

**TAIROA**

社團法人  
台灣智慧自動化  
與機器人協會

**AIR** AI  
IR

智慧自動化

產業期刊

September  
2020

**09**  
VOL.34



# 系統整合 建構生態系

跨領域 跨技術 跨團隊 贏得市場

Cross-domain x Cross-technology x Cross-team collaboration

# HIWIN®

# HIWIN®

2019年榮獲「日經亞洲評論」亞洲300強 第16名  
 2016年榮獲日經Business評選為「全球上市企業綜合成長力百大」第5名  
 2015年榮登富比士 (Forbes)全球創新成長百大企業第37名  
 入選美國NASDAQ股市機器人指數型基金(ROBO-STOX)權重排名TOP 10  
 2001~2020 HIWIN連續20年榮獲台灣精品金銀質獎

## 智慧製造領航者

工業4.0最佳夥伴 INDUSTRIE 4.0 Best Partner



### 全球子公司/研發中心

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
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

上銀科技股份有限公司  
 HIWIN TECHNOLOGIES CORP.  
 www.hiwin.tw  
 business@hiwin.tw  
 上市代號: 2049

大銀微系統股份有限公司  
 HIWIN MIKROSYSTEM CORP.  
 www.hiwinmikro.tw  
 business@hiwinmikro.tw  
 上市代號: 4576



# 台灣智動化 系統整合聯盟

**SIA**  
台灣SI聯盟

▶ 立即加入聯盟



更多關於  
台灣智動化系統整合聯盟

## 系統整合應用專題

System Integration  
Application Topics

### 36 關鍵軟硬體核心技術 產業AI智慧物流推手

均豪精密工業股份有限公司 林進興 經理

### 44 自動化系統開發之專案管理

先構技術研發股份有限公司 陳昱均 總經理

### 52 模組型態場域 (MTF/ Modular Type Field)的 人機協作應用

信錦企業股份有限公司 顏清輝 副總經理

### 58 傳統製造產業設備 導入智慧製造監控系統

京朋科技股份有限公司 唐盛賢

### 64 刀具管理的學問 暗藏著企業經營的命脈

達祥自動化股份有限公司

### 68 智慧工廠應用案例 AI 3D視覺如何整合機器人 提升生產效率

所羅門股份有限公司

### 72 技術創新,美麗升級 BECKHOFF藉XTS助力 歐萊雅(L'Oréal)實現柔性製造 L'Oréal uses intelligent product transport to improve the flexibility in cosmetics filling operations

倍福自動化股份有限公司

## 產學研究 & 技術趨勢

Technology Research & Insight

### 80 純水品質監測暨警報系統之研製

邱銘杰 中州科技大學 智慧自動化工程系 教授  
王文賢 振儀科技股份有限公司 總經理

### 88 運用模流分析模擬不同添加物 矽膠模具之冷卻效益

郭啟全 明志科技大學 機械工程系 教授  
郭啟全 明志科技大學 智慧醫療研究中心 教授  
陳威權 明志科技大學 機械工程系 研究生  
蔡承軒 明志科技大學 機械工程系 專題生  
林益謙 明志科技大學 機械工程系 專題生  
高 羣 明志科技大學 機械工程系 專題生  
簡士鈞 明志科技大學 機械工程系 專題生  
蕭承翔 明志科技大學 機械工程系 專題生

## 好書推薦

Bookrecom

### 102 HAPPY HAPPY溝通力: 瑞典知名談判專家傳授最強說話術 讓彼此化解歧見,達成共識,共創未來

時報出版

### 104 數位躍升力:建立敏捷組織 與商業創新的數位新戰略

時報出版

## 產業行事曆

Industrial Calendar

### 106 2020-2021國際展覽/參訪行事曆 109年度課程資訊

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

## 市場焦點

Market Focus

### 06 經濟與景氣指標

資料來源  
台灣經濟研究院  
國家發展委員會  
中華經濟研究院  
資料整理  
社團法人台灣智慧自動化與  
機器人協會

### 20 智慧科技趨勢下 系統整合需 朝向精緻化發展

資策會產業情報研究所(MIC)  
沈舉三 資深研究總監

### 22 推動系統整合國際輸出與 案例分享

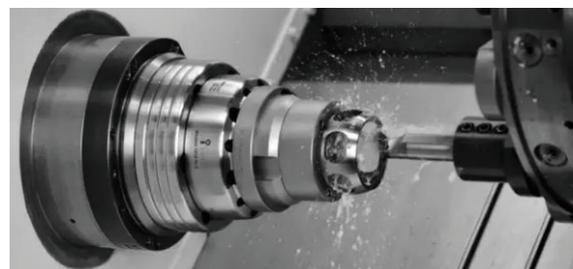
資策會國際處 杜順榮 副處長

### 26 化科技力為防疫力 防疫系統整合 守護國人健康

工研院生醫醫材研究所

### 32 法人助力 加速學研成果產業化 打造產學研創生態圈 科技部法人鏈結產學合作計畫

法人鏈結 科技部 鏈結產學合作計畫辦公室





## 量身打造培訓計畫

# 客製化企業包班

貴公司有培訓計畫及需求嗎？**TAIROA** 智動協會提供您智慧自動化、機器人、智慧機械等專業培訓課程，並可提供量身打造「客製化企業包班」服務，提高企業研發能量！

### 計畫目的

1. 針對廠商需求，提供「客製化」課程。
2. 提升企業員工在智慧自動化、機器人、智慧機械等研發設計及技術應用能量。
3. 增加受訓學員對於產業關鍵技術的掌握。

### 執行方案

包班運作模式：針對單一企業、關係企業、上下游整合性廠商或有興趣廠商，依據所需設計課程辦理員工培訓，協會提供講師、場地安排、行政事務等一切庶務，節省企業執行成本。

1. 時間：每次上課至少3~6小時，總時數達12小時(含)以上即符合課程開立標準。
2. 地點：可在公司內部場地上課或是貴公司認為適合的公共設施場地。
3. 內容：依公司需求編排課程內容。
4. 講師：企業指定講師，或由協會尋找適合的優秀講師。

### 課程特色

1. 師資：本會長期與智慧自動化及機器人領域的業界講師、教授群、及相關研發機構講師保持良好合作關係，開設「多軸機械手臂開發」、「機器伺服控制」、「自動化系統整合」、「機械夾爪設計」、「視覺感測技術」、「自動化工廠規劃」、「系統思考與專案管理」等專業培訓課程，亦配合自動化工程師證照考試開辦教育訓練課程，提供受訓學員豐富多元化的知識饗宴。
2. 課程設計：依企業提出的需求，客製化專屬培訓課程，亦可指定授課內容及講師，讓受訓學員掌握最新、最具價值的技術內涵。
3. 補助：協助企業爭取政府計畫資源，節省企業人才培育成本。

## 歡迎各家企業詢問，共同打造高品質人力資源！



社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

www.tairoa.org.tw

企業包班聯絡人：鄭小姐【Eunice #51】 / 陳小姐【Fion #52】

TEL : 04-2358-1866 FAX : 04-2358-1566

EMAIL : Eunice@tairoa.org.tw

地址：40852 台中市南屯區精科路26號4樓

# AIR

AI  
IR

智慧自動化產業期刊

# 09

# VOL.34

Journal of Automation Intelligence and Robotics

# TAIROA

社團法人  
台灣智慧自動化  
與機器人協會

出刊者	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會
地址	40852 台中市南屯區精科路 26 號 4 樓
電話	+886-4-2358-1866
傳真	+886-4-2358-1566
創刊日期	中華民國 101 年 6 月

發刊時程	每季一期
本期出版日期	民國 109 年 09 月號
發期數	期刊，全彩印刷
發行數量	3,000 本 / 期
發行區域	國內及國外重要機器人與自動化展覽
發行對象	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會全體會員、工具機暨零組件業、物流傳動業、汽機車與自行車業、食品製造廠、紡織、電機電子業、五金業等設備或零組件製造商、研發單位及學術機構等，發行對象遍及產業供需體系，國內外展覽會。

本刊電子版載於社團法人台灣智慧自動化與機器人協會網站，網址為 <http://www.tairoa.org.tw>

編輯單位	社團法人台灣智慧自動化與機器人協會 Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association
地址	40852 台中市南屯區精科路 26 號 4 樓 4F., No.26, Jingke Rd., Nantun Dist., Taichung City 408, Taiwan (R.O.C.) 10059 台北市新生南路一段 50 號 6 樓 603 室 Rm. 603, 6F., No.50, Sec. 1, Xincheng S. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)
聯絡專線	(04)2358-1866、(02)2393-1413
傳真	(04)2358-1566、(02)2393-1405
電子郵件	service@tairoa.org.tw
網址	www.tairoa.org.tw
美術編輯	多芳資訊科技有限公司 (04)2393-7625
投稿說明	(一) 歡迎各界提供智慧製造 / 機器人相關產業趨勢及技術文章，來稿採用匿名審查制度，由本出版單位編輯部與相關學者專家審核之。 (二) 凡接受刊登之文章，本出版單位得視編輯之需要，決定刊登的版面配置與形式。

版權所有 非經同意請勿轉載。本刊內文文責由作者自負，文章著作權由本刊享有，欲利用本刊內容者，須徵求社團法人台灣智慧自動化與機器人協會同意或書面授權。

國際標準期刊號 ISSN2227-3050



# 經濟與景氣指標

資料來源：台灣經濟研究院、國家發展委員會、中華經濟研究院 資料整理：社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

景氣概況本次發布日期為 6 月 29 日；

臺灣採購經理人指數本次發布日期為 7 月 1 日

**隨著** 歐美主要國家陸續重新啟動經濟活動，各項實體經濟數據顯示經濟已從谷底反彈，不過目前仍未回復到疫情前的水準。國內製造業方面，先前因疫情而遞延的訂單陸續回籠，加上產油國減產，國際原油價格反彈，石化產品需求緩慢復甦，且遠距商機持續發酵，帶動相關資通訊產品需求熱絡，使得製造業廠商對當月與未來半年景氣看法轉

為樂觀；服務業方面，儘管國際觀光持續受到疫情限制，不過受惠於國內防疫得宜，政府陸續放寬社交活動，使得民眾外出用餐和旅遊意願回升，餐旅業大多看好當月景氣表現；營建業方面，受惠於公部門工案量增加，新增招標需求持續升溫，在建工程執行進度可望加快，加上疫情對於房市的負面衝擊已趨近尾聲，多數的營建業廠商對景氣看法逐步朝向樂觀。據

台灣經濟研究院調查結果，經過模型試算後，5 月製造業、服務業與營建業營業氣候測驗點同步走高，其中製造業與營建業皆已結束先前連續四個月下滑態勢轉為上揚。

美國商務部經濟分析局下修前次發布的 2020 第一季 GDP 成長年增率為 0.2%，下修幅度為 0.1 個百分點。相較於去年同期，調整過後的第一季美國民間消費成長率為 0.6%，民間投資則為 -6.0%。在外需表現方面，美國第一季的商品及勞務出口成長率為 -2.9%，進口成長率為 -5.8%。

美國就業市場表現方面，根據美國勞動統計局發布的 2020 年 5 月美國失業率為 13.3%，較前月 (4 月) 失業率 14.7% 下滑 1.4 個百分點。美國勞動統計局承認分類失當，亦即將因疫情影響暫時沒有上工人數，歸類為就業人數，故 5 月的實際失業率可能高達 16.3%。然而，因統計方法在 3、4 月即已出現同樣分類情況，所以較 4 月達 19.7% 的實際失業率，就業市場仍持續改善中。

通貨膨脹率方面，美國 2020 年 5 月消費者物價指數 (CPI) 年增率為 0.1%，較前月數值下滑 0.2 個百分點。扣除食品與能源價格的核心 CPI 年增率，為 1.2%。因應新冠病毒疫情衝擊，聯準會 (Fed) 維持聯邦基金利率於 0-0.25% 區間，配合金額無上限的量化寬鬆 (QE) 措施。近期美國經濟的景氣展望方面，參考美國供應管理研究所 (Institute of Supply Management, ISM) 公佈的美國 2020 年 5 月製造業採購經理人指數 (PMI) 為 43.1 點，較上一個月數值上揚 1.6 點。另外 ISM 公佈的 2020 年 5 月非製造業採購經理人指數 (NMI) 為 45.4 點，較上一個月指數上揚 3.6 點。美國 5 月的 PMI 與 NMI 數值雖處於景氣收縮範疇，但相較 4 月上揚，暫時呈現谷底回溫跡象。

在中國方面，依據中國國家統計局公布 2020 年 5 月全國規模以上 (主要業務收入在 2,000 萬元及以上的工業企業) 工業增加值年增率為 4.4%，採礦業、製造業及電力、熱力、燃氣及水的生產和供應業分別較前年 (2019 年) 同期成長 1.1%、5.2% 及 3.6%；若以主要行業來看，增幅依序為專用設備製造業 (16.4%)、鐵路、船舶、航空航天和其他運輸設備製造業 (12.2%) 及計算機、通信和其他電子設備製造業 (10.8%) 有兩位數成長。

在消費方面，2020 年 5 月社會消費品零售總額達 3 兆 1,973 億人民幣，較前年 (2019 年) 同期成長 -2.8%，其中餐飲收入及商品零售年增率分別為 -18.9% 及 -0.8%。投資方面，2020 年 1-5 月固定資產投資 (不含農戶) 年增率為 -6.3%，其中民間固定資產投資年增率 -9.6%，較 1-4 月降幅縮減 3.7 個百分點。另外，中國海關總署公布 2020 年 5 月貿易額達 3,507 億美元，較前年 (2019 年) 同期衰退 9.3%，其中出口達 2,068.1 億美元，進口額為 1,438.9 億美元，分別衰退 3.3 及 16.7%，貿易順差為 629.3 億美元。前三大出口地區為美國 (18.0%)、歐盟 (17.1%) 及東協 (13.5%)，出口共計占比達 48.6%。在生產與商業活動方面，5 月約有 81.2% 的製造業廠商生產恢復達八成以上，其中僅新訂單及供應商配送時間較 4 月增加，製造業 PMI 指數來到 50.6%，較 4 月下跌 0.2 個百分點；若再從企業規模來看，大企業 PMI 為 51.6%，較 4 月上升 0.5 個百分點，中、小型企業 PMI 分別為 48.8% 及 50.8%，較 4 月下跌 1.4 及 0.2 個百分點。非製造業活動指數為 53.6%，較 4 月增加 0.4 個百分點。而 IHS Markit 6 月份最新預測，2020 年經濟成長率為 0.50%，較 5 月份預估增加 0.05 個百分點。

在國內對外貿易方面，美、歐經濟活動陸續解除管制措施，全球經濟需求逐漸增溫，帶動國際原油與大宗商品價格小幅回升，使礦產、基本金屬及其製品與化學品等傳統貨品出口年減幅度縮小，然而新冠病毒疫情衝擊全球，各國經濟復甦速度仍需要一段時間才能恢復到正常軌道，故需求能見度有限，國內傳統產品出口表現依舊呈現雙位數衰退態勢。此外，儘管遠距辦公、5G 通訊、高效能運算等新興科技應用需求擴增，使得歐美地區相關設備訂單持續暢旺，受到基期因素逐季墊高影響，電子零組件、資通與視聽產品出口年增率同步下滑，整體 5 月出口年增率由前月的 -1.34% 擴大至 -1.98%；在進口方面，受到小客車與手機等進口減少的影響，使消費品進口年增率由正轉負，加上農工原料進口年減幅度擴大，5 月

整體進口年增率由上月成長 0.38% 轉為衰退 3.45%。總計 2020 年 1 至 5 月出口較前年 (2019 年) 同期成長 1.47%，進口成長 1.42%，出超為 165.12 億美元，成長 1.86%。

國內生產方面，受到全球經濟活動停滯影響，國際原油與原物料價格相較去年同期大幅滑落，影響國內傳統產業的生產動能，基本金屬業、橡塑膠製品業、化學原材料業的生產指數年減幅度擴大，所幸受惠於遠距商機持續發酵、半導體高階製程需求殷切，使得電子零組件業與電腦、電子產品及光學製品業生產動能依舊強勁。整體 5 月工業生產增加 1.51%，2020 年前 5 月累計平均工業生產指數較前年 (2019 年) 同期成長 6.51%，製造業生產指數成長 7.00%，成長表現明顯優於前年 (2019 年)。

## 景氣對策信號

109 年 5 月為 18 分，較上月減少 1 分，燈號持續呈黃藍燈。9 項構成項目中，股價指數由黃藍燈轉呈綠燈，分數增加 1 分；機械及電機設備進口數值由紅燈轉呈黃紅燈、製造業銷售量指數由黃藍燈轉呈藍燈，分數各減少 1 分；其餘 6 項燈號不變。個別構成項目說明如下：

- **貨幣總計數 M1B 變動率**：由上月 7.5% 增至 7.6%，燈號續呈綠燈。
- **股價指數變動率**：由上月 -5.2% 增至 2.9%，燈號由黃藍燈轉呈綠燈。
- **工業生產指數變動率**：由上月 5.0% 減至 4.3%，燈號續呈綠燈。
- **非農業部門就業人數變動率**：由上月 0.04% 減至 -0.02%，燈號續呈藍燈。

- **海關出口值變動率**：上月 -3.6% 減至 -4.3%，燈號續呈藍燈。
- **機械及電機設備進口值變動率**：由上月 18.2% 減至 13.7%，燈號由紅燈轉呈黃紅燈。
- **製造業銷售量指數變動率**：由上月上修值 -1.2% 減至 -2.3%，燈號由黃藍燈轉呈藍燈。
- **批發、零售及餐飲業營業額變動率**：由上月 -4.0% 減至 -5.9%，燈號續呈藍燈。
- **製造業營業氣候測驗點**：由上月下修值 81.5 點增至 85.7 點，燈號續呈藍燈。

綜合判斷分數 Total Scores

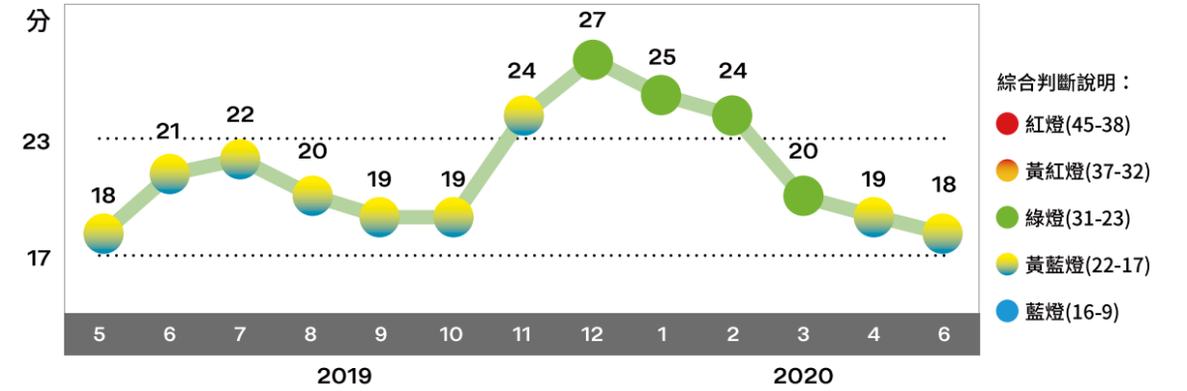


圖 1. 近一年景氣對策信號走勢圖 (國家發展委員會)

	燈號	2019 年												2020 年	
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
		燈號	%數	燈號	%數	燈號	%數	燈號	%數	燈號	%數	燈號	%數	燈號	%數
綜合判斷	燈號	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
綜合判斷	分數	18	21	22	20	19	19	24	27	25	24	20	19	18	
貨幣總計數 M1B		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
股價指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
工業生產指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
非農業部門就業人數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
海關出口值		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
機械及電機設備進口值		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
製造業銷售量指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
批發、零售及餐飲業營業額		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
製造業營業氣候測驗點		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

註：1. 各構成項目除製造業營業氣候測驗點之單位為點 (基期為 95 年) 外，其餘均為年變動率；除股價指數外均經季節調整。  
2. r 為修正值。

圖 2. 一年來景氣對策信號 (國家發展委員會)

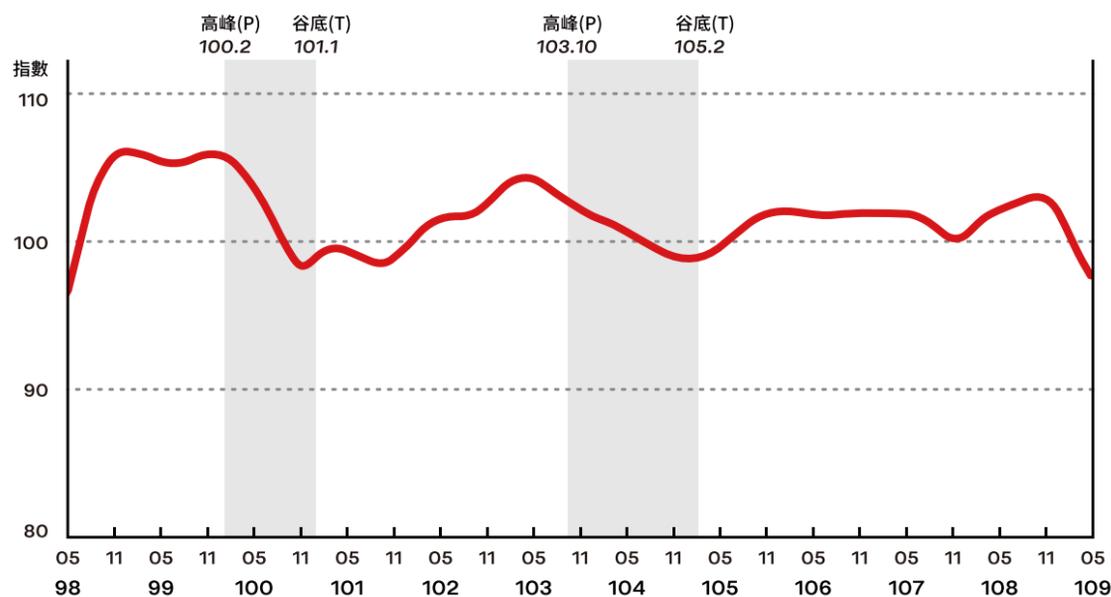
## 景氣指標

**01 領先指標** 領先指標不含趨勢指數為 97.45，較上月下降 0.77% (詳表 1、圖 3)。

表 1. 景氣領先指標 (國家發展委員會)

項目	108年(2019)		109年(2020)				
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
不含趨勢指數	102.88	102.36	101.52	100.42	99.20	98.21	97.45
較上月變動(%)	-0.19	-0.52	-0.82	-1.08	-1.22	-0.99	-0.77
構成項目 <sup>1</sup>							
外銷訂單動向指數 <sup>2</sup>	100.29	99.44	98.56	97.75	97.08	96.85	96.92
實質貨幣總計數 M1B	99.95	100.00	100.09	100.24	100.43	100.65	100.88
股價指數	100.30	100.31	100.24	100.09	99.88	99.69	99.51
工業及服務業受僱員工淨進入率 <sup>3</sup>	100.42	100.23	99.96	99.61	99.14	98.68	98.27
建築物開工樓地板面積 <sup>4</sup>	100.06	100.11	100.11	100.06	100.01	99.98	99.95
實質半導體設備進口值	101.18	101.35	101.29	100.97	100.43	99.79	99.10
製造業營業氣候測驗點	100.58	100.40	100.10	99.68	99.23	98.82	98.47

註：1. 本表構成項目指數為經季節調整、剔除長期趨勢，並平滑化與標準化後之數值。以下表同。  
 2. 外銷訂單動向指數採用以家數計算之動向指數。  
 3. 淨進入率 = 進入率 - 退出率。  
 4. 建築物開工樓地板面積僅包含住宿類(住宅)、商業類、辦公服務類、工業倉儲類 4 項統計資料。



註：陰影區表景氣循環收縮期，以下圖同。

圖 3. 領先指標不含趨勢指數走勢圖 (國家發展委員會)

7 個構成項目經去除長期趨勢後，2 項較上月為上升，包括實質貨幣總計數 M1B、外銷訂單動向指數；其餘 5 項均較上月為下滑，分別為：實質半導體設備進口值、工業及服務業受僱員工淨進入率、製造業營業氣候測驗點、股價指數、建築物開工樓地板面積。

**02 同時指標** 同時指標不含趨勢指數為 97.63，較上月下降 1.05% (詳表 2、圖 4)。

表 2. 景氣同時指標 (國家發展委員會)

項目	108年(2019)		109年(2020)				
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
不含趨勢指數	101.28	101.27	101.01	100.48	99.67	98.67	97.63
較上月變動(%)	0.16	-0.01	-0.25	-0.52	-0.81	-1.00	-1.05
構成項目							
工業生產指數	100.31	100.43	100.46	100.37	100.23	100.06	99.88
電力(企業)總用電量	99.63	99.89	100.14	100.22	100.03	99.69	99.34
製造業銷售量指數	100.35	100.32	100.21	100.01	99.75	99.43	99.11
批發、零售及餐飲業營業額	100.33	100.17	99.91	99.56	99.02	98.29	97.48
非農業部門就業人數	100.17	100.09	99.95	99.75	99.46	99.12	98.76
實質海關出口值	100.21	100.07	99.90	99.76	99.68	99.639	99.644
實質機械及電機設備進口值	100.71	100.74	100.60	100.37	100.15	99.96	99.77

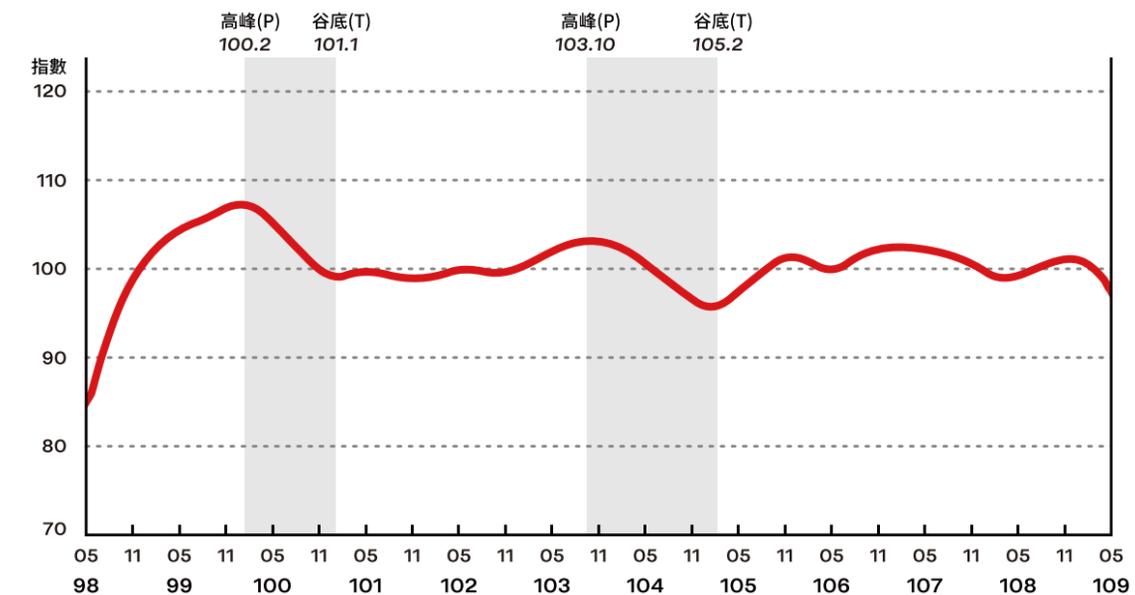


圖 4. 同時指標不含趨勢指數走勢圖 (國家發展委員會)

7 個構成項目經去除長期趨勢後，除實質海關出口值較上月上升外，其餘 6 項均較上月為下滑，分別為：批發、零售及餐飲業營業額、非農業部門就業人數、電力(企業)總用電量、製造業銷售量指數、實質機械及電機設備進口值及工業生產指數。

**03 落後指標** 落後指標不含趨勢指數為 96.77，較上月下滑 0.68% (詳表 3、圖 5)。

表 3. 景氣落後指標 (國家發展委員會)

項目	108 年 (2019)		109 年 (2020)				
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
不含趨勢指數	99.81	99.53	99.11	98.66	98.09	97.43	96.77
較上月變動 (%)	-0.25	-0.28	-0.42	-0.46	-0.58	-0.66	-0.68
構成項目							
失業率 <sup>1</sup>	100.32	100.28	100.15	99.89	99.51	99.02	98.51
製造業單位產出勞動成本指數	99.51	99.31	99.06	98.93	98.85	98.77	98.67
金融業隔夜拆款利率	100.06	100.05	100.03	100.00	99.95	99.90	99.85
全體金融機構放款與投資	100.25	100.41	100.57	100.70	100.78	100.84	100.90
製造業存貨價值	99.66	99.45	99.25	99.06	98.90	98.78	98.70

註：<sup>1</sup>失業率取倒數計算。

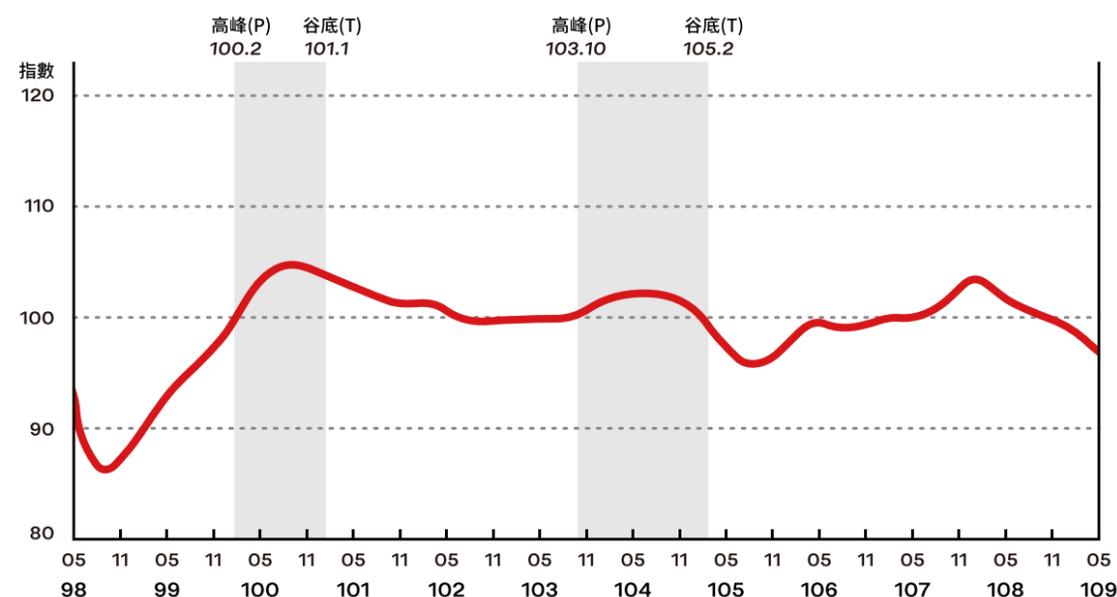


圖 5. 落後指標不含趨勢指數走勢圖 (國家發展委員會)

5 個構成項目經去除長期趨勢後，僅全體金融機構放款與投資較上月為上升，其餘 4 項均較上月為下滑，分別為：失業率、製造業單位產出勞動成本指數、製造業存貨價值，以及金融業隔夜拆款利率。

**製造業採購經理人指數 (PMI)**

2020 年 6 月經季節調整後之臺灣製造業採購經理人指數 (PMI) 指數已連續 3 個月呈現緊縮，指數由 2012 年 7 月以來最快緊縮速度 (44.8%) 回升 2.4 個百分點至 47.2%。

(表 4) 全體製造業經季節調整後之新增訂單指數由 2012 年 7 月以來最快緊縮速度 (35.9%) 回升 6.7 個百分點至 42.6%，連續第 6 個月呈現緊縮。電子暨光學產業與基礎原物料產業已分別連續 2 與 4 個月回報新增訂單為緊縮，本月指數分別回升 2.2 與 17.7 個百分點至 45.1% 與 45.5%。在化學暨生技醫療產業及食品暨紡織產業之新增訂單指數分別中斷連續 2 與 4 個月的緊縮轉為持平 (50.0%)，指數攀升幅度各為 4.4 與 12.1 個百分點。交通工具產業方面，新增訂單指數 4 月大跌 46.2 個百分點至最快緊縮速度 (10.9%) 後，指數再攀升 20.5 個百分點至 35.7%，已連續第 3 個月呈現緊縮。

全體製造業經季調後之「生產數量」指數由最快緊縮速度 (36.8%) 回升 8.5 個百分點至 45.3%，已連續第 6 個月呈現緊縮。其次化學暨生技醫療產業 (48.9%)、基礎原物料產業 (44.3%) 與電力暨機械設備產業 (37.2%) 皆持續回報生產數量呈現緊縮，惟指數分別回升 7.8、11.0 與 4.6 個百分點。在電子暨光學產業之生產數量維持 1 個月的緊縮，本月指數已回升 6.2 個百分點至 52.7%。交通工具產

業之生產數量指數自 4 月大跌 30.0 個百分點後，指數續揚 20.9 個百分點至 40.5%，為連續第 5 個月緊縮。

「人力僱用」指數自 2016 年 1 月以來首次連續 4 個月呈現緊縮，本月由最快緊縮速度 (43.3%) 回升 1.9 個百分點至 45.2%。化學暨生技醫療產業之人力僱用指數首次連續 3 個月呈現緊縮，其指數由 46.7% 回升 1.1 個百分點至 47.8%。電子暨光學產業之人力僱用已連續 2 個月為緊縮，本月指數微升 0.5 個百分點至 46.5%。交通工具產業與電力暨機械設備產業的人力僱用指數分別連續 5 與 14 個月呈現緊縮，惟本月指數分別回升 3.3 與 1.2 個百分點至 38.1% 與 44.2%。基礎原物料產業之人力僱用指數已連續 3 個月呈現緊縮，且指數微跌 0.2 個百分點至 42.0%。

「客戶存貨」指數維持 2 個月的過高 (高於 50.0%)，本月隨即以最高點 (55.0%) 驟跌 8.8 個百分點轉為過低 (低於 50.0%，低於客戶當前所需)，指數為 46.2%，創 2012 年 7 月以來的最大跌幅。電子暨光學產業的客戶存貨指數由 59.7% 驟跌 8.4 個百分點至 51.3%。食品暨紡織產業 (39.7%)、基礎原物料產業 (43.2%) 與交通工具產業 (35.7%) 的客戶存貨指數皆由過高轉為過低，指數分別下跌 15.5、7.9 與 18.6 個百分點。

「原物料價格」指數中斷連續 2 個月下降轉為上升，躍升 10.9 個百分點至 57.9%。化學暨生技醫療產業 (62.2%)、食品暨紡織產業 (62.1%) 與基礎原物料產業 (60.2%) 皆較前月上升，且指數均來到 60.0% 以上的上升速度，攀升幅度分別達 22.2、20.7 與 24.6 個百分點。交通工具產業與電力暨機械設備產業之原物料價格分別中斷連續 2 與 4 個月的下降轉為上升，指數分別攀升 13.3 與 15.1 個百分點至 52.4% 與 57.0%。

未來六個月展望指數在 4 月滑落至 25.7% 後，緊縮速度持續遲緩，本月指數續揚 13.3 個百分點至 44.1%。電子暨光學產業與基礎原物料產業未來展望指數皆連續 5 個月緊縮，惟本月指數各續揚 10.2 與 21.1 個百分點至 44.7%

與 45.5%，為本月全體製造業未來展望指數緊縮速度大幅趨緩的主因之一。食品暨紡織產業未來展望指數中斷連續 4 個月的緊縮轉為擴張，指數躍升 20.7 個百分點至 51.7%。化學暨生技醫療產業與電力暨機械設備產業未來展望指數在 2020 年第一季一度滑落至最快緊縮速度，惟本月指數再攀升 13.4 與 9.3 個百分點至 45.6% 與 33.7%

2020 年 6 月的六大產業中，四大產業回報 PMI 為緊縮，依緊縮的速度排序為電力暨機械設備產業 (40.2%)、交通工具產業 (41.9%)、基礎原物料產業 (45.7%) 與食品暨紡織產業 (49.7%)。化學暨生技醫療產業 (51.1%) 與電子暨光學產業 (50.4%) 轉為回報擴張 (圖 7)。

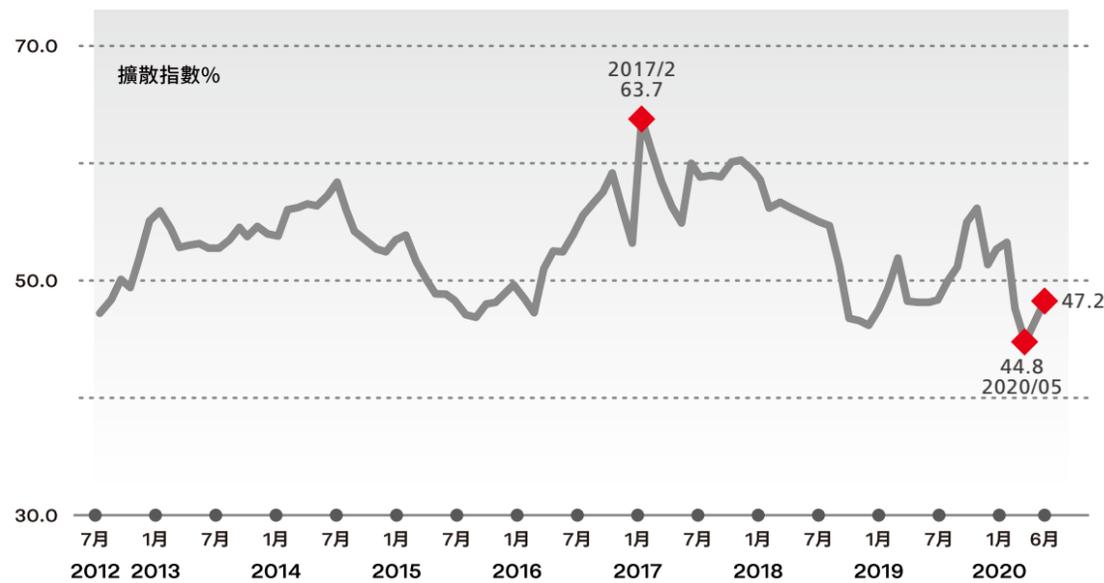


圖 6. 臺灣製造業 PMI 時間序列走勢圖 (中華經濟研究院)

