

【數位精實射出成型工廠之管理】



專題主編：唐兆璋 ACMT協會秘書長

- 後疫情時代下的射出工廠
- 成型工廠導入MES系統進行數位精實管理
- 成型工廠ERP&MES系統數位精實管理
- 大數據和人工智慧在塑料行業的可能性
- 台中精機射出成型機智慧連線系統之發展



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 關於成型工廠的IoT最新物聯網技術
- 成型工廠之生產及品質管理資訊管理工具
- 導入數位化管理,提升工作效率

顧問專欄

- 第53招【纖維配向篇】
- 你很强,我很怕,我拿什麼跟你谈?——談判的籌碼
- 書摘:有關金屬粉末注射成形的書本更新

科技新知

- Moldex3D RTM模擬整合AniForm複材分析
- 全能戰士:顏值與才華並存的AKROLOY® PARA系列
- 高性能工程塑料為汽車電動化「保駕護航」

產業訊息

- 如何選擇最佳的塑件裝配方法
- 變廢為寶:由塑料廢料升級為性能優異材料XIRC™
- Stellantis改革:重新布局-100%電動汽車生產線



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

廣告編號 2021-07-A01

型創科技顧問股份有限公司

www.minnotec.com

地址：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

E-MAIL: info@minnotec.com TEL: +886-2-8969-0409

海外

· 東莞 · 蘇州 · 曼谷

未來據點

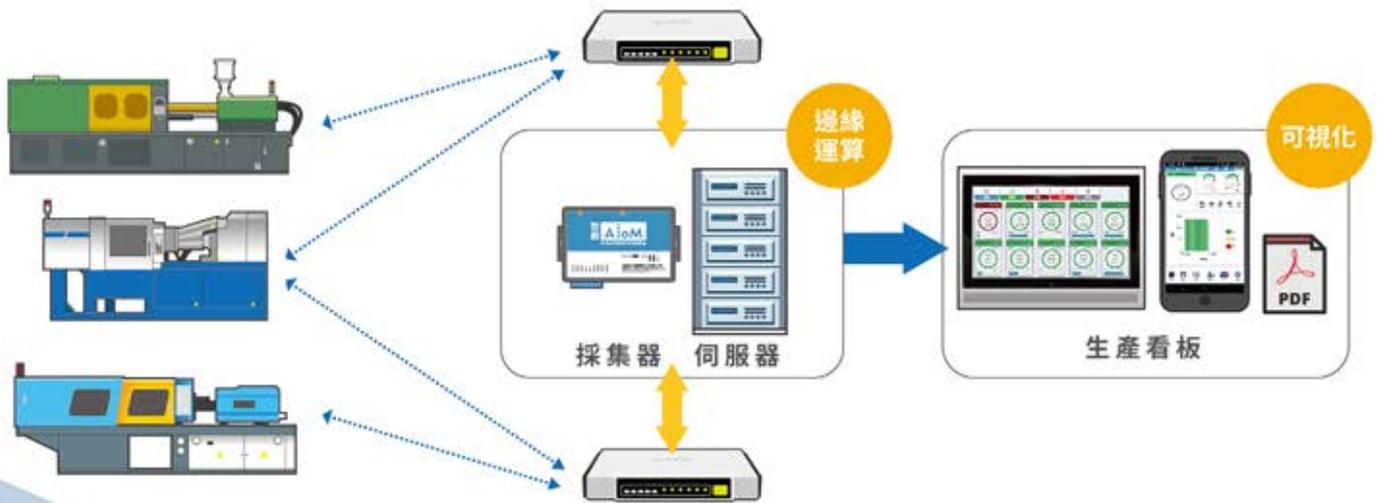
· 台中 · 高雄 · 寧波 · 廈門 · 印尼 · 吉隆坡 · 菲律賓 · 越南

型創 **SMART Molding**



更多資訊

95%射出機相容，省錢省時



標準版介紹

透過IoT技術，進行全廠設備聯網及數據自動採集，可隨時隨地獲得全廠設備狀態資訊，即時掌握生產週期、稼動率、異常閒置、穩定性，邁向可視化工廠，讓科學數據成為企業強而有力的智慧資產，增加競爭力吸引更多客戶的青睞。

優勢

- 1 高度相容** 適用於95%廠牌射出機，實現全廠設備可視化
- 2 提升效率** 即時監控生產週期時間，發現過慢，當下處理
- 3 提升可動** 即時監控異常閒置，當下處理，降低浪費
- 4 維護容易** 系統維護容易，無須額外學習
- 5 快速上線** 針對產業進行標準化設定，經驗豐富，一週內上線
- 6 數位轉型** 工廠數位化轉型，增加接單率

廣告編號 2021-07-A02

型創科技顧問股份有限公司

www.minnotec.com

地址：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

E-MAIL: info@minnotec.com TEL: +886-2-8969-0409

海外

· 東莞 · 蘇州 · 曼谷

未來據點

· 台中 · 高雄 · 寧波 · 廈門 · 印尼 · 吉隆坡 · 菲律賓 · 越南

型創 **SMART Molding**



更多資訊

康復
照護 幫助

醫療技術

緩解病痛

悉心照料

關懷



WIR SIND DA.

不管新冠肺炎期間或任何時刻，醫療技術的關鍵往往在於品質、精確和絕對純度 - 從防護設備、注射器、再到植入體，為了確保您的需求可以得到妥善的解決，ARBURG (阿博格) 的專家團隊將針對特定產品的注塑機和無塵室生產技術，為您提供全方位的專業支援；其中包括我們設備中的數據分析和後續的功能測試。

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格

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
泰山廠: 02-8531 1121
華晟: 02-2204 8125
台南廠: 06-2544 168
高雄廠: 07-7336 940
本洲廠: 07-6226 110
Email: services@wujii.com.tw



鏡面拋光全方面兼顧的選擇 - M303ESR

傑出拋光品質和成本之間的最佳平衡

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。BÖHLER 百樂鋼所生產之 M303ESR 可提供出色之鏡面等級拋光性、韌性、耐腐蝕性及耐磨耗性。

使用 M303ESR 可帶來之效益?

梧濟可提供預硬狀態之 M303ESR，提供您加快交期及節省成本之選擇。另外 M303ES 優異拋光性可減少拋光時間之外，亦加強了韌性，增加模具耐用度，進而減少模具更換之成本。

供貨條件: 預硬 29-33 HRC，也可熱處理至 48-52 HRC(需視應用需求調整硬度)

M303ESR 之特性

- 優異之鏡面拋光
- 耐腐蝕性佳
- 耐磨耗性佳
- 熱傳導性極佳

適合應用:

- 化妝品/食品容器模具
- 需高拋光之 3C 用品模具
- 醫療器材模具
- 需兼顧拋光表面及耐腐蝕性之模具
- 含玻璃纖維 10%以下之工程塑膠模具

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。



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 2021-07-A05



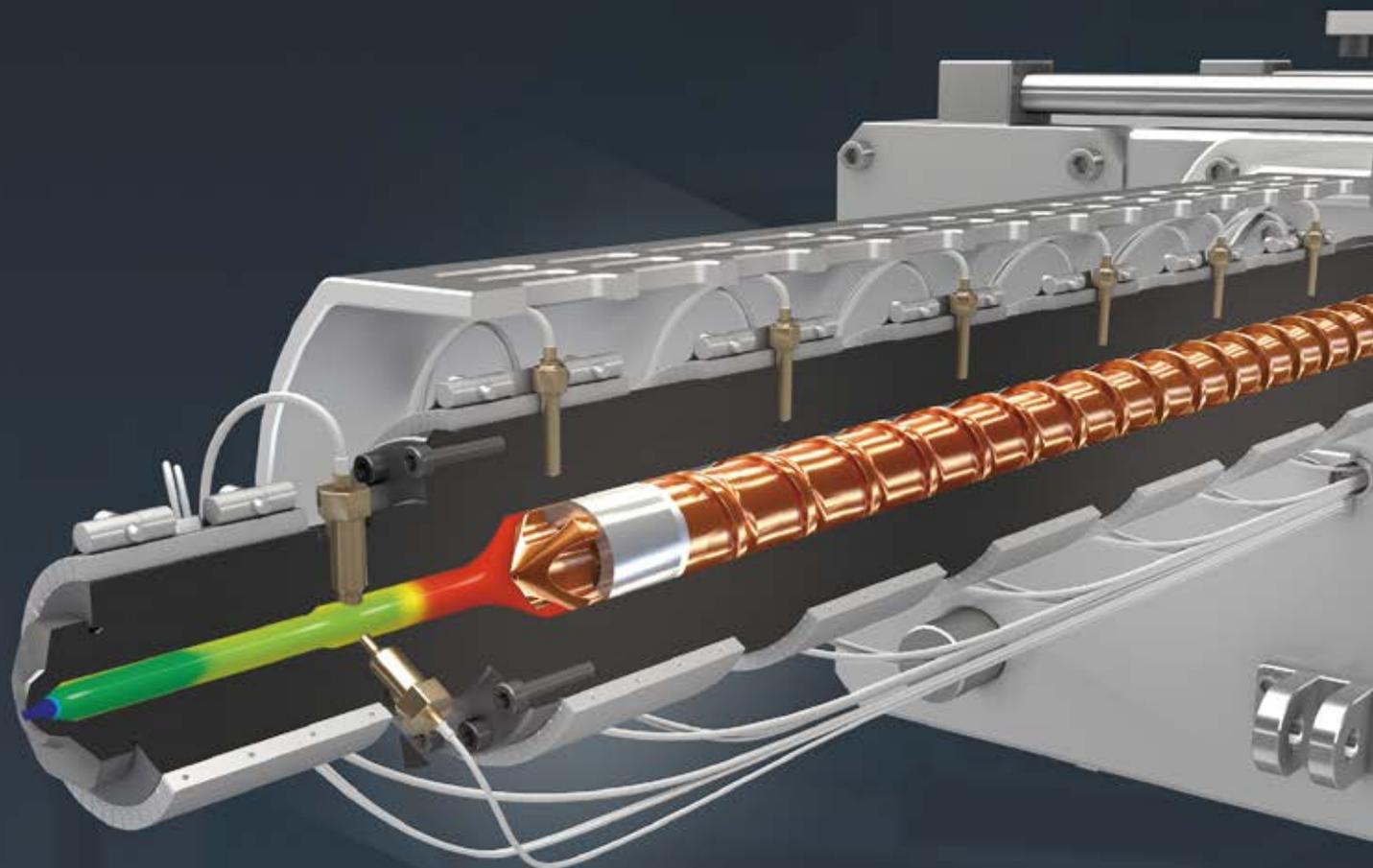
TEL +886-938009549

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。



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
副主編 林佩璇 Amber Lin
美術主編 莊為仁 Stanley Juang
設計排版 簡恩慈 Elise Chien
雜誌編輯 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 詹汶霖 William Zhan
張仁安 Angus Chang 鄭向為 Nick Cheng
楊崇邠 Benson Yang 廖士賢 Leo
李志豪 Terry Li 彭楷傑 Eason
劉岩 Yvan Liu 林振揚 Ali
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo
許賢欽 Tim Hsu
王海滔 Walk Wang
羅偉航 Robbin Luo
邵夢林 Liam Shao
黃煒翔 Peter Huang
蔡承翰 Hunter Tsai
游逸婷 Cara Yu
葉庭瑋 Danny Ye
劉家孜 Alice Liu

專題報導

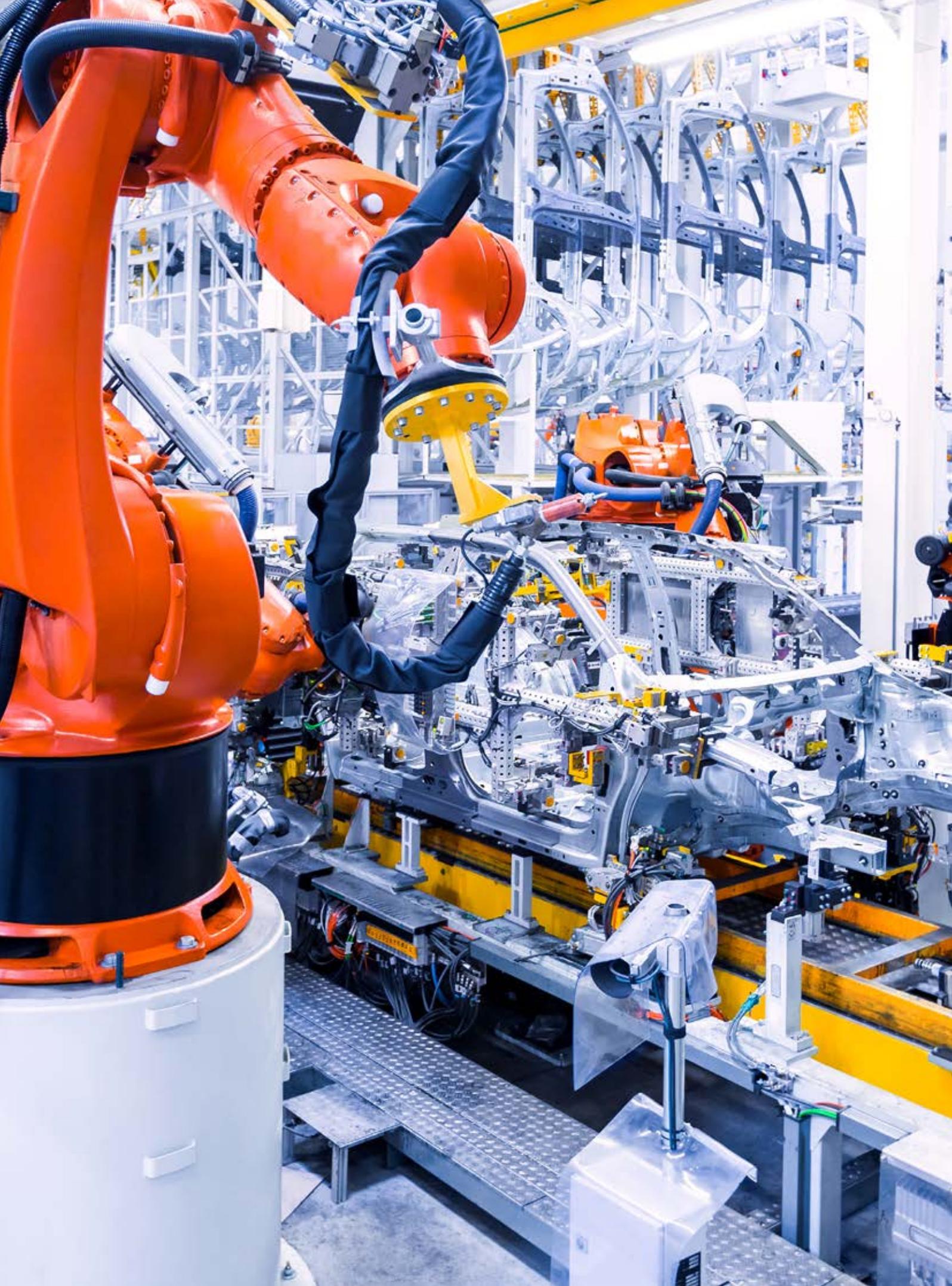
專題主編 唐兆璋 Steve Tang
特別感謝 德商阿博格機械有限公司台灣分公司、世紀貿易、Sodick、TIG、財團法人中衛發展中心、台中精機、冠理科技、型創科技、鼎華智能系統、震雄機械、帝斯曼工程材料、安科羅工程塑料、金陽新材料、科盛科技、普立得科技、工研院產科國際所、林秀春、林宜璟、邱耀弘

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



廣告索引



IoM-IPS 智慧排程方案 -----	P2(A01)
IoM-OEE 機聯網方案 -----	P3(A02)
阿博格 -----	P4(A03)
梧濟工業 -----	P5(A04)
水研 -----	P6(A05)
科盛科技 -----	P7(A06)
上奇科技 -----	P35(A07)
Sodick -----	P39(A08)
型創 AioM -----	P45(A09)
型創 AMT -----	P49(A10)
電子束 EBM 加工技術發表應用說明會	P53(A11)
數位版雜誌宣傳 -----	P67(A12)
型創 EOM 電力監測與節能解決方案 A	P71(A13)

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

ACMT 模具與成型雜誌 No.044 2020/11
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【AI虛實整合：工業4.0時代的數位分身】

專題主編：張明廷 博士

專中AI與工業4.0的深度融合，探討數位分身與工業4.0的關聯，並分析其在製造業中的應用與挑戰。

Industrial 4.0

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：AI與工業4.0的深度融合，探討數位分身與工業4.0的關聯，並分析其在製造業中的應用與挑戰。

科技新知：AI與工業4.0的深度融合，探討數位分身與工業4.0的關聯，並分析其在製造業中的應用與挑戰。

產業訊息：AI與工業4.0的深度融合，探討數位分身與工業4.0的關聯，並分析其在製造業中的應用與挑戰。

顧問專欄：AI與工業4.0的深度融合，探討數位分身與工業4.0的關聯，並分析其在製造業中的應用與挑戰。

ACMT 模具與成型雜誌 No.045 2020/11
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【模具成型產業的最新光學技術與應用】

專題主編：陳怡彰 教授

探討光學技術在模具成型產業中的最新應用，包括光學檢測、光學加工等技術的發展與挑戰。

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：探討光學技術在模具成型產業中的最新應用，包括光學檢測、光學加工等技術的發展與挑戰。

科技新知：探討光學技術在模具成型產業中的最新應用，包括光學檢測、光學加工等技術的發展與挑戰。

產業訊息：探討光學技術在模具成型產業中的最新應用，包括光學檢測、光學加工等技術的發展與挑戰。

顧問專欄：探討光學技術在模具成型產業中的最新應用，包括光學檢測、光學加工等技術的發展與挑戰。

ACMT 模具與成型雜誌 No.046 2020/10
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【LSR射出成型的產業應用與發展趨勢】

專題主編：黃登昌 教授

探討LSR（液態矽橡膠）射出成型的產業應用與發展趨勢，包括其在醫療、食品、電子等領域的應用。

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：探討LSR（液態矽橡膠）射出成型的產業應用與發展趨勢，包括其在醫療、食品、電子等領域的應用。

科技新知：探討LSR（液態矽橡膠）射出成型的產業應用與發展趨勢，包括其在醫療、食品、電子等領域的應用。

產業訊息：探討LSR（液態矽橡膠）射出成型的產業應用與發展趨勢，包括其在醫療、食品、電子等領域的應用。

顧問專欄：探討LSR（液態矽橡膠）射出成型的產業應用與發展趨勢，包括其在醫療、食品、電子等領域的應用。

其他主題的模具與成型智慧工廠雜誌
邀請產業界專家與企業技術專題
每個月定期出刊！

ACMT 模具與成型雜誌 No.043 2020/09
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【特殊高性能材料之介紹與相關應用技術】

專題主編：劉文斌 技術總監

介紹特殊高性能材料的特性與應用技術，包括其在汽車、航空、醫療等領域的應用。

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：介紹特殊高性能材料的特性與應用技術，包括其在汽車、航空、醫療等領域的應用。

科技新知：介紹特殊高性能材料的特性與應用技術，包括其在汽車、航空、醫療等領域的應用。

產業訊息：介紹特殊高性能材料的特性與應用技術，包括其在汽車、航空、醫療等領域的應用。

顧問專欄：介紹特殊高性能材料的特性與應用技術，包括其在汽車、航空、醫療等領域的應用。

ACMT 模具與成型雜誌 No.042 2020/08
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【射出工廠的數位化轉型：IT與OT的相遇】

專題主編：吳光輝 ACMT副社長

探討射出工廠的數位化轉型，包括IT與OT的融合、數據分析等在製造業中的應用。

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：探討射出工廠的數位化轉型，包括IT與OT的融合、數據分析等在製造業中的應用。

科技新知：探討射出工廠的數位化轉型，包括IT與OT的融合、數據分析等在製造業中的應用。

產業訊息：探討射出工廠的數位化轉型，包括IT與OT的融合、數據分析等在製造業中的應用。

顧問專欄：探討射出工廠的數位化轉型，包括IT與OT的融合、數據分析等在製造業中的應用。

ACMT 模具與成型雜誌 No.041 2020/07
www.smartmolding.com

SMART Molding Magazine 模具與成型智慧工廠雜誌
ACMT SMART Molding Magazine

【產業輕量化與無損檢測技術應用】

專題主編：吳冠輝 副總裁

探討產業輕量化與無損檢測技術的應用，包括其在汽車、航空等領域的應用。

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導：探討產業輕量化與無損檢測技術的應用，包括其在汽車、航空等領域的應用。

科技新知：探討產業輕量化與無損檢測技術的應用，包括其在汽車、航空等領域的應用。

產業訊息：探討產業輕量化與無損檢測技術的應用，包括其在汽車、航空等領域的應用。

顧問專欄：探討產業輕量化與無損檢測技術的應用，包括其在汽車、航空等領域的應用。



第一手的
模具行業情報



最專業的
模具技術雜誌



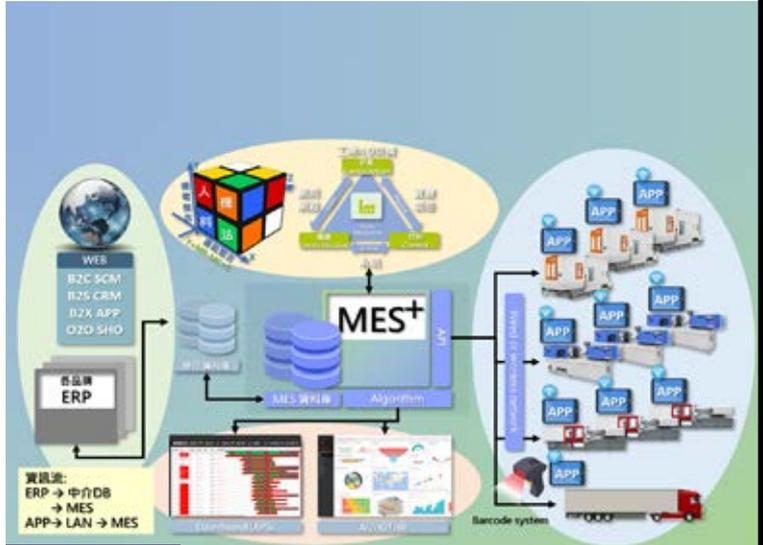
最豐富的
產業先進資訊

www.smartmolding.com
ACMT SMART Molding Magazine



目錄 Contents

- 16 後疫情時代下的射出工廠
- 20 成型工廠導入 MES 系統進行數位精實管理
- 26 大數據和人工智慧在塑料行業的可能性
- 30 台中精機射出成型機智慧連線系統之發展
- 36 關於成型工廠的 IoT 最新物聯網技術
- 40 成型工廠之生產及品質管理資訊管理工具：FANUC ROBOSHOT LINKi2
- 46 導入數位化管理，提升工作效率
- 50 透過機聯網，提升設備稼動率
- 54 全方位豐田精實思維，打造企業數位優化體質
- 58 震雄導入 iChen4.0，力求數位轉型
- 60 Moldex3D RTM 模擬整合 AniForm 複材分析：纖維排向預測更精準
- 64 全能戰士：顏值與才華並存的 AKROLOY® PARA 系列



22



42

Böllhoff 使用 ALS 作為射出和金屬加工的統一全球 MES





68

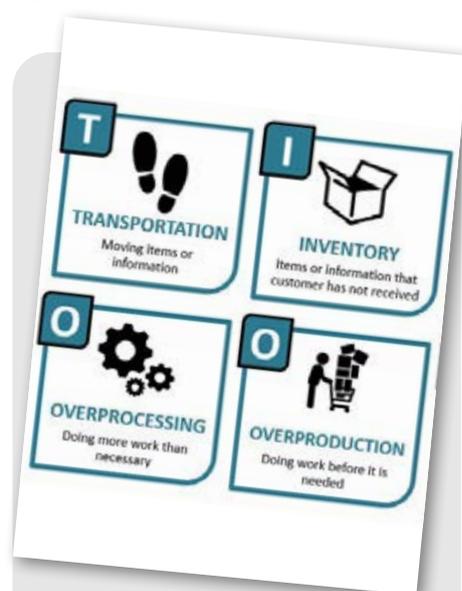
72 馬桶細菌終結者，高疏水低氣味阻燃
PP 材料

74 新冠疫情下，SAF 積層製造技術滿足
製造業按需量產的需求

76 第 53 招【纖維配向篇】

80 你很強，我很怕，我拿什麼跟你談？
——談判的籌碼

84 書摘：有關金屬粉末注射成形的
書本更新



數位精實射出成型 工廠之管理

「危機即轉機，疫情在工廠推動數位轉型上注入新的動力，工廠透過數位化更加透明的發現問題，此時藉由精實管理將能更有效的解決問題，並能更宏觀的審視工廠的每個製造環節。本期邀集多位業界先進進行分享，期望為各位讀者帶來各種不同的管理思維。」 ■



新登場!



數位版雜誌上線中!
隨時隨地都能閱讀!



唐兆璋 ACMT 協會 秘書長

現職

- 台灣區電腦輔助成型技術交流協會 秘書長
- 型創科技顧問股份有限公司 副總經理

經歷

- 龍生工業股份有限公司 (2005-2015) 研發處長
- 科盛科技股份有限公司 (1999-2005) 專案經理
- 清華大學張榮語研究室 (1994-1997) 研究助理
- 多家業界 / 大學 / 公會 / 協會 / 職訓局 授課講師

專長

- 變模溫 (急冷急熱) 控制技術
- 模流分析與仿真分析 (CAE)
- 薄膜裝飾技術 (IMD/OMD)
- 高分子加工技術

疫情下精實管理對射出成型工廠的衝擊與改變

自 2020 年初新冠肺炎 (COVID-19) 開始流行，迄今各行各業經歷一年多的嚴重衝擊，不論是終端消費者或是塑膠射出成型工廠，都在調整他們的購買模式與生產優先順序，以期能在所謂的後疫情之【新常態】中求生存。在製造業中推行已久的精實管理與近年來被大力鼓吹的智慧製造技術，對於多變的製造環境有何意義？射出成型工廠該採取何種有效對策呢？

本期特邀請財團法人中衛發展中心分享【數位精實思維，優化企業體質】，中衛中心長期推動全面生產管理 (TPM)、全面精實管理 (TLM)、全面品質管理 (TQM) 三大製造管理技術，以提升企業經營績效。在射出成型行業邀請德國 Arburg 和奧地利 ENGEL 集團的 TIG 分享歐洲射出工廠的數位轉型經驗；世紀貿易及 Sodick 分享日本射出成型機聯網解決方案；邀請台中精機、震雄、型創分享臺灣射出機聯網解決方案。最後邀請冠理科技與鼎新集團的鼎華智能系統分享 ERP 與 MES 在射出工廠輔導經驗，希望可為讀者帶來各種不同的管理思維。

精實管理源於豐田生產——大野耐一 (Tajichi Ohno)，核心理念在企業的生產環節及其它運營活動中，澈底消除不必要的浪費、降低成本，採取後拉式生產，使全體員工潛力得以發揮，持續從事改善，以建立一個多種少量的暢流化之生產系統。直到 1990 年間，美國 DR. Jim Womack 與 MIT 團隊將日本豐田式生產體系研究出版【改變世界的企業經營體制】 (The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production)，才命名為精實生產或精益生產。在過去 70 多年間，各行各業依然可以看到豐田生產方式 (TPS, Toyota Production System) 的變形與實踐，充分激勵授權員工和系統消除浪費，持續追求進步、改善，止於至善的目標。

隨著物聯網 (IoT, Internet of Things) 技術的快速發展，資訊科技 (IT, Information Technology) 與操作技術 (OT, Operation Technology) 快速融合以提升製造效能以及落實智慧工廠。在 OT 端著重資訊即時性，讓現場人員能夠立即解決問題或提前進行維護；而在 IT 端如何進行數位資源、排程調度等管理工作，因此必須與 OT 端訊息連結，以利即時回饋。有鑑於此，ACMT 協會致力於推動射出機聯網相容性計劃，透過智慧機上盒 (SMB, Smart Machine Box) 提供具備基礎生產資訊，讓既有的舊射出成型機達至射出機聯網與資料處理功能，將有

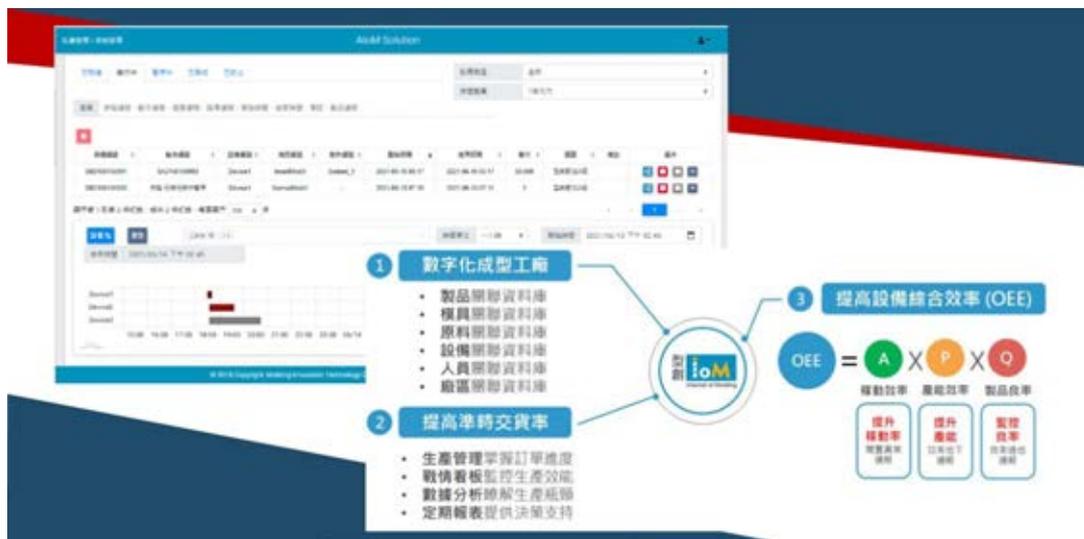


圖：精實生產的八大浪費（圖片來源：<https://www.shmula.com/28695-2/28695>）

助於找到最佳的數位化精實管理方案，落實數位化轉型與智慧製造。

射出成型工廠的製造型態多樣少量，經常伴隨包括急單、插單、砍單等突發狀況，過去生管人員常常要跑到現場才掌握產能進度，以確認有無辦法急件插單，或是遇到砍單要跑現場才知道訂單是否已進入生產。此外，生管人員還得每日耗時核對直到確認完畢。市場競爭分秒必爭，為快速回應客戶端需求，必須更精準掌握生產進度，過去以人工統計報工，甚至還得騎車或電洽各廠區收集報工，在導入數位化基礎設施後，生產部門各級主管可從看板或手機隨時掌握各廠區每臺射出成型機的即時狀態，當發生異常時便可快速派員查看。

危機即轉機，疫情在工廠推動數位轉型上注入新的動力，工廠透過數位化更加透明的發現問題，此時藉由精實管理將有助於有效的解決問題，可以更宏觀的審視工廠的每個製造環節。如何透過資料創造更多價值已成為射出工廠的必考題，或許可以開創全新策略，或許可以改善現有經營的缺陷，或許可以迎上數位轉型熱潮，從傳統射出成型的時代，啟程向 AI 智慧工廠的遠景邁進。■



後疫情時代下的射出工廠

■ 型創科技 / 周詩芳 研發副理

後疫情時代，生存之道在哪？

2021 上半年，COVID-19（新冠肺炎）疫情蔓延，臺灣在後疫情才出現突破口，造成大規模傳染，防疫計畫趕不上疫情變化，破口的數量越來越多，此時臺灣才正要面臨供應鏈斷鏈的風險，終端需求兩極化導致不同產業訂單變動挑戰愈趨嚴峻。大環境不確定的情勢下，開始陸續影響經營的不確定性，造成上游廠商訂單緊急變動、物料缺貨、交期緊張的困境。這些不僅考驗著臺灣危機處理的能力，也考驗著企業的永續經營能力，如何開源節流，是企業管理者需要檢視的問題。不僅訂單受疫情影響，甚至可能導致訂單停止，找出生存之道是 2021 下半年能否突破困境的關鍵。

