

模具與成型智慧工廠雜誌

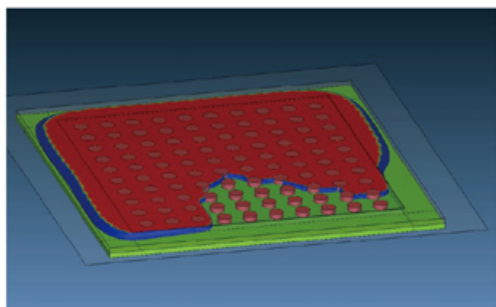
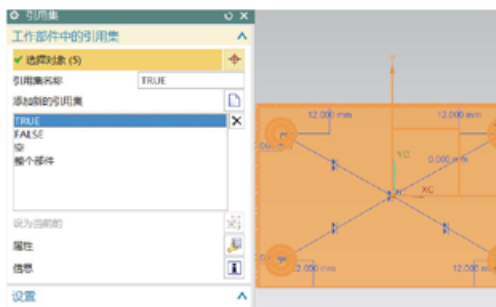
ACMT SMART Molding Magazine

【模具設計的最新發展趨勢與應用】



專題主編：羅子洪 技術總監

- 工業互聯網模式在模具製造加工產業中的應用探究
- 模具標準件承壓板參數化設計
- 射出模具數位化設計與智能製造技術分析
- 射出模具數位化設計與智能製造技術研究
- T零量產關鍵因子之DFX



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 模具標準件承壓板參數化設計
- 確保模具順利開發的重要步驟：T零量產關鍵因子之DFX

顧問專欄

- 第77招、【利用軟體模擬掌握產品品質篇】
- 近十年MIM的產品應用Part V：高檔品牌包的扣件與標牌

科技新知

- 如何預測壓縮成型的纖維排向變化
- 生產衛生密封件的全自動射出成型生產線
- 用CAE射出仿真技術改善產品結構

產業訊息

- 塑膠件去毛刺，乾冰爆破與液氮冷凍最適合
- 塑膠產品外觀白痕解決方向
- Hehl家族企業——阿博格歡慶成立100週年



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 2023-07-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

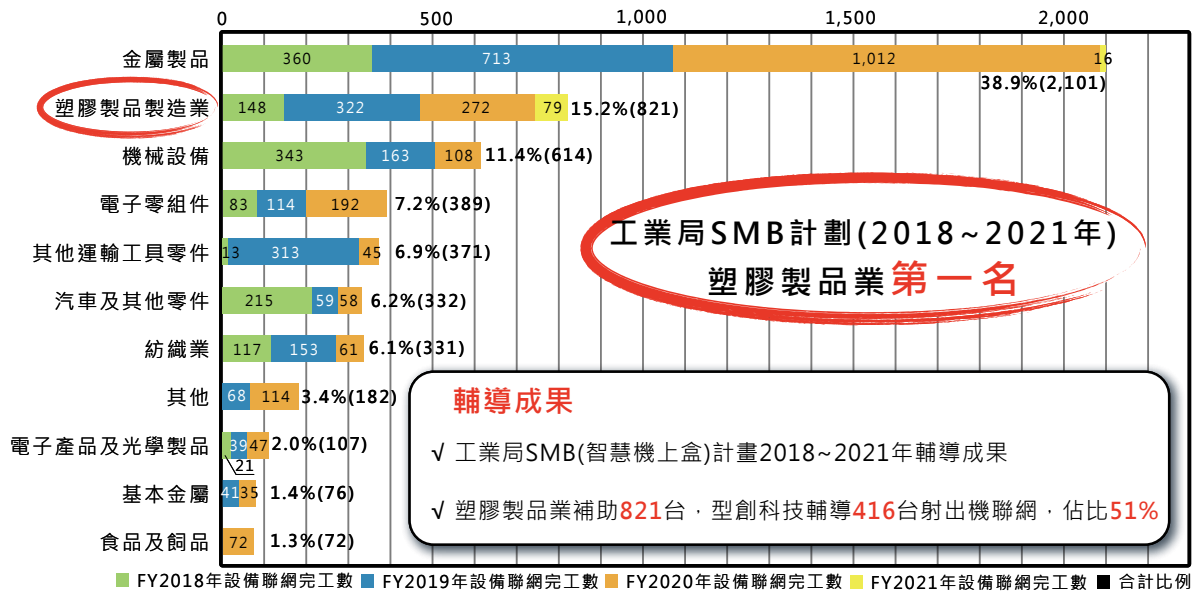
台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/iom





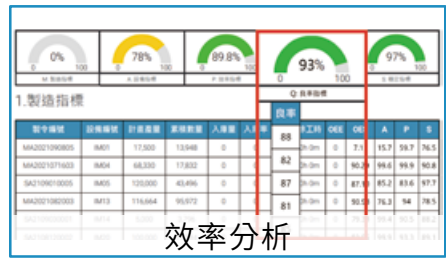
工業局SMB計劃(2018~2021年)
塑膠製品業第一名

輔導成果

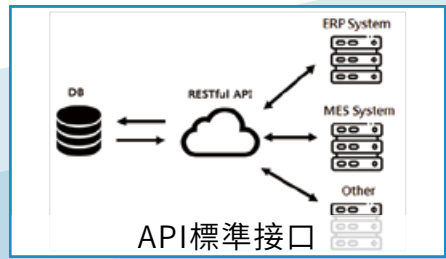
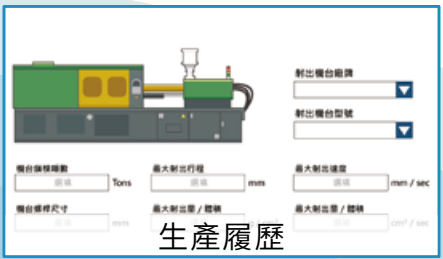
- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫2018~2021年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台·型創科技輔導416台射出機聯網·佔比51%

■ 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

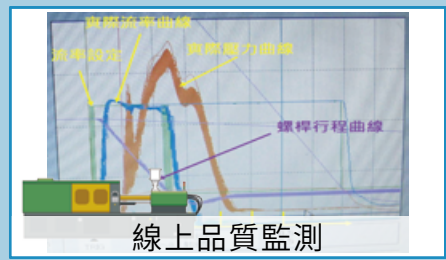
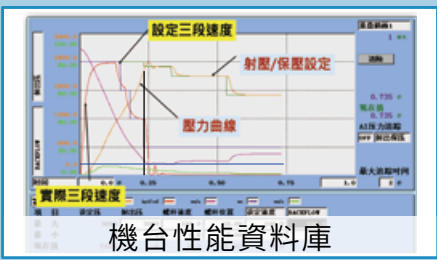
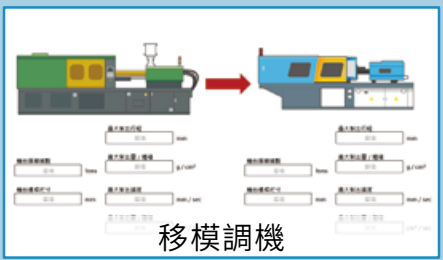
IoM 生產管理(機台聯網)



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 2023-07-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 于翔 Bernard Yu
張仁安 Angus Chang 尹睿璇 Knify
楊崇邠 Benson Yang 詹汶霖 William Zhan
李志豪 Terry Li 石明權 Henry Shih
張林林 Kelly Zhang 唐若芸 Erica Tang
羅子洪 Colin Luo
王海滔 Walk Wang
羅偉航 Robbin Luo
邵夢林 Liam Shao
劉家孜 Alice Liu
彭楷傑 Eason Peng
邱薇臻 Vita Chiu

專題報導
專題主編 羅子洪
特別感謝 富聯科技、型創科技、廣西安全工程職業技術學院、湖南省郴州技師學院、全鏈管理顧問股份有限公司、科盛科技、威猛集團、金暘新材料、PME CHINA 國際精密加工博覽會、ARBURG、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

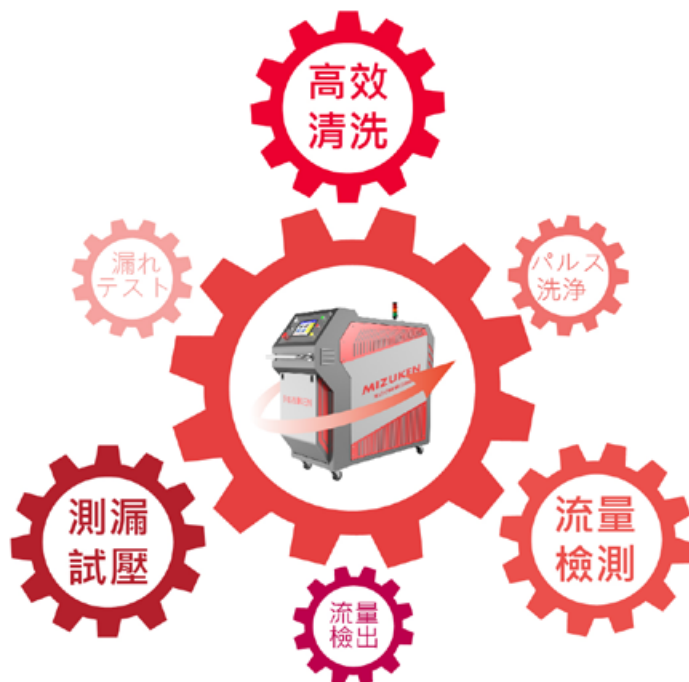
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

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 2023-07-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 -----	P17(A05)
型創 AToM 先進模具與成型技術 ----	P31(A06)
型創應力偏光儀 -----	P42(A07)
數位版雜誌宣傳 -----	P47(A08)
科盛科技 -----	P61(A09)
冠理科技 -----	P67(A10)
2023 台北國際模具暨模具製造設備展	P71(A11)
映通——微射出成型解決方案 -----	P74(A12)

出版單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會

出版地址：台灣 220 新北市板橋區文化路一段 268 號 6 樓之 1

讀者專線：+886-2-8969-0409

傳真專線：+886-2-8969-0410

雜誌官網：www.smartmolding.com

ACMT 模具月刊 第044期
www.smartmolding.com 2020/12

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：張國裕 博士

• 具中台互聯互通多維數據製造
• 數據驅動AI決策多維數據分析設計
• 具高柔性與智慧製造
• 具數位分身與智慧製造
• 具智慧工廠、AI與工業4.0

INDUSTRIAL 4.0

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 具中台互聯互通多維數據製造
- 數據驅動AI決策多維數據分析設計
- 具高柔性與智慧製造
- 具數位分身與智慧製造

