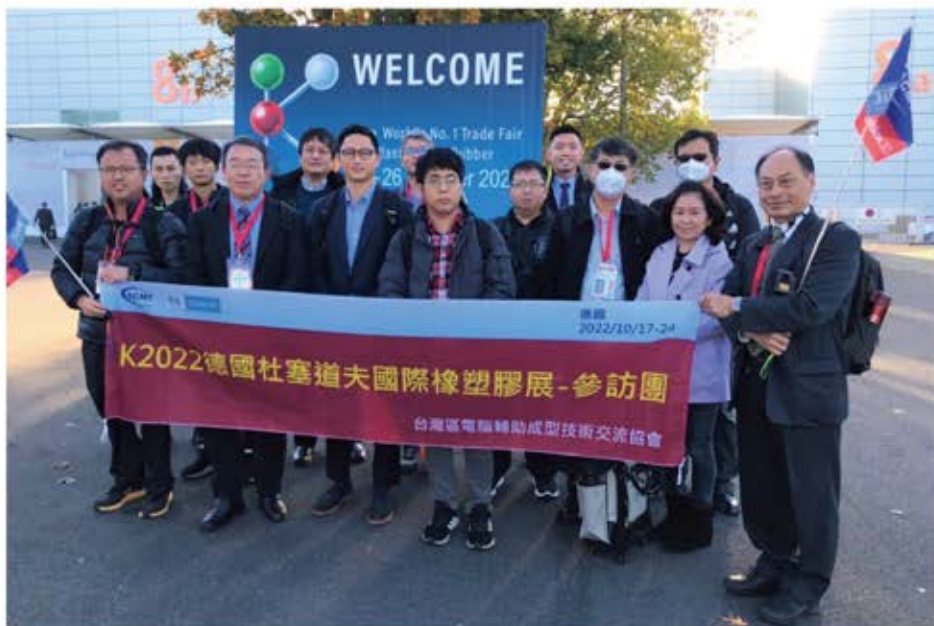


【K2022之最新產業技術趨勢分享】



專題主編：劉文斌 型創科技 技術總監

- 克勞斯瑪菲作為可持續創新推動者亮相2022K展
- 2022年K展：射出成型日趨完美
- ENGEL全新兩步法工藝：直接加工塑料廢料，提高回收利用質量
- K 2022亮點技術篇



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- K 2022：創新獨特的威猛機械手和輔助設備
- K2022圓滿收官 震雄實力詮釋中國塑機品牌全球競爭力

科技新知

- 收納大王攜手模流分析領頭羊 打造綠色夢工廠
- 英力士質量平衡原材料助力科思創聚碳酸酯生產
- BASF在K 2022展出VALERAS™塑料添加劑產品組合

顧問專欄

- 第69招-【塑料與MHC篇】
- 粉末技術的關鍵基礎Part II

產業訊息

- ACMT K2022國際橡塑膠展參訪團【活動花絮】



從功能型射出機，邁向智慧型射出機

SMB智慧機上盒/塑膠製品業**第一名**

9件專利認證



聯網化

- ✓ 連結【機台數據】
- ✓ 全面提高工廠數據即時性與正確率

可視化

- ✓ 解析【關鍵數據】
- ✓ 提高生產效率

透明化

- ✓ 精煉【核心數據】
- ✓ 降低管理成本
- ✓ 簡化生產流程

生產管理 (機台聯網)



- 模具管理
- 原料管理
- 機台管理
- 生產排程
- 維護保養
- 行動報工
- 效率分析

製程管理 (數據管理)



- 設備聯網
- 成型條件
- 實際數據
- 能源管理
- 製程管制
- 成型履歷
- 預測指標

品質管理



- 線上監測
- 模內壓力
- 視覺辨識
- 深度學習
- 人工智慧
- 設備標定
- 成型優化

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

廣告編號 2022-11-A01

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

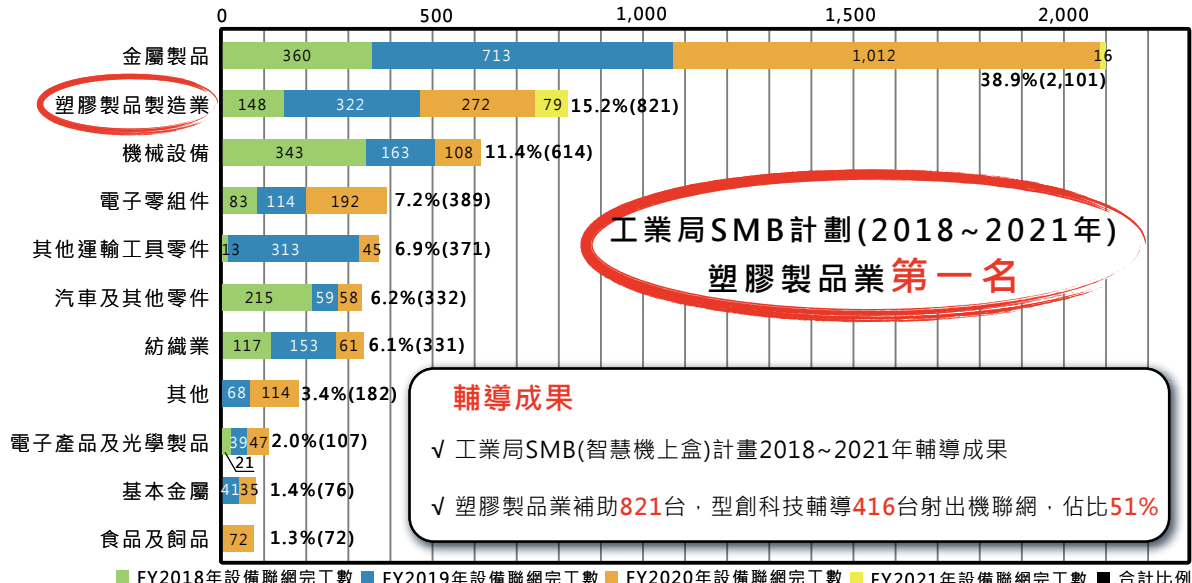
台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/iom





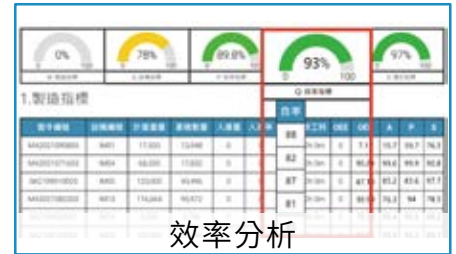
工業局SMB計劃(2018~2021年)
塑膠製品業第一名

輔導成果

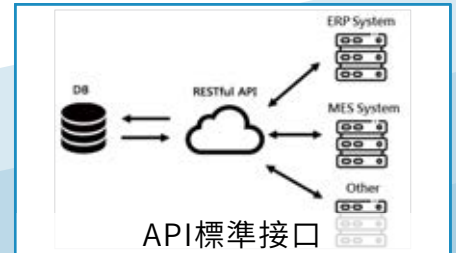
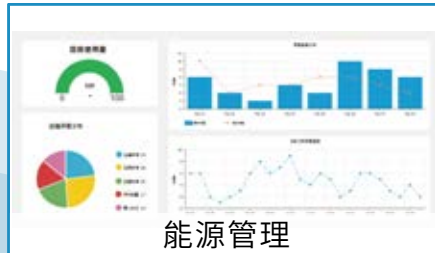
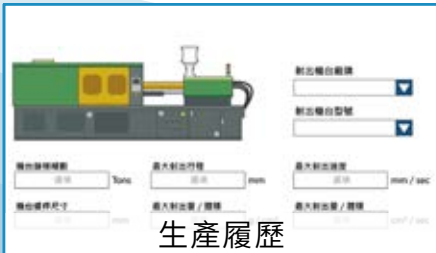
- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫2018~2021年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台，型創科技輔導416台射出機聯網，佔比51%

■ FY2018年設備聯網完工數 ■ FY2019年設備聯網完工數 ■ FY2020年設備聯網完工數 ■ FY2021年設備聯網完工數 ■ 合計比例
資料來源:智慧機械推動辦公室

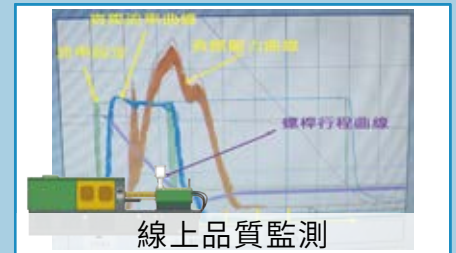
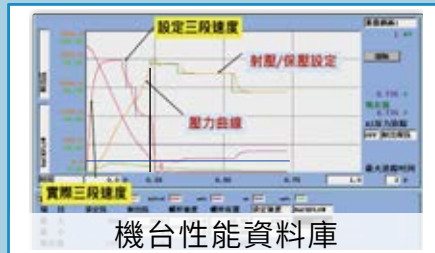
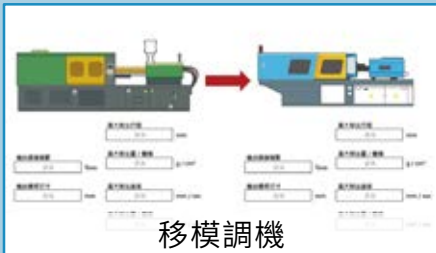
IoM 生產管理(機台聯網)



DoM 製程管理(數據管理)



QoM 品質管理



型創科技顧問團隊 30年模具與成型產業專業輔導經驗 SMB計畫塑膠製品業第一名

廣告編號 2022-11-A02

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/iom



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
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
陳柏蓁 Jean Chen
陳俞靜 Sara Chen
何凱琳 Karin He
陽 敏 Mary Yang

技術部
技術支援 唐兆璋 Steve Tang 方文彥 Wayne Fang
張仁安 Angus Chang 游子萱 Clara Yu
楊崇邠 Benson Yang 陳品維 Ryan Chen
李志豪 Terry Li 于翔 Bernard Yu
張林林 Kelly Zhang 尹睿璇 Knify
羅子洪 Colin Luo 楊崇邠 Benson Yang
王海滔 Walk Wang 詹汶霖 William Zhan
羅偉航 Robbin Luo 石明權 Henry Shih
邵夢林 Liam Shao 唐若芸 Erica Tang
黃煒翔 Peter Huang
劉家孜 Alice Liu
彭楷傑 Eason Peng
廖士賢 Leo liao
邱薇臻 Vita Chiu

專題報導
專題主編 劉文斌
特別感謝 克勞斯瑪菲、ARBURG、震雄集團、ENGEL、威
猛集團、科盛科技、科思創、BASF、林秀春、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

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

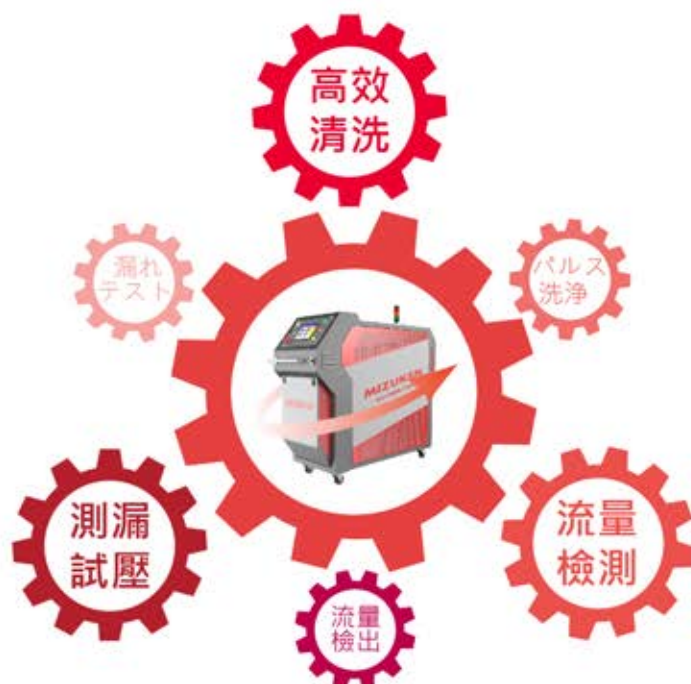
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

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 2022-11-A03

TEL +886-938009549

廣告索引



型創 AIoM 智慧型射出機聯網方案 ---	P2(A01)
型創 AIoM 智慧型射出機聯網方案 ---	P3(A02)
水研 -----	P5(A03)
ARBURG -----	P9(A04)
型創 AToM 先進模具與成型技術 -----	P15(A05)
數位版雜誌宣傳 -----	P19(A06)
ACMT/OPCUA+ -----	P23(A07)
型創 TZoM 專業顧問輔導 -----	P31(A08)
型創應力偏光儀 -----	P36(A09)
科盛科技 -----	P41(A10)
映通——微射出成型解決方案 -----	P72(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 模具與成型雜誌 No.046 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：張樹培 博士
 專科：工業工程、機械工程、資訊工程、
 材料工程、製造工程、工業設計、
 管理工程、系統工程、
 智慧製造、工業4.0、
 數位轉型、工業互聯網

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
 工業4.0與智慧製造
 工業4.0與智慧製造的應用
 工業4.0與智慧製造的挑戰
 工業4.0與智慧製造的未來

科技新知
 工業4.0與智慧製造的技術
 工業4.0與智慧製造的應用
 工業4.0與智慧製造的挑戰
 工業4.0與智慧製造的未來

產業訊息
 工業4.0與智慧製造的市場
 工業4.0與智慧製造的應用
 工業4.0與智慧製造的挑戰
 工業4.0與智慧製造的未來

顧問專欄
 工業4.0與智慧製造的專家
 工業4.0與智慧製造的應用
 工業4.0與智慧製造的挑戰
 工業4.0與智慧製造的未來

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：陳昭彰 教授
 專科：光學工程、機械工程、
 材料工程、製造工程、
 工業設計、管理工程、
 系統工程、智慧製造、
 工業4.0、數位轉型、
 工業互聯網

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挑戰
 光學技術在模具成型產業的未來

科技新知
 光學技術在模具成型產業的技術
 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挑戰
 光學技術在模具成型產業的未來

產業訊息
 光學技術在模具成型產業的市場
 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挑戰
 光學技術在模具成型產業的未來

顧問專欄
 光學技術在模具成型產業的專家
 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挑戰
 光學技術在模具成型產業的未來

ACMT 模具與成型雜誌 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

【LSR射出成型的產業應用與發展趨勢】

專題主編：曾晉昌 教授
 專科：材料工程、機械工程、
 製造工程、工業設計、
 管理工程、系統工程、
 智慧製造、工業4.0、
 數位轉型、工業互聯網

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射出成型的發展趨勢
 LSR射出成型的挑戰

科技新知
 LSR射出成型的技術
 LSR射出成型的應用
 LSR射出成型的挑戰
 LSR射出成型的未來

產業訊息
 LSR射出成型的市場
 LSR射出成型的應用
 LSR射出成型的挑戰
 LSR射出成型的未來

顧問專欄
 LSR射出成型的專家
 LSR射出成型的應用
 LSR射出成型的挑戰
 LSR射出成型的未來

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
 專科：材料工程、機械工程、
 製造工程、工業設計、
 管理工程、系統工程、
 智慧製造、工業4.0、
 數位轉型、工業互聯網

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
 特殊高性能材料的介紹
 特殊高性能材料的應用技術
 特殊高性能材料的挑戰

科技新知
 特殊高性能材料的技術
 特殊高性能材料的應用
 特殊高性能材料的挑戰
 特殊高性能材料的未來

產業訊息
 特殊高性能材料的市場
 特殊高性能材料的應用
 特殊高性能材料的挑戰
 特殊高性能材料的未來

顧問專欄
 特殊高性能材料的專家
 特殊高性能材料的應用
 特殊高性能材料的挑戰
 特殊高性能材料的未來

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：湯光輝 ACMT副社長
 專科：工業工程、機械工程、
 製造工程、工業設計、
 管理工程、系統工程、
 智慧製造、工業4.0、
 數位轉型、工業互聯網

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的挑戰
 射出工廠的數位化轉型的未來

科技新知
 射出工廠的數位化轉型的技術
 射出工廠的數位化轉型的應用
 射出工廠的數位化轉型的挑戰
 射出工廠的數位化轉型的未來

產業訊息
 射出工廠的數位化轉型的市場
 射出工廠的數位化轉型的應用
 射出工廠的數位化轉型的挑戰
 射出工廠的數位化轉型的未來

顧問專欄
 射出工廠的數位化轉型的專家
 射出工廠的數位化轉型的應用
 射出工廠的數位化轉型的挑戰
 射出工廠的數位化轉型的未來

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：黃冠財 副教授
 專科：材料工程、機械工程、
 製造工程、工業設計、
 管理工程、系統工程、
 智慧製造、工業4.0、
 數位轉型、工業互聯網

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導
 產業輕量化的技術
 產業輕量化的應用
 產業輕量化的挑戰

科技新知
 產業輕量化的技術
 產業輕量化的應用
 產業輕量化的挑戰
 產業輕量化的未來

產業訊息
 產業輕量化的市場
 產業輕量化的應用
 產業輕量化的挑戰
 產業輕量化的未來

顧問專欄
 產業輕量化的專家
 產業輕量化的應用
 產業輕量化的挑戰
 產業輕量化的未來



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

12 克勞斯瑪菲作為可持續創新推動者亮相 2022K 展

16 2022 年 K 展：射出成型日趨完美

20 K2022 圓滿收官 震雄實力詮釋中國塑機品牌全球競爭力

24 ENGEL 全新兩步法工藝：直接加工塑料廢料，提高回收利用質量

28 K 2022：創新獨特的威猛機械手和輔助設備（輔助設備篇上集）

32 K 2022 亮點技術篇

科技新知 Technology showcase

38 收納大王攜手模流分析領頭羊 打造綠色夢工廠

42 英力士質量平衡原材料助力科思創聚碳酸酯生產

44 巴斯夫在 K 2022 首度展出 VALERAS™ 塑料添加劑產品組合

顧問專欄 What experts say

46 第 69 招、塑膠材料性質影響成型品質【塑料與 MHC 篇】

50 粉末技術的關鍵基礎 Part II：什麼是粉末最佳的形貌？

產業訊息 Industry News

54 ACMT K2022 國際橡塑膠展參訪團【活動花絮】

新登場!

數位版雜誌上線中!
隨時隨地都能閱讀!

快速
強勢品牌
節約資源
轉變觀念
循環經濟
環保材料
回收

WIR SIND DA.

