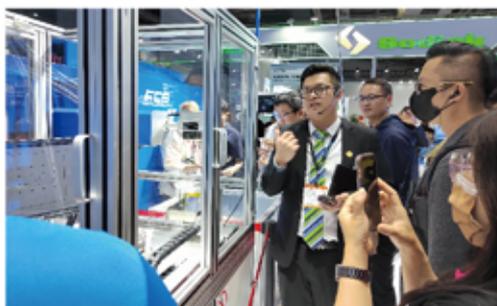
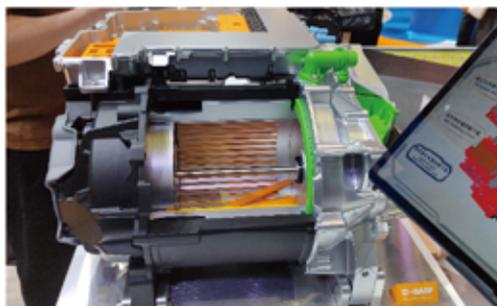


【多重挑戰下，全球供應鏈健康可持續發展】



專題主編：陳震聰 ACMT 主任委員

- Allrounder 470 H: 製造醫療三通組件的交鑰匙系統
- 循環經濟與移動出行: 高效塑料加工引領綠色未來
- 科思創推出雅霸® XT聚碳酸酯共聚物系列新品
- 科倍隆攜多款創新塑料配混和回收方案參展
- 打造光伏行業的創新可持續整體解決方案



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 於CHINAPLAS 2024國際橡塑展首次亮相, 科思創推出雅霸® XT聚碳酸酯共聚物系列新品
- 循環經濟與移動出行: 高效塑料加工引領綠色未來

顧問專欄

- 第86招-【快速了解產品肉厚設計的重點篇】
- 熱處理對MIM零件的重要性
- 美滿的婚姻就是沒有期待的婚姻?

科技新知

- 利用模流分析減少3D列印的開發過程
- 威猛雙組分射出技術推動客戶打開更廣泛的市場
- 緩解「里程焦慮」的輕量化材料

產業訊息

- ACMT Chinaplas 2024 導賞團——精彩花絮
- 2024年台灣持續改善競賽 精實改善精英獎
- 解決射出過程中熱引起的料花缺陷



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
副總編輯 蔡穎玫 May Tsai
執行主編 許正明 Billy Hsu
設計排版 許正明 Billy Hsu

行政部
行政支援 林靜宜 Ellie Lin
封旺弟 Kitty Feng
劉香伶 Lynn Liu
陳汝擘 Sharon Chen
陳柏綦 Jean Chen
陳俞靜 Sara Chen
何凱琳 Karin He
陽 敏 Mary Yang
郭佩婷 Emma Kuo
陸 瑞 Loria Lu

技術部
技術支援 張仁安 Angus Chang
李志豪 Terry Li
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo
王海滔 Walk Wang
羅偉航 Robbin Luo
邵夢林 Liam Shao

專題報導
專題主編 陳震聰
特別感謝 雅式集團、ARBURG、ENGEL、BASF、科思創、
科盛科技、威猛集團、金暘新材料、科恒3D打印、
林秀春、邱耀弘、林宜璟、型創科技、中衛發展
中心

讀者專線 :+886-2-8969-0409

傳真專線 :+886-2-8969-0410

雜誌官網 :www.smartmolding.com

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

MIZUKEN®

多功能模具水路清洗機

多機能金型冷卻管洗淨機



功能說明 ▶
機能說明



廣東水研智能設備有限公司

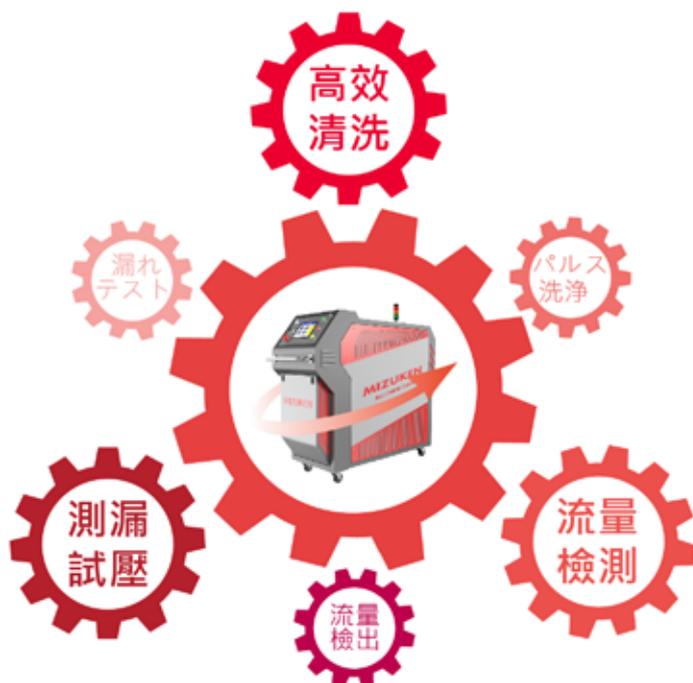
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

地址：廣東省東莞市虎門鎮雅瑤工業二路1號

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

郵件：joinhung@gmail.com

網址：www.mizuken.com.cn



廣告編號 2024-04-A01

TEL +886-938009549

廣告索引



| | |
|-------------------------|----------|
| 水研 ----- | P3(A01) |
| ARBURG ----- | P7(A02) |
| 型創 AToM 先進模具與成型技術 ----- | P13(A03) |
| 型創 TZoM 專業顧問輔導 ----- | P21(A04) |
| 型創應力偏光儀 ----- | P26(A05) |
| 數位版雜誌宣傳 ----- | P31(A06) |
| 優伶科技 ----- | P41(A07) |
| 冠理科技 ----- | P51(A08) |
| 科盛科技 ----- | P57(A09) |
| 大東樹脂 ----- | P77(A10) |
| 映通——微射出成型解決方案 ----- | P78(A11) |

出版單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會

出版地址：台灣 220 新北市板橋區文化路一段 268 號 6 樓之 1

讀者專線：+886-2-8969-0409

傳真專線：+886-2-8969-0410

雜誌官網：www.smartmolding.com

ACMT 模具行業雜誌 No.044 2020/10
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：張景田 博士

高中華工學院中德國際學院
技術與企業管理系主任
- 工業4.0與智慧工廠的應用
- 智慧工廠的數位分身
- 工業4.0與智慧工廠的應用

Industrial 4.0

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- 工業4.0與智慧工廠的應用
- 智慧工廠的數位分身
- 工業4.0與智慧工廠的應用

科技新知
- 工業4.0與智慧工廠的應用
- 智慧工廠的數位分身
- 工業4.0與智慧工廠的應用

產業訊息
- 工業4.0與智慧工廠的應用
- 智慧工廠的數位分身
- 工業4.0與智慧工廠的應用

顧問專欄
- 工業4.0與智慧工廠的應用
- 智慧工廠的數位分身
- 工業4.0與智慧工廠的應用



ACMT 模具行業雜誌 No.045 2020/10
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：陳紹明 教授

781 Lab 光學化驗室
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用

科技新知
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用

產業訊息
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用

顧問專欄
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用
- 光學技術在模具成型產業的應用



ACMT 模具行業雜誌 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：曾登昌 教授

LSR 射出成型的產業應用與發展趨勢
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用

科技新知
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用

產業訊息
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用

顧問專欄
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用
- LSR 射出成型的產業應用



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 模具行業雜誌 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

特殊高性能材料之介紹與相關應用技術
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹

科技新知
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹

產業訊息
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹

顧問專欄
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹



ACMT 模具行業雜誌 No.042 2020/08
www.smartmolding.com/acmt

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：張列強 ACMT 副社長

射出工廠的數位化轉型：IT與OT的相遇
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型

科技新知
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型

產業訊息
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型

顧問專欄
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型



ACMT 模具行業雜誌 No.041 2020/07
www.smartmolding.com/acmt

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：黃冠輝 副教授

產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用

科技新知
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用

產業訊息
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用

顧問專欄
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用
- 產業輕量化與無損檢測技術應用



✓
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

專題報導 In-depth Coverage

- 10 Allrounder 470 H：製造醫療三通組件的交鑰匙系統
- 14 ENGEL 亮相 Chinaplas 2024 國際橡塑展：循環經濟與移動出行：高效塑料加工引領綠色未來
- 18 科倍隆攜多款創新塑料配混和回收方案參展 CHINAPLAS 2024
- 22 巴斯夫與沃萊新材攜手打造光伏行業的創新可持續整體解決方案
- 24 於 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展首次亮相，科思創推出雅霸® XT 聚碳酸酯共聚物系列新品

科技新知 Technology showcase

- 28 利用模流分析減少 3D 列印的開發過程
- 32 威猛雙組分射出技術推動客戶打開更廣泛的市場
- 34 緩解「里程焦慮」的輕量化材料
- 38 PA12 材料：3D 列印中的理想選擇，打造卓越性能

顧問專欄 What experts say

- 42 第 86 招、塑件肉厚設計差異對變形量值的影響【快速了解產品肉厚設計的重點篇】
- 46 熱處理對 MIM 零件的重要性
- 52 美滿的婚姻就是沒有期待的婚姻？【B2B 客戶問題處理】

產業訊息 Industry News

- 58 ACMT Chinaplas 2024 國際橡塑膠展技術導賞團——精彩花絮
- 72 2024 年台灣持續改善競賽 精實改善精英獎報名至 7 月 31 日
- 74 解決射出過程中熱引起的料花缺陷

新登場!



數位版雜誌上線中！
隨時隨地都能閱讀！

健康 診斷

安全 信任

醫療

潔淨 醫藥

可靠 無菌



Scan and follow
us on LINE

WIR SIND DA.

敏感領域通常有可靠性、品質、精準度和絕對純度等要求。這些也是醫療技術需要特別關注的關鍵事項。我們經驗豐富的專家團隊將始終為您提供有力的支援：從挑選合適的射出成型機直到完整的潔淨室方案，其中也包括在我們的醫療實驗室進行分析和功能測試。這樣可以確保乾淨衛生且安全的成果。

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格



陳震聰 ACMT 主任委員

現職

- ACMT 模具 & 智能製造委員會 - 主任委員
- 上海特格高材技術服務有限公司 - 董事長
- 誠模精密科技 - 外部董事

經歷

- 德國 VDO 公司與 Mercedes Benz 公司 - PMD 產品製造處長
- 漢達精密電子 / Mitac 神達集團 - 模具技術總部 總經理
- 上海同濟大學 - 客座教授講師

專長

- 先進成型技術與複合加工
- 模具科學管理與信息化
- 機器人應用與生產自動化

多重挑戰下，全球供應鏈健康可持續發展

前言

當前供應鏈在經歷疫情及全球消費力需求銳減，在產業變革及地緣政治所帶來的變化，似乎超出原本的經濟預測及慣性。產業供應鏈本身也呈現出全球化、本土化、低碳化、數智化及本體多元化等特點。在多化交融的新階段，該如何把握供應鏈方向以適應產業發展需要；如何改善整零關係，構建健康可持續的供應鏈合作體系；如何推動跨鏈合作，培育新興供應鏈生態；如何實現技術創新，加速產業智數化進程等，這些都是行業各界關注的核心問題。

新產方式推動技術融合的變革——從賦能到產能，“T 零量產”的實踐

“T 零量產”實踐是一項系統化工程，是材料、模具、工藝與關鍵零部件行業多年追求的梦想，同時也是行業一起努力的新高地。數據轉化是提供精準設計與實踐計畫的關鍵元素，為“T 零量產”奠定了成功基礎。

“T 零量產”的成功必須包含模具產品、射出裝備、高分子材料三項數據及其所形成的九個關鍵元素，這三項數據的構建、取得與數據之間的互聯互通非常重要，決定了模流、力學及 EDA 設計預測的準確性，是良率與效益的根本。模塑企業是製造業工業基礎，以“T 零量產”成為轉型升級、可持續發展的高度，可以充分體現新世代智慧模具與成型工廠「數字化」與「科學化」的二個特徵，力助正在高速發展的電動汽車、人工智能與芯片產業。

數位化系統(工業軟體)互聯互通是成功實踐的第一步

對於產品零件開發過程的設計、製造、組裝、驗證等任務所涉及的數位化工具。運用工業互聯網與數位孿生技術，將所有軟硬體系統整合並實現互聯互通，成為一體化智能平台，同時建立實踐顧問、輔導及企業三合一工程師（講師）而可以完全成功實現“T 零量產”的目標。我們在熱塑性、熱固性、纖維強化、半導體和輕量化材料領域具備卓越的經驗與產業實踐，同時已有全球化運營經驗及人才團隊，透過三個技術及三個企業賦能中心建立材料數據模型及協同開發，可以把不同輕量化強固又能兼顧消費者美感體驗，在實踐場景中應用並實現降本增效。



以科技突破現在，用聯合創新未來

電動汽車引領高質量發展指標的產業，新能源與電動汽車已成為全球經濟最大動能，傳統燃油汽車轉型電動汽車給行業發展帶來高水平的競技環境和活力。面對“斷鏈”風險及“短鏈”的現實，強化供應鏈韌性及敏捷性是產業發展的當務之急與重要任務。我們的環境具備從低端到高端的產業結構及專家人才，巨大的市場及產業前景成為提升供應鏈韌性及敏捷力的最佳實驗場景。我們以最高水平賦能供應鏈，應對未來挑戰。

唯有強烈意願，才有機會，才能找到出路。大自然、個人、企業的道理相通。■



Allrounder 470 H：製造醫療三通組件的交鑰匙系統

■ 德商阿博格機械有限公司台灣分公司

- 交鑰匙系統專業實力：Arburg（阿博格）平湖技術工廠提供量身定制的解決方案
- 效率：全新液電混合機器技術，外加極具吸引力的性價比
- 市場專供：適用於入門級自動化射出件生產的 Flexlift

前言

作為中國和亞洲市場的交鑰匙系統總承包商，Arburg（阿博格）在 2024 年中國橡塑展上展示了一個典型案例，即一套以一台液電混合射出機 Allrounder 470 H 為核心的自動化系統。這台展品通過一個子母模全自動生產出兩個不同的醫療三通組件，系統還包括攝像檢測和樣品放件。取放件由專供亞洲市場使用的線性機械手系統 Flexlift 10+2 執行。

這套交鑰匙系統是專門為亞洲市場定制的經典解決方案，由 Arburg（阿博格）平湖技術工廠設計並生產。

液電混合射出機縮減了成本和循環時間

2023 年推向市場的 Hidrive 系列液電混合 Allrounder 射出機採用全新的液電機器技術，將節能且精準的合模單元與動力強勁且可動態調整的液壓注射單元結合在一起。該系列有 470、520 和 570 三種型號，合模力也有 1000kN、1500kN 和 2000kN 三種，並且每一種都提供「舒適版 (Comfort)」、「卓越版 (Premium)」和「終極版 (Ultimate)」這些驅動配置。Hidrive 系列的 Allrounder 在節能、節約資源、高效生產方面表現出眾，便於操作且安全可靠。特別值得一提的是，這些機器不僅降低了採購和運營成本，還優化了能量平衡，並縮短了循環時間。得益於眾多選項，這些機器完全能夠適應各項要求。Gestica 控制系統可以集成智能輔助功能和機械手系統。

中國橡塑展上的這台展品是一台合模力為 1000kN 且注射單元尺寸為 290 的「舒適版 (Comfort)」Allrounder 470 H，標配了 Arburg（阿博格）伺服液



圖 1：高效且按照客戶需求設計。全新液電混合射出機 Allrounder H 提供 470、520 和 570 三種型號，並且每個型號都提供「舒適版 (Comfort)」、「卓越版 (Premium)」和「終極版 (Ultimate)」這些驅動配置

壓系統。

全自動生產醫療產品

這台液電混合射出機 Allrounder 470 H 配備了深圳長盛公司的 2+2 腔子母模生產醫療三通組件。在大約 25 秒鐘的循環時間內，可以製造出兩個不同的 PC 組件，組裝成醫療三通組件。取放件由一套線性機械手系統 Flexlift 10+2 執行。從模具中取出並分離澆口之後，機械手系統將射出件放置到集成的攝像檢測裝置中，接著按照型腔分開放件。另外，按下按鈕即可將一個樣品存放到樣品抽屜中，接著輸送到質量檢測裝置。

亞洲市場專供: Flexlift 線性機械手系統

Flexlift 系列線性機械手系列是 Arburg (阿博格) 專門為亞洲市場開發的，並且完全符合這一地區客戶的需求。由於建造高度較低，且採用伸縮式結構，該系列也適用於空間狹小的場所。性能強大的伺服電機確保垂直進入模具的軸兼具高動力性和精準性，實現快

速取出、精確且無振動的操作以及更短的循環時間。因此，Arburg (阿博格) 可以滿足這一市場對可靠、快速和精準工作機械手系統的需求，所提供的性價比也令人信服。Flexlift 提供六種不同的型號：淨載重分別為 5 公斤、10 公斤或 15 公斤，還支持分別選裝一根或兩根垂直軸。

在此次展覽會上，使用的是一台淨載重為十公斤和兩公斤的 Flexlift 10+2。為了能夠輕柔地取出射出件和澆口，配套夾具通過一台 Freeformer 300-3X 積層製造而成，不僅速度快，還節省成本。此外，還具有易於觸及的氣動系統和真空接口，適合用於機械手末端夾爪 (EAOT) 和周邊產品技術。■

資料來源

- [1]. 本文經 ARBURG 授權後刊登，引自 <https://www.arburg.cn/zh/cn/company/news-press/detail/allrounder-470-h-turnkey-system-produces-adapters-for-medical-technology/>
- [2]. 文章首圖引用自 ARBURG 官方網站，<https://www.arburg.cn/>



圖 2：Arburg（阿博格）通過自己設立於中國平湖的技術中心為亞洲市場實施交鑰匙系統。其中就包括 2024 年中國橡塑展上的這套方案系統，其通過一個子母模具製造出醫療三通組件



圖 3：Arburg（阿博格）專門為亞洲市場打造的 Flexlift 線性機械手系統這款機械手系統的淨載重分別為 5 公斤、10 公斤和 15 公斤，並且可各自選配一個或兩個垂直軸

[zh/cn/company/news-press/detail/press-material/arburg-at-chinaplas-2024/](https://www.arburg.com/zh/cn/company/news-press/detail/press-material/arburg-at-chinaplas-2024/)

本篇文章經 ARBURG 授權後刊登，欲知更多詳細內容，請掃描右方 QR 碼

ARBURG

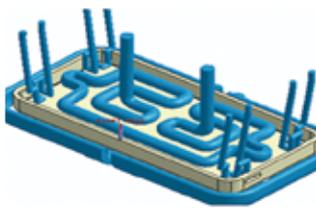


先進技術 - 高效節能

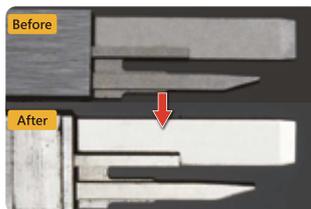
先進模具技術



CAE模流分析技術



模具水路設計

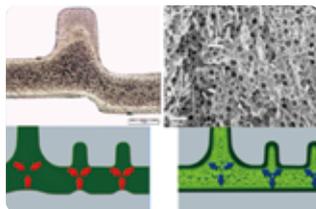


EBM電子束表面改質/拋光

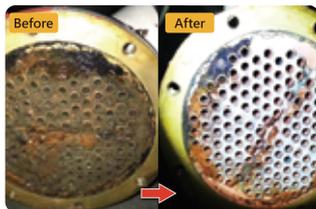


金屬3D列印技術

先進成型技術



微細發泡成型技術



模具水路清洗保養技術



微小精密成型技術

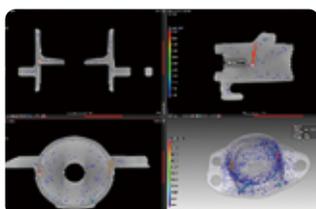


電力監測系統

先進檢測技術



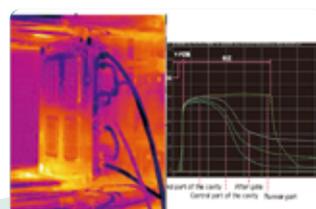
應力檢測



CT斷層掃描技術

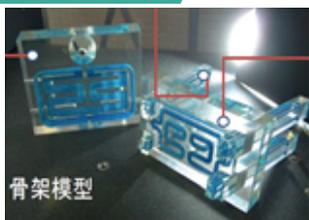


鎖模力平衡度檢測



模具溫度/壓力檢測

成功案例 1



骨架模型

金屬3D列印

有效地縮短模具冷卻時間，排除模內困氣，達到提高射出成型效率、改善塑件品質的目的。

成功案例 2



Before

After

新世代電子束加工技術【EBM】

提高表面面粗度，節省手工拋光時間。

成功案例 3



微細發泡成型技術

藉由泡孔擴張來代替射出機保壓，降低體積收縮率，使壓力分佈均勻，減少翹曲變形。

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名



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

服務據點

台北 · 東莞 · 蘇州 · 泰國曼谷 · 印尼雅加達

規劃中據點

台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/atom-ch

廣告編號 2024-04-A03





ENGEL 亮相 Chinaplas 2024 國際橡塑展 循環經濟與移動出行：高效塑料加工引領綠色未來

■轉載自 ENGEL 官網

前言

ENGEL 很早便選擇中國作為重要的生產和銷售基地，並在近 20 年前成為第一家在上海開設工廠的歐洲射出機製造商。隨著針對亞洲市場需求的第二品牌 WINTEC 的創立，2014 年在常州建立了第二家工廠。自此以來，第二家生產基地已售出千餘台兩板式射出機。在 Chinaplas 國際橡塑展上，ENGEL 展示了全新的產品組合，並展示其靈活性：當許多製造商專注於從中國出口到其他國家時，ENGEL 集團則採取了以客戶為導向的不同方針：「本地服務本地」。

「我們將通過創建全球樞紐結構，進一步推進我們『本地服務本地』的理念」ENGEL 集團首席執行官 Stefan Engleder 說道。這意味著，美洲、歐洲和亞洲這三個地區都將擁有很多獨立的部門，分別負責銷售、訂單處理、生產和售後服務。三大樞紐均與總部密切合作，以便在必要且合理的情況下制定並實施全球標準。這為今後服務亞洲市場創造了理想條件。在

Chinaplas 2024 上，ENGEL 展示其在應對亞洲市場挑戰方面的能力。

本屆 CHINAPLAS 技術亮點

ENGEL 現場展示了四台射出設備，分別是 ENGEL e-mac 100、ENGEL duo 700、ENGEL victory 120、ENGEL insert 100。針對汽車、醫療及回收材料等領域的標準化創新解決方案也贏得了現場訪客的肯定與青睞。

光學部件所需的精度——ENGEL victory 120

隨著從內燃機到電力驅動的逐步發展，作為汽車品牌認同主要元素的經典散熱格柵已經過時——如今，車大燈的標誌性光照正日益成為實現這一目的的手段。為此，所應用到的導光條必須非常小心和精確地製造，以確保熔體中沒有不規則或雜質損害所需的光學質量。