如何打造自動化流程輔助排程管理？

大家都知道生產管理的核心就是「排程管理」排程管理者必須是懂得生產流程，能夠組織好車間的人員，安排好每個生產秩序。對於流程安排需要有一定的經驗，沒有組織能力的車間就會像一盤散沙。有的人忙

不完，而有的人卻沒事情做；該生產的出不來，不是很急的卻生產好了！設備閒置沒人發現？如何將生成能量使用最大化。很多企業車間加班都是與主管的工作安排及生產流程無法套用實際現況有關。除了特殊情況。車間的日常狀態直接反應了管理者的能力。因此生產流程的再造及管理層的危機處理，是企業所亟需面對與改善的。

如章節題目標示，為何說自動化是輔助生產排程管理？在做到排程自動化前，應先洞察排程暫停、終止變因所在，洞悉特殊狀況的問題點，省思作業流程上的痛點，進而流程再造來符合實際生產管理的現況。

舉個常發生的實際情境，排程管理者計畫好一週的生產排程，業務此時接到一個 VVIP 客戶的急單，上級簽核也過了，產銷會議也確認了，當車間同仁確認原料、設備及模具需準備好生產，設備維護人員到場就緒時，才發現昨晚生產的機臺出現機器異常的狀況，

生產成本高	交期延誤
<ul style="list-style-type: none"> • 生產損失無法管控 • 設備/模具/原料/人員問題衝擊產能 	<ul style="list-style-type: none"> • 生產與排程不一致 • 生產資訊無法掌握 • 設備閒置無人處理
庫存呆滯	製品品質不穩定
<ul style="list-style-type: none"> • 生產準備原料過多 • 原料進出管理不良 • 訂單取消或變更 	<ul style="list-style-type: none"> • 生產製程不易追溯 • 無系統化管理紀錄

圖 1：射出成型產業痛點

而模具師傅發現此模具已不堪使用。因此生產管理者需即時反應先後順序，調整現有生產交期哪些訂單需提前及延後，而這些在現有的很多企業中，都還是屬於不可掌控的變因。其實這些變因可透過「管理手法」搭配 IoM 排程系統的半自動系統輔助，將不可預期的變因變成可預期的，除了從管理層面著手也須從流程作業面著手。另一個層面相對也凸顯出車間管理的流程安排是否符合、適合每間「射出工廠的現況」，這些都需要管理者去檢視生產管理作業流程及隱形成本是否被控管。

綜合以上，可從兩個層面去探討，一是生產管理層面，二是流程再造層面。「如何應對多種排程異動情境下的管理」是一個議題。「隱形成本損失來源如何被定義清楚」又是一個議題。所以筆者認為轉型的第一步是「數位化」，先透過機聯網資料採集。第二步就是將「精實管理流程再造」；分析報告指出太多隱形的成本沒有被管控到，筆者在某種機緣下於 IC 燒錄服務廠調研期間，公司資訊系統很齊全，有 ERP 系統也有 SPC 進出站管理系統，但「生產管理」都還靠著 Excel 維持生產秩序。主要原因急單處理流程未有一個好的 SOP 控管。因此當時建議企業主先進行「生產

管理流程再造」，再談自動化。那該如何利用 IoM 生產管理系統，去應變多種排程異動的情況，進而控管不必要浪費的隱形成本？提升管理精實層面，才有機會開源節流。

解決後疫情時代的射出工廠的困境

基於以上研究，型創科技對於射出廠生產管理研究，從生產管理的痛點（圖 1）到精實管理角度定義及設備損失（圖 2），精準提升 OEE 整體設備效率（圖 3）的參考值與 TEEP 總體設備綜合效率這幾個點、線、面分析並著手產品開發，達到開源節流、永續經營的目標。因此在 IoM R5.1 新版本中，有兩項值得提及的應用功能，一是製令轉排程過程，可添加同模具群的模具，不用像以往需請業務重新登打製令才能進行排程生產，在 IoM R5.1 新版中優化了排程作業流程。另一部分，提供多筆製令合併排程功能，排程管理者可用滑鼠拖拉的方式，將兩筆排程進行合併。讓排程異動進行的更智慧化。不僅如此，排程進行中若需要調整排程及異動設備，生產管理者有權限可以在排程「進行時」彈性「拆單」、「抽單」、「暫停」、「終止」，生管不再煩惱各種異動排程特殊狀況，而需重新登打繁瑣的系統資料。可彈性應用多種異動排程的



圖 2：設備損失分析

情境去即時安排排程的優先順序，即時掌控產能能量。

一般坊間系統作業都需重新上簽呈，再請業務重新打單，從系統層面設計沒有問題，而是頻繁的特殊狀況造成繁瑣的系統作業，到了生產管理者需要非常清楚今天插了什麼急單、要跟哪個客戶挪交期，哪些排程需要重新安排。而這些異動都需要好的彈性系統去輔助，並被記錄到系統，事後數據分析並檢討，這就是「數位化管理」。分析這些損失不是咎責，而是好的管理分析者能找出沒被定義或被低估的「損失成本」。如何從損失中節流，找出癥結，檢視不必要的浪費是節流的根本。

IoM 生產管理系統不只是一套彈性生產管理流程的系統，並能有效輔助管理者即時決策，從數據分析管理上提供管理者不同緯度分析。工廠端管理層看重的是整體設備效率 (OEE) 分析，及總體設備綜合效率 (TEEP) 分析，這兩項都是評估生產設備的重要指標。因此，未來的新版本 IoM，將會把損失的定義更清晰，讓管理層甚至老闆，直接從單一設備或者整個工廠的效率發掘及分析生產設備的數據，而達到數位化管



圖 3：設備綜合效率分析

理。有了這些數據採集及系統輔助導出相對應的分析資料，下一步就是「精實生產管理」。

精實生產管理的首要任務：「流程再造」

後疫情時代下，射出廠的當務之急是內部轉型，自動化與智慧化系統的導入。為避免病毒感染，降低企業經營風險，現在業者開始降低人力作業，並透過自動化設備的導入維持既有產能。有了數位化的初步基礎後，未來要擴增系統功能就非難事，精實生產管理製造業的轉型策略雖然會朝智慧、無人化/少人化設備、遠端、5G 相關設備及周邊產品進行布局，筆者認為智慧製造對臺灣製造業來說，是轉機也是危機。

無人化工廠對設備的一致性與可靠性要求非常高，而這剛好是臺灣的弱點。臺灣廠商過去 40 年來的成功，是以高性價比做為競爭優勢，極少是靠著高精度、高品質、高重現性、高可靠度取得訂單，而既有設備都必須有操作人員在一旁監控，機臺一旦出現異常，人員即可停機修正。這種模式在未來的無人工廠或要求大量減少人力的智慧產線中並不可行，因此在智慧化浪潮下，流程再造是臺灣射出產業的當務之急，回歸本質，練好基本功後，才能享受智慧化帶來的好處。■

排程編號	製令編號	模具編號	嵌件編號	開始時間	結束時間	機次	廠區	備註	就緒狀態	操作
SB2105070020	SA2105070009	InsertMold1	Embed_1	2021-05-07 13:00	2021-05-07 14:00	500	型射對上A廠		就緒狀態	操作
SB2105070021	SA2105070010	InsertMold2	Embed_2 Embed_3	2021-05-07 13:00	2021-05-07 14:00	500	型射對上A廠		就緒狀態	操作
SB2105070012	最大合併_單模單品沖射1 最大合併_單模單品沖射2	InsertMold1	Embed_1 Embed_1	2021-05-07 03:47	2021-05-07 04:47	750	型射對上A廠		就緒狀態	操作
SB2105070011	最大合併_單模單品沖射1 最大合併_單模單品沖射2	NormalMold1	-	2021-05-07 03:44	2021-05-07 04:44	750	型射對上A廠		就緒狀態	操作
SB2105070013	最大合併_單模多品沖射1 最大合併_單模多品沖射2	FamilyMold1	-	2021-05-07 03:32	2021-05-07 04:32	500	型射對上A廠		就緒狀態	操作

操作鍵(由左至右):
設備就緒、模具就緒、原料就緒
操作說明:
任務報工前需先進行排程就緒。(可由環境設定啟用排程自動報工)



圖 4：排程——等待中（原料、設備、模具就緒報工）



排程甘特圖拖曳修改功能（【等待中】、【已就緒】分頁）：

- 點選操作：可進行拖曳未執行的排程進行修改設備以及時間。
- 排程狀態：亮紅（等待中）、綠色（已就緒）、藍色（進行中）、深紅（暫停中）、淺灰（已終止）、深灰（已完成）
- 操作衝突限制：排程的設備、模具時間重疊、設備綁定模具限制皆會阻擋變更操作。
- 調整後需再點擊儲存確認。

圖 5：排程——甘特圖（彈性調整排程減少設備閒置損失）

生產管理 / 排程管理 AloM Solution

已就緒 進行中 暫停中 已完成 已終止

設備廠區 全部

時間範圍 1個月內

搜尋 排程編號、製令編號、模具編號、設備編號、開始時間、結束時間、備註、製品編號

排程編號	製令編號	設備編號	模具編號	嵌件編號	開始時間	結束時間	機次	操作
SB2106150001	SA2106150002	Device1	InsertMold1	Embed_1	2021-06-15 05:17	2021-06-16 05:17	50,000	操作
SB2106130140-1	SA2106130013 SA2106130014	Device3	CloneMold1	-	2021-06-13 20:40	2021-06-13 20:40	6,645	操作
SB2106130137	SA2106130006 SA2106130005 SA2106130003 SA2106130004 SA2106130001 SA2106130002	Device2	CloneFamily1 CloneFamily2 CloneFamily3 CloneFamily4 CloneFamily5	-	2021-06-13 18:35	2021-06-13 19:35	200	操作

圖 6：多筆製令合併排程



成型工廠導入 MES 系統進行數位精實管理

■鼎華智能系統 / 陳明達 總監

前言

因工業 4.0 趨勢及中美貿易戰影響，臺灣製造業思考透過智慧製造轉型，提升企業競爭力，加上疫情的催化，讓企業開始規劃並執行智慧製造解決方案。塑膠成型業者因同業競爭、減塑法令、疫情影響業績及利潤，更需轉型智慧製造，增加企業製造能力及速度。

成型工廠在生產製造所面臨的挑戰

企業要轉型智慧製造前，需先審視所需解決的關鍵問題為何，再對症下藥。一般而言，成型工廠在生產製造部分，面臨的挑戰有以下幾點：

1. 生產型態從以往大量少樣，轉為少量多樣。如何因應生產型態轉變，並平衡設備稼動與訂單交期。
2. 設備投資成本高，設備稼動率的提升，是企業競爭力的關鍵。
3. 現場作業主要採人工記錄，管理者無法獲得即時的現場資訊，導致無法掌控訂單的交期。
4. 模具開發試模至量產，以及後續定期保養及維修管

理的歷程管理。

5. 產品品質受各種生產參數影響，僅能依老師傅的經驗設定參數，難以經驗傳承及標準化。

因此，成型工廠若能經由智慧製造，解決上述生產製造的關鍵挑戰，必能大幅提升企業競爭力。

成型工廠導入 MES 系統的全面解決方案

要能解決成型工廠在生產製造所面臨從模具製造、生產規劃排程、生產製造等等各種關鍵挑戰，企業所導入的 MES (Manufacturing Execution System, 製造執行系統) 系統必須具備以下智慧化解決方案：

1. 模具開發智慧化：協助從模具開發進度、圖文管理，以及模具投入生產使用後的維修保養及壽命管理，協助企業優化模具管理，提升模具品質。
2. 生產排程智慧化：考量射出成型的共模限制，並考量同模具、生產參數等連批參數，在符合客戶交期的目標下，盡可能的經由連批生產，提高設備稼動

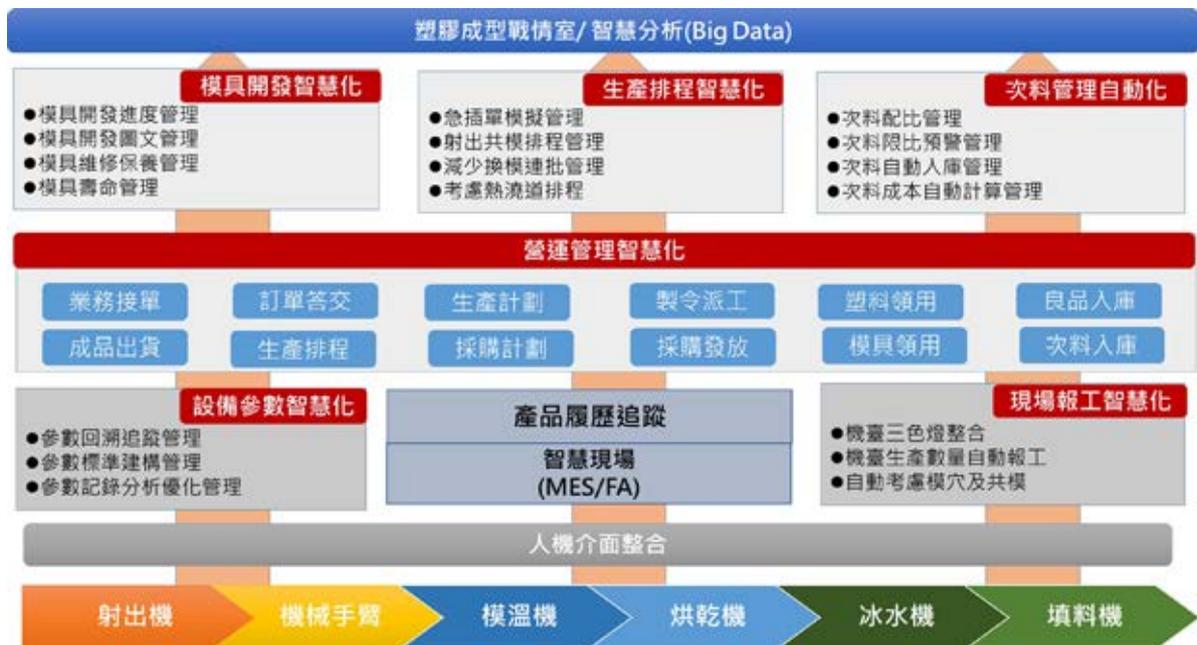


圖 1：塑膠成型智慧製造解決方案架構圖

率。也可透過系統模擬急單插單後，對其它訂單造成的排擠，做為決策者進行生產規劃調度的參考依據。

3. 現場報工智慧化：藉由設備整合，取得生產機臺即時的機臺狀態及生產數量，不需經由人工計算及輸入，除了降低現場作業人員報工的時間，也可取得更即時且正確的生產數量、生產進度以及機臺生產狀態。
4. 設備參數智慧化：藉由設備整合大量收集關鍵生產參數，例如溫溼度、模溫、射出機射速、射壓、不良品數……等。搭配大數據、機器學習、人工智慧等智慧化分析工具，找出影響射出品質的關鍵因子及組合條件，後續便可針對不同產品在不同環境，提供最佳的設備生產參數建議。

成型工廠導入 MES 達成數位精實管理效益

企業導入精實生產主要的目的之一為降低製造現場常見的七大浪費。成型工廠經由導入 MES，搭配生產機制流程的建置，達成改善製造現場的浪費。

1. 建立規劃排程機制，從訂單與庫存、製令、採購的供需平衡計算，精準計算出哪些物料不足量、預計何時須到料，到各製程考慮有限產能、模治具限制、前後製程生產銜接性，達成精實生產中改善「等待的浪費」、「庫存的浪費」。
2. 建立製造現場的設備整合即時報工機制，讓現場人員能降低要達成即時報工，所需投入的系統操作程序及時間，也可避免人員輸入錯誤數值的情況，達成精實生產中改善「動作的浪費」。
3. 建立製造現場的模具管理機制，除建立產品會用到模治具，也記錄模具生產的數量進行控管，累計到需保養或更換時進行警示，降低因模治具異常導致生產品質異常發生的機率，達成精實生產中改善「品質不良的浪費」。
4. 建立製造現場的設備生產參數收集分析機制，在生產過程中持續收集關鍵生產參數，輔以大數據、機器學習等技術，分析各生產參數與品質的相關性，找出關鍵的生產參數並改善，達成精實生產中改善「品質不良的浪費」。



成型工廠 ERP&MES 系統數位精實管理

■冠理科技 / 江若綸 營運總監

序言

製造業面臨全球競爭、科技競爭、勞動力不足、市場快速變化等挑戰，傳統大量生產、成本導向的生產模式已無法生存，企業處劇烈變動的環境下，積極進行「企業轉型升級」才能化危機為轉機，開拓新局。「企業轉型升級」可結合精實管理與數位轉型，迎向少量多樣、高品質的「服務型經濟」時代建立競爭優勢。

臺灣中小型射出成型廠普遍欠缺研發及創新、整合、知識管理等等的能力而難以向上升級，以及成型師父技術傳承、訂單少量多樣化、現場管理浪費的問題，更加速企業執行「數位精實管理」的必要性。本文針對「成型廠 ERP&MES 系統數位精實管理」的關鍵觀念與落實數位精實管理的系統提供導入經驗說明。

成型廠面臨管理問題

成型加工廠具有「高人力密集」、「高技術密集」、「離散製造」等特性，管理層面廣且複雜，從產品研發設

計、模具設計管理、模具加工管理、試模成型參數管理、原料色粉的管理、成型機 / 輔機管理、模具管理、生產計劃管理、製造現場管理、二次料管理、塑膠件品質管理、看板管理、生產履歷與品質履歷追溯管理、成本管理……等，成型廠面臨的管理問題如下：

- 生產設備涵蓋老、中、新和多品牌型號，廠內物物無法相聯，阻礙所有設備連結中控管理，資訊不對稱，成為提升生產力盲點。不能對訂單生產進度、物料使用情況及 WIP 在製品即時跟蹤和管理。
- 人工進行生產排程預測性不準確，無法與製造現場的生產管理同步。
- 生產數據不透明、不即時，影響生產運營的效率。
- 報工不即時、不準確，無法產生產品實際成本。
- 機臺稼動率、負荷率預測不準、機臺保養不透明，OEE 數據不準確。
- 設備參數缺乏即時監控及記錄，造成品質風險，增加生產不良率，也無法進行問題的追溯分析。
- 生產異常包括隨意調機、現場欠料、不良率超過標

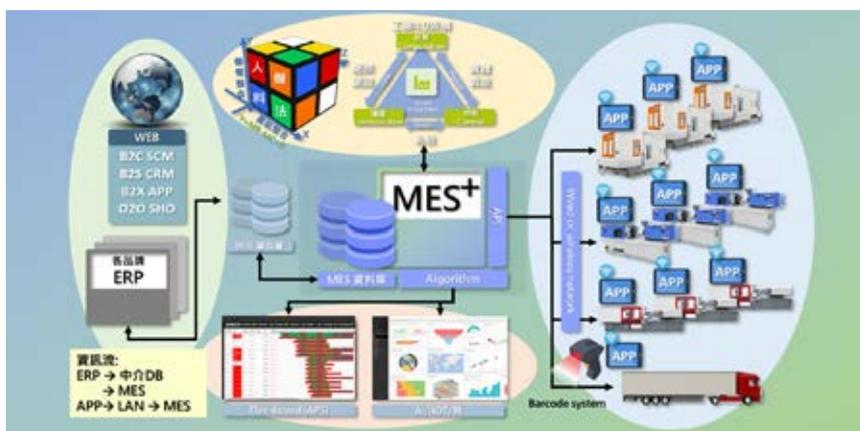


圖 1：MES+ 機聯網 +ERP 系統整合架構（自動化+流程化）

準、機臺效率低於標準……等處理不即時，導致怠工怠料及成本損失。

- 物料流向不精準，無法即時知道物料、在製品位置。
- 檢討會議花太多時間收集數據，無法自動產生生產看板，導致無法準確即時決策。
- 需要太多人工統計現場人員生產狀況，無法即時正確統計現場人員績效。
- 使用不同的異構系統，有很多訊息孤島，系統之間無法溝通。
- 工廠體系缺乏系統整合，對人依賴度高，無法支撐公司規模迅速擴大。

成型廠轉型升級：數位精實管理

成型廠面臨的問題可採用精實生產管理提升營運效能。精實生產就是及時製造，消除種種浪費，採取「後拉式 (pull)」生產，而非以預測為主的大量生產（「推式 (push)」生產）。目標是追求低成本、高效率、高品質和「少量多樣的暢流化」的生產系統。進一步可將「上、下游的供應鏈價值共體化」整合串聯達到整體供應鏈的最佳化。實現數位精實管理方法如下：

建立看板管理系統 (Kanban system)

可利用「現場平板生產看板」、「生產進度看板」、「異常看板」來達到現場看板驅動生產的管理模式，改變

原來由前端生產者主導生產數量，改由以後端顧客需求為主，由後面的工序需求向前推到前一工序需求。工站間可透過「可視化看板」傳遞訊息，包括追蹤產品生產進度、生產時間、庫存存放位置、現場生產績效等資訊，生產現場一旦出現異常可在第一時間通知相關人員並採取措施解除問題。

實行準時化 (JIT, Just in time)

JIT 是以「生產準時」為中心，依照顧客訂單需求在合適的時間、生產合適的數量和高品質的產品。可利用 APS 先進排程系統以「後拉式 (pull)」生產為基礎，精準控制每日產能與需求量外，設備及人員排程都可自動進行安排計算，生管人員可依照插單及現場異常狀況機動調整月計劃與日計劃，儘可能地使半成品在各組裝站停留的時間接近，減少生產線上的閒置時間產生，讓每一站作業之間的半成品動線可以更順暢、更均衡，而這部分在 JIT 中，被稱為「均衡化」。

實行自働化 (Jidoka)

Jidoka 包含兩個意義：一是產品製造的「自動化」；二是生產產品品質控制的「自働化」，即「賦予機器以人類智慧的自働化」。如果生產線出現品質異常情況，現場人員可停止機器運轉，防止不良品進入下一個流

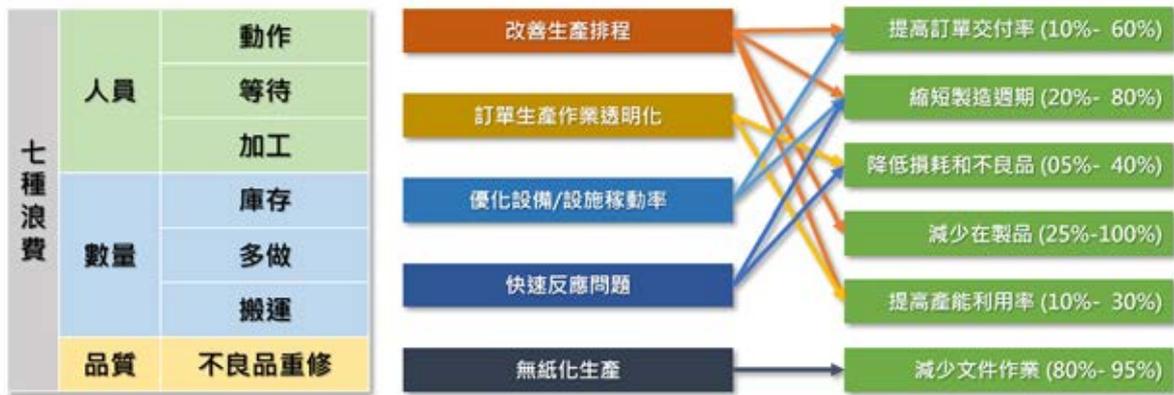


圖 2：利用數位轉型降低七種浪費

程。也可經由射出機聯網自動記錄成型參數，品質發生異常值時，系統會自動發送異常警報，也可將檢測設備聯網導入 SPC 統計製程管制 (statistical process control) 系統進行品質監控及預警通知。

建立標準化作業

成型廠面對少量多樣且產品生命週期短的訂單型態，在生產初期就需要將品質維持在一定水準，否則等調整到品質要求時產量也生產結束。可透過建立 PDM 產品資料管理 (Product Data Management) 系統及 PLM 產品生命週期管理 (Product Lifecycle Management) 系統將產品的作業標準書 (SOP) 數位化，可提高現場作業效率、確保產品品質、減少錯誤發生，可達到降低成本、持續改善目標。

排除七大浪費

排除浪費是指任何非增值活動的浪費包括生產過剩、等待時間、搬運、庫存、動作、不良品、未發揮員工潛能的浪費。成型廠生產現場存在設備稼動率不彰、生產過剩、不良品浪費、物料管理及二次料管理混亂等問題。利用設備聯網或是現場報工 APP 系統可將設備異常自動通知，以便即時處理並減少設備閒置的浪費；導入 WMS 倉儲管理 (Warehouse Management)

系統進行物料批號及先進先出管控減少庫存浪費、現場品質異常可利用 SPC 統計製程管制 (statistical process control) 系統發出預警，減少不良品浪費。

ERP&MES 系統數位精實管理導入重點

設備稼動管理

建立模具與設備預先保養機制，避免異常停機損壞，提升設備稼動率。依時間或保養計畫進行模具與設備維護，生產排程也以此為依據。

建立基礎資料

針對設備、模具、產品、員工、生產部門基礎資料及產品的作業標準書 (SOP)，包括加工流程、成型條件、使用材料、設備、模具、檢驗規範、檢測儀器……等管理方法作為生產標準。

自動產生即時看板及 BI 管理報表

可生成「現場平板生產看板」、「生產進度看板」、「異常看板」、「機臺稼動率看板」、「生產日報看板」、「決策戰情看板」及 BI 管理報表，協助提升機臺稼動率、品質良率及管理決策速度。

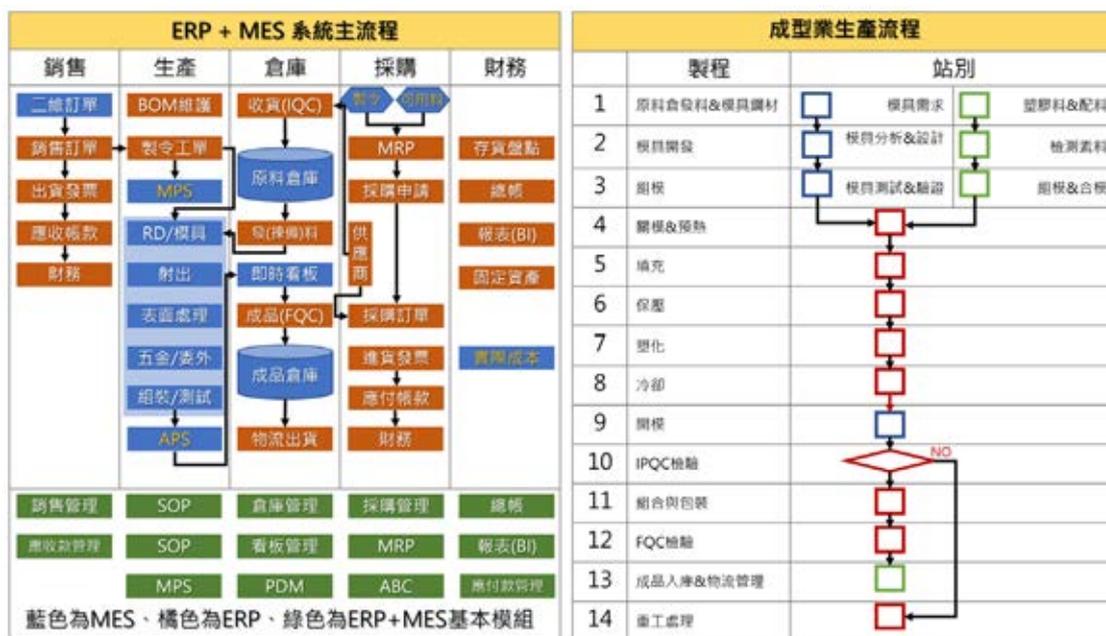


圖 3：成型業 ERP+MES 系統流程

機臺成型參數監控

監控記錄每模每穴成型參數（溫度、壓力、速度、生產周期時間），以便品質追溯及成型參數履歷查詢。

品質管理控制

透過監控與收集品質檢驗資料，線上 SPC 監控預防突發異常不良並提升良率，節省不良損耗成本，降低不良現象發生，並且可針對不良原因進行統計分析。

APS 生產排程系統

可從 ERP 拋轉訂單後，依照有限產能及人員機臺行事曆進行生產排程，考慮機臺、模具、色號等限制條件進行併單生產，減少換模次數，並因應臨時急單 / 插單可彈性動態調整生產計劃，增加例外處理。

設備稼動管理

將生產設備機連網後可利用設備稼動管理看板監控即時生產狀況及每個工站每日排程產量與實際產量是否達成、每日機臺達成率統計，生產有異常可即時發送

異常警報通知負責單位處理。

ERP 與 MES 系統整合

利用 API 或是中介資料表串聯資料，將 ERP(IT) 與 MES 機連網數據 (OT) 融合並智慧型運算顯示在生產進度看板，看板可針對現在及未來可能發生的異常訊息提前預警，可預防問題發生並提前解決。

物料管理

提升物料追溯效率，MES 系統自動比對物料資訊，落實倉號、儲位、料架、品項、批號等管理，避免人員用錯料，節省成本損耗。

提升 ROI 投資報酬率

依據杜邦方程式佈建製造流程，以解析成本分佈的屬性與階層，總製程效能 (OEE) 與投資報酬率 (ROI) 互為因果，總製造效能增加 10%，可提升企業獲利率至少五個百分點，顯示 MES(OT) 績效表現與 ERP(IT) 財務數據互為因果，OEE 提升是企業獲利重要因素。■



大數據和人工智慧在塑料行業的可能性

■ TIG

將數據轉化為信息

我們的世界正在經歷一場技術繁榮的浪潮。通過數位化、工業 4.0、大數據、人工智慧和機器自我學習等關鍵詞，我們可以找到無數描述下一次工業革命的文章、書籍、討論和概念。不可否認，這個新的競技場為世界提供了巨大的潛力和價值。而另一方面，對於數位化項目的實施成本，以及投資回報率問題，大家尚沒有清楚的瞭解。不過，在這個充滿危機和盈利壓力越來越大的時代，數位化讓我們能夠樂觀的看待行業的未來和機遇，特別是塑料行業。

我們在建立大數據架構或人工智慧應用開發的過程中，從始至終都會面臨有關效率、品質、穩定性或可靠性的問題：

- 如何減少殘次品？
- 如何減少停機時間？
- 如何擴大工藝窗口，從而提高工藝穩定性？

以及這些問題引出的其他問題：

- 哪些工藝參數影響我的產品品質？
- 工藝是否穩定，以及工藝窗口是否有效？
- 機器的部件是否有磨損的跡象？
- 原材料的變化和波動會對最終產品產生什麼影響？

無論是連續還是離散製造業，機器製造商還是塑料加工企業——都無時無刻在面臨這些問題。

如果有讀者願意相信上述問題的答案是：「數據——我們需要數據，並從中獲取答案！」那麼他會失望的。因為採集大量數據後盲目分析，是很難獲得成功的，有些人也許已經有過類似的痛苦經驗。

通常來說，第一步是「分析問題」，對於跨學科團隊合作來說，這是最有效的方式。數據分析團隊中的機械工程師、控制工程師、工藝工程師和應用工程師與數據分析師，可以採不同方式與從不同角度來看待存