現在，請您轉變觀念，與我們攜手同行。我們可以因應包裝製造業的各種發展變化；不僅僅是速度快，還能節約資源，並保護環境，更為您的產品打造品牌優勢，這就是我們的 ALLROUNDER。邁向未來，攜手 ARBURG (阿博格)。
www.arburg.com/info/packaging

ARBURG

阿博格



劉文斌 技術總監

現職

- 型創科技顧問股份有限公司 技術總監
- ACMT 電腦輔助成型技術交流協會 主任委員

經歷

- 曾任職 Moldex3D 大中華區 技術總監
- 多家業界公司技術顧問與技術授課講師

專長

- 高分子塑膠材料、檢測技術、複合材料、合膠混練配料技術
- 塑膠押出、射出成型加工技術
- 成型加工模具、螺桿及製程設計、連續複合押出發泡成型技術

K2022 之最新產業技術趨勢分享

每三年一次的全球最大塑橡膠展覽會——K展 (K-Show)，已經於 10 月底在德國杜塞道夫完成為期八天的展覽而圓滿閉幕。K展是全球塑橡膠行業中影響力最大也是展覽規模最大的展會；產業中的最新型技術、創新材料、高規格產品、最先進的研發計畫與未來 3~5 年的產業發展方向都可以在展場上看到，並從展出的議題與內容得到啟發。

2022 年 K 展適逢舉辦七十週年，同時也因為全球新冠疫情的趨緩而能如期舉行，展會上匯集了來自 60 多個國家的 3,300 多家廠商進行展出。這次 K 展的參展規模超過了上屆 K2019，在杜塞道夫展覽館的 18 個展館全部開展，且還在各館之間的戶外區域展出 VDMA 循環經濟論壇。

由於全球市場化經濟需要有可持續性，而其中重要的組成部分則是循環經濟。另外，若要達成可持續性則需要數位化，所以這三者——數位化、氣候保護和循環經濟都成為今年 K2022 展會的主要主題。今年展會所展出的議題主要還是圍繞著這三項展出主題來展開。K展主辦方在展會閉幕後發出的新聞稿中宣示，今年的 K2022 展會無疑是一次成功的活動。K展仍然持續是全球塑料和橡膠行業中最國際化、最完整和最具創新性的貿易展覽會。今年 K2022 雖然在 COVID-19 新冠疫情的陰影持續影響下，國際旅行不易的全球環境中舉行，但是仍然吸引了 176,000 人次的參觀來賓，雖然相較 K2019 的出席人數 224,000 名參觀者減少了 22%，但是還是高出展前的預期人數。

在今年 K2022 展場上大型射出機臺設備廠家的展出主題，持續是將循環經濟議題作為主要的關注點，並將設備與數位化相結合，整合數位輔助和機器通信進而實現再生塑料的無縫使用、提高生產效率和降低能耗。再加上產品的輕量化、薄壁化、產品表面裝飾 -IMD/IML、多材質整合等整合技術的進一步發展，模塑成型加工廠商可以看到參展商有很多創新的產品與技術展示。

而上游材料廠商所展示的產品與生產技術，主要訴求也是低碳聚合物、再生塑料、或是生物基材料、或是藉由物理性回收再調製材料、或利用化學性降解單體重聚性材料等，許多企業已經宣示在未來幾年的產品應用上，將會把 PIR 與 PCR 再生材料的應用比例持續提高。



生產相關周邊設備廠家的展出重點則是往節能議題進行開發，將降低碳排列為設備產品的開發方向，機臺能耗降低且生產效率更提高，結合數位化和循環經濟議題；部分生產設備的動力驅動系統也開發可以切換使用直流電能，讓驅動能源可以藉由太陽能、風力或水力等方式來進行電池儲能與應用。

整體而言，從 K2022 國際塑橡膠展的展出內容，可以清楚看到的可持續性發展是未來產業與產品發展的主軸，而循環經濟、節能減碳、回收材料的重複加工應用將是每家廠商都將面臨的企業發展議題。■



克勞斯瑪菲作為可持續創新推動者亮相 2022K 展

■克勞斯瑪菲

前言

以「讓塑料更環保——高質量和高效率」為主題，克勞斯瑪菲在 2022K 展上展示眾多創新產品，以進一步鞏固其作為塑料行業可持續解決方案領先提供商和創新推動者的地位。

在今年 2022K 展上，克勞斯瑪菲首次展示工業用大型 3D 列印系統，並正式宣告積層製造解決方案成為公司現有產品組合（包括射出、擠出和反應成型）的第四大支柱。此外，參觀者還能在克勞斯瑪菲展位前觀摩整個循環經濟的運行，瞭解如何使用回收塑料生產高質量的汽車零部件。克勞斯瑪菲還將展示針對中端市場的全新解決方案和創新的數位服務，以期幫助客戶減少停機時間和二氧化碳排放。

克勞斯瑪菲首席執行官 Michael Ruf 博士稱：「可持續發展和創新是當前塑料行業的兩大熱點議題，也是我們公司和產品戰略的核心。我們正在努力讓塑料更

環保，並幫助客戶提高生產效率和產品質量。經過多年努力，克勞斯瑪菲已成為客戶心目中領先的一站式解決方案提供商，能夠為他們在塑料加工的各個方面提供支持。我們為客戶提供各種諮詢、產品和服務，幫助他們創造一個成功、高效、數位化和可持續的未來。在這一過程中，客戶需要涵蓋產品整個生命週期的創新和整體解決方案。在這次展會上，我們將帶來他們亟需的完整解決方案。」

中國中化支持克勞斯瑪菲發展戰略

中國中化董事長李凡榮表示：「克勞斯瑪菲在塑料機械領域有著悠久的歷史和領先優勢，是中國中化業務組合中重要的組成部分。我們堅信，它可以為行業創造更大的價值，從而實現中長期的進一步增長。亞洲市場，特別是中國市場提供了許多機會，我們將作為一個團隊共同把握。我們全力支持克勞斯瑪菲將公司打造成塑料加工機械領域國際領先的解決方案提供商的戰略和願景。」



圖 1：precisionMolding 領菲®

大力進軍積層製造

今年，克勞斯瑪菲攜全新的積層製造解決方案亮相 2022K 展。客戶使用克勞斯瑪菲提供的積層製造解決方案（3D 列印機），能夠實現批量生產大型和結構複雜的塑料件以及對表面質量和細部分辨要求高的小型塑料件，並降低總單位成本（「每個塑料件的成本」）。

列印機將作為完整的解決方案提供給客戶，確保穩定的生產工藝和高質量塑料件。列印機不需要進行昂貴的測試列印（即「第一次就成功」），因而能幫助客戶大幅節省材料和成本。首席執行官 Michael Ruf 博士表示：「積層製造解決方案可與我們現有的產品組合形成良好互補。得益於我們在材料和製造工藝方面深厚的專業知識，我們能夠生產高效的 3D 列印機，並迅速為客戶創造巨大的附加價值。」

在展會上，克勞斯瑪菲還展示公司作為塑料行業循環經濟引領者的定位，通過使用回收材料生產高質量的汽車零部件，向參觀者呈現循環經濟的完整實現過程。克勞斯瑪菲一直致力於使用先進的塑料回收技術減少塑料廢棄物的產生，並已制定目標：到 2030 年時，公司將實現零碳足跡，從而確保工廠運營完全實現氣



圖 2：powerMolding 騰菲®

候中性。

precisionMolding 領菲® 和 powerMolding 騰菲® 射出機助力高效生產

在展會上，克勞斯瑪菲還展示針對中端市場的全新解決方案 precisionMolding 領菲® 和 powerMolding 騰菲®。新系列射出機的功率密度高，生產成本低且生產效率高。其中，全電動射出機 precisionMolding 領菲® 擁有極高的能效。而 powerMolding 騰菲® 配備有克勞斯瑪菲的標準 BluePower 伺服驅動器，根據應用不同，可比同類標準射出機減少高達 40% 的能耗。

數位解決方案的創新領導者

目前，客戶的絕大部分二氧化碳足跡因機器運行和工廠運營所產生。因此，他們必須使用正確的數據以進一步優化工藝流程，減少能耗和解決生產問題，從而減少二氧化碳排放和停機時間。作為數位產品和服務市場的創新領導者，克勞斯瑪菲在展會上展示其數位解決方案，以進一步鞏固其在該領域的領先地位。

展示與合作夥伴的合作成果

在 2022K 展上，克勞斯瑪菲還展示了與眾多合作夥伴的合作成果，包括與 MOTAN（摩丹）合作開發的能

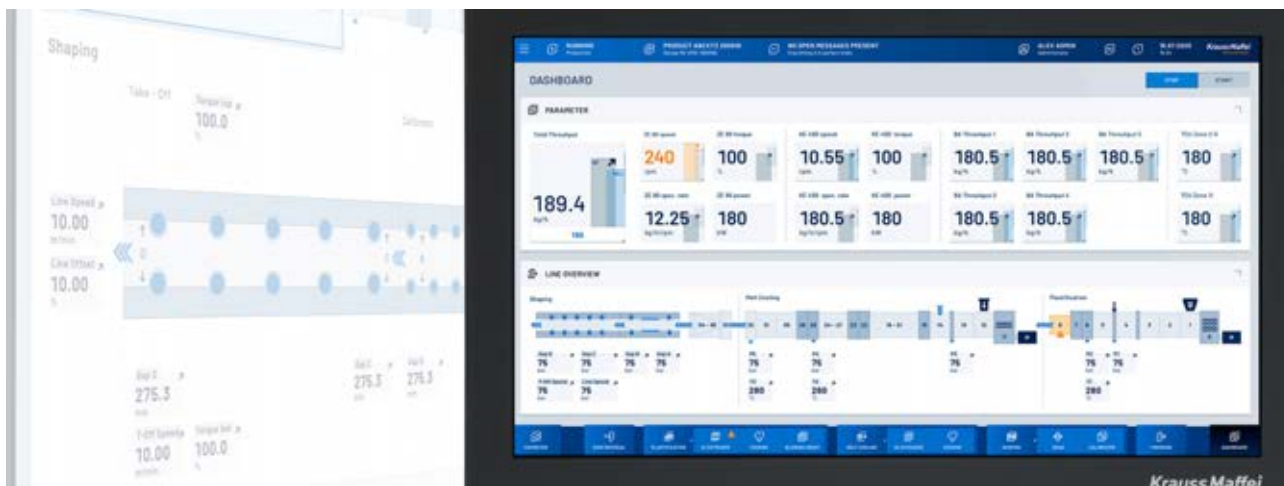


圖 3：透過創新的數位解決方案進一步優化工藝流程，減少能耗和解決生產問題，從而減少二氧化碳排放和停機時間



圖 4：K2022 展會集錦

源管理和二氧化碳排放跟蹤系統。此外，克勞斯瑪菲入駐VDMA（德國機械設備製造業聯合會）的“The Machine”主題展位，作為塑料回收工藝的「塑造者」與其他參展夥伴一起進行生產演示。■

本文經克勞斯瑪菲授權後刊登

先進技術 - 高效節能

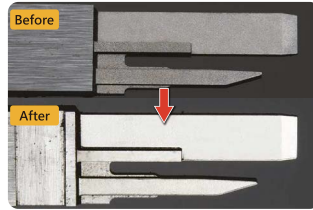
先進
模具
技術



CAE模流分析技術



模具水路設計

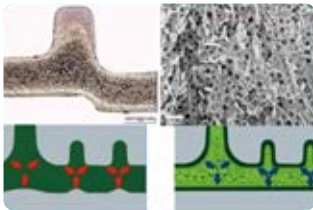


EBM電子束表面改質/拋光

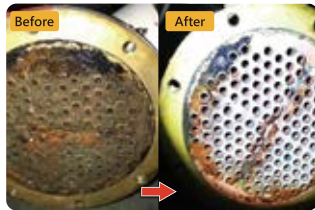


金屬3D列印技術

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

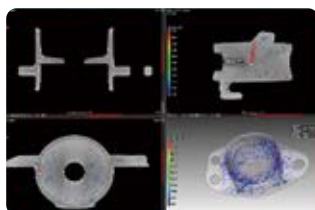


電力監測系統

先進
檢測
技術



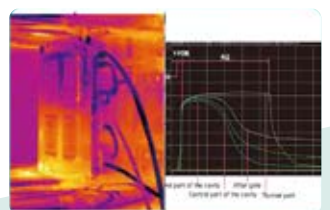
應力檢測



CT斷層掃描技術

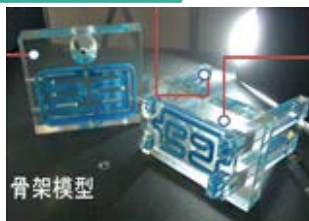


鎖模力平衡度檢測



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】

提高表面粗糙度，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

mit minnotec 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 2022-11-A05





2022 年 K 展：射出成型日趨完美

■ ARBURG

實用且高瞻遠矚

ARBURG（阿博格）的八臺 ALLROUNDER 展品以及合作夥伴展臺上的另外 15 臺機器讓專業人士們歎為觀止。畢竟這些機器清楚表明，借助高端射出工藝、數位聯網系統和創新控制功能就能生產出面向未來的優質塑料製品——智能、高效、自動化和可持續。

引人駐足的應用

在一臺具有 6500 kN 合模力的 ALLROUNDER 1120 H 液電混合射出機上生產出採用 ARBURG（阿博格）設計的時尚工具箱。一套機械手系統 MULTILIFT V 40 插入八張德國庫爾茲集團出品的薄膜，模內貼標後取出上殼和下殼。在下游的熱壓印站補印 ARBURG（阿博格）徽標，隨後手動為工具箱組裝上中心件、手柄、鎖定夾和支腳。

「智能」填充模擬

該展品配備集成了許多智能功能的 GESTICA 控制

系統，如「aXw 填充助手」。為此，Simcon 的 VARIMOS 插件將首次亮相，它將顯示採用 AI 優化機器參數的效果。

可靠加工回料

三臺展品都配備了 ARBURG（阿博格）回收包，並展示如何在確保工藝的前提下可持續加工回料。一臺電動機 ALLROUNDER 470 A 用消費後回料 (PCR) 製作 PP 材質的手柄。GESTICA 控制系統還集成了「aXw 曲線 領航」功能。硬體和軟體功能控制模具內的壓力曲線，並補償波動的材料黏度。

一臺液壓機 ALLROUNDER 270 S compact 加工由玻璃纖維增強型 PPC 構成的回料。一臺 INTEGRALPICKER V 分離澆口，並將其排出到粉碎機中，從而將這種材料送回到工藝中。該展品還具備一個安全的 5G 移動網絡連接——這是 ARBURG（阿博格）和德國電信公司的試點項目。



圖 1：本次 ARBURG 展出的亮點設備—— ALLROUNDER 1120 H

「智能」聯網的機器

一臺立式機 ALLROUNDER 375 V 向參觀者們展現了數位聯網生產的另一個案例。這套方案系統還包含一個六軸機械手、一個激光站和 Scada 系統——ARBURG (阿博格) 交鑰匙控制模塊 (ATCM)。用再生的 PA66/6 (GF 50) 材料生產出一個自行車工具。將產品的兩半卡在一區，然後就能對射出成品件進行激光打標。ATCM 從嵌件和最終產品中收集零件特定的數據，並可視化顯示，可實現 100% 追溯。

另一臺「智能」K 展展品是一臺用於在潔淨室進行生產的 ALLROUNDER 630 H 液電混合射出機，它每小時可以生產大約 18,000 根透明 PET 血管。這臺機器通過 GESTICA 控制系統與模具、熱流道控制器、材料烘乾器和自動化系統通信。通過 OPC UA 直接將數據轉發給控制系統。

一臺電動機 ALLROUNDER 720 A 表明高質量的射出工藝可以替代熱成型工藝。這套高性能機器配備了尺寸為 1300 的新型注射單元，在精準 AMK 伺服電機的協助下可達到大容量的注射流。使用 Brink 公司的一個 4 腔模具就能在射出壓縮成型工藝中用 PP 單一材料生產薄壁 IML 圓杯。

用一臺 ALLROUNDER MORE 1600 生產用於醫療技術的魯爾鎖緊連接器，這也證明了 AMKmotion 伺服電機的能力。在這個案例中，四根伺服電驅動模具軸控制型芯自鎖後退 (Core-back)、提升、封蓋和旋鬆功能。在這個案例中，人們首次發現可直接通過 GESTICA 控制系統對安川牌六軸機械手進行編程來完成操作。

一臺配備一個 8+8+8 腔立方模的 ALLROUNDER CUBE 1800 表明射出成型日趨完美，該立方模以及新型 CITI 技術皆出自合作夥伴 Foboha 之手，以便將預成形件旋轉到立方模非操作面。這臺三組份射出機用 PP、TPE 和 POM 生產出功能部件。六軸機器人同步進行模具填充、冷卻和取件。■

本文經 ARBURG 授權後刊登



圖 2：在 2022 年 K 展，射出件的範疇變得更廣泛，上圖分別是由大型 ALLROUNDER 1120 H 製造的時尚工具箱（左圖），以及用於醫療技術的魯爾鎖緊套口樣品（右圖），產品種類十分多元



圖 2：本次 ARBURG 展出的一大亮點—— ALLROUNDER CUBE



圖 3：2022 年 K 展中，ARBURG 的射出工藝也紛繁複雜。一大亮點就是在 ALLROUNDER CUBE 上生產三組份功能部件

ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

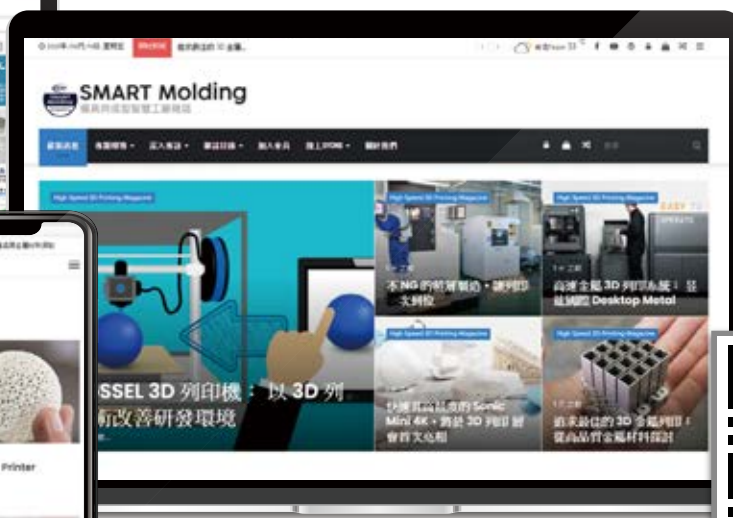
【SMART Molding】數位版雜誌

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69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 2022-11-A06



K2022 圓滿收官 震雄實力詮釋中國塑機品牌全球競爭力

■震雄集團

前言

10月26日，為期八天的K2022正式步入了最後一天。在收官的帷幕正式落下之前，我們還想再次帶你回到震雄展臺，回顧震雄是如何以更全球化的視野、更低碳環保的理念，和更貼合用戶需求的「作品」，閃耀K2022全球橡塑行業第一舞臺。