圖 1：綠色不僅僅是一種顏色，ENGEL 已經為循環經濟做好準備（圖片來自：ENGEL）

針對這一應用，無拉杆 ENGEL victory 120 射出機將結合 optimelt 工藝發揮其優勢：內部開發並製造的 PMMA 塑化組件能溫和地製備熔膠，防止黃變和燒痕。無拉杆式鎖模單元的鎖模力分布非常均勻，因而能夠精確地射出長而細的部件。因此，它是生產具有穩定高光學質量的超長光導的理想選擇。另一優勢在於：無拉杆式設計意味著即使是非常大的模具也可在相對較小的射出機上使用。

此次展會展示了一台鎖模力僅為 1,200 kN 的 victory 射出機，若以拉杆式機器為基礎，那模具所需空間，將需要更高的鎖模力。

未來汽車的複合材料部件—— ENGEL insert 100

第二項應用是應用於汽車行業的 insert 系列的立式射出機。insert 100 射出機用於生產燃料電池的雙極板，只需一道工序即可完成矽膠密封。

這款立式機器的占地面積非常小，工作區域符合人體

工程學原理，確保了複雜複合材料部件的高效生產。與此同時，insert 精確的伺服液壓驅動簡化了複雜幾何形狀的包封射出和部件的功能化，即使是難以加工的材料也不例外。

此外，易於進入的模具區還可簡便地集成上游和下游自動化系統。在所展示的應用中，ENGEL easix 6 軸機械手承擔零件搬運工作。

物流行業的綠色技術—— ENGEL duo 700

ENGEL 一直在推動循環經濟的發展—skinmelt 工藝就是一個很好的例子：其使回收料能夠廣泛應用於各種塑料產品，而無需降低部件的光學和機械質量。

在 Chinaplas 國際橡塑展上，ENGEL 展示了如何利用這一工藝生產 PCR 材料含量較高的物流箱。其中，回收材料隱藏在物流箱的核心，完全由原材料覆蓋。因此，相比於完全由原材料製成的物流箱相比，客戶從外部來看沒有任何區別。回收料占比可超 50%，達到



圖 2：insert 100 對於複雜結構包覆成型的工藝優化，使零件功能化變得更簡單（圖片來自：ENGEL）

了較高的水平。整個過程可通過 CC300 控制系統輕鬆便捷地進行調控。這一應用的基礎是 duo 700 兩板式射出機，由 viper 40 線性機械手承擔零件搬運工作。iQ weight control 數字輔助程序可對回收料進行可靠的塑化和注射：實時監控注射重量，並對材料特性的波動進行全自動補償。這確保了可靠穩定的腔體填充過程。

在潔淨室的狹小空間內實現效率和精度——ENGEL e-mac 100

ENGEL 全電動 e-mac 系列尤其因占地面積小而出眾。如今，憑藉可選配的 e-mac 新型潔淨室包，醫療技術領域的製造商也能獲益於更高的單位面積生產率。在展臺上，一台 ENGEL e-mac 100 使用中國模具製造商 Cartisan（漢匠）的八腔模具生產 PP 材質的特殊移液頭。除了結構緊湊外，另一優勢在於：精確的伺服電動驅動，使其能夠生產具有挑戰性的精密部件，例如此類特殊移液頭，同時盡可能地降低能耗。■

本篇文章經 ENGEL 授權後刊登，欲知更多詳細內容，請掃描右方 QR 碼



圖 3：用於燃料電池的雙極板，只需一道工序即可完成矽膠密封（圖片來自：ENGEL）

資料來源

- [1]. 本文引用自 ENGEL 官網，<https://www.engelglobal.com/zh-cn/company/media-center/news-press/efficient-plastics-processing-for-a-green-future>
- [2]. 文章首圖引用自 ENGEL 官網，<https://www.engelglobal.com/zh-cn/products/injection-moulding-machines>
- [3]. 圖 1~ 圖 3、圖 6 引用自 ENGEL 官網，<https://www.engelglobal.com/zh-cn/company/media-center/news-press/efficient-plastics-processing-for-a-green-future>
- [4]. 圖 4 引用自 ENGEL 微信公眾號，<https://mp.weixin.qq.com/s/pfC4ANYV4czS79nQJnJ1Xw>
- [5]. 圖 5 引用自 ENGEL 微信公眾號，https://mp.weixin.qq.com/s/Jj4j1BPDkaP8cf9S8k_4hg

ENGEL





圖 4：利用 duo 700 和 skinmelt 工藝推動循環經濟發展（圖片來自：ENGEL 微信公眾號）



圖 5：在展臺上，一台 ENGEL e-mac 100 使用中國模具製造商 Cartisan（漢匠）的八腔模具生產 PP 材質的特殊移液頭（圖片來自：ENGEL 微信公眾號）



圖 6：以較低的能耗生產具有挑戰性的精密部件，例如特殊移液頭（圖片來自：ENGEL）



(圖片來源: Freepik.com)

科倍隆攜多款創新塑料配混和回收方案參展 CHINAPLAS 2024

■轉載自雅式橡塑網

前言

本次 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展上，科倍隆在 2.1 號館 F106 展位展示其在塑料配混和回收方面的領先技術。

據「雅式橡塑網 (AdsaleCPRJ.com)」瞭解，本次科倍隆展示的產品主要有：

- STS 75 Mc PLUS 雙螺桿擠出機；
- 虛擬 PET 回收系統；
- ZSK 26 Mc18 雙螺桿擠出機搭配一台卡爾麥系統的 C/S-LW-NT28 雙螺桿喂料機；
- 一台科倍隆楷創 T35-QC 快拆式喂料機搭配一台用於補料的 2415 真空上料；
- 一台 K-ML-SFS-KT20 雙螺桿喂料機。

科倍隆楷創還將向中國市場推出 ProRate PLUS 系列失重式單螺桿和雙螺桿喂料機，此次展會中展出一台帶補料功能的 PLUS-S 喂料機。除此之外，一台用於

粒料的 CVH550 高壓閥也一同展出。

STS 75 Mc PLUS: 改進配混質量, 提高產能

針對這款 STS 75，科倍隆將 STS 雙螺桿擠出機的比扭矩從 11.3 Nm/cm^3 提升到了 13.6 Nm/cm^3 。配混製造商因此可獲得更高的產品質量，並且同時每種應用都能提高 20% 的產能。要達到這種性能水平以及工藝技術改進的關鍵是優化驅動段的核心部件。

這款新 STS 75 Mc PLUS 擠出機配備了一款更高功率的電機和根據其高扭矩專門設計的傳動箱。芯軸採用高性能材料確保了從傳動箱到加工段充分的扭矩輸出。

加工段的高填充水平對 STS 75 Mc PLUS 實現優異的配混質量至關重要。它能同時減少剪切應力和降低熔融溫度並且提高了混合性能。其結果是實現高產量的同時有著非常柔和的物料處理。STS 75 Mc PLUS 加工



圖 1：科倍隆款 STS 75 Mc PLUS 擠出機（圖片來源：科倍隆）

段配備的加熱棒可以在任何需要的部位高效地加熱。

STS 擠出機具備基本標準化的優勢，這款新的 STS 75 Mc PLUS 的產能提高了 20%。每公斤材料成本的下降，投資回報更快。科倍隆保持螺桿內外徑比 (Do:Di = 1.55) 不變，確保工藝可精準放大到 STS 系列的其他尺寸機型。

從單一來源回收塑料的完整系統

科倍隆和 Herbold Meckesheim 共同實現了一個各種塑料回收應用的工廠，他們在可靠性和高產品質量方面表現出色。從機械加工——塑料的粉碎、洗滌、分離、乾燥和團粒——到散裝物料處理、喂料和擠出，再到配混和造粒，涵蓋了回收塑料的整個工藝鏈。

同時，科倍隆和 Herbold Meckesheim 為工業後和消費後廢料的機械回收、化學回收、溶劑回收和去掉氣味提供了解決方案，並根據回收的塑料類型量身定制。

靈活多樣的科倍隆楷創喂料機

在今年的國際橡塑展上，科倍隆還通過科倍隆楷創高

精度 K2-ML-D5-T35 快拆式喂料機，裝有智能物料振動流化器 ActiFlow™ 和壓力補償系統 (ECP) 來展示其在所有喂料任務中的專業技能。該喂料機還配備了一台用於補料的 2415 真空上料機。

T35/S60 快拆式喂料機 (QC) 專為快速更換物料和方便清洗的需求而設計。快拆式喂料機 (QC) 可以快速移除整個帶有螺桿的喂料模塊，並快速安裝上另一套合適的螺桿喂料模塊。這種快拆式設計對雙螺桿和單螺桿喂料模塊都適用。

ActiFlow™ 智能物料振動流化器是一款革命性的設計，對於流動性差尤其黏性物料，無需在不鏽鋼料斗內使用攪拌器，可有效避免架橋和老鼠洞的形成。該智能流化器通過對料斗壁施加輕微振動，從而以理想的振幅和頻率小心地為料斗內的物料提供流化動力，由控制器根據物料流自動調節。它專為科倍隆楷創失重式喂料機設計。

2400 系列真空上料機可為大產量，遠距離輸送物料到一個或多個目的地的時候，提供大容量的測序系統。他們是為散裝物料處理行業氣力輸送粉料、顆粒料而

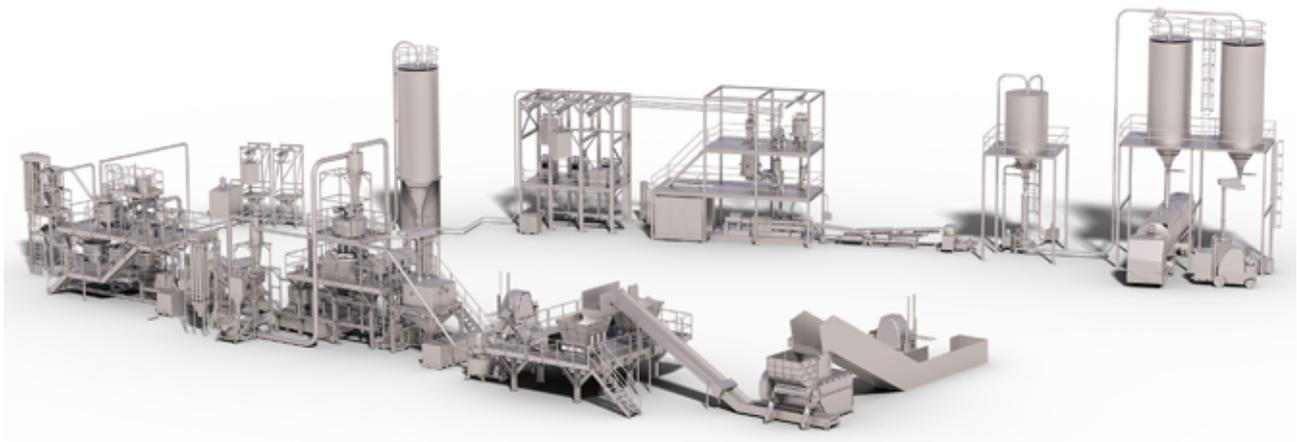


圖 2：科倍隆在展會現場展示的虛擬 PET 回收系統（圖片來源：科倍隆）



圖 3：T35/S60 快拆式喂料機（圖片來源：科倍隆）

設計的高品質產品，其輸送率範圍從 327 到 6,804kg/h（720 到 15,000lb/h）。此次展出的是 2415 粒料上料機。

此外，科倍隆還展示一台預配置尺寸 S 的 ProRate PLUS 單螺桿喂料機，搭配用於補料的 2410 上料機。這種連續稱重的喂料機非常堅固，並因其高性價比脫穎而出。

ProRate PLUS 生產線被設計成一種特別經濟的解決方案，用於流動物料的可靠喂料。科倍隆通過 PLUS-



圖 4：ProRate PLUS 單螺桿喂料機（圖片來源：科倍隆）

MT 雙螺桿喂料機擴展了 ProRate PLUS 喂料機產線，尤其適用於粉料的喂料。■

本篇文章經雅式橡塑網授權後刊登，欲知更多詳細內容，請掃描下方 QR 碼

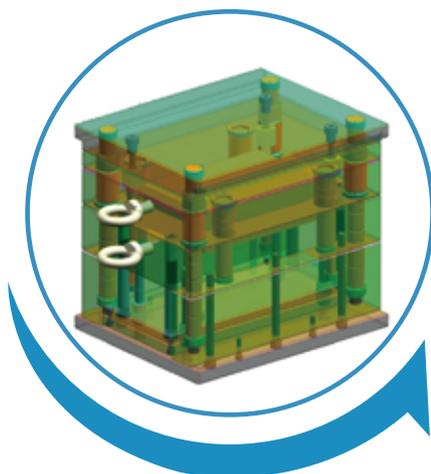
雅式橡塑網
Adsale Plastics Network
AdsaleCPRJ.com



模具「T零量產」，實現智慧工廠

整合智慧設計、模流分析、科學試模、三合一工程師、材料量測和機台性能監測等，實現模具T零量產和成型高質量生產的終極目標。

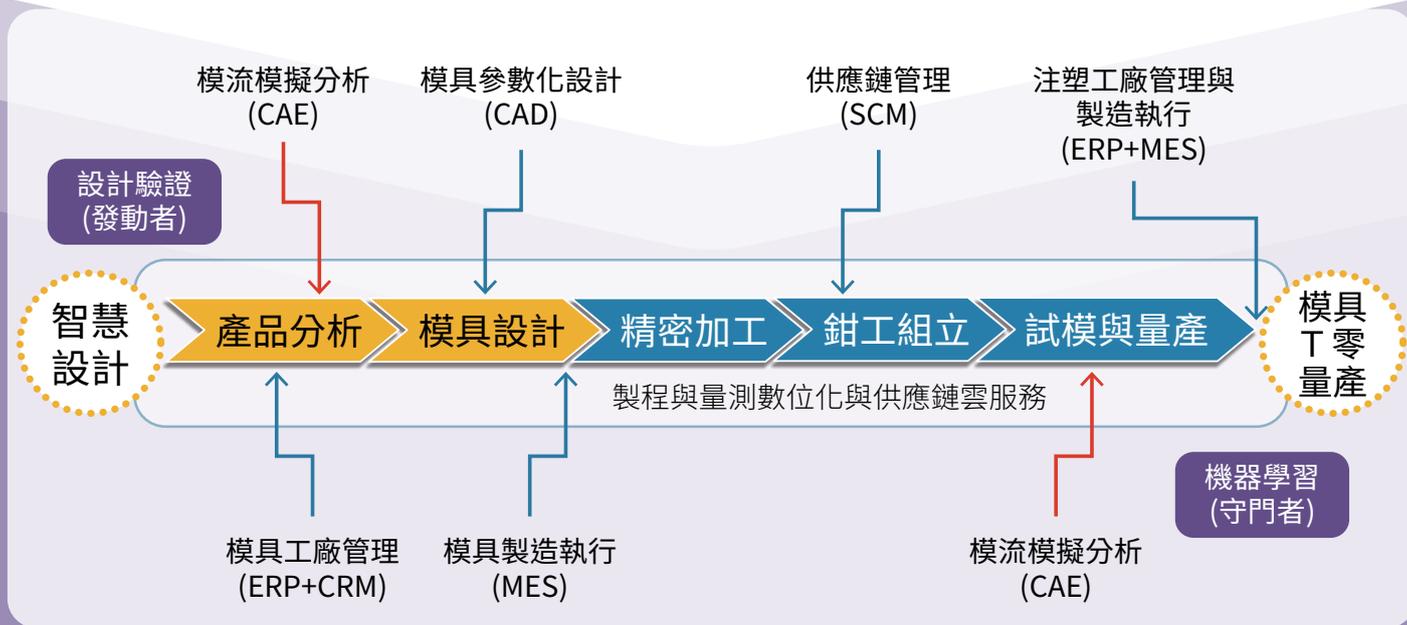
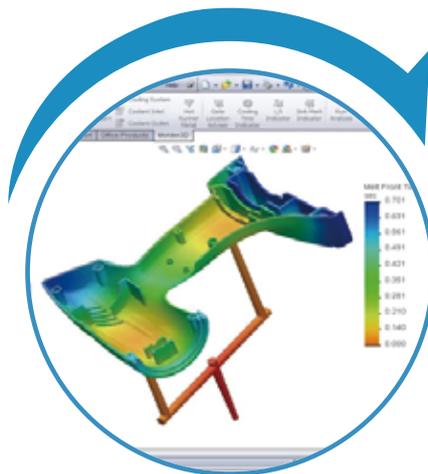
模具設計



科學試模



模流分析



型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名



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

服務據點

台北 · 東莞 · 蘇州 · 泰國曼谷 · 印尼雅加達

規劃中據點

台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/tzom

廣告編號 2024-04-A04





巴斯夫與沃萊新材攜手打造光伏行業的創新可持續整體解決方案

■ BASF

- 用聚氨酯複合材料和水性塗料的整體解決方案取代鋁製邊框
- 與鋁製邊框相比，產品碳足跡減少 85%
- 巴斯夫亮相 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展：國家會展中心（上海）7.2 館 C42 展位

在 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展上，巴斯夫發布與全球光伏複合邊框製造商江蘇沃萊新材料有限公司（以下簡稱「沃萊新材」）共同研發的光伏邊框整體解決方案。該行業領先的解決方案將聚氨酯 (PU) 複合材料與水性塗料解決方案相結合，與鋁製邊框相比，產品碳足跡 (PCF) 可減少 85%。水性塗料解決方案進一步可減少 90% 以上的揮發性有機化合物 (VOC) 排放。

除此之外，聚氨酯複合材料比鋁材更節能。與水性塗料結合後，整體方案的重量更輕，絕緣性能更好，因此可減少使用過程中的能耗。此外，水性塗料與聚氨酯複合材料的出色黏合性能可極大地增強耐候性，從

而提高了光伏邊框的耐久性，延長了其使用週期。

沃萊新材董事長趙亮表示：「沃萊新材針對不同的市場需求開發了三大應用場景——海上光伏組件、大型陸地光伏組件，以及工業和商業屋頂光伏組件。巴斯夫整體解決方案使我們能夠滿足嚴格的標準，克服來自不同環境條件和設計規範的挑戰。」

聚氨酯複合材料由玻璃纖維增強聚氨酯製成，目前已廣泛應用於汽車工業、橋樑建築和航空航天等領域。而隨著光伏行業的持續發展，聚氨酯複合材料結合高性能塗料憑藉更高的性價比和機械性能，包括耐磨、耐酸、耐鹼和耐紫外線輻射，逐漸取代傳統鋁製光伏框架，更多應用於光伏行業中。

巴斯夫特性材料亞太區聚氨酯業務管理副總裁莫曉菲 (Silvia Mok) 表示：「巴斯夫始終致力於支持我們的合作夥伴開發創新材料的解決方案，以滿足行業高質量

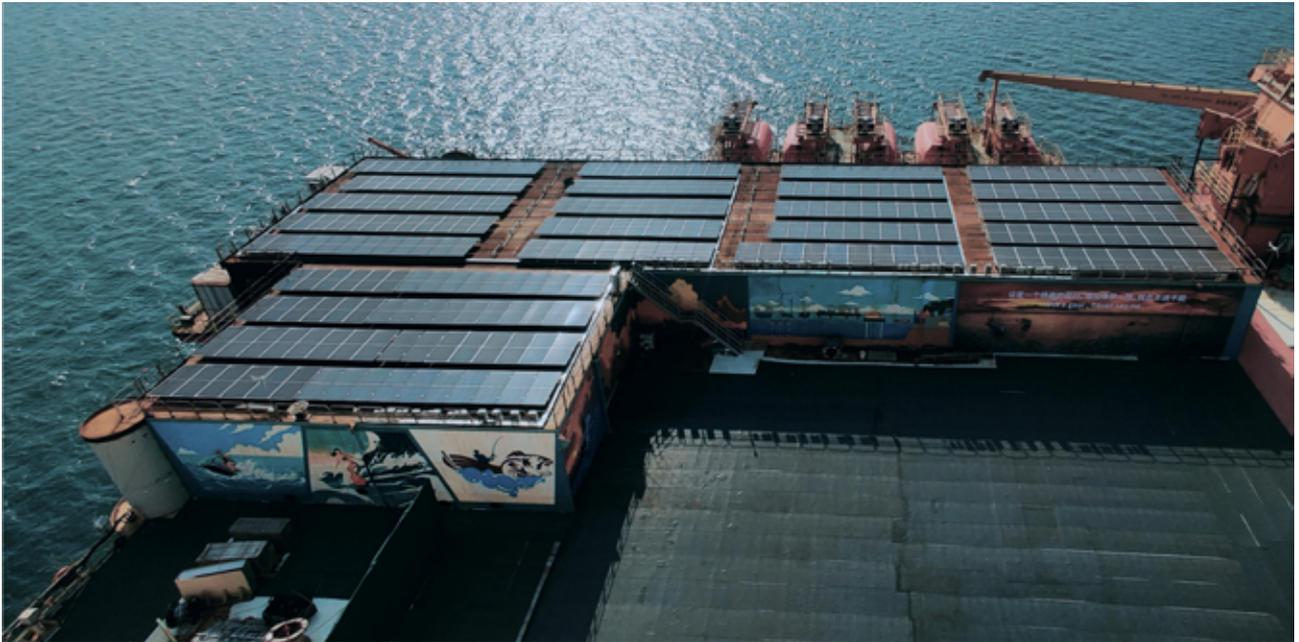


圖 1：巴斯夫與沃萊新材攜手打造光伏行業的創新可持續整體解決方案

發展的要求，應對不斷變化的趨勢和法規。通過與複合光伏邊框市場領導者沃萊新材的共同協作與努力，我們將進一步探索複合聚氨酯材料與水性塗料作為整體解決方案，應用於這一前景廣闊行業的潛力。」

巴斯夫助力加速塑料行業的發展步伐，以實現更加可持續的未來。巴斯夫與沃萊新材攜手打造的光伏邊框整體解決方案亮相 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展。在此次 CHINAPLAS 2024 上，巴斯夫還展示了其最前沿的創新研究、專業實力和發展成果，尤其是在可持續發展和客戶共創領域。■

參考資料

- [1]. 本篇文章轉載自 BASF 官方網站，<https://www.basf.com/cn/zh/media/news-releases/asia-pacific/2024/03/chinaplas-2024--basf-unveils-innovative-and-sustainable-total-so.html>
- [2]. 文章首圖引用自 BASF 官方網站，<https://www.basf.com/tw/en/media/news-releases/asia-pacific/2024/04/chinaplas-2024--basf-accelerates-plastics-journey-with-suite-of-.html>

欲知更多詳細內容，請掃描右方 QR 碼





於 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展首次亮相，科思創推出雅霸® XT 聚碳酸酯共聚物系列新品

