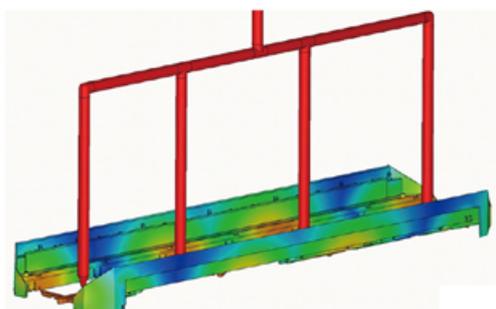
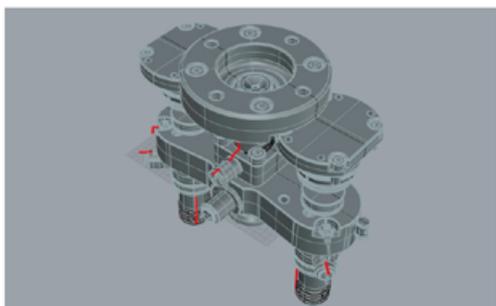
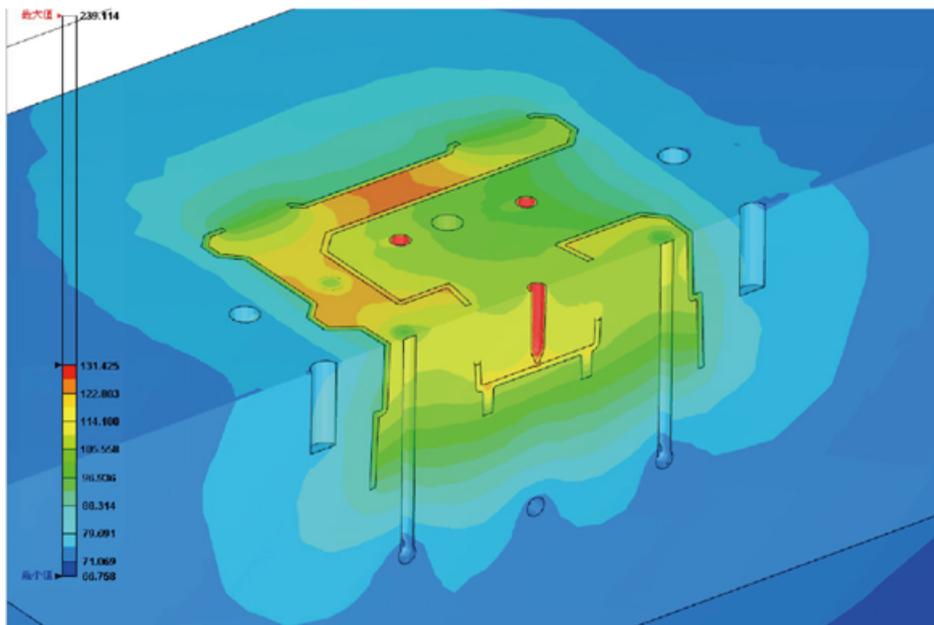
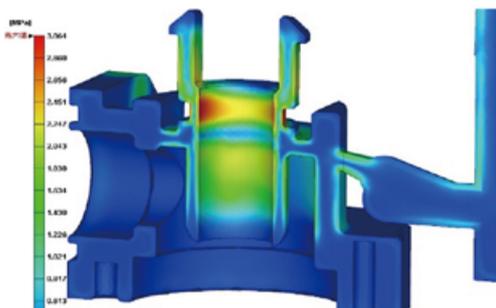


【模流分析與產品設計之應用案例】



專題主編：林秀春 科盛科技 業務協理

- Moldex 3D 全球模流達人賽精選
 - 致命的0.088秒
 - 3D金屬列印在模具產業,更大更普及的應用
 - 應用Moldex3D優化熱流道設計,提升成型效率
 - NB字鍵Familmold開發與自動化導入



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 汽車車頂機匣零件的翹曲最佳化
- Moldex3D在華東區的應用情形
- Moldex3D華南應用分析

科技新知

- 使用Moldex3D解決高精度唇形表面困難成型問題
- 低氣味、低VOC材料解決方案
- K 2022:創新的威猛機械手和輔助設備(機械手篇)

顧問專欄

- 第68招、肉厚設計與產品品質【肉厚與結構設計篇】
- 粉末技術的關鍵基礎Part I:微量成分對鋼鐵金屬材料有何影響?

產業訊息

- 為您帶來最專業的模內測量系統知識——「Futaba Sensing School」
- 劉文斌、張仁安獲頒Moldex3D大師級認證,產業貢獻卓著



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 2022-08-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

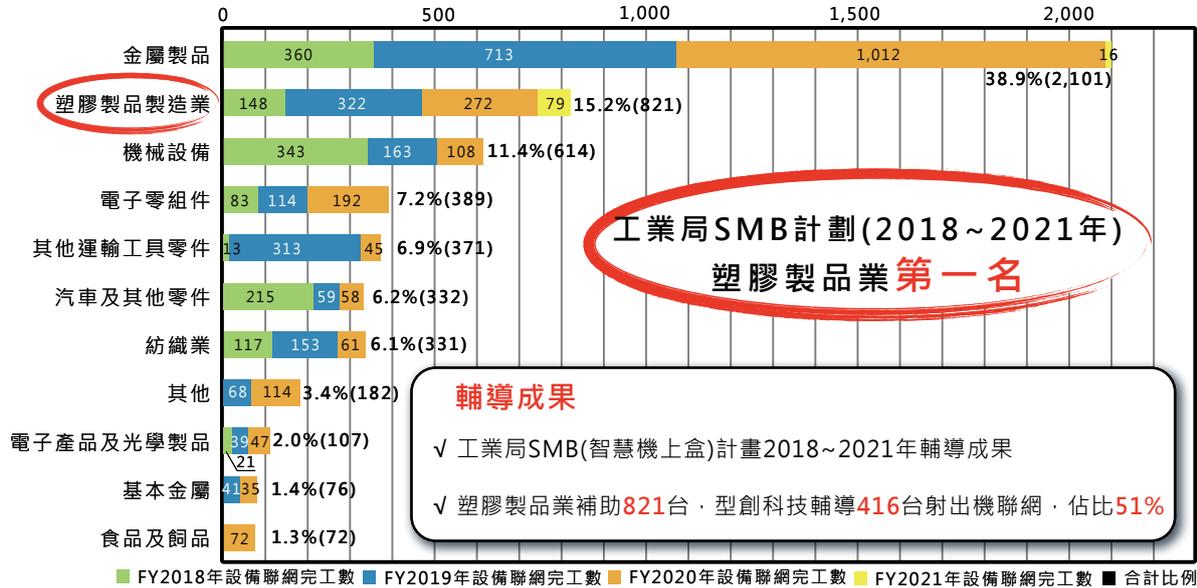
台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+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

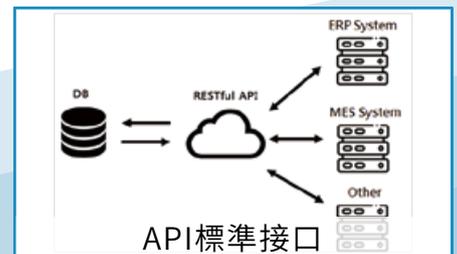
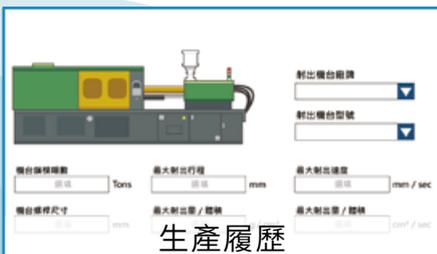
- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫2018~2021年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台，型創科技輔導416台射出機聯網，佔比51%

■ 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

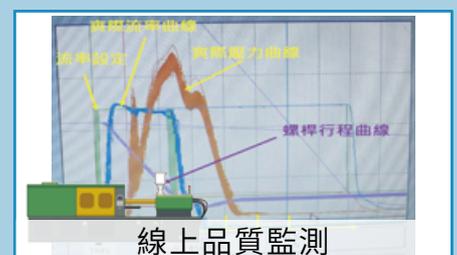
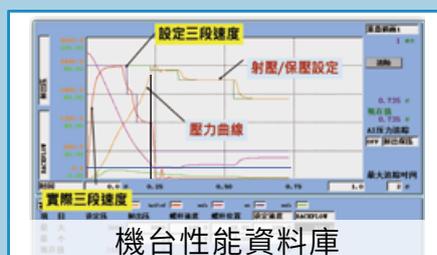
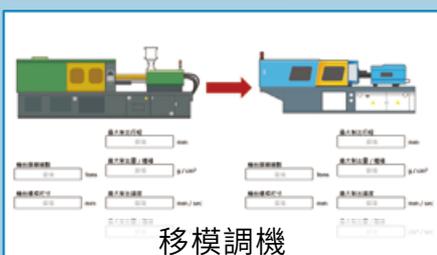
▶ IoM 生產管理(機台聯網)



▶ 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 2022-08-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 林秀春
特別感謝 科盛科技、誠模精密科技、金暘新材料、安科羅
工程塑料、威猛集團、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

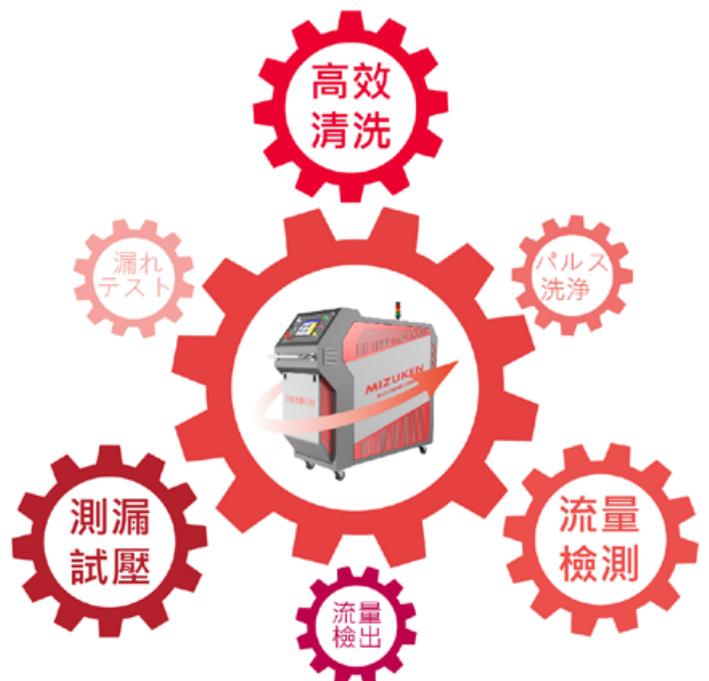
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

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 2022-08-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 TZoM 專業顧問輔導 -----	P43(A05)
型創應力偏光儀 -----	P44(A06)
科盛科技 -----	P51(A07)
ACMT/OPCUA+ -----	P61(A08)
數位版雜誌宣傳 -----	P71(A09)
映通——微射出成型解決方案 -----	P76(A10)

出版單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會

出版地址：台灣 220 新北市板橋區文化路一段 268 號 6 樓之 1

讀者專線：+886-2-8969-0409

傳真專線：+886-2-8969-0410

雜誌官網：www.smartmolding.com

目錄 Contents

專題報導 In-depth Coverage

12 Moldex3D 全球模流達人賽精選集

- 模流分析運用於 3C 產品外觀及成型製程改善解析
- 3D 列印帶來的智慧成型解決方案
- 積層製造異型水路鑲件之設計與效能驗證
- 以 Moldex3D 解決細小尖端形狀成型困難問題
- 冷卻嵌件傳熱分析
- 運用 Moldex3D 解決包封問題並將封裝流程最佳化
- 利用反翹曲設計縮短側燈方向燈 (STI) 鏡頭的週期時間
- 汽車車頂機匣零件的翹曲最佳化
- NB 字鍵 Family mold 開發與自動化導入
- 應用 Moldex3D 優化熱流道設計，提升成型效率
- 3D 金屬列印在模具產業，更大更普及的應用
- 致命的 0.088 秒

26 Moldex3D 在華東區的應用情形

26 Moldex3D 華南應用分析

科技新知 Technology showcase

38 使用 Moldex3D 解決高精度唇形表面困難成型的問題

46 從源頭改善車內空氣質量，低氣味、低 VOC 材料解決方案

48 高性能 X 可持續：AKROMID® NEXT 為未來而生

48 K 2022：創新獨特的威猛機械手和輔助設備（機械手篇）

顧問專欄 What experts say

54 第 68 招、肉厚設計與產品品質【肉厚與結構設計篇】

58 粉末技術的關鍵基礎 Part I：微量成分對鋼鐵金屬材料有何影響？

產業訊息 Industry News

68 為您帶來最專業的模內測量系統知識——「Futaba Sensing School」

68 劉文斌、張仁安獲頒 Moldex3D 大師級認證 產業貢獻卓著

新登場!

數位版雜誌上線中!
隨時隨地都能閱讀!

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

ARBURG

阿博格



林秀春 科盛科技 業務協理

現職

- 科盛科技台北地區業務協理

經歷

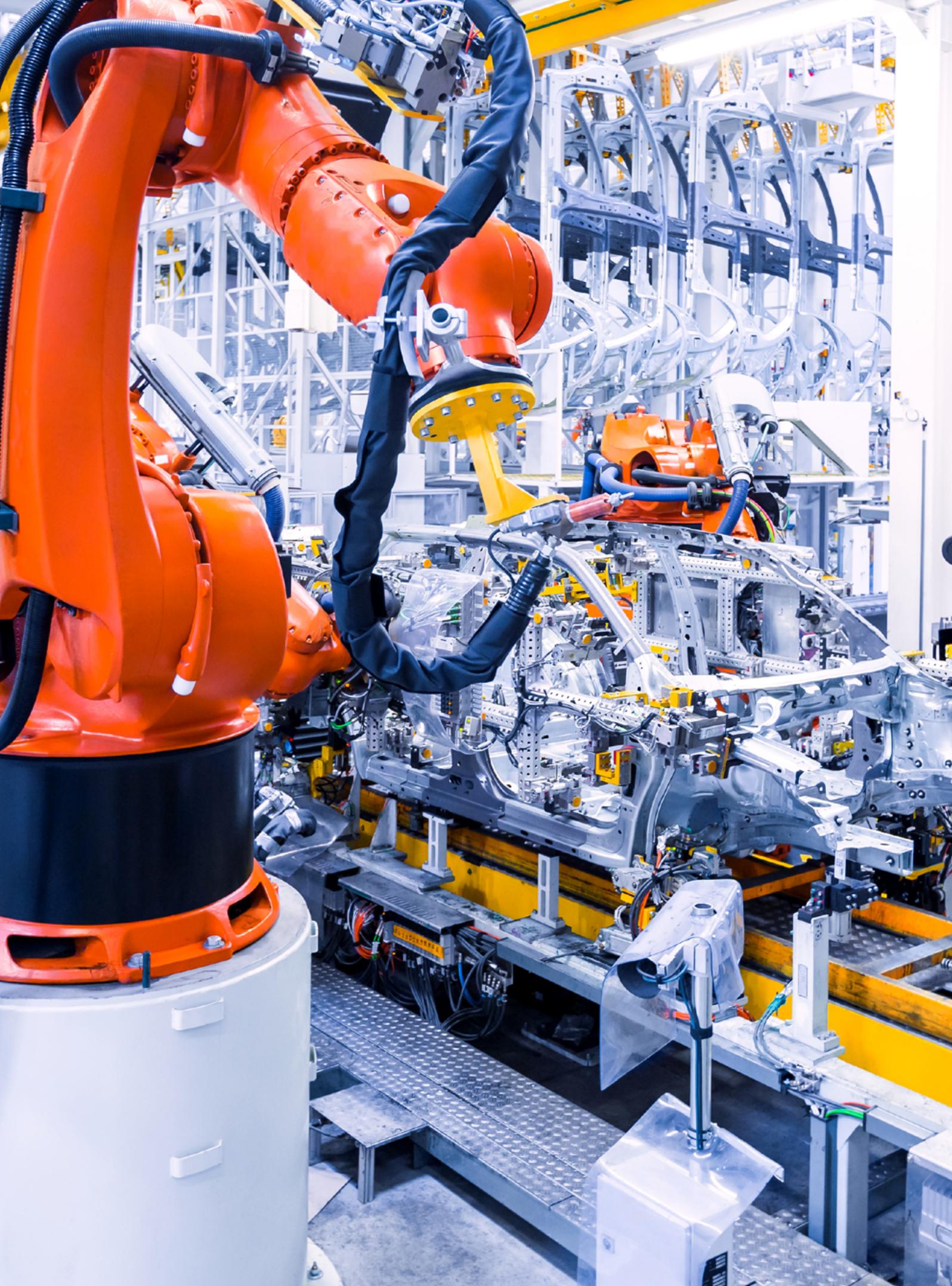
- 科盛科技股份有限公司 CAE 資深講師
- 工研院機械所特聘講師

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

模流分析與產品設計之應用案例

真正的目標。■



企業組——特別獎



- 公司：光寶科技
- 團隊成員：林啟豪、陳韋安、王如浩
- 使用產品（模組）：Moldex3D eDesign 解決方案，流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

模流分析運用於 3C 產品外觀及成型製程改善解析

作品大綱

ODM 廠在產品設計開發時常面對塑件產品外觀不良對策以及成型週期時間的成本壓力，若採傳統試誤法反覆修模，更會使得成本提升，甚至造成模具損壞。於是光寶科技透過模流分析的科學化電腦試模找出產品問題點的根本原因，並透過分析數據，在客戶端與模具廠之間做更密切且更完善的溝通與協調，找出最佳的設計方案、提升產品品質。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「應力痕解析改善」、「結合線改善」、「降低成型週期 Cycle Time」、「翹曲同軸度改善」。

對於上述的挑戰，光寶科技以流動波前確認縫合線位置，並優化澆口位置及產品設計。此外，他們也透過解析冷卻溫度結果向，找出積熱處並設計異型水路。

效益

- 成功解決產品積熱問題造成的表面印痕；
- 透過模流分析進行電腦試模驗證，找到正確的改善方案；
- 透過異型水路設計可有效降低冷卻時間，縮短 50% 的成型週期。■

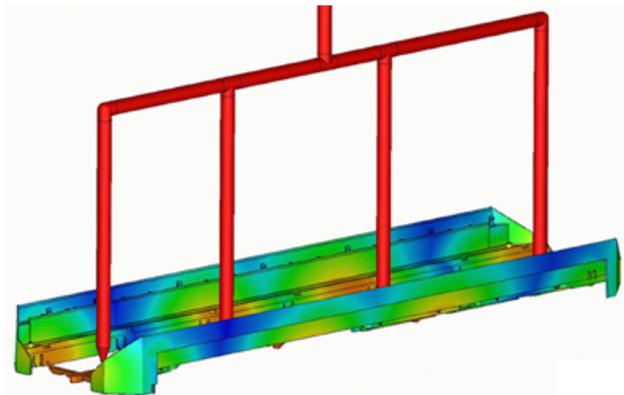


圖 1：流道與流動波前分佈



圖 2：產品實射外觀不良

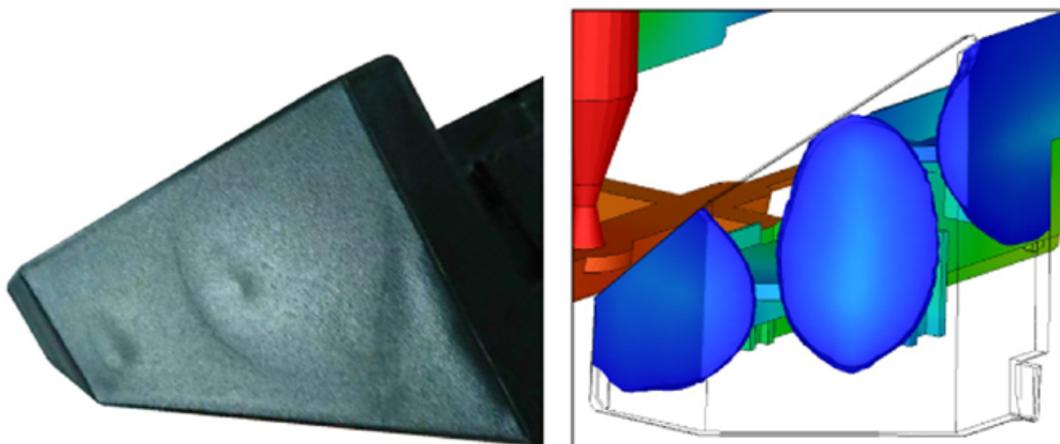


圖 3：流動因素造成結合線產生外觀不良

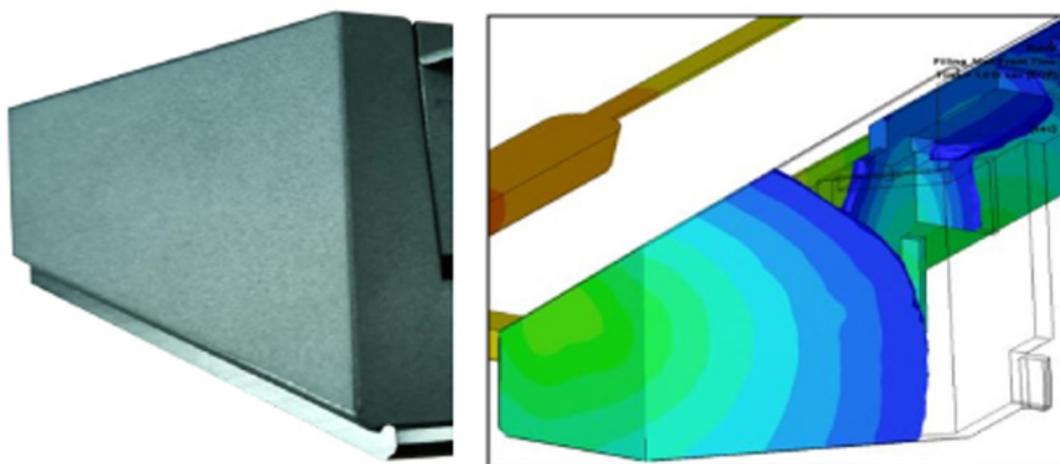


圖 4：更改澆口設計移除結合線



企業組——特別獎

- 公司：Objectify Technologies Pvt. Ltd.
- 團隊成員：Ankit Sahu, Ravi Kumar
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

3D 列印帶來的智慧成型解決方案

作品大綱

客戶資料顯示縮短週期時間及提升零件品質是製程上不可或缺的元素。為此，Objectify Technologies Pvt. Ltd. 提出異型水路作為其中一種解決方案，並重新設計冷卻水路。我們運用 Moldex3D Package 模擬現有及異型水路。在與客戶討論後，決定將嵌件從傳統水路換成利用 DMLS 技術製作的異型水路，並將其提供給客戶，供客戶用於其射出成型模具。從 Moldex3D 軟體得到的結果與實際使用的模具相符。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「縮短冷卻時間」與「減少間隙內的翹曲及零件組裝的填隙公差」。

對於上述提到的挑戰，Objectify Technologies Pvt. Ltd. 打造全新異型水路設計以改進冷卻效率。新的異型水路設計能有效最佳化必要的冷卻時間，在短時間內即可達到目標溫度。