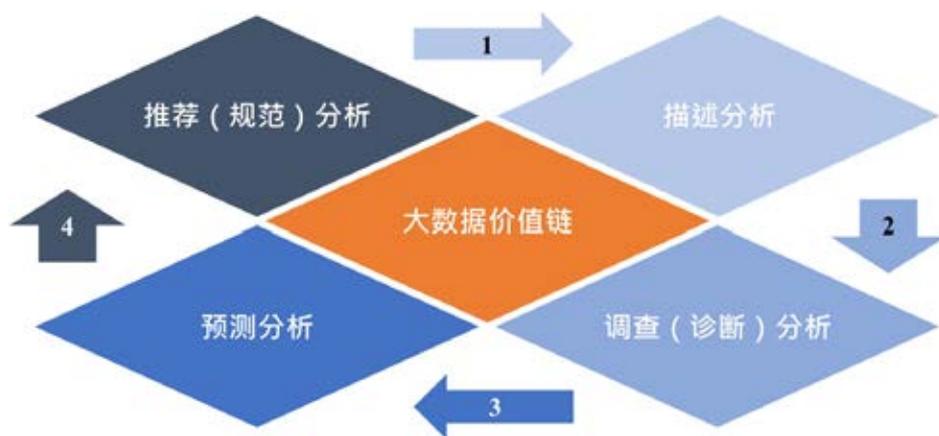


圖 1：大數據價值鏈

在的問題。當我們澄清了所有與工藝檢查有關的問題（檢查什麼？如何檢查？以什麼頻率進行檢查？），我們即已實現了第一個目標。當專家團隊認為那些重要的數據能夠被收集和保存時，意味著我們已經到達另一個里程碑。此外，數據被賦予語義，得到驗證，最好是不僅存儲了原始數據，且數據已經在數據模型中「準備好了」以供調用分析。這一點上，我們有意省略了數據量的問題。大數據場景可能會以不同的方式出現，有可能是由於需要同時進行很多不同參數的測量和收集，或由於需要存儲來自於多臺機器的數據用於比較分析，或者，可能是因為某一個問題需要記錄很長一段時間的數據（預測性維護保養是常見的例子）。此外，「大數據」一詞並不僅僅指數據量，而是指“3V”——容量、速度、多樣性。因此，在物聯網領域，即使沒有非常大數量的數據，人們也會很快發現自己處於「大數據」場景中。

數據分析

關於這點，我們想引入「大數據價值鏈」的概念（圖 1），儘管如此，如上所述我們不對數據進行量化。相反，大數據價值鏈描述的是數據分析項目逐步發揮作用的方式。

具體來說，我們以射出行業為例：在圖 2 的射出分解數據（帶時間戳，且可以指派給某一次射出過程的工藝數據）中有一個異常值，也就是射出機全自動生產時，有工藝值超出了公差範圍。

- 在描述分析中，我們試圖理解發生了什麼。由於相應射出過程中的流量超出公差範圍，我們將圖 2 中的幾次射出視為異常。
- 在診斷分析中，我們試圖理解為什麼會發生異常。從圖 2 看，在異常值發生前的兩次射出過程之間的時間間隔要比平常長得多。與其他的流量異常事件進行比較後，顯示這是一個重複事件（異常之前的長時間間隔）。此時工藝工程師可以得出結論：兩個射出過程之間間隔的時間越長，熔體的流動性能（例如：黏度）的變化就越大。
- 在預測分析中，我們嘗試設計一個預測模型。從這個案例來看，我們檢查了兩次射出時間間隔和流量增加之間的關聯性（例如相對於前 10 次射出）。我們可以從其關聯性預測出週期時間的變化對流量的影響。
- 在規範分析中，我們嘗試找到抵消這一過程變異的方法，來進行補償。我們發現，通過調整保壓切換點和保壓壓力，可在一定程度上實現補償。

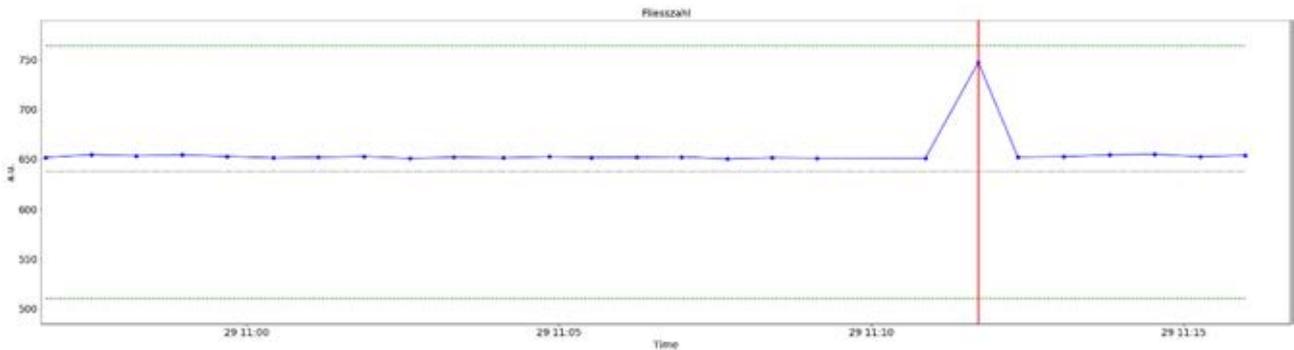


圖 2：圖片顯示的是流動指數（藍色為實際值）、標稱值（黑色虛線）、相應的工藝窗口（綠色虛線）和一個異常值（紅色豎線）

我們要用什麼方法來實現這些結果？這是不是人工智慧或機器學習的切入點？一般來說，機器學習有助於描述性分析，但在診斷分析中，我們更加依賴專家的知識。例如，將聚類分析法、還原分析法和簡單的專家知識建模神經網絡相結合，產生的價值非常明顯。總的來說，我們倡導所謂的「知情機器學習」或「物理引導機器學習」，一方面，基礎數據太小時，我們需要專家知識來彌補，另一方面，與純數據驅動的建模相比，分析或算法也要考慮物理定律。因此也被稱為「理論指導的數據科學模型 (TGDS)」 (圖 3)。

我們甚至可以將這個案例進一步展開。目前，我們還沒有對應的業務模型或實施策略。假設週期時間延長與機器操作員沒有及時移除傳送帶上的產品有關，那麼第二步分析提供的信息已經可以幫助我們減少異常，從而減少損失。那就沒有必要部署算法或軟體了。當需要考慮第三階段的分析時，情況就不同了。比如，我們可以安裝一個軟體，來指示流動指數超出公差範圍的概率。第四階段的分析是最複雜的——補償算法必須直接集成在機器控制系統中。當然這是最貴的但卻也是能夠全自動減少浪費的一種方式。

IT 架構的要求

要以類似上述的方式應用大數據價值鏈，必須採取以下步驟：

1. 理解問題；
2. 數據收集；
3. 數據分析和問題建模；
4. 開發解決方案；
5. 實施解決方案。

我們先不考慮操作維度和解決方案安全性的問題，而將重點放在功能和所需的軟體層面上。

為了採集數據，我們要有相應機器的驅動。這些數據通常是沒有元信息的，我們必須對其進行修飾（提供語義）。由於機器種類繁多，這將是個非常耗費時間的過程。數據採集進來之後，我們要解決數據路由和存儲的問題。數據是否要保存到本地系統中？是否要在雲端備份？是否要分配至多個端點？哪裡分析數據最好？是否可以通過數據聚合來節省成本？

在處理數據的過程中，必須明確初始分析（這是發現問題和開發解決方案所必須的）、利用現有算法進行

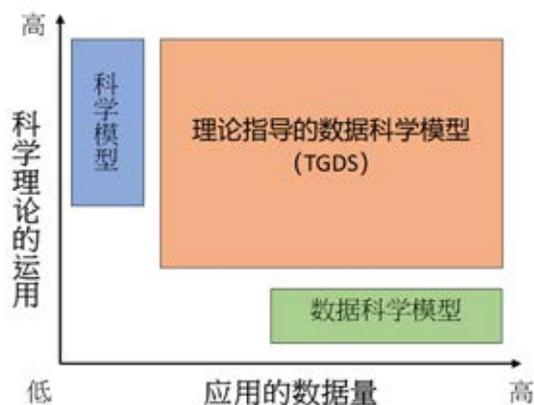


圖 3：理論指導的數據科學

週期性分析（批處理）和利用現有算法進行連續分析（流分析）之間的區別。例如，設備每天自動測量一次磨損，我們在每日運行的批處理作業中對此進行分析，以監測磨損程度。拿射出機來說，我們要對每個射出週期進行穩定性分析，而對於押出機，我們則要對測量的變量進行連續性分析——這是流分析的典型例子。一般來說，分析的頻率越高，就能夠越接近那個點，進行有效的人為介入。分析的結果可以指導我們人為介入干預控制系統，這使得分析系統和控制系統之間的界限變得模糊了。

顯然，數位化帶來的大量應用場景和機遇也需要靈活的實施架構。一般來說，數據分析 / 大數據（混合系統也具有優勢）應該優先考慮既可以「本地安裝」又可以在雲端實施的靈活架構。原則上，通過各種層來描述的架構比較常見，屬於普遍的大數據架構，比如 Lambda 架構。組成這種架構的單個組件可以用於邊緣計算 / 霧區。

接口層負責數據接口以及與解決方案的自身模塊和第三方系統的所有通信。數據管道用於處理數據流。它的特點是可伸縮性和複製能力，以及由此帶來的故障安全特性。存儲層既是數據池，又是數據樞紐，即不



圖 4：大數據 / 分析架構的軟體層

僅存儲轉換後的數據，也存儲原始數據。

最關鍵的是「收穫低垂的果實」

要成功實施數據分析和人工智慧領域的項目，需要成熟的理念和經驗豐富的合作夥伴。最關鍵的是要從簡單的問題開始，從而「收穫低垂的果實」。在項目實施過程中，我們要從大數據價值鏈的技術和分析層面逐步建立所需的基礎架構和能力，從而解決更複雜的問題。■

作者

uni software plus

CEO

Michael Aichinger

DAIM

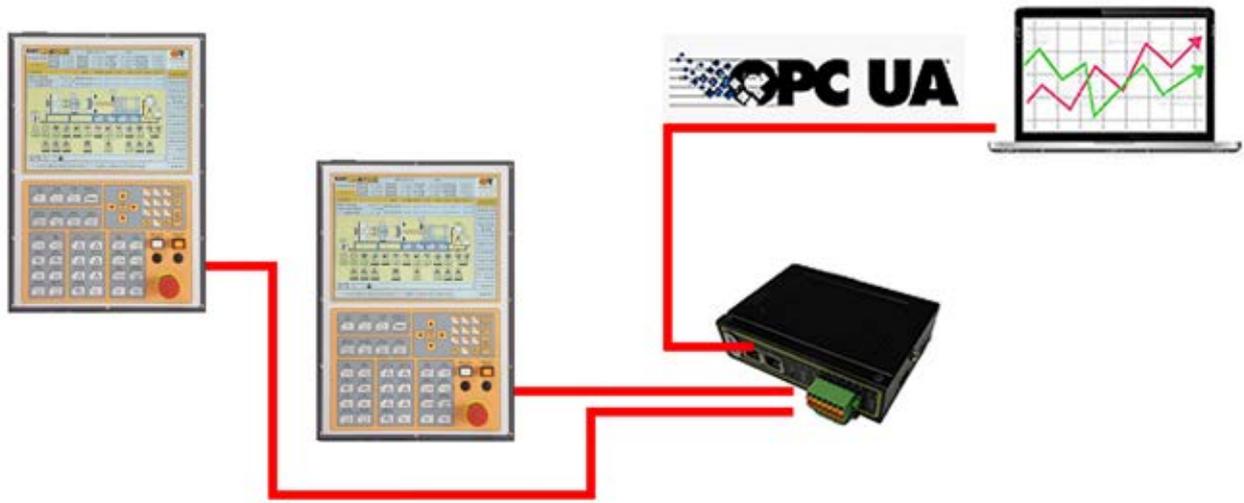
CEO

Johannes Kilian

TIG

head of sales and marketing

Hannes Zach



台中精機射出成型機智慧連線系統之發展

■台中精機 / 蔡永智 PIM 電控工程師 & 韓志強 協理

前言

應型創科技唐副總之邀請，簡單以下文說明台中精機智慧連線系統之發展。射出成型機屬於大量高效率重複生產塑膠零件的一種製造方法，也因應於此，射出成型業者切入單機或局部自動化的時機也相當早。然而塑膠成型機業者整體的自動化、資訊化乃至於智慧化的腳步相對於工具機走的腳步卻不見得比較快，但隨著智慧化工廠的發展潮流這股產業革命推動的力道正逐漸加速中。

早期塑膠機聯網系統 (WPIS)

台中精機切入射出成型機生產製造的時間相對於諸多同業前輩的時機不算早，但在協力廠商的協助及客戶需求下，台中精機早在 1993 年左右即與盟立自動化合作推出第一套電腦連線系統 (WPIS)，當時以 RS232 通訊連結可取得成型工廠端機臺的生產資訊、成型參數管理，甚至部分遠端的操作控制。

這套系統於當時客戶端的需求尚不迫切，且資訊端的連結整合是最主要的問題點。在電腦以單機為主的年代，將成型參數以紙本方式存放和透過電子檔形式歸檔是等價的，無法為產線創造出資訊流。因此在實際的銷售上增加許多的限制及成本壓力，此系統的推出在行銷狀況並不熱絡，算是叫好不叫座，也因此當時台中精機在下一代的控制系統甚至未規劃資訊連結的基本軟硬體架構或通訊界面。

網路的興起加速了資料蒐集的需求

隨著網路的興起，Internet 串起了電腦與電腦之間的聯繫，爾後這股風潮也吹向電腦與機臺之間的關係，因應客戶需求，台中精機於 2012 年成立 ICT 專案，當時預計建立的系統可應用於工具機及射出成型機，在功能的規劃上包含生產管理、即時監控，甚至規劃延伸到遠端診斷維修，也推出黑盒子 (SMB) 系統可大量收集機臺硬體狀況的數據以做為深層診斷及故障預防的基礎資訊。此階段即大體上建立了智慧連線的基

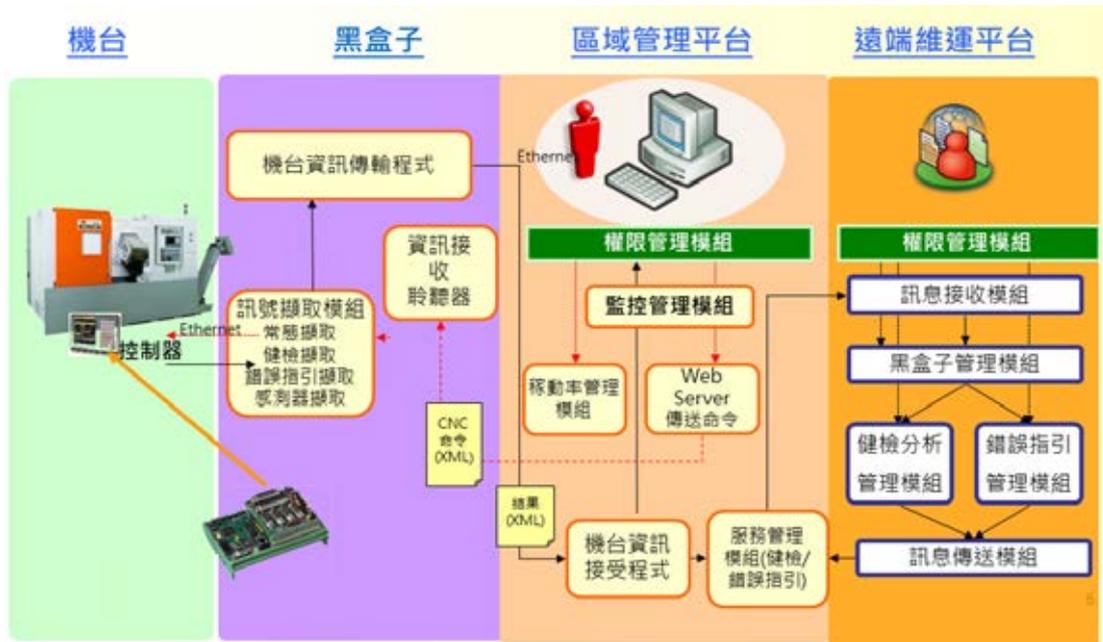


圖 2：ICT 應用架構

管理、物料調度及品質分析的主要工具。

全系列控制器支援 OPCUA 介面

隨著工業物聯網的發展，控制器的製造商逐漸願意提供內部狀態訊息，展現開放性的架構。射出成型機的控制系統基本大都是屬於封閉型的控制系統，各家射出機製造商或控制系統的資訊不容易連結，因此對於射出成型廠只要是非使用單一品牌控制器就會有此問題，甚至連不同年代的機臺資訊連結也會有所差異。為了突破這個藩籬，越來越多的控制器廠商支援 OPC UA 介面達到一個開放性的控制平臺。

OPC UA (OPC Unified Architecture) 是應用在自動化技術的機器對機器網絡傳輸協議，主要特點著重在資料收集以及控制為目的的通訊，運用在工業設備以及系統中、開源標準的架構設計與跨平臺作業系統。

在 OPC UA 的支援方面，台中精機在 2018 年推出了相容於 OPC UA 介面標準的資料收集器，因此我們首

先將台中精機塑膠機所支援的各型號控制器可提供的訊息資料進行宣告，並整理成資料表格。後端我們的射出成型廠在資料蒐集軟體開發上，只要遵循 OPC UA 標準通訊協定架構即可透過資料表挑選出正確的項目進行資料蒐集。透過 OPC UA 這個介面，我們的客戶的 IT 人員不僅可以掌握台中精機機臺通訊，也可以擴展到客戶內其它品牌的機臺通訊，達到整廠生產製造網路化的目標。相對的，對於機械廠而言，資料的提供只要合於 OPC UA 規範，多餘的資源更可投入機臺性能的提升與智慧化，例如自調適機能、預知保養與遠端維護等機能的開發。

台中精機協助 ACMT 推展計畫

在 OPC UA 於射出機產業的近期發展歷程中，ACMT 蔡理事長及型創科技唐副總在 2020 年提出《ACMT 射出機聯網相容計畫》的概念後，台中精機即參與討論並共建以射出成型機設備的經驗，同時聯繫台中精機的協力廠商共同投入，成為《ACMT 射出機聯網相容計畫》的創始會員。



圖 3：台中精機生產資訊系統功能（單機版）

這個相容計畫順著 OPC UA 的架構進行延伸，如果射出機控制器需要提供資料（例如射出壓力最大值、射出終點位置……等），那麼成員們就來討論出一個標準的資料表名稱讓參與的會員有所遵循，而在 OPC UA 的通訊技術上需要進行開發與試驗時，台中精機提供一個廠域來進行建構測試。我們希望此計畫能順利落實推展，讓基礎資訊的連結變得更加順利快速，甚至是即插即用，跨越不同品牌設備間的障礙，讓工作更有效率。

結語

憑藉網路線、光纖同軸電纜、無線通訊、衛星通訊等種種硬體設備，串起 Internet 無限寬廣的服務內容，在產業界控制器系統資料上傳的聯網化扮演著實現智慧工廠、雲端服務的基石。台中精機智慧聯網的發展不論透過原生的 TCP 架構或 OPC UA 介面的傳輸，都致力於提供客戶進入工業 4.0 的基礎門檻讓企業更具競爭力，另一方面更是大幅提升塑膠機的附加價值。

■



圖 4：WebPIS 網管系統網頁版



圖 5：WebPIS 系統網路架構說明



3D data courtesy of Vizua Heart of Bernard Werber

HP Multi Jet Fusion 工業3D高速列印解決方案

打造高品質零件的同時，達到生產效率和成本的最佳化

- 滿足最終零件應用需求
- 大幅縮短新產品上市週期
- 最大化設備上線率和批量生產
- 高達 80% 的剩餘粉末重複利用率
- 無須支撐，適合結構複雜之零件生產
- 實現創新設計的無限可能性



Part sample printed with HP 3D High Reusable PA 11. Data courtesy of Sigma Ingegneria



Headrest printed with HP JF 5200 3D and BASF Ultrasint™ TPU01. Automotive.



Sunglasses printed with HP JF 4200 3D and HP 3D HR PA 12 - Data courtesy of Breezm. Final part - customized. Consumer Goods.

總代理



上奇科技

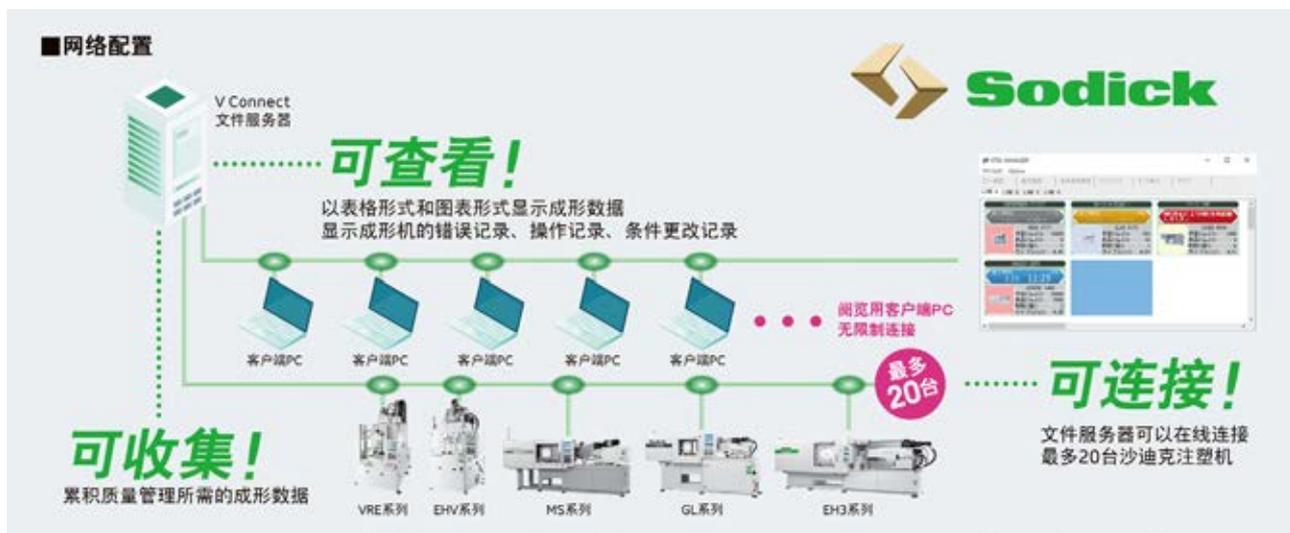
業務代表 方聖中 0917-199-601

台北市內湖區瑞光路76巷33號3F www.grandtech.com.tw

TEL : 02-8792-3001 FAX : 02-8792-3002

廣告編號 2021-07-A07





關於成型工廠的 IoT 最新物聯網技術

■ Sodick / 社雅嘉 課長

介紹

我們公司的射出機搭載了「V-LINE[®]」機構作為射出/塑化機構，盡可能地減少到目前為止的傳統射出機的不穩定要素。我們以世界第一的低不良率、和高再現性而自豪，同時也為了能讓您更安心地進行成型品的生產，我們配備了「V Connect」功能。通過「V-LINE[®]」機構來監控穩定的射出成型，並將成型數據進行集中管理、實現了成型產品的可追溯性。

另外、「V Connect」不僅可以採取射出機的成型情報信息，還可以收集射出中的模具內部壓力和調溫機、乾燥機等外部設備的情報，並在成型單元內進行集中管理。下面，我們將介紹含有「V Connect」功能的沙迪克 IoT 物聯網技術。

※V-LINE[®] (V-方式[®]) 是株式會社沙迪克的登錄商標。詳細解說請參閱我公司的網站。(https://www.sodick.co.jp/tech/v_line.html)

V Connect

本公司的射出機可以監視生產時的生產週期與充填中的壓力，以及計量時的螺桿旋轉等成型時的情報，並進行良品和劣品的判定。該信息是與成型品的品質相關的情報。為了實現成型產品的可追溯性，具備可將該信息以 CSV 的文件形式傳輸到更上一層的電腦 PC 的功能。「V Connect」是一個收集、積累這些文件，並進行顯示的應用程序。

在這個「V Connect」中(如圖 1)，收集通過 LAN 連接的多臺射出機信息，將那些射出機的運轉狀態及錯誤警報履歷、維修保養信息等如圖 2 那樣表示出來，並藉此掌握機器的運轉狀態。收集的成型情報可以透過表或圖表的形式如圖 3 那樣表示出來。目標成型過程中的射出成型波形可以如圖 4 那樣來表示。

此外，「V Connect」還配備了與 EUROMAP63 兼容的數據交換功能，可以與本公司以外的射出機(與

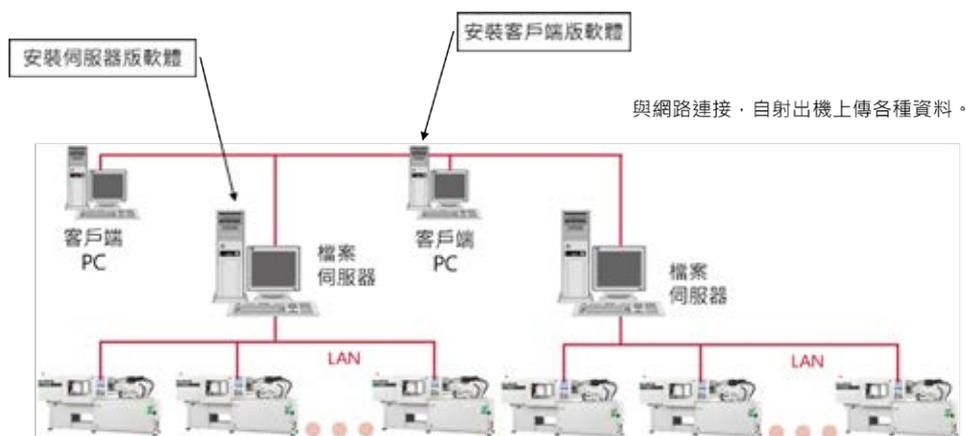


圖 1：系統構想圖

EUROMAP63 兼容) 以相同的方式交換來自客戶管理系統的數據。

M2M 功能

在成型工程中，除了射出機以外，還使用溫度控制器、乾燥機等設備，但這些設備通常由該設備自帶的控制器控制，需要各自單獨進行設定自身的運轉設定等。

本公司的射出機配備了「M2M」功能 (Machine to Machine)，用於與調溫機和乾燥機的信息交換，通過該功能收集調溫機和乾燥機的當前溫度等信息，並可以在射出機螢幕上進行啟動運轉 / 停止及確認。

此外，還可以在射出機的螢幕上設定各個設備的溫度設定，並結合射出機的成型條件進行連動管理。溫度控制器和乾燥器交換數據可以使用 MODBUS 協議，並且可以通過使用菊花式鏈接將串行電纜連接到各個設備，通過這樣來連接多臺設備。

使用此功能時，可將調溫機和乾燥機的溫度數據和錯誤歷史記錄包含在「V Connect」的成型信息中進行收集，從而實現更可靠的品質控制和可追溯性。

SSM「Sodick Scientific Molding」

「V-LINE[®]」的特點之一是將射出機的射出壓力和模具模腔內的樹脂壓力聯繫起來。這是因為不存在傳統直線往復式射出機中的逆止環等不確定因素的緣故。

SSM (Sodick Scientific Molding) 是一種對模具模腔內的樹脂壓力進行可視化、收集和分析的功能。安裝在模具上的壓力傳感器可以作為輸入參數，將模具的內部壓力作為 VP 切換的觸發器，或者可以用來判定成型產品的品質優劣。

此外，「V Connect」收集的成型信息可以包括 SSM 採集的模具模腔內的樹脂壓力，波形可以像射出機中的射出波形一樣進行顯示和管理。

綜上所述

V Connect 的功能可以對應 Euromap 63 和 M2M 的 MODBUS 協議，主要用於面向日本國內開發的工具和設備。除此之外，我們也正在進行成為全球通用標準的 EUROMAP77 (OPC40077) 和 EUROMAP82 的對應，不依賴於製造商與其他系統和設備的數據交換和遠程服務，並加速提供更多物聯網功能。今後我們將繼續致力於提供滿足客戶需求的射出解決方案。■

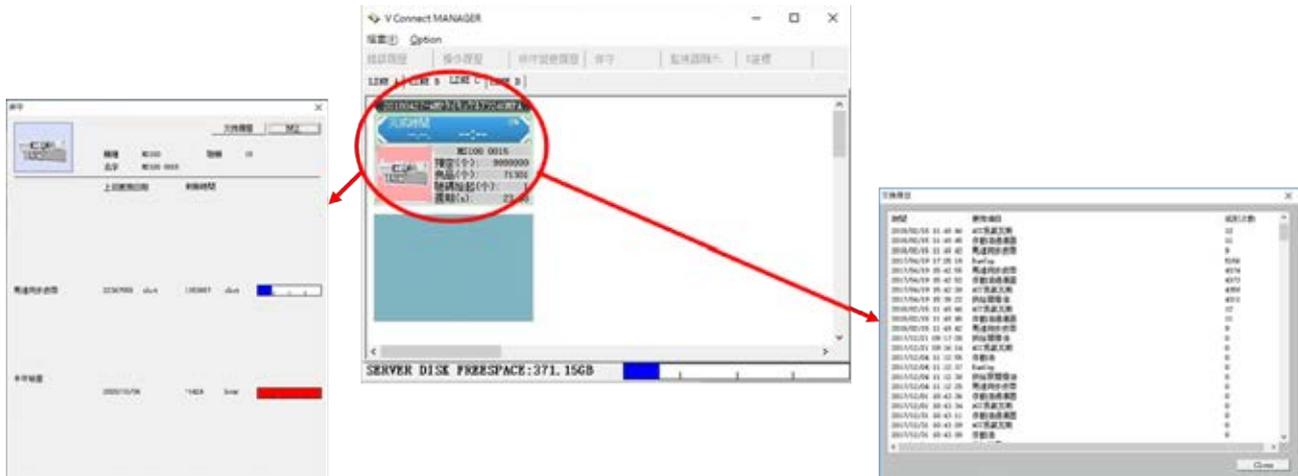


圖 2：運轉狀況監視

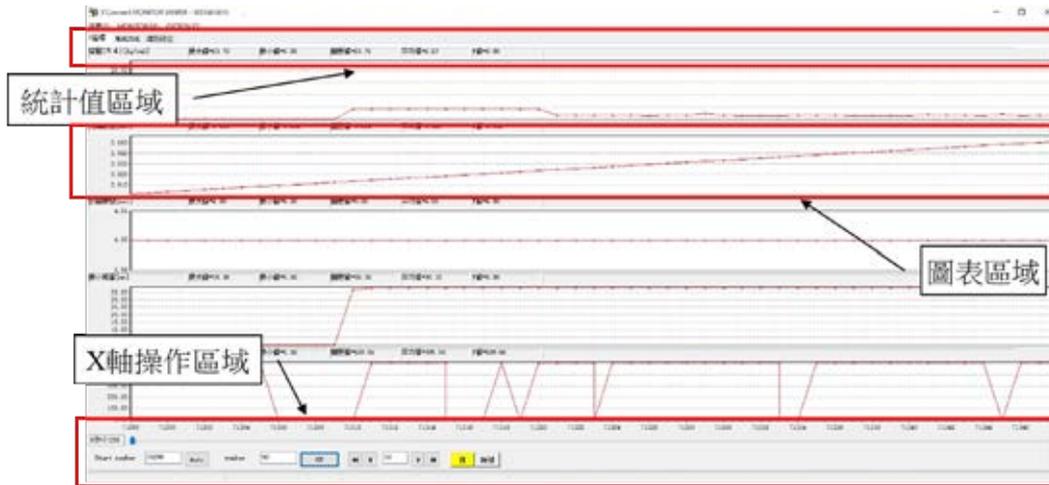


圖 3：成型情報表示 (圖表)

