

MTA

Machine Tool & Accessory Magazine

工具機與零組件雜誌

2019.3 NO.108

Market Outlook

2018 年工具機進出口分析

2018 年零組件進出口分析

Special Features

全球智慧製造浪潮下的

台灣工業機器人發展

智造巨星

Industrial Robot



Smart Management

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



YCM[®]

HIWIN®



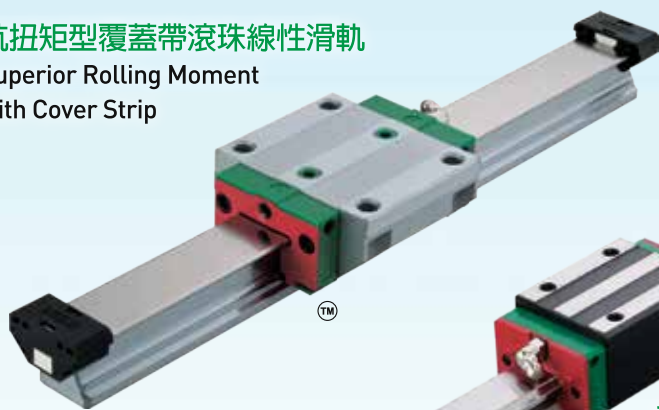
2017年榮獲日經Business評選ASIA 300指數1年內市值總額增加率排行第1名
2016年榮獲日經Business評選為「全球上市企業綜合成長力百大」第5名
2015年榮登富比士(Forbes)全球創新成長百大企業第37名
入選美國NASDAQ股市機器人指數型基金(ROBO-STOX)權重排名TOP 10

工業 4.0 最佳夥伴

INDUSTRIE 4.0 Best Partner

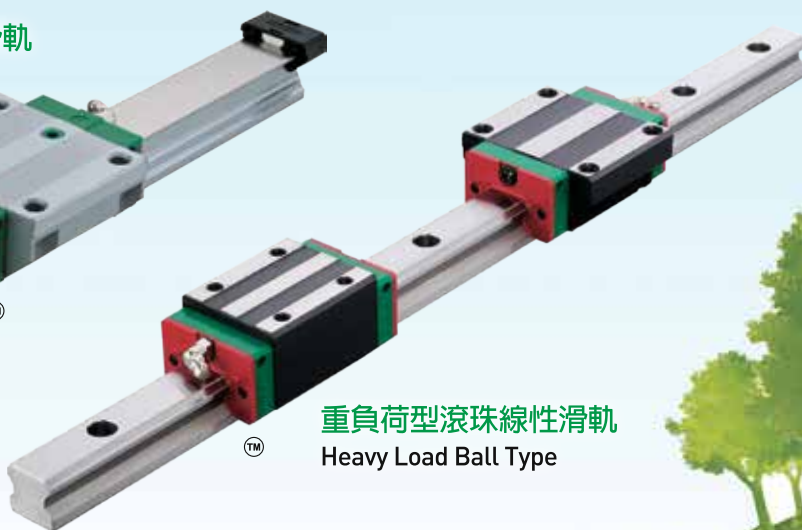
抗扭矩型覆蓋帶滾珠線性滑軌

Superior Rolling Moment
with Cover Strip



重負荷型滾珠線性滑軌

Heavy Load Ball Type



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



直驅式迴轉工作台
Direct Drive 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
abilymotor

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

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



油壓刀把
HYDRAULIC
CHUCK

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

德國傳動專家

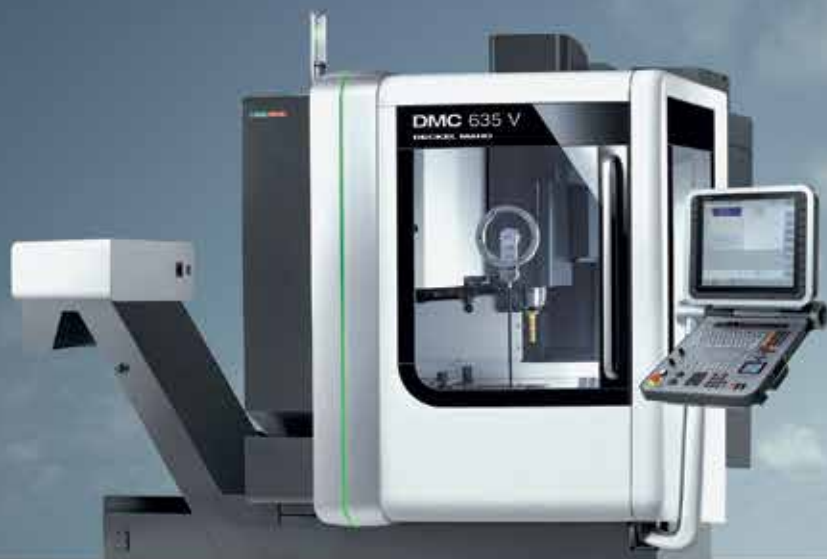


承蒙海德漢、西門子官方指定採用

Rotex GS 系列 伺服進給 · 主軸

剛性、扭力、振動、分析

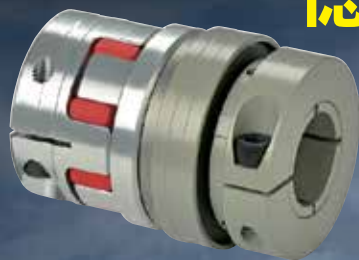
★台灣庫存 · 在地技術支援



· 專利已獲核准



德國工藝 在地服務價格



扭力限制器



脹緊套



2019 高雄自動化工業展

KAOHSIUNG INDUSTRIAL AUTOMATION EXHIBITION

3/29(五) ▶ 4/1(六)

高雄展覽館

(成功二路39號、林森西路口)

攤位號碼

S1053

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 FAX: 04 2359-7578
Email: info@ktrtaiwan.com.tw
website Germany: www.ktr.com

www.ktr.tw

SH-4000P

速度、剛性



SH系列 - 臥式加工機

- ▣ 具有高剛性的結構，底床使用穩固的三點支撐設計
- ▣ 機台面寬極小化設計，利於生產線規劃
- ▣ 可選配工作台自動交換系統提高生產效率
- ▣ 標配15,000轉內藏式主軸，最大馬力37 kW，最大扭力250 N m
- ▣ 特別適合鋁合金高速加工

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

MEMBER OF
TTC GROUP

Q Tongtai

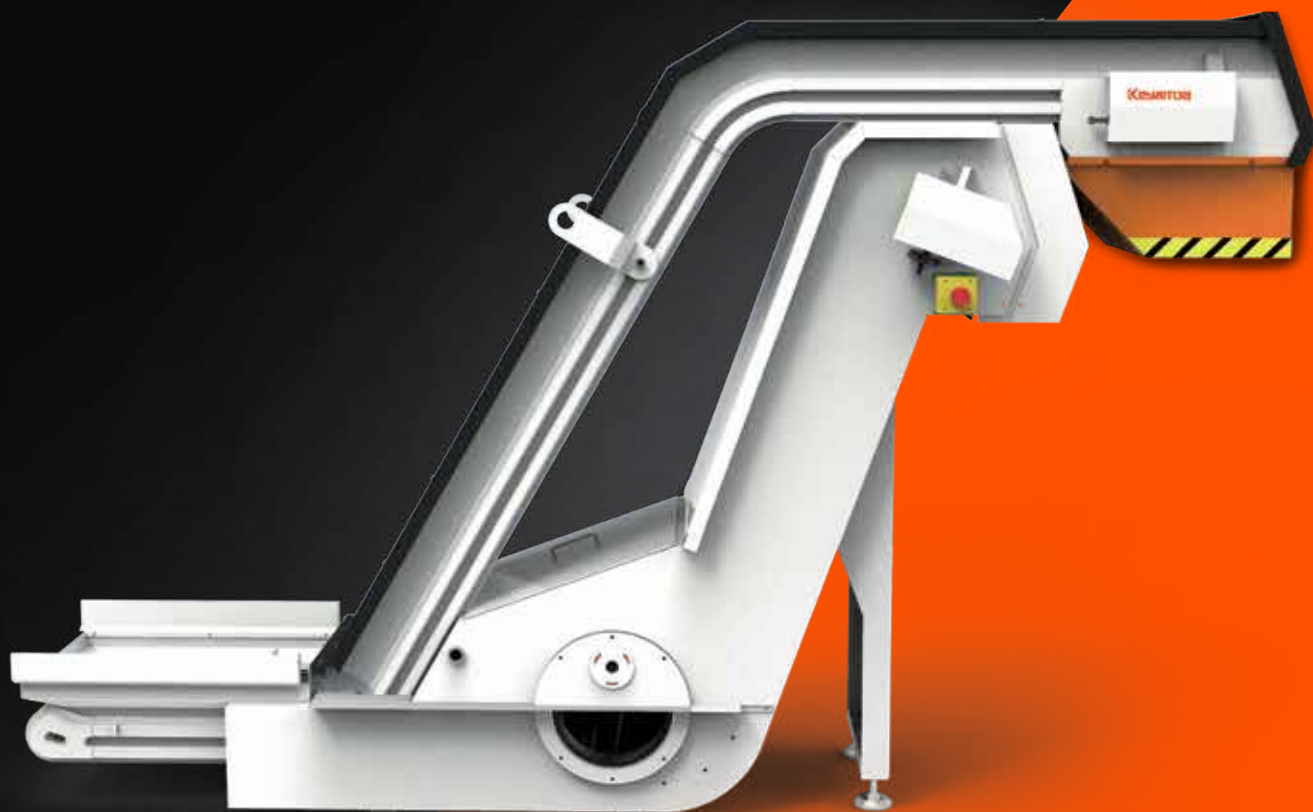


82151高雄市路竹區路科三路3號
No.3, Luke 3rd., Luzhu Dist., Kaohsiung City 82151, Taiwan

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

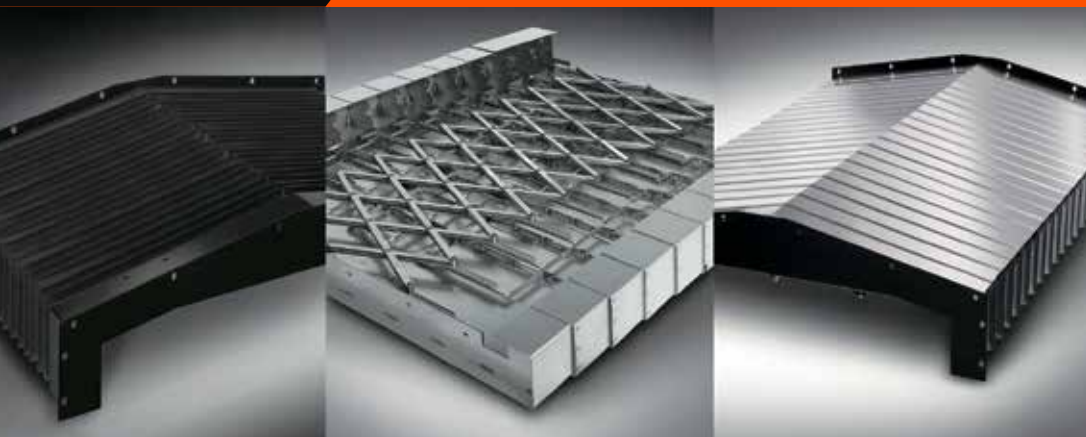


► 防屑保護的盔甲 · 切屑瀘淨的森林 ◀



CIMT 2019.4/15~4/20
中國北京 / E4-A1143

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



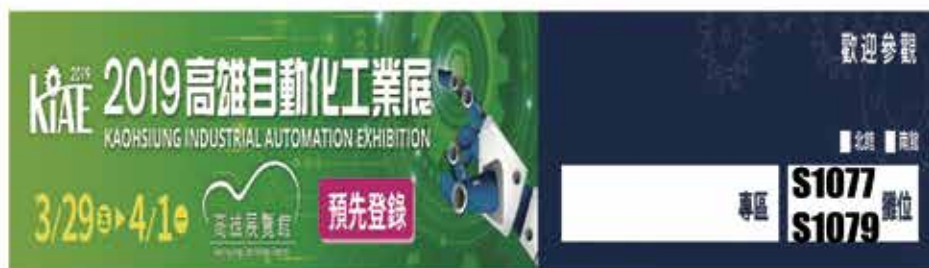


YOKE®
安全是我們的承諾



設備與模具 翻轉 旋轉 傾置 側吊 最佳解決方案

振鋒企業股份有限公司
電話：+886-4-2350-8088 分機 1127



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

發行所 Contracted Association

李雅真 Elisa Lee、陳桂枝 Coco Chen

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

2019高雄自動化工業展
KAOSHIUNG INDUSTRIAL AUTOMATION EXHIBITION

3/29 ▶ 4/1
高雄展覽館

攤位號碼 S1053

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

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。



MSK-150

斜板處不積屑，不滴水

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

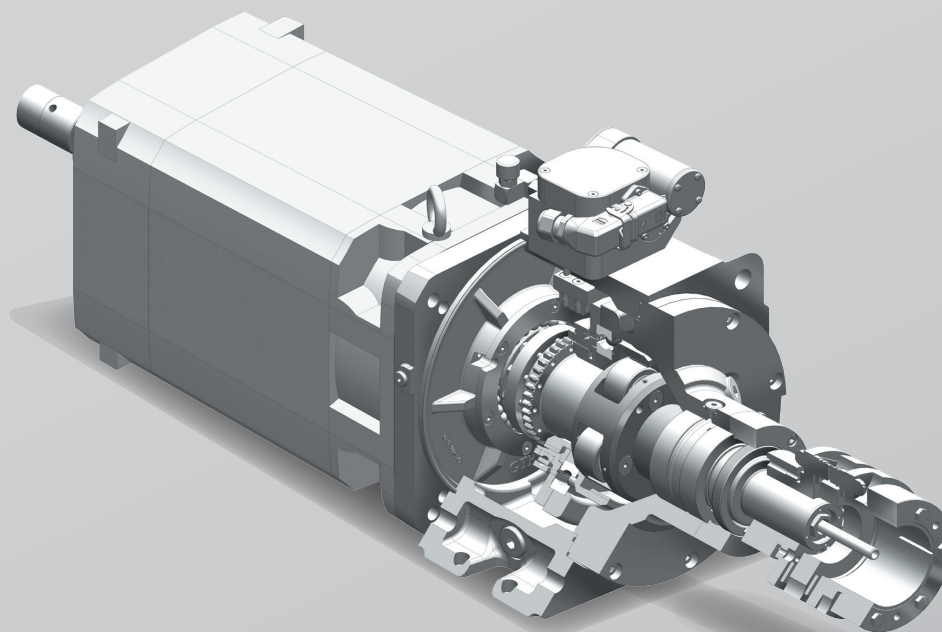
//

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



2019.04.15-20

Booth No.

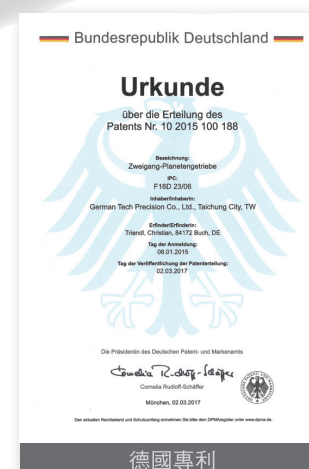
E4-A114-1/2



裝機起保固

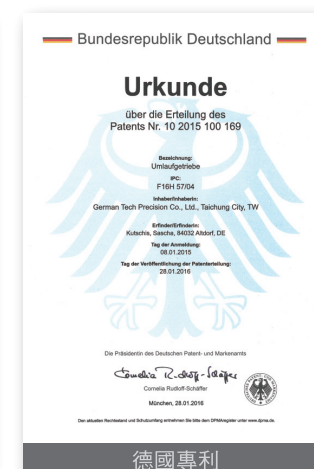
2 Years Warranty after commissioning

源自德國



德國專利

低震動



德國專利

低溫升

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



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

66

智造巨星 工業機器人

全球經貿版圖變化劇烈，利用自動化技術進行生產已成為國際間製造業的關注焦點，在高科技與高效率的訴求下，強調人機協作的工業4.0概念迅速擴散，工業機器人的裝置量持續攀升，在多關節工業機器人方面，今年可望突破50萬台。展望未來，台灣應能藉由應用面know-how的建立與自動化系統整合的能量，走出屬於自己的星光大道。

市場瞭望 Market Outlook

- 44 2019年1月台灣工具機出口速報
- 47 2018年台灣工具機進出口分析
- 56 2018年台灣零組件進出口分析
- 62 景氣觀測站&採購經理人指數
- 152 台灣工具機出口數據

產業掃描 Industry Insight

- 80 9月漢諾威EMO登場
工具機產業爭取早日突圍



為了爭取從目前中美貿易戰的僵局早日突圍，台灣工具機與零組件廠商正積極備戰今年9月16至21日即將登場的漢諾威EMO歐洲工具機展(EMO Hannover 2019)。根據主辦單位日前宣告，至今共有超過200家工具機廠及零組件廠商報名參加，讓台灣一舉躍升為全球第三大參展地區，也是亞洲最大的參展團隊。

86 **TMBA**拜會臺中市長盧秀燕



88 **iPAS**接軌職場的最佳攻略
「師級」鑑定為專業技術大幅加分

90 國立臺灣美術館the big picture 展



94 上銀科技攜手台灣青年學生
壯遊JIMTOF 2018

100 走入東協工具機產業第一步
印尼國際製造工業暨金屬加工
設備展

104 全鑫精密獨步亞洲
運用液靜壓技術增進效能

名人會客室 People

108 台中精機新廠啟用
黃明和：「將打造智慧化示範整廠，
“以終為始”指路」



技術趨勢 Technology Trend

112 技術「精」靈
熱變位補正技術探討

116 進給系統健康診斷模組

120 幾何公差的空間軸心控制師
真直度

國際文選 Special Features

124 備受矚目的次世代模具
發展現況與投資效果

東海精實管理 Lean System Column

126 全球實體智慧製造最前線

CONTENTS

新品介紹 New Collection

130 鑽床、銑床、搪床

中興電工機械股份有限公司、盛方源科技股份有限公司、千誠機械股份有限公司、堡豐工業股份有限公司、研深電機工業有限公司、益彰機械股份有限公司、震澤精密機械股份有限公司、五星精機股份有限公司

134 金屬加工機械用刀具及配件、刀具、夾頭、刀座

耐久切削工具有限公司、馬思特有限公司、億錡股份有限公司、銓寶工業股份有限公司

暨南專欄 Special Column

136 智能工廠的實現： 未來智慧型人才的整合與跨域培育機制

好書推薦 Recommendation

140 工業3.5

作者：簡禎富
出版社：天下雜誌
出版日期：2019年1月4日

142 能自處，也能跟別人好好相處

作者：劉軒
出版社：天下文化
出版日期：2019年1月30日

產業行事曆 Industrial Calendar

144 2019年4-5月國際展覽行事曆

146 2019年3-6月課程資訊



130



134



140





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



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。



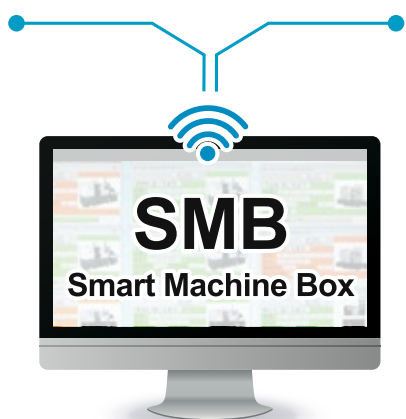
I262262
專利號 I385314
I427279



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



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

工具機產業專用解決方案 ...

... motion? plastics! 動態工程塑膠專家

e-chain® 能量傳輸保護拖鏈



chainflex® 耐彎曲電纜



readycable® 預裝配電纜



readychain® 全裝配拖鏈



iglidur® 乾式科技軸承



工程塑膠半成品素材



... robolink®



drylin® 乾式科技滑軌系統



igus.tu
German Technology

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

2019 KIAE 高雄自動化工業展
3/29(五)-4/1(一) 高雄展覽館

TAIPEI 台北國際自行車展覽會 3/27(三)-30(六)
CYCLE 南港展覽館一館四樓 N0820攤位



台灣易格斯



igus Taiwan 台灣易格斯

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

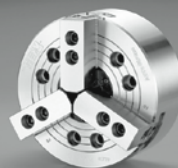
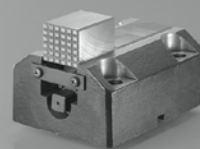
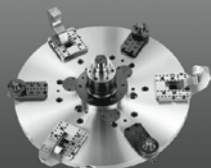
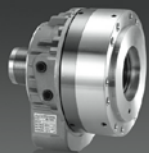
Fax. +886-4-2358-3695
sales@mail.auto-strong.com

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





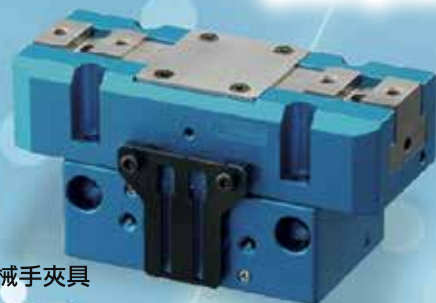
機械手夾具

NTS系列



● 2爪機械手夾具

NTS2 series



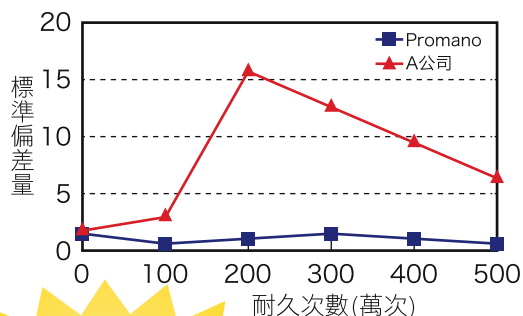
● 3爪機械手夾具

NTS3 series



高耐久，高精度

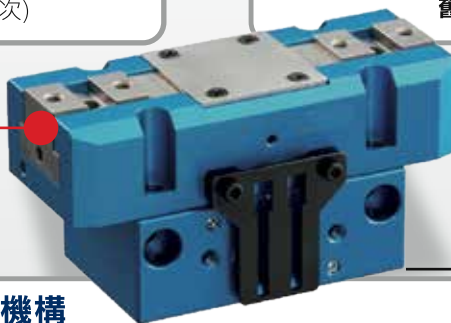
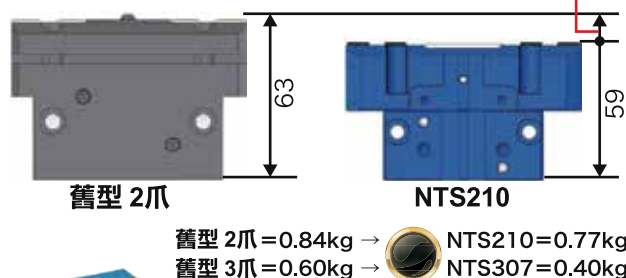
重複精度測定（3爪平行移動型）



**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



改善工廠環境

找昭和電機就對了！



遠程集風扇

Indracer

作業台式集塵機

Workresa



油霧回收機

Mistrresa

集塵機

Dustrresa



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



臥式加工中心機
**CAMPRO
6**



龍門加工中心機
**PV
SERIES**



立式加工中心機
**NV/CNV
CPV-B**



CNC精密車床 / 車銑複合機
**NT
CPL**



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

CIMT 2019

2019/4/15~20 北京中國國際展覽中心 (新館)

攤位號碼：

E4-A215

吸力極致、精準同步

Mag Vise 磁力夾具系統

永磁式電控磁盤-連結型 EEPM-C 系列



可依加工需求自由組合磁盤數量、位置及間隔；不僅可克服大型工件及不規則形狀工件之定位問題、並解決過多定位治具與加工流程繁複等夾持困擾。

鑽孔、攻牙、銑溝槽、一次完成五面成形加工等功能；不僅提升加工效率、減少重覆定位公差、進而達到工件精度要求。



第十九屆
中小企業創新研究獎



台灣精品
TAIWAN EXCELLENCE
2013



APP

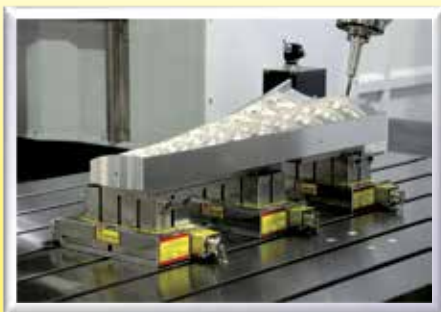


VIDEO

影片&型錄

輕鬆帶走！
離線閱讀好方便！

可依加工需求自由組合磁盤數量、位置及間距



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



◆離心淨化機

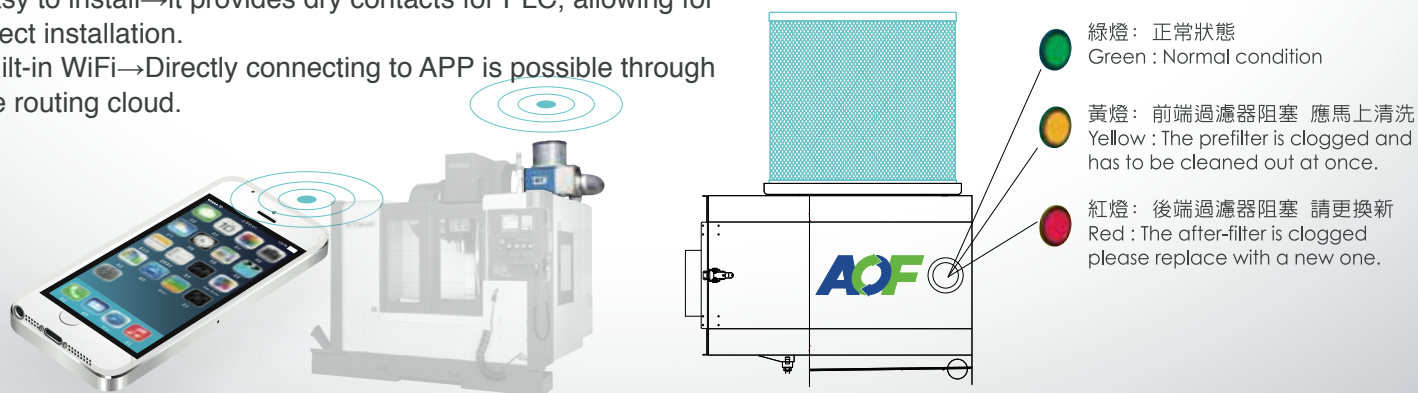


油霧回收空氣淨化機 OIL MIST AIR CLEANER



- ★ 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。



品牌的最佳後盾

We stand behind the brand.

綜合加工機高速・高精度進化中、
追求對液溫控制更進一步高性能、高精度。
我們憑藉著50年以上的出貨實績與累積下來的經驗
至今仍持續挑戰著新世代的精度與速度、成為品牌永續的最佳後盾。



OILMATIC

AUTOMATIC LIQUID TEMP. REGULATOR

製造元



KANTO SEIKI
<http://www.kantoseiki.co.jp>

本社 / 〒371-0854 群馬県前橋市大渡町2-1-10
TEL.027(251)2121 FAX.027(251)0924
E-mail. sales@kantoseiki.co.jp

代理商



池原有限公司

TEL:04-25242907
FAX:04-25280799

台中市豐原區中陽東街116號

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.

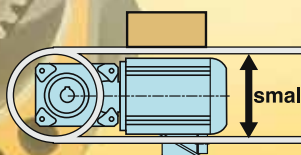
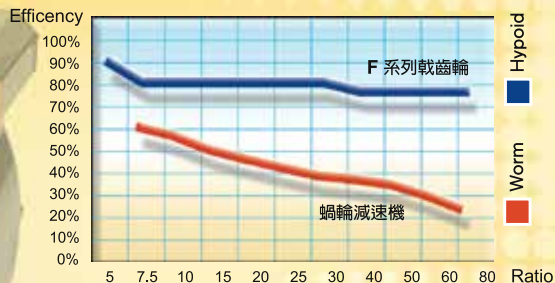
台中市大雅區田心街10號 No.10, Tianxin St., Daya Dist., Taichung City 428, Taiwan

Tel: +886-4-25663114 . 25666113

Fax: +886-4-25665254

E-mail: ufkinwa@ms15.hinet.net

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



效率高達 85-90%

更為精巧，節省空間

效能進化，效率更高

HIGH EFFICIENCY • LOW NOISE • DURABLE • 高能率 • 長壽命 • 低噪音

HYPOID GAER

TPG 阪神F 系列戟齒輪 (准雙曲面) 減速機，產品採用戟齒輪設計，齒輪與軸呈現斜面相交於圓弧表面，相較於傳統蝸輪設計，齒輪與軸之接觸面大大增加，使得減速機運作更為平穩與安靜。此機種不僅更為安靜，效率高可高達85-90%，花費低且安全系數能達1.0。目前運用範圍廣泛，如電子、電力，高級數控中心加工機械或其他更為精密產業都已逐漸採用戟 (准雙曲面) 齒輪減速機，以替代傳統型蝸輪減速機。

馬 力：0.1KW-5.5KW
減速比：1:5-1:1200
孔 徑：#20，#25，#30，#35，#45，#55
軸 別：空心軸
電 壓：220/400VAC (單相與三相馬達)

特色：

高傳動比

高效率

高壽命

更精巧

更新穎

F 系列戟齒輪 (准雙曲面) 減速機為顧客考量到安裝自動化信號的便利性，直接在減速機側面設置簡便編碼器的固定位置，方便安裝。並且，我們能為顧客提供專用編碼器，能產生2048PPR 信號元件 (屬選購配件)，更強化減速機在自動化領域中的重要性。

更簡便

F 系列戟齒輪 (准雙曲面) 減速機，可拋棄傳統動力輸出連接方式。鏈輪、鏈齒、皮帶輪、聯軸器，輸出法蘭將不在需要，使得安裝更為簡便、省時、省成本。

免維修

特殊潤滑脂佈滿整個齒輪箱，保持齒輪與軸之間運轉順暢，無需定期更新或填充油脂。減速機以中空軸安裝方式，省去因傳統安裝導致鬆弛、間隙過大等問題，而需人工定期維護。

豐富性

- * 馬達和齒輪箱一體化設計，節省安裝空間。
- * 可加裝煞車或手釋放煞車，長度尺寸變動不大。
- * 標準IEC 輸入法蘭設計，可連結各式IEC 法蘭的馬達
- * 專為伺服電機輸入法蘭設計，可滿足各式伺服電機。
- * 特殊出力軸D 軸設計，可連結傳統聯軸器來連接馬達



提供專用
編碼器



台灣-Taiwan TEL: 886-4-25351329 FAX: 886-4-25351467 E-mail: tpg@tpg.com.tw	中國-China TEL: 86-769-22335207 FAX: 86-769-22335203 E-mail: cn@tpg.com.tw	印尼-Indonesia TEL: 62-21-45846725 FAX: 62-21-45846726 E-mail: ind@tpg.com.tw	新加坡-Singapore TEL: 65-62456007 FAX: 65-62456017 E-mail: sg@tpg.com.tw	泰國-Thailand TEL: 66-2-2778878 FAX: 66-2-2779788 E-mail: th@tpg.com.tw	馬來西亞-Malaysia TEL: 60-3-89640111 FAX: 60-3-89640999 E-mail: ma@tpg.com.tw	越南-Vietnam TEL: 84-8-3-8165878 FAX: 84-8-3-8165876 E-mail: vn@tpg.com.tw	印度-India TEL: 91-44-23634199 FAX: 91-44-23634299 E-mail: in@tpg.com.tw	緬甸-Myanmar Cell phone: +95-9-763595959 E-mail: mm@tpg.com.tw
---	---	--	--	--	--	---	---	---

台灣精密齒輪工業股份有限公司 TAIWAN PRECISION GEAR CORP. E-mail: tpgcorp@ms13.hinet.net www.tpg.com.tw

阪神電機
TPG MOTORS & DRIVES



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



VERTTEX



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

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。
- 百分之九十五型錄規格具庫存，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



彈性套柱銷聯軸器
FCL Coupling

錐套式皮帶輪
Taper bush pulley

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

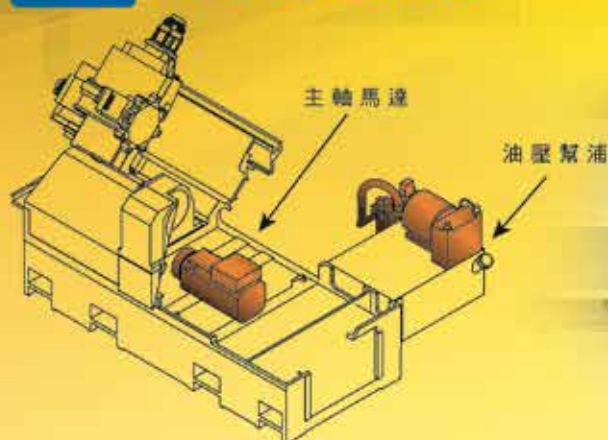
Combo Lathe

FC-DF11/DP11



30% OFF 節省電力

50% OFF 節省人力

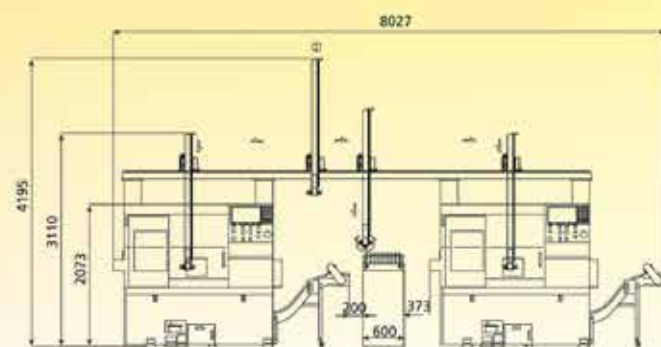


- 只需一顆馬達驅動兩端夾頭，減少耗電量。

- 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。

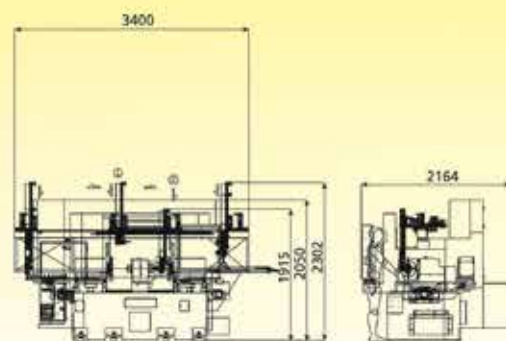
50% OFF 節省佔地面積

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。



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>



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

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

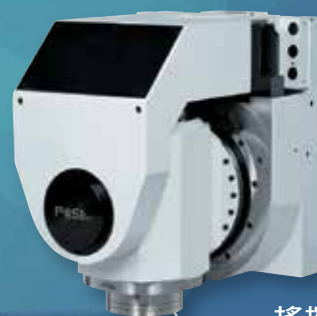


主軸製造先驅 技術深耕26年

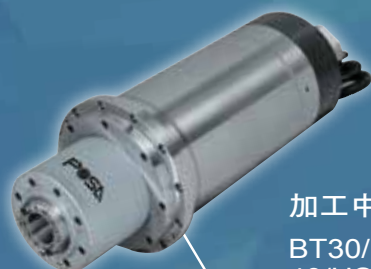
Pioneer Of Spindle Area 26 Years Advancing Technology



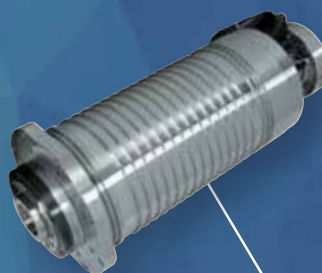
UT-30
無線傳電超音波刀把
Wireless Power
Transmission Ultrasonic Tool Holder



搖擺頭主軸
B-axis Spindle & Swivel Head



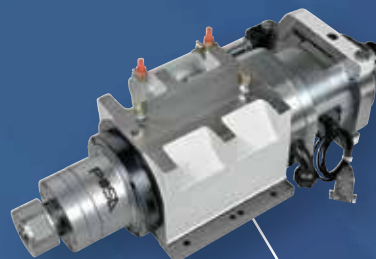
加工中心機內藏式主軸全系列
BT30/BT40/BT50/HSK32/HSK
40/HSK63/HSK100
Built-In Motor Spindle For
Maching Center



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



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



品質 Best Quality

設計 Innovative Design

製造 Professional Manufacture



兩軸自動求心夾盤

2 ACTUATING AXES SELF-CENTERING
AIR CHUCK FIXTURES

ISO9001 ▲ CE



千島精密工業股份有限公司

CHANDOX PRECISION INDUSTRIAL CO., LTD.

彰化縣伸港鄉全興工業區工一路4號

No. 4, Gong 1st Rd., Shengang Shiang, Changhua County 509, Taiwan.