效益

- 冷卻時間縮短約 65；
- 翹曲減少約 25%；
- 整體產能提升約 50%。■

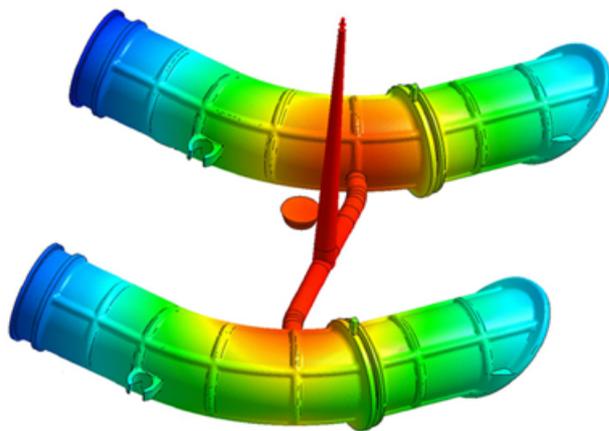


圖 1：一模二穴流動波前分佈



圖 2：實射產品

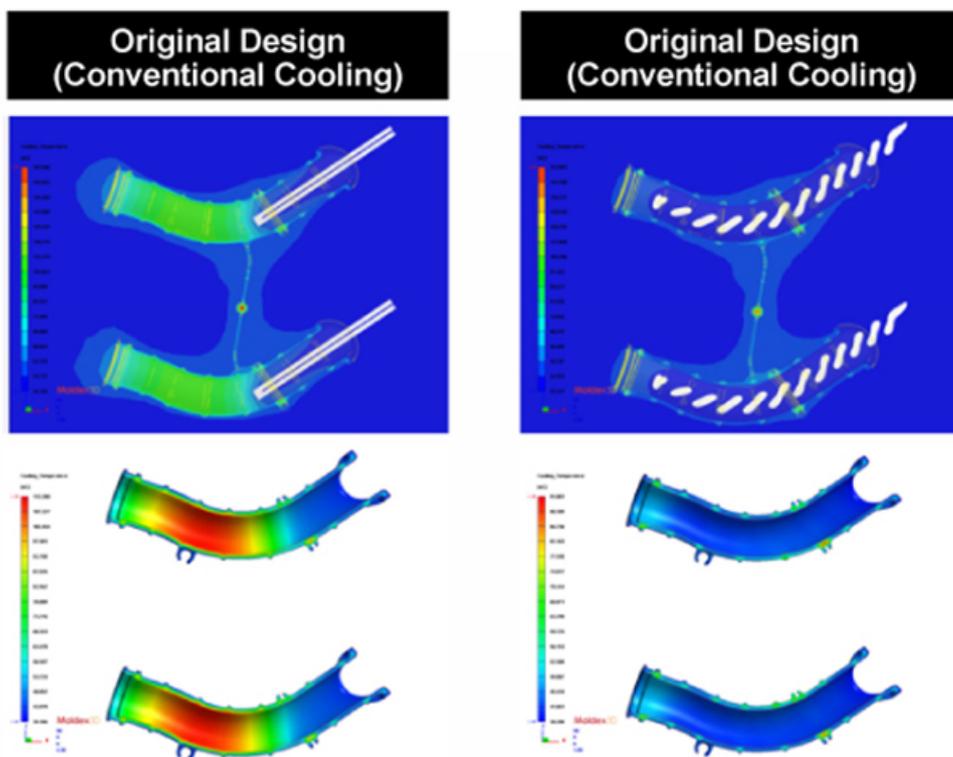


圖 3：不同水路設計的模內溫度分佈

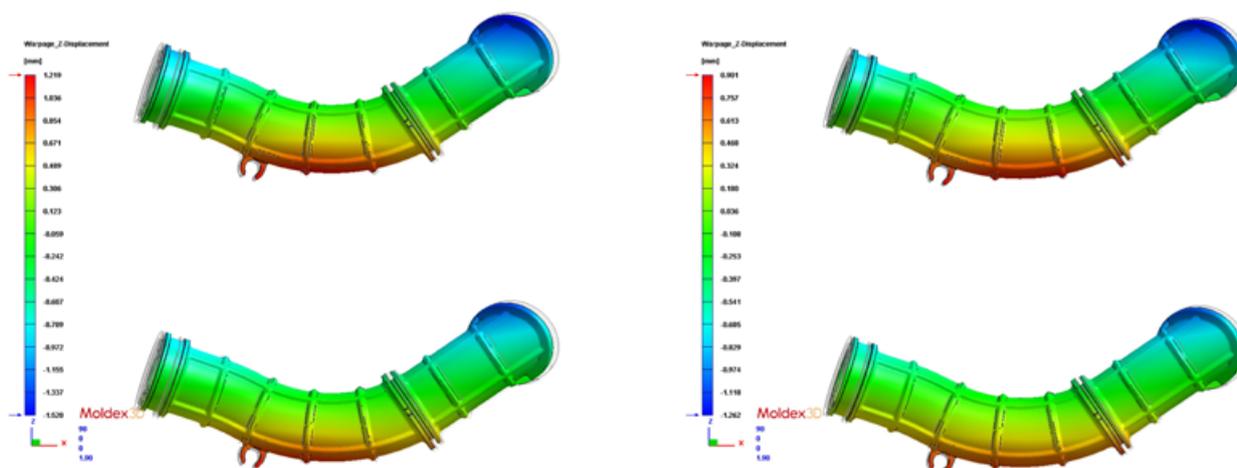


圖 4：傳統水路冷卻時間需 25 秒，异形水路只需 9 秒且變形量遠低 30%



企業組——特別獎

- 公司：奧鋼聯科研亞洲股份有限公司
- 團隊成員：王尚智、王致凱、陳冠穎
- 使用產品（模組）：Moldex3D Professional 解決方案；Designer BLM、3D 實體水路分析

積層製造異型水路鑲件之設計與效能驗證

作品大綱

以積層製造（3D 列印）方式製作之異型水路已逐漸應用於解決傳統模具所無法改善的瓶頸，包括降低熱點溫度、減少製程時間、改善產品缺陷等。目前業界大都根據模具表面形狀與需求，根據已知經驗進行異型水路的設計，部分業者會以模流軟體如 Moldex3D 進行輔助分析，模具的實際效能在測試時獲得確認。這樣的模具開發流程在一般產品上通常有很好效果，但在高階複雜產品開發上，如何提高水路效能與縮短試誤修正時程變得非常關鍵。

這個計畫是以熱像儀搭配壓力 / 流量計構成的監測系統，對 3D 列印鑲件表面溫度以及異型水路的效能進行即時量測監控，並與相同狀態下的 Moldex3D 結果進行分析比對，除了可大幅提高模擬分析準確度，並可在實際射出測試前已能夠驗證鑲件設計效能。

本測試可比對數據與經驗，將形成異型水路設計的專家知識庫，形成一個具有回饋驗證能力的系統性問題解決方法。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「在製造階段前設計不鏽鋼異型水路取代鈹銅高導熱的效益」、「模擬結

果須與真實匹配性高」。為應對前面提到的挑戰，奧鋼聯科研利用模座預熱模組重現異型水路模具的熱成像溫度分布。

效益

- 模擬溫度與實測值差距僅 1.3 度，流量差距 0.17 L/min；
- 成功將鈹銅替換成不鏽鋼材質，不僅降低對環境的衝擊、提高模具壽命，更使產品內部溫度更均勻。
-

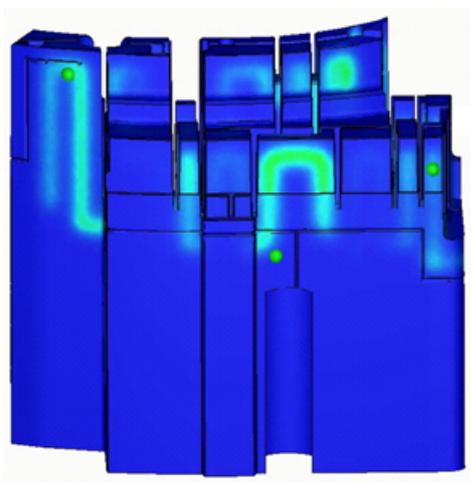


圖 1：異形水路設計大量的消除溫度改善積熱現象

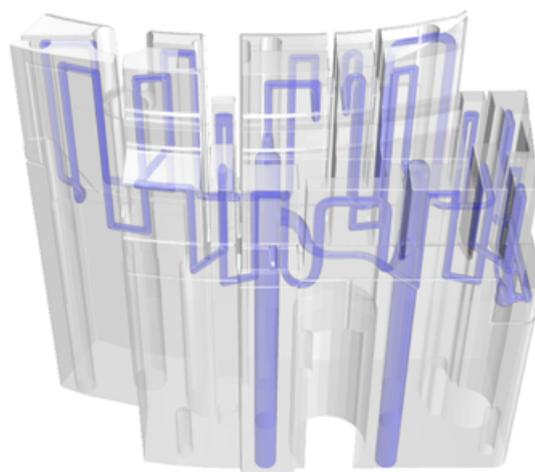
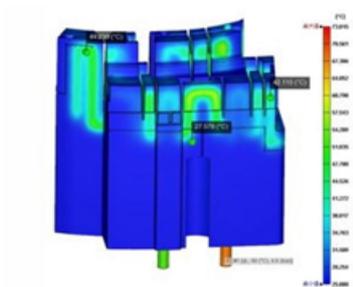
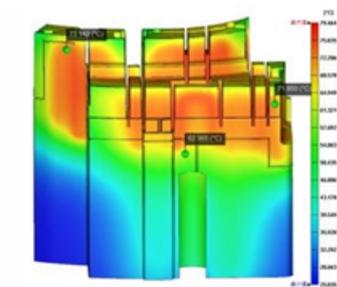


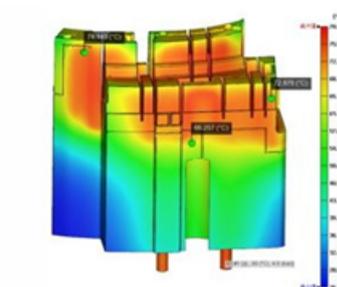
圖 2：異形水路配置分佈



Temperature distribution at the 4th sec of heating



Temperature distribution at the 120th second of heating



Temperature distribution at the 180th second of heating

圖 3：熱像儀所拍攝的溫度分佈狀況



企業組——特別獎

- 公司：新鷹精器股份有限公司
- 團隊成員：林財龍、胡忠義、王世和、王宇軒、盧彥志
- 使用產品（模組）：Moldex3D Professional 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

以 Moldex3D 解決細小尖端形狀成型困難問題

作品大綱

本案例的產品使用 pom 材料成型，用於自動沖水小便斗與自動水龍頭內部的閥類機能零件，有先天上的肉厚條件限制，且尺寸精度要求高，成品設變的空間與可設定澆口的位置有限，所以在有限澆口條件與開模條件下，只能透過優化製成條件去達到高精度成型與克服先天肉厚太厚問題。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「解決細小尖端 R0.05~R0.02mm 成型問題」、「在不產生毛邊的情況下降低因肉厚太厚所產生的真空泡大小」，以及「取得為克服真空泡與收縮痕的保壓段速、秒數與壓力的平衡點」。

對於上述提到的挑戰，新鷹精器透過預測包風與結合線位置，在模具結構與成品特性配合下，判斷最佳澆口位置，並配合壓力與溫度數據找出適當的 VP 切換點，透過體積收縮率數據找出適當的保壓段數、秒數、速度與壓力。透過翹曲變形方向與數據找出收縮差異最小的位置，配合模具機構，找出最適當的刻字位置。

效益

- 判斷最佳澆口位置，將重要機能面的縫合線與包封

情況降到最低；

- 重要機能的唇面良率 97%；
- 真空泡大小縮減 30%；
- 刻字位置清晰無錯位；
- 成型後的品質超過客戶預期。■

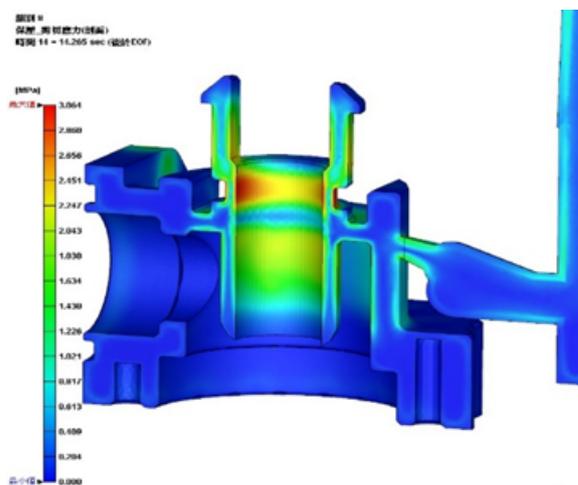


圖 1：尚有內應力未釋放



圖 2：組裝產品

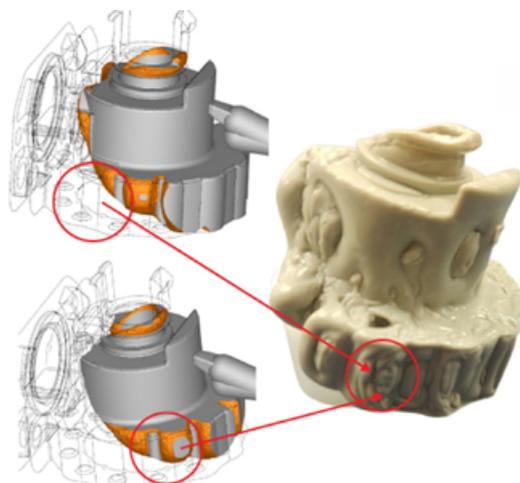


圖 3：射出短射品看與分析的狀況比較

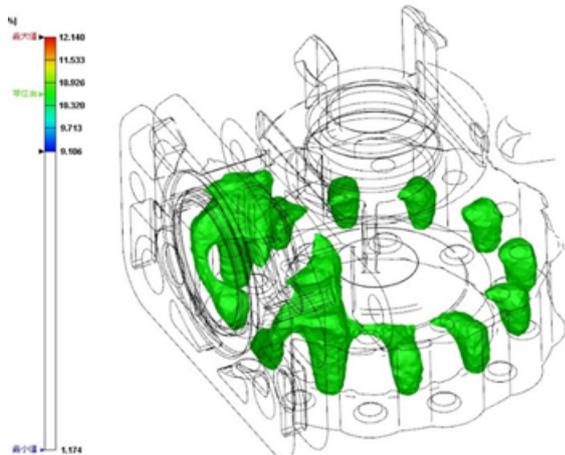


圖 4：高體積收縮的區域

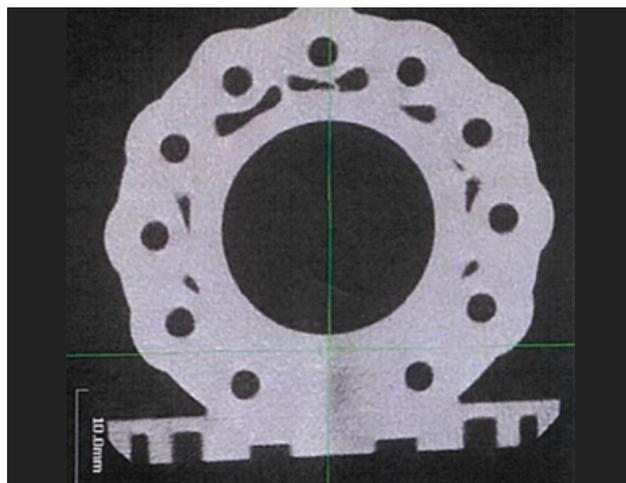


圖 5：實射部品斷層掃描的真空泡狀態，不規則區域



企業組——特別獎

- 公司：MGS Mfg. Group
- 團隊成員：Kevin Klotz, Austin Braden, Ben McHenry
- 使用產品（模組）：Moldex3D Professional 解決方案；3D 實體水路分析、Designer BLM

冷卻嵌件傳熱分析

作品大綱

本專案的主要目標是找出能讓「虛擬」與「真實」環境相符的 Moldex3D 模擬參數設定。為了實現這個目標，我們製作了冷卻夾具並進行模擬。此冷卻夾具不僅忠實呈現我們近期完成的實際模具，也讓我們能輕易地切換使用不同的冷卻方法。本專案的三個工程冷卻設計皆用到實心銅銷、等壓線及微型噴流管。我們將 Moldex3D 用來在虛擬環境中量化比較這三種冷卻技術，之後再將模擬結果與實際測量值比對。

面臨的挑戰與應對

要能精確地針對特定零件預測與成型有關的潛在問題，可說是一大挑戰。在許多情況下，預測所需的冷卻時間對於專案的成功與否十分關鍵。與標準冷卻設計不同，工程冷卻設計會增加模具成本，但卻也能轉損失為獲利。在需要採用工程冷卻的情況下，獲利、品質及合理化模具成本的關鍵在於能否精確預測冷卻時間。

對於上述提到的挑戰，MGS Mfg. Group 使用 BLM 製作所有組件實體網格以符合「真實環境」。此外，他們也透過使用 CFD 模組以應對「真實」情況。

效益

- 採紊流的噴流管設計與真實資料的誤差為 2.9%；
- 採紊流的等壓線設計與真實資料的誤差為 4.0%；
- 採紊流的銅設計與真實資料的誤差為 8.4%；
- 採層流的銅設計與真實資料的誤差為 2.2%。 ■

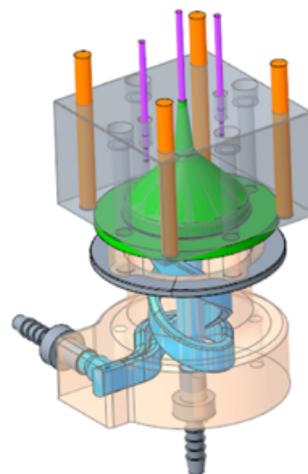


圖 1：組立圖示

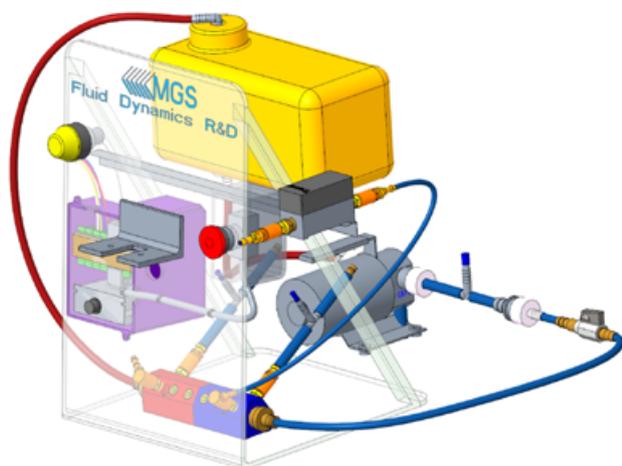


圖 2：產品組立圖示

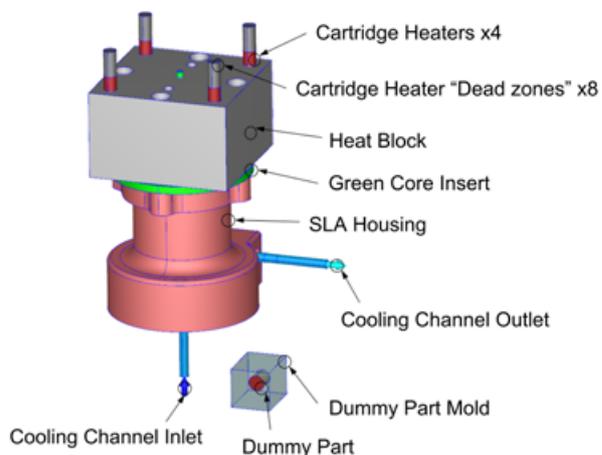


圖 3：組立圖示

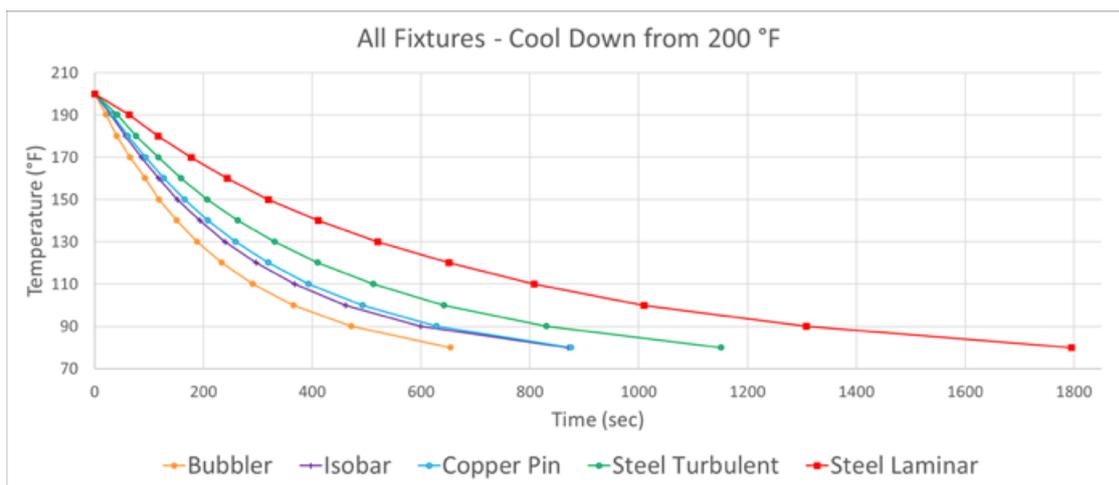


圖 4：不同設計方式，溫度熱傳情況的表現



企業組——特別獎

- 公司：STMicroelectronics
- 團隊成員：Marco Rovitto
- 使用產品（模組）：Moldex3D IC Packaging

運用 Moldex3D 解決包封問題並將封裝流程最佳化

作品大綱

STMicroelectronics 工程師運用 Moldex3D IC Packaging 解決方案將樹脂充填不完整的風險降到最低。首先，此軟體能重現因流動行為不平衡而引發的包封形成情況。之後，運用 Moldex3D 模擬將封裝設計最佳化，降低發生問題的風險。最後，藉由更改幾何形狀發現對充填前推進有驚人效果，能在成型過程中避免產生結構瑕疵。Moldex3D 可用來成功在虛擬環境中預測問題，並可將模擬結果轉化並整合至新成品的封裝原型製造中。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「改進不平衡的流動行為」、「減少結合線及包封」。

對於上述提到的挑戰，根據 STMicroelectronics 設計師估計，藉由縮小標準配置的焊墊尺寸，就能減輕樹脂在模穴頂部與底部之間流動不平衡的情形。由於已確定導線架焊墊屬於關鍵位置，因此將其設計最佳化可對充填行為有極大助益。事實上，此方法能減少成品的關鍵結合線數量。因此，此解決方案藉由先從設計著手解決包封的問題，而非從耗時昂貴的實驗進行原型製造開始。

效益

- 找出關鍵結合線出現機率較高的位置；
- 降低結合線會合角及形成包封的可能性。■

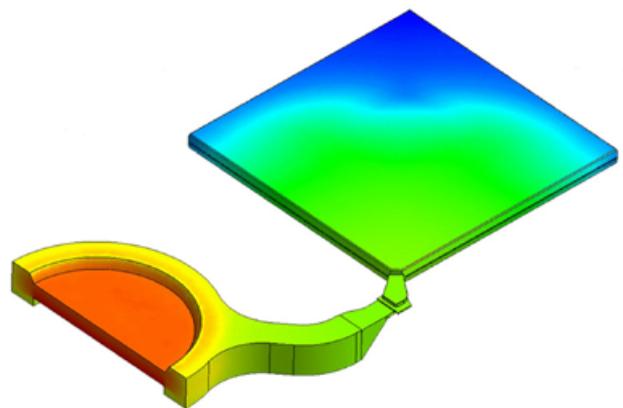


圖 1：流動波前

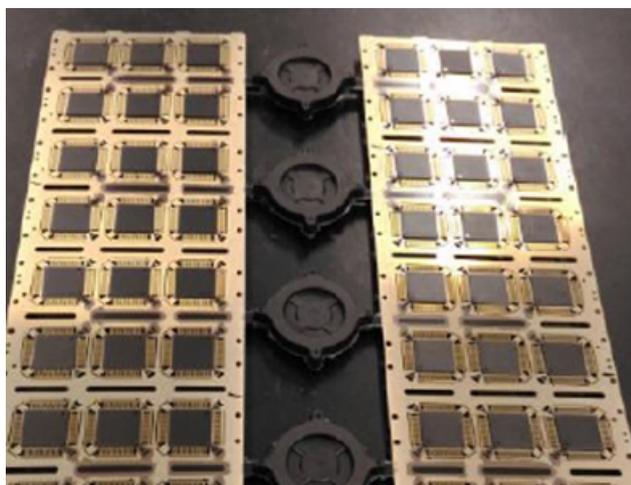


圖 2：實際產品配置

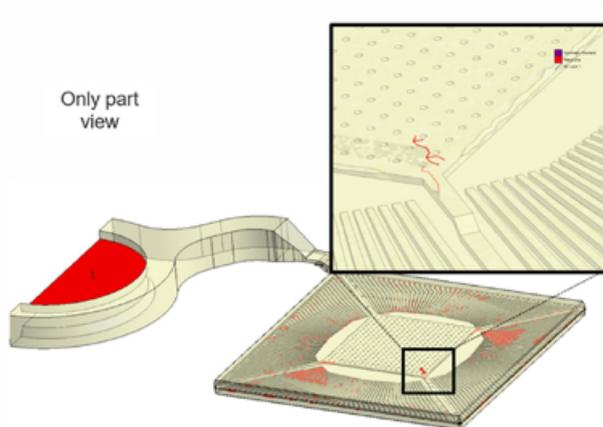


圖 3：單穴產品結合線位置的分析結果顯示

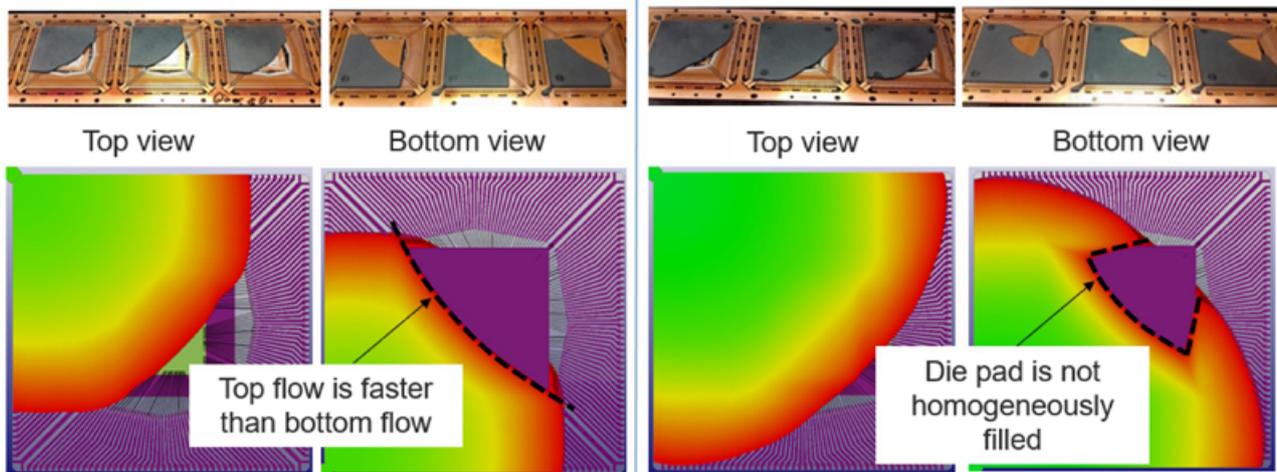


圖 4：單穴產品結流動波前的分析結果顯示

企業組——特別獎



- 公司：Motherson Australia Pty. Limited
- 團隊成員：Michael Ellis, Praveen Kelath
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

