

MTA

Machine Tool & Accessory Magazine

工具機與零組件雜誌

2017.04 NO.89

Industry insight

工具機公會與新加坡精密工程科技協會簽署合作備忘錄

川普政策對墨西哥汽車、航太產業之影響

上銀碩士論文第 13 屆頒獎典禮

Special Features

航太，一個週期長的產業

2017 年墨西哥汽車工業的挑戰

3D 列印 軟硬兼施


台灣精品
2017
賀本機獲得
台灣精品獎

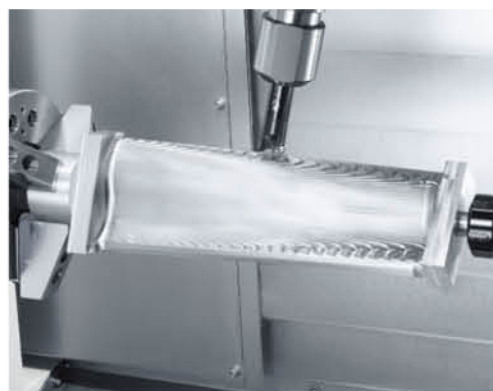
五軸複合加工機 單機自動化

MT銑車複合系列



複合五軸加工機

TM車銑複合系列



台灣麗馳科技股份有限公司
台中市大甲區幼獅工業區幼九路18號
TEL: +886-4-26815711
FAX: +886-4-26815108
<http://www.litzhitech.com>



麗馳精密機械(嘉興)有限公司
浙江省嘉興市經濟開發區和風路1398號
TEL: +86-573-82222735
FAX: +86-573-82222739
<http://www.litzchina.cn>





工業4.0 最佳夥伴

INDUSTRIE 4.0 Best Partner



關節式機器手臂
Articulated Robot



並聯式機器手臂
Delta Robot



晶圓機器人
Wafer Robot



史卡拉機器手臂
SCARA Robot



2001~2017 HIWIN連續17年榮獲台灣精品金銀質獎



滾珠螺桿
Ball screws



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



直驅馬達迴轉工作台
Direct Drive Rotary Table



下肢肌力訓練機
Robotic Gait Training System



線性馬達
Linear Motor



直驅式定位平台
Direct Drive Motor



伺服驅動器
Servo Drive



AC伺服馬達
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精密機械園區精科中路6號
Tel : (04) 2355-0110
Fax: (04) 2355-0123
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw

海外廠

德國 www.hiwin.de	日本 www.hiwin.co.jp	美國 www.hiwin.com	義大利 www.hiwin.it
瑞士 www.hiwin.ch	法國 www.hiwin.fr	捷克 www.hiwin.cz	新加坡 www.hiwin.sg
韓國 www.hiwin.kr	中國 www.hiwin.cn	以色列 www.mega-fabs.com	

推動工廠自動化的 FANUC



FA



以世界標準的發那科CNC為技術基礎
開發出高性能、高可靠性的機器人商品

ROBOT



多采多姿的各種機器人自動化實例



更多資訊請至台灣發那科網站
www.fanuc.tw

台灣發那科股份有限公司 (04)2359-0522

德國傳動專家

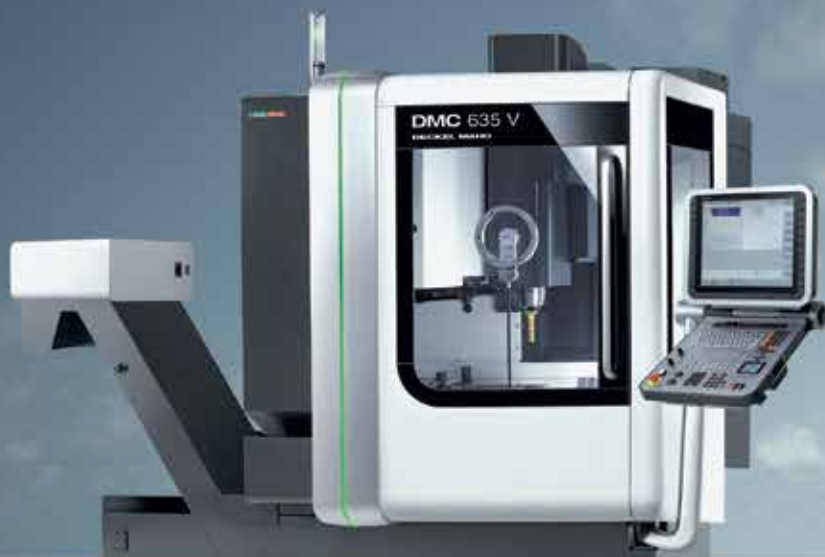


承蒙海德漢、西門子官方指定採用

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



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**



高雄自動化工業展
攤位號碼 S1021



台南自動化機械展
攤位號碼 A710

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



Towards a Better Tomorrow
超越所想，引領未來

NFP 500A-5AX-T
智慧五軸銑車複合加工機
榮獲2017年第13屆工具機
研究發展創新產品「特優獎」



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



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
王玉珊 Yu-Shan Wang

編輯 Editor

李雅真 Elisa Lee、陳桂枝 Coco Chen

發行所 Contracted Association

台灣區工具機暨零組件工業同業公會
Taiwan Machine Tool & Accessory
Builders' Association
台中市西屯區工業37路27號3樓
3F, No.27, 37th Road, Taichung Industrial Park,
Taichung City, Taiwan, R.O.C.
TEL: 04-2350-7586 FAX: 04-2350-1596
http://www.tmba.org.tw
E-mail: ricky@tmba.org.tw

編輯出版 Executive Publisher

九禾廣告媒體公司
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

行銷總監 Sales Director

蕭媛 May Hsiao

Art

美術編輯 Art Editor

黃嘉一 Joe Huang
梁晨彰 Vic Liang
黃秋子 Faral Huang

Advertising Sales

業務 Sales

林羽嫻 Andrea Lin

行政 Administration

何京曄 Rita Ho

德國傳動專家

承蒙海德漢、西門子官方指定採用



· 專利已獲核准



扭力限制器

德國工藝 在地服務價格



脹緊套

Teamwork-2 教育訓練提案



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

CONTENTS



(下載檔案大小約：50MB)

市場瞭望 Market Outlook

- 32 2017年2月台灣工具機出口速報
- 35 2017年1月台灣工具機進出口分析
- 45 景氣觀測站&採購經理人指數
- 160 台灣工具機出口數據

封面故事 Cover story

- 50 3D列印的過去、現在與未來
3D 列印又稱積層製造 (AM; Additive Manufacturing) 是屬於快速成形技術的一種，以數位模型檔案為基礎，直接製造幾乎任意形狀三維實體的技術。3D列印運用粉末狀金屬或高分子等可黏合材料，透過逐層堆疊累積的方式來構造物體。
- 58 工具機領導廠商投入雷射積層複合加工設備
雷射複合加工設備並非萬靈丹，在何時採用複合加工機的評估上，需要以整體去評估總合成本，才能夠推算出是否適合採用複合加工機的情況。
- 64 台灣3D列印廠商現況分析
未來創業者想投入3D列印市場，不用侷限在3D列印機的研發，應該突破將自己所熟知的原來產業，與未來3D列印應用結合，就能夠達到頂尖，進而創造龐大商機。

產業掃描 Industry Insight

- 74 Motion 2017會後報導 瑞士磨床集團引領工業4.0
- 78 川普政策對墨西哥汽車、航太產業之影響
墨西哥目前在汽車製造業上排名世界第7位、汽車零部件第6。至2020年可預見：汽車生產將達到510萬輛，排名進到第五位，與韓國競爭這個位置。
- 82 工具機公會與新加坡精密工程科技協會簽署合作備忘錄
台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)與新加坡精密工程科技協會(SPETA)於3月7日在南港展覽館正式簽署合作備忘錄，兩會正式展開合作、互信、互利的關係。





關鍵創新 · 精實美學



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, Road 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



HEIDENHAIN



connected + machining



海德漢智慧製造解決方案

自古以來，沒有任何知識的傳送與過程能夠不藉由溝通進行。完善的互聯通訊使得知識能更迅速地收斂並歸納形成有系統的智慧解決方案。您也可以使用這樣的互聯通訊系統聯結起工廠與公司的資訊與知識。海德漢TNC控制器的串聯加工(Connected Machining)系列功能使得您的工廠可串聯 所有伴隨而來的製造過程。串聯加工(Connected Machining)整合您的工廠與生產流程鏈並且使加工更有效率，進而提升生產力、高品質以及靈活性。

海德漢產品焦點



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

CONTENTS



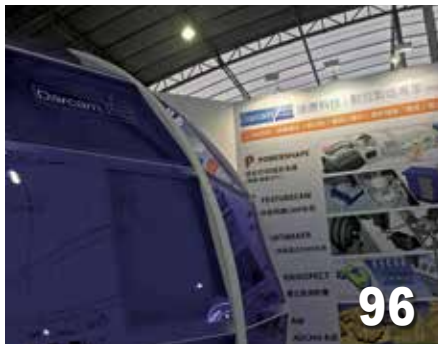
產業掃描 **Industry Insight**

- 84** **SOLIDWORKS** 擴增設計、製造 完善智慧製造拼圖
- 88** 德系工業巨擘續辦「台灣智造日」
- 92** 上銀機械碩士論文獎第13屆揭曉
- 96** 專注積減法複合加工 達康科技更名Darcam
- 100** 數位智造啟動未來 西門子助力台灣智慧機械
- 104** 堅持完美 挑戰技術極限



技術趨勢 **Technology Trend**

- 106** 現代量產教父Henry Ford



數位行銷專欄 **digital marketing**

- 108** 自來客行銷五階段(上)
- 109** 自媒體時代：企業的網路電視台

國際文選 **Special Features**

- 110** 航太，一個週期長的產業
- 120** 2017年墨西哥汽車工業的挑戰

創新服務專欄 **Innovative service**

- 128** 環保無毒實木家具打造綠慢活住宅

東海精實管理專欄 **Lean System Column**

- 134** 組織態度決定變革果實



中國硬質合金技術領導者

冷鐓模具材料

應用於螺絲模具



棒材

超細晶硬質合金



板條

適合高週波加熱焊接



冷鐓模具材料

材料性能和適用範圍

牌號	Co%	硬度 HRA	密度 g/cm ³	抗彎強度 MPa	彈性模量 GPa	衝擊韌性 J/cm ²	適用範圍
MD50B	19	84.7	13.5	2900	400	7.2	用於鐓制不銹鋼釘、縮杆等
MD60A	20	84.0	13.5	2900	390	7.6	通用性強，用於鐓制直杆，鋼球等
MD62B	22	83.5	13.3	3000	360	9.0	用於鐓制幹壁釘、不銹鋼螺釘螺栓等
MD65A	25	84.1	12.9	3100	340	10.1	用於鐓制螺栓、螺帽等
MD70A	25	82.5	13.1	2800	340	8.0	用於工作負荷大的工況

注：以上表格的資料為均值。因技術進步原因可能對資料進行調整。

棒材

1. 適合加工料：高淬硬鋼（硬度>HRC60）、玻纖強化材料、石墨，尤其適合高速切削和幹切削
2. 參數表

牌號	Co%	晶粒度 μm	硬度 HRA HV	密度 g/cm ³	抗彎強度 MPa	彈性模量 GPa	熱脹係數 10 ⁻⁶ /°C
ST12F	9	0.2~0.3	93.8 1930	14.40	4500	500	5.2

板條

1. 最大長度達1M，年底預計可達2M
2. 硬度介於92-93(±0.8以下)，適合高週波加熱焊接
3. 鎢鋼超微粒等級
4. 側彎20條，平整性極佳



wechat



line

CONTENTS



136

新品介紹 **New Collection**

136 車床、車銑複合機、車磨複合機

正代機械股份有限公司、金竝精密股份有限公司、健溢機械股份有限公司、凱柏精密機械股份有限公司、榮田精機股份有限公司

139 工具機專用配件、刀塔、虎鉗、分度盤、分割台、工作交換台、磁性夾盤

世邦興業股份有限公司、旭陽國際精機股份有限公司、協威機械工業股份有限公司、儀辰企業股份有限公司、潭佳精密科技股份有限公司



139

暨南專欄 **Special Column**

142 太陽光電產業的多元觀點與策略思維(三)

好書推薦 **Recommendation**

146 人生本來就塗塗改改

作者：潔西卡·巴克爾

出版社：天下雜誌

148 謝謝你遲到了

作者：湯馬斯·佛里曼

出版社：天下文化



146

產業行事曆 **Industrial Calendar**

150 2017年5-6月國際展覽訊息

152 106年4-5月開課資訊

永磁式磁力工作台 ECB 系列 適用於中、大型工件(可作五面加工)



1. 快速夾持工件，可做5面切削加工，鑽孔、攻牙、銑溝槽一次完成，節省加工流程以降低過多加工程序之重覆公差，並提高工作效率，大幅降低加工成本。

2. 可依工件之大小自由組合磁力工作台之數量、位置及間距。兩個工作流程即完成工件加工，不但大幅提高加工效率又可達到精度要求。



APP



VIDEO

影片&型錄
輕鬆帶走！
離線閱讀好方便！

吸力極致 精準同步 吸力極致的表現在於精準達到您的需求

立式綜合切削加工應用



中型工件加工應用



搪孔加工應用



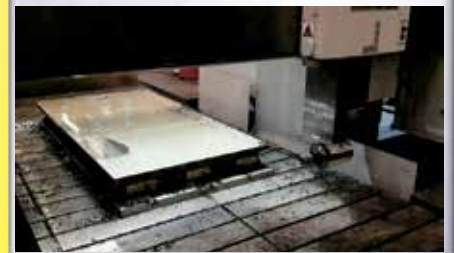
大型工件加工應用



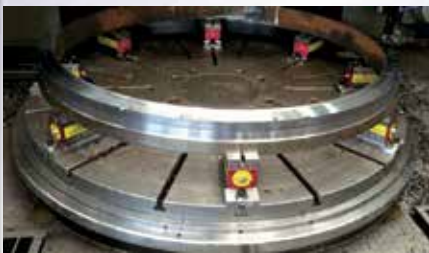
龍門加工應用



龍門加工應用



立式車床加工



長條工件加工



臥式綜合切削加工



Parfaite Always Perfect!

 普慧企業
PARFAITE TOOL CO., LTD.

普慧主軸 成就完美加工

普慧高速主軸 HIGH SPEED SPINDLE



請用行動裝置掃描QRcode連結
至我們的網站參考更多詳細的產
品訊息。

www.parfaite.com.tw

普慧內藏式高速主軸系列

- MIA ATC自動換刀式銑削主軸
- EIA ATC自動換刀式雕刻主軸
- EIM 手動換刀式雕刻主軸
- E Type 精密電動主軸(風冷)
- G Type 高頻內孔磨削主軸
- S Type 電動增速器

 **PARFAITE**



CIMT

E2-191

中國國際航空中心(航橋)

台灣總公司

台南市仁德區中山路 153號

No.153, Chung Shan Rd., Jen Te, 71752,
Tainan, Taiwan.

TEL: +886-6-2700333 FAX: +886-6-2700888

Email: service@parfaite.com.tw

上海普盈貿易有限公司

上海市徐匯區南丹東路238號21樓F座

Room F, 21st Floor, No.238 Nandan East Road,
Xuhui District, Shanghai 20003, China

TEL: +86-21-61260718 FAX: +86-21-61269357

Email: shanghai@parfaite-tool.com



AD-170
(轉速:200rpm)



AD-260iB
(轉速:200rpm)



AD-250HS可當臥車使用
(超高速: 2000rpm)



① **HAD-201F-HS** (2000rpm)
可當立式車床使用

② **HAD-170** (可加大盤面)
轉速: 200rpm
適用在平面磨床上
可當圓磨及側面磨使用



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



① **FAD-170F** (雙DD)

旋轉軸: 300rpm
傾斜軸: 200rpm

② **FAD-170F-HS**

可當立車或倒逆式車床使用
旋: 2000rpm 傾: 200rpm

您的競爭優勢在哪裡?

只要開發一種機身，配潭佳任意大小五軸
分度盤即可 **混搭**出如下12種機型。

- ※ **A**可配①或②或③或④
- ※ **B**可配①或②或③或④
- ※ **C**可配①或②或③或④

共12種

傾斜軸有:

- A** DD馬達 傳動200rpm
- B** 滾子凸輪 傳動
- C** 蝸輪蝸桿 傳動

旋轉軸有:

- ① DD馬達 傳動 200rpm
- ② DD馬達 傳動 2000rpm
- ③ 滾子凸輪 傳動
- ④ 蝸輪蝸桿 傳動



TJR®

顛覆您

印象中的 速度

LV TJR™



滾子凸輪 傳動

進口品: 日本
凸輪專家製造



RC-255N (油利)
轉速: 50rpm



FAD-170F-RC

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



FAR-160SN

五軸的傾斜軸
採用 滾子凸輪 傳動

TJR®

台灣 潭佳 精密科技股份有限公司

TEL: 04-2562-1267 台中市神岡區中山路805號

LV TJR™

蘇州 金潭佳 精密機械有限公司

TEL: 0512-5781 8756 昆山市大通路996號

上海 潭佳機械設備有限公司

TEL: (86) 21-6806-0545-6 上海市閘行區華漕鎮聯友路1989號



PRECISION INSPECTION

歐美日等工具機大廠 精密螺帽及精密零主件主要供應商



YS Series

YSPL Series

YSAFS

最好的設備 嚴謹的量測 確實的檢測
EXCELLENT EQUIPMENT



提供最佳精密
零件製造服務
TRUSTWORTHY

核心技術
TECHNOLOGY

專利認證
品質政策
精密螺帽檢測實驗室
精密測量實驗室
力量校正實驗室



TUV NORD
ISO9001
ISO14001
OHSAS18001



THE 21st
NATIONAL AWARD
OF OUTSTANDING SMEs



THE 33rd
NATIONAL INDUSTRIAL
INNOVATION AWARD



THE 11th
RISING STAR AWARD



THE 10th
NATIONAL BRAND
YUSHAN AWARD

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

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

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





分度盤

NC円テーブル

金屬機殼加工業廣泛採用
高精度



夾頭

チャック・シリンダ

車床夾頭的世界級標竿
鍛造合金鋼本體
高精度
長壽命



機械式 倍力虎鉗

バイス・クランプ

電子模具業唯一指定採用
夾緊後不再鬆動



德貿股份有限公司
DEAMARK Limited (Taipei)
10049 台北市林森北路5巷6號

TEL : +886-2-2393-1221
FAX : +886-2-2395-1231
+886-2-2396-0585
<http://www.deemark.com.tw>
E-mail : ysl@deemark.com.tw

臺灣德貿股份有限公司上海代表處
上海市徐匯區漕溪北路398號
2902室 200030 (徐家匯1號出口)
TEL: +86-21-33688699
FAX: +86-21-33688690

FastCut®

雙車床

FC-DF11/DP11

50% off

節省人力

▶ 雙油壓缸設計，搭配全自動收送料系統，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。

30% off

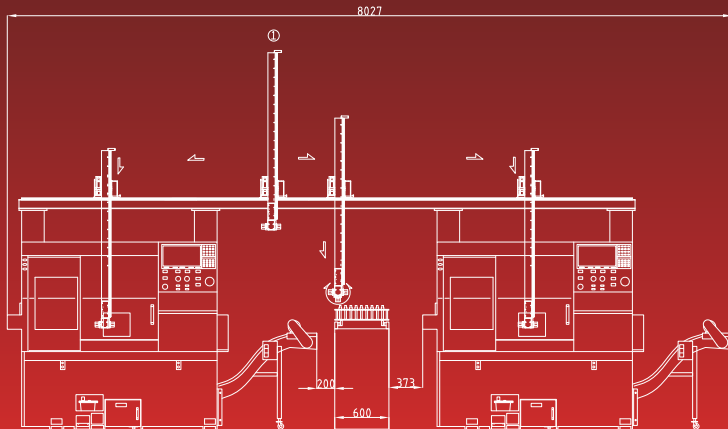
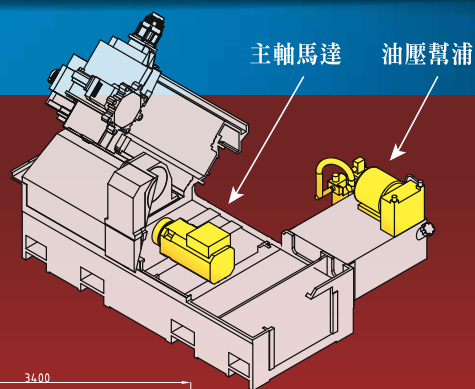
節省電力

▶ 只需一顆主軸馬達和油壓幫浦驅動兩端夾頭，減少耗電量。

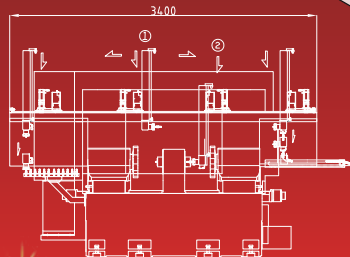
50% off

節省佔地面積

▼ 機械與送、收料系統合為一體，與傳統車床相比等於減少一台車床的佔地面積。



傳統車床



雙車床



線上影片瀏覽

www.fastcut.com.tw

FastCut®

台灣健溢機械股份有限公司
昆山加達力機械設備有限公司

CHIEN YIH MACHINERY CO., LTD.
POWERTEC MACHINERY CO., LTD.

☎ (04) 2479 0236

✉ fastcut@ms35.hinet.net

同舟共濟 協力共創

A STONGHOLD BY PRECISION AND POWER



產品名稱 大型中實油壓夾頭（不含連接板）

型 號 V240-V298

功 能 適用於超大型工件，內徑或外徑之夾持，夾頭正面滑道處，加裝防護裝置，適合於立車上使用。

特 色 具有單動調整底爪行程功能，可夾持大型不規則工件。

產品名稱 氣壓式動力夾頭

型 號 PB-ES

功 能 適用外徑夾持之氣壓夾頭其內含氣壓缸結構。

特 色 具快速及夾持兩段式爪行程、夾持時內部壓力檢知及夾持行程檢知。



THE ULTIMATE MACHINING POWER

極致切削能力



CIMT 2017

展出日期：4/17 ~ 4/22

2017 中國國際機床展

北京-中國國際展覽中心(新館)

攤位號碼：**E2-164**

GRW SERIES

走頭式外圓磨床



淬鍊二十年的精密研磨工藝

二十年的磨床產製經驗結合四十年的工具機經典品牌，程泰機械全系列外圓磨床、內圓磨床以及中心孔磨床，規格完整，性能不凡。值得您即刻與我們洽詢，蒞臨鑑賞。



GRU SERIES

直進式外圓磨床



GRA SERIES

斜進式外圓磨床



GRI SERIES

內圓磨床



GRC SERIES

中心孔磨床



程泰機械
GOODWAY MACHINE CORP.

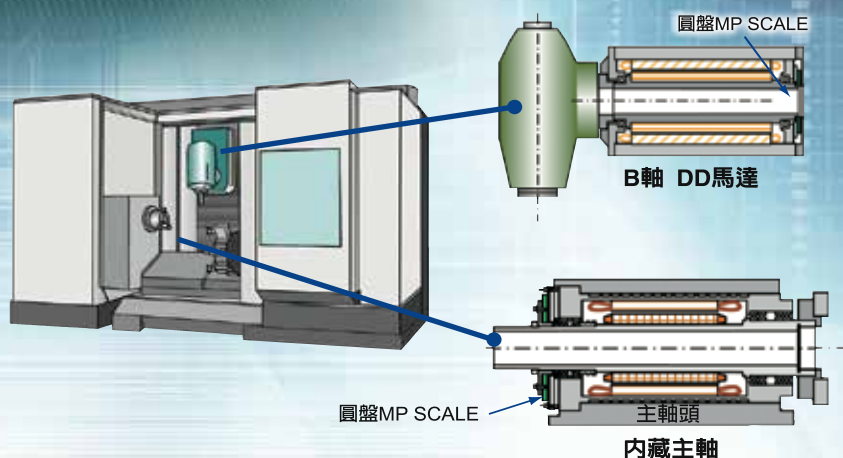
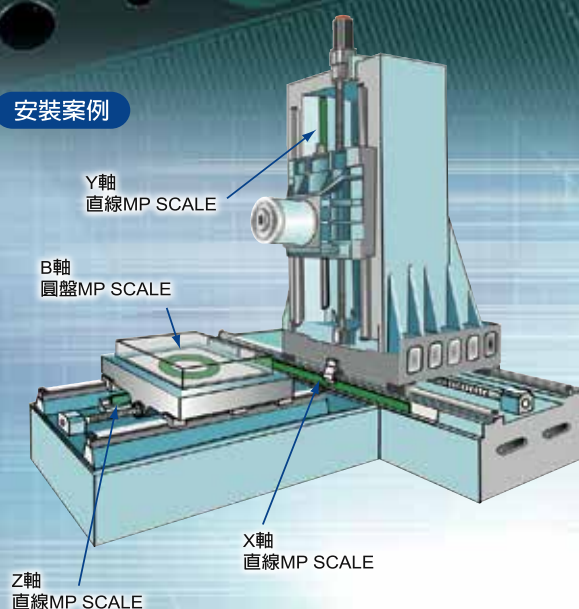


www.GOODWAYCNC.com 19

安定した高精度加工のために。

超精密位置検出器 三菱MP SCALE

安裝案例



直線MP SCALE優點

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

圓盤MP SCALE優點

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

製造商：三菱重工工作機械株式会社

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

代理商：IKEHARA

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

THE ULTIMATE MACHINING POWER

極致切削能力



CIMT 2017

展出日期：4/17 ~ 4/22

2017 中國國際機床展

北京-中國國際展覽中心(新館)

攤位號碼：**E2-164**

MEGA5 SERIES

龍門型五軸加工機



航太產業加工首選

- 完整的系列產品規格，X 軸與 Y 軸行程最大分別可達 20,000 mm 與 7,000 mm
- 多款高性能歐系二軸頭模組，提供高速、大馬力與高精度性能，輕易克服各種困難的加工任務



亞歲機電

AWEA MECHANTRONIC CO., LTD.



www.AWEA.com

精誠鑄就品牌 悉心創造輝煌



專業製造 · 品質保證
領導品牌 · 行銷全球
持續擴廠 · 永續經營



鏈條式聯軸器 Roller Chain Coupling



鏈條式聯軸器 Roller Chain Coupling



錐套 Taper Bush



MH橡膠聯軸器 MH Flexible Rubber Coupling



連接盤 Bolt-on-Hubs Adaptors



直孔皮帶輪 Simple Cast Iron Pulley



LCL橡膠聯軸器
L、CL Coupling



彈性套柱銷聯軸器
FCL Coupling



NM橡膠聯軸器
NM Coupling



錐套式皮帶輪
Taper bush pulley

全台灣唯一自行生產鑄造聯軸器、皮帶輪之廠家



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 612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: ftn@c-kingcn.com

<http://www.coupling-king.com/>

THE ULTIMATE MACHINING POWER

極致切削能力



CIMT 2017

展出日期：4/17 ~ 4/22

2017 中國國際機床展

北京-中國國際展覽中心(新館)

攤位號碼：**E2-164**

EH SERIES

高速臥式加工機



高效率量產需求的加工利器

運用緊湊的結構設計實現最小化的機台佔地面積。本系列結合高速主軸、高速進給以及自動交換工作台的最佳化設計，為特別針對量產需求所開發的新世代臥式加工機。



EXTRON

益全機械

YIH CHUAN MACHINERY INDUSTRY CO., LTD



www.EXTRONCNC.com 23



可因應工廠現場的狀況自由選擇與組合。

油霧回收機

CRM



臥 式



立 式

2 種前端過濾箱更換零件、3 種後端過濾更換零件、
臥式・立式的組合, 可從全機型共 **60 種** 模式中進行選擇。

粗加工
粉塵、油霧多

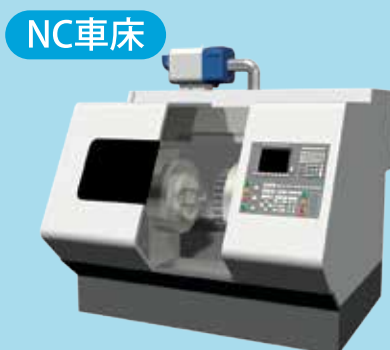
濾網

半精加工
以加工狀況進行選擇

除霧器

精加工
油霧細且量少

無濾網



- 可根據維護性、風量、捕集效率、運行成本等使用條件, 將內部結構改裝成濾網 / 無濾網類型。
- 使用者能夠自行將內部過濾結構更換為濾網 / 無濾網類型。

Showa Denki

Global page

<http://www.showadenki.info>

Japanese page

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

showadenki

搜 尋



海外營業部

環境へ 心くぱり
ホスピタリティ

574-0052 日本大阪府大東市新田北町1番25號

電話: +81-72-871-1511 傳真: +81-72-870-7243

(華語、英語、日語、泰語、印尼語、西語)

E-mail: web-info@showadenki.co.jp

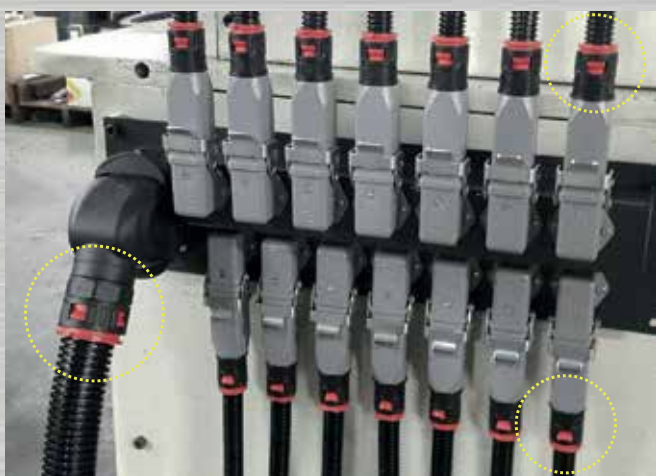
台灣 Mobile: 0965-176-277



重承載金屬鏈條護管 (使用例)



鏈條護管 (使用例)

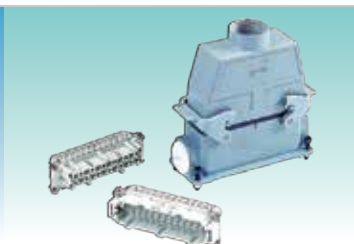
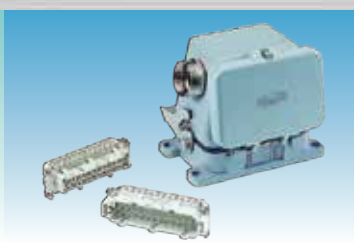
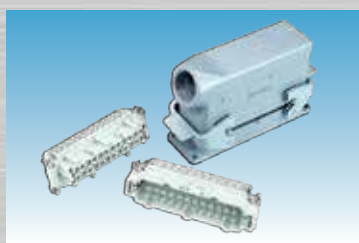


FLB 尼龍快速接頭 (使用例)



PT705 UL配電軟管

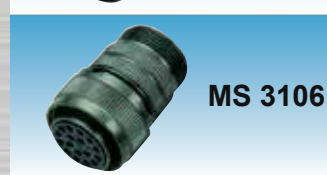
美國UL認證登錄：E241290。



德國 HARTING 連接器



MS 3102



MS 3106



MS 3108

軍規接頭



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



主軸用超精密軸承

SUPER PRECISION
BEARINGS
FOR SPINDLE

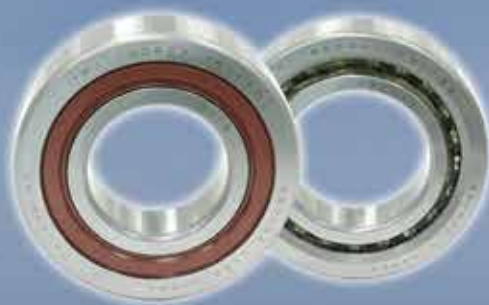


特性 Specialty

1. 高轉速、高承載力、高剛性
2. 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
3. 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
4. 目前生產70及72系列；接觸角可選15°、18°、25°、30°
5. 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)
6. 可提供BT30、BT40、BT50等主軸用超精密軸承

滾珠導螺桿支撐用精密軸承

PRECISION BEARINGS FOR
BALL SCREW SUPPORT



特性 Specialty

1. 高承載力、高剛性：60°接觸角，加強軸承軸向剛性
2. 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
3. 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
4. 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®

www.tpi.tw

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



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>



Sintek

OMRON

專業自動控制產品代理

為您提供整體解決方案！

提供全方位可靠產品，滿足您不同控制元件的需求
以持久耐用、可靠性高，可大幅提升裝置的價值



代理 / 經銷

azbil

Rockwell Automation

schaffner

Tosoku

PATLITE

FE

EATON

Avex



Sintek

總代理 **鑫達懋業股份有限公司**
Sintek-SG Corporation

408 台中市精密園區精科五路38號
電話:(886-4) 23 50 31 45
傳真:(886-4) 23 55 22 75
E-mail:sintek@sintek-sg.com
http://www.sintek-sg.com



創新，與世界同步躍升
Innovation & Transformation

TANSHING®



一則流傳已久的名訓，
在潭興 我們奉為準則



精準是唯一的標準



ACI-400/APC-400



TRNC-500F



UHP-40/MPNC-630

潭興精工企業有限公司 | 電話：886-4-2538-4978 | 傳真：886-4-2538-4980 | <http://www.tanshing.com>



Gain the Road to Success
Gain the Road to Success



GANRO

亘隆國際精機股份有限公司

420 台中市豐原區豐南街 92 巷 207 弄 17 號

<http://www.ganro.com.tw> E-mail: info@ganro.com.tw

TEL: +886-4-25376266 FAX: +886-4-25378066



DD-400

CNC直驅式旋轉工作台
CNC Rotary Table
with Direct Drive Motor



HP-3030

CNC大型旋轉分度盤
CNC Big Size Rotary Table
Table Size: Max. 3000X3000mm



TR-630P

CNC雙軸旋轉分度盤-搖籃型
CNC Tilting Rotary Table
Table Size: $\phi 200 \sim \text{Max. } \phi 800$



DR-2000R

CNC旋轉分度盤
CNC Rotary Table
Table Size: $\sim \text{Max. } \phi 2000$



APC-400R

自動交換工作台
Auto Pallet Changer
Table Changer Size: $\sim \text{Max. } 800 \times 800 \text{mm}$



蛻變

高端數控工具機
堅持不斷創新
追求精準切削



凱柏精密機械股份有限公司
www.campro.com.tw

Tel : +886 4 2350-0501

Fax : +886 4 2350-0213

E-mail : sales@campro.com.tw

40852 台中市南屯區精科一路 12 號



高 端 數 控 工 具 機 用 戶 的 最 佳 捕 手

2017年2月 台灣工具機出口速報

文 ◆ 台灣區工具機暨零組件工業同業公會 助理祕書長 黃瑞庭

2017年2月工具機單月出口金額為2.08億美元，相較1月下滑14.4%

2017年1-2月工具機累計出口金額為4.51億美元，較2016年同期成長13.5%

財政部關稅總局日前(3/8)最新發布，2017年2月份海關進出口貿易統計初步值，由台灣區工具機暨零組件工業同業公會整理，2017年2月工具機出口金額為2.08億美元，相較2017年1月減少14.4%。其中，金屬切削工具機2017年2月出口金額為1.69億美元，相較1月份出口減少15.3%，金屬成型工具機2017年2月出口金額為3,844萬美元，較1月份減少10.1%。2017年1-2月工具機累計出口金額達4.51億美元，較2016年同期成長13.5%，其中金屬切削工具機產品出口金額3.7億美元，較去年同期成長12%，金屬成型工具機產品出口金額為8,124萬美元，較去年同期成長20.9%。相關數據請參考表1。

歐洲央行量化寬鬆政策成功提高通膨率，法國及德國帶動歐元區經濟強勁復甦，歐元區採購經理人指數PMI曲線二月數據來到55.5，衝破景氣榮枯分界線50，代表歐元區的製造和服務業正強勁的復甦，中國市場同步受惠，帶動台灣工具機出口1-2月份成長13.5%。今年歐洲多個國家將舉行大選，應持續關注歐洲形成的經濟變數。

2017年1-2月台灣工具機出口前十大國家依出口金額排序為中國(含香港)、美國、德國、泰國、俄羅斯、日本、土耳其、越南、馬來西亞、南韓。

中國大陸(含香港)市場占整體出口市場比重為32.5%，2017年1-2月出口值為1.47億美元，較去年同期成長24.1%。第二大出口國為美國，占出口市場比重10.4%，金額為4,693萬美元，較去年同期成長2.9%。第三大出口國為德國，金額為1,764萬美元，較去年同期成長9.6%。MA

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35頁台灣工具機進出口分析。

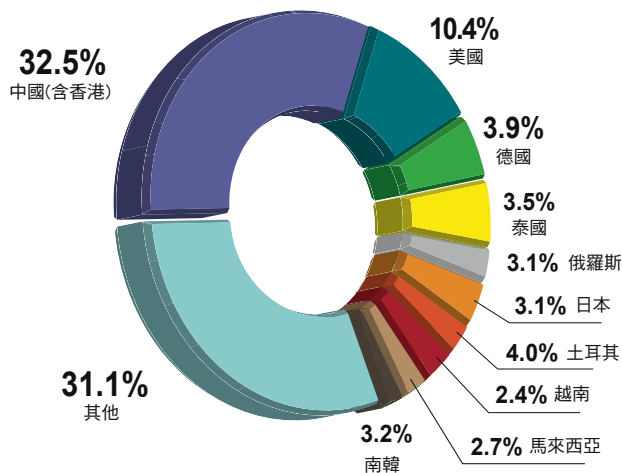


圖1 2017年1-2月台灣工具機主要出口國家

表1、2017年1-2月台灣工具機出口統計

單位：千美元

機種	2017年2月金額	2017年1月金額	前月比	2017年1-2月金額	2016年1-2月金額	年同比(%)
放電、雷射、超音波工具機	11,376	14,613	-22.1% ↓	25,989	21,944	18.4% ↑
綜合加工機	74,032	89,527	-17.3% ↓	163,559	144,950	12.8% ↑
車床	38,466	43,364	-11.3% ↓	81,830	74,633	9.6% ↑
鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機	19,369	22,580	-14.2% ↓	41,949	33,193	26.4% ↑
磨床	16,108	14,860	8.4% ↑	30,968	32,678	-5.2% ↓
刨、插、拉、齒削工具機	10,551	15,694	-32.8% ↓	26,244	23,426	12.0% ↑
金屬切削工具機	169,901	200,638	-15.3% ↓	370,539	330,825	12.0% ↑
鍛壓、沖壓成型工具機	28,807	36,874	-21.9% ↓	65,680	49,383	33.0% ↑
其他成型工具機	9,642	5,917	62.9% ↑	15,560	17,799	-12.6% ↓
金屬成型工具機	38,449	42,791	-10.1% ↓	81,240	67,182	20.9% ↑
工具機總和	208,350	243,429	-14.4% ↓	451,779	398,007	13.5% ↑

表2、2017年1-2月台灣工具機主要出口國家

單位：千美元

名次	國別	2017年2月出口額	2017年1月出口額	前月比(%)	2017年1-2月出口額	2016年1-2月出口額	去年同期比(%)
1	中國(含香港)	79,962	67,082	19.2% ↑	147,044	118,526	24.1% ↑
2	美國	18,849	28,086	-32.9% ↓	46,935	45,606	2.9% ↑
3	德國	8,147	9,501	-14.3% ↓	17,648	16,106	9.6% ↑
4	泰國	7,352	8,406	-12.5% ↓	15,758	14,667	7.4% ↑
5	俄羅斯	7,324	6,464	13.3% ↑	13,788	9,611	43.5% ↑
6	日本	7,320	6,893	6.2% ↑	14,214	12,669	12.2% ↑
7	土耳其	6,653	11,543	-42.4% ↓	18,195	24,909	-27.0% ↓
8	越南	6,563	4,194	56.5% ↑	10,757	13,344	-19.4% ↓
9	馬來西亞	5,921	6,462	-8.4% ↓	12,383	4,699	163.5% ↑
10	南韓	5,680	8,904	-36.2% ↓	14,583	7,973	82.9% ↑
	其他國家	54,579	85,894	-36.5% ↓	140,473	129,896	8.1% ↑
	全球總額	208,350	243,429	-14.4% ↓	451,779	398,007	13.5% ↑

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)

主軸製造先驅技術深耕22年

Pioneer Of Spindle Area 22 Years Advancing Technology



加工中心機內藏式主軸全系列

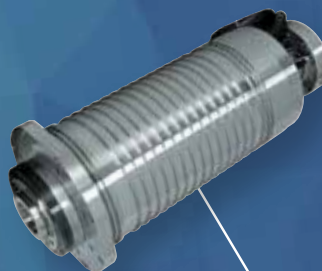
BT30/BT40/BT50/HSK32/HSK40/HSK63/
HSK100

Built-In Motor Spindle For Maching Center



CNC車床 A2-4/A2-5/A2-6/
A2-8/A2-11/A2-15主軸

CNC Turning Machine
A2-4/A2-5/A2-6/A2-8/
A2-11/A2-15 Spindle



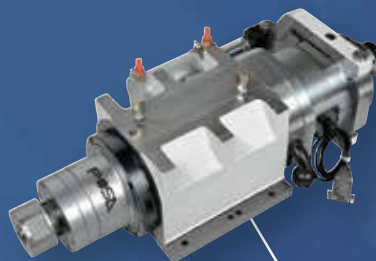
A2-4/A2-5/A2-6/A2-8
CNC車床內藏式主軸
全系列

A2-4/A2-5/A2-6/A2-8
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

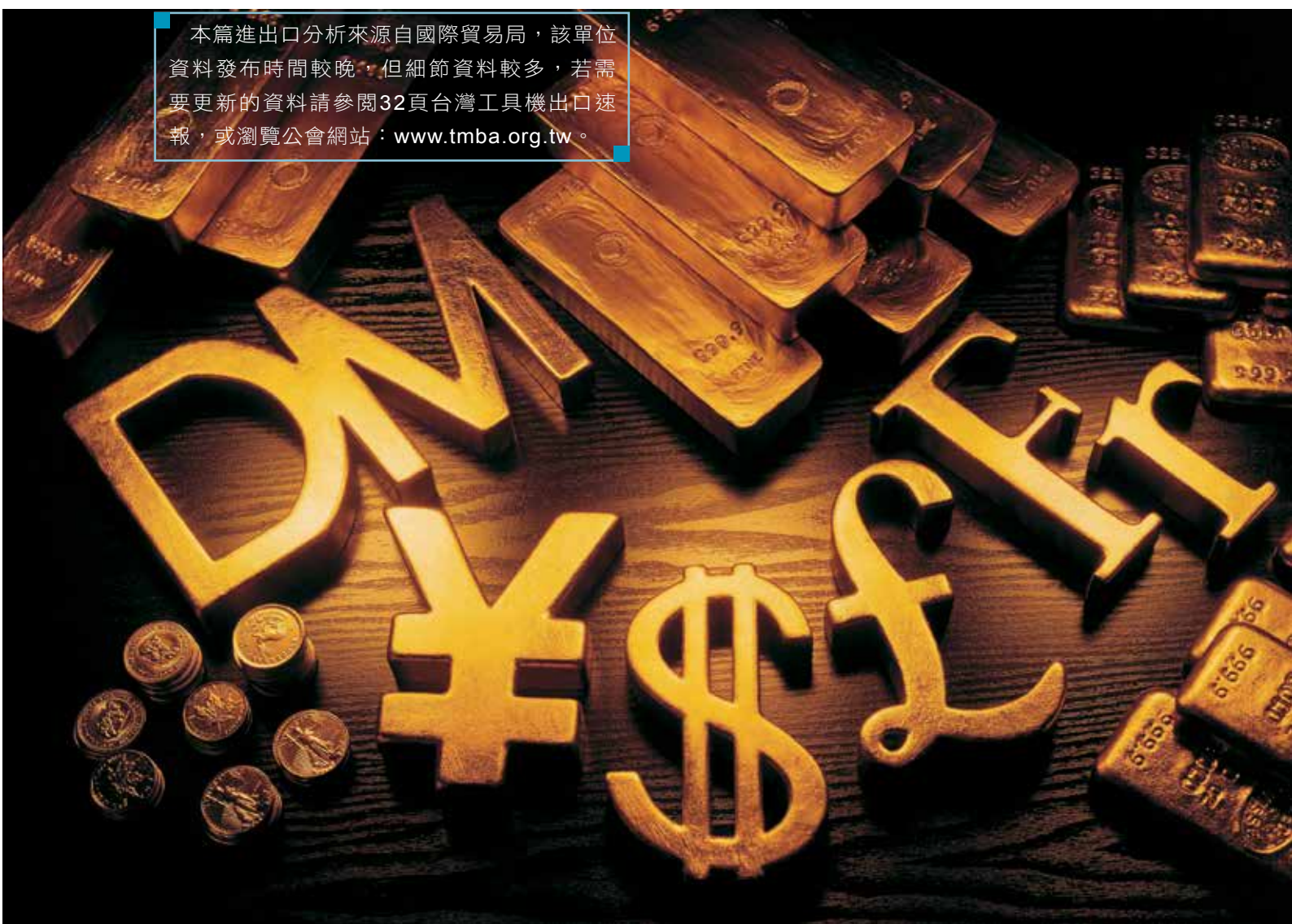
2017年1月

台灣工具機進出口分析

文 ◆ 編輯部

就近期各國際預測機構如世界銀行、環球透視與國際貨幣基金組織所公布之更新數據觀察，**2017**年全球經濟與貿易成長率皆較**2016**年為高，顯示全球經濟微幅改善，加上國際油價與原物料價格持續回穩，進而帶動我國對外貿易表現，但仍有部分不確定因素影響全球景氣，如歐洲政經情勢不穩，及美國政策不確定性、聯準會升息幅度與次數等，未來全球經貿動態本刊也將持續追蹤。

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32頁台灣工具機出口速報，或瀏覽公會網站：www.tmba.org.tw。



ZF科技 - 物超所值

采埃孚股份公司的特殊傳動技術部門專為機械提供多種齒輪機構應用、自動化專用的制動器和離合器以及客製化的傳動解決方案。ZF SERVOPLAN 行星齒式減速機是為直接安裝到伺服馬達所設計。藉由不同大小尺寸及一個模組化系統，可以應用於任何自動化的技術領域。堅持致勝產品。

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
伺服馬達專用的
行星齒式減速機

為什麼選擇ZF?

