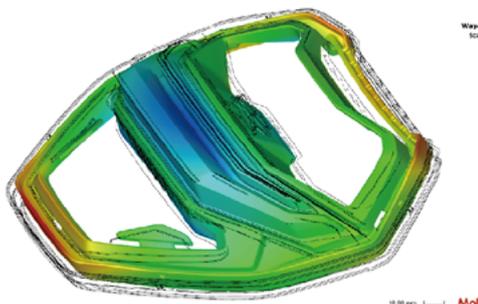


## 【高分子材料及檢測儀器的最新發展與應用】



專題主編：劉文斌 型創科技 技術總監

- 全新的特種尼龍 PANT® 系列產品
- 高分子材料的流變特性簡介
- 克勞斯瑪菲SilcoSet針對LSR材料的加工解決方案
- 毛細管流變儀的模塊化測試技術
- 高分子材料PVT特性分析



## 專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

### 專題報導

- 克勞斯瑪菲SilcoSet針對LSR材料的加工解決方案
- 毛細管流變儀的模塊化測試技術
- 高分子材料PVT特性分析

### 科技新知

- 克服四項「可再生性設計」挑戰，實現永續目標
- 如何消除射出件上的虎皮紋缺陷？
- 採用Elastollan® R 2600 FHF的母線支架

### 顧問專欄

- 第67招·流道設計與產品品質【流道設計篇】

### 產業訊息

- 五軸加工技術論壇
- 第18屆台北國際塑膠橡膠工業展
- K2022德國杜塞道夫國際橡膠展參訪團



### 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 2022-09-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

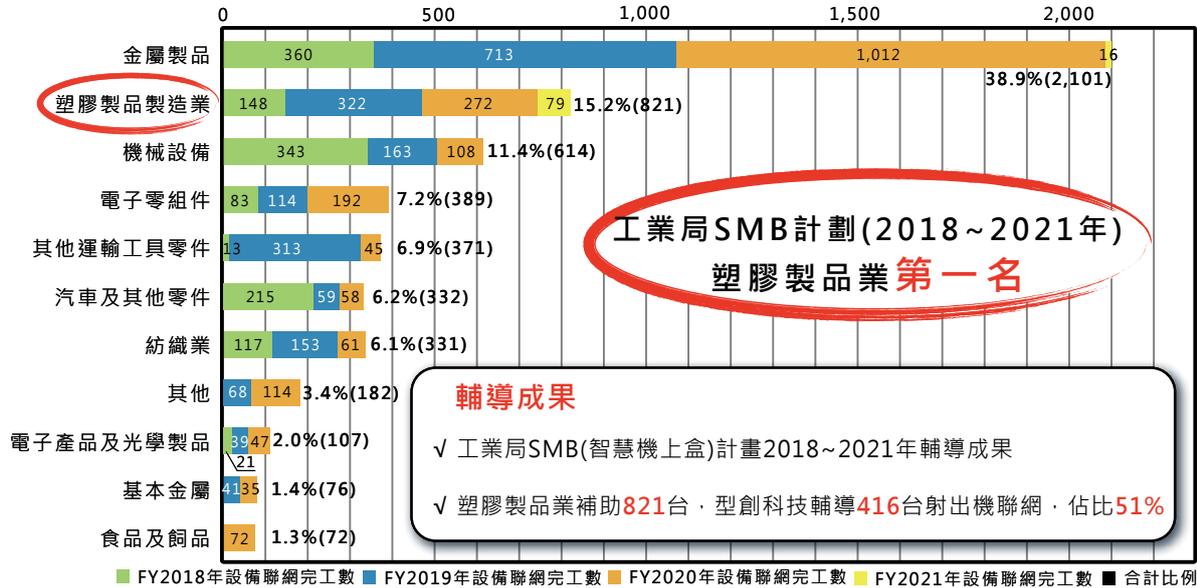
台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+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**

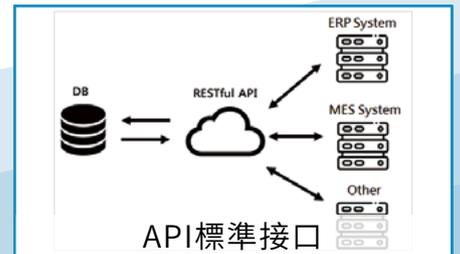
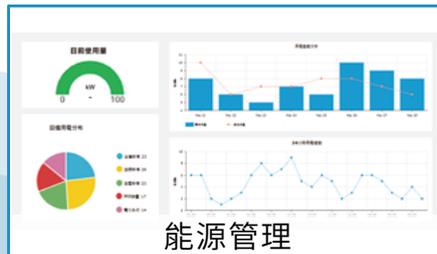
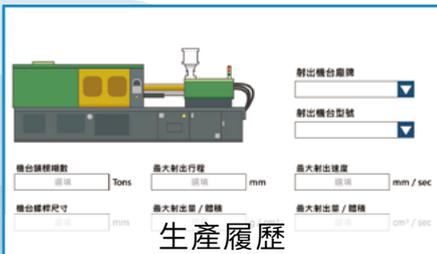
- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫2018~2021年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台, 型創科技輔導416台射出機聯網, 佔比51%

■ 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

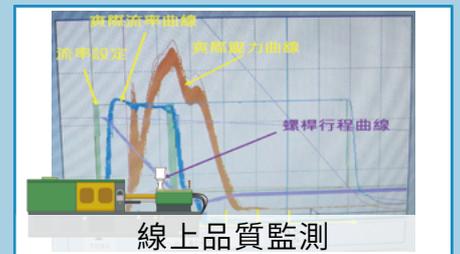
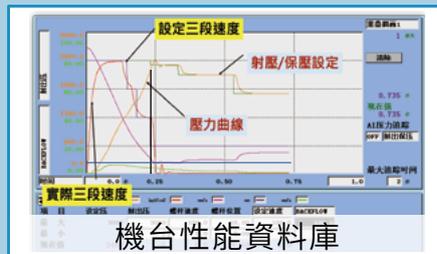
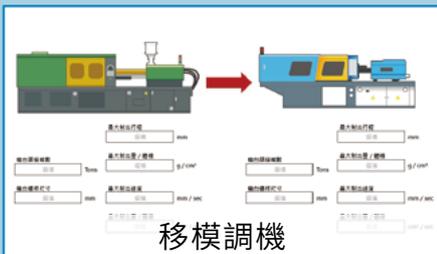
▶ IoM 生產管理(機台聯網)



▶ 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 2022-09-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 楊崇邠 Benson Yang  
羅子洪 Colin Luo 詹汶霖 William Zhan  
王海滔 Walk Wang 石明權 Henry Shih  
羅偉航 Robbin Luo 陳松筠 Rick Chen  
邵夢林 Liam Shao 唐若芸 Erica Tang  
黃煒翔 Peter Huang 李宜庭 Tina Lee  
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 德眾泰工程塑膠、蘇州誠模精密、儀尊科技、  
**高鐵科技**、科盛科技、金暘新材料、林秀春、BASF、  
KraussMaffei、GF Machining Solutions

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

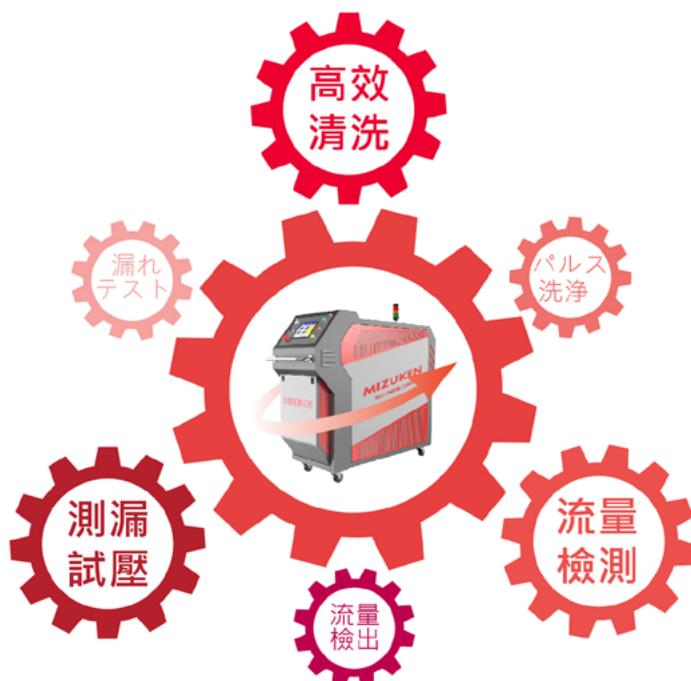
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

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 2022-08-A03

TEL +886-938009549

## 廣告索引



型創 AloM 智慧型射出機聯網方案 ---	P2(A01)
型創 AloM 智慧型射出機聯網方案 ---	P3(A02)
水研 -----	P5(A03)
ARBURG -----	P9(A04)
科盛科技 -----	P17(A05)
型創 TZoM 專業顧問輔導 -----	P21(A06)
A+ 國際創新研發合作補助計畫 -----	P25(A07)
型創應力偏光儀 -----	P40(A08)
數位版雜誌宣傳 -----	P46(A09)
ACMT/OPCUA+ -----	P47(A10)
映通——微射出成型解決方案 -----	P56(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](http://www.smartmolding.com)

ACMT 會員月刊(第4期) No.046 2020/12  
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：張曉鋒 博士

- 高份子工業4.0數位分身與智慧製造
- 智慧工廠中AI與機器學習在設備設計
- 機器學習在設備設計與維護
- 機器學習在設備設計與維護
- 機器學習在設備設計與維護

**INDUSTRIAL 4.0**

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

**專題報導**

- AI與工業4.0的結合
- 工業4.0的數位分身與智慧製造
- 工業4.0的數位分身與智慧製造

**科技新知**

- 機器學習在設備設計與維護
- 機器學習在設備設計與維護

**產業訊息**

- 機器學習在設備設計與維護
- 機器學習在設備設計與維護

**顧問專欄**

- 機器學習在設備設計與維護
- 機器學習在設備設計與維護

ACMT 會員月刊(第4期) 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：陳松彰 教授

- TiB Laser之光學光學技術
- 以光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

**專題報導**

- 光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術

**科技新知**

- 光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術

**產業訊息**

- 光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術

**顧問專欄**

- 光學技術應用於光學光學技術
- 光學技術應用於光學光學技術

ACMT 會員月刊(第4期) 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：曾世昌 教授

- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

**專題報導**

- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用

**科技新知**

- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用

**產業訊息**

- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用

**顧問專欄**

- LSR射出成型之產業應用
- LSR射出成型之產業應用

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 會員月刊(第4期) 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
- 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

**科技新知**

- 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

**顧問專欄**

- 特殊高性能材料之介紹
- 特殊高性能材料之介紹

ACMT 會員月刊(第4期) 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：唐光瑋 ACMT副社長

- 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

**科技新知**

- 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

**顧問專欄**

- 射出工廠的數位化轉型
- 射出工廠的數位化轉型

ACMT 會員月刊(第4期) 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：黃招財 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

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

**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

**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

✓

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 全新的特種尼龍 PANT® 系列產品

18 高分子材料的流變特性簡介

22 克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) SilcoSet 技術針對液態矽膠材料的加工解決方案

26 毛細管流變儀的模塊化測試技術

30 高分子材料 PVT 特性分析

## 科技新知 Technology showcase

32 克服四項「可再生性設計」挑戰，實現永續目標

36 如何消除射出件上的虎皮紋缺陷？

38 採用 Elastollan® R 2600 FHF 的母線支架，為未來交通提供更多安全保障

## 顧問專欄 What experts say

42 第 67 招、流道設計與產品品質【流道設計篇】

## 產業訊息 Industry News

48 五軸加工技術論壇

50 第 18 屆台北國際塑橡膠工業展

52 K2022 德國杜塞道夫國際橡塑膠展參訪團



新登場!

數位版雜誌上線中!  
隨時隨地都能閱讀!

The image shows a digital magazine cover displayed on a tablet and a smartphone. The cover features various articles and images related to the magazine's content. A QR code is positioned to the right of the devices, and a yellow banner with the text '新登場!' (New Arrival!) is in the top right corner. Below the QR code, the text '數位版雜誌上線中! 隨時隨地都能閱讀!' (Digital magazine online! Read anytime, anywhere!) is displayed.

康復  
照護 幫助

# 醫療技術

緩解病痛

悉心照料

關懷

2022年10月19-26日  
13 展館, A13 展台  
德國  
杜塞爾多夫

WIR SIND DA.

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

[www.arburg.com.tw](http://www.arburg.com.tw)

**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

## 因應產業環保訴求的塑料應用調整與塑料數據的重要性

近年來全球在氣候與環境極端變遷下所引發的自然災難層出不窮，也造成許多國家人民生命財產與經濟上的巨大損失。國際上因應全球極端氣候與失控的環境變化，開始反思如何對我們賴以生存的地球環境進行補救或減少傷害。因此環保節能減廢與環境永續發展的議題開始被重視，並被許多先進發展國家共同協議並宣示推動，也促使許多指標性廠家與國際性品牌企業宣示了「循環經濟 - 淨零碳排」的企業發展願景，同時也紛紛開始要求供應鏈進行減碳與減廢，並宣示將目標納入企業的發展時程。

為因應 2050 年全球淨零排放目標的達成，許多企業已經開始著手進行綠色環保、節能減碳等方向的技術發展與創新。其中在塑膠成型加工產業對於塑料的節能減碳議題中，最快速的方法是改變塑料應用的方式；近年來最廣泛被採用的加工技術則是 PCR 與 PIR 塑料的應用取代。所謂 PIR(post-industrial recycled) 是指工業製造過程中所產生的塑膠廢料進行再製或重新添加使用，使製程廢料塑膠重複在製造流程中回收加工使用。而 PCR(post-consumer recycled) 是指由消費者丟棄的廢料，這些廢棄塑料不再可用於預期目的，經由回收管道重製加工後則可再被應用。不管是新料塑料或是添加固定比例回收料的塑料或是回收再製的塑料，當在進行產品設計、模具設計與成型加工時，需要對塑料熔膠的流動性、加工性與基本材料性質等有正確了解，並能掌握材料正確的量測數據，才能進行成型加工條件的正確設定與產品品質的有效控管。所以對於不同塑料的特性數據檢測工作，在日後循環經濟、節能減碳的產業要求環境中，將會越來越顯示出其重要性。

本期雜誌的技術文件內容包含了塑料、塑料加工設備與塑料性質數據檢測等議題，對於塑料產業的產品設計、模具製造與塑件生產加工等環節的從業人員，都能提供相當不錯的技術參考資訊。其中包含德眾泰工程塑膠公司介紹了其所新開發的耐高溫尼龍 - 芳香族聚醯胺 (PPA) 系列塑料，針對其中 PA6T、PA9T、PA10T 等高溫尼龍塑料的材料特性、成型加工性與塑料應用的產品領域也提供了詳細的介紹與說明。而克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 是德國著名的射出機製造廠商，在本期雜誌中介紹了該公司針對液態矽膠 (LSR) 材料的獨特 SilcoSet 加工設備技術。

蘇州誠模精密是一家精密模具製造與射出成型加工廠家，近幾年來已經實現了高比例的模具 T0 量產製造規模，同時誠模精密在精準設計分析目的的要求下，也建立了高端的塑料數據量測實驗室，對於要進行加工的塑料都



(圖片來源：Freepik.com)

會進行數據量測與資料庫建立。在本期內容中誠模精密分享該公司對於不同比例 PCR 塑料的加工特性量測結果，對於加工熔膠的流變特性，利用毛細管流變儀來進行一系列的塑料量測數據研究；同時也針對三種不同顏色的同一牌號 PC 塑料的剪切黏度差異性進行量測與比較，了解所要進行加工的應用塑料或不同比例 PCR 塑料的流動性黏度特性，才能正確進行模具設計與射出現場成型條件的正確掌握，這樣就能防止不正確的模具設計與消除後續不可控的修模、改模流程。本期內容還有包含另外兩家塑料量測儀器廠商分享其設備量測的技術與結果；其中高鐵科技介紹其 PVT-6000 量測儀器的設備測試原理與量測數據的應用場景。對於塑料在不同溫度與壓力的加工條件下，可以針對塑料的比容進行量測。而德國著名的毛細管流變儀廠家高特福 (Gottfert) 也針對其儀器的模塊化測試技術做介紹，包含塑料加工所需關注的黏度、PVT、熱傳導係數、流動壓力穩定性等測試數據進行介紹與說明。

所以塑料加工產業在未來的幾年中，將可預見分解性塑料、回收塑料、回收改質塑料的應用市場將會越來越多，非常規性的塑料種類應用產品與成型加工也將會越來越普遍。所以藉由對塑料進行全面性的數據量測與資料庫建立，將有助於對塑料的性質表現、加工特性與產品品質能有更精準的掌控。■



## 全新的特種尼龍——PANT<sup>®</sup> 系列產品

■德眾泰工程塑膠 / 金良文 研發總監

### 半芳香族聚醯胺介紹

半芳香族聚醯胺 (PPA) 是由脂肪族二胺或二酸與帶芳香環的二酸或二胺經縮聚製得的一類聚合物的總稱，常見的有 PA4T、PA6T、PA9T、PA10T 等品種，還有 PAMXD6、PA12T 等。這些尼龍材料由於分子主鏈上被引入苯環，鏈段剛性變強，熔點升高，熱變形溫度提高，長期使用溫度超過 150°C，是名副其實的耐高溫材料。

