

模具與成型智慧工廠雜誌

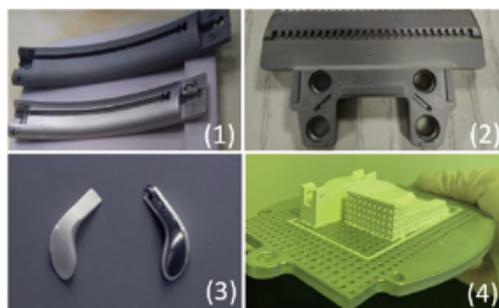
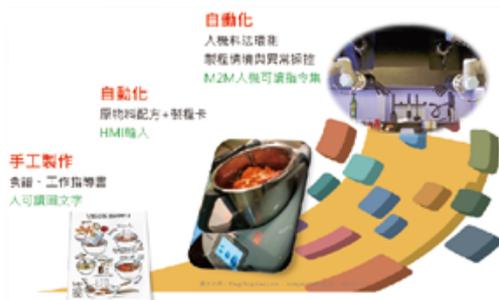
ACMT SMART Molding Magazine

【智慧整合，「塑」造升級】



專題主編：楊崇邇 應用顧問

- 以數據驅動思考 轉型變革的方向
- 智慧工廠營運不中斷基礎建設規劃
- 如何找到製程參數P與品質結果Q的最佳解方
- 塑膠成型產業 產銷模型與產能提升方案
- AIoT自動化控制平臺



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 以數據驅動思考 轉型變革的方向
- 智慧工廠營運不中斷基礎建設規劃
- 如何找到製程參數P與品質結果Q的最佳解方

科技新知

- 多樣化前處理精靈及網格工具 智慧設計再升級
- 廢氣可作為有價值的材料，為生態和經濟帶來效益
- 高性能生物基材料EcoPaXX[®]，引領低碳工業新時代

顧問專欄

- 第57招【數位教學平臺篇】
- 小型金屬零件的美麗新世界
- 談判心理戰術之「迷霧篇」

產業訊息

- 24Hr自動管理機器人——IoM射出機聯網
- 射出模具化學蝕紋介紹及注意事項
- 先進封裝產業現狀



數位轉型 · 面向產業革命

從功能型射出機邁向智慧型射出機

告別人工，自動採集生產數據

即時監控，掌握全場生產狀態

自動通報，及時排除異常情形

√95%射出機相容

√無線佈署，三天上線，維護容易

√SMB智慧機上盒/塑膠製品業**第一名**
(工業局SMB計畫107~110年輔導期間)

<http://www.smartmachinery.tw/page/about/index.aspx?kind=199>



聯網化 √連結【機台數據】√【全面提高工廠數據的即時性與正確率】



可視化 √解析【關鍵數據】√【提高生產效率】



透明化 √精煉【核心數據】√【降低管理成本】√【簡化生產流程】

專利：M604914.M612691 (IoM[®]為型創科技註冊商標)

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

廣告編號 2021-11-A01



型創科技顧問股份有限公司
MOLDING INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.

服務據點

台北 · 蘇州 · 東莞 · 曼谷



+886-2-8258-9155

規劃中據點

台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 印尼 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南



info@minnotec.com

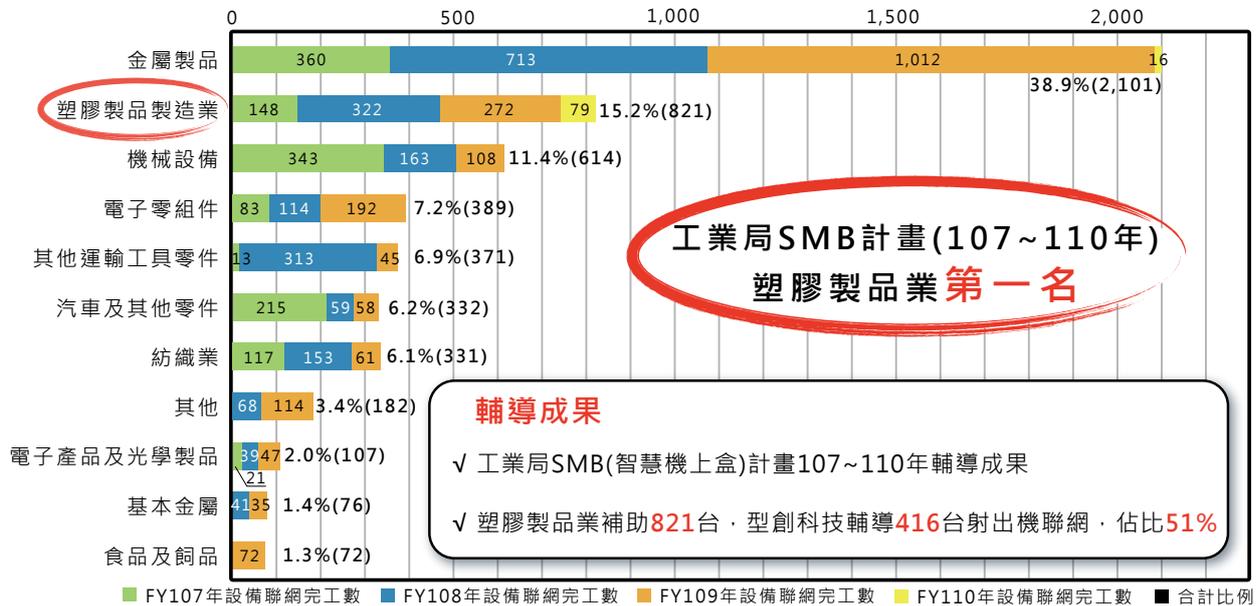


<http://minnotec.com/iom>



依產業別統計(107~110)
(合計共5,396台)

自107年2月2日公布至110年2月28日
單位:(已申請之設備聯網台數)



工業局SMB計畫(107~110年)
塑膠製品業第一名

輔導成果

- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫107~110年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台·型創科技輔導416台射出機聯網·佔比51%

■ FY107年設備聯網完工數 ■ FY108年設備聯網完工數 ■ FY109年設備聯網完工數 ■ FY110年設備聯網完工數 ■ 合計比例
資料來源:智慧機械推動辦公室

成功故事 ①	成功故事 ②	成功故事 ③
<p>北部小型廠 (醫療器材) (10-20台)</p> <p>產品</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 手持裝置 ■ 車用零配件 ■ 醫療器材 <p>效益</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 提升稼動率5% ■ 提升工作效率40% ■ 提高產值30萬/月 	<p>中部小型廠 (手工具製品) (10-20台)</p> <p>產品</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 手工具 ■ 積木玩具 ■ 雙色埋入 <p>效益</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 提升稼動率5% ■ 提升工作效率75% ■ 縮短排程時間33% 	<p>南部日系中型廠 (電子精密製品) (40-50台)</p> <p>產品</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 精密金屬沖壓 ■ 電子精密製品 ■ 繼電器插座 <p>效益</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 提升稼動率8% ■ 提升工作效率75% ■ 故障排除時間縮短43%

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

廣告編號 2021-11-A02



型創科技顧問股份有限公司
MOLDING INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.

服務據點

台北·蘇州·東莞·曼谷



+886-2-8258-9155

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·印尼·馬來西亞·菲律賓·越南



info@minnotec.com



http://minnotec.com/iom





梧濟五業

模具用鋼專家

自 1988 年開始，梧濟便投入模具鋼材的銷售，提供台灣模具業來自德國 Buderus 以及奧地利 Böhler 之高品質模具鋼，為不同客戶需求提供最適宜的技術解決方案。

請洽梧濟各地銷售據點：

台中總公司: 04-2359 3510

冷模廠: 04-2359 7381

華晟: 02-2204 8125

龜山廠: 02-8531 1121

台南廠: 06-2544 168

高雄廠: 07-7336 940

本洲廠: 07-6226 110

Email: services@wujii.com.tw

CP 值極佳的不銹鋼秘密武器- 梧濟 2083ESR

鏡面不銹鋼入門鋼種，超出預期的拋光表面

良好的鏡面拋光除了拋光技術外，鋼材本身組織之均質化也極為關鍵。梧濟成立之金屬實驗室備有光學顯微鏡和電子顯微鏡，檢查材料之金相組織，為您把關材料之品質，提供超過一般 2083ESR 之拋光性及物理特性。

使用 2083ESR 可帶來之效益?

作為鏡面不銹鋼之入門鋼種，梧濟 2083ESR 除優異之拋光性外，亦有出色之加工性、耐腐蝕性、耐磨耗性，是成本效益極佳之選擇。

供貨條件:

可提供退火材，亦可預硬至 38 HRC

退火材加工後可熱處理至 48-52 HRC (需視應用需求調整硬度)

2083ESR 之特性

- 優異之拋光性
- 優異之耐腐蝕性
- 耐磨耗性佳
- 加工性佳

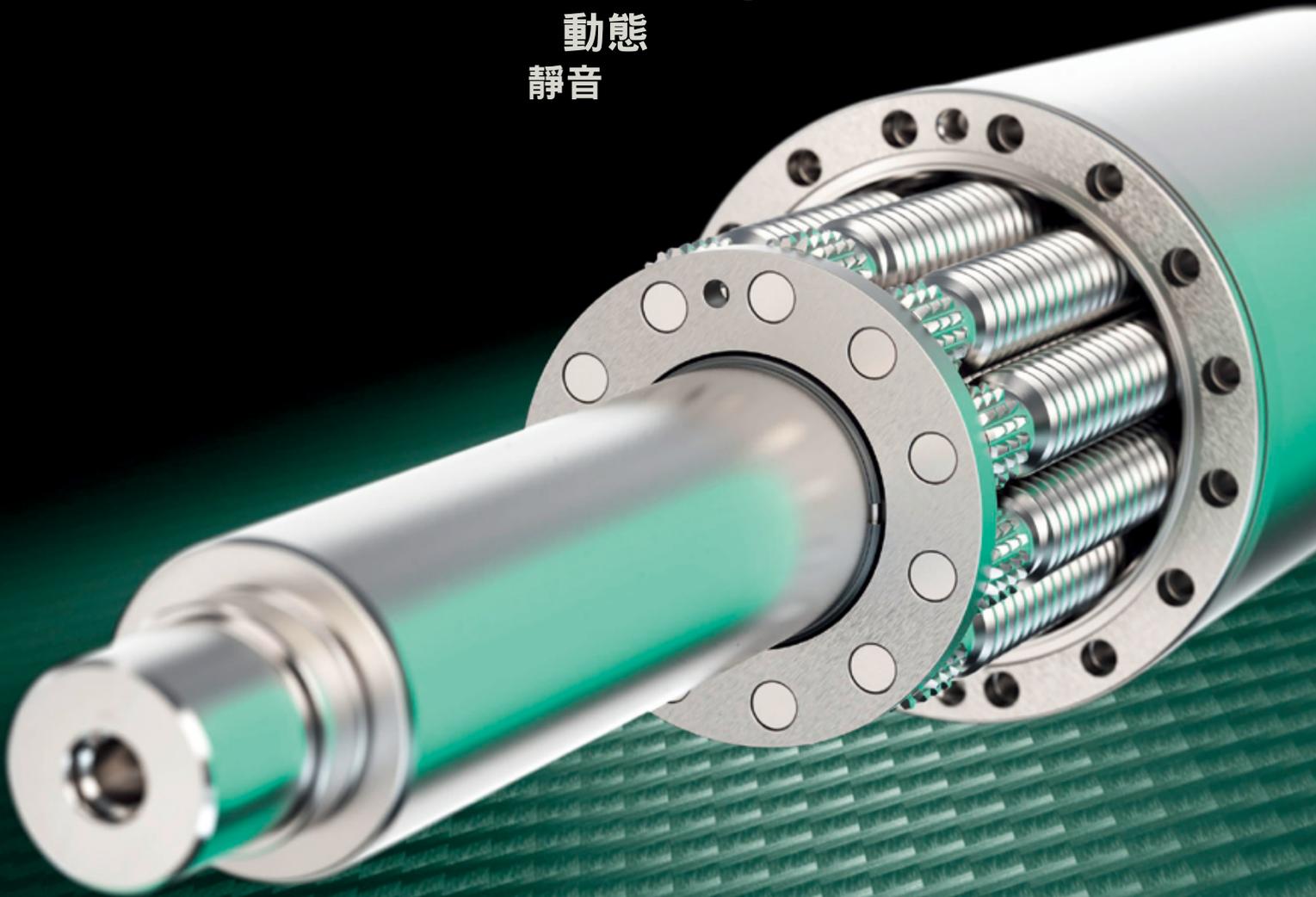
適合應用:

- 化妝品/食品容器模具
- 車燈模具
- 需兼顧拋光表面及耐腐蝕性之模具

梧濟工業針對高表面需求之產業，提供拋光建議，可有效減少拋光過程中產生之缺陷，歡迎來電索取型錄。



品質保證
高效能
五年保固
功率密度
持續穩定 精準
動態
靜音



WIR SIND DA.

您是否確實知道什麼是真正的持續穩定？關鍵在您的驅動裝置的功率密度！我們的混合動力和電動款 ALLROUNDER 的行星齒輪驅動在這方面堪稱是整個市面上能找到的最好產品，讓您充分發揮價值！無論是噪聲排放、冷卻、功率傳遞、承重力、相容性，還是備件供應，一切都面面俱到。除此之外，我們還提供五年保固。我們的行星齒輪驅動：獨一無二！

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格

廣告編號 2021-11-A04

發行單位 台灣區電腦輔助成型技術交流協會
製作單位 型創科技顧問股份有限公司
發行人 蔡銘宏 Vito Tsai

編輯部

總編輯 劉文斌 Webin Liu
主編 莊為仁 Stanley Juang
副主編 許正明 Billy Hsu
設計排版 許正明 Billy Hsu
數位行銷 簡如倩 Sylvia Jian

行政部

行政支援 林靜宜 Ellie Lin
洪嘉辛 Stella Hung
封旺弟 Kitty Feng
劉香伶 Lynn Liu
范馨予 Nina Fan
陳汝擘 Sharon Chen

技術部

技術支援 唐兆璋 Steve Tang 廖士賢 Leo
張仁安 Angus Chang 彭楷傑 Eason
楊崇邠 Benson Yang
李志豪 Terry Li
劉 岩 Yvan Liu
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo
王海滔 Walk Wang
羅偉航 Robbin Luo
邵夢林 Liam Shao
黃煒翔 Peter Huang
游逸婷 Cara Yu
葉庭璋 Danny Ye
劉家孜 Alice Liu
詹汶霖 William Zhan
鄭向為 Nick Cheng

專題報導

專題主編 楊崇邠

特別感謝 中華民國資訊軟體協會 智慧製造促進會、大同世界科技、中方科技、智炬科技、勸揚資訊、科盛科技、科思創、帝斯曼工程材料、林秀春、林宜璟、邱耀弘、趙育德

讀者專線 :+886-2-8969-0409

傳真專線 :+886-2-8969-0410

雜誌官網 :www.smartmolding.com

※【SMART Molding】雜誌是由 ACMT 協會發行，委託型創科技顧問(股)公司出版製作及訂閱等服務

MIZUKEN®

多功能模具水路清洗機

多機能金型冷卻管洗淨機



功能說明 ▶
機能說明



廣東水研智能設備有限公司

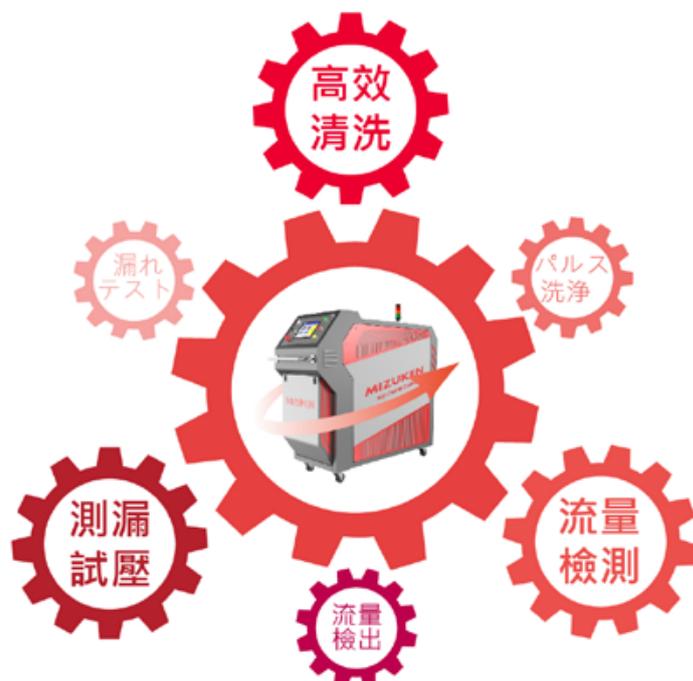
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

地址：廣東省東莞市虎門鎮雅瑤工業二路1號

No.1, Yayao Industrial Second Road, Humen Town,
Dongguan City, Guangdong Province

郵件：joinhung@gmail.com

網址：www.mizuken.com.cn



廣告編號 2021-11-A05

TEL +886-938009549

廣告索引



IoM 智慧型射出機聯網方案 -----	P2(A01)
IoM 智慧型射出機聯網方案 -----	P3(A02)
梧濟工業 -----	P4(A03)
科盛科技 -----	P5(A04)
水研 -----	P7(A05)
科盛科技 -----	P11(A06)
IoM-IPS 智慧排程方案 -----	P17(A07)
型創 EOM 電力監測與節能解決方案 -A	P41(A08)
型創 EOM 電力監測與節能解決方案 -B	P55(A09)
數位版雜誌宣傳 -----	P63(A10)
電子束 EBM 加工技術發表應用說明會	P73(A11)

出版單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會

出版地址：台灣 220 新北市板橋區文化路一段 268 號 6 樓之 1

讀者專線：+886-2-8969-0409

傳真專線：+886-2-8969-0410

雜誌官網：www.smartmolding.com

目錄 Contents

專題報導 In-depth Coverage

- 14 以數據驅動思考 轉型變革的方向
- 18 智慧工廠營運不中斷 基礎建設規劃
- 22 如何找到製程參數 P 與品質結果的最佳解方
- 28 塑膠成型產業 產銷模型與產能提升方案
- 32 AIoT 自働化控制平臺

科技新知 Technology showcase

- 36 多樣化前處理精靈及網格工具 智慧設計再升級
- 42 廢氣可以作為具有價值的材料，為生態和經濟帶來效益
- 44 高性能生物基材料 EcoPaXX[®]，引領低碳工業新時代！

顧問專欄 What experts say

- 46 第 57 招、模流分析與塑膠加工 數位教學軟體的重要平臺溝通【數位教學平臺篇】
- 50 小型金屬零件的美麗新世界：殊途同歸的金屬粉末注射成型和積層製造

- 56 不能改變事實就換個說法！——談判心理戰術之「迷霧篇」

產業訊息 Industry News

- 64 24Hr 自動管理機器人——IoM 射出機聯網
- 68 射出模具化學蝕紋介紹及注意事項
- 70 先進封裝產業現狀

新登場!



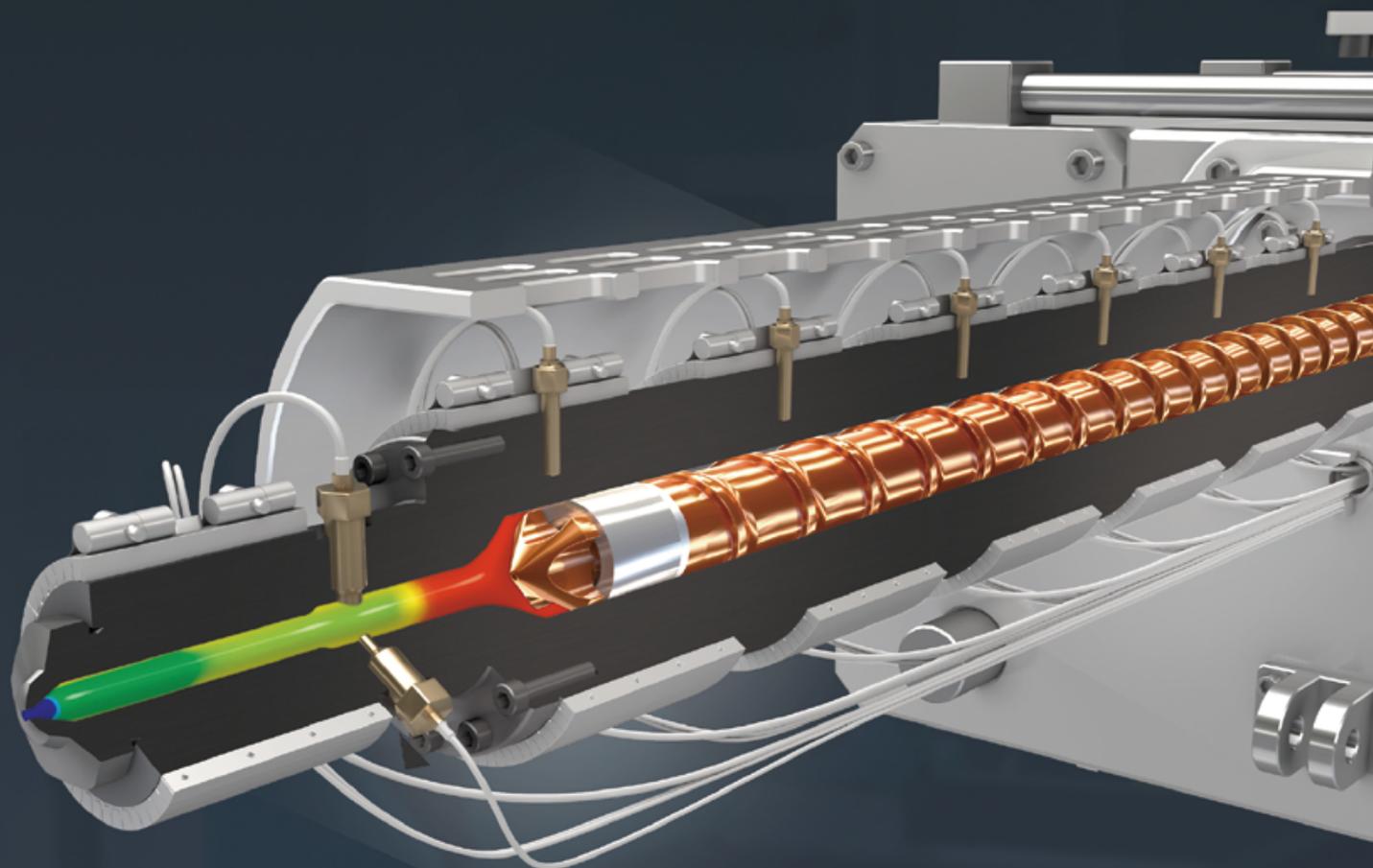
數位版雜誌上線中！
隨時隨地都能閱讀！

Moldex3D

虛實整合 數位分身

- 智慧製造 模流分析軟體新典範 -

Moldex3D是專為智慧設計和製造所打造的新一代塑膠模具成型模擬方案，用更真實的模擬分析，快速轉化洞察為行動，提升產品競爭力。透過Moldex3D模擬分析，產品工程師可以更完整地整合實體和虛擬世界，打造更真實的模擬情境，提升分析可靠度，縮短模擬和製造的距離。