科技新知

- 具中台互聯互通多維數據製造
- 數據驅動AI決策多維數據分析設計
- 具高柔性與智慧製造
- 具數位分身與智慧製造

產業訊息

- 具中台互聯互通多維數據製造
- 數據驅動AI決策多維數據分析設計
- 具高柔性與智慧製造
- 具數位分身與智慧製造

顧問專欄

- 具中台互聯互通多維數據製造
- 數據驅動AI決策多維數據分析設計
- 具高柔性與智慧製造
- 具數位分身與智慧製造

ACMT 模具月刊 第045期
www.smartmolding.com 2020/11

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

【模具成型產業的最新光學技術與應用】

專題主編：陳昭彰 教授

• T-Beam 之光學化光學控制
• 3D 光學測量技術與應用
• 光學測量技術與應用
• 光學測量技術與應用
• 光學測量技術與應用

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- T-Beam 之光學化光學控制
- 3D 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用

科技新知

- T-Beam 之光學化光學控制
- 3D 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用

產業訊息

- T-Beam 之光學化光學控制
- 3D 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用

顧問專欄

- T-Beam 之光學化光學控制
- 3D 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用
- 光學測量技術與應用

ACMT 模具月刊 第046期
www.smartmolding.com 2020/10

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：曾豐昌 教授

• LSR 之射成型與成型設備
• 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
• 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
• 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- LSR 之射成型與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備

科技新知

- LSR 之射成型與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備

產業訊息

- LSR 之射成型與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備

顧問專欄

- LSR 之射成型與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備
- 具彈性的射出成型設備之系統與成型設備

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

ACMT 模具月刊 第043期
www.smartmolding.com 2020/09

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

• 具特殊性能的材料
• 具特殊性能的材料
• 具特殊性能的材料
• 具特殊性能的材料

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料

科技新知

- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料

產業訊息

- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料

顧問專欄

- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料
- 具特殊性能的材料

ACMT 模具月刊 第042期
www.smartmolding.com 2020/08

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：董廷輝 ACMT副社長

• 具數位化轉型的工廠
• 具數位化轉型的工廠
• 具數位化轉型的工廠
• 具數位化轉型的工廠

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠

科技新知

- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠

產業訊息

- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠

顧問專欄

- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠
- 具數位化轉型的工廠

ACMT 模具月刊 第041期
www.smartmolding.com 2020/07

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：黃紹財 副教授

• 具輕量化的材料
• 具輕量化的材料
• 具輕量化的材料
• 具輕量化的材料

專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料

科技新知

- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料

產業訊息

- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料

顧問專欄

- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料
- 具輕量化的材料



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 工業互聯網模式在模具製造加工產業中的應用探究

18 模具標準件承壓板參數化設計

26 射出模具數位化設計與智能製造技術分析

32 射出模具數位化設計與智能製造技術研究

38 確保模具順利開發的重要步驟：T 零量產關鍵因子之 DFX

科技新知 Technology showcase

44 如何預測壓縮成型的纖維排向變化

48 生產衛生密封件的全自動射出成型生產線

50 用 CAE 射出仿真技術改善產品結構

顧問專欄 What experts say

54 第 77 招、新製程灌膠技術介紹與應用【利用軟體模擬掌握產品品質篇】

58 近十年 MIM 的產品應用 Part V：高檔品牌包的扣件與標牌

產業訊息 Industry News

62 2023 台北國際模具暨模具製造設備展

64 塑膠件去毛刺，乾冰爆破與液氮冷凍最適合

68 塑膠產品外觀白痕解決方向

72 Hehl 家族企業——阿博格歡慶成立 100 週年

新登場!

數位版雜誌上線中!
隨時隨地都能閱讀!

更有效率
更多選擇
更多經驗 更多專業知識
更多可能性
更加模組化
更加個性化
更多解決方案

10 YEARS
1923-2023
OF THE HEHL COMPANY



Scan and follow
us on LINE.

WIR SIND DA.

多組份注射：作為擁有近 60 年經驗的科技先鋒，我們可以為您提供優質的產品和完善的服務！無論是小型，還是大型；無論是液壓驅動，還是電驅動；無論是採用不同佈置方式的注射單元，還是 ALLROUNDER MORE 系列的最新產品：我們的模組化產品組合都能一一滿足。這才是真正重要的！對我們而言如此，對您的生產亦如此。
www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格



羅子洪 型創科技 技術總監

現職

- 型創科技顧問股份有限公司華東區 - 技術總監

經歷

- 型創科技顧問股份有限公司華東區技術經理
- 科盛科技股份有限公司華東區技術經理
- Molde3D 培訓講師

專長

- 模流分析應用及技術轉移
- 多模穴不平衡解決方案
- CAD/CAE 整合應用
- 熱流道熱平衡仿真應用

模具設計的最新發展趨勢與應用

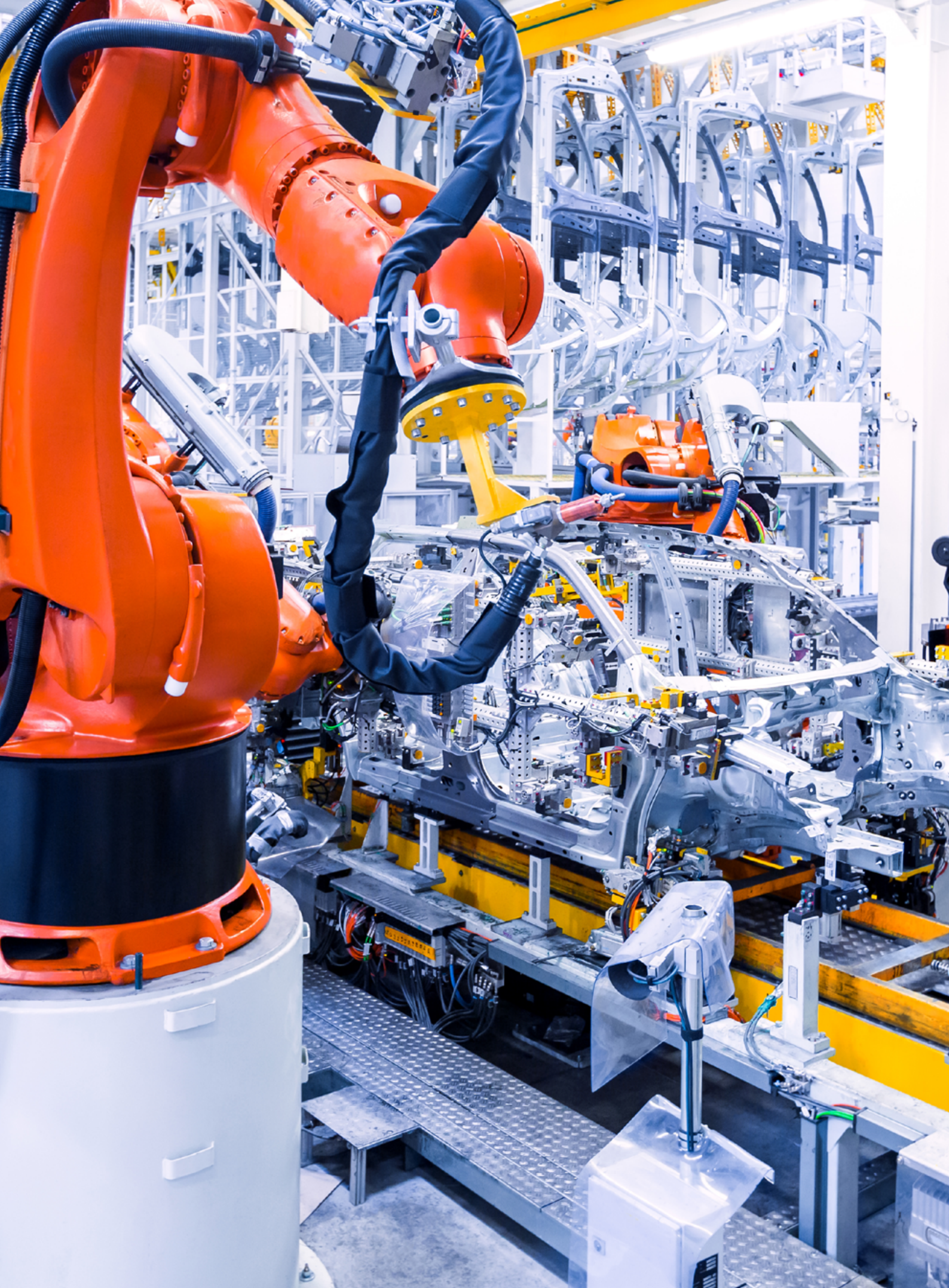
模具設計是一個重要的工程領域，負責製造各種成型工具和裝備，用於生產各種商品和產品。模具設計在工業中有以下作用。

- **生產高精度零件**：模具設計可以幫助製造商生產高精度、高質量的產品和零件。通過使用模具，可以確保每個零件都有相同的尺寸和形狀，從而避免了因為尺寸和形狀上的變化而導致的質量問題；
- **提高生產效率**：使用模具可以大大提高生產效率，因為製造商可以採用自動化生產流程，而不是手工生產。這意味著可以大大減少製造時間，並且可以在更短的時間內生產更多的產品；
- **減少成本**：模具設計可以幫助製造商減少成本。一旦模具被製造出來，就可以大規模生產相同的產品。隨著生產數量的增加，單個零件的生產成本也會降低；
- **增加靈活性**：模具設計可以幫助製造商增加靈活性。當需要生產新產品時，只需要製造新的模具就可以了。這樣製造商就能夠很容易地轉換到生產其他產品。

模具設計在工業中扮演著至關重要的角色。它可以幫助製造商生產高質量、高效率、低成本的产品，並為他們提供更多的靈活性。模具設計發展主要經歷了以下幾個階段：

- **手工製作階段**：早期的模具都是由工匠手工製作，這種方法生產效率低下、精度不高，而且成本較高；
- **數位化設計階段**：隨著電腦技術的不斷發展，數位化設計逐漸成為主流。通過電腦輔助設計 (CAD) 和電腦輔助製造 (CAM) 技術，設計師可以更快、更準確地進行模具設計；
- **快速成型技術階段**：隨著 3D 列印技術的出現，快速成型技術逐漸成為模具製造的新趨勢。通過 3D 列印等快速成型技術，可以快速製作模型，加快模具設計和製造的速度；
- **智能化設計階段**：隨著人工智能技術的發展，智能化設計逐漸成為模具設計的新趨勢。通過人工智能技術，可以實現更自動化、更精準的模具設計和製造，提高生產效率和產品質量。

總的來說，模具設計的發展經歷了從手工製作到數位化設計、快速成型、智能化設計的演變過程，不斷提高了模具製造的效率和質量。為模具行業朝著智能化、數位化、精益化、環保節能化的方向發展提供了必要前提條件，實現更加高效、精準、環保的生產過程，推動模具製造行業的可持續發展。■