利用反翹曲設計縮短側燈方向燈 (STI) 鏡頭的週期時間

作品大綱

與光管整合的側燈方向燈鏡頭採用非常複雜的光學設計，邊壁厚度的變動範圍介於 1.8mm 與 12mm 之間，導致成型過程複雜化。Moldex3D 讓我們能有效設計能流暢轉換不同邊壁厚度並具有導流的零件、防止產生難以處理的包封及流痕、設計冷卻水路、防止在軟點頂出、製作具有正確排氣溝的嵌件、剖析保壓壓力以讓零件的保壓強度能一致，以及有效設計反翹曲零件，以便補償翹曲並縮短原先較長的冷卻時間。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「藉由製程最佳化減少翹曲，視需要採用反翹曲設計」、「縮短週期時間以提生產能」、「最佳化保壓設定，實現厚導光柱所需的保壓強度」、「針對充填時間較長的鏡片，確保薄部位不會發生遲滯／短射，進而延長成型過程的可加工時間；視需要設計導流」、「防止可見表面出現包封及凹痕」。

對於上述提到的挑戰，Motherson 採用了下列的解決方案：

- 運用流動波前時間結果找出遲滯及包封，並對此設計導流及增加補強肋厚度，以解決問題；
- 利用包封指標向客戶確認是否更改脫模角度；

- 運用冷卻熔融區域找出最佳頂出時間；
- 修改保壓壓力設定以減少翹曲。

效益

- 藉由調整過度彎曲設計的翹曲，將週期時間縮短 47 秒 (40%)；
- 改進零件的翹曲並以反翹曲設計精確地加以補償；
- 準確預測收縮並使其降低 60%；
- 消除包封及遲滯。加入有效的導流；
- 將保壓壓力設定最佳化以實現一致的保壓強度，同時將鎖模力限制在廠內機台的能力範圍內；
- 凹痕改進幅度達 62%；
- 防止成本高昂的模具重建並改進整體產能。■

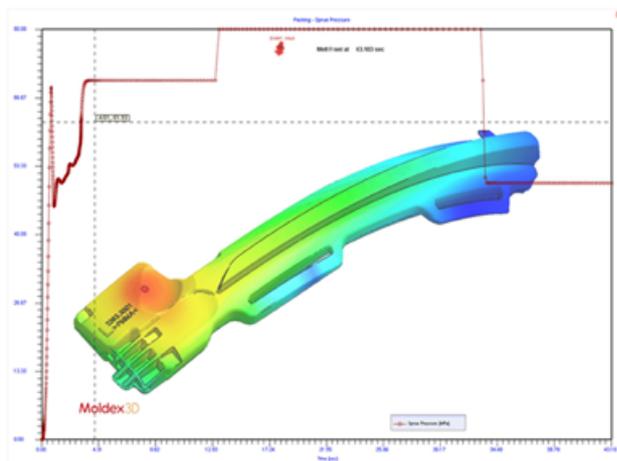


圖 1：模穴內產品壓力的變化



圖 2：產品圖示

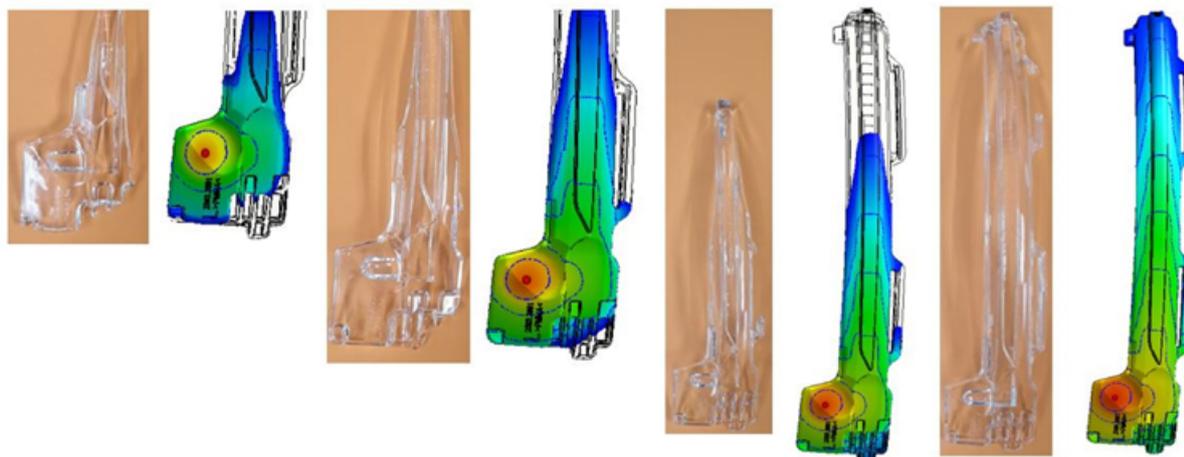


圖 3：實射與模流分析的短射比對

企業組——特別獎



- 公司：NetShape / Shape Corp
- 團隊成員：Kevin Roberts, Prasad Gunjekar, Jonathan Wolff
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、纖維配向模組 Fiber、Designer BLM

汽車車頂機匣零件的翹曲最佳化

作品大綱

為了因應現代對減重的需求，汽車製造業將大多數的鋼製零件替換成塑膠製零件。但是，塑膠零件的一大問題是因尺寸及厚度而引發的翹曲。

為此，我們採用以反變形技巧為基礎的製程及方法重新設計零件，以減少翹曲。Moldex3D 解決方案讓我們能從軟體將逆模型匯出，以預測並解決翹曲，並可讓模具製造者補償模具中不可避免的變形情況。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「減少間隙內的翹曲及零件組裝的填隙公差」、「厚度大約介於 15 至 18mm 時，幾何特徵的翹曲超過容許範圍」。

有鑒於零件修改的限制，我們能減少翹曲的範圍非常有限。因此，Shape Corp 選擇將零件預先翹曲一個比例，以減少整體翹曲。

效益

- 降低機台噸數；
- 避免裝配時發生問題；
- 減少翹曲；
- 改進整體產能。■

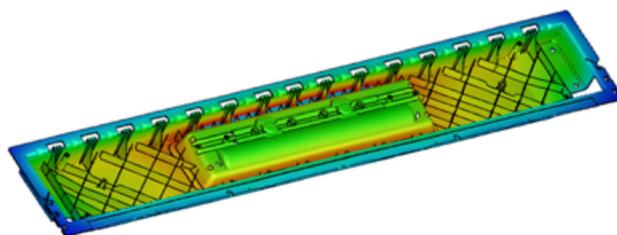


圖 1：模流分析模穴內的溫度分佈

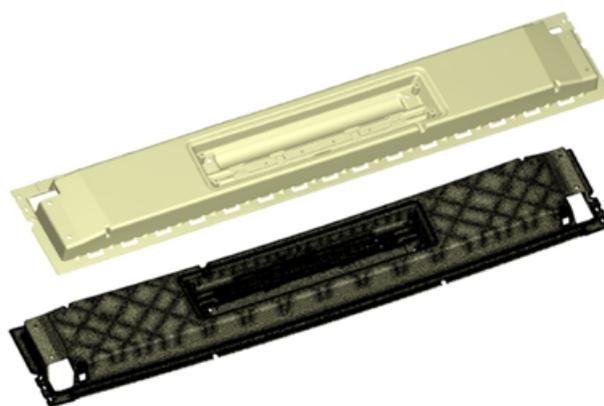


圖 2：幾何與網格

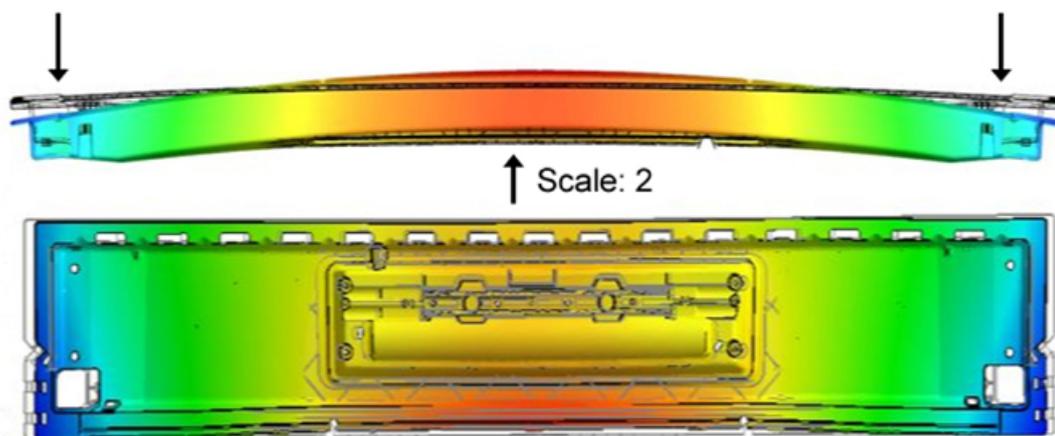


圖 3：產品翹曲結果分析變形方向



圖 4：實際產品變形方向

企業組——特別獎



- 公司：光寶科技
- 團隊成員：丁聖倫、吳嘉勳
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、3D 實體水路分析、Designer BLM、Moldex3D Mesh、Moldex3D Studio、Moldex3D CADdoctor、應力分析模組

NB 字鍵 Familymold 開發與自動化導入

作品大綱

傳統筆記型電腦按鍵在成型上需採用多套散 KEY 模具，去成型不同尺寸的字鍵。若遇到產品同時間有不同尺寸的機種開發，需個別開模的模具套數過多，造成後續需頻繁的換模、耗費人力與時間成本。而成型上若採用 Family mold 魚骨形排列，往往造成毛邊、尺寸不良等各項問題。本次主要應用 Moldex3D 事先針對流道進行調整與分析，將原本數十套模具的字鍵，整合在同一套模具內，控制流動平衡，達到尺寸與外觀同時改善的需求。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「一模多穴的流動平衡」、「改善毛邊、應力痕及結合線等外觀問題」、「同一套 Family mold 需成型四種材料」、「降低模具套數」。

對於上述提到的挑戰，光寶科技應用 Moldex3D 模擬流道剪切生熱的現象，進行流道優化設計，調整冷流道與熱流道配置，解決一模多穴容易造成的流動不平衡、毛邊、應力痕、結合線不良、翹曲等問題。

優化後的 Family mold 能有效降低模具套數、並整合四種材料，克服材料黏度差異，將十幾套模具整合成

一套模具進行射出，減少組裝、換模等人力成本。

效益

- Family mold 有效提升流動平衡到 90% 以上；
- 控制結合線長度並解決冷料痕、應力痕等問題；
- 一套 Family mold，可成型四種不同材料，降低模具套數；
- 改善良率；
- 人力減少。■

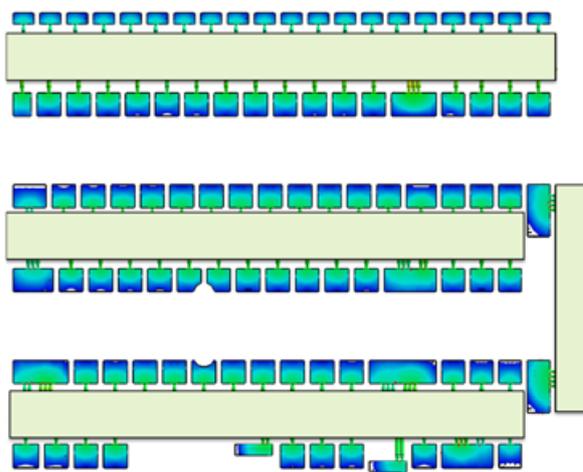


圖 1：多模穴流動波前

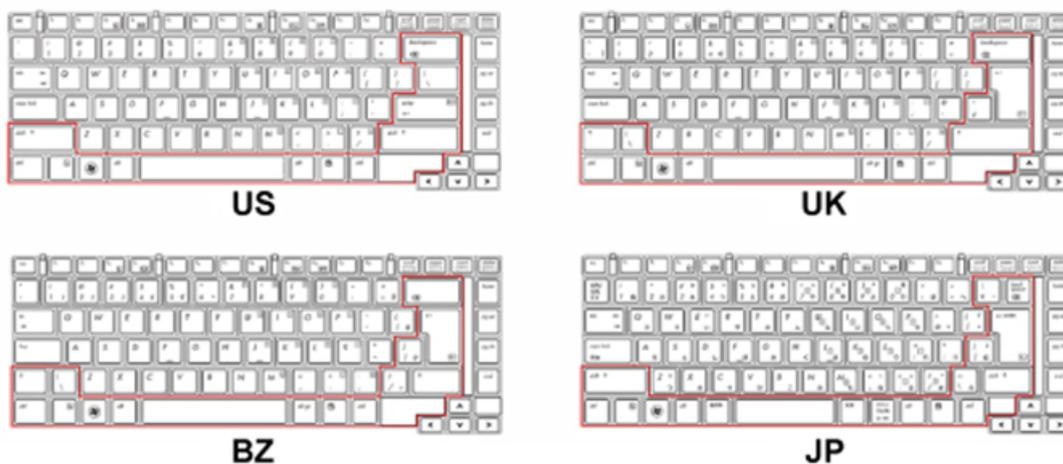


圖 2：不同國家的鍵帽設計差異

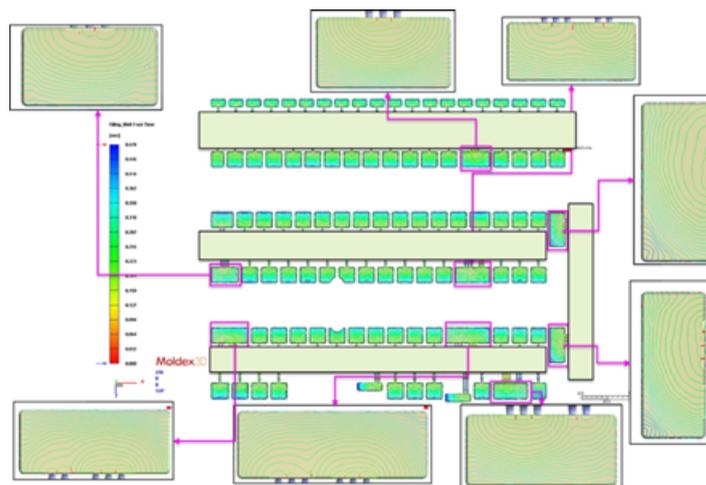


圖 3：波前前進的等位線分佈圖

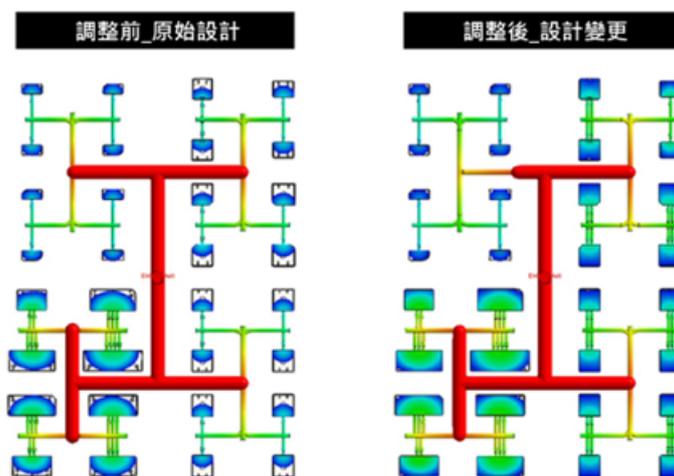


圖 4：流道設計的差異模穴內的流動也不同

企業組——第三名



- 公司：建準電機工業
- 團隊成員：林國遠
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM、纖維配向模組、進階熱澆道分析模組

應用 Moldex3D 優化熱流道設計，提升成型效率

作品大綱

建準電機導入 Moldex3D 進階熱流道模組，深入探討熱流道內的溫度變化，了解熱流道內部會影響成型效率的環節，並針對熱流道進行改良優化。

現有標準熱流道呈現溫度不足趨勢，塑料過冷形成流動阻力，影響射出行為造成不穩定之情況。後針對溫度較低問題進行流道尺寸改良與變更線圈設計，改善熱流道內的冷料現象，提升產品生產穩定性及效益。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「改善系統壓力損失過大問題」與「提升生產效益」。

原設計在充填初期時，料溫在熱澆道內已經呈現偏低趨勢。料溫較低的塑料經過澆口時，會影響射出甚至阻塞風險。優化設計後的熱流道，改變流道尺寸及線圈設計，經實際驗證，射出穩定性高且損失壓力低，證明經設計變更後能有效改善熱流道溫度下降問題，並使穩定性提升，整體的成型效益提高。

效益

- 改善系統壓力損失過大問題；
- 找出冷料位置，配合設計變更進行優化；

- 減少實際加工、測試成本；
- 最小設計變更下達到最佳效果；
- 提升射出穩定性。■

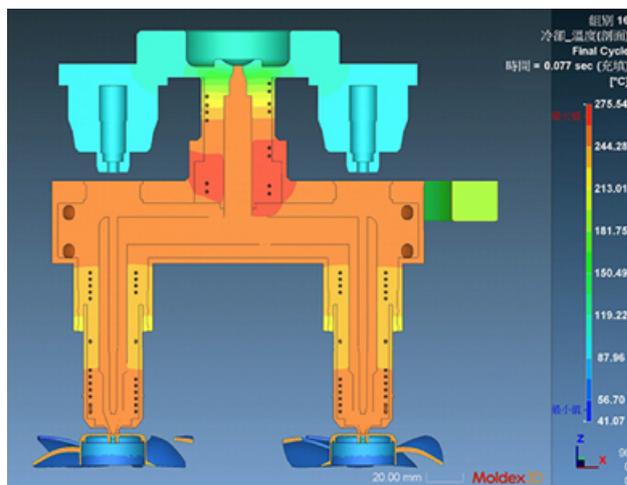


圖 1：熱澆道冷卻剖面圖

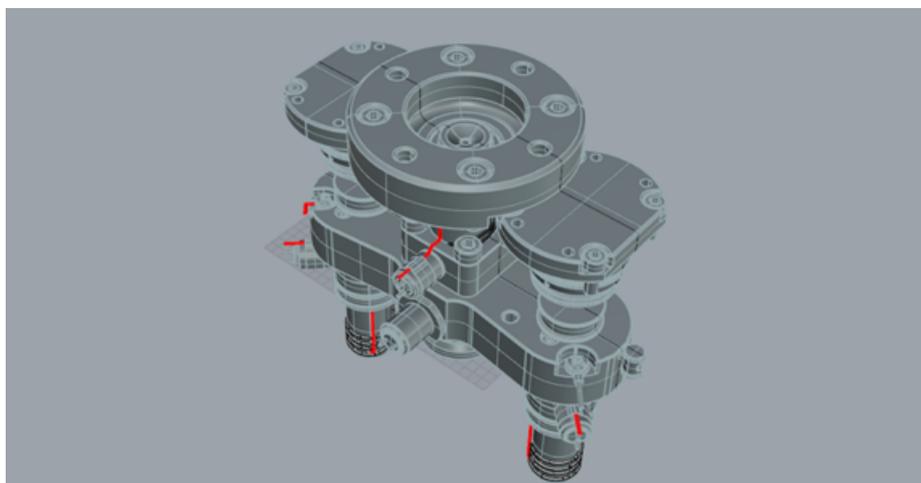


圖 2：熱流道模板設計

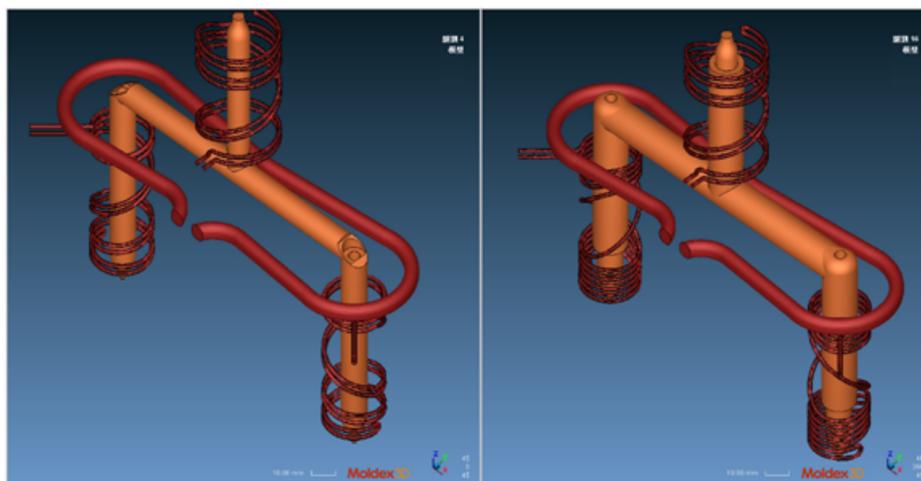


圖 3：加熱線圈的設計

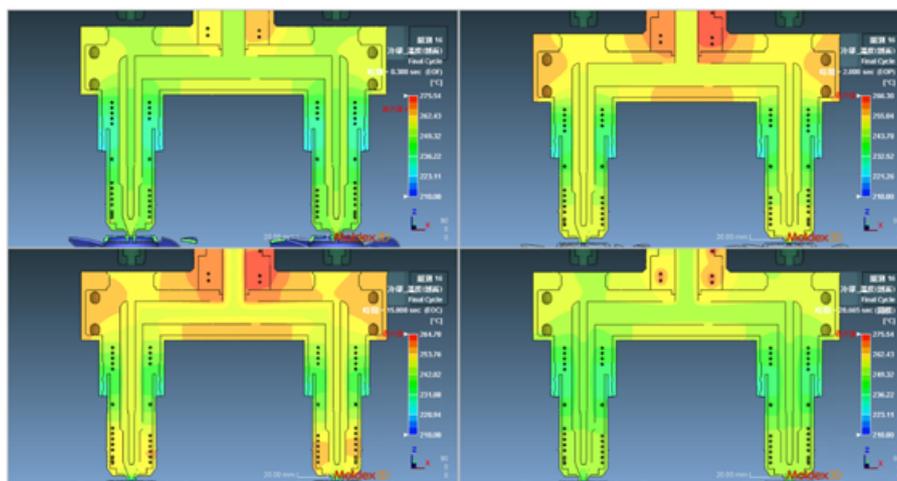


圖 4：不同加熱線圈熱澆道剖面溫度分佈比較

企業組——優選獎



- 公司：宗瑋工業
- 團隊成員：林健祥、黃柏傑、李遠東
- 使用產品（模組）：Moldex3D Advanced 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM、3D 實體水路分析

3D 金屬列印在模具產業，更大更普及的應用

作品大綱

傳統模具製作的冷卻水路，大多使用鑽孔方式，較深處使用隔板式 / 噴泉式或螺旋式等，但往往因產品結構複雜而不容易置入，如果積熱區域較大冷卻時間也會延長，過大的公、母模溫差易造成產品翹曲。宗瑋工業團隊在製造前透過 Moldex3D 模擬異型水路模具的建立，成功解決此電源檢驗座產品翹曲變形的問題，並降低成型週期，找到優良的設計。本案例改善翹曲變形 49%，提升生產效率 25%。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「組裝件因干涉導致組裝不易」與「改善產品翹曲問題達到順利量產」。

透過 Moldex3D 冷卻分析，掌握公模與母模溫度分佈不均勻的問題，部件 B 因公母模的溫差 47°C，導致 B 部件區域局部內凹，造成與 A 件 C 件組裝干涉與鬆脫問題。透過異型水路的技術。變更水路配置，縮小公母模的溫度差異同時改善翹曲量值，以提供正確的設計方案給 3D 金屬列印進行模具加工。最終翹曲變形改善 49%，並減少 25% 的成型週期。