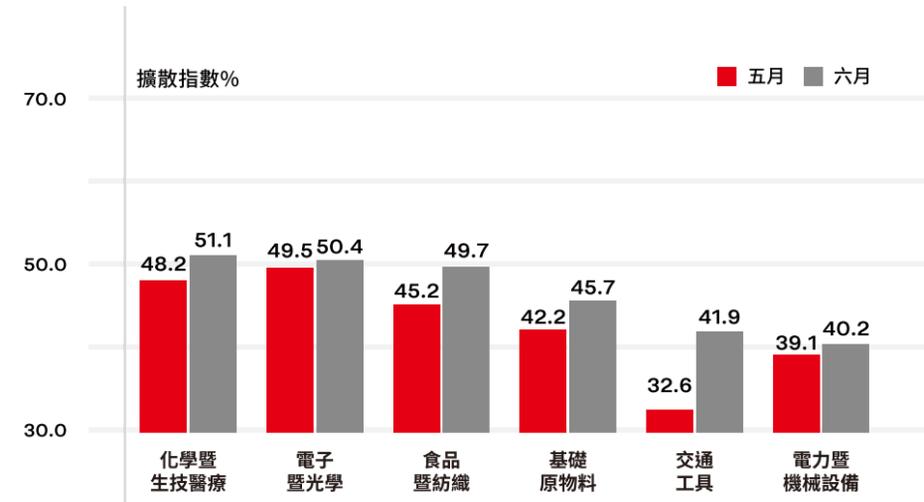


圖 7. 產業別 PMI 示意圖 (中華經濟研究院)

表 4. 2020 年 5 月臺灣製造業採購經理人指數 (中華經濟研究院)

	單位：%						產業別					
	2020 6月	2020 5月	百分點變化	方向	速度	趨勢連續月份	化學暨生技醫療	電子暨光學	食品暨紡織	基礎原物料	交通工具	電力暨機械設備
臺灣製造業 PMI	47.2	44.8	+2.4	緊縮	趨緩	3	51.1	50.4	49.7	45.7	41.9	4.02
新增訂單數量	42.6	35.9	+6.7	緊縮	趨緩	3	50.0	45.1	50.0	45.5	35.7	31.4
生產數量	45.3	36.8	+8.5	緊縮	趨緩	6	48.9	52.7	48.3	44.3	40.5	37.2
人力僱用數量	45.2	43.3	+1.9	上升	趨緩	4	47.8	46.5	50.0	42.0	38.1	44.2
供應商交貨時間	53.4	56.7	-3.3	上升	趨緩	8	58.9	56.2	56.9	46.6	54.8	41.9
現有原物料存貨水準	49.5	51.3	-1.8	緊縮	前月為擴張	1	50.0	51.3	43.1	50.0	40.5	46.5
客戶存貨	46.2	55.0	-8.8	過低	前月為過高	1	43.3	51.3	39.7	43.2	35.7	37.2
原物料價格	57.9	47.0	+10.9	上升	前月為下降	1	62.2	56.2	62.1	60.2	52.4	57.0
未完成訂單	44.2	41.2	+3.0	緊縮	趨緩	3	43.3	47.3	51.7	40.9	40.5	29.1
新增出口訂單	43.2	34.4	+8.8	緊縮	趨緩	3	52.2	49.1	41.4	33.0	33.3	26.7
進口原物料數量	44.2	41.0	+3.2	緊縮	趨緩	5	51.1	45.6	46.6	37.5	35.7	44.2
未來六個月的景氣狀況	44.1	30.8	+13.3	緊縮	趨緩	5	45.6	44.7	51.7	45.5	35.7	33.7
生產用物資 (平均天數)	35	37	-	-	-	-	48	34	36	37	16	31
維修與作業耗材 (平均天數)	29	29	-	-	-	-	38	28	33	28	17	24
資本支出 (平均天數)	54	56	-	-	-	-	61	49	84	53	40	49

## 非製造業經理人指數 (NMI)

2020年6月未經季節調整之臺灣非製造業 NMI 指數中斷連續 4 個月的緊縮轉為擴張，指數攀升 8.8 個百分點至 54.0% (圖 8)。

2020年6月八大產業 NMI 皆為呈現擴張，依擴張速度排序為住宿餐飲業 (68.8%)、營造暨不動產業 (58.8%)、零售業 (57.7%)、運輸倉儲業 (56.7%)、資訊暨通訊傳播業 (52.9%)、金融保險業 (52.6%)、教育暨專業科學業 (51.5%) 與批發業 (50.9%) (圖 9)。

全體非製造業的「商業活動」指數中斷連續 4 個月的緊縮轉變為擴張，指數躍升 16.6 個百分點至 57.6%。八大產業中，六大產業回報商業活動呈現擴張，各產業依擴張速度的排序依序為住宿餐飲業 (85.0%)、零售業 (69.6%)、營造暨不動產業 (63.3%)、運輸倉儲業 (55.4%)、教育暨專業科學業 (54.5%) 與金融保險業 (54.2%)。僅批發業 (48.8%) 回報商業活動呈現緊縮。資訊暨通訊傳播業則回報商業活動為持平 (50.0%)。

在全體非製造業「新增訂單」方面，指數中斷連續 4 個月的緊縮轉為擴張，躍升 16.0 個百分點至 57.4%。八大產業中，七大產業回報新增訂單為擴張，各產業依擴張速度排序為住宿餐飲業 (90.0%)、零售業 (70.0%)、營造暨不動產業 (60.0%)、運輸倉儲業 (57.1%)、金融保險業 (56.3%)、教育暨專業

科學業 (53.0%) 與批發業 (51.3%)。僅資訊暨通訊傳播業回報新增訂單為持平 (50.0%)。

全體非製造業在「人力僱用」指數以連續 5 個月呈現緊縮，指數回升 1.9 個百分點至 49.8%。八大產業中，四大產業回報人力僱用呈現緊縮，各產業依緊縮速度排序為零售業 (43.5%)、教育暨專業科學業 (47.0%)、金融保險業 (47.9%) 與批發業 (48.8%)。資訊暨通訊傳播業 (61.5%)、營造暨不動產業 (58.3%)、運輸倉儲業 (57.1%) 與住宿餐飲業 (55.0%) 則回報人力僱用呈現擴張。

全體非製造業的「服務收費價格」指數自 2020年2月以來首次回報服務收費價格為上升 (高於 50.0%)，指數為 50.5%，攀升幅度達 7.0 個百分點。八大產業中，二大產業回報服務收費價格呈現上升，各產業依上升速度排序為營造暨不動產業 (67.2%) 與住宿餐飲業 (60.0%)。資訊暨通訊傳播業 (46.2%)、教育暨專業科學業 (46.8%)、批發業 (47.6%) 與運輸倉儲業 (48.2%) 則回報服務收費價格呈現下降 (低於 50.0%)。僅金融保險業與零售業回報服務收費價格為持平 (50.0%)。

最後，全體非製造業的「未來六個月展望」中斷連續 4 個月的緊縮轉為擴張，指數躍升 18.2 個百分點至 51.7%。八大產業中，六大產業回報未來六個月展望呈現擴張，各產業

依指數擴張速度排序為住宿餐飲業 (70.0%)、零售業 (58.7%)、運輸倉儲業 (57.1%)、教育暨專業科學業 (54.5%)、營造暨不動產業 (53.3%) 與金融保險業 (51.0%)。資訊暨通

訊傳播業 (46.2%) 與批發業 (46.4%) 則回報未來六個月展望呈現緊縮 (表 5)。

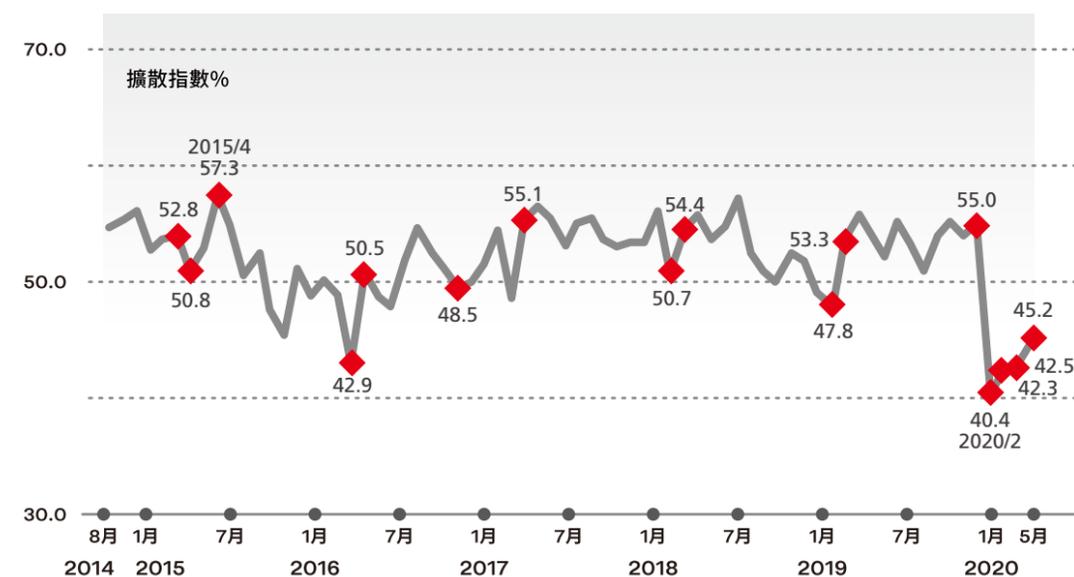


圖 8. 臺灣非製造業 NMI 時間序列走勢圖 (中華經濟研究院)

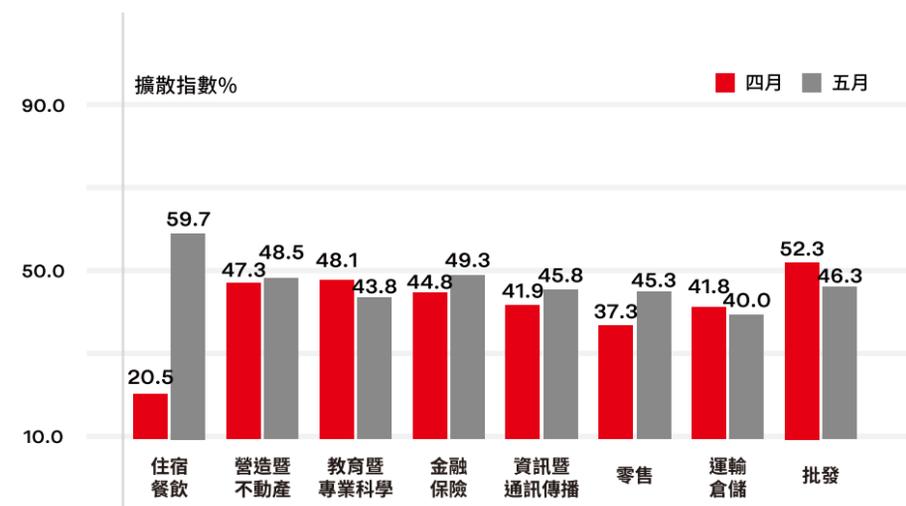


圖 9. 產業別 NMI 示意圖 (中華經濟研究院)

表 5. 2020 年 5 月臺灣非製造業採購經理人指數 (中華經濟研究院)

	2020		百分點變化	方向	速度	趨勢連續月份	產業別									
	6月	5月					住宿餐飲	營造暨不動產	教育暨專業科學	金融保險	資訊暨通訊傳播	零售	運輸倉儲	批發		
臺灣 NMI	54.0	45.2	+8.8	擴張	前月為緊縮	1	68.8	58.8	51.5	52.6	52.9	57.7	56.7	50.9		
商業活動	57.6	41.0	+16.6	擴張	前月為緊縮	1	85.0	63.3	54.5	54.2	50.0	69.6	55.4	48.8		
新增訂單	57.4	41.4	+16.0	擴張	前月為緊縮	1	90.0	60.0	53.0	56.3	50.0	70.0	57.1	51.3		
人力僱用	49.8	47.9	+1.9	擴張	趨緩	5	55.0	58.3	47.0	47.9	61.5	43.5	57.1	48.8		
供應商交貨時間	51.2	50.6	+0.6	上升	加快	8	45.0	53.3	51.5	52.1	50.0	47.8	57.1	54.8		
存貨	48.6	46.7	+2.1	緊縮	趨緩	5	70.0	50.0	54.5	49.0	46.2	45.7	48.2	45.2		
採購價格	55.6	52.1	+3.5	上升	加快	54	85.0	68.3	50.0	35.4	61.5	56.5	60.7	52.4		
未完成訂單	43.2	37.4	+5.8	緊縮	趨緩	14	60.0	48.3	40.9	47.9	46.2	52.2	44.6	39.3		
服務輸出/出口	39.2	32.0	+7.0	緊縮	趨緩	6	100.0	25.0	38.9	50.0	40.0	50.0	53.8	37.9		
服務輸入/進口	42.0	35.7	+6.3	緊縮	趨緩	5	55.0	43.8	40.9	36.4	50.0	56.3	50.0	45.2		
服務收費價格	50.5	43.5	+7.0	上升	前月為下降	1	60.0	67.2	46.8	50.0	46.2	50.0	48.2	47.6		
存貨觀感	51.6	52.8	-1.2	過高	趨緩	4	55.0	53.3	50.0	49.0	53.8	45.7	48.2	59.5		
未來六個月展望	51.7	33.5	+18.2	擴張	前月為緊縮	1	70.0	53.3	54.5	51.0	46.2	58.7	57.1	46.4		

未來半年個別產業景氣預測 (以 2020 年 6 月為預測基準月)



# 2021 国际机器人展

INTERNATIONAL ROBOT EXHIBITION 2021



日期 **2021**年**12**月  
10:00~17:00

会场 东京国际展示场

主办单位 一般社団法人 日本机器人工业会 / 日刊工业新闻社



## 世界最大级的机器人专门展

国际机器人展是以被称为世界首位的机器人大国日本的机器人制造厂及相关企业为首，海外制造厂和相关团体，自治体等集结一堂！

2019 将大幅度扩大规模，  
从国内外**637** 公司・团体 (**3,060**各小间) 展出！  
每次都保持着**13万人以上**到会会场可称作  
世界性的“**机器人的一大活动**” **14万人**



本展智動協會有籌組形象館(國貿局補助名額有限)，期間並有參訪團，歡迎踴躍報名(04-23581866)

咨询 [2021 国际机器人展] 事務局: 日刊工业新闻社 业务局活动事业部 14-1 Nihombashi Koami-cho, Chuo-ku, Tokyo 103-8548, Japan  
E-mail: info-irex@media.nikkan.co.jp

# 智慧科技趨勢下 系統整合需朝向精緻化發展

文：資策會產業情報研究所 (MIC) 沈學三 資深研究總監

## 系統整合的發展橫跨軟硬整合、虛實整合、跨域整合等階段

根據一般的認知，系統整合是指將範疇內所有子系統設備及其中的軟體及應用程式連結在一起的過程，目的是使其功能上或是實體上運作成一個單一系統，如公共運輸收費系統或金融、零售或製造業的整合系統等。面臨當前數位轉型、跨界整合的浪潮下，系統整合絕不再只是「採購軟硬體、搞定設備及寫程式、提供教育訓練」般的單純。

從另一個角度來看近數十年來的系統整合發展歷程，大略可以粗分為：「軟硬整合、虛實整合、跨域整合」等三個階段。軟硬整合顧名思義就是將硬體設備透過軟體加值以發揮應有功能，如公共工程土木、機電整合、金融服務業的 ATM 或 POS 系統。虛實整合始於網際網路普及和雲端運算發達之後，大量發展電商及企業前後台等 B2C/B2B 應用，將實體及虛擬端做出各種創新應用；跨域整合則受到近年智慧科技（如 AI、物聯網、5G 等）的快速發展，產生對多重技術融合、數據驅動、跨領域應用的各種智慧型解決方案。

## 系統整合專案的內涵及特性

參照維基百科的講法，從工程學的角度系統整合 (SI: System Integration) 是指將次系統各元件彙整、建構成單一系統的過程，而且需確保所有次系統的功能都能在這單一系統下順利運作。而在資訊科技相關領域，系統整合則是指將所有不同資通訊系統設備及其中的軟體及應用程式連結在一起的過程，其目的是讓它們在功能上或是實體上表現成一個單一系統。前者包括捷運、機場的土木及機電整合工程；後者包括智慧解決方案的交通收費系統或金融、零售業或製造業的整合系統等。系統整合專案在執行上還具有「暫時性、獨特性、複雜性、不確定性及衝突性」等特性。

雖然系統整合在規模或複雜度差異很大，但都有個共通點：「未經驗證而且價格不菲」。某業者完成 A 機場的系統整合不等於可以直接套用在 B 機場上，因為沒有一座機場是相同的，捷運系統也是；即便是金融或是流通業的 IT 整合系統也是一樣，無法經過事前驗證，也就是說無法直接複製；此外系統整合費用非常高昂，除了軟硬體的建置費用外，更包括顧問諮詢、跨界溝通、測試調整、教育訓練等多樣的開銷。簡而言之，系統整合專案的管控與客製化成本極高。

## 數位轉型透過智慧系統整合來落地實現

近期各界討論數轉型議題常常提到的就是如何運用數位科技，不僅是科技產業，就連金融、製造、商業、醫療等甚至能源環保、運輸營運、城市治理各個公私領域都在強調數位科技（或者叫做智慧科技）的重要性及其價值。嚴格來說，沒有一個科技類別叫做智慧科技，換個角度看，或許現今的科技都進展到已經「夠智慧」了，智慧一詞或許只是在實現各類應用上的基本要求而已；舉凡感應科技、機器學習、5G、物聯網、車聯網等各種科技理應都是如此。

很多人在談透過建構智慧系統以實現數位轉型，但從智慧系統的內涵及應用層次而言，邏輯上一個完整的智慧系統應該包括各種硬體設備、軟體運作、網路環境、相關應用以及服務等，缺一不可。此外還有一個關鍵要素就是「場域」，實施的場域可以是處在工廠的生產機台間（智慧製造）、也可以是實體商店消費體驗現場的前後台間（智慧零售）、更可能是在繁忙交通要道上的車內和車流間（智慧交通），更有可能是處在虛擬環境下各社群媒體的留言互動及口碑間（智慧廣告/行銷）…其實不難體會：真正得以實現智慧兩個字的是各領域專業知識 (domain knowledge) 以及與人的互動了。

## 系統整合需朝向精緻化發展以求與客戶及協力夥伴共創三贏

近年數位科技快速發展，產業版圖開始碰撞、跨界整合已是必然趨勢。十多年前全球資訊電子業、網路通訊業和家電業在「智慧家庭」商業訴求下開始整合，從智慧家電、遠端監控居家保全、到智慧聯網、娛樂影音、感應溫控、電力能源管理，到最近火紅的智慧音箱結合電商與物流，表面上看來家用系統也許不是什麼很大很複雜的系統，但從元件及產品規格乃至跨行業標準的調整以及銷售通路運作甚至計價模式的改變，諸此種種都牽扯到無數跨業的業者之間的整合，包括了調整與協作。

資訊系統整合業者因應當前系統整合業務的心態準備，將不再只是「採購軟硬體、搞定設備及寫程式、提供教育訓練…」般的單純，而是要轉換成「結合協作體系（擷取跨領域專業）以及客戶導向（非技術與產品），三者共創共贏」的策略思維。資訊系統整合業者要能夠對客戶及協力夥伴都創造價值（創造三贏），首要之務當在迅速從「跨技術/跨領域/跨團隊」角度下進行「產銷人發財」各面向的整合；其次是重新以「生態系」概念調整建立更精緻化的協作體系，更重要的是：須以「降低管控及客製化成本」的角度去思考客戶及協力夥伴的定位及協作方式。

台灣具有多年堅實的 ICT 產業發展基礎，具備多項邁入智慧科技應用的優勢，但在系統整合上的進展令人擔憂，需要在心態與思維、創新開放與軟體加值、引進協作分潤等方面邁開大步，才能發揮台灣在智慧科技製造與應用的整體實力，享受共同努力的經濟成長果實。

# 推動系統整合國際輸出與案例分享

文：資策會國際處 杜順榮 副處長

臺灣過去以硬體代工製造著稱，過去政府對資通訊產業的扶植，讓臺灣在全球資通訊產業的發展版圖中，佔有相當重要的地位。但隨著中國大陸及東南亞等新興供應鏈崛起，使得臺灣出口的產品因競爭者眾而面臨價格競爭的挑戰。為突破此困境，臺灣業者必須要轉型升級發展成為結合軟體 + 硬體 + 服務之高附加價值系統整合解決方案並進行輸出，也因此，系統整合國際輸出已成為我國這幾年來重要的產業發展方向之一，包含在新南向「產業創新合作」旗艦計畫中，已將推動系統整合或整廠整案輸出作為主要作法；亞洲·矽谷計畫亦將培育國際級系統整合公司列為主要目標。而蔡總統在就職演說所提到的六大核心戰略產業之一：「強化資訊及數位相關產業發展」，系統整合國際輸出皆扮演重要的角色。

系統整合輸出固然已成為我國重要的產業發展方向，但在促進系統整輸出的過程中，卻也遇到許多挑戰，包含：

## · 系統整合國際知名度不足

相對於日系之系統整合商皆是國際知名的品牌大廠，如 Hitachi、Fujitsu、Mitsubishi、NEC... 等等，我國系統整合商在國際上的知名度相對不足，也對拓展國際市場造成影響，因此，必須有系統的提高我國系統廠商國際知名度。

## · 國際市場在地通路掌握不夠

系統整合解決方案必須因地制宜，針對各國特有之需求進行調整，因此，系統整合解決方案在各國落地推動時，需要靠當地合作夥伴進行解決方案在地化，此必須尋求合適的在地通路夥伴及建立穩固的合作關係。

## · 系統整合海外融資投資不足

各國在推動系統整合國際輸出或執行海外大型專案時，常搭配該國政府開發援助 (Official Development Assistance, ODA) 方式或公私合營 (Public-Private-Partnership, PPP) 模式進行，相較我國業者多以爭取專案委託，缺乏彈性與競爭力。

為了克服前述挑戰，促進我國系統整合輸出，經濟部工業局系統整合推動計畫推動辦公室 (System Integration Promotion Alliance, SIPA) 以「**建立系統整合輸出鏈結平台、促成國內系統整合方案輸出**」為宗旨，建立系統整合輸出運作機制，對內盤點國內供給解決方案、對外蒐集國外需求發展項目，並強化與國際組織之鏈結，藉由國際行銷推廣、海外商情掌握、供需媒合拓銷等工作，以促進我國系統整合輸出。



圖 1. 系統整合輸出運作機制

而針對系統整合輸出過程中所可能面臨的各面向問題與挑戰，SIPA 亦規劃提出 S.U.P.E.R. 五大功能服務：



圖 2. 系統整合 SUPER 服務

· **SOLUTIONS 跨國跨業 / 解方整合**

臺灣有哪些系統整合解決方案可以進行海外推廣，此乃進行系統整合輸出的第一步，因此 SIPA 與臺灣各產業領域的重要推手、行業菁英、公協會及其會員合作，盤點解決方案、共組國家級解決方案旗艦團隊，並提供業者資通訊加值服務策略建議以及業者媒合引介。

· **UNITY RELATIONS 全球夥伴 / 關係強化**

為強化國際市場在地通路的掌握，SIPA 結盟目標市場的政府組織、研究機構、金融電信整合商、商務夥伴等單位，共同佈建海外通路、篩選適切合作對象，以提高供需雙方的合作強度，堅實跨國戰略合作夥伴關係。

· **PROMOTION 國際行銷 / 推廣服務**

透過商機媒合、實地參訪、培訓研討、展會論壇等具針對性的推廣活動，行銷已成熟之系統整合服務，讓海外潛在合作對象看到臺灣業者能量。2019 年並於臺灣辦理全球第一場以「系統整合」為主題的國際級專業論壇，更揭開臺灣的「SI 元年」，吸引來自全球的系統整合商、產業公協會及政府單位與會，不但推廣國內智慧解決方案、建立臺灣品牌形象，更凝聚全球系統整合共識。

· **ECOSYSTEMS 海外商情 / 平台分析**

依照不同領域和目標市場進行海外商情蒐集，並透過 SIPA 網站進行商機分享與追蹤，同時，透過供給方、需求方、專家方的資料庫比對，當有新需求出現時，即可輕易從平台裡找到合適的解決方案和專家顧問，協助業者完善專案執行缺口以及提高附加價值。

· **RESOURCES 跨國媒介 / 資源引薦**

扮演業者與國內外政府機構、法人、公協會等單位的橋樑。透過與駐外單位、國內外投融資機構、海外案源的連結，推介臺灣優質系統整合服務商、篩選合適的國際資源推薦給臺灣業者。在國外部分，藉由與國際金融組織：如歐洲復興開發銀行 (EBRD)、亞洲開發銀行 (ADB) 等之鏈結，協助提供海外系統整合建置資金來源；在國內部分，則內協助業者與國內金融機構鏈結如中國輸出入銀行鏈結，提供系統整合輸出資金協助。

除了前述 S.U.P.E.R 五大功能服務協助系統整合輸出外，政府也透過三步驟促成台灣產業轉型升級為系統整合輸出，行政院龔明鑫政務委員便曾表示：此三部曲其一是導入智慧系統在國內進行示範性應用，包括智慧城市、智慧製造…等等，藉由國內應用發展，培養實力，搶攻輸出商機。其二將發展出來的成果與量能輸出，帶團隊到海外，透過會展如智慧城市展，將國內成功方案與企業推銷給各國潛在買家，政府也會協助企業展示。第三則是由政府協助企業進行海外策略布局，與新南向國家合作共同朝智慧化和綠色永續等方向發展。政府亦將會盡快與國內廠商、東南亞等國政府洽談相關計畫時程，通盤考量當地國意願及需求、我國解決方案、國際佈局與區域整合等各方要素後執行。此外，我國大力推動智慧城市解決方案發展亦已讓臺灣廠商的智慧系統整合能量大幅提升，包含可用來可監控農作物的生產、施肥等無人機應用、由臺灣公車改造的自駕公車系統、具有人工智慧分析的健康照護系統…等等，皆是透過我國「智慧城鄉示範計畫」輔導所發展出來的優良智慧系統解決方案，這些解決方案也進一步成功輸出至國外。

系統整合國際輸出經過產業界與政府相關單位的努力後，臺灣在系統整合輸出上已獲初步成效，在智慧治理、智慧交通、智慧製造、智慧醫療、智慧教育、智慧農業、能源環境等領域都已有實際成功的輸出案例，所涵蓋的系統整合應用解決方案則包含：自動通關、智慧路燈、智慧監

控、自駕車、智慧工廠、軌道通訊整合、人工智慧健康照護系統、智慧圖書館、無人機智慧農業服務、廢輪胎回收循環經濟…等等，輸出國家除新南向國家外，更包含了美國、日本、中東、東歐，甚至加勒比海友邦等國家，這些案例皆顯示了臺灣廠商在系統整合的外銷實力。

表 1. 台灣系統整合解決方案國際輸出能量

領域	解決方案	輸出國家
智慧治理	自動通關 / 收費系統	泰國、菲律賓、印尼、印度、阿拉伯聯合大公國、烏克蘭
	智慧路燈	菲律賓、馬來西亞、約旦
	智慧監控、車牌辨識	日本、越南、泰國、聖文森
智慧交通	自駕車	美國
	軌道通訊整合	泰國、菲律賓
	智慧停車	泰國、新加坡
智慧製造	智慧工廠	泰國
智慧醫療	健康照護系統	泰國、馬來西亞
	聯護管理系統	馬來西亞
智慧教育	智慧圖書館	日本、菲律賓、馬來西亞
智慧農業	無人機智慧農業服務	馬來西亞
能源環境	廢輪胎回收循環經濟	泰國
	汗水監控	印度

由於系統整合的概念並非像實體商品一樣看的見、摸的到，其也必須要實際與他國的治理環境結合，才能呈現整體性和系統性，也才能發揮最大的效益。因此，在提升我國系統整合能量的同時，亦必須持續讓各國瞭解臺灣廠商優勢及臺灣可以協助建立的系統整合營運模式。目前在各界的努力下，已讓臺灣的系統整合能力在國際上漸漸打開知名度，也讓各國瞭解臺灣不同的智慧系統營運模式。未來，臺灣廠商應朝向成為國際級系統整合商努力，在既有的基礎上，從單一解決方案輸出，拓展至跨方案整合，進而達成具全域整合之系統整合解決方案輸出。期望在業界與政府共同努力下，持續將臺灣的智慧系統整合方案推向國際，建立臺灣成為「系統整合解決方案提供者」的國際品牌與地位。



圖 1. 工研院攜手產業合作，17 天就完成臺灣首台呼吸器原型機並順利運轉，提升臺灣產業爭取布局高階醫材機會

## 化科技力為防疫力 防疫系統整合 守護國人健康

文：工研院生醫醫材研究所

新冠疫情來勢洶洶，各國政府除加緊藥物、疫苗研發外，在防疫物資整備、篩檢分流及隔離管理上，都有賴科技助一臂之力。工研院化科技力為防疫力，發揮跨領域研發能量，在疫情爆發開始短短 2 個月，開發病毒檢測到醫療照護等多項防疫科技，守護國人健康。

根據世界衛生組織 (WHO) 統計，高達 87.9% 的新冠肺炎患者出現發燒症狀，居症狀排行榜之冠；不僅如此，根據美國醫學協會出版期刊《JAMA Internal Medicine》，研究臺灣新冠確診病例，發現傳染者與被傳染者症狀初次出現的時間間隔僅 4-5 天，顯示有提早偵測的必要性；加上流鼻涕、鼻塞、有痰這些症狀，又很容易跟一般感冒混淆，若能在病症初期就篩檢出來，是切斷傳染鏈、有效防疫的關鍵步驟。有鑑於此，工研院開發僅 600 公克的「iPMx 分子快速檢驗系統」(簡稱「疫開罐」)，潛伏期即可驗出病毒，方便攜帶，且準確率達 90%，為防疫增添戰力。

除了快速檢測之外，強化醫療照護能量的重要性也不可忽略，雖然臺灣疫情處於穩定狀態，但全球確診病例持續攀升，呼吸器數量供不應求，3 月底美國呼吸器大廠美敦力 (Medtronic) 無償釋出 PB 560 機型呼吸器的基礎設計後，工研院整合了七大領域，成功找到逾 500 個以上的關鍵零組件，展現出臺灣供應鏈的絕佳彈性與優勢，並因此在短短十七天，成功整合國內上中下游的關鍵零組件廠商，打造首台呼吸器原型機，找到臺灣布局高階醫材的契機，讓臺灣製造成為全球呼吸器供應鏈的一環，也益於整體提升臺灣的國際競爭力。

不僅如此，工研院也掌握呼吸器的三大關鍵：**第一個關鍵是軟體**，團隊成功解譯美敦力原型機的軟體程式與功能；**第二關鍵是系統組件**，團隊積極在上中下游產業鏈中，找尋包括微處理器、感測器、電扇馬達、鼓風爐、面罩等零組件，甚至以 3D

列印方式自製；**第三關鍵是系統驗證**，將呼吸器的關鍵零組件國產化是第一步，並通過軟硬體測試與最後的確效驗證，在無縫接軌下，成功從開源解碼 (open source) 變成實際產品 (real product)，並且成功的展現包括超前部署防疫物資、提升臺灣產業爭取布局高階醫材市場的機會、建立臺灣呼吸器校正及驗證能力、凸顯臺灣可以協助全球呼吸器需求能量的四大意義。



圖 2. 工研院打造國內首台呼吸器原型機，未來希望號召更多業者加入生產，展現以科技研發守護台灣，與全球防疫併肩作戰的決心

面對後疫情時代來臨，隨著臺灣將陸續開放商務人士來台、解除邊境管制，醫院持續都會有採檢需求，工研院也對此發表能迅速佈建又能長久使用的「正壓式檢疫亭」，具有五大特色，包括「安全設計」，檢疫亭運用專利正壓設計，受污染空氣進不去檢疫亭，醫護人員只需戴口罩即可輕鬆檢驗。第二是「採檢量高」，雙面設計的檢疫亭一小時可採 12 位，疫情緊張時一天可採檢 240 位，高過韓國平均 70 人次。第三是「節能舒適」，24 小時恆溫恆濕維持亭內舒適溫濕度，1 天電費不超過 60 元。第四是「獨立潔淨」，檢疫亭潔淨度



圖 3. 醫護人員在工研院研發的「正壓式檢疫亭」內，只需戴口罩即可輕鬆檢驗，一小時可採 12 位

為 CLASS 1000 無塵室等級，媲美全球最潔淨，更可減少相互感染疑慮。第五個特色是「組裝迅速」，檢疫亭組裝僅需兩天，利於快速佈建。正壓式檢疫亭目前已進駐臺大新竹生醫分院、新竹馬偕醫院，可替代原來的臨時檢疫所，未來搭配工研院的 iPMx 分子快速檢驗系統達成採檢及檢測一條龍的模式，全程僅需一小時十分鐘就能完成，不但減少受測者等待與檢測時間，也讓醫療人員採檢更安全。雖然全球疫情仍處於緊張的趨勢，但工研院攜手產業，運用跨領域優勢助防疫一臂之力，希望凸顯產業優勢，成功化危機為轉機。



圖 4. 「正壓式檢疫亭」具有節能舒適特色，24 小時恆溫恆濕維持亭內舒適溫濕度

## 準確、快速、易移動「iPMx 分子快速檢驗系統」讓病毒無所遁形

中央流行疫情指揮中心公布，國內共有 34 家指定檢驗機構，平均每日採檢約 1,500 件，最大量能可達 3,800 件。檢驗專家認為，以目前檢測量來說尚可應付現況，一旦疫情進入社區傳播階段，檢驗量至少翻倍，因此善用檢驗科技來提升防疫效率，至關重要。工研院團隊早在年初疫情爆發時，便開始思索是否能以 2016 年開發的「小型化分子診斷系統雛形」為基礎，應用在新冠病毒檢測上，沒想到剛過完年，工研院就擔起國家防疫的研發重責。

工研院生醫與醫材研究所副組長江佩馨指出，之所以命名為「iPMx 分子快速檢驗系統」，是因為它的體積就像易開罐，重量僅 600 克，與目前實驗室最常使用、重量約 32 公斤的即時聚合酶連鎖反應 (Real-Time PCR) 檢測儀，足足相差了 57 倍。

江佩馨解釋，臺灣因特殊氣候與生活習慣，常在特定季節爆發腸病毒、登革熱與流感等區域性傳染病，檢驗單位幾乎沒有淡季可言；加上國內檢測診斷設備往往設置於大醫院，快篩時間至少要 30 分鐘，準確度也僅約 6-7 成；而常規核酸檢測精準度雖可達 9 成，但從核酸萃取到上機需要

等待 4-6 小時才能得到結果，使用上各有優缺點，如何在準確度與速度之間取得平衡，正是工研院技術可突破之處。

「iPMx 分子快速檢驗系統」跳脫傳統大型設備加熱模組方式，改良反應管、萃取試劑、反應酵素、特殊熱對流循環，完成即時聚合酶連鎖反應所需套組，讓檢測效果更好；將檢測時間 4-6 小時，壓縮成前處理 20 分鐘、核酸試劑反應 40 分鐘，1 次可檢測 6 個樣本，只需 1 小時即可得知結果，實現「分子檢測」加「快篩」的想法，這項創新技術也獲得第 15 屆國家新創獎的肯定。

「iPMx 分子快速檢驗系統」具備「四高」特色：**高精準**，精準度達 90% 以上；**高靈敏**，能在感染初期、病毒濃度尚低的 0 至 7 天內可揪出病毒；**高輕巧**，僅 600 公克的重量，方便前線醫護人員隨時帶著走檢測；**高效率**，檢驗時間僅 1 小時，是現行檢測時間的四分之一，可降低醫護人力物力負擔。預計規劃用於入境機場、港口、醫療院所等高風險特定族群聚集地，進行快速即時篩檢，為國人守護健康。

表 1. 病毒三大檢測法

	病毒核酸檢測法	病毒抗原鑑定檢測法	血清特异性抗體檢測法
檢測原理	檢測病毒中的核糖核酸 (RNA)，透過提取病毒 RNA 進行反轉錄得到病毒 DNA，再進行 Real-time PCR，讓 DNA 完成擴增反應並推算，最直接準確。	大多以抗原抗體特异性結合原理為基礎，可透過抗原檢測法間接證明樣品是否含有病毒。	檢測患者血液中被病毒刺激產生的抗體，包括免疫球蛋白 M(IgM)、免疫球蛋白 G(IgG)。
檢測時間	需搭配 PCR 儀器，平均需要 2-4 小時	分為免疫色層分析、酵素免疫分析法，前者可在 15 分鐘內直接偵測，可製成快篩試片；後者需 1.5 小時。	IgM 抗體在一經感染便會快速產生，但維持時間短，可作為早期感染指標。而 IgG 抗體產生時間較晚，維持時間長，可作為感染和曾感染指標。大約 15 分鐘即可檢測。
檢測時機	靈敏度高，須由醫檢師操作，檢測時間較長，適用於疫情剛爆發初期。	靈敏度約 6-7 成，可於感染初期檢測，適用大規模感染初篩與分流。	適用於檢測發病後或發病恢復期間，已經產生抗體的患者。



圖 5. 工研院研發的「iPMx 分子快速檢驗系統」重量僅 600 克，比目前的檢測儀重量足足輕巧 57 倍



圖 6. 「iPMx 分子快速檢驗系統」具備「四高」特色：高精準，高靈敏，高輕巧，高效率，未來可用於入境機場、港口、醫療院所等高風險特定族群聚集地，進行快速即時篩檢

2020年中部 IoT 工業論壇，亞太第一大 3C 通路集團聯強國際 Synnex 攜手微軟 Microsoft，介紹適用各行各業的智慧製造解決方案，比內部部署伺服器性價比更高、安全可靠且具靈活性，透過預測性維護與自動化解決方案，能解決設備停機所造成的損失，加速設備聯網、邁向智慧製造，邀請您一起來瞭解 Azure IoT 技術與解決方案。

活動焦點

- 專題演講-智慧製造趨勢、專為連線廠區設計的 Azure IoT 自動化解決方案助力產業找到可用資訊，改善營運績效及決策過程。
- 實機操作體驗、預測性維護、自動化解決方案案例分享  
微軟雲端技術能簡化 IT 與 OT 的溝通。透過聯強與微軟共同夥伴所提供的解決方案成功案例，您可以找到各式各樣的整合契機。

活動議程

時間	議題
09:30-10:00	活動報到
10:00-10:35	加速設備聯網、邁向智慧製造與安全實踐 台灣微軟股份有限公司-張益邦 Terry Chang / Azure物聯網解決方案專家
10:40-11:15	智慧製造與機械雲 工業技術研究院-羅佐良 Derek Lo / 智慧機械科技中心組長
11:20-12:00	微軟雲端服務供應商提供的數位轉型計畫 聯強國際股份有限公司-馬瑞隆 Steven Ma / Business Development Specialist
12:00-13:30	午餐
13:30-14:00	以優化的邊緣和雲端解決方案實現智慧製造 ADLINK 凌華科技股份有限公司-林耿賢 Zake Lin / IoT 策略解決方案與技術事業 設備連網事業產品中心 產品經理
14:00-14:30	實踐智慧製造及成形生態鏈的歷程 NexAIoT 新漢智能系統股份有限公司-羅仕昀 Eric Lo / 策略行銷暨解決方案產品處 處長
14:30-14:50	茶歇與產品示範
14:50-15:20	老舊生產機台快速升級智慧製造方案 SUNIX 三泰科技股份有限公司-林志光 Boyce Lin / 全球業務協理
15:20-15:50	整合物聯網、資訊可視化與資料分析實現產線智慧化 AMASTek 森淨科技股份有限公司-蔡文豪 Wynn Tsai / 總經理
15:50	Q&A