工業互聯網模式在模具製造加工產業中的應用探究

■富聯科技（晉城）有限公司 / 李玉坤

引言

工業企業是對自然資源開採和對各種原材料加工的社會物質生產部門。隨著工業互聯網相關技術的發展以及其創新應用的不斷落地，也帶來模具製造加工產業的數位化升級。工業互聯網模式在模具製造加工產業中的應用，需跳出產業本身，進行創新的應用探討。

工業互聯網技術概述

工業互聯網的定義

驅動工業互聯網發展的原因有很多。首先，新一代網路技術的發展和應用提升了工業生產力，可以極大地提高工業生產效率。其次，世界各國工業發展戰略出臺後，帶來新一輪的工業產業發展競爭，進而驅動了工業產業變革。最後，舊工業生產力對經濟驅動力作用不足，高能耗、高污染問題亟待解決，需要工業互聯網幫助產業發展。因而，多項原因帶動了新的工業產業革命。

工業互聯網的新模式（見圖 1）

工業互聯網的發展，以網路為基礎，以平臺為中樞，數據為要素，安全為保障，形成六大新模式，即「平台化設計」、「智能化製造」、「網路化協同」、「個性化定制」、「服務化延伸」和「數位化管理」。

工業互聯網打破傳統的工業生產模式，將用戶需求、企業形態、供應鏈、產業鏈中的各種工業生產要素，通過信息網路技術，以提高生產效率、提升和創造經濟價值、降低能耗和保護生態環境等為目的，重新建構起更為系統化和科學合理的工業生產要素間的關聯。

基於工業互聯網的企業需要創新生產模式、組織形式和商業範式。企業需要在力所能及的範圍內，通過網路信息技術，跟隨國家工業發展策略和產業發展需求，創新建構起更高效、更安全、更具經濟價值和更加低碳環保的生產模式、組織形式和商業範式。

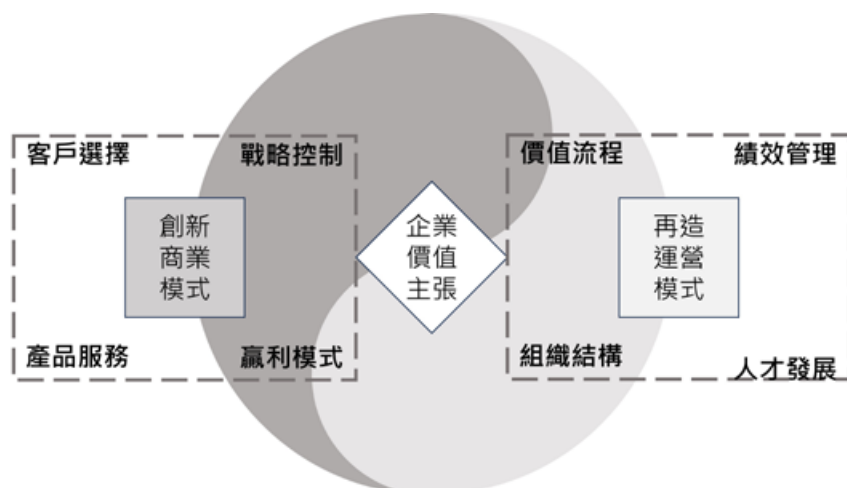


圖 1：企業轉型的關鍵要素圖

工業互聯網對工業發展提出更高要求

在工業生產製造中，基於智能化、自動化的工業生產，需要具備更高可靠性、更強安全性和更低延時性的技術手段。在企業利益層級，需要在複雜的競爭關係中尋求合作關聯，基於企業需求進行個性化定制、服務延伸和數位化管理。在產業層級、價值鏈層級，需要國家政策的引導和促進，需要產業層級、價值鏈層級的互通互聯、平臺搭建和技術語言互通。在建設人才層面，需要瞭解工業互聯網技術、熟悉企業、行業和產業發展的綜合型人才，需要具備多元知識結構的人才來建構全新的工業互聯網產業模式。

模具製造加工產業解析

模具製造加工

模具通過生產設備對不同坯料的力學加工完成產品或其零部件的成型處理。從產品成型角度來講，需要產品形態、模具、成型設備和物料的共同作用，進而完成產品或其零部件的批量生產。模具根據材料的不同分為五金模具、塑料模具和特殊模具。模具加工方法工藝特點如表 1~ 表 3 所示。

模具的製造加工是根據產品生產設備要求和產品成型

特點對產品成型模具的加工。模具加工流程如下：

1. 根據生產設備要求和產品成型特點進行模具設計，選擇模具材料；
2. 通過銑削等工藝對模具原材料進行打孔、絲板攻牙等模具匹配上的粗加工，通過 CNC 加工、電火花加工等完成模具在產品形態上的精加工，通過慢走絲加工完成模具鑽孔、頂針和行位等的精細加工；
3. 通過配模、模具阻力測試、試模和模具表面處理，實現模具在產品生產上的使用功能。

模具製造加工產業特點

模具需要根據產品製件需求進行製造加工

模具是產品成型的工具，是產品批量生產的固定設備。因而，模具是單件、多品種的產品生產工具，需要根據產品尺寸、形態、表面特質和精度要求進行設計和製造加工。同時，需要保證模具的生產使用壽命。產品零部件形態各異、尺寸大小不等，會面臨加工精度、裝配精度、材料成型限制等各種生產加工問題。

模具質量有多種影響因素

為保證模具製品的數量和質量，模具的製造加工需要達到一定的精度、剛度和使用壽命。影響模具加工精

加工方法		適用於模具種類	加工 精度	加工技術要求	後續工序
鑄造方法	鋅合金鑄造	衝壓	一般	型腔製作	不需要
	低熔點合金鑄造	塑料、橡膠			
	鍍銅合金鑄造	壓鑄、塑料			
	合成樹脂澆注	塑料			

表 1：模具加工方法工藝特點——鑄造方法

度的原因有模具加工設備的加工精度、自動化水平、模具製造生產方式、管理水平以及裝配鉗工的技術等。影響模具使用壽命的因素主要有模具的機構、材料、加工質量、工作狀態以及產品零部件要求等。

模具製造加工產業的經濟效益提升

模具的生產成本和生產週期決定了模具製造加工的經濟效益。為保證模具製造加工的質量和加工週期，提升模具製造加工的經濟效益，需要建立明確的模具設計、加工、驗收等技術標準，提升模具企業的專門化程度、模具製造的加工技術手段以及模具生產企業的經營管理水平，平衡製品需求在模具尺寸、材料、精度、剛度上的經濟利益，降低模具的複雜程度。

工業互聯網模式在模具加工產業中的應用探討

利用數控加工技術提升模具加工精細能力

產品工藝質量很大程度上由模具的加工精度決定。模具加工設備是影響模具精度和可加工程度的重要因素。傳統的模具加工設備自動化程度低，很難實現高標準的精細加工。（見圖 2）

模具的數控加工技術 [1] 可以實現高精度、高速度、

高柔性化、網路化和智能化的模具加工工藝。採用先進數控加工技術的模具加工設備，可以完成單件、小批量、高精度和複雜表面的零件加工。

目前，數控加工技術的精度已經可以達到亞微米級，可以很好地保證模具精度。高速切削可以提高加工的切削力，減小加工中的熱變形，提升加工速度。柔性化的加工可以實現多尺寸、多形變、更大範圍的模具形態加工。基於 FMS、CIMS 的網路化加工，可以實現遠程的加工監視、控制、檢測和診斷。智能化的加工技術可以實現加工設備的自檢測、自動處理、自動化編程和專家系統等，為處理模具加工設計、複雜表面處理和精密模具製造提供便利 [2]。

無人化操作提升模具製造加工的生產安全

模具製造加工生產中，需要多種數控設備進行金屬切削、打磨等加工處理，隱藏生產安全隱患。隨著工業互聯網相關技術的發展，模具製造加工設備將更加自動化和無人化，減少了人為操作，並可以實現遠程控制加工，極大地保證了模具的生產安全。

加工方法		適用於模具種類	加工 精度	加工技術要求	後續工序
切削加工方法	普通切削機床	全部	一般		手工精加工
	精密切削機床		精密	仿型模型	不需要
	仿形銑床		精密	仿型模型	手工精加工
	雕刻機加工		一般	加工指令	手工精加工
	數控機床		精密	加工指令	手工精加工

表 2：模具加工方法工藝特點——切削加工方法

利用數位軟體平臺優化產品設計、模具設計、模具加工間的關聯，提升模具設計創新能力

傳統的模具設計大都是根據產品製件的結構進行模具設計。需要產品設計師、結構設計師瞭解模具分型、脫模等模具知識，模具設計師要理解產品結構功能特點和模具加工流程，不同加工階段的模具加工師傅要保證模具的加工精度。因而，產品製件從設計到批量化生產間，存在諸多溝通環節。

工業互聯網時代，通過設計軟體與模具加工軟體的數位化互通，可以實現精準的產品形態概念到模具實體化過程。更重要的是，在具體的產品研發中，圍繞產品創新，需要視覺化、動態化的模擬技術，提供一個在產品造型設計、結構設計、模具設計以及數位加工間的實時溝通通路，建立產品創新設計到模具數位化加工間的可行性模擬實驗，進而降低產品概念在模具加工中的試錯成本，提高產品創新設計和模具創新設計機會，提升產品的綜合創新能力。

基於 MES 實現智能化的模具製造加工管理，提升模具製造加工的經濟效益

基於 MES 的模具製造加工管理，可以實現在系統層

面的製造加工管理、提升效率和管控成本。在具體的應用中，需要搭建系統的軟體管理平臺，通過網路通訊技術和物聯網技術將生產設備接入信息化系統，通過數控加工技術實現模具的精細化、智能化加工，進而實現生產過程的數位化、網路化、自動化和智能化。通過應用軟體建立產品製件設計、結構設計、模具設計間的交流與溝通。通過電腦孿生技術，建立模具設計與模具生產加工間的實時監測。通過數位化的信息管理，建立生產計劃、進度、資源、質量信息的平臺層級信息，並根據生產需求進行有序流動。

將模具製造加工產業融入更高層面的工業生產製造體系

模具製造加工是工業產品從設計研發到批量生產的中間部分，也是產品從概念設計到具體產品實物實現的重要環節。

從產品生產製造角度來看，模具製造加工上游承接產品設計研發，模具需求由產品需求變化決定；中遊通過模具設計、加工和生產管理實現模具的加工製造；下游需要保證產品製件的批量生產質量和數量以及廢舊模具的回收和再利用處理。

加工方法		適用於模具種類	加工 精度	加工技術要求	後續工序
特種加工方法	冷擠壓	塑料、橡膠	精密	冷擠壓 沖頭	不需要
	超聲波	衝壓	精密	懸掛模型	手工精加工
	電火花成型	鍛模型腔	精密	電極設計 製作	手工精加工
	電火花線切割	沖模、切邊模	精密	切割軌跡 指令	手工精加工
	電解磨削	全部	精密	成型模型	不需要
	電鑄	塑料、玻璃	精密	模型	不需要
	腐蝕加工	塑料	一般	圖紙	不需要

