

MA

Machine Tool & Accessory Magazine

工具機與零組件雜誌

2019.4 NO.109

Market Outlook

2019 年 1-2 月台灣工具機出口速報

2019 年 1 月台灣工具機進出口分析

Special Features

以高附加價值出擊的模具製造商

融媒體時代下的會展社群行銷

A photograph of the Shanghai skyline at night, featuring the Oriental Pearl Tower and other skyscrapers illuminated against a dark sky, with their lights reflecting on the water in the foreground.

解構與重組

透視中國製造 2025



歲立機電

日本 JTEKT 集團投資合作

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



優等獎

特優獎

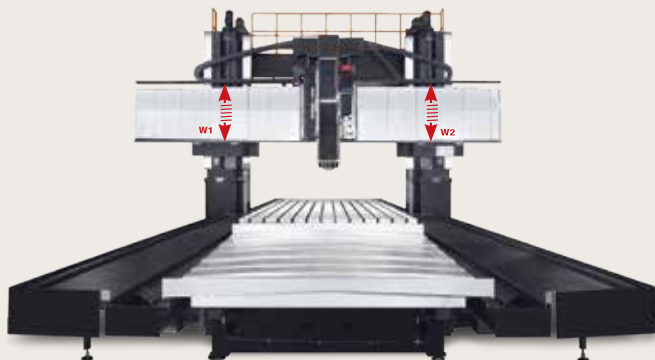
特優獎

台灣工具機研發創新競賽

五面世家® 高剛性高精度



ML-332 中型龍門五面加工機



MV3-1039
大型10米動樑龍門五面加工機



ML-7400 超大型7米龍門五面加工機



MS-306 中型龍門五面加工機



MG-840
大型8米動柱式龍門五面加工機



MG-1650
超大型16米動柱式龍門五面加工機



歲立機電股份有限公司

<http://www.welegroup.com>

總公司 新竹縣湖口鄉新興路458號 (唐榮科技園區)
中分公司 台中市后里區三豐路四段600號 (中科后里園區)

蘇州廠 江蘇省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

HIWIN®



2017年榮獲日經Business評選ASIA 300指數1年內市值總額增加率排行第1名
2016年榮獲日經Business評選為「全球上市企業綜合成長力百大」第5名
2015年榮登富比士(Forbes)全球創新成長百大企業第37名
入選美國NASDAQ股市機器人指數型基金(ROBO-STOX)權重排名TOP 10

工業 4.0 最佳夥伴

INDUSTRIE 4.0 Best Partner

i4.0BS™ 智慧模組 榮獲2018國際創新獎



HIWIN研發出與工業4.0連結之智慧模組。提供進給軸專用之感測器並搭配專家演算法，能有效監測滾珠螺桿效能；操作者藉由智慧模組可得知滾珠螺桿預壓狀態、螺桿溫升變位、螺桿振動量、最佳潤滑時間，以維持加工過程中的品質與效率、管理者可由APP遠端即時掌握各機台狀況，以規劃生產排程與維修計劃。



2001~2019 HIWIN連續19年榮獲台灣精品金銀質獎



滾珠螺桿
Ball screws
滾珠花鍵
Ball Spline



線性滑軌
Linear Guideway



單軸機器人
Single-Axis Robot



關節式機器手臂
Articulated Robot



史卡拉機器手臂
SCARA Robot



Torque Motor迴轉工作台
Torque Motor Rotary Table



下肢肌力訓練機
Robotic Gait Training System



線性馬達
Linear Motor



轉矩馬達
Torque Motor
Direct Drive Motor



伺服驅動器
Servo Drive



AC伺服馬達
智能型馬達
AC Servo Motor
abilitymotor

全球營運總部

上銀科技股份有限公司
HIWIN TECHNOLOGIES CORP.
台中市40852精密機械園區精科路7號
Tel : (04) 2359-4510
Fax: (04) 2359-4420
www.hiwin.tw
business@hiwin.tw

關係企業

大銀微系統股份有限公司
HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
台中市40852精密機械園區精科路6號
Tel : (04) 2355-0110
Fax: (04) 2355-0123
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw

海外廠

德國
www.hiwin.de

瑞士
www.hiwin.ch

中國
www.hiwin.cn

日本
www.hiwin.co.jp

捷克
www.hiwin.cz

以色列
www.mega-fabs.com

美國
www.hiwin.com

新加坡
www.hiwin.sg

義大利
www.hiwin.it

韓國
www.hiwin.kr



www.parfaite.com.tw

PARFAITE

普慧企業



CIMT

2019中國國際機床展覽會

中國國際展覽中心(新館)

歡迎蒞臨參觀 E4-A307

精密內藏式主軸

HIGH SPEED SPINDLE

普慧高速主軸 × 普慧精密刀把

挑戰精密加工的極限 開創無限可能



HER高速刀把

HER COLLET
CHUCK

重切削 ·
5μm高精度 ·
超強夾持力 ·



油壓刀把

HYDRAULIC
CHUCK

減振 ·
3μm高精度 ·
10秒內快速夾換刀 ·



熱縮刀把

SHRINK FIT
CHUCK

深孔加工 ·
3μm高精度 ·
減少刀具磨耗 ·

台灣總公司
台南市仁德區中山路153號
Tel : +886-6-2700333
Email : service@parfaite.com.tw

上海普盈貿易有限公司
上海市徐匯區南丹東路238號21樓F座
Tel : +86-21-61260718
Email : shanghai@parfaite-tool.com

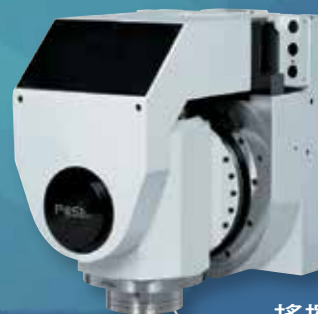


主軸製造先驅 技術深耕26年

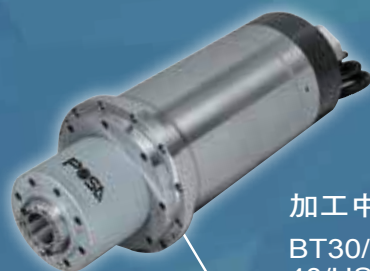
Pioneer Of Spindle Area 26 Years Advancing Technology



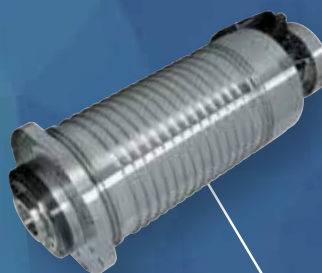
UT-30
無線傳電超音波刀把
Wireless Power
Transmission Ultrasonic Tool Holder



搖擺頭主軸
B-axis Spindle &
Swivel Head



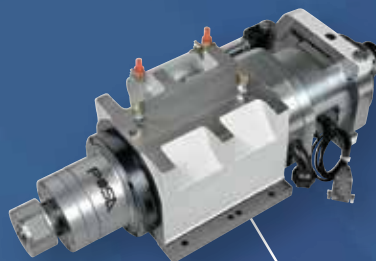
加工中心機內藏式主軸全系列
BT30/BT40/BT50/HSK32/HSK
40/HSK63/HSK100
Built-In Motor Spindle For
Maching Center



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
Built-in Motor Spindle for
Small Type Gang Tool

工業4.0 智慧製造 最佳選擇

台灣總公司

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

大陸分公司

昆山普謙精密主軸有限公司

地址：江蘇省昆山市民營科技工業園一區民營中路21號

TEL:+86-512-82093868 FAX:+86-512-82093869

Moble:+86-13862669657

VTX Series

優異的速度與切削能力



VTX系列 - 強力型鑽孔攻牙機

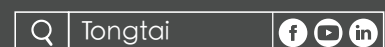
- ▣ 高速自動換刀機構，VTX-5之T-T僅1.2秒，VTX-5A更只需要0.9秒
- ▣ 三軸快速進給60m/min，標配高剛性滾柱型線性滑軌
- ▣ BT-30直結式主軸設計，主軸加減速反應快，剛性攻牙達6000 RPM
- ▣ 主軸軸徑高達50mm，切削剛性優異
- ▣ 主軸馬達最大扭矩高達82 N m



Scan
to discover

東台精機股份有限公司
Tongtai Machine & Tool Co., Ltd.

MEMBER OF
TT GROUP

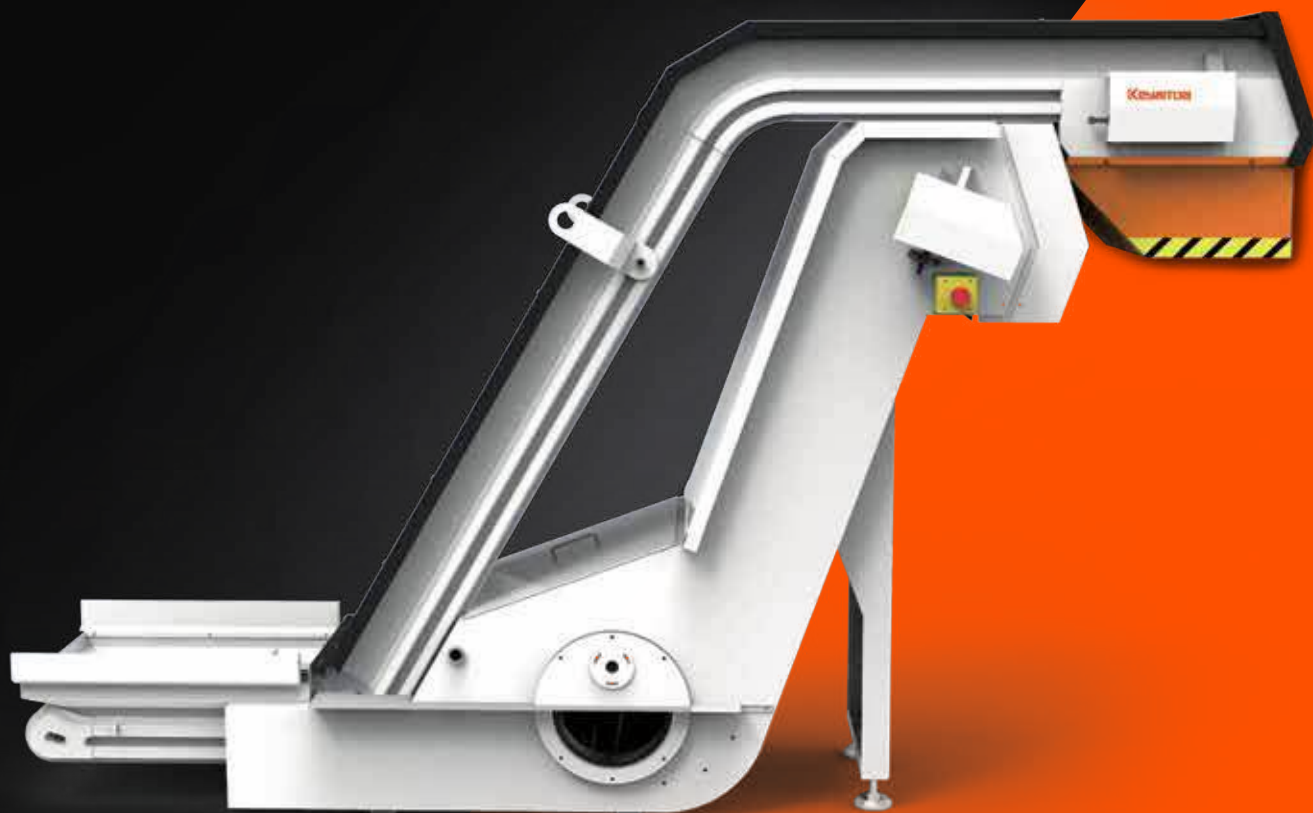


82151高雄市路竹區路科三路3號
No.3, Luke 3rd., Luzhu Dist., Kaohsiung City 82151, Taiwan

Tel : 886-7-9761588 Fax : 886-7-9761589
www.tongtai.com.tw



► 防屑保護的盔甲 · 切屑瀘淨的森林 ◀



CIMT 2019. 4/15~4/20
中國北京 / E4-A114-3

Key
Components
Supplier



台灣引興股份有限公司
KEYARROW(TAIWAN) CO., LTD.

40768 台中市西屯區工業39路52號
No. 52, Rd. 39, Taichung Industrial
Park, Taichung 40768, Taiwan
TEL: +886-4-2358-1239
FAX: +886-4-2358-1358
<http://www.keyarrow.com>
E-mail: keyarrow@keyarrow.com





安全是我們的承諾



YP WORKS

振鋒企業股份有限公司

電話：+886-4-2350-8088 分機 1105 陳小姐

設備與模具
翻轉 旋轉 傾置 側吊
最佳解決方案



發行人 Publisher

編輯顧問 Editorial Advisor

嚴瑞雄 Jui-Hsiung Yen

謝瑞木 Samuel Shieh

王慶華 King Wang

張寶銘 Peter Chang

康劍文 Chien-Win Kang

黃漢農 Steve Huang

陳金柏 Kimble J. Chen

彭森榮 Sen-Jung Peng

戴雲錦 Winston Tai

許文憲 Habor Hsu

陳燦輝 Ingo T.H. Chen

胡偉華 James Hu

Editors

總編輯 Editor-in-chief

執行編輯 Executive Editor

黃建中 Carl Huang

黃瑞庭 Ricky Huang

趙翊雯 Yvonne Zhao

編輯 Editor

李雅真 Elisa Lee、陳桂枝 Coco Chen

發行所 Contracted Association

台灣區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: yvonne@tmba.org.tw

編輯出版 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3

16F-3, 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: 0919-670592

德國傳動專家

承蒙海德漢、西門子官方指定採用



· 專利已獲核准



扭力限制器

德國工藝 在地服務價格



脹緊套

Teamwork-2 教育訓練提案



選型 計算 裝設

參加就送
精美小禮

提供免費教育訓練
來電請洽 KTR

德國台灣開天傳動科技

407 台中市西屯區工業區 36 路 30-1 號

TEL: 04 2359-3278 Email: info@ktrtaiwan.com.tw

FAX: 04 2359-7578 website Germany: www.ktr.com

www.ktr.tw

高氧

高磁力氧化鐵簡稱高氧

磁鐵過濾機

HF MAGNETIC SEPARATOR

大幅提升1.7倍(高氧HF)-2.6倍(超氧UF)的吸力，
最重要高氧價格不變。

吸力經驗值：吸力倍數=測試高斯值倍數的平方

例：(2600/1600)平方=2.64

MCJ-HF 特點：**

- 1.優異的磁路設計及特殊材質的導磁，將磁鐵磁力完全發揮，管外磁力高達2100-2600高斯。
- 2.磁力強，也要搭配不導磁的本體，才不會破壞磁場，所以使用美觀的壓鑄鋁，並可控制成本。
- 3.不讓污液流過兩側無磁力區，並加長接觸磁區，而獲得優異常過濾效果。



MCJ-60HF
專利申請中



壓鑄鋁本體
美觀、不導磁



MSK-150

斜板處不積屑，不滴水

易分離

強力磁鐵過濾機

- 採用高級稀土強力永久磁鐵，為傳統氧化永久磁鐵的十倍，磁力特強。
- 能吸除如超硬合金，淬火鋼之脫碳層等，弱磁性之雜質。

專利號碼：新型第M261287號
新型第M363942號

FEMTE GROUP
MACHINE TOOLS

精湛工藝 · 創新科技



CIMT'19 中國國際機床展

中國·北京 / 中國國際展覽中心

15-20th, Apr. 2019

booth / E4-A101



遠東機械
DEFINE FUTURE

(遠東機械集團關係企業)

FATEK 發得科技工業股份有限公司

嘉義公司 | 621 嘉義縣民雄鄉福樂村中山路26號 / TEL +886 5 2133 166 FAX +886 5 220 5293

台中公司 | 407 台中市西屯區工業區一路98之130號 / TEL +886 4 2358 1943 FAX +886 4 2358 1740

70th ANNIVERSARY



DEFINE FUTURE

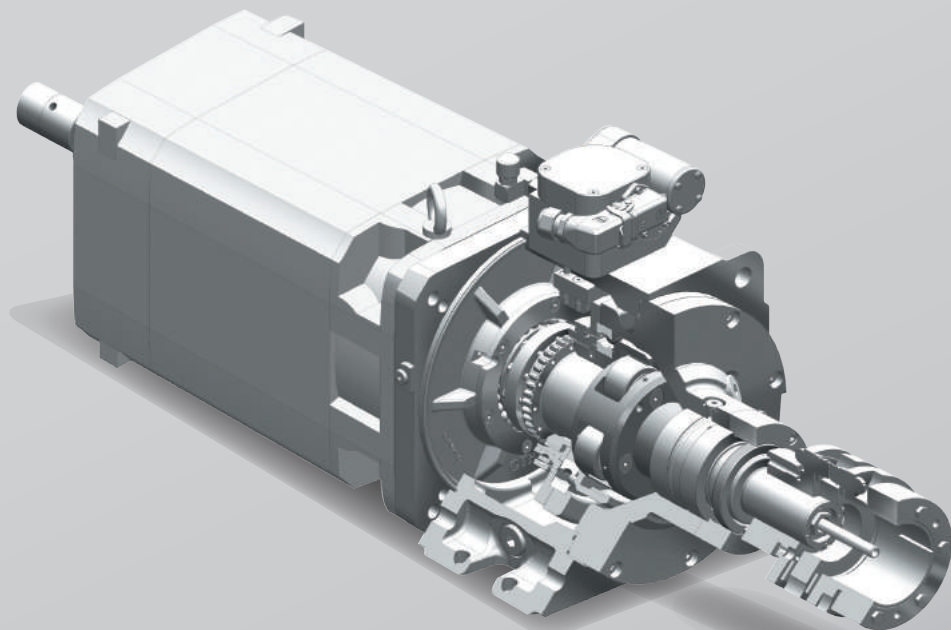
//

品質成就信任. 智能定義未來



| 如需更多資訊請洽官網 |
www.fatek.com.tw

A1



創新技術 最佳價值

高精度工具機主軸齒輪箱

CTS中央出水



裝機起保固

2 Years Warranty after commissioning



2019.05.23-26
Booth No.
N1/1112



源自德國

永合精機股份有限公司

台灣台中市神岡區豐洲里12鄰豐工中路28號1F (豐洲工業區)
郵遞區號42942

Tel: +886-4-25150566

Fax: +886-4-25152413

Email: marcolin@zfgta.com.tw

台灣總代理: 齊富自動工業股份有限公司

中國總代理: 瑞霆貿易(上海)有限公司



德國專利

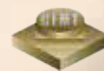
低震動



德國專利

低溫升

A2



失之毫釐 差之千里

聖旨

欽此

潭興精工

不是命令，是服務使命！



TRNC-150-2W



TRNC-500F



TDRT-150



ACI-400/APC-400



精準是唯一的標準



CONTENTS



封面故事 Cover Story

54 解構與重組 透視中國製造2025

「中國製造2025」普遍被視為是觸發美中貿易戰的導火線，該計畫提列十大重點產業，以綠色發展、結構優化、創新驅動為方針，「節能與新能源汽車」便是該計畫發展的核心項目之一。在第一階段的五年發展規劃當中，該計畫已產生初步成果，新能源汽車產業也因此加速成長，但面臨美國提出的關稅制裁，是否會為該計畫帶來衝擊與改變，值得持續觀望，而台灣企業若能洞悉市場脈動，便可從中攫取商機。

市場瞭望 Market Outlook

- 38 2019年1-2月台灣工具機出口速報
- 41 2019年1月台灣工具機進出口分析
- 50 景氣觀測站&採購經理人指數
- 158 台灣工具機進出口數據

產業掃描 Industry Insight

- 82 水湳國際會展中心開工動土
鏟動台中會展發展



84 第15屆上銀機械碩士論文獎揭曉
產業教育向下扎根 放眼國際



89 與未來新技術領域接軌
「先進製造技術展」熱烈徵展中

為了協助製造產業升級，提供上下游串聯及跨業別的交流平台，台灣區工具機暨零組件工業同業公會將於2019年10月2日至5日，首次於臺中國際展覽館舉辦「先進製造技術展」(AMTS)，為金屬加工及設備業者，從研發到售後服務的相關技術、系統與設備，提供全方位製造解決方案。

90 工具機產業的粉紅力量
大井泵浦黃錦雲接任
TMBA elimi第四屆會長



94 從見學團出發
跨出接軌國際的第一步

104 中部地區智慧製造技術交流會

106 工具機切削技術與製程開發產學聯盟
強化核心技術為產業解題



110 善化工業
氣體傳導用管的可靠選擇

技術趨勢 Technology Trend

112 工具機研究發展創新產品競賽
得獎作品大追擊《工具機篇》

122 工具機產業技術趨勢與加值應用

國際文選 Special Features

130 以高附加價值出擊的模具製造商

東海精實管理 Lean System Column

134 發展與活用IoT創造數據價值
以工具機的實體系統為例

CONTENTS

新品介紹 New Collection

138 車床

正代機械股份有限公司、伍將機械工業股份有限公司、永進機械工業股份有限公司、偉新精機股份有限公司

140 工具機專用配件

德益達科技股份有限公司、旭陽國際精機股份有限公司、尚園科技股份有限公司



138

暨南專欄 Special Column

142 融媒體時代 會展社群行銷模式探討



140

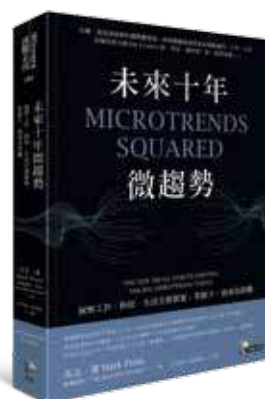
好書推薦 Recommendation

146 未來十年微趨勢

作者：馬克·潘、梅樂迪斯·芬曼
出版社：先覺
出版日期：2019年3月1日

148 你不必走得快，但一定要走得遠

作者：丁菱娟
出版社：天下文化
出版日期：2019年2月27日



146

產業行事曆 Industrial Calendar

150 2019年5-6月國際展覽行事曆

152 2019年5-7月課程資訊



報名專線：(04)2233-4839

2019 企業數位 轉型研討會

掃碼報名



Dassault Systèmes Roadshow

翻轉管理思惟 全力挺進智慧製造

核心議題

5/8 台中站

5/21 台南站

研發

設計、模擬共同平台

一體化3D體驗平台協助企業成功數位化轉型、以模型參數設計為基礎驅動模擬驗證，進而強化核心競爭力。

新幹線花園酒店

1:00PM (三)

管理

PLM圖文、專案管理

企業如何妥善管理智慧財產，改善生產力、提升IP再利用？如何透過視覺化資訊，清楚掌握專案狀態？

製造

體驗時代之數位製造

如何透過單一資料源，使研發、工序及製造能夠同步展開，以面對少量多樣的客製化訂單。

主辦單位



SiMUTECH 士盟科技

※ 5/21 台南站 詳情請電洽

限席

150人



方形鏈條護管



尼龍軟管及快速接頭



重承載金屬鏈條護管



UL 認證配電軟管



德國 HARTING 連接器



RM



PF



GPM

電子電源接頭



MS 3102



MS 3106



MS 3108

軍規電源接頭



欣軍配電保護管
連接器系列產品



總公司：南投市南崗工業區工業北三路1號
TEL：886-49-2254521 FAX：886-49-2254520
<http://www.sinz.com.tw>

台中公司：台中市大里區爽文路836號
TEL：886-4-24067777 FAX：886-4-24073758
E-mail:sinz@sinz.com.tw



盈錫積極邁入智慧製造

生產模式滿足客戶少量多樣的需求

盈錫為國內知名的工具機零配件精密螺帽製造商，全力建構智慧化工廠，讓產品更加滿足客戶需求。



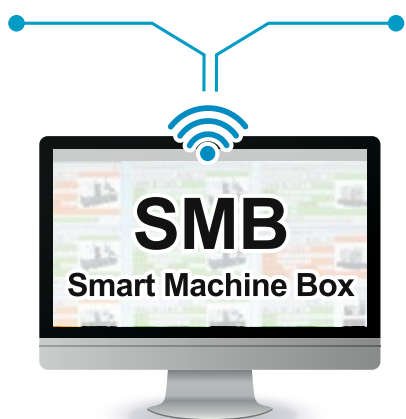
I262262
專利號 I385314
I427279



YS

YSPL

歐美日等工具機大廠 ▶ 精密螺帽及精密零件主要供應商



戰情室
電子互動資訊看板

Robot + AGV
智能化機電整合應用

MES

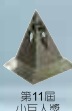
ERP

AI 智慧圖面報價
輔助系統

小零件 成就大世界



TUV NORD
ISO9001
ISO14001
OHSAS18001



第11屆
小巨人獎

第10屆
國家品牌玉山獎

第3屆
國家產業創新獎

第21屆
國家磐石獎



盈錫精密工業股份有限公司 YINSH PRECISION INDUSTRIAL CO., LTD.

www.yinsh.com
www.yinsh.hdv.tw

電話：+886-4-2244-7899
傳真：+886-4-2245-2402

信箱：service@yinsh.com
地址：台灣台中市北屯區崇德六路一段31巷26號



消除您 對磨耗的擔心

軸承決定剛性

徑軸向 軸承



合金鋼
蝸輪

- (1) 超耐磨
- (2) 扭力大
- (3) 有自鎖

雙導程 蝸桿

合金鋼 蝸輪 傳動



★ 專利：可調式
動平衡機構

FAD-300F-HS 可當車床使用
(超高速：2000rpm)



AD-170
AD-260iB
(轉速：200rpm)



DD馬達 傳動

DD轉台可與FANUC /
三菱 / 西門子及其它多
種品牌系統，開通連線



FHD-650-iD650

(雙DD雙油刹)
傾斜軸：120rpm
旋轉軸：210rpm

顛覆您 印象中的 速度



滾子凸輪 傳動

進口品：日本
凸輪專家製造



五軸雙胞胎

FAR-170H-RC255-J-2W

五軸的傾斜軸
採用 滾子凸輪 傳動



FAD-170F-RC210-J

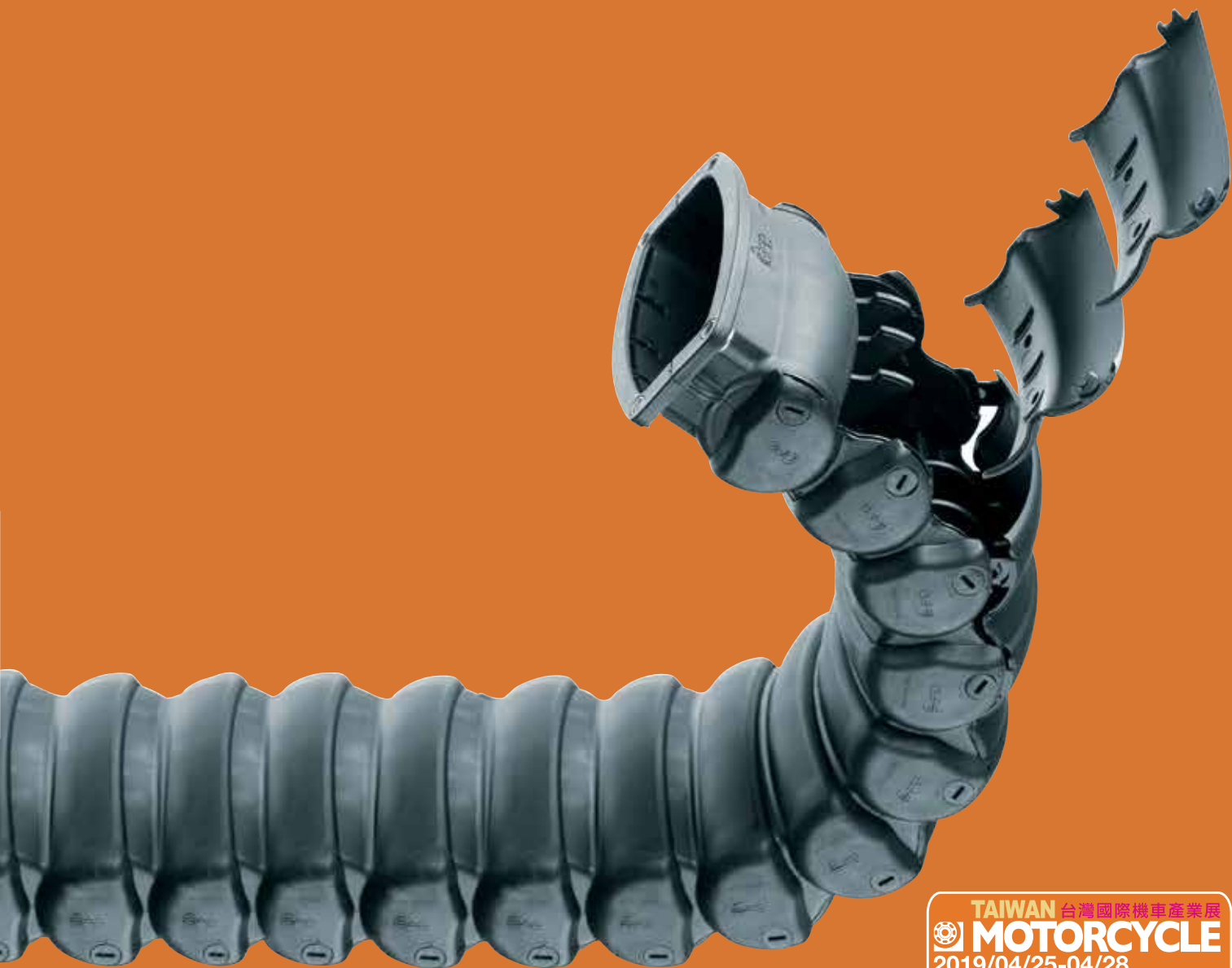
傾斜軸：滾子凸輪 傳動(氣刹)
傳動80rpm
旋轉軸：DD馬達 傳動(氣刹)
傳動300rpm



RC-255N (油刹)
轉速：50rpm

RX系列全閉式拖鏈 全面防護零死角

可防止切銷屑的堆積、暴露在灰塵和髒汙中的應用



TAIWAN 台灣國際機車產業展
MOTORCYCLE
2019/04/25-04/28
南港展覽館二館/R0414攤位

igus®.tw / RX



German Technology



台灣易格斯



igus Taiwan 台灣易格斯

台灣易格斯有限公司 40850台中市南屯區工業區24路35號5樓 電話:04-2358-1000 www.igus.com.tw

AUTO
Strong

億川鐵工所股份有限公司
DI CHUN IRON WORK CO., LTD.

Tel. +886-4-2358-5879
www.auto-strong.com

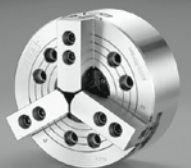
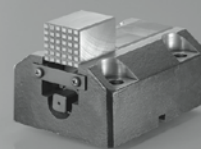
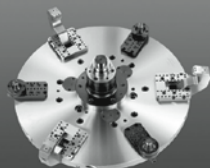
Fax. +886-4-2358-3695
sales@mail.auto-strong.com

未來相繫

我們的希望相繫在億起
川流在有我們的每個時代

精準持穩 品質絕倫

A STRONGHOLD BY PRECISION AND POWER





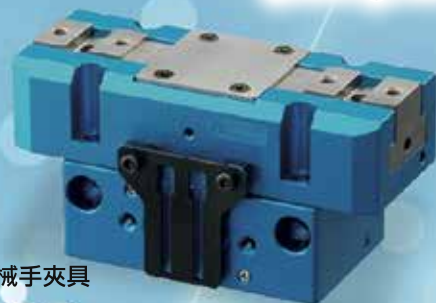
機械手夾具

NTS系列



● 2爪機械手夾具

NTS2 series



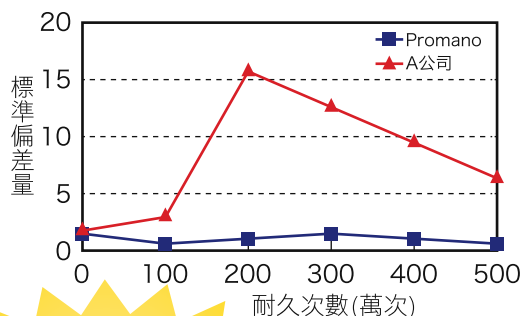
● 3爪機械手夾具

NTS3 series



高耐久，高精度

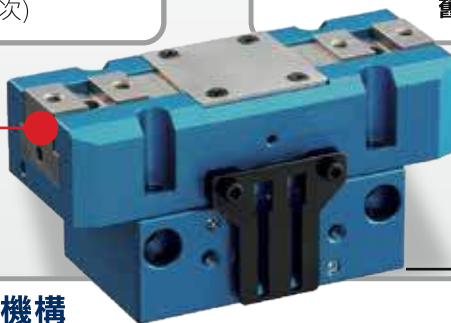
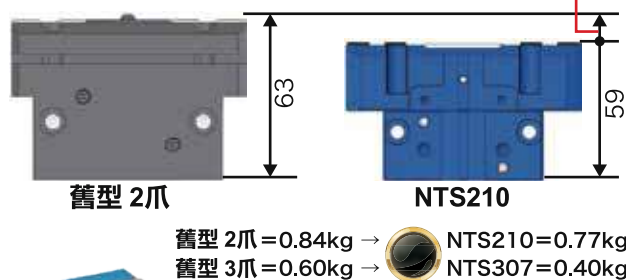
重複精度測定（3爪平行移動型）



**Promano
耐久次數達
500萬次!**

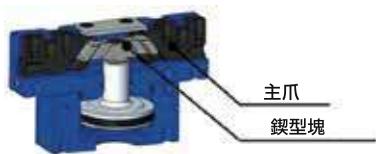
薄型/輕量

與舊型比較，最大10%薄型化
與舊型比較，最大30%輕量化



日常維護簡單便利的鑲型機構

因底爪是從前面拆卸的，夾具不用從機械手上拆卸，可以簡單進行移動面的清掃。



分解順序①



分解順序②



分解順序③



分解順序④



打造舒適、乾淨的 作業環境



舒適

Indracer

遠程集風扇



乾淨

Workresa

作業台式集塵機



Mistrésa

油霧回收機



Global page

<http://www.showadenki.info>

Japanese page

<http://www.showadenki.co.jp>

showadenki

搜尋



Showa Denki Group

台灣昭和電機有限公司

事務所地址：台灣台中市北屯區遼陽四街 82 號

倉庫與維修廠地址：台灣台中市北屯區經貿三路二段 88 號

電話 04-2241-3005

FAX 04-2241-3006

mobile 0905-622-360

f 台灣昭和電機有限公司 ShowaDenki Taiwan

<http://fb.com/1577501878955415>





凱柏智慧庫存管理機



精準刀具、
物料庫存量



主動式再
訂購提示



24小時
領刀、領料



機台刀具
用量報表



龍門加工中心機
**PV
SERIES**



臥式加工中心機
**CAMPRO
6**

2019年
第14屆工具機
研究發展創新產品
競賽



NT-208SY
CNC車床類

佳作



CNC精密車床 / 車銑複合機

**NT-
CPL**

2019年
第14屆工具機
研究發展創新產品
競賽



NV-1280
綜合加工機類

佳作



立式加工中心機
**NV/CNV
CPV-B**



五軸加工中心機
**NU
SERIES**



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

TEL: +886-4-23500501

E-mail: sales@campro.com.tw



第十六屆中國國際機展覽會

CMT 2019

2019/4/15~20 北京中國國際展覽中心 (新館)

攤位號碼:

E4-A215

Mag Vise 磁力夾具系統

吸力極致・未來智能
永磁式電控磁盤

匠心獨具・無限可能
永磁式磁力工作台



EEPM 系列

可作五面加工、鑽孔、攻牙、銑溝槽、成形加工一次完成；大幅提升工作效率，減少重複定位公差達到精度要求。



ECB 系列

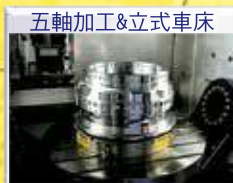
可依工件之大小自由組合磁力工作台之數量、位置及間距。不但大幅提高加工效率又可達到精度要求。



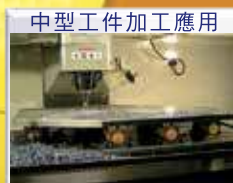
多工件加工應用



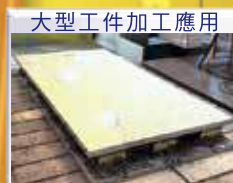
龍門加工應用



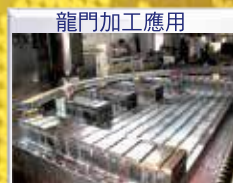
五軸加工&立式車床



中型工件加工應用



大型工件加工應用



龍門加工應用

適用於自動化配送生產線，包含機械手、醫療、機器、實驗設備等產品輸送應用

方形永磁式電控夾頭

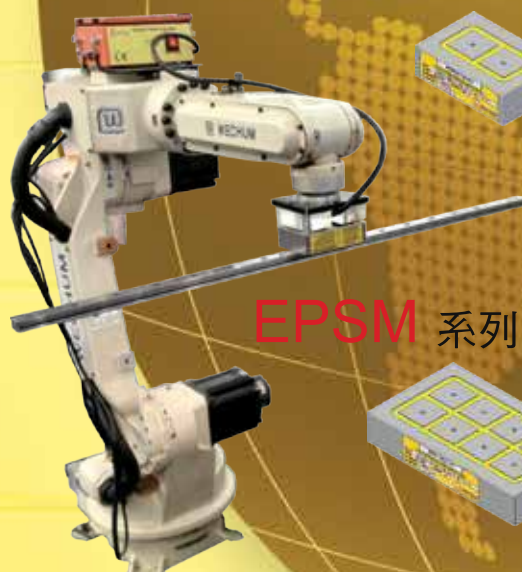
圓形電夾頭

夾持能力

ECM-25 15 kgf ECM-30 25 kgf ECM-40 60 kgf

ECM-50 90 kgf ECM-60 160 kgf

ECM 系列



EPSM 系列

EPMS-0812A
夾持能力: 280 kgf

EPMS-1212A
夾持能力: 580 kgf

EPMS-1220A
夾持能力: 1160 kgf





工業潤滑解決方案

特殊潤滑劑
工業用潤滑油
金屬加工用油
成型技術



工業廢水解決方案

◆工業廢水濃縮機



機型090



◆離心淨化機



總代理
台灣快密刀科技有限公司
Taiwan Fimitech Co., Ltd.

台灣：+886-4-24180000
中國：+86-769-8176-9777
www.boton.com.tw
台中市大里區中投西路三段979號

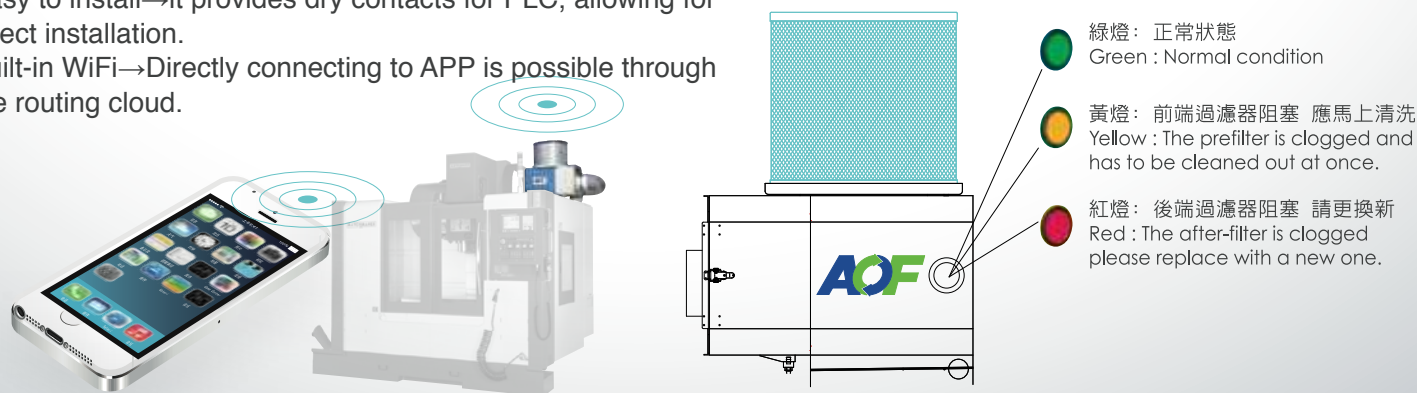


Boton

油霧回收空氣淨化機
OIL MIST AIR CLEANER

- ★ Intelligent control→the unit is connected with the machine, so that the operator can realize the current status of the oil mist collector through the indication of LED lamps
- ★ Intelligent sensing→with periodic cleaning, maintenance and replacement of filter element to ensure efficiency of smoke removing and energy saving.
- ★ Intelligent alert & remote monitoring→APP remote monitoring can be conducted through a computer, mobile phone or tablet.
- ★ Easy to install→it provides dry contacts for PLC, allowing for direct installation.
- ★ Built-in WiFi→Directly connecting to APP is possible through the routing cloud.

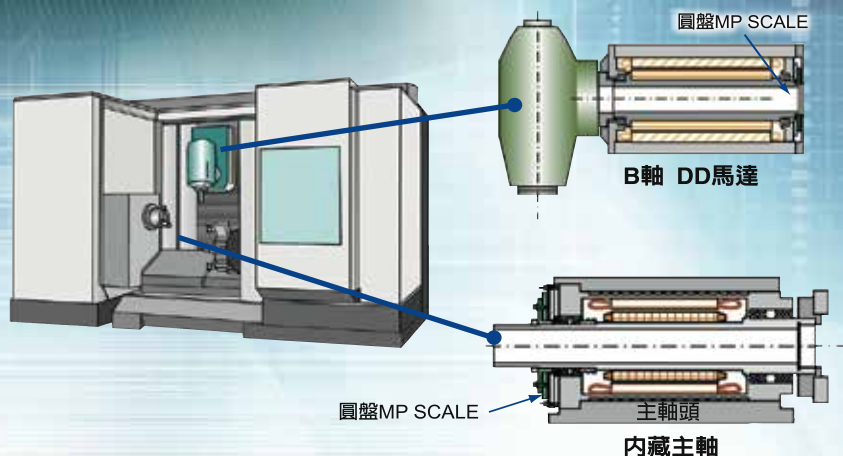
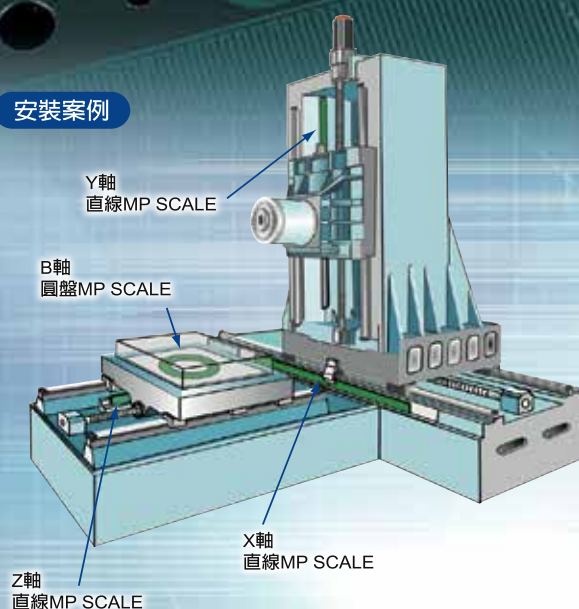
- ★ 智能控制→與機台連線，由LED燈號顯示，即時了解油霧回收機的状态。
- ★ 智能感應→清潔保養，更換濾心，確保除煙效率，節省能源消耗。
- ★ 智能提醒遠端控制→APP遠端監控，可由電腦、手機、平板監控。
- ★ 安裝簡易→提供PLC乾接點直接安裝。
- ★ 內建WiFi→經由路由雲端直接銜接APP。



安定した高精度加工のために。

超精密位置検出器 三菱MP SCALE

安裝案例



直線MP SCALE優點

1. 高精度 5 μ m/1M/MPLC-100BSC
2. 高解析度 0.01 μ m
3. 工具機相同膨脹係數、熱變位最佳。
4. 非接觸無磨耗、長期精度穩定
5. 耐切削液・落塵・結霜。
6. 可絕對值
7. 節省空間、安裝位置最佳化
8. 可連結形成 32m

圓盤MP SCALE優點

1. 高精度 2秒/MPRZ-18072A
2. 高重複精度
3. 大孔徑 ϕ 340/MPCIツリズ
4. 厚度薄 厚度14mm/MPZA-2024A
5. 耐切削液・落塵・結霜。
6. 非接觸無磨耗、長期精度穩定
7. 高速化 10,000min⁻¹

製造商：三菱重工工作機械株式会社

三菱重工工作機械株式会社
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINE TOOL CO., LTD.

代理商：IKEHARA

池原有限公司
台中市豐原區中陽東街116號
TEL:04-25242907 FAX:04-25280799

精度準確 · 品質卓越

SUPREME ACCURACY · EXCELLENT QUALITY



CL series

平台式CNC車床 Flat Bed CNC Lathe



■ CH系列

高速精密車床
High Speed Precision Lathe



■ CL-10

CNC車床
CNC Lathe



■ CL-220

斜床式CNC車床
Slant Bed CNC



■ CL430系列

對話式車床
Conversation Lathe

KINWA
金和車床

金竝精密股份有限公司 CHIN HUNG MACHINERY CO., LTD.

台中市大雅區田心街10號 No.10, Tianxin St., Daya Dist., Taichung City 428, Taiwan

Tel: +886-4-25663114 . 25666113

Fax: +886-4-25665254

E-mail: ufkinwa@ms15.hinet.net

<http://www.kinwa-lathe.com>



TPI®
BEARINGS



SUPER PRECISION BEARINGS FOR SPINDLE

主軸用超精密軸承

- 高轉速、高承載力、高剛性
- 使用日本進口軸承專用鋼材，並經特殊熱處理，提高軸承壽命及尺寸安定性
- 高精度：P4、P4X及P42精度等級；萬向組配：可背對背/面對面/同向使用
- 目前生產70及72系列；接觸角可選15°、18°、25°、30°
- 可提供大小鋼珠及大小陶珠4種規格(詳細型號請洽TPI業務)
- 可提供BT30、BT40、BT50等主軸用超精密軸承



PRECISION BEARINGS FOR BALL SCREW SUPPORT

滾珠導螺桿 支撐用精密軸承

- 高承載力、高剛性：60°接觸角，加強軸承軸向剛性
- 使用日本進口軸承專用鋼材，並經特殊熱處理，提高軸承壽命及尺寸安定性
- 高精度：P4及P4A精度等級；萬向組配：可背對背/面對面/同向使用
- 提供附密封板形式：輕接觸，低轉矩及高防塵性之密封板設計，可避免外部異物侵入，延長軸承壽命



TPI®
BEARINGS

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

台北市忠孝東路四段142號10樓
10F., No.142, Sec. 4, Zhongxiao E. Rd., Taipei City 106, Taiwan
TEL: 886-2-2741-7321 FAX: 886-2-2741-6623



ISO 9001
ISO 14001
ISO 50001
OHSAS 18001



www.tpi.tw



VERTEX



創立於1978年

維昶機具 臺灣第一品牌 鷹牌機床附件



PAT.