Tel: 886-4-7978666, 886-4-7978656 (OVERSEAS) / Fax: 886-4-7978660

<http://www.chandox.com> / E-mail: chandox@chandox.com, chandox@ms76.hinet.net



超精密氣壓夾盤

SUPER PRECISION AIR CHUCK

 **TIMTOS**
2019年3月4-9日

favorit



STUDER favorit

在性價比方面排名第一，此機器可以廣泛的使用以及具備中心距離分別為400,650,1000和1600 mm，更適用於短工件和長工件。

其Granitan®S103 (人造花崗石) 機床更可以 均衡溫度的波動。此 favorit的產品線配備StuderWIN，並配有觸控螢幕面板。



MPC位置控制器 Position Controller

行程監控、彈性應用

滿足主軸、夾頭、行程定位應用



主要特色

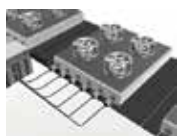
與PLC程式相容，節省開發時間
解決多組近接開關調整定位的不便
有多種顯示單位可供選擇
不需購買昂貴類比卡有效降低成本

建議搭配以下Balluff系列產品

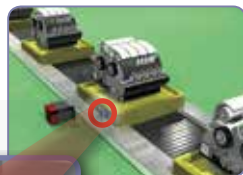
| BAW電感式類比感測器 | BIP電感式線性定位感測器



Before



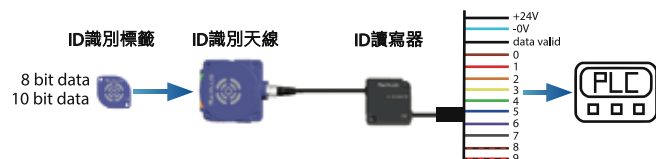
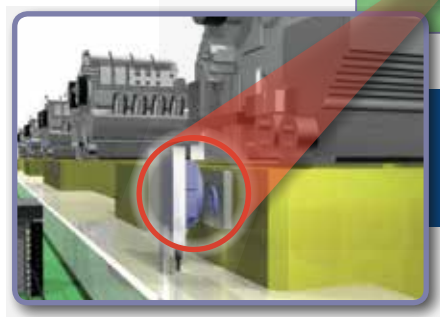
After



B&PLUS
必普樂司

經濟型 5 / 8 / 10 bit RFID識別系統

輕鬆辨識載具、夾具、模具



一改過去以機構凸塊或條碼結合近接或光電開關辨識的缺點，不再受限於安裝的空間位置，實現自動化需求不用花大錢。

主要特色

- ID tag保護等級IP67，安裝簡單
- 無須額外搭配處理器，設置容易
- 訊號平行輸出，配線單純

我們同時提供工業4.0的智能化元件與RFID系統，
也可配合需求安排產品實境操作體驗，歡迎洽詢

CANAAN
共創智能化未來

迦南通信工業股份有限公司
Phone: 02-25082331 Fax: 02-25084744
www.canaan-elec.com.tw
業務洽詢: sales@canaan-elec.com.tw

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



SINCE 1963®



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



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

TIMTOS

南港展覽館1館

攤位號碼 **N0616**



CTG-540GCA 外齒研磨機



JG-510CM 高精度治具研磨機



TJG-3030DV-CNC 二次元座標量測儀



CWB-9126A-CNC 三次元座標量測儀



CTG-540GCB 內齒研磨機



CVG-8CT 高精度CNC立式磨床



CVG-4T 高精度CNC立式磨床

**頂尖卓越
共創雙贏**



台灣高雄總公司地址：
高雄市鳳山區 83041 鎮北里鎮北北巷 20-16 號
HEADQUARTERS
No. 20-16, Chen Pei N. Lane,
Fengshan District, Kaohsiung City 83041, Taiwan.
TEL: 886-7-7313911 FAX: 886-7-7314976
E-Mail: info@chienwei.com.tw
http: //www.chienwei.com/

桃園辦事處地址：桃園市八德區豐田七街 35 號
TEL: 886-3-3681739 FAX: 886-3-3680094
Private line: 0932825087
台中辦事處地址：台中市北屯區軍福十八路 13 號
TEL: 886-4-24373526 FAX: 886-4-24392589
昆山長豐精密儀器有限公司
KUNSHAN CHANGFENG PRECISE INSTRUMENTS CO., LTD.
江蘇省昆山市張浦鎮大市中吉山路 12 號
TEL: 86-512-57258001 FAX: 0512-57258006
E-Mail: kschangfeng@163.com



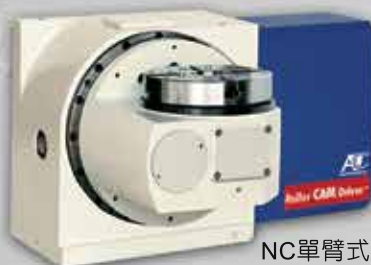
since 1995

歐權科技股份有限公司

www.AutoCam.com.tw

Roller CAM Driver™

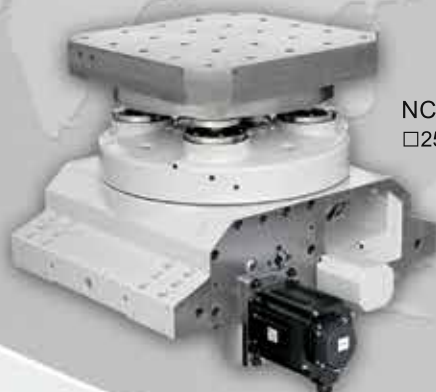
滾動式無背隙滾齒凸輪



NC單臂式
五軸分度盤
ø160mm ~ ø250mm

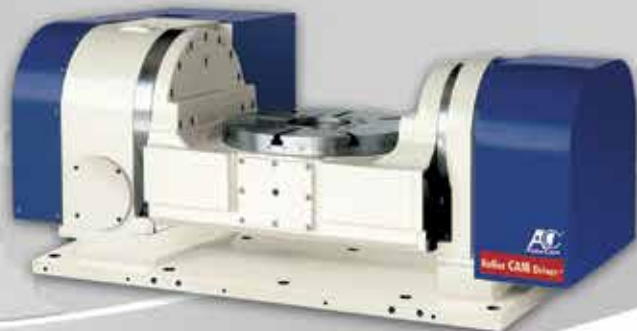


NC四軸分度盤
ø125mm ~ ø800mm



NC臥式B軸分度盤
□250mm ~ □630mm

NC搖籃式五軸分度盤
ø250mm ~ ø500mm



高速立臥式ATC AUTOMATIC TOOL CHANGER



高速精密分割器 HIGH SPEED INDEXING UNIT



Website



Facebook

TIMTOS
2019 台北國際工具機展
台北世貿一館、世貿三館、台北南港展覽館1館、2館
展覽日期: 2019.03.04~09 歐權攤位: **S0824**

CIMT 2019 中國數控機床展
中國國際展覽中心
展覽日期: 2019.04.15~20
歐權攤位:

EMO Hannover 歐洲工具機展
漢諾威展覽中心
展覽日期: 2019.09.16~21
歐權攤位:

MECT 2019
名古屋機電合一展
名古屋市國際展示場
展覽日期: 2019.10.23~26 歐權攤位:

歐權科技股份有限公司
AutoCam Technology Co., Ltd.
台中市西屯區工業四十二路17號

sales@autocam.com.tw
overseas@autocam.com.tw
TEL: +886-4-23551301

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



2019年1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1月單月出口金額2.86億美元，
相較去年同期下滑4.6%**

財政部關稅總局公布2019年1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1月台灣工具機出口金額為2.86億美元，相較2018年12月下滑12.1%，與2018年同月份相比則下滑4.6%。其中，金屬切削工具機2019年1月出口金額為2.32億美元，相較2018年12月份出口下滑13.5%，較2018年同月份則是下滑7%，金屬成型工具機2019年1月出口金額為5,382萬美元，相較2018年12月份下滑5.8%，較2018年同月份則是成長7.5%，相關數據請參考表1。

日本工作機械工業會(JMTBA)統計速報指出2019年1月份日本工具機訂單金額(初估值)為1,254億日圓，較去年同月下滑18.8%，2019年1月份外銷訂單金額為786億日圓，較去年同月減少20.4%，內銷訂單金額為468億日圓，較去年同月減少15.9%。IMF於近期再次下修全球經濟成長率至3.5%，並表示「全球經濟又比預期走得更慢，同時風險正在升高」，各國國際機構報告結論也都指出，全球經濟寒冬已悄然到來，如何突破重圍已成重要課題。

2019年1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、日本、越南、荷蘭、德國、俄羅斯、義大利。中國大陸(含香港)市場占整體出口市場比重為27.3%，出口金額為7,808萬美元，較去年同期下滑29%。第二大出口國為美國，占出口市場比重近13.9%，金額為3,980萬美元，較去年同期成長2.6%。第三大出口國為印度，金額2,114萬美元，較去年同期成長近50%。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47頁台灣工具機進出口分析。

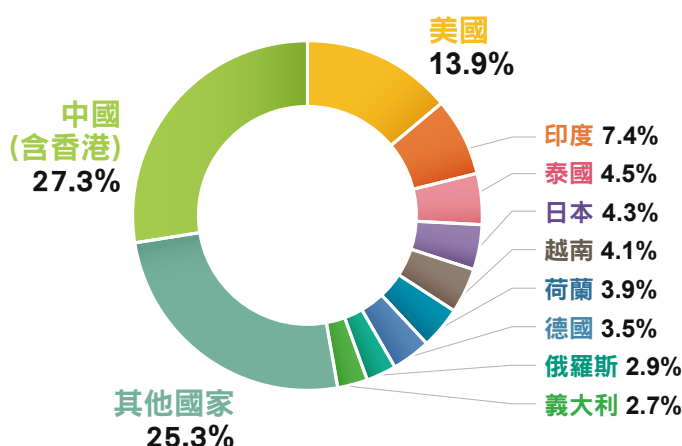


圖1、2019年1月台灣工具機主要出口國家比重

表1、2019年1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 1月金額	2018年 12月金額	前月比(%)		2018年 1月金額	同期比(%)	
放電、雷射、超音波工具機	9,932	18,612	-46.6%	↓	11,211	-11.4%	↓
綜合加工機	104,770	122,202	-14.3%	↓	106,106	-1.3%	↓
車床	58,958	62,556	-5.8%	↓	58,255	1.2%	↑
鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機	22,723	26,638	-14.7%	↓	33,512	-32.2%	↓
磨床	20,089	24,310	-17.4%	↓	23,089	-13.0%	↓
刨、插、拉、齒削工具機	15,250	13,553	12.5%	↑	16,972	-10.1%	↓
金屬切削工具機	231,722	267,871	-13.5%	↓	249,145	-7.0%	↓
鍛壓、沖壓成型工具機	43,115	44,703	-3.6%	↓	38,837	11.0%	↑
其他成型工具機	10,704	12,410	-13.7%	↓	11,214	-4.5%	↓
金屬成型工具機	53,819	57,113	-5.8%	↓	50,051	7.5%	↑
工具機總和	285,541	324,984	-12.1%	↓	299,196	-4.6%	↓

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 1月金額	2018年 12月金額	前月比(%)		2018年 1月金額	同期比(%)	
1	中國(含香港)	78,080	103,498	-24.6%	↓	109,988	-29.0%	↓
2	美國	39,802	44,600	-10.8%	↓	38,809	2.6%	↑
3	印度	21,139	17,920	18.0%	↑	14,103	49.9%	↑
4	泰國	12,913	12,082	6.9%	↑	11,694	10.4%	↑
5	日本	12,389	8,850	40.0%	↑	7,671	61.5%	↑
6	越南	11,620	12,381	-6.1%	↓	11,467	1.3%	↑
7	荷蘭	11,229	11,237	-0.1%	↓	7,486	50.0%	↑
8	德國	10,032	10,633	-5.7%	↓	8,036	24.8%	↑
9	俄羅斯	8,186	8,087	1.2%	↑	6,004	36.3%	↑
10	義大利	7,837	8,931	-12.2%	↓	5,795	35.2%	↑
	其他國家	72,314	86,765	-16.7%	↓	78,143	-7.5%	↓
	全球總額	285,541	324,984	-12.1%	↓	299,196	-4.6%	↓

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)



Ai售服支援系統 - 跨國售服零時差
Ai Troubleshooting Support System



特殊蝸輪材質 - 耐磨度提升260%
260% Resistance against Abrasion



德川自有五軸精度測量CNC - IBS系統
Detron own IBS inspector

創造機械的附加價值

MAGNIFY THE **VALUE OF MACHINERY**



- 資深的應用工藝
- Advanced Application Engineering
- 高規格的定位與重覆精度
- Strict Indexing Accuracy Norm
- 優異的煞車夾持力
- Reliable Clamping Force



2018年 台灣工具機進出口分析

文 ◆ 編輯部

2018年揮別高成長動能的金髮女孩行情，經濟逆風吹向全球，美中貿易戰引發全球供應鏈大轉移，對各國經濟造成相當的衝擊。除中美之外在歐洲部份，英國脫歐經濟面臨下行風險高升，讓英國景氣前景更趨悲觀，轉向德國與法國，在關稅環保雙邊重壓使得德國製造業難以喘息，而法國則受到黃背心運動的衝擊，經濟增長受到連累下滑。2019年可以預見的是經濟成長趨緩，在缺乏樂觀的理由之下，各界將以更審慎態度去面對市場，本刊也將持續追蹤。



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44頁台灣工具機出口速報，或瀏覽公會網站：www.tmba.org.tw。

2018年出口總額為36.56億美元，較2017年成長9.5%

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，2018年台灣工具機出口總額為36.56億美元，較去年成長9.5%。其中金屬切削工具機出口成長10.2%，金額30.73億美元，金屬成型工具機出口成長5.8%，金額為5.83億美元。如與前一個月份比較，2018年12月份工具機出口金

額，相較2018年11月份微幅成長9.8%，其中金屬切削工具機出口成長13.3%，金屬成型工具機則是下滑4%。

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13.83億美元，較去年成長13.7%，車床排名位居第二，出口金額近7億美元，較去年成長10.6%。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2.5%，出口金額為4.54億美元。詳細統計數據請參考表1。

表1、2018年台灣工具機出口統計

Table1.Taiwan Machine Tools Exports in 2018 by Product

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2018年12月 金額 (2018 Dec. Value)	2018年11月 金額 (2018 Nov. Value)	前月比 change (%)		2018年1-12月 (2018 Jan. - Dec.)		2017年1-12月 (2017 Jan. - Dec.)	年同期比 change (%)
						數量 Unit	金額 Value	金額比重 Share of Value(%)	金額 Value
8456	放電、雷射、超音波工具機 EDM, Laser, Ultrasonic, Water-jet cutting machines, etc.	18,610	13,795	34.9%	↑	14,759	169,345	4.6%	173,995
8457	綜合加工機 Machining centers	122,200	110,493	10.6%	↑	19,364	1,383,309	37.8%	1,216,249
8458	車床 Lathes	62,550	52,679	18.7%	↑	22,095	695,185	19.0%	628,687
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	26,624	19,667	35.4%	↑	31,638	368,778	10.1%	355,554
8460	磨床 Grinding machines	24,307	24,797	-2.0%	↓	140,731	272,713	7.5%	235,899
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	13,553	15,003	-9.7%	↓	99,571	183,535	5.0%	178,508
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	267,845	236,435	13.3%	↑	328,158	3,072,865	84.1%	2,788,893
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	44,696	43,420	2.9%	↑	21,888	454,044	12.4%	443,139
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	12,405	16,077	-22.8%	↓	7,687	128,797	3.5%	107,529
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	57,100	59,497	-4.0%	↓	29,575	582,842	15.9%	550,668
	工具機總和 Total machine tools	324,945	295,932	9.8%	↑	357,733	3,655,707	100.0%	3,339,561

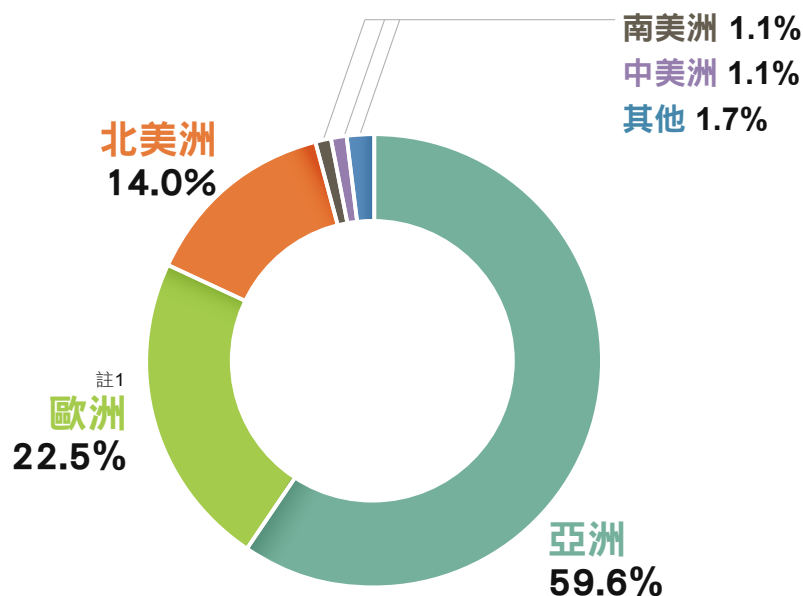
資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

工具機主要出口市場

依出口國(地區)別分析，2018年台灣工具機出口前十大國(地區)依序為：中國(含香港)、美國、土耳其、印度、泰國、荷蘭、越南、德國、日本、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11.86億美元，較去年成長1.3%，佔整體出口比重為32.4%；出口排名第二為美國市場，出口額為4.78億美元，出口金額較去年成長29.2%，佔整體出口比重13.1%；土耳其排名第三名，出口金額則為1.59億美元，相較去年成長11.7%，佔整體出口比重4.4%；其他各主要出口市場，印度與荷蘭出口成長表現較為亮眼，而德國出口則呈下滑。詳細統計數值請參考圖1至圖3及表2。

圖1、2018年1-12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. - Dec. 2018 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、2018年與2017年台灣工具機出口主要國家比重圖

Fig.2 Breakdown of Taiwan Machine Tools Exports in 2018 vs 2017 by Destination

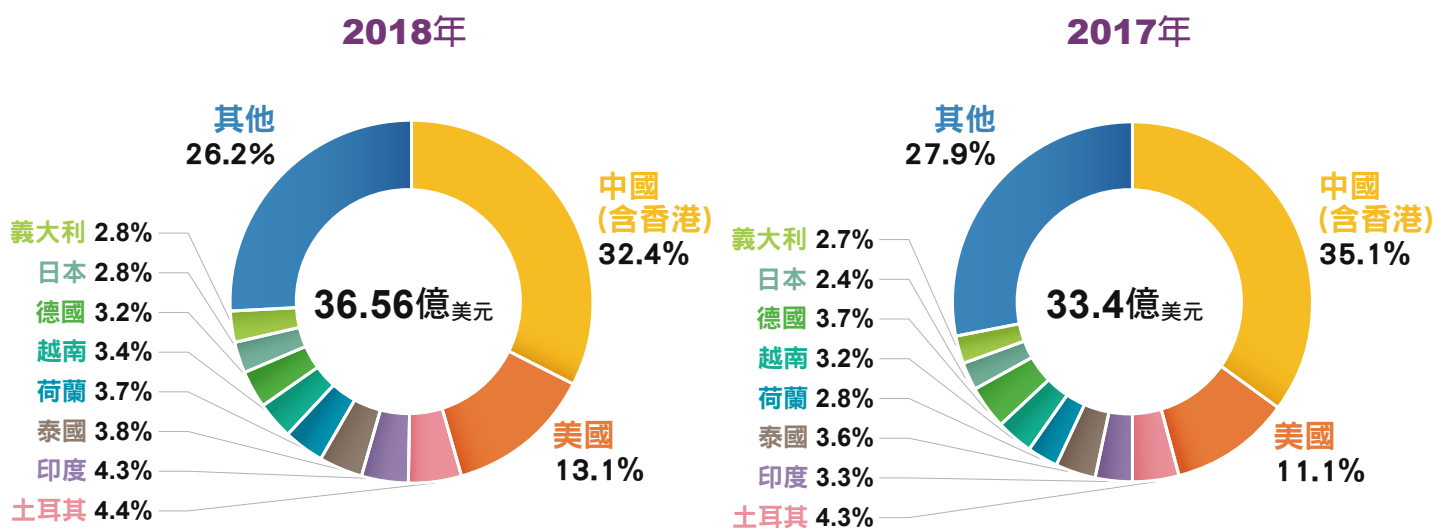




表2、2018年台灣工具機主要出口國家

Table 2. Taiwan Machine Tools Exports in 2018 by Destination

金額:千美元
Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2018年1-12月出口額 2018 Jan. - Dec. value	比重(%) share(%)	2017年1-12月出口額 2017 Jan. - Dec. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	中國(含香港)	CHINA	1,185,586	32.4%	1,170,528	35.1%	1.3%	↑
2	美國	UNITED STATES	477,863	13.1%	369,883	11.1%	29.2%	↑
3	土耳其	TURKEY	159,151	4.4%	142,475	4.3%	11.7%	↑
4	印度	INDIA	158,032	4.3%	110,071	3.3%	43.6%	↑
5	泰國	THAILAND	138,109	3.8%	120,988	3.6%	14.2%	↑
6	荷蘭	NETHERLANDS	135,611	3.7%	94,982	2.8%	42.8%	↑
7	越南	VIET NAM	122,677	3.4%	108,103	3.2%	13.5%	↑
8	德國	GERMANY	117,191	3.2%	123,629	3.7%	-5.2%	↓
9	日本	JAPAN	102,917	2.8%	78,677	2.4%	30.8%	↑
10	義大利	ITALY	102,486	2.8%	89,406	2.7%	14.6%	↑
	其他	OTHERS	956,084	26.2%	930,819	27.9%	2.7%	↑
	全球總額	Global Total	3,655,707	100.0%	3,339,561	100.0%	9.5%	↑

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、印度、日本、越南、馬來西亞、墨西哥、英國、荷蘭、芬蘭。其主要出口市場以芬蘭成長幅度最大，其次為美國，中國(含香港)、日本與越南則是呈現出口衰退。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、荷蘭、土耳其、德國、義大利、印度、泰國、日本、韓國。整體出口市場需求增加，其出口市場多為成長，印度出口成長幅度最大，德國與韓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)、俄羅斯與德國呈現下滑，其餘主要出口國皆為成長之勢，其中又以荷蘭成長最多。出口前10大國家依序為：中國(含香港)、美國、土耳其、俄羅斯、泰國、荷蘭、印度、德國、英國與義大利，相關數據請參考表5。

鑽/鏜/銑/攻螺紋工具機（稅號8459），出口至印度與越南成長較多，中國與泰國則呈現出口下滑。前10大出口國家依序為：中國(含香港)、美國、印度、泰國、越南、土耳其、荷蘭、義大利、馬來西亞與西班牙。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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	82,396	48.7%	91,951	-10.4% ↓
2	美國	13,341	7.9%	6,458	106.6% ↑
3	印度	6,491	3.8%	6,436	0.9% ↑
4	日本	5,447	3.2%	5,719	-4.8% ↓
5	越南	4,798	2.8%	5,776	-16.9% ↓
6	馬來西亞	4,789	2.8%	3,928	21.9% ↑
7	墨西哥	4,786	2.8%	4,644	3.0% ↑
8	英國	3,975	2.3%	3,374	17.8% ↑
9	荷蘭	3,599	2.1%	3,501	2.8% ↑
10	芬蘭	3,492	2.1%	297	1074.7% ↑
	其他	36,232	21.4%	41,911	-13.6% ↓
	全球	169,345	100.0%	173,995	-2.7% ↓

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	365,828	26.4%	336,400	8.7% ↑
2	美國	173,374	12.5%	134,459	28.9% ↑
3	荷蘭	90,493	6.5%	62,954	43.7% ↑
4	土耳其	83,701	6.1%	70,757	18.3% ↑
5	德國	64,478	4.7%	66,007	-2.3% ↓
6	義大利	60,847	4.4%	54,756	11.1% ↑
7	印度	53,023	3.8%	34,044	55.7% ↑
8	泰國	48,002	3.5%	33,430	43.6% ↑
9	日本	43,876	3.2%	30,716	42.8% ↑
10	韓國	43,832	3.2%	62,287	-29.6% ↓
	其他	355,854	25.7%	330,439	7.7% ↑
	全球	1,383,309	100.0%	1,216,249	13.7% ↑

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	184,114	26.5%	196,325	-6.2% ↓
2	美國	116,024	16.7%	79,357	46.2% ↑
3	土耳其	41,418	6.0%	38,963	6.3% ↑
4	俄羅斯	35,039	5.0%	35,616	-1.6% ↓
5	泰國	27,646	4.0%	23,000	20.2% ↑
6	荷蘭	22,313	3.2%	12,077	84.8% ↑
7	印度	21,175	3.0%	17,303	22.4% ↑
8	德國	21,082	3.0%	24,376	-13.5% ↓
9	英國	20,273	2.9%	16,183	25.3% ↑
10	義大利	19,951	2.9%	15,547	28.3% ↑
	其他	186,151	26.8%	169,939	9.5% ↑
	全球	695,185	100.0%	628,687	10.6% ↑

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	190,814	51.7%	191,758	-0.5% ↓
2	美國	40,953	11.1%	34,721	17.9% ↑
3	印度	16,288	4.4%	11,054	47.4% ↑
4	泰國	15,657	4.2%	18,437	-15.1% ↓
5	越南	10,692	2.9%	8,082	32.3% ↑
6	土耳其	7,868	2.4%	7,676	2.5% ↑
7	荷蘭	7,498	2.2%	6,505	15.3% ↑
8	義大利	7,046	1.9%	6,494	8.5% ↑
9	馬來西亞	6,631	1.8%	5,520	20.1% ↑
10	西班牙	5,329	1.4%	4,645	14.7% ↑
	其他	60,002	16.3%	60,662	-1.1% ↓
	全球	368,778	100.0%	355,554	3.7% ↑

磨床（稅號8460），前10大出口國家依序為：中國(含香港)、美國、日本、印度、德國、越南、泰國、印尼、土耳其、俄羅斯。各國市場出口表現皆呈正成長，其中以印度出口成長最為亮眼，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、印度、日本、韓國、越南、澳大利亞、荷蘭、泰國、俄羅斯。該出口市場於中國(含香港)、越南與泰國呈下滑，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、越南、印度、泰國、印尼、日本、馬來西亞、土耳其、墨西哥。其主要出口市場成長增減各半，以印尼與美國出口表現較好，而墨西哥則是出口下滑較多的國家。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)、越南、印度、泰國、印尼、俄羅斯、土耳其、美國、馬來西亞、與韓國。出口市場以俄羅斯與印度出口成長較為亮眼，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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	127,260	46.7%	113,035	12.6% ↑
2	美國	24,598	9.0%	20,180	21.9% ↑
3	日本	13,278	4.9%	10,180	30.4% ↑
4	印度	12,807	4.7%	5,409	136.8% ↑
5	德國	11,601	4.3%	9,848	17.8% ↑
6	越南	10,112	3.7%	9,868	2.5% ↑
7	泰國	8,319	3.1%	7,367	12.9% ↑
8	印尼	6,613	2.4%	5,246	26.1% ↑
9	土耳其	5,869	2.2%	5,118	14.7% ↑
10	俄羅斯	5,513	2.0%	5,463	0.9% ↑
	其他	46,744	17.1%	44,185	5.8% ↑
	全球	272,713	100.0%	235,899	15.6% ↑

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	39,986	21.8%	43,786	-8.7% ↓
2	美國	37,872	20.6%	35,138	7.8% ↑
3	印度	8,633	4.7%	4,207	105.2% ↑
4	日本	8,294	4.5%	7,012	18.3% ↑
5	韓國	8,106	4.4%	7,482	8.3% ↑
6	越南	7,473	4.1%	10,325	-27.6% ↓
7	澳大利亞	6,536	3.6%	5,844	11.8% ↑
8	荷蘭	6,346	3.5%	4,500	41.0% ↑
9	泰國	5,871	3.2%	6,116	-4.0% ↓
10	俄羅斯	5,221	2.8%	3,794	37.6% ↑
	其他	49,196	26.8%	50,303	-2.20% ↓
	全球	183,535	100.0%	178,508	2.8% ↑

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	167,901	37.0%	171,446	-2.1% ↓
2	美國	65,555	14.4%	52,184	25.6% ↑
3	越南	27,587	6.1%	26,657	3.5% ↑
4	印度	26,200	5.8%	23,853	9.8% ↑
5	泰國	19,256	4.2%	20,961	-8.1% ↓
6	印尼	18,543	4.1%	12,913	43.6% ↑
7	日本	15,232	3.4%	12,949	17.6% ↑
8	馬來西亞	10,991	2.4%	14,476	-24.1% ↓
9	土耳其	8,955	2.0%	9,813	-8.7% ↓
10	墨西哥	7,909	1.7%	11,634	-32.0% ↓
	其他	85,915	18.9%	86,254	-0.4% ↓
	全球	454,044	100.0%	443,139	2.5% ↑

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	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	27,288	21.2%	25,827	5.7% ↑
2	越南	14,814	11.5%	14,072	5.3% ↑
3	印度	13,415	10.4%	7,764	72.8% ↑
4	泰國	10,166	7.9%	6,948	46.3% ↑
5	印尼	9,673	7.5%	6,465	49.6% ↑
6	俄羅斯	6,688	5.2%	2,013	232.3% ↑
7	土耳其	6,325	4.9%	5,710	10.8% ↑
8	美國	6,147	4.8%	7,386	-16.8% ↓
9	馬來西亞	5,562	4.3%	5,430	2.4% ↑
10	韓國	4,130	3.2%	4,865	-15.1% ↓
	其他	24,590	19.1%	21,052	16.8% ↑
	全球	128,797	100.0%	107,529	19.8% ↑

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2016至2018年累計平均出口約1,327台，2018年平均出口數為1,614台。車床產品自2016至2018年累計平均出口約1,737台，2018年平均出口數為1,841台。磨床產品自2016至2018年累計平均出口約13,253台，2018年平均出口數為2,637台。鍛壓、沖壓成型工具機產品自2016至2018年累計平均出口約1,825台，2018年平均出口數為1,824台。詳細變化請參考圖3至圖7。

圖3 綜合加工機

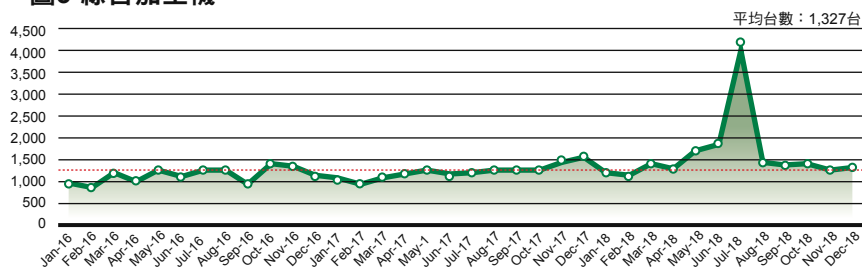


圖4 車床

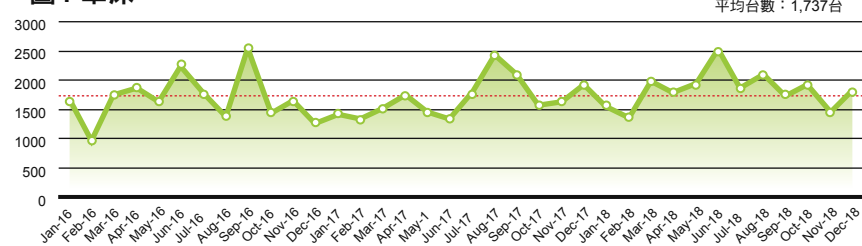


圖5 磨床

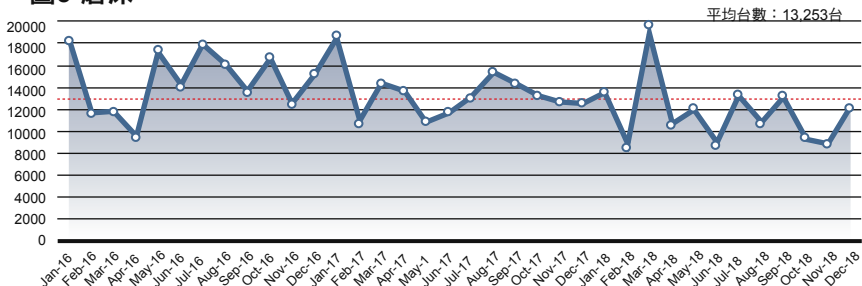


圖6 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機

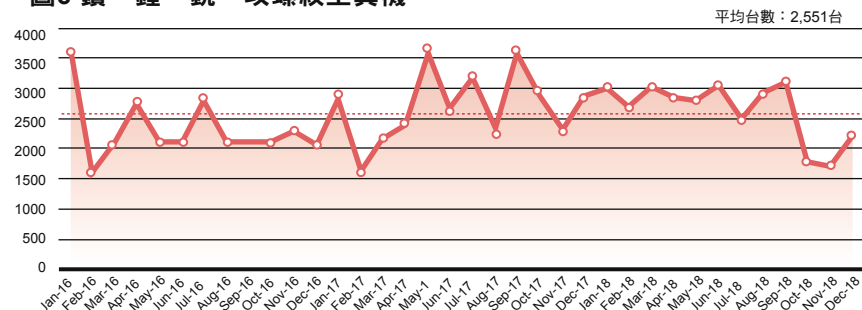
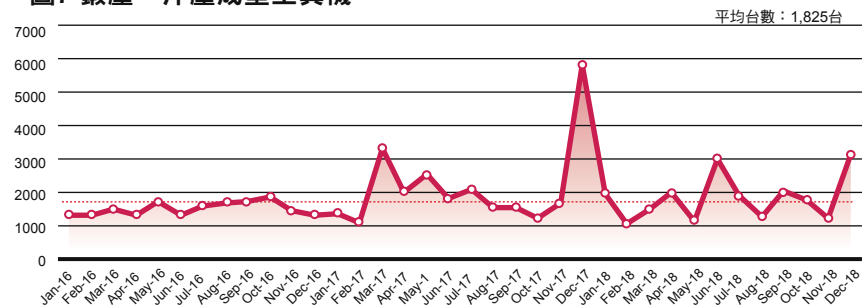


圖7 鍛壓、沖壓成型工具機



2018年工具機進口總額為9.65億美元，較2017年成長15.5%

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，2018年台灣工具機進口金額較去年成長15.5%，進口金額為9.65億美元。金屬切削工具機增加16%，金額為8.23億美元，而金屬成型工具機進口則是成長12.6%，金額為1.42億美元。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4.2億美元，占進口金額總額比重43.5%，而相較去年成長18.3%，主要進口國分別為日本、中國(含香港)與新加坡；進口排名第二為車床，進口金額為1.22億美元，占進口總額12.7%，相較去年成長8.8%，主要進口國分別為日本、中國(含香港)與泰國；以單月進口分析而言，2018年12月份工具機進口金額5,798萬美元，相較2018年11月下滑9.1%，金屬切削工具機進口總額減少5.9%，就金屬成型工具機部份進口總額減少19.4%，詳細統計數據請參考表11。

表11、2018年台灣工具機進口統計

Table 11. Taiwan Machine Tools Imports in 2018 by Product

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2018年12月 金額	2018年11月 金額	前月比 change (%)	2018年1-12月 (2018 Jan. - Dec.)			2017年 1-12月 (2017 Jan.- Dec.)	年同期比 change (%)
		(2018 Dec. Value)	(2018 Nov. Value)		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.	15,380	28,385	-45.8% ↓	10,122	419,801	43.5%	354,935	18.3% ↑
8457	綜合加工機 Machining centers	6,548	4,924	33.0% ↑	1,573	118,191	12.3%	85,600	38.1% ↑
8458	車床 Lathes	10,634	8,007	32.8% ↑	2,057	122,144	12.7%	112,276	8.8% ↑
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	1,495	995	50.3% ↑	6,782	32,205	3.3%	18,779	71.5% ↑
8460	磨床 Grinding machines	9,495	5,541	71.4% ↑	9,724	79,933	8.3%	73,641	8.5% ↑
8461	刨、插、拉、鋸、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	2,352	931	152.7% ↑	11,389	50,784	5.3%	64,064	-20.7% ↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	45,905	48,782	-5.9% ↓	41,647	823,057	85.3%	709,295	16.0% ↑
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	3,831	8,695	-55.9% ↓	2,613	87,537	9.1%	103,498	-15.4% ↓
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	8,240	6,276	31.3% ↑	1,746	54,175	5.6%	22,377	142.1% ↑
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	12,071	14,971	-19.4% ↓	4,359	141,712	14.7%	125,875	12.6% ↑
	工具機總和 Total machine tools	57,976	63,753	-9.1% ↓	46,006	964,769	100.0%	835,170	15.5% ↑

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)

工具機主要進口市場

依出口國(地區)別分析，2018年台灣工具機進口前十大國(地區)依序為：日本、中國(含香港)、新加坡、德國、瑞士、韓國、義大利、美國、泰國、以色列。台灣從日本進口的工具機佔整體進口比重為42.4%，進口金額為4.09億美元，較去年減少0.4%；排名第二則為中國(含香港)進口金額為1.55億

美元，佔整體進口比重16.1%，相較去年成長近79.7%，主要進口產品以放電、雷射、超音波工具機為主。排名第三為新加坡，進口額為1.19億美元，金額較去年大幅成長89.5%，同樣也是以放電、雷射、超音波工具機為主，高達8成。詳細統計數值請參考表12。^{M4}

表12、2018年台灣工具機主要進口國家

Table12. Taiwan Machine Tools Imports in 2018 by Destination

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2018年1-12月進口額 2018 Jan. - Dec. value	比重(%) share(%)	2017年1-12月進口額 2017 Jan. - Dec. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	日本	JAPAN	409,052	42.4%	410,845	49.2%	-0.4%	↓
2	中國(含香港)	CHINA	155,000	16.1%	86,245	10.3%	79.7%	↑
3	新加坡	SINGAPORE	119,179	12.4%	62,890	7.5%	89.5%	↑
4	德國	GERMANY	105,964	11.0%	79,115	9.5%	33.9%	↑
5	瑞士	SWITZERLAND	41,498	4.3%	54,042	6.5%	-23.2%	↓
6	韓國	KOREA	28,524	3.0%	22,157	2.7%	28.7%	↑
7	義大利	ITALY	19,868	2.1%	17,703	2.1%	12.2%	↑
8	美國	UNITED STATES	19,321	2.0%	26,370	3.2%	-26.7%	↓
9	泰國	THAILAND	14,623	1.5%	21,042	2.5%	-30.5%	↓
10	以色列	ISRAEL	6,914	0.7%	11,026	1.3%	-37.3%	↓
	其他	OTHERS	44,827	4.6%	43,734	5.2%	2.5%	↑
	全球總額	Global Total	964,769	100.0%	835,170	100.0%	15.5%	↑

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)

2018年 零組件進出口分析

文 ◆ 編輯部

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區之進出口報單資料，由台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)統計，工具機零組件包含工作物夾持器、分度頭或其他工具機特殊配件、金屬切削工具機零件及附件、金屬成型工具機零件及附件、滾珠螺桿、滾珠或滾柱式線性滑軌，**2018年出口總額為19.24億美元，相較2017年出口總額15.62億美元，成長23.2%。2018年第四季與2018年第三季相比較則是下滑4.1%。**



就工具機零組件出口各品項分析，工作物夾持器2018年第四季較前季減少10.7%，2018年出口總額為9,101萬美元，較2017年成長2%；分度頭或其他工具機特殊配件2018年第四季較前季減少19.2%，2018年出口總額為4,259萬美元，較2017年成長27.4%；金屬切削工具機零件及附件2018年第四季較前季減少10.3%，2018年出口總額為6.61億美元，較2017年成長6.2%；金屬

成型工具機零件及附件2018年第四季較前季減少6.9%，2018年出口總額為1.81億美元，較2017年成長0.1%；滾珠螺桿2018年第四季較前季減少6.1%，2018年出口總額為2.61億美元，較2017年大幅成長51.2%；滾珠或滾柱式線性滑軌2018年第四季較前季成長5.1%，2018年出口總額為6.86億美元，較2017年成長48.3%，其他相關數據請參考表1。

表1、2018年台灣工具機零組件出口統計

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D								
稅號	品 項	2018年Q4	2018年Q3	前季增減比 Change(%)		2018年	2017年	去年同期 增減比 Change(%)
846620	工作物夾持器	20,144	22,569	-10.7%	↓	91,008	89,218	2.0%
846630	分度頭或其他工具機特殊配件	10,304	12,752	-19.2%	↓	42,588	33,432	27.4%
846693	金屬切削工具機零件及附件	149,034	166,125	-10.3%	↓	661,293	622,551	6.2%
846694	金屬成型工具機零件及附件	41,601	44,702	-6.9%	↓	181,455	181,344	0.1%
84834020	滾珠螺桿	67,232	71,587	-6.1%	↓	260,898	172,600	51.2%
84834040	滾珠或滾柱式線性滑軌	187,710	178,636	5.1%	↑	686,434	462,765	48.3%
總和 Total		476,024	496,372	-4.1%	↓	1,923,676	1,561,909	23.2%

資料來源：財政部關稅總局 資料統計：台灣區工具機暨零組件工業同業公會

表2、2018年台灣工具機零組件主要出口地區

表2、2018年台灣工具機零組件主要出口地區						金額：千美元 Value in thousand of U.S.D	
名次	國 別	2018年 出口額 value	比重	2017年 出口額 value	比重	去年同期增減比(%) change(%)	
1	中國(含香港)	1,054,172	54.8%	889,488	56.9%	18.5%	↑
2	日本	169,054	8.8%	114,401	7.3%	47.8%	↑
3	美國	110,821	5.8%	81,142	5.2%	36.6%	↑
4	韓國	81,865	4.3%	84,260	5.4%	-2.8%	↓
5	印度	72,932	3.8%	45,485	2.9%	60.3%	↑
6	荷蘭	67,308	3.5%	32,462	2.1%	107.3%	↑
7	義大利	53,701	2.8%	37,097	2.4%	44.8%	↑
8	德國	48,678	2.5%	45,883	2.9%	6.1%	↑
9	泰國	25,405	1.3%	20,663	1.3%	22.9%	↑
10	土耳其	23,366	1.2%	20,357	1.3%	14.8%	↑
	其他國家	216,374	11.2%	190,672	12.2%	13.5%	↑
	全球總和	1,923,676	100.0%	1,561,909	100.0%	23.2%	↑

資料來源：財政部關稅總局 資料統計：台灣區工具機暨零組件工業同業公會

零組件出口國家分析

就整體工具機零組件主要出口國而言，中國(含香港)為台灣工具機零組件的最大市場，2018年出口總額為10.54億美元，相較2017年成長18.5%；其次為日本，2018年出口總額為1.69億美元，相較2017年成長47.8%，接續為美國、韓國、印度、荷蘭、義大利、德國、泰國、土耳其。

就各品項零組件主要出口國分析，工作物夾持器以出口至美國、印度、泰國與瑞士表現最佳，而中國(含香港)、韓國與瑞典大表現則是相對較弱；分度頭或其他工具機特殊配件，主要出口國以印尼表現最為亮眼，土

耳其與日本出口表現則呈現下滑之態勢。

金屬切削工具機零件及附件，除出口至中國(含香港)、韓國與俄羅斯呈負成長之外，其餘各國皆為正成長，其中又以荷蘭與印度表現較佳；金屬成型工具機零件及附件，前三國分別為中國(含香港)、日本與美國等，其中以韓國出口表現最好。

滾珠螺桿主要出口國以荷蘭出口成長最多，其次為巴西，韓國與德國出口則呈下滑的狀態。滾珠或滾柱式線性滑軌，以出口至荷蘭與日本成長幅度較多。其他相關數據請參考表3至表8。

