其他		173,308	11.5%	183,893	12.3%	-5.8% ↓
全球		1,511,010	100.0%	1,492,377	100.0%	1.2% ↑

資料來源：財政部關稅總局； 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

金額：千美元

零組件出口國家分析

從 2024 年 1-12 月工具機零組件主要出口國來看，中國（含香港）為台灣工具機零組件出口的最大市場，出口總額為 8.53 億美元，相較去年同期增加 7.4%；其次為美國，出口總額為 1.12 億美元，相較去年同期增加 3.8%，接續為日本、印度、荷蘭、韓國、義大利、德國、泰國及土耳其，相關數據請參考表 2。

就各品項零組件主要出口國分析，以工作物夾持器出口表現來看少數主要出口國呈現小幅度成長，使得全球市場僅小幅度下降；分度頭或其他工具機特殊配件，過半數的主要出口國呈現上升的趨勢，其中，新加坡及法國市場

的表現最為亮眼突出，使得全球市場亦呈現成長。

金屬切削工具機零件及附件，多數主要出口市場呈現減少趨勢，僅中國（含香港）、印度及泰國市場呈小幅度成長；金屬成型工具機零件及附件，主要出口市場大多呈現小幅度下降，使得全球市場僅小幅度減少。

滾珠螺桿主要出口市場成長及減少的比例各半，成長的幅度較為明顯，使得全球呈現上升趨勢。以線性滑軌出口市場表現而言，主要出口市場多呈現成長趨勢，但韓國市場大幅度的下降，使得全球僅小幅度上升。其他相關數據請參考表 3 至表 8。

表3、846620 工作物夾持器

出口前10大國家

單位：千美元

名次	國 別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	41,108	59.2%	40,614	1.2% ↑
2	美國	9,513	13.7%	9,099	4.5% ↑
3	韓國	1,966	2.8%	2,180	-9.8% ↓
4	印度	1,741	2.5%	1,792	-2.9% ↓
5	泰國	1,609	2.3%	1,385	16.2% ↑
6	俄羅斯	1,231	1.8%	1,519	-18.9% ↓
7	德國	1,124	1.6%	1,343	-16.3% ↓
8	瑞典	1,040	1.5%	1,119	-7.0% ↓
9	日本	1,020	1.5%	1,290	-20.9% ↓
10	越南	914	1.3%	837	9.2% ↑
其他國家		8,198	11.8%	9,358	-12.4% ↓
全球		69,464	100.0%	70,537	-1.5% ↓

表4、846630 分度頭或其他工具機特殊配件

出口前10大國家

單位：千美元

名次	國 別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	28,896	57.4%	27,136	6.5% ↑
2	美國	10,655	21.2%	8,958	18.9% ↑
3	印度	2,201	4.4%	2,050	7.4% ↑
4	德國	1,371	2.7%	1,580	-13.2% ↓
5	日本	1,085	2.2%	788	37.7% ↑
6	韓國	1,026	2.0%	656	56.3% ↑
7	土耳其	944	1.9%	2,302	-59.0% ↓
8	巴西	601	1.2%	533	12.9% ↑
9	新加坡	477	0.9%	179	166.6% ↑
10	法國	471	0.9%	180	162.3% ↑
其他國家		2,617	5.2%	2,912	-10.1% ↓
全球		50,346	100.0%	47,274	6.5% ↑

表5、846693 金屬切削工具機零件及附件

出口前10大國家

單位：千美元

名次	國 別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	263,919	48.6%	258,813	2.0% ↑
2	日本	65,271	12.0%	79,229	-17.6% ↓
3	美國	55,887	10.3%	55,985	-0.2% ↓
4	印度	24,064	4.4%	22,640	6.3% ↑
5	韓國	15,083	2.8%	16,476	-8.5% ↓
6	泰國	12,037	2.2%	11,140	8.1% ↑
7	德國	8,553	1.6%	10,193	-16.1% ↓
8	土耳其	8,107	1.5%	11,575	-30.0% ↓
9	印尼	6,429	1.2%	7,100	-9.4% ↓
10	瑞士	6,345	1.2%	8,873	-28.5% ↓
其他國家		77,560	14.3%	86,694	-10.5% ↓
全球		543,256	100.0%	568,718	-4.5% ↓

表6、846694 金屬成型工具機零件及附件

出口前10大國家

單位：千美元

名次	國 別	2024年1-12月	比重	2023年1-12月	年增率(%)
1	中國(含香港)	60,878	41.2%	54,103	12.5% ↑
2	美國	16,289	11.0%	16,106	1.1% ↑
3	日本	9,580	6.5%	11,914	-19.6% ↓
4	印度	5,805	3.9%	6,164	-5.8% ↓
5	泰國	5,429	3.7%	6,399	-15.2% ↓
6	韓國	5,199	3.5%	4,904	6.0% ↑
7	義大利	4,941	3.3%	5,830	-15.2% ↓
8	法國	4,163	2.8%	5,259	-20.8% ↓
9	馬來西亞	4,106	2.8%	4,216	-2.6% ↓
10	越南	3,295	2.2%	3,474	-5.1% ↓
其他國家		27,970	18.9%	29,386	-4.8% ↓
全球		147,656	100.0%	147,756	-0.1% ↓

表7、84834020 滾珠螺桿

出口前10大國家

名次	國 別	2024年1-12月		比重	2023年1-12月	年增率(%)
		2024年1-12月	2023年1-12月			
1	中國(含香港)	113,862	62.5%	88,707	28.4%	↑
2	印度	17,233	9.5%	15,931	8.2%	↑
3	韓國	9,890	5.4%	10,603	-6.7%	↓
4	日本	9,656	5.3%	9,525	1.4%	↑
5	荷蘭	6,738	3.7%	8,517	-20.9%	↓
6	美國	4,803	2.6%	5,432	-11.6%	↓
7	義大利	4,262	2.3%	4,023	6.0%	↑
8	德國	2,909	1.6%	4,288	-32.2%	↓
9	巴西	2,535	1.4%	2,208	14.8%	↑
10	土耳其	1,778	1.0%	2,371	-25.0%	↓
其他國家		8,471	4.7%	10,003	-15.3%	↓
全球		182,139	100.0%	161,610	12.7%	↑

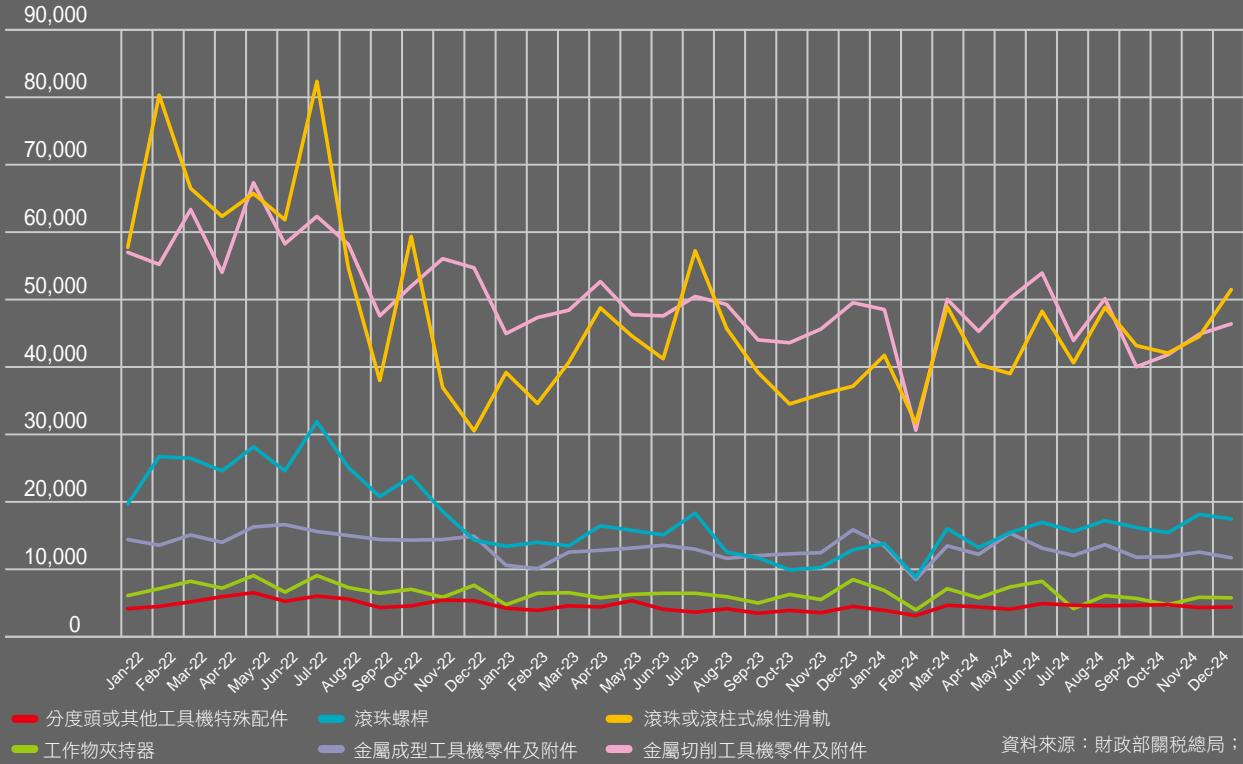
表8、84834040 滾珠或滾柱式線性滑軌

出口前10大國家

名次	國 別	2024年1-12月		比重	2023年1-12月	年增率(%)
		2024年1-12月	2023年1-12月			
1	中國(含香港)	344,409	66.5%	325,150	5.9%	↑
2	荷蘭	34,478	6.7%	33,460	3.0%	↑
3	印度	26,055	5.0%	20,988	24.1%	↑
4	義大利	22,797	4.4%	24,457	-6.8%	↓
5	德國	15,625	3.0%	12,859	21.5%	↑
6	美國	15,058	2.9%	12,464	20.8%	↑
7	日本	9,518	1.8%	9,666	-1.5%	↓
8	西班牙	8,818	1.7%	7,343	20.1%	↑
9	韓國	8,383	1.6%	17,368	-51.7%	↓
10	土耳其	6,271	1.2%	7,072	-11.3%	↓
其他國家		26,737	5.2%	25,656	4.2%	↑
全球		518,149	100.0%	496,483	4.4%	↑

2022年1月至2024年12月工具機零組件出口趨勢

單位：千美元



資料來源：財政部關稅總局；TMBA整理

零組件進口統計分析

工具機零組件進口統計品項包含工作物夾持器、分度頭或其他工具機特殊配件、金屬切削工具機零件及附件、金屬成型工具機零件及附件、滾珠螺桿、滾珠或滾柱式線性滑軌。整體來看，2024年1-12月進口總額約1.81億美元，相較2023年1-12月進口總額成長2.6%。從季出口金額來看，2024年第四季進口總額

約4,838萬美元，較2024年第三季進口總額4,789萬美元，成長1%。

就工具機零組件進口各品項分析，工作物夾持器2024年第四季進口金額約406萬美元，相較2024年第三季成長8.6%，2024年1-12月進口總額為1,488萬美元，較去年同期減少12.7%；分度頭或其他工具機特殊配件2024

市場瞭望 | MARKET OUTLOOK

年第四季進口金額為 105 萬美元，相較 2024 年第三季成長 26.2%，2024 年 1-12 月進口總額為 394 萬美元，較去年同期減少 22.9%；金屬切削工具機零件及附件 2024 年第四季進口金額為 2,165 萬美元，相較 2024 年第三季增加 2.5%，2024 年 1-12 月進口總額約 8,247 萬美元，較去年同期增加 0.6%；金屬成型工具機零件及附件 2024 年第四季進口金額約 1,136 萬美元，相較 2024 年第三季減少 13.5%，2024 年 1-12 月進口總額為 4,490 萬美元，較去年同期增加 26%；滾珠螺桿 2024 年第四季進口金額約 334 萬美元，相較 2024 年第三季增加 18.3%，2024 年 1-12 月進口總額約 1,161 萬美元，較去年同期減少 5.6%；線性滑軌 2024 年第四季進口金額為 692 萬美

表9、2024年1-12月台灣工具機零組件進口統計

稅號	品 項	2024年 第四季	2024年 第三季	前季 增減比	2024年 1-12月	2023年 1-12月	去年同期 增減比
846620	工作物夾持器	4,055	3,734	8.6% ↑	14,883	17,051	-12.7% ↓
846630	分度頭或其他工具機特殊配件	1,052	834	26.2% ↑	3,941	5,110	-22.9% ↓
846693	金屬切削工具機零件及附件	21,650	21,131	2.5% ↑	82,466	81,941	0.6% ↑
846694	金屬成型工具機零件及附件	11,359	13,136	-13.5% ↓	44,900	35,646	26.0% ↑
84834020	滾珠或滾柱式線性滑軌	3,337	2,821	18.3% ↑	11,605	12,300	-5.6% ↓
84834040	線性滑軌	6,924	6,235	11.1% ↑	23,044	24,195	-4.8% ↓
總和		48,378	47,890	1.0% ↑	180,840	176,244	2.6% ↑

資料來源：財政部關稅總局； 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

金額：千美元

表10、2024年1-12月台灣工具機零組件主要進口地區

名次	國 別	2024年1-12月進口額	比重	2023年1-12月進口額	比重	去年同期增減比
1	中國(含香港)	60,706	33.6%	52,651	29.9%	15.3% ↑
2	日本	47,183	26.1%	50,433	28.6%	-6.4% ↓
3	德國	17,180	9.5%	18,303	10.4%	-6.1% ↓
4	義大利	11,453	6.3%	14,924	8.5%	-23.3% ↓
5	美國	9,083	5.0%	7,674	4.4%	18.4% ↑
6	瑞士	7,168	4.0%	9,215	5.2%	-22.2% ↓
7	英國	4,619	2.6%	5,543	3.1%	-16.7% ↓
8	奧地利	3,111	1.7%	393	0.2%	691.9% ↑
9	馬來西亞	3,069	1.7%	1,542	0.9%	99.1% ↑
10	以色列	2,777	1.5%	775	0.4%	258.5% ↑
	其他	14,490	8.0%	14,791	8.4%	-2.0% ↓
全球		180,840	100.0%	176,244	100.0%	2.6% ↑

資料來源：財政部關稅總局； 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

金額：千美元



PERFECT SURFACE GRINDERS

HELP CUSTOMERS STAY AHEAD

精密 平面磨床



▼ DT系列 DT Series



▲ X CNC系列 X CNC Series



▲ 龍門系列 Double Column Series



▲ ADP系列 ADP Series



▲ 旋轉盤系列 Rotary Series

普發工業股份有限公司
PERFECT MACHINE CO., LTD.

40852 台中市南屯區精科七路6號
No.6, Jingke 7th Road, Nantun District 40852, Taichung, TAIWAN
Tel: +886-4-23503099 | Fax: +886-4-23503066



精密平面磨床專業製造
High Precision Surface Grinder

www.perfectmachine.com.tw
info@perfectmachine.com.tw

台灣景氣觀測站



1月營業氣候測驗點製造業持續上揚、服務業轉為下跌

整理 ◆ 台灣工具機暨零組件工業同業公會

川普上任後頻繁祭出新關稅措施，近期計劃對所有進口商品實施對等關稅，美國相關部門將審查與美國所有貿易夥伴的非互惠貿易關係，並根據各國回應與調查結果調整最後關稅政策。此舉可能提高美國貿易夥伴的關稅，加劇全球經濟不確定性，並影響國際貿易與金融市場。

在國內製造業方面，受惠於AI與高效能運算商機持續熱絡，供應鏈移轉帶動資通產品出口，令科技業廠商看好當月與未來半年景氣表現，然適逢農曆春節假期縮短工作天數，海外主要市場同步走弱，令傳統產業對當月景氣看法較上月調查相比略為轉差，加上川普推行新關稅政策，讓全球貿易不確定性升高，故傳產多持平看待未來半年景氣表現。

經過台經院模型試算後，2025年1月製造業營業氣候測驗點為98點，較2025年12月修正後增加0.82點，呈現連續三個月上揚態勢。服務業營業氣候測驗點為96.23點，較修正後2025年12月減少1.36點。

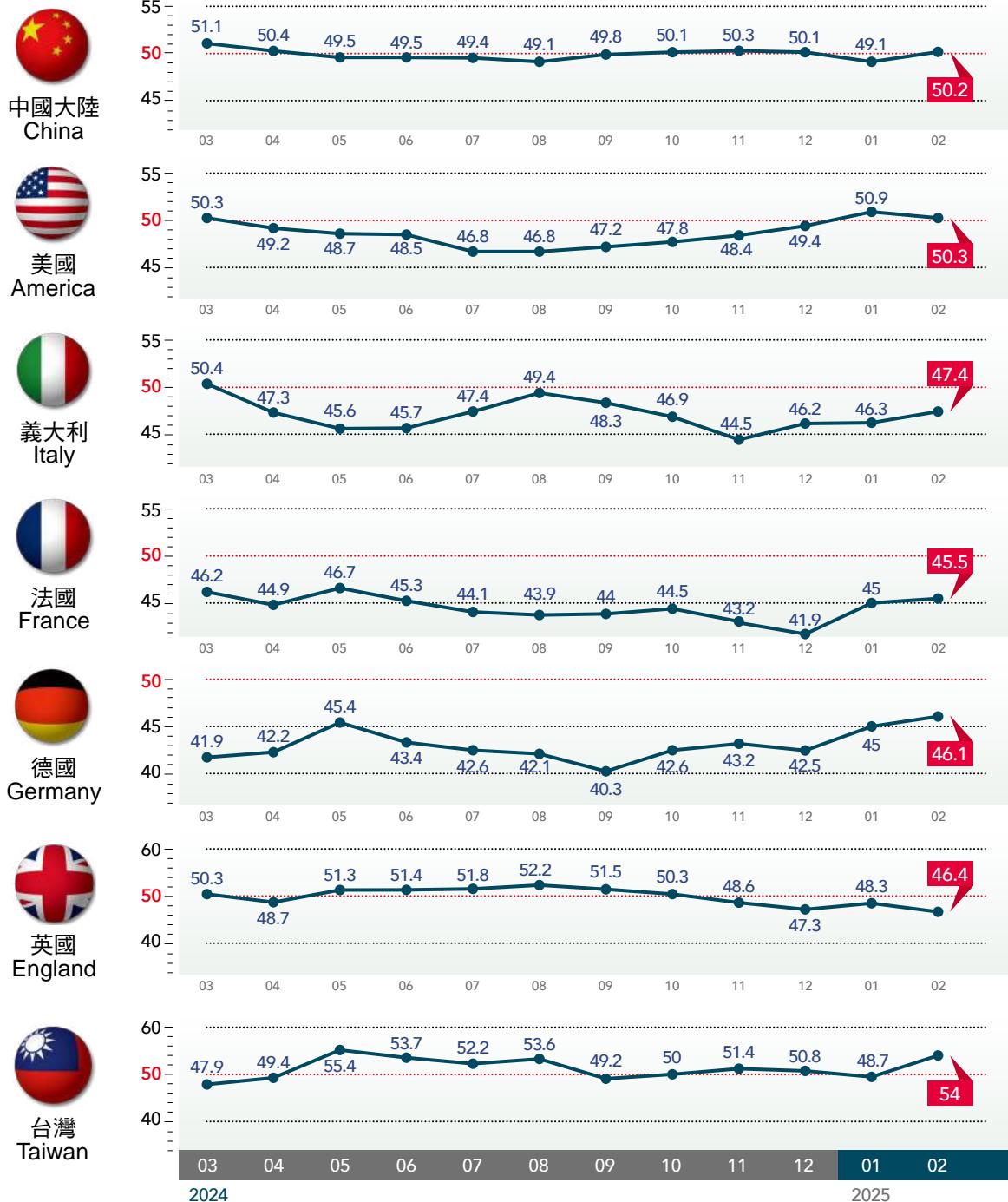
未來半年景氣預測 Business Forecast for the next 6 months



資料來源：台灣經濟研究院； 整理：台灣工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)
Source from: Taiwan Institute of Economic Research, compiled by TMBA

2025 製造業採購經理人指數

Purchase Management Index, PMI

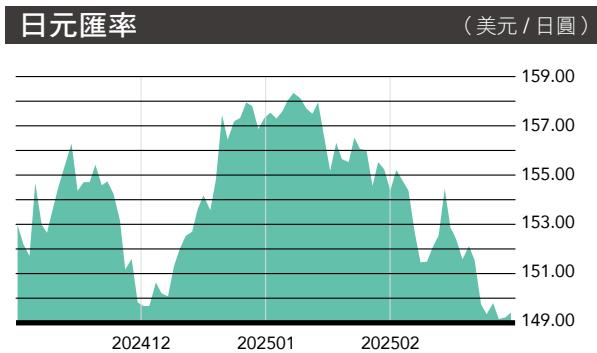
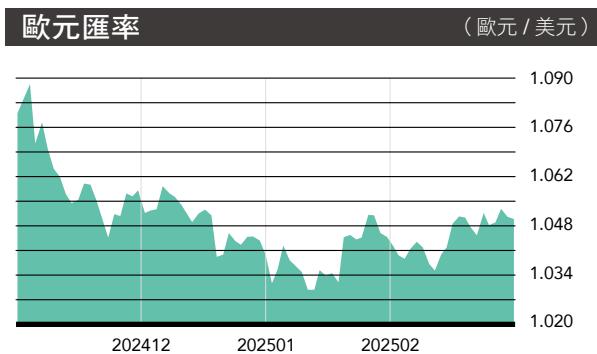
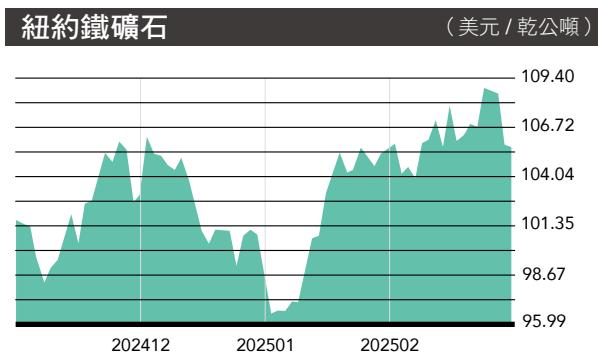
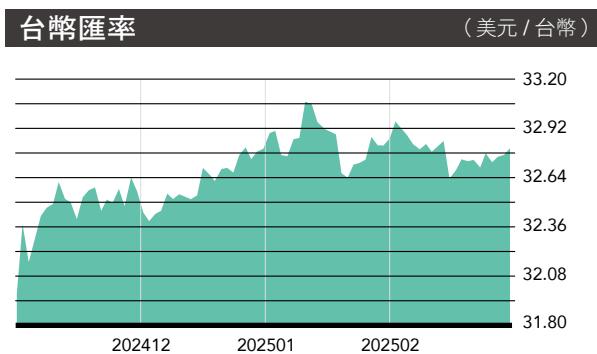
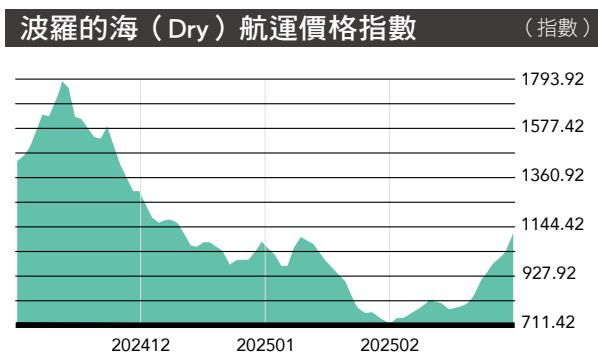
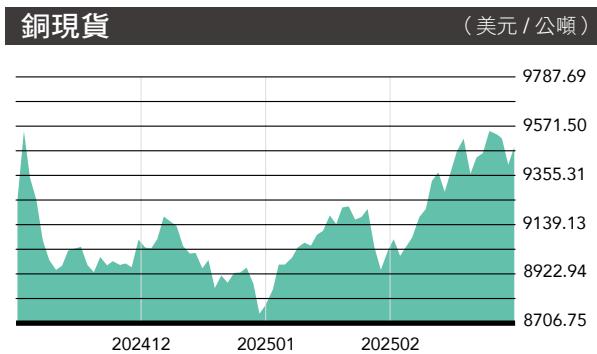
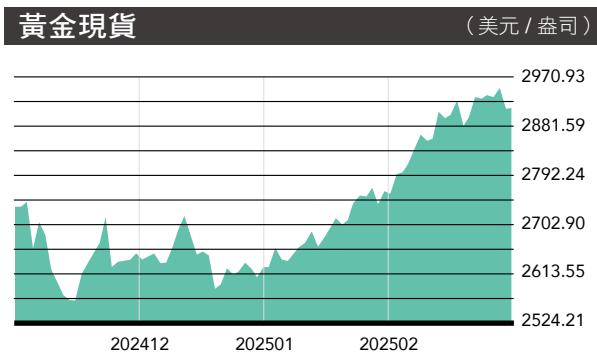


資料來源：ISM, Markit Economics, 國發會

Q：什麼是「採購經理人指數 (PMI)」？

A：採購經理人指數(PMI)是以新訂單指標、生產指標、供應商交貨指標、庫存指標以及就業指標不斷變化的五項綜合性加權指數。指數是以百分比來表示，常以50%作為經濟強弱的分界點：當指數高於50%時，則被解釋為經濟擴張的訊號。當指數低於50%，尤其是非常接近40%時，則有經濟蕭條的憂慮。一般在40至50之間時，說明製造業處於衰退，但整體經濟還在擴張。

市場瞭望 | MARKET OUTLOOK





建暉精密科技股份有限公司
CHIEN WEI PRECISE TECHNOLOGY CO.,LTD.

CWT-544

三次元CNC量測儀器

CW-2020N-CNC

二次元CNC量測儀器



CW-1510

二次元CNC量測儀器

服務迅速

量測儀器的最佳選擇



CWB-9128

三次元CNC量測儀器



TJC-7080

二次元CNC量測儀器



CWB-775AV-CNC

三次元CNC量測儀器

台灣高雄總公司地址：

高雄市鳳山區 83041 鎮北里鎮北北巷 20-16 號
HEADQUARTERS : No. 20-16, Chen Pei N. Lane,
Fengshan District, Kaohsiung City 83041, Taiwan.
TEL : 886-7-7313911 FAX : 886-7-7314976
E-Mail : info@chienwei.com.tw
http://www.chienwei.com/
桃園辦事處：334 桃園市八德區豐田七街 35 號
電話 : 886-3-3681739 ; 傳真 : 886-3-3680094
E-MAIL : taoyuan@chienwei.com.tw



台中辦事處：406 台中市北屯區軍福 18 路 13 號

電話 : 886-4-2436-6250 ; 傳真 : 886-4-2439-2589

E-MAIL : taichung@chienwei.com.tw

昆山長豐精密儀器有限公司

KUNSHAN CHANGFENG PRECISE INSTRUMENTS CO., LTD.