了解更多ZF在工業驅動和
定位系統領域的相關技術



2017年1月出口總額為2.43億美元，較去年同月份成長12.9%

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，2017年1月台灣工具機出口總額為2.43億美元，較去年同期成長12.9%。其中金屬切削工具機出口成長11.8%，金額2.01億美元，金屬成型工具機出口成長18.5%，金額為4,279萬美元。如與前一個月份比較，2016年12月份工具機出口金

額，相較2017年1月份下滑10.5%，其中金屬切削工具機出口減少7.8%，金屬成型工具機則減少21.7%。

2017年1月金屬切削工具機主要出口機種為綜合加工機，出口金額8,952萬美元，較去年同期增加13%，車床排名位居第二，出口金額為4,336萬美元，較去年同期增加10.7%。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同期增加37.4%，出口金額為3,689萬美元。詳細統計數據請參考表1。

表1、2017年1月台灣工具機出口統計

Table1.Exports of Taiwan Machine Tools in Jan. 2017 by Product

金額：千美元
Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2017年1月 金額 (2017 Jan. Value)	2016年12月 金額 (2016 Dec. Value)	前月比 change (%)		數量 Unit	2017年1月(2017 Jan.) 金額 Value	金額比重 Share of Value(%)	2016年1月 (2016 Jan.) 金額 Value	年同期比 change (%)	
8456	放電、雷射、超音波工具機 EDM, Laser, Ultrasonic, Water-jet cutting machines, etc.	14,580	12,547	16.2%	↑	396	14,580	6.0%	13,858	5.2%	↑
8457	綜合加工機 Machining centers	89,524	100,621	-11.0%	↓	1,080	89,524	36.8%	79,222	13.0%	↑
8458	車床 Lathes	43,364	43,349	0.0%	↑	1,416	43,364	17.8%	39,186	10.7%	↑
8459	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	22,580	25,838	-12.6%	↓	2,814	22,580	9.3%	18,592	21.5%	↑
8460	磨床 Grinding machines	14,864	21,859	-32.0%	↓	18,512	14,864	6.1%	17,858	-16.8%	↓
8461	刨、插、拉、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	15,745	13,309	18.3%	↑	15,106	15,745	6.5%	10,711	47.0%	↑
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	200,658	217,523	-7.8%	↓	39,324	200,658	82.4%	179,426	11.8%	↑
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	36,892	46,215	-20.2%	↓	1,366	36,892	15.2%	26,855	37.4%	↑
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	5,894	8,398	-29.8%	↓	356	5,894	2.4%	9,261	-36.4%	↓
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	42,786	54,613	-21.7%	↓	1,722	42,786	17.6%	36,116	18.5%	↑
	工具機總和 Total machine tools	243,443	272,136	-10.5%	↓	41,046	243,443	100.0%	215,541	12.9%	↑

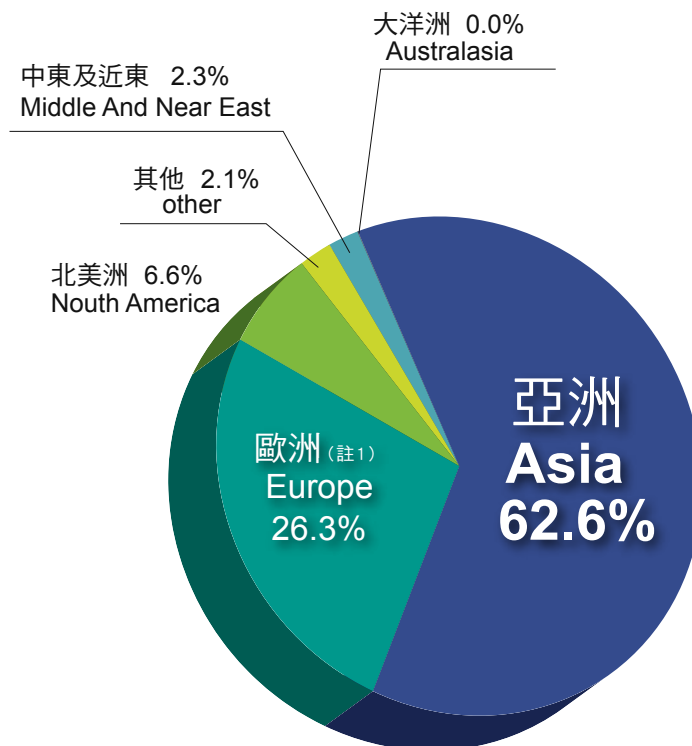
資料來源：財政部關稅總局 整理：台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)

工具機主要出口市場

依出口國(地區)別分析，2017年1月台灣工具機出口前十大國(地區)依序為：中國(含香港)、美國、土耳其、德國、韓國、泰國、印度、荷蘭、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，約為6,706萬美元，較去年同期成長6%，佔出口比重為27.5%；出口排名第二為美國市場，出口額為2,809萬美元，佔整體市場比重11.5%，金額較去年同期約減少1.6%；土耳其則為主要出口的第三名，金額為1,154萬美元，佔整體市場比重4.7%，出口金額則較同期減少14.5%；其他各主要出口市場以韓國及義大利出口成長表現較為亮眼。詳細統計數值請參考圖1、圖2及表2。

圖1、2017年1月台灣工具機出口地區別比重圖

Fig.1 Breakdown of Taiwan Machine Tools exports in 2017 Jan. 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、2017年1月與2016年1月台灣工具機出口主要國家比重分析

Fig.2 Breakdown of Taiwan Machine Tools Exports in 2017 Jan. vs 2016 Jan. by Destination

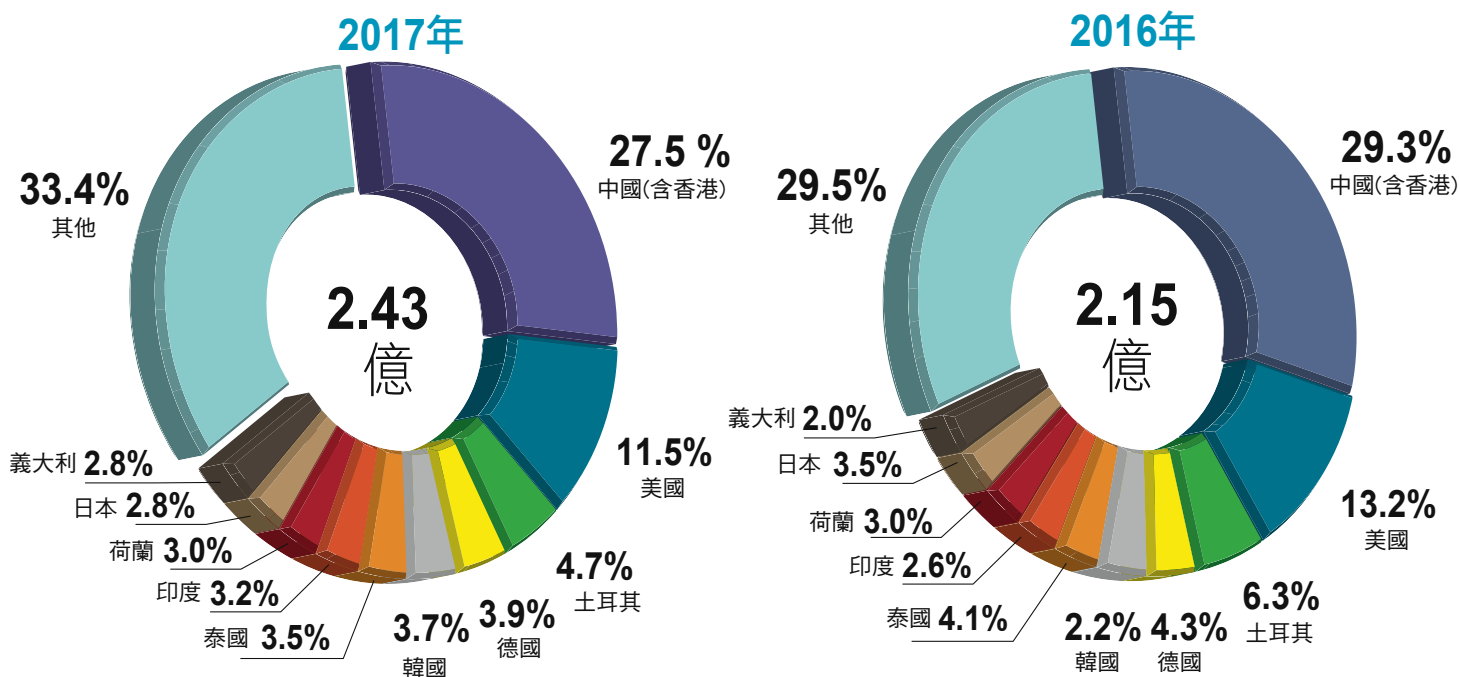




表2、2017年1月台灣工具機主要出口國家

Table 2. Exports of Taiwan Machine Tools in Jan. 2017 by Destination

金額:千美元

Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2017年1月出口額 2017 Jan. value	比重(%) share(%)	2016年1月出口額 2016 Jan. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	中國(含香港)	CHINA	67,060	27.5%	63,234	29.3%	6.0%	↑
2	美國	UNITED STATES	28,085	11.5%	28,548	13.2%	-1.6%	↓
3	土耳其	TURKEY	11,543	4.7%	13,497	6.3%	-14.5%	↓
4	德國	GERMANY	9,501	3.9%	9,296	4.3%	2.2%	↑
5	韓國	KOREA	8,904	3.7%	4,727	2.2%	88.4%	↑
6	泰國	THAILAND	8,454	3.5%	8,765	4.1%	-3.5%	↓
7	印度	INDIA	7,778	3.2%	5,637	2.6%	38.0%	↑
8	荷蘭	NETHERLANDS	7,209	3.0%	6,484	3.0%	11.2%	↑
9	日本	JAPAN	6,893	2.8%	7,447	3.5%	-7.4%	↓
10	義大利	ITALY	6,695	2.8%	4,283	2.0%	56.3%	↑
	其他	OTHERS	81,320	33.4%	63,622	29.5%	27.8%	↑
	全球總額	Global Total	243,443	100.0%	215,541	100.0%	12.9%	↑

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)、印度、墨西哥、美國、泰國、義大利、德國、韓國、越南、荷蘭。其主要出口市場以印度成長幅度最大，其次為荷蘭與美國，而越南出口衰退最多。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、韓國、荷蘭、土耳其、德國、義大利、日本、印度、泰國。此品項出口市場以韓國與泰國成長幅度最大，中國(含香港)、土耳其與德國則是呈現下滑。

相關數據請參考表4。

車床（稅號8458），出口至中國、俄羅斯與以色列成長幅度最多，美國、土耳其、德國與英國則呈現下滑。出口前10大國家依序為：中國(含香港)、美國、土耳其、比利時、俄羅斯、泰國、義大利、以色列、德國、英國，相關數據請參考表5。

鑽/鏜/銑/攻螺紋工具機（稅號8459），其中除美國、南非市場需求呈負成長，其餘出口市場均呈現正成長。前10大出口國家依序為：中國(含香港)、美國、泰國、德國、印尼、印度、南非、西班牙、土耳其、馬來西亞。相關

表3、8456 放電、雷射、超音波工具機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	9,115	62.5%	7,768	17.3% ↑
2	印度	561	3.8%	72	676.9% ↑
3	墨西哥	543	3.7%	646	-15.9% ↓
4	美國	341	2.3%	144	135.9% ↑
5	泰國	281	1.9%	145	94.4% ↑
6	義大利	265	1.8%	-	- ↑
7	德國	242	1.7%	337	-28.0% ↓
8	韓國	216	1.5%	221	-2.2% ↓
9	越南	215	1.5%	1,868	-88.5% ↓
10	荷蘭	215	1.5%	74	190.0% ↑
	其他	2,801	19.2%	2,656	5.4% ↑
	全球	14,580	100.0%	13,858	5.2% ↑

表4、8457 綜合加工機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	17,183	19.2%	22,936	-25.1% ↓
2	美國	10,635	11.9%	9,483	12.2% ↑
3	韓國	5,988	6.7%	1,615	270.8% ↑
4	荷蘭	5,594	6.2%	4,131	35.4% ↑
5	土耳其	5,395	6.0%	5,450	-1.0% ↓
6	德國	5,134	5.7%	5,807	-11.6% ↓
7	義大利	3,847	4.3%	2,577	49.2% ↑
8	日本	3,585	4.0%	3,122	14.8% ↑
9	印度	3,109	3.5%	2,085	49.1% ↑
10	泰國	2,783	3.1%	1,140	144.1% ↑
	其他	26,274	29.3%	20,877	25.9% ↑
	全球	89,524	100.0%	79,222	13.0% ↑

表5、8458 車床
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	10,945	25.2%	4,930	122.0% ↑
2	美國	3,820	8.8%	7,965	-52.0% ↓
3	土耳其	3,557	8.2%	5,977	-40.5% ↓
4	比利時	2,690	6.2%	1,768	52.1% ↑
5	俄羅斯	2,603	6.0%	1,146	127.1% ↑
6	泰國	1,720	4.0%	1,711	0.5% ↑
7	義大利	1,521	3.5%	976	55.9% ↑
8	以色列	1,119	2.6%	249	348.7% ↑
9	德國	998	2.3%	1,465	-31.9% ↓
10	英國	929	2.1%	1,727	-46.2% ↓
	其他	13,461	31.0%	11,271	19.4% ↑
	全球	43,364	100.0%	39,186	10.7% ↑

表6、8459 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)
1	中國(含香港)	11,853	52.5%	6,040	96.3% ↑
2	美國	2,359	10.4%	3,297	-28.4% ↓
3	泰國	994	4.4%	729	36.3% ↑
4	德國	837	3.7%	338	147.6% ↑
5	印度	708	3.1%	376	88.1% ↑
6	印尼	581	2.4%	440	146.2% ↑
7	南非	567	2.2%	37	-28.9% ↓
8	西班牙	434	1.9%	202	115.1% ↑
9	土耳其	374	1.7%	136	174.1% ↑
10	馬來西亞	370	1.6%	37	895.8% ↑
	其他	3,872	17.1%	6,997	-44.7% ↓
	全球	22,580	100.0%	18,592	21.5% ↑

數據請參考表6。

磨床工具機（稅號8460），前10大出口國家依序為：中國(含香港)、美國、德國、韓國、土耳其、日本、越南、印度、墨西哥、俄羅斯。整體出口市場以韓國、越南與墨西哥出口市場表現最佳，而俄羅斯出口衰退幅度最多，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、泰國、越南、韓國、日本、土耳其、荷蘭、印度、澳大利亞。除泰國之外，其餘市場均呈正成長。相關數據請參考表8。

表7、8460 磨床
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)	
1	中國(含香港)	6,407	43.1%	8,962	-28.5%	↓
2	美國	1,841	12.4%	1,519	21.2%	↑
3	德國	566	3.8%	700	-19.1%	↓
4	韓國	548	3.7%	202	171.2%	↑
5	土耳其	537	3.6%	694	-22.7%	↓
6	日本	522	3.5%	478	9.2%	↑
7	越南	481	3.2%	202	137.6%	↑
8	印度	404	2.7%	507	-20.4%	↓
9	墨西哥	369	2.5%	66	460.1%	↑
10	俄羅斯	336	2.3%	925	-63.7%	↓
	其他	3,190	21.5%	4,527	-29.5%	↓
	全球	14,864	100.0%	17,858	-16.8%	↓

表9、8462 鍛壓、沖壓成型工具機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)	
1	中國(含香港)	7,691	20.8%	9,086	-15.4%	↓
2	美國	5,028	13.6%	2,426	107.2%	↑
3	墨西哥	3,169	8.6%	735	330.9%	↑
4	馬來西亞	3,043	8.2%	194	1470.8%	↑
5	波蘭	2,517	6.8%	614	310.0%	↑
6	印度	1,891	5.1%	820	130.7%	↑
7	印尼	1,775	4.8%	314	464.6%	↑
8	泰國	1,510	4.1%	2,642	-42.9%	↓
9	越南	1,287	3.5%	1,563	-17.7%	↓
10	西班牙	1,258	3.4%	215	485.2%	↑
	其他	7,725	20.9%	8,246	-6.3%	↓
	全球	36,892	100.0%	26,855	37.4%	↑

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、墨西哥、馬來西亞、波蘭、印度、印尼、泰國、越南、西班牙。出口市場以馬來西亞、印尼、西班牙出口成長幅度最多。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)、韓國、越南、印尼、日本、土耳其、泰國、安哥拉、菲律賓、美國。相關數據請參考表10。

表8、8461 刨、插、拉、齒削工具機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)	
1	美國	3,579	22.7%	2,997	19.4%	↑
2	中國(含香港)	2,057	13.1%	1,481	38.9%	↑
3	新加坡	1,481	9.4%	94	1477.8%	↑
4	日本	888	5.6%	579	53.3%	↑
5	澳大利亞	762	4.8%	236	223.3%	↑
6	韓國	719	4.6%	425	69.2%	↑
7	印尼	705	4.5%	179	293.3%	↑
8	泰國	394	2.5%	657	-40.1%	↓
9	德國	387	2.5%	372	4.0%	↑
10	義大利	381	2.4%	339	12.3%	↑
	其他	4,393	27.9%	3,352	31.1%	↑
	全球	15,745	100.0%	10,711	47.0%	↑

表10、8463 其他成型工具機
出口前10大國家

單位：千美元
US \$1,000

名次	國別	2017年1月	比重	2016年1月	年增率(%)	
1	中國(含香港)	736	12.5%	1,895	-61.2%	↓
2	韓國	717	12.2%	342	109.8%	↑
3	越南	588	10.0%	899	-34.5%	↓
4	印尼	492	8.4%	264	86.2%	↑
5	日本	456	7.7%	221	106.4%	↑
6	土耳其	421	7.1%	411	2.4%	↑
7	泰國	386	6.5%	1,261	-69.4%	↓
8	安哥拉	316	5.4%	0	-	↑
9	菲律賓	303	5.1%	157	92.8%	↑
10	美國	280	4.7%	216	29.5%	↑
	其他	1,198	20.3%	3,594	-66.7%	↓
	全球	5,894	100.0%	9,261	-36.4%	↓

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2015至2017年1月累計平均出口約1,157台，2017年1月出口數為1,080台。車床產品自2015至2017年1月累計平均出口約1,631台，2017年1月出口平均數為約1,416台。磨床產品自2015至2017年1月累計平均出口約13,886台，2017年1月平均出口數為18,512台。鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機產品自2015至2017年1月累計平均出口約2,375台，2017年1月平均出口數為2,814台。鍛壓、沖壓成型工具機產品自2015至2017年1月累計平均出口約1,691台，2017年1月平均出口數為1,366台。詳細變化請參考圖3至圖7。

圖3 綜合加工機

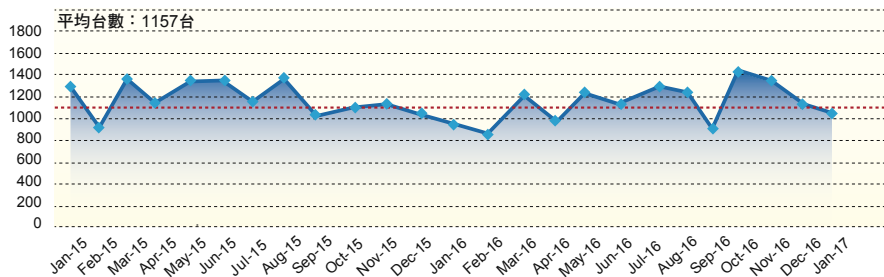


圖4 車床

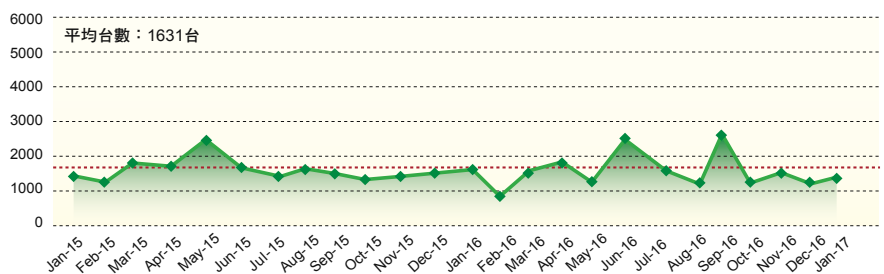


圖5 磨床

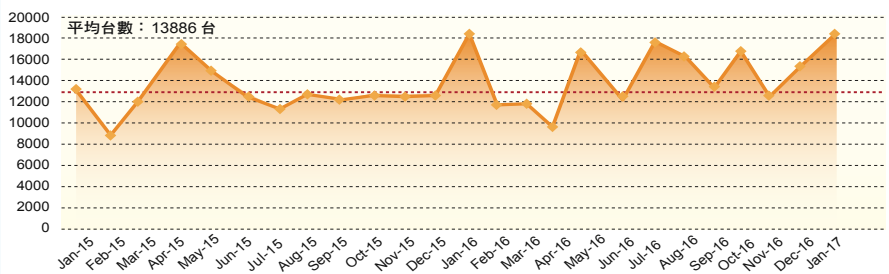


圖6 鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機

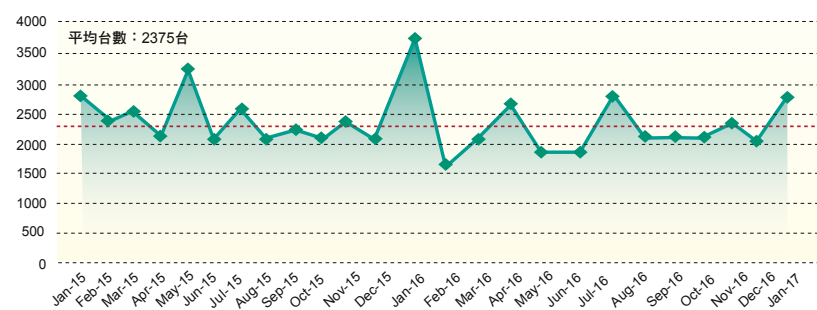
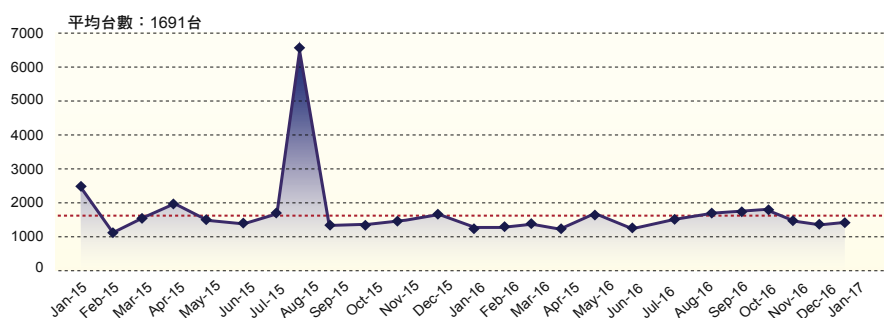


圖7 鍛壓、沖壓成型工具機



2017年1月工具機進口總額為4,218萬美元，較去年同期下滑29.7%

依據財政部關稅總局資料處理處提供之我國各關區之進口報單資料，由台灣區工具機暨零組件工業同業公會（TMBA）統計，2017年1月台灣工具機進口金額較去年同期下滑29.7%，進口金額為4,218萬美元。金屬切削工具機減少27.2%，金額為3,555萬美元，而金屬成型工具機進口則是減少40.2%，金額為663萬美元。依機種別分析，金屬切削工具機進口

排名第一位為放電、雷射、超音波工具機，進口金額為1,434萬美元，占進口金額總額比重約34%，而相較去年同期衰退14.6%，主要進口國分別為日本、中國與新加坡；進口排名第二為車床，進口金額為799萬美元，占進口總額18.9%，主要進口國分別為日本、泰國與德國；以單月進口分析而言，2017年1月份工具機進口金額，相較2016年12月減少40.6%，金屬切削工具機進口總額減少41.8%，就金屬成型工具機部份進口總額則是減少33.2%，詳細統計數據請參考表11。

表11、2017年1月台灣工具機進口統計

Table 11.Imports of Taiwan Machine Tools in Jan.2017 by Product

金額：千美元
Value in thousand of U.S.D

稅號 Code	機種 Product	2017年1月 金額 (2017 Jan. Value)	2016年12 月金額 (2016 Dec. Value)	前月比 change (%)		2017年1月(2017 Jan.)			2016年1月 (2016 Jan.) 金額 Value	年同期比 change (%)	
						數量 Unit	金額 Value	金額比重 Share of Value(%)			
8456	放電、雷射、超音波工具機 EDM, Laser, Ultrasonic, Water- jet cutting machines, etc.	14,338	15,469	-7.3%	↓	1,032	14,338	34.0%	16,790	-14.6%	↓
8457	綜合加工機 Machining centers	2,695	4,742	-43.2%	↓	15	2,695	6.4%	8,461	-68.1%	↓
8458	車床 Lathes	7,985	13,506	-40.9%	↓	152	7,985	18.9%	8,276	-3.5%	↓
8459	鑽、銼、銑、攻螺紋工具機 Drilling, Boring, Milling M/C	795	904	-12.1%	↓	326	795	1.9%	2,801	-71.6%	↓
8460	磨床 Grinding machines	5,772	13,148	-56.1%	↓	506	5,772	13.7%	6,326	-8.8%	↓
8461	刨、插、拉、齒削工具機 Shaping, Sawing, Gearing M/C	3,964	13,309	-70.2%	↓	2,467	3,964	9.4%	6,208	-36.1%	↓
	金屬切削工具機 Metal cutting machine tools	35,549	61,077	-41.8%	↓	4,498	35,549	84.3%	48,862	-27.2%	↓
8462	鍛壓、沖壓成型工具機 Presses & Shearing machines	4,066	4,814	-15.5%	↓	61	4,066	9.6%	5,868	-30.7%	↓
8463	其他成型工具機 Other Metal Forming machine tools	2,566	5,106	-49.8%	↓	112	2,566	6.1%	5,230	-50.9%	↓
	金屬成型工具機 Metal forming machine tools	6,631	9,920	-33.2%	↓	173	6,631	15.7%	11,098	-40.2%	↓
	工具機總和 Total machine tools	42,180	70,997	-40.6%	↓	4,671	42,180	100.0%	59,960	-29.7%	↓

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

工具機主要進口市場

依出口國(地區)別分析，2017年1月台灣工具機進口前十大國(地區)依序為：日本、中國(含香港)、德國、瑞士、美國、泰國、葡萄牙、韓國、新加坡、以色列。台灣從日本進口的工具機佔進口比重最高，達41.7%，進口金額為1,759萬美元，較去年同期下滑24.4%；

排名第二則為中國，進口額為513萬美元，佔整體市場比重12.2%，金額較去年同期成長7.4%；此外，主要進口國新增葡萄牙及以色列，主要進口產品分別為鍛壓、沖壓成型工具機及放電、雷射、超音波工具機。詳細統計數值請參考表12。

表12、2017年1月台灣工具機主要進口國家

Table12. Imports of Taiwan Machine Tools in Jan.2017 by Destination

金額：千美元

Value in thousand of U.S.D

名次	國別	Country	2017年1月進口額 2017 Jan. value	比重(%) share(%)	2016年1月進口額 2016 Jan. value	比重(%) share(%)	增減比(%) change(%)	
1	日本	JAPAN	17,592	41.7%	23,283	38.8%	-24.4%	↓
2	中國(含香港)	CHINA	5,133	12.2%	4,779	8.0%	7.4%	↑
3	德國	GERMANY	4,994	11.8%	10,013	16.7%	-50.1%	↓
4	瑞士	SWITZERLAND	3,860	9.2%	2,503	4.2%	54.2%	↑
5	美國	UNITED STATES	2,799	6.6%	2,413	4.0%	16.0%	↑
6	泰國	THAILAND	1,864	4.4%	1,710	2.9%	9.0%	↑
7	葡萄牙	PORTUGAL	1,402	3.3%	-	0.0%	-	↑
8	韓國	KOREA	963	2.3%	8,312	13.9%	-88.4%	↓
9	新加坡	SINGAPORE	806	1.9%	427	0.7%	88.9%	↑
10	以色列	ISRAEL	744	1.8%	-	0.0%	-	↑
	其他	OTHERS	2,023	4.8%	6,519	10.9%	-69.0%	↓
	全球總額	Global Total	42,180.33	100.0%	59,960	100.0%	-29.7%	↓

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

台灣景氣觀測站

2月份營業氣候測驗點調查結果，製造業與服務業均下滑

整理 ◆ 台灣區工具機暨零組件工業同業公會

觀察近期國際經濟情勢，EIU微幅上修今年的全球經濟以及貿易成長率預測，美國經濟表現穩健、歐元區通膨升溫、中國PMI持續擴張，顯示整體景氣復甦腳步愈走愈穩。在國內部分，雖然進出口與外銷訂單表現亮眼，然近期油價面臨下跌壓力、匯率波動與產業傳統淡季等因素，均影響製造業廠商對於當月景氣看法。

2017年2月製造業營業氣候測驗點為98.05點，較上月99.93點減少1.88點，為連續2個月的下滑。服務業營業氣候測驗點為89.19點，較上月90.59點減少1.40點。

未來半年景氣預測

Business Forecast for the next 6 months



看好未來半年景氣



持平未來半年景氣



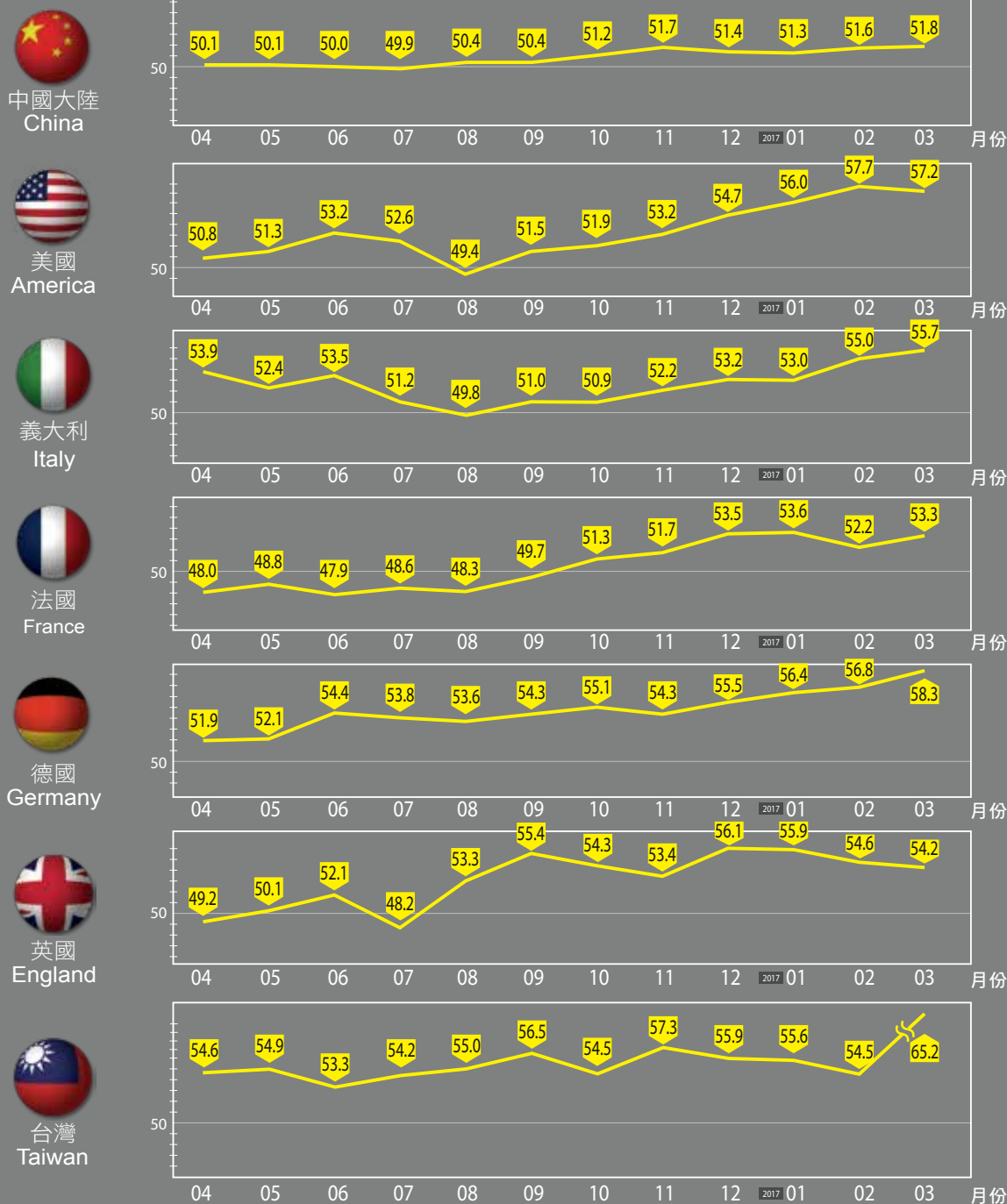
看壞未來半年景氣

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

2016/2017年製造業採購經理人指數

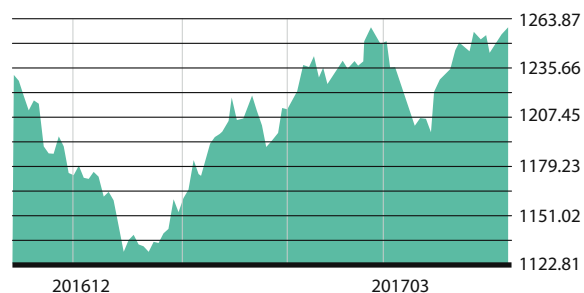
採購經理人指數(Purchase Management Index , PMI)

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。

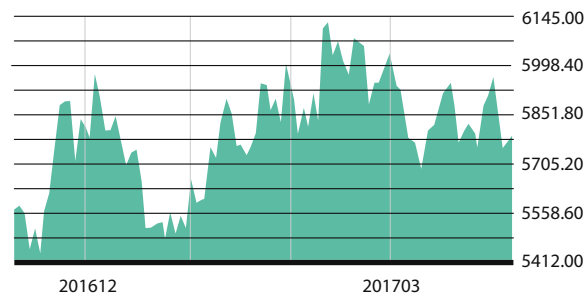


資料來源：ISM, Markit Economics, 國發會

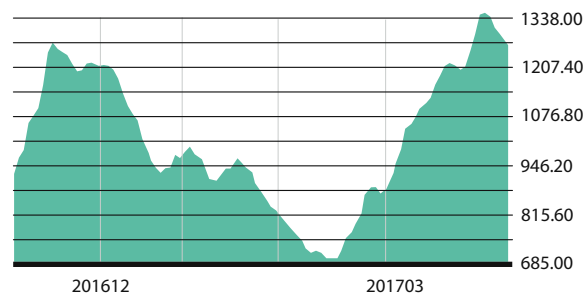
黃金現貨 (美元 / 盎司)



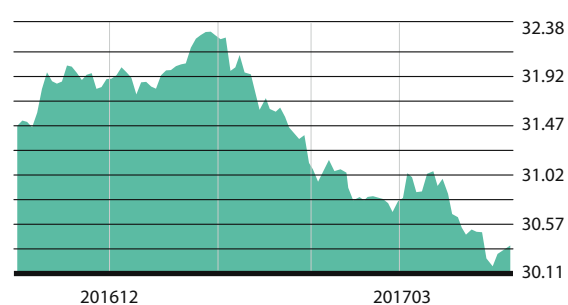
銅現貨 (美元 / 公噸)



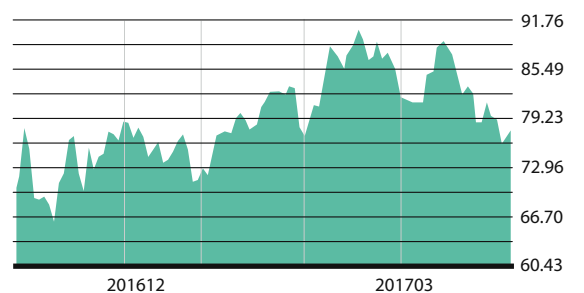
波羅的海 (Dry) 航運價格指數 (指數)



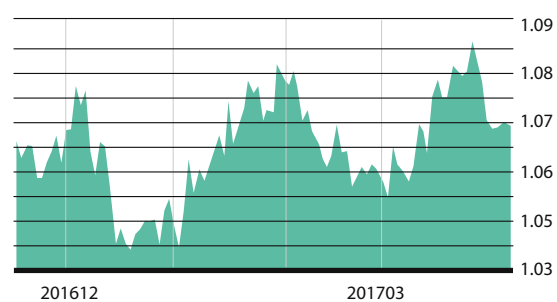
台幣匯率 (美元 / 台幣)



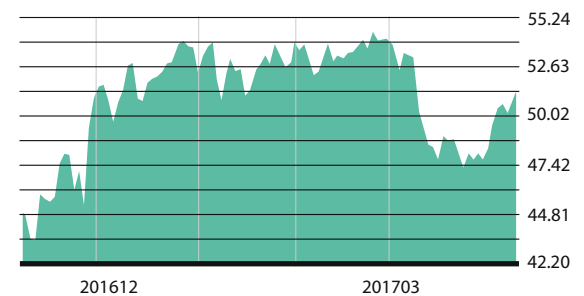
紐約鐵礦石 (美元 / 乾公噸)



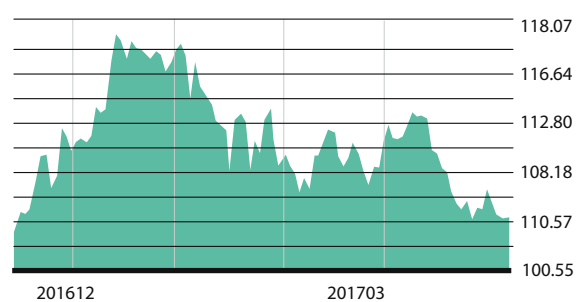
歐元匯率 (歐元 / 美元)



紐約輕原油 (美元 / 桶)



日圓匯率 (美元 / 日圓)



HOSEA 和昕精密科技有限公司

TANSHING 數控旋轉分度盤



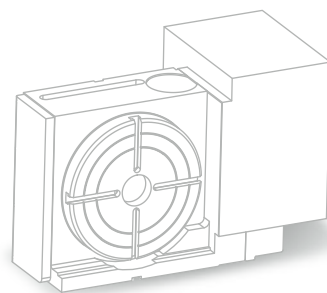
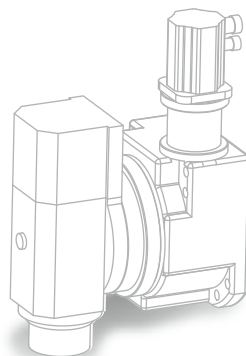
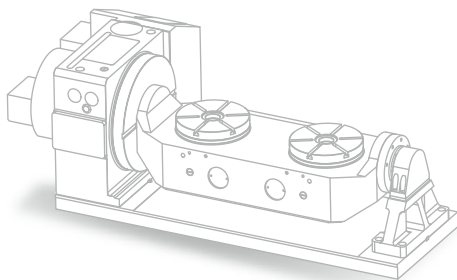
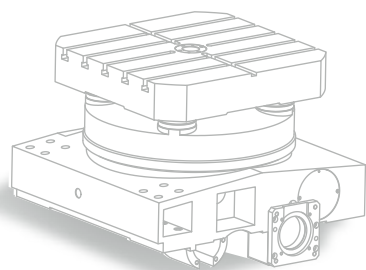
April 17-20, 2017

第十五届中国国际机床展览会

展位號: **E2-155-3**

傳承創新 超越顛峰

Outstanding Performance Technology



和昕精密科技有限公司 HOSEA PRECISION CO., LTD.

電話: 886 4 2531 9551 <http://www.tanshing.net>

傳真: 886 4 2535 5734 [mail: sales@tanshing.net](mailto:sales@tanshing.net)

地址: 台灣台中市神岡區三和路131巷26號



代理商 杭州千島拓新進出口有限公司

電話: 0571-83716888 傳真: 0571-83716999

E-mail: lipengfeng@chandox-tosun.com

代理商 杭州潭興精密機械有限公司

電話: 0571-82833368 傳真: 0571-82837378

www.hztanshing.com [mail: zjf@hztanshing.com](mailto:zjf@hztanshing.com)

售服中心 潭興(青島)設備技術有限公司

電話: 0532-84962820 傳真: 0532-84962821

E-mail: jay.zang@tanshing.net

Since 1949

智能新紀元

遠東機械除了傳統車床、臥搪的應用以外，並積極導入自動化設備，搭配高精密多功能銑車五軸加工機，高度提升生產效率與效能，打開工業技術的新一頁。



臥式車床



輪圈加工機



立式車床



綜合加工中心



臥式搪銑床

www.femco.com.tw



FEMCO 遠東機械工業股份有限公司
Far East Machinery CO., LTD

FATEK 發得科技工業股份有限公司
Factory Automation Technology CO., LTD

嘉義公司
嘉義縣民雄鄉福樂村中山路26號
TEL: 886-5-2205295
FAX: 886-5-2205293
E-mail: global@femco.com.tw

台中辦公室
台中市西屯區工業一路98-130號2F
TEL: 04-23581943
FAX: 04-23581740



遠東機械工業股份有限公司



CIMT 2017

第十五屆中國國際機床展覽會

展位號：E2-511

展覽機台 ▼ 2017 / 04 / 17~04 / 22



WHL-55SP

BMC-110FR1

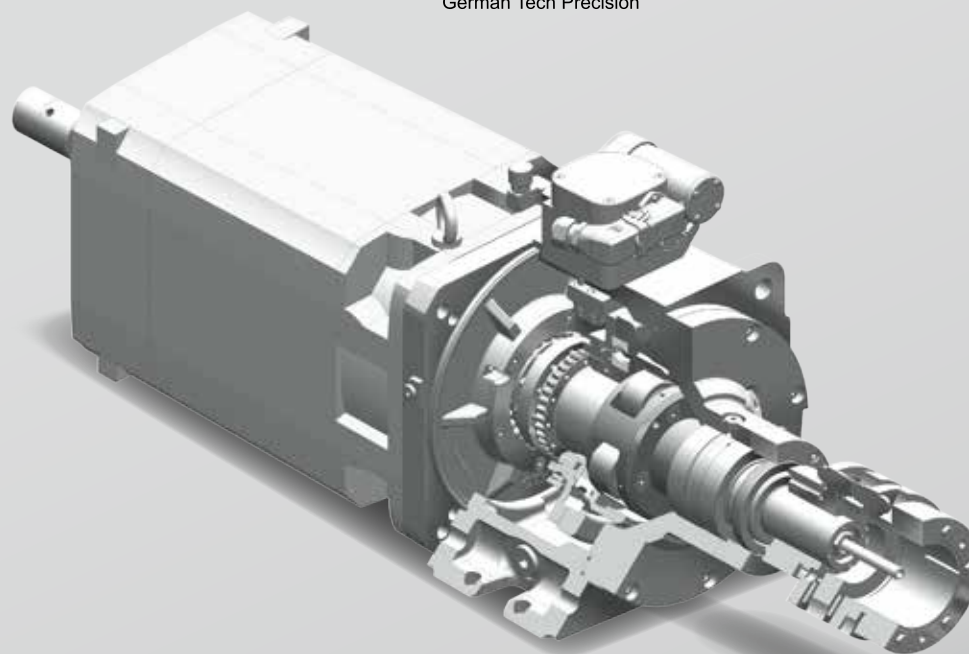


最新消息

台灣遠東聯合「中國總代理深圳金鵬泰」，在北京設立「遠東技術中心」。
中心定於2017年4月18日上午10:30分舉辦開業儀式，誠邀輪穀行業客戶、同行、行業協會領導蒞臨，並參觀指導。
中心地址：北京市通州區雙埠頭工業區1005號

遠東技術中心

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



源自德國



德國專利

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



攤位號碼
E2-113



攤位號碼
D0124

A2

MILLSTAR

JIUH-YEH

智慧機械・先進技術
極致效能・創新展現



臥式加工中心機

HORIZONTAL MACHINING CENTER

JMH400/JMH500/JMH630/JMH800/JMH1000



雙主軸立式加工中心機

VERTICAL TWO-SPINDLE MACHINING CENTER

LMV40-25



雙主軸立式加工中心機

VERTICAL TWO-SPINDLE MACHINING CENTER

LMV40-25



床型立橫兩用銑床

BED TYPE VERTICAL & HORIZONTAL MILLING MACHINE

VH450/VH480/VH550/VH650B/VH780



MILLSTAR 鉅業精機股份有限公司
JIUH-YEH PRECISION MACHINRY CO., LTD.