PAT.



PAT.



快速立銑刀切斷機 立銑刀研磨機

鑽頭研磨機

PAT.



VTT-31

VTT-21

VTT-11

PAT.

維昶機具廠有限公司

VERTEX MACHINERY WORKS CO., LTD.

TEL : 886-4-25237596 FAX : 886-4-25234823

ADDRESS: No. 296, Sec. 1, Feng Shih Road, Feng Yuan, Taichung City 420, Taiwan

台中市豐原區豐勢路一段296號

www.vertex-tw.com.tw/products

E-mail: vertex.co@msa.hinet.net

VERTEX - ONE OF THE LEADING MACHINE TOOL ACCESSORIES MANUFACTURER IN THE MARKET.

- 專業製造VMC精密虎鉗、分度盤迴轉台、筒夾刀柄，型式、種類、規格達一萬餘種。精準、耐用、專業。
- 40年製造經驗，專注於CNC加工中心機、CNC車床、銑床及磨床等精密機床附件的營銷及售服。
- 百分之九十五錄規格具庫存，供客戶即刻選用。



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

FastCut®

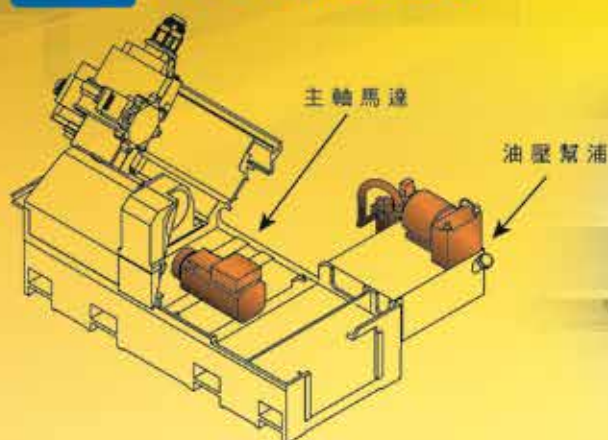
台灣健溢機械股份有限公司
http://www.fastcut.com.tw
(049) 230 5599

雙車床 Combo Lathe FC-DF11/DP11



30% OFF 節省電力

50% OFF 節省人力

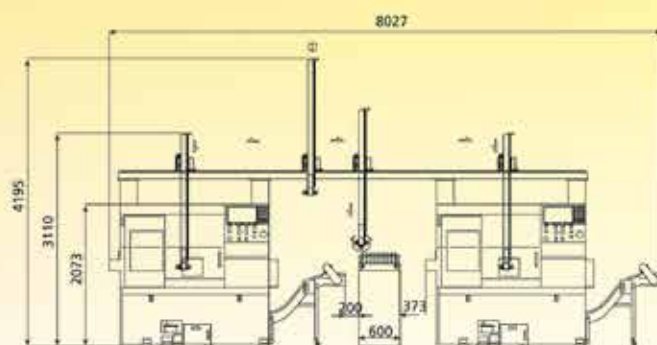


- 只需一顆馬達驅動兩端夾頭，減少耗電量。

- 雙油壓缸設計，兩端同時加工兩個工件，等於一位操作員可顧兩台雙車床，同時生產四個工件，大幅縮減人力。

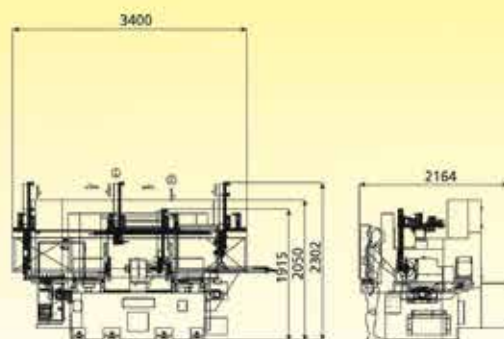
50% OFF 節省佔地面積

雙車床與傳統車床尺寸比較



傳統車床

正面



★雙車床

正面

側面

- 機械與機械手合為一體，與傳統車床相比等於減少一台車床的佔地面積。



SHPI

TRIED. TESTED.
AND
WANTED.



善化工業股份有限公司
SHPI Shan Hua Plastic Industrial

總公司 台南市歸仁區中山七街20號 Tel : 06-230-4567

北區營業所

Tel : 03-4617-222

中區營業所

Tel : 04-2244-3611

南區營業所

Tel : 07-3752-355

www.shpi.com.tw



KENTURN



Spindles are our Profession

www.kenturn.com.tw



健椿工業股份有限公司
KENTURN NANO. TEC. CO., LTD.

50741 彰化縣線西鄉彰濱工業區彰濱東七路16號
 16, E. 7 Rd., Chang Bin Ind. Park, Shian Shi, 50741 Chang Hua, Taiwan.
 TEL:+886-4-7910271 FAX:+886-4-7910272
 E-mail: cnc-spindle@kenturn.com.tw <http://www.kenturn.com.tw>

值得信賴的合作夥伴



MOTION & CONTROL™
NSK

永和順股份有限公司

www.yhsco.com.tw
yhsco@yhsco.com.tw



台北 台北市南京東路二段98號10樓
TEL (02)2563-7333 FAX (02)2561-2565

台中 台中市台灣大道三段540號8樓之2
TEL (04)2708-5111 FAX (04)2706-7111

高雄 高雄市鼓山區中華一路352號9樓
TEL (07)553-9511 FAX (07)553-9512



常準®

ISO 9001 CE / EMC
工具機專業製造廠

五軸加工中心機

集穩定，精準，多功能於一機

無法抵抗的精密工藝

展現非凡的加工性能



D-800
天車式五軸加工中心機



C20-5U/5A
• X, Y, Z軸行程：500 X 420 X 450 mm
• 旋轉工作台Ø210 mm



C30-5U/5A
• X, Y, Z軸行程：610 X 610 X 510 mm
• 旋轉工作台Ø320 mm



C40-5U/5A
• X, Y, Z軸行程：710 X 700 X 610 mm
• 旋轉工作台Ø410 mm



C50-5U/5A
• X, Y, Z軸行程：810 X 700 X 610 mm
• 旋轉工作台Ø500 mm

常銘實業股份有限公司
CHAMPMILL PRECISION LTD.

427台中市潭子區豐興路二段龍興巷23-1號

23-1, Lung Hsing Lane, Sec2, Feng Hsing Rd., Tan Tsu Dist, Taichung, Taiwan.

TEL: 886-4-2538-0166

Fax: 886-4-2538-1920

E-mail: sales@champmill.com.tw



www.champmill.com.tw

程泰集團

AWEL C1000W.Y EXTRON

GRW SERIES

走頭式外圓磨床

45年的工具機經典品牌，程泰機械全系列外圓磨床、中心孔磨床，規格完整、性能不凡。值得您即刻與我們洽詢，蒞臨鑑賞

- + 兩頂心間最大距離 630 ~ 2,030 mm
- + 真圓度 1.5 μ m
- + 定位精度 $\leq 2 \mu$ m



2019 中國國際機床展

展出日期：4/15 ~ 4/20
北京-中國國際展覽中心(新館)
攤位號碼：**E4-A218**

THE ULTIMATE MACHINING POWER
GOODWAY

程泰機械

總公司
407 台中市西屯區工業五路 13 號
免付費電話 0800-887889

中科分公司
407 台中市西屯區科園路 38 號
TEL: 04-2463-6000 | FAX: 04-2463-9600



www.GOODWAYCNC.com



FILTERMIST 離心式油霧回收過濾機

Oil Mist Collectors

世界第一大品牌，暢銷全球60多國

(英國原裝進口)



一流的工具機安裝一流的油霧回收過濾機

適用機種

- 車床、銑床、加工中心機、磨床等工具機
- 油霧產生機、洗滌機
- 各種油(水)霧回收

- 放電加工機
- 蜜餞工廠
- 沖壓工廠



東騰工業科技股份有限公司

EASTON ENGINEERING INT'L CORP.
新北市三重區重新路五段609巷14號7樓之9
Tel: 02-29995763 (代表號) Fax: 02-29995764



www.easton-eng.com.tw

程泰集團

AWEA C1000W.T EXTRON

RG5 SERIES

天車式高速五軸加工機

- + 高剛性天車式機體結構
- + 高性能義大利製二軸頭
- + 先進的進給系統冷卻科技



2019 中國國際機床展

展出日期：4/15 ~ 4/20
北京-中國國際展覽中心(新館)
攤位號碼：**E4-A218**

AWEA

亞 歲 機 電

總公司

305 新竹縣新埔鎮文山里關埔路水車頭段 629 號
TEL: 03-588-5191 | FAX: 03-588-5194

中科分公司

407 台中市西屯區科園二路 15 號
TEL: 04-2462-9698 | FAX: 04-2462-8002



www.AWEA.com

2019年1-2月 台灣工具機出口速報

文 ◆ 台灣區工具機暨零組件工業同業公會

2019年2月單月出口金額1.81 億美元，相較 1 月份下滑 36.7%

2019年1-2月累計出口金額4.66 億美元，較去年同期下滑 10.5%

財政部關稅總局公布 2019 年 2 月份海關進出口貿易統計初步值，經台灣區工具機暨零組件工業同業公會整理：2019 年 2 月台灣工具機出口金額為 1.81 億美元，相較 1 月下滑 36.7%，主要因 2 月份適逢農曆春節假期，工作天數又較同年當月少，故比較基礎不一所致。其中，金屬切削工具機 2019 年 2 月出口金額為 1.54 億美元，相較 1 月份出口下滑 33.4%；金屬成型工具機 2019 年 2 月出口金額為 2,626 萬美元，相較 1 月份下滑 51.2%。2019 年 1-2 月工具機累計出口金額達 4.66 億美元，較去年同期下滑 10.5%，其中金屬切削工具機累計出口金額 3.86 億美元，較去年同期下滑 12%，金屬成型工具機累計出口金額為 8,008 萬美元，較去年同期下滑 2.8%。相關數據請參考表 1。

在美中貿易紛擾、中國經濟成長放緩以及全球總體經濟數據持續疲軟的影響之下，2 月份多數國家的製造業採購經理人指數（PMI）初估值都降至榮枯線之下，顯示景氣陷入萎縮，且部份指標預測未來市場需求受到壓制，雖然中美間達成全面性貿易協議的可能性提高，得以支撐風險情緒使市場波動趨緩，但貿易談判添糾結未解，讓全球製造業短期間難以扭轉。

2019 年 1-2 月台灣工具機出口前十大國家依出口金額排序為中國(含香港)、美國、印度、泰國、荷蘭、日本、越南、德國、義大利、俄羅斯。中國大陸(含香港)市場占整體出口市場比重為 25.7%，出口金額近 1.2 億美元，較去年同期下滑 25.3%。第二大出口國為美國，占出口市場比重近 13.4%，金額為 6,254 萬美元，較去年同期下滑 7.9%。第三大出口國為印度，金額 3,210 萬美元，較去年同期成長 20.5%。相關數據請參考表 2 及圖 1。^{M4}

由於本篇速報來源自財政部關務署，該單位資料發布時間較早，但細節資料較少，若需要詳細資料請參閱41頁台灣工具機進出口分析。

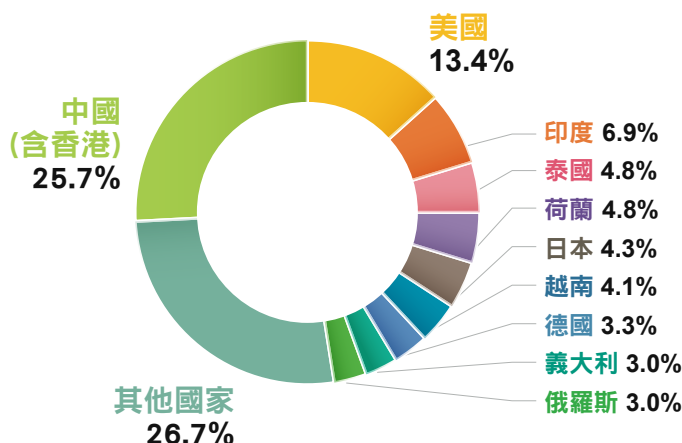


圖1、2019年1-2月台灣工具機主要出口國家比重

表1、2019年1-2月台灣工具機出口統計

金額：千美元 / Value in thousand of U.S.D

機種	2019年 2月金額	2019年 1月金額	前月比(%)		2019年 1-2月金額	2018年 1-2月金額	年同期比	
放電、雷射、超音波工具機	7,545	9,932	-24.0%	↓	17,477	19,689	-11.2%	↓
綜合加工機	65,061	104,770	-37.9%	↓	169,831	190,939	-11.1%	↓
車床	37,118	58,958	-37.0%	↓	96,076	101,262	-5.1%	↓
鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機	15,144	22,723	-33.4%	↓	37,867	58,877	-35.7%	↓
磨床	17,178	20,089	-14.5%	↓	37,267	37,308	-0.1%	↓
刨、插、拉、齒削工具機	12,305	15,250	-19.3%	↓	27,555	30,622	-10.0%	↓
金屬切削工具機	154,351	231,722	-33.4%	↓	386,073	438,697	-12.0%	↓
鍛壓、沖壓成型工具機	19,774	43,115	-54.1%	↓	62,889	61,721	1.9%	↑
其他成型工具機	6,490	10,704	-39.4%	↓	17,194	20,647	-16.7%	↓
金屬成型工具機	26,264	53,819	-51.2%	↓	80,083	82,368	-2.8%	↓
工具機總和	180,615	285,541	-36.7%	↓	466,156	521,065	-10.5%	↓

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

表2、2019年1-2月台灣工具機主要出口國家

金額：千美元 / Value in thousand of U.S.D

名次	國別	2019年 2月金額	2019年 1月金額	前月比(%)		2019年 1-2月金額	2018年 1-2月金額	同期比(%)	
1	中國(含香港)	41,885	78,080	-46.4%	↓	119,965	160,669	-25.3%	↓
2	美國	22,742	39,802	-42.9%	↓	62,544	67,886	-7.9%	↓
3	印度	10,963	21,139	-48.1%	↓	32,102	26,649	20.5%	↑
4	泰國	9,678	12,913	-25.1%	↓	22,591	19,028	18.7%	↑
5	荷蘭	11,128	11,229	-0.9%	↓	22,357	18,426	21.3%	↑
6	日本	7,793	12,389	-37.1%	↓	20,182	16,891	19.5%	↑
7	越南	7,421	11,620	-36.1%	↓	19,041	14,514	31.2%	↑
8	德國	5,431	10,032	-45.9%	↓	15,463	17,742	-12.8%	↓
9	義大利	6,015	7,837	-23.2%	↓	13,852	17,475	-20.7%	↓
10	俄羅斯	5,641	8,186	-31.1%	↓	13,827	14,136	-2.2%	↓
	其他國家	51,918	72,314	-28.2%	↓	124,232	147,551	-15.8%	↓
	全球總額	180,615	285,541	-36.7%	↓	466,156	520,967	-10.5%	↓

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

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



精密螺旋傘齒輪
Precision Spiral Bevel Gear



曲齒離合器 (曲齒聯結器)
Curvic Coupling



圓柱形齒輪
Cylindrical Gear



僑星齒輪股份有限公司

SAYNEN INDUSTRIAL CO., LTD.

504彰化縣秀水鄉彰鹿路295號

No. 295 Chang Lu Rd., Shiow Shoei Hsiang,
Chang Hua Hsien, Taiwan, R.O.C.

Tel:886-4-7684006-9 Fax:886-4-7693695

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

E-mail:saynen@ms34.hinet.net

2019年1月 台灣工具機進出口分析

文 ◆ 編輯部

2019年全球經濟成長將面臨多方挑戰，包括美中貿易衝突、歐洲經濟成長疲軟、中國景氣減速修正，以及英國可能無協議脫歐等衝擊，這也讓全球貿易量急轉直下。荷蘭經濟政策分析局（CPB）的數據指出，跨境產品流動低於全球經濟增長率，2018年貿易量比上年增長3.3%，與2017年的增長4.7%相比出現放緩，這也顯示貿易摩擦讓企業對設備投資變得慎重。



本篇進出口分析來源自國際貿易局，該單位資料發布時間較晚，但細節資料較多，若需要更新的資料請參閱38頁台灣工具機出口速報，或瀏覽公會網站：www.tmba.org.tw。

2019年1月出口總額為2.86億美元，較去年同期比下滑4.5%

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區之出口報單資料，由台灣區工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）統計，2019年1月台灣工具機出口總額為2.86億美元，較去年下滑4.5%。其中金屬切削工具機出口減少6.9%，金額2.32億美元，金屬成型工具機出口成長7.4%，金額為5.380億美元。如與前一個月份比較，2019年1月份工具機出口金額，

相較2018年12月份下滑12.1%，其中金屬切削工具機出口減少13.4%，金屬成型工具機則是減少5.8%。

就2018年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1.05億美元，較去年同期減少1.2%，車床排名位居第二，出口金額近5,896萬美元，較去年同期成長1.2%。金屬成型工具機出口部份，鍛壓、沖壓成型工具機出口相較去年成長11%，出口金額為4,311萬美元。詳細統計數據請參考表1。

表1、2019年1月台灣工具機出口統計

Table1.Taiwan Machine Tools Exports in Jan. 2019 by Product

金額：千美元
Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2019年1月(2019 Jan.)			2018年12月 (2018 Dec.) 金額 Value	前月比 change (%)		2018年1月 (2018 Jan.) 金額 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, Ultrasonic, Water-jet cutting machines, etc.	386	10,010	3.5%	18,610	-46.2%	↓	11,213	-10.7%	↓
8457	綜合加工機 Machining centers	1,229	104,808	36.7%	122,200	-14.2%	↓	106,106	-1.2%	↓
8458	車床 Lathes	1,451	58,956	20.6%	62,550	-5.7%	↓	58,252	1.2%	↑
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	3,322	22,717	8.0%	26,624	-14.7%	↓	33,512	-32.2%	↓
8460	磨床 Grinding machines	12,827	20,084	7.0%	24,307	-17.4%	↓	22,935	-12.4%	↓
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	5,324	15,253	5.3%	13,553	12.5%	↑	16,975	-10.1%	↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	24,539	231,827	81.2%	267,845	-13.4%	↓	248,993	-6.9%	↓
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	32,961	43,111	15.1%	44,696	-3.5%	↓	38,840	11.0%	↑
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	378	10,691	3.7%	12,405	-13.8%	↓	11,277	-5.2%	↓
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	33,339	53,802	18.8%	57,100	-5.8%	↓	50,117	7.4%	↑
	工具機總和 Total machine tools	57,878	285,629	100.0%	324,945	-12.1%	↓	299,110	-4.5%	↓

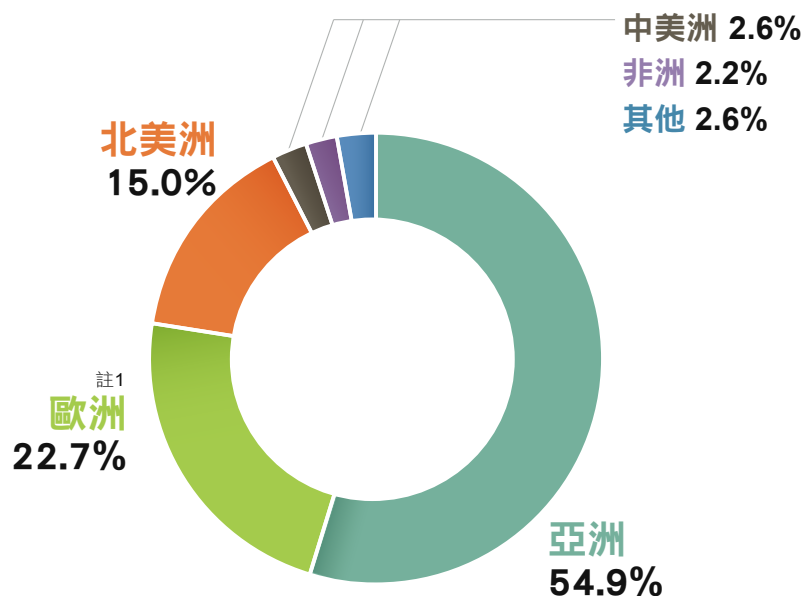
資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

工具機主要出口市場

依出口國(地區)別分析，2019年1月台灣工具機出口前十大國(地區)依序為：中國(含香港)、美國、印度、泰國、日本、越南、荷蘭、德國、俄羅斯、義大利。其中，台灣出口至中國大陸(含香港)地區的工具機金額為7,808萬美元，較去年減少29%，佔整體出口比重為27.3%；出口排名第二為美國市場，出口額為3,980萬美元，出口金額較去年成長2.6%，佔整體出口比重13.9%；印度排名第三名，出口金額則為2,114萬美元，相較去年成長49.3%，佔整體出口比重7.4%。詳細統計數值請參考圖1至圖3及表2。

圖1、2019年1月台灣工具機進口主要國家比重分析

Fig.1 Breakdown of Taiwan Machine Tools exports in Jan. 2019 by Destination



註1：歐盟區28國、瑞士、俄羅斯、白俄羅斯、喬治亞、冰島、哈薩克、挪威、烏克蘭、烏茲別克、亞塞拜然、蒙特內哥羅。

圖2、2019年1月與2018年1月台灣工具機出口主要國家比重圖

Fig.2 Breakdown of Taiwan Machine Tools Exports in Jan. 2019 vs Jan. 2018 by Destination

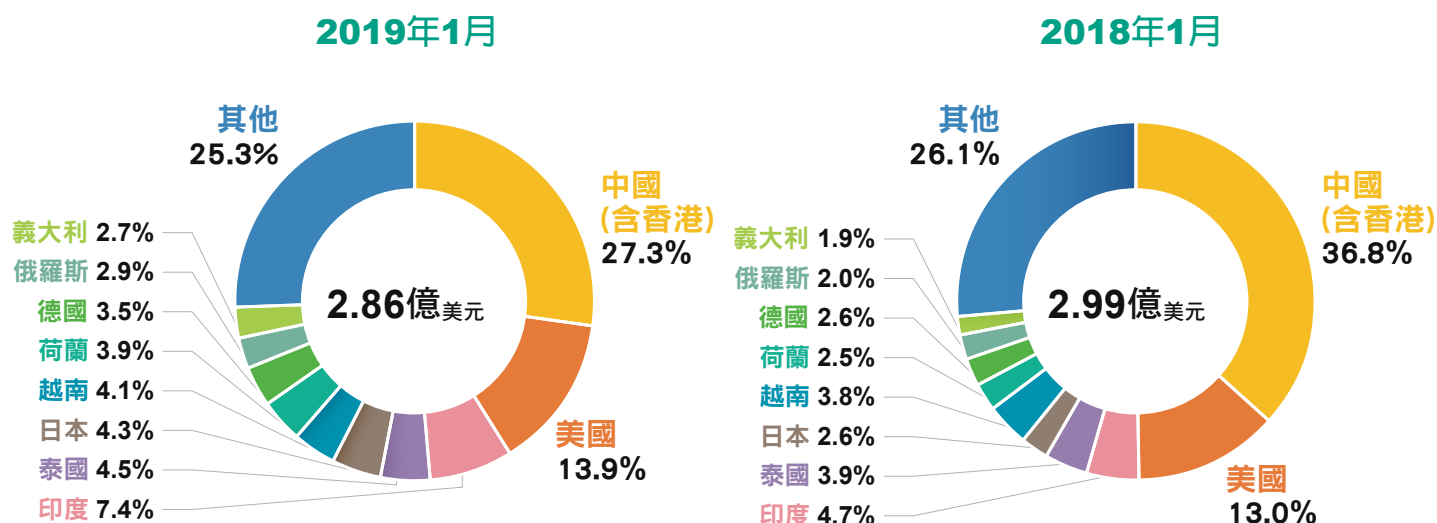




表2、2019年1月台灣工具機主要出口國家

Table 2. Taiwan Machine Tools Exports in Jan. 2019 by Destination

金額:千美元
Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2019年1月出口額 2019 Jan. value	比重(%) share(%)	2018年1月出口額 2018 Jan. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	中國(含香港)	CHINA	78,075	27.3%	109,995	36.8%	-29.0%	↓
2	美國	UNITED STATES	39,800	13.9%	38,804	13.0%	2.6%	↑
3	印度	INDIA	21,140	7.4%	14,163	4.7%	49.3%	↑
4	泰國	THAILAND	12,925	4.5%	11,695	3.9%	10.5%	↑
5	日本	JAPAN	12,391	4.3%	7,671	2.6%	61.5%	↑
6	越南	VIET NAM	11,620	4.1%	11,468	3.8%	1.3%	↑
7	荷蘭	NETHERLANDS	11,229	3.9%	7,488	2.5%	50.0%	↑
8	德國	GERMANY	10,032	3.5%	7,880	2.6%	27.3%	↑
9	俄羅斯	RUSSIA	8,188	2.9%	6,002	2.0%	36.4%	↑
10	義大利	ITALY	7,838	2.7%	5,793	1.9%	35.3%	↑
	其他	OTHERS	72,391	25.3%	78,150	26.1%	-7.4%	↓
	全球總額	Global Total	285,629	100.0%	299,110	100.0%	-4.5%	↓

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

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)、美國、越南、日本、墨西哥、印度、泰國、菲律賓、義大利、德國。其主要出口市場以墨西哥成長幅度最大，其次為菲律賓、泰國，中國(含香港)、印度與德國則是呈現出口衰退。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)、美國、印度、荷蘭、德國、義大利、日本、泰國、俄羅斯、越南。其主要出口市場以印度成長幅度最大，中國(含香港)、美國則呈出口下滑的狀況。相關數據請參考表4。

車床（稅號8458），中國(含香港)、泰國、土耳其和比利時呈現下滑，其餘主要出口國皆為成長之勢，其中又以印度成長最多。出口前10大國家依序為：中國(含香港)、美國、俄羅斯、印度、德國、泰國、土耳其、日本、荷蘭與比利時，相關數據請參考表5。

鑽/鏜/銑/攻螺紋工具機（稅號8459），出口至墨西哥、德國與印尼成長較多，中國與印度則呈現出口下滑。前10大出口國家依序為：中國(含香港)、美國、印度、越南、墨西哥、泰國、俄羅斯、德國、日本與印尼。相關數據請參考表6。

表3、8456 放電、雷射、超音波工具機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	4,246	42.4%	5,959	-28.7% ↓
2	美國	815	8.1%	601	35.7% ↑
3	越南	749	7.5%	670	11.8% ↑
4	日本	560	5.6%	342	63.6% ↑
5	墨西哥	477	4.8%	19	2378.9% ↑
6	印度	373	3.7%	501	-25.5% ↓
7	泰國	362	3.6%	48	646.2% ↑
8	菲律賓	361	3.6%	40	793.4% ↑
9	義大利	337	3.4%	173	95.0% ↑
10	德國	206	2.1%	285	-27.7% ↓
	其他	1,523	15.2%	2,574	-40.8% ↓
	全球	10,010	100.0%	11,213	-10.7% ↓

表4、8457 綜合加工機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	20,733	19.8%	29,082	-28.7% ↓
2	美國	13,922	13.3%	17,430	-20.1% ↓
3	印度	9,404	9.0%	4,643	102.5% ↑
4	荷蘭	8,456	8.1%	4,708	79.6% ↑
5	德國	5,684	5.4%	3,115	82.4% ↑
6	義大利	5,258	5.0%	3,246	62.0% ↑
7	日本	5,248	5.0%	3,674	42.8% ↑
8	泰國	5,138	4.9%	4,511	13.9% ↑
9	俄羅斯	2,718	2.6%	1,737	56.5% ↑
10	越南	2,292	2.2%	2,331	-1.7% ↓
	其他	25,955	24.8%	31,629	-17.9% ↓
	全球	104,808	100.0%	106,106	-1.2% ↓

表5、8458 車床
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	16,813	28.5%	17,194	-2.2% ↓
2	美國	10,182	17.3%	8,832	15.3% ↑
3	俄羅斯	3,708	6.3%	3,125	18.7% ↑
4	印度	3,159	5.4%	1,668	89.4% ↑
5	德國	2,008	3.4%	1,491	34.7% ↑
6	泰國	1,799	3.1%	3,741	-51.9% ↓
7	土耳其	1,764	3.0%	3,305	-46.6% ↓
8	日本	1,688	2.9%	1,081	56.2% ↑
9	荷蘭	1,664	2.8%	1,363	22.1% ↑
10	比利時	1,594	2.7%	2,097	-24.0% ↓
	其他	14,575	24.7%	14,355	1.5% ↑
	全球	58,956	100.0%	58,252	1.2% ↑

表6、8459 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	9,179	40.4%	18,673	-50.8% ↓
2	美國	3,284	14.5%	3,319	-1.1% ↓
3	印度	1,751	7.7%	2,326	-24.7% ↓
4	越南	1,077	4.7%	1,140	-5.6% ↓
5	墨西哥	742	3.3%	126	490.0% ↑
6	泰國	652	2.4%	530	23.0% ↑
7	俄羅斯	594	2.2%	378	57.3% ↑
8	德國	549	2.4%	217	152.8% ↑
9	日本	500	2.2%	390	28.0% ↑
10	印尼	489	2.2%	239	104.8% ↑
	其他	3,901	17.2%	6,174	-36.8% ↓
	全球	22,717	100.0%	33,512	-32.2% ↓

磨床（稅號8460），前10大出口國家依序為：中國(含香港)、日本、美國、越南、立陶宛、印尼、德國、韓國、墨西哥、俄羅斯。其中以墨西哥、俄羅斯、日本出口成長最為亮眼，中國(含香港)、美國、德國則呈現下滑，相關數據請參考表7。

刨/插/拉/齒削工具機（稅號8461），前10大排名依序為中國(含香港)、美國、越南、澳大利亞、日本、比利時、泰國、印度、德國、荷蘭。該出口市場於中國(含香港)與日本呈下滑，其餘市場均呈正成長。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：中國(含香港)、美國、印度、越南、墨西哥、泰國、日本、波蘭、印尼、埃及。其中中國(含香港)、波蘭呈現下滑，其餘市場均呈正成長，而以墨西哥、埃及出口成長最為亮眼。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)、泰國、印度、越南、日本、馬來西亞、土耳其、波蘭、義大利、比利時。出口市場以日本與馬來西亞出口成長較為亮眼，相關數據請參考表10。

表7、8460 磨床
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	8,579	42.7%	12,023	-28.6% ↓
2	日本	1,483	7.4%	575	157.8% ↑
3	美國	1,467	7.3%	2,204	-33.4% ↓
4	越南	1,214	6.0%	1,274	-4.7% ↓
5	立陶宛	959	4.8%	-	- ↑
6	印度	820	4.1%	636	28.9% ↑
7	德國	748	3.7%	1,341	-44.2% ↓
8	韓國	500	2.5%	590	-15.2% ↓
9	墨西哥	494	2.5%	171	189.8% ↑
10	俄羅斯	441	2.2%	154	185.7% ↑
	其他	3,378	16.8%	3,967	-14.8% ↓
	全球	20,084	100.0%	22,935	-12.4% ↓

表8、8461 刨、插、拉、齒削工具機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	2,859	18.7%	6,286	-54.5% ↓
2	美國	2,442	16.0%	2,317	5.4% ↑
3	越南	1,243	8.1%	341	264.6% ↑
4	澳大利亞	1,067	7.0%	829	28.8% ↑
5	日本	806	5.3%	919	-12.3% ↓
6	比利時	717	4.7%	61	1082.8% ↑
7	泰國	675	4.4%	358	88.7% ↑
8	印度	524	3.4%	129	306.8% ↑
9	德國	524	3.4%	406	28.9% ↑
10	荷蘭	488	3.2%	328	49.1% ↑
	其他	3,907	25.6%	5,003	-21.90% ↓
	全球	15,253	100.0%	16,975	-10.1% ↓

表9、8462 鍛壓、沖壓成型工具機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	12,665	29.4%	16,962	-25.3% ↓
2	美國	7,458	17.3%	3,506	112.7% ↑
3	印度	4,137	9.6%	2,003	106.6% ↑
4	越南	3,267	7.6%	2,776	17.7% ↑
5	墨西哥	3,173	7.4%	348	811.4% ↑
6	泰國	2,358	5.5%	1,083	117.7% ↑
7	日本	1,468	3.4%	562	161.2% ↑
8	波蘭	1,400	3.2%	2,345	-40.3% ↓
9	印尼	965	2.2%	477	102.4% ↑
10	埃及	892	2.1%	101	780.3% ↑
	其他	5,328	12.4%	8,676	-38.6% ↓
	全球	43,111	100.0%	38,840	11.0% ↑

表10、8463 其他成型工具機
出口前10大國家

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D					
名次	國別	2019年1月	比重	2018年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	3,001	28.1%	3,816	-21.4% ↓
2	泰國	1,675	15.7%	1,133	47.8% ↑
3	印度	971	9.1%	2,258	-57.0% ↓
4	越南	640	6.0%	906	-29.3% ↓
5	日本	639	6.0%	127	400.9% ↑
6	馬來西亞	428	4.0%	20	2036.6% ↑
7	土耳其	421	3.9%	862	-51.2% ↓
8	波蘭	330	3.1%	-	- ↑
9	義大利	277	2.6%	-	- ↑
10	比利時	247	2.3%	-	- ↑
	其他	2,063	19.3%	2,156	-4.3% ↓
	全球	10,691	100.0%	11,277	-5.2% ↓

主要出口產品出口數量趨勢

就台灣主要工具機產品出口數量趨勢，綜合加工機自2017至2019年1月累計平均出口約1,410台，2019年1月出口數為1,229台。車床產品自2017至2019年1月累計平均出口約1,752台，2019年1月出口數為1,451台。磨床產品自2017至2019年1月累計平均出口約12,606台，2019年1月出口數為12,827台。鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機產品自2017至2019年1月累計平均出口約2,696台，2019年1月出口數為3,322台。鍛壓、沖壓成型工具機產品自2017至2019年1月累計平均出口約3,230台，2019年1月出口數為32,961台。詳細變化請參考圖3至圖7。

圖3 綜合加工機

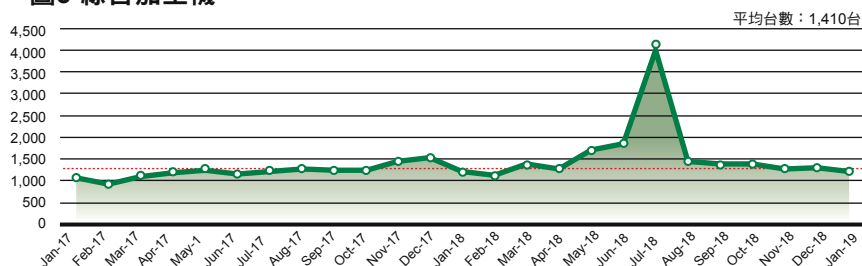


圖4 車床

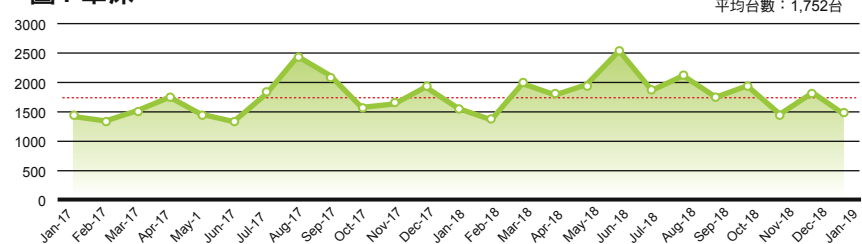


圖5 磨床

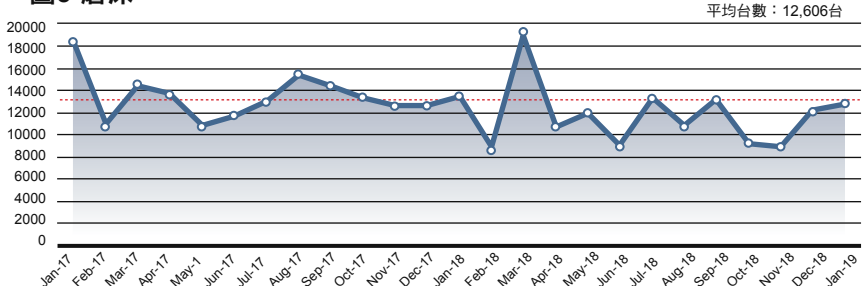


圖6 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機

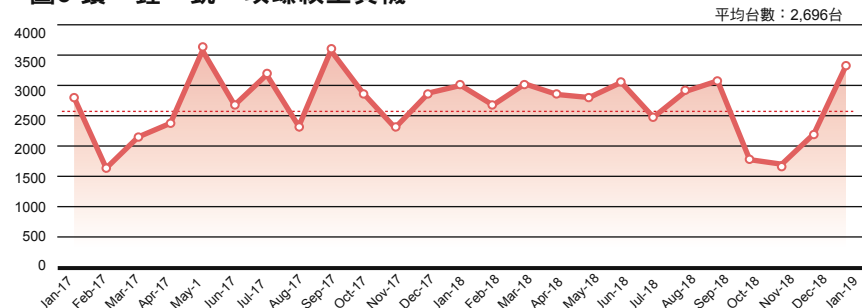
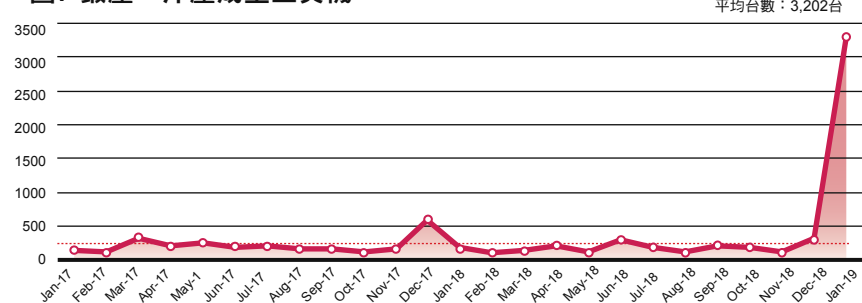


圖7 鍛壓、沖壓成型工具機



2019年1月工具機進口總額為7,303萬美元，較2018年1月下滑20.7%

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區之進口報單資料，由台灣區工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）統計，2019年1月台灣工具機進口金額為7,303萬美元，較去年同期下滑20.7%。金屬切削工具機減少24.6%，金額為6,096萬美元，而金屬成型工具機進口則是成長7.1%，金額為1,208萬美元。

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，進口金額近2,026萬美元，占進口金額總額比重27.7%，而相較去年同期減少42%，主要進口國分別為日本、中國(含香港)與新加坡；進口排名第二為綜合加工機，進口金額為1,507萬美元，占進口總額20.6%，相較去年成長30.7%，主要進口國分別為日本與德國；以單月進口分析而言，2019年1月相較2018年12月成長26%，金屬切削工具機進口總額增加32.8%，就金屬成型工具機部份進口總額微幅成長0.1%，詳細統計數據請參考表11。

表11、2019年1月台灣工具機進口統計

Table 11. Taiwan Machine Tools Imports in Jan. 2019 by Product

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2019年1月(2019 Jan.)			2018年12月 (2018 Dec.) 金額 Value	前月比 change (%)		2018年1月 (2018 Jan.) 金額 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, Ultrasonic, Water-jet cutting machines, etc.	693	20,263	27.7%	15,380	31.7%	↑	34,928	-42.0%	↓
8457	綜合加工機 Machining centers	212	15,068	20.6%	6,548	130.1%	↑	11,526	30.7%	↑
8458	車床 Lathes	233	9,816	13.4%	10,634	-7.7%	↓	10,441	-6.0%	↓
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	986	3,702	5.1%	1,495	147.6%	↑	2,348	57.7%	↑
8460	磨床 Grinding machines	1,159	8,700	11.9%	9,495	-8.4%	↓	11,725	-25.8%	↓
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	2,326	3,406	4.7%	2,352	44.8%	↑	9,876	-65.5%	↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	5,609	60,955	83.5%	45,905	32.8%	↑	80,844	-24.6%	↓
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	177	7,084	9.7%	3,831	84.9%	↑	7,144	-0.8%	↓
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	227	4,994	6.8%	8,240	-39.4%	↓	4,133	20.9%	↑
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	404	12,078	16.5%	12,071	0.1%	↑	11,277	7.1%	↑
	工具機總和 Total machine tools	6,013	73,034	100.0%	57,976	26.0%	↑	92,121	-20.7%	↓

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

工具機主要進口市場

依出口國(地區)別分析，2019年1月台灣工具機進口前十大國(地區)依序為：日本、中國(含香港)、德國、新加坡、瑞士、美國、英國、韓國、荷蘭、泰國。台灣從日本進口的工具機佔整體進口比重為43.6%，進口金額為3,183萬美元，較去年減少16.9%，主要進口產品以綜合加工機為主；排名第二則為

中國(含香港)進口金額為1,087萬美元，佔整體進口比重14.9%，相較去年成長10.6%，主要進口產品以放電、雷射、超音波工具機為主。排名第三為德國與中國的進口金額相近，但進口金額較去年減少28.2%，主要則是以進口綜合加工機為主。詳細統計數值請參考表12。^{M_A}

表12、2019年1月台灣工具機主要進口國家

Table12. Taiwan Machine Tools Imports in Jan. 2018 by Destination

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2019年1月進口額 2019 Jan. value	比重(%) share(%)	2018年1月進口額 2018 Jan. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	日本	JAPAN	31,827	43.6%	38,287	41.6%	-16.9%	↓
2	中國(含香港)	CHINA	10,873	14.9%	9,835	10.7%	10.6%	↑
3	德國	GERMANY	10,869	14.9%	15,145	16.4%	-28.2%	↓
4	新加坡	SINGAPORE	6,539	9.0%	5,185	5.6%	26.1%	↑
5	瑞士	SWITZERLAND	5,085	7.0%	7,504	8.1%	-32.2%	↓
6	美國	UNITED STATES	1,623	2.2%	1,395	1.5%	16.3%	↑
7	英國	UNITED KINGDOM	1,552	2.1%	3,157	3.4%	-50.8%	↓
8	韓國	KOREA	1,329	1.8%	1,351	1.5%	-1.6%	↓
9	荷蘭	NETHERLANDS	1,215	1.7%	3,883	4.2%	-68.7%	↓
10	泰國	THAILAND	939	1.3%	2	0.0%	53276.2%	↑
	其他	OTHERS	1,183	1.6%	6,377	6.9%	-81.4%	↓
	全球總額	Global Total	73,034	100.0%	92,121	100.0%	-20.7%	↓

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

台灣景氣觀測站 2019年2月份營業氣候測驗點調查結果，
製造業上升、服務業轉為下滑

整理 ◆ 台灣區工具機暨零組件工業同業公會

觀察近期國際經濟情勢，各主要國家公布的經濟數據普遍表現不如預期，加以中國、歐洲與美國同步下調今年經濟成長目標，顯示全球景氣趨緩。在國內方面，因春節備貨需求高峰已過，加以連假影響工作天數減少，出口年增率連四個月負成長，影響製造業廠商對於當月景氣看法轉為悲觀。然市場樂觀看待美中貿易協商結果，配合國際油價回穩走高，使得廠商對於未來半年景氣看法轉為樂觀。服務業方面雖然連假帶動國人出遊與餐飲需求，然民生物資採購高峰已過，影響廠商對景氣看法多以保守看待。

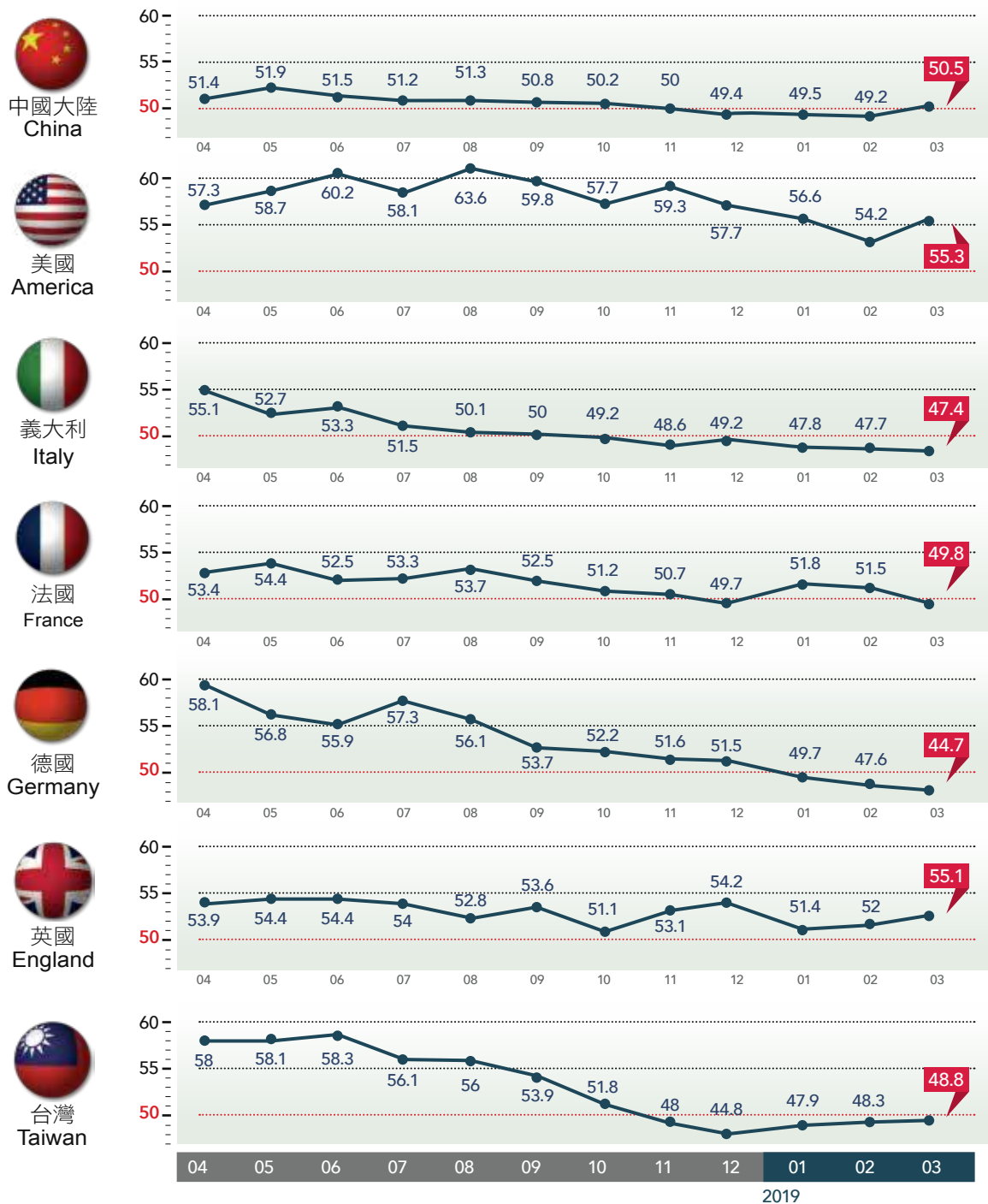
經過台經院模型試算後，2019年2月製造業營業氣候測驗點為91.29點，較上月修正後之89.68點增加1.61點。服務業營業氣候測驗點為92.05點，較上月修正後之92.26點微幅減少0.21點。

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 資料整理：台灣區工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）
Source from: Taiwan Institute of Economic Research, compiled by: TMBA

2018/2019 製造業採購經理人指數 Purchase Management Index, PMI

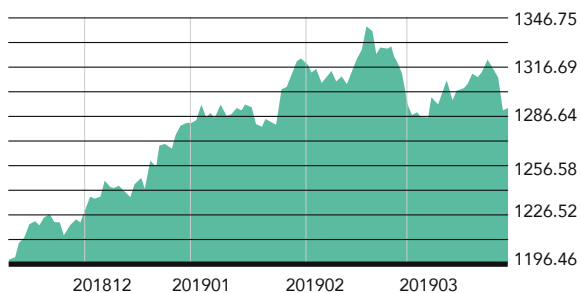


資料來源：ISM, Markit Economics, 國發會

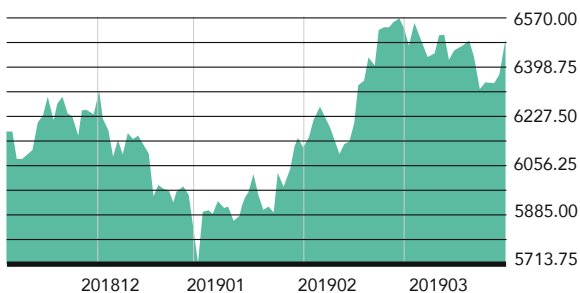
Q： 什麼是「採購經理人指數 (PMI)」？

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。

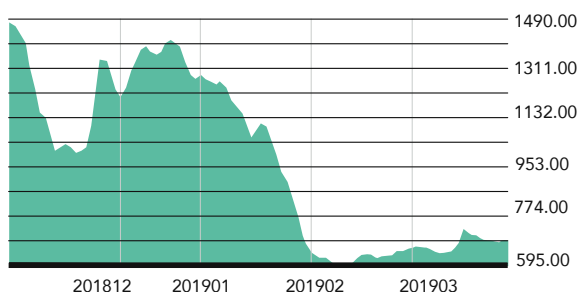
黃金現貨 (美元 / 盎司)



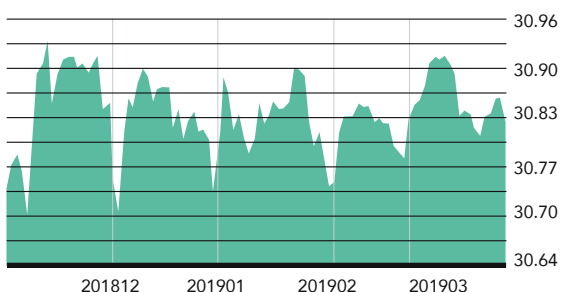
銅現貨 (美元 / 公噸)



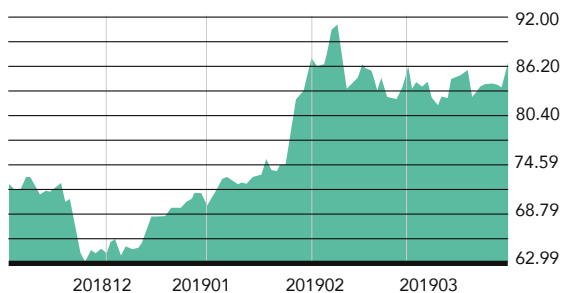
波羅的海 (Dry) 航運價格指數 (指數)



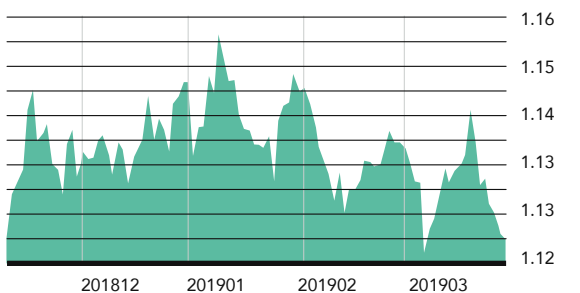
台幣匯率 (美元 / 台幣)



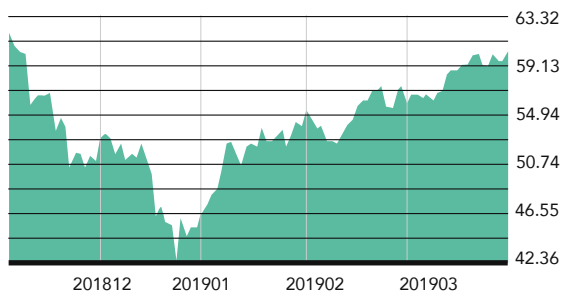
紐約鐵礦石 (美元 / 乾公噸)



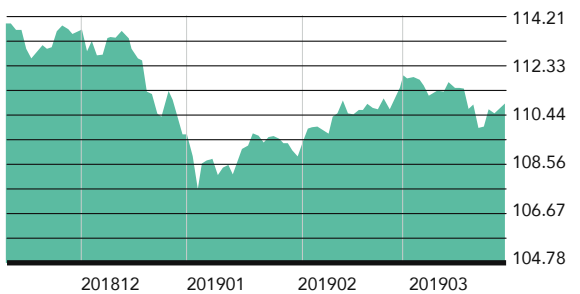
歐元匯率 (歐元 / 美元)



紐約輕原油 (美元 / 桶)



日元匯率 (美元 / 日圓)



節能・高效率 **IE3 Motor** inside

TPRK_HSIC
40 BAR



TPRK

TPHK8T-E

TPAK

TPH



更多產品資訊請上官網查詢
www.walruspump.com

榮獲 經濟部能源局【馬達產業設備金能獎】



大井泵浦

WALRUS
WALRUS PUMP CO., LTD.