笑迎賓客 笑對未來

在杜塞道夫展覽中心十八個展館，來自60個國家和地區的3,000多家參展商各顯神通，呈現了各式各樣的展臺。令人感到印象深刻的展臺會是什麼樣的呢？答案往往是展臺所展示的內涵，給來賓所帶來的體驗。在高朋滿座的震雄展臺，從世界各地專業觀眾與買家，到廣大合作夥伴，再到各路媒體，震雄敞開雙臂，笑迎八方客人，為他們帶來充滿感動的、溫暖的體驗，也以笑容迎接著屬於震雄和他們共同的美好未來。

硬核實力 精彩亮相

依託深厚歷史積澱和射出技術優勢，震雄此次帶來了兩大經濟高效系統解決方案：

- JM168-MK6.6 伺服射出機
- 為高速包裝打造的「扛鼎之作」—— SPEED-PACKII

震雄自2011年與日本三菱合作，將整個機器油路優化至接近完美境界，真正實現又快又穩；震雄獨有精確液壓技術™，讓精準與高效更上一層樓；震雄新的伺服技術則大大提升了設備的節能環保特性；配合高性能控制器和高精度射出單元，軟硬體協同優化，造就出完美塑件；震雄射出機不管從性能還是參數上，都展現出了中國塑機領導品牌的全球競爭力。

喜結碩果 砥礪前行

2022年的K展，雖受新冠疫情和全球政經局勢不穩的影響，整體觀展人數難言理想，但震雄仍收穫頗豐。



圖 1：本次亮點設備——JM168-MK6.6 伺服射出機

在 K 展，震雄團隊與全球新老客戶現場深入交流，讓我們對市場趨勢洞察更加深刻，對客戶需求把握更加精準。借此機會，我們與歐洲以及全球合作夥伴和客戶們增進了互信，建立了更融洽的戰略和合作關係。

同時，憑藉高速、穩定、節能之硬核實力和團隊以客為先的精神，震雄產品及解決方案得到專業觀眾的好評和客戶的青睞，現場展示的射出機、模具、機械手、副機等成套射出系統，全部被客戶搶購一空，展期內簽下的訂單也創下歷史新高。

震雄 ChenHsong 媒體焦點

震雄也成為了聚光燈下的明星，Plastics News、CPRJ、塑膠工業等多家全球塑業主流媒體深度報道震雄展臺的相關情況，並對高層領導進行專訪，大大提升了震雄品牌在全球的知名度。

在接受 Plastics News 採訪時，震雄集團主席兼總裁蔣麗婉女士著重強調了新能源汽車市場對於震雄的價值，她表示：「全球最大的新能源汽車製造商比亞迪已與震雄建立了緊密的戰略合作關係，震雄以技術強大、高性價比、經驗豐富、服務一流，成為比亞迪的最佳選擇。」



圖 2：為高速包裝打造的「扛鼎之作」——SPEED-PACKII

把握機遇 未來可期

中國作為全球最大的需求及增量市場，我們有全球領先的塑機企業和塑機產品，全球射出企業及客戶都在關注中國市場；中國射出機出口快速增長，這是中國塑機品牌走出國門的戰略機會；「循環經濟、氣候保護、數位化」已成為全球主題，越來越多的企業正在開發更加節能環保、智能高效的產品。這些趨勢與潮流，讓我們更加堅定既有戰略方針：

- 首先，堅定不移推進國際化市場戰略，以龐大的中國市場為主戰場，同時放眼全球市場，深入參與到全球市場的競爭中去；
- 其次，堅定不移推進創新發展戰略，以技術謀發展，不斷夯實震雄產品核心競爭力，從而贏得全球客戶的青睞；
- 最後，堅定不移倡導綠色低碳環保理念，開展綠色製造和擁抱綠色材料，為客戶提供經濟、高效、環保的射出解決方案。■

本文經震雄集團授權後刊登



圖 3：笑迎賓客，笑對未來。震雄展台精彩照片集錦

ACMT 射出機聯網相容性計劃

解決不同廠牌設備通訊問題

實現統一整合應用平台

落實工業轉型數位升級



常用參數共識 700+ 個



Level 0 數位化

建立規格及定義，確保OT系統與IT系統的資料一致性。



Level 1 機台聯線

建立即時看板，產出平均故障／修復時間等管理報表。



Level 2 可視化

遠端監控參數，確保生產過程符合規範，保存修改記錄。



Level 3 透明化

監控過程各項實際值，追溯生產歷程，確保塑膠製品品質。



Level 4 可預測

取得機台歷程數據，建立預測性維護；虛擬製品品質預測。



Level 5 自適化

提高射出穩定性，即時全自動智慧射出塑膠製品。

創始會員

- ACMT
- 盟立自動化
- 型創科技
- 工研院微系統中心
- 台中精機
- 工研院巨資中心



廣告編號 2022-11-A07

ACMT 射出機聯網相容性計劃聯盟





ENGEL 全新兩步法工藝：直接加工塑料廢料，提高回收利用質量

■ ENGEL

前言

通過新工藝，ENGEL 能夠在研磨碎料後直接將塑料廢料通過射出進行加工。由於省略了整個顆粒化處理的工藝步驟，這項創新顯著提高了塑料回收的成本效率。實現恆定的高質量產品的關鍵是塑料熔體的脫氣。在 K 2022 展會中，ENGEL 第一次展示這項新的兩步法工藝，為此，物流用托輓裝載運輸車，也稱為多利托盤，在位於 11 展館與 16 展館之間的戶外展示區的「循環經濟論壇」上的 ENGEL 展臺被生產出來。

通常，收集消費後的以及工業上的塑料廢料是第一步，在對它們進行分類和清洗後，再進行混合、過濾和造粒，最後作為再生料被送入射出成型過程中，這意味著塑料必須熔化兩次。而對再生材料進行造粒是一個耗能的過程，通常還涉及物流費用。相比之下，ENGEL 的兩步法工藝則完全取消了造粒過程，改善了 CO2 平衡並降低了回收成本。根據 ENGEL 的計算，生產產品所需的能耗降低了 30%，通過這一創新，

ENGEL 為提高可持續性和塑料循環經濟的發展做出進一步貢獻。

新型脫氣單元提高產品質量

在兩步法工藝的開發中，一個開發重點是脫氣單元。脫氣是必要的，因為某些雜質可以通過熔體過濾器。其中包括殘留水分以及來自材料降解或印刷油墨殘留物的低分子量化合物。如果在熔體射出前沒有去除這些雜質，可能導致組件內部的孔隙和表面缺陷，從而降低組件的機械強度。

ENGEL 開發的脫氣單元構成從塑化到射出螺桿的過渡，由一個傳遞頭組成，熔體通過該傳遞頭被擠壓。在此過程中，熔化材料的表面積增大，熔絲被剪斷。這樣，射出螺桿僅部分填充，使揮發性成分可以很容易地離開熔體。根據應用和預期的雜質，可以由真空泵產生的負壓提供支持。



圖 1：使用三種不同材料進行試驗，分別為 PP 新材料顆粒（左）、來自消費後薄膜的 PP 附聚物（中）和來自 HDPE 飲料封蓋的磨料（右）

模擬低分子量雜質

為了測試新型脫氣單元的性能並展示新的兩步法工藝的潛力，ENGEL 使用三種不同的材料進行了廣泛的測試（圖 1）：

- **有針對性污染的 PP 新材料：**首先將材料加工成板材並切碎用於試驗。碎片一方面在單階段工藝中不脫氣，另一方面在兩階段工藝中進行脫氣處理。
- **來自消費後薄膜的 PP 附聚物：**這種材料也經過脫氣和不脫氣處理。研究了射出螺桿部分填充的影響以及負壓的影響。
- **HDPE 飲料封蓋的磨料：**材料一方面在第二階段工藝中進行脫氣處理，另一方面以傳統方式使用帶有脫氣和熔體過濾器的獨立雙螺桿擠出機進行處理，在單階段工藝中沒包含進一步的脫氣。

通過兩種消費後組分，在射出中選擇了經常使用的原材料。來自 HDPE 封蓋的顆粒材料今天已經被用於生產托盤。ENGEL 在這一領域看到了通過更高效的兩階段工藝取代傳統的多階段工藝的巨大潛力。薄膜附聚物已被證明是兩階段工藝的非常好的原材料。由於切碎的薄膜廢料不具有流動性，因此它被凝聚成塊進行處理。為此，不必將材料熔化，而是只需加熱和壓縮。

使用 PP 新材料是因為它可以用來很好地通過水模擬低分子量雜質。天然纖維被用作水的載體材料。結果表明，借助脫氣可以從熔體流中去除高達 1.1% 的殘留水分。

所有三個試驗系列都在奧地利 St. Valentin 的 ENGEL 技術中心進行（圖 2）。除脫氣裝置外，所有試驗系列均使用市面常見的熔體過濾器。樣品的評估在奧地利 Linz 的 CHASE 能力中心進行。

磨料或附聚物實現高品質

在沒有脫氣的情況下，使用所有三種材料生產的樣品部件都有非常大的孔隙。熔體的脫氣使組件質量有了顯著提高。

在此過程中發現，脫氣性能隨著熔體表面積的增加而提升。表面尺寸可以通過射出螺桿的部分填充程度來控制。如果螺桿填充量減少 50%，即使在大氣壓下也不會形成孔隙。如果填充量減少 25%，需要負壓防止形成孔隙（圖 2）。這是在 0.1 bar 的絕對壓力下工作的。脫氣可產生更高的彈性模量，這可以通過使用厚度為 2 mm 的測試板進行射出試驗來證實。這意味著

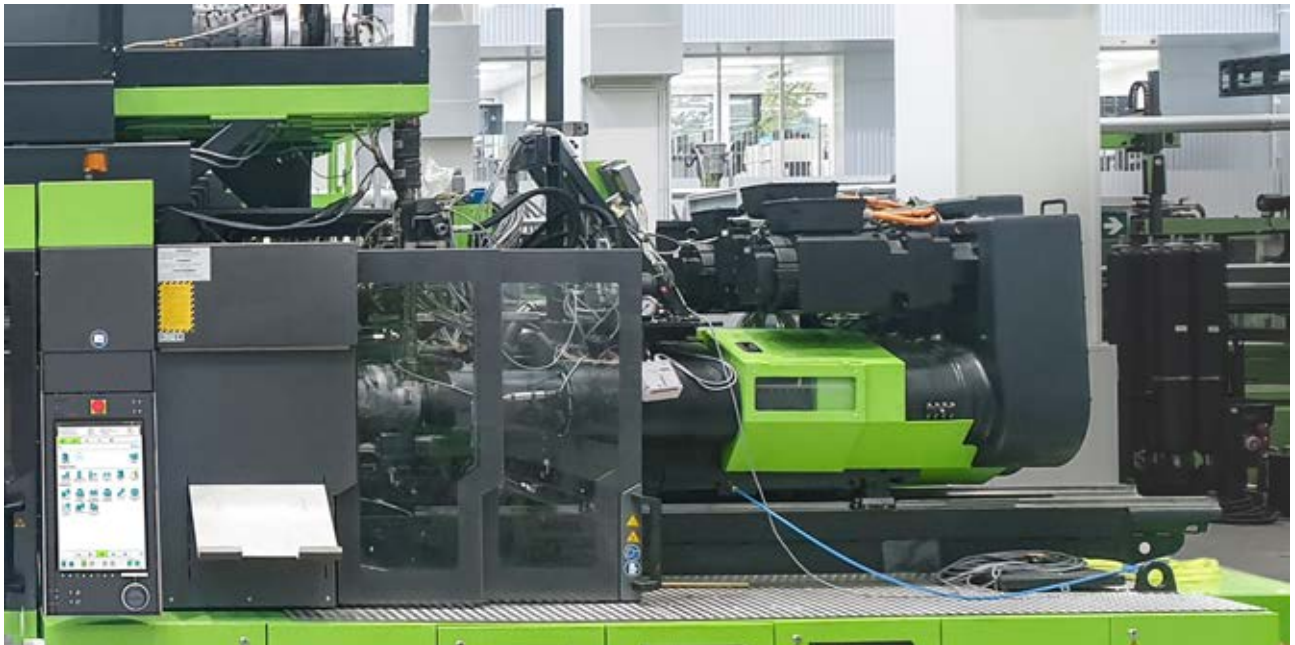


圖 2：位於 St. Valentin 的 ENGEL 技術中心的試驗安排。對於兩步法工藝，ENGEL 將塑化螺杆與射出螺杆結合

組件通過脫氣變得更堅硬（圖 3）。

試驗表明，射出螺杆的轉速對脫氣性能影響不大。即使是污染嚴重的原材料，在兩階段工藝中也可以實現高轉速和較短的配料時間。

使用全部三種材料，在兩步法工藝中均獲得了恆定的高質量組件。與傳統的多階段回收工藝相比，在可實現的材料性能方面沒有缺點。可以認為，與獨立於射出加工過程的處理和粒化過程相比，實現了更好的原材料脫氣。

試驗證實，在新的兩步法工藝中，來自單一種類消費後收集的磨料和附聚物都可以以過程穩定的方式進行處理。廢棄原料片的形狀對產品質量沒有影響。唯一的條件是材料具有流動性。■

作者

- Thomas Köpplmayr 博士和 Klaus Fellner 博士是 ENGEL AUSTRIA GmbH 奧地利 St. Valentin 基地塑化系統和回收部門的塑料工程師；
- Günther Klammer 是 St. Valentin ENGEL 塑化系統和回收部門副總裁；
- Ines Traxler 是奧地利 Linz 的 CHASE GmbH 能力中心的科研員工。

本文經 ENGEL 授權後刊登

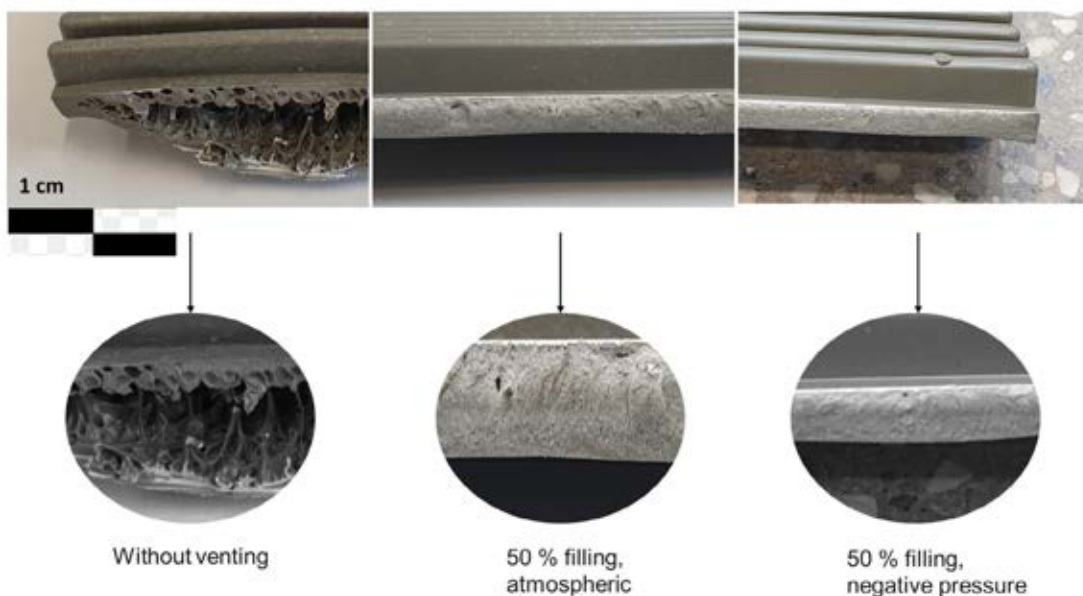


圖 3：真空為脫氣提供支持，組件質量不斷提高。圖為 PP 附聚物的試驗結果

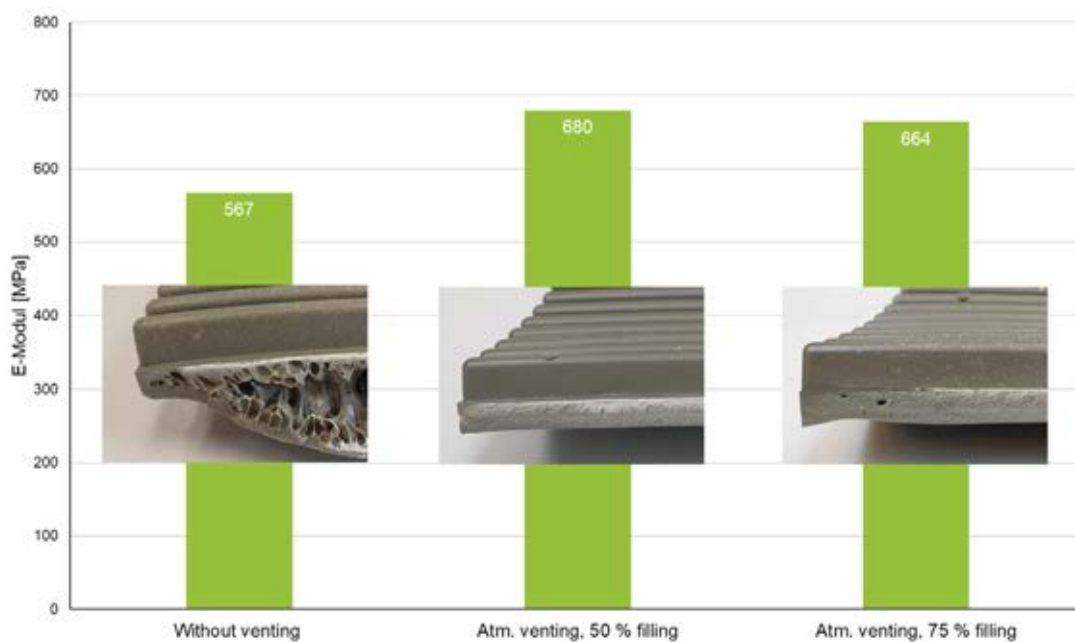
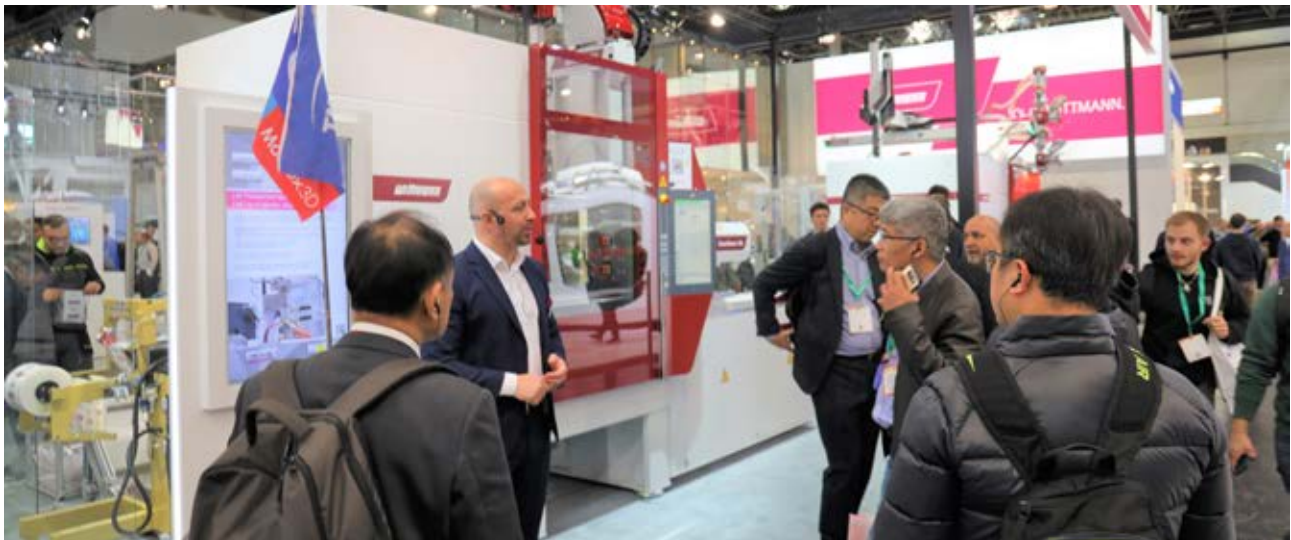