江蘇省昆山市張浦鎮大市中吉山路 12 號

TEL : 86-512-57258001 FAX : 86-512-57258006

E-Mail : kschangfeng@163.com



AI Robot

人型機器人

整理 ◆ 編輯部

人型機器人相比於工業機器人，擁有更高階複雜的感知交互系統，包括感測模組和相關軟體（導航技術、智慧決策等）。更需具備語意理解、人機交互、自主決策等能力，來實現人類賦予它的任務，更期望它能回應人類對它下的指令，因此人型機器人需要強大的感知能力、認知能力、動作能力。

人型機器人的主要技術在感測、決策和運動三個面向，相較工業機器人（機械手臂）是更複雜的系統，製造難度更高。近來在 LLM 和 GAI 的引入，機器人可以透過模仿學習，執行各種複雜的任務，這讓機器人自身的決策難度大幅降低，若機器人本身一些硬體持續優化，很有可能成為製造業升級與服務業創新應用的工具。



AI Robot 的發展 與臺灣的競爭力（上）

文 ◆ 工研院產業科技國際策略發展所 黃仲宏經理

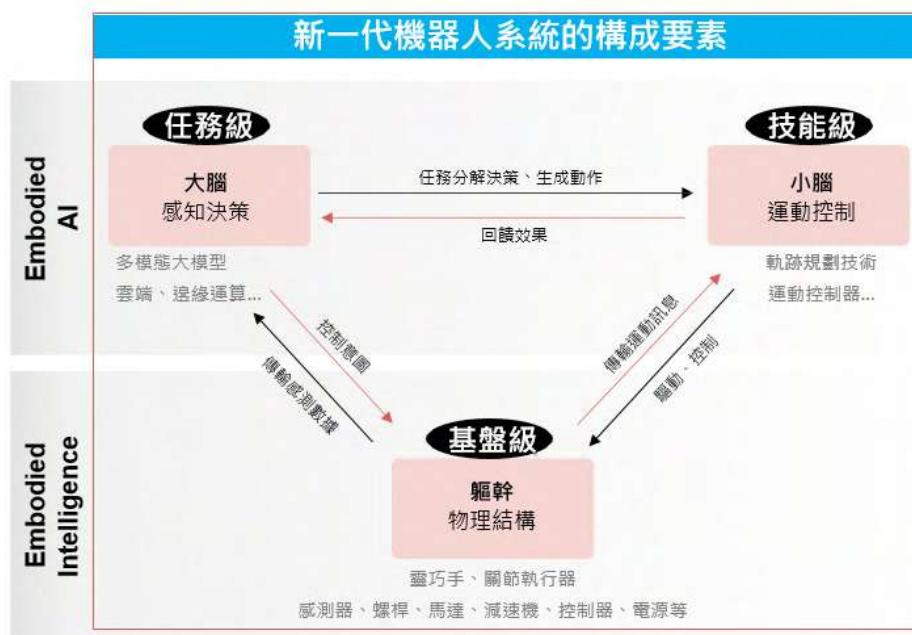


近年人工智慧技術發展突飛猛進，許多足式步行機器人應運而生，我們根據現今歐美中的機器人產品，整理出如圖 1 所示的新一代機器人（AI Robot）的構成要素，特別是人型機器人。人型機器人相比於工業機器人，擁有更高

階複雜的感知交互系統，包括感測模組和相關軟體（導航技術、智慧決策等）。與常見的服務型機器人相比更需要保持平衡，普通服務機器人有底盤，用輪式驅動，較不存在摔倒的問題，講求靈活彈性的人型機器人靠雙足行走，



圖 1 新一代機器人系統的構成要素



資料來源：Gartner Hype Cycle for AI Technology, M2 Research & Analysis

需要適應不同的地面，每個關節受力更加複雜，對減速機和馬達響應的速度要更快。我們也希望所見到的人型機器人，能夠具備語意理解、人機交互（能與我自然的互動）、自主決策等能力，來實現人類賦予它的任務，更期望它能回應人類對它下的指令，因此人型機器人需要強大的感知能力、認知能力、動作能力。人型機器人具備任務級的大腦、技能級的小腦、基盤級的機械臂、靈巧手、機器視覺等組件，這三個要素讓機器人實現對環境的感知交互、運動控制、任務執行等。

目前工廠裡頭使用的機械手臂，幾乎都是事先根據特定動作目的而編程好的，難以實現通用化能力，透過對於某一個特定領域編程對應的軟體，達到滿足特定用途的機器人應用，比

如生產線中執行辨識雜亂工件，進行取放上下料的動作。

人型機器人的主要技術在感測、決策和運動三個面向，人型機器人相較工業機器人（機械手臂）是更複雜的系統，製造難度更高，因為它必須在執行工作時，保持平衡且快速的移動。它的手眼力感測器能接收壓力、影像、聲音等訊號，且融合來自大腦的指令讓手腳關節作動。人型機器人的感測、決策技術複雜，近來在 LLM 和 GAI 的引入，機器人可以透過模仿學習，執行各種複雜的任務，這讓機器人自身的決策難度大幅降低，若機器人本身一些硬體持續優化，很有可能成為製造業升級與服務業創新應用的工具。

機器人面臨的挑戰與發展路徑

我們觀察機器人的發展從機械手臂、機械手臂搭載 AGV、到以履帶式、全向式輪軸驅動的 AMR 等，它們均只能在同一平面空間作動，若機器人要執行教育、娛樂、照護、陪伴、接待、導覽、探勘、救災等應用，人機協作不可避免，而工廠裡的機械手臂在這些應用上就有其侷限性，因此相較於機械手臂的人型機器人在工業應用外的智慧化功能展現，就更像人機協作，互動上比機械手臂更具親和性，且可快速的在不同任務間彈性切換功能；人型機器人

因為與人類外型相似，有望更能適應人類社會環境，在不同任務間彈性切換，且因其理解世界、與世界互動的方式都跟人類相似，人型機器人已被全球機器人產業視為未來發展的最重要產品。

在機器人領域，有個 Moravec's paradox (莫拉維克悖論)，就是機器人無法像人類一樣；人類無意識的能力（例如馬上辨識出事物），對機器人來說就是需要很大的運算能力，人類



愈簡單直覺的事情對機器人來說是有一定難度的。

大模型的生成、推理能力，讓機器人有自然語言理解的功能，機器人可以用接近人的語言語意，和真實人類溝通，進行基於自然語言的互動。大模型是機器人能力躍升的技術基礎。大模型的向量應用提供了大腦給機器人，使機器人具備更高的事物處理能力。

因此具身智慧型機器人要能夠像人一樣與環境交互、感知、決策、完成任務，其感知技術和認知技術的能力是要非常高的。人型機器人的感測器數量種類、執行機構複雜程度遠高於工業機器人，對控制器的即時算力、機電整合度要求極高。具身智慧是整合環境理解、智慧交互、認知推理、規劃執行於一體的系統化方案。透過海量訓練的大模型，其內蘊的基本知識與思維邏輯，有可能讓機器人的應用場景拓展。

不過雖然全球許多科技巨頭都在投入大模型技術，但目前距離實現真正的具身智慧還面臨著數據、即時性、軟硬體整合等問題。

多層面的技術挑戰：人型機器人的設計、製造、控制、能源效率、成本以及安全性等多個面向，需要跨學科合作與技術突破來解決，AI 模型技術的能力邊界，決定人型機器人的能力上限。

效率不敵專業機器人：人型機器人因其通用設計帶來的多功能性，難以在特定任務上與專用機器人相媲美，例如生產線製造、掃地機器人、洗碗機，醫療設備等特殊場景。

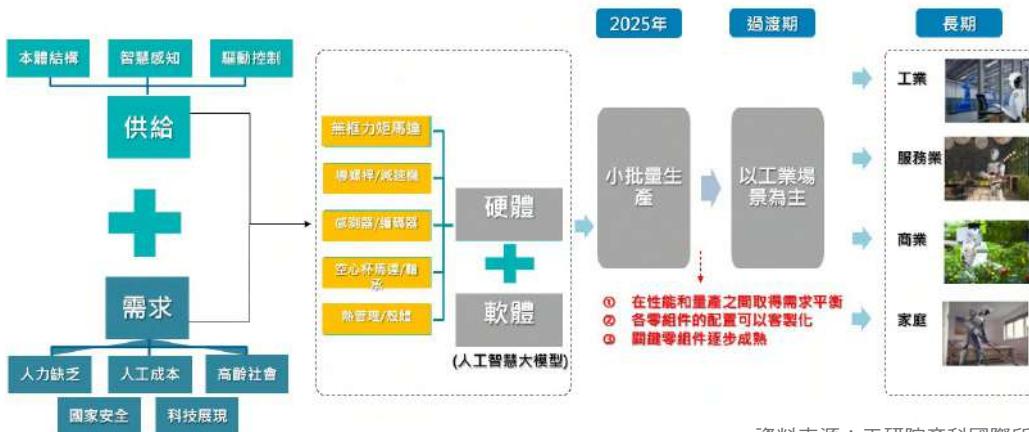
通用性和商業化成本衝突：通用人型機器人的多功能特性衍生高昂的設計、開發、生產和維護成本，儘管人型機器人有廣泛應用的潛力，但實現真正商業化時，面臨的成本衝突需要進一步技術突破才能有效緩解。

人型機器人未必是最佳型態的質疑：飛機最佳的型態不是鳥，機器人的最佳形態也未必一定要是人，人型可能是物種演化的中間狀態。此外人類文明能否能接受一個類人的智慧生命體大規模的與人類共同生活？通用機器人技術層面和商業化上面臨許多不確定性的挑戰，AI Robot 是否成為機器服務人類最佳的型態會受質疑。

隨著人工智慧公司投入生成式人工智慧開發，透過大量數據的學習進而生成新數據，以既有的領域知識搭配開發工具實現無代碼平台、無需編寫程式的發展，應用在機器人上是明顯的走向，機器人可以透過學習人類的思維，應對各種情況達到效率提升與操作簡易之效。人型機器人目前主要應用在娛樂、教育和商業迎賓等對智慧化和決策執行要求較低的場景，預估其應用發展的路徑如圖 2。



圖2 機器人面臨的挑戰與發展路徑



資料來源：工研院產科國際所

小結

以國際的發展來看，雙足步行的機器人研究已經超過 50 年了。日本早稻田大學加藤一郎教授，原本從事醫學工程研究人工下肢，他在 1964 年將人工義肢應用至機器人，讓機器人有下肢可行走，加藤一郎可以說是雙足機器人研究的先驅。1986 年開發人型機器人的本田技研（HONDA）公司，它的知名產品就是 ASIMO。ASIMO 的平衡性能及動態控制技術相當精進，它曾多次在公開場合上表演騎機車、踢足球、開瓶倒水等動作，但由於研發成本高且無法實質產品商業化，HONDA 最後還是終止了 ASIMO 的研發。

今日要實現機器人大腦的記憶、思考、判斷、決策等能力，已經有能夠模擬人腦規模網路的超級電腦，使用模擬生物過程的神經擬態系統，每秒能進行數百兆次的突觸操作，讓人工智能處理更接近人腦的工作方式，同時可以

學習更多關於大腦的知識。大腦是人型機器人發展上的關鍵技術，目前無論是歐美的美國矽谷、德英法，或是亞洲的中國大陸、日韓企業，甚至是資本巨頭都瞄準了這個方向進行研發或投資，人工智慧演算法持續的日新月異，許多人已認為機器人技術和人工智慧的黃金交叉，即將讓人型機器人的發展和生成式人工智慧一樣有重大的突破。

未來將有更多政策吸引科技公司投入人型機器人發展，加上人工智慧技術的突破性發展，吸引全球的新創公司和資本投入市場，他們從算力、數據、演算法、應用等面向展示了機器人在各種場景的潛力，足式步行機器人產品發展正處於天時、地利、人和的時機。人型機器人未來 5 年的發展，很有可能把過去 50 年面臨的技術問題解決，如果有真正剛需的落地應用場景，那麼人型機器人就能夠實現產業化。

M4



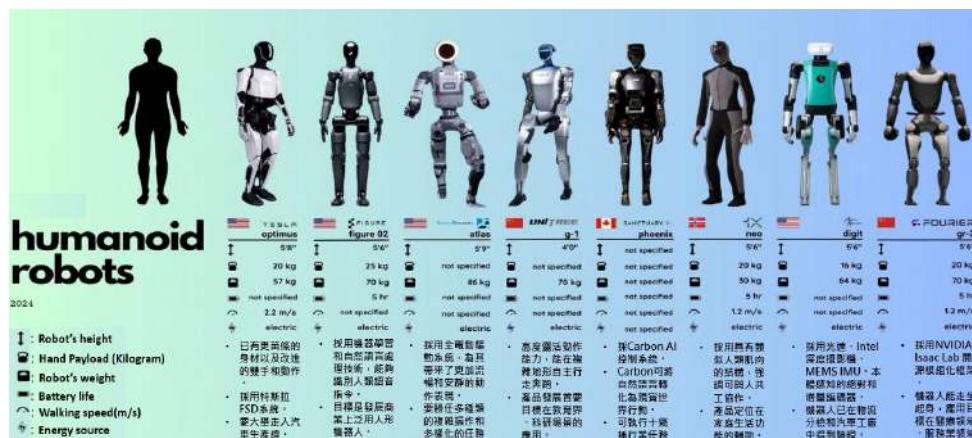


AI Robot 的發展 與臺灣的競爭力(下)

文 ◆ 工研院產業科技國際策略發展所 黃仲宏經理



圖 1 全球主要 AI Robot 產品概覽



資料來源：sierracatalina1

圖 1 是目前全球主要 AI Robot 的產品概覽。TESLA、Figure、Boston Dynamics、UNITREE、Agility，都是相當受到關注的公司，它們的產品都是人型機器人。

TESLA 人型機器人 Optimus 從 2021 年 8 月公開至今，不斷在技術上推陳出新，特別是行走能力和抓取物體的能力。2023 年 5 月我們從官網中看到 Optimus 已經能夠流暢的行走和抓取物體。到了 9 月，它利用機器視覺技術對移動和非移動物體進行分類，並實現了由

神經網路完全端到端的訓練，同時機器人已經能夠完成單腿瑜伽站立等動作。2024 年 12 月初展現的 Optimus Gen2，看起來已可以模擬人類手指的觸感壓力，輕鬆拿起雞蛋等易碎物品。Optimus Gen2 的手有 11 個自由度，步行速度較前一代機器人提升了 30%，整體重量也減輕了 10 公斤，其運動和操作能力更加接近人類的動作。預期 Optimus 機器人離量產的時間應不遠了，但是要達到其所說的 10 萬台目標，可能還是要先有實際績效的落地應用。隨著技術的不斷進步和產能的逐步提升，

Optimus 人型機器人的升級和驗證進展仍會持續受到全球的關注，它是人型機器人在這波發展浪潮中是成是敗的指標。

再者是 Figure 公司，這家公司在短短一年內就成功研發出高度技術含量的 Figure 系列人型機器人，並正式向公眾展示了該機器人雙足動態行走的能力。Figure01 在 2024 年 2 月已進入 BMW 美國工廠實訓，且與 OpenAI 合作 ChatGPT 導入 Figure01。機器人基於端到端運動控制演算法，結合 OpenAI 的 GPT，更是早於 TESLA 公開展示了人型機器人在無需預設程式的情況下的高度自主性和智慧化交互。

Boston Dynamics 於 1992 年從學術領域實驗室誕生，受美國軍方資助，經歷三次易主，先後被美國 Google、日本軟銀、韓國現代汽車收購。國防軍事開發的背景奠定了其對成本不敏感的企業特性。機器人採用液壓驅動以及 3D 列印技術打造零件，成本高昂，商業化進程緩慢。不過它的 Atlas 人型機器人在工地所展示的人機協作情境，引發了全球機器人迷極大的迴響，讓人很難不關注其後續的發展。

UNITREE (宇樹科技) 成立於 2016 年 8 月，專注於消費級、產業級高性能四足機器人，靈巧六軸機械臂等研發、生產及銷售。人型機器人 H1，預計售價將在幾十萬人民幣以內，它的雄心是想要以有競爭力的價格期許成為地面上的大疆。

Agility 公司成立於 2015 年，總部在美國，是從俄勒岡州立大學拆分出來的機器人公司，現位於俄勒岡州賽勒姆開設機器人製造工廠 RoboFab，主要投入物流、巡檢等應用的雙

足機器人，機器人產品名稱是 Digit，已有卸載貨車、搬運箱子、管理貨架等倉儲搬運等實績。Agility Robotics 聯合創始人兼首席執行官 Damion Shelton 說「我們建立 Digit 是為解決當今勞動力中的難題，例如受傷、倦怠、高流動率和無法填補的勞動力缺口，最終願景是讓人類變得更人性化。當你在開發新技術來使社會變得更好時，最重要的里程碑是當你能夠大規模生產該技術時，它可以產生真正的、廣泛的影響。」

Agility 公司目前一年有數百台 Digit 機器人的生產能力，號稱未來有能力擴展到每年 10,000 台機器人。為加速機器人更好的應用，公司對機器人非必要的結構和功能做了刪減，以功能第一的思維保留最精簡、最核心的結構部分，例如機器人末端執行器採用夾爪，而非五指手的形態，他們的說法是「高度仿人的機械手非常複雜」。Agility 公司已經和亞馬遜、福特等公司進行合作；Digit 已經在亞馬遜的工廠進行測試，用於物流的搬運，並在 GXO 全球物流公司進行物流任務應用。Agility 公司被評估很有可能成為全球首個實現商業化量產的人型機器人公司。

我們從目前全球主要 AI Robot 的產品發展，整理出幾個重點趨勢：

1. 美國科技公司具備算力和大模型優勢，有望引領人型機器人發展

從機器人的進展來看，TESLA 處領先地位，它從晶片、資料訓練、大模型到本體製造、運控模型均自研自產，2025 年已喊出千台量產目標。還有 NVIDIA，其廣為人知的強大算力能力加上資料訓練平台優勢，已利用晶片、資



料、大模型、開發平台，為人型機器人公司打造底層開發生態，NVIDIA 現今至少和 14 家人型機器人公司進行合作。

其次是 Google，從放棄本體聚焦機器人大模型，到再次牽手機器人公司合作下一代人型機器人，Google 也是具備大模型能力。OpenAI 目前透過投資和自己小規模研發機器人本體。此外，還有蘋果和 Meta，蘋果目前專注機器人細分感知領域，平台推出機器人感知系統 ARMOR 可用於機械臂，Meta 已收購 Digit 觸覺感測器團隊。

2. 以美國為首的創業型公司與科技公司加強大模型合作，加速商業化場景落地

Figure 公司的 Figure02 機器人已獲得 BMW、Amazon 等訂單，公司預期這兩大客戶未來 4 年訂單需求 10 萬台，25 年銷量目標幾千台，Figure 公司先前獲得許多科技巨頭的投資，股東背景雄厚。

Agility 專注物流場景，已得到 Amazon、GZO 訂單，商業化放量進度最快，目前正在建置 1 萬台機器人的產能。1X 專注家庭場景，2025 年目標 1 千台產量。Apptronik 計畫 2025 年底商業化量產，已與 Google 合作下一代機器人。德國 Neura Robotics 2025 年 1 月在手訂單 10 億歐元。我們觀察到以上公司均有加入 NVIDIA 的 Cosmos，大模型加持反覆運算加速。

3. 機器人公司均重視落地應用場景，2025 年是人型機器人量產元年

絕大部分公司先落地汽車生產線和物流場景，部分企業如 1X 和 Neura Robotics 也重視

家庭應用場景，雙足和手部形態多樣化。2025 年各家的目標從幾百台到幾千台不等，預計 2025 年這些機器人公司的總產量可望突破 1 萬台。隨著大規模量產，供應鏈將切換至亞洲的業者，綁定特斯拉的 Tier1 為目標。

人型機器人的首要發展趨勢就是它會有更平穩迅速的移動步伐和手部夾持，儘管當前人型機器人和人類一樣擁有手足硬體並相互關聯，但它仍不像人類一樣擁有天生的靈活性，甚至在某些方面表現得比我們預想的更加笨拙，人類這種端到端的能力是與生俱來的，而機器人則不具備。因此人型機器人的感測器與肢體觸覺技術仍然會是眾多公司技術追逐的方向，例如機器人行走時判斷機器人本身與其他物體之間的距離的光達技術，或是壓電元件、形狀記憶合金（Shape Memory Alloys, SMA）等材料技術。人類之所以能夠做出精準的動作，其原因在於人體擁有豐富的感知神經網路，這些神經網路通過為大腦提供感知信號，進而實現精準控制。

機器人發展的一個原因是人力的短缺，另一個主因就是扮演機器人大腦的人工智慧技術，在 GAI 不斷有許多應用突破下，人工智慧被看好能讓機器人執行複雜的動作和辨識任務，加速人型機器人的普及，人型機器人是人工智慧技術實現的最佳載體之一。不過挑戰之一在於技術實現的機器人成本與落地場景的應用。技術實現被探討的重點是外型一定要長得像人嗎？以輪式的物料運送搬運的自主移動式機器人來說，其移動效率和靈活性遠遠高過雙足步行機器人，那為何今天有那麼多的企業投入人型機器人的產品呢？機械手臂有它使用上的侷限性，我們觀察機器人的發展從工業用機器人

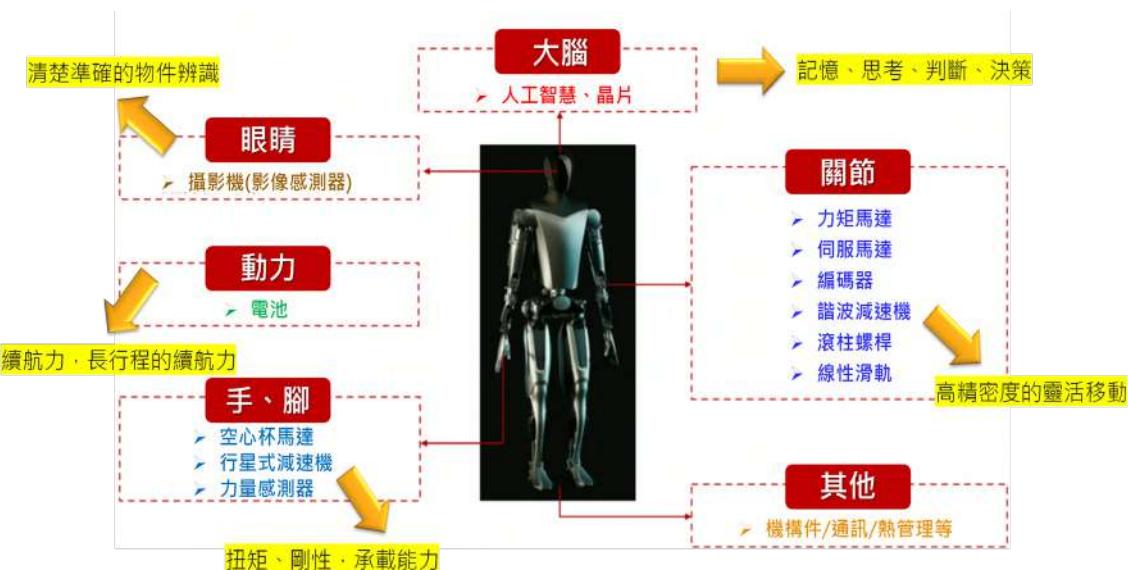
到產業用機器人，從機械手臂、機械手臂搭載 AGV、到以履帶式、全向式輪軸驅動的 AMR 等，它們均只能在同一平面空間作動，若機器人要執行教育、娛樂、照護、陪伴、接待、導覽、探勘、救災等應用，人機協作不可避免，而工廠裡的機械手臂在這些應用上就有其侷限性，因此相較於機械手臂的人型機器人在工業應用外的智慧化功能展現，就更像人機協作，互動上比機械手臂更具親和性，且可快速的在不同任務間彈性切換功能；人型機器人因為與人類外型相似，有望更能適應人類社會環境，在不同任務間彈性切換，且因其理解世界、與世界互動的方式都跟人類相似，人型機器人已被視為 AI 時代的工人、AI 時代的人類伴侶。

更平穩的步行移動和手部夾持、更智慧的感測技術（語音辨試和視覺辨識）、勞動力不足的問題還有人工智慧技術帶來的突破，是我們認為當今人型機器人發展的重點和理由。觀察上述主要投入人型機器人的全球企業，似乎都專注於機器人足部步行移動能力的平穩性以及手部的靈巧操作，我們看到波士頓動力 ATLAS 機器人能夠做出前後空翻以及舞蹈這種複雜動作。人型機器人組成的足球隊要在 2050 年的 RoboCup（機器人世界盃）和真人足球隊比賽，而且機器人要贏得這場比賽，這個新聞讓我們有了豐富的聯想，開始想像機器人和真人互相踢球射門的情境。

臺灣的機會



圖 2 人型機器人各結構所展現的性能



資料來源：工研院產科國際所

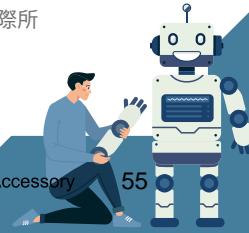




圖 2 是人型機器人各結構所展現的性能，探討臺灣相關產業在目前全球人型機器人如火如荼發展下的機會前，我們盤點人型機器人技術發展的挑戰主要是：1、自主移動，2、辨認識別，3、精密控制，4、通訊溝通。

圖 3 將人型機器人技術的發展列出，分別是利用晶片、感測器、演算法模仿人類感知的機器人認知技術、高精度控制技術、機器人自主移動、機器人通訊技術等等。這裡我們看到臺灣產業的機會，包括 1、臺灣具 IC 製造的完整生態系與先進晶片的製程技術；2、完善的機器人零組件供應鏈；3、資通訊產品豐富的系統整合實績。

未來每年可能有數百億美元市場規模的人型機器人，臺灣可以在應用上提供高附加功能的整合性方案，並以關鍵零組件的產品切入歐美業者的供應體系。也就是臺灣具 IC 製造的完整生態系與先進晶片的製程技術、完善的機器人零組件供應鏈、資通訊產品豐富的系統整合實績。

首先是臺灣具 IC 製造的完整生態系與 AI 晶片的製程技術，包括先進晶片的開發，7nm（含）以下製程技術。相關業者未來在先進異質整合封裝技術之創新晶片（如小晶片整合封裝模組、矽光子等晶片開發），以及異質整合微機電感測技術之創新晶片開發， $0.35\text{ }\mu\text{m}$ （含）以下之晶圓級製程也將會有一定的能量，因為這些將是賦予智慧機器人功能，像是人工智慧、高效能運算、高效能推理、高效能通訊等之所需。



人型機器人技術的發展



資料來源：TESLA、工研院產科國際所

臺灣已具人型機器人零組件的供應鏈，業者有能力發展「辨識技術、驅控系統的重要零組件」，它們是滿足機器人眼睛（感測器）、手足靈敏的關鍵。如同人類一樣，人型機器人主要作動的機構是它的運動關節，其由控制系統、伺服系統（驅動器、伺服馬達、編碼器）、減速機組成，這三個機構件的成本占比估近 7 成。

人型機器人的運動關節至少要滿足幾個特點：1、高效率；採用直流電池驅動的人型機器人，講求的是續航力，想要長行程的續航力，傳動機構、運動機構必須要有優秀的傳動效率。2、輕量化；人型機器人重量要求非常苛刻，因為其運動關節不是幾個，是幾十個，甚至上百個，重量對於機器人關節來說非常重要，所以我們也看到有些機器人的骨架從鎂合金變成碳纖維複合材料。3、模組化；須讓人型機器人在它的手部或是足部有拆換的易用性和不同機器人之間的通用性，這牽涉到實用化的量產技術。4、高扭矩高剛性；人型機器人面臨的應用場景免不了有接觸和碰撞，所以

它的承載能力要很高，而且要有一定的過載能力，因此所使用的聯軸器、時規皮帶、齒輪、直流伺服馬達、減速機、行星式滾柱螺桿等，都要有一定的扭矩和剛性。5、有成本競爭力的量產技術，這涉及到落地應用的剛性需求。

此外多年來，臺灣已在資通訊產品具備豐富的系統整合實績，若未來人型機器人全球每年的市場規模達數百萬台，臺灣許多具資通訊技術整合能力的廠家，絕對有量產機器人產品的能力。

生成式人工智慧問世以來，人們真正注意到它是能接受文字、聲音、影像或數據的多模態技術，模型在加入更多參數後，可以處理更複雜的工作，這也讓人對智慧機器人未來發展有了更多的想像。

相比智慧型手機、個人用電腦等端側設備，人型機器人需要的是語言、影像、動作結合的多模態大模型，從單模態到多模態，有望實現更好的大腦。目前在主流的具身智慧大模型中，普遍採用 VLM (Vision Language Model，視覺語言大模型) 作為骨幹，擔任

「Task Planning」的任務，即所謂的大腦。人腦的組成主要為大腦和小腦，人類大腦的主要功能是記憶、思考、判斷、決策、解決問題。小腦主要負責控制身體活動協調與平衡，現今的閉源模型使得很多具身智慧團隊需從頭開發大腦和小腦。整體來看，由於訓練資料的缺乏，大腦的「Task Planning」能力相對成熟，而小腦的「Motion Planning」則較弱。近日受到相當關注的語言大模型 DeepSeek-R1，它的開源策略被認為有望在大腦層面降低產業門檻，推動更多的力量向更低層的運控集中。

人型機器人的小腦由機構件主責，我們觀察到小腦已是許多機器人企業擅長的領域，對於它作動的機電控制上愈來愈有信心，在人型機器人的運動關節作動上，追求的很多技術指標與工業機器人區別很大，例如控制技術、驅動技術等，還有人型機器人的手臂不像工業機器人被要求的精度、高速、大負載，但是要具備安全性、高扭矩密度、抗衝擊等，這些帶來了電機選型、傳動方式上的設計挑戰，包括輕量化結構開發技術、動態環境適應技術、複合薄型馬達動力耦合技術等。

小結

人型機器人相較工業機器人是更複雜的系統，製造難度更高，如果機器人本身一些硬體持續優化，例如 1、高複雜度靈巧手的功能實現；2、螺桿量產與降成本；3、諧波減速機產業鏈完善；4、力感測器技術；5、機器人視覺與動作捕捉技術等，這些都是現今臺灣業者有能力的項目。若加上有真正剛需的落地應用場

景，那麼人型機器人就能夠實現產業化，從人型機器人量產節奏的角度，2025 年將會是突破性的一年。萬台級別的量產將帶動下游產業鏈進入產品量產階段，而萬台級別的資料獲取和訓練有望真正解決資料匱乏的難題，推動人型機器人向更通用化、更實用的階段。*Ma*





協作智慧，人人接軌

文◆工業技術研究院 機械與機電系統研究所 智慧機器人技術組 組長 黃甦 博士

協作機器人（Collaborative Robot，簡稱 Co-robot 或 Cobot），係指「專為在人類共享的工作空間中，與人類進行近距離直接實體互動而設計的機器人」。不同於傳統的工業型機器人，協作機器人以安全性與靈活性為核心，能夠與人類協同工作，同時提升生產效率。隨著人工智慧（AI）與智慧機械技術的持續進化，協作機器人的應用範疇正由製造業逐步拓展至更廣泛的領域：涵蓋工業生產、物流配送、醫療照護、零售服務等多個產業，展現出強勁的發展動能。

根據國際機器人聯合會（IFR）於 2024 年 12 月 4 日發布的市場研究報告指出：「2023 年全球共安裝了 541,302 台工業機器人，其中協作機器人占比達 10.5%」。此數據顯示，協作機器人在推動自動化與提升生產效率的浪潮中占有一席之地，並持續受到市場高度關注。未來，在 AI、感測技術與智慧控制的推波助瀾下，協作機器人不僅將成為企業提升競爭力的關鍵，更能有效彌補人力短缺的挑戰。或許，當人手不夠時，真的可以讓機器人來補位了。

依據國際標準化組織（ISO）10218 所制定的標準，協作機器人可明確區分為以下四種類型：

1. 手動引導型（Hand Guiding）

此類協作機器人允許操作員以物理方式引導

機器人完成特定任務，簡化編程流程並減少停機時間。透過直覺式引導，操作員可快速調整機器人的動作，毋須更改軟體或使用複雜的編程工具。

2. 安全級監控停止型（Safety Monitored Stop）

這類協作機器人透過感測器偵測人類的存在，當有人進入預定區域時，機器人會自動暫停運行。直至區域淨空，操作員只須按下一个按鈕即可重新啟動機器人，適用於人機互動需求較少的工業自動化作業。

3. 功率與力量限制型（Power and Force Limiting, PFL）

此類協作機器人在設計時優先考慮安全性，通常具有圓角設計以避免鋒利邊緣，並內建力量限制機制，能在與人接觸時自動停止；不具有外露的馬達或夾壓點，通常體積較小、運行速度較慢且靈活，適用於須額外安全措施的近距離人機互動。

4. 速度與分離監控型（Speed and Separation Monitoring）

這類協作機器人搭載先進感測器與機器視覺系統，能與人類保持安全距離。運行時依據區域劃分為兩種狀態：當人類接近時，機器人自動減速；當人類進入停車區域時，機器人會完全停止運行，並在人員離開後自動恢復工作。

在了解協作機器人的分類後，不難發現，協作機器人的應用可依人機互動的深度、操作難易度以及操作人員是否需經過專業訓練來進一步區分。然而，隨著機器人逐步進入職場，企業在導入這類設備時，除了考量生產效能，還須確保符合勞動法規與職場安全標準。

或許許多人熟悉《勞基法》對人類勞工的保障，但您知道嗎？勞動部也針對機器人進入職場制定了相關規範，用以應對人機協同作業的趨勢及潛在風險。勞動部於 2018 年 2 月 14 日修正發布《工業用機器人危害預防標準》，明確要求雇主在使用協作機器人時，須遵循國家標準 CNS 14490 系列、國際標準 ISO 10218 系列或同等標準，並依相關資料進行安全評估，製作安全評估報告以備查。

為協助企業落實該規範；同年更於 3 月 27 日進一步發布《協同作業機器人作業安全評估要點》，詳細列出評估細項內容，確保協作機器人的使用安全。這些措施不僅是為了降低機器人對人員的潛在風險，更是因應人機共存職場的發展趨勢，確保企業與勞工能在安全的環境下充分發揮協作機器人的潛力。