總公司：新北市三芝區後厝里大片頭83-14號 (02) 2636-1123
工業業務部：台中市大雅區龍善3街2號 (04) 2560-9111
E-mail: walrus.indus@msa.hinet.net Web: www.walruspump.com



Apr 15-20, 2019
攤位號碼：E8-A123



Jun 3-5, 2019
攤位號碼：5.2H706

EMO
Hannover
Sep 16-21, 2019



解構與重組

透視中國製造2025

中國政府積極推動的國家發展戰略「中國製造2025」，普遍被視為是觸發美中貿易戰的導火線，該計畫提列十大重點產業，「節能與新能源汽車」便是該計畫發展的核心項目之一，整體計畫以綠色發展、結構優化、創新驅動為方針，分成「2015到2020年」、「2020到2025年」兩階段實施。在第一階段的五年發展規劃當中，「中國製造2025」已產生初步成果，新能源汽車產業也因此加速成長，但面臨美國提出的關稅制裁，是否會為該計畫帶來衝擊與改變，值得持續觀望，而台灣企業若能洞悉市場脈動，便可從中攫取商機。

整理 ◆ 編輯部

解構中國智慧製造市場 搶攻著「陸」商機

文 ◆ 台灣經濟研究院兩岸發展研究中心 唐豪駿

中國大陸推動智慧製造的相關政策

2015年5月19日，中國大陸國務院發布「中國製造2025」行動綱領，正式宣布中國大陸將跟隨其他製造強國「工業4.0」政策的腳步，開啟了推動智慧製造的工業進程。2016年3月發布的「十三五規劃」，再次申明中共政府貫徹「中國製造2025」計畫的決

心，明確揭示要以推進產業邁向中高端水平發展為主要目標，強調傳統製造業要全面升級轉型、提高附加價值。

「中國製造2025」計畫相當具有雄心壯志，一口氣提出了十大重點領域，作為未來10年中國大陸工業發展的重心，包括：新一

圖1

「中國製造2025」計畫十大重點領域



代資訊科技、高端數控機床與機器人、航空航天裝備、海洋工程裝備及高技術船舶、先進軌道交通裝備、節能與新能源汽車、電力裝備、新材料、生物醫藥及高性能醫療器械、農業機械裝備等十大重點領域。「十三五規劃」則特別點出了七大戰略性新產業，包括：軟體、環保設備、生物醫藥、通訊設備、新能源、雲端運算及機器人。這其中又以機器人產業最為重要，由於中國大陸近年來工資上漲，勞力成本提高，對於機器人的需求大幅上升，而機器人的需求，又帶動了軟體與雲端運算產業的發展，軟體與雲端運算的提升，又造成需要更高傳輸速率的5G通訊設備，所以機器人產業實為整個中國大陸智慧製造的核心。

值得注意的是，我國在同一時間，也提出了「5+2產業創新」計畫，提出亞洲·矽谷、

智慧機械、國防科技、綠能科技、生技醫療、新農業、循環經濟等七大重點產業，與中國大陸「中國製造2025」有相當程度之重疊，顯示兩岸都意識到下一階段的發展進程，同時，在一些智慧製造的領域，也開始出現了競合關係。

為推動中國大陸之智慧製造，中國大陸國務院工業和信息化部陸續頒佈了《智能製造發展規劃2016-2020》及《智能製造工程實施指南2016-2020》，希望2020年能在傳統製造業重點領域基本實現數位化製造，部分重點產業的智慧轉型升級能取得明顯進展。尤其是智慧製造關鍵技術的設備要超過50%、核心軟體超過30%在國內生產；在重點製造業企業使用數位化研發工具的普及率要超過70%，關鍵工序數控化比率要超過50%，智慧工廠的普及率

圖2

「十三五規劃」點出的七大戰略性新產業



超過20%，以大幅降低運營成本、產品研製週期，並提高產品良率。

從中國大陸工業和信息化部的政策目標可以看出，中國大陸目前推重智慧製造有兩大脈絡，一是逐步推動智慧製造普及化以提高生產品質，二是關鍵技術的軟體與硬體要擺脫對國際的依賴。前者是多數推動智慧製造國家都希

望達成的目標，對中國大陸而言更是重要，因為中國大陸經濟進入「新常態」後，亟需透過供給側結構性改革來調整經濟結構；而後者在美中貿易戰的背景下，中國大陸在晶片等關鍵零組件上受制於歐美的弱勢更加明顯，因此推動智慧製造的進程也更加刻不容緩。

中國智慧製造整體市場概況

根據中國大陸電子信息產業發展研究院日前發布《2017-2018中國智能製造發展年度報告》顯示，中國大陸目前已初步建成200多個數位化車間與智慧工廠，預計2020年中國大陸智慧製造市場規模將超過人民幣2,200億元（約新台幣9,970億元）。¹中國大陸前瞻產業研究院發佈的數據則更為驚人，據其《2019-2024智慧製造行業市場前瞻與投資戰略規劃分析報告》內容，2014年中國大陸智慧製造業產值規模已達人民幣8,181億元，2017年產值規模增長至15,150億元，並預測2018年的產值規模約為16,867億元。²有趣的是，若按照中國大陸智庫的預測，預計到2020年，中國大陸智慧製造產業的產值大約會是其市場規模的10倍。

當然，中國大陸自身公布的數據並不完全可信，不過從全球市場規模，大致可以推斷中國大陸本身的市場規模以及合理的產值。根據拓璞產業研究預估，2018年全球智慧製造的市場規模將達2,500億美元。³另外，市場研調機構HSRC的報告《Global Market &



Technologies 2018~2023》預測，2023年智慧製造市場規模將達2,140億美元。⁴換言之，2020年全球智慧製造市場規模大約是1.3至1.6兆人民幣，而中國大陸的市場規模換算下來，應該約在2,000億人民幣比較合理。

對於中國大陸智慧製造的市場規模與產值過分高估，是當前許多媒體的常態。確實，中國大陸近年來積極推動智慧製造的相關政策，但中國大陸在推動智慧製造時，仍有許多面向的問題需要克服，並不能完全相信中國大陸官方或智庫過份樂觀的預估值。

舉例而言，區域發展不均導致各區域推動智慧製造的進程不一，就是中國大陸目前碰到的問題。截至2018年，中國大陸工信部總共公布了305個智慧製造試點示範專案，其中華東地區智慧製造試點示範專案數量便多達136個，佔全體總量的45%；從區域來看，這些智

慧製造示範企業還是主要集中在沿海的環渤海地區、長三角、珠三角，另外，四川、河南、安徽等中部省份也有部分重點企業。這是因為大陸沿海省份近年來經濟穩定成長，有足夠的資本積累可以進行再投資，推動產業升級，讓企業走向數位化、智慧化；而在中國大陸中西部的許多省分，仍在從工業2.0走向工業3.0的過程中，更遑論推動工業4.0的升級。

此外，中國大陸雖然在「中國製造2025」計畫中一口氣提出十大重點產業，但要每個項目全面推動，仍是力有未逮。舉例而言，就推動工業製造智慧化最根本的人工智慧晶片而言，中國大陸目前大部分仍是依賴高通（Qualcomm）、輝達（Nvidia）等美國企業，軟體的部分也多依賴國外企業。中國大陸的強項，在於龐大人口紅利帶來的海量數據，

加上政府並不重視個人隱私，使得數據成為中國大陸最強的優勢。但在核心技術的研究與開發、技術人才的培育與訓練，以及專利權的取得與保障上，中國大陸仍有所不足。一般性運用的人工智慧已有相當的發展，但是真正要運用到製造生產的人工智慧仍進展緩慢，致使2018年中國大陸在人工智慧方面的投資開始逐漸冷卻。

不過，也無需因此而對中國大陸智慧製造的市場前景悲觀，關鍵在於要掌握中國大陸真正具有發展潛力的產業，尤其是那些我國廠商相對於中國大陸廠商而言，本身具有優勢的產業，更應掌握中國大陸這一波積極推動智慧製造的政策優惠，及早在中國大陸沿海地區進行布局，如中國大陸的工業機器人，便是值得投資布局的產業。

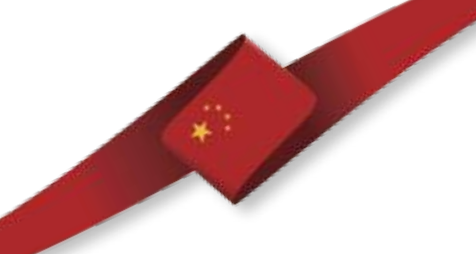
中國工業機器人的市場概況與發展

2017年是中國大陸工業機器人發光發熱的一年，《2017-2018中國智能製造發展年度報告》顯示，2017年大陸工業機器人產量突破13.1萬台，年增68.1%，市場規模占全球1/3，連續五年成為全球第一大應用市場。⁵國際機器人協會（International Federation of Robotics）在2018年的報告中指出，2017年中國大陸對於機器人的市場需求成長59%，達到137,920台，主要得益於智慧手機和汽車工廠加速自動化。⁶

不過，在2018年由於受到美中貿易戰的影響，尤其是美國透過企業稅改等政策積極推

動「美國製造」，美中貿易戰的關稅清單又明顯針對「中國製造2025」，許多企業開始轉趨觀望，甚至考慮外移，以避免受到貿易戰的波及，因此中國大陸的機器人產業亦出現停滯。如今，美中貿易戰出現緩和休兵的徵兆，2019年中國大陸的機器人產業預計會重新恢復成長的勢頭。IFR預計，預計到2021年，每年中國大陸的平均銷量將會成長14%。

事實上，近年來中國大陸機器人的市場需求一直迅速成長，根據中國電子學會發佈的《中國機器人產業發展報告2018》，2018年，中國大陸機器人市場規模為87.4億美元，



其中工業機器人市場規模約為62.3億美元，服務機器人市場規模約為18.4億美元，特種機器人市場規模約為6.7億美元。⁷中國大陸更是全球機器人密度成長速度最快的國家，在2013至2018年，機器人裝機量顯著成長，由2013年的25台/萬人成長到2018年的68台/萬人，自動化程度為全球第23名。不過相對於第一名南韓的631台/萬人、第四名日本的303台/萬人，甚至是第十名台灣的177台/萬人，中國大陸的人機協作仍有相當大的成長空間。而且，根據國際機器人協會的報告，2017年中國機器人僅2.7萬台出自本地廠商，另有6萬台是來自外國廠商在中國大陸製造。⁸顯示中國大陸本土生產工業機器人的能量仍有進步空間。

更有甚者，中國大陸目前大部分機器人企業仍以加工組裝為主。在核心及關鍵技術、高可靠性基礎功能零件、系統應用解決方案以及主機批量生產等方面，距先進國家還有相當的

差距。中國大陸也意識到自身的問題，因此積極推動現有機器人的產業化進程，加快自主品牌機器人在國內市場的推廣應用。探索新的技術研發模式，鼓勵產學研多方建立下一代工業機器人前端、基礎技術研發的國家級平台，突破下一代機器人核心技術，研制出下一代機器人系統、產品，並推進產業化進程。

未來中國大陸的工業機器人會往三個方向發展，一是持續提高自動化的密度，強化人機協作的比例；二是透過學習外國技術、獎勵本國研究，突破工業機器人的關鍵技術，包括軟體面與硬體面，提高本地廠商自行製造機器人的能力；三是提高機器的良率，更要提升機器人運作的靈活度與精準性。我國的機器人產業在這三個方面都有相當的優勢，若能掌握中國大陸機器人產業的發展方向，相信能持續保持領先的形式，在中國大陸市場中保有一定的市占率。

中國智慧製造的發展與台商的商機

總體而言，當前中國智慧製造市場發展快速，可以預期未來幾年的市場需求會不斷提升，但在觀望或布局中國大陸智慧製造市場時，仍有幾點需要注意的。

首先，中國大陸在智慧製造產業並非每個領域都有比較優勢，且即便其具有國際優勢，也不見得適合台商前往當地發展。舉例而言，中國大陸的航太產業發展仍處於初步階段，雖然近年來大量投資，但仍有許多技術問題需要克服，再加上許多中國大陸的航太產業廠

商，即便是民營企業，也與官方的關係錯綜複雜，因此在合作上更為困難；相對而言，台灣的航太產業已經形成以漢翔為首的產業聚落，連帶促成台中精密機械產業的發展，吸引國際大廠，如波音、空中巴士等，與台灣合作製造或維修，對於台商而言，留在台灣可能就比前



90%
關鍵零件
靠進口

往大陸投資更有前景。另外像是新能源汽車產業，中國大陸則是已有相當長時間的投入，雖然在尖端技術上仍有進步的空間，但在依靠政府補貼的情況下，台灣廠商想要新能源汽車產業與中國大陸競爭，仍有相當的難度，僅能搶佔電動車零組件的市場。

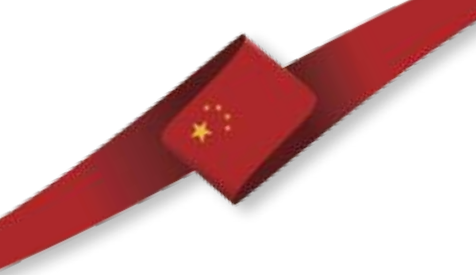
其次，即便是中國大陸相當具有發展潛力的機器人產業，也面臨產業鏈分布不均的問題，呈現「下游龐大，中游分散，上游缺失」的情況，90%的關鍵零件得靠進口，缺乏大型支柱企業，也缺乏品牌形象。就此而論，台灣擁有工業機器人的完整產業鏈，包括感測器、控制器、驅動器等都具有相當優勢，加上台灣的技術深厚、經驗充足，因此產品的性價比高，要打入大陸市場並不困難。

不過，包括工業機器人在內的智慧製造產

業，都需要投入大量的研發成本，而台灣的智慧機械產業大多以中小企業為主，因此能投入的資本有限。而中國大陸的企業在政府有計畫的扶植下，技術成長迅速，因此，台灣未來要搶佔中國智慧製造市場，恐怕需要更多的合作策略，強化系統整合的能力。

最後，就中國大陸的智慧製造市場而言，由於中國大陸的區域發展不平衡，因此不同地區、不同產業的發展歧異度很大，呈現工業2.0、3.0、4.0並存的現象。即便在沿海地區，環渤海地區、長三角、珠三角各自的比較優勢也不相同，各個省市政府推出來的優惠政策也不一樣。在進入中國大陸智慧製造市場時，需要確定當地產業鏈的分布與競爭情況，以及政府的獎掖措施，才能找到合適的投資地點與合作對象。MA

- ❶ 新華網，2018.10.14，〈中國智能製造發展年度報告 2020年智能製造市場將超2200億〉，http://www.xinhuanet.com/fortune/2018-10/14/c_1123556228.htm
- ❷ 前瞻產業研究院，2018，〈2019-2024智慧製造行業市場前瞻與投資戰略規劃分析報告〉
- ❸ TechNews，2016.1.20，〈全球趨勢引領產業革新，2018年智慧製造市場規模達2,500億美元〉，<http://technews.tw/2016/01/20/wisdom-manufacturing-2018/>
- ❹ 陳端武，2018.2.23，〈2023年工業4.0市場規模達2,140億美元〉，DIGITIMES，https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=10&id=0000524400_1Z054E8DLZ600M16NDR5P
- ❺ 新華網，2018.10.14，〈中國智能製造發展年度報告 2020年智能製造市場將超2200億〉，http://www.xinhuanet.com/fortune/2018-10/14/c_1123556228.htm
- ❻ 機器人線上，2018.12.26，〈IFR：2018中國工業機器人銷量放緩，2019年銷量提速〉，哈工智能，http://www.hgzngroup.com/news_detail/newsId=346.html
- ❼ 中國電子學會，2018，〈中國機器人產業發展報告2018〉。
- ❽ 賴宏昌，2018.2.8，〈IFR：全球機器人密度率升，台灣自動化程度位居Top 10〉，MoneyDJ，<https://m.moneydj.com/f1a.aspx?a=67248a72-a1ea-43b0-a7b3-1e78c2e1ab09>



《中國製造2025》 加速新能源車輛佈局

文 ◆ 工研院產科國際所 蕭瑞聖

中國大陸為全面深化改革與擴大開放，不斷激發製造業發展活力與創造力，促進製造業轉型升級，2015年3月25日召開國務院常務會議，加快推展《中國製造2025》，實現製造業升級，《中國製造2025》是因應國際與國內環境下，因應國際業變革，作出全面提升中國大陸製造業發展的重大戰略部署。

《中國製造2025》包含10大領域，其中一項是「節能與新能源車輛」，可分為五個層次：第一個層次是繼續支持電動車、燃料電池車發展，明確肯定繼續支持新能源車輛發展的

國家政策，第二個層次是掌握汽車低碳化、資訊化、智慧化核心技術，提出發展節能與新能源車輛必須掌握三大領域核心技術的要求，第三個層次是提升動力電池、動力馬達、高效內燃機、先進變速機構、輕量化材料、智慧控制等核心技術的工程化與業化能力，第四個層次是形成從關鍵零組件到整車的完整供應鏈體系與創新體系，規畫傳統汽車業轉型升級的方向，第五個層次是推動自主品牌節能與新能源車輛與國際接軌。

▶ 乘勢而起的產業之星 新能源車輛

新能源車輛（New Energy Vehicles, NEV）係指採用非常規的車用燃料作為動力來源（或使用常規的車用燃料、採用新型車載動力裝置），綜合車輛的動力控制與驅動方面的先進技術，形成的技術原理先進、具備新技術或新結構的汽車。新能源車輛包含插電式複合動力車、純電動車(Battery Electric Vehicle, BEV)、燃料電池電動車(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)、其他新能源（如超級電容

器、飛輪等高效儲能器）汽車等，非常規的車用燃料指除汽油、柴油以外的燃料如天然氣(Natural Gas, NG)、液化石油氣(Liquefied Petroleum Gas, LPG)、乙醇汽油、甲醇、二甲醚等，新能源車輛受到矚目主要是因應節能減碳需求，中國大陸政府規定新能源車輛大致上是指純電動車、插電式複合動力車、燃料電池車，這三類車型在中國大陸實施補貼（預定2020年之後取消）及運行便利（如北京地

區，純電動車不限號或限行）等。

中國大陸宣佈2019年要求車廠製造和銷售10%新能源車輛（NEV）規定，同時已啟動禁止汽油車與柴油車的製造與銷售，透過新規

定推動以純電動車（EV）為中心的新能源車輛普及化，因應世界最大的中國大陸市場，日美歐車廠也將被迫加速在新能源車輛方面的研發與商品化。

▶ 中國大陸新能源 車輛產銷概況

根據中國工信部、財政部與商務部等訊息，包括在中國大陸全年製造3萬輛以上乘用車、或從事進口銷售的廠商，在所有的生產與銷售量當中必須製造和銷售一定比例屬於純電動車、插電式複合動力車與燃料電池車（FCV）的新能源車輛，規定比例分別是2019年10%，2020年12%。

中國大陸為加速推動新能源車輛產業發展，採取最多每輛人民幣6萬元補貼，但普及進展緩慢，從2018年實際情況觀察，包括巴士等商用車在內的新能源車輛產銷量都超過120萬輛，隨著經濟發展趨緩，汽車消費市場成長率不如以往，新能源車輛卻逆勢成長，市場規模持續擴大，改變補貼制度，提出車廠製造與銷售一定比例新能源車輛機制，希望2025年3,500萬輛的新車銷售量之中，提升新能源車輛市占率至20%，達成700萬輛目標。

為加快推動世界領導車廠在中國大陸生產新能源車輛，針對先前僅批准2家的汽車製造與銷售合資公司，提出批准第3家加入生產，針對新能源車輛，即使沒有與中國大陸廠商合資業務，也能進行本地化生產（Localization）。VW與Ford已就第3家合資公司的設立達成協定，以期實現當地製造，因應中美貿易衝突與

關稅議題，Tesla已積極在上海設立超級工廠（Super Factory, 一稱Giga Factory），從事本地化生產；在世界最大的中國大陸市場積極推動純電動車的背景下，包括日本車廠在內的世界領導車廠在中國大陸推動新能源車輛產業將更為積極，可以從近期廠商動態看出端倪。

乘用車方面，銷售量穩定，消費市場無明顯變化，部分補貼取消後，屬於低續航里程的微型車需求淡化，A級及其以上乘用車與運動休旅車（SUV）車型需求增加，汽車市場仍主要依賴補貼政策驅動。產業政策方面，「雙積分政策」將高效激勵新能源車輛生產，新能源車輛產業也步入了更深層次的市場化進程，預計稅費減免會作為刺激新能源產車發展的成長機制，車廠經營方面，新能源車輛的各項生產要素價格逐漸回穩，市場機會方面，計程車、城市公共交通與租賃業務等都是新能源車輛重要消費市場。

根據中國汽車協會發布的汽車產銷報告，2018年能源車輛生產量與銷售量分別是127萬輛與125.6萬輛，較2017年同期分別成長59.9%與61.7%，其中純電動車（乘用車+商用車）生產量與銷售量分別是98.7萬輛與98.4萬輛，較2017年同期分別成長47.9%與50.8%；插電式

複合動力車 銷分別是28.3萬輛與27.1萬輛，較2017年同期分別成長122%與118%，燃料電池電動車銷售1,527輛。

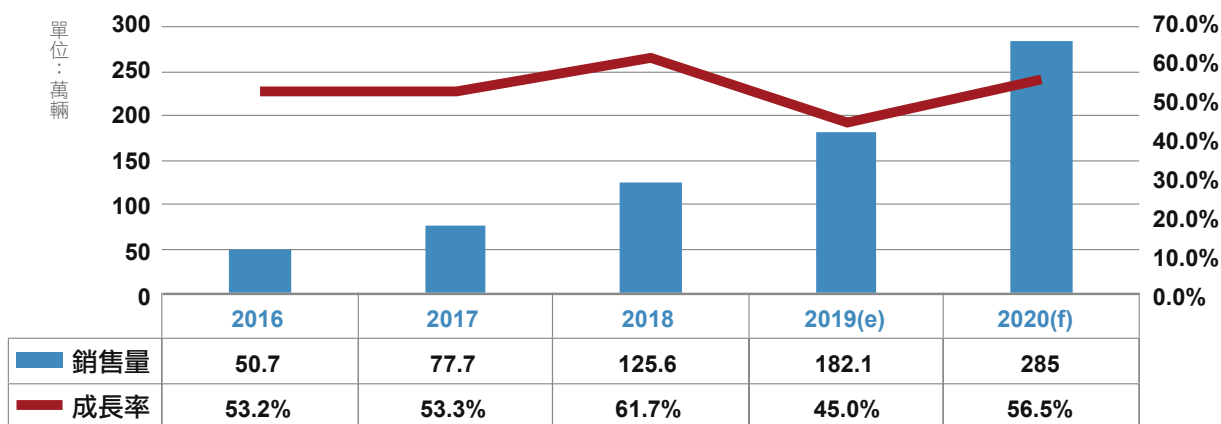
2018年全年的新能源乘用車銷售量之中，北汽新能源EC系列排名首位，銷售量90,637輛，較2017年成長16.6%，其次是奇瑞eQ銷售量46,967輛，較2017年成長16.6%，2018年銷售成長最明顯的是榮威i6(1.0)T EDU，較2017年成長273.6%，其次是唐混動與江鈴E200S，分別成長154.6%與146.7%，新能源車輛銷售量排行前十名的車型都較2017年整體上升，圖1是中國大陸新能源車輛銷售量預測，圖2是2018年中國大陸新能源車輛生產量與種類(生產量：乘用車+商用車共127萬輛)；圖3是2018年中國大陸新能源車輛銷售量與種類(銷售量：乘用車+商用車共125.6萬輛)，2018年中國大陸新能源車輛保有量達261萬輛，占汽車總量的1.1%，較2017年

同期成長70.0%，其中純電動車保有量211萬輛，占新能源車輛總數的81.1%。隨著購買補助與雙積分政策的推動，預估2019年新能源車輛銷售量將達182.1萬輛，較2018年成長45%。

2018年中國大陸在汽車市場成長趨緩的背景下，新能源乘用車的逆勢成長顯得可貴，新能源乘用車銷售明顯成長有幾個主要因素：首先2018年中國大陸實施新能源車的政策針對性強，設定目標正確，推動產品升級效果，其次是新能源車與燃油車雙積分政策的實施效果顯現，為降低傳統車油耗，領導車廠積極發展新能源車輛，擴展新能源車輛的產品類型，如比亞迪(BYD)、北京汽車等自主品牌車廠維持強勢成長，長城汽車等傳統車廠亦加速推動新能源車輛研發等。

圖 1

中國大陸新能源車輛 銷售量預測

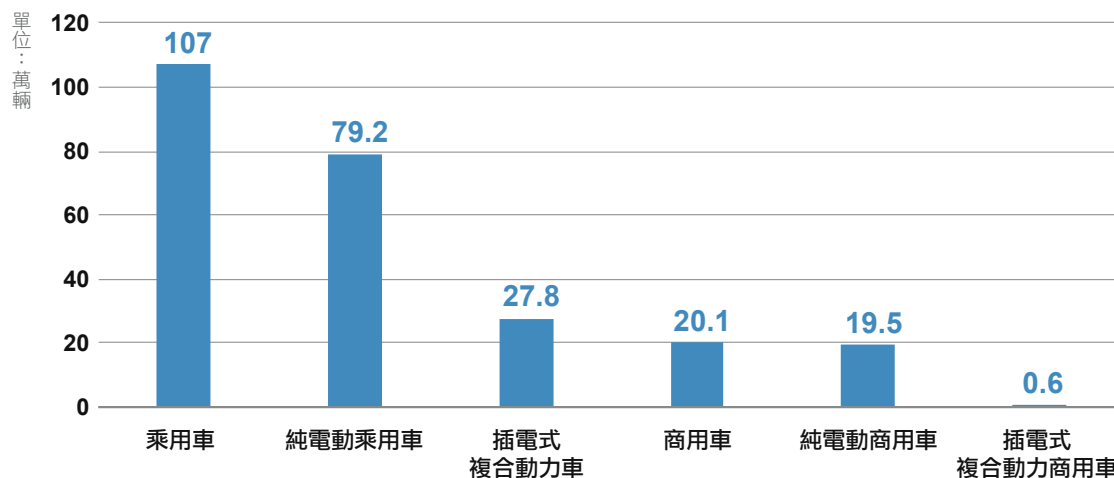


資料來源：中國新能源車輛網；工研院產科國際所(2019/03)

圖2

2018年中國大陸新能源車輛 生產量與種類

生產量：乘用車+商用車共127萬輛

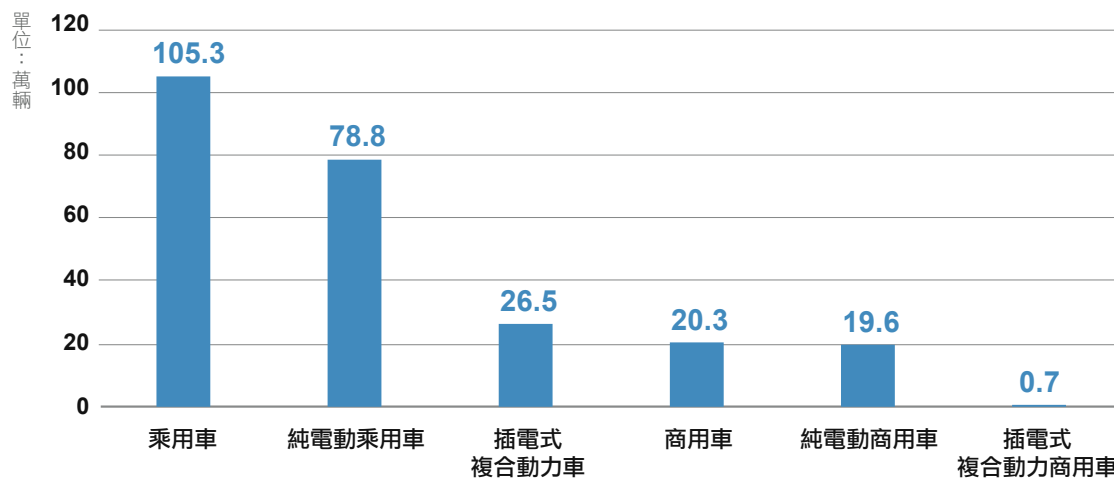


資料來源：中國新能源車輛網；工研院產科國際所(2019/03)

圖3

2018年中國大陸新能源車輛 銷售量與種類

銷售量：乘用車+商用車共125.6萬輛



資料來源：中國新能源車輛網；工研院產科國際所(2019/03)

表1

新能源車輛關鍵零組件種類與比較

說明	傳統引擎	複合動力車 (油電車)	純電動車
進氣系統(進氣歧管、進氣閥、空氣濾淨器等)	○	○ (需要)	× (不需要)
排氣系統(排氣歧管、排氣閥、觸媒與擔體、消音器、渦輪增壓器等)	○	○	×
內燃機引擎(汽缸頭、汽缸體、活塞、活塞環、連桿、曲軸、凸輪軸、平衡軸、飛輪等)	○	○	×
傳動/變速系統(自排變速箱、手排變速箱、離合器)	○	○	○ (減速箱)
空調系統(風扇、水箱/副水箱、冷水/熱水管等)	○	○	○ (電動空調)
潤滑系統、燃料系統(機油泵、噴嘴、噴射泵等)	○	○	×
整合式啟動與電動馬達(Start & Stop)	○ 變更設計(輕混以上)	○	×
電動動力馬達	×	○ (電動馬達輔助動力)	○ (主要動力)
電動馬達控制器(逆變器)(Inverter)	×	○	○
電流轉換器(DC/DC Converter)	×	○	○
功率轉換元件(Power devices)	×	○	○
線束(含連接器)	○ (普通線束)	○ (中~大電流線束)	○ (大電流線束)
充殘電管理	×	○ (插電式複合動力車 PHEV)	○
充電(站)設施	×	○ (插電式複合動力車 PHEV)	○
儲能(能量回收)管理	×	○	○
動力電池與其管理系統	×	○	○
電動馬達與引擎(複合動力)耦合技術	×	○	×

資料來源：工研院產科國際所(2019/03)

《中國製造2025》對新能源車輛關鍵零組件產業的啟示

《中國製造2025》對創新能力、品質效益、綠色發展等，提出2020年與2025年製造業的主要指標，為製造業未來發展指明方向，沒有強大的製造業，就沒有國家和民族的強盛，同理汽車零組件是中國大陸製造業的重要產業，沒有強大的汽車零組件產業就無法真正建立汽車強國，當前新一代資訊技術與製造業的深度融合，正引發深遠的產業變革，形成新的生產方式、產業形態、商業模式，汽車產業正處於這樣的時代背景，《中國製造2025》提供汽車零組件產業明確發展指標。

《中國製造2025》不僅要組織研發具有深度感知、智慧決策、自動執行功能的高階工具機、工業用機器人、3D列印(積層製造)裝備等智慧製造裝備與智能化生產線，還要加快機械、航空、汽車、電子等行業生產設備的智能化改造，提高精密製造、敏捷製造能力。產品品質方面，實施工業產品品質提升行動計劃，針對汽車、高階工具機、軌道交通裝備、大型成套技術裝備、工程機械、關鍵原材料、基礎零組件、電子元件等重點行業，提升關鍵性品質技術。

1 新能源車輛導引關鍵零組件差異化

新能源車輛除了延續使用傳統的內燃機引擎外，純電動車改以動力馬達取代傳統引擎作為驅動動力源，汽車零組件種類與應用產生極大變化，表1所示，是新能源車輛關鍵零組件種類與比較，純電動車不需要使用傳

統引擎、燃料系統與燃油箱、進氣系統、排氣系統與複合動力耦合器(Coupler)，新能源車輛隨著動力電池使用容量增加與電動化(Electrification)程度的提升，電動動力馬達、動力馬達控制器(逆變器, Inverter)、電流轉換器(DC/DC Converter)、功率轉換元件(Power devices)取代傳統引擎動力輸出，即使是汽車線束(Wire Harness)，也需因應新能源車輛的大電壓與大電流應用環境，變的更粗壯；新能源車輛使得電動化零組件大幅增加，帶動電磁相容(Electromagnetic Compatibility, EMC)等驗證測試需求。

又，新能源車輛也衍生車輛產業以外的異業加入，如動力電池、充電站、充電槍(充電街頭)、電樁，純電動車共享(Car Sharing)甚至還加入租賃業、銀行等電子商務或營運模式。

2 純電動車零組件製造—工具機(專用機)加值應用

新能源車輛之中使用鋰離子電池的純電動車不需要(傳統)內燃機引擎，諸如燃料系統與燃油箱、進氣系統、排氣系統與複合動力耦合器，取而代之的是動力馬達，根據動力輸出大小(大小車輛)與特性(乘用車或商用車)，選用單數或複數動力馬達，以減速箱取代複雜的變速箱機構，設計乘用車使用輪轂馬達(Hub-Motor)者，甚且多至4個動力馬達，屬於動力馬達關鍵零組件的轉子(Rotor)、靜子(Stator)等芯軸(Shaft)或電磁矽鋼片數量相對

表2

應用於純電動車關鍵零組件製造的工具機種類

零組件品項	機械製造方式(或製程)	應用的工具機種類
減速機構 減速箱 傳動軸 減速齒輪組	車削 研磨(或刮齒) 熱(硬化)處理 表面處理	綜合加工中心機(M/C) 改裝專用機
整合式啟動與電動馬達 (Start & Stop)	車削 芯軸研磨 熱(硬化)處理	綜合加工中心機(M/C)
電動動力馬達	車削 芯軸研磨 熱(硬化)處理 矽鋼片沖壓 自動繞線	綜合加工中心機(M/C) 專用鍛造機(或沖壓機) 繞線專用機

資料來源：工研院產科國際所(2019/03)

增加，牽動製造程序的工具機或專用機的設計與應用，表2是應用於純電動車關鍵零組件製造的工具機種類，面對新能源車輛數量的逐年成長，依據零組件需求，製造方式宜做適度因應調整。

3 新能源車輛零組件規模經濟—智慧製造

共享經濟浪潮導引汽車共享機會增加，為維持競爭優勢與永續經營，汽車製造技術宜適當對應共享經濟消費型態，汽車產業已進入產品多樣化及生命周期縮短的時代，車型選擇增加後，反而導致車型生命週期縮短，如何依照消費者需求調整產能，成為汽車廠與汽車零組件廠商必須嚴肅面對的課題，適度對應汽車零組件生產效率、研發與製造成本、不

良率、高值化，甚至是零組件物流調度等，智慧製造(Advance Manufacturing)在汽車零組件產業將扮演非常重要的角色，導入智慧製造(Advance Manufacturing)具有下列意涵，

- 改進傳統製造方式，減少不良率
- 引進自動化設備，增加產量
- 降低生產與材料成本，提升附加價值
- 提升專業人力素質，解決缺工的問題
- 改善汽車零組件供應體系效率，改善服務品質
- 連結產銷資訊，提升工廠管理效率
- 配合智動化生產，縮短設計與研發時程，快速進入市場 (Time to Market)
- 強化客製化與少量多樣產業需求
- 創造新一波的就業機會
- 促進異業結合，創造價值

表3

共享經濟的汽車產業製造趨勢

商業趨勢	產業需求	技術應用	領導車廠投入現況
共享經濟汽車產業 (Automotive for Sharing Economy)	• 成本下降 (cost down) • 強健性要求 (Robust) • 快速在地維護 (Maintenance)	• 數位平台建構 (Big Data & Security –Digital platforms embedded security) • 聯網環境建構 (Connectivity –H2M to M2H、M2M) • 積層製造技術應用於售後維護服務 (Additive manufacturing for aftermarket) • 擴增實境技術應用於售後維護服務 (Augmented Reality-based application for aftermarket service)	Ford、VW、BMW、Mercedes-Benz、GM
高度客製化汽車產業(Automotive for Mass Customization)	銷售/製造/服務 整合	• 三維掃描/三維建模 (3D scanning、3D modeling) • 積層製造技術應用於訂製化服務 (Additive manufacturing) • 彈性製造系統 (Flexible production system) • 大數據分析應用於生產/服務 (Big data for product/service development)	BMW、Skoda

資料來源:Frost & Sullivan(2017/7)；工研院產科國際所(2019/03)

智慧製造係透過虛實整合，實時掌握與分析終端使用者驅動生產、服務，甚至是商業模式的創新。供應鏈、生產及客戶服務完全連網，點對點、端對端間，整條價值鏈全週期管理與服務。運作模式是透過使用深度整合的硬體和軟體，串聯機器、流程、系統與人員，可以在整個產品設計和製造價值鏈上創建智能網絡，網絡可以自主地不斷地通知與控制對方，透過數據，可進行分析與機器學習的即時決策系統(Real-Time Decision-Making System)。

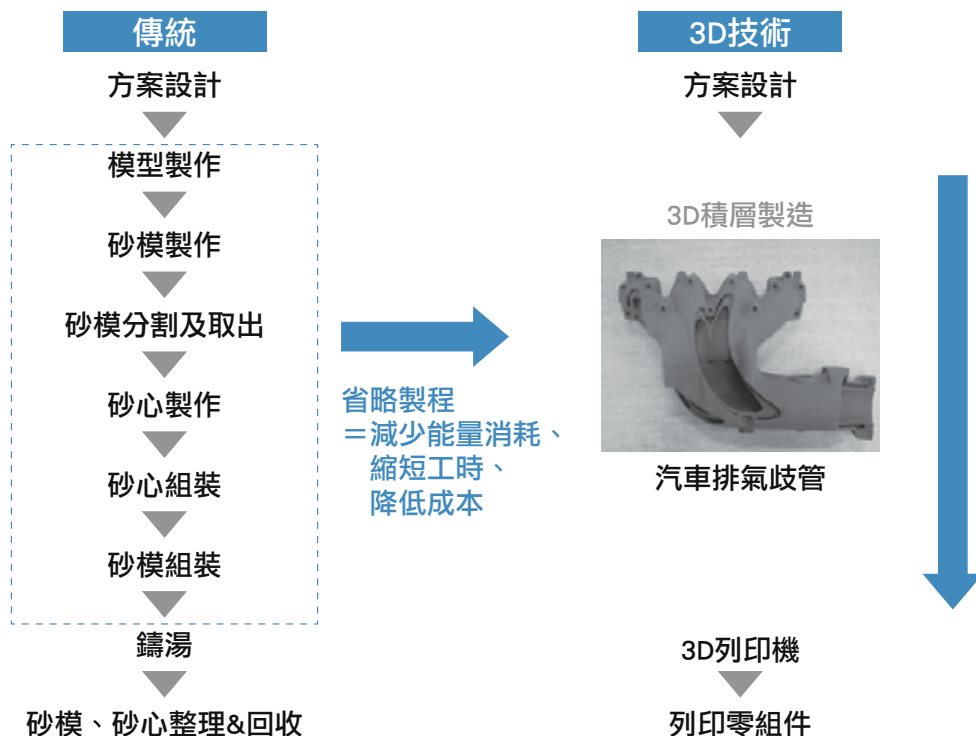
智慧製造實施方式有智慧工廠(Smart

Factory)一數據分析驅動之網絡化製造系統，具有自主控制及人機互動協同能力、智能產品(Smart Product)一客製化先進技術智能產品，具有感測器及網絡連結功能，內建嵌入式軟體及應用程式、智慧服務(Smart Service)一與軟體整合產品，提升給客戶產品附加價值、智慧商業模式(Smart Business)一串聯整個價值鏈合作夥伴關係將形成新的商業服務模式。

工業製程技術與產業趨勢融合將導引汽車產業變化，因應大量製造、多樣化服務與客製化需求，汽車產業將呈現以下四項重大變化，分別是電動車、人工智慧、共享經濟與3D列

圖4

傳統模具與3D列印(積層製造)製程比較



資料來源：工研院產科國際所(2019/03)