廣告編號 2021-11-A06
www.moldex3d.com



楊崇邇 應用顧問

經歷：

- ACMT 電腦輔助成型技術交流協會，專案經理
- 型創科技顧問有限公司，業務經理
- 科盛科技股份有限公司，經理
- 科盛科技股份有限公司，專任講師

專長：

- CAE 應用經驗，企業成功案例分析
- 台灣工廠 CAE 模流分析技術轉移經驗
- 射出成型電腦產品，模具設計
- CAD/CAE 技術整合應用
- 高分子加工技術

智慧整合，「塑」造升級

萬物發展都有因果可循，不論是今日我們在談論的智慧工廠，抑或是智慧整合等議題，同樣都有最終成果可依循。對於工廠而言，就是如何賺更多錢，節省更多成本！所以深入來了解，要賺錢便必須讓客戶買單，所以凡是交期比較快、品質（滿足規格）比較好、價格比較便宜等三大要素中任一變數都會成為推動客戶買單的動力。而節省成本勢必要在滿足客戶的要求下進行優化，所以人均產值提高、設備綜合效率提升、管理效能提升等三大要素都會是降低成本的主要方向。

本月份雜誌內容除了提供一些方法給讀者參考外，更重要的是把管理結構的精神傳達給各位，因為很多時候並非方法的問題，而是一開始的結構就搞錯了，導致後續的發展方向不如預期。所以十分建議大家多思考更上層的架構議題，畢竟每間工廠都不一樣，以自身工廠的實際狀況，來架構出未來五年的發展。思考過程會產生盲點，此時可多閱讀相關書籍來擴展未來的視野，藉此找到最適合自家的發展方式。

臺灣塑膠產業智慧製造從 2018 年開始，機聯網 -> 可視化 -> 透明化 -> 可預測 -> 自適化。經過這幾年的努力，產業的 SI 已經不斷的提升服務能量，從原本的機聯網、可視化和透明化，邁向了可預測的階段了。預測絕大部分是針對可能發生的問題提出預警，例如生產過程智慧系統發現製程穩定性偏離，製品品質不良風險增高，會立即發出警報，並且將有問題的產品進行隔離，讓工廠可以降低最大損失。

SI 需花時間來研究 1. 如何取得設備生產穩定資訊、2. 如何判斷設備是否生產穩定、3. 如何連接生產不穩定和品質異常關係。這三個要點基本上除了牽扯到 IT 和 OT 以外，更重要的是行業知識！因為常常 IT/OT 人員聽完工廠需求之後，做出來的東西往往不是工廠要的，這是因為工廠開不出 IT/OT 要的規格，而 IT/OT 人員也無法從工廠需求去擬定出合適的規格，因此會進入到不斷修改調整的過程。

就如客戶告訴工廠需要一個想像中的產品，然後模具開模生產後再討論是否符合需求，此時會經過很多設計變更和試模，這都是工廠過去發生過的事，隨經驗逐漸豐富，設變次數降低，或開發前就已順利溝通需求和規格。上述情形也將在企業轉型智慧製造過程中再次發生，故未來仍是看誰能以最少的時間成本實現智慧製造工廠，這勢必要花精力了解和溝通，想起當初創業的衝勁吧！讓工廠在這波智慧浪潮上再次彎道超車！■





以數據驅動思考 轉型變革的方向

■中華民國資訊軟體協會 智慧製造促進會 / 歐侶伶 中區會長

改變隨之而來 企業須嚴陣以待

數位轉型已被視為臺灣經濟下一個重要成長動能，尤其 COVID-19 疫情影響，全球供應鏈即將重組，臺灣製造業數位轉型已是刻不容緩，更是邁入智慧製造的關鍵，然而須注意的是，數位轉型牽涉不同構面，從需求端（製造業上下游）到供給端（資通訊軟硬體），都難以透過一己之力完成，這也讓市場開始意識到，唯有善用第三方資源，或者透過跨界合作把餅做大，才是數位轉型成功的關鍵。

未來企業比的不僅僅是基本的營運能力，更重要的是誰掌握更多真實且可靠的數據，而數據又是如何改變企業的經營模式？如何逐步驅動管理改革？

以塑膠產業為例所面臨的嚴峻市場環境

缺工嚴重

塑膠製品業是國內五大缺工嚴重的製造行業之一，需思考自動化的引進，取代基礎生產人力，也亟需規劃

設備佈署方式，以一人力操作多臺設備的方式，達到省力及提高人均產值。

反傾銷課稅

塑膠行業是我國被課反傾銷稅前五大製造行業，為抑制全球大量製造塑膠垃圾造成環境污染，各國減塑法令日趨嚴苛，新法令聚焦在減少塑膠材料的消耗，尤其限制一次性包裝材的使用，造成膜袋業者影響最鉅，若不轉型或投入新替代材料開發，會使得企業難以持續經營。

塑料成本上漲

塑膠原料受國際價格影響，逐年上漲堆高原料成本，市場競爭利潤下降，趨使業者跨域轉型，國內生產成本高且環保法規趨嚴，業者在缺工、原料上漲及反傾銷課稅等不利因素，使得經營成本升高，加上下游產業如製鞋業、紡織業逐漸轉移至越南等國家，整體塑膠市場萎縮，只有日用品塑膠還保有微幅成長，使業



圖 1：塑膠產業因應市場挑戰之競爭策略

者不是轉往日用品市場移動，就是轉往功能性、高價值的方向發展。

因應快變市場，優化生產線提升競爭力

受到國內外限塑政策影響，材料及技術設備都需同步更新，以及產品少量多樣、客製化、產品生命週期短的趨勢，國內廠商為保有競爭力，以優化產線為發展方向。

企業內部挑戰

挑戰一

需符合快變市場，並要求品質及速度，技術複雜人才養成不易，資本密集，要轉型產業高質，其實具備高度挑戰，需要賦能原來員工理解數位轉型，善用數位科技，有數位工具也較容易招聘新進人才，融合企業經驗價值跟新一代的創意，落實數據管理可視與透明，才可快速決策。

挑戰二

以智慧營運布局而言，需思考企業營運的各項監控指標，落實技術紮根，妥善掌控預算與成本。

挑戰三

在供應商管理的部分，因應材料跟技術的突破與要求，甚至減塑回收應用的要求，面臨提升原有的供應商能力或更換新的供應商，建立一個智慧化供應鏈平臺，考慮到料掌控，齊料規劃。

挑戰四

在智慧工廠建置上，提高生產效率，穩定品質水準，考慮模具的開發及共用性跟穩定，減少換模換線的時間，讓產能利用率可以提高，持續掌控制造成本與精進優化。

挑戰五

塑膠射出產業很仰賴老師傅的經驗價值，參數的掌控多數在老師傅的腦袋裡，這段也極需透過智慧工廠建



圖 2：中華民國資訊軟體協會推動資訊應用發展整體架構

置，從過去紀錄工作進度，進而紀錄方法，真實且即時的掌控生產脈動跟機臺資訊，對應履歷溯源細到工單生產批號與品項，持續蒐集數據後，一則提升設備保養的規劃，從計畫性安排設備保養行事曆到透過物聯網感知可預測設備異常的預兆診斷，提早規劃保養，避免無預警停機；二則可從品質數據往下解構影響良率的要因分析，同時兼顧產能與品質穩定。

數位轉型 軟協與您共行

中華民國資訊軟體協會 (CISA) 做為臺灣最大的資訊服務軟體產業協會，長期以來一直致力於推動資訊應用發展，並與產業進行對接交流，推廣產業轉型認知，並透過創新技術來協助國內產業升級轉型，提升產業競爭力。

臺灣企業有 9 成以上是中小企業，許多隱形冠軍企業在全球的供應鏈佔有重要地位，然而大多數中小企業對工廠智慧化的理解、資訊技術工具的選擇、流程整合與數據分析都未有正確與足夠認知。有鑑於此，中華民國資訊軟體協會在 2020 年沈柏延理事長上任後，為因應製造業市場轉型需求，於同年五月成立智慧製造促進會，整合資訊科技 IT(Information

Technology)、運營科技 OT(Operational Technology) 與學研單位組成智慧製造整體解決方案平臺，透過產業診斷規劃，協助臺灣在地製造業降低數位轉型及智慧製造的門檻與窒礙。

今年度，中華軟協智慧製造促進會與台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 共同合作，建立供需對接平臺，於第一線理解塑膠產業的應用與需求，協助塑膠產業盤點商業模式與作業流程，找出轉型缺口，並拉動供給端（資服業者）與需求端（製造業者）交流媒合，透過各種資訊化，自動化，聯網化或智能化工具整合導入與政府資源輔導，打造具韌性的製造生態系，加速整體塑膠產業智慧化腳步。期於後疫情時代，提升塑膠產業整體競爭力，擴展國內外商機。■

實現智慧轉型，打造戰情管理



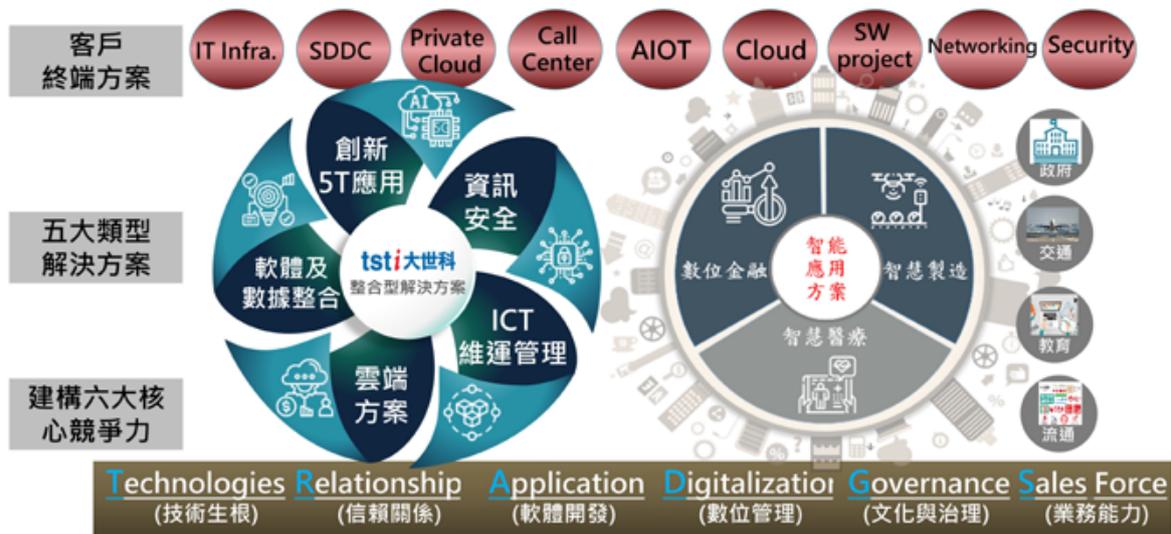
介紹

面對市場訂單變化快速、少量多樣的需求，先進排程方案以塑膠製品為中心，將生產資訊整合並串連到生產計劃，提供彈性生產排程，解決繁瑣的人工規劃，讓企業追蹤預定生產狀況與實際生產結果，有效縮短交期及控管訂單。

優勢

- 1 智慧指標** 串聯超過30種品牌，實現跨廠區跨品牌管理。
- 2 產能優化** 即時掌握成型週期、產量，避免交期落後
- 3 專業排程** 專為射出廠需求開發，符合實際應用流程
- 4 行動報工** 登錄換模任務及故障原因，減少閒置時間
- 5 數據分析** 多維度分析圖表，從不同角度突破生產瓶頸
- 6 定期報表** 自動報告產出寄送，快速聚焦異常問題點





智慧工廠營運不中斷基礎建設規劃

■大同世界科技 / 黃再源 資深經理

智慧製造構面

智慧製造包括 IT、OT 與 DT 三個構面，IT 方面著重於營運不中斷的系統基礎架構及防護資料安全，OT 的重點會放在產線設備自動化管理與生產數據資料的收集，DT 就是產業知識 (Domain Know-how)，沒有產業知識，即使擁有再多的數據也是沒有意義的。因此，唯有結合 DT、OT 和 IT 三個領域，才能達到真正的智慧製造，DT 的重點會由產業經驗出發，進行大數據的收集與分析，以及深度學習的人工智慧分析。

ST (資訊安全) 涵蓋 IT、OT、DT 三個領域，主要是確保聯網設備與系統環境的資訊安全，要做到事前偵測阻擋，事後分析與防範。

OT 網路可視化主動式資安防禦

惡意的攻擊包括：入侵、資料竊取、病毒、蠕蟲病毒傳播與感染勒索軟體，很多製造業都有發生類似的資安事件，造成非常慘重的損失。因為資訊安全危機的

關係，IT/OT 場域的安全已經是目前最重要的議題。

圖 2 中的場域網域可視化分析系統，會提供類似戰情室的看板，可以清楚瞭解場域裡面發生什麼事；場域網路偵測及控制，主要是做端點主動偵測及控制；身份識別和存取控制系統，對於使用者要進入系統時，除了通關密碼外，還會確認存取的設備是否安全，確認安全才會允許使用者進入。

端點軟體的防護不同於傳統的防毒軟體，防毒軟體使用的是特徵碼，只能針對已知的病毒做防護，沒有特徵碼防毒軟體是不會有作用的。端點防護使用的是依據行為模式，電腦的不正常的行為都會被認為是可疑的，每一個端點都會安裝軟體 (Agent)，隨時監控行為送到後臺做分析。整個端點防護的模式包括：識別 (設備及設定)、保護、偵測、回應。

OT 場域是一個比較封閉的環境，基本上會規劃在 IT

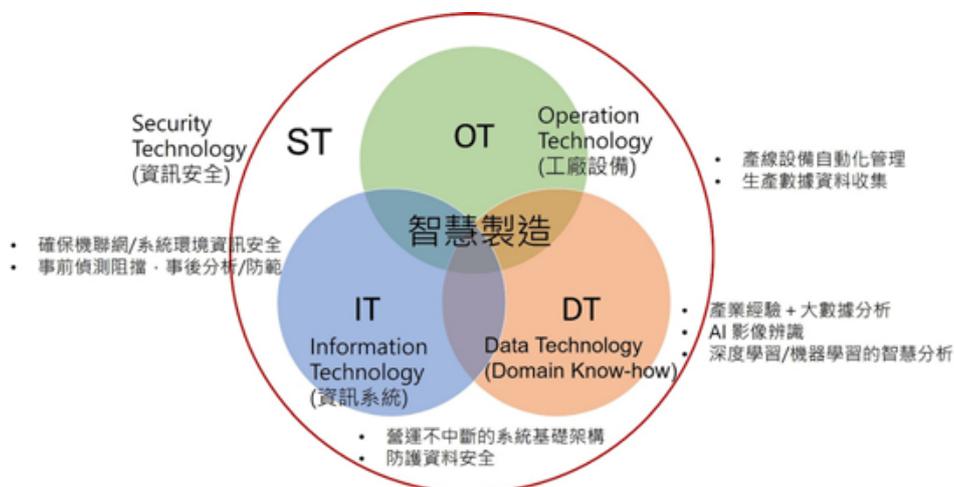


圖 1：智慧製造涵蓋 IT、OT 與 DT 三個構面，資訊安全與智慧製造的關係是緊密相連的

跟 OT 中間以實體防火牆隔離，做 OT 場域的第一層防護。因為 OT 場域的環境粉塵會比較多，溫度及濕度也比較無法控管，所以會建議規劃使用工業級的網路設備。

OT 場域的資安防禦政策，基本上還是會沿用 IT 場域一樣的作法。OT 場域環境大部分以控制 (Controller) 及感應 (Sensor) 的裝置居多，對於 OT 場域的電腦還是會規劃使用端點防護軟體進行資安防禦，連網的機臺或 PLC 則會使用實體的防火牆再做一次隔離，以確保整個 OT 場域的安全。

打造 IT/OT 系統營運不中斷的基礎架構

基於系統營運不中斷，要建構的是具有穩定力、保護力、備援力與安全力的 IT/OT 系統。圖 3 所示的架構稱為超融合架構，虛擬化的作業系統可以充份應用主機運算資源，每臺主機的硬碟打通變成共用儲存資源池，如果擴充主機同時也會增加運算及儲存效能。它可以依照實際的需求，設定虛擬主機資源分配及硬碟存取效能的分配，也可以設定資料存放的份數，更確保資料的安全。在這個架構下，單臺主機損壞並不會影響系統運作及資料存取。

異地備援確保企業永續營運

異地備援主要的做法是把本地端 (Site A) 的資料覆寫一份到異地端 (Site B)，當本地端發生問題時，資訊系統無法提供服務，此時會觸發異地端備援需求，異地端服務會自動接手提供服務，當然也可以讓本地端及異地端，雙向互為備援機房。

安全資料保護，杜絕勒索軟體

對於資料的保護，備份不應該只有備份功能而已，必須考慮如何讓勒索病毒不會感染備份資料，所以備份必須具備備份資料是不可修改的，備份資料是可以安全的還原；也可以透過加密來保護備份資料，即使資料被竊取，還是能夠保護資料不外洩。■

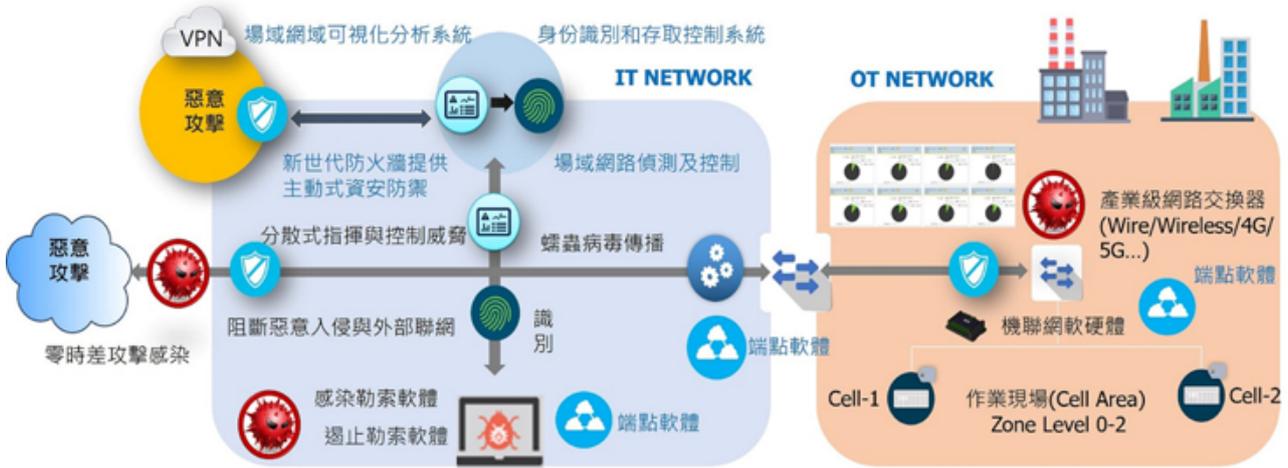


圖 2：IT/OT 網路可視化主動式資安防禦架構

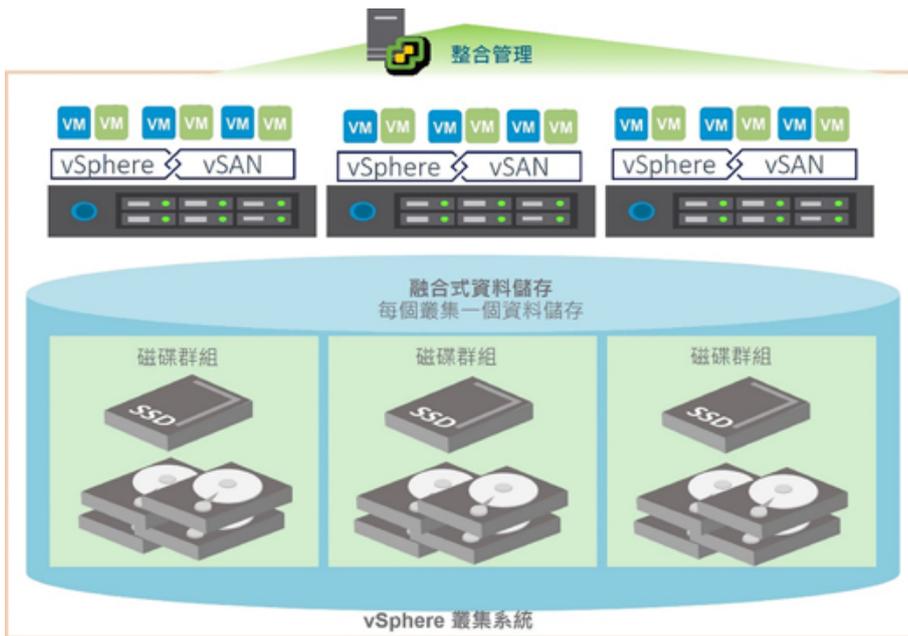


圖 3：打造 IT/OT 營運不中斷的超融合系統

- 系統效益**
- ✓不中斷 — 無應用程式停機時間。
 - ✓管理—簡單容易及完全自動化。
 - ✓擴充彈性 — 可擴充不同廠牌或規格設備。

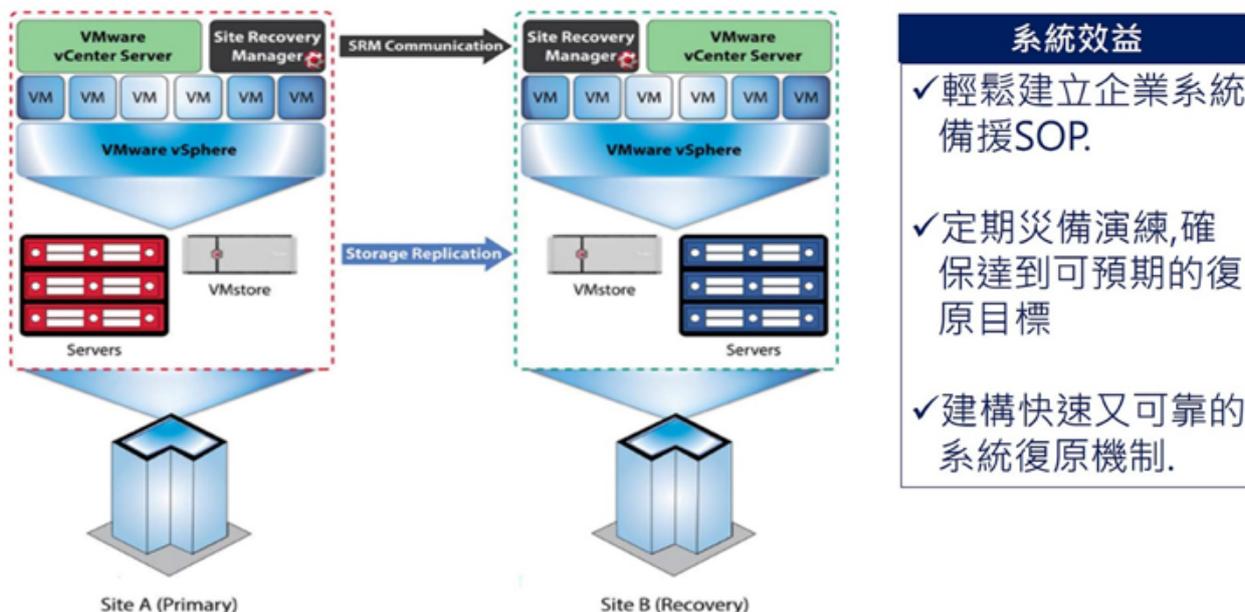
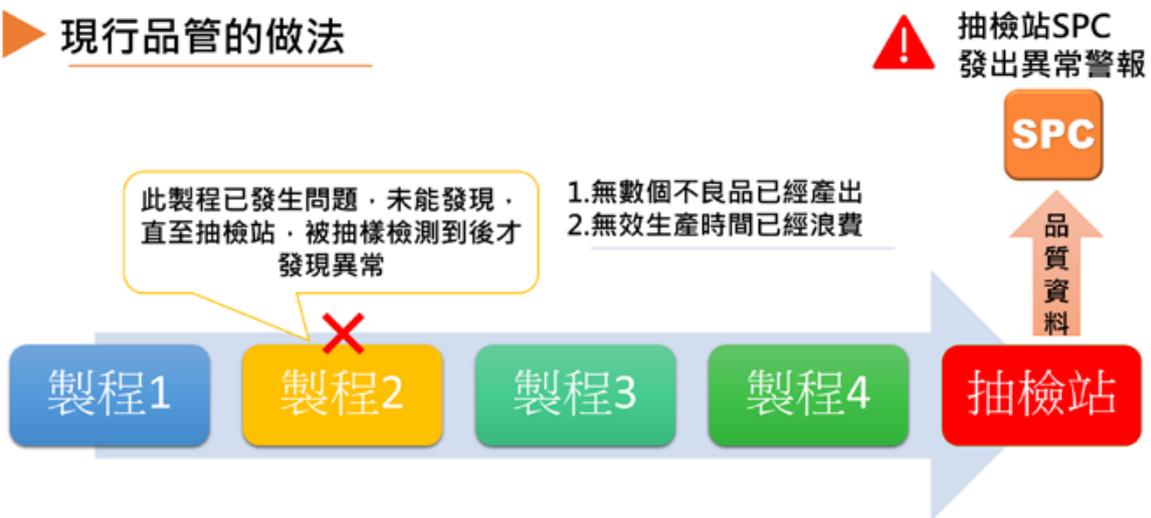