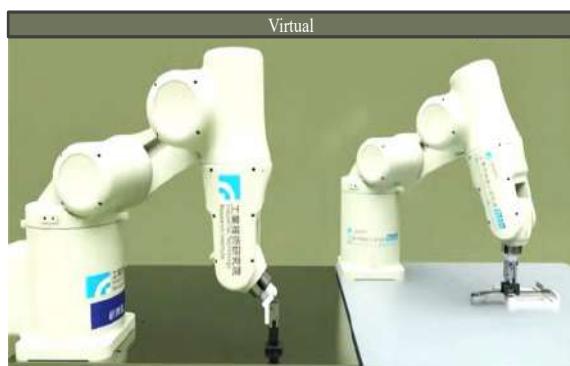
1. 國家標準 CNS 14490 系列：係為臺灣針對協作機器人所制定的安全標準，雇主在使用協作機器人時必須遵循這些標準，並進行相應的安全評估。

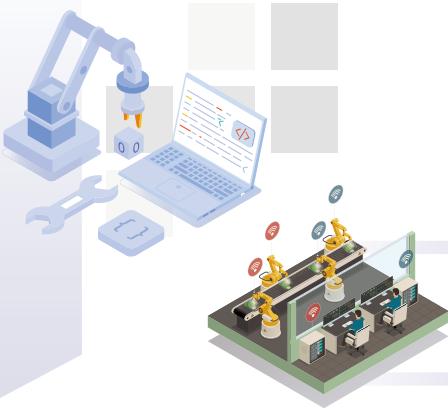
2. 國際標準 ISO 10218 系列：這是一套針對工業機器人的國際安全標準，協作機器人也需符合這些標準，以確保在與人類互動時的安全性。

協作機器人在設計上相較於傳統工業機器人

更加輕量化，主要目的是提升靈活性，使其能夠快速適應不同的生產環境。協作機器人也適用於許多不需要人機直接互動的應用場景，並在智慧製造領域發揮關鍵作用。隨著協作機器人在製造業的普及，AI 技術也正逐步融入製造業，特別是在電腦視覺、預測維護和自動化決策等應用領域，成為智慧製造的重要推動力。

在此提到的 AI 以鑑別式 AI (Discriminative AI) 與協作機器人的搭配尤為一絕。鑑別式 AI (Discriminative AI) 係透過大量數據訓練，提升機器人的分析與即時決策能力，使其能更準確地識別物件、優化運行軌跡，並進行異常檢測與品質管控，確保生產過程的穩定性與精度。目前，AI 技術已被應用於機器視覺檢測（如瑕疵篩選）、智慧物流（如自動搬運）等場景，並逐步擴展至更複雜的製造環節。





高擬真仿人類雙手協作機器人

接下來，我們將探討協作機器人與鑑別式 AI 的應用效益。

1. 智慧化操作與協作

協作機器人結合鑑別式 AI，可更精確地理解並適應工作環境，提升生產效率與靈活性。例如，在電子組裝與汽車製造中，AI 可幫助機器人即時異常檢測，提高產品品質與生產穩定性。此外，透過 AI 優化的人機協作，使操作員能夠專注於更高附加價值的工作，如產品設計與流程優化。

2. 數據分析與即時決策

AI 可分析機器人收集的數據，提供即時決策，幫助企業快速因應生產需求與市場變化。例如，一些機器人已配備設備健康診斷與預測維護技術，可根據偵測到的數據預測機械故障，降低停機時間，提高營運效率並降低維護成本。

3. 多功能性與靈活布署

協作機器人可執行多種任務，包括物料處理、組裝、品質檢測等，並能根據需求快速重新編程，適應不同的工作場景。此外，透過即插即用技術（Plug-and-Play），協作機器人可靈活布署於不同生產環境，特別適用於少量多樣、或高變動的生產模式，對於中小型企業與非專業工程師而言，更具吸引力。

4. 安全與適應性

協作機器人通常具備內建的碰撞感測與安全機制，能在人機共享空間內運作。然而，在某些應用場景下，仍需符合 ISO 10218 和 ISO/TS 15066 等國際安全標準，並可能需要額外的虛擬圍欄或感測器，以確保操作安全。

協作機器人與鑑別式 AI 的結合是製造業未來發展的重要趨勢，有望進一步提升生產效率、品質控制和人機協作，實現智慧製造的全面升級，已有相關技術成果。

1. 「高擬真仿人類雙手協作機器人」 - 助攻臺灣手工具產業升級

此款技術以 AI 自動生成組裝程序，能使機器人精準模仿技師手法，雙手協作靈活操作多樣化的手工具。該機器人可靈活組裝超過 120 種手工具，並有效降低 50% 治具成本；不僅大幅提升生產效率，更透過快速客製化適應國內靈活智慧製造需求，讓產線更具彈性與競爭力，強化智慧製造能力，進一步為臺灣手工具產業迎來製造革新！目前已與國內手工具隱形冠軍 - 英發企業攜手合作，技術成功導入產線。

2. 「HolonOS」 - 工業 5.0 推手，AI 生成最佳化工作路徑，打造智慧製造新標準

面對少量多樣的製造挑戰，加上人力短缺與設備操作日益複雜，工研院推出智慧製造

解決方案「HolonOS」，以 AI 自動生成最佳工作路徑，並透過即時補償變異，提高生產靈活度與效率。採用直覺化 PC 操作介面，支援國內外各大機器人品牌，不僅解決跨廠區、跨設備的整合難題，還能集中管理製程數據，確保生產穩定性與精準度。透過 AI 智慧學習，HolonOS 可大幅縮短新進人員 50% 訓練時間，並保留企業 90% 的專屬製程技術，發揮人機協作的效益，使產線更具競爭力。HolonOS 現已由工研院衍生為新創公司「赫侖」，並成功技轉至水五金、廚具、精品刀具、自行車、手工具、汽機車零件等產業，更進一步跨足半導體與航太領域。

3. 「RGB-D AI 機器人」- 自主學習，打造智慧取物新標準

結合 AI 自主學習技術，RGB-D AI 機器人如同為機械手臂裝上「大腦」，能自動標記上萬張訓練資料，並在 12 小時內快速學習最佳取物策略。隨著 AI 能力提升，機械手臂可即時辨識全新物品，精準決定夾取點或吸取點，大幅提升操作靈活度與穩定性。透過 AI 自動產生高擬真、大量高品質的標記訓練資料，RGB-D AI 機器人能在面對新樣式物品時，無需重新教導，即可迅速適應並執行精準取物，顯著降低人力干預與訓練成本，為智慧物流與自動化生產帶來全新突破。

4. 「RobotSmith」- 助力臺灣產業向數位化、智慧化邁進

係為全國首創虛實整合機器人產線互動輔助系統，透過自有軟體整合感測技術、機器人技術與產業知識，為金屬表面加工提供高精度、高效率的全方位解決方案。系統可自動執

行軌跡規劃，優化路徑參數，確保加工品質與生產效能。RobotSmith 擁有三大核心優勢：一、自動產生機器人加工程式，縮短 95% 教點作業時程；二、免編程，運用語音控制一秒內布署產線製造流程；三、零時差呈現，預測砂帶磨耗能達到 95% 以上正確率。此外，RobotSmith 可兼容超過十家國際機器人品牌，快速實現虛實整合，與老師傅一起協作讓智慧製造真正落地！



元宇宙模擬協作平台



猶記得機器人進入製造業時，社會對於其大規模採用的負面聲量日漸高漲，擔心會導致大量勞工失業。然而，正如人無完人，機器人也並非完美無缺。眾所周知，讓機器人運作並非





僅僅是開啟電腦執行程式那麼簡單。機器人需要具備眼觀四面、耳聽八方的能力，這需要大量的感測器以及多年來的開發與驗證，才能實現如機器人拿取雞蛋等複雜的動作。雖說許多人類與生俱來的拿取雞蛋而不弄破的能力，在機器人的研發過程中卻需要投入大量的精力進行研究。首先，機器人必須能夠辨識眼前是雞蛋，並且確保其手指的力量不會將雞蛋弄破。試想，若真如無人工廠那樣實現完全自動化，完全不需要人類，這樣的效益與成本回收是否真的值得呢？這無疑是一個值得深思的問題。

因此，以小窺大，在產線的布置上，真正實現高效協作則是需要人類與機器人同時存在，缺一不可。人類可以彌補機器人在視覺、觸覺、聽覺等方面的不足，而機器人則能提供人類在體力、耐久力及應對高強度工作要求上的支撐。保留雙方現今難以一蹴而就的優勢，強調人與人之間的互助精神，何不將這種理念也延伸至人與機器人協作之中呢？這樣一來，不僅能讓國內中小企業兼顧機器人投資的成本回

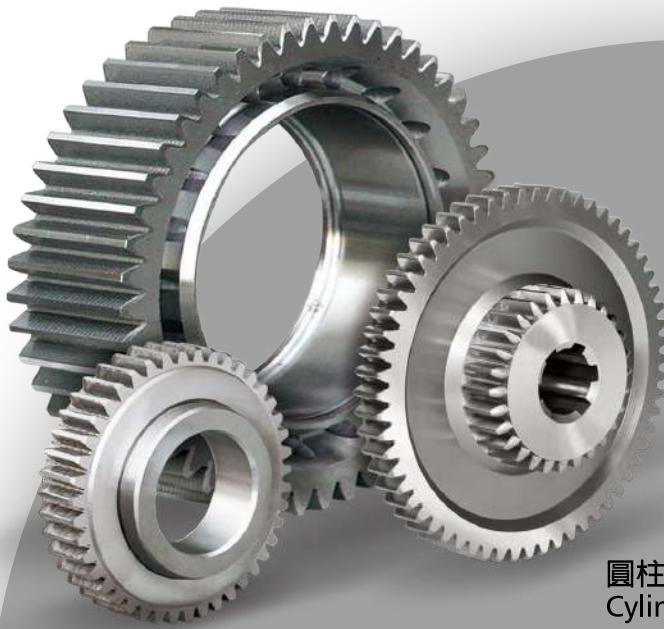
收，還能提升機器人的應用效益。各取所長，對於企業而言，何嘗不是更有效益的選擇呢？

正所謂「一人計短，二人計長」，比喻兩人合作比一人思考更能周全。未來的協作機器人將透過更先進的感測器和AI技術，實現與人類更自然的互動。這將使機器人能夠更好地理解人類的意圖和行為，並在複雜的工作環境中與人類無縫協作，真正實現人類與機器人之「人人接軌」的層次。

協作機器人不僅代表技術的升級，更是企業生產模式轉型的關鍵。為了確保導入效益的最大化，企業應採取數據驅動的決策方式。具體而言，明確設定目標與需求，進行精準評估（如產線適配性和員工培訓），並實施小規模試點與迭代優化。此外，制定長期的維運與升級策略也至關重要。透過這些措施與策略，期使企業降低導入風險、提高投資報酬率，以利在未來競爭格局中占得先機。*M4*

參考文獻

- [1] <https://tw.stock.yahoo.com/news/人形機器人活靈活現-台廠2025年搶占先機-074210175.html>
- [2] <https://money.udn.com/money/story/11162/8521679>
- [3] https://www.iti.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=1036452026061075714&MGID=1255003234732503176
- [4] <https://www.neilsahota.com/ai-in-collaborative-robots-from-automation-to-collaboration/>
- [5] https://www.iti.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=01_content&MGID=113082114033030757&MmmID=1036276263153520257&SiteID=1&utm_source=chatgpt.com
- [6] https://www.iti.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=01_content&SiteID=1&MmmID=1220237422646432531&MGID=1163436650131332153
- [7] <https://www.wevolver.com/article/cobot-vs-robot>
- [8] <https://www.roboticstomorrow.com/news/2025/02/10/safety-requirements-for-industrial-robots-guarantee-of-collaboration-and-efficiency/24093/>
- [9] <https://en.wikipedia.org/wiki/Cobot>
- [10] <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/how-robots-work-alongside-humans>
- [11] <https://www.osha.gov.tw/media/v23n2axm/1080501協同作業機器人安全評估報告參考手冊.pdf>



圓柱形齒輪
Cylindrical Gear



精密螺旋傎齒輪
Precision Spiral Bevel Gear

專業精密齒輪製造 (客製化)

精度達JIS 0級、DIN 4級、AGMA 14級

**Specialized manufacturing precision gear (Customize)
its precision to be possible to reach
JIS 0. DIN 4 level of. AGMA 14.**



精密蝸桿蝸輪
Precision worm and worm gear



曲齒離合器(曲齒聯結器)
Curvic Coupling



Saynen
SINCE 1963®
僑星齒輪股份有限公司
SAYNEN INDUSTRIAL CO., LTD.

50444彰化縣秀水鄉彰鹿路655號
No. 655, Zhanglu Rd., Xiushui Township,
Changhua County 504-44, Taiwan (R.O.C.)
Tel:886-4-7684006-9 Fax:886-4-7693695
<http://www.saynen.com.tw>
E-mail:saynen@ms34.hinet.net

2025 挑戰與機遇並存 台灣工具機展望記者會

文◆編輯部

台灣工具機產業以精密技術與創新能力享譽全球，長期以來在全球製造業供應鏈中扮演著關鍵角色。然而，2025年全球經濟仍充滿不確定性，台灣工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）於1月13日舉辦「2025工具機產業展望」記者會，理事長陳伯佳在會中分享產業現況與展望。工具機公會對2025年產業景氣抱持樂觀審慎的態度，並提出積極應對策略，期許台灣工具機產業持續提升競爭力，穩健發展。

數位轉型與永續發展：產業升級的驅動力

工具機公會認為，數位轉型與永續發展是台灣工具機產業升級的關鍵驅動力。根據對會員廠商的調查，國內工具機及零組件廠商已積極導入AI人工智能、大數據分析等先進技術，以提升生產效率與產品品質。同時，環保節能的製程和設計，也將成為未來市場決勝的重要因素。

跨域合作：共築產業生態系

在全球競爭日趨激烈的環境下，產業鏈整合與跨域合作至關重要。公會亦將積極促進工具

機相關產業（如：螺絲、自行車、水五金、手工具等）合作，共同建立完整的產業生態系。透過建立共通平台、共享資源等策略，強化產業鏈合作，進一步提升台灣的國際競爭力。

TMTS 2026：AI賦能，智造永續

為展現台灣工具機產業的創新能量，TMBA預告將於2026年3月3日至7日於台北南港展覽館舉辦台灣國際工具機展（TMTS 2026），以「AI賦能 智造永續」為主題。展會將展出許多搭載AI技術的最新工具機產品，充分展現數位轉型與永續發展上的豐碩成果。

M4



台灣工具機暨零組件工業同業公會1月13日舉行2025年工具機產業展望記者會，前排中為現任理事長陳伯佳、左一為創會理事長程泰集團董事長楊德華、左二為名譽理事長哈伯精密董事長許文憲、右二為名譽理事長東台集團董事長嚴瑞雄。



工具機公會「節能標章評鑑頒獎典禮」暨跨產業應用製程需求交流會

整理 ◆ 編輯部

工具機公會（以下簡稱 TMBA）於 1 月 10 日辦理工具機「節能標章頒獎典禮暨跨產業應用製程需求交流會」，表揚第 1-2 屆的節能工具機與零組件產品。本次活動除表揚業者對綠色節能技術的投入，也安排經濟部產業發展署 114 年各項重點政府研發與補助計畫資源說明，期待透過政府資源與產業能量的鏈結，因應跨產業、跨製程的客製化應用需求，共同打造跨產業綠色生態系。

跨產業應用製程需求交流會貴賓雲集 共同打造跨產業綠色生態系

活動聚集產官學研代表：經濟部產業發展署楊志清署長、台新金控王美花獨立董事、金屬中心賴永祥執行長、精機中心執行副總經理代總經理李健、全國工業總會陳鴻文副秘書長、智動化協會絲國一理事長，及國內 10 個工具機產業鏈相關公協會代表共襄盛舉，場面熱鬧盛大。

產發署楊志清署長肯定 TMBA 推動工具機產業綠色轉型成果，說明政府將積極協助工具機產業導入 AI 應用，加速協助產業因應智慧化與低碳化升級轉型、協助業者扎根國產控制器發展、帶領工具機業者切入產業終端應用市場如半導體領域的多元製程應用需求。

TMBA 陳伯佳理事長感謝署長的大力支持與協助。並表示公會透過成立 E 委員會，全方位推動工具機綠色供應鏈，除開設多項產業減碳相關課程、培育產業在職員工成為企業綠色轉型種子師資外，更早於 2023 年開始推動工具機產業 6 大產品類別原則（PCR），並積極與國外公協會接軌，提升台灣產業綠色轉型能見度。

展望 2025 年，公會將持續推動現有的綠色轉型工作外，並著手建立碳管理平台，以終為始、逐步落實已完成的工具機 PCR，輔以數位化工具帶動跨產業生態系發展，包含碳係數資料庫、碳足跡模組、匯出清冊模組等，對應國內外法規，計算碳稅與碳費，協助會員廠商務實解決碳管理問題。*M4*



工具機公會舉辦 WORKSHOP 產業知識 AI 平台生態系正式啟動

文 ◆ 編輯部 莊修齊

台灣工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）與台灣微軟（Microsoft Taiwan）於 2 月 20 日假台中裕元花園酒店舉辦「工具機生態系平台加入 & 應用體驗 WORKSHOP」。本次活動匯集產、官、學、研各界超過 150 位代表，跨公協會和法人單位包括模具公會、自行車公會、手工具公會、自動化協會、機械二代、潭雅神協進會、台灣大學、中興大學、金屬中心、PMC 精密機械中心、工研院、外貿協會，共同見證 TMBA 專為工具機產業打造的產業知識平台生態系正式落地。

數位轉型加速 產業生態系正式落地

本次 WORKSHOP 旨在協助 TMBA 會員了解並加入工具機產業生態系平台，體驗 AI 數位工具如何賦能產業轉型。TMBA 理事長陳伯佳、微軟全球合作夥伴解決方案事業群總經理陳仲儒、以及產業發展署鄒宗勳副組長接續致詞，揭開活動序幕。

TMBA 致力於協助會員解決痛點，透過數位轉型與 AI 賦能，提升整體產業的競爭力與附加價值。這次帶領會員實際體驗平台功能，學習利用 AI 工具，共同打造互利共生的產業生態系，也邀請台灣微軟重要夥伴 - 安然科技、緯謙科技、達易智造至現場互動體驗。

AI 賦能企業 提升運營效率

TMBA 整理了日常工作的 72 個流程，此次濃縮優先解決的 15 個流程，透過 AI 工具解決問題，提供會員更好的服務體驗，加速產業快速數位轉型。導入 AI 工具可簡化重複性工作

流程如：查詢產業知識與最新消息、政府計畫、人才培訓課程等。TMBA 的 AI Agent 將深度學習工具機產業知識，自動交叉分析系統資料，協助企業執行更有價值的工作。

WORKSHOP 亮點：AI 應用實作體驗

透過建立個人的 AI Agent 實作體驗與 TMBA 工具機產業知識會員平台應用，TMBA 展示如何運用現有的數位工具與平台結合 AI 技術，解決產業內部問題，讓會員們親身體驗 AI 帶來的便利與效益。讓大家知道，AI 其實離我們並不遠！

TMBA 陳伯佳理事長表示：「產業生態系的力量在於多樣性和協作，這是創新和可持續性的關鍵」。並呼籲產、官、學、研各界、跨產業、公協會合作，共同佈局市場，提升台灣工具機產業的競爭力與附加價值。TMBA 將持續舉辦系列活動、茁壯生態系，實現互補共生，共創產業榮景。MA

名人精密 磨削工藝 精研細磨

文 ◆ 名人精密機械有限公司

Ziersch GmbH 自 2006 年由 CEO - Frank Ziersch 於德國成立以來，致力於專業研發、生產和銷售高精度平面磨床、圓盤磨床、龍門磨床與萬能外圓磨床。投身國際磨牀行業並與各產業應用結合，在市場上累積不少成功案例，如德國汽車大廠 Benz、BMW、Volkswagen 與 Porsche、瑞士手錶大廠 Rolex、Patek Philippe 等；歐美地區的銷售國家涵蓋了美國、墨西哥、法國、義大利、澳洲、德國、瑞士、丹麥、挪威、芬蘭、荷蘭等；在亞洲地區的拓展包含了土耳其、俄羅斯、中國、印度、越南、泰國、台灣、新加坡、及沙烏地阿拉伯，成功跨足歐亞國際市場。

2016 年全新總部廠房在德國中部 Ilmenau 完竣，同時於台灣設立亞洲總部「名人精密機械有限公司」，專研推動突破性的研磨技術。名人的研磨機台為個人或批量生產提供前瞻性製造工藝與專用技術，對於通用的研磨操作也有相當的效益。生產的設備範圍相當廣泛，加工尺寸從 400 x 200 mm 到最大 5,000 x 2,000 mm。名人不僅滿足全球化市場的嚴格要求，更超越客戶期望。

精密研磨為工業產業中不可或缺的領域，尤其是刀具製造、模具生產、一般製造與汽車產業。名人致力於生產品質優良的機械，確保客戶使用的產品具有出色的效率、精密的精度和最大的耐用性。

機台採用漢納鑄鐵床身確保最大剛性、工作台雙 V 軌道貼附特氟龍，並進行精密鏺花工程，可長期維持機器精度。此外，Y、Z 兩軸

皆安裝德國 Bosch Rexroth 高精密滾柱型預壓線性滑軌，可提供準確進給，Y 軸將海德漢光學尺列為標準配備，可快速量測精確位置、一併提升加工效率。外觀設計部分也重新規劃，跳脫傳統較生硬的外型，折線式外型設計讓機台更具有流線感及俐落感，符合現代化的工藝設計獲得客戶一致好評。

為了讓更多國家地區能夠親自體驗外型、品質、功能集為一身的產品，Ziersch 積極參與如德國漢諾威 EMO、德國斯圖加特 AMB、美國芝加哥 IMTS、台北 TIMTOS 及歐洲機械加工展，讓客戶知道 Ziersch 代表品質保證、不斷創新及研發，以及完善售後服務。期許往後能夠促使更多客戶獲利，共同創造雙贏局面。Ziersch 也即將在漢諾威 EMO 展推出值得期待的新產品。MA



引領伺服節能油壓技術創新 榮獲國際專利與 TMBA 節能標章銀牌

文 ◆ AnyPower 大家原油壓工業有限公司

為了響應政府提倡的節能、低碳排政策，以及在全球產業追求智慧製造與綠色節能的趨勢下，大家原油壓工業有限公司，憑藉其卓越的研發能力與技術創新，在 CNC 機械設備油壓系統領域取得了傲人的成績。



公司致力於開發高效能、低耗能的伺服節能油壓系統，並已成功獲得臺灣與日本的專利認證，充分展現了其在工業節能技術上的領先地位。此外，該產品更於 2024 年榮獲第二屆 TMBA 節能標章銀牌，為臺灣製造業的節能技術發展再添亮點。



伺服節能油壓系統——提升效率與降低耗能的關鍵技術

傳統油壓系統在工業設備中扮演重要角色，但其能源消耗較高，且運行過程中常伴隨高噪音與溫度升高等問題。大家原油壓所研發的伺服節能油壓系統，正是針對這些痛點進行革新。該系統採用高效能伺服馬達與智慧控制技術，使油壓泵浦的輸出能夠根據實際需求進行即時調整，從而大幅減少不必要的能源損耗。與傳統油壓系統相比，伺服節能油壓系統具有以下幾大優勢：

降低能耗：可根據設備需求調節輸出，減少不必要的運行功耗，達到 76% 以上的節能效果。
降低噪音與震動：伺服驅動的精準控制使泵浦運行更加平穩，噪音與震動大幅減少，提

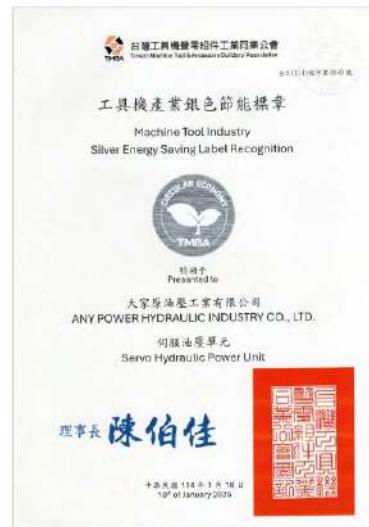
升工作環境品質。降低油溫與延長油品壽命：傳統系統因持續運轉導致油溫升高，而伺服控制可有效降低溫度，減少冷卻需求並延長油品使用壽命。減少設備占地空間：高效設計讓油箱體積更小，節省機台配置空間，提高工廠利用率。

獲得臺灣與日本專利，技術優勢獲國際認可

大家原油壓工業有限公司的伺服節能油壓系統不僅在臺灣市場獲得高度評價，也成功取得台灣與日本的專利認證，顯示該技術的創新性與市場競爭力。這些專利的取得，不僅提升了公司產品的國際認可度，也為企業進一步拓展全球市場奠定了穩固的基礎。

專利的核心技術在於智慧化的油壓控制與高效率的能量轉換，使得該系統能夠針對不同機械設備的需求提供最佳化的運行模式。無論是在 CNC 加工中心、龍門五面加工機、夾治具或其他工業應用中，皆能透過該系統達成更高效、更穩定的油壓輸出，減少不必要的能源浪費。

榮獲 2024 年 TMBA 節能標章銀牌，節能效益備受肯定



在產業界對於節能減碳日益重視的今天，各國政府與機構均致力於推動綠色技術的發展。TMBA 節能標章的設立，旨在鼓勵企業發展創新節能技術，並表彰對環境永續發展有卓越貢獻的產品。

大家原油壓的伺服節能油壓系統，憑藉其顯著的節能效果與技術創新能力，在 2024 年第二屆 TMBA 節能標章評選中脫穎而出，榮獲銀牌殊榮。這項獎項不僅代表產品在節能技術上的領先地位，也象徵著該公司在環保與永續發展方面的積極投入。

持續創新，推動綠色製造轉型

隨著全球製造業朝向智慧製造與永續發展的方向邁進，大家原油壓將持續投入研發資源，提升伺服節能油壓系統的技術水準，並拓展應用領域。未來，公司計畫與更多國際機械設備製造商合作，共同推動綠色製造技術，為工業節能減碳貢獻更大力量。M4

igus 創下電纜保固四年的新紀錄

文 ◆ 德商台灣易格斯有限公司

| 更高的規劃安全性：chainflex 耐彎曲電纜系列產品的保固從 36 個月延長至四年。

如果電纜斷裂，機器和設備就會停機。然而，企業無法預測電纜的使用壽命。直到 igus 解決了這個問題：10 年前，igus 成為全球首家推出動態電纜 36 個月保固的工業公司。正值 2025 TIMTOS 展覽之際，耐磨工程塑膠專家又將整個電纜系列的保固延長了 12 個月，達到四年。這為客戶提供了更多的選擇和規劃保障。該保固在業界獨一無二，而這要歸功於過去十年中數以千計的新客戶應用以及在內部 chainflex 耐彎曲電纜實驗室中進行的 200 多億次循環測試。

動態工程塑膠專家在科隆總部擁有業界最大的測試實驗室。在這裡，專家們每年對 chainflex 耐彎曲電纜進行超過二十億的實際測

試。測試獲得的資料也是 igus 提供的線上使用壽命計算器的基礎。客戶可以在計算器中輸入所選電纜的應用參數，如溫度、半徑和行程。只需點擊幾下，即可計算出電纜的產品使用壽命。

如今，chainflex 耐彎曲電纜系列包括從低成本電纜到高級電纜的 1,350 多種電纜類型，包括匯流排電纜、馬達電纜和伺服電纜，以及機器人電纜和量測系統電纜。理想的材料組合是 chainflex 耐彎曲電纜在拖鏈中實現長使用壽命的關鍵。多年的實際測試已經證明了適用性。產品在全世界應用廣泛，包括自動倉儲系統、起重機、升降設備等。*M4*



基於過去十年中在內部實驗室中進行的 200 多億次循環測試，igus 現在可為整個 chainflex 耐彎曲電纜系列提供史無前例的四年保固。（來源：igus GmbH）。



易格斯60週年 開創經典 不斷革新



Guarantee
igus chainflex

4
YEARS

長達4年保固

igus 4-year
chainflex cable
guarantee and
service life
calculator based
on 2 billion test
cycles per year



2020年 - E4Q.58



2008年 - E4.56



1996年 - 400



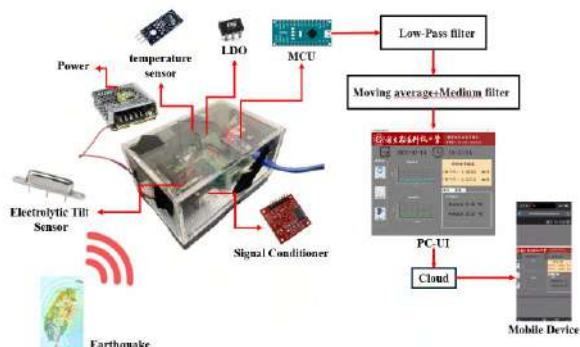
1995年 - 4040

地震監測對 CNC 工具機水平精度之影響

文 ◆ 國立勤益科技大學 機械工程系 研究生 吳孟憲
國立勤益科技大學 機械工程系 教授 陳紹賢

研究目的

台灣與日本同為地震頻繁之區域，地震對工具機與精密機械之水平精度監測則相形重要，本研究開發一套長時間水平量測與監測系統，如圖一所示。透過持續且高精度的數據蒐集與分析，評估地震活動是否造成機台水平偏移，進而影響加工與量測精度。並且了解與分析地震對精密機械穩定性的潛在影響，並為未來的地震補償技術與精密加工設備設計提供參考依據。本研究證實地震與 CNC 工具機之水平精度關係時，其影響程度甚是輕微，其水平精度皆於 0.02mm/m ，消除地震發生後對於機台可靠度下降之疑慮產生。



圖一：水平量測系統整體架構圖

研究方法

1. 設備原理

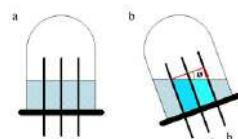
本研究開發量測設備感測器採用電解式

(Electrolytic) 傾斜感測器如圖二所示。感測器外殼通常由金屬或玻璃構成，內部含電極與電解液，其原理如圖三所示，感測器有三個電極，分別為一個擷取電極以和兩個激發電極。經由兩端激發電極輸入電壓後，電壓經過電解液，擷取電極擷取兩個激發電極之間的電壓差。

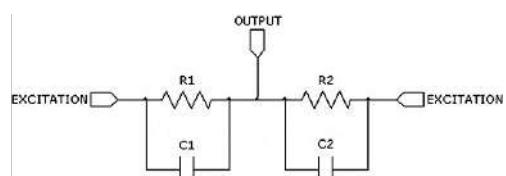
當感測器處於水平狀態時，內部電解液覆蓋兩個激發電極比例相同，這使得激發電極與擷取電極間 R_1 和 R_2 電阻相同，而當感測器傾斜時，內部電解液覆蓋兩個激發電極比例不同，導致 R_1 和 R_2 電阻不同兩端電壓產生差如圖四所示。