印(積層製造)，在設計、製造、應用與商業服務模式等，新能源車輛製造業將產生重大變革，表3所示，是共享經濟的汽車產業製造趨勢。

4 橡膠與塑膠零組件產業興革—輕量化材料與3D列印(積層製造)應用

主要車廠對新能源車輛研發不遺餘力，但仍有使用的殘存課題，如充電站設施、電池信賴性與耐久性等問題待解決，短期內仍無法大量普及，減少汽車燃料或電力消耗的做法有：提高引擎運轉效率、減少行駛阻力、改善傳動與變速機構效率及減輕汽車重量等，其中以減

輕汽車重量最容易實施。

現代汽車除具備相當強度與使用壽命外，還需滿足性能、外觀、安全、價格、環保、節能等方面的需求，作為輕量化材料的橡膠/塑膠材料使用量逐年上升與導入使用，汽車橡膠/塑膠零組件數量與種類繁多，依照應用領域區分為(1)內飾件(如儀錶板)、(2)引擎與傳動系統(如軸封、油封、樹脂油箱)、(3)外飾件(如後視鏡)、(4)電裝品(端子、密封墊片)等4大類，這些汽車橡膠/塑膠零組件必須藉助模具與橡膠/塑膠射出成型製程始能克盡其功，模具製作(包含鋼模與木模)需要精度良好的綜

合加工機或專用機擔負精密機械加工，必要時必須對鋼製模型施加熱處理，以維持相當精度，製作上曠日廢時，且需要付出高昂的模具成本。

3D列印(積層製造)導入汽車橡膠/塑膠零組件製造，除免除繁複的木模製作、模具材料、

模具製作、模具校正、模具儲存空間等相關費用之外，更可大幅提升零組件製作精度，圖4所示，是傳統模具與3D列印(積層製造)製程比較，3D列印(積層製造)將對橡膠/塑膠零組件製造產生重大興革，提供新能源車輛嶄新的應用平台。



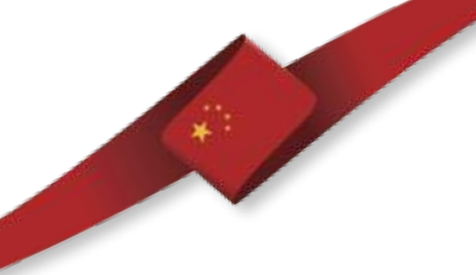
掌握產業動向 轉出新商機

新能源車輛的電動助力轉向系統屬於關鍵零組件，對產品品質有極高要求，與產品品質、搭配的原材料、生產技術息息相關，針對未來發展積極推動智慧製造，可能實施的兩條路徑，一方面尋找國際高階廠商強化合作，從源頭提升品質，另一方面與國內相關先進廠商聯手，提高電動助力轉向總成研發與製造水準，汽車零組件品質是奠定新能源車輛的基礎。

新能源車輛與傳統汽車最大的差異，在於關鍵零組件的動力馬達，控制器(逆變器)、動力電池等供應鏈不盡相同，純電動車還牽涉到電池管理系統、充電站等基礎設施的商業營運

模式等，同時因應汽車共享經濟時代的來臨，汽車朝向多種少量的規模經濟與客製化趨勢發展，未來汽車也朝向設計、生產製造、銷售、維修服務等連連結，智慧製造與工業物聯網(Industry Internet of Thing, IIoT)將扮演重要的角色，並引導新能源車輛產業發展。

臺灣仍有部分汽車零組件廠商，尤其是中小型企業在生產裝備、技術水準、品質控制等方面仍有成長空間，宜儘快提高網路資訊水準、推動生產自動化與智慧製造，提升產品品質，縮短與國外先進零組件廠商的差距，汽車零組件廠商宜就產業屬性積極改善經濟規模製造方式或導入智慧製造設備爭取商機。MA



中國智能製造發展與 台灣機械設備產業 因應策略

文 ◆ 工研院產業科技國際策略發展所 熊治民

▶ 「中國製造2025」目標是成為**全球製造強國**

各界普遍認為中國政府積極推動「中國製造2025」政策是導致2018年爆發中美貿易戰的主要因素之一。中國國務院在2015年5月發布「中國製造2025」政策規劃內容，作為促進中國製造業轉型升級與實現跨越式發展的整體指導策略。中國的主要目標是從目前的製造大國邁向能與德國、美國媲美的製造強國。而「中國製造2025」則是實現此目標的第一個十年行動綱領。

中國政府認為雖然中國已經成為全球貨品主要生產基地與製造大國(從產值規模來看)，但卻大而不強。主要原因包括：自主創新能力不強，核心技術和關鍵元器件受制於人；產品品質問題；資源利用效率偏低；產業結構不合理，大多數產業尚處於價值鏈的中低端。因此需要透過新的策略來讓中國從製造大國轉變為

製造強國，包括：由生產要素驅動向創新驅動轉變；由低成本競爭優勢向品質效益競爭優勢轉變；由資源消耗大、污染物排放多的粗放製造向綠色製造轉變；由生產型製造向服務型製造轉變。

「中國製造2025」規劃，將發展包括新一代信息(資訊)技術產業、高檔數控機床(工具機)和機器人產業在內的十大重點產業，並希望達成提高國家製造業創新能力、推進資訊化與工業化深度融合、強化工業基礎能力、加強品質品牌建設、全面推行綠色製造等九項戰略任務。「中國製造2025」規劃也提出透過製造業創新中心(工業技術研究基地)建設工程、智慧製造工程等五大工程措施，以及8項配套措施來協助達成這些目標(圖1)。

圖 1

中國製造2025規劃主要內容

10大重點發展領域

- 新一代信息技術產業
- 高檔數控機床和機器人
- 航空航天裝備
- 海洋工程裝備及高技術船舶
- 先進軌道交通裝備
- 節能與新能源汽車
- 電力裝備
- 農機裝備
- 新材料
- 生物醫藥及高性能醫療器械

9大戰略任務

- 提高國家製造業創新能力
- 推進資訊化與工業化深度融合
- 強化工業基礎能力
- 加強品質品牌建設
- 全面推行綠色製造
- 大力推動重點領域突破發展
- 深入推進製造業結構調整
- 積極發展服務型製造和生產性服務業
- 提高製造業國際化發展水準

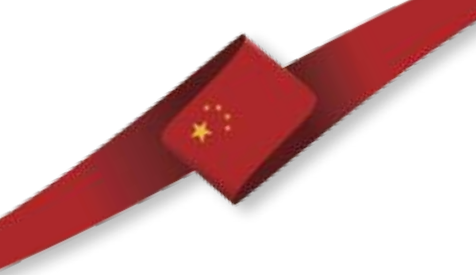
8 項配套措施

- 深化體制改革
- 營造公平競爭市場環境
- 完善金融扶持政策
- 加大財稅政策支持力度
- 健全多層次人才培養體系
- 完善中小微企業政策
- 進一步擴大製造業對外開放
- 健全組織實施機制

5 大工程

- 製造業創新中心(工業技術研究基地)建設工程
- 智慧製造工程
- 工業強基工程
- 綠色製造工程
- 高端設備創新工程

資料來源：中國國務院(2015/05)



中國提出智能製造發展5年規劃

為進一步指導產業落實「中國製造2025」規劃，中國政府陸續發布涉及多項領域的指導文件。其中包括以智慧製造(中國稱為智能製造)帶動製造業進行結構改變與持續提高國際競爭力。主要文件之一是工業和信息化部(簡稱工信部)、財政部在2016年12月發布的「智能製造發展規劃(2016-2020年)」。

智能製造發展規劃(2016-2020年)的主要內容包括：

發展目標

到2020年，智能製造發展基礎和支撐能力明顯增強，傳統製造業重點領域基本實現數位化製造，有條件、有基礎的重點產業智能轉型取得明顯進展；到2025年，智能製造支撐體系基本建立，重點產業初步實現智能轉型。

中國政府希望在2020年達成的具體重要目標包括：

- 研發一批具備較強競爭力的智能製造關鍵技術裝備，使其國內市場滿足率超過50%。
- 制(修)訂200項以上智能製造標準，建立應用於製造業的工業互聯網及資訊安全保障系統。
- 培育40個以上主營業務收入超過人民幣10億元、具有較強競爭力的智能製造系統解決方案供應商。
- 重要製造業的企業數位化研發設計工具普及率超過70%，關鍵製程數位控制比例超過50%，數位化車間/智能工廠普及率超過20%。

執行方法

在智能製造發展規劃(2016-2020年)文件中，共提出十項執行工作：加快智能製造裝備發展，加強關鍵共性技術創新，建設智能製造標準體系，構築工業互聯網基礎，加大智能製造試點示範推廣力度，推動重點領域智能轉型，促進中小企業智能化改造，培育智能製造生態體系，推進區域智能製造協同發展，打造智能製造人才隊伍。

以下是與智能製造裝備發展，共通性技術元件與軟體創新，推動智能製造試點示範執行項目相關的重點工作內容。

- 進行智能製造裝備創新發展，包括：高階數控工具機與工業機器人，積層製造(中國稱為增材製造)裝備，智慧感測器與控制裝備，智慧檢測與裝配裝備，智慧物流與倉儲裝備。
- 發展智能製造設備所需的關鍵技術元件，包括：高性能光纖感測器、微機電系統(MEMS)感測器、視覺感測器、分散式控制系統(DCS)、可程式邏輯控制器(PLC)、資料採集系統(SCADA)、高性能、高可靠度嵌入式控制系統

- 加強關鍵共性技術創新，包括：新型感測技術，模組化嵌入式控制系統設計技術，先進控制與優化技術，系統協同技術，故障診斷與健康維護技術，高可靠即時(Real Time)通信技術，功能安全技術，特種工藝與精密製造技術，識別技術，建模與模擬技術，工業互聯網技術，人工智慧技術。
- 支持實現智慧製造的相關軟體，包括：計算機輔助類(CAX)軟體，基於資料驅動的三維(3D)設計與建模軟體，數值分析與可視化設計、製程模擬軟體，高安全、高可靠的嵌入式即時工業操作系統，嵌入式組態軟體，製造執行系統(MES)、企業資源管理(ERP)、供應鏈管理(SCM)等管理軟體，嵌入式資料庫系統與即時資料智慧處理系統等資料管理軟體。
- 實施智能製造試點示範，實施步驟與目標為：(1) 第一階段，聚焦製造過程關鍵環節，在基礎條件較好、需求迫切的地區和產業，遴選一批智能製造試點示範項目，並總結形成有效經驗和模式。(2) 第二階段，依據產品全生命週期，研究制定智能製造標竿企業遴選標準，在實施智能製造成效突出的企業中，遴選確定一批標竿企業，在相關產業大規模移植、推廣所形成的經驗和模式。(3) 到2020年，完成300個以上智能製造試點示範項目；使數位化車間/智能工廠試點示範項目運營成本較實施前降低20%，產品研製週期縮短20%，生產效率提高20%，產品不良品率降低10%，能源利用率提高10%；遴選確定150個以上智能製造標竿企業。

中國智能製造政策實施成果

智能製造試點示範

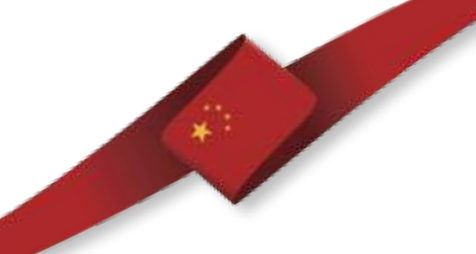
智能製造試點示範專案，是中國政府激勵與支持重要產業領域業者發展智能製造解決方案與推動實際應用的核心政策措施；示範領域包括流程(連續式)製造、離散製造、智慧裝備(產品)、智慧製造新商業模式、智慧化管理及智慧服務。2018年工信部核定通過的國家級智能製造試點示範項目達到99項；在2015~2018年間，工信部核定的智能製造試點示範項目累計達到305項；應用領域包括泛半導體、電子與資通訊、汽車與軌道交通、航太、機械設備、石化與能源、民生與

家電用品、紡織、醫藥等多種產業。

除了工信部核定的智能製造試點示範項目外，許多省市也規劃實施地方層級的智能製造試點示範項目。例如廣東省在2018年5月核定公布145個智能製造試點示範項目。

智能製造相關技術領域國家級創新中心

中國政府建構國家級創新中心的目的是將中國在該產業領域的絕大部分、高品質的創新資源聯合起來，並形成一個貫穿整體產業鏈的創新體系。



工信部在2016年8月公布「製造業創新中心建設工程實施指南(2016-2020年)」，將陸續針對22個重點產業領域，在每個領域選擇一個區域佈局建設國家製造業創新中心，最終構成中國製造業創新體系。

中國的國家級創新中心在功能與組織運作上具有以下特性：

創新中心本身在財務上具有永續性。除了中國中央與地方政府提供的財政資金支持外，創新中心可透過技術研發成果商業化來獲利，同時再將獲得的資金用於新的技術研發，藉此形成資金獲得與使用的良性循環。

在實際運作上，創新中心透過「公司+聯盟」的形式來實現產、學、研的合作創新。例如由相關產業領域中的領導企業、科技研發單位、大學等組織共同成立發起產業聯盟，並提出產業共通性技術需求；創新中心再依據需求來研發技術，進而提升產業整體競爭力和創新能力。

創新中心在發展出新技術後，透過基於智慧財產權管理的市場化科技成果轉移機制，促進技術轉移擴散和首次商用。藉此避免新技術從研發到商業化過程中的「死亡峽谷」(註：意指基於新技術的實驗式產品無法成功的商業化，變成具獲利能力的實際商品)。

到2018年11月為止，中國政府已審核通過

設置的國家級製造業創新中心共有以下9所：(北京)動力電池創新中心，(西安)增材製造創新中心，(廣州)印刷及柔性顯示創新中心，(瀋陽)機器人創新中心，(武漢)信息光電子創新中心，(上海)集成電路創新中心，(上海)智能感測器創新中心，(武漢)數位化設計與製造創新中心，(株洲)先進軌道交通裝備製造業創新中心。

中國政府推薦智能製造系統解決方案供應商

中國工信部在2017年12月發布第一批智能製造系統解決方案供應商推薦目錄，共有全國各省市49家企業及研究院獲得官方推薦。工信部進行智能製造系統解決方案供應商推薦的目的，在協助製造業中希望導入智能製造應用方案的企業，能藉此尋找合適的外部合作夥伴。

受到中國政府積極推動智能製造，以及部分製造業者希望透過導入自動化與智能化製造方案來因應薪資上漲、缺工，並持續提高產品品質、滿足大量客製化生產的雙重因素激勵，2017年中國智能製造解決方案市場規模約人民幣1,250億元；預估2020年將達到2,250億元。中國具規模的智能製造解決方案供應廠商數目(含國際廠商)目前已超過500家。對製造業者來說，要如何在眾多智能製造解決方案供應商中選擇適當的合作夥伴，是導入智能製造應用過程中具有挑戰性的工作。因此工信部希望透過供應商推薦目錄，作為製造業選擇合作夥伴參考。

中國官方在推薦智能製造系統解決方案供應商的過程中，主要評選依據為供應商智能製造系統解決方案相關能力，包括：

- 業務能力，包括過去的服務業務營收值、客戶數量、方案建置數量、方案市占率等。
- 研發與服務人力，包括從事智能製造系統解決方案業務的碩博士學歷研發人員數、公司內獲得相關產業專業證書人數等。
- 研發能力，包括近五年智能製造系統解決方案領域專利、電腦軟體著作權累計授權數，在相關解決方案的設計、裝配、安裝和軟硬裝備調試能力(例如工具機與工業機器人、感測與控制裝備等)，領導或參與制定的智能製造領域國家標準、行業標準數等。
- 實施能力與服務保障，包括曾參與的智能製造試點示範專案、智能製造綜合標準化與新模式應用專案數，推廣智能製造新機制新模式類型等。

在工信部第一波智能製造系統解決方案供應商推薦目錄中，包括多種解決方案類型領導廠商，例如工業物聯網(例如樹根互聯技術，海爾集團)、工業機器人(例如瀋陽新松機器人自動化，哈工大機器人集團，埃夫特智能裝備)、智能產線與智能工廠(例如和利時科技、上海明匠智能系統、廣東

勁勝智能集團)。這些廠商都是目前中國製造領域自動化、資訊化與智慧化應用方案的領導者。

圖2 埃夫特智能裝備公司研發的
研磨拋光工作站

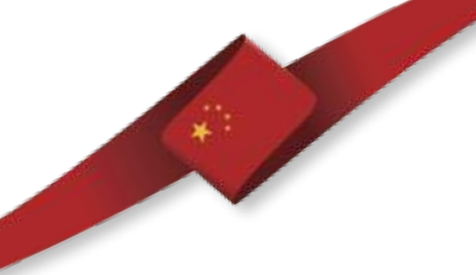


資料來源：工研院產科國際所

圖2 新松-恩瑞公司擴增實境(AR)-機器人控制與資訊系統



資料來源：工研院產科國際所



中國智能製造發展面臨問題

由中國官方單位指導編撰的「中國智能製造綠皮書(2017)」(註：電子工業出版社2017年12月出版)指出，中國企業智能製造發展現況與面臨的主要問題包括：

- 中國企業整體上正在從自動化、信息化(資訊化)逐步向智能化過渡。這也顯示眾多企業在智能製造發展進程所處階段各異、採取的發展策略紛雜。
- 中國製造業對智能製造應用需求逐漸湧現，但大規模、全方位的智能化需求則尚未形成。背後原因包括企業本身能力限制；導入智能化應用方案需要高昂投資；智慧化單站、產線較容易實現，但較全面性的智能工廠與智能企業改造卻較難在短期內完成；能全面接受智能製造理念的企業仍然有限。
- 企業在導入智能製造應用時是「邊做邊學」。由於不同製造領域與企業面臨的問題與智能化需求各異，以及缺乏成熟的典型解決方案與應用經驗，中國智能製造解決方案供應商及製造企業需要持續透過培訓交流、國內外企業參訪、專家理論與實踐觀點學習等不同方法來邊做邊學，已找出最符合產業與個別企業需求的智能製造應用方案。而這種作法無形中已會導致方案建構、導入成本及風險提高。
- 製造企業在導入智能製造應用方案的執行

策略上，普遍是採取現有工廠或產線依循自動化、資訊化、智能化的循序漸進方式導入，新設置工廠或產線則是直接智能化一步到位。採用這種策略的原因是現有工廠與產線智能化的困難度與成本較高。不過這也會讓製造企業產生新舊製造體系並存問題，提高生產資訊整合困難度。

- 智能製造核心技術與裝備嚴重缺乏，企業在系統性管理變革方面的意識不足。中國目前在高階與特種感測器、智能儀器與儀表、自動控制系統、高階數位控制系統、工業機器人，以及智能製造控制與管理軟體等建構智能製造應用方案所需的核心零組件、設備、軟體方面仍仰賴進口。這除了會提高應用方案建構成本外，也會限制智能製造應用方案創新。此外，因應智能製造變革所需的協同管理、個性化與小批量客製化管理等新的系統性管理變革也還沒有獲得廣大企業的重視。這也會影響智能製造應用產業擴散速度。

長期關注中國智能製造發展與應用的數字化企業網(e-Works) CEO黃培博士，在2018年9月7日於中國舉辦的第四屆智能製造國際論壇上，提出中國製造企業推進智能製造時所面臨的主要問題：

- 相關技術與應用方案項目繁雜，大多數製造企業無法清楚瞭解各種技術與應用方案的可能效益，以及應該如何實施才能產生具體效益。

- 製造企業缺乏應用智能製造相關技術與方案的經驗，以及可以借鑒的成功案例。企業內部也缺乏統一的部門來進行系統性規劃和方案建構、實施。
- 大多數製造企業利潤率低，缺乏充裕的自主資金推動智能製造應用。許多國有企業和大型民營企業為了爭取中央與地方政府給予的獎助資金，提出的應用方案建構規劃大而無當、華而不實。
- 大多數製造企業仍以追求自動化為主要目標(例如建立關燈工廠、無人工廠)；反而忽略如何依據產品樣式與批次製造規模來建立具有精實(Lean)、彈性、綠色、節能和以資料驅動，能適應多樣少量生產模式的智能化生產體系。
- 製造企業仍普遍以投資回報率(ROI)作為智能製造應用方案投資績效評估指標。但多數ROI是基於可見硬體(例如自動化設備)導入的預期效益來計算，而軟體系統投入所能產生的潛在效益與價值則較容易被忽略。
- 大多數製造企業還停留在單機自動化階段，主要設備(生產、檢測、物流、監控終端裝置等)間沒有聯網，生產、品質、設備狀態和能耗等資料還無法實現自動化採集。
- 大多數製造企業在基礎資料的規範性和準確性，以及企業管理的規範性、業務流程的清晰上，仍缺乏充分與堅實的基礎，使智能製造應用方案無法落實。

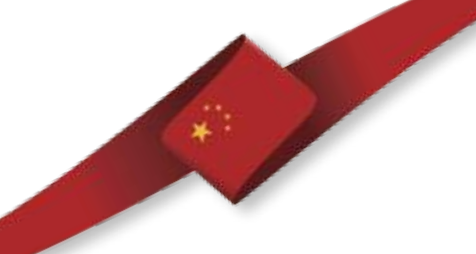
台灣機械設備產業如何面對中國智能製造發展

中國智能製造發展對台灣機械產業的影響

各界認為中國積極推動「中國製造2025」，與藉由智能製造發展與應用來強化中國製造業體質與競爭力，是導致中國與美國貿易戰的原因之一。美國希望透過貿易戰來阻擋中國製造業發展進程，降低美國企業在中國及其他地區市場的競爭。不過美國新聞媒體也認為貿易戰也許能減緩中國製造業體質改革的腳步，但卻無法使中國製造業的智能製造改革大軍停下腳步；因為智能製造發展與產業應用驅動力不只來自於中國政

府，也來自於廣大製造企業本身求生存與求發展的基本需求。而中國從2015年開始透過產官學研各界力量，一方面研發相關技術與設備，一方面透過智能製造試點示範專案來帶動製造企業導入智能製造應用。經過近4年的努力，無論是在智能製造解決方案供應商或是重點產業導入智能製造應用上，都已經有明顯的正面結果。

中國產業在推動智能製造應用上仍存在若干問題，包括製造企業缺乏應用方案導入目標制定與潛在效益評估能力，中小企業在資



金上的限制，缺乏典型與成熟的產業應用方案，企業組織架構與管理知識無法匹配等。其實這些問題也是台灣製造業(特別是中小企業)在導入智能製造應用時也會面對的。而存在困難也代表存在解決困難所衍生的商業機會。因此台灣廠商在推進國內製造業智能化過程中開發的各種智慧化零件與模組、機台設備與產線，以及智能製造應用系統整合能力，都可以轉化成爭取中國智能製造應用市場的有力武器。

台灣機械產業的因應策略

雖然中國產業在推動智能製造應用上仍面臨諸多問題，但是自動化、資訊化與智慧化已經成為大多數中國製造企業必須走的路。相對來說，存在困難也代表存在解決困難所衍生的商業機會。藉由過去二十餘年的發展，台灣多數製造業已經與中國相關產業建立緊密的關聯。無論是協助在中國的台商進行生產體系的智慧化改造，或是將各類關鍵零組件、智慧化設備銷售到中國市場，都是值得台灣相關廠商持續爭取的商機。

從台灣產業優勢與中國市場需求觀察，存在以下幾種機會：

關鍵零組件與模組

台灣自動化零組件(例如螺桿、線性滑軌、氣動與液壓零組件等)與工業電腦因為具有優良的品質與合理價格，在中國市場原本就具有相當的競爭優勢。目前台灣業者也積極發展應用在工具機上的智慧化分度盤、主軸，以及應用在工業機器人、工具機、

產業機械上的智慧感測模組與智慧機上盒(SMB)等產品。這些關鍵零組件與模組都能協助中國製造業與智能製造設備企業建構更成熟的智能製造應用方案。

智能化設備與產線

中國是台灣最大的機械設備產品出口市場。台灣機械設備製造業近幾年來已發展出多種智慧機械產品，包括工具機，橡塑膠機、木工機等產業機械，各類工業機器人、協作式機器人與AGV，以及結合機器人與自動化周邊、工具機與加工設備、精密量測與檢驗設備的自動化或智慧化產線。這些都是台商或中國中小企業在建構自動化與智慧化生產能力時可能需要的產品。

智能製造應用系統整合服務

除了零組件、機台設備等硬體產品外，結合各類智慧科技與產業專業領域知識的應用系統整合服務，也是台灣智能製造應用方案廠商正在積極建構的能力。這類智能製造應用系統整合服務廠商，除了是協助台灣廣大中小企業成功導入智能製造應用方案的重大推手外，也有機會成為台灣相關廠商爭取中國智能製造應用市場大餅的先鋒，並帶動關鍵零組件與模組、智能化設備與產線在中國市場應用。^{M4}



HEIDENHAIN



ECA 4000 系列 - 絕對式大內徑角度編碼器

ECA 4000 極高的訊號週期、較小範圍的安裝尺寸以及相當小的分割誤差與低雜訊的特色，可適用於有高解析度與高重現精度需求的旋轉軸。ECA 4000 內徑由 70mm 至 512mm，特別適用於具備油壓夾頭的轉台，可配合機器人上下料。由於 ECA 4000 高相容性的特色，可支援許多不同的絕對式通訊協定，例如：海德漢、西門子、發那科、三菱以及松下控制器。即便在加工十分嚴苛的環境下，ECA 4000 藉著其高達 IP67 的讀頭防護等級，能高度抗污，並且具備壽命診斷功能。

海德漢股份有限公司 40768 台中市工業區33路29號 電話：(04)2358-8977 <http://www.heidenhain.tw>

角度編碼器 + 光學尺 + 輪廓控制器 + 位置顯示器 + 長度規 + 旋轉編碼器

HOSEA

和昕精密科技有限公司 數控旋轉分度盤



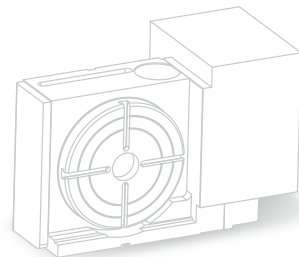
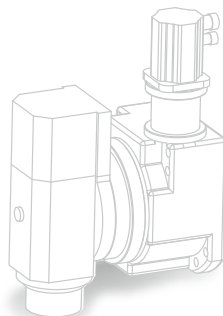
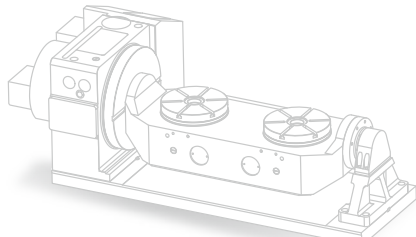
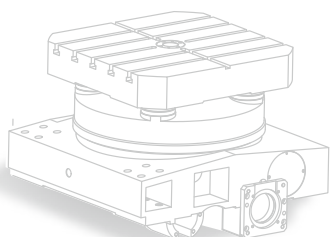
展位號：
W5-A304

傳承創新 轉動未來

Outstanding Performance Technology



台灣第一家獲得航太品質認證的分度盤廠商



和昕精密科技有限公司 HOSEA PRECISION CO., LTD.

電話：886 4 2531 9551 [http:// www.hosea-world.com](http://www.hosea-world.com)

傳真：886 4 2535 5734 mail: sales@tanshing.net

地址：台灣台中市神岡區三和路131巷26號



WEB

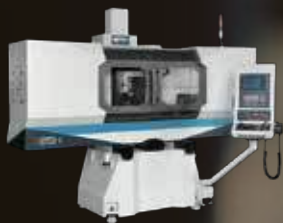


APP

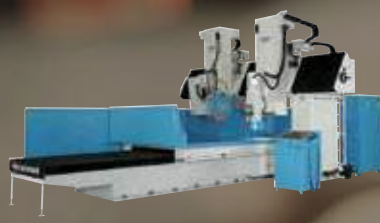


APP
大陸地區使用

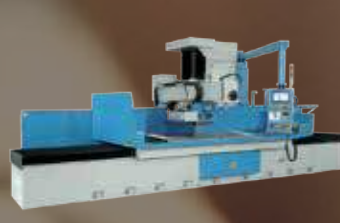
PERFECT Surface Grinders Help Customers Stay Ahead



▲ 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





台中水湳國際會展中心於3月23日正式動工，市長盧秀燕率眾執行動土儀式

水湳國際會展中心開工動土 鏟動台中會展發展

整理 ◆ 編輯部 巫冠臻

備受業界期待的台中水湳國際會展中心，新建工程已於107年12月6日順利完成決標作業，由達欣工程股份有限公司及擎邦國際科技工程股份有限公司共同承攬得標，於108年3月23日正式動工，開啟施工階段的扉頁。

水湳國際會展中心第一期工程開工動土典禮，市長盧秀燕、經濟部長沈榮津、立法委員江啟臣、張廖萬堅、副議長顏莉敏，市議員黃馨慧、李中、陳淑華、楊正中、張廖乃

綸、黃健豪、建設局長陳大田、經發局長高禎翔等人皆到場見證。市長盧秀燕表示，為打造臺中成為國際會展城市，積極推動本案工程，目標於111年底前完工，並於招標前

舉辦多場工程廠商招商說明會，吸引各界優質廠商踴躍參與，未來更將與中央聯手推動水湳國際會展中心二期工程開發案，期能透過國際性展覽及會議之舉辦，強化中臺灣與國際接軌，建構都市發展新契機，擘劃更具前瞻性、國際性及創意性的都市環境。

有鑑於台灣國際工具機展(TMTS)規模逐屆成長，TMTS 2018展覽規模已達4,278個攤位，對於會展中心的興建是整個產業所期盼的，台灣區工具機暨零組件工業同業公會長期關注會展中心發展，開工動土典禮當天也獲邀到現場參與執鎬動土，共同鏟下這歷史性的一刻！

「水湳國際會展中心」定位為國際級會議展覽場館，基地位於凱旋路與黎明路口，為水湳智慧城北側入口門戶，發展目標為指標性及帶領經貿產業最重要之國際會展中心，建構擘劃更具前瞻性、國際性及創意性的都市環境，奠定中臺區塊與國際接軌的堅定基

石。水湳國際會展中心將朝加強會議與展覽兩大方向發展，透過主展場、多功能會議中心兩大區併行發展。

此國際級會展中心可容納總攤位數為2,360攤（包含1,600個以上室內標準攤位，多功能會議空間可彈性調整成200攤、室外560臨時攤位。），而多功能會議室除了兼展覽使用，亦可彈性分隔供大、小型會議使用，最多可容納2,400人會議，上層會議室更可容納約2,200席舉辦國際會議使用。

全案總預算為新臺幣58億1,658萬3,000元，其規劃總樓地板面積廣達13萬餘平方公尺，建築物高度為40公尺，採地下2層地上5層之銅骨鋼筋混凝土構造，並為配合臺中市政府推動水湳經貿專用區以「經貿發展」為核心，「會展產業」為領頭產業，設置大型國際會展中心。「水湳國際會展中心」之開發，不僅提昇臺中市的國際能見度，更奠定臺中區塊與國際接軌的基石。M_A



TMBA副理事長王慶華獲邀前往開工動土典禮參與執鎬動土儀式



水湳國際會展中心完工示意圖
(資料來源：臺中市政府)

建築物基本資料

建築面積 | 40,936m²

樓地板面積 | 134,649m²

建築高度 | 建築物高度40m+屋突6m

空間性質 | 展覽棟-展覽空間、餐飲空間、相關展覽服務設施

會議棟-會議空間、多功能空間、相關附屬服務設施

資料來源：臺中市政府



第15屆上銀機械碩士論文獎揭曉 產業教育向下扎根 放眼國際

文 ◆ 編輯部 趙翊雯

『上銀機械碩士論文獎』〔Hiwin Thesis Award〕第15屆頒獎典禮於3月23日舉行，崑山科技大學摩根研究生與周煥銘教授、朱孝業教授以「以振動訊號分析進行塑膠射出成型機性能監測之研究」奪得金質獎、獎金100萬元；清華大學張維哲研究生與劉通敏教授以「轉彎效應對平滑壁面正方形雙通道之紊流統計參數與熱流相關性影響之實驗研究」獲得銀質獎、獎金80萬元；臺灣科技大學宋瑜婷研究生與林紀穎教授則以「基於力矩向量合成之全向式球形壓電馬達系統」獲得銅質獎、獎金60萬元。

今年的『上銀機械碩士論文獎』共有三大亮點，首先，本屆金質獎由來自貝里斯的外籍研究生摩根獲得，是『上銀機械碩士論文獎』創辦以來，第一次由外國得主摘下金質獎獎項，典禮當天摩根的親友也特地飛到台灣為其喝采、共享殊榮，一來不僅提升了上銀機械碩士論文獎於國際間的能見度，同時，台灣在機械產業方面所投注的心血與努力，也獲得肯定。此次論文獎的評審會召集人陳文華教授在致詞時指出前五名獲獎的研究生中，有兩名外籍學生勇奪獎項，足以顯現出上銀機械碩士論文獎正邁向國際化，成績斐然。

第二個亮點是從本次的得獎名單當中，可窺見科技大學的研究能量蓄勢待發，相較於前幾屆得主多以綜合型國立大學為主，本屆獲獎論文高達7篇皆來自科技大學，佔獲獎論文比例高達46%，其中崑山科技大學更是一路過關斬將，獲得評審青睞，勇奪金質獎，足見上銀董事長卓永財費心鼓勵科技大學學生參賽的苦心，已明顯展現成果。第三個亮點則為機械產業中女性力量的崛起，本次15篇獲獎論文得主當中，出現兩位女性得獎者，顛覆過往對機械產業多是男性領軍的既定印象。

崑山科技大學周煥銘教授於發表得獎感言時表示，這是有生之年指導學生拿到的最高榮譽，而且締造三項第一的創舉：金質獎第一次由技職體系獲得、第一次由私立學校獲得且第一次由外籍學生獲得，因此只要肯努力，就會有獲獎的可能。教育部政務次長劉孟奇也對此表示肯定，他認為做研究不應盲目追流行，要做到世界最好，且要與社會有所連結，機械產業是非



『上銀機械碩士論文獎』金質獎得主摩根(中)與指導教授周煥銘(左)、朱孝業(右)合影



『上銀機械碩士論文獎』金質獎得主摩根(右二)與家人合影

常適合作為表率的一個領域，而從這一次的上銀機械碩士論文獎當中可以看見台灣的教育充滿希望。

上銀董事長卓永財表示，因為過去大家都在追求SCI等級的論文，而這對於傳統的機



『上銀機械碩士論文獎』銅質獎得主宋瑜婷(左)與指導教授林紀穎(右)合影



上銀董事長卓永財表示高附加價值的產業型態將成為趨勢

械產業來說存在一定難度，導致走機械的都進入微機電、做電機的人都進入半導體，機械產業找不到人才，也找不到教授做研發。上銀欲突破困境，故創辦上銀機械碩士論文獎，為精密機械產業媒合人才。除此之外，現今德國、美國、大陸等各地都在追求製造

業再升級，有鑑於實施30餘年的和漢諾威電腦展，於去年畫下休止符，卓永財認為未來會是一個軟硬兼施的新時代，工業生產的革新應從硬體、軟體雙管齊下，而高附加價值的產業型態將成為趨勢。

『上銀機械碩士論文獎』本屆共有86篇論文被推薦參選，經公正、公開、公平、嚴謹的審查程序，初審後有43篇進入複審，其中24篇進入決賽，最後15篇獲獎，競爭相當激烈。本屆獲獎論文展現相當高的水準，不僅在於精密機械基礎研究，更囊括工具機與工業機器人等相關技術發展，也反應出當前智慧製造之趨勢，論文應用靈活度更高也更趨近商品化需求。由此可見我國精密機械相關研究相當蓬勃，水準亦高，這對我國未來工具機產業技術水準的提升及在全球的競爭力將有莫大的貢獻。

上銀科技自2004年起辦理『上銀機械碩士論文獎』，每年經費超過1,000萬元，除高額獎金鼓勵與公開表揚之外，上銀科技為提昇得獎師生的國際視野與精密機械研發技術能量，還出資安排各屆得獎師生前往日本參觀兩年一度的工具機大展〔JIMTOF〕，並參訪日本指標性大廠，希望獲獎師生在參訪中能獲取他國精密機械產業之特長，讓國內的青年學子未來投身於產業後能將研究方向與國際接軌，並與日、德等精密機械科技，一較長短。經過十多年的努力，『上銀機械碩士論文獎』倍受國內機械業與學術界重視及讚譽，已被譽為機械業的『諾貝爾獎』。M4

表1、『上銀機械碩士論文獎』第十五屆 得獎名單

獎項	獎金	推薦學校	研究生	指導教授	論文題目
金質獎	100萬	崑山科技大學 機械工程所	摩 根 Wani Jamaal Morgan	周煥銘 朱孝業	以振動訊號分析進行塑膠射出成型機性能監測之研究
銀質獎	80萬	清華大學 動力機械所	張維哲	劉通敏	轉彎效應對平滑壁面正方形雙通道之紊流統計參數與熱流相關性影響之實驗研究
銅質獎	60萬	臺灣科技大學 機械工程所	宋瑜婷	林紀穎	基於力矩向量合成之全向式球形壓電馬達系統
優等獎	30萬	臺北科技大學 機械與自動化所	高瑞安 Andres David Gaona Roman	林顯易	應用卷積神經網路與粒子群演算法估算機器手臂抓取
優等獎	30萬	中山大學 機械與機電工程所	許翼鵬	黃永茂	多孔模鋁合金管材擠製銲合面結合行為之探討
佳作獎	10萬	臺灣大學 機械工程所	黃右年	馬劍清	建立即時立體數位影像相關法於三維工程問題的動態量測
佳作獎	10萬	清華大學 奈米工程與微系統所	沈廷威	方維倫	設計與實現性能提升之CMOS-MEMS熱電式紅外線感測器
佳作獎	10萬	臺灣大學 機械工程所	蔡穎寬	詹魁元	垂直多關節機械手臂與並聯式機械手臂之不確定因素評估與工作表現最佳化
佳作獎	10萬	清華大學 動力機械所	曾冠儒	李昇憲	三軸微機電陀螺儀之設計與實現
佳作獎	10萬	臺灣科技大學 機械工程所	柯舜凱	郭俊良	碳纖維強化聚酯複合材料之繞切成型研究
佳作獎	10萬	成功大學 機械工程所	巫承駿	林仁輝 吳俊煌	運用訊號分析技術探討牙型係數與軌道表面粗糙度對於環狀式類滾珠軸承傳動磨潤行為之研究
特別獎 (科技大學)	10萬	臺北科技大學 工業工程與管理所	蔣佑政	鄭辰仰	考慮斜面特性於機械手臂智能組裝順序之研究
特別獎 (工具機)	10萬	勤益科技大學 電機工程所	張晉瑜	姚賀騰 謝錦聰	基於分數階混沌同步動態誤差之智慧型工具機主軸顫振與刀具磨耗研究
特別獎 (工具機)	10萬	高雄科技大學 機械工程所	楊文豪	黃華志	垂直軸液體靜壓導軌系統特性分析與驗證
特別獎 (工具機)	10萬	成功大學 機械工程所	蔡瑞敏	陳國聲	多波段微機電加速規整合設計於工具機主軸振動監控應用



主辦單位

台灣區工具機暨零組件工業同業公會

Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association

AMTS 2019

先進製造技術展

Advanced Manufacturing Technology Show

2019年10月2日 ~ 5日
臺中國際展覽館



www.namts.net

立即線上報名
取得最佳位置
早鳥優惠只到5月底止

工業物聯網與AI數據生態系

金屬加工與自動化設備

製造技術與零組件

精密鑄造與後期處理

- # TMTS主辦單位 全新策畫
- # 攤位限量熱銷 盛況再造
- # 10萬筆買主名單 人潮灌爆

與未來新技術領域接軌

「先進製造技術展」熱烈徵展中

文 ◆ 編輯部 黃瑞庭

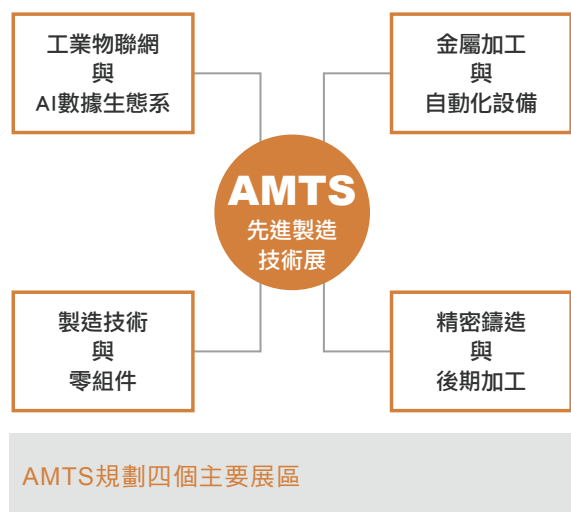
從德國工業4.0的口號成功獲取了未來製造的發聲權後，美國與中國的網路平台企業在網宇系統（Cyber System）上取得快速進展；韓國則聚焦在資訊化與數位化有成；日本在實體系統（Physical System）延伸了現場主義精神。台灣在列強的夾擊之下，危機就是轉機，也是製造創新的原動力。

台灣區工具機暨零組件工業同業公會表示，為了協助製造產業升級，提供上下游串聯及跨業別的交流平台，2019年10月2日至5日將首次於臺中國際展覽館舉辦「先進製造技術展」(AMTS)，展覽規模預計達到1,000個攤位，未來將培養成為漢諾威工業展等級的國際展覽。

「先進製造技術展」主要為金屬加工及設備業者，從研發到售後服務的相關技術、系

統與設備，提供全方位製造解決方案。展覽現場規劃四個主要展區，分別為：工業物聯網與AI數據生態系、金屬加工與自動化設備、製造技術與零組件、精密鑄造與後期加工。展示最先進的工業應用技術，不但保留過去製造技術的有效要素，同時吸收各種高科技與新技術的成果，整合到「先進製造技術展」進行展示。

新的展覽議題特別獲得業界的關注，它包含產品生產全部過程的所有領域，以新的技術領域與未來接軌。主辦單位工具機暨零組件公會雙數年舉辦的台灣國際工具機展(TMTS)，擁有超過95%的參展滿意度，同時累積豐富的辦展經驗與超過10萬筆買主資料，這次傾力投注策畫舉辦AMTS。預計台中每年將有一檔大型國際展分別輪流舉辦TMTS、AMTS。MA



「先進製造技術展」參展報名網頁
www.namts.net



工具機產業的粉紅力量 大井泵浦黃錦雲接任 TMBA elimi第四屆會長

文 ◆ 編輯部 鐘雅如

由台灣區工具機暨零組件工業同業公會所成立之女性經理人聯誼會（**TMBA elimi**（一粒米）聯誼會），今年已邁入第7個年頭，並於去年12月高雄冬聚會議中，完成第四屆會長的選任與交接。新任第四屆會長由大井泵浦黃錦雲總經理接任，副會長為東台精機嚴璐董事長特助暨發言人，另秘書長一職則由吉輔企業劉怡婷董事長秘書續任。

幸福人生、幸福企業、幸福產業

大井泵浦為國內生產家用、商業及工業泵浦之專業製造廠商，在水泵設計研發、製造生產與銷售服務超過50年。一粒米新任會長大井泵浦黃錦雲總經理表示，在歷任會長的優秀帶領下，一粒米不斷的成長、茁壯，未來希望帶領大家一同創造「幸福人生、幸福企業、幸福產業」。

一粒米聯誼會自2012年成立以來，歷經創會會長上銀科技蔡惠卿總經理立下「讓生命更有意義」的起始點，再到前任會長穎杰鑄造涂美華董事長提出「豐富的人生，從分享開始」，如此一棒交一棒的傳承，現任會長黃錦雲期待，繼續透過一粒米的平台，姊妹們相互交流學習與關心，精進專業力，培養文化力，成為機械產業優雅的領導人，一同

創造幸福企業、幸福產業，吸引更多優秀人才進入台灣精密機械產業！

聯誼會成立之初固定以一年四次春夏秋冬聚會為主，隨著成員組織的能量越來越大，活動議題從公司參訪觀摩、組織管理、品牌行銷、產業趨勢研討會到人文藝術及社會公益等都是一粒米聯誼會學習、交流的範疇。

一對會聽的耳朵、一顆好奇心

2月26日一粒米於臺中國家歌劇院舉辦新春酒會，本次活動邀請經濟部國際貿易局楊珍妮局長進行年度最新國際經貿情勢的分析，同時邀請一粒米的成員-迎盛公司曾麗芳總經理分享公司經營管理的心法。

楊珍妮局長不同於平時的果斷疾風會議形象，在全場來自台灣機械產業80多位女性菁英中，展現在國際經貿當中嚴謹與專業的素養，精闢講述年度最新貿易情勢，對於許多國際之間的談判以及政府推動的產業政策及資源提出完整的說明。楊局長特別讚許，一粒米成員共同投入拍攝國貿局智慧機械海外推廣計畫的宣導短片，短片中大井泵浦黃錦雲總經理、協易機械郭雅慧董事長及東台精機嚴璐特助，分別以台灣智慧機械產業女性經理人的角度切入，從不同的思維及領導模式，帶領企業「從心出發、與時俱進」走向台灣機械產業的新風貌。

楊局長相當重視現場的互動，希望能聽到產業實際面的需求，針對提問皆來者不拒，熱情回答。其中，令一粒米成員好奇的是，同樣身為女性，位居政府部會首長的她，如何養成其國際貿易談判的專業及領導風範。楊局長謙虛地說：「我並沒有多麼厲害！只是始終保持著



一粒米新任會長黃錦雲(右二)與副會長嚴璐(右一)，將延續創會會長蔡惠卿(左二)與前任會長涂美華(左一)的理念，帶領一粒米成員邁向幸福人生、幸福企業



國貿局楊珍妮局長精闢講述年度最新貿易情勢

一個追根究底的-好奇心」。他常跟同仁說，多聆聽少辯解，要從聆聽中找到問題點，而不是一味的辯解自己做得有多好。

非國際貿易本科系出身的楊珍妮，自認為擁有好的邏輯與批判能力是來自於外文系的訓練，因為需要大量的閱讀文章，同時提出批判、分析與見解，因而造就了她優秀的邏



迎盛公司總經理曾麗芳致力打造板金的幸福企業

輯、組織思維能力。同時，楊局長也自嘲，她總是好奇心不離身，不會的問題就會想辦法讀書學習或向他人討教。她笑談：「曾經有次不懂何謂競爭政策，剛好遇上過年，我告訴自己，即使將靈魂出賣，也要把競爭政策一書的知識裝進我的腦袋。」