■科思創

- 在電子電氣、醫療健康、交通出行和光伏行業擁有廣闊應用前景；
 - 相較標準規格性能和功能更佳；
 - 同時推出基於質量平衡法含回收成分的共聚物。
- 具備良好的阻燃性。
- 該共聚物在電信和光伏行業也有廣闊應用前景，例如可用於製造對耐候性、電絕緣性、延展性和阻燃性需求較高的天線殼體。

前言

在 CHINAPLAS 2024 國際橡塑展期間，科思創首次推出雅霸®XT 聚碳酸酯共聚物系列新品。該系列塑料比標準產品具有更強的性能和功能，因此可廣泛應用於更多重要領域。憑藉獨特的生產工藝，這種塑料產品將在未來加速投入市場，並實現規模化生產。2024 年 3 月底，位於科思創比利時安特衛普基地的聚碳酸酯共聚物新工廠已正式投產。

新系列產品有望率先應用於電子電氣及醫療健康領域，這兩個行業在亞洲的發展較為突出。用於殼體部件的塑料產品必須在設計自由度、尺寸穩定性、抗衝擊性和耐化學腐蝕性上表現突出，在某些情況下還須

未來，基於該新型共聚物技術平臺進行產品創新，應用領域還可拓展至汽車和基礎設施。例如，憑藉出色的電絕緣性、耐候性和阻燃性，該系列新品可用於製造戶儲系統、充電站和充電槍等產品的殼體，應用前景良好。

雅霸® XT 產品在極端惡劣條件下也能保持韌性。基於新的共聚物生產技術，產品即使在零下 40 攝氏度的低溫條件下也能保持良好的抗衝擊性。此外，這些共聚物還具有優異的耐化學腐蝕性和抗老化性，因此特別適用於需要接觸腐蝕性清潔劑和要求戶外耐久性的應用場景。



圖 1: 新型聚碳酸酯共聚物非常適合應用於電子和電信產品，即使在低溫條件下也能表現出良好的抗衝擊強度（圖片來源：科思創）



圖 2: 該共聚物還將用於汽車工業和光伏產品（圖片來源：科思創）

同時推出更可持續的產品類型

同時，科思創將提供基於質量平衡法生產的共聚物產品規格，其經 ISCC PLUS 權威認證，循環生物質原料份額高達 80%。因此，雅霸® XT 也將成為科思創更可持續的 CQ(Circular Intelligence) 系列產品解決方案的一員。

此外，科思創還將在雅霸® XT 新品系列下推出含有回收成分的產品，以進一步減少其對環境的影響。憑藉卓越的耐候性，雅霸® XT 還可顯著延長產品的使用壽命，從而改善產品全生命週期的碳足跡。■

參考資料

[1]. 本篇文章轉載自科思創官方網站，<https://www.covestro.com/press/zh-chs/apec-xt-new-product-line-based-on-polycarbonate-copolymers-from-covestro-cn/>

本篇文章經科思創授權後轉載，欲瞭解科思創的更多循環經濟解決方案，請掃描右方 QR 碼



型創應力偏光儀

✗ 產品外觀變形及翹曲

✗ 產品發生破裂、裂化、使用壽命縮短

✗ 產品後加工效果不佳

✗ 產品光學特性需求無法滿足



 適用透明件

 一目瞭然

 即時檢測

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南

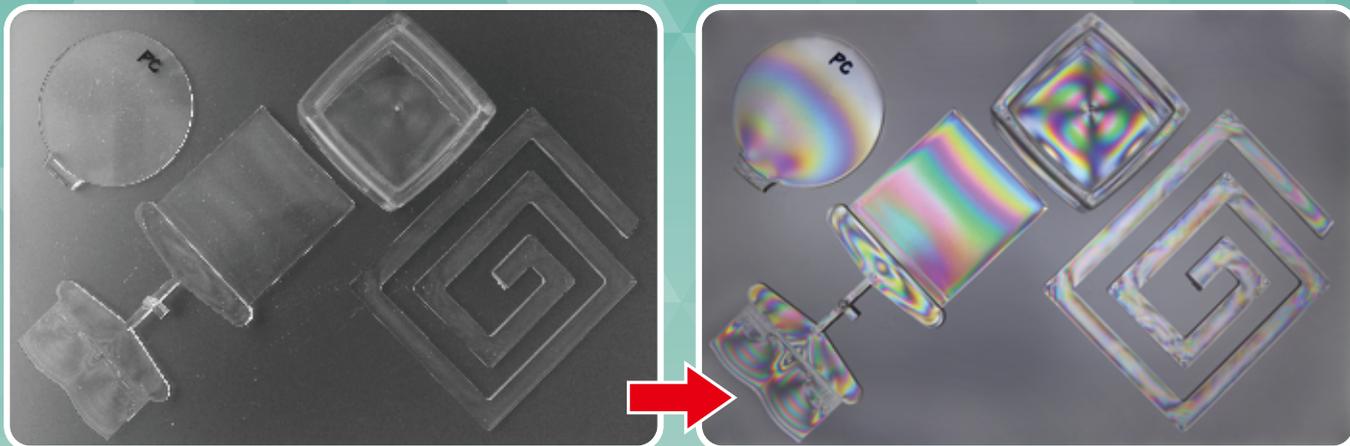
 +886-2-8258-9155

 info@minnotec.com

 <https://minnotec.com/sv/>



應力偏光儀觀測 實際畫面



▼ 應力偏光儀-簡介

穿透式應力偏光儀為一種非破壞性定性觀測的量測設備，是利用塑膠分子結構受應力作用下的雙折射率性質，來觀測塑件的光彈特性變化情形。只要將透明塑膠件或透光件產品或試片放置於觀測視窗內，藉由塑膠雙折射現象及光彈特性可將白色光源經由偏光片偏折後，形成可視覺觀測的彩色條紋，由所顯示的條紋形式與條紋密度，可以觀測塑膠件內部的殘留應力程度。

▼ 應力偏光儀-優勢

- 非破壞性穿透式偏光技術
- 直接觀察塑膠產品殘留應力分佈
- 背光式光源模組適用於各式透明塑件
- 手提式設計，重量輕盈，攜帶方便，可在成型機台旁即時使用

▼ 規格

尺寸:410(L)X280(W)X60(H)mm
重量:3kg (淨重)
電壓:100V~240V



型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

<https://minnotec.com/sv/>

廣告編號 2024-04-A05





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。



利用模流分析減少 3D 列印的開發過程

■科盛科技

客戶簡介

- 客戶：Fortify
- 地區：美國
- 產業：製造業
- 解決方案：Moldex3D Professional

Fortify 成立於 2016 年，總部位於波士頓。該公司應用範圍廣泛，從射出模具製造到獨特機械和電磁特性的高性能成品零件。Fortify 利用其擁有專利之 DCM (Digital Composite Manufacturing) 平台改變 3D 列印產業。透過 DCM 在光聚合物中加入功能性添加物，可將積層製造零件的性能表現提升到一個新的水平。

大綱

模流分析常用於獲取生產過程的起始參數，同時評估澆口位置 / 設計可能產生的問題。然而，在用於原型批量生產中，產品有無缺陷將比流程是否精準更為重要，而這些起始成型參數可能就是你所需要的。

面臨的挑戰與應對

對於一般材料來說，光是模具製程的開發就可能需要進行 10-20 次的試射，而 3D 列印模具有限的生命週期意味著在獲得無缺陷產品方面，如何能夠使用更少的射出次數對於提高產品的產量至關重要。

對於上述提到的挑戰，他們選擇使用數位模具 (DT) 的特性和成型樹脂，並藉由 Moldex3D 針對尼龍 66 模擬出無缺陷製程。帶來的效益如下：

- 減少在模具機上的製程開發時間；
- 最大化 3D 列印模具功能性零件的產量；
- 節省製程工程師珍貴的時間。

案例研究

由於軟模的使用壽命有限，如何最大限度地提高軟模射出次數，以及相較於我們已經掌握的方法，如何能進一步加快產品生產過程。這些一直都是我們想突破的問題。

3D 列印軟模具有許多優點，如縮短交付時間、提高設計靈活性和節省成本。然而，其中一個顯著的缺點是它沒有金屬模具的高耐用性。軟模具確實可以生產數百至上千個零件，但更常見的情況是在其生命週期中生產 50 到 300 個零件。使用軟模具生產一定數量零件的挑戰在於，光是對於基本材料的模具製程開發就可能需要進行 10-20 次試射。這引出一個問題：「如何最大化從單一模具生產的功能零件數量呢？」

對此，Fortify 提供了一個射出次數計算器，以幫助客戶確定其模具的預期壽命，然而這僅考慮了射出次

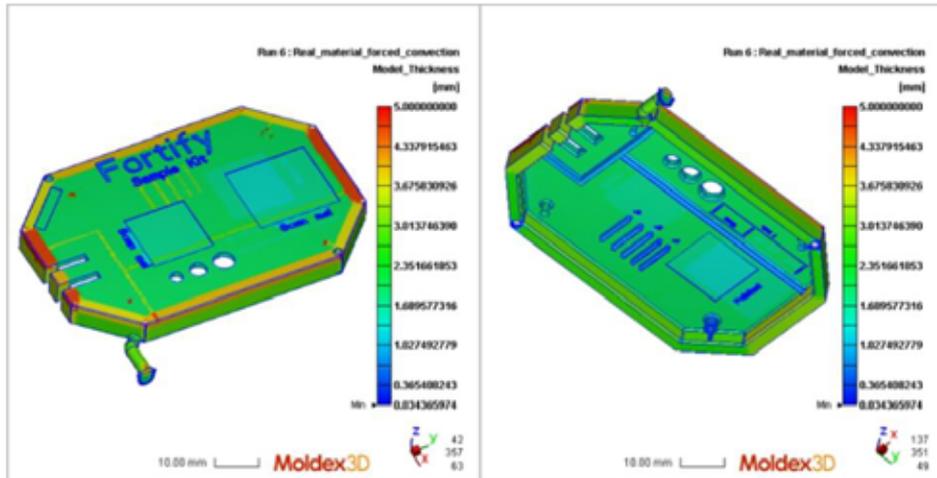


圖 1：使用 Moldex3D 觀察零件壁厚分佈

數，而非零件數量。當估計模具壽命為 50 次射出，但製程開發需要 20 次試射才能獲得無缺陷的零件時，你在獲得具有代表性的零件之前就已經使用了模具近 50% 的壽命。這不僅影響了可成型的零件數量，還占用了製程工程師寶貴的時間來開發製程。

通過利用數位模具 (Digital Tooling, DT) 和樹脂的特性，Moldex3D 可以針對尼龍 66 模擬出無缺陷的製程。這使得製程開發時間從 10-20 次試射縮短到 1 次試射，這意味著可在 3D 列印模具有限的生命週期，獲得更多的產品。

Moldex3D 是一個高品質的模流軟體，它可以準確地模擬零件的射出過程並提供使用者成型條件、澆口位置、模具材料……等相關資料。

雖然模流軟體很常用於確定模具設計、潛在缺陷、出氣孔、澆口位置和成型條件，但它在原型製作的初期階段不常被使用。因此，Fortify 決定利用模流軟體最大化軟模的生命週期。

Moldex3D 能夠輸入成型材料、模具材料、射出

機資料和能產生完整零件的成型條件。藉由使用 Moldex3D，Fortify 的模具團隊能夠直接提供操作員製程表，並能在第一次射出即產生無缺陷的零件。

結果

Fortify 成型團隊利用 Moldex3D 模擬結果，提供詳細的成型條件，包含射出壓力、冷卻時間、充填時間、保壓壓力及保壓時間。

這些資訊被統整成一張製程表並交給 Fortify 總部的製程技師，這不僅節省模具生命週期裡將近 25 次射出和兩小時的開發時間，使模具技術人員能夠產出良好的零件，也讓工程師有時間投入其它專案，對降低人力、物力及時間成本，有莫大的幫助。■

資料來源

[1]. 本文經科盛科技授權後刊登，引自 https://ch.moldex3d.com/blog/customer_success/leveraging-molding-simulation-to-eliminate-process-development-on-3d-printed-tooling/

本篇文章經科盛科技授權後轉載

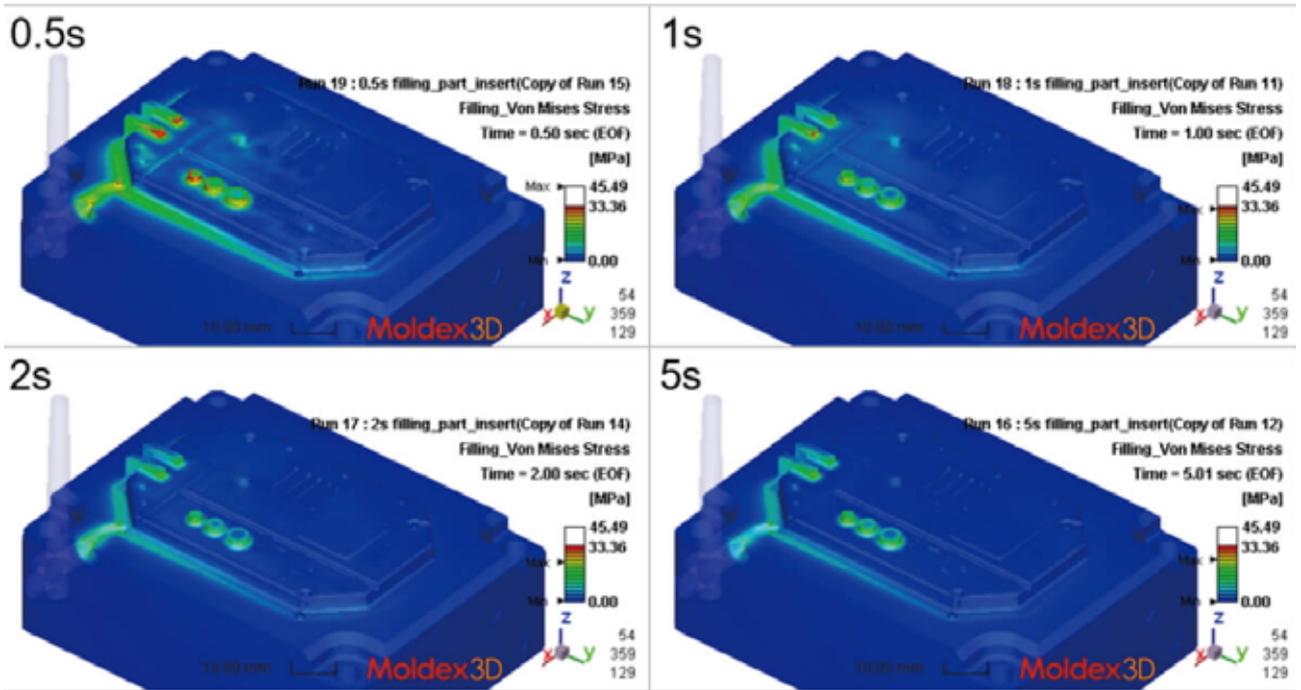


圖 2：比較不同條件下膜腔內的應力

ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

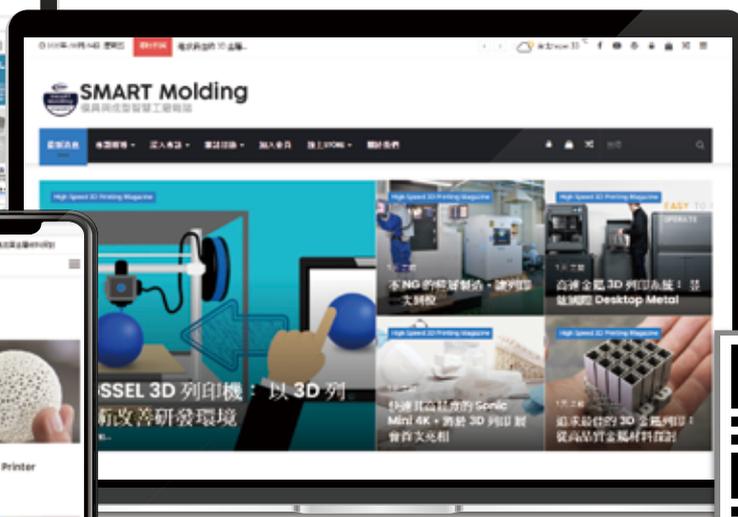
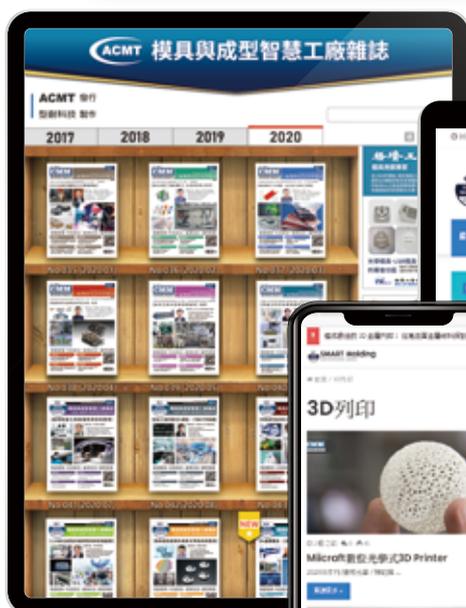
【SMART Molding】數位版雜誌

全球華人最專業的模具與成型技術雜誌(ACMT會員月刊)



會員專屬

超過1,200篇以上產業技術內容與深入報導 —



www.smartmolding.com



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86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。



威猛集團

威猛集團是全球塑料行業中，射出機、機械手以及周邊設備製造商的領導者之一，總部位於奧地利維也納。威猛集團在全球 7 個國家擁有 9 個製造基地，在全世界 34 個國家和地區有直屬分公司。

作為先進的射出機製造商和工藝技術專家，威猛集團一直致力於市場地位的進一步擴展。作為模塊化設計的綜合的、現代化的射出技術提供商，威猛公司可滿足現在和將來的射出行業市場需求。

威猛的產品包含機械手及其自動化系統、物料處理系統、除濕乾燥機、微型乾燥機、稱重式和體積式混料機、機邊粉碎機、模溫機、水流量調節器、冰水機和模具除露機等。正因擁有如此廣泛的射出周邊設備，威猛可提供射出工業中，從獨立的工作單元到集成的整廠系統中，所有的塑料生產的解決方案。

威猛集團旗下不同部門之間的整合，實現了各生產線的完全互聯，滿足了客戶對自動化設備和周邊設備之間無縫連接的日益增大的需求。

威猛雙組分射出技術推動客戶打開更廣泛的市場

■威猛集團

位於德國薩克森州的 Winkelmühle 機械製造公司計劃打開更廣泛的市場，因此買進了威猛雙組分射出技術，以擴充其產品線。

1992 年，Winkelmühle 機械製造公司誕生於其前身 Elektronische Bauelemente Dorfhain 公司，是一家家族式企業，目前已經發展到第二代。公司創始人 Karl-Heinz Berthold 和 Hartmut Baumgart 仍然以顧問身份支持現任總經理 Tom Berthold。

Winkelmühle 機械製造公司擁有 70 多名員工，其克林根堡工廠負責生產高精度的沖壓和射出工具，以及用於電子系統的沖壓和塑料技術製品。後者主要是金屬 - 塑料組合和微型零件。這些產品主要用於機動車的內飾和發動機艙，同時也在為製錶業、太陽能與家具行業以及能源部門和光傳輸系統生產部件。該公司的大部分客戶都在薩克森州。

Winkelmühle 機械製造公司以其產品的高質量標準、靈活性和可靠性以及多年經驗中的專業技術獲得客戶好評。該公司大部分射出品都是高度複雜的精密部件，需要滿足高標準的精度和負載能力。特別是在汽車領域，這些部件經常暴露在極端環境條件下。

在其射出部門，Winkelmühle 機械製造公司目前正在運行 24 台機器，其中一半以上來自威猛巴頓菲爾，包括兩台微型射出機和四台立式機。

最近採購的機器是新型 VPower 系列中的多組分立式機。這台 VPower 120/130H/210V 是在薩克森州安裝的第一台雙組分 VPower 射出機。與前代機型不同，VPower 採用了創新型 2 哥林柱轉盤設計，無需中央拉杆，提供了最佳的可接近性。由於旋轉中心未配置哥林柱，轉盤下側有足夠的空間可用於布置冷卻水供應、液壓系統、壓縮空氣和電氣設備等裝置。大尺寸轉盤與配備兩個外置射移油缸的 2 哥林柱鎖模單元相結合，以實現快速開合模。轉盤配有伺服電驅動，旋轉時間短，定位精度高。在水平梁和鎖模區之間的 "Uniforce" 補償模板系統可確保鎖模力均勻平穩地傳遞到模具。利用開放式的設計，該射出機特別適合集成自動化系統，進行鑲件供給和成品取出。

由於該公司主要生產較小型產品，同時也會利用同一台射出機生產種類繁多的產品，Winkelmühle 機械製造公司生產經理 Eric Mende 在購買新機器時，首先關注系統的高度靈活性。此外，每台射出機都必須易於操作，循環時間短，最重要的是要確保高度的可重複性。



圖 1：Winkelmühle 公司生產的各種模製品（圖片來自 Winkelmühle 機械製造公司）



圖 2：含鑲件的雙組分裝配件



圖 3：VPower 120/130H/210V 雙組分射出機在客戶工廠

鑒於能源成本的增加和公司的環境標準，射出機的能源效率是 Winkelmühle 機械製造公司的另一個非常重要的問題。集成輔助設備的可能性也變得越來越重要。Eric Mende 評論道：「威猛巴頓菲爾射出機在各方面都符合我們的要求。更重要的是，它們設計緊湊，而且非常節能高效。」 ■

本篇文章經威猛集團授權後轉載，欲知更多詳細內容，請掃描右方 QR 碼



圖 4：左起為威猛巴頓菲爾銷售 Dirk Koch 以及 Winkelmühle 機械製造公司的公司創始人兼高級顧問 Hartmut Baumgart、生產經理 Eric Mende、總經理 Tom Berthold、質量管理部長 Annett Berthold、公司創始人兼高級顧問 Karl-Heinz Berthold 和市場經理 Karina Baumgart-Läderach





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是一家專注於高分子複合材料研究與運營的科技型公司。公司圍繞大交通（汽車/軌道交通/航空航天）、智慧家居（家電/衛浴）、電氣工業、能源存儲、智能製造等應用領域構建了性能卓越、綠色環保、健康安全材料解決方案，包括碳纖維增強複合材料、特種尼龍材料、阻燃材料、高耐候材料等一系列產品組合與技術服務。

緩解「里程焦慮」的輕量化材料

■金陽新材料

前言

全球雙碳背景下，新能源汽車產業蓬勃發展，越來越多的「綠牌車」開始上路。2023年，中國國內新能源汽車銷量 949.5 萬輛，同比增長 37.9%，占汽車銷售總量的 31.6%。然而，新能源汽車蓬勃發展的背後，也迎來諸多新考驗。從需求端來看，消費者對於新能源汽車的續航能力和可靠性提出了更高要求。而從供應端來看，新能源汽車如何最大程度地提升續航、兌現里程承諾，已成為汽車製造商和上下游產業鏈繞不開的「焦點問題」。