由於純 PA6T 的熔點高達 370°C，已經超過了其分解溫度，加工難度很大，因此目前市面上用的 PA6T，其實並不是真正意義上 PA6T 純樹脂，而是與其他單體共聚後的產品，把熔點降低到 320°C 以下，便於加工成型。目前常見的共聚組合有：PA6T/6I、PA6T/66、PA6T/6I/66、PA6T/DT、PA6T/6 等，品種非常多。

PA9T 由壬二胺和對苯二甲酸聚合而成。該材料最大的特色是具有卓越的耐高溫性能，以及低吸水性、耐

藥品性、耐磨性，與 PA6T 相比這種材料不需要改性共聚來降低熔點，其熔點為 306°C。雖然 PA9T 在高溫環境下的韌性和尺寸穩定性優異，低溫條件下材料偏脆，長期耐熱性能相較於其他材料稍差。

PA10T 是由癸二胺和對苯二甲酸為單體縮聚而成的高溫尼龍，其熔點為 316°C，其性能與 PA9T 相似，同樣具有吸水率低、尺寸穩定性等優良的特點。但由於原材料成本高，和其他高溫尼龍相比 PA10T 的成本優勢並不顯著。

### PA6T 的合成方法、性能特點和應用

目前的最常用合成方法是高溫高壓溶液縮聚法。首先將二元胺和二元酸單體混合適量的反應助劑和水，生成鹽，然後升溫進行預聚合。將預聚物乾燥、粉碎後，通過擠出熔融聚合或固相縮聚得到分子量較高的聚合物。

成分	結構式	熔點/°C	玻璃化轉變溫度/°C
PA6T/66		300~330	80~110
PA6T/6I		300~330	120~130
PA6T/6		290~320	80~110
PA6T/6I/66		310~315	120~130
PA6T/ M-5T		305	135~140
PA9T/ M-8T		305	125
PA10T		316	125
PA6I/6T		--	125~130
PATMDT		--	153

**表 1：主要半芳香族聚醯胺的結構與性能**

PA6T 共聚物可以通過調節與不同單體，以及單體的比例，達到不同的特性。總體而言，PA6T 具有低吸水性，尺寸穩定性高，耐化學介質優異，耐油脂，耐候性好，抗蠕變，耐磨。

由於 PA6T 共聚物的優良性能，現在已經越來越多應用在環境要求嚴酷的場合。譬如在汽車領域，可以應用在電動車的高壓連接器、發電機裡的線圈骨架、過濾器殼體、鏈條張緊器等。在電子電器領域，可廣泛應用於連接器，尤其需要採用 SMT 表面組裝技術的連接器，需要材料溫度達到 270-280°C。也可以用在開關、斷路器裡的零部件等。此外，PA6T 可以取代金屬，用於電腦外殼、手機中框、冷卻風扇、USB 連接器等。

### 德眾泰特種尼龍家族介紹

德眾泰專注於尼龍樹脂開發，持續推出我們理解的創新型產品。2013 年量產高溫尼龍產品，並以 PANT® 為牌號推出市場。2015 年量產 PA12T，是國際上實現

產業化的極少數企業之一。為解決目前 PA6T 吸水率偏高，PA9T 材料韌性不足，以及 PA10T 材料成本偏高的行業痛點，創造性推出 PANT® Z5000。為響應未來市場降低碳排放需求，2021 年推出全生物基尼龍樹脂 PANT® B25，以及低翹曲，尺寸穩定的樹脂 PANT® C23。

### PANT® Z5000 性能特點及應用

德眾泰通過獨特的分子結構設計，新推出的 PANT® Z5000 改進了傳統的 PA6T 材料吸水率偏高的缺點，同時保留其機械強度高的特性，達到綜合性能優秀的新型產品，是對高溫尼龍家族一個突破性的發展，為下游產業的應用賦予更高的價值。通過引入長碳鏈單體，使其飽和吸水下降 60%，接近 PA9T 與 PA10T 的水平，尺寸更加穩定，韌性、抗應力開裂、耐候性和耐寒性有所提高。由於分子鏈中的 PA6T 鏈段具有高剛性，因此其既保留了非常好的機械強度和抗蠕變性能，又有優良的耐化學介質和耐油脂及較高的結晶速度。PANT® Z5000 憑藉優異的性能，其玻纖改性產品

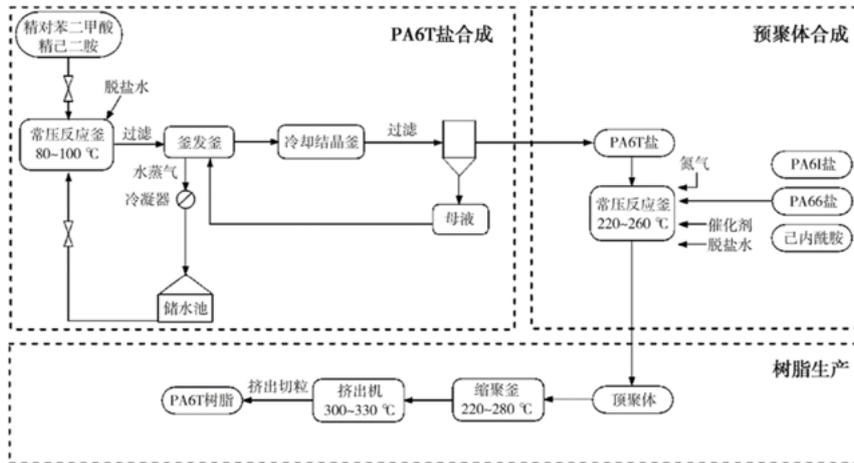


圖 1：PA6T 的生產工藝流程示意圖

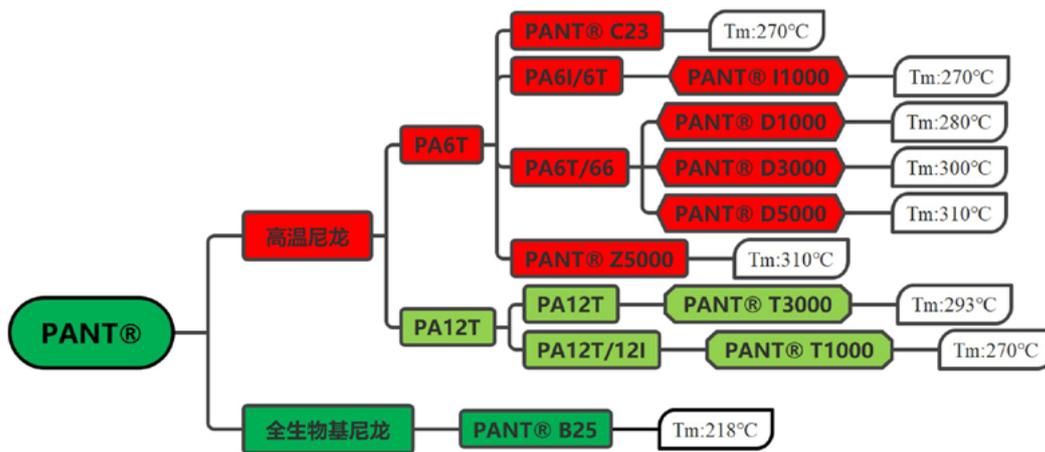


圖 2：德眾泰 PANT® 尼龍家族關係圖譜

可以廣泛應用於電子電器行業、水暖衛浴、汽車水泵外殼、新能源車的高壓連接器、發動機周邊要求高長期耐熱的零部件、高溫齒輪箱和齒輪、筆記本外殼、電動工具結構件等行業。

### PANT® C23 性能特點及應用

最新推出的 PANT® C23 是一種熔點為 260°C 的 PA6T 共聚聚醯胺樹脂，是一款性能介於 PA66 與高溫尼龍之間的产品。由於 PA6T 鏈段的存在，其吸水率相對於 PA66 有較大的下降，尺寸穩定性有所提升；剛性及玻璃化轉變溫度高；玻纖增強製品翹曲比較低；表

面光潔度高；黃變比 PA66 低；在熱水中的顏色仍能保持不變，強度下降不大。PANT® C23 不僅可以直接用來射出或者改性，替代大部分 PA66 的應用；也可以與其他聚醯胺共混，提高共混物的性能。

### PANT® B25 性能特點及應用

PANT® B25 (PA510) 由戊二胺和癸二酸縮聚而成。戊二胺來源於桔杆，癸二酸來源於蓖麻油，所以 B25 是完全基於植物生產的聚醯胺，是一種全生物基尼龍，其密度比 PA6 或 PA66 低 6% 以上，飽和吸水率低 50%。可用於射出成型，擠出拉絲成為不同粗細的纖



圖 3：PANT® 材料與其他 PPA 純樹脂飽和吸水率

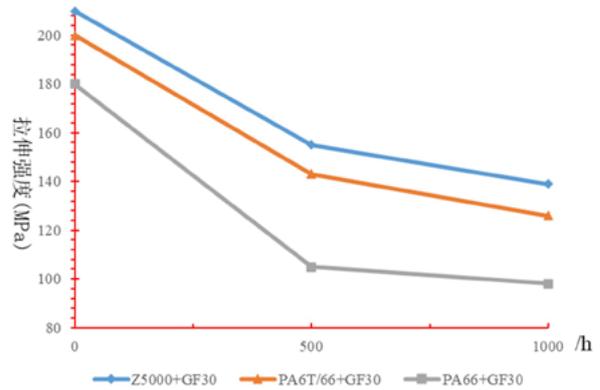


圖 4：125°C下 50% 乙二醇冷凍液拉伸強度變化



圖 5：PANT® Z5000 改性產品應用於 DDR 類產品



圖 6：PANT® Z5000 改性產品應用於水暖衛浴取代金屬

維，以及吹拉成為薄膜。B25 有較高的熔點和較好的尺寸穩定性，其纖維產品具有如桑蠶絲的手感，穿著舒適透氣，強度好，耐用抗皺，易染色，色牢度高。可用於內衣內褲，運動服裝，衝鋒衣、羽絨服面料等。其射出製件具有優異的柔韌性，優良的耐寒性，在乾冷的環境下使用具有特出的優點，可用於運動器械、玩具、軋帶等行業，也可以用於食品包裝。B25 產品可以回收，重複使用。由於全球的「雙碳」戰略，使用環境友好的原材料是一大趨勢。B25 產品是來源於非石油原料，可以為客戶帶來「減碳」效益。

## 總結

德眾泰在特種尼龍聚合及改性材料領域擁有多年的跨行業應用經驗，且致力於為更多行業客戶提供量身定製的產品解決方案。隨著航空航太、軍工、汽車輕量化和電子產業的快速發展，對高分子材料的耐熱性和強度都提出更高要求，以及碳中和對於上游材料的變革需求，德眾泰特種尼龍將給下游客戶帶來更多解決方案。■

測試項目	測試條件	測試方法	單位	PANT C23	PA66
彎曲強度	2 mm/min	ISO 178	MPa	130	100
彎曲模量	2 mm/min	ISO 178	MPa	2,850	2,460
拉伸強度	2 mm/min	ISO 527	MPa	75	72
斷裂伸長率	2 mm/min	ISO 527	%	5	20
玻璃化轉變溫度		ISO 11357-2	°C	87	65
熔融溫度		ISO 11357-1/-3	°C	260	260
吸水率	飽和	ISO 62	%	6.23	8.5
密度		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1.14	1.14

圖 7：PANT® C23 與 PA66（黏度 2.7）性能對比表



圖 8：PANT® C23+50%GF 用於水道產品



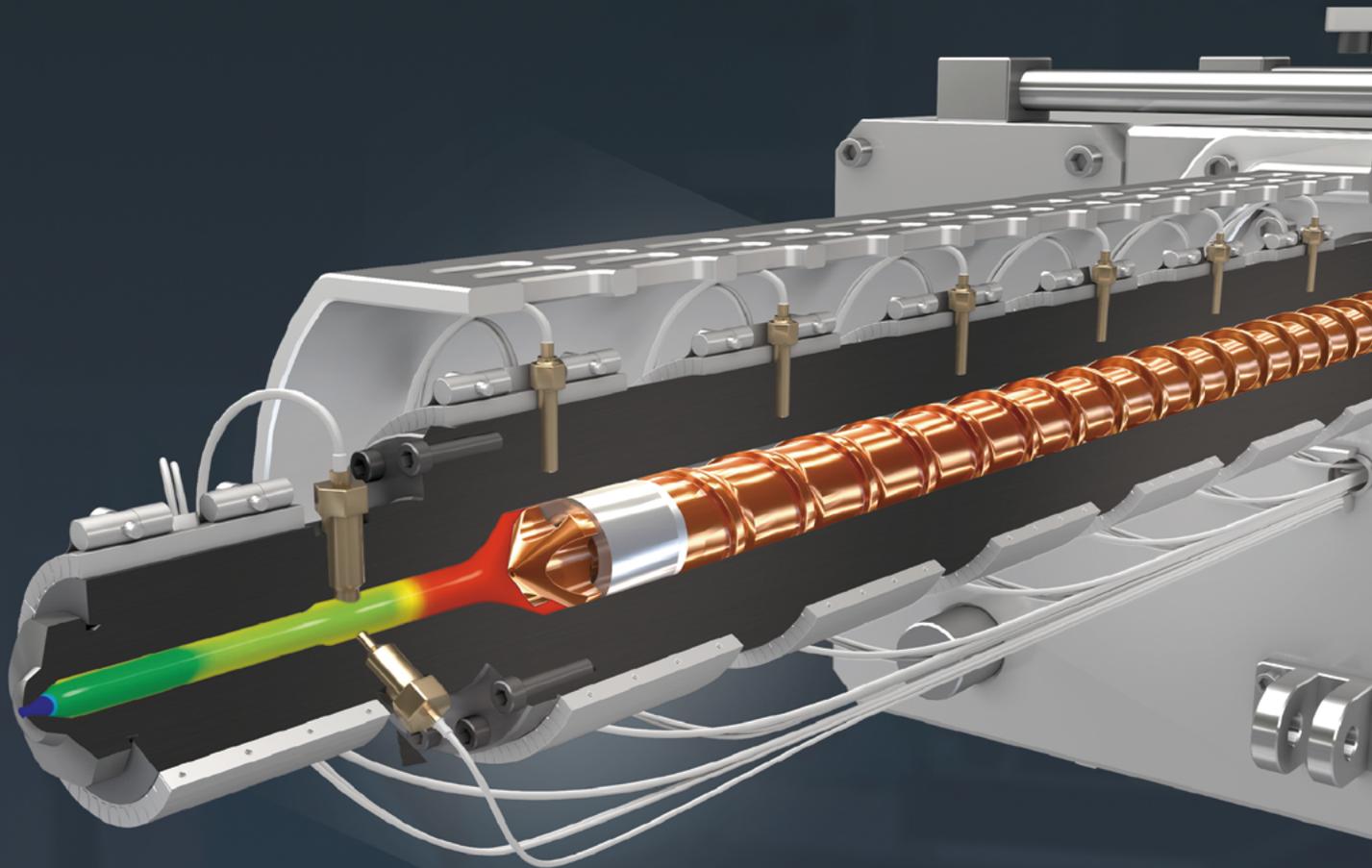
圖 9：B25 纖維

# 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 2022-09-A05  
[www.moldex3d.com](http://www.moldex3d.com)



## 高分子材料的流變特性簡介

■蘇州誠模精密 / 孫同傑 經理 & 韓強 檢測工程師

### 高分子材料的黏彈性

高分子熔體或溶液具有黏彈性，即在變形時會有黏性損耗，流動時也會產生彈性記憶效應。從概念上來說，這種黏彈性可以分為線性黏彈性和非線性黏彈性。其中，非線性黏彈性也是高分子材料流變學的主要研究內容。值得注意的一點是高分子熔體或溶液的彈性，與我們常規意義上所說的高分子的本體彈性有些不同。比如橡膠類材料交聯後，在常溫下具有高彈性，這種高彈性來自於高彈態下高分子的鏈段運動，並且因為交聯網絡的，形變可以完全恢復。而高分子熔體或溶液的彈性，或者處於黏流態下的高分子彈性，其發生總是伴隨不可逆的黏性流動，也因此稱之為黏彈性；其原理與高分子纏結形成的不完善的網絡結構有關，這種網絡也不同于交聯橡膠網絡。

所謂線性黏彈性，是指高分子在小變形下的流變行為。比如，用旋轉流變儀測試高分子的動態黏彈性（交變的應力、應變），就是測試其在小振幅、小形變

下的線性黏彈性。這裡提到的動態黏彈性的測試，與穩態剪切流場中的流變測試有差異。動態黏彈性的測量通常採用的是轉子型流變儀，比如錐板式流變儀、同軸圓筒流變儀等，測試採用的是振盪模式，即設定一個應變，以不同的振盪頻率對材料進行動態頻率掃描，這裡不同的振盪頻率類似於穩態掃描時的剪切速率。此應變值的確定通常是通過固定掃描頻率後對材料進行應變掃描得到的，所取的應變值應處於線性黏彈區，即熔體結構未發生破壞的區域。動態黏彈性的測量可以同時得到黏性行為參數和彈性行為參數，包括儲能模量、損耗模量、複數黏度和動態黏度等；除此以外，運用時溫等效原理可以擴大測量的頻率範圍。轉子型流變儀測試的剪切速率範圍約為  $10^{-3} \sim 10^{-2} \text{ s}^{-1}$  之間，而毛細管流變儀可測試的剪切速率範圍一般在  $10^{-1} \sim 10^4 \text{ s}^{-1}$  之間。