表3、846620 工作物夾持器
出口前10大國家

		金額：千美元 Value in thousand of U.S.D			
名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	57,584	63.3%	58,921	-2.3% ↓
2	美國	8,994	9.9%	6,661	35.0% ↑
3	印度	2,986	3.3%	2,119	40.9% ↑
4	韓國	2,878	3.2%	4,006	-28.2% ↓
5	德國	2,009	2.2%	1,840	9.1% ↑
6	日本	1,761	1.9%	1,419	24.1% ↑
7	瑞典	1,369	1.5%	1,411	-2.9% ↓
8	泰國	1,360	1.5%	1,036	31.3% ↑
9	瑞士	1,231	1.4%	945	30.3% ↑
10	加拿大	1,020	1.1%	869	17.3% ↑
其他國家		9,816	10.8%	9,990	-1.7% ↓
全球		91,008	100.0%	89,218	2.0% ↑

表4、846630 分度頭或其他工具機特殊配件
出口前10大國家

		金額：千美元 Value in thousand of U.S.D			
名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	18,673	43.8%	17,096	9.2% ↑
2	美國	15,713	36.9%	10,067	56.1% ↑
3	德國	1,745	4.1%	1,102	58.4% ↑
4	馬來西亞	1,348	3.2%	762	77.1% ↑
5	印度	995	2.3%	560	77.8% ↑
6	韓國	612	1.4%	517	18.2% ↑
7	土耳其	480	1.1%	552	-13.1% ↓
8	日本	462	1.1%	512	-9.7% ↓
9	俄羅斯	260	0.6%	254	2.3% ↑
10	印尼	235	0.6%	56	316.6% ↑
其他國家		2,067	4.9%	1,954	5.8% ↑
全球		42,588	100.0%	33,432	27.4% ↑

表5、846693 金屬切削工具機零件及附件
出口前10大國家

		金額：千美元 Value in thousand of U.S.D			
名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	332,785	50.3%	338,495	-1.7% ↓
2	日本	86,964	13.2%	70,710	23.0% ↑
3	美國	45,388	6.9%	33,785	34.3% ↑
4	韓國	20,635	3.1%	27,464	-24.9% ↓
5	印度	18,877	2.9%	12,686	48.8% ↑
6	德國	15,055	2.3%	13,030	15.5% ↑
7	泰國	12,957	2.0%	11,163	16.1% ↑
8	俄羅斯	11,813	1.8%	16,672	-29.1% ↓
9	土耳其	10,700	1.6%	10,372	3.2% ↑
10	荷蘭	10,335	1.6%	6,895	49.9% ↑
其他國家		95,783	14.5%	81,281	17.8% ↑
全球		661,293	100.0%	622,551	6.2% ↑

表6、846694 金屬成型工具機零件及附件
出口前10大國家

		金額：千美元 Value in thousand of U.S.D			
名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	84,147	46.4%	94,167	-10.6% ↓
2	日本	15,002	8.3%	11,337	32.3% ↑
3	美國	10,450	5.8%	11,575	-9.7% ↓
4	印度	7,921	4.4%	7,385	7.3% ↑
5	泰國	6,780	3.7%	5,778	17.3% ↑
6	越南	5,754	3.2%	4,905	17.3% ↑
7	法國	5,531	3.0%	5,359	3.2% ↑
8	德國	5,251	2.9%	3,651	43.8% ↑
9	韓國	4,924	2.7%	2,804	75.6% ↑
10	馬來西亞	4,302	2.4%	3,638	18.2% ↑
其他國家		31,394	17.3%	30,745	2.1% ↑
全球		181,455	100.0%	181,344	0.1% ↑

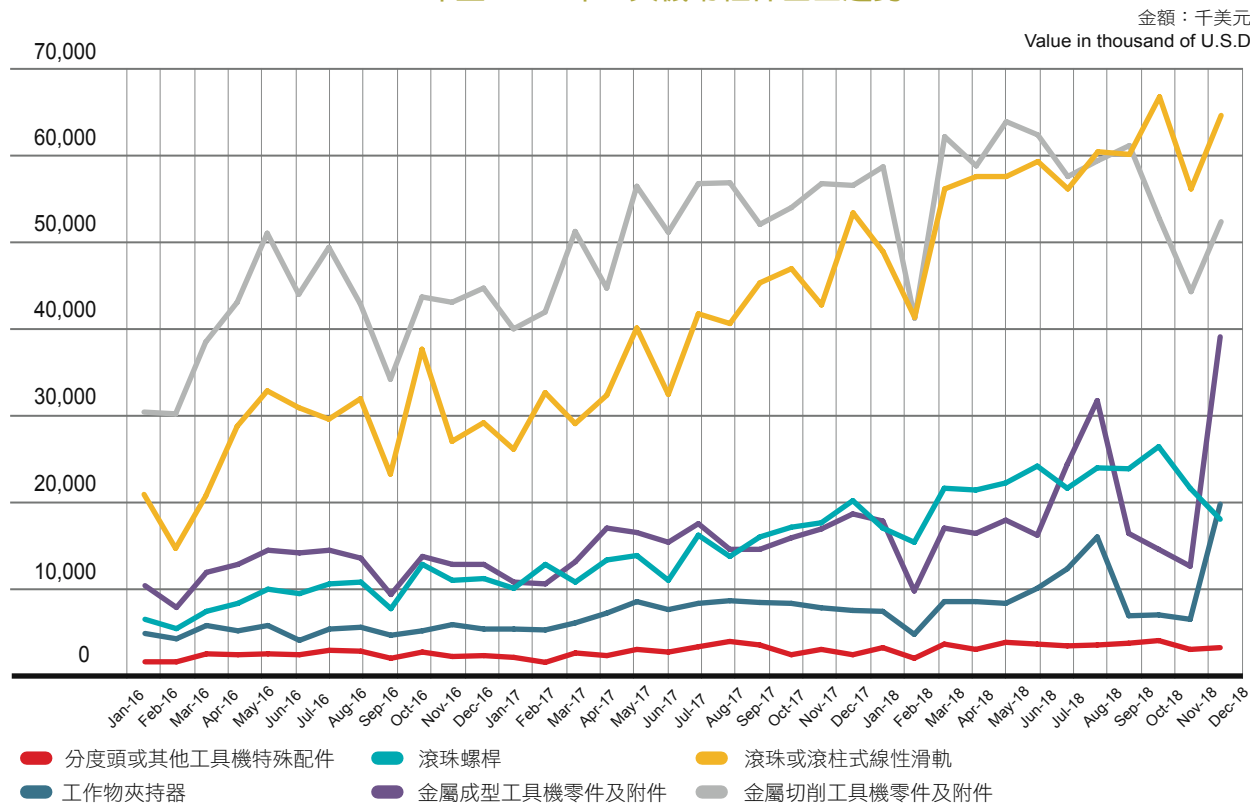
表7、84834020 滾珠螺桿
出口前10大國家

名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	147,694	56.6%	96,738	52.7% ↑
2	日本	26,041	10.0%	14,200	83.4% ↑
3	印度	18,223	7.0%	9,805	85.9% ↑
4	韓國	18,144	7.0%	18,713	-3.0% ↓
5	荷蘭	14,787	5.7%	6,723	120.0% ↑
6	美國	7,946	3.0%	4,772	66.5% ↑
7	義大利	5,953	2.3%	3,644	63.3% ↑
8	土耳其	3,901	1.5%	2,605	49.7% ↑
9	德國	3,786	1.5%	5,438	-30.4% ↓
10	巴西	1,981	0.8%	976	103.1% ↑
其他國家		12,443	4.8%	8,986	38.5% ↑
全球		260,898	100.0%	172,600	51.2% ↑

表8、84834040 滾珠或滾柱式線性滑軌
出口前10大國家

名次	國別	2018年	比重	2017年	年增率(%)
1	中國(含香港)	413,174	60.2%	288,720	43.1% ↑
2	荷蘭	40,549	5.9%	17,044	137.9% ↑
3	日本	38,823	5.7%	16,224	139.3% ↑
4	義大利	35,484	5.2%	22,511	57.6% ↑
5	韓國	34,672	5.1%	30,755	12.7% ↑
6	印度	23,930	3.5%	12,930	85.1% ↑
7	美國	22,330	3.3%	14,282	56.3% ↑
8	德國	20,832	3.0%	20,823	0.0% ↑
9	西班牙	7,425	1.1%	5,086	46.0% ↑
10	土耳其	6,090	0.9%	5,119	19.0% ↑
其他國家		43,122	6.3%	29,269	47.3% ↑
全球		686,434	100.0%	462,765	48.3% ↑

2016年至2018年工具機零組件出口趨勢



零組件進口統計分析

統計工具機零組件包含工作物夾持器、分度頭或其他工具機特殊配件、金屬切削工具機零件及附件、金屬成型工具機零件及附件、滾珠螺桿、滾珠或滾柱式線性滑軌，2018

年工具機零組件總進口總額為3.04億美元，相較2017年進口總額2.72億美元，進口成長11.6%，2018第四季與2018年第三季相比則是下滑6.8%。

就工具機零組件進口各品項分析，工作物夾持器2018年第四季較前季減少1.4%，2018年進口進額為2,301萬美元，較2017年減少10.6%；分度頭或其他工具機特殊配件2018年第四季較前季成長5.7%，2018年進口總額為492萬美元，較2017年成長8.9%；金屬切削工具機零件及附件2018年第四季較前季減少5.3%，2018年進口總額為1.55億美元，較2017年成長13%；金屬成型工具機零件及附件2018年第四季較前季減少7.8%，2018年進口總額為4,268萬美元，較2017年成長1.7%；滾珠螺桿2018年第四季較前季減少13%，2018年出口總額為2,515萬美元，較2017年成長31.1%；滾珠或滾柱式線性滑軌2018年第四季較前季減少10.3%，2018

年出口總額為5,271萬美元，較2017年成長21.8%，其他相關數據請參考表9。

就整體工具機零組件主要進口國而言，台灣工具機零組件最主要進口國日本進口比重佔31.5%，2018年進口總額為9,576萬美元，相較2017年成長1.9%，其次為中國(含香港)，2018年進口總額為7,974萬美元，相較2017年同期則是成長27.8%，德國位居第三，2018年進口總額為4,766萬美元，相較2017年同季大幅成長近15.3%，而後接續為義大利、瑞士、美國、英國、羅馬尼亞、韓國、法國，主要進口國皆為正成長，其中又以自羅馬尼亞進口成長增幅最多，相關數據請參考表10。

表9、2018年台灣工具機零組件進口統計

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D							
稅號	品 項	2018年Q4	2018年Q3	前季增減比 Change(%)	2018年	2017年	去年同期 增減比Change(%)
846620	工作物夾持器	5,271	5,347	-1.4% ↓	23,013	25,740	-10.6% ↓
846630	分度頭或其他工具機特殊配件	1,482	1,402	5.7% ↑	4,924	4,520	8.9% ↑
846693	金屬切削工具機零件及附件	38,137	40,274	-5.3% ↓	155,397	137,510	13.0% ↑
846694	金屬成型工具機零件及附件	10,161	11,026	-7.8% ↓	42,680	41,968	1.7% ↑
84834020	滾珠螺桿	6,091	7,001	-13.0% ↓	25,152	19,185	31.1% ↑
84834040	滾珠或滾柱式線性滑軌	12,250	13,655	-10.3% ↓	52,717	43,290	21.8% ↑
總和 Total		73,392	78,705	-6.8% ↓	303,884	272,213	11.6% ↑

資料來源：財政部關稅總局 資料統計：台灣區工具機暨零組件工業同業公會

表10、2018年台灣工具機零組件主要進口地區

金額：千美元 Value in thousand of U.S.D						
名次	國 別	2018年 進口額 value	比重	2017年 進口額 value	比重	去年同期增減比(%) change(%)
1	日本	95,757	31.5%	93,955	34.5%	1.9% ↑
2	中國(含香港)	79,743	26.2%	62,399	22.9%	27.8% ↑
3	德國	47,657	15.7%	41,319	15.2%	15.3% ↑
4	義大利	21,099	6.9%	21,148	7.8%	-0.2% ↓
5	瑞士	16,125	5.3%	16,076	5.9%	0.3% ↑
6	美國	10,632	3.5%	11,014	4.0%	-3.5% ↓
7	英國	5,617	1.8%	4,253	1.6%	32.1% ↑
8	羅馬尼亞	4,763	1.6%	1,767	0.6%	169.5% ↑
9	韓國	4,082	1.3%	3,125	1.1%	30.6% ↑
10	法國	3,868	1.3%	1,847	0.7%	109.5% ↑
	其他國家	14,541	4.8%	15,309	5.6%	-5.0% ↓
全球總和		303,884	100.0%	272,213	100.0%	11.6% ↑

資料來源：國貿局貿易統計 資料統計：台灣區工具機暨零組件工業同業公會

MCN 明椿電氣
齒輪與制動專家
Gear and Brake Expert



低背隙行星減速機

CE   ENEC



低噪音排屑機用



刀庫/ATC用



AC/DC無勵磁制動器

專用訂製
傳動齒輪



精密齒輪。德國技術



台灣景氣觀測站

2019年1月份營業氣候測驗點調查結果，
製造業與服務業皆呈上升態勢

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，儘管歐元區與日本經濟數據表現不如預期，然美國勞動市場穩健，國際油價與全球股市自今年以來持續反彈，有助於降低全球經濟前景悲觀氣氛。在國內方面，出口與外銷訂單連續三個月負成長，不過受惠於歐美對於資通訊產品需求強勁，減幅已明顯減少，配合國際原物料價格止跌回升，使得製造業廠商對當月景氣與未來半年景氣看法轉為樂觀。服務業方面受惠於農曆春節前備貨需求與尾牙旺季，加上股市跌深反彈，推升相關廠商對當月景氣看法轉強。

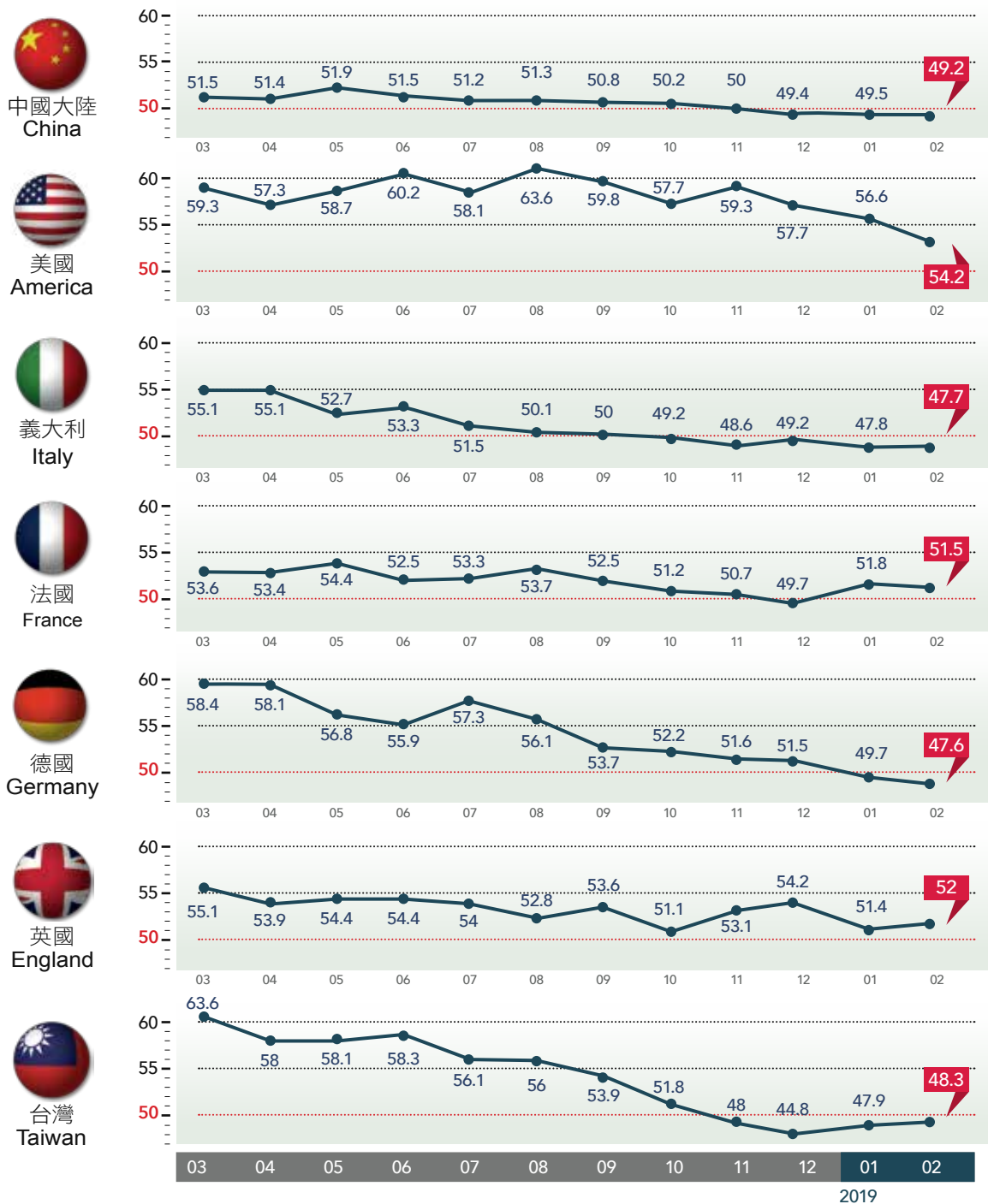
經過台經院模型試算後，2019年1月製造業營業氣候測驗點為89.57點，較上月修正後之86.00點增加3.57點。服務業營業氣候測驗點為92.40點，較上月修正後之91.10點增加1.30點。

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

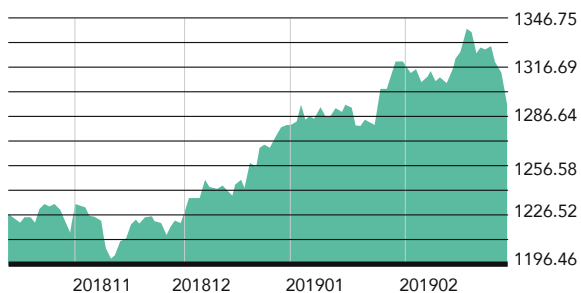


資料來源：ISM, Markit Economics, 國發會

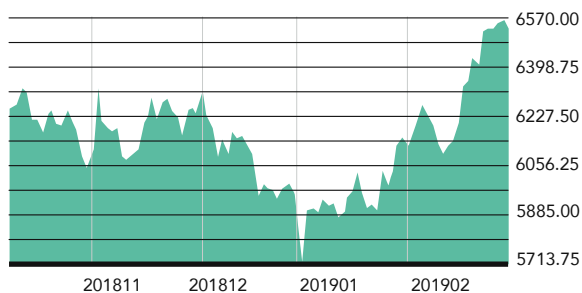
Q： 什麼是「採購經理人指數 (PMI)」？

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。

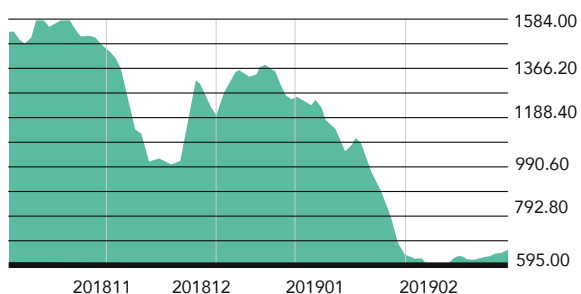
黃金現貨 (美元 / 盎司)



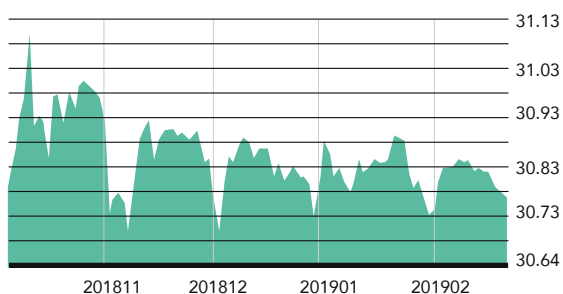
銅現貨 (美元 / 公噸)



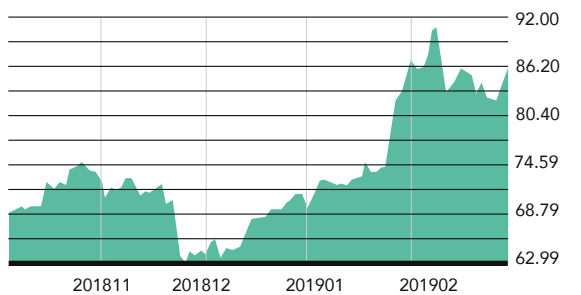
波羅的海 (Dry) 航運價格指數 (指數)



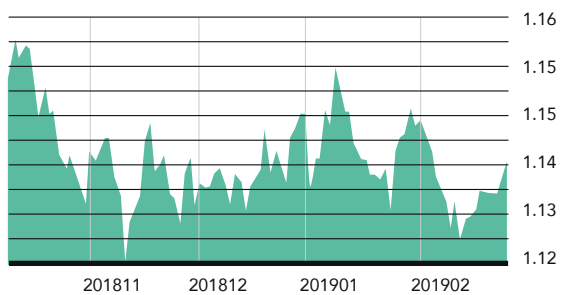
台幣匯率 (美元 / 台幣)



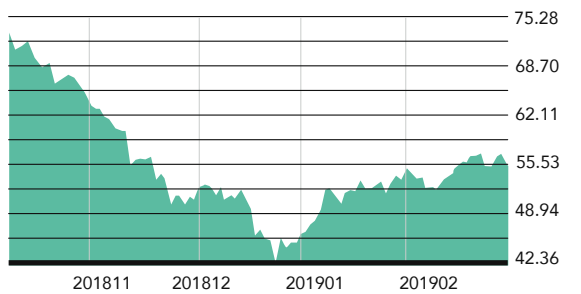
紐約鐵礦石 (美元 / 乾公噸)



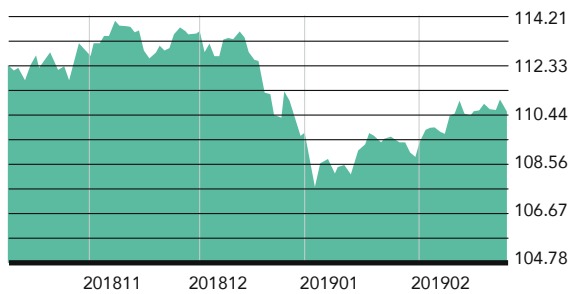
歐元匯率 (歐元 / 美元)

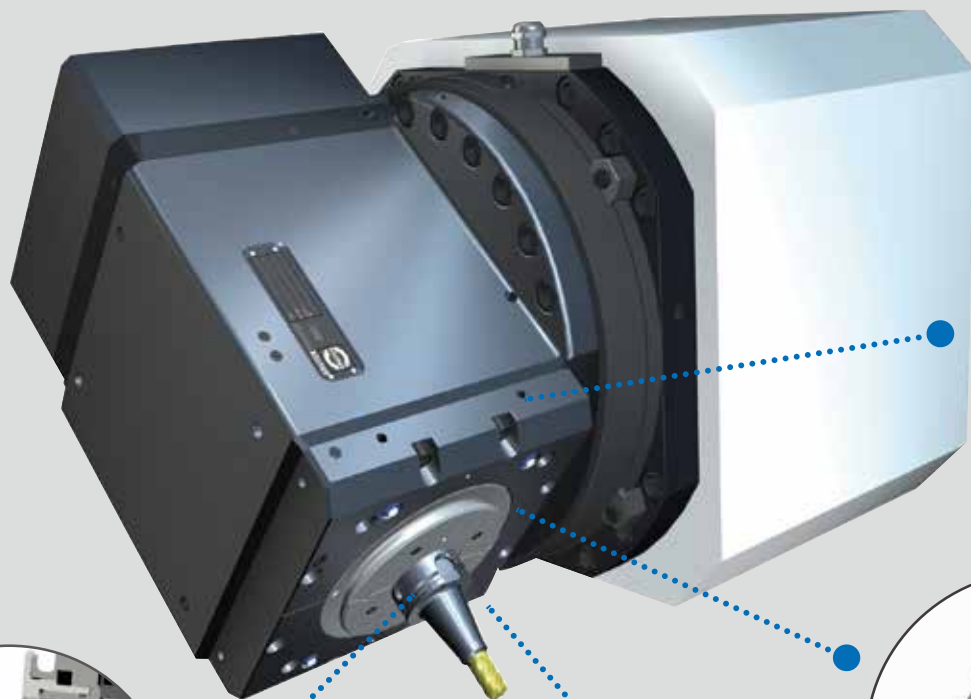


紐約輕原油 (美元 / 桶)



日元匯率 (美元 / 日圓)





內建2組赫式三片齒
第一組-
車削鎖緊，提高剛性



第二組-
車削時放鬆軸承預壓
可延長軸承壽命



利用氣壓檢測正確夾刀位置



多種刀具系統可選擇

搖擺頭 車銑主軸

內建2組48齒赫式三片齒

多種刀具系統選擇 (HSK, Capto, KM)

軸承外徑加大，提升剛性及銑削穩定度

搭載永磁馬達：體積小、效率高、溫升低、起動力矩大

中心出水80bar

最大扭力120Nm

最高轉速12,000RPM

適用於 HSK-T63 / C6

霄特國際股份有限公司 Sauter Asia Co.,Ltd
台中市南屯區環中路四段368號
Tel: +886-4-23805836
Fax: +886-4-23805832
E-mail: info@sauter-asia.com
www.sauter-asia.com

上海德霄精密機械有限公司
上海市松江區新橋鎮民強路301號22棟廠房
Tel: +86-21-57649075
Fax: +86-21-57649076
E-mail: infocn@gpinternational.com.cn
www.sauter-asia.com



Management
System
ISO 9001:2015
www.tuv.com
ID: 9105072797



HOSEA

和昕精密科技有限公司 數控旋轉分度盤



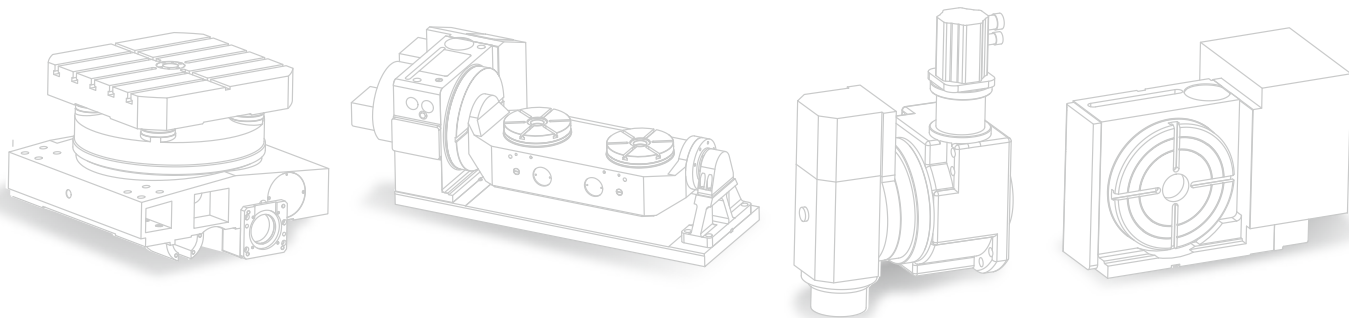
展位號：
W5-A304

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系列
X 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







智造巨星

工業機器人

Industrial Robot

全球經貿版圖變化劇烈，利用自動化技術進行生產已成為國際間製造業的關注焦點，在高科技與高效率的訴求下，強調人機協作的工業4.0概念迅速擴散，工業機器人的裝置量持續攀升，在多關節工業機器人方面，今年可望突破50萬台。台灣工業機器人的產值在全球智慧製造浪潮中，同樣順勢成長，2018年產值約為新台幣63億元，主要應用於汽車與汽車零組件、電子電機產業、機械金屬產業，展望未來，台灣應能藉由應用面know-how的建立與自動化系統整合的能量，走出屬於自己的星光大道。

整理 ◆ 編輯部

全球智慧製造浪潮下的 台灣工業機器人發展

文 ◆ 工研院產業科技國際策略發展所 黃仲宏

全球工業機器人引進數量逐年上升，2017年數量達到38萬1000台，最大應用領域為製造業，其中又以汽車製造業占比最高，達40%。在新技術新產品層出不窮的態勢下，目前全球的發展可以用「百家爭鳴」來形容。

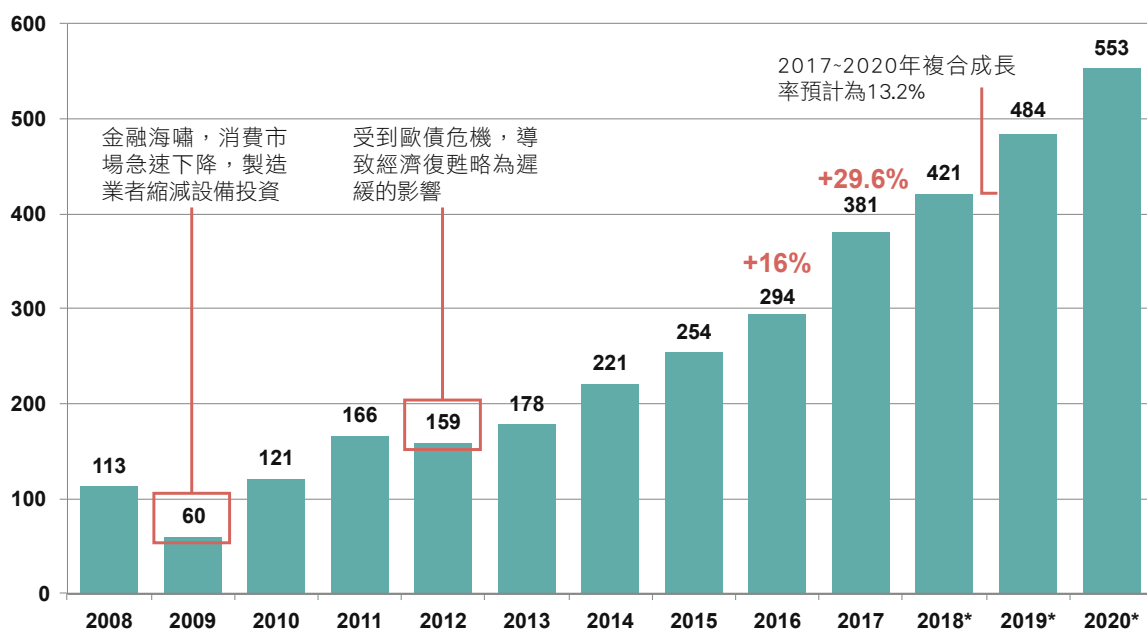
從應用領域的分佈來觀察，搬運、焊接與

上下料是工業機器人主要被應用的工序，占多關節工業機器人總裝置量的67%；汽車與汽車零組件、電子電機產業、機械金屬加工產業是前三大應用領域。

從工業機器人的裝置量觀察，工業機器人被裝置應用在汽車整車、汽車零組件的數量

圖一

2008-2016和2017-2020 全球工業機器人裝置量統計與預估



圖片資料來源：IFR、工研院產科國際所(2019/02)

為整體的3分之1；電子電機和化工、橡膠和塑膠等領域，以及機械金屬製品的生產應用領域，約各佔比3分之1。紡織、製鞋業、傢俱製造、食品加工等製造業等輕工業的機器人裝置量迅速增加。預估電子電機和化工、紡織、製鞋業和塑膠產業對於工業機器人的導入應用，從現在對未來都會有巨大的需求潛力；全球消費性產品製造業的從業人數達千萬人以上，只要其中的30%變成「機器換人」，就是數以百萬台計的工業機器人。

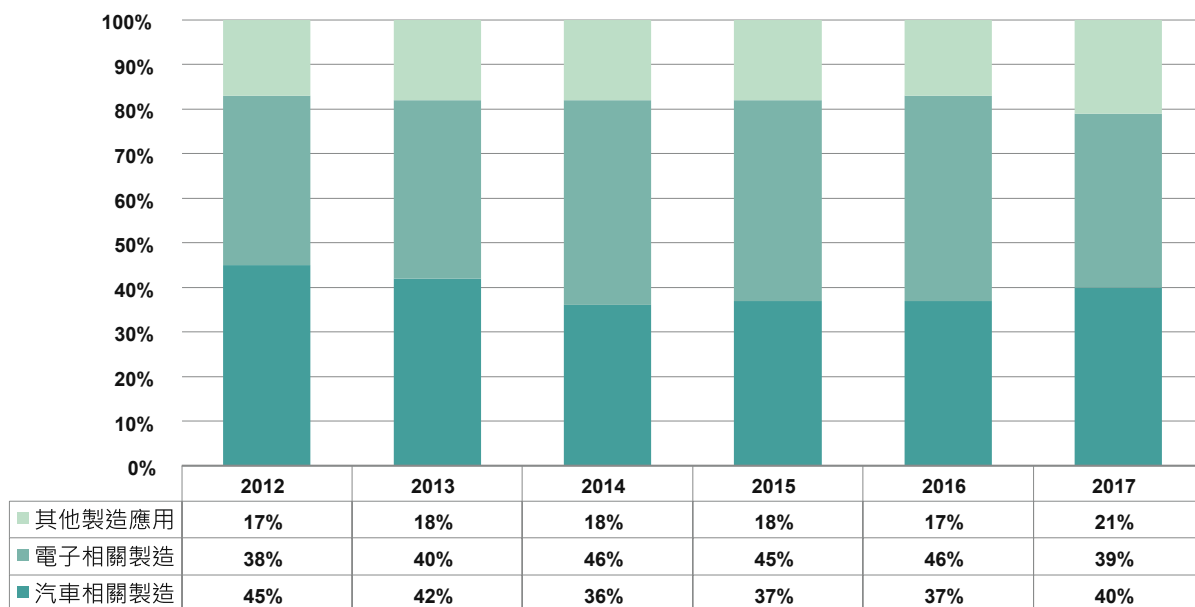
亞洲是工業機器人裝置量逐年成長的最主要區域，由於中國大陸製造業在生產過程中的自動化導入需求，加上主要都市的人力薪資上漲情況明顯，目前一般勞工的最低薪資

已經比泰國、馬來西亞、印尼、越南等周邊新興國家的最低薪資還高，這直接帶動工業機器人的裝置量成長；中國製造業的人工及薪資問題，對於工廠自動化引入機器人的需求持續強烈；特別是在汽車產業之外的3C及消費性產品等領域。中國政府支持智能製造，對於產線自動化的補助也已直接反應到機器人需求的提升。而觀察所謂機器人四大家族(YASKAWA、KUKA、FANUC、ABB)的業績，中國市場也已被各家視為業務的重要支撐。中國大陸自2012年已成為全球最大工業機器人裝置國，亦是近年亞洲工業機器人裝置量上升最主要成長來源。

引進工業機器人的主要目的是取代勞動

圖二

2012-2017全球工業機器人主要應用領域裝置比例分析



圖片資料來源：IFR、工研院產科國際所(2019/01)



力，所以如果廉價的勞動力充足，工業機器人就無用武之地。當薪資成本與勞動力明顯不足時，工業機器人的裝進數量就有持續升高的趨勢。因此，在製造業陸續轉移到新興國家的過程中，已開發國家便以工業機器人取代勞動力。這點可從工業機器人密度看出來，所謂工業機器人密度，即該國每1萬名製造業工人中工業機器人的數量，新加坡目前是658，在全球僅次於韓國的710。

國際經貿版圖變化劇烈、製造業重新受重視、缺工問題…等，都和新一代機器人與自動化系統的整合有直接的關連，全球龐大的製造體系，面對產業革命，亟需建立並優化自動化技術與工業機器人的應用。電子產業、汽車產業、機械金屬業、航太業的機器人使用需求不只有中國大陸或亞太製造業地

區，隨著新興國家崛起、生產中心轉移及工業4.0的發酵，都會使機器人需求比重不斷上升。

利用先進自動化技術從事生產的議題已成為國際間製造業關注的焦點，機器人在生產線上的應用會逐漸落實到各個領域。展望未來，全球機器人市場將在效率生產製造與智慧生活的需求帶動下，市場規模逐年成長，而成長幅度將與全球經濟息息相關。自2015年起，全球機器人市場發展動能已仰賴中國、亞太等新興市場及美國再工業化及日本高齡者應用需求的成長力道。未來，工業物聯網的應用，生產製造業將設備導入互聯技術，進行系統整合，而各機器人製造業者的產品也會逐漸打破工業型或服務型的界線，以多樣化樣貌展開競爭。

台灣工業機器人 產業發展與應用現況



2018年台灣工業機器人產值約新台幣63億元，產值包括單軸機器人(經濟部統計處產品代碼2939955)與工業機器人(經濟部統計處產品代碼2939960)。單軸機器人，由一個伺服馬達(含驅動器及控制器)，整合線性滑軌與滾珠螺桿所構成之模組，用在搬運、移載等以直線運動為導向的線性平台。工業機器人，指三軸或三軸以上，具有多種作業功能，可依預定程式動作，具有可再程式化操作的多功能用途之自動操作機。包含關節型機器人、平面關節型機器人、並聯型機器人和直角座標機器人(高架機器人或X-Y-Z機

器人)等，用於焊接、點焊、噴漆、裝配、取放、鑄造、熱處理、研磨、切割、疊棧、包裝、檢測。

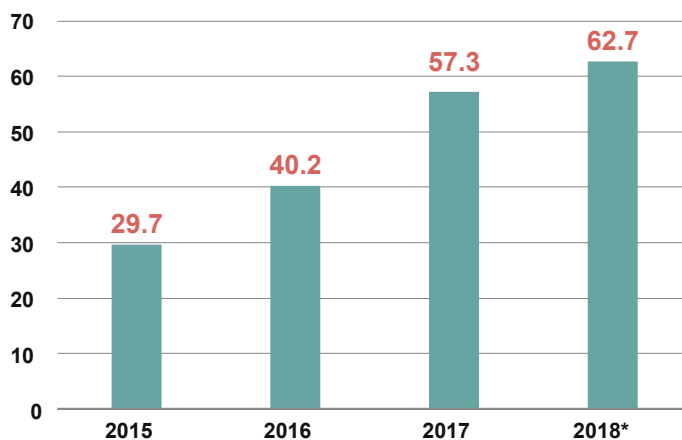
從應用領域來看，汽車與汽車零組件、電子電機產業、機械金屬產業是台灣多關節工業機器人應用的前三大。圖四是比較2010年與2017年台灣工業機器人主要應用領域的裝置量，可以發現汽車與汽車零組件、電子電機產業、機械金屬產業分別有154%、228%、178%的成長。其中搬運、焊接與上下料是工業機器人最主要被應用的工序。

其他產業，如水五金、航太、表面處理

圖三

2015~2018

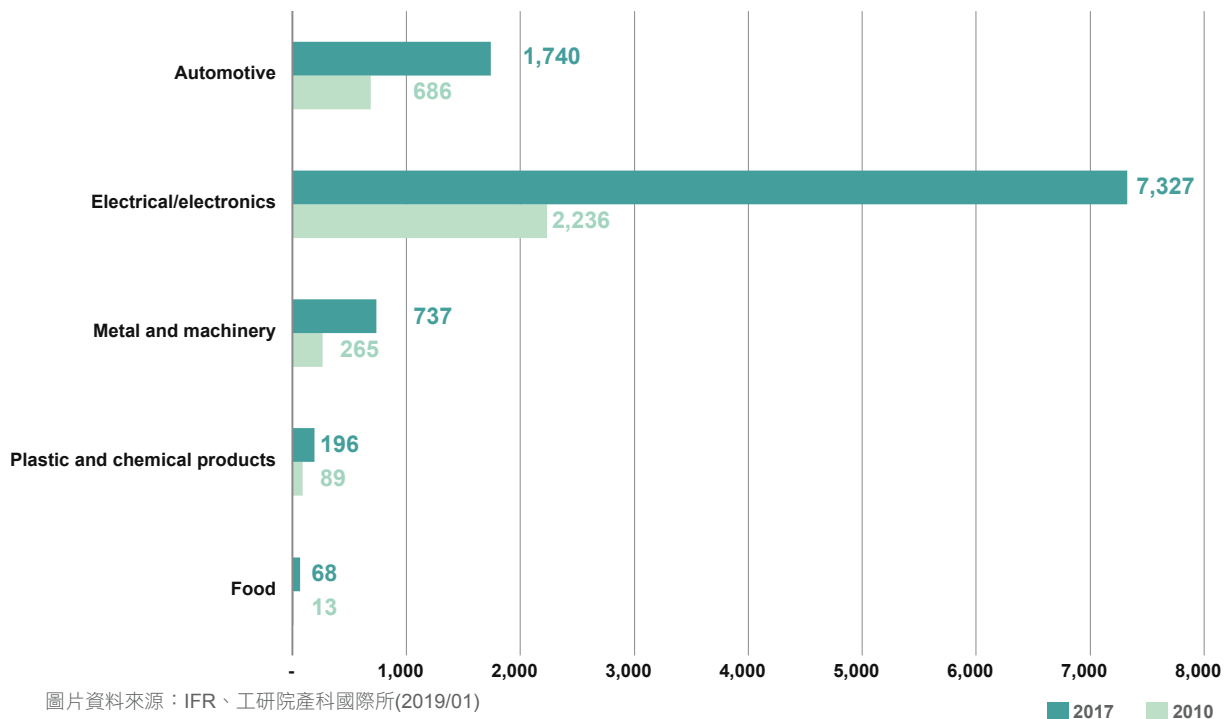
台灣工業機器人產值(2018年為預估值)