圖 4：組件質量取決於射出螺桿的脫氣和填充程度。如果不進行脫氣，樣品部件的孔隙非常大。圖為 PP 薄膜附聚物試驗系列的彈性模量（圖片來源：ENGEL）



K 2022：創新獨特的威猛機械手和輔助設備 (輔助設備篇上集)

■威猛集團

前言

威猛集團在今年德國 K 展中展示其在不同產品領域的最新開發成果。在上一期雜誌中，我們介紹了威猛集團展出的最新機械手系列成果。本期我們將繼續為各位讀者帶來「輔助設備篇上集」的內容。

WFC 120: 高達 120°C 的流量控制器

40 多年來，威猛在為塑料行業開發和製造水流分配系統方面一直處於領先地位。在 2022 K 展中，威猛展示成本得到優化的數位化流量控制器 WFC 120，它能夠監控每個回路的流量和模具回水溫度（模具進水溫度與回水溫度之間的差異）。通過手動控制閥，可以重新調整每個回路中的流量。

WFC 120 提供 4 ~ 12 個回路（分兩步）的應用選項，配有一個用來操作回路的 3.5" 觸摸顯示器，根據輸入的公差範圍，可在該顯示器上顯示和監測流量或溫度值。

如果將 WFC 120 安裝在射出機上靠近模具的位置，作為一個選項，可以通過一個 5.7" 的遙控器從防護圍欄的外部對它進行操作。通過一個專用通信協議（也可以在其他品牌的機器上使用），可以將數據傳送給威猛巴頓菲爾射出機。作為一個選項，可提供類似於模溫機接口的商用串行接口，這樣，還可以與配有串行接口的現有射出機建立通信聯繫。

該設備採用輕量化設計，具有總重量輕的優點。靠近模具的溫度控制通道的並行連接，使得通過 WFC120 確保較高的流量同時減少泵磨損、節省能耗以及降低維修費用成為可能。與射出機相連的接口以及與射出機的數據傳輸，為質量保證提供了一個有用的工具。如果不能直接與射出機相連，也可作為一個選項通過一個帶有 DataLogger 的串行接口進行文檔記錄。

智能手機 app QuickLook 4.0

為參展 2022 K 展，威猛已及時完善其新的 QuickLook



圖 1：威猛 WFC 120，4 回路機型

4.0 app。這項適用於 iPhones 手機和使用 Android 系統智能手機的 app 是對 WIBA QuickLook app 的進一步開發，清晰地顯示了用於機械手和射出機的基本工藝信息。QuickLook 4.0 已與之前的應用程序一起被投入應用商店，意味著可以從 Google play 商店和 Apple app 商店免費下載這兩個版本的 app。

現在，QuickLook 4.0 可瀏覽整個威猛 4.0 生產單元。除射出機和取件機械手外，它還支持全部系列的威猛 4.0 輔助設備。該 app 使用非常便利的一個先決條件是，每一個生產單元都有一個威猛 4.0 生產單元路由器。路由器從加工單元收集信息並進行處理，以用於標準的網絡通信。未配置威猛 4.0 路由器的現有生產單元或設備也可以在 QuickLook 4.0 app 中得到可視化。所有這些，都需要獲得一個威猛基本控制器來收集處理數據，這可單獨使用，並能夠被集成和配置到生產網絡中。

所以，與此前的 app 不同，QuickLook 4.0 不再直接與生產設備通信，而是使用威猛 4.0 生產單元路由器來有意識地解耦接口。就網絡通信可用性而言，該路由器有助於用戶在非常耐用的生產設備與變化相對快



圖 2：QuickLook 4.0 屏幕視圖，從左到右為生產單元中的設備、射出機的生產數據、模溫機的運行數據

速的 IT 技術之間作好平衡管理。同時，威猛 4.0 路由器還提供了眾所周知的有關生產單元網絡安全的防火牆保護優勢。

具體而言，QuickLook 4.0 app 提供了許多有趣且有用的功能，比如，它提供了連線的所有生產單元的總體狀態概述。為了快速直觀地瞭解設備的狀態，各單元的工作模式通過彩色編碼顯示器進行通信。可以檢索到每一類設備的基本運行數據的特寫視圖，包括報警信息和工藝參數。生產單元的列表可以由用戶定義進行排序。只需簡單地從射出機終端掃描二維碼，就可以很方便地添加另一個加工單元。所配置的生產單元可以與其他 app 的用戶共享。QuickLook 4.0 app 支持射出機和機械手，也支持乾燥機、混料機、模溫機和流量調節控制器，以及全新改進的氣輔射出裝置 Airmould 4.0 模塊和 M8 中央材料網絡控制系統。

威猛 4.0 ControlRoom TeachBox

在 2022 K 展中，威猛推出 R9 機械手 TeachBox 的擴展產品，名為威猛 4.0 ControlRoom TeachBox，也簡稱為 WCR TeachBox。

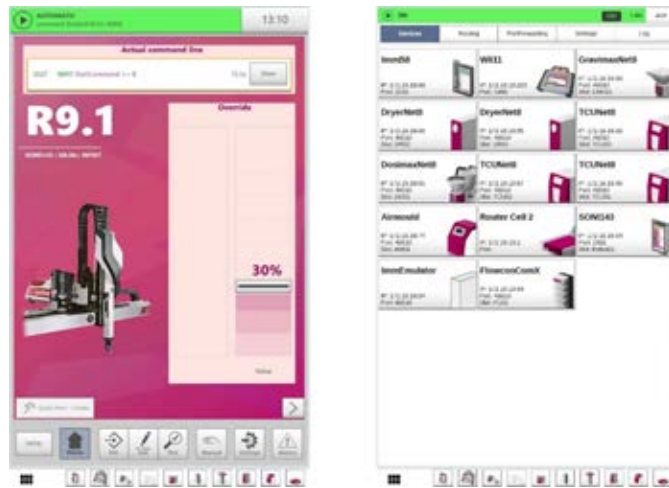


圖 3：WCR TeachBox

WCR TeachBox 是對 B8 射出機控制系統中常見的威猛 4.0 智能用戶界面 (UI) 的進一步發展，專為 R9 TeachBox 而開發。因此，這一發展也使得從 R9 TeachBox 終端來顯示和操作威猛輔助設備的 HMIs 成為可能。

該解決方案在 TeachBox 的底部邊緣提供任務欄顯示，這使得用戶能夠在威猛 4.0 生產單元路由器上註冊的威猛生產設備之間進行導航。

根據使用的設備類型和 UI 技術，每頁最多可分配兩臺同類型的輔助設備。該系統還支持新改進的威猛 Airmould 4.0 氣輔技術，Airmould 4.0 模塊的用戶界面甚至可以完全利用 R9 TeachBox 的高分辨率。利用 TeachBox 操作時，它提供了無需滾動的改進型用戶體驗。除了為兼容 WITTMANN 4.0 的設備提供單獨的 Smart UI 方法外，通過久經考驗的 VNC 鏡像系統，還提供一臺 B8 射出機和一臺 R8 機械手的完全可操作性。

作為這一新進展的一部分，數位化的 R9 學生概念也得到了改進。該機械手數位學生技術不再是實際的 R9

機械手控制系統的一個組成部分，現在已經可以作為 WCR TeachBox 的一個可單獨安裝的產品使用。利用機械手數位學生技術，還可以在線創建和優化示教程序，也就是說，機械手以自動模式被應用於生產中。

此外，已為射出機開發出了另一項數位學生技術。結合使用機械手和射出機的數位學生技術，機械手示教程序可以比以前更簡單、更直觀和更完整地得到測試和優化。因此，現在可以在後臺使用機械手和射出機數位學生技術的服務來模擬和估計未來的循環時間，而 WCR TeachBox 上的示教程序仍在編寫中。這種即時的、直接的反饋將操作者的注意力集中到可能需要進一步優化的各子序列上。

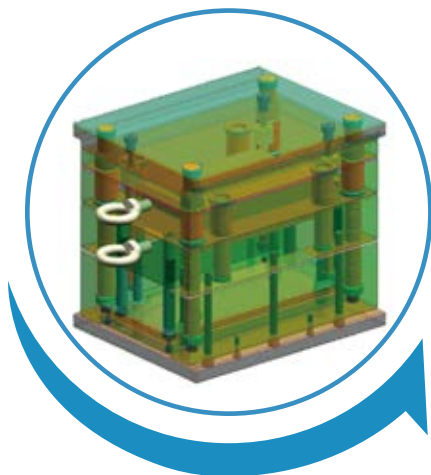
在 K 展中展示的象棋演示也是基於創新的 WCR TeachBox 技術。參觀者們應邀接受挑戰，在所展示的棋盤上與威猛機械手進行一場快棋賽。與輔助設備一樣，該棋盤以 Smart UI 的形式在 WCR TeachBox 上得到顯示。通過任務欄，隨時可以從 R9 應用切換到象棋應用，反之亦然。■

本文經威猛集團授權後刊登

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。

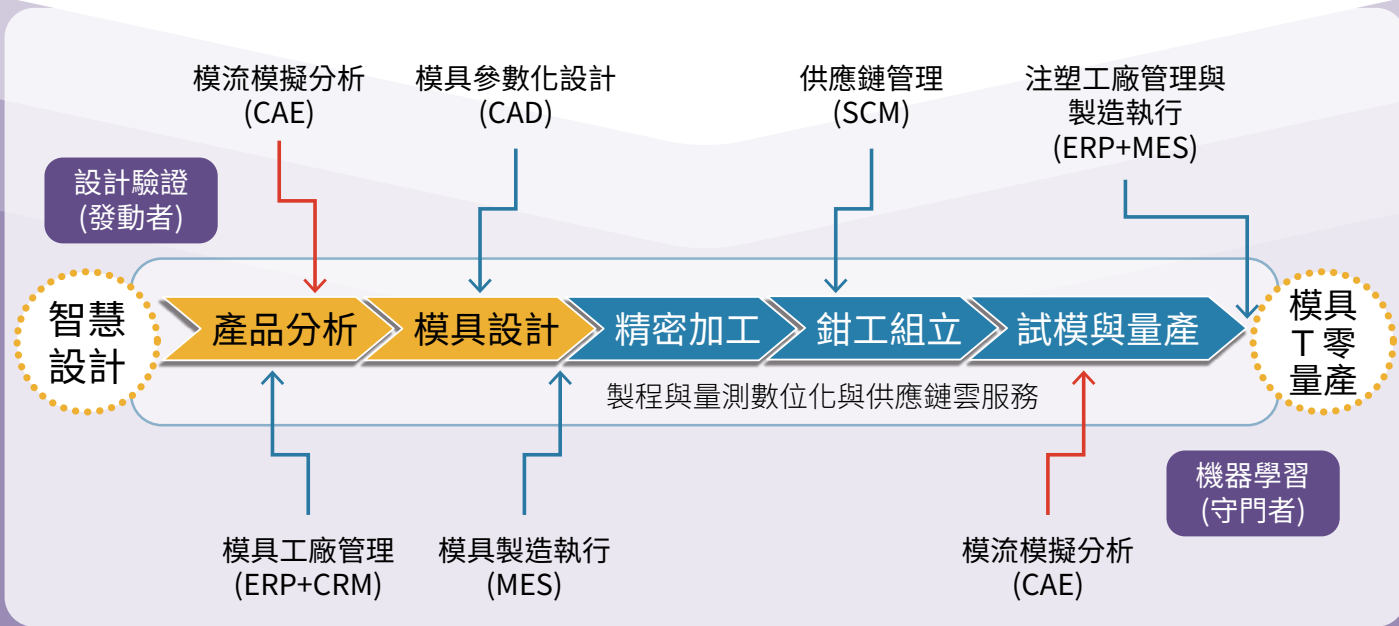
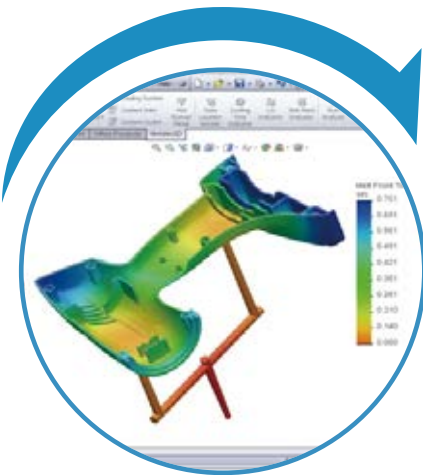
模具設計



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

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/tzom

廣告編號 2022-11-A08





Sodick

詳細資訊 · 請參 <https://www.sodick.co.jp/>



設備名稱：GL30-LP

技術介紹

- V-LINE®LDDV 搭載機型，具非凡的液壓動力；
- 超凡的注射加減速，可實現注射加速度 15G，並可透過自製控制器對注射柱塞進行最佳且全面的控制；
- 超群的注射性能，以敏捷的加速與注射跟蹤、敏銳的制動等出色的注射性能滿足精密小型零件成型的需求。



ARBURG

詳細資訊 · 請參 <https://www.arburg.com/tw/>



設備名稱：freeformer 750-3X

技術介紹

- 可用面積為 380 x 230 x 230 mm；
- 配備多達三個防護裝置和相對 freeformer 300-3X 增大 2.5 倍的加工區；
- 性能強大的 AMK 電動機確保了對於小批量和功能部件實現了精準排放液滴。



ARBURG

詳細資訊 · 請參 <https://www.arburg.com/tw/>



設備名稱：ALLROUNDER CUBE 1800

技術介紹

- 快速的伺服電驅動合模單元且有足夠大的模具安裝空間；
- 跨迴圈的伺服電動預塑功能；
- 動態的液壓或電動注射；
- 第二注射單元分佈在動範本上；
- 透過機器控制器，對所有工具功能進行開放式程式設計。

ENGEL ENGEL

詳細資訊 · 請參 <https://www.engelglobal.com/zh/cn/home>



設備名稱：e-victory 160

技術介紹

- 实现更高灵活性的大型模具室；
- 出色的能源效率；
- 多腔模具上精密部件的一致结果，具高度可重复性和低废品率；
- 可用于各种应用的合适塑化单元。

KraussMaffei

Pioneering Plastics

KraussMaffei

詳細資訊 · 請參 <http://www.kraussmaffei.ltd/>



設備名稱：powerMolding 騰菲®

技術介紹

- 保證零部件設計製造時的流程及標準化；
- 特殊的螺杆幾何設計，可滿足家電行業對產品表面外觀要求高，裝飾性強，產品更新換代快等特點；
- 為深腔或寬大模具提供更大的裝模容量；
- 具靈活多樣的選項和模塊化組合的特點。

KraussMaffei

Pioneering Plastics

KraussMaffei

詳細資訊 · 請參 <http://www.kraussmaffei.ltd/>



設備名稱：precisionMolding 領菲®

技術介紹

- 標配大模板適用範圍廣，專業螺杆設計滿足多種特殊應用；
- 升級改造靈活度高，實現 3 小時內完成模厚增大升級；
- 搭載專利的 APC plus 系統，確保產品質量高度一致性；
- 線性導軌及動模板框架式結構；
- 確保高模板平行度，位置精度高；
- 高性能伺服驅動，更節能。

Wittmann

威猛集團

詳細資訊 · 請參 https://www.wittmann-group.com/zh_hant

設備名稱：WX128 機械手



技術介紹

- 通過最小化整個週期來實現最高的射出機生產率；
- 最小化所有質量以獲得最高的加速和減速斜坡；
- 移動的 X 軸進一步提高了設備的動態性能。

Wittmann

威猛集團

詳細資訊 · 請參 https://www.wittmann-group.com/zh_hant

設備名稱：WP80 料頭抓取機械手



技術介紹

- 不同產品之間的輕鬆轉換；
- 高動態封裝驅動器；
- 干預時間小於 1 秒；
- 可完全集成到射出機中。

Sumitomo
DEMAG

住友德馬格

詳細資訊 · 請參 <http://www.sumitomo-shi-demag.eu/>

設備名稱：EI-Exis SP



技術介紹

- 運用混合動力驅動理念，實現短循環週期和短注射時間；
- 因其堅固的結構，System SP 具優異的長期生產之記錄；
- 綜合的 activeMotionControl 驅動技術保證了日常生產的高動態、高精度和長期的可用性；
- 優化的 NC5 plus 控制器操作輕鬆、直觀。



住友德馬格

詳細資訊 · 請參 <http://www.sumitomo-shi-demag.eu/>



設備名稱：Systec SP

技術介紹

- 以混合動力驅動理念，實現高性能和高能源效率的射出機；
- 由於其堅固的結構，Systec SP 具優異的長期生產的記錄；
- 綜合的 activeMotionControl 驅動技術保證了日常生產的高動態、高精度和長期的可用性；
- 基於 El-Exis SP 新開發的 Systec SP 概念機；
- 優化的 NC5 plus 控制器操作輕鬆、直觀。



BOY

詳細資訊 · 請參 <http://www.dr-boy.de/>



設備名稱：XS E 射出機

技術介紹

- 更精確、最經濟、極其緊湊，以最小面積達到最大性能
- 專為連續工業運行而設計；
- 直觀可操作且精確的 ALPHA 6 控制；
- 高度可調 25 mm 的注射裝置（可選）保證分散式澆口；
- 輕鬆適應工業 4.0 的自動化流程和接口選項。