圖 4：營運不中斷的異地備援架構



圖 5：使用備份系統保護資料安全，杜絕勒索軟體

▶ 現行品管的做法



如何找到製程參數 P(Process) 與品質結果 Q(Quality) 的最佳解方

■ 中方科技 / 邱培其 經理

前言

有識者皆知道 P（製程參數）對 Q（品質結果）的影響最大，但每個製程前後互相影響，且裡面的參數眾多，數據量又很大，到底該如何定義出某關鍵管制項目 Q 的最佳 P 組合呢？

事實上，藉由大數據與先進演算法的搭配，直接抓取機臺製程參數與品質結果找出最佳解方現在已經不是夢想，找到最佳解不但可以在少量多樣的快速變化競爭中拿到最快速的優秀成品與高利潤，更可強化企業的基因轉型成數位達人。

概念上，我們可以用大數據的概念思考，比如某一地的氣候變遷，這牽涉的時間空間、大氣、溫度變化……等變數非常多且無法掌握，可能要用多臺超級電腦耗費大量時間運算海量數據，才能得到近似值。推算到企業工廠的大數據，我們當然可以想辦法將所有製程參數與品質結果等都一股腦兒地投入超級電腦持續不

斷的運算，得到相對的答案。但，租賃超級電腦的成本與持續不斷收集大量數據的運算不但成本高昂，而且 CP 值低，更難以推廣到其他廠區。真正有效的概念應該是掌握住工廠的重要製程參數與關鍵品質與產量項目，且知其然也知其所以然，這樣才能讓企業能掌握關鍵，並推廣到所有工廠與產品的持續優化上。

同理，依照剛剛的概念，收集有效與相對少數的關鍵因子，牽涉的大數據量就可降到工廠伺服器合理運算的範圍，相對投入成本也遠低於超級電腦的租賃成本，畢竟這是一個持續不斷內部自我優化的動作，不可能用數百萬美元乃至上億美元去購買超級電腦，也不可能長期租賃超級電腦，因此合理的投入是必要的，但前提是要合理，那麼要如何做呢？

邏輯上，首先，工廠負責此專案的主事者（稱之為 CDO 數位主管）必須先了解到自己工廠的現況，假設人機料法環境都已經被定義且標準化，大數據的基礎



圖 1：用大數據改善品質

就已經建立好。在此情況下，如果能有計畫的蒐集完整且關鍵的 P，並將其關聯正確的 Q，利用 AIQ 系統收集一段時間的大數據，建立關鍵的數學模型，開始試誤與自我優化。經過一段時間源源不斷的真實世界大數據收集與模型優化，就可以建立出正確的數學模型，找到此階段正確的解方。具體作法如下：

1. 先依據工廠高階主管與生技、研發、品管等人員組成專案小組，訂定某項特定改善目標與針對此目標收集關鍵製程與產量、品質資料。
2. 品管統計專業人員訂定去除雜訊的方法，並獲得小組成員確認。
3. 收集各製程相關關鍵參數，並確認設備數據準確性與重現性。
4. 利用 AIQ 數學模型了解 P&Q 的關聯性，將關聯性高的項目作關聯與開始建立數學模型。
5. 利用此模型驗算收集的大數據並初步判定是否有效，若有效則持續不斷收集新大數據，持續一段時間多次驗證。
6. 確認此模型有效，將其存入 AIQ，之後在同類情境下以此模型預測與判定，並於之後收集新數據時不斷驗證與優化。
7. 此過程不斷重複。

在此過程中，其實應用的技術主要是【製程 & 品質的大數據應用】以下是應用簡述，分別為「資料擷取 -Data Mining」、「數值前置處理 -Processing」、「數值即時監控 - Monitor」、「數值分析 -EDA」、「進階數據整合 -Integration」。

資料擷取 -Data Mining

邁向提升生產力的第一步，就是要先收集數據。將機臺的裡面的參數標記後擷取，並透過系統串接，進入 AIQ 資料庫開發應用。此部分的資料量可能相當龐大，如果有經驗的製程人員，可以只取確認最有影響力的參數。當然也可以先全部收集，經過一段時間的分析，得到較確定的數學模型後再篩減。

數值前置處理能力 -Processing

AIQ 擁有多樣的數學演算工具，可將巨量的製程參數資料，從原本龐大且雜亂，導致影響效能及分析結果的狀態，去蕪存菁、淬鍊價值，透過下列方法如：

過濾 (Filter)

設定條件進行篩選，依製程特性自動剔除不適合或出軌的數值、選具穩定趨勢之有效數值進行後續處理。



圖 2：工件即時監測與異常警示畫面

重新取樣 (Resample)

依照數值曲線特性，篩選數值取樣內容，在不改變原有曲線特性的前提下，取得具有代表性的數據，減少後續儲存空間與演算時間的浪費。

曲線擬合 (Curve Fitting)

如資料包含一維輸入及輸出，則此數學模型（線性、二次、三次……）可經由多點數據擬合一條曲線，並進行後續分析。

數值即時監控 -Monitor

依據需要顯示的製程參數與管制項目，設定顯示的方式，做看板或是異常監控的各種顯示（如圖 2～圖 5），以下是幾個常見的方式：

- 工件即時監測與異常警示畫面（如圖 2）；
- 區域與廠區即時監測與異常警示畫面（如圖 3）；
- 中央監控——戰情中心（如圖 4）；
- 中央監控——生產看板（如圖 5）。

工程曲線分析 & 管制條件設定 -EDA

EDA 可整合各種製程參數，針對產品製程特性，建立標準統計分析模型，得出關鍵數值，以利進行自動化管制。如：找出配方中加入藥劑溶劑的最佳時間點、



圖 3：區域與廠區即時監測與異常警示畫面

濃度、劑量，並進而選取該時域之數值變化，進行上下限或自訂規則的管制，超規異常也可透過 EMAIL 或警示燈提供訊息給相關人員。如何時升溫、加入催化劑、依據偵測值調整配方……在現代高階特用化學品與 ESG 的環境回收改良上，利用大數據與科學方法，可有效協助企業不斷自我優化與競爭力。

進階數據整合 -Integration

此議題最好是從應用面來說，主要就是跨站跨系統的整合應用，說明如下：

從品質結果，跨站分析找出異常製程

- **遭遇問題：**過去當異常發生而產生不良品時，由於時間差，往往無法快速追蹤異常發生原因，並修正異常製程，導致成本的損失。更糟的是，這是惡性循環。
- **解決方式：**當 SPC 檢測發現品質異常時，可透過工單、批號……等關聯，由 AIQ 連結對應該產品的製程參數履歷，可快速檢視所有製造過程中的製程參數。亦可透過關聯分析，立即縮小問題範圍，找出異常製程。自動化系統可即時驗證設想是否正確，讓失敗機會不再發生。

- 將各區域的機台狀況、參數資料、警示訊息等，整合成中央戰情，即時掌握。

- 支援 Android 行動裝置看板，讓管理層隨時掌握動態。

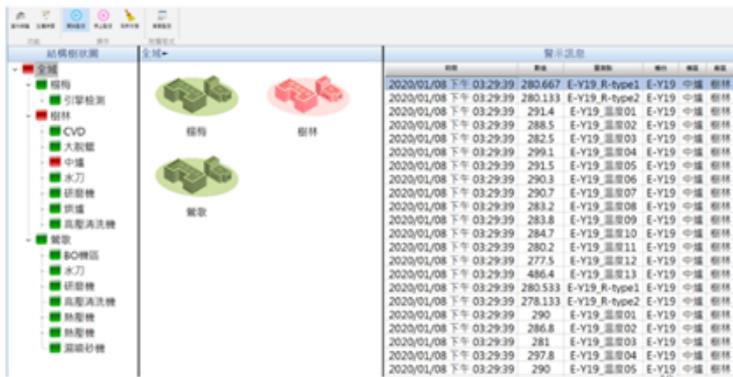


圖 4：中央監控——戰情中心

找出最影響品質的關鍵製程因子

在眾多製程站別中，透過製程參數與品質檢驗資料的大數據分析，可關聯出各製程參數影響品質結果的關係程度比重，並找出最影響品質的關鍵製程因子。後續可以利用這些因子建立數學模型，並自動優化驗證模型達到數位自我改善 AI 系統的目的。

品質預測

大數據應用在設備與品質預測上，可透過監控製程參數，建立數學模型，預測產品品質。並可透過預測模型，提早發現，提早修正製程參數或是找到變異原因，進而防止品質異常，也能避免不良品流到下游製程浪費產能。

應用範例說明 -Example

以下範例為真實範例，但數據內容與圖形皆為模擬非真實，請讀者有疑問時可以跟我們聯絡，謝謝。

XX 塑化為護國 XX 之電子化學品供應商，該公司電子特化廠長希望增加生產效率，自 2010 年起開始抓取每批生產重要製程參數 10 餘個，在轉化率 1.2% 以內希望可以減少每爐的反應時間，減少時間就是增加生產效率。該司的化學反應以爐溫升溫曲線來說，有

四大類（進料溫度、升溫 10-15 分鐘的斜率、催化劑加入後 3 分鐘的爐溫斜率、頂點溫度及時間），如圖 8(a)。

經過轉化與資料重新整理，以爐溫與配方控制來說，數據經過高斯轉化並重新利用篩選變化值後，此圖形可轉化為如圖 8(b)，利用此模型，接著我們重新調整配方模擬參數與圖形，可得到接近最佳解，每爐升溫前五分鐘增加熱水投入，讓蒸汽量提升，將可降低開始濃度，並可讓爐溫升溫曲線斜率在較短時間反應到預定斜率，在第二階段反應後壓力到達 3.5g 時將反應劑投入反應槽並加溫至 XX 度，反應時間將同步減少 3%-4%，將此部分資料建立數學模型並開始實驗，可得到總反應時間減少 7-8% 的初步結果。

當然，實際上需要依此方向做多次實驗並且調整各項製程參數條件，但經過此科學化的方法，並依此調整各項最有影響力的參數，就可以在合理時間內達到改善製程反應時間的目的，並進而衍伸到其他類似需要改善的領域，因為這是可以推估的科學方法，如塑化反應在模具噴嘴的溫度，如加料後塑膠射出的壓力與溫度以及時間，各種料件反應與融合的最佳時間，都是可以後續探討的課題。

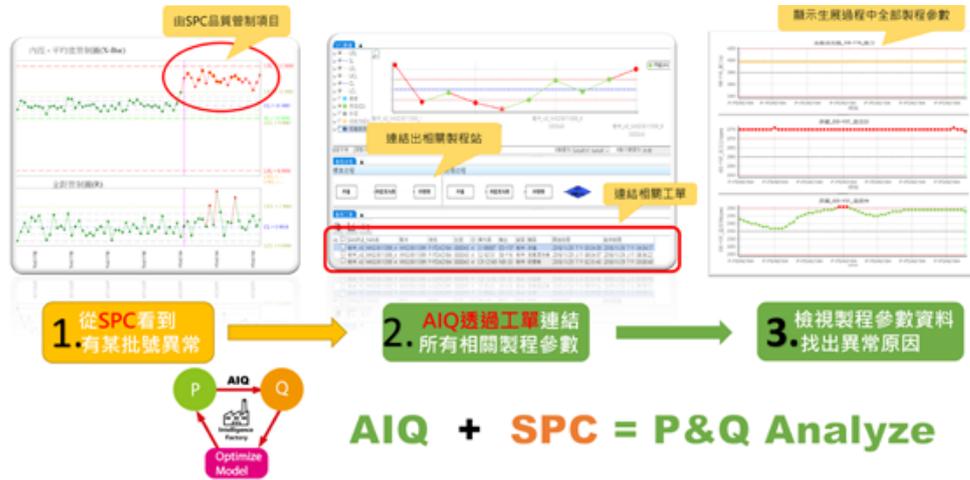


圖 7：找出影響品質的關鍵製程因子

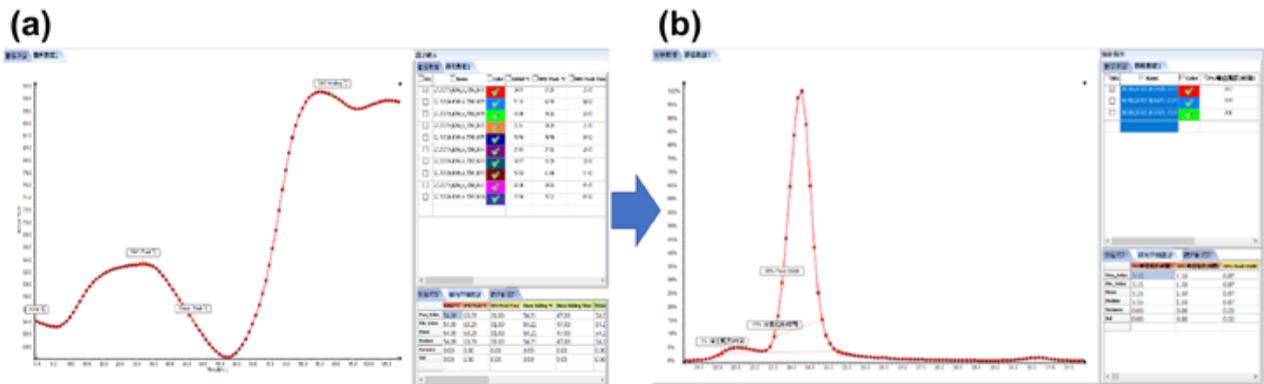
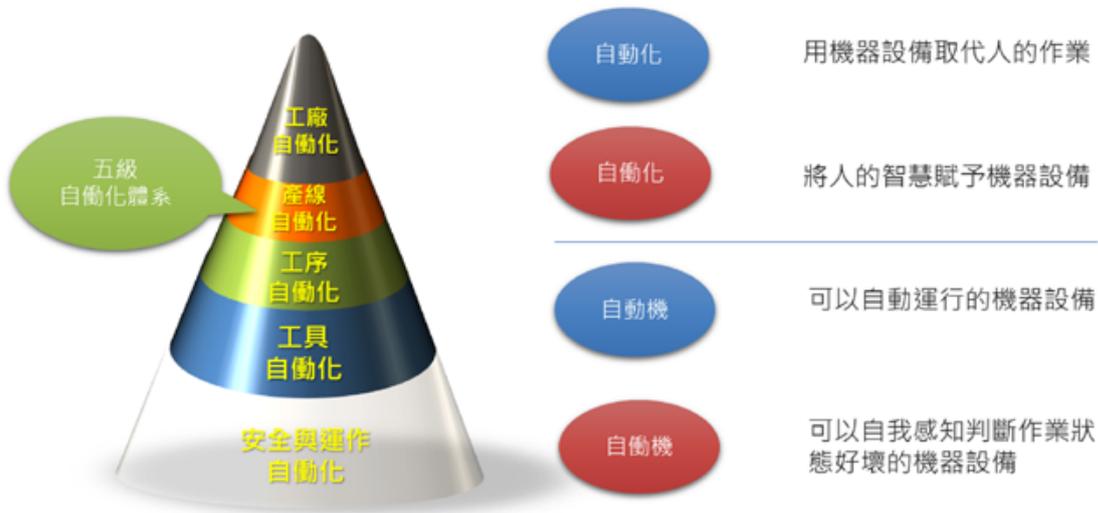


圖 8：(a) 升溫曲線與各節點（某時段最高點，斜率等）；(b) 經過轉換後之曲線分析型態，將關鍵值轉換為可視分析圖



AIoT 自働化控制平臺

■ 叢揚資訊 / 錢鈺津 博士

自働化轉型——生產即作戰

十八世紀中葉以降，在歷經機械化、電氣化、電腦化等三次工業革命的變革，自動化生產的思維已深植人心。自動化即是以機器設備來大量取代人工作業，讓機器拼命工作以達到節省人力成本及提高產量的目的。然而自動化所帶來的剛性生產與推動式生產 (Push Production) 型態，徒增等候、搬運、不良品、動作、加工、庫存、製造過多（早）等七大浪費；是以豐田式精實生產 (Lean Manufacturing) 更是倡議拉動式生產 (Pull Production)，以現場、現物、現實三現主義消除無駄 (Muda)、無穩 (Mura)、無理 (Muri) 三無現象，更通過自働化 (Jidoka) 來逐步演化改善設備或系統。及時生產 (Just in Time) 與自働化是精實生產的兩大支柱，自働化的意涵在於原有的自「動」化生產要再加上「人」的感應能力跟判斷能力，而及時生產則更是再加諸增強其即時演算與控制能力。

工廠本身是一個動態的生產環境，不論是人員作業、

物料供給、生產設備、工法調適乃至於因應管理變革及市場需求，皆需要人的智慧在現場應變。由於製造業現場長期缺工、海內外相關法規日益嚴苛、產業升級導致工法丕變，加之新近疫後所帶來的缺料缺櫃衝擊、短鏈經濟興起以致供銷重組，以及國際分流採購而更趨向少量多樣乃至短單更短單，在在考驗著製造產業的應變能力。是以現今的自働化轉型更是在契合數位轉型的概念重新打造一個擁有靈活的生產架構且適應性強的工廠組織，並以工業 4.0 的智慧化理念將人的智慧賦予到設備乃至整個生產系統，未來的工廠將轉型為生產作戰體，以靈活應變源於人、機、料、法、環、測、管理或市場的任何變化。

平臺架構——現場的作戰指揮系統

自働化的進化首將人的智慧賦予設備或外掛伺服控制器 (Servo Controller) 而成為自働機，以增強感知與判斷來支持基本的安全與運作，亦將擴增週邊工具能力以輔助之直接或間接的生產活動；繼之工序自働化

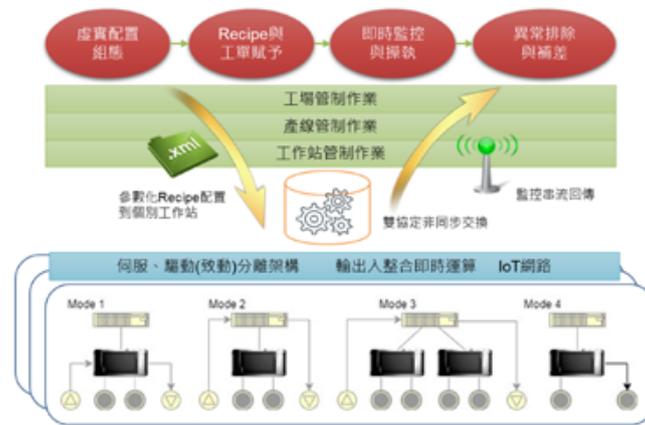


圖 1：自動化控制平臺架構

茲以快速切換工法作為柔性生產的基礎，進而產線自動化則致力於動態配置工作站，並以方便操作的控制面板來確保生產順暢、更以即時站站自主檢驗來確保品質無憂，最終得以實現工廠全廠自動化。產線設備各有其生產目的，即使是升級強化為自動機，亦無法成為萬用通用的生產元，是以更需建置完善而職司分明、分工而協同一致的工廠現場作戰指揮系統 (Shop Command & Control)，將略述如下：

命令分派

平臺將持續接收工單與排程資訊並將分派至各產線。產線各個工作站便有如海空步炮等協同作戰單元，由平臺賦予其個別的 Recipe，包含初始設定、節拍與動作、參數化工序或工作訊息等指令而組成的命令主旨與工作命令包。

命令傳遞

產線指揮官可在中控室一鍵下達佈署、測試、啟動、暫停或停止命令。命令主旨與命令包透過非同步交換訊息機制，其有如人體的神經系統或軍隊的傳令體系，以確保正確無誤地傳遞到各個工作站。

伺服作動

工作站採伺服驅（致）動架構，伺服控制器負責接收

工作命令、接收輸入單元如同步器、上個工作站完工半成品、條碼掃描、秤重等資料，即時運算填入參數化工序，轉換機臺控制指令並以緩衝備便的方式逐批（次）送至機臺。

自動控制

除了工序控制外，伺服控制器亦將時時檢測機臺控制元件作動是否異常、偵測工序進行是否是穩態或有偏差、接收自動檢驗設備檢驗結果，以及將即時警訊輸出到蜂鳴器或三色燈等輸出單元，亦可更進階附加智慧控制演算，如深度學習修正 PID 控制、自適應控制、隨機估算暨動態控制等。

現場管制

機臺所產生之生產、餘料（命）、機臺健康狀況等資訊回傳，可造就層次分明、分層管制的現場管制架構。工作站層級將以控制面板管制機臺之工序執行狀況與異常排除；產線層級以產線看板 (Kanban) 管制號令一致的產線生產循環，包含佈署整備、產線測試、熱機靜置、節拍作動、統一暫停、排除及續作、產量監控、完工預測與完報工卸載等；工場層級則以戰情看板管制工單分派產線、產線異常移轉、產量率能目標比較，以及差額補單、瑕疵重整、整批重作等作業。

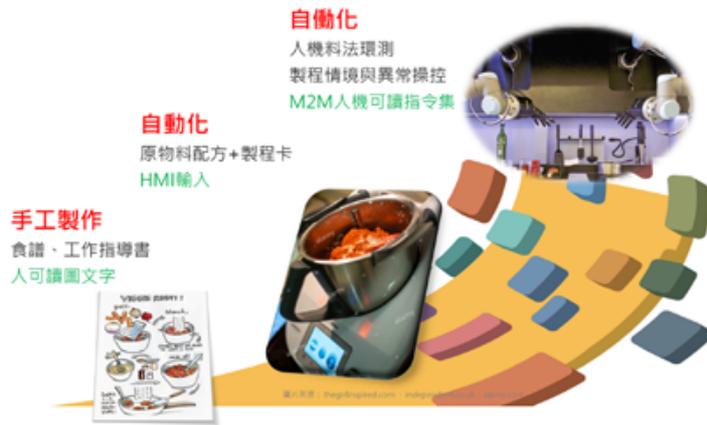


圖 2：Recipe 係蝦米碗糕

虛實整合——腦海裡的作戰佈署圖

欲如前述，各種工作命令可以正確無誤地傳遞至工作站，需有如同人腦的記憶區或作戰佈署圖般地詳實載記各工作站的配置與其網路位置。且工作站並非永恆不變，工作站可能是機臺設備的組合亦或可能局部元件又去支援其他產線，是以更需時時變動節調以確保工作命令確實及準時到位。可依佈署面向分述如下：