效益

- 有效控制產品尺寸，改善組裝產品干涉間隙與鬆脫

的問題；

- 冷卻時間縮短 25%，增加 1/4 產能；
- 產品翹曲改善 30-40%。■

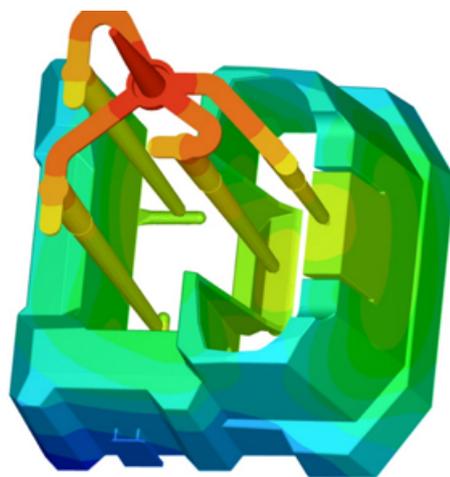


圖 1：產品流道位置與模流分析流動波前

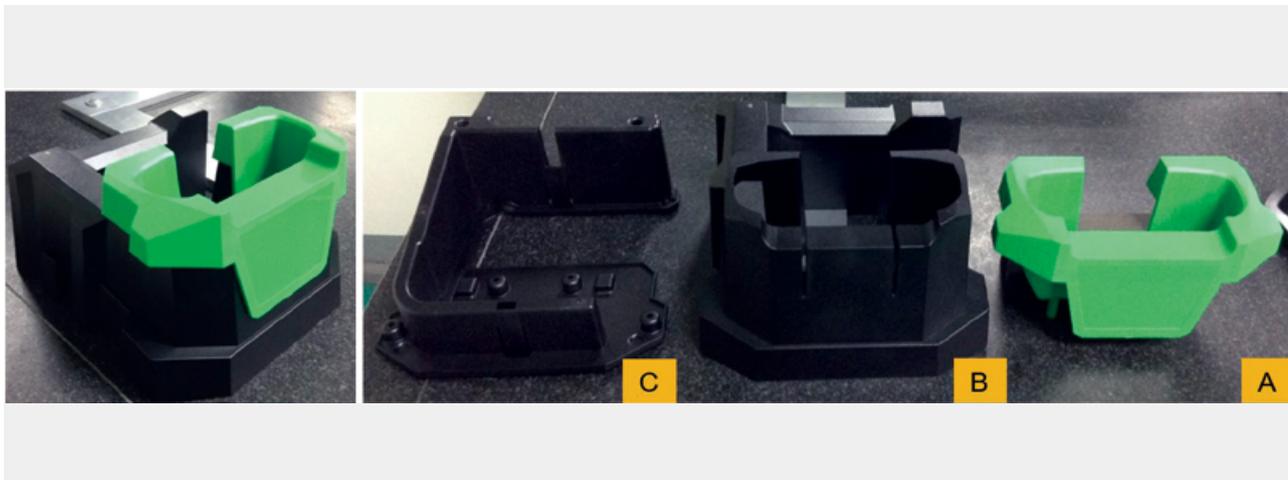


圖 2：由 3 個塑膠成品組合而成的電源檢驗座

編號	CAD圖面	傳統水路變形尺寸	異形水路變形尺寸	改善效率
1		22.83 (-5.5)	24.82 (-3.5)	36%
2		49.28 (-5.85)	51.60 (-3.48)	40%
3		91.81 (-2.27)	93.02 (-1.05)	53%
4		173.93 (-2.20)	174.60 (-1.53)	30%
5		37.55 (-2.66)	39.06 (-1.15)	56%
6		166.58 (-3.72)	168.22 (-2.08)	44%

圖 3：不同水路設計的變形尺寸差異

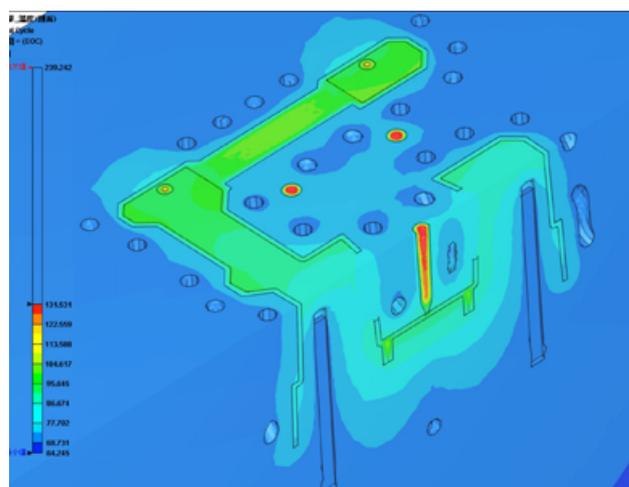
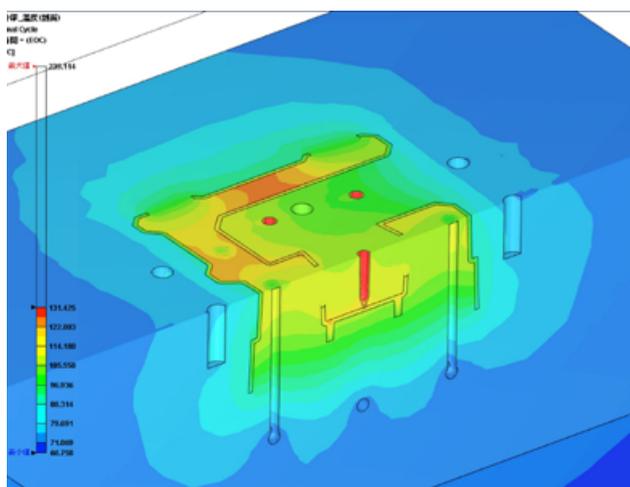


圖 4：不同水路設計模具溫度剖面的比較

企業組——第一名



- 公司：圓達實業
- 團隊成員：王明堯、蕭政賢、謝堯彬、廖正義、吳佩蓉
- 使用產品（模組）：Moldex3D Professional 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

致命的 0.088 秒

作品大綱

T3C 輕觸零件為圓達電子開關中產量最高產品之一，電子開關主要目的為觸動開關使電路導通，導通性是開關產品中最重要之關鍵，而此產品在製程中容易有包封、結合線、缺料等問題，造成產品之導通不良。

圓達團隊使用 Moldex3D 分析並設計變更出解決方案，使充填產品流動平衡及縮短成型週期，並改善包封、結合線、缺料等外觀缺陷，應用模流分析來提升產品之良率及降低成本。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「改善包封、結合線、缺料等缺陷」、「改善流動不平衡之流道」、「縮短週期時間」。

對於上述提到的挑戰，圓達團隊使用 Moldex3D 分析並改變流道位置及方向，使充填產品流動平衡並降低殘留應力及縮短成型週期，後又藉由增加溢流區及變更產品外型等設計，改善包封、結合線、缺料等外觀缺陷，應用 Moldex3D 將整體良率提升了 39.68%，生產週期也降低 16%。

效益

- 有效控制結合線位置；
- 流動平衡；
- 減少澆道料頭節省材料；
- 縮短成型週期；
- 提升良率。■

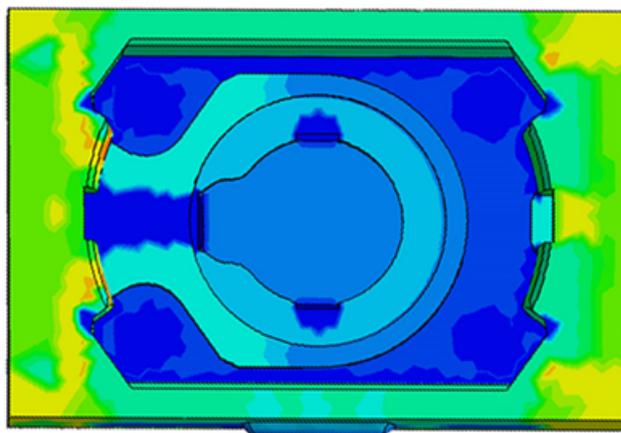


圖 1：產品溫度分佈的差異

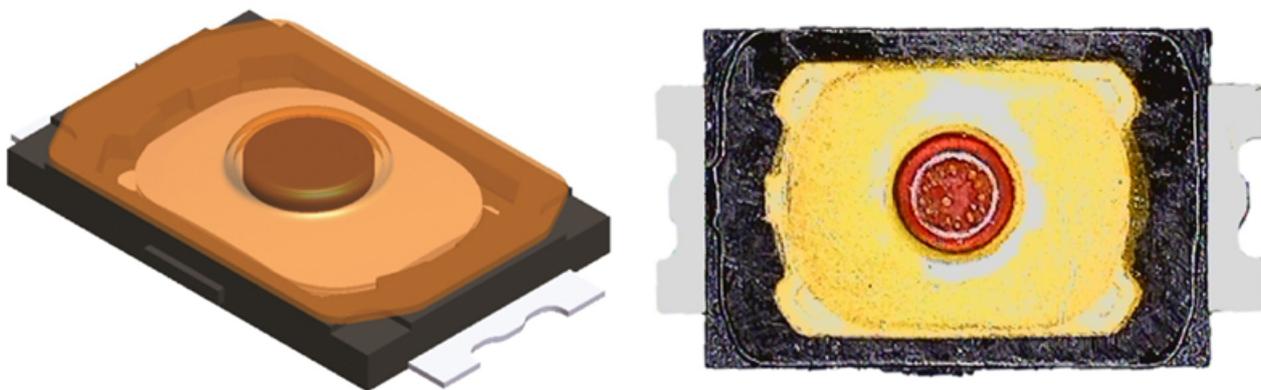


圖 2：正反面產品圖

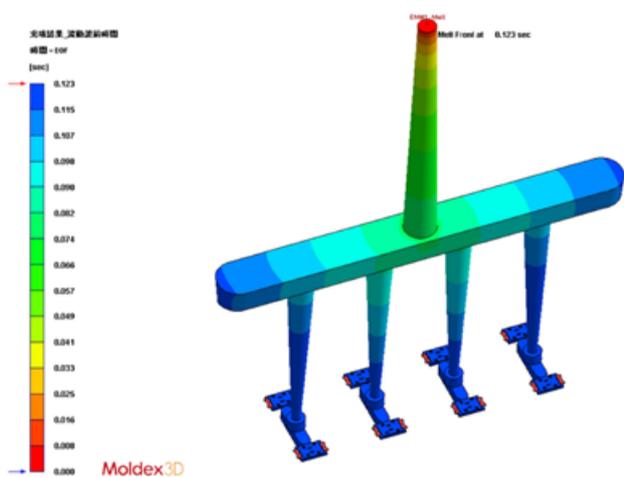


圖 3：流動不平衡流道設計

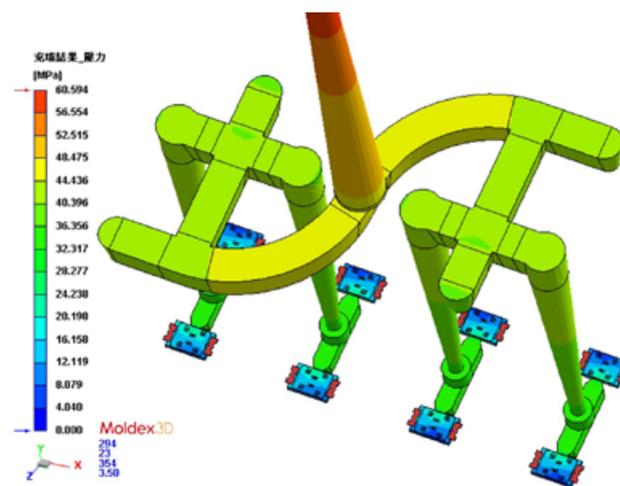


圖 4：流動平衡流道設計

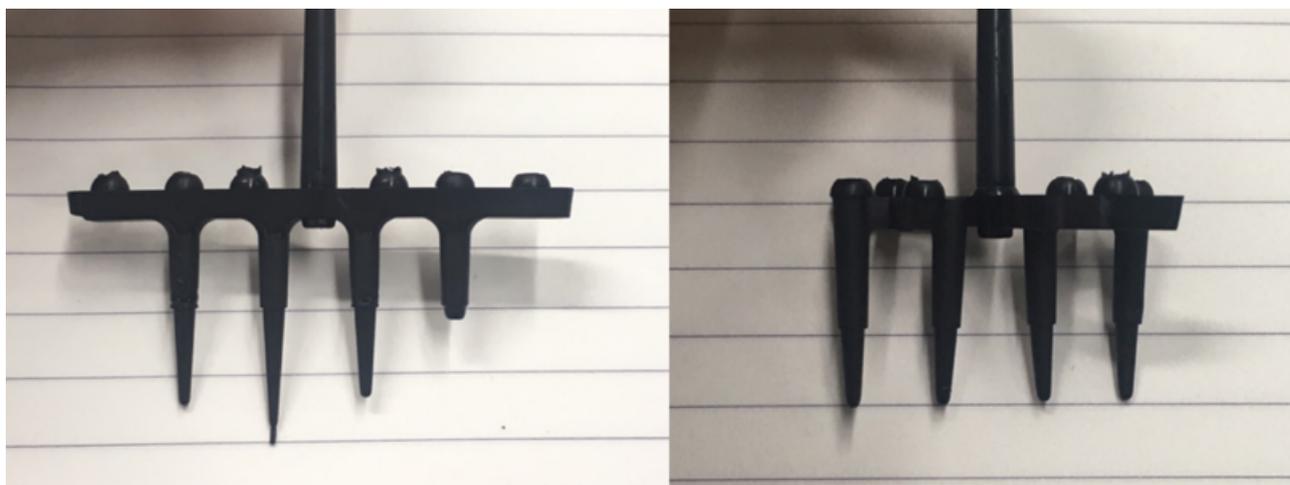


圖 5：流道設計不平衡與平衡的短射比較



Moldex3D 在華東區的應用情形

■型創科技 / 羅子洪 技術總監 & 誠模精密 / 李海 模流分析高級工程師

前言

Moldex3D 從 2006 年 9 月在華東區設立分公司至今已 16 年多，Moldex3D 從最開始的 2.5D 薄殼技術到全 3D 的邊界層技術，品牌從無人知曉到業界知名品牌，模流的應用從最開始作秀接單，到現在的解決模具實際問題及模具設計品管和優化成型條件指導生產。

之前模流分析在業界被普遍認為不準，只能定向分析無法定量分析。早期很多模具廠都不具備模流分析能力，原因主要有兩個，一是模流分析貴，其次沒有發掘模流的價值，開模前都不做模流分析，依靠工程師的經驗開模，試模出現問題再進行修模改模，到現在大部分公司將模流分析列入標準作業流程和管控項目，模流分析結果不達標，不准開模，由之前經驗開模轉向科學數位化的開模。

Moldex3D 在華東區應用的主要行業

華東區 Moldex3D 客戶主要從事的行業有 3C 電子、

IC 封裝、熱流道廠商、車燈、連接器、汽車零件、光學、醫療器材、化妝品、照明和材料設備廠商等。華東區的客戶主要購買 Moldex3D 高階模組，對分析精度要求高。如熱流道廠商購買 Moldex3D 主要應用於研發，通過 Moldex3D 分析熱平衡，評估加熱線圈的佈置、加熱線圈的功率及感測點的位置。熱流道在多模穴的情況下，如何做到熱平衡，保證每支澆口的出膠量相等，溫度和壓力平衡等。光學行業運用 Moldex3D 分析多模穴平衡、光彈條紋、殘留應力和幾何曲率等問題。

Moldex3D 早期客戶主要是外資或是高端行業的大公司，這些公司有相對完整的評估體系，在評估過程中看到了 Moldex3D 的價值，並能將 Moldex3D 的價值發揮出來。隨著科技和社會的發展，越來越多的小企業也看到了 Moldex3D 的價值，認為一個合格的模具廠必須具備 CAD、CAM 和 CAE 的能力，上游企業也會要求下游模具廠具備相應的能力。

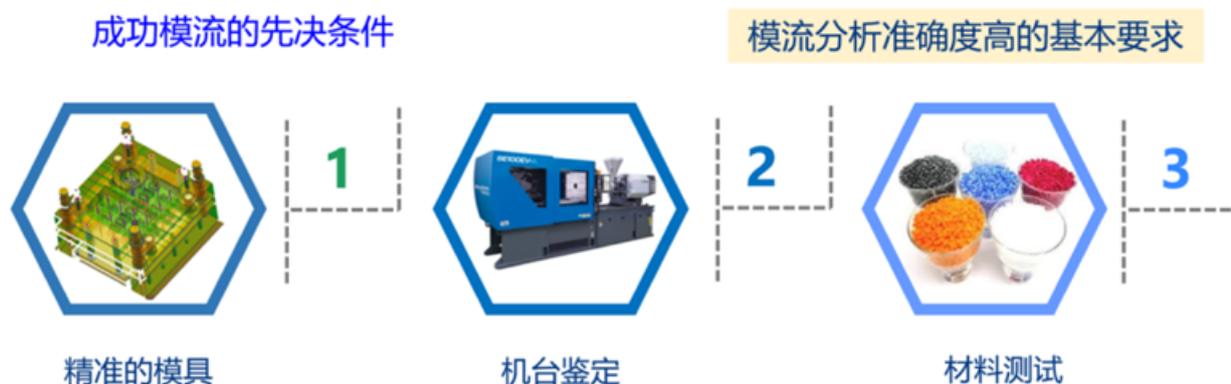


圖 1：分析準確關鍵因子

誠模應用 Moldex3D

誠模始終致力於精密模具的研發製造，堅持以「用一流技術為世界一流客戶創造價值」為理念，前瞻性地引進開發基於 rfid 物聯網技術、大數據、雲計算、機器人等技術融合的智能化與自動化系統，率先實現了模具製造業的技術革命。目前公司擁有 70 多臺進口精密設備，40 多位模具精英工程師及一批優秀的技術工人，開發產品涉及照明、家電、消費電子、汽車及醫療等領域。

誠模在公司推行全員模流分析的政策，要求模具設計、成型工程人員必須具備模流能力，當公司技術人員都具備模流分析的能力的時候，公司的技術會提升一個檔次，模具設計在設計之初提前預測未來可能出現的問題，並在設計端提前解決。

誠模 2018 年導入 Moldex3D 以來，公司通過 Moldex3D Analyst 認證共 20 位技術人員，其中有三位通過了 Moldex3D Expert 認證。

誠模對於模流分析準確度的追求

- 高精度的加工設備；

- 材料實驗室；
- 機臺鑒定；
- 工程師認證。

精準模具來源於高精密的加工設備和優良的模具設計，機臺鑒定不僅僅只鑒定機臺的性能，主要將理論的成型條件與實際成型條件相結合，並能相互轉換。材料的參數是影響分析結果的重要指標之一，誠模為了解決材料的準確性，花鉅資打造了材料實驗室。

模流分析的閉環流程

- 產品設計階段的 CAE；
- 模具設計階段的 CAE；
- 試模階段的 CAE；
- 量產階段的 CAE。

模流仿真之 CAE 工藝參數輸出

在分析準確度的前提條件下，可將模流分析的工藝參數直接給到現場成型，案例類型為消費電子產品的 AI 筆，模具是 1+1，材料是 PC。目前遇到的挑戰在於產品是組裝件，對尺寸精度要求高，外觀無縫合線及凹痕。

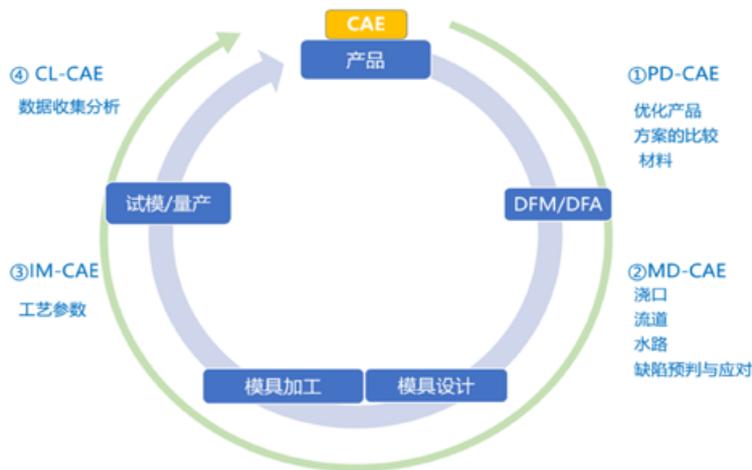


圖 2：模流分析的閉環流程



圖 3：成型條件



圖 4：在機械手臂輔助全自動生產下，成型週期只需 5.8 秒

- 現場試模不良狀況：澆口附近毛邊，中度縮水痕和 0.5mm 裝配縫隙。
- 使用 CAE 的工藝後：澆口附近無毛邊，輕微縮水痕和 0.3mm 裝配縫隙。

成功的關鍵因子

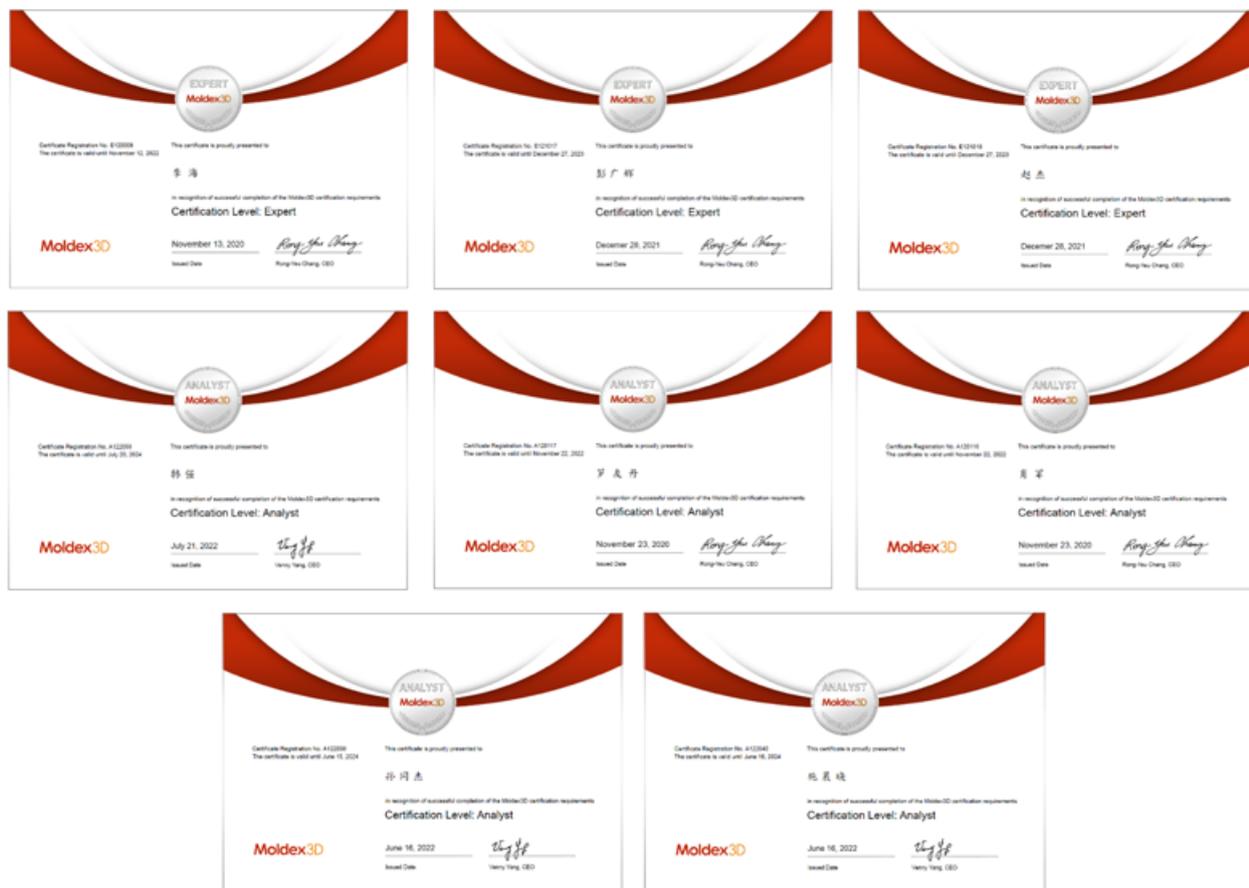
- 準確的輸入塑膠材料檔案、模型，以及一致性能的成型機輸出的工藝參數；
- 依據體積收縮調整保壓壓力，多段保壓，模溫差改善產品變形；
- Moldex3D 模擬輔助產品和模具設計；
- 在 Moldex3D 模擬輔助射出成型生產。

模流仿真之 CAE 助力 T 零量產

產品是消費類的電子煙蓋，共 64 穴，PP 材料，其它廠商有做 16 穴和 32 穴，成型週期分別是 24 秒和 11.5 秒，為了提高競爭力，誠模決定挑戰 64 穴並縮短成型週期，通過模流分析指導優化模具設計，採用異型水路和熱流道的方案，最佳化的水路設計是縮短成型週期的關鍵，在水路設計上 Moldex3D 有著關鍵性的作用。最終誠模在機械手臂輔助全自動生產下，成型週期只需 5.8 秒，並實現 T 零量產。

成功關鍵因子

- T 零量產是一個系統工程，在產品設計、模具設計



附錄 1：2018 年導入 Moldex3D 以來，誠模通過 Moldex3D Analyst 認證共 20 位技術人員，其中有三位通過了 Moldex3D Expert 認證。（由於數量較多，故只放上部分證書）

& 加工、成型、自動化以及設備各階段都要最優，
唯有通力合作，才能創造 T 零量產。

- Moldex3D 模擬仿真指導產品設計、模具設計，包括流道、冷卻系統，以及成型參數等，包括優化成型週期都能起到輔助作用。■



Moldex3D 華南應用分析

■型創科技 / 李志豪 營銷總監

前言

Moldex3D 為全球塑料模塊射出產業中的電腦輔助工程軟體領導品牌，專精耕耘塑料射出成型的模流分析，引領業界推出真實 3D 網格分析，並且著重產品的兼容性。追求以專業的模流分析，與工程分析軟體、產品生命週期管理、各品牌射出機完美結合。滿足各種先進塑膠設計及製造需求，提升產品品質及開發效率。