\*主辦單位保留最終議程更改權利 \*參加整天活動之與會者，提供午餐餐盒、下午茶點

活動報名



免費入場 席次有限  
報名網址：<https://bit.ly/2QRUnWn>  
活動聯繫：04-23581866#14 (Erin)

# 法人助力 加速學研成果產業化 打造產學研創新生態圈

## 科技部法人鏈結產學合作計畫

文： **法人鏈結** Academia-Industry Collaboration by Research Institutes 科技部 鏈結產學合作計畫辦公室

因應全球性技術競爭，產業快速移轉的局勢，需導入更多元、彈性且有效的創新機制。一般來說，新創的產品，從概念發展、原型驗證、系統證明、到產品評估等，需要經過長時間的試驗，才能夠商品化。從學術研究到技術開發，最後到達商品化的過程，就技術評估階段來看，需經歷「探索」、「關鍵技術開發」、「α test」、「β test」、以及「試量產」與「量產」等階段，透過產學研攜手合作，有助加速將技術由概念發展迅速往產品評估及製造端加速邁進，是創造多贏的致勝關鍵。

2015年科技部以運用法人機構的研發能量與產業經驗，發掘學界潛力研發成果，協助加值與推廣，加速大學研發成果產業化，藉以加強產學鏈結，營造大學研發成果與產業良性循環之生態體系，縮短產學落差，使產業有效運用學研能量，進而全面提升我國科技創新能量與產業競爭力。

透過產學媒合服務團、產學合作產業化輔導、跨域研發人才培育等三大主軸，結合國內主要法人機構(共13家)以資通訊、智慧機械、生技醫藥、生技醫材、綠能科技、商管/數位

金融、新農業等領域，進行案源輔導與技術加值，輔以鏈結學校產學中心、顧問諮詢與產業化 BootCamp 等作法，加速推動學界研發成果產業化與創新應用。

### 產學媒合服務團

成立於2016年3月，由工業技術研究院、國家衛生研究院、國家實驗研究院、商業發展研究院、資訊工業策進會、紡織產業綜合研究所、金屬工業研究發展中心、塑膠工業技術發展中心、車輛研究測試中心、中國生產力中心、精密機械研究發展中心共同組成，為增加服務領域之廣度，2020年新加入了台灣設計研究院、農業科技研究院兩家法人。產學媒合服務團以主動拜訪學校，建立專責窗口之方式，強化連結學校與業界，透過資源分享等服務機制，提供產學雙方諮詢與媒合服務的交流平台。服務團所提供的諮詢包括產學媒合、研究開發/合作、市場/技術/智財探勘、學界技術多元化應用、新創事業等多元服務，並經評估後，具市場發展性之研發團隊將成為法人鏈結產學合作計畫之潛力案源。

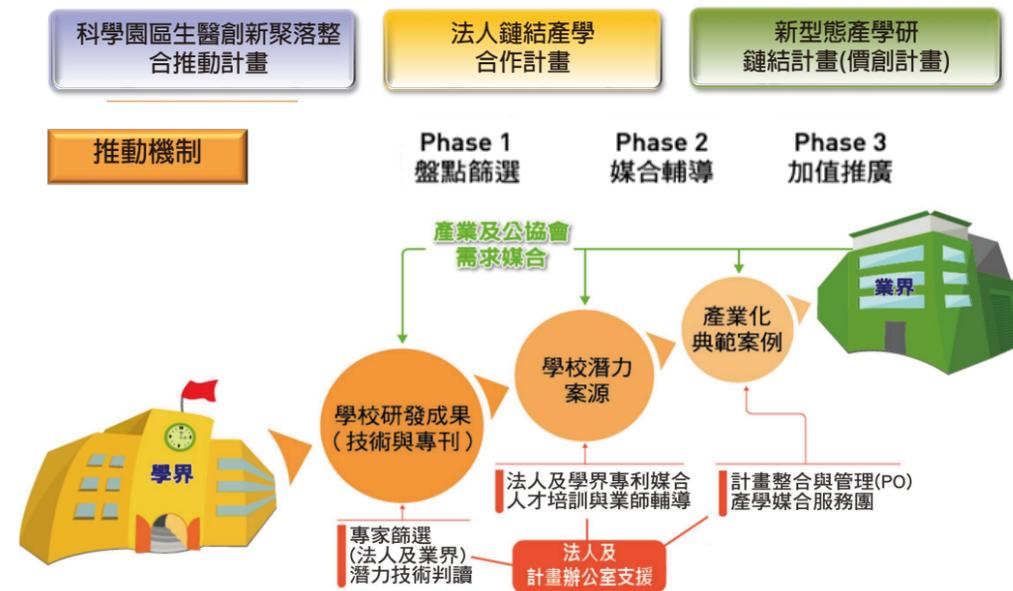


圖 1. 法人鏈結產學合作計畫推動機制

### 產學合作產業化輔導

為使產業界有效運用學校研發成果，積極運用法人技術能量與產業經驗，將研發成果技術成熟度加值至商品化階段，並推動學校研發成果與產業媒合，促成跨校、跨領域、跨產業等產學研合作，以學校創新能量帶動產業創新與提升競爭力。法人技術加值樣態多元，包括市場分析、雛型品、試量產、產品規劃、製程優化、智財布局、場域驗證、法規驗證、新創輔導等。

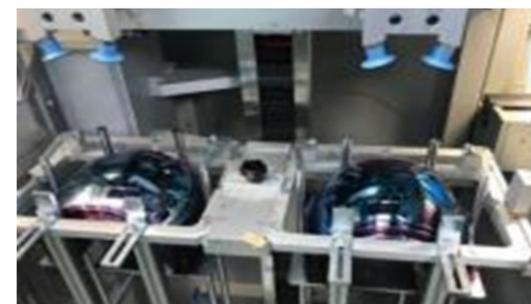


圖 2. 高雄科技大學 / 王敬文教授 滑雪運動專業護目鏡智能光電檢知系統，藉由法人鏈結計畫協助，開發國內第一部即時瑕疵檢測的滑雪運動專業護目鏡智能光電檢知系統



圖 3. 清華大學 / 雷衛台教授高效率六維運動量測裝置系統，藉由法人鏈結計畫協助，以補償校正協助機器設備克服幾何誤差與熱誤差，提升 10 倍量測精度

## 跨域研發人才培育

為強化學校團隊產業化能力，為大學院校研發團隊規劃並辦理 BootCamp 培訓，透過每梯次二天一夜高張力與多樣化的培訓內容，講授研發技術商品化與產品市場定位等課程，接續遴選學校研發團隊，針對智財專業與創新創業進行一對一專家 Coaching 輔導與實務經驗交流，以一條鞭輔導方式，建立大專院校團隊產業化之正確觀念與技能、瞭解產業所需、強化與產業鏈結，協助大學研發團隊建立專利申請、加值、行銷以及發展新創事業之能力，進一步提升學校研發人才技術商品化與產業化的能力，使其技術與產品能夠更貼近市場需求及水準；同時透過跨校的共通培訓，促進不同研發團隊之間的知識與技術交流。跨域研發人才總計已培育 1,302 名人次。

## IACE 平台

建置全台首創學界研發成果產業化潛力資料庫 IACE 平台，囊括上萬筆技術、人才、專利資料，提供產學會員搜尋與促進媒合互動機會；同時設計強大的線上影音平台 IACESHOW，可提供技術推廣、產業化線上課程等免費資源；網站亦提供豐富的產業資訊、評析文章等，隨時掌握最新專業的產業消息。

截至 2019 年底，法人鏈結產學合作計畫已累積相當豐富的經驗與成果，累計完成加值學校研發成果共 208 件，促成學校收入（含技術移轉、專利移轉與產學合作）4.4 億元，另協助成立 15 家新創公司，共募資 3.5 億元。也協助學校與美國、日本、新加坡、馬來西亞、泰國與印度等國家進行跨國臨床試驗或簽定代理合約，將我國優秀的科研技術推向國際舞台。

## 科技部法人鏈結 產學合作計畫

服務專線  
(02)2737-7373

產學媒合服務團  
免付費諮詢服務電話  
0800-035-869



圖 4. 國立成功大學 - 高吸收、低逸散之高溫太陽熱能發電裝置選擇性吸收層設計及生產技術參與專利加值 coaching 課程



圖 5. 國立清華大學 - 流感疫苗專利組合技術參與新創事業 coaching 課程



圖 6. BootCamp 活動，參與學員積極投入，聚精會神



產學零距離，立即加入



開啟媒合新契機

透過 IACE 平台隨時隨地獲得產學即時資訊；  
迅速鏈結您感興趣的學研團隊；  
系統推薦個人化技術、產業新聞，精確媒合您的技術需求

學研成果資料庫

業界需求媒合

會員獨享服務



5千筆美國專利與主題式組合推薦

我國產學人才資料  
近萬筆學界研發成果



個人化線上媒合專區  
專人免費諮詢服務



每月專屬個人化產業資訊推播  
雙月電子報  
產業趨勢與研發焦點  
IEK 產業新聞與 IEKview 文章



# 關鍵軟硬體核心技術 產業AI智慧物流推手

文：均豪精密工業股份有限公司 林進興 經理

## 產業趨勢推動智慧物流發展

工廠生產線為何導入智慧製造，主因為產品生命週期的縮短及勞動人力的減少，迫使工廠加速導入相關技術與應用，以提升公司競爭力。據內政部 2019 年 8 月公佈的人口資料，台灣人口自然增加史於 2019 年上半年首次出現負成長，依趨勢發展台灣將於

2022 年變成人口負成長 (含移民)，2027 年人口紅利將消失，人口紅利的消失將威脅到台灣產業競爭力。Trend Force 旗下的拓墾產業研究院指出，隨著產品生命週期日漸縮短，少量多樣及客製化成為製造業主流，2022 年全球智慧製造市場規模將逼近 3,700 億美元，2019~2022 年的年均複合成長率為 10.7% (詳見圖 1)。



圖 1. 2019~2022 年全球智慧製造市場規模 (資料來源：拓墾產業研究院)

Global Market Insights 的最新研究指出，受到智慧製造技術普及與推動所影響，2025 年製造業的人工智慧 (AI) 市場將達到 160 億美元。人工智慧是協助實現智慧工廠的重要技術，在智慧工廠運作所涉及的主要構面，包括物料供應商、製造設備系統、行銷、終端客戶，都可藉由人工智慧讓這四個構面需要執行的重要活動，在縮短決策與執行時間、提高執行品質與效果、減少總體成本等方面產生重大貢獻，目前製造設備系統是人工智慧在智慧工廠應用上發展較快速的

項目。主要應用方案包括：品質預測，維護保養預測與排程，生產排程，製程參數優化與監控，具體應用內容如圖 2。

麥肯錫 (McKinsey) 研究報告指出，智慧化技術應用效益優於自動化，利用人工智慧進行故障診斷，找出製程惡化的徵兆，掌握發生過的製造問題，做到事前預測與即時因應效益，避免相同問題的重複出現，進而精進製造工藝，創造智慧製造的價值，具體內容如表 1。

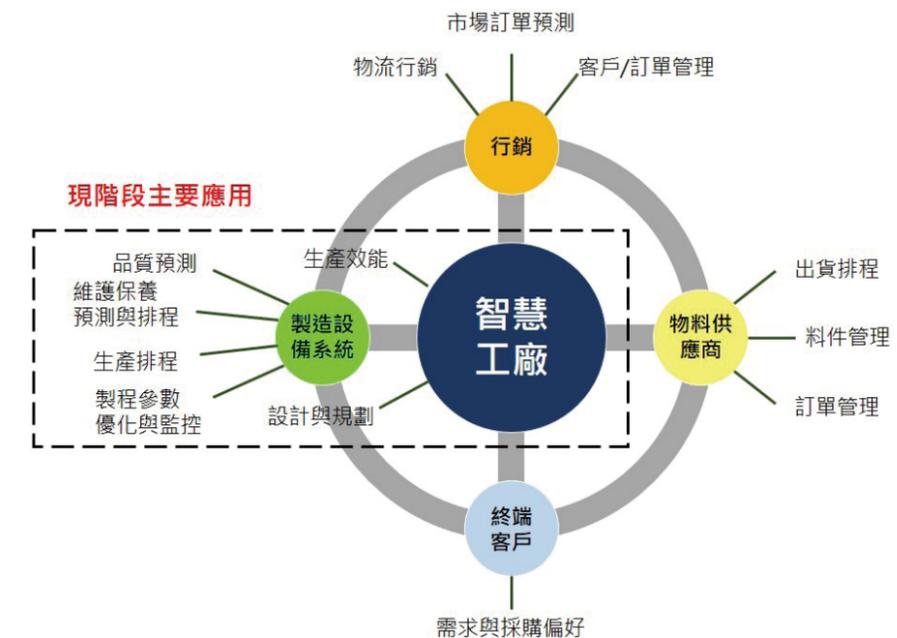


圖 2. 人工智慧的製造業應用 (資料來源：工研院產科國際所)

表 1、智慧化技術的應用效益 (資料來源：McKinsey 2017/04)

應用	智慧化功能	潛在效益
設備預測維護	- 透過感測器擷取資料 (如振動 ..) - 使用機器學習建立預測模型 - 提供設備維護時程規劃 - 減少設備異常停機時間	- 維修成本減少 10% - 停機時間減少 20% - 檢查成本減少 25%
提升製造良率 (如半導體)	- 基於 AI 的肇因分析對量測結果做決策 - 使用 AI 進行晶片設計與製程預測 - 使用 AI 對資料進行分析與改善製程操作	- 產能損失減少 30% - 減少產品報廢率 - 降低測試成本
自動品品質測試	- 使用光學設備快速擷取影像資料 - 使用 AI 從影像資料找出產品缺陷 - 自動標示缺陷位置	- 生產力增加 50% - 缺陷偵測能力提升 90% - 增加檢測彈性與減少前置時間

### 智慧物流軟硬體整合技術

「創新，是均豪的 DNA！」均豪精密工業 (GPM) 董事長陳政興表示，能獲得不同產業及客戶的肯定、成為合作夥伴，靠的是以技術為創新發展的核心基礎。均豪精密成立於 1978 年，適逢台灣半導體產業萌芽，初期以精密加工、封裝模具起家，因應市場發展及客戶需求，進而協助客戶開發封裝相關設備，促成了公司踏入電子設備產業，均豪透過合併、深耕研發、人才培育與國外領先業者技術

合作等各種方式，建構包含研磨、濕製程、AOI(自動光學檢測)、貼合與撕膜、精密取放、精密模具、雷射以及智慧自動化等八大核心技術，並持續投入新產品研發，以此為基礎，並以累積 42 年的經驗與淬練，結合客戶端領域知識 (Domain Knowledge)，用大數據、人工智慧 (AI) 及資訊技術，整合智慧服務功能，打造「均豪智慧機械平台」，提供智慧預防維護系統 (IDMS)、智慧物流系統整合服務 (如圖 3)、3D on Line 彈性加工系統、AOI+AI 等智慧製造全方位解決方案。

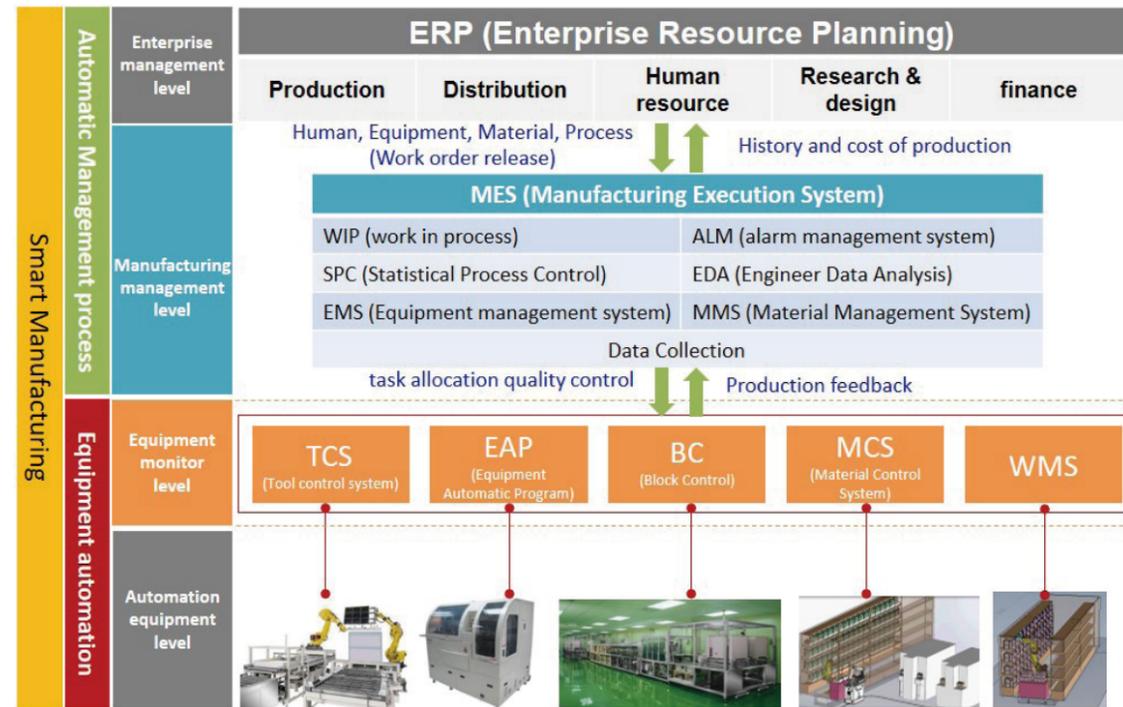


圖 3. GPM 軟硬體系統整合架構

近年來均豪精密在國內半導體業積極推動智慧物流服務，並依產業需求提供 AMHS Total Solution(如圖 4)，快速針對工廠各製程段需求規劃提供解決方案並進行效益分析，目前業者採用物流設備系統計算投資報

酬率 (Return On Investment, ROI) 時，不外如是採用節省人力資源數、地坪效益、運轉成本等項目做為導入評估，而智慧物流可增加附加整體價值，如提高製程設備稼動率 (Activation)，提升工廠整體產能與獲利等。

為了確保智慧物流導入效益最大化，物流系統初期規劃依 5 階段流程進行，並結合製程 Know-how 進行搬運模擬，透過模擬數據分析智慧物流應用之效益 (如圖 5)，物流系統規劃五階段流程如下：

#### 1. 明確需求

工廠智慧物流導入期望目標，明確化數據以利進行具體化規劃方向。

#### 2. 資料收集

取得工廠生產數據及現有條件，包含設備單位小時產能 (units per hour, UPH)、製程流向 (process flow)、資訊流程、製程特殊要求 (例如晶圓製造的 Q-Time) 等資訊。

#### 3. 建立模組

依專案選用相關物流設備，並依設備特性進行模組參數設定，依此模組建立模擬驗證及整合系統演算式，作為整合系統及硬體虛實整合依據。

#### 4. 模擬驗證

透過模擬軟體，進行整合系統模擬驗證，透過 48hr 以上運轉模擬進行物流分析及產能分析，取得模組效益。

#### 5. 分析判讀

透過模擬分析數據取得物流瓶頸點，並判讀為硬體配置或是軟體邏輯影響，進行修正與調整，作為修正調整依據。

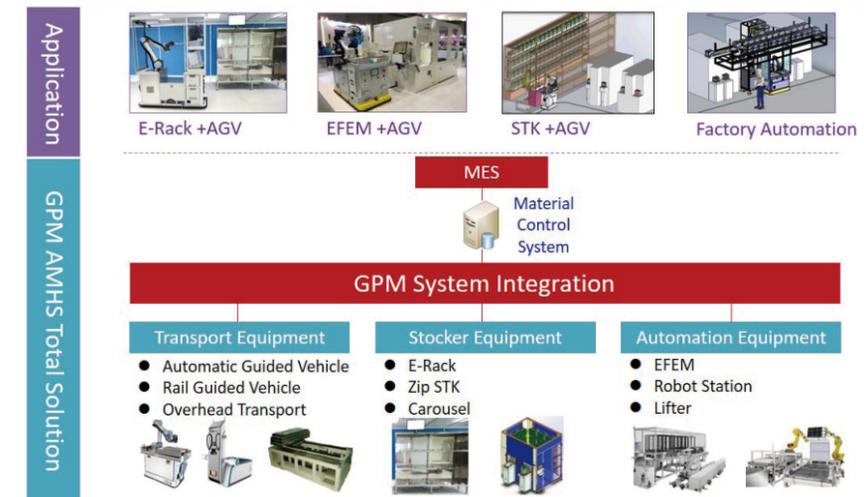


圖 4. GPM AMHS Total Solution

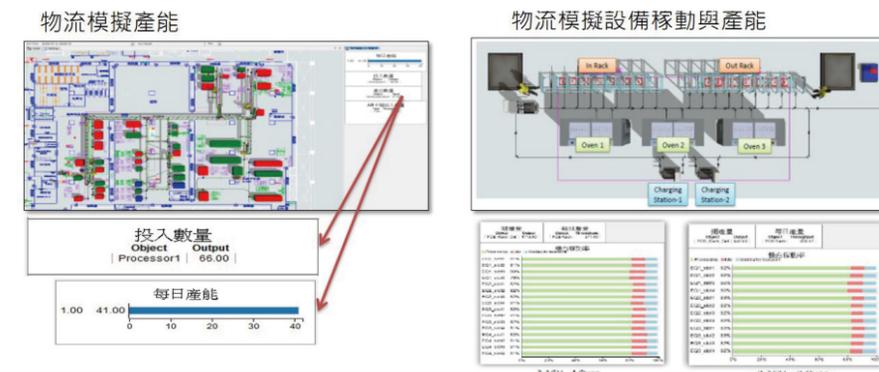


圖 5. 智慧物流規劃透過模擬分析邏輯分析及產能提升

智慧物流導入工廠應用後，通常因產線實際生產現況仍有部份未考量因素，例如人員作業習慣、客戶要求條件變更、實際現場產線環境的差異等影響，均可能導致智慧物流上線後與模擬分析結果有所差異，透過取得系統上線後收集的資訊（如物流任務作業時間分析、設備稼動率分析、異常分析等）並結合領域知識及 AI 技術應用，可逐步提升整體智慧物流效益及生產線產能。

### 智慧物流應用案例

工廠導入智慧物流主要以自動倉儲及搬運設備如無人搬運車 (Automated Guided Vehicle, AGV)、自主移動機器人 (Autonomous Mobile Robot, AMR)、傳送機系統 (Conveyor

System, CV) 進行硬體規劃，在不同產業或是製程依其需求特性進行規劃設計，提出最適合的物流規劃，才能有效創造效益，以下說明相關應用案例：

#### 1. 整廠輸出智慧製造規劃與物流

有別於一般封測廠，因應客戶要求及產能最大化與創新，新建廠區進行整體系統整合與物流規劃，讓製造更有彈性與穩定，對應國際客戶需求更有競爭力。

透過製程需求與了解，進行整體性規劃與物流設備選用，並針對特殊要求進行必要之設備開發，其中包含系統通訊制定、硬體開發、對應設備周邊整合，將廠區產能及效益最大化。

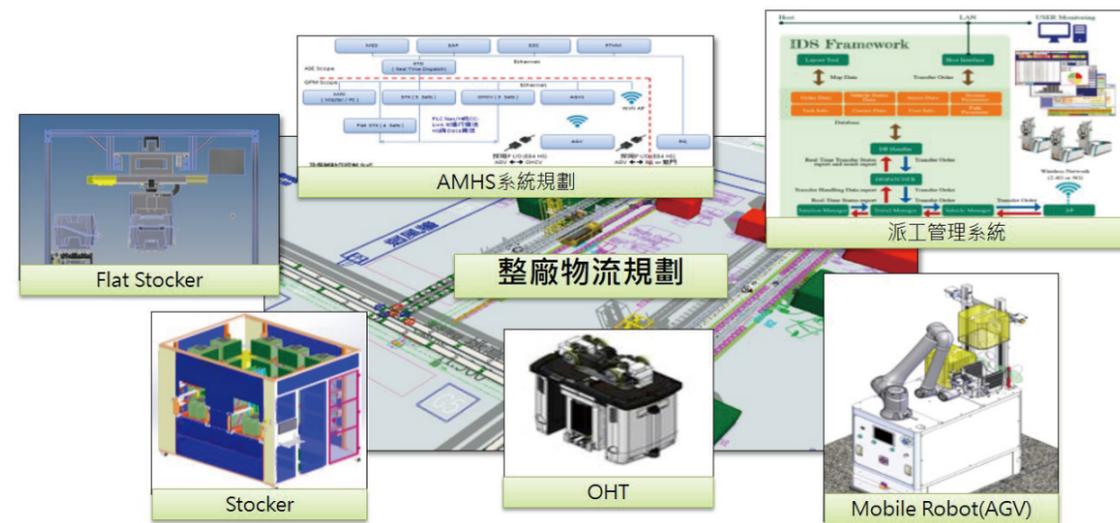


圖 6. 整廠輸出智慧製造規劃

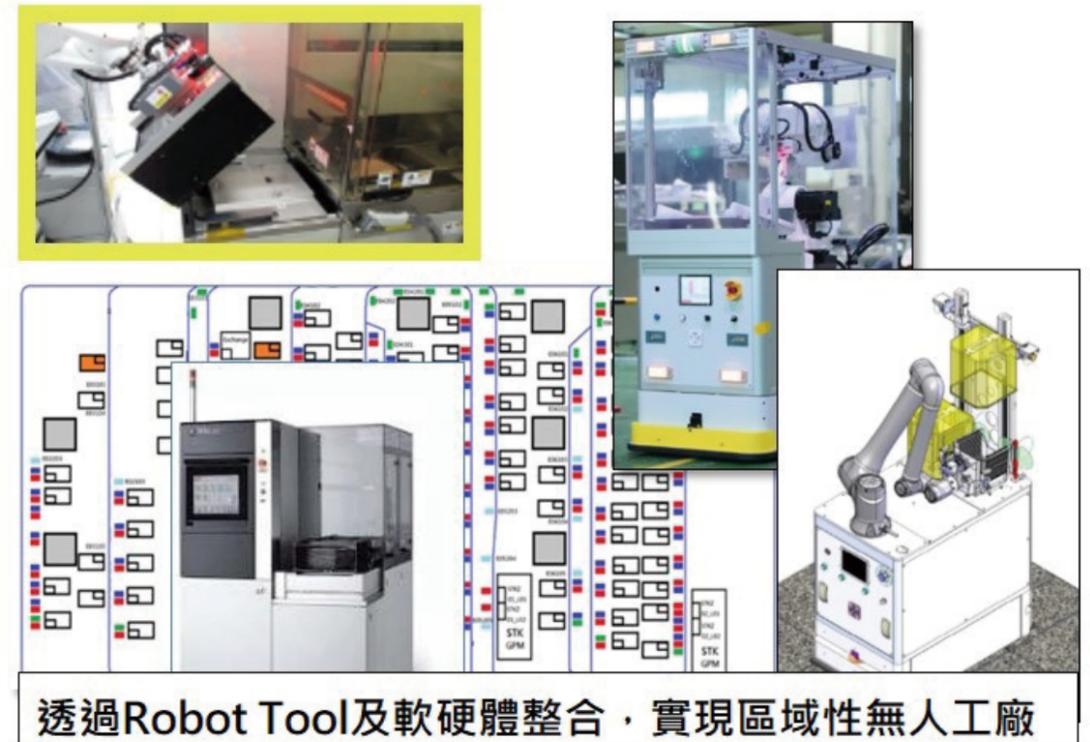
#### 2. Mobile Robot 應用於封測廠生產線無人化

台灣相關半導體封測廠，因應消費電子等需求，產品生命週期短，而且淡、旺季產能落差大，人力資源管理及招工不易，人員操作標準落差影響產能良率，如何因應終端客戶快速的出貨要求及需求變更，是導入智慧物流的主要評估項目。

在既有產線進行智慧物流，通常會面臨產線既有的生產條件限制，例如主設備無法修改（或修改成本過高）、產品載具無法規格化、資訊系統無法串接、產品單價高需完整評估安全防護等，更需要考量人機協作模式（周邊區域非無人化），造成導入智慧物流不易被實現。

均豪透過軟硬體及虛實整合應用，在評估前期採用模擬分析建構系統邏輯，系統面整合客戶端資訊系統接軌設備資訊，並在 Mobile Robot 上高度整合多項感測元件及技術，使其製程區域完成無人化自動化，效益除原本節省人力資源目標外，後續浮現效益包含如下：

- 坪效再提升，相較原人員作業空間可去除原工作桌，區域坪效提升 30%。
- 生產條件一致化，相較原人員取放，採用智慧物流解決方案的震動數據穩定且符合標準 (<0.3G)。
- 設備稼動率提升 5%，同步提升整體工廠產能。



透過 Robot Tool 及軟硬體整合，實現區域性無人工廠

圖 7. Robot Tool 虛實整合技術應用

### 3. 跨棟 (樓) 物料傳送 AGV

半導體廠區廣大，為了維持每日穩定生產，除了產品自動化傳送外，耗材、生產所需之原物料也需要穩定輸送至設備或是更換相關耗材，頻繁的走行，除了耗費較多人力於搬運外，長距離走行也易於造成職災風險。

透過 SLAM 建圖採用無軌化導引，並複合 Smart CCD、編碼器 (Encoder) 等整合應用，透過智慧物流整合技術，進行跨棟 (樓層) 及電梯門等控制，由物料碼頭區傳送必要物料至各需求點，降低人員作業複雜度與勞力付出。

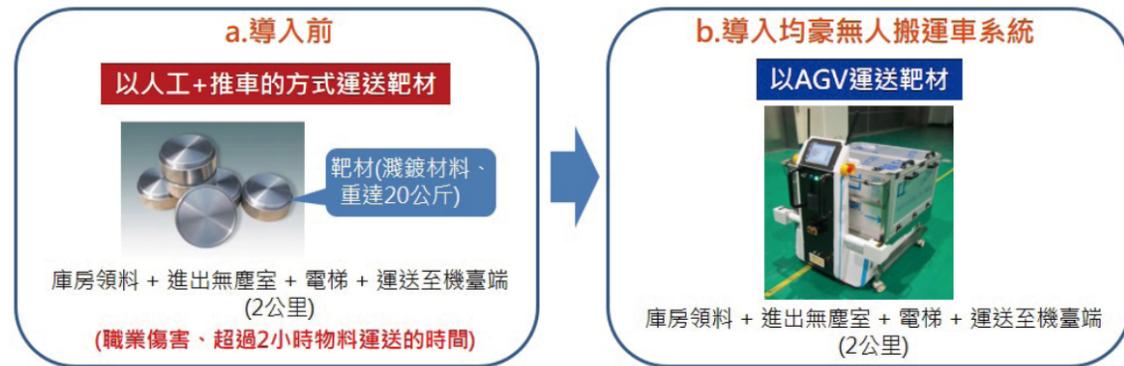


圖 8. 導入均豪無人搬運車系統前後差異

### 4. 叉車式 AGV 取代高風險作業

製造工廠因為製程因素，工廠內或多或少均有化學原料應用於製程中，化學桶的搬運與儲存屬於高風險作業，人員作業過程中有一定風險，應用智慧物流進行化學桶搬運，有利於標準化降低風險與職災發生。

叉車式 AGV 因運用環境差異大，且安全性需要考量範圍大，採用 3D SLAM、編碼器 (Encoder) 等整合應用導引走行，並結合 Smart CCD 進行物料管理，由入料碼頭開始進行入庫管理，整體庫區管理無人化，降低人員風險並有效控管整體庫房化學物料儲存量。



圖 9. 均豪叉車式 AGV 應用

### 結語

智慧物流應用目前市場有許多廠商進行 AGV 推廣與服務提供，但其智慧物流成功與否重點在於整體系統整合是否周全，並需要結合製造端的特殊製造特性與領域知識，均豪於產業界累積 42 年的設備研發及現場經驗與先端技術，

將經驗與技術透過與使用者間的領域知識討論，依其不同條件提出使用者最適化解決方案，協助製造業轉型及產業升級，建立超出使用者期望的智慧工廠。

### 相關技術應用

請參考  
均豪精密工業



**2020 AUTOMATICA**  
德國慕尼黑自動化與機器人展暨技術交流參訪團  
AUTOMATICA-MUNICH 2020& INTERCHANGE DELEGATION

**12.06(日)-12-13(日)**

兩年一屆全面性自動化設備| 機器人技術 | 機器視覺展出平台

# 自動化系統開發之 專案管理

文：先構技術研發股份有限公司 陳昱均 總經理

大約於 30 年前，開發一台全新汽車，差不多需要四年的時間，基本上可以區分為四個階段，分別為 6 個月市場調查、18 個月設計準備、18 個月製造準備，最後 6 個月為銷售通路的準備。

拜科技日新月異的進步，使得製造商的技術與效率提升，加上商業環境變動複雜，且競爭全球化後，幾乎所有產品生命週期 (Product Life Cycle) 都大幅縮短，而目前的汽車開發已經可以縮短到 2 年內，即完成全部的開發活動，所以我們常常看到新產品不斷的推出到

市場上，這也表示製造端的自動化系統開發時間，也需要同步的縮短，以往製造商給自動化系統開發的時間，大約是 6 個月到 2 年，但是目前市場的需求則需要壓縮到 3 到 6 個月內要完成，這也是自動化團隊的巨大挑戰，管理模式上需要更加的彈性有效率。



圖 1. 法國 Lumiscaphe 公司的 Patchwork 3D 軟體，能即時把數位 3D 模型轉換為類似實體的 3D 圖像

## 「自動化系統開發」與 「專案管理」的關係

產品每年都不斷推陳出新，而不同的產品也表示會有新的製程與工法，隨著製造方法的調整，幾乎每個自動化系統的開發，都是獨立的「專案」，更是獨一無二的存在，且都未曾發生過的，說穿了「專案」就是個特殊、且有限度的任務，透過完成具有相互關連性的工作任務，藉此圓滿達成目標，所以每個自動化系統的開發務必要先明確「專案」目標。

無論自動化系統開發「專案」的目標是大或小，也不論「專案」執行時間的長短，都應該具有的明確的時程、啟動與終止點，因為「專案」的任務具有「相互依賴」的關係，同時與外部的環境與條件有關，所以任務彼

此間需要密切合作。而因為「專案」常常在資源短缺的情況下啟動，而內外的「利益性衝突」議題常常引發衝突與矛盾，而為了管理這些議題，可以透過「專案管理」之手段來解決面臨的問題。

電動車巨頭特斯拉 (Tesla) 於 2016/3/31 對外發表了「親民平價」的電動車 Model 3 後，下單數量暴增許多，特斯拉 (Tesla) 在短短一周後狂接 32.5 萬筆訂單，最後更高達 40 萬台訂單，不僅打破電動車市場紀錄，也挑戰了車業過往的訂單紀錄。但是電動車巨頭特斯拉 (Tesla) 卻遲遲無法消化 40 多萬張 Model 3 訂單，特斯拉也遭受投資者的質疑，甚至有分析師認為，過度迷信自動化導入，成了特斯拉快速擴張的絆腳石，而這個特斯拉的「生產地獄」爭議，使得特斯拉的交車數輛不如預期，遠遠落後目標。

量產是專案目標，自動化系統開發只是手段。

據美國 NBC news 報導與研讀多項研究報告可知，特斯拉訂購了許多庫卡 (KUKA Robotics) 工業機器人，不但將沖壓、焊接、塗裝的流程進行自動化的設計，還試圖把最終的組裝工作也讓機器人進行，其中包含總

裝的零件安裝及電池模組的自動化組裝作業，但其結果看來並不如預期，其實許多優秀的日本汽車大廠的作法，是先把製造流程優化後，才會開始導入機器人，特斯拉卻於尚未進行流程優化，反其道的大量導入自動化。

自動化系統導入前，需要先進行流程合理化。

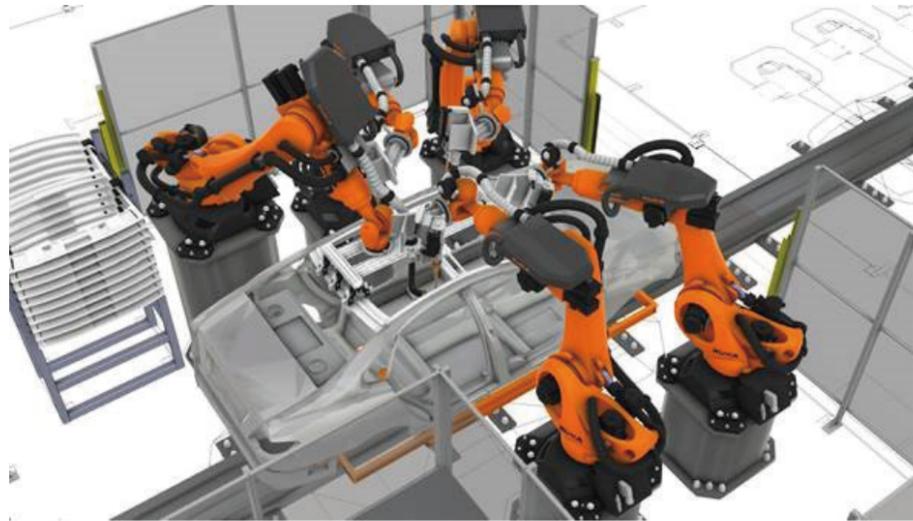


圖 2. 汽車的車體非常巨大，常常使用焊接機器人來進行作業

以特斯拉 (Tesla) Model 3 的「生產地獄」情形為例，因為市場訂單遠遠超出原來的預期，所以可見與自動化系統開發的計畫有所落差，此時應該變更專案範疇 (Scope)，改以足夠的人力 (Human Resources) 來生產，給予自動化系統開發足夠的時間 (Time) 來調

整，藉此符合市場需求，等待生產量與品質穩定後再進行切換，而最後特斯拉確實拆除或重新設計部分輸送帶和機器人，同時去研究如何製造更多的電動車和電池組，藉此度過痛苦的「生產地獄」。

**市場需求變化，常常讓自動化系統開發陷入困境，且成為代罪羔羊。**

自動化系統開發前，首先要完成專案計畫，透過計畫的擬定來推動整個「專案」，而所謂的「專案管理」就是如何有效率的執行專案的方法或是流程，而「專案管理」關注的是如何將相關任務，能在成本、預算、交期的限制下達成目標，其中包含整合 (Integration)、範

疇 (Scope)、時間 (Time)、成本 (Cost)、品質 (Quality)、人力資源 (Human Resources)、溝通 (Communication)、風險 (Risk) 與採購 (Procurement) 等九大領域，同時需要有不