那麼，應該如何緩解「里程焦慮」呢？據測算，新能源汽車每減少 10% 的車身自重即可帶來 5% ~ 6% 的續航能力提升，汽車輕量化已成為提升汽車續航能力的重要手段之一，而輕量化材料是其中的關鍵。

薄壁化材料

作為汽車內飾的主要零件之一，車門內板對整車減重意義重大，「薄壁化」則是實現車門內板減重的重要手段。

實驗發現，如果將車門內板的厚度從傳統的 2.5 ~ 2.8mm 減薄到 2.0mm 甚至更薄，就能實現超過 15% 的減重效果。雖然壁厚減薄勢必會影響車門內板的結

構強度，但可以通過提高原材料的強度進行補償，在滿足性能的前提下實現減重。

結合實際應用需求，基於對車門內板薄壁化的深入研究和理解，金陽在產品外觀狀態、材料性能等方面取得了不小的突破。金陽選用特殊 PP 樹脂材料和助劑進行改性，改善了納米填料和樹脂基材的界面相容性，開發出高流動、高模量、高韌性且低氣味的「三高一低」改性聚丙烯牌號，能夠滿足主機廠對車門內板平均 2.0mm 壁厚、減重超 15% 且性能不變的要求。

長玻纖增強 PP 材料

新能源汽車的前端模塊，是眾多零部件的總成，具有組件多、製件重等特點，其外形設計、功能結構和重量等對汽車的能耗具有顯著影響。因此，在汽車前端模塊中引入輕質塑料很有必要。

不過，塑料結構通常很難達到和金屬前端相同的剛度、硬度和抗衝擊性能，為了確保前端模塊的可靠性和耐久性，金陽開發了長玻纖增強 PP 材料（以下簡稱：金陽 PP-LGF）作為替代，以更好地實現前端模塊的輕量化。

除了輕量化外，金陽 PP-LGF 在強度、剛度、耐腐蝕



圖 1：中國新能源汽車銷售量走勢



圖 2：「薄壁化」車門內板

性、節能環保、加工性能和成本效益等方面都具有明顯優勢。和相似的短纖維增強 PP 材料相比，金陽 PP-LGF 不僅具有比强度高、比模量高、抗衝擊性強、尺寸穩定和翹曲度低等特點，還具有不吸水、密度低及更高的性價比等優勢，已逐步取代部分短玻纖維增強工程塑料在汽車零部件上的應用。

值得一提的是，金陽採用專用模頭生產 PP-LGF，可以實現模頭中把玻纖維強制分散，讓每一根玻璃纖維都被 PP 均勻塗覆，達到優良的浸潤效果。該生產方式可確保產品中的玻纖維長度被控制在 8 ~ 12mm。經

過實際應用驗證，採用金陽 PP-LGF 系列產品製成的製件表面光亮、浮纖少，不會有玻纖維團聚的現象。該材料已成功應用於汽車儀錶板骨架、電池托架、前端模塊、控電盒、座椅支撐架等零部件。

更多輕量化材料解決方案

汽車結構複雜，各個部位的工作條件不同，需要的形狀結構和性能要求也不同，單一材料很難滿足所有需求，不同零部件也需要匹配不同的輕量化材料和工藝，輕量化材料也因此走上了多元化發展之路。

| 測試項目 | 測試方法 | 傳統門板材料 | 金暘低氣味薄壁門板材料 |
|--|-------------|--------|-------------|
| 密度(g/m ³) | GB/T 1033.1 | 1.05 | 1.05 |
| 熔融指數(g/10min) | GB/T 9345.1 | 15 | 35 |
| 拉伸強度/MPa | GB/T 1040.2 | 18 | 20 |
| 彎曲模量/MPa | GB/T 9341 | 1600 | 2000 |
| 懸臂梁缺口衝擊強度 (23°C) (KJ/m ²) | GB/T 1843 | 20 | 30 |
| 懸臂梁缺口衝擊強度 (-30°C) (KJ/m ²) | GB/T 1843 | 3 | 3.5 |
| 氣味 | PV3900 | 3.5 | 3.0 |

圖 3：傳統門板材料與金暘低氣味薄壁化門板材料的性能對比

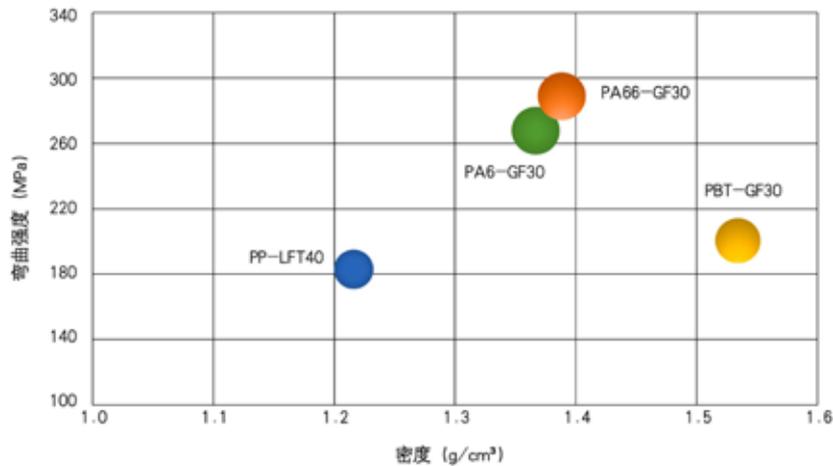


圖 4：金暘長玻纖增強 PP 材料與其他工程塑料的彎曲強度對比（氣泡大小代表彎曲模量大小）

為此，金暘推出了更多優質、可靠且多樣的輕量化材料組合，包括但不限於 PP、PA66、PA6、PPA 等，適用於汽車發動機周邊、汽車內外飾件、三電系統等領域，可以根據不同的汽車零部件性能要求，提供多元化的材料解決方案。

未來，隨著新能源汽車的發展，輕量化、低碳化和高效化的創新材料將發揮愈加重要的作用。■

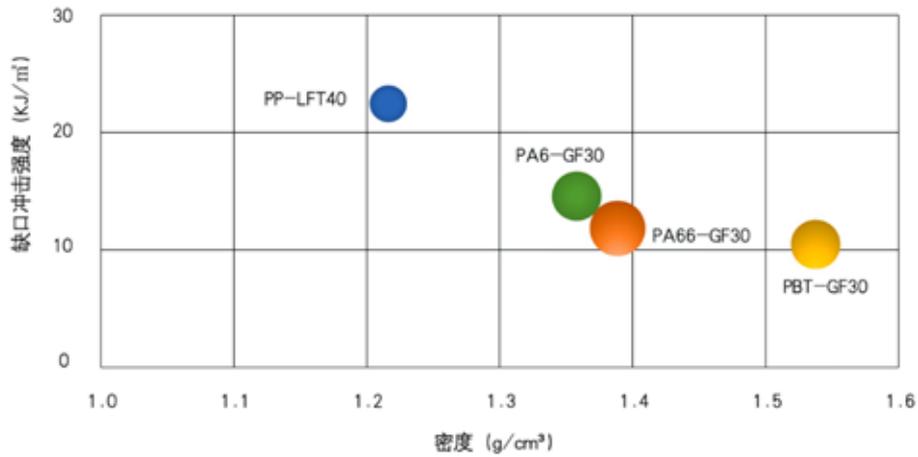


圖 5：金陽長玻纖增強 PP 材料與其他工程塑料的缺口衝擊強度對比（氣泡大小代表熱變形溫度大小）

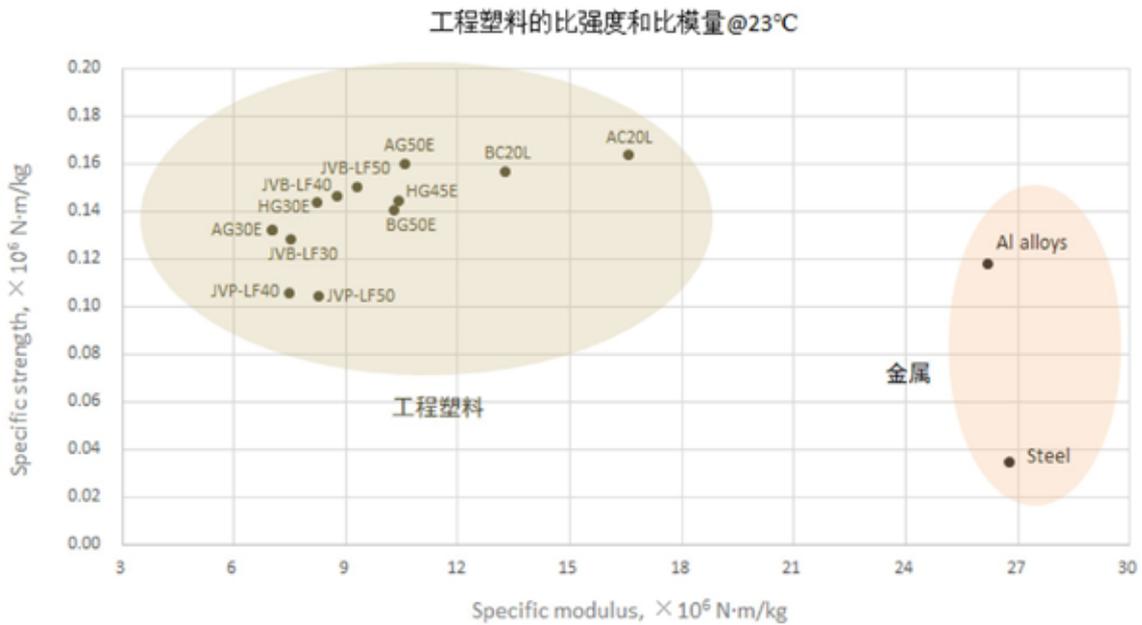


圖 6：工程塑料的比強度和比模量 @23° C



東莞市科恒手板模型有限公司

東莞市科恒手板模型有限公司（簡稱，科恒）是一家致力於提供增減材一體化全產業鏈服務的國家高新技術企業，集新材料研發生產、產品設計、開發與製作以及行業應用開發於一體。

東莞市先進製造科普教育基地（簡稱，基地）是在科恒多年來長期持續推行先進製造科普活動的基礎上，以「弘揚科學精神、普及科學知識、傳播科學思想和方法」為使命，堅持公益性原則，廣泛開展有特色、有時效的先進技術科普教育基地。基地以 3D 列印黑科技 + 與各領域應用為主題，參與者在全產業鏈（設備和耗材的研發、生產及應用）開放的情景中探究 3D 列印技術與應用。

PA12 材料：3D 列印中的理想選擇，打造卓越性能

■科恒 3D 打印

前言

尼龍（也稱為聚醯胺或 PA）是一種有彈性且堅固的材料。它在 3D 列印領域，因其出色的機械性能和廣泛的適用性而備受矚目，已成為 3D 列印中常用且可靠的材料，是積層製造中最常用的塑料材料。

其中 PA12 是一種具有優異性能的熱塑性塑料。由於其獨特的分子結構和理化性質，PA12 展現出卓越的機械強度、耐熱性和耐磨性，同時它還具備良好的生物相容性。這一特性使得 PA12 在醫療領域得到廣泛應用。例如，利用 3D 列印技術，可以製造出代替石膏的固定夾板和支架等骨科產品。

PA12 材料的特性

PA12 代表聚醯胺 12，它是一種屬於聚醯胺或尼龍家族的熱塑性聚合物。它是 12-氨基十二烷酸或月桂內醯胺分子的聚合。

與 3D 列印中另外兩種常見的尼龍 PA11 或 PA6 相比，PA6 具有高強度和高剛度的特點，PA11 具有柔韌性和耐化學性。而 PA12 的特性通常介於兩者之間，具有強度、韌性和耐化學性的平衡，這也使其成為最受歡迎的尼龍。

多種 PA12 材料

儘管 PA12 是指一種特定類型的聚合物，但其配方和性能有許多變化。不同品牌的 PA12 可以通過不同的製造工藝來製造。

材料製造商可以添加各種添加劑以滿足特定的性能要求，PA12 添加劑通常可以提高抗紫外線性或耐熱性、阻燃性和適印性。還有帶有增強材料的 PA12，例如添加碳纖維或玻璃纖維，以增加強度、剛度或尺寸穩定性等機械性能。

PA12 材料的表面光潔度

PA12 材料通常為灰色、黑色或白色，同時這種材料也很容易在後處理中上色。PA12 從列印機中出來時表面較為粗糙，可以根據產品的設計採用不同的處理方式對它進行打磨以達到需求的光潔度。

- **打磨和平滑：**打磨 PA12 零件的表面可以幫助去除層線並形成更平滑的表面。打磨可以手動或使用工具完成。
- **噴漆和塗層：**PA12 部件可以噴漆或塗層以添加顏色、提高美觀度並提供額外的保護。各種油漆和塗料，包括底漆和透明塗料，都與 PA12 兼容。
- **染色：**通常對白色或淺灰色 PA12 進行染色，以便定制零件的顏色。可以使用適合聚醯胺材料的特定

| 材料类型 Material type | 尼龙玻纤PA12GB Nylon PA12GB | 尼龙黑色PA12 Nylon black PA12 | PA11 | 尼龙白色PA2200 Nylon white PA2200 | TPU白色 TPU White |
|--|----------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 成型工艺 Printing technology | MJF | MJF | MJF | SLS | SLS |
| 热变形温度(°C)@0.45MPa Deformation temperature(°C)@0.45MPa | 173 | 175 | 202 | 163 | 169 (熔点) 169 (Fusing point) |
| 公差 Tolerance | 2.5‰ | 2.5‰ | 2.5‰ | 2.5‰ | 3‰ |
| 打印层厚 (mm) Layer thickness (mm) | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.12 |
| 邵氏硬度 (D) Shore hardness (D) | 86 | 82 | 80 | 75 | 88 |
| 冲击强度 (J/m) Impact strength (J/m) | 3KJ/m ² | 35KJ/m ² | 125KJ/m ² | 4.4KJ/m ² | / |
| 断裂伸长率 (%) Elongation at break (%) | 6.5 | 20 | 50 | 20 | 276 |
| 抗拉强度 (MPa)—拉伸/模量 Tensile strength (MPa)-Stretch/Modulus | 30/2800 | 48/1700 | 52/1800 | 48/1650 | 18/61 |
| 弯曲 (MPa)—强度/模量 Bending (MPa)-Strength/Modulus | 65/2700 | 70/1800 | 70/1800 | 1500 | 6.2/86 |

表 1：3D 列印材料尼龍物性表（圖片來源：科恒 3D 打印公眾號）

染料進行染色。

- **蒸氣平滑**：蒸氣平滑涉及將 PA12 部件暴露於蒸發溶劑中，這有助於融化列印品的外層，減少層線並形成更平滑的表面光潔度。這可以大批量完成。
- **插入物和嵌入**：金屬插入物（例如螺紋、磁鐵或其他組件）可以在列印後嵌入或插入到 3D 列印的 PA12 零件中，以添加功能或裝配特徵。
- **電鍍**：在某些情況下，PA12 零件可以經過電鍍工藝來塗上一層薄金屬塗層，從而增強其導電性、外觀或耐腐蝕性。
- **緞面拋光**：可採用機械或化學拋光方法來提高 PA12 零件的表面光潔度，降低粗糙度，提高清晰度。

PA12 材料的回收利用

在 3D 列印過程中，其他粉末床熔融技術都會產生大量未使用或剩餘的材料。值得慶幸的是，PA12 材料的獨特性質使其能夠經過多次熔化和再加工，而不會顯著降低其性能。這意味著剩餘的粉末可以安全地回

收到料斗中，用於後續的列印任務。

注意：

- 為確保零件質量，不建議完全不與新粉混合。
- 即使是相同粉末，其重複使用次數也是有限的。根據零件所需的機械特性，最多可以達到 94% 重複使用，但一般會保持 60%-70% 的重複使用率。
- 特定尼龍 PA12 產品的可回收性取決於多種因素，例如其配方和添加劑等。

結語

總而言之，PA12 材料在 3D 列印領域中具有廣泛的應用前景，尤其在需要承受較大負載和惡劣環境的部件製造方面表現出色。通過適當的後處理，可以進一步提高其機械性能和耐久性，確保具有良好的表面質量，滿足特定應用的需求。從複雜的工具和夾具到定制的醫療植入物和矯形設備，PA12 在 3D 列印領域中的應用展現出其獨特的優勢和潛力。■



圖 1：科恒尼龍案例——腿部矯形固定夾板



圖 2：科恒尼龍案例——嬰兒矯形頭盔



圖 3：科恒尼龍案例——動態平衡儀



圖 4：科恒尼龍案例——殼體裝配件



圖 5：科恒尼龍案例——螺旋裝配件



圖 6：科恒尼龍案例——電腦零部件



優份科技

給你最優的品質與服務

以專業資訊相關軟硬體、機房建置及各類軟體研發設計，
並配合多家廠商，引進多項戶外防水電子產品與戶外裝備。

優份科技提供AOI(自動光學檢查)設備計畫、客製化設計、專案開發、
專業技術顧問諮詢、高精密儀器與設備銷售等服務，大至一台精密的設備，
小至一個微小的零件，為客戶提供最高品質的商品。



產品銷售



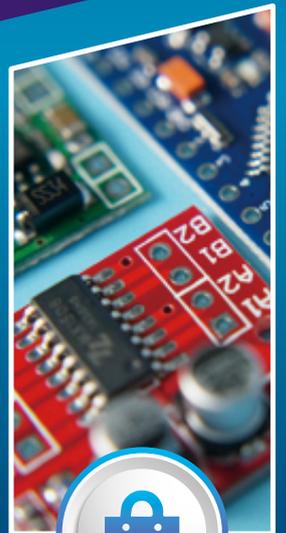
設備維修



設計



顧問諮詢



零物件銷售

廣告編號 2024-04-A07

優份科技有限公司

電話:03-5500557

E-mail:yoe@yoetech.com.tw

地址:新竹縣竹北市中和街219號



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：

- 30 年 CAE 應用經驗，3000 件以上成功案例分析
- 300 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 86 招、塑件肉厚設計差異對變形量值的影響【快速了解產品肉厚設計的重點篇】

■ Moldex3D / 林秀春 協理

【內容說明】

充填過程全靠壓力推動融膠前進，由於壓力差使塑料波前推到充填模穴。充填過程中，澆口壓力最高，離澆口位置越遠，則壓力越低，融膠波前末端的壓力為最低。推動融膠流動的主要力量即為此壓力差。（如圖 1 所示）

- **Pm**：射出機中螺桿計量區；
- **Pn**：射出機中噴嘴 (Sprue) 壓力地區；
- **Pg**：流道末端進到澆口地區 (gate)，噴嘴到澆口的壓力差就是流道所佔的壓力大小；
- **Pc**：模穴內流動末端。因模穴內部流動壓力損耗結果，所以壓力較澆口壓力低。

一般而言，塑料在模穴中的充填行為是趨向阻力最小的部份流動。單位時間內塑料流動距離越大，代表該區域的流動阻力較小；反之，若移動越慢，代表該區域流動阻力越大，塑料緩慢流動。由於塑料本身具有黏度，黏度越高代表流動越困難。因此，塑料局部黏度大小可以視作是流動阻力的度量。塑料黏度受溫度及剪切率 (shear rate) 影響較大，因此局部溫度大小、熱傳速率，以及塑件肉厚，均影響局部黏度大小，也就是流動阻力大小。

案例分析與討論

面臨的挑戰

如圖 2 與圖 3 所示，本文案例旨在討論塑件肉厚設計差異對變形量值的影響，因此具體的流動行為取決於流動跟熱傳之間的相互競爭。肉薄的熱傳快；肉厚較厚的熱傳較慢。

從圖 4 的流動波前來看，各組的差異並不是很懸殊。而透過圖 5 的中心溫度分布來看，可以發現溫度差異非常明顯，高溫區與低溫區相差 60°C，由以下溫度資訊可以判斷：

- 若局部中心溫度接近模溫，顯示該區域塑料接近滯料靜止狀態，熱量迅速被傳導散逸，熱傳導效應明顯使塑料變冷；
- 若局部中心溫度接近料溫，顯示該區域塑料流動性良好，熱塑料不斷流入補充熱量，熱對流效應明顯。使塑料保持高溫狀態；
- 若整體中心溫度分布值甚低，代表塑料迅速降溫凍結，有發生短射之虞。

保壓階段 (packing stage)