41280 台中市大里區工業11路195號

TEL : +886-42491-5298, +886-4-2491-1002

FAX : +886-4-2491-5301

E-mail : sales@jiuhyeh.com







3D 列印的過去、 現在與未來

文 ◆ 而大機械與系統研究組資深研究員葉錦清

3D列印又稱積層製造（AM；Additive Manufacturing）是屬於快速成形技術的一種，以數位模型檔案為基礎，直接製造幾乎任意形狀三維實體的技術。3D列印運用粉末狀金屬或高分子等可黏合材料，透過逐層堆疊累積的方式來構造物體。

一、3D列印簡介

3D列印與傳統的機械加工技術最大的不同之處是，後者通常採用切削或鑽孔技術（減法加工）實現。過去其常在模具製造、工業設計等領域被用於製造模型來縮短研發研發時間，現正逐漸用於一些產品的直接製造，所以也有人稱為直接數位製造（DDM；Direct Digital Manufacturing）。特別是一些高價值、少量多樣、客製化應用，例如髖關節或牙齒，或一些飛機零組件，已經有使用這種技術列印而成的零組件。3D列印通常是採用數位技術材料印表機來實現，這種印表機的產量以及銷量在近幾年快速成長，其價格也正逐年下降。該技術正不斷的擴充應用在各行各業，例如珠寶、鞋類、工業設計、建築、工程和施工、汽車、航太、牙科和生醫產業、教育、地理資訊系統、土木工程、槍枝、食品、模具等等。

二、3D列印七項製程技術

2009年美國材料試驗協會（ASTM；American Society for Testing and Materials）將快速原型（RP；Rapid Prototyping）/快速製造（RM；Rapid Manufacturing）/3DP（3D Printer）等說法，正名稱為積層製造（AM；Additive Manufacturing），並成立

技術委員會訂定其相關標準。

美國材料試驗協會綜合研究學者將分3D列印技術成七大類型，包含：光聚合固化(VP；Vat Photopolymerization) 技術、材料噴塗成型(MJ；Material Jetting) 技術、黏著劑噴塗成型(BJ; Binder Jetting) 技術、材料擠製成型(ME；Material Extrusion) 技術、粉體熔化成型(PBF; Powder Bed Fusion) 技術、疊層製造成型(SL；Sheet Lamination) 技術與直接能量沉積(DED; Directed Energy Deposition) 技術。

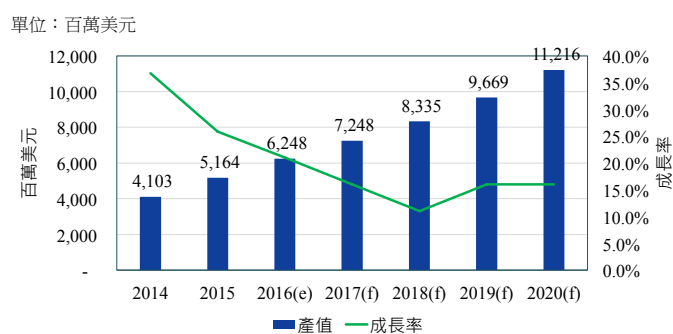
3D 列印並非是一項全新的技術，1984 年 Charles Hull 博士首先發明立體微影(SLA; Stereo Lithography Apparatus) 技術 (專利號碼US4575330)，並且在1986年之後成立了一家公司，就是現在全球的3D 列印領導廠

商3D Systems。在早期3D 列印產業受限於專利與技術的限制，一直只是縮短研發時間的重要利器，只能成為原型。這七項技術從1984 年之後開始紛紛發展，因此每一項技術都有許多不同名稱，例如，光聚合固化(VP) 技術又稱為立體微影(SLA；Stereo lithography)；材料擠製成型(ME) 技術又稱為熔融沉積成型(FDM；Fused Deposition Modeling)；粉體熔化成型技術(PBF) 又稱選擇性雷射燒結(SLS；Selective Laser Sintering)；疊層製造成型技術(SL) 又稱層狀實體製造(LOM；Laminated Object Manufacturing)。每項技術都對應不同的材料與應用市場，還有代表廠商，目前不約而同的發展目標都鎖定，供應多元的材料、加速製造效率、提升幾何精度與表面粗糙度、強化材料機械性質，以及降低設備與材料成本等議題，如表一所示。

表一 3D 列印不同製程與代表廠商

技術	代表廠商	主要材料	應用市場
光聚合固化技術 (VP) Vat Photo polymerization Stereolithography(SLA)	3D systems (美國)、 EnvisionTEC (德國)	光敏化樹脂	原型
材料噴塗成型技術 Material Jetting(MJ)	Objet(以色列)、3D systems(美國)、 Solidscape (美國)	樹脂,蠟	原型,鑄造模型
黏著劑噴塗成型技術 Binder Jetting(BJ)	(ZCORP) 3D Systems(美國)、 ExOne(美國)、Voxeljet (德國)	樹脂,陶瓷,金屬,鑄砂	原型,壓鑄模具, 直接零件
材料擠製成型技術 Material Extrusion(ME) Fused Deposition Modeling (FDM)	Stratasys(美國)、Bits from Bytes(美國) 、RepRap (美國)	樹脂	原型
粉體熔化成型技術 Powder Bed Fusion (PBF) Selective Laser Sintering (SLS)、Selective Laser Melting (SLM)	EOS(德國)、3D systems (美國)、 Arcam(瑞典)、Concept Laser(德國)、 SLM Solutions(德國)	樹脂,金屬	原型, 直接零件
疊層製造成型技術 Sheet Lamination(SL) Laminated Object Manufacturing (LOM)	Fabrisonic(美國)、Mcor(愛爾蘭)	紙,金屬	原型, 直接零件
指向性能量沉積技術 Directed Energy Deposition(DED)	Optomec(美國)、POM (美國)	金屬	修復, 直接零件

資料來源：ASTM;工研院IEK整理(2016/07)



資料來源：Wohlers (2016/04);工研院IEK(2016/05)

三、3D列印市場，2020年達將超越110億美元

根據Wohlers的統計報告指出，2015年全球3D列印市場達51.6億美元，相較於2014年成長26%，成長幅度雖然還在兩位數，但是成長率已經離前年的36%有一些距離。從領導廠商2016年的前三季表現來看，2016年的成長率可能還會繼續下降，根據IEK的估計，大約21%，預計到2020年將超過110億美元，如圖1所示。

3D列印的應用與商業模式

一、3D列印應用範圍不斷擴大

3D列印特色在於達成「設計個人化 浪費極小化」，具備客製化、節能、彈性及高性價比等優點。近年來隨著應用材料多元發展，以及提升產品強度與精度，產品用途由原本展示用的原形品，進階為可直接運用的功能零件，促使應用領域與產值急速擴增，從食、衣、住、行、育、樂等民生等消費產品，到工業模具、汽/機車、航空、醫療器材、珠寶、文創藝術等，幾乎都有業者嘗試使用3D列印來製造產品，如圖1所示。



資料來源：工研院IEK整理(2016/11)

二、生醫、航太、汽車產業進展快速

1. 3D列印在生醫產業的應用

3D列印的特色是用於少量多樣、客製化商品應用，生醫產業的對象是人類，而人類就是具備這樣的特色，也許未來還可以發展到動物身上。以牙齒為例，每一個人的牙齒都是獨一無二的，甚至每個人的每一顆牙齒也都不一樣，也因此積層製造在生醫的應用上具有獨到的優勢。目前積層製造應用在生醫領域最大的障礙，在於法規(regulation)的問題。根據研討會的資料顯示，到了2016年5月止，美國食品藥品管理局(FDA; Food and Drug Administration)已經認證通過了85項以積層製造方式生產的醫療器材(medical device)。並且在5月10日發布，3D列印醫療產品指引的草擬(Technical Considerations for Additive Manufactured Devices : Draft Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff)。

因為3D列印在生醫應用將在未來幾年內被逐漸接受，而相關法規也在未來幾年內逐漸完整，而使產業快速成長。從2015年到2016年第一季內，相關廠商在3D列印生醫應用產品與解決方案有大幅進展，如表二所示。

表二 3D列印在生醫應用產品與解決方案

產品(公司)	身體部位	相對技術	目前狀態
Titanium Posterior Lumbar Cage(Stryker)	脊椎植入物	金屬PBF	2016第二季發布
United3D Bridge Fixation System (Zimmer Biomet)	踝關節融合植入物	金屬PBF	2016第一季獲FDA核准
iMcustom orthotic insoles (iMcustom)	客製矯形鞋墊	材料擠製(ME)	進入美國零售市場，可以在Sam's Club買到
BodyCAD OnCall(BodyCAD)	對於複雜的情況下，配對手術器具客製骨科植入物	多種技術	可以供應
Custom cranial implants(BioArchitects)	顱顙面植入物	金屬PBF	2016第一季獲FDA核准
iFit Knee Replacement (ConforMIS)	客製膝關節置換術	高分子與金屬PBF	2015第二季可以供應
NovaCast (Mediprint)	骨折支具	材料擠製/高分子PBF	已申請專利，研發中

註：(PBF;Powder Bed Fusion)粉體熔化成型技術

資料來源：SmarTech Markets Publishing(2016/06);工研院IEK整理(2016/07)

在表二中，Stryker(史賽克)與Zimmer(捷邁)都是全球醫療器材領導公司。Stryker是全球最大的骨科及醫療科技公司之一，成立於1946年，總部設於美國密西根州，在全球有14個生產研發及銷售分部。該公司在2001年就開始從事3D列印在生醫的應用研究，但那時候是委託大學做的研究。後來陸續的從研究進展到原型設備、軟體與硬體等等。該公司還在髕骨基板中應用了3D列印技術，這使得手術過程中不必再用到膠合劑，而3D列印髕骨也是用其他技術製造不出來的。更在2016年3月，收到FDA批准用於3D列印脊椎融合設備。

另外，根據SmarTech Markets公司的統計與預測，2015年全球3D列印在生醫的應用市場約974百萬美元，估計2016年約1,229百萬美元，成長26.2%，並預測2020年將達到4,287百萬美元，五年內成長超過4倍，2015~2020年複合成長率(CAGR; Compound Annual Growth Rate)高達34.5%。

2.3D列印在航太產業的應用

航太產業的未來發展趨勢之一為輕量化，而其產品特性為少量多樣與客製化，這些特質正是積層製造所具備的優勢，因此積層製造在航太產業的發展也正快速的前進。根據IEK的研究發現，通用電器(GE ; General Electric) 是目前金屬3D列印機使用量最大的公司之一。該公司自1989年開始申請使用雷射燒結(Laser Sintering)修復金屬零組件相關專利。然後在1990~2000年間，開始使用EOS公司所生產的雷射燒結設備(EOS M160)修復航太渦輪金屬葉片；2001~2010年間，陸續買進其他公司3D列印設備，並與Morris Technologies公司合作開發金屬零組件。

在2012年11月，收購了Morris Technologies與Rapid Quality Manufacturing兩家精密製造公司，目的在於加速3D列印在航太產業的應用。到了2013年，奇異的新引擎LEAP(Leading Edge Aviation Propulsion)所



資料來源: GE Aviation(2016/04);工研院IEK整理(2016/08)

圖2 奇異航空以3D列印新型的噴油嘴

採用自行研發生產的3D列印的噴油嘴已經完成，如圖2所示。根據GE的資訊顯示，每一顆LEAP引擎需要19個噴油嘴。

GE採用3D列印的方式所製造的噴油嘴，是將傳統的由20個零組件的噴油嘴，以3D列印的觀念設計成一個，除了重量比傳統噴油嘴降低25%以外，燃油效率提升了15%，同時耐用性增加了5倍。奇異的LEAP引擎未來預計使用於空中巴士A320neo、波音737MAX與中國C919客機之上。

更令人驚喜的是，奇異航空(GE Aviation)在2015年4月時，取得了美國聯邦航空總署(FAA; Federal Aviation Administration)的許可，允許美國航空公司使用GE製造的3D列印引擎零件，在自家的飛機上，法規不再是阻礙3D列印發展的問題。空中巴士新機種A320neo就是搭載兩顆奇異航空製造的LEAP-1A引擎，在2015年5月19日於法國土魯斯(Toulouse)上空試飛了4.5小時，可說是3D列印在零組件製造上的一大步，如圖3所示。



資料來源: GE Aviation(2015/05);工研院IEK整理(2015/08)

圖3 空中巴士新機種A320neo搭載LEAP引擎試飛

3. 3D列印在汽車(Automobile)產業的應用

3D列印技術要想在現有傳統製造基礎上去尋找市場空間，必然要有比現在傳統製造方式優越之處，成本更低、效率更高，或者是傳統方式無法完成而3D列印可以完成的工藝。未來汽車產業的製造與設計有三大項趨勢：燃油效率、性能元件、產品差異化，這三種趨勢正是3D列印深具潛力的優勢。以燃油效率的方向來看，輕量化絕對是一個重要的方向。可以減少組裝元件的特性，加上可以透過設計的導入，的確可以減輕重量。目前，也有許多廠商直接列印電動車，例如美國Local Motors，就是直接列印整車，只用50個零組件，完成了一輛車體花了44小時印製，之後再花兩天時間，組裝用傳統方法生產的電動車引擎、座椅、輪胎、車窗等，如圖4。



資料來源: Local Motors(2017/03);工研院IEK整理(2017/03)

圖4 Local Motors以3D列印電動車



資料來源：工研院IEK(2016/06)

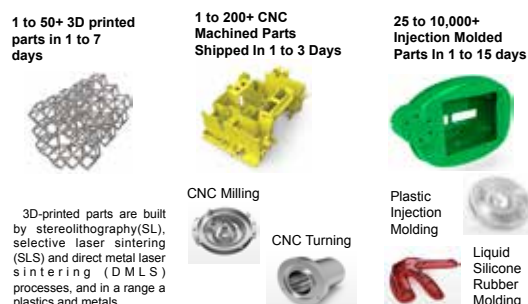
圖5 Audi採用Ultimaker 3D列印機於進氣系統研發原型

就應用範圍來看，目前3D列印技術在汽車領域的應用主要集中於研發環節的實驗模型和功能性原型製造，在生產環節相對較少，而幾乎所有汽車領導廠商都早已投入此項目，本田、福特、賓利、藍寶基尼、日產、保時捷、奧迪等等。以奧迪為例，Audi B8 RS5的進氣系統原型，就是採用荷蘭的3D列印機製造商Ultimaker這家公司生產的設備所列印的原型，如圖所5示。

三、3D列印商業模式案例分析：Proto Labs

Proto Labs成立於1999年，是美國一家零組件製造服務公司，於2012年在美國股票上市。公司的服務項目從小量生產的模具射出，到CNC加工甚至於3D列印的服務都有，如圖6所示。如果客戶需要的樣品數量是1~50個，該公司會建議使用3D列印的方式完成，可以在一周內交貨。如果樣品數量是1~200個，該公司會建議使用CNC加工的方式完成，可以在3天內交貨；如果樣品數量是25~10,000個，該公司會建議使用模具射出的方式完成，可以在15天內交貨。也就是說，3D列印與CNC加工、模具射出成形基本上是互補的，並非取代技術。

跟據Proto Labs的財報顯示，2015年的營收為264百萬美元，與2014年相較成長26%。



Proto Labs(2016/07);工研院IEK整理(2016/07)

圖6 Proto Labs服務項目

其中模具射出營收約163百萬美元，與2014年相較成長16.5%，占公司營收61.8%；而CNC加工營收約74百萬美元，與2014年相較成長24.1%，占公司營收28.1%；3D列印營收約25百萬美元，與2014年相較成長168%，占公司營收9.5%，2014年3D列印營收占公司總額只有4.5%，可見3D列印的營收成長幅度較大，如圖7所示。

Proto Labs基本上提供的就是製造服務，其中包括了傳統的模具射出成型、切削，還有3D列印製造服務。3D列印製造服務的出現一方面可能對傳統產品供應鏈造成影響，另一方面則會促使商品創新加速，並讓商品供應者與消費者的界線逐漸模糊。面對3D製造服務興起，台灣除了掌握3D列印製造設備、零組件與3D列印材料供應商機外，同時需要由3D列印技術特性來思考可行的製造服務商業模式。M_A

	Year Ended December 31,		2014		Change	
	2015	% of Total Revenue	2014	% of Total Revenue	\$	%
(dollars in thousands)						
Revenue						
Injection Molding (Protomold)	\$ 161,387	61.8%	\$ 140,282	66.9%	\$ 21,105	16.5%
CNC Machining (Finework)	\$ 71,368	28.2%	\$ 59,916	28.6%	\$ 11,454	24.1%
3D Printing (Frodo)	\$ 21,132	9.5%	\$ 9,387	4.5%	\$ 11,745	167.7%
Other	\$ 1,213	0.5%	\$ -	-	\$ 1,213	100.0%
Total revenue	\$ 264,100	100.0%	\$ 209,581	100.0%	\$ 54,519	26.0%
Revenue by geographic region, based on the billing location of the end user customer, is summarized as follows:						
	Year Ended December 31,		2014		Change	
	2015	% of Total Revenue	2014	% of Total Revenue	\$	%
(dollars in thousands)						
Revenue						
United States	\$ 184,065	73.9%	\$ 156,033	74.4%	\$ 28,032	24.4%
International	\$ 80,035	26.1%	\$ 53,548	25.6%	\$ 26,487	50.8%
Total revenue	\$ 264,100	100.0%	\$ 209,581	100.0%	\$ 54,519	26.0%

資料來源：Proto labs(2016/07);工研院IEK整理(2016/07)

圖7 Proto labs 營收分析

TMTS 2018

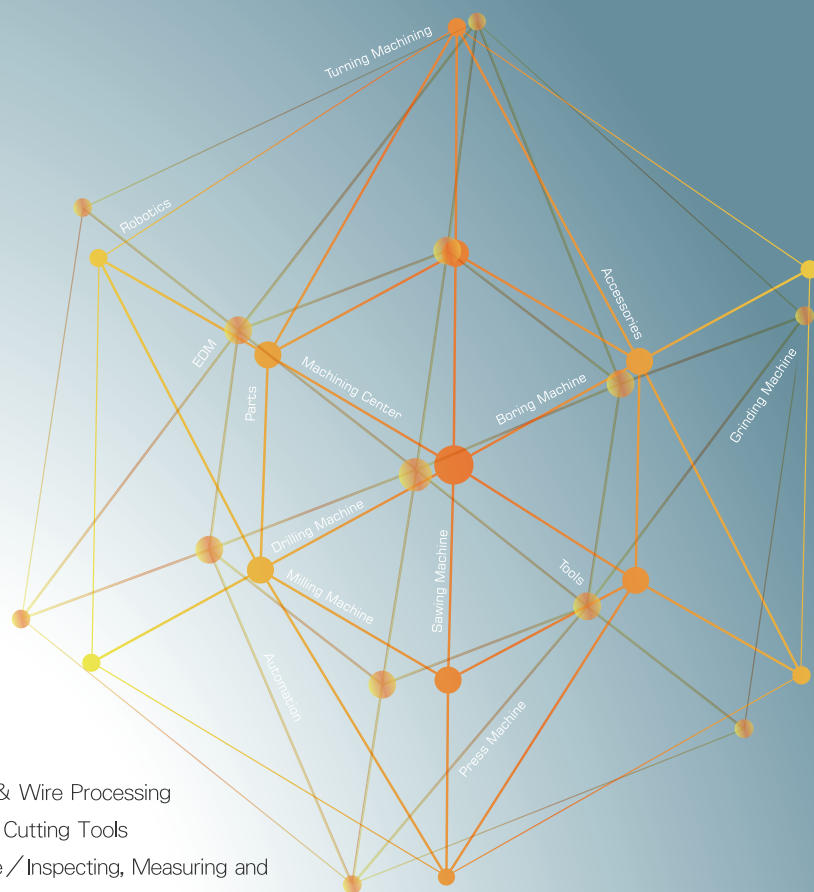
台灣國際工具機展

Taiwan International Machine Tool Show



7-11 NOV.
2018

2018年11月7-11日



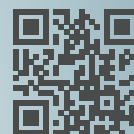
大台中國際會展中心

Greater Taichung International Expo Center (GTIEC)

Cutting Machine Tool / Forming Machine Tool / Tube & Wire Processing
Equipment / Machine Tool Components / Attachments / Cutting Tools
Toolholding & Workholding Devices / Tools / Software / Inspecting, Measuring and
Testing Equipment / Automation & Control / Hydraulic, Pneumatic, Lubrication /
Industrial Robot Associations / Trade Media

金屬切削工具機 / 金屬成型工具機 / 管材與線材加工設備 / 零組件、配件、刀具、夾治具、
工具、量具及軟體應用 / 自動控制、流體傳動、工業機器人及週邊設備 / 國際公協會及媒體

專業產品展示 / 最佳採購平台 / 貼近供應產地



www.tmts.tw



主辦單位

台灣區工具機暨零組件工業同業公會 台灣台中市西屯區工業37路27號3樓 電話:04-23507586 傳真:04-23501596

Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association

3F, No. 27, 37th Road, Taichung Industrial Park, Taichung City, 40768 Taiwan

TEL: 886-4 23507586

FAX: 886-4-23501596

tmts@tmba.org.tw

工具機領導廠商 投入雷射積層複合加工設備

文 ◆ IEK機械與系統研究組資深研究員 葉錦清

一、雷射複合加工定義說明

根據日本上智大學清水伸二教授(註一)的解釋：在同一台機械上進行不同種類加工時，稱為複合加工機。例如線切割放電與雷射加工等的異種加工，在同一台機械上進行加工時，即稱為複合加工機。進而若明確去區分的話，在綜合加工機上，附加車削機能時，稱為「綜合加工機為基礎的複合加工機」，當車床上附加銑削功能時稱為「車床為基礎的複合加工機」，這樣會比較適當。當雷射加工設備附加銑削等其他功能時稱為以雷射為基礎的複合加工機，或稱雷射複合加工機。

雷射複合加工機基本上可以分為兩類，第一類，雷射(減法)複合加工機，第二類，雷射(加法)複合加工機，如圖1所示。第一類雷射(減法)複合加工機，是以雷射做減法加工，例如切割，整合另一種加工，如銑、沖、焊接、標籤、切、鑽、拋光、紋理等等，而這一類的雷射複合加工機的雷射只做減法的加工應用，例如雷沖設備，整合雷射切割與傳統沖床加工。第二類雷射(加法)複合加工機，是以雷射做加法(沉積)，整合另一種加工如銑、沖、焊接、

標籤、切、鑽、拋光、紋理等等，這種複合加工整合了積層製造(加法)與削去(減法)的優點，不僅可以製造形狀複雜的零組件，同時具備傳統加工的精度，本章節是以第二類雷射積層複合加工機為主。

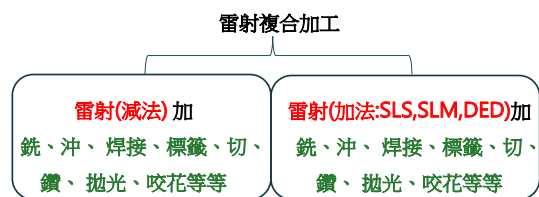
二、雷射複合加工之優劣勢分析

雷射複合加工設備並非萬靈丹，在何時採用複合加工機的評估上，需要以整體去評估總成本，才能夠推算出是否適合採用複合加工機的情況。除了降低總成本外，如果也能夠減少零件的數量，就生產管理而言，能夠削減成本，而由於省空間化使得需要的工廠面積得以縮小，工廠的管理費用亦能夠降低。

優點：加工精度提升、減少非加工時間、節省空間、適合複雜形狀的零件加工

加工精度提升、減少非加工時間：在一次夾持(One Check)下進行複合加工，加工精度能夠向上提升。在所謂的一次夾持加工情況下，由於能夠減少裝卸的次數，所以能夠減少非加工時間。若是能夠減少一個工程的Lead Time的話，這可以帶給整個循環時間(Total Cycle Time)的削減。想必能夠帶給整個行程做到工程簡約化的優點。

節省空間：將多數複合加工機併列，形成短的生產線，能夠提升加工效率。因此，透過複合加工機，能夠帶來自動化與省空間化等很大的優點。例如MEKUTORON公司的5軸綜合加



資料來源：工研院IEK(2016/11)

圖1 雷射複合加工機分類

工機「MCH-80」機種，搭載了送材車，透過車削，銑削，工作物反轉，透過內面加工，能夠進行自動6面加工。

適合複雜形狀的零件加工：若是使用這樣的機械時，能夠進行醫療用途，數位機器用途的微小零件之量產，以及複雜零件的量產。因此，透過複合加工機，能夠進行複雜形狀的零件加工。

雷射複合加工機除了具備傳統複合加工機之優點，更增加了三項雷射加工所帶來的優點，分別為非接觸式加工、數位加工、加法加工。

缺點：組裝誤差容易積累、熱源較多不易掌握

就複合加工機的結構來看，是由多數要素來構成的情形，故組裝誤差容易積累，再加上精度不易展現出來，有靜態剛性難以提高的問題點。因此，機械的變形特性變得複雜，故對加工精度的影響，變得並不單純。

由於熱源較多的情況，故機械的特性必須要比目前為止所需要掌握的技術多出許多。使用

者也必須對這些特性敏銳的去感受，才能夠順利的去操作複合加工機。雖然並非一定要那樣去做，但是如果不那樣做的話，是無法發揮機械應有的技術水準。

三、國際工具機領導廠商紛紛投入雷射積層複合加工設備

從2014年11月底的歐洲模具(Euro Mold)展開開始，有好幾家工具機領導廠商不約而同的展出了雷射複合(整合加法與減法)加工設備，包括DMG MORI、TRUMPF、Mazak等等廠商，這幾家公司都是工具機產業前五大的廠商，之後也帶動了全球的相關廠商投入，包括台灣東台精機。由於以加法製造為基礎的3D列印技術在近幾年太過火熱，導致於傳統(減法)製造業者有一種將要被取代的恐懼感。但是從工具機(減法製造的其中一種主流)領導廠商的動作來看，反而是傾向整合加法與減法製造的優點，推出複合加工設備。

跟據工研院IEK的分析，近幾年來，全球工具機領導廠商紛紛投入雷射積層複合加工設

單位：百萬美元

	Rank	公司	Country	會計年度	工具機營收	公司營收
★★	1	Trumpf	Germany	Jun. 2014	2,930	3,509
★★	2	Shenyang Group	China	Dec. 2011	2,783	2,783
★★	3	Amada(miyachi)	Japan	Mar. 2014	2,547	2,560
	4	DMTG	China	Dec. 2010	2,381	2,429
★★	5	Yamasaki Mazak	Japan	Mar. 2014	2,272	2,272
★★	6	Komatsu	Japan	Mar. 2013	2,225	22,808
★★	7	DMG Mori Seiki A.G.	Germany	Dec. 2013	1,607	2,728
★★	8	DMG Mori Seiki Co. Ltd.	Japan	Mar. 2014	1,604	1,604
★	9	Schuler	Germany	Sep. 2013	1,556	1,556
★★	10	Jtekt	Japan	Mar. 2014	1,547	12,577
★★	11	Okuma	Japan	Mar. 2014	1,341	1,341
	12	MAG	USA & Germany	Dec. 2011	1,259	1,259
★	13	Makino	Japan	Mar. 2014	1,237	1,237
★	14	Doosan Infracore	So. Korea	Dec. 2013	1,224	7,041
★	15	Haas	U.S.A.	Dec. 2012	967	967
★★	16	GF Mach'g Solutions	Switzerland	Dec. 2013	935	4,062
	17	Grob	Germany	Mar. 2012	896	896
★★	30	Sodick	Japan	Mar. 2013	450	666

★★發展雷射複合加工設備 ★發展雷射加工設備

資料來源：Gardner(2015);工研院IEK整理(2015/10)

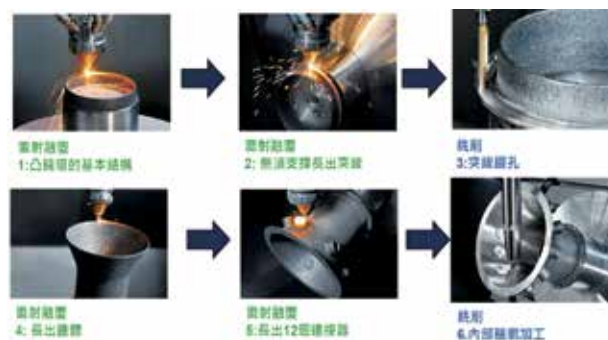
表1 全球工具機領導廠商積極投入雷射積層複合加工設備

備，除了DMG MORI、TRUMPF、Mazak以外，瑞士的George Fischer、日本Sodick、Matsuura等也都切入雷射積層複合加工設備，Okuma也在2016年JIMTOF展出雷射積層複合加工設備，詳細內容如表1所示。

DMG MORI

DMG MORI公司目前已推出兩款積層製造複合工具機；分別是LASERTEC 65 3D與LASERTEC 4300 3D (NT 4300 Additive Manufacturing)。

LASERTEC 65 3D是由DMG與該集團旗下的德國Sauer公司合作研發，並由西門子(Siemens)公司協助提供應用控制軟體。LASERTEC 65 3D採用與DMU 65 monoBLOCK銑削工具機相同的機台架構，如圖2所示。除了具備5軸銑削功能，還可以透過將銑刀轉換成金屬噴射與雷射沉積模組，使機台具備3D物件成型或修補功能。LASERTEC 65 3D採用雷射金屬沉積(Laser Metal Deposition)技術。其工作原理是先透過噴嘴(nozzle)將一層金屬粉粒(metal powder)噴附在工件(基材)表面，然後再使用高功率雷射讓金屬粉粒與基材形成高強度的熔融鍵結，進而形成一層厚度可從



資料來源：DMG MORI(2015/06);工研院IEK整理(2015/06)

圖3 LASERTEC 65 3D加工流程

0.1mm變化到5mm的金屬層。重複進行噴附與熔融過程，最後即可形成立體的金屬物件。

DMG MORI為了行銷該產品，把加工一個複雜的零組件，整個加法與減法製造過程放在Youtube上，其詳細流程分解如圖3所示。以加減法合一的設備，執行複雜零組件的製造，整個加工時間僅僅只花了5個小時，比傳統的模具生產出幾個零組件，再焊接或組裝起來，再銑削，效率提高許多。

DMG MORI公司另一款積層製造複合工具機為LASERTEC 4300 3D。此機型是以NT4300SZ車銑複合工具機為基礎，搭配與LASERTEC 65 3D相同的雷射金屬沉積模組，如圖4所示。LASERTEC 4300 3D機台的銑



資料來源：DMG MORI(2015/06);工研院IEK整理(2015/06)

圖2 LASERTEC 65 3D



資料來源：DMG MORI(2014/08);工研院IEK(2015/06)

圖4 DMG MORI公司LASERTEC 3400 3D

削加工能力為最大工件直徑650mm、最大高度360mm；工件最大重量1,000公斤。車削加工能力為最大工件直徑660mm、最大長度1,550mm；工件最大重量1,500公斤。

MAZAK

MAZAK在2014年就以「高度整合」的概念，開發出次世代「Hybrid」機台-Integrex i-400 AM，其為可進行車削、切削等各種加工，同時也可做3D列印（積層製造）的複合加工機，如圖5所示。

透過此高度整合技術，應用在航太、能源、生醫等產業中，用以加工高單價、加工工序複



資料來源：MAZAK；工研院IEK整理(2015/06)

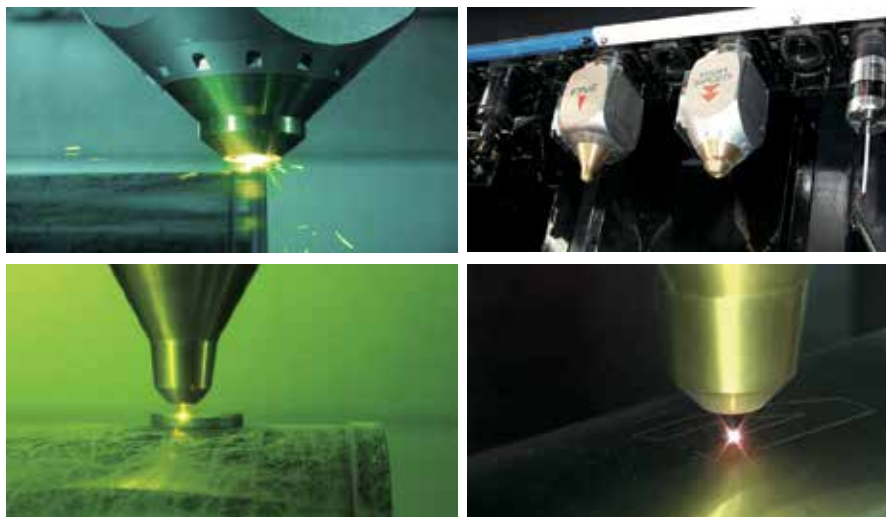
圖5 Mazak Integrex i-400 AM

雜的零組件生產，可讓整體生產時程（從零件設計到加工）縮短。另外，該機台也能使用不同的金屬材質，例如用於航太業的鎳基超合金 (Inconel)，透過兩種不同、可自動轉換的雷射融覆頭（cladding head）進行高速或高精度的積層成型，如圖6所示。

TRUMP

TRUMP為全球工具機第一大廠，雷射相關的設備營收占公司總營收約66%，其中TruLaser Cell 7000系列為集雷射切割、焊接與融覆複合加工一體之加法與減法製程之設備，也就是同時具備積層製造、切削、焊接加工能力的設備。

TruLaser Cell 7000系列彈性雷射系統，可加工二維或三維的零組件或管件，這項設備適用於製造原型以及大批量的連續生產。可以剪切或焊接薄和厚的金屬零組件，甚至以雷射融覆將金屬表面改質。基本上，任何類型的金屬



資料來源：MAZAK；工研院IEK整理(2015/09)

圖6 Mazak Integrex i-400 AM 加工方式



資料來源：TRUMPF(2016/10)

圖7 TruLaser Cell 7000

都可以處理，包括低碳鋼，鍍鋅金屬板，鋁，或者甚至不銹鋼，外觀如圖7所示。

Sodick(蘇比克)

日本Sodick公司在2014年7月也推出OPM250L積層製造複合工具機，如圖8所示，並計畫10月開始銷售。OPM250L所採用的金屬積層製造技術來自於日本松下公司，屬於選擇性雷射熔融(Selective Laser Melting, SLM)技術。OPM250L的主要控制軸採用Sodick公司自己生產的線性馬達，雷射掃描和切削加工也採用專門開發的數位控制器。Sodick也與日本OPM Laboratory公司合作，開發供OPM250L使用的積層製造與切削加工用CAD/CAM軟體。

OPM250L搭配功率500W的光纖雷射進行積層製造。機台加工能力為工件最大直徑250mm、高250mm、最大重量100公斤。Sodick公司公布的OPM250L的價格為6,500萬日圓（未稅）起。主要目標市場包括模具製造，如圖9所示，與金屬零組件加工。

雷射複合加工技術的發展是積層製造所驅動，尤其以德國與日本最為積極，因為牽扯到工具機的互補性，所以工具機廠商投入居多。因為技術進入障礙較高，涉及整合積層製造與



資料來源：Sodick(2014/08);工研院IEK(2015/10)

圖8 Sodick公司OPM250L



資料來源：日本商工經濟新聞社(2014/07);工研院IEK(2015/10)

圖9 以OPM250L製作的金屬模具

傳統加工的Know how，所以造價亦不斐。

2015年台灣有工具機廠商東台精機投入，代表台灣廠商與國際大廠的差距愈來愈少，但此項設備的進入障礙頗高，如果能夠善用法人的能量則可發揮產研綜效。工研院南分院為台灣最早投入積層製造相關技術的研發單位，因此累積了不少技術，機械所則在工具機上有很深的研發能量，如何整合之間的能量和協助業者更上層樓亦是重要課題。^{M4}

註一：清水伸二教授從1973年到1978年為止，(株)大隈鐵工所(現為OKUMA(株))，從事圓筒磨床的開發設計。1981年上智大學院理工研究科博士後期修了後，就職於同大學的助理。1994年晉升教授至今。主要針對工具機的結構，以及結合部位的設計技術，性能評價法，刀具技術等的研究。活躍於精密工學會評審員，日本機械學會RC229研究分科會主查，生產加工、工具機部門副部門長等職位。

高溫碎屑剋星

碎屑防護專家- 德商易格斯耐高溫密封型拖管，有效保護電纜

RX拖管: 光滑圓弧外型，碎屑不累積



R2.1拖管: 密封效果極佳，價格經濟實惠



RX及R2.1拖管外蓋皆可開啟，電纜裝配、替換容易



台北國際食品加工設備暨製藥機械展
2017/6/21(三)-6/24(六)
台北南港展覽館4F / L0802 攤位



igus.tw/echain

motion plastics® 運動工程塑膠專家

German Technology

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

台灣3D列印廠商現況分析

文 ◆ IEK機械與系統研究組資深研究員 葉錦清

台灣的業者紛紛的投入不同的3D列印製程及相關的產業鏈，廠商投入VP、BJ、材料擠製成型(ME)製程，PBF製程技術與相關設備除了研究單位則投入之外，國內的工具機領導廠商也在2015年臺北國際工具機展(Taipei International Machine Tool Show 2015)開始展出相關設備。有一些廠商也具備部分製程所需的零組件，例如滾珠螺桿、光機模組、列印頭等如圖1所示。

台灣廠商在設備代理則出現一個特殊的現象，一家公司可能同時代理兩家以上的國外品牌，例如德芮達同時代理了EOS、Fabbster、DWS等公司產品。而國外的品牌商也同時給台灣兩家以上公司代理，例如Stratasys同時給震

旦行、業通科技、普立德科技等公司代理。至於材料廠商都還處於評估的階段，進入市場較晚。

一、材料擠製成型(ME)技術製程投入廠商最多

ME由於製程相對簡單，因此這種類型設備的價格是所有機種最便宜的，從幾千元到十數萬元新台幣都有。台灣則有金寶與泰金寶合資的三緯國際立體列印科技，以自有品牌「XYZprinting」推出平價3D列印機。另外，還有許多廠商例如，震旦行、嘉鼎實業、天空科技、寶聯通綠能科技、洪威錡、達億機械也都投入ME設備的開發，並且與材料一起銷售，

材料	零組件	設備	設備代理	應用
光固化高分子	長興化工、國精化工、雙鍵化工、長春化工	PBF 工研院、三緯國際、台灣積層製造、東台精機等等	震旦行(通業研技)、普立德科技(Stratasys)、天空科技(Makerbot)	文創
熱擠用高分子 泛用塑膠(ABS)	奇美實業、國喬石化	VP 揚明光學、三緯國際、三益海榮等等	德芮達、數可科技(EOS)	生醫
雷射燒結高分子工程塑膠(PEEK, 尼龍12)	國內尚無生產原料	BJ 研能科技、三緯國際	智茂資訊(ZCORP)	電子
金屬粉末	中國鋼鐵、榮剛材料、光洋應材、鑫科材料	DED 工研院、東台精機	實威科技、馬路科技(3D Systems)	航太
		ME 震旦行、三緯國際、洪威錡、達億機械、天空科技、寶聯通綠能科技	皮托科技、辛耘(ExOne)	模具
			大塚	汽車
				教育
				玩具
				

資料來源:工研院IEK整理(2017/03)

圖1 台灣廠商積極投入3D列印產業

投入廠商至少超過十家以上，目前ME的耗材大約是每公斤800~1,000元新台幣。

1.三緯國際

2013年7月泰金寶與金寶合作結盟，佈局3D列印相關零件組裝及代工業務，各出資3億元，成立合資公司，公司名稱為三緯國際(XYZprinting)。這幾年來透過公司的全球行銷，已經在ME機種銷售量，成為全球第一。該公司從成立以來，幾乎每一年都推出新產品、新機種。

2013年，推出旗下首款3D列印機da Vinci 1.0，以500美元的售價進入市場；2014年發表第3台掃描與列印雙功能列印機da Vinci 1.0 AiO；2015年推出3D食物列印機，手持式掃描器等，並於2016年CES展，展出新機型XYZprinting Nobel 1.0 Advanced與XYZprinting Nobel DLP，這兩款產品都是以光固化(VP；Vat Polymerization)為基礎的技術，是單價較高的另一項3D列印設備。

2016年5月，澳大利亞噴墨列印技術供應商Memjet宣佈，三緯國際將使用Memjet的專利噴墨頭技術增加列印速度以及3D列印平台的性能，這表示三緯國際跨入(BJ; Binder Jetting)的技術。2017年在CES展出da Vinci Nano、da Vinci Junior 2.0 Mix、Nobel Superfine等3D列印解決方案，估計今第二季前即可出貨。

2.震旦行

震旦行與工研院合作，也推出ME製程印表機，在中國大陸的據點則是代理Stratasys公司產品；並於2014年10月宣佈，取得台灣3D軟體、通路業者“通業技研”55%股權，目標成

為兩岸最大的2D加3D列印通路商，法人則預估，2017年震旦在兩岸3D列印事業的營收將超過25億元。

2014年震旦行取得通業技研55%股權、投資額為1.12億元。通業技研為Stratasys台灣總代理，同時也代理3D掃描設備與3D軟體代理銷售，並擁有3D軟體開發能力，現階段已為航太工業、汽車、製鞋業、消費性電子產品、運動用品等產業，開發出軟硬體整合的3D解決方案。

震旦行進一步表示，參股通業技研後，震旦集團3D產品線將擴及周邊（掃描器）、軟體（代理、自有），這也代表，震旦可掌握3D列印軟、硬體解決方案優勢，大幅提升震旦在兩岸3D市場的銷售戰力。震旦未來將規畫跨入直接數位製造（DDM）商業模式，亦可發展3D列印租賃市場、擴大經營績效。而震旦集團在兩岸3D列印表開賣已近2年，其銷售策略，是以與工研院合作之3D表機為主的台灣市場，由於單價較低、平均一台約10萬元新台幣。銷售Stratasys的大陸市場，雖然單價較高、平均單價落在10萬人民幣左右。

二、立體光固化成型(VP)設備

VP設備的價格從十數萬到一百多萬元新台幣皆有，建構產品尺寸的大小與產品的精度、積層速度都會影響售價。建構尺寸從幾公分到幾十公分都有。台灣則有揚明光學、三益海棠、三緯國際等廠商投入生產製造，其中揚明光學可自行發展光機模組。

揚明光學成立於2002年2月18日，為中強光電股份有限公司之轉投資，主要從事光學

模組及光學零組件之研發、製造及銷售。由於公司具備數位光源處理(DLP；Digital Light Processing)背投影電視中的光學引擎及光學元件能力，於是在2013年投入立體光固化成型3D列印設備開發與製造。因為，立體光固化成型技術有兩種方法，一種是以雷射光掃描液態光敏樹脂，另外一種方法是以發光二極體為光源，加上DLP光學引擎，都可以達到立體光固化的效果。揚明光學以MiiCraft為其產品品牌，推出一系列的3D列印機，其中新機種大型的3D列印機MiiCraft 125，如圖2所示。

三、研能為黏著劑噴塗成型(BJ)代表廠商

BJ型3D列印機的價格則是從幾十萬到幾百萬元新台幣都有，未來的發展趨勢是往高速、多色彩列印技術發展。這種類型設備代表廠商為美國的ZCORP、美國的ExOne、德國Voxeljet。台灣則有研能科技、三緯國際等公



資料來源: 揚明光學(2017/03);工研院IEK(2017/03)

圖2 揚明光學3D列印機MiiCraft 125



資料來源: 研能科技(2017/03);工研院IEK(2017/03)

圖3 研能科技3D列印機ComeTrue

司發展，研能科技具備自行研發與生產噴頭與印表機的能力。

研能科技股份有限公司於1996年8月10日成立，主要從事生產噴墨頭及墨水匣與自主規格噴墨印表機。公司除了以自有品牌行銷外，也從事OEM與ODM之業務。由於具備噴墨頭的研發生產技術，因此在2013年投入黏著劑噴塗成型3D列印設備，具有垂直整合的優勢。以ComeTrue為品牌，提供全彩3D列印機，如圖3所示。

四、東台精機已開發出粉體熔化成型技術(PBF)設備

PBF製程運用高功率雷射掃描，燒結相關的材料，製造出電腦所設計之圖樣物件，而目前所使用的材料有金屬、陶瓷、塑膠、玻璃等，而材料通常以粉末方式呈現。因雷射光的能量關係，通常只有融化顆粒的表面，使其燒結成型。這項技術使用的材料範圍比較廣，如金屬中的鋼、鈦、合金等，聚合物如尼龍、聚苯乙烯(PS)等，還有許多不同的材料可使用，應用於不同的產品。PBF設備造價為這幾種類型最高的，大約都是從幾百到幾千萬，而且關鍵零組件亦相對複雜，因此進入障礙相對較高。這種類型設備代表廠商為德國的EOS、美國3D systems，建構尺寸越大與精度越高的設備相對的也就越貴，尤其是有一些航太與汽車零組件的應用，對於設備生產的產品需要高可靠性，因此價格就比較不是首要考量。臺灣法人有工研院、中科院投入相關設備、材料與零組件的開發。東台精機與法人合作，在2016年6月光電展，已經展示出PBF設備，拉近台灣與先進國家在PBF技術的差距。



資料來源：東台精機(2017/03);工研院IEK(2017/03)

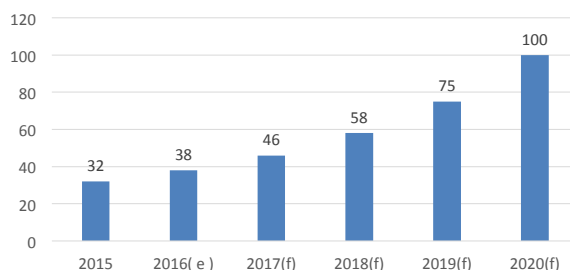
圖4 東台精機與美國OPTOMECH合作推出雷射積層複合加工設備

更在2017年台北國際工具機展，宣布與美國最大雷射噴頭大廠OPTOMECH攜手技術合作，生產噴粉式雷射熔融複合加工設備，交由德芮德科技銷售，搶攻全球金屬3D列印市場大餅，鎖定航太、光電、醫療、半導體及文創設計等產業。東台這次Optomech攜手技術合作，生產噴粉式雷射熔融複合加工設備，東台集團除生產金屬粉末床式積層製造金屬3D列印設備外，今年噴粉式雷射熔融複合加工設備式進入商品化階段，如圖4所示。

五、台灣3D列印產值統計與預測

台灣除了少數廠商在早期應用3D列印設備，加速研發時程之外，大部份廠商約在2013年開始投入生產製造。因此，3D列印產值大致上還在起步階段。根據工研院IEK的統計，2015年台灣3D列印市場規模約為新台幣32億元，年成長率在20~30%；預期到2020年，市場規模可達到100億元，如圖5所示。

目前台灣在3D列印的應用上仍以產品原型開發製作，以及醫療、文創產品製造為主。但是隨著金屬3D列印技術日益成熟，未來應用在模具製作及零組件直接製造上的比例將會逐漸增加。



資料來源：工研院IEK(2016/10)

圖5 台灣積層製造(3D列印)市場規模

六、台灣發展3D列印產業建議

臺灣擁有充滿創意的活力及IT的堅強實力，在數位內容、軟體應用、雲端技術及各式網路服務上，積層製造在前端設計、中端製造及後端行銷平臺的更多的創意，可發展更多3D列印相關的高值應用，透過推動3D列印相關技術教育，培育人才，可發展3D列印代工製造中心，創造更多數位化的高階工作機會，朝高值製造服務挺進。臺灣市場機會則為客製化醫材、文創產業、高性能元件、以及高值化模具，並可藉此促進產業升級與創造高附加價值的產品。

1. 醫材產業

例如目前的助聽器，已經由標準尺寸的大量製造，轉變到符合每個人的耳型進行客製化的製造，讓每個人在配戴上可以一次到位，更加舒適與穩定。又例如矯正用的透明牙套取代過去鋼線做法，不但增加美觀又可量身打造客製化形貌，且具有過程中自行更換不需頻繁回診的便利性。而手術導引板的客製化打造更增加手術的精確性與安全性。近年來低價桌上型設備的實踐與量產，更促成積層製造技術的普及，快速降低設計所需投入的成本與時間，並讓設計的多樣性與創意更能發揮與展現。

2. 文創產業

談到3D列印應用，目前已有相當多產業投

入，台灣文創產業龍頭法藍瓷，約10年前就已經將3D列印技術與瓷器製作技術結合，經過多年突破，已解決部分傳統瓷器製程問題。剛開始使用3D技術於陶瓷品製作，也並非一帆風順，法藍瓷企劃部顏豐明指出，3D建模技術相當困難造成速度沒有加快，法藍瓷耗時10年，培養了一支建模團隊，才讓3D建模技術慢慢能夠跟傳統雕塑師抗衡。顏豐明提出一個相當重要的觀念，法藍瓷引入新技術「不是完全取代傳統雕塑，而是跟它相輔相成」，他解釋，「陶瓷在燒製完成之前與之後，會大幅度的收縮，收縮會變形，變形會導致曲線跑掉，因此傳統陶瓷很容易出現曲線不流暢的問題」。

除了省時，3D列印也可以協助完成手工製程無法完成的高難度作品。有些作品比較複雜，如果用手工方式雕琢難度相當高，在電腦上完成，不管尺寸大小，在電腦上都一樣，可以最後再進行縮放。法藍瓷的創新應用實例，讓台

灣傳統產業轉型並運用創新技術露出一絲曙光。未來創業者想投入3D列印市場，不用侷限在3D列印機的研發，應該突破將自己所熟知的原來產業，與未來3D列印應用結合，就能夠達到頂尖，進而創造龐大商機。

3. 模具產業

以模具產業為例，台灣為金屬模具第七大國，雖然國內這幾年產值仍維持500億元新台幣，但產業面臨外移與低價競爭及高階材料與製造設備長期仰賴國外現象，希望朝高階模具產品導入。透過積層製造技術能幫助國內模具產業提升利基與研發能量、解決模具在3D流道與複雜曲面加工的需求。過去難以加工的複雜工件與內部特殊結構均可透過積層製造來實現，以模具為例，開發時間大幅縮短，提供異形冷卻水路，讓射出時間變快產能提升，所生產的產品減少翹曲、變形、氣泡等熱影響問題，品質更加完美。MA

EMO Hannover

The world of metalworking



INFO:
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2017
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.
Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74
emo@vdm.de · www.emo-hannover.de

展覽、門票及行程相關資訊請洽
Deutsche Messe AG - Taipei Office -
10F., No. 61, ShiTan Rd., Neihu District
Taipei City 114, Taiwan (R.O.C.)
Tel.: +886 2 2792 7128, Fax: +886 2 2792 7129
E-Mail: info@hf-taiwan.com



派士樂亞洲分公司 台灣已設立 提供在地服務
誠徵售服，專機電、英語

Trunnion tables · Rotary tables · 2-Axis-rotary-tilt unit Swivel heads Shuttle tables



品牌口碑價值

亮點價格分享

降低維固費用

應用技術服務



旋徑 $\Phi 630\text{mm}$ · $\Phi 800\text{mm}$ 共用
車銑複合、交換台、載重1200kg



車銑複合、交換台
載重2300kg、500rpm、S1模式



peiseler
Präzisionsmaschinenbau



德威精機科技有限公司

GERMAN WAY LIMITED COMPANY

■ 1819年創立 ■ 德國2廠、美國1廠

■ 員工200人 ■ 不斷進化創新



T: +886 (2) 2278 9818

F: +886 (2) 2231 5126

M: +886 (0) 933 219 827

E: service@germanway.com.tw

SINUMERIK德藝智

德智精工，捷速服務想你所想

文 ◆ 西門子股份有限公司



三年保固、原廠保證，打造頂級服務

除了原廠認證，嚴格審查提供優良產品外，免費增加一年保固合約，從原先兩年保固延長至三年保固，從機台交機開始提供控制器系統及人力保固，讓你的控制器感受無微不至的售後保障。SINUMERIK 製造卓越，也提供最高等級的服務與支援。

西門子一次到位的客服力

1. 最低故障率以及最佳操作使用
2. 快速完成故障排除
3. 完善的設備維護費用或是保固合約
4. 西門子官方認證單位維修零件與保養

12小時完備客服（上午8點至下午8點），問題除錯一把罩，西門子熱線專家遍佈全球25個以上地區，從上午9點至下午6點以當地語言，回答所有SINUMERIK CNC相關的問題。此外，為了要真正照顧到客戶，針對台灣地區延長客服時間從上午8點至晚間8點，方便客戶即時提問，提升服務品質。多數加工機業者在

機台遇到故障時，面臨叫修太慢、收費不合理、服務態度不佳等問題。一旦維修人員無法第一時間到場，產線停擺的時間自然也會跟著延長。西門子提供密集、彈性維修服務網路，在全球70個以上地區，以合理價格迅速供應備品零件。針對台灣西門子工具機客戶，4小時內電話回覆，並於八小時內到現場維修，降低停機時間。

身為全球化的公司，西門子工具機系統擁有全球化的服務團隊，於全球提供快速且專業的服務、維修及維護。針對台灣市場，提供德國西門子原廠認證的維修服務據點與接受德國教育訓練擁有專業技術的維修人員。嘉鐸台中原廠認證維修據點針對SINUMERIK機台，馬達與驅動器提供快速且具競爭性服務。所有維護和服務皆由我們的訓練有素的服務工程師和技術員團隊按標準規範進行。

每個產業都有自己的特定需求。西門子工具機系統提供最佳的概念及解決方案。此外我們也提供產業專屬的支援服務組合、教育訓練及專線電話，以及當地服務、備用零件及維修概念。確保在製造、服務及維護方面提供最高生產力。針對售後問題諮詢、快速叫修、迅急除錯、合理費用等等，一次到位，克服您種種維修問題與困難。

The background of the advertisement features a dynamic, abstract design. On the left, a dense cluster of bright blue and cyan lines radiates outwards, resembling a high-speed data stream or a fiber optic network. The right side of the image is dominated by a large, semi-transparent clock face, which is part of a larger digital interface. This interface includes various icons: a wrench and a screwdriver, a person wearing a headset, a clock, and a gear. The overall color palette is dark, with the bright blue lines providing a strong contrast. The Siemens logo is positioned in the top left corner, and the Sinumerik brand name is at the bottom right.