BOY

詳細資訊 · 請參 <http://www.dr-boy.de/>



設備名稱：35 E VV 射出包覆成型機

技術介紹

- 四拉桿嵌件成型機；
- 固定下壓板，排除插入零件的移動；
- 用戶友好的自動化可能性；
- 使用注射單元 16 和注射單元 45 進行快速注射；
- 熱塑性材料、熱固性材料、PVC、彈性體、矽膠 (LSR)、MIM、Hotmelt 等的加工。

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

廣告編號 2022-11-A09



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

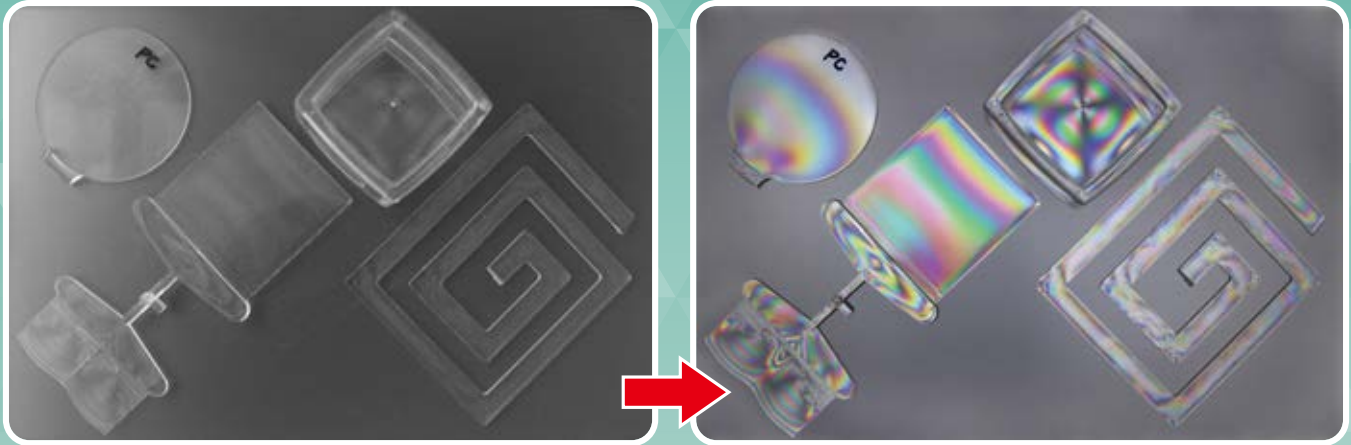
+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

<https://minnotec.com/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/>





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。



收納大王攜手模流分析領頭羊 打造綠色夢工廠

■科盛科技

坐落於南投半山腰的觀光工廠——「樹德半山夢工廠」，不只是全球室內面積最大的學旅觀光工廠，裡頭還有一座頂天立地的「生命樹」，遊客可以在這裡挑戰 30 公尺垂降、100 公尺的全臺最長建築滑索，以及最高的室內攀岩牆，是全臺觀光工廠中少有的極限體驗。

這座工廠由「臺灣收納大王」樹德企業所打造，斥資超過 25 億元，集結了來自世界各國的設計能量，近年接連得到 12 項指標性的國際設計大獎；並化身智慧工廠，融入專利水冷式循環系統、雨水回收系統及太陽能光電三大綠色建築工法。同時打造世界最大自動化倉儲系統，建立 46 公尺挑高倉儲區，搭載單軌道多車體運作系統，是傳統工業數位轉型的具體實踐。

樹德董事長吳宜叡是個拒絕「Me Too」的經營者。他耗費無數心力打造的半山夢工廠，不僅要成就世界級的野心，更結合了品牌文化、智慧製造與綠色經濟；在創造觀光收益同時，也要兼顧環境友善、以及生產技術與競爭力的持續改善。要達到這樣的條件並不容易，經過仔細的評估比較，他們選擇導入 Moldex3D 的模流分析及智慧管理技術，從設計到製造、乃至知識管理系統的建立，都有一套完善的應對方針。

「要實現世界級的願景，就需要世界級的夥伴。」吳宜叡說，「樹德與 Moldex3D 都是重視技術與環保、以自有品牌走向國際的本土企業。Moldex3D 不僅在產品設計驗證上幫了我們很大的忙、節省了可觀的開模成本，其雲端大數據平臺 iSLM 更替我們妥善保存生產製造中所有的寶貴資訊，提高生產和資源應用效率。」

樹德的工業整理和收納產品，在全臺市佔率第一，銷售足跡遍布全球七十餘國。有了這樣的成績還不夠，吳宜叡想要做到的，是成為一個「表裡如一，內外兼具的綠色企業」。

在消費後回收塑料 (Post-Consumer Recycled Resin, PCR) 蔚為風潮的趨勢下，企業更加重視設計、試模與生產效率，以減少廢料的產生。為了落實綠色經濟，樹德採用 Moldex3D 的 Material Hub Cloud (MHC) 材料雲來提高選料效率，全方位評估材料特性，降低資源的消耗。

解決了材料問題之後，再來就是產品設計。Moldex3D 以塑膠加工模擬分析起家，對於收納產品最在意的尺寸精度、表面完整度的預測和解決，可說是得心應手。樹德以 Moldex3D 驗證產品設計、找出解決方案，進



圖 1：樹德半山夢工廠的「生命樹」及自動倉儲系統（圖片由樹德企業提供）

而優化產品品質，減少成本消耗。

老工廠的轉型，除了產品本身的品質提升，還需要系統化的管理寶貴的成型知識和經驗。Moldex3D iSLM 即為塑膠成型工業量身打造的大數據平臺，樹德計畫 iSLM 在廠內建立智慧設計與科學試模數據雲，打造設計—工藝—生產虛實整合數據環境，累積設計智慧與經驗，持續提昇公司產品的競爭力。

矢志「立下典範、寫下傳奇」的吳宜勸董事長，不僅要把產品銷往全球，還要透過全球首創學旅工廠，將品牌的精神和文化推向消費者面前。樹德之所以能與眾不同，除了有突破框架的勇氣和行動力，選擇合適的工具和合作夥伴也是成功的關鍵。「我們期待未來跟 Moldex3D 能有更緊密的合作，共同創造屬於我們的智慧時代。」吳宜勸說。■



圖 2：MHC 材料雲幫助樹德提高選料效率，一手掌握材料特性

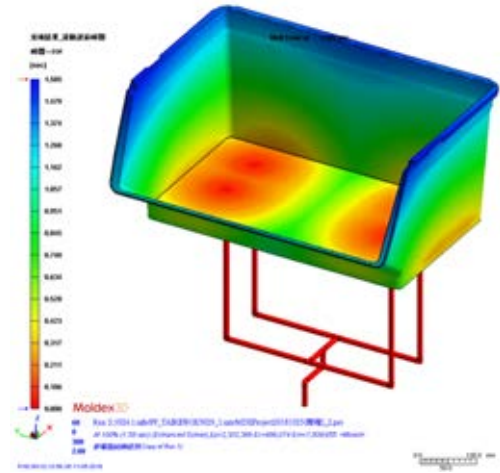


圖 3：樹德導入 Moldex3D 模流分析軟體驗證收納產品設計（圖片由樹德企業提供）



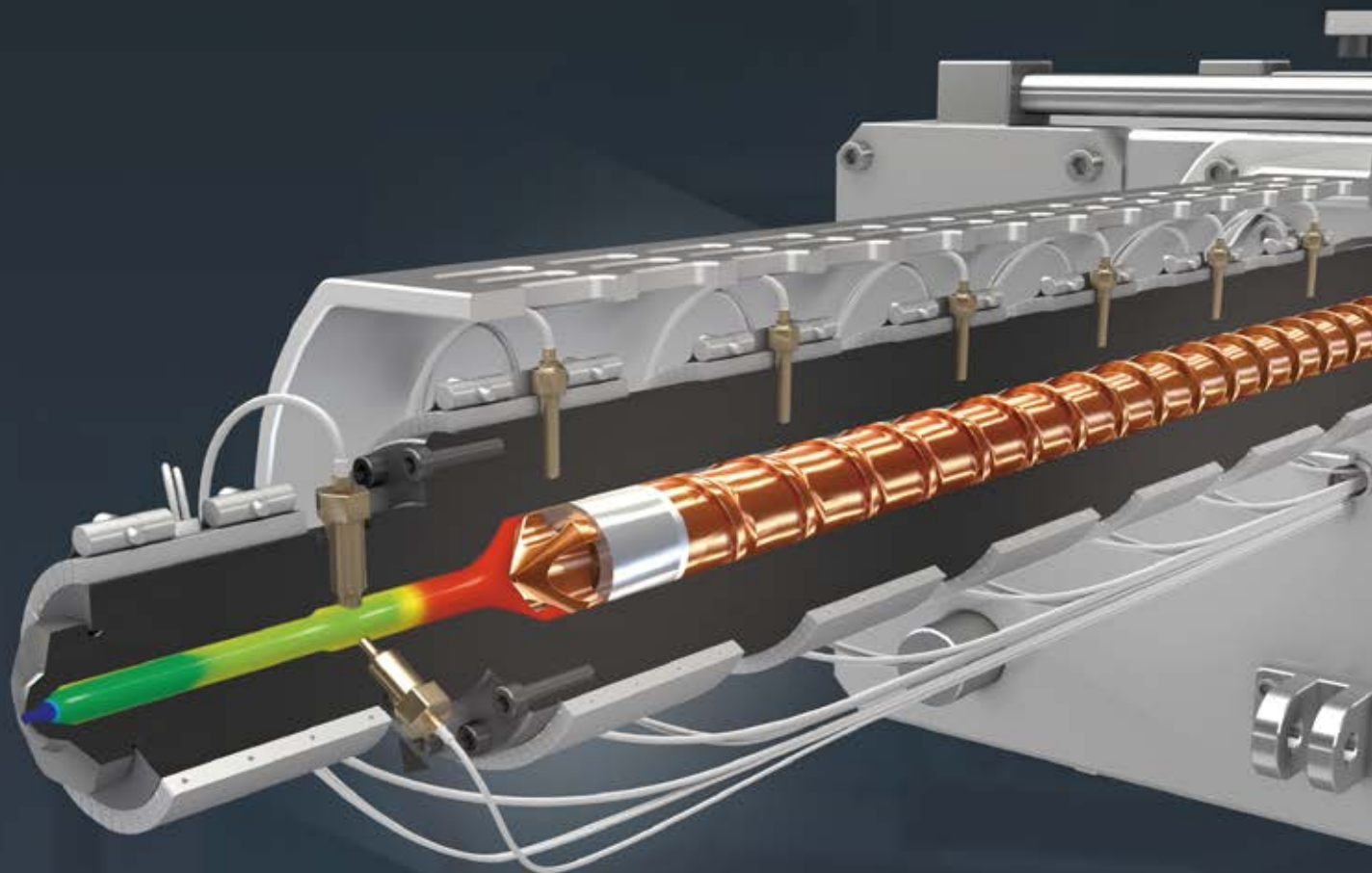
圖 4：專為模具設計打造的 iSLM 大數據管理平臺，實現智慧工廠

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 2022-11-A10
www.moldex3d.com



科思創

科思創是全球領先的高品質聚合物及其組分的生產商之一。藉由創新的產品、技術和方法，公司在眾多領域幫助促進永續發展和提高生活品質。科思創在全球範圍為交通、建築、生活以及電子電器等重要行業的客戶提供服務。此外，科思創聚合物還應用於運動休閒、化妝品和健康等領域，以及化工行業本身。科思創致力於實現全面循環，目標於 2035 年實現氣候中和（範圍 1 和 2）。2021 財年，科思創銷售額達到約 159 億歐元。截至 2021 年底，科思創在全球擁有 50 家生產基地，約 17,900 名員工（按全職員工計算）。欲瞭解更多資訊，請瀏覽 www.covestro.com

英力士質量平衡原材料助力科思創聚碳酸酯生產

■科思創

- 低碳足跡的苯酚和丙酮
- 支援客戶實現其永續發展目標

前言

科思創將採用英力士公司 INVIRIDIS™ 系列旗下兩款基於質量平衡方法的減碳原材料產品——苯酚和丙酮，生產高性能聚碳酸酯塑膠。聚碳酸酯可應用於前照燈等汽車零件，還用於電子設備外殼、光導管和透鏡、醫療設備以及各種高價值的應用場域。

「通過轉向使用質量平衡的再生原料，我們的目標是大幅減少供應鏈中的間接排放，提供更低碳足跡的產品。」科思創商業長蘇智雅 (Sucheta Govil) 表示：「通過這種方式，我們正說明客戶實現其氣候目標，加速向循環經濟轉型。」

代表循環智能的 CQ 系列

科思創工程塑料事業處全球總裁王麗強調了這為客戶帶來的更多好處：「我們為客戶提供了一個可直接應用的解決方案，他們能快速輕鬆地將其整合到現有的生產流程，而無需進行任何技術改造。這些產品具備與化石基產品相同的優良品質。」科思創向客戶提供模克隆® RE、拜本蘭® RE、模本蘭® RE 和雅霸® RE 等質量平衡的聚碳酸酯產品。這些產品是公司 CQ

(Circular Intelligence) 循環智慧解決方案系列的一部分。通過 CQ 這一全新概念，科思創旨在突顯產品中的替代性原材料含量，從而為尋求此類產品的客戶提供清晰指引。

INVIRIDIS™ 系列的苯酚和丙酮由英力士在德國格拉德貝克和比利時安特衛普基地利用含生物基份額的異丙苯製成，不與人類食物鏈競爭。這兩個生產基地均通過了國際公認的 ISCC PLUS 以及 RSB 標準的認證。與石油基產品相比，這些原材料的碳足跡更低。

ISCC PLUS 和 RSB 的認證強調了英力士擁抱生物循環經濟的堅定信念，也體現了 INVIRIDIS™ 產品強大的永續性。

英力士苯酚業務總監 Gordon Adams 表示：「作為永續發展戰略的一部分，我們開發了更永續的苯酚和丙酮產品，並將其命名為 INVIRIDIS™。該新產品系列為我們的客戶提供了符合其嚴格品質和性能標準的可直接應用的可選方案。同時，在不影響獨特產品品質的前提下，我們積極致力於推動全行業苯酚和丙酮經濟的氣候友好型發展。」



圖 1：科思創高性能塑膠模克隆®可應用於汽車前照燈等領域。未來，科思創還將使用英力士 INVIRIDIS™系列旗下的基於質量平衡方法的苯酚和丙酮，生產更永續的模克隆®規格

關於科思創

科思創是全球領先的高品質聚合物及其組分的生產商之一。藉由創新的產品、技術和方法，公司在眾多領域幫助促進永續發展和提高生活品質。科思創在全球範圍為交通、建築、生活以及電子電器等重要行業的客戶提供服務。此外，科思創聚合物還應用於運動休閒、化妝品和健康等領域，以及化工行業本身。

公司致力於實現全面循環，目標於 2035 年實現氣候中和（範圍 1 和 2）。2021 財年，科思創銷售額達到約 159 億歐元。截至 2021 年底，科思創在全球擁有 50 家生產基地，約 17900 名員工（按全職員工計算）。



巴斯夫

在巴斯夫，我們創造化學新作用——追求可持續發展的未來。我們將經濟上的成功、社會責任和環境保護相結合。巴斯夫在全球擁有超過 111,000 名員工，為幾乎所有國家、所有行業客戶的成功作出貢獻。我們的產品分屬六大業務領域：化學品、材料、工業解決方案、表面處理技術、營養與護理、農業解決方案。2021 年巴斯夫全球銷售額 786 億歐元。巴斯夫的股票在法蘭克福 (BAS) 證券交易所上市，並以美國存托憑證 (BASFY) 的形式在美國證券市場交易。欲瞭解更多信息，請訪問：www.basf.com。

巴斯夫在 K 2022 首度展出 VALERAS™ 塑料添加劑產品組合

■ BASF

- 引領潮流的可持續解決方案以創造新價值；
- 不斷創新的產品組合助力客戶實現並超越其可持續發展目標；
- 「創造者論壇」將關注製造 - 使用 - 回收中的價值創造。

前言

巴斯夫在 K 2022 展會上首度展出旗下塑料添加劑產品組合 VALERAS™。通過添加劑技術解決方案和服務，VALERAS 為塑料應用帶來顯著的可持續發展效益，加速塑料行業走向循環經濟和淨零排放的進程。作為 VALERAS 產品組合的增值服務，巴斯夫將提供旗下部分抗氧化劑和光穩定劑的產品碳足跡 (PCFs)，這是繼 IrgaCycle™ 和 RegXcellence® 後所推出的最新解決方案。這些產品及其他新型添加劑解決方案在巴斯夫展臺 (5 號館，C21/D21 展位) 所舉辦的一系列「創造者論壇」中展出。

巴斯夫特性化學品業務部歐洲高級副總裁 Achim Sties 博士表示：「隨著各個行業法律法規的出臺，以及消費者意識的增強，塑料創新趨勢正在發生著日新月異的變化，我們始終致力於讓塑料產生新價值，並積極與用戶共同開發可持續的解決方案，為塑料生命週期的製造、使用和回收的各環節作出貢獻。我們相信，

憑藉我們久經考驗的添加劑產品，以及客戶在應用領域的專知，我們能夠解決行業目前面臨的挑戰，並提供符合未來需求的創新解決方案。我們誠邀參觀者出席 K 2022，與我們一起 “Go!Create”。」

具有競爭優勢的全新可持續解決方案

巴斯夫在 K 2022 展會上展出多種引領潮流的可持續添加劑解決方案：

- 滾塑成型產品一般在例如儲水箱等室外使用，極端天氣將嚴重損害這類產品的性能。Irgastab® 系列專為聚乙烯滾塑樹脂設計，其定制化複合添加劑能夠延長滾塑部件的使用壽命，同時節省加工時間、所用能源和成本。
- Irgatec® CR 技術能夠打造出高端的熔噴無紡布材料，滿足個人衛生和過濾應用日益增長的要求。巴斯夫通過 Irgatec® CR 25 推出了針對聚丙烯 (PP) 熔噴改性解決方案，這對過濾材料意義重大。該解決方案可由熔噴生產商直接實施，無需對其現有生產線進行額外投資，從而使特種聚丙烯無紡布產品更快地進入市場。
- 添加劑是促進塑料循環和創新可回收的關鍵因素。早前推出包含添加劑解決方案的 IrgaCycle 系列產



圖 1：巴斯夫在展會 K 2022 首度展出旗下塑料添加劑產品組合 VALERAS™。通過添加劑技術解決方案和服務，VALERAS 為塑料應用帶來顯著的可持續發展效益，加速塑料行業走向循環經濟和淨零排放的進程