為持續施加壓力壓實融膠，補償塑料之收縮行為。保壓壓力可維持為原來射壓大小或分段，由於模穴中已

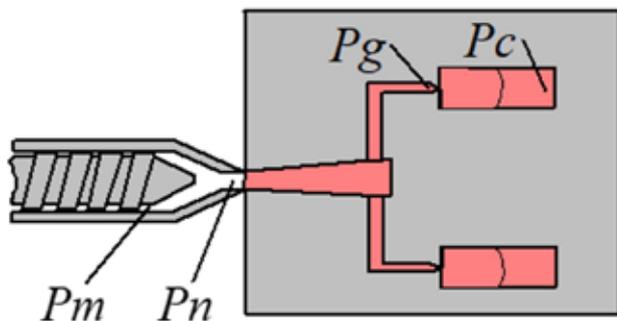


圖 1：射出成型過程中，壓力曲線變化

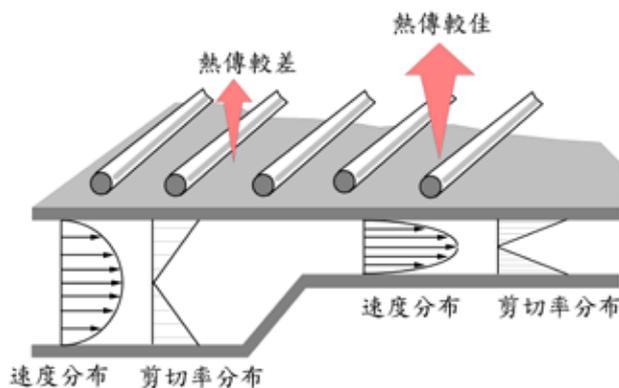


圖 2：流動行為取決於流動跟熱傳之間的相互競爭

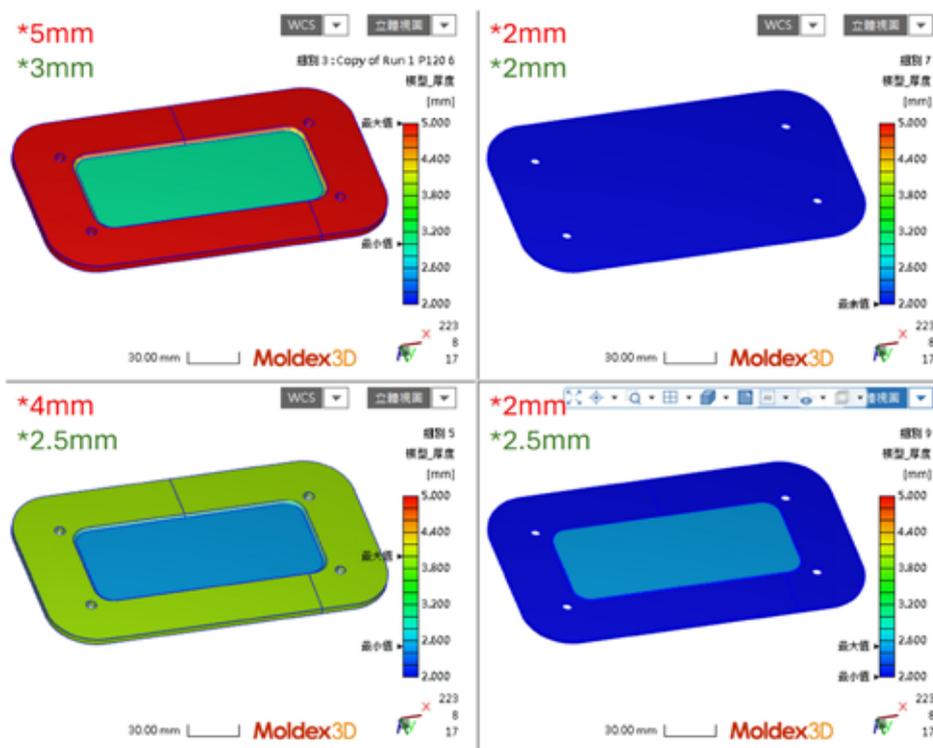


圖 3：四組不同的厚度設計分佈

經填滿塑料，背壓較高。在保壓壓實過程中，射出機螺桿僅能稍微向前移動，因此塑料為慢速流動。進行階段一直持續至澆口固化封口為止。

分析焦點

由圖 6 所示變形分析結果比較，得知不同的厚度設計容易造成變形尺寸的差異。■

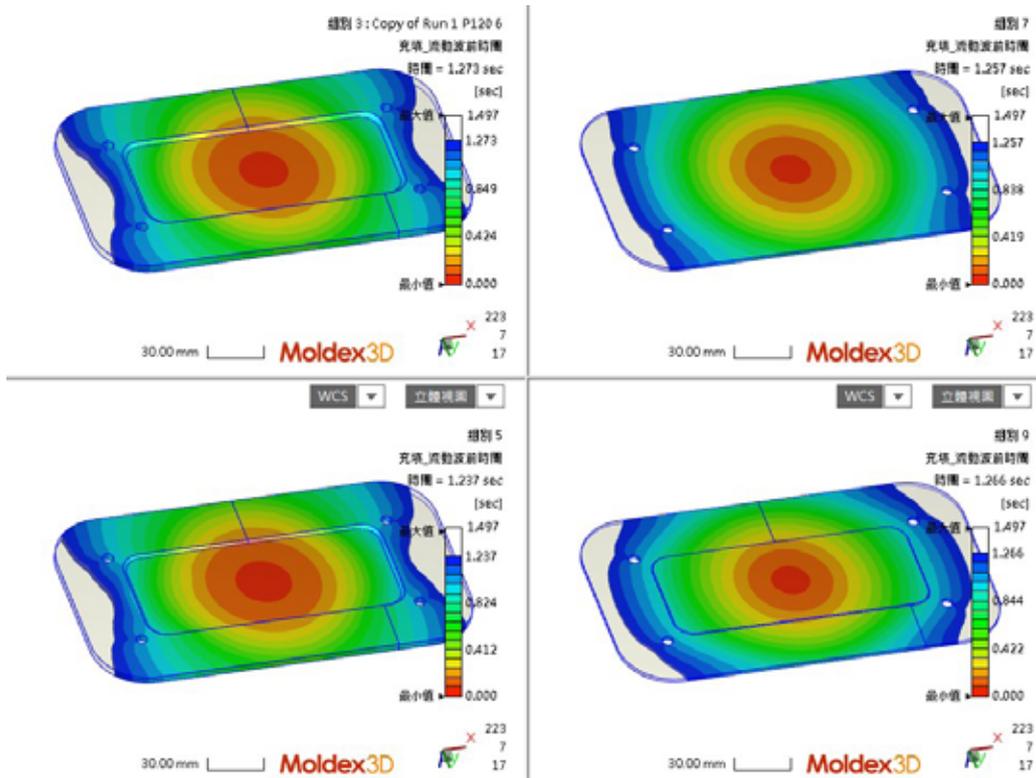


圖 4：四組不同的流動波前分佈

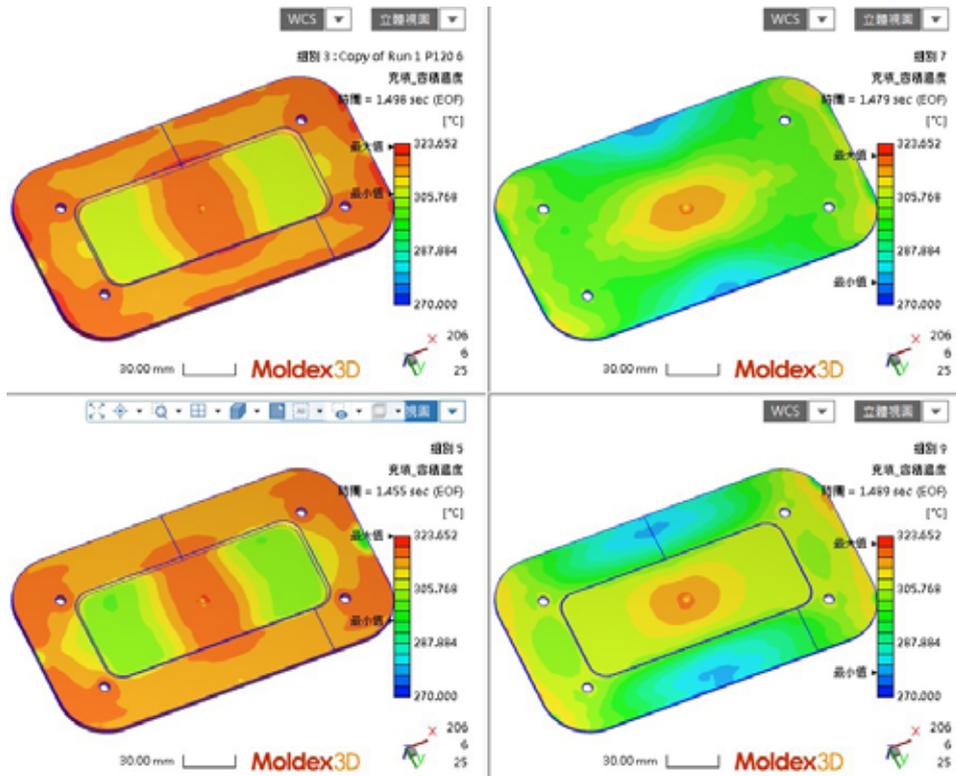


圖 5：四組不同的中心溫度分佈

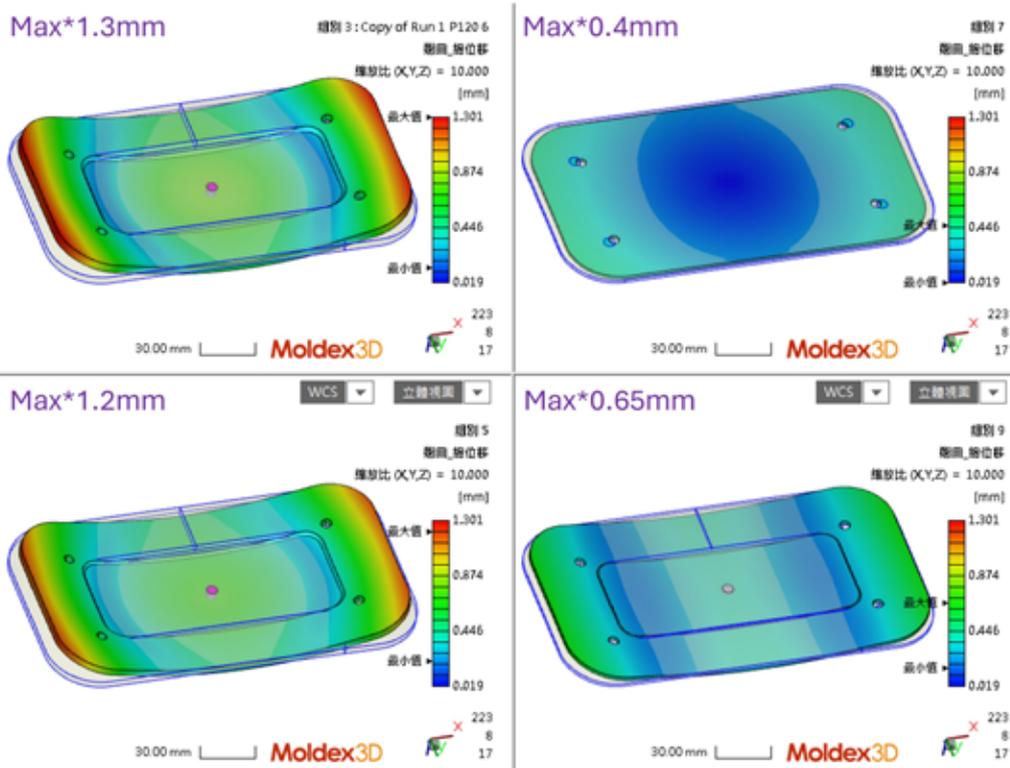


圖 6：四組不同的翹曲變形尺寸分佈



邱耀弘 (Dr.Q)

- 耀德技術諮詢有限公司 首席講師
- 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
- 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

熱處理對 MIM 零件的重要性

■耀德講堂 / 邱耀弘 博士

前言

熱處理顧名思義就是控制已經成型的零件進行溫度改變的處理來獲得最終符合設計的性能之手段，掌握熱處理過程的溫度、壓力、氣氛種類與時間的對應，實際上是物理、化學、數學的實踐和經驗的累積，如果再加上材料種類的變數，恐怕就不是表面上看到這麼容易。首先，本文強調的是對熱處理 (Heat Treatment) 這個名詞的理解，注意到不僅僅只是加熱和保溫，而是改變溫度才是熱處理的重要精隨，從事機械工業的朋友們不要忽略了熱處理工藝降溫的控制，以及低於室溫甚至是零下的溫度環境。以近淨成型技術聞名的金屬粉末射出成型 (Metal-powder Injection Molding, 以下簡稱 MIM) 也不例外，熱處理使得 MIM 零件的性價比更加提升，一起來瞭解 MIM 零件在熱處理上應該注意的事項。

MIM 工藝——廣義的熱處理

MIM 是把傳統的粉末冶金 (Press and Sinter of Powder Metallurgy) 與塑膠射出成型 (Plastic Molding) 兩大工藝結合在一起，所有的冶金本來就屬於熱處理範圍之內，因此 MIM 脫脂和燒結自然就屬於廣義的熱處理。MIM 零件製作的過程可以分成三個部分，分別敘述如下：

第一階段——製造可行性分析

- 零件模型的 3D 和 2D 圖面的分析，3D 圖決定了零件的幾何特徵，2D 圖則告訴製造者 MIM 零件的尺寸和精度要求，以及其顏色、材質和最終處理 (Color、Material、Finish，簡稱 CMF，這裡的 F 中可能就包含熱處理。)；
- 關於金屬材料的物理與化學特性之理解與選定，通常在 MIM 材料的選擇普遍遭遇到定義或是替換的可能性，甚至有特殊非標準材料的要求；
- 定義 MIM 生坯與模具的尺寸收縮因子 (Oversize Shrinkage Factor, OSF)，重建 3D 模型並進行模流分析和應力分析；
- 然後，MIM 零件的設計工程師必須針對零件和模具的可製造設計 (Design for Manufacturing, DFM) 與客戶溝通並獲得認同，才開始進行接下來的程式。

第二階段——MIM 生坯成型

- 確認好的材質以選定粉末，包含粉末的粒徑分布 (d3/d10/d50/d90/d97 等粒徑數據判讀)、比表面積、形狀和面貌分析、振實密度獲取等；
- 調配喂料，根據模具定義的尺寸收縮因子來計算出原料粉末與各種黏結劑的重量比例，進行混煉造粒以供射出成型作業；

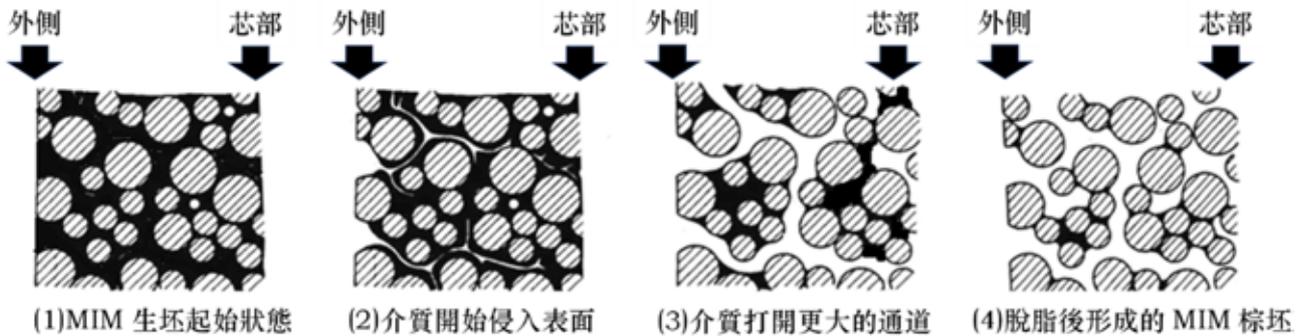


圖 1：第一步脫脂（熱處理）的目的，使 MIM 生坯轉變成多孔的棕坯（本圖引用 R.M. German 教授 2017 年上海 MIM 課程的講義）

- 將模具架設於射出機上，銜接好模具上控制溫度的傳感器與水、油、電控溫度迴路，開始試模、量產 MIM 生坯（Green Part，坊間另譯為綠件、注射坯，尚未固化沒有足夠強度的坯體），並輔以各種品質控制手段量測生坯的重量、尺寸在正確的降溫之後；
- 到此階段已經完成了 MIM 生坯成型。

第三階段——MIM 的固化燒結

- MIM 生坯在固化過程的第一步脫脂（亦是熱處理的開始），這是把 MIM 生坯放在一個加熱環境下進行並透過適當的介質以幫助脫脂過程的進行，介質可以把 MIM 生坯中的黏結劑萃取出來，這便是大家熟知的以溶劑萃取石蠟黏結劑（蠟基配方）和以硝酸或草酸催化萃取聚甲醛黏結劑（塑基配方）。經過第一步脫脂後，MIM 生坯呈現多孔狀如海綿體的棕坯（Brown Part，沿用傳統粉末壓製法的名詞——脫脂後略為生鏽的棕色坯體），如圖 1 所表示。

注意到棕坯仍保留部分的黏結劑以利轉移過程和第二步脫脂維持幾何形狀。因此脫脂可以說是 MIM 零件的第一步熱處理，控制時間對應溫度、保護氣體（氮氣）和工作氣體（介質：溶劑 / 草酸 / 硝酸）

流量和壓力。

- MIM 生坯在固化過程的第二步脫脂和燒結是一起進行，由於 MIM 棕坯必須轉移到燒結爐中以進行固化，第二步脫脂是指在 600°C 以下對棕坯去除殘留黏結劑，目的在於精確的控制碳含量，隨後才能進行燒結，如圖 2 描述。

燒結爐通常以兩種型式，一種是 MIM 棕坯動態的通過二維逐漸加熱的隧道，這是熱場固定溫度的連續爐型式，另外則是棕坯固定在熱場中逐漸改變熱場溫度，我們稱之為批次燒結爐型式。無論如何，燒結處理最終是完成燒結使棕坯轉變成銀坯（Silver Part，除了黃金和銅等合金不是銀色之外）達到高密度。因此燒結可以說是 MIM 零件的第二步熱處理，控制燒結過程的時間對應溫度、熱場種類保護氮氣（真空或是壓力氣氛）和工作氣體（氮氣 / 氫氣 / 氬氣）流量和壓力等。

MIM 零件熱處理之前置作業

MIM 零件和傳統的幾種工藝包含精密鑄造（Lost Wax Casting 失蠟鑄造或稱 Investment Casting 融

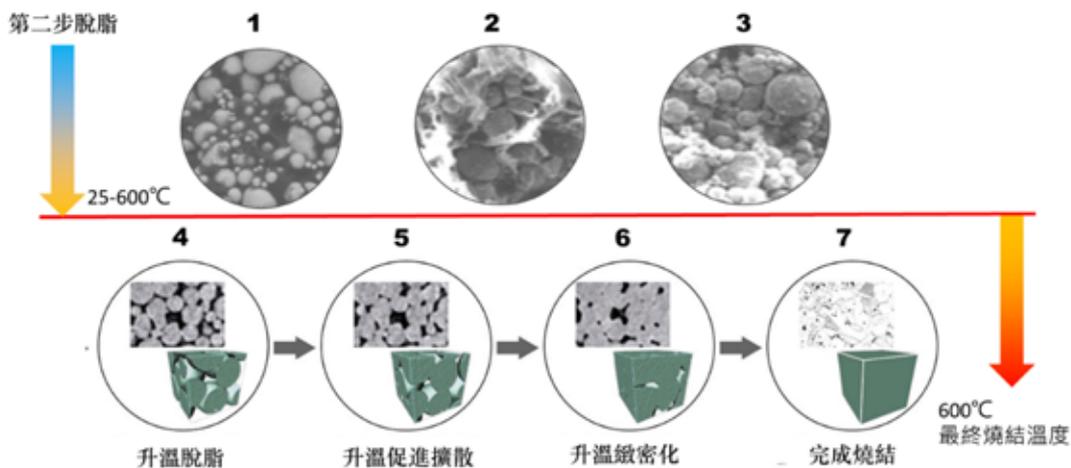


圖 2：燒結包含了第二步脫脂的動作

模鑄造)、重力鑄造、壓力鑄造 (Die Casting 包含 Thixod Molding, 半固態射出)、鍛造、液態金屬射出 (Bulk Metal Glass, BMG, 又稱 Liquid Metal Technology, LQMT) 以及傳統 PM, 這些採用模具成型獲得最終零件前都可能需要熱處理來達到機械或外觀性能的提升, 當然傳統的五金加工零件和在潮流之上的金屬積層製造 (Metal Additive Manufacturing, MAM) 零件也一樣, 通通都要經過熱處理這一關才能向上提升其性能。

熱處理之前我們要先確定瞭解 MIM 零件的幾個特性：

- MIM 零件在燒結後可能會有局部的形變, 主要在於重力下垂和支撐的摩擦變形。另外, 也有可能是因來自射出喂料的金屬顆粒密度不均勻分布在生坯中, 必須要先整形後或是找到變形主要因素消除後才可以進行熱處理；
- MIM 和傳統 PM 燒結後都有一種殼層現象, 即表面的密度高於芯部, 且粉末成型製品往往都有孔洞, 孔洞的大小來自於粉末顆粒的固有缺陷, 這種現象不一定全是缺點, 但我們必須瞭解孔洞的形成和分布的位置, 以免熱處理過程出現不可預期的風險；
- 一般粉末成型製品會有脫模後的結合線 (Welding

Line)、分型線 (Parting Line) 的飛邊和毛邊與表面材料流動痕迹 (Flow Mark), 加工殘留的表面缺陷要盡可能在熱處理之前去除, 以免熱處理後材料硬度提高導致再加工的困難度提高；

- MIM 零件價值較高, 且通常零件尺寸小幾何形狀複雜, 懼怕傳統的熱處理沒有次序的零件堆疊, 因為這樣的結果會造成零件的變形；同時要求熱處理不可以變色變形, 因此熱處理需要控制氧的含量。真空熱處理和氣體淬冷便成為粉末成型零件常用的熱處理手段。

蛻變的熱處理工業

提到 50~70 年代的機械設備和加工從業人員, 大家可能會想到那個黑暗、高溫宛如煉獄場景般的熱處理工場, 其實這是個非常大的誤解, 熱處理工場在兩岸的各個重要工業城市中都已經被嚴格要求改造並力求科技精神, Dr. Q 把熱處理工場必備的條件在此說明 (以下部份資料與工廠照片引用自台灣的鑫光金屬工業股份有限公司與大陸的鑫光熱處理有限公司), 先進的熱處理公司必須能夠涵蓋以下的技術：

熱處理的四把火

- **正常化 (Normalizing, 正火)**, 整個金屬熱處理



圖 3：(左) 批次式的真空熱處理爐是 MIM 零件最經常使用的爐型，可以自動執行完整個熱處理所需要的程序，不需要再更換設備；(右) 連續式的熱處理針對大批量產品適用。(本圖係由台灣的鑫光金屬工業股份有限公司與大陸的鑫光熱處理有限公司聯合提供)

的基礎作業；

- **淬火 (Quenching)**，調質淬火、等溫淬火、滲碳淬火、高頻淬火、真空氣淬、整體淬火 + 回火、高頻淬火 + 回火、真空氣淬 + 回火；
- **退火 (Annealing)**，一般 (完全) 退火、球化退火、磁性退火、去應力退火、高頻退火；
- **回火 (Tempering)**，加壓回火、真空回火、回火。

其他的熱處理

- **滲入**，氣體軟氮化、氮碳共滲、碳氮共滲、滲碳不淬火、氧化、蒸氣黑化處理；
- **鹽浴法**；
- **固溶處理**；
- **時效處理**，又可稱為沉澱硬化，在某個溫度區間保溫使金屬間化合物析出並沉澱；
- **深冷與超深冷處理**。

其中 MIM 零件最為重視的是真空環境下的熱處理，如圖 3 所示，酷似 MIM 零件燒結所使用的真空熱處理，能夠保證熱處理過程嚴格控制碳含量與氧氣，避免

MIM 零件的碳化與氧化變色問題。此外，在進行批量大的熱處理時，對所有零件進行正火處理也可以利用外型酷似連續燒結爐的連續正火爐來執行。

MIM 零件熱處理的應用案例

常用 MIM 材料仍舊脫離不開鐵系金屬和其為主的合金，尤其是不鏽鋼系列更是 MIM 技術的強項，因此常用的熱處理手段包含下列：

- 「正常化」處理，針對所有鐵系合金包含不鏽鋼系列 MIM 零件均需要，使得燒結後的零件回復到沃斯田鐵組織 (Austenite，大陸翻譯為奧氏體) 供後續熱處理進行，在此狀態鐵系合金的晶格結構有最大間隙，能使摻雜的各種合金元素擴散到最為均勻；
- 雙向不鏽鋼 (MIM 17-4PH, SS630) 的 H900 熱處理，在 900 °F (485°C) 進行沉澱硬化使銅離子聚集稱大鐵的晶格，在低溫形成麻田散鐵組織 (Martensite，大陸翻譯為馬氏體)，獲得極高的硬度；
- BASF 專有的高氮無鎳不鏽鋼 (MIM P.A.N.A.C.E.A.®，產品商標)，必須在正火之後 1100°C 以冷卻速率大於 150°C / 分鐘急速淬火到達