表 3：模具加工方法工藝特點——特種加工方法

從模具製造加工產業角度來看，上游關聯模具加工材料、模具表面處理材料、模具加工設備的約束；中遊面臨模具製造企業在技術、客戶、資源等方面的激烈競爭；下游服務不同的產品生產企業，需要不同的模具製造類型和模具加工製造服務。

未來，工業互聯網模式在模具製造加工產業中的應用創新，或許更多需要基於產業鏈、價值鏈層面的思考與創新建構 [3]。比如，通過企業在資本層面的重組、合作或併購等，實現產業橫向和縱向的利益最大化。通過對數位化、智能化、精密度更高的模具加工技術的應用，帶動產品研發層面的設計創新，進而增加企業自身的競爭力。通過數位化的統籌管理，建立模具製造加工在企業內部、產業鏈、價值鏈上的系統關聯，實現成本優化或是經營模式創新等。

結語

工業互聯網模式在模具製造業中的應用，需要結合工業互聯網技術特點和模具製造加工產業特點進行綜合創新。其應用不能只是為了迎合技術發展而盲目地進

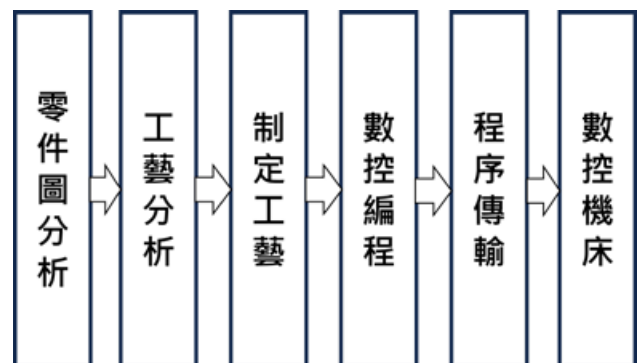


圖 2：數控加工過程

行產業升級，需要基於企業自身的效率優化和利益最大化，建立可行的模式應用。要立足行業未來發展的可能進行應用創新，將低碳化、綠色等符合人類長遠發展的思考納入其中。■

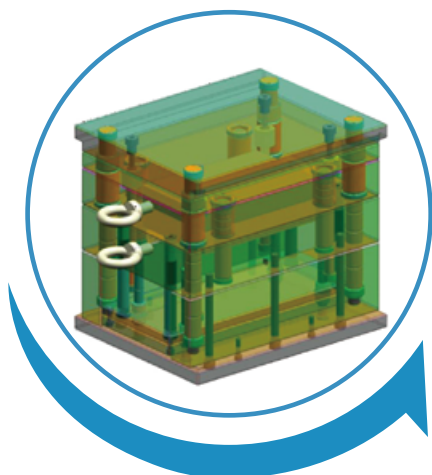
參考文獻

- [1].謝暴. 模具數控加工技術 [M]. 北京：電子工業出版社，2012.
- [2].李祥偉. 注塑模具數位化設計與智能製造技術研究 [J]. 現代製造技術與裝備，2022，58（7）：176-179.
- [3].林森，謝宇. 模具製造過程智能化實施路徑研究 [J]. 今日製造與升級，2022（5）：101-104.

模具「T零量產」，實現智慧工廠

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

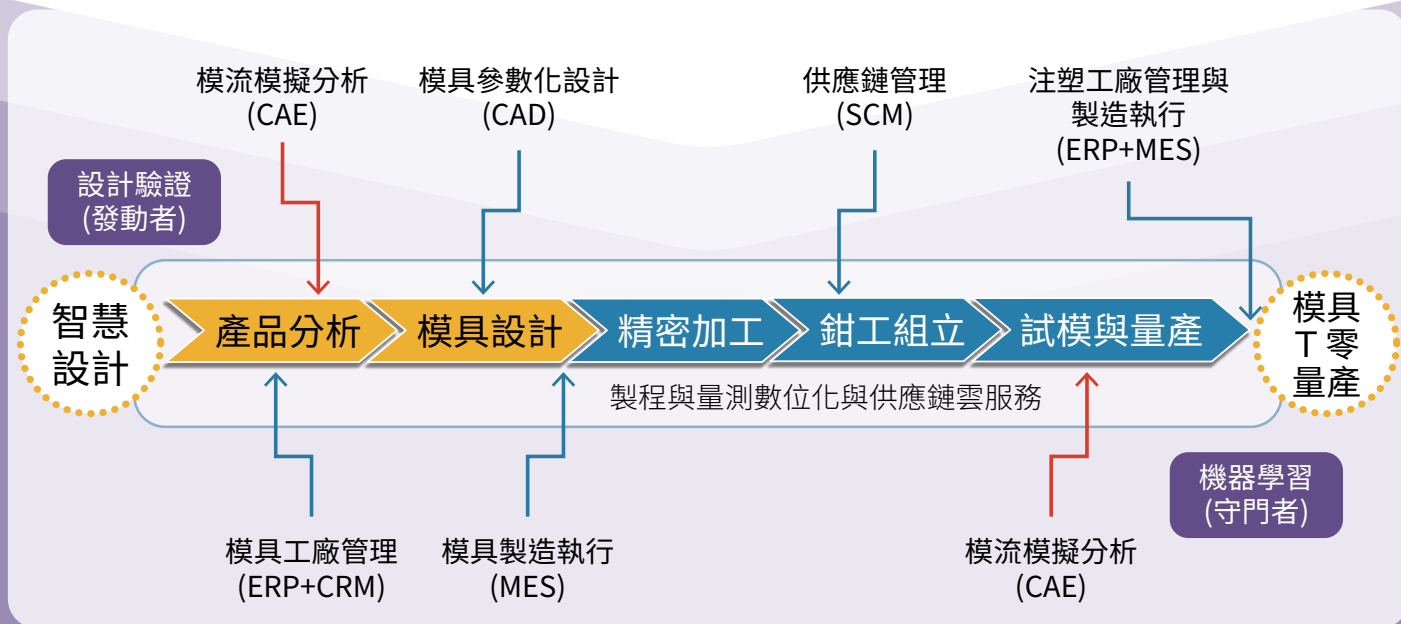
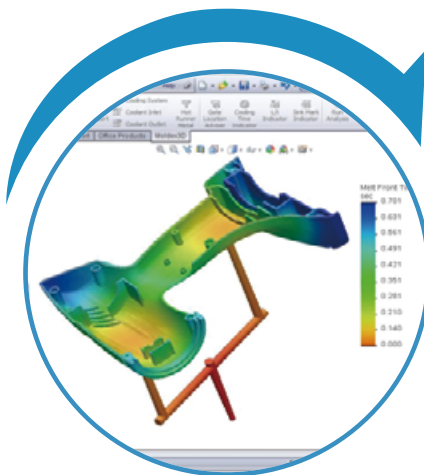
模具設計



科學試模



模流分析



型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名



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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南

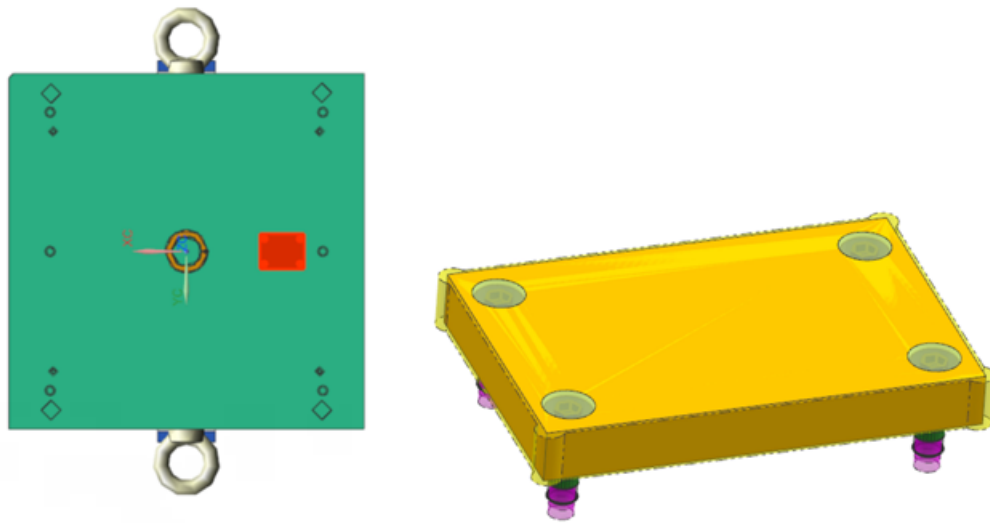
+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/tzom

廣告編號 2023-07-A05





模具標準件承壓板參數化設計

■型創科技

序言

標準件庫是為 CAD 軟體創建標準件模型的插件，可以提高企業設計效率。針對 UG 標準件庫開發複雜、成本高昂以及通用性差的問題，提出基於 UG 開發工具的標準件庫製作系統，通過 T-Mold 平臺減少標準件庫製作成本，使得標準件庫的製作更加快捷和方便。

本文通過對用戶的需求分析，在 UG 平臺上採用參數化的設計思路，建立了三維標準件庫系統。該標準件庫在企業模具設計中得到了充分應用，取得了預期的滿意效果，大大提高了產品的設計效率和設計質量。該方法使開發週期大大縮短，能開發複雜結構的標準產品系列，適合於企業建立自己的標準件庫。

標準件參數化設計

操產品說明

此案例以承壓塊為例，詳細講解標準件的建構。承壓塊在建模時要特別注意到的點，一個是四個螺絲隨著

板長度的改變，數量隨之變更；另一個是板四個角的地方，有真假體轉角形式四種類型的變化。（如圖 1）

標準件的建構是在 NX 裝配模式下進行的，並且為了方便數據之間的關聯，承壓塊具體尺寸的更改以表達式的方式呈現。特別留意一下，字母符號分別代表的是什麼地方的尺寸。（如圖 2）

參數化標準件的建構

第一步新建圖檔，建立裝配圖檔，並為圖檔命名。完成後，在 PL 圖檔內建立表達關係式，並在 PL_MAIN 內鏈接 PL 圖檔的表達式，這一步的目的是，頂層與下一級能數據聯動，更改一個數據，底部圖檔隨之變動。接下來在 PL_MAIN 圖檔內接著操作，建立新基準坐標系，可以在圖檔內建立草圖，繪製出底板的尺寸形狀，拉伸實體，並為體創建一個假體，作為修剪逼空的功能。根據要求，需創建假體逼空的表達關係式，使用偏置面的功能在抽取體上，偏置出避空值