非線性黏彈性研究的是大變形、長時間的應力作用下高分子液體的流變行為，如毛細管流變儀測試剪切黏

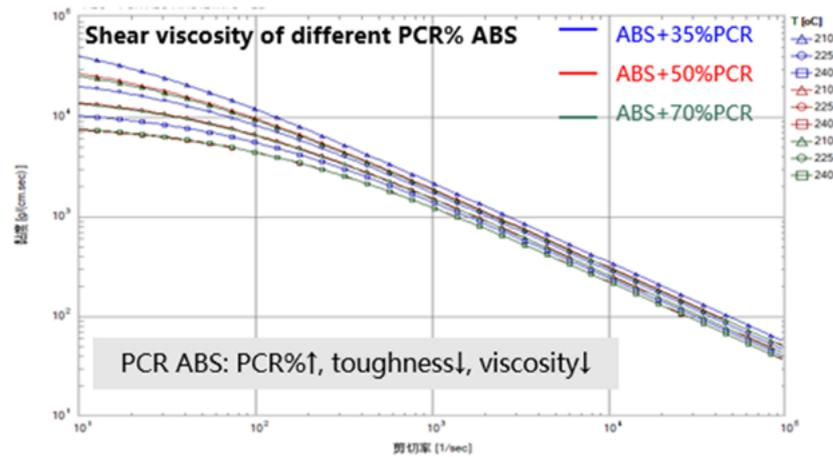


圖 1：不同 PCR 含量的 ABS 的剪切黏度曲線

度，研究的就是非線性黏彈性中的黏性行為，且屬於穩態黏彈性。大多數高分子液體屬於假塑性流體，其流動過程中存在剪切變稀現象。關於高分子液體非線性黏彈性的另一個重要組成部分——彈性效應，其表現更為多樣，原理也更為複雜。高分子液體的彈性效應可以用一些特定的物理量來定量描述，比如擠出脹大比、口型出口壓力降、入口壓力降、法向應力差、拉伸黏度等。此外，高分子熔體流動不穩定性也主要與熔體彈性效應密切相關，比如毛細管擠出過程中的入口壓力振盪或毛細管壓力振盪、擠出物表面畸變等。

### 高分子材料的剪切變稀

高分子液體的黏度和牛頓流體黏度不同，是隨著剪切速率而變化的，稱作非牛頓流體，又可以分為賓漢塑性體、假塑性流體和脹流性流體等。大多數的高分子液體屬於假塑性流體。在發生剪切變稀之前，剪切黏度為常數，稱為零剪切黏度。零剪切黏度是高分子材料的一個很重要的常數，與材料的平均分子量相關聯，並且由零剪切黏度可以求得材料的黏流活化能。一般情況下，鏈柔順性越好，黏流活化能越小，高分子黏度變化對於溫度的敏感性越小，對於剪切的敏感性

越高，如 PE、POM 等材料均屬於此類材料。零切黏度常常難以由實驗得到，特別是毛細管流變儀通常很難測得很低的剪切速率。此時，可以通過轉子流變儀來測試。假塑性流體除了具有一個重要參數——零切黏度值以外，其黏度曲線上由牛頓區轉入非線性牛頓區的臨界剪切速率值也非常重要。此臨界值反應了高分子液體的兩個性質：非牛頓性強弱以及鬆弛時間長短。關於非牛頓流動區內剪切變稀現象的解釋，有不同的理論，比如高分子構象改變說和類橡膠液體理論。簡言之，是高分子構象的改變（取向）或解纏結導致高剪切下流動時黏度的下降。

### 毛細管流變儀測試高分子材料的剪切黏度

前面已經提到，毛細管流變儀是測試高分子材料剪切黏度的有力手段。在蘇州誠模精密科技有限公司的材料實驗室內，毛細管流變測試已成為表徵材料流動性的最常用手段。毛細管流變儀可以測定不同剪切速率和溫度下塑料黏度的變化，可以得到在接近塑料射出成型的溫度和剪切速率下，塑料熔體的流動性能。測試標準為 ISO 11443 和 ASTM D3835。毛細管流變儀的測試原理是，在設定的剪切速率下，測定塑料熔體被擠壓通過固定尺寸的毛細管口模時的壓力，通過壓

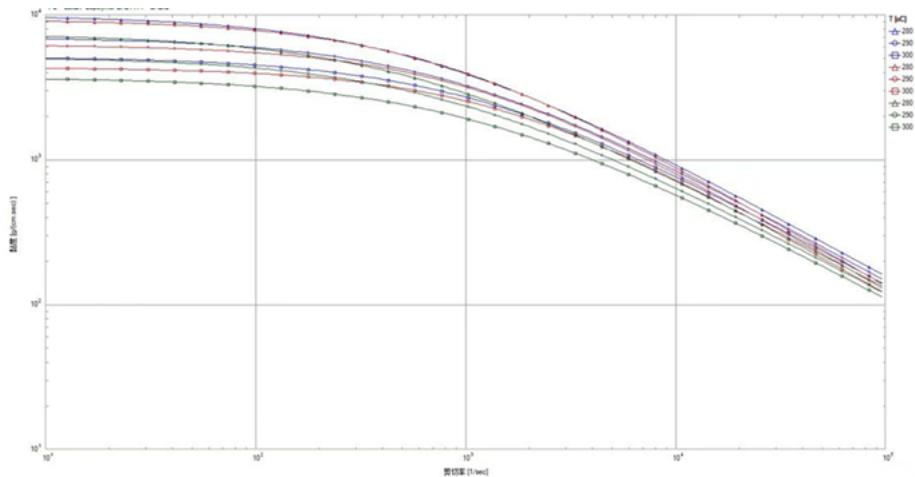


圖 2：不同顏色的 EXL1414 的剪切黏度曲線

力和口模的尺寸，可以計算出在該剪切速率下，塑料熔體所受的剪切應力，剪切應力除以剪切速率就得到了黏度。此時得到的黏度為表觀剪切黏度而非真實的黏度，因為毛細管流變儀測定的是塑料熔體通過毛細管口模時的入口壓力，我們需要用 Bagley 校正得到塑料熔體通過毛細管口模時的壓力損失，從而得到塑料熔體的出口壓力，通過出口壓力和口模尺寸，計算出該塑料熔體的真實剪切應力。由於塑料為非牛頓流體，因此在管壁處的剪切速率要比牛頓流體更高，所以我們需要用 Rabinowitsch-Weissenberg 校正來修正剪切速率，從而得到真實的剪切速率。校正後的剪切應力除以校正後的剪切速率就得到了塑料熔體真實的剪切黏度。

剪切黏度除了可以表徵不同材料的流動特性以外，也是 Moldex3D 模流仿真軟體所用的材料數據包中重要的數據之一。在誠模精密的材料應用研究中心，我們研究了大量的 PCR 材料的流變特性，如圖 1 展示了不同 PCR 含量的 ABS 材料的剪切黏度曲線。從曲線中可以看出，儘管三種牌號的熔體流動速率值是一樣的，但剪切黏度曲線卻有不同。隨著 PCR 含量的增加，剪切黏度呈現出下降的趨勢。因此，為了更準確的預

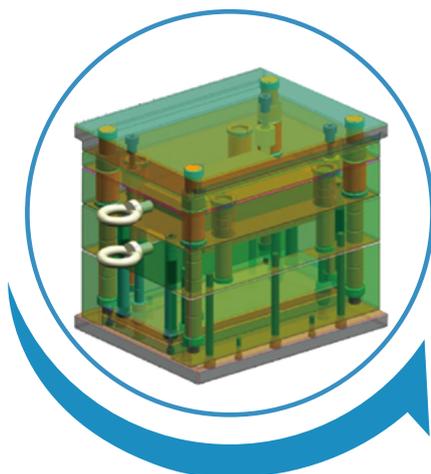
測含有 PCR 的高分子材料在模具型腔中的充填過程，誠模精密的材料實驗室會對每一批 PCR 來料（同一牌號不同批次）的剪切黏度進行測試，以確保所形成的 mtr 數據包是準確無誤的。

除了含有 PCR 的材料，如果是同一牌號的不同顏色，我們也會分別測試其剪切黏度。如圖 2 所示，三種材料均為 EXL1414，分別為本色料、黑色料和白色料，其剪切黏度也呈現出不同的變化。■

# 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。

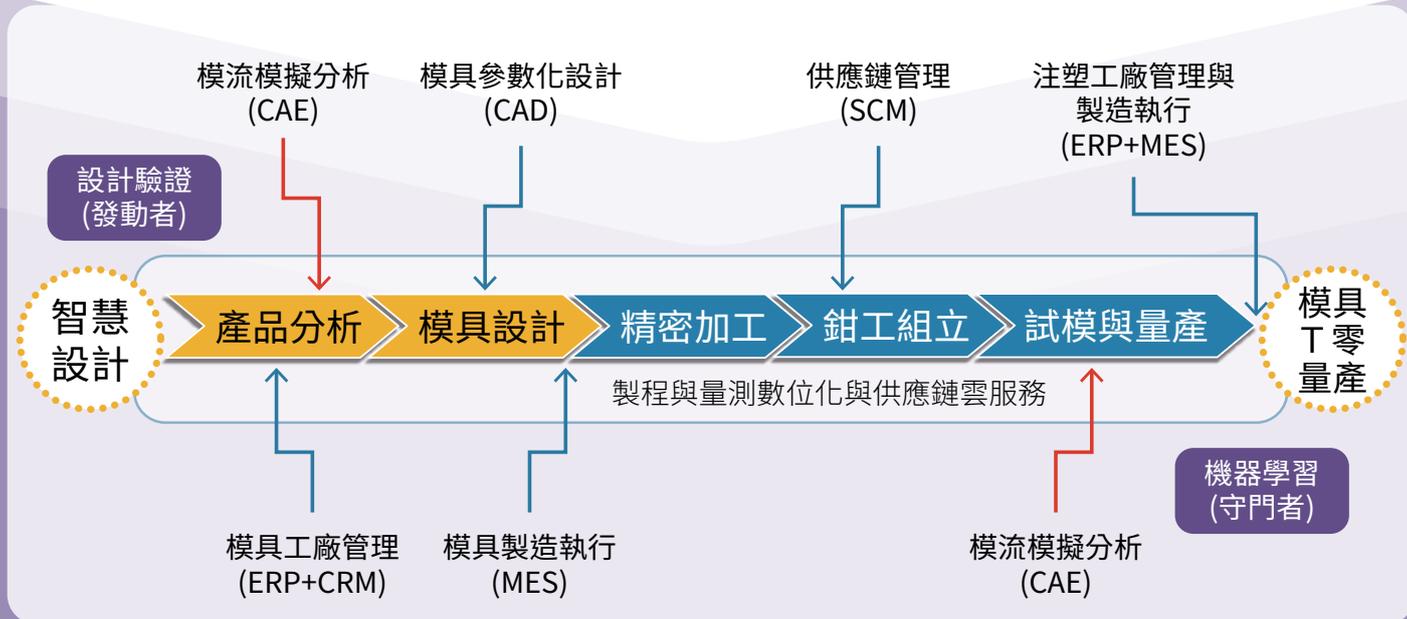
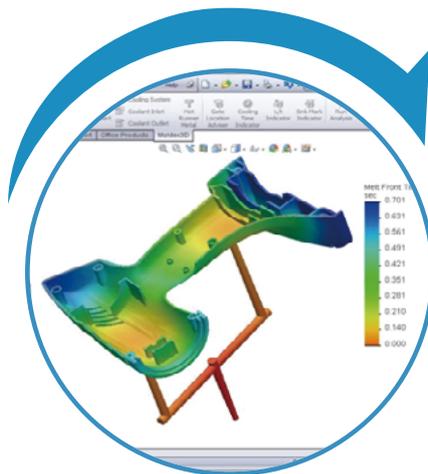
模具設計



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

廣告編號 2022-09-A06

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/tzom





## 克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) SilcoSet 技術針對液態矽膠材料的加工解決方案

■ KraussMaffei / 劉濤 技術經理

### 前言

作為射出技術的領先企業，克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 擁有完整的針對於熱塑性塑料加工的解決方案及技術，其幾乎涵蓋了所有熱塑性材料加工的可能性。與此同時針對於熱固性材料而言，依據材料不同的屬性，克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 同樣提出了對應的加工技術。三大系列的技術分別為 DuroSet、PolySet、SilcoSet，其亦囊括了針對於熱固性材料進行射出成型的可能性。其分別針對粉體狀酚醛樹脂材料、不飽和聚酯 SMC/BMC，以及有機矽材料的加工技術。在這其中得益於液態矽膠材料 (LSR) 在醫療以及工程領域的大量應用，SilcoSet 近年來備受業界推崇。

### 針對低黏度液態矽膠加工的優勢

液態矽膠材料 (LSR) 的物理性質區別於傳統的熱塑性材料。首先，液態矽膠材料 (LSR) 為熱固性反應型材料並分為 A、B 雙組份；A、B 組份充分混合均勻後在加熱的模具中發生加成硫化反應完成固化過程，最終

得到成型製品。其次，從加工的角度而言，液態矽膠材料 (LSR) 的黏度極低；常規牌號在 20°C 低剪切速率的情況下其黏度為 300 Pa\*s 左右，而在加工過程的剪切作用下其黏度有可能低於 100 Pa\*s；甚至部分高透光性液態矽膠材料 (LSR) 的黏度僅為 30~50 Pa\*s。如此低的黏度給加工過程帶來了嚴苛的挑戰，另外結合液態矽膠材料 (LSR) 的產品應用多為精密醫療多腔製品，其對射出過程的精度亦有很高要求。

這裡需要強調克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 針對液態矽膠材料 (LSR) 加工而開發的特殊塑化單元。其重要組成部分包括，氣動鎖閉式噴嘴以及特殊的螺杆設計；這些充分保證了針對於如此低黏度材料的射出精準與可重複性。由於液態矽膠材料 (LSR) 以近乎液態的形式存在，其在塑化單元中並不需要向熱塑性塑料那樣進行塑化，故此螺杆主要以輸送以及計量為主即其壓縮比幾乎等於 1.0；同時為了能保證對於極低黏度材料儲料計量的精準，止逆閥亦做了特殊設計。通過彈



圖 1：SilcoSet 針對液態矽膠材料加工的特殊部件

簧驅動止逆環強制復位；當螺桿旋轉而進入儲料過程時，儲料的壓力將彈簧驅動的止逆閥頂開並進行儲料計量，當螺桿儲料到位後止逆閥在彈簧的驅動下立刻關閉；最後在螺桿的根部做了相應的密封處理，特殊密封材料的選用保證了其耐久性與可靠性。這些措施都保證了低黏度液態矽膠材料 (LSR) 在完成多腔精密產品時可以被精準的注入模腔，並使得加工過程的精度、重複性得到充分保障。包括氣動鎖閉式噴嘴及冷卻式機筒均和外部冰水機相連，保證在加工過程中液態矽膠材料 (LSR) 在持續 20°C 的環境中保持穩定狀態。

### 液態矽膠材料 (LSR) 與熱塑性塑料的多射成型

伴隨著材料科技的持續發展，各大材料廠商均開發出可以與熱塑性塑料產生自黏結效果的特殊液態矽膠材料 (LSR) 牌號；其為終端市場的創新應用奠定了基礎。熱塑性塑料可以與其充分的產生黏結力，進而製品可以適應更多的應用場景。在這其中，多組份射出機作為加工平臺來完成產品的最終製程。克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 擁有全系列的多組份技術，其可以根據產品情況選擇任意佈局，亦可根據具體應用選擇任意多組份技術如圖 2。其中在液態矽膠材料 (LSR) 與熱塑性材料相複合的應用中，以轉盤技術的使用居多；

射台佈局多以 Z 型背負式或 L 型非操作側角式為主；如射台佈局以 Z 型為例的話，如圖 3 中的形式即主射台為熱塑性塑料而副射台為液態矽膠材料 (LSR) 的射出單元；同時克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 將相對應的多組份操作系統整合到 MC6 控制單元中完成系統集成。

這裡需要特別強調的是該系統仍然配備了克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 的最新一代的專利技術 APC+，其可同時針對熱塑性材料與液態矽膠材料 (LSR) 的加工成型。特別是液態矽膠材料 (LSR) 在加入色漿後，隨著色漿的比例變化其黏度會有波動；針對於有機矽射出產品多以多腔精密小克重應用為主，黏度上微小的波動都會對射出重量產生影響，進而影響產品的細微尺寸變化。APC+ 功能在這裡特別考慮到了有機矽材料可壓縮性特點，止逆環封閉行為等做出修正，保證射出過程的恆定。

### 結語

針對液態矽膠材料 (LSR) 特殊開發的塑化單元與專用螺桿保證了對於極低黏度材料的加工穩定性；具有自黏結效果的特殊液態矽膠材料 (LSR) 牌號搭配全系列的多組份技術完美使得其與熱塑性材料複合，拓展了