SIEMENS

Ingenuity for life

SINUMERIK 德藝智 德藝精工，捷速服務想你所想

- 12小時完備客服(上午8點至下午8點)，問題除錯一把罩
- 即時叫修服務，機台維修無延誤
- 三年保固，原廠保證，打造頂級服務
- 原廠指定認證維修新據點，享有快速、高競爭性服務

Sinumerik

研華寶元推出IFC工業4.0智慧控制平台 獲得國內外客戶熱烈迴響與肯定

文 ◆ 研華寶元數控股份有限公司

研華寶元，世界EtherCAT系統領導者也是華人地區控制器領導廠商，在工業4.0與智慧機械領域有重大突破，推出一款可搭配FANUC控制器之智慧平台，IFC6900，讓工具機廠在使用FANUC（三菱與西門子版本即將推出）標準控制器時，即可利用IFC6900整合多種周邊設備與智慧功能，做到RFID管理、智慧感測、第四/五軸控制、機器人、刀具壽命管理、CCD視覺系統及雲端監控管理等，機台加裝IFC6900與原有的FANUC標準型控制器搭配整合應用，即可讓現有機台瞬間升級為智慧機械！

IFC6900切合工業4.0發展趨勢透過簡便快速的安裝就能迅速將機台提升到智慧化層次，以此概念作為出發利基，一推出便受到數十家工具機大廠的熱烈支持與肯定，並於3月舉辦之台北國際工具機展（TIMTOS）正式亮相，在會場上受到國內外客戶熱烈迴響與好評，客戶皆對IFC6900所能夠提供的高度整合彈性、擴充能力及系統性能皆表達肯定與支持，堪稱市場上最為吸睛的創新產品。

IFC被視為迅速升級成工業4.0智慧化機台的利器，針對FANUC機台，在不改變使用者習慣之下，透過Ethernet即可與FANUC控制器順暢



大立機器機台加裝IFC6900

連線，抓取核心資訊，但又不會影響機台控制器本身的穩定與安全性。研華寶元IFC6900一推出即投入配合的廠商多達數十家，包括：力勁機械、三鋒機器、大立機器、主新德科技、立杰機電、艾格瑪科技、亞崴機電、油欣精機、竝基精機、鋒興機械、凱柏精機、晶禧科技、發得科技、楊鐵精密、鉅陞精機、鉅基科技、德大機械、優岡、邁鑫機械、台灣瀧澤、麗馳科技、旭陽精機等數十家大廠。各家廠商在IFC僅推出短短幾個月，便成功利用IFC開發出各種智慧功能，例如：特殊類型刀庫管理、工作臺交換、雷射測量、主軸震動偵測保護、

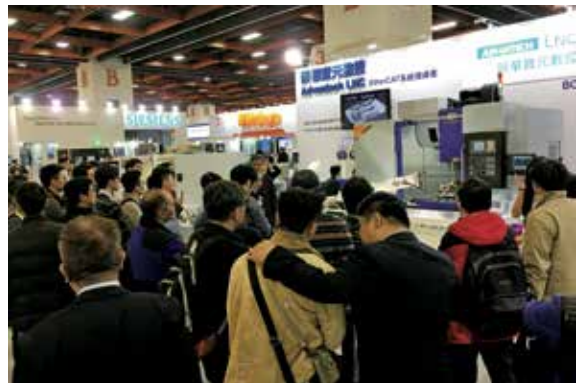


凱柏精機機台加裝IFC整合機械手、分度盤，主軸震動偵測與IP camera

對話式操作設定頁面等。周邊設備整合部分，則透過機台加裝IFC，一舉打破過去耗時耗力又高成本的開發過程，短期內便迅速整合包括第四軸分度盤控制、視覺系統、六軸機器人、智慧傳感器等多種設備，證明IFC不僅提供廠商高度整合與開發彈性，同時也大幅縮短開發過程的時間與成本。

凱柏精機，國內工具機大廠，便透過IFC6900在原有標準量產機台上，一舉完成多樣設備與功能整合，包括六軸自動上下料機器人；第四軸控制：分度盤搭配研華實元自有EtherCAT伺服馬達，EtherServo，提供最佳軸控解決方案；主軸震動感測則是在主軸安裝加速規將震動偵測訊號反饋至IFC6900後再傳送至FANUC控制器進行相應處理與動作；另外結合IP Camera隨時觀看機台內加工情形，影像資料可內存於IP Camera上的SD卡再透過IFC6900調閱特定時段影像或執行拍照功能…等多項軟硬體整合開發。

鉅基科技則著重整廠設備雲端連線監控功能，透過採用研華實元IFC6900與雲端監控平台WebAccess整合解決方案，快速完成標準機



研華實元於台北國際工具機展舉辦IFC產品發表會吸引大批人潮

台雲端整合連線，以四座機床搭配IFC6900與WebAccess，模擬中控室遠端監控加工現場，監看機台狀態以及機台稼動率、能耗、量產狀況、警報紀錄等。

麗馳科技，工具機領導廠商，高度認可IFC產品概念與技術，認為這將是引領機台全面升級的創新產品，也是台灣工具機開拓國外市場，展現台灣創新與技術能力的重大突破，因此不僅在TIMTOS時展示整合IFC6900的智慧機台與雲端管理系統，更在年度代理商大會上將IFC6900列為新產品發表會的一環，正式向其全球代理商介紹IFC6900產品特色與技術，展現將以麗馳機台整合IFC持續往國外市場推進的決心。

IFC憑藉優秀穩定的硬體表現、高度開發擴充彈性及完全切合工業4.0發展趨勢，推出短短數月就已收穫國內外客戶高度肯定與迴響，首推出十吋與十五吋機種後，將推出更多IFC系列產品滿足不同市場應用與需求。研華實元身為國產控制器領導廠商，也將持續挹注研發與技術能量與台灣工具機業界一同努力將台灣品牌推向國際，持續發光發熱！



STUDER公司於2015年正式使用流水線組裝方式，將最終組裝的生產週期時間最多縮短了50%，流程穩定性得到了巨大改善，並大幅度降低了品質風險。(攝影：陳念舜)

Motion 2017會後報導 瑞士磨床集團引領工業4.0

文 ◆ 特約記者 陳念舜

即便受到2016年至今世界各國的黑天鵝連番突襲，位居工具機金字塔頂端的瑞士專業磨削大廠STUDER、SCHAUDT、MIKROSA，仍在今(2017)年2月16~17日每年一度於瑞士圖恩聯合舉行的Motion用戶大會上，強調將持續拓展服務價值，推出新款明星產品，可望在今年EMO大展年的星光大道上，引領各國機械業邁向工業4.0。

因應2016年連番遭遇來自大眾福斯汽車公司的柴油車醜聞、中國大陸經濟軟著陸、歐元匯率貶值帶來的持續影響，以及眾多國家的政治不確定性，雖然確實為這些來自瑞士的專業磨

削公司帶來了很多麻煩，但也讓外界更好奇究竟是何種力量，促使它們能一如既往，維持在內外圓磨削世界的頂尖地位？

STUDER公司總經理兼內外圓磨削技術集團



瑞士專業磨削大廠STUDER、SCHAUDT、MIKROSA的管理層，從左至右依序為：Gerd König、Fred Gaegauf、Jens Bleher。(圖片來源：STUDER)

CSO Jens Bleher便指出，對該公司而言，最重要的銷售市場是西歐，其次是德國、大陸和北美。雖然在2016年初藉著參加Grindtec磨削專業展取得不錯的成績，卻無法延續一整年，導致Fritz Studer AG無法完成年度計畫。至於SCHAUDT、MIKROSA，也由於約25%訂單來自德國汽車製造業及其配件廠商，其次為多達26%的大陸龐大銷售市場，未能續寫2015年的成功紀錄，在經歷一個強勢春季之後，到手訂單明顯低於既定目標。

然而，其所提供的「客戶服務(Customer Care)」，可經流程改善提升了效率及交付準時性，卻趁勢成為星光大道上的一顆閃亮新星。從長遠來看，此將有助於STUDER公司的客服銷售額明顯上升，成長率可高達2位數；未來幾年內SCHAUDT、MIKROSA也會深入挖掘售後服務方面的潛力，進一步拓展相關業務。

拓展服務利益 實現高效加值

STUDER、SCHAUDT、MIKROSA的CEO Fred Gaegauf進一步指出：「我們通過滿足客戶需求，使我們的客戶變得更加成功。」對此

必須先瞭解客戶的個性，尤其在這樣一個流程複雜性不斷增加，且客戶需求大幅攀升的時代絕非易事，但這3家公司卻能藉其生產靈活性與不斷追求創新而實現，可見憑藉其產品在全球產業處於領先地位，並非毫無道理。最終這幾家內外圓磨床製造商都在他們的生產技術上進行了大量投資，並使生產週期時間大幅度降低，使客戶受益匪淺。

在整體價值鏈方面，STUDER、SCHAUDT、MIKROSA寄望加強核心競爭力，並在過去數年內，為其生產基地投資了大約4,000萬瑞士法郎，新造大樓並安裝了新的工具機；同時依照最佳物流觀念建立網路連結，將核心製造工藝整合進入自家的價值鏈中，以確保流程具有很高的穩定性；且藉助基於內部對精實管理6S(sigma)方法的理念，自行成立了PuLs® 6S學院，使員工們能共同塑造自己的企業文化，並對流程和系統不斷地進行檢查和改善。

尤其對於STUDER、SCHAUDT、MIKROSA來說，其核心問題即是客戶需求，目前也將重點關注於企業所有部門都要避免浪費和損耗，以在缺陷初形成的地方即時發現，並加以排除，要求透明度和開放的解決問題方式便是對於企業一個重要的指導方針。舉例來說，STUDER公司便透過於2015年正式投入使用流水線組裝方式，將最終組裝的生產週期時間最多縮短了50%，流程穩定性得到了巨大改善，並大幅度降低了品質風險。「我們追求完美的工藝流程，以使得產品和服務變得傑出，希望我們的效率能受到我們的客戶欣賞。」，內外圓磨削技術集團COO GerdKönig說。

聚焦4大專案 掌握工業4.0關鍵優勢

值得一提的是，為了讓STUDER、SCHAUDT、MIKROSA在未來也能保持其創新領袖的地

位，在今年Motion大會上也列出了下列專案，將受到重點關注：

- 「工業 4.0」，因應第四次工業革命涉及機器與其環境之間的數位化和網路連接，內外圓磨床製造商們將重點置於工具機和流程資料的蒐集，以實現預測性維護目標。並希望能協助避免客戶出現非計劃性停機，使得生產變得更加具有可計劃性且高效。
- 「智慧感測器」，STUDER、SCHAUDT、MIKROSA現已開發出了主動式自動感測器，以對磨削流程進行全方位測量，並加以主動支援。
- 「冷卻切削液」，STUDER已與致力於3D列印工作的IRPD AG共同開發了層流式冷卻液噴嘴，能使切削液準確對準磨削區，在所希望的位置獲得最佳冷卻效果。
- 「萬能系列」，經過全面改善的內圓磨床系列產品成功推向市場後，STUDER將繼續致力於使客戶變得更加成功的工作。

專注通訊標準、預診維護 迎接工業4.0革命

為迎接現今世界各國主流趨勢，內外圓磨床專業製造廠STUDER公司也針對工業4.0議題進行了深入研究，認為其代表了在機械化、電氣化和自動化之後，即將迎來數位化時代。尤其當前全球已有超過一半以上人口都處於線上狀態，利用網際網路通訊；也有越來越多設備和系統間藉此連網，以蒐集、分析數據。來自不同領域的專家們都認為，未來極有可能實現機器全數位化和聯網，可望開闢出年銷售額達到1,000億歐元的新市場。

若能針對蒐集到的大數據進行分析，並用於製造流程，將為工業界和社會帶來巨大的挑戰。包含機器及元件、環境之間都將實現數位式聯網，以簡化和最佳化流程，使得價值鏈最大化；而數位化工廠又稱為智慧工廠，未來將不再有計劃外的停機，資源都能被充分利用。STUDER對此提供的解決方案，則是「專注」。Fritz Studer AG專案經理Christian Josi說：「智慧工廠並非一夕造成的，還須要專注於某個領域。」對於該公司而言，所有後續發展都要遵循為客戶帶來利益的基本法則，與客戶緊密合作！

因此，如何讓客戶的機器、物流、產品和管理系統(ERP、SAP)聯網，將是實現工業4.0的基礎，且必須使用同一套語言通訊，經過相對簡單、安全，已在全球廣泛應用的軟體介面OPC UA(Open Platform Communication Unified Architecture)來實現。目前STUDER已將OPC UA標準整合到了其研磨軟體「StuderWIN」，讓該公司磨床同時扮演了OPC UA用戶端和伺服器兩個角色，能在數位化工廠的環境中更方便且安全地建立連接。

另一個關注焦點，就是如何消除計畫外的機器停機？STUDER現正與母集團UGG(UNITED GRINDING Group)積極推動的目標，是如何提供客戶以最優成本，進行維修保養的工具，也就是「預診維護」，只有當機器停機在計畫內，並被納入核算範圍內時，才會停機。「此將透過記錄和分析測量資料，清楚掌握各元件的情況。」Christian Josi認為，這是一個持續學習的過程，如果有了準確的資訊，就能正確規劃適當的策略和措施，並開發出相對應的工

具。即將要進行的另一個項目是「一鍵遠端方案」，若在採取了預診維護後仍有元件失效，將可透過按鈕解決問題，並向客戶提供最佳支援。

自地平線升起新星 S11擴展功能應用

在今年Motion發表會上，STUDER也首度發表其系列產品線裡最小的新款生產型內外圓磨床S11，讓現今客戶即可透過在FANUC數控系統上以軟體StuderWINfocus為基礎，從STUDER標準磨削循環和用於離線編程的磨削軟體StuderGRIND上獲益匪淺。包含可採用CBN砂輪，以最高達140m/s的磨削速度加工，取代傳統砂輪線速度僅有50~80m/s，STUDER甚至為此專門開發了一種全新高速主軸，能在最小的空間內提供最大磨削性能。

Christian Josi表示：「客戶除了能像以往一樣，透過微小功能盡量靈活設計其程式，現在S11上的STUDER標準磨削循環，還將使其所獲得的舒適性和操作支援最大化。」此統一的控制系統平台，將為所有搭載Windows作業系統的工具機程式相容性提供保障，無論該程式是直接的控制系統上編寫，或是借助StuderGRIND從外部生成，都不受影響。

此外，S11也能利用一款帶C軸功能的新型工件主軸箱，加上縱向輪廓StuderContour、螺紋StuderThread及成型StuderForm磨削軟體模組，實現典型的C軸應用；再通過一個選配StuderDress模組，為砂輪輪廓成型、改型提供了最佳化的修整方案。今年STUDER還發表了全球獨家的應用程式STUDER-



在今年Motion發表會上，STUDER也首度發表其系列產品裡最小的生產型內外圓磨床。客戶除了能像以往盡量靈活設計其程式，還將所獲得的舒適性和操作支援最大化。(圖片來源：STUDER)

WireDress，可透過強大且高效的切削能力，完成意想不到的幾何形狀，有助於減少加工時間，甚至能降低砂輪75%磨損。

因應目前自動化需求，STUDER公司共提供具有兩款不同介面的S11機型，除了現有版本，是專門為手動上下料或者組合使用小型搬運系統而設計；新介面方式，則適合於採用天車式垂直上下料，兩者都同樣具有良好的共通性和人因工程特點。

最後Christian Josi強調，在採用新技術和數位化手段時，絕對不可忽視客戶的利益。無論新技術和數位化產品，最終必定會給價值鏈帶來積極的影響，STUDER都會將客戶的需求置於中心。「要求肯定會改變，核心競爭力也會轉移，但人在未來數位化工廠，仍舊會是系統的主要組成部分，第四次產業革命最終將服務於人。」預計在今年9月18~23日舉行的漢諾威EMO展會上，STUDER將與UGG以工業4.0為主題，展出相關系列產品。MA



川普政策對墨西哥汽車、航太產業之影響

文◆編輯部 李雅真

墨西哥目前在汽車製造業上排名世界第7位、汽車零部件第6。至2020年可預見：汽車生產將達到510萬輛，排名進到第五位，與韓國競爭這個位置；汽車零部件的生產將達到1千億美元，將位居世界第四大生產國，排在中國、美國和日本之後，並超越南韓及德國等國家。

航太產業方面，墨西哥在該產業佔全球排名第14位，2004年時墨西哥出口13億美元，到2016年時則是72億美元，與2015年相比大約

成長10%，成長明顯可見。墨西哥航太產業聯盟(FEMIA)以推動墨西哥航太工業的發展至2020年躋身全球前10名為目標，出口額將達到120億美元、造就11萬個就業機會。

歷經數十年的發展，墨國已發展完整的汽車與航太產業聚落，與44個國家的自由貿易，豐富的自然資源，符合產業需求的技術人才等等優勢，吸引全球汽車與航太製造商赴墨投資設廠。目前墨國面臨的產業挑戰在於基礎設施、

物流及產業供應鏈的建立。三十年前墨國只是組裝汽車，但現在60%的自製率，對國內中小企業來說，提供很好的市場機會進入產業，尋求好的技術，成為Tier 2 & 3供應商，建構完整的產業供應鏈，取代大量進口的零部件。

有關北美貿易協定的議題與最近美國大選結果的氛圍，面對川普的懲罰性關稅威脅，福特取消了墨西哥建廠計劃。然而，中國押注墨西哥，將其作為出口拉美其他國家的裝配中心。中國江淮汽車(JAC Motors)與墨西哥首富史利姆(Carlos Slim)旗下Giant Motors公司將合資在墨西哥製造汽車，雙方將專注於拉美市場及蓬勃發展的國內汽車市場，規避川普「美國優先」政策。此外，奧迪(Audi)、寶馬(BMW)等製造商並未改變其原有的投資計畫，把墨國當作全球出口基地，透過墨國十多個自由貿易協定，將出口到與墨國有貿易協定的44個國家。

墨國將把貿易協定的重新談判試為深化的契機，發展成互利的區域經濟引擎，使這些國家

的企業更具競爭力。然而，2018年總統大選，左派勢力的興起，對墨國的經濟而言，政治環境的不確定性對於中長期投資計畫，企業將會非常謹慎。

墨西哥工具機需求概況

墨西哥工具機需求主要仰賴進口，為全球第四大工具機進口國，2016年工具機進口總額計23.87億美元，較2015年同期相比，成長8.69%。主要進口國及其進口占比依序為美國(24.17%)、日本(20.43%)、德國(15.96%)、南韓(7.84%)、中國(6.55%)、義大利(5.76%)、西班牙(3.93%)、台灣(3.62%)、瑞士(2.53%)和其他(9.21%)。前十大進口國中，以瑞士成長最多，進口成長63.65%；其次為中國和西班牙，分別為47.98%和42.01%；台灣成長13.54%；德國和韓國則一反2015年的大幅成長，呈現-3.03%和-17.64%的負成長，如表一。

表一、墨西哥工具機主要進口國統計

單位：美元

名次	國別	進口金額			金額比重			年同期比
		2014年	2015年	2016年	2014	2015	2016	2016/2015
1	美國	405,049,009	528,390,140	577,134,262	21.11	24.05	24.17	9.23
2	日本	610,770,148	450,255,677	487,790,086	31.83	20.50	20.43	8.34
3	德國	270,886,882	392,972,156	381,064,512	14.12	17.89	15.96	- 3.03
4	韓國	86,252,522	227,179,264	187,106,198	4.50	10.34	7.84	- 17.64
5	中國大陸	88,888,623	105,684,870	156,393,831	4.63	4.81	6.55	47.98
6	意大利	125,888,717	117,756,849	137,589,429	6.56	5.36	5.76	16.84
7	西班牙	75,649,495	66,130,206	93,914,363	3.94	3.01	3.93	42.01
8	台灣	69,819,352	76,062,706	86,358,686	3.64	3.46	3.62	13.54
9	瑞士	40,159,652	36,855,164	60,315,005	2.09	1.68	2.53	63.65
10	巴西	17,863,975	25,962,823	31,883,249	0.93	1.18	1.34	22.80

資料來源：Global Trade Alta

表二、墨西哥工具機進口產品別統計

單位：美元

名次	機種和稅號	進口金額			金額比重			年同期比
		2014年	2015年	2016年	2014	2015	2016	2016/2015
1	鍛壓、沖壓成型工具機(8462)	665,613,861	903,897,917	866,663,001	34.69	41.14	36.30	- 4.12
2	綜合加工機(8457)	412,569,471	385,481,740	417,846,370	21.50	17.55	17.50	8.40
3	車床(8458)	215,065,458	241,925,404	275,056,116	11.21	11.01	11.52	13.69
4	放電、雷射、超音波工具機(8456)	154,411,694	191,268,776	223,302,088	8.05	8.71	9.35	16.75
5	其他成型工具機(8463)	102,714,676	84,972,655	218,189,382	5.35	3.87	9.14	156.78
6	磨床(8460)	179,668,251	176,382,322	195,671,610	9.36	8.03	8.20	10.94
7	刨、插、拉、齒削工具機(8461)	80,885,317	91,383,239	102,940,789	4.22	4.16	4.31	12.65
8	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機(8459)	107,640,326	121,569,173	88,011,255	5.61	5.53	3.69	- 27.60
總計		1,918,569,054	2,196,881,226	2,387,680,611	100	100	100	8.69

資料來源：Global Trade Alta

就進口產品需求來看，仍是以鍛壓、沖壓成型工具機(8462)為大宗，進口金額8.66億美元，占比36.3%，較前年同期相比衰退4.12%。綜合加工機(8457)次之，進口金額4.17億美元，占比17.5%，較前年同期相比成長8.4%。排名第三的車床(8458)，進口金額2.75億美元，占比11.52%，較前年同期相比成長13.69%。放電加工機(8456)排名第四，進口金額2.23億美元，占比9.35%，較前年同期相比成長16.75%。進口成長最多的是排名第五的其他成型工具機(8463)，進口金額2.18億美元，占比9.14%，較前年同期相比成長156.78%，如表二。

墨西哥國際金屬加工技術展 (TECMA)

2017年「墨西哥國際金屬加工技術展

(TECMA 2017)」於3月7日至3月10日在墨西哥市EXPO SANTA FE 展覽中心舉行。由墨西哥機械銷售商公會(AMDM-Mexican Association of Machinery Distributors)主辦，為墨西哥唯一的專業工具機展會，展出規模21,600平方米。

今年有來自德國、日本、中國、韓國、美國、台灣、西班牙、巴西、義大利等國家220家廠商參展，展示800多個國際品牌，其中台灣、西班牙、德國、中國、巴西等以國家館方式展出。

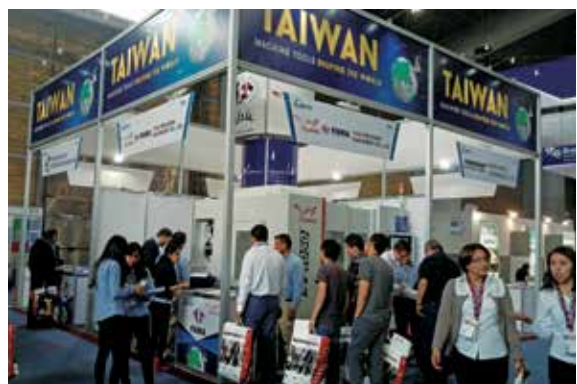
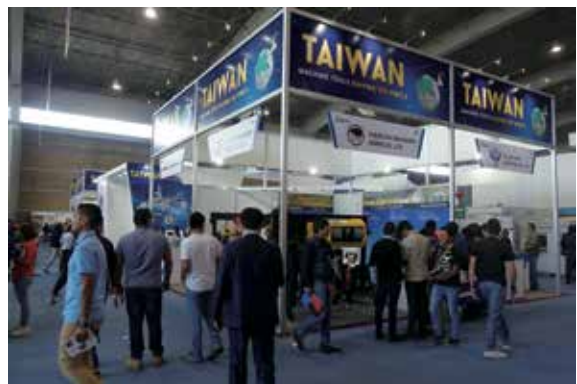
透過本會(TMBA)組團參展廠商計有銘九、金亞洲、誠岱、陸聯、震虎、鑫型、奕達、卓彥、鍵和等9家，共144平方公尺參展面積；另外透過美國分公司或當地代理展出之台灣工

具機不在少數，例如：上銀、東台、譚泰、慶鴻、永進、福裕、精呈、高鋒、友嘉、麗偉、合濟、徠通、歐群、聯盛、瀧澤、崑立等。

為提升台灣在墨國形象，協助台灣工具機暨零組件廠商推廣墨西哥市場，貿易局「工具機暨零組件整合行銷計畫」由中衛發展中心執行，在台灣展區辦理「應用展示會」，現場展示協易、榮田、亞太菁英和健溢等公司提供的機翼肋板、起落架結構件、渦輪扇葉、剎車盤、避震器軸心等加工件，藉由優質的汽車與航太加工件展現台灣工具機的加工能量，吸引參觀者的駐足與詢問。並於3月9日在展館旁Double Tree飯店辦理「台墨產業應用交流會(Taiwan Machine Tools & Automation Conference)」，由當地知名專業媒體Metalmeconica，Mr. David Luna主持，介紹台灣工具機在墨西哥市場的發展和趨勢，並由協易、東台、陸聯和鍵和等4家廠商介紹沖床、加工中心機、齒輪加工機和磨床在汽車航太產業的加工應用。

在該計畫的協助下，台灣館搭建以計畫主視覺呈現，簡潔穩重吸睛，遠處明顯可見台灣館Tower的「TAIWAN」字眼。台灣館在「應用展示會」的烘托下，對人潮的吸引、買主的詢問有加乘效應，整體亮眼呈現完美演出。

該展展覽除了第一天學生參觀多買主較少外，第2~4天參觀人潮都不錯，多數前來看展者屬專業買主並有採購意願，所以台灣參展商皆認為墨西哥市場值得開發，並非常滿意此次參展效益。MA



台灣區工具機暨零組件公會與新加坡精密工程科技協會簽署合作備忘錄

文◆編輯部 林喬琳

為加深台灣及新加坡產業交流，台灣區工具機暨零組件工業同業公會(TMBA)與新加坡精密工程科技協會(SPETA)於3月7日在南港展覽館正式簽署合作備忘錄，由TMBA理事長嚴瑞雄及SPETA理事長馮樹帆代表簽約，兩會正式展開合作、互信、互利的關係。

台灣工具機暨零組件公會與新加坡精密工程科技協會將相互協助會員廠商在當地擴展業務、技術合作、組團訪問及參加展覽活動，加強兩國間的展覽推廣及貿易交流。SPETA也將組團參加台灣區工具機暨零組件公會於2018年11月間主辦台灣國際工具機展，繼德國館、瑞士館、義大利館、中國館、國際展區後，成為TMTS國家館的新亮點。

台灣工具機暨零組件公會表示，由公會主辦之2016年台灣國際工具機展，展覽規模創下單一展區4,002個攤位的歷史新高紀錄，成功扮演全球工具機產業生產者與消費者間的重要交易平台。現場共有738家廠商參與展出，展覽期間參觀人數達84,374人，其中，國內參觀人數為81,478人，國外買主為2,896人，分別來自於64個國家。而第五屆台灣國際工具機展(TMTS 2018)，將於2018年11月7日至11日隆重登場，預計本展將於今年5月份啟動徵展。



TMBA秘書長黃建中（右起）、理事長嚴瑞雄、SPETA副理事長程宇超、理事長馮樹帆。（攝影：林喬琳）

新加坡精密工程科技協會(SPETA)為新加坡最具代表性的公協會組織，創立於1982年，會員產業包含模具、夾具、金屬沖壓、金屬鑄件、塑橡膠製品、精密加工、半導體設備、航太，汽車、醫療零件等。每年組團出國參展，合作國家超過十個，在國際上相當活躍。

台灣是全球工具機主要生產及消費市場之一，台灣工具機產業上、中、下游廠商數超過1,600多家，其中近九成集中在大台中地區。台中除了是全球工具機製造重鎮，也是工具機及其他機械設備主要消費區域。台灣工具機暨零組件公會積極推動台灣工具機產業走向世界化，透過本次兩會合作，能帶領台灣企業得以利用跨國合作發展搶佔全球商機。MA

50th
anniversary
SINCE 1967

50年來承蒙大家的愛顧

BIG
BIG DAISHOWA



歡迎蒞臨參觀指教
台南自動化機械展
4月14日~18日
攤位號碼:A030



大昭和精機株式會社

東大阪市宝町5-2 579-8025

Phone : (+81)-72-982-8277 Fax : (+81)-72-982-8370

http://www.big-daishowa.com E-mail:export@big-net.ne.jp



台灣總代理

菱鵬貿易股份有限公司

http://www.linpong-trade.com.tw

台北總公司 24152 新北市三重區三和路四段111-33號六樓
TEL : (02)2286-4600 FAX : (02)2287-9651

台中分公司 40764 台中市西屯區台灣大道四段936號六樓之三
TEL : (04)2463-1862 FAX : (04)2463-1840

台南分公司 70844 台南市安平區健康一街16巷1號
TEL : (06)299-6811 FAX : (06)299-6911



「SOLIDWORKS World 2017」期間發表的新版軟體及多樣創新應用，就像其主舞台首度採用360度設計一樣，將全方位協助客戶迎向智慧製造挑戰。（攝影：陳念舜）

SOLIDWORKS World 2017

擴增設計、製造 完善智慧製造拼圖

文◆ 特約記者 陳念舜

當世界各國正聚焦下一波美國製造趨勢，適逢今年初「SOLIDWORKS World 2017」全球用戶大會適於洛杉磯舉行，期間發表的2018新版軟體及多樣創新應用，料將全方位協助客戶整合4大生態系，迎向智慧製造挑戰。

歷經多年來發展，電腦輔助軟體（CAX）不僅早已從2D進化為全面3D體驗設計，使用介面也陸續由桌面上的鍵盤、滑鼠轉換到觸控螢幕、AR/VR。直到今（2017）年2月5~8日由全球3D體驗、3D設計軟體、3D數位模擬和產

品生命週期管理（PLM）解決方案領導者達梭系統（Dassault Systèmes）在美國洛杉磯會展中心舉行的SOLIDWORKS World 2017全球用戶大會上，始見到SolidWorks發表2018新版軟體，以及與合作夥伴共同開發的多種功能模

組，包括可結合製造的擴增設計理念雛形，料將更有利於協助客戶，全面迎向智慧製造時代的挑戰。

在為期4天的大會議程裡，主辦單位特別邀請了多位傑出的設計師、創新者與具前瞻性的領導者進行主題演說，啟發工程師及設計師的創意想像；並發表多項客戶案例，突顯透過SOLIDWORKS技術所實現的工程、設計與協作的先進特性；同樣提供超過200場輔導教程、訓練課程，涵蓋針對初級、中級與高級SOLIDWORKS用戶的活動，實現3D CAD和機械設計與工程方面的最佳實踐。估計共有超過100家參展商與新創團隊，在SOLIDWORKS World 2017 全球用戶大會合作夥伴展廳，展示全新產品與技術。

達梭系統SOLIDWORKS執行長Gian Paolo Bassi在開幕致詞時，首先闡釋今年大會主題「The New、The Next、The Never Before」中，「The New」代表SOLIDWORKS將在專業市場，為各種創新事物提供最好的後盾；「The Next」可透過智慧製造的形式，加速業者創新；「The Never Before」，則指出SOLIDWORKS現正積極與用戶通路合作，透過各種形式支持客戶在不同產業變革、產品創新過程。

Gian Paolo Bassi進一步指出，SOLIDWORKS社群向來對於獨到創新、合作與設計工作有共同的熱忱，期望透過SOLIDWORKS World全球用戶大會的環境，有利於創新人士，尋求志同道合的知己交流、學習新技術，進而實現產品設計、製造與支援方式等轉型；並將這種強烈的能量與產品開發和技術策略融合，推動包括：物聯網、模型基礎定義（Model-Based Definition）、增材製造與其他領域的演進。



達梭系統SOLIDWORKS執行長Gian Paolo Bassi在開幕致詞時，首先闡釋今年大會主題「The New、The Next、The Never Before」。（攝影：陳念舜）

達梭宣揚3D體驗平台 聚焦雲端、IoT創新

達梭系統策略長Monica Menghini也在首日壓軸登場，跟開發者與媒體談論「Next」話題，揭示新年度布局將聚焦於「智慧製造」及「雲端應用」。她強調未來不是設計主導製造，或是製造影響設計的時代，而是在分別導入MBD、CAM、品質管理等數位化製造理念，再搭配VR/AR、Apps化等工具輔助下，融入使用者經驗並重新思考產品創新的年代（EXPERIENCE THINKING）。在SOLIDWORKS 2017 雲端化後，將讓各地的設計師、開發者們得以在同一平台裡分享資訊，溝通同一個專案，提供讓人為心動的設計。

針對IoT領域應用，Monica Menghini認為，現今產品形狀都只是表現功能的一種方式，只是因為在產品設計過程中有了網路，會讓一切資訊都被串連。業者就能蒐集每個人在使用過程中產生的各種數據，開發出相對應需求的功能；加上3D列印技術逐漸成熟，能做出什麼樣的東西，端視人們的想像力，造成產品外型就會有很大不同。

達梭系統執行長Bernard Charles進一步以3DEXPERIENCE實驗室為例，強調藉此協助

軟體的設計與開發，無論在品牌經營或者是工業製造或者是時代變遷的過程中，都不會受到限制。他再舉新加坡發展智慧城市為例，有多處智慧設施都是直接導入SOLIDWORKS的解決方案，經過不斷的建模跟比較，來進一步完成目標與產品設計。

在SOLIDWORKS WORLD 2017大會第二天落幕後，Gian Paolo Bassi特別抽空接受大中華區媒體聯訪，揭示SOLIDWORKS發展4大軸心。首先強調SOLIDWORKS過去係基於客戶需求，提高生產力，但後來發現光是速度快並不等於做得對，而決定轉型成為創新平台。他認為：「企業未來要想有競爭力，具備創新能力還是最為重要！」

其次則藉不斷推出新品，加以落實。Gian Paolo Bassi指出，像是近兩年針對製造業連續推出MBD、SolidWorks CAM（Computer Aided Manufacturing，電腦輔助製造）等新功能模組，後者即將內建於4月開始提供的SOLIDWORKS 2018 Beta測試版本，預計在10月推出正式版。顯示SOLIDWORKS為回應客戶對「DFM（Design for Manufacturing，基於製造而設計）」的呼聲不斷，正協助許多使用者盼在自家工廠內容易製造少量樣品的需求，不僅提供單一工具，而是從設計到製造連接的能力。

且因為SolidWorks CAM僅屬2.5軸入門型產品，不致影響現有CAM軟體合作夥伴關係，反而會帶起教育市場的效應，刺激DFM客戶進階使用的需求。未來毋須中轉圖檔格式，就能直接用3D模型溝通，提供完整解決方案；最終希望引起其他合作夥伴的注意，激勵用戶共同發

展。「讓客戶實現只要One touch，就可以從設計躍進製造領域。」Gian Paolo Bassi也在大會首日展示自行車腳踏板的金屬部件結合了3D列印技術應用，方便設計師可在產品上套用如編織物的微結構，連結3D列印機直接製造，就能在符合強度、性能要求內，實現產品輕量化設計。

第三是Gian Paolo Bassi對設計前景的看法，就像過去SolidWorks整合Simulation產品一樣，讓設計驗證在製造流程更前端結合，在設計同時考量能否順利加工，而重新定義CAD（Computer Aided Design，電腦輔助設計）中的輔助（Aided）一字，已不足以應付未來對於產品設計與製造的需求，須改為「電腦擴增設計（Computer Augmented Design）。

即企業未來將不再循過去先完成設計後，再通過檢查、驗證，才能開發製造產品的流程，而須加以最佳化。他說：「透過軟體驗證產品的能力有限，頂多可以判斷功能是否可行，卻未涉及設計出來的形狀、特徵對錯。」設計開發者該考量的前提其實是功能，接下來的外型等後續工程，則可交由電腦軟體自行生成，或主動提供外觀設計建議；未來新版SolidWorks，還將納入與第三方夥伴共同開發的Topology Optimization（拓樸最佳化）設計功能。現在SOLIDWORKS也在AR/VR解決方案越來越純熟，主要提供所須3D模型的素材來源，和微軟、HTC、NVIDIA等專業廠商密切合作。不僅能在客戶建模後展示之用，還能在設計師建模過程中，即經AR/VR裝置即時體驗、變更設計。

第四點則和教育推廣相關，Paolo Bassi

指出：「教育是一切的源頭，且當我們談到教育時，涉及的不僅學生，還要讓4~14歲兒童可發揮無限創意；以及在工程之外，SOLIDWORKS也樂於協助新創企業家。」目前已提供資本額低於100萬美元的新創團隊，得以每年200美元使用SOLIDWORKS全系列產品，直到企業開始獲利為止；另只要註冊成為全球60個SOLIDWORKS育成中心的成員，只要存在其中一天，就能完全免費使用SOLIDWORKS產品，現已有超過350個新創團隊正在申請中。

貫串DFM設計製造 打造完整生態系

SOLIDWORKS 產品資料管理與品牌用戶經驗資深總監Kishore Boyalakuntla進一步指出，Solidworks整合CAM主要係基於近年來歐美製造業貫穿設計、製造數據的需求，沿襲4年前推出MBD可標註工件尺寸、公差、表面處理與技術要求等資訊，控制加工精度；以及2年前發表Solidworks Inspection、Solidworks Manufacturing Cost等產品的策略成果。在今年推出Solidworks CAM之後，藉MBD基於「容差」的技術驅動，整合在同一設計文件，



SOLIDWORKS 產品資料管理與品牌用戶經驗資深總監Kishore Boyalakuntla在大會最後一天，加碼宣佈已經整合的完整生態系藍圖。（圖片來源：SOLIDWORKS）

將成為工業4.0智慧製造確保品質的關鍵技術，得以將帶有產品設計與製造資訊的MBD定義檔傳輸到大陸或世界各地的工廠加工。

在大會最後一天，即將發表於10月上市的SOLIDWORKS 2018正式版之前，Kishore Boyalakuntla還加碼宣佈其經整合的完整生態系（ECO system）藍圖。包含：

◆從設計到製造的生態系，強調在智慧製造（SMART Manufacturing）過程中，考量到數據資料基礎與製造公差，SOLIDWORKS須強化有關SOLIDWORKS CAM的佈局，藉此掌握2.5軸加工能力，從設計到製造更智慧化，直接解讀3D模型的公差，取得加工的最佳策略。

◆資料管理生態系，因應SOLIDWORKS釋出PCB、eCAD功能後產生的數據，必須進行有效解讀與管理，SOLIDWORKS 2018便在PDM中加入項目、流程兩項管理和發佈功能，從設計到生產的流程最佳化，甚至能支援Word、Excel等常用文書軟體。

◆模擬（Simulation）生態系，此概念先從達梭系統旗下電腦輔助分析（CAE）軟體SIMULIA而來，將嘗試讓SOLIDWORKS PDM Professional與達梭系統旗下其他模擬分析軟體結合；搭配Simulation Engineer，讓設計可以直接在雲端分析、比對後，得到更符實證的設計。

◆物聯網生態系，整合SOLIDWORKS既有產品線如MCAD、PCB等，與物聯網相關應用，在2018年將結合達梭系統旗下品牌XIVELY來處理蒐集到的資訊，再通過感應器改變現有的生產流程；經此整合後的介面管理，提供迎合物聯網發展需求的設計。MA



德系五大工業巨擘期望透過最新的智慧製造解決方案，協助台灣業者落實工業4.0智慧製造、進而提升台灣整體產業價值鏈。(攝影：陳念舜)

促進工具機產業價值鏈升級 德系工業巨擘續辦「台灣智造日」

文 ◆ 特約記者 陳念舜

隨著全球機械產業競爭日漸白熱化，如何於德國引領的工業4.0潮流裡，採用更智慧的生產方式，創造更高的市場價值，已成為台灣工具機產業刻不容緩的議題。繼去年TMTS之後，德系工業製造巨擘庫卡KUKA、易格斯igus、浩亭HARTING與新加入的波龍BLUM、巴魯夫BALLUFF，今年再度舉辦「台灣智造日」，以協助提高生產效能，加速智慧製造腳步。

即便2016年面臨國際情勢動盪不安，台灣機械業產值仍然達到新台幣9,900億，工具機產業約貢獻新台幣1,200億元，距離兆元產業只差臨門一腳。今年景氣反彈復甦，雖依業界預估工

具機全年產值及出口值將成長10%，可望促成機械業產值再度挑戰兆元之際，最大變數仍繫於持續走強的新台幣匯率與一例一休話題，不僅造成機械業人員參加國內外展覽困擾，還須



透過igus智慧工程塑膠產品結合物聯網，應用於工具機上，將在傳動元件即將磨損前，即先通過由不同感測器和監控模組組成的智慧感測器，傳輸訊號到模組，好讓維護保養工作變得可預測，現已實際用於高明精機機台上。(攝影：陳念舜)

應付加班趕工成本壓力，讓工具機產業加速智慧自動化腳步，更刻不容緩。

繼去(2016)年台灣國際工具機展(TMTS)同樣由易格斯igus、庫卡KUKA、浩亭HARTING主導，發現台灣製造業對於由德國工業4.0趨勢認知日益提升。尤其到了今年台灣機械業產值破兆可期，卻須面臨政府一例一休、匯率只漲不休等政策作梗之下，業界只能期盼藉此國際研討會提供與軟硬體資源整合、物聯網運用及智慧自動化提升良率方法相關的創新解決方案與實例，以協助提高生產效能，加速智慧製造腳步。德系5大工業製造巨擘便有鑒於此，擘畫智慧製造新藍圖。期望協助工具機業者邁向更高階的智慧製造，以更快速地回應市場需求；創造差異化競爭優勢，進而拉升台灣機械業價值。

導入智慧化元件 讓整廠變得更聰明

其中，易格斯德國總公司的工具機產業部國際總監Lukas Czaja率先分享該公司智慧工程塑膠如何結合物聯網，應用於工具機上。使之拖鏈、電纜和線性滑軌等傳動元件即將產生磨



浩亭智慧連接器配合KUKA機械手臂手應用在HAI4YOU工廠上

損前，便先通過由不同感測器和監控模組組成的智慧感測器，持續自動監測在機械設備的運轉狀況；並經由低電壓傳輸介面輕鬆傳輸訊號到易格斯通訊模組The igus Communication Module(icom)，就能直接連結到使用者的控制器、雲端等IT基礎架構中。因結合igus多年來所累積的龐大測試數據資料庫，得以經行動裝置提前通知產品預期使用壽命，讓維護保養工作變得可預測；進而杜絕突如其來的停機問題，維持生產效能。

Lukas Czaja指出，受惠於igus在德國科隆總部設有占地廣達2,750m²的測試實驗室，透過多年來進行大量測試所累積的龐大數據資料庫，就能準確預估smart plastics智慧工程塑膠及智慧電纜的使用壽命；並將此數據資料庫整合到線上工具及智慧行動裝置的App中，方便使用者隨時取用；進而連接到igus雲端系統，實現更迅速的操作流程，延長機台使用壽命，將大為顛覆igus及工具機客戶、使用者以往的作業模式。