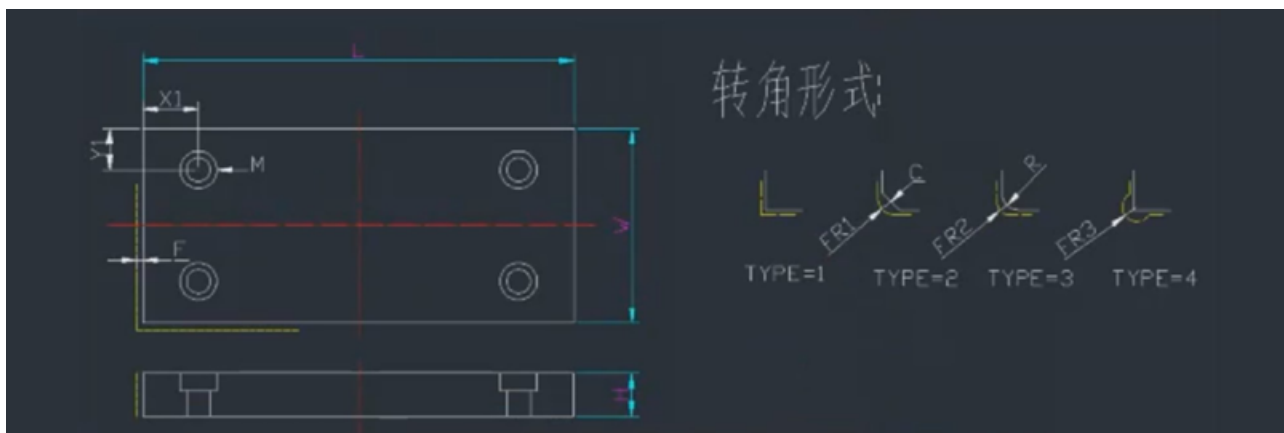


圖 1：標準件樣式

名稱 ▲	公式	值
C	5	5
F	1	1
FR1	4	4
FR2	4	4
FR3	4	4
H	15	15
L	100	100
M	8	8
M_NUM	2	2
R	5	5
TYPE	4	4
W	80	80
X1	10	10
Y1	12	12

圖 2：標準件參數信息

的假體，此時使用由表達式抑制為假體創建表達式關係，創建的表達關係式“IF(F==0)(0)ELSE(1)”，這個關係式意思是當F為0時，避空不顯示，當F不為0時，避空顯示並且避空的大小為F值。

對真假體四個角創建轉角形式。TYPE==1 的形式，真假體都為直角，樣式不用改變。最主要的是後面三種樣式的創建，當 TYPE==2 時，使用實體倒 C 角和圓角的指令，分別對真假體進行創建，因為需要借助關係式來控制轉角形式，所以在模型歷史記錄內，把倒 C 角和圓角分組重命名為 TYPE=2，並由表達式抑制創建變量關係式，在表達式頁面內把表達式寫入“IF(TYPE==2 && C>0 && FR1>0)(1)ELSE(0)”。同

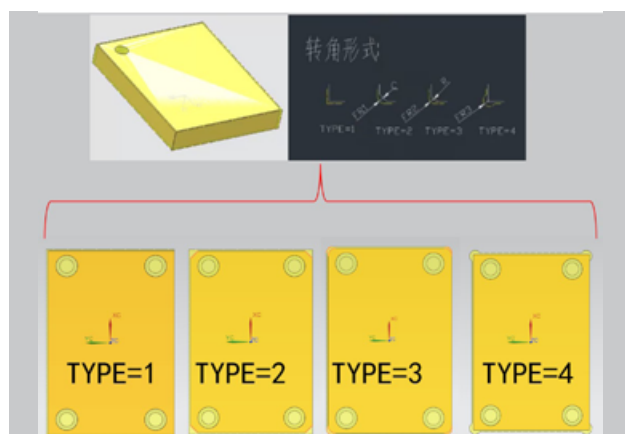


圖 3：轉角形式

理，為 TYPE=3 創建轉角，表達關係式為 IF(TYPE==3 && R>0 && FR2>0)(1)ELSE(0)，TYPE=4 的關係式為 IF(TYPE==4 && FR3>0)(1)ELSE(0)，如圖 3。創建完成後，返回到 PL 圖檔測試表達式是否關聯正常。

首先把螺絲顯示或調出來，複製螺絲到合適位置，根據要求用裝配約束固定到面板上，四個螺絲到位時用裝配求差把面板剪出螺絲孔。在固定螺絲位置時，以面板坐標為基準，移動螺絲。剪螺絲孔時要以拉伸的面板為目標體，螺絲以假體為工具體。接下來通過表達式對螺絲數量進行抑制和表達，在 PL 圖檔內的表達式設為 M_NUM=2，是把同一側的兩個螺絲，通過由表達式抑制“IF(M_NUM==4)(1)ELSE(0)”。然後抑

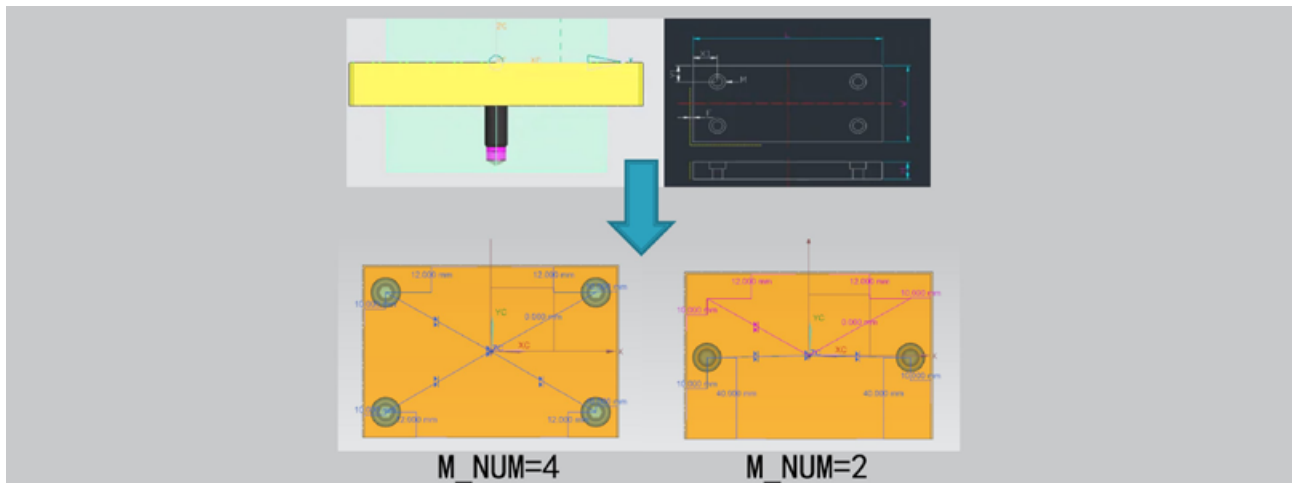


圖 4：螺絲裝配

制螺絲孔，在歷史記錄內找到創建螺絲孔的指令，創建新的特徵集，在表達式頁面內把表達式寫入“IF(M_NUM==4)(1)ELSE(0)”。把孔抑制後，修改另外兩個螺紋位置變量，希望通過表達式控制兩個螺絲的位置，修改變量為 IF(M_NUM==2)(W/2)ELSE(Y1)。（如圖 4）

在 PL_MAIN 圖檔裡，用格式引用集指令新增面板的 TRUE 和 FALSE（如圖 5）。回到 PL 圖檔內選中面板和螺絲，使用替換引用集指令把整體調到 TRUE 設置整體的 TRUE，關閉引用集頁面，接著用替換引用集把整體調到 FALSE 設置整體的 FALSE。完成後，把面板和螺絲用替換引用集指令調整到整個部件保存。在 PL 圖檔內，用工具表達式 TYPE 檢查面板倒角之間的相互轉變、M_NUM 檢查螺絲數量和螺絲位置的改變，若面板和螺絲能隨著公式的改變而變換，那麼承壓塊建模部分設置成功。

標準件參數化信息註冊

標準件管理器信息註冊

標準件承壓塊建模完成後，接下來註冊標準件信息，需要借助標準件管理器來進行註冊，並且把製作完

成的標準件圖檔放到指定位置（如圖 6）。按照規則把圖檔放在“\T-Solution\TMOLD_STD\00_General\STD\C3”，PL_1 為承壓塊建模檔及數據檔的總文件名稱，在裡面又有兩個文檔，一個 data 文檔存放數據文件，bitmap 文檔存放圖片，圖片檔命名規則是與 PL.prt 頂層文檔名稱一樣，否則會程式讀取錯誤（如圖 7）。

明白了數據存放的規則，接著註冊數據庫。點擊「運行標準件管理器」打開存放在 \T-Solution\TMOLD_STD\00_General，文件後綴 .xml 的檔，就出現模型樹進行數據註冊。可以看到模型樹和標準件庫的排列是一樣的，所以這兩個是一一對應的關係。這裡面的數據通過右側來進行編輯，“Label”是名稱填寫、“Location”是文檔存放的位置、“Address”填寫的相當於圖檔的識別碼，為了區別其他圖檔，保證名稱不重複（如圖 8）。

接著對承壓塊進行詳細的數據註冊，“Label”對應著詳細列表的名稱，“Lddress”填寫圖檔名稱，“Data”填寫數據庫路徑 (\00_General\STD\C3\PL_1\data)， “Data File Name”填寫數據庫名稱。” Part Path”

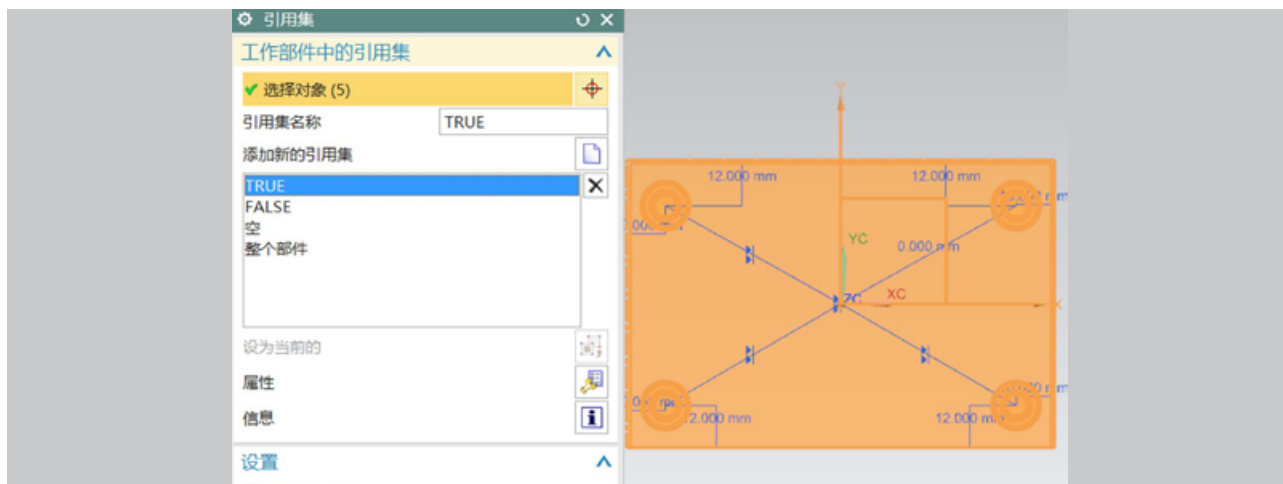


圖 5：真假體引用集

填寫圖檔路徑 (\00_General\STD\C3\PL_1)，
 “Part File Name”填寫圖檔名稱。“Bitmap Path”
 填寫圖片路徑 (\00_General\STD\C3\PL_1\bitmap_
 chinese)， “Bitmap File Name”填寫圖片名稱。
 “Parent Attribute Title”填寫裝配節點的屬性，
 “Position”填寫插入方式。“Symbol Name”填
 寫針對頂針軸類屬性歸類碼，2D 批量生成可以用。
 “Attribute Title”填寫屬於 AB 側屬性（如圖 9）。
 接著 “index”填寫規格，後面把表達式中的變量數
 據填寫到表格內，注意變量 TYPE 和 M_NUM 中有
 多種形式，填寫的規則是數據之間用逗號隔開，標
 準件庫中就會顯示下拉框多種形式（如圖 10）。