圖片資料來源：經濟部統計處、工研院產科國際所(2019/01)

圖四

2010與2017台灣工業機器人 前五大應用領域的裝置量比較

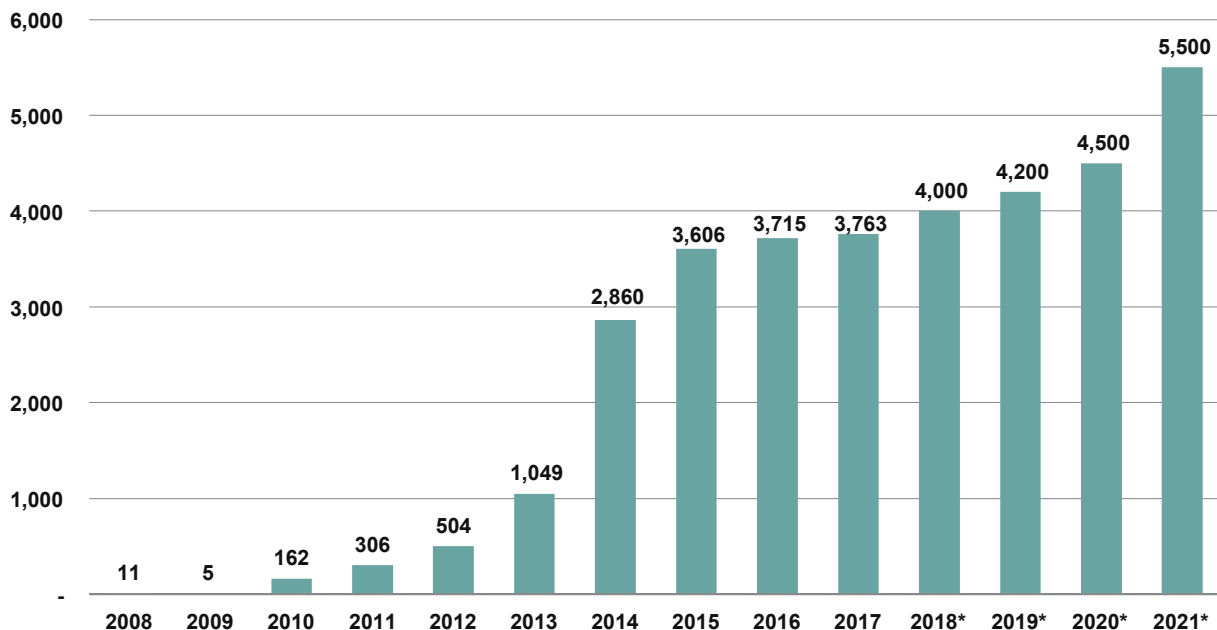


圖片資料來源：IFR、工研院產科國際所(2019/01)

圖五

工業機器人

應用在台灣機械金屬加工產業的裝置量統計與預估



圖片資料來源：IFR、工研院產科國際所(2019/01)

業等，目前機器人的導入仍偏低，預估這會是現在到未來工業機器人被應用的主要領域，特別是在機械金屬加工，圖五是工業機器人應用在台灣機械金屬加工產業的裝置量統計與預估，所謂機械金屬加工是指做Mechanical cutting(切削)、grinding(研磨)、deburring(去毛邊)、milling(鑽孔)、polishing(拋光)的工序。預計2017年~2021年複合成長率為9.95%。

圖六是2019年國內外各工業機器人品牌在台灣市場的佔有率預測。目前市場上的終端用戶，在選擇購買關節式機器人導入應用時，仍大多考量來自於歐日的品牌，例如 FANUC、kawasaki、ABB、EPSON、

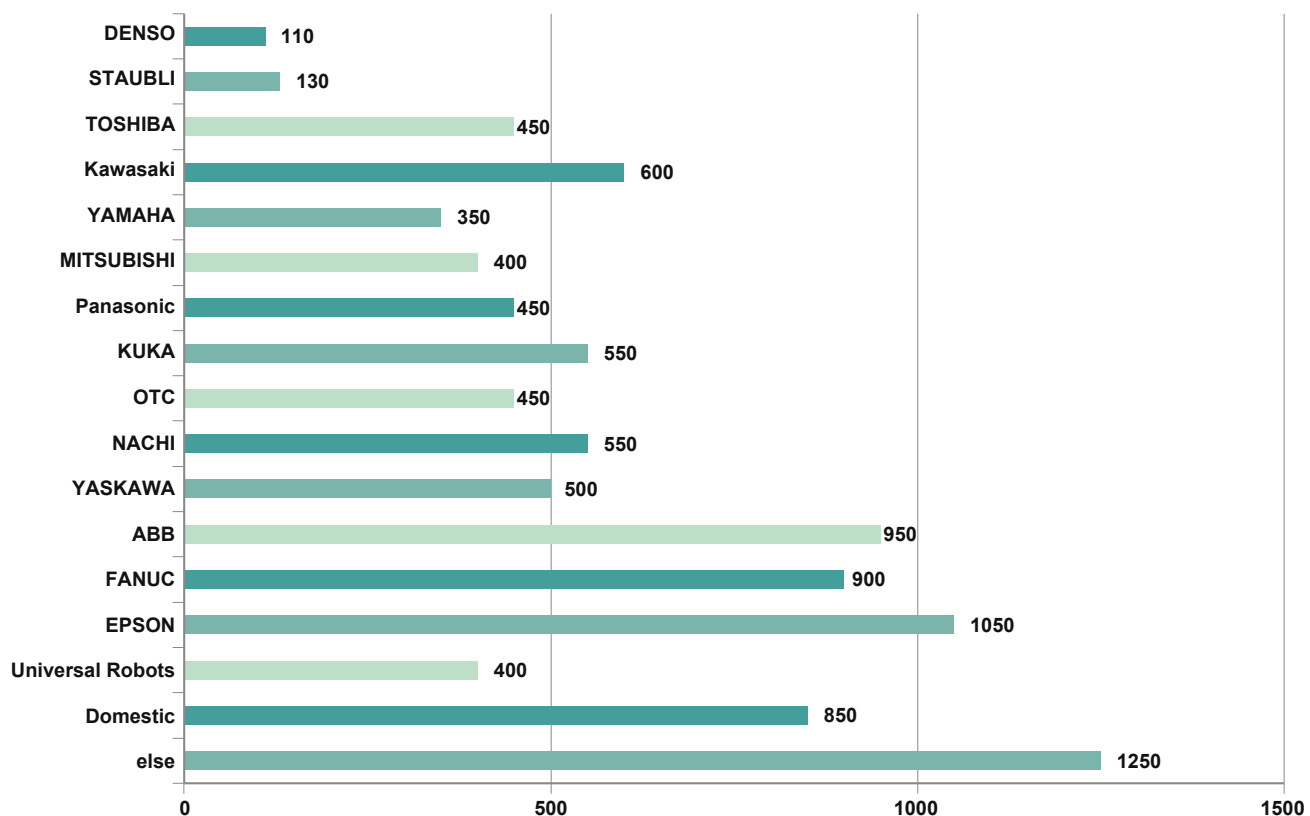
KUKA、NACHI..等等，台灣的國產品目前較難切入的原因，除了機器人產品的技術成熟度外，另外是終端應用者在購買了某一品牌的機器人產品之後，因為操作者多年的使用習慣已建立、機台連線的方便性、維修時機台可彈性調用等因素，幾乎都會持續延用原來的品牌，尤其是在汽車與汽車零組件、電子電機產業、機械金屬產業等領域，特別是半導體相關產業，因為已高度自動化，廠內已有數百甚至數千台機器人，考量生產效率，更是難接受新的機器人產品。

台灣智慧型機器人產業的發展與國際大廠處於時空不對等競爭；目前處市佔領先的幾個全球工業機器人企業；ABB：在發展中國

圖六

2019年

國內外各工業機器人品牌在台灣市場的佔有率預測



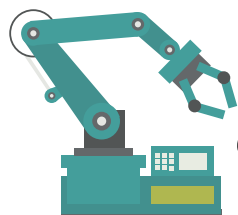
圖片資料來源：工研院產科國際所(2019/01)

(台數)

家發展其擴張策略，特別是在中國大陸，力推電力和自動化產品、系統及服務，以此為新階段策略的核心。FANUC：持續維持高階自動化設備能提供穩定量產的優勢、並導入機器學習於工業機器人產品，且逐步讓機台連線資訊透明化。KUKA：力固研發技術的優勢，從專用控制系統，到使用工業PC做為控制系統，再到Windows做為人機互動介面，技術發展朝工業4.0邁進。YASKAWA：發展與人協同工作的機器人並涉及醫療照護

領域。KAWASAKI：將工業機器人與符合工業4.0規格的軟硬體整合。

根據筆者長年的研究，得到一個重要的觀察結果，前述幾個在全球市佔高且知名的工業機器人廠商，都已歷經萌芽、茁壯、成熟、穩定發展的4個階段，這4個階段的內涵分別是，1、能夠進行機器人的設計製造；2、有量產工業機器人的能力；3、有主要的應用領域能夠鋪貨銷售(貨出得去)；4、完整



Cover Story

售後的技術支援與服務體系。每歷經1個階段，至少需要3年的時間。據此對照並分析目前所有台灣生產製造工業機器人的公司，在現階段要與這幾個市佔高且知名的廠商在市場上直接抗衡將還有些必須要歷經的階段與挑戰。

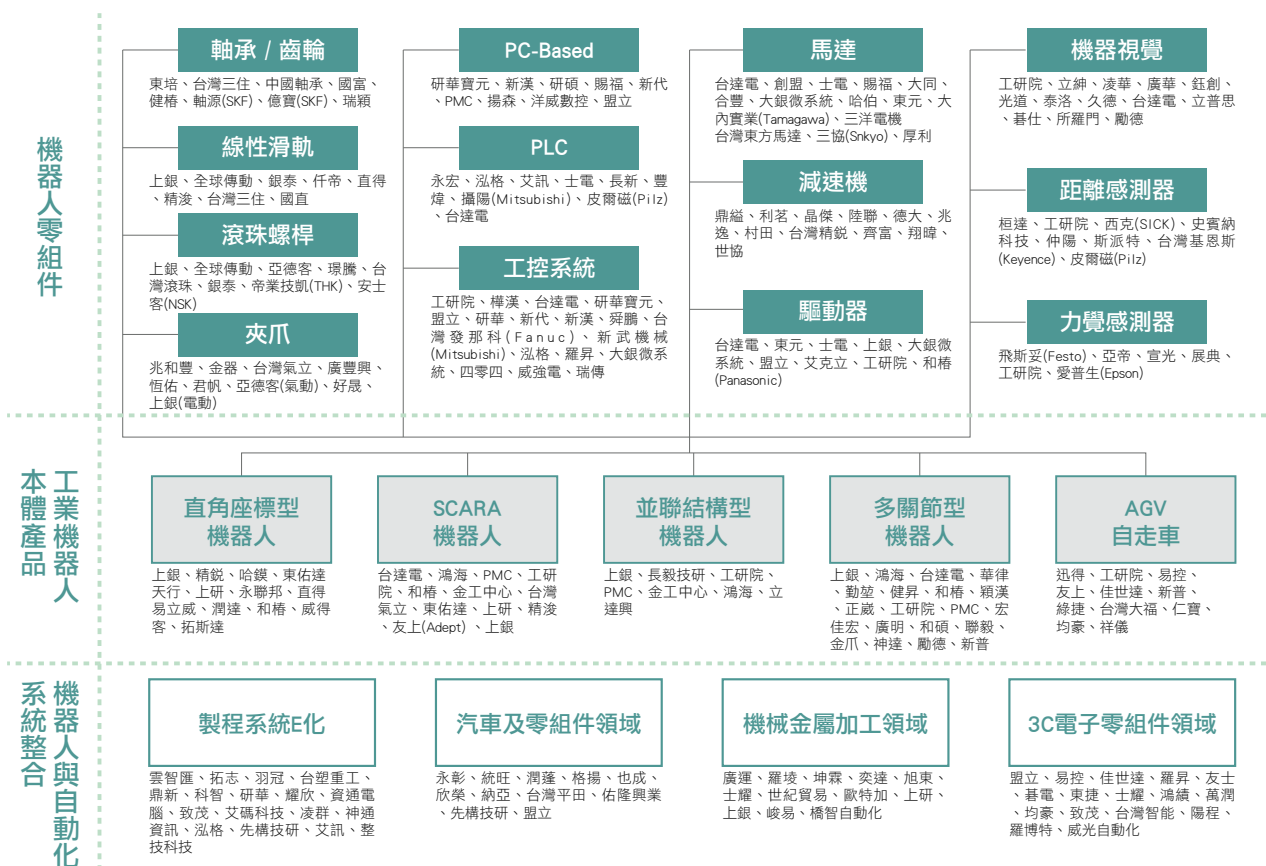
觀察台灣機器人產業的發展狀況，很類似三十年前電腦產業即將蓬勃發展的情況。台灣現在是世界主要的ICT產品生產國之一，已經具備了發展機器人所需要的智慧需求韌體

的產業鏈(ICT相關產業供應鏈)，有機會依循電腦產業的發展模式來發展智慧型機器人產業，縱使機器人零組件與產品的穩定性尚待驗證，但仍比其他國家具有發展機器人產業的優勢；ICT相關產業供應鏈的優勢也是精密機械、智慧型汽車發展的契機。

圖七是台灣工業機器人產業地圖，主要區分為機器人零組件、機器人本體產品與工業自動化系統三部份；廠商的性質涵括零組件廠商、整機廠商、系統整合商、以及IPC族群。

圖七

2019年 台灣工業機器人產業地圖



圖片資料來源：工研院產科國際所(2018/10)

系統整合商是指結合台灣精密機械廠商發展單機自動化機器人系統、組裝機器人作業單元、工業用機器人加值化軟體平台；於各式加工設備：產業機械、工具機、電子設備…等應用工業機器人佈建自動化系統。他們是提供智能化服務，透過系統整合為客戶提供更完整的智能化解決方案的工業自動化系統整合商。

台灣工業機器人產業，機器人本體產品製造廠商與國外產品、零組件、系統整合商合計超過百家，直接從業人數超過12,000人。以線性傳動元件為主的直角座標型機器人產品在全球市場上擁有一定的競爭力，市佔率超過3成；其他型式的工業機器人產品在全球的總市佔率目前仍不到10%。

零組件廠商是工業機器人產業供應鏈的主體，包括傳動元件、控制器、驅動器、感測器。台製工業機器人，特別是多關節型式的機械手臂，其關鍵零組件(編碼器、伺服馬達、減速機)多為從國外採購，但是近年已逐漸建立起自主能量，另有許多機械金屬零組件的製造商開始將研發能量投入機器人零組件，且逐漸通過品質驗證。筆者從這2年的訪廠訪談中，得知到台製伺服馬達與編碼器的規格逐漸符合國際水準，減速機已完成開

發，就穩定性不斷地進行驗證。零組件的完整關係到供應鏈的完整，供應鏈的健全與否直接顯示出這個國家的這個產業是否強盛。

對比國際上的工業機器人四大家族，ABB以高效率的馬達(含馬達驅動器與馬達控制器)著稱；KUKA以PC-Base控制器拓展機器人應用市場，並強調其PC-Base控制軟體的廣泛支援性；FANAC與YASKAWA均具有自產所有機器人零組件的能力與機電系統整合，日本本地的大量機器人需求已培養出強大的機器人產品供應鏈，並具有價格優勢與歐系廠商對抗，MITSUBISHI在零組件市場中提供全系列的馬達、馬達驅動器與控制器。工業用伺服馬達的Panasonic。機器人關鍵零組件中的減速機，目前以日本公司Harmonic Drive在小型化機械手臂上的應用最為著名，機器人用減速機仍以日製、德製在國際上的評價最高。

看待目前台灣工業機器人產業地圖中的公司在國際上的競爭力和表現：現在~2022年的短中期，以傳動元件為主的機器人硬體零組件。2022年~2025年的中長期，研製機器人控制器、驅動器、感測器的公司。2025年後，我們期待有多關節工業機器人的品牌能夠與目前歐日的知名品牌並駕其驅。

中國大陸佔台灣工業機器人 出口比重與貿易戰影響



2018年中以來，受到美國制裁中國引發的國際貿易戰影響，已經致使企業主針對資本支出採取觀望態度，直接影響到工業自動

化的導入需求下滑。況且貿易戰可能還有後續，因此2018年的第三季，台灣工業機器人的產值與出口已呈現持平至下滑的情況，多

數廠商已開始尋求降低衝擊的方案。短期對策是轉移中國以外的生產基地，中期對策是回台或是新建海外生產基地。

表一統計2013年~2018年，台灣工業機器人產品出口國家的前五大比重，很明顯地可以看出中國大陸長年是台灣工業機器人產品出口最高的國家，比重約在33%~49%。

目前中國對美國出口的主要商品，像是航空航太機具與零件、運輸車輛與零件、機械設備、塑膠與製品、鋼鐵製品、鋁製品、電機電氣、影音設備、玻璃製品、橡膠製品等，都被列示為美國對中國加徵貿易關稅的產品。

以傳動、取放上下料為主要功能的台製線性滑軌、電動滑台、單軸機器人、直角座標機器人，有一部份可能是被安裝於中國製造的工具機或產業機械等機械設備中，外銷前往歐美。在半導體廠與電子產品製造廠中，常見到許多SCARA型式的機器人，這種機器人基本上也是以關節型的機構為主，再加上一個Z軸的直線運動，Z軸常用的滾珠螺桿，其是線性傳動元件，台灣廠商所提供的線性傳動元件CP值可說是全球第一，台灣在線性傳動型的產品已具有世界級的水準，在3軸以下的機器人產品具有競爭力，中國大陸是此類型產品的重要輸出地區。

表一

近年中國大陸 佔台灣工業機器人出口比重(2018年統計值至11月)

2013	2014	2015	2016	2017	2018
中國大陸 40.839%	中國大陸 48.976%	中國大陸 46.115%	中國大陸 33.318%	中國大陸 38.041%	中國大陸 37.114%
香港 14.898%	日本 7.339%	德國 5.902%	韓國 17.652%	韓國 13.798%	香港 10.628%
以色列 6.977%	香港 6.217%	香港 5.840%	日本 6.857%	香港 10.926%	日本 10.292%
韓國 5.172%	以色列 5.376%	以色列 5.659%	新加坡 5.617%	新加坡 6.496%	韓國 6.668%
美國 4.439%	德國 5.249%	新加坡 5.511%	以色列 5.478%	日本 6.191%	新加坡 6.560%

資料來源：中華民國進出口貿易統計、工研院產科國際所(2019/01)

由於美國和中國兩個世界級的強權國家在彼此貿易戰的爭執，引發全球貿易環境的不確定性，已促使許多在中國大陸設廠的製造業開始思考甚或是開始進行將設廠的地點移轉至東南亞諸如越南、印尼、泰國等地；關於將生產基地設置在東南亞國家以規避中美貿易關稅帶

來衝擊的議題不斷成為關注重點。貿易戰的時程如果一直延長則會很不利，因為採取報復措施的國家將陷入對峙的惡性循環中，畢竟貿易戰的最後結果是打擊到以出口為導向的經濟體。

2019年 工業機器人產業展望



2017年全球裝置的工業機器人達到38萬台，持續創年度新高，工業機器人已成為生產製造線上的核心載體，未來取代與協同人力作業的可能性不斷被放大。因此將不斷有協作型機器人技術問市以及新的感測技術，其內涵亦融合了物聯網、雲端運算和大數據等新世代資通訊技術。歐美推動「製造業回流」、「再工業化」、「工業4.0」，亞洲的中、日、韓也紛紛以政策強化製造技術的升級，希望創造出新的經濟發展模式。這些作為不但帶動工業機器人與精密機械產業的發展；也讓全球多關節工業機器人的裝置量在2018年後突破40萬台，2019年朝50萬台邁進。

展望2019年，筆者歸納工業機器人產業發展，可分為以下兩種的趨勢，

1

大廠鞏固工業機器人市佔，開拓服務型機器人的市場

服務型機器人分為專業用服務型以及個人/家用型兩大類。工業機器人廠商投入市場

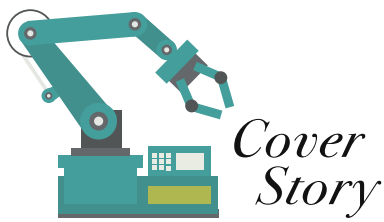
規模會成長的服務型機器人產品。例如「醫療、照護」、「基礎建設巡檢」、「移動取物協助」、「家事生活支援」、「災害現場協助」等領域的產品；機器人的潛在需求存在，目前全球工業機器人市佔排名前面的YASKAWA、KUKA、Kawasaki，均已推出服務型機器人產品，在工業機器人產品競爭日益激烈下，傾力發展這些領域的機器人產品會是這些機器人廠商進攻的方向。

而各國在機器人協作安全規範訂定日趨完整之下，工業機器人產品和服務型機器人產品的界線會愈來愈模糊，亦即在未來可能會在家庭、醫院裏看到機械手臂，也可能會在工廠裏看到服務型式的機器人，例如外骨骼機器人輔具、無人機等等。

2

機器人聯網化、AI化、具認知功能之人機協作技術

協同作業機器人是製造業邁向智慧化生產的重要趨勢；2011年ISO (International Organization for Standardization，國際標



準化組織)推出ISO 10218-1和-2系列標準，規定了機器人在設計製造、整體應用、維護維修時，對人身安全的防護原則。2016 年再發布ISO/ TS (Technical Specification) 15066，規範了在協同作業模式下的技術指引。協作機器人是產業邁向智慧化生產的趨勢之一，它的誕生就是要因應工作者與機器人共同作業的發展及可能衍生之危害。確保對工作人員無害是所謂協作式機器人的最大訴求。這些類型的機器人能直接和人類勞工一起並肩工作而無需圍欄隔離。在同一作業空間中由人類擔任靈活性高的工序，機器人從事快速、精準、重複性的工作。

人類與機器人之間直觀介面、友善互動，也是重要的發展方向，藉由手持教導盒、人手拖曳、體感偵測等工具，提升機器人在工廠內部的生產效率，且機器人不但可用於工廠，並逐漸在餐飲業、零售業等無工程師等場所被應用。

此外，因應少量多樣的生產需求，機器視覺的感知能力對目標識別、追蹤或測量會被日益重視，以AI的認知能力進行圖形處理及判定會是技術發展的顯學。機器視覺+AI，企圖取代或是超越人類視覺的精度、速度、穩定度是重要的發展趨勢。

而5G的發展，將不只有網路影音的升級，被認為至今發展不夠迅速的車聯網、工業物聯網所衍生的智慧製造，都會隨著5G的普及加快實現的腳步，因此未來世界，每個機器人都都是「雲端機器人」。5G的能力將實現5G雲機器人技術，它的高性能移動性，將提供支援系統穩定性和資訊交換所需的延遲和頻寬，促進機器人更加智慧。未來5G技術若落實的話，將扮演著關鍵的作用：基於雲的系統連接到生產線中的機器人和控制器，進而建構複雜且以大量的人工智慧來正確地運行智慧機器人。

接軌世界舞台的 機器人時代



全世界積極推動智慧化生產，智慧化生產對於全球製造業的發展已受到重視。在2012年~2018年的期間，我們看見「人機協作」機器人的快速發展，體積小及簡易使用的協作型機器人帶動工業機器人市場規模的擴大，趨勢是透過機器人生產的彈性與數位化資訊，因應客製化生產製造；機器人取代人工完成重勞力、具汙染性且精密的工作，並

同時維持高品質。

台灣關節型工業機器人的裝置量，未來2年的年均量為11,500台，缺乏市場縱深及產業規模的台灣機器人產業，不一定要跟隨德日大國去發展出一具具推陳出新的各式機器人；高知識含量、高附加價值的技術服務應該是這個產業發展上的重要選項。展望未來，也就是應用know-how的建立與自動化

系統整合的能量，以下述3點說明。

1 重視工業基礎技術讓零組件能自主化是首要

如果台製機器人產品要走向高精度，高品質、高穩定性，工業基礎技術至關重要，必須**持續重視工業基礎技術讓零組件能自主化**。包括金屬材料、熱處理技術、馬達結構與齒輪一體化、感測器、諧波式減速機。

消費性市場中的ICT技術不斷推陳出新，也積極尋找新的藍海應用市場，尤其是向工業物聯網積極延伸觸角，工業物聯網會將機器人整合，使其能互相溝通且訂出決策，因此需發展能對數據做蒐集、通訊、處理、分析的零組件模組。

台灣ICT（資通訊技術）產業已經有非常好的基礎優勢，如果能夠把ICT的優勢結合機器人產業，對於相關零組件產品的附加價值提升會有很大助益。

2 整機產品須與製程整合一起考量

台灣近年來有一些廠商及研發機構嘗試開發六軸關節式機械手臂，但目前仍期待有更多的成功案例。大多數的廠商在技術上或是在零組件的選用上都有遇到一些瓶頸，例如控制器、馬達精度的編碼器、減速機，所以造成市場上的終端用戶，在選擇購買關節式機器人時，仍大多考量國外的機器人品牌。

台灣工業機器人整機產品廠商認為，現階段不單只是考量AI的單機開發，尚包括系統性的整合，如加工、製造效率、產品良

率、系統可靠度的整合，**經由製造系統的製程整合，讓機器人結合台灣產業應用領域的know-how**，拓展台灣工業機器人的能見度，可能會比強調有AI功能的機器人產品來的更重要。

3 結合現有ICT技術與台灣網通技術的能量

對IPC廠商來說，將電腦控制器透過「零組件化」的過程，導入設備中，讓設備(例如工具機)增添新的競爭力，對於台灣工具機與機器人兩造產業的廠商來說是值得思考的一個方向。結合現有ICT技術與台灣網通技術的能量發展更符合終端市場需求之機器人產品，藉以發掘台灣機器人廠商切入之利基市場，開發市場需求的產品。前述的台灣工業機器人產業地圖，其中的機器人與自動化系統整合，就是**自動化系統整合商標榜能夠提供高度客製化設計的智能自動化服務，讓各型式的工業機器人能夠與各式的製程設備連結，關鍵就在於製程軟硬體的整合能力**。

現階段已有國內工具機業者，提供設備搭配機器人的自動化生產單元解決方案，結合輸送帶、感測器或倉儲等周邊裝置，讓工業機器人和加工機發揮更高的綜效，提高產品競爭力。目前業者下一步的規劃是讓機器人除了單純協助工具機取放料作業外，還能執行鑽孔、組裝、檢測等輕切削加工動作，朝智慧機械系統邁進。從這個角度觀察，台灣廠商進步的速度很快，是現在至未來的一大契機，也許在這裡台灣有機會出現世界級的精密機械公司。*M_A*

9月漢諾威EMO登場 工具機產業爭取早日突圍

文 ◆ 陳念舜

為了爭取從目前中美貿易戰的僵局早日突圍，台灣工具機與零組件廠商正積極備戰今(2019)年9月16~21日即將登場的漢諾威EMO歐洲工具機展(EMO Hannover 2019)。根據主辦單位日前宣告，至今共有超過200家工具機廠及零組件廠商報名參加，讓台灣一舉躍升為全球第三大參展地區，也是亞洲最大的參展團隊。

在今年2月20日舉行的EMO漢諾威歐洲工具機展台北記者會上，德國工具機製造同業公會(VDW)執行長克里斯多福·米勒(Christoph Miller)引述英國牛津經濟研究院(Oxford Economics)秋季經濟預測報告指出，2019年全球經濟整體表現良好，國內生產毛額即投資成長率皆達到2.8%；全球工具機市場動態預估減緩，製造業生產力和工具機需求成長率將分別增至3.2%、3.6%。

其中，歐洲在資本支出與工具機需求的成長率相對高於亞洲和美洲，分別達 3.8%、4.7%。特別是東歐的工具機需求量將明顯提升，匈牙利、波蘭、捷克與斯洛伐克等地工業深具投資吸引力；美國在過去幾年來，雖然因為政府減稅及美元貶值而刺激經濟成長的腳步已明顯放緩，但對於工具機仍有相當強勁需求。

而德國身為歐洲最大市場，繼2018年

製造業成長來到高峰，製造和出口成長同創新高，技術和服務產值超過了170億歐元，其中出口額高達70%；德國工具機製造業2018年度的產能利用率也高達95%，估計2019年對於工具機需求可大增5.2%。

亞洲則仍是全球第二大市場，對於工具機需求增幅達3.3%，特別是在越南和印尼等小規模市場需求正不斷攀升，印度的工具機消耗率也明顯高於平均。身為最大市場的中國大陸，對於工具機的龐大需求，也將隨著亞洲整體經濟趨勢穩定成長，未來幾年內還會持續走揚。

參於漢諾威EMO展 可望刺激台灣經濟成長

但依牛津經濟研究院預估，2019年台灣在亞洲市場位居經濟成長率排名後1/3，國內生產毛額僅有2.1%。根據GTAI(德國聯

邦外貿與投資署)觀察，因為台灣提供大陸許多出口商品的中間半成品，所以對於美中貿易衝突特別感到憂心，目前台灣廠商仍傾向於尋找成本低廉的國家設廠，政府則試圖開發運輸和能源產業來因應內需市場。

且由於工具機需求為衡量產業現代化的重要指標，據統計2018年用量成長率達7.5%、2019年約有3.6%。無論是國內外市場，現代製造技術都是台灣維持產業競爭力的重要關鍵，現已創造出38億歐元產值，晉身為世界第七大工具機製造國。

據統計2017年台灣工具機使用量近半數進口，價值約7.3億歐元。德國為其中第三大工具機供應商，約佔進口比例10%；2017年交易量成長41%，到了2018年前三季再提升6%，約6,700萬歐元，台灣購買的工具機以高階零配件加工機、雷射加工機、切齒機和磨床為主。

米勒強調：「台德之間的工具機業務絕不只是一條單行道！」目前不僅德國約占台灣出口4%，台灣也是德國10大供應商之一，佔比超過3%，貿易額約為1.2 億歐元。因此，EMO對於台灣的製造商和參訪者的重要性不言而喻，截至2018年12月已有近200家企業報名，可說是亞洲最大的參展團隊。

身兼台灣工具機暨零組件公會副理事長的



2019年EMO漢諾威歐洲工具機展主辦單位特別來台舉行記者會，由左至右依序為：台灣區工具機暨零組件公會祕書長黃建中、副理事長謝瑞木、德國工具機製造同業公會(VDW)執行長克里斯多福·米勒、台灣機械公會祕書長王正青、德國漢諾威展覽集團發言人哈特維西·馮·沙斯。(攝影：陳念舜)

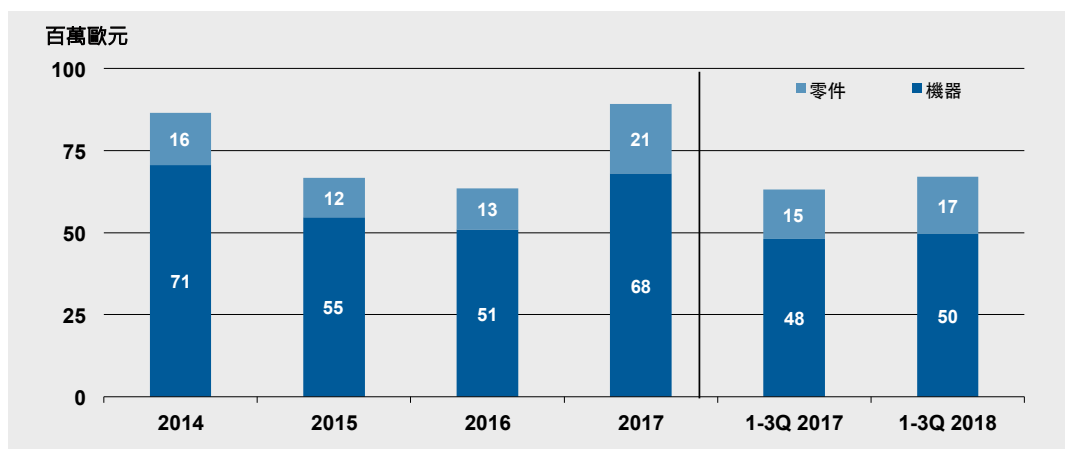
百德機械董事長謝瑞木也表示，中美貿易戰雖造成大陸客戶短暫觀望，但等到客戶去化庫存告一段落，需求仍然存在。況且大陸自主發展亦需要更高階設備，預料將會增加工具機需求量，他期估今年工具機出口有機會與去年相當。

EMO則是迄今全球最大、歷史最悠久的專業工具機展，同時提供各國工具機生產廠商最佳平台，且讓使用者取得最需要的機械。謝瑞木說：「台灣既身為全球工具機第四大出口國，百德機械自1991年創業以來，則歸功於前20年僅專注參與EMO展蒐羅客源並持續擴大市占率，至今共有80%以上產品外銷歐洲。」

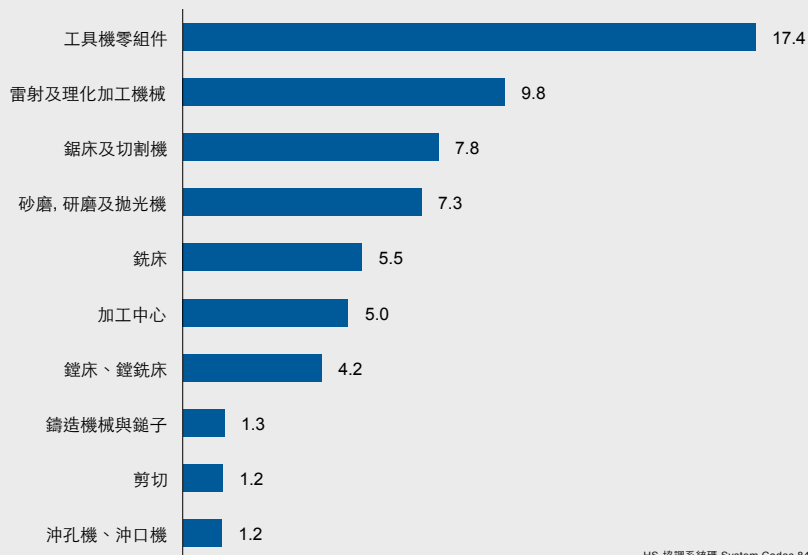
德國工具機出口至台灣 - 總覽*



	2014	2015	2016	2017	1-3Q 2018
百萬歐元	86.5	66.7	63.4	89.2	67.0
與去年差異比例	+31	-23	-5	+41	+6
出口總值比例	0.9	0.7	0.7	0.9	0.9
出口排名	24.	25.	26.	25.	25.