浩亭台灣總監林筆章說明該公司創新智慧連接器與工業傳輸技術解決方案，為了讓機械製造廠商加值，讓客戶輕鬆使用機械。為了讓機

械設備更聰明，建議業者應採行6階段策略，及浩亭產品可扮演的角色。

1. 提供客戶建構智慧工廠的解決方案，如以浩亭RFID產品協助辨識工件及加工參數等數據。
2. 協助客戶製造，或採用智慧產品。將提供得以串連大量機器的終端裝置，以協助提升設備稼動率。
3. 製造業服務化，讓產品容易使用、快速客製化，以提高價值。除了客製化產品外，還要加以組合，提供快速反應與服務。
4. 雲端大數據，分析下一筆訂單或客戶，並及時備料生產。浩亭既能協助客戶蒐集設備、刀具資訊並上傳雲端。
5. 跨界服務，如CNC工具機不再只是供應模具、汽車業，還包括各產業，須建立跨領域知識。能確保各式機種加工出來的產品，都能符合不同產業需求。
6. 整廠自動化整合，即便近年來工具機廠商搭配機器人展示已成主流，仍須將加工與整廠運作資訊都寫入RFID，再經介面上傳，浩亭亦提供MICA等連接器，讓工廠更聰明。

與易格斯、浩亭長期密切合作的智慧自動化解決方案供應商庫卡，不僅作為彈性製造關鍵要角的機器人，提供從7kg~1300kg的單機產品，到Cell(小)、Solution(大)規模不等的解決方案，到與業界組成完整生態系；還須能協助企業蒐集生產過程中產生的大數據，並傳輸到IT系統，以更有效率的方式生產製造，迅速回應每個客戶的需求。今年在會中還分享了雙機合併新風潮，整合工具機與工業機器發揮綜效，創造更高市場價值。



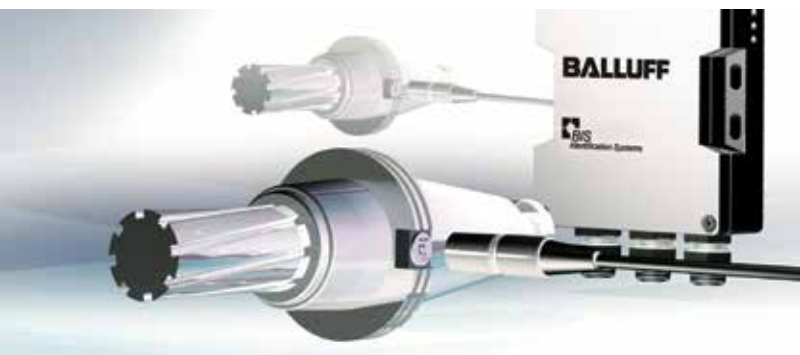
庫卡還是目前唯一能整合並自製人機協作型機器人與自動搬運車業者，可讓機器人隨時在廠內任何角落移動，與現場人員在同一空間內協同完成作業。(攝影：陳念舜)

庫卡機械自動化產業業務經理郭青廷強調，該公司不僅是業界首度推出垂直6軸多關節機器人製造廠，還是目前唯一能整合並自製人機協作型機器人與自動搬運車(AGV)業者，可讓機器人隨時在廠內任何角落移動，與現場人員在同一空間內協同完成作業。因應工業4.0時代多樣少量化生產模式成熟，工具機還須搭配物聯網、雲端、移動式機器人等周邊自動化設備，才能趁勢在工業4.0時代升級加值。

單機結合感/量測 打通智慧工廠最後一哩

巴魯夫工具機行業經理宋一飛進一步指出，自1921年創立至今，已是第四代家族工業，最早供應感測器於汽車產業，近年來逐漸轉型提供以RFID、IO-Link為核心的解決方案，可根據廠內不同CNC數控系統來提供刀具管理方案；並在生產過程中與工具機、CNC數控系統、刀具商密切整合，以精準且高效提升稼動率；與廠內現場層直接通訊，打通最後一哩。

如針對刀具管理流程中，新刀通過對刀儀測量後存取訊息，再進入刀庫送到工具機過程中，將可透過RFID存取每把刀的狀態訊息。



待完成加工後，同時在刀具管理系統的資料庫裡，保留所有工具機和刀庫資訊。目前巴魯夫所提供的RFID解決方案分為3大部份，包括裝在刀具上的晶片、與主軸相連的讀寫頭與處理器。其將全球刀具管理系統分為兩大類：1.集中式管理，以日本Mazak代表，只在晶片上儲存一連串數字，所有訊息皆通過EtherCAT傳送，再與刀庫資訊比對；2.分散式管理，如德國認為將所有訊息都存於刀把晶片上較安全，許多刀把上都會預留ISO標準(10*4.5mm)晶片孔位。

其適用於刀具上晶片的讀寫頭，則可透過液壓系統讀取，經測量所有長度、半徑、螺紋、中心度、壽命(使用時間/次數)管理等數據，再寫入符合ISO標準規格晶片初始化，與RS-232、I/O通訊埠整合，支援歐、日系CNC數控系統。其讀寫頭還分為低頻、高頻兩類，前者為巴魯夫獨有，因為抗電磁波干擾更穩定，為德國工業主流；後者應用範圍較廣泛，比較適用於物流業。

除了前述針對智慧製造單元、整線和整廠解決方案外，波龍台灣總經理張釗嵩也介紹工具機線上刀具和工件量測系統，在3C、航太、



模具和汽車等不同產業的製程監控。例如其線上量測系統可採用抗環境污染的高階雷射刀具量測或各種接觸式測頭，於加工過程自動化量測及監控工具機上的工件和刀具，以協助工具機、CNC數控系統和終端使用者達到生產自動化、無人化和工業4.0智慧生產，進而提高加工精度和生產效能、降低不良率，獲得最大的利潤。

張總也表示：「隨著單一硬體的時代已過去，如何結合各項元件與解決方案，創造更高的價值、吸引市場目光，是企業邁入智慧製造的挑戰。」由於庫卡與波龍、浩亭、易格斯、巴魯夫都具有完整且開放的產品線及豐富的產業應用經驗，與會者均承諾，未來將每年持續舉行類似活動，並擴大成員集思廣益，促成供應鏈各 域隱形冠軍策略聯盟，以奠定台灣廠商升級加值的利基。MA



交通大學洪懷恩研究生與徐保羅教授以「以EtherCAT實現CNC伺服控制低頻補償器」奪得金質獎

上銀機械碩士論文獎第13屆揭曉

交通大學洪懷恩同學與徐保羅教授勇奪金質獎

文 ◆ 編輯部 黃瑞庭

『上銀機械碩士論文獎』〔Hiwin Thesis Award〕第13屆頒獎典禮於3月25日舉行，交通大學洪懷恩研究生與徐保羅教授以「以EtherCAT實現CNC伺服控制低頻補償器」奪得金質獎、獎金100萬元；臺灣科技大學劉廷皓研究生與郭進星教授以「新型腹腔鏡機器人手術器械系統」獲得銀質獎、獎金80萬元；臺灣科技大學陳暉研究生與謝宏麟教授則以「六自由度Wollaston雷射光學尺」獲得銅質獎、獎金60萬元。



上銀董事長卓永財致詞表示關心台灣布局工業4.0的進程

『上銀機械碩士論文獎』本屆共有90篇論文被推薦參選，經公正、公開、公平、嚴謹的審查程序，初審後有44篇進入複審，其中23篇進入決審，最後14篇獲獎，競爭相當激烈。本屆獲獎論文來自科技大學的有5篇，佔獲獎論文35%，其中銀質獎與銅質獎皆來自科技大學，足見上銀董事長卓永財費心鼓勵科技大學學生參賽的苦心已明顯展現成果。本屆獲獎論文已有相當高的水準，倍受機械學術界重視及讚譽，可見我國精密機械相關研究相當蓬勃，這對我國未來工具機產業技術水準的提升及在全球的競爭力將有莫大的貢獻。

卓永財致詞時，表示關心台灣布局工業4.0的進程。他說，去年包括IC設計、晶圓製造、工具機公會等單位組成聯盟，以研發台灣製的工業感測器為目標，「因為IoT（物聯網）不管人與人、機與機，沒有工業感測器是不行的，過去我們都是進口，最近經過聯盟的推動後逐漸有了成果！」

行政院長林全出席「上銀機械碩士論文獎」第13屆頒獎典禮擔任頒獎嘉賓，他致詞時指出，智慧機械為國家產業轉型非常重要的一環，政府與企業要共同努力。他也表示，盼未來創造投資環境、留住人才，吸引國外優秀人



第13屆上銀機械碩士論文獎貴賓與得獎師生全體大合照

才與國內人才共同切磋，使我國各產業能組成「國際隊」走向國際，成為全球一流，呼籲企業參與「工業4.0」。

為了讓台灣藉著工業4.0完成產業轉型，政府已委託研華與工研院，建立連網平台的公板，讓企業的管理、排程、製造做到一氣呵成的智慧化、連網化，目前像紡織、航太、工具機、水五金、螺絲螺帽、印刷電路板業者都正嘗試導入。

過去台灣在機械產業的努力，無法讓人才充分發揮，現在希望創造更多機會讓產業結合，並使機械及電機的人才結合，發揮更好的能量。他也肯定上銀科技董事長卓永財用心經營企業，且關心機械領域人才的培育，為工具機領域建立榮譽獎項。此碩士論文獎已辦理13屆，鼓舞機械領域每一位學者，他代表政府向卓永財及與會的學界、業界代表表達感佩，也宣示政府會與業界一起努力，在機械產業做出成績。

上銀科技自2004年起辦理『上銀機械碩士論文獎』，每年經費超過1,000萬元，除高額獎金鼓勵與公開表揚之外，上銀科技為提昇得獎師生的國際視野與精密機械研發技術能量，

還出資安排各屆得獎師生前往日本參觀兩年一度的工具機大展〔JIMTOF〕，並參訪日本指標性大廠，希望獲獎師生在參訪中能獲取他國精密機械產業之特長，讓國內的青年學子未來投身於產業後能將研究方向與國際接軌，並與

日、德等精密機械科技，一較長短。經過十多年的努力，『上銀機械碩士論文獎』倍受國內機械業與學術界重視及讚譽，已被譽為機械業的『諾貝爾獎』。MA

『上銀機械碩士論文獎』第十三屆 得獎名單

獎項	獎金	推薦學校	研究生	指導教授	論文題目
金質獎	100萬	交通大學 電控工程所	洪懷恩	徐保羅	以EtherCAT實現CNC伺服控制 低頻補償器
銀質獎	80萬	臺灣科技大學 機械工程所	劉廷皓	郭進星	新型腹腔鏡機器人手術器械系統
銅質獎	60萬	臺灣科技大學 機械工程所	陳 暉	謝宏麟	六自由度Wollaston雷射光學尺
優等獎	30萬	臺灣大學 機械工程所	阮忠德	陳亮嘉	運用數位微鏡裝置發展全域性掃描準單擊式共軛焦顯微形貌量測技術與系統
優等獎	30萬	臺灣大學 機械工程所	林耿勳	李志中	擺線齒輪減速機之運動誤差及背隙分析與其容差設計
佳作獎	10萬	交通大學 電控工程所	馬英傑	蕭得聖	使用於多層迴路伺服馬達位置控制之速度迴路疊代學習控制器
佳作獎	10萬	虎尾科技大學 機械設計系	李孟哲	林明宗	五軸刀具中心點路徑即時預讀與插補技術之研究
佳作獎	10萬	中正大學 機械工程系	鄭尹俊	鄭志鈞	工具機滑塊預壓監測與主軸適應性切削轉速估測技術之研發
佳作獎	10萬	清華大學 動力機械系	鍾國緯	林昭安	應用基因演算法進行水平軸風力機性能之最佳化
佳作獎	10萬	成功大學 機械工程所	羅振豪	李永春	以光纖陣列為基礎之數位式滾筒模仁製程技術
佳作獎	10萬	成功大學 機械工程系	邱震華	劉至行	拓撲與尺寸最佳化於自適性撓性夾爪機械利益最大化設計之研究
特別獎 (科技大學)	10萬	台北科技大學 機電整合所	林佳宏	李春穎	可調式能量擷取吸振器於結構平台多模態減振之研究
特別獎 (科技大學)	10萬	臺灣科技大學 機械工程所	陳昱豪	林紀穎	基於FPGA嵌入式平台之影像量測系統開發
特別獎 (工具機)	10萬	交通大學 電機工程系	黃國峯	黃育綸	RTAI+：針對CNC程序特性的RTAI即時排程修補機制

精度準確 · 品質卓越

SUPREME ACCURACY · EXCELLENT QUALITY

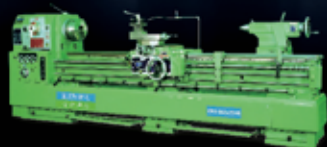


CL430 series

對話式車床 CONVERSATION LATHE



■ CH系列 series
高速精密車床
High Speed Precision Lathe



■ CHD系列 series
中型精密車床
High Speed Precision Lathe



■ CL系列 series
平台式CNC車床
Flat Bed CNC Lathe



■ CL-220
斜床式CNC車床
Slant Bed CNC

KINWA
金和車床

金竑精密股份有限公司 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>

專注積減法複合加工 達康科技更名Darcam

文 ◆ 特約記者 陳念舜

自從10年前iPhone問世以來，不僅讓消費產品生命週期越來越短，間接促成IoT、3D printing商機；其App Store生態系，也造就不同商業模式，使數位經濟成為顯學，就連飛利浦、奇異公司等製造業巨擘，都從過往賣產品轉型賣服務。但軟體技術始終主導著未來所有產業趨勢，銷售模式也從搭載PC逐步轉型為雲端平台共享。

尤其進入數位經濟時代後，軟體技術既能讓終端使用者客戶以相對廉價，享受高階機種及服務，製造端業者也能藉此提高市場滲透率及利潤，創造雙贏，重要性與之俱增。全球知名高階3D CAD/CAM軟體開發公司Delcam，也是最大CAM軟體公司，不僅多年來產品已被廣泛地應用於航太、汽車、船舶、醫療器械、模具、珠寶設計等產業，輔助客戶邁向數位製造領域。於2014年更因此受到AUTODESK公司青睞收購，2016年8月併入AUTODESK DIGITAL MANUFACTURE GROUP，透過前者建構成熟的雲端租賃服務機制Subscription，料將更加速營造經由數位經濟獲利模式。

自1992年Delcam Plc在台灣成立的合資公司達康科技，25年來不僅成功打造出台灣最大CAM專業技術服務團隊，服務網遍及兩岸。在2016年成為Autodesk Manufacturing Software創始代理商，並正式更名為Darcam後將趁勢崛起，除了利用其唯一具備高速、五軸、車銑複合切削加工，以及機上量測、機器



新企業識別



台灣達康科技在2016年成為Autodesk Manufacturing Software創始代理商，並更名為Darcam。圖右為總經理林非凡與AUTODESK亞洲區副總koji tsujino(左)，協助客戶完善工業4.0智慧製造前的最後一哩路。(攝影：陳念舜)

人應用、客製化開發(Easy CAM)等服務能力，採用結合積層(加法)+切削(減法)製造的新企業識別標誌；並透過雲端提供即時、高效率的技術服務，協助客戶完善工業4.0智慧製造前的最後一哩路。

強化數位製造能力 AUTODESK打造物聯網平台

在最近一次舉辦台灣北中南3場用戶大會裡的台中場，AUTODESK亞洲區銷售副總koji tsujino也首度應邀出席，表達對於台灣中部精密機械聚落的重視。koji tsujino表示，過去AUTODESK願景是在視覺娛樂、建築工程及產品前端設計等領域優勢，謀求人類更好發展，至今已在全球累計2億用戶，未來還將在設計、製造、使用上，發展不同應用模式。

包括近年來為強化快速數位製造能力，在製造領域以併購為主。繼納入Delcam公司，將POWERMILL與過去AUTODESK在汽車造型設計界頗富盛名的Alias軟體整合，藉以直接快速轉檔，生成油土模型。接下來還併購了拓模設計軟體品牌WITHIN，改變過去設計製造流程，現在只要使用者設定目標重量、強度等，電腦就會自動生成不同造型、結構，以減少材料及占用的體積。

因為看好未來將有更多新材料和積減法複合等先進製造工法加入，以提高生產力，減省加工材料與時間，AUTODESK還併購了netFabb，可協助產生在積層製造(Additive Manufacturing ,AM)前的支撐、結構；以及Project Pan在積層製造前模擬，可避免金屬粉

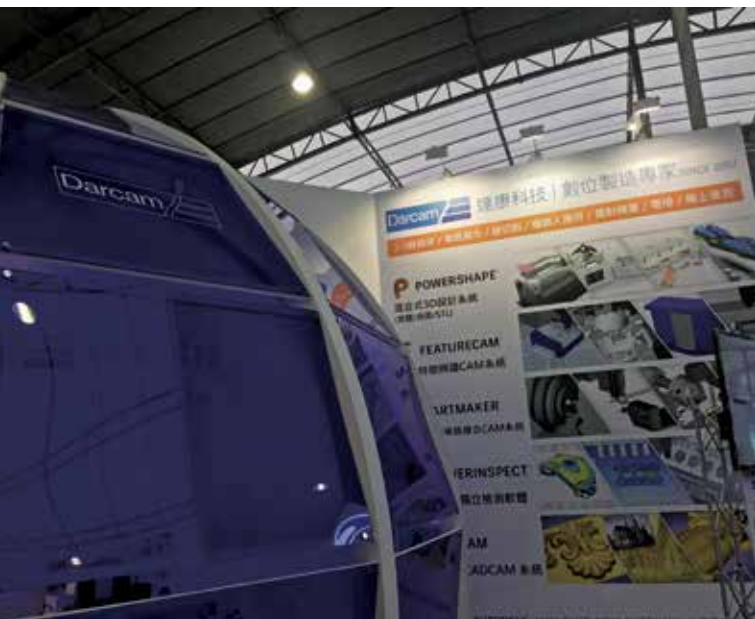
末材料在積層製造後收縮、變形，導致尺寸誤差，逐步實現於單一軟體環境，完成積層製造最佳化。進而整合工廠規劃、機器人應用等解決方案，現已在英國伯明罕工廠驗證以機器人進行積層製造，再用CNC精切削(減法)的生產模式；除了伯明罕、舊金山，還將在波士頓成立機器人應用工廠。

至於使用端上的大幅改變，則因應物聯網時代到來，必須使產品具備感測器，以蒐集資訊，瞭解使用者習慣；進而形成大數據，開發新品；未來還會加強資訊流通，以提升客製化、個性化產品比例，超越品牌認同。到了物聯網時代，AUTODESK將扮演平台角色，持續應用其強大雲端運算能力，在世界各地協同設計、網路群眾募資，讓中小或新創企業能與大企業抗衡。此則期望透過台灣達康科技25年經驗支援，讓台灣軟體、技術更成熟。

引進雲端租用制 達康科技降低企業成本

面對物聯網(IoT)趨勢，Autodesk Manufacturing Software自2017年2月起全面改為Subscription年約租賃制，透過雲端網路註冊以控管、更新版本。舊用戶可在維護更新合約到期後起算一個月內續約，惟若過期後1個月未續簽者，接下來只能比照新購軟體者，購買Subscription租用授權。

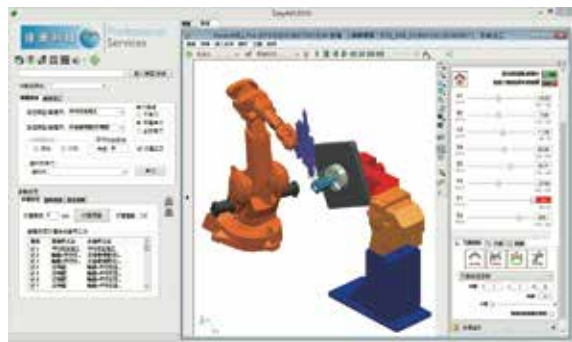
台灣達康科技國際公司(Darcam)總經理林非凡表示，經過導入雲端租賃新制後，將一舉解決過去CAD/CAM軟體性能強大卻高價，導致客戶難以負擔的缺點。現在只要用較低廉價格，就能取得試用新版技術的機會，提升生產



自2016年台灣國際工具機展(TMTS)起，達康科技開始以Darcam名義參展，同時發表因應各行業智慧自動化加工的客製化開發工具EasyCAM、加工機台製造資訊管理系統等主題，在展場與台灣超過34家的工具機大廠聯合宣傳。(圖片來源：Darcam)

效率，有利於保持最新版本及取得服務，降低一次買斷投資的風險。且因為每年均攤成本，方便節稅。「就像公司租車一樣，視為費用支出，而非資產。」得以降低公司採購軟體金額比重，不必送最高董事會簽呈，可更好配置規劃財務，將錢用在其他重要項目，輕鬆實現當年度經營績效。

另有別於過去企業考量成本，限制採購軟體套數，恐無法滿足所有CAD/CAM軟體工程師每人一套的需求，現在客戶將可依訂單、人員變動，彈性增減租用數量。又因為將租金與服務分開計價，有利於一次採購多套者，自第二套開始分攤的軟體服務費會比較便宜。



2016年首度推出積減法複合加工專用的客製化介面EasyAM，僅須5步驟即可在同一部3~5軸機台或機器人完成積層製造、CNC切削減法加工。(圖片來源：Darcam)

更名Darcam再出發 EasyCAM客製化升級

自2016年台灣國際工具機展(TMTS)起，達康科技開始以Darcam名義參展，同時發表Autodesk PowerMILL雷射積層加減法製造應用、機器人離線編程系統，以及因應各行業智慧自動化加工的客製化開發工具EasyCAM、加工機台製造資訊管理系統等主題，在展場與台灣超過34家的工具機大廠聯合宣傳。包括永進、亞威、新虎將、麗馳、同清、油機、宜聖、GF等合作夥伴，共有超過90部以上機台使用PowerMILL進行程式加工，再加上各廠高效率機台完成工件，展現智慧製造兼顧最高品質與技術。

台灣達康科技公司技術總監吳世雄進一步分析，現今所謂「自動化」係指用數位化來取代傳統手動、重覆性的動作；進而將加工環境最佳化，以數位製程提高工藝精度、品質和生產效率；系統整合，則可將企業的製程資料都透過單一平台納入，再上傳到MES、ERP管控流

程。吳世雄舉航太引擎製造大廠P&W(PRATT & WHITNEY)為例，雖然3年來共投資USD 250萬元於製程最佳化和系統整合，但光是減少廢料65%，約每年獲利USD 450萬元；節省週期時間(cycle time)50%，達USD 330萬元；資訊100%整合，快速回收報酬。

現也將所有CAD/CAM軟體整合成為：AUTODESK POWERSHAPE 3D曲面/實體/逆向混合建模、AUTODESK POWERMILL 2.5~5軸銑削/銑車複合/機器人加工、AUTODESK POWERINSPECT獨立檢測系統、AUTODESK FEATURCAM自動辨識/車銑複合/走心式車床加工、AUTODESK ARTCAM藝術浮雕CAD/CAM系統，足以一站式服務，滿足客戶多樣需求。

其中，POWERMILL完整數位製造系統的產品組合，可分為：標準版(Standard)，納入3+2軸、銑車、機台模擬功能，可支援各種編程方式和機台、控制器。超值版(Premium)，針對5軸加工，具備防碰撞干涉、曲面；以及新增機器人離線編程功能，可支援多達14種歐日系及台製機器人，縮短加工路徑編程時間85%。旗艦版(Unitimate)，額外增添葉片、電極、肋溝槽加工等功能，讓客戶可任選想要的功能，提供對應需求等級的軟體。

目前除了有AUTODESK DIGITAL MANUFACTURE GROUP數位製造團隊，負責提供上述設計、製造、模擬、分析、檢測等旗下品牌軟體，組成完整產品解決方案。甚至在先進諮詢服務(ADVANCED CONSULTING

SERVICES)領域，提供製造前設計(DFM)解決方案，進行拓模最佳化；再利用先進製程設備(ADVANCED MFG)客製化、最佳化生產，與自動化系統整合；未來還可結合工廠，上傳資訊到企業的IoT、MES、雲端，將是主要發展方向之一。

達康科技還為客戶開發符合工業4.0趨勢的智慧化加工機台資訊管理系統Power-CONNECT，可透過遠端NC/刀具管理，掌握現場即時加工資訊；進行加工/異常分析，統計機器操作紀錄及稼動率。以及PowerMILL EasyCAM客製化開發操作介面，包含先進製造系統、高階機器人及雷射積層應用等，可將路徑、參數設定於保留公司資料庫，成為專用樣版；或與雲端運算整合，讓新進人員快速學習上手。

據統計現今Airbus已有30%零組件都採用積層製造，未來比例還會遞增。達康科技也在2016年首度推出積減法複合加工專用的客製化介面Easy AM，僅須5步驟即可在同一部3~5軸機台或機器人完成積層製造、CNC切削減法加工；同時解決過往RP的CAD圖檔必須是STL三角封閉網格的型式，不限實體/曲面/三角網格，皆可進行2.5D積層製造；透過積層角度自動調整，使得層與層間的接合角度更佳，並彈性支援多種工法，提供線性積層與完整機台模擬。已實際用於東台集團最新推出的金屬積層製造工具機IGT800，並與工研院南分院搭配ABB IRB2400機器人驗證性能。MA

數位智造啟動未來 西門子助力台灣智慧機械

文 ◆ 特約記者 陳念舜

隨著產官雙方合力推動智慧機械產業方案，盼接軌由德國帶動的工業4.0風潮，加速今年實現兆元機械業目標。位居核心的工具機產業也可望連結國際，借助德商西門子公司所提供的數位化解決方案，提供業者從塑造、操作到最佳化智慧製造流程的垂直整合；日前更擴及水平整合，協助與國研院、漢翔等航太製造業結盟。

因應由德國工業4.0戰略策動，掀起全球製造業競爭加劇，包括美國製造、中國製造2025，都已成為2016年起國內外各大工具機展會上的熱門話題。台灣除了新政府上台後，提出「智慧機械產業推動方案」，共有智機產業化、產機智慧化兩大主軸。期待擴大工具機及零組件產業利基，加速升級轉型智慧製造；更看好全球航太業在未來20年，會有近4萬架民航機，締造出5兆美元商機，將聯手促成今年總體機械業產值順利破兆。

西門子公司近年來也積極協助台灣產官學多方，從過去生產力4.0到目前推動智慧機械產業過程裡，不斷提供德國工業4.0第一手資料，能依照台灣中小企業不同需求，提供建置智慧工廠的專業建議，讓客戶受益於單一原廠提供的整合自動化解決方案，實現提高生產力的製造環境。惟若細究工業4.0核心的CPS(虛實整合系統)要求，有別於現今工具機廠商不斷追求機器的切削速度、效率等硬體功能的進展其實不大，軟體則可協助製造及終端使用者在彈性製造、機聯網、工業物聯網IIOT等領域擴大整合應用。

將智慧機械整合至生產製程後，從最簡易的機器人自動化到最高階的機器人加工應用整合，皆可經西門子CNC數控系統一手包辦。(攝影：陳念舜)



打造數位化平台 整合軟硬體資源

西門子公司進一步指出，提升生產效率、縮短產品上市時間、增加生產彈性並維持良好生產品質為工業界邁向工業4.0的4大目標，但如何快速有效藉由數位化技術的導入生產，將成為製造業脫穎而出的關鍵。藉由西門子數位化的創新技術，將可有效整合CNC加工生產製造環節；並搭配控制器內部的最佳化加工科技，無論在航太、汽車、3C、醫療、模具或是零件加工領域，都能輕鬆提升製造品質與生產力。

於內部成立的數位工廠事業部(Siemens Digital Factory Division)，旨在為客戶提供

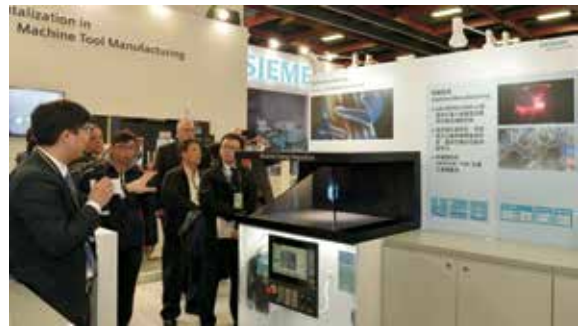
一套以整合軟、硬體及技術性服務的全方位產品，實現從開發、生產到供應商的資料整合，協助全球製造業提升製程之彈性、效率，並縮短產品上市時間。其創新數位化工具機製造技術，係透過數位化，整合了工業軟體、自動化解決方案，為工具機解決方案提供理想的平台，使之在維繫工件品質扮演重要角色、應用上達到最大產能目標，完整呈現實體價值鏈；並協助客戶生產營運最佳化，以增進生產效率，強化競爭力，往工業4.0邁進。

目前除了使用密切互動的軟、硬體。分別透過產品生命週期管理(PLM)軟體，在全虛擬的基礎開發上將新產品最佳化；在製造實務方面，全方位整合自動化(TIA)可確保所有自動化元件間效率的互通性，大幅節省工程規劃上的時間與成本；進而打造「專家系統」，支援機械製造和工具機使用者，同步邁向數位化企業之路。

台灣西門子數位工廠與製程工業暨驅動科技事業部總經理鄭智峰表示，該公司將提供機械製造商、製造公司工業軟體和自動化科技的整合性投資組合，以支援其客製化數位生產之路。他強調：「工業的數位化並非是一種革命，而是一種演進。」只有透過經驗所輔助的進化過程，才可進一步發展經由數位化帶來的機會；同時利用持續的創新，將風險維持在可控制的經濟和技術條件限制之中。唯有使用成熟的科技，做為前瞻性與創新設計，始可稱為成功的生產數位化。

聚焦3大關鍵領域 展示數位化解決方案

在近期展覽活動中，西門子公司也以「數位智造，啟動未來」為主題，試圖透過零件加工的製造流程，展示出工業4.0中的虛實整合、彈性製造、RFID自動識別、機聯網及工業IOT的



西門子公司透過工業用積層製造解決方案，可無縫接軌CAD/CAM生產加工鏈、CNC高階控制器、五軸與積層製造技術，整體提升先進製造工具機性能與競爭力。(攝影：陳念舜)

整合應用。期待透過整合創新技術，能使加工業者有效改善生產效率，大幅縮短產品上市時間，更加速整體產業的智慧升級。

該公司以數位化解決方案為核心，聚焦在以工具機製造的3個關鍵域，包括：建造(Build)、操作(Operate)、生產的最佳化(Optimize)，強調可將使用工具機生產製造的零件草圖，迅速擴展到操作及最佳化層面，期待藉此數位化平台帶來的種種可能應用，開拓了全新的商業潛能。西門子強調，優良的工具機只有數位化概念並不夠，還須要正確的自動化科技，為每一種產業的加工件提供理想的解決方案。

針對「建造」主題，涵括從設計到生產零件完成，必須兼顧快速而有彈性。建議可直接採用西門子CNC數控系統核心的模擬控制系統，可在CAD/CAM圖檔程式傳輸至真實機台前，先通過1:1的模擬操作介面及完整3D模擬驗證，輕鬆完成加工準備；再以旗下NX軟體模擬工具機與工業機器人的最佳軟硬體整合，連結虛擬機台模型與CNC數控系統的真实控制技術，大幅減少了生產製程的試誤，確保產線配置的最佳化。

「操作」主題，則試圖將智慧機械整合至生

產製程，從最簡易的機器人自動化到最高階的機器人加工應用整合，皆可經西門子CNC數控系统一手包辦。包含利用西門子高階控制器的多核心處理器技術，進行車/銑削、研磨到雷射加工應用等，乃至於齒輪及多重加工，滿足高效及高生產力的CNC加工需求。

現場並展示以永進五軸加工機搭載西門子高階控制器，透過最符合人性的操作界面，搭配RFID自動識別系統，讓加工機台更智慧更有效率。包含創新的觸控與智慧操作、以動畫導引的加工技術編程，再加上可自由擴充的CNC記憶體，讓操作員在工具機享有最高便利性，樹立高效工具機操作的標準。進而利用其先進的操作技術、獨特的循環程式，解決CNC銑床加工表面問題，兼顧最高的速率、精密度，以及最佳的表面品質。

結盟漢翔、國研院 擴大智慧製造

值得一提的是，西門子公司繼去年台灣國際工具機展(TMTS)，與台中市政府、上銀科技簽約，扮演「智慧機械產業推動方案」裡連結國際、連結在地的關鍵角色，日前還與漢翔航空工業公司、國家實驗研究院簽約合作「航太智慧機械/智慧製造」掌握連結未來商機。

漢翔公司董事長廖榮鑫表示，面對未來航太產業的挑戰及空軍新一代高教機自研自製的重任，持續提升設計、研發、製造能力，必然能強化競爭力。因此和國研院、西門子進行相關的產研合作，即是希望借重國研院研發人才及西門子智慧機械解決方案的經驗，期能更聚焦在對產業有幫助的議題，例如大數據分析、自動光學檢測、資訊安全、機匣三廠國產工具機效能精進、控制器研究測試平台及人才培育等等，未來都需要各方共同努力才能達成。



由左至右依序為：國家實驗研究院院長王永和、漢翔航空公司董事長廖榮鑫、西門子公司總經理鄭智峰簽約合作「航太智慧機械/智慧製造」，連結未來商機。(攝影：陳念舜)

國研院院長王永和進一步指出，國研院的國網中心在資安維護、以大數據分析技術協助監控機台行為、機器學習/深度學習有強大的研發能量；儀科中心則在自動精密光學檢測技術、機器視覺結合量測技術擁有頂尖技術，透過三方合作，必然能協助漢翔公司提升技術層次，強化我國航太科技產業的國際競爭力。

鄭智峰則認為，由於新型飛機的需求朝向輕量化、快速且低油耗，對於整體製造流程，從產品設計、生產規劃、工程、執行以及品質認證，將有更嚴苛要求。現今航太產業面臨的最大挑戰，在於如何以最短時間內，製造出更多架飛機，以因應全球化趨勢下的龐大航空需求。西門子向來致力於不斷為客戶提供解決方案，也集合了具備厚實專業技術的航太產業頂尖專家，以協助該產業完整生產週期的發展。他強調：「透過與產業的領導機台製造商與系統工程公司的合作、交流，同時提高製程能力，定能開發出最適解決方案，以因應航太產業伴隨而來的挑戰。」 M4



FILTERMIST



離心式油霧回收過濾機 (英國原裝進口)

Oil Mist Collectors

一流的工具機
安裝一流的油霧回收過濾機



Filtermist units efficiently remove oil & coolant mist, fume and steam in thousands of manufacturing operations around the world

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
- 鑄造工廠
- 沖壓工廠



光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



普慧企業_公司照片

堅持完美 挑戰技術極限

文◆ 普慧企業股份有限公司

普慧企業秉持不斷創新研發，成為全球少數具備高速主軸、精密刀把、特殊刀具設計能力之專業製造廠。藉由主軸與刀具技術經驗的連結整合，普慧推出多項卓越產品及加工解決方案，可協助客戶打通設計及到加工瓶頸並優化切削工藝，進而提升生產效率降低製造成本。

普慧完美 堅持卓越

位於台南的普慧企業為全球少數同時具備內藏主軸、精密刀把、特殊刀具設計能力的製造商。普慧企業的公司英文名“PARFAITE”是法文的「完美」之意，從設計、生產到加工都



普慧企業_公司照片

在自家廠內完成，高度掌握產品精度和交期。三十多年來在航空航太、汽機車、工具機等領域，已累積厚實的使用者基礎，客戶遍及臺

灣、日本、歐洲，代理商和經銷代表遍佈六大洲。

20年前與工研院打造出台灣第一支高速內藏主軸的普慧，至今為台灣僅專注生產內藏式主軸的主軸廠。為建構更完整產品線，2017年台北TIMTOS展會發表新款70,000 rpm增速主軸及永磁同步內藏主軸等多項新產品。2017上半年將陸續送客戶驗證，預估年內可取得亮眼成績。

除高速主軸外，普慧也相當看好油壓刀把及熱縮刀把市場。普慧公司表示，具減振功能的油壓刀把，偏擺精度在刀具懸長柄徑4倍時，可達 $3\mu\text{m}$ 以下，相較於歐洲同業的2.5倍長 $3\mu\text{m}$ 及韓國同業的2.5倍長 $5\mu\text{m}$ 精度，普慧產品的刀具伸長量更長，精度更高。刀把為主軸與刀具之間的聯結，當主軸與刀把接觸面不佳時，精度一旦偏差在 $2\sim 3\mu\text{m}$ 即會影響刀具及主軸壽命，增加不良率，進而影響加工效率。所以普慧出廠刀把皆為「AT3」以上等級，BT40的刀把角度要求在僅4秒($0^\circ 0' 4''$)、公差 $2.6\mu\text{m}$ ，確保客戶加工品質及機台主軸壽命。

創新改善 挑戰技術極限

對於廣為看好的航太市場，普慧顯得值得期待。普慧企業表示，高端市場蓬勃更能帶動細長型熱縮刀把等高階產品的成長。普慧刀把及特殊刀具打入航太供應鏈已行多年，與國內航太客戶密切合作更超過20年。普慧對於航太業的精度要求相當熟悉，普慧公司表示「尤其以發動機機匣加工精度要求更為嚴格」。普慧也因為品質受客戶信賴，過去還曾協助檢測加



工振動，先行排除機台主軸異常，進而發現即使是國外等級刀把，也可能導致加工不良。讓國內最大航太客戶讚賞：「沒想到買了普慧的刀把，還能兼作為量具。」普慧秉持著「挑戰技術的極限」精神，不斷的於技術上創新與改善，期待能為機械產業帶向新的紀元。MA

現代量產教父 Henry Ford

文 ◆ 陳銘德

1863年 Henry Ford出生於美國，1896年受雇於愛迪生照明公司，努力工作兩年後身升任首席工程師，研製四輪無馬汽車，動力為2缸，時速可達32 km，惜未被公司重視汽缸內燃機技術而辭職。

1901年投入賽車製造並贏得冠軍，1903成立汽車公司專門生產平價車，有別於當時底特律22家汽車製造廠都生產豪華車。首推N型車4缸15HP，售價2800元。1909推出T型車4缸20HP，時速達60km，然售價850元(約2.1萬美元)，僅為他牌一半，年產1萬輛，5年後年產達5萬輛。

1912年 FORD引擎組裝領班到Chicago拜訪朋友，當時友人任職於豬牛之屠宰場，親眼目睹屠宰流程，屠宰場採工人定位方式，吊掛之豬牛流動，工人專注動作依序肢解成小塊，技術熟練，精準快速，大開眼界。回公司後，建議Henry Ford採反向流程(工人定位，零組件依序組裝)組裝汽車，獲採納並立即實施。1913年 10月7日創新世界第一條汽車組裝生產線，為一站一站流暢式，具自動化生產模式，產量大增。驗證英國經濟學大師亞當史密斯教授編著之[國富論]內所主張之細部分工可提高

品質與效率，他舉製作洋釘(鐵釘)為例，製程為拉直、剪斷、鎚釘頭、捶打磨釘尖四大工序，如分為四個人各負責一樣工序之產量比一個人負責四道工序之產量高，品質又較穩定。

1913年開始將1人1站組裝成組件之工序，進一步再細分為1人專注單一工作，再傳下一站，好幾站後才組成組件之方式，不僅組裝技術可累積，效率也提升。以引擎組件為例，從原先需10小時大幅降為4小時。當產量達20萬輛時售價降為500元(一般工人4個月薪資可購車)，工時自9小時減為8小時，工資提高到5元(當時業界之日薪多為2~3元)，幾乎為收入倍增下，效率與品質更提升，因而持續致力於提高移動式組裝生產效率。當生產數百萬輛，平均每93分鐘完成1輛，價廉易售，取代馬車交通模式。到1924 FORD T型車之售價265元。1908—1927美國Ford生產T type車累計達1500萬輛。

1929年10月股市崩盤，採員減薪度難關。1941年日本偷襲珍珠港，美國對日宣戰，三大汽車公司(通用、克萊斯勒、福特)迅速投入軍需品(坦克、大砲、戰機、卡車)支援戰力，最後贏得勝利。二戰後國民大多有車，紛紛遷往

郊區居住再每天通勤到都市上班。假日則往外休旅活動，創造出州際旅遊型態風潮，同時餐飲食品及其他各式家用產品皆以大量移動式生產模式，開創新行業，如交流道旁吃喝之速食業餐廳，平價之汽車旅館等需求，應運而生，繁榮景氣影響深遠。

綜觀福特T型車自動化組裝生產模式其成功背景因素，需確保零組件具互換性之功能，不容許現場選配零件才能組裝。而當時約1850年時，美國已克服公差問題，鐘錶業普遍已採用。其次為已頒佈國家標準供業界遵循使用，美國機械工程協會(American Society of Mechanical Engineers ASME)與標準協會(American Standards Associations ASA)合作，成立(Sectional Committee B4)主持研究，成果經審查通過，ASA於1925做為美國標準。機械工業更因此突飛猛進，各式工作母機，日常民生商品蓬勃發展，除內需更推向國際市場，將美國推向第一強國。

標準化之目的為提高生產效率，降低生產成本，提升品質，節省材料使生產製作更順利合理，減少劣品與缺陷。合理化之使用與消費，產品品質安全可靠，易維修，零組件延壽。交易公平使用相同用途之商品，應用相同之標準，可確保工商交易迅速及公平。

標準化之特性為具互換性(Interchangeability)；一致性(Uniformity)；穩固性(Fixity)；簡單化(Simplification)；專業化(Specialization)，可達到專業化生產之目的，專業化生產前提須具備標準化之條件。反之如一間工廠對其產品之各項零件皆自己製作生產，就需準備全套各系列之生產設備及大量人力物料，顯然不符經濟原理。

例如汽車研製，車門就規劃一組設計師專研而非整車細部設計，期望累積專業，配合新型如要求加裝鋼管、鋼板、air bag甚至雨傘，較能正確評估可行性，盡力滿足新功能需求。

標準種類有五種：公司標準(Company Standards)；公會、學會標準(Association and Society Standards)；國家標準(National Standards)；區域標準(Regional Standards)；國際標準(International Standards)，因國際貿易日益頻繁，各國標準團體間之相互合作，統一之最有效之標準對於全世界之工商業及科學，可獲致難以言喻之利益。另外；汽車製程規劃大多為車殼組焊、防蝕塗裝、內裝組裝三大部分，均採自動輸送帶方式進行組裝，拜機械手臂精準、耐操、依指令執行工序，大幅降低組裝工人之疲勞與工業汙染之傷害，精進品質與可靠度，提高人類生活品質。

除金屬零件有完整公差配合等級可選用，組裝用之治具夾具設計與製作公差亦有國家級標準規範可參考，成就資訊產品大量組裝生產之規模與效率，加速豐富人類資訊交流與傳播。*M4*

作者：陳銘德



學歷

私立大同大學機械系學士
美國州立PSU碩士
國立交通大學機研所博士

經歷

大同公司板橋廠箱模中心設計兼生管組長
裕隆工程中心製程規劃組副組長代行組長
財團法人機械設計副研究員

自來客行銷五階段策略（上）

近年「自來客行銷」（Inbound Marketing）已經成為全球熱門行銷字眼，但令人意外的是，有許多企業並不了解「自來客行銷」是什麼？為何對企業和顧客更自然的行銷手法？應該如何著手進行？甚至經常操作自來客行銷的行銷人員，也往往缺少真正有效的操作策略。

傳統行銷法，操作的是品牌

大約2、30年前要把企業訊息往外發送的方法並不多，商業展覽、研討會、各種廣告、黃頁目錄、DM、推銷電話等方式。除非你的品牌已經做到口碑載道，讓大家讚不絕口，不然幾乎無法直接接觸到顧客。

傳統的行銷方式，就是不分青紅皂白，把訊息往眾人推送過去，不管大家是否真的感到興趣。經常看到業務人員一遍又一遍地，向不耐煩而且根本不打算掏錢的顧客，費盡唇舌地介紹產品；就算是潛在客戶，也會被這種過度擾人的行銷方式嚇跑。大眾對於這類的廣告轟炸方式十分反感，所以許多國家訂定各種法律，規範這類擾人廣告的遞送，不管這些廣告是進到你的Email信箱，還是透過電話傳送。

自來客行銷，針對的是顧客

數位媒體提供許多管道，讓企業能夠接觸到顧客，也讓顧客找得到企業；數位媒體和

社群平台的興起，讓企業終於能有全新的方式，進行以顧客為中心的行銷。透過官方網站和社群平台來呈現產品與服務，企業行可以從干擾式的廣告（把訊息推向顧客），達到吸引的模式（把顧客拉進來）。

「自來客行銷」的名字看起來非常棒，因為這種行銷方式的對象，是真正對你的產品有興趣的人，而這些人很可能早就做過功課，知道你的產品，所以銷售人員可以省下不少力氣。現在的顧客手上掌握了權力，可以研究產品，也可以取得各種資訊，不論是看企業提供的訊息，還是閱讀其他用戶的評論。很多人在下單購買之前，都會閱讀平台上的網友評論，而且十分信任這些評論。

自來客行銷還權於顧客，並且為企業省下大量時間精力，讓企業有餘力能改善產品，提供更好的服務。筆者個人相信，只要自來客行銷做得好，就能發揮巨大的效用。 *M4*

出處來源：<http://www.geberconsulting.com/tw/news/inboundmarketing>



Geber
Brand Consulting

師大國文研究所博士及台大企管碩士 Martin Hiesboeck 解聰文是台灣著名的品牌發展顧問以及格博國際品牌顧問公司的數位行銷總監，專門輔導台灣企業成為成功的國際品牌以及落實有效率的數位行銷策略。

自媒體時代：企業的網路電視台

「只要5分鐘，你將可以申請一個全球化的網路電視台」。看到這句話，筆者猜你第一個想到的就是 YouTube。YouTube 是台灣人最愛觀賞的影音平台，超過 58% 以上將 YouTube 作為首要線上影片觀看平台。可怕的是，人們已經減少在家看電視的時間，轉由線上觀看影音，甚至是到手機上觀看，從以前固定收看電視節目，到現在隨時拿著手機觀賞影音，人們的生活瞬間轉變。

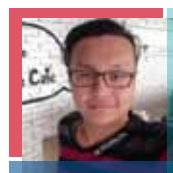
先前，一位知名主持人抱怨電視台數量太多「人就算演到都死掉了也沒人看」，一語道盡許多藝人的心酸；反觀網路，有更多的網路素人因為影片的爆紅瞬間崛起，吸引許多網友訂閱追蹤，並開始接受企業贊助，置入產品、拍廣告，因此你會發現網路的便利性，讓原本只是一般的學生或上班族，快速成為知名網路紅人。

所以，人人都可以創造自媒體平台，將影片播送到全世界，而企業恰巧可以運用此機會點，在網路上建立屬於自家企業的影音媒體平台，並透過行銷推廣，讓全球買家與消費者快速瀏覽自家商品的特性與功能，且直接在網路上直接進行對話與互動，增加品牌曝光度。

因此，YouTube 並非只有視聽娛樂的功能，廠房裡的生產製造過程也能拍攝記錄下來，上傳到企業自己的影音頻道上，筆者近期在 YouTube 「Extreme Machines Magazine」頻道上(如圖)，看見一段10分鐘鍛造生產影片，短短不到 4 個月的時間，已有 900 多萬次的觀看，並且超過 3,000 則以上的討論，而未來將會有更多企業建立自己的企業影音頻道，發揮自媒體的影響力，幫企業增加更多向外開拓的機會。MA