圖二：電解液感測器 [1]



圖三：工作原理圖 [2]



圖四：電解液感測器電路圖 [1]

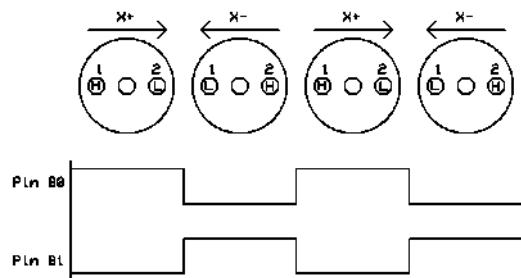
經由類比數位轉換器 (Analog to Digital Converter) 將擷取到的電壓轉換成數位訊號，其解析度由 ADC 解析倍率決定， θ 為設備解析度， R 為感測器量測範圍， n 為 ADC 解析

位元數，解析度計算如式 (1) 所示。

$$\text{式 (1)} \quad \theta = \frac{R}{2^n}$$

$$\text{式 (2)} \quad 0.0001^\circ \cong 6 \div 2^{16}$$

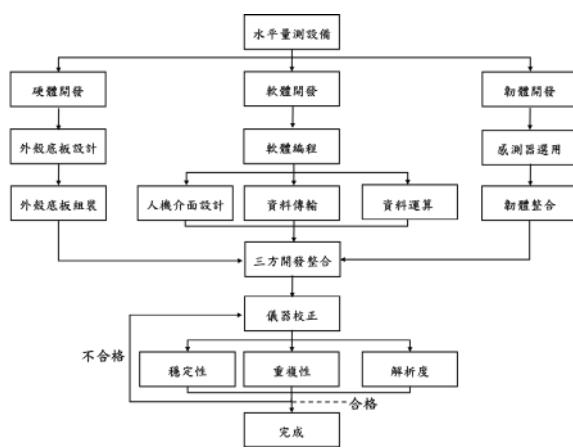
本研究所使用的 ADC 解析位元數為 16 位元，量測範圍為 ± 3 度，經過計算，本設備最小解析度為 0.0001 度如式 (2) 所示，使用此感測器需特別注意，兩個激發電極必須輸入占空比為 50% 且相互交錯的交流訊號，如圖五所示，若輸入直流電會導致電解反應，從而損壞感測器。



圖五：感測器訊號時序圖 [1]

2. 設備開發

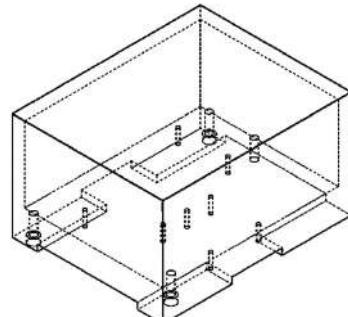
本系統針對工具機水平校正量測設備進行開發，包含水平即時量測、水平可視化圖表及儀器內外部溫度監測三大功能，開發流程如圖六所示。



圖六：設備開發流程圖

硬體開發

本設備以鋁合金材質作為底板原材料，並以壓克力作為外殼以便觀察內部情況外觀如圖七所示。



圖七：外殼示意圖

軟體開發

使用 Visual Studio 之中 C 語言 windows form 作為人機介面建置，軟體介面包括即時曲線、即時水平狀況、溫度監測、運行時長及數據擷取等功能如圖八所示。



圖八：人機介面圖

韌體開發

本設備透過嘉立創 EDA 設計 PCB (Printed Circuit Board, 印刷電路板)。內含水平感測器、類比數位轉換器、微控制器及 LDO 電流穩壓系統等等。

3. 精度驗證

模型建立

將量測設備放置於正弦桿上，藉由調整正弦桿角度，並記錄感測器輸出的數位訊號值及正弦桿上量表的量測值，接著，使用 Python

中 `itertools` 模組產生可能的分段組合，並計算每個組合的赤池信息準則（AIC）值，如式(3)所示 n 為資料點數量、 SSE 為殘差平方和（Sum of Squared Errors）、 k 為模型中的自由參數數量（參數個數），以此選擇最佳的分段點。對每個分段組合是以最小平方法來調整參數，使得模型曲線盡可能貼合資料點，如式(4)所示，建模範圍為 $\pm 0.5\text{mm}/\text{m}$ 。X 軸最佳分段點共有 6 個，量測模型之線性方程式如表一所列，圖九所示。Y 軸最佳分段點共有 10 個，量測模型之線性方程式如表二所列，圖十所示。

$$\text{式 (3)} \quad AIC = n \cdot \ln \left(\frac{SSE}{n} \right) + 2k$$

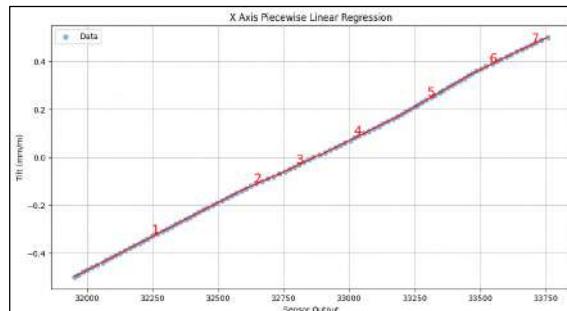
$$\text{式 (4)} \quad \min_{a, b} \sum_{i=1}^n [y_i - (ax_i + b)]^2$$

表一：X 軸量測模型線性方程式

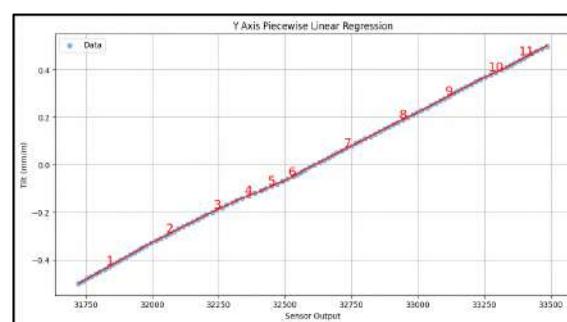
NO.	X 軸多段式線性回歸函式
1	$y = 0.00056559x + -18.57044610$
2	$y = 0.00048459x + -15.93079361$
3	$y = 0.00053252x + -17.50127046$
4	$y = 0.00054387x + -17.87789594$
5	$y = 0.00062965x + -20.72431588$
6	$y = 0.00054050x + -17.74056077$
7	$y = 0.00052009x + -17.05465016$

表二：Y 軸量測模型線性方程式

NO.	Y 軸多段式線性回歸函式
1	$y = 0.00062231x + -20.24083104$
2	$y = 0.00057396x + -18.69348369$
3	$y = 0.00053711x + -17.50756958$
4	$y = 0.00042869x + -14.00334308$
5	$y = 0.00048954x + -15.97470416$
6	$y = 0.00055749x + -18.18347864$
7	$y = 0.00057244x + -18.66692193$
8	$y = 0.00054614x + -17.80099509$
9	$y = 0.00058944x + -19.22964063$
10	$y = 0.00049985x + -16.25170755$
11	$y = 0.00059937x + -19.56777732$



圖九：X 軸多段式線性回歸



圖十：Y 軸多段式線性回歸

穩定性測試

穩定性測試用以評估儀器在一定時間內測量值的穩定性。將量測儀器放置於正弦桿上，並在訊號穩定後以 1Hz 的取樣頻率進行數據收集，總計擷取 360 個數據點。X 軸和 Y 軸分別進行了 7 次測試，實驗結果如表三、表四所列，根據製程能力等級表，測試結果均達到 A 等級指標。

表三：X 軸向穩定性測試結果

X 軸	標準差	平均值	規格中限	Cp 值
X1	0.0007	0.0043	0.00	2.6503
X2	0.0007	0.0045	0.00	2.3297
X3	0.0008	0.0045	0.00	2.1713
X4	0.0006	0.0043	0.00	2.9218
X5	0.0005	0.0042	0.00	3.3032
X6	0.0008	0.0040	0.00	2.2056
X7	0.0009	0.0043	0.00	2.0010

Unit : mm/m

表四：Y 軸向穩定性測試結果

Y 軸	標準差	平均值	規格中限	Cp 值
Y1	0.0001	0.0090	0.00	13.1501
Y2	0.0002	0.0091	0.00	11.0992
Y3	0.0001	0.0093	0.00	12.4511
Y4	0.0001	0.0091	0.00	17.7820
Y5	0.0001	0.0093	0.00	14.9692
Y6	0.0002	0.0094	0.00	7.2359
Y7	0.0001	0.0097	0.00	12.9333

Unit : mm/m

重複性測試

將本設備放置於正弦桿上，並調整輸入變量，比對電子量錶與軟體所顯示的量測值。進行了 21 次獨立的測量，均使用相同的輸入變量，實驗結果如表五所列，對照製程能力等級表 X 軸和 Y 軸的重複性精密度與準確度均達到 A 等級。

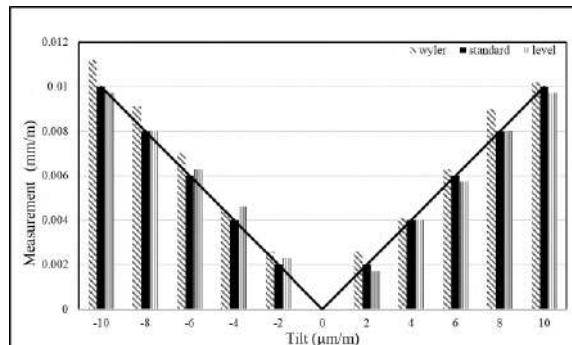
表五：X 與 Y 雙軸向穩定性測試結果

修改後	X 軸	Y 軸
標準差	0.0008	0.0006
平均值	0.0401	0.0403
規格中限	0.0400	0.0400
Cp 值	2.2822	2.7778
Ca 值	1.6831%	5.6297%
Cpk 值	2.3206	2.9342

Unit : mm/m

解析度測試

將本設備與市售 Wyler 電子式水平儀放置於正弦桿上，並調整輸入變量來觀測本設備與市售電子式水平儀數值變化，後續經由解析度測試結果比較圖可得知本設備解析度與市售水平儀趨勢相同，解析度可達 0.002mm/m，如圖十一所示。



圖十一：解析度測試結果比較圖

4. 濾波方式

本研究採用二階低通濾波器對感測器擷取的訊號進行處理，轉換函式如式 (5) 所示 s 為拉普拉斯運算子、 ω_n 為自然角頻率、 ζ (Zeta) 為阻尼比。濾波前須先設定適當的截止頻率，該頻率作為訊號通過與阻擋的界線，確保高於截止頻率的雜訊得以顯著衰減，避免其干擾量測結果；同時，使低於截止頻率的有效量測訊號能夠無衰減地順利通過。透過此訊號處理方法，可提升量測數據的穩定性與準確性，並減少外部環境雜訊對系統水平精度的影響。

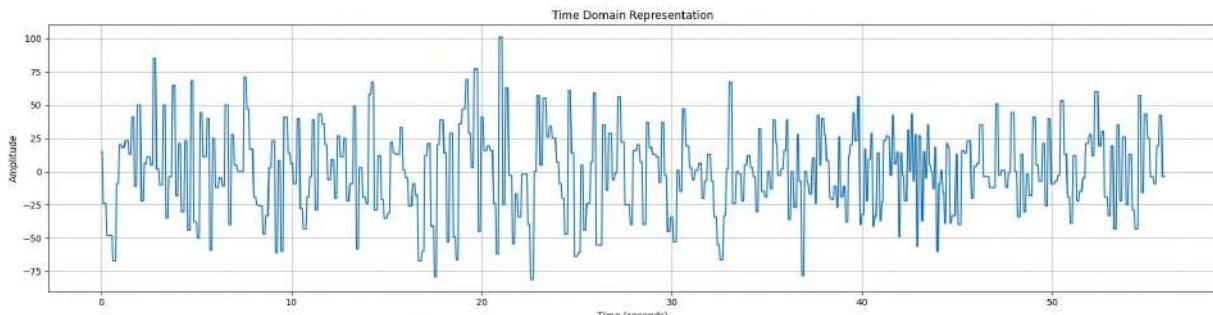
$$\text{式 (5)} \quad H(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + \zeta \omega_n s + \omega_n^2}$$

本研究首先以 1Hz 的取樣頻率擷取 1000 筆感測器量測訊號，並透過傅立葉轉換將此段時域訊號轉換為頻域進行頻譜分析，如圖十二、十三所示。從頻譜圖分析結果顯示，振幅最大的雜訊主要分布在 0.1Hz 以上的高頻範圍，而感測器所擷取的有效訊號頻率則集中在 0.01Hz 以下。基於此分析結果，本研究將 0.01Hz 設定為低通濾波器的截止頻率。

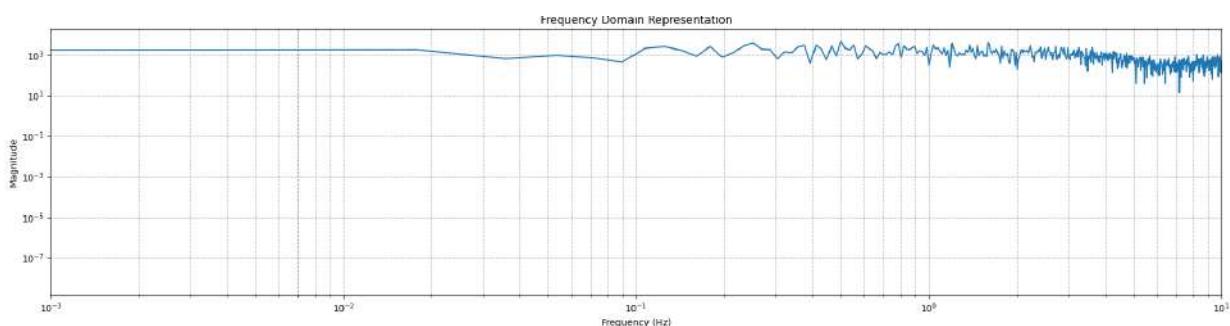
當取樣頻率與對應的截止頻率後，將這些參數套用至二階低通濾波器的轉移函式中進行數據擷取與處理。透過濾波前後的比較結果顯示，結果如圖十四所示，水平檢測設備擷取為

16bit(0~65535) 數值於人機介面內的即時量測濾波前後數據，由量測結果可得知雜訊改善前

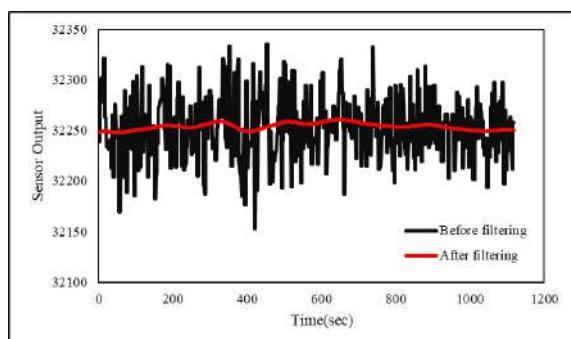
訊號標準差為 32.83 經低通濾波後訊號標準差 3.44，則改善 89.52%。



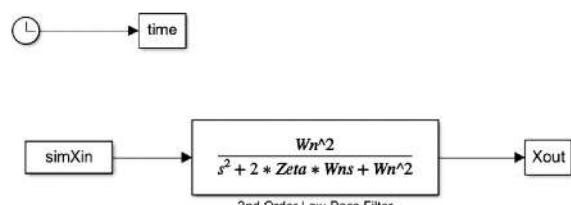
圖十二：感測器擷取訊號（時域訊號）



圖十三：頻譜分析圖



圖十四：濾波前後數據比較圖



圖十五：二階低通濾波轉移函式 [4]

實驗結果

本章節分為兩種主題做說明：第一部分為長時間運行對於水平設備之影響；第二部分為地震對於水平狀態之影響。

1. 長時間運行對於水平設備之影響

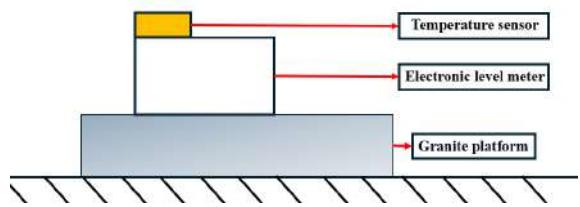
實驗場域運行測試

本實驗旨在探討水平量測設備在長時間運行下是否存在無法收斂並呈現無限發散的現象。研究目的是為了消除長時間觀測過程中，無法補償的發散現象所導致的數據可靠性下降問題，確保後續量測數據的穩定性與可信度。

本實驗將水平量測設備放置於花崗岩平台上如圖十六，並以每分鐘擷取一筆數據的速率

進行逐點記錄，藉此監測其數據波動與變化情況。

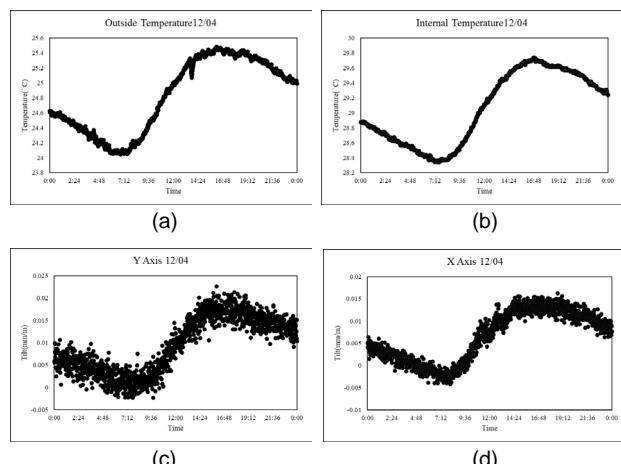
本實驗將擷取一天之水平數據與溫度進行比對並計算其皮爾森相關係數如表六所示，得知水平狀態與溫度之間有強烈正關係，且數據並無發散現象產生結果如圖十七 (a.b.c.d) 所示。為驗證其長時間之狀態。



圖十六：設備擺放示意圖

表六：內外部溫度與雙軸傾斜皮爾森相關係數

Pearson Correlation		
12/04	Outside Temperature	Internal Temperature
X Axis	0.976	0.973
Y Axis	0.940	0.955



圖十七：12/04 內外部溫度與實際水平狀態結果圖

實際場域運行測試

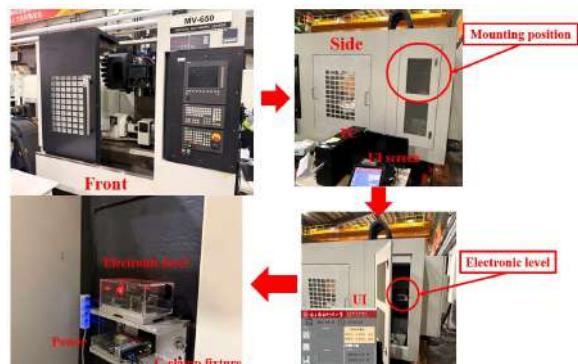
後續為確保水平量測設備在實際場域運行時趨勢與先前實驗一致，因而將本水平量測設備

移植實際場域再次進行實驗安裝方式如圖十八所示。

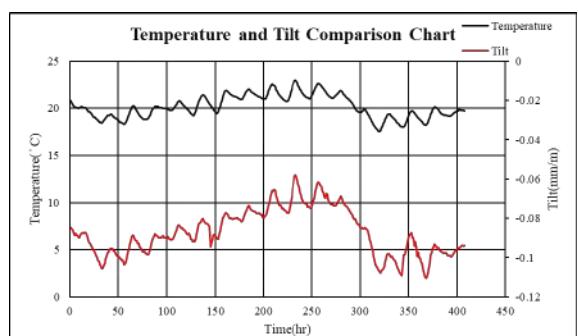
本實驗結果表明與先前實驗趨勢一致結果如圖十九所示，溫度與水平狀態之趨勢一致且水平狀態未向同一方向無限發散有收斂之趨勢，水平精度為 0.04mm/m，且雙軸向趨勢一致其皮爾森相關係數如表七所示，在十四天時長之精度為 0.04mm/m，如圖二十所示，可證明本設備在長時間趨勢下有足夠之穩定性。

表七：內外部溫度與雙軸傾斜皮爾森相關係數

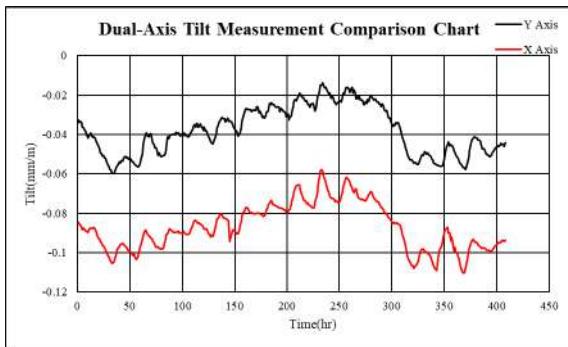
Pearson Correlation		
1/15~1/31	Outside Temperature	Internal Temperature
X Axis	0.956	0.962
Y Axis	0.938	0.958



圖十八：機台安裝位置



圖十九：溫度與水平狀態比較圖



圖二十：X 軸與 Y 軸水平狀態比較圖

2. 地震對於水平狀態之影響

本實驗旨在探討地震發生時是否會對工具機機台的水平狀態產生影響，包含結構永久性變形、地腳位移及地基坍陷等因素。透過長時間監測與數據分析，評估地震對機台水平精度的影響，確保機台在地震之後仍維持穩定的運作與精確的加工能力。

本次實驗因地震之隨機性因此將本設備藉由 C 型固定治具固定至機台上後逐點紀錄，如圖十八，並且每天進行資料統整在地震發生時藉由雲端功能時刻紀錄地震發生當下之水平情形，記錄時間為 2025 年 1 月 15 日至 2025 年 1 月 31 日，其中在台中地區發生 7 次有感地震，本水平量測設備皆有擷取該訊號如圖二十一所示，後續分別探討 1 月 21 號（極大有感地震）如圖二十二所示、1 月 25 號（單日兩次地震）如圖二十三所示及 1 月 30 號（單日單次地震）如圖二十四所示。

當發生規模 6.4 級較大有感地震時，如圖二十二所示，機台的水平精度確實受到影響其誤差值為 0.04mm/m。從放大圖中可觀察到一段拉扯狀態，推測為機台結構出現暫時性變形。經 4 小時後其水平狀態逐漸回復其誤差值恢復至 5% 內，其每日水平精度皆控制於

0.02mm/m，將地震前後數據可視化後如表八所示，因此可判定地震會對機台的水平精度產生暫時性影響，而非永久性損害。

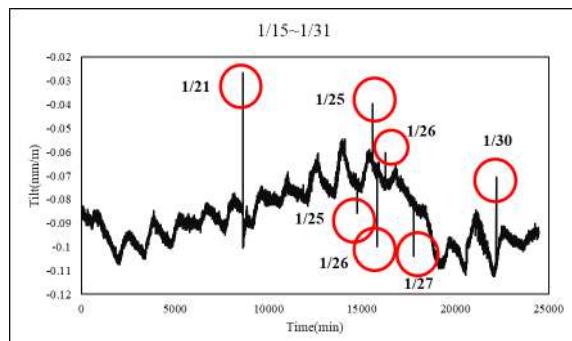
當發生規模 5.6~4.8 級相對較小的地震（台中地區約 2 至 3 級）中，如圖二十三與圖二十四所示，無論是雙次地震或單次地震，對機台水平精度的影響皆極為輕微。在三次地震事件中皆觀察到短暫的拉扯現象，但並未對整體的連續性波形產生顯著影響，以 1 月 30 號的情況為例，地震發生於 10 點 13 分觀察地震前、地震當下、地震後 1 分鐘的水平傾斜數值如表九所示，在地震當下水平精度有受到影響數值偏移 33.79%，但地震後 1 分鐘之數據與地震前 1 分鐘數據進行比較誤差僅 1.79%，此結果證明在小型地震下對於水平精度之影響不大。

表八：地震前、地震當下、地震後誤差比較圖

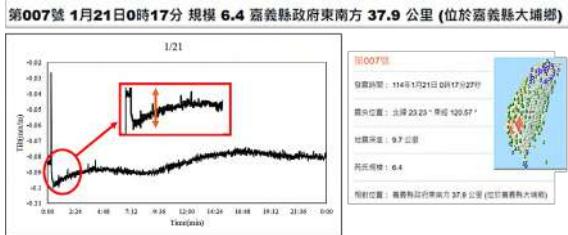
Time	12:16AM	12:18AM	12:25AM	04:35AM
Tilt(mm/m)	-0.0833	-0.0266	-0.0963	-0.0862
Error(%)	0.00	68.11	15.56	3.49

表九：地震前、地震當下、地震後誤差比較圖

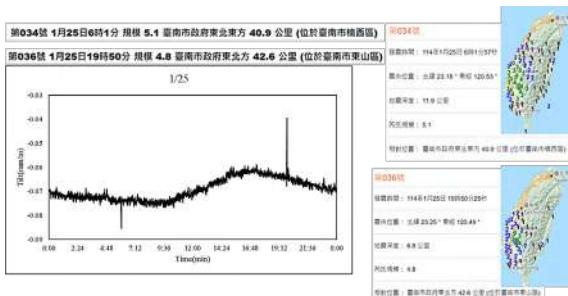
	Before Earthquake	Earthquake Occurs	After Earthquake
Tilt(mm/m)	-0.1066	-0.0706	-0.1085
Error(%)	0.00	33.79	1.79



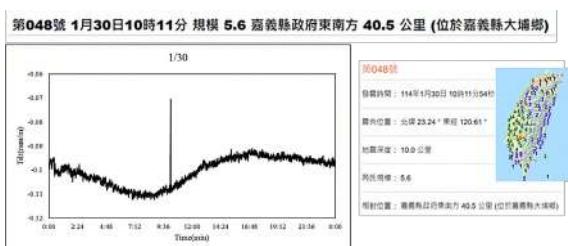
圖二十一：地震發生時水平狀態變化圖



圖二十二：1月 21 號水平狀態變化圖 [5]



圖二十三：1月 25 號水平狀態變化圖 [5]



圖二十四：1月 30 號水平狀態變化圖 [5]

結論與未來展望

結論

本研究開發一款水平量測系統來進行機台的遠端監測，並即時記錄數據會整至雲端系統，提供便利性的同時兼顧精密度（Cp）、準確度

(Ca) 及精準度 (Cpk) 均達 A 級等。

水平檢測設備擷取為 16bit(0~65535) 數值於人機介面內的即時量測濾波前後數據，由量測結果可得知雜訊改善前訊號標準差為 32.83 經低通濾波後訊號標準差 3.44，則改善 89.52%。

本研究根據設備在長時間運行有微量飄移現象，主要問題於關鍵參數（溫度）變化狀態。在證實地震與 CNC 工具機之水平精度關係時，其影響程度甚是輕微其水平精度皆於 0.02mm/m，消除地震發生後對於機台可靠度下降之疑慮產生。

未來展望

考慮非線性因素的影響希望能對溫度、微小振動等因素對水平儀的非線性影響，並建立非線性模型進行補償後，再次進行實驗。

更換水平量測系統之量測位置進行多方位比較消除僅有單一點位的隨機性誤差。

軟體開發地震警報器，並對地震後的良好加工精度判別，及後續探討多少能量之地震會對水平精度造成永久性影響，亦或將地震能量分割探討地震強度與水平精度之間的關係與百分比等等。M4

參考文獻

- [1] The Frederick Company ,Application Note AN1000 Electrolytic Tilt Sensor Excitation，技術資料。
- [2] The Fredericks Company , Electrolytic Tilt Sensor Selection & Operation，技術資料。
- [3] 楊素芬，2013，品質管理，華泰文化。
- [4] 楊仲薇，2022，應用貝葉斯線性迴歸於幾何精度量測系統溫度即時補償之研究，國立勤益科技大學，碩士論文，台中市。
- [5] <https://scweb.cwa.gov.tw/zh-tw/earthquake/data/>
- [6] 葉怡成，2017，用Excel學商業預測—終身受用的原理與實作，第一版，博碩文化股份有限公司，新北市。
- [7] 陳彥哲，工具機水平精度量測設備即時模型切換與穩態判別之研究，國立勤益科技大學，機械系碩士論文，台中市，2024。
- [8] 陳俊丞，“應用支持向量回歸於水平量測設備溫度漂移誤差即時補償之研究”，國立勤益科技大學，機械系碩士論文，台中市，2024。
- [9] 李季洵，精密機械於不同溫度場域之幾何精度預測，國立勤益科技大學，碩士論文，台中市，2019。
- [10] 紀綺麗，水平精度對運動真直度之影響分析，國立勤益科技大學，碩士論文，台中市，2019。
- [11] 曹家鑫，工具機支撐螺絲與水平調整之系統模組設計開發應用，國立勤益科技大學，機械系碩士論文，台中市，2021。

探討中小型製造業 數位轉型策略

今年春節年假，科技業的大事件就是 DeepSeek-R1 的發布，為人工智慧（AI）大型語言模型（LLM）的發展，投入了極大的震撼彈，美國股市更是因此受到巨幅的波動；許多的專家發表了對 DeepSeek 技術的看法，對中（DeepSeek）美（OpenAI）在 AI 領域競爭的影響，以及臺灣該如何因應。

資訊技術快速演進，但到產業應用，乃至企業透過數位轉型提高競爭優勢，這段路仍是崎嶇，對中小企業更是如此。

數位轉型與過去的數位化、資訊化、智慧化並不完全相同，後者偏重資訊技術的導入與使用，而數位轉型與企業經營策略須更緊密結合，才能達到轉型的目的。

在先前「以精實思維推動數位轉型」一文曾提到企業組織可由「實踐顧客價值的數位轉型目標」著手，「聚焦目標，選擇優先導入項目」。從中小企業經營的角度，為了提供與實踐顧客價值，可以列出幾項關鍵績效指標，如擴大產能、提高良率、降低成本、達成交期、減少碳排。

在過去，大部分企業將業務流程資訊化列為首要目標，將公司營運流程（採購與訂單）與生產製造（物料需求展開），導入企業資源管理系統（Enterprise Resource Planning，ERP）及製造執行系統（Manufacturing Execution Systems，MES），同時也藉以建立公司的管理制度。從管理製造投入的資源（原物料）到從事生產的資源（人工與機器設備），中高階管理者透過各項報表了解公司營運的狀況，並預估未來。然而，資源管理的資訊並不足以反映製造現場的實際情況，無法即時呈現產品的品質、機器設備的稼動、人員實際投入工時、生產進度等實踐顧客價值的重要資訊。