斷調整的作法，否則很容易使專案走向失敗。

## 專案的「起點」往往決定了「結果」

自動化系統開發其實需要面對許多的不確定性與風險，而會失敗的專案，通常於專案開始前就註定會失敗了，因為許多專案的責任範圍尚未釐清，就開始推動專案，最後造成與客戶的期待無法達成共識。所以我們需要先定義好專案範疇 (Scope)，而專案範疇 (Scope) 之所以重要，則在於我們唯有能先清

楚的定義出最後要「交付成品」，才會知道專案的「執行內容」。

有了明確的專案目標後，需要針對專案任務進行拆解成工作分解結構 (Work Breakdown Structure, WBS)，然後將把專案的「交付標的」(Deliverable) 以系統或是表單的方式詳列出來，也就是自動化系統開發流程中，常見的規格書與驗收規範，規格書中都需要詳細記載目標與自動化系統的各類規格。

**自動化系統開發的目標與規格書，是專案的起點。**

2019 年全球液晶電視面板產能供過於求，市場的銷售不如預期，所有的通路及品牌商手中的庫存偏高，電視面板行業處於虧損狀態，鴻海旗下夏普廣州 10.5 代面板廠 (超視堺國際科技廣州有限公司) 突然通知設備廠商，付款金額要扣 6%，第二期量產交期展延 2 年，付款金額更要扣 12%，估計台商未付貨款有 84 億元，包括漢唐、帆宣、盟立、志聖等公司，業者急得串連台灣電子設備協會 (TEEIA) 召開會議。而超視堺的大股東夏普堺工廠迅速發表聲明，表示關於近百億元的欠款爭議，針對台灣供應商將完全依照當初的採購合約條件，履行付款作業，其中的關鍵就是有明確的規格書、採購合約等文件，可

見專案推動前需要非常注重相關的文件，絕對不能打馬虎眼。

**自動化專案推動時，最大的阻礙就是「設計變更」**

由特斯拉 (Tesla) 與夏普廣州 10.5 代面板廠新聞的事件中，可以了解到因為市場上的需求波動，使自動化專案不斷變更專案範疇 (Scope)，同時也會產生許多的設計變更，當然自身的技術實力與管理能力，也會影響設計變更與調整的頻率多寡，而這些變更對於專案造成重大的衝擊，其中包含交期、品質、成本等等議題。

以自動化專案為例，可大致區分為設計、製造、交貨三個階段，而由下圖的趨勢圖可理解傳統的自動化專案推動時，常常於製造期發現許多

的問題，進而開始進行設計變更，不但專案人力的配置需求大，同時很容易形成團隊崩潰之情況，這也表示會讓專案的計畫日程很容易延遲。

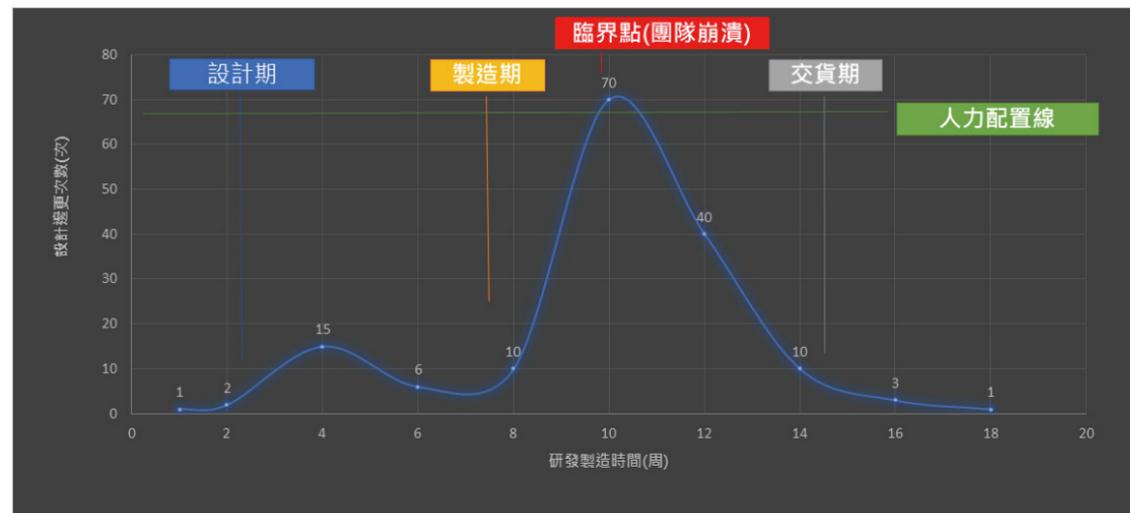


圖 3. 研發製造時間與設計變更次數之關係圖

設計變更頻率的平準化，將是自動化專案是否順利推動的關鍵。

人力配置是自動化專案是否獲利的關鍵，如果滿額配置人員，則於設計與交貨期則有稼動率低的問題，而配置太少則容易於製造期產生

問題點的尖峰，形成團隊崩潰之疑慮，所以自動化專案應該要朝設計變更頻率平準化努力。

## 數位工具的進步

近年來電腦效能大幅提升，加上網路速度提升，數位工具讓企業的效率提升許多，尤其電腦輔助技術整合更是關鍵，其中包含 CAD、CAM、CAE、CAPP、CIM、CIMS、CAS、CAT、CAI、VR、AR、IOT、Digital Twin、AI、CPS 等

創新領域。而近年來聽到的 Digital Twins 乃是一種虛實融合技術，與工業 4.0 所提及的 CPS 契合度高，而這概念其實是從電腦輔助虛擬製造、數位建模等技術演進而來。

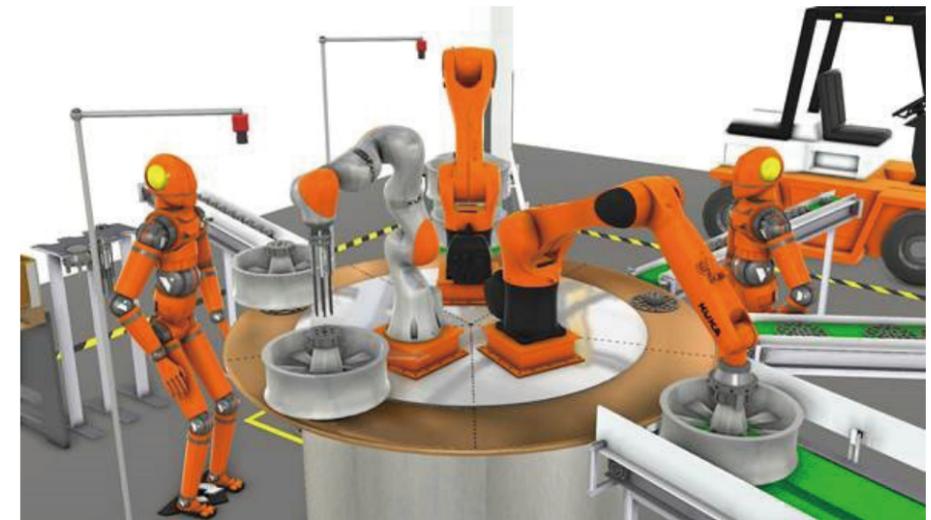


圖 4. 數位工具可以事先模擬製程，其中包含人員、設備、自動化、物流等等

任何自動化專案必然有三個層次，分別為產品、流程、資源，首先要針對產品進行研究，確認製造流程，釐清目前資源，因為在產品在生產過程的加工、組裝等流程上，必然存在許多誤差，而透過虛擬的技術可以事先確認

許多潛在問題。例如廠房或生產線在尚未建構前，就可以先行建立數位模型，針對廠房或產線進行預先模擬，其中包含設備位置、產線規劃、人因工程模擬等，藉此察覺製程錯誤、動線不良、物流混亂等等，預先調整製程。

## 新冠肺炎改變了產業生態

2019 年 12 月於中國湖北省武漢市被發現，隨後 2020 年迅速擴散至全球多國，演變成全球性大瘟疫，被多個國際組織及傳媒形容為自第二次世界大戰以來全球面臨的最嚴峻危機。截至 2020 年 6 月 21 日，全球已有 220 多個國家和

地區累計報告逾 870 萬名確診個案，逾 46 萬名患者死亡。許多報導都指出新冠肺炎已帶來翻天覆地的改變。但事實上，中美競爭、民粹排外、反全球化等趨勢都早就存在，病毒只是加速這些現象，並非扭轉世界的方向。

疫情，使得企業更重視數位工具的使用。

因為新冠肺炎之緣故，許多企業採取居家或遠距辦公模式，使得網路會議軟體興起，許多企業與專案改成用網路會議的方式推動，但對於自動化專案開發而言，最後還是難免要到現場進行

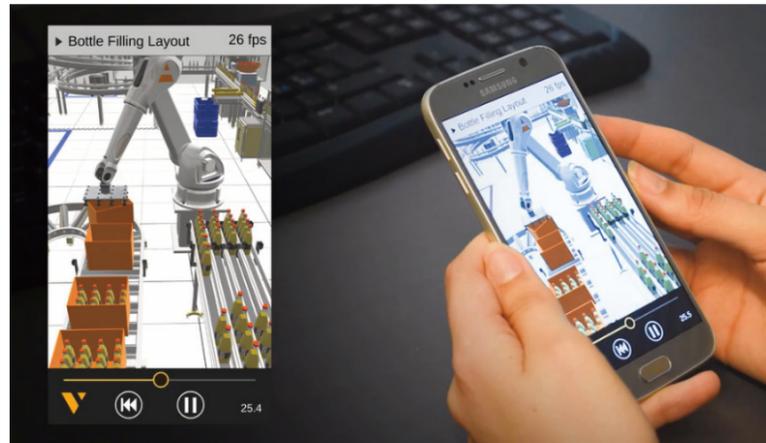


圖 5. 數位工具與網路會議，可以提升溝通效率

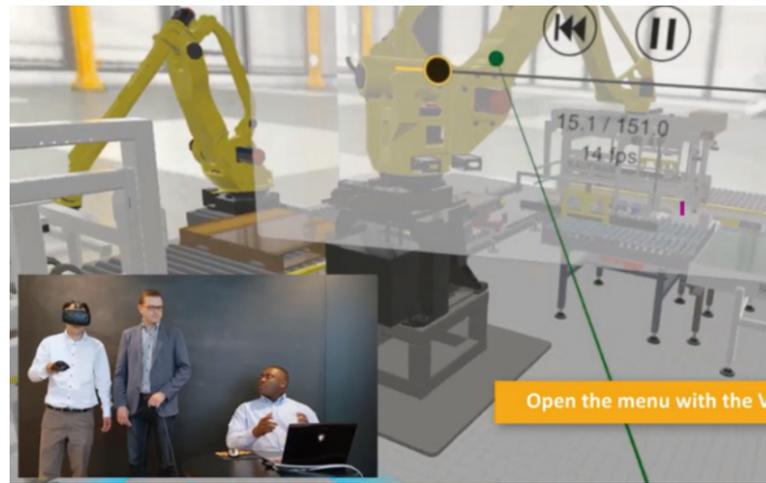


圖 6. VR 技術可以提升溝通效率

施工，但是於設計與檢討階段卻可以大量採用電腦輔助設計等數位工具與網路會議軟體來進行，其實可以省下交通時間，提升設計效率，但是資訊安全卻是另一個需要面對的議題。

## 正確的專案管理情境

自動化專案可大致區分為設計、製造、交貨三個階段，傳統的管理模式其實常常於製造期會發現許多的問題，進而開始進行設計變更，不但

專案人力的配置需求大，同時很容易形成團隊崩潰之情況，這也表示會讓專案的計畫日程被延長，而我們可由下圖中的藍線看出些端倪。

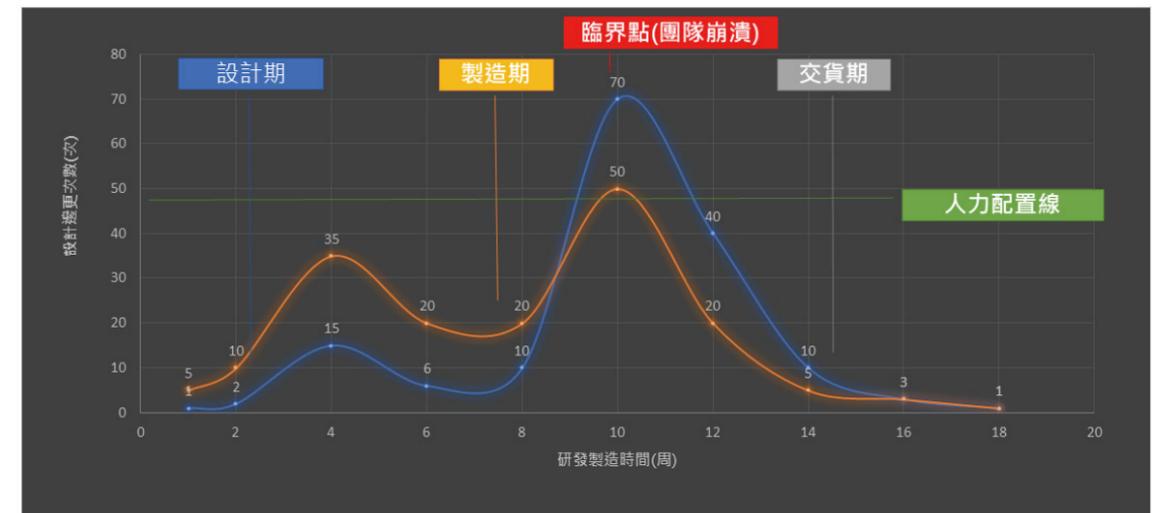


圖 7. 研發製造時間與設計變更次數之關係圖 (傳統 vs. 導入專案管理與數位工具)

根據趨勢統計，於導入專案管理手法與數位工具的企業，可於自動化專案管理中，將設計變更的問題點，盡量於設計階段提早確認出來，由

上圖中的橘線便理解，如果將設計變更的問題點集中於設計階段，那於製造階段的人力配置便可減少，使得日程可以相對可控。

**專案管理與數位工具，是設計變更頻率的平準化的關鍵。**

人力配置是自動化專案是否獲利的關鍵，透過專案管理與數位工具進行平準化後，使得設計、製造與交貨期的人員稼動率高，提升自動化專案的成功率。

避所有的問題需要進行點點滴滴的改善，醫療界持續強調，避免過多的病患於同時湧入，進而導致的醫療系統的崩潰，這概念其實也可以應用於自動化專案管理上，透過數位工具的事先設計與模擬，則可以事先確認潛在問題點，先行進行對策，預防於製造階段產生的錯誤。

**數位科技與專案管理，都是自動化專案開發必要的手段**

新冠肺炎的爆發使得全球開始封鎖，對於中美競爭、民粹排外、反全球化等趨勢都是不可逆的趨勢，而台灣成功防疫的案例，也讓我們理解

專案管理的目標、規格書、計畫、合約等則是串連整個自動化專案的核心，文中列舉的兩個實際案例，均是因為市場需求波動，而對於自動化專案產生衝擊，所以文件的製作與溝通是非常重要的，千萬不可以輕忽。

# 模組型態場域 (MTF/ Modular Type Field) 的人機協作應用

文：信錦企業股份有限公司 顏清輝 副總經理

現今許多工廠生產模式正面臨產品少量化、多樣化的轉型挑戰，一方面是產品的壽命周期縮短，二來是客製化的需求增加，甚至已經有人在討論從以往的 B2B、B2C 邁向 C2M(Customer-to-Manufacturer)，顧客對工廠的新型態電子商務模式。傳統的線性生產流程，雖然具備有大規模、低成本生產的優勢，但是卻難以面對這種頻繁改線、換線的生產需求，因此，就生產彈性而言，模組化可以是一個好選擇，但模組化也有其受限制的部分，在標準模組的設計之下，一種模組通常對應的是一個工序，當面對複雜的生產作業，人員的適時介入，靈巧的手眼協調，可以補機器設備的不足，或是遇到於某些少量應用卻需要超額的投資時，作業員的替代，可以避免高額的建置成本，不使用時的閒置成本，也縮短製程導入時間，綜合上述的目標，於此提出此「模組型態場域的人機協作應用」方法及作業理論。

「模組型態場域的人機協作應用」，是一個硬體、流程、系統的整合，主要是將一個主流趨勢 - 人機協作 (Human-robot Collaboration, HRC)，以及一個改良方法 - 泛用型的模組型態 (Modular Type)，做交錯式的整合。

人機協作，相對於全機械的自動化，多具備了人的彈性，就組裝生產而言，由設備進行來料的資料收集、比對，接下來，再由下一段的製程設備作動作序的調整，連結作業員的協同作業，再到成品檢驗數據的確認。目的是作到由前端設備產出數據，接續的設備根據前製程的數據來作後製程的調整，以及人員比對生產結果作資料標記，實現人員與機械設備的人機協作互動。這不單單是人員與設備的順序作業而已，是機器與機器之間作到彼此溝通，而人員也扮演訓練機器執行任務的角色。



圖 1. 人與機器的協同作業流程

就硬體來說，場域的組成，以區域模組為基礎，區域模組又從自主裝配的作業工作站 (Work Station) 開始，而作業工作站本身，則是一個或多個功能單元模組的組成。

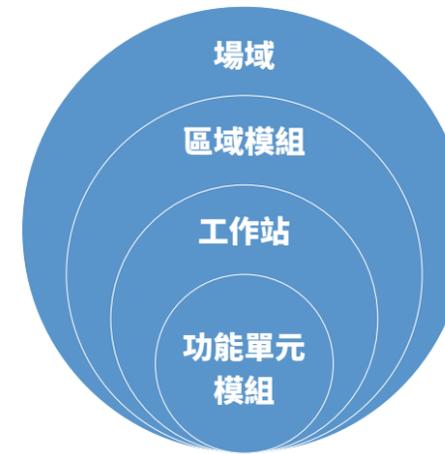
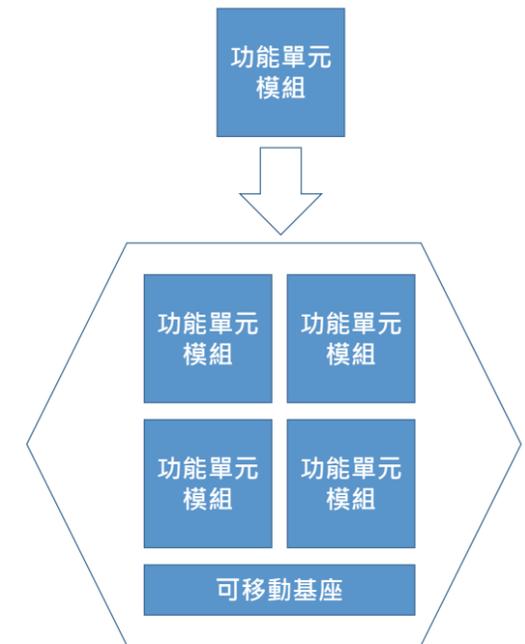


圖 2.MTF 場域的硬體定義



工作站組成

首先定義「功能單元」，舉凡在自動化應用的單項作業，都可被視為功能單元，比如排料用的震動盤、視覺辨識、桌上型螺絲機、貼標機、雷雕機……，另外，場域裡少不了機器手臂，所以機器手臂的末端效應器本身，也都被視為功能單元，而機器手臂本體 + 控制櫃則是採預載型態，總控的主機也是。

由功能單元組成工作站，原本就天經地義，也很一般，但在 MTF 的應用裡，強調的既然是彈性，功能單元就必須具備足夠的泛用性，以上料為例，來料的型態大小不一，通常小零件最常運用的方



圖 3. 泛用供料單元 (左) 取代傳統震動盤 (右) 排料給料



圖 4. AGV 頂升機器手臂工作站的應用 (2019 Robot World)

工作站的裝配方式是模組場域的一大特色，採機器人工作站裝配機器人工作站的方式作業，首先會由頂升型的無人車將工作站帶到設備裝配區，依照派工的指令，將功能單元分別裝配到不同工作站上，比如螺絲組裝工作站，就會配置螺絲供料機，組裝治具，功能單元與工作站平台也會配有視覺定位用的 Landmark，供給結合視覺的手臂作使用者座標辨識，方便設備定位後的座標轉換作業。

功能單元模組結合為作業工作站，可分為

- 機器人工作站，預載機器手臂的工位
- 組裝工作站，一組裝方式不同，配置不同的小模塊，比如鎖螺絲、塗膠
- 檢測工作站，利用電腦視覺、雷射、紅外線，做尺寸、扭力、數量、外觀……的檢測
- 移載工作站，中距離的工件移載
- 總站，負責時序命令下達與資料採集
- 作業員工作站，由桌上型功能單元組成，由

人員作業的工作站，此工作站的特色在資料採集，人員的產出不再是依照工時作線體產能的分攤，而是與桌上型功能單元的產出掛勾，設備產出等同於人員產出，不僅明確，還都有數據的產生與紀錄

其中，除了總站預載 IPC/PLC，機器人工站預載機器手臂之外，其餘僅為裸機座。

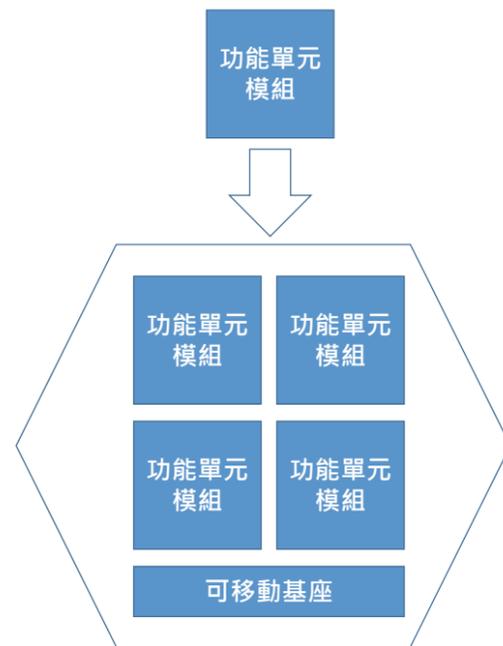


圖 5. 工作站組成



圖 6. Eye-in-Hand 的機器人座標辨識

作業工作站完成裝配後，再由頂升無人車將作業工作站依序依照系統規劃的工位到場域裡作定位，多個作業工作站依任務結合為區域模組，這樣

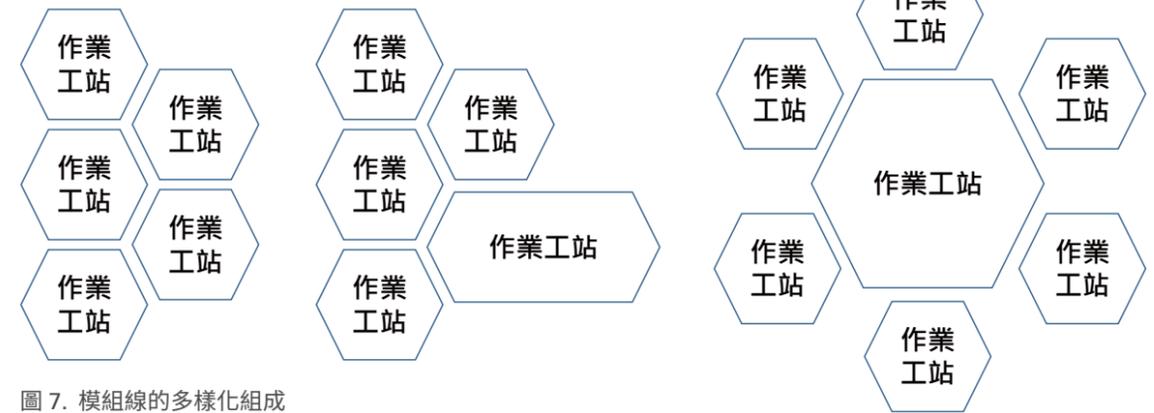


圖 7. 模組線的多樣化組成

接續前述，場域由多個區域模組結合而成，模組型態，藉由基本單元的堆疊建置，應對出多變化的應用，而堆疊的過程，仰賴的是高度自動化的工作站自主裝配技術，與排程系統的運算與學習能力，排程系統接收訂單之後，依照訂單交期，料況，設備稼動，規劃出區域模組的需求，一面由倉庫進行配料，另一角落也開始由機器人負責自動裝配作業工作站，之後由無人車負責將作業工作站定位，以及生產時的物料運送與成品/半成品轉運。一個產品不見得就是由一個區域模組生產，當產品組成零件數較多，配合產品的模組化設計，拆解成多個半成品，便可以有多個區域模組來作半成品生產，最後匯集成成品組裝與功能測試。

人機協作與模組型態場域兩者的結合，目的是打造一個自主生成具彈性的智慧自動化生產場域，依任務指派組成，而在任務結束之後自動拆解歸位，不再是傳統的固定設備與生產線模式，在場域裡不只物料移動，設

的區域模組會有多種可能於型態，再也不是傳統的流水線生產方式，是任務導向的組成。

備也可自主移動、人員當然也可移動，物料與設備的移動，仰賴的是無人車的頂升定位，而定位後與機器手臂搭配的座標轉換設定，則由電腦視覺自主校驗完成，這是一種 Plug-and-Produce，隨插即生產的概念，試想，當一天工作結束，人員下班之後，整個生產場域開始「動」起來，先前的任務已經完成，區域模組解編，作業工作站回到裝配區被恢復成原始狀態，當天所收集的生產數據已經在系統資料庫裡，成為系統優化的材料，而明天的工單與派令已經生成，作業工作站再裝配，模組線、場域依照排程排定為第二天要生產的樣態，物料也已經在線旁等待，人員到班，只要就定位，即可開線生產。展現出來的就是一個彈性、高效、有紀錄、可追蹤、會學習的先進人機協作場域。

附帶一提，模組型態 (Modular Type)，目前在市場上看得到的，是 Festo 的 Modular Type System，與 Siemens 的 Modular Type Package，兩者的功能不同，西門子強調的是

模組的分工性、可替換性、可升級性。概念類似的還有 Yokogawa 橫河電機的 AD 套件 (Automation Design Suit) 應用。而 Festo 則是應用在自動化教育訓練上，從流程的定義，到劃分單元模塊的控制組件、I/O 組件和氣動控制件，然後以數據接口串接運行。此

篇文章所提出的 Modular Type Field 的進步性與差異性在於往前延伸到自主裝配的作業工作站，自動生成的模組線體，搭配背後運行的智慧排程系統，把這兩家的模組概念再行擴大，多了技術上的深化，與應用上的廣度，是值得嘗試的做法。

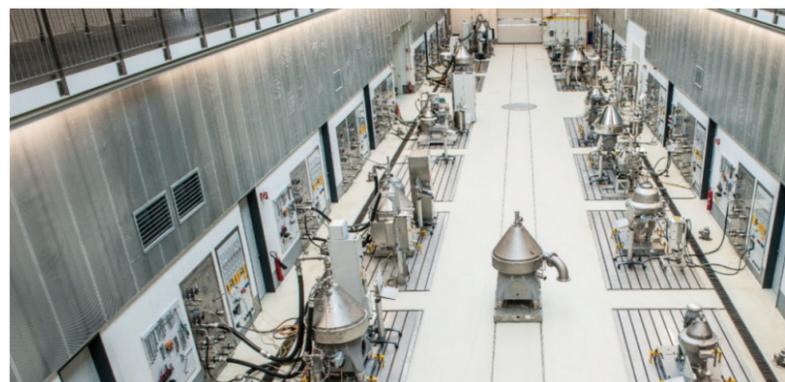
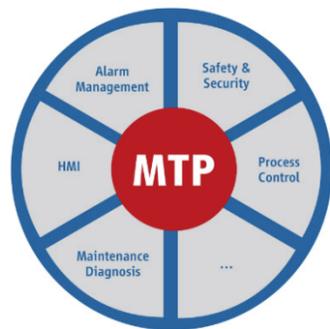


圖 8. 西門子的 Modular Type Package (擷取自西門子網頁)

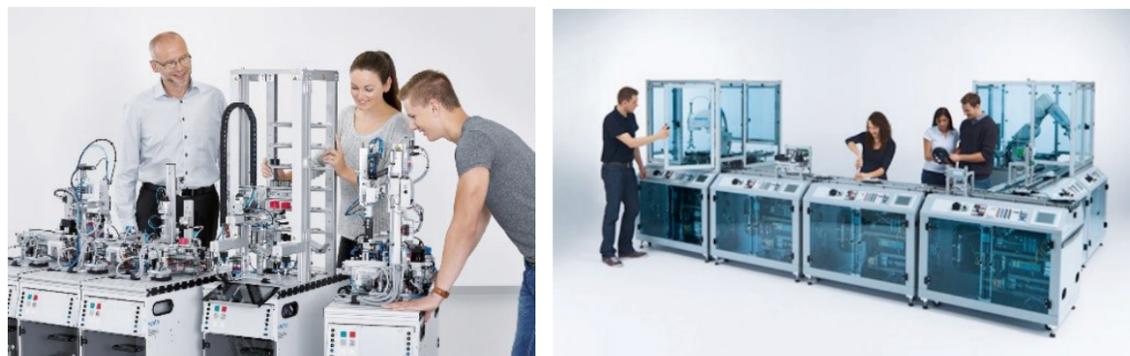


圖 9. Festo 的 Modular Type System (擷取自 Festo 網頁)

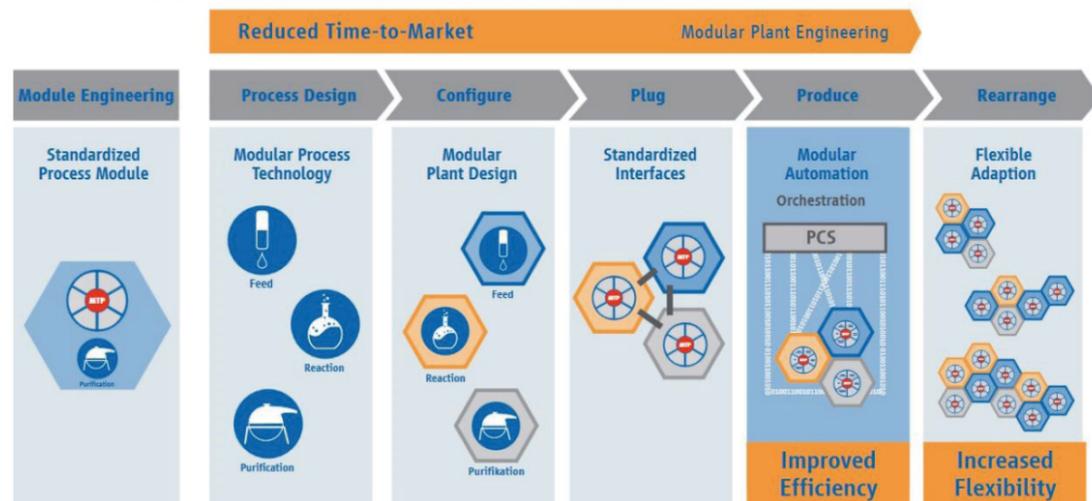


圖 10. Yokogawa 的 Modular Type 流程 (擷取自 Yokogawa 網頁)

掌握未來趨勢

# 「機器人工程師」證照 「自動化工程師」證照

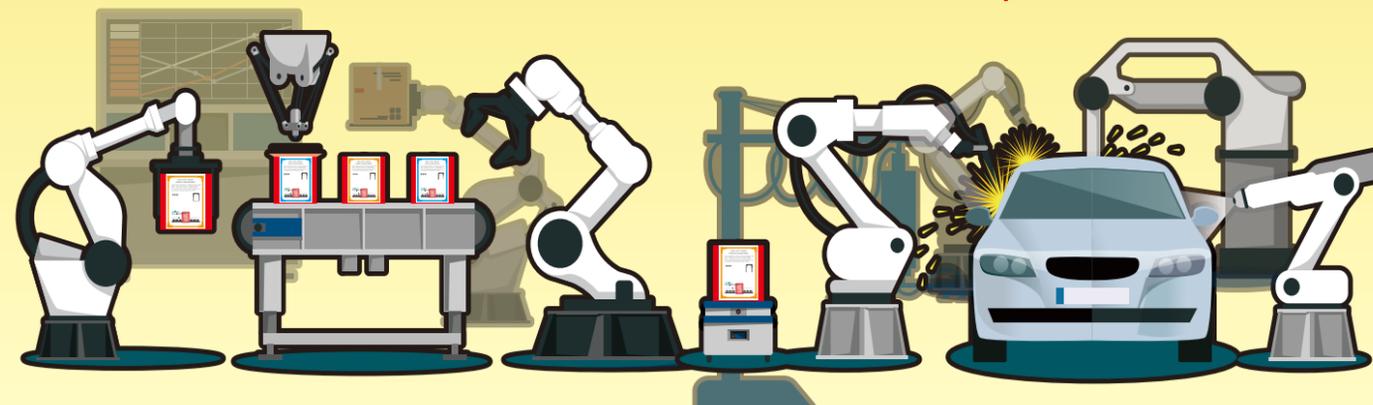
證照名稱	校園說明會&報名時間	2020年考試時間
<b>第8屆</b> 機器人工程師 <b>第22屆</b> 自動化工程師	3月1日~4月30日	<b>5月30日(六)</b> 術科:6月6日
<b>第9屆</b> 機器人工程師 <b>第23屆</b> 自動化工程師	9月1日~10月31日	<b>11月28日(六)</b> 術科:12月5日

報名事項及考試範圍等相關資訊，請上協會網站 [www.tairoa.org.tw](http://www.tairoa.org.tw)

洽詢專線 (02)2393-1413 · E-mail: [exam@tairoa.org.tw](mailto:exam@tairoa.org.tw)

主辦單位：**TAIROA** 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

校園巡迴說明會  
歡迎來電預約！



# 傳統製造產業設備

## 導入智慧製造監控系統

文：京朋科技股份有限公司 唐盛賢

2013年德國漢諾威工業博覽會上提出工業4.0的概念，掀起了工業4.0的熱潮，近年來各國的產業技術發展都趨之若鶩朝著工業改革腳步邁進。在生產製造為主的中、小型傳統製造業中發展工業4.0的概念是一件艱辛的路程，但是產業必須轉型，拋開舊有概念，接納新的產業思維，因應現在產業環境的需求。

為了整合傳統製造業系統，能夠具備資料紀錄與遠端監控，有些可以沿用的現有機台，只需加裝具備通訊功能的控制系統，搭配IoT物聯網(Internet of Things)技術，將機台現況透過控制系統傳入可視化界面遠端監控產線，幫助傳統製造業成為這一波工業革命改革領先同行同業先驅或參與者。



圖 1. 工業 4.0

為有效監控及提升機台生產品質、工作效率，SCADA(Supervisory Control And

Data Acquisition) 是最適合這項任務的系統。為了能夠將同性質產品移置不同製程來做生產，在未來生產製造業中資料蒐集與遠端監控扮演了很重要的角色，為了可以有效監控每個生產環節，前提需要資料蒐集以及紀錄製程的生產量測資料、設備健康狀態等等。在發展到一定規模的廠房，搭配具備調度系統監控的AGV搬運，可以大大提升工廠生產的效益，取而代之提升人員安全性，不需要多餘人力再去浪費在搬運的勞力。雖然很多具有一定規模的企業已經導入這些技術應用，但在多數傳統製造業中還沒有做到完善的應用，為幫助這些產業，我們可以用階段方式讓客戶一步一步進入工業4.0。

### 動機

在多數傳統製造產業中，整合過程都會遇到許多問題，分為三大困難點，分別是：

**1. 機台老舊無法分辨機台狀態：**傳統製造業大多機台為一般舊式的控制電盤，沒有完善的電控元件只有一般的ON/OFF開關、繼電器、電磁接觸器與機械式錶頭，藉由燈號盤的亮滅來確認機台運作狀態，且燈號盤都架設在離機台不遠的位置，只有現場施作人員才有辦法得知機台狀態。再來是機台故障訊號可能設計欠缺，導致機台發生故障需要經驗豐富的現場人員才有辦法得知故障原因為何，以上原因導致機台數據即時性與機台故障真實性不足。是很多傳統製造業共有的困難點。

**2. 機台無自動化資料蒐集：**現在有很多傳統製造業還沒有追上工業4.0資訊數位化的起步門



圖 2. 人員手動紀錄

檻，機台沒有導入自動化資料蒐集，往往在廠區機台生產過程中不會刻意去蒐集生產數據或是以人工手抄紙本記錄，再到電腦等設備做手動輸入等動作，因為人為分心、疲勞、壓力大、工作量超出負荷及缺乏警覺等等，以上缺失導致具體生產過程內容遺失或記錄不全而無法追溯，造成資料數據無法透明化及實際掌握機台生產狀態。

**3. 產線多卻沒有連接中央控制系統控管：**傳統製造業每個產線機台為獨立產線，機台本機控制系統確實有紀錄生產數據，但沒有將各個生產設備連接到中央控制系統監控整個產線，而通訊協定也沒有統一規格去要求。在沒有機台監控記錄的產線狀態下，可能發生設備保養不良發生問題、沒有即時警報通知或稼動率異常，出現變化沒有通報造成產線生產瑕疵，並在設備硬體損壞後才做臨時停機更換維修等動作造成不必要的停工及成本浪費。產線設備整合勢必是一個很重要的關鍵。

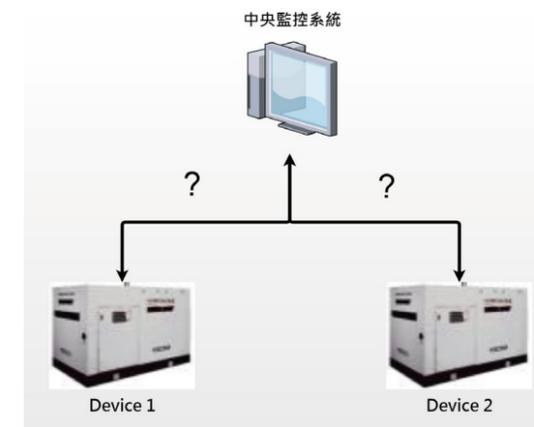


圖 3. 機台獨立無中央控制系統

### 技術應用

傳統製造機台上可以藉由電壓、電流以及重要燈號訊號 (故障燈號、啟動燈號、待機燈號) 等等, 透過 IoT 物聯網方式可以在機台上外掛感測器, 不需要大幅破壞性的改造, 感測器就可以將接收到設備資訊, 透過工業用的通訊協定將現場機台資訊蒐集到各個設備站可通訊聯網的 PLC 並將原本的燈號盤透過 HMI 方式呈現給任何操作人員, 更能清楚了解目前的機台狀況及應變措施。

當機台設備已可自動蒐集產線資料後, 並在

各區域的機台 PLC 控制器將資訊蒐集至 Master PLC, 如圖 4 所示。蒐集各站訊息依照客戶需求在內部設計程序將感測數據進行計算分析, 對各機台所發生狀況做對應的應變措施, 監控顯示馬達電流的趨勢圖來斷定馬達健康狀態; 供電電壓是否有不穩情況發生並事先通知廠務人員進行維護; 製程環境溫度透過溫度感測是否要啟動冷卻系統或停止加熱, 監控製程在穩定溫度下進行生產; 接收燈號 ON/OFF 時間及計數器資訊, 整合廠內機台得知目前是否在正常狀態下運行, 並計算顯示出機台稼動率。