圖片來源：YouTube - Extreme Machines Magazine 頻道



蘇穎泰 Terry Su，恩提網絡執行長，同時也是 Google 全球官方講師（台灣僅 5 位）。從事數位行銷工作近 10 年，曾協助知名品牌香奈兒、愛奇藝、工具機公會等客戶，規劃數位行銷廣告，同時也擔任各大企業授課講師。

航太，一個週期長的產業

墨西哥在航太領域已成為全球領導者一員。目前在全球該產業中排名第十四位，2006到2015年間出口成長14.1%。

作者 ◆ Mauricio Pineda 譯者 ◆ 黃悅華



根據墨西哥投資貿易局所做的「航太工業預測」研究指出，墨西哥已成為全球航太領域領導者一員（佔該產業全球排名第十四位），在2006到2015年間出口成長14.1%。

研究明確指出：「墨西哥以成為高價值策略的製造、工程及發展中心為職志。這歸功於其出口的成熟程度、現有工程人才（墨西哥是美洲畢業生人數最多的國家），還有其高素質和具競爭力的勞工。除此之外，對工業產權的尊重也成為一個決定性的因素。」

在這層意義上，根據墨西哥航太產業聯盟（FEMIA）數據顯示，墨西哥有320到330家工廠，工廠型態分佈比例如下：

- 79%，MFG－製造
- 11%，MRO－維修、維護保養
- 10%，R&D－研發

值得一提的是，上述工廠主要集中在五個區域：下加州Baja California、索諾拉州Sonora、奇瓦瓦州Chihuahua、新萊昂州Nuevo León和克雷塔羅州Querétaro，而大多數都具有NADCAP和AS9100的認證。此外，FEMIA提到2016年初步數據顯示墨西哥已出口七十二億美元，與2015年相比大約成長10%。其主要的產品和服務有：

- 推進系統的零組件
- 航空結構（鈹金）
- 著陸系統零組件
- 精密加工
- 塑膠件
- 表面處理
- 電氣和電子系統

- 複合材料零件
- 工程和設計
- 維護、維修和運營MRO服務

實例

在與FEMIA常務董事Luis G. Lizcano的訪談中，他說：雖然目前國際現況不明朗，但我們相信我們所服務的全球市場，也就是全球航太工業，會持續成長。幾家主要航太公司的接單，已經填滿未來幾年的產能。

他補充說，當一架飛機擁有來自世界各地的零組件，作為全球航太產業一份子的墨西哥是可以被含括在這個具成長前景的行業裡。不過，Luis G. Lizcano說國內的產業面臨各種挑戰，譬如必須找到完成供應鏈整合的方案。

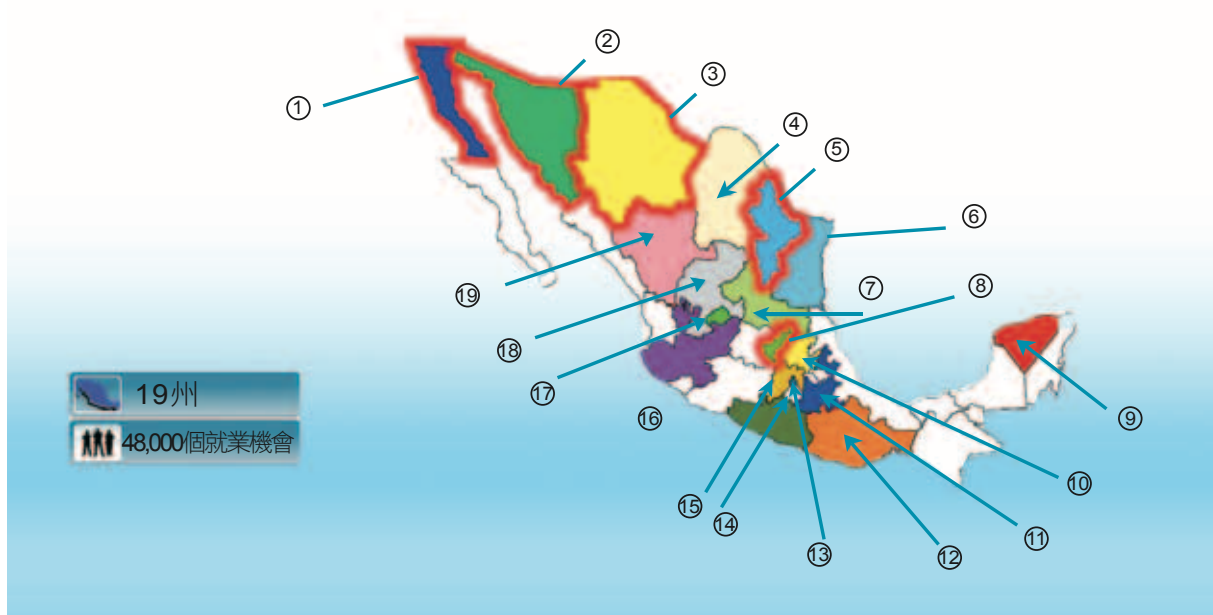
他解釋：「現在我們有為數重要的OEM和Tier 1 供應商在國內運作。供應給這些大公司的Tier 2 和Tier 3 供應商還是有空缺，這些產生了很多的機會。在多數情況下，他們尋找能夠整合更多供應商的方式，因為他們需要所有能增加產量的幫助。」

然而他說，還有一些技術或製程在墨西哥並不存在，或即使有也有其限制，無法滿足產能需求。在這種情況下，我們FEMIA所做的，就是藉由聯邦和州政府在全球尋找這些技術，接觸它們並嘗試讓它們來到墨西哥。他指出此行業的另一個挑戰是，國家要培養足夠數量和具備必要能力素質的人才，且能與產業結合。

區域：下加州Baja California

根據墨西哥投資貿易局指出，下加州的航太

航太聚落地圖



資料來源：墨西哥航太工業聯盟（FEMIA）

	廠商數		廠商數
① 下加州 Baja California	*79	⑪ 普埃布拉州 Puebla	*2
② 索諾拉州 Sonora	*53	⑫ 瓦哈卡州 Oaxaca	*1
③ 奇瓦瓦州 Chihuahua	*40	⑬ 墨西哥市 Cd. México	*7
④ 科阿韋拉州 Chihuahua	*7	⑭ 墨西哥州 Edo. De México	*13
⑤ 新萊昂州 Nuevo León	*30	⑮ 瓜納華多州 Guanajuato	*4
⑥ 塔毛利帕斯州 Tamaulipas	*12	⑯ 哈利斯科州 Jalisco	*13
⑦ 聖路易波托西州 San Luis Potosí	*5	⑰ 阿瓜斯卡卡蓮特斯州 Aguascalientes	*1
⑧ 克雷塔羅州 Querétaro	*39	⑱ 薩卡特卡斯州 Zacatecas	*1
⑨ 猶加敦州 Yucatán	*3	⑲ 杜蘭哥州 Durango	*1
⑩ 伊達爾戈州 Hidalgo	*1		

產業的工業製造已經發展了四十多年，是最重要的墨西哥航太產業聯盟之一。

該機構指出：「大約有七十六家公司從事這個領域。值得一提的是這區域的產業聯盟出口自2002年起持續成長。」在這個地區所生產的主要產品是加工和高精密金屬零件、航太用金屬，零件鑄造、陽極處理流程、不同金屬材料合金等等。

同時，根據下加州航太產業聚落的數據顯示，憑藉該州靠近美國的地理位置優勢，吸引了眾多世界級的航太公司，例如Honeywell、Lockheed Martin、GKN Aerospace、Gulfstream、Zodiac Aerospace、UTC Aerospace Systems、Rockwell Collins、Eaton和Consolidated Precision Products等等。

這些公司聘用該區域合格的高階工程師，展

現這個產業聯盟在國際產業鏈的價值所在，並可看出從裝配組裝到設計和先進技術研發，這樣發展重點的移轉。

在這方面，Honeywell墨西哥和中南美洲總經理Craig Breese 在其墨西哥新的研發中心開幕儀式上說，人力資源的形成是基本關鍵，他並承諾為墨西哥工程師創造高附加價值的就業機會。他明確指出：「我們在墨西哥成立新中心的最主要理由就是它的人才；我們和墨西哥是一個長期的團隊。」

在UTC公司方面，它位於墨西卡利市（Mexicali），以複合材料製造用於飛機上換向器和引擎進氣口的結構。其製造程序有大型高壓滅菌鍋、綜合加工機和雷射超音波檢驗工具。

另一方面，也位於墨西卡利市的Rockwell Collins公司，是生產商用飛機和區域型商用飛機的通信和娛樂系統。操作和製造單元按產品系列分組，從零件到最終組裝由相同的設備進行處理。

新萊昂州Nuevo León

墨西哥投資貿易局指出：新雷昂州在汽車、金屬加工、家電和航太等產業的發展已經具有一席之地。由於其超過百年跨產業歷史的經驗，該州擁有龐大的供應商網絡，使得可以在近幾年從基本製造轉型為先進製造，具備供應像航太這樣高度專業產業的能力。

依據FEMIA的資料，該州有大約二十八家航太領域的公司，其每年平均出口值為六億五千一百萬美元，近五年一直持續成長。

墨西哥投資貿易局的研究報告指出：該州企圖透過製造供應主要OEM和Tier 1高附加價值零件的發展和轉變，使當地供應商整合成國內航空產業的價值鏈。

該區擁有的成功案例，譬如像擁有高端技術的墨西哥Frisa公司，已經在全球市場大有斬獲，其鍛造環獲得世界主要航空引擎製造商認可採用。事實上，該公司（透過其超合金部門）已和Rolls-Royce公司達成一個為期十年的零件供應協議，提供Airbus A330neo專用引擎Trent 7000渦輪機使用。

這個超過一億三千萬美元的新合約包括像風扇箱（Fan Case）、高壓和中壓套管（casings）等零件。值得一提的是，超合金部門生產的鎳鈦合金環，該零件主要應用在飛機的渦輪機和機械推進器以及發電設備的小型渦輪機。

另一個在該行業成功的案例是2006年在阿波達卡市（Apodaca）設立的Monterrey Aerospace公司，專門生產MD直升機用的低階組件，但現在已發展為使用從美國進口和部分墨西哥製造的零組件打造完整的機身。

墨西哥投資貿易局資料顯示，目前MD商用機型機身所用的62%的零件，都是在Monterrey製造，而軍用機身的部分，則達到90%墨國製造。其他傑出的Tier 1供應商還包括Hemaq公司，從事高精度CNC工具機經銷，客戶包括Honeywell Aerospace、Frisa、United Technologies和GKN Aerospace等公司。

還有Jaiter公司，生產客製化尺寸的鎳鐵合金、鈦合金材質的渦輪環和渦輪機部件，

擁有五軸及高鋼性加工設備來生產環型車銑加工件的能力。其客戶包括Honeywell、Frisa和GE。同樣的還有Noranco de México公司，從事金屬板金製造、CNC加工、化學塗層、鋁熱處理等等。客戶包括Boeing、Bombardier、Hamilton Standard Nauka、Senior Aerospace等等。

奇瓦瓦州Chihuahua

在奇瓦瓦州方面，根據FEMIA，約有四十家航太公司在運作。這些企業主要能力在複合材料、板材、飛機結構、鍛造、鑄造、熱處理和表面處理。

墨西哥投資貿易局明確指出奇瓦瓦州有著重要的工程和設計中心，主要是由Safran Group、Zodiac Aerospace、Honeywell Aerospace、還有其他國際集團所組成。另外，還有一些國際知名公司，如Cessna、Beechcraft、Bell Helicopter和EZ Air。

研究指出，在奇瓦瓦州製造和組裝的飛機零部件與十二家OEM商用、區域和軍用飛機以及六十多家世界級航空公司整合，並擁有NADCAP、AS9100、ISO 17025、DGAC、FAA、EASA等國際認證。

以Safran Group來說，這家主要以航空市場為主的公司，在二十多年前就來到了墨西哥。該公司在奇瓦瓦州擁有世界最大的飛機電路生產中心。目前擁有四座工廠和一個電路工程系統設計中心。負責95%的Boeing 787 Dreamliner電路佈線設計和生產，和75%的Airbus A380電路佈線生產。

Cessna公司製造電氣系統的線束，以及商

用和私人飛機機身、機翼和機艙的結構零件。它的主要製程包括電氣組裝、塗層、沖孔、成型、鉚接、化學複合材料應用與處理。

在另一方面，Beechcraft公司也是生產商用、私用和軍用飛機機身、機翼和機艙的結構零件。其主要製程包含鍛造、沖孔、成型、鉚接、組裝和整合性測試。

Honeywell Aerospace公司則是製造商用和軍用飛機的渦輪機零部件。他在奇瓦瓦州的工廠被視為美洲最重要的高精密加工中心。它主要的製程有多軸高精密CNC加工、熱處理和表面處理，以及非破壞性的整合性測試。

另一家顯著的公司是Bell直升機，Bell 429直升機的60%都在他的奇瓦瓦州工廠進行組裝。

克雷塔羅州Querétaro

在克雷塔羅州有將近39家航太領域的企業和支援單位，出口值超過六億九千三百萬美元。這項產業主要的企業有Bombardier、Safran Group、Eurocopter、Breda Reme、Elimco Prettl Aerospace、Galnik、GE Infrastructure、Crio、NDT Export México和ITP。

根據墨西哥投資貿易局資料，克雷塔羅州的出口主要集中在航空器或其零部件、推力大於25kN的渦輪噴射引擎、起落架及其零件等產品組裝或生產，還有專門維修航空器或航空零件的品項。克雷塔羅州已成為全球航太工業的一個策略據點。有一部分是近年來所吸引到的重大投資。這項成就是因為州政府和此行業之

間緊密關係所產生的成果，像是透過克雷塔羅航空大學（UNAQ）、航空驗證和科技實驗室（LABTA）及克雷塔羅州航太產業聚落等支援機構所啟動的策略項目。

報告中詳細介紹航太部門在航空運作的供應鏈中，為複雜加工、表面塗佈、熱處理、板材、鍛造和鑄造等製程提供新的投資機會。其中最成功的例子當屬2006年在該州開始營運的Bombardier公司。根據該公司的資料，除了主要用於企業商務與商用飛機的主要電氣組件和

線束外，墨西哥工廠的營運還包括飛機結構零件的生產。另外，還有商務用、全新、前衛的Learjet 85飛機的複合材料結構製造、電氣線束和的機翼組裝，以及組件系統的安裝也是在墨西哥進行。

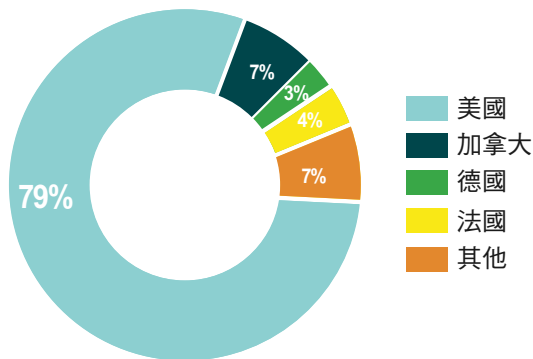
值得一提的最新消息是Bombardier Aerospace公司已宣佈投資總數五億美元在其克雷塔羅州的營運上。Safran Group的情況則是在克雷塔羅州設有兩座生產工廠：一座專門生產CFM56和SaM146引擎的關鍵零件，另



根據FEMIA常務董事Luis G. Lizcano，國內產業面臨不同的挑戰，譬如有義務尋求整合讓供應鏈完整。Hi-Tec集團的行銷總監Mariano Conde則認為，在現代航空產業中，沒有CNC機台是無法想像的一件事。

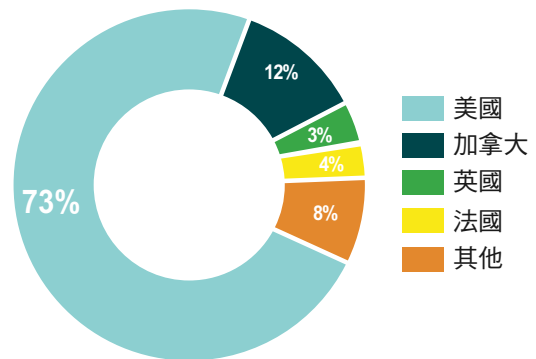
墨西哥航太產品出口國

出口比例%



墨西哥進口國

進口比例%



來源：墨西哥經濟部

一座則是生產Airbus和Boeing飛機的起落架零件。為了回應在全美洲營運的航空公司的需求，這家公司還在該州擁有三座維護、維修和保養中心（MRO），以最新一代的技術和新型起落架及液壓設備提供飛機引擎以及引擎零件的服務。此外，該公司去年宣布投入七千四百萬美金在克雷塔羅州建造新的工廠，將生產LEAP飛機最新一代引擎的零件。克雷塔羅州的新廠將在2017年底開始生產飛機引擎的零件，將創造五百個就業機會，在2021年達到最高產能。

另一方面，ITP México公司致力於航太零組件的設計和製造，如TRENT、GTF、PW、HTF7000、BR700等引擎的油封、外殼、管材及其他機械部件，還有飛機引擎保養和維修。它所生產的零組件主要是為了出口，用途不是為了維修更換或備品，而是為了製造新的引擎。同樣的，墨西哥主要直升機製造公司之一的Eurocopter公司也發布消息說，直到2020年持續投資它們位於克雷塔羅州的工廠是可預見的，該工廠生產直升機和飛機用的組裝及零件。

索諾拉州Sonora

墨西哥投資貿易局指出：「索諾拉州是國內最重要也整合最好的航太產業聚落之一。這裡已發展成渦輪機及飛機引擎的葉片和零組件最佳製造中心，包括鑄造、加工和其他製程。」

目前它擁有超過五十三家航太方面的企業及支援單位，其出口值接近一億九千萬美元。值得一提的是它已更進一步推動與複合材料相關的複雜性及技術，還有其在航空結構和特殊製程的可用性。目前既有的製程包括熔模鑄造、壓鑄、砂模鑄造、熱處理和表面處理。

依據州政府資料顯示，他們的策略是以創新的方式來發展供應鏈，主要是渦輪機和機體結構的生產，和符合產業需求的專業人才培養。其中較著名的企業有Goodrich、Rolls-Royce、Esco、Radiall、Williams International和Daher等公司。

金屬加工

對Luis G. Lizcano來說，金屬加工是航太工

業最重要的部分之一，該產業特別是對數控精密機械的設備操作人員和程式操作人員有非常大的需求。

他補充說，在加工方面通常要求的是四軸到五軸的數控加工機，具備操作不同材料的可能性，例如用於航空上的合金材料。在這方面，Hi-Tec集團的行銷總監Mariano Conde說，對現代航空產業來說，沒有CNC機台是一件無法想像的事，因為它能夠生產標準加工機無法達到的高精密高品質的複雜零件。

但他表示，從技術的角度來看，生產的困難點之一就是缺少專業、符合產業標準認證的供應商，因此還是有大量的進口零件。

Conde指出：「總體來說，該行業提供發展國產供應很好的機會，以業界高品質標準的專業和訓練，以及CNC加工應用，取代目前由OEM廠大量進口的零件。」Luis G. Lizcano解釋，對航太工業來說，其他與金屬加工業有關的重要行業還包括表面處理和熱處理，還有鍛造和鑄造、模鑄和型材的加工等；「我們真的看到了很多的機會。」

這位主管補充說，那些想要成為航太工業供應商的金屬加工業者必須要尋求最好的技術。

「此外，為了要被視為是有潛力的供應商，企業至少要具備AS9100航太認證；當然，想成為那些企業的供應商，也必須考量該企業的業務政策。」

FEMIA的常務董事強調，公司也必須有足夠的財務能力，因為這個產業的週期通常都很長。他詳細說明：「當你開始把錢花在認證、技術和投入資源，要再過幾個月或幾年後你才會看到可以支付你錢的第一張訂單。然後你會問：那我幹嘛要進入這個產業？優點就是，一

旦進入這個產業門檻是個複雜的流程，對那些有做功課而且符合標準的供應商就會比其他產業的供應商有著更寬廣和長期的規劃遠景。也就是說，一旦進入就會有很多長期合作專案的機會。」

積層製造（3D列印）

對FEMIA的常務董事來說，從事金屬加工的企业通常都具備多技能和經驗豐富的人才，事實上，這些自然而然的就會走向3D列印。

關於這方面，MakerBot拉美區的總經理Felipe Rosales說，航太產業的特點就是技術走在前鋒、創新以及為了提高成本效益讓製程更有效率。他說：「因此，他們運用能夠支援他們且確保可以長期學習的最新技術。而3D列印正是到目前為止世界上最有彈性且限制最少的一種技術。」他補充說，航太是個非常複雜且需求多樣化的產業，取決於要優化的流程或想解決的問題。他詳細解釋：「我認為航太產業在墨西哥已找到沃土，因為我們擁有廣大的自然資源（鋁礦）、夠資格的專業人員以及無限的創意。這些因素讓這個產業可以成長並繼續創新。我們離100%墨西哥製造的飛機已經不遠了。」

物流

對Luis G. Lizcano來說，物流這個議題對總體產業一直都是個挑戰，只是強度的差別。他解釋：「譬如，在汽車產業來說，它的量大但混合性少，物流就成為最基本須重視的事，因為運輸對很多東西的成本是很重要的。相反地，在航太產業就不同，在交貨和提供服務方面，物流這個議題不是不重要，但卻不一樣，

因為航太產業所處理的量就小很多。有時候是和價格或物流成本結構的比重會比較有關。」

未來展望

對Mariano Conde來說，航太產業近年來已蓬勃發展，但在2016年最後一季和2017年初，由於目前所處環境的不確定性，這個行業的企業對於中長期投資計畫還是非常謹慎。

在另一方面，Luis G. Lizcano明確指出，2004年時墨西哥出口十三億美金，到2016年時則是七十二億美金，這個產業的成長是明顯可見的。他說明：「對於一個週期長的產業來講，這是我們國家的勝利，我們應該感到驕傲，但我們不能只是坐著享受勝利，而是應該繼續追求成長。在不陷入宿命論和凱旋主義的論調中，我想說的是，這個行業在2017年將會繼續成長，雖然我們國家真的有許多功課要做。」

最後，FEMIA為墨西哥航太產業劃出下面的願景：在2020年進入世界航太產業前十大、出口額達到一百二十億美元、超過十一萬個就業機會以及達到50%貿易平衡收支順差。MA

美國市場

The best marketing **selling tool** for the **US market**

最佳行銷曝光工具

美國迦德納商業媒體公司

現代機械

工具機採購指南

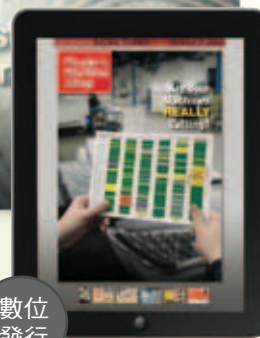
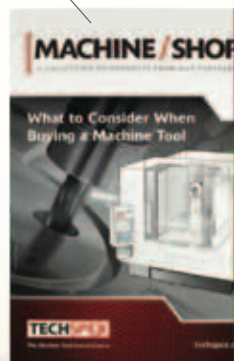
機械工具搜尋引擎



紙本印刷

97,200+

訂閱戶數/月

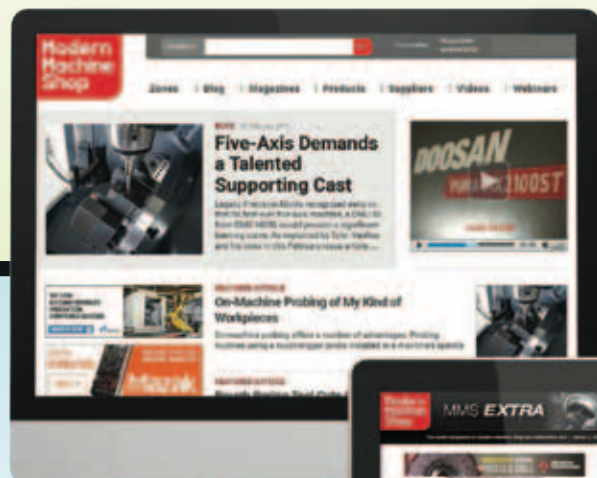


線上

260,500+ 頁面曝光

166,600+ 唯一身份訪客量

數位
發行



2017活動- 展覽 · 論壇

PMTS, Amerimold,
Additive Manufacturing Conference,
Top Shops Conference



電子報

65,000+ 訂閱戶數/月

相關美國市場諮詢請洽 九禾廣告媒體整合行銷公司 蕭媛

J&M Media | Taichung City, Taiwan | may@jandm.com.tw | Ph 866-4-2296-5959 | Fax 866-4-2296-9730



2017年墨西哥汽車工業的挑戰

近四年來，墨西哥汽車產業已收到超過一千兩百億美元的投資，以及迎接十個新廠的到來。目前產業的挑戰在於基礎設施、物流以及產業供應鏈。

作者 ◆ Mauricio Pineda 譯者 ◆ 黃悅華

30年前，我們只是組裝汽車，但現在在所生產的汽車當中，有至少60%的混合原材都是國產製造，經濟部長Ildefonso Guajardo在Toyota設立在瓜拿華多州(Guanajuato) Apaseo el Grande市的破土典禮上說道。這位官員強調，近四年當中已有一千兩百億美元投資在汽車產業，這當中包括十座汽車廠：五座是新進的廠牌（Audi、BMW、KIA、Daimler和Toyota），五座是已有製造廠、即將投入市場的汽車廠牌。

他指出：「墨西哥目前在汽車製造業上已排名世界第七，最遲在2020年我們將在國際上排名第五，與韓國競爭這個位置。」同時，墨西哥汽車產業協會（AMIA）執行主席Eduardo Solís也指出，這個產業貢獻超過3%的國內生產總值（GDP）和18%的國內製造生產總值，另外還創造出一年超過五百二十億美元的外

匯，以及全國將近九十萬個直接工作機會。

他解釋：「從這些指標來看，我們國家位居全球輕型汽車出口國的第四位。此外，近幾年墨西哥的外國直接投資主要比例就是在汽車業。」並補充道，未來五年的汽車生產預測將達到五百一十萬輛，然而，這個產業正面臨著基礎設施、物流和供應鏈的巨大挑戰。

「在供應鏈方面，對中小企業來講有很大的機會進入這個產業，成為Tier 2供應商，進口替代的國產品將得以讓將近90%進口產品比例降低」，主席這樣解釋。

在這層意義上，根據HSBC全球報告，製程整體需求當中的74%都是進口的（需求最高的製程是沖壓、鑄造、鍛造、加工、塑膠射出、模具及工具）。以加工製程舉例來說，整個國家的供應總值是一百二十三億美元，

汽車生產州別圖



- | | |
|-------------|------------------|
| 1. 阿瓜斯卡連特斯州 | Aguascalientes |
| 2. 下加州 | Baja California |
| 3. 奇瓦瓦州 | Chihuahua |
| 4. 科阿韋拉州 | Coahuila |
| 5. 瓜拿華多州 | Guanajuato |
| 6. 伊達爾戈州 | Hidalgo |
| 7. 哈利斯科州 | Jalisco |
| 8. 墨西哥州 | Estado de México |
| 9. 莫雷洛斯州 | Morelos |
| 10. 新萊昂州 | Nuevo León |
| 11. 普埃布拉州 | Puebla |
| 12. 克雷塔羅州 | Querétaro |
| 13. 聖路易波托西州 | San Luis Potosí |
| 14. 索諾拉州 | Sonora |

資料來源：墨西哥投資貿易局

而當中只有三十七億是由國內供應，也就是還有八十六億的市場機會。同樣的情況也發生在沖壓製程上。整個國家供應需求總值是一百七十億美元，而當中只有六十億是由國內供應，這代表著有一百一十億的市場機會。

根據墨西哥投資貿易局的資料顯示，輕型汽車終端產業的企業在整個國家共有二十個製造區，分佈在十四州，在當中進行從組裝裝配、到汽車和引擎的鑄造和沖壓。

該機構指出：「墨西哥的汽車產業承擔著新的挑戰，要加倍努力發展Tier2和Tier 3供應鏈當中的供應商。為了確保高附加價值的研究、設計和開發，邁向製造流程和組件的高度專業化已經是個趨勢。」該機構也補充，為了持續

前進，推動儲備可運用的高素質技術人才的供應是必要的，不只是為了滿足高品質的製造流程及零件上愈來愈多的規格及高複雜性，也為了滿足像汽車這種要求世界級完美的產業在創新、設計和研發上的能力。

在這方面值得一提的是，與美國相比，墨西哥分別為這個產業節省了以下的製造成本：汽車零件12.3%、金屬元件16.3%、精密元件9.8%以及塑膠原料15.2%。

目前情況

AMIA的數據指出，2016年上半年汽車業（成品和汽車零件）產生了六千億披索的國內生產總額（GDP）。



根據INA主席Óscar Albin，提到Tier 1，墨西哥有足夠的內在能力可以供應墨西哥境內所設立的裝配廠。然而，估計只有400家Tier 2和400家Tier 3廠商可以滿足現在和未來的需求，遠遠低於應該各自存在1,200家的這個數字。

該協會補充說明，2016年一到十月的累計（到寫作這篇文章為止的最新數據），總計生產2,904,971輛，破往年同期累計新高，較2015年同期增加了0.9%。然而，提到出口，2016年一到十月共出口2,306,293輛，較2015年同期出口2,328,448輛減少了1%。

AMIA 資料指出，上述期間墨西哥對外銷售的輕型汽車主要是運往美國，佔了總出口的77%，第二個目的地是加拿大，佔9.1%，第三是德國，占2.9%。協會指出，關於國內輕型汽車銷售在2016年一到十月間交易了1,256,489輛，較2015年同期成長18%。值得注意的是，在2016年間所報告的墨西哥汽車市場銷售數字，44%是國內生產，56%則來自國外。

區域發展

根據新萊昂州（Nuevo León）汽車聚落（CLAUT）總幹事 Manuel Montoya，墨西哥的汽車產業已在三大區域發展：中部地區，此產業在上個世紀的上半葉來到這裡；北部地區，從七十八十年代的汽車法規開始成長；還有Bajío地區，在2008年金融危機之後有著重要的成長。

Montoya 解釋：「首先終端產業會先在一個區域開始建立，之後隨著時間推移，外資或本地供應商逐漸發展出汽車零件工業。目前我們可以說，國內在這三大區域已經發展到某種程度的平衡。但我們想強調北部蒙特雷－薩爾蒂約（Monterrey-Saltillo）這個最顯著的產業走廊，因為這裡幾乎佔了國內汽車零件生產總量的30%，另外還集中了兩個北美最大的商用車裝配廠。」

以這方面並根據墨西哥貿易投資局來看，國內還存在著其他重要的聚落，如前述所提到區域，就以瓜拿華多州（Guanajuato）的汽車產業聚落來說，擁有超過三百間企業，其中最突出的有在Silao的通用汽車和福斯，在Salamanca的馬自達，以及在Celaya的本田。

這個國家推廣單位表示：「主要的供應商企業聚集，結合墨西哥區域性汽車工業的價值鏈。他們的目標是透過企業之間的連結，增強汽車業的發展並加強業務網絡，最終推動引爆區域性生產能力以及成長的項目。」

另一個墨西哥投資貿易局強調的案例是墨西哥州（Estado de México）的汽車聚落，當中結合了汽車原廠、Tier 1, 2和3的供應商以及顧問公司、物流、報關行及其他服務型的企業。

最後，提到其他已存在的聚落，例如克雷塔羅州（Querétaro）的汽車產業聚落是由十五家創始企業、兩所教育機構、工程暨產業發展中心以及克雷塔羅州科學與科技委員會所組成。聖路易波托西州（San Luis Potosí）汽車聚落的主要目標則是，在該州成立的企業都能夠擁有該行業國際級的規格和認證。

對墨西哥KPMG汽車產業的合夥領導人Albrecht Ysenburg來說，由於2016年以及接下來幾年新廠的設立，墨西哥汽車產業的展望整體來看是往前邁進的，「毫無疑問這可視為生產力和新投資的增加，甚至一些代工廠也做了投資宣布」。不過Ysenburg認為，汽車產業不會一直都停留在今天這個模樣，而是持續不斷改變的一個行業。舉例來說，美國的市場持續增長，這樣的情況對墨西哥的汽車產業是

有利的，但這同時也代表一種威脅，因為墨西哥產業對鄰國所扮演的角色依賴程度很高。

汽車零部件：關鍵因素

在全國汽車零部件產業（INA）執行長Óscar Albin所出版的「墨西哥汽車產業現況、挑戰與機會」的研究報告當中，他表示此行業在這個國家還是會維持繼續成長的趨勢。

他提到：「近五年來，這個領域不管在生產（一年八百二十億美元）或出口（一年六百億美元）都已達到歷史紀錄。墨西哥目前是世界第六大生產國，未來數年可望前進幾名。」他指出這個成長是不同因素相結合的成果，包括新廠的啟用、墨西哥的地理位置、還有做為墨西哥汽車零部件主要出口目的地的美國，其工業方面的成長。

他解釋：「我們可以預見在2020年，墨西哥汽車零部件的生產將達到一千億美元，這將使我們位居世界第四大生產國，排在中國、美國和日本之後，並超越南韓及德國等國家。」在這層意義上，根據INA的數據，在墨西哥約有六百家Tier 1供應商，供應、滿足並完成代工廠在區域製造內容上的要求。還有，在汽車零部件世界百大製造廠當中，91%都在墨西哥設廠，其中1%是墨西哥企業。另外9%不在墨西哥的，大多數是中國企業。

Albin指出：「提到Tier 1供應商，墨西哥擁有足夠的內在能力可以供應設在墨西哥境內的裝配廠。然而，估計只有400家Tier 2和400家Tier 3的供應商可以滿足現在和未來的需求，遠遠低於應該各自存在1,200家的這個數量。」

INA認為2016年汽車零部件的產值預估將落在八百五十億美元。

產業

福特在艾莫西久市（Ford Hermosillo）成立三十周年慶祝活動新聞發布會上，福特墨西哥的董事長暨執行長Gabriel López說，包括創新、科技，還有專業技術人才，都是增加競爭力以及提供更好的汽車的重要關鍵。

他解釋：「Ford Hermosillo是墨西哥最現代化的汽車工廠之一，因為它是由五百個最新科技的機器人支援生產，除此之外它在品質方面還獲得麻省理工學院MIT認可為最佳工廠。」同時，Hitec集團的常務董事Luciano Diorio也認為，「這幾年的環境變化很大，新的汽車公司來到我們國家，為我們的企業帶來了新挑戰，而今天他們需要生產的產品的複雜度、精密度和品質也都有了改變。」

他指出，該公司的客戶在汽車產業包括如Nissan和Volkswagen，目標是以汽車產業的高標準來處理所有的製造量產需求。另一方面，Mitsubishi Electric的市場營銷經理Víctor Fuentes也指出，他們看見日本汽車產業的投資人對墨西哥還是持續信任中。他說：「美國還是最大的需求市場，我們將繼續作為一個生產的策略點。我們的目標是運用所有必要的科技，連成一條汽車產業供應鏈。」

很多墨西哥供應商仍致力於尋找可以達到日本市場所要求的品質水準，他解釋說：「今天已經有很多在地供應商達到這個水平。當然還是有很多要做的，但我們進行得不錯。」他補充說，主要目的是帶入最新的科技給在地產

業，使整個國家更具競爭力。

在這方面，墨西哥模具暨沖床製造協會（AMMMT）理事長，也是Mendoza模具企業的老闆Antonio Mendoza說：「國家對產業的願景需要改變，也就是說，不再尋找怎麼做可以更便宜，而是要思考怎麼做才能做到那麼好。」譬如，以對汽車產業而言是關鍵組成部分的模具來說，就存在著一個很大的機會，因為現今所進口的模具是在十八到二十三億美元之間，而在此同時墨西哥只生產六千萬美元。

值得一提的是Mendoza模具公司為不同的產業生產產品，像是汽車業、家電產品業、食品包裝業及醫療設備業等。最後，Toyota引擎製造（TMM）在下加州和瓜拿華多州工廠的董事長Michael M. Bafan在瓜拿華多州的破土典禮上說，他們會力求Corolla這個將從2019年開始生產的車款，使用超過80%的在地供應。他進一步說明：「新廠技術奠基於全球Toyota最新的架構，汽車生產透過製造資源需求較少的標準平台，節能和其他更多的好處。」

未來

近來墨西哥投資貿易局對於自北美貿易協定生效後，墨西哥與其他國家或地區對美國進口參與度的變化，做了一個分析。

報告中指出：「墨西哥投資貿易局是針對汽車終端和零部件產業所做的分析，得到的結果是墨西哥在美國的汽車進口的參與成長，從1995年的10%到2015年的26%，使墨西哥轉變成為美國最主要的汽車供應商，在加拿大和日本之上。同時，在零部件行業中，作為美國的供應商，墨西哥的地位也有所提升；1995

年墨西哥只佔美國在此領域進口的23%，而在2015年已有35%的參與度，讓墨西哥成為美國汽車零部件市場最主要的供應商，超越加拿大和日本。」

報告中提到，北美貿易協定的生效也解釋了成長原因的一部分；由於這個，汽車裝配廠到墨西哥投資增加，也提升了墨國汽車生產的品質。

有關北美貿易協定的議題以及與最近美國大選結果之後的氛圍，各個不同的國際與墨西哥企業聯合舉辦記者會，表達了他們在這方面的立場。參與會議的有企業協調委員會（CCE），美國在墨西哥商會（AmCham），全球企業執行委員會（CEEG），國際商會

國內供應市場機會

單位：十億美元

產品	市場機會	國內供應	總數
沖床和沖壓	11.1	6.0	17.0
鑄造	10.9	3.6	14.6
鍛造	10.1	2.5	12.7
加工	8.6	3.7	12.3
半導體	8.6	0.0	8.6
塑膠射出	5.0	2.7	7.7
設計和工程	6.2	0.3	6.5
地毯和椅套	2.4	1.3	3.7
壓鑄	2.9	0.7	3.7
電纜／電線	2.3	0.8	3.1
電氣元件	1.4	1.4	2.9
其他零組件	2.0	0.8	2.8

資料來源：AMIA、EY、墨西哥投資貿易局、墨西哥美國科學基金會（FUMEC）

（ICC）以及墨西哥汽車產業協會（AMIA），他們明確指出將會團結一致，把這項貿易協定的重新談判視為深化它的契機，使得在這些國家的企業更具競爭力。

AMIA的Eduardo Solís在參與會議中說，加拿大和墨西哥在汽車工業方面向美國採購超過五百億美元，佔該國出口總數的77%。他指出：「墨西哥是美國在汽車工業上最重要的供應商，接著是加拿大、日本和德國。將近40%美國企業所需的汽車零部件都來自墨西哥，13%來自加拿大。」

在這方面，國家行動黨國會議員協調員Marko Cortés在2015年十一月底呼籲國家共同面對，而該黨也將與汽車產業站在同一陣線。「大家必須要採取一些措施讓這個產業可以持續貢獻GDP和創造就業。為此，國會團體將以整合的眼光和國家的願景，尋求與美國和加拿大國會議員接觸的機會。」

有關這項議題，Alfa集團的董事長Álvaro Fernández Garza向墨西哥新聞通訊社（Notimex）說，在此行業已承諾的投資顯示它將會繼續成長，而裝配廠和供應商之間的關係是策略聯盟，是不可能被打破的。他明確指出：「已經存在了一些投資承諾以達到在2020年五百萬輛的產量，將是2010年的兩倍。我認為有許多其他產業將會受到投資的影響或改變，但對汽車業來說一點都不會；我們必須把它視為美國和墨西哥之間的一個聚落，以這樣來看我認為沒有任何影響。」

有關這方面，對於預言將會有危機的這個聲音，墨西哥汽車經銷商（AMDA）的執行總裁Guillermo Prieto Treviño在2016年AMDA汽車論壇開幕式上說，他們期待的是汽車市場整合的時代，達到2016年接近一百六十萬輛的目標。他總結說：「有些分析師說這個行業將陷入危機，而我們期待的是持續溫和的成長；然而，就如同我們說過的，我們將會密切關注可能會影響我們的外部因素。」 *MA*

提供 **墨西哥** 銷售金屬加工設備及服務 最佳工具+最大讀者群

The **best tools** + **biggest audience** for
selling metalworking products & services to **México**

美國迦德納商業媒體公司 整合式媒體+行銷



Modern
Machine
Shop

墨西哥雜誌

20,000+ 訂閱戶數/月



Modern
Machine
Shop

墨西哥網站

5,500+ 月平均訪客數



Modern
Machine
Shop

墨西哥電子新聞報

18,500+ 訂閱戶數



Modern
Machine
Shop

最新MMS墨西哥活動
額外加發

- Expo Manufactura
- TECMA
- Fabtech México
- EMO Hannover
- CIAM



2017 最新

MMS 墨西哥網路研討會

我們最新的網路研討會，提供您與目標客戶群分享專業之機會，
展示貴公司在重要產業題材方面的知識及領導，而獲取潛在之領先地位。

相關墨西哥市場諮詢請洽 九禾廣告媒體整合行銷公司 蕭媛

J&M Media | Taichung City, Taiwan | may@jandm.com.tw | Ph 866-4-2296-5959 | Fax 866-4-2296-9730



環保無毒實木家具打造綠慢活住宅

傢式國際股份有限公司

文 ◆ 中國生產力中心提供

財團法人中國生產力中心研發創新組，本組業務主要執行政府人才培訓計畫，為提升我國企業之研發管理能力，創造高附加價值之產品與服務；同仁們到國外所學習創新方法加以吸收、彙集、整理成文章與教材，推廣到企業學習與運用。內容主題涵蓋研發管理、情境規劃、策略藍圖、服務創新、系統整合、商業模式等學習成果案例，來提供給企業先進參考。

傢式國際本著「綠慢活」的步調，將每個人的 **idea** 具體化並在生活中實踐，專門提供消費者優質的進口家具、廚具、櫥櫃系列產品；並於全省設立展示中心，服務所有對「自己」生活品味充滿高度期許的消費者。成立近 40 年來，KHC 不斷創新服務，堅持專業、誠信、品質與服務的經營信念，只為了創造與設計最貼近消費者生活的商品與品味生活，期待將「綠慢活住宅」注入人們的生活……

秋日午後驅車行過霧峰的田間小徑，道路兩旁俱是油綠的稻田，暖陽灑在隨著涼風輕輕搖擺的稻穗上，令人忘卻城市的煩囂。行到路的盡頭，就來到傢式國際公司，樸實的建築物，與一般企業沒什麼兩樣，但甫踏進大門，迎面而來的是隱約的原木天然香氣，淡雅宜人，換上室內拖鞋，走上二樓



傢式國際創藝處首席設計師謝易道表示，傢式國際秉持環保、無毒的堅持，將綠生活哲學付諸在每一件實木家具的設計中。

的Show Room，各式各樣的鄉村風格作工精緻的實木家具，裝點滿室溫馨，讓人真想就此住了下來。

綠慢活 + 鄉村風體現綠色生活哲學

傢式國際公司創立於1975年，旗下擁有KHC傢櫥與GRACE兩個實木家具品牌，其中KHC強調綠慢活住宅之品牌；GRACE則是優雅鄉村風格的實木廚具、家具。傢式國際管理處經理廖述凱表示，「傢式國際結合生活美學與工藝技法，提供消費者實木系列廚具、家具，由接洽設計、規劃、丈量到生產及安裝完成，均有專業的設計師、工程安裝師提供完整諮詢與售後保固服務，

堅持專業、誠信、品質與服務的經營信念。行銷上採取兩種銷售通路，一是標榜綠慢活、時尚風格的KHC傢櫥，以直營方式於全省設立展示中心；另一個是強調鄉村、古典風的GRACE品牌，採取經銷商的方式，兩種通路遍布北、中、南各地。」

傢式國際創藝處首席設計師謝易道強調，「隨著環保意識逐漸高漲，人們開始重視綠建築或綠色住宅的概念，將環保融入日常生活當中，追求無毒的居住環境，就是一種綠色生活方式的體現，我們的產品以天然、永續、環保、無毒為主要訴求，除了呈現完美工藝之外，更重要的是強調自然與環保，我們對於木材供應商的選擇相當



為避免產生化學毒素，不塗裝化學塗料，改以無毒食用安全級精油進行表面處理。



追求無毒的居住環境，是綠色生活方式的體現。

嚴謹，挑選永續發展造林的廠商，木材多來自北美及歐洲，最大宗是歐洲胡桃木及北美的橡木，另還有山毛櫸、赤楊木等。強調天然我們的堅持，也是優勢，除實木材料外，搭配我們研發生產的人造石，設計與生產過程，品質都有嚴格的管控。」

強調天然永續 綠設計與大自然共同呼吸

謝易道解釋，以整塊原木所裁切而成的木素材稱為實木，實木製造的家具溫潤細緻，會散發出原木的天然香氣，讓居住空間充滿溫馨與親和感，值得一提的是，實木具有毛細孔、會呼吸，對環境乾燥或潮溼會有膨脹收縮的自然反應現象，木材能吸收與釋放水氣的特性，具有維持室內溫度和溼度的功能，因此能夠打造出健康舒適的居住環境。

謝易道也教導消費者如何辨別實木家具，他指出，原木表面能看到木材真正的紋理，每件原木皆有不同紋理、顏色及節點產生，具有獨一無二的自然紋理，不會有兩件紋路一模一樣的實木家具存在。



傢式國際管理處經理廖述凱指出，傢式國際堅持專業、誠信、品質與服務的經營信念，貼近消費者的需求。

除了採用百分之百天然實木，處理過程也強調天然永續的綠設計，為避免產生化學毒素，不塗裝化學塗料，改以無毒食用安全級的精油進行表面處理，沒有刺鼻的味道，只有淡淡的精油香味。「貼近消費者的需求，兼顧時尚外觀及使用的方便性，因應生活多元面向而延伸的設計彈性，讓家具發揮最大實用性。認同我們堅持的自然與環保的理念，往往就會成為我們的忠實顧客。」謝易道堅定地說。

2011年傢式國際進行內部整併，以往多是由門市及經銷商接單、生產，總公司希望在產品方向性考量及研發上更具主導性，更便於直營



為避免產生化學毒素，不塗裝化學塗料，改以無毒食用安全級精油進行表面處理。

店及經銷商的銷售，為了能夠了解市場上設計研發的趨勢與管理模式，謝易道與廖述凱一起參加經濟部委託中國生產力中心執行的「培訓系統與服務創新研發管理專業人才計畫」。

突破思考框架 打開前所未有的眼界

廖述凱與謝易道二人歸納課程所學指出，「課程內容非常豐富，都是我們以前未曾學過的，包括：服務創新、研發效率化、新事業發展的必備要素、建立市場情報蒐集方法、建構商業模式的評量方法、發展新事業的成長策略、洞悉開創新事業秘訣、產品與組織創新、整合性創新產品開發流程、產品開發策略、產品策略藍圖、使用者導向、前端創新、發覺消費者洞察、產品開發管理工具、建立產品開發前端管理架構、綠色創新、產業綠化趨勢與策略、綠色永續產品或服務開發設計與管理、商業模式創新、認清目標客戶及其價值主張……等。」

謝易道表示，「因為內容豐富又專業，坦白說一開始聽不太懂，對於許多理論與知識，吸收不是那麼順利，但經過與同學切磋、討論，漸漸進入狀況，發現研發管理的原則差不多，邏輯是一樣的，只是細節因每個產業別而不同。」