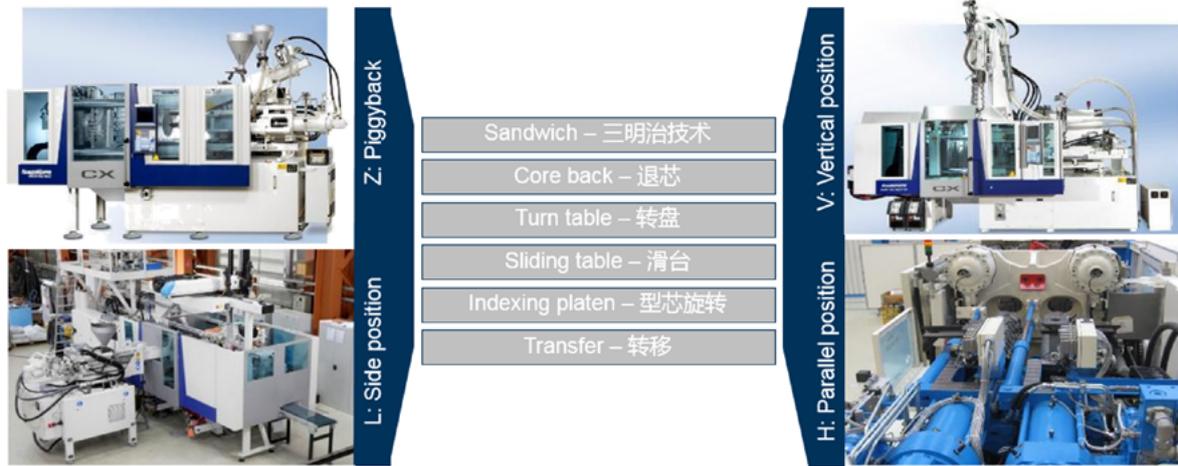


圖 2：多組份技術平臺

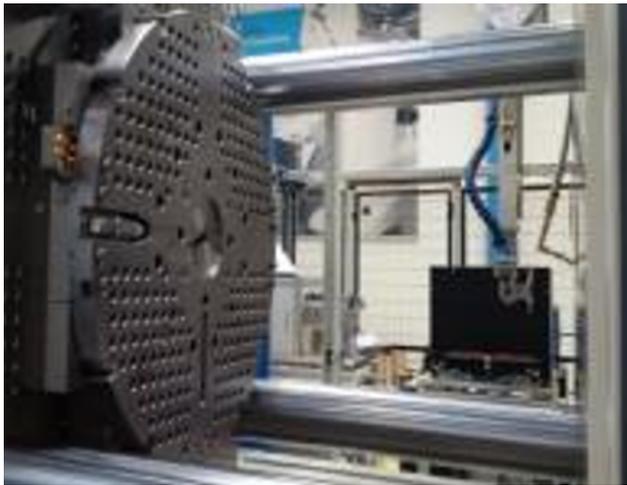


圖 3：基於 Z 型射台佈局，有機矽與熱塑性材料的多組份射出

有機矽材料的應用範圍。同時新一代的 APC+ 技術同樣適用於有機矽材料的加工成型，保證了針對多腔精密產品的射出更加穩定。軟硬體的獨特配置使得克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 的 SilcoSet 系列技術滿足醫療與工程領域嚴苛的要求。■

如需更多信息，歡迎訪問以下網站：[www.kraussmaffeichina.com](http://www.kraussmaffeichina.com)

# A+ 國際創新研發 合作補助計畫



## 關於本計畫

為鼓勵我國廠商與國外機構進行研發合作，經濟部技術處於105年，將「歐盟多邊創新研發成員補助計畫」及「臺以創新研發成員補助計畫」納入「A+企業創新研發淬鍊計畫」「專案類計畫」項下，以協助國內廠商參與歐盟研發計畫及鏈結以色列創新研發能量；107年新增「臺德」及「臺西」創新研發成員補助計畫；108年更新增「臺捷」創新研發成員補助計畫，期進一步深化臺灣與歐洲及以色列的創新研發合作。

## 審查方式

- **歐盟多邊**：歐盟計畫通過歐盟端審查後，臺灣參與廠商方可提出本計畫申請，並俟本計畫審查通過後，始正式取得補助資格。
- **雙邊(臺以、臺德、臺西、臺捷)**：雙方各自審查及補助各自廠商，惟本計畫須雙方皆通過審查時，始正式取得補助資格。

若您或貴公司對國際創新研發合作補助計畫或國際合作有興趣，請洽工研院產科國際所相關負責人

- 臺西：林軒宇 03-5913596 / LinHY@itri.org.tw
- 歐盟：薛家涵 03-5914911 / Cleo.hsueh@itri.org.tw
- 臺捷：呂俞穎 03-5916528 / wayne.lu@itri.org.tw
- 臺德：郭正義 03-5914877 / kuovincent@itri.org.tw
- 臺以：胡曉 03-5913425 / XiaoHu@itri.org.tw

合作國別	合作型態	合作對象	補助條件	計畫年限	補助上限
歐盟	多邊	產官學研	計畫通過歐盟審查	2~5年	不超過臺方計畫總經費之50%
以色列	雙邊	企業	兩國對各自企業的審查皆為通過	最長3年	
西班牙		企業			
德國		中小企業			
捷克	企業				



Contact Us



## 毛細管流變儀的模塊化測試技術

■儀尊科技 / 胡積潤 技術經理

### 摘要

毛細管流變儀一般用於剪切速率範圍為 10-2 1/s 到 10<sup>-6</sup> 1/s 的黏度測試，可以用來表徵材料在加工過程中與溫度、壓力、時間以及形變範圍的相關性。隨著技術的發展，毛細管流變儀除了可以做常規的流變分析，也可以作為一個通用平臺，搭載不同測試功能的模塊。例如，表徵熔體彈性的口模脹大 (Die Swell)，黏度與壓力相關性以及壁滑移效應的反向壓力測試 (Counter pressure)，研究壓力、溫度、體積相關性的 PVT 測試單元，測定不同溫度、壓力下材料導熱係數的熱導率 (Thermal conductivity) 單元，研究熔體不穩定流動的鯊魚皮 (Shark Skin) 測試單元等。

### 高壓毛細管流變儀

毛細管流變儀直接測得的黏度值，我們通常稱作「表觀黏度」。表觀黏度的產生，是基於一個理想的數學模型，簡單來說，就是將毛細管中流動的物料看作是牛頓流體，並將機械結構簡化後進行分析計算。而實

際流體流動過程，要比假設的理想模型複雜的多，要得到更真實的黏度數據，就需要通過各種方法對表觀數據進行校正。比如，高分子流體往往是非牛頓流體，假塑性流體存在剪切變稀行為，因此需要非牛頓校正來修正剪切速率。此外，實際機械結構中，流體的壓力測量點，與分析模型中的完全發展流動區並不重合（如圖 1 所示），通過 Bagley 校正，可以計算出入口壓力降，並進行修正。有時，物料在毛細管管壁處的速度不是我們假設的那樣靜置不流動，為了得到更真實的黏度數據，就需要做 Mooney 校正。

在實際測試中，剪切速率的設置都是不連續的。在實際應用中，尤其是在模擬流動分析中，就需要用黏度的斜率作為剪切速率的函數來計算測量數據之間的點。因此，就有許多數學模型被創建出來，用於描述黏度和剪切速率之間的關係。比如，Carreau 模型和 Cross 模型，可以很好的擬合測量數據，並可適當外推擬合得到測量範圍之外的數據。

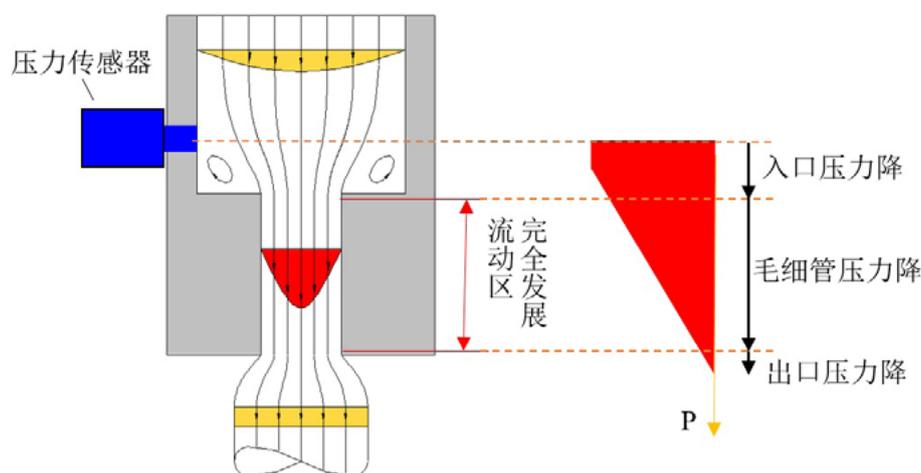


圖 1：料筒與毛細管中流體內部壓力分佈示意圖

## 口模脹大

為研究材料黏彈性對擠出吹塑過程的影響，可以在毛細管下方不同位置（可調節）安裝雷射系統，測量熔體的離模膨脹效應。流變曲線一致的兩種不同分子量分佈的材料，可能在口模脹大測試上表現出明顯的差異，因此口模脹大測試可以在一定程度上反應材料的分子量分佈。

## 反向壓力測試

聚合物在加工機械的高壓處理下，壓力對黏度會產生不可忽略的影響。這種現象不能用以前簡單的測試方法來分析。因此，反向壓力測試腔被開發出來（圖 2），用來確定模擬加工的數據，特別是高壓下的加工，例如熔體泵、射出成型、基礎成型等。也可以用來研究流動過程中的壁滑移行為。

## 熱導率測試

通過模流分析軟體，可以使射出成型或擠出成型的加工參數達到最優。為保證更準確地預測溫度級數，就需要對材料熱數據進行更精確的預測，熱導率是最重要的材料熱數據之一。因此，根據 ASTM D5930 標準，在毛細管流變儀的基礎上開發出熱導率測試功能。該

設備可用於 15mm 或 20mm 料筒直徑的毛細管流變儀中，測量時封閉料筒底部，將熱導探頭深入裝有規定體積的測試材料中，樣品會在筒體和探頭之間形成環形間隙。探頭由一個帶有加熱棒的薄壁柱塞和位於中心的熱電偶組成，通過高精度電源產生定量的熱量，測量探頭中升高的溫度，然後根據升高的溫度和熱量計算熱導率。在探頭的上端有密封環，可在從室溫到 400°C 的範圍內測量壓達 1600bar 的材料熱導率。

## PVT 測試

除上述測試功能外，根據 ISO17744 標準，毛細管流變儀還可以實現 PVT 測試功能。將毛細管流變儀下端封閉，在料筒裡加入一定質量的樣品，通過驅動柱塞來控制壓力，使用高精度位移傳感器記錄柱塞位置並計算出體積，並可以通過料筒外部的冷卻夾套實現線性降溫，以此得到聚合物在射出過程中壓力、溫度和體積之間的關係。最高降溫速率可達 25K/min，最大壓力可以 2500bar。為射出成型提供必不可少的模流分析測量數據（見圖 4）。

## 鯊魚皮測試

在聚合物加工過程中，物料的流動狀態受到諸多內

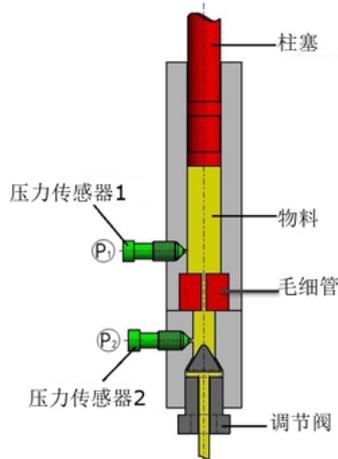


圖 2：反向壓力測試

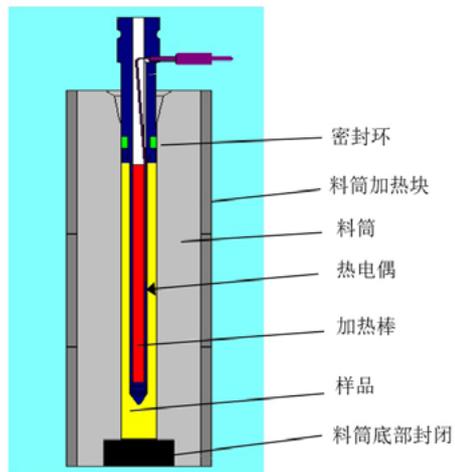


圖 3：熱導率測試

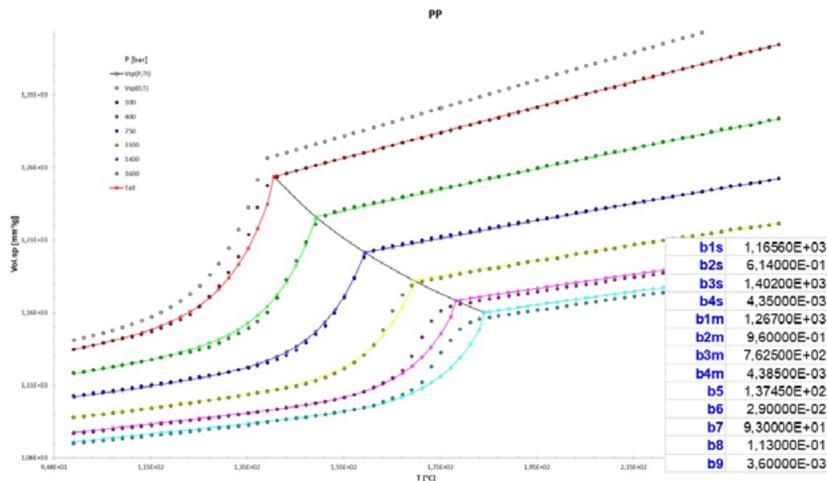


圖 4：PVT 測試與 Tait 方程擬合

部和外部影響因素，常出現流動不穩定的情形，使材料表面出現畸變，鯊魚皮畸變是最常見的畸變現象，這種現象的產生往往和高頻率的壓力波動相關聯。因此，在材料表面出現可見的畸變之前，可以通過檢測壓力的變化來進行識別。傳統的壓力傳感器由於響應速度慢，無法測出這種規律性的波動，必須使用高頻的壓力傳感器（如圖 5 所示）。

## 結論

隨著測試技術的發展，越來越多的測試功能，可以通過模塊化的方式集成到毛細管流變儀系統。這就使得

我們可以更加經濟的從單一設備上獲得更多材料的立體信息。■

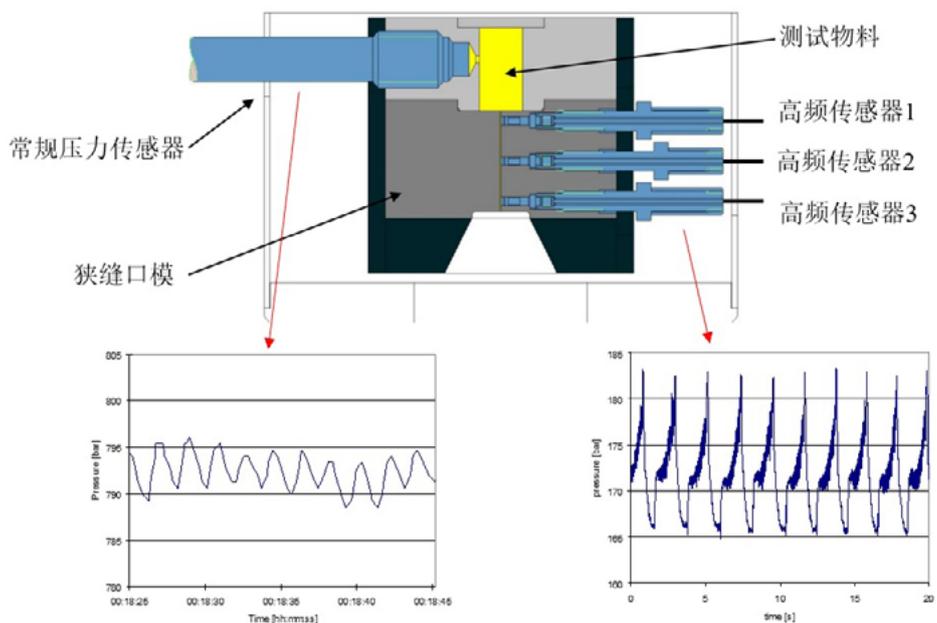


圖 5：鯊魚皮測試



## 高分子材料 PVT 特性分析 Polymer PVT tester

■高纖科技 / 陳銘昌 技術主任

### 前言

塑膠材料優異的物理性質與極高性價比的經濟優勢，已全面覆蓋人類生活領域的各項產品，因高性價比之發展優勢，造成各方材料廠商積極開發不同應用領域的塑料，從生活塑料、工程塑料，特殊應用高性能塑料及生物相容塑料等等。在塑料產品之製造方法中，射出成型是各項工藝中廣泛應用的，可實現大量及快速生產的經濟效益。而在眾多塑料射出成型過程中，必須是仰賴加工流程之調校經驗，預先對材料特性進行認識及分析，方可減少調校時間並降低產品品質缺點，並提升生產效益。

在射出成型工藝中，相關之塑料性質量測分析包含流變分析、PVT 分析、熱傳分析等，本文針對 PVT 分析部分進行詳細介紹如下。PVT 儀器可量測出塑料在溫度、壓力變化下的體積變動數據，藉以獲得該材料的 PVT 物理性質，再透過有效之模流分析來優化射出產品。

### PVT 測試單元架構

PVT 量測取得的主要數據為壓力、溫度與比容（即密度倒數），PVT 曲線描述塑料在熔融狀態與固化狀態轉變過程中，材料之體積（或比容值）隨溫度及壓力的外在變化，所呈現出三者數值之間的關聯性。在量測過程中，儀器持續收集所需的數據，並記錄原始資料給使用者進行分析與模式細數之計算，來滿足加工、生產或其他應用之預測分析需求。