科盛科技自 2005 年在中國華南區設立第一處辦公點，此後開始與華南區製造業並步前行，快速紮根發展。歷經 17 年，迎合企業高新技術轉型需求，Moldex3D 在華南區發展成用戶最信任的 CAE 軟體之一。

Moldex3D 發展歷史

- 1995 年：科盛科技股份有限公司 (Moldex3D) 正式成立；
- 2002 年：技術革新，從 Shell 網格突破至 3D 網格；

- 2005 年：大陸擴張計劃，於廣州創設華南區第一個服務據點；
- 2019 年：R17 版本推出 Studio 操作界面、為 CAD 端整合一鍵分析；
- 2020 年：機臺響應鑒定、模具設計與成型大數據系統平臺 iSLM；
- 2021 年：線上 MPE 學習平臺、MHC 雲端材料雲；
- 2022 年：全球使用 Moldex3D 的知名品牌客戶數量超 5000 家。

面對疫情與國際情勢的多重挑戰，Moldex3D 持續強化系統架構與精進分析效能，讓全球使用者都能夠更快速、更準確且更簡單的獲取模流分析結果。推出包含智能設計、智慧管理與智慧學習等多項服務，協助企業客戶邁出智慧時代的第一步，實現設計與生產無縫接軌，提升團隊合作效率。

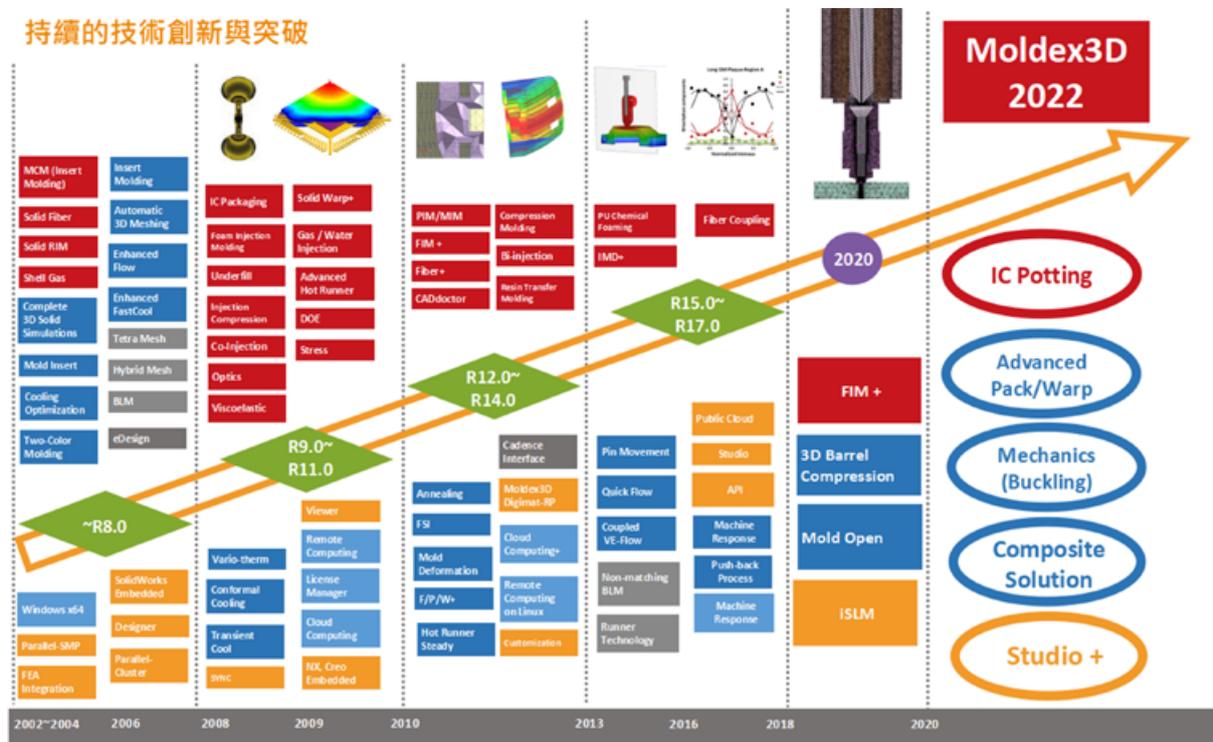


圖 1：Moldex3D 版本功能突破歷程

用戶體驗

Moldex3D 基礎射出成型模組被廣泛應用在各行業，涵蓋消費電子、熱流道模具、汽車、日用品等。在分析準確度、操作易用性、生產時間優化等方面得到客戶的認可，用一個個成功專案說明著模流分析是真正能幫助生產開發的實用工具。

高校基礎培訓學習中心

在廣東、福建等區域的多所知名院校設立 Moldex3D 培訓課程，如華南理工大學、東莞理工、華東交通大學、汕頭大學、福州大學等（如表 1 所示）。

透過深入工程學院的培訓服務，從實際案例的操作去瞭解 Moldex3D 模流分析技術的應用流程，並深入瞭解軟體各項功能，讓學生在就業前就掌握完整的模流分析操作使用能力，更符合企業的用人需求。

華南區特殊應用

除了常規射出成型的模流分析應用，在華南區中有部分標杆企業是 Moldex3D 特殊成型模塊應用的佼佼者。如華為受軟體限制與芯片斷供影響，對 IC 封裝分析模組需求增大。該模組將幫助華為突破堆疊工藝技術開發出更快的芯片。如美的響應節能減排策略，利用免噴塗模組攻克外觀問題，成功應用到各系列家電產品。此外還有奧博、全億大、立強、精研等粉末射出企業，結合科盛材料實驗室對生產用料的測量，通過金屬粉末成型模組精準預測成型件黑線、變形風險。

同時隨著汽車行業輕量化趨勢的發展，除了汽車內飾外飾，汽車尾門也已經向全塑發展。採用 MuCell 微發泡射出成型技術，在確保零件穩定性的前提下，節約了塑材，又減輕了重量。這部分技術同樣利用了 Moldex3D 先進發泡成型模組進行功能性評估開發。

Moldex3D 高校基礎培訓華南區高校課程設立地點

華南理工大學	華東交通大學	汕頭大學	華僑大學	福州大學 機械學院
東莞理工學院	廈門理工學院	深圳職業技術 學院	嶺南職業技術 學院	福建信息職業 技術學院

表 1：華南區高校課程設立地點

華南區「T 零量產」成功應用案例

· 協隆

廣東東莞協隆廠，2019 年導入 Moldex3D 後，在型創科技顧問團隊的輔導下，通過智慧設計 - 一鍵分析 - 模具管理 - CNC、電極加工自動化 - 檢測自動化 - 生產管理等成功應用並初步達成提升「T 零量產比例」這一需求，同時也在減少用人比例成本，為企業提升核心競爭力。

· 美的

佛山順德美的中央研究院，在型創科技顧問團隊的輔助下，運用 Moldex3D 執行 T 零量產專案計劃。

美的利用成型工藝虛實整合，對模流分析軟體進行深度功能研發，試驗產品的仿真工藝參數與實際工藝參數匹配度達 90%。

此外，美的也成功把歷年沒有根治的太陽紋、冷料痕等外觀問題通過模流數據、科學試模等方式，從材料 - 機臺 - 設計 - 成型上找到問題根源以及解決方向。

總結

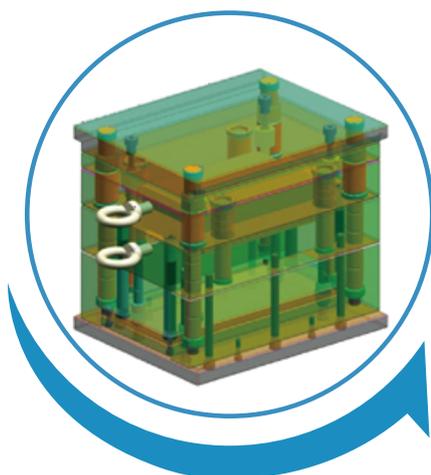
Moldex3D 長期以來致力於成為塑料業的貼心夥伴、模具設計的不二選擇。更以成為世界的工程輔助軟體和與專業軟體完美搭配、並駕齊驅為長程目標。快一步全球的創新技術，讓使用者不需仰賴傳統試誤法即可完成模具設計優化。呈現更真實的分析結果，讓成果與預測完全吻合。實在、貼心的服務，為客戶的專業知識紮根。

「以不間斷的技術創新和真實熱忱的深層服務，塑造世界的專業軟體，成為模具設計的不二選擇和塑料行業的優質夥伴。」 ■

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。

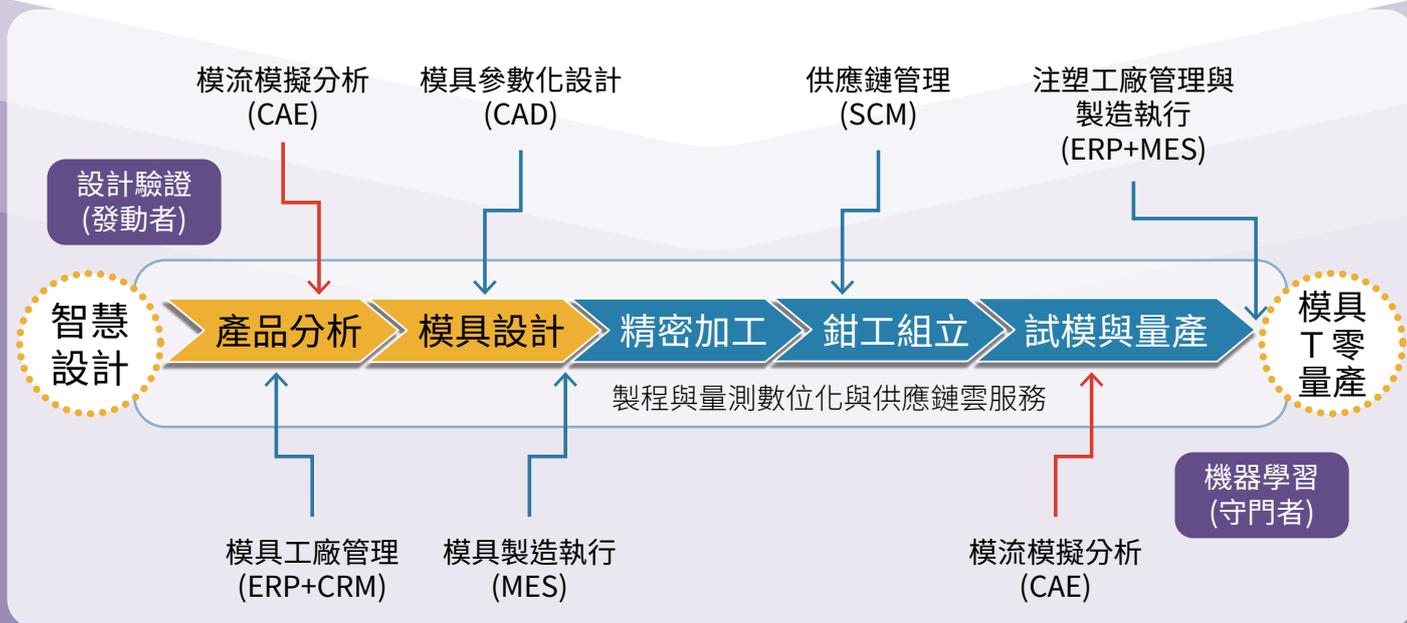
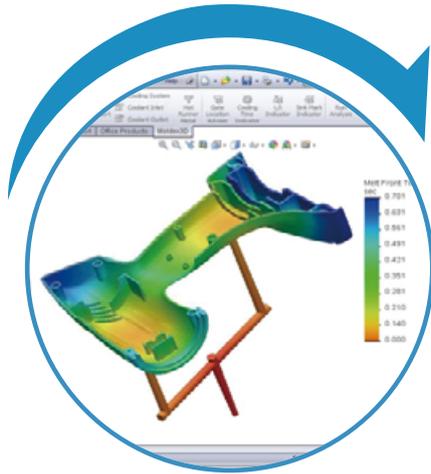
模具設計



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 2022-08-A05



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

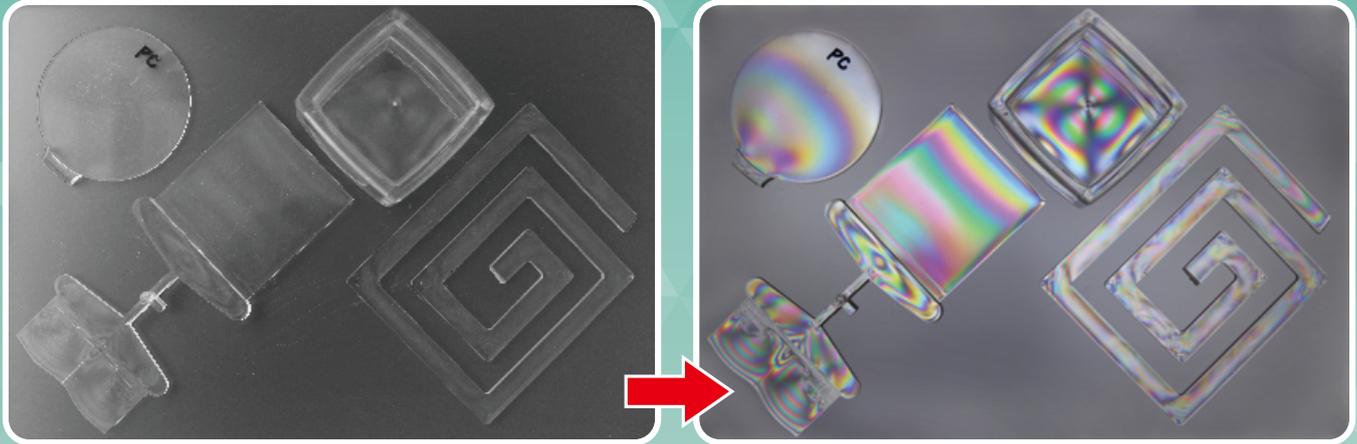
+886-2-8258-9155

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

廣告編號 2022-08-A07

+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。



非線性翹曲分析 預測產品變形更真實

■科盛科技技術支援處 / 周韋辰 工程師

客戶簡介

- **客戶：**新鷹精器股份有限公司
- **國家：**臺灣
- **產業：**製造業
- **解決方案：**Moldex3D Professional 解決方案；流動分析模組 Flow、保壓分析模組 Pack、冷卻分析模組 Cool、翹曲分析模組 Warp、Designer BLM

新鷹精器股份有限公司 (EKK) 於 1979 年，與日本イーグル工業株式會社合作成立。公司為綜合零部件製造商，於亞太區提供優質的產品、解決方案以及全方位服務。主要產品是針對防止轉動設備運作時的液體、氣體等流體外洩的零組件，其運用於汽車、機車、住宅、船舶等各種領域。

大綱

本案例為電磁閥，主要用於自動沖水小便斗，使用的成型材料為 POM 結晶性塑膠，如圖 1 所示。產品本身有肉厚條件限制，且需符合尺寸精度。新鷹精器利用 Moldex3D 判斷最佳的澆口位置並優化製程條件。最終實現以下的目標：(1) 成型高精度的唇面，(2) 無表面缺陷，(3) 減少因產品不均勻厚度所產生的真空泡，如圖 2 所示。

面臨的挑戰與應對

本次案例面臨的主要挑戰分別為「成型高精度唇形表面」、「要求外觀完美無缺陷」，以及「減少產品內部真空泡」。為了應對這些挑戰，新鷹精器導入 Moldex3D 模流分析，判斷最佳的澆口位置與優化製程條件，成功改善產品的缺陷。帶來的效益如下：

- 優化澆口位置減少包封缺陷的數量；
- 成型高精度唇形表面，其生產良率高達 98%；
- 改善產品外觀缺陷，刻字圖案清晰可見；
- 縮減 40% 的真空泡體積，增加其結構強度。

案例研究

本案例主要目的是解決小便池電磁閥的三項成型挑戰，分別為高精度唇面尺寸、消除表面缺陷以及減少真空泡。

圖 3 為原始產品的唇面缺陷，不僅表面光澤度差且真圓度不佳，導致氣密洩漏，作動時產生異音。因此新鷹精器團隊使用 Moldex3D 重新設計澆口位置。澆口設計優化後，不僅包封的數量明顯減少，更重要的是，唇面獲得較均勻的充填壓力，真圓度也達到 R0.02 ~ R0.05 mm 的要求，如圖 4 所示。

其次，在解決產品的外觀缺陷部分，使用原始條件

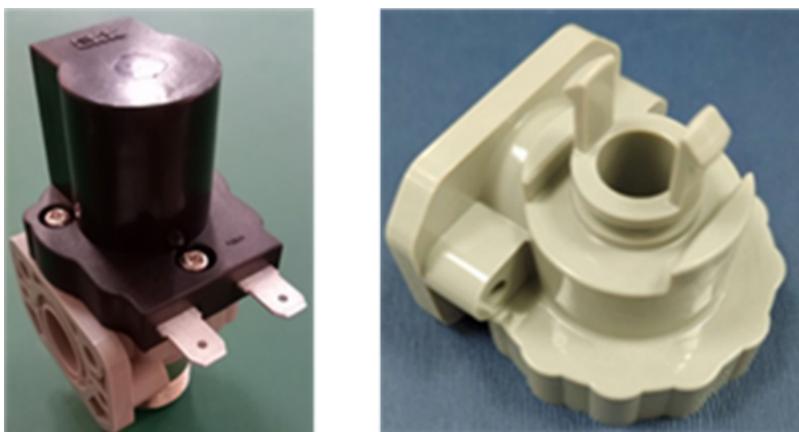


圖 1：HCG 小便斗電磁閥

的情況下，因第一段的充填流率設定過快，導致熔膠通過截面積較小的澆口時，發生高剪切生熱與噴流現象。因此調整熔膠進入澆口時的充填流率，由 40cm³/sec 降低至 15cm³/sec，熔膠緩慢地通過澆口，充填進入模腔中，結果顯示噴流缺陷已明顯改善，如圖 5 所示。然而降低後的充填流率太過緩慢，導致熔膠溫度下降過快，容易發生流動遲滯的現象，因此須再提高熔膠的充填流率。流率提高後，熔膠於產品肉薄處的溫度也隨之提高了 7°C，由圖 6(c) 可發現產品表面更光滑，發生較少的滯流痕。

不均勻的剪切應力會導致產品表面不光滑或有不均勻的光澤。最好的改善方法是，在熔膠固化之前完全釋放模腔的壓力。因此 EKK 團隊調整保壓壓力參數，額外多增加一緩衝段，其主要作用是緩慢地釋放壓力並避免內部的剪切應力。透過優化成型條件，成功解決產品的應力痕，如圖 7 所示。

此外，因產品肉厚太厚和嚴重收縮所產生的真空泡問題，也會影響產品的旋轉平衡度和結構強度。圖 8 為透過 X-ray 顯示產品真空泡的橫截面結果，該真空泡位置符合體積收縮率上限 9% 的模擬結果。因此，優化的成型條件的過程中，應確保其體積收縮率小於

9%，才能獲得較高強度的產品。

在保壓時間設定部分，產品的澆口處在 14 秒時已完全固化。圖 9 為熔膠的分佈情況，原始的保壓時間設定為 20 秒，這表示 14 秒後即無法釋放模腔內的壓力。因此，在保壓壓力參數的最後階段多設置一緩衝段、釋放壓力的想法是不可行的。最後 EKK 團隊將保壓時間設定為 11 秒，此時的澆口處仍有少量熔融狀態，使產品具有連續的壓力補償，有效釋放應力並減少收縮變形。

最後，團隊利用成型條件的優化，不僅改善產品體積收縮，並且減少內部真空泡，且模擬結果與實際產品的 X-ray 真空泡照片也十分相似（圖 10）。

結果

新鷹精器藉由 Moldex3D 的模流分析預判成品可能發生的問題點，掌握熔膠流動的狀況，判斷最佳澆口位置，並利用保壓壓力與段數設定，改善產品的唇面精度和外觀缺陷痕問題。也透過調整有效的保壓時間，減少產品的真空泡與增加結構強度，模擬與現場優化相輔相成，事半功倍。■