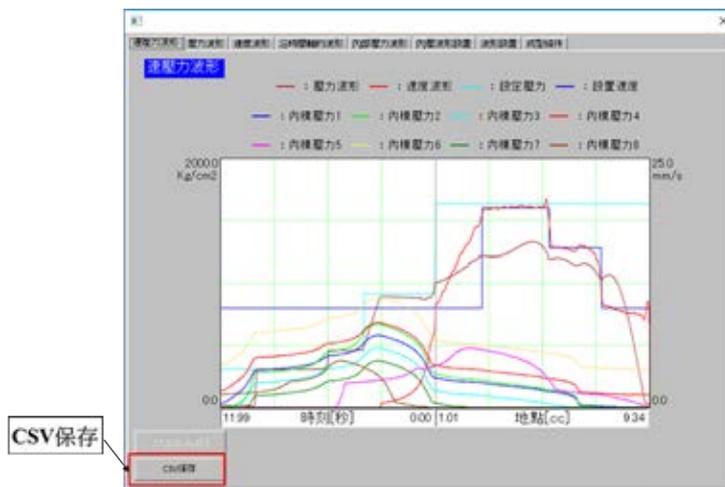
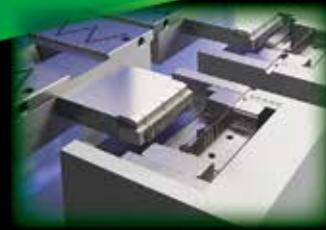


圖 4：射出波形表示



電子束拋光PIKA
表面改質強化EBM
PF300S



高速成型
金屬3D列印機
LPM325

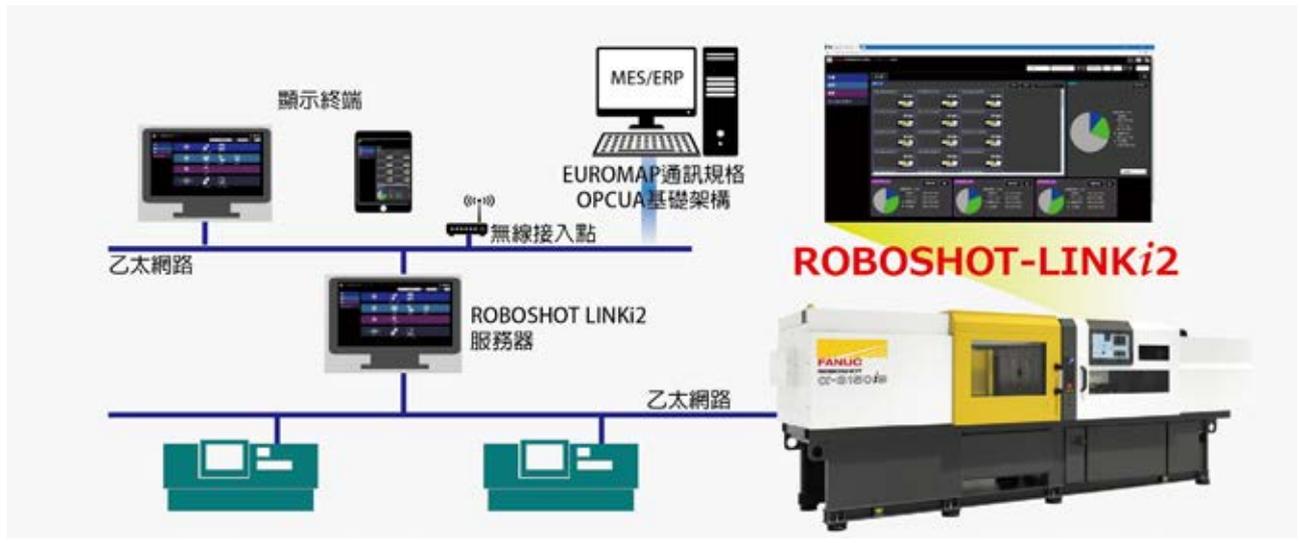


eV-LINE OPM
模具專用自動生產單元系統
MR30



廣告編號 2021-07-A08





成型工廠之生產及品質管理資訊管理工具： FANUC ROBOSHOT LINKi2

■世紀貿易

前言

FANUC 運用了本身控制的強項，在 1984 年開發出第一臺全電動式射出成型機—— FANUC AUTO SHOT，陸續開發了各系列的 ROBOSHOT 機種 (α-A、α-B、α-C、α-iA、S-2000iA、S-2000iB、α-SiA)；在 2002 年間，也推出與 FANUC 設備連接的成型工廠總體數據管理系統—— MOLD 24i，這套系統可以連結 24 臺的 AUTOSHOT 及 ROBOSHOT 的運轉並進行監測、收集運轉數據，因此導入 MOLD24i，不僅不會增加成型工廠操作人員的負擔，並且可以有效收集成型工廠的監控數據。

ROBOSHOT LINKi 的誕生

因應國際化和大規模化的客戶工廠生產，在客戶整廠設備越來越多的狀況，2013 年 FANUC 推出了強化版的成型工廠總體數據管理系統—— LINKi，提高了連線設備臺數，可同時連接高達 128 臺的 FANUC 設備，並進行即時監看世界各地的 ROBOSHOT 運轉實況。

LINKi 的連線系統，優化了 MOLD24i 的架構，增加了許多功能，包括了可視化的全景圖、FANUC ROBOT 的顯示狀態、ROBOSHOT Viewer、操作預訂顯示及文件輸出功能等。

在 2020 年末，FANUC 把 LINKi 欠缺的功能再度強化，推出了最新版的成型工廠總體數據管理系統—— LINKi2；增加了使用 DLL、指令行，可輸入輸出成型條件 & 數據，整合上游系統 MES(Manufacturing execution systems)、ERP(Enterprise Resource Planning) 等進行連結。原本運用程式才可開啟的 LINKi，在 LINKi2 也變成使用一般瀏覽器即可進行管理系統連線，最大的改變是單套系統擁有可同時連線 1,000 臺 ROBOSHOT 的功能。

LINKi2 具備哪些功能？

- **工程監視：**修正過後的工程監視，將準確而清晰的看到整廠 ROBOSHOT 的稼動信息，強化受眾對於



圖 1：利用網路瀏覽器即可啟用 LINKi2 功能

數據的理解和記憶。

- **運轉實績**：顯示並分析設備運轉實績及生產數量。
- **報警履歷**：收集在 ROBOSHOT 射出機上所發上的警報，並對警報進行分析。
- **數據收集**：成型條件履歷、各式監測數據、耗電量能收集、射出成型波形。
- **波形分析**：分析和輸出射出波形的相關數據。
- **輸出報告**：可透過內建巨集指令輸出品質報告 / 生產報告 / 成型條件表單。
- **文件輸出**：統一輸出每個應用程式的文件報告。
- **品質監測**：每一模次的成型數據，並可透過雷達及趨勢圖進行呈現。
- **樹脂特性評價**：根據 ROBOSHOT 進行的樹脂評價實驗，計算樹脂黏度分析。
- **數據庫應用**：進行數據的維護（新建 / 備份 / 不要的數據刪除、修復及優化）。

支援成型工廠 IOT 發展網路化的對應

LINKi2 的開發，因為可使用一般瀏覽器 (Google Chrome, Microsoft Edge(Chromium 版)) 進行管理系統連線，也可直接使用平板電腦、手機等終端顯示；另外，除了 ERP 及 MES 的支援外，也同時支援各種通訊規格 (EUROMAP63/EUROMAP77)。2020 年底



圖 2：支援成型工廠 IOT 發展網路化的對應

推出的 ROBOSHOT ALPHA SiB 系列的機種，更可以直接在設備端進行監控畫面的顯示與操作。

輕易連結 FANUC ROBOT 與週邊設備

在 2020 年推出的新機種更可利用 FL-net 與 FANUC ROBOT 進行簡易連接，除了可在射出設備畫面操作 FANUC ROBOT，也可以運用 LINKi2 的軟體進行 iRVision 成型品影像的蒐集及分析。若具備有「SPI」或「OPCUA」的週邊設備（模溫設備、乾燥設備等），也可以直接與成型設備連線，再透過 LINKi2 蒐集相關數據及資料，進行有效的資料分析。

結語

FANUC 全電動式射出成型機強調的是搭載 FANUC 標準 CNC 伺服系統，實現「高性能」、「高效益」、「易操作」三大好處；除成型設備外，FANUC ROBOSHOT LINKi2 軟體也具備這三大功能，另外 LINKi2 的程式數據可視化更強調「簡單」、「充實」、「高效」及「美感」，讓終端操作者更可以強化數據的理解與記憶。導入 LINKi2 軟體的客戶，自動從 ROBOSHOT 或 AUTOSHOT 收集運行資料，監控成型現場中的運行狀況和成型品質，不會對成型現場的操作者造成負擔，讓成型工廠運作更有效率。■



Böllhoff 使用 ALS 作為射出和金屬加工的統一全球 MES

■德商阿博格機械有限公司台灣分公司

前言

當論及數位化和新技術應用時，阿博格 (ARBURG) 可謂行業先驅，整個數位產品和服務資訊已整合到 “arburgXworld” 系統。主機系統 ALS 是專為射出成型而設計且模組化的製造執行系統 (MES)，是提高生產效率的重要數位工具之一，具有用於生產管理和詳細計劃的有趣功能：可以用產品部件清單的形式，來進行分配給相關生產機臺，流程狀態也可以被嚴格管理；例如，為了在 ALS 中顯示來自「質量保證」的流程核准，另一個相當新穎的功能模組「行動維護客戶管理 (mobile maintenance client)」。這意味著 ALS 功能模組中的維護計劃和到期日等資訊，也可以藉由傳送品保檢查清單傳到手機上來管理。

應用案例：Böllhoff 集團

Wilhelm Böllhoff GmbH & Co. KG 在全球各地利用 Arburg (阿博格) 的 ALS 主機電腦系統作為統一 MES。不僅他們所有的射出機，還有數百臺機器和用

於金屬加工和裝配的統包式系統，都是透過 ALS 與資訊技術聯網。另外，ALS 還管理著大約 3,000 個射出模具。這使得從訂單規劃、過程最佳化到維護的各個方面都變得透明。

「我們正在尋找一個製造執行系統，讓我們可以更好地規劃和監控我們的過程。」這是 Böllhoff 的 IT 專案、過程和諮詢部門的 Jens Placke 在被問及該公司為何在 2012 年選擇 Arburg (阿博格) 的主機電腦系統時作出的回應。Placke 還給出了更多理由：「ALS 的實作時間短，而且易於適應與現有 IT 環境的整合。這讓我們能夠從舊的 PDA 系統快速切換，而且開發用於連接 ERP 的介面的過程也很順利。」

第一步涉及將 Arburg (阿博格) 射出機 (型號：Allrounder) 與 Böllhoff 在德國俾勒非德的總部實現聯網。僅僅一年後，該公司也在其協力廠商射出機上使用了 ALS。2016 年，新增了金屬加工部門，2018 年，



圖 1：透過 ALS 終端可以查看每臺機器的過程狀態（圖片來源：Böhlhoff）

新增了中國的物料供應。Placke 說：「當今，在國內和國際地點約有 400 臺機器和設備透過 ALS 進行全球連接。」

目前這個網路中約有 22% 專門用於射出機。大部分是用於車削、沖孔、冷成型和繞線的金屬加工機，還有裝配機。用於品質控制以及記錄能源資料和模具狀態的設備也實現了聯網。因此，Böhlhoff 是一家廣泛使用 ALS 的公司。

主機電腦系統用於全面記錄和評估生產資料，例如，顯示每臺機器或統包式系統的關鍵數字（整體系統有效性、整體設備有效性 (OEE)）。此外，ALS 還可以協助最佳化為裝配機提供物料的物流流程，以及射出機的集中物料供應。

適用於協力廠商機器的眾多介面

中央聯網透過 ALS 伺服器進行。Allrounder 射出機、其他機器和設備以及 ALS 用戶端都會直接連接到該伺服器，還可以連接 ALS 手機以進行行動存取。為了連接協力廠商機器，ALS 提供了多種介面。例如，金屬



圖 2：Böhlhoff 透過 ALS 連接全球 400 臺機器和設備。所有射出機（Arburg 和其他製造商）的份額約為 22%（圖片來源：Böhlhoff）

加工機透過 Arburg（阿博格）I/O（數位訊號）進行聯網。

此外還有一個用於連接中央 ERP 系統的介面。每年，它會交換約 15,000 份生產訂單的資料，其中約 3,000 份可分配給塑膠部門。例如，金屬加工主要是在德國俾勒非德的主要地點和德國松嫩瓦爾德進行。在中國，射出是在 Arburg（阿博格）的機器上完成的，在奧地利，則是用協力廠商機器完成的。2020 年，主機電腦系統也已在美國推出，並計劃於今年在法國推出。巴西也在接下來的備選之列。Böhlhoff 在全球擁有 300 位註冊使用者，其中約三分之二從事塑膠加工。除了約 600 多臺 Allrounder，還使用了二十多臺協力廠商射出機。超過 350 個 ALS 終端可即時提供全面概覽，其中約有 40 臺在塑膠行業，其餘 316 臺安裝在金屬行業。

面向客戶的主機電腦系統開發

「Arburg（阿博格）和 Böhlhoff 是可促進雙方發展的長期合作夥伴關係。」生產經理 Nikita Kroll 解釋道。

「例如，對我們來說，詳細描述利用程度並與我們的



圖 3：金屬加工機與 ALS 系統的連接（圖片來源：Böllhoff）

要求保持一致非常重要。為此，Arburg（阿博格）採納了我們的建議，並相應地開發了他們的 ALS。」 Böllhoff 的生產地點不是唯一一個從新功能獲益的地點——所有 ALS 客戶都能獲益。

有一種特殊情況涉及將兩個屬性（機器利用率和預期不合格數量）整合到 ERP 介面中。這兩個值對生產訂單的持續時間和不合格物料數量要求有直接影響。基於來自 ERP 系統的資料顯示拆卸時間。ALS 依據目標週期時間週期性地計算利用率，並將目標數量與實際數量進行比較。利用透過這種方法確定的資料，可以在生產中更精確地進行提前規劃。

能源量測和預防性維護

目前圍繞射出機的另一個主題是能源管理。這裡 Böllhoff 採用支援 ALS 的多功能量測設備（製造商：德國慕尼黑的 econ solutions, GmbH）。記錄的電能消耗值（單位：kWh）可在訂單相關報告和物品相關報告中進行評估。除了生產計畫和資料評估之外，ALS 還可用於預防性維護。例如，ALS 管理著大約 3,000 個射出模具。一旦模具安裝在射出機上或從射出機上卸下，ALS 將對組件進行註冊或註銷。這讓我



圖 4：金屬生產中的監視器（圖片來源：Böllhoff）

們能夠制定週期，得出有關堆芯磨損的結論，或者監控特定維護和壽命週期。

更高的可用性和生產效率

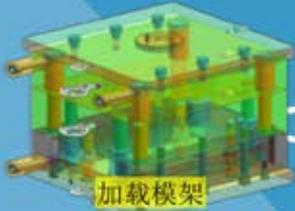
最後，生產經理 Kroll 說：「Arburg（阿博格）的中央 MES 在詳細分析和記錄整個生產過程的過程資料方面給我們帶來了巨大的優勢。我們可以最佳化生產計畫並建立定制報告。除此之外，ALS 還提高了生產中各個領域的透明度、可用性和生產效率。」

Böllhoff 集團

Böllhoff 集團是阿博格全球合作夥伴，成立於 1877 年，憑藉創新實力和以客戶為中心取得了長期的成功。Böllhoff 熟悉各行各業客戶的特殊要求，並協助他們成功開發零件，在德國俾勒非德的總公司和全球各地的辦事處，共有 3,000 多名員工同步在整合先進的生產資訊；2019 年，Böllhoff 的銷售額約為 6.38 億歐元。他們的產品，從符合 DIN 和 ISO 規範的標準螺釘到特殊緊固件（如 Helicoil），一直到裝配系統；運用眾多與資訊整合技術相關的服務，使他們的產品組合更加完善。■

- 模具設計
 - 模流分析
 - 科學試模
 - 模具製造
 - 成型生產
 - 模具維修
- 智能管理系統**

掌握新世代智能工廠



加載模架

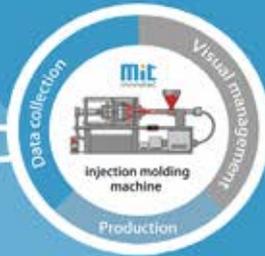


加載標準件

模具設計智能管理系統

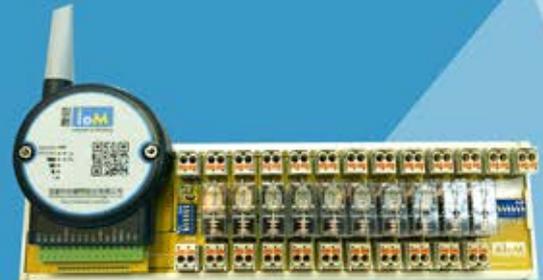


模流分析智能管理系統



模具製造智能管理系統

序號	機號	產品號	開機日	11日
FM182	519797965		2018-06-30	2018-09-27
工步	計數器	計數器	計數器	計數器
模口備	2018/08/27	2018/08/31	2018/08/30	2018/08/31
模口3D	2018/08/31	2018/09/05	2018/08/31	未完備
模口	2018/08/31	2018/09/03	2018/08/31	2018/08/31
備用	2018/09/05	2018/09/13	未完備	未完備
2D零件圖	2018/09/06	2018/09/09	2018/08/31	2018/09/03
備用	2018/09/09	2018/09/18	未完備	未完備
零件加工	2018/09/09	2018/09/23	2018/09/04	未完備
零件組立	2018/09/23	2018/09/25	未完備	未完備
零件組裝	零件組裝	空機	未完備	Z:180.0.0.0
機號	AV1	機號	18/09/03 13:47	機號
機號	ADMA1	機號	18/09/03 13:47	機號
機號	AV1	機號	18/09/03 13:47	機號
機號	AV1	機號	18/09/03 13:47	機號



跨廠牌射出機數據採集器

成型生產智能管理系統



模具維修智能管理系統



科學試模智能管理系統



<http://minnotec.com/aioM>
 型創科技顧問股份有限公司/東莞開模注塑科技有限公司
 台北辦公室：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1
 東莞辦公室：東莞市南城區元美路華凱廣場B座0508室
 蘇州辦公室：蘇州市平江區人民路3110 號國發大廈1207
 曼谷辦公室：46/7 Moo12 BDI Soi, Bangplee - Kingkaew Rd., Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakarn Province 10540

廣告編號 2021-07-A09





導入數位化管理，提升工作效率

■ 型創科技

前言

以傳統產業來說，生產數據仍倚靠「人工」抄寫及監控工廠稼動率。不管是人工抄寫在紙本上，再從紙本紀錄 key-in 電腦報表，或是由現場工作人員進行巡視確認機臺是否正常運轉，這些看似簡單的工作，對傳統產業來說仍是費時費工的程序，無形中也花費許多隱性成本。

面臨的挑戰與應對

傳統產業由於人工操作比例偏高，以機械產業為例，生產數據多以紙本記錄，大多仰賴人工操作，缺乏數位化能力。多數工廠為了監控全廠稼動情況，每天透過人工抄寫及現場巡視統計數據，但容易發生紀錄遺失和耗費時間在尋找手寫資料而造成紀錄有所落差，管理者亦無法有效掌握正確的數據情況，難以透過數據進行製程改善。

面對上述問題，解決問題的第一步，從全廠可視化做

起，透過「射出機聯網」即時管理系統，讓資訊即時化且一致，運用機聯網科技快速掌握生產週期，同時以這樣的基礎朝即時生產做展開，收集即時正確的數據並針對問題進行最佳化管理以提升生產效率。

案例分享

以位於淡水的龍祥塑膠股份有限公司為例，廠內有 14 臺跨品牌射出機，因部分機臺老舊導致生產效率不佳，想藉由汰舊換新來解決生產效率問題，卻沒有評估的準則。除此之外，過去工廠尚未建置設備機聯網前，巡檢及報工皆須倚靠人工巡廠、人工抄寫、紙本統計，每天都花超過 2 小時以上的時間到現場查看生產進度，費時又費工，不易分析也不易發現問題點。此外，除手抄資料導致資訊取得不即時外，傳統射出成型工廠缺乏廠區、設備、模具、人員、排程等系統性的規劃與整合，容易造成資訊不透通導致內部流程上出現溝通落差，造成訂單交期延遲或流失新訂單。



圖 1：完工計量管理功能

在 SMB 智慧機上盒輔導計畫的契機下，全廠於 2018 年透過型創輔導完成機連網基礎部署，分別針對機臺狀態、稼動資訊、生產管理可視化等資訊進行整合分析。例如，主管人員可透過即時看板隨時掌握全廠機臺即時狀態，就算人不在現場也不用擔心工廠有狀況時會沒人處理，所有現場人員能夠輕易掌握閒置或異常的機臺，收到異常通報的當下就可以立刻處理，透過此機制讓設備閒置時間縮短。

原本依賴人工巡檢，排程進度沒辦法透明化，管理者亦無法即時掌握生產排程。經系統整合後，可透過系統建立排程系統，讓模具資料和設備資料都上系統，從系統上能了解是否所有排程項目都有進行製造生產，可以明確知道排程的實際生產狀況進而達到排程可視化，除了方便人員操作也能明確掌握即時狀態。有別於原本需花費大量時間盯廠的情況，透過系統管理，即時掌握機臺實際的生產狀況，以避免計畫排程與實際生產狀況不同，這也讓管理者多出更多時間，轉而增加許多管理品質的價值，讓產品能夠如期完成甚至更為提早。



圖 2：設備稼動管理功能

結果

藉由射出機聯網遠端監控全廠稼動狀態，透過稼動率解析明確釐清生產狀態，適時做出決策。透過完工計量的達成率，可以確實比較出產出較低落的設備，或是常故障的設備，可從稼動率真實判斷實際情況，有效釐清設備使用率並依此數據來規劃設備汰舊換新，帶來的效益如下：

- 縮短設備閒置，稼動率提升 10%；
- 取代人工抄寫稼動率與數據統計，使工作效率提升 75%；
- 導入系統進行機臺稼動率分析，使管理時間縮短 92%。

導入機聯網系統後，生產狀態從傳統人工紙本記錄轉變成自動化數據採集，並且將 14 臺超過 4 種不同廠牌設備串連在一起，所呈現的數據與看板是原先所做不到的。透過踏出數位轉型的第一步，該案例成功提升機臺稼動率並且確保了生產週期的穩定性！■



圖 3：設備歷程記錄

序號	機台編號	數量	機台狀態	設備編號	設備名稱	計畫數量	開始時間	結束時間	計畫進度百分比	操作
2021052002	2401-AMPT	2401	3	JM-1200E	7,800	2021-05-20 11:45	2021-05-25 11:30	40%	詳情	
2021052001	3278	3278	70	JM-1200F	2,300	2021-05-20 11:30	2021-05-21 17:30	90%	詳情	
2021051904	3271	3271	7	JM-2000C	2,514	2021-05-21 08:15	2021-05-24 11:30	70%	詳情	
202105091A	3277	3277	14	JM-5000S	3,754	2021-05-20 08:30	2021-05-25 08:30	70%	詳情	
2021051905	3213A	3213A	10	JM-1200F	760	2021-05-19 10:30	2021-05-20 10:30	30%	詳情	
2021051402	3439A	3439A	1	HT-1000V	5,800	2021-05-14 10:30	2021-05-17 23:30	80%	詳情	
2021051803	3218B	3218B	4	JM-1200D	30,500	2021-05-18 10:30	2021-06-09 10:30	45%	詳情	
202105181A	3213	3213	14	JM-5000C	300	2021-05-18 13:30	2021-05-21 10:30	80%	詳情	
2021051801	3261	3261	70	JM-1200F	300	2021-05-18 13:30	2021-05-19 13:30	20%	詳情	
2021051802	40017	40017	5	JM-1800D	1,800	2021-05-18 10:30	2021-05-22 07:30	40%	詳情	
2021051801	3229	3229	5	JM-1200E	2,300	2021-05-18 10:30	2021-05-20 12:30	40%	詳情	
2021051802A	3262計畫量	3262	70	JM-1200F	1,200	2021-05-18 10:30	2021-05-19 23:30	20%	詳情	
2021051804A	3217計畫	3217	14	JM-5000C	25	2021-05-18 10:30	2021-05-18 23:30	70%	詳情	
2021051802A	3439計畫	3439	17	JM-2100D	4,300	2021-05-18 08:30	2021-05-20 23:30	82%	詳情	
2021051801A	3262	3262	1	HT-1000V	1,200	2021-05-18 04:30	2021-05-18 23:30	40%	詳情	
2021051705	4001	4001	3	JM-1800V	20,000	2021-05-17 17:30	2021-05-20 10:30	30%	詳情	
202105170A	1010	1010	10	JM-1200F	300	2021-05-17 10:30	2021-05-17 20:30	40%	詳情	

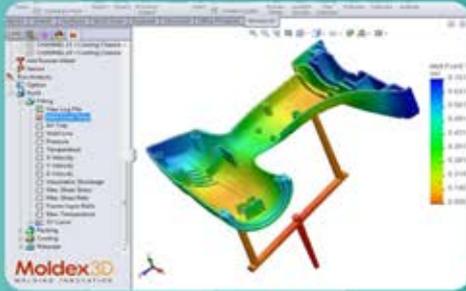
圖 4：生產排程應用

項目	導入前	導入後	成果效益
設備閒置	設備閒置異常	縮短設備閒置時間	稼動率提升10%
稼動率抄寫與統計	120分鐘	30分鐘	工作效率提升 75%
機臺稼動率分析	60分鐘	5分鐘	管理時間縮短 92%

圖 5：導入機聯網系統後，使得不論是管理或是工作層面之效率皆大為提升

先進模具與成型技術解決方案

- 先進模具設計
- 先進品質檢測
- 先進模具加工
- 先進保養維修
- 先進成型生產
- 整廠顧問服務



模具流道設計



EBM電子束表面改質/拋光



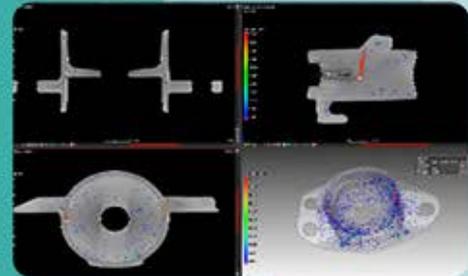
CAE模流分析技術



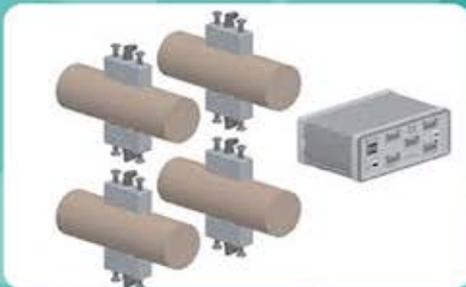
擴散焊接技術



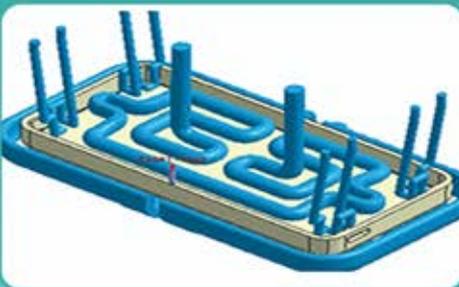
金屬3D列印技術



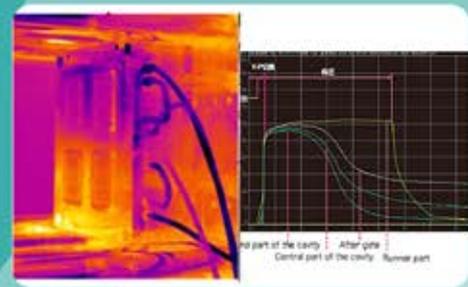
CT斷層掃描技術



鎖模力平衡度檢測



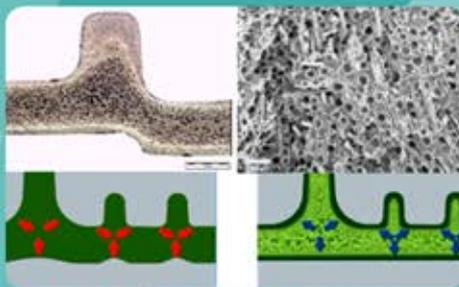
模具水路設計



模具溫度/壓力檢測



微小精密成型技術



微細發泡成型技術



模具水路清洗保養技術



<http://minnotec.com/amt>

型創科技顧問股份有限公司/東莞開模注塑科技有限公司

台北辦公室：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

東莞辦公室：東莞市南城區元美路華凱廣場B座0508室

蘇州辦公室：蘇州市平江區人民路3110 號國發大廈1207

曼谷辦公室：46/7 Moo12 BDI Soi, Bangplee - Kingkaew Rd., Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakarn Province 10540

廣告編號 2021-07-A10



透過機聯網，提升設備稼動率

■ 型創科技

前言

因為全球疫情關係，世界其他工廠紛紛停工，而臺灣成為可以持續運作供給的福地，客戶端因此將其他地方的生產訂單轉到臺灣來，雖然訂單成長，但工廠生產製程費率居高不下，問題的原因還是無法通透。有一部份也是因為資訊的不即時和不一致所造成，所以常出現資訊溝通落差、效率無法提升、無法掌握全廠狀態等狀況。

本文將為讀者介紹的案例——設立於高雄的台灣愛德克 (IDEC)，他們也同樣面臨上述提到的問題。對此，他們選擇導入機聯網系統，以期能夠解決問題，進而為公司帶來提升生產效率與降低生產成本等效益。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的挑戰分別為「資訊不透明無法即時傳遞」、「生產製程成本高」、「異常處理時效較慢」。由於傳統射出成型設備沒有聯網功能，除無法有效掌

握稼動率，還會受人的影響，出現資訊傳遞不即時或不正確的情形，進而造成損失。面對這些挑戰，台灣愛德克 (IDEC) 所採取的第一步便是啟動機聯網部署。

案例研究

台灣愛德克 (IDEC) 導入工業物聯網、射出機聯網，透過「即時機臺狀態監測」、「製程穩定性監控」等應用技術，讓廠區內來自不同品牌、不同型號、甚至不同世代的機器能夠進行連結，使資訊透明化，減少錯誤發生，讓時間釋放出來，進而從事具有更多附加價值的業務事項。

過去，人員必須親自到現場才能確認設備稼動狀態，每天需花費 120 分鐘，耗時又費力，且由於資訊傳遞不即時，容易造成資訊不一致，導致人員溝通落差。現在，透過智慧機上盒進行射出機稼動數據採集，從原本的人工監工方式轉變為系統自動採集，除了能確實監控生產閒置狀態，也可以統計分析資料找出閒置



圖 1：可視化即時看板顯示



圖 2：單站看板

區間，僅需花費 30 分鐘，能有效減少處理生產資訊的時間，提升 75% 的工作效率。

在傳統工廠中，當設備因故障而停機時，由於無法即時發現、即時處理，停機期間造成的產能浪費，嚴重時甚至可能會因產能不足而影響交期。然而，這些問題在導入射出機聯網後都將一一獲得解決。舉例來說，當設備發生故障時，系統會進行即時通報，使現場師傅能夠即時發現設備發生問題，並在第一時間安排人員進行障礙排除，讓問題排除的平均時間縮短 43%。

過去，當問題發生時，雖然可以依照師傅的指示一步步地解決，但卻無法即時掌握完整資訊。而在導入可視化看板後，一眼便能明確知道哪臺設備處於閒置狀態。此外，管理者可以快速從看板得知哪個交期時間比較短，需要優先派人去解決問題。同時，藉由看板也可以知道哪臺設備訂單即將完成，需準備進行換模，避免大量庫存產生，讓下個訂單提早上線生產，提早完工，邁向高效率工廠。

結果

台灣愛德克已完成 18 臺跨品牌射出機連網部署，藉

由 IoM 機聯網的數據分析功能，得以快速且重點性的取得所需資訊及數據，滿足了客戶端和大環境需求，可以遠端即時監控現場生產狀況，包含稼動率、時間應用率、生產穩定率和完工計量等，都可以藉由系統數據解析協助追蹤歷史生產狀況，快速理解問題點，進一步解決問題。透過機聯網的導入，所帶來的效益如下：