「AI 人工智慧」、「IoT 物聯網」、「大數據」與「雲端服務」，無庸置疑的，是近 10 年來資訊技術最重要的發展，也是促成數位轉型重要的元素。

IoT 萬物聯網的功能，可以快速蒐集大量、異質多元的資料，如追蹤與紀錄原料到成品的過程中，與生產相關的資訊，使製造



王 履 梅
(Wang, Lu-Mei)

東海大學工業工程與經營資訊學系博士，現任逢甲大學工業工程與系統管理學系助理教授、研究發展處校務研究與發展組組長及中華開放教育聯盟秘書長。曾任逢甲大學資訊長及研究發展組組長、產學合作處技術授權與商業化中心主任、公共工程委員會委員、ISAC中華民國大專校院資訊服務協會理事。近年的研究與校內外服務，聚焦在知識服務的組織能力，特別是運用組織能力與精實思維，實踐數位轉型，創造組織內與組織間的最大效益。

過程能更為順暢。即時掌握分析這些資訊，有助於掌握現場的情況，提高生產現場可視化，亦可使用這些資料作為 AI 人工智慧深度學習的來源（訓練資料），建立的人工智慧模型可用以預測訂單、辨識不良品、預估設備需要維護的時機，甚至可以驅動自走車，企業也不必然要自己建立電腦機房，購置昂貴的電腦主機，只需評估適合的運算資源，以租用的方式即可使用雲端服務，進行資料處理運算與儲存。

生成式人工智慧（Generative AI，簡稱 GenAI）是一種使用生成模型來創建文字、圖像、影音甚或程式碼的人工智慧，大型語言模型（LLM）即是 GenAI 的重要生成模型技術。藉由 GenAI 的特性，協助創意發想及重點整理，企業亦可將內部的產業專業知識（domain know-how）用來訓練公司自己的模型，累積與傳承企業專屬知識與智慧資本，並以對話的方式回應顧客進行客服，或引導新進員工解決問題，或簡化重複性的工作，提高個人生產力。

企業選定數位轉型目標，對資訊技術應用也有了基本認識之後，數位轉型策略的展開，須先考量與評估四個面向，包括公司組織人員對技術應用與接受能力、與企業組織架構流程的整合、對價值創造的影響、及經費需求與財務支持能力，四面向環環相扣、互相影響。策略展開的過程，參考運用外部成功案例，或許是一個可行的方式。

筆者於 2024 年中拜訪了鼎新數智（原鼎新電腦）台灣分公司「5G IoT 體驗基地」，認為其具備以下三項特點，是現階段可以作為企業技術評估與選擇的參考。

「創造客戶數位應用價值」的資訊服務模式

鼎新公司 1982 年於台灣成立，以製造業為重點發展市場，專注於商業套裝軟體開發與諮詢顧問服務，陸續發展企業資源管理系統（Enterprise Resource Planning，ERP）、物料需求規劃系統（Material Requirements Planning，MRP）、雲服務等；2014 年以鼎捷軟件在深圳上市，公司版圖擴展至越南、泰國與馬來西亞等國家；目前最大股東為富士康工業互聯網股份有限公司，業務範圍為智能製造、工業互聯網及雲服務領域，並致力「創造客戶數位應用價值」。

為實踐「創造客戶數位應用價值」，鼎新重視客戶行業別需求，有系統的整理與積累產業核心業務場景與各項管理議題，從使用情境出發，提供資訊技術知識與應用方式。

為了讓客戶可以順利應用資訊技術，鼎新依客戶的需求，整合資訊軟硬體產業的服務廠商，組成生態體系，提供客戶「保姆式服務」，因此，近年來除主要產品 ERP 與 MES 系統外，資訊基礎設施（Information Infrastructure，

簡稱 Infra.) 與運營設備(Operation Technology, OT) 的營業比例逐年提升，提供自動化設備服務、機器手臂自動倉儲，讓客戶不需煩惱資訊技術，只需專注於製造與營運問題的解決及轉型目標的達成。

鼎新整理出來客戶產業可能的議題，規劃資訊技術可以協助與實踐的方式，以體驗基地實際展示出來，建立的「5G AIoT 體驗基地」即是代表之一。

「以數據驅動任務」的智慧製造現場

「體驗基地」規劃提供了包括數位企業、流通零售、電子組裝、智慧工廠、機械加工的智慧應用場景與解決方案。「以體驗互動跨越數位鴻溝」，提高人員對資訊技術了解與接受程度，是體驗基地希望達到的目標。

以 IT 結合 OT 的應用為例，各類型工具機設備結合感測設備，透過第五代行動通訊網路 5G 系統的高速率、低延遲、大連結三大特性，快速匯入智慧工廠的數據中台，以整合虛實產線的「數智工廠戰情室」即時展現現場、排程、設備妥善與後拉搬運等重要資訊，提高工廠管控中心掌握製造現場的能力，以快速反應解決各項問題。

鼎新公司整合多年從事資訊服務鏈結的資源，與生態夥伴共創，「體驗基地」所展示的解決方案，即是重要的成果，也展示了智慧工廠多種可能的樣貌。

智能儲運解決方案與自動化物流規劃

在「體驗基地」的場域，鼎新從 MES 系統出發，發展 OT 自動化設備，透過高度自動化

設備提升效率，縮短生產週期。

鼎新邀請多家自動化設備與機器手臂廠商，建立 AGV 機器手臂自動倉儲系統。融入 AI 技術，在體驗基地提供運用人工智慧設備進行場內搬運與上下架、工廠內原料與物品的運送規劃，透過機械手臂與自動化物流規劃，降低工廠搬運的風險；也提供企業在現場消除停等浪費的智慧方案，包括車間戰情、智能儲運、上下料自動化、刀具管理等 18 個智能化單元。



綜合以上觀察，提出對數位轉型企業與資訊服務公司的推動策略建議。

以數位轉型企業的角度，筆者認為企業可專注於經營策略發展，聚焦思考經營策略與數位轉型的目標與方向，藉由可視化的資訊系統與設備的展示，真正了解數位轉型為企業帶來的效益，並規劃資訊技術與組織架構流程的配合，讓組織成員能由了解、認同到接受企業導入之資訊技術，發揮數位轉型之價值。

由資訊服務公司的角度，不以提供最新技術功能出發，而是走入客戶運營的現場，透過現地現物近距離的觀察，充分理解企業所面臨的問題，整合相關資訊技術與合作夥伴，具體提出獲驗證的解決方案，作為企業數位轉型之參考，以加速企業數位轉型策略的展開與推動。



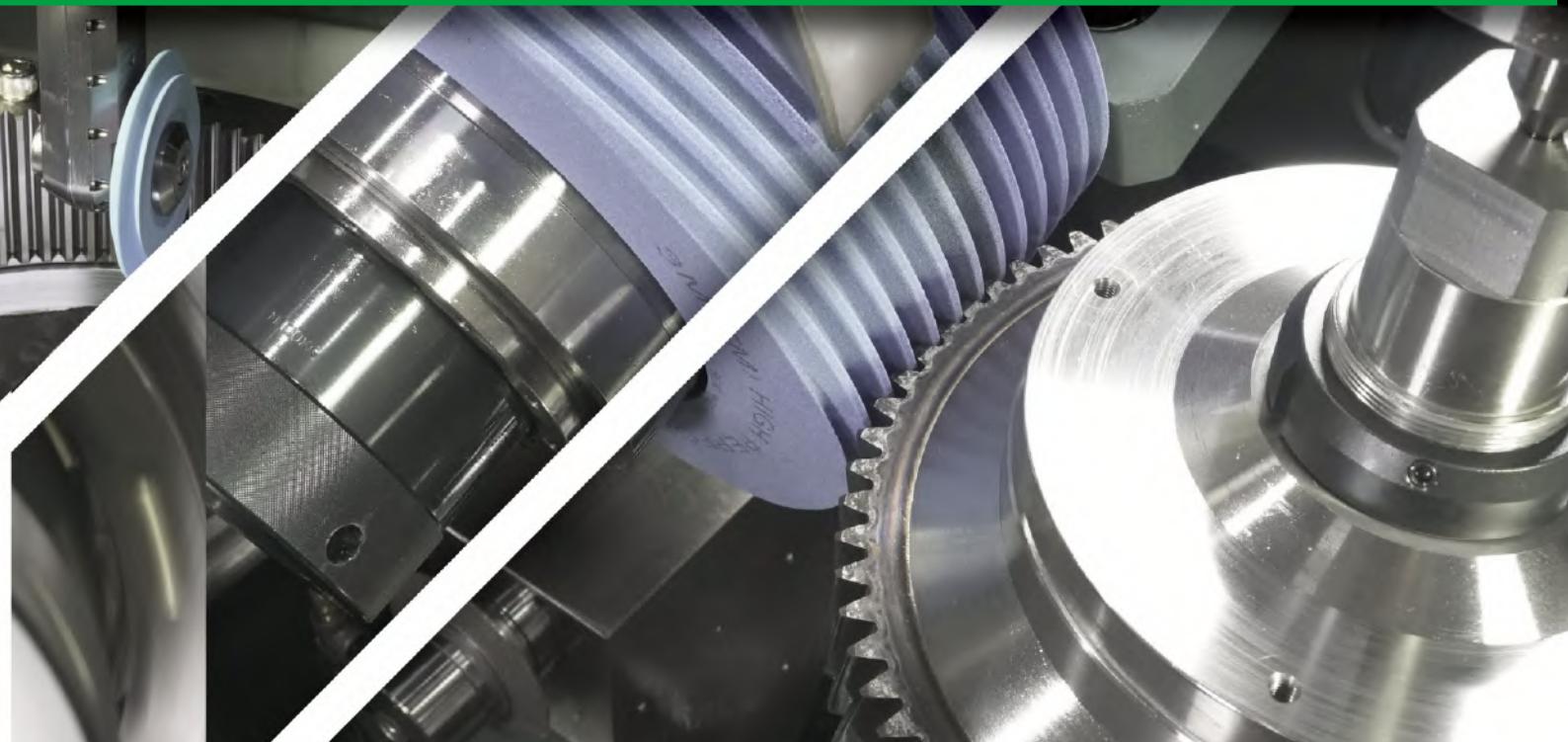
卓越精度，智能未來

GVC-0500

CNC成形創成磨齒機



- 適合多樣工件加工
- 加工軟體具八大功能，輔助操作經驗，有如研磨專家在你左右
- 一機多用，可靈活變換三種加工方法(創成輪磨、成形輪磨和內齒輪磨)



邁萃斯精密股份有限公司
Matrix Precision Co., Ltd.
新竹市科學園區力行一路1-9號
Tel : 03-5786767
<http://www.matrix-machine.tw>



邁萃斯精密股份有限公司(英國)
MATRIX MACHINE TOOL (COVENTRY) LTD
Matrix House' Herald Avenue' Coventry Business
Park, Coventry, CV5 6UB. UNITED KINGDOM
Tel : +44 (0) 2476 71 8886
www.matrix-machine.com

從資源基礎觀點探討 工具機產業利基型企業的競爭 優勢維持策略（中）

文 ◆ 國立暨南國際大學國企系 林欣美 教授
國立暨南國際大學高階經營管理碩士學位學程 碩士生 Ching

上一期提到利基型企業除了專注於現在的市場製造外，如何確保其企業的競爭優勢得以維持是未來發展走向最重要的事情。因此希望可以藉由探討利基型企業A公司為工具機產業的利基型企業提出可參考的競爭優勢維持策略也希望能夠提供其他利基型企業的參考借鑑，從而提升其競爭力和持續發展的能力。同時藉由針對工具機產業的利基型企業的競爭優勢維持策略也進一步豐富了資源基礎理論在應用上的可能性。內容將包含三個方向，分別為：

探討一：建立工具機產業利基型企業競爭優勢的檢核架構

探討二：工具機產業利基型企業如何應用競爭優勢檢核架構辨識所具有的策略性資源及資源類別

探討三：幫助工具機產業利基型企業提出競爭優勢維持策略。

建立工具機產業利基型企業競爭優勢檢核架構

「資源」一詞在古典經濟學中被視為產品的投入並且可以藉由交易來取得。有學者於資源基礎觀點提出作為核心競爭優勢資源需具備以下四個條件：價值性、稀缺性、難以模仿性及不可替代性，而這些特性便是企業獲利能力

不同的重要關鍵又稱為策略性資源是可以讓資源成為企業維持持久競爭優勢的核心。然而，這樣的分類主要著眼於資源的能力而未充分考慮資源在企業運作過程中的功能性表現。亦有學者將注重依照資源的功能性進行分類，包括投入資源、程序資源、市場資源、顧客資源及一般資源，這些分類更能反映資源在企業經營的過程中所扮演的不同角色和貢獻。因此，企

業不僅需要關注策略性資源，還需結合資源在企業經營過程中不同功能分類的資源表現，以形成具有競爭力的資源組合。本文將策略性資源與資源分類結合，能夠幫助利基型企業更全面地盤點與評估內部資源，識別出既具策略價值又在企業經營中發揮關鍵功能的競爭優勢資源，從而提升其競爭能力以維持競爭優勢。

但考量到利基型企業有提供獨特且稀少的商品或服務的特性並為了更符合實際運用，本文將矩陣之構面進行兩點調整以便幫助利基型企業更全面地盤點與評估內部資源，識別出既具策略價值又在企業經營中發揮關鍵功能的優勢資源。

根據利基型企業特性調整後的策略性能力有：價值性、稀缺性及難以模仿性與不可替代性；而資源分類則有：投入資源（公司聲譽、經營策略與供應商關係）、程序資源（研發能

力、相關製程經驗及專利）、市場資源（經銷通路、代理商忠誠度、市場佔有率、顧客忠誠度、品牌辨識度及售後服務網路）及一般資源（人力資源管理技能及策略、知識技術系統、行銷推廣策略）。本專欄作者在探討一中提出結合策略性資源與資源分類的競爭優勢檢核架構。

總結來說，為維持工具機產業利基型企業的競爭優勢應該要檢核其企業內部是否具備下列策略性資源與資源分類結合的組合：具價值性的投入資源、具價值性的程序資源、具價值性的市場資源、具價值性的一般資源、具稀少性的投入資源具稀少性的程序資源、具稀少性的市場資源、具稀少性的一般資源、具難以模仿或替代性的投入資源、具難以模仿或替代性的程序資源、具難以模仿或替代性的市場資源、具難以模仿或替代性的一般資源。本文將採用的工具機產業利基型企業競爭優勢檢核架構如下：

工具機產業利基型企業競爭優勢檢核架構

		策略性資源		
資源分類		價值性	稀缺性	難以模仿或替代性
	投入資源	具價值性的經營策略、供應商關係或公司聲譽	市場上較稀少的經營策略、供應商關係及公司聲譽	難以被複製或取代的經營策略、供應商關係及公司聲譽
	程序資源	具價值性的研發能力、製程經驗或專利	市場上較稀少的研發能力、製程經驗或專利	難以被複製或取代的研發能力、製程經驗或專利
	市場資源	具價值性的經銷通路、顧客、品牌佔有率、代理商的關係或售後服務網路	市場上較稀少的經銷通路、顧客、品牌佔有率、代理商的關係或售後服務網路	難以被複製或取代的經銷通路、顧客、品牌佔有率、代理商的關係或售後服務網路
	一般資源	具價值性的管理制度、知識技術系統、行銷策略	市場上較稀少的管理制度、知識技術系統、行銷策略	難以被複製或取代的管理制度、知識技術系統、行銷策略

工具機產業利基型企業如何應用競爭優勢檢核架構辨識所具有的策略性資源及資源類別

不同資源及其策略性的交叉分析與利基型企業的競爭優勢維持策略息息相關，因此將使用

本個案研究期間所搜集關於個案公司動態與靜態的資料，套用至探討一：利基型企業競爭優勢檢核架構以對此利基型企業的內部資源進行分析。相關資料整理如下：

盤點工具機產業利基型企業競爭優勢檢核(1/2)

		策略性資源		
		價值性	稀少性	難以模仿或替代性
資源分類	投入資源	<ul style="list-style-type: none"> 1. 個案公司創立近 40 年，專注於經營專用設備的市場。 2. 持續運用公司資源提供解決方案而非僅提供產品。 3. 與多數供貨商保持良好互動。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 公司組織研發人員佔比高。 2. 為加速與客戶溝通，公司栽培具基本技術能力的業務人員。 3. 因應客戶需求，零件規格願意嘗試高階產品而非僅聚焦於成本控制。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 公司專注於銷售單一產品。 2. 致力於優化主力產品細節及設備周邊功能及選配開發。 3. 八成的訂單內容都包含為客戶新開發的功能。
	程序資源	<ul style="list-style-type: none"> 1. 多年開發與整合的經驗，除了解客戶需求外更可以在關鍵時刻提供有效的建議。 2. 多年專用設備經驗，員工皆可以快速了解客戶需求。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 研發人數佔比高。 2. 八成的訂單都有新開發的功能。 3. 為客戶提供解決方案而非僅有設備的服務。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 擁有其特殊開發的專利。 2. 各單位的皆須維持在高彈性度的工作態度以因應高客製化的訂單。

盤點工具機產業利基型企業競爭優勢檢核(2/2)

資源分類	市場資源	<ul style="list-style-type: none"> 1. 銷售實績對新客戶具有吸引力。 2. 設備良率高，具品牌信任度。 3. 設備已銷售至汽車產線的第一線及第二線工廠。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 前期評估技術門檻高，多與使用者直接溝通以便確實了解使用需求。 2. 落實報備機制，避免重複經營案子或是銷售至管制地區。 3. 導入顧客關係管理系統將客戶的歷史訊息與售服等資訊系統化管理。
	一般資源	<ul style="list-style-type: none"> 1. 員工向心力高，有半數以上的員工於公司服務 10 年以上。 2. 導入客戶管理系統建構內部的技術資料庫。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 完成企業識別的設計規劃並且持續於行銷以增加產品曝光度。

資料來源：筆者整理

矩陣可視化分析後，本專欄作者發現個案公司應該要針對難以模仿或替代性的程序資源、有價值的一般資源及稀少性的一般資源尚不足以形成競爭優勢。且個案公司現階段是缺乏難以模仿或替代性的一般資源。而其他資源組合如具價值性的投入資源、具價值性的程序資源、具價值性的市場資源、稀少性的投入資源、稀少性的程序資源、稀少性的市場資源、難以模仿或替代性的投入資源與難以模仿或替代性的市場資源皆為個案公司表現明顯已具有競爭優勢的組合。透過工具機產業利基型企業競爭優勢檢核盤點可幫助工具機產業利基型企業更加了解其內部資源狀況以提出競爭優勢維持策略。

幫助工具機產業利基型企業提出競爭優勢維持策略

有學者指出可以透過運用及持續優化、過渡期間累積升級或是培養發展來發展，本文將此概念運用於矩陣中的組合，先是藉由競爭優勢檢核架構的盤點幫助個案公司找出自己的弱項，並根據這些弱項擬定對應的方案作為個案公司未來提出具體競爭優勢維持策略的依據。

參考盤點工具機產業利基型企業競爭優勢檢核的結果，本專欄作者發現個案公司應將保有對應資源的競爭優勢的具價值性的投入資源、具價值性的程序資源、具價值性的市場資源、稀少性的投入資源、稀少性的程序資源、稀少性的市場資源、難以模仿或替代性的投入資源

與難以模仿或替代性的市場資源維持現有的資源和能力並繼續有效運用和持續優化，以確保其在當前表現理想的部分能夠維持競爭力。

並可進一步提升擁有的資源尚不足以形成競爭優勢的難以模仿或替代的程序資源、有價值的一般資源及稀少的一般資源進行處於過渡期終需累積及升級。

同時，個案公司目前缺乏難以模仿或替代的一般資源的狀況，應該需要積極發展培養這項缺乏的競爭力。藉由這三個方向的努力，個案公司可以有效地維持其工具機產業利基型企業的競爭優勢中，並實現長期的成功和穩定發展。本專欄作者將於下期進一步提出可執行的建議。*M4*

(未完待續)

第一作者為國立暨南國際大學國企系教授；
第二作者為國立暨南國際大學高階經營管理碩士學位學程碩士生。



智機專欄

數位雙生平台 網宇實體五軸工具機

Five-Axis Digital Twin Platform for Cyber-Physical System Machine Tool

工研院智慧機械科技中心智慧製造技術組 智慧製造試營運部副工程師 莊佳瑾、楊善莊、黃鵬緒
文◆工研院智慧機械科技中心智慧製造技術組 智慧製造試營運部 研發經理 李建毅

因應工具機數位與綠色雙軸轉型，國內業者大都結合歐系與日系工控大廠進行數位分身加值整合，然受限其封閉數位雙生平台而自主研發加值不易。工研院開發開放式網宇實體五軸工具機數位雙生平台，內建多廠牌數控模擬器、五軸工具機 3D 運動模擬暨碰撞干涉檢查、AI 主軸熱變位預測、AI 參數調校伺服、機電一體化傳動與結構動態等多種數位雙生模型，並進行實體五軸工具機標準通訊聯網與同步運動優化，使虛擬工具機更貼近真實機台運作情形，達成更準確工件預測結果。

虛擬工具機數位雙生平台

虛擬工具機數位雙生平台核心功能為數控模擬器（CNC Simulator）與多軸虛擬工具機構型，加工程式經數控模擬器解譯後得到加工機械座標，平台讀取座標使虛擬工具機構型從動，達成加工模擬來驗證或優化加工程式。導入數位雙生技術於加工前整機虛擬模擬，進行工具機加工產品開發階段的虛擬調試與精準模擬，提供預估產品加工精度的服務，預期可降低不良品的產出、避免重複加工所造成材料浪費。

虛擬工具機數位雙生平台提供數位雙生模組有虛擬工具機構型、多廠牌數控模擬器、3D 碰撞干涉檢查、機電一體化與 AI 主軸熱變位預測補償等數位雙生模組。平台可依據日德商用控制器（含國產 PC-based 控制器）自訂義通訊協議進行機聯網，亦可基於工業 4.0 國際共通標準規範 OPC UA 與實際控制器進行硬體迴路（Hardware-in-the-loop）同步連線，於虛擬控制器或真實控制器讀取加工程式機械座標值並將運動座標匯入五軸虛擬工具機運動學構型模組，使五軸工具機 3D 模型與數控運動而在虛擬工具機數位雙生平台上達成五軸整機測試與五軸加工模擬 [1]、[2]，圖 1 為工研院所開發五軸虛擬工具機數位雙生平台人機介面。

透過虛擬工具機數位雙生平台，使用者可預先測試複雜工具機設備運動行為並進行加工模擬，大幅縮短實際工具機和電控系統調試時間，並進行加工時間預測與加工精度估測進而實現

精準製造。建立控制器、PLC、伺服動態與熱變形補償之數位雙生模組協作體系，開發工具機設計用能耗輔助計算模組，以數據驅動結合

數位雙生能耗預測模型，收集能耗數據並整合各數位雙生模組進行協作，優化加工效率與降低能耗，提升成本控管與報價精準度。

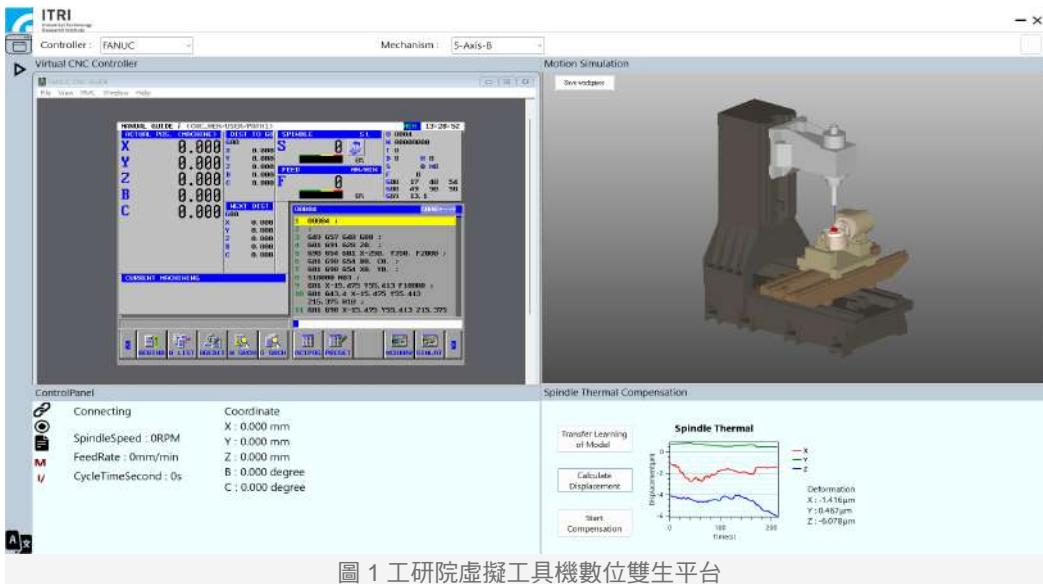


圖 1 工研院虛擬工具機數位雙生平台

虛擬工具機構型數位雙生模組

虛擬工具機機構型數位雙生模組能模擬工具機的實際運動過程，包括主軸旋轉、工作台移動、刀具進給等，並且以可視化 3D 模型將運動過程實時或加速顯示在平台介面上，允許用戶觀察和調整加工過程中的細節。模擬過程中會顯示刀具與工件的交互情況，呈現材料去除的過程，讓使用者直觀地看到切削過程與最終產品的形狀，同時檢查是否存在過切、碰撞、過行程或其他干涉問題。為可視化五軸加工模擬過程，可透過虛擬工具機構型數位雙生模組呈現工具機不同構型運作情形，其中 3D 模型由機台零件 STL(STereoLithography) 檔案格式建構，多軸工具機運動鏈組合件由動件組成：

如立柱、主軸頭、機身(含底座)、工作臺及線軌鞍座等零組件。

運動鏈建立需對照實際工具機加工的運動過程，考量工具機各軸運動方向的相互關係影響、加工行程範圍、刀具生長方向、刀具支援類別(端銑刀、球刀)、工件位置、素材生產類型(方塊、圓柱)、各移動軸項的原點位置、運動方式(直線或旋轉)等參數。運動鏈建立完成後如圖 4，右側的樹狀圖表示各個模型與軸向的依賴關係[3]，如圖 2 所示。虛擬工具機數位雙生平台現支援 3 種正交型五軸工具機(搖籃型、擺頭型、混合型)與 1 種混合型非正交行五軸工具機進行 3D 運動模擬。

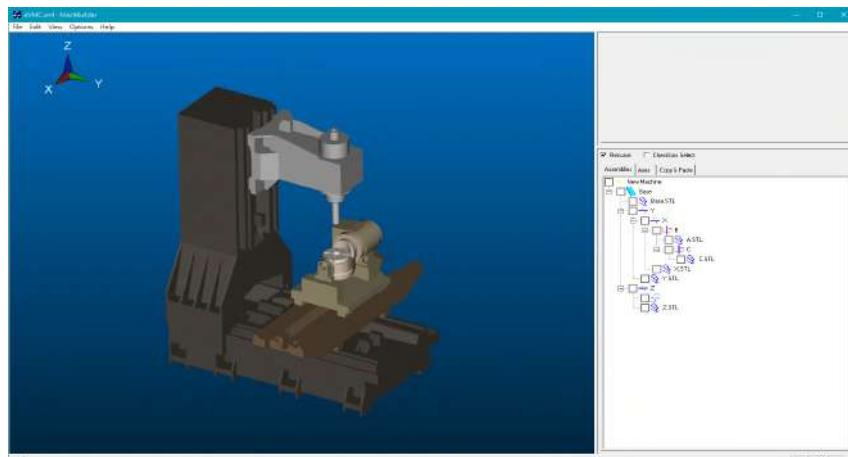


圖 2 虛擬五軸工具機運動鏈

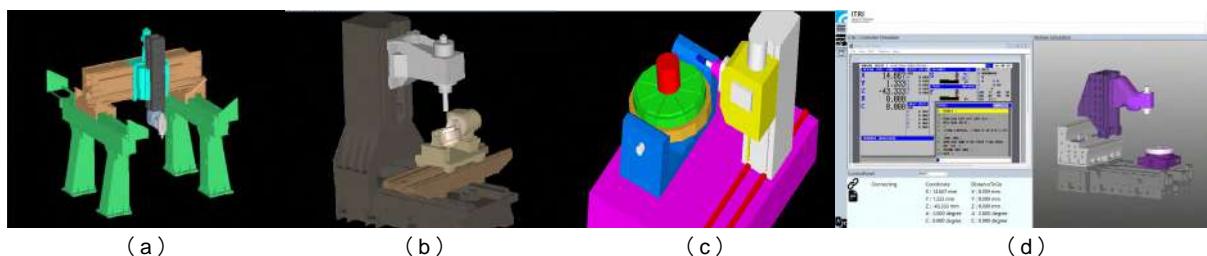


圖 3 五軸工具機構型分類：(a) 擺頭型 (b) 搖籃型 (c) 混合型 (d) 非正交擺頭型

數控模擬器數位雙生模組

工研院虛擬工具機數位雙生平台開發數控內核數位雙生模組，其中運動產生單元提供點對點與曲線位置 / 速度 / 加速度 / 急衝度 (Jerk) 設定，軸向伺服控制單元提供伺服進給剛體動力學模型與多種控制法則挑選 (如比例 - 積分 - 微分控制、領先 - 落後控制、零相位追蹤誤差控制、滑動模式控制等)，分析單元提供頻域響應、軸追蹤與輪廓誤差等結果，如圖 4 所示。目前國內工具機業者使用的數位雙生系統普遍為日系 FANUC 或歐系 SIEMENS 控制器大廠開發，如 CNC Guide 2 (圖 5(a))[4] 以及

SIEMENS CMVM (圖 5(b))[5]，各自整合自家數控模擬器以及加工運動模擬軟體，提供工具機和加工模擬功能，允許用戶在實際加工之前預測工具機運動、工具路徑和加工效果。

工研院數位雙生平台也整合多廠牌數控模擬器 (如歐系 SIEMENS 與 HEIDENHAIN、日系 FANUC 與 MITSUBISHI、國產 PC-Based 新代等) 以供使用者自行挑選控制器廠牌，包含 FANUC NC Guide (圖 3(a))、SIEMENS SinuTrain (圖 3(b))、新代 Dipole Server 與 CNC Monitor (圖 3(c))，並使用各自的連線機制來串接資料，如 FANUC 使用 Focas 函