2018年第1季到第3季最主要的機種 (百萬歐元)



* 工具機包含零組件:
HS-協調系統碼 System Codes 8456-8463, 84663 93/94, 8479 40

根據牛津經濟研究院統計2017年德國與台灣交易量成長41%，到了2018年前三季再提升6%，約6,700萬歐元，台灣購買的工具機以高階零配件加工機、雷射加工機、切齒機和磨床為主。(資料來源：VDW)

以「智能技術引領未來生產製程」 2019年EMO漢諾威推umati平台

然而，隨著過去幾年來急速攀升的景氣已逐漸減緩，今年全球經濟成長顯然沒有去年來得活絡。米勒認為，有鑑於製造業即將面臨工業4.0對於製程和職缺變動帶來重大挑戰，企業和員工正可以趁機喘口氣，從機械產能利用率和供應商供應零件角度重新檢視經營策略，擬定未來投資方針，2019年EMO將提供業界一個金屬加工機械、解決方案和服務的創新平台。

因應在現今數位化浪潮下，產業加速數位轉型與技術革新已是大勢所趨，而智慧科技則為提高生產力、提升品質和靈活性的關鍵。米勒說：「對於智慧工廠而言，決定性因素是整個價值鏈中人員、工廠和業務流程的全面連網。」

此也促進製程監控或預測性維護等新功能，可與利用智慧資料和資料分析為基礎的自我學習機器相輔相成，為平台經濟等新商業模式奠定了基礎，使客戶和供應商能夠達到更高的效率水準。幾乎每個 EMO 漢諾威歐洲工具機展參展廠商的首要任務都是提供創新的解決方案。所有領域都出現了新的工業 4.0 概念：機器、零件、控制、測量系統和物流應用。

EMO特別設定今年展覽主題為：「智能技術引領未來生產製程！」，展出包括現代生產技術現況，以及融合製造、網路與數位化技術等未來智慧解決方案，聚焦數位化與工



TMBA副理事長謝瑞木表示，EMO是迄今全球最大、歷史最悠久的專業工具機展，該公司自創業以來前20年僅專注參與EMO展，至今共有80%以上產品外銷歐洲。(攝影：陳念舜)

業 4.0在金屬加工業中的重要性。同時呈現結合傳統加工技術與現代資訊分析方法的全新服務，甚至獲取新商業模式發展方向、發掘與新創公司的合作機會，招募所需資深技術人員或新世代員工。

在生產線物聯網專用展區，僅提供現有控制技術、軟體和自動化技術領域的個別參展廠商使用，讓IBM、HP、GE、SAP、Microsoft Oracle等IT業者，有機會與前者的自有IT平台合作。另規劃工業4.0專區，能讓創新公司和知名研究機構提供智慧解決方案，以提高客戶在工業 4.0 領域的業務成功率，包含用於製程監控或支援作業員的智慧組件，以及確保資料流暢傳輸和最高資料安全性的解決方案等。

值得一提的是，今年漢諾威EMO還將展示VDW與8家德國工具機製造和主要控制系統供應商，於1年前共同推出的工具機通用介面umatiX。其係以OPC UA標準為基礎，提供更高級的IT系統中立和開放的機器連結，使得來自不同機器製造廠商和控制系統的資料，得以傳輸到ERP/MES系統或雲端，進一步處理或評估後形成新服務和功能的基礎。

特別是中小企業可望藉此，能有效連接自家機器，參與新物聯網開發，有助於專注日常業務的核心競爭力。迄今已應用於20多個實際案例，包括：生產概覽、計畫進度和機器狀態、處理生產訂單、建立錯誤統計資料及時間流中的運行狀態，都能由超過100個相關參數來描述。2018年底還特別為OPC UA 成立了聯合工作小組，使得國際工具機群體能參與修訂和發布標準，將首批根據規範的預配置OPC UA伺服器產品，直接整合到各自的控制單元中。

聚焦積層製造循環 打造3D列印製程鏈

除了工業4.0和自動化之外，積層製造也是近年來第三個最常被討論的熱門趨勢。包含汽車業、航空製造業和醫療科技業等高水準的產業大廠客戶都逐漸要求使用 3D 列印，並自行開發越來越多只能用積層製造才做得出的零件。

根據德國機械與設備製造業公會聯合會 (VDMA)針對機械工程產業調查為例，已有近半數企業採用積層製造元件，並有約一半企業使用自家3D列印系統製作的原型和樣品；44%企業還會列印備件、系列零件和工具，約有1/4由金屬製成。

在今年EMO規劃的「積層製造循環」特展將展示 Renishaw、Realizer、SLM、Stratasys 和 Trumpf 等數家 3D列印設備主要製造商的產品，並納入多家小型系統供應商和軟體公司、3D掃描、原料和製造服務產業，對照整個積層製程鏈(包括後製加工)與傳統加工製程差異。

米勒總結：「2019年漢諾威EMO展將為這些主題提供眾多選擇，並透過各種支持活動和特別展覽為參展廠商的產品增添色彩；將再次成為國際生產技術的聖地，並為未來幾年工具機產業的發展指引方向。」EMO還會設有全球首座展場5G技術測試區，屆時將有數個展館可利用 5G 展示，讓現場參展與參觀人士親身體驗。 *M4*



翰坤五金機械

HANN KUEN MACHINERY & HARDWARE

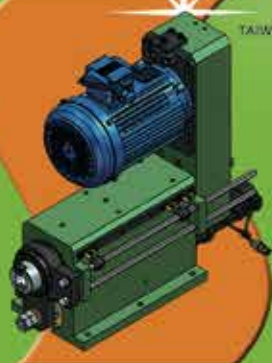
HARDY



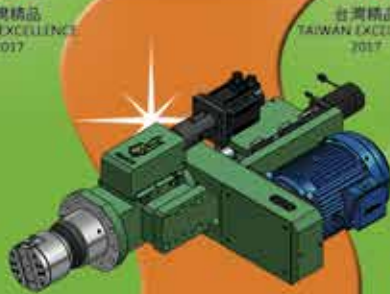
台灣精品
TAIWAN EXCELLENCE
2017



台灣精品
TAIWAN EXCELLENCE
2017



伺服鑽孔 / 攻牙主軸頭
Servo Type Drilling / Tapping
Spindle Head Unit



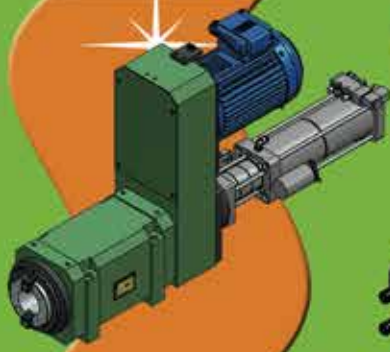
水車式伺服展刀動力頭
Facing Spindle Head-Servo / Flange Type



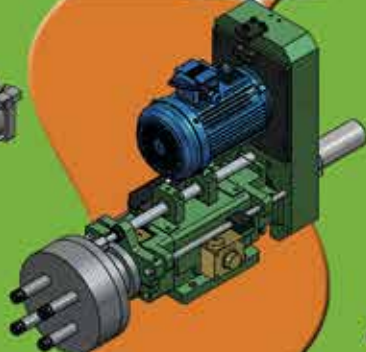
水車式伺服鑽孔 / 攻牙動力頭
Servo Drilling / Tapping Spindle
Head - Flange Type



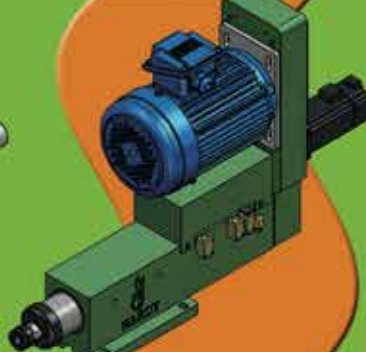
內藏式感應伺服磨銼主軸頭
Built-in Motor Spindle Unit



搪銑主軸頭 / 氣動打刀缸
Boring & Milling Head Unit /
with Auto Tool Unclamping



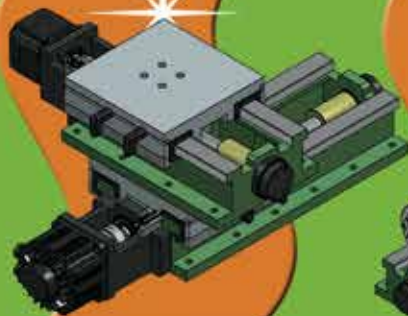
多軸主軸頭
Multi-Spindle Head



伺服鑽孔 / 攻牙主軸頭
Servo Type Drilling /
Tapping Spindle Head



攻牙動力頭
Tapping Spindle Head



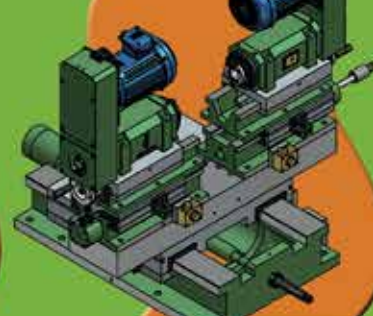
XY 伺服硬軌滑台
XY Servo Hardness Slide Unit



伺服雙向展刀頭 + 伺服滾珠滑台
Servo Facing Head +
Servo Ball Screw Slide Unit



XYZ 三軸伺服滑台 + 搪銑頭
XYZ Servo Slide Table + Milling Head



XY 液壓滑台 + 搪銑頭
XY Hydraulic Slide + Milling Head



HARDY

翰坤五金機械有限公司
HANN KUEN MACHINERY & HARDWARE CO., LTD.

地址：臺灣省臺中市東區六順路22號
No.22 Liou Shun Rd., East District, Taichung City 401, Taiwan
TEL : +886-4-2486-0602 FAX : +886-4-2486-0605
E-mail : hann.kuen@hardy.com.tw
http://www.hardy-tw.com Skype : hann.kuen



攤位號碼BOOTH :

**Hall E6
B502**

LINE ID:hann.kuen





TMBA理事長嚴瑞雄率團拜會臺中市長盧秀燕

TMBA拜會臺中市長盧秀燕

水湳國際會展中心第一期工程 預計3月動工2022年完工

文 ◆ 編輯部 黃瑞庭

台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)理事長嚴瑞雄於2月18日下午，率團拜會臺中市長盧秀燕，希望新市府能如期推動水湳會展中心。盧秀燕當場宣布，水湳國際會展中心一定會在她的任期內興建完成，讓「前店後廠」展銷模式發揮最大效益。

TMBA理事長嚴瑞雄提及，台中市因欠缺國際展覽場地，往年必須在烏日高鐵特區租借土地，以搭建臨時展館的方式舉辦「台灣國際工具機展」，極為不便，此外，企業取得土地困難，台中精機園區每坪土地已飆到20萬元，這已是世界天價，業者不得已分散到彰化二林、嘉義大埔美等地，但距離實在太遠，稅金也沒辦法留在台中，希望市府協助土地問題，以維持產業聚落競爭力。

臺中市長盧秀燕主張輕稅簡政減輕市民的負擔，提出「台中富市3」富強台中城的三大策略提振台中經濟，「前店後廠、自由港」讓「貨出去、錢進來」，打造台中好未來。

「前店後廠、自由港」其中前店包含國際展覽館，展覽館是城市的門面櫥窗，盧秀燕宣布水湳國際會展中心一期工程預計於三月開工、2022年完工，「不再讓水湳會展中心成為每位市長的政見」，水湳會展中心將提供中部工具機業者完善的展銷場域，讓「前店後廠」展銷模式發揮最大效益，也能提升城市品牌行銷，期盼未來只要提到工具機產業就會想到台中。

盧秀燕表示，工具機暨零組件、光電面板產業、自行車及零組件、木工機械、手工具、航太產業等六大產業群聚中部地區，市府會全力扶植在地強項產業，除了持續與中央合作推動智慧機械發展外，也會協助解決土地不足的問題。



TMBA理事長嚴瑞雄(左)代表公會致贈禮品給市長盧秀燕(右)



台中市長盧秀燕將全力扶植在地產業，推動智慧機械發展

經發局長高謨翔說，他上任後，開始盤點台糖、軍方土地，不能放著長草，他已經向經濟部長沈榮津提過，將努力向中央爭取；經濟部在台中設置的智慧機械推動辦公室、示範場域等，市府都會延續好的政策，協助業者拚經濟。MA

iPAS接軌職場的最佳攻略

「師級」鑑定為專業技術大幅加分

文 ◆ 編輯部

台灣區工具機暨零組件工業同業公會為「工具機機械設計工程師」能力鑑定(iPAS)推行，攜手勤益科技大學共同辦課，傾力培育工具機產業專業實務人才，為人才缺口注入新的能量。



嚴瑞雄理事長(左四)親自頒發獎狀及獎學金予五位通過工具機機械設計工程師認證的同學，勤益科大副校長李鴻濤(右四)、機械工程系系主任陳聰嘉(右二)也到場給予鼓勵和肯定

產業升級轉型與永續發展，有賴於技術精進與人才培育，人才被視為產業的重要資本，工具機公會長久以來與經濟部、教育部及勞動部等政府及相關法人單位，在研發合作及人才養成等方面均持續推動各種產學合作，「工具機機械設計工程師」能力鑑定(iPAS)亦是據以發展之重要人才培育機制。

自103年工具機公會從人才調查、職能基準開始著手，委請產、學、研專家共同規劃依職類劃分各主要工作任務、對應行為指標、工作產出、知識、技術、態度等職能內涵，據以發展成為人才培育訓練與能力鑑定基石。

「工具機機械設計工程師」能力鑑定(iPAS)是以產業能力需求為導向的專業級考試，已是目前企業在選、育、留、用人才的重要指標。iPAS能夠快速引導人才與產業接軌，高度專業辨識、篩選專業菁英，這也使得獲證者平均初次求職成功率超過90%，讓新人訓練磨合期有效的縮短一半以上，因此獲得業界一致的好評。

於去(2018)年工具機公會與國立勤益科技大學首次共同開辦「工具機機械設計工程師」初級能力鑑定培訓課程，為鼓勵學生於在校期間獲取進入工具機產業的第一張證照，工具機公會特別規劃獎學金專案，舉凡參加培訓課程並通過考試之學生，以頒發獎

學金的方式獎勵努力向學的學生。

「工具機機械設計工程師」獲證頒獎儀式於2月21日工具機公會理監事會議暨新春團拜活動中同步進行，當天由工具機公會嚴瑞雄理事長親自頒發獎狀及獎學金予五位獲證同學，同時勤益科大副校長李鴻濤、機械工程系系主任陳聰嘉也到場與在座業界共同見證之下，給予同學鼓勵和肯定。

iPAS推動至今超過3年，已與55所大專院校及超過1,300家企業簽署認同，企業承諾優先面試及聘用通過鑑定者，進而形成良性循環，讓產業優秀人才更為充裕；而工具機機械設計產業已有超過110間企業加入認同，如：東台精機、百德機械、慶鴻機電、福裕事業等。

今年度「工具機機械設計工程師」能力鑑定考試日期訂於5/25及11/30，於北、中、南三區辦理，考試科目分別為工具機機械設計概論與機械製圖(含工具機實例)。詳細考試資訊請至iPAS推動網站<https://www.ipas.org.tw/MDMT/>。 *M_A*



國立臺灣美術館the big picture展

機器手臂創作

展現超越人類極限的火星繪畫製作

文 ◆ 編輯部 黃瑞庭

「國立臺灣美術館the big picture展」108年1月19日至5月12日於國美館109展覽室展出。展覽邀請德國藝術創作團隊「機器人實驗室」(robotlab)展出大型自動機械繪畫裝置〈the big picture〉。「機器人實驗室」由三位藝術家馬薩斯·高梅(Matthias Gommel)、瑪蒂娜·海茲(Martina Haitz)及楊·札佩(Jan Zappe)在ZKM德國卡爾斯魯厄藝術與媒體中心的資助下共同創立。本次展出的作品首次研發於2014年，以工業級機器手臂庫卡(KUKA)進行藝術創作，是精密機械於藝術用途的創新表現。

本展邀請德國藝術創作團隊「機器人實驗室」(robotlab)展出大型機械繪圖裝置〈the big picture〉。〈the big picture〉研發於2014年，以工業級機器手臂庫卡(KUKA)進行繪圖創作，是精密機械於傳統用途中的另一條蹊徑，機器手臂在運動過程中需仰賴高度複雜的運算程式，以調整並保證硬體的運作精確性。創作團隊透過程式，重新彙算美國太空總署火星探測器「好奇號」所回傳的照片，將火星景觀化為連綿不絕的線條，藉由高度精密的運算系統，驅動機器人繪製出大尺寸的擬真圖像。

超越人類極限的創作過程

原始圖像來自美國太空總署火星探測器「好奇號」。由探測器上面的軌桿式照相機，在火星探測任務第952和第953個火星日所拍攝，地球時間則是2015年4月10日和11日。

在長達數月、一週七天、一天二十四小時的過程中，機器人用一條連續不斷的線繪製出「好奇號」所回傳的火星表面景象照片。藉由高度細緻和精確的技術，它創造出一幅獨一無二的藝術作品—數百公里的抽象線條匯聚成的擬真圖片。而作品的核心意義是：超越人類極限的創作過程。

從人類的角度來看，傳統的藝術關注的是世界、自然、人體甚至藝術本身的感知觀察。當我們將機器人使用於藝術生產，它實際上取代了畫家的位置，從這個角度來說，



人類並未透過雙眼，而是透過技術的本身來觀看繪製的主體。藉由感應器、測量探針或電磁裝置等的數位資料，機器人所觀測到的資訊穿越視覺世界，進入最常被轉譯及視覺化的數據世界而被人們所感知，例如：地圖繪測中的假色影像。

由細線構成的複雜結構來回穿梭6x2公尺的畫布。畫布可以透過機械來回左右移動，以確保機器人能畫滿每個角落。機器人的動作，是由機械的既有運算系統所控制，該系統是由物理幾何、動力學、控制系統及軟體所組成。它們構築了機器人特殊的成像方式，並賦予機械獨立、具有特色的繪圖風格。而產出的圖像呈現出部分抽象、部分真實的樣貌，正是機器人自己解析外在資訊的結果。

重新定義人機的主客體關係

本次國美館展出的作品版本，觀眾將有

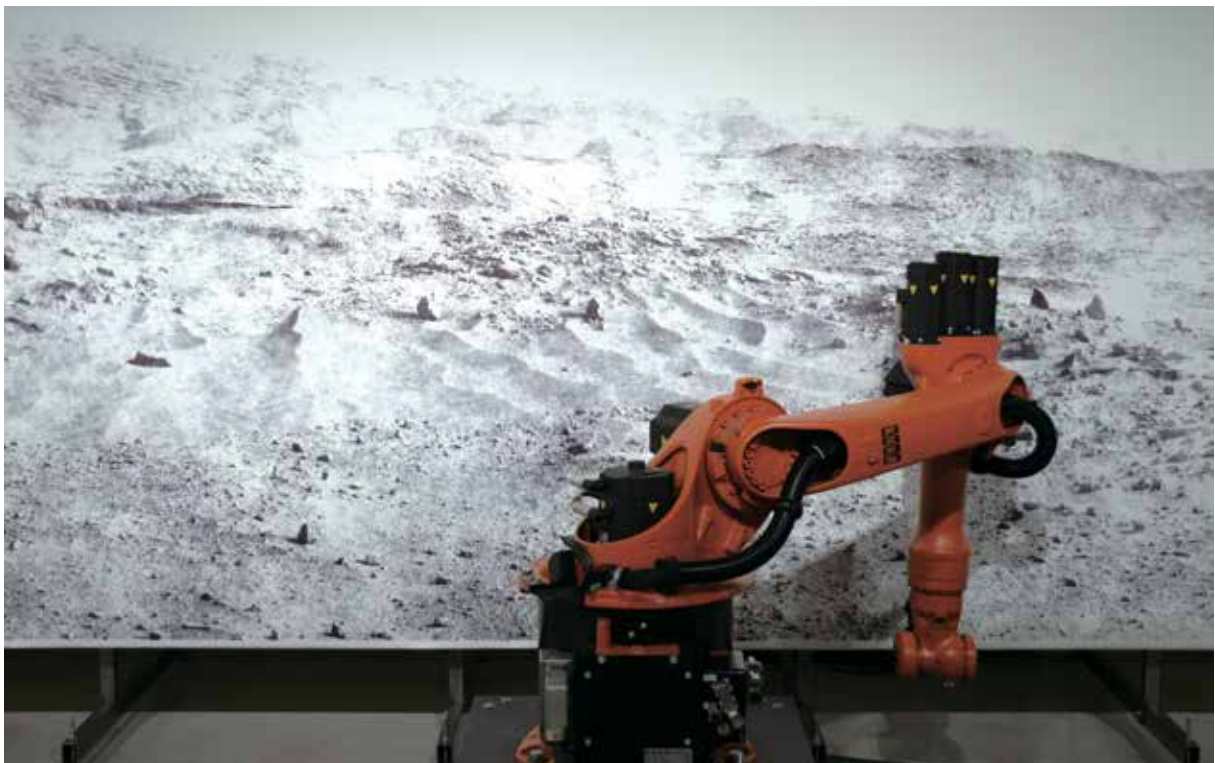
機會一窺庫卡手臂從完全空白的圖紙開始繪製，經歷四個月毫不間斷的過程完成整幅圖面。過程中機器人將藉著與人類相同的視線，展開超越人類極限的繪製過程，促使觀眾重新思考第二次工業革命至今，科技發展造就的「人一機」主客體關係，是否可能因科技持續發展產生翻轉。除此之外，也在繪畫線條堆疊的過程中，構築出未來人機共生的烏托邦世界。

創作團隊「機器人實驗室」於開幕時分享創作的概念，說明團隊透過軟體程式，重新計算美國太空總署火星探測器「好奇號」所回傳的照片，將火星景觀化為一條連綿不絕的線條，藉由高度精密的運算系統，驅動機器手臂繪製出超大尺寸的真實感圖像。

本次展出的圖面，由「機器人實驗室」為國美館選定最新的版本，觀眾將有機會一窺庫卡手臂，以九億次動作、長度為數百公里的線條完成整幅圖面，展現出超越人類極限的創作過程。並在繪畫線條逐漸形成的過程中，促使觀眾思考人類與機械共生共創的未來世界。

與在地產業結合的國美館

去年甫剛上任的國美館館長林志明目前是聯合國教科文組織國際藝評人協會(AICA)總會國際理事(board member)、台灣分會(AICA Taiwan)理事長，也是台灣重要的策展人、藝評人與譯者。國美館在台灣美術史研究與推廣扮演重要角色，近年在當代藝術領域的國際能見度亦持續提升，林志明深厚的



學術能量與國際視野，是帶領國美館進一步再升級的不二人選。

林志明是法國高等社會科學研究學院文學藝術語言體系研究博士，曾是國立臺北教育大學藝術與造形設計學系專任教授，並曾於2013年至2016年擔任系主任，亦曾三度受邀至法國第七大學擔任訪問教授，學術關懷遍及美學、影像研究及西方當代思潮方面，著有《複多與張力：論攝影史與攝影肖像》，並且譯介了布希亞、傅柯、班雅明、布赫迪厄、朱利安等多位重要歐洲當代思想家作品進入臺灣。

在學術研究之外，林志明也是台灣藝術評論的中生代健將，擔任了七屆台新藝術獎觀察團委員及決選委員；策展方面則包括國立故宮博物院「未來博物館」(2008)、國美館「數位之手」展覽(2010)、台北當代藝術館2011年威尼斯雙年展謝春德個展「春德的盛宴」及其2012年返台展、北師美術館開幕大展「米開朗基羅的當代對話」(2013)、「布希亞：攝影X密碼」(2014)、北師美術館「未來媒體」(2015)、水谷藝術「靈魂之窗：未來媒體藝術創作工作坊成果展」(2016)計畫主持人、2017年第四屆大內藝術節主題展區總策展人、尊彩藝術中心「解/嚴」展(2017)、大觀藝術空間「話 時代」展(2017)策展人。2018年亦擔任台北數位藝術節「超機體」的展覽顧問。

國美館館長林志明表示，中部是精密機械



國立台灣美術館館長 林志明

與智慧製造發展的重點區域，國美館擁有硬體及軟體實力，可以與這方面相關企業進行跨界合作。本次the big picture策展以中部地區在地精密機械工業群聚為議題導入線索，希望能透過國美館的展覽連結產官學研及國際經驗，促進臺灣精密機械及其他在地產業的藝術發展與產業領域的藝術應用。MA

國立臺灣美術館the big picture展

免費參觀

展覽地點：109展覽室

展覽日期：2019.01.19~05.12

上銀科技攜手台灣青年學生 壯遊JIMTOF 2018



文 ◆ 交通大學機械工程學系 廖彥朋
臺灣科技大學機械工程學系 洪儲鈞
台北城市科技大學電機系 林羿寬
臺灣師範大學機電系 林子勛
逢甲大學機械與電腦輔助工程學系 洪裕權

世界三大展之一的日本JIMTOF展是各家廠商展示出他們的研發成果，與互相競爭的殿堂，本次JIMTOF展場規模包含約5500個來自世界各地的攤位，參展規模達到了約49,500m²，每家廠商無不使出渾身解數，不僅有大量自動化、CNC相關工具機展出，鍛造機械／工具機配件／特殊鋼刀具／超硬刀具／鑽石、CBN刀具／磨削砂輪／齒輪、齒輪設備／油壓、空壓、水壓機器／精密測量儀器／光學測量儀器／測試儀器／控制設備以及相關連之軟體（CAD、CAM等）／其他與工具機有關的環境相關機器設備、機器、材料、產品、技術以及資訊，參觀人次超過10萬人，由此可知機械業的競爭激烈。





走進展場，來到FANUC大廠的攤位，看到一個能夠用直接操作手臂夾取料件，原本想說手臂能否能夠記住技術員移動時的座標，並且能夠重複執行，但現場展示員並沒有展示此功能，比較有點失望。

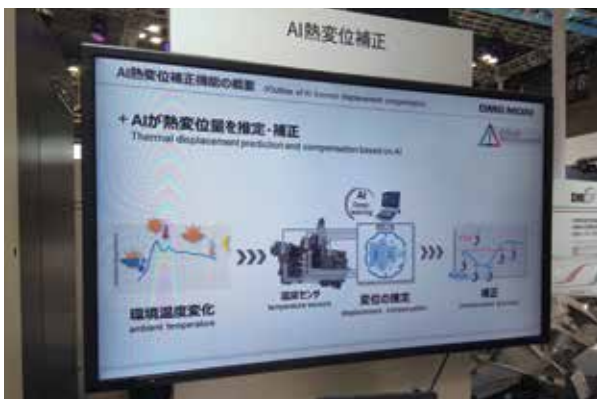
接著看到該公司所展示世界最大搬運功能的機械手臂展示，看到重物緩緩移動，也深深吸引我的注意，在搬運重物的過程中，要能夠精準的到達指定地點，需要有良好的控制，也有效地展現FANUC的控制性能。自動化的時代，機械手臂是不可或缺的，不管是上下料、裝配、清洗與檢查等等，都運用到機械手臂，許多廠商的機械手臂也都用FANUC的，FANUC標榜高可靠性、高生產

效率以及高通用性，且公司遍及全球，能夠及時提供該地區技術的協助以及維修的處理，且當天展示的機械手臂，是全展覽館最大的，無人不被此所吸引。

而OKUMA透過ECM和SCM功能使工廠的產量最大化，除了OKUMA本身的機台之外，也可連接其他機器的功能，再利用機器管理儀表盤監控機器，隨時顯示機器的運轉狀態，並能記錄切削時不當操作的數據，除此之外，工具使用了預測性的維護，縮短機器的停止時間，並將以上種種數據連接各公司開放式網路系統，實現了智慧工廠。

我們都知道溫度會讓工具機變形，這對於精密加工機來說是不允許的，尤其是愈大台的工具機，更為嚴重，所以許多家廠商都有熱變位補正，將工具機內添設溫度感測器，進行溫度補正機台誤差，讓加工出來的工件精度又更高。

在3D列印的部分，我們看到了金屬3D列印與尼龍3D列印，金屬3D列印在Mazak的設



板金金型の積層と切削による形状修正

① 板金金型 元形状



② 溶接肉盛りによる素材の追加



③ 切削後の修正形状



應用(1)：填補經度異常的部分，進行再次切削。



應用(2)：五軸加工葉輪之葉片切削時易發生干涉情形，先行切削根部在運用金屬3D列印填補末端葉片，進行二次切削。



應用(3)：耦合器的耦合區表面易承受衝擊，運用金屬3D列印之技術，在表層附著約1.4mm厚的高速鋼材(hss)，提高硬度及強度。

備上有三種主要應用：(1)用來填補精度異常部分，實現再次切削的可能，以減少廢品產生。(2)易干涉區域先部分切削，填補易碰撞區域之後再進行二次切削。(3)工件表面複合性材質填充，提高表層硬度及耐磨性，省去舊有表面硬化之工程。

而金屬3D列印的第四種用途，我們在OPM Laboratory 這間公司的攤位得到解答，他們將金屬3D列印應用在塑膠射出模具的開發！

塑膠射出模具在量產塑膠件時，花最多時間的是在保壓及冷卻過程，而如何讓產品穩定不翹曲，冷卻能力非常重要。傳統的塑膠模具在水路設計上受限於製造技術而較為單調，僅有由槍鑽產生的垂直交錯孔來傳送冷卻液，工件若稍微複雜些，水路의冷卻效果將會下降，而利用3D列印就能有效克服這樣的缺陷，模具內的水路要多複雜、多靠近熱區，都能一一實現，使生產精度及效率皆能有效提升！



材料：マルエージング鋼

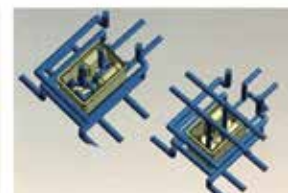
ヘルスケア金属3Dプリンタ製金型



コンフォーマルクーリング

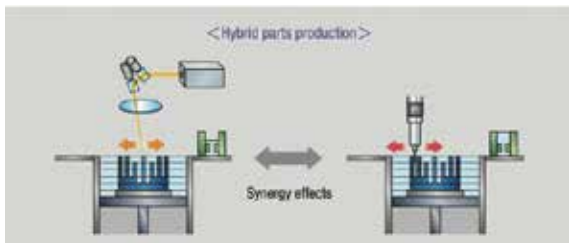


材料：SUS420J2鋼



OPM Laboratory 開發的金屬3D列印機 OPM 250 L結合CNC銑床，列印完立即切削達到所需精度，與Mazak AM系列有以下差異

	Mazak AM 系列	OPM 250 L
金屬3D列印形式	DMLS (Direct Metal Laser Sintering)	SLA(Selective Laser Melting)
能量需求	較高	較低
列印表面精度	較差	較佳
傳動元件	螺桿與線軌	線馬與線軌 (精度更高)



OPM 250 L採用SLA的列印方式，在粉床上進行雷射熔融燒結，針對水路及一般結構進行建模，再搭配最高轉速45000RPM的高速主軸及線性馬達，實現高速高精的加工，將最終輪廓完成！

而我們在惠普(HP)的攤位上看到了尼龍的3D列印，該設備運用的是3DP(三維粉末黏結)的技術，其中一軸在床台上鋪上印製材質的粉末(尼龍)，形成粉床，另一軸在欲成型區域噴塗上黏著劑(Fusing Agent)，輪廓周圍噴塗上精確劑(Detailing Agent)，緊接著以強光照射，黏著劑與尼龍粉末黏結並層層堆疊，周圍的精確劑能在黏著過程中使表面輪廓精確與平滑化，提高成品之精度與表面狀態。

展示設備：

HP Jet Fusion 3D 4200

使用材質：

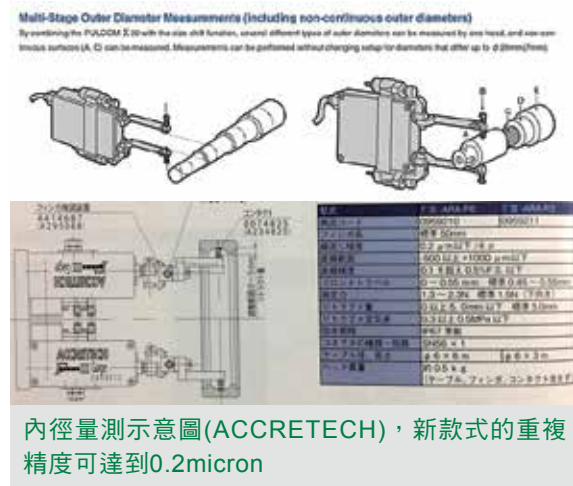
HP 3D High Reusability PA 12

印製特點：

- A. FDM的3D列印技術在X-Y平面上的抗拉強度最佳，在Z軸向抗拉強度最弱，因此列印方向與強度有關，而使用HP Jet Fusion 3D 4200搭配HP 3D High Reusability PA 12在X,Y,Z三軸向的抗拉強度將會一致，皆為48Mpa，因此任一方向皆可列印。
- B. 印製完即為產品(精度高、表面品質佳)，可實際用於生產，且一次可印製多個零件，生產效率高。
- C. 未硬化之粉末即為支撐材，印製完可回收率達80%，相對於FDM印製方法更為節省材料。
- D. 印製之產品能夠具有色彩。

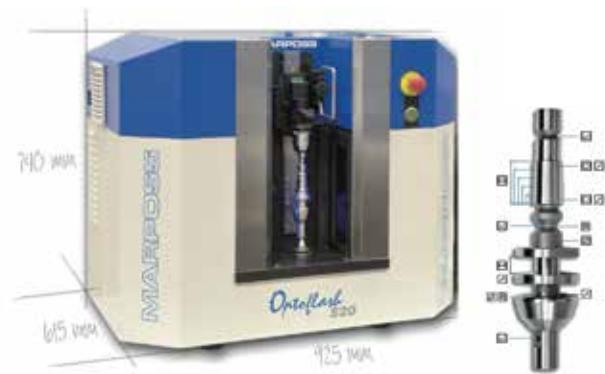


而線上量測儀器我們去參觀了MARPOSS及ACCURETECH，這兩間都有使用IN PROCESS gauge，在研磨加工過程中，將測頭持續與工件接觸，施以約1.5N的接觸力，當研磨直徑達到當初設定的標準(MASTER ZERO)時，即停止研磨，有效降低工件的不良率，尤其是設備因溫升造成的尺寸變異都能有效避免，且能維持整批工件的尺寸一致性！



在MARPOSS的攤位我們還看到一台雷射掃描的量測設備，用雷射將桿件的輪廓掃描一遍，將輪廓利用電腦呈現出來，除了能量測傳統的直徑、角度、段差距離，若選配旋轉軸，還可量測真圓度、圓筒度、同心度等形狀公差，而工件的取放也能搭配機械手臂進行自動上料檢測，這對自動化的產線有很大的幫助，尤其是心軸類的零件！

最後我們參觀了ZYGO 的量測設備，他們利用雷射干涉的原理，針對工件表面進行量測，能夠顯示出工件表面的起伏狀況進而取得平面度。雷射干涉儀是將雷射打入分光稜鏡，部分穿透部分折射，折射的光線經由基準鏡反射傳回接收器；穿透的光線由量測鏡



TYPICAL MEASURING TASKS

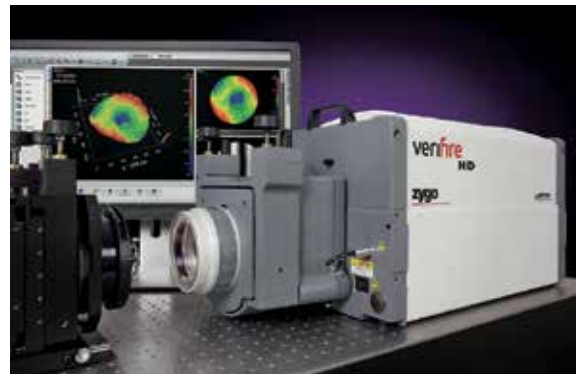
Dimensional, position, form measurements

Thread inspection	Cylindricity
Diameter	Coaxiality
Length	Straightness
Radius	Roundness
Chamfer	Flatness
Angle	Symmetry
Radial run-out	Parallelism
Axial run-out	Perpendicularity
Concentricity	Cam profile

MARPOSS OPTPFLASH S20 有高達18種的量測項目(搭配旋轉軸)

反射傳回接收器，依據傳回的兩光波進行相位的判斷，相位相同則增強波紋，反之則減弱，進而得知量測距離變化，也因為雷射光的波長大概數百奈米，因此利用雷射干涉量測能得到極高精度。

ZYGO Verifire™ HD 具有高畫素與抗震量測技術(QPSI)，在有震動源的環境下能降低紋波及相位噪聲，維持準確的量測。MA





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



走入東協工具機產業第一步 印尼國際製造工業暨金屬加工設備展

文 ◆ 編輯部 張雨捷

第32屆印尼國際製造工業暨金屬加工設備展（The 32nd International Machine Tool, Metalworking and Allied Industries Event）自2018年12月5日至8日於印尼雅加達盛大開幕，為期四天的展覽由PT. Pamerindo Indonesia及UBM展覽公司主辦，是印尼當地規模最大且歷史最悠久之工具機展。本次展會在雅加達國際展覽中心（JIexpo）舉行，共吸引了34,959名專業買主與參觀者入場。

印尼擁有豐富的天然礦、煤與農產資源，以及全球第四多的2.6億人口，勞動力豐沛，又地處東南亞中心，物流運輸不論往南往北都極為便利與便宜。自2014年新總統佐科威

（Joko Widodo）上任以來，公布許多經濟振興方案(Economic Policy Package)，改善印尼投資環境，並密集派首長赴海外招商，吸引許多外國直接投資、前往印尼進行貿易



與商業活動，使印尼2017年全年經濟成長率上升至5.07%，在東協十國中位居第四名，表現十分亮眼。印尼政府也期待，透過一連串的刺激經濟政策，配合印尼龐大人口的消費市場，有望使印尼在2030年躋身世界前七大經濟體。

印尼國際製造工業暨金屬加工設備展是印尼當地最著名、最具專業性的工具機展，對於前來印尼拓展生意的廠商來說，是每年打響品牌知名度、展示自家產品與結識當地買家的最佳機會。

2018年印尼國際製造工業展展出面積達37,645平方公尺，共有1,515家來自30個國



家的參展廠商前來共襄盛舉。其中，台灣、日本、德國、韓國、泰國、新加坡、馬來西亞及中國大陸等8個國家皆以國家館形象展出。台灣廠商共計90家，攤位面積超過1,890平方公尺。

透過本會(TMBA)組團參展商計有25家，分別為日睿、東培、金格、僑佳、易研、鈺盟、台灣麗馳、寰磊、東台、上銀、愛力德、讚琳、榮田、銓寶、麗聯、東佑達、瑩聯、鐘茂、大憲光學、聯祥、富瑞、佳賀、湧健、綺發以及正河源等。展出項目包含工具機、零組件、刀具與夾治具及其他相關零配件。

為宣傳台灣廠商品牌，外貿協會與中衛發展中心於展覽期間規劃台灣工具機品牌巡禮(Brand Presentation)與媒體專訪活動，協助台灣工具機品牌打入印尼當地市場。另外邀請印尼「福爾摩沙技術中心」種子師資團參觀臺灣形象館，配合媒體記者宣傳，強化台灣長期深耕印尼市場及培育當地職訓人才之

形象，並希望透過這些任職於當地技職學校之師資，未來於課程中推介當地學生使用我國工具機。

本屆許多參展廠商仍對印尼市場抱持樂觀態度，並計畫報名下屆印尼展。我們亦建議我國業者可透過當地專業代理商或經銷商邀請相關買主前來觀展，提升產品行銷、宣傳之成效。根據IMF預估明年亞洲新興和開發中國家經濟成長率為6.3%，優於新興歐洲及拉丁美洲國家，經濟成長動能佳，中長期投資前景看好。此外，受中美貿易戰影響，東協可望受惠於轉單效應，印尼又佔有前進東協市場的絕佳位置，相信持續經營這片市場，必能獲得亮眼商機與收穫。MA





▲ **S5A-HH 系列**
CNC五軸龍門切削加工中心機
(2019TIMTOS展示機)



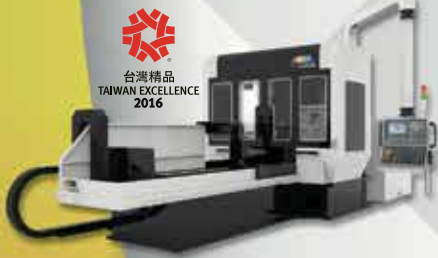
▲ **SCR 系列**
CNC龍門橫樑升降切削加工中心機



▲ **SDV 系列**
CNC定柱龍門型切削加工中心機



▲ **SDV-H 系列**
高速高精度CNC龍門切削加工中心機



▲ **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



全鑫精密獨步亞洲

運用液靜壓技術增進效能

文 ◆ 全鑫精密工業股份有限公司

全鑫精密工業股份有限公司(Grintimate)以獨有的液靜壓技術，針對高效率與高精度汽車工業研發，並推出亞洲唯一「液靜壓寬砂輪外圓專用磨床」CTS與CDC系列，不但為其大幅提升3倍以上加工效率，更有效節省人力、機台佔地面積及加工時間。

雙管齊下 大幅提升加工效率

全鑫精密運用液靜壓軸承主軸高剛性、無振動及無磨耗特色，將承載砂輪尺寸提升至300mm寬。操作介面的設計為了符合人人都可以成為研磨專員，以減低客戶人才需求成本，全鑫更研發出簡易操作的圖形對話式人機介面，操作人員可直接用數字輸入完成15段內不同階差的成型研磨。成型研磨係指將砂輪修整成符合工件欲研磨的形狀，進行一次性地進刀研磨，加工時，能節省更換機臺上下料的時間及更換機台所導致的精度誤差，提升研磨效率。

為達成高精度研磨，透過獨家專利液靜壓技術，採用X軸液靜壓滑軌，提高軌道使用壽命，無摩擦不會產生stick-slip，並可確保成型修砂的尺寸穩定度及提升高效率與高精度的表現。運用先進液靜壓潤滑／冷卻系統和流量控制器保持磨削品質，穩定壓力，搭載標配的海德漢全閉回路光學尺，確保進給精確性和定位精度，加上主軸高阻尼特性，可以吸收磨削動能，進而

保證高精密度的磨削表現。

特別是CTS機型，該機型採用雙端面驅動頂針，並可結合機器手臂運作，在量產環境下只要45秒，即可完成工件加工研磨，除真圓度與圓筒度可維持在 $2\mu\text{m}$ 內，效率更是大幅提升。值得一提的是，全鑫精密的機台皆已模組化，並搭配高規格配件，可滿足客戶對產品精密度的要求。

持續研發創新 提供完善解決方案

全鑫精密是高精密磨床領先設計者和專業製造商，擁有液靜壓軸承技術，獨家開發的液靜壓軸承主軸、靜壓旋轉工作臺及靜壓滑軌模組，全鑫精密致力於產業最佳液靜壓磨削及最完善次微米加工方案，為製造出歐洲品質台灣價格的高精密磨床所努力，提供客戶更全面、更完整的turn-key解決方案，及完善的定期保養和維護技術服務。

全鑫精密經營理念為，提供高精度、高品



質、低耗損、綠環保的精密加工機，協助客戶提高效率與品質並提升市場競爭力，創造獨特性價值與高效率，提供最佳解決方案，是全鑫精密專注研發創新的最高宗旨。2019年下半年度將增加斜進式外圓磨床與全液靜壓轉台平面磨床，以提供更多元的產品服務更多高端需求的客戶！*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－

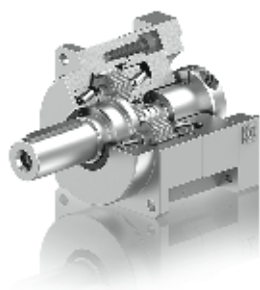
台灣采埃孚傳動科技股份有限公司聯絡。

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

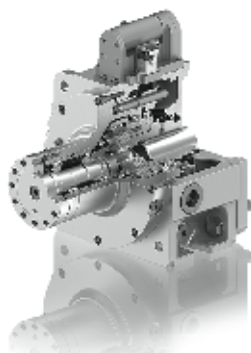


MOTION AND MOBILITY



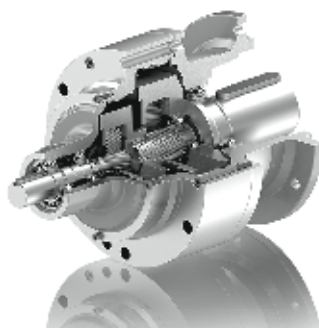
ZF SERVOPLAN

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



智機產業化、產業智機化

體現智能機械的產業鏈結



臥式加工中心機

HORIZONTAL MACHINING CENTER

JMH400/JMH500/JMH630/JMH800/JMH1000

創新

大數據

效能

物聯網

管理

服務

品質

智慧化



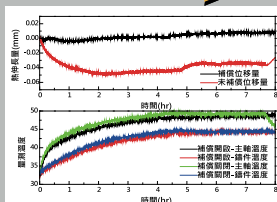
無人化自動搬運系統



異機遠端監控系統



手機APP即時監控



智能化主軸溫伸補償系統



智能化加工震動調適系統



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



台中精機新廠啟用

黃明和：「將打造智慧化示範整廠， “以終為始”指路」

文 ◆ 特約記者 陳念舜

歷經1980-90年代一連串購併、上市之路，台中精機雖曾於1998年短暫跌落後再起，仍隨著2009年金融海嘯過後，率先響應製造服務化政策、主導成立M-Team聯盟；進而於2013年提早清償債務後，導入「以終為始」理念，始終扮演台灣工具機產業升級的領頭羊。