以上操作完成後，可以打開標準件庫，初步對承壓塊
 標準件進行測試是否成功，注意測試真假體、轉角形
 式 TYPE、螺絲控制 M_NUM 變量之間的轉換。數據
 庫信息填寫完成，標準件可以進行加載和使用了，（
 如圖 11）。

BOM 信息註冊

這一塊的填寫對應 BOM 信息表，為每個標準件創建
 BOM 信息，並且為了與標準件文件的區分，BOM 信

息文件位置存放在 \T-Solution\NX10_64bit\T-MOLD\
 C_Bull\bom，如圖 12。明白了 BOM 信息存放的位
 置和所對應的用途，接下來對 BOM 信息進行詳細
 的填寫。第一步找到 Preference 下拉框 BOM，把
 第一個 “Search Part List(NX)” 勾選上，點擊 “Edit
 BOM”，系統自動搜尋出 BOM 填寫的對話框，如
 圖 13。“Is BOM”填寫是否出 BOM，出 BOM 選擇
 YES，反之 NO。注意一下，PL 是節點，不需要出
 BOM。“RENAME_NAME”是重命名的意思，一般不
 與更改。“RENAME_TYPE”填寫編碼問題，填寫 1
 為尾數遞減，填寫 2 為尾數遞增。“PART_LAYER”
 填寫節點，“PART_DESC”、“BOM_TYPE”、“SIZE
 TO EXCEL”、“SIZE TO EXCEL FILE”這幾個一般不
 需要填寫數據。“PART CLASS”，填寫分類，根據
 “MOLDBASE\STANDARD\CORE\SCREW”選擇填寫。
 “P NAME”填寫中文名稱，“MATERIAL”填寫材料，
 “CLASS1”填寫用途，“SIZE”填寫尺寸，“QTY”
 填寫數量，如圖 14。標準件的 BOM 信息可以一起導
 出，和 ERP 和 MES 系統無縫對接。

技術方案綜述

以快速生產為目標的企業信息化管理系統中，為提高

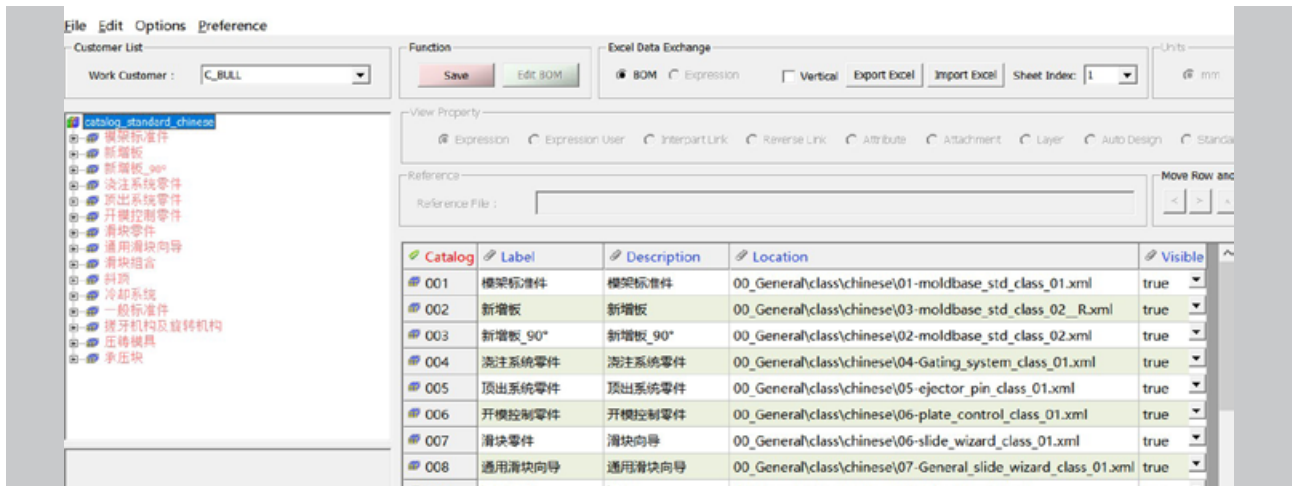


圖 6：標準件信息註冊表



圖 7：圖檔路徑存放

產品的設計效率，根據企業要求的標準件庫的建立必不可少。以 CAD 軟體 UG 為平臺，通過對其二次開發方法的分析選擇，根據企業的特點提出了一種建立射出模三維參數化標準件庫的方法，分析了各功能模塊的功能和特點，對射出模設計中用到的部分零件進行了實現。實現結果表明利用這種方法方便靈活，設計不良減少 50% 以上，設計效率提高 30% 以上。縮短模具設計週期及交貨週期，並且軟體可以積累設計師的設計經驗，打造屬於公司重用性很強的知識庫，實現軟體 Know-how 設計。該標準件庫在企業射出模具設計中得到了充分應用，取得了預期的滿意效果。■