圖 2：產品唇面位置與厚度範圍

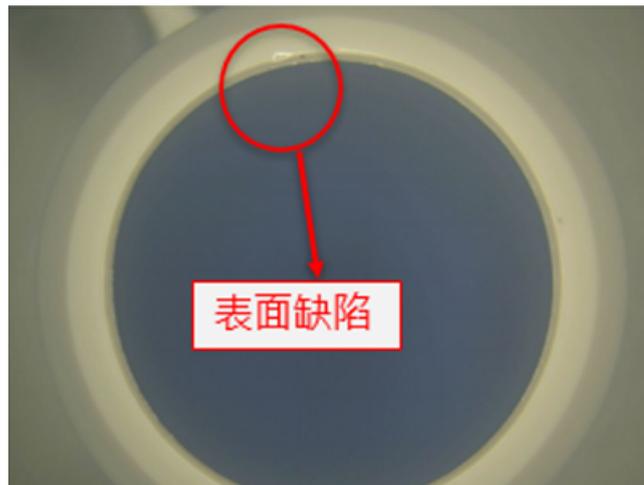


圖 3：原始產品的唇面缺陷

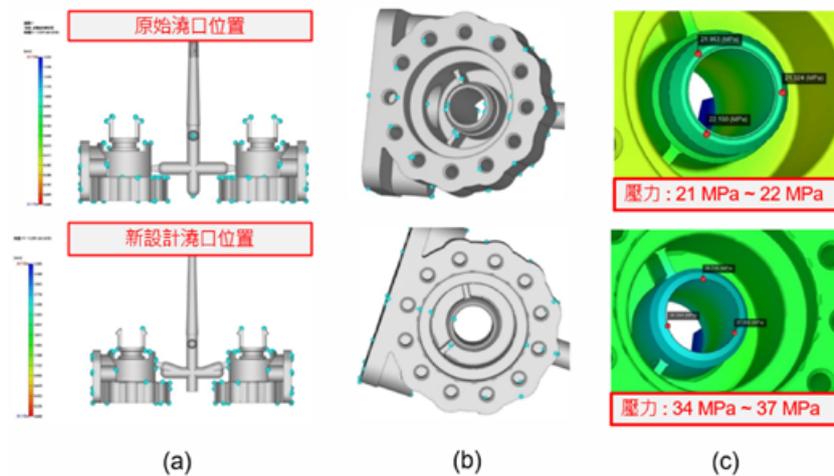


圖 4：澆口位置設計變更的分析結果：(a) 澆口位置，(b) 包封位置，(c) 充填階段壓力結果

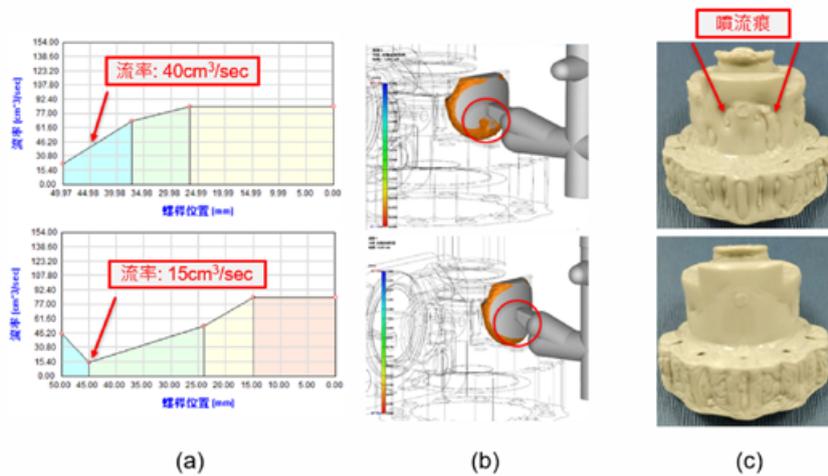


圖 5：比較產品的噴流痕。(a) 降低熔膠進澆口的充填速率，(b) 改善流動波前時間的結果，及 (c) 實際產品的噴流痕減少

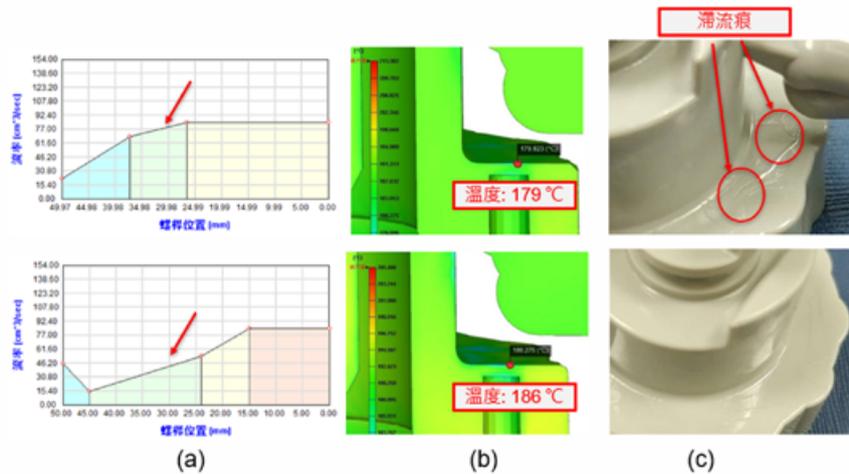


圖 6：比較產品的滯留痕。(a) 提高熔膠進入模腔後的充填速率，(b) 熔膠溫度增加 7°C，以及 (c) 實際產品的滯留痕減少

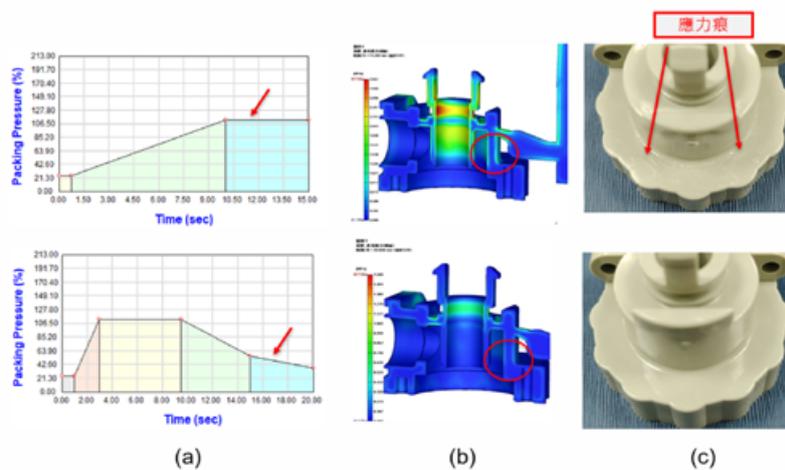


圖 7：比較產品的應力痕。(a) 優化後成型條件與最後一段的壓力釋放，(b) 壓力設定修改後的產品具有較小的剪切應力，以及 (c) 新的實際產品具有光滑的外觀

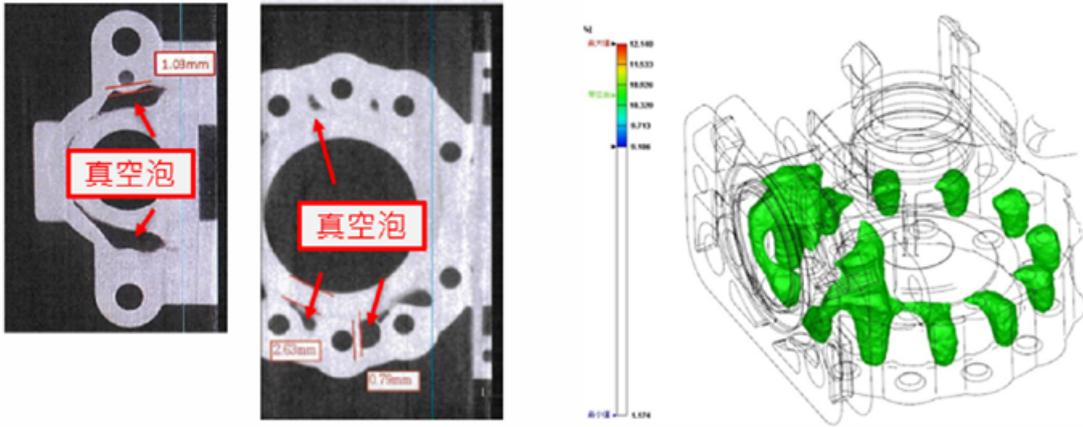


圖 8：原始產品的 X-ray 掃描的真空泡結果（左圖）與體積收縮率 9% 以上的模擬結果（右圖）

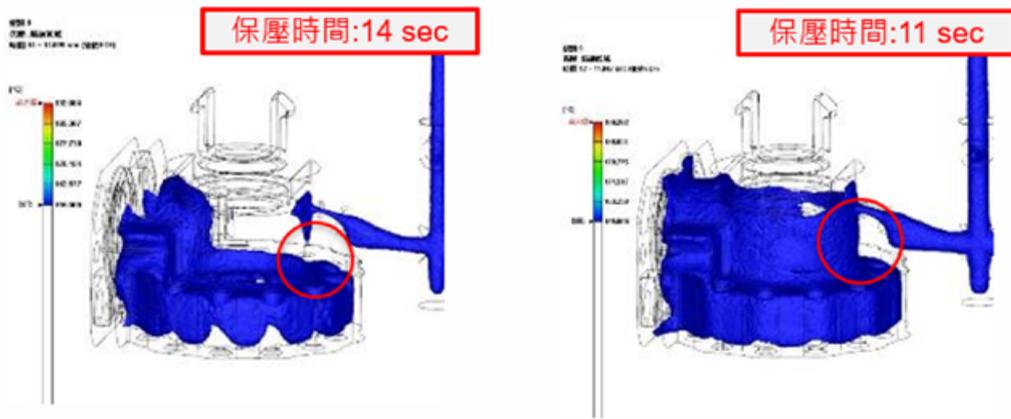


圖 9：保壓階段的熔融區域結果，保壓時間 14 秒與保壓時間 11 秒，無設置壓力釋放段

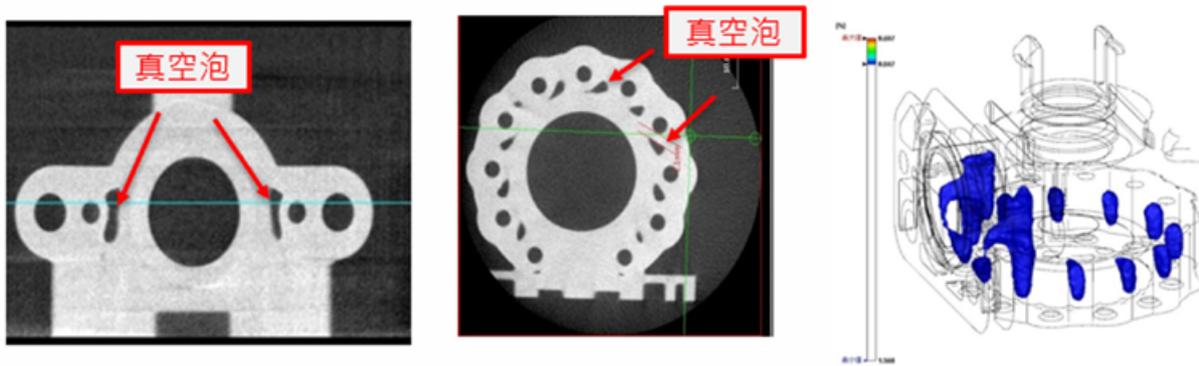


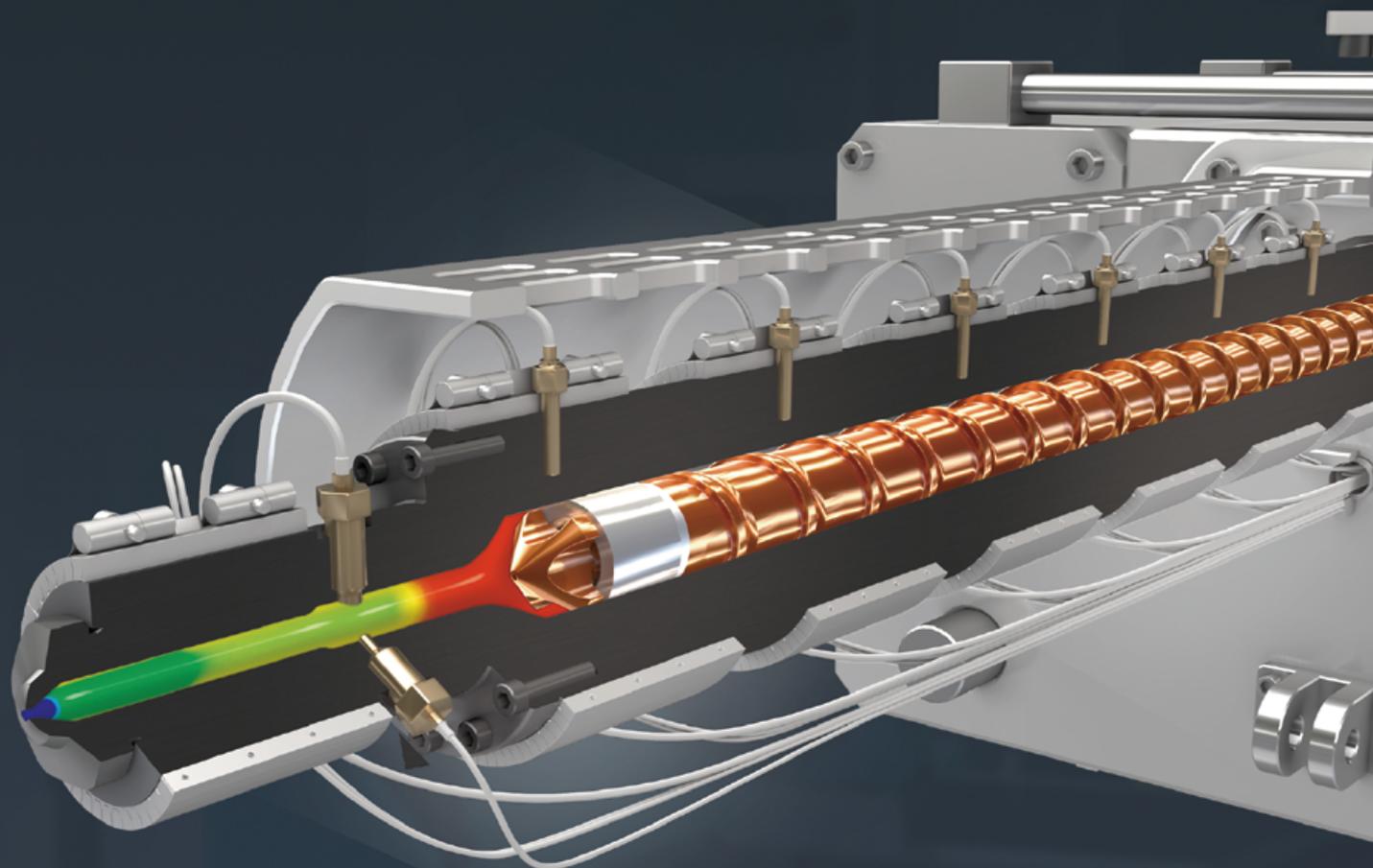
圖 10：優化後產品的 X-ray 掃描結果與保壓階段體積收縮率結果

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。





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。

從源頭改善車內空氣質量，低氣味、低 VOC 材料解決方案

■金陽新材料

前言

汽車發展至今，已走入千家萬戶，成為大眾消費品，任何關係到用車成本與體驗的因素，都會引起消費者的廣泛重視。汽車消費觀念在不斷地演變升級，比如消費者逐漸從關注汽車外觀到開始重視內飾品質和車內空氣質量。

當汽車內飾用材料有毒揮發性氣體達到一定濃度時，短時間內人們會出現頭痛、噁心、甚至抽搐等症狀，嚴重的甚至會損傷肝臟、腎臟、大腦和神經系統，對人體健康造成不可逆的傷害。要想從根本改善車內空氣污染，主機廠需從源頭開始逐一管控車內零部件。

汽車座椅是佔據座艙空間最大的零部件（座椅重量約占整車 6%），其品質直接影響車內環境。它主要由骨架、滑軌、調角器、升降器等金屬件，發泡、織物、坐墊、面套等外部材料及周邊蓋板、旁側板、調節手柄等塑料件構成，涉及到鋼材、塑料、化工原料、纖維等材料。

在塑料製品方面，汽車座椅系統內用到的塑料製品包括由 PP 製成的座椅背板、座椅側護板、扶手蓋等，由 PA 製成的調節手柄等，由 ABS 製成的安裝腳罩蓋等。其中用量最大的 PP，約占座椅塑料件的 80%。

那麼針對 PP 材料氣味問題，有何解決對策嗎？

如何讓材料變身低氣味、低 VOC 產品？

PP 製件的氣味主要來源於三個方面：PP 聚合過程中殘留的小分子，PP 改性過程中產生的小分子，PP 製件射出過程中產生的小分子。聚合階段的氣味來自於原材料聚合過程中的單體、催化劑、副產物、低聚物等殘留；改性階段的氣味來源，主要是配方中原料、助劑、填料等在擠出機中分解反應所產生的易揮發小分子；射出階段的氣味來源，則主要受生產線、模具、溫度、螺杆剪切等因素影響。

為了改善材料氣味，確保生產出合格的低氣味、低 VOC 產品，金陽主要從以下幾個方面入手：

- 從源頭出發，分析對比不同 PP 聚合工藝對 PP 原材料氣味的影響，精心挑選高品質原材料，形成低氣味材料庫，確保選用低氣味 PP 原料；
- 篩選低氣味助劑（抗氧劑、潤滑劑、色粉等），確保所使用的添加劑具有較低氣味等級；同時使用合適助劑，抑制材料降解，進而降低材料氣味；
- 採先進脫附工藝，通過共沸物汽提（通過共沸物，汽提有機物）、真空脫揮（多級真空和真空度要求）、高溫熱脫附等工藝手段整體降低材料氣味等級；
- 此外，PP 製件的氣味還與射出過程有關，射出過



圖 1：以低氣味、低 VOC 材料解決方案改善車內空氣質量

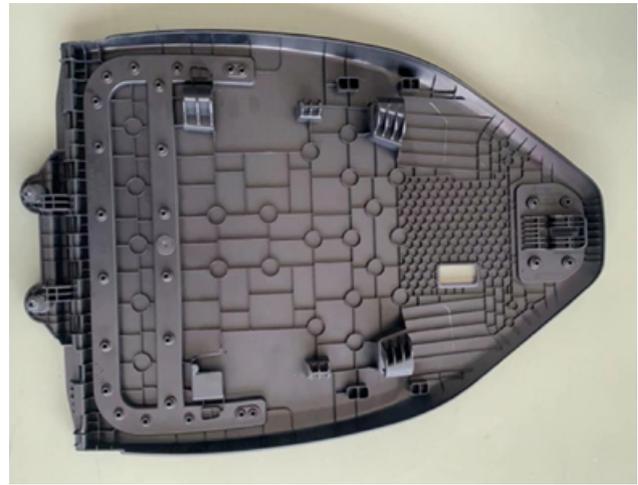


圖 2：金陽低氣味座椅背板製件

測試項目	測試方法	金陽座椅背板材料	金陽座椅護板材料
密度(g/m ³)	GB/T 1033.1	1.05	1.05
熔融指數(g/10min)	GB/T 9345.1	20	20
拉伸強度/MPa	GB/T 1040.2	25	19
彎曲模量/ MPa	GB/T 9341	2300	2000
懸臂梁缺口衝擊強度 (23°C) (KJ/m ²)	GB/T 1843	6	25
耐刮擦性(10N)(△L)	PV3952	1.0	1.0
氣味	PV3900	3.0	3.0

表 1：金陽座椅背板材料和座椅側護板材料性能表

程中要確保生產專線專用，提高模具清潔程度，減少材料在炮筒中的停留時長，合理控制射出溫度及螺桿剪切以減少材料降解，從而進一步降低製件氣味等級。

低氣味、低 VOC 材料性能如何？

經過與主機廠及配件廠的多年合作經驗總結，金陽目前已形成一套成熟的低氣味材料成型解決方案。在過往案例中，金陽通過選取特殊的 PP 樹脂材料，並對其進行改性，開發出了低氣味、低 VOC 材料，成功用於製備低氣味座椅配件。其中既有偏剛性的材料，應

用於座椅背板、座椅旁側板內擋板等製件；也有偏韌性的材料，應用於座椅側護板、扶手蓋等製件。表 1 中列出了金陽開發的座椅背板材料和座椅側護板材料的基本性能參數。

結語

實際操作時，金陽技術團隊通常會基於低氣味、低 VOC 材料相關要求以及座椅配件的性能要求，同時考慮材料的韌性、剛性、流動性、耐刮擦、氣味等方面的性能特點，為客戶開發符合性能要求的定制化產品。■



安科羅工程塑料公司

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

高性能 X 可持續: AKROMID® NEXT 為未來而生

■安科羅工程塑料

前言

塑料加工中使用的多數聚醯胺都是由石油化工原料生產而來，二氧化碳足跡相對較高，對環保產生較大影響。尤其是近年來更是劣勢盡顯，不論是中國還是歐美各國，紛紛訂立了更嚴格的環保標準，設置了名目繁多的環保稅，各環節成本壓力倍增，綠色低碳材料逐漸成為未來趨勢。

但是在許多情況下，限於所需的技術性能要求，很多產品難以被具有較低 CO2 足跡的聚合物（如聚烯烴赫爾聚酯）替代。

生物基聚醯胺

P 完全或部分生物基的聚醯胺提供同一聚合物類的另一種選擇，因而具相似可比的材料性能和加工性能。

利用生物質生產的聚醯胺減少了对化石資源的依賴以及溫室氣體的排放。以植物為基礎的原材料會從大氣中吸收二氧化碳，而這些二氧化碳在產品生命週期結束時不會被進一步排放出去。

高性能、可持續的生物基聚醯胺

AKROMID® NEXT G 系列

在許多常見應用中，AKROMID® NEXT G 在機械性能和

工藝上非常適合替代 PA 6。

AKROMID® NEXT G3 GF 1 L CI black (8376) 是一種玻璃纖維增強 PA 6.9/PP 合金，適用於輕量化、可持續環保的應用，其中 PA 6.9 部分基於生物基（葵花籽油），該產品通過了 ISCC PLUS 認證。

同樣，相應的產品牌號 AKROMID® NEXT G3 GF 30 1 CR black (8314) 可以提供 REDcert² 認證。

AKROMID® NEXT 5.6 系列

部分生物基聚醯胺 AKROMID® NEXT 5.6 GF 30 natural (8405) 是一種無 HMD（六亞甲基二胺）化合物，從性能出發可以完美替代傳統 PA 6.6，例如其熔點為 253°C，僅比 PA 66 低約 9°C。

PA 5.6 部分來自可再生原材料（生物基份額 45%），有著較短的碳足跡。

然而由於 PA 5.6 增加了吸濕性，對於要求較高衝擊載荷的部件，我們還提供一種 30% 玻纖增強的乾態衝擊改性規格——AKROMID® NEXT 5.6 3 GF 30 S3black (8444)。

	產品牌號	單體1	單體2	原料	生物基碳含量
PA 5.6	AKROMID® NEXT 5.6	環戊烷二元胺	己二酸	穀物	45%
PA 5.10	AKROMID® NEXT 5.10	環戊烷二元胺	癸二酸	穀物、蓖麻油	100%
PA 6.9	AKROMID® NEXT G	環己烷二元胺	壬二酸	葵花油	60%
PA 6.10	AKROMID® NEXT S	環己烷二元胺	癸二酸	蓖麻油	62.5%
PA 11	AKROMID® NEXT U	11-氨基十一酸		蓖麻油	100%

表 1：安科羅生物基聚醯胺產品

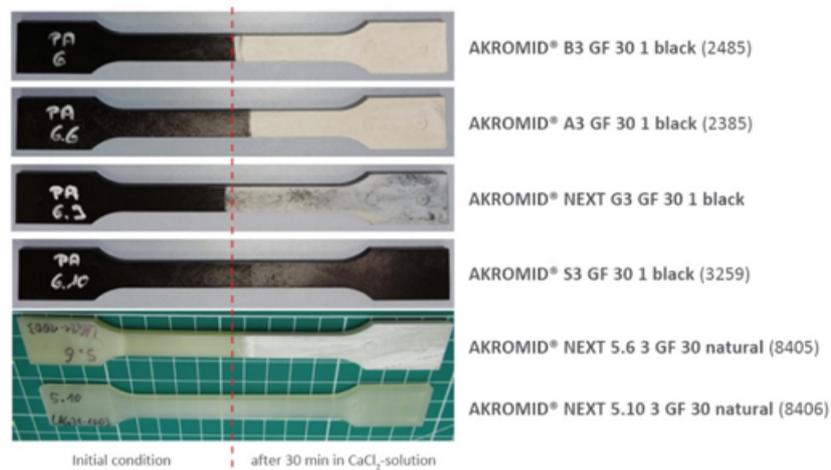


圖 1：不同材料對 CaCl₂ 的耐化性示例

AKROMID® NEXT 5.10 系列

AKROMID® NEXT 5.10 3 GF 30 natural (8406) 的基礎樹脂是 100% 生物基，其性能與部分生物基的 PA 6.10 相似。

- **耐化學性：**由於分子鏈重複單元較長，PA 6.9 和 PA 5.10 的特徵醯胺集團占比較低，因而降低材料的吸水率，增強耐化學性。圖 1 為不同材料對 CaCl₂（常用於融雪劑和防塵黏合劑）的耐化性示例。
- **熱穩定性：**熱空氣儲存試驗會對聚醯胺表面造成熱氧化損傷，導致面色和機械性能下降，但老化過程主要發生在材料表面，內部核心不受損壞，因此氧

化層厚度是老化程度的具體體現。

在圖 2 的 180°C 熱老化測驗中，生物基材料的抗熱老化程度介於 PA 6 與更脆弱的 PA 6.6 之間。這同樣也可以從圖 3 拉伸強度的下降中看出。

AKROMID® NEXT U 系列

AKROMID® NEXT U ICF 是集性能與可持續性於一身的碳纖維增強 PA 11 改性材料。其中的 PA 11 來自於蓖麻油（生物基份額 >97%），碳纖維則是由碳纖維氈的殘留物加工而成（工業後回收份額 100%）。該化合物通過結合低密度、高剛度和高延展性的特點，實

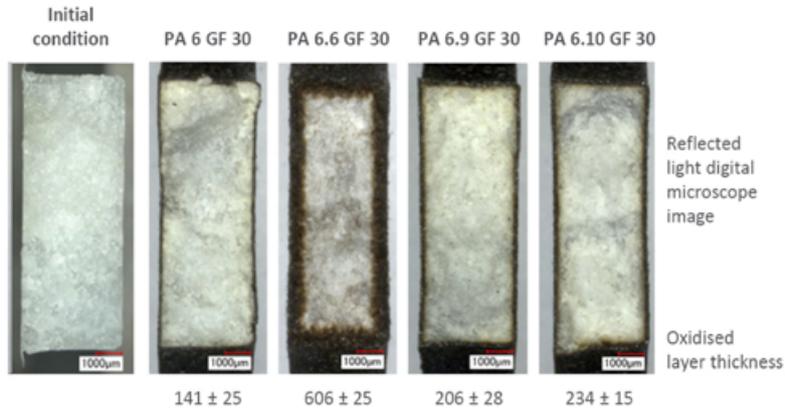


圖 2：熱空氣儲存試驗會對聚醯胺表面造成熱氧化損傷，但內部核心不受損壞，故氧化層厚度是老化程度的具體體現

Heat Aging at 180 °C, Tensile Testing ISO 527-2/1A/5

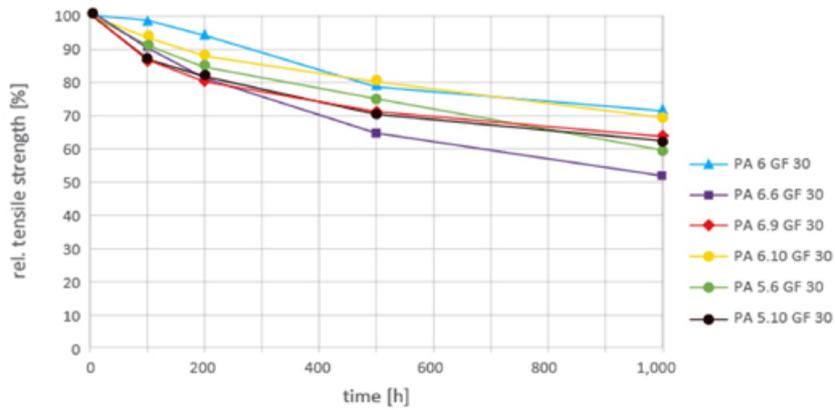


圖 3：由圖中拉伸強度的變化可看出生物基材料的抗熱老化程度介於 PA 6 與更脆弱的 PA 6.6

現可持續的輕量化結構。另外由於單體碳鏈較長，其製品具有低吸濕性、高尺寸穩定性，並大大降低水分對機械性能的影響。■

AKROMID® NEXT U ICF市場應用		
AKROMID® NEXT U3 ICF 40 1 black (8238)	拉伸模量 20 Gpa ; 拉伸強度190 Mpa ; 密度1.24g/cm ³ ; 斷裂伸長率3.5% · 仍具很強延展性	高剛性、低密度的苛刻應用 ; 有高抗衝要求的應用 (如運動休閒)
AKROMID® NEXT U3 ICF 10 1 black (8231)	熔點189°C 加工溫度範圍寬	生產用於熔融長絲製造(FFF)的長絲
AKROMID® NEXT U3 ICF 30 1 (8233)	具有較高的增強成分	在3D列印中生產超過1kg/h的大體積零件

表 2 : AKROMID® NEXT U ICF 市場應用

Contacts of AKRO-PLASTIC

Germany

AKRO-PLASTIC GmbH
 Member of the Feddersen Group
 Thilo Stier
 Sales Director & Innovation Manager
 thilo.stier@akro-plastic.com

China

AKRO Engineering Plastics (Suzhou) Co. Ltd.
 Member of the Feddersen Group
 Linda Xu
 Sales Director
 lindaxu@kdf.com.cn

Southeast Asia

K. D. Feddersen Singapore Pte Ltd.
 Steven Luo
 Sales Director
 stevenluo@kdf-asia.com



樂榮貿易官網



樂榮貿易 謝堅儒 資深經理



威猛集團

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

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

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

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

K 2022: 創新獨特的威猛機械手和輔助設備 (機械手篇)