台中精機集團董事長 黃明和
(攝影：陳念舜)

如今，隨著近年來國際貿易保護主義再起，加上工業4.0趨勢更有利於整合IT、OT資源的大型企業，使得台灣過去以傳統中小企業為主的工具機產業聚落正面臨危機，但也是轉型契機。適逢年前名人會客室專訪台中精機集團(VICTOR TAICHUNG)董事長黃明和，不僅能藉此描繪2019年新廠落成後的願景，也能指引出台灣工具機產業聚落未來轉型升級的路徑圖(Road Map)。

「即使過去曾陸續購併成立台穩齒輪、塑膠射出成型機等部門，剛開始也只是因為原有廠商經營不善，而將之納入垂直整合體系，並協助開發更高值化、客製化機種，而非為一味擴大營收或量產規模！」黃明和指出，直到1988年台灣工具機廠商開始尋求本業之外的印刷電路板(PCB)加工、塑膠射出成型等成長機會時，台中精機則藉此導入更高精度標準，並重新設計為專用機種後，確實改良了台灣傳統塑膠成型機的劣勢。

不僅一舉從早期民生輕工業升級，待通過加工客戶品質測試後，還因為與日系機種價差達30~40%及提供更佳的售後服務，使得台中精機

生產的塑膠射出成型機開始廣受3C加工業者青睞；進而切入鴻海集團供應鏈，成為緊密的策略夥伴之一，藉著每年獲得6,000~7,000台的採購訂單，奠定在該產業的高市占率。

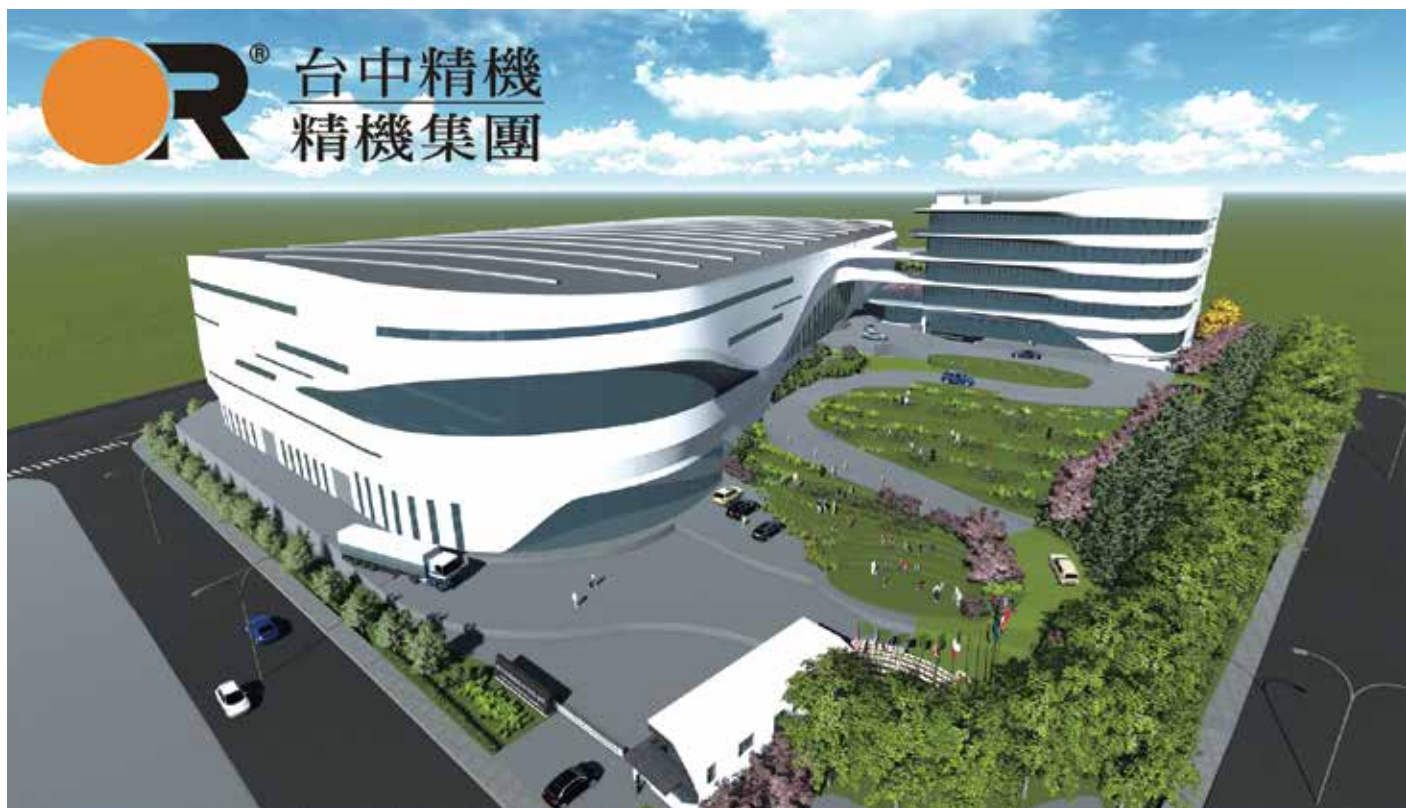
但走過購併和上市之路，黃明和仍強調：「企業應先求獲利和財務結構穩定，永續經營比做大更重要！」尤其因為機械業的產品生命週期長，股價爆發力不比電子業高，業者與其藉上市來籌措資金，還不如趁機投資土地、廠房、設備等固定資產。

既省下到科學園區租地的管理費，也讓銀行更有信心貸款，穩賺未來設備折舊、地價上漲等獲利；且不易受到市場短期波動干擾，更有利於企業長遠規劃。

精機智慧新廠落成 從示範產線朝整廠升級

例如台中精機最近於台中精密機械園區二期落成的全球營運總部暨智慧化工廠，便因此獲得土地銀行獨家融資，斥資近台幣30億元購買土地與設備，歷經5年(2013~2018)打造台灣工具機產業最大投資案，擘畫該公司未來20年可領導工具機產業發展的藍圖。

為了提升自製率、生產效率，掌控加工精度及推進單機產值從中高品級邁向高品級，而大手筆添購逾億元德國加工機械、日系機種至少是YASDA等級以上。並在高低落差達15m山坡地、占地17,300坪(含總部大樓)的廠區內，規劃空調系統廠房，廠區規劃自動化加工產線並



中精機最近於台中精密機械園區二期落成的新廠，共斥資近NT.30億元購買土地與設備，經5年打造台灣工具機產業最大投資案，擘畫該公司未來20年發展藍圖。（圖片來源：中精機）

採購德日製高端加工設備，建置模組單體組裝生產線；同時參考日本AMADA公司的自動化生產流程，委託台塑重工規劃了全區上千個高架及納入AGV的自動化倉儲系統。

黃明和表示，此有別於過去工具機新廠都是「穿著西裝改西裝」，或僅著重擴充組裝生產線的型態，台中精機新廠則是在採用TPS/TPM豐田精實生產管理的基礎上，一舉整合軟、硬體規劃。全面更新內部CIM、MES資訊整合管理系統，並陸續引進多套3D虛擬軟體，首度囊括研發、加工製造、組裝生產等流程，甚至是台中精機獨有的顧客創值應用中心，從示範產線朝整廠智慧化升級。

台中精機繼2011年推動成立M-Team聯盟以來，整合中心廠及協力廠商資源，再度為台中工具機產業聚落開拓下一步可能升級的路徑，提高品級與差異化；並納入上游供應鏈管理，以帶動協力廠成長，期許M-Team體系未來朝向同期精實流動的目標前進，以符合最終客戶要求的高品質、短交期與低成本。

掌握垂直整合優勢 擴及跨領域商業模式

面對現今工具機產業開始納入「系統整合(System Integration, SI)」能力趨勢，黃明和



因應未來工業4.0時代的製造業須加入系統整合能力，中精機則具備從鑄造、鈹金到加工組裝等完整一貫化垂直整合體系，90%產品都採用自家設備加工。（攝影：陳念舜）

也認同：「未來工業4.0時代的製造業加入銷售服務能力很重要，且會依各家公司核心能力有不同組合。」台中精機具備從鑄造、鈹金到加工組裝等完整一貫化垂直整合體系，相關零組件亦是自製、90%產品都採用自家設備加工。

所以自3年前便開始利用過去數十年來累積的Domain knowledge，整合研發、加工、銷售服務經驗和人才，透過長期練兵培養出具備總體整合能力的key man，於自家廠區建置完成一條跨領域的智慧製造示範產線，即使FANUC、Rockwell等自動化系統整合商參觀過後都讚嘆不已。

位於台中后里的鑄造廠月產能上千噸，已逐步實現半自動化目標；在彰濱工業區的鈹金廠原智慧化程度就高，近年來更不斷添購AMADA加工機和噴塗自動化設備；精機新廠內也將建置4條業界最先進的工業V4.0智慧自動化加工生產線，用來加工自身所需多樣少量規格的工具機零組件。因其對於精度要求較高，足以滿足產業機械客戶需求，並提供欲採購Turnkey整線的客戶在採購前觀摩、溝通的範本。

未來台中精機可望發表自主開發的系統、介面、平台，而非一般公版平台或國外軟體開發商，得以持續改善並掌握差異化價值，對內協助中大型企業爭取千萬或上億元訂單，提升工具機平均售價；並配合上研、歐特加等系統整合夥伴，對外提供銷售服務，形塑「以終為始」的良性循環。

導入「以終為始」概念 向微笑曲線兩端創值

黃明和進一步指出，其實早在10年前(2008)中精機便開始響應「製造服務化」政策，成立顧客創值應用中心，加強替顧客創造應用價

值，並採攻擊性銷售策略，以新開發的綜合切削中心機為主軸，並發展小型便捷CNC車床及自動化設備，台灣、大陸及歐洲為主市場。

約6年前(2013)中精機為了因應日圓貶值衝擊，部份日商取消委外加工訂單，甚至成為主要競爭對手後，開始導入「以終為始」概念，轉型為客製化產品服務，也就是先行了解客戶的需求，作為產品開發策略的核心，並創造差異化價值，以吸引客戶回流。

與過去推動製造服務化最大不同處在於，當時僅徵調部份製造部門的生產技術應用中心及資深的售後服務人員，以建立客製化機種、Turnkey解決方案等售前服務能力，卻少了專責單位推動。直到2013年始配合工業局委託宏碁集團創辦人施振榮旗下的智榮基金會執行專案，讓經理級以上主管歷經約半年的課程訓練，以及過程中相互腦力激盪；並集結內部豐富經驗的銷售人員和工程師合組新部門，以直接回應客戶訴求，隨時調整產品策略。

黃明和坦言，因為工具機產業客戶的特性就是只要品質、服務俱佳，忠誠度通常較高，也可見導入「以終為始」的重要性。能有別於過去只聽業務或當地代理商的話削價衝量(營業額)，一旦讓代理商手中掌握大筆訂單，就會開始延遲匯款，甚至用於周轉、投資，等到景氣下滑又開始陷入倒閉、賴帳的惡性循環，最後讓工具機廠罹患「3高」：高應收成本(帳款)、高存貨、高負債。

「對工具機廠商而言，損失的不僅貨款，還包括未來數年的市場競爭力！」他認為，由於代理商既未留下End User名單，也不知其真正需求為何？當客戶發現代理商不再提供服務時，只會以為台中精機倒閉讓設備成為孤兒；甚至有代理商不還帳款，又引進他牌趁虛而入



未來中精機還可望發表自主開發的系統、介面、平台，結合上研、歐特加等系統整合夥伴，對外提供銷售服務，得以持續改善並掌握差異化價值。（攝影：陳念舜）

時，台中精機也無力打國際訴訟，所以後來決定在各地另設銷售服務中心。

因此，即便近年來中美貿易戰火猛烈，台中精機所受衝擊相對輕微，即可歸功於有效分散並掌握市場。不僅兩岸市場各占其營收1/3之外，剩下1/3營收均來自各國貢獻；且自30年前便開始在東南亞、歐、美等國的代理通路之外，以全球佈局之策略思維在全球設有八個直接銷售服務中心。

雖然初期培育當地人才不易、投資成本較高，但只要經過足夠時間累積超過500部機器的售服收入，即可支撐中心運作。並藉此深入了解End User客戶需求，以強化彼此信賴關係、共享資訊，承受每波全球經濟景氣循環與復甦後回購急單。

黃明和表示，目前台中精機已利用於兩岸設立的顧客創值應用中心，順利將業務轉型為70%皆承接客製化訂單、30%才是量產型機種；同時經由引導客戶前往參訪當地自動化示範產線後，還能借重在兩岸多年累積的練兵經驗和實例，進軍歐洲、東南亞Turnkey市場，持續創造公司的獲利成長。MA

技術「精」靈

熱變位補正技術探討

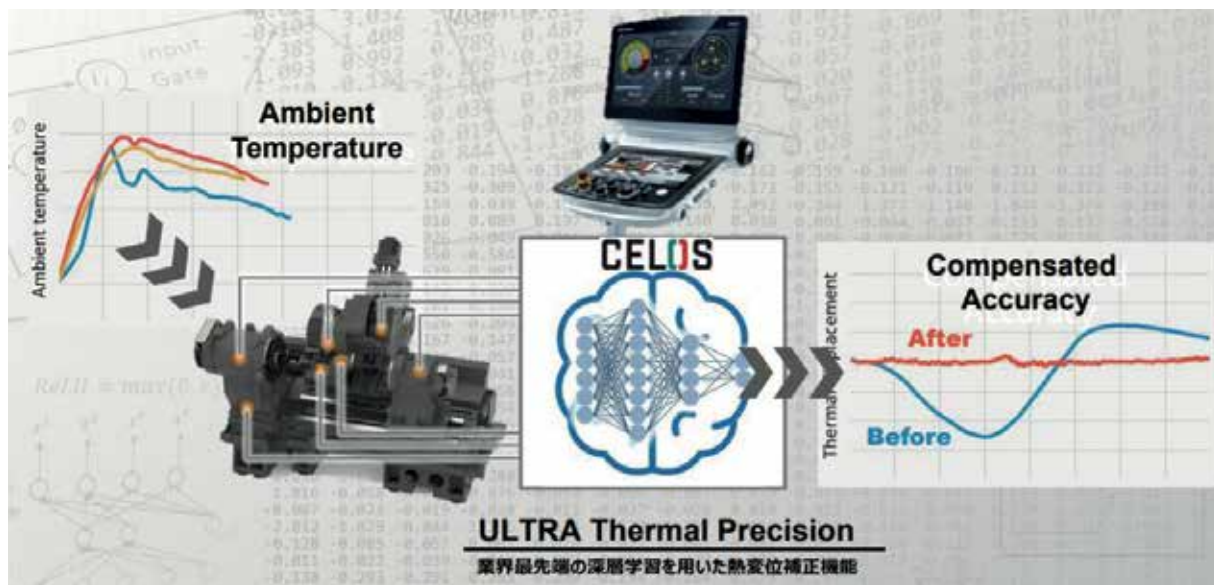
文 ◆ 蘇春維

第29屆日本國際工具機展(JIMTOF 2018)，在IoT(物聯網)與AI(人工智慧)為主架構下，各家機械廠均呈現獨特的技術能量，以吸引眾人目光。同時間陪伴的工具機發展數十年的「熱變位補正」技術，於資訊設備、處理器運算能力強日漸增強的時代並沒有被拋諸腦後，而是以AI熱變位補正的架構與大家見面。

DMG MORI延續先前的熱變位與熱穩定技術，展出AI熱變位補正機能。透過狀態分析器的功能，運用預先安裝在機台內部60多個各式的感測器，將感測器的訊息資料傳送到雲端，

於雲端中於雲端中進行儲存、收集、分析等工作，主要為監控機台狀態。當中有一部分是溫度感測器，提供AI熱變位補正計算，透過深層學習建立補償模型，用於熱變位補正以達到加工精度的準確控制。如圖(一)所示。不僅僅是機台內部溫度監控，還加入的環境溫度的監控，已做到最佳的溫度管理。

然而在邁入AI時代，DMG MORI依然呈現出要將機台的各部位溫度進行控制，如高速主軸的芯軸、軸承、法蘭、外罩、滾珠螺桿、進給軸螺帽座、軸承座、熱對稱的鑄件結構、結構



圖(一) DMG MORI AI熱變位補正機能



圖(二) FANUC AI熱變位補正



圖(三) FANUC AI熱變位補正效果

鑄件冷卻循環等等，唯有將根基顧好，讓機台狀態穩定，才有往AI發展的本錢。

FANUC持續發表AI熱變位補正，此功能是用於檢測安裝機台內部的溫度變化，與多個外部環境溫度感測計之溫度變化，已獲得溫度數據，在運用機械深度學習技術來預測與補正由溫度變化產生之熱變位。與傳統方式的熱變位補正機制，其精度可提高約40%。如圖(二)所示。

AI熱變位補正共分為三階段，第一階段為收集溫度與變位量數據資料，用於機械學習(深度學習)資料模型開發；第二階段再運用模型開發軟體，機械學習建立熱變位模型，第三階段為

實際熱變位補正，並將FANUC開發之多感測器單元I/O單元安裝於機台內部與控制器連線，用以收集機台內外的溫度變化資料，該模型從當下溫度計算預測熱變位量，再進行最正確的熱變位補正。目前成功應用於小型3軸加工機和單系統單軸之車床上，補正效果如圖(三)所示。

MAZAK SMOOTH THERMAL SHIELD的熱變位補正功能，為監測熱變位和環境溫度、冷卻液溫度，用以實現穩定的加工精度，以滿足使用者的加工需求。在環境溫度變化同時，主軸加工時產生熱量，冷卻液溫度隨之上升，進而影響加工精度，THERMAL SHIELD會透過機台內部、外部配置之溫度感測器，以檢查各部位溫度變化，此溫度訊息和熱位移校正量將存儲於控制器內，並顯示在螢幕上，再針對熱變位補正量進行倍率的調整。如圖(四)所示。

MITSUBISHI控制器在e-F@ctory核心概念下，發展出AI熱變位補正功能，如圖(五)所示。使用溫度感測器偵測機器運轉過程中的環境溫度和機台內部的熱量，運用事先建立好的熱補償模型，估算由於溫度變化引起的熱變位，根據機器當下狀況進行熱變位補正。



圖(四) MAZAK SMOOTH THERMAL SHIELD熱變位補正功能



圖(五) MITSUBISHI AI熱變位補正功能

首先量測了解機台結構的溫度變化、主軸馬達產生的熱量引起的溫度變化，與量測熱變位趨勢，目的為建立熱變位補償模型計算使用。第二階段為將熱變位補償模型導入電腦當中，另一端同時使用溫度訊號收集器，將機台內部結構的溫度變化、主軸馬達、伺服馬達、環境溫度的數據資料，透過MQTT通訊進到電腦中，透過AI人工智慧進行熱變位量的計算預估。最後再將預估計算出的熱變位補正量，由控制器透過指令進到機台伺服端進行位移補正。

NAKAMURA Machine 發表了NT Thermo Navigator—熱伸長控制，分為3個方向進行熱位移的補正，分別為採用有線元素法設計獨特的結構—結構熱穩定。取得的數據的回饋軟體—感測器技術。通過原始理論和可靠數據進行補正—專有軟體。如圖(六)所示。



圖(六) NAKAMURAAI NT Thermo Navigator

即使環境溫度持續變化，從冷機啟動運轉8小時後的直徑變化量依然控制在 $4.3\mu\text{m}$ 。(此數據是使用NAKAMURA規定之環境狀態，無法遵照於這規定範圍之內不保證能在這精度範圍。)在補正機能上，新搭載了AI機能，會根據加工環境的室溫變化、冷卻液溫度變化、車削使用情況，透過AI人工智慧學習以建立補償模型，再依照客戶的環境推導出最佳的熱位移補正模型。

OKK環境熱變位補正，是基於從安裝在該機器上的溫度感測器獲得的溫度變化信息，在估計由機身結構組成之立方體的變形量，並適時補正加工點的位移，如圖(七)所示。OKK立式加工中心機在高品質管控下組裝，顯示其完整性與所看到的立方體形狀相同，然而，在實際操作環境中，由於周圍環境的熱影響，於該立



圖(七) OKK環境熱變位補正

方體形狀中可能發生變形。會根據安裝在機器上感測器的輸出（主軸、馬達、結構、環境等溫度信息），環境熱位移補正“立方體”以估計立方體的變形（工件形狀），實際進行補正加工點的位移。

於加工環境中，測量60小時環境溫度、軸向位移、主軸轉動。透過在10°C的環境溫度變化下，使用“環境熱位移補償立方體”機能，確認加工點的位移量可以控制在10 μm 內。

OKUMA依然是一貫提出智能化技術—サーモフレンドリーコンセプト(Thermo-Friendly Concept)(熱親合概念)，首先需要把機台結構設計穩定、再將內部熱源盡量隔絕與排掉，最後再進行補償。其補償方式為事先已經量測機台溫度變化與熱變位狀態，進行熱變位補償模型的建立，機台運轉過程中，藉由安裝在機台內外的溫度感測器提供溫度訊息給運算處理器，進行熱變位的演算，最終再提供演算預估的熱變位量給控制器進行最正確的補正，如圖(八)所示。

綜觀JIMTOF 2018，提出熱變位補正的廠商，均使用AI人工智慧技術進行補正，同時都



圖(八) OKUMA智能化技術-熱變位補正

考慮到環境溫度的狀態，足以證明，機台需要往高精度提升，不是只有機台本身的議題了，這已經是一個不可逆的趨勢。但機台於開發設計生產過程當中，皆需要先將結構設計穩定、組裝精度品質提高、散熱系統的建立，唯有如此才可以得到較小與較穩定的機台變形，最後再用AI熱補償技術，以提升工具機的價值與精度。 M_A

進給系統健康診斷模組

智慧工具機國產控制器競賽 應用創意組冠軍

文 ◆ 國立中正大學機械所博士班 洪茂棋

中正大學機械系長年聚焦於工具機的研究，有鑑於教授們的努力，系上不乏有許多整合型研究計畫，例如由中正大學鄭志鈞教授所主持的「進給系統運轉監控智能化技術之研發」、「應用人工智慧於機聯網工具機之控制、預防維護與加工技術之研發」以及台灣大學蔡孟勳教授所主持的「工具機數位設計製造與智慧控制技術聯盟」。不僅聚焦於工具機的結構設計、零組件監控及控制外，更注重於所有領域的垂直整合。從零組件的感測器嵌入、演算法的開發，到CNC控制器的控制以及資料上傳到自製資料庫，都是兩位教授的研究核心。也因為計畫上的應用，使本團隊對於寶元CNC控制器相當熟悉，進而引發參賽契機。

隨著現代製造科技的進步，對於製造品質及效率要求與日俱增，其中工具機為製造產業相當重要的一部分，而機械設備的異常會嚴重影響產品品質、工作成本、稼動率及工作人員安全問題等等，因此，工具機製造科技中，越來越注重生產的智慧化；為達以上目的，若能對機械設備進行有效的狀態監測及管理，在設備發生故障前先得知機台狀態，不僅能預防故障發生，並且能即時解決問題，將故障所造成的影響降至最低，以延長機械設備使用壽命及提升生產效能。

在工具機系統中，軸承及為支撐各旋轉軸之關鍵零件，因為長時間磨耗加上進給系統被板金護蓋所包覆，所以很難用耳朵聽到異音的產生，因此感測器的加裝對於軸承的磨耗評估非常適合。所以本團隊希望能夠開發一套進給系統健康診斷模組，透過振動訊號的分析取得軸承的健康狀況，並即時上傳到控制器，以提醒使用者準備更換軸承。

智慧分析結合即時監控 診斷軸承健康狀況

本作品主要分成兩部分，第一是開發了一套具有EtherCAT通訊的智慧控制卡，此控制卡可以取得即時的伺服資料及感測器資料，提供智能化分析使用。而我們在電腦上撰寫一套人機介面，讓機邊電腦可以取得所需的原始資料，亦可將運算結果透過EtherCAT通訊回傳至控制器。第二是健康診斷的演算法，先透過振動訊號的特徵擷取，再將這些特徵透過自組織映射演算法建立健康模型。後續監控資料便可與健康模型進行比較，而資料差異與健康值之間的關係採用馬氏距離進行量化。



智慧控制卡

為了達到單機智能化、即時監控機台重要組件的健康狀態，馬達伺服訊號以及外部感測器的資料蒐集是非常重要的步驟，而目前市面上尚無能夠同時且即時擷取伺服訊號以及感測器訊號的擷取設備。為了達到此目的，本團隊開發出一套支援EtherCAT通訊協定的智慧控制模組，如圖(一)。此擷取模組不僅能夠擷取訊號，亦能與控制器進行即時的通訊，達到閉迴路控制，而實驗成果也獲得2017年國產控制器競賽的創意應用組冠軍。

進給系統健康診斷模組的硬體架構如圖(二)，控制器部分採用寶元數控的控制器，透過EtherCAT通訊架構串聯伺服驅動器、主軸驅動器及智慧控制卡。機邊電腦透過振動擷取卡取

得軸承的振動訊號後，經過本團隊所開發的軸承健康診斷演算法，最後將計算之健康值傳輸到智慧控制卡，如圖(三)。智慧控制卡便能將結果上傳到寶元控制器上顯示，而控制機器人機介面會在健康值異常時通知操作員。



圖(一) 智慧控制模組



智慧控制卡通訊頁面

圖(三) 邊機電腦軟體架構



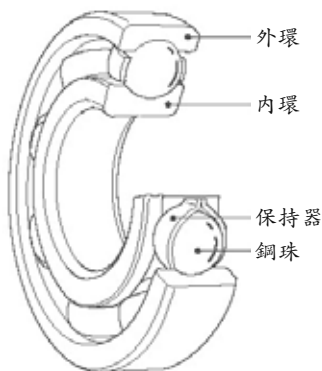
圖(二) 硬體架構



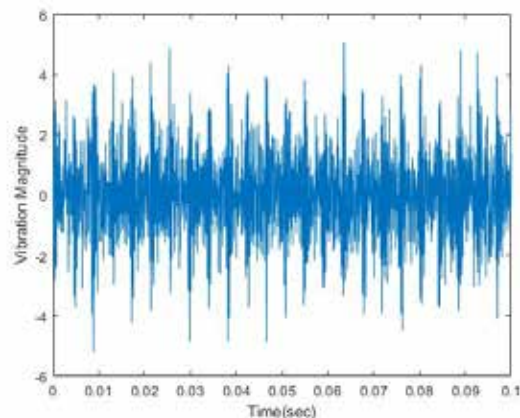
軸承健康診斷

軸承主要分別由內環、外環、滾珠、保持架四個元件所組成，如圖(四)所示，在不同的環境、加工狀況以及使用條件下，其所產生的振動、噪音及溫度會發生變化，並且在時域及頻域產生不同的特徵，而藉由不同感測器所得到之特徵可以對軸承進行有效地健康狀態診斷。一般軸承故障的發生是由各元件不同程度之損傷所造成，而當軸承各元件有缺陷時，滾珠撞擊缺陷面時會造成各元件特徵頻率之振動幅值增加，但各元件之特徵頻率有所不同，藉由軸承的幾何尺寸及運轉速度計算可得各元件之理論特徵頻率以檢測軸承各元件損傷情況。

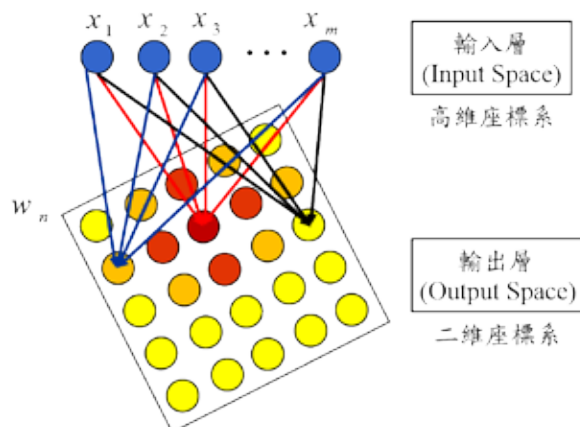
當軸承有缺陷時，因軸承滾珠撞擊與各元件之振動產生共振，其振動訊號將會被載波至高頻區段，如圖(五)所示。發生振幅調變的現象，此時若僅用傳統快速傅利葉轉換無法確切診斷軸承之健康狀況，因此需利用希爾伯轉換將時域振動訊號透過希爾伯轉換，得到一解調至低頻區之解析訊號，即包絡線。再藉由FFT將包絡線轉換至頻域，解調變過後的包絡譜較能準確的判別軸承各元件之特徵頻率，進而進行診斷。



圖(四) 滾珠軸承之結構

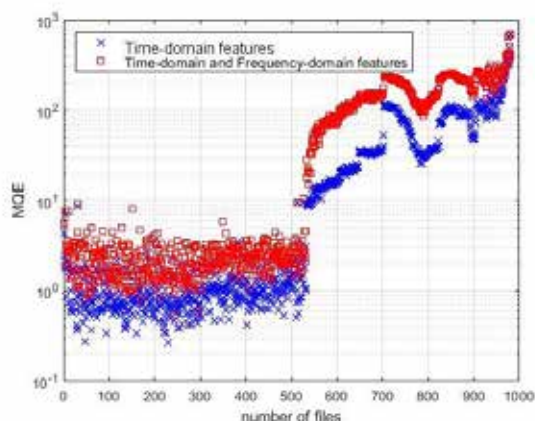


圖(五) 軸承振動模擬訊號

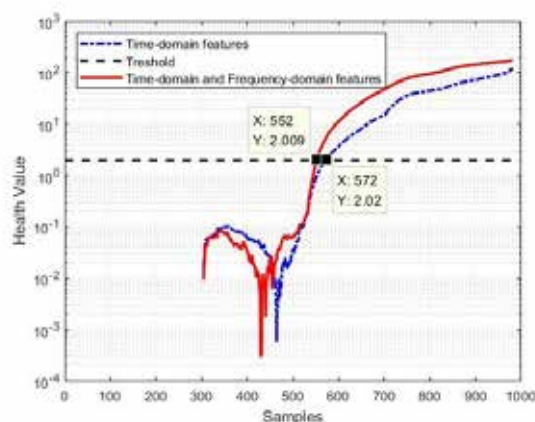


圖(六)自組織映射示意圖

將軸承健康訊號所提取之特徵透過自組織映射方式進行健康模型訓練，日後進行軸承健康狀態監測時，將所量取的軸承振動訊號提取相同特徵，並與健康模型相比較，即可判別軸承狀態變化情形。自組織映射圖為人工類神經網路的一種分群方法，使用鄰近函數的概念來降低資料的維度至二維，且以圖形視覺化的方式呈現，其訓練方式為非監督式學習網路，以競爭式學習的方式，由輸入層將任意維度的輸入資料向量映射至二維度的特徵映射神經元架構上，如圖(六)所示，並依據輸入向量與特徵映射圖上的神經元之間的距離相互競爭，學習過程中調整競爭後之優勝神經元與其周圍鄰近區域的神經元權重，進而自我比較及學習將訓練資料特徵進行分類。



圖(七) 最小量化誤差計算結果



圖(八) 馬氏距離計算結果

而在軸承使用過程中，持續擷取軸承之各感測器訊號並提取特徵指標，利用訓練資料於自組織映射中的優勝神經元，即訓練資料最靠近訓練完後的自組織映射中的神經元，計算測試資料與優勝神經元之間的最小量化誤差 (Minimum quantization error, MQE)：

$$MQE = \| \mathbf{x}_{\text{input}} - \mathbf{w}_{\text{BMU}} \|$$

其中 $\mathbf{x}_{\text{input}}$ 為測試資料， $\mathbf{w}_{\text{BMU}}$ 為 $\mathbf{x}_{\text{input}}$ 在自組織映射中優勝神經元的連結權重值，其結果如圖(七)所示。其中藍色點是僅採用振動訊號的時域特徵，紅色點則加入頻域特徵一起計算。可看出隨著軸承的運作時間增加，其最小量化誤差也逐漸上升。由於此量化誤差不容易直接與健康值連結，且不容易決定健康門檻值。所以本團隊使用移動窗(Moving window)及馬氏距離(Mahalanobis distance)：

$$D_M = \sqrt{(\boldsymbol{\mu}_o - \boldsymbol{\mu}_h)^T \mathbf{S}^{-1} (\boldsymbol{\mu}_o - \boldsymbol{\mu}_h)}$$

其中 $\mathbf{S}^{-1}$ 為健康模型的共變異矩陣， $\boldsymbol{\mu}_o$ 為觀測資料之平均， $\boldsymbol{\mu}_h$ 為健康模型之平均。透過馬氏距離公式可將兩群資料間的距離標準化成健康模型的標準差。使用標準差來呈現距離差異，係避免選擇自組織映射模型規模造成歐氏距離不一，且選擇健康閾值時可由標準差的特性來輔助。其計算結果如圖(八)，假設自組織映射健康模型為標準化高斯分布，以統計學的信心水準95%來設定軸承是否健康的門檻值，即兩個標準差。由圖中可以發現馬氏距離超過兩個標準差之後便開始快速磨耗，此時便會提醒使用者軸承已輕度磨耗，可以通知機械廠備料預約維護。

落實創新思維 解鎖產業難題

本團隊開發了一套具有EtherCAT通訊的智慧控制卡，此控制卡透過通訊頁面提供給機邊電腦伺服訊號，讓演算法可以自動判斷該進行哪一軸的健康值計算，也提供機邊電腦計算完的健康值上傳到控制器，於東台VC608機台上達到完整的系統整合。

在開發進給系統健康診斷演算法上，本團隊採用了時域以及頻域特徵，並透過自組織映射進行健康模型的建立。而後續的監控資料則會透過最小量化誤差與健康模型進行比較，再透過馬氏距離量化健康值。

本研究由中正大學鄭志鈞教授以及台灣大學蔡孟勳老師共同指導，感謝江玟菱、江衍涵同學以及兩位教授的協助，讓這次的系統整合十分完整，亦非常感謝經濟部工業局、精密機械研究發展中心、中正大學前瞻中心以及勤益大學機械系舉辦這次的競賽，讓我們有機會能夠將學術界的研發技術應用在國產控制器上，很榮幸能夠獲得這次競賽的冠軍。 M_A

幾何公差的空間軸心控制師

真直度

文 ◆ 陳銘德

真直度(直線度Straightness)意義為表面上之元素或軸線成一直線之狀況，設計圖上之引線箭頭指向一個表面，是控制該視圖方向每一條直線元素誤差之幾何公差，亦即零件直線部分相對於理想直線部分之被允許之最大偏差。

真直度有兩種應用，如應用在一個形體表面(平面、圓柱、圓錐)之表面直線度(Surface straightness)是管制表面每條直線。另外，如應用在一個圓柱或圓錐形尺寸形體(Feature of size FOS)之中心線直線度(Axis straightness)為管制中心線誤差，公差帶為一個圓柱形，尺寸形體推導出之中心線(Derived median line)需位於圓柱形公差區(帶)內。

真直度無需參考基準，其公差值需比尺寸公差小，不可加於尺寸公差之上（需在尺寸公差內）且在最大材料情況(最多留料情況 Maximum material condition MMC $\textcircled{M}$)內。真直度公差通常約為尺寸公差之0.16~0.66倍（ ≈ 0.4 倍）。表面真直度(Surface straightness)是2維之公差帶，由兩個相距為公差值之平行直線組成，第一直線由接觸零件表面兩處最高點形成，第二直線與第一直線平行，在零件內部方向與第一直線相距為公差值。中心線直線度不需基準，規則1失效，可用MMC、LMC、Free state $\textcircled{F}$ 做修飾，中心直線度公差是可2維或3維之公差帶，可大於尺寸公

差。如無真直度符號，則尺寸限界或其他形狀公差控制了直度之允許變異量。

一般中心線直線度應用與檢測如直線度附帶MMC時，經常應用於軋軋鋼廠生產之成形件(Stock)，以保持圓柱比較直，此時規則1失效，所以不直，採購之圓棒尺寸合格但不直，要讓它直，就用直線度加MMC，即可用功能檢具套量。如係自己企業工廠車製，不用直線度，只有尺寸公差，更簡易，用規則1之通止規(GO-NO GO Gauge)套量。

附圖1為於圓柱形零件表面上，個別縱向元素(Line element) 直線度控制範例，幾何控制框之引線需與尺寸引線錯開，指向形體表面或延伸線上(左側示意圖)，表面上所有圓周方向之單元，需在指定尺寸公差內及MMC情況下($\psi 12.05$ mm)理想形體邊界之範圍內，表面上每一縱向元素需再相距0.04mm之兩平行線間，此平行線及工件之垂直軸線需共平面。因指定控制表面元素，不論錐形、弓形、蜂腰形或桶形(右側示意圖)，公差區皆均勻加在零件上，此處不需參考基準。檢測時用量錶接觸部(Dial indicator)垂直在零件長度方向來回檢測，讀數轉度差(全量值Full indicator movement FIM、Full indicator reading FIR、Total indicator reading TIR)低於0.04mm為合格，或將零件置放於檢測平台上，用0.04mm厚薄規(塞規)檢查

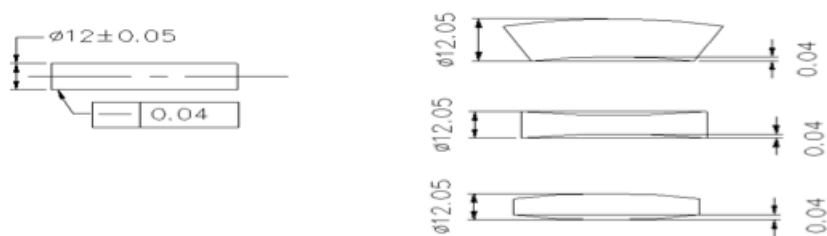


圖1.圓柱表面之真直度

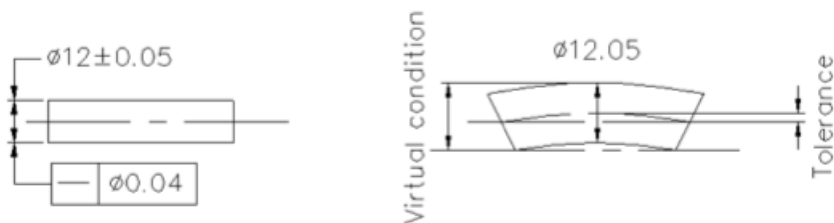


圖2. 圓柱中心線直線度

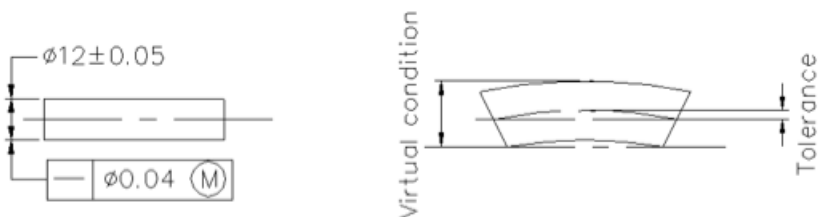


圖3. 圓柱中心線直線度帶MMC

零件與平台間之間隙，以塞不進去為合格。

附圖2之幾何控制框之引線需在尺寸引線上或延伸線上，或控制框直接標註在尺寸公差下方，表示不論形體尺寸大小，管制形體之圓柱形狀。圓柱 $\psi 12$ mm於不論形體尺寸大小情況之軸心線直線度公差為 $\psi 0.04$ mm之圓柱內。換言之，在不管圓柱尺寸大小情況時，圓柱每一處圓弧需在圖規指定之尺寸公差內($\psi 11.95$ mm ~ $\psi 12.05$ mm)，圓柱實際所產生之中心軸線需在 $\psi 0.04$ mm圓柱公差內，如右側示意圖之Tolerance為 $\psi 0.04$ mm。至於虛擬情況(可達情況、實效情況 Virtual condition VC)則為 $\psi 12.09$ mm。

如屬大量產製件且有公母配(軸孔配)功能需

求，則應考慮加MMC做修飾，如附圖3所示，於控制框內之 $\psi 0.04$ mm後再加 $\textcircled{M}$ 。 $\psi 12 \pm 0.05$ mm圓柱所有任何截面之大小皆需保持在指定限界內($\psi 11.95$ mm ~ $\psi 12.05$ mm)，其真直度以中央軸線為準，均位於公差內。在MMC修飾下，真直度($\psi 0.04$ mm)可隨圓柱製作加工偏移其MMC時($\psi 12.05$ mm)，跟隨等量加大，最多可達 $\psi 0.14$ mm，兩者之關係如附表1，提供更大之製作公差，產生降低製作成本之好處，且可採用功能檢具執行檢測工作，又可節省高階品檢人力負荷與成本，只要經檢具套量後，即可確保組裝產線可順利組配，連帶後續維修亦可輕鬆更換。本例之虛擬情況為 $\psi 12.09$ mm。此時幾何控制框之引線必需在尺寸引線上或延伸線上，或控制框直接標註在尺寸公差下方。

如對幾何公差有基本認識，且使用一段時間經驗後，可考量進一步活用零公差，因可再次擴增製作公差(符合ASME、ISO規範)，不僅驟降製作費用，可將原本經檢具($\psi 12.09$ mm)套量後，卻發現一些零件之尺寸超公差(12.05 mm ~ 12.09 mm)可用之好零件被拒收，而救回成合格件，又可化解負責產品之高階主管經常忙碌於排解這類問題之特別裁示會議(Material review board MRB)，替公司減少資源浪費，甚至整批被退貨之危機，相對替公司增加獲利，只要將真直度($\psi 0.04$ mm)減為0，將 $\psi 0.04$ mm移到尺寸公差變為 $\psi 12.09$ mm ~ $\psi 11.95$ mm，即可化解尺寸超公差問題，且無放水任意增加製作公差之疑慮。

規則1

描述單一尺寸形體(Feature of size FOS)之規則，或稱為尺寸限界(Limits and Fits)係規定一

個尺寸公差管制形體尺寸及形體形狀，保證尺寸形體可互相裝配。其含義為僅規定尺寸公差處標註各別形體之尺寸界限，繪出其幾何形狀與大小之容許變動範圍。尺寸形體任何部位截面上之實際大小需於規定尺寸公差內。尺寸形體之形狀被其尺寸界限控制在下述範圍內：(1)形體上個表面不得超出於最多留料狀況(MMC)下完整形狀之範圍(包絡 Envelope)，該範圍即為藍圖所要表達之真實幾何形狀。如形體經製作加工成為最多留料狀況下之尺寸限界，即不容許發生任何形狀偏差。(2)當形體實際尺寸偏離其最大實體狀態情況而趨向最小實體狀態(最少留料LMC)情況時，該局部形體形狀允許相同等量變形。當形體被製作在LMC尺寸邊界時，容許有偏移至MMC邊界最大之形狀偏差。(3)當最小實體狀態情況時，對完整形狀就無範圍要求，即製作成最小實體狀態情況時，可在實際形狀到最大實體狀態(最多留料)所容許完整範圍之間做變動。 M_A

表1.圓柱外徑尺寸變異與真直度變異關係

項次	圓柱外徑尺寸 ψ mm	真直度 ψ mm	紅利公差 ψ mm	總公差 ψ mm
1	12.05(MMC)	0.04	0	0.04
2	12.03	0.04	0.02	0.06
3	12.01	0.04	0.04	0.08
4	11.99	0.04	0.06	0.10
5	11.97	0.04	0.08	0.12
6	11.95(LMC)	0.04	0.10	0.14

參考文獻

- ① ASME /ANSI Y14.5M, Dimensioning and Tolerancing, An international standard, 1994/2009.
- ② ISO 1101, Geometric tolerancing- Tolerances of form, orientation, location and run-out, 2012.
- ③ JIS B 0021-29, Geometrical product specifications(GPS)- Geometrical tolerancing-Tolerancing of form, orientation, location and run-out, 1984/1998.