品，可提高不同目標行業通過機械回收的塑料性能。回收方受益於質量更高的回收物，而轉化方則可在他們的應用中增加可再生成分。IrgaCycle 解決了凝膠成型等挑戰，減輕了雜質的影響，並通過增強工藝穩定性提高機械性能。

系列高級別的「創造者論壇」，展示與行業技術領導者的合作項目，通過強強聯手和公開交流，幫助客戶應對技術挑戰。巴斯夫塑料添加劑專家還分享了關於包裝、汽車、建築和施工領域創新應用的見解。■

在可持續發展的道路上不斷前行

作為 VALERAS 產品組合的增值服務，巴斯夫通過門戶網站 myPlasticAdditives 為塑料添加劑客戶提供旗下部分抗氧化劑和光穩定劑的產品碳足跡。通過這項服務，客戶可獲得從原材料開採到成品離開巴斯夫工廠大門過程產生溫室氣體排放量的信息。通過提升碳排放的透明度，巴斯夫助力客戶優先採取減碳行動，驗證製造低碳塑料的可持續性聲明，並做出更多可持續的採購決策。

為業界人士提供交流平臺

巴斯夫在主題為「製造 - 使用 - 回收」的展臺舉辦一





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
- 工研院機械所聘僱講師

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 69 招、塑膠材料性質影響成型品質 【塑料與 MHC 篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

塑膠材料性質是影響成型品質的重要因素之一，此篇重點探討塑料不同黏度參數的影響。並且透過如何應用 Material Hub Cloud（簡稱 MHC 材料雲）提供雲端材料庫，迅速讓（塑件）產品設計師、模具製造者、塑料射出加工人員、產品供應商、CAE 工程師、科研人員的材料資訊進階判斷優劣、選擇與決策的利器。

一般而言，分子量 (Molecular Weight, MW) 越高的塑料黏度越高代表成形難度越高流動阻力越大。這是因為分子量可以看做是分子鏈長度的度量：分子量越高，代表聚合度 (Degree of Polymerization) 越高，分子鏈密度越大，鏈間在流動時糾纏摩擦情形嚴重，因此流動阻力及黏度值也越高。圖 2 透過實驗檢測掌握材料特性，毛細管流變儀可以測黏度，PVT 壓力體積溫度的關係，DSC 測熱性質，機械性質量測儀可以測變形尺寸。

塑料黏度對溫度的敏感性隨塑料種類而異。如圖 3 與圖 4 所示可以依此敏感性不同將塑料分成四類：

· A 類——對溫度不敏感者

對溫度不敏感者，如 PS、PE、SAN、EVA。在加工溫度範圍黏度保持均勻。

· B 類——對溫度相當敏感者

對溫度相當敏感者，如 PC、PVC、PPO、PMMA、CA，易因溫度些微差異造成流動波前變化，特別對於厚薄不均塑件，加工控制不易。

· C 類——低溫時對溫度敏感；高溫時較不敏感

低溫時對溫度敏感；高溫時較不敏感，如 POM、ABS。此類塑料應在高溫下加工以得到較均勻黏度及成品品質。

· D 類——低溫時對溫度不敏感；高溫時較敏感

低溫時對溫度不敏感；高溫時對溫度敏感者，如 PA、PP。此類塑料加工溫度不可過高以免造成黏度不易控制。

黏度對於溫度較為敏感的塑料可以藉調節料溫來控制其流動性如流動波前與結合線包封位置等。

Material Hub Cloud (MHC 材料雲)

擁有 1 萬筆以上完整的材料加工數據，並逐季擴增以提供最新的材料數據不受時間與空間限制，只需透過網頁瀏覽器就能立即登入使用提供多國語言選擇與工程單位設定，貼近每位使用者的習慣可以跨國際多人

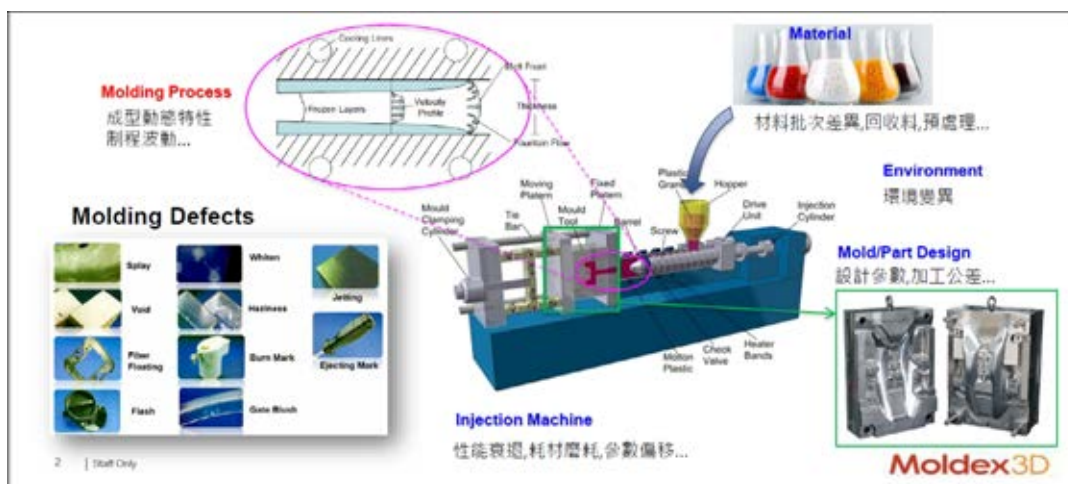


圖 1：塑膠材料性質是影響成型品質的重要因素之一

 <p>GÖTTFERT Rheograph RG25 高性能毛細管流變儀</p> <p>黏度模型 鎖模力/包封/ 結合線</p>	 <p>GOTECH PVT-6000 聚合物PVT測試儀</p> <p>體縮率(PVT) 縮水量/翹曲變形/ 真圓度</p>
 <p>PerkinElmer DSC 8500 功率補償掃描量熱儀</p> <p>熱性質 比熱/熱傳係數/冷卻 設計/縮短成型週期</p>	 <p>INSTRON Intron-8966 機械性質量測儀</p> <p>機械性質 殘餘應力/翹曲變形</p>

圖 2：透過實驗檢測掌握材料特性

使用的平台其相中有五大功能面可以應用。

1. 材料檔檢視 (Material Database Viewer)

- 輕鬆掌握每材料檔數據來源與品質指數。

2. 快速雲端檢視每筆塑膠加工曲線與加工條件

3. 物性相近的替代料建議 (Alternative Material)

- 可依需求自訂比較物性之近似圖分析；
- 輕鬆找尋最近似的替代塑膠與其名單。

4. 產品料建議 (Material Selection Guidance)

- 輕鬆導引產品設計所需使用的塑膠；
- 結合材料檔檢視、替代料建議、產品料建議等加入比較清單；

- 材料比較 (Material Comparison)，比較所選材料的物性曲線、加工條件、散佈圖分析。

5. 產品設計估算器

- 澆口剪切率、流道壓降、塑件冷卻時間……，以及材料線上委測訂單。

圖 5 材料檔檢視功能不僅可以讓用戶快速預覽材料特性曲線和加工條件，還可以輕鬆預覽材料數據質量指標。

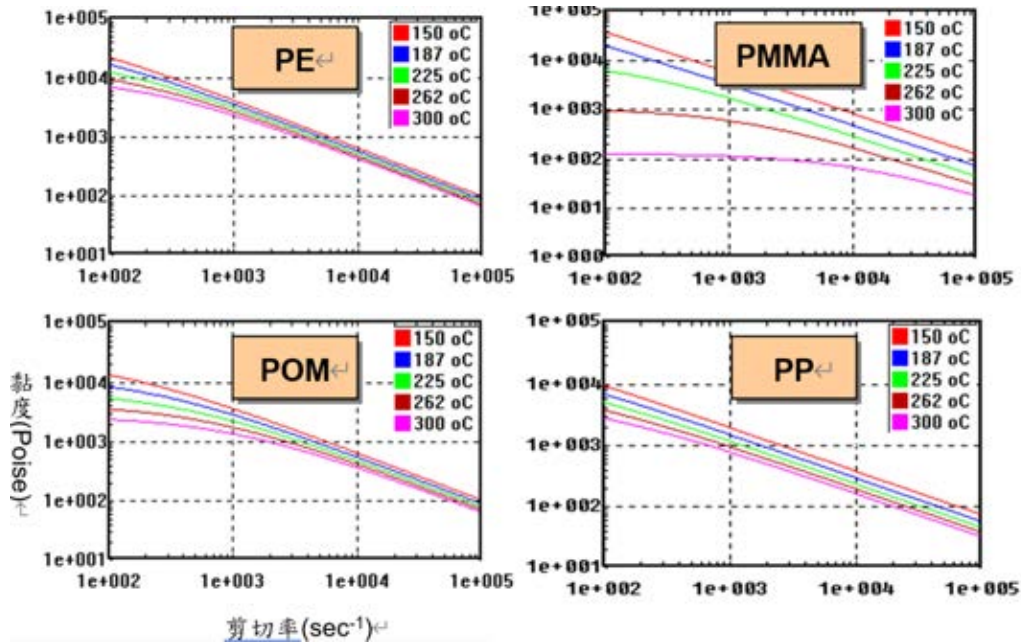


圖 3：不同塑料黏度對溫度的敏感性

關於材料品質指標分析

根據材料物性的數據來源（基本指數）、量測方法（加分指數）、數據相容性（加分指數）進行演算，每個物性指數範圍為 1~5。

演算法 = 基本指數 + 加分指數

透過六大物性指數的加總顯示其覆蓋面積：大於 80%、60~80%、小於 60%，分別對應：綠、黃、紅。

簡單來說，覆蓋率越大，則材料特性越相近，每個指數越靠頂代表係數越一致，因此可以根據個人需求找到所需的塑料性質。■

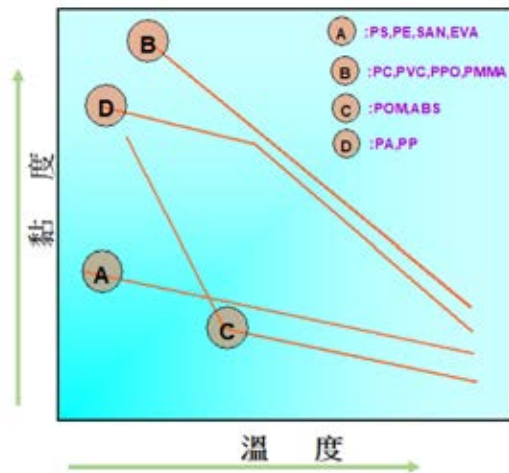


圖 4：不同塑料黏度對溫度的敏感性



圖 5：材料品質分析



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 / 粉末注射成形委員會副主任委員
- 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

粉末技術的關鍵基礎 Part II：什麼是粉末最佳的形貌？

■耀德講堂 / 邱耀弘 博士

楔子

各位 ASMM 的讀者大家好，接下來 Dr. Q 為大家帶來一些非常關鍵的基礎知識，作為粉末技術的入門秘籍，這些秘籍不光是給粉末壓製 (PM) 或金屬粉末注射成形 (MIM) 而已，也不光是金屬材料，包含金屬、陶瓷以及高分子聚合物等，甚至是食物如麵粉、奶粉等，Dr. Q 將由基礎探討來讓大家理解粉末技術的物理、化學、數學。而這些內容也將分為下列章節逐期連載於本雜誌中：「Part I. 微量成分對鋼鐵金屬材料有何影響？」、「Part II. 什麼是粉末最佳的形貌？」、「Part III. 固體的特殊性」、「Part IV. 三觀製程——粉末技術的結構變化」。

Part II. 什麼是粉末最佳的形貌？

第二篇要談的是大家都有興趣的，到底什麼才是粉末最佳的形貌？粉末不就是球體堆積最佳嗎？過去，我們在學習材料科學或是粉體科學都一直使用圓球體做為假設條件便於計算粉末的種種現象，所以認知最佳的粉末形狀便是球形，不過事實上真的是這樣嗎？

粉末科學的基礎——幾何計算

觀察目前 MIM 產業用的三種粉末顆粒，如圖 1 所表示的顯微照片可觀察到，其中最符合科學計算的粉末是

氣霧化法，那些粉末近似球體；其次為水氣聯合物化法，利用高壓水氣緊接著在氣霧化之後破碎粉末，粉末呈現的粗細分佈不一的狀態；而水霧化法，則是破碎的非常細小。

目前科學家使用電腦軟體分析 (如有限元分析法) 後，把粉末模擬成如圖 2 的等軸顆粒形狀，這樣便非常容易來透過電腦數值計算與分析，但是這樣的結果會與實際狀況是有落差的。畢竟，以現有的粉末霧化與分級工藝，要讓金屬粉末全部都能成為等軸狀的顆粒是一件比較難的事，目前球形氣霧化粉除非能夠透過正確的級配，否則燒結製品的密度很難以到達令人滿意的結果，這和使用非球形霧化的水氣聯合霧化、水霧化粉的燒結結果相比，反而是後者能夠令我們滿意的。為什麼？不是說球形粉末有最好的堆積密度嗎？

這是有趣的問題但是卻沒有一個很好的解釋，通常簡化的數學運算只能幫助我們理解基礎，但是沒有經過實際的觀察和工藝的理解，很容易把一些細節給忽略。例如：在傳統的稀土磁石 - 鈷鐵硼製粉工藝並無法利用現有霧化製粉，因為鈷鐵硼熔湯必須在高真空中急速冷卻且不能碰觸水以免破壞真空，使用真空融煉後將鈷鐵硼熔湯倒向旋轉的水冷銅盤，高速旋轉的

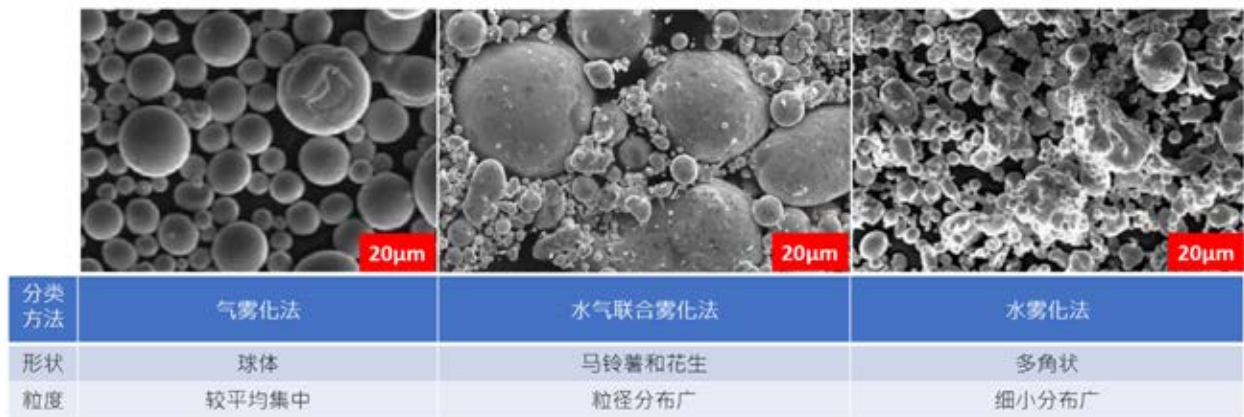


圖 1：目前 MIM 產業經常使用的三種粉末

水冷銅盤使熔湯飛濺獲得薄化的鈷鐵硼粉末，這些鈷鐵硼粉末特徵成為薄片狀的非等軸晶，那麼這樣的粉末形狀，在經過製程後便可以使用取向技術獲得較高的生坯密度，同時兼具方向性磁力線的效果。圖 3 中有很有趣的粉末外型比較圖。

現象學——觀察學

人們很容易相信眼前看到的而忽略更細微的觀察，更會有類似於鳥類（遠古的恐龍）一出生見到會動的就是媽媽的直覺，例如學習知識只認定第一次學到的就是對的，因此長久以來我們對於粉末技術的部份誤解是很難糾正過來的，例如：

- 過度追求更細的粉末，粉越細小產生越大的比表面積，導致製造過程的阻力，局部的收縮變形和凹陷：
 - 越細小的粉末表面不圓滑，一旦互相接觸摩擦力大，使喂料溫度很快飆升；
 - 越細小的粉末容易團聚不好分散，在製程中形成假像大顆粒，然後崩解影響喂料的黏結劑比例，使製程不順利；
 - 越細小的粉末要包裹相同厚度的黏結劑，這導致細小的粉末要調配更大量的黏結劑，收縮比必須變大，增加了變形的機會；
 - 細小粉末容易飛揚，造成不必要的意外和危險。

- 要求圓球形粉末，卻始終無法解釋密度不佳以及孔隙的存在；
- 在粉末的燒結製程中，人們總是以為 Z 軸受到重力方向影響大，X、Y 軸方向因為面摩擦而得到較不穩定的尺寸；
- 大部分的人忽略了加工流向的過程，然而有些時候這些現象是顯而易見的，例如傳統金屬板材加工的流動痕，使得材料有方向性的性質；在金屬粉末床的 3D 列印更是容易見到層與層之間的界線。

如圖 4，在 2007 年的時候，美國 MIM 大師——R.M. German 教授提出的有趣圖形（本文發表於國際粉末注射成形雜誌，2007 年 3 月份第一卷第一期第 34~39 頁），經過幾篇論文和電腦數值的計算，算出了最佳粉末的形狀竟然不是圓球形，而是特殊的扁豆形（長度和寬度比例為 1：2，扁土豆狀），可以在注射壓力流推擠與堆積得到更高的生坯密度。

令人驚訝的是該論文同時發表的一張高堆積密度的 MIM 微結構照片 (2007)，竟然和目前 (2022) 廣東潮藝金屬噴製的粉末在自然堆積的狀態幾乎是一模一樣，如圖 5 所表示，因此理解正確的霧化級配對於 MIM 的粉末選型有驚人的重要性。