圖 4：即便是先進的金屬積層製造也需要熱處理來提升性能（圖片來源：Freepik.com）

750°C以下避開波來鼻（Pearlite Noise，大陸翻譯為珠光體鼻區），可以維持奧氏體特性不帶有磁性並不會生鏽；

- MIM 420J2/440C 帶有高含量的金屬鈮可以幫助我們在熱處理淬冷過程穩定碳化物的析出並增加材料的硬化能力，熱處理爐必須防止氧化脫碳的可能性。

結語

廣義的熱處理擴及 MIM 零件由脫脂到燒結，但是對於控制時間對應的溫度、壓力、氣氛種類並沒有改變，即便再先進的材料和製造技術一樣必須經過熱處理才能發揮最高的價值，正如我們學習的數學、物理和化學以及各種文字的表達和交互運用，沒有例外。MIM 技術發明至今已經超過 50 年，基本的知識仍舊屬於機械工業所能理解的範疇，當然「百鍊成鋼」可以改成「燒結成鋼」來詮釋 MIM 技術的豐碩成果。■

ERP System 雲端 ERP 擴充企業版圖



集研發、諮詢、銷售、實施和服務於一身，解決客戶各個面向的問題，擁有五千多家成功客戶的經驗，帶領客戶與時代並進。致力於自動化的研發，並納入了內稽內控和防錯防漏的管理思想，更專精於製造產業，不斷採用VPN、條碼、雲端等新技術，並推出月租的銷售模式，讓企業降低成本開銷，使我們ERP軟體的優勢更加突出，為國內外眾多中小企業所喜愛。



MES製造執行系統

建立亞洲工業4.0標準，符合亞洲企業設備多樣化、彈性生產、供應鏈整合的特性。



ERP 企業資源規劃

跨國雲端ERP，前中後台營運數位化，創造全新的價值，增加市場的競爭力。



工業網際網路系統

整合平臺設備機聯網連結到MES系統與戰情看板，完善解決DT、OT、IT資訊整合。



BI 商業智慧

企業數據整合，準確快速的提供資訊與決策依據，有效協助企業業務經營決策。



AI人工智慧

AI 技術開發與運用。產銷優化、品質確保、智慧保養、工安環保、降低成本五大面向。



ESG節能減碳

ESG為一種衡量指標，涵蓋環境、社會、公司治理(ESG) 三大面向，朝向碳中和實踐。

廣告編號 2024-04-A08





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

美滿的婚姻就是沒有期待的婚姻？ 【B2B 客戶問題處理】

■宇一企管 / 林宜璟 總經理

沒有期待的婚姻是美滿的婚姻？

這篇文章談的是有效處理客戶問題的原理，並且聚焦 B2B 情境。但是往下走之前，要先請問你對兩個問題的看法。

- **問題一：**一位企業員工對公司的價值，由他所能解決的問題的價值來決定。請問你同意嗎？
- **問題二：**根據未經查證的網路傳言^{註1}，巴菲特說過：「美滿婚姻的關鍵，就是找一個對你沒有期待的伴侶！」請問你同意嗎？

我想多數人會同意第一個問題吧！但第二個就有爭議了。

有爭議的我後面再處理。但是不管你的看法是什麼，這篇文章談的不是美滿的婚姻，而是美滿的客戶關係。我只是藉這個有爭議的說法，帶出如何有效處理客戶問題。

讓我們從第一個問題開始！

註 1：

這句話其實我是從一本詮釋巴菲特投資哲學的書中看到的。書的作者寫了一系列關於巴菲特的書，也算是「巴菲特學」的大咖了。我相信他會這麼寫，應該有所根據。

但是因為這年頭這種真假難分的資訊太多了。我沒有心力一一求證，所以就還是先存疑吧！

員工對公司的價值，由他所能解決的問題的價值來決定

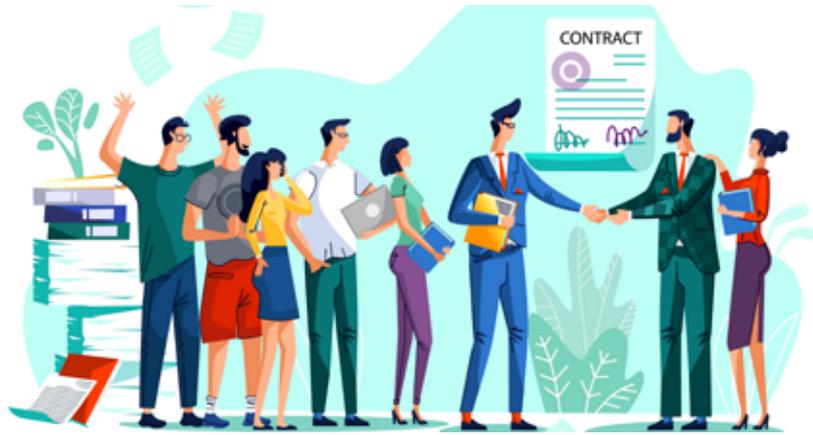
這很容易理解，公司雇用員工就是來解決問題。員工能夠解決的問題價值越高，或換句話說這個問題讓公司越痛，那麼公司願意付出的待遇當然也就越高。

所以你因為你的公司問題很多而心情阿雜不爽嗎？換個角度想，「煩惱即是菩提」。有一天你發現你們公司運作非常順暢，沒有任何問題需要你解決的時候，也許你要擔心快失業了。

問題有很多種，其中客戶的問題最重要。因為所謂「客戶」，就是付錢給公司的人。有錢是大爺，客戶的問題就是重中之重。

所以能不能有效解決客戶的問題，也就是決定員工在公司中價值的關鍵。

那什麼叫做「有效」呢？白話文就是：「用最小的成本達到客戶最大的滿意。」



(圖片來源：Freepik.com)

客戶滿意的黃金方程式

既然處理客戶問題的目的是用最小的成本達到客戶最大的滿意，那就要問客戶怎樣才會滿意了？

以下就是客戶滿意的黃金方程式

客戶滿意 = 客戶體驗 - 客戶期待

公式重點：「滿意不是絕對值，而是相對於期望的相對值。」也就是期望越高，越容易失望。相反的，「喜出望外」，正是運用這個公式的最佳寫照。

舉例來說，當你到一家人均消費數千元的星級餐廳，店家給你免洗餐具用餐，你會怎麼反應？當然是直接翻桌啊！不然咧？

但是當你在路邊攤吃麵的時候，薄殼塑膠湯匙跟免洗筷就是標配啊！一點問題都沒有。

這就是所謂的「沒有期望，沒有傷害。」所以，提高客戶滿意度的方法，就是壓低客戶的期望。一開始就跟客戶說：「我就爛！你要就來，否則拉倒！」對嗎？

當然不是！如果客戶對你的期望低到一個程度，他根

本不跟你往來，你完全不會有機會提供他體驗。

所以要讓客戶滿意，在期望前面要加上關鍵動詞，「管理」。管理客戶的期望才是客戶滿意的核心。

要管理到讓客戶覺得我們應該是可以提供他們想要的產品或服務的廠家，但是卻不會把期望拉到跟天一樣高，高到我們終究無力履行所承諾的內容。

接下來，讓我們回到企業真實的 B2B 工作現場。

哪個部門應該要去管理客戶的期待？答案是「業務部門」；那又是哪些部門要去實踐對客戶的承諾呢？答案是「所有部門」。

問題是業務部門的利益，跟其他部門的利益常常會有衝突。

業務部門為了業績，常常會承諾客戶過於美好的未來，也就是吹牛。客戶聽得怦然心動而決定下單，但也因此有了極高的期望。

然後常有不負責任的業務部門會認為拿到訂單之後，



(圖片來源：Freepik.com)

接下來就是其他研發、製造、生管、財務等其他部門的事情了。業務就是等著領業績獎金囉！

事情當然不是這樣，因為若一開始把客戶的期望弄得太高，那當初的諾言就注定只會是謊言了。

那到底要如何管理客戶的期待呢？這篇文沒有辦法細說，但我會給些原則。

你的客戶不是你的客戶

B2B 生意跟 B2C 生意最大的差別是，B2B 面對企業，企業有很多人，人多就有政治，政治產生權力，權力有大小，不同的權力代表不同人的影響力不一樣。

我以前的公司有個朋友。他跟我說他在公司裡面敵人很少，朋友很多。我說恭喜你呀！你前途一片光明。但是接著他說：「很不幸的，我的朋友官都不大，我的敵人官都很大！」對此，只能說「我們懷念他！」

所以 B2B 中，當說要讓客戶滿意的時候，還需要更具體的定義到底是要讓對方企業中的「誰」滿意？

讓採購滿意的事，研發不見得滿意；讓採購跟研發都

滿意的條件，執行長未必開心。

所以 2B 情境中，有句話叫「進對門還要找對人」。要找出那個對我們公司生意有真正決定權的人，並了解他的期望，讓他喜出望外。

2B 裡，你的「客戶」不見得是你的「客戶」。你常聯絡的那個「客戶」，未必就是你真正要集中資源取悅的「客戶」。或者說，滿足你眼前這個客戶的期待也許是必過的門檻，但真正成功關鍵，可能還在對方辦公室裡那一個一個小房間的重重門後。

美滿的客戶關係，滿美的婚姻

要如何管理客戶的期望，並且提供喜出望外的服務呢？這是一個巨大的課題，這篇文已經很長了，我沒打算再細講。但是我回想到一開始據說是巴菲特的對婚姻的看法。希望能夠提供大家一些思考的角度。

所有的關係都是動態的，期望也是

有一個企業家和一個政客是好朋友。多年來企業家在正宮之外有個小三。小三不停要求企業家讓她扶正，但礙於正宮娘家勢力龐大，小三一直不能達到心願。



(圖片來源：Freepik.com)

但經過無數波折之後，有一天，小三終於修成正果，成為正宮了。

但是企業家卻發現小三成為正宮之後，過去的那些包容、那些無怨無悔、那些一無所求，通通不見了。相反的，這個小三就像原本的正宮一樣，開始對他指手畫腳，嫌這嫌那的。

企業家很困擾，對他的政客朋友訴苦。問政客這到底是怎麼回事？

政客聽完之後，只淡淡笑著說：「永遠不要相信在野黨的話！」

關係跟期待都是動態的。雙方是戀人時的期待，成為夫妻時的期待，還有共同成為父母時候的期待，都不一樣。

而在企業界，存在所謂的「競爭優勢鈍化」。

過去的關鍵成功因素 (key success factor)，可能現在只是關鍵存活因素 (key survival factor)。也就是過去有了會讓你成功的因素，現在成為沒有了會讓你活不

下去的因素。

過去下單後第二天到貨，客戶感動到痛哭流涕。可是瑞凡，現在人家已經玩到下單後一小時內送到家門口了。

客戶的期望不只像月亮，初一十五不一樣。更可怕的是除了少數例外，客戶的期望總是持續往上不回頭。企業能做的只有貼近客戶，持續了解客戶期待，並持續使出混身解數讓他們喜出望外。關鍵字，「持續」。

知不知道是能力，要不要做是選擇

婚姻中你確定知道伴侶對你的期待是什麼嗎？當說對方對我們沒有期待的時候，會不會只是我們片面的愚昧無知呢？

另一方面，當我們費盡心思想要滿足另一半期待時，有沒有可能像是吠錯樹的狗 (bark at the wrong tree) 呢？明明小偷已經逃之夭夭了，好傻好天真的狗狗卻還認真的對著它認為藏有小偷的那棵樹狂吠。

所以行動前請先深入了解那個你努力想讓他滿意的對象吧！不管他是客戶，還是你的伴侶。



(圖片來源：Freepik.com)

當你發現對方的期望真的不是你能履行時，該怎麼辦？如果在商場，那就換個客戶吧！我一直認為懂得挑對的客戶，是企業成功的第一步。

但你說這個客戶太重要了，重要到我絕對不能丟，又該怎麼辦？那在這情況之下，被剝削、蹂躪也就是剛好而已。歡喜做，甘願受。

商場如此，那愛情呢？一樣，「在愛情的世界裡，不被愛的才是第三者」。

要能夠知道對方的期待並且讓他覺得滿足，這需要具備很多能力。溝通力、同理力、想像力、執行力……等。但要不要做呢？那就是選擇了。要用多少資源讓選定的客戶滿意到什麼程度，這是企業策略的選擇。而愛情的選擇呢？也是一樣的道理。必須先了解對方的期望，並依自己的價值觀決定要讓對方滿足到什麼程度。

結語

說到這裡，關於婚姻，你同意那個可能是巴菲特提出的觀點嗎？

商業的世界裡，誰是你真正重要的「客戶」？他們的期望又是什麼？而這些你認定的重要客戶，你又打算花多少資源？讓他們滿意到什麼程度呢？■

各位讀者，看完本篇文章後，是否感覺意猶未盡呢？林宜璟 顧問最近為企業客戶們錄製了一個關於「如何處理客戶問題」的線上企業課程，欲知更多詳細內容，歡迎掃描下方 QR 碼獲取更多資訊！

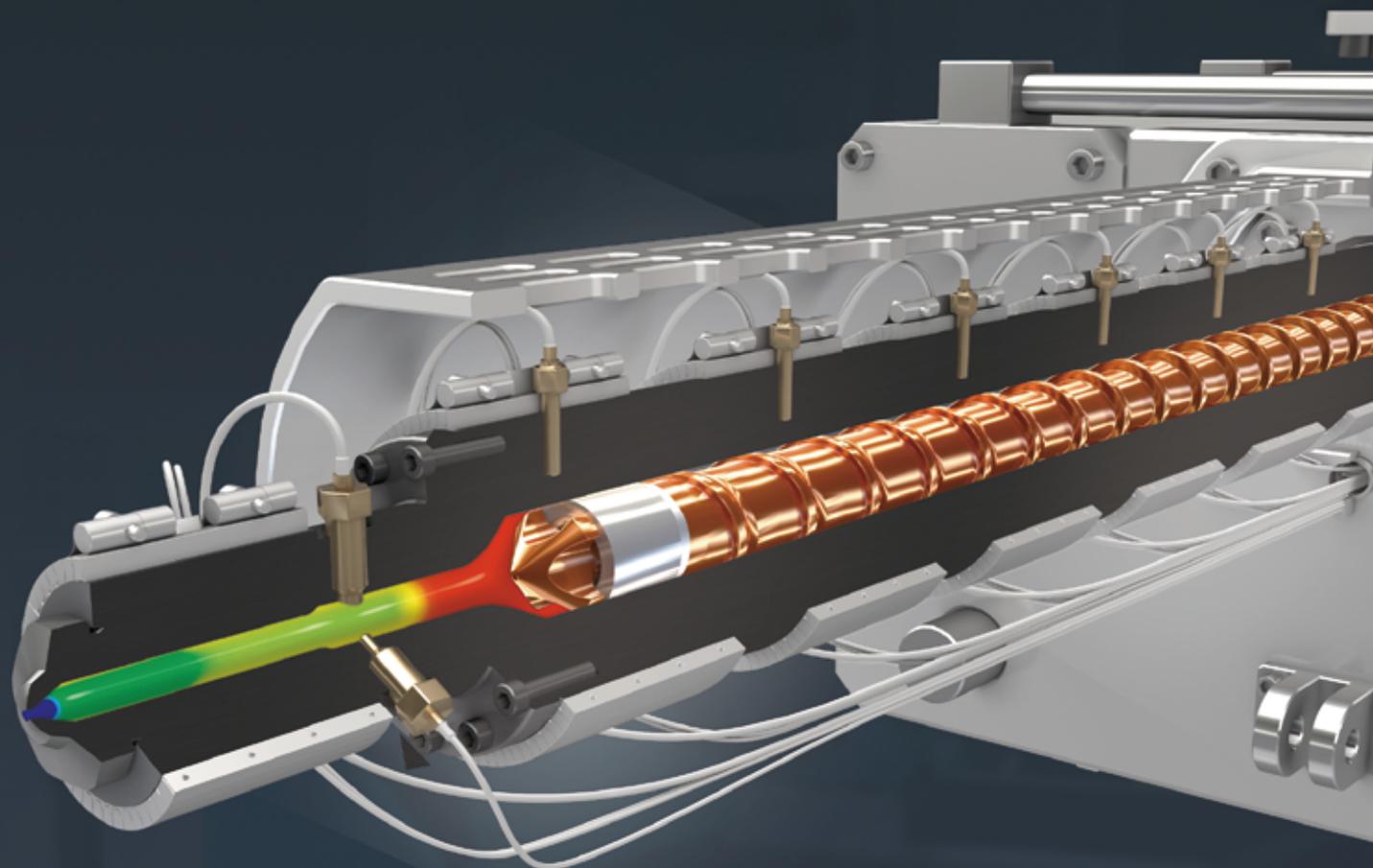


Moldex3D

虛實整合 數位分身

- 智慧製造 模流分析軟體新典範 -

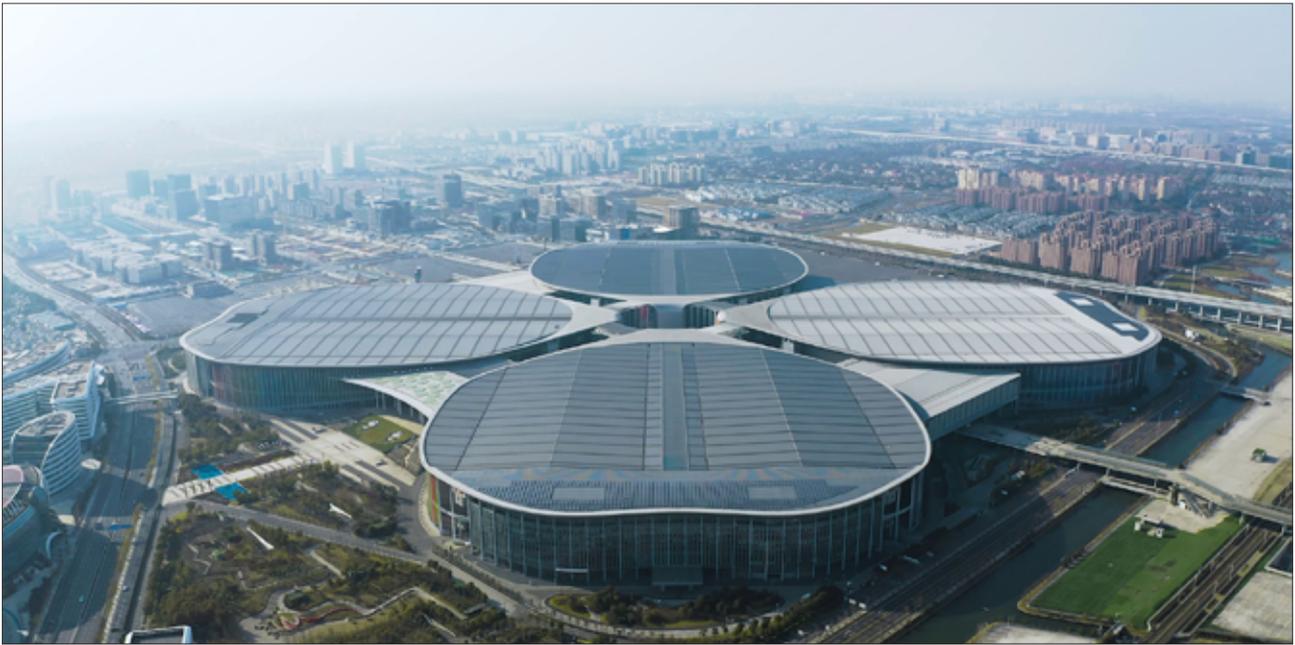
Moldex3D是專為智慧設計和製造所打造的新一代塑膠模具成型模擬方案，用更真實的模擬分析，快速轉化洞察為行動，提升產品競爭力。透過Moldex3D模擬分析，產品工程師可以更完整地整合實體和虛擬世界，打造更真實的模擬情境，提升分析可靠度，縮短模擬和製造的距離。



廣告編號 2024-04-A09
www.moldex3d.com

ACMT Chinaplas 2023 國際橡塑膠展技術導賞團——精彩花絮

ACMT



前言

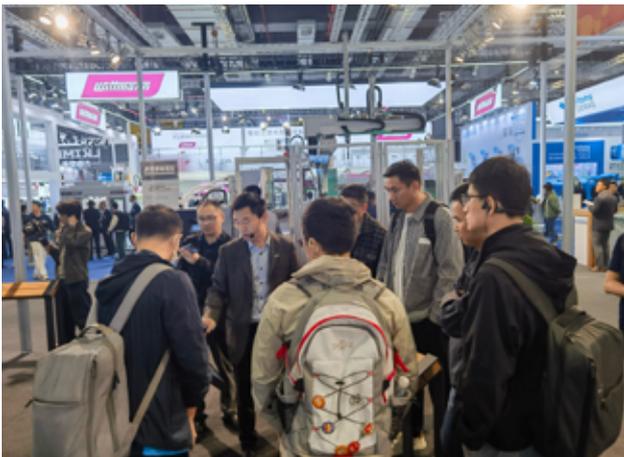
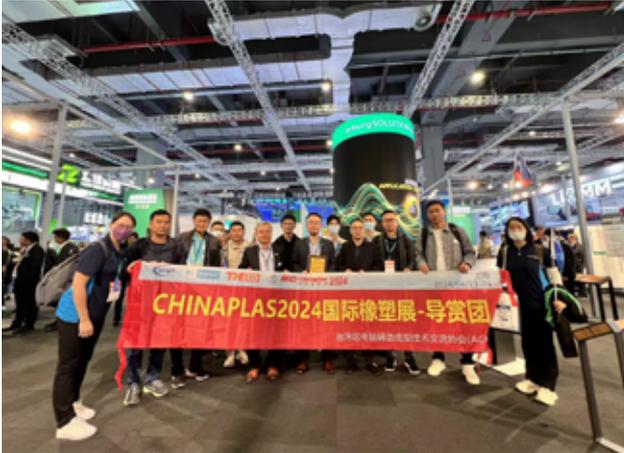
Chinaplas 2024 國際橡塑膠展已順利於 4 月 26 日圓滿落幕。在本次展會中，協會組建一團技術導賞團，秉持專業與服務為本的精神，並持續致力帶領產學業界與世界級的技术接軌，帶領團員前往各大先進技術廠商進行導覽，深入了解本次 Chinaplas 2024 展會中的最新技術與應用！本次導賞團分別參訪了 ARBURG、Sumitomo、克勞斯瑪菲、威猛巴頓菲爾、YIZUMI、艾爾瑪、信易、FANUC、Sodick、科盛科技、BASF、富強鑫、ENGEL，稍後將在下面文章中為各位讀者一一做介紹！

展會介紹

誕生於 1983 年的「Chinaplas 國際橡塑膠展」，已經成長為全球領先的國際塑料橡膠展。隨著經濟持續恢復，被譽為經濟「晴雨表」的會展業強勢復甦。繼 2023 年交出亮眼成績後，本次「CHINAPLAS 2024 國際橡塑膠展」使用上海國家會展中心的 15 個展廳，以逾 38 萬平方米的展示面積吸納全球超過 4,000 家展商。