不會管理的哲學 以人為本的迎盛

1989年迎盛公司成立於台南，30年來用心耕耘於板金加工製造技術，從板金設計、展開，雷射切割、折床、焊接到最後的烤漆，一條龍式的板金加工服務是迎盛最大的特點。曾麗芳總經理立志追求她夢想中的工廠，希望突破一般對傳統板金加工廠的既定印象，2015年歷經遷廠的巨大挑戰，卻也讓全公司齊心合力扭成一股強大的改革力量。

當天，曾麗芳總經理用最真誠又創意十足的演講內容，打動了現場許多高層女性主

管，因為在以製造、技術掛帥的機械產業中，女性主管常常被貼上「現場技術你懂嗎？」的質疑。但骨子裡不服輸的個性使然，曾麗芳用嬰兒期、青少年期及成年期構出了她與迎盛的三個故事發展歷程。

從先生手中接下迎盛，曾麗芳從廚房走入板金加工廠，她充滿惶恐、帶著自我懷疑接下總經理一職，首先面臨的挑戰就是「現場的檳榔、維士比文化以及某些特定族群不用打卡凌駕所有管理制度」，她不懂技術甚至管理也還談不上，但憑藉著一股殺氣與衝勁，她積極改造、摸索學習，讓擋住她建立制度的人直接請出她的團隊，因為帶領團隊需要制度，她必須盡快樹立絕對的權威。

改變錯誤的習慣 危機變轉機

當公司進入穩定期後迎盛從舊有200多坪的廠房遷到700多坪的新廠，產能無法有效提升，連續兩年的虧損，成為擴廠的新危機。曾麗芳再度直面挑戰，捲起袖子親自走入現場找出沒辦法賺錢的真正問題，同時走訪眾多的板金工廠從中學習經驗。後來她發現因為現場師傅不「分料」使產效率大打折扣。因此她堅持現場要改變製程，師傅又是一片質疑聲；曾麗芳感慨的說：「習慣是一種非常可怕的東西，一旦習以為常，做錯的事情都以為是對的！」偏偏這些掌握技術的人頭殼都硬梆梆的，那裡肯輕易就改變製程呢？她堅持透過一個月的現場實驗來證明改變製程的必要性，才經過一個星期，現場的產能就明顯改善，因此擴廠的危機反而促成接下來迎盛轉型的一個轉機。

因為二代的加入，成功突破迎盛成年期的瓶頸，導入CIS，建立企業品牌意識，並連

年舉辦品牌活動，落實每一位員工都能了解並認同且致力於社會回饋。曾麗芳始終相信，做生意要放感情，把客戶、員工放在訂單的前面，相信幸福企業會帶來美麗的回報。人飢己飢、人溺己溺，以員工為基礎，將心比心，讓全公司上下一心，認同公司、認同迎盛這個品牌。

推動社會美好 追求真善美的未來

以人為本的概念，貫徹在公司的每一項政策上。迎盛公司於兩年前，開始資助台東三民國小棒球隊，希望將這份愛的精神，傳達到每一位員工，公司帶領全體同仁一起準備聖誕禮物。上百位員工，每人自行準備一份小禮物，一起投入到一個大箱子，並一起包裝、寫卡片，一路送至台東棒球隊孩子的手上，每份禮物都乘載了全體員工的歡樂祝福。讓社會回饋不僅是公司的一個形象與責任，更打進每位員工的心理，能更理解且認同一起感受這樣的社會溫暖，引領迎盛成為板金業的翹楚，打造板金的幸福企業。

品牌行銷走向國際 從心出發

台灣工具機產業將近75%為出口外銷，如何建立起好的品牌印象，以立足國際、讓顧客有感，是很重要的！新任會長黃錦雲總經理有感於自己二代接班，身負傳承與新創的責任，深刻體認品牌與行銷的關鍵影響力，因此積極推動品牌策略演講暨實作工作坊，於3月22日在逢甲中科育成中心邀請普羅(Process)品牌總經理李國榮Jules Li有別與單向傳遞的演講，以工作坊方式，進行雙向互動，深度帶領成員認識品牌與品牌建構流程的做法。

工作坊以一粒米春、夏、秋、冬四季聚會

的概念進行抽籤分組，打破成員平常慣有的朋友圈，讓成員間有不同的互動與驚喜。透過Jules的帶領，以共同創造的方式打造「TMBA elimi（一粒米）聯誼會」的品牌藍圖，透過討論找出共識，了解現有會員與潛在會員的樣貌，進而擬定品牌基礎。

討論中，大家也開始笑談自己當初加入的初心，並回想最初的自己，以及加入後的改變，透過工作坊，不僅學到品牌的知識，更多的是凝聚了大家對於這個團體的情感。「因為在工具機產業中，女性為少數族群，是孤單的！加入一粒米後，彼此是學習對象，更是靈感的來源與支柱，因而凝聚一股強大的力量，促使彼此相互向前邁進。」這樣的分享獲得大家一致的共鳴。MA



從見學團出發 跨出接軌國際的第一步



文 ◆ 臺灣大學機械工程學系 朱正平
交通大學機械工程學系 黃國郡
成功大學機械工程學系 吳宇芯
南榮科技大學機械工程系 王璿竣

JIMTOF，每兩年一次舉辦於東京的世界工具機大展，也是全世界規模最大的工具機展之一。來到**JIMTOF**之前，我們小組的組員在台灣即有過不少工具機展、自動化展的參觀經驗，但是台灣的展覽大部分仍停留在傳統加工的製造面，一個展覽內可能有超過半數都是在展示加工刀具以及車床銑床在加工精度上的提升，而真的在發展現代自動化生產的公司卻寥寥可數，因此在來到**JIMTOF**之前，便已想像過它將帶來的衝擊，而實際參觀後，還是不得不說，這真的遠遠超出我們的想像，科技的進步無遠弗屆！

HIWIN

進入JIMTOF不外乎第一先想到本國機械大廠上銀科技股份有限公司，上銀的展區中央揮舞著台日國旗及上銀的旗子(如圖

1)，搭配卡通電影歌曲，營造出和藹可親的氛圍，隨著音樂節奏擺動，使原本冰冷的手臂有了生命似活潑了起來，從手臂揮舞的魄力，可見上銀手臂的穩定度及精確度有一



圖1、上銀機械手臂揮舞著台日國旗

定的水準，不只在手臂上的正逆向運動學運算，背後機器人學學術研發（如手臂速度回授differential relationship或是路徑規劃精準度）也無庸置疑的優越。

螺桿應用創新

精密機械產業龍頭上銀展出最新螺桿設計，利用轉動螺帽，不轉螺桿(如圖2)，以改良之前在行程過長時產生的震動問題。再者，傳統上使用伺服馬達搭配皮帶和減速機經過長時間的運作都會有磨耗和壽命上的問題，因此使用轉矩馬達直接配合螺帽可以避免此問題發生，雖然成本上升，但可以大幅提高產品出貨的良率以及降低設備損壞的程度。同時也因為沒有使用油壓，因此不會有油耗與油汙，可應用於射出成形機，在食品加工業上的應用，如利樂包的生產上，將會是一個很大的優勢。

控制創新及傳統改良

線性滑軌控制一直為上銀公司的強項，進入轉角看見上銀的滑軌有著兩杯紅酒利用前饋控制(feed-forward control)達到減震效果(如圖3)，可推論上銀已不再趨向於傳統的精密機械，同時也積極進入電控產業做開發，



圖2、HIWIN轉矩馬達搭配螺桿上的螺帽

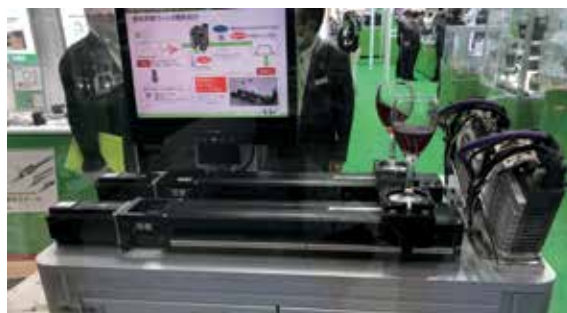


圖3、HIWIN線性馬達制震系統



圖4、HIWIN驅動器結合同步馬達



圖5、HIWIN在JIMTOF 2018的展區

是一家非常有潛力的公司。一旁還有驅動器與線型馬達結合並達壽命不減(如圖4)，此技術是我們從未見過的，又可做出如此穩定控制，令人拍案叫絕。

MITSUBISHI

在展會中不但展出最新的工業4.0工具機解決方案，也展出新款機械手臂RV-FR系列。

三菱現今手臂

在交談過程，與日本工程師探討今日手臂的改良中發現，未來將可能不再是碰到運行中的手臂而停止，而是在手臂安裝數個感測器，改良成接近手臂時自動偵測而停止，工程師也透露此概念為它們公司正在研發的一部分，一旦這項技術改進，將可大幅減低馬達承受瞬間負載，進而提高手臂壽命，值得注意的是，當手臂速度快時感測範圍應當提升，手臂放慢時則反之。

手臂改良方向

手臂在今日的工業界已經相當普遍，而在觀測手臂時發現，當手臂在運作時，並無法

平順移動，中間都會有一格停靠點，導致手臂角速度遞增又遞減，或許可以利用數值分析法或是模糊控制來將此問題改善，促進手臂路徑更平順一些，又或者可以進一步探討，有何種更好的控制技術能幫助手臂實現平滑移動。

THK

雙臂機器人&靈活手掌

今年展出雙臂機器人，顛覆大家普遍對單臂機器人的印象，利用兩台攝影機產生出3D影像，如此一來除了系統複雜度將會大幅提升，手臂還需作出更精準避障路徑規劃，不只局限於正逆向運動學和Jacobian運算，還要再做溝通媒介和訊號處理，然而這樣的改變可以在一定的範圍內作更多穩定的事。另外THK也展示如人類手掌般擁有多手指的夾爪，可以使手臂在工業中更穩定夾取各種形狀的物品，使自動化產線更加靈活，廣泛套用到各種產線需求上。

NSK

刀具檢測、預防代替維修

NSK今年提出一個工具機刀具檢測方案，將刀具上的有線傳感器更換為藍芽傳輸模組，並將之連接物聯網，以便即時監控，當警報響起時，可以即時通知工程師，或作業員作處理，避免機台過於疲勞、損毀或刀具斷裂，導致維修成本大幅提昇。工程師透露此設備大約為三、四萬人民幣，即可獲得客製化最新服務。



圖6、三菱電機在JIMTOF 2018的展區

iSTC

工業4.0解決方案

iSTC為剛新創兩年的生產線遠端控制公司，這次的工具機展絕大部分的大型工具機企業所提出的產品功能都是由工具機本身性能提升發展出來的工業4.0生產模式，但對於日本大部分的中小企業來說，生產模式暫時仍維持在於工業2.0或1.0，購買這樣新的大型綜合工具機的性價比其實不高，因此iSTC發展出了另外一套將生產線智慧化的方式。

iSTC的服務類似通訊公司的概念，以月租提供感測器、訊息發射器、接收器等硬體，並在軟體部分替生產線設計整合感測器及接收器訊號的圖形化介面，建立數據資料庫，以利生產線稼動率、生產效率管理，並同時監控客戶生產線的各項數據，不僅可在機台發生錯誤時由iSTC的工程技術人員進行數據分析及機台的修正，也可以在生產效率低落的時候提供製程優化的建議。

MAZAK

Yamazaki Mazak是在東四廳佔地最大的廠商之一，當我們一走進東四廳時，第一個注意到的就是這家廠商。

AI成熟應用於刀具補償

為了因應工業4.0的發展，MAZAK主打IoT物聯網的運用，將生產線搭配AI整合成一個智慧系統。其中一項是銑削上的應用，在主軸上裝震動感測器，利用加速度傳感器和主軸電流測定的訊號相互比較，偵測刀具銑削



圖7、Mazak展區

瞬間的震動，並且隨時將這個震動值回傳，做成傾向分析圖，可以記錄主軸加工時收到的震動力。藉由這個數據來預測最佳的切削轉速，將可大幅提升加工精度和刀具效益，在展場看到的 削鋁合金樣本在使用AI自動補正功能前後可以使表面粗糙度從Ra 2.96 μm 到 0.39 μm ，是一項極大的改善。同時這些數據，包含主軸震動的傾向分析圖、主軸負載、加工狀態以及刀具壽命等圖表都會呈現在觸控控制面板上，方便操作人員隨時監測機台的工作狀態。

客製化

為了達到加工最佳化，客戶可以根據材料和加工方式，依照自己的需求修改參數，例如循環時間、精加工表面和匹配形狀，皆可通過顯示屏上的滑動開關進行調整，並且藉由微小程序遞增(small program increment)來定義工件輪廓，對於形狀複雜的工件加工效率亦將提升，根據官方給的數據，產品的加工時間縮短原本的10%~20%，大幅降低時間成本。

經過設定上調整，使用者可以決定是否將調整好的狀態儲存起來，以便日後重複使用。

數據聯網

測量方面，MAZAK推出了「機上檢測軟體」，讓工件在加工完尚未取下時直接在機台上測量，減少取下後造成的測量誤差，也避免過去工件取下後基準面偏移的問題。另外還有熱變位補正的功能，以往只要遇到長時間的加工，刀具和工件往往會因為摩擦生熱導致溫度提升，進而產生變形，使工件尺寸的精度下降，因此MAZAK也開發了相應的軟體，根據主軸轉速和溫度感測器的訊號



圖8、MAZAK智慧工廠宣傳照



圖9、FANAC人機協作機械手臂

來調整室溫，使加工狀態和精度穩定，同時也能達到24小時連續加工的成效。最後，這些數據和加工機台的狀態都會傳上雲端，以便遠端監控。這部分他們用的系統是Cisco System，使用多協定路由器能將各種不相容的電腦網路系統整合在一起，確切實現物聯網的重點技術，是工業3.0自動化生產邁入工業4.0智慧化生產的一項重大指標。

邁向工業5.0

在過去，加工刀具的壽命預測和切削轉速都只能依靠技師的經驗和技術，精確程度因人而異，因此無法達到最高的使用效率，而現在有了IoT物聯網和AI人工智慧的海量數據整合能力，只需要靠電腦運算便能在瞬間做出預測和補正，能更快也更精準的加工，減少能量和成本的浪費。Yamazaki Mazak利用AI打造了一套完整的智慧加工系統，考慮傳統加工方式在各種方面的不足並提出解決方法加以改善，真的令人不得不佩服。

FANUC

手臂安全升級

FANUC今年推出了人機合作機械手臂，外殼用海綿包覆並安裝壓力感測器，有偵測撞擊且減速的功能以保護操作人員的安全(如圖9)。另外在夾爪部分有裝雷射感應器，會在手臂前方偵測人的距離，以此界定安全範圍，增加人機互動的安全性。FANUC的機械手臂也透過黃色和綠色來區分功能性，綠色的代表有加裝感測器保護工作人員，是「安全」的意思，像是上述說明的人機合作，機械手臂即為綠色手臂；反之黃色的就是沒

有，例如FANUC在整個展場最大的機械手臂使用的就是他們標誌性的亮黃色，在顏色設計上的巧思也讓使用者一目了然。

機器學習

除了人機協作實現外，FANUC也在機械手臂的控制器中植入了人工智慧的功能，FANUC這段的展示也相當有意思：此區放了兩台並聯式機械手臂，且兩邊的工作同樣為透過吸盤式的末端效應器來吸取不規則工件，左邊的手臂前端裝有攝影機，但由於只有攝影機基本的視覺辨識搭配制式化的拿取動作，所以在許多次拿取的動作中，其實並沒有實際拿到工件，只是機械手臂形式上的移動；反之右邊的機械手臂，除了攝影機外，演算法中還多了人工智慧的判讀，一旁的電腦也展示出人工智慧如何透過每次的夾取判斷哪個斷面是較容易吸取的，也因此隨著時間拉長，右邊的機械手臂工作速度越來越迅速也越精準，相比之下左邊的手臂效率就只能維持定值。



圖 10、FANUC機器學習面板圖



圖 11、FANUC機器學習手臂

優缺點	優點	缺點
人工智慧		
有	工作速度愈來愈高	可能須多聘請演算法團隊
無	成本較低	手臂工作速度永遠為定值

世界級機械手臂

在這世界級的展會中，FANUC不免俗提出吸睛的產品，成為全場焦點，這隻巨大的機械手臂可以舉重達2300Kg(如圖12)，它在展場中不斷揮舞著，展現出FANUC在眾多大廠中，有著非凡的實力，是一個頂尖的公司。



圖 12、FANUC的巨型機械手臂

FIELD System

FANUC以connect everything的標語打造出了FIELD System，全名是FANUC Intelligent Edge Link & Drive system，中文可稱作「發那科智慧邊際連結及裝置系統」，出於安全考量以及在地化考量，所以數據不會直接上傳雲端，而是以做軟件和app的形式管理整個系統的狀態。在裝置端和雲端之間加上了邊際運算層(Edge Computing Level)，可以即時處理資料並回饋到裝置端上，避免將所有資料一併傳上雲端再做整合，因此不需要使用到大規模的運算能力，同時也可以增強雲端的功能。

邊際運算層主要是由許多周邊裝置所組成的，其中包含多個應用程式(applications)，能提供FANUC公司、應用程式開發商和顧客一個容易使用的應用平台；還有由FANUC公司和產品開發商共同開發的數據整合平台(converter)，藉由軟體能讓不同裝置做訊號傳遞整合，達到互相溝通的效果。而FANUC也提供一個開放式的開發空間，讓產品開發端能夠自己創建整合平台以供自家產品使用。



圖13、FIELD System示意圖

OKUMA

機械手臂結合工具機- ARMROID

利用機械手臂和工具機結合出來的新系統—ARMROID，使機械手臂可以在加工時做碎屑處理和工件輔助，能夠代替作業員進行取料和夾持工件的工作，減少作業員的負擔並增加加工效率，還有兩台一體的五軸立式加工機(如圖15)，靠各自的控制版控制，再透過網路傳輸數據就可以一起加工互相合作使加工效率提升。

最後OKUMA還有一區是將前述所有技術結合形成一個完整生產線的工具機及機械手臂單元組合，在機台內就可以完成胚料放置→單一元件的粗加工、精加工→完工收納，



圖14、OKUMA在JIMTOF 2018的展區



圖15、OKUMA推出兩台一體的五軸立式加工機

從此可以看出未來工具機可能可以透過功能性單元的方式組合成大型機台，也可以對應不同的產品來組裝出不同的大機台。

DMG MORI

我們在第三天研討會後，經由HIWIN主管們的推薦才慕名前來造訪。DMG MORI為歐洲第一大機床集團DMG和日本工具機大廠MORI的合併工具機事業體，其展區佔據該廠區一半的場地(如圖16)，不難看出DMG MORI在工具機市場領先的地位。

設計藝術化

DMG MORI和其他工具機廠最大的不同就是外型了，有別於他廠的工具機以功能導向，DMG MORI的工具機以平滑的曲線取代大部分工具機剛硬的直線條，且沉頭孔及隱藏接合處的設計都相當仔細，除了招牌的黑白塗裝外，外觀基本上無任何補丁的特徵，也因此DMG MORI的工具機不僅僅有加工用途更帶有一點現代藝術的氣息。

DMG MORI今年將這些曲線設計的概念應



圖16、DMG MORI在JIMTOF 2018的展區

用在結構科學上，透過有限算法分析將工具機中對於支撐貢獻較低的結構拿掉，讓整個工具機呈現一個樹枝狀的結構(如圖17)，不僅降低工具機的重量，剩餘的結構也因此降低了許多負載。

然而，與DMG MORI工程師聊天後也發現這項技術還是有難以克服的地方，由於不規則的結構，無法透過一般的工具機加工，所以只能透過金屬3D列印組裝、鍛造配上熱處理來硬化，強度相較於過去的設計較為不足。

智慧無人工廠

除了硬體工具機展示外，DMG MORI也已從機械自動化走向工廠智慧化，在智慧工廠的部分DMG MORI規劃了其中一塊展示區用來展示無人工廠的運作模式，展示區中有一台DMG MORI的五軸加工機、一台搭載機械手臂的運送車以及一台光學量測儀，結合物聯網科技，工具機於工件完



圖17、應用結構科學的工具機



圖18、智慧無人工廠的實現



圖19、CELOS

成後通知運送車，以機械手臂夾取至運送車後，再移至光學測量儀進行檢測工作，合格部分夾取至另一個完成品平台，而不合格件還可以在製程結束後蒐集起來回到五軸加工機作修正，減少目前完工來回檢測的程序(如圖18)。

由於數據的智慧化，加工的修正參數也能直接從光學測量儀的資訊產出，減少修正製程開發授權的程序。數據蒐集的部分，展場

內也展現物聯網的真實狀態，無論發生任何狀況，工廠管理者皆能即時掌握，今天早上檢討昨天生產指標，下午再度檢視上午各產線進度確保工廠進度符合公司預期。透過此管理智慧化系統，每一台CNC的物聯網資料都會傳送至雲端平台進行運算、分析，即便管理者外出，也可在管理者的隨身3C產品上明確掌握生產線狀況，使管理更加方便，決策更有彈性。

CELOS

CELOS是DMG MORI開發的一套數據整合機(如圖19)，設計理念為「整合，持續，兼容」三大要素。其中「整合」是指所有機台的數據整合；「持續」是指數據傳輸的連續，同時也有能讓工具機實現長時間持續加工的意思；最後「兼容」則是指不同工具機之間的相互溝通都能透過CELOS來實現，更包含人與機器互相兼容的意義在其中，也因此DMG MORI在使用者介面的設計上也更加人性化。

使用者介面系統化

和現今人人都熟悉的手機相似，CELOS的使用介面是以各式應用程式為基礎來設計的，讓使用者能輕鬆上手，管理起來也更快速。CELOS包含了多達26種應用程式，能夠系統化的管理所有DMG MORI出產的最新加工機，實現所有的製程和數據的可視化，讓使用者能根據這些資料做調整，能縮短加工時間並使生產效率提升以達到生產最佳化。

CELOS作為應用程式的統合者，提供了一個完整的數據平台，並且也推出PC介面可以讓管理者坐在辦公室內便可直接對機台做規劃調整，無論是要新增機台或是查看特定加工機台的當前狀況都一目了然，利用CELOS可達到的製程彈性化非常可觀，令人嘆為觀止。

資料安全管理

在工具機台和CELOS之間的數據傳輸並不是直接的，而是透過DMG MORI開發的數據整合機IoT Connector，它可以外接手機傳輸模組(如圖20)，透過電信公司將整合好的資料傳輸給CELOS，再透過CELOS將這些數據有系統地呈現出來。此時我們也提問：「為何要透過電信公司而不是直接利用網路連接到客戶端？如此一來也不用和電信公司合作，甚至能夠降低一些成本。」而展場攤位上的工程師則解釋到：「這樣的做法不是不行，若是客戶要求的話我們也能做到利用網路傳輸資料，但是相對來講卻比較不安全。在這個數據化的時代裡，若是將所有數據都放上雲端，誰也無法保證是否某天會有駭客入侵，竊取整個公司的命脈。」也因此他們才會選擇使用自己開發的產品和傳輸系統，保護客戶的資料同時也保護公司的智慧財產。

IOT物聯網

試想未來工場情形，A產線臨時停機，會議室主管面色嚴肅，主管面前並不再是一疊疊紙本報告，而是一台台筆電，螢幕上呈現每

台機台狀況及不同曲線及數字，各位工程師對著電腦交頭接耳討論，不久，其他產線成員立刻回答「今日產線已達標，願意幫忙A產線。」

以往要下班才能彙整當日生產訊息，再遞交到管理者手中，不要說數小時，隔天完成都已經算十分有效率了。有了IOT科技的整合，透過即時偵測、監控，工程師們還可即時分析圖表，討論下一步動作(如圖21)，達成工廠生產自動化、智慧製造，不但節省人力，也使生產線更有彈性。 M_A



圖20、手機傳輸模組



圖21、IOT物聯網展場圖示

共享技術能量 引領智造未來

中部地區智慧製造技術交流會

文 ◆ 編輯部 趙翊雯

台中為智慧製造之都，工研院台中學習中心運用在地產業優勢，在中科會議室舉辦「中部地區智慧製造技術交流會」，廣邀業界人士共襄盛舉，針對工業4.0高階智動化控制平台、智慧製造系統技術平台、**AI-based**智慧製造系統、製程物聯網應用平台、精密機械檢測系統技術平台等議題進行交流，分享近期智慧製造技術的發展趨勢與相關應用，引發與會者熱烈討論，現場互動熱絡。

精密機械產業逐漸於中部地區形成聚落，透過產業上下游整合的力量，凝聚供應能量，提高產業能見度，中科管理局局長陳明煌於致詞時表示，已有外商看見中部地區的產業發展潛力，進而進駐中科投資；台中經發局副局長李逸安提及，將與工研院持續密切合作，除了近期推動的智慧製造示範場域

之外，青創計畫也會持續發酵，且台中的國際會展中心預計於四年後完工，屆時將提供中部產業更大的發揮舞台。

在工業4.0高階智動化控制平台的議題中，智慧機械中心鄭志平經理指出智動化運用的關鍵核心，分別為高速/高精/長周穩定的自適化多軸匹配、製造現場的決策需求、流程



中科管理局局長陳明煌於致詞時表示，中科精密機械產業的能見度已躍升於國際之間，吸引外資進駐投資。



台中經發局副局長李逸安於致詞時表示，將持續與工研院密切合作，加速中部地區智慧機械產業的發展。

管理以及後台分析，同時分享了車銑複合控制機能、五軸控制機能與多軸手臂加工應用的案例，而車、銑削中心制能化的App 2.0發展，將以互動編輯、製程確保、高質量產、調機導航、監控顯示為主要標的。

機械與系統研究所的鐘裕亮組長，則針對工業物聯網、智慧製造大趨勢與系統技術平台的議題進行討論，鐘裕亮表示AI技術持續精進，發展速度快，但組織成長速度則相對緩慢，兩者革新速度差異所產生的缺口，便存在創新機會，而製造智慧化的關鍵技術發展方向為應用服務(SaaS)、聯網平台(PaaS)與感測控制(IaaS)，若能將資訊模型定義清楚並與國際接軌，將成為平台發展優勢。另外，在AI-based智慧製造系統方面，張森嘉組長分享了目前巨資中心所研發的PHM應用解決方案，其透過技術突破、硬體設備升級以及深度學習的方式，強化AI模組，促使方案提供故障診斷、根源分析、故障預測與剩餘使用壽命預測等四大功能，張森嘉當天也藉由分享實際運用案例，展現PHM解決方案的功能完整性以及適用性。

製造業前現在面臨的挑戰在於產品交期變短、轉變為客戶需求導向的生產管理，更加重視製程品質的稽核與機台最佳化管理，因此資通所副組長陳玉倫鎖定製程物聯網應用平台的需求和未來走向進行深入討論，指出打造國產化之公版聯網服務平台及機聯網建置，可支持在地化多元聯網加值應用開發，

並能協助產業終端用戶迎接產業挑戰，提升競爭力。目前公版聯網平台大致可分為入門版、進階版與專業版，入門版目的在於提供業者了解產線狀況，建置資料儲存、管理與可視化之功能；進階版則是新增事件處理機制，提供巨量資料處理、資料再運用之服務，以解決SI/資服業者或終端用戶於資料存取、運算方面所遇到的時間瓶頸；專業版預計將於今年完成，將內建多種高效率機器學習演算法，提供業者進行智慧型應用開發，達成設備預兆診斷或良率肇因分析等，藉此增加競爭優勢。

智能設備的檢測與技術，在製程當中同樣為相當重要的環節，量測中心副組長戴鴻名表示通常檢測機械零件的方法大致上可分為接觸式與非接觸式AOI兩種，會因為生產環境、解析能力、效率以及自動化程度而影響檢測方式，而檢測當中常見的誤判原因可能是頂心汙染、中心孔缺陷所造成的邊界X座標不準確，或是工件表面汙染所造成的邊界Y座標不準確。即便將感測器結合機械手臂的方式看似合理，亦存在需克服精度之問題，而如何將機械檢測技術與智能化“Learning”結合，使得在汙染環境中將解析度、速度及穩定度三者取得平衡，便會成為研發重點，數據將是公司未來的重要資產。^{M_A}

正修科大「工具機切削技術與製程開發產學聯盟」 強化核心技術為產業解題

文 ◆ 正修科技大學機械工程系 李政男教授

有鑑於產業界於工具機應用技術的迫切需求，正修科技大學以「工程研究科技中心」切削技術之研發成果為主軸，整合上中下游相關廠商，共同成立「工具機切削技術與製程開發產學聯盟」，將所累積之研發能量提供對外協助與服務，提升工具機切削技術與製程開發增值創新。

「工具機切削技術與製程開發產學聯盟」由正修科大的四位資深機械工程專任教授陳鴻雄、李政男、黃秋虎、熊仁洲主導，主要目標是成為工具機產業在精密加工與量測的整合應用平台，做為工具機製造廠與精密機械製造業間解決問題的橋梁，透過聯盟的資源之挹注，可開發出適當的製程技術與設

備，開發之製程技術可移轉給廠商，所需適合的工具機規格可直接向工具機製造廠下單，藉此深化工具機製程技術並與產業接軌，提升業界的競爭能量及技術能量。

增值創新核心技術

由於傳統加工方式已不符合現今高產值、

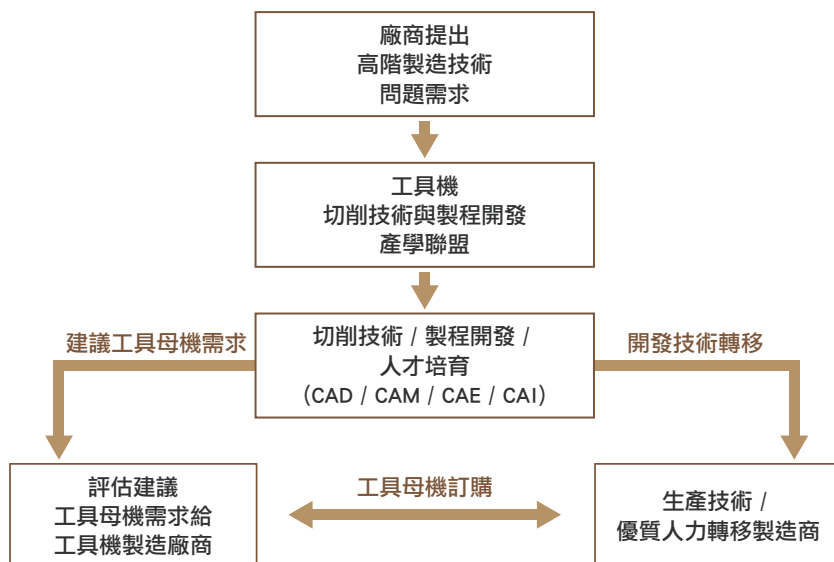


圖1、產學協同開發平台

高精度、多元化與低人力需求的生產型態，五軸加工機與複合化加工機之結合將能夠使單機的可加工範圍與型式發揮至極致。也因為五軸複合數控加工技術對高值化精密零件的製造在產品精度與成本效益上有很大的幫助，因此五軸工具機、多軸車銑複合加工、超音波輔助切削、五軸加減法複合加工是複合化工具機發展之重點，其結合多種、多軸加工製程以達到減少製程更換時間與夾治具物力支出，可以提高生產效益與降低人力管理成本，是高效率的發展模式。

基於上述緣由，「工具機切削技術與製程開發產學聯盟」聚焦於三大核心技術：

(1)複雜曲面五軸數控加工與量測整合技術。

- a.整合虛擬工具機與智慧加工技術於精密元件製程開發之應用（圖2）。
- b.五軸工具機後處理程式開發技術。
- c.複雜曲面之線上切削特性分析與幾何量測技術。
- d.應用逆向工程於高值化產品設計加工關鍵技術。（圖3）

e.智慧自動化製程控制技術（圖4）。

(2)旋轉超音波輔助切削與拋光製程於難削材加工與量測整合技術。

(3)應用超冷處理提升切削工具之耐用性。

有系統的將五軸加工、量測、以及切削參數分析技術，旋轉超音波輔助切削，超冷處理於切削工具耐磨耗之應用等研發成果，系統性對外擴散。

產學連結 共創雙贏

目前該聯盟已有工具機、汽機車、醫療器材、國防航太及運動器材等領域的企業加入，期望藉由團隊多年來在CAD/CAM/CAE/CAI的教學研究，進行技術轉移、培育人才，達成技術深耕與促進產業升級的目標。該聯盟曾與在地高爾夫球製造業者合作，協同其客戶（多家日本運動器材大廠）開發新式高爾夫球與射出模具，透過三方協同開發合作模式，使得模具無須仰賴美國進口，同時改善開發效率，縮短上市時間，進而提升公司國際競爭力（圖5）。

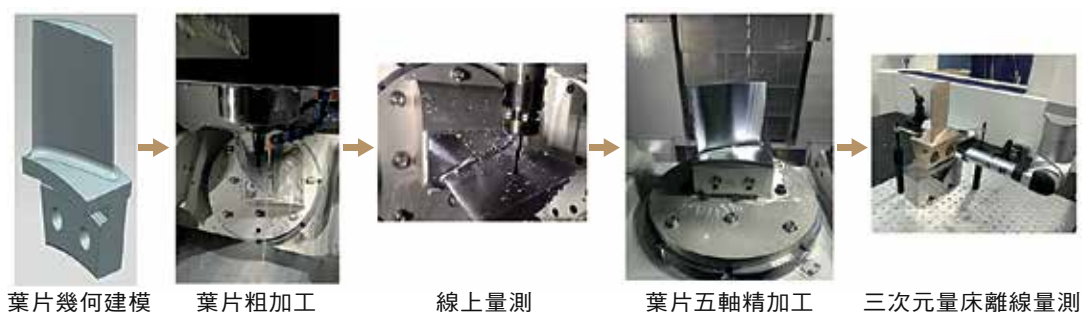


圖2、發電機渦輪葉片幾何建模、五軸加工與幾何量測技術

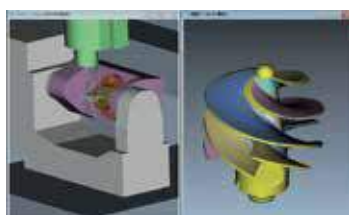
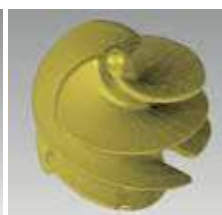
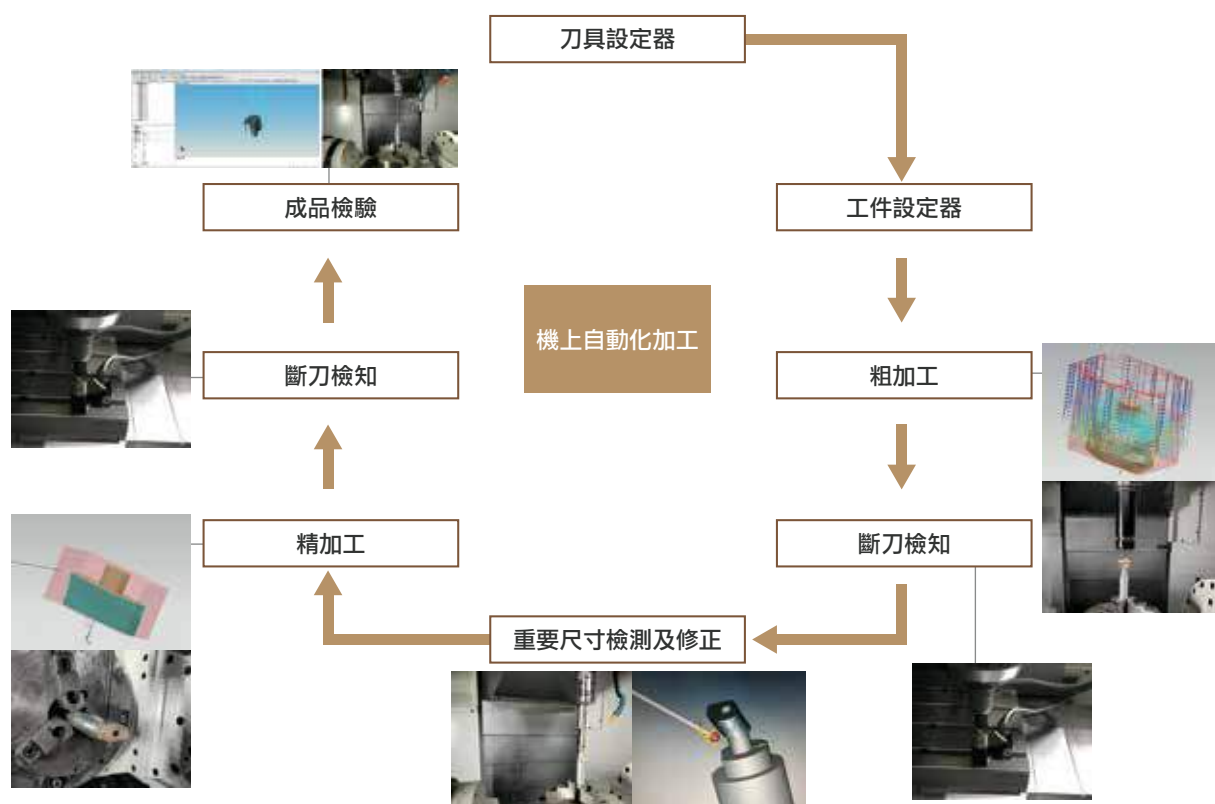


圖3、鈦合金離心泵導引葉輪之逆向工程與五軸加工



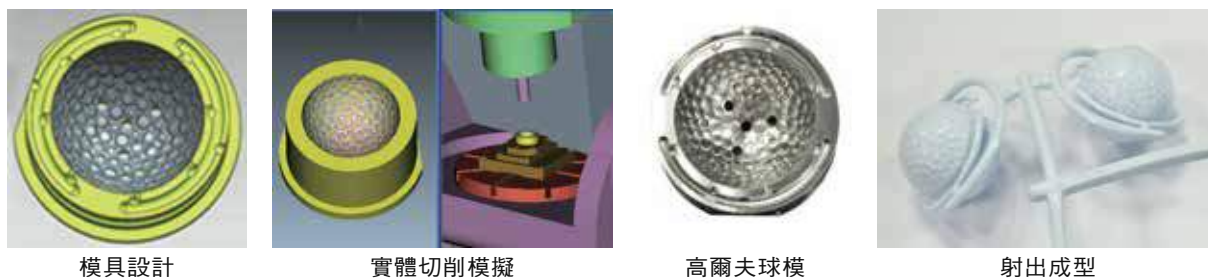


圖5、高爾夫球模模具五軸加工模擬及製造驗證

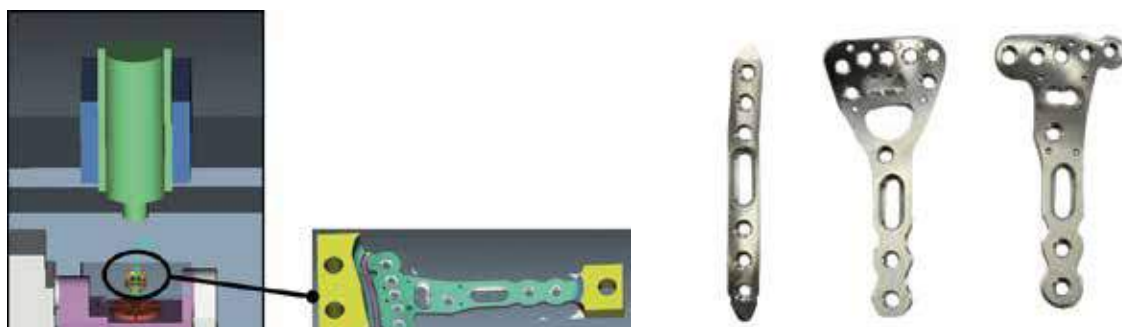


圖6、人體骨板之工程分析與研製

而於工具機產業方面，該聯盟透過產學協同開發平台以及軟硬體設備資源之挹注，協助聯合骨科器材股份有限公司進行醫材部件切削技術開發，結合國產工具機製造商、國產刀具/刀把製造商、國產夾治具製造商（均為聯盟會員）建立試量產線，成功協助該公司新購60台國產工具機建立新產線，深根國產工具機應用技術，同時透過培訓式產學合作計畫進行內部員工切削加工技術的提升，並承諾以優渥待遇吸引參與計畫的畢業技優生（圖6）。

「工具機切削技術與製程開發產學聯盟」不僅提供核心技術服務平台、深化研發成果進行技術移轉，同時也舉辦許多技術研討



會、產業論壇、訓練課程，提供多元管道成就產業所需人才，該聯盟的豐碩成果與技術能量，除了獲得聯盟會員高度認同之外，亦獲頒科技部「產學技術聯盟合作計畫」的績優團隊。MA

善化工業

氣體傳導用管的可靠選擇

文 ◆ 善化工業股份有限公司

為要求產品品質有高水準表現，善化工業採用先進的生產技術與檢驗設備，在生產過程的每一個階段都定期執行檢測，並於**2001年1月**通過**ISO 9001**認證，投注於產品品質方面的努力獲得國際認同。



產品通過層層把關 品質備受肯定

善化工業製程皆採用先進的生產技術與檢驗設備，以自動化系統全日無休運作，提供產能需求，在生產過程的每一個階段都定期檢測，以確保產品品質；自許為「可靠」的

代名詞。同時也符合現今工業4.0時代，要求產品須從「製程後」延至「製程中」100%檢驗的要求。不論是PU(聚氨酯)、Nylon(尼龍)、PE(聚乙烯)、PU夾紗管或是汽車模具廠使用的阻燃管，以及用於輸送空氣、水、油料及化學品的複合高壓管，善化工業都是業界深受信賴的品牌。善化工業也針對機

械、半導體、汽車、食物、農業與建築業，生產各式接頭配件、氣動配件與輪座。

善化工業接獲各式各樣的訂單，專業製造氣動軟管、輪座與接頭，每種產品在類型、材質、尺寸、可用性、應用範圍、出口標準、顏色、包裝與設計方面都能提供多樣化的選擇。能成功地開發出如此完備的產品系

列，要歸功於公司自1983年以來在製造與出口方面的豐富經驗。此外，善化工業擁有最先進的製程與倉儲廠房，占地19800平方公尺，還有優良的機器與嚴格的品質控管，實力堅強的員工團隊十時將客戶的利益謹記在心，也都是讓公司締造卓越績效的重要關鍵。MA



善化工業除了定期性參加國內公會舉辦的展覽外，也經常在世界各國參展，展現善化工業優質的產品品質，並在國際市場上發光發熱。



善化工業提供給工具機和自動化機械業者優質和可靠的流體氣動用管產品

第十四屆工具機研究發展創新產品競賽 得獎作品大追擊《工具機篇》

文 ◆ 蘇春維 整理編輯

2019台北國際工具機展，於3月4日至9日一連六天假臺北南港展覽館一、二館、世貿中心展出，國內外各工具機與零組件廠商無不卯足全力，推出最新研發與最新穎的技術，期望可以吸引大眾的目光。

早在展出前數個月已經開始的「研究發展創新產品」競賽活動，共分成五種競賽類型，分別為綜合加工機類型、NC車床類型、其他數控工具機類型、數值控制工具機關鍵零組件類、所有參賽工具機及零組件，得綜合評選出智慧工具機或零組件特別獎。參加競賽廠商更是投入相當多的人力與物力，以爭取評審的青睞。經過初選與復選結果共有40家廠商43台機台入選最後決選。3月4日開展當天即正式進入決選評分階段，參與評分的委員均是國內外工具機產業的先進與專家。評分時各廠家皆盡情發揮出各機台的最大性能、特性與獨特之專利，以展現與眾不同的氣勢。各公司無不卯足全力、竭盡所能的把機台優勢傳達給評審委員們，在經過評審委員依創新性、智慧化與實用性、結構精度與品質、市場性、經濟性、審美性等分項給予分數，最終選出特優獎一台，各類型機台均選出優勝與佳作數台，如表一所示。沒有獲得佳績的廠商不要氣餒，能夠入圍就是一種肯定，期待更加努力於下一屆中能夠脫穎而出。以下就對得獎機台簡略的介紹。

特優獎

特優獎是由慶鴻機電工業股份有限公司推出的HD886L-高速銑削放電複合機獲得，如圖1所示。隨著市場對於TFT-LCD、航太、汽車等應用領域的需求增加，對於模具要求也跟著提升。HD886L-高速銑削放電複合機搭載Z1與Z2軸，在加工模具時，不需要搬動模具及重新校模，就能夠依序進行銑削及放電加工，使加工物可在同一機台完成兩種工序，減少搬運與校正工時、提高成品精度。搭載自行研發製造的專利高推力線性馬達，無接觸磨擦，避免採用螺桿驅動使用一段時間後產生的磨損、背隙問題而影響加工精度。

配有專為慶鴻智慧高速加工機APP系統的CIAS HMC軟體，為可透過雲端的全方位物聯網模組內有：1.管理模組、2.智能加工模組、3.節能及溫度管理模組、4.耗材及保養模組，所有資訊可經由手機監控且得知相關訊息。本機左右各一刀庫，分別為切削刀具與放電電極，使用者可以分別放置刀具與電極，搭配自動換刀系統，使加工更為順暢。