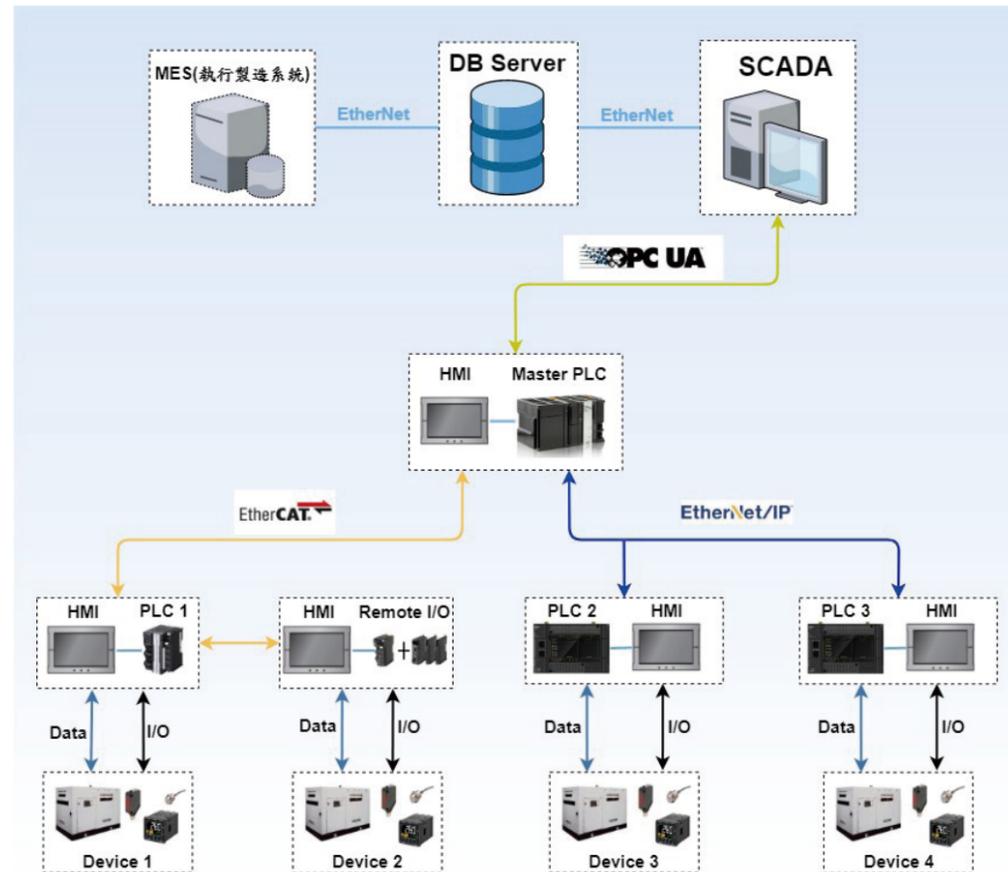


圖 4. 監控系統架構圖

系統可以透過監控節點方式, 在各區域 Master PLC, 將產線資料上報至 SCADA 來做生產統計的趨勢圖、生產稼動率、操作狀態、警報歷史等資訊, 上層管理人員不須親臨現場, 透過架設 SCADA 的系統設備就可以即時掌握整體生產狀況, 並將產線數據儲存在資料庫, 讓 MES 系統人員可以統計目前生產訂單的品質管理、設備保養及產能報表等等, 確保生產效益。

根據與多數企業管理主管提出需求, 可歸納以下幾點:

1. 即時掌握產線運作狀態
2. 掌握生產效率及產品良率
3. 未來擴廠也可以同步進行生產狀況掌握

4. 產線紀錄資料聯網資訊化
5. 透過具備聯網功能 3C 設備 (智慧型手機 APP 或電腦等) 即時觀看產線狀況

SCADA 系統功能是最符合客戶需求的方式, 優點可以歸類以下幾點:

1. 設備稼動率與即時監控 (運轉時間 / 關機時間 / 保養時間 / 維護時間)
2. 設備製程參數紀錄與備份 (透過雲端備份, 以防設備故障時造成參數遺失)
3. 人員參數修改及操作紀錄
4. 設備消耗能源管理 (水、氣、電)
5. 現場產能紀錄與預估完成時間
6. 設備狀態監控與預防性維護
7. 產品製程參數轉移 (產品移至其他設備製造)

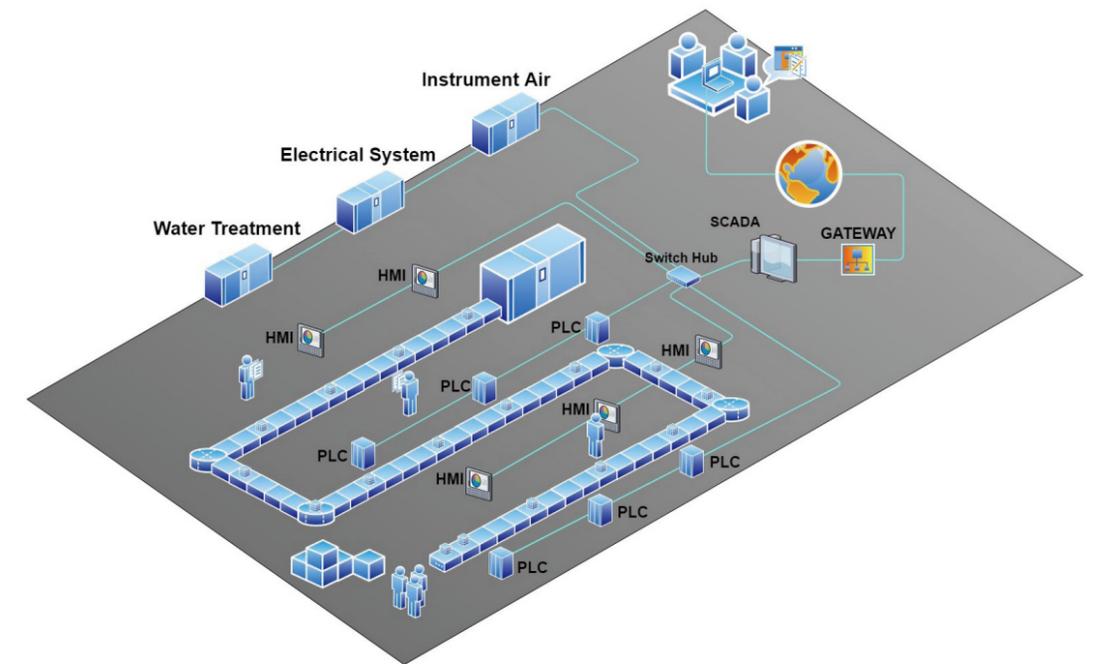


圖 5. SCADA 廠區系統圖

當生產流程發展到一定規模後，搬運就成了一項關鍵，流暢的搬運路徑及動用少數人員可以大大提升整廠生產效益，人員在堆放出貨不需花上太多時間，在成品 / 原料 / 製程多變且複雜，建置環境允許狀態下可以加入 AGV 方式做搬運，複雜的製程透過 AGV 靈活特性更改製程流程，避免了固定式生產方式的限制，依照客戶產品需求不同可以隨時更換路徑，AGV 透過無線傳輸不須過多的現場硬體架設與配線工程，在可運行的環境下，節省了許多空間及運輸機構架設。使用無線 AP 傳輸上位調度系統的指令及監控每台 AGV 設備的健康狀態，接收任務運行到目的地後，完成任務並回報系統等待下一階段任務。

**地圖管理：**透過掃描廠區環境建立 2D/3D 地圖，並在調度系統做行駛路徑規劃與充電位置管理。

**系統管理：**上位系統、設備連接的通訊管理及權限設定管理。

**任務管理：**調度任務、交通管制、路徑規劃、AGV 設備狀態管理。

透過調度系統連接上位控制系統與機台設備的資訊交換，明確給予 AGV 的搬運任務，管理者可以清楚從調度系統得知 AGV 目前狀態及任務進度，清楚掌握每個運送過程的資訊狀態。大大降低人為因素所帶來的不確定性，達到有效率的生產製程管理。如下圖所示：

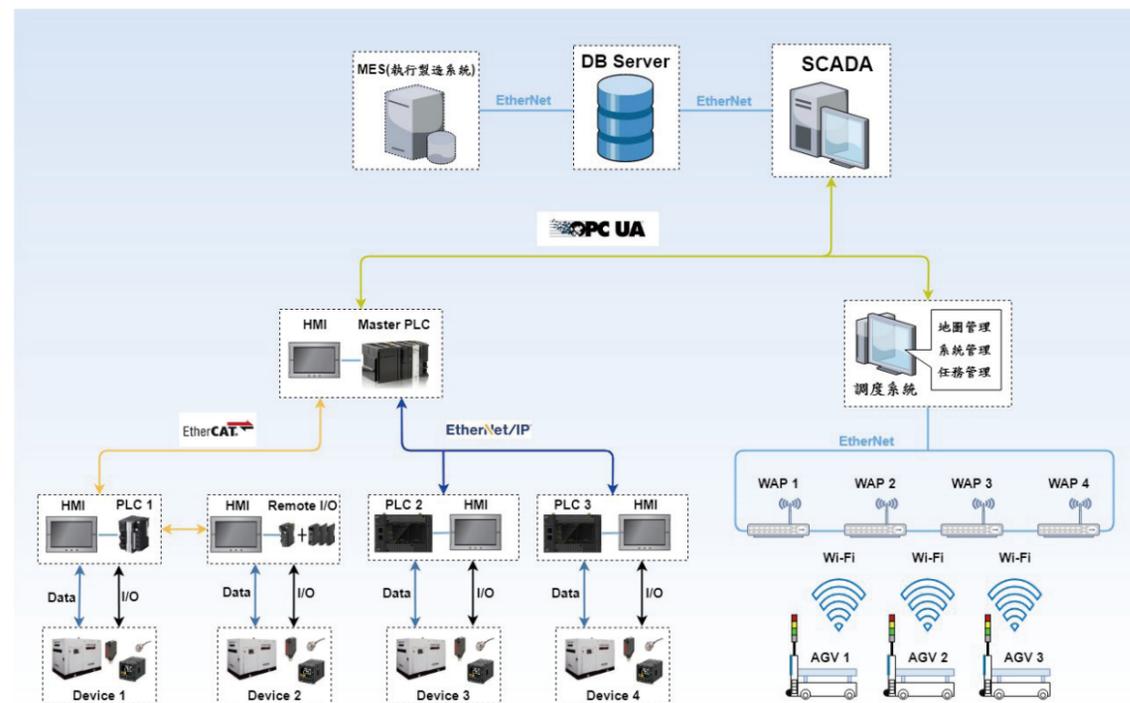


圖 6. 智慧製造監控系統圖

傳統搬運的缺點可以分為以下幾點：

1. 靠人力方式一天搬運下來疲勞度很高可能導致在搬運過程中發生危險。
2. 有些人為疏忽可能造成產品損失。
3. 搬運過程中無法追蹤產品現況表示無法掌握實際製程
4. 對長距離、有一定重量產品的傳統輸送設備投資相對都較大且占空間，導致人員動線不便。
5. 產線擴充性不佳，改造金額龐大。

加入 AGV 搬運系統優點可以歸類為以下幾點：

1. 掌握生產搬運狀態，搬運效率最佳化。
2. 減少過多的人力支出。
3. 配合充電系統可達到 24 小時全天工作。
4. 透過無軌方式在設定路線及搬運流程的規劃靈活度很高。
5. 降低人為疏失導致的損失。

## 未來願景

製造系統上為了能夠達到更好的品質與產能，產線數據蒐集與監控是非常重要的。提升產能達到更有效益的生產方式，並讓設備可以具備資料量化功能，透過上位系統的即

時監控，來處理產線上突發問題。建立智慧化生產需要很多專業技術及適用的軟硬體產品，台灣歐姆龍有相當豐富 IoT 應用技術與技術服務可以支援，這樣可以快速設計完成我們提出架構模型，迅速導入對應到客戶實際的產線上進行應用。導入監控系統後，可以讓傳統製造業設備資訊可視化，管理主管可以不必到達現場，以遠端連接監控統掌握生產運作狀態，現場保養維修透過資料量化，得知機台的健康狀態，在機台尚未發生警報故障時，例行保養就可以馬上預防進行更換，如此一來可以提生產線稼動率及穩定生產，對傳統製造產業帶來大大的生產效益提升。

## 參考資料

- [1] 歐姆龍 NX1 系列解決方案
- [2] 葉彥伯、李皇辰「物聯網於機械工業應用」中國電機工程學會 2015 第一季電工通訊季刊
- [3] 從 Industry4.0 看台灣生產力推升的契機經濟部工業局

# 刀具管理的學問

暗藏著企業經營的命脈

文：達祥自動化股份有限公司



圖 1. 刀具加工示意

## 從加工機銷售的市場動態，可以看出世界產業景氣的狀態

加工製程所產出的產品，已經跨級生活的食、衣、住、行、育、樂，各國每年爭先恐後舉辦的工具機展，各類型與加工沾上邊的業務，無一不盡力去爭取這塊市場，只要人類有生活需求，就有加工產業這塊佔有一席之地的大餅。因此加工生產排程及周邊的相關管理之於企業的重要性，就如同健康管理

對於人類的必要性，近年來「刀具管理」逐漸躍升為熱門選項，玲瓏滿目與刀具管理相關的產品，似乎還是少了點什麼？導入刀具管理軟體，少了相輔相成的硬體，有人重金配置自動生產設備，卻又少了便於管理生產與維護的系統。一把刀可以呈現的意義涵蓋了「加工的狀態」、「加工的成本」、「人員的配置」、「庫存的管理」與「生產的風險」，看似不起眼的一把刀卻暗藏著企業經營的命脈，刀具管理的學問能不學嗎？

## 「DSA 智能刀具管理系統」為克服所有刀具管理上的困難

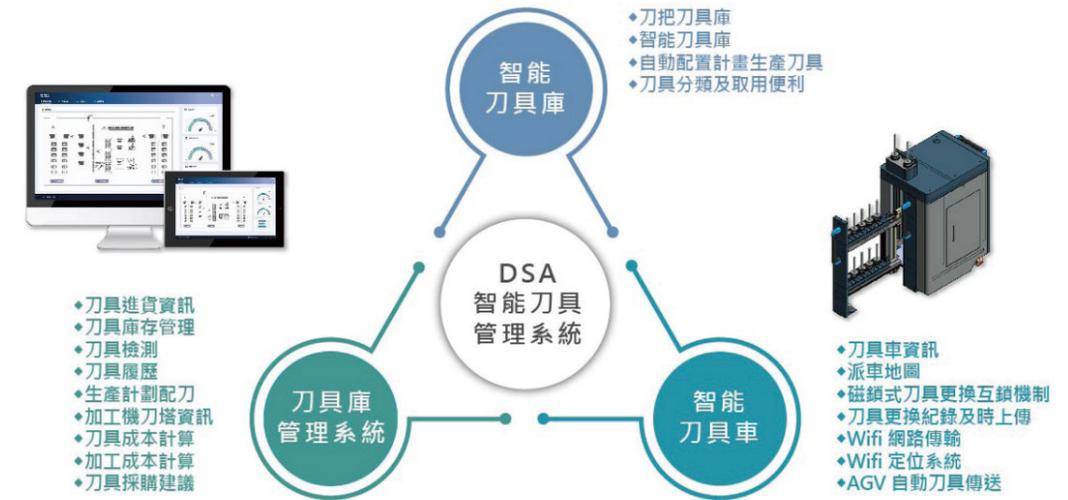


圖 2. DSA 智能刀具管理系統

DSA 在金屬加工產業已完成多項自動化整合應用，為了提供客戶更全面的智慧生產服務，已投入研發 AI 系統多年，並整合了 Domain Know-how 及大數據分析等技術，讓機械加工製程的自動化達到最佳生產效率。如今 DSA 利用這些整合技術，來解決傳統刀具管理上的困難，並以打造智慧化刀具管理系統為目標，設計了「智能刀具車」搭配「智能刀具庫」及「刀具管理系統」進行全方位整合，協助使用者選用正確的刀具，並

紀錄刀具使用歷程，進而提高生產效率同時有效控制刀具成本。

DSA 智能刀具管理系統主要依據下述 3 項流程：

### 1. 「智能刀具庫」：

人員進行刀具研磨組立→刀具進行量測並利用 RFID 將資訊登入→機械手自動依據類別，分類刀具於刀具庫→系統依據 BOM 表及生產排程自動配置刀具於刀具車

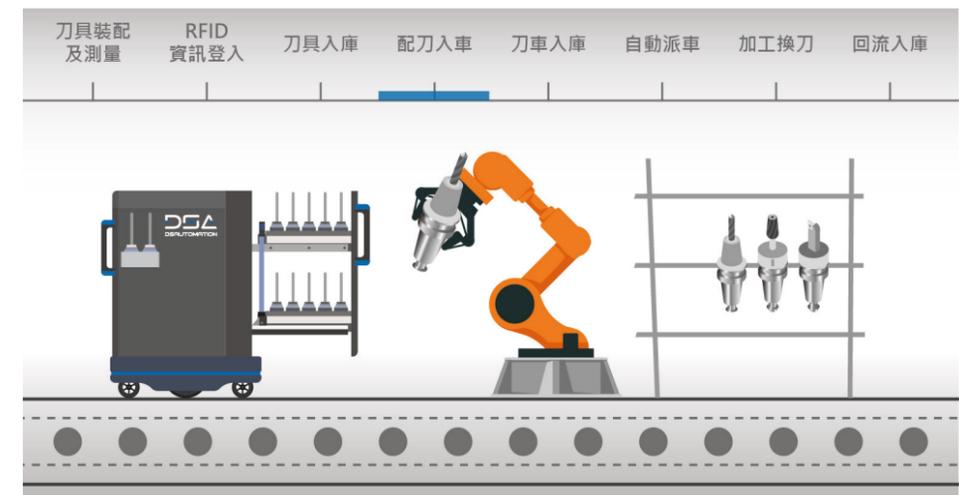


圖 3. 自動配刀入刀具車示意

2. 「智能刀具車」：

配置完成之刀具車整合 AGV 及自動派車系統，自動派送刀具至加工生產線→派送至機床時，利用 WIFI 無線網路技術與機床做資料交換，透過 RFID 辨識技術並整合智慧化流程，協助人員執行正確換刀流程。智能刀具

車設計互鎖防錯機制，控管換刀程序，避免換刀失誤的產生，同時利用平板電腦搭配友善的使用者介面，做刀具檢視及管理，讓刀具車與機床之刀具狀態及相關資訊一目了然。

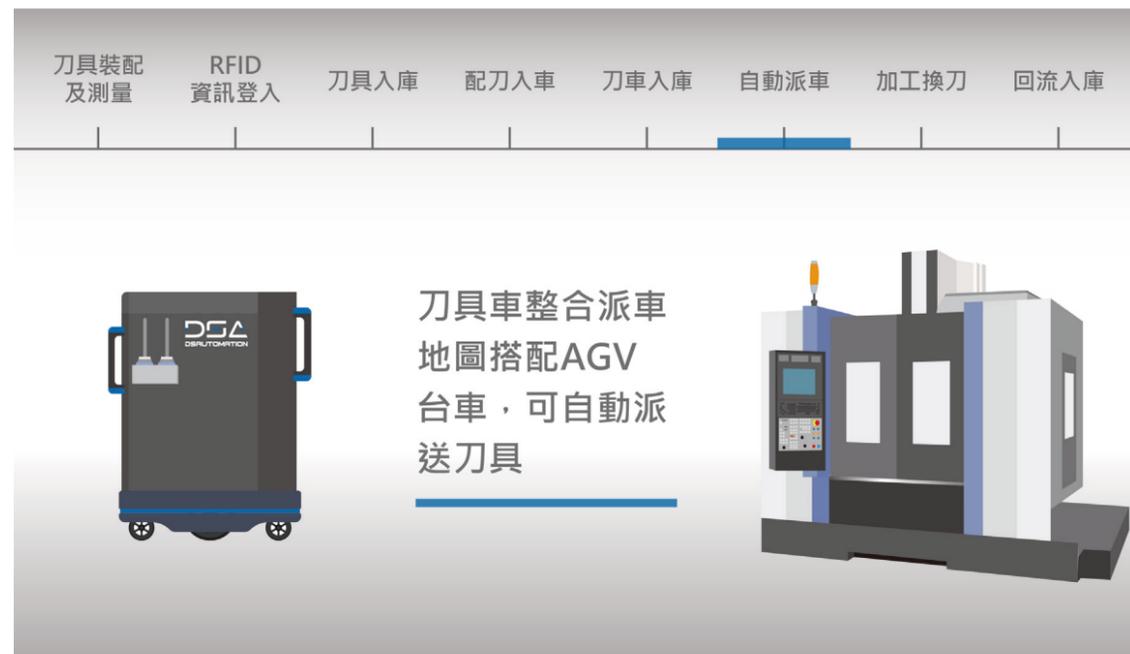


圖 4. 自動派車示意

3. 「刀具管理系統」：

本刀具管理系統利用資料庫管理技術，同時監控刀具庫、刀具車庫、刀具車及機床內所有刀具的資訊及狀態，透過各項數據的分析及管理，有系統的管理刀具庫存水位，同時建立刀具履歷，進一步與人工智慧技術整

合，計算出最佳建議之刀具，並控管採購需求數量及整體加工成本，除了讓使用者能更輕鬆的選用正確刀具來提升加工效率外，更同時降低了工廠庫存刀具的成本。

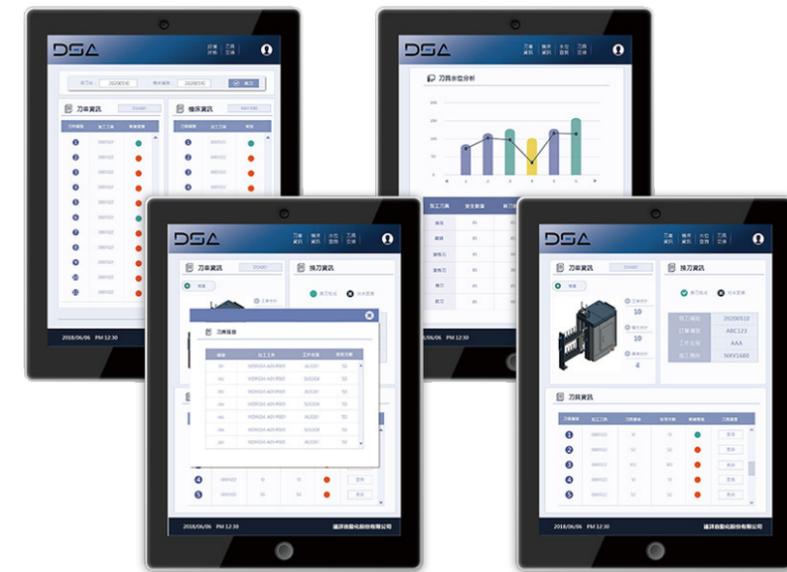


圖 5. 刀具管理系統管理介面

**自動化→數位化→智慧化，加工產業更進化！**

在工業 4.0 時代下，生產自動化已經是轉型的基本盤，國內加工產業需要突破思維走向智慧化，智慧製造的目標不只是創新的製造技術，更需要透過虛實整合及數據分析，來進行最佳化的製造資源分配，達到精準的

生產管理，才能真正降低成本提升市場競爭力，**DSA 整合了機械加工製程自動化及智慧化之應用，更提供了刀具管理的有效解決方案，期望未來能讓台灣的機械加工產業發展，能在國際上能更具有競爭力。**

**歡迎至 DSA 達詳自動化官網了解更多智動畫解決方案**

官網



粉絲團



FB 討論區→搜尋「鑄造 & 機械加工製程自動化」

## 智慧工廠應用案例

# AI 3D 視覺如何整合機器人 提升生產效率

文：所羅門股份有限公司

### 為解決高齡少子化、勞動力不足導致的缺工問題

產業導入自動化是必然的發展，而近年來台灣不論在工業機器人或協作型機器人都呈現穩定成長的趨勢，顯見機器人運用已是我國各行各業生產製程中重要的設備。

所羅門在 10 年前即跨入自動化領域，代理多家全球機器人領導品牌，以提供客戶在生產線上的實際需求。這些年與產業互動的經驗，我們發現到，只有機器人對業者是不足的，因為機器人只能做重覆性高的動作，而現在工廠實際使用條件是彈性生產製造，也就是說，業者為了符合市

場少量多樣化的需求，因此工廠生產線無法長時間單一處理同一種物件，或執行同一樣的動作，而生產線要異動，業者需要更換夾具、治具、機台等，需要重新思考生產流程等問題，這很耗費時間與成本，主要是因為現成的機器人多半無法自我辨識判斷，很難因應產量或產線的調整，且通常需要人將雜亂放置的物件整齊擺放後，機器人才能取料。

再者，傳統工業機器人無法與人協同工作，因此需要寬敞的空間，這部分雖然現在有協作型機器人 (cobot) 來填補這一塊，但如果不能克服辨識問題，機器人的應用只能停留在工業 3.0 的自動化，而無法邁入工業 4.0 的智能化。

### 機器視覺整合 AI，賦予機器人感知能力，突破使用限制

與產業互動後，我們發現機器視覺是業者邁向智慧製造、智慧物流的關鍵，所以早在七年前，公司即投入研發 AI 3D 視覺，領先業界將 AI 導入視覺並結合 2D 與 3D 不同情境的演算法，像是為機器人裝上具有辨識能力的雙眼，以及能自行思考的大腦，讓死板板的機器人突破過往限制，即便面對未知物件，也能靈活因應、正常運作。

技術成熟也連續兩年 (2019 年、2020 年) 獲得全球視覺系統設計競賽 (Vision Systems Design Award) 金銀獎，目前全球銷售網路約有將近百家經銷管道，產品遍及全球與各種產業領域，提供系統整合商與終端使用者全方位智慧視覺解決方案，視覺系統更整合了 20 餘家機器手臂大廠的上位控制，除了看到 (Vision)、想到 (AI)、還能走到 (Control)，大幅降低客戶整合與切換手臂廠牌與產線的困擾與成本，達到異機、異地快速自動化佈局產線能力。

### AI 3D 視覺 有效成功精確辨識物件

機器人本身無法自我判斷，但為了讓機器人適用於彈性製造環境，所羅門的 AI 視覺系統已整合多種深度學習模型及先進 3D 視覺技術，讓產線做到真正的彈性製造。

譬如說，一般雜亂放置物件在料籃裡，通常需要經過人員整齊擺放後，機械手臂才能取料。但藉由 AI 辨識，無論物件是否有三維 CAD 檔，

所羅門 AI 3D 視覺系統均可精準判斷亂堆中物件的面向及 3D 座標，並且快速計算最佳抓取路徑，導引手臂避過會碰撞料籃的位置，這便能應用到許多製造業的生產現場。

此外，AI 視覺取放技術也可用在動用許多人力撿貨的物流業裡，包含零售發貨中心和快遞公司，所羅門的 AI 辨識技術能夠做到無需事先教導就能取放上千上萬種不同大小、材質、形狀的商品。這項應用也能協助物流、快遞、倉儲等行業成功轉型智慧物流，公司目前也有成功的客戶案例。

### AI 智慧彈性製造 如何能將繁複的 製造流程共用、簡化、模組化

除了搭配機械手臂取放物件外，所羅門 AI 3D 視覺系統亦可自動導引手臂完成如噴塗膠、切割、去毛邊、焊接、檢查等複雜的加工路徑工作，而無須精確定位的模、治具來輔助。所羅門獨家 AI 技術，結合 2D 與 3D 視覺不同情境的演算法，利用類神經網路視覺訓練機器手臂，可根據產品實際的變化，即時修正加工的路徑，解決了生產製造上大量模、治具，人工路徑教導，以及 CAD 與實際產品上的偏差等問題。

透過模組化、智能化的架構，無論生產線如何改變，Solomon VGR 可迅速辨識差異且即時改變路徑，像是幫機器人裝上眼睛並賦予 AI 的大腦，讓機器人突破過往限制，即便面對未知物件，也能靈活因應讓製造變得更有彈性，同時改善生產環境，達到零模具、零庫存的智慧生產工廠。

我們在汽車廠中導入了 Solomon VGR 智慧視覺，利用類神經網絡視覺訓練機器手臂，快速的辨識車款與塗膠路徑，客戶可以彈性調度產線，混單生產，甚至預先排程，接單生產後，大幅的減低了生產中高價的模治具與備料庫存的成本，零庫存、零模具後節省下驚人的倉租、材料費用，這正是現在動盪、重新分配的製造業中，最需要著手執行的避險手法 – AI 智慧彈性製造，如何能將繁複的製造流程共用、簡化、模組化、智能化，將是未來企業在生產製造上不得不正視與思考的問題。

## 更多元的辨識應用與更高速的精準度

除了搬運、取放及各類加工處理外，一般產線也需用到許多人力檢測產品瑕疵或做產品分類。尤其對許多傳統產業來說，產品瑕疵較無規律性，故難以程式邏輯予以定義、用傳統 AOI 光學檢測通常會無法準確辨識。在影像分析中導入 AI，Solomon Vision 是所羅門所開發，具有人工智慧的影像檢測軟體，夠協助業者辨識如污點、刮痕、裂縫、毛刺、歪曲字體、色別、產品級別等許多應用。

這套檢測軟體簡單易操作、無需編寫任何程式語言、讓不會寫程式的使用者，透過圖形化的介面的引導，將自身對於影像的認知與辨識能力轉移（教導）到電腦中，進行傳統自動化光學檢測 (AOI) 無法達到的檢測與分析。像是對於分類邊界模糊的瑕疵與特徵進行區分、從食品的外觀判斷加工程度、在複雜的背景中檢測出特定的瑕疵與特徵（例如：隱形眼鏡的瑕疵檢測）、或是檢測尺寸、顏色、位置及形狀沒有規則性的瑕疵與特徵，例如金屬焊道的定位與檢測。目前使用行業包括金屬加工、隱形眼鏡、食品、農業、製鞋、電子產品等。

這套軟體的特色有：

1. 無須編程，透過圖形化介面來使用所有的 AI 工具。
2. 可針對特性不同的瑕疵，選用合適的 AI 工具，來得到最佳的影像分析與檢測效果。
3. 彈性的積木式架構，可根據需求調整各個 AI 工具的數量以及順序，一次完成多樣性的瑕疵檢測。
4. 一個（監督式學習）AI 工具即可一次學習多種型態迥異的瑕疵而不會造成混淆、發散及 GPU 資源分配等問題。

## 客戶應用實例 - 物流業全面實現「智」動化

為因應龐大的宅經濟商機，全球物流業者早紛紛在許多生產流程導入自動化設備，以提升營運效益，增取更多訂單。但唯獨在物品的分揀作業，仍須仰賴人工作業。分揀作業須仰賴人工的主要原因，是因為 SKU（存貨單位）數量相當高，機器無法一個一個物件學習辨識，市面上的機械手臂搭配視覺取放系統通常只能執行單一物件的取放。

為了有效解決前述難題，所羅門自主研發的視覺系統，整合 3D 視覺與 AI 深度學習，該系統能具備 3D 視覺導引、AI 人工智慧學習，像是幫機器人裝上眼睛與大腦，讓機器人的手、眼、腦合而為一，做到真正的「智」動化，不需要事先交導機器學習，能分辨上

千種物流業常見的物件，以聰明、簡單、精準快速，展現機器人隨機取件、自動取放時的高度靈活性，以有效替代物流產業中枯燥繁瑣的人工分揀作業，實現物流場域全面自動化。並能依據客戶案場設備與預算，為客戶提供專屬的機器人隨機取放系統。

推出後即獲得國際物流公司使用，並預計今年下半年追加第二套設備。除了幫助客戶解決分揀作業的痛點，過去業者耗費龐大的人力與時間成本在查實客戶商品入倉的數量與款式，且結果不一定正確，但所羅門的視覺系統讓客戶節省人力與時間，尤其是 AI 加上 3D 的辨識技術，讓機器手臂可以精準夾取物件，即便是用透明盒子包裝的商品都能成功辨識，透過特殊夾爪也能不傷害商品，獲得業者高度讚揚。這也是目前其他機器手臂廠商做不到的。讓倉儲物流有更簡單與效率的運作方式。

## 智慧工廠下一步

放眼未來，新的製造業趨勢會更強調彈性化生產及客製化服務，過去長期以大量生產、標準化的自動化生產模式，已無法滿足現今市場需求，因此彈性生產與客製化服務才是未來工業機器人發展的另一個主流。

為了符合各行各業廠房需求，各類型的機器人不斷被製造開發出來，且隨著成

熟的機器視覺技術，相信機器人應用也不斷突破過往限制，能夠執行過去做不到的任務。如同所羅門現在在做的，我們已整合不同類型的機器人（手）、無軌自走車（腳）、到自主研發的智慧視覺系統（眼），能協助業者順利轉型智慧製造、應對迅速多變的市場需求。

## 技術創新，美麗升級

# BECKHOFF 藉 XTS 助力 歐萊雅 (L'Oréal) 實現柔性製造

L'Oréal uses intelligent product transport to improve the flexibility in cosmetics filling operations

文：倍福自動化股份有限公司

### XTS 將五台設備的功能結合在一條生產線上

### XTS combines the functionality of five machines in a single production line.

歐萊雅 (L'Oréal) 集團位於法國北部的 Caudry 工廠，主要替其高端化妝品部生產高品質的護膚品、睫毛膏和底妝系列。其中三條生產線已經配備了 Beckhoff 的 XTS 磁懸浮輸送系統，包括全新的 Agile F24 灌裝封蓋生產線，能夠根據企業的策略需求，快速地在不同的產品規格間切換，同時提高生產效率，提升其生產操作的靈活性。此外，新系統將先前使用的五台獨立設備功能整合於一體，成功地減少了設備的占地面積。

In its Caudry plant in the French Département Nord, the L'Oréal Group produces high-quality skin care products, mascaras and make-up foundations for its Division Luxe. Three of the production lines are already based on the eXtended Transport System (XTS) from Beckhoff. This includes the new Agile F24 filling and capping line, which enables fast format changes with a simultaneously increased output, in line with the corporate strategy to increase the agility of its production operations. In addition, the new system combines the functionality of five previously separate machines on a reduced footprint.

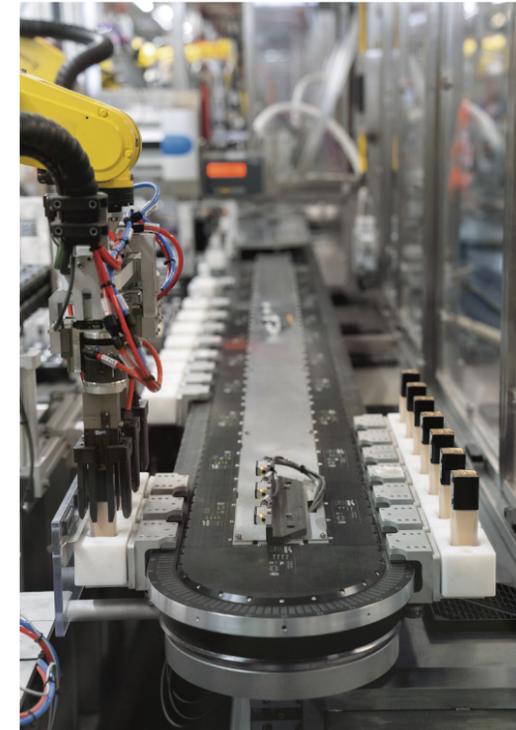


圖 1. 由一套 22 米的環形軌道和 40 個動子構成的高輕巧型 XTS 系統，可將以前的系統占地面積減少約 30%，節省了寶貴的生產空間

Figure 1. A highly compact XTS with a circumferential track length of 22 m and 40 movers reduces the previous system footprint by approximately 30% and saves valuable production space.

歐萊雅是全球知名的護膚、彩妝、護髮品牌，是一家打造時尚與魅力的企業，產品涉及化妝品和護膚品的各個領域，專業提供基礎護膚、明星彩妝、護髮染髮等全方位產品，是世界十大奢華化妝品牌之一。面對消費者日益增長的個性化需求及化妝品小批量生產趨勢，特別是在高檔奢華化妝品領域，歐萊雅董事會制定了新的戰略目標，旨在全面提升公司的生產營運水準和靈活性。

L'Oréal is a leading cosmetics manufacturer that produces and distributes many globally renowned perfume and make-up brands as well as body, face, hand and hair care products. Faced with trends such as increasing individualization and smaller production quantities that present challenges especially in the growing luxury segment, the L'Oréal managing board set the strategic goal to make the company's production operations more agile.

### XTS 優化了生產經營

### Realignment of the production operations with XTS

此前，Caudry 工廠所使用來生產底妝產品的設備係來自於不同的供應商，這些設備透過輸送系統和產品緩衝區以傳統的物流形式連接彼此。然而，由於缺乏靈活性，生產線不再足以支持持續增加地產品種類，也無法以較有經濟效益的方式來進行越趨小批量化的生產。

Previously, the production of make-up foundations in Caudry consisted of multiple machines from different vendors that were connected in a conventional material flow through conveyor systems and product buffers. However, due to its lack of flexibility, the line was no longer able to support the growing bandwidth of product variants and the economic production of increasingly smaller lot sizes.

因此，歐萊雅決定對其生產線規劃進行根本性的調整，即實施一條創新的生產線，它能夠適應所有生產物件的規格變化，同時具有轉換速度快、生產成本低的特點。這條名為 Agile F24 的新型生產線是由一名歐萊雅高檔化妝品部的專案經理 Franck Lefort 所領導的 9 人團隊規劃設計的。他們與設備製造商 Secad 合作，共同開發整個系統方案。經過評估，雙方決定用以 XTS 為基礎，做一條智慧輸送系統的生產線以取代現有設備。

Therefore, L'Oréal decided on a fundamental realignment by implementing an innovative line that would accommodate the production of all formats combined with speedy changeover capabilities and be available at optimized manufacturing costs. The new line, called Agile F24, was planned by a L'Oréal team of nine under the leadership of Franck Lefort, project manager at the Division Luxe. The system specifications were developed in cooperation with machine builder Secad. Following an evaluation, the parties decided to replace the existing machines with a single line based on the intelligent transport system XTS.



圖 2. 歐萊雅高檔化妝品部門專案經理 Franck Lefort 示範了如何簡單地用 Beckhoff 的多點觸控式控制面板來輕鬆地存取中央控制系統

Figure 2. Franck Lefort, project manager for L'Oréal's Division Luxe, demonstrates the ease of access to the central control system via one of the convenient multi-touch Control Panels from Beckhoff.

enables machine cycled to be decoupled from the duration of individual processing steps, for example, by installing the more time-intensive processing stations simply multiples times along the transport route. This optimizes material flow and improves productivity.”