式庫[6]、SIEMENS 使用基於 OPC UA 架構的 Client API[7]、新代使用其自家開發的

RemoteCNC API，平台的物聯網資訊蒐集功能兼容不同控制器，不受限於特定廠牌。

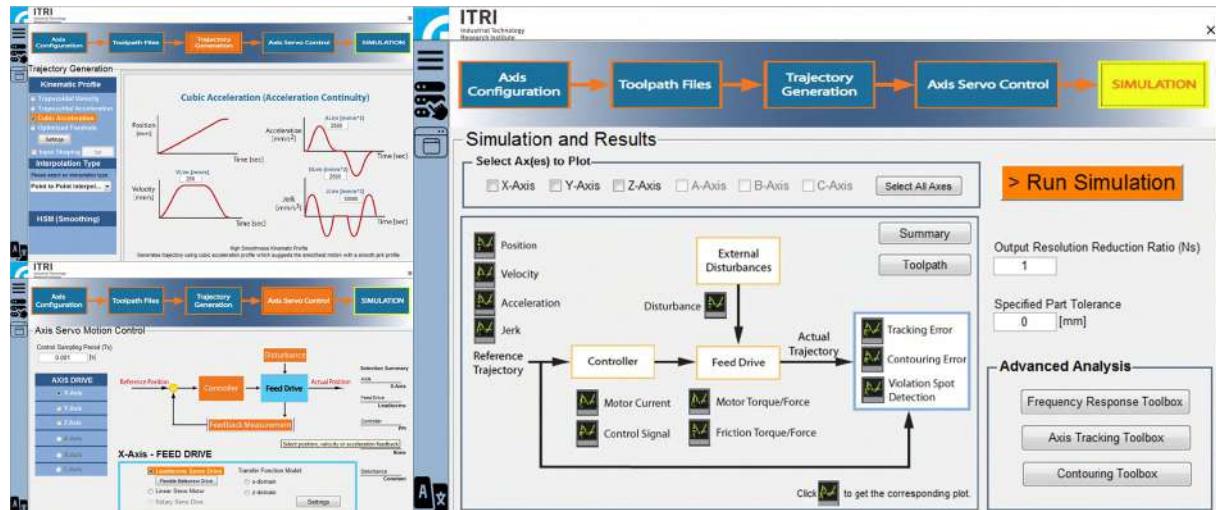


圖 4 數控內核數位雙生模組



圖 5 數位雙生平台 (a)FANUC CNC Guide 2[1] 和 (b)SIEMENS CMVM[2]

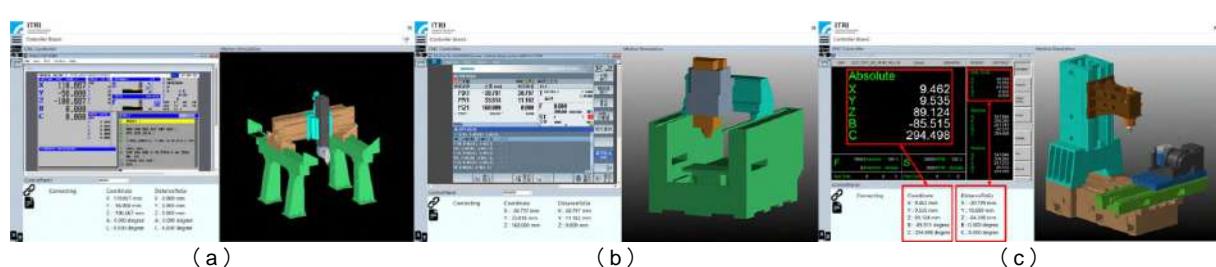


圖 6 數位雙生平台整合 (a)FANUC(b)SIEMENS(c) 新代數控模擬器



AI 遷移式學習主軸熱變位預測補償數位雙生模組

模擬加工任務中，工件成品由構型運動時刀具與工件模型經布林運算決定，而一般數位雙生平台組於加工模擬過程僅考量運動學，也就是假設刀具或工件單純依照控制器送出的命令座標移動，一些物理現象如熱偏移、切削力學、摩擦力等效應造成的誤差皆忽略不計。為了提升模擬加工精度，以便調整機台參數來降低實

際加工誤差，本數位雙生平台透過偏移預測模組計算這些動力學特性造成的誤差，並補償進虛擬工具機加工座標。

熱誤差為影響加工精度最顯著的誤差，佔總體誤差的 40~70%[8]。主軸熱溫升模組蒐集工具機溫度與位移資訊建立 AI 模型，之後以感測器獲取之機台溫度來預估加工時會產生的熱偏移誤差，透過虛擬工具機數位雙生平台補償至虛擬工具機構型模組，更精準地模擬機台的加工行為，提升加工效率達成節能減碳，平台內熱溫升誤差補償如圖 7 所示。

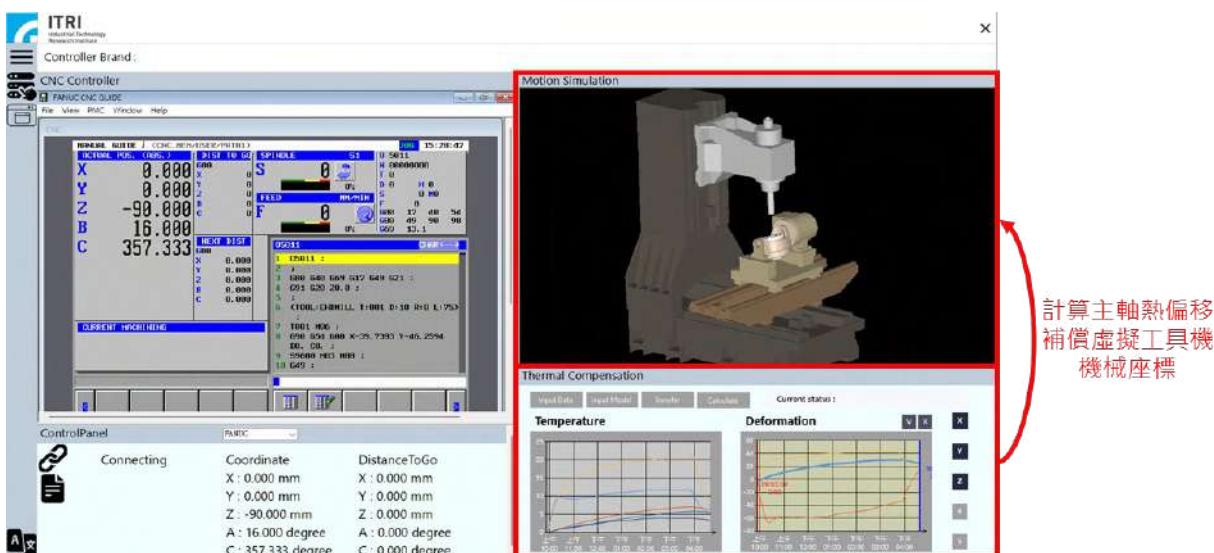


圖 7 AI 主軸熱變位預測數位模型與虛擬工具機數位雙生平台溝通機制

當構型相同的機台更換不同轉速的主軸時，一般需重新蒐集訓練資料來訓練主軸熱溫升模型，進行模型測試、預測熱誤差後再進行加工驗證，此完整流程約需要兩至三週。工研院數位雙生平台中主軸熱溫升模型採用遷移式學習，當更換不同轉速主軸時，可透過較少量實

驗數據進行快速建模。預訓練模型建立過程為：(1) 不同轉速的實驗數據蒐集、(2) 建立多種 AI 主軸熱溫升模型以決定預訓練模型、(3) 進行遷移學習的訓練及測試及 (4) 補償驗證，遷移式學習 AI 主軸熱溫升模型與傳統補償方法比較圖如圖 8。



圖 8 遷移式學習 AI 主軸熱變位數位模型訓練流程

第三方加值軟體整合模組 -SIEMENS RMVM/CMVM

SIEMENS RMVM[9] 數位雙生軟體平台內建數控模擬器 Sinumerik One、3D 工具機構型運動模擬、PLC I/O 輸入模組等一系列功能。工研院虛擬工具機數位雙生平台整合 RMVM 軟體，可基於採用 SIEMENS 工控系統進行虛擬機台開發、虛擬加工模擬、加工時間與品質預測，日後亦可將工研院所開發數位雙生模組掛載 SIEMENS Xcelerator 提供雲端工具機數位雙生解決方案。

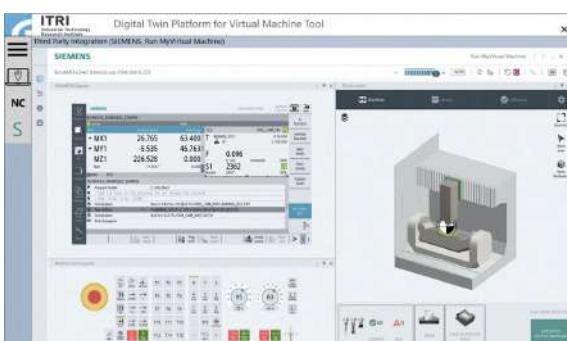


圖 9 工研院五軸工具機數位雙生台整合 SIEMENS RMVM/CMVM

第三方軟體整合模組 -CAMonMachine

工研院五軸工具機數位雙生平台結合 ModuleWorks 進行 CAMonMachine 加值開發，可內建於商用控制器 IPC 上（如 FANUC 與 SIEMENS 等），使用者只須匯入工件 3D 圖檔並開放在 3D 幾何選擇工件特徵（如平面、凹槽、孔洞、溝槽、型腔等）並定義工法就能自動產生三軸或五軸 NC 加工程式，可透過 ModuleWorks 開發 3D 工具機運動模擬軟體 NcEditor[10] 基於加工程式匯入以及自行設定虛擬工具機運動構型，達成加工模擬以及碰撞預測功能，平台可不透過控制器解譯，而是直接讀取加工程式以進行工具機構型運動模擬，提供使用者較輕便加工程式驗證；也可透過工研院數位雙生平台內多廠牌數控模擬器進行插補運動後 3D 工具機運動模擬，提供使用者較輕便加工程式驗證方法，提供使用者較精準加工驗證。

智機專欄

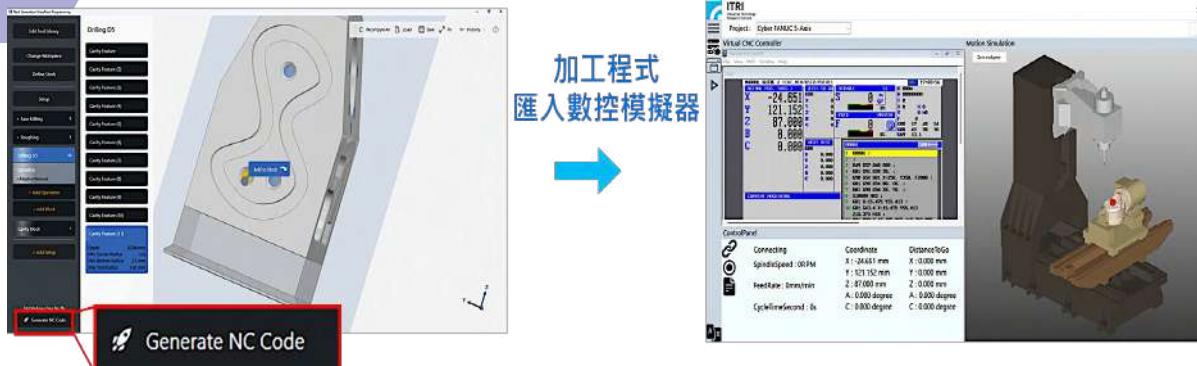


圖 10 工研院五軸工具機數位雙生平台整合 ModuleWorks CAM Engine

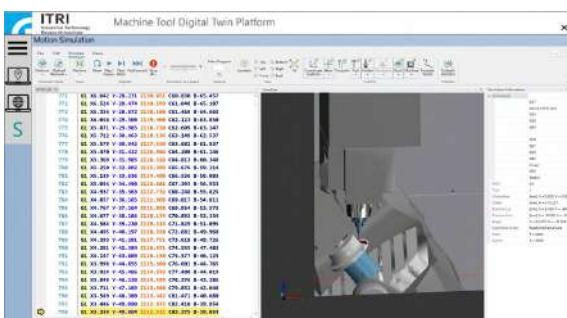


圖 11 工研院五軸工具機數位雙生平台整合
ModuleWorks NcEditor

結論

工研院開發國產五軸工具機數位雙生平台，進行虛擬工具機加工程式碼、工具機構型、切削力學模擬、碰撞干涉檢查、AI 主軸熱變位預測補償、數控模擬器、結構動力學、傳動系統摩擦力與振動等多種數位雙生模型開發，協助業者於加工接單前即提供客戶預估加工時間服務，加速現場調試流程，數位雙生平台並整合多廠牌商用控制器與歐系第三方加值軟體擴大工具機產業生態系和協助台灣工具機企業數位轉型。

誌謝

感謝經濟部產業技術司綠智能工具機關鍵計畫 - 虛擬工具機數位雙生平台 (Q368C11100) 計畫的支持，使本計畫得以順利進行，特此致上感謝之意。M4

參考文獻

- [1] 李建毅、莊佳瑾、黃少谷，五軸工具機數位雙生平台技術，機械工業雜誌，500期，pp. 14-21, 2024.
- [2] 李建毅、莊佳瑾、黃少谷，虛擬工具機數位雙生平台，機械工業雜誌，488期，pp. 12-18, 2023.
- [3] MachineWorks
<https://www.machineworks.com/>
- [4] FANUC, CNC Guide
<https://www.fanucamerica.com/products/cnc/cnc-software/programming-simulation-software/cnc-guide-simulation-software>
- [5] SIEMENS, SinuTrain for SINUMERIK Operate
<https://xcelerator.siemens.com/global/en/industries/machinebuilding/machine-tools/cnc4you/sinutrain-uebersicht.html>
- [6] FANUC, “FOCAS Library”, FANUC, <https://www.fanuc.eu/de/en/cnc/development-software/focas-development-libraries>, accessed Aug. 2024
- [7] OPC Foundation, “OPC Foundation”, OPC Foundation, <https://opcfoundation.org/>, accessed Aug. 2024
- [8] Ramesh, R., M. A. Mannan, and A. N. Poo. "Error compensation in machine tools—a review: Part II: thermal errors." International Journal of Machine Tools and Manufacture 40.9 (2000): 1257-1284.
- [9] SIEMENS, Run MyVirtual Machine
<https://www.siemens.com/global/en/markets/machinebuilding/machine-tools/cnc4you/fokus-digitalisierung/run-myvirtual-machine.html>
- [10] ModuleWorks
<https://www.moduleworks.com/>



the
sPINner®

Holding®

磁力研磨機

超越傳統 去毛邊、拋光、洗淨技術
高精密研磨效果 全面無死角

磁力研磨機為豪昱電子發明，獲世界多國專利認證，熱銷30年
全機台灣設計製造，磁力強、壽命長、絕不退磁
利用專利磁場導引不鏽鋼磁針快速旋動，無死角研磨工件孔內、
夾縫、直角、螺牙，細緻研磨不傷工件尺寸精度

歡迎預約
研磨測試



豪昱電子有限公司
HOLDING ELECTRIC CO., LTD.

地址：40755台中市西屯區朝貴路31號
TEL : +886-4-22511479 FAX : +886-4-22553626
E-mail : hd@holding.com.tw
www.holding.com.tw

掃描QRcode
前往官網→





New
Collection

工具機 綜合加工機（臥式、複合）

安加實業股份有限公司、迅捷精機股份有限公司、永進機械工業股份有限公司、美奇林科技股份有限公司、台灣麗偉電腦機械股份有限公司、昌鑫機械工業股份有限公司、達鑫機械工業股份有限公司、正代機械股份有限公司、



安加實業股份有限公司
品名：安加 CNC 臥式加工中心
型號：MHC-630 系列

安加 CNC 臥式加工中心 MHC-630 系列

用於多工序自動化加工的高精度、高剛性與高效率的機械加工設備。高剛性床身結構設計能有效支撐重工件，穩定加工環境，FANUC 控制器確保極高加工精度。自動換刀系統（ATC），提供 24、30、40 或 60 的刀庫，高效多工序加工縮短生產週期。

可搭配自動交換台系統（APC）大批量連續生產。630mm×630mm 工作台設計承載較大較重工件，減少換位時間損失。臥式結構提升排屑能力，降低對精度的影響。

適用各類複雜零件加工，航空、汽車、模具與機械等行業表現優異。

極致剛性精度及耐用的新式綜合加工機

迅捷綜合加工機為最新設計式樣，超強結構搭載 BORSH 超寬螺桿及線軌，主軸配重，達到剛性 / 精度 / 耐用度於一身的新一代綜合加工機典範。

迅捷精機股份有限公司
品名：綜合加工機
型號：VMC-1160L



美奇林 TW-500 APC 臥式加工中心

機台採用高剛性 T 型大跨距床身結構，搭配高承載滾柱線軌，提供優異的穩定性與耐用性。主要結構件選用米納漢（Meehanite）鑄件，確保精度穩定。三軸行程 700/550/600mm，配備 500×500mm 自動交換盤（APC）。大扭矩主軸驅動系統，實現卓越切削性能。

該機型滿足各類精密加工需求，實現高精度、高生產率及穩定性，為現代化生產提供理想解決方案。

美奇林科技股份有限公司
品名：CNC 臥式加工中心機
型號：TW-500 APC

五軸精密加工的革新之選

V-40iT 是一款高精度立式加工中心，專門設計來處理複雜的五軸連續加工任務。由於這款機型提升了多面加工的效率與精度，因此它具備高速而高效的加工能力，特別適用於精密模具、航太及汽車零件的生產。此外，V-40iT 採用了剛性極高的機身結構和先進的數控系統，因此能確保長時間運作仍保持穩定的加工精度。同時，其人性化的操作介面和多功能性，使得這款機型成為提升生產力的理想選擇。



台灣麗偉電腦機械股份有限公司
品名：五軸立式加工中心機
型號：V-40iT



搪銑床的最佳選擇

昌鑫機械 30 多年來專注於搪銑床的專業製造，生產多種 CNC 臥式搪銑床。因應顧客的需求，不斷研發及創新產品，積極投入研發工作，提昇技術層級。

最新機型 HB-110A 配置外徑 110mm 搪床主軸，提供兩種自動旋轉的分度工作台選擇：1200x1000mm 及 1400x1200mm；分割角度 0.001 度，工作台荷重 4000 公斤，ATC 自動換刀刀庫容量 60 把刀。適合應用在高精密搪孔及鑽孔、攻牙、平面銑削加工、3D 模具加工。

昌鑫機械工業股份有限公司

品名：CNC 臥式搪銑床

CNC HORIZONTAL BORING & MILLING MACHINE

型號：HB-110A

MT-900 滿足您所有彈性加工需求

奕達精機 MT-900 為革命性的綜合加工機。具有車銑複合中心的所有能力和功能，但價格與入門級立式加工中心和車削中心相當。

MT-900 具備一個 5 軸銑頭、兩個刀塔、一個刀庫以及雙主軸。機台設計配置允許較大工作範圍的車削和銑削。工件夾持主軸可以配備氣動或液壓夾頭和夾頭，通過主軸進給棒材實現自動化工件生產，無需手動重新固定工件即可加工零件的六個面。

MT-900 適用於一般車間、航太、醫療零件、國防工業和消費品的應用領域。



奕達精機股份有限公司

品名：MT-900 多軸複合彈性加工機

型號：MT-900



jH5 高性能臥式加工機

專為 JobShop 及汽機車產業量身打造，T 型底座與雙重壁機身搭配高剛性滾柱線軌，三軸行程 800×730×800 mm，標配三軸光學尺提升精度。工作台交換速度達 8 秒，可加工最大工件 Ø800×1,000 mm，承載 500 kg。自製 IDD 直結式主軸內建精密陶瓷軸承，確保高速運行的精度與穩定性。

X、Z 軸搭配一片式伸縮保護機台導軌，延長壽命及防水性，複合式滾筒輸送機提升排屑運轉效率，15 吋顯示器搭配伺服馬達提供穩定控制。機台可入櫃降低運輸成本與碳排，智能化提升效能。

永進機械工業股份有限公司

品名：高性能臥式加工機

型號：jH5



New
Collection

工具機 綜合加工機（臥式、複合）

安加實業股份有限公司、迅捷精機股份有限公司、美奇林科技股份有限公司、台灣麗偉電腦機械股份有限公司、昌鑫機械工業股份有限公司、達達精機股份有限公司、永進機械工業股份有限公司、銓寶工業股份有限公司、邁鑫機械工業股份有限公司、正代機械股份有限公司、



銓寶氣動攻牙機，滿足各式加工需求

銓寶氣動攻牙機採雙段變速設計（1750/280 RPM）與精準深度控制，靈活應對 M6 至 M16 工件攻牙需求，工作範圍 90mm 至 980mm，適用各類加工場景。攻牙不疊牙設計確保穩定性與耐用性，並搭載快速定位功能提升作業準確度。提供垂直與水平主軸選擇，滿足不同作業需求。機台內外配置夾頭收納架及空間，可存放輔助工具與攻牙油，提升使用便利性。另提供客製化服務，量身打造最適合的設備，助力高效精準加工。

銓寶工業股份有限公司

品名：氣動攻牙機

型號：CP901

高品質、高效率的自動化加工中心機

RU-350 為高精度五軸加工，採高品質、高效率的現代化控制技術，可僅用一次夾持進行複雜的五面及五軸工件加工。可應用於不同產業，如航太業、汽車產業及高科技電子業等。

主軸錐度標準配置 BBT40，可更牢固地夾緊刀具，防止震動影響加工精度，更可選配高轉速內藏式主軸 24,000 rpm。

直徑 Ø350 mm 內嵌式旋轉工作台，複雜工件只需單一設定即可完成。

搭配自動化生產上下料夾持系統，節省上下料架模時間及人工操作成本。工作台採特殊結構設計，排屑容易。



邁鑫機械工業股份有限公司

品名：五軸加工中心機

型號：RU-350



小空間・大效能！

TMT TG-350 5AX 五軸加工新選擇

TMT TG-350 5AX 採用高剛性全動柱天車式結構，機台尺寸精巧，能有效減少佔地面積，提升廠房空間利用率。輕量化動柱設計，確保高速位移時機身穩定無震動，提升加工精度與加工品質。

搭載高效能伺服驅動刀庫，換刀時間僅需 4 秒（C-C），大幅縮短非加工時間，提高生產效率。機台整體設計兼顧剛性、精度與靈活性，適用於各類精密加工需求。

若您的廠房空間有限，或對高精度加工有嚴苛要求，TG-350 5AX 憑藉卓越設計與超高中性價比，將成為您值得信賴的選擇！

正代機械股份有限公司

品名：全動柱天車式五軸加工中心機

型號：TG-350 5AX

MA

New Collection

零組件 零組件及伺服及控制單元

先鋒企業廠股份有限公司、杰松自動化有限公司、上銀科技股份有限公司、欣軍企業股份有限公司、矩將科技有限公司、捷麗企業有限公司、普森精密主軸工業有限公司、雷特國際股份有限公司、翰坤五金機械有限公司、TBM 德商宜福門電子、寰裕實業有限公司



智慧化外徑研磨主軸

本公司推出的智慧化外徑研磨主軸，致力於解決研磨加工的核心問題。該產品整合多項智慧化技術，包括線上動平衡系統以降低砂輪震動、油脂潤滑系統以延長軸承壽命、音頻防撞檢知以減少停機損失，並結合即時監控的修砂技術，實現加工的最佳化。同時，產品設計兼顧環境永續，採用高效能永磁馬達，減少能量損耗，並透過熱伸長補償系統提升加工精度。

先鋒企業廠股份有限公司
品名：智慧化外徑研磨主軸
型號：SYE-220

Rexroth 緊湊型節能油壓動力單元

德國大廠 Rexroth 推出新世代油壓節能動力單元，自帶變頻器與風扇冷卻器，降噪緊湊的結構設計，睡眠功能可減少能耗，即插即用簡單易用。

杰松自動化有限公司
品名：Smart HPU 節能伺服變頻油壓單元
型號：Smart HPU-1X/18/SF3P05



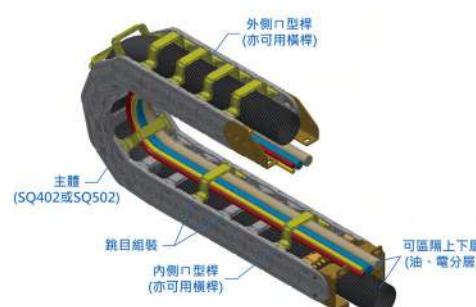
上銀科技股份有限公司
品名：單軸機器人
型號：KH 系列

KH 智慧自動化解決方案

智慧自動化的新選擇，HIWIN 單軸機器人全新 KH 系列，採用 HIWIN 滾珠螺桿與線性滑軌作為驅動關鍵零件，具備小巧體積與靈活性能，提供多樣、彈性、快速設計的全新選擇。多樣態的搭接轉版，可以是單軸、雙軸或三軸，滿足各種應用情境。可透過 HIWIN Support 的數位選型工具，快速選擇搭接樣式、驅動馬達以及周邊配件，打造您專屬的智慧自動化解決方案。無論是自動化設備、精密定位還是空間有限的應用場合，KH 系列都能助您提升效率與競爭力。

需要裝配較大型管線拖鏈設計

欣軍方型拖鏈護管(蛇護管)方面，持續開發兩款口型桿(II、III)可用於SQ402 重型開放式鏈條護管和 SQ502 巨型開放式鏈條護管，針對需要裝配較大型管線或者在現有容量下要再加大內容量者均可適用，使用場所有單側安裝、雙側安裝、或者跳目安裝，亦可視客戶需求進行客製化安裝，口型桿係工程塑鋼射出成型，耐蝕性佳、不變形、高穩定性、壽命長等優點，保養內部管線時，可隨即打開口型桿作業。



欣軍企業股份有限公司
品名：SQ401/ SQ501 口型桿開放式拖鏈護管
型號：ASQ4012(3) 或 ASQ5012(3)



兼具靈活和高效加工的叉型 A/C 軸二軸頭

A/C 軸主軸頭適用於龍門型五軸加工中心機，雙轉軸由伺服馬達驅動，可與各主流控制器搭配。提供了更精準且優越的效能來做更複雜，更多面向且精密的加工，像是使用在航太產業、汽車產業等。C 軸工作扭矩為 650N·m，旋轉速度為 30rpm。A 軸工作扭矩為 650N·m，旋轉速度為 30rpm。

矩將科技有限公司

品名：叉型 A/C 軸二軸頭

型號：APFD-M

高效節能崁入式專業照明

JPL-141DE 是一款具備高防護等級的崁入式照明設備，可與機械設備完美整合。採用高效能 LED 技術，提供均勻的光線分布，照明角度達 120°。其精密的結構設計結合鋁合金材質與強化玻璃，外型輕薄且堅固耐用，使用壽命長達 50,000 小時，是高效節能照明的理想選擇。



捷麗企業有限公司

品名：LED 崗入式機械照明設備

型號：JPL-141DE



普森精密主軸工業有限公司

品名：氣靜壓精密主軸

型號：PDMS-H60-AB60K

半導體晶圓加工製程好夥伴，普森「氣靜壓精密主軸 PDMS 系列」全新上市！

普森 POSA「氣靜壓精密主軸 PDMS 系列」產品的開發是普森突破傳統設計框架的重要里程碑，研發團隊利用氣體黏度僅有普通潤滑油 1/1000 的特性，分析計算主軸內部氣壓流道之結構最佳化設計，在轉定部之間形成具備承載剛性的氣膜，取代傳統以鋼珠軸承支撐主軸的設計，其高轉速、適切剛性與零摩擦特性，可滿足半導體晶圓、LED 等加工製程需求，是加工製程零組件國產化的絕佳選擇！

12000rpm 內藏式動力刀塔

霄特 734 系列 BMT 徑向 12000rpm 內藏式動力刀塔，因應長時間銑削需求而生。歐洲進口內藏式刀塔價格高昂，在亞洲難以推廣。霄特因應市場需求，推出性價比一流的產品。精巧本體，有效節省安裝空間 25%，扭力可達 35Nm(size20)，適用 VDI 及 BMT 介面，背向加工增加加工靈活性。霄特團隊秉持以客戶需求為導向，提供全球客戶優質產品與創新解決方案為使命。立足台灣，服務全球。



霄特國際股份有限公司

品名：BMT 徑向內藏式動力刀塔

型號：734

精確控制主軸轉速定位、提升加工品質與生產效率



翰坤最新產品 SMB60 後置永磁伺服主軸設計使用馬達直接驅動主軸，不需透過聯軸器或其他傳動零件，減少震動與扭力輸出的損耗。SMB60 搭配編碼器與含回授卡變頻器，可以精確控制主軸轉速定位。低轉速加工時，變頻器會自動補償不足的扭力，可提升加工品質與生產效率。此產品規格有兩種最高轉速 1800 與 5000，主軸 BT40 / 馬達功率 3.7kW / 扭力可達 35.3 NM，建議搭配油冷機循環散熱保持主軸運轉穩定度。

翰坤五金機械有限公司

品名：後置永磁伺服主軸

型號：SMB60-BT40

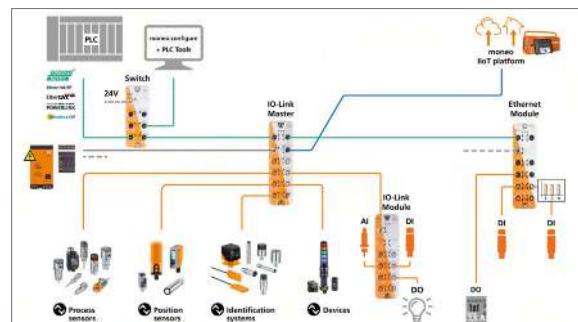
IO-Link：全球開放通訊標準，工業自動化好幫手

設定簡單快速、額外可用的機器監控數據、ERP 軟體的製程透明度，提升效率節約成本。

透過 M12 連接器連接可排除接線錯誤導致的故障。可使用標準工業電纜線進行數據傳輸，減少差異性。只需一根電纜線引回 PLC，加上 IP69K 技術，許多 IO-Link 主機可以直接用於現場。

IO-Link 主站可儲存所連接感測器的參數，以相同單元更換感測器，參數自動寫入無需查找設定。

廠商和設備 ID 有獨特裝置標識，即插即用替換過程成為可能：使用 IO-Link 檢查狀態，確保不被不合適設備替換。



ifm 德商宜福門電子

品名：高性能資訊技術解決方案



整合性金屬零配件代工製造－壓鑄／鍛造／CNC 加工／表面處理

寰裕實業擁有豐富經驗的研發團隊，從事各種金屬零配件的代工生產，為客戶提供低成本、高效率、高品質客製化產品的一站式整合性服務！產品包含：角子老虎機機構件、運動射擊弓把／反曲弓、超低溫冷藏設備、電腦固態硬碟、照明燈座散熱底座、卡車燈框、瓦斯流量調節閥／瓦斯錶、大型車前叉、披薩／BBQ 烤盤、工業投影設備等。