本公司 PVT 測試設備遵循 ISO17744 標準，係將受測材料放置於一組含加熱、冷卻功能，溫度可控的測試料筒內，使用密封墊將受測材料包覆其中以防止洩漏。受測材料可為粒狀或粉狀，使用上、下活塞頂住密封墊，測試期間對活塞施加壓力，對待測材料進行加壓與穩定持壓控制，並搭配高精度行程感測器，獲得比容值的變化（詳如圖 1），此操作模式的 PVT 測試過程與射出成型製程比較相符。

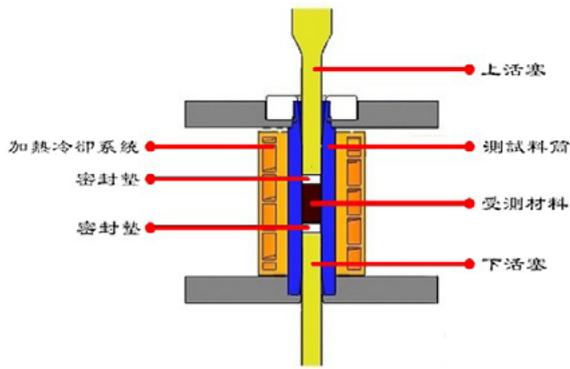


圖 1：PVT 測試結構示意圖

## PVT 測試流程

PVT 測試儀器提供四種測試流程，分別是等壓降溫、等壓升溫、等溫變壓降溫及等溫變壓升溫。一般塑料測試採用等壓降溫流程進行測試，測試過程中，施加固定壓力下，控制溫度以固定斜率從塑料熔融溫度，下降至常溫狀態。若有設定不同壓力段，則程序再次升溫至熔融溫度，以下一段壓力再進行一次降溫程序。測試程序進行過程，系統會陸續擷取各項資料，最終彙整出 PVT 資料與曲線。而等溫變壓降溫模式則是在恆溫的狀態下，依序改變設定的壓力段，記錄相關數值後，再降溫至下一個溫度點，重複上述步驟，直至測試結束。

等壓升溫不同於等壓降溫流程，是在固定壓力下，控制溫度從常溫以固定斜率升溫至設定溫度，記錄各項數據，是應用於加熱後會固化反應的材料，如矽膠及橡膠等。至於等溫變壓升溫流程也是從常溫開始，依序改變設定的壓力段，記錄各項數據後，溫度逐步上升，重複上述步驟，直至測試結束。

PVT 曲線依材料特性約可分為結晶材料（如圖 2）與非結晶材料（如圖 3），從 PVT 曲線上可觀察到材料的玻璃轉化狀態，從融熔點溫度確定熔融區與固態區

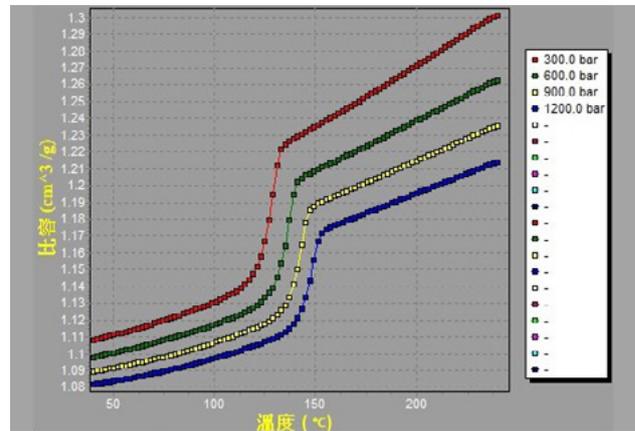


圖 2：結晶材料 PVT 曲線

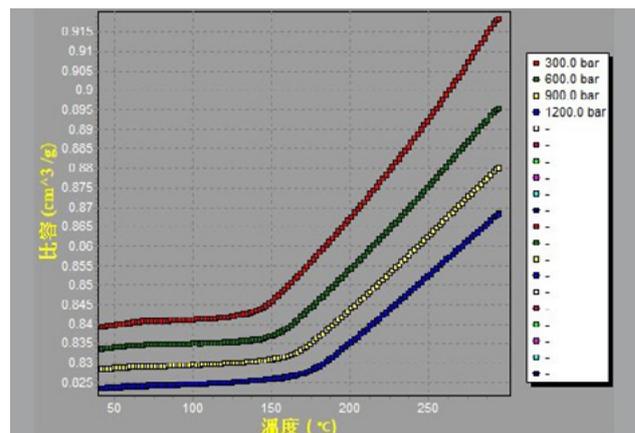


圖 3：非結晶材料 PVT 曲線

之間的比容值之變化趨勢。儀器之電腦可匯出原始資料，進而提供分析適宜的加工參數，降低射出過程中可能造成的收縮、翹曲變形等成品缺陷。

## 總結

隨著射出工藝的發展，對射出成品的尺寸精度要求提高，PVT 參數是射出工藝提升的重要指標，射出成型技術與電腦軟硬體之結合，透過模流分析能幫助業者快速完成前置分析作業、有效縮短測試週期、提高產線生產效率及確保成品品質。更因隨著材料科技進步所需，各種新型高分子材料相繼問世，其分子組合與結構更加多元，必須掌握各項材料物理性質，以利將研發成果商品化。■



**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。



# 克服四項「可再生性設計」挑戰，實現永續目標

■科盛科技 / 黃亭云 行銷專員

## 前言

隨著氣候變遷日趨嚴重，企業開始面臨越來越大的壓力，亟需解決 ESG（環境保護、社會責任、公司治理）問題，在獲利能力和社會影響之間取得平衡。國際間許多環境政策也在刺激企業往綠色經營的方向邁進，包括美國電子產品環境影響評估工具 (EPEAT)、美國 2035 年前實現 100% 只購買零排放汽車 (ZEV) 政策，以及歐盟的循環經濟行動方案等。使用回收材料製造產品，並實現「可再生性設計」也成為一項重要的商業目標。例如汽車產業中，福特一直在使用海洋塑料來替代汽車零部件；戴爾則開發了更易於回收的電腦，並計劃到 2030 年前至少使用 50% 的回收原料製造所有產品。

儘管可再生性設計的概念目前已有許多成功實例，但其仍是一項極具挑戰性的任務。設計師在產品設計過程中，很可能會遇到以下問題：

- 如何找到與原生塑料具相似特性的合適回收材料；
- 使用再生材料時，如何減少生產上的不確定性；
- 如何驗證正確的產品設計並確保產品品質；
- 如何降低製造過程中的重工和廢料成本。

這些問題乍看或許很令人傷腦筋（事實上也的確如此），但只要使用正確的工具，事情就會簡單許多。

## Moldex3D 材料中心，提供精確的再生料數據

在設計階段選擇理想的材料，對於降低生產失效率 and 保證良好的成型性能至關重要。然而由於再生塑料的分子結構分解和回收次數，使其物理特性與原始材料差異很大。若要克服這項困難，可以向 Moldex3D 材料中心提交材料測試需求，該中心擁有 ISO 17025 認證，並配備一系列高品質的量測儀器（圖 1），可協助企業取得準確的材料數據。

Moldex3D 專家會針對客戶提供的再生材料和原始材料進行量測。透過客製化的 APP 可獲得所需的材料資訊，其中包括 5 種不同混合百分比的剪切黏度，以及剪切黏度如何受回收次數的影響，幫助客戶找到與原生塑料具有相似加工特性的混合材料。

這些材料資訊可應用在 CAE 模流分析中，以確保更精確的模擬結果。以下段落將進一步說明。

## Moldex3D 模流分析軟體，模擬成型結果、解決潛在缺陷問題及驗證可再生性設計

在進行新產品設計時，我們需要考慮很多面向：

- 產品的可製造性設計 (DFM)
- 產品是否符合品質標準？
- 是否有潛在的設計問題（收縮、翹曲、凹痕、內部



圖 1：Moldex3D 材料中心配備的量測儀器

應力等)？

- 這是最優化的設計嗎？

可再生性設計使得整個過程更加複雜，原因是回收材料的特性與原生塑料不同，並且對成型結果影響甚鉅。此外，許多傳統的設計和製造方法，如嵌件成型和黏合等，也必須由可再生性設計技術取代，以製造循環塑膠產品。以往我們需要進行大量模具測試，並依賴模具製造商的經驗，才能夠找到合適的設計；但現在只要借助 Moldex3D 模流分析軟體，並擁有準確的材料數據，即可輕鬆達成以下目標：

- 驗證可再生性設計 (DfR)；
- 找出材料特性導致的潛在設計問題；
- 找到最優化的解決方案。

這些都能在試模前完成！以圖 4 為例，圖中顯示使用再生料時的常見問題。PP\_R100 (回收料) 的黏度高於原生塑料 PP，原因是回收已改變了它的材料特性。經由 Moldex3D 模擬 (圖 5) 得知，再生料的熔膠流

動速度比 PP 慢得多，導致嚴重的流動遲滯，產品末端可能會出現短射。

得知上述資訊後，我們可以修改加工條件 (熔膠溫度、模具溫度、流速等) 以調整黏度曲線 (圖 6)，使其與原始材料 PP 的結果相似，以避免潛在的設計問題。

當以新的加工條件和黏度再次進行模擬時，可以看到流動遲滯得到了改善 (圖 7)。

Moldex3D 模流分析軟體還可預測塑件翹曲 (圖 8)，讓使用者能夠根據模擬做出適當的設計決策，以預防潛在的成型缺陷。

## 結語

在模擬和驗證產品設計之後，以適當的方式儲存數據也是至關重要。整個成型工作流程中，涵蓋了大量寶貴的數據和經驗，包括材料特性、機臺規格、Moldex3D CAE 分析專案、模具資訊、試模條件和成

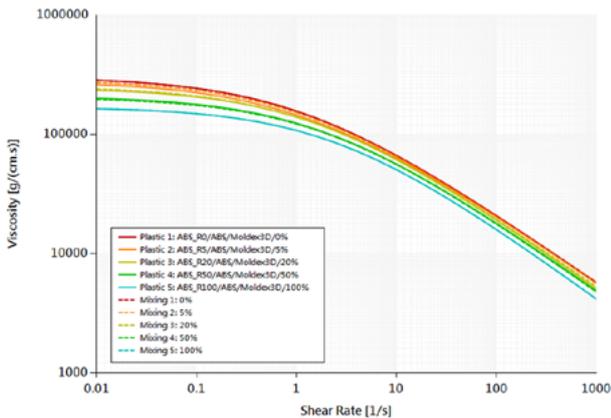


圖 2：ABS 回收料濃度對黏度的影響

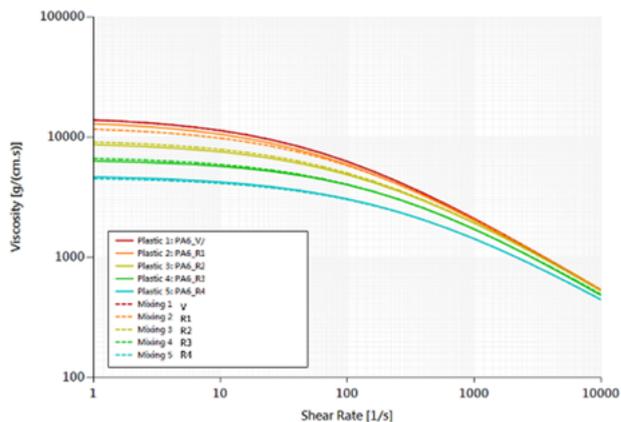


圖 3：不同回收次數材料的流變特性

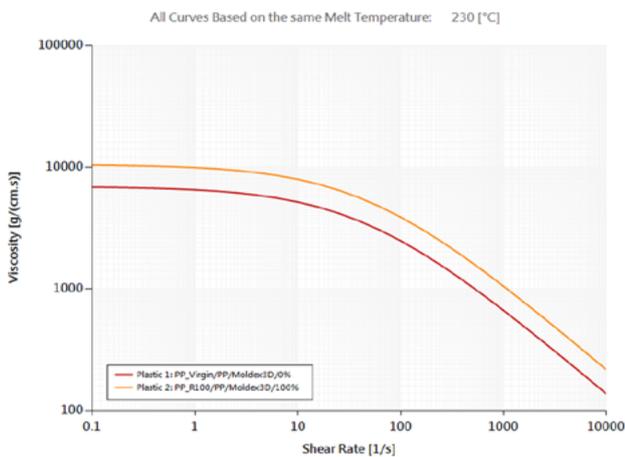


圖 4：PP\_virgin 與 PP\_R100 的黏度比較 (1)

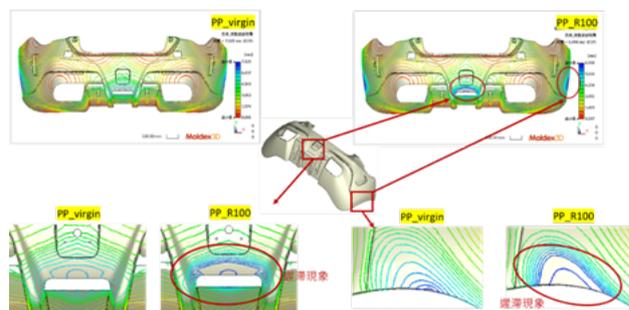


圖 5：PP\_virgin 與 PP\_R100 的流動波前比較 (1)

型結果等。這時就需要 Moldex3D iSLM，專為模具設計和塑膠工程打造的雲端數據管理平臺，可幫助企業儲存、管理和運用大數據庫。無論有多少回收料需要加工，iSLM 都可以幫助企業確實存取關鍵數據，以備將來使用。

透過取得準確材料數據並善用模流分析軟體，即能驗證可再生性設計，並用最少的試模次數找到最優化的解決方案。更重要的是，透過減少試模過程中廢料和重工成本來簡化生產，將可實現永續發展的願景。■

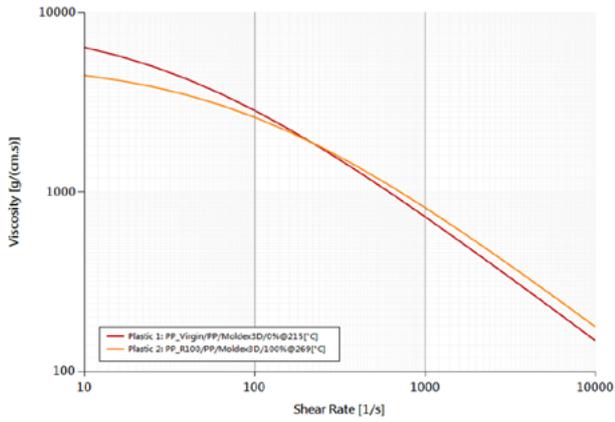


圖 6：PP\_virgin 與 PP\_R100 的黏度比較 (2)

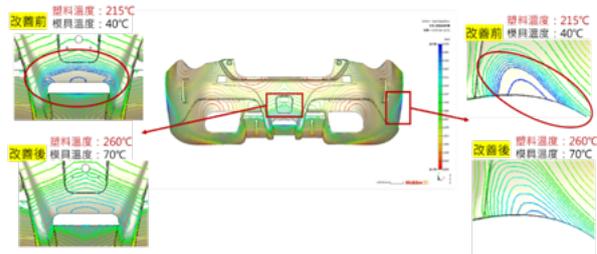


圖 7：PP\_R100 在調整成型參數前後的流動波前比較 (2)

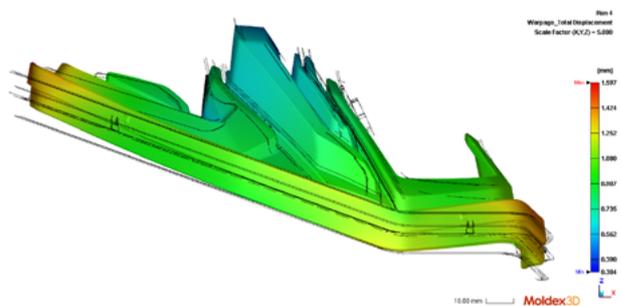
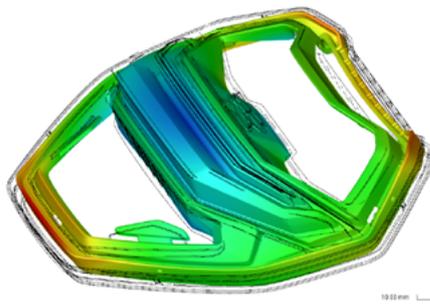


圖 8：翹曲——總位移量



### 金陽（廈門）新材料科技有限公司

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

## 如何消除射出件上的虎皮紋缺陷？

■ 金陽新材料

### 前言

虎皮紋是一種在塑料大製件上比較容易出現的外觀缺陷，有點類似於 LCD TV 後殼上的太陽斑，尤其在汽車儀錶板、保險杠、門板和流程較長的內飾件等較大大面積的製件上容易出現這種現象。

### 虎皮紋出現的原因

高分子材料具有黏彈性，即在外力的作用下會發生彈性變形，當外力釋放的時候，又會產生彈性恢復而使體積漲大。當聚合物熔體經口模擠出時，擠出物的截面面積比口模出口截面面積大，這種現象叫做模膨脹。1893 年，美國生物家 Barus 首先觀察到了這一現象，所以又稱 Barus 效應。

在射出成型時，當塑料熔體通過較小的澆口時也會存在 Barus 效應，熔體一旦通過澆口後體積就會膨脹，從而導致熔體流動前沿發生膨脹跳躍現象，表觀上就會形成虎皮紋。

同樣，熔體在流動過程中，因製件較薄、型腔空隙較小、模溫低，流動過程中製件結構易造成流動波動、流程過長或射速較快等，都會導致熔體前沿阻力增大，熔體流動明顯減速或出現停滯，此時充填的區域外觀光澤差，並較窄；但此時熱的熔體不斷從澆口湧