Efficiency
Precision
Intelligence

Focus on Innovation

創新 • 展現非凡。



台灣精品金質獎
TAIWAN EXCELLENCE
GOLD AWARD 2017



RV853L

智能化線性馬達驅動線切割機
Intelligent Linear Drive Wire Cut EDM



EQ530L
龍門型線性馬達線切割機



AW5X
AMS線性馬達線切割機



AD5L
AMS高速深孔加工機



A6040L
三軸線馬驅動放電加工機



HM4030L
龍門型線馬驅動五軸高速加工機

慶鴻機電工業股份有限公司

CHING HUNG MACHINERY & ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.



備受矚目的次世代模具 發展現況與投資效果

文 ◆ 曾根勇也
出處 ◆ 生產財 2018.10

模具業界相當關注物聯網(IoT)技術的運用，各地紛紛成立研究會和研習會，投入於模具中嵌入感測器的全新方法等領域之研究。這種次世代模具今後會如何普及、欲解決課題為何，將請研究模具IoT技術運用的「聰明(Kashikoi)模具研究會」副會長兼慶應義塾大學教授青山英樹先生，針對此議題進行說明。



Profile 青山英樹 (Hideki Aoyama)

61歲，來自北海道。

1981年-苫小牧工業高等專門學校助理。

1992年-美國加州大塚客座研究員。

1994年-慶應義塾大學專任講師。

1996年-慶應義塾大學副教授。

2004起-「聰明(Kashikoi)模具研究會」副會長
兼慶應義塾大學教授。

各地的研究會和研習會

模具結合IoT技術的是產業未來趨勢，當中備受期待的便是模具和成形狀態之感測技術。意即在模具和成形機裝上感測器，將成形時的狀態轉換成data。

IoT重要的是要如何運用經由感測器取得的訊息，將其轉換成資料儲存。有在生產現場近距離「邊際(edge)運算」領域處理的方法，也有在網際網路「雲端(cloud)運算」上累積data的方法。在兩者之間也可能有稱為「霧(fog)運算」的階層。像是「希望一旦遇到不合格，就能立即停止，防止成形不良發生」。這樣的話，即適合用即時性優越的邊際(edge)運算處理。

目前，有幾個為研究IoT技術在模具和成形加工面向應用的研究會已成立，研習會也在各地積極展開，而由青山教授擔任副會長的「聰明(Kashikoi)模具研究會」便是其中一個。

嵌入感應器的方式多樣化

在模具和成形狀態之感測方面，有在沖壓機和模具之間，嵌入壓力感測器的方法，藉以檢測從成形開始到結束的壓力變化。若預先登錄良品加工時的壓力變化data，一旦與該data變

化產生不同時，即可知悉有成形裂紋等加工不良情況發生(如右圖)。

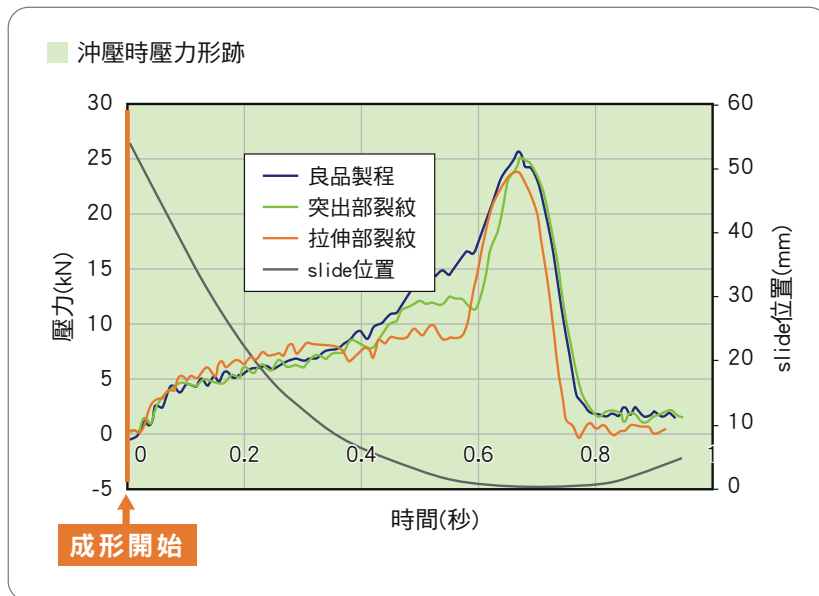
另外，若將很多應變片嵌入金屬板(plate)內，還可以看到沖壓加工時，作用在模具各位置負重分布的變化。工件和模具上有異物附著，或工件有裂紋、皺褶發生時，便會和良品成形時的壓力分布不同，故可藉由壓力變化，檢測出加工不良狀況。雖然加工不良閾值，需由人設定，但該設定也可以使用人工智慧(AI)技術。

除壓力感測器和應變片以外，也有圖像、溫度、位置等各式各樣的感測器，分別有不同的用法。隨著IoT受到矚目，在沖壓加工和射出成形加工方面，感測方法今後應該會越來越發達。

此外，雖然還不知道需不需要雲端運算層，但若要稱得上IoT，不僅是邊際運算之運用，霧運算也必須囊括進來。霧運算中所累積的data該如何運用，目前尚未找到特別適合的運用法，用法研究才剛要起步。

IoT感測應用仍未普及

模具感測方法已開發很多，但尚未普及。當中的課題之一，便是在模具上嵌入感測器的投資效果難以明確呈現。因為模具為單一品項居多，大部分模具製造商是中小型企業，欲呈現「若因應IoT在這個模具上嵌入這個感測器，利潤會大幅增加」這種資料很難。產業用機器人得以爆發性速度普及，其因素之一是投資效果



很容易計算。替換人工作業時，比較人事費和產業用機器人的成本，即可判斷。

另一方面，即便整天監視模具感測加工缺陷，也不知道會不會出現，很難看到成本效益。如「若投資500萬日元，會增加1000萬日元利潤」等，若投資效果能明確呈現，應該會迅速蔓延開來。

此外，若在成形加工正式使用，也有可靠性問題。假設感測器可信賴度是99.9%，即便1000次中只出錯1次，這個0.1%，也會是一大問題。

雖然在模具中嵌入IoT技術仍面臨很多挑戰，但已可見其將成為產業發展走向。如同工具機產業，約自20年前，就已提出如今之IoT機制，但到最近仍尚未普及。而模具領域，運用IoT技術的正式研究才剛開始起步，不過因為現在時代潮流席捲得很快，IoT模具已開始慢慢擴大到較具規模、能驗證投資效果的大型用戶企業。

M4

全球實體智慧製造最前線



劉仁傑
Ren-Jye Liu

日本神戶大學經營學博士，現任東海大學工業工程與經營資訊學系暨研究所教授、東海大學精實系統團隊核心成員。曾任日本大阪市立大學商學部客座教授、美國賓州大學華頓商學院訪問學者。中文及外文著作十分豐富，著書五度獲得經濟部金書獎，包括《日本企業的兩岸投資策略》（聯經）、《重建台灣產業競爭力》（遠流）、《企業改造》（中衛）、《共創》（主編，遠流）、《世界工廠大移轉》（共著，大寫）。長期致力於精實系統推動、台灣製造產業體系變革暨台日商策略聯盟研究，經常應邀到國內外大學、大型企業，講授追求物質文明與精神文明的製造管理理論與實務洞悉心得。

2018年底英國經濟學人智庫(Economist Intelligence Unit)發佈了企業高層的IoT觀點，相對於2013年的調查，有三點重要發現：

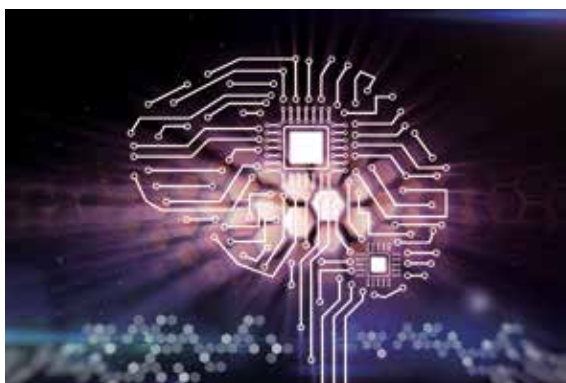
- 1 IoT雖然影響深遠，導入速度遠低於預期。
- 2 到目前為止影響十分有限，將來的衝擊仍然不容小覷。
- 3 阻礙導入的兩大要因：基礎投資成本過高、資安與隱私疑慮。

經濟學人智庫的宏觀數據，與本欄作者團隊去年10月出版的新著《面對未來的智造者：工業4.0的困惑與下一波製造業再興》（大寫出版），在時空上剛好相互呼應。我們積極提倡「先求精實，再求智慧化」主軸的同時，樂意繼續分享智慧製造的第一線觀察與研究心得。

IoT導入速度遠低於預期

事實非常明顯，2013-2014年漢諾威工業展所吹起的工業4.0熱潮，確實已經告一段落。國內外智慧製造現場曾經交錯著的主觀期待，包括強調活用AI與雲端、無人智慧工廠等現象，已經不復存在。究竟一流的製造企業如何看待智慧製造？如果說智慧製造擁有漸進的實踐模式，全球一流的製造現場目前的具體做法與思維，可能反映出務實導入的第一步。

最近兩年作者訪問了小松(Komatsu)、島野(Shimano)、發那科(Fanuc)、ALPS、大金(Daikin)的日本母廠以及部分歐美據點，實地檢



視全球一流製造企業實體智慧工廠的最新動向。

基於部份企業的守密約定，考量撰寫此文的目的與效果，作者嘗試用代號表達實際看到的生動現場。

A公司歐洲據點的廠長說，想將行銷中已經廣被活用的AI放在現場取得的資料進行分析，不是對現場過於外行，就是對AI充滿幻想，不會達到價值創造目標。他說，受到電商或網路平台領導企業的不良影響，阻礙智慧製造的實踐；現場的價值創造非常樸素、因果關係通常不會那麼跳躍。

他為我們導覽「智慧機械加工生產線」，是以既有加工經驗與知識作基礎的智慧實踐。過去鍛

造材料是直接進入加工生產線，因為材料的微妙差異，使加工時間不穩定、精度要求過度仰賴技術人員。而鍛造材料的智慧機械加工，包括：人工量測、自動對照與加工設定、加工執行的三個步驟。

智慧製造3S機制

換句話說，這條改善後的生產線是先量測鍛造素材的微妙差異，決定加工差異，提升人機加工效率；亦即採用一種事前納入技術人員精度形成經驗的智慧模式。數據顯示，這條智慧生產線提升了人均產值10 %。更重要的是，這些數據提升了產品品質的追蹤能力(Traceability)，也就是對於從顧客使用經由組裝回饋到加工與素材的問題追蹤與解決能力，發揮了重要的作用。

觀察這個生產線，不僅呈現了作者在著書《面對未來的智造者》中所提倡的智慧製造3S機制。也就是釐清目的，從目的與邏輯進行系統建構。因此，系統能夠從數據取得(量測，sensor)開始，經由邏輯解析與運算(software)，再實踐對策(solution)，達到價值創造的成果。

訪客詢問：「為何不將量測工作自動化？」



廠長回答：「現場實體流程的改善，不是以做得到為目的。只要達到QDC改善效果，都會陸續實現。」

B公司歐洲據點則用主動型(Proactive)與因應型(Reactive)分類他們的現場數據收集，分別代表例行的資料收集與出現問題時的資料收集。主動型系統性資料的可視化就是現場監控，不僅是循序穩定達成目標的關鍵，也是進行改善的分析基礎，關鍵在於豐富性與實用性。而因應型資料收集是在出現異常時啟動，除能夠立即通知外，回饋的速度與品質堪稱關鍵。歐洲據點總經理用三年間的案例說明兩項心得。第一，資料要設法直接取得，初期曾採用手寫，因為作業員會自動簡化，讓問題無法正確呈現。第二，不急功近利，解決問題崇尚目的清晰、逐次導入。

相對而言，C公司日本廠的資料收集更為古典。我們看到工程師在現場反覆攝影一台沖床的

作業。導覽人員對我們說，這是新機種的零組件試作，工程師在確認作業過程與產出是否符合生技部門的製程設計；這項工作將支配未來量產的順暢程度。他說，在多樣少量的趨勢中，這個試作確認需要一次到位，如果量產才發現問題進行改善，雖然能夠做為未來參考，但這一批產品的獲利機會將非常低。一次作好作對的重要性，已今非昔比。

關鍵在於動腦筋與用心

訪客詢問：「為何不導入結合研發與現場的數位雙胞胎(Digital twin)？」

經理回答：「現場試作檢討屬於前負荷(Front Loading)開發模式的一環，關鍵在於動腦筋與用心，解決開發試作前段的問題；數位雙胞胎應該也能夠做到，只是從成本觀點，實用性還偏低。」

C公司雖被譽為全球智慧製造先驅，經理卻說能夠自動收集、自動分析的現場案例仍然不多，因為各地的客戶要求不同，客製的設計、試作與生產才具備顧客價值。同時，他們對顧客現場使用中的產品數據收集經驗雖然豐富，對於結合研發數位化與現場製造數據收集的數位雙胞胎，興趣缺缺。

C公司美國廠除了表達類似觀點外，更進一步



強調，現地現物現實的日本現場主義精神，是實體系統智慧製造發展的原點。導入智慧製造雖是長期趨勢，不會有跳躍式的進展或突然的意外收穫。

D公司最近15年間以直接學習豐田汽車的精實變革著稱，相信沒有一流的日本工廠，就沒有一流的世界工廠。從投料到裝完箱的廠內LT從68小時一路降到4小時。最近作者第三度參觀這個日本母廠，發現製造現場多了三個展示區：第一個是2003年開始推動精實變革時的照片，包括堆疊達8層的倉儲料架，以及生產線邊達4-8小時的WIP；第二個是KRAKURI(無動力自動化)；第三個則失敗案例展示。

生產技術課長提及下一步的挑戰是導入IoT，正計畫利用淡季停一條線試行。這些展示就是喚醒同仁，消除浪費、動腦筋與用心、防止再發等改善精神，遠比導入IoT重要。如果IoT能夠帮助大家進一步達成這個目的，何樂而不為？譬如他們強調採用低成本自動化，亦即透過動腦筋與用心的KRAKURI與部份自動化，更能彈性因應市場變動與尋求精進。他邀請我繼續觀察與一起研討。

調適顧客需求才能產生差異價值

E公司在高度自動化方面讓人刮目相看，理由非常簡單，因為他們不僅內製率100%，生產的

是各種設備都需要用到的共同模組。換句話說，製程之前與製程產出都在可控制與預測範圍。即使如此，仍然強調AI或雲端對他們沒有意義，他們的發展是一步一腳印，從實體的精實改善出發。

事實很明顯，E公司的自動化水準，與谷歌購併的Google Robotics研發物流倉庫無人化相去不遠，投入與產出都是可控制、可預測，對於一般製造企業沒有啟發。

觀察這5家企業的9個海內外工廠顯示，扣除E公司的量產型模組，客製化愈來愈重要，調適顧客需求才能產生差異價值。麻煩、複雜、需要用心，以及被要求客製與差異化的高階製造，會有更高的附加價值。對於大多數的先進國製造企業而言，顧客價值來自調適顧客需求或解決顧客痛處的差異化。這正是確保利潤與可持續經營的原點，可能也是IoT導入速度遠低於預期的根本原因。^{M4}



New Collection

工具機 鑽床、銑床、搪床

中興電工機械股份有限公司、盛方源科技股份有限公司、千誠機械股份有限公司
堡豐工業股份有限公司、研深電機工業有限公司、益彰機械股份有限公司
震澤精密機械股份有限公司、五星精機股份有限公司

日本野村製作所新機型引進在台生產

中興電工與日本野村製作所合作，引進由日本技術轉移在台生產之大型落地型臥式搪銑加工中心，客製化的多種行程選擇，量身打造最符合客戶加工需求的專屬設備，此機型為日本品牌在台生產先驅，產品目前已實際上線應用在大型面板、半導體行業製程設備之真空腔體零組件加工，不但有利提升國內大型工具機發展，也面向台灣、中國大陸、東南亞等亞洲市場，提供更具有競爭力的生產利器。



中興電工機械股份有限公司
品名：落地型臥式搪銑加工中心
型號：HBA-135QF

CNC 門型高速加工中心機、CNC五軸加工中心機、CNC四軸加工中心機、CNC門型高速雕銑機

盛方源CNC五軸加工中心機，是各種曲面模具製造與曲面精密零件加工的代表機種，可作五軸五連動加工及五面任一角度定位加工，高速化的銑削可將傳統三道加工工序濃縮為一道高速切削加工，可有效避免傳統加工多道工序的累積精度誤差，大幅縮短模具及零件加工時間，確實達成高速度、高精度及高效率的製造要求。



盛方源科技股份有限公司
品名：CNC五軸加工中心機
型號：5AX-2000

CNC立臥兩用數控銑床

CNC + 教導功能 + 傳統 = 3用 老師傅的最愛 ” 教導功能”

- 特色：
CNC+教導功能+傳統=3用。
保留傳統操作功能-人性化、輕巧、靈活、精準、MPG手輪可搭配HK臥式砲塔型切削機構，含攻、鉗、搪、銑等功能。
- 功能：
四軸CNC控制，含一般G/M碼操作，背景編輯巨集程式功能，程式傳輸加工功能，圖形模擬器顯示硬體自我診斷顯示，MPG執行加工程式。
- 適用範圍 / 製程：
工裝治具、模具加工、夾治具開發、少量多樣型加工、90度多面體之加工件。



千誠機械股份有限公司
品名：鐵牛立臥兩用數控銑床
型號：OX-2BH

堡豐精密傳統CNC銑床

適用機型PF-2系類 ~ PF-6系類

1. 自動定位精度0.01mm
2. 可以自由切換自動模式及傳統模式
3. 15吋觸控銀幕方便閱讀檢視
4. 藉由觸控銀幕或無線鍵盤輸入G code程式
5. 可客製化畫面
6. 可用USB隨身碟傳輸2D CAD/CAM程式
7. Z -軸自動（選擇性）



堡豐工業股份有限公司
品名：立式CNC銑床
型號：PF-2SCNC



New Collection

工具機 鑽床、銑床、搪床

中興電工機械股份有限公司、盛方源科技股份有限公司、千誠機械股份有限公司
堡豐工業股份有限公司、研深電機工業有限公司、益彰機械股份有限公司
震澤精密機械股份有限公司、五星精機股份有限公司

一孔到底的鑽床典範

我們研發了全世界第一台採用內藏式主軸同步伺服馬達的鑽孔攻牙機，因為這樣的設計，突破傳統沒有傳動皮帶與齒輪箱，並具備低轉速、高扭力、高效率、低溫昇的快速加工能力，即使在非常極端的連續使用下，加工效果依然非常優異。

在使用上，可以隨著軟硬材料的不同與鑽孔攻牙的大小而快速的調整出最佳的加工轉速，能滿足您各種少量零件與大量生產的使用習慣，在技術上，我們研發了全新的多功能驅動器，能開放多種功能設定與調整，我們也提供您多種選配的配件，細心的您應該會發現，我們用心的設計每一個精密的零件與簡易的調整，這一切的一切來自於1976年開始的堅持。



研深電機工業有限公司
品名：伺服內藏式主軸鑽孔攻牙機
型號：DTM-12/DTM-16

35mm伺服節能強力油壓鑽孔機

本公司生產之伺服節能強力油壓鑽孔機 HD-POM350，具有下列特點：

1. 伺服馬達變速符合IE3節能規範。
2. 旋鈕控制主軸轉速操作方便。
3. 35mm強力鑽孔機身結構穩固。
4. 自行開發控制系統，適用本公司全系列產品。



益彰機械股份有限公司
品名：35mm伺服節能強力油壓鑽孔機
型號：HD-POM350

媲美日本設計的全動柱立式加工中心機

S56-MT為震澤精機自主研發製造。整機動柱設計，底座參考臥式結構的抬高設計，讓加工件不會因為載具移動變形影響加工精度，Z軸上下因主軸頭於立柱全行程範圍內，切削過程不偏擺顫震。高效率自動工作台交換設計，可任意搭配A/C軸或夾治具使工作更具彈性與效率，裝卸工件不需停機。刀庫獨立安裝配合護門設計，使刀庫完全隔離於加工區域外，可避免切屑或切削液汙染，且方便維修。S56-MT不僅擁有鑽孔攻牙中心機的靈活性，更兼具立式加工中心機的切削能力。

震澤精密機械股份有限公司
品名：S56-MT 全動柱式立式加工中心機
型號：S56-MT



四方形工件表面銑削第一選擇

五星精機雙側式銑床適合中小型金屬工件、鋼材板、模板及模仁等二面或四面表面銑削加工。一次設定四面完成，提高工作效率，解決人力不足問題，生產力增加，提升客戶競爭力。

控制系統採用人機觸控螢幕，對話式軟體，防呆設計，可記憶8組加工條件等多樣化設計，另有QR-CODE加工尺寸自動掃描設定，防止人為輸入操作錯誤，符合使用者需求，安全、迅速、簡單。全鑄件採用FC30材質，高韌性，耐磨耗性佳，全罩式板金，擋屑效果佳，安全性高。

五星精機股份有限公司
品名：CNC雙側式銑床
型號：THM460





New Collection

零組件

金屬加工機械用刀具及配件、刀具、夾頭、刀座

耐久切削工具有限公司、馬思特有限公司、億錡股份有限公司、銓寶工業股份有限公司

刀具、鑽頭、砂輪、鋸片及配件

V045、V060刻字刀，具有超強的耐磨性和抗斷性，能加工不鏽鋼、鋁合金等難切削材料；刀片本身是超微粒材質，配合奈米鍍層，銳利的刀口能使刻字無毛邊。

使用者更換刀片時不必再重新設定刀具長度，節省定位時間，大幅提高工作效率。

耐久捨棄式刻字刀特殊性能，加工精度細緻，是取代球頭刀、鎢鋼刀刻字功能的首選。



耐久切削工具有限公司
品名：捨棄式刻字刀
型號：99619-V060

單片砂輪可磨不同槽寬，首屈一指

摩特立銑刀研磨機特點，單片砂輪可磨不同槽寬，首屈一指。

研磨不等分割與不等螺旋銑刀，定位看得見，可調整研磨精修型與強力型刀具，排屑槽正角研磨，使用選配附件，更可研磨鎢鋼平鑽頭。



馬思特有限公司
品名：銑刀研磨機
型號：M26

深孔加工不可或缺的減震利器

RBH所推出的STABLELINE®減震系列車刀桿內含專利減震機構，搭配可快換式LT型車刀頭，整體式的結合在車削加工上得到最大剛性及表面光潔度。規格上具備多種柄徑，可加工dia. 20 mm以上的孔徑，加工深度最大為刀桿直徑的12xD，另有特殊的超長懸伸設計提供客製化量身定制。

億錡股份有限公司
品名：SLT減震直柄車刀
型號：SLT-LT Series



銓寶HSK刀把專用瓣爪系列

銓寶工業股份有限公司投入CNC工具機精密配件領域超過37年，為世界知名精密鑽夾頭與CNC刀桿專業製造商，客戶遍及五大洲，亦是許多國際知名工具機和五金工具大廠合作夥伴。全新開發的HSK瓣爪，其爪軸與爪片係採用特殊合金鋼製成，表面經耐磨耗、防腐蝕之特殊處理，經循環壽命測試機測試可承受100萬次作動。銓寶HSK瓣爪所有零件皆為台灣製造並同步採用德國OTT之說明規範，適用於所有HSK A Type型式的刀把與主軸。

銓寶工業股份有限公司
品名：HSK瓣爪系列
型號：HSK32A、HSK40A、HSK50A、
HSK63A、HSK100A



智能工廠的實現： 未來智慧型人才的整合與跨域培育機制

文 ◆ 國立暨南國際大學國企系教授 林欣美
(現借調至建國科技大學擔任管理學院院長)
國立暨南國際大學國企系博士候選人 林淇宣

面對全球化及創新經濟發展趨勢，國內製造型產業發展需要投入工業 4.0 與商業 4.0 創新轉型思維以符合國際市場需求，而充沛的碩博士級高階研發人才更是產業結構轉型與升級過程中主要動能，因此如何強化國內學術創新研發與產業創新的連結，成為國內培育碩博士高階人才的重要方向之一。在人才培育方面，本專欄針對國內學術人才參與機制與研發人才培育機制提出應對方案，期望能為企業創新、大學發展、臺灣產業轉型與人才培育創造多贏效果。

未來四大類碩博士級人才「整合與跨域」培育機制

以博士級研究級人才帶領碩士級與大學部學生實習與學生專題培育跨域人才

針對雲端運算、大數據分析、物聯網、人工智慧、區塊鏈的關聯科技與技術，協助未來人才投入全球製造產業的跨域活動，因應新興應用技術與產業之發展，國內中大型製造廠商的發展必須與工業 4.0 般的同速變化。製造產業廠商可以與協尋適合的國內大學進行合作，透過學生的一整年實習專題、與一整年學生實習，產業碩士專班與產業攜手專班等建教合作方式建構的跨域人才，「智能生產」型態跨域產業的生態系統需要在具備製造技術與自動化人才進一步建立商業策略管理技能之實域演練培育機制，以使企業高階管理人才有能力應變全球市場的變化。



前瞻技術與跨產業人才的「平台建置」-- 教學與研究形成的「學習中心」

由於台灣生產力人口結構逐步轉以高齡化、少子化為主，再加上產業一般勞動階級僱工不易、勞工薪資凍漲，但勞工意識高漲，未來企業人才斷層將會發生於一般勞動階層與高階管理階層。各階層缺人才問題將是必須及早因應之挑戰。因此如何培育自動化人才以解決一般勞動階級僱工不易、勞工薪資凍漲是第一個平台建置培育機制。如何培育智慧生產與智慧管理人才以解高階管理人才斷層問題是第二個平台建置培育機制。此部分符合目前國家產業政策的「產業智機化、智機產業化」的平台建置方向。前瞻技術與跨產業人才的「平台建置」可以減緩勞動人口結構變遷壓力之外，在創新產業生產流程並大幅提高生產力之時，還能加速前瞻技術與跨領域能力人才的資本累積。本專欄認為，人才培育機制的核心價值是連結「教學與實務」所形塑的「學習中心」。史丹佛大學願景 2025 勾勒出未來的大學，既不是研究中心，也不是教學中心，而是學習中心。教學，是大學不同於其他研究單位的核心價值所在。大學的樣貌、學科分界、學習制度，都是一百年前所設計出來的，但面對未來科技的變化，大學要重新改造。教學讓學生擁有良好的技能與能力，並因為技能與能力所帶來的投

資回報甚高。國內許多大學開始重新重視技職體系的重要性。透過將教學與研究共同形成的「學習中心」的研發訓練也正是以實務教學結合為底韻，所以堅持與實務結合的創新研究，同時也讓研究接底氣，透過學校的應用研究，讓實務研究與教學形成學習中心最大的交集。

在企業端成立「智能製造實地基地」

近年來，中國、越南、印尼、印度等新興國家不但從封閉走向開放，也利用後進優勢利基在新興科技的基礎下，秉棄傳統成本降低優勢，改以智慧智能與綠能等方式展現創新的商業經營模式與生產智能化技術能力。這也促使台灣傳統製造業市場出現競爭劣勢、生產過剩、削價競爭等壓力。因此，要如何在智能生產與智能製造的思維下，同步朝往兼顧創新科技應用，改善決策與生產環境品質並同步帶動相關智能技術應用的發展，持續創造生產智能與決策管理智能互贏的局面，在企業端成立「智能製造實地基地」，積極向中國與新興國家取經，是透過企業作為智能製造實地基地進行培育人才最重要的培育場域。

在企業端成立「智能製造實地基地」

教育訓練之短期策略

教育訓練之短期策略方面，以「AI 應用硬體

為主，AI 應用軟體為輔」的發展方向，以實作工坊設立、加速育成中心與加速器的進駐為主；第二階段在「AI 應用軟硬體並進」方面，則以配合科學園區的智慧機器人創新自造基地的體驗式行銷活動設為焦點，包括建立更多的學術與產學合作項目與計畫(university-industry cooperation)，讓體驗式行銷與產學合作落實於創新自造工坊，這可以充分與目前中科之 AI 專業業師與機器人自創團隊進行公作示範，提升基本技能。

在企業端成立「智能製造實地基地」 教育訓練之中期策略

教育訓練之中期策略方面，以「AI 應用硬體為主，AI 應用軟體為輔」的發展方向，選取國內對於 AI 或機器手臂自動化相關新創廠商為學習標竿，以及輔導學校研究室團隊及研究中心進駐與使用設計中心與廠區設備；在第二階段在「AI 應用軟硬體並進」方面，則以關鍵技術累積、聚焦於學生加入所選定的AI 或機器手臂自動化相關新創廠商的 AI 相關技術設計與應用，舉辦如寒假與暑假的相關短期營隊，例如針對大學生的訓練營隊，具體方式可考慮如駭客松等目前相對熱門的活動與競賽。

在企業端成立「智能製造實地基地」 教育訓練之長期策略

教育訓練之長期策略方面，以「AI 應用硬體為主，AI 應用軟體為輔」的發展方向，針對已選定的AI 或機器手臂自動化相關新創廠商之內部，設立工業/Robot/AI 認證中心相關部門，藉以該公司智慧機器人之廠商、設備、成果、技術、人才之認證效力；並藉此培養國內學術人才應用於產業之能力。

在「AI 應用軟硬體並進」方面，配合中科所舉辦的國際性賽事之主辦權與主辦能力以及科學園區 AI 人才認證之權威單位。透過讓研究室團隊帶領碩士級與大學部學生參與全國主要 AI 賽事與參與或主辦國際型 AI 活動，可以就由中科資源 1. 定期參與營隊研習證書；2. 發展相應之短中長期課程，給予培訓時數的認證；3. 參與中部人才庫，舉辦專業師資培訓課程，針對 AI 相關技術應用領域，授與專業講師、專業技術師之認證；4. 參與科學園區人工智慧學校，培訓 AI 技術種子。

智慧行銷 / 智慧商業決策型態「產學合作」機制

B2B 與 B2C 的網路科技技術的快速擴展，客戶從以往的被動式參與逐漸轉化為主動式參與，在行銷端與客戶端如何主動收集客戶需求與客戶資訊，作為商業模式與企業決策之重要參考與決策資訊是未來商業 4.0 人才培訓之重要方向。進一步將製造智慧的人才進階演化為



企業策略決策面的人才，是前瞻技術與跨產業人才的「平台建置」的主要內容。大陸目前以虛/實交易整合式商業 4.0 方興未艾。台灣製造產業的未來企業核心策略也同樣在於「如何站在顧客端角度，解決『看不見的問題』」，以實現客戶價值最大化與生產成本做小化。訓練高階企業管理人才以填補客戶高階管理人才的缺口，是商業 4.0 人才訓練的核心所在。

產學合作短期策略

產學合作之短期策略方面，以參與「發展 AI 相關技術深化與應用的產學聯盟的發展」方向，與鄰近周邊學術研究機構、專家學者進行專案合作，加速專業知識擴散、技術移轉、深化基礎研究涵量。另外，媒合園區廠商、週邊優勢廠商進行 AI 關鍵技術基礎建置，共同發展相關 AI 計畫與活動、訓練。

產學合作中期策略

產學合作之中期策略方面，以發展「AI 相關技術深化與應用的產學聯盟的發展」方向，設立類似與 AI Pepper Lab，與鄰近學術研究機構，進行更多 AI 技術「跨領域」融合的應用(如金融科技)，以及媒合國網中心、園區廠商、產訓協會定期進行技術交流、移轉、研究成果分享會、成果商品化，擴大產值效應。

產學合作長期策略

產學合作之長期策略方面，以發展「AI 相關技術深化與應用的產學聯盟的發展」方向，與國外學研機構進行專案合作，進行技術精進與突破；以成為彰濱工業區的 AI 中心-衛星網絡模式，培育企業帶領企業，學校協助之培育方式。

簡言之，對於國內製造產業廠商來說，在 Big Data、IoT 物聯網與虛實整合系統的導引下，製造過程由單機軟體輔助走向智慧管理，利用軟體技術的精進與數位控制的方式來提升機台在生產過程中的操作易用性、生產彈性與生產效率，已是不可避免的趨勢。而廠商設備自動化的升級、廠商與學校協同合作與人才之共同培育，更是加速國內傳統製造商跨出邁向智慧製造，實現智能工廠的第一步。智能工廠的實現，將有效協助廠商擺脫製造流程冗長、有效自我偵測與狀態診斷的監控、操作/維修簡易化，並再下游客戶端的動態需求狀態下，扮演智能工廠中核心設備角色，以高度靈活的方式，完整實踐量產模式，促使產能躍進，達到智慧環境的精神。^{M4}



工業3.5

台灣企業邁向智慧製造與數位決策的戰略

作者：簡禎富
出版社：天下雜誌
出版日期：2019年1月4日

彈性生產增加存貨壓力 企業最大的生存考驗

台灣有一家研發各種創新機能布，成為耐克（Nike）、愛迪達（adidas）等，全球最大運動品牌所需的機能布主要供應商，他們擁有集紡紗、織布、染整、貼合加工的一貫作業廠區。

台灣機能布大廠在多年前，就開始推動智慧製造的專案，初期主要投資資訊系統基礎建設，和軟硬體自動化升級。但是對於形而上、分析的智慧，仍有待進一步投入，不懂如何去發展出智能化的決策系統，因此有著非常迫切的需求。

染整廠習慣上的產銷協調和生產調度，主要還是靠人在喬，在大批量染布、顏色選項沒那麼多的狀況下，工程排程很容易，染整廠只要把要染的布用顏色分類，再將同一種色系，從淺到深安排染布順序，這樣就可以不用花很多

時間和人力清洗染缸。

染整廠染布時，無論量大還是小，一個染缸消耗的染料和用水量幾乎一樣，因此同一種顏色的布批量愈少，成本就愈高，還必須經常洗缸、漂缸，少量多樣造成生產力下降，也因為最適批量的限制而多投，增加愈來愈多的存貨。

然而，早期的布不存在存貨跌價的問題，因為布不容易壞；但現在機能布已經是高科技產品，不斷推陳出新，包括吸濕排汗，還有抗UV、防霉等各種不同的功能，很多功能也是像晶圓或面板生產一樣，需要組合很多道複雜的工序。新的功能出來，舊的布價值就會下滑，所以存貨及生產調度，都變得比以前複雜許多。

機能布應用範圍愈來愈廣，但訂單愈來愈少量多樣，以前十萬碼染一種顏色，現在是一萬碼染十種顏色，或是像球隊球衣，300 碼也要



做。顏色種類變多，布的功能也愈來愈複雜，訂單批量又愈來愈小，因此必須常常換線，複雜度變得很高，又常有急單，讓人窮於應付。

排程缺彈性

不只影響調度更危及人才接班

以前染整廠一天，可能就專門染哪一種顏色的布，但後來變成一天內就要換很多種顏色染，這對負責調度的員工而言是很大的挑戰，負責染色調度的主管，是從基層慢慢升上來的，以前他當新進工程師時，一個星期才需要換幾次顏色。

但是新進的員工，一進去馬上碰到的問題，比這位主管當初進來的時候，可能要難上數十倍，顏色變多、數量變少，布料又快速推陳出新，加上新進員工沒有十幾二十年的時間，慢慢磨練。

其實很多傳產業都是如此，資深主管和老師傅，當初進這一行時，產業沒那麼複雜，進入障礙不高，市場變化也沒那麼快，可以慢慢學習成長；但新進的工程師面臨更複雜的問題，老闆或主管有時會覺得新進人員怎麼老是做不好，多唸幾句，新進人員可能覺得很委屈，甚至就不來了。

傳產本來就不容易吸引到好的人才，又面臨接班的問題，倘若二代動不動就被家族長輩或老臣唸，當然就會造成交棒不易。但是他們沒有想到，新進人員今天面臨的問題，比他們當初入行的時候，不曉得複雜困難多少倍。