表1、2019第十四屆研究發展創新產品得獎名單

獎項	公司名稱	作品名稱
特優獎	慶鴻機電工業股份有限公司	HD886L-高速銑削放電複合機
綜合加工機類		
優等獎	永進機械工業股份有限公司	NFX800B-MPS多軸化智慧彈性製造單元
佳作	凱柏精密機械股份有限公司	NV-1280立式加工機
佳作	百德機械股份有限公司	UX500P APC五軸加工中心機
佳作	新穎機械工業股份有限公司	CNC龍門五軸加工中心機(重切削型)-S5A-4732HH
NC車床類		
優等獎	程泰機械股份有限公司	GTW-1500上刀塔下櫥式多軸車削中心
佳作	永詮機械工業股份有限公司	LLS-M智慧重型多軸複合切削機
佳作	凱柏精密機械股份有限公司	NT-208 SY CNC車銑複合機
其他數控工具機床類		
優等獎	慶鴻機電工業股份有限公司	RV853L智能化線性馬達驅動線切割機
佳作	徠通科技股份有限公司	AP-6040A+線切割放電加工機
佳作	鼎維工業股份有限公司	TP-4四軸CNC外圓磨床
佳作	精呈科技股份有限公司	NP500L智慧化高精度線馬線切割加工機
數值控制工具機關鍵零組件類		
優等獎	上銀科技股份有限公司	冷卻式C3滾珠螺桿,R40-16K3-FDCC3
佳作	新代科技股份有限公司	基於Ethernet-based的開放式控制器-新代控制器220MA
佳作	大銀微系統股份有限公司	絕對式解角器直驅馬達系統TMY65D
佳作	哈伯精密股份有限公司	HIG系列之DC變頻冷卻機HBO-N750PTSA8
所有參賽工具機及零組件，得綜合評選出智慧工具機或零組件特別獎		
特別獎	永進機械工業股份有限公司	NFX800B-MPS多軸化智慧彈性製造單元
佳作	慶鴻機電工業股份有限公司	RV853L智能化線性馬達驅動線切割機
佳作	新代科技股份有限公司	基於Ethernet-based的開放式控制器-新代控制器220MA
佳作	協易機械工業股份有限公司	智能製造管理系統



圖1、慶鴻機電HD886L-高速銑削放電複合機



圖2、永進機械NFX800B-MPS多軸化智慧彈性製造單元

搭載加工物與刀具之自動量測功能，不需卸載加工物就能夠知道加工尺寸，避免加工物精度不佳時，減少加工物重複搬運與校正工時、提高成品精度。

全球第一台，只要客戶購置一台HD886L-高速銑削放電複合機，就可代替一台銑削加工機與一台放電加工機，有效降低客戶購機

成本與機台占用廠房的面積。搭配變頻式主軸冷卻系統，可將溫度控制在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 並減少客戶端15%用電，提供高效能的冷卻能力外，亦減少用電與熱源產生。

綜合加工機類—優等獎

綜合加工機類型的優等獎是永進機械開發的NFX800B-MPS多軸化智慧彈性製造單元所獲得，如圖2所示。永進機械智慧製造發展模式以「智慧設備」、「智慧自動化」、「智慧生產管理」三大要素來為客戶創造新的價值，極力爭取高階工具機市場，並協助客戶產業轉型、打造智慧工廠。

其創新性有智慧製造體系，從單機演化到智慧化製造體系，訴求「智動化」、「快速上手」、「一次就作對」，透過物聯網的技術，建立各式軟硬體(ERP、排程派工系統、倉儲系統、機械手臂、加工機、量測系統)的網路通訊，達成彼此資訊的共享，並將資訊連結到後端中控中心作分析、管理、控制，進而隨時掌握人、機、料、法、環的狀況，確保不論在生產前、中、後都可提升操作的便利性、生產效率及良率。機台設計以現「複合化」概念，針對航太產業複雜及高精度工件，皆需於一次裝夾完成各種加工，避免工件在重覆夾持的過程中，造成時間浪費及精度漏失。

針對加工熱變形抑制，採用熱對稱結構、鈹金隔熱設計，確保的熱源不會傳導到鑄件。熱移除採用主軸、軸向、機體冷卻設計，快速移除熱源。熱補償透過控制器擷取參數作智慧判斷，進行熱變位誤差補償。

智慧化與實用性湧進提出了三大要素，分

別為 1.智慧設備：智慧預診、智慧加工、智慧診斷、智慧能源管理。2.智慧自動化：混線生產、智慧設計、素材進良品出、生產可視化。3.智慧生產管理：生產前準備、生產中監控、生產後品質管控。全新YCM NFX800B-MPS，以獨特品味與美學思維，除了保留既有的銑削設計巧思，更著墨於每個加工準備細節，全力打造智慧與性能兼備之多軸化智慧彈性製造單元。

綜合加工機類—佳作

佳作獎—凱柏精密機械開發的NV-1280立式加工機，如圖3所示。創新的Campro IIoT System(智慧機械遠端監控暨整合化管理系統)，由自行研發ERP，加入智慧製造概念，發展出智慧化系統，設置感測器監測，即時偵測和預知零件維修歷程，降低故障率，同步簡化維護作業，達到減少人力成本和縮短作業時間，提高產值和效益。

具有智能化主軸熱伸長補償分析，透過電腦接收溫度計、位移計訊號，建立補償數位模型。增加負荷，X 軸行程配置三滑塊使工作台獲得最大支撐力，增加荷重力，呈現機台剛性。肩坐式刀庫介面設計降低立柱側向受力，減少刀庫動作或換刀震動，提高加工精度。乾式切屑，不消耗切削液，即可能穩定而大量地移除切屑。變頻冷卻，當主軸溫度上升3°C，冷卻機高頻轉；除此之外，一般處於低耗能，可謂為具有環保概念的加工機。

佳作獎—百德機械UX500P APC 五軸加工中心機，如圖4所示。因應缺工、人事成本提高等因素，以模組化概念研發出新一代五軸加工中心，集高效率、省人化、工作台可擴充性等性能指標。UX500系列有『單機』、

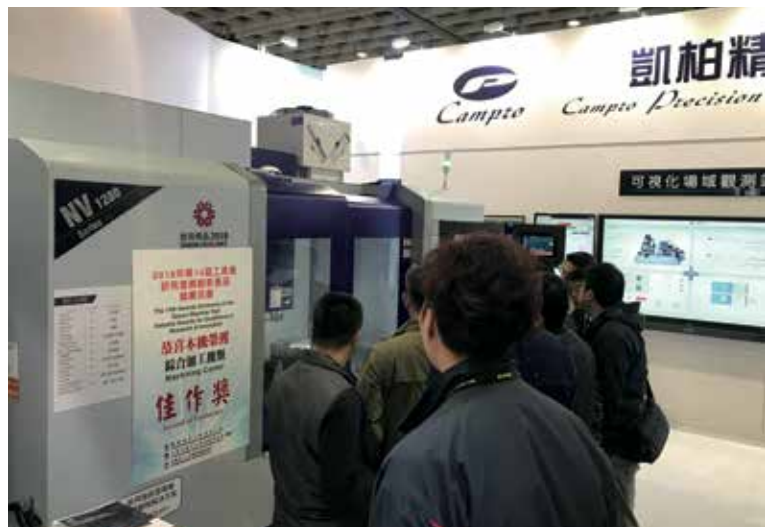


圖3、凱柏精密機械NV-1280立式加工機



圖4、百德機械UX500P APC 五軸加工中心機

『双工作台』、『多工作台彈性製造單元』三種組合，可滿足客戶『量產』、『少量多樣』、『混線生產』及『夜間無人化』等不同形態加工及自動化需求。智慧化與實用性具有選配第四軸中心通孔與自動門設計便於搭載自動化生產模組，雙方向操作箱與置物空間設計，方便使用者機台操作，集中潤滑



圖5、新穎機械CNC龍門五軸加工中心機(重切削型)-S5A-4732HH

與空壓配盤簡便維修、縮短檢視所耗時間。

經濟性方面機台採模組化設計方便，物料調達及成本控制。關鍵零組件如鑄件、刀庫、工作台、板金等皆為國產，管控交期及成本反映於機台售價競爭力。同時外觀沿用企業色為機台配色，護罩輪廓邊緣以圓角線條設計。注重所使用外置式狀態警示燈、符合人體工學操作箱、日製把手之細節，配置俐落。

佳作獎—新穎機械CNC龍門五軸加工中心機(重切削型)-S5A-4732HH，如圖5所示。由於航太零件製造所需CNC五軸機，需具大型、能重切削、可適合切削不同硬度材料工件、可加工複雜曲面及高精度的要求，本產品為具智能化、HEAD-HEAD二軸頭、與專利結構設計之創新、重切削龍門五軸加工中心機。整體設計具四高特色：高剛性、高精度、高智能振動監控、和高穩定低振動等。機床能符合航太產業加工之四大特性：可適

難切削材料工件、具高扭力切削加工、具大的加工範圍、能高效率加工。機械式同動二軸頭設計，B、C軸傳動採蝸桿蝸輪傳動，搭配自製重切削式兩段變速齒輪箱(齒輪模數 $M=3$ ，齒數比 $1:1.75$ 及 $1:7$)及齒輪式傳動主軸設計，最大重切削扭矩可達到 $1155\text{N}\cdot\text{m}$ 。

智能化設計，加速規傳感器內建於二軸頭中的主軸內，可接將訊號送至控制器作分析並顯示，能預測和監控主軸中的磨損壽命、異常振動與保養預警。本智能化龍門五軸機特適各型航太零件加工，對於機架加工，在重切削下，產品尺寸精度仍可達 $10\mu\text{m}$ 水準，品質出眾令人信賴。搭配美學的外觀更結合全方位的人因設計，(1)操作者安全性：採取全封閉式防濺鈹金護罩，(2)使用者方便性：採四片易拉防漏水操作門，(3)工件上下及人員檢視方便性：採具備超大門寬設計方便上下料，(4)符合人體工學使用的操作箱採油壓升降式設計：使用者可自由調整角度與高度的傾斜式符合人體工學操作箱，(5)人員安全性：橫樑採安全護欄設計，(6)維修方便性：特殊設計鈹金側門，與前門結合，具足夠大無干涉開啟寬度，可使五軸頭一側做換刀、另一側做機械維修拆裝。

NC車床類—優等獎

NC車床類優等獎由程泰機械GTW-1500上刀塔下櫛式多軸車削中心獲得。如圖6所示。刀塔可支援正/副主軸加工，櫛式刀具座特別針對副主軸之背面加工，特殊的刀具系統設計結合自動上下料系統，可提供彈性且高效率的加工模式，工件從入料至出料可一氣呵成，不須停頓。櫛式刀具座可提供8支動力刀具，採用AC伺服馬達驅動方式，能以高扭矩

輸出的充沛動力，輕易完成最困難的加工。之動平衡檢測模組，配合軟體操作，可直接於機台上進行動平衡檢測分析，以及自動進行不平衡量的加工修正。

自行設計、開模而成之高質感全新一體型操作之面板，採用高規格之21吋LCD高感度多點觸控面板。透過簡易的圖示讓使用者得心應手，智慧邊框顯示複合機台訊息，包括即時警報跑馬燈、加工訊息快覽、各軸向運轉狀態快覽、自定義快捷鍵、NFC登入 權限、訊號燈、系統狀態、MEMO板、計算機、螢幕截圖等。

智慧化功能又依其性能取向可區分為三大類：1.加工性：目的為提升機台加工精度、速度與使用者操作之便利性，機台在高度複合化與多樣智慧化功能下常造成操作人員的不便，故加工性的智能化注重的是加工優質化與降低人員操作之不便利性。2.監控性：方向為相關機台資訊監控、確定生產履歷與大數據收集，讓使用者輕易與直覺地掌握機台狀況。3.維護性：主要以機器保養、維護方便性與性能可靠性為方向；藉由機台自我偵測技術，提供使用者機台檢修時所需要的資訊、知識與協助。

NC車床類－佳作獎

佳作獎—永詮機械智慧重型多軸複合切削機，LLS-M，如圖7所示。重型多軸複合切削機包含多軸同動複合切削機的是依不同的產業及客戶需求所設計，其主要在少量多樣的客制化生產，在組裝及售後的服務的可視化的裝配程序及技術標準化運用AR相關技術的運用，減少紙張使用及裝配資訊的數位化的導入，結合Smart BOX的近端資訊的交換，



圖6、程泰機械GTW-1500上刀塔下櫥式多軸車削中心



圖7、永詮機械LLS-M智慧重型多軸複合切削機

提供製造商及代理商技術工程師在精度及壽命的售後服務。以車床為基礎的架構下，建置具有車削、銑削、磨削的功能，重型聚焦在能承受重量超過30T以上之工件，主軸箱除了工件荷重支撐，還兼具動力的傳遞。

訊整合運用的環境及能創造的商業價值是

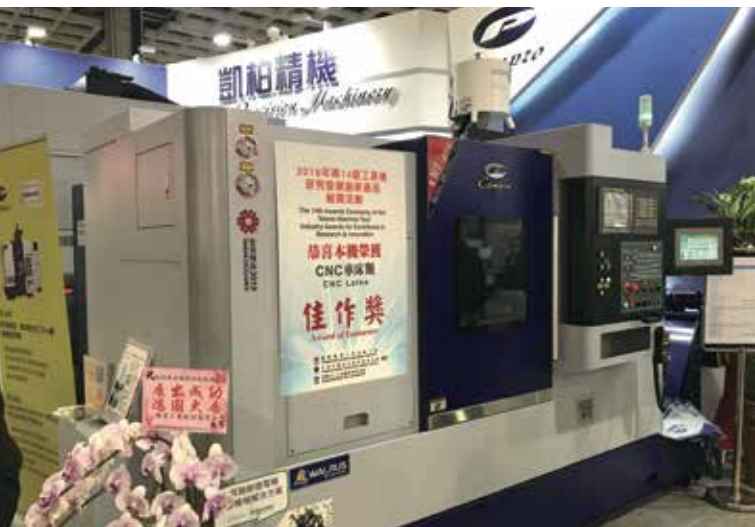


圖8、凱柏精密機械NT-208 SY CNC車銑複合機

同步定義，其實用性分為三階層機台操作執行層、生產應用技術規劃層、管理決策層所需的數位資訊的整合運用，提供智慧供能的服務。1.在機台操作執行層在Smart Box上提供運轉資料收集系統的開發、自動化系統連線開發、線上防碰撞系統開發、零件壽命預診斷系統開發。2.在生產應用技術規劃層提供遠端加工程序管理系統、刀具壽命管理系統、機台稼動率管理系統、機台異常資訊管理系統。3.在管理決策層主要在將前述兩階層資訊雲端化，提供可移動可視化裝置的人機界面，並提供管理決策層決策軟體的開發，智慧化在於商業的價值實用性。

佳作獎—凱柏精密機械NT-208 SY CNC車銑複合機，如圖8所示。本機台車床產品結構優勢，在於Y軸鞍座採取垂直正交的對稱式設計，Y軸為真實軸可避免一般車床使用虛擬軸同動所可能產生的運動誤差，並可藉由伺服補償實現優異的定位精度。機台優化配置：預測和模擬產品形態，規劃以最大加工

空間、最小佔地面積，使廠房能放置更多產品。Campro IIoT（智慧機械物聯網）：智慧化、自動化、客製化、即時化、可視化、數據化。智慧軟體：自行研發自動量儀、自動輸入資料庫系統，取代紙筆作業。智能化大數據預測刀具壽命：使用大數據優化分析服務，將誤差最小化，提高預測精準度。主軸頭採熱對稱性結構設計，輕量化且具良好熱傳導分佈。縮短力流線，移動更順暢，增強加工穩定性。最佳跨距與高剛性結構設計，提供優異強度與精度。模組化設計：可彈性搭配各種週邊設備，有效提供市場多樣化的加工需求。

其他數控工具機床類—優等獎

其他數控類由慶鴻機電RV853L智能化線性馬達驅動線切割機獲得，如圖9所示。線切割機水箱自動補離子水系統，解決操作人員自行添加離子水問題，以及水添加過多造成水溢出，或忘記添加離子水產生低水位時造成機器停機之問題，確保加工順暢，同時更達到自動化功能。使用分離式冷氣機搭配儲水箱，並聯多台冷氣機與儲水箱，提供多台線切割機進行熱交換，當發生單機故障時可由其他儲水箱供應冷卻，達到就算單一冷氣機發生故障時不會造成機器停機。採用高剛性動柱機身，工作台與底座分離型結構，構型特點降低了機床的加工成本，確保了機床組裝及精度調整方便性；進給軸與導軌方面，大跨距三滑軌滑座設計，改善機台整體剛性與提高機台精度，提高加工穩定度與加工精度。

智慧化與實用性方面，配有專為慶鴻智慧線切割放電加工機APP系統的CIAS WEDM軟體，可透過雲端的全方位物聯網模組內

有：1.管理模組、2.智能加工模組、3.節能及溫度管理模組、4.耗材及保養模組。結構採用高剛性動柱機身，線性馬達驅動，工作台固定式結構，滿足大型工件高荷重、高效率加工需求。機身LED三種顏色變化，巧妙顯示加工狀態，外觀優美且易於辨識，重視人性化、可視化。

佳作獎—徠通科技AP-6040A+線切割放電加工機，如圖10所示。隨著工業4.0議題的浪潮，線切割放電加工機也面臨工業聯網以及自動化的需求。全面自動化的最重要關鍵在於：加工廢料切斷之後，如何完全不需人工移除，以及模板上機之後如何自動校準。創新之解決方案如下：整合噴水蓋之電磁鐵廢料移除機構、自動模具精度校準。相對於獨立的電磁鐵機構，此產品設計上整合電磁鐵機構到水蓋之中。當廢料吸取時不需另外移動XY座標進行電磁鐵機構定位，大幅增加整體加工效率。設計首要為自動化工廠應用。要求減少立體空間、平面空間，以挪出更多的機械手臂可動空間與多機連動需求。

機台結構採用半動柱式設計，工件荷重皆落在X軸線軌跨距內，鑄件結構按荷重力流分析佈肋，不同工件荷重下仍能確保床台維持高鋼性表現。下精度特點如下：1.非接觸性傳動模式，長時間高效穩定加工。2.靈敏的伺服反應速度使放電間隙控制更加穩定，同時提升加工速度8~10%。3.低摩擦阻抗帶來高效率及高重複精度。4.無背隙及反向尖點問題。

佳作獎—鼎維工業TP-4四軸CNC外圓磨床，如圖11所示。TP-4四軸CNC外圓磨床主要針對刀具前製程以及成型沖頭的研磨，



圖9、慶鴻機電RV853L智能化線性馬達驅動線切割機

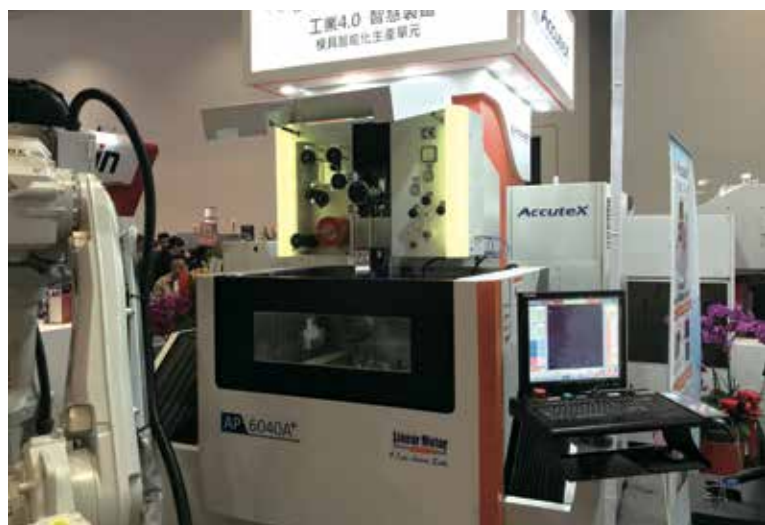


圖10、徠通科技AP-6040A+線切割放電加工機

此設備是在無心研磨後，刀具研磨前的中間設備。研磨加工時透過V型支撐塊及轉動輪的輔助以及整機溫控系統的補償，在工件連續生產之尺寸精度可控制在0.003mm，同心度 $\leq 0.002\text{mm}$ 。棒型材料總研磨長度為330mm，直徑範圍在0.025-16mm，長徑比可達350倍。



圖11、鼎維工業TP-4四軸CNC外圓磨床

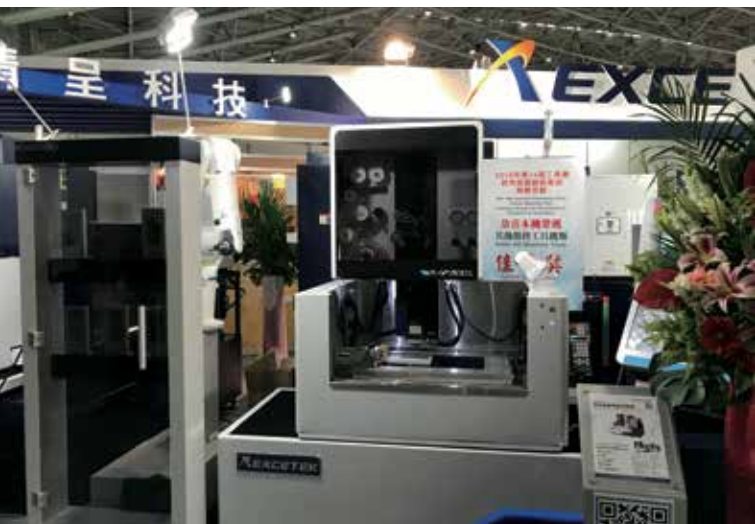


圖12、精呈科技NP500L智慧化高精度線馬線切割加工機

智慧化採觸控式螢幕操作，配有自行研發HMI介面、TP Smart段差軟體、Smart Machine Client(SMC)與Smart Machine Server(SMS)系統，使TP-4四軸CNC外圓磨床達到具有機聯網智能化的工業4.0的產線設備。主要結構件鑄件經過CAE分析，採用適當之加強肋分布，使結構剛性、重量趨向最

佳化。TP-4為整機自動化設備，操作區分為兩區域，一為機台正面工作區，二為側面上下料系統操作區，機台的4軸結構與三軸上下料系統之操作整合於HMI操作介面上，當操作者在操作機器時，需要查看機器研磨時的運作，以視窗的設計，各在正面與側面，讓操作者在使用時可方便查看，更可以輕易方便的維修保養機台。

佳作獎—精呈科技NP500L智慧化高精度線馬線切割加工機，如圖12所示。I-box智慧監控系統，開發之遠端監控系統可在手機、平板、電腦中管理各廠機械之加工情報、程式傳輸、遠端診斷以及搭配自動化之功能。創新設計具有高精度低摩擦機身設計、線上量測系統、自動化協同加工系統、提升加工均一性、E-learning線上教學系統、自動化沖取廢料裝置等功能。智慧化自動穿線功能，更高速且更可靠的穿線技術，可在斷線點自動穿線，智能轉角控制，依據工件厚度及形狀可自動控制，減少模具邊角崩蝕 50%，形狀誤差減少 40%。以及圓弧尺寸控制技術，以往加工方形與圓形工件，因銅線的特性，兩者間必定會產生尺寸誤差，此新技術可將此誤差降低至2um 內。

機械以降低結構誤差為設計出發點，線性滑軌與驅動軸線設計趨於同一平面，主要消除運動中產生的阿貝誤差，主要底座及工作台採全對稱設計，降低因外在熱源以及受力變形的精度不良因素，進而提升數控補償及精度的層級。X、Y 軸採用高效率棒型線性馬達，以非接觸式傳動，達到無磨耗、無背隙，並搭配0.1μm的光學尺，提高重複性定位精度。MA

「數值控制工具機關鍵零組件類」得獎作品介紹，請見NO.110期MA雜誌



▲ **S5A-HH 系列**
CNC五軸龍門切削加工中心機
(2019TIMTOS 綜合加工機類-佳作)



▲ **SCR 系列**
CNC龍門橫樑升降切削加工中心機



▲ **SDV-H 系列**
高速高精度CNC龍門切削加工中心機



▲ **SDV 系列**
CNC定柱龍門型切削加工中心機



▲ **SLG-3HS 三研磨頭系列**
CNC數控高精密次微米磨床



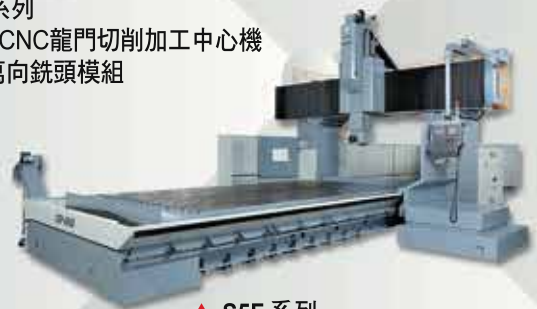
自動換頭-
萬向分度銑頭模組



▲ **SDV-HLA 系列**
高速高精度CNC龍門切削加工中心機
-自動分度萬向銑頭模組



▲ **SLG-2HS 雙研磨頭系列**
CNC數控高精密次微米磨床



▲ **S5F 系列**
CNC定柱龍門型五面切削加工中心機



▲ **SMH-630H/800H**
CNC臥式高速加工中心機



▲ **SMH-MC 系列**
CNC動柱式臥式切削加工中心機



102年國家發明創作銀獎 2011 TOP 5000大型企業 2012 TOP 5000大型企業 第9屆國家玉山獎

新穎機械工業股份有限公司
SIGMA CNC TECHNOLOGY MACHINERY CO., LTD.

TEL: +886-4-2562-8000

FAX: +886-4-2562-1493

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

E-mail: sigma.cnc@msa.hinet.net



工具機產業技術趨勢 與加值應用

文 ◆ 工研院產科國際所 莊滢芯

工具機產業針對高精度、高加工效率、少量多樣生產、簡化人力、可靠度及安全性、節能、縮短產品交期和維修服務等終端用戶需求，在近期展會都紛紛提出一些新產品或是服務，2018年11月日本工具機展中也到處可見「省人化、生產力向上」等標語，本文將會以本次展會中標竿廠商參展的例子，將以產業需求的趨勢作為分類，以驗證工具機產業的技術發展方向。

日本工具機展(JIMTOF)概況

日本是工具機第二大生產國，也同時身兼第四大消費國，具有在工具機產業舉足輕重的地位，因此每兩年舉辦一次的JIMTOF更是全亞洲甚至全世界工具機的焦點，自1962年起至今年已經是第29屆，主辦單位為日本工具機工業協會，是全亞洲最大的工具機展。

2018年的展覽主題為「接軌未來，技術的大樹」，整個東京國際展覽中心可分為東西兩館和會議中心，東館由工具機廠商領軍展示金屬切削、成型和放電加工等的整機，或是自動化單元以及相關輔助工具如CAD/CAM等軟體廠商。西館則是以零組件為中心，展示主軸、刀具、分度盤、量測儀器和齒輪專用機及磨床砂輪等。

針對量產需求-工具機追求更高效率

AMADA 控制雷射源分布提高雷射切割加工效率

AMADA是日本雷射切割機大廠，這次展覽的主軸是雷射切割機和板金折彎自動化單元，其中最吸睛的機台是號稱能針對不同板材厚度或工法，自動調整不同雷射模式的ENSIS AJ，透過圖1所示的九種雷射能量模式去適應各種加工需求，例如9kW雷射應用於SUS304 12 mm的板材切割及鑽孔時，相較舊型機台4kW雷射加工之效率可以提升七成以上，並且在能耗上，和舊型機台相去不遠，最高的板材厚度可達25 mm，在加工過程中不再需要根據不同板材而變換變焦鏡，而是透過變換噴嘴，同時，搭配特殊的水霧冷卻系統WACS，在厚板加工時噴灑帶有防鏽液的水霧，幫助厚板冷卻，消除熱影響，使零件間距可以縮小，達到材料的節約，對於單一機台加工效率和加工前置作業的人力簡化，都有明顯的優勢。

切削工具機縮短非加工時間以提升生產效率

以立式加工中心為例，全球有超過兩百多個品牌，而產品規格表通常看起來幾乎相同，造成生產效率差異的關鍵因素大致上有非切削時的快移速率、更換刀具的時間、還有金屬移除率等等。目前金屬切削工具機針對所短非加工時間的策略來說，從主軸著手，提高加減速度



圖1、AMADA提出九種雷射模式應用於不同厚度板金

與縮短反應時間佔大部分，快速移動則是靠著傳動裝置的改良及運動控制的精進，而換刀速度則由追求速度轉變成依據刀具特性(長度、重量)而適時調整。

利用刀具輔助工具機提升加工效率及減少損耗

在製造業已經購入工具機的狀況下，針對不同訂單的需求，最快提升加工效率的方法就是採用高材料移除率的刀具，本次JIMTOF看到相當多的刀具廠商針對不同材料特性的加工需求推出新的產品，像是針對一般金屬切削加工、難切削材及硬脆材加工等需求外，如何延長刀具壽命也是工具機業者和刀具製造業者共同的課題，畢竟刀具是相當昂貴的耗材，對於製造業的成本考量自然是重要的一環。

瑞典刀具大廠SANDVIK展出在IMTS產品創新獎得獎的Silent Tools，將被動機器阻尼加在長距離車、銑和鏜孔的刀柄中，減少振動有助於提升加工表面質量和加工效率，三菱綜合材料也針對航太產業的五軸工具機面臨鈦鋁合金重切削、複合材料(CFRP)、超耐熱合金等需求展出相關的刀具產品，另外在本次展會之刀具熱處理相關設備展區在本次展會也有相當多的人潮，顯現出延長刀具壽命以節約成本的需求。

針對量產需求-自動化周邊商品化

本次JIMTOF展覽中，僅展出單機功能展示的攤位已經不多，大部分廠商皆以工具機搭配機械手臂上下料作展出，另外在工件管理包含

自動工件交換(Auto Pallet Change)和工件庫(Pallet System)、刀具管理包含刀具自動交換(Auto Tool Change)搭配刀具狀態確認的感測機制，讓整體加工達到省人化或無人化，除了縮短生產時的非加工時間提升稼動率，也可以降低人為操作疏失。

DMG MORI 多元化自動化周邊

近幾年的國際展會中，DMG MORI都將自動化周邊設備像是工件庫和APC等當作商品展示，不僅僅限於購買新機台時的配套，也可以將舊機台改裝，協助客戶在自動化的升級上能夠減少購買新機的成本，另外傳統的門型器

械手臂和關節型機器人在自動化的運用更為普遍。本次JIMTOF展包下東8館，共展出22台工具機和周邊自動化設備，其中最吸睛的一個部份就是彈性自動化生產單元，由AGV搭載機械手臂在加工機台和檢測機台間傳遞工件。一開始的工作料台並沒有精密的定位，主要是藉由機械手臂的視覺功能取放料，這種自動化型態除了可以減少手臂的建置數量及成本外，也可以針對運送路線作彈性的調整，是因應未來少量多樣生產流程自動化的一種解決方案，這種搭配其實在物流產業的發展已經相對成熟，而工具機產業只有DMG MORI和MAKINO這兩家標竿廠商有相關應用在展覽展出。



圖片資料來源 工研院產科國際所

圖2、DMG MORI自動化生產周邊設備

OKUMA 搭配關節型手臂的自動化解決方案

針對關節型機械手臂上下料提出ARMROID和STANDROID兩種方案，ARMROID是將機械手臂內嵌至工具機中，並且利用自家控制器OSP-P 300A控制機械手臂，除了可以輔助上下料之外，還可以噴切削液和在較長工件加工時的相關輔助作業，而另一種型態的自動化生產單元STANDROID，其運作方式和DMG MORI的ROBO2GO一樣，都是將機器人和儲料盤等設備結合在一個1,200 mm * 2,000 mm的空間，透過簡單輸入作業開始點和結束點，即可完成自動化生產的設定，由這次展覽中的自動化趨勢可以看出，工具機業者希望藉由使用者友善（User Friendly）的方式，讓終端使用者不須透過系統整合商，即可完成一個自動化生產單元，形成一個新的商業模式，搶占自動化產業的市場。

針對精密加工需求-功能複合化

MAKINO 針對模具後加工新增拋光功能

MAKINO展出的V90S採用多軸主軸頭的設計，將原本需要佔地面積相當大的模具加工，縮減為一般立式加工中心的大小外，並且針對切削加工結束後，需要後處理的研磨、拋光也能以換刀把形式方便在機上進行後加工。另外針對刀具狀態的確認，也有刀具影像確認的Vision BTS系統可以搭配，在每次換刀後驗證刀具的狀態來支持無人值守操作，且避免因刀具破損或亂刀造成不必要的加工損失。

三菱重工 ATOS 機上影像測定

針對模具加工精度提升的解決方案，藉由機台本身的主軸冷卻機構及機台結構、伺服馬達零背隙驅動及刀具檢測等功能提升加工精度之



圖片資料來源 OKUMA官網2018

圖3、OKUMA自動化解決方案(a)ARMROID (b)STANDROID

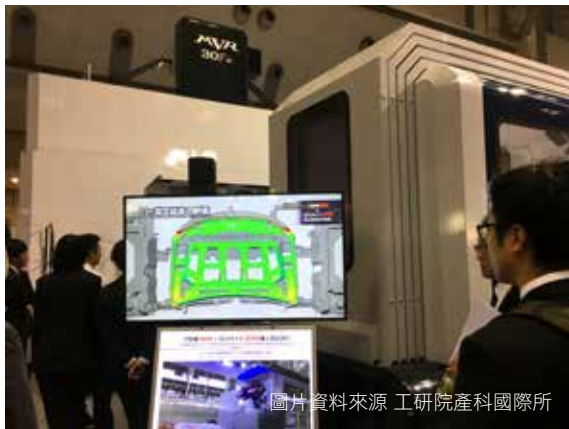


圖4、三菱重工MVR系列搭配ATOS機上量測

外，加工完後利用非接觸的ATOS影像量測取代接觸式量測，並將量測數據回饋至機台進行補正，縮短交貨時間及提高加工質量。

OKUMA 機上雷射修補方案

OKUMA提出模具產業的解決方案MCR-S機型中，除了強調新款主軸切削加工時間較舊機型有25%的提升，加上 $1\mu\text{m}$ 以下的表面精度，另外還有針對機上雷射修補的工程集約方案，企圖解決對於模具產業在加工時所面臨的加工時間長，表面精度要求較高，和減少笨重工件因為修補或熱處理上下料的需求。

從上述這些廠商的發展趨勢可以了解到，針對高附加價值產業所開發的工具機，將不再只是單一功能的加工設備，而是透過不同功能結合成為複合功能工具機，這正是將每個功能模組化並運用排列組合去滿足客戶需求的最佳寫照。

未來智慧製造趨勢-工具機融合智慧科技

未來製造業的轉型已經勢不可擋，在展會中已經漸漸落實的標語像是自動化和工程集約、

生產力向上、省人化、可視化這些已經普及的概念，也有針對目前技術發展還在試水溫的一些新興智慧製造技術，包含關鍵零組件的感測、數位雙胞胎、AI製程改善和預防保養等技術的展出。

AI 熱位移補償應用

FANUC除了應用AI在監控機器手臂的減速機和工具機主軸的狀態來達成預防保養之外，也在嘗試用人工智慧優化加工時的參數，例如工具機常常遇到的熱變位導致加工品質不佳的問題，已經可以利用機械學習去決定熱變化量的計算式並自動補償位移量確保加工精度，FANUC於2017年11月發布首台線切割放電加工機ROBOCUT應用AI熱變位補償功能之後，第二台應用該智慧製造技術的ROBODRILL也於2018年3月發布，與原有功能相比，加工精度提高了約40%，另外DMG MORI也有相關展出，如下圖所示：

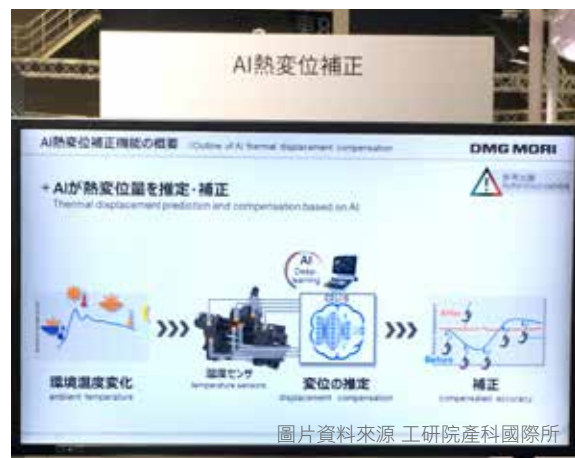


圖5、JIMTOF展DMG MORI關於AI熱變位補償

工業物聯網蓬勃發展

JIMTOF 2018 有特別規劃物聯網專區如圖6所示，超過70家參展廠商共同展出，將各家不



圖6、JIMTOF展之物聯網專區螢幕牆和其中包含的物聯網平台

同的物聯網平台，連接至該專區，以網頁式的方式呈現給參觀者，透過滑鼠點選機台便可以知道目前機台的運作狀況、攤位編號甚至加工程式等資訊，而從現場參展機台看來，物聯網平台由FANUC的Field system市占率最高。

關鍵零組件的監控到預防保養

三菱重工以0.3mm的膠帶，將電磁式的位置檢出器貼在需要監控的滑軌旁邊，監控位置與速度等生產要素，上銀也推出智慧螺桿，能夠自動偵測螺桿的預壓、潤滑、震動及溫度，讓機台內的關鍵零件狀態可以透過網路傳送到控制台或手機，另外主軸的狀態監控也是近幾次展覽不可或缺的一部份，像OKUMA也利用AI機器學習來做自家工具機中螺桿和主軸的狀態的監控及做出判斷，對於無預警停機有相當大的貢獻，不過由於成本和投資報酬率的考量，目前普及率還不高。

專用語音助理 ATHENA

由新創公司iTSpeeX開發的ATHENA是首款專為製造工作而設計的語音輔助技術。ATHENA旨在簡化原本使用觸控面板的人機介面，降低操作員的進入門檻，在今年芝加哥IMTS展首度亮相，在JIMTOF展中則是和TOSHIBA合作展示，現在功能演示是相對簡單的工具機操作指令，目前針對較複雜的動作還在開發當中，目標是解決應用產業專業人力短缺的情形，和Siri、Alexa等發展已久語音助理不同，因為製造業技術要求較一般民眾日常使用較高，開發成本也相對高，因此在產業接受度來說還是未知數。

從利基點深耕 翻轉商業模式

目前工具機產業針對客戶需求做了相當多在硬體或是軟體方面的努力，初步觀察客戶接受度最高的依然還是利用資通訊技術輔助製造業將生產資訊可視化的部分，其原因都是客戶希

望在不影響原本生產產能或是不需額外投入太多資本的考量，一些相對較前瞻的技術發展對於中小企業來說，主要門檻會在於成本太高，基礎建置的設備和相關的人力資源也不足，目前都處在觀望的狀態。

競爭越來越激烈的大環境，造就物聯網系統服務商的興起，他們規模不大，專攻既有的機台設備聯網的市場，多半都以案例解說導入前後的效益，同時強調導入時所需要的時間和成本並不會讓中小企業無法負擔。也就是說，連日本這種工具機生產大國也無法一步到位將智慧製造透過工具機當作載體導入到產業應用

面，臺灣工具機產業更應該以本土中小企業製造業作為敲門磚，循序漸進的了解客戶端目前的痛點和需求，以低成本及彈性的思維去提供產品。

另一種產業異業結盟的商業模式也越來越常見，這種商業模式相較單一物聯網服務廠商來說，建置成本較高，通常需要較大的資本支出，但相對服務和技術的提供也相對完整，自然能做出市場區隔，後續針對這兩種不同的模式在日本製造業的接受度，是後續值得觀察的重點。*M_A*



圖7、三菱重工(a)與上銀科技(b)具有監控功能之零組件

Renishaw on-machine / off-machine
自動化精密量測，助您邁向智慧製造之路



Renishaw on-machine / off-machine
自動化精密量測，助您邁向智慧製造之路

以高附加價值出擊的模具製造商 運用新CFP朝高精度和高精密更上一層樓

文 ◆ 長谷川仁
出處 ◆ 生產財 2018.10

位在長野縣鹽尻市的Syvec Corporation，利用獨家技術，以沖壓加工製造超精密零件。即便擁有ONLY ONE的技術力，Syvec Corporation仍精益求精，繼續往前邁進。平林巧造社長思索著：「長遠未來也一定能安泰嗎？今後會變什麼樣子的摸索狀態？」，不禁陷入深深的危機感中，而隨著客戶的經營戰略和需求多樣化，平林巧造也計畫將獨家技術運用在全新領域中。

挾帶價格優勢 迎向高附加價值產業未來

Syvec自2012年開始營運，以位於地下11m的「夢工廠」為起點，將最高階設備和最好的



平林巧造社長說：「想提供高附加價值技術給客戶」

環境作為技術後盾，發展出獨家模具技術，以沖壓加工取代切削加工，把客戶手中的工件，加工成超精密零件，而且，價格比切削加工更便宜，交貨期也可以縮短，同時以Only One技術力作為武器，提高存在感。

即便擁有強而有力的競爭優勢，平林社長仍舊感到危機四伏。他問記者道：「最近開始感覺很艱難，陷入今後會變什麼樣子的摸索狀態。模具會如何發展，乾脆你們來告訴我！」

「以前是只要掌握技術，找上門來的工作就很多，就會齊聚過來。以汽車產業為中心，製造業的全球化趨勢加速，現在要求要可以全球調度、設計的產品。如此一來，就很可能會『不需要不能在當地製作的高階技術』」。



以沖壓加工落實一向只能用切削加工的超精密零件



致力將擺線(Cycloidal Speed)減速機事業化

以豐田車輛製造概念TNGA (Toyota New Global Architecture)為例，車輛製造和零件自然朝共通化發展，逐漸形成地產地消的模式，換言之，其能在全球用相同製造方法，調度具同樣品質零件。而此銷售額結構已佔汽車業界主要客戶中的7成，其動向不容忽視。

另外，和過去相比，使用搭配冷間鍛造和板金成型的板鍛造技術的企業逐漸增加。平林社長表示，「當然，上一輩技術顧問平林健吾參謀兼名譽會長所建立的技術，是只有我們才能做到，而在其他方面，也能做到某種程度。之後會變成價格競爭。為避免價格競爭，需提升到差別化，期待能提供具更高附加價值的技術給客戶」。

留在日本的模具製造 堅持到底之進化

Syvec目前正致力投入新CFP項目，要以更高的品質，打造具高精度的3D形狀。平林社長表示，「若無法用更高精密度，製作高精度工件的沖壓技術，即無法衍生出比其他公司更高的附加價值」。

新CFP (Combination Forming Progressive) 是結合清洗或測定等複雜技術和周邊機器搭配，追求高附加價值的沖壓加工，並非用之前由順送沖壓加工技術和冷間鍛造技術搭配，製作複雜立體構造的複合成形CFP (cold forging progressive)。

平林社長提到，「新CFP也將左右加工的油量調整和控制品質、精度的系統，與測定機

器、機械手臂等附帶設備組合搭配，能去除留下壓痕、凹陷的玷污 (不良品混入)」。

摸索新的技術及建置方式後，平林社長表示「因為要納入所有的系統，一開始並不順利，反覆試誤，終於做到能量產」；他又提到「現在不大量製造產品，即便要降低生產速度，也是在追求系統能持續保有穩定品質，不會製造出不良品」。

「當要開始做新的嘗試時，要做呢？還是不做呢？因為在完成之後，可能就進化了。因此，『之後還能撐個幾年』、『接下來要靠什麼賺錢呢』變成一直不斷在思考的議題。他表示，「創意常常會有想不起來的時候。不知道該片段要用在什麼時候，要用在哪一個時間點 (timing)。就像一道謎題一樣，時間一到，創意突然就拼湊出一個完整構件出來」。

打造唯有自己才能做到的技術

Syvec投入結合沖壓加工技術的擺線減速機之商業化。擺線減速機是用在機械的驅動部分，將輸入端的軸轉速減速，由輸出軸獲得較低輸出轉速的裝置。在減速機本體和內部的齒輪上，需要靜音運轉和高傳遞效率，故需要小型且耐久性高的裝置。

Syvec從2009年起展開研究，2018年1月設立擺線事業部。減速機用齒輪量產之外，也打算將所生產的齒輪組裝起來，開始銷售擺線減速機。今後需求成長可期，以運用在機械手臂等領域為目標。

平林社長笑著說：「公司要求性能保證，要有異於以往的品質管理方式，也需要人員、資金、生產設備等經營資源。也許Syvec未來會變成減速機製造商也說不定」。

他說，「Syvec是沖壓模具業。藉由模具沖壓，即可提供高精度且低成本的減速機。而減速機最重要的是設計，目前Syvec已取得獨家齒形曲線專利，要用自身優勢，為客戶創造價值」。平林社長打算讓Syvec製的擺線減速機在一年內成形，2020年之前達到某種程度的成果，今後亦擬透過展示會等宣傳其產品魅力。

MA

堅持致勝產品

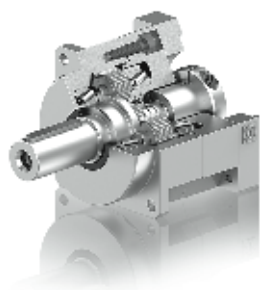
采埃孚公司的特殊傳動技術部門專為機械應用提供工業應用驅動器、機械工程專用的制動器和離合器以及客製化的解決方案。並專注在開發和生產工業自動化的伺服控制齒輪箱、機床專用的二段式變速箱及客製化的傳動解決方案。堅持致勝產品。您可直接與我們的分公司－台灣采埃孚傳動科技股份有限公司聯絡。

地址：21458新北市三重區中興北街131-20號

電子郵件: info.zf-services.tw@zf.com, 電話: +886 2 8511 2900, www.zf.com/industrial-drives

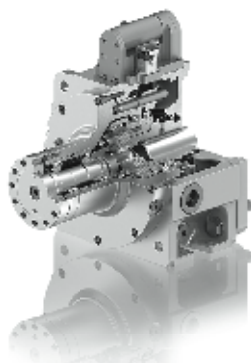


MOTION AND MOBILITY



ZF SERVOPLAN

伺服應用行星
齒輪箱



ZF DUOPLAN

機床專用兩段
式變速箱



ZF URBANLINE

電扶梯驅動系統專用
兩段式行星齒輪組



ZF SINGLE DISC

工業應用單片式煞
車與離合器



ZF TIRATRON

工業應用磁滯式煞車與
離合器、電控單元

ZF，來自德國的百年企業，
了解更多ZF在工業傳動和
定位系統領域的相關訊息



發展與活用IoT創造數據價值 以工具機的實體系統為例



巫 茂 熾
(Mao-Chih Wu)

東海大學精實系統團隊核心成員。歷任連豐機械設計工程師，友嘉實業研發部課員、課長、經理、協理，事業部副總經理等職務。大型研發專案的FMS主導性新產品、五軸加工技術暨加工機業界科專計劃主持人。近年積極致力於工具機業，精實製造管理、產品開發管理與電腦系統導入之實踐與輔導。

將IoT(Internet of Things)應用在產線自動化，可以取代或節省人力，讓作業順序、方法完全一致，用控制的方案將製造設備整合起來，效益穩定可預期，在批量生產的環境，投資效益明顯可見、容易被採納。從經營管理的思維，應用IoT取得設備運轉實態資料，讓製造決策與過程更有智慧，提升大量客製化(mass customization)的製造能力，用數據創造設備效率、健康與經營管理的價值創造，目前還有很大的成長空間。