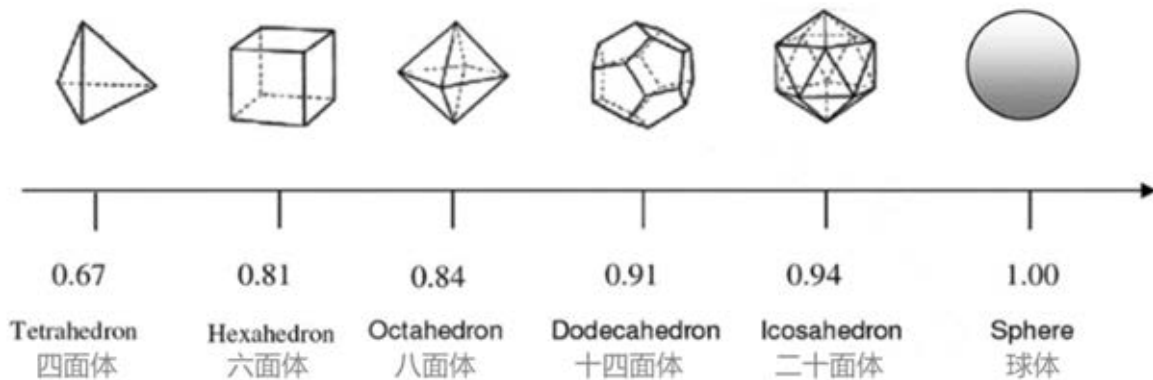


圖 2：等軸顆粒做為電腦模擬的數學模型



圖 3：有趣的粉末形狀比較圖

最佳粉末形貌——獲得最高堆積密度

因此我們可以來大膽的推論，級配的粉末和非圓球狀粉末可以獲得更高的生坯堆積密度是最好的結果，球型粉末固然容易滾動，但是其噴製過程的氣霧化粉末不容易獲得細小的球型粉，如果我們可以採用兩種粉末（氣霧化 + 水霧化）混合，或是直接使用水氣聯合霧化粉末，是可以得到更高的生坯堆積密度，那也就可以推廣此概念到積層製造的粉末鋪粉的技术，這答案應該是肯定的。

請回看圖 3 的說明，當成千上萬的扁顆粒在鋪粉刮刀的動作（左右推平的作用力流向），粉末可堆積得更密（Z 軸方向），所以適當的扁型粉末更有助於提升

粉末製品的堆積密度。關於這點，大師 R.M. German 似乎老早在 2007 年就分析這個結果。

Part II. 小結

粉末的選形在幾何形貌上扮演著至關重要的地位，然而一些早期的仿真採用簡化的物理模型導致我們忽視了實際的現象學，雖然這樣的結果可能打擊了球型霧化粉末的製造廠商，但是相信製造商是有更好的辦法解決這個堆積密度的問題，很期待供貨商繼續改善製粉技術，畢竟，沒有最好的粉末外型但有更好的解決辦法，Dr. Q 一直深信粉末技術將帶領我們走向更遠的未來。■



圖 4：（左）以電腦數值分析模擬出最佳堆積密度的粉體形狀，非常適合用來金屬粉末注射成形；（右）市面上販賣的硬殼糖漿的巧克力糖的形狀，如果 MIM 的粉末可以作成這樣的外型是最好的

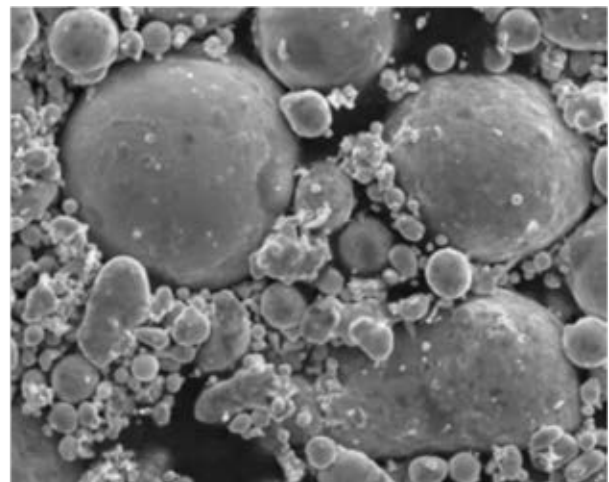
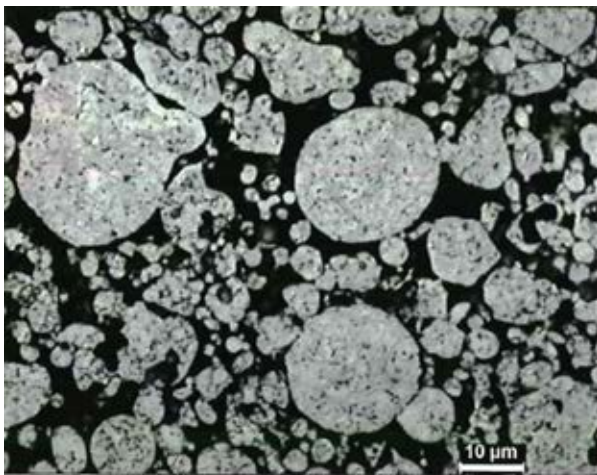


圖 5：（左）大小顆粒匹配所的 MIM 生坯的高堆積密度（2007 年提供實驗結果）；（右）由廣東潮藝金屬噴製的 304 不鏽鋼粉末（2022 年實際霧化製造）

ACMT K2022 國際橡塑膠展參訪團 【活動花絮】

ACMT



前言

三年一度的全球最大橡塑膠盛會——「K展」已圓滿落幕。台灣區電腦輔助成型技術交流協會（Association of CAE Molding Technology，簡稱ACMT）於K 2022期間組織ACMT參訪團前往德國杜塞道夫，並帶領團員參訪了十幾家廠商，各種橡塑膠產業的智慧化設備、加工機械、新材料、零組件以及近年的熱門題目綠色經濟、淨零碳排等相關應用，參訪各國各廠最新專業技術，透過展會放眼世界。

展會亮點

今年是K展第70週年，展會已經成為了整個塑料行業發展進步的方向指標，多個國家共有3,000多間廠商在18個展館展出，K 2022是一個理想的商務與企業交流平台，開拓創新與發展。本屆K展主要圍繞三大主軸：循環經濟（Circular Economy）、氣候保護（Climate Protection）、數位化（Digitalisation）。

「ACMT今年帶領數十位射出工廠菁英參訪K展，首先映入眼簾的就是ENGEL高速射出機、自動化手臂、IoT聯網，甚至是無哥林柱的示範線，非常智慧的代表作，緊接著來到了Moldex3D的展位，展示了首家與FANUC虛實整合的成果，直接在射出機上面執行模流分析，減少許多成本，大幅提高工廠效率。

接著帶團員們來到了Sumitomo，展示了高速射出、醫療技術的能量，在看到新穎的技術後，甚至有團員當場就下單採購2臺，現場折扣優惠可說是把團費都賺回來了呢！後續我們也陸續看了威猛巴頓、鉅鋼機械、Sodick、FANUC、ARBURG等高端設備商，還有原料商，包括像是BASF、DSM等，將廢料、漁網等拋棄材，做成回收料運用得淋漓盡致！

結語

歐洲今年的氛圍都是圍繞在環保、可回收議題，從日

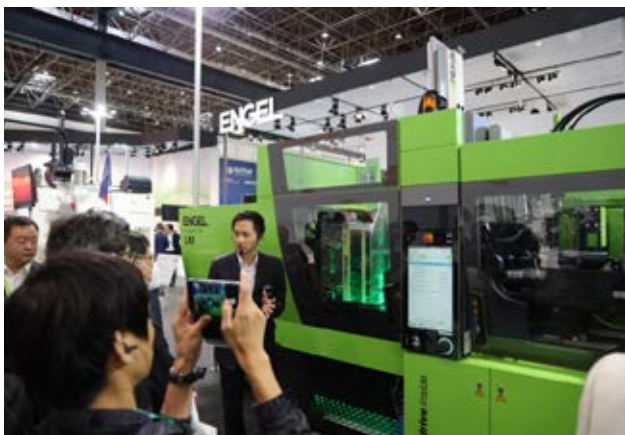
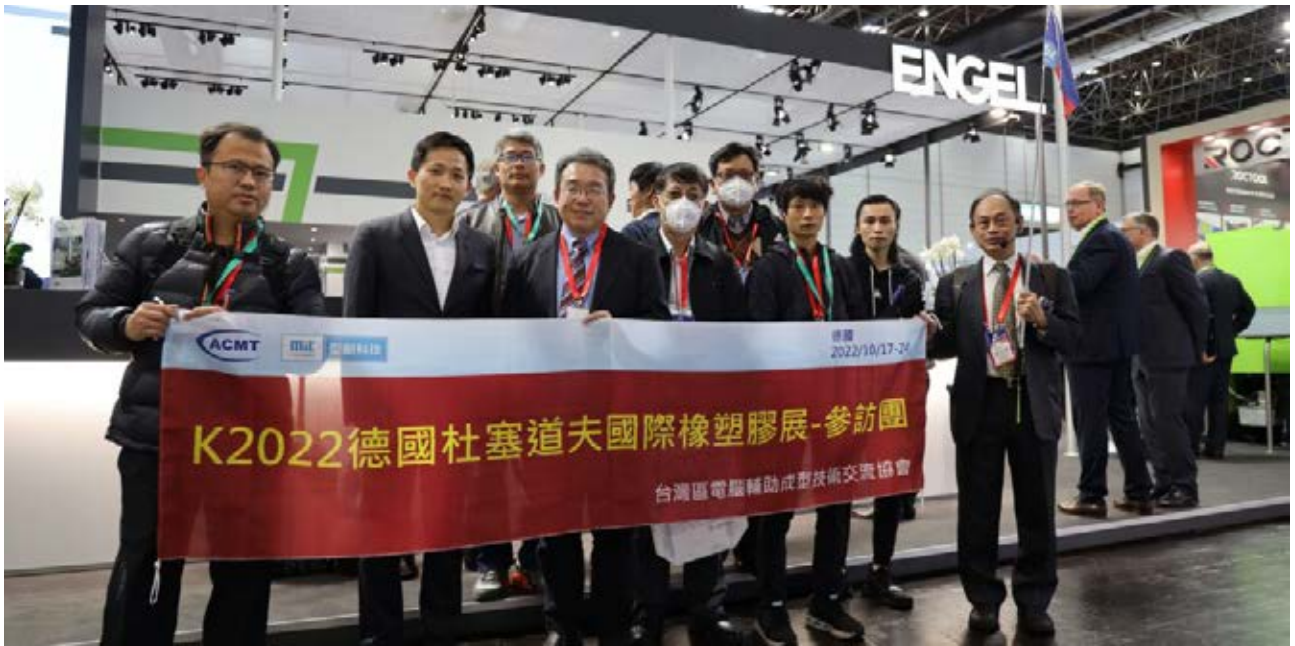


圖 1：ACMT K2022 國際橡塑膠展參訪團——精彩集錦

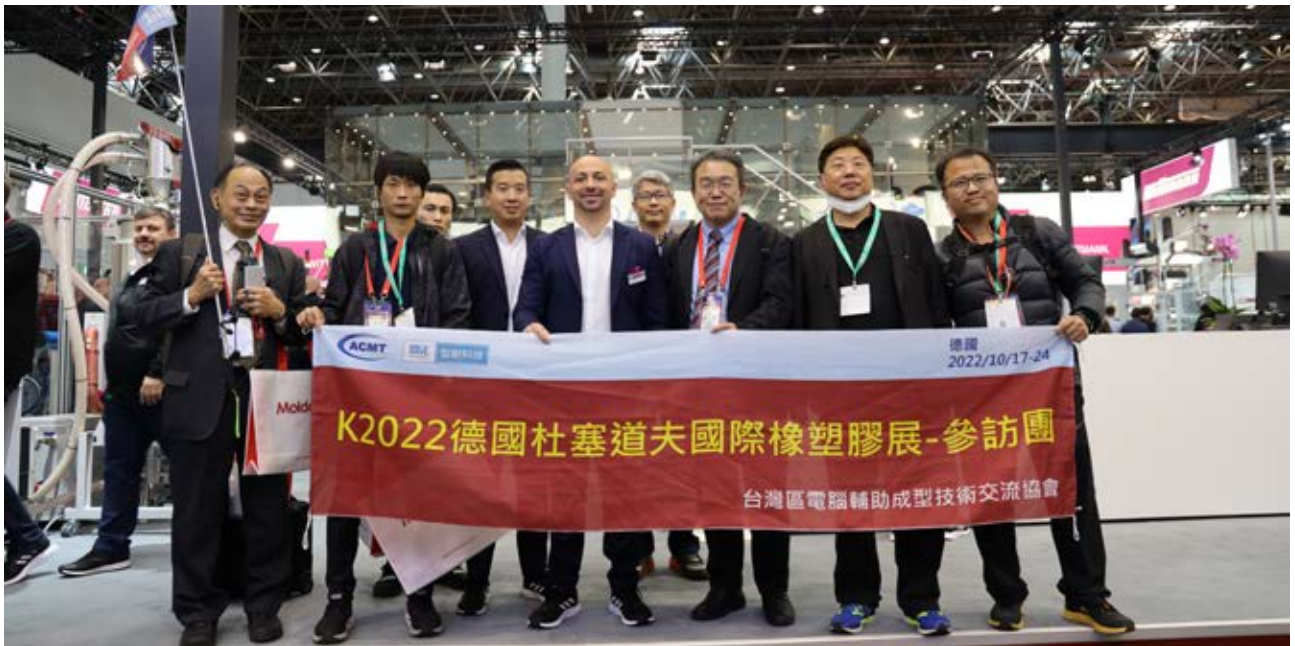
常生活的包材、周邊都能深深感受到改變，也算是持續為地球盡一份心力的開始。面對人力短缺、技術斷層的時代，我們能夠從不同地方看到問題的解決方法之外，也要時常去思考為什麼他們要這樣做？能夠為工廠、產業帶來的效益？

在未來，ACMT 協會也會持續帶領工廠去看世界，互相成長，於 2023 年的 CHINAPLS 與 IPF 展參訪團，也期待各位菁英的參與。■

【ENGEL】



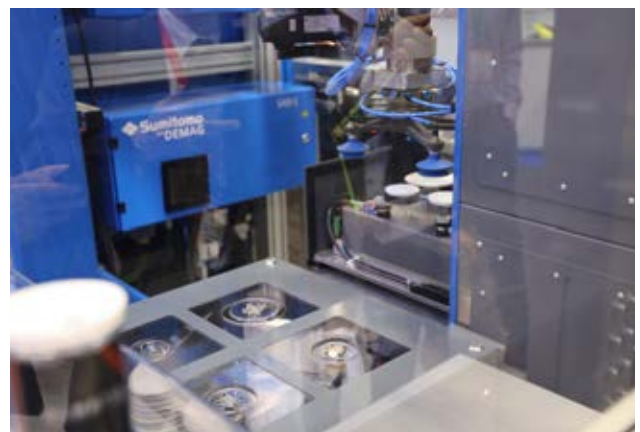
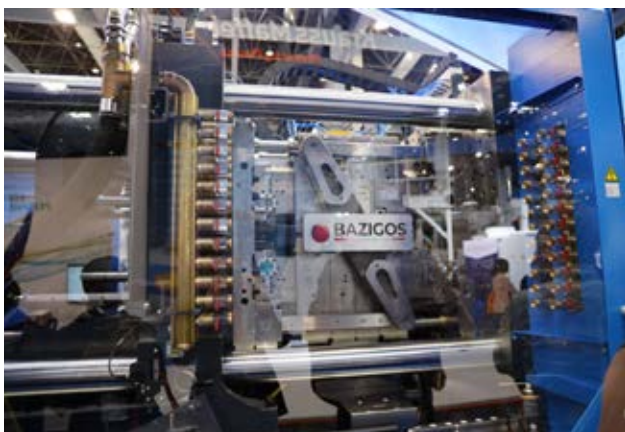
【威猛巴頓】



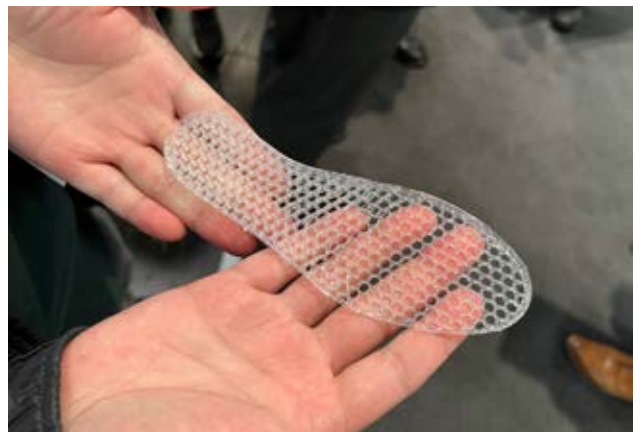
[Moldex3D]



【Sumitomo】



[ARBURG]

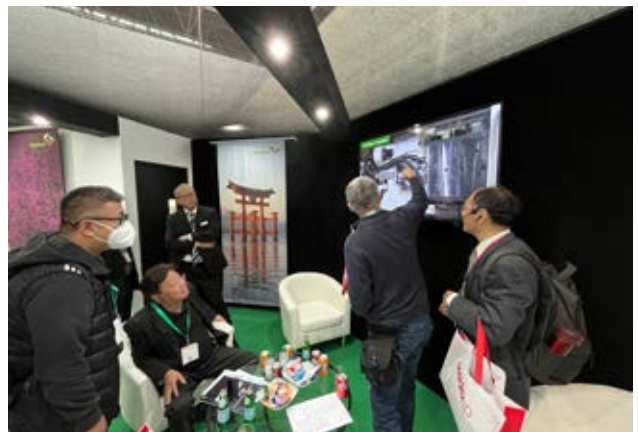
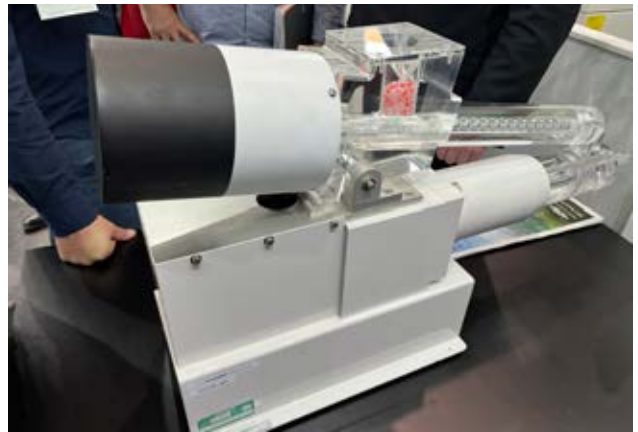
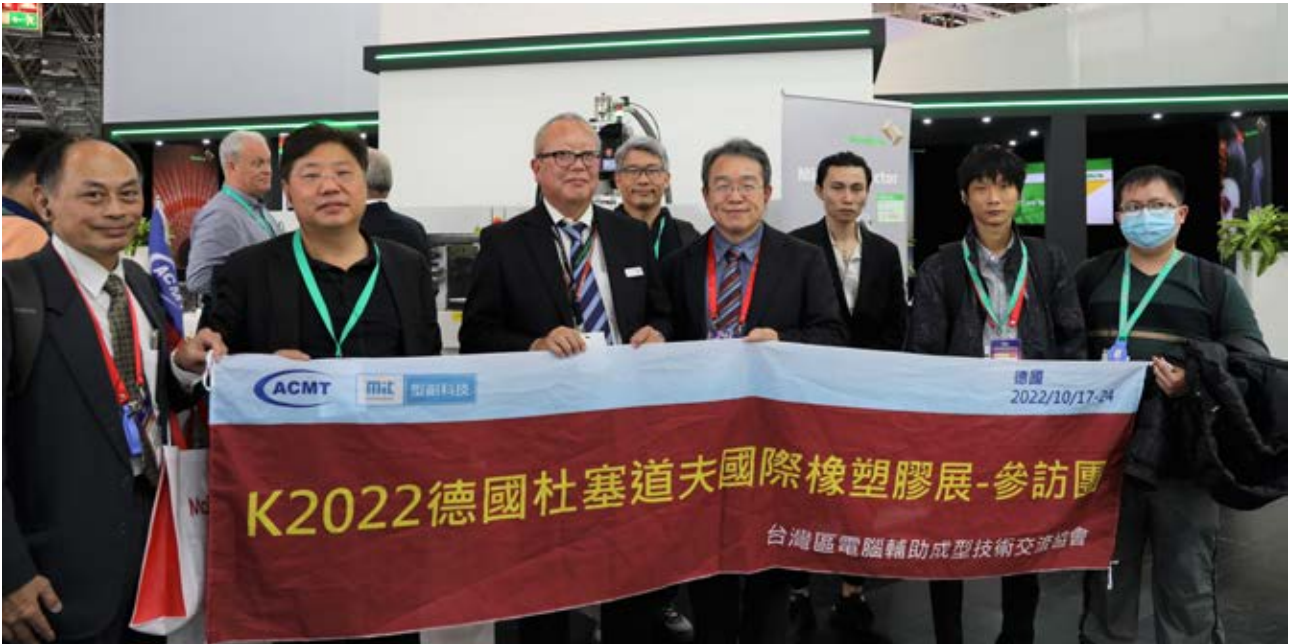