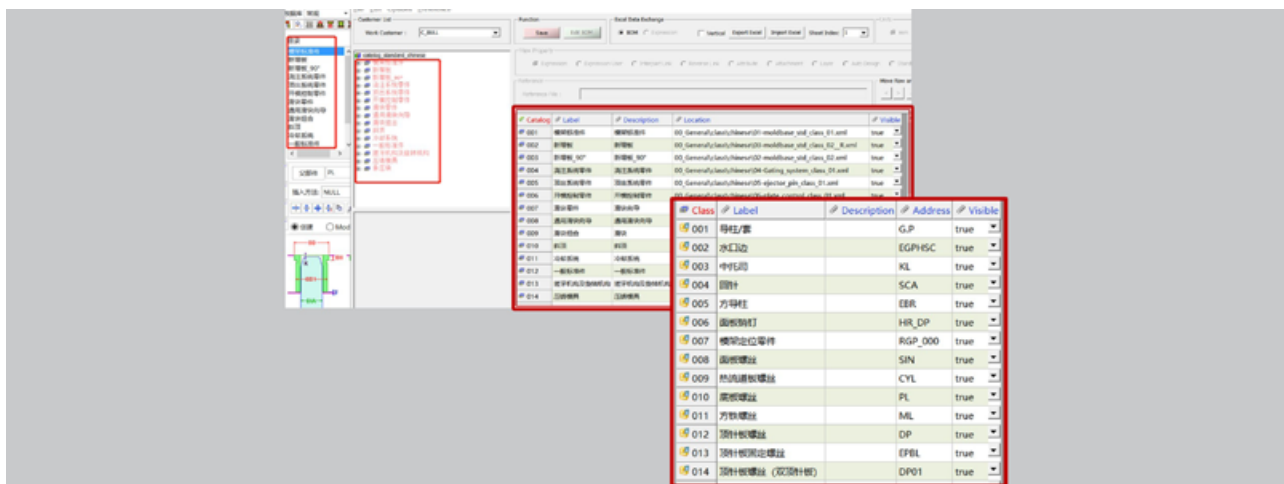


圖 8：數據庫信息填寫

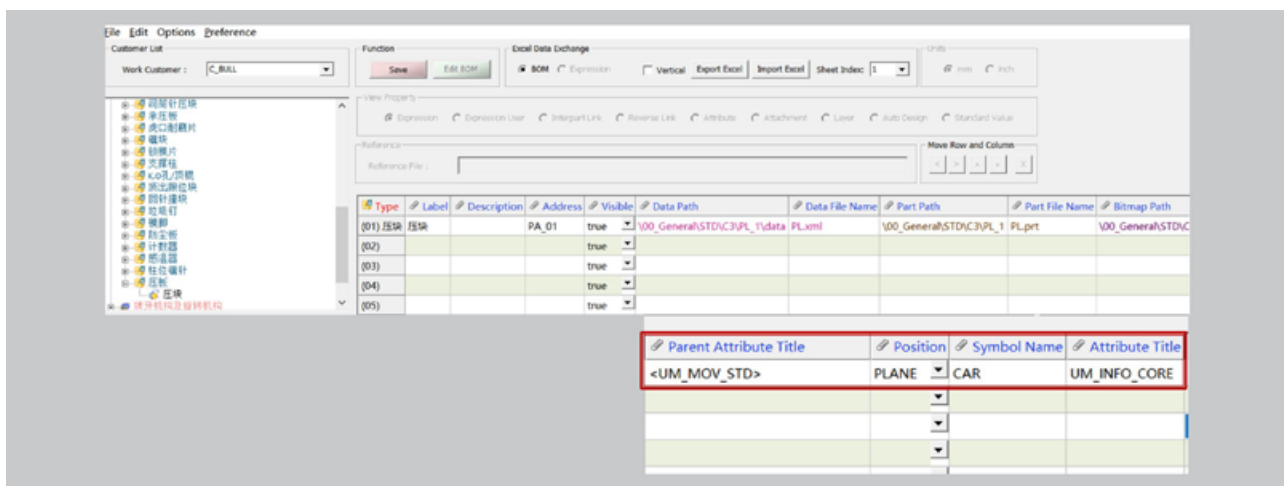


圖 9：詳細信息註冊

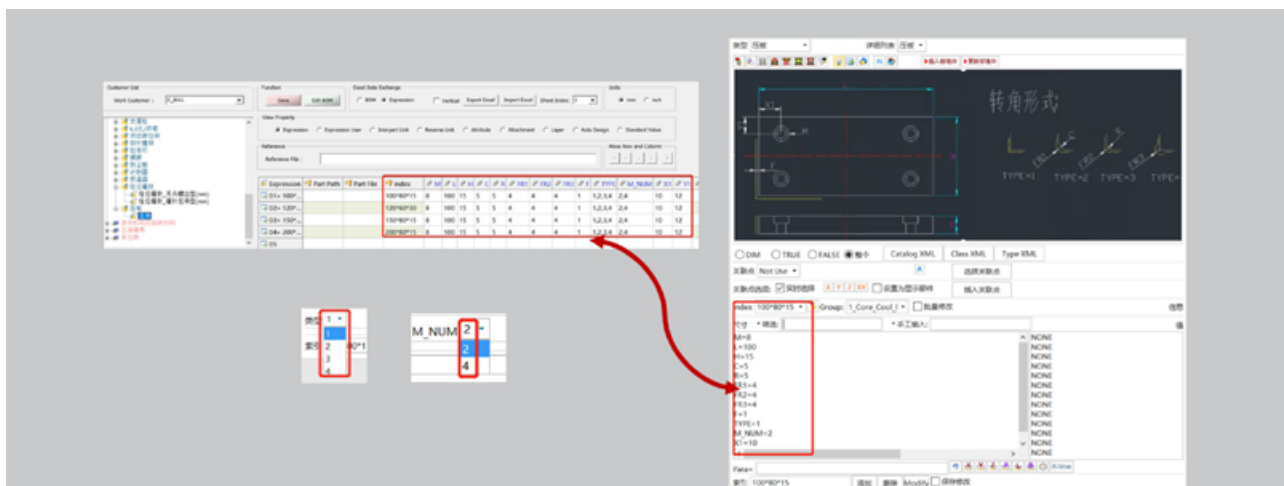


圖 10：變量參數填寫

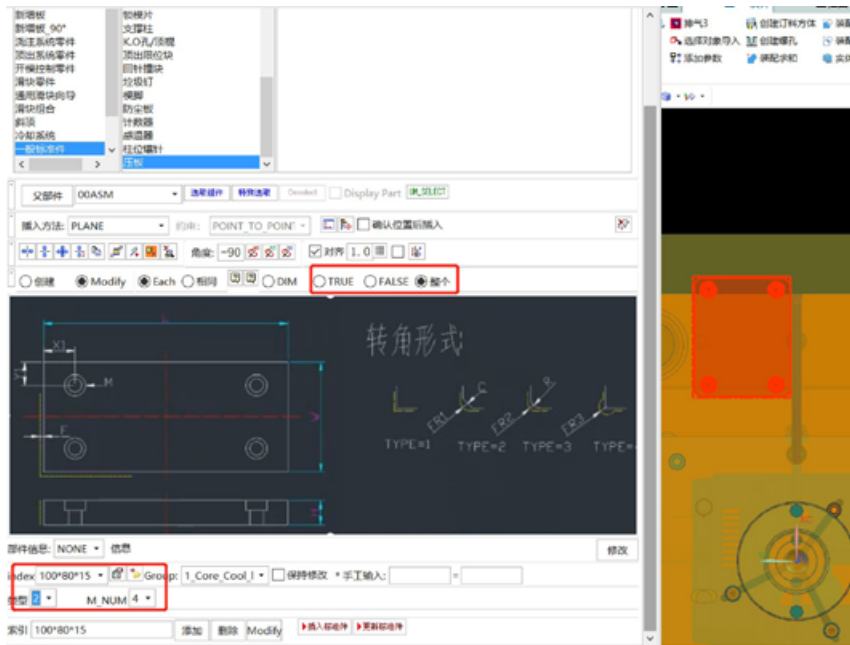


圖 11：註冊完成，標準件庫界面

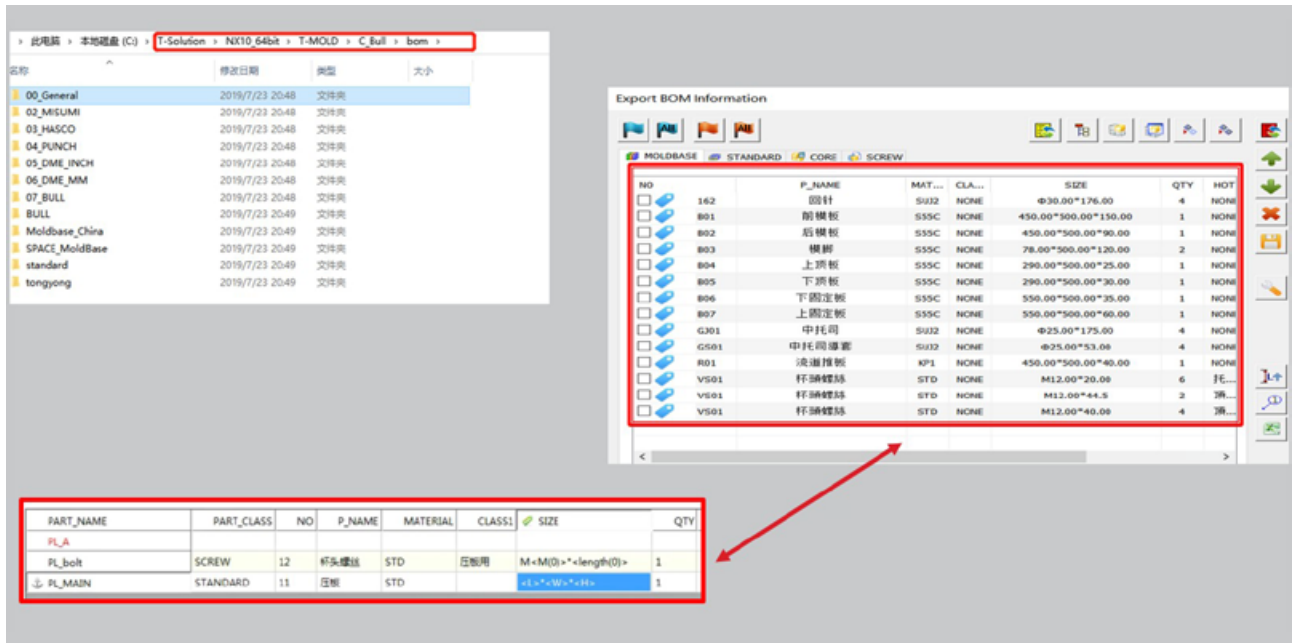


圖 12：BOM 信息文件

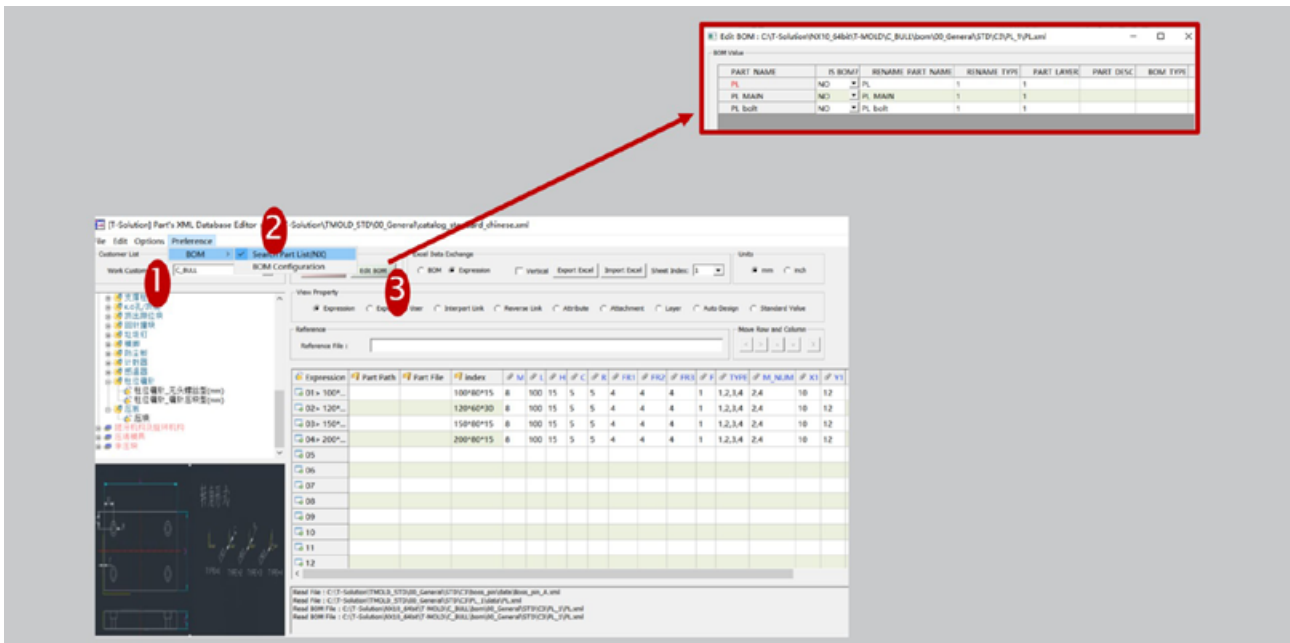


圖 13：啟動 BOM 信息

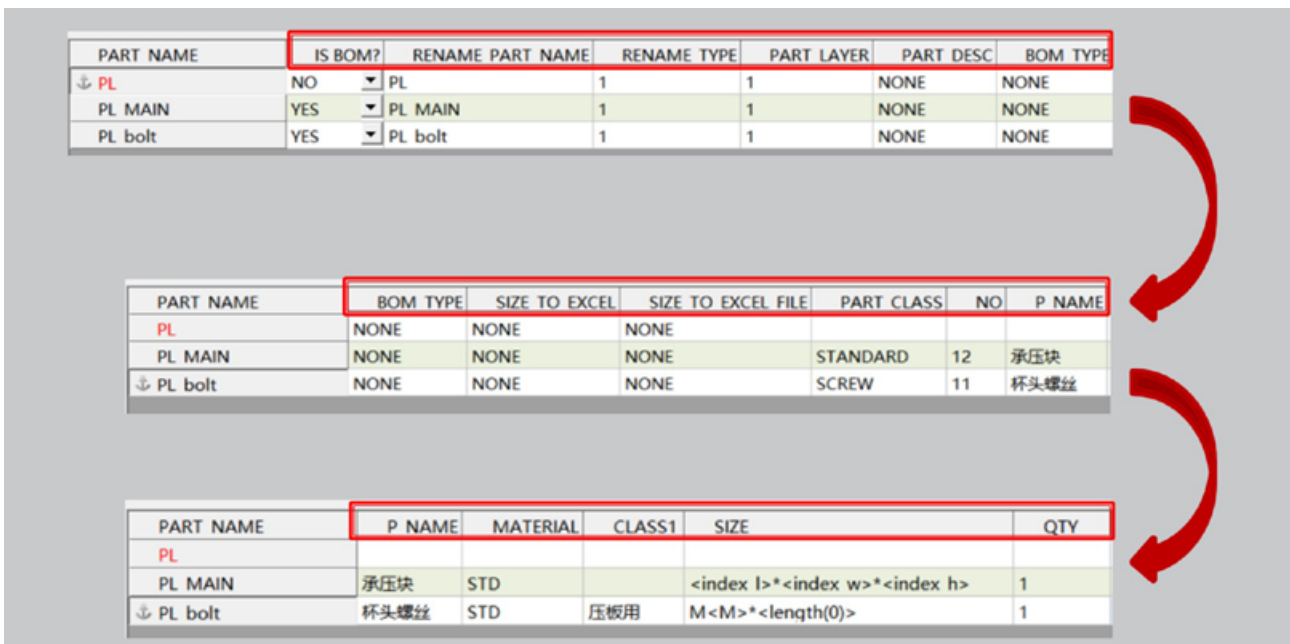
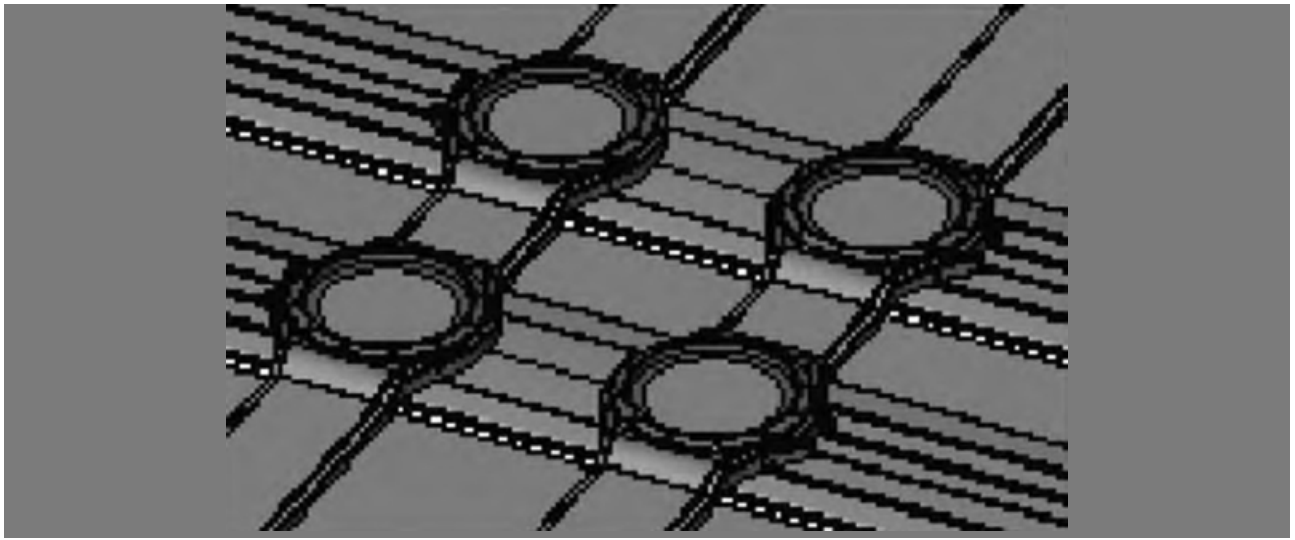


圖 14：BOM 信息填寫



射出模具數位化設計與智能製造技術分析

■廣西安全工程職業技術學院 / 吳桂勇

前言

數位設計與智能製造技術是當前網路技術、電腦技術、製造技術等多種先進技術融合下的產物，是中國當前製造行業中發展的必然方向。就當前中國製造行業的實際情況而言，模具製造往往要充分融入數位化設計與智能製造技術，不斷結合當前日新月異發展的高新技術，實現數位化模具設計與智能製造系統平臺的打造，改變傳統設計方法帶來的弊端問題，使得中國射出模具設計與製造能夠朝著高效、集成的方向發展，進一步推動模具設計製造行業的進步與創新。

射出模具數位化設計與智能製造技術概述

在中國製造行業高速發展過程中，射出模具數位化設計與智能製造逐漸成為當前製造行業中的主流，被現階段世界各個發達國家所推廣。近年來，中國模具製造行業積極推動射出模具數位化與智能找技術，能夠有效地滿足模具製造行業的發展需求，是保證模具製造行業朝著智能化、數位化轉型的關鍵。此外，模具

數位化設計與智能製造技術，主要包括智能產線與數位化技術，針對模具設計的相關要求完成設計與製造，其中主要內容包含結合模具實際要求提供設計方案、利用 3D 可視化技術進行模具設計、在仿真技術下進行製造流程設計，在這些流程都完成後，通過虛擬化技術進行模具前期配置、模具零件製造、模具整體成型以及模具質量檢測，並通過數控機床與智能化技術進行智能生產，隨即對模具進行製造過程中的程序化設計與加工工作。在當前新時期背景下，通過大數據分析、雲計算以及人工智能為代表的智能化技術得到了高速發展和進步，使得中國射出模具設計與製造行業看見了發展方向。因此，智能製造應充分汲取傳統製造技術中的優勢，並與高速發展的科學技術加以融合，使射出模具的設計與製造變得越來越智能。

射出模具數位化設計

手錶零部件製造對模具的精度要求十分高，然而現階段中國的模具設計方式依然呈現傳統落後的情況，



圖 1：結合 CAD 技術系統所設計出的手錶殼體塑件模型

很多企業所使用的技術只是單純的二維繪圖技術以及 3D/CAD 等系統，然而這些系統技術其數位化的水平略低，並不能滿足人們的正常需求。所以，本文將結合射出模具中手錶殼體模型進行數位化的設計與智能製造為例，切實實現射出模具設計與製造呈現出數位化與智能化，為中國模具製造行業發展提供保障。

型腔佈局設計

圖 1 為結合 CAD 技術系統所設計出的手錶殼體塑件模型，其尺寸為 39mm×33.9mm×7.6mm。由於在進行手錶塑件模型設計過程中，其自身尺寸並不大，為保證生產效率的提升，往往所採用的使用一出四分中佈局，防止因為穩產過大等問題導致模具出現變形、飛邊等情況。除此之外，在模型的兩側設置了兩個裝配錶鏈的裝配旋孔，因此，在設計時應充分思考側向抽芯機構，並在還有思考模具的整體佈局設計。