謝易道強調，經由課程的學習以及實際案例的研討，讓他了解到對如何結合設計與技術，以使用者角度建構產品定位，整合新產品開發要素，聚焦新產品開發方向，以及如何訂定目標、驅動市場需求分析、技術與企業目標的結合、提升客戶與使用者價值。也了解到新產品開發流程，必須考量市場趨勢而適時調整，才能兼顧產品時效性與品質，結合外部夥伴共同創新，可以達成較佳的創新效果，透過外部策略夥伴、供應商、技術合作夥伴，能創造出更具市場競爭力的產品。



廖述凱與謝易道一起參加本計畫，課程內容非常豐富，讓他們擴展視野，學習到研發創新流程。

設計師下廚 聆聽客戶共創體驗

國際專家傳授最新研發管理手法及實務經驗，也讓謝易道感覺收穫良多，專家提供了建置設計與新產品開發流程的經驗，以及提升研發管理營運績效關鍵手法，「這些課程協助我突破思考框架，與沒上課前的想法完全不一樣，擴大了我的視野，這些都是我以往沒有想過的。」他說道。

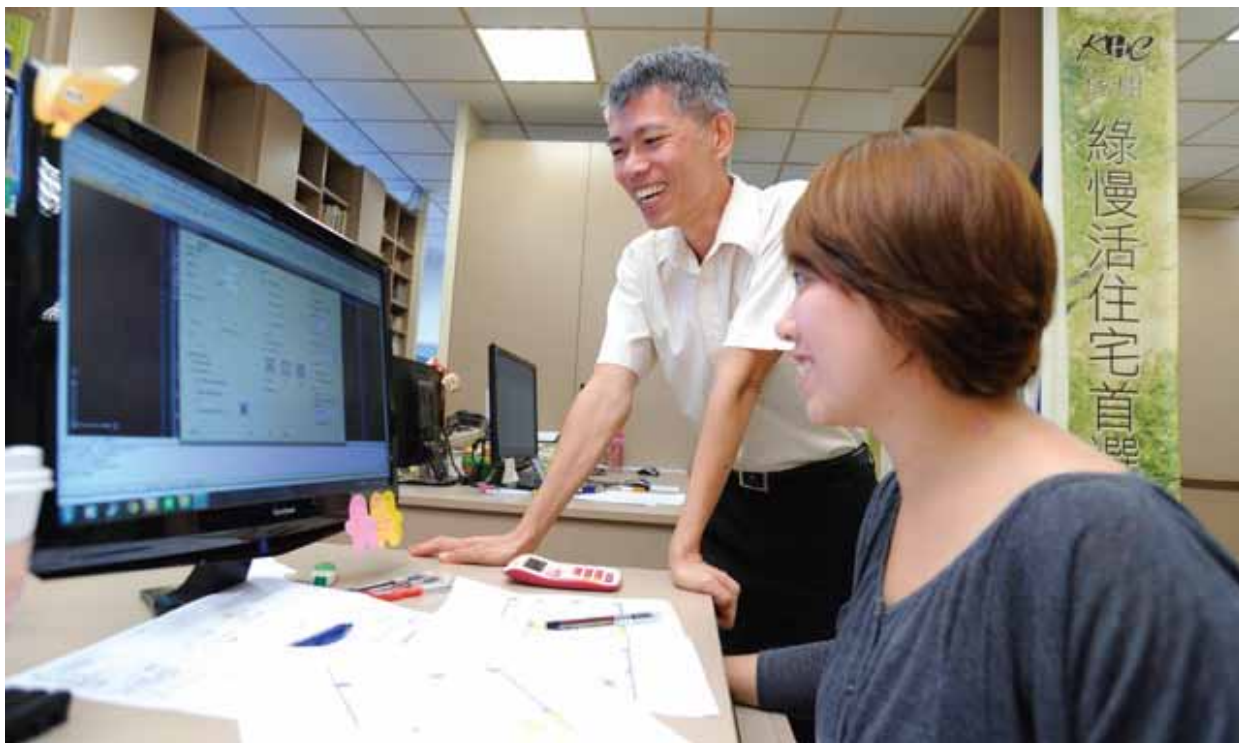
廖述凱與謝易道也將課堂上所學帶到公司內部，擴散到經銷商的教育訓練上，謝易道說，



透過客戶的反映與回饋，做為設計發展的依據，設計師不再堅持自己的想法，而是從客戶需求面來規劃，聆聽客戶的聲音，共創體驗。

「我們的經銷商每年至少會舉辦兩次經銷商大會，直營店則是每月會有一次教育訓練，每兩週有會議，在會議中我們會將所學分享給他們，讓他們更懂得挖掘顧客需求，聆聽顧客聲音。」他指出，「以直營店來說，集銷售、設計、服務於一體，採取單一窗口、一條龍式的服務，在每個門市都設有體驗區，直接讓顧客體驗，我們的設計師都受過下廚的訓練，三兩下就能料理出一桌好菜，在門市直接煮給客人享用；我們認為唯有設計師親身去體驗、使用過產品，才能真正明瞭我們的產品是否真正符合顧客的需求。」

謝易道也強調，「在課堂上學到研發人員需要换位思考、轉換想法，多讓顧客參與，產品開發人員最常見的問題便是產品與市場間的鴻溝，必須讓研發、設計及市場團隊成員有共通的语言，協助開發出符合目標客戶內在需求的產品。因此，我們也讓設計師常到門市走動，透過客戶的反映與回饋，做為設計發展的依據，設計師不再堅持自己的想法，而是從客戶需求面來規劃，聆聽客戶的聲音，共創體驗，這是我們近來的改變。」



為提供消費者更好的消費體驗，傢式國際透過資訊系統的e化整合，大幅提升研發效率。

資訊系統 e 化整合大幅提升管理效率

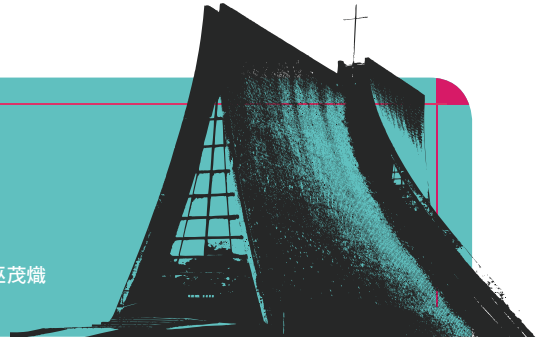
在服務創新設計上，廖述凱表示，為提供消費者更好的消費體驗，傢式國際透過資訊系統的e化整合，大幅提升研發效率。「過去我們的直營店或是經銷商在接到客戶的訂單，會先以電話告知設計師，設計師根據客戶需求完成設計，交給工廠製造，產品完工後，排入等待名單，等待物流與安裝部門配合時間，前往客戶指定的地方施作。由於流程繁複不易統整，導致確切的交貨時間不易預估，從下單到安裝完工平均要45天的時間，導致客戶常抱怨等太久。為了滿足顧客需求，提升研發與管理效率，透過e化系統整合，掌控生產線排程與出貨狀況，經銷商與設計師可直接與顧客確認交期，交期由45天縮短至15天，各部門可以即

時回報、有效溝通，提供更貼近客戶需求的服務，對於拓展業務有相當大的幫助，即便是國際客戶，也能無時差地接單迅速處理。」廖述凱充滿信心地說。

展望未來，傢式國際仍將維持一貫天然、永續、環保、無毒的堅持，持續將綠生活的哲學付諸在每一件實木家具的設計中，讓消費者在家中就能與大自然一起呼吸，在溫馨、舒適的環境中幸福生活。M_A

組織態度決定變革果實

文 ◆ 巫茂熾



企業為了因應今日與未來的挑戰，推動求新求變的變革活動，為何果實有甜也有苦？關鍵在於組織面對變革的態度。

變革的初衷相同，有些企業的變革好又快，得到應有的成果。有些企業，卻事與願違，效果不彰，甚至是勞民傷財的反效果。變革要成功，我們認為組織內部面對變革的態度是關鍵。態度是指企業內部團隊，對變革認同與否的影響力，以及行動力。這兩者的交互作用，變革的方式和成效就會有所差異。

影響力和行動力 相輔相成

無論企業的規模大小，都會運用外部或內部資源，成立與推動變革活動。東海精實團隊長期觀察發現，變革有成效的企業，從各部門點的變革績效，擴散為線到面，累積多點開花的變革成效，積沙成塔效果顯著。也有虎頭蛇尾、流於形式、事倍功半、反效果的變革。

我們從實際輔導和觀察的複數案例歸納，發現一隻看不見的手，會影響團隊對變革的態度。這隻手來自變革團隊的領導者、示範線種子人員、變革成員，以及企業經營者、部門主管等，這些都是變革團隊內關鍵人物，擁有資源、能夠分配資源、使用資源的變革者。變革者的認知與企圖心，對變革會有積極正面或消極負面的影響力，以及想做或抗拒的行動力。

如圖，組織態度的影響力和行動力，決定消極、行動、帶動、積極四種變革類型。消極型變革：團隊的多數人，安於現況、沈醉在過去

成功的變革者，組織內充滿不需要改變、改變沒有用的理由。行動型變革：變革者相信變革是對的方向，用動手做的行動方式來證明變革有效，促使影響力由負轉正。帶動型變革：相信變革對未來有益的變革者，以引導、鼓勵方式影響團隊，帶動變革氛圍，找問題、找方法，並解決它。積極型變革：團隊多數人，有好還要更好的精神，主動積極執行的變革者，一波又一波的面對問題、解決問題，持續不斷的改善。

堅信變革會讓組織更好的變革者，執行過程中，碰到執行的困難或瓶頸，會採取主動積極的態度，設法突破困境、解決問題。譬如，擁有較多資源的主管或帶頭者，會投入更多關懷，給予成員必要的資源；需要資源的執行者，則會以正面的態度，說服主管或帶頭者，給予必要的支持與協助。眾人拾柴火燄高，團隊間有一股要做好的力量，相互加持續強化，讓變革永不停歇、更旺。正面影響力搭配想做行動力，埋在深層的問題也能被挖掘並改善，共同創造變革成效。

觀望或應付態度的變革者，不相信變革可以讓團隊更好。自認是上級交辦被迫加入變革團隊的成員，跟著上級呼口號。當被要求改變時，擁有或使用資源的變革者，心口不一的態度，高舉產業差異大、技術層次高、文化不同、已經很優秀等大旗，大唱變革不適用的調，找理由挑戰上級的變革政策，抑制或澆熄想變的火苗。拿香跟拜的團員，多一事不如少一事，天陷有人頂、地裂有人填，消極被動、

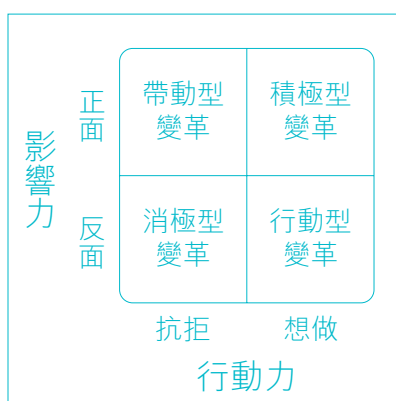
屈意奉承的執行。消極型的團隊，讓變革活動成為災難。

想做的行動力，有淡化負面影響力的作用，疑慮漸漸被稀釋，半信半疑轉換為相信，從靜觀其變的態度，轉變為水到渠成的效果。正面的影響力，可化解抗拒、被動的行動力，成為想做的動手者。行動力夠強會改變影響力，影響力夠強也會改變行動力，讓變革漸入佳境，產出逐漸加溫、越燒越旺的變革成效。

找理由、找方法 結果大不同

面對變革，一念之間。找難做的理由，將使變革活動走入歷史。找能做的方法，變革DNA會在組織內，深耕永續。

不願、抗拒的變革者，總是在找難做的理由，再容易的問題也解不了。觀察複數變革不



組織態度決定變革類型

彰的案例發現，抗拒排斥變革，組織內部充滿不做的氛圍，它主宰變革團隊的行動力，當這道力量由弱漸強，變革活動只是流於形式的存在。變革回到原點停滯不動，或陷入惡性循環，組織內部不能用、不適用的聲音愈來愈大。變革毅力，決心不強的當事者，往往以缺技術、缺資源、與眾不同等障礙為藉口，用盡心思和有限的資源，證明無法落實、不能改變的理由。

願意、想做的變革者，面對困難與問題，找能做到的方法，再大的難關終有突破的一天。我們看到，變革有成的團隊，內部成員互助共創，將有限資源運用到讓改變成真的活動。領導者引導、鼓勵、帶領團隊，找問題、找對策，執行者主動積極面對挑戰，不怕苦、不怕難克服問題，組織內部充滿活力，一定可以的態度，找到有效對策，一點一滴的累積成果，持續不斷的變革。

企業建構可持續的競爭力，精益求精、好還要更好是不變的信念。因應經營環境變化，檢視過去成功的規範，找出表面與深層的弱項，調整過去成功的模式，面對未來的挑戰，精實變革是必要的手段。

變革成功的法則

組織內部的影響力和行動力，攸關變革的深度與長度。如何讓這兩者都是朝正的方向邁步，為組織創造更多、更大的正能量。我們在《工具機產業的精實變革》書中提出，可依循的3個法則。

第一是對變革有共鳴。從高階到基層整個團隊，要相信精實專業分析的結果與提出的變革方向，相信過去和現在成功的方法仍然有改善空間，並堅信改進可以促進組織質變、讓企業成長。

第二是願動手找方案。經內部熱烈討論後形成的共識，團隊要由下而上，實際動手找出問題背後的問題，釐清問題的本質，自己找出問題及改善的方案。

第三是持續改善有進度。面對找出來的問題，確實執行改善方案，在執行過程中、執行後要時時檢討，改善對策有效嗎？有其他的問題嗎？每一次的改善對策都要有實質的效果和進度。M4



New Collection

工具機

車床、車銑複合機、車磨複合機

正代機械股份有限公司、金竄精密股份有限公司、健溢機械股份有限公司
凱柏精密機械股份有限公司、榮田精機股份有限公司

黃金比例結構，車銑複合、性能革新！

TTB-30AMY系列完美結構，910mm的大旋徑設計具備寬廣的內部空間，底座採30°斜背設計，易於切屑處理且進身操作性佳。提供多樣化主軸孔徑供選擇，大範圍滿足客戶需求；採用直結式伺服馬達使動能有效傳遞，降低能量耗損。Y軸結構採硬軌、直角Y軸設計，行程±70mm，加工操作簡易，相較於虛擬Y軸設計，提供更準確的真直度與定位精度，滿足銑削需求；同時規劃軌道夾持機構，在車削模式下以活塞夾緊軌道，克服機構重力所產生的間隙問題，提升Y軸剛性。

正代機械股份有限公司
品名：CNC車床
型號：TTB-30AMY/800



精度準確 品質卓越

金竑再度成功地開發出CL430系列對話式車床，免除製作NC程式之麻煩。不需要程式背景人員，即可輕鬆操作機台，特色如下：1. 搭載FANUC Oi-TF電腦控制器，配合使用FANUC TURN MATE i 對話軟體。2. 利用圖像引導，輕鬆輸入加工參數。3. 主軸鼻端A2-6。3. 主軸2檔變速，適合種切削及精加工。4. X、Z軸伺服馬達驅動。5. 高剛性機器結構，展現非凡加工穩定性。

金竑精密股份有限公司
品名：對話式車床
型號：CL430



雙車床 減少50%人力、30%電力、50%佔地面積

雙油壓缸設計，搭配全自動收送料系統，兩端同時加工兩個工件，等於一個操作員可顧兩台雙車床，同時生產四個工件，大幅縮減人力；此外也節省30%電力，只需一顆主軸馬達和油壓馬達驅動兩端夾頭，減少耗電量、最後也節省50%佔地面積，由於機械與送、收料系統合為一體，與傳統車床相比，等於減少一台車床的佔地面積。



健溢機械股份有限公司
品名：雙車床
型號：FC-DF11/DP11

高效雙主軸精密車床

NT-2510S是具有高度加工靈活性及效率的雙主軸精密車床。正主軸10吋、副主軸8吋的雙主軸設計搭配硬軌結構，實現了車削中的靈活性及高穩定，並能一次完成多個工序。30°硬軌床身，即使在高速運轉時，也能確保優異的加工精度。柏推出全新雙主軸CNC精密車床可同時搭載機械手臂、自動收送料系統，加工效率強，提供客戶最大產能、縮短製程與交期、降低成本，為客戶帶來雙贏利益。

凱柏精密機械股份有限公司
品名：CNC精密車床
型號：NT-2510S



令人驚嘆的切削能力

搭配榮田精機兩面拘束及升級馬達，可輕而易舉的達到2080c.c驚人的材料移除力。特別合適運用在重型切削，大型工件加工，廣泛的使用在航太、風電、高速路、石油及天然氣產業。

榮田精機股份有限公司
品名：大型立式車床
型號：VL-160CM





New Collection

零組件

工具機專用配件、刀塔、虎鉗、分度盤、
分割台、工作交換台、磁性夾盤

世邦興業股份有限公司、旭陽國際精機股份有限公司、協威機械工業股份有限公司
儀辰企業股份有限公司、潭佳精密科技股份有限公司

沒有微調精搪孔頭的搪刀

搪孔，常因位移刀具產生迴轉不平衡，造成孔徑不準，若孔較深、孔徑尺寸大小不同。為使刀片有效達到切削線速，而產生新的概念。使用一般刀柄夾持搪刀桿 BCM，外加測量調整搪孔刀座，任一孔徑尺寸皆可運行高速搪孔。這是沒有微調精搪孔頭的搪刀，新概念顛覆了搪孔思維，創新且有效提升效率 - 高速搪孔刀。

世邦興業股份有限公司
品名：1143搪孔刀
型號：ABC1143



旭陽滾齒凸輪式分度盤，後市潛力相當看好！

旭陽國際精機繼在CNC工具機分度盤市場搶下龍頭寶座後，2015年向日本”三共SANKYO”進口滾齒凸輪式組，完成無背隙分度盤，其特點：零背隙、高轉速及高鋼性，可媲美歐洲、日本大廠同級產品，但價格卻相對友善許多，性價比極高，此等高階新產品，已受到來自歐美與東南亞等20餘國代理商的高度注目，訂單效益已逐漸發酵，並加強產銷佈局。



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

最適合五軸加工機使用的精巧型虎鉗

先依夾持力及功能區分為三種型式-倍力式(FAS-100Q)、機械式(FAS-100C)及雙向求心機械式。客戶可依工件尺寸及加工條件來挑選適用的型號。更可在日後因應工件變化，可另行選購並自行替換為其他型號。考量一般五軸加工機的內部空間侷限，及五軸分度盤的工作盤面大小，因此研發此款精巧型虎鉗，和立式綜合加工機用較大型虎鉗作區別。更能應付各種困難夾持工件所需。

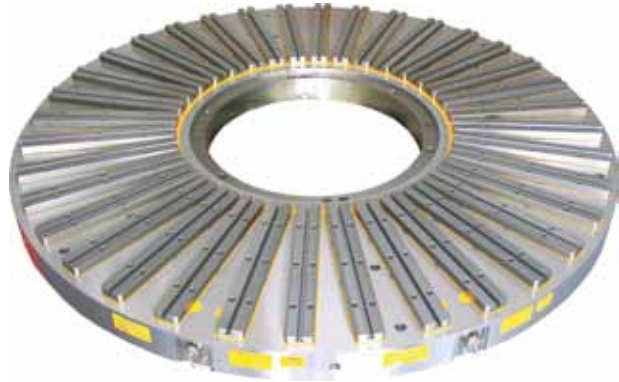


協威機械工業股份有限公司
品名：五軸精密虎鉗 FAS系列
型號：FAS-100Q;100C;100B

吸力極致、精準同步-榮獲台灣精品獎與優良設計殊榮

突破以往機械、工具機業者所採用的壓板或自製治具存在安裝費時與過多加工流程等問題。永磁式電控磁盤EEPM-CIR系列可應用於車床、車銑複合機、車磨複合機工具機等設備，圓形放射狀電控式設計:1~6秒充退磁，充磁後無須持續供電，磁盤可自由旋轉、無電線干擾。T型溝槽設計可對於不導磁工件（如鋁銅類）夾持，以提升精度並加大使用範圍。工件加工無障礙，可進行任意五面加工，顛覆傳統夾持方式，節省更換工件時間並大幅提升生產效率。

儀辰企業股份有限公司
品名：永磁式電控磁盤
夾型號：EEPM-CIR系列



顛覆您印象中的速度

高速高精度DD馬達分度盤的之傾斜軸有：A. DD馬達傳動200rpm、B.滾子凸輪傳動、C.蝸輪蝸桿傳動等三種方式，另旋轉軸有1.DD馬達傳動200rpm、2.DD馬達傳動2000rpm、3.滾子凸輪傳動、4.蝸輪蝸桿傳動等四種方式，您只要開發一種機身，配潭佳任意大小五軸分度盤，即可混搭。本產品優點如下：動柱型立加機或鑽攻機 搭配本產品可兼臥式、立式車床使用。



潭佳精密科技股份有限公司
品名：高速高精度 DD馬達分度盤
型號：FAD-170F (黑板金)

太陽光電產業的多元觀點與策略思維 (三)

文 ◆ 吳明杰、林欣美、林淇宣

在全球能源耗竭與環境保護議題的興盛下，再生能源技術的重視與發展逐漸被受重視，尤以太陽光電產業備受矚目。因此，本文以「太陽光電產業的多元觀點與策略思維」作為主題，並首先提出太陽光電產業的定位問題。

延續上期，如果想產生足夠的太陽能電力供加州使用，就需要把太陽能電池佈滿整個加州，這個觀點來自於太陽能電池的轉換效率；每一平方公里的陽光就會有1GW，大概相當於一座核電廠，這個觀點則透過太陽功率效能而獲取。故從經濟與物理因素來考量，太陽光電的使用涉及到產業生命週期的兩個層次：第一個是以高科技產業視之，則其面臨到產業鴻溝問題；另一個則是以未來替代能源視之，則其產業前景將具一定成長的可能。前者以現行太陽電池的轉換效率為思維，後者則是以太陽功率為考量。

Crossing the Chasm—鴻溝在那裡，風險就在那裡。

太陽光電產業的鴻溝問題，來自於競爭，能源的競爭，而底限是能源成本。將太陽光電產業以高科技產業視之，則必須考量產品的競爭問題，其解決方案，可能來自於產品應用的解

決方案。如以未來可能替代能源視之，其面對的是其他能源的成本競爭問題，鐘愛石油，並非是它快用完了，而是它便宜。而太陽能不實用的地方，並非是洗熱水澡必須看天公臉色，而是它太昂貴，更遑論其他的能源輸出類項，如煤炭，天然氣，亦或核發電。故不論將太陽光電產業如何視之，首先要解決的問題，是鴻溝—來自價格競爭或能源成本所產生的鴻溝。

不管將太陽能光電產業如何視之，其擺脫不了，能源提供者的角色，而在實務面的應用上則來自於車電與房子，故本文探討，則以車電與住宅供電問題為重心。就物理觀念而言，每一平方公尺的太陽能裝置將產生1000瓦電力（相當於一匹馬力），故在車上裝置一平方公尺的大太陽能發電裝置，在不考慮其轉換率與氣候因素，其可產生一匹馬力的動力，但儘管最小的汽車其所需馬力也要50匹左右，故車電在現行而言可能是件遙不可及的事。但特斯拉的車電為何可以銷售？其最大可能原因可能是透過

汽車電池做為能源載體有關，但透過鴻溝理論的解釋，這種成功可能是主觀的假象，因為初期的成功僅代表早期市場，而不是主流市場，其使用者可能是從創新者(*innovator*)或早期使用者(*early adopter*)，這是一種所謂的「不連續創新(*discontinuous innovation*)」模式，其推進的動力可能來自於對環境的永續經營上見之。一般普通家庭用電平均每戶使用1000瓦，考慮太陽能電池的轉換效率與氣候因素，為達成其使用目的，必須於比方20平方公尺的面積上鋪滿太陽能電池，亦即鋪滿整個住家屋頂，實際上亦有許多家庭如此進行，在不考慮成本回收或未來重置的問題，這可能是一個可行的方案，但如果這是一個投資方案，在不考慮重置或維修問題時，依現行精算測算，其可能必須22年方能達到損益兩平點。如果太陽能電池能夠撐的這麼久的話，或許「這對環境很好，很乾淨，而且看起來很便宜」是推進家庭使用太陽能供電系統的一個重要原因，但這又是一個可能的鴻溝問題，能源競爭的問題，這些使用者充其量也僅是創新者或早期使用者；要回答這個問題只要問問自己，您(妳)何時要購買電動汽車？您(妳)何時要為家裡的屋頂裝置太陽能發電裝置，即可明瞭，或許，另一個因素則是自我對社會環境的責任問題。

將太陽能光電產業視為未來可能的能源替代產業，而且是穩定成長的可能產業，主要是依據能源特性所產生的生命週期觀點視之，著眼於未來能源的需求上見之，除考量其替代性，還有考量未來的人口因素。太陽能光電做為替代性能源，依現行技術能力主著力於太陽能電池，但其必須覆蓋大片面積；另一個則是太陽能熱轉法，不管採用何種技術，其能源成本遠

高於其他傳統能源，與「市電同價」的競爭門檻，有一段距離，依現行採用政府補貼政策亦或其他行政作為，做為其發展資源，其充滿未來的不確定性，除非能把其成本降低，亦或其他能源原料耗盡，那麼太陽就可能成為未來的一種重要能源。採用太陽能光電作為未來的替代性能源，其僅是一種「連續的創新(*continuous innovations*)」模式，亦即其不須變換原來的供電模式，或僅需將其電網網絡進行改變，在不改變現有供電模式下，以太陽光電做為未來能源供應源之一，有其可能性存在。

將太陽能光電產業做為新興科技產業視之，其鐘型曲線的裂口，來自於第一道與其他裂口，以車電與住宅用太陽能供電系統而言，這種提供能源模式，是一種不連續的創新模式，其改變原有的消費型態，而此特性的社群結構，主要來自於心理與社會情境的結合，其成就可能來自於特定群體，其容易陷入實際上的主觀假象，這一種幻象，容易使產業落入鴻溝之中，而成為鴻溝的亡魂，因其並未獲取早期大眾(*early majority*)的認同，無法躍升至主流市場地位，這頗類似時尚與潮流般，僅是一時的狂熱，無法截取可能可觀的利益，畢竟這是一場不前進就死亡的遊戲；相對地，只要太陽能光電產業是一項新興科技產業，就會存在著機會之窗(*window of opportunity*)而為下一個競爭者所取代，故將太陽能光電產業以新興產業視之，其著重點在於跨越鴻溝，跟上曲線，順勢發展成為主流市場商品。

將太陽能光電產業視為未來替代性能源的可能產業，其產業生命週期的鴻溝來自於其他裂

口，亦即「市電同價」的競爭問題，畢竟能源成本是競爭底限，而取消方案來自於「一高一低」即高轉換率與低成本，除此之外，如能解決能源的儲存問題，以太陽能做為未來能源的選項，即可能達成。太陽能光電產業以替代能源視之，是一種連續性的創新或替代模式，其並不改變原有的能源供應消費模式，充其量僅改變其能源來源，故其是一種極具可能性的方案，但也惟其建立在假設與結果的分析上，故其未來的結果，或許未能如預期般，但以其太陽能源的易取性與不虞匱乏性，以其做為選項，是一個合宜的命題。然依現行能源成本面觀之，其可能無法與其他能源供應源加以競爭，故採用政策或行政作為，以趨動資源的傾斜，有其必要性，但這種保護政策或補償政策，易形成另一種侷限，放緩或限制可能的競爭要素，而形成另一種桎梏，甚至關閉了機會之窗。

將太陽能光電產業以不同的面相視之，其跨越鴻溝的決策思維，自有其不同；將其以新興科技產業視之，必須將其核心價值呈現出來，亦也惟有將其核心價值完全發揮，並加以適當詮釋，方可能使其跨越鴻溝，而躍升至主流市場，此外尚必須有完整產品的觀念，這是一種尋找最適產品組合的概念，例如，透過太陽能取得必要的能源，以儲存於汽車電池中，並廣設電池換置站，即是一例。但這些僅是跨越鴻溝的必要條件而已，唯有加重技術的聯結能力，以趨動產品的實用面，其方有躍升至主流市場之可能，如「當公路的電池服務站夠多時，且電動汽車確也經得起考驗時，您(妳)會不會買它？」的答案般，如斯的明確。

就太陽能光電產業視為未來替代性能源產業，其欲跨越鴻溝的問題，就經濟面觀之可能來自於能源成本問題，而實際上欲解決的可能是未來能源匱乏的問題與氣候變遷的問題，能源問題對一個國家具有經濟戰略，能源戰略的定位性，而氣候變遷問題或全球暖化問題，則涉及人類生命永續發展的持續性；是故持續性的抑注必要資源，以加速該產業的發展，使其達到「一高一低」的技術與經濟門檻，而使「市電同價」的競爭力浮現，有其必要性。然依現行技術能力而言，要想達成此一目的尚有其難度，畢竟其相對價格尚高於其他能源價格，但其終究會成為影響未來世界能源決策的重要因素。

不管將太陽光電產業視為新興科技產業亦或替代性能源產業，其最主要的目的之一，可能是全球暖化的問題，這個問題是你所要面對的，二氧化碳的危害，氣候變遷，以及其他帶有潛在危險卻能屬未知的正回饋效應；或許人類花了太多能源，建造了現行世界，也改變或危害了這個世界，或許最好的方式是將煤炭，石油和天然氣都保留在地底，或許是這些原因更必須發展或找尋更為潔淨的能源，或許是太陽能。MA

未完待續.....

（作者分別為國立暨南國際大學國際企業學系博士候選人與國際企業學系專任教授）

URE

SUCCESS

致勝的關鍵

源自專業優質的廣告媒體

國內外媒體總代理
Trade Magazines
Official Media

企業品牌識別系統
CIS/Corporate Identity
System

型錄視覺規劃
Commercial Ad
Design

網站設計
Web Design

整合行銷活動
Integrated Media
Solution

公關活動
Exhibition Event

禮贈品
Gifts Planning



九禾廣告媒體整合行銷公司
J&M MEDIA CORPORATION

人生本來就塗塗改改

那些我們從犯錯中學到的成長筆記

成功無法複製，但錯誤可以學習。

即使當下無法挽回的大錯，也是認清弱點、扭轉方向的起點。

25個各領域典範的坦白分享，看到從錯誤成長、繼續前進的方法。

成功已經談得夠多， 我們需要的是失敗的故事

明亮的燈光打在講台上，主持人說：「請談談你們在職涯中犯過的一個錯誤，以及你們從中學到的教訓。」台下大學生和教授竊竊私語，引頸期待。

我抓起筆，熱切地想聽聽台上五位成功女性接下來會說什麼，這是我極感興趣的主題，尤其我最近剛換工作，擔任史密斯學院新成立的伍特利工作與生活中心主任，這對我來說是個冒險，我喜歡這個挑戰，但也很緊張，我不想犯錯，可惜犯錯的機會處處都有。

在預算管理方面，我授權太多給新來的助理，導致中心經費短缺。企劃新的領導力方案時，我又出錯了，竟然在製作宣傳資料時，弄錯了茱莉安娜·史慕特（Julianne Smoot）

的頭銜，她在歐巴馬政府擔任過幾個高階職務，雖然她本人對錯誤不以為意，我仍然感到很羞愧。這些紕漏讓我忐忑不安了好幾天，覺得自己無法勝任這個新職務，不知道別人遇到相同的情況，是否也會這麼想？這些成功女性是否也犯過類似的錯誤呢？

我坐在聽眾席，打開電腦，希望記下一些關於犯錯的故事，讓我覺得不再孤軍奮戰。沒想到二十分鐘後，螢幕還是一片空白。真的很奇怪，我已經不只一次遇到這種遲疑、甚至逃避討論在工作上犯錯經驗的情況。

例如有一次，主管派我去參加一週領導力訓練，幾位女性高階主管極力頌揚「從錯誤中學習的好處」，卻完全不提自己的犯錯經驗。還有一次，我和學生一起聽知名來賓演講，她談到自己曾做出「犧牲」和「取捨」，卻完全沒說到底犧牲和取捨了什麼。

作者：潔西卡·巴克爾
譯者：李芳齡
出版社：天下雜誌
出版日期：2017年3月29日



當然，你可以說這些女性是想給人個好印象，身處高壓力的情況下，很難談論犯錯這件事。但多年來，我看到太多女性大談「從錯誤中學習的好處」，卻沒有任何實際案例。幾乎所有的專業研討會都會提到這個忠告，就像研討會早餐供應的各式麵包糕點，平庸而重複，像我這樣的一般女性聽到這個忠告，總會心想：「是啊，從錯誤中學習很重要，妳說得容易，但妳犯的錯跟我犯的錯不一樣，我犯的錯可大了。」畢竟那些成功的人如果真的犯了太大的錯，也不會有今天的成就了，不是嗎？

在收集訪談內容的過程中，不少共通的主題開始浮現，我根據這些主題，將本書分為四部曲：第一部探討如何認清自己的長處，讓人生變得更有意義；第二部談的是四位受

訪者如何擺脫糟糕主管，或離開讓她們大傷元氣的工作；第三部分分享的是七位受訪者學會表達自我主張的經驗；第四部探討受訪者在挫折後如何重新振作。

傾聽這些傑出人士大方分享在人生中學到的事，我也開始說出我自己的故事。談論自己的錯誤與失敗，其實對自己很有幫助。我衷心希望書中的故事能提醒你「沒有人完美，就連書中的這些傑出女性也都不完美」，激勵你繼續向前邁進。

book

謝謝你遲到了

一個樂觀主義者在加速時代的繁榮指引

全球流動，你參與了沒？

難民們的口袋沒有幾塊錢，但人人都有手機

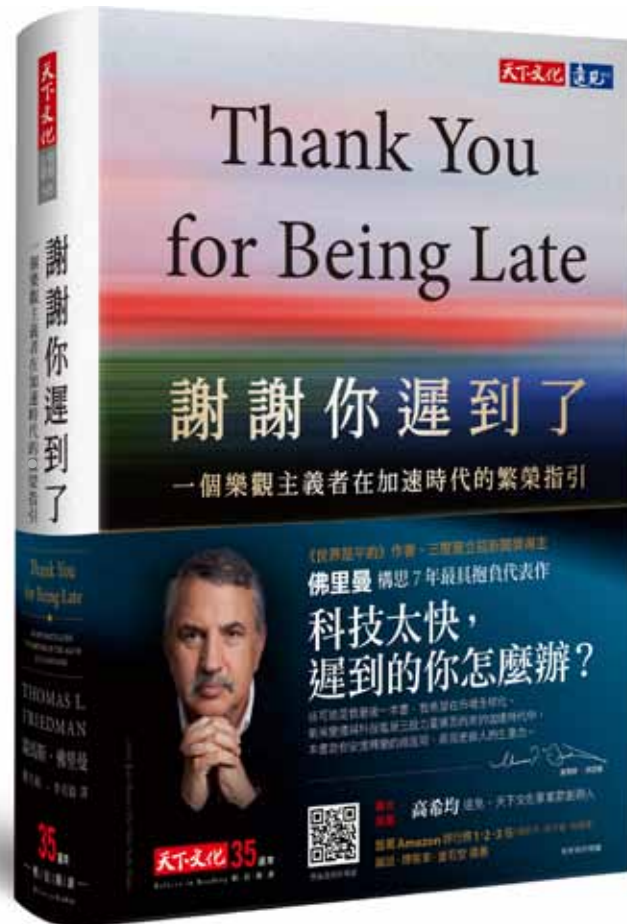
2016年4月，我去了西非的尼日，為國家地理頻道系列紀錄片《危險年代》（*Years of Living Dangerously*）拍攝非洲人的移民路徑。接受我們採訪的尼日人說，他們已經到了利比亞，但還是到不了歐洲，最後只好返回家鄉，落得什麼都沒有。他們站在滿載乾貨的聯結車旁，讓我們拍攝。拍好後，我問，能不能用我的iPhone幫他們拍一張照。他們點點頭，然後也掏出手機，要幫我拍照。因此，我拍了一張一群非洲人拿著手機幫我拍照的相片。

我猜想他們的口袋裡可能沒有幾塊錢，但每個人都有照相機，並且用這樣的手機來參與

全球流動。可見，在這世界上的每個人，不管多窮，都可以是主體，都能對全球發聲，不只是客體或西方人非洲之旅的裝飾品而已。說來，這其實是一件好事，但在十年前，這絕無可能。

看著數位之流如滾滾大河，不斷地加速前進。不知再過十年，這個世界相依相賴的程度會有多深？請看看下列這幾項指數。麥肯錫數位流（*Digital Flows*）研究發現，1990年，「在全球流通的貨物、服務與金融總值約5兆美元，約當全球GDP的24%。國際旅客總數為4億3,500萬人次，而公用網際網路才出現不久。快轉到2014年：在國際流通的貨物、服務與金融總值已達30兆美元，占全世界GDP的39%。國際旅客更飆升至11億人次。」

作者：湯馬斯·佛里曼
譯者：廖月娟、李芳齡
出版社：天下文化
出版日期：2017年1月20日



麥肯錫的研究發現，今天資料流「要比傳統的貨物流影響更大。這是個不得了進展，畢竟世界貿易網絡已經發展了好幾個世紀，但跨境資料流不過是十五年前才出現的。」不過，這種成長趨勢有跡可尋，因為「以前，只有跨國大公司才能夠建立數位平台，以管理供應商、和顧客連結，並且讓分布在全球的員工互相溝通、分享資料。但現在，不管你在哪裡，只要你有智慧型手機，就可以利用形形色色的公共網路平台，和另一個人相連。」這些平台包括Facebook、YouTube、WhatsApp、微信、阿里巴巴、騰訊等等。

有些即時通訊app，像是Facebook

Messenger和微信，不只用的人非常多，甚至有取代電子郵件的趨勢，成為很多人互動、溝通的首選。這種通訊app逐漸成為電子商務、電子銀行、訂位和即時通訊的平台，這樣的現象甚至被稱為「對話式商務」（conversational commerce），不僅簡便、互動快速，也讓全世界的連結更加緊密、迅捷。

所有的數位流，不管是滾滾洪流或涓滴之流，都將改變我們對經濟力量的看法，包含其構成要素及擁有者。



展出日期 05.15-05.19
地 區 歐洲
國 家 俄羅斯
城 市 莫斯科
展覽名稱 METALLOBRABOTKA
俄羅斯國際工具機暨金屬加工設備展
網 址 www.metobr-expo.ru/en/

展出日期 06.20-06.22
地 區 歐洲
國 家 俄羅斯
城 市 莫斯科
展覽名稱 RosMould
俄羅斯國際模具製造技術展
網 址 www.ros mould.ru



展出日期 06.06-06.09
地 區 歐洲
國 家 波蘭
城 市 Poznań
展覽名稱 MACH-TOOL
波蘭國際工具機械展
網 址 machtool.mtp.pl/en



展出日期 06.06-06.08
地 區 歐洲
國 家 英國
城 市 伯明罕
展覽名稱 Subcon
英國國際工業零組件展
網 址 www.subconshow.co.uk



展出日期 05.02-05.04
地 區 美洲
國 家 墨西哥
城 市 蒙特雷
展覽名稱 FABTECH MEXICO
金屬成型、加工、焊接和表面處理設備展
網 址 www.fabtechmexico.com



展出日期 06.19-06.25
地 區 歐洲
國 家 法國
城 市 巴黎
展覽名稱 Paris Air Show
法國巴黎國際航展
網 址 www.siae.fr



展出日期 05.09-05.13
地 區 美洲
國 家 巴西
城 市 聖保羅
展覽名稱 EXPOMAFE
巴西國際工具機及工業自動化展
網 址 www.expomafe.com.br

展出日期 06.20-06.24
地 區 美洲
國 家 巴西
城 市 聖保羅
展覽名稱 EXPOMAFE
巴西國際工具機展
網 址 www.feimafe.com.br



展出日期 05.23-05.26
地 區 亞洲
國 家 伊朗
城 市 德黑蘭
展覽名稱 AMB Iran
德國斯圖加特金屬加工工業展
網 址 www.messe-stuttgart.de/en/amb/exhibitors/amb-iran/

● 亞洲 ● 美洲 ● 歐洲 ● 澳洲



F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

● 05.02-05.04 蒙特雷-金屬成型、加工、焊接和表面處理設備展 ● 05.09-05.12 墨爾本-國際製造週 ● 05.17-05.20 曼谷-泰國國際機械展
● 05.09-05.13 聖保羅-巴西國際工具機及工業自動化展 ● 05.15-05.19 莫斯科-俄羅斯國際工具機暨金屬加工

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

● 05.23-05.26 德黑蘭-德國斯圖加特金屬加工工業展 (伊朗)
● 05.24-05.27 吉隆坡-東盟國際機床與金屬加工科技展
● 05.25-05.28 重慶-立嘉國際機床展覽會

2017

5月 May / 6月 June



■ 亞洲 ■ 美洲 ■ 歐洲 ■ 非洲 ■ 澳洲



● 06.06-06.08 伯明罕-英國國際工業零組件展
● 06.06-06.09 波蘭-波蘭國際工具機械展

● 06.13-06.17 上海-中國國際模具、製造應用設備及相關工業展覽會

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

● 06.19-06.25 巴黎-法國巴黎國際航展
● 06.20-06.22 莫斯科-俄羅斯國際模具製造技術展
● 06.20-06.24 聖保羅-巴西國際工具機械展
● 06.21-06.23 東京-日本機械要素技術展(關東)
● 06.21-06.24 曼谷-泰國國際汽車製造、機械工具展

Courses & Seminars

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	
4/21~9/30	第17屆研發管理經理人班(台中班)	102	35,000	洪先生分機242	
4/21	勞動檢查、勞工申訴之解析及因應研習會	7	2,500	李小姐分機249	
4/22~6/24	企業主管核心管理技能精進班	62	27,000	林小姐分機220	
4/22~4/23	最新版「政府採購法」實務研習班	12	4,200	胡先生分機260	
4/22	營造作業(施工架、鋼構)主管安全衛生在職教育訓練	6	1,200	林先生分機229	
4/22~4/23	道路危險物品運送人員專業訓練(複訓班/在職訓練)	14	4,000	陳先生分機217	
4/23	營造業職業安全衛生業務主管安全衛生在職教育訓練	6	1,700	李小姐分機249	
4/25	製造業採購管理實務研習班	6	2,800	林小姐分機220	
4/25~4/28	AutoCAD 快速上手班	12	4,800	周小姐分機264	
4/25	GOOGLE 資源應用大全實務班	6	3,000	周小姐分機264	
4/26	消轉一例一休的成本衝擊	3	1,500	徐小姐分機247	
4/26	新版ISO 9001：2015企業導入及轉換技巧實務班	6	2,800	林小姐分機220	
4/27	固定式起重機操作人員安全衛生在職教育訓練	3	700	溫先生分機209	
4/27	現場工作安排及進度管制研習班	6	2,800	林小姐分機220	
4/27	工業4.0智能化精實生產決策模擬分析研習營	6	3,500	周小姐分機264	
4/28	生產工時管理與績效提昇班	6	2,800	林小姐分機220	
4/28	作業流程優化與減少工廠浪費技巧	6	3,000	卓小姐分機263	
4/29~5/21	機水電工程識圖人員培訓班	36	12,600	胡先生分機260	
4/29~7/1	公共工程品質管理訓練班-土建假日班	84	16,000	胡先生分機260	
5/2~6/8	公共工程品質管理人員回訓班-都市土木施工品管實務(一)(二)	36	8,000	黃先生分機255	
5/3~5/19	Mastercam 2D銑床零件加工班	24	8,800	周小姐分機264	
5/3~5/31	AutoCAD 2D基礎班	36	7,200	周小姐分機264	
5/4~6/15	Creo Element/Pro零件與3D列印實作班	36	9,000	周小姐分機264	
5/9~5/16	模板支撐作業主管安全衛生教育訓練	18	4,000	林先生分機229	

財團法人中國生產力中心-中區服務處

上課時間	課程名稱	時數	費用	聯絡人/分機
5/9~5/11	丙種職業安全衛生業務主管安全衛生教育訓練班	21	4000	陳先生分機217
5/9	中高階主管的七大核心管理職能特訓:藍海領導力	6	2800	徐小姐分機247
5/10~5/17	最新勞動基準法逐條解析與實務案例說明	12	5800	徐小姐分機247
5/11~7/4	產業人才投資計畫-PLC控制與人機整合設計實務班	45	9100	洪先生分機242
5/11~5/23	吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機(架空式-地面操作)	38	8500	溫先生分機209
5/11~5/16	使用起重機具從事吊掛作業人員安全衛生教育訓練班	18	5000	林先生分機229
5/11~5/18	主管的四大核心能力	12	5600	徐小姐分機247
5/16~6/1	SolidWorks模具設計班	15	6000	周小姐分機264
5/17	如何做好5S管理提升競爭力	6	3000	卓小姐分機263
5/19	最新勞基法工時加班休息休假管理與案例解析	6	3000	徐小姐分機247
5/20~5/28	工地主任回訓班(已領有工地主任執業證，四年回訓者)	32	5300	李小姐分機249
5/22~6/11	吊升荷重在三公噸以上之移動式起重機操作人員安全衛生教育訓練班	38	7200	黃先生分機255
5/23~5/25	保安監督人講習訓練初訓班	24	6500	陳小姐分機218
5/24	起重機操作人員安全衛生在職教育訓練(移動式)(每3年回訓3小時)	3	700	黃先生分機255

* 詳細課程資訊歡迎上網查詢 <http://www.tccpc.org.tw>

* 地址：台中市西屯區工業區38路189號

* 服務電話：04-23505038轉各承辦人員分機

台灣電子設備協會

上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/27~4/28	可撓曲薄膜觸控技術、材料與製程技術人才培訓班	12	台北
5/12、5/19	影像處理與機器視覺技術人才培訓班	12	台北

* 更多課程請上網查詢：<http://www.teeia.org.tw/courses.php>

* 洽詢專線：02-27293933#22 鄭小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

Courses & Seminars

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
4/21~9/30	第17屆研發管理經理人班-台北班	102	35,000	林小姐分機2850
4/21~4/22	價值分析與價值工程(VA/VE)	12	7,200	林小姐分機2850
4/27	研發專案管理	6	4,000	陳小姐分機2833
5/5~5/6	使用者體驗創新(UXID)	12	7,200	林小姐分機2850
5/12	掌握市場脈動數據分析大解密	6	3,600	陳小姐分機2833
5/18	產品經理制度	6	3,600	陳小姐分機2833
5/19	預測管理與分析	6	3,600	陳小姐分機2833
5/19~5/20	商業模式創新(BMI)	12	7,200	林小姐分機2850
5/23	以雲端服務再造企業流程	6	3,600	陳小姐分機2833
5/25	研發專案管理	6	4,000	陳小姐分機2833
5/26	商品企劃七工具	6	3,600	陳小姐分機2833
6/1、6/8、6/15	研發補助計畫撰寫特訓班	18	12,000	陳小姐分機2833
6/2	新產品開發管理(NPDP)	6	3,600	林小姐分機2850
6/6	顧客關係管理	6	3,600	陳小姐分機2833

* 地址：新北市汐止區新台五路一段79號2F
 * 服務電話：02-26982989轉各承辦人員分機
 * 詳細課程資訊歡迎上網查詢 <https://goo.gl/GOAeTc>
 * 陳小姐 分機2833 E-mail：2833@cpc.org.tw
 * 詳細課程資訊歡迎上網查詢 <https://goo.gl/m7LJJG>
 * 林小姐 分機2850 E-mail：2850@cpc.org.tw

精密機械研究發展中心			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/27~4/28	零件鎖固實務	12	台中

* 更多課程請上網查詢：<http://www.pmc.org.tw/training.aspx>
 * 洽詢專線：04-23599009#832 曾小姐
 * 詳細課程內容請洽詢承辦單位

台灣智慧自動化與機器人協會			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/27~4/28	六軸機械手臂程式及模擬實作培訓	12	台中
5/18~5/19	機器人自動化之物流與倉儲	12	台北
5/26~5/27	自動化機電整合應用實務培訓	12	台中
6/15~6/16	3D列印應用實務培訓班	12	台中

* 更多課程請上網查詢：http://www.tairoa.org.tw/training/tr_course_list.aspx

* 洽詢專線：04-23581866*19 鄭小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

自行車研究發展中心			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/20~4/21	自行車與公差配合	12	台中
5/17~5/18	自行車精實生產管理	12	台中
5/25~5/26	自行車精實製造與物流整合	12	台中
6/8~6/16	自行車CAD設計繪圖實作	24	台中
6/22~6/30	控制原理及機器人於製程設備之應用	24	台中
7/6~7/14	電腦模擬分析與實作應用於自行車設計	24	台中
7/20~7/28	智慧機械與智慧影像量測	24	台中
9/7~9/15	自行車品管檢測實作及實驗室認證規範	24	台中

* 更多課程請上網查詢：<http://www.tbnet.org.tw/>

* 洽詢專線：04-23550477 #240/#316 黃主任/陳小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

台灣雷射鉅金發展協會			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
6/8~6/9	雷射切割技術應用	12	高雄

* 更多課程請上網查詢：<http://www.taiwanlaser.org.tw/news.php>

* 洽詢專線：04-25679545 司小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

Courses & Seminars

課程資訊

106年度【經濟部工業局】金屬產業智機化提升計畫-機械產業專業人才培訓課程

由經濟部工業局委託工業技術研究院機械與系統研究所執行之「金屬產業智機化提升計畫-機械產業專業人才培訓」，結具备精密機械實際研發及培訓實務經驗之單位辦理設備智動化、工廠智慧化、機器人、模具、自動化、工具機、航空產業、自行車產業、創新與管理及一般機械產業等之中高階技術人才培訓課程，藉以強化產業人力資源，協助產業升級轉型。

課程資訊網站：『工業技術人才培訓全球資訊網』(<https://idbtrain.stpi.narl.org.tw/classinfo.htm>)

工研院機械所			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/19~4/20	定頻感應馬達設計與分析	12	新竹
4/20~4/21	虛擬工具機-動態及切削模擬	12	台中
4/25~4/27	自動化機電整合技術應用	12	高雄
4/26~4/27	內藏永磁馬達設計與分析	12	新竹
4/26~4/27	滾動軸承應用技術	12	台北
5/3~5/4	高效率高進給銑削實務核心技術	12	雲林
5/3~5/4	機件幾何公差之解析與實務	12	新竹
5/8~5/9	齒輪傳動系統的設計與應用	12	台北
5/9~5/10	液壓伺服技術與節能液壓實務	12	台中
5/9~5/11	工具機自動化上下料技術應用	12	新竹
5/16~5/17	永磁無刷馬達分析與設計	12	新竹
5/16~5/17	機器視覺技術與應用實務	12	台南
5/23~5/24	現代切削加工	12	台中
5/23~5/24	熱處理原理與應用於高性能工具機械結構設計	12	新竹
5/24~5/25	公差分析應用	12	台中
5/24~5/25	機械元件加工技術與製程規劃	12	台北
6/6~6/7	精密機械設計技術實務	12	新竹
6/6~6/7	自動化元件選用與應用實務	12	台中

工研院機械所			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
6/7~6/8	製程設備 SECS / GEM 連線技術	12	台北

註：本計畫課程由工業局主辦，工業技術研究院執行；工業局補助計畫課程費用50%，學員自付50%

* 可針對企業培訓人才需求，為企業量身打造專屬的「企業包班」訓練課程，提供多樣及彈性的課程設計，歡迎洽詢專線：03-5916570馮小姐

* 歡迎洽詢專線：03-5915894 /蔡小姐 / E-mail：hctsai@itri.org.tw

* 更多課程請上網查詢：<http://college.itri.org.tw/Default.aspx>

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

金屬工業研究發展中心			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
4/27~4/28	鑄造金屬成形和壓鑄模具設計與模流分析	12	高雄
4/28、5/5	產品及模具估報價實務	12	高雄
5/9、5/10	扣件用鋼材球狀化退火、淬火火回火理論與實務	12	高雄
5/10、5/17	產品壽命驗證技術實務課程	14	高雄
5/12、5/19	夾檢治具設計與開發實務	12	高雄

* 更多課程請上網查詢：<http://www.tbnet.org.tw/>

* 洽詢專線：04-23550477 #240/#316 黃主任/陳小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

台灣區模具工業同業公會			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
5/9~5/10	運用模流分析改善射出成形問題與對策	12	台北
5/11~5/12	塑膠模具試模技術與問題分析實務	12	台中
5/25~5/26	沖壓模具設計及沖壓估價實務	12	台中

* 更多課程請上網查詢：<http://www.tmdia.org.tw/school/>

* 洽詢專線：02-29995108 張小姐、黃小姐、高先生

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

Courses & Seminars

課程資訊

台灣區工具機暨零組件工業同業公會			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
5/18~5/19	工具機主軸量測技術課程	12	台中
5/25~5/26	機械產品安全防護認證求與歐美標準趨勢課程	12	台中
6/22~6/23	精度檢測實務班	12	台中

* 更多課程請上網查詢：<http://www.tmba.org.tw>

* 洽詢電話：04-23507586 張小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

工研院產業學院			
上課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
5/2~5/3	實驗設計田口品質工程	12	台中
5/4~5/5	量測與校正實務培訓班	12	台中
5/9~5/10	智慧機械馬達與變壓器電磁與耦合模擬分析實作	12	台中
5/11~5/12	MSA測量系統分析實務應用班	12	台中
5/16~5/17	產品環境試驗與加速壽命試驗培訓班	12	台中
5/23~5/24	MEMS微機電致動器與感測器模擬分析技術	14	台中
5/25~5/26	ISO/IEC 17025實驗室內部品質稽核課程	12	台中

* 更多課程請上網查詢：<http://college.itri.org.tw/Default.aspx>

* 洽詢專線：04-25672316 林小姐

* 詳細課程內容請洽詢承辦單位

621全球漸凍人日

她，曾是鋼琴家，用八十八個琴鍵譜寫她的生命。
而今，她病了，口不能言、身不能動、癱躺在床上...