模具與成型智慧工廠雜誌 (ACMT協會/會員月刊)

【King Steel 鉅鋼機械】

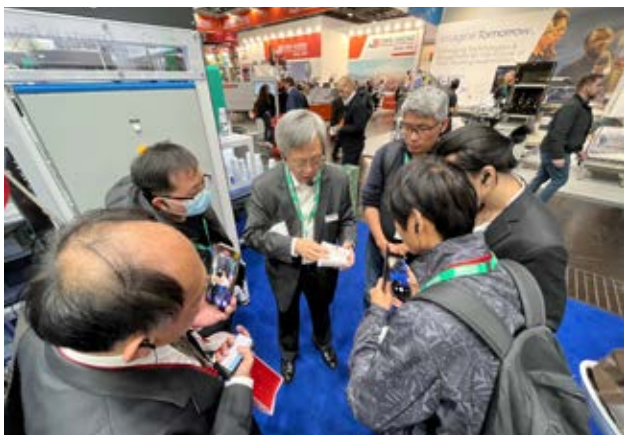


【Sodick】

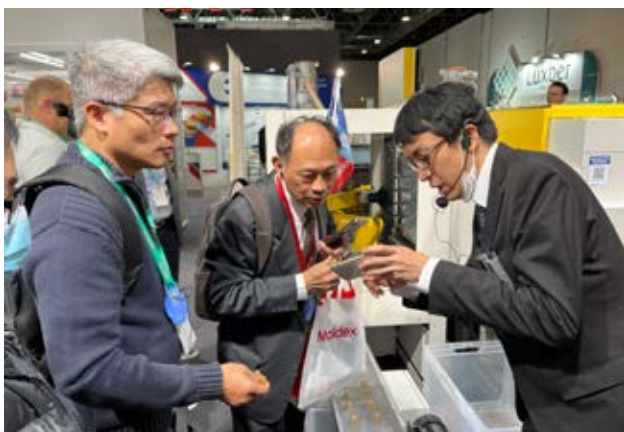
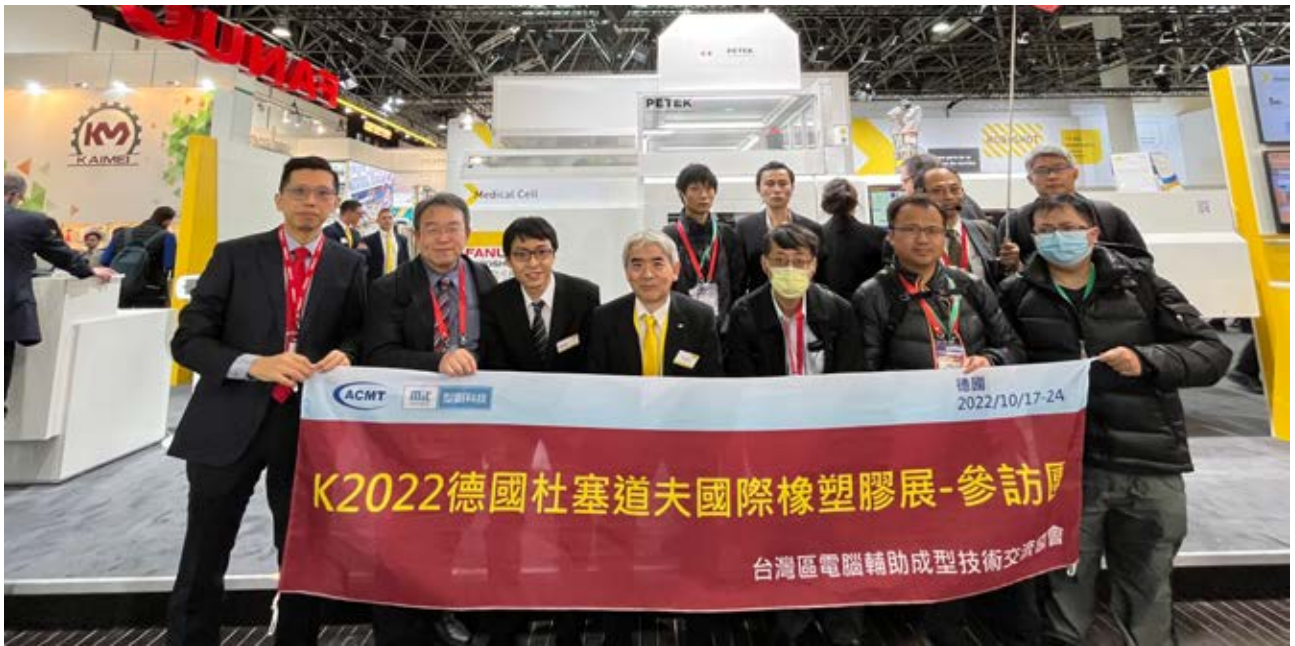


模具與成型智慧工廠雜誌 (ACMT協會/會員月刊)

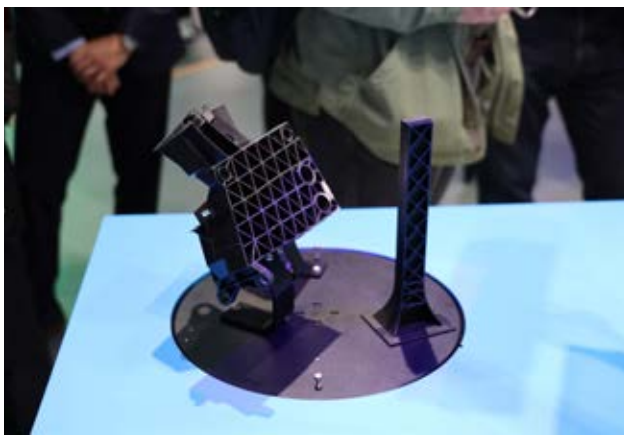
【TREXEL】



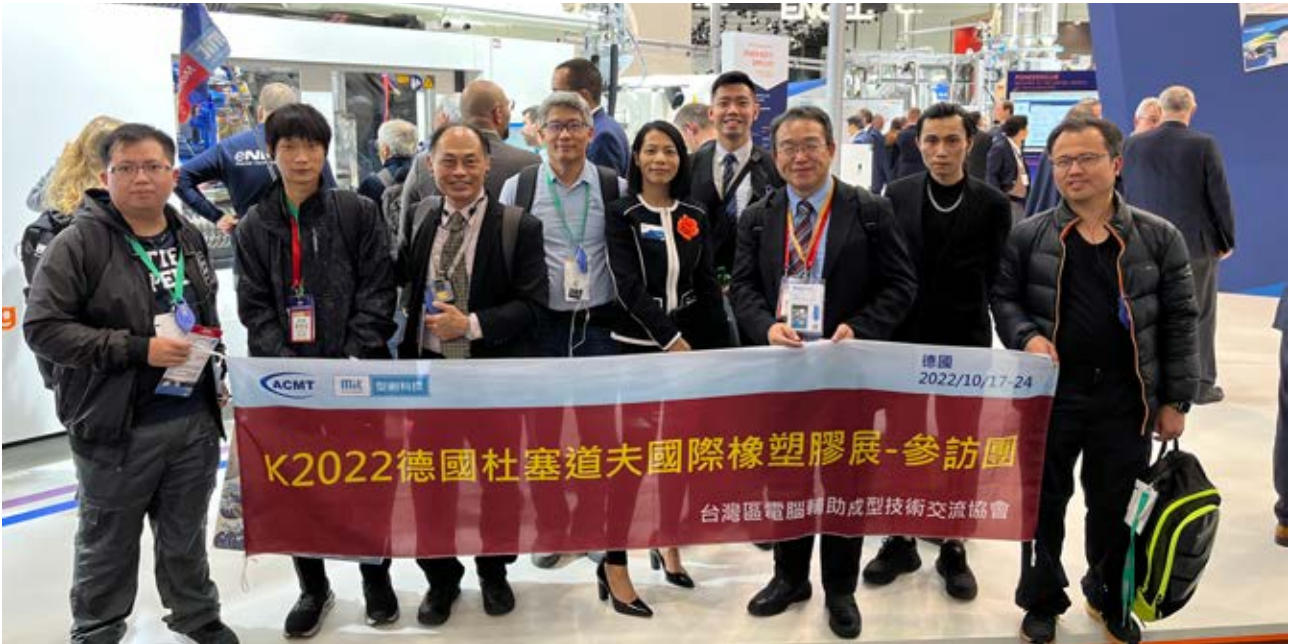
[FANUC]



【BASF】



【Krauss Maffei】



【DSM】



【AOKI】



【Taiwan Smart Machinery】



【GOTTFERT】



【SMC】



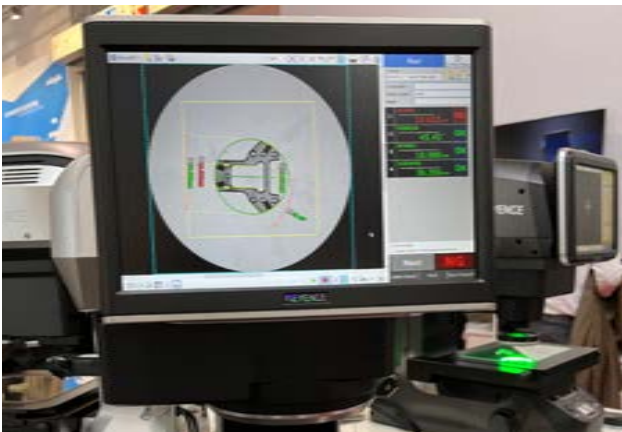
【Achberg】



【Motan】



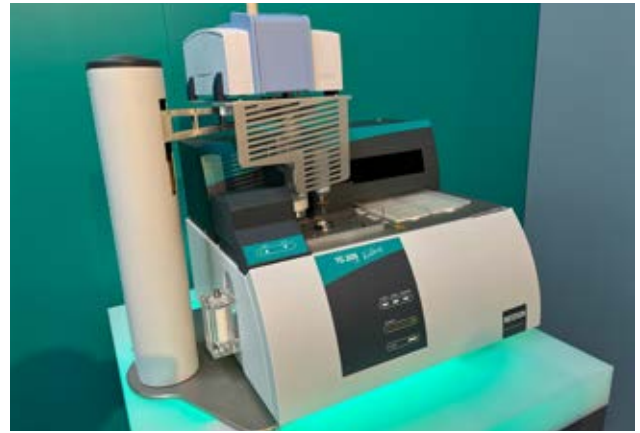
【KEYENCE】



【XALOY】



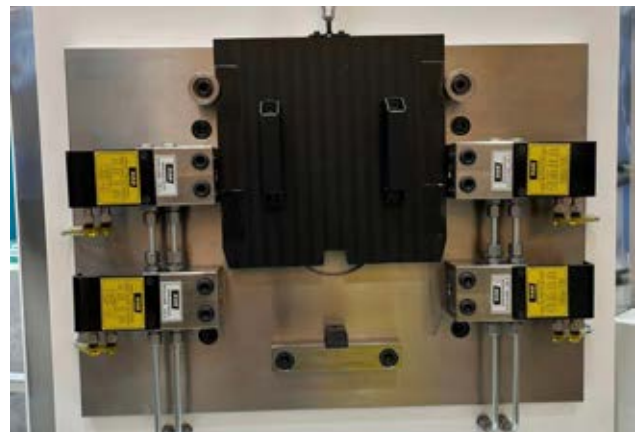
【NETZSCH】



【HERMLE】



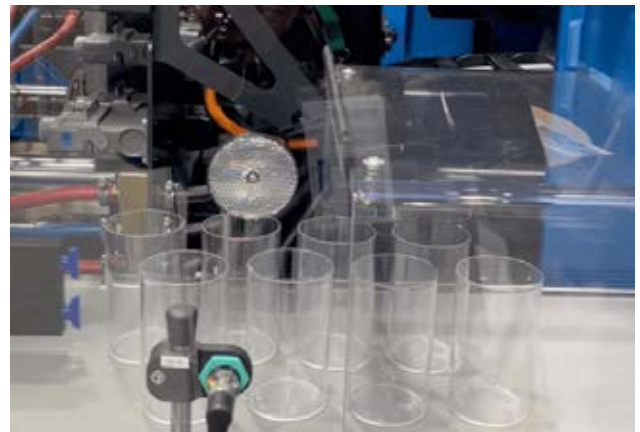
【EAS】



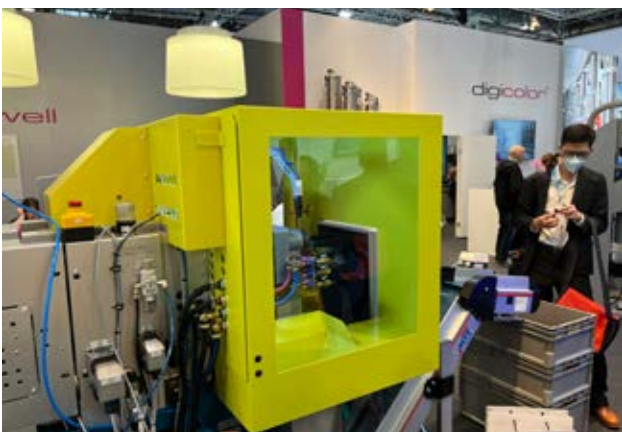
【Plasmatreat】



【ONI】

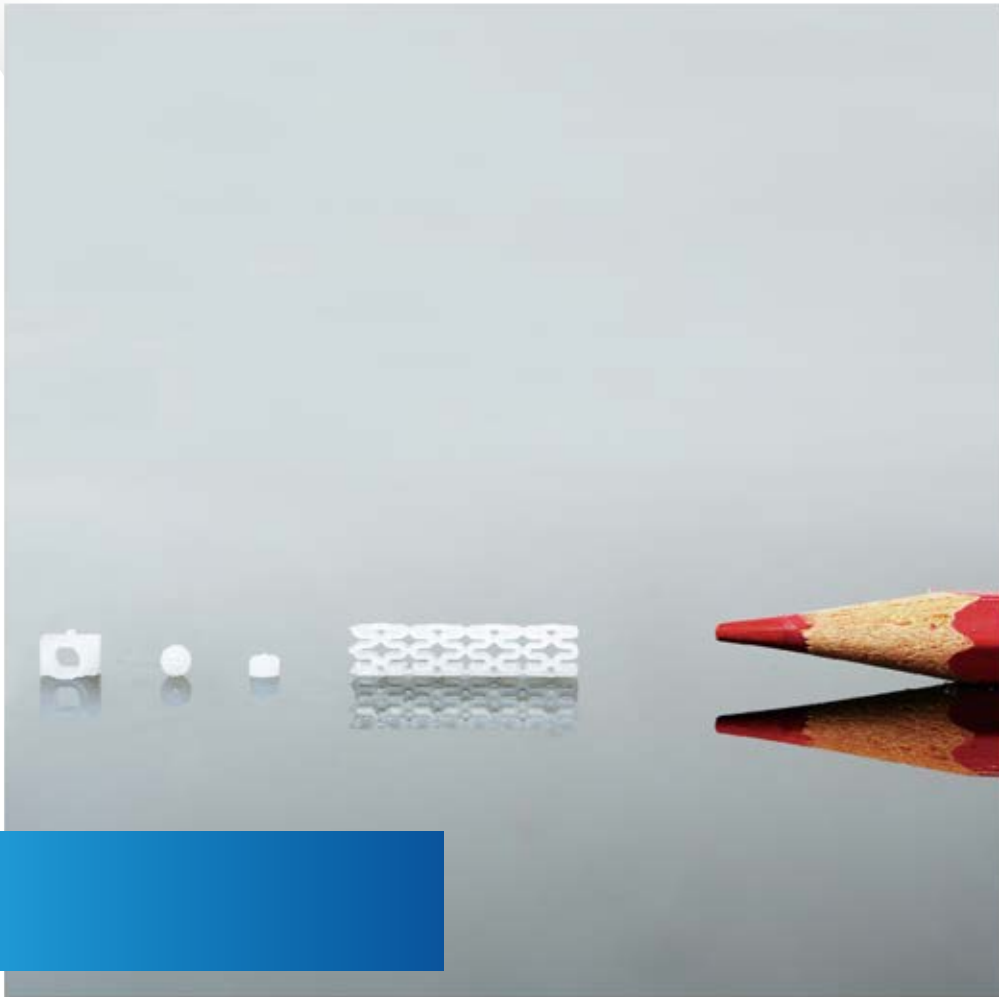


【Digicolor】





映通股份有限公司
ANNTONG IND. CO., LTD.



微射出成型 解決方案



ISO13485 認證



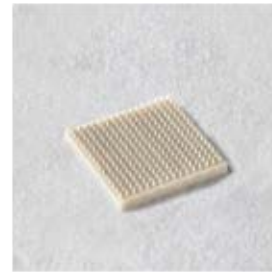
無塵室設備，符合Fed 209E
(U.S. Federal Specification)
100,000等級

廣告編號 2022-11-A11

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。



更多資訊請掃QRCode進入會員專區