Franck Lefort 認為，實施新生產線時面臨的最大挑戰，是要讓整個生產過程獨立於設備的固定週期：「雖然我們以前也可以用輸送帶和設備之間的产品緩衝區解決這個問題，但是 XTS 的關鍵優勢在於動子可以獨立控制。這樣可以讓設備週期和每個工站的週期分離，例如，透過在路徑上直接增加耗時工站的數量，從而優化物料流，提高生產效率。」

According to Franck Lefort, the biggest challenge of the new implementation was to make the overall production process independent of rigid machine cycles: “While we previously solved this problem with conveyors and product buffers between the machines, one of the key advantages of the XTS lies in the individual control of the movers. This capability



圖 3. 靈活的 F24 生產線配備了 39 台 Beckhoff AM8000 系列伺服馬達，圖中所示的是封裝瓶子的工站  
Figure 3. The Agile F24 line employs a total of 39 AM8000 series servomotors from Beckhoff, here in a handling station that closes the bottles.

## XTS 新解決方案的核心

### XTS at the core of a new solution

新的系統佈局以一套 22 米的環形軌道和 40 個動子構成的 XTS 系統為核心，其沿著智慧輸送系統分佈於各個底妝產品的灌裝工位元。灌裝過程包括六個工站：進瓶、灌裝、插入分配器泵、上蓋、貼標籤以及成品出料。進料使用的是一個搬運機器人，它從托盤中取出兩個或三個空瓶子，並將它們放到固定在動子上的運輸容器中。在後續工站中，由機器人或搬運系統進行灌裝，插入分配器泵或滴管（具體取決於產品）並擰緊，然後在瓶子頂部放置一個蓋子並壓緊。隨後在瓶身上噴印帶有顏色、批號和有效期限的鐳射噴碼，並貼上標籤。在 XTS 環型軌道的末端，灌裝好的瓶子被放在托盤上，並輸送至紙盒包裝機。

The new system layout is based on an XTS with a circumferential track length of 22 meters and with 40 movers as its core element. The various stations for filling the make-up foundations are arranged along the

intelligent transport system. The filling process includes six work steps: infeed of the bottles, filling, adding dispenser pumps, caps and labels, and outfeed of the finished products. For infeed a handling robot is used, which takes two or three empty bottles from a tray and places them into transport containers fastened on the movers. In the following stations, robots or handling systems fill the bottles, insert dispenser pumps or droppers (depending on the product), screw them on, and place a cap on top. Next, a laser code with the color, lot number and expiration date is printed on the bottle and a label is applied. At the end of the XTS circuit, the filled bottles are placed onto trays and forwarded to a cartoner.



圖 4. 在灌裝過程開始之前，搬運機器人會將空的容器裝入卡盤（運輸托盤）中，並根據每個產品的具體規格將卡盤固定在 XTS 動子上

Figure 4. Before the filling process, a handling robot takes the empty containers and places them in pucks (transport containers), which correspond to the individual product format and are fastened on the XTS movers.

## 減少系統占地面積，提高靈活性 — 佔據技術領先地位

### Leading edge through reduced system footprint and increased flexibility

XTS 的一個關鍵優勢是其動子可以獨立控制，每個瓶子由一個動子輸送給各個加工工站。動子根據各個工站的加工停止時間或者完成任務的時間再將瓶子加速輸送到下一個工站。這樣消除了設備之間的週期差異，也無需提供複雜的介面和產品緩衝區。XTS 系統將以前使用的五台設備整合到同一個系統中。XTS 系統的高度整合和緊湊的設計亦讓系統的占地面積減少了 30%，系統輸送量也獲得很大提升，從而顯著提高了單位面積的生產效率。這樣，歐萊雅便能在不擴大生產面積的情況下，滿足其高檔化妝品的未來需求將不斷增長的趨勢。而 XTS 系統的另一項重要優點，就是靈活性極高，可以保障產能投資安全。

A key advantage of the XTS is the individual control of its movers, with each bottle being transported through the processing stations by a single mover. Depending on the required processing time, the mover is able to stop and to accelerate with the bottle after completion in the direction of the next process step. This eliminates the necessity to execute differently timed processing steps on separate machines and to provide complex interfaces and product accumulators between them. Instead, the XTS integrates the previous five machines into a single system. Through this integration and the compact design of the XTS, the system footprint could be reduced by 30%. In combination with the increased output of the system, the productivity per unit area could be increased significantly. In this way, L'Oréal will be able to meet the increasing demand for luxury cosmetics in the future without having to expand its production floor area. The resulting investment security is also protected by another key benefit of the XTS, which is increased flexibility.

XTS 系統以 TwinCAT 軟體為基礎進行控制，可以透過相應的參數集在不同的產品型號間切換，毋需使用多台設備，即可在同一個生產線中處理不同產品規格的切換。XTS 系統的另一個優勢是在最小批量生產方面：「在靈活性，XTS 系統是新解決方案的核心，它讓我們能夠在幾秒鐘時間內切換到另一種顏色。這意味著我們不僅可以縮小批量規模，還可以滿足不斷變化的客戶需求。」歐萊雅 Caudry 工廠經理 Jean-Yves Vey 解釋道。規格切換所需的時間減少了一半，系統可用性也大大提高。同一條生產線現在既可以實現小到幾百件的小批量生產，也可以實現大到數百萬件的大批量生產，而且可以適應七種不同的規格類型，最重要的是，只需要 40 個，而不是 300 個托盤。Jean-Yves Vey 也同時提及了使用這套 TwinCAT 控制 XTS 系統時的其他優勢，即它們與確保品質良率面之間的關聯性：「XTS 系統的集中控制原則使得各項操作，特別是品質管制任務，包括樣品剔除、必要時的生產線空轉以及核對重量，都變得更加容易。所有這些任務（包括 RFID 支持）都完全是自動完成的。」

Through the software-based control with TwinCAT, the XTS can switch between different product variants by means of the corresponding parameter sets. This capability makes it possible to process different formats on a single line instead of having to use several machines. Another benefit is provided with regard to the production of minimum lot sizes: "In terms of flexibility, the XTS is the core of a new solution that allows us to switch to another color within seconds. This means we can both reduce lot sizes and meet changing customer requirements," explains Jean Yves Vey, plant manager at the Caudry site. The time needed for format changeovers was cut in half and the system availability was increased. The same line can now produce lot sizes ranging from a few hundred to millions of pieces as well as seven different format types with only 40 instead of 300



圖 5. 全新靈活的 Agile F24 生產線將先前五台獨立的設備功能整合於一體，可以優化物料流，提高產能

Figure 5. The new flexible Agile F24 line combines the functionality of five previously separate machines, optimizes the material flow and increases the output.

## PC-based 的控制技術是遍及全球的自動化解決方案 PC-based control as a universal automation solution

除了 XTS 系統之外，還可以使用 TwinCAT 軟體實現更進一步的自動化任務，為整個系統提供一個統一的集中控制平臺。這些附加任務包括使用 PLC 軟體和集成軸控制進行的順序控制、雲端連接及其它機器功能，例如運用 TwinCAT 的機器人和人機介面。此外，歐萊雅 Caudry 工廠還使用了其它的 Beckhoff 控制元件，例如，在控制櫃中安裝了節省空間的高密度 EtherCAT 端子模組以及防護等級高達 IP 67 的 EtherCAT P 端子盒。EtherCAT P 元件，可以安裝在各個感測器和執行器附近，並透過一根電纜實行通訊和供電，大大簡化了接線工作。

In addition to the XTS, further automation tasks are implemented in TwinCAT, resulting in a uniform and centralized control platform for the entire system. Such additional tasks are sequence control using PLC software and integrated axis control, cloud connectivity and other machine functions, such as e.g. robotics and HMI based on TwinCAT. Additional Beckhoff components are

transport containers. Jean-Yves Vey also mentions other advantages of the TwinCAT-controlled XTS in connection with quality assurance: "The centralized control principle of the XTS system makes operation, and quality management tasks in particular, much easier. These include sample removal, running the line empty if necessary and checkweighing. All these tasks are fully automated including RFID support."

used, for example, with the space-saving HD EtherCAT Terminals installed in the control cabinet or the EtherCAT P I/O modules with IP67 protection. The EtherCAT P components, which can be positioned close to the various sensors and actuators, transmit communication and power via just one cable, which simplifies wiring considerably.

Beckhoff 還為系統安裝提供了 39 台 AM8000 系列伺服馬達，這些馬達與 EL7211 EtherCAT 伺服馬達端子模組或 AX5000 伺服驅動器一起作為各種搬運設備的驅動軸。AM8000 系列採用的單電纜技術 (OCT) 將動力和回饋系統整合於一根標準電纜中，顯著減少了佈線需求。

Beckhoff also supplies 39 servomotors from the AM8000 series for the system installation, which together with the EL7211 EtherCAT servomotor terminals or the AX5000 Servo Drives serve as drive axes in various handling devices. Here, too, One Cable Technology (OCT) reduces cabling requirements significantly by transmitting power and feedback signals over a single standard motor cable.

## 期待未來更多潛在的合作機會 Cooperation with potential for the future

借助 XTS 系統和 PC-based 的控制技術，客戶能夠開發出一條具有靈活性、未來性的化妝品生產線，以滿足消費者的高品質要求和新的消費預期。操作人員可以自行控制整個工藝過程，包括所有品質檢查和取樣，並快速方便地完成規格切換。在雙方的初步合作取得成功後，歐萊雅集團決定繼續與 Beckhoff 維持長期的合作關係，以完成更多佈局靈活又高效的模組化生產線。

With the help of XTS and PC-based control, the client was able to develop a production line for the flexible, future-proof manufacture of cosmetics that meet high quality requirements and new consumer expectations. Operators can control the entire process including all quality checks and sampling on their own and execute format changeovers quickly and easily. After this initial success, the L'Oréal Group decided to continue its cooperation with Beckhoff in a long-term partnership to implement more of the modular and agile production lines.

更多資訊  
請參考 BECKHOFF



# 純水品質監測暨 警報系統之研製

文：邱銘杰 中州科技大學 智慧自動化工程系 教授  
王文賢 振儀科技股份有限公司 總經理

## 前言

振儀科技股份有限公司擁有多部大小不一的激震器，因業務需求啟動激震器進行客戶電子產品之抗震測試，針對小型激震器而言，設備之散熱係以空氣強制對流進行冷卻，然而，對於大型激震器而言，設備之散熱則需要以循環水冷卻進行散熱，由於長期循環水冷卻會有水垢，水質劣化而影響散熱效果，故須派員定期分別用獨立的感測器（如水溫度計、水 pH 計、水硬度計、水電導計）進行量測，當水質超過標準時則須進行換水作業，如此，則耗時又浪費人力，且無法將水劣化的訊息做最即時的警示，會對激震器冷卻系統造成嚴重的影響，甚而對激震器造成嚴重的傷害，振儀公司有鑑於此，故擬設計一純水品質監測暨警報系統，本系統之設計係能同時監測四種純水之參數（水質硬度、酸鹼值、溫度、導電率），四種參數值能同時顯示在 LCD 上，每個參數有 2 個狀態顯示燈，當參數符合允許限值時，顯示綠

燈，否則顯示紅燈，此外，系統之四種參數之任一種超過限值時，系統會發出警報，以提醒工作人員進行冷卻水體的更換，此外，為維持安靜之環境，此觸發之警報亦可手動關閉。

## 關鍵詞

純水、電導度、酸鹼值、溫度、  
總溶解度、TDS

## 文獻探討

隨著科技的快速進步，對於電子業而言，在單位數奈米範圍內所需的每晶圓的晶片數被要求越來越多以追求更窄的線寬，因此半導體技術正迅速更新中。為達成這些挑戰，需要

進行超純水 (UPW) 監測與控制，以便監測可能製造過程中產出的離子雜質對晶圓所可產生的負面影響。為確保水純度，必須在生產線上即時監測的關鍵參數有二，其一是總有機碳 (TOC)，其二則是電阻率，準確測量這些參數的能力，將可使半導體製造商之產品品質大幅改善，並同時可提升其產線之產能 [1]；除了上述晶圓技術與純水電阻率之密切影響外，臨床及生物醫學應用亦與純水息息相關，在生物醫學實驗室中許多的應用都需要高品質純水，舉如純水做為臨床化學及生化分析儀 (chemistry and biochemistry analyzers) 的進水，其所需的純水之電導度要求則甚嚴苛，所以實驗室純水機常被設置作為分析儀的進水，CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institutes) 的 C3-A4 guideline 針對“臨床實驗室試劑用水的配製及測試”有非常清楚的說明，亦已成為實驗室選擇適當分析儀器進水的準則；而在生物醫學實驗室中，許多的應用也都需要高品質純水，以做為臨床化學及生化分析儀 (chemistry and biochemistry analyzers) 的進水 [2]。

超純水檢測的應用很廣，Litchy 與 Schoeb，亦用磁懸浮離心泵對超純水中的顆粒脫落和 35% 鹽酸的微量金屬萃取進行了評估 [3,4]；此外，Venkatesh 等人亦評估傳統濕浴和單晶圓處理器的清潔工藝性能，調查泵引起的顆粒對 DI 水中矽晶片清洗的影響，並利用各種相關性（包括負二項模型），從粒子計數數據中估計 IC 的隨機產量，以評估其在微電子製造中造成的污染 [5]，以上是電子科技業、生醫業對超純水監控技術的需求。

而在傳統產業製程方面，目前許多設備運轉時，設備產生之高熱需要水冷式熱交換器來散熱，以振儀科技公司之大功率激震器（如圖 1）為例，由於激震器必須進行大型棧板包裝之測試（如圖 2），機台散熱之需求，必須放置純水進行水循環之散熱，因為長時間運轉，其純水之水體會變質，故對超純水監控亦有其必要性。

## 研究目的

對大功率之激震器之水冷式散熱而言，習慣以例行的人工式進行水質檢測，但是以此方式進行時，水劣化的訊息無法做第一時間的警示，且人工式水質檢測，耗時又浪費人力，因此，建立一套純水品質監測暨警報系統，乃為最佳之對策，故本系統之設計係以能同時監測四種純水之參數（水質硬度、酸鹼值、溫度、導電率）為設計之目標，當上述參數符合允許限值時，顯示綠燈，當超過限值時，紅燈則會亮起，四種參數中之任一種超過限值時，系統都會發出警報，以提醒工作人員進行冷卻水體的更換，另外，此觸發之警報亦可手動關閉以進入安靜模式。



圖 1. 大型激震器整體全機實景



圖 2. 大型棧板包裝測試

### 研究方法

有關製程監控的自動化有很多種方式，包括常見的 PLC base 自動化系統 [6]、PC base 自動化系統 [7-8]、Web base 自動化系統 [9]、PC+PLC base 自動化系統 [10]、Arduino base 自動化系統 [11]，本系統採用 Arduino base 之自動化監控方式，其中採用 Arduino Mega2560(如圖 3 所示)為控制器，本第一代純水品質監測暨警報系統之配線圖，如圖 4 所示，系統之警報開關接線圖如圖 5，系統控制邏輯流程如圖 6，圖 6 顯示，啟動純水品質監測暨警報系統後，系統的四個感測器將持續做即時的偵測，並與所設定的參數閾值做比較，若任一參數值超出標準時，均會在其對應的燈號區產生紅色警示燈，並且觸發警報，反之，若所有參數值均同時達到預設之標準值，則其對應的燈號區將產生綠色警示燈，且警報不會被觸發，相關系統所使用之感測器(第一代電導計、水

溫感測器、ph 值感測計、水硬度計)，則如圖 7~圖 10 所示，第一代純水品質監測暨警報系統之實體圖，如圖 11 所示。



圖 3. Arduino Mega 2560 控制器



圖 4. 第一代純水品質監測暨警報系統架構示意圖

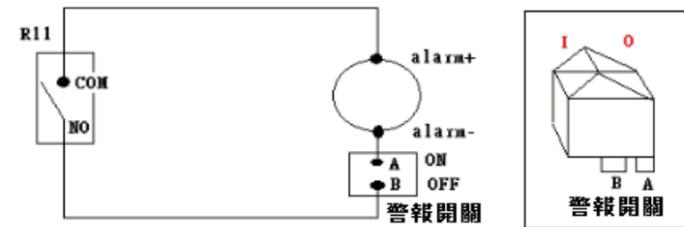


圖 5. 系統之警報開關接線圖

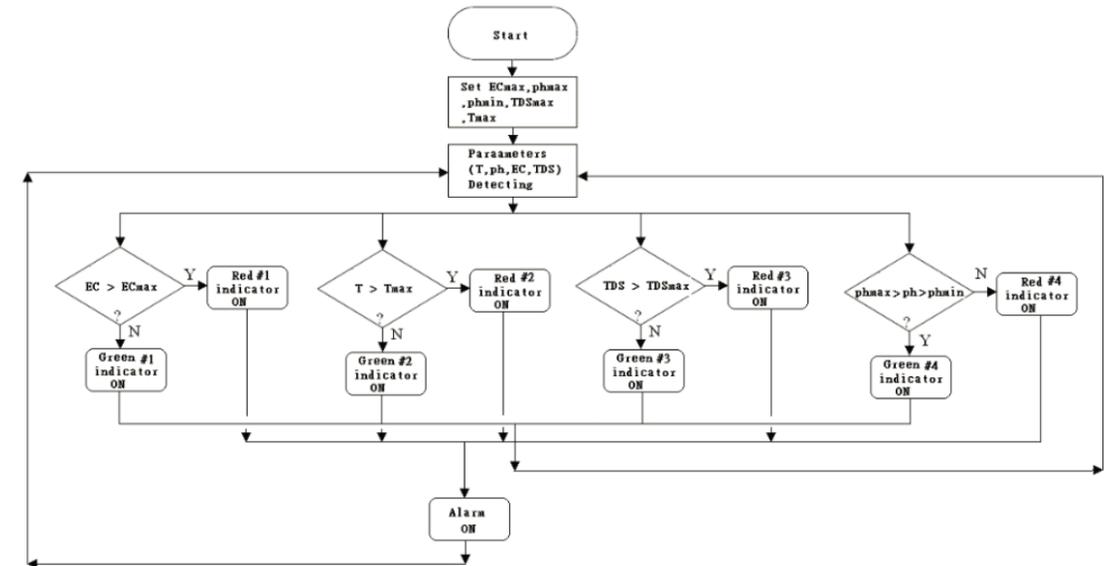


圖 6. 系統控制邏輯流程



圖 7. 電導計 (第一代系統使用)



圖 8. 水溫感測器



圖 9. pH 值感測計

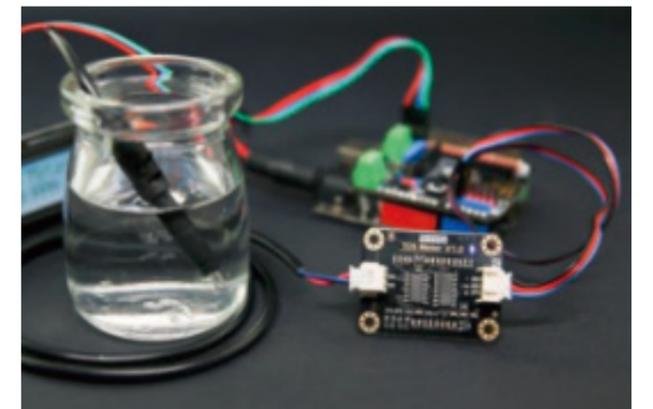


圖 10. 水硬度計

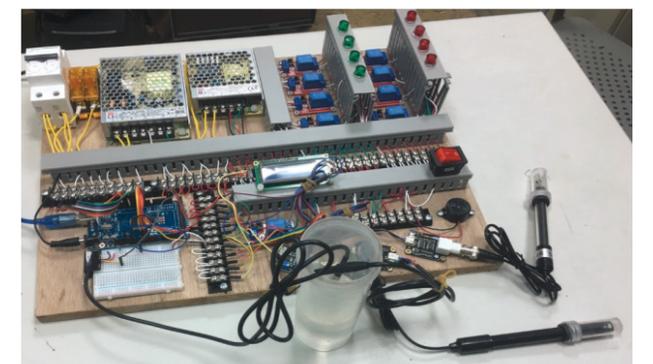


圖 11. 第一代純水品質監測暨警報系統之實體圖

結果與討論

本研究已成功開發一套純水品質監測暨警報系統，具有即時偵測水質參數、比較警報閾值、觸發指示燈號、觸發警報之功能，亦具有切換警報至靜音模式之功能，相關第一代純水品質監測暨警報系統之功能測試如圖 12~圖 16，圖 12~圖 13 是啟動第一代純水品質監測暨警報系統，並進行水質偵測，圖 14 是顯示四個純水之品質參數值，其中，電導計之導電率之精度只有達到 1(ms/cm)，圖 15 為警報觸發後以手動切換靜音模式，圖 16 為切換靜音模式後的燈號警示。

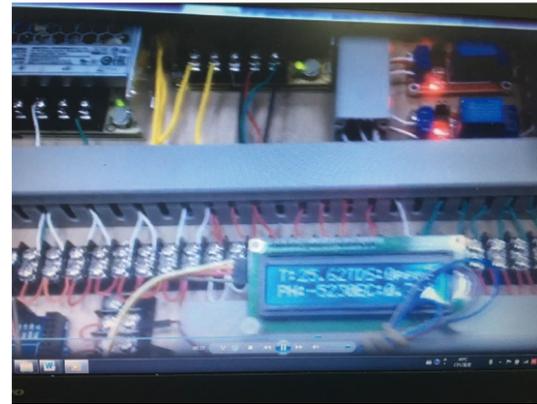


圖 14. 第一代純水品質監測暨警報系統之 LCD 顯示偵測水質之硬度 (ppm)、酸鹼值、溫度 (攝氏)、導電率 (ms/cm)



圖 15. 第一代純水品質監測暨警報系統之測試 (水質硬度、酸鹼值、溫度、導電率一起超標時，警報器響起且指示燈為紅色，此時，關閉警報器)

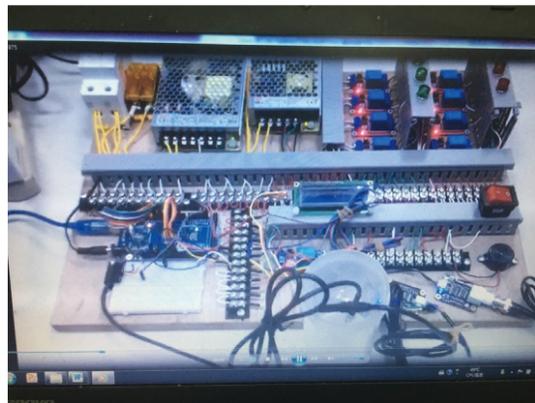


圖 12. 第一代純水品質監測暨警報系統之測試 (開機)

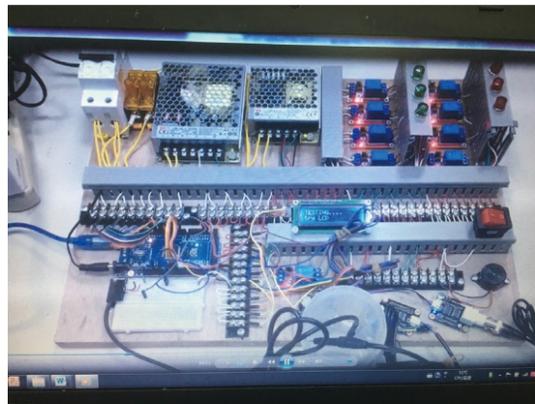


圖 13. 第一代純水品質監測暨警報系統之測試 (LCD 啟動中)

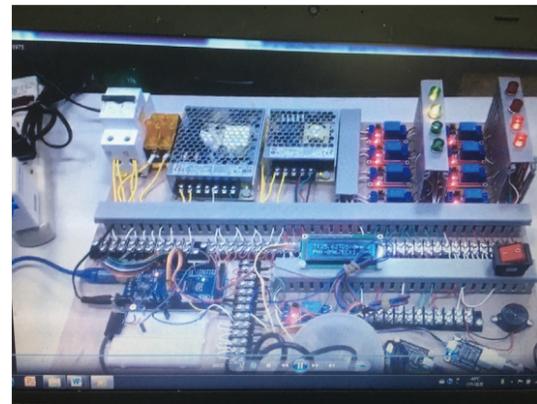


圖 16. 第一代純水品質監測暨警報系統之測試 (警報器已關閉，指示燈為紅色顯示水質超標)

由於純水電導度的精度要求為 1(μs/cm)，故改採購瑞士商梅特勒托利多 (Mettler Toledo) 之 M200 系列，其可測之電導值為 200(ns/cm)~2000(μs/cm)，此電導計設備如圖 17 所示，此高電導精度之第二代純水品質監測暨警報系統架構如圖 18 所示，第二代純水品質監測暨警報系統實體圖，如圖 19 所示，同樣地，對第二代純水品質監測暨警報系統進行功能檢視，如圖 20~21，其中，圖 20 為四個純水品質參數對應的警示燈號，而圖 21 則為四個純水品質參數檢測值，此四個檢測值顯示於 LCD 上。



圖 17. 瑞士梅特勒托利多公司 (Mettler Toledo inc.) 之高精度電導計 (M-200 系列)

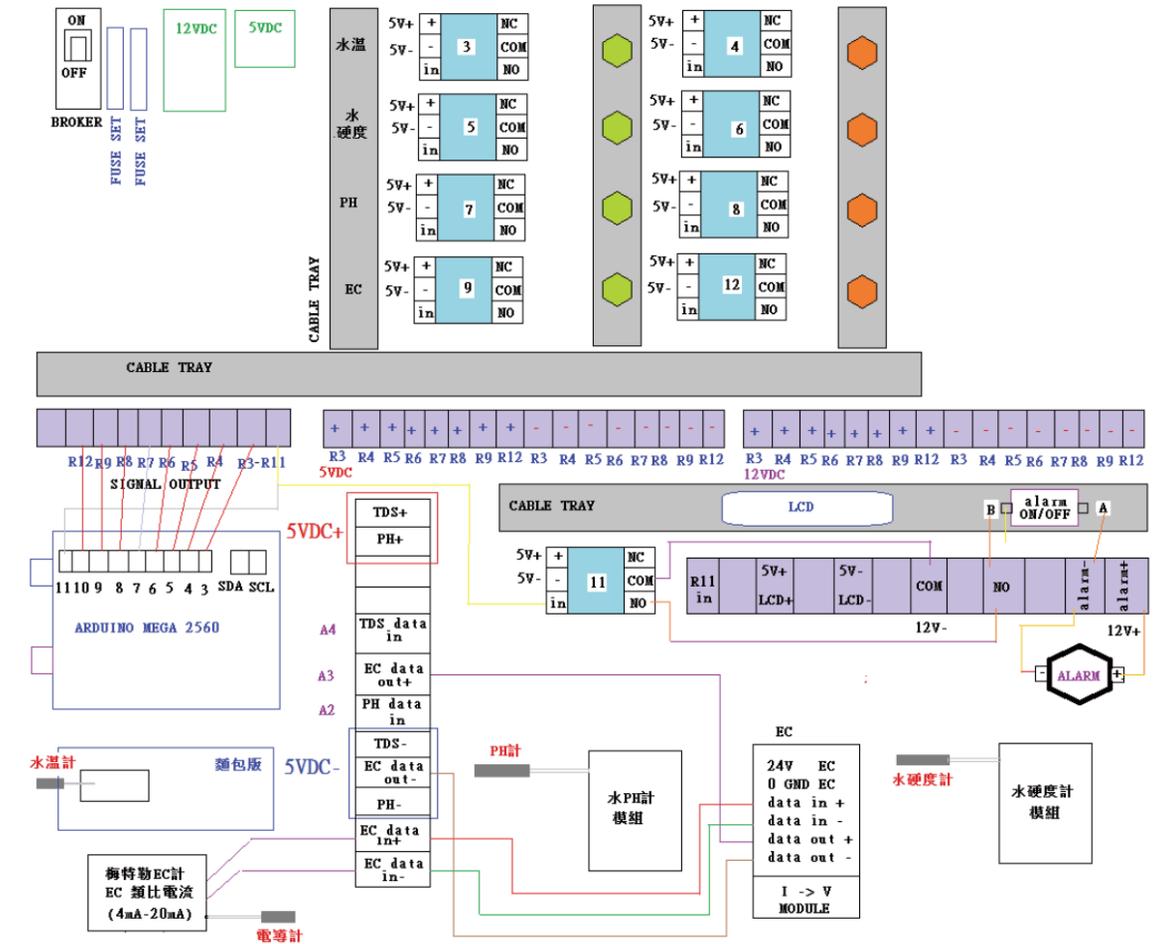


圖 18. 第二代純水品質監測暨警報系統架構示意圖

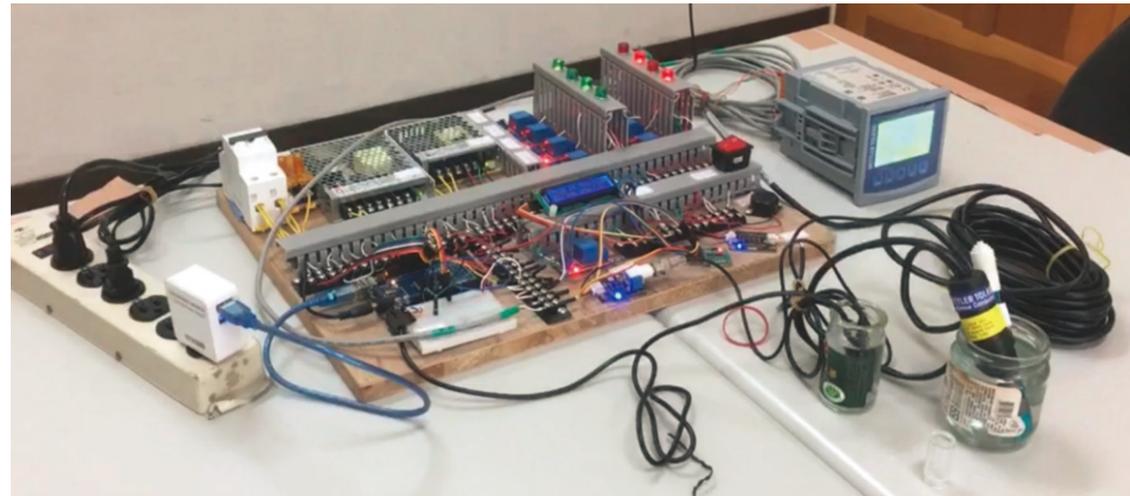


圖 19. 第二代純水品質監測暨警報系統實體圖

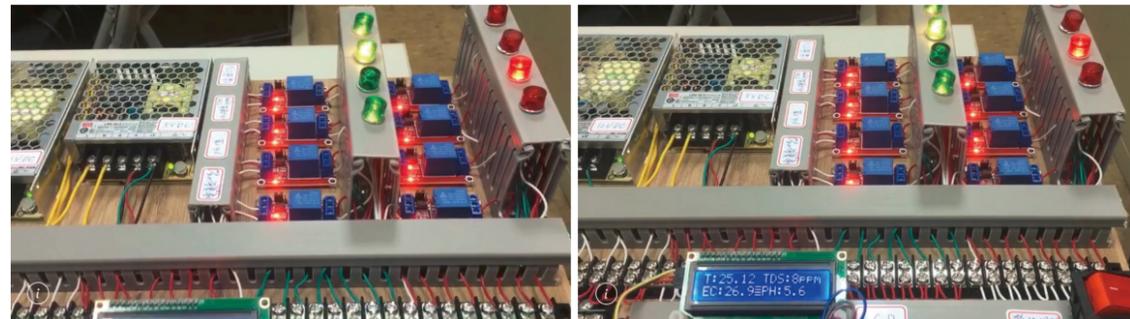


圖 20. 第二代純水品質監測暨警報系統之水質警示燈號

圖 21. 第二代純水品質監測暨警報系統之測試 [水質之硬度 (ppm)、酸鹼值、溫度 (攝氏)、導電率 (µs/cm)]

### 計畫成果自評

本計畫成果之純水品質監測暨警報系統，已完全達到預期的目標，本系統能同時即時監測四種純水之參數（水質硬度、酸鹼值、溫度、導電率），四種參數值亦能同時顯示在 LCD 上，每個參數有 2 個狀態顯示燈，當參數符合允許限值時，顯示綠燈，否則會顯示紅燈，此外，系統之四種參數之任一種超過限值時，系統會發出警報以提醒工作人員進行冷卻水體的更換，並且，可手動切換警報系統至靜音模式，以維護廠區之環境品質。

### 參考文獻

1. <https://www.mt.com/tw/z1/home/library/white-papers/process-analytics/ultrapure-water-monitoring.html>
2. <http://www.milliq.com.tw/1366/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E5%8D%81%E4%B8%80%E6%9C%9F-%E3%80%8C%E6%B0%B4%E5%9C%A8%E8%B7%A8%E5%BA%8A%E5%8F%8A%E7%94%9F%E7%89%A9%E9%86%AB%E5%AD%B8%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%AE%A4%E7%9A%84%E6%87%89%E7%94%A8%E3%80%8D>
3. Mark R. Litchy, Reto Schoeb, Evaluation of particle shedding and trace metal extraction from high purity pumps, CRITICAL COMPONENTS & SUB SYSTEMS, SEMICONDUCTOR FABTECH - 38TH 90 EDITION pp.89-94, 2009.
4. Litchy, M.R. & Schoeb, R. 2008, Ultra Pure Fluid and Wafer Cleaning Conference, February 13, 2008, Santa Clara, CA.
5. R. Prasanna Venkatesh, Jung-Soo Lim, Jin-Goo Park, Random yield loss during wafer cleaning, April 2011 edition of SOLID STATE TECHNOLOGY, PennWell Corporation, 2011.
6. 鄭合志、邱銘杰、邱銘杰，材質分揀與加工機台之無線遠端監控系統研製，工程應用技術學刊，第二卷，第一期，pp81-97，2013。
7. 邱銘杰，溫室植栽之遠端溫控系統，智慧自動化產業期刊，No. 6，pp20-26，2013。
8. 邱銘杰，遠端水族箱餵魚暨溫度監控系統之研製，智慧自動化產業期刊，No. 2，pp.93-99，2012。
9. 邱銘杰，Web-based 之空壓機房的噪音與溫度監視系統之研製，智慧自動化產業期刊，No.9，pp52-59，2014。
10. 邱銘杰、鄭合志，以無線 ZigBee 模組結合 PC-based 之倉儲系統自動化遠端監控，智慧自動化產業期刊，6，48-58，2015。
11. 邱銘杰、陳禹文，太陽追日之淨水系統，智慧自動化產業期刊，3，pp56-60，2020。



服務型機器人聯盟  
Service Robot Alliance

成軍於 2018 年 8 月，由台灣智慧自動化與機器人協會 (TAIROA) 與資策會數位服務創新研究所發起，是目前國內結合產業發展的第一個服務型機器人組織，已超過 75 家業者成為聯盟成員。



立即加入  
服務型機器人聯盟

### 107年 聯盟正式啟動並展開各項事務



### 108年 攜手場域公協會開辦多元活動



聯盟期望整合服務型機器人產業鏈的上中下游資源，以高值化、高產值、市場化為目標，加速擴大多元場域應用及提升服務價值，同時以團體戰方式進軍國內外市場。歡迎攜手加入服務型機器人聯盟，深化產業發展，提升產品競爭力！



# 運用模流分析 模擬不同添加物 矽膠模具之冷卻效益

文：郭啟全 明志科技大學 機械工程系 教授  
郭啟全 明志科技大學 智慧醫療研究中心 教授  
陳威樺 明志科技大學 機械工程系 研究生  
蔡承軒 明志科技大學 機械工程系 專題生

林益謙 明志科技大學 機械工程系 專題生  
高羣 明志科技大學 機械工程系 專題生  
簡士鈞 明志科技大學 機械工程系 專題生  
蕭承翔 明志科技大學 機械工程系 專題生

## 摘要

運用快速模具技術可以成功製作具有異形冷卻水路之矽膠模具。然而，矽膠模具之熱傳導率不佳。為了改善矽膠模具之熱傳導率，本研究於矽膠模具內部分別添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉，並運用 Moldex 3D 模流分析軟體來分析產品之溫度差異、模具之表面溫度差異以及產品之總變形量以及產品之冷卻時間。研究結果顯示，於矽膠內部可以添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉以及碳黑粉之重量比例上限分別約為 60 wt.%、80 wt.%、70 wt.%、25 wt.% 以及 20 wt.%。模流分析結果顯示，當矽膠模具添加越高比例粉末，產品之溫度差異以及模具之表面溫度差異會越小。產品之總變形量會越大，產品之冷卻時間會越短。產品之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量越大。實驗結果顯示，矽膠模具添加鋁粉 60 wt.%、鐵粉

80 wt.%、銅粉 70 wt.%、石墨粉 25 wt.% 及碳黑粉 20 wt.% 產品之冷卻時間分別約節省了 42.7%、53.8%、45.7%、50.9% 及 16.7%。

## 關鍵詞

矽膠模具、模流分析、冷卻時間、熱傳導

## 前言

自從經濟學人雜誌把 3D 列印技術視為第三波工業革命後，3D 列印技術已經成為一門顯學，此技術其實就是積層製造 [1] 技術，由於積層製造技術可以擺脫傳統生產流程耗時與高成本之缺點 [2,3]。因此，積層製造技術能替產業帶來極高的生產效益。分秒必爭的時代，提升

生產效率已經成為業界最重視的目標之一，為了提高生產效率，塑膠射出成型之冷卻時間必須減少，傳統水路減少塑膠射出成型之冷卻時間有限，因此，發展出異形冷卻水路 [4]，此種水路可以完全浮貼產品幾何外型分佈，因此可以均勻且有效率的將模具熱量帶走，以提高塑膠射出成型件之生產效率。Parka 與 Dang[5] 結合傳統冷卻水路與局部異形冷卻水路來冷卻汽車車門射出成型件，研究結果發現，節省冷卻時間約 31%。Kitayama 等作者 [6] 運用異形冷卻水路來縮短射出成型週期時間與減少產品之翹曲，研究結果發現，產品之翹曲量明顯減少。Reggiani 與 Todaro[7] 運用選擇性雷射熔融技術來製作具有異形冷卻水路之擠製模具。Mercado-Colmenero 等作者 [8] 運用專家演算法來設計異形冷卻水路。Abbès 等作者 [9] 使用有限元素分析方法，研究利用選擇性雷射熔融技術所製作具有異形冷卻水路模具之冷卻效益。Li 等作者 [10] 運用拓譜最佳化方法來設計

異形冷卻水路。吳智孟 [11] 提出一種具有 3D 冷卻水路的複合式模具。施景祥等作者 [12] 提出一種鑄造快速模具之預鑄冷卻水道成型方法。

為了改善矽膠模具之熱傳導率，提升產品之冷卻效率，本研究於具有異形冷卻矽膠模具內部分別添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉並運用 Moldex 3D 模流分析軟體來分析產品之溫度差異、模具之表面溫度差異以及產品之總變形量以及產品之冷卻時間。

## 實驗方法與步驟

圖 1 為鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉粉末之實體圖。本研究之射出產品為管路端蓋，管路端蓋之相關尺寸為外徑 32 mm、內徑 27 mm、厚度 2.5 mm 及高度 17.5 mm，拔模角約 3°，圖 2 為射出產品之 3D CAD 模型與幾何尺寸。