■威猛集團

前言

以 2022 年的德國 K 展為契機，威猛集團在展會中展示其不同產品領域的最新開發成果。2022 年 10 月 19 ~ 26 日，威猛公司在 12 展館 F23 展位展示其當前全部產品系列的創新成果。這些技術內容將分為機械手篇、輔助設備篇上集、輔助設備篇下集等為各位讀者進行報導。

WX128 機械手: 新型小型機械手

在 K 2022 展會中，威猛演示的碼垛解決方案和 Sonic 143 象棋比賽主要是基於已經上市的機械手系統。此外，威猛還在 K 展中推出 WX 系列機械手的最新機型 WX128。作為多年來已取得巨大成功的 W818 和 W918 機械手的後繼者，WX128 機械手必將取得新的成功。

幾十年來，W818/W918 系列的威猛機械手一直被用於鎖模力 80 ~ 200t 的射出機上。到目前為止，威猛已製造了超過 18,000 臺配備各種控制系統的該系列機械手。在此基礎上，WX128 將邁出更大的一步，威猛的產品研發人員為此提出了一些好想法。

WX128 的開發汲取了較大型 WX138 機械手在市場應用中積累的經驗。即使是第一眼看上去，WX128 也會

以其位於水平 Z 軸上新開發的緊湊型控制櫃而讓潛在買家動心。為了創建這一部分，後部結構被縮短了 30%。特別是對於小型射出機而言，現在已經可以設計出一種極其緊湊的防護罩，這主要是通過將驅動單元和連接電纜放置在內部而實現的。威猛 WX128 機械手在所有的線性主軸上均採用皮帶驅動技術，其中一個決定性的論點是高動力，例如，垂直軸的加速度大約是重力加速度的 4 倍。噪音極小和易於維護則是額外的有利因素。WX128 之前的機型還在引拔 X 軸上配有一個外掛式機架。

這項開發工作的主要目標是，創造一種易於操控的低維護性設計，滿足靈活升級的需求。因此，能夠為 WX128 配備多達兩個額外的旋轉伺服軸。這種擴展既可以立即實施，也可以在今後進行改裝，而無需對控制櫃作任何改動（控制櫃改動可能涉及對防護罩的改動）。在 2022 K 展中，威猛將展示配備 A-C 伺服軸的 WX128 機械手，其中包含發光夾具。

新型 WX128 機械手擁有 6kg 的額定負載能力，並專門配備了威猛最新型 R9 控制系統，將於 2022 年年底被推向市場。以 K 2022 中展示的產品為基礎，從 2023 年起，一些新的機型將被陸續添加到威猛的產品系列中。

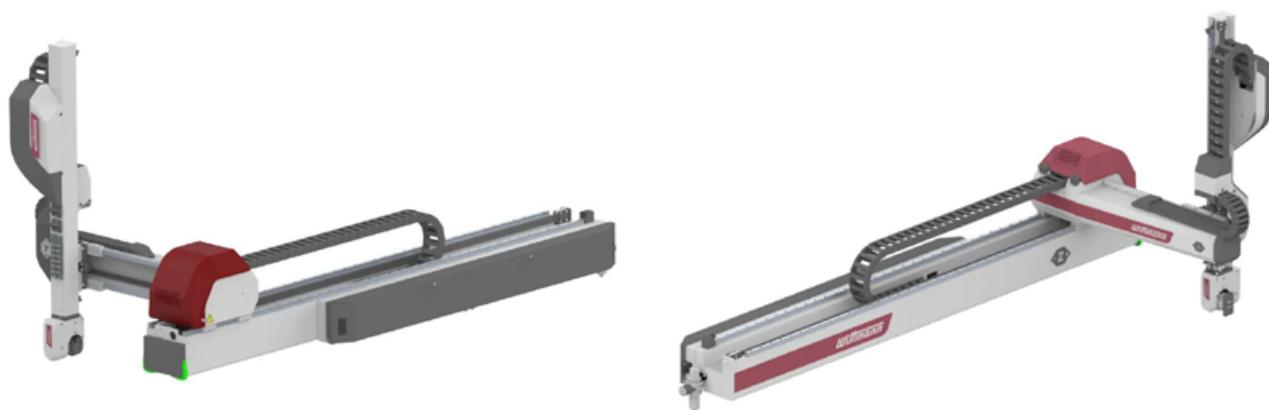


圖 1：緊湊型威猛 WX128 機械手採用 A-C 伺服軸

機械手碼垛解決方案

威猛在 K 2022 展示的新的機械手應用之一是威猛碼垛單元，這項應用可在輸送系統中實現自動裝卸。

在此示範應用中，一個水平伺服軸將碼垛的托盤（每個托盤的尺寸是 360mm×270mm×75mm）從碼垛單元後面的緩存區傳送到頂入式機械手的工作區。一臺全新開發的 W938T 機械手，配有一個上游引拔軸和一個 B 伺服旋轉軸（繞垂直軸旋轉），將接管托盤。在按照歐洲托盤尺寸 (1200mm×800mm) 或者按照 DB 網箱尺寸 (1240mm×835mm×970mm) 進行堆垛前，需要目測檢查它們的取向。然後按照放置程序發出的指令，將它們放到運輸集裝箱上。隨後，利用該單元來演示由 ErgoTek 公司提供的兩種材料操作系統是如何將整個托盤或網箱移入和移出防護圍欄的。防護圍欄的出口由光柵和靜音保護。

由 ErgoTek 提供的所有組件完全由威猛機械手的 R9 控制系統來進行控制。該碼垛單元將以引人入勝的方式，演示笛卡爾機器手極為靈活的應用可能性。所展示的概念可用於採用多臺射出機的生產鏈的末端，或者用作遠離塑料生產的倉庫物流中的一個獨立解決方案。在此配置中展示的 W938T 機械手擁有 15kg 的承

載力，與材料輸送系統的連接方式既可以是傳統的公司員工與托盤貨車直接的交接，也可以是半自動或全自動的解決方案 (FTS)。根據每種工況的要求，威猛 R9 控制系統可配備必要的接口。

Sonic 143「象棋機械手」

憑藉在 2022 K 展中演示許多有趣且非同尋常的應用，威猛展示其機械手系列廣泛的功能，同時還展示其最新型 R9 機械手控制系統的高性能，應用之一是 Sonic 143 機械手邀請觀眾下象棋。

這項應用充分利用了 Sonic 143 作為一臺高速機械手所具有的傑出功能。Sonic 機械手基本上是適用於開模時間 1s 或低於 1s 的短射出循環週期的理想設備。這些機械手為實現超高的電動加減速和機械加減速以及每分鐘最大的軸運動而設計。所有這些可能性，都通過在演示應用的棋子操作中實現最短的移動和操作時間得到體現。

棋盤位於 Sonic 143 水平軸的正下方，為人類對手和其他旁觀者提供了最清晰的視角來欣賞棋盤和棋局進程。該機械手裝有一個組合式 A/C 伺服軸和一個裝有兩個獨立磁性夾子裝置的 L 形夾具，用以操作棋子。

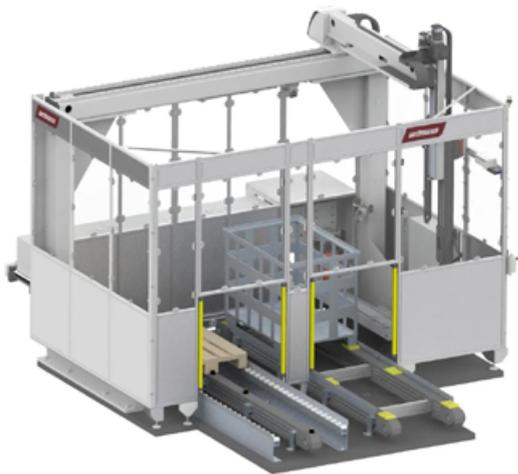


圖 2：威猛 W938T 機械手在碼垛單元內運行



圖 3：棋盤上的威猛 Sonic 143 機械手



圖 4：帶有夾子的 A/C 伺服軸、棋子

每當有一個棋子被吃掉時，這兩個夾具中的第二個就開始發揮作用，也就是說，這一特定區域的棋子將被另一個棋子所取代。

這些棋子本身是在一臺 3D 列印機上被生產出來的，擁有金屬芯核，所以能被金屬夾具移動。機械手、夾子裝置和象棋軟體都由最新型威猛 R9 機械手控制系統進行控制。憑藉開放的程序接口，該系統允許集成一個開源的象棋軟體。

Sonic 143 機械手既可以選擇與自己下棋，也可以選

擇與來自展會參觀者中的對手下棋。所有來到威猛展臺的參觀者們都將有機會用 3min 的時間與 Sonic 143 機械手下一盤快棋，他們可以通過顯示在威猛 R9 TeachBox 顯示屏上的虛擬棋盤輸入自己的行棋動作。



ACMT 射出機聯網相容性計劃

解決不同廠牌設備通訊問題

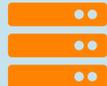
實現統一整合應用平台

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



廣告編號 2022-08-A09

ACMT 射出機聯網相容性計劃聯盟



+886-2-8969-0409

新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

nina.fan@caemolding.org

<https://www.caemolding.org/opcuaplus/>





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 68 招、肉厚設計與產品品質 【肉厚與結構設計篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

- 產品名稱：手持式顯示器外框罩
- 產品尺寸：長 140mm；寬 90mm；高 5mm；厚度 1.0~0.5mm
- 射出方式：多點進澆，採 4 個扇形進澆口 (multiple gating)

現在手持產品的塑膠殼類常因要輕薄短小、內裝機構組裝要求，經常有外圓內方的外型設計，造成塑膠件的肉厚厚薄不均且差異大，以至於後面的射出成型問題頗多，如外觀結合線、凹痕、應力痕，以及局部區域破裂或尺寸變異大翹曲變形等。

應力痕的形成主要是因流動引發，高分子鏈經過厚薄差異大的區域造成過大的延伸；可透過分析「剪切應力」與「剪切率」的結果來了解問題的嚴重性。由於產品厚薄差異影響，導致高分子鏈過大的延伸，而產生較大剪切應力，也因速度場的變化，有較大剪切率；因此當塑料在模穴內充填時候，流道長度太長或澆口直徑太小，模穴內產品塑件肉厚設計差異大均會造成剪切應率的過度變化。

- 圖 1：塑膠射出成型塑件；
- 圖 2：產品剖面的厚度分佈位置；

- 圖 3：A、B、C 剖面厚度圖示得知在尺寸標示中厚度值為 0.5~1.2mm，差異懸殊；
- 圖 4：為保壓結果 _ 最大體積收縮率，紅色區域都是體積收縮過大的位置造成凹痕；
- 圖 5：現場射出品凹痕位置（保壓不足）。

由流動波前的結果可判斷是否容易引發殘留應力的問題，應力的釋放容易造成產品發生翹曲變形現象。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，要考慮局部肉厚設計變更控制厚度的差異。首先可以將薄的區域變厚讓流動改善，再來將厚的變薄一點局部洩肉厚，避免保壓不足時降低厚度收縮。整體上的厚度差異越小越好。

應力的釋放易使產品發生翹曲變形

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的現象。有些射出件成型後靜置一段時間，會因為吸濕或吸收 UV 光而促進產品發生應力釋放現象，使得產品除了翹曲變形外也會伴隨著較大的後收縮現象。應力釋放造成產品變形，對於成品有後加工或組裝上要求時，就會發生嚴重問題。



圖 1：塑膠射出成型部件

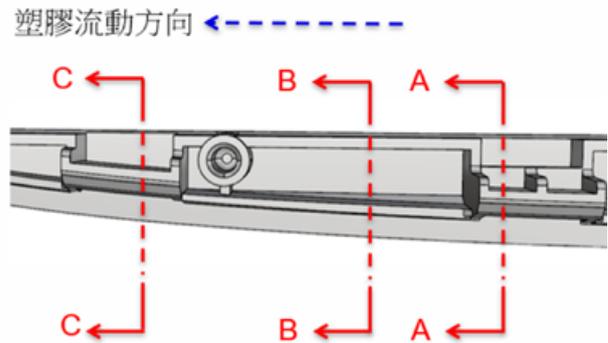


圖 2：產品剖面的厚度分佈位置

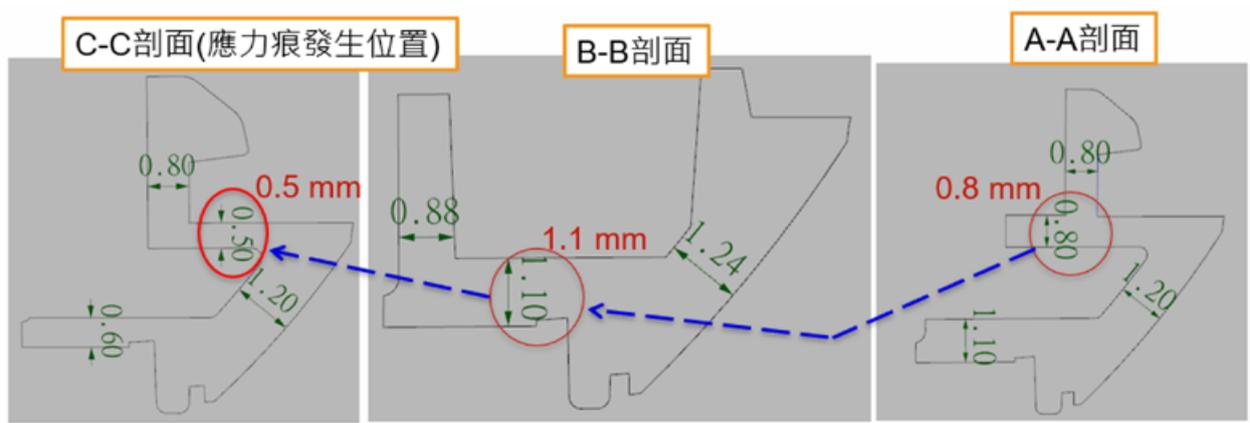


圖 3：A、B、C 剖面厚度圖示

另外，如果射出件有升溫退火的後加工處理需求或是需要在使用上接觸到升溫手續（如蒸氣消毒、熱物質充填等）。殘留應力釋放所造成的收縮變形都需要仔細考慮與控制。

殘留應力會造成射出件容易發生破裂問題

殘留應力會降低材料可抵抗的外部應力值，所以有外力作用時殘留應力過高的成品也容易發生破裂。另外，當有溶劑作用時也會加速破裂情況發生，或是在應力釋放時產品被限制無法去進行尺寸收縮或調整時也會發生破裂情況。適當的退火處理 (annealing) 可以減少殘留應力，且可避免產品發生破裂現象。■

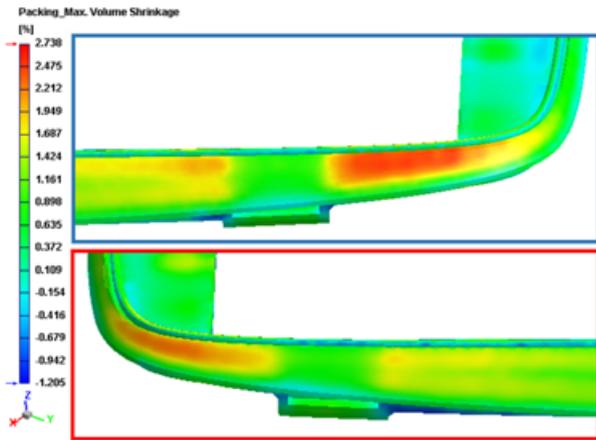


圖 4：保壓結果_最大體積收縮率



圖 5：現場凹痕位置（保壓不足）

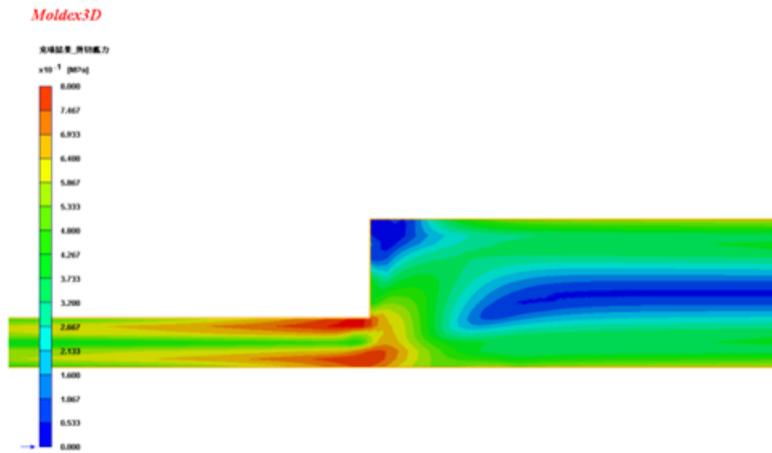


圖 6：厚薄設計剪切應力分佈

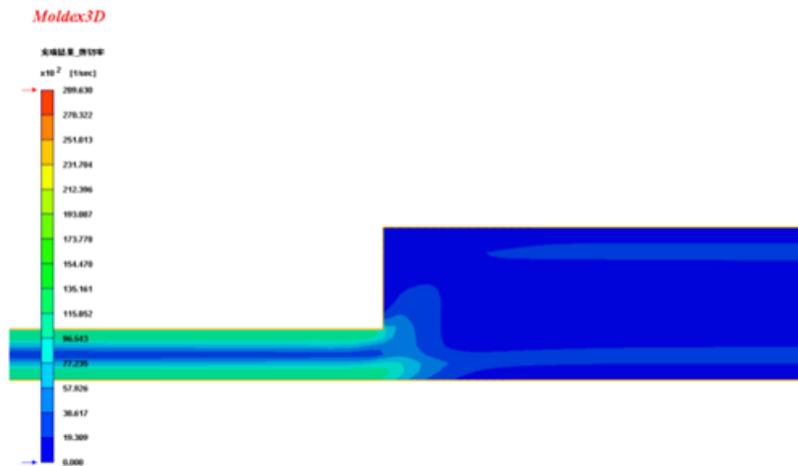


圖 7：厚薄設計剪切率分佈



圖 8：厚薄差異大設計保壓應力分佈結果

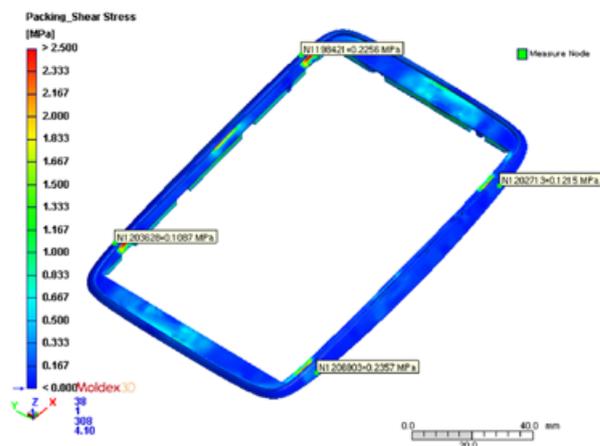


圖 9：較均勻厚度保壓應力分佈結果

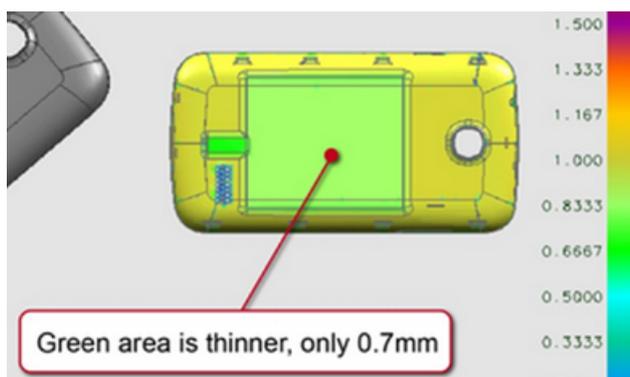


圖 10：產品厚度厚薄設計

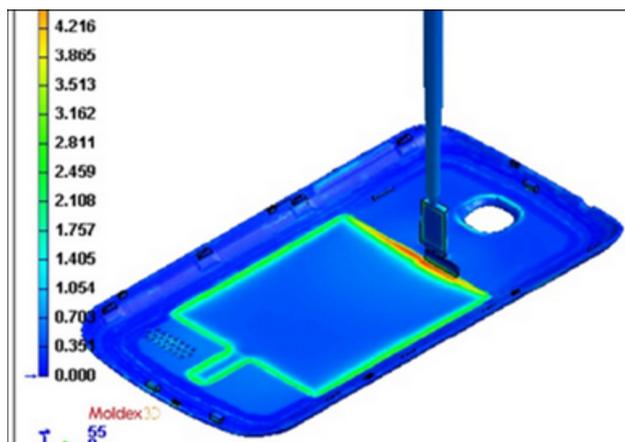


圖 11：保壓應力分析結果



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 I：微量成分對鋼鐵金屬材料有何影響？

■耀德講堂 / 邱耀弘 博士

楔子

各位讀者大家好，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) 或金屬粉末注射成型 (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 I. 微量成分對鋼鐵金屬材料有何影響？

首先談到的是最基礎的化學元素週期表，相信大家都對元素週期表又愛又恨，沒有一個人沒背過這張表格，在初中第一個接觸到的化學課就要先過這一關，各種怪招秘訣都是為了順序的背出這張表格上的元素。然而，大部分人都沒有辦法利用這張化學元素週期表，但那可不包含我們粉末技術的從業人員，趕緊來收藏一下吧！

認識週期表

附錄 1 是大家耳熟能詳的化學週期表，在圖面中解釋了每一個文字代表的意義。其中橫行稱為週期，現有世界發現了七大週期元素；縱列稱為族，目前有 15 族；有兩個稀有元素系為鐳系和錒系。

本部分要談的是微量元素對鋼鐵金屬材料的影響，而目前鐵金屬粉末佔有 75% 所有粉末材料的市場應用，我們要從這瞭解起。

間隙元素

原子半徑較小的元素通常都屬間隙元素，尤其大多屬氣體元素或非金屬元素，目前粉末技術要注意的間隙元素包含：氫 (H)、氧 (O)、氮 (N)、碳 (C)、矽 (Si)、硼 (B)、磷 (P)、硫 (S) 等等，容易使過渡族金屬元素與這些原子半徑較小的非金屬元素形成間隙化合物。

氫 (H)

氫是元素中原子最小的元素，非常容易滲入金屬導致氫脆發生，氫化物是脆性的。在常見的金屬加工工藝中，以連續爐氫氣燒結和電鍍容易發生氫脆現象，透過真空加熱是可以排除氫脆的風險；

碳 (C)

鋼中含碳量增加，屈服點和抗拉強度升高，但塑性和衝擊性降低；當碳量超過 0.23% 時，鋼的焊接性能變壞，因此用於焊接的低合金結構鋼，含碳量一般不超過 0.20%。碳量高還會降低鋼的耐大氣腐蝕能力，在露天料場的高碳鋼就易鏽蝕，碳能增加鋼的冷脆性和時效敏感性。此外，所有 PM 和 MIM 的材料幾乎都要實施控碳，主要原因是添加潤滑劑和黏結劑導致脫脂不全的殘碳，碳增多導致尺寸變大且外觀色澤不佳。包含鐵、鈷、鉻、鈦、鋁、鎳、銅等一眾金屬都要控制碳含量，材料的碳含量區分為：

- 低碳含量是製品含碳量 $<0.03\text{wt}\%$ ，例如 316L (L 代表低碳)，碳含量高導致的破壞為不鏽鋼敏化現象導致晶間腐蝕 (Cr₂N, Cr₂₆C₃, Cr₆C₃) 必須避免在 600~900° C 區間保溫；
- 中碳量為 $0.03\text{wt}\% <$ 製品含碳量 $<0.1\text{wt}\%$ ，例如 316；
- 高碳含量是製品含碳量 $>0.1\text{wt}\%$ 。

矽 (Si)

在煉鋼過程中加矽作為還原劑和脫氧劑，所以鎮靜鋼含有 0.15-0.30% 的矽。如果鋼中含矽量超過 0.50-0.60%，矽就算合金元素。矽能顯著提高鋼的彈性極限、屈服點和抗拉強度，故廣泛用於作彈簧鋼。在調質結構鋼中加入 1.0-1.2% 的矽，強度可提高 15-20%。矽和鋁、鎢、鉻等結合，有提高抗腐蝕性和抗氧化的作用，可製造耐熱鋼。含矽 1-4% 的低碳鋼，具有極高的導磁率，用於電器工業做矽鋼片。矽量增加，會降低鋼的焊接性能。

氮 (N)

這是奧氏體穩定元素，空氣中豐富的元素，形成氮化物可以增加硬度。氮也能提高鋼的強度，低溫韌性和

焊接性，增加時效敏感性。氮在鐵金屬中溶解度很差，配合錳就可以大幅度提高。

氧 (O)

氧化是所有金屬零件以熱製程（燒結、熱處理）最懼怕的，例如鐵氧化物體積膨脹導致蓬鬆潰敗，不斷的露出新表面再次的氧化，最終導致產品的失效發生。

磷 (P)