2019年3月4日的台北國際工具機展(TIMTOS)，以「工業4.0、智慧製造」為主題開展。參展廠商聚焦在設備自動化、設備效率、設備智能化等以IoT 技術為基礎的解決方案，譬如，網宇實體系統(CPS；Cyber-Physical Systems)、機聯網(IoT)等產品技術，和OEE(overall equipment effectiveness，整體設備效率)的設備管理。將整機廠和模組廠整合起來的智慧產品發展平台，以及將設備連起來的供應鏈整合平台，則是活用IoT的價值方案。

客戶願意加價購買有IoT的工具機嗎？工具機的IoT要如何加值，才能真正幫客戶賺到錢，創造供需雙贏？以下用發展和活用IoT、為客戶創造價值來回答。

發展IoT 跨平台的資料交換能力

工具機業在控制系統封閉與應用資訊技術萌芽的年代，透過Bit(位元)的方式得到控制信號，將Bit組合為Byte(位元組)得到運轉實態資料，來完成自動化控制與系統整合的目的。近30年來由於控制器的開放，以及通訊技術的發展，在通訊標準平台(OPC UA；Open Platform Communication Unified Architecture)助燃下，設備控制

信號、運轉實態資料，可以在更短時間內，得到更多、更完整的資訊。

工具機的使用壽命很長，透過整修、改造可以再延壽。智慧製造的實體系統導入數位化時，需要用不同方式，滿足不同層次的需要，解客戶的痛。在加工廠使用中的設備，應採取追加方式，達到線上即時收集資料的IoT功能，將設備運作實態數位化。設備供應商目前正在銷售的產品，則採取局部設計變更方式，將數據採集感測器與設備的關鍵功能模組融合，讓產品可以追加IoT的選項功能，供客戶依據需要選購。新開發的設備，應將創造顧客數據價值的功能，規劃為可以選擇的套餐，提供差異化的選擇。譬如，生產效率類、設備健康管理類、製造履歷類等，客戶可以根據導入智慧製造的階段需要，加價選購。

實體系統的設備資料上傳到雲端，是智慧製造的基礎建設。在開放共享的思維下，數位資料要能在不同系統間交換，才能發揮最大的價值。以加工廠內CNC設備的智慧工廠資料為例，工廠內的所有工具機，不論搭配何種CNC控制器，透過OPC UA的架構，都可以將數位資料收集到同一個平台或製造雲內，且智慧製造的控制雲，也可以對廠內所有設備下達執行指令。

數位資料要可以攜帶、分享，才能在不同系統間發揮相同的價值。實體系統的設備資料交換模組(或稱讀寫模組)，是IoT基礎建設的方案。資料交換模組，它的作用就像翻譯器，讓設備的基礎資料，跨越不同系統、平台，可以相互溝通、無縫接軌。

數位資料的取得、交換，是產品的IoT技術。活用IoT，數據應用可以讓產品技術創造更大的價值。

活用IoT 從設備的點到流程線的價值

工具機運用IoT，取得控制信號，應用在有規律可以重複的工作，提高設備自動化程度，達到省人或熄燈生產。智慧製造的實體系統，更應強化收集運轉實態的資料，將資料整理分析，提高設備的使用價值、管理價值和流程價值。

工具機在生產製造的過程中，透過適當的感測器，可以立即收集、紀錄各工序的製造活動，譬如何時、何人、完成何事，以及製程中線上檢驗數據等，從製造開始到完工出貨的這些歷程資訊，就是這台工具機的生產履歷。內嵌在產品的感測器在試車、驗證時，產出的溫度、振動、變形、電流、流量、壓力、…等數



據，建構成設備驗證模式，在出廠前可以制定為機器出廠標準的檢驗規範。在客戶使用端，可以應用在設備健康管理的預防保養準則。生產履歷、出廠標準、健康管理、提升效率，是運用IoT創造的管理價值。

整體設備效率(OEE)是良率、性能效率和稼動率的乘積，是評估設備使用價值的重要指標。工具機運用IoT，在加工時收集產出的良品與不良品，可以知道設備的良率。加工活動過程中即時紀錄所有正常與異常事件的開始與結束時間，異常事件時間(Performance Loss)是故障停機、預警停機、換料異常、換線異常、不合格胚料、重工(再加工)等事件的合計，和設備實際運轉時間(Run Time)的比較，就可以評價每一台設備的性能效率。開機到關機是實際運轉時間(Run Time)和被安排可以生產時間(Planned Production Time)這兩者間的比值，就是設備實際的稼動率。

要有OEE，必須詳實紀錄每台設備的加工資料，這些設備加工資料經過歸納分析，就可以知道零件在每台機器，安裝、加工、完成的作業時間。大部分金屬切削的零件，必須經過複雜的設備與加工程序，才能成為合格品被組裝使用。從零件的觀點看，素材被加工成為零件的過程，就是零件加工流程。價值流程圖(VSM; Value Stream Mapping)是發現流程問題，創造流程價值的工具。零件加工流程和IoT從設備收集的數位資料，放在VSM上一起分析，可以

整理出流程內的等待、更換、正常和異常，進一步分析，可以挖掘零件在加工過程中的真正浪費和不得已浪費。等待和換線時間是流程的浪費，改善並消除流程浪費，可以讓IoT在流程上創造更大的價值。

自動排程需要SOP、標準工時。它們的制定與修正，可以用即時紀錄的工時，檢討制定為標準工時，再運用時間累積的資料，檢討與修正SOP，讓自動排程能落實，並不斷的提升工廠效益。

精實是智慧製造創造價值的基本功

IoT紀錄的生產數據，讓數據应用能力成為競爭力，是使IoT更有價值的關鍵。用人機料法，來分析數據找問題、改善設備效率，OEE可以更好。用加工流程數據來找產線問題並改善，可以讓流程更緊湊，縮短LT(Lead Time)，提升多製程的流程效率。

在精實的基礎下，再導入智慧製造，才能事半功倍。首先從管理需要，決定應該取得哪些資料，其次選擇即時經濟可靠的方式取得資料，是發展IoT的目的。從IoT收集的資料，整理分析發現新問題並解決它，是IoT創造新的價值。設備使用者根據自己的規模和管理需求，再決定何時、購買何種服務？是活用IoT的目的。^{M4}

**Your Best Choice
for Hydraulic Solutions**
工具機專用油壓系統



● 潛式電機泵

高效節能20%
低溫升低噪音壽命長



● 打刀油壓單元

快速換刀
Tool to Tool 1.4秒

● 工具機油壓單元

高效節能
低溫升省空間



● 變頻節能油壓單元

節能50%以上
低溫升低噪音



● 高壓中心出水機

提高加工效率與精度
延長刀具壽命3~5倍



● 龍門研磨機油壓單元

全方位液壓
系統解決方案

七洋空油壓為台灣專業油壓零件製造廠，優良品質深獲國內外廠商信賴
產品包括：油壓動力單元、電磁閥及各式疊加閥

七洋空油壓工業股份有限公司 嘉義縣大林鎮大埔美園區五路北段8號 TEL: 05-2951818





New Collection

正代機械股份有限公司、伍將機械工業股份有限公司、永進機械工業股份有限公司、偉新精機股份有限公司

車床 工具機

自動化CNC櫥式車床

TTL-G 系列不僅擁有高CP值、高產能並且適合多種加工產業。搭配45度斜床身設計，提升鐵屑移除能力，且佔地面積小，更有效運用生產空間。螺桿與伺服馬達直接聯結以呈現扭力傳導，各軸均有預拉設計，降低熱變形量，大幅提升加工精度。櫥式刀具系統可依客戶不同加工需求進行搭配，加強客戶在各類型加工運用上的靈活度。配置雙輸送帶自動上下料系統，機械手與車床控制系統一體，省去額外設定時間，讓作業流程更輕鬆簡單並減少人力需求，提升機台產能。



正代機械股份有限公司
品名：CNC櫥式車床
型號：TTL-15G+小型伺服機械手含雙輸送帶上下料系統

新形態雙馬達雙立柱立式車床

伍將機械工業股份有限公司所設計、製造的立式車床是專門設計用於大型零件的重型車削，用於製造需要高剛性和高穩定性的的大型零件。透過選配的銑削功能刀具配置，特別適用於航天、油田及電力產業。

雙主軸馬達及雙立柱設計，在進行C軸加工時候提供無懈可擊的精度。滑動橫軌提供精密的移動，可透過固定擋板自動鎖閉功能以設定增量移動，並可在Z軸上進行高剛性移動。



伍將機械工業股份有限公司
品名：Y軸臥式車床
型號：VTL-4000MDS

高效率車銑複合加工解決方案

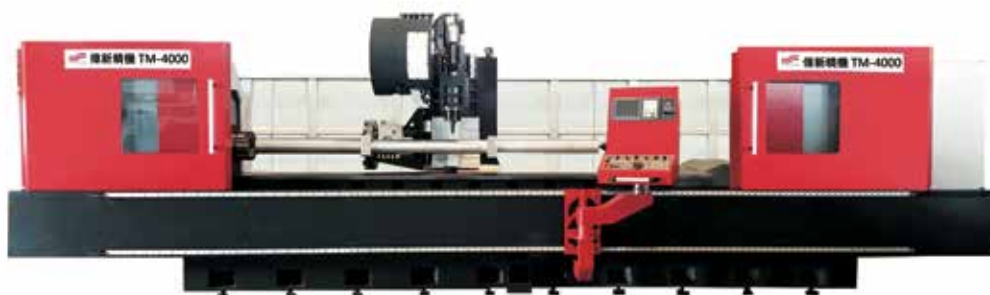
YCM NTC-2000LSY為高模組化設計之產品，可自由搭配不同尺寸及型式之主軸、刀塔、尾座及副主軸。另外，具有Y軸加C軸設計，特別適用於需加工複雜外型零件的產業，如3C、汽機車及機械業。為提供最佳的產品品質，永進機械廠內堅持採用強韌耐久的米漢納鑄鐵技術，使NTC-2000LSY能發揮最佳的動態水平精度及耐久性。此外，NTC-2000LSY以高剛性精密主軸及拉桿大通孔設計，最大可通過直徑達 $\varnothing 65\text{mm}$ 之棒材，並由位置檢出器作轉速及位置的檢出與修正，使加工精度達到最佳水平。並且搭配銑削功能刀塔的主軸，可對主軸做精密定位後再進行銑削，C軸分割精度更可高達 0.001° 。



永進機械工業股份有限公司
品名：高效率複合車床
型號：NTC-2000LSY

與眾不同！CNC Turning and Milling Center

TM-系列車銑複合加工機，擁有10國專利(中國、德國、日本、俄羅斯、台灣已核准；印度、韓國、泰國、土耳其、美國送件申請中，專利依英文字母排序)，車銑複合加工機為高精準度CNC複合車床，可同時進行不同種類的金屬加工，並省下遊走於車床與銑床間反覆上下料的人力與時間成本。TM-系列提供完整的車削與銑削加工能力，更秉持著以最低成本達到最大產量的理念發揚其複合加工能力，是您進行金屬加工的最佳方案。



偉新精機股份有限公司
品名：TM車銑複合加工中心機
型號：TM-2000/3000/4000/5000/6000/7000/8000/9000/10000



New
Collection

零組件
工具機專用配件

德益達科技股份有限公司、旭陽國際精機股份有限公司、尚園科技股份有限公司

義大利搪刀 - 高精度技術

義大利D'ANDREA是世界上領先的搪孔刀具製造商，自1951年以來，D'ANDREA在技術上一直不斷發展，並緊跟現代機械工業發展的步伐。D'ANDREA所有產品均在位於義大利米蘭附近的Lainate總部生產，包括：TA-CENTER、TA-TRONIC、U-TRONIC、U-COMAX及AUTORADIAL 數控搪孔車削平旋盤，以及高精度模組化搪孔系統MODULHARD'ANDREA和用於高速加工的動平衡刀柄TOPRUN、整體式刀柄MONOD'、強力緊固刀柄MONOforce和模組化車削刀具MCD。



德益達科技股份有限公司
品名：搪孔刀

旭陽滾齒凸輪式分度盤，後市潛力相當看好！

旭陽國際精機繼在CNC工具機分度盤市場搶下龍頭寶座後，多年前向日本”三共SANKYO”進口滾齒凸輪式組，完成無背隙分度盤，其特點：零背隙、高轉速及高鋼性，可媲美歐洲、日本大廠同級產品，但價格卻相對友善許多，性價比極高。此等高階新產品，已受到來自歐美與東南亞等20餘國代理商的高度注目，訂單效益已逐漸發酵，將加強產銷佈局中，期望今年度營收有機會成長2成。

旭陽國際精機股份有限公司
品名：滾齒凸輪式分度盤
型號：RCT-170R~320R



機械軌道防護的最佳防禦者

智動化自動門產品適用於刀庫門及工業4.0無人化工作站自動門，護蓋形式可選擇鱗片式伸縮護罩、膠條並聯式鋁合金護裙、捲筒伸縮護罩，需搭配尚園科技自行研發開闔機構，可依照機台空間進行設計。

尚園科技股份有限公司
品名：智動化自動門
型號：MF系統



融媒體時代

會展社群行銷模式探討

文 ◆ 林欣美、方璐萍、林淇宣

隨著新一波科學技術的升級，line、FB、ins、騰訊 QQ 群、微信朋友圈等社交網路應用逐漸流行，社群成為最新的行銷手段，會展業面臨著本質上的挑戰，傳統展會的“社群”O2O (Online To Offline)行銷模式已不足以支持“互聯網+會展業”智能化、數位化轉型升級的發展趨勢。一個融傳統媒體與新興媒體、融傳媒與受眾互動於一體的“融媒體”時代的到來，給會展企業帶來了威脅，同時也帶來了機遇。只有充分發揮融媒體的優勢，創新會展社群行銷模式，才能賦予會展行業新的活力，延長會展企業的生命週期。

當前會展行業行銷模式與存在的問題

在當前的會展業態下，會展行銷推廣的方式主要有：電話銷售、直接郵寄、廣告宣傳、活動推廣、網路行銷、代理行銷六大種類。其中，會展網路行銷就是利用互聯網資訊技術去更快速的發佈（如快速發佈展會資訊，發佈招商資訊，觀眾報名通道等），或者利用網路技術實現企業更靈活的行銷活動（如積分兌換、推薦有獎、折扣搶佔展位等）。一般來說，會展網路行銷主要包括：

- E-mail行銷

即EDM行銷，這是企業現在最常用的行銷推廣方式之一。

- 網站廣告投放

在本展會官網及各大門戶網站和同類的網站刊登廣告。

- 搜索引擎排名

這種方式又可以細分為三點：免費（付費）登錄分類資訊目錄；搜索引擎優化（SEO）；關鍵字廣告（CPC）。

- 鏈接交換

即與同類展會有直接或者間接關係的公司、組織、機構或個人交換彼此網站鏈接。

- 新媒體推廣

即利用互聯網、移動電視、手機短信等進行的推廣。

會展O2O模式就是在以上幾種會展網路行銷的基礎上產生的。O2O(Online To Offline)，是指將線下的商務機會與線上的推廣銷售相結合，讓互聯網網站成為線下交易的前臺。目前會展O2O主要是通過展會資訊的推廣、服務預訂等方式，把線下的消息推送給互聯網用戶，將會展企業和消費者有機地聯繫在一起，從而將他們轉換為自己的線下客戶。目前這種模式最有成效的是被會展企業運用線上上為參展商和觀眾提供各種預登記等服務。（見圖1）

從圖1可以看出，目前普遍使用的會展網路行銷O2O模式存在以下幾個缺點：

- 行銷方式單一

目前大部分的會展企業缺乏整合行銷理念，並未對會展產品推廣進行行銷策略組合，而僅使用廣告投入這一策略。唯一的區別只在

於針對不同的具體會展專案，主次投入力度不同而已。

- 行銷內容價值度不高

目前的會展網路行銷大多只是簡單地對展會資訊進行傳播推廣，提供的廣告內容價值度不高，對消費者的感官刺激力度不大，無法激起他們的購買欲望；甚至容易引起資訊接收者的反感，被當成垃圾資訊遮罩。

- 行銷對象不精準

由於是單向廣告，雖然有針對展會展覽題材所在的行業企業進行廣告，但缺乏回饋機制，對廣告接收人群的需求無法精確把握；另外，雖有搜索引擎排名，但缺乏後臺數據分析，客戶轉化率不高。

- 投入產出回報率不高

由於未能做到精準行銷，因此會造成廣告投入高，客戶轉化率低，投入產出回報率不高。

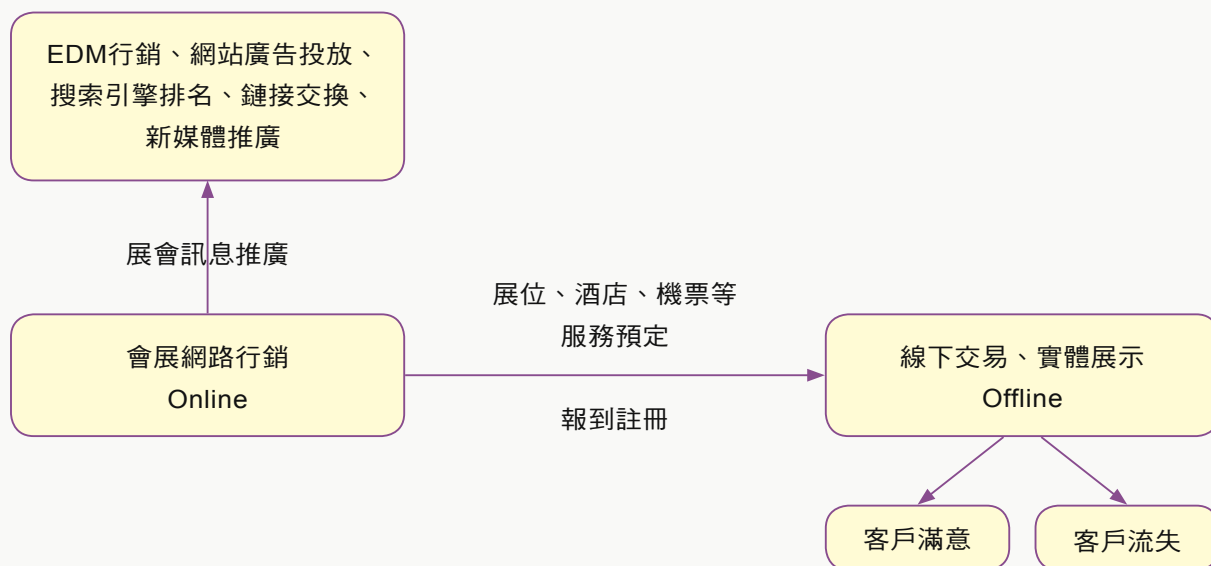


圖1、會展網路行銷O2O模式

- 缺乏買方、賣方和產品的聯通管道，容易造成客戶流失
- 線下配套活動缺乏或品質不高
很多展會缺乏高質量的展會配套活動；即使展會組織者偶有活動安排，也未能從參展參會者的需求方面入手精心策劃活動的內容和形式，展會附加價值不高。
- 缺乏客戶關係維護的管道，客戶忠誠度不高
大部分展會的組織者，在達成與參展商的一次交易以後，就疏於維護客戶關係，僅在次年展會開展前的招展招商工作時才會再次聯絡客戶，缺乏客戶忠誠度的培養。
- 缺乏線上銷售服務平臺，客戶回購率不高

融媒體時代會展社群行銷O2O2O創新模式探討

在新舊媒體融合、注重與受眾互動與媒體傳播品質的融媒體時代，創新會展行銷模式，構建會展社群O2O2O（Online To Offline To Online）閉環式行銷服務模式，將短期用戶變為長期用戶，提高客戶回購率，實現異業不同社群合作、資源優化配置，延長會展業生命週期，將是解決會展業現有行銷模式問題的有效探索。

所謂會展社群O2O2O（Online To Offline To Online）閉環式行銷服務模式，即線上搜索、精準行銷→線下體驗、面對面交流→把展商和買家帶回線上平臺進行交易（見圖2），具體可從以下幾個方面進行操作：

1. 利用互聯網資訊技術和Google AdWords等大數據分析工具，獲取全球買家大數據，分析消費者、參展商的供需關係，按其匹配因數精準鎖定，實現消費者和參展商線上精準配對、精準行銷。
2. 建立專案會展網路社群平臺，為精準配對過的買家和賣家提供線上即時洽談的平臺。
3. 提出會展社群運營方案，進行網路社群行銷：
 - (1)定期有滿足與會展專案相關的某個主題的優質價值輸出。
 - (2)培養一個活躍的靈魂人物，也就是社群的意見領袖。
 - (3)設立一套行之有效的管理規則，即統一、嚴格、被高度認可的群規。
 - (4)策劃高質量的線上線下活動。
 - (5)打造獨特又好玩的會展社群文化。
 - (6)通過粉絲口碑行銷，實現社群行銷的“裂變”。
4. 發揮融媒體的傳播優勢，結合會展網路社群行銷，拓展會展資訊傳播管道，並實現多種媒體形態如：視頻、音頻、文字、圖形在會展社群行銷平臺的應用，提高社群內容價值輸出，增強社群黏合度。
5. 通過線上配對和會展網路社群行銷，實現會展企業與目標參展商、參展商與目標專業買家的線上即時溝通與採購洽談。
6. 精心策劃各種線下社群活動及展會配套活動，滿足粉絲需求，把線上社群粉絲吸引到



圖2、會展社群行銷O2O2O模式

線下參加實體展會活動，進行場景體驗行銷，提高會展活動客流量和交易量，減少行銷成本。同時通過面對面交流，實現異業不同社群合作、資源優化整合。

7. 打造移動客戶端和專業化、智能化會展服務平臺，把參展商和買家帶回到線上平臺繼續交易，實現交易裂變，培養忠誠客戶；並由粉絲口碑傳播，擴大社群規模。

在當前融媒體時代，會展社群O2O2O閉環式行銷服務模式的重點有二，一是要充分發揮

融媒體的優勢，拓展會展行銷管道，開拓目標市場；提高會展社群行銷的價值內容輸出，增強社群粘合度；二是打造線上交易平臺，探索會展社群行銷與O2O2O模式的融合與推廣機制。但在實際操作中，也將遇到不少困難，如如何策劃線下活動、打造全新的線下交流體驗場景，滿足會展社群粉絲的需求，從而發展衍生產業，為營收帶來更大的可能性；如何打造線上交易服務平臺，如何把參展商和買家帶回到線上平臺繼續交易，培養忠誠客戶，實現交易裂變等等，這些問題將是業者亟需解決的問題。^{M4}

第一作者為國立暨南國際大學國際企業學系教授；第二、三作者為國立暨南國際大學國際企業學系博士候選人



未來十年微趨勢

洞悉工作、科技、生活全新樣貌，
掌握下一波成功商機

作者：馬克·潘、梅樂迪斯·芬曼

出版社：先覺

出版日期：2019年3月1日

「微趨勢」看似微小，卻隱含龐大的商機和社會影響力！

我們活在一個「微趨勢」的世界裡。這些趨勢乍看微小，影響力卻超乎它們的規模，而且處處可見。在進入一個新轉換階段的此刻，這些新興力量正在浮現和匯聚，並以看似不按常理的變化在顛覆社會，將我們往不同方向拉扯。

前微軟策略長、資深顧問馬克·潘再度出擊，從50種新微趨勢，預言未來十年，商業、文化、生活、政治的趨勢走向，揭開被多數人忽略的隱藏商機。這些微趨勢是從過去十年的變化浪潮中湧現出來的，它們並非所有變化的完整集合，而是不同生活領域的切片，有些引起世界共鳴，有些顯得古怪有趣，例如：

- ◆ [個資狂熱份子] 把自己對個資的熱愛消遣變賣現金
- ◆ [舊經濟選民] 覺得自己被遺忘的銀髮世代，正試圖奪回詮釋世界的權力
- ◆ [新生代管家] 進入Uber for X時代，人人都能輕鬆斜槓，也能擁有曾經專屬富人的管家生活
- ◆ [超速食者] 生產力至上，代餐產品崛起，吃東西就像為車加油，只是一項必須執行的任務
- ◆ [宅經濟當道] 我宅我驕傲！宅男從被邊緣化的魯蛇，銳變成撐起娛樂文化產業的中流砥柱

為你量身訂做的選擇，真的是為「你」而做的嗎？

在科技化、個人化和選擇多元化的世界裡，還有一個有趣的發展值得我們密切關注。隨著大數據和人工智慧的演進，下一個階段的個人化將逐漸藉由隱藏的演算法來為你制定。

事實上，起初想要為你泡一杯專屬的咖啡與量身訂做一台你特有車子的想法，現在已經擴散到生活的每個層面—從房地產到約會選擇，以及你收到的新聞和資訊。但是這些現在吹噓非「你」莫屬的完美選擇，根據的是數以千計，甚至百萬計的數據資料。人工智慧正在轉變你所使用的產品世界—甚至是你所觀看的產品世界，因為在你點擊文章的瞬間，某些廣告會被挑選出來並且製作形成。你的個資會被分析，接著你會看到你昨天在另一個網站瀏覽的衣服出現在某個廣告上。這一切都是以光速完成。你的每一次點擊，都成就某一個微趨勢。

它一開始還算純真無邪，但是因為人工智慧的應用基本上還是一種黑箱作業過程，不可能一直保持這種狀態，特別是當這些公司的利益偏離你的利益時，更是如此。今天蒐集數據的主要用途，目的在向你發送廣告。但是隨著時間的演進，可能會出現對你的生活更加重要，或甚至更加不利的其他用途。現在所發生的事情，意味著這些科技公司最終能夠為每個人建立起一個從出生到死亡的習慣、使用和偏好的檔案。今天的臉書，可能是目前最完整、最容易挖掘的數據集。隨著越來越多人接受DNA測試，遺傳學將會和民眾的習慣和醫療數據連結在一起，這雖然推動了研究的進步，但是也破壞了最根本的隱私觀念。

個資狂熱分子

一種很有意思的新消遣取代了體重計：有越

來越多人利用科技蒐集每一分鐘的個人數據，監督自己身體的一舉一動。《紐約客》的幽默作家塞德里（David Sedaris）如此形容他對全新的運動手錶Fitbit的著迷：「剛開始使用的前幾週，每天結束後我回到飯店，要是發現那天總共走了12,000步，就會再出門補個3,000步。」為何要補這3,000步？「因為，我的Fitbit認為我可以做到更好。」

當一個人的生活只圍繞著數據資料打轉，得到的數字便會讓他產生飛上天際或跌落谷底的想法，更有可能變成一種著迷。根據最近一份對美國人抽樣調查的哈佛—哈里斯民調，有逾四成的人追蹤至少一項個人健康數據，例如步行數或心跳率。男性追蹤健康的比例高於女性，青壯年的比例又高於年長者。都市地區的年輕人最可能是元凶，鄉下地區的年輕人則最不可能。會追蹤個人健康數據的人當中，58%使用手機，28%使用手錶，有19%使用Wi-Fi連線的體重計，35%的人則是使用其他裝置。

我們不僅記錄步數或體重，日常生活中大大小小的事幾乎都能計算測量，例如：健康、心情、睡眠、開銷、經期、食物攝取、症狀、治療、尿布遞送、披薩外送、空間活動、社群網站、成癮症等，可能性實在無窮無盡。未來找到某種疾病解藥的人，可能不是穿著實驗袍的研究人員，很可能是這群個資狂熱分子，在敲敲打打鍵盤間找到新發現、新療法，甚至只是紓解疼痛新方法的生活記錄方式。雖然個資的潛能很高，所冒的隱私風險也高，但隨著數據資料成為最強大的重點貨幣，我預期個資狂熱分子的微趨勢也會跟著成長，越來越多人將保留所有我們從出生到死亡，甚至死後產生的數據。M4



你不必走得快， 但一定要走得遠

學校沒教、主管不講的職場眉角

作者：丁菱娟
出版社：天下文化
出版日期：2019年2月27日

人在職場都有當菜鳥的時候；唯有在菜鳥階段努力學習、找到目標，才能在成為老鳥時展翅高飛。

每年三件事，夢想不是夢

對自己狠一點，有意義的事通常不會太輕鬆。

就算每年只列一個目標，生命都可能不同。

這是一個集體焦慮的時代，這集體焦慮除了個人因素，還來自一個環境因素——這世界變化太快，快得令我們措手不及，新科技的變化讓全球變本加厲處在不確定及快速變化的狀態。唯一能夠抗焦慮的只有迎接挑戰，不斷學習與成長，接受一切的可能性，走出舒適圈才有機會翻轉未來。勇敢面對挫折和不舒服的感

覺，唯有不舒服才會幫助我們認清事實，進而做出改變，跟上趨勢，不被取代。

許多人的生命歲月在無止境的瑣事和懶散中被磨損了，等到不經意地一回頭，發現一事無成，這是多麼可怕的感覺。一旦進入職場，日子會過得特別快，一下就三十、四十、五十歲，驚覺人生過了一大半，啥事也未完成。時間從來就不等人，我們以為自己還年輕，一切都還來得及，但若是沒有立定人生目標，只是無意識的揮霍，一眨眼時間過去了，卻發現自己永遠到不了想去的地方。

其實人生沒有成功方程式。倘若不想原地踏步，最重要的是要有一份決心，就是抱持著「無論如何我要踏出改變的第一步」，然後「盡我所能把眼前這份工作做好」，局面必定會翻轉。若沒有這樣的自覺和對自己喊話，就不會有意識的檢驗自己、改變自己。別老順著自己的惰性，讓自己辛苦點，建立目標，不受外界干擾，這是成功者的毅力和決心。他們不會為了短暫的快樂而迷失自己，也不會為了眼前的好處而放棄自己，他們堅定目標，勇往直前。我經常鼓勵年輕人寫下願景，每年以完成三件事的速度來靠近那個願景，然後專注的做，持續一段時間，有天就會發現原來自己離願景不遠了。

時間太快，而人生太短，人活著為了什麼？不就是要創造生命的意義罷了。對自己狠一點，有意義的事通常不會太輕鬆。就算每年只列一個目標，生命都可能不同。當你展開行動，生活有了聚焦，「時間」對你而言不是從指間流失，而是你抓得住它，讓它變得有意義。

聽到對方心裡的OS

溝通第一要件是懂得傾聽。傾聽不是只聽對方講出來的話，是要聽懂話背後的意思。

在職場上，溝通絕對不是每個人都直來直往，你必須要聽出對方背後的OS。有些人就是含蓄，不好意思直說，所以繞個路，但最終就是希望你懂他。職場上若碰到這樣的客戶或老闆，不但要多費點心思，還要舉一反三。

客戶百百種，真碰到比較含蓄或內斂型的

人，你就得多思考一下他的言外之意，如果是面對面，你可以多觀察對方的表情和身體語言；若是在電話中，你就得多注意他的語調及內容。

我記得有回一位客戶和公司一位AE的對話如下。如果你是AE，會如何解釋客戶的心思？

客戶：「今天討論的企畫案修改後，最晚明天寄給我。」

AE回答：「可是我明天休假，後天給可不可以？」

客戶冷冷的說：「那就算了！」

你會不會跟這位少心眼的AE一樣沒聽出客戶在生氣，所以也沒跟主管報備，就真的大刺刺跑去休假？兩天後，客戶氣沖沖打電話來跟主管抱怨我們該交的會議紀錄都沒給，打算要換團隊，主管叫來AE，沒想到AE很委屈的說：「是客戶自己說算了，所以我就去休假了。」主管氣得說這名AE真是外星人。

這樣的年輕人我遇過不少，不知是懶惰還是太天真，不肯思考，就算有疑惑也不多問，就自己詮釋，最後會錯意、做錯事。所以學習溝通之前，要先學習傾聽，同時要將心比心。聽話真的不能只聽表面，不確定對方話的意思時，就多問一句：「我聽到的是××，是這樣的意思嗎？」否則別傻呼呼的以為聽到這樣就是這樣，其實這樣往往是那樣。

職場上什麼樣的人都有，溝通對話時多一點同理心、多問一句、多思考，出大錯的機會就會減少。MA



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	18	
亞洲									蒙特雷-墨西哥金屬成型、加工、焊接和表面處理設備展							墨爾本-澳洲國際製造週					
									聖保羅-巴西國際工具機及工業自動化展							巴塞爾-瑞士巴塞爾國際工具機、工具及量測設備展					
美洲									曼谷-泰國國際工具機暨金屬加工設備展							吉隆坡-馬來西亞國際機床與金屬加工科技展					
									曼谷-泰國國際機械展												
歐洲	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
非洲									重慶-立嘉國際機床展覽會												
									莫斯科-俄羅斯國際工具機暨金屬加工設備展												
澳洲																					



六月

亞洲
美洲
歐洲
非洲
澳洲

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
									伯明罕-英國國際工業零組件展								上海-中國國際模具、製造應用設備及相關工業展覽會			
									波茲南-波蘭國際工具機械展										新德里-印度國際機床展覽	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
	巴黎-法國巴黎國際航展																			
	新德里-印度國際機床展覽	名古屋-日本國際金型加工技術展																		
		莫斯科-俄羅斯國際模具製造技術展																		
			曼谷-泰國國際汽車製造、機械工具展																	

Courses & Seminars

全新登場！結合時下最IN新知，掌握國際最新熱補償技術！！

現今工具機正走入高速智慧化時代，熱變位問題將更受重視，因此，建議當機台開發設計之初將熱變位問題一併考慮進去，所有的最佳溫度點都能以事先植入到最佳的位置，將現有的熱變位問題再抑制至最佳狀態。隨著工業4.0的浪潮，工具機精度提升與智慧化必須有所連結，且日系與歐系工具機廠，均在熱補償技術結合了IoT物聯網與AI人工智慧的技術能量，本課程將介紹最新應用於工具機之AI熱補償技術。

TMBA 技術研討系列-高精度工具機熱變形抑制技術課程		
日期/時間	課程內容	講師介紹
5/9 (四) 09:00~16:00	1.熱變形概論 2.熱變形影響之基本對策 3.基本熱傳學 4.熱變形量測規範與系統介紹 5. AI人工智慧熱補償技術 NEW	蘇 春 維 現任 采宏科技股份有限公司 總經理 (財)精密機械研究發展中心(PMC) 工程師
5/10 (五) 09:00~16:00	1.國外機台熱變形對策與應用實例 (2018 JIMTOF熱補償技術趨勢) NEW 2.主軸熱變位實務分析 3.結構熱變位實務分析 4.進給軸熱變位實務分析	

》 **課程費用** TMBA會員3,200元/人、非會員4,000元/人。(費用含稅、講義、午餐及其他雜費)

》 **報名訊息** ① 即日起額滿為止。② 開課前3天以Email寄發開課通知及繳費資訊。③ 開班人數為15人。

》 **招生對象** 對工具機設計有興趣或相關從業人員皆可報名

》 **上課地點** 逢甲中科育成中心 A202教室(台中市西屯區東大路一段951號)

》 **報名方式** 傳真或Email報名表即可，報名表請掃描QRcode下載



主辦單位：台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

聯絡人：鐘雅如 TEL：04-23507584 FAX：04-23501596

E mail：monica@tmba.org.tw

【退費標準】：於開訓前退訓者，退還所繳課程費用之七成；受訓未逾全期三分之一而退訓者，退還所繳課程費用之半數；受訓逾全期三分之一而退訓者，不退費。開課前3天將以E-mail寄發開課通知及繳費方式，請務必填寫E-mail。

Courses & Seminars

進入 工具機產業 的最佳首選課程！！

機械工業已達兆元產值，身為工業之母的工具機在機械工業扮演極重要角色。為協助工具機產業之新進人員及非機械相關科系之行銷、品保部門等從業人員，快速掌握工具機相關知識、融入新組織之中，並增進跨部門的溝通能力。兩天的課程將完整介紹工具機種類、應用範疇、相關零組件及基礎組裝技術，讓學員對工具機的基礎及應用，快速上手，無縫接軌。

TMBA 技術研討系列-工具機基礎入門班課程

日期/時間	課程內容	講師介紹
5/16 (四) 09:00~17:00	1.工具機種類介紹 2.工具機之應用 3.工具機之構造說明 4.智慧機械與IoT介紹 NEW	蘇 春 維 現任 采宏科技股份有限公司 總經理 (財)精密機械研究發展中心 (PMC) 工程師
5/17 (五) 09:00~17:00	1.工具機之零組件介紹 2.工具機之組裝基礎 3.工具機之精度檢驗基礎 4.工具機之鏜花與鏜配 NEW	蘇 春 榮 (財)精密機械研究發展中心 (PMC) 鏜花訓練班資深講師

》 **課程費用** TMBA會員3,400元/人、非會員4,200元人。(費用含稅、講義、午餐及其他雜費)

》 **報名訊息** ① 即日起額滿為止。② 開課前3天以Email寄發開課通知及繳費資訊。③ 開班人數為15人。

》 **招生對象** 新進人員、跨機械領域及有意從事工具機相關領域之人士

》 **上課地點** PMC第二辦公室 1F訓練教室(台中市南屯區工業27路17號)

》 **報名方式** 傳真或Email報名表即可，報名表請掃描QRcode下載



主辦單位：台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

聯絡人：鐘雅如 TEL：04-23507584 FAX：04-23501596

E mail：monica@tmba.org.tw

【退費標準】：於開訓前退訓者，退還所繳課程費用之七成；受訓未逾全期三分之一而退訓者，退還所繳課程費用之半數；受訓逾全期三分之一而退訓者，不退費。開課前3天將以E-mail寄發開課通知及繳費方式，請務必填寫E-mail。

Courses & Seminars

108年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
5/2	善用管理循環提昇工作效能	6	3,200	卓小姐分機263
5/2~5/9	模板支撐作業主管安全衛生教育訓練	18	4,000	林先生分機229
5/2~5/23	企業教育訓練發展管理師	18	12,000	徐小姐分機247
5/2~5/18	吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機(架空型-地面操作)操作人員	38	8,500	溫先生分機209
5/2~5/9	主管幹部管理知能實務研習班	12	5,600	徐小姐分機247
5/5~5/25	公共工程品質管理人員回訓班-機電設備(空調、消防)工程之介面整合與節能品管實務	36	8,000	黃先生分機255
5/6~5/27	油壓控制迴路設計基礎班	30	6,800	洪先生分機242
5/6~5/31	產業人才投資計畫-Creo基礎建模設計訓練班	36	4,600	周小姐分機264
5/7	業務開發與行銷技巧	6	3,200	徐小姐分機247
5/7~5/14	提升商業智慧-EXCEL樞紐分析技巧研習班	12	5,400	周小姐分機264
5/7	IE手法與生產作業改善技巧研習班	6	3,200	林小姐分機220
5/7~5/15	急救人員安全衛生教育訓練班(夜間班)	18	4,500	劉先生分機239
5/7~5/8	(DOE)實驗設計統計方法研習班	14	6,000	林小姐分機220
5/7	掌握致勝先機-贏在採購談判開始前	6	3,200	卓小姐分機263
5/8~5/10	急救人員安全衛生教育訓練班	18	4,500	陳小姐分機218
5/8~5/14	荷重在一公噸以上之堆高機操作人員訓練班	18	5,000	溫先生分機209
5/8~5/15	EXCEL函數應用實務精修班	12	5,400	周小姐分機264
5/17	第19屆創新研發菁英養成班 - 台中班	80	46,000	林小姐分機248
5/17~6/5	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239
5/18~7/13	公共工程品質管理訓練班-土建假日班	84	16,000	胡先生分機260
5/19	營造業職業安全衛生業務主管安全衛生在職教育訓練	6	1,700	陳先生分機217
5/21~6/11	EXCEL達人實務應用班	24	6,400	周小姐分機264
5/21~5/28	Word達人職場加分實務班	12	5,400	周小姐分機264
5/21~6/20	低壓工業配線實務班	30	6,800	洪先生分機242

服務電話：04-2350-5038轉各承辦人分機

Courses & Seminars

108年5-7月課程資訊

財團法人中國生產力中心-北區服務處						
上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機	課程DM	
5/2、5/3	商業模式創新(BMI)	12	\$8,000	林小姐分機2850		
5/29	研發智財管理	6	\$3,600	林小姐分機2850		
5/10~6/26	第19屆 創新研發菁英養成班 (包含下列9堂課)	80	\$46,000	林小姐分機2850		
5/10	創意心法6+1	6	\$3,600	林小姐分機2850		
5/16、5/17	使用者體驗創新(UXID)	12	\$7,200	林小姐分機2850		
5/23	新產品開發管理(NPDP)	6	\$3,600	林小姐分機2850		
5/24	跨企業、跨部門溝通管理	6	\$3,600	林小姐分機2850		
5/31	品質機能展開(QFD)	7	\$4,000	林小姐分機2850		
6/5、6/6	策略技術藍圖(TRM)	12	\$7,200	林小姐分機2850		
6/13、6/14	價值分析與價值工程(VA/VE)	12	\$7,200	林小姐分機2850		
6/20、6/21	創新問題解決方法(TRIZ)基礎班	12	\$7,200	林小姐分機2850		
6/26	品牌策略與行銷	7	\$4,000	林小姐分機2850		
6/5~6/26	專案管理實戰專班 (包含下列4堂課)	24	\$15,000	林小姐分機2850		
6/5	專案範疇與時間管理	6	\$4,000	林小姐分機2850		
6/12	專案財務運作與管理	6	\$4,000	林小姐分機2850		
6/19	專案風險管理預應力	6	\$4,000	林小姐分機2850		
6/26	運用一頁紙專案管理做溝通	6	\$4,000	林小姐分機2850		
7/5~7/24	物聯網(IoT)和人工智慧(AI)專班 (包含下列4堂課)	24	\$15,000	林小姐分機2850		
7/5	物聯網智慧應用與實務	6	\$4,000	林小姐分機2850		
7/10	預測分析與管理	6	\$4,000	林小姐分機2850		
7/17	A.I.導入企業必須知道的事	6	\$4,000	林小姐分機2850		
7/24	導入A.I.必須學習的技能	6	\$4,000	林小姐分機2850		

服務電話：02-2698-2989轉各承辦人分機

Courses & Seminars

108年4-5月課程資訊

由經濟部工業局委託工業技術研究院執行之「金屬產業智機化提升計畫」，結合具備精密機械實際研發及培訓實務經驗之單位辦理機器人、設備自動化、工廠智慧化、工具機、機械零組件、自動化、模具、製程設備、金屬成形與熱處理、自行車、船舶、鑄造及一般產業機械等領域之專業技術課程，藉以強化機械產業專業人才職能，協助產業升級轉型。近期預計開班資訊如下：

金屬產業智機化提升計畫-機械產業專業人才培訓分項計畫			
培訓縣市	課程名稱	培訓期間	課程洽詢
臺北市	大數據與營運智慧分析實務(系列一)	05/09~05/10	李小姐 02-27016565 #326
	大數據與營運智慧分析實務(系列二)	05/16~05/17	
	高速精密銑削與超硬材料精研加工	04/23~04/24	高先生 02-29995108
	智慧生產工程師-初級能力鑑定精修班	04/18~04/19	彭小姐 02-27016565 #329
桃園縣	智慧製造於人工智慧的規劃設計與案例分享	04/23~04/24	葉小姐 03-3815659 #503
	通訊協定開發與PLC系統整合實務	05/07~05/14	
	電路板智慧設備與智慧物流整合	05/27~05/31	
新竹市	LabVIEW儀器自動化專案設計	04/22~04/23	黃小姐 03-5732901
	LabVIEW硬體通訊實務	05/20~05/21	
新竹縣	機械結構振動動態分析與減振技術	04/26~04/27	王小姐 03-5732167
	精密機械設計技術實務	05/07~05/08	
	變頻感應馬達設計	05/09~05/10	
	定頻感應馬達設計分析與實例模擬解析	05/15~05/16	
	自動化元件選用與應用實務	05/20~05/21	
	機械設計與機械手臂開發基礎與實務	05/23~05/24	
	密封系統設計應用	05/28~05/29	
	機械結構之實務設計	04/16~04/17	林小姐 02-23701111
臺中市	智慧製造導入評估實務	05/23~05/24	李小姐 02-27016565 #326
	機械設計與機械手臂開發基礎與實務	04/16~04/17	陳小姐 04-25675621
	高速主軸設計與應用	04/18~04/19	
	產品開發設計與可靠度設計(FMEA)技術	05/30~05/31	

經濟部工業局廣告

Courses & Seminars

108年4-5月課程資訊

由經濟部工業局委託工業技術研究院執行之「金屬產業智機化提升計畫」，結合具備精密機械實際研發及培訓實務經驗之單位辦理機器人、設備自動化、工廠智慧化、工具機、機械零組件、自動化、模具、製程設備、金屬成形與熱處理、自行車、船舶、鑄造及一般產業機械等領域之專業技術課程，藉以強化機械產業專業人才職能，協助產業升級轉型。近期預計開班資訊如下：

金屬產業智機化提升計畫-機械產業專業人才培訓分項計畫			
培訓縣市	課程名稱	培訓期間	課程洽詢
臺中市	智慧生產工程師-初級能力鑑定精修班	05/10~05/17	彭小姐 02-27016565 #329
	工程圖學與機械製圖實務應用	05/07~05/08	鄭小姐 04-23581866
	刀具材質選用及切削應用	05/22~05/23	
	自動化物流系統與AGV智慧搬運	04/18~04/19	
	終端效應器設計與應用實務培訓	04/25~04/26	羅小姐 04-25604616
	電動車機電整合工程師初級能力鑑定培訓課程	05/04~05/18	
	鑄鐵材料特性及熱處理	04/22~04/23	蘇小姐 07-3513121 #2481
臺南市	精實(豐田)生產實務運用班	05/14~05/15	許小姐 07-3367833 #15
	三菱 PLC 可程式控制器模擬教學	05/22~05/23	
高雄市	實例解讀幾何公差應用檢測與Y14.5M-2009修訂要點	05/07~05/08	林小姐 07-3513121 #2478
	積層製造材料與列印方法搭配選擇	05/10~05/24	
	CNC銑床程式撰寫實作(初階班)	05/04~05/18	許小姐 07-3367833 #15
	電動車機電整合工程師-初級能力鑑定精修班	05/05~05/19	
	智慧生產工程師-初級能力鑑定精修班	05/08~05/15	
	Python VS 工業控制實務-從Python程式設計邁向工業4.0	05/16~05/17	
	從樹莓派設計邁向工業4.0	05/23~05/24	
	CNC銑床程式撰寫實作(進階班)	05/25~06/15	

經濟部工業局廣告



詳盡課程資訊及報名方式，請至「工業技術人才培訓全球資訊網」
(<https://idbtrain.stpi.narl.org.tw/classinfo.htm>)查詢！