- 【提升設備稼動率】由 82% 提升至 90%（稼動率提升 8%）；
- 【降低溝通與資料抄寫時間】由 120 分鐘降至 30 分鐘（工作效率提升 75%）；
- 【降低故障排除時間】由平均 70 分鐘降至 40 分鐘（故障排除時間縮短 43%）。

由上述案例可見，建立設備物聯網，遠端可監控現場狀態，導入射出機設備等智慧機上盒聯網達到工廠可視化、即時化、一致化，使傳統射出成型製造業朝智能化與智慧製造邁出一大步，協助客戶建立數位化工廠，即時掌握現場情況、掌握訂單完成狀態，有效降低管理成本與掌握廠內狀態，深切體驗到數位轉型所能帶來的提升產業競爭力提升。■

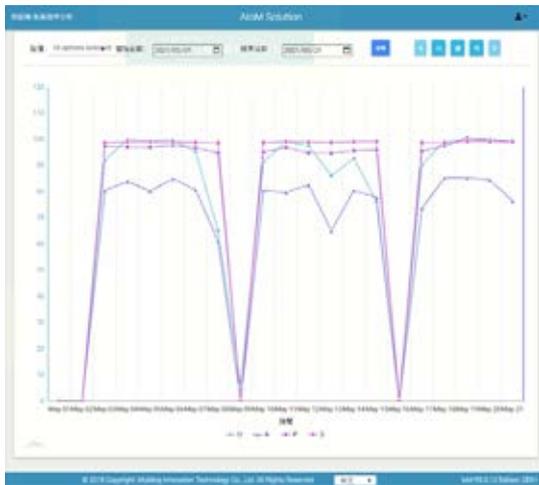


圖 3：生產效率分析圖



圖 4：生產排程應用

項目	導入前	導入後	成果效益
提升設備稼動率	82%	90%	稼動率提升8%
降低溝通與資料抄寫時間	120分鐘	30分鐘	工作效率提升75%
降低故障排除時間	70分鐘	40分鐘	故障排除時間縮短43%

圖 5：導入機聯網系統後，除了設備稼動率提升之外，工作效率也大為提升



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



廣告編號 2021-07-A11

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



全方位豐田精實思維，打造企業數位優化體質

■財團法人中衛發展中心 / 王渙真 經理

全方位豐田精實思維

豐田生產方式 (TPS) 活動於 1950 年代開始萌芽，在 1980 年代左右，豐田生產方式架構逐漸形成：及時化 (JIT) 及自働化 (JIDOKA) 兩個主要的概念組成。1980 年，TOYOTA 與 GM(General Motors) 在美國共同創立自動車合資公司，此合資公司第一個共同推展項目即是豐田生產方式。經由導入豐田生產方式，提升公司的 Q、C、D，因此豐田生產方式的概念傳達至美國，而美國將此豐田生產方式稱為精實生產系統 (Lean Production System)。豐田精實思維造成全世界的風潮，然而 TOYOTA 以豐田生產方式架構為基礎，30 年間依全球管理思維、科技應用進步及全球環境不斷變化加以調整精進豐田精實管理哲學。(圖 1：TPS 的演化)

精進豐田精實管理哲學，則稱為「全方位豐田精實思維」。在工廠方面為全方位 TPS(Total TPS)，而在管理至行政面為 TMS(Toyota way Management

System) 建構而成的。與過往的豐田生產方式相比有諸多改善，全方位豐田精實思維是為全員參與的型態，並且注重人性，藉此活化整個職場。由於全員參與的實行，可視化管理成為必然的趨勢。可視化管理則以大部屋方式掌握全體人員。(圖 2：大部屋)

經營戰略的實現，需由現場著手改善

豐田汽車「KAIZEN (改善)」是不斷在生產製造現場澈底執行，改善也被英譯為「Daily Continuous Improvement」。豐田生產方式之父大野耐一先生曾表示，不只是「百聞不如一見」，更是「百見不如一行」。在現場可以看到固然很重要，去做做看更重要。雖然不見得必然是正解，但只要覺得好就做做看，看到結果之後再進行改善。

經營策略不能紙上談兵

具體呈現對將來的願景或戰略雖然很重要，但那些充其量不過是「假設性的說法」罷了。就像在述說「將來想必會變成這樣吧?」、「為了那樣必須採取這種

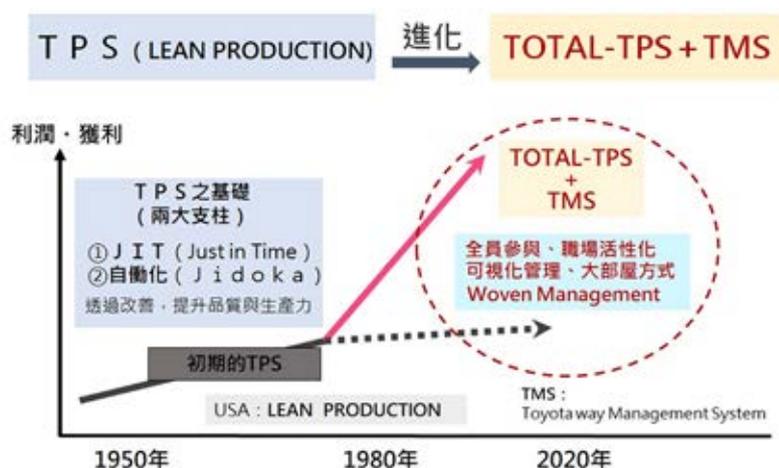


圖 1：TPS 的演化

對策吧？」、「那樣的話，應該能夠採用這種戰術」之類的故事。

提出了假設，就必須實際驗證。接著基於驗證結果再提出新的假設，然後再實際驗證。只要戰略僅止於假說的程度，就不能缺少這樣的步驟。不過實際上，應該有很多公司在提出戰略後便將它束之高閣，完全只靠在工作現場的精神喊話或提高員工士氣的做法吧？

所謂提振員工士氣便能增加業績的想法，只適用以前那個景氣佳、只要採平分秋色式戰略就可以的舊時代。這種謬論，太過漠視經營管理者的責任與功能了。

藉由假說→驗證的循環，持續進行改善

戰略必須與現場的業務執行有所連結。將之串聯起來的就是管理，如果說「所謂的管理，就是一再反覆進行假說→驗證」，一點也不為過。

這種反覆假說→驗證的頻率，當然是半年一次比一年一次更好、每個月一次比半年一次為佳、每週一次比每個月一次好，甚至是每天都執行，更能達成高度的假說驗證精確度。

為驗證假說，必須蒐集並分析在現場實際操作後的數據資料，而且，要使假說→驗證的循環快速運轉，就得盡快蒐集資料，讓結果可以瞬間一目瞭然。所謂的假說→驗證循環，就是讓「看得見就會發現」→「發現了就會行動」→「行動了就會有變化」→「使變化可視化」這樣的循環不斷運轉。

只要現場實際的數據變得一目瞭然，就會讓人發現許多事。即使沒想過刻意去發現，也會不經意發現到。一旦發現到、注意到，就會出現變動，便能向負責的人提出指示，說不定還會找主管來問個仔細。視狀況而定，甚至可能得要重新審視戰略方向。（圖 3：百見不如一行；資料來源：經營可視化變革 / 中衛發展中心出版）

豐田精實思維連結數位化

豐田精實思維中企業價值的展現是來自於現場流程化，所有流程中的流動依據以「顧客需求產品的時間」為出發，並將流程中的浪費消除，創造出有別於其他企業流程的差異化。藉由數位科技 (IoT) 有能力即時掌握企業內外的變化，有效區別個別企業的核心能力與公共財的經營資源，個別企業才能迴避網路風險、

可視化管理 (大部屋) - 開發

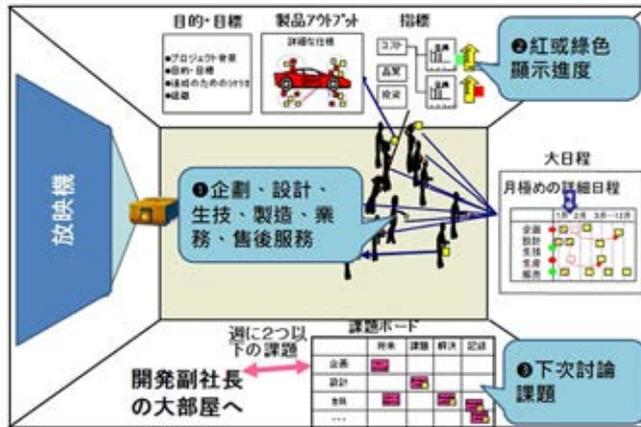


圖 2：大部屋

享受創新環境。解決問題的流程必須擁有顧客價值觀點，精實智慧製造就是在既有現場改善與製造服務化流程的基礎上結合智慧製造能力。致力於標準化與流程改善作好活用 IoT 的現場條件，也就是先精實再智慧的類型。精實與智慧可以相輔相成，但是在實體流程「沒有精實，只有智慧」本身就是一種浪費。具備精實系統，是活用 IoT 進行可視化與最佳化的條件。

需求」來看待，才不會跟隨潮流，而在這浪潮中迷失方向。（圖 4：豐田精實思維連結數位架構） ■

企業創造價值的過程中，需關注顧客價值與職場員工活力。企業真正的創新來源是來自於現場有活力的員工，重視現場流程是滿足顧客需求可持續經營基礎。頂尖企業是能讓顧客感受到高價值，同時也能讓員工充滿活力，才能持續價值創新經營。就如同豐田喜一郎提出豐田指導原則「想要創造讓任何使用其產品客戶的幸福感」，包括與這些產品相關的所有工作人員的幸福感。豐田的使命跟著時代不斷地在拓展，就如同全方位豐田精實思維，豐田想創造的是「為所有人量產幸福」，尤其是在緊急時刻，希望為自己以外的人以及社會和未來而努力。

現今企業競爭激烈的時代，在追求新科技導入的同時，更重要的是需思考導入的原點為何，需以「顧客

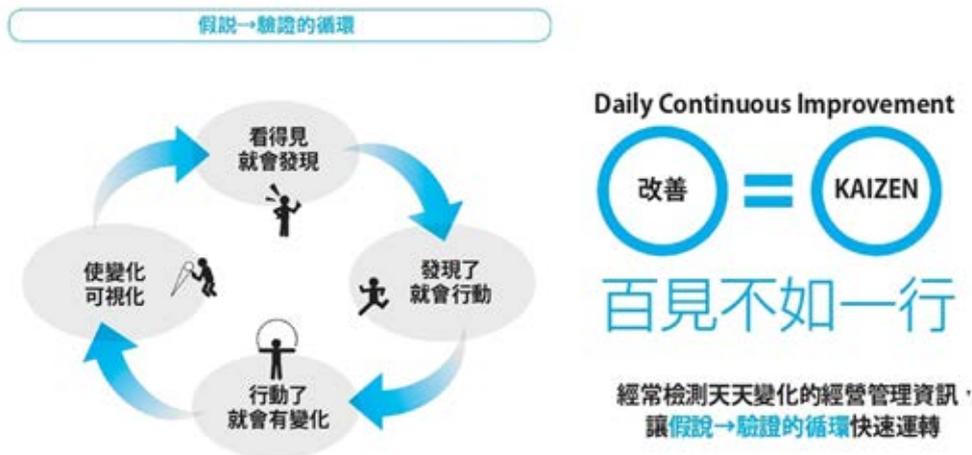


圖 3：百見不如一行

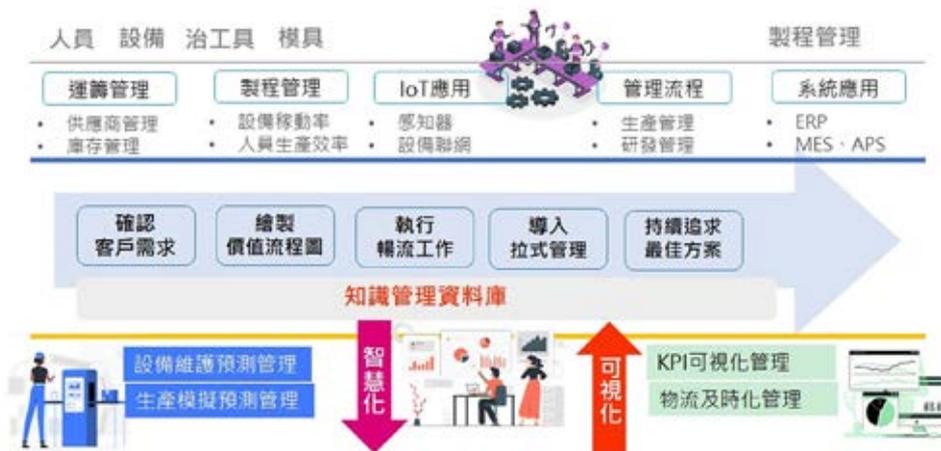
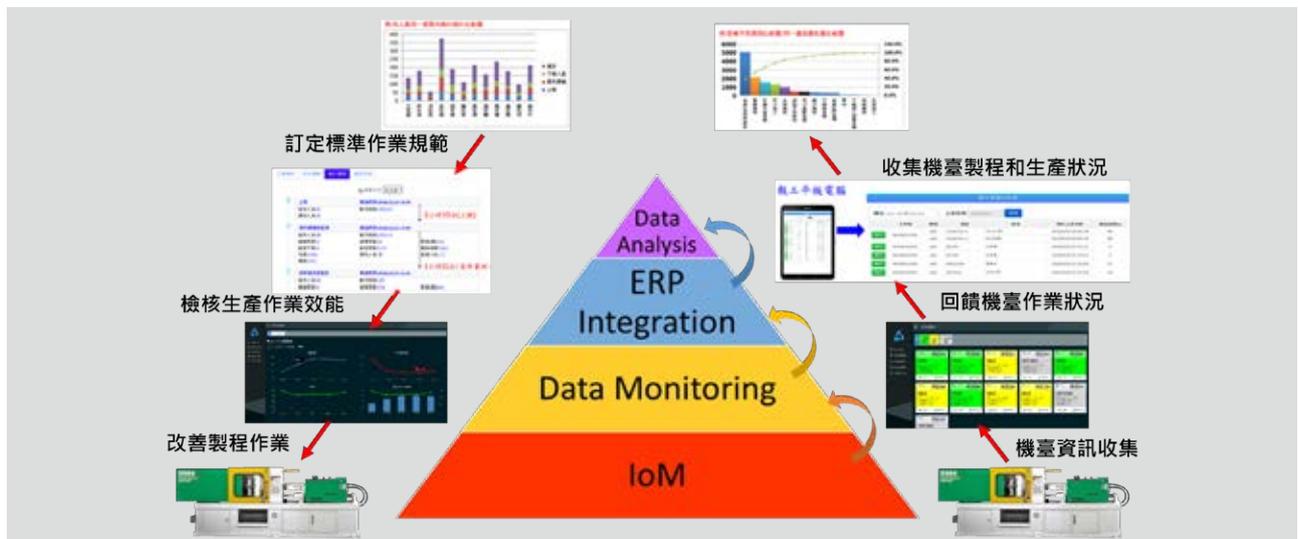


圖 4：豐田精實思維連結數位架構



震雄導入 iChen4.0，力求數位轉型

■震雄機械 / 魏照勇 課長

工業 4.0 將工廠智慧化

2013 年由德國企業博世 (Bosch) 在漢諾威工業博覽會中提出工業 4.0 的概念。此概念提出後，迅速蔓延至世界各地，各國也陸續提出相對應的政策。

工業 4.0 以智慧製造為導向的第四次工業革命，代表著以「虛擬網路——實體物理系統」(Cyber-Physical System, CPS) 以及物聯網 (Internet of Things, IoT) 為技術基礎，整合工業技術、銷售、產品體驗，也整合客戶與商業夥伴，建立智慧工廠，參照圖 1、圖 2。

- 利用智慧機器、物聯網 (IoT) 與大數據等技術，推動產業朝設備智慧化、工廠智慧化、系統虛實化發展，應用於製造業、服務業與農業等重點產業。
- 以生產力 4.0 帶動臺灣建構高質 / 值、敏捷、人性化的產業環境。

傳產數位轉型，利用智慧管理提升生產效率

震雄至今已有 63 年的歷史。震雄一路堅持不懈，從

一間小規模的機械加工廠發展成為全球最大的塑膠射出成型機生產企業之一。射出機熱銷至全球：包含中國、臺灣、美國、加拿大、法國、英國、巴西、阿根廷、墨西哥及大部分東南亞地區。

目前，震雄的年產量已達到 15,000 臺，約每 10 分鐘便成功銷售一臺射出機。我們能供應如此龐大的產量，若只是按照以往的傳統管理模式是做不到的！傳統射出成型工廠多以人工為主，手抄記錄後再統計分析，發生產能或品質異常時無法即時得知，只能事後執行補救措施，既沒有效率，也不容易掌握真正異常的原因，造成生產延遲，而手抄寫的資訊也容易因為人員疏忽而發生遺漏、錯誤。

因應工業 4.0，震雄找漢翔航空工業合作，推出 iChen4.0 力求企業數位轉型，iChen4.0 整合震雄不同年代的射出機，取得控制器中的重要生產資訊，透過 MES/ERP 系統整合，讓生產製程更加視覺化，再依

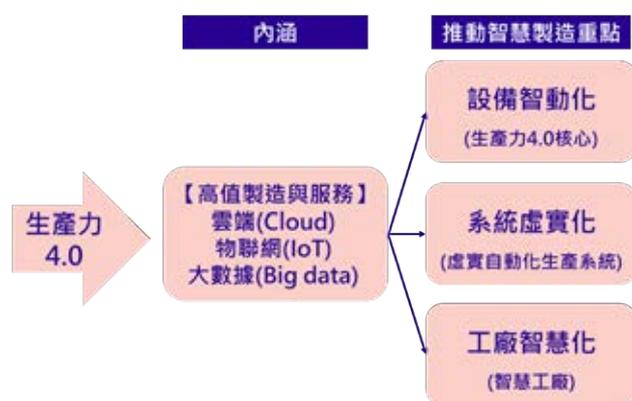


圖 1：生產 4.0



圖 2：發展趨勢圖

照各種資訊作大數據分析，大大改善各部門管理與製程。

iChen4.0 的優勢

震雄推出的 iChen4.0 有四大優勢：機聯網、數據監控、報工系統、數據分析。

機聯網 (IoM)

將各設備整合於單一平臺機聯網系統中，適用各種不同機臺，有 CDC-88、CDC-2000/2000A、CDC-3000、CDC-2000Win、B&R、SM 全電機、AR2100 和 PC2100 等。結合設備物聯網、大數據及雲端計算等技術，將所有管理都智慧化，包含生產管理、品質管理、製品管理、模具管理、維護保養管理，透過全自動或半自動化的自動採集或自動回報資訊，使人員能即時掌握生產週期、稼動率、異常閒置狀態、穩定性，透過智慧管理提升競爭力，以提升製造效率和品質，同時降低生產成本。

數據監控 (Data Monitoring)

廠區的機臺可收集各數據，包含顯示機臺運作狀況，並自動計算設備稼動率、生產效率、製品良率之分析與記錄，能達到即時監看、同步管理、節省時間、人力及成本之目的，從製造到生產，整合所有機臺、周

邊設備的自動化控制，一步步實現智慧工廠藍圖。

報工系統 (ERP Integration)

整合 ERP 排程資訊，掌握各機臺實際運作狀態、工作時間，同時可改善排程準排率，現場作業人員透過平板電腦作業，依交班和生產運作狀況改變記錄相關資訊，同時 e 化成型條件表。包含：開製令單、良品數、不良品數和不良品原因……等。

數據分析 (Data Analysis)

根據各項收集的數據制定戰情中心，包含：總產能 / 準達率、生產進度 / 準排率和不良原因分析……等。■

本篇文章由震雄機械 魏照勇 課長與漢翔航空工業 陳石坤 博士所共同編撰。



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。



Moldex3D RTM 模擬整合 AniForm 複材分析：纖維排向預測更精準

■科盛科技

簡介

Moldex3D 近期與預測複合材料層壓板的可成型性模擬軟體 AniForm 合作，提供使用者更高階的樹脂轉注成型 (RTM) 分析功能。AniForm 成立於 2011 年，由荷蘭特文特大學 (The University of Twente) 分支而成，其提供的模擬技術服務目前已廣受全球企業肯定，其中尤以航空產業為主要運用領域。

目前市面上複材產品生產過程，根據製程不同製程步驟，有各自的對應模擬軟體，模擬軟體種類繁多且各有長處。若能整合不同的模擬工具的預測結果，對實務上將可帶來很大的助益。Moldex3D 與 AniForm 整合的軟體介面，即可幫助使用者獲得更精確的射出分析結果。

「我們很開心能進行這項合作，AniForm 無疑是產業中的佼佼者，」Moldex3D 歐洲營業處 鄧瑞民 協理表示，「這是 Moldex3D 與 AniForm 首次進行軟體整合，期待未來彼此也能有更緊密的合作。」

透過 Moldex3D 的 RTM 模擬技術與 AniForm 可讓使用者進行高階的 RTM 模擬，尤其對風力發電及航空產業極具助益。使用者可將 AniForm Suite 所分析的纖維布排向數據（以 ASCII 檔案格式儲存）直接導入

至 Moldex3D，進行後續的 RTM 模擬。

AniForm 協理 Sebastiaan Haanappel 表示：「AniForm 致力於為工程師提供有效的模擬工具，讓他們只須專注於預測分析，而不必耗費過多時間在建模和在不同模擬軟體之間轉換資料。Moldex3D 在產業界有很好的口碑，因此這項合作非常令人振奮，我們很開心達到兩個軟體間的無縫整合，帶給使用者更棒的體驗。」

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「市面上較缺少不同模擬工具間的無縫整合」、「纖維布在成型過程中，纖維排向會有劇烈改變」，以及「纖維布應力和纖維重新排向會影響纖維布的局部排向範圍及滲透特性」。面對上述提到的挑戰，Moldex3D 與 AniForm 攜手共同給出的解決方案便是「整合 Moldex3D RTM 模擬技術與 AniForm 的成型分析」，該解決方案帶來的效益如下：簡化資料介面並改善設計工程師的工作流程；

- 提高 RTM 模型的準確度；
- 提高 RTM 模擬結果的準確性。

案例研究

本案例研究目標是「比較兩種不同的模型」，一是

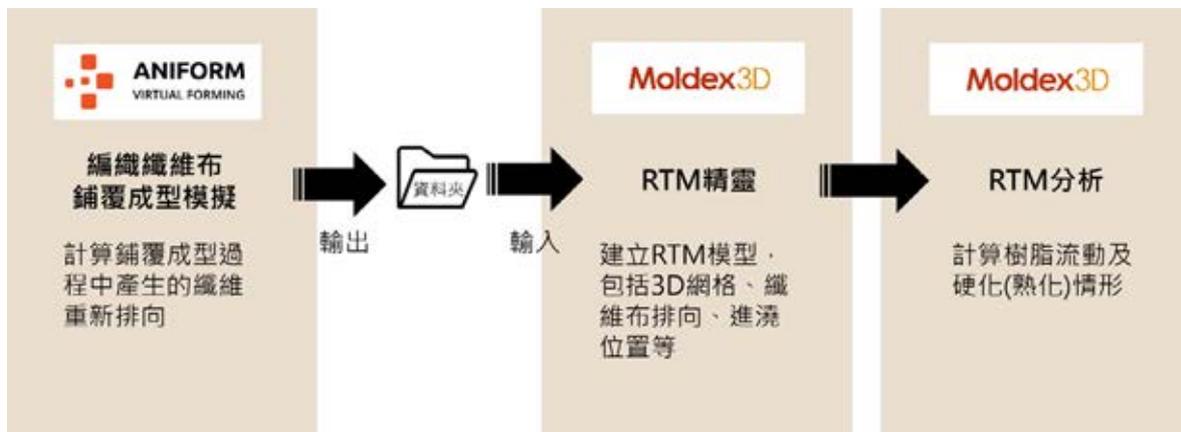


圖 1：整合 AniForm 與 Moldex3D 進行 RTM 模擬流程

直接以假定的正交纖維布排向進行模擬；二則是將 AniForm 所分析的纖維布排向預測結果納入考量，以觀察不同的輸入條件是否會明顯影響最終的樹脂射出模擬結果。

在本研究中，AniForm 團隊首先以 AniForm 軟體進行了編織纖維布的成型模擬，輸出 ASCII 檔案之後，再輸入至 Moldex3D 進行 RTM 模擬。

以本案例而言，一個層壓板包括五個疊層為 [(0/90)]₅ 的纖維布，鋪覆在模腔中成為最終的產品型狀。接下來將模穴加熱並注入樹脂，待產品固化取出，即為最終的已成型編織纖維布。

為了在後續的 Moldex3D 射出模擬中，將成型過程產生的纖維織物扭曲現象納入考量，因此先以 AniForm 進行複材成型模擬。圖 3 即為 AniForm 所預測部層壓板在成型過程中不同的變形狀況。這些變形將影響在最後完全閉模階段時平面內的剪切分布及纖維重新排向（如圖 4）。

如上所述，接下來以 Moldex3D 建立兩個射出模型。圖 5 為兩種射出模型的配置，第一種假設纖維布仍

然是正交的，亦即每個部位皆是 0 度或 90 度（淺藍色為 0 度；深藍色為 90 度）。然而實際上正交纖維並不會存在，原因是成型過程會導致平面內纖維布變形，故各部位的纖維布排向不再呈現 0 度或 90 度。因此在第二種模型中，將 AniForm 的成型分析之纖維重新排向結果納入考量。纖維排向改變會影響到滲透率——亦即用以描述流體通過纖維布之能力的量值。如此一來即可預測流動進程的影響，故第二種模型能得到更貼近真實的準確分析。

透過 Moldex3D 精準的 RTM 模擬功能，可確實觀察到當輸入不同的纖維排向資訊時，塑料流過纖維布時的結果也有所差異。如圖 6 圓圈框起處，可看到樹脂流動有扭曲現象。此處的纖維布重新排向會導致流動方向上的局部滲透率較低。若考量當產品體積較大且幾何較複雜時，這樣的情形將導致產品浸潤不完全，而需要製程設計者重新配置樹脂進澆點。此外，其流動進程也會使充填時間稍微拉長。能改良充填時間預測，就能讓工程師更準確評估所需的生產週期時間。

結論

Moldex3D 與 AniForm 合作開發的介面，將成型過程變形產生的纖維排向改變納入 RTM 分析考量，可以

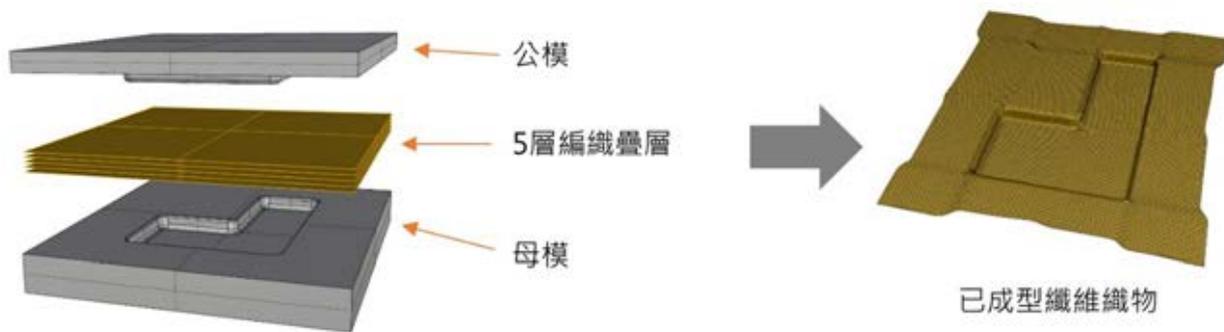


圖 2：以 AniForm 模擬纖維織物鋪覆成型過程

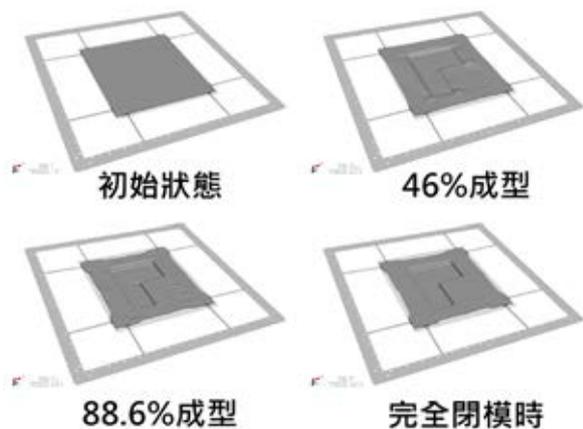


圖 3：AniForm 預測不同情況下的產品變形

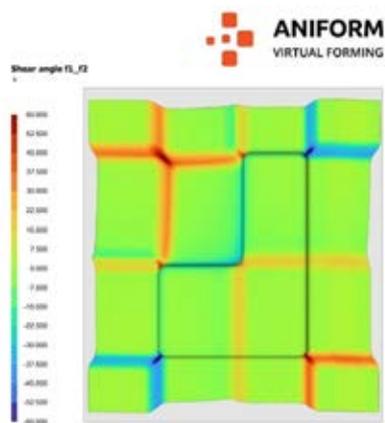


圖 4：AniForm 預測的剪切角度分布

獲得更貼近真實的流動資訊。透過比較有考量及未考量成型階段材料變化，可發現滲透率分布差異會導致兩種模型對於流動波前和充填時間的預測準確度有落差。在流動進程隨時間變化的分析能力提升之後，工程師就可更準確評估不同製程配置的差異及生產週期。透過 Moldex3D 與 AniForm 的結合，將為工程師帶來流暢且無憂的工作流程，並能在解讀分析結果時更具信心。■