寰裕實業有限公司

品名：整合性金屬零配件代工製造



失控的焦慮世代 手機餵養的世代，如何面對心理疾病的瘟疫

【紐約時報、亞馬遜暢銷榜首】NYU 教授掀起全球討論與關注之作、席捲全球的話題與對策討論

作者：強納森·海德特

出版社：大塊文化

出版日期：2024/11/29

2010 年代開始，青少年精神／心理健康急遽惡化，憂鬱症、焦慮症、自我傷害和自殺的比例急遽上升，成為全球化現象。

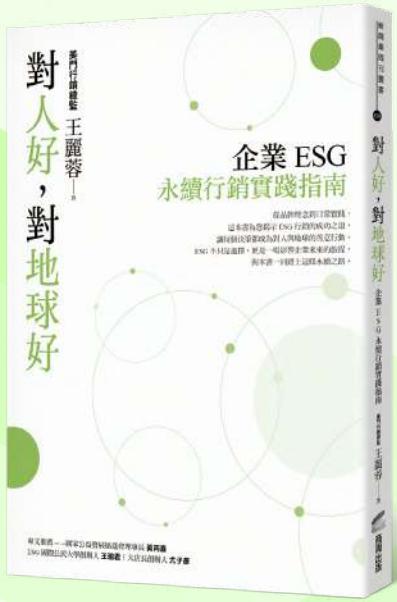
手機問世後，以玩耍為主的童年在 1980 年代開始式微，在 2010 年代初被「以手機為主的童年」取代。青少年花在手機上的時間長得驚人，早在 iPhone 問世之前，花在螢幕的時間就已夠久，現在更是有過之而無不及。有關使用時間的研究反覆發現，青少年平均每天在 3C 產品螢幕上從事休閒活動的時間超過七小時（不包括上學和寫作業），在 3C 產品的制約下，被剝奪了以遊戲、實體互動與獨立探索為基礎的學習過程。

本書作者、社會心理學家海德特探討以玩耍為主的童年逐漸沒落、以手機為主的童年抬頭的趨勢，並歸納出為什麼智慧型手機、社群媒體和大型科技造成「童年大重塑」，如何干擾兒童的社交，神經發育，導致全世界青少年出現睡眠剝奪、注意力碎片化、上癮、心理健康崩潰等情況。

書中詳列驚悚的手機成癮數據，及 Z 世代的童年在 3C 產品制約下所面臨的身心問題，並大聲呼籲採取行動。他點出阻礙我們有效「集體行動的問題」，然後提出四個簡單的原則，可幫助我們擺脫困境。他列出家長、教師、學校、科技公司和政府可以採取的措施，希望結束精神疾病的流行率，恢復更人性化的童年。

「如果我們能夠一起行動，改變是可能的。」

本書不僅適合父母、教師和關心兒童的人閱讀，任何人若想了解人類史上何以出現人際關係和思考邏輯如此快速重塑的現象，為何我們現在更不太思考、不易專心、過於看重自己而忘了關心他人並建立親密的關係，都可以看這本書。*M4*



對人好，對地球好 企業 ESG 永續行銷實踐指南

從品牌理念到日常實踐，揭示 ESG 行銷的成功之道，讓每個決策都成為對人與地球的善意行動。ESG 不只是選擇，更是一場影響企業未來的旅程。

作者：王麗蓉

出版社：商周出版

出版日期：2024/12/28

透過 ESG 整合行銷策略六步驟，從基礎認知到實際操作，讓 ESG 成為企業行銷的指南針。經由不同的實踐案例，從品牌精神到具體行動，讓每個故事成為行動的激勵：羅布森樓梯升降椅，以永續思維打造品牌文化、臺灣「香草豬」啟動食代革命，躍上國宴餐桌、自行車王國的推手「巨大集團」，體會 ESG 慢活學的魅力。

打造最美的永續事業

「最大的財富是以少為足。」(The greatest wealth is to live content with little.) ——柏拉圖 (Plato)

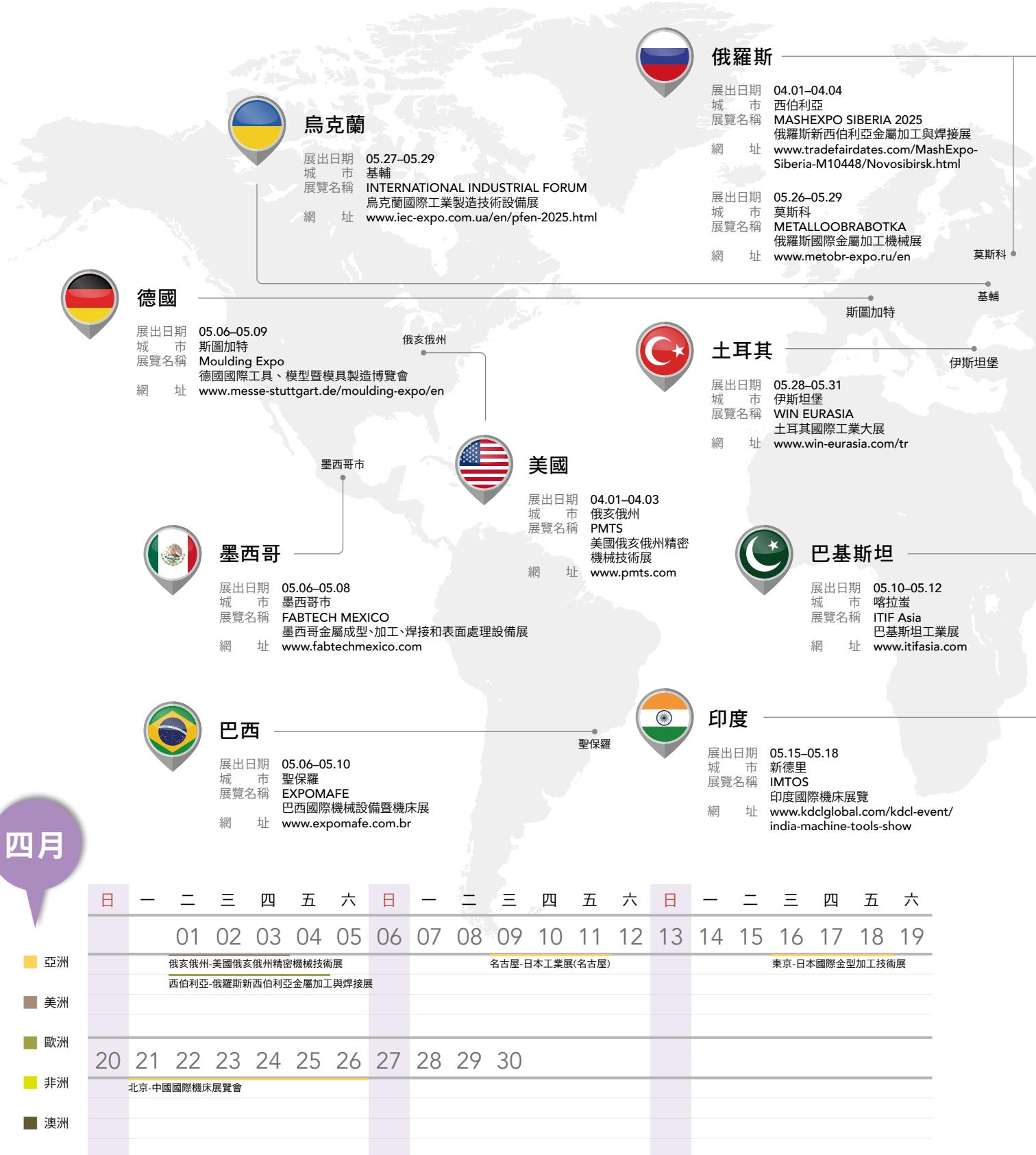
北非突尼西亞原住民柏柏人與沙漠共處的方式，是人類簡單、快意、永續生活的智慧，也是現代版的社區 ESG。面對氣候變遷，他們以白色建築反射太陽熱量，以降低能源需求。房屋依地勢而建，使用石頭和泥土作為主要材料，建造過程幾乎不倚賴外來資源。農業方面，尊重自然節奏，進行多樣化種植，選擇適應沙

漠環境的棗椰樹、橄欖樹等作物，充分利用水資源，避免土地過度消耗。

旅行是閱讀，是探索，也是省思，更是身心靈的洗禮。2023 年七月的北非旅行，讓作者對「Simple and easy life」有了深刻的體悟。寫這本書的初衷，是因為將自己視為第一位、也是最重要的讀者，藉此尋找內心深層渴望解答的問題。在企業做出決策和日常經營時，我們應該不斷思考：如何在造福人類和地球的同時，創造一個公開透明、善用資源、符合全體利益的經營模式？如何在這個過程中獲取合理的利潤，並實現真正的永續發展？

這是一個宏大的願景，不僅需要崇高的理念，更需要具體且可行的策略，並以持之以恆的毅力與信念去實踐。作者分享在這條道路上所經歷的思考與實踐，將這些經驗帶給所有希望推動 ESG 的企業主，並以具體案例證明理念如何在現實中生根，激發每位讀者思考：如何在自己企業的日常運作中實踐這些價值。MA

產業行事曆 | INDUSTRIAL CALENDAR



04, 05 月

APRIL / MAY 2025



五月

日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17			
亞洲																				
美洲																				
歐洲																				
非洲	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
澳洲	曼谷-泰國國際工具機暨金屬加工設備展								莫斯科-俄羅斯國際金屬加工機械展											
	新德里-印度國際機床展覽								基輔-烏克蘭國際工業製造技術設備展											
									伊斯坦堡-土耳其國際工業大展											

* 各地展覽時間可能略有調整，請依展覽網站最新公告為主！

日本關東工業製造週

(Manufacturing World Tokyo)



2025年7月9-11日



日本·千葉市

Makuhari Messe

補助單位 :

台灣工具機暨零組件工業同業公會
Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association

展會介紹：

關東地區最大的工業展會，展會觀眾主要涉及產業為：汽車，電子，機械制造，重工業，精密儀器，醫療器械

日本是台灣機械產業第三大市場：

據財政部統計，2024年1月至11月台灣機械產業出口總額為219.27億美元，出口金額前三大國家分別為美國、中國與日本，當中出口至日本金額16.26億美元，占比7.42%，至於2024年1月至11月台灣機械零組件出口總額為25億美元，出口至日本為金額1.54億美元，占比6.17%。

日本製造業再起的契機與挑戰：

據機械新刊2024年11月報導，2023年調查顯示有51%受訪日本製造業業者達表示未來三年將增加日本境內的產能，比2012年調查時高出29%，顯示製造業看好產業發展而增加國內產能。

展品範圍



機械部件，
軸承及機械部件
OEM, ODM, EMS



增材製造 (AM)
3D列印機



工廠用節能產品
量測機器
感測器, etc...



CAD, CAE, 生產管理系統
物聯網 (IoT) 平台, AI解決方案
推動工業數位化的IT產品

展後報告 (2024年東京展)



69,717

觀展買主



1,987

參展商

wesexpo 台灣總代理：貿友展覽事業股份有限公司

電話 : 02-25982630

聯絡人 : 詹曉芸(Sharie) #109

電郵 : sharie_chan@wesexpo.com

貿友網站 : <https://wesexpo.com>

展覽官網 : <https://www.manufacturing-world.jp/hub/en-gb.html>

主辦單位 : RX Japan



貿友的Line: @wesexpo

日本國際未來工廠創新科技週

東京 / 千葉市

2025年9月17-19日 千葉市 Makuhari Messe

名古屋

2025年10月29-31日 名古屋 Portmesse Nagoya

補助單位：



台灣工具機暨零組件工業同業公會
Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association

展區分佈

SMART FACTORY Expo 智慧工廠

數位轉型

物聯網、人工智慧、數位轉型

RoboDEX 機器人研發暨技術

自動化

工業機器人、自動導引車(AGV)、
自主移動機器人(AMR)

GREEN FACTORY Expo 綠色永續工廠

碳中和

碳中和與節能科技

日本製造業逐步全面改用再生能源：

Epson 集團全球據點已於 2023 年 12 月達成全部電力均使用再生能源的目標。未來越來越多日本企業將增加自行發電和透過共同創造支持新能源的開發。繼續減少生產作業和產品相關的能源消耗，並進一步推動資源循環，以實現負碳排的企業願景。

日本為世界第一大工業機器人製造商：

日本作為世界第一大工業機器人製造商，提供了全球45%的供應量。國際機器人聯合會(IFR)表示，2024年全球工業機器人年安裝數量達到60萬台。未來趨勢是尚未引入機器人的企業「使用機器人實現自動化」是各家廠商重要的發展目標。

2025年展會預計 (名古屋展及東京展合計)



71,000+

觀展買主



1,010+

參展商

wesexpo 台灣總代理：貿友展覽事業股份有限公司

電話：02-25982630

聯絡人：詹曉芸(Sharie) #109

電郵：sharie_chan@wesexpo.com

貿友網站：<https://wesexpo.com>

展覽官網：<https://www.fiweek.jp/tokyo/zh-cn.html#>

主辦單位：RX Japan



貿友的Line: @wesexpo

Courses & Seminars

114年4–5月 課程資訊

財團法人中國生產力中心 - 中區服務處

上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機
4/1~4/15	吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機（架空型 - 機上操作）操作人員安全衛生教育訓練	38	8,500	溫先生分機02037
4/8	研發問題分析與解決技巧研習班	7	4,000	羅先生分機03563
4/8~4/9	問題分析 . 解決與報告技巧研習班	12	6,800	徐小姐分機02557
4/8~4/9	基層幹部管理技巧培訓班	12	6,200	徐小姐分機02557
4/8~4/22	品質管理幹部精鍊班	18	9,500	洪小姐分機02756
4/10	APQP 先期產品品質規劃	7	4,200	洪小姐分機02756
4/10~4/17	主管幹部管理知能實務研習班	12	6,200	徐小姐分機02557
4/10~4/17	ISO 14064-1：2018 組織型溫室氣體內部盤查人員訓練	12	8,800	林小姐分機02692
4/10~4/24	IATF 16949 六大核心工具應用實務研習班	35	21,000	洪小姐分機02756
4/10~4/24	服務品質種子講師培訓班	18	9,600	徐小姐分機02557
4/10~4/30	網路行銷與電商經營研習班	24	12,000	徐小姐分機02557
4/10~5/15	MicroPython 在物聯網的基礎應用	30	11,200	洪先生分機02298
4/11~5/16	永續碳管理師培訓班	36	21,000	林小姐分機02692
4/13~7/27	職業衛生管理師安全衛生教育訓練	59	10,000	李小姐分機02558
4/13~7/27	職業衛生管理師安全衛生教育訓練	130	16,000	李小姐分機02558
4/17~4/30	【核心幹部】管理能力提升培訓	18	10,000	卓小姐分機01253
4/24	歐盟碳邊境調整機制（CBAM）申報實務班	6	4,200	林小姐分機02692
4/26~5/18	營造業甲種職業安全衛生業務主管安全衛生教育訓練	42	7,000	劉先生分機02225
4/30	國貿英文書信撰寫技巧	8	4,000	羅先生分機03563
5/6~5/20	主管領導與管理培訓班	18	8,800	徐小姐分機02557
5/7~5/8	新版 ISO 9001：2015 量測器具校驗實務及管理人員培訓班	14	8,400	洪小姐分機02756
5/10~6/14	伺服馬達與三軸加工運動平台控制整合班	30	10,500	洪先生分機02298
5/11~6/8	可程式與智慧電表及變頻器通訊整合應用班	24	13,200	洪先生分機02298

聯絡電話：04-2350-5038轉各承辦人分機

更多資訊：www.tccpc.org.tw

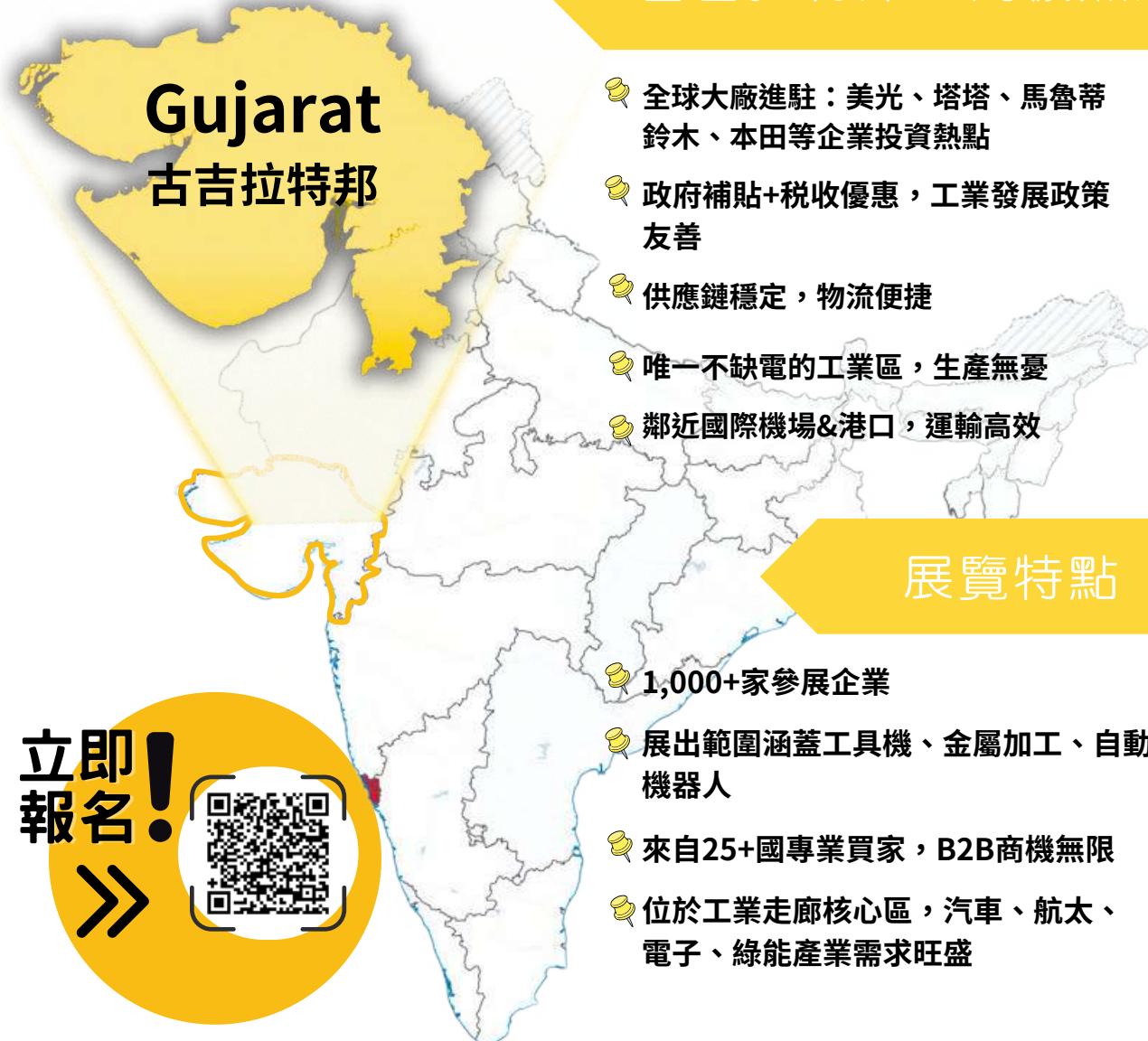
課程資訊若有異動，請依各單位公告為主。

17th
ENGIMACH
31 4 15 16 17 DEC 2025
HELIPAD EXHIBITION CENTRE, GANDHINAGAR



印度國際工業展

古吉拉特邦，商機無限



立即報名！>>



台灣工具機暨零組件工業同業公會
Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association

| 組團單位 |

| 報名窗口 |

劉宇萍 Vivian 小姐
電話 : 04-23507586
Email : vivian@tmba.org.tw

台灣工具機出口數據

金額單位：千元 / 資料來源：國際貿易局

	放電、雷射、超音波工具機		雷射、光束加工機		PBC雷射加工工具機		其他雷射加工機		PBC光束加工機		其他光束加工機		超音波加工機		放電加工機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	7,486	182,512	0	0	142	56,259	4,168	59,366	17	6	1	59	1,444	1,481	936	27,344
2023	4,308	167,102	0	0	136	57,115	1,260	45,230	2	29	4	68	1,338	1,404	844	24,815
2024	3,939	158,109	0	0	176	47,891	1,263	42,070	2	362	4	233	1,038	1,863	775	27,468
2024年1	429	9,471	0	0	3	980	312	3,446	0	0	0	0	13	26	61	3,047
2	300	10,976	0	0	12	3,468	66	2,772	2	362	0	0	120	64	46	1,870
3	463	11,416	0	0	40	3,506	172	2,362	0	0	0	0	106	56	71	2,185
4	360	18,995	0	0	23	9,561	83	3,940	0	0	0	0	141	642	50	1,568
5	325	11,641	0	0	9	3,162	81	4,146	0	0	0	0	127	73	57	1,724
6	208	11,814	0	0	13	3,588	54	4,414	0	0	0	0	37	189	62	1,596
7	303	16,141	0	0	21	5,006	84	2,888	0	0	0	0	56	33	77	4,456
8	511	18,762	0	0	18	6,720	132	6,317	0	0	0	0	228	172	72	2,036
9	170	8,643	0	0	7	2,247	43	1,339	0	0	0	0	12	17	45	1,558
10	296	12,238	0	0	9	2,611	78	3,186	0	0	0	0	94	478	60	2,017
11	223	11,789	0	0	10	2,965	80	4,003	0	0	1	9	32	33	50	2,023
12	351	16,232	0	0	11	4,078	78	3,256	0	0	3	234	72	83	124	3,389
2025年1	310	7,283	0	0	3	1,535	38	1,596	1	5	1	170	153	86	51	1,301

	電漿弧加工機		水刀（水射流）切削機械		放電線切割機		其他第8 4 5 6節所屬之工具機		綜合加工機		綜合加工機		單體結構機（單站機）		多站聯製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	2	13	0	0	547	32,954	229	5,029	12,313	1,044,068	12,252	1,036,213	1	7	60	7,848
2023	8	24	1	454	591	34,070	124	3,893	9,630	871,738	9,555	861,881	2	145	73	9,713
2024	10	58	1	16	509	30,164	161	7,984	6,858	658,305	6,811	652,082	3	91	44	6,133
2024年1	0	0	0	0	31	1,862	9	110	650	64,386	650	64,386	0	0	0	0
2	2	0	0	0	42	2,255	10	185	393	37,509	393	37,509	0	0	0	0
3	0	0	0	0	43	2,768	31	538	641	59,777	637	58,824	0	0	4	953
4	0	0	0	0	47	2,804	16	481	498	47,436	498	47,436	0	0	0	0
5	0	0	1	16	34	1,709	16	813	578	52,372	572	50,992	0	0	6	1,379
6	0	0	0	0	38	1,957	4	71	630	57,681	629	57,408	0	0	1	273
7	2	8	0	0	46	2,928	17	821	551	54,321	542	53,775	2	32	7	514
8	2	10	0	0	53	3,357	6	150	695	67,008	691	66,498	1	59	3	450
9	1	5	0	0	51	3,232	11	245	487	47,347	481	46,485	0	0	6	862
10	2	6	0	0	40	2,204	13	1,735	549	57,529	545	57,243	0	0	4	286
11	0	0	0	0	31	2,125	19	632	605	55,139	603	54,689	0	0	2	450
12	1	28	0	0	53	2,963	9	2,202	581	57,800	570	56,835	0	0	11	965
2025年1	0	0	0	0	40	2,215	23	375	582	40,738	579	39,874	0	0	3	864

	車床		數值控制臥式車床		其他臥式車床		其他數值控制車床		其他車床		鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機		槽式單體機頭工具機		四鑽頭及以上數值控制鑽床	
	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額
2022	16,493	685,338	6,132	400,897	3,526	48,536	1,862	186,624	4,973	49,281	26,711	205,620	18	51	17	2,999
2023	13,016	651,549	4,961	360,941	2,910	44,446	1,499	206,166	3,646	39,995	20,840	160,415	11	14	18	1,979
2024	11,765	533,628	3,714	276,797	2,745	42,455	1,256	176,400	4,050	37,975	20,629	157,078	24	9	78	8,057
2024年1	886	46,343	311	25,275	236	3,757	96	14,176	243	3,136	2,476	15,172	0	0	9	1,573
2	701	34,877	229	15,785	160	2,371	82	12,803	230	3,918	1,405	9,139	0	0	1	111
3	1,129	48,146	329	25,676	213	3,168	118	15,737	469	3,564	2,253	12,393	0	0	5	641
4	867	40,257	269	19,144	215	3,564	87	13,934	296	3,615	1,924	11,427	0	0	0	0
5	1,108	49,164	376	24,642	239	3,985	88	18,132	405	2,405	2,009	13,573	0	0	1	111
6	1,183	52,166	337	27,672	321	4,707	100	16,663	425	3,123	1,539	12,894	0	0	0	0
7	931	38,987	258	20,046	164	2,223	92	12,872	417	3,846	997	14,890	0	0	0	0
8	1,096	47,026	327	25,751	271	4,912	109	12,845	389	3,519	1,481	16,774	0	0	20	1,917
9	825	39,891	316	25,192	213	3,208	84	9,447	212	2,043	1,916	12,450	0	0	20	1,940
10	1,119	47,151	350	23,022	272	3,989	163	16,990	334	3,150	1,672	12,771	4	4	0	0
11	897	41,325	260	19,782	221	3,240	119	15,136	297	3,167	1,725	9,896	0	0	2	217
12	1,023	48,295	352	24,811	220	3,329	118	17,665	333	2,489	1,232	15,698	20	5	20	1,547
2025年1	676	28,478	180	15,278	115	1,772	65	8,983	316	2,446	1,319	9,523	0	0	0	0

	其他數值控制鑽床		其他鑽床		數值控制鏜銑床		其他鏜銑床		數值控制鏜床		其他鏜床		數值控制膝式銑床		其他膝式銑床	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	317	32,037	18,363	20,174	195	33,591	105	2,991	14	2,196	22	916	42	1,859	729	5,980
2023	180	15,138	14,137	18,739	156	32,004	134	5,878	10	1,773	37	628	50	1,713	619	4,939
2024	277	19,470	14,792	15,855	116	26,294	103	4,718	11	2,418	74	769	41	1,639	599	5,288
2024年1	19	934	1,917	1,937	16	3,455	8	144	0	0	0	0	11	129	20	198
2	18	1,342	1,027	1,328	5	1,216	15	440	2	736	32	31	0	0	35	319
3	17	1,527	1,803	1,894	4	1,197	9	285	0	0	0	5	41	53	445	445
4	9	310	1,430	1,446	11	2,141	4	362	0	0	6	5	0	0	98	857
5	28	813	1,448	1,145												

	其他數值控制銑床		倣形或雕模銑床		其他銑床		其他車螺紋或攻螺紋機		磨床		數值控制平面磨床		其他平面磨床		其他數值控制磨床，精度至0.01mm者	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	450	35,262	15	428	5,640	57,969	784	9,167	128,892	277,800	963	73,429	1,846	35,304	0	0
2023	418	25,902	0	0	4,453	43,804	617	7,904	81,791	217,046	756	52,717	1,618	35,322	0	0
2024	385	28,176	11	417	3,670	38,810	448	5,161	78,479	214,630	582	36,567	1,200	27,219	0	0
2024年1	34	2,554	1	60	409	3,624	32	565	5,755	19,242	45	2,780	71	2,112	0	0
2	16	1,482	0	0	235	1,849	19	285	6,645	13,271	27	2,029	64	1,652	0	0
3	40	2,352	0	0	278	3,444	39	566	8,841	19,412	91	6,119	138	2,627	0	0
4	29	2,425	3	48	314	3,429	20	404	5,508	16,247	36	4,216	83	1,830	0	0
5	44	2,956	0	0	374	3,229	54	391	7,454	15,769	50	3,525	123	2,190	0	0
6	34	2,339	0	0	299	3,956	19	444	7,923	23,519	63	4,995	139	3,135	0	0
7	40	2,455	0	0	331	4,308	50	612	5,249	16,531	49	2,144	86	2,167	0	0
8	47	2,879	0	0	363	4,385	16	368	7,556	16,893	47	2,370	90	2,085	0	0
9	28	1,196	1	2	152	1,759	71	581	5,645	20,386	50	2,191	126	2,237	0	0
10	20	2,069	1	93	398	3,588	38	221	6,485	15,339	47	2,469	68	2,241	0	0
11	29	1,735	4	200	315	2,953	24	200	2,794	19,489	41	1,741	109	2,322	0	0
12	24	3,734	1	13	202	2,286	66	524	8,624	18,532	36	1,988	103	2,622	0	0
2025年1	17	1,634	2	60	211	2,213	58	483	6,053	8,623	18	772	50	1,473	0	0

	數值控制無心磨床		數值控制外圓磨床		其他數值控制磨床		其他磨床		數值控制磨銳機		其他磨銳機		搪磨或研磨機		刻模機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	112	9,851	192	19,058	288	43,233	1,790	30,895	139	16,256	5,573	4,137	5,525	20,402	1,587	718
2023	88	6,678	230	23,634	214	24,791	1,319	26,892	87	12,691	4,909	3,286	5,488	17,461	442	371
2024	143	9,104	228	27,155	223	31,875	1,194	30,354	178	13,887	5,700	2,979	1,842	18,311	719	1,205
2024年1	21	1,702	22	2,949	24	2,075	79	4,118	21	1,257	287	266	290	920	22	22
2	4	208	12	1,809	12	2,111	181	2,206	28	863	878	225	110	1,258	30	53
3	10	731	14	2,301	12	981	86	2,355	27	1,730	174	250	213	693	2	11
4	5	506	15	1,620	17	2,803	172	2,412	2	137	554	326	126	1,203	87	86
5	8	725	13	1,261	13	1,841	53	2,333	6	960	132	217	53	1,331	175	77
6	16	296	29	3,113	36	5,251	41	1,363	11	1,418	1,297	134	159	1,884	61	67
7	11	771	9	797	14	1,598	70	2,841	12	832	183	165	86	3,265	226	67
8	7	782	33	3,458	19	1,602	109	1,720	22	1,768	548	448	128	1,472	3	177
9	19	754	21	2,355	28	5,131	158	1,991	12	1,565	149	209	200	1,732	0	0
10	21	322	20	2,364	10	1,689	70	2,260	19	1,462	44	136	191	830	34	200
11	6	914	22	3,709	17	3,263	93	2,806	8	1,007	305	312	156	2,393	18	268
12	15	1,393	18	1,420	21	3,530	82	3,949	10	890	1,149	291	130	1,329	61	177
2025年1	10	616	3	214	11	948	81	1,621	8	786	139	126	66	718	274	121