來，具有黏彈性的熔體開始吸收並儲備能量，當能量積聚到一定程度時，即可突破熔體前沿的阻力，熔體開始急速膨脹，跳躍推進，此時新充填的區域外觀光澤好，並較寬。

塑料中的橡膠彈性體越多，虎皮紋現象越容易出現。韌性差的材料如增強材料、非增韌的尼龍、PBT 等材料成型過程中則很少出現虎皮紋現象，而 ABS、HIPS 以及添加了 EPDM、POE 等橡膠成分的 PP 材料，則非常容易出現虎皮紋缺陷。

虎皮紋的產生與熔體的黏度關聯不大，而流動過程的不穩定才是導致虎皮紋產生的主要原因。因此，虎皮紋的改善方向一般為：提供足夠的壓力，維持熔體前鋒的穩定流動。

### 針對虎皮紋的解決對策

#### 材料方面

- 提高材料的流動性和相容性。相容性差的材料，容易出現虎皮紋缺陷。不相容材料換色時，可以很清晰地看出虎皮紋的產生，深色材料與淺色材料在缺陷區域交替出現，證明該區域熔體流動不穩定。
- 減少材料中的增韌劑含量。



圖 1：塑料大製件上常見的外觀缺陷——虎皮紋



圖 2：改善前，汽車保險桿表面存在虎皮紋



圖 3：改善後，汽車保險桿表面無虎皮紋

## 模具方面

- 設計合理的流道系統；
- 排氣良好；
- 冷卻均勻。

## 成型工藝

- 提高料溫、模溫；
- 降低射速、提高注射壓力。

## 應用案例

在服務某客戶汽車保險桿上的案例中，金暘技術團隊通過優化免噴塗 PP 料配方的流動性和相容性，同時幫助客戶改善模具和優化工藝，最終解決了保險桿產品虎皮紋和流痕的外觀缺陷，實現批量供貨。■



**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](http://www.basf.com)。

# 採用 Elastollan® R 2600 FHF 的母線支架，為未來交通提供更多安全保障

■ BASF

- 優化的線性熱膨脹使新開發用於母線的包覆成型熱塑性聚氨酯 (TPU) 對熱循環的抵抗力更強；
- 材料具備加工溫度低、密度低和易著色的特性。

其原色為白色，即使使用亮色的顏料也很容易著色。

## 仿真技術支持客戶的產品設計

此外，巴斯夫能夠模擬母線支架的設計。巴斯夫特性材料部電子電氣 (E&E) 市場經理 Thomas Bayerl 博士解釋道：「與其他幾個 Elastollan® 牌號一樣，新的 Elastollan® 可以通過我們的 Ultrasim® 模擬工具進行模擬。我們用這個工具來支持客戶進行部件設計。為此可以節省生產步驟，並充分利用材料的潛力。」

## 前言

汽車從內燃機到電動動力系統的轉變正在取得進展。由於電力是從充電部件傳輸到電池，再從電池傳輸到電動馬達，因此高效的電池系統是電動汽車成功的關鍵。這是由金屬母線完成。塑料包覆確保母線的電氣絕緣，從而確保高壓電流的安全分佈。

憑藉其機械加工性，Elastollan® 製成的母線支架有助於提高電動汽車的大規模生產能力，並成為未來交通的一個重要組成部分。

## 優化線性熱膨脹

巴斯夫正擴大其產品組合，通過 Elastollan® 產品系列為這些母線支架開發一種全新熱塑性聚氨酯 (TPU)。與標準工程塑料相比，Elastollan® R 2600 FHF 因優化的線性熱膨脹而顯得尤為突出，其線性熱膨脹係數接近於銅和類似的導體材料。這減少在溫度變化時發生裂縫的風險，同時也提高了安全標準。此外，Elastollan® 是無鹵阻燃，且達到 UL94 V-0 的阻燃等級。

## 關於巴斯夫特性材料業務部

特性材料業務部整合了巴斯夫在創新定制塑料方面的全部專業知識，在全球活躍於交通、建築、工業應用和消費品這四大領域。本業務部擁有完善的產品和服務組合，對面向應用的系統解決方案有著深入的瞭解。我們憑藉與客戶的密切合作以及對解決方案的重點關注推動盈利增長和業務發展。強大的研發實力為創新產品和應用的開發奠定了堅實基礎。2021 年特性材料業務部全球銷售額達到 72.9 億歐元。如欲瞭解更多信息，請訪問：[www.plastics.basf.com](http://www.plastics.basf.com)。■

除了線性熱膨脹這一主要方面外，與聚苯硫醚 (PPS) 等材料相比，TPU 還具有三個令人信服的優勢。它可以在較低的溫度下加工，具有較低的密度，並且由於

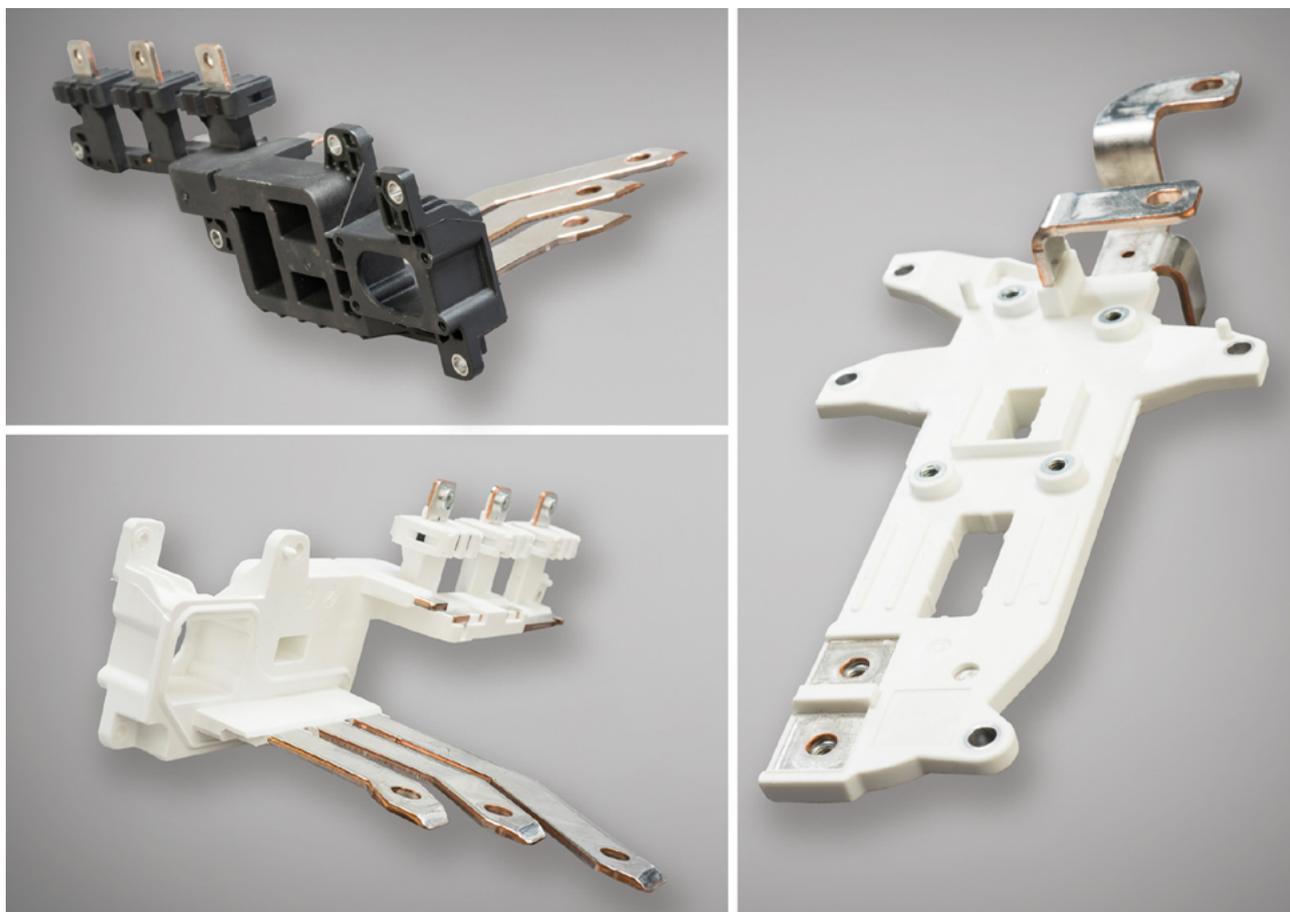


圖 1：巴斯夫正擴大其產品組合，通過 Elastollan® 產品系列為這些母線支架開發一種全新熱塑性聚氨酯 (TPU)

**BASF**  
We create chemistry



# 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



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



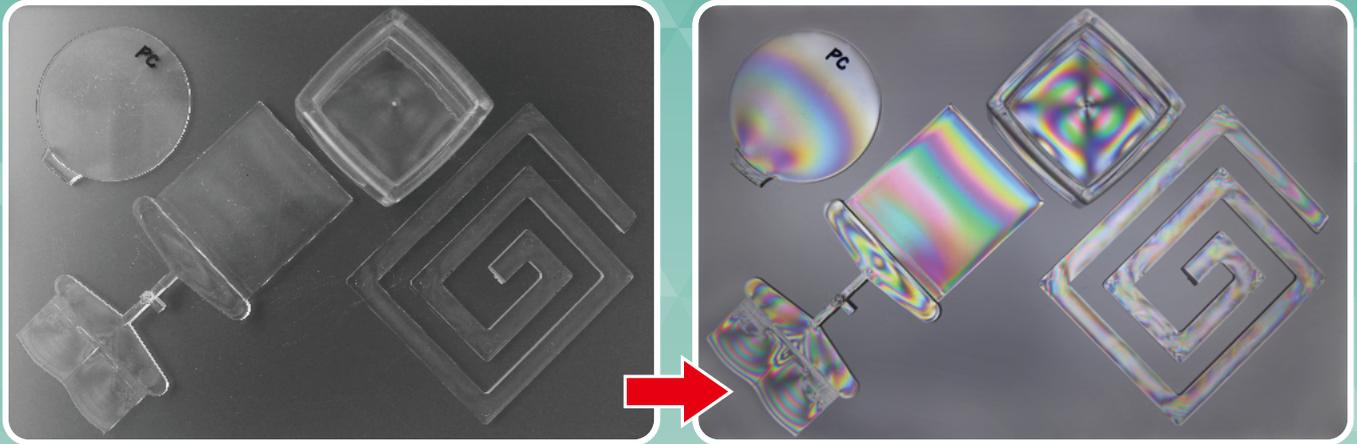
info@minnotec.com



<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 2022-09-A08





### 林秀春

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

#### 專長：

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



## 第 67 招、流道設計與產品品質【流道設計篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

### 【內容說明】

- **產品名稱：**燈殼罩
- **產品資訊：**長 1290mm、寬 166mm、高 59mm、厚度 2.3mm

為多點進澆採六個進澆口 (multiple gating)。當塑料在模穴內充填時，流道長度或直徑差異大會造成先充填先冷卻，產品塑件肉厚比流道直徑薄會發生遲滯現象造成流動變慢。圖 1 塑膠射出成型塑件與圖 2 使用應力偏光儀看到的應力分布。圖 3 與圖 4 為充填分析，可發現模穴內流動並不平衡，流動波前靠近噴嘴反而較慢，遠離噴嘴則較快，與傳統的經驗相反，這是因為產品屬薄件厚度低於 2.5mm 以下。所以若流道長度設計不良容易發生流動不平均的問題。

六個進澆口每個澆口位置放感測節點可以觀察每支流道澆口的流率變化與壓力變化，由圖 5 中每個澆口的流率曲線觀察，最大有 80cc/ 秒同時有最小有 45cc/ 秒，流率相差有二倍左右，而圖 6 壓力歷程有 165Mpa 與 150Mpa，以上數據均代表有流動問題，會有溫度、壓力、應力、體積收縮等分布差異問題，造成的塑件品質不良。由模流分析充填過程判斷，是否有局部區域流動阻力過大而有遲滯 (hesitation)

現象？遲滯現象發生區域容易造成塑料提早凍結 (freeze)，使該區域發生滯料或充填不飽的問題。

由流動問題直接就容易引發殘留應力的問題，應力的釋放容易造成產品破裂現象。射出件在射出加工時產生過大的殘留應力，成品離模後越容易發生應力釋放造成射出件容易發生破裂問題。所以要改善此部件的成型問題，要以流動平衡為主，而此狹長型的塑件流道設計要考慮如何讓流道等長讓澆口出膠的流率一致，因此經流道設計變更為圖 7 與圖 8 的設計就是控制流道等長的設計。

圖 9 與圖 10 為流道等長設計的流動分析，從充填結果可看出每個澆口的波前大小一致，而在圖 11 與圖 12 中可看出充填結束瞬間流動末端的分布情形以達到相當的平衡。利用感測節點 (Sensor Node) 的設置可以得知，圖 13 與圖 14 中每個感測節點隨時間變化，在流率、壓力等變化歷程曲線都相當一致，此設計變更的流道等長設計優於原始設計。可以獲得相近的溫度、壓力與低的應力，可以大大提升產品的品質。

透過 Moldex3D-Flow 所得的流動波前動態及模穴中感測節點的流率與壓力變化歷程。圖 15 傳統的流道

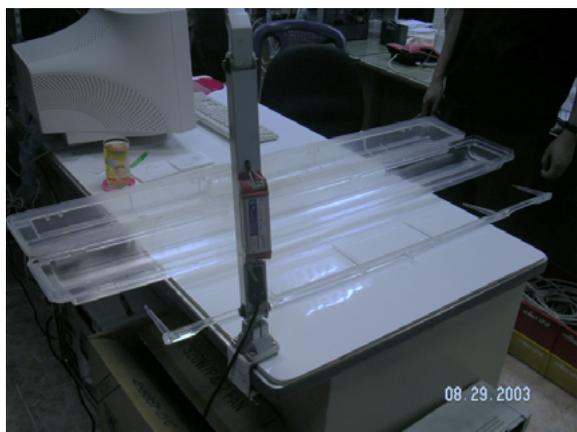


圖 1：塑膠射出成型部件



圖 2：使用應力偏光儀看到的應力分布

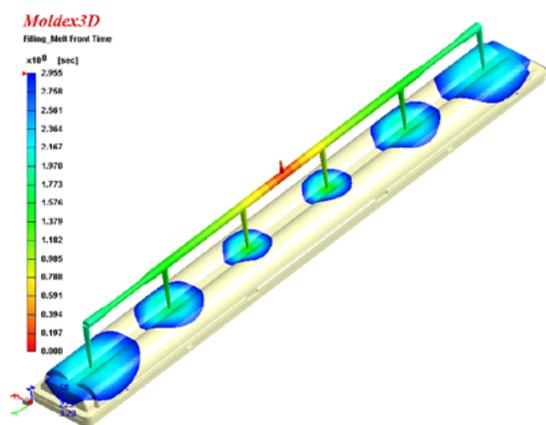


圖 3：模流動波前靠近噴嘴反而較慢

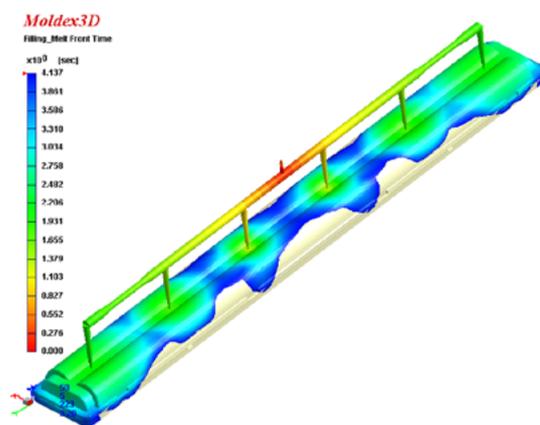


圖 4：流動波前遠離噴嘴較快

設計造成塑件不穩定的充填，容易使模穴品質不好控制。所以無論是單模穴多灌點或多模穴的流道與澆口設計都需要擁有重要的觀念就是如何進模穴時讓很短的時間內獲得相近的流動行為才可以掌握部品塑件的品質，因此把流道、澆口設計當產品設計的一部份是很重要的觀念。有效的利用分析工具可以加速設計變更的想法與縮短模具製造的時間一次到位，不用修修改改有效率的提升品質降低成本是非常重要的，並可以提前掌握相關的設計品質與提前檢討何謂好的設計，是一個相當有效益的分析工具。■