三年時間，眨眼書寫近十四萬字，創作《無言的天空》一書
好奇，用文字雲分析了這些字。
那不是無言，而是千言萬語。
不是浩瀚，又是什麼？

在全世界都尚未有藥物能治癒漸凍人的情況下，人性化照護服務，
能滿足病友的身心靈需求，活出尊嚴與價值。敬請支持「漸凍人照護計畫」。



中華民國運動神經元疾病病友協會
Taiwan Motor Neuron Disease Association

漸凍人協會



線上捐款

台灣工具機出口數據

	放電、雷射、超音波工具機		以雷射、其他光或光子束加工之工具機		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		水刀(水射流)切削機械	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2014	6,835	146,447,490	2,464	43,289,975	889	1,693,520	1,680	37,657,119	942	51,493,268	3	276,370
2015	5,645	140,221,593	1,534	50,795,072	691	1,238,332	1,471	32,668,305	778	42,711,610	3	7,348
2016	5,984	156,501,184	491	23,428,881	928	1,405,534	1,467	28,554,991	872	42,389,709	29	306,239
2016年 1	343	13,858,141	110	9,329,330	72	134,944	102	2,213,137	38	1,824,462	---	---
2	275	8,085,552	72	3,466,469	14	81,521	91	2,045,824	34	1,926,984	---	---
3	665	13,377,899	103	5,548,879	155	87,872	212	2,912,435	77	4,184,778	---	---
4	360	9,936,053	114	2,563,705	39	32,377	103	2,360,896	70	3,529,723	3	67,284
5	454	11,523,621	92	2,520,498	15	15,167	125	2,868,841	72	3,542,047	1	4,624
6	980	9,109,685	---	---	41	164,515	108	1,836,011	90	4,125,396	---	---
7	479	13,665,165	---	---	141	237,627	132	2,175,015	91	4,784,844	---	---
8	472	13,095,890	---	---	104	63,120	138	2,978,807	75	3,778,560	20	17,461
9	258	9,135,276	---	---	12	15,976	64	1,525,276	60	2,439,513	1	19,899
10	460	14,256,410	---	---	38	387,378	108	2,248,868	103	4,040,606	---	---
11	605	27,910,812	---	---	236	157,986	150	3,289,723	73	3,821,783	2	168,637
12	633	12,546,680	---	---	61	27,051	134	2,100,158	89	4,391,013	2	28,334
2017年 1	296	7,238,316	0	0	26	120,100	144	3,207,778	63	3,032,389	0	0

	其他第8456節所屬之工具機		綜合加工機		綜合加工機		單體結構機(單站機)		多站聯製機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2014	857	12,037,238	16,136	1,278,374,615	16,049	1,266,991,641	33	4,380,371	54	7,002,603
2015	1168	12,800,926	14,105	1,130,651,350	13,960	1,114,434,147	55	4,359,490	90	11,857,713
2016	1364	10,472,945	13,746	1,073,722,117	13,618	1,062,949,437	25	1,645,586	103	9,127,094
2016年 1	21	356,268	976	79,221,750	973	79,029,573	---	---	3	192,177
2	64	564,754	860	65,728,662	851	65,305,766	8	373,437	1	49,459
3	118	643,935	1,208	92,732,264	1,200	91,324,199	2	339,266	6	1,068,799
4	31	1,382,068	995	76,995,735	992	76,498,883	---	---	3	496,852
5	132	1,946,795	1,248	94,092,882	1,243	94,024,509	---	---	5	68,373
6	578	367,375	1,111	88,300,853	1,072	88,105,896	3	119,680	36	75,277
7	24	794,257	1,272	100,815,154	1,251	100,321,737	1	29,121	20	464,296
8	30	452,479	1,250	91,534,669	1,243	90,836,312	3	168,361	4	529,996
9	30	2,052,230	935	75,227,274	925	73,521,769	2	347,675	8	1,357,830
10	90	926,679	1,415	106,923,368	1,408	104,580,060	2	91,924	5	2,251,384
11	20	158,773	1,346	101,528,993	1,337	100,552,199	3	172,052	6	804,742
12	226	827,332	1,130	100,620,513	1,123	98,848,534	1	4,070	6	1,767,909
2017年 1	63	878,049	1,080	89,524,396	1,072	88,551,395	2	339,918	6	633,083

	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
2014	23,300	812,716,020	7,195	434,549,827	1,694	20,891,415	3,124	265,150,091	11,287	92,124,687
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
2016年 1	1,678	39,185,599	394	22,699,183	191	1,734,127	151	9,656,390	942	5,095,899
2	960	35,447,145	303	18,487,108	69	1,093,811	147	12,293,210	441	3,573,016
3	1,751	41,235,259	394	21,047,272	208	1,978,168	200	12,823,955	949	5,385,864
4	1,864	43,487,679	328	20,495,523	125	1,512,932	213	16,707,065	1,198	4,772,159
5	1,625	42,234,105	377	22,640,361	244	2,023,182	194	12,505,276	810	5,065,286
6	2,239	39,973,786	326	20,452,464	174	1,523,527	228	13,364,333	1,511	4,633,462
7	1,764	44,332,200	403	24,611,270	157	1,323,809	190	13,926,551	1,014	4,470,570
8	1,386	51,612,160	396	27,237,799	103	1,102,687	219	17,130,973	668	6,140,701
9	2,551	37,235,552	399	23,130,841	173	2,030,531	143	8,816,893	1,836	3,257,287
10	1,443	48,174,819	435	25,390,871	182	1,974,276	237	15,691,924	589	5,117,748
11	1,654	45,429,977	453	26,847,080	189	1,809,420	155	11,932,055	857	4,841,422
12	1,262	43,349,366	328	20,671,852	165	1,975,235	206	16,494,520	563	4,207,759
2017年 1	1,416	43,363,622	409	22,493,132	165	1,694,327	168	13,736,219	674	5,439,944

	鑽、鏜、銑、攻螺紋工具機		槽式單體機頭工具機		四鑽頭及以上數值控制鑽床		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
2014	26,391	380,279,684	5	95,625	339	34,211,214	1,033	56,417,845	11,255	23,117,382
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
2016年 1	3,641	18,591,640	10	17,970	15	1,391,574	16	1,145,274	2,757	2,237,937
2	1,598	14,601,025	---	---	12	1,002,764	60	4,339,813	1,044	1,151,803
3	2,940	16,580,036	---	---	12	1,214,161	79	1,994,055	1,924	1,368,494
4	2,739	23,894,193	---	---	53	5,235,834	60	2,882,591	1,764	2,186,267
5	3,042	20,654,901	1	15,536	33	2,607,953	67	4,521,055	1,898	2,031,781
6	3,107	16,586,904	---	---	25	2,285,856	26	1,274,754	2,013	1,432,198
7	2,811	21,462,460	---	---	16	1,447,344	34	2,225,923	1,961	1,713,692
8	2,501	24,397,276	1	12,599	29	2,303,094	70	4,690,907	1,549	1,578,809
9	1,806	17,327,836	---	---	32	2,514,680	36	2,496,141	1,007	1,268,489
10	2,019	23,929,848	---	---	31	2,431,510	53	3,551,573	1,039	1,651,636
11	2,283	22,385,330	3	37,085	46	4,291,557	52	2,585,173	1,208	1,613,374
12	2,066	25,838,256	---	---	57	4,700,721	34	2,552,630	1,078	1,521,384
2017年 1	2,814	22,580,024	0	0	31	2,596,205	42	3,037,568	1,650	2,030,919

	數值控制鏜銑床		其他鏜銑床		數值控制鏜床		其他鏜床		數值控制膝式銑床	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2014	261	47,346,123	175	4,520,172	11	983,126	85	1,397,841	6	199,282
2015	236	35,832,684	151	3,991,995	21	1,251,385	109	486,415	7	114,718
2016	175	22,401,238	151	2,637,537	9	1,312,073	109	435,914	18	700,599
2016年 1	15	2,595,289	10	270,885	1	405,436	17	17,095	2	76,020
2	5	120,403	4	115,505	2	344,411	---	---	---	---
3	13	1,713,493	9	433,050	1	35,294	---	---	1	25,955
4	13	1,087,344	5	151,235	---	---	20	16,759	1	44,475
5	10	410,573	32	341,183	---	---	53	70,838	1	30,826
6	14	1,546,403	23	391,912	1	169,157	6	36,807	3	26,907
7	17	2,915,524	12	187,303	---	---	2	6,178	1	33,406
8	13	2,859,331	19	284,150	---	---	2	10,862	1	79,760
9	11	1,551,058	7	53,179	---	---	3	71,275	3	118,380
10	17	2,119,808	3	33,863	3	323,116	1	28,235	4	215,708
11	23	2,127,537	12	190,800	---	---	3	138,824	1	49,162
12	24	3,354,475	15	184,472	1	34,659	2	39,041	---	---
2017年 1	12	1,001,129	13	361,179	0	0	0	0	0	0

	其他膝式銑床		其他數值控制銑床		倣形或雕模銑床		其他銑床		其他車螺紋或攻螺紋機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2014	1,057	7,644,690	1,506	102,682,948	31	135,540	8,558	79,712,650	2,069	21,815,246
2015	1,204	7,720,325	1,015	71,015,447	5	218,032	7,637	75,236,870	1,882	9,816,451
2016	771	5,785,304	1,108	60,796,152	6	97,136	6,265	56,467,675	1,736	10,090,086
2016年 1	39	365,841	65	5,004,953	---	---	546	4,416,793	148	646,573
2	20	248,017	42	3,209,437	---	---	339	3,084,346	70	984,526
3	58	363,219	77	4,055,093	---	---	599	4,571,463	167	805,759
4	83	609,599	70	5,109,353	1	45,401	562	5,533,822	107	991,513
5	97	626,881	72	4,155,827	1	10,758	589	4,989,460	188	842,230
6	76	428,905	254	3,907,041	---	---	546	4,354,183	120	732,781
7	61	490,811	93	5,756,904	1	17,106	499	5,209,810	114	1,458,459
8	79	646,007	84	5,701,640	3	23,871	563	5,563,083	88	643,163
9	60	452,895	76	4,047,961	---	---	450	4,111,799	121	641,979
10	72	444,005	91	6,861,272	---	---	544	5,416,341	161	852,781
11	87	791,748	67	5,507,681	---	---	461	4,275,278	320	777,111
12	39	317,376	117	7,478,990	---	---	567	4,941,297	132	713,211
2017年 1	143	466,447	86	7,030,920	0	0	633	5,313,545	204	742,112

台灣工具機出口數據

	磨床		數值控制平面磨床		其他平面磨床		其他數值控制磨床		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	數量	金額	數量	金額
2014	144,338	292,642,778	612	24,729,511	2,458	42,658,869	388	31,043,203	1,821	31,131,021	53	4,602,492
2015	146,259	219,834,662	706	25,865,667	2,138	38,983,228	411	35,440,783	1,453	30,761,729	29	2,294,002
2016	174,784	243,607,359	732	33,178,508	2,708	35,335,305	393	34,352,600	1,191	22,221,990	29	2,316,126
2016年 1	18,486	17,857,625	54	2,137,723	126	2,281,243	27	2,243,189	179	2,487,256	2	186,651
2	11,714	14,820,046	25	751,773	139	2,252,887	22	1,724,340	33	871,215	2	387,409
3	11,837	17,723,863	64	2,262,189	129	2,916,648	28	2,494,240	136	2,557,334	3	201,273
4	9,486	14,888,489	65	2,212,496	156	2,576,699	26	2,043,490	94	1,960,773	1	109,568
5	17,196	42,710,855	78	3,238,565	163	3,247,040	35	2,302,036	98	1,818,742	6	505,735
6	14,211	19,742,704	69	4,130,874	183	3,186,694	27	2,173,248	111	1,843,176	2	68,388
7	17,887	20,134,710	80	4,131,698	158	2,800,868	44	3,580,132	85	1,873,457	2	267,587
8	16,070	21,728,412	75	3,013,228	417	4,098,640	44	6,075,878	150	1,720,271	---	---
9	13,621	15,990,256	53	3,211,833	132	2,246,188	34	2,940,555	79	1,533,122	3	317,906
10	16,589	20,646,483	41	2,174,816	783	3,148,140	33	2,849,729	109	2,737,457	7	165,629
11	12,464	15,504,866	69	1,965,412	184	3,394,471	28	2,128,641	68	1,483,244	---	---
12	15,223	21,859,050	59	3,947,901	138	3,185,787	45	3,797,122	49	1,335,943	1	105,980
2017年 1	18,469	12,360,875	27	1,452,650	191	2,576,012	17	1,113,233	66	1,532,644	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
2014	5,147	7,562,694	18,695	71,892,729	6,607	1,898,839	73,283	6,496,508	35,274	70,626,912
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
2016年 1	284	274,540	2,906	4,254,605	116	104,047	14,059	755,268	733	3,133,103
2	219	208,204	2,552	2,758,653	1,060	112,921	6,698	664,062	964	5,088,582
3	296	743,146	1,532	3,267,738	1,455	239,540	6,348	527,381	1,846	2,514,374
4	447	607,466	1,498	2,635,465	214	120,278	6,098	783,056	887	1,839,198
5	2,029	508,910	3,396	5,039,150	1,606	84,864	8,256	720,315	1,529	25,245,498
6	475	418,759	1,132	2,565,074	1,802	55,995	9,398	490,993	1,012	4,809,503
7	288	597,918	3,819	2,325,178	1,478	151,444	11,299	449,983	634	3,956,445
8	578	860,404	1,545	2,787,718	543	259,173	11,466	639,024	1,252	2,274,076
9	214	398,227	1,087	2,205,442	689	728,249	5,943	418,887	5,387	1,989,847
10	1,093	407,884	3,676	2,440,092	193	225,724	7,126	963,783	3,528	5,533,229
11	378	692,539	3,305	3,872,334	1,269	117,988	5,392	645,366	1,771	1,204,871
12	429	2,026,331	3,158	4,035,157	1,150	716,687	8,695	759,992	1,499	1,948,150
2017年 1	395	525,559	2,395	2,754,502	474	320,195	13,293	870,023	1,611	1,216,057

	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
2014	88,294	205,096,987	100	568,050	108	1,268,076	106	5,416,125
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
2016年 1	7,358	10,710,929	13	20,387	5	31,653	1	39,142
2	5,485	12,714,721	1	27,163	5	70,222	2	35,968
3	5,565	10,542,545	5	8,217	3	18,799	8	93,724
4	5,316	11,100,906	1	19,877	---	---	6	462,901
5	5,588	13,119,192	3	9,710	7	319,204	10	641,245
6	5,482	14,864,454	---	---	9	78,813	7	483,025
7	6,398	12,371,003	16	39,274	4	28,252	---	---
8	13,713	16,049,634	3	2,400	19	79,760	4	354,594
9	11,939	13,073,781	8	15,027	5	31,319	7	224,676
10	14,917	13,015,957	2	91,987	8	41,240	7	347,982
11	9,919	14,258,771	4	45,431	11	156,655	5	393,551
12	9,205	13,308,697	11	39,073	3	130,651	1	202,599
2017年 1	15,106	15,744,902	0	0	7	45,406	6	608,969

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
2014	438	5,533,430	81,103	175,198,428	21	327,505	6,418	16,785,373
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
2016年 1	11	1,085,291	7,220	9,009,783	---	---	108	524,673
2	6	237,620	5,407	11,618,267	2	901	62	724,580
3	4	94,603	5,441	9,982,871	---	---	104	344,331
4	3	324,815	5,111	9,811,368	---	---	195	481,945
5	125	586,036	5,288	10,748,171	3	3,822	152	811,004
6	3	499,231	4,928	13,195,849	---	---	535	607,536
7	16	1,012,201	6,216	10,631,667	---	---	146	659,609
8	6	514,556	13,305	14,688,410	---	---	376	409,914
9	6	6,802	11,786	12,115,128	2	696	125	680,133
10	10	67,917	14,460	11,997,961	1	14,086	429	454,784
11	3	526,147	9,796	12,508,915	2	222,257	98	405,815
12	5	677,145	9,132	11,409,074	---	---	53	850,155
2017年 1	1,381	529,101	13,468	13,590,840	0	0	244	970,586

	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)		鑄造機	
	數量	金額	數量	金額	數量	金額	數量	金額
2014	27,066	504,566,140	933	60,035,029	1,662	119,110,877	31	1,501,436
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
2016年 1	1,288	26,854,515	60	2,913,713	137	7,975,356	---	---
2	1,288	22,527,520	47	4,408,925	38	3,385,576	---	---
3	1,479	38,432,319	115	10,634,204	110	9,835,567	1	81,231
4	1,322	31,303,975	71	3,998,981	46	4,738,332	---	---
5	1,703	34,606,255	145	5,848,336	157	9,642,846	26	1,233
6	1,296	32,516,791	100	6,657,166	97	6,194,155	1	36,900
7	1,559	32,484,044	116	5,412,761	98	8,984,385	1	11,177
8	1,667	32,114,370	120	5,756,709	122	8,241,146	1	15,756
9	1,726	31,240,269	65	5,002,276	108	8,705,410	---	---
10	1,832	39,413,549	104	5,658,316	96	7,877,743	---	---
11	1,442	38,921,973	80	7,153,403	106	8,258,426	2	201,771
12	1,294	46,215,226	79	10,303,539	57	8,571,197	46	12,961
2017年 1	1,366	36,891,791	93	6,552,619	91	9,033,771	8	203,261

	數值控制彎曲、摺疊、矯正或矯正之機器(包括壓床)		其他彎曲、摺疊、矯正或矯正之機器(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
2014	991	68,854,104	2,662	33,615,455	40	17,907,822	452	11,446,687
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
2016年 1	45	4,046,450	226	2,695,560	2	461,945	72	512,777
2	46	3,638,283	152	1,334,524	3	711,148	33	810,185
3	65	4,230,019	144	1,628,718	1	24,469	44	596,816
4	70	5,433,088	165	2,435,213	5	2,468,210	38	632,315
5	71	5,413,437	285	1,813,380	3	200,955	295	1,207,552
6	102	6,025,677	190	1,595,788	---	---	40	919,191
7	60	4,216,115	248	2,581,744	3	384,167	40	670,041
8	63	4,933,819	169	1,493,587	1	62,614	39	796,716
9	74	4,757,192	286	1,453,686	5	204,176	40	1,361,532
10	94	7,379,206	161	1,477,139	1	14,340	29	626,964
11	107	4,743,598	176	2,340,279	4	2,343,787	84	588,838
12	85	6,213,276	239	2,828,708	2	369,317	44	1,259,550
2017年 1	55	4,465,569	238	5,591,158	3	887,677	34	422,642

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
2014	71	5,245,195	2,101	58,502,375	2,015	25,152,768	16,108	103,194,392
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
2016年 1	10	574,358	98	1,706,376	112	1,506,976	526	4,461,004
2	1	537,139	84	2,230,226	107	936,541	777	4,534,973
3	9	1,302,638	187	2,665,338	223	1,446,481	580	5,986,838
4	2	208,271	211	2,733,641	160	1,513,887	554	7,142,037
5	5	533,292	212	2,243,650	96	1,324,323	408	6,377,251
6	3	352,644	90	2,500,123	82	798,434	591	7,436,713
7	8	357,963	153	3,156,472	102	888,698	730	5,820,521
8	6	285,223	155	3,134,103	99	1,208,463	892	6,186,234
9	2	269,377	123	2,914,331	86	1,062,578	937	5,509,711
10	6	119,682	126	2,268,391	129	3,252,688	1,086	10,739,080
11	5	93,108	102	2,547,582	49	1,692,982	727	8,958,199
12	---	---	68	2,477,115	104	1,725,017	570	12,454,546
2017年 1	1	58,984	153	1,841,706	139	712,764	551	7,121,640

	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
2014	14,512	133,219,195	18	160,450	5	358,978	473	16,260,809
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
2016年 1	2,424	9,261,075	---	---	---	---	13	2,081,517
2	576	8,537,588	---	---	---	---	2	526,322
3	595	7,651,206	---	---	---	---	8	1,578,108
4	1,843	5,193,046	9	228,549	---	---	3	34,043
5	680	7,591,065	---	---	---	---	9	414,211
6	968	9,243,046	42	10,025	2	261,132	356	828,259
7	776	8,068,394	---	---	---	---	3	1,143,962
8	523	9,441,838	---	---	2	16,135	8	662,867
9	1,081	6,022,117	---	---	---	---	11	1,723,885
10	641	15,687,377	1	71,002	---	---	9	2,384,642
11	915	8,311,701	4	312,077	2	61,144	19	951,122
12	709	8,398,151	67	23,419	1	38,885	61	1,429,774
2017年 1	356	5,893,976	0	0	6	27,720	5	392,851

	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
2014	1,483	21,043,469	3,227	41,207,148	9,306	54,188,341
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
2016年 1	94	1,200,667	124	2,991,242	2,193	2,987,649
2	105	1,633,141	101	4,853,124	368	1,525,001
3	137	1,434,536	112	2,928,799	338	1,709,763
4	85	822,745	79	1,443,918	1,667	2,663,791
5	244	1,817,541	72	1,732,246	355	3,627,067
6	141	2,215,899	131	3,236,864	296	2,690,867
7	169	1,316,082	76	2,585,967	528	3,022,383
8	95	1,343,793	193	4,350,649	225	3,068,394
9	108	1,528,031	616	1,128,822	346	1,641,379
10	148	995,073	171	3,612,306	312	8,624,354
11	89	1,661,179	111	2,773,600	690	2,552,579
12	109	1,654,070	111	2,743,237	360	2,508,766
2017年 1	120	1,386,923	108	1,987,739	117	2,098,743

Advertisement Index

廣告索引

封面裡 台灣麗馳科技股份有限公司
www.litzhitech.com.tw

1 上銀科技股份有限公司
www.hiwin.tw

2 台灣發那科股份有限公司
www.fanuc.tw

3 台灣開天傳動科技有限公司
www.ktr.tw

4 永進機械工業股份有限公司
www.ycmcnc.com

5 台灣開天傳動科技有限公司
www.ktr.tw

7 台灣引興股份有限公司
www.keyarrow.com

8 海德漢股份有限公司
www.heidenhain.tw

10 湖南博云東方粉末冶金公司
www.csu-pm.com

12 儀辰企業股份有限公司
www.earth-chain.com.tw

13 普慧企業股份有限公司
www.parfaite.com.tw

14 潭佳精密科技股份有限公司
www.tjr.com.tw

15 盈錫精密工業股份有限公司
www.yinsh.com

16 德貿股份有限公司
www.deamark.com.tw

17 健溢機械股份有限公司
www.fastcutt.com

18 億川鐵工所股份有限公司
www.auto-strong.com

19 程泰機械股份有限公司
www.goodwaycnc.com

20 池原有限公司
www.ikehara.com.tw

21 亞威機電股份有限公司
www.awea.com

22 結善緣工業有限公司
www.coupling-king.com

23 益全機械工業股份有限公司
www.extronicnc.com

24 昭和電機株式會社
www.showadenki.co.jp

25 欣軍企業股份有限公司
www.sinz.com.tw

26 東培工業股份有限公司
www.tpi.tw

27 健椿工業股份有限公司
www.kenturn.com.tw

28 靄崙科技股份有限公司
www.avex-sg.com

29 潭興精工企業有限公司
www.tanshing.com

30 巨隆國際精機股份有限公司
www.ganro.com

31 凱柏精密機械股份有限公司
www.campco.com.tw

34 普森精密主軸工業有限公司
www.posa-spindle.com

36 台灣采埃孚傳動科技股份有限公司
www.zf.com/industrial-drives

48 和昕精密科技有限公司
www.tanshing.net

49 鉅業精機股份有限公司
www.jiuhyeh.com.tw

57 TMTS 2018
www.tmts.tw

63 台灣易格斯有限公司
www.igus.com.tw

68 Assefin creative communication
GmbH
www.assefin.de

69 德威精機科技有限公司
www.germanway.com.tw

70 SINUMERIK 德藝智
德智精工，捷速服務想你所想

72 研華寶元推出 IFC 工業 4.0 智慧控制平台
獲得國內外客戶熱烈迴響與肯定

83 菱鵬貿易股份有限公司
www.linpong-trade.com.tw

95 金竝精密股份有限公司
www.kinwa-lathe.com

103 光騰工業科技股份有限公司
www.easton-eng.com.tw

119 GARDNER METALWORKING
GROUP
www.gardnerweb.com

127 GARDNER METALWORKING
GROUP
www.gardnerweb.com

145 九禾廣告媒體整合公司
www.jandm.com.tw

159 漸凍人協會
www.mnda.org.tw

166 臺灣區電機電子工業同業公會
www.teema.org.tw

167 創世基金會
www.e-genesis.com.tw

168 惠明盲校
www.hmsh.tc.edu.tw

173 臺灣區電機電子工業同業公會
www.teema.org.tw

174 經濟日報
edn.udn.com

175 維昶機具廠有限公司
www.vertex-tw.com.tw

176 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.ffg-tw.com

A 1 遠東機械工業股份有限公司
www.femco.com.tw

A 2 齊富自動工業股份有限公司
www.gtadtc.com

www.iCEF.com.cn

中國電子展

The Fastest Way to Enter
the Chinese Market



中国电子展·西部

夏季

2017年7月13-15日

成都世紀城新國際會展中心



中国电子展·上海

秋季

2017年10月25-27日

上海新國際博覽中心

同期舉辦：上海亞洲電子展



AEES



中国电子展·深圳

春季

2017年4月9-11日

深圳會展中心

同期舉辦：中國電子信息博覽會



中国电子信息博览会
China Information Technology Expo

臺灣區電機電子工業同業公會

電話：02-8792 6666

聯系人：田美雲 分機251, E-mail: daphne@teema.org.tw

羅友燦 分機257, E-mail: ethan@teema.org.tw

傳真：02-8792 6140

支持植物人 雙軌服務



因為一場車禍、或一次不小心的疏忽，他們成了不能言語，且需臥床的植物人，從此，所有食物都必須經由鼻胃管進入體內，靠一條細長的塑膠管維繫生命...

每一個植物人背後，都有一個從驚慌失措、付出一切，到放棄希望而心碎家庭，因為不忍，創世一路幫助這些無助的家庭。邀請您一同加入關懷植物人行列，幫助這些家庭度過難關。

支持植物人雙軌服務

常年安養	☐ 1600 元	× ____ 單位	認助植物人常年安養經費
到宅服務	☐ 1200 元	× ____ 單位	認助到植物人宅服務經費
到宅原床泡澡	☐ 600 元 / 次	× ____ 單位	認助原床泡澡經費
「愛滿載」衛材包	☐ 350 元 / 包	× ____ 單位	認助植物人每日所需衛材經費
「愛灌溉」營養包	☐ 300 元 / 包	× ____ 單位	認助植物人每日所需食品/營養品經費



愛心
回覆單

姓名		收據抬頭： ☐ 同左 ☐ 其他：	
※ 同意基金會提供捐款資料予財政部，作為年度綜合所得稅作業申報			
☐ 是，身分證字號_____		☐ 否	
收據地址			
連絡電話		(手機)	(0) (H)
捐款方式(擇一)	☐ 信用卡	卡號：_____ - _____ - _____ - _____ 持卡人簽名：_____ (請與信用卡簽名相同) 信用卡有效期限：_____月_____年 (請對照信用卡填寫) ☐ 每月捐款(扣款日為每月 23 日)捐款金額：_____元(每次扣款金額) 扣款日期：民國_____年____月至_____年____月(若持續捐款不必填到期年月) ☐ 單次捐：捐款金額_____元	
	☐ 其他	☐ 郵政劃撥 帳號 12238589 戶名：創世基金會 請於空白備註欄中註明：雙軌服務 ☐ 銀行匯款/轉帳 代碼 004 台灣銀行(城中分行) 帳號 045-004-742-022 戶名：財團法人創世社會福利基金會	

郵政劃撥收據/信用卡 填妥基本資料後，請回傳至(02)28358855 愛心專線 (02) 28357700 分機 9 公關組

※本會將遵循「個人資料保護法」之規定，妥善處理、運用與保護捐款者個人資料。資料僅限本會使用，捐款者得隨時請求查詢、閱覽、複製、補充、更正、刪除及停止。如不願收到文宣，請來電取消。

對視障朋友從出生到終老一輩子的服務是惠明的使命。



教育愛的花園－惠明盲校

惠明盲校的誕生緣由於民國四十五年，一位富愛心的美國基督徒在遺囑中托付，在台灣設立盲童養育機構來照顧視障兒童。

惠明盲校是國內28所特殊教育學校中唯一的私立特殊教育學校，服務全國最多的視多重障礙學生(最遠從金門來)，目前全校約127位學生中有124位是重度和極重度障礙，其中104位是6～22歲視多重障礙學生，這些原是被認為不需要接受教育的族群，在惠明他們可以接受生活自理的教導和基本的認知，採個別化教學，施以適性之教育與訓練，不單是幫助他們學習獨立生活技能，也是協助減輕家庭日後照顧的負擔。

惠明由13位學生到今天含教養院服務對象共有176位；由一幢日式房屋起家的盲童育幼院，到今天有設備完善的學校、充滿家庭愛的育幼院大樓、照顧到終老的視障者教養院…；今日惠明是神的恩典，更謝謝您們樂意與我們共同締造、豐富這歷史的篇幅。奇妙的是您我大多素昧平生未曾謀面！也許您來過惠明或者您不曾來過，但我們深知您是存在的！您是惠明永遠的一員。

我們的服務是24小時的，學生的障礙程度嚴重，在學習與生活上需要小班制教學與教養；這其中需投注的人力、財力資源大於一般學生。以學校之年支出預算為四千五百萬元，政府的補助金額約為九百萬元（佔總經費的20%，但未來不確定是否有此數目），是以有80%的經費需透過民間社會募得，方能維持平衡。以一位認養人認養每一兒童每月500元的認養費為「惠明」較固定的收入來源，而目前5000多位認養人的經費收入實不敷支出；在能維持經濟平衡的期盼下，我們希望募有總數8000至10000位認養人；補足學校已短絀的經費。

我們以上帝的愛去支持豐富每一位孩子的生命，給予視多重障礙的孩子從養育、教育到安養的終身服務，誠摯的期待您的扶持，一起與「惠明」陪同一群身心障礙的孩子們有喜樂、能尊嚴的成長。

認養/捐款辦法：500元 / 月、3000元 / 半年或6000元 / 年可以幫助一個孩子在惠明快樂的學習與成長、享受主恩。

郵政劃撥帳號：20517166 戶名：「私立惠明盲校」

銀行轉帳：玉山銀行大雅分行 帳號：0358- 966- 632- 867 戶名：「私立惠明盲校」

聯絡電話：04-25661024 轉 177、178、186-188

傳真：04-25685172 網址：<http://www.hmsh.tc.edu.tw>

1-2

Jan.-Feb.

- 綜合加工機(立式、臥式、五軸、複合)
- 機械零組件、齒輪、減速機、滾珠螺桿、線性滑軌、離合器、剎車器、其他配件

3

Mar.

- 鑽床、銑床、搪床
 - 金屬加工機械用刀具及配件、刀具、夾頭、刀座
- 3/7-3/10 墨西哥國際工業機械展(雙年展) TECMA
3/7-3/12 台北國際工具機展 TIMTOS

4

Apri.

- 車床、車銑複合機、車磨複合機
 - 工具機專用配件、刀塔、虎鉗、分度盤、分割台、工作交換台、磁性夾盤
- 4/17-4/22 北京中國國際機床展覽會CIMT

5

May

- 沖床、壓床、管材與線材加工機械、鑄、鍛、焊、切割設備
 - 模具與相關設備、周邊模組、人機介面、技術服務
- 5/24-5/27 馬來西亞國際工具機暨金屬加工設備展Metaltech
5/26-5/29 重慶立嘉國際機床展 CWMTE

6

June

- 放電加工機、線切割機
 - 放電加工機電極頭及零件、線切割電極絲、電機零組件、伺服及控制單元
- 6/21-6/23 日本機械要素技術展M-Tech

7

July

- 磨床、研磨機、拋光機、表面處理設備
 - 自動化生產與倉儲、工業用機器人、機械手臂
- 7/4-7/7 越南胡志明國際工具機暨金屬加工設備展

8

Aug.

- 綜合加工機(龍門)、其他金屬成型工具機
 - 檢測設備、主軸、換刀座及刀庫
- 8/23-8/26 菲律賓國際模具暨金屬加工機械展 PDMEX (雙年展)
8/22 - 8/25 上海國際機床展(東博展) EASTPO

9

Sep.

- 刨床、插床、拉床、鋸床與裁斷機
 - 其他零配件
- 9/18-23 德國漢諾威歐洲工具機展 EMO
9 月下旬 緬甸國際製造工業展MANUFACTURING MYANMAR

10

Oct.

- 超音波、高週波、水刀切割機、雷射切割機
 - 送料機、工具
- 10月河內國際工具機暨金屬加工機械展 MTA

11-12

Nov.-Dec.

- 其他金屬切削工具機、齒輪加工機械、雕刻機
 - 液壓、氣壓、潤滑及冷卻系統、油霧回收機
- 12/6-12/9 印尼雅加達國際製造工業暨金屬加工設備展



工具機與零組件 專輯企劃表

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、研發單位及學術機構等，發行對象遍及產業供需體系。

金額為未稅價

彩色內頁	尺寸(MM)	一期價格	三期價格	六期價格	十期價格
跨頁	420×280 (出血426×286)	NT: 38,500/期	NT: 33,000/期	NT: 29,700/期	NT: 27,500/期
全頁	210×280 (出血216×286)	NT: 22,000/期	NT: 18,700/期	NT: 16,500/期	NT: 15,400/期
1/2 直/橫版	直 105×280 (出血108×286) 橫 210×140 (出血216×143)	NT: 13,200/期	NT: 11,200/期	NT: 9,900/期	NT: 9,300/期
廣編稿		單期廣告費的 75 折			

※TMBA 會員刊登再9折



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

廣告洽詢：J&M 九禾廣告媒體整合公司 林羽嫻 04-22965959 # 113

訂閱MA雜誌的方法

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. 電匯訂閱

利用銀行匯款單，
填妥戶名：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。

4. 團體訂閱

同單位訂閱10份以上，請撥打訂購專線
04-23507583 黃瑞庭專員，另有優惠。

- 讀者服務電話：04-23507583
- 24小時傳真：04-23501596
- 讀者服務信箱：ricky@tmba.org.tw
- 公會地址：40768台中市西屯區工業37路27號3樓

訂戶基本資料表（支票、電匯訂閱填寫）

填妥後請放大傳真 04-23501596

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：☐☐☐_____

連絡電話（日）：_____

手機：_____

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

主管：

地址

電話

經辦局收款戳

◎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

虛線內備供機器印錄用請勿填寫



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、市場拓銷、展覽推廣、學術研究計畫推廣、加工技術創新..等內容。並提供廠商品牌宣傳管道，贏取最佳廣告效果！



刊 期：全年10期

發行區域：台灣

發行數量：19,200 (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：包含了工具機產業最新訊息及技術發展、市場策略、展覽報導與最新的業界統計資料。

發行產業分析

產業別	發行比例 (%)
工具機	21%
零組件	23%
五金類	8%
模具類	19%
自行車	9%
手工具	8%
航太	1%
汽車零組件	2%
進出口商	2%
學校研發單位	7%

訂戶改址專用表

填妥後請放大傳真 04-23501596

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) 壹保管五年



KE 2017 7/11-7/14 SHOW 昆博會

敬邀參展

昆山電子電機暨設備博覽會
昆山智能自動化及機器人博覽會

花橋國際博覽中心 Huaqiao International Expo Centre



創客IT
Maker IT



資通訊及雲端應用區
Communications and Cloud Application



消費電子及智慧生活
Consumer Electronics and Smart Life



商業自動化區
Commercial Automation



電子零組件區
Electronic Components



產業自動化區
Industrial Automation

科技創新 智慧終端 引領發展

Leading evolution with Technology Innovation & Smart devices



主辦單位



台灣區電機電子工業同業公會

聯絡窗口

曾麗華 組長

電話：886-2-87926666 #253 傳真：886-2-87926140

Email：tseng@teema.org.tw 網址：www.cefs.com

第17屆自動化工業展

Taichung Industrial Automation Exhibition 2017

7/13  17

大台中國際會展中心
(台中市烏日區高鐵五路161號)

即將額滿 把握商機

專業分區：工具機區 產業機械區 五金暨配組件區

自控檢測區 切削刀具區 倉儲暨搬運設備區

主辦單位：**經濟日報**

洽詢專線：04-2237-1234 #4854 陳小姐

更多展覽資訊，請上大會官網查詢：

<http://www.edn-mcshow.com/tc/index.php>





VERTTEX[®]



創立於1978年

維昶機具 臺灣第一品牌 鷹牌精密工具



PAT.



PAT.



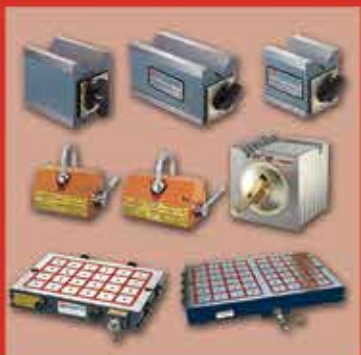
PAT.



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。



攤位號碼
E2-314



攤位號碼
FH100



攤位號碼
S2029

勤勉務實

Diligence is the Soul of Business



◀ 立式研磨機 JHV-1008CNC
CNC Vertical Grinding Machine

▶ 雙主軸內外圓磨床系列
JHD-3205CNC
CNC Double Spindle
Grinding Machine series



JAINNHER

創立於1982
ESTABLISHED IN 1982



▲ 內圓磨床系列 JHI-3006CNC
NC CNC Internal Grinding Machine Series



◀ 無心磨床系列 JHC-2408T-NC4
NC CNC Centerless Grinding
Machine series



◀ 直進式外圓磨床系列 JHP-2003PCNC
CNC Angular Cylindrical Grinding Machine Series

▶ 中心孔磨床系列 JHG-1510
Center Hole 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(中國售服中心)
3F, Building 3, No.900, Jinmao Road, Zhoushi Town, Kunshan City,
Jiangsu.
TEL : 86-512-81867171 FAX : 86-512-81867979



WELE

威立機電

日本 JTEKT 集團投資合作



ML740 超大型7米龍門五面加工機



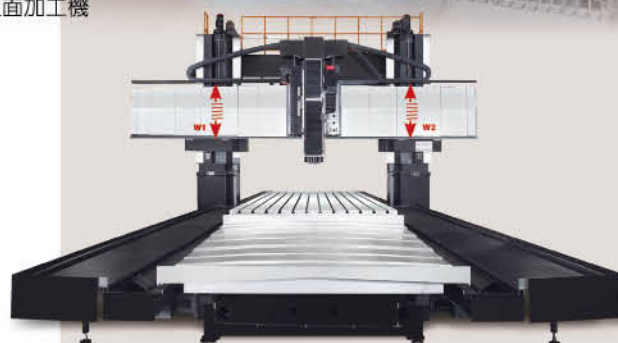
MS316 中型龍門五面加工機



MG840
大型8米動柱式龍門五面加工機



MG1650
超大型16米動柱式龍門五面加工機



MV1039
大型10米動樑龍門五面加工機

台灣龍門五面加工機第一品牌 經營及技術團隊來自工研院機械所



威立機電股份有限公司

<http://www.welegroup.com>

總公司 新竹縣湖口鄉新興路458號 (唐榮科技園區)
中分公司 台中市后里區三豐路四段600號 (中科后里園區)
蘇州廠 江蘇省常熟市經濟技術開發區富華路16號

大陸技術服務中心：北京威立達機械工程有限公司
北京市大興亦莊開發區文化園東路 電話：010-6738-2014

◆台灣地區業務電話 北區:0988-058711 南區:0975-115730 中區:0975-115736 0988-751600 ◆大陸地區業務電話:189-1366-0880/189-1366-0660



友嘉集團
FAIR FRIEND GROUP

全球第三大工具機集團

全球 38 大品牌 · 52 個生產基地



友嘉



麗偉



衆程



勝傑

FFG 全球工具機產業地位



汽車 NO.1



航太 NO.2



能源工業 NO.3



軌道運輸 NO.5

智慧製造
全球策略伙伴

FANUC

Rockwell
Automation

SIEMENS

KUKA



BOSCH
Invented for life

Microsoft

DASSAULT
SYSTEMES

台達
DELTA

acer