因此，染整主管碰到訂單比較急的時候，乾

脆自己跳下去解決瓶頸的問題，經常疲於奔命，拙於應付。機能布廠在智慧製造需要解決的痛點，是從PDCCCR 架構的Capacity 切入來驅動數位轉型，產能資源調度必須能夠靈活、彈性，同時降低對老師傅經驗的依賴。

機能布廠分幾個階段推動智慧製造和決策優化的產學合作研究：一、瞭解問題萃取專家經驗，將染布調度規則數位化，二、改變顏色定義和設備匹配的決策，三、染布調度系統優化，盡量讓同一色系從淺染到深，減少染缸清洗的時間和水資源浪費。以及機聯網，將產品和設備的匹配決策優化。

智慧製造

聰明解決缺工與人才斷層危機

台灣傳產製造業，愈來愈難找到人力，一部分是由於工作環境，比不上高科技廠房或服務業，主要還是因為新人面臨的複雜度增加，但經驗傳承與培訓的速度還跟不上，以致人員流動率更高，常有找不到人才之憾。智慧化可以在源頭解決部分問題，既保存企業珍貴智慧資產，也緩解人力短缺和能力不足的問題。

工業3.5是第一本針對台灣企業量身打造的數位轉型教戰手冊。近年大數據、人工智慧、物聯網掀起全球新一波價值鏈解構與重組，清華講座教授暨美光講座教授簡禎富，二十多年來深入產學合作第一線，與台灣各產業龍頭合作，深耕智慧製造和大數據分析，提出介於工業3.0和4.0間，適合台灣中小型企業的工業3.5。M4



能自處 也能跟別人好好相處

成熟大人該有的33個心理習慣

作者：劉軒
出版社：天下文化
出版日期：2019年1月30日

當我們用中立的態度看事情時，也預留了許多空間給自己調整心態，不至於衝動行事，心理的彈性也就會表現得愈來愈好。

非理性反芻思考，陷入惡性循環

前幾個星期，有朋友跟我抱怨她最近一直很煩惱小孩的事情。她發現自己的小孩好像在閱讀上面比較慢，很焦慮的開始每天觀察。後來發現，小朋友讀書的時候總是專注力不佳，看了許久讀不了幾行，學習成效也不好。

她沒有開口問小孩的狀況，也沒有研究可能的原因是什麼：是不是心情不好，還是太過於疲憊了。不過，她陷入了自我檢討的深淵之中，開始不斷的問自己：是不是過去自己做了什麼錯誤的示範，導致小朋友學習狀況不好，沒有養成好習慣？或是營養不足、某次生病沒

有好好處理，導致小朋友的腦部發育比較慢之類的。她想來想去，愈想愈不開心，最後覺得：「啊！我真是個糟糕的母親，真是一無是處啊！」

我們好像有時候都會這樣，碰到了挫折、壓力，就開始自我批評；但真正讓人困擾的地方在於思緒停不下來，讓人一直想、一直想，白天心不在焉、晚上也睡不好，一直問自己：「怎麼會這樣呢？」繼續糾結在這件事情上。

當我們發現問題，嘗試找出解決方案的時侯，這是一種反思、一種自我檢討；但是，當我們想的是各式各樣無法改變的情節，或是臆測各式各樣無從判斷正確性的可能時，這種自我檢討就是「非理性的反芻思考」了。這就像是把一個難以下嚥的東西吐出來、但又吞回去，吐出來、但又吞回去。

這樣的反反覆覆，成為一種惡性循環。

清掃負面雜念，不糾結在一個念頭上

第一種停止思考的方法，是從上述的第一階段（注意力）下手，就是所謂的「思考停止技術」。這也是最常被建議的方法。

當你一有負面想法出現時，馬上想一個「暫停」的符號，例如在內心想出一個大大的、會在馬路上出現的、紅色的STOP「停」的標誌，讓這個視覺符號快速提醒你的潛意識。接著，立刻補進一些讓你能夠變開心或正面的想法，可能是一句鼓勵的話，或是某段別人鼓勵你的記憶。

我們也可以用某些讓自己分心的事物來提醒自己。例如，手上綁一條繩子或橡皮筋，每當有負面想法的時候，就拉一下繩子或橡皮筋，稍微中斷自己的想法。

這些方法都是用某個外在物品讓自己中斷現在的思考，也就是所謂的「快速脫鉤」的技巧（rapid disengagement），重點在於，腦海中的注意力要如何重新分配。

正念練習，從心出發

另外一種做法比較高階，不用調整注意力的方法，而是從感受事情與詮釋事情的角度下手。

舉個例子，有各式各樣的方法可以訓練我們如何在反覆思考中，慢慢接納碰到的問題。而所謂的「接納」，就是正面迎向各種事物（無論負面或正面），也就是用直接、不閃躲、不逃避的方式，面對現在的狀況。當然，不閃躲，也就代表你不再為自己找藉口，也不用過去來評判當下。

正念（mindfulness）的練習就是屬於這個

概念。正念，讓每個人用不評斷、專注自我覺察的方式，面對自己的狀態。

研究發現，長期的正念練習，能夠降低因為受到刺激而產生的（無論是生理或心理的）反應。正念練習的另外一個好處是，讓自己能夠面對、但不批判，用這個方式培養一種冷靜觀察的態度。透過這樣的練習，你會發現，負面想法與生活壓力其實都是生活的一部分，就像細菌都在我們周遭，但你有抵抗力，也就不會輕易受到感染而生病。^{M4}

【微辭典】

非理性的反芻思考

發現問題、嘗試找出解決方案，是一種反思、一種自我檢討；但如果想的是各式各樣無法改變的情節，或是臆測無從判斷正確性的可能時，這種自我檢討就是「非理性的反芻思考」。非理性的反芻思考常常包含著自我批評、負面情緒、鬱悶的懊悔與喃喃自語，不僅無助於面對壓力，更會讓人陷入壓力的狀況之中，且愈陷愈深。

【每日3分鐘小練習】

簡單的正念練習

Step1 閉上眼睛、觀察自己。

Step2 深呼吸幾下，想像自己站在一條河旁邊，河中有很多葉子，就像是腦海中的思緒。

Step3 想像自己靜靜的看著這條河，從腦海中抓出亂竄的雜念放進河中，讓雜念隨著葉子與河水漂走。

摘錄至天下文化《能自處，也能跟別人好好相處》

[illegible]



五月

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	16	17	18		
								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						
								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														
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
			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														

Courses & Seminars

108年4月課程資訊

財團法人中國生產力中心-中區服務處					
上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機	
4/2~4/9	EXCEL入門速成養成班	12	5,400	周小姐分機264	
4/2	市場預測與顧客行為分析	6	3,200	徐小姐分機247	
4/2~4/9	EXCEL圖表應用班	12	5,400	周小姐分機264	
4/3	國際貿易實戰操作與案例詳解	7	3,200	卓小姐分機263	
4/3~4/10	辦公室必備Excel實戰應用研習班	12	5,400	周小姐分機264	
4/8~4/12	SolidWorks 工程圖進階班	9	3,600	周小姐分機264	
4/8~4/29	AutoCAD機械製圖班	30	7,400	周小姐分機264	
4/9	如何確保並管理供應商優良品質	6	3,200	卓小姐分機263	
4/9~4/16	有機溶劑作業主管安全衛生教育訓練班	18	4,000	林先生分機229	
4/9~4/23	SolidWorks模具設計班	15	6,000	周小姐分機264	
4/9~4/23	主管領導技能實務班	18	8,800	徐小姐分機247	
4/9	快速獲利的訂價策略	6	3,200	徐小姐分機247	
4/9~4/23	企業內部種子講師專業認證班	18	8,800	徐小姐分機247	
4/9	出納標準化作業與資金管理	6	3,200	卓小姐分機263	
4/10	國際貿易『價格條件』與『付款條件』選擇與運用	7	3,200	卓小姐分機263	
4/10	談判實用18套錦囊妙計-沙盤演練實務	6	3200	徐小姐分機247	
4/10~4/22	營造業三種職業安全衛生業務主管安全衛生教育訓練	26	4500	林先生分機229	
4/10~4/16	荷重在一公噸以上之堆高機操作人員訓練班	18	5000	溫先生分機209	
4/11~4/23	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	8500	溫先生分機209	
4/11	採購量價分析工具與降價技巧實戰班	6	3200	卓小姐分機263	
4/11~5/2	網路行銷與電商經營實戰班	24	9600	徐小姐分機247	
4/11~4/18	露天開挖作業主管安全衛生教育訓練	18	4000	林先生分機229	
4/11	服務業標準化流程制定與改善	6	3200	徐小姐分機247	
4/11	物料倉庫管理員培訓班與料帳一致及缺失改善對策	6	3200	卓小姐分機263	
4/12	如何看懂採購、銷售契約與條款重點	6	3200	卓小姐分機263	

財團法人中國生產力中心-中區服務處

上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機
4/12	固定資產管理與盤點實務	6	3200	卓小姐分機263
4/12~5/3	職場必學-大數據分析活用術	24	9600	周小姐分機264
4/12	創新店長學-企業腰力的重量訓練	6	3200	徐小姐分機247
4/12~5/3	PowerPoint職場活用-卓越簡報能力提升	24	7200	周小姐分機264
4/13	鋼構、施工架作業主管「在職」回訓教育訓練	6	1200	林先生分機229
4/13~5/4	Excel VBA達人實務應用班	30	9000	周小姐分機264
4/15	貼近人心的服務流程整合與應用	6	3200	徐小姐分機247
4/15	年度策略規劃與財務預算管理	6	3200	徐小姐分機247
4/16~4/24	乙種職業安全衛生業務主管安全衛生教育訓練班	35	6000	陳先生分機217
4/16~4/18	急救人員安全衛生教育訓練班(日間班)	18	4500	陳小姐分機218
4/16~4/30	商業數據分析-Excel Power BI資料探勘與數據分析	18	7200	周小姐分機264
4/16~4/16	商業交易客訴與抱怨處理專家	6	3200	徐小姐分機247
4/17~4/24	粉塵作業主管安全衛生教育訓練班	18	4000	林先生分機229
4/17	【人資專班】勞資爭議處理及職災補償措施	6	3200	卓小姐分機263
4/17	【班長.組長.課長】必備管理能力與領導力SMT新錦囊	6	3200	卓小姐分機263
4/17	國貿英文書信撰寫技巧	8	3500	卓小姐分機263
4/18~5/30	【第一線主管轉骨班】領導法與SMT管理薪傳營(第5期)	30	15000	卓小姐分機263
4/18	提昇職場EQ與時間管理	6	3200	卓小姐分機263
4/18	製造業成本會計制度設計與導入運用實務	6	3200	卓小姐分機263
4/18	業務接單與報價技巧	6	3200	徐小姐分機247
4/18	【財報解析班】從財會案例解析改善企業問題	6	3200	卓小姐分機263
4/18~5/2	視覺化組織流程圖表與企業實務圖表製作研習班	18	7200	周小姐分機264
4/18	HOLD住你的外國客戶-展場實務英文會話	6	3200	徐小姐分機247
4/18~4/19	機件幾何公差之解析與實務班	12	5400	周小姐分機264
4/19	職場必學-雲端筆記術(Evernote)	6	3200	周小姐分機264
4/19	競爭性採購報價規劃與執行實務	6	3200	卓小姐分機263
4/19	通路商開發經營策略-全面啟動通路戰	6	3200	徐小姐分機247

財團法人中國生產力中心-中區服務處				
上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機
4/20~4/28	機水電工程估價人員培訓班	24	7200	胡先生分機260
4/20~4/28	營建鋼結構工程實務班	24	7200	胡先生分機260
4/20~6/1	建築識圖培訓班	36	7000	李小姐分機249
4/20~4/21	政府採購法實務研習班	12	4200	胡先生分機260
4/22~4/29	屋頂作業主管安全衛生教育訓練	18	4000	林先生分機229
4/22	有效提升門市營運績效管理	6	3200	徐小姐分機247
4/22~5/10	SolidWorks 曲線及曲面應用班	24	9600	周小姐分機264
4/23	高效能專案管理-規劃與執行技巧	6	3200	徐小姐分機247
4/23	課稅所得與會計所得差異之處理	6	3200	卓小姐分機263
4/24	說故事談領導:新世代領導與溝通技巧	6	3200	卓小姐分機263
4/24~5/7	吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機(架空型-機上操作)操作人員	38	8500	溫先生分機209
4/24~4/25	船務工作實戰班	14	5800	卓小姐分機263
4/24~4/30	荷重在一公噸以上之堆高機操作人員訓練班	18	5000	溫先生分機209
4/24	QC七大手法結合EXCEL精修班	6	3200	周小姐分機264
4/25	【基層主管、初任管理者】溝通協調技巧	6	3200	卓小姐分機263
4/25~5/9	【新任主管】管理能力提升培訓(第1期)	18	9000	卓小姐分機263
4/25	全能會計員培訓班	6	3200	卓小姐分機263
4/25	總機與櫃檯人員接待特訓	6	3200	卓小姐分機263
4/26	成功的最後一哩路-思考邏輯訓練法	6	3200	徐小姐分機247
4/26	總務採購策略與降低成本實務	6	3200	卓小姐分機263
4/26	企業勞健保就三保投保實務與案例解析	6	3400	徐小姐分機247
4/27~8/25	營造業工地主任220小時訓練課程(假日班)	220	40000	李小姐分機249
4/27~9/22	第13屆CEO企業經營高價化.SMT錦囊薪傳營	72	40800	林小姐分機220
4/27	政府採購法實務研習班之履約爭議篇	6	2400	胡先生分機260
4/29	職能分析與訓練規劃實務班	6	3200	徐小姐分機247
4/30	K3問題反映與分析解決	6	2400	卓小姐分機263

服務電話：04-2350-5038轉各承辦人分機

108年4-6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
4/12~4/25	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	
4/12	物聯網智慧應用與實務	6	\$4,000	林小姐分機2850	
4/17	預測分析與管理	6	\$4,000	林小姐分機2850	
4/24	A.I.導入企業必須知道的事	6	\$4,000	林小姐分機2850	
4/25	導入A.I.必須學習的技能	6	\$4,000	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	
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	
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	

服務電話：02-2698-2989轉各承辦人分機

Courses & Seminars

108年3-4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、設備智動化、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	金屬材料性質分析	03/21~03/22	顏小姐 02-23701111 #319
	逆向工程3D掃描縫補實作班	03/26~03/27	
	智慧製造導入評估實務	03/28~03/29	李小姐 02-27016565 #326
桃園縣	智慧製造於人工智慧的規劃設計與案例分享	03/19~03/20	葉小姐 03-3815659 #503
新竹市	LabVIEW儀器自動化專案設計	04/22~04/23	黃小姐 03-5732901
新竹縣	使用FPGA 實現工業自動化控制晶片設計	03/20~03/21	王小姐 03-5732167
	機械公差之解析與應用實務	04/10~04/11	
	移動式機器人與人工智慧之應用	03/26~03/27	林小姐 02-23701111
	機械結構之實務設計	04/16~04/17	
臺中市	六標準差GB綠帶實務班(含Minitab及R軟體操作)	03/27~03/28	陳小姐 04-25675621
	產品結構輕量化設計實作培訓班	03/28~03/29	
	夾治具設計與應用實務	03/28~03/29	
	六軸機器手臂與視覺感測實作課程	04/11~04/12	鄭小姐 04-23581866
	機械設計與機械手臂開發基礎與實務	04/16~04/17	
	高速主軸設計與應用	04/18~04/19	
	高精度工具機熱變形抑制技術實務	04/17~04/18	
高雄市	不銹鋼材料特性及熱處理	03/18~03/19	蘇小姐 07-3513121 #2481
	量測技術與測試設備校正實務	03/20~03/21	林小姐 07-3513121 #2478
	高新壓鑄技術、壓鑄產品與壓鑄模設計實務	03/21~03/22	邵小姐 02-29995108

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！





品牌加值

九禾廣告媒體整合行銷公司
J&M MEDIA CORPORATION



台灣工具機出口數據

	放電、雷射、超音波工具機		以超音波加工之工具機		以放電加工之工具機		放電線切割機		其他第8456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	5,645	140,221,593	691	1,238,332	1,471	32,668,305	778	42,711,610	1168	12,800,926
2016	5,984	156,501,184	928	1,405,534	1,467	28,554,991	872	42,389,709	1364	10,472,945
2017	5,301	100,648,358	1,271	1,713,326	1,378	30,924,877	1,203	55,295,551	1,449	12,714,604
2018年1	328	8,515,504	121	2,668,453	95	1,823,323	75	3,226,829	37	796,899
2	447	6,552,498	251	139,697	111	2,691,035	58	3,071,902	27	649,864
3	527	9,235,046	220	155,352	127	2,719,966	106	5,590,839	74	768,889
4	684	9,101,495	182	101,876	154	2,740,835	110	5,815,676	238	443,108
5	430	13,012,672	134	268,749	129	2,804,665	117	6,392,647	50	3,546,611
6	457	10,276,426	183	117,471	122	3,045,085	92	4,732,217	60	2,381,653
7	390	8,644,817	151	316,687	129	3,367,674	69	3,234,229	41	1,726,227
8	414	8,848,760	122	63,558	137	2,744,158	93	4,893,156	62	1,147,888
9	397	7,409,086	160	101,069	103	2,845,899	81	3,879,656	53	582,462
10	298	8,077,564	115	348,666	103	2,100,837	46	2,819,755	34	2,808,306
11	370	7,275,462	162	97,083	96	2,741,310	60	3,255,636	52	1,181,433
12	460	6,711,560	276	274,298	84	2,115,021	66	3,330,866	34	991,375

	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
2015	14,105	1,130,651,350	13,960	1,114,434,147	55	4,359,490	90	11,857,713
2016	13,746	1,073,722,117	13,618	1,062,949,437	25	1,645,586	103	9,127,094
2017	14,650	1,217,298,529	14,545	1,205,976,049	18	642,443	87	10,680,037
2018年1	1,203	106,106,935	1,194	104,498,644	0	0	9	1,608,291
2	1,134	84,834,456	1,127	83,878,332	0	0	7	956,124
3	1,400	115,623,479	1,397	115,073,017	0	0	3	550,462
4	1,279	111,901,361	1,279	111,901,361	0	0	0	0
5	1,705	123,599,738	1,693	122,913,006	1	4,233	11	682,499
6	1,845	127,407,728	1,830	126,460,985	0	0	15	946,743
7	3,994	124,633,150	3,982	123,986,601	1	12,014	11	634,535
8	1,446	118,265,034	1,425	116,953,938	8	82,011	13	1,229,085
9	1,379	120,090,893	1,368	117,341,738	1	4,248	10	2,744,907
10	1,399	118,152,397	1,374	115,764,019	5	146,860	20	2,241,518
11	1,266	110,493,151	1,260	109,566,048	0	0	6	927,103
12	1,314	122,200,399	1,285	120,314,153	14	479,874	15	1,406,372

	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	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	19,235	692,346,492	5,769	359,136,595	2,275	27,401,405	2,746	233,341,737	8,445	72,466,755
2016	20,177	511,697,647	4,536	273,711,624	1,980	20,081,705	2,283	161,343,145	11,378	56,561,173
2017	20,242	629,865,396	5,511	329,101,322	2,616	26,114,851	2,478	206,234,517	9,637	68,414,706
2018年1	1,559	58,251,844	474	27,303,476	197	2,153,153	223	21,104,652	665	7,690,563
2	1,350	43,010,270	415	25,523,306	197	2,258,558	108	10,323,237	630	4,905,169
3	1,981	54,043,237	510	31,432,029	252	2,165,811	242	14,103,932	977	6,341,465
4	1,780	51,202,397	509	27,771,627	232	2,524,771	236	14,341,983	803	6,564,016
5	1,954	69,041,226	588	35,523,667	253	2,528,103	260	22,714,964	853	8,274,492
6	2,535	67,297,313	592	37,018,760	249	2,518,312	258	21,023,972	1,436	6,736,269
7	1,868	56,970,290	480	29,493,882	227	2,483,477	277	17,473,376	884	7,519,555
8	2,111	60,115,117	513	30,779,593	237	3,281,836	235	19,482,288	1,126	6,571,400
9	1,737	60,728,783	506	32,152,438	219	2,661,390	227	19,275,895	785	6,639,060
10	1,930	59,295,675	500	33,051,797	168	2,327,854	180	16,361,064	1,082	7,554,960
11	1,463	52,679,379	401	25,776,402	218	2,939,392	181	17,750,309	663	6,213,276
12	1,827	62,549,932	525	32,624,125	324	4,147,286	199	20,193,198	779	5,585,323

資料來源：國際貿易局

	鑽、鏗、銑、攻螺紋工具機		槽式單體機頭工具機		四鑽頭及以上數值控制鑽床		其他數值控制鑽床		其他鑽床	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	31,976	295,108,836	4	198,993	239	23,102,023	763	44,493,721	18,703	21,629,777
2016	30,553	246,249,705	15	83,190	361	31,427,048	587	34,259,889	19,242	19,755,864
2017	32,389	353,800,909	4	147,065	670	51,562,872	989	59,088,115	17,798	21,686,456
2018年1	3,008	33,504,418	5	22,885	56	5,696,464	60	5,035,050	1,864	2,153,022
2	2,685	24,936,824	0	0	48	4,550,992	32	2,601,984	1,675	1,405,103
3	3,017	30,884,216	1	89,402	65	6,046,429	62	4,507,522	1,971	2,396,410
4	2,858	28,622,547	0	0	54	4,655,862	66	6,096,840	1,738	2,069,161
5	2,788	36,108,982	0	0	71	7,000,346	92	7,419,331	1,491	2,892,343
6	3,045	35,756,886	0	0	60	5,749,453	86	7,259,652	1,740	2,034,838
7	2,484	38,125,667	0	0	95	8,464,320	92	7,485,403	1,301	1,917,720
8	2,906	33,912,705	10	2,311	86	7,701,195	62	5,243,337	1,632	1,415,276
9	3,081	30,853,961	6	1,369,227	63	5,797,133	43	4,157,377	1,763	2,111,637
10	1,790	26,908,730	2	106,374	63	5,865,183	45	3,339,749	911	1,747,246
11	1,687	19,288,150	4	25,101	21	1,689,611	13	876,029	788	1,479,372
12	2,205	26,441,151	12	160,853	41	3,814,591	55	4,788,055	1,173	1,544,453

	數值控制鏗銑床		其他鏗銑床		數值控制膝式銑床		其他膝式銑床		其他數值控制銑床	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	236	35,832,684	151	3,991,995	7	114,718	1,204	7,720,325	1,015	71,015,447
2016	175	22,401,238	151	2,637,537	18	700,599	771	5,785,304	1,108	60,796,152
2017	255	28,801,672	166	3,153,905	12	346,672	1,858	18,631,557	1,176	94,613,611
2018年1	19	2,440,040	4	95,147	0	0	106	1,347,792	124	9,479,979
2	14	2,294,320	17	184,292	0	0	106	1,704,754	65	5,616,394
3	16	1,819,522	23	401,264	1	33,709	78	1,395,247	106	8,393,169
4	19	2,101,791	22	202,682	0	0	91	1,564,817	67	5,756,698
5	23	1,846,765	1	40,484	2	15,733	135	1,552,963	89	7,913,963
6	16	2,978,767	4	53,290	2	69,900	124	1,848,973	105	6,742,012
7	14	2,402,424	22	338,455	2	25,930	99	2,370,718	115	8,122,941
8	23	3,467,650	7	245,094	0	0	112	1,451,455	175	6,415,941
9	24	2,787,761	11	142,311	5	5,401	84	467,408	109	7,784,883
10	13	2,386,821	4	481,347	1	78,351	73	813,768	59	4,554,735
11	16	2,265,201	17	220,101	7	264,186	66	679,661	66	5,008,890
12	35	4,632,186	6	219,251	0	0	87	833,399	47	2,385,435

	做形或雕模銑床		其他銑床		其他車螺紋或攻螺紋機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	5	218,032	7,637	75,236,870	1,882	9,816,451
2016	6	97,136	6,265	56,467,675	1,736	10,090,086
2017	5	33,163	7,300	66,347,036	2,156	9,388,785
2018年1	0	0	607	5,610,075	163	1,623,964
2	0	0	633	5,580,866	95	998,119
3	0	0	578	5,074,294	116	727,248
4	0	0	582	5,182,722	219	991,974
5	0	0	801	6,669,993	83	757,061
6	0	0	761	7,989,274	147	1,030,727
7	1	99,492	540	5,785,348	203	1,112,916
8	6	3,411	576	7,237,191	217	729,844
9	7	8,564	814	5,327,691	152	894,568
10	0	0	530	6,598,533	89	936,623
11	1	30,081	575	5,957,312	113	792,605
12	0	0	591	6,855,423	158	1,207,505

台灣工具機出口數據

	磨床		其他平面磨床		其他磨床		數值控制磨銳機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	146,259	219,834,662	2,138	38,983,228	1,453	30,761,729	29	2,294,002
2016	174,784	243,607,359	2,708	35,335,305	1,191	22,221,990	29	2,316,126
2017	160,373	160,847,296	2,497	40,707,853	1,672	29,214,422	16	1,615,739
2018年1	13,390	14,835,789	215	3,916,718	115	1,779,875	3	465,217
2	8,784	8,964,163	147	2,824,947	69	1,495,484	1	10,130
3	18,847	19,223,966	204	3,527,928	101	2,478,017	0	0
4	10,601	12,926,080	180	3,462,168	291	2,744,953	2	390,575
5	11,841	15,959,983	237	4,030,303	232	3,281,369	3	287,082
6	8,843	12,109,856	207	3,429,626	209	1,651,317	3	236,774
7	13,151	16,204,003	228	5,119,501	81	2,194,947	1	17,314
8	10,725	12,396,117	206	3,324,586	97	2,136,167	0	0
9	13,036	13,949,296	216	4,205,113	98	2,755,770	3	342,707
10	9,115	12,824,305	223	3,656,667	88	2,169,691	4	281,458
11	8,770	14,205,561	216	3,834,668	84	2,692,291	1	23,791
12	12,125	15,439,815	198	3,955,972	289	2,658,701	0	0

	其他磨銳機		搪磨或研磨機		刻模機		砂輪機		其他第8460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	7,798	5,627,836	11,613	49,476,511	15,445	2,448,052	91,311	6,652,439	15,355	22,284,415
2016	6,730	7,744,328	29,606	38,186,606	11,575	2,916,910	100,778	7,818,110	21,042	59,536,876
2017	6,621	7,397,316	26,205	46,916,566	3,559	1,499,760	101,508	9,338,012	18,251	21,591,745
2018年1	636	418,404	1,556	4,604,821	63	655,208	8,564	634,781	2,238	2,360,765
2	465	374,643	262	1,282,850	53	218,753	6,277	758,110	1,510	1,999,246
3	415	587,794	3,834	5,244,106	1,051	434,462	11,144	832,547	2,098	6,119,112
4	725	542,727	1,402	3,003,499	104	140,876	7,134	822,246	763	1,819,036
5	510	553,422	1,647	4,474,299	387	404,716	7,806	724,061	1,019	2,204,731
6	498	389,732	1,127	3,916,886	31	84,697	6,059	647,267	709	1,753,557
7	505	348,486	2,112	4,646,082	1,013	43,217	8,401	1,065,859	810	2,768,597
8	307	1,037,318	1,075	3,399,659	98	128,943	7,991	883,880	951	1,485,564
9	540	866,138	1,146	3,687,025	83	125,707	9,198	1,181,030	1,752	785,806
10	308	849,191	635	3,187,761	341	156,361	7,051	661,326	465	1,861,850
11	2,044	496,537	553	4,475,472	90	178,110	4,488	1,199,688	1,294	1,305,004
12	2,805	942,011	980	5,188,942	32	395,757	7,365	639,486	456	1,658,946

	刨、插、拉、齒削工具機		牛頭刨床		插床		拉床	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	72,547	166,904,637	69	294,767	105	1,358,431	50	3,456,092
2016	100,885	155,130,590	67	318,546	79	986,568	58	3,279,407
2017	111,700	178,543,274	92	438,367	120	1,431,114	62	5,113,468
2018年1	8,661	16,975,190	0	0	6	121,605	1	39,838
2	7,703	13,650,820	3	7,049	10	127,105	7	781,828
3	7,049	14,078,189	0	0	7	105,813	2	110,530
4	8,448	14,247,020	17	67,218	4	67,904	7	432,587
5	8,421	18,063,164	5	12,249	5	46,782	6	351,577
6	9,854	17,615,899	2	8,405	12	94,727	3	134,958
7	9,773	17,594,736	1	174	4	28,435	3	85,949
8	8,824	14,121,153	9	18,600	11	123,978	5	388,099
9	8,133	12,970,785	1	900	11	101,160	3	266,656
10	6,519	15,662,151	0	0	14	65,919	6	486,155
11	9,246	15,002,912	2	31,957	4	50,036	4	439,177
12	6,940	13,552,716	11	30,152	19	180,191	4	322,376

資料來源：國際貿易局

	齒輪切削、齒輪研磨或齒輪精製機		鋸床或切斷機		龍門刨床		其他第8461節所屬之工具機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	125	5,858,198	68,809	145,583,284	37	203,619	3,352	10,150,246
2016	198	5,632,364	98,090	137,717,464	10	241,762	2,383	6,954,479
2017	2,511	5,321,891	105,547	158,912,381	3	66,439	3,365	7,259,614
2018年1	45	1,196,359	8,127	14,871,146	1	14,223	481	732,019
2	104	516,222	7,468	12,053,523	0	0	111	165,093
3	32	302,461	6,921	13,318,051	0	0	87	241,334
4	29	501,507	8,127	12,575,174	0	0	264	602,630
5	38	1,020,107	8,293	16,276,391	0	0	74	356,058
6	32	525,641	9,406	15,803,141	3	219,538	396	829,489
7	29	560,344	9,635	15,816,945	0	0	101	1,102,889
8	33	790,901	8,586	12,077,061	2	4,782	178	717,732
9	109	425,583	7,853	11,076,563	0	0	156	1,099,923
10	42	957,467	6,155	12,623,808	0	0	302	1,528,802
11	42	768,962	8,528	13,450,201	0	0	666	262,579
12	3	510,804	6,743	11,920,136	2	4,778	158	584,279

	鍛壓、沖壓成型工具機		鍛造機 (包括壓床)		模壓衝製機 (包括壓床)		鏈造機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	23,021	429,852,279	1,107	75,477,967	1,181	92,260,006	27	1,511,049
2016	17,896	406,630,806	1,102	73,748,329	1,172	92,410,139	78	361,029
2017	25,908	445,589,608	1,020	75,488,975	1,430	107,397,008	107	545,822
2018年1	1,937	38,840,675	90	8,444,115	163	10,185,003	0	0
2	1,055	22,874,362	25	2,275,018	88	7,369,814	0	0
3	1,490	36,365,329	85	6,712,957	136	6,916,511	1	20,239
4	1,996	40,749,824	49	6,074,013	123	10,448,320	12	255,619
5	1,138	40,296,662	63	7,202,293	143	12,154,467	4	30,773
6	2,995	41,947,306	100	4,943,311	165	10,493,354	2	216,570
7	1,914	39,533,442	126	4,184,601	88	8,604,721	0	0
8	1,243	30,280,857	93	6,616,066	110	4,321,632	1	449
9	2,013	33,630,748	60	4,808,239	123	6,525,198	1	31,778
10	1,752	41,409,264	115	7,787,166	127	11,480,203	0	0
11	1,226	43,420,372	87	5,647,671	115	10,133,660	0	0
12	3,128	44,695,560	95	12,274,240	133	8,988,922	4	88,995

	數值控制彎曲、摺疊、矯正或矯平之機器(包括壓床)		其他彎曲、摺疊、矯正或矯平之機器(包括壓床)		數值控制剪機 (包括壓床)		其他剪機(包括壓床)	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	810	55,532,191	2,406	37,240,785	29	8,211,391	473	8,935,920
2016	882	61,030,160	2,441	23,678,326	30	7,245,128	798	9,982,477
2017	903	60,478,783	2,544	34,777,911	31	7,175,686	547	10,348,778
2018年1	59	4,907,280	198	1,958,371	1	1,354,365	49	933,265
2	73	4,679,636	317	1,459,274	0	0	53	679,192
3	94	5,732,547	185	1,696,409	1	85,709	24	371,659
4	58	5,238,928	173	2,352,384	6	1,876,823	47	975,345
5	85	6,621,762	234	2,927,185	1	16,315	42	699,549
6	95	6,921,001	273	2,207,143	1	62,273	69	929,567
7	68	6,190,617	149	2,309,232	0	0	36	1,199,639
8	64	6,358,919	255	1,976,646	2	570,101	42	597,277
9	85	6,389,085	186	2,384,796	2	617,783	54	865,123
10	92	6,650,627	199	2,265,493	3	625,763	76	494,806
11	75	4,758,006	142	4,566,143	2	957,699	35	1,191,079
12	53	4,252,876	240	3,101,267	2	190,515	52	945,449

台灣工具機出口數據

資料來源：國際貿易局

	數值控制衝孔或衝口工具機 (包括壓床)，包括衝剪複合機		其他衝孔或衝口工具機 (包括壓床)，包括衝剪複合機		液壓機		其他第8462節所屬之工具機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	103	8,573,689	3,224	39,127,092	1,957	22,379,795	11,704	80,602,394
2016	57	4,633,695	1,609	30,577,348	1,349	17,357,068	8,378	85,607,107
2017	78	3,923,696	2,194	32,931,954	1,474	24,859,124	15,580	87,661,871
2018年1	2	142,164	146	4,295,180	173	1,215,503	1,056	5,405,429
2	18	854,038	87	1,464,751	142	563,483	252	3,529,156
3	10	115,624	106	3,963,250	45	1,401,708	803	9,348,716
4	5	229,271	237	5,471,833	132	1,046,188	1,154	6,781,100
5	7	644,452	91	3,441,732	100	972,084	368	5,586,050
6	4	346,196	106	1,845,909	52	3,027,022	2,128	10,954,960
7	4	12,794	153	3,268,666	139	3,283,223	1,151	10,479,949
8	2	113,288	132	2,809,599	68	1,939,431	474	4,977,449
9	1	216,393	159	3,868,710	140	454,093	1,202	7,469,550
10	8	146,318	102	2,984,307	244	942,821	786	8,031,760
11	28	1,088,687	226	4,569,969	190	1,026,553	326	9,480,905
12	24	470,729	176	2,870,072	160	3,360,244	2,189	8,152,251

	其他成型工具機		多軸式銅線抽製機		單軸式入線線直徑2.6公厘及以上之銅線抽製機		其他條、管、型、線或其他類似品抽製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	11,878	109,281,295	67	787,481	4	546,758	732	14,745,030
2016	11,731	103,406,604	123	645,072	7	377,296	502	13,758,712
2017	7,146	107,529,332	248	187,659	25	961,355	114	10,366,162
2018年1	933	11,214,695	0	0	0	0	5	494,371
2	568	9,430,084	0	0	0	0	4	179,158
3	489	9,696,548	1	137	0	0	3	913,607
4	440	8,573,046	0	0	0	0	9	636,127
5	597	11,713,678	4	167,586	0	0	7	1,312,374
6	827	9,985,511	0	0	7	488,232	26	612,784
7	602	9,061,985	0	0	0	0	3	138,663
8	744	12,314,109	0	0	0	0	15	782,725
9	666	9,228,464	1	34,332	0	0	2	64,374
10	433	9,098,269	0	0	1	166,763	7	841,448
11	724	16,076,543	0	0	0	0	21	2,528,042
12	682	12,404,562	0	0	0	0	12	1,371,755

	螺紋滾製機		線材加工機		其他第8463節所屬之工具機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2015	3,341	22,250,567	1,292	30,730,549	6,442	40,220,910
2016	1,524	17,622,757	1,897	34,380,774	7,678	36,621,993
2017	2,191	22,066,706	1,809	34,828,725	2,759	39,118,725
2018年1	309	2,880,486	102	2,919,751	517	4,920,087
2	258	2,666,840	70	2,665,022	236	3,919,064
3	197	3,675,555	111	3,096,273	177	2,010,976
4	167	1,724,712	127	3,064,269	137	3,147,938
5	294	2,968,339	101	3,311,181	191	3,954,198
6	450	2,265,996	133	3,120,388	211	3,498,111
7	243	2,315,770	144	3,484,614	212	3,122,938
8	293	1,730,532	185	4,517,850	251	5,283,002
9	230	3,155,642	133	3,635,543	300	2,338,573
10	95	1,277,710	126	3,225,321	204	3,587,027
11	250	4,126,674	89	3,482,933	364	5,938,894
12	365	3,869,775	133	3,535,171	172	3,627,861

Advertisement Index

廣告索引

封面裡 永進機械工業股份有限公司
www.ycmcnc.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 台灣開天傳動科技有限公司
www.ktr.tw

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 海德漢股份有限公司
www.heidenhain.tw

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 臺灣精密齒輪工業股份有限公司
www.tpg.com.tw

28 東培工業股份有限公司
www.tpi.tw

29 維昶機具廠有限公司
www.vertex-tw.com.tw

30 結善緣工業有限公司
www.coupling-king.com

31 健溢機械股份有限公司
www.fastcutt.com

32 健椿工業股份有限公司
www.kenturn.com.tw

33 善化工業股份有限公司
www.shpi.com.tw

34 永和順股份有限公司
www.yhsco.com.tw/

35 普森精密主軸工業有限公司
www.posa-spindle.com

36 光騰工業科技股份有限公司
www.easton-eng.com.tw

37 千島精密工業股份有限公司
www.chandox.com

38 台灣大昌華嘉股份有限公司
www.dksh.com.tw

39 迦南通信工業股份有限公司
www.canaan-elec.com.tw

40 僑星齒輪股份有限公司
www.saynen.com.tw

41 建緯精密科技股份有限公司
www.chienwei.com.tw

42 歐權科技股份有限公司
www.autocam.com.tw

43 大井泵浦工業股份有限公司
www.walruspump.com

46 德川機械股份有限公司
www.detrone.com.tw/tw/index

61 明椿電氣機械股份有限公司
www.mcngear.com

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

85 翰坤五金機械有限公司
www.hardy-tw.com

99 心得科技工業股份有限公司
www.USBsync.com.tw

103 新穎機械工業股份有限公司
www.sigmacnc.com.tw

106 台灣采埃孚傳動科技股份有限公司
www.zf.com

107 鉅業精機股份有限公司
www.jiuhyeh.com

123 慶鴻機電工業股份有限公司
www.chmer.com

151 九禾廣告媒體整合行銷公司
www.jandm.com.tw

162 2019 廈門工業博覽會
www.straitsfair.org.cn

163 AMTS 2019 先進製造技術展
www.namts.net

164 鍵和機械股份有限公司
www.jainnher.com

封底裡 威立機電股份有限公司
www.welegroup.com

封底 友嘉實業股份有限公司
www.fgg-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 雷特國際股份有限公司
www.sauter-asia.com

B2 和昕精密科技有限公司
www.hosea-world.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



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

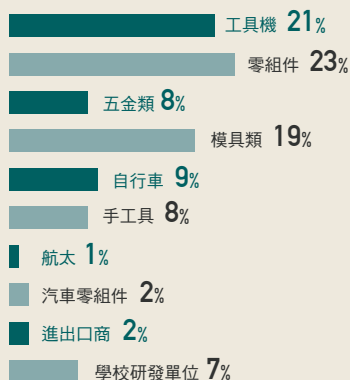
Machine Tool & Accessory Magazine
台灣區工具機暨零組件工業同業公會發行



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

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

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



www.namts.net



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

JAINNHER

創立於1982
ESTABLISHED IN 1982



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

◆ CNC內圓磨床 JHI-150CNC
CNC Internal 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



TOYODA

高級精密外圓磨床

日本豐田 **JTEKT** 集團榮譽產品



e300G CNC外圓磨床



GE4i CNC外圓磨床



GOP32 液壓外圓磨床



G66 大型外圓磨床



GLSi CNC外圓磨床



GEB-II CNC外圓磨床

WELE

台灣總代理銷售及服務



WELE 威立機電股份有限公司

總公司 新竹縣湖口鄉新興路458號 (唐榮科技園區)

中科分公司 台中市后里區三豐路四段600號 (中科后里園區)

台灣地區業務電話

0988-065773

FFG全球 工具機產業地位



友嘉集團
FAIR FRIEND GROUP

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