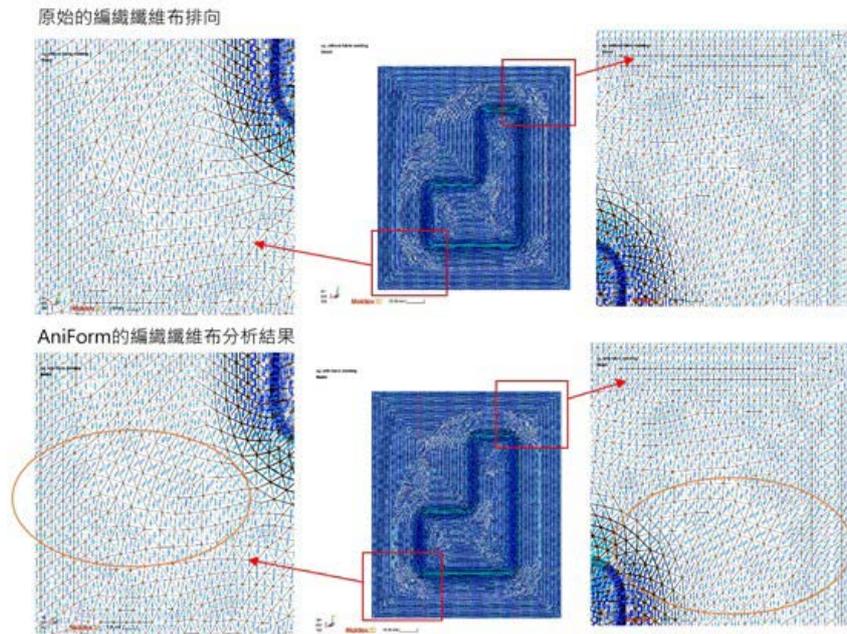


圖 5：編織布排向比較

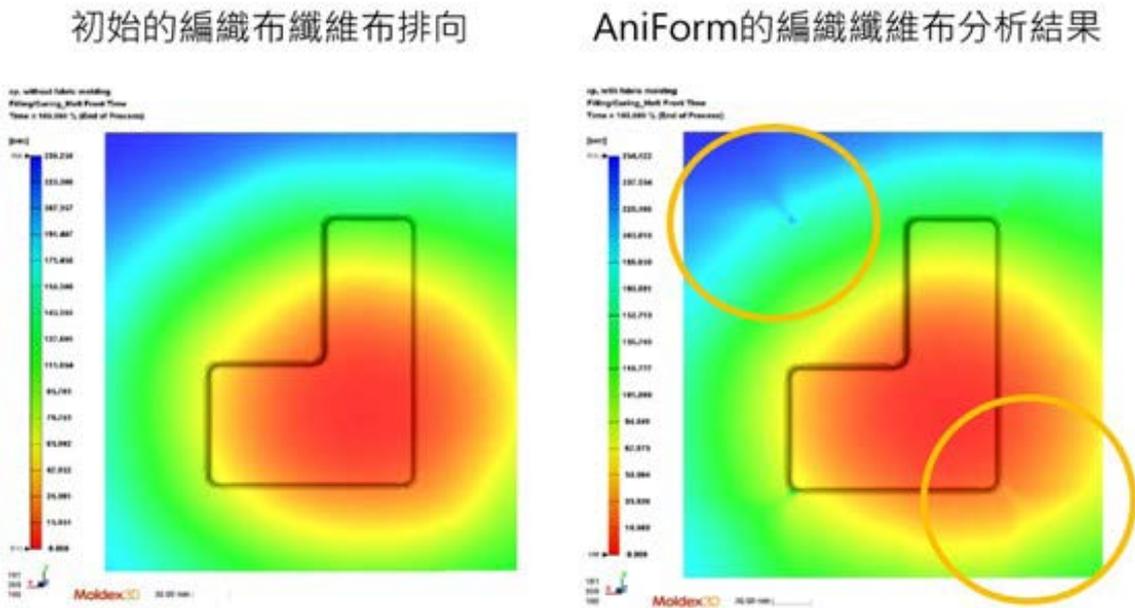


圖 6：流動波前比較



關於安科羅工程塑料公司

安科羅工程塑料公司的成立至今已有超過 30 年的歷史。我們在複合塑料的領域累積了豐富的專業知識與經驗。自 1998 年起我們加入開德卓集團，並以自有品牌運作，銷售業績也逐年成長。目前我們每年有超過 20 萬噸的產能，我們專門研究創新應用的改性工程塑料，專為特定行業和應用設計方案。我們生產基地分布於德國、中國與巴西；而且我們具有遍布國際間的運作架構，可以提供從應用開發到物流支援的完整服務。為了應對快速變化的市場需求，我們使用與集團內部姐妹公司 (FEDDEM) 合作開發的全球標準化創新改性和擠出技術 (ICX)。

全能戰士：顏值與才華並存的 AKROLOY® PARA 系列

■安科羅工程塑料

前言

隨著各行各業的不斷發展，對於更強、更輕、更美的訴求讓「以塑代鋼」成為愈發受到熱議的話題。在汽車、醫療、電子、工程機械等領域，工程塑料替代金屬材料的案例不勝枚舉。

常用工程塑料各有優缺點，面對常規產品的要求，設計工程師會著重於某幾項重要參數選擇合適的塑料材料，再通過結構設計規避材料的一些缺點。

但是對於綜合性能要求較高的產品，往往對塑料原料的各項性能參數要求都很高，普通工程塑料就顯得「力不從心」了。

「究竟有沒有一款材料能同時具備高強度、高模量、高流動、耐溫、低吸水、低翹曲、低蠕變、尺寸穩定等性能？」是許多設計工程師心中都有的疑問。對於這個疑問，安科羅基於特種芳香族尼龍 MXD6 基材開發了超高性能的 AKROLOY® PARA 系列材料，專門用於特殊工况和高性能要求的以塑代鋼應用。

技術小「科」堂

安科羅 AKROLOY® PARA 系列材料具有多項強大的性能優勢，說明如下：

高強度： PARA GF 50 規格拉伸強度達到 300MPa，PARA GF 60 的材料拉伸強度達到 320MPa。

高剛性： PARA ICF 40 碳纖增強規格拉伸模量達到 39,000MPa。

高流動性： 該系列在同樣條件下的流長比是普通尼龍的 1.5-2 倍，適合結構複雜和薄壁產品，即使在 60% 玻纖的填充下，也能輕鬆成型 0.5mm 的薄壁產品。

優異外觀： 由於擁有高流動性，即便是高玻纖填充的材料，打造的產品外觀賞心悅目。

低吸水性： PARA GF 50 的平衡吸水率只有 0.8%，吸水後產品的尺寸和性能仍保持良好。

高尺寸穩定性： PARA 的熱膨脹係數跟金屬合金接近，加上低吸水和低模具收縮率，使 PARA 具有非常優異的尺寸穩定性。

此外，PARA 系列材料還具有低蠕變、耐化學性、低翹曲等優點，堪稱是剛與美結合的「全能戰士」，目前在汽車、電子、醫療器械、工程機械等行業得到廣泛應用。

不同高填充工程塑料拉伸強度對比 (MPa)

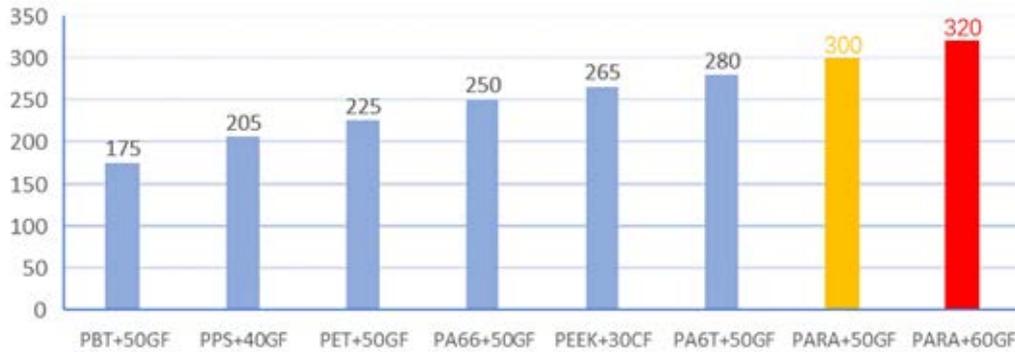


圖 1：不同高填充工程塑料拉伸強度對比 (MPa)

不同高填充工程塑料拉伸模量對比 (MPa)

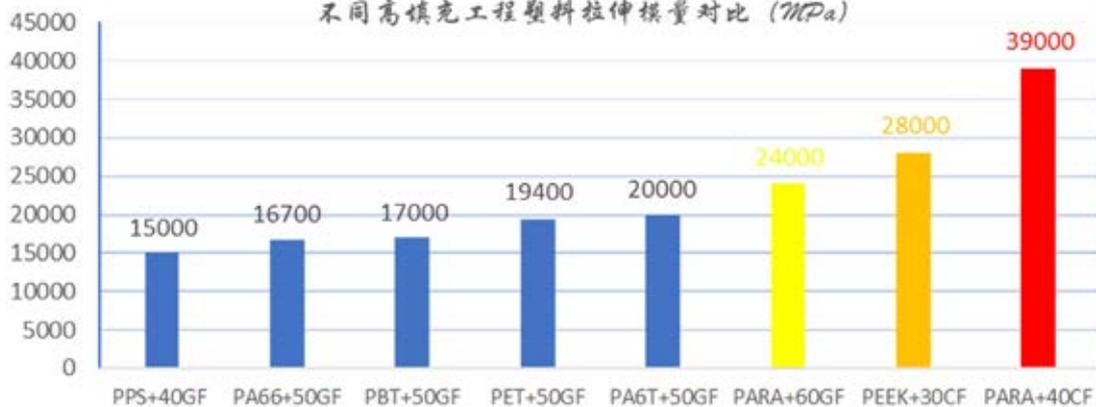


圖 2：不同高填充工程塑料拉伸模量對比 (MPa)

市場與應用

成功案例一：塑料鏟斗

我們的客戶——巴西 Ucelo 公司生產的塑料鏟斗，完美展現了 AKROLOY® PARA ICF 40 高強度和高模量的特點，40% 碳纖增強的 PARA ICF 40 black(6128) 拉伸模量接近 40GPa，彎曲強度高達 420MPa，並成功通過 6.5 噸重的拖拉機碾壓測試，其承受淨重高達 3.5 噸，樣品完好無損，這甚至是普通的金屬合金都無法達到的。

成功案例二：汽車出風口葉片

汽車出風口葉片既是功能件又是外觀件。一方面，為滿足使用要求，葉片對材料的剛度要求很高；另一方

面，基於對品質的需求，對材料表面外觀要求也很高。

安科羅為德國 Dr.Schneider 公司提供的高強度 AKROLOY® PARAICF 40 材料，拉伸模量約 40GPa，生產的出風口葉片不僅滿足技術要求，同時表面品質優異，可以實現一次成型、避免噴塗工藝。■



HONOUR GLOW Trading Co., Ltd.
樂榮貿易股份有限公司
珀萊国际贸易有限公司
 AMBER LIGHT International Trading Co., Ltd.





圖 3：以 AKROLOY® PARA ICF 40 製成的塑料鏟斗成功通過 6.5 噸重的拖拉機碾壓測試，承受淨重高達 3.5 噸



圖 4：以 AKROLOY® PARA ICF 40 製成的汽車出風口葉片不僅滿足技術要求，同時具備品質優異的表面

牌號	產品描述	突出性能	應用領域
PARA GF 50 natural/black	PARA+50%GF	標準規格、高強度、高剛性	汽車、醫療、機械、電器類產品功能部件以塑代鋼
PARA GF 50 8 black	PARA+50%GF	食品級規格	食品和飲用水接觸類產品關鍵部件
PARA LGF 50 black	PARA+50% 長玻纖	高強度、高剛性、高缺口衝擊強度	適用於強度以及平整度要求極高的產品
PARA GF 60 natural/black	PARA+60GF	超高強度、高剛性	超高強度要求的產品
PARA ICF 40 natural/black	PARA+40% 碳纖維	高強度、超高剛性	超高剛性要求的產品
PARA GF 35 FR black	PARA+35GF	高剛性、高流動、阻燃性	外觀以及剛性要求比較高的電子電器類產品
PARA GF 30 natural/black	PARA+GF30	高流動性、高剛性	外觀以及剛性要求較高的產品

表 1：安科羅 AKROLOY® PARA 系列擁有豐富的产品線可供選擇

ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

【SMART Molding】數位版雜誌
全球華人最專業的模具與成型技術雜誌(ACMT會員月刊)



限時免費

— 超過500篇以上技術內容 全冊免費線上閱讀 —



www.smartmolding.com

內容特色

更多內容請上

- 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53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。

廣告編號 2021-07-A12



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。

高性能工程塑料為汽車電動化「保駕護航」

■ 帝斯曼工程塑料

前言

2021 Chinaplas 期間，帝斯曼工程材料推出了「探索之旅」線上虛擬展臺。其中汽車（包括一般汽車應用市場和新能源汽車）占比極大，凸顯了帝斯曼在該領域的雄心。帝斯曼工程材料全球高級工程開發經理于斌，接受媒體專訪，與大家分享了改進工程塑料如何助力汽車電氣化，以下是專訪的精彩內容。

汽車電動化的不可逆性

「在各國和地區分別提出碳中和願景的大背景下，我們看整個汽車行業的發展，並聚焦中國，2030 年中國禁止純燃油車銷售，電動化是個不可逆的趨勢。相對於傳統燃油車，汽車電氣化的各種形式和深度，無論是混動、插電混動、純電還是燃料電池，都離不開高壓電池包、高壓控制系統、逆變器、DC-DC 轉化器、電機等重要的功能性部件。帝斯曼專注於汽車的三電系統和燃料電池系統，所提供的 PBT、PA66、PPS、PPA-ForTii® 等材料，在目前主流主機廠，如大眾、通用、特斯拉、小鵬、蔚來、理想、比亞迪、上汽、廣汽、北汽、長城等品牌上都有應用。」于斌開門見山。

相對於傳統燃油車中，電氣系統（48V 內的弱電）主要用於信號傳輸、發動機啓停、整車的控制等；而在電氣化的過程中，對電的使用方式發生改變，需使用

電能去驅動整個車輛，且隨著電壓（數百伏特）和電流（數百安培）的升高，對工程塑料的要求和挑戰也完全不同於傳統燃油車。帝斯曼在汽車電氣化中，針對性地研究材料的電氣絕緣性能在車輛不同工况下的變化，給設計工程師們提供了很好的工程數據，以便開發更可靠、更優異的電動車。在高溫老化後，材料在不同工况下的電絕緣性、表面抗起弧性 (CTI)，以及塑料與金屬複合射出中機械老化及開裂，帝斯曼都有很深入的研究，並可以提供全套的解決方案。

在電動化的路徑中，大致有兩大類，一是依靠鋰離子電池（如三元鋰電、磷酸鐵鋰等）驅動；二是依靠燃料電池（氫燃料電池或甲醇重整燃料電池）驅動。如對比純電車和燃料電池車，純電車的電機效率在 95% 以上，其他損失大約 20%，因此鋰電驅動效率大約為 75%。而燃料電池車效率只有約 55%，純電車的能源轉化效率比燃料電池高，但是為什麼燃料電池車輛目前受到如此多的關注？

燃料電池系統的必要性

目前的燃料電池技術路線有很多種，最受關注的大致有「兩種」，一是氫燃料電池；二是甲醇重整燃料電池。在重載運輸中，純電池驅動系統存在極大的電池重量、續航里程和超長的充電時間等明顯缺點。隨著



圖 1：于斌在訪談中提到純電池技術因電池重量、續航里程和超長充電時間等缺點，不適合商務運輸業

容量的增加，電池重量也明顯增加，導致每公斤貨物的運輸成本升高，使得純電池技術不太適合商務運輸業。與其在車輛中裝載沉重的電池，不如利用燃料電池直接在車上產生所需能量。製造鋰電池的關鍵原材料鋰及鈷，有很大的產地集中性，極可能受到地緣政治的影響，但氫氣可實現區域內生產，現有加油站也很容易改造成燃料電池的加氫站。

在大型商用車、重卡、遠洋貨輪等領域的電動化過程中，將三元鋰電、磷酸鐵鋰或其他電池形式與燃料電池系統作對比：鋰電系統能量密度平均在 160 到 240wh/kg，8 級重卡跑 600 公里，需要裝載 1200 到 1300 千瓦時的電池，如此大的電池包，其重量平均值為 7~7.5 噸；而燃料電池系統的整體重量會輕很多，如配置雙電堆和雙電機的系統，總重量大約在 1.5 噸左右，這是燃料電池的重量優勢。另外一個優勢，重卡電池包體積和電量都很大，即使在雙槍快充（250KW 以上）的模式下，也需要數小時才能充滿，對於重載運輸，充電時間是個很大的問題。而燃料電池加氫時間，和傳統柴油車差不多，十分鐘左右可以完成。這是燃料電池的時間成本優勢。



圖 2：相較於純電池，燃料電池除具重量優勢外，還具有顯著的時間成本優勢

與純電池技術相比，燃料電池具有以下優勢：氫氣加注時間和續航里程與內燃機相當（在一定輸入功率下，燃料電池的續航能力是柴油或汽油發動機的 2.3 倍）。沒有沉重的額外電池負荷，性能表現受天氣影響極小。除此之外，水是氫燃料電池系統的唯一副產物，對碳中和社會的構建有積極意義。氫能是一個理論上可以實現全產業鏈綠色的能源形式，所以目前國家對燃料電池車越來越重視，中石化、中石油等傳統燃油巨頭，以及各大重載運輸車輛生產商，也是基於這個原因，大力推動燃料電池產業化。

質子交換膜燃料電池 (PEMFC) 受到歡迎

在燃料電池技術中，質子交換膜燃料電池 (PEMFC) 越來越受歡迎。它在效率和排放之間取得了良好的平衡：工作溫度低、啟動時間短，並且可使用純氫作為燃料和普通環境空氣作為氧化劑。

回到材料本身，大部分的燃料電池著重在氫燃料電池。于斌表示，帝斯曼有別於其他材料公司的一個重要特點是，在材料開發的過程中，帝斯曼的出發點是深入研究整個系統的機理、系統的工况、系統的運行模式，以及在製造和生產中的問題，並從這些深入的



圖 3：在訪談中，于斌指出「在材料開發過程中，帝斯曼深入研究整個系統的機理、系統的工况、系統的運行模式，以及在製造和生產中的問題，並從中找出材料需做什麼改進，以最大程度上保證系統的長期壽命和效率。」

研究中，抽取出材料上需要做什麼改進，以最大程度上保證系統的長期壽命和效率。概括性來說，燃料電池大部分在 70~90 攝氏度工况工作，100% 濕度、弱酸性環境，對材料的長期水解，離子析出率有很高的要求。另外，對材料純淨度的定義並不是在空氣中，而是考量在燃料電池工况中，材料是否會有其他物質析出；商用車、重卡，工作時長 15,000 小時起，對材料長期工况下的抗水解性、老化後疲勞性、耐蠕變性，材料的純淨度，是否會析出離子，什麼樣的離子，離子對催化劑、對氣體擴散層、對質子交換膜有什麼樣的影響，帝斯曼都有全工况測試數據和計算模型，這些數據和模型可以幫助客戶縮短產品開發週期，並且做到「一次就對」！

從可靠性角度，特別是在抗離子浸出、耐水解以及相應的長期機械性能方面，目前所使用的材料仍多有不足，而其中一種解決方法是開發專門的 PPS 化合物，以生產高效可靠的電池。帝斯曼專門針對燃料電池的特點，開發了全系列的材料，這些材料具有業內最低的離子析出率，最高的耐水解性和長期水解後的抗蠕變性，遠遠高於 PPA, PA66 等工程塑料。

最後，于斌指出，傳統燃油車，電的使用方式是信號控制和傳輸；而電動車，電是驅動，是高壓電，它不僅涉及動力問題，更涉及到安全問題。材料在工况下，老化機理、電熱老化機理、機械性能、疲勞性能、在有離子的污染環境下耐電弧起痕能力，所有性能測試研究都要基於實際工况。我們研究所有的實際工况，分析材料在高溫工况下，不同媒介下，電氣老化、熱老化性能的機理。我們去理解客戶的應用要求到底是什麼，轉化為材料的語言，通過我們很多深入的研究數據，最後轉化到我們的材料配方。「這些研究和材料上的突破，對於電動車領域理解的深度，帝斯曼在行業內是領先的。」■



帝斯曼助理小孫

設計

開發

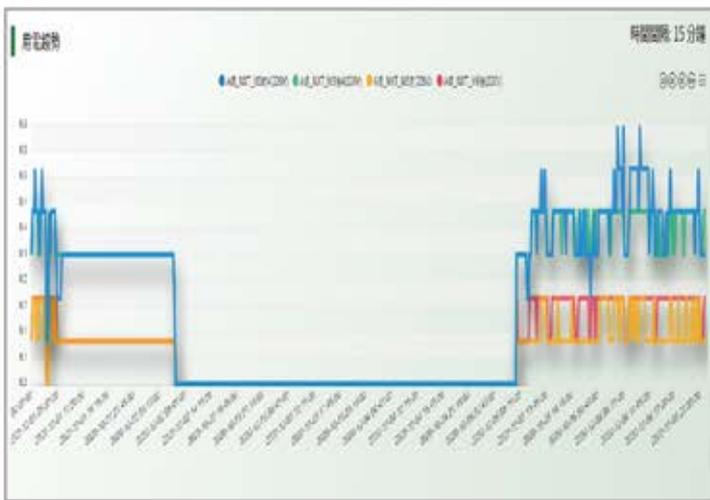
生產

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 2021-07-A13

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





金陽（廈門）新材料科技有限公司

金陽（廈門）新材料科技有限公司總部位於廈門，是一家專注於高分子複合材料研究與運營的科技型公司。產品涵蓋通用塑料、工程塑料、特種工程塑料、日化及包裝等領域，包括阻燃材料、碳纖維增強複合材料、高耐候材料、高導熱材料、可降解材料、包裝材料、離型材料等創新產品，為汽車、家電、家居、醫療衛生、電子電氣、建築環保、軌道交通、航空航天等行業提供創新材料解決方案。

馬桶細菌終結者，高疏水低氣味阻燃 PP 材料

■金陽新材料

前言

往馬桶上一坐，打開手機或放空自己，是許多人為數不多的獨處時光，甚至是成年人一天中最放鬆的時間。人的一生有多少時間在馬桶上度過呢？按每人每天去衛生間 6-8 次，每次 5 分鐘，壽命 80 歲計算的話，人坐在馬桶上的時間居然長達 2 年，而翻馬桶座圈達到 17 萬次以上。

有權威研究表明，馬桶蹲坐的細菌殘留多達 10 萬以上，其中某種痢疾桿菌可存活長達 17 天之久。現有技術中的馬桶座圈，常採用塑料材質（聚丙烯 PP）支撐，由於聚丙烯 (PP) 是一種介於親水和疏水的材料，在高溫高濕環境中使用時，大量的水汽、污漬在製件表面凝結，不易清潔，一方面影響使用體驗，另一方面極易滋生有害細菌和黴菌。人體肌膚每天與馬桶親密接觸，馬桶座圈的細菌殘留對人體健康形成了較大的安全隱患。

如何減少馬桶座圈上的細菌殘留

如何減少馬桶座圈上的細菌殘留呢？行之有效的一個辦法是提高馬桶座圈材料的抗菌性能，而高疏水性能是其中的一個關鍵因素。

目前提高聚丙烯 (PP) 材料水接觸角 θ_c 的方法，主要

是通過其表面進行塗層或者對其產品表面進行奈米結構處理，進而使材料獲得較高的疏水性。這兩種方法要麼技術难度大、成本高，難以滿足工業生產的要求；要麼高疏水特性與低氣味、高阻燃性無法兼得，限制了其在行業中的普及應用。

針對以上難題，金陽新材料研發團隊經過長期的技術積累和大量的配方實驗，最終攻克了技術難關，其製備的高疏水低氣味阻燃聚丙烯 (PP) 複合材料，獲得國家發明專利，兼具高疏水性、低氣味性、高阻燃性能、高抗菌率等特點，製備工藝簡單，應用前景廣闊。

解決方案：高疏水低氣味阻燃 PP 材料

金陽高疏水低氣味阻燃聚丙烯 (PP) 複合材料應用於馬桶座圈，澈底解決了行業中 PP 材料的疏水性與低氣味、高阻燃性無法兼具的痛點。它的抗菌率可達到 99.99%，能有效防止細菌繁殖和生長，令如廁時光不僅愜意悠閒而且健康安全。

不僅如此，金陽高疏水低氣味阻燃聚丙烯 (PP) 複合材料高達 110° 接觸角的疏水性，讓馬桶方便清潔，隨時保持乾爽，免去殘留污漬、異味和細菌的煩惱。此外，該款材料 V0 級阻燃效果，點燃後 10 秒內會自動熄滅，使用起來安全有保障，全方位保證人體健康安全。■



圖 1：採用高疏水材料的馬桶座圈表面



圖 2：金暘高疏水低氣味阻燃聚丙烯 (PP) 獲國家發明專利

性能	測試標準	測試環境	單位	金暘疏水 PP
密度	ISO 1183	23°C	g/cm ³	1.02
收縮率	Jinyoung Method	23°C	%	1.3-1.6
熔融指數	ISO 1133	230°C, 2.16kg	g/10min	30
拉伸強度	ISO 527	50mm/min	MPa	30
斷裂伸長率	ISO 527	50mm/min	%	35
彎曲強度	ISO 178	2mm/min	MPa	38
彎曲模量	ISO 178	2mm/min	MPa	1400
懸臂梁衝擊	ISO 179	23°C	KJ/m ²	7.5
阻燃等級	UL94	1.6mm	/	V-0
接觸角	GB/T 30693-2014	23°C	° (度)	110

表 1：金暘高疏水低氣味阻燃聚丙烯 (PP) 物性表



普立得科技

普立得科技成立於 2004 年，專注於工業級 3D 列印與 3D 掃描逆向工程，並提供 3D 列印掃描的代工整合服務，為世界 3D 列印權威 Stratasys 正式代理，同時也代理德國 3D 掃描機知名品牌 Zeiss。普立得科技在臺灣地區設有 3 個區域辦事處，大陸地區設有 8 個區域辦事處，截至目前銷售超過 900 套設備。普立得科技長期致力推動 3D 列印與 3D 掃描於航空航太、汽車、醫療、消費品和教育等行業的應用，提供全方位增材技術設計與製造解決方案，3D 列印技術的出現是對生產方式的一種革新，客製化的特性能夠為複雜設計降低成本，同時也能提供更低成本的零部件，使企業降低成本、獲取更高利潤。

新冠疫情下，SAF 積層製造技術滿足製造業按需量產的需求

■普立得科技

概述

全球因新冠疫情肆虐，造成人們的生活與工作方式被迫改變，這突如其來的變化，對全球製造供應鏈造成非常大的影響，由於防疫關係，經濟活動停擺，人員流動困難度提高，市場拓展受限，企業出現裁員潮；海空陸運航班限縮，一櫃難求的情況下，遠途運輸成本增加；種種狀況，讓全球化製造業面臨的問題雪上加霜，要如何解決供應鏈短缺，尋求創新的替代解決方案是唯一途徑。

疫情下，積層製造成為最佳製造解決方案

積層製造，由於其數位製造的便利與快速反映市場需求，成了疫情下製造產業燃眉之急的最佳解決方案，甚至更進一步取代傳統製造成法。積層製造不像傳統製造業要開模射出、更不需要裝配生產線，只需 3D 數位圖檔，就能製作，其硬體設備維護操作和勞動力的需求是相對的低。加上近年來材料開發上也不斷創新，常見用於打樣的工程塑膠有像是 ABS 及其複合材料，例如 ABS 碳纖維等，還有愈來愈高端的工程塑膠產生，像是尼龍等材料。製造技術上也不斷創新，除了眾所皆知的 FDM、SLS、SLA、Jetting，全球積層製造專家 Stratasys 今年更開發出全新 SAF 技術，提供製造產業更多更好的選擇。

SAF 工業級積層製造，滿足按需量產的需求

SAF™ (Selective Absorption Fusion™，選擇性吸收熔融合) 是 Stratasys 專為滿足大規模短期生產而設計一種全新的工業級積層製造技術。

SAF 技術可以生產具高精確度、可重複性，以及品質一致性的大批量零件，還能保有相同品質——甚至包括精細特徵細節、平面區域和大型零件，幫助能列印終端零件，又能保有按需生產的彈性。這項重大創新為汽車、消費品、電子產品及工業設備等行業應用帶來了全新機遇，可以改變很多應用等傳統生產方式，並以積層製造等方式創造更多產品。

技術特色

高效穩定的粉末管理

SAF 技術獨創的 Big Wave™ 粉末管理系統確保粉末始終分佈於整張列印床之上，並維持大面積、均勻的熱穩定。任何溢出的粉末都會快速迴圈，最大限度減少粉末的熱暴露，降低粉末老化情況。這不僅減少了所需的新鮮粉末量，也降低了運營成本。

由工業列印頭噴射高能熱敏劑

SAF 技術可以選擇性地將高能熱敏劑 HAF™ 噴射到列印床上，工業壓電列印頭的寬度橫跨整個列印幅面，通

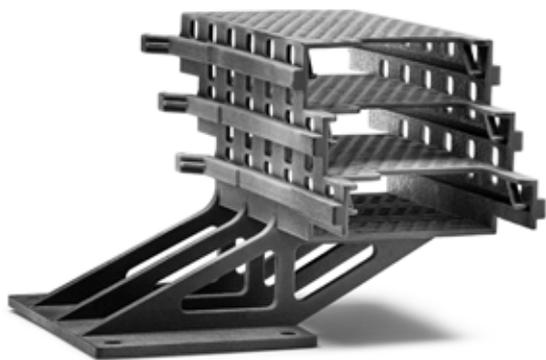


圖 1：可移動零件——活動式複雜殼件



圖 2：高品質的耐用零件——消費電子產品外殼



圖 3：適用機型——Stratasys H350

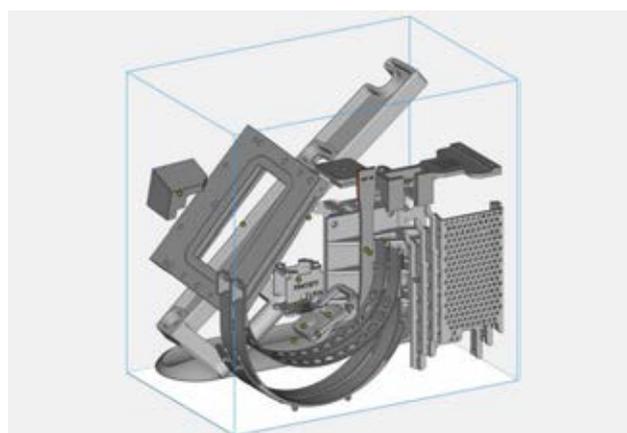


圖 4：高效生產——列印空間具有高排版密度

過精密控制噴射單滴或多滴液體至粉床上，從而繪出精細細節或一整個橫截面，確保產量不受影響。

SAF 技術使用獨特的配方溶劑，可處理各種粉末。紅外能量輻射熱敏劑噴射覆蓋的區域，對其及下層顆粒進行熔融。精密的熱量控制可避免產生變形或出現品質下降，還能降低列印床所需的峰值溫度，使 SAF 技術成為理想的生產選擇。

專屬材料 Stratasys High Yield PA11

為 100% 生物基材料，源於可持續蓖麻子油，該材料具高韌性、高強度等特色，可提供高排版密度、高重複利用率，可適用於各行業，尤其是汽車 OEM、內飾

零件等。

結語

SAF 技術通過可掌控的工作流程和能夠準確預測的單個零件成本，幫助製造產業在零件生產的業務發展，並且在疫情下保留靈活的競爭力。欲知更多詳細資訊，請洽 marketing@3dprinting.com.tw ■



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 53 招、模流分析塑膠材料的填加纖維其配向對塑膠製品品質的重要影響【纖維配向篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

隨著塑膠製品應用廣泛越來越輕薄，高分子塑膠加工的發展，化工合成高分子材料，分別有熱固性、熱塑性等二大類，每種高分子材料，各自有其獨特的性質與應用產品。

本文討論熱塑性的工程塑膠填加玻璃纖維 (Fiber) 可以改善射出成型之結構件強度。在塑膠材料添加玻璃纖維的成型重點方面，若玻璃纖維含量百分比愈高，則愈不容易流動，所以常見工程塑料一般添加 10%~40%，原則上塑膠製品強度隨著玻璃纖維含量增加而增加，但因模穴內塑料的流動會影響玻璃纖維排列方向，可分為流動方向與垂直方向，沿著流動方向的玻璃纖維排列使製品機械強度較強，但若沿著垂直方向排列則強度會減少一半以上，且二個不同纖維配向也會有不同的收縮行為，可能相差二倍以上（可參考每家材料商所提共的 CLTE 數據，若需要進一步的材料量測性質相關數據，科盛的材料量測實驗室可以提供測料服務），射出模具經過冷卻與收縮脫模之後容易造成翹曲變形。

在未開模前利用專業的 Moldex3D 模流軟體可看到纖維對流動的影響與翹曲變形的結果，以下圖片皆為案

例應用的說明與結果分享。敬請參考以下重點說明：

- 圖 1 為纖維配向的統計圖，數字越大，則配向越高。
- 由圖 2、圖 3 塑料的流動波前可以看到因有鐵件埋入區域造成流動必須翻越過後鐵件形成二股波前會合，再會合時候產生很長的結合線，波前改變就會影響纖維的排列方式。
- 圖 4 說明鐵件埋入區域形成沿著結合線產生纖維配向排列整齊，紅色區代表排列的方向整齊且平行，如此會讓結合強度變弱。圖 4 中紅色與藍色的色桿顯示塑料當下的纖維配向向量分布情形，1/3 代表配向為隨機 (random) 配向；1 代表纖維被 100% 配向，配向值越高代表纖維被流場在該方向配向的程度越高。