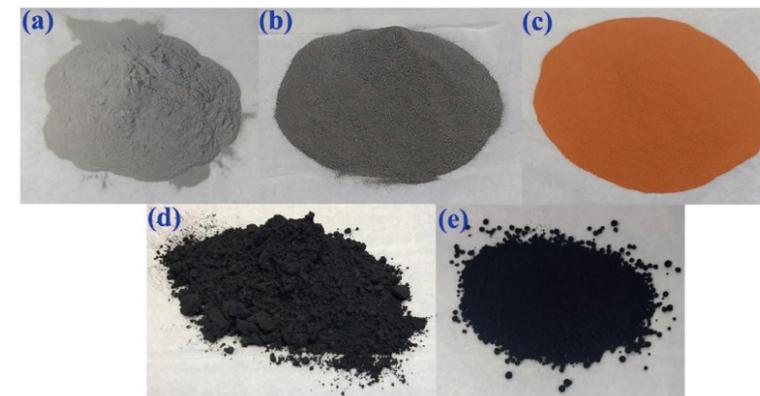


圖 1. 粉末之實體圖 (a) 鋁粉 (b) 鐵粉 (c) 銅粉 (d) 石墨粉與 (e) 碳黑粉

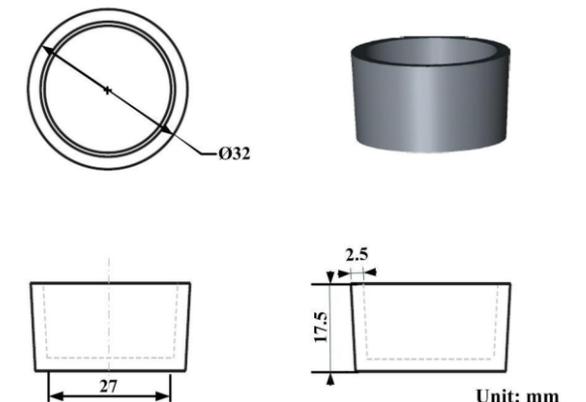
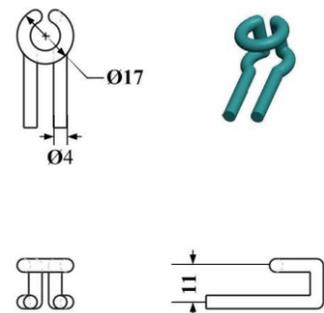


圖 2. 射出產品之 3D CAD 模型與幾何尺寸

圖 3 為公模仁與母模仁內部之異形冷卻水路 3D CAD 模型與幾何尺寸。冷卻水路管徑均為 4 mm，公模仁內部之異形冷卻水路為兩個相同直徑之同心圓，直徑均為 17 mm，兩圓相距為 11 mm；內部之異形冷卻水路由兩

個同心圓所組成，直徑分別為 46 mm 與 22 mm，兩個同心圓高度相距 17 mm。圖 4 為具有異型冷卻水路之公模仁、母模仁與射出產品之示意圖。圖 5 為輪廓異形冷卻水路於公模仁與母模仁內部之分佈情形。

Conformal cooling channel for core insert



Conformal cooling channel for cavity insert

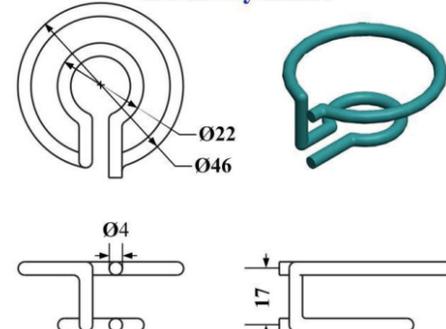


圖 3. 公模仁與母模仁內部之異形冷卻水路 3D CAD 模型與幾何尺寸 Unit: mm

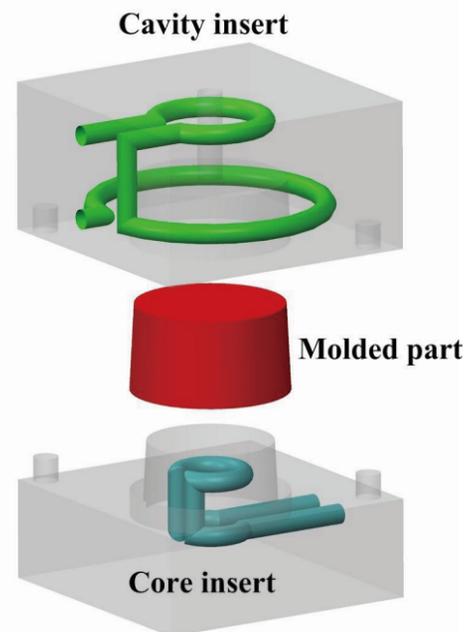


圖 4. 具有異型冷卻水路之公模仁、母模仁與射出產品之示意圖

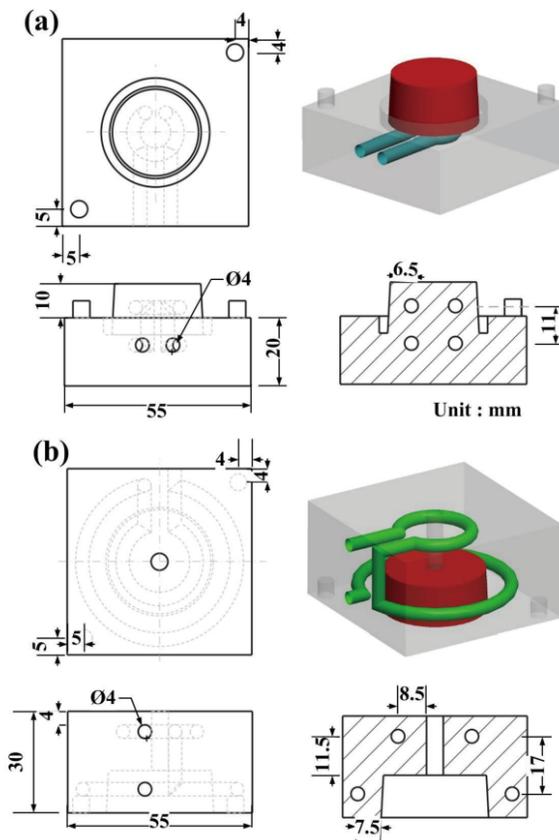


圖 5. 輪廓異形冷卻水路於 (a) 公模仁與 (b) 母模仁內部之分佈情形



圖 6. 熱傳導係數之實際量測情形

圖 6 為熱傳導係數之實際量測情形，本研究運用 K-type 熱電偶搭配 USB 溫度紀錄器量測試片頂面單位時間內的溫度變化，加熱板 (hot plate) 加熱之溫度固定為 60°C，熱傳導係數之量測時間約為 3 小時，溫度變化資料設定每 1 秒擷取一筆數據。

可以添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉以及碳黑粉之重量比例上限分別約為 60 wt.%、80 wt.%、70 wt.%、25 wt.% 以及 20 wt.%。

模流分析使用相關參數表，如表 2 所示。充填時間為 2 秒、最大射出壓力為 0.06 MPa、冷卻液的流動率為 100%、蠟液之溫度為 99°C、模具溫度為 26.5°C、冷卻液溫度為 25°C、冷卻液流量 135 cc/s 以及射出產品之頂出溫度為 30°C。

表 2. 模流分析使用相關參數表

參數	數值
充填時間 (秒)	2
最大射出壓力 MPa	0.06
流率多段設定 (段)	1
流率 (%)	100
射出壓力多段設定 (段)	1
射出壓力 (%)	100
保壓多段設定 (段)	1
保壓壓力 (%)	0.01
保壓時間 (秒)	0.1
料溫 (°C)	99
模溫 (°C)	26.5
頂出溫度 (°C)	30
空氣溫度 (°C)	28
冷卻液溫度 (°C)	25
冷卻液流量 (cc/s)	135

### 結果與討論

圖 7 為鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉粉末之電子顯微鏡照片。圖 8 為矽膠內部添加不同重量比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉所製作試片之實體圖。結果發現，於矽膠內部

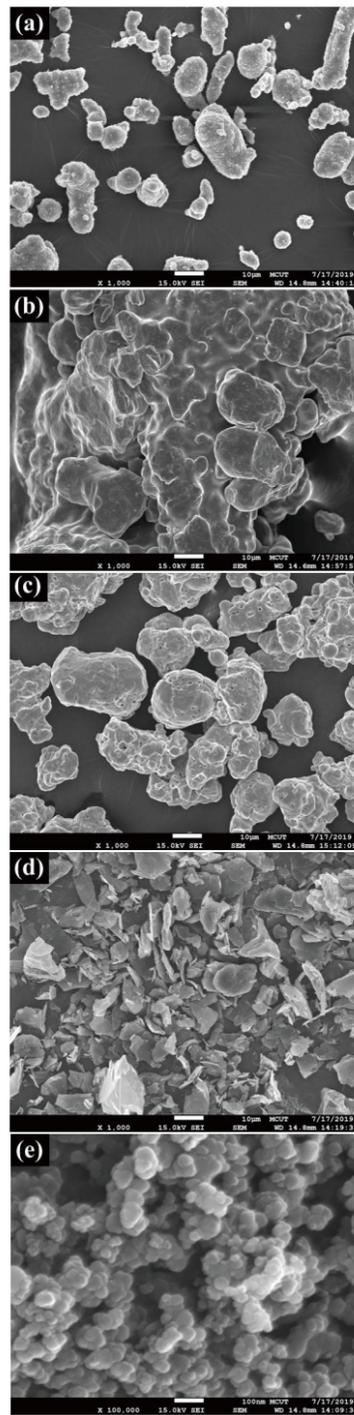


圖 7. 粉末之電子顯微鏡照片  
(a) 鋁粉 (b) 鐵粉 (c) 銅粉  
(d) 石墨粉與 (e) 碳黑粉

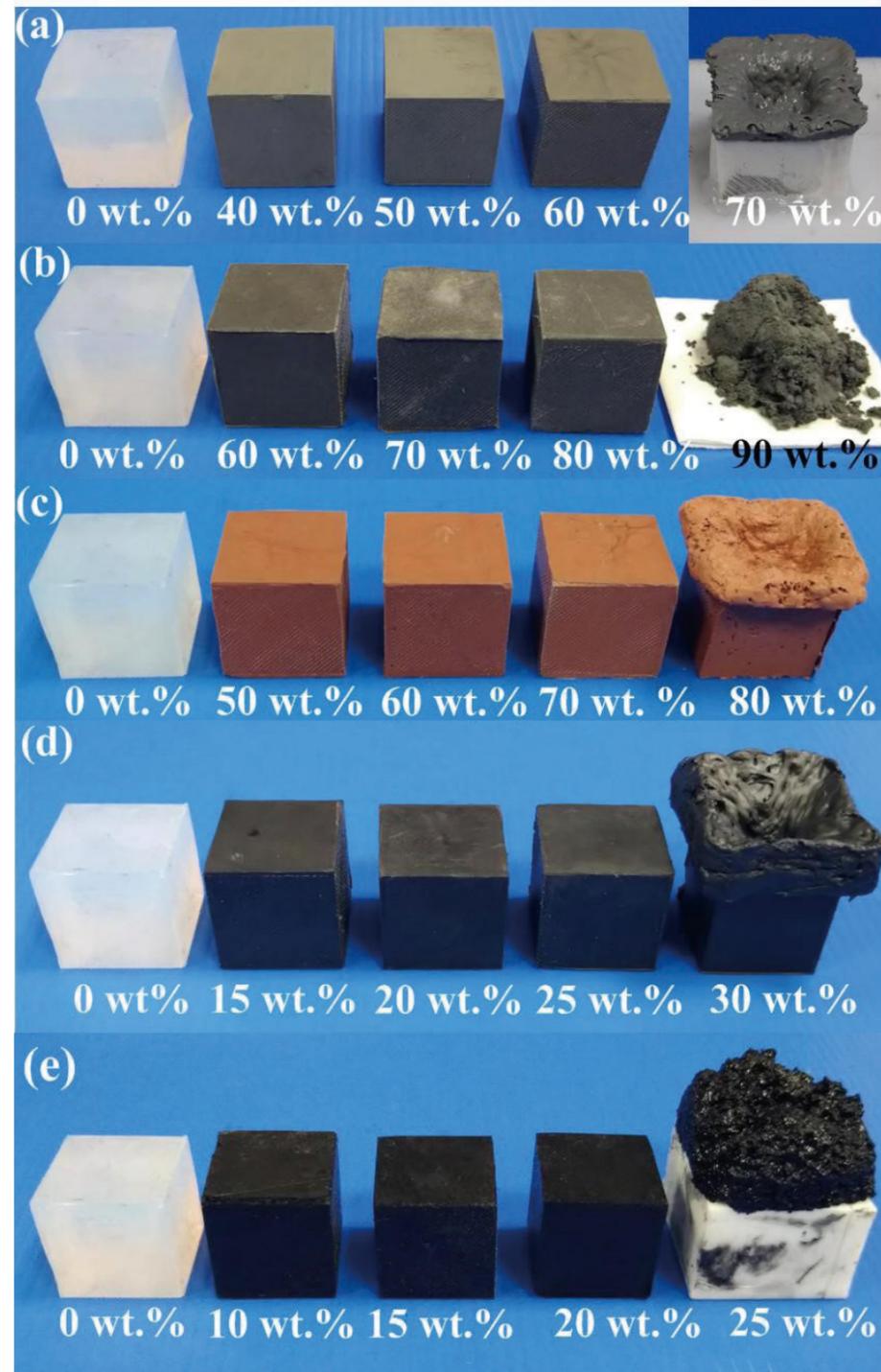


圖 8. 矽膠內部添加不同重量比例 (a) 鋁粉 (b) 鐵粉 (c) 銅粉 (d) 石墨粉與 (e) 碳黑粉所製作試片之實體圖

圖 9 為矽膠內部添加不同重量百分比粉末之熱傳導係數與製作成本。結果明顯說明，於矽膠內部添加 80 wt.% 鐵粉所製作具有異形冷卻水路之矽膠模具熱傳導係數可達 40.87 W/m<sup>2</sup>·°C，但是快速模具製作成本 NTD 30.6；但是，於矽膠內部添加 25 wt.% 石墨粉所製作具有異形冷卻水路之矽膠模具熱傳導係數可達 38.76 W/m<sup>2</sup>·°C，但是快速模具製作成本 NTD 15.8。考量熱傳導係數以及快速模具製作成本，於矽膠內部添加石墨粉粉末明顯優於於矽膠內部添加鐵粉，但是當矽膠內部添加 20 wt.% 石墨粉粉末之混物流動性明顯優於矽膠內部添加 20 wt.% 石墨粉粉之混合物。根據上述分析，考量熱傳導係數、製作成本以及快速模具製作良率，本研究發現於矽膠內部添加 20 wt.% 石墨粉粉所製作具有異形冷卻水路之矽膠模具為最合適。

為了研究模流分析之網格穩定性分析，本研究運用不同十五種不同網格數量來研究產品之冷卻時間。圖 10 為射出產品之冷卻時間與網格數量以及總運算時間之關係，結果明顯說明，切割網格數量越多，總運算時間越長，當網格數量大於 1,000,000 以上時，產品冷卻時間呈現穩定狀態，考量冷卻時間之正確性以及總運算時間之長短，本研究以網格數量約 1071,508 為最適切割網格數。圖 11 為射出產品之網格模型圖。圖 12 為輪廓型異形冷卻水路之網格模型圖。圖 13 為射出產品之充填結果，產品之充填時間約 1.99 秒。

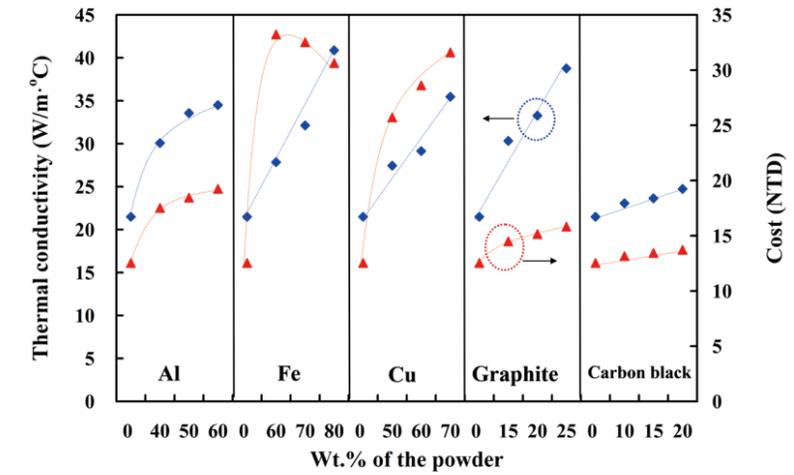


圖 9. 矽膠內部添加不同重量百分比粉末之熱傳導係數與製作成本

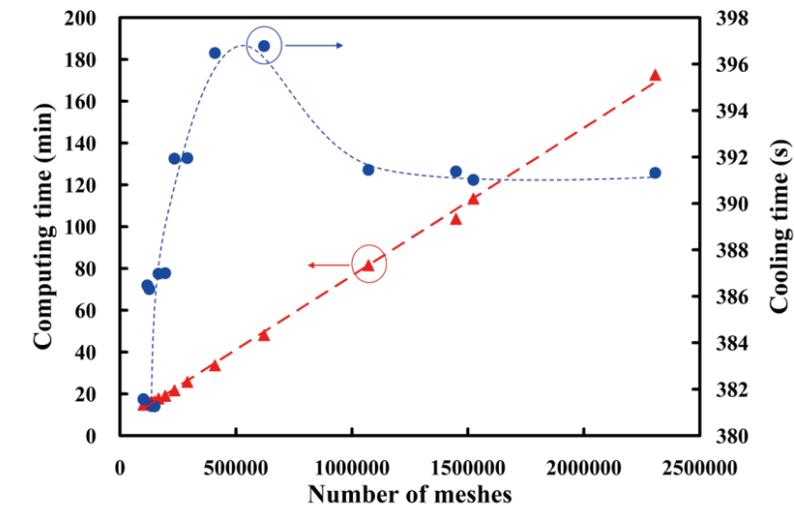


圖 10. 射出產品之冷卻時間與 (a) 網格數量與 (b) 總運算時間之關係

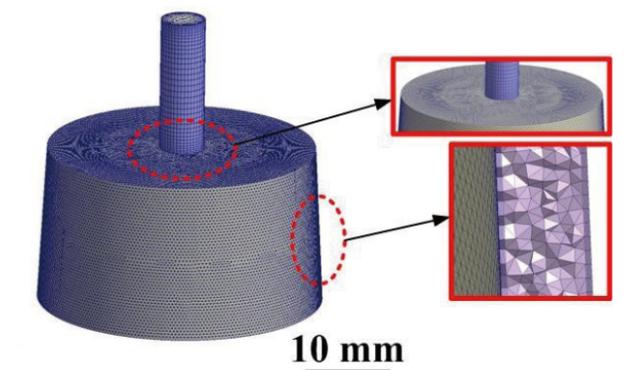


圖 11. 射出產品之網格模型圖

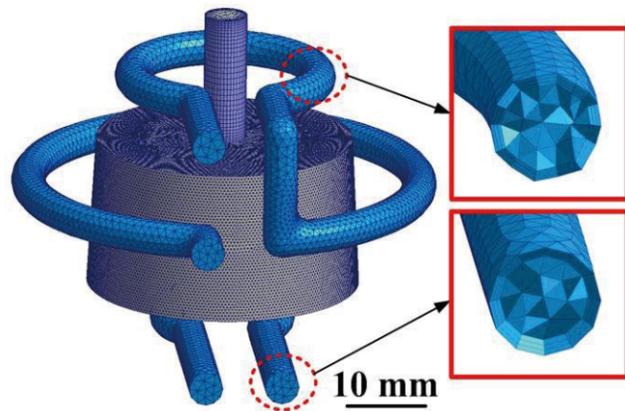


圖 12. 異形冷卻水路之網格模型圖

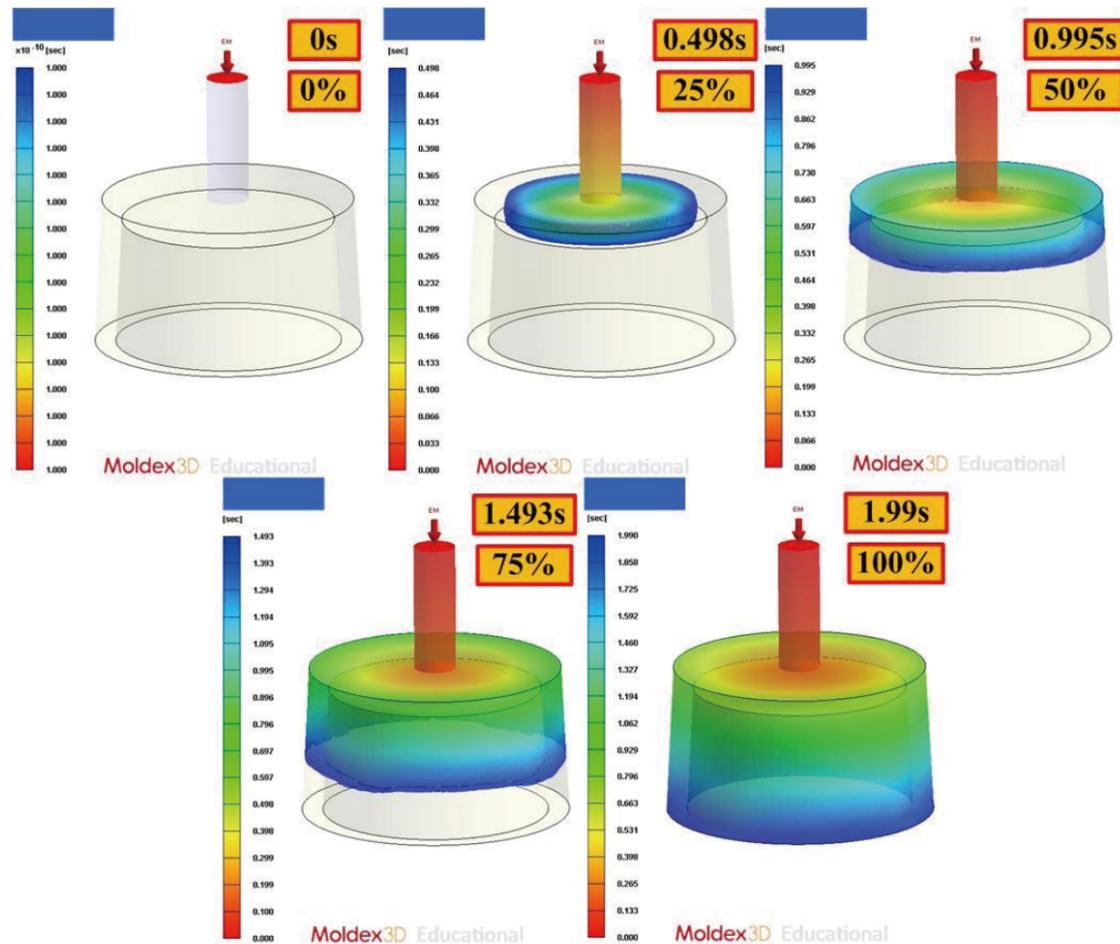


圖 13. 射出產品之充填結果

圖 14 為矽膠模具含不同比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉及碳黑粉之產品溫度差異。結果顯示，矽膠模具添加越高比例粉末，產品之溫度差異會越小。最小之產品溫度差異為矽膠模具添加 80wt.% 鐵粉，最大之產品溫度差異為矽膠模具添加 20wt.% 碳黑粉。圖 15 為矽膠模具含不同比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉及碳黑粉之模具表面溫度差異。矽膠模具含鋁粉 40wt.%、50wt.% 及 60wt.% 之模具表面溫度差異分別約為 1.500°C、1.033°C 及 0.946°C；矽膠模具含鐵粉 60wt.%、70wt.% 及 80wt.% 之模具表面溫度差異分別約為 1.689°C、1.017°C 及 0.540°C；矽膠模具含銅粉 50wt.%、60wt.% 及 70wt.% 之模具表面溫度差異分別約為 1.869°C、1.509°C 及 0.806°C；矽膠模具含石墨粉 15wt.%、20wt.% 及 25wt.% 之模具表面溫度差異分別約為 1.219°C、0.943°C 及 0.624°C；矽膠模具含碳黑粉 10wt.%、15wt.% 及 20wt.% 之模具表面溫度差異分別約為 3.078°C、2.975°C 及 2.745°C。結果顯示，矽膠模具添加越高比例粉末，產品之模具表面溫度差異會越小。最小之模具表面溫度差異為矽膠模具添加 80wt.% 鐵粉，最大之產品溫度差異為矽膠模具添加 20wt.% 碳黑粉。

圖 16 為矽膠模具含鋁粉 40wt.%、50wt.% 及 60wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量。矽膠模具含鋁粉 40wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.5311x10<sup>-2</sup>mm、1.5089x10<sup>-2</sup>mm、1.2019x10<sup>-2</sup>mm 及

1.148x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含鋁粉 50wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.5789x10<sup>-2</sup>mm、1.6791x10<sup>-2</sup>mm、1.2729x10<sup>-2</sup>mm 及 1.223x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含鋁粉 60wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.6112x10<sup>-2</sup>mm、1.749x10<sup>-2</sup>mm、1.3042x10<sup>-2</sup>mm 及 1.257x10<sup>-2</sup>mm。圖 17 為矽膠模具含鐵粉比例 60wt.%、70wt.% 及 80wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量。矽膠模具含鐵粉 60wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.5015x10<sup>-2</sup>mm、1.451x10<sup>-2</sup>mm、1.1751x10<sup>-2</sup>mm 及 1.116x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含鐵粉 70wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.5218x10<sup>-2</sup>mm、1.6218x10<sup>-2</sup>mm、1.239x10<sup>-2</sup>mm 及 1.184x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含鐵粉 80wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.8553x10<sup>-2</sup>mm、1.917x10<sup>-2</sup>mm、1.3282x10<sup>-2</sup>mm 及 1.276x10<sup>-2</sup>mm。圖 18 為矽膠模具含銅粉比例 50wt.%、60wt.% 及 70wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量。矽膠模具含銅粉 50wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.4636x10<sup>-2</sup>mm、1.3718x10<sup>-2</sup>mm、1.1367x10<sup>-2</sup>mm 及 1.075x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含銅粉 60wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為 1.5389x10<sup>-2</sup>mm、1.5248x10<sup>-2</sup>mm、1.2108x10<sup>-2</sup>mm 及 1.156x10<sup>-2</sup>mm；矽膠模具含銅粉 70wt.% 之

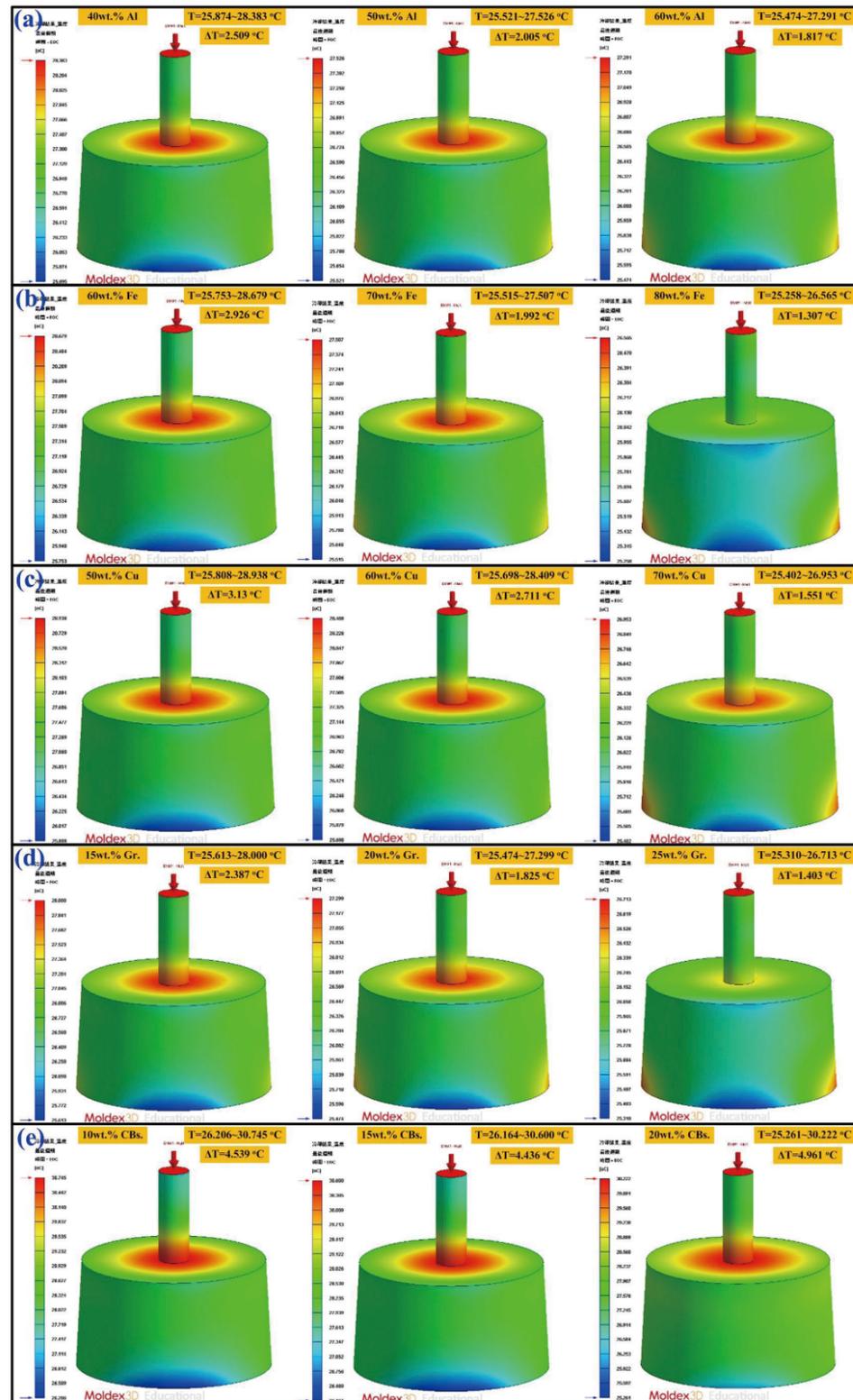


圖 14. 矽膠模具含不同比例 (a) 鋁粉 (b) 鐵粉 (c) 銅粉 (d) 石墨粉及 (e) 碳黑粉之產品溫度差異

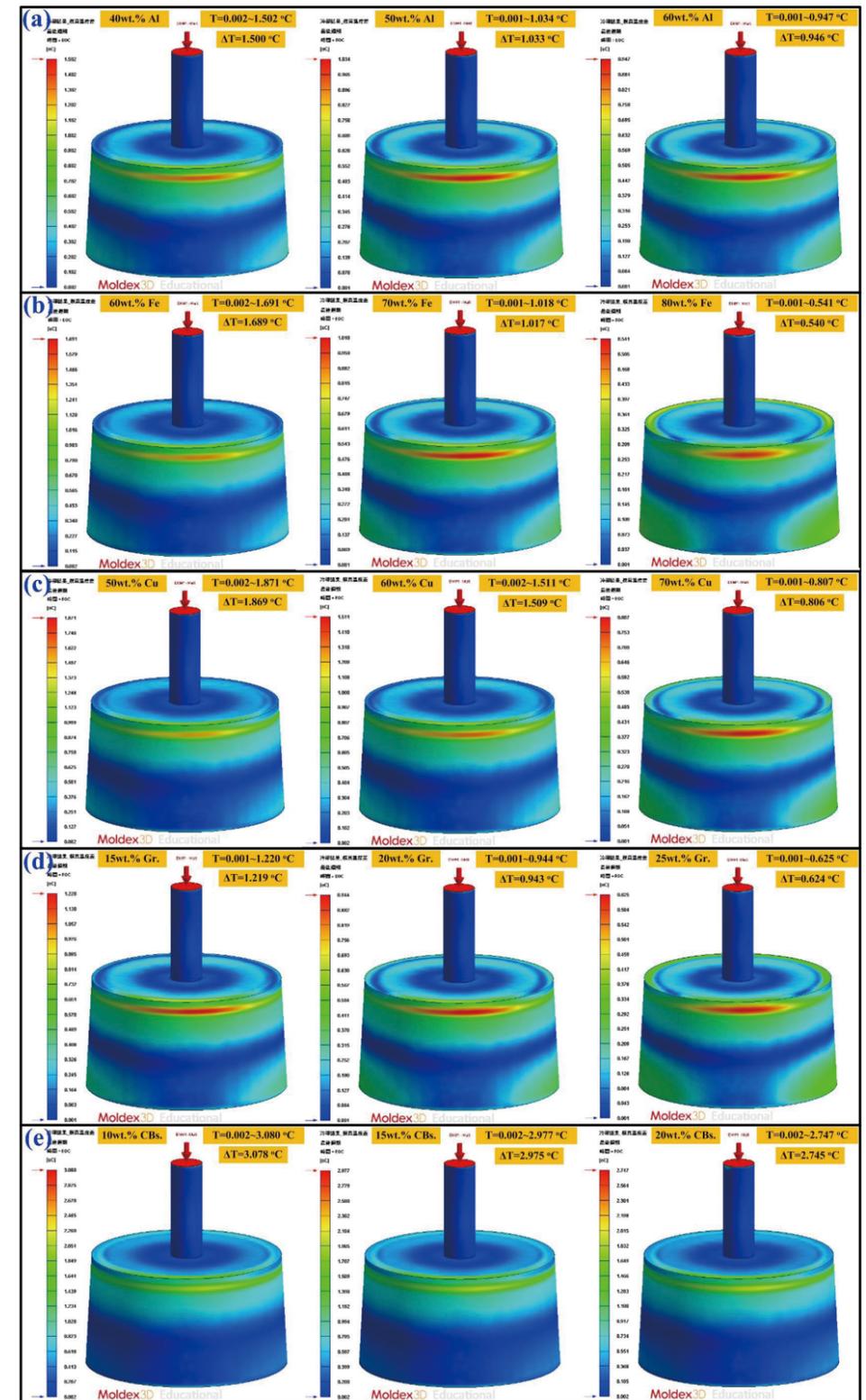


圖 15. 矽膠模具含不同比例 (a) 鋁粉 (b) 鐵粉 (c) 銅粉 (d) 石墨粉及 (e) 碳黑粉之模具表面溫度差異

射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.7123 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.839 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.3375 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $1.293 \times 10^{-2} \text{mm}$ 。圖 19 為矽膠模具含石墨粉比例 15wt.%、20wt.% 及 25wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量。矽膠模具含石墨粉 15wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.5401 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.5765 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.2293 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $1.175 \times 10^{-2} \text{mm}$ ；矽膠模具含石墨粉 20wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.5868 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.7261 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.2903 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $1.240 \times 10^{-2} \text{mm}$ ；矽膠模具含石墨粉 25wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.7219 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.7932 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.2877 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $1.233 \times 10^{-2} \text{mm}$ 。圖 20 為矽膠模具含碳黑粉比例 10wt.%、15wt.% 及 20wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量。矽膠模具含碳黑粉 10wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.3631 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.0866 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $9.935 \times 10^{-3} \text{mm}$  及  $9.335 \times 10^{-3} \text{mm}$ ；矽膠模具含碳黑粉 15wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.3671 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.1047 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.0027 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $9.426 \times 10^{-3} \text{mm}$ ；矽膠模具含碳黑粉 20wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量分別約為  $1.3944 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.1442 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $1.0292 \times 10^{-2} \text{mm}$  及  $9.645 \times 10^{-3} \text{mm}$ 。模擬結

果顯示，當矽膠模具添加粉末之比例越高，產品之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量越大。主要的原因為熱傳導提升，產品冷卻時間縮短，因此射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量越大。

本研究運用 Moldex3D 模流軟體所預測矽膠模具添加不同重量比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉粉末之產品溫度與冷卻時間之關係。當矽膠模具無添加任何粉末，產品之冷卻時間約為 674.415 秒。矽膠模具添加鋁粉 40 wt.%、50 wt.% 及 60 wt.%，產品之冷卻時間分別約為分別為 415.575 秒、401.520 秒及 386.494 秒。矽膠模具添加鐵粉 60 wt.%、70 wt.% 及 80 wt.%，產品之冷卻時間分別約為分別為 471.525 秒、406.443 秒及 311.408 秒。矽膠模具添加銅粉 50wt.%、60 wt.% 及 70 wt.%，產品之冷卻時間分別約為分別為 486.564 秒、456.521 秒及 366.427 秒。矽膠模具添加石墨粉 15 wt.%、20 wt.% 及 25 wt.%，產品之冷卻時間分別約為分別為 436.479 秒、391.441 秒及 331.420 秒。矽膠模具添加碳黑粉 10 wt.%、15 wt.% 及 20 wt.%，產品之冷卻時間分別約為 624.100 秒、605.171 秒及 561.689 秒。圖 21 為運用 Moldex 3D 模流軟體所預測矽膠模具添加不同重量比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉粉末之產品冷卻時間。結果明顯說明，如與矽膠模具無添加任何粉末之產品冷卻時間進行比較，矽膠模具添加鋁粉 60 wt.%、鐵粉 80 wt.%、銅粉 70 wt.%、石墨粉 25 wt.% 及碳黑粉 20

wt.% 產品之冷卻時間分別約節省了 42.7%、53.8%、45.7%、50.9% 及 16.7%，其中以添加鐵粉 80 wt.% 為最高，其次為添加石墨粉 25 wt.%，最低為添加 20 wt.% 碳黑粉。圖 22 為添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉之具有異形冷卻水路矽膠模具之低壓射蠟成品實體圖。

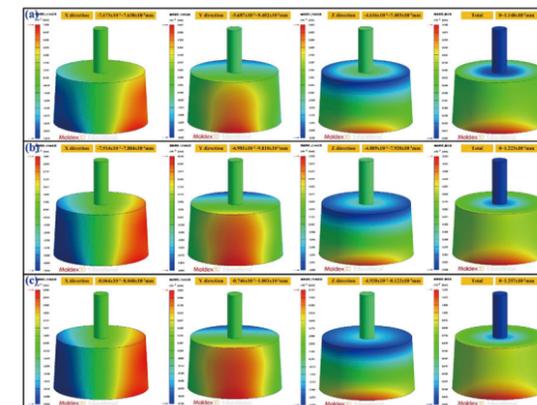


圖 16. 矽膠模具含鋁粉比例 (a)40 wt.%(b)50 wt.% 及 (c)60 wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量