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
2015	5,645	140,222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	691	1,238	1,471	32,668
2016	5,984	156,501	805	47,446	0	0	0	0	0	0	0	0	928	1,406	1,467	28,555
2017	5,301	100,648	21	1,078	42	5,858	1,054	62,219	2	129	0	0	1,271	1,713	1,378	30,925
2018年1	432	11,213	0	0	3	39	99	2,644	0	0	1	10	121	2,668	95	1,823
2	8,769	8,481	0	0	8261	190	60	1,734	0	0	0	0	251	140	111	2,691
3	611	11,490	0	0	2	39	80	2,165	0	0	0	0	220	155	127	2,720
4	758	13,507	0	0	2	563	64	3,550	0	0	0	0	182	102	154	2,741
5	533	24,708	0	0	9	3,741	90	7,868	0	0	2	14	134	269	129	2,805
6	529	17,482	0	0	10	4,819	58	2,193	0	0	2	112	183	117	122	3,045
7	464	15,736	0	0	7	2,392	65	4,665	0	0	1	0	151	317	129	3,368
8	510	12,373	0	0	2	408	86	2,946	0	0	6	77	122	64	137	2,744
9	505	10,210	0	0	5	559	102	2,241	0	0	0	0	160	101	103	2,846
10	424	11,666	0	0	9	930	114	2,499	0	0	0	0	115	349	103	2,101
11	488	13,795	0	0	9	1,550	108	4,970	0	0	0	0	162	97	96	2,741
12	622	18,610	0	0	13	5,878	145	6,018	0	0	4	2	276	274	84	2,115
2019年1	387	10,010	0	0	3	488	86	3,737	0	0	0	0	122	95	85	2,131

	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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	0	0	0	0	778	42,712	1,168	12,801	14,105	1,130,651	13,960	1,114,434	55	4,359	90	11,858
2016	0	0	0	0	872	42,390	1,364	10,473	13,746	1,073,722	13,618	1,062,949	25	1,646	103	9,127
2017	2	22	16	845	1,203	55,296	1,449	12,715	14,650	1,217,299	14,545	1,205,976	18	642	87	10,680
2018年1	0	0	1	4	75	3,227	37	797	1,203	106,107	1,194	104,499	0	0	9	1,608
2	0	0	1	3	58	3,072	27	650	1,134	84,834	1,127	83,878	0	0	7	956
3	1	25	1	26	106	5,591	74	769	1,400	115,623	1,397	115,073	0	0	3	550
4	0	0	8	292	110	5,816	238	443	1,279	111,901	1,279	111,901	0	0	0	0
5	1	33	1	39	117	6,393	50	3,547	1,705	123,600	1,693	122,913	1	4	11	682
6	0	0	2	82	92	4,732	60	2,382	1,845	127,408	1,830	126,461	0	0	15	947
7	0	0	1	34	69	3,234	41	1,726	3,994	124,633	3,982	123,987	1	12	11	635
8	0	0	2	93	93	4,893	62	1,148	1,446	118,265	1,425	116,954	8	82	13	1,229
9	1	1	0	0	81	3,880	53	582	1,379	120,091	1,368	117,342	1	4	10	2,745
10	1	10	2	150	46	2,820	34	2,808	1,399	118,152	1,374	115,764	5	147	20	2,242
11	0	0	1	0	60	3,256	52	1,181	1,266	110,493	1,260	109,566	0	0	6	927
12	0	0	0	0	66	3,331	34	991	1,314	122,200	1,285	120,314	14	480	15	1,406
2019年1	0	0	2	221	49	2,630	40	709	1,229	104,808	1,201	102,914	9	216	19	1,678

	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、銼、銼、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	
	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
2015	19,235	692,346	5,769	359,137	2,275	27,401	2,746	233,342	8,445	72,467	31,846	293,371	4	199	239	23,102
2016	20,177	511,698	4,536	273,712	1,980	20,082	2,283	161,343	11,378	56,561	30,435	244,502	15	83	361	31,427
2017	20,242	629,865	5,511	329,101	2,616	26,115	2,478	206,235	9,637	68,415	32,430	355,554	4	147	670	51,563
2018年1	1,559	58,252	474	27,303	197	2,153	223	21,105	665	7,691	3,009	33,512	5	23	56	5,696
2	1,350	43,010	415	25,523	197	2,259	108	10,323	630	4,905	2,687	25,370	0	0	48	4,551
3	1,981	54,043	510	31,432	252	2,166	242	14,104	977	6,341	3,019	30,974	1	89	65	6,046
4	1,780	51,202	509	27,772	232	2,525	236	14,342	803	6,564	2,858	28,623	0	0	54	4,656
5	1,954	69,041	588	35,524	253	2,528	260	22,715	853	8,274	2,794	36,637	0	0	71	7,000
6	2,535	67,297	592	37,019	249	2,518	258	21,024	1,436	6,736	3,049	35,854	0	0	60	5,749
7	1,868	56,970	480	29,494	227	2,483	277	17,473	884	7,520	2,494	38,807	0	0	95	8,464
8	2,111	60,115	513	30,780	237	3,282	235	19,482	1,126	6,571	2,915	34,035	10	2	86	7,701
9	1,737	60,729	506	32,152	219	2,661	227	19,276	785	6,639	3,092	31,437	6	1,369	63	5,797
10	1,930	59,296	500	33,052	168	2,328	180	16,361	1,082	7,555	1,794	27,238	2	106	63	5,865
11	1,463	52,679	401	25,776	218	2,939	181	17,750	663	6,213	1,708	19,667	4	25	21	1,690
12	1,827	62,550	525	32,624	324	4,147	199	20,193	779	5,585	2,219	26,624	12	161	41	3,815
2019年1	1,451	58,956	409	25,288	248	3,386	178	23,967	616	6,314	3,322	22,717	2	26	52	4,837

	其他數值控制鑽床		其他鑽床		數值控制銼床		其他銼床		數值控制銼床		其他銼床		數值控制膝式銼床		其他膝式銼床	
	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
2015	763	44,494	18,703	21,630	236	35,833	151	3,992	0	0	0	0	7	115	1,204	7,720
2016	587	34,260	19,242	19,756	175	22,401	151	2,638	0	0	0	0	18	701	771	5,785
2017	989	59,088	17,798	21,686	255	28,802	166	3,154	11	963	30	791	12	347	1,858	18,632
2018年1	60	5,035	1,864	2,153	19	2,440	4	95	0	0	1	8	0	0	106	1,348
2	32	2,602	1,675	1,405	14	2,294	17	184	2	433	0	0	0	0	106	1,705
3	62	4,508	1,971	2,396	16	1,820	23	401	0	0	2	90	1	34	78	1,395
4	66	6,097	1,738	2,069	19	2,102	22	203	0	0	0	0	0	0	91	1,565
5	92	7,419	1,491	2,892	23	1,847	1	40	2	401	4	127	2	16	135	1,553
6	86	7,260	1,740	2,035	16	2,979	4	53	0	0	4	97	2	70	124	1,849
7	92	7,485	1,301	1,918	14	2,402	22	338	3	301	7	380	2	26	99	2,371
8	62	5,243	1,632	1,415	23	3,468	7	245	0	0	9	122	0	0	112	1,451
9	43	4,157	1,763	2,112	24	2,788	11	142	3	421	8	162	5	5	84	467
10	45	3,340	911	1,747	13	2,387	4	481	2	163	2	166	1	78	73	814
11	13	876	788	1,479	16	2,265	17	220	1	99	20	280	7	264	66	680
12	55	4,788	1,173	1,544	35	4,632	6	219	1	173	13	9	0	0	87	833
2019年1	25	1,779	2,504	2,042	14	2,179	10	260	1	553	4	170	1	13	90	663

	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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	1,015	71,015	5	218	7,637	75,237	1,882	9,816	145,553	193,969	0	0	2,138	38,983	411	35,441
2016	1,108	60,796	6	97	6,265	56,468	1,736	10,090	174,052	210,429	0	0	2,708	35,335	393	34,353
2017	1,176	94,614	5	33	7,300	66,347	2,156	9,389	161,550	234,446	715	37,093	2,497	40,708	17	1,113
2018年1	124	9,480	0	0	607	5,610	163	1,624	13,512	22,935	85	4,706	215	3,917	0	0
2	65	5,616	0	0	633	5,581	95	998	8,863	14,219	45	2,284	147	2,825	0	0
3	106	8,393	0	0	578	5,074	116	727	18,960	27,859	58	3,530	204	3,528	0	0
4	67	5,757	0	0	582	5,183	219	992	10,694	20,302	64	3,450	180	3,462	0	0
5	89	7,914	0	0	801	6,670	83	757	11,978	25,754	84	5,419	237	4,030	0	0
6	105	6,742	0	0	761	7,989	147	1,031	9,013	23,035	105	6,162	207	3,490	0	0
7	115	8,123	1	99	540	5,785	203	1,113	13,292	26,030	76	3,130	228	5,120	0	0
8	175	6,416	6	3	576	7,237	217	730	10,836	19,806	59	2,390	206	3,325	0	0
9	109	7,785	7	9	814	5,328	152	895	13,172	22,948	79	3,601	216	4,205	0	0
10	59	4,555	0	0	530	6,599	89	937	9,231	20,677	60	3,136	223	3,657	0	0
11	66	5,009	1	30	575	5,957	113	793	8,896	24,797	68	5,949	216	3,835	0	0
12	47	2,385	0	0	591	6,855	158	1,208	12,254	24,307	70	3,760	198	3,956	0	0
2019年1	75	5,127	0	0	471	4,313	73	755	12,827	20,084	41	4,061	90	2,347	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		數值控制磨銼機		其他磨銼機		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
2015	0	0	0	0	0	0	1,453	30,762	29	2,294	7,798	5,628	11,613	49,477	15,445	2,448
2016	0	0	0	0	0	0	1,191	22,222	29	2,316	6,730	7,744	29,606	38,187	11,575	2,917
2017	107	7,588	203	15,086	182	17,399	1,672	29,214	14	1,159	6,621	7,397	26,204	46,805	3,559	1,500
2018年1	19	1,455	9	1,087	10	1,008	115	1,780	2	309	636	418	1,556	4,605	63	655
2	8	583	13	958	13	1,430	69	1,495	1	10	465	375	262	1,283	53	219
3	20	1,356	18	1,590	27	2,160	101	2,478	0	0	415	588	3,824	5,243	1,051	435
4	16	642	14	1,311	19	1,974	291	2,745	2	391	725	543	1,382	3,002	104	141
5	14	742	23	2,047	16	1,586	232	3,281	3	287	510	553	1,647	4,474	387	405
6	17	1,516	20	1,774	28	1,412	209	1,651	3	237	498	390	1,127	3,917	31	85
7	24	2,043	21	1,525	20	3,128	81	2,195	1	17	505	348	2,112	4,646	1,013	43
8	10	626	25	1,944	17	2,478	97	2,136	0	0	307	1,009	1,075	3,400	98	129
9	16	1,763	17	1,420	23	2,214	98	2,756	3	343	540	866	1,147	3,687	83	126
10	15	881	18	1,924	23	1,911	88	2,170	4	281	308	849	635	3,188	341	156
11	24	1,935	11	753	23	1,953	84	2,692	1	24	2,044	497	553	4,475	90	178
12	19	1,538	21	1,989	19	1,580	289	2,659	0	0	2,805	942	980	5,189	32	396
2019年1	17	944	14	2,205	19	2,213	177	2,303	4	395	477	619	529	2,842	727	319

	砂輪機		其他第8 4 6 0 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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	91,311	6,652	15,355	22,284	72,547	166,905	69	295	105	1,358	50	3,456	125	5,858	68,809	145,583
2016	100,778	7,818	21,042	59,537	100,885	155,131	67	319	79	987	58	3,279	198	5,632	98,090	137,717
2017	101,508	9,338	18,251	20,045	111,700	178,543	92	438	120	1,431	62	5,113	2,511	5,322	105,545	158,877
2018年1	8,564	635	2,238	2,361	8,661	16,975	0	0	6	122	1	40	45	1,196	8,127	14,871
2	6,277	758	1,510	1,999	7,703	13,651	3	7	10	127	7	782	104	516	7,468	12,054
3	11,144	833	2,098	6,119	7,049	14,078	0	0	7	106	2	111	32	302	6,921	13,318
4	7,134	822	763	1,819	8,448	14,247	17	67	4	68	7	433	29	502	8,127	12,575
5	7,806	724	1,019	2,205	8,421	18,063	5	12	5	47	6	352	38	1,020	8,293	16,276
6	6,059	647	709	1,754	9,854	17,616	2	8	12	95	3	135	32	526	9,406	15,803
7	8,401	1,066	810	2,769	9,773	17,595	1	0	4	28	3	86	29	560	9,635	15,817
8	7,991	884	951	1,486	8,824	14,121	9	19	11	124	5	388	33	791	8,586	12,077
9	9,198	1,181	1,752	786	8,134	13,037	1	1	11	101	3	267	109	426	7,854	11,143
10	7,051	661	465	1,862	6,519	15,662	0	0	14	66	6	486	42	957	6,155	12,624
11	4,488	1,200	1,294	1,305	9,246	15,003	2	32	4	50	4	439	42	769	8,528	13,450
12	7,365	639	456	1,659	6,940	13,553	11	30	19	180	4	322	3	511	6,743	11,920
2019年1	10,032	771	700	1,066	5,324	15,253	0	0	12	100	3	419	4	273	5,178	14,033

	龍門刨床		其他第8 4 6 1 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		數控銑金機器		其他銑金機器	
	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
2015	37	204	3,352	10,150	23,021	429,852	1,107	75,478	1,181	92,260	27	1,511	810	55,532	2,406	37,241
2016	10	242	2,383	6,954	17,896	406,631	1,102	73,748	1,172	92,410	78	361	882	61,030	2,441	23,678
2017	3	66	3,365	7,260	25,908	445,590	1,020	75,489	1,430	107,397	107	546	903	60,479	2,544	34,778
2018年1	1	14	481	732	1,937	38,839	90	8,444	163	10,185	0	0	59	4,907	198	1,958
2	0	0	111	165	1,055	22,875	25	2,275	88	7,370	0	0	73	4,680	317	1,459
3	0	0	87	241	1,490	36,365	85	6,713	136	6,917	1	20	94	5,733	185	1,696
4	0	0	264	603	1,996	40,750	49	6,074	123	10,448	12	256	58	5,239	173	2,352
5	0	0	74	356	1,138	40,297	63	7,202	143	12,154	4	31	85	6,622	234	2,927
6	3	220	396	829	2,995	41,965	100	4,943	165	10,493	2	217	95	6,921	273	2,207
7	0	0	101	1,103	1,914	39,533	126	4,185	88	8,605	0	0	68	6,191	149	2,309
8	2	5	178	718	1,243	30,281	93	6,616	110	4,322	1	0	64	6,359	255	1,977
9	0	0	156	1,100	2,013	33,631	60	4,808	123	6,525	1	32	85	6,389	186	2,385
10	0	0	302	1,529	1,752	41,409	115	7,787	127	11,480	0	0	92	6,651	199	2,265
11	0	0	666	263	1,226	43,420	87	5,648	115	10,134	0	0	75	4,758	142	4,566
12	2	5	158	584	3,128	44,696	95	12,274	133	8,989	4	89	53	4,253	240	3,101
2019年1	0	0	127	428	32,961	43,111	55	5,791	118	12,325	1	19	72	6,046	289	3,592

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 8 4 6 2 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	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	29	8,211	473	8,936	103	8,574	3,224	39,127	1,957	22,380	11,704	80,602	11,878	109,281	67	787
2016	30	7,245	798	9,982	57	4,634	1,609	30,577	1,349	17,357	8,378	85,607	11,731	103,407	123	645
2017	31	7,176	547	10,349	78	3,924	2,194	32,932	1,474	24,859	15,524	87,658	7,146	107,529	248	188
2018年1	1	1,354	49	933	2	142	146	4,295	173	1,216	1,056	5,404	934	11,277	0	0
2	0	0	53	679	18	854	87	1,465	142	563	252	3,529	568	9,430	0	0
3	1	86	24	372	10	116	106	3,963	45	1,402	803	9,349	489	9,696	1	0
4	6	1,877	47	975	5	229	237	5,472	132	1,046	1,154	6,781	440	8,574	0	0
5	1	16	42	700	7	644	91	3,442	100	972	368	5,586	597	11,714	4	168
6	1	62	69	930	4	346	106	1,846	52	3,027	2,128	10,973	827	9,986	0	0
7	0	0	36	1,200	4	13	153	3,269	139	3,283	1,151	10,480	602	9,062	0	0
8	2	570	42	597	2	113	132	2,810	68	1,939	474	4,977	744	12,314	0	0
9	2	618	54	865	1	216	159	3,869	140	454	1,202	7,470	666	9,228	1	34
10	3	626	76	495	8	146	102	2,984	244	943	786	8,032	433	9,098	0	0
11	2	958	35	1,191	28	1,089	226	4,570	190	1,027	326	9,481	724	16,077	0	0
12	2	191	52	945	24	471	176	2,870	160	3,360	2,189	8,152	682	12,405	0	0
2019年1	2	105	40	1,557	1	131	117	2,414	181	3,934	32,085	7,197	378	10,691	1	309

	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 8 4 6 3 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
2015	4	547	732	14,745	3,341	22,251	1,292	30,731	6,442	40,221
2016	7	377	502	13,759	1,524	17,623	1,897	34,381	7,678	36,622
2017	25	961	114	10,366	2,191	22,067	1,809	34,829	2,759	39,119
2018年1	0	0	5	494	309	2,880	103	2,982	517	4,920
2	0	0	4	179	258	2,667	70	2,665	236	3,919
3	0	0	3	914	197	3,676	111	3,096	177	2,011
4	0	0	9	636	167	1,726	127	3,064	137	3,148
5	0	0	7	1,312	294	2,968	101	3,311	191	3,954
6	7	488	26	613	450	2,266	133	3,120	211	3,498
7	0	0	3	139	243	2,316	144	3,485	212	3,123
8	0	0	15	783	293	1,731	185	4,518	251	5,283
9	0	0	2	64	230	3,156	133	3,636	300	2,339
10	1	167	7	841	95	1,278	126	3,225	204	3,587
11	0	0	21	2,528	250	4,127	89	3,483	364	5,939
12	0	0	12	1,372	365	3,870	133	3,535	172	3,628
2019年1	0	0	10	659	175	3,085	64	2,629	128	4,008

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	
	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
2015	1,890	37,925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248	452	170	11,040
2016	3,527	132,720	1,497	108,588	0	0	0	0	0	0	0	0	325	663	191	7,819
2017	6,557	354,935	15	2,199	194	72,390	2,756	239,944	229	311	271	5,242	510	730	250	7,207
2018年1	426	34,928	0	0	9	1,856	254	28,846	10	581	25	752	15	690	5	484
2	320	16,269	0	0	3	476	203	13,453	1	783	7	13	3	7	7	840
3	542	23,694	0	0	8	3,840	278	12,981	1	372	26	1,087	10	31	6	1,004
4	798	28,155	0	0	37	15,124	638	10,119	4	2	23	88	15	471	9	796
5	1,918	50,780	0	0	17	7,039	1,596	40,790	0	0	14	181	9	18	14	1,576
6	1,050	58,955	0	0	23	8,788	825	45,566	0	0	3	153	3	33	8	623
7	1,348	78,037	0	0	17	4,593	918	70,159	1	267	18	819	12	47	5	208
8	791	29,323	0	0	13	5,555	420	20,166	2	775	8	6	250	22	10	728
9	557	15,766	0	0	25	3,511	301	8,620	3	1,164	3	29	2	1	2	84
10	916	40,455	0	0	71	26,283	521	11,486	2	318	5	23	5	24	60	105
11	752	28,385	0	0	35	13,051	435	12,461	2	520	5	120	0	0	7	510
12	706	15,380	0	0	13	3,300	560	9,670	0	0	9	137	7	15	5	654
2019年1	693	20,263	0	0	39	10,862	460	6,977	1	44	9	30	84	253	16	566

	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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	0	0	0	0	768	14,409	704	12,023	964	94,010	923	89,669	31	77	10	4,264
2016	0	0	0	0	657	9,880	857	5,769	780	97,791	775	96,550	3	3	2	1,238
2017	25	1,454	26	2,860	711	16,331	1,570	6,268	885	85,600	862	83,811	23	315		1,474
2018年1	0	0	2	7	62	1,242	44	470	156	11,526	155	10,097	0	0	1	1,429
2	1	6	0	0	43	440	52	251	145	8,305	140	8,263	5	41	0	0
3	5	15	1	126	121	3,841	86	397	48	8,889	48	8,889	0	0	0	0
4	5	6	4	219	19	663	44	666	121	10,191	121	10,191	0	0	0	0
5	2	7	0	0	166	891	100	278	206	15,311	206	15,311	0	0	0	0
6	3	3	2	197	16	1,026	167	2,566	211	14,417	208	13,360	2	6	1	1,051
7	0	0	5	271	241	1,322	131	350	120	8,770	119	8,523	0	0	1	248
8	0	0	3	40	57	1,764	28	268	260	13,060	260	13,060	0	0	0	0
9	1	424	9	241	137	1,344	74	349	95	7,244	95	7,244	0	0	0	0
10	1	1	2	7	60	1,827	189	379	128	9,246	124	8,803	3	25	1	418
11	1	5	1	443	72	1,079	194	195	38	4,924	38	4,924	0	0	0	0
12	25	20	5	500	19	733	63	350	47	6,548	45	5,344	0	0	2	1,204
2019年1	1	2	2	85	35	886	46	557	212	15,068	211	15,066	0	0	1	2

	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、銼、銼、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	
	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
2015	1,905	126,062	191	29,855	57	469	1,194	91,303	463	4,436	7,550	32,657	0	0	1	62
2016	8,094	144,102	198	18,271	105	1,951	1,423	118,060	6,368	5,820	6,914	24,030	2	52	14	59
2017	1,957	112,276	277	30,228	83	944	982	77,611	615	3,492	2,376	18,779	2	0	48	670
2018年1	150	10,441	23	1,615	0	0	103	8,748	24	78	338	2,348	1	0	0	0
2	195	6,470	26	2,157	1	3	72	4,281	96	29	352	4,353	1	94	0	0
3	129	13,022	33	5,037	1	378	67	7,591	28	17	154	659	0	0	0	0
4	114	7,688	20	3,311	5	3	57	4,356	32	19	1,499	3,500	1	0	3	322
5	197	15,918	42	5,498	1	359	116	9,726	38	335	599	4,043	0	0	7	874
6	212	14,581	49	6,575	0	0	81	7,968	82	37	547	1,754	0	0	49	8
7	190	9,669	47	3,799	2	367	77	5,439	64	63	202	4,904	1	22	1	2
8	148	9,313	46	4,520	5	42	59	4,597	38	155	564	3,265	0	0	2	530
9	120	7,969	34	2,617	0	0	77	4,549	9	803	789	3,892	0	0	0	0
10	167	8,687	31	3,544	10	120	59	4,218	67	805	563	1,095	0	0	1	75
11	168	8,007	19	1,502	3	9	69	6,475	77	21	234	995	0	0	2	3
12	268	10,634	35	3,457	7	13	69	7,034	157	129	950	1,495	2	37	0	0
2019年1	233	9,816	28	2,179	10	84	77	6,641	118	912	986	3,702	0	0	0	0

	其他數值控制鑽床		其他鑽床		數值控制銼銼床		其他銼銼床		數值控制銼床		其他銼床		數值控制膝式銼床		其他膝式銼床	
	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
2015	37	7,288	5,110	941	14	6,470	1	3	0	0	0	0	0	0	9	94
2016	44	1,643	4,390	450	8	2,350	11	5	0	0	0	0	0	0	3	12
2017	42	2,504		960	11	3,020	6	71	8	368	8	29	2	55	4	6
2018年1	3	132	104	22	2	855	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
2	3	768	193	26	2	1,230	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
3	2	26	61	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
4	3	195	1,240	172	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	5	120	433	24	4	1,830	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	9	1,462	104	18	1	43	2	19	1	5	1	0	0	0	0	0
7	2	68	22	42	3	405	19	5	2	1,558	6	66	2	842	2	4
8	9	349	370	19	11	1,300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	5	207	548	115	12	1,742	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	367	290	127	0	0	1	46	0	0	0	0	0	1	8	0
11	2	75	5	132	0	0	1	0	0	0	3	99	0	0	4	16
12	3	60	831	237	4	500	1	3	0	0	0	0	3	23	0	0
2019年1	1	42	756	78	2	2,078	1	25	1	17	0	0	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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	128	5,054	4	9	331	7,085	1,915	5,651	28,121	78,006	0	0	184	1,479	207	39,456
2016	146	5,898	13	259	741	10,029	1,542	3,273	13,822	78,857	0	0	267	1,718	95	23,386
2017	163	5,040	8	134	794	3,802	1,280	2,120	15,587	73,641	81	6,307	217	1,337	2	386
2018年1	13	165	0	0	94	65	120	1,105	807	11,725	4	663	41	334	0	0
2	8	804	2	22	57	461	84	944	278	3,543	1	11	4	43	0	0
3	5	365	1	4	9	181	75	68	2,263	6,860	2	181	19	137	0	0
4	21	2,079	1	7	36	533	193	190	1,827	5,282	0	0	26	178	0	0
5	4	82	5	67	10	92	131	953	359	5,504	1	321	30	243	0	0
6	1	26	0	0	285	114	94	58	1,409	7,882	9	1,600	10	83	0	0
7	18	1,278	0	0	47	521	77	91	202	8,663	2	880	37	330	0	0
8	4	295	2	248	21	450	145	74	209	5,688	16	1,196	16	278	0	0
9	17	1,397	0	0	16	224	190	206	136	5,326	2	614	25	190	0	0
10	7	189	0	0	157	89	101	194	815	4,608	5	506	10	70	0	0
11	15	208	0	0	33	171	169	291	350	5,541	6	852	28	171	0	0
12	12	248	0	6	23	236	71	146	1,071	9,495	2	508	9	83	0	0
2019年1	32	1,013	2	0	99	391	92	58	1,159	8,700	5	202	11	94	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
2015	0	0	0	0	0	0	106	7,080	56	8,848	338	209	500	8,923	2,750	1,613
2016	0	0	0	0	0	0	91	1,973	75	10,570	456	1,681	899	8,668	220	1,596
2017	7	3,202	26	2,601	168	28,518	110	3,013	52	8,035	307	244	781	8,270	276	709
2018年1	1	486	8	683	54	2,131	6	209	15	5,089	9	9	81	1,188	5	18
2	0	0	2	174	4	831	1	1	2	672	2	3	19	538	7	31
3	0	0	2	421	8	1,648	20	36	9	2,056	25	4	18	982	1	0
4	0	0	6	818	4	1,212	2	1	7	2,061	4	3	24	506	---	0
5	0	0	10	1,342	5	849	3	6	9	1,256	21	289	56	1,104	2	62
6	0	0	4	624	9	1,801	5	48	5	1,495	10	6	28	830	---	0
7	0	0	2	405	12	1,936	87	555	12	2,649	5	13	22	952	6	9
8	1	244	5	1,364	7	610	1	5	10	1,501	21	23	75	406	4	8
9	1	114	3	476	4	1,152	1	79	2	1,523	2	14	20	981	2	9
10	0	0	5	966	6	1,152	9	285	4	1,296	29	38	25	144	2	1
11	0	0	1	295	4	1,713	15	94	3	280	11	9	227	626	4	175
12	7	959	6	1,121	15	4,413	10	535	4	428	6	3	75	991	2	1
2019年1	0	0	5	1,780	11	2,342	7	213	10	1,478	26	35	48	2,231	4	19

	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	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	23,196	635	784	9,764	17,140	52,115	2	3	4	191	6	3,551	279	34,877	15,822	9,463
2016	9,774	518	1,945	28,746	15,636	60,561	2	4	12	131	9	876	274	40,261	14,148	10,427
2017	10,280	347	3,280	10,671	21,111	64,064	24	2	6	82	22	1,832	309	42,889	19,187	13,135
2018年1	436	5	147	910	1,143	9,876	0	0	0	0	0	0	49	5,603	1,059	1,981
2	223	14	13	1,225	226	4,214	1	9	0	0	2	25	15	3,138	180	830
3	2,149	42	10	1,352	577	3,551	0	0	0	0	1	2	11	338	535	2,940
4	1,730	41	24	461	727	8,887	40	4	0	0	0	0	22	3,959	644	4,757
5	210	10	12	20	2,761	1,443	0	0	0	0	0	0	40	661	2,688	679
6	1,299	55	30	1,339	1,010	4,762	0	0	0	0	1	7	22	4,106	958	311
7	7	0	10	933	756	4,722	0	0	0	0	0	0	5	1,325	702	822
8	4	11	49	43	397	4,612	0	0	1	0	0	0	25	4,032	355	405
9	26	6	48	167	1,751	3,647	0	0	0	0	0	0	16	2,386	1,689	1,143
10	602	52	118	100	565	1,618	0	0	0	0	0	0	12	344	401	1,132
11	14	1	37	1,325	1,073	931	0	0	1	31	0	0	33	363	1,004	409
12	215	6	720	447	724	2,352	0	0	0	0	0	0	13	1,511	693	732
2019年1	822	8	210	299	2,326	3,406	0	0	0	0	0	0	17	1,718	2,257	1,538

	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		數控鈑金機器		其他鈑金機器	
	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
2015	53	29	974	4,000	4,438	70,915	775	7,525	434	6,842	53	150	277	21,312	694	5,822
2016	34	60	1,157	8,802	3,646	61,125	177	4,563	496	7,832	115	81	265	17,494	345	6,975
2017	1	0	1,562	6,124	2,154	103,498	69	18,533	330	20,882	35	467	363	27,795	313	3,622
2018年1	0	0	35	2,292	229	7,144	19	790	7	680	1	2	30	1,526	107	595
2	0	0	28	212	155	4,445	6	382	37	793	2	8	16	1,272	34	235
3	1	13	29	258	142	3,932	1	55	10	200	0	0	22	2,259	45	118
4	0	0	21	167	114	3,531	6	468	17	360	0	0	18	642	29	510
5	0	0	33	103	108	13,253	6	129	8	7,289	1	0	29	2,366	29	762
6	0	0	29	337	195	8,723	4	2,184	9	74	1	5	29	2,017	77	1,207
7	0	0	49	2,576	241	12,072	6	1,264	24	1,567	3	317	31	3,204	50	226
8	0	0	16	174	313	6,472	27	668	33	902	2	5	35	2,741	46	233
9	0	0	46	118	511	7,333	311	1,435	10	174	0	0	29	2,728	51	386
10	0	0	152	142	227	8,265	2	543	7	345	5	134	35	4,507	110	406
11	0	0	35	128	243	8,695	14	595	17	369	0	0	41	3,349	45	646
12	0	0	18	109	143	3,831	2	148	14	157	3	1	21	1,476	24	144
2019年1	0	0	52	150	177	7,084	1	21	13	264	0	0	33	1,243	44	1,346

	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 8 4 6 2 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	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	34	2,088	180	2,713	102	6,789	310	3,007	269	4,492	1,310	10,176	1,927	21,989	18	3,714
2016	23	1,448	149	1,301	245	11,634	99	644	233	2,608	1,499	6,544	1,786	29,625	4	2,050
2017	13	1,034	43	486	82	16,050	175	1,403	176	5,046	555	8,182	1,621	22,377	10	2,318
2018年1	1	47	6	2,250	3	158	7	171	4	251	44	675	134	4,133	0	0
2	1	12	1	28	3	1,026	6	12	19	184	30	493	119	3,730	0	0
3	0	0	3	120	3	697	3	68	16	310	39	105	157	4,237	0	0
4	0	0	6	22	4	865	9	277	12	348	13	41	149	2,957	0	0
5	0	0	1	1	4	287	3	348	13	442	14	1,629	140	3,247	0	0
6	2	203	1	3	3	1,252	21	271	13	771	35	737	111	2,064	1	773
7	2	3	4	19	7	1,471	10	49	40	1,895	64	2,059	139	617	0	0
8	0	0	5	4	5	796	11	806	5	94	144	222	149	3,564	4	383
9	3	69	5	155	9	1,234	17	16	44	559	32	578	135	7,409	0	0
10	1	18	7	15	8	1,211	18	763	15	52	19	273	220	5,524	1	888
11	2	213	1	4	12	2,029	26	69	21	542	64	879	149	6,276	1	9
12	3	388	3	117	9	409	3	470	4	4	57	517	142	8,240	1	53
2019年1	3	112	3	3	9	1,820	31	282	19	224	21	1,769	227	4,994	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 8 4 6 3 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
2015	5	387	98	7,064	977	1,397	311	3,153	518	6,274
2016	8	1,522	36	2,318	803	1,461	230	5,754	705	16,519
2017	5	49	61	1,675	716	575	161	4,168	668	13,592
2018年1	0	0	2	55	83	219	20	3,133	29	726
2	0	0	4	42	56	11	18	591	41	3,085
3	0	0	1	45	37	3	57	1,928	62	2,260
4	0	0	9	65	58	5	56	2,631	26	257
5	0	0	3	415	70	12	30	1,644	37	1,175
6	3	18	15	290	66	327	14	91	12	565
7	2	38	4	140	115	49	6	68	12	322
8	3	20	17	1,209	48	37	20	1,261	57	653
9	0	0	3	335	27	8	69	6,009	36	1,057
10	1	39	39	165	113	59	28	1,969	38	2,403
11	1	525	3	33	46	4	61	4,459	37	1,245
12	0	0	5	1,843	24	2	92	5,897	20	445
2019年1	0	0	2	136	28	2	72	4,519	125	337

Advertisement Index

廣告索引

封面裡 崑崙機電股份有限公司
www.welegroup.com

1 上銀科技股份有限公司
www.hiwin.tw

2 普慧企業股份有限公司
www.parfaite.com.tw

3 普森精密主軸工業有限公司
www.posa-spindle.com

4 東台精機股份有限公司
www.tongtai.com.tw

5 台灣引興股份有限公司
www.keyarrow.com

6 振鋒企業股份有限公司
www.yoke.net/chinese/main.asp

7 台灣開天傳動科技股份有限公司
www.ktr.tw

8 源利電磁工業股份有限公司
www.unimag.com.tw

9 潭興精工企業有限公司
www.tanshing.com

13 展大國際股份有限公司
www.piovision.com/

14 欣軍企業股份有限公司
www.sinz.com.tw

15 盈錫精密工業股份有限公司
www.yinsh.com

16 潭佳精密科技股份有限公司
www.tjr.com.tw

17 台灣易格斯有限公司
www.igus.com.tw

18 億川鐵工所股份有限公司
www.auto-strong.com

19 德貿股份有限公司
www.deamark.com.tw

20 台灣昭和電機有限公司
www.showadenki.co.jp

21 凱柏精密機械股份有限公司
www.campro.com.tw

22 儀辰企業股份有限公司
www.earth-chain.com.tw

23 台灣快密刀科技有限公司
www.boton.com.tw

24 福森綠能科技股份有限公司
www.air-o-filter.com

25 池原有限公司
www.ikehara.com.tw

26 金竝精密股份有限公司
www.kinwa-lathe.com

27 東培工業股份有限公司
www.tpi.tw

28 維昶機具廠有限公司
www.vertex-tw.com.tw

29 結善緣工業有限公司
www.coupling-king.com

30 健溢機械股份有限公司
www.fastcutt.com

31 善化工業股份有限公司
www.shpi.com.tw

32 健椿工業股份有限公司
www.kenturn.com.tw

33 永和順股份有限公司
www.yhsco.com.tw/

34 常銘實業股份有限公司
www.champmill.com.tw

35 程泰機械股份有限公司
www.goodwaycnc.com

36 光騰工業科技股份有限公司
www.easton-eng.com.tw

37 亞崑機電股份有限公司
www.awea.com

40 僑星齒輪股份有限公司
www.saynen.com.tw

53 大井泵浦工業股份有限公司
www.walruspump.com

81 普發工業股份有限公司
www.perfectmachine.com.tw

88 AMTS 2019 先進製造技術展
www.namts.net

121 新穎機械工業股份有限公司
www.sigmacnc.com.tw

129 心得科技工業股份有限公司
www.USBsync.com.tw

133 台灣采埃孚傳動科技股份有限公司
www.zf.com

137 七洋空油壓工業股份有限公司
www.7ocean.com

165 鉅業精機股份有限公司
www.jiuhyeh.com

170 2019 廈門工業博覽會
www.straitsfair.org.cn

171 九禾廣告媒體整合行銷公司
www.jandm.com.tw

172 鍵和機械股份有限公司
www.jainnher.com

封底裡 永進機械工業股份有限公司
www.ycmcnc.com

封底 友嘉實業股份有限公司
www.ffg-tw.com

A1 發得科技工業股份有限公司
www.femco.com.tw

A2 永合精機股份有限公司
www.german-tech-precision.com

B1 海德漢股份有限公司
www.heidenhain.tw

B2 和昕精密科技有限公司
www.hosea-world.com

智機產業化、產業智機化

體現智能機械的產業鏈結



五軸加工中心機

5 Axis Machining Center
JLU 620



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

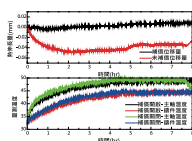


臥式加工中心機

HORIZONTAL MACHINING CENTER

JMH400/JMH500/JMH630/JMH800/JMH1000

大數據



智能化主軸溫伸補償系統

物聯網



智能化加工震動調適系統



手機APP即時監控



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



臥式搪銑床加工中心機

Horizontal Boring Machining Center

BHB110-T2/BHB110-T3/BHB135-T3/BHB135-T4

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





工具機與零組件 媒體介紹 Media Kit

發行對象：工具機與零組件全體會員、工具機製造廠及使用者、模具廠商、汽機車零件製造廠、鑄成品製造加工廠、機械零件進口及代理商、研發單位、學術機構及展覽會等，發行對象遍及產業供需體系。

彩色內頁	尺寸(MM)	一期單價		三期單價		六期單價		十期單價	
		非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員
全頁	210×280 (出血216×286)	22,000	19,800	20,500	18,300	18,500	16,300	16,000	13,800
跨頁	420×280 (出血426×286)	36,500	32,700	35,000	31,200	33,000	29,200	30,500	26,700
1/2 直/橫版	直 105×280 (出血108×286) 橫 190×130	12,800	11,500	11,800	10,500	10,800	9,500	9,600	8,300

MAONLINE BANNER 價格	期數	項目	影片	圖文	Banner	Logo	封面故事主題
	三期		60,000	60,000	30,000	30,000	75,000
	六期		111,000	111,000	51,000	51,000	138,750
	十二期		204,000	204,000	84,000	84,000	255,000

MA 電子報 價格		非會員	會員		非會員	會員
	一期	8,000	7,200	六期	43,000	38,800
	三期	22,800	20,000	十期	70,000	63,000

金額為未稅價 單位:新台幣 ※會員刊登價限TMBA公會會員



MAonline.com.tw

新品介紹

產業掃描

電子報

廣告



創刊
08.08
2008年8月創刊

10 期
全年10期月刊，
全彩印刷

19,200 本
紙本+電子，
展覽會將再行增印

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

廣告洽詢：J&M 九禾廣告媒體整合行銷公司 TEL：04-22965959 江靖雯 #113 / 林孟樺 #112

MA

訂閱方式

◆讀者服務電話：04-2350-7583
◆24小時傳真：04-2350-1596
◆讀者服務信箱：yvonne@mba.org.tw
◆公會地址：40768 台中市西屯區工業37路27號3樓

1 郵局劃撥訂閱

填妥專用劃撥單，至任一郵局劃撥。

2 支票訂閱

請開立即期支票，抬頭「台灣區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會。

3 團體訂閱

同單位訂閱 10 份以上，請撥打訂購專線 04-23507583 趙翊雯專員，另有優惠。

4 電匯訂閱

利用銀行匯款單，
戶名：台灣區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會。

訂戶基本資料表（支票、電匯訂閱填寫）

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

收書地址：☐☐☐_____

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



98-04-43-04

郵

政

劃

撥

儲

金

存

款

單

收 款 帳 號	2	2	6	8	9	2	7	1	金 額 新 台 幣 (小 寫)	億	仟 萬	佰 萬	拾 萬	萬	仟	佰	拾	元
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------------------	---	--------	--------	--------	---	---	---	---	---

通訊欄（限與本次存款有關事項）

訂閱【MA工具機與零組件】雜誌(含郵資)

☐一年價格1,500元

收件人：_____ ☐先生 ☐小姐

收書地址：☐☐☐_____

收據抬頭：_____

統一編號：_____

收據地址：☐☐☐_____

連絡電話(日)：_____

手機：_____

傳真：_____

E-mail：_____

收款
戶名

台灣區工具機暨零組件工業同業公會

寄

款

人

☐

他人存款

☐

本戶存款

姓
名

地
址

電
話

主管：

經辦局收款戳

虛線內備供機器印錄用請勿填寫

◎寄款人請注意背面說明

◎本收據由電腦印錄請勿填寫

郵政劃撥儲金存款收據

收款帳號戶名

存款金額

電腦紀錄

經辦局收款戳



工具機與零組件雜誌

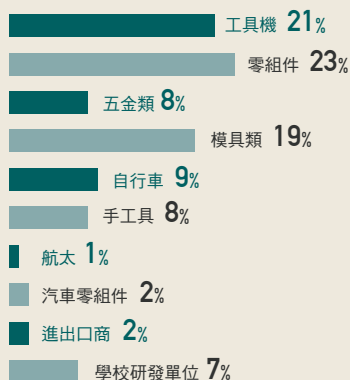
Machine Tool & Accessory Magazine
台灣區工具機暨零組件工業同業公會發行



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！



發行產業分析



刊期：全年 10 期

發行區域：台灣

發行數量：23,000 (紙本 + 電子)

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。

網址：www.maonline.com.tw

訂戶改址專用表

填妥後請放大傳真 04-2350-1596

原收件人：_____ ☐ 先生 ☐ 小姐

原收件地址：□□□ _____

變更收件人：_____ ☐ 先生 ☐ 小姐

變更收件地址：□□□ _____

連絡電話(日)：_____

手機：_____

傳真：_____

E-mail：_____

訂戶更新地址，請於每月 10 日雜誌出刊前，填妥上方表格回傳。

郵政劃撥存款收據 注意事項

- 一、本收據請詳加核對並妥為保管，以便日後查考。
- 二、如欲查詢存款入帳詳情時，請檢附本收據及已填妥之查詢函向各連線郵局辦理。
- 三、本收據各項金額、數字係機器印製，如非機器列印或經塗改或無收款郵局收訖章者無效。

請寄款人注意

- 一、帳號、戶名及寄款人姓名通訊處各欄請詳細填明，以免誤寄；抵付票據之存款，務請於交換前一天存入。
- 二、每筆存款至少須在新台幣十五元以上，且限填至元位為止。
- 三、倘金額塗改時請更換存款單重新填寫。
- 四、本存款單不得黏貼或附寄任何文件。
- 五、本存款金額業經電腦登帳後，不得申請撤回。
- 六、本存款單備供電腦影像處理，請以正楷工整書寫並請勿摺疊。帳戶如需自印存款單，各欄文字及規格必須與本單完全相符；如有不符，各局應婉請寄款人更換郵局印製之存款單填寫，以利處理。
- 七、本存款單帳號與金額欄請以阿拉伯數字書寫。
- 八、帳戶本人在「付款局」所在直轄市或縣(市)以外之行政區域存款，需由帳戶內扣收手續費。

交易代號：0501、0502 現金存款 0503 票據存款 2212 劃撥託收票據存款
本聯由儲匯處存 210 X 110 mm (80 g/m²) 查保管五年

MA 2019 專輯企劃表

展期為該期MA欲發放之國內外展覽

M Machine Tool 工具機 A Accessory 零組件



※ 海外展覽計畫若有更新，請依公會公告為主

聚焦智能制造 共拓全球市場

90,000平方米展覽面積，
4,000個標準展位，
海峽兩岸規模最大的工業展
期待您的光臨！



智能制造 · 機床 · 工模具 · 像素工業
工程機械 · 印廣設備



2019 廈門工業博覽會
第23屆海峽兩岸機械電子商品交易會
2019 Xiamen Industry Exposition

2019年4月12日-15日
廈門國際會議展覽中心

臺灣區電機電子工業同業公會

電話：+886-2-87926666#251 田美雲

傳真：+886-2-87926140

E-mail: daphne@teema.org.tw

www.straitsfair.org.cn



九禾廣告媒體整合行銷公司
J&M MEDIA CORPORATION



您的最佳夥伴 · 專業整合行銷
Your Best Partner, Professional Marketing Promotion



JAINNHER

創立於1982
ESTABLISHED IN 1982



4/15-4/20
2019年中國國際機床展覽會

攤位號碼BOOTH :

E4-A116



◆ CNC內圓磨床 JHI-150CNC
CNC Internal Grinding Machine



◆ CNC直進式外圓磨床 JHP-2003CNC
CNC Plunge Cylindrical Grinding Machine



◆ 中心孔磨床系列
JHG-1510
Center Hole Grinding
Machine Series



◆ 立式磨床
JHV-1008CNC
CNC Vertical Grinding Machine



◆ 無心磨床系列
JHC-18S-CNC6
CNC Centerless Grinding
Machine Series



◆ 雙主軸內外圓磨床系列
JHD-1503CNC
CNC Double Spindle Grinding
Machine Series

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 台中市西屯區台中工業區28路333號
No.333, 28th Road, Taichung Industrial Park, Taichung, Taiwan, (407)
TEL : 886-4-2358-5299 FAX : 886-4-2359-4803
昆山市周市鎮金茂路900號3棟3樓
3F, Building 3, No.900, Jinmao Road, Zhoushi Town, Kunshan City, Jiangsu.
TEL : 86-512-81867171 FAX : 86-512-81867979





Smart Management

Smart Machines

與您攜手實踐工業4.0
Realizing Your **Smart Factory** Dream

Smart Automation



永進機械工業股份有限公司
YEONG CHIN MACHINERY INDUSTRIES CO., LTD.

TEL: 886-4-2562-3211
 www.YCMCNC.com
 sales@YCMCNC.com



FFG全球 工具機產業地位

汽車
NO.1



航太
NO.2



能源工業
NO.3



軌道運輸
NO.5



全球第三大工具機集團

全球37大品牌 · 50個工具機生產基地

FEELER[®]

友嘉



LEADWELL[®]

麗偉



EQUIPTOP[®]
EQUIPTOP HITECH CORP.

衆程



ECOCA[®]

勝傑