在鋼中加入磷會降低鋼的黏度與熔點，並大幅提高鋼液的流動性，磷會與鋼形成線條狀的磷化物稱為魔線（日本三陽機車發明的史蒂田鐵，便是利用加入磷使鋼液流動性增加，然後冷卻過程控溫使磷鐵化物球化處理的技術），磷原是鋼中有害的元素，它會增加鋼的冷脆性，使焊接性能變壞、降低塑性，使金屬冷彎性能變壞。因此通常要求鋼中含磷量小於 0.045%，優質鋼要求更低些。

硫 (S)

硫在通常情況下也是有害元素。使鋼產生熱脆性，降低鋼的延展性和韌性，在鍛造和軋製時造成裂紋。硫對焊接性能也不利，降低耐腐蝕性。所以通常要求硫含量小於 0.055%，優質鋼要求小於 0.040%。不過，在鋼中加入 0.08-0.20% 的硫，可以改善切削加工性，通常稱易切削鋼。

硼 (B)

鋼中加入微量的硼就可改善鋼的緻密性和熱軋性能，提高強度。硼與磷都會導致金屬鋼材燒結溫度急速降低，硬度升高。但必須謹慎的使用。硼的控制性遠比磷好控制，在美國有許多汽車（例如福特汽車的嘉年華系列轎車），便使用硼鋼減少鋼材的用量（強度高因而減少使用量）。

合金元素

合金元素通常具有較大於鐵元素的原子半徑，且有著金屬鍵的自由電子海，這些元素大部分可以和鐵金屬充分的合金化。分別說明如下：

鎳 (Ni)

這是奧氏體穩定元素，鎳能提高鋼的強度，而又保持良好的塑性和韌性。鎳對酸鹼有較高的耐腐蝕能力，在高溫下有防鏽和耐熱能力。但由於鎳是較稀缺的資源，故應儘量採用其他合金元素代替鎳在鋼的地位。

錳 (Mn)

這是奧氏體穩定元素，因為加入錳會提高氮的固溶量，從而穩定奧氏體。在煉鋼過程中，錳是良好的脫氧劑和脫硫劑，一般鋼中含錳 0.30-0.50%。在碳素鋼中加入 0.70% 以上時就算「錳鋼」，相較於一般鋼量的鋼，其不但有足夠的韌性，且有較高的強度和硬度，提高鋼的淬性，改善鋼的熱加工性能，如 16Mn 鋼比 A3 屈服點高 40%。含錳 11-14% 的鋼有極高的耐磨性，用於挖土機鏟斗，球磨機襯板等。錳量增高，減弱鋼的抗腐蝕能力，降低焊接性能。

鉻 (Cr)

在結構鋼和工具鋼中，鉻能顯著提高強度、硬度和耐磨性，但同時降低塑性和韌性。鉻又能提高鋼的抗氧化性和耐腐蝕性，因而是耐不鏽鋼，耐熱鋼的重要的加硬合金元素。

鉬 (Mo)

鉬能使鋼的晶粒細化，提高淬透性（均勻使奧氏體形成馬氏體）和熱強性能，在高溫時保持足夠的強度和抗蠕變能力（長期在高溫下受到應力，發生變形，稱蠕變）。結構鋼中加入鉬，能提高機械性能。還可以抑制合金鋼由於火而引起的脆性。在工具鋼中可提高

紅硬性。在不鏽鋼中加入鉬可以有效使碳化物出現於其周圍，減少碳在晶界出現避免孔蝕和點蝕。

釩 (V)

釩是鋼的優良脫氧劑。鋼中加 0.5% 的釩可細化組織晶粒，提高強度和韌性。釩與碳形成的碳化物，在高溫高壓下可提高抗氫腐蝕能力。類似於鉬的功能。在工具不鏽鋼 (420/440) 以及高速鋼加入鉬和釩提高脆火硬度。

鈮 (Nb)

鈮能細化晶粒和降低鋼的過熱敏感性及回火脆性，提高強度，但塑性和韌性有所下降。在普通低合金鋼中加鈮，可提高抗大氣腐蝕及高溫下抗氫、氮、氨腐蝕能力。鈮可改善焊接性能。在奧氏體不鏽鋼中加鈮，可防止晶間腐蝕現象，加鈮後不鏽工具鋼如 440/420 可形成穩定更穩定碳化物，使燒結溫度範圍變大。

鈦 (Ti)

鈦是鋼中強脫氧劑。它能使鋼的內部組織緻密，細化晶粒力；降低時效敏感性和冷脆性。改善焊接性能。在鉻 18 鎳 9 奧氏體不鏽鋼中加入適當的鈦，可避免晶間腐蝕。（ $Ti+C = TiC$ 其動力大於 $Cr+C$ 所以可以防止晶間腐蝕）

鎢 (W)

鎢熔點高，比重大，是貴的合金元素。鎢與碳形成碳化鎢有很高的硬度和耐磨性。在工具鋼加鎢，可顯著提高紅硬性和熱強性，作切削工具及鍛模具用。

鈷 (Co)

鈷是稀有的貴重金屬，多用於特殊鋼和合金中，如熱強鋼和磁性材料。Fe-50Co(1J22)、ASTM-F75 (Co-

Cr-Mo 合金)、4J49 (低膨脹鋼) 都已經屬鈷系合金，燒結時不要太高溫 (1250-1350° C)，以避免鈷的嚴重汽化揮發。

銅 (Cu)

武鋼用大冶礦石所煉的鋼，往往含有銅。銅能提高強度和韌性，特別是大氣腐蝕性能。缺點是在熱加工時容易產生熱脆，銅含量超過 0.5% 塑性顯著降低。當銅含量小於 0.50% 對焊接性無影響。加入銅可以使 316/304 行程比較後的表面緻密層（在 1350° C 可得到 30~35um）；沉澱硬化不鏽鋼 17-4 就是利用銅來做為低溫析出的典型範例，銅原子可以在固相鋼體中移動並聚集析出，使得鋼鐵的晶格發生變異而增加強度。

鋁 (Al)

鋁是鋼中常用的脫氧劑。鋼中加入少量的鋁，可細化晶粒，提高衝擊韌性，如作深沖薄板的 08Al 鋼。鋁還具有抗氧化性和抗腐蝕性能，鋁與鉻、矽合用，可顯著提高鋼的高溫不起皮性能和耐高溫腐蝕的能力。鋁的缺點是影響鋼的熱加工性能、焊接性能和切削加工性能。不建議加鋁在 MIM 材料中，熔點低易汽化且形成氧化鋁是拋光的噩夢。

稀土元素

稀土元素是指元素週期表中原子序數為 57-71 的 15 個鑷系元素。這些元素都是金屬，但他們的氧化物與「土」很相似，所以習慣上稱稀土。鋼中加入稀土，可以改變鋼中夾雜物的組成、形態、分佈和性質，從而改善了鋼的各種性能，如韌性、焊接性，冷加工性能。在犁鏵鋼中加入稀土，可提高耐磨性。（犁鏵鋼指的是用來製造一般用途的機引犁、馬拉犁、普通淺耕農具的主犁和前小犁的犁鏵，一般用耐磨且

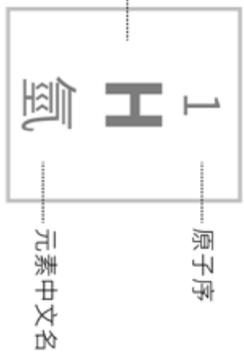
有足夠強度和韌性的鋼製造。中國一般採用 65Mn 和 65SiMnXt 鋼製造。)

Part I. 小結

對於鋼鐵材料中添加微量元素，已經在本部分說明。尤其是 MIM 加工廠，可以在燒結過程以固體粉末添加取代耗能的冶煉，是有助於大家瞭解實際的應用。不過並非所有元素都能以自由態粉末加入的方式，添加微量粉末的顆粒度要注意到細微的粉末可能破壞黏結劑和喂料的完整性。對於從事 3D 列印和積層製造的朋友，也希望您們可以逐漸理解粉末技術，一起加入我們往粉末成型應用而邁步向前。■

化學元素週期表

1	H 氫	2	He 氦																																
2	Li 鋰	3	Be 鈹	4	B 硼	5	C 碳	6	N 氮	7	O 氧	8	F 氟	9	Ne 氖																				
3	Na 鈉	10	Mg 鎂	11	Al 鋁	12	Si 矽	13	P 磷	14	S 硫	15	Cl 氯	16	Ar 氬																				
4	K 鉀	19	Ca 鈣	20	Sc 鈾	21	Ti 鈦	22	V 釩	23	Cr 鉻	24	Mn 錳	25	Fe 鐵	26	Co 鈷	27	Ni 鎳	28	Cu 銅	29	Zn 鋅	30	Ga 鎵	31	Ge 鍮	32	As 砷	33	Se 硒	34	Br 溴	35	Kr 氪
5	Rb 鉀	37	Sr 銻	38	Y 鈷	39	Zr 鈷	40	Nb 鈮	41	Mo 鉬	42	Tc 錳	43	Ru 鈷	44	Rh 銻	45	Pd 鈀	46	Ag 銀	47	Cd 鎘	48	In 銦	49	Sn 錫	50	Sb 銻	51	Te 碲	52	I 碘	53	Xe 氙
6	Cs 銻	55	Ba 銻	56	La 釷	57	Hf 鈷	71	Ta 鉭	72	W 鎢	73	Re 錳	74	Os 銻	75	Ir 銻	76	Pt 鉑	77	Au 金	78	Hg 汞	79	Tl 鉈	80	Pb 鉛	81	Bi 銻	82	At 砒	83	Rn 氡		
7	Fr 銻	87	Ra 銻	88	Ac 銻	89	Rf 銻	103	Db 銻	104	Sg 銻	105	Bh 銻	106	Hs 銻	107	Mt 銻	108	Ds 銻	109	Rg 銻	110	Cn 銻	111	Nh 銻	112	Fl 銻	113	Mc 銻	114	Lv 銻	115	Ts 銻	116	Og 銻



附錄 1：化學元素週期表 (引用自生活化學— <https://www.lifechem.tw/>)

CC BY-NC-ND 3.0 分享，禁止使用商業用途、修改 | Created by Life 生活化學 - <https://www.lifechem.tw>



ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

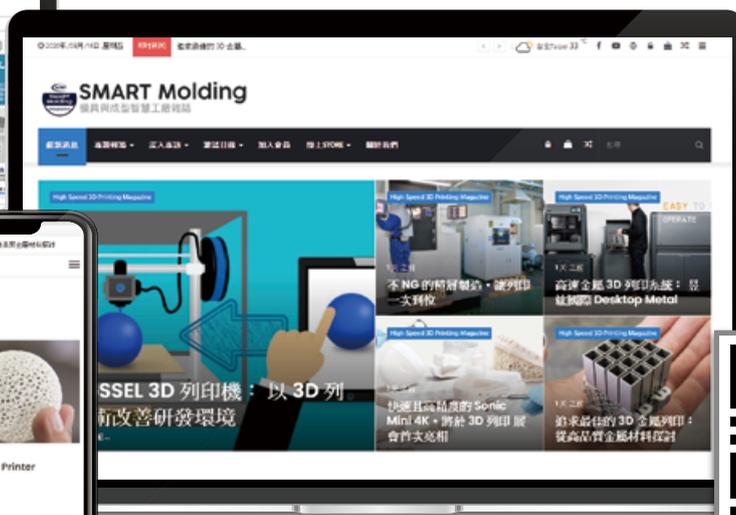
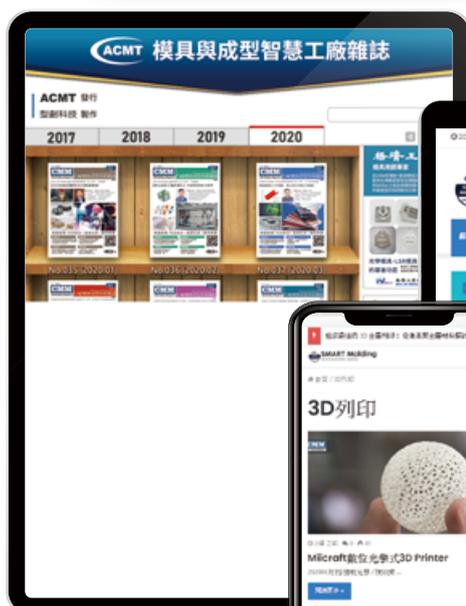
【SMART Molding】數位版雜誌

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68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 2022-08-A07

為您帶來最專業的模內測量系統知識—— 「Futaba Sensing School」

課程源起

2020年9月，Futaba在千葉縣自社研究實驗工廠中開設「Futaba Sensing School」。「Futaba Sensing School」對於想要學習模內測量系統基礎知識的人，我們使用測試模具和電動成型機來了解壓力波形，使用壓力波形再現成型產品的質量，並透過系統的警報訊號，讓使用者即時發現不良品以進行應對。目的是學習模內計量系統的基本要求，如監測設置方法等。目前，Futaba為想要學習模內測量系統基礎知識的人每週舉辦兩次壓力測量基礎課程。

此外，Futaba也將逐步在海外開設類似的課程，以便海外的射出成型公司可以在當地學習與了解相關知識。

中國東莞分校

以學習模內測量系統「Mold Marshalling System」的靈活運用技術為目的開設的「Futaba Sensing School」位於東莞市長安鎮東門中路61號鴻海生活廣場，於2022年11月正式開校。

除了提供成員每週2次壓力測量的基礎課程外，對於在省外開展射出成型的企業，他們同樣提供學習講座「FUTABA 出差研討會」可支持區域和支持內容等詳細資料。詳情請洽 mms@futabasz.com。

臺灣高雄分校

有感於臺灣模具與射出成型產業對於成型感測資訊運用的知識尚未普及，為加速產業智慧化腳步，Futaba與「高雄科技大學智慧射出成型產學聯盟」攜手合作推廣模具內感測應用技術，自2022年11月起推出「SMTA | TAIWAN FUTABA 射出成型模具感測技術實作課程」。

本課程從臺灣產業應用需求出發，評估廠商企業最低投入成本後，引進日本雙葉電子工業株式會社「Futaba Sensing School」課程，並且結合高科大 SMTA 聯盟長期投入感測器研究成果和教學經驗設計而成。

為達最佳學習效果，課程採小班教學，帶領臺灣學員輕鬆入門學習感測器知識，最終達有效運用感測器訊息解決模具設計以及射出成型現場問題。更多詳細資訊，請洽聯絡人徐小姐 peiyu@nkust.edu.tw。■



圖 1：壓力測量系統

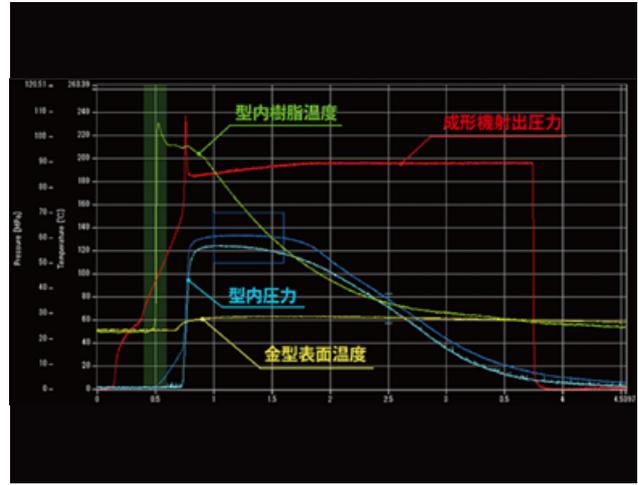


圖 2：測量波形示例

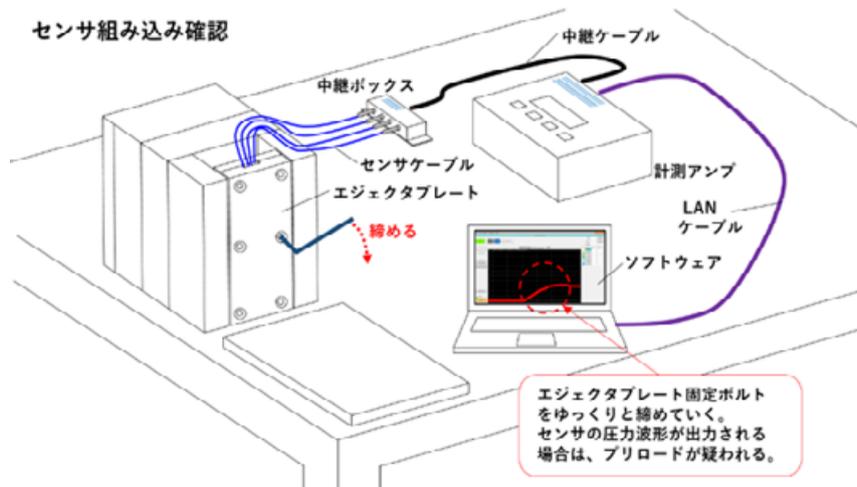


圖 3：將壓力傳感器裝入模具時推薦的確認方法

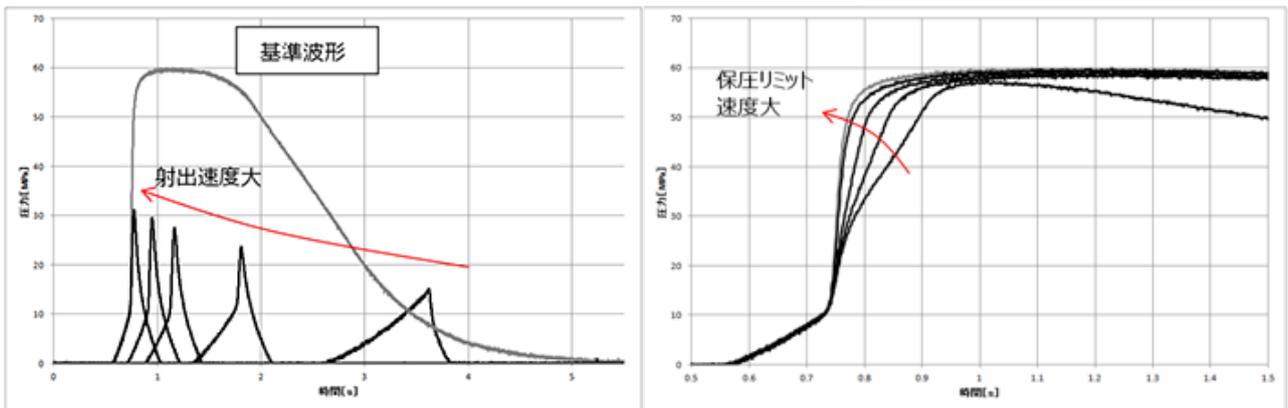


圖 4：在不同機臺或場域下，透過基準波形調合的基礎手法將有助於調出相同品質的機臺條件

劉文斌、張仁安獲頒Moldex3D大師級認證 產業貢獻卓著

轉載自科盛科技

Moldex3D 大師級認證

科盛科技 (Moldex3D) 宣布授予兩張 Moldex3D 大師級 (Master) 認證給型創科技 劉文斌 技術總監，以及型創科技泰國分公司共同創辦人暨董事 張仁安 總經理，對兩位長年致力於塑膠工程及模流分析軟體的市場深耕與推廣，以及人才培育的無私表達肯定與感激。

Moldex3D 大師級認證是針對 Moldex3D 模流分析、塑膠工程或相關技術領域有卓越貢獻的傑出人才所設立的特殊榮譽獎項。

獲頒大師級認證者：型創科技 劉文斌 技術總監

劉文斌先生曾任工研院研究員、科盛科技材料量測實驗室與技術服務部門主管和多家業界公司技術顧問等職，並有 30 年塑膠成型加工技術輔導經驗。他以超臨界流體製造高分子發泡體方法、加工參數管理系統等方面的研究，獲得多項臺灣及美國專利。其個人著作及輔導宏碁、緯創等企業 CAE 論文指導共有 12 篇刊登於國際與臺灣期刊；另有 18 篇論文刊登於臺灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 發行之雜誌。

劉文斌先生曾協助建立 Moldex3D 的材料學理涵養與產業應用廣度；並與科盛臺灣與大中華業務團隊，多次整合 Moldex3D 模擬分析與機臺實務特性，建立許多科學試模典範。此成果與典範案例至今仍廣泛應用於 Moldex3D 各團隊與客戶間。

劉文斌先生至今仍不停歇地推動塑膠工程領域技術服務，並跨國界積極服務，協助韓國、泰國等大廠完成模具開發，作為成就有效量產的關鍵人物，同時在臺灣與大中華區域持續傳承個人的實戰經驗，擔任無數場射出模具與特殊製程培訓課程及研討會講師，對人才培育貢獻卓著。

獲頒大師級認證者：型創科技泰國分公司 張仁安 總經理

張仁安博士擁有先進射出成型專業，以及橫跨產學界 20 年的經驗，研發產出 20 餘件的專利成果，並曾獲國家發明銀牌獎殊榮。他在泰國國家科技發展研究院擔任射出技術成型高級顧問期間，協助泰國 6 家工廠導入模流技術與科學化成型方法。其中更有一受輔導廠商在導入 Moldex3D 後，獲得日本 Toyota 原廠頒發最佳供應商榮譽。



劉文斌 技術總監



張仁安 總經理

配合臺灣新南向政策推廣，張仁安博士持續深耕泰國並於當地推廣臺灣科技成果，共同創立 ACMT 泰國分會並擔任會長。他不只建立起臺泰合作的橋梁，也利用 Moldex3D 模擬技術來輔助工廠達成智慧生產和數位轉型。目前他更加強協助泰國 - 臺灣 (BDI) 科技學院進行模流分析人才訓練，並計畫向泰國大專院校推廣認證計畫，深化技術傳承，可謂臺灣之光。

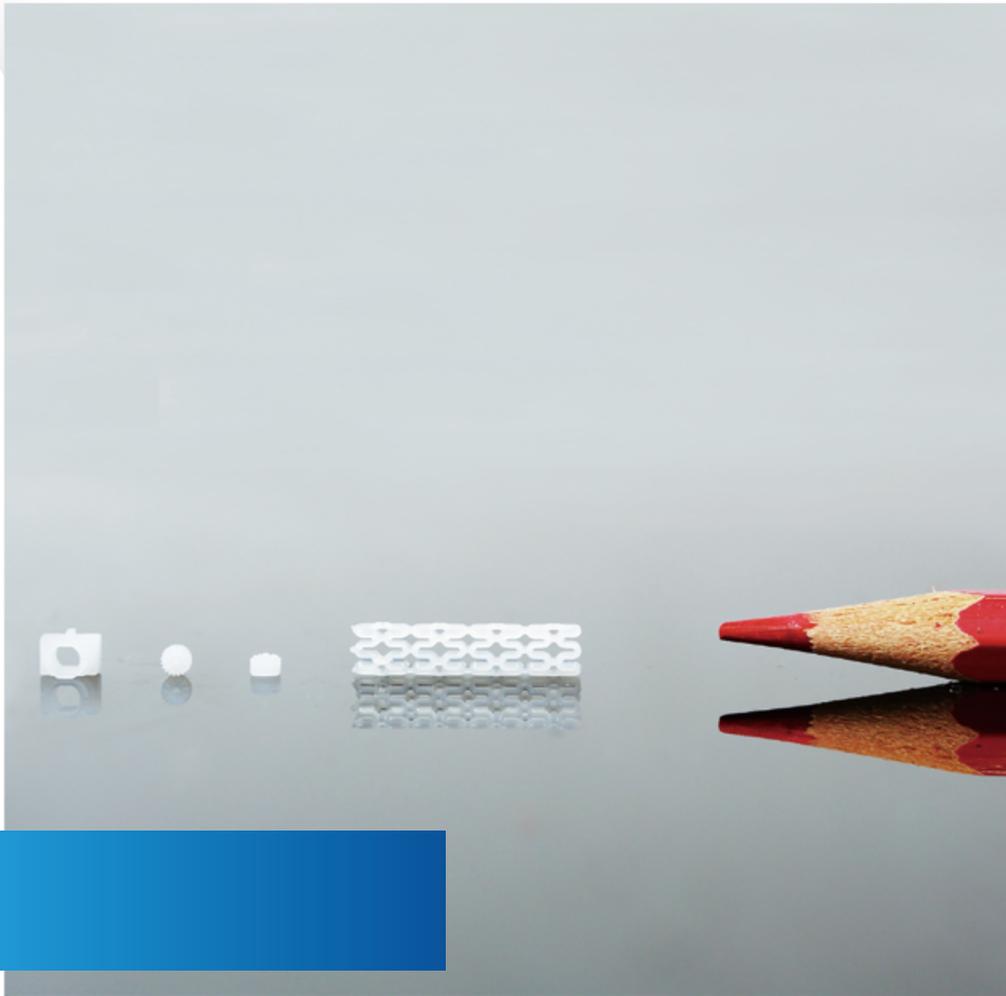
結語

兩位大師級專家對於高分子加工行業與模流分析技術的發展和普及功不可沒，科盛科技非常榮幸能與兩位合作，也期盼未來能繼續攜手推動臺灣內外的產業升級，再締佳績。■

本文經科盛科技授權後轉載



映通股份有限公司
ANNTONG IND. CO., LTD.



微射出成型 解決方案



ISO13485 認證



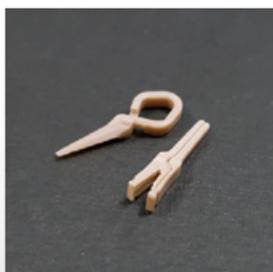
無塵室設備，符合Fed 209E
(U.S. Federal Specification)
100,000等級

廣告編號 2022-08-A10

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