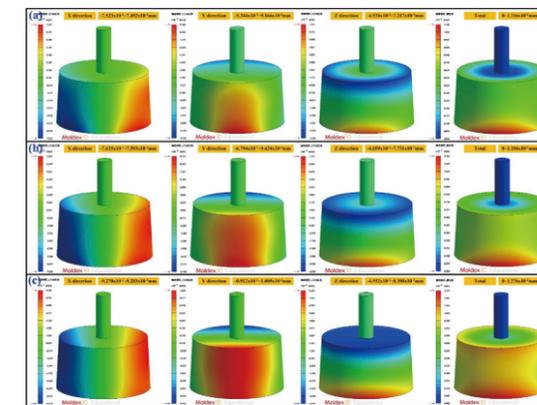


圖 17. 矽膠模具含鐵粉比例 (a)60 wt.%(b)70 wt.% 及 (c)80 wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量

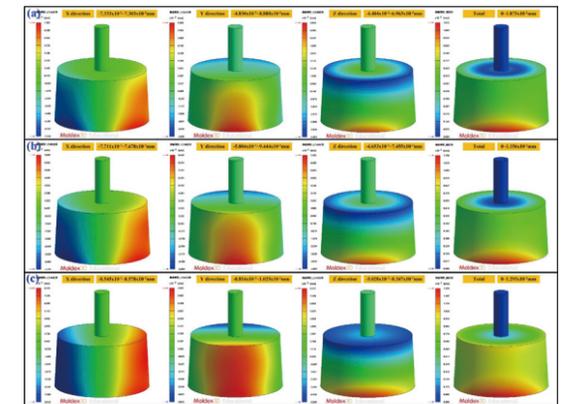


圖 18. 矽膠模具含銅粉比例 (a)50 wt.%(b)60 wt.% 及 (c)70 wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量

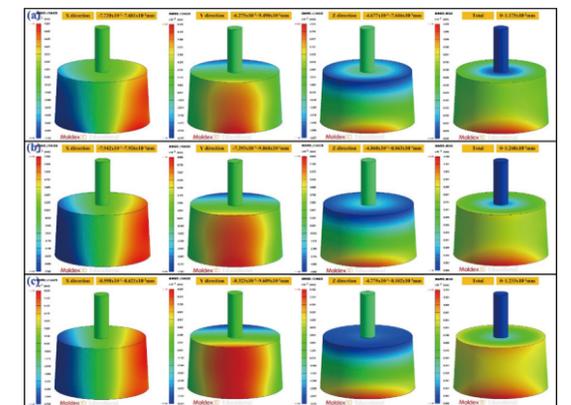


圖 19. 矽膠模具含石墨粉比例 (a)15 wt.%(b)20 wt.% 及 (c)25 wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量

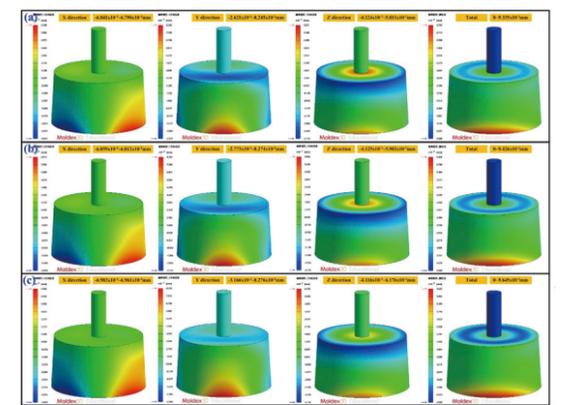


圖 20. 矽膠模具含碳黑粉比例 (a)10 wt.%(b)15 wt.% 及 (c)20 wt.% 之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量

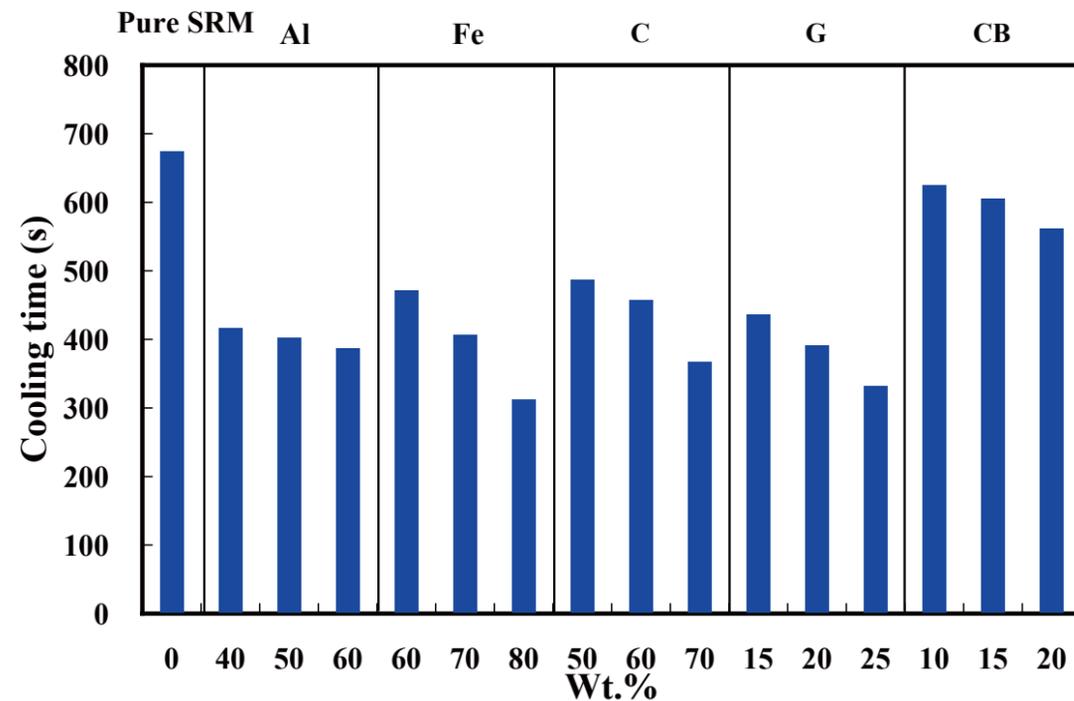


圖 21. 運用 Moldex3D 模流軟體所預測矽膠模具添加不同重量比例鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉粉末之產品冷卻時間

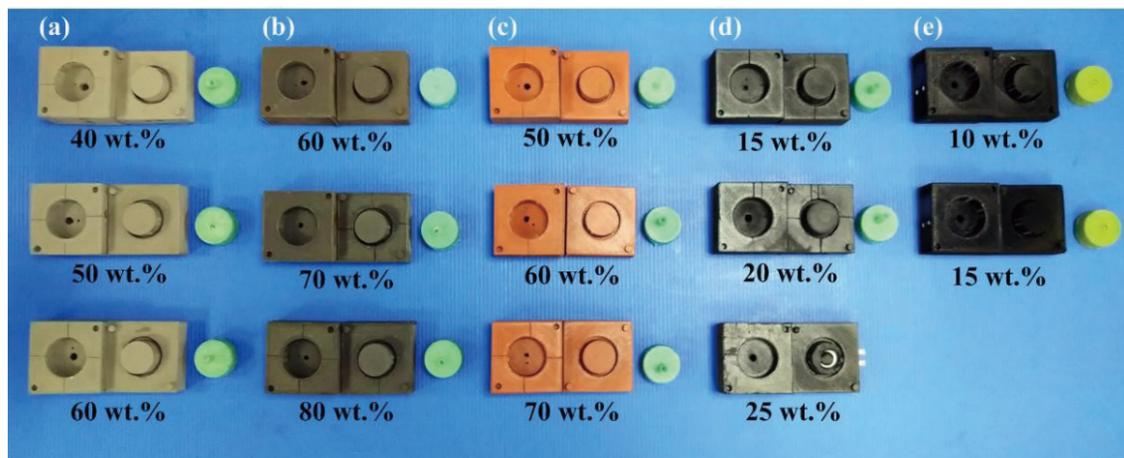


圖 22. 添加 (a) 鋁粉、(b) 鐵粉、(c) 銅粉、(d) 石墨粉與 (e) 碳黑粉之具有異形冷卻水路矽膠模具之低壓射蠟成品實體圖

## 結論

為了改善矽膠模具之熱傳導率，本研究於矽膠模具內部分別添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉與碳黑粉，並運用 Moldex 3D 模流分析軟體來分析產品之溫度差異、模具之表面溫度差異以及產品之總變形量以及產品之冷卻時間，研究結論如下所示：

1. 本研究成果具備產業利用性與工業實用價值，因為本研究成果可以提供新產品於研發階段所需之暫用模具。
2. 於矽膠內部可以添加鋁粉、鐵粉、銅粉、石墨粉以及碳黑粉之重量比例上限分別

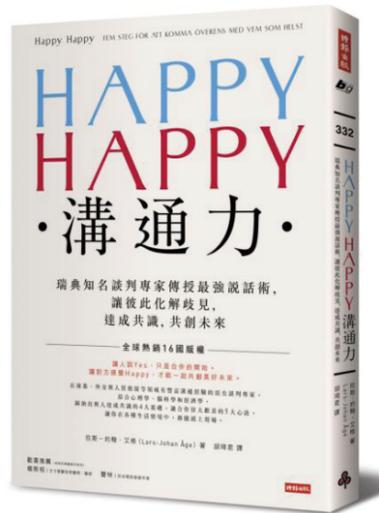
約為 60 wt.%、80 wt.%、70 wt.%、25 wt.% 以及 20 wt.%。

3. 當矽膠模具添加越高比例粉末，產品之溫度差異以及模具之表面溫度差異會越小。產品之總變形量會越大，產品之冷卻時間會越短。產品之射出產品在 x 方向、y 方向、z 方向以及總變形量越大。
4. 矽膠模具添加鋁粉 60 wt.%、鐵粉 80 wt.%、銅粉 70 wt.%、石墨粉 25 wt.% 及碳黑粉 20 wt.% 產品之冷卻時間分別約節省了 42.7%、53.8%、45.7%、50.9% 及 16.7%。

## 參考文獻

- [1] D. Thomas, "Costs, benefits, and adoption of additive manufacturing: a supply chain perspective," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 85, Issue 5-8, 2016, Pages 1857-1876.
- [2] Y. Qiu, H. Huang, X. Xu, "Effect of additive particles on the performance of ultraviolet-cured resin-bond grinding wheels fabricated using additive manufacturing technology," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 97, Issue 9-12, 2018, Pages 3873-3882.
- [3] R. Leal, F. M. Barreiros, L. Alves, F. Romeiro, J. C. Vasco, M. Santos, C. Marta, "Additive manufacturing tooling for the automotive industry," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 92, Issue 5-8, 2017, Pages 1671-1676.
- [4] S. Kitayama, H. Miyakawa, M. Takano, S. Aiba, "Multi-objective optimization of injection molding process parameters for short cycle time and warpage reduction using conformal cooling channel," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 88, Issue 5-8, 2017, Pages 1735-1744.
- [5] H. S. Park, X. P. Dang, "Development of a Smart Plastic Injection Mold with Conformal Cooling Channels," *Procedia Manufacturing*, Volume 10, 2017, Pages 48 - 59.
- [6] S. Kitayama, H. Miyakawa, M. Takano, S. Aiba, "Multi-objective optimization of injection molding process parameters for short cycle time and warpage reduction using conformal cooling channel," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2017, Volume 88, Issue 5-8, Pages 1735-1744.
- [7] B. Reggiani, I. Todaro, "Investigation on the design of a novel selective laser melted insert for extrusion dies with conformal cooling channels," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2019, Volume 104, Issue 1-4, Pages 815-830.
- [8] J. M. Mercado-Colmenero, C. Martin-Dofiate, M. Rodriguez-Santiago, F. Moral-Pulido, M. A. Rubio-Paramio, "A new conformal cooling lattice design procedure for injection molding applications based on expert algorithms," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2019, Volume 102, Issue 5-8, Pages 1719-1746.
- [9] B. Abbès, F. Abbès, H. Abdessalam, A. Upganlawar, "Finite element cooling simulations of conformal cooling hybrid injection molding tools manufactured by selective laser melting," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2019, Volume 103, Issue 5-8, Pages 2515-2522.
- [10] Z. Li, X. Wang, J. Gu, S. Ruan, C. Shen, Y. Lyu, Y. Zhao, "Topology Optimization for the Design of Conformal Cooling System in Thin-wall Injection Molding Based on BEM," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2018, Volume 94, Issue 1-4, Pages 1041-1059.
- [11] 吳智孟, "具有 3 D 冷卻水路的複合式模具", 專利號碼: M487824
- [12] 施景祥; 陳建仁; 梁正華; 蔡兆豐, "鑄造快速模具之預鑄冷卻水道成型方法", 專利號碼: 128062

# HAPPY HAPPY 溝通力： 瑞典知名談判專家傳授最強 說話術，讓彼此化解歧見，達成共識，共創未來



在商業、外交與人質救援等領域有豐富經驗的頂尖談判專家，  
結合心理學、腦科學和經濟學，  
歸納出與人達成共識的 4 大基礎，  
讓合作皆大歡喜的 5 大心法，  
讓你在各種生活情境中，  
都能派上用場。

- 我們都想跟對未來有共識的人攜手前進。但該如何整合不同的想法與利益，讓彼此的合作能長久且愉快地進行？

獲得 FBI 肯定的瑞典知名談判專家告訴你：停止「雙贏 (win-win)」的競爭思考模式，運用 HAPPY HAPPY 溝通力，能提高別人肯定你想法和建議的機會，也能幫助你跟意見不同的人達成協議，讓彼此都「皆大歡喜」，才是最終極的成功法則。

此外，HAPPY HAPPY 溝通力不只適用於職場，在家庭或人際關係上等任何場合也都可以靈活運用。

## 與人達成共識的 4 大基礎

1. 重視彼此的滿意度：能考量到彼此各自的利益和需求，同時在過程中雙方也都感到滿意。
2. 重視良好的關係：維持好的關係能讓雙方

真正感到滿意，也讓對方更容易接納我們的提議。

3. 重視合作愉快：合作是人的天性。捨棄競爭，彼此互助才是王道。
4. 重視永續未來：真正的合作，在決議後才開始。在雙方達成協議後，仍要繼續關注對方的需求。

## HAPPY HAPPY 溝通力的 5 大步驟

1. 保持正面的心態：快樂可以提高達成共識的機會，減少我們失控的風險，也會讓人變得更聰明，看到更多的解決方案。
2. 深思熟慮：確保自己事先做好充分準備，了解哪些事情對自己最為重要，並設想對方在意的重點，盡可能通盤考量各種選擇。
3. 建立連結：展現對對方有充分好奇心與理解，透過提問與傾聽，發展出良好的關係。
4. 謹慎說話：重視彼此的內在需求，避免討價還價或死守立場，試著把談話引導到建設性的方向。
5. 備妥 B 計畫：事先擬定備案的 B 計畫，可以幫助自己在毫無進展時得以脫困。

## 作者介紹

拉斯 - 約翰 · 艾格 (Lars-Johan Åge)

瑞典斯德哥爾摩經濟學院 (Stockholm School of Economics) 研究員兼講師、談判專家、演講者。曾與美國 FBI 人質救援小組、以及瑞典警察干預小組 (intervention force) 和跨國企業合作，也是談判技巧「HAPPY HAPPY」心法的創立者。

## 譯者介紹

胡琦君

師大翻譯所碩士，工作經驗豐富，當過空姐、自行車賽事主持人、國小英文老師等。四十五歲提早退休後，遊山玩水之際，偶爾接翻譯、教瑜伽。

譯有《週末的快樂效應》、《說話零失誤，跟誰都好聊》、《魅力學》、《人生不必走直線》、《最有生產力的一年》等書。

# 數位新戰略 建立敏捷組織與商業創新的 數位躍升力：



## 轉型為敏捷組織是企業必經之路

數位化變革本身並不只是一項戰略或目標，

而是企業跳躍式的量子躍遷 (quantum jump)，

更是後疫時代實現敏捷組織與商業創新的終極方法！

以 ABCD 為首字母的數位化 (A：人工智慧 AI；B：區塊鏈 Blockchain；C：雲端計算 Cloud Computing；D：數據分析 Data Analytics) 在各種組織中擴張，並改變和征服了我們的生活中的各個領域。數位化給我們帶來了無窮的想像空間，無論是組織還是個人。數位化變革已經成為企業界、學術界、顧問公司和技術供應商的一個熱門話題。21 世紀帶給人類新的變化與速度，新的力量正在全球範圍內擴散，不僅塑造人類新文化，也改變我們過去熟悉的方法、趨勢和觀點。這股力量，以數位力量為首，定下了一個新時代的新基調。

數位化變革本身並不是一項戰略或者目標，而是一種實現戰略目標的方法 - 即組織透過不斷創新來適應數位化時代，並持續壯大和盈利。數位化變革在 CEO 的議程中具重要地位。在 13 個國家的 400 名跨國公司高級首席執行長所進行的調查中，約 39% 的 CEO 認為，數位化變革是管理團隊的重要議程；約有 34% 的 CEO 認為數位化變革儘管不是組織議程上的優先事項，但卻是一個很重要的議題。

實現數位戰略變革的正確途徑是將其視為一段旅程，旅程的目標是讓組織的基因適應數位時代。在這個旅程中，組織將利用數位技術，來加強業

務流程和決策過程，改變經營方式和管理客戶關係的方式，在相關管道提升客戶體驗，實施創新的商業模式，過渡到靈活和敏捷的工作方法，最終戰勝競爭對手。

經過這場疫戰的洗禮，越來越多的企業與個人認識到，數位化轉型再也不能只是停留在 PPT 計畫的層面，能否具備真正的數位化能力，成為數位時代「新住民」，將是未來生存與發展的關鍵。

本書提供了對這一重要商業變革的全面解讀，並從戰略和戰術層面，為組織與個人指出如何應對這次世紀變革。

- 如何將組織變得更加敏捷，使其能夠快速靈活地應對競爭機遇與挑戰
- 如何將其業務流程轉變得高效而且智慧
- 如何提供獨特而且高品質的客戶體驗和客戶之旅，確保每一位客戶都能夠獲得獨特而量身訂做的體驗
- 如何採用創新的理念，確保其在組織內部的實現，讓創新成為組織 DNA 的一部分
- 如何實現創新的商業模式
- 如何擴展和增強客戶的價值主張
- 如何發現和接觸新的客戶群體
- 如何成為一個客戶至上的組織
- 如何將資料作為一種資產來加以利用
- 如何做出明智的、資料驅動的決策
- 如何明智地利用共用經濟和 API( 應用程式設計發展介面 )

## 本書特色

提供新的商業變革思維：從戰略和戰術層面指出組織和個人如何應對這次變革。數位化變革的觀點，能確保讀者熟悉轉型行動所需

的背景及理論，並給出了實用的、指導實際戰略的框架。

集合電腦、資訊技術、經濟管理學領域三位跨界專家作者的豐富知識：拉茲·海飛門教授是以色列政府資訊通信技術管理局等組織的 IT 部門經理；習移山教授為香港中文大學的研究員和教授以及 i8 Ventures 的創始人和首席執行長；張曉泉教授是香港中文大學商學院的終身教授和副院長。

EMBA、MBA、金融財務工商管理碩士和高管研習最佳課程：〈PART1 思維篇〉提供理解數位化變革所需的背景知識；〈PART2 理論篇〉介紹了幾種模式和理論以便為理解和實施提供及奠定基礎；〈PART3 實踐篇〉提出了數位化變革的實踐環節。

## 作者介紹

### 拉茲·海飛門 (Raz Heiferman)

拉茲·海飛門擔任 Optrotech、Bezeq、Direct Insurance 和以色列政府資訊通信技術管理局等組織的 IT 部門經理。

### 習移山 (Yesha Sivan)

習移山教授為特拉維夫大學、以色列理工學院和香港中文大學的研究員和教授以及 i8 Ventures 的創始人和首席執行長。

### 張曉泉 (Michael Zhang)

張曉泉教授在美國和中國都有創業經歷，是香港中文大學商學院的終身教授和副院長、麻省理工學院數位經濟研究中心和歐洲經濟研究中心的研究員、北京大學光華管理學院特聘教授，並擔任招商證券的顧問和寺庫公司的獨立董事。

# 2020-2021 年 國際展覽、參訪與交流活動

展覽日期	展覽名稱 / 地點	備註
<b>2020 年國際合作與交流活動</b>		
08/19-08/21	2020 TAIROS 台灣機器人與自動化展、 2020 Automation Taipei 台北國際自動化工業大展 - 台北南港展覽一、二館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● 針對海外重要單位代表或中小及微型外商企業可提供機票、住宿補助</li> </ul>
08/19	TAIROA 國際論壇 (主題: 突破與創新, 前進製造未來式) 系列一: CEO 論壇 台北南港展覽一館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● TAIROS、Automation Taipei 期間舉辦</li> </ul>
08/20	TAIROA 國際論壇 (主題: 突破與創新, 前進製造未來式) 系列二: 工業機器大未來- 機器人的研發新戰略 - 台北南港展覽一館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● TAIROS、Automation Taipei 期間舉辦</li> </ul>
08/20	TAIROA 國際論壇 (主題: 突破與創新, 前進製造未來式) 系列三: 機器人國際標準發展趨勢 - 台北南港展覽一館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● TAIROS、Automation Taipei 期間舉辦</li> </ul>
08/19-20	ARIS 2020 International conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems / NCAR 2020 臺灣智慧型機器人研討會 - 台北南港展覽一館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● TAIROS、Automation Taipei 期間舉辦</li> </ul>
10月	臺灣越南汽機車自動化產業合作論壇活動 (規劃中) - 臺北・臺灣	● 協會執行
10月	臺歐盟智慧製造線上研討會 (規劃中) - 臺北・臺灣	● 協會執行
10月	臺歐智慧製造供應鏈應用分享暨媒合會 (線上) (規劃中) - 臺北・臺灣	● 協會執行
10月	臺日 AI 應用座談會 (線上) (規劃中)	● 協會執行
10月	越南自動化產業商機媒合活動 (實體 / 線上) (規劃中)	● 協會執行
11/10-11/13	2020 METAL TECH、AUTOMEX 國際機床、金屬加工和自動化技術展覽會 - 吉隆坡・馬來西亞	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組團參展</li> <li>● 參展優惠</li> </ul>
11/18-11/21	ROBOTX Metalex 2020 第三屆國際機器人工業展 - 泰國・曼谷	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組團參展</li> <li>● 參展優惠</li> </ul>
11/24-11/27	2020 DMP 大灣區工業博覽會 - 深圳・中國	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組團參展</li> <li>● 參展優惠</li> </ul>
12/06-12/13	2020 automatica 德國慕尼黑自動化與機器人展暨技術交流參訪團	● 組團參展
12/09-12/10	國際機器人聯盟 IFR 定期會議 第 52 屆 ISR (International Symposium on Robotics) 會議 - 德國慕尼黑展覽中心・德國	● 於 2020 automatica 展期間舉行
<b>2021 年國際合作與交流活動</b>		
01/20-01/22	2021 RoboDEX Tokyo 東京國際機器人研發暨技術大展展覽拓銷團 - 東京・日本	● 爭取國貿局補助
03/24-03/26	202EMK 韓國國際電子製造關連展 首爾・韓國	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 擬籌組參展團</li> <li>● 參展優惠</li> </ul>

展覽日期	展覽名稱 / 地點	備註
05/17-05/20	2021 automate show 美國底特律自動化技術展 - 底特律・美國	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組團參展</li> <li>● 擬爭取參展優惠</li> </ul>
05/16-05/23	2021 automate show 美國底特律自動化技術交流參訪團 - 底特律・美國	● 籌組參展團
5月	國際機器人聯盟 IFR 定期會議 第 53 屆 ISR (International Symposium on Robotics) 會議 - 底特律・美國	● 於 2021 automate 展期間舉行
7月	INNOPROM 俄羅斯國際工業博覽會 - Ekaterinburg・俄羅斯	● 擬爭取參展優惠
7月	日本東京奧運服務型機器人運行參訪團 - 東京・日本	● 協會主辦
08/25-08/28	2021TAIROS、2021 Automation Taipei 台灣機器人與自動化展、台北國際自動化工業大展 - 台北南港展覽一、二館・臺灣	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協會主辦</li> <li>● 擬針對海外重要單位代表或中小及微型外商企業可提供機票、住宿補助</li> </ul>

● 備註：國貿局補助金額將依實際爭取核銷後額度執行。  
 ● 如需進一步相關資訊，歡迎洽詢業務一組  
 ● 聯繫電話：(04)2358-1866 林家安 #21/ 張小潔 #22/ 洪靜玟 #14/ 陳心盈 #26

## 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會 — 109 年度 課程資訊

開課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
09/03-09/04	自動化設備維修與保養實務培訓班	- 招生中 -	12 台中
09/17-09/18	智慧製造網路及資安防護管理培訓班	12	台中
10/15-10/16	如何有效導入自動化系統整合及專案管理	12	台中
10/22-10/23	智慧機械機聯網技術與綜橫系統整合培訓班	12	台中
10/31-11/01	自動化工程師 level 1 證照考試題庫班	16	台中
10/31-11/07	機器人工程師 (初階) 證照考試題庫班	24	台中
11/21-11/22	自動化工程師術科實作班	16	北 / 中 / 南

更多課程請上網查詢：<http://www.tairoa.org.tw/> 洽詢專線：04-23581866\*51 鄭小姐

- 貴公司有培訓計畫及需求嗎？智動協會可提供您智慧自動化及機器人領域的「客製化」培訓課程規劃及辦理！歡迎您來電詢問**企業包班**詳情。
- 智動協會提供海外人才培訓服務，歡迎企業及團體與我們連繫。
- 智動協會保有課程更動權利，並設有最低開班人數 15 人；如未達開班標準，學員自付金額將全數退還。

為使產業交流更多元與不設限，智慧自動化產業期刊自 105 年 3 月改由台灣智慧自動化與機器人協會發行，這是一本專屬服務智慧自動化及機器人領域的出版品，內容涵蓋產品技術發展、市場趨勢、展覽推廣、國際商情、創新拓銷、學術研究計畫推廣...等內容。我們同時提供廣告版面給廠商，本期刊將透過電子書、紙本印刷與協會公開性活動（媒合會、展覽等）傳遞到各領域對智動化與機器人有興趣的企業手上，智動產業期刊為您創造最寬廣的廣告效果。

### 廣告專輯價目表

項目	一期		二期		全年度（四期）		一年半（六期）		兩年（八期）	
	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員
封面裡	50,000	55,000	90,000	99,000	170,000	198,000	249,000	273,000	320,000	352,000
內頁廣告	30,000	35,000	54,000	63,000	102,000	119,000	149,000	174,000	192,000	224,000
跨頁廣告	45,000	50,000	81,000	90,000	144,000	160,000	224,100	249,000	288,000	320,000

備註 1: 期刊內頁廣告 21cmx28cm (出血 21.6cmx28.6cm) 期刊內跨頁廣告 42cmx28cm (出血 42.6cmx28.6cm)

備註 2: 上述表格之刊登時程選擇，將按訂購表收件日後期數推算。備註：上述金額為含稅價。

### 付款資訊

銀行：玉山銀行大墩分行  
帳號：0288-940-027-199  
戶名：社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
備註：匯款後，敬請提供憑證供會計查核。

### 付款方式

1. 支票訂購：請開立即期支票，支票抬頭社團法人台灣智慧自動化與機器人協會，並註明禁止背書轉讓，以掛號方式郵寄至本會。
2. 匯款：付款資訊請參考上面說明。

### 廣告稿提交日期

備註：廣告供稿日期或因為搭配公開發送之活動會有所調整，將另行事先通知。

### 廣告諮詢聯繫

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會 張小姐  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association (TAIROA)  
EMAIL: iris@tairoa.org.tw  
住址：台中市南屯區精科路 26 號 4 樓  
電話：+886-4-2358-1866 # 22  
傳真：+886-4-2358-1566  
協會網址：www.tairoa.org.tw

## 廣告預定基本資料表 (支票、電匯訂購填寫)

填寫後請放大傳真 04-23581566 或 email 至 iris@tairoa.org.tw

廣告訂購方案			
項目	廣告期限	會員價	非會員價
□ 封面裡廣告 / 封底裡廣告 (一則)	<input type="checkbox"/> 單期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 50,000	NT\$ 55,000
	<input type="checkbox"/> 半年 2 期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 90,000	NT\$ 99,000
	<input type="checkbox"/> 全年度 4 期	NT\$ 170,000	NT\$ 198,000
	<input type="checkbox"/> 一年半 6 期	NT\$ 249,000	NT\$ 273,000
	<input type="checkbox"/> 兩年 8 期	NT\$ 320,000	NT\$ 352,000
□ 內頁廣告	<input type="checkbox"/> 單期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 30,000	NT\$ 35,000
	<input type="checkbox"/> 半年 2 期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 54,000	NT\$ 63,000
	<input type="checkbox"/> 全年度 4 期	NT\$ 102,000	NT\$ 119,000
	<input type="checkbox"/> 一年半 6 期	NT\$ 149,400	NT\$ 174,300
	<input type="checkbox"/> 兩年 8 期	NT\$ 192,000	NT\$ 224,000
□ 跨頁廣告	<input type="checkbox"/> 單期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 45,000	NT\$ 50,000
	<input type="checkbox"/> 半年 2 期 (□3月 □6月 □9月 □12月)	NT\$ 81,000	NT\$ 90,000
	<input type="checkbox"/> 全年度 4 期	NT\$ 144,000	NT\$ 160,000
	<input type="checkbox"/> 一年半 6 期	NT\$ 224,000	NT\$ 249,000
	<input type="checkbox"/> 兩年 8 期	NT\$ 288,000	NT\$ 320,000

公司名稱 \_\_\_\_\_ 部門名稱 \_\_\_\_\_

收件人： \_\_\_\_\_  先生  小姐

連絡電話 (日)： \_\_\_\_\_ 分機： \_\_\_\_\_ 傳真： \_\_\_\_\_

信箱 (Email)： \_\_\_\_\_

收據抬頭： \_\_\_\_\_ 統一編號： \_\_\_\_\_

收據地址： \_\_\_\_\_

您希望廣告傳遞的服務產業別是：

- |                                   |                                   |                                   |                                   |                                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 01. 半導體  | <input type="checkbox"/> 05. 工具機類 | <input type="checkbox"/> 09. 電子產業 | <input type="checkbox"/> 13. 運輸物流 | <input type="checkbox"/> 17. 其他 (請說明) |
| <input type="checkbox"/> 02. 零組件  | <input type="checkbox"/> 06. 自行車  | <input type="checkbox"/> 10. 手工具  | <input type="checkbox"/> 14. 學校   |                                       |
| <input type="checkbox"/> 03. 產業機械 | <input type="checkbox"/> 07. 食品加工 | <input type="checkbox"/> 11. 機械加工 | <input type="checkbox"/> 15. 公協會  |                                       |
| <input type="checkbox"/> 04. 模具類  | <input type="checkbox"/> 08. 五金   | <input type="checkbox"/> 12. 醫療產業 | <input type="checkbox"/> 16. 研發單位 |                                       |

追加優惠方案：① 凡已訂購 TAIROA 版位者，購買期刊廣告，可再享 95 折優惠。② 本期刊將於協會官網，以電子書形式同步刊登。

為使產業交流更多元與不設限，  
智慧自動化產業期刊自 105 年 3 月改由台灣智慧自動化與機器人協會發行，  
這是一本專屬服務智慧自動化及機學人領域的出版品，

內容涵蓋產品技術發展、市場趨勢、展覽推廣、國際商情、創新拓銷、學術研究計畫推廣...等內容。

- 刊期** 全年 4 期
- 發行時段** 3、6、9、12 月
- 發行區域** 臺灣、大陸
- 印刷量** 1,000-3,000 (視活動與展會量而有所調整)
- 發行對象** 智慧自動化及機器人、各產業機械加工與製造業等跨產業之經營者、高階主管、採購及行銷人員。
- 報導內容** 包含自動化及機器人產業最新訊息與技術發展、產學合作、市場策略與應用、焦點展會觀察與最新相關統計資料等。

**訂閱聯繫**  
社團法人台灣智慧自動化與機器人協會 - 張小姐  
電話：04-2358-1866 #22 傳真：04-2358-1566  
Email：iris@tairoa.org.tw

**付款資訊**  
銀行：玉山銀行大墩分行  
帳號：0288-940-027-199  
戶名：社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
備註：匯款後，敬請提供憑證供會計查核。

**廣告訂購提醒：**協會保有廣告刊登日期協調與是否受理刊登購買之權利。本期刊將於協會官網 (www.tairoa.org.tw)，以電子書形式同步刊登。

## 訂閱戶基本資料表 (支票、電閱訂閱填寫)

訂閱【智慧自動化產業】電子期刊  一年價格 NT\$ 500 元

收件人： \_\_\_\_\_  先生  小姐

收書信箱 (Email)： \_\_\_\_\_

收據抬頭： \_\_\_\_\_ 統一編號： \_\_\_\_\_

收據地址： \_\_\_\_\_

連絡電話 (日)： \_\_\_\_\_ 手機： \_\_\_\_\_ 傳真： \_\_\_\_\_

您服務產業別是：

<input type="checkbox"/> 01. 半導體	<input type="checkbox"/> 05. 工具機類	<input type="checkbox"/> 09. 電子產業	<input type="checkbox"/> 13. 運輸物流	<input type="checkbox"/> 17. 其他 (請說明)
<input type="checkbox"/> 02. 零組件	<input type="checkbox"/> 06. 自行車	<input type="checkbox"/> 10. 手工具	<input type="checkbox"/> 14. 學校	
<input type="checkbox"/> 03. 產業機械	<input type="checkbox"/> 07. 食品加工	<input type="checkbox"/> 11. 機械加工	<input type="checkbox"/> 15. 公協會	
<input type="checkbox"/> 04. 模具類	<input type="checkbox"/> 08. 五金	<input type="checkbox"/> 12. 醫療產業	<input type="checkbox"/> 16. 研發單位	

■ 填寫後放大傳真 04-23581566 或 email 至 iris@tairoa.org.tw

## 台灣機器人 與智慧自動化展

## 台北國際 自動化工業大展

2021.8.25 (Wed.) - 8.28 (Sat.)  
南港展覽館1、2館

立即報名！佔領智造復甦前線  
各方買主匯聚 × 年度產業盛事



### 參展洽詢

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
電話：(04)2358-1866  
林家安#21、張小潔#22、陳心盈#26  
E-mail: tairos@tairos.tw  
展昭國際企業股份有限公司  
電話：(02)2659-6000  
林鈺婷#192、楊于德#107  
E-mail: Show@chancho.com.tw

- 智慧製造相關**
  - 工業自動化設備 工業機器人技術
  - 智慧工廠(工業自動化軟體應用)
- 製造設備**
  - 五金工具 • 廠房設備 • 機床暨工具機設備
- 關鍵零組件**
- AI人工智慧**
- 智慧服務**
- 服务型機器人**

# TARS 驗證標章

## Taiwan Robot Standard



為推動機器人產品檢測驗證制度，並符合國際標準之要求，循以市場誘因導向的機制，強化對產品安全的重視與要求、產品品質之管理並維護使用者之安全，希望藉由公正第三方實驗室及驗證機構進行測試、驗證，以提高機器人產品品質、建立國產機器人優質品牌形象，促進機器人產業永續發展，提升台灣業者在機器人市場競爭力與擴大市場。

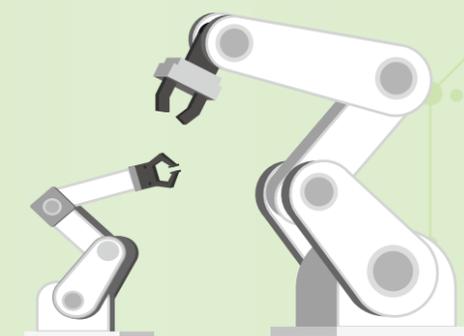
- 屬於自願性標章
- 配合多家國際驗證機構及法人實驗室
- 提供多國驗證一站式服務

標章代碼	Robot Type	機器人種類
IR	Industrial Robot	工業型機器人
SR	Service Robot	服務型機器人

驗證項目	標章類型	驗證項目(標準)
S	安規驗證	電器安全及機械安全
E	電磁相容驗證	電磁相容性
P	性能驗證	精度、可靠度、環境、噪音、能源效率...等
C	零組件驗證	相關零組件的安規、可靠度或材料...等

## Taiwan Robotics Industry-Academia Alliance

# 台灣機器人產學聯盟



### 成立宗旨

為促進台灣機器人產業發展，成立「台灣機器人產學聯盟(Taiwan Robotics Industry-Academia Alliance)」，整合產業界、學界與政府力量，促進機器人產業跨域合作。因應工業4.0與自動化時代潮流並國際接軌，進而創造商機，攜手共創台灣機器人產業升級與繁榮。

### 聯盟目的

建置台灣機器人產學合作平台，共同推動人才培育、機器人競賽、機器人與自動化工程師證照考試、產學合作、企業認同、人才媒合等跨界合作。創造互利共榮、資源商機共享，積極提升台灣機器人產業能量，接軌國際。

### 聯盟任務

- 一、 推動機器人教育，培訓專業人才，落實學用合一。
- 二、 編撰教材、教具，建構系統性的教學方案。
- 三、 協助機器人術科培訓中心建置。
- 四、 辦理機器人工程師證照考試。
- 五、 促進產學合作，鏈結學界與產業界的研發能量。
- 六、 推動機器人工程師人才媒合，搭建學校到職場的橋樑。
- 七、 反映機器人產業意見及需求，提供政府單位制定相關政策參考。
- 八、 接受政府與民間委託辦理機器人產業發展之諮詢與服務。

### 更多關於台灣機器人產學聯盟

歡迎加入



2020 TAIROA 國際論壇

主辦單位 **TAIROA**  
社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

# 突破與創新 前進製造未來式

**BREAKTHROUGH AND INNOVATE,  
MOVING MANUFACTURING FORWARD**

Aug. 19 ~ 20 南港展覽館一館 504 A+B 會議室

▷活動完全免費◁ 歡迎現場報名!



活動詳情參閱

08 / 19 10:30-12:30

## 學術論壇

NCAR 2020  
臺灣智慧型機器人研討會

ARIS 2020 International conference  
on Advanced Robotics and Intelligent  
Systems

08 / 19 13:40-17:30

## CEO論壇

頂尖領導人  
暢談企業經營之道

08 / 20 09:30-12:00

## 國際機器人 標準論壇

機器人國際標準發展趨勢

08 / 20 13:20-17:15

## 工業機器人大未來

機器人的研發新戰略

 [www.tairoa.org.tw](http://www.tairoa.org.tw)

### TAIROA 台中

40852 台中市南屯區精科路26號4樓

4F., No.26, Jingke Rd., Nantun Dist.,  
Taichung City 40852, Taiwan

TEL: 886-4-23581866 FAX: 886-4-23581566

Email: service@tairoa.org.tw

### TAIROA 台北

10059 台北市中正區新生南路一段50號6樓603室

Rm. 603, 6F., No. 50, Sec. 1, Xinsheng S. Rd.,  
Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan

TEL: 886-2-23931413 FAX: 886-2-23931405

Email: exam@tairoa.org.tw

GNP 2010101108

ISSN 2227-3050

印刷品 如若無法投遞 請退回至: 台中市南屯區精科路26號4樓

定價  
NT \$ 150



9 772227 30500 8