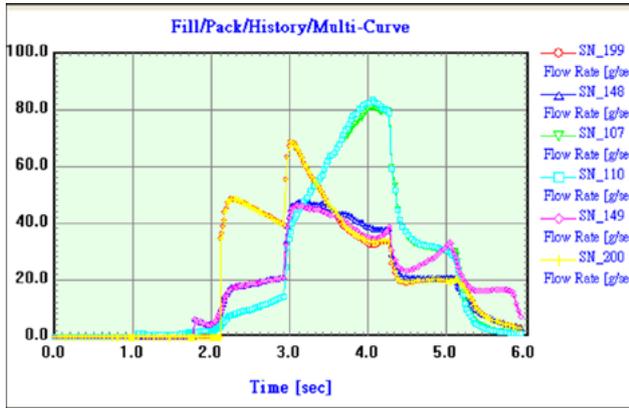


圖 5：每個澆口的流率曲線

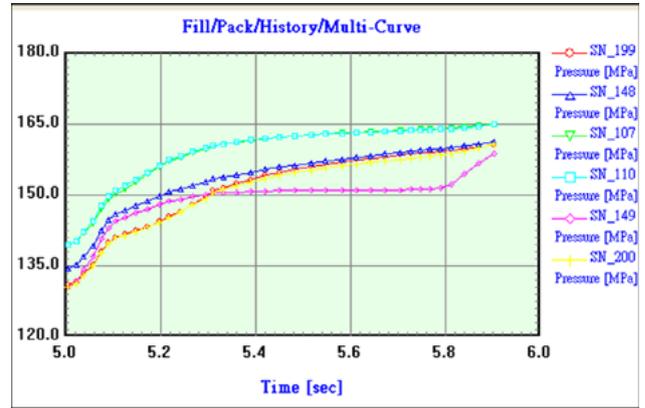


圖 6：每個澆口的壓力曲線歷程

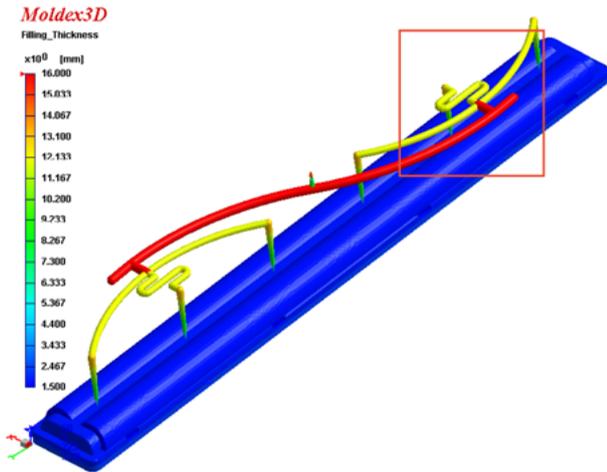


圖 7：流道長度設計變更

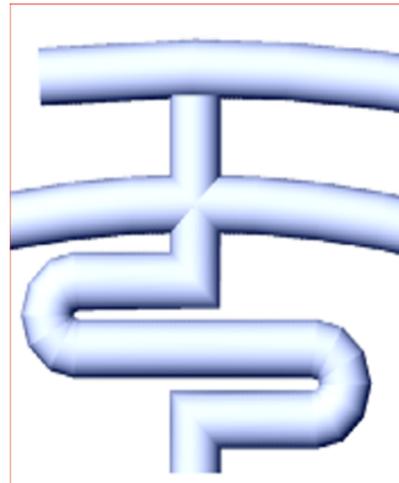


圖 8：控制流道等長的设计

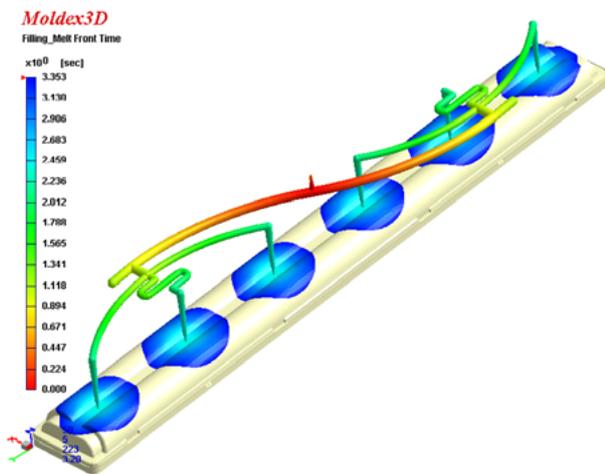


圖 9：流動波前充填結果

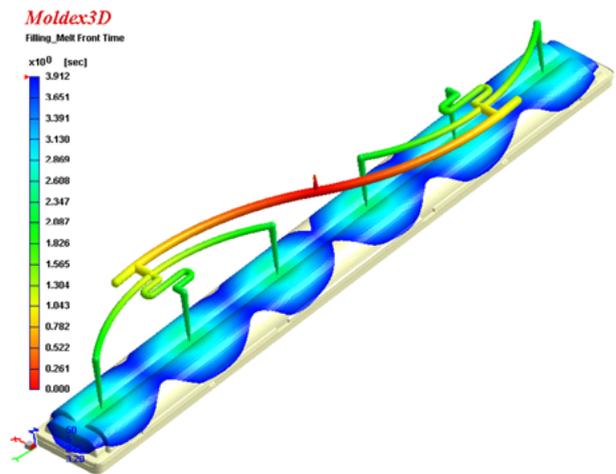


圖 10：控制流道等長的设计

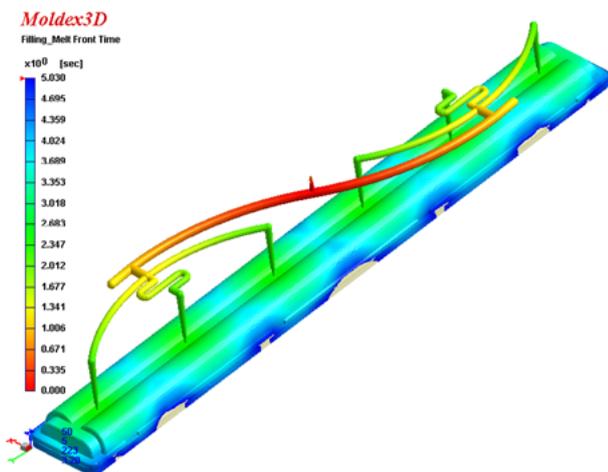


圖 11：流動波前充填結果

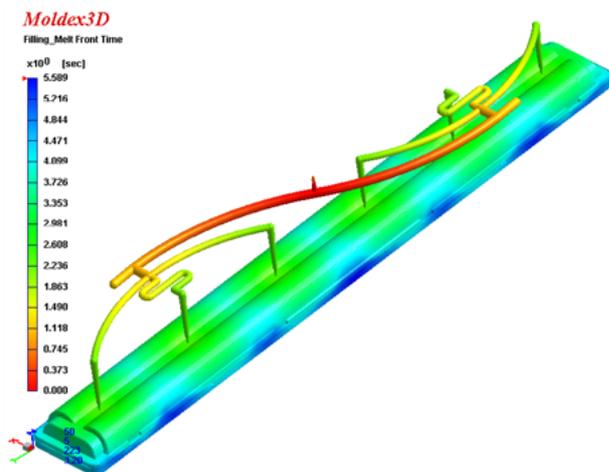


圖 12：流動波前充填結果

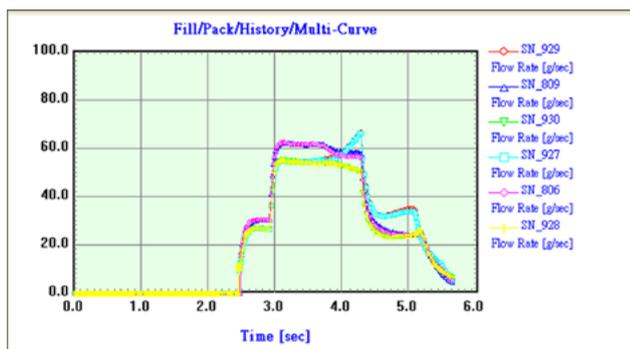


圖 13：每個澆口的流率曲線

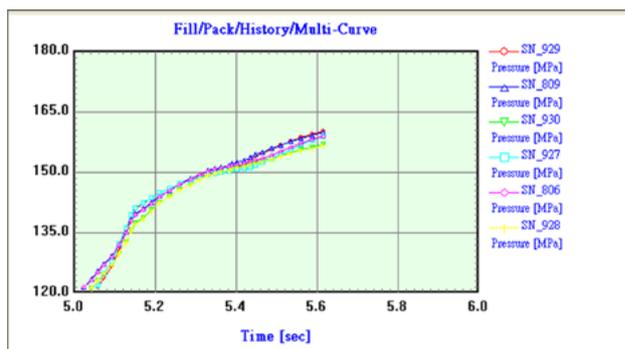


圖 14：每個澆口的壓力曲線歷程

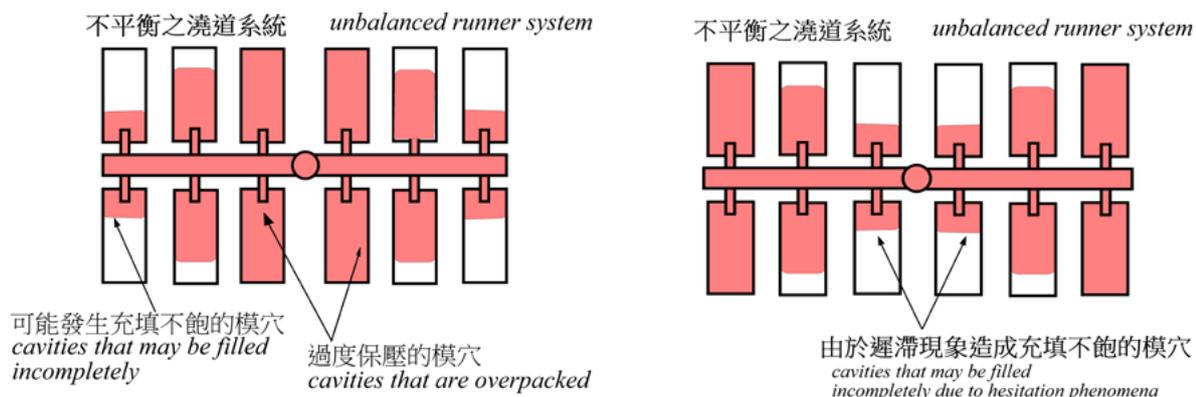


圖 15：不良的流道設計流動現象

ACMT

SMART  
Molding  
Magazine

www.smartmolding.com

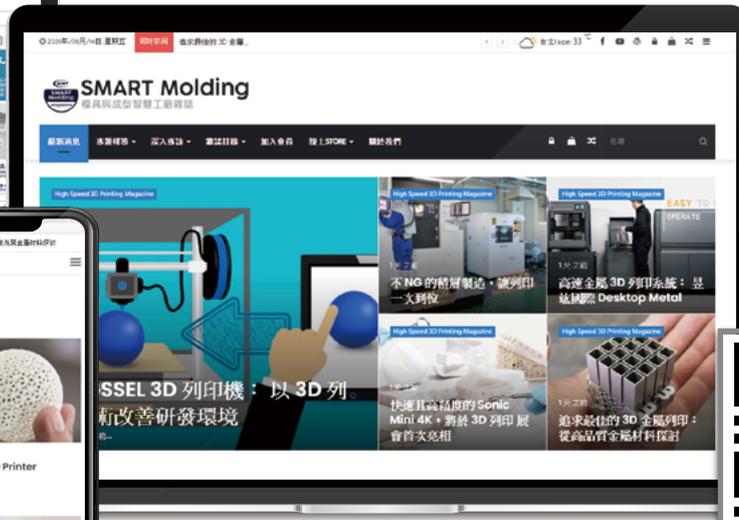
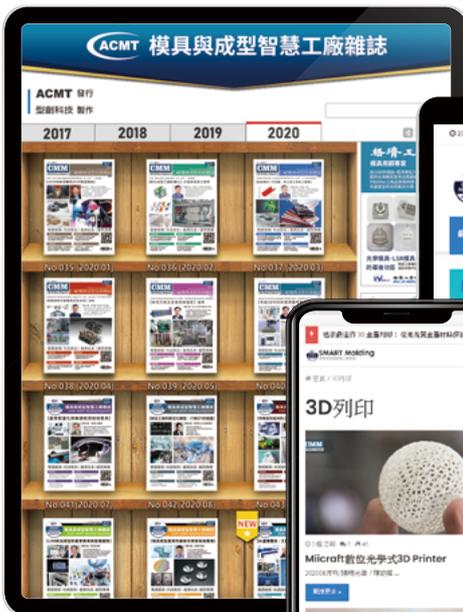
【SMART Molding】數位版雜誌

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



更多內容請上

內容特色

- 擴展橫向產業範圍增加【3D列印】、【粉末冶金】、【壓鑄模具】、【自動化】、【數位化轉型】、【智慧工廠】等領域。
- 每月內容涵蓋模具成型相關最新材料、技術、設備及應用案例，2017年創刊至今已出版67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。

# 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



## 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



ACMT 射出機聯網相容性計劃聯盟

廣告編號 2022-09-A10



# 五軸加工技術論壇

2022年10月18日  
五軸加工技術論壇  
09:30-17:00 裕元花園酒店



+GF+ JIMMORE Blaser SWISSLINE 福宮通商機械有限公司 OPEN MIND THE CAM FORCE

聯合盛大舉辦

最完整的銑床加工方案就在這裡!  
最強銑床團隊等你來挑戰!!



主辦單位：喬治費歇爾機械股份有限公司  
協辦單位：竣貿國際、巴索國際、福宮通商、  
OPEN MIND

舉辦日期：2022/10/18(二) 09:30-17:00

展覽地點：台中市西屯區台灣大道4段610  
號—裕元花園酒店 溫莎廣場

活動費用：完全免費(名額有限,報名登記確  
認需由主辦與協辦單位審核)

## 你是否還在煩惱?!

- 銑床加工總是不夠快?!
- 切削液黏稠不好用?!
- 加工刀具總是在纏屑!
- 加工刀桿總是在晃動!
- 加工程式做很久...

- 工件複雜總要反覆拆裝。
- 總排不出人,機台都在閒置。

## 最完整的銑床加工方案就在這裡!

您的困擾讓我們來幫忙,最完整的銑床加工方案就在這裡!最強銑床團隊等你來挑戰!



圖 1：交通資訊

- 喬治費歇爾機械為瑞士 GF 集團其一事業部之台灣子公司，GF Machining Solutions 是享譽全球的著名工具機 (放電加工機，線切割機，高速加工中心，雷射機、金屬積層製造機、夾治具及自動化等系統) 製造業者，為一站式統包解決方案提供者。
- 竣貿國際專業代理歐美各國機械相關產品，擁有超過 30 年的專業技術與經驗。協助客戶提高加工生產效能，在市場上更具競爭力。主要產品：刀具設定量測儀，刀具管理系統，刀桿燒結機，刀桿動平衡機。
- Blaser Swissslube AG (瑞士巴索潤滑油有限公司) 創立於 1936 年，為瑞士最大的金屬切削液製造商。巴索台灣為 100% 全資子公司，產品皆瑞士原裝，液體切削工具提升加工效率並兼顧環保要求。
- 福宮通商本著經營高科技、高精度、高品質的產品及服務，代理各式的量測儀器，主要有 三次元座標量床、超高精度量具和能完美呈現真實粗糙度的輪廓儀、粗度儀。

節目表	
09:30 ~ 10:00	報到
10:00 ~ 10:10	節目與團隊介紹
10:10 ~ 10:50	GF五軸加工技術解決方案
10:50 ~ 11:20	虛擬智慧加工
11:20 ~ 11:50	準備好五軸加工了嗎？
11:50 ~ 13:00	午餐
13:00 ~ 14:10	廠商導覽
14:10~14:40	液體切削工具提高生產效率
14:40~15:10	GF刀具加工解決方案
15:10~15:30	茶憩
15:30~16:00	5軸工件量測解決方案
16:00~16:30	GF自動化加工解決方案
16:30~17:00	好禮獎不完

圖 2：節目表

- OPEN MIND 是機床及控制器編程最搶手的解決方案提供商之一！開發及增強 hyperMILL®，將先進的數位製程和技術引進製造領域，成為業界基準。■



報名連結

# 第18屆台北國際塑橡膠工業展 (TaipeiPLAS 2022)

資料轉載自 TaipeiPLAS 官方網站



主辦單位：TAITRA、臺灣機械工業同業公會

舉辦日期：2022年9月27日至10月1日

上午10時至下午6時

展覽地點：台北南港展覽館1館 (TaiNEX 1)

活動網站：<https://www.taipeiplas.com.tw>

## 展覽介紹

2022年「台北國際塑橡膠工業展 (TaipeiPLAS)」將於9月27日至10月1日在南港展覽1館盛大舉辦，與同期辦理的「台北國際製鞋機械展 (ShoeTech Taipei)」總計有300家廠商參展使用1,300個攤位，為今年亞洲最具指標的塑橡膠專業展。外貿協會自6月起精心策畫的展覽主題月，繼6月「智慧製造」、7月「創新應用」，8月壓軸推出「永續循環」主題，緊扣現今ESG永續轉型議題，以豐富的活動預告本屆TaipeiPLAS將以永續翻轉產業。

陸續在8月主題月呈現的參展企業如「金牛頓工業」將於今年TaipeiPLAS展示綠色環保型100%生物可分解材料BSR，取代市場現行的不可分解或半分解塑膠材料；「億蒼塑膠」所使用之母粒材料均來自海洋中廢棄漁網，是臺灣首家通過UL海廢認證的廠商。「世林機械」推出的高效撕碎整合型回收機，與「一億機器」三合一塑膠廢料回收機，在循環再生風潮下暢銷全球。塑橡膠加工產業相繼投入淨零碳排，推陳出新

的解決方案與材料都在TaipeiPLAS 2022精銳盡出。

此外，塑膠工業技術發展中心籌組的「塑膠產業ESG創新專區」更將於TaipeiPLAS 2022展中呈現10家指標化工材料企業帶來的綠色環保材料及塑料循環經濟解決方案，其中包括國內主要聚乙烯生產廠商「台灣聚合化學品」、德國化工大廠「台灣漢高 (Henkel)」、擁有半導體廢砂漿回收再生專利技術的「光宇應用材料」、專注特用化學品創新開發的「奇鈦科技」、亞洲最大合成樹脂廠、全球最大乾膜光阻劑供應商「長興材料」、塑膠添加劑市場領導者「美利肯化工 (Milliken)」、及世界級PVC壓延膠布廠「華夏海灣塑膠」等，都將於該區完整呈現，精彩可期！