現場實體佈署

工場、產線、工作站、致動器等生產管制層次結構。

指揮系統佈署

控制平臺、非同步交換伺服器、伺服控制器工作站等命令指揮層次結構。

虛擬工作站

是虛實整合 (Cyber Physical) 虛實間的接口，依據 IoT 網路拓譜、通訊協定、實體佈署與控制程度，可分為：

- **假節主從模式 (Dummy Master/Slave)**：當機臺自働化能力夠強不需要過度干預，伺服控制器只拋出各機臺工序命令並只是單純地監測各機臺作業。
- **獨立運算模式 (JIT Block/Allow)**：主要是伺服強化機臺及時運算或智慧控制能力，伺服控制器將整合輸入單元或回授以控制，運算後依序傳達工作命

令並監測機臺作業。

- **產線一致模式 (JIT Blocklist/Allowlist)**：係為產線號令一致，伺服控制器整合輸入單元，考慮各機臺節拍，運算後將分序傳達工作命令至各機臺，並監測各機臺作業。
- **致動支援模式**：部分致動支援其他產線，在虛擬空間中可能被分割為不同的虛擬工作站。

Recipe—作戰指令數位化

Recipe 在中文裡很難有信達雅的詞彙可表述，在傳統上手工製造是純文字或圖文並茂的工作指導書，如最為人所熟知的食譜，可以讓人照本宣科逐項操作；在自動化生產係是將機臺各項生產參數或命令，標準化後製作成紙本製程卡或工卡，以方便在機臺人機介面 (HMI) 進行逐項設定；當進展到自働化，則需更進一步將工法工序數位化，即是兼具人機可讀、機器對機器可讀的數位化指令，便於更快速的一鍵佈達到所有產線工作站，並責令機臺按照指令從事逐令生產。Recipe 依製作輸出方式可區分為：

圖版型 Recipe

主要是印刷或輸出型製作，可依其分色、套疊、平行、多側、先後等定義其協同輸出動作，與其輸出標之色彩、位置、大小尺寸等。

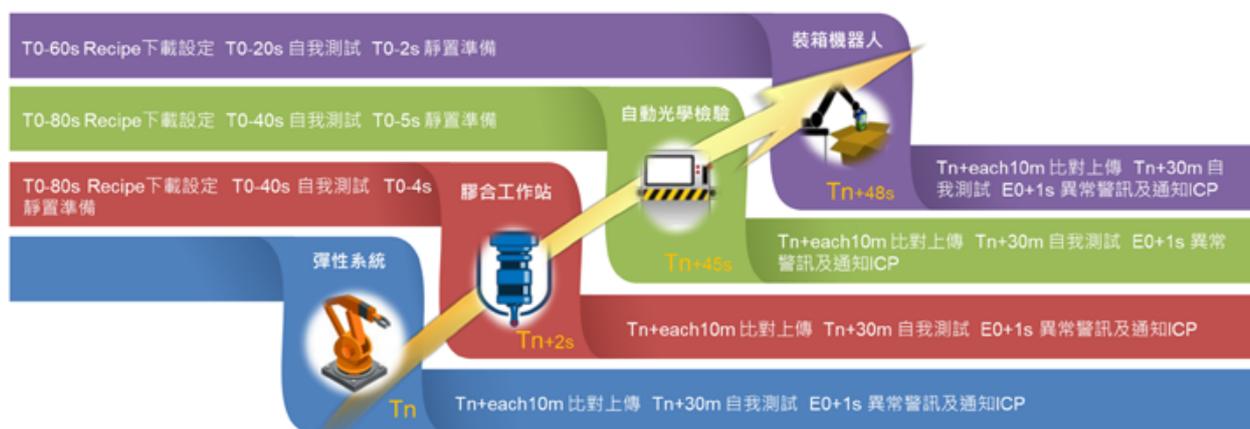


圖 3：產線單件流控制是一篇交響樂章

製程型 Recipe

用於物化性變化的製程定義，如染機染布過程，其升溫、持溫、降溫等水蒸氣溫控參數，加上加水、投料、攪動、脫水等動作之染料配比、浴比、水位等設定。

代碼型 Recipe

通常以電腦輔助製造 (CAM) 模擬後所產生之 G-Code 檔。以加工機為例，從供料裝填、進刀、粗細、退刀、退料等動作持續循環，各動作點要何時起動、停止、速度、安定時間等。

數位化 Recipe 後，產線指揮官便可輕鬆地在中控室內，依據工單產品或半成品製造性質遴選各工作站配套之 Recipe，亦可呼叫 CAE 工具現場調修參數、配比或製程。一鍵佈達到所有產線工作站，自動檢測並統一作動與即時監視，亦將大幅降低需逐機臺設定、逐臺檢測、逐臺啟動，逐臺巡檢的大量人力。

伺服即時運算——單件流的協同作戰

誠如前述，工作站採伺服驅（致）動架構，藉由伺服控制器較強大的運算能力與外掛擴充能力，可充分完成及時生產時個別工作站所需之自動化目的，可包含：

工序自動化

所有機臺基本動作機能均能在自我偵測下完成；若有異常亦能自動停止，且立即警示機臺狀態、發生原因及位置。

檢測自動化

控制元件具驅動及檢測功能，正常會依需求動作；功能失效時，其自身附有檢測防呆機能，防止錯誤檢測。

回饋自動化

回饋的目的為修正與目標值之偏差，如以深度學習自適應修正 PID 控制。

資訊自動化

設備狀態及稼動產生之資料，能提供作生產排程、設備維護、技術改善、精度需求、接單依據等，而日積月累之資訊更可提供經營階層作營運之判斷。

當串整所有產線工作站，產線單件流 (One Stream Production) 控制將是由無數個工作站單獨奏鳴所交織而成的無人化交響樂章。致使每個機臺工序耗時趨於一致，以真實達到縮短生產周期、提高產品質量、減少轉運消耗的高效管理目的。■



Moldex3D

科盛科技成立的宗旨在於開發應用於塑膠射出成型產業的模流分析軟體系統，以協助塑膠業界快速開發產品，降低產品與模具開發成本。公司英文名稱為 CoreTechSystem，意味本公司以電腦輔助工程分析 (CAE) 技術為核心技術 (Core-Technology)，發展相關的技術與產品。致力於模流分析 CAE 系統的研發與銷售超過二十年以上，所累積之技術與 know-how、實戰應用的經驗以及客戶群，奠定了相當高的競爭優勢與門檻。隨著硬體性價比的持續提高以及產業對於智能設計的需求提升，以電腦模擬驅動設計創新的世界趨勢發展，相信未來前景可期。



多樣化前處理精靈及網格工具 智慧設計再升級

■科盛科技產品處 / 蔡耀震 經理

前言

Moldex3D 持續推出料管和噴嘴模擬、IC 點膠製程模擬等先進模擬技術，提升模流分析的精確度；因此 Moldex3D 也必須同步提升相關模擬所需的前處理功能，並克服一般在射出成型模擬上常見的挑戰，例如以下幾點：

1. 料管和噴嘴的網格製作困難。為了準確的計算進入進澆口前的熔膠行為，需要高品質的實體網格，往往需要在 Moldex3D Mesh 上進行複雜的網格建構，提高了運用此模擬分析的難度。
2. IC 點膠製程的網格以往也是在 Moldex3D Mesh 上建構，使用者需要對每一塊 IC 封裝組件，例如晶片、錫球、溢流區等，分高度及分層建構網格。網格元素量也很龐大，若有要調整網格密度，往往牽一髮動全身。
3. 異型水路的制作，目前市面上也少有適合的軟體，使用者需要建構出貼著產品表面一段距離的水路，大多自行在 3D 空間中繪製，不易做到良好的控制及調整。
4. 需要比較產品設變前後的結果時，會不希望網格密度差異影響結果，所以通常會依照設變前的灑點過程，再一次的灑點在設變後的產品上。當案例較複雜，或是需要比對多次設變結果時，這樣的過程就會相當費時費力。

5. 網格建構過程中，複雜幾何產品難免會有細長導圓角、狹窄面造成展弦比不佳的網格，使用者需要花大量時間來調整及修復。

因應這些需求，Moldex3D Studio 2021 推出多樣化的前處理精靈，幫助使用者加速建模工作。此外也新增同步灑點的網格建構設定功能，以及網格展弦比的修復功能，全面考量到使用者的使用情境，克服各種前處理網格建構上的困難。以下說明主要的重點項目。

噴嘴塑料區精靈 (Nozzle Zone Wizard)

Moldex3D 新增噴嘴塑料區精靈，可以自動化建構出高品質的噴嘴塑料區網格。使用者也可以建立噴嘴塑料區來模擬螺桿壓動熔膠的行為，得到更真實的流率與料溫。

精靈中提供三種不同的噴嘴前端，搭配三種噴嘴主體，共有九種組合，產生相對應的線架構噴嘴塑料區（圖 1）。使用者可以參考這幾種類型的噴嘴塑料區，調整為符合現場的實際尺寸。當尺寸規則符合噴嘴塑料區的網格建構標準，軟體會自動產生適合的高品質網格，用以模擬真實螺桿壓動熔膠的行為（圖 2）。

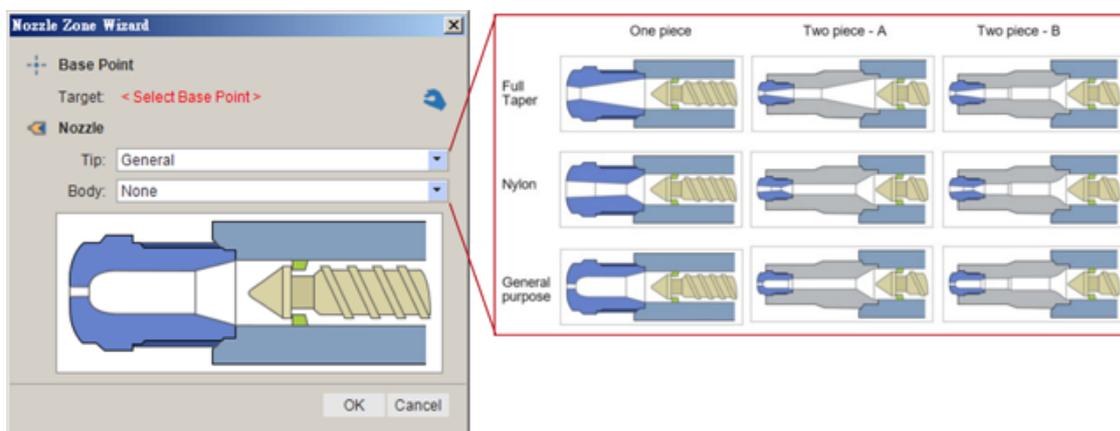


圖 1：噴嘴塑料區精靈提供多種噴嘴類型

IC 封裝自動混合式網格精靈

Moldex3D Studio 2021 前處理開始正式支援 IC 產品的網格製作，提供 IC 封裝自動混合式網格精靈，使用者在 Studio 就可以從頭到尾完成 IC 封裝模流分析的前後處理。第一階段先進行 3D IC 封裝元件建立（如圖 3）：輸入 2D IC 草圖的曲線，利用此功能選框線，並設定 Z 方向位置、元件高度及屬性資訊，即可建立出環氧樹脂 (Epoxy)、基板 (Substrate)、膠捲 (Tape)、導線架 (Leadframe)、晶片 (Chip)、錫球 (Bump) 等 IC 元件。

第二階段透過 IC 網格自動建構精靈（如圖 4），設計變更後就能夠自動產生網格，省下可觀的時間，且能同時保有以往手堆網格的品質。圖 5 說明目前 Studio IC 封裝自動混合式網格精靈所支援的 IC 產品類型，涵括各種常見的 IC 產品，如轉注成型、壓縮成型、嵌入式晶圓級封裝 (EWLP) 和底部填充等等。同時還可支援複雜的幾何流道：運用 BLM 網格技術產生流道網格，IC 元件則用 Hybrid 網格產生，澆口區域網格即可會自動銜接。

異型水路精靈

Moldex3d Studio 2021 推出全新的異型水路精靈，提

供更彈性且多元的異型水路設計結果。主要概念是依使用者提供的 2D 水路路徑快速投影產生異型水路，並加入以下特點：

1. 可勾選水路是否要延伸到模壁，如圖 6(a)。
2. 可控制最小模壁厚度，以決定是否讓水路進入盲孔，如圖 6(b)。
3. 可投影至六個軸向，建構出產品凹穴內部的異型水路，加強散熱效果，如圖 6(c)。

設變前後灑點一致化

為了使產品設變前後的灑點密度一致，Modex3D Studio 提供同步灑點功能，針對設計變更後的幾何模型，可以自動從原始模型中擷取灑點資料，快速映射出與原始模型相近的解析度，也能提示未映射到的邊，讓使用者快速設定好所需的灑點資料（如圖 7）。

修復展弦比

新增的修復展弦比功能（如圖 8），可快速自動修復展弦比不佳的網格，展弦比可在網格缺陷樹定義，並調整修復的範圍。針對有複雜特徵或大量細小導圓角的產品，此功能可節省許多修復網格的時間，並同時保留重要特徵。

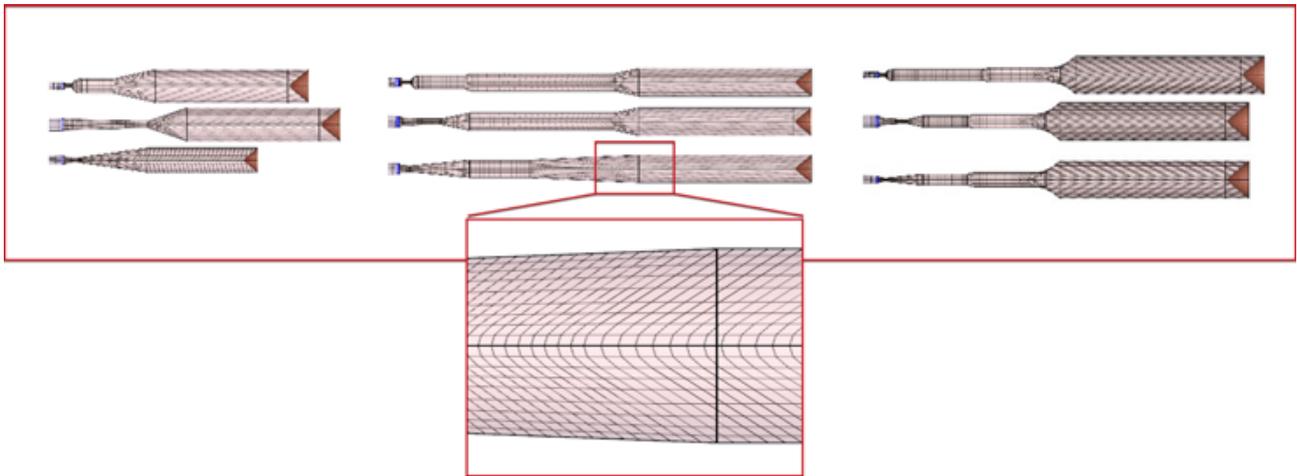


圖 2：軟體自動產生出高品質的噴嘴塑料區網格

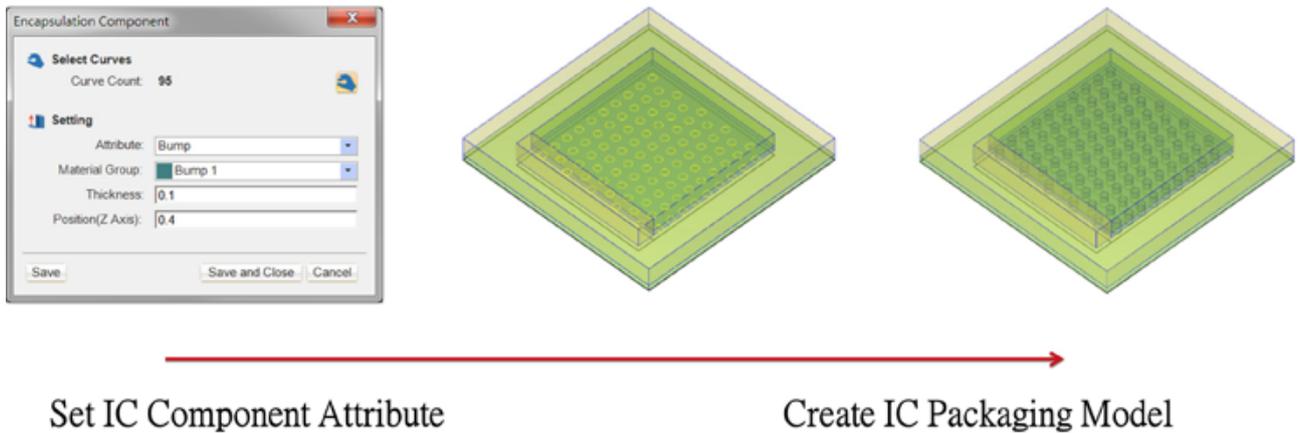


圖 3：3D IC 封裝元件建立

結語

Moldex3D Studio 在 2021 版本一口氣推出三個新的前處理精靈，以及嶄新的網格工具，協助客戶更有效率的產生高品質、高解析度的網格，以利進行射出成型及各種先進製程的分析。在推動工業 4.0 的腳步上，Moldex3D 始終站在最前線，持續研發出多樣化且高效能的模擬工具，是用戶實現智慧製造的一大利器。

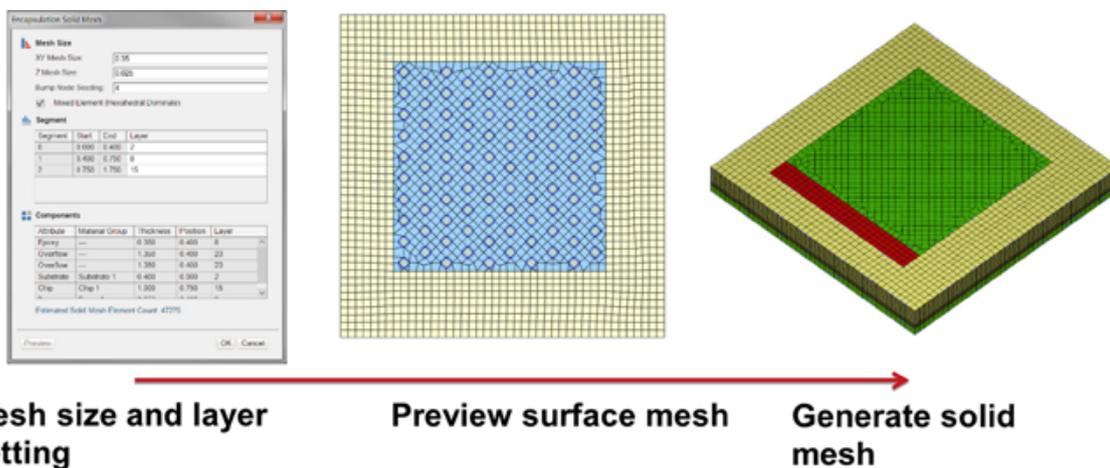


圖 4：IC 網格自動建構

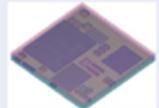
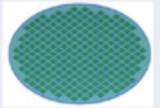
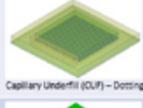
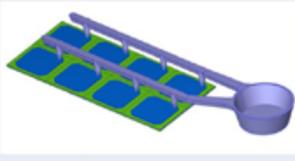
MDX Module	Injection	Compression Molding		Underfill	
Packaging Process	Transfer molding	Compression Molding	Embedded Wafer Level Package	Underfill	
Mesh Type	 Transfer Molding	 Transfer Molding with Compression	 Compression Molding	 Embedded Wafer Level Package	 Capillary Underfill (CUF) - Dotted
	 Transfer Molding with Geometrical Runner	 InFO	 Capillary Underfill (CUF) - No Pass	 Capillary Underfill (CUF) - CoW	

圖 5：Studio IC Auto Hybrid Mesh 支援的 IC 產品類型

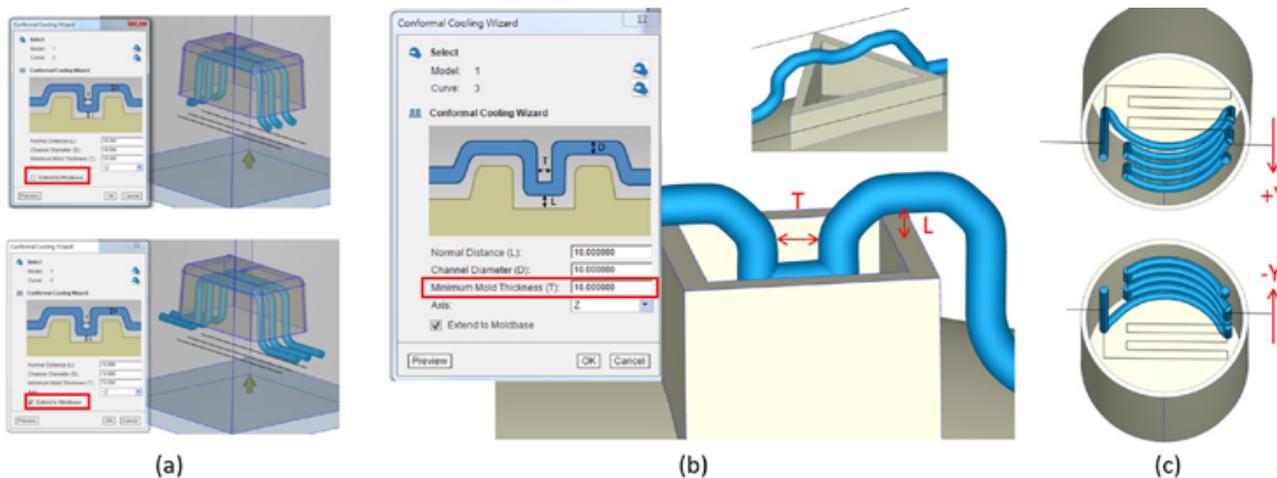


圖 6：異型水路精靈的各種特色功能

設計

開發

生產

保養維修

應用情形



服務方案

★方案設備規格如下。

用電監測設備



雲端監測平台



場域佈建安裝

設備規格

★若有其他需求可另行報價。

型號	規格	數量	備註
CM00-00 (電池式)	0.3A~50A (線徑10mm)	18	6台主要運轉設備 (6台×三相)
CM04-01 (充電式)	3A~350A (線徑35mm)	3	工廠總用電監測
GW06-00	BLE轉wifi 2.4G	4	與RP+GW08規格擇一 ★數量依場域實際通訊狀況調整
RP01-01 (搭配GW08) GW08 (搭配RP01)	BLE轉Sub-1G Sub-1G轉wifi 2.4G	4 (各2)	與GW06規格擇一 ★數量依場域實際通訊狀況調整