一般有加纖維的料一定會有纖維配向，所以務必要檢查配向嚴重發生在哪些區域。一般主要發生在有結構的區域，如鎖螺絲裝配或者結合線區域，這些都是最不佳的位置，容易發生裂解破裂的問題。或要求產品尺寸的變形量值，透過設計不同可利用模流找出控制纖維配向的方法，如此便能事先避免以上問題。

- 從圖 5 中可知，塑料進入模穴後因肉厚不同，使流速也不同，故在膜腔內就會有速度場分布的差異。

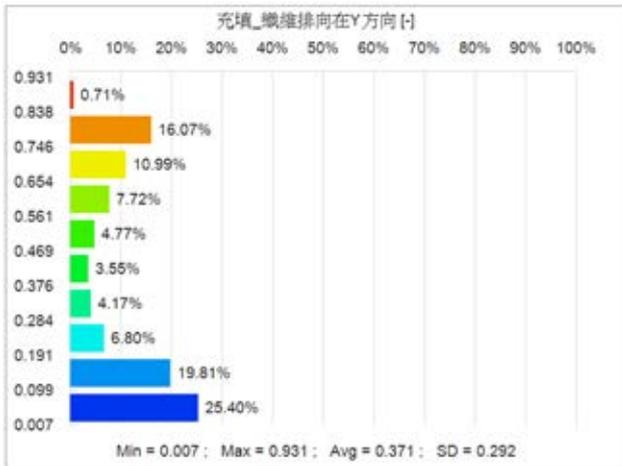


圖 1：纖維配向的統計圖

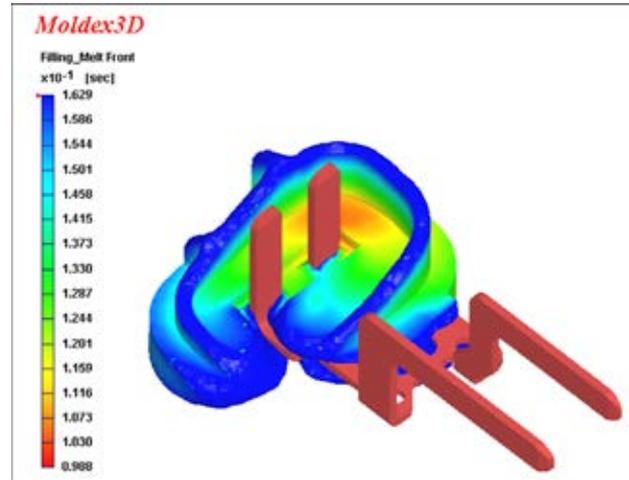


圖 2：由塑料的流動波前得知波前的流動行為

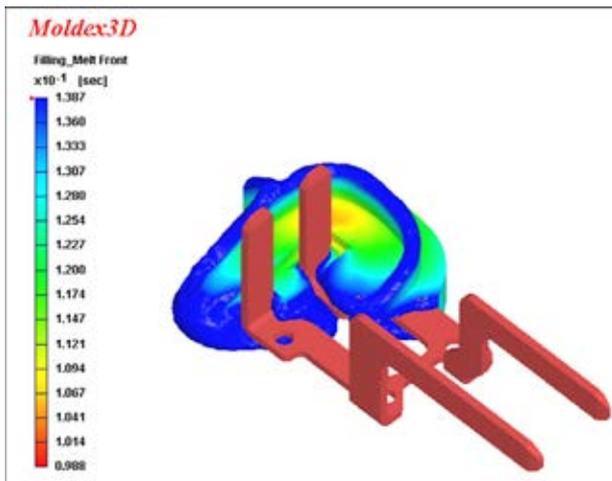


圖 3：由塑料的流動波前得知波前的流動行為

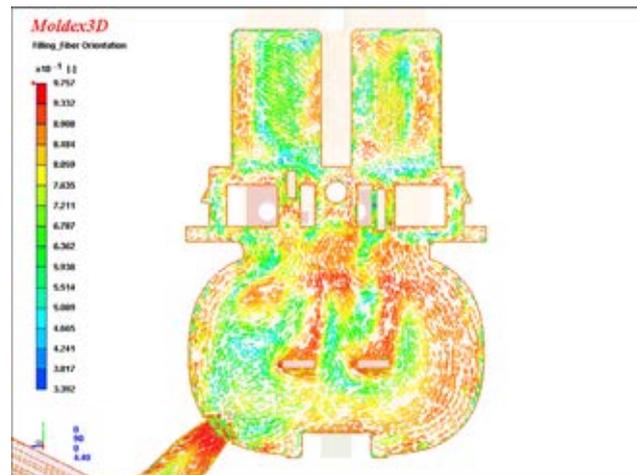


圖 4：鐵件埋入區域形成纖維配向排列整齊

- 圖 6 為產品剖面纖維分布位置圖。
- 圖 7 為產品剖面位置圖。
- 圖 8 為產品剖面纖維分布位置圖。
- 圖 9 為模流分析產品扭曲變形圖，纖維配向效應位移。
- 圖 10 為 Moldex3D 翹曲分析結果纖維配向效應位移統計圖。
- 圖 11 為現場射出產品扭曲變形圖。
- 圖 12 為纖維配向的圖示說明，纖維沿著壁厚因流動速度差異，形成配向排列的角度也不相同，造成塑件脫模後容易扭曲變形。

- 表 1 為 Moldex3D 材料庫的資料：PA+ GF45 為添加 30% 玻璃纖維強化的材料機械性質。■

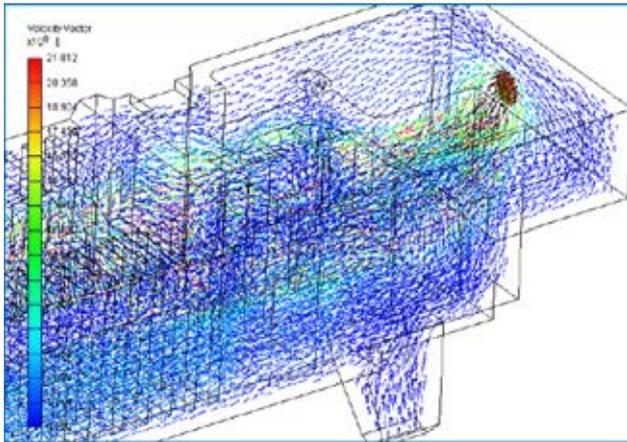


圖 5：由塑料的流動波前得知波前的流動行為

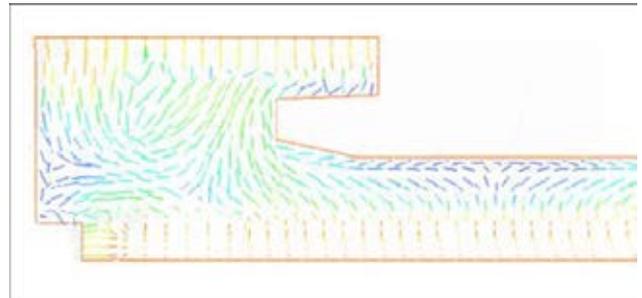


圖 6：由剖面圖可以看到纖維在局部轉角的配向行為

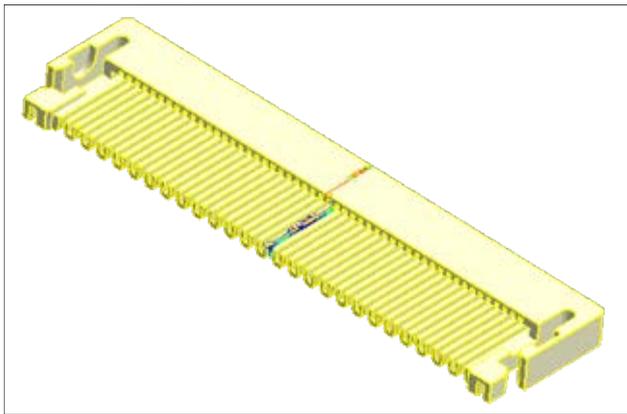


圖 7：產品剖面位置圖

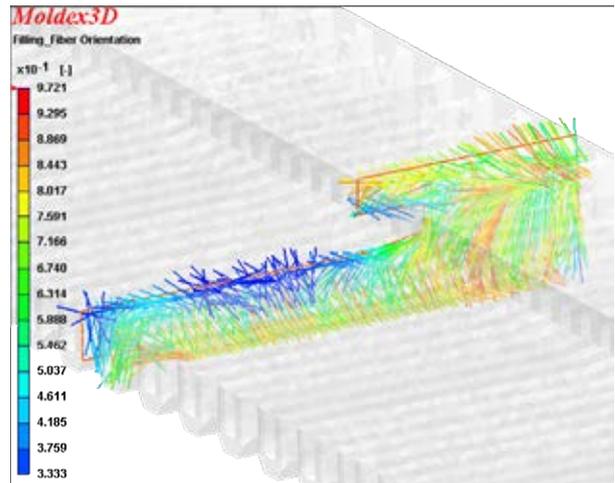


圖 8：產品剖面纖維分布位置圖

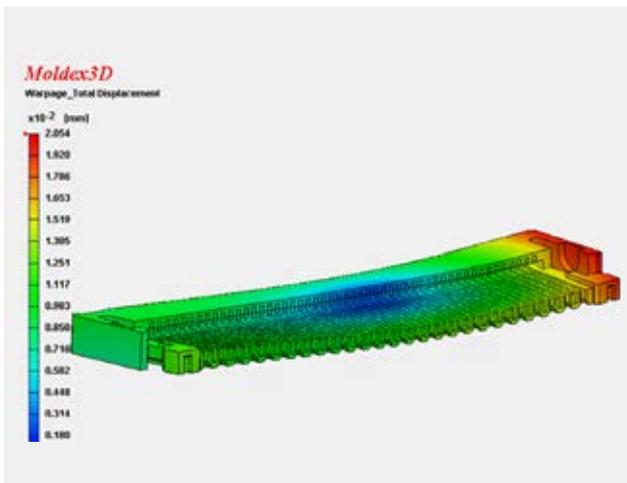


圖 9：模流分析產品扭曲變形圖，纖維配向效應位移

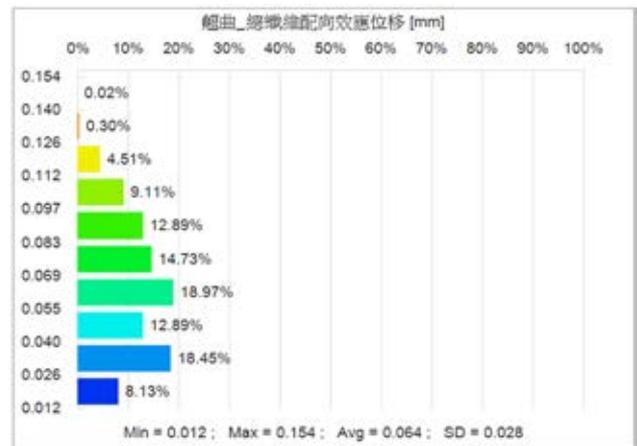


圖 10：模流翹曲結果纖維配向效應位移統計圖



圖 11：現場射出產品扭曲變形圖

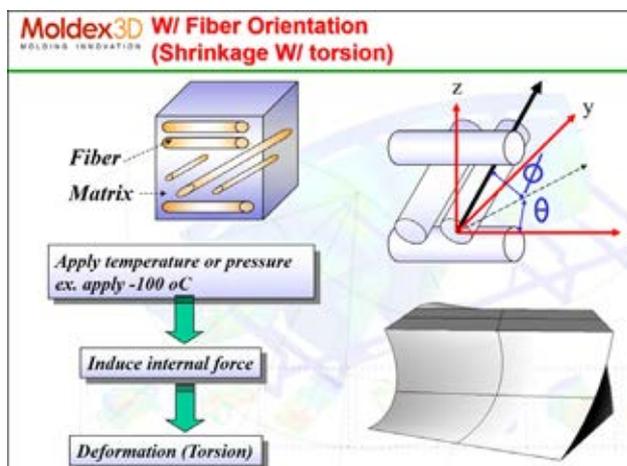


圖 12：纖維配向的圖示說明

機械性質	纖維含量高分子 - 實驗屬性值
E1模數 (第一主軸)	1.2597e+11 (dyne/cm ²)
E2模數 (第二主軸)	7.263e+10 (dyne/cm ²)
泊松比v12	0.309 (-)
泊松比v23	0.449 (-)
剪切模數G12	2.848e+10 (dyne/cm ²)
CLTE a1 (第一主軸)	2.01e-05 (1/K)
CLTE a2 (第二主軸)	3.36e-05 (1/K)
纖維長度/直徑比 (L/D)	20 (-)
纖維重量百分比	45 (%)

表 1：為 Moldex3D 材料庫的資料，PA+ GF45 為添加 45% 玻璃纖維強化的材料機械性質



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

你很強，我很怕，我拿什麼跟你談？——談判的籌碼

■宇一企管 / 林宜璟 總經理

談判的籌碼：玩和不玩

這一篇要談 PARTS 當中的 A，也就是 added value。如同之前談過的，added-value 通常翻成附加價值，而在這裡的意思就是談判籌碼。那為什麼我們要用「附加價值」，而不是更常見的「談判籌碼」呢？再說一次，就是為了湊成「PARTS」這個字，帮助大家好記憶。

先很快的再複習一下之前談過的觀念：

不管你覺得自己再怎樣弱勢，但只要對方跟你談，就代表你一定有談判籌碼，否則談判根本不會發生。那究竟身處談判的我們，能有什麼籌碼呢？這個可以從兩個角度來分析：

第一個是：你玩；

第二個是：你不玩。

「你玩」說的是，當你加入一個談判時，你有什麼能夠影響談判結果的「權力」；「你不玩」說的是，如果你離開這場談判，你能夠帶走什麼？使得對方必須在乎你的去留？

這一篇先談「你玩」，下次我們接著再談「你不玩」。

如果你玩，也就是參與一場談判，常見的有四種權力，分別是「法定權」、「專家權」、「資源權」、「負面權」。以上四種權力排名越前面的通常越明確，也越容易被看到。但不代表排名後面的力量就比較小。

法定權

怪醫黑傑克為什麼不能夠光明正大的行醫，並且接受世人對他高超醫術的歡呼？因為他沒有醫生執照，儘管他的醫術世界第一。

你的會計讀到爐火純青，但沒有會計師執照，你就不能簽證公司的財務報表。

不管我們的法學素養再好，但法律的事碰到律師就要矮一截。因為法律上有很多他能做的事，我們就是不能做。

以上這些行業，醫生、會計師、律師，都有法律所賦予的權力。談判的時候擁有像這樣的法定權，是強大的火力。除了以上因為職業而有的法定權之外，以下也是談判中常被運用的法定權。

- **專利**：法律規定這東西只有我能生產，你生產就是違法；



(圖片來源：Freepik.com)

- **行業特許**：法律規定沒有政府核發執照的公司，不能做這門生意；
- **有公信力單位所發的證明**：比方產業界有些實驗室，雖然不一定是官方單位，但他所發出來的證明，大家都相信。證明書說我的產品不含有害物質，沒有就是沒有。

所以談判的時候第一個步驟，就是盤點有沒有任何有利於我方的法律條件。畢竟法律是道德的底線，也是人類行為剛性的準則。

專家權

這個道理很容易理解。如果人家覺得你是專家，就很可能聽你的。但這裡的重點是，你是不是專家不重要，重點是人家認不認為你是專家？

所謂的專家可能是某個學科聲譽卓著的學者，或某些領域的達人。如果你自己本身就是專家，或談判的時候能找到這些人來跨刀，那當然對談判有如神助。

但是如果自己就不是，而且也烙不到人怎麼辦呢？這個時候就要想辦法講得像是專家。想要講得像專家要把握一個重點：「有根據」。

比方同樣的酒，麻瓜和達人喝完的說法就是不一樣。

麻瓜：這酒好喝。

達人：這支酒剛入口的時候有點澀，表示它的單寧偏強。但是很快就呈現一種熱帶水果，鳳梨果乾、帶殼夏威夷果的飽滿口感。桶味表現恰如其份，均衡度跟飽滿度也都很不錯。

說實話，我想很多人未必聽得懂達人在講什麼。什麼是單寧？什麼是桶味？均衡度跟飽滿度又是怎麼量出來的？我也還真不知道夏威夷果帶殼和不帶殼味道有什麼差別？

但是這都不重要。重要的是這些描述讓我們相信「好喝」兩個字是有根據的，即使這些我們根本聽不懂。

負面權

人類所有行為背後的動機不外乎兩類：「追求快樂」和「逃避痛苦」。產品讓我們生活更方便，更舒服，所以我們買。這是追求快樂；怕被開罰單所以乖乖不超速，學生怕被當所以準時交作業。這是逃避痛苦。

負面權就是針對第二個，逃避痛苦。當一個人有負面權，意思就是我不能讓你快樂，但是我可以讓你痛苦。



(圖片來源：Freepik.com)

講個最極端的例子吧！描述黑社會的經典電影「教父」裡，有句經典的台詞。當有人問主角麥可（黑幫老大的兒子），如何能夠談成一個看似不可能的談判時，麥可回答說：「我父親提供了一個令他無法拒絕的條件。槍口指著他的頭，我爸則向他保證，留在合約書上的，不是他的簽名，就是他的腦漿。」

誠心希望我們永遠都不要遇到這麼慘烈的談判。但是不可否認的，黑社會的介入的確很可以改變談判的結果，至少電影裡面都是這樣演的。

回到一般商務的情境，常看到的就是公開招標的案子。這種案子一般需要三家廠商的參與投標才能開標。如果有個案子，雖然人家都事先已經「喬」好了，我沒有得標的勝算。但是因為我的退出，這案子就要流標。所以我還是可以運用這個破壞開標的力量，在標案中得到一些好處。這部分之前已經討論過了，這裡就不再多說。

資源權

先說基本的原則：「如果我擁有你想要的東西，你就很可能聽我的。」我想這也很符合我們的生活經驗。

但是這句話當中的重點是：我「擁有」的，你「想要」。換個角度就是，如果我有的你不想要，我拿你沒輒。同樣的，你想要的我沒有，我也影響不了你。關於資源權，延續教父的黑色基調，我們再來用一個比較黑暗的例子吧！

對於一個乾淨沒毒癮的人來說，毒販對他是沒有任何影響力的。因為毒販所擁有的資源（毒品），他並不要。但對一個已經成癮的人來說，毒販就可以左右他的命運。因為毒販擁有他非常非常想要的資源。

在我領導業務團隊的工作經驗裡面，我發現業務也可以從這個角度分成兩種。

第一種業務想的是：客戶想要的我要擁有

於是他總是向公司要求，有沒有更高的規格？更低的價格？或是更寬鬆的付款條件？

第二種業務的思考重點是：如何讓我們擁有的，成為客戶的想要？

所以他會深入了解客戶，發掘客戶可能連自己都沒有察覺的需求。他分析客戶組織當中錯綜複雜的權力結構，然後找到真正會「想要」我們所「擁有」的資源的人。



(圖片來源：Freepik.com)

如果你是老闆，你比較喜歡哪一種業務呢？我想答案應該很明顯吧！

我的意思不是在談判的時候，只能夠讓自己擁有的被對方想要。拉幫結派，整合資源，讓我們擁有對方所要的資源，也是非常重要的談判技巧。這兩件事可以並行，而且毫不衝突。事實上，在我們的章節後面會談到的談判議題的連結，就是這種觀念的運用。

威力最大是組合拳

整理一下重點：

1. 上桌談判之前，請先用這篇文章的角度，檢查一下自己在「法定權」、「專家權」、「資源權」、「負面權」這四方面，各自擁有什麼權力。
2. 對拳擊運動稍有認識的人都知道，最有威力的是組合拳。將不同的拳路結合起來給對方一頓好打，通常是勝算最高的。將上述權力，只要你有的，都拿出來，組成必殺的組合拳。
3. 最後，祝福大家拳（權）力全開！■

林宜璟「商務談判力」線上課程，誠意推出。課程傳送門請輸入下方網址或掃描 QR 碼！



https://ilearned365.com/negotiation_Jeffrey



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

書摘：有關金屬粉末注射成形的書本更新

■耀德講堂 / 邱耀弘 博士

前言

在有趣的動物界中，有個鼠字的都歸貓管，包含黃鼠狼這等凶猛小獸（讀者猜看看，袋鼠這麼大隻，是否會怕貓？）；在零件製造業，自然也遵循相同法則，只要有注射成形，都屬於 ACMT 協會的服務範圍，因為金屬粉末注射成形 (Metal Injection Molding, 以下簡稱 MIM) 有注射一詞。讓廣大 ACMT 讀者能獲得注射成形的廣泛知識，這是 Dr. Q 的當責 (Accountability, 當然且歸屬於我的責任)。

因此，今天剛好來談談兩本關於 MIM 的書（正確來說應該是聖經），一本是甫由臺灣大學退休的黃坤祥教授所撰寫的金屬粉末注射成形再版，由臺灣的粉體及粉末冶金協會出版，相信在我數期的文章介紹下來，大家都認識黃教授，他帶領大中華地區 MIM 產業的首位先驅者；另一本是美國的 Donald F. Heaney 教授所編寫第二版的金屬粉末注射成形手冊 (Handbook of Metal Injection Molding, Second Edition)，黃教授也參與本書的部分章節內容。這二本書不約而同的在 2019 年底進行第二版的更新，造福了 MIM 廣大的業者，並給予注射成形產業參與者們了解注射成形工藝的巨大影響能力——現代化大數量並快速爬升的製造程序，成為人類生活不可或缺如影隨形的日常產品，

包含汽車和隨身耳機、手機、鞋子等，這些都是每個成人人都不可或缺的工具。

金屬粉末注射成形 (再版)

金屬注射成形再版，大家可以在網頁資訊 (www.pmaroc.com.tw) 出版刊物中找到此本書，由於兩岸書籍沒有互通渠道，本書尚未在大陸以簡體版發行。黃教授為了此次再版歷時一年，增加的內容如下：

- 黏結劑設計：導入最新塑基黏結劑的介紹，聚甲醛的使用讓 MIM 製造工藝進入一個新境界；
- 酸催化脫脂：包含早期的硝酸以及最新的草酸，催化的目的在於逐次分解喂料中聚甲醛，並確保使用方式的正確，首次將深圳星特燦科技的設備納入介紹；
- 鎢鎳鐵重合金：高比重合金由原來需要以氫氣燒結的鎢鎳銅轉變成可以使用真空石磨爐燒結的鎢鎳鐵合金，並改變其表面防鏽的處理方式，逐漸的在行業中流行起來；
- 幾位服務於 MIM 產業弟子的經驗和分享，在工程設計、工廠運作等，實際的對 MIM 產業進行了解。

這些新技術、新材料、新設備與人物經驗談的方面使得書本大幅增加了內容，比初版那本多出了 60 頁（多



圖 1：（左）金屬粉末注射成形再版的正面封面；（中）多本的兩岸運送人肉搬運；（右）黃教授的初版金屬粉末注射成形與其他兩本著作

出近 15%)，共計本再版有 26 萬字、317 張圖與照片、60 張表，頁數高達 440 頁。

Dr. Q 仍舊建議讀者購買後認真閱讀比較一下新增的部分。其外觀如圖 1 所表示。從初版（每本 660g）到這本再版（每本 750g），由於沒有電子版，Dr. Q 在近五年已經人肉揹過逾 400 本到大陸（初版與再版），每次至少 20~30 本的重量自不在話下，但能為遠在大陸的 MIM 莘莘學子們傳承大師工藝和意念，再辛苦也是值得。（在疫情的限制下，尚欠大陸學子約 70 本，希望能一口氣揹過去，不過這 52,000g 總重很令 Dr. Q 頭大。）

Handbook of Metal Injection Molding — Second Edition

本書於 2019 年 5 月 21 日重新出版（第二版，如圖 2 比較兩版的封面），此 MIM 手冊並非單一作者，因此總編輯是 Donald Heaney 教授，他是美國高級粉末製品公司 (Advanced Powder Products Inc.) 的總裁兼首席執行官，同時也是賓夕法尼亞州立大學工程科學和力學的兼職教授。這本書的總頁數為 656 頁，比較第一版的總頁數為 586 頁，約增加了 12% 左右，主要

是章節重新排部，由原來的 21 章增加到 30 章，新增的共有 9 個章節。第二版的內容章節，包含如下（原文列出不做翻譯），藍色為新增的章節：

1. Metal powder injection molding (MIM): Key trends and markets
- 2. Applications for metal injection molding – firearm, medical, industrial, and automotive**

Part 1 Processing

3. Designing for metal injection molding (MIM)
4. Powders for metal injection molding (MIM)
5. Powder binder formulation and compound manufacture in metal injection molding (MIM)
- 6. Commercially available feedstocks**
7. Tooling for metal injection molding (MIM)
8. Molding of components in metal injection molding (MIM)
9. Debinding methods in metal injection molding (MIM)

- 10. Sintering methods for metal injection molding (MIM)**



圖 2：MIM 手冊兩版本的差異

Part 2 Quality issues

11. Characterization of feedstock in metal injection molding (MIM)
12. Modeling and simulation of metal injection molding (MIM)
13. Common defects in metal injection molding (MIM)
14. Qualification of metal injection molding (MIM)
15. Control of carbon content in metal injection molding (MIM)

Part 3 Special metal injection molding processes

16. Micro metal injection molding (MicroMIM)

17. Automation of metal injection molding process

18. Two-material/two-colour powder metal injection molding (2C-PIM)
19. Powder space holder metal injection molding (PSH-MIM) of micro-porous metals

20. Metal injection molding of large components

Part 4 Metal injection molding of specific materials

21. Metal injection molding (MIM) of stainless steels
22. Metal injection molding (MIM) of titanium and titanium alloys
23. Metal injection molding (MIM) of thermal management materials in microelectronics
24. Metal injection molding (MIM) of soft magnetic materials
25. Metal injection molding (MIM) of high speed tool steels
26. Metal injection molding of heavy alloys, refractory metals, and hard metals

27. Metal injection molding of super alloys

28. Metal injection molding of carbon steels

29. Metal injection molding of precious metals

30. Metal injection molding of aluminum

由於全球疫情的影響，本書的電子版已經由原售價 600 美金降價到 300 美金（電子版的檔案更低價），非常值得購買閱讀（企業）。此外，這本書的出版社還有其他的書本也很值得購買，MIM 手冊是在大分類金屬與表面工程 (Metals and Surface Engineering) 之

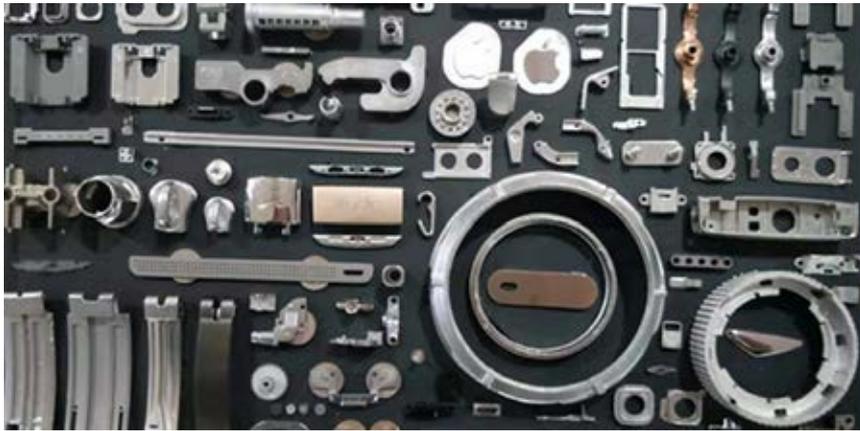


圖 3：本圖為 2012-2018 年在 Dr. Q 所服務的幾家 MIM 製品公司所生產的 MIM 零件，大部分仍舊是以不鏽鋼 316L 和 17-4PH 為主

下的分項。

結語

注射成形的技術是現代人類生活無可替代的工藝，使用模具定義產品的形狀並快速固化材料成為當今高速大量產品製造的重要技術，把粉末冶金技術與注射成形的結合，金屬和塑膠高分子的美妙組成，讓金屬可以如塑膠零件般的製造出來。人類的智慧傳承離不開書本的傳授，誠摯感謝作者們的苦心撰寫和資料的收集，也感謝 ACMT 的眾讀者能分享並了解原作的心意。

如何選擇最佳的塑件裝配方法

前言

塑件裝配的方法有許多種，但是為塑膠零件選擇最佳的裝配流程可能是一件困難的事。無論是使用機械緊固件、黏合劑或者熱處理的方法，都有各自的優勢。除此之外，每一家客戶也許會有不同的解決方案。所以要做出最佳的選擇，必須考慮到不同裝配進程各自的特點和要求。這其中包括：組件材料、產品幾何以及用戶的要求。瞭解每個方法的優點和侷限性，這樣才更有利於解決問題。

通常塑料部件的組裝有三類方法：

通過機械的手段

比如卡扣配合、螺釘、鉚釘等。當產品在其使用壽命期間需要拆卸的時候，例如帶有可拆卸電池組的產品，最常用的就是這些方法。這個方法還用於設備成本超過耗材成本的小批量應用中。

透過黏合劑組裝

常用於永久性組裝的解決方案。通常用於兩種不兼容的材料中，比如柔性 PVC 醫療管和剛性塑料閥。黏合劑的種類有很多，而且會需要用到點膠機，並且在黏合劑固化的時候可能需要將零件固定在適當的位置。

通過摩擦和加熱的方法

該方法適用於兩種兼容的材料，並且需要做永久性或防篡改的密封件產品。這種方法不需使用消耗品，因此唯一的成本就是最初的設備投資以及機器的電力。

以下將介紹摩擦和加熱相關的方法及各自的功能。

摩擦工藝

超聲波焊接

這是一種極具成本效益的技術，優點包括速度快（大多數焊接時間不到一秒鐘）、無消耗品、設置時間短甚至無需設置、固定設備成本低，以及容易集成於自動化設備中。超聲波組裝利用一系列組件（電源、發生器、換能器、調幅器和焊頭）將機械振動和力傳遞給零件（如圖 1）。這會在裝配零件的界面處產生熱量，熔化塑料並形成牢固的結合。

該過程的侷限性主要為被焊接的材料和零件的尺寸。使用易於焊接的材料（例如 ABS），可以使用 15kHz 的焊機來焊接高達 250×250mm 的零件；對於較難焊接的材料，例如尼龍，最大可焊接尺寸為 90mm² 或直徑 90mm 的零件。另外焊頭的深輪廓或浮雕也可能會限制其焊接範圍。

振動焊接

通過將一個零件固定在適當的位置，同時使裝配零件在力的作用下進行往復直線運動來完成的焊接（如圖 2）。與其他非超聲波工藝相比，該方法的優點是週期時間相對較短。而且振動焊接的材料兼容性比任何其他摩擦焊接的工藝好，因為其具有更大的振幅、更多的熱量。使得不同材料更容易同時處於熔化狀態。

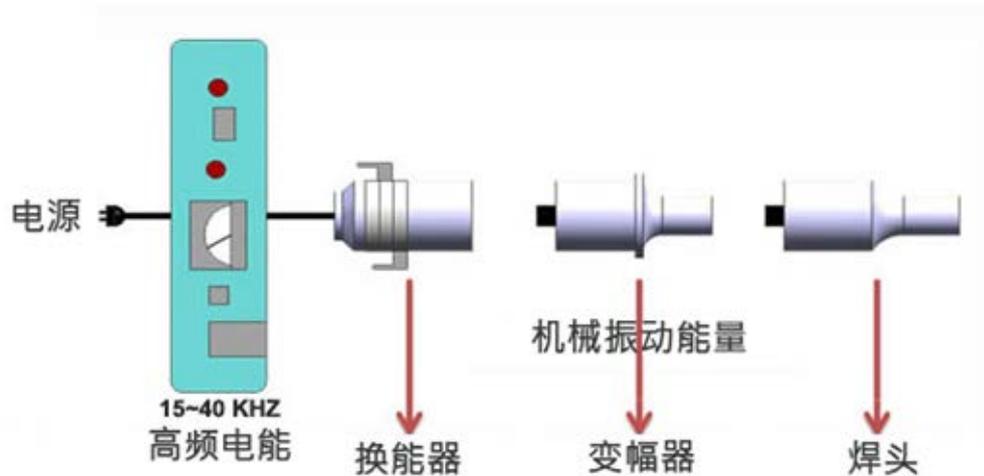


圖 1：超聲波焊接組件 [2]