	砂輪機		其他第8460節所屬之工具機		刨、插、拉、齒削工具機		牛頭刨床		插床		拉床		齒輪切削、齒輪研磨或齒輪精製機		鋸床或切斷機	
	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	101,895	7,798	8,982	16,720	77,181	147,743	35	271	66	622	19	1,143	53	4,730	74,456	135,714
2023	60,349	5,305	6,291	7,897	56,469	135,993	15	91	91	958	25	1,694	101	5,540	54,783	122,730
2024	59,220	5,736	7,250	10,239	50,810	112,866	10	121	68	843	17	1,696	92	7,715	49,016	98,685
2024年1	4,738	445	135	597	4,110	9,662	0	0	5	68	0	0	9	966	4,038	8,317
2	5,061	429	238	430	3,036	6,996	0	0	9	22	1	80	4	529	2,960	6,227
3	7,803	774	271	840	5,224	11,644	0	0	5	128	2	116	4	27	5,171	10,689
4	3,599	483	812	626	3,581	7,302	3	6	6	65	2	248	6	12	3,393	6,756
5	5,561	340	1,267	970	3,674	9,411	1	26	3	21	2	251	8	218	3,590	8,635
6	5,729	400	342	1,463	3,750	10,396	2	51	3	31	1	39	6	568	3,718	9,568
7	4,304	812	199	1,073	4,163	8,909	1	8	3	8	0	0	8	689	3,678	7,857
8	6,343	396	207	615	5,028	11,686	0	0	14	106	1	177	15	688	4,951	10,140
9	3,247	439	1,635	1,781	4,744	8,476	1	28	7	69	1	109	10	850	4,178	7,126
10	5,748	516	213	852	4,454	7,967	2	2	6	184	3	178	7	683	4,357	6,697
11	1,643	283	376	471	5,181	10,515	0	0	3	38	4	499	7	696	5,160	9,186
12	5,444	420	1,555	523	3,865	9,903	0	0	4	104	0	0	8	1,789	3,822	7,487
2025年1	5,319	393	74	835	3,659	7,084	1	71	5	62	2	258	11	734	3,555	5,644

	龍門刨床		其他第8461節所屬之工具機		鍛壓、沖壓成型工具機		鍛造機		模壓衝製機		鑄造機		數控鍛金機器		其他鍛金機器	
	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	0	0	2,552	5,262	17,016	376,634	1,090	90,167	1,578	90,723	11	494	617	47,328	2,391	31,666
2023	0	0	1,454	4,981	6,784	167,623	380	30,275	606	38,328	18	338	251	17,473	1,760	18,922
2024	0	0	1,607	3,805	3,229	40,345	0	0	0	0	0	0	0	0	1,794	16,225
2024年1	0	0	58	311	292	3,531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,254
2	0	0	62	138	151	4,413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,302
3	0	0	42	684	336	2,829	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,207
4	0	0	171	215	234	2,628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,384
5	0	0	70	260	199</											

台灣工具機出口數據

金額單位：千元 / 資料來源：國際貿易局

	數控剪床		其他剪床		數值控制衝孔機、衝剪複合機		其他衝孔機、衝剪複合機		液壓機		其他第8462節所屬之工具機		其他成型工具機		多軸式銅線抽製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額
2022	40	10,026	1,040	8,856	17	2,453	1,414	20,835	1,117	16,434	7,701	57,651	4,383	103,536	12	380
2023	15	1,608	345	11,289	5	260	763	20,218	435	4,545	2,206	24,366	3,806	80,981	17	906
2024	0	0	406	10,054	0	0	1,029	14,067	0	0	0	0	3,705	73,698	8	510
2024年1	0	0	39	490	0	0	116	787	0	0	0	0	235	4,397	1	5
2	0	0	21	2,186	0	0	49	925	0	0	0	0	278	6,128	0	0
3	0	0	36	252	0	0	111	1,370	0	0	0	0	412	5,833	0	0
4	0	0	19	280	0	0	107	964	0	0	0	0	241	4,835	6	296
5	0	0	20	941	0	0	72	773	0	0	0	0	378	10,094	0	0
6	0	0	36	255	0	0	68	1,154	0	0	0	0	300	4,777	0	0
7	0	0	46	333	0	0	110	1,333	0	0	0	0	299	5,818	1	208
8	0	0	52	569	0	0	80	1,522	0	0	0	0	318	7,639	0	0
9	0	0	35	303	0	0	104	1,129	0	0	0	0	293	3,944	0	0
10	0	0	20	395	0	0	74	1,062	0	0	0	0	330	5,010	0	0
11	0	0	40	1,867	0	0	80	1,962	0	0	0	0	387	8,056	0	0
12	0	0	42	2,184	0	0	58	1,087	0	0	0	0	234	7,167	0	0
2025年1	0	0	35	1,280	0	0	67	887	0	0	0	0	355	7,639	1	1,084

	銅線抽製機		其他條、管、型、線或其他類似品抽製機		螺紋滾製機		線材加工機		其他第8463節所屬之工具機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	4	967	45	7,070	1,403	29,404	735	31,819	2,184	33,896
2023	1	44	64	3,810	1,150	27,077	563	21,806	2,011	27,338
2024	2	21	32	4,035	988	20,726	473	25,158	2,202	23,248
2024年1	0	0	9	559	78	1,296	39	1,318	108	1,218
2	1	8	2	36	62	1,668	24	3,037	189	1,380
3	0	0	1	161	113	1,794	31	2,296	267	1,582
4	0	0	6	158	44	1,094	45	1,437	140	1,850
5	0	0	5	1,764	111	2,002	32	2,444	230	3,884
6	0	0	1	12	69	1,509	35	2,160	195	1,096
7	0	0	0	0	79	2,088	32	1,164	187	2,358
8	0	0	2	705	65	1,938	37	2,780	214	2,215
9	0	0	0	0	88	1,518	52	1,548	153	878
10	0	0	1	181	92	1,275	58	1,610	179	1,944
11	1	13	3	411	92	2,705	46	2,347	245	2,580
12	0	0	2	49	95	1,840	42	3,016	95	2,262
2025年1	0	0	1	32	80	1,488	111	3,085	162	1,950

台灣工具機進口數據

金額單位：千元 / 資料來源：國際貿易局

	放電・雷射・超音 波工具機		雷射・光束加工機		PBC雷射加工 工具機		其他雷射加工機		PBC光束加工機		其他光束加工機		超音波加工機		放電加工機	
	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	8,944	375,313	0	0	491	181,972	5,954	160,087	37	8,906	32	178	374	495	447	5,139
2023	8,454	254,492	0	0	346	107,073	4,033	119,042	42	3,322	47	146	1,906	1,332	433	7,351
2024	9,415	233,026	0	0	264	56,217	4,653	146,921	28	6,822	70	275	2,311	1,136	631	8,718
2024年1	843	19,289	0	0	9	1,476	623	14,585	3	1,627	4	6	122	20	9	349
2	713	6,979	0	0	5	985	275	4,950	0	0	0	0	189	74	136	450
3	759	16,001	0	0	24	8,139	224	5,858	0	0	9	29	368	29	16	376
4	923	8,471	0	0	9	1,268	355	5,249	8	11	6	2	320	146	91	781
5	892	14,629	0	0	23	2,349	338	9,079	3	1,171	2	2	331	44	22	1,289
6	938	26,535	0	0	37	8,744	290	15,923	2	5	10	16	414	29	7	1,225
7	831	20,714	0	0	22	3,671	509	13,137	3	861	10	104	31	70	107	871
8	880	14,680	0	0	13	2,845	567	9,076	0	0	6	7	89	12	78	1,546
9	412	20,365	0	0	14	5,390	318	12,333	1	610	6	5	18	191	5	242
10	575	29,306	0	0	19	5,878	346	22,378	0	0	2	8	123	22	8	399
11	759	24,413	0	0	22	6,109	386	15,396	4	359	4	25	50	481	147	799
12	890	31,644	0	0	67	9,362	422	18,957	4	2,178	11	72	256	18	5	391
2025年1	478	11,776	0	0	15	2,622	347	8,443	0	0	8	10	12	10	17	157

	電漿弧加工機		水刀（水射流）切削機械		放電線切割機		其他第8456節所屬之工具機		綜合加工機		綜合加工機		單體結構機（單站機）		多站聯製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	168	518	52	1,469	742	9,182	647	7,368	1,410	116,867	1,387	110,541	17	159	6	6,168
2023	388	835	54	1,564	535	7,529	670	6,299	492	66,312	484	63,420	4	29	4	2,863
2024	259	1,258	138	1,588	480	5,479	581	4,612	714	79,861	701	70,891	4	50	9	8,921
2024年1	14	329	11	56	7	247	41	596	30	3,568	30	3,568	0	0	0	0
2	3	4	82	31	4	151	19	334	60	3,652	60	3,652	0	0	0	0
3	5	99	3	66	56	313	54	1,093	64	4,145	63	3,823	0	0	1	322
4	81	227	4	156	3	375	46	255	45	4,233	39	3,635	3	31	3	568
5	7	15	20	119	6	390	140	170	34	7,649	30	4,471	1	19	3	3,158
6	11	48	2	59	123	251	42	235	16	1,720	16	1,720	0	0	0	0
7	30	190	2	48	34	1,246	83	515	73	9,107	73	9,107	0	0	0	0
8	81	175	3	131	5	430	38	459	62	7,142	61	7,131	0	0	1	11
9	4	20	4	777	10	466	32	331	106	10,015	106	10,015	0	0	0	0
10	4	90	3	54	39	326	31	152	97	7,917	97	7,917	0	0	0	0
11	8	57	2	38	109	879	27	269	62	4,745	62	4,745	0	0	0	0
12	11	4	2	52	84	405	28	205	65	15,968	64	11,106	0	0	1	4,861
2025年1	1	13	1	46	36	269	41	205	29	31,598	20	3,456	3	6,322	6	21,820

	車床		數值控制臥式車床		其他臥式車床		其他數值控制車床		其他車床		鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機		槽式單體機頭工具機		四鑽頭及以上數值控制鑽床	
	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額
2022	1,661	127,763	407	33,108	20	706	1,125	92,954	109	995	7,923	34,615	5	80	19	156
2023	882	71,685	142	16,774	11	71	646	54,370	83	470	4,938	22,651	1	95	8	162
2024	784	64,786	231	24,077	1	12	498	39,658	54	1,039	3,784	15,820	6	84	4	1,439
2024年1	77	5,716	32	2,450	0	0	39	3,258	6	9	734	853	0	0	0	0
2	14	2,007	7	1,521	0	0	5	413	2	72	227	1,269	0	0	0	0
3	55	9,274	21	4,006	0	0	26	4,466	8	802	92	136	0	0	0	0
4	69	5,794	11	1,437	0	0	57	4,356	1	1	262	1,109	0	0	0	0
5	48	4,114	17	1,544	0	0	30	2,570	1	0	291	2,173	0	0	0	0
6	82	3,873	35	1,541	0	0	43	2,331	4	2	332	813	4	0	0	0
7	70	4,474	11	1,565	0	0	41	2,825	18	84	325	2,248	0	0	0	0
8	95	6,345	27	1,425	0	0	66	4,905	2	15	476	816	0	0	0	0
9	66	4,792	7	1,105	1	12	56	3,675	2	1	311	689	1	78	0	0
10	68	6,025	23	2,398	0	0	40	3,612	5	15	243	338	1	5	3	49
11	77	6,032	16	2,228	0	0	56	3,765	5	39	204	2,280	0	0	0	0
12	63	6,340	24	2,858	0	0	39	3,483	0	0	287	3,097	0	0	1	1,390
2025年1	76	5,623	14	1,186	2	7	55	3,535	5	895	242	312	0	0	0	0

台灣工具機進口數據

金額單位：千元 / 資料來源：國際貿易局

	其他數值控制銑床		做形或雕模銑床		其他銑床		其他車螺紋或攻螺紋機		磨床		數值控制平面磨床		其他平面磨床		其他數值控制磨床，精度至0.01mm者	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	125	7,480	9	1,169	44	824	1,941	3,732	14,033	67,211	45	6,174	88	523	0	0
2023	47	3,678	1	9	121	293	1,488	1,818	6,496	45,360	97	4,455	194	1,649	0	0
2024	76	2,790	0	0	29	355	2,362	2,722	5,286	56,868	36	16,994	60	654	0	0
2024年1	6	456	0	0	5	54	372	246	220	4,933	0	0	16	214	0	0
2	1	321	0	0	0	0	206	153	37	2,009	3	29	3	48	0	0
3	1	12	0	0	2	31	70	65	191	3,603	4	491	1	2	0	0
4	4	19	0	0	1	9	192	917	65	2,617	0	0	3	26	0	0
5	10	238	0	0	6	52	128	158	95	6,168	1	19	7	46	0	0
6	2	633	0	0	2	10	292	92	245	2,537	1	201	2	13	0	0
7	0	0	0	0	1	3	147	143	545	3,909	5	1,171	10	112	0	0
8	2	107	0	0	4	44	321	150	2,924	2,602	2	34	5	69	0	0
9	3	11	0	0	0	0	163	183	102	2,470	1	11	5	48	0	0
10	3	35	0	0	4	125	93	32	662	9,659	6	7,616	3	32	0	0
11	6	71	0	0	3	23	150	128	97	3,350	3	140	5	43	0	0
12	38	887	0	0	1	4	228	454	103	13,012	10	7,282	0	0	0	0
2025年1	6	133	0	0	7	32	161	78	85	2,905	4	487	7	89	0	0

	數值控制無心磨床		數值控制外圓磨床		其他數值控制磨床		其他磨床		數值控制磨銳機		其他磨銳機		搪磨或研磨機		刻模機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	8	4,263	61	9,291	212	24,519	86	2,370	78	7,181	282	139	675	7,517	20	56
2023	6	398	41	5,097	135	13,089	40	2,382	25	5,889	117	60	546	4,986	8	54
2024	4	97	26	6,288	70	12,005	108	1,595	78	6,756	208	361	585	2,933	6	59
2024年1	0	0	0	0	5	988	15	531	1	21	18	188	93	663	1	10
2	0	0	1	14	6	1,615	0	0	1	21	0	0	4	41	0	0
3	0	0	6	1,220	6	1,027	2	3	1	449	34	13	116	164	1	3
4	0	0	1	71	0	0	12	81	4	346	7	34	16	189	0	0
5	0	0	3	670	8	2,505	1	535	11	1,758	4	4	40	542	2	4
6	0	0	1	15	2	651	51	26	3	325	17	5	125	32	0	0
7	4	97	2	484	8	376	14	182	1	231	1	3	65	432	1	38
8	0	0	1	416	4	857	5	115	13	664	2	0	31	128	0	0
9	0	0	4	764	8	1,284	1	71	0	0	7	31	13	68	0	0
10	0	0	2	344	4	352	4	11	3	756	113	32	54	378	0	0
11	0	0	3	779	5	784	1	0	34	565	3	3	7	112	0	0
12	0	0	2	1,511	14	1,565	2	38	6	1,621	2	46	21	184	1	4
2025年1	0	0	1	156	8	999	2	17	2	632	4	15	22	37	0	0

	砂輪機		其他第8460節所屬之工具機		刨、插、拉、齒削工具機		牛頭刨床		插床		拉床		齒輪加工機		鋸床或切斷機	
	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	8,808	307	3,670	4,873	12,183	47,572	0	0	0	0	6	104	171	29,692	11,566	9,574
2023	3,162	130	2,125	7,173	13,106	31,949	0	0	1	0	2	165	139	12,419	12,406	14,632
2024	3,126	122	979	9,004	11,038	26,695	0	0	2	41	5	24	142	12,505	9,732	10,528
2024年1	4	37	67	2,281	555	2,423	0	0	0	0	0	0	10	868	465	1,394
2	2	3	17	238	598	2,638	0	0	0	0	0	0	2	1,577	559	968
3	1	0	19	230	992	2,447	0	0	0	0	0	0	21	351	910	650
4	0	0	22	1,870	1,806	3,310	0	0	0	0	0	0	35	2,115	1,613	1,026
5	0	0	18	85	453	2,460	0	0	0	0	0	0	4	1,261	393	1,003
6	9	2	34	1,267	516	1,973	0	0	0	0	0	0	10	668	466	1,157
7	402	7	32	775	795	2,522	0	0	0	0	1	1	2	969	681	910
8	2,702	72	159	247	640	1,138	0	0	1	1	1	6	26	46	487	890
9	2	0	61	192	863	2,963	0	0	0	0	0	0	11	1,975	785	925
10	4	0	469	136	2,085	1,243	0	0	0	0	1	3	12	523	1,963	487
11	0	0	36	922	556	1,182	0	0	0	0	1	4	3	730	415	281
12	0	0	45	761	1,179	2,396	0	0	1	40	1	10	6	1,420	995	836
2025年1	1	0	34	472	1,852	1,957	0	0	0	0	0	0	9	1,768	1,835	188

	龍門刨床		其他第8461節所屬之工具機		鍛壓、沖壓成型工具機		鍛造機		模壓衝製機		鏈造機		數控鍛金機器		其他鍛金機器		
	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	
2022	0	0	440	8,202	2,340	106,272	106	11,886	82	6,387	11	764	301	35,169	544	6,328	
2023	0	0	558	4,734	1,582	54,565	24	2,897	53	4,275	4	671	163	26,969	469	4,347	
2024	0	0	1,157	3,597	702	9,725	0	0	7	0	0	0	0	0	418	6,436	
2024年1	0	0	80	161	88	2,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	2,057
2	0	0	37	93	20	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	76
3	0	0	61	1,446	26	540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	435
4	0	0	158	169	145	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	77
5	0	0	56	196	91	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	258
6	0	0	40	147	35	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	545
7	0	0	111	641	39	1,953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	974
8	0	0	125	195	127	2,149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	316
9	0	0	67	63	20	323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	291
10	0	0	109	229	34	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	208
11	0	0	137	167	42	511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	479
12	0	0	176</td														

	數控剪床		其他剪床		數值控制衝孔機、衝剪複合機		其他衝孔機、衝剪複合機		液壓機		其他第8462節所屬之工具機		其他成型工具機		多軸式銅線抽製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	總數量	總金額	數量	金額	數量	金額
2022	16	723	104	688	107	21,541	363	1,569	262	9,635	444	11,581	2736	23,216	1	627
2023	11	583	82	520	39	6,917	310	770	289	5,289	138	1,327	1808	20,132	18	757
2024	0	0	47	983	0	0	230	2,306	0	0	0	0	2046	16,053	16	4,275
2024年1	0	0	4	18	0	0	56	25	0	0	0	0	132	852	0	0
2	0	0	1	1	0	0	7	12	0	0	0	0	100	5,545	8	4,191
3	0	0	1	2	0	0	5	103	0	0	0	0	137	287	0	0
4	0	0	1	4	0	0	7	124	0	0	0	0	264	1,229	0	0
5	0	0	6	50	0	0	58	11	0	0	0	0	114	473	6	10
6	0	0	3	31	0	0	8	23	0	0	0	0	123	447	0	0
7	0	0	1	2	0	0	2	977	0	0	0	0	122	1,286	2	74
8	0	0	27	829	0	0	57	1,003	0	0	0	0	326	2,723	0	0
9	0	0	1	30	0	0	2	3	0	0	0	0	303	405	0	0
10	0	0	1	4	0	0	1	2	0	0	0	0	178	645	0	0
11	0	0	1	11	0	0	21	22	0	0	0	0	75	1,107	0	0
12	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	172	1,053	0	0
2025年1	0	0	13	1	0	0	79	313	0	0	0	0	245	2,343	0	0

	銅線抽製機		其他條、管、型、線或其他類似品抽製機		螺紋滾製機		線材加工機		其他第8463節所屬之工具機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2022	3	55	102	6,293	935	1,456	1,183	8,645	512	6,140
2023	5	2,688	28	5,635	1,054	1,079	188	6,444	515	3,529
2024	5	48	32	1,818	887	365	655	3,490	451	6,057
2024年1	0	0	1	143	65	10	15	173	51	526
2	0	0	2	920	75	22	5	380	10	32
3	0	0	0	0	25	1	101	90	11	196
4	0	0	7	231	175	12	13	533	69	453
5	0	0	8	234	58	14	30	57	12	157
6	0	0	1	29	57	11	28	212	37	195
7	5	48	2	201	40	122	17	358	56	483
8	0	0	3	23	190	44	92	268	41	2,388
9	0	0	1	4	80	12	190	196	32	193
10	0	0	0	0	35	17	106	379	37	248
11	0	0	5	16	8	0	16	267	46	824
12	0	0	2	16	79	100	42	576	49	360
2025年1	0	0	4	33	120	9	7	1,815	114	487

Advertisement Index

廣告索引

封面裡	程泰機械股份有限公司 www.goodwaycnc.com	16 伍全企業股份有限公司 www.tohatsu.com.tw	83 邁蕊斯精密股份有限公司 www.matrix-machine.tw
1 上銀科技股份有限公司 www.hiwin.tw	17 大家原油壓工業有限公司 www.anypower-mit.com	95 豪昱電子有限公司 www.holding.com.tw	
2 名人精密機械有限公司 www.ziersch.com	18 油機工業股份有限公司 www.youji.com	119 九禾廣告媒體整合行銷公司 www.jandm.com.tw	
3 普森精密主軸工業有限公司 www.posa-spindle.com	19 錦通工業股份有限公司 www.jtp.com.tw	未特頁	鍵和機械股份有限公司 www.jainnher.com
4 峴立機電股份有限公司 www.welegroup.com	20 欣軍企業股份有限公司 www.sinz.com.tw	封底裡	永進機械工業股份有限公司 www.ycmcnc.com
5 台灣引興股份有限公司 www.keyarrow.com	21 結善緣工業有限公司 www.coupling-king.com	封底	協鴻工業股份有限公司 www.hartford.com.tw/en
6 海德漢股份有限公司 www.heidenhain.tw	22 臺灣精密齒輪工業股份有限公司 www.tpg.com.tw	A1	霄特國際股份有限公司 www.gpmcnc.com
7 凱柏精密機械股份有限公司 www.camprocnc.com.com	23 麗勳企業有限公司 www.lihsun.com	A2	潭興精工企業有限公司 www.tanshing.com
8 東培工業股份有限公司 www.tpi.tw	24 宏健國際企業股份有限公司 www.asiaforging.com		
9 台灣開天傳動科技有限公司 www.ktr.com/tw	35 鉅業精機股份有限公司 www.jiuhyeh.com		
12 池原有限公司 www.ikehara.com.tw	41 普發工業股份有限公司 www.perfectmachine.com.tw		
13 盈錫精密工業股份有限公司 www.yinsh.com	45 建暉精密科技股份有限公司 www.chienwei.com.tw		
14 潭佳精密科技股份有限公司 www.tjr.com.tw	63 僑星齒輪股份有限公司 www.saynen.com.tw		
15 健溢機械股份有限公司 www.fastcut.co	71 臺灣易格斯有限公司 www.igus.com.tw		

2025

專輯企劃表



M Machine Tool 工具機 A Accessory 零組件

E Exhibition 展期為該期MA欲發放之國內外展覽

January-February

(M) 純加工機(立式、龍門)

(A) 機械零組件、齒輪、減速機、滾珠螺桿、滾珠軸承、線性滑軌、離合器、剎車器、歌林柱、其他配件

1-2

April

(M) 放電加工機、雷射切割機、超音波專用機

(A) 工具機專用配件

(E) 4/9-4/11 日本名古屋工業製造週

4/21-4/26 中國國際機床展覽會

4

June

(M) 車床

(A) 模具與相關設備

6

August

(M) 銑床、搪床

(A) 工具、相關零配件

(E) 8/20-8/23 台灣機器人與智慧自動化展

8

October

(M) 磨床

(A) 周邊產品、人機介面、技術服務

(E) 10/7-10/10 捷克布魯諾國際工業展

10/21-10/23 台灣國際五金工業展

10



3

March

(M) 純加工機(臥式、複合)

(A) 零組件及伺服及控制單元

(E) 3/3-3/8 台北國際工具展

5

May

(M) 金屬成型工具機及鑄、鍛、焊、切割設備

(A) 金屬加工機械用刀具及配件、刀具、夾頭、刀座

(E) 5/14-5/17 馬來西亞工具機暨金屬加工設備展

7

July

(M) 鑽床

(A) 液壓、氣壓、潤滑及冷卻系統

(E) 7/2-7/5 胡志明國際工具機暨金屬加工設備展

7/9-7/11 日本關東工業製造週

9

September

(M) 刨床、插床、拉床、鋸床與裁斷機

(A) 檢測設備

(E) 9/10-9/12 國際半導體展

9/22-9/26 漢諾威世界工具機展

11-12



November-December

(M) 其他金屬切削工具機

(A) 自動化生產與倉儲、工業機器人、機械手臂

(E) 12/3-12/6 印尼國際製造工業暨金屬加工設備展

12/3-12/7 印度國際工業展

※ 海外展覽計畫若有更新，請依公會公告為主



一本專屬服務工具機 & 零組件同業的雜誌，內容涵蓋經營管理策略、產品技術發展、國際市場分析、產業現況、市場拓銷、展覽推廣、學術研究計畫推廣、加工技術創新等內容。並提供廠商品牌宣傳管道，贏取最佳廣告效果！

刊期：全年 10 期

發行區域：台灣 / 海外展覽

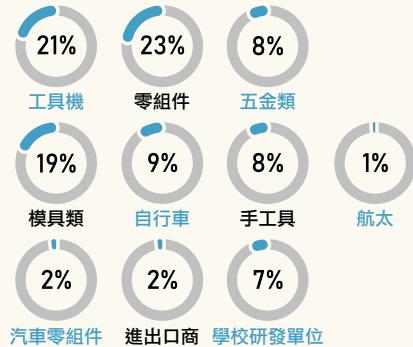
發行數量：55,000⁺ (紙本 4000+ 電子 51,000⁺)

發行對象：工具機及零組件、模具、機械加工等產業之經營者、高階主管、採購及行銷人員。

報導內容：包含工具機產業最新訊息及技術發展、市場策略、展覽報導與最新業界統計資料。

媒體曝光：MA 雜誌、FB、IG、官網、電子報、TMBA 網站

發行產業分析：



1 電匯訂閱

利用銀行匯款單，

戶名：台灣工具機暨零組件工業同業公會

行庫：合作金庫銀行

中興分行（銀行代號 006）

帳號：0500765673618

匯款後，請填寫訂戶基本資料表，與收據一併傳真或郵寄至本公司。

2 支票訂閱

請開立即期支票，抬頭「台灣工具機暨零組件工業同業公會」，並註明禁止背書轉讓。填寫訂戶基本資料表，一併以掛號方式郵寄至本公司。

3 團體訂閱

同單位訂閱 10 份以上，請撥打訂購專線 04-23507583 鄭莞儀專員，另有優惠。

- ◆ 讀者服務電話 04-2350-7583
- ◆ 24小時傳真 04-2350-1596
- ◆ 讀者服務信箱 tasha@tmbo.org.tw
- ◆ 公會地址 407274 台中市西屯區工業 37 路 27 號 3 樓

訂戶基本資料表 (電匯、支票訂閱填寫)

填妥後請放大傳真 04-2350-1596

訂閱【MA 工具機與零組件】雜誌 (含郵資)：一年價格 1,500 元 二年價格 3,000 元

收件人： 先生 小姐

收件地址：

收據抬頭：

統一編號：

收據地址：

聯絡電話 (日)：

行動電話：

傳真：

E-mail：

您服務的產業別是：

01. 工具機 02. 零組件 03. 產業機械 04. 模具類 05. 汽機車零組件 06. 自行車 07. 航太類 08. 五金類 09. 電子產業

10. 手工具 11. 機械加工 12. 金融服務 13. 學校 14. 公協會 15. 研發單位 16. 其他

* 變更訂戶基本資料：變更收件人 變更收件地址 (請於每月 10 日雜誌出刊前，填妥上方表格回傳)

廣告媒體AI新境界

New Vision for Media AI



九禾廣告媒體整合行銷公司 · 您的最佳夥伴

J&M Media Corporation, Professional Marketing Promotion, Your Best Partner

- 國內外媒體廣告代理 International Media Agent
- 企業品牌識別系統 / 視覺設計 CIS Service / Visual Design
- 電子書/電子型錄 e-Book / e-Catalogue
- 影像拍攝及製作 Video shooting & production
- 網站設計 Website Design & Planning
- 公關活動 PR & Events
- 專案顧問 PM Consultation
- 禮贈品 Gift Planning



九禾官網



九禾粉專

服務諮詢 Tel: 04-22965959 #113 賴小姐



Experience Precise And Efficient Grinding Solution For Your Demand



工具機產業
節能標章



▲ JHP-2003CNC

直進式外圓磨床系列
Plunge Cylindrical Grinding Machine



台灣精品 2020
TAIWAN EXCELLENCE



▲ JHT-4010CNC

螺紋磨床
Thread Grinding Machine



工具機產業
節能標章



▲ JHPA-2003CNC

直進斜砂外圓磨床
Plunge Angular Cylindrical Grinding Machine

鍵和機械股份有限公司
昆山嘉尼赫機械有限公司
JAINNHER MACHINE CO., LTD
saledep@jainnher.com www.jainnher.com



407台中市西屯區工業區28路333號 TEL : 886-4-2358-5299 FAX : 886-4-2359-4803 No.333, 28th Road, Taichung Industrial Park, Taichung, Taiwan, (407)



期待您的蒞臨！
中國國際展覽中心（順義館）
攤位號 **B2-611**



Green X Smart

精密·智慧·AI驅動智造
Empowering Innovation with
Smart AI Manufacturing



CIMT 2025
第十九屆中國國際機床展覽會
THE 19TH CHINA INTERNATIONAL MACHINE TOOL SHOW

April 21-26, 2025, Beijing

Booth No.
B2-702

永進機械工業股份有限公司
YEONG CHIN MACHINERY INDUSTRIES CO., LTD.
TEL: 886-4-2562-3211 FAX: 886-4-2562-6479
Web Page: www.YCMCNC.com
Email: sales@YCMCNC.com



工具機產業節能標章評鑑金標

Hartford 60th



AERO

天車式龍門加工中心機



MW/MCW

動樑定柱/動柱加工中心機



5A/5BC

五軸加工中心機



TGV

高速加工中心機

Hartford

協鴻工業股份有限公司

SHE HONG INDUSTRIAL CO. LTD.

公司 408 台中市南屯區精科北路 3 號

網址 www.hartford.com.tw

電話 886-4-2350-1980