廣告編號 2021-11-A08

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



國內外眾多企業認可



服務據點
台北·蘇州·東莞·曼谷
☎ +886-2-8258-9155

規劃中據點
台中·台南·寧波·廈門·印尼·馬來西亞·菲律賓·越南
✉ info@minnotec.com



型創科技顧問股份有限公司
Molding innovation technology Co., Ltd

🌐 www.minnotec.com





科思創

科思創是全球最大的聚合物生產公司之一，總部位於德國利物庫森，其 2020 年度銷售額達到 107 億歐元。其業務範圍主要集中在高科技聚合物材料的生產製造及用於諸多日常生活領域的創新性解決方案的研發。所服務的產業主要包括：汽車與交通運輸、電子電器、建築產業及體育休閒用品；截至 2020 年底，科思創在全球擁有 33 座生產基地、約 16,500 位員工（按全職員工計算）。科思創在臺灣的總部位於臺北，並擁有兩座分別位於彰化與林園的工廠及一座位於彰化的研發中心，為臺灣與亞太市場的客戶提供高科技材料產品及創新解決方案，其彰化廠主要生產熱塑性聚氨酯樹脂 (TPU)，為科思創在亞洲最大的生產基地。欲瞭解更多資訊，請瀏覽 www.covestro.com

廢氣可以作為具有價值的材料，為生態和經濟帶來效益

■科思創

- 將高爐煉鐵所生的煤氣作為碳源，應用於塑料。
- 生產新型多元醇。
- 已證明可用於隔熱板和木器塗料。

前言

如何充分利用工業生產的混合氣體，來轉換為有價值的材料，並能同時節省石油資源？Carbon4PUR 專案的研究團隊找到了這個問題的解答，並歷經三年半的研究後，提出最終成果。

在由歐盟贊助的跨部門專案（授權編號 768919）中，共有來自七個國家的 14 個產業與學術合作夥伴，共同研究了如何將鋼鐵廠中的煤氣流，轉化為聚氨酯產品的新技術。由材料製造商科思創領頭，研究如何將高爐煉鐵中含有煤氣的一氧化碳 (CO) 和二氧化碳 (CO₂)，作為多元醇的碳源。多元醇是聚氨酯絕緣材料和塗料的中間體和關鍵成分，通常提取自石油。

總結而言，新技術對於生態和經濟層面皆能帶來效益。科思創執行長施樂文博士 (Dr. Markus Steilemann) 表示：「假設廢氣是可以有效地作為具價值的材料，並再次回歸至循環中。該專案的結果，即具有改變整個生產過程的潛力，這是一個偉大的發現，也是邁向循環經濟道路上的又一重要里程碑，實

現替代性原材料的應用。」

從混合氣體中產出新的多元醇

Carbon4PUR 的一項關鍵成就，是鑑定了能夠生產新型多元醇的新型催化劑，藉由催化劑的幫助下，研究合作夥伴成功地以實驗室規模內，利用混合氣體中的一氧化碳 (CO) 生產出多元醇，27% 的一氧化碳可於新的中間體中被結合。

從 Carbon4PUR 獲得的見解，也可能對於科思創發展的 CO₂ 技術產生影響，依此所開發的永續性多元醇 cardyon[®]，含有高達 20% 的二氧化碳取代了原油，應用實例包括在歐洲市場推出的床墊彈性聚氨酯泡棉、運動地坪的黏著劑或彈性纖維；因此，該技術能夠延伸推廣至含 CO₂ 氣體混合物的使用，例如高爐煉鐵的煤氣。

研究結果是未來研發的基石

作為研究專案的一部分，Carbon4PUR 技術已成功升級到半工業規模。以 Recticel 集團（比利時）的絕緣業務部門 (Insulation business) 和化學品製造商 Megara Resins（希臘）的應用為首個範例，他們已根據研究結果，進一步推動其產品開發。Recticel 創新部經理 Geert Snellings 博士指出：「我們證明了基於



圖 1：專案合作夥伴 Recticel 集團，以工業規模產出，硬質泡棉隔熱板

新的 Carbon4PUR 技術所開發的多元醇，可以成功地融入硬質泡棉塑料中，造出技術水準與市場參考相當的隔熱板。」 Megara 樹脂已成功地將新的多元醇，融入用於木器塗料的水性聚氨酯分散體中。

此外，作為 Carbon4PUR 的一部分，阿亨工業大學在一項科學研究中以隔熱板為例，調查了碳捕捉和其運用（CCU，碳捕集與利用技術）的接受程度。該術語代表了二氧化碳的捕獲並將其應用於進一步的化學過程。阿亨工業大學通訊科學主任 Martina Ziefle 教授解釋：「我們發現，大眾對於碳捕捉和其利用技術的了解仍然太少。然而，當終端用戶獲取足夠訊息時，便普遍出現積極態度。儘管如此，我們仍需提高大眾對於碳捕捉和利用的認識，以加強技術和產品的接受度。」

研究聯盟可以創造就業機會

Carbon4PUR 是來自整個價值鏈中合作夥伴之間共同協力的一個獨特例子。有鑑於此，位於法國馬賽 - 福斯的工廠，針對鋼鐵和化學產業之間的新型合作進行了評估，一家安賽樂米塔爾 (ArcelorMittal) 鋼鐵廠，緊鄰科思創的其中一個生產廠區。來自 DECHEMA 的



圖 2：Megara 樹脂已經成功地將新的多元醇，融入用於木器塗料中



圖 3：以 Carbon4PUR 技術，成功融入多元醇於硬質泡棉塑料中，造出技術水準與市場參考相當的隔熱板

Alexis Bazzanella 博士表示：「跨部門專案再次強化了歐洲工業界的聯盟理念；同時，如 Carbon4PUR 這樣的專案顯示，歐洲對於氣候保護和資源效率的承諾，可以創造並保障就業機會。」 ■



荷蘭皇家帝斯曼集團

荷蘭皇家帝斯曼集團以科學為立足之本，在全球範圍內活躍於健康、營養和材料領域。帝斯曼擁有生命科學和材料科學領域的專長，並運用兩者的獨特結合不斷推動經濟繁榮、環境改善和社會進步，為所有利益相關方創造可持續的價值。帝斯曼服務於食品和保健品、個人護理、飼料、醫療設備、汽車、塗料與油漆、電子電氣、生命防護，替代能源以及生物基材料等全球市場，提供旨在促進、保證和增強性能的創新解決方案。帝斯曼及其關聯公司約有 23,000 名員工，年淨銷售額約為 100 億歐元。公司已在泛歐阿姆斯特丹交易所 (Euronext Amsterdam) 上市。

高性能生物基材料 EcoPaXX[®]，引領低碳工業新時代！

■ 帝斯曼工程材料

具卓越性能的 EcoPaXX[®]

聚醯胺為採用可再生原料實現經濟性生產提供相當大的潛力。目前，各大市場對於提高能源效率和可持續性的要求日益漸漲，材料供應商的創新與變革也趨於日新月異。帝斯曼正致力研發一系列基於聚醯胺 410 的材料，其中 70% 來自可再生原料——蓖麻籽油。

EcoPaXX[®] 的屬性非常有趣：一方面，它擁有如 PA66、PA6 和 PA46 等傳統脂族聚醯胺機械性能——硬度和韌性；另一方面，它還擁有如 PA610 和 PA612 長鏈聚醯胺的典型性能——低吸水性、耐化學性、耐水解性以及熱穩定性。EcoPaXX[®] 的第一代材料已用於汽車發動機機艙應用、微型斷路器產品、工業刷以及鋁製窗隔熱型材。隨著第一代產品的市場滲透，帝斯曼第二代 EcoPaXX[®] 致力於食品接觸及飲用水級別規格的開發，完善行業 / 國家法規及認證體系，並廣泛應用於飲用水龍頭、新廚具、食品傳送帶以及智慧小家電等輕型工業體系。與此同時，它在擠出應用中也具有相當大的潛力，如技術薄膜、纖維面料以及軟管。

熱塑性工程塑料中，在利用可再生資源作為原料進行經濟性生產方面，聚醯胺目前最具潛力。現已實現量產的幾種聚醯胺中，大多都採用來自蓖麻植物的酸性成分，帝斯曼的 EcoPaXX[®] 聚醯胺 410 就是其中之一。

帝斯曼的生物技術專業技能可追溯到 1870 年，在生物經濟開發方面是全球的領先者。帝斯曼擁有生命科學和材料科學領域的專長，致力於為塑膠、藥品、食品和飼料添加、化工原料和生物燃料的製造，不斷開發新型生物基技術。

低碳足跡

聚醯胺 410 在印刷版中體現了出色的性能，它主要採用植物源 1,10- 癸二酸（更廣泛地稱為癸二酸，源於蓖麻酸——蓖麻油的主要成分）。蓖麻油來自蓖麻籽，收穫自蓖麻植物。蓖麻油植物能夠在半乾旱土地生長。蓖麻油主要產自印度（約全球產量的 75%），其次是中國和巴西。蓖麻植物是一種不可食用的植物，因此，從蓖麻油提取產物也不會影響糧食供給。

癸二酸和丁二胺 (DAB) 反應產生聚合物，在這方面，帝斯曼佔據著極為重要的戰略地位。約 70% 的聚醯胺 410 源於癸二酸。聚醯胺 410 的晶體結構是其具備高模量、高機械性能和高熱穩定性的原因。癸二酸單體可確保低吸水率和良好的衝擊性能。

帝斯曼的研究資料顯示，EcoPaXX[®] 符合「從搖籃到大門」評估標準的碳中和要求，這意味著聚合物製造過程中產生的二氧化碳與植物生長期間所吸收的二氧化

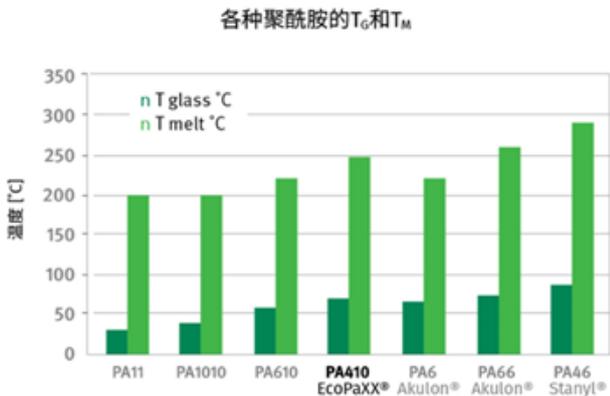


圖 1：所有生物基工程塑料中，EcoPaXX® PA410 具有最高的 T_G 和 T_M

碳完全抵消。EcoPaXX® 榮獲由國際知名的可持續設計公司麥唐·布朗嘉化學設計公司頒發的「從搖籃到搖籃」銀質獎章認證。聚醯胺 410 屬於長鏈聚醯胺家族，可在最苛刻的環境中可提供卓越性能，包括高耐化學性、低吸濕性、非常高的結晶熔點、T_m（所有生物塑膠中最高的）和高結晶速率。

總之，聚醯胺 410 是越來越龐大的低碳足跡生物基聚醯胺家族的新成員，它非常適合採用射出、縱剖和薄膜擠出進行加工，並結合了長鏈短鏈尼龍的綜合優勢，實現卓越性能以及低碳環保的兩全其美，市場吸引力越來越大。■

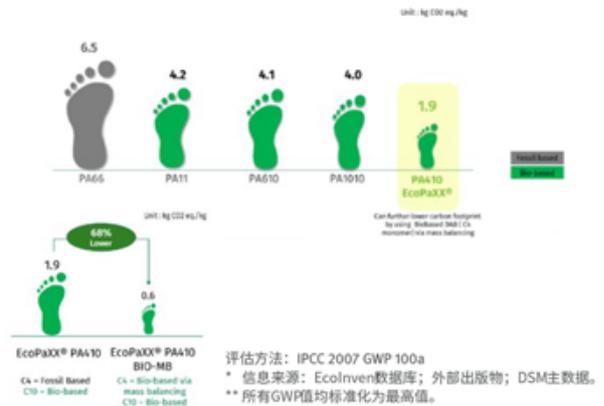


圖 2：選定基礎聚合物的「從搖籃到大門」碳足跡



帝斯曼工程材料微信號



帝斯曼助理小孫



林秀春

- 科盛科技台北地區業務協理
- 科盛科技股份有限公司 CAE 資深講師
- 工研院機械所特聘講師

專長：

- 20 年 CAE 應用經驗，1000 件以上成功案例分析
- 150 家以上 CAE 模流分析技術轉移經驗
- 射出成型電腦輔助產品，模具設計 · CAD/CAE 技術整合應用



第 57 招、模流分析與塑膠加工數位教學軟體的重要平臺溝通【數位教學平臺篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

模流分析是一套塑膠加工的電腦試模軟體，除了主要的 3D 圖檔之外，還需要塑膠材料物性參數，以及射出機臺成型條件，以上參數的重要性缺一不可，所以 CAE 工作者除了扮演一個資料串連與彙整的角色，還需要進行跨部門的溝通，不僅身兼重責大任還非常辛苦。如果扮演不佳還要背負失敗的責任，甚至有人很哀怨的說「CAE 都是幫人家抬轎的，功勞都是別人的，而責任都要我們承擔。」長期下來，造成團隊出現溝通不良、合作不佳等狀況。

因此，我們科盛規劃研發幾年的數位教學軟體內容分別為產品設計、模具設計、塑膠材料特性加工原理、射出機臺的虛擬操作與加工條件的設定。本數位教學軟體的主要目的是培訓相關單位在非自己部門的工作崗位上跨界了解其他單位的技術需求，進而知道對方考慮的立場，並藉此達到完善的溝通與工作上的配合，以創造多贏的局面，增加公司的獲利與競爭力。

數位教學軟體介紹

以下就主要的內容進行介紹：

模具結構與案例分析

實際案例資訊分享，從產品設計到模具設計；從參數

調整到材料評估規劃。

1. 案例學習設計到產出的所有概念；
2. 驗證上述課程理論分析及應用的狀況。

射出成型開發工藝

透過影片與案例應用，完整的五個章節探討射出成型的基本知識與開發流程學習。產品設計如何從無到有；產品量產如何從改善到優化。

1. 產品開發流程介紹；
2. 成型材料基礎知識；
3. 模具開發設計；
4. 射出機介紹應用；
5. 產品成型及常見缺陷處理。

虛擬實境的成型機操作

透過電腦系統利用互動式射出機臺操作，瞭解如何完成現場機臺設定的真實環境與瞭解完整射出機架構並仿真的操作機臺。

1. 射出基本知識；
2. 試模流程介紹；
3. 主要參數設定；
4. 虛擬互動射出機操作與系統架構介紹。



圖 1：射出成型開發工藝

熱澆道介紹

節能省碳為模具與射出的重要一環，因此熱澆道的應用與設計就顯得格外重要。除了講授熱澆道最基本的知識理論外，也透過應用案例帶領使用者瞭解熱澆道的使用效益與優勢，以及如何藉由控制溫度與流率來掌握塑件成型品的品質。

MPE 數位學習

MPE 數位學習不僅涵蓋完整的理論知識，更著重於實務上的案例學習。「射出成型開發工藝」帶領學員了解從設計到製造的完整流程。「模具結構案例分析」則從實務的角度切入學習要點，透過生動的模型拆解環視動畫，快速學習模型組合機構概念。「虛擬射出機操作」更以 Unity 及 Blender 等世界級 3D 動畫軟體打造真實且高互動的虛擬實境射出成型機，搭配 3D 模型動畫，讓用戶透視射出機內部運作原理，同時透過 WebGL 技術，以 4K 高畫質呈現，帶給用戶最優質的學習體驗。

目前業界廠商傳統的人才培訓都以委外課程為主，在專業方面的培訓，較少針對上下連貫的知識進行整合培訓，所以仍是用傳統方式，靠著運用個人角度作業並各自獨立運行進行交流。在訊息傳遞的過程中，往往會有不確定的現象，如此將造成公司內部的作業溝通不到位，使設計與製造不斷的變更修改，進而增加成本與影響產品品質。

如果業界廠商透過系統化的培訓平臺進行人才培訓，除了能夠內化提升人員能力外，培訓過程中所習得的連貫知識，更可有效的創造與累積經驗知識數據以提升公司專業與競爭力。■

模具的寬度、高度和厚度與射出機的選用

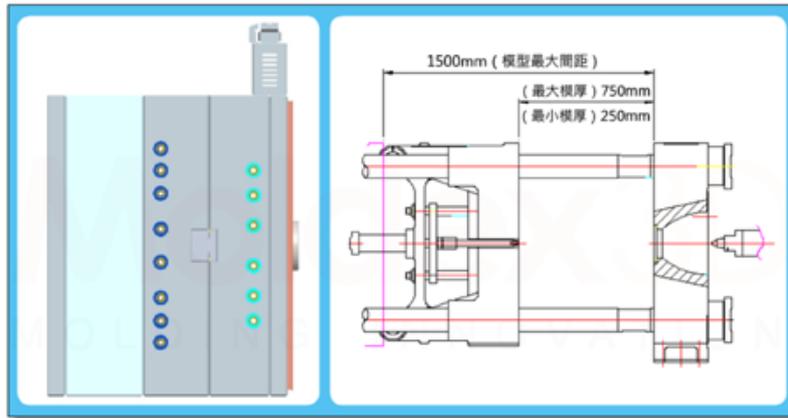


圖 2：模具結構

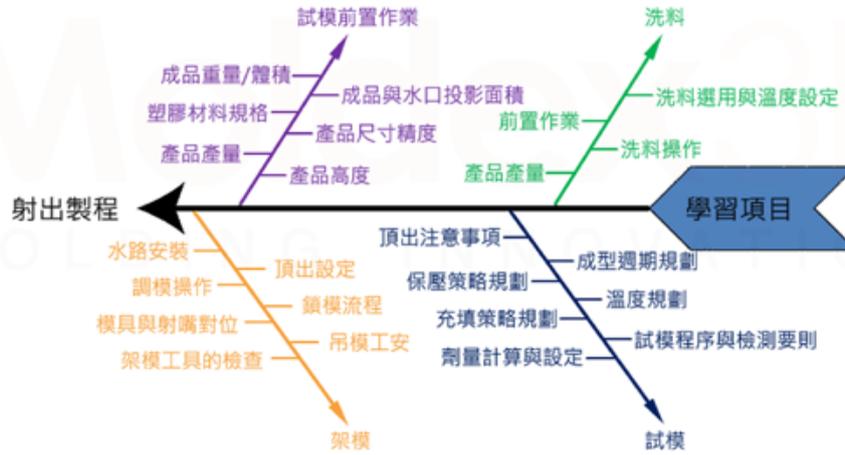
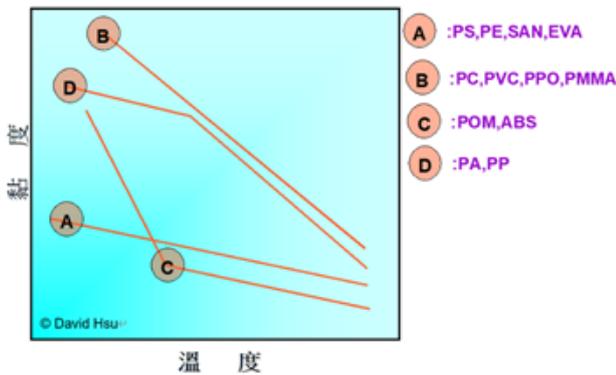
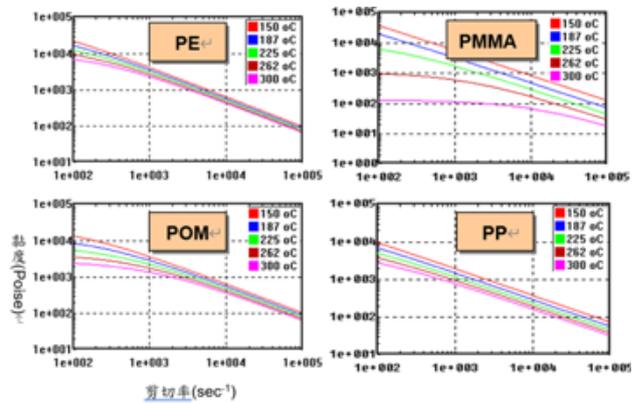


圖 3：射出成型的基本知識與開發流程學習



不同塑料黏度對溫度的敏感性

圖 4：成型材料基礎知識



比較四種不同塑料黏度對溫度的敏感性

圖 5：成型材料基礎知識

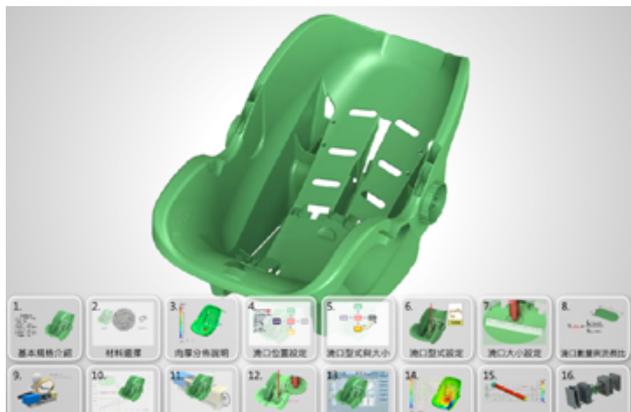


圖 6：模具設計介紹

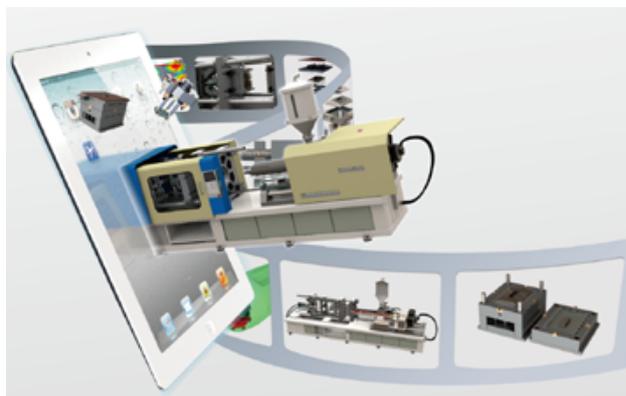


圖 7：MPE 的頁面說明

模擬與實際短射比對有高度吻合度

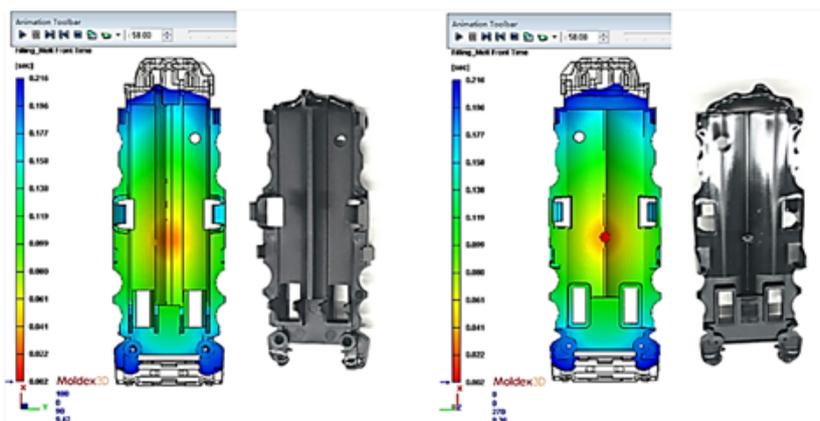


圖 8：模擬與實際案例的驗證

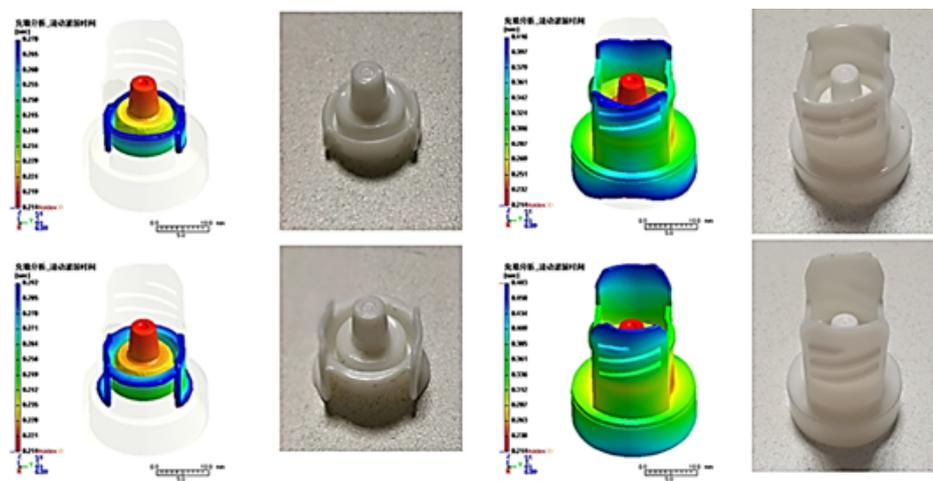


圖 9：模擬與實際案例的驗證



邱耀弘 (Dr.Q)