幾乎所有的熱塑性塑料（結晶、半結晶以及無定形材料）都可以通過該方法成功焊接。振動焊接對於結構複雜的零件也適用，而且能提供高焊接強度和良好的密封性，多個零件可以在一個週期內進行焊接。

振動焊接的侷限性主要在於零件之間需要有足夠的摩擦距離。裝配零件通過機械摩擦從而達到焊接的目的，此時零件與零件之間需要做相對運動，而焊接部位的摩擦距離至少為 1.8mm。且根據焊縫的大小和熔化的深度，會產生一定數量的飛邊。

目前最新的混合設計結合了振動焊接和紅外技術。這種稱為清潔振動技術（CVT）的方法中，焊接界面被紅外熱源精確預熱，然後被振動焊接在一起。該技術提供了振動焊接的所有優點，最大程度地減少了標準工藝中通常形成的飛邊和微粒。零件的加載方式與標準過程相同，但是會引入紅外熱源以精確加熱焊接界面。

旋轉焊接

將兩個熱塑性部件通過旋轉摩擦連接在一起。利用夾具將其中一個裝配零件固定後，另一個零件通過旋轉

而產生的摩擦達到焊接的目的（如圖 3）。一旦旋轉停止，部件將在極短時間內固化黏結。該方法的侷限性在於被焊接的兩個組件之間的連接處必須是圓形的。

與其他焊接技術相比，旋轉焊接具有許多優勢，例如獲得高強度的氣密密封和相對短的焊接時間（1-2 秒，總循環時間在 5-7 秒範圍內。）此外，該工藝還不需材料一致，因此可以處理大多數熱塑性塑料。只要熔體流動指數和熔體溫度非常相似，還可以焊接來自不同模製過程的材料（即將射出件模製為擠壓成型或吹塑成型的部件）。

非摩擦工藝

熱板焊接

幾乎可以焊接任何形狀的零件，只要可以根據零件的曲率設計散熱插件，就可以進行熱板焊接。而且產生的焊縫是實心且均勻的，它不會破裂或剝落，也不會產生顆粒，這在醫療設備和消費類零件的市場中尤其合乎需要。可以焊接形狀複雜的大型零件，並且可以在一個週期內焊接多個零件。

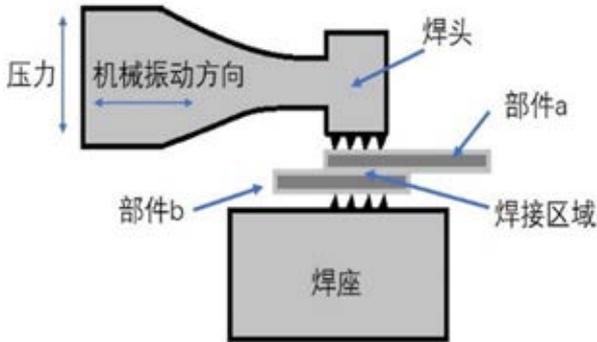


圖 2：振動焊接

焊接過程也比較簡單，將裝配部件裝入固定夾具中，並使兩者都與熱板的相對表面接觸，該熱板由加熱元件和兩個熱插入件組成。一旦零件達到樹脂的熔融溫度，就將熱壓板移開，然後將零件放在一起以形成黏結或焊接。一般的循環時間為 30 到 50 秒。

熱板焊接的侷限性在很大程度上與循環時間有關。相對於其他焊接工藝，能耗也很高。接觸塑料部件（熱插件）的工具通常塗有 PTFE 作為脫模劑。而 PTFE 是一種易損件，因此，作為預防性維護計劃的一部分，必須定期對導熱套進行重新塗裝。

雷射焊接

是一種溫和乾淨的連接工藝，可以焊接複雜的幾何形狀和難以與其他技術結合的材料。雷射焊接通過壓力將兩個裝配塑件結合在一起後，將一束紅外雷射定位在焊接處，雷射光束透過上層透光材料後，被下層材料吸收，吸收的雷射能量將轉換成熱能，最終使兩層材料熔化並結合。

這項技術的優勢廣泛，不會產生任何微粒或飛邊。這在許多應用中都是理想的選擇，在醫療、汽車和電子組裝方面具有巨大優勢。週期時間相對較短，在 5 到

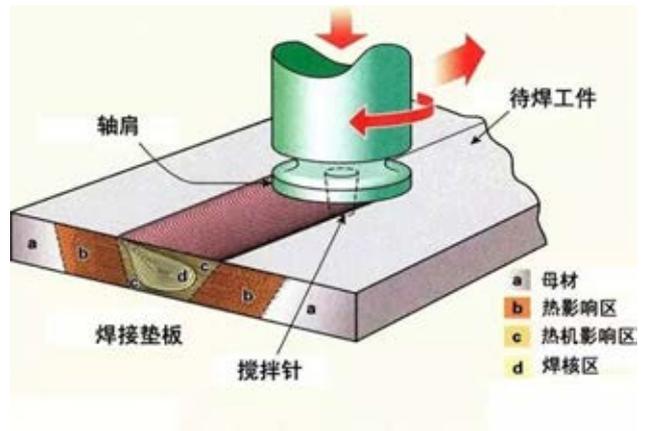


圖 3：旋轉焊接 [3]

7 秒的範圍內。

雷射焊接最大的限制在於組件的一部分必須是可透射的，而另一部分則在雷射的波長範圍內具有吸收性。同樣，組件的幾何形狀必須允許將雷射傳送到焊接位置。

熱處理

是種塑料連接技術，該技術利用與塑料直接接觸的加熱尖端將其軟化並重整成所需的形狀。當用於安裝插入件或其他金屬組件時，尖端會接觸金屬零件，將熱量通過零件傳遞到塑料中，然後將其驅動到塑料中。

與超聲波組裝相比，適用於熱處理的塑料的範圍更廣。熱處理也非常適合同時放樣和插入大量零件，而不會大大增加循環時間。整個工藝非常安靜，不會產生與其他工藝一樣多的顆粒。但是熱處理的侷限性在於週期時間較長。

如何正確的考慮裝配方法

· 首先要考慮的是「材料」（如圖 4）。應選擇與材料相兼容的工藝。例如：聚烯烴在超聲波焊接中會受到一定限制，但卻適用於所有其他工藝。

材料	类型	超声波焊接	振动焊接	旋转焊接	激光焊接	红外线焊接	热板焊接	热处理
	非晶体	★	★	★	★	★	★	★
半晶体	▲	★	★	★	★	★	★	★
烯烃	▲	★	★	★	★	★	★	★
热塑性橡胶	✘	▲	▲	▲	★	★	▲	★
复合材料	▲	▲	▲	▲	★	★	▲	★
产品	薄壁	★	✘		★	★		
	复杂几何	▲	★	▲	▲	▲	★	★
	大型件	▲	★	✘	▲	▲	★	★
	小型件	★	★	★	★	★	★	★

★ 推荐 ▲ 有限制 ✘ 不推荐

圖 4：工藝與材料產品的兼容性

- 第二個考慮因素是「零件的幾何形狀」。超聲波的侷限性之一是工具的尺寸。頻率 (15 kHz) 越低，工具越大（最大值為 250×250mm）。頻率 (40 kHz) 越高，工具越小（大約 65×65mm）。如果零件大於這些範圍，則不得不考慮用超聲波多次敲擊或進行其他組裝過程。
- 「產量」這項因素也不容忽視。諸如超聲波、旋轉焊接和雷射焊接之類的某些過程將在幾秒鐘（或更短的時間）內完成裝配，而熱板焊接則可能需要 40 到 50 秒。不過熱板焊接在某些情況下，可以在一個循環中焊接多個零件以提高生產率。
- 設備成本應該是最後考慮的因素，除了設備初始成本外，還需要考慮長期加工成本，以及報廢、停機時間和模具更換的成本。■

參考文獻

- [1].Plastic Technology(<https://www.ptonline.com/>)
- [2].圖 1 引 用 自 <http://www.kormax.co.kr/zh/evolution-of-ultrasonic-welding/components-of-an-ultrasonic-metal-welder/>
- [3].圖 3 引 用 自 <http://info.wujin.hc360.com/2019/03/141035736265.shtml>



變廢為寶：由塑料廢料升級為性能優異材料 XIRC™

■資料來源：Novoloop、Forbes、Medium

前言

自從塑料被首次發明，這種材料一直滲透到我們的生態系統中。只有 9% 的資源被回收利用，而 79% 的資源被送往垃圾掩埋場，最終被污染為土地或被丟棄到世界海洋中。（剩餘的 12% 已被焚化。）每年仍不斷生產 340,000,000 公噸的塑料，按照目前的速度，30 年之內，會有 120 億噸的塑料流入陸地。在全球範圍內，每年在服裝和鞋類中使用 150,000 公噸的 TPU。

這意味著通過採用 XIRC™，我們每年可以從垃圾掩埋場和河流中回收 75,000 噸塑料。

XIRC™ 簡介

XIRC™ 是可抵抗氣候變化和塑料污染的高性能塑料。它結合高性能材料中您想要的一切，且對環境友好。

坐落於加利福尼亞的 Novoloop 公司表示，已開發出世界上第一種由消費後的聚乙烯廢料製成的熱塑性聚

氨酯。目前此公司正在處理諸如購物袋、食品包裝、泡沫包裝，甚至是洗髮水容器和牛奶罐之類的廢棄品，統統將它們轉變為這種名為 XIRC™ 的產品。

這種基於聚酯的熱塑性聚氨酯 (TPU) 材料是通過一種名為 ATOD™ 技術收集多達 50% 的再生塑料製成。ATOD™ 化學工藝，即加速熱氧化分解法，將聚乙烯分解成專有的化學構件，然後收集這些構件，最終轉換生產為 XIRC™ 材料。

引用的生命週期分析，這種工藝技術的製造過程比傳統生產減少了 45% 的碳排放，同時轉換而成的 XIRC™ 機械性能可媲美市售的原始級熱塑性聚氨酯（也稱為 TPU）。根據 Novoloop 公司介紹：「XIRC™ 在低溫下仍具有柔韌性、高彈性、出色的耐磨性，以及出色的乾濕抓握性能，使該產品成為鞋類、體育用品和汽車應用的可持續性理想選擇。」

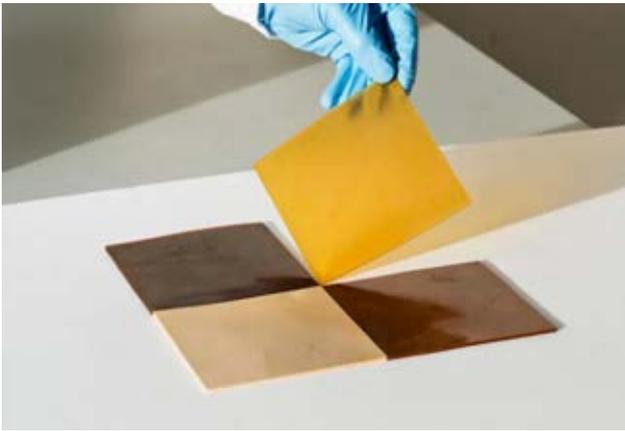


圖 1：Novoloop 的高性能 TPU XIRC™ 有不同的顏色，可以是半透明或不透明

常見彈性體中 TPU 各項性能較優，TPU 常被作為鞋底、手機殼、汽車地墊和內飾等產品中合成橡膠和矽膠的替代品。Novoloop 的高性能 TPU XIRC™ 通過第三方認證公司 SGS 和 Intertek 的測試證實，XIRC™ 的部分性能與商業級 TPU 相近甚至超越。例如抗拉伸性、耐磨性等，圖 3~ 圖 6 為相關試驗比對。

發展現狀

目前，Novoloop 公司正在與來自聖何塞的家庭垃圾及垃圾回收公司 (GreenWaste Recovery Inc.)，還有來自南加州的一家塑料回收公司合作，把垃圾中的聚乙烯塑料通過現有設備收集和分類出來，並製造成 XIRC™。

Novoloop 的技術主要針對的是最常見的塑料垃圾形式：聚乙烯。原因是它被用於大多數工業領域，如用於種植食物的農業塑料，以及餐飲托盤和建築中用到的塑料薄膜。

XIRC™ 除了同樣能替代被可以廣泛應用於消費產品和工業應用，因為其含超 50% 以上的聚乙烯，因此還能夠被繼續循環回收利用。當前 Novoloop 公司已經



圖 2：XIRC™ 應用展示

全球範圍內與多家未具名的製造商發展合作關係，共同推動發展與生產更多的 XIRC™，以滿足日益增長的需求。

公司背景

Novoloop 公司前身為 BioCellection，成立於 2015 年，支持該公司的投資者包括 TIME Ventures (Marc Benioff 的投資基金)、Mistletoe、Elemental Excelsior 和 SOSV。

該公司成立的出發點：「世界上塑料因為很難回收成優質產品，如今大多被掩埋或焚燒。」其成立的願景是成為最具變革性的材料公司，向世界展示塑料廢棄物可以做什麼。他們也會繼續通過發明和提供最有用和可持續的聚合物來實現這一目標。

公司首席執行官 Wang 表示：「這種材料的價值是其來源的塑料垃圾的 50 倍。生產 XIRC™ 這一過程可以比喻為把一個不理想的樂高結構拆開，然後把它變成很酷的東西，例如，宇宙飛船。」

「石油時代已經結束。塑料垃圾是新的資源，而這可

Properties	TPE-S	TPE-O	TPE-U	TPE-V	TPE-E	TPE-A
Hardness(Shore) 邵氏硬度	20A - 75D	50A - 75D	50A - 80D	40A - 50D	35D - 75D	65A - 72D
tensile strength / N/mm ² 拉伸强度	5 - 20	5-15	30 - 60	5-15	20 - 50	15 - 25
abrasion loss / mm ³ 摩擦损耗	-	-	-	-	-	-
heat aging 热稳定性	0/+	+	0/+	+	+	0
fuel resistance 阻燃性能	-	-	+	0	+	+
hydrolisis resistance 耐水解性	+	+	+	+	0	+
Appearance 外观	tr. / op.	opak	tr. / op.	opak	opak	tr. / op.

表 1：TPU 與各種彈性體性能對照表

能會改變世界。Novoloop 希望到 2050 年，XIRC™ 能遏制相當於 685 兆噸的二氧化碳排放。」

「除了常見的水瓶 PET 聚酯外，其他的消費後包裝都沒有被回收成高性能的產品。但如果在未來，包裝廢棄物真的可以成為製造產品本身的材料呢？未來，我們可以生活在這樣一個世界裡：製造商開採垃圾掩埋場，並將塑料廢棄物作為新的資源，塑料生產可以進入一個循環。」

結語：世界醒來

近年來，世界已經開始注意塑料問題。地方政府已經頒布了塑料袋禁令，餐館開始提供可重複使用或可堆肥的吸管。然而，這些干預措施對每年生產的 3.4 億噸塑料幾乎沒有什麼影響，Wang 說。

她提出解決方向：「循環經濟」，從長遠來看，令所有塑料廢物（而不僅僅是最潔淨的廢品）都將變得有價值，才能根本上解決問題。■

參考文獻

- [1].<https://www.novoloop.com/>
- [2].<https://www.forbes.com/sites/jeffkart/2021/02/23/novoloop-upgrades-common-plastic-waste-into-xirc-a-good-as-new-performance-material/?sh=1f8b0263d7ff>
- [3].<https://www.washingtonpost.com/brand-studio/rolex/how-to-solve-the-plastic-problem/>

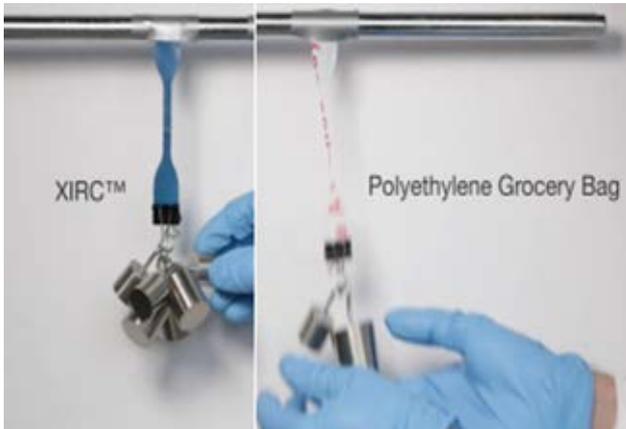


圖 3：與原始 TPU（左）伸長試驗



圖 4：與 PP 購物袋（右）抗拉伸試驗



圖 5：與 PE 黏附力試驗



圖 6：與合成橡膠（左）抗磨損試驗

Stellantis 改革： 重新布局 - 100% 電動汽車生產線

工研院產科國際所 / 費尚恩 (Jean-Baptiste Fichet)

前言

法國 Peugeot-Citroën(PSA) 和 義大利 Fiat-Chrysler(FCA) 於 2020 年 12 月宣布合併，成為世界第四大汽車集團；在此之前，兩個汽車集團分別寫下了輝煌的歷史，此後將為汽車產業譜出新的篇章。

PSA 與 FCA 合併後，以拉丁語「星光閃耀」的動詞「stello」延伸，取名 Stellantis；保留旗下所有汽車品牌名稱，包含 Peugeot、Citroën、Opel、Jeep、Alfa Romeo、Maserati 等，Stellantis 僅作為集團名稱，兩家製造商現有品牌名稱和標誌將保留不變。

新集團的主要股東仍然是 Exor，其股份佔 14.4%，其次是 Peugeot 集團佔股 7.2%，法國國家投資基金 Bpifrance 持有 6.2% 股份，而中國東風汽車集團佔股 5.6%。根據 2019 年的銷售量顯示，合併後的 Stellantis 將成為世界第四大汽車工業集團，年產能約 770 萬輛汽車，銷售額高達 1900 億美元。預估 2021 年世界汽車集團銷售排行榜將重新洗牌，Stellantis 有望一口氣躍升至全球最暢銷汽車集團第四名：

1. Volkswagen Group
2. Toyota Group
3. Renault-Nissan Alliance

4. Stellantis

5. Hyundai-Kia
6. GM
7. Honda Motors

實現 100% 電動生產線的願景和未來挑戰

Stellantis 執行長卡洛斯·塔瓦雷斯 (Carlos Tavares) 在 2021 年 4 月 15 日的股東大會上宣布：「電動車是全球整個汽車產業面臨的第一大挑戰。」尤其是在 Renault 和 Volkswagen Group 集團宣布加速升級製造電動汽車後，卡洛斯·塔瓦雷斯不得不改變他在這個問題上的策略，然而其對於電動車的發展仍然非常謹慎，該次股東會上，他甚至表示：「對我們來說，真正的挑戰並不在於提供電動車款式，而是設法讓所有人都買得起電動車。」

然而綠色革命如火如荼的進行著，未來的歐盟七期排放法規 (Norme Euro 7, 將於 2021 年底由歐洲投票) 通過後，將使汽油動力引擎的去汙染成本高度提升。在美國，Fiat-Chrysler 向 Tesla 公司購買電動汽車額度以平均其汽車之二氧化碳排放量，從而使其汽車碳排放量能符合歐盟標準。目前尚不清楚未來 Fiat-Chrysler 是否仍需要電動汽車額度以平均碳排放量，決策關鍵點取決於拜登總統新政府的環境政策，一旦美國比歐洲更早啟動對於二氧化碳排放量相關政策的制定與執行，Stellantis 將別無選擇，只能迅速採取行動，將電動汽車產品進口到美國，或像 Ford 和 Volkswagen Group 開發電動車產品。

因此，毫無疑問地，塔瓦雷斯將加快這一進程，特別是 FCA 與 PSA 的合併，除有助擴大營業規模，更能分擔自駕車與電動車等創新技術龐大的研發成本。



圖 1：Stellantis 集團所有品牌 (圖片來源：Stellantis.com)

從 2021 年歐洲電動汽車銷量 (佔 14%) 開始，Stellantis 預估電動汽車的銷售量將在 2025 年達到 38%，於 2030 年達到 70%；至 2025 年，Stellantis 將達成集團 98% 車款電動化，其中 75% 為電動汽車，並於 2030 年達到集團所有車款為電動車之目標。

塔瓦雷斯在嘗試轉型時面臨許多挑戰，包含許多工廠未能充分利用導致產能銳減，和席捲全球的 Covid-19 疫情重創歐洲重要銷售地區，因而造成了虧損。

然而最大的挑戰在於必須生產足夠的鋰電池作為電動汽車的動力來源；如前文所述，Stellantis 在全球汽車市場市佔率為 9%，汽車年產約 770 萬輛，歐洲地區將自 2030 年起全面生產電動車 (約 338 萬輛)，若每部汽車需要 5,000 顆電池，預計於 4 年後每年需要生產 169 億顆鋰電池，並搭建全歐洲適用的充電站及快速充電樁。

對鋰電池的需求大大增加

2019 年 5 月歐盟執委會通過由巴黎和布魯塞爾捐款贊助成立「歐洲電池聯盟」(European Battery Alliance, EBA)，捐款總額高達 12 億歐元，再加上私人資金的贊助，對該聯盟投資高達 60 億歐元，用以發展歐洲

電池產業及技術；法國宣布，第一項「電動汽車電池驗證場域」計畫由 Total 集團中專精於電池製造的子公司薩夫特 (Saft) 和 Stellantis 集團子公司歐寶 (Opel) 共同執行。同年 12 月法國與德國邀請其他六個歐盟成員國 (德國、比利時、波蘭、義大利、瑞典、芬蘭) 加入 EBA，經歐盟執委會批准該計畫成為歐洲共同利益重要項目 (Important Projects of Common European Interest, IPCEI)，獲得歐盟的支持與援助；該計畫共匯集了十七家企業參與，包括 Stellantis、Saft、BASF、BMW、Varta、Eneris、Solvay、Umicore……等。

前述所提及之「電動汽車電池驗證場域」計畫於 2020 年 1 月開始啟動。名列全球六大石油公司之一，同時也是大規模化學品製造商的法國道達爾 (TOTAL) 石油集團宣布由附屬企業 Saft 電池公司主導，與 PSA 汽車集團底下的 Opel 合作，合資創立新的鋰電池工廠 (Automotive Cell Company, ACC)，發展專門用以提供電動車使用之電池生產；雙方預計在初期投入 2 億歐元，並於 2021 年中開工後，於 2023 年開始投入生產，並將招募鋰電池相關研發與生產專業人才約 200 人，此為開始建造電池超級工廠 (Gigafactory) 之前的第一步。



圖 2：Stellantis 電動汽車生產演變 (圖片來源：April 15th 2021 Stellantis Annual General Assembly)

為了降低成本，Stellantis 與其他製造商一樣，開始建立電池技術自主權，而非如目前歐洲許多汽車製造商向中國電池製造廠商寧德時代新能源科技股份有限公司 (Contemporary Amperex Technology, CATL) 採購。Stellantis 集團將由 ACC 工廠生產電池，其首批生產之電池預計於 2023 年底從 ACC 在法國北部的 Douvrin 工廠出貨；屆時，Stellantis 的產能將有可能達到 50 GWh，預計在 2025 年將總產能增加到 130GWh，2030 年則進一步提高至 250GWh。與此同時，從 2022 年底開始，價值鏈的所有零組件都將百分之百使用 Stellantis 的技術，值得一提的是，目前在 Continental 授權下製造的 136 hp 引擎將改由 Stellantis 與 Nidec 夥伴關係框架下所共同開發的設計所取代。

根據歐盟委員會的預測，歐洲將需要 10 到 20 間電池超級工廠 (Gigafactory) 來滿足歐洲地區的汽車工業需求。除了第一家 Saft 工廠外，其他三家工廠也即將問世，其中一家由瑞典 Northvolt 公司投資，預計於

2022 年開始生產，目標達到每年總產能 32 GWh；另兩家為 Stellantis-Saft 預計於 2023 年投資的工廠。

電動車與車聯網：Stellantis 與鴻海的合作關係

電動車引領高效能、互聯網技術、自駕科技，和環保節能的新時代，專家預測電動車將在未來幾年改變人們的交通方式，並形塑智慧化、車聯網及共享經濟的新趨勢，汽車創新的「靈魂」源自嵌入式系統和電子設備的核心技術；然而，在追求更具智慧車輛的同時，研發人員還必須能兼顧功能複雜性、優化車輛的性能，並確保安全性。

電動車改變了一切，並且正在形成一個龐大的電子生態系，對電子晶片和系統製造商而言是極大的商機。鴻海自然不遑多讓，也希望能夠成為電動車產業中不可或缺的關鍵供應商。最近，該集團投入了大量精力和資源，期待成為這個擁有無數商機市場上的黑馬，2020 年發起的「MIH EV 軟體開放平台」便為鴻海



圖 3：第一個 Saft-Opel 超級工廠的 3D 模型（圖片來源：Stellantis.com）

集團雄心壯志的展現；平台所有的開發成果，包括規格、參數、軟體等將會開放給合作夥伴，車廠可以在 MIH 的基礎上，用最少的代價、最短的時間開發所需要的車型，降低產業進入門檻，讓更多人可以投入電動車產業的開發、打造未來最創新的電動車應用，讓鴻海的 MIH 電動車平台成為電動車產業的安卓系統。

於此，積極佈局電動車領域的 Stellantis 找到理想的合作夥伴以實現汽車內外無縫接軌之使用者體驗目標。2021 年 5 月 18 日鴻海攜手旗下富智康集團 (FIH) 和 Stellantis 簽署合作備忘錄，雙方各持股 50% 投入合資公司 Mobile Drive，希望能加速先進智慧座艙、車聯網服務的解決方案上市時程。Mobile Drive 將結合 Stellantis 在車輛設計開發與工程經驗，以及鴻海在消費性電子領域的軟硬體整合能力與深度的全球供應鏈垂直整合，雙方強強聯手，在先進智慧座艙中共同打造全新車用資訊娛樂系統，實現汽車內外使用者體驗的無縫接軌。

而 Mobile Drive 將作為汽車供應運營商，旨在為 Stellantis 和其他的汽車製造商提供軟體系統和相關硬體設備。

英國商業日報《金融時報》將其視為兩個「擁有 1400 萬工人的汽車產業」和「擁有 1800 萬工人的電子產業」的重大合併。這些發展都進一步證明了，隨著電動車銷量的快速增長，電子巨擘和科技公司向傳統汽車製造商拋出橄欖枝，將顛覆傳統，使整個產業能夠更廣泛的運用與轉型。■

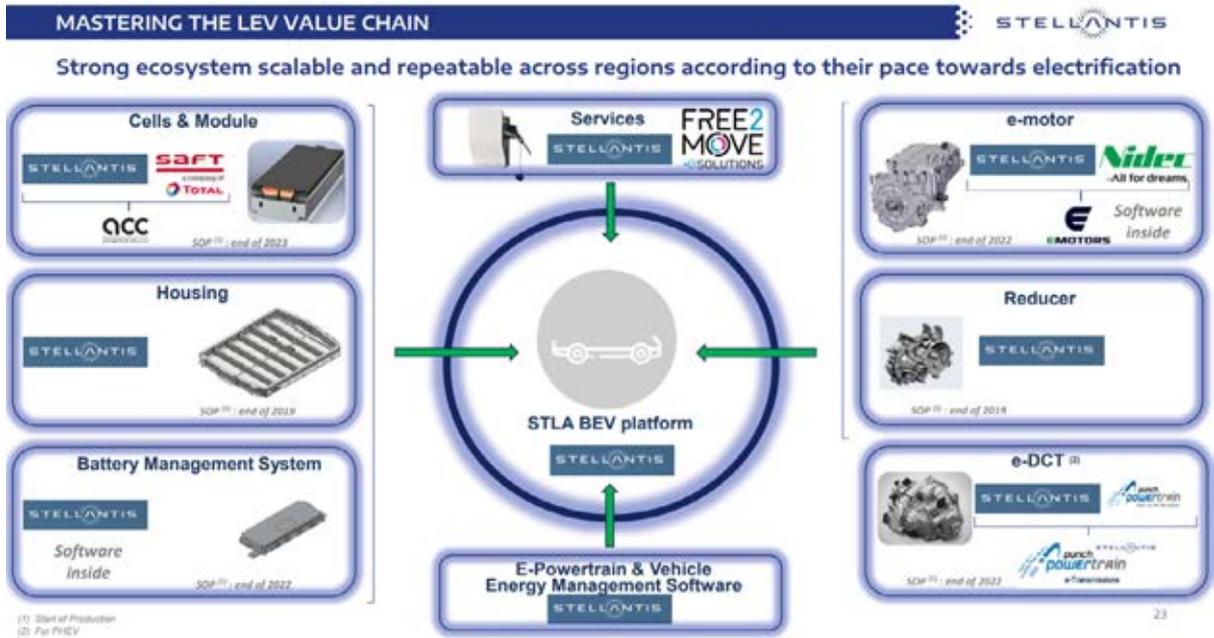


圖 4：Stellantis 電動汽車的價值鏈 (圖片來源：April15th 2021 Stellantis Annual General Assembly)



圖 5：Stellantis 聯網汽車 (圖片來源：Foxconn.com)

2021 新會員雜誌訂閱方案



【SMART Molding】雜誌介紹 |

全球華人最專業的模具與成型技術雜誌(ACMT會員月刊)

ACMT協會於2017年3月發行了《CAE模具成型技術雜誌》，將這些技術介紹與交流想法寫進雜誌，將之保存記錄下來，至今已發行40期。於2020年7月份將改版為《模具與成型智慧工廠雜誌》(SMART Molding Magazine)雜誌主題專注在報導射出成型產業相關之最新材料、技術、設備，以及應用案例等相關議題，並同步發行於臺灣、大陸、東南亞等地區。

四大特色

1. 每期挑選技術重點做主題報導
2. 專業顧問深入淺出講解
3. 產業界最新先進技術介紹
4. 報導企業競爭力特色



會員種類 會員權益	網路會員	普卡會員	銀卡會員	金卡會員
	免費	定價:NT\$360/年 優惠價:NT\$300/年	定價:NT\$3,600/年 優惠價:NT\$3,000/年	定價:NT\$3,960/年 優惠價:NT\$3,000/年
· 活動訊息電子報	✓	✓	✓	✓
· 閱讀電子雜誌	✓ (部分開放閱讀)	✓		✓
· 收到紙本雜誌			✓	✓
· 課程活動優惠 (限ACMT特定活動)		95折	92折	9折

會員訂閱資訊(請勾選填寫)

方案勾選	<input type="checkbox"/> 網路會員免費 <input type="checkbox"/> 普卡會員:NT\$300/年 <input type="checkbox"/> 銀卡會員:NT\$3,000/年 <input type="checkbox"/> 金卡會員:NT\$3,000/年		
收件者姓名		E-mail	
電話	(手機)	(公司)	
收件地址	□□□		
公司名稱		部門名稱	
統一編號		職務名稱	
備註	會員確認簽名: _____ 日期: _____		

付款方式 (ATM轉帳)

戶名:型創科技顧問股份有限公司 銀行名稱:台灣銀行板新分行 / 銀行代號: 004 / 銀行帳號:243-0010-10583

備註:1、匯款後請註明或來電告知帳號後5碼。2、匯費須自付手續匯費。

※【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。

※ACMT 協會保留變更及終止之權利

ACMT協會 聯絡窗口:林佩璇 Amber | E-mail:amber.lin@caemolding.org

Tel:+886-2-8969-0409#236 | Fax:+886-2-8969-0410



掃 QR Code 線上加入

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。