作為亞洲領先的塑料橡膠展，時隔六年強勢回歸上海「CHINAPLAS 國際橡塑膠展」全力推動橡塑膠業高端化、智能化、綠色化發展。藉這波「去碳化」和「高值化」工業製造浪潮，為橡塑膠業高質量發展帶來新一輪的黃金機遇。

阿博格

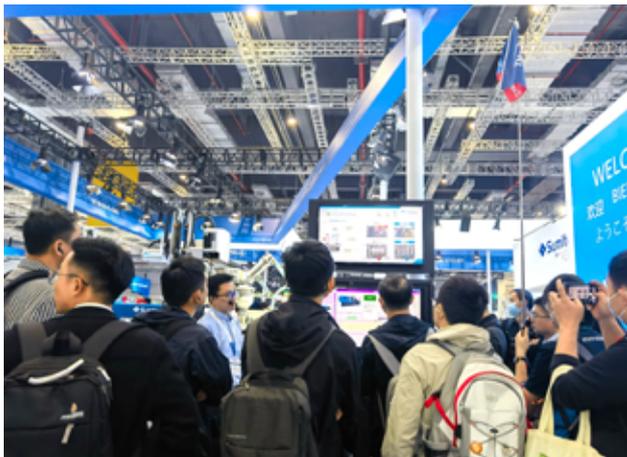
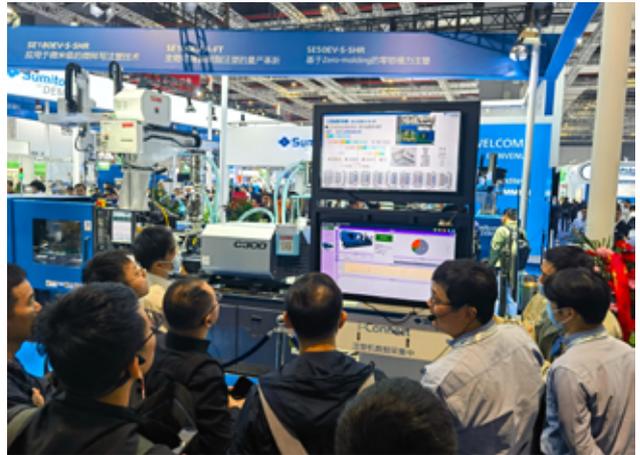


技術展示

- **轉盤機 ALLROUNDER 1600 T**：其主要功能為將含有玻纖強化 PA6 的金屬嵌件以包覆射出技術製成用於機動性領域的连接零件。在這套統包系統中，由一架 Kuka 六軸機器人負責執行精密嚴謹的操作過程。
- **複合技術機型 ALLROUNDER 470 H**：使用聚碳酸酯製作出用於醫療設備技術的轉接器，並採用 FLEXLIFT 實施自動化。這套 ARBURG 線性機器人系統專為自動化射出件製造的入門應用所設計，並僅供應亞洲市場。
- **電動 ALLROUNDER 470 E GOLDEN ELECTRIC**：能精準製作汽車工業所使用的液態矽膠組件，並且同樣採用線性機器人系統 FLEXLIFT 實施自動化。

此外，ARBURG 也展示積層製造和自動化技術，並在互動式展覽區 arburgSOLUTIONworld 為來訪業者提供概括和獨立諮詢。

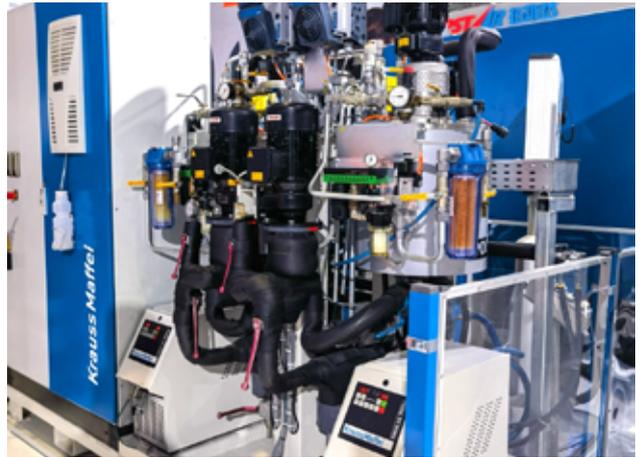
Sumitomo



技術展示

- **超高速、高響應全電動射出機—— SE50EV-S-SHR**：在展會中，展示生產精密連結器。低壓充填、低鎖模力成型，且操作簡易化，能有效解決因成型腔數多，而容易發生模腔流動不平衡的問題。此外，還能改善計量中材料產生的瓦斯氣體堆積在排氣槽，而導致模具出現困氣的問題。
- **全電動小型射出機—— SE100EV-A-FT**：與傳統套件成型相比，獲得提高機台稼動率，減少樹脂滯留時間和降低設備成本的效果。小螺桿做大容量產品，減少樹脂的滯留時間，改善生物可降解樹脂熱穩定性差的問題。
- **超高速、高響應全電動射出機—— SE180EV-S-SHR**：透過生產微流控板展示其應用於微米級的微轉寫技術。利用微流體的特性，可以高精度地觀察流體的混合、化學反應等。此外，住友射出機的壓縮技術可改善轉寫性能、降低成型不良的風險。

克勞斯瑪菲

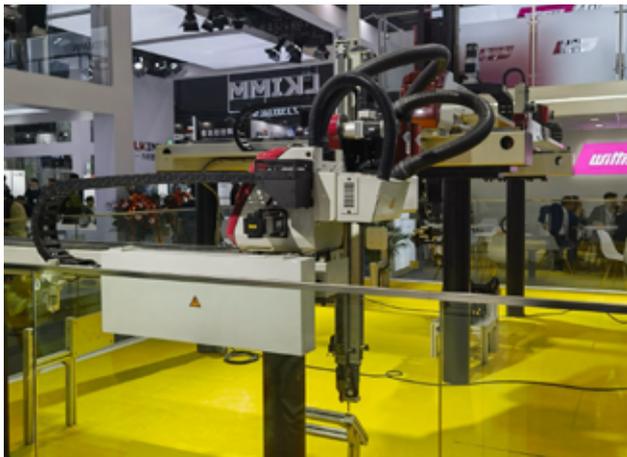


技術展示

應對汽車輕量化發展需求，克勞斯瑪菲彙聚三大技術優勢，集中呈現了應用於汽車及交通領域的全方位解決方案，包括複合材料成型、物理發泡成型、化學發泡，以及在線混煉技術 (IMC) 等，助力汽車行業邁向輕量化的未來。此外，克勞斯瑪菲在現場演示了其首創的表面加工技術——ColorForm 模內上漆技術工藝，該技術兼具可持續性和設計性，助力高端汽車內飾件的可持續生產。

展會期間，克勞斯瑪菲舉辦多場「專家說」，圍繞現場演示的創新 ColorForm 工藝及全新發布的黃金動力®系列中大型雙螺桿擠出機，與現場觀眾一起分享克勞斯瑪菲先進技術及應用優勢，探討橡塑行業的最新趨勢與挑戰。同時，「專家說」也邀請來自中化國際的專家到場，分享 DCPD 樹脂及其 RIM 工藝，探討複合材料及材料改性領域相關話題。

威猛巴頓菲爾

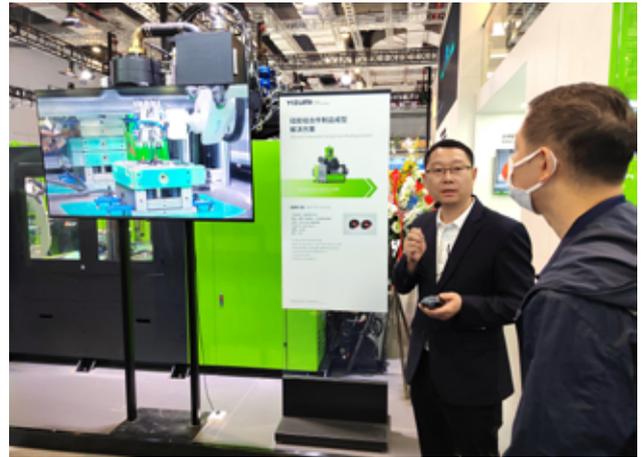
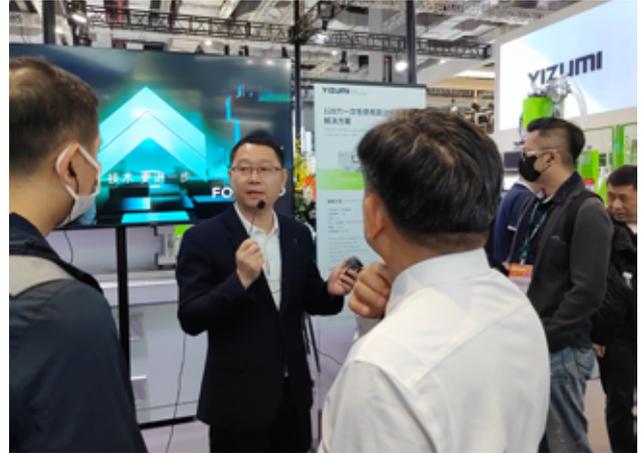
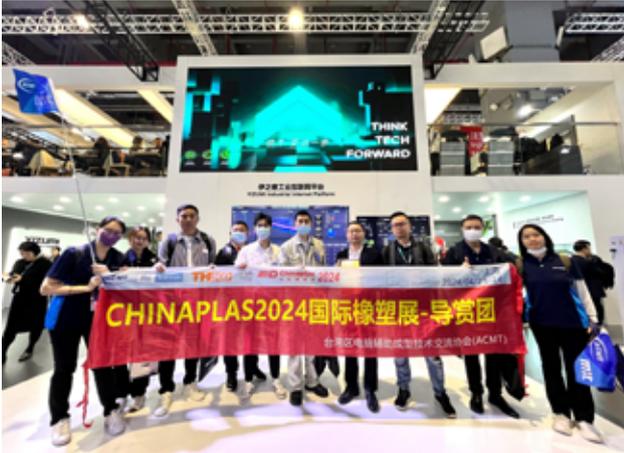


技術展示

- **射出機系列**：展示內容包含高效節能的 EcoPower 全電動射出機系列、性能卓越的 SmartPower 伺服液壓射出機以及專為射出微型部件設計的 MicroPower 微量射出機。無論是追求高效生產，還是注重節能環保，皆能滿足！
- **機械手系列**：本次展會展示多款機械手，承重範圍從 3kg 到 15kg 不等。大部分機械手都配備全新 R9 控制系統，這是中國製造的 R9 機型首次亮相！
- **模溫機與水流量調節器系列**：模溫機方面，展出了 Tempro basic C90、C120 和 C140 等型號。此外，他們還展出了 Flowcon plus 和 WFC 120 型號的水流量調節器。其中，WFC 作為一種溫度和流量調節設備，不僅功能強大，還配備了免維護的流量測量裝置，使用過程中更加省心省力。

除上述提到的設備外，威猛集團還展示了多款型號的上料機、混料機，以及粉碎機等一系列設備。

YIZUMI

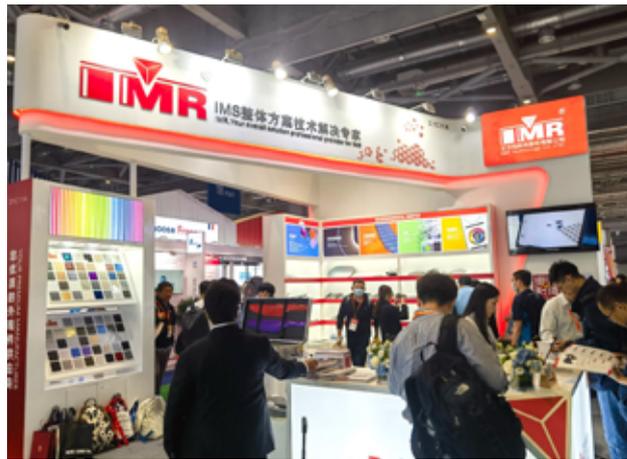
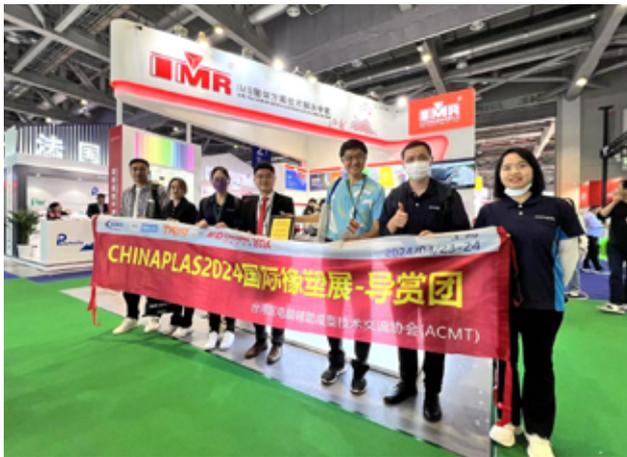


技術展示

展會上，伊之密射出機攜多款創新性射出成型解決方案及智能製造方案亮相 CHINAPLAS，包括：128 穴一次性使用真空採血管蓋解決方案、「防盜桶 + 提手」一次成型解決方案、射出光學透鏡分層注射及自動化方案、矽膠組件製品成型解決方案等，有效滿足醫療、新能源汽車、包裝、3C 電子、循環經濟、特殊材料等眾多行業應用需求。

此外，伊之密還展出 SpaceA 工業 3D 列印（積層製造）設備以及基於高性能立式射出機的液態矽膠多組分成型解決方案，為下游客戶高分子材料成型小批量製品、樣品製造及開發、精密立式成型射出提供新選擇。

艾爾瑪



技術展示

常見的智能表面技術包括：IMR、IML、IME、INS/FIM、IMT、ATS、IMR-TJ……等，根據工藝複雜程度廣泛應用於家電、汽車、智能家居、大健康、消費品、OA 等多個領域，具有裝飾效果豐富、降低成本、優秀的耐用性和美觀性等諸多優點。

在本次展會中，艾爾瑪展示了多項智能表面裝飾技術及產品，展現出令人驚嘆的視覺與交互體驗！

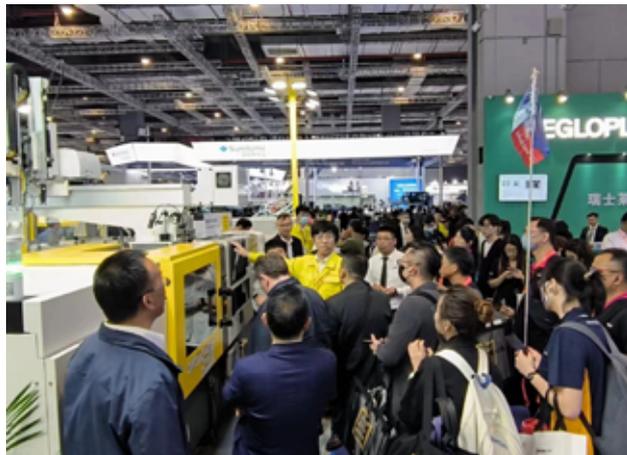
信易



技術展示

- **小型除濕乾燥組合 MDD**：MDD 系列機型集除濕、乾燥於一體，主要對易吸濕較強的原料，如 PA、PC 等進行高效乾燥處理。機器採用直接安裝，放置於成型機上直接對原料完成自動除濕乾燥作業。
- **歐化自適應節能乾燥機 SHD-80U-EC**：機台能根據實際原料消耗量，自動調整乾燥風量與乾燥溫度，以達到節能和防止原料過度乾燥的目的，根據不同的原料和不同產量情況，最大可節能 20%~60%。
- **歐化直結式真空填料機 SAL-U**：採用歐化設計，不鏽鋼料斗能確保原料不受污染；表面拋光處理，外型美觀大方；消音馬達罩，降低機器運轉時產生的噪音；移動方便，線控式操控裝置，方便客戶遠程操作，簡易的操作方式使用更方便。
- **秤重式拌料混合機 SGB-1040**：所有物料在秤重計量模式下，微量計量可嚴格控制精度批重的 $\pm 0.1\%$ 。此外，還具備「自動重複校準」及「以太網路通訊」功能，每次秤重後將自動校對程序，以保證最佳的配料精度，並且還能實現與成型機聯網集中監控的功能。

FANUC

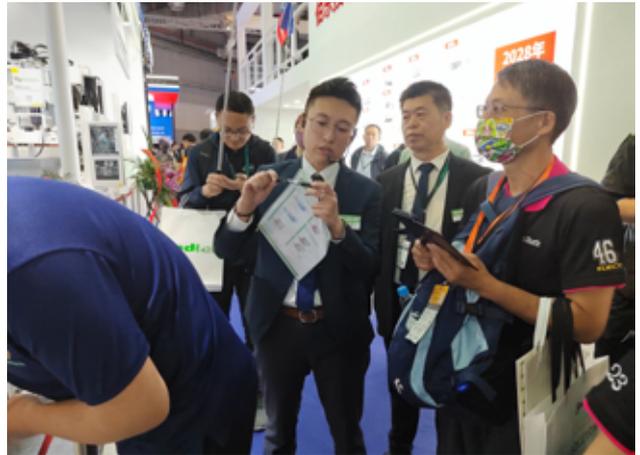


技術展示

本次展會中，FANUC 帶來多款高質量的橡膠行業創新智能製造解決方案，包括全新一代精密電動射出機 ROBOSHOT α-SiB 的多款射出成型應用、CRX 協作機器人，以及工廠物聯網解決方案。

- **CRX 工業協作機器人籠車拆碼垛**：利用視覺檢測系統，可精確識別到緊挨在一起的紙箱，實現智能識別拆碼垛的功能。此外，自重輕，占地面積小，安全接觸停止功能靈敏，無需安全圍欄，支持牽引示教，降低操作人員技能要求。
- **FANUC 全電動式射出成型機—— ROBOSHOT α-SiB series**：裝配發那科標準 CNC 和伺服系統，實現高性能、高可靠性、高生產效率的電動式射出機。展會上，FANUC 展示了該系列電動式射出機的多款射出成型應用，如大尺寸 HUD 自由曲面反射鏡片成型、精密齒輪射出成型，以及包裝產品射出成型。

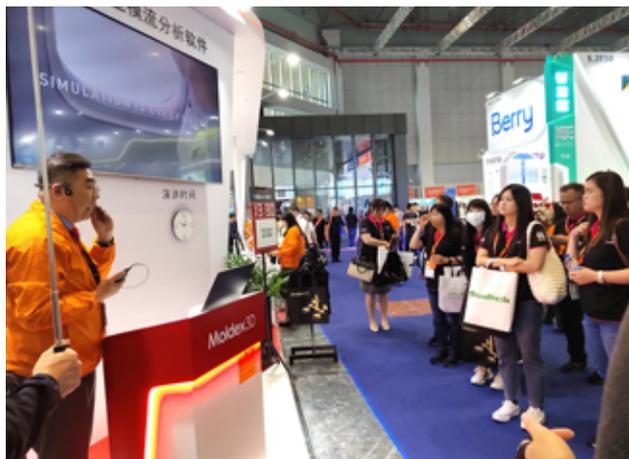
Sodick



技術展示

- V-LINE 高循環 小型立式旋轉射出機——HCO3VRE**：透過微小計量立式機實現的高週期精密成型。Sodick 以自主研发的電動直壓鎖模方式實現高速穩定鎖模，並使用與轉盤旋轉同期的專用機器人將產品高速且穩定的取出。
- V-LINE 高附加值產品 高響應射出機——LP20EH4**：適合用於生產微小精密的小型零件。展會中用於生產微型墊圈，低慣性柱塞和 LDDV 實現了行業領先的啟動加速度 15.3G 和停止時間 5 毫秒。此外，自主研发的 iX 控制器還能確保對注塑柱塞進行最佳和全面的控制。
- V-LINE 立式旋轉射出機——VR100G**：具備同級別中最大的模具安裝尺寸。透過自主研发的控制系統使其具有更好的高速數位處理能力和更複雜的通訊系統，提高了每個操作的控制精度，包括高度響應的注射控制。此外，採用高精溫控系統，能比以往更精確地控制加熱器溫度，實現高再現性精確成型。

科盛科技



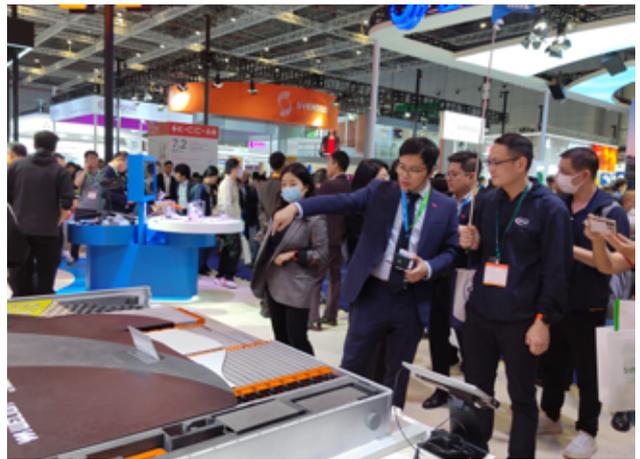
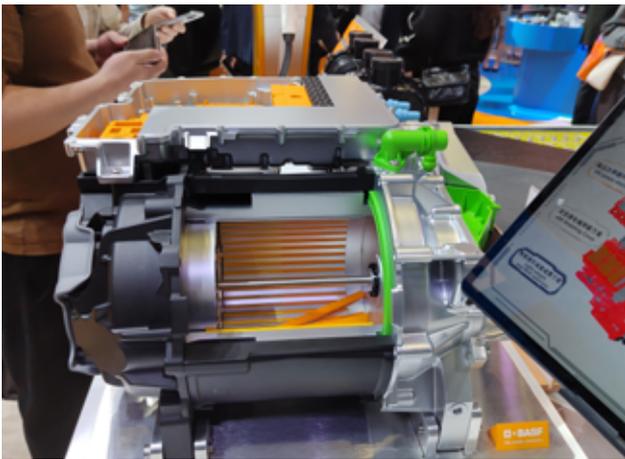
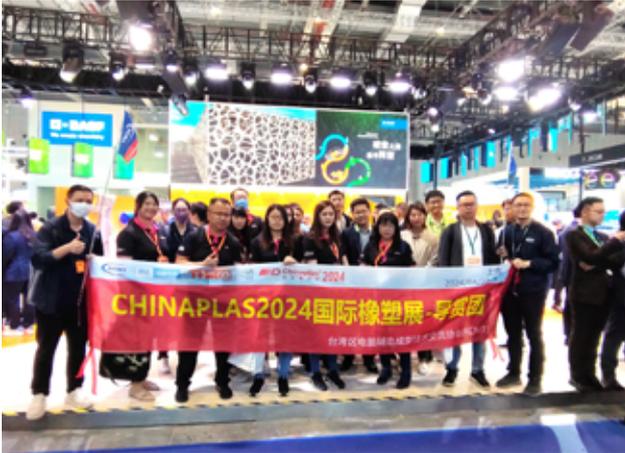
技術展示