- 廣東省東莞理工學院機械工程學院 / 長安先進製造學院副教授
- ACMT 材料科學技術委員會主任委員 / 粉末注射成型委員會副主任委員
- 兼任中國粉末注射成型聯盟 (PIMA-CN) 輪值主席
- 大中華區輔導超過 10 家 MIM 工廠經驗，多次受日本 JPMA 邀請演講

專長：

- PIM(CIM+MIM) 技術
- PVD 鍍膜 (離子鍍膜) 技術
- 鋼鐵加工技術

小型金屬零件的美麗新世界：殊途同歸的金屬粉末注射成型和積層製造

■ 耀德講堂 / 邱耀弘 博士 & 趙育德 講師

前言

在 2014 年 10 月，全球知名的麥肯錫顧問公司發表的一篇工業調研報告引起了金屬加工製造業的波動（文章是刊登在 2018 年 5 月）。根據這篇名為「未來工廠」的採用多位受訪者的投票結果，指出在未來五年的精密製造技術以積層製造和金屬粉末注射成型將成為頂尖的主流技術。

最初大家認為這只是一份預言式的報告。到了 2021 年的今天，我們發現此預言的準確性。還發現了一個更令人震驚的事實，使用燒結法的積層製造（或是稱為間接法），已經開始被工業界所接受。這包含大家熟悉的材料擠出法、粉體床 - 黏結劑噴射法、桶內光聚合法等（這些名詞是由 ASTM F42 委員會在 2009 年定義出來的）。它們都是以粉末為基礎並以黏結劑的方式，在低溫的能量作用下定義出產品的輪廓外型。然後，採用 MIM 技術最常見的脫脂與燒結將黏結劑予以脫除並固化粉末，形成最終的產品。

不過，就像 MIM 在初期推出所遭遇的質疑一樣。大部分人對於熔融法所完成的 3D 列印件都是直接拿下來便是產品。認為燒結法不是一個好方式，因為產品的生坯要通過脫脂和燒結才能夠固化成型。但是，所有

3D 列印的方式都不是一種「即拆即用」，他們仍舊在材料進行加法加工之後給予適當的減法以及熱處理等後工藝。尤其是金屬零件更需要表面美化的處理。觀念的建立必須要經過一段時間。

從觀念到實現

金屬 AM 逐漸向 MIM 技術靠攏，這是不爭的事實。一切當然是要從粉末說起。眾所周知，聚砂成塔是粉冶金技術的本質。就像海邊玩砂的孩子一樣。利用水作為黏結劑把砂子黏在一起。取決於你的手藝，可以把想像的城堡和物體雕像堆砌起來。

如表 1 所示，不同的粉末冶金成型技術使用著不同粒徑大小和形狀的粉末。傳統粉末壓製法是最粗的粉末 (100~150 μ m) 且不規則外型；雷射熔覆則是使用 70~100 μ m 較圓的粉末；積層製造使用 35~70 μ m 圓球度高的粉末；MIM 則是使用 45 μ m 以下的細粉。由於工業應用時間久遠，傳統粉末壓製法用的粉末最為便宜，其次是 MIM 用的粉末，積層製造用的粉末因為粒徑分佈較窄、球形度高導致價格居高。

對於產品的表面細緻度和特徵清晰度的表現上，MIM 用的粉末便是最好的。因此將價格和表面品質兩者綜

Mesh #	µm	Shape of powder	Powder Forming Process
+150	>100	Coarsest & irregular	Press Molding (PM)
-150~ +300	50~100	Coarsest & round	LASER Cladding and Metal 3D Printing (EBM)
-300 ~ +500	35 ~ 50	highly spherical	Metal AM (SLM)
-500 ~ +800	20 ~ 35	highly spherical	Structural MIM parts and Metal AM (BJT)
-800 ~ +2000	7.5 ~ 20	Fine	Appearance MIM parts and Metal AM (BJT)
-2000	1.5 ~ 7.5	Super fine	µMIM, Hard metal, and ceramic powder

表 1：不同粒徑的金屬粉末應用在不同製程上

合考慮後，AM 技術的眾多開發者便開始構思能否利用到 MIM 低成本粉末列印高品質的產品。結果是令人振奮的。包含惠普、Desktop Metal（已經在 2021 年購併 ExOne）、Digital Metal 等公司已經把金屬黏結劑噴射設備做到相當好，並且成功的開始進入工業化接單的程序。

那麼有沒有更好理解燒結法的積層製造與 MIM 更為接近的說法呢？如圖 1 所示來解釋，使用粉末結構來說明可以更容易說服，目前直接熔融法 (SLM) 必須使用較為大顆粒（粒徑分佈窄）且圓形的粉末。首先是要容易控制鋪粉的均勻性、堆積密度、層解析度與列印時間，加上考慮雷射的能量密度。換成間接燒結法的黏結劑噴射技術 (BJT) 時，這是可以利用 MIM 等級的粉末。細小的粉末與黏結劑混合後經過造粒製作成大顆粒，以利於鋪粉的過程。這樣就可以使用 MIM 廉價的粉末和較高的解析度。

燒結法必須克服的難題

已經有太多的文章闡述著 AM 和 MIM 的好處，但是事實真的如此？MIM 技術在 1972 年的第一個專利至今已經走過半個世紀。作者親身經歷了 MIM 其中 30 年的產業化過程，只有被消費者認定、有大數量訂單以及讓投資者獲利的技術，才有更遠的未來。但是，積層製造卻尚未滿足這些條件。

能夠有機會滿足積層製造數量生產可能性的是燒結法 AM。但仍須克服以下一些問題。它們分別是：

變形與扭曲的控制

首先，重力是所有粉末冶金技術的頭號敵人，在地球上脫離不了重力的束縛。因此燒結法的 AM 也需要適當的固體化支撐。尤其是在燒結過程，支撐的設計和各種 AM 製程的支撐都類似。其次是摩擦力，雖然 AM 沒有高的成型壓力與流動很久的材料，但是仍然避免不了粉末之間的摩擦。在粉體床上鋪粉的狀態影響產品均勻性質。產品底面與承托板之間因為重量、產品面積造成的收縮摩擦，仍都是 AM 和 MIM 共同的

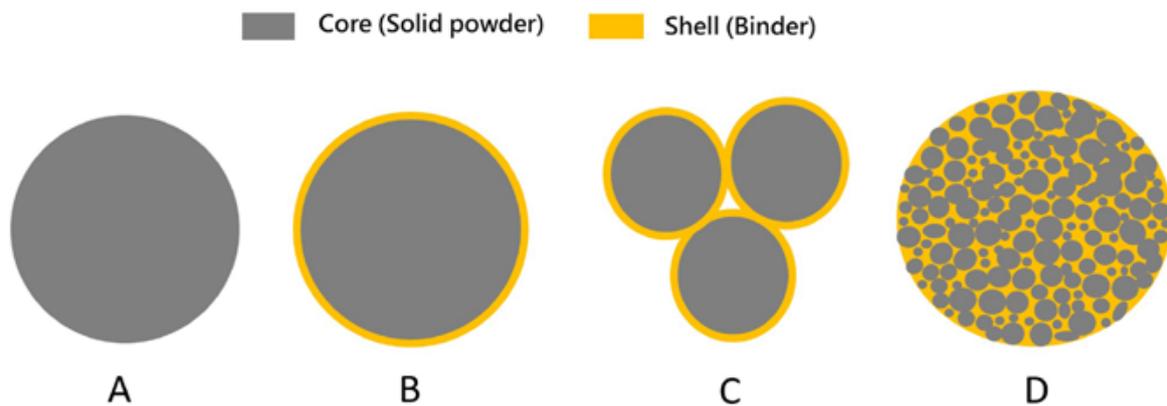


圖 1：核與殼的技術被用到 AM 的黏結劑噴射成型法。比較幾種粉末的狀態，A 是 SLM 用的，B、C、D 就給不同黏結劑噴射法使用的粉末設計

問題。圖 2 展示了一些用於燒結時的承托產品的治具設計。有些治具僅使用一次便需重新製作。或直接利用無效的特徵與生坯一起製作出來，在燒結後移除。

複製效率

目前僅有光固化法與較低溫的塑膠燒結法能夠列印多層的零件，如圖 3。每次列印多層產品這樣才能有效的減少設備重新調整所浪費的時間。實際的想法卻不能夠用在金屬粉末床上。主要在於金屬粉末的比熱容和熱阻高、比重大。首先是傳統的 SLM 法，當粉末進行堆積的過程如果沒有燒結成塊時熱傳導的效果相當緩慢會使得製程積熱嚴重，最後導致產品的熱變形。雖然黏結劑噴射法的溫度已經降低到 200°C 以下，但是因為黏結劑的強度不高導致生坯可能被壓壞，過多層的生坯重量有可能壓垮了已經列印完成的產品。一些隱藏的小裂縫甚至在燒結後出現在產品上。導致最終產品的品質失效。

尺寸精度和特徵解析度

不能再把 AM 當做只是觀念上的模型，否則 AM 在工業界永遠只是裝飾用「花瓶」技術。尺寸精度要學習 MIM 製造上的可被計算與評估性，這一點是可透過學

術研究來克服。但是在裝配上的微小公差，減法加工的數值切削就免不了。MIM 的後加工技術也都可以套用在 AM 上。至於特徵解析度，使用較為細緻的粉末和較低的成型溫度都是有助於提高產品解析度的方式。雖然是這樣，放慢列印速度仍舊是最好的辦法。

在積層製造程序上，同時擁有加工速度和產品精度並不容易。這個道理也適用所有的減材加工程序。因此合理的效率是建立在精密度要求之上。正如中國諺語說的，「又要馬兒好，又要馬兒不吃草」是不可能的。

僅適合低密度、薄壁和拓樸結構的產品

在大部分的積層製造過程，即使是多層列印或是故意加壓，加工的壓力也不會超過五個大氣壓 (5X 101Kpa = 0.5Mpa)。主要在於生坯沒有固化完全之前，過大的壓力可能導致其崩塌。但是在金屬注射成型或是傳統粉末壓製，隨便超過 50MPa 的壓力也不為過。因為生坯有模具限制其邊界並保持其結構的強度。唯一能使積層製造產品密度提高就是後處理的熱等靜壓製程。但所費不貲且不易找到。

不過只要同時求低密度、薄壁和拓樸結構的產品。積

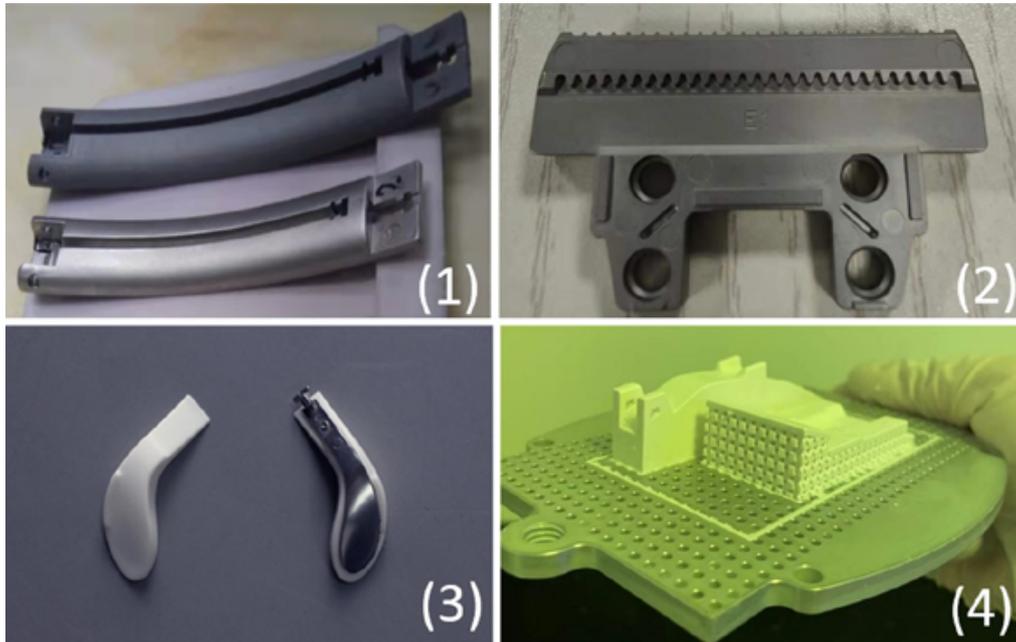


圖 2：抵抗重力變形的各種治具設計。(1) 傳統的階梯承燒板來支撐有曲面的 MIM 件，生坯（深色）比燒結坯（淺色）要長；(2) 利用刀刃上的長條特徵防止刀刃燒結變形，這個贅肉特徵隨燒結後被去除；(3) 網格狀的隨形燒結支撐，利用 3D 列印拓模結構優勢方便脫脂、燒結的減重支撐（由上海魅湃實業提供）；(4) 在燒結過程使用陶瓷的治具支撐沒有平面的 MIM 零件（由廈門智勝提供）

層製造便凸顯極大優勢，因為它採層層堆積的作法。

委託脫脂和燒結的失敗爭議處理

恐怕這個議題是目前所有積層製造後委外後製程的最大困擾，如果工作不是在同一家公司完成的話。後續固化失敗的原因可能包含運輸過程、取出擺放的失誤，以及產品原本設計就缺乏支撐。尤其是低密度的拓模結構產品。最新的間接成型 - 燒結法積層製造，需要進行脫脂和燒結才能得到最終產品。然後脫脂和燒結這兩個程序是所有積層製造公司的陌生製程。自己準備需要額外龐大的設備費用與長時間的學習過程。如果委託 MIM 協助進行後續製造，對失敗的爭議處理是必須要先考慮的。

必須勇往直前

MIM 最早由 1970 年代開始，經歷五十年的考驗才獲得認可成為普遍的金屬製程。製造廠在使用一個新技

術之後，都必須經歷無以計數的失敗。經驗是最好的老師，放諸全世界皆準。如果積層製造必須包含脫脂和燒結程序，那麼在設計的開始就要放入 DFM 中一起討論。不能把問題丟給後處理廠商，否則爭吵無法得到經驗只換來厭惡。

全球的 MIM 工廠已經超過 500 家。中國和臺灣更有全球最密集的 MIM 產業集群。在每一 MIM 工廠裡都有一群年輕人日以繼夜的研究製程，保證產品經過脫脂和燒結之後能完整固化。不僅如此，我們還花費大量的時間在最終產品的表面處理。畢竟這是使金屬產品產生更高的附加價之手段。MIM 能夠逐漸取代包含粉末壓製、精密鑄造與壓力鑄造技術，這經過無數學術研究和日積月累的製造經驗所獲得的結果。AM 和 MIM 最終後走在相同的目標。那麼這一條捷徑已經擺在眼前，MIM 正是 AM 最好的朋友。■

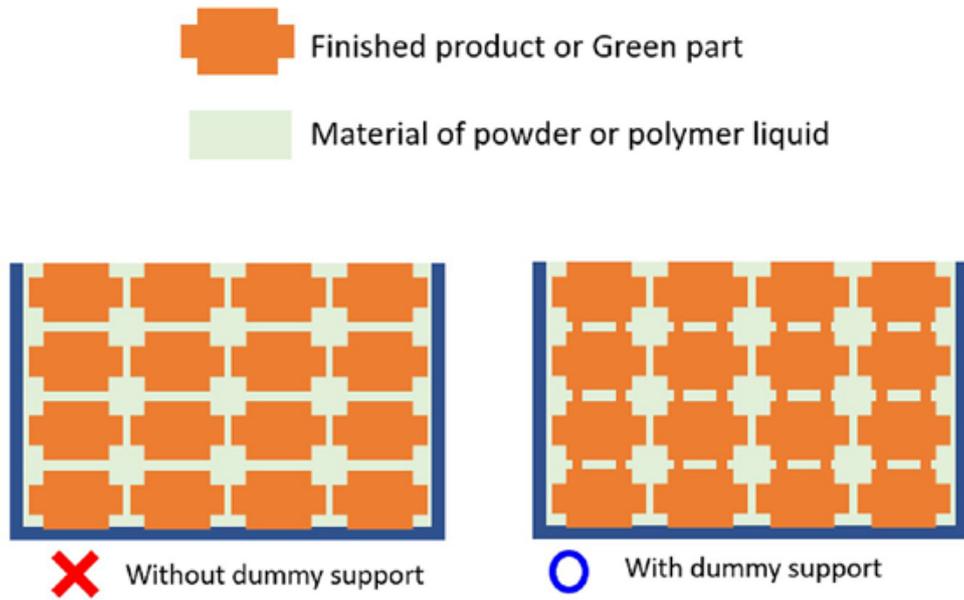


圖 3：多層生坯或產品在同一批列印過程中完成可以一次性獲得較高的產出率。(Drawing by Dr. Q)

設計

開發

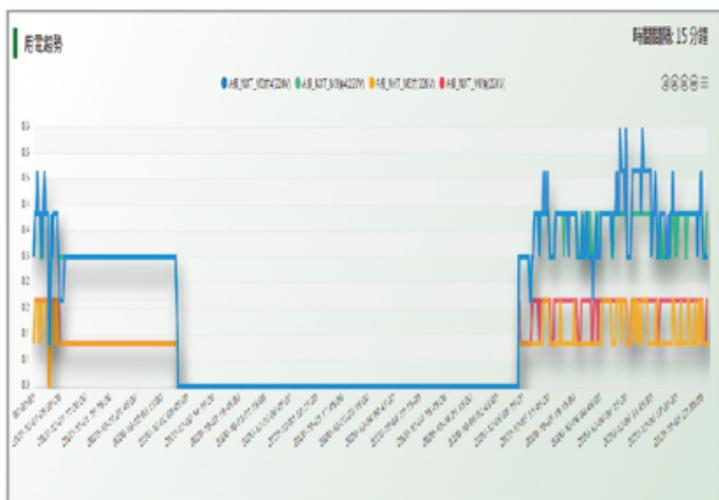
生產

保養維修

電力可視化, 能耗全掌握

ACMT輔導計劃節能管理方案
(總電+6台設備)

限量10名 推廣方案 **15萬**



功能

即時監控與管理 數據整合與分析

優勢

無線安裝免停機 電池可自動回充

雲端平台新服務 跨設備整合資料

工廠電力



【即時監測】

【節能管理】

機台設備



【異常警告】

【保修管理】

企業經營



【數據分析】

【綠色經濟】

廣告編號 2021-11-A09

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



國內外眾多企業認可

3Egreen 展綠科技
3egreenserver

服務據點
台北·蘇州·東莞·曼谷
☎ +886-2-8258-9155

規劃中據點
台中·台南·寧波·廈門·印尼·馬來西亞·菲律賓·越南
✉ info@minnotec.com

mit
minnotec

型創科技顧問股份有限公司
Molding innovation technology Co., Ltd

🌐 www.minnotec.com





林宜璟 (JeffreyLin)

- 現任職於宇一企業管理顧問有限公司總經理
- 學歷：台灣大學商學研究所企管碩士、交通大學機械工程系學士
- 認證、著作及其他能力：
 1. 認證：DISC 認證講師 (2005 年受證)
 2. 著作：《為什麼要聽你說？百大企業最受歡迎的簡報課，人人都能成為抓住人心高手！》(木馬出版社出版)
 3. 緯育集團 (<http://www.wiedu.com>) 線上課程，「管理學院」「業務學院」內容規劃及主講者

不能改變事實就換個說法！——談判心理戰術之「迷霧篇」

■宇一企管 / 林宜璟 總經理

假的！你的眼睛業障重，腦袋也是啦！

前情提要，影響談判的結果有 PARTS 五大變數。五個字母分別代表：

P：player；

A：added value；

R：rules；

T：tactic；

S：subject。

之前的章節已經談過了 PARS，所以這篇要談 T，也就是談判的「tactic，戰術」。首先來看兩張圖和兩個故事。

請問圖 1 中，左邊和右邊，哪一個橘色的圓形比較大？

我相信訓練有素的你會說一樣大，雖然我們實在覺得右邊的看起來比較大。

接下來再請問圖 2 中，左邊的 A 段線條和右邊的 B 段線條，哪一個比較長？

你說怎麼還來？當然還是一樣長！

很抱歉！這次你錯了。是左邊的 A 段比較長。不信請用尺量看看。我知道你已經玩過太多這種錯覺遊戲，所以正是運用你的自信來誤導你。我有抓到你嗎？

不管有沒有都不重要！重要的是，請接受：「我們看到的

不見得正確」這個現實。

故事一

請問以下 A、B 兩個社會案件，哪一個發生的機會比較大？

A. 小明的婚姻似乎很美滿，但他殺了他老婆；

B. 小明的婚姻似乎很美滿，但他為了取得遺產，殺了他老婆。

請問你選哪一個呢？我相信很多人會選 B，但其實是 A 發生的可能性更大。

為什麼？因為老公殺老婆的原因有很多。可能是因為被綠了，或者是不小心的過失，比方倒車時誤踩油門，撞死在車後的老婆。或者是一個悲傷的故事，老公因為不忍老婆長期臥病，受盡折磨，所以寧可自己坐牢，也要幫助老婆安樂死。當然也有可能真的是為了遺

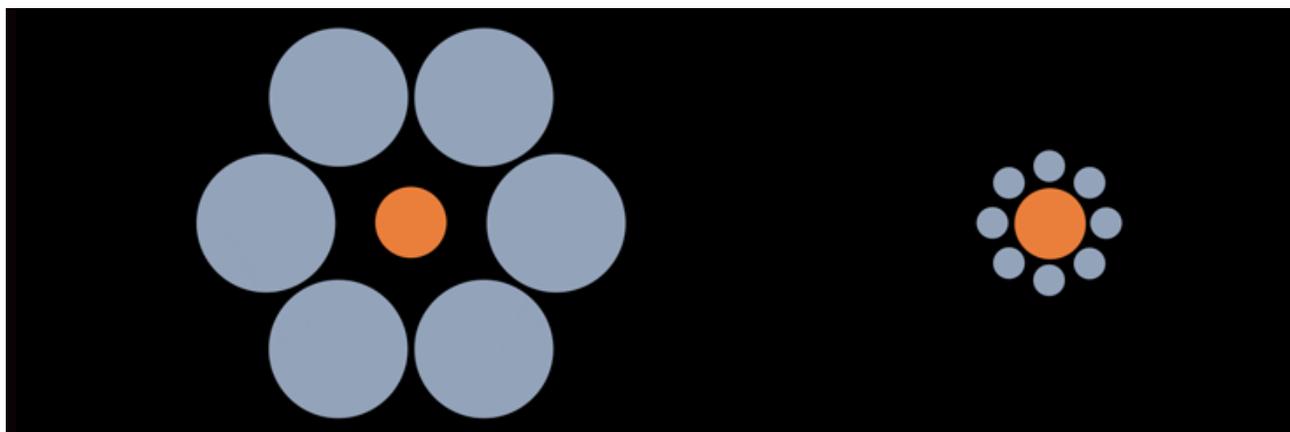


圖 1：請問上圖中，左邊和右邊，哪一個橘色的圓形比較大？

產。但不管怎麼說，老公殺老婆的動機有許許多多（這也是為什麼推理劇中，只要老婆死了，老公通常都有重大嫌疑。呵呵！）為了遺產只是殺老婆的可能動機之一，所以 B 的條件更為嚴苛，發生的機會也更小。