另於展覽第二天9月28日舉辦的「塑橡膠永續發展論壇」，集結來自西門子、巴斯夫、鳳記、富強鑫、李長榮化工、陶氏化學等專家代表，深入剖析塑橡膠從加工製程、材料優化到應用端的最新趨勢及應用實例，預計於8月中旬開放觀眾報名。



圖 1：2018 TaipeiPLAS 展覽會現場。(貿協提供)



圖 2：2018 年展覽資料照。(貿協提供)



圖 3：歷屆展會精彩集錦 (ACMT 協會拍攝)

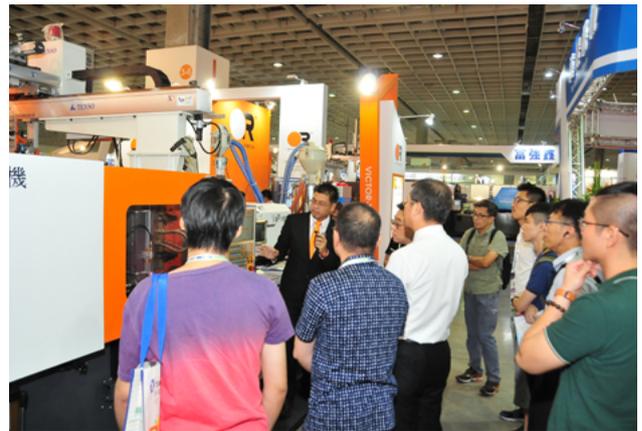


圖 4：歷屆展會精彩集錦 (ACMT 協會拍攝)

除推出系列展覽周邊活動外，主辦單位外貿協會也動員經濟部及外貿協會全球駐點全力洽邀國外代理商、貿易採購商及公協會代表來臺看展，目前已有來自匈牙利、土耳其、美國、南非、印尼、杜拜及阿爾及利亞等地買主表示將來臺觀展。截至 8 月初，預登參觀 TaipeiPLAS 的海內外業者已突破 600 人，顯示疫後復甦跡象，相當令人振奮。相信今年 9 月 27 日至 10 月 1 日南港展覽 1 館展出的 TaipeiPLAS，將會為各界帶來耳目一新的創新內容。

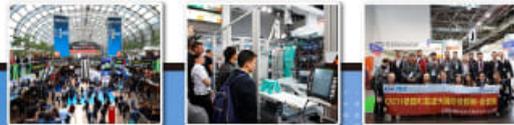
更多展覽最新訊息，請鎖定官網 [www.taipeiplas.com.tw](http://www.taipeiplas.com.tw) 及社群粉絲頁。■

## 資料來源

[1].TaipeiPLAS 2022 力推 ESG 永續轉型 9/27 台北登場——<https://www.taipeiplas.com.tw/zh-tw/news/D0B18C069C05574B/info.html?lt=data&cr=3&cid=news>

# K2022 德國杜塞道夫國際橡塑膠展參訪團

ACMT



【八天五夜】-K2022國際橡塑膠展參訪團

時間:2022年10月17-24日  
地點:德國杜塞道夫  
主辦:ACMT協會



## K2022 德國杜塞道夫國際橡塑膠展-參訪團 K2022 Dusseldorf International Trade Fair

主辦單位:台灣區電腦輔助成型技術交流協會(Association of CAE Molding Technology)

### 參訪團資訊

**活動名稱:** K2022 德國杜塞道夫國際橡塑膠展 - 參訪團 (台灣出發)

**主辦單位:** 台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT)

**協辦單位:** 型創科技顧問公司 (Minnotec)

**活動日期:** 2022/10/17(一)~24(一)【八天五夜】

**活動地點:** 德國 - 杜塞道夫

**住宿酒店:** 全程高級精緻酒店

**活動費用 (台灣出發):**

- 每位 NT\$106,800 (含住宿、機票), 單人房追加 NT8,000 /人
- 機票自理的團費: NT\$62,000

**費用包括:**

- 贈送每人 1 張手機上網 SIM 卡

- 台北/歐洲/台北來回團體經濟艙機票一張。(日期不可更改,不可選位,不可累積里程,亦不可升等,若有前述需求,敬請改買個別票,報價以實際訂位為準,即訂即開);
- 科隆三星旅館,二人一室,包括稅金及每日自助式早餐。(請自行搭配室友);
- 含 10 餐餐費歐元 20×10;
- 500 萬意外 & 20 萬意外醫療旅責險、3 萬歐元申根醫療保險、500 萬履約險;
- 全程專車;
- 司機領隊導遊小費。

**費用不包括:**

1. 護照工本費及簽證費;
2. 私人消費如電話、傳真、洗衣及床頭小費等;

天數	日期	地點	班機及活動
1	10月17日(一)	台北	晚上於桃園機場集合
2	10月18日(二)	台北-阿姆斯特丹 阿姆斯特丹-科隆 抵達阿姆斯特丹機場後·專車前往Designer outlet Roermond	CI-073 00:10 / 07:40
3	10月19日(三)	【杜塞道夫-K2022 展覽會場】 上午 K SHOW展覽-團體專業導覽 (4-5個展位) 下午 K SHOW展覽-自由參觀	
4	10月20日(四)	【杜塞道夫-K2022 展覽會場】 上午 K SHOW展覽-團體專業導覽 (4-5個展位) 下午 K SHOW展覽-自由參觀	
5	10月21日(五)	【杜塞道夫-K2022 展覽會場】 上午 K SHOW展覽-團體專業導覽 (4-5個展位) 下午 K SHOW展覽-自由參觀	
6	10月22日(六)	【杜塞道夫-K2022 展覽會場】 上午 K SHOW展覽-自由參觀 下午 專車前往阿姆斯特丹住宿	
7	10月23日(日)	阿姆斯特丹/台北	11:00 / 06:00+1天
8	10月24日(一)	台北	於早上6:00 抵達桃園機場

圖：參訪團行程表

3. 上述未列之餐及交通；

4. K 展門票。

**注意事項：**為確保您的權益，請於收到通知單後繳交訂金三萬元整。

**門票費用：**55 歐元／1 日票、120 歐元／3 日票價 (※提供代購服務)。

## 2022 年德國 K 展會簡介

德國國際塑料及橡膠展 (K 展) 由國際著名的杜塞爾多夫展覽公司舉辦，是全球最大最具影響的塑料及橡膠展會，始於 1952 年，每三年一屆，今年為 K 展的第 70 週年。該展會已成為了整個塑料行業發展進步的方向標，為可持續應對全球挑戰並成功塑造未來。

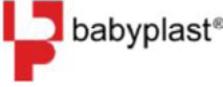
本次即將登場的 K 展共有來自 63 國、共 3,300 家的參展商，展覽內容按照主題分類於 18 個展館亮相：機械與設備 (1 號館、3~4 館、8b 館、9~17 館)、原

物料與輔料 (5~8b 館)、塑橡膠半成品及工業零配件及強化塑膠製品 (5~8b 館)。而今年也訂出三大活動主軸：循環經濟 (Circular Economy)、氣候保護 (Climate Protection)、數位化 (Digitalisation)。

來自世界各地的行業和研究將為您提供未來的觀點與解決方案，開拓創新和發展，是各國塑料行業設備和技術的最佳貿易平台。據歐洲塑料製造商協會表示：2013 年歐洲塑料需求佔全球第二，根據對歐洲各國塑料需求量的統計，德國占歐洲塑料總需求的 25%，是歐洲塑料第一消費大國，其次是意大利、法國、英國、西班牙、盧森堡、荷蘭等歐盟國家，據統計 EU 國家的塑料需求總量共佔據歐洲塑料市場的 75% 以上。

## 活動介紹

台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 將於 2022 年 10 月籌辦「K 2022 德國杜塞道夫國際塑橡膠展 參

				
				
				...

圖：展場先進技術專業導覽

觀團」，秉持專業與服務為本的精神，我們持續致力帶領產學業界與世界級的技術接軌，提供您合理團費的優質行程，讓您不需負擔高額的個人機票與住宿費，輕鬆前進歐洲參加世界相關展會中規模第一、素有全球產業趨勢指標之稱的德國杜塞道夫國際塑橡膠展 (K 2022) 盛會！

### 參訪團四大特色

#### 特色 1: 【K2022 大展深入的展位導覽與參觀】

精選特定展位深入參觀，ACMT 預計結合 K2022 大展覽其中四~六個展覽攤位進行深入解說，展覽商將提供高品質接待服務並提供完整技術解說服務。

#### 特色 2: 【ACMT 專業顧問團解說服務】

專業顧問解說，ACMT 隨團顧問團將會全程參與 K2022 參訪團活動，擁有 20 年塑膠產業技術輔導與現場問題診斷解決經驗，並全程提供技術講解，若團員需要立即性的諮詢則可獲得即時回覆。

#### 特色 3: 【提供專業導覽設備】

全程提供無線導覽裝置，在適當的行程中聽取專業技術解說。（【無線導覽裝置】將於行程結束後收回。）

#### 特色 4: 【專業商務旅行社團隊 - 汎歐旅行社】

汎歐旅行社是商務旅行的專業品牌，迄今已進入第 26 年，主要業務有 90% 為商務團體，秉持著專業的服務精神，處理有關機位、旅館、證照、交通、餐飲等旅行事務，讓參展之廠商與客戶都能專心參加展覽，安心接洽業務。

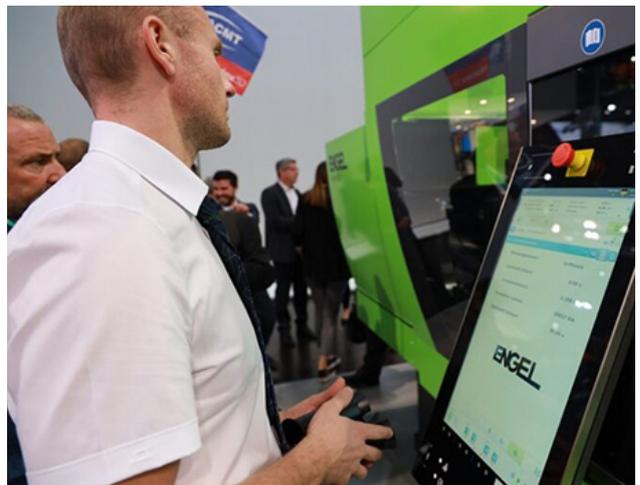
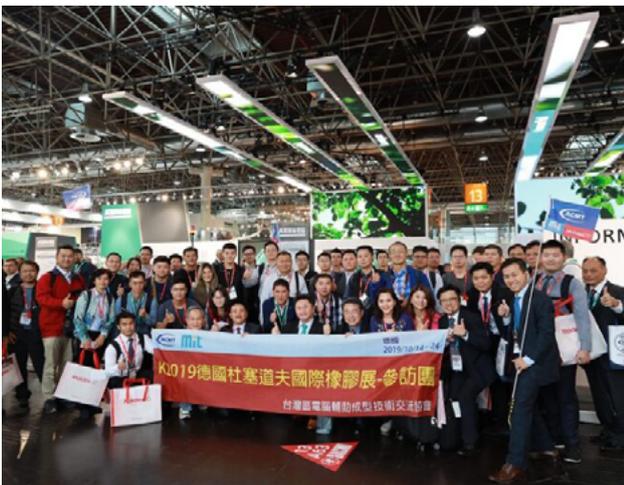
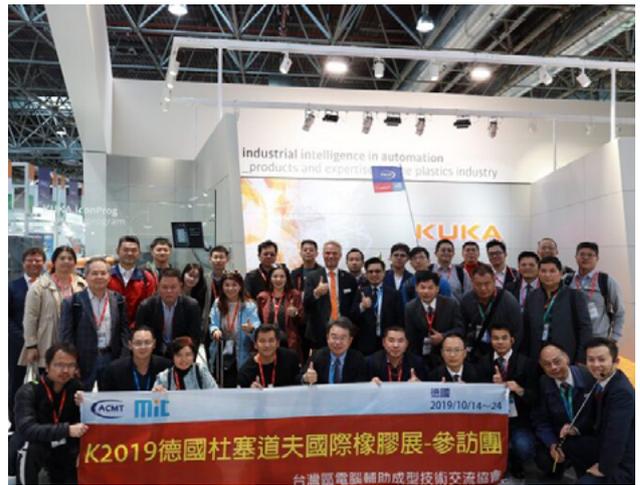
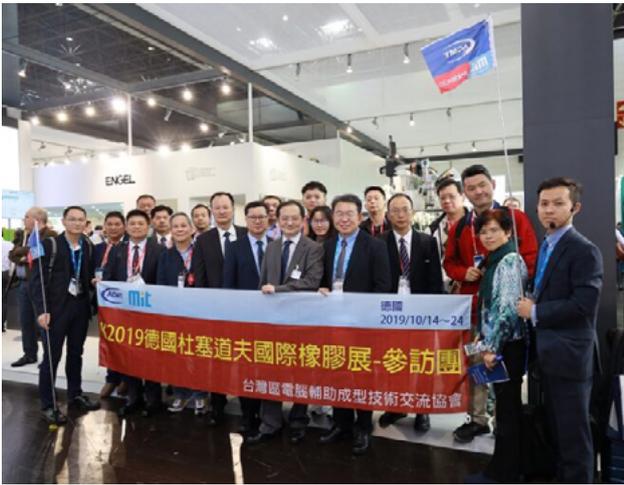
### 聯絡窗口

聯絡人：Henry 石明權先生

E-mail：henry.shih@minnotec.com



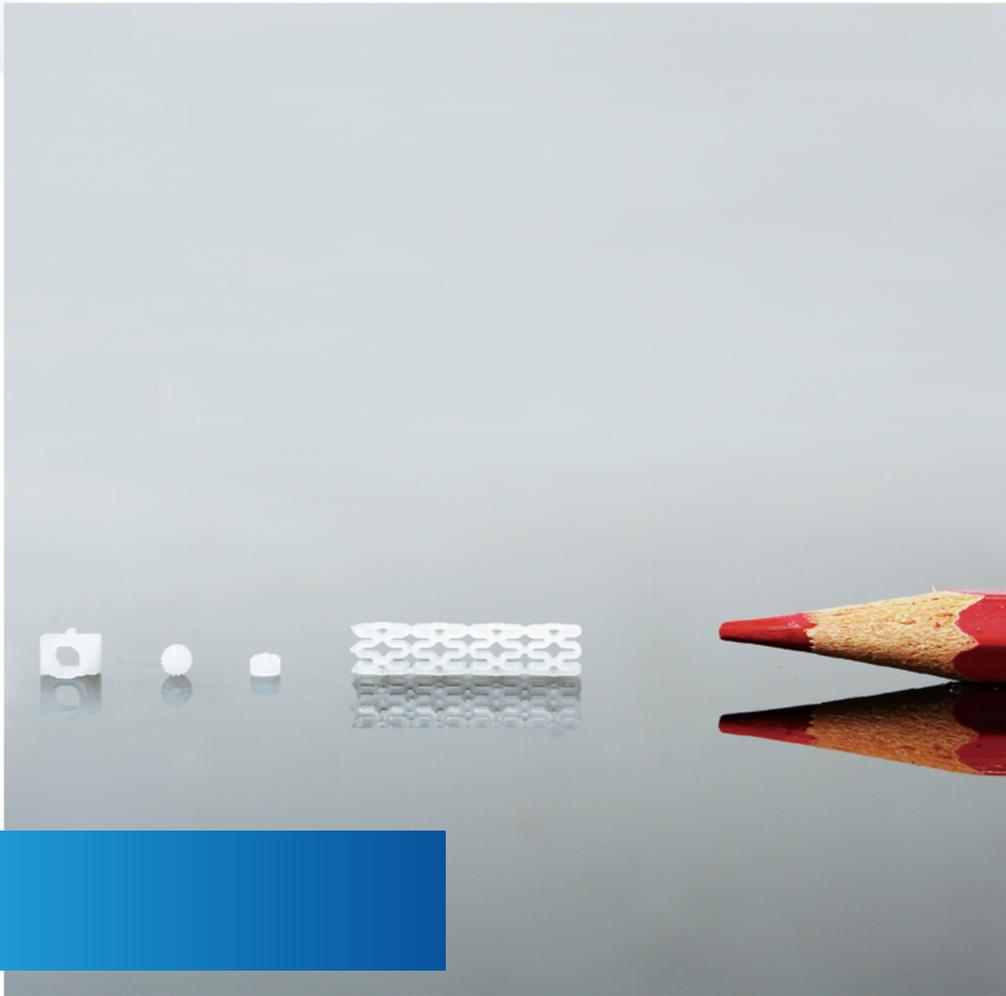
報名連結



圖：ACMT K 2019 參訪團精彩照片集錦 (ACMT 拍攝)



映通股份有限公司  
ANNTONG IND. CO., LTD.



# 微射出成型 解決方案



ISO13485 認證



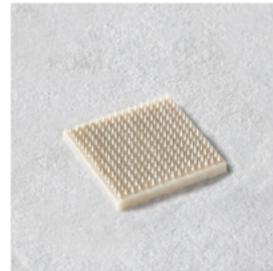
無塵室設備，符合Fed 209E  
( U.S. Federal Specification )  
100,000等級

廣告編號 2022-08-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。