CHINAPLAS 以智慧座艙、健康環保及安全操控為三大主軸，致力為汽車產業提供尖端技術與製程應用解決方案。透過聚焦智慧移動、節能降耗以及健康環保等領域，協助「塑」造汽車產業的創新未來，為永續發展注入新的活力。

全球企業對 IC 性能與可靠性的需求攀升，封裝技術成為產業發展的關鍵推手。Moldex3D 除了提供多種專業複合材料製程模擬外，更擁有先進的 IC 封裝預測分析功能及 IC 防水封裝灌膠 (potting) 的類比技術。

此外，在展會期間，科盛科技每天都安排多場精彩的現場技術演講，探索分析最新的技術趨勢與案例。

BASF



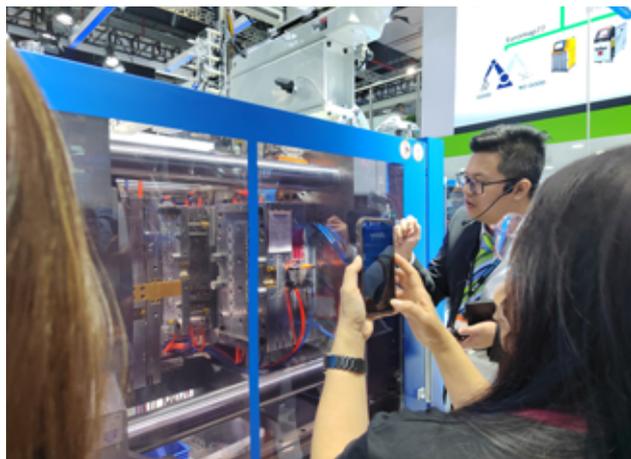
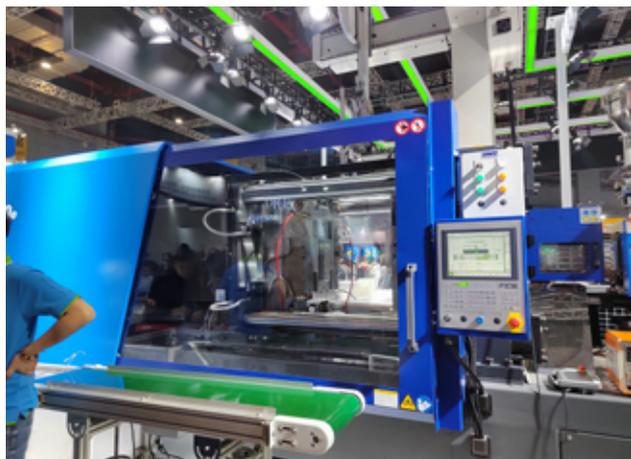
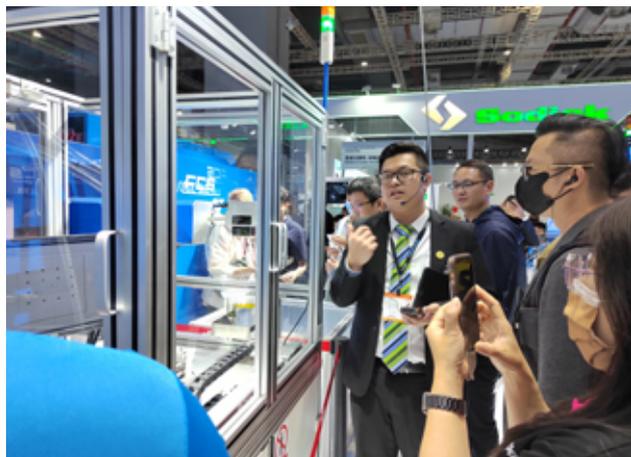
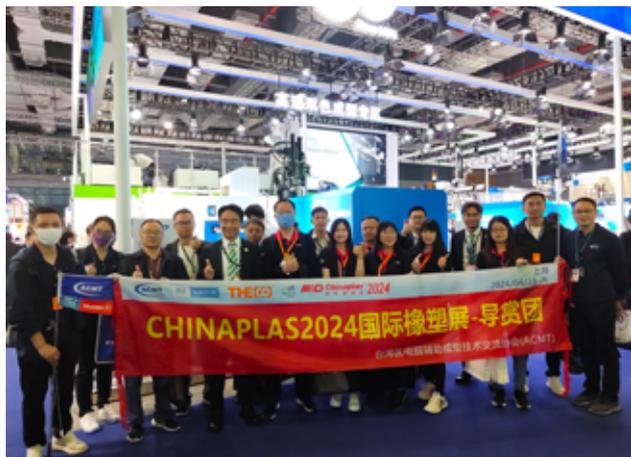
技術展示

巴斯夫在本次展會中展示一系列基於循環解決方案的共創成果，其中包括使用消費後塑料廢棄物（來源於亞洲）轉化的熱解油、基於質量平衡法生產的 Ultramid® Cycled® 聚醯胺，可實現聚氨酯泡沫精簡回收的創新型「設計回收」PU 泡沫技術，以及有助於塑料行業邁向更可持續未來的一系列可回收牌號。

此外，還展示其最新的塑料添加劑產品，可大幅提升塑料的可持續性，適用於各種應用場景。IrgaCycle® 是獨特的添加劑系列，能幫樹脂生產商、混料商和回收商實現更高的回收率，提高回收物的質量及一致性，並優化最終產品的性能。

展會中，巴斯夫還展出新近推出的用於車頂面板的 Irgastab® PUR 71 解決方案、為漁排等產品提供卓越光穩定性的 Tinuvin® 2730，以及用於溫室薄膜的 NOR 技術。

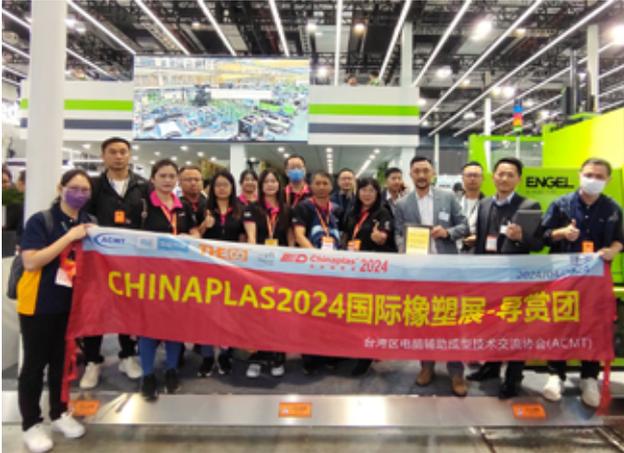
富強鑫



技術展示

- **新一代精密節能多組分成型系統——FB-R 系列（第五代）**：FCS 五十年射出科技集大成之作，FB 系列多組分射出機的第五代產品，不僅外觀進行優化，還增加多項新功能和改進，更加符合使用者的需求與期望。
- **全電式雙色成型系統——CT-R 系列**：適合應用於「高精準、高潔淨」的多色成型。射出部分有兩組或多組獨立料管組同步射出，大幅縮短成型週期。並配備新一代的 21.5" 觸控控制屏，智慧製造，盡在掌握。
- **薄壁包裝高速雙色成型系統 / 模內貼標生產系統——SA-h 系列**：基於 SA-h 高速機型的優點，結合 FCS 多年的多組分成型技術以及博來盛模具的研發實力，實現 12+12 穴雙色優酪乳杯蓋 + 勺子的「蓋勺一體」雙組分高速射出成型，成型週期 7 秒。此外，還搭配景華全自動模內貼標及蓋勺組裝系統。
- **電動式精密光學成型系統——FA-e 系列**：FA 系列精密射出機是近年在光學和醫療行業備受好評的產品，此次展會 FA-350e 展示一出二的 70cm 車用導光條產品，搭配超群自動化取出，成型週期 60 秒。

ENGEL



技術展示

- **光學部件所需的精度—— ENGEL victory 120**：ENGEL 開發了一種新的塑化工藝，專門用於 PMMA 加工。即使是複雜的形狀亦或是長結構，都可以確保高發光率。為突出這一巨大的潛力，ENGEL 在此次展會中使用一台無拉杆 victory320/120 射出機生產汽車導光條。
- **未來汽車的複合材料部件—— ENGEL insert 100**：ENGEL 立式機為特定應用的嵌件產品提供正確廣泛的解決方案。在展會上，ENGEL 使用 LSR 材料在 insert 200V/100 射出機上生產用於汽車電池的雙極板。
- **物流行業的綠色技術—— ENGEL duo 700**：ENGEL 成功實現以 skinmelt 技術生產非常高回收材料含量的複雜幾何形狀部件。ENGEL 利用這一技術，在展會上使用 duo 700 生產以回收材料為核心的物流箱。
- **在潔淨室的狹小空間內實現效率和精度—— ENGEL e-mac 100**：具高度靈活性和占地面積小的優勢。在緊湊的 e-mac 170/100 生產單元中，ENGEL 展示在 8 腔模具中特殊移液頭的高效生產。

2024年台灣持續改善競賽 精實改善精英獎報名至7月31日

財團法人中衛發展中心



報名日期：即日起至7月31日
指導單位：經濟部產業發展署
主辦單位：財團法人中衛發展中心
活動網站：<https://qcc.csd.org.tw>

前言

台灣持續改善競賽 (TCIA / Taiwan Continuous Improvement Awards) 為經濟部產業發展署指導、財團法人中衛發展中心主辦，自 1988 年舉辦首屆競賽以來，今年競賽已邁入第 37 年，已經成為全台灣最權威、最具代表性的競賽。

競賽宗旨

財團法人中衛發展中心為協助企業機構推動各類持續改善活動 (Continuous Improvement Activities)，透過團隊合作精神，強化組織體質，特舉辦「台灣持續改善競賽 TCIA(Taiwan Continuous Improvement Awards)」，藉以相互觀摩與交流，提升整體活動水準，強化國際競爭能力。

競賽範疇

本競賽所稱之精實改善活動 (Lean Management) 乃源自於日本豐田汽車所使用豐田生產系統 TPS (Toyota Production System)，而後逐漸推廣並應用至全球各

產業，其目標在於以系統性綜觀全局的角度來減少生產 / 服務過程中的浪費，並為客戶 / 消費者創造價值。

企業推動精實改善活動並以改善原則在價值流程圖 (value stream) 中藉由排除浪費以提升流動性，以縮短前置時間，從而提供高品質、低成本的服務或產品之改善推動案例皆可參與此項競賽。而精實改善 5 大原則包括：

- 提供顧客實際期望的價值 (value)；
- 確認價值流程圖 (value stream)；
- 如何達到暢流 (flow)；
- 讓顧客向生產者後拉 (pull)；
- 建立完善的價值。

競賽類別

依精實改善活動之改善範圍及手法之運用不同，分為「基礎類」及「進階類」。

基礎類：精實 5S 推動改善案例

- **必要目標**：推行精實 5S 的目標必須與安全、先進



圖：過往精實改善精英獎辦獎典禮畫面 (圖片來源：財團法人中衛發展中心)

先出、可視化、消除 7 大浪費連結。

· **審查重點：**

- **推行機制：**有明確推行之組織架構，制定準確的行動計劃。
- **改善邏輯：**精實 5S 改善工具運用與目標的連結性。
- **管理推進：**形成管理方式，且積極推進目標活動。
- **效果確認：**以現場實際作業提升之效率、改善件數為衡量標的。

進階類：精實改善案例

- **必要目標：**客戶需求價值（如產能增加 % 或新產品）、縮短前置時間、提升人均產值或人力低減等。
- **審查重點：**
 - **團隊組成：**依價值流程圖組成跨部門改善團隊。
 - **問題點發掘：**能使用合適工具清楚描述問題點。
 - **問題點解析：**運用三現調查（現實、現物、現地）進行解析。
 - **目標設定：**能明確透過數據描述改善目標。
 - **效果確認：**進行改善前後之差異比較，並積極進行水平展開。

「2024 精實改善精英獎」即日起至 7 月 31 日接受報名，案例主題需在前一年度 1 月 1 日以後完成者。■

* **主辦單位保有調整活動議程之權利。**

詳細簡章辦法請至「台灣持續改善競賽」網站查詢 (<https://qcc.csd.org.tw>) 或請洽陳小姐 (02)2391-1368 分機 1361。



TCIA 臉書



TCIA 網站

解決射出過程中熱引起的料花缺陷

型創科技 / 王海滔 應用工程師

前言

料花（也稱水紋或銀紋）是塑料射出成型產品中最常見的缺陷之一，如圖 1。這是一種外觀缺陷，通常表現為脫色條紋，通常是銀色的色調，沿著成型部件的表面。

產生料花的三個主要原因是熱、濕和剪切，其中熱是主要原因。本文主要針對由熱引起的缺陷，並提出改善它們的方法。

料花的形成

我們先回顧一下塑膠在充填下的流動行為。如圖 2 在射出成型過程中，呈噴泉流動的高溫熔融態塑膠會進入相對低溫的模腔當中，當兩者接觸並進行熱交換，將形成最先複製模具微結構的固化層。而後繼續前進熔膠會與固化層發生剪切作用，如果是在過度剪切下將產生高熱量以及剪切拉伸力，容易使塑料分子降解。

在以上描述過程中就存在可能形成料花的情況：

- 根據射出材料的選擇，常規熱塑性材料熔體溫度在 175°C ~390°C，在此溫度下材料未乾燥徹底，其中水分會轉化為水汽；
- 過度剪切作用下，塑料分子本身以及其中低分子添加劑容易分解為氣體揮發物；
- 背壓不足、螺杆轉速不良、鬆退設定過大、射出速度不當等，都可能捲入空氣（含水汽）；

- 有模具附著物的融入，如水滴、油、瓦斯氣、脫模劑等。

因為水汽、氣體揮發物流動性較好，將被熔膠裹挾並隨著噴泉流動行為甩至產品的表面並且受流動剪切拉伸形成筋條狀的流動痕，凍結後最終在產品上形成許多的條紋，這是所謂的料花。瞭解到料花形成的原因，我們就能通過檢查，快速確認異常的工藝。

料花的檢查手段

排除熱影響

當抽樣塑料顆粒在水分檢測時幾乎沒有水分，但料筒溫度偏高或過高，基本可以確定與熱有直接關係。在現場中，如果由螺杆剪切產生太多的熱量，通常只認為「料筒溫度設定過高」，實際上還可能是料筒內部未完全達到預設溫度，造成過高的剪切導致料花缺陷。筒溫變化至少需要 20 分鐘，材料才會在新的熱浸溫度下安定下來。

重要的是要驗證實際材料匹配設置的筒溫。如果溫度匹配，觀察控制器的溫度波動是否高於或低於設定值。此外，較差的乾燥機熱性能同樣是一個常見原因。觸摸乾燥機軟管也是一種很好的檢查方式，如頂部軟管或回流管是熱的。

背壓

需要重點關注，過度的背壓可能導致過度剪切狀況。



圖 1：料花 (splay) 缺陷

如果背壓設置得太高，塑料通過壓縮區時就會過熱，還會導致材料脆化，導致零件質量差。對背壓的改變至少需要 20 分鐘，以使剪切變化生效，並使筒溫進入新的熱浸狀態。

在壓縮區過度加工的材料具有較短的分子鏈，這可能會削弱零件強度並改變收縮率。

乾燥條件

過度乾燥的材料會導致裂解變性。在射出機停機四小時或更長時間時，注意乾燥器的溫度。大多數材料的普通乾燥溫度為 100°C 附近。這個溫度通常足夠溫暖，既可以保持乾燥的材料不受潮，又可以防止破壞材料性能或添加劑。

滯留時間

螺桿停留時間過長也會造成料花。在填充模具腔之前，在料筒中滯留太久的材料會變得過熱，導致裂解。糾正這種情況的一種方法是使進料區溫度大大降低。

這減少了在物料進料開始時的熱量，以及減少物料在熱區的時間長度。

同樣需要重要注意，螺桿旋轉時間應該比冷卻時間長 1.5 到 2 秒。螺桿過早停止計量轉動，長時間停留在筒底的物料容易被加熱至過熱。

總結

與熱有關的料花缺陷通常很容易識別，但情況並不總是容易糾正。在對這些熱缺陷進行故障排除時，最佳做法是檢查可能導致熱發散的所有條件。把熱量從你的驗證過程中一一排除，直到過熱的情況得到糾正。通過對當前成型條件的仔細分析，一切是根據事實，而不是猜測，進行流程修正料花情況。■

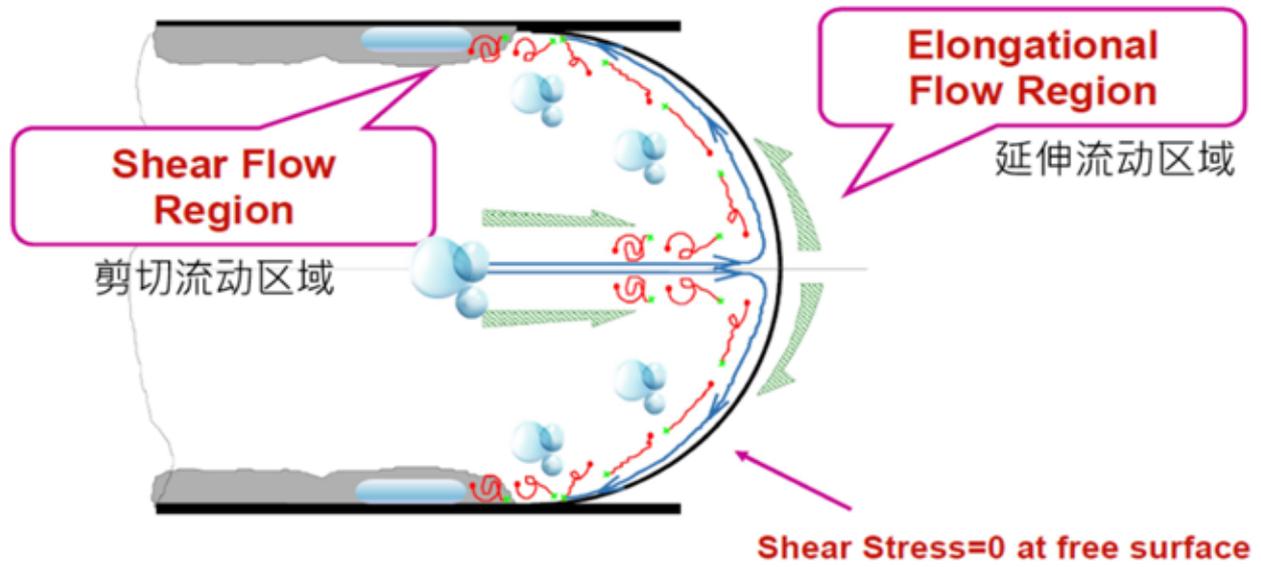


圖 2：塑膠充填過程下的流動行為

ISOPAK® LFRT

長纖維增強複合材料

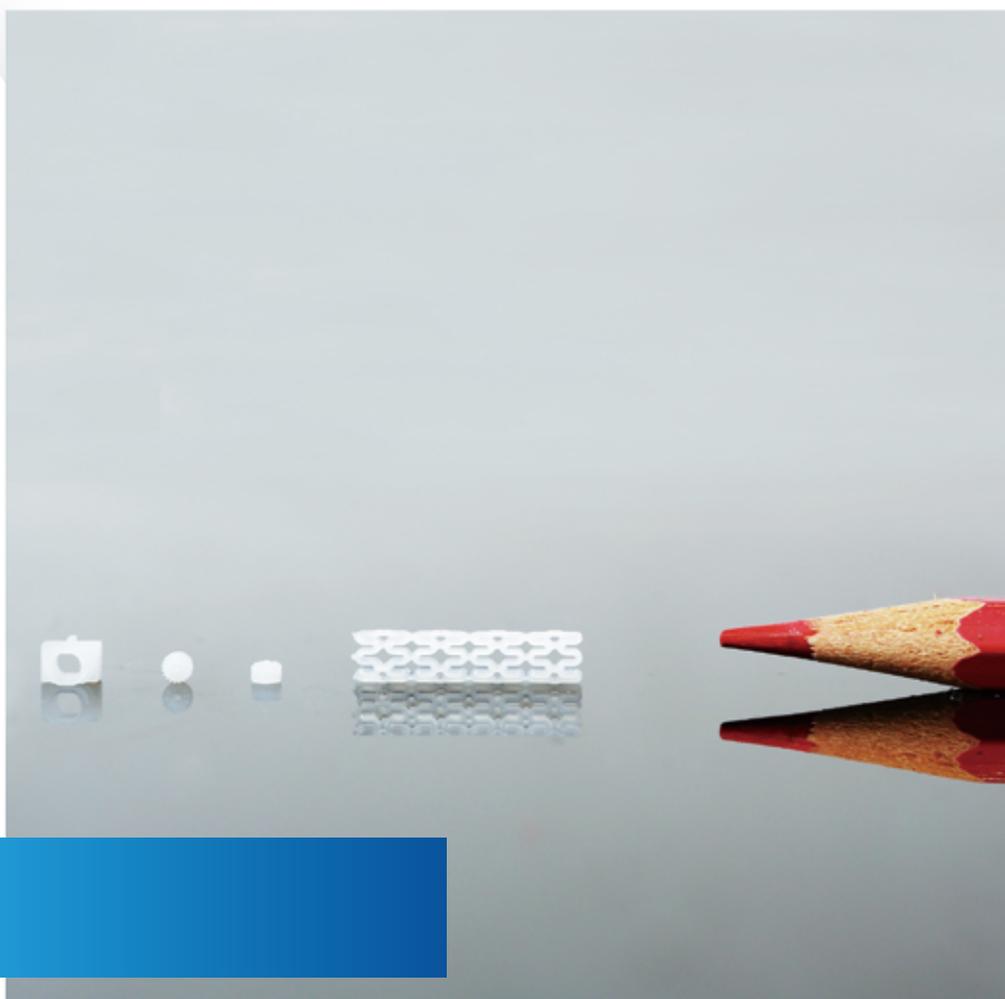
以塑代鋼
輕量化
可回收



ISOPAK 長纖複合材料

- ✓ 優異機械性能與結構輕量化
- ✓ 高剛性與高韌性
- ✓ 尺寸安定性與耐衝擊性
- ✓ 可代替部分熱固樹脂與金屬材料
- ✓ 可運用於射出與押出成型





微射出成型 解決方案



ISO13485 認證

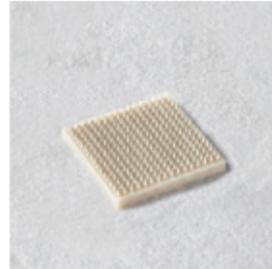


無塵室設備，符合Fed 209E
(U.S. Federal Specification)
100,000等級

Micro Injection Molding

- 微射出成型
- 微射出成型機
- 微射出模具製造

映通 讓尖端科技成真



精微塑件代工



植入物醫療塑件代工



專業醫療級塑膠射出代工

映通擁有專業開發工程團隊

完整提供客戶從

開發設計、打樣、開模、試製作、
試量產、量產

提供全方位解決方案

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。