那為什麼多數人選 B 呢？因為 B 有故事，有解釋。人類的大腦喜歡故事，喜歡解釋。我們寧可接受「聽起來」合理的結論，而懶得去深入分析，得到更正確的結論。

故事二

- A. 小花這個年輕人，非常聰明、又認真、又負責、又努力，以後一定會很有錢。
- B. 小草這個年輕人以後一定會很有錢。

請問哪一個敘述成立的可能性更大呢？經過前一個案例的磨練，相信這次你該會選 B 了。恭喜你答對了！沒錯！的確是 B。

因為一個人要非常聰明、認真、負責、努力就已經夠難了，但即使這樣，符合這些條件的人，最後可能還是沒什麼錢。所以如果還要加上很有錢，那這些條件都全部要成立，真的難。

但是不管小草笨不笨、懶不懶、是不是負責、是不是努力，只要他每期大樂透都買，或是用力找個讓他可以不用努力的阿姨，說不定他有一天還是很有錢，所以條件相對寬鬆許多。

我的意思是小花一樣可以買大樂透，一樣可以找阿姨讓他不用再努力，但是世界上要存在一個符合小花條件的人，比小草困難多得多。

上面這一則故事這告訴我們：「我們想的不見得對」。

戰術：換個說法，就可能得到我們要的結果

上述這些我們自以為是，偏偏又似是而非的現象，在談判裡面會起巨大的作用。運用得當的人，可以藉此得到想要的利益；被其所困的人，則可能有重大損失。

就像先前文章談過的，影響談判結果的變數可以分成兩大類：「戰略」與「戰術」。PARS 都是戰略變數，他們影響大結構面的談判動向。而從這一篇開始要用一些篇幅，陸續分析談判的戰術面。

戰略是具體改變某些實質的事情，不管是談判的人、籌碼、規則，或者是議題。但是戰術在談判的世界裡

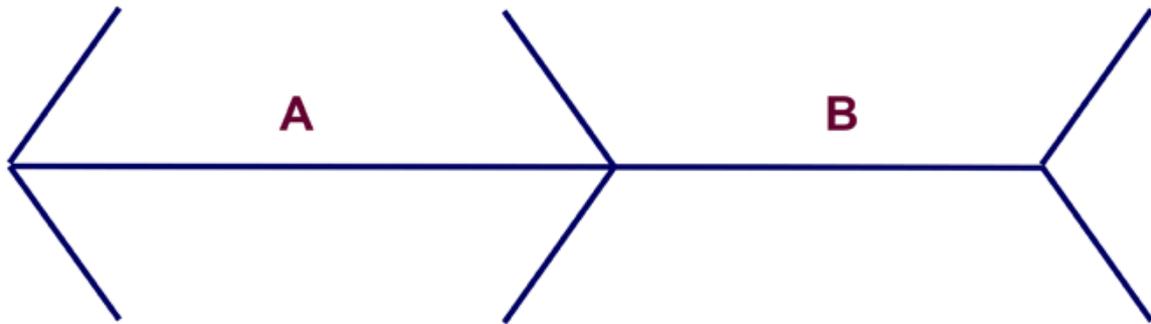


圖 2：請問上圖中，左邊的 A 段線條和右邊的 B 段線條，哪一個比較長？

具體來說就是「換個說法」。同樣一件事情，用一種說法會吃閉門羹，但只要換個說法，對方可能就會點頭。而一切的關鍵，就在於這句話：「決定人類行為的不是事實，而是認知。」

白話文就是：發生了什麼事情沒那麼重要。你認為發生了什麼事情，還有你怎麼看待這些事情才是重點。

我是不是好人不重要，重要的是你認不認為我是好人。因為你的這個「認為」決定了你和我的關係。

這個價格合不合理不重要，重要的是你認為合不合理。因為你的「認為」決定了你買或不買。

你說「路遙知馬力，日久見人心。」，長遠來說，真誠和實力才是硬道理啦！這一點我完全認同。但如果：

1. 你是好人，你的價格合理，而對方卻誤會你呢？
2. 你要給對方的明明會對他好，但他卻因為錯誤的認知而拒絕呢？

這時候我們就必須了解、運用這些心理戰術，才能找回談判的初衷：「透過溝通，讓彼此的生活變得更好。」

所以接下來要探討的就是以不改變事情本質為前提，卻透過改變談判對手的認知來改變談判結果。這些不改變事實卻能改變對方認知的手法統稱為「心理戰術」。在我的談判系統裡，我將心理戰術整理為三面向七領域，先簡要說明如下：

- **三面向**：製造迷霧、消除迷霧、維持迷霧。
- **七領域**：比較、好感、一致，互惠、權威、稀少、社會保證。

而這一篇我們要先討論心理戰術的三面向，製造迷霧、消除迷霧、維持迷霧。

迷霧：造成事實和認知落差的干擾

造成認知和事實有落差的原因很多，重要的其中之一是兩者之間有屏障，而屏障造成了干擾。為了方便，我稱這樣的屏障為「迷霧」。既然決定行為的是認知，不是事實，事實和認知之間又隔了一層迷霧，所以操控迷霧，就可以影響認知。

操控迷霧基本上有三個面向：「製造迷霧」、「消除迷霧」，以及「維持迷霧」。

製造迷霧

你用哪一家電信公司的服務呢？你知道你用的是最經



(圖片來源：Freepik.com)

濟實惠的方案嗎？我不知道你知不知道，但是我不知道。也許是我太傻太天真，但是我更懷疑是電信公司們聯手把我弄糊塗的，雖然我沒有證據。

以前在外商資訊公司當業務時，前輩教我們“if you can not convince a customer, then you just confuse him/her.”（如果你不能說服客戶，那就想辦法迷惑客戶）。當認為自己的方案不夠說服力時，就想辦法灌一些高大上的名詞，什麼「災難復原」、「企業永續營運」、「商業智能」之類的。讓客戶聽得頭昏腦脹，然後又覺得他聽不懂的東西很重要，最後就有可能乖乖付錢了。

我承認這是賤招，但它有時真的有效。而我深深認為，電信公司們就是玩同一招。

電信服務是競爭激烈的行業，因為提供的服務不容易有差異，所以消費者愛比價，會比價，也容易因為一點價差就琵琶別抱。但是當方案複雜的時候，消費者就不容易判斷了。現在電信業者推出的方案都牽涉到很多因素。綁什麼手機？綁多久？語音有多少免費時數？數據流量多少？是不是吃到飽？流量有限制的話，超過上限會不會降速？網內互打有什麼方案？再

加上買 A 送 B，或者不定期的促銷方案等。總而言之讓人眼花繚亂。究竟以自己的使用狀況什麼方案最划算，我真的搞不清楚。說實話，對於像我這種還負擔得起一些電話費的人士來說，只能相信在業者相互競爭下，即使隨便買也不會吃大虧，然後挑一個看起來還順眼的，就給他簽下去了。

製造迷霧有時候是律師在談判時最大的功用。對方律師先滿嘴法律術語的跟你說半個小時，再丟出厚達幾十頁的合約，然後很多人可能就進入資訊過載而系統崩潰的狀態了。

所以迷霧如果夠深夠濃夠厚，就有可能瓦解對方理性分析的能力或者是意願。換個說法，會增加對方取得真相的成本。這個時候只要談判涉及的利益沒有大到讓對方覺得非搞清楚真相不可（就像我的手機資費方案），對方就可能便宜行事做決定，只要這個決策「看起來」還可以就好。

消除迷霧

消除迷霧有兩種基本策略：「視覺化」和「資訊分享」。

1. 視覺化

多年前在媒體上看到一則新聞。有人買房子是用車



(圖片來源：Freepik.com)

子載現金去買的。我不確定這是不是建設公司的噓頭？但若認真分析，用現金買房子有什麼好處呢？

當你將滿滿的現金放在賣家面前，這證明你很想買，也買得起。所以賣方對於你買房子的能力跟意願，就不用再花時間猜測了。可以直接進入議價而不用擔心浪費時間。

這麼戲劇化的場面，我們大概都沒有機會親眼見識。但是生活當中，如果你曾經透過仲介買房子，那我們其實都經歷過類似的狀況。

當我們看上一棟房子之後，除非你是有錢到可以任性，把買房當作買菜的盤子，否則買房子沒有不和賣方砍價的，這時候就會進入斡旋的階段。斡旋的方式通常有兩種，第一種是付斡旋金，第二種是簽一份要約書。

我沒有買過豪宅，只是市井小民。買房億來億去的讀者們請不要見笑。以下是我的購屋經驗分享。

如果你出價 1,000 萬想要買一棟房，仲介會要你付 10 萬現金的斡旋金，或者是簽一份要約書。兩者

都是向賣方表示你買房子的誠意。因為如果你出的價錢對方同意了，而你後來又反悔，那麼 10 萬塊錢的斡旋金就會為對方沒收，作為你違背承諾的處罰。如果你簽的是要約書，而同樣的出價後又反悔，那麼對方依法可以跟你要求出價金額 3% 的罰款，也就是 30 萬。

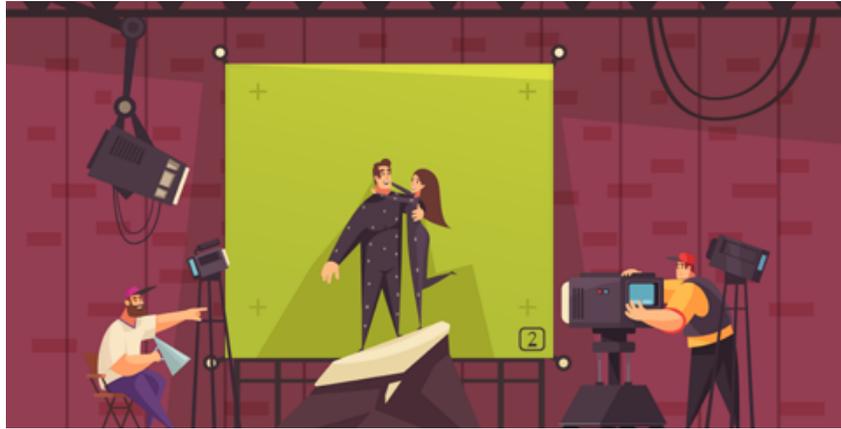
從金額上來看，簽要約書在法律上的責任比付斡旋金高了三倍，理論上是更有力的保證。但是在我的經驗裡面，仲介都建議我直接拿出 10 萬的現金，讓他們放在賣方的面前。為什麼呢？我得到的解釋是看得到的比較有震撼力，而且現在掏出來的 10 萬現金，比未來的 30 萬，更有說服力。

拿出現金就是用視覺化來排除迷霧。

2. 資訊分享

換個角度說，排除迷霧的目的是建立基本的信任。這個「基本」的信任沒有辦法讓雙方直接達成協議，但是可以讓雙方展開有效對話。

排除迷霧的方法除用視覺化的震撼效果，直擊對方靈魂深處之外，還有一個常用的方法叫做「裸妝上



(圖片來源：Freepik.com)

鏡」。也就是對談判對手不加掩飾，反而刻意揭露己方資訊，以建立信任。

我在電子業工作的時候常接 ODM 的案子，也就是客戶開出規格，要我們按照規格生產出來成品，然後賣給他們。這種生意成本當然是關鍵。而當跟客戶談價格的時候，我們往往最後有一招殺手鐮叫「攤 BOM 表談」。

所謂的 BOM 表，就是「bill of materials」的意思，也就是製造這個產品的物料清單。「攤 BOM 表談」就是跟客戶說我做你這個產品，總共要用哪些料件？每顆料我現在買的成本是多少？再加上加工費，這就是我的成本。所以親愛的客戶，你現在打算讓我賺多少？你自己說吧！

買方永遠覺得賣方賺太多，所以當我們用這種方式跟賣方談的時候，基本上就是把自己的脖子放到客戶的刀下了。我都對你毫無遮掩了，你也不能夠下手太狠吧？除非你真的不想跟我做了。

這種情況之下，雙方成交的可能性會大幅提高。

但客戶想讓你賺多少，你就真的只能賺那麼多嗎？比方客戶打算讓你有 5% 的毛利率，你之後真的就只有 5% 的毛利率嗎？當然不是！「裸妝」並不是真的不化妝，只是化了讓人看不出來。「攤 BOM 表」的目的，一樣也是賺的要讓客戶看不出來。

眉角的關鍵在於一句話：「赤字接單，黑字出貨」。也就是即使接單時虧錢，出貨時都還賺錢。因為接單的時候賣力的物料成本，加工成本都是以當時的價格報給買方。但是物料成本可能隨著採購量變大，而單價變低。加工成本則可能因為工廠的學習曲線，隨著出貨量變大也降低。所以一開始只能夠賺 3%，但是當出貨量大到一定程度之後，說不定這一個利潤可以加倍甚至更多。我是不是不小心說出了某大手機代工集團的商業秘密呢？

你說客戶又不是笨蛋，成本降低之後他又會來砍價。你又是對的！但那是另一個故事了，至少到目前為止我們做成了一單賺錢的生意。

維持迷霧

當雙方各懷鬼胎的時候，心照不宣，不要說破，更有助於達成談判的協議。



(圖片來源：Freepik.com)

有錢的色阿伯和年輕的美眉在一起。阿伯說我喜歡她的純真善良，美眉則說我欣賞阿伯的成熟智慧。如果阿伯說我喜歡的是青春的肉體，美眉說我要的是錢，這故事就不美，也不好演下去了。

銷售談判的時候，採購跟業務說我們價格就停在這裡，我老闆有意見的話你也不要再降價。這時候聰明的業務就不要再問為什麼了。人家自有安排。

國王的新衣是一個有趣又發人深省的故事，但它只是個故事。故事沒有說那個指出國王沒有穿衣服的孩子後來怎麼了，我們希望他一切平安。而如果說國王沒穿衣服的是大臣的話，那他的下場更需要我們為他禱告了。

國王沒穿新衣，國王只穿了迷霧。而有時，讓國王繼續穿著迷霧，一直穿下去，對大家都好。

不過倒也不用把世界想得這麼黑暗。有時候維持迷霧有它積極正面的用意。就像之前篇章談到的，談判之所以能夠雙贏，是因為對於談判議題的價值認知差異，青菜蘿蔔各有所好嘛！你要的是品味，我要的是錢，那麼我們雙方就很容易達到各取所需的雙贏。所

以當雙方的價值認知有差異，這就是建設性的迷霧。這時候不但不要戳破，而且還要加強。

就像品味。當你知道對方在乎品味，最好的做法就是強化他對品味的信仰，並且把品味的詮釋引導到有利於我方談判目的的方向，即使你對他的品味真的不敢苟同啊！

結語

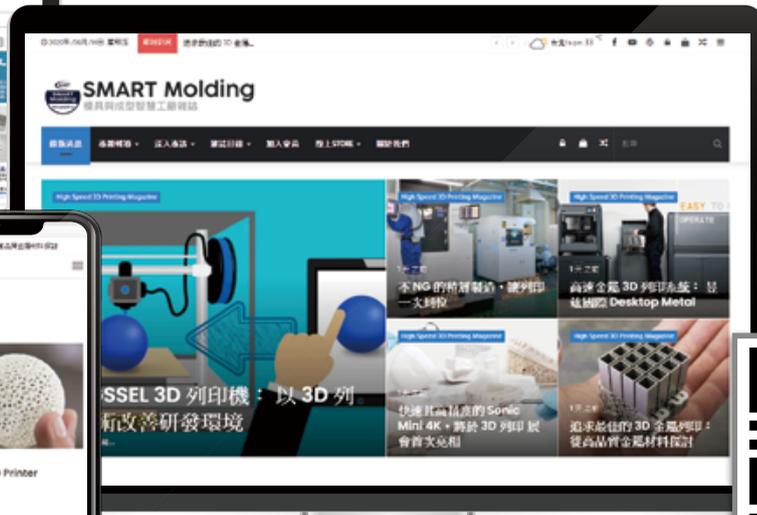
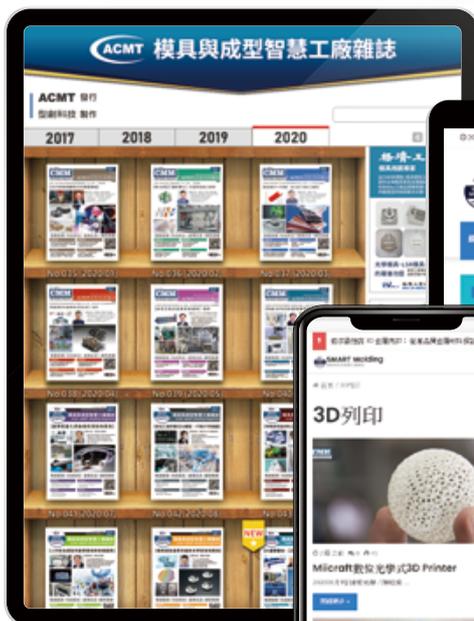
關於戰術我有很多話要說，這裡我們先告個段落，做個小結。

1. 以改變認知而不改變實質條件來達到談判結果的手法，稱之為「心理戰術」；
2. 談判高手，不只追求改變實質條，更能巧妙的換個說法就達到目的；
3. 心理戰術有三面向，「製造迷霧」、「消除迷霧」、「維持迷霧」；
4. 心理戰術有七領域：「比較」、「好感」、「一致」、「互惠」、「權威」、「稀少」、「社會保證」。這部份我們之後會再進行論述，敬請期待！感謝各位讀者的閱讀！。■



會員專屬

超過1,200篇以上產業技術內容與深入報導 —



www.smartmolding.com



更多內容請上

內容特色

- 擴展橫向產業範圍增加【3D列印】、【粉末冶金】、【壓鑄模具】、【自動化】、【數位化轉型】、【智慧工廠】等領域。
- 每月內容涵蓋模具成型相關最新材料、技術、設備及應用案例，2017年創刊至今已出版57期。
- 原創內容-針對台灣、華東、華南及東南亞地區的企業進行採訪報導，了解這些企業的成功經驗及競爭力。
- 邀請成型技術各領域行業專家擔任主編增加不同製程觀點。

24Hr 自動管理機器人——IoM 射出機聯網

型創科技 / 楊崇邨 應用顧問

2018 年可謂臺灣智慧製造元年

智慧機械為政府五大產業創新政策之一，主要目的是將臺灣從精密機械升級為智慧機械，以創造就業並擴大整廠整線輸出。惟有鑑於傳統產業數位化能力不足，生產數據多以紙本記錄，仰賴人工操作，故需協助中小企業導入數位化，因此有了智慧機上盒 (Smart Machine Box，以下簡稱 SMB) 輔導計畫。

型創科技從精實生產 TPS、TPM 切入解決管理問題

2018~2021 年間，橡塑膠產業設備已經加入政府計畫案 821 臺，雖然佔了產業別的第二名，但實際上 95% 以上的工廠都還沒數位轉型，甚至絕大部份可能還沒聽過 SMB！型創科技從 2015 年成立開始，就致力於橡塑膠產業的耕耘，如傳教士一般挨家挨戶地進行溝通交流，不斷舉辦說明會，也逐步地取得了工廠的信賴，進而在兩岸三地取得了不錯的成果，最重要的核心在於型創團隊從高分子材料切入解決技術問題，從精實生產 TPM、TPS 切入解決管理問題，懂工廠語言更進一步解決工廠日常運營的問題挑戰。

數位轉型如何確保成功

臺灣經濟部統計處數據顯示出，95% 以上的工廠屬於中小企業，這意味著並無大量的文書人員和 IT 相關人力，所有的人力都是致力於生產為主。這也讓 MES 在中小型工廠不容易落實的原因，因為人力不足成為硬傷。有鑑於此，ISA-95 規範了工廠訊息結構 BI ->ERP

->MES ->IoT，將 IoT 納入製造者的角色，用以協助數據採集達到即時管理的手段。

因此對於一般中小企業而言最好的方式即是從機聯網開始第一步，在不耗費一兵一卒的情況之下進行數位轉型，讓成功機率大幅提升，不至於一開始就因需要輸入大量的數據資料而陣亡。

IoM 機聯網立即改善閒置浪費

工廠管理有個通用指標 OEE (設備綜合效率)，可以將其理解為工廠的分數，由稼動率 x 效率 x 良率所構成。機聯網可自動擷取真實的生產狀態 / 數量 / 穩定度 / 成型週期，讓管理者快速掌握閒置時段，例如：換模損失、閒置損失。可從統計分析取得真實的實際情況，協助工廠建立每日的檢討會議，釐清每日的生產過程中有多少時間被浪費之後，現場的管理者和作業員就會有意識的理解到耗費多少時間，進而實際改善提升。以型創科技過往的輔導經驗來看，只要每日應用稼動分析和產量分析，機臺閒置的情形在短時間內就可以獲得明顯的改善，提高生產稼動和產出約 5%。

IoM 生產管理報工滿足流程管理

政府在機聯網的推廣計畫下，進一步推出生產應用計畫，目的也是讓踏出第一步機聯網轉型的中小企業，更進一步的往流程管理邁進，此時就會牽扯到人的因素了。輔導過程中會將工廠的基本資料做一次的盤

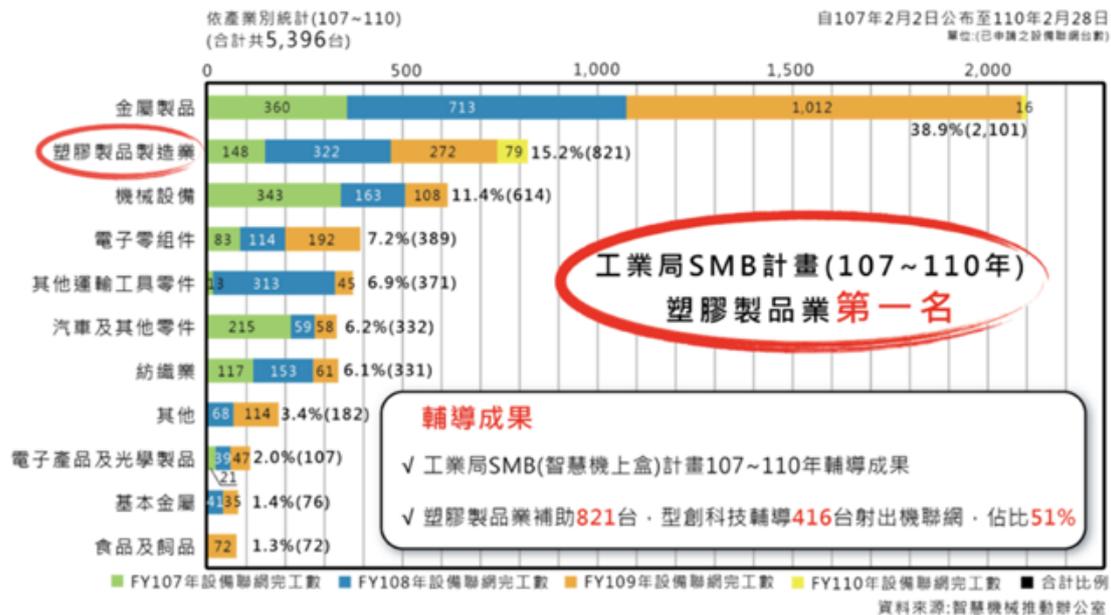


圖 1：政府推行智慧轉型計畫，其中金屬製品和塑膠製品分佔一二名

點，並且上系統保存，往往會發現工廠有很多資料都還沒備齊和整頓過，此階段協助工廠再次優化資料，為生產效率提升作準備。緊接著就是讓生產排程系統協助現場進行任務安排，這個時候就可以享受數位化帶來的好處，例如：所有人員可以快速且取得一致的生產進度，不管在生產安排上，或是換模準備上，都更精實的準備，將流程透明梳理乾淨，工廠的交期即可扎实的掌握，也可以掌握是否還有足夠產能應對新的訂單！

工廠健康檢查報告

建立工廠自我檢查報告，是每間工廠的基本要求。話說如此，但要落實並非容易。主要是可靠的報告產出，往往就需要大量的人力來堆積，但工廠人力都是用在生產為主，紀錄抄寫都被視為多餘的工。數位化的過程，則是在釋放人員時間，讓管理者可以取得更自動更可靠的管理數據。此外，型創科技也會教授如何閱讀 OEE 報告，讓管理者可以見林又見樹，為工廠建立競爭優勢！

品質的追求

品質的追求源自於客戶的需求，因此每家工廠都無不盡力去滿足。在品質上牽扯的因素有材料、模具、射出機、周邊輔機、環境、人員等，可謂複雜。那數位轉型要如何來協助呢？除了將產品良率紀錄在系統外，還可以掌握製程參數，例如：成型條件的設定值，和實際值（SPC 分析）。型創科技專注在塑膠領域多年，也發展應用參數的方案，可以更快速更自動的協助工廠去掌握品質異常時間和異常參數！讓數位轉型不僅僅只是數位化，而是一步步透明化和智慧化！■

OEE 設備綜合效率	6大損失
稼動率 (A)	異常閒置
	換線損失
產能效率 (P)	生產中微小中斷
	不正常速度損失
製品良率 (Q)	製程缺陷
	試機缺陷
OEE	淨有效生產時間

圖 2：TPM 明確定義出的 6 大損失，讓工廠作為改善指標

• 掌握實際換模、異常、閒置時間點

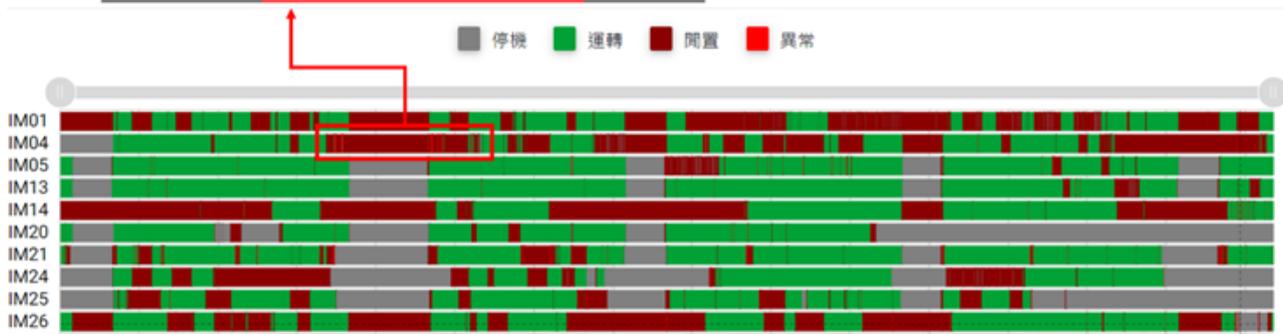


圖 3：IoM 自動擷取設備狀態，不會出現人為失真和遞延

生產定期報表



- 系統自動生成報表，不須人工重複填寫，提升效率
- 提供多種資料類型：
 - 生產日/週/月報表
 - 效率報表
 - 異常報表
 - 品質報表
 - 推播報表
 - 模具保養報表
 - 客製化報表...等

圖 4：自動日報表生產產出，節省人員製作的時間和提高正確性

ACMT 射出機聯網相容性計劃 1+5階智慧製造應用



圖 5：定義機聯網深度 Level 0~5 的內容和應用

公司專利



取得11項專利

圖 6：型創致力於塑膠產業成型參數的解析應用，一步步往智能製造邁進

射出模具化學蝕紋介紹及注意事項

型創科技 / 劉岩 技術副理

前言

模具蝕紋（俗稱模具曬紋、模具咬花等）是射出模具常見的一種表面處理工藝，此工藝主要應用在改良產品美觀程度和表面強度。通常因紋路的粗細不同將該工藝劃分成幼紋、細紋、粗紋及皮紋等類別。該工藝使用成本較低、效果豐富、效率高而受到廣泛的應用。模具蝕紋通常有以下效果：

- 提高產品裝飾效果，使產品更加美觀；
- 降低了產品表面劃傷，沾染灰塵、瑕疵點及波紋等外觀問題或缺陷的產生，使外觀更加光潔；
- 觸感良好，具備防滑、防轉效果；
- 可製成麻面或啞光面，一定程度上可消除眼部疲勞；
- 製作花紋，可方便脫模動作。

傳統化學蝕紋工藝流程

傳統化學蝕紋工藝的基本流程說明如下：

- 1. 洗模：**首先使用模具清洗劑清洗模具表面可能存在的油污或雜質；
- 2. 黏膜：**使用專用膠布黏貼其它無需蝕紋工藝的模具表面處（一般建議膠布在 3 層以上），完成後使用蠟進行蝕紋面邊界的密封，起到保護作用，或者在無蝕紋工藝的模具表面處塗上防腐漆，然後重複清洗蝕紋面一次；
- 3. 化學檢驗：**將模具浸泡在化學藥劑中（一般在 5-10s），此時未黏貼膠布的模具表面會被化學藥劑腐蝕，呈黑色；
- 4. 表面處理：**使用噴槍將砂粒均勻噴射在模具表面，

去除模具表面的黑色氧化層，砂洗後模具表面呈銀白色；

- 5. 印花處理：**在經過菲林蝕刻標準的紋板上均勻上蠟，再通過碾壓機器將花紋轉印在專用薄膜上製成蠟紙。將蠟紙按要求貼在處理過後的模具表面，將花紋轉印到模具上；
- 6. 印花處理：**製作菲林，將有紋路圖紙的菲林貼在模具上，按照紋路調配油墨，再均勻噴塗在蝕紋表面；
- 7. 化學蝕刻：**將轉印好的模具或貼好菲林的模具浸泡在化學藥劑中進行局部腐蝕。腐蝕的程度主要通過浸泡時間控制；
- 8. 表面處理：**參考步驟 4，去除模具表面黑色氧化層；
- 9. QC& 包裝**

傳統化學蝕紋注意事項

傳統化學蝕紋的注意事項說明如下：

1. 在做模具清洗時，需保證油污等雜質清洗乾淨，避免後續蝕刻不均勻；
2. 蝕紋面與非蝕紋面以 R 角過渡時，R 角一般不大於 R 0.5MM；
3. 燒焊的地方注意回火，燒焊後材質和硬度差別不大時，可分開蝕紋，調整蝕紋時間長短；硬度差別較大時，可以對燒焊位置局部加熱後再蝕紋；
4. 進行噴砂處理時，保證噴射均勻；
5. 如果需要紋刻的模具表面已經鍍鎳、硬鉻、特氟龍或有其它能提高模具耐磨性 / 抗腐蝕性的表面塗層，則必須將此塗層完全清除，以保證模具蝕紋加



圖 1：模具蝕紋工藝常被用於改良產品美觀程度和表面強度

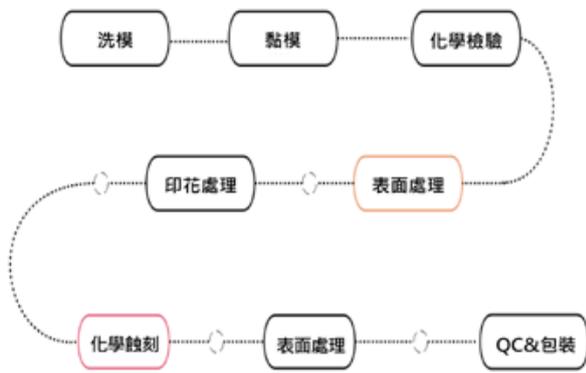


圖 2：化學蝕紋工藝流程

工處理效果。

結語

傳統化學蝕紋的藥劑對鋼材表面有腐蝕性，藥劑對材料的要求較高，如果模具上的火花紋及各部件的加工導致表層的硬度不同，對蝕刻效果有較大影響；故後續又引入新的蝕刻工藝——雷射蝕紋，雷射蝕紋做出來的皮紋表面均勻，立體感更強，具有高精度、高穩定性等特點，開始逐漸取代化學蝕刻工藝，針對兩種工藝方法的對比如表 1 所示。

目前多數產品為滿足外觀層次感、立體感及觸感等需求，均採用蝕紋的工藝對模具進行處理，同時為了克

	化學蝕紋	雷射蝕紋
環保要求	採用化學藥水，不環保	不採用化學藥水，環保
精度穩定性	精度差，穩定性差 1. 會產生側蝕和牙邊 2. 無法實現重複性、一致性加工	精度高，穩定性好 1. 無側蝕和牙邊 2. 可實現重複性、一致性加工
表面質量	相對粗糙	精細
材料要求	對模具材料要求比較高	對材料要求低
紋理附著面	複雜曲面難實現	曲面、斜面、球面都可
加工範圍	範圍受限制比較小	受設備加工範圍的限制
製作過程	工藝路線長、佔地面積大	工藝路線短、佔地面積小

表 1：傳統化學蝕紋與雷射蝕紋的對比

服傳統化學蝕刻工藝的弊端，也逐漸開發優化多種工藝方法，相信未來的蝕刻工藝也會更加迎合環保、節能以及高效等要求。■

先進封裝產業現狀

文章及圖片來源：Yole Développement、華進半導體

簡介

儘管半導體行業增速放緩，但先進封裝產業 2018 年至 2024 年期間的年複合增長率仍高達 8%，令人印象深刻。華進擁有成熟先進的晶圓級封裝工藝（高密度凸塊、扇入型晶圓級封裝、扇外型晶圓級封裝、矽轉接板、直孔晶圓級封裝）以及後道封裝工藝（打線、倒裝焊、系統集成），歡迎諮詢合作。

先進封裝產業增勢強勁

半導體行業正處於一個轉捩點。CMOS 微縮放緩，成本不斷上升，促使該行業依賴積體電路封裝擴大後摩爾時代的利潤。因此，得益於對更高集成度的廣泛需求，摩爾定律放緩，交通、5G、消費電子、存儲和計算、物聯網（和工業物聯網）、人工智慧和高性能計算等大趨勢推動下，先進封裝已進入其最成功的時期。

半導體行業經歷了兩位數的增長並在 2017 年和 2018 年收入創紀錄；Yole Développement 預測 2019 年半導體行業將放緩增長（同比負增長）。然而，先進封裝有望保持其增長勢頭，同比增長約 6%。總的來說，先進封裝市場將實現 8% 的複合年增長率，2024 年市場產值達到 440 億美元。相反，傳統封裝市場的同期複合年增長率僅 2.4%，而積體電路整體封裝業務的複合年增長率將為 5%。Yole 的《先進封裝產業現狀》探討了先進封裝領域，並年度綜述了最新的市場和技術發展情況。該報告首先總結了先進封裝的驅動因素

和最新的市場動態，參考短期和長期路線圖審視封裝技術的發展，分析先進封裝技術的趨勢和挑戰。此外，本報告還深入分析供應鏈，包括廠商定位、策略 / 產能、排名前 25 位的 OSAT 全面財務調查。最後，報告總結了每個封裝平臺的收入、出貨預測以及 2018-2024 年期間產能和潛在發展。（圖 1）

目前，倒裝晶片占先進封裝業務大頭，但 3D IC 堆疊和扇出是發展最快的先進封裝平臺。

2018-2024 年先進封裝市場發展預測

2018 年，倒裝晶片占先進封裝市場的 81% 左右；然而，到 2024 年，其份額將降至 72%。在各先進封裝平臺中，3D IC 堆疊和扇出的增長率都將達到 26%，在各領域的應用將持續增長。基於 TSV、混合鍵合或者兩者組合的堆疊技術能實現其他任何技術都無法比擬的性能和集成度。3D 存儲（HBM 和 3D DDR DRAM）、基於 2.5D 轉接板的晶粒分割和邏輯記憶體集成引領高端 TSV 市場的增長。HBM 業務在 AI/ML、HPC 以及資料中心的影響下高速增長。扇出封裝被更多應用（BB、PMIC、RF、APE、存儲）採用，同時滲透新的市場。事實上，隨著不同商業模式的廠商進入市場，扇出封裝市場有望實現更強勁的增長。在移動設備的主導下，扇入式 WLP 在 2018 - 2024 年間的複合年增長率將達到 6.5%。嵌入式晶片雖然市場規模較小（2018 年低於 2500 萬美元），但在未來五年內，在電信、基礎設施、汽車、移動設備等市場需求

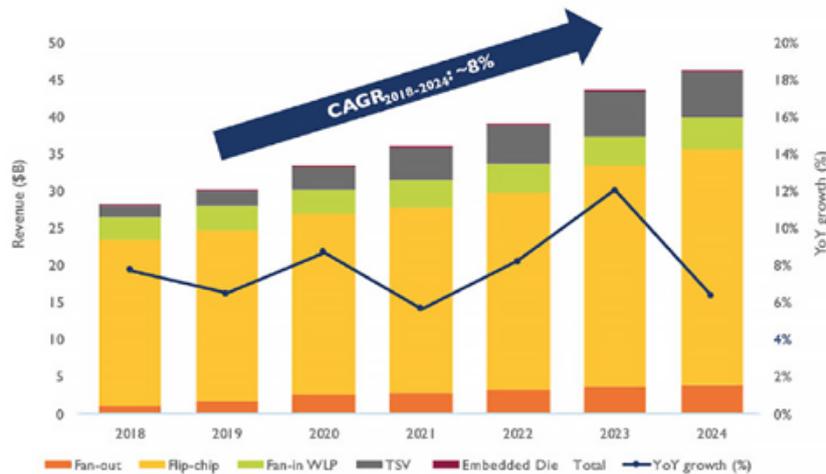


圖 1：2018-2024 年不同封裝平臺的先進封裝營收預測（來源：Yole Développement、華進半導體）

推動下，複合年增長率將達到 49%。

在應用方面，2018 年移動和消費電子占先進封裝整體市場的 84%。2018-2024 年，該應用複合年增長率將達到 5%，到 2024 年占先進封裝市場的 72%。在收入方面，電信和基礎設施是先進封裝市場增長最快的細分市場（約 28%），其市場份額將從 2018 年的 6% 增至到 2024 年的 15%；與此同時，汽車和交通市場的份額將從 9% 增加到 11%。（圖 2）

半導體供應鏈的變化、商業模式的轉變以及與中美貿易的不確定性，為部分廠商創造了機遇，同時也對其他廠商構成了威脅。

先進封裝產業現狀分析

在不斷變化的商業環境中，半導體供應鏈正經歷著不同層面的變革。一些廠商已經成功涉足新的商業領域，顯著影響 IC 製造鏈，而其他人則未成功。不同的廠商有不同的驅動因素遷移或拓展新業務——例如谷歌、微軟、Facebook 和阿里巴巴這些軟體公司正在設計自己的處理器，以便於在組裝層面獲得系統級集成 / 定制和供應鏈控制。最大的變化是代工廠涉足先

進封裝業務。儘管他們是該領域的新人，但帶來的影響是顯著的。台積電在扇出和 3D 先進封裝平臺方面處於領先地位，提供各種產品，如 InFO（及其變種）、CoWoS、WoW、3D SoIC 等。對於台積電來說，先進封裝已經成為一項成熟的業務，預計 2019 年其先進封裝業務的營收將達到 30 億美元，在 OSATs 中排名第四。此外，UMC 是 2.5D 封裝矽轉接板的主要供應商。UMC 最近與 Xperi 合作，為各種半導體器件優化並商業化 ZiBond 和 DBI 技術。同時，XMC 為圖像感測器和高性能應用提供了 3D IC TSV 封裝方案。總的來說，這些廠商有助於將封裝從基板轉移到矽平臺。

IC 基板和 PCB 製造商，如 SEMCO、Unimicron、AT&S 和 Shinko，通過板級扇出封裝和有機基板中的嵌入式晶片（無源元件）涉足先進封裝領域，瓜分 OSAT 的市場，特別是涉及先進封裝業務。為了保持競爭力，我們將看到未來幾年 OSAT 行業出現很多並購交易：大企業合併、2 傢俱有互補性業務的中型企業併購（如純粹的封裝測試廠商之間）和大企業收購小規模的 OSAT（或晶圓級封裝企業）。像 Deca Technologies 和 LB Semicon 這樣的利基 WLP 廠商是極具吸引力的併購對象。

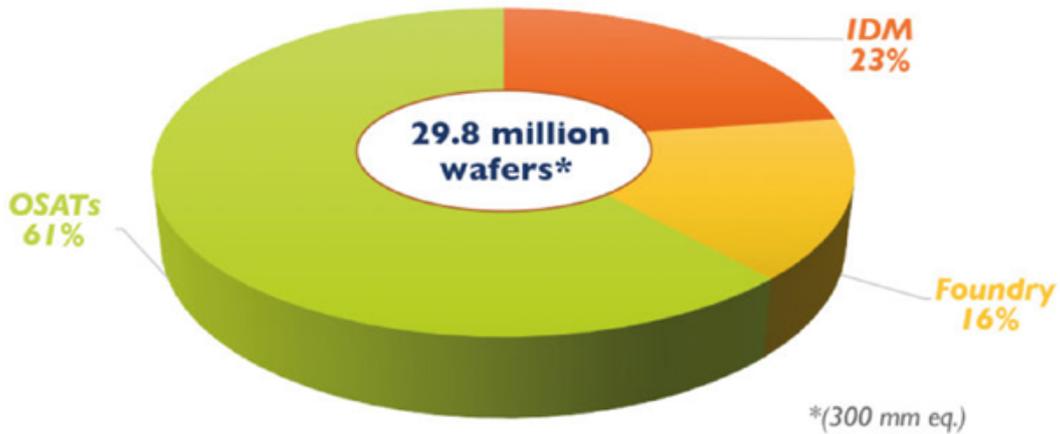


圖 2：2018 年先進封裝應用的晶圓產量 (按商業模式分類) (來源：Yole Développement、華進半導體)

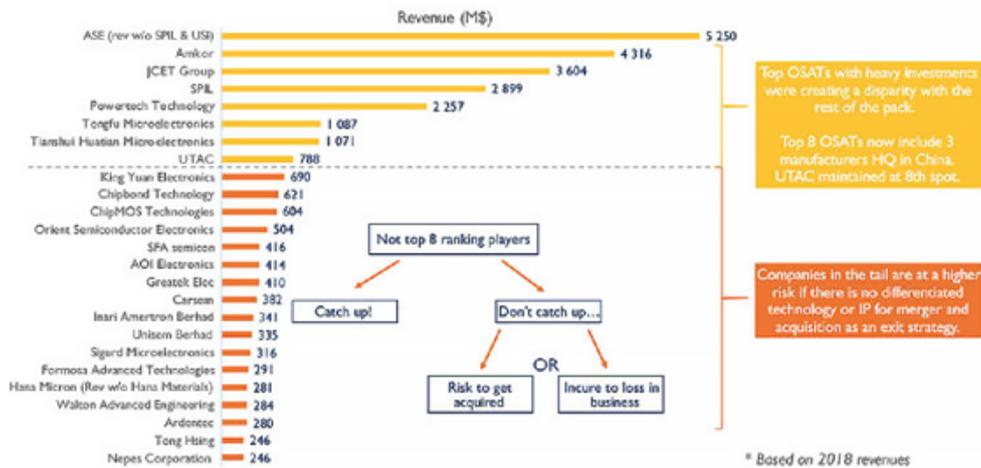


圖 3：排名前 25 位的 OSAT (來源：Yole Développement、華進半導體)

美國和中國之間的貿易緊張局勢可能會影響半導體行業的增長，給供應鏈帶來不確定性。目前，情況仍然不明朗，有很多可能。這取決於是否爆發全面貿易戰，或者是否達成新的貿易協定，或者雙方都做出讓步，亦或維持現狀。這場貿易戰也有可能導致組裝供應鏈從中國大陸轉移到臺灣、韓國和東南亞。

封裝和組裝曾經是 OSAT 和 IDM 的傳統領域，如今卻出現了範式轉移。來自不同商業模式（晶圓廠、基板/PCB 供應商、EMS/DMs）的廠商正在進入並蠶食 OSAT 的市場份額。本報告總結了這些供應鏈的變化

及其影響，每個先進封裝平臺都列舉了至少 25 家主要封裝供應商的生產情況。對財務業績的深入瞭解幫助我們整體把握技術發展、供應鏈轉移和廠商運營情況之間的關聯性。這份報告介紹並深入分析了 2013 - 2018 年間排名前 25 位的 OSAT 廠商的財務狀況；還研究了中美貿易戰及其對半導體供應鏈（包括組裝和封裝）的潛在影響，並考慮是否會出現的明確贏家/輸家局面。（圖 3）

**Sodick**

新世代電子束(EBM)加工技術 發表應用說明會與測試體驗



主辦單位: 型創科技顧問公司

協辦單位: ACMT協會

活動名稱	新世代電子束(EBM)加工技術發表應用說明會與測試體驗
主辦單位	型創科技顧問公司(minnotec)
協辦單位	ACMT電腦輔助成型技術交流協會
會議日期	詳細日期請至QR內查閱
會議地點	中原大學智慧製造研發中心-中原大學知行領航館
會議費用	NT\$1,800 (ACMT菁英會員免費參加!!【每間單位限制兩位參加】)

使用EBM電子束加工特點

- 表面改質3~5 μ m
- 提升耐腐蝕性和脫模性
- 提升模具壽命去除生鏽
- 提升表面光潔度

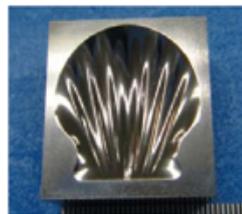
卓越的耐用性

放置於大氣環境, 經過1年後, 比較生鏽情況



貝殼形狀加工

提高表面光度, 節省手工拋光時間



瓶口精加工

短時間內可加工複雜的形狀, 大幅減少加工時間



更多關於【新世代電子束(EBM)加工技術發表會 操作和應用說明】事宜, 歡迎來電洽詢!

黃小姐(Ariel) 電話: +886-2-8969-0409#25 E-mail: ariel.huang@minnotec.com



訂閱SMART MOLDING MAGAZINE

掌握每月最新射出成型產業技術報導

SMART MOLDING MAGAZINE每月定期提供最新產業訊息、科技新知，並規劃先進技術專題報導。讓您輕鬆掌握每月最新射出成型產業技術報導，且同時享有多種會員專屬優惠。



更多資訊請掃QRCode進入會員專區