在模具整體情況分析過後，可以結合 CAD 技術將塑件放置在坐標軸中，創建包容框來確定模具的整體大小，並在後續的操作過程中用其來切割分模面的輪廓，並依照線架來修改模具的排位。在模具排位修改過程中，不光要充分思考型腔的整體強度，還應該考慮到封膠的問題。若是型腔之間的距離過於小，那麼將會造成飛邊；若是太大，那麼將會使得模具的整體

結構過大而浪費鋼材。因此，當型腔深度小於等於 30mm 時，那麼型腔間的距離通常取 15 ~ 20mm，在本文設計中，型腔的取值為 17mm，如圖 2。

成型零件設計

• 分模設計

在手錶成型零件設計過程中，分模面的設計通常與塑件的尺寸、質量、飛邊大小、脫模以及成本等方面息息相關。結合當前塑件的實際結構，為能方便加工成型另加並簡化模具的整體結構，可以利用對稱面為分型面，在脫模後塑件將被留存於動模中，結合系統中的斷開功能將模型分割為四個獨立的分模面。在創建外分模面前，應單獨創建一個分模面的零件，將外部分模面放置在新創建的零件中，如此才能夠將四個獨自的分模面加以合併、裁剪等操作。結合系統中的創建功能，創建出一個名為「分模面零件」的文件，並將其放在裝配坐標系中。通過組合曲線的方式將型芯上的分斷面輪廓加以組合。在本射出手錶殼體模具中往往分模面的創建是複雜的，應進行分階段處理，最終結果如文章首圖。

• 型芯與型腔零件的設計

在型芯與型腔零件設計過程中，通常需要激活系統中的動模功能，並將新建立的文件放置在裝配坐標

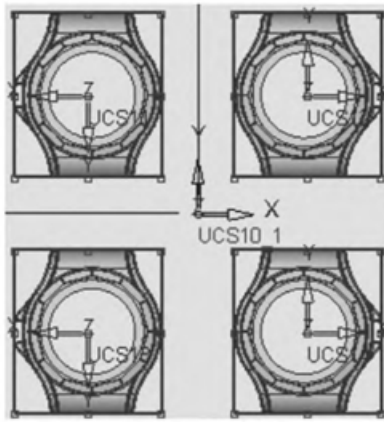


圖 2：型腔佈局示意圖

系中。而成型的零件主要所採用的便是嵌入式的結構，選擇模具設計中的切除當前功能，在提示中選擇出型芯，對型芯位置中的四個零件表面進行分隔，並將其作為分隔面，最終切除型芯零件，結合相同的方法，製作出型腔的零件。

模具結構設計

• 側抽芯機構設計

在本模具中，每個零件都有 3 個側抽芯，而每側便有兩個零件，那麼，一側便有 6 個側抽芯。因為側抽芯作為手錶時間調節的重要工作，其零件小、尺寸相同，往往可以通過一個滑塊機構來實現設計。在滑塊類型選擇過程中，應選擇與之相合適的滑塊，確保能夠符合側抽芯機構的整體裝配要求。其中主要包括滑塊的尺寸不得阻礙回位銷的安置，斜導柱的長度應與側滑的長短相吻合，尤其抽芯距，應為孔深並加上 2mm 的距離。因為側抽芯的尺寸特別小，還容易出現變形的問題，因此，應利用階梯結構的方式來提高側抽芯的整體強度，並且要充分保證側抽芯的推出插入動作足夠均勻可靠，可以進行單個側抽芯的設計創建，隨即用鏡像法進行複製便得到想要數量且大小一致的側抽芯，如圖 3。

• 澆築系統設計

進行建築系統設計時，通常要充分思考塑件的整體功能以及外觀的特殊要求。對於澆口位置來講，其設計應保證在射出後其成品能夠與流道互相分離，並且不影響產品的整體美觀性，與此同時，應充分考慮澆築系統的排氣，防止因積氣情況造成產品質量的下降。在進行射出過程中，如果模具自身的排氣效果有偏差，模具內部其他將會對溶體產生一定的壓力作用，大大阻礙了溶體的快速成型，甚至會出現滲漏並造成塑件表面出現氣孔、裂紋等問題。

因為，在此案例中，手錶的殼體所採的對稱面為分模面，型腔的排氣工作往往能夠在分模面的作用下加以實現。手錶殼體外表面的質量是較高的，所以，在樹精外表面並不適合直接進行澆口的設計。在本模具中，主要所使用的方式為潛伏式澆口進料方式，與此同時，應將澆口位置設置於殼體錶鏈安裝位置的頂點位置上，此澆注方案具備成型能力好、澆口易去除等優點。在流道位置，主要所採用的是半圓截面流道、X 形佈局，這種佈局方式能夠最大程度彌補部分工藝上的缺陷與不足之處，如流道過長、流動阻力過大、注射溫度和壓力降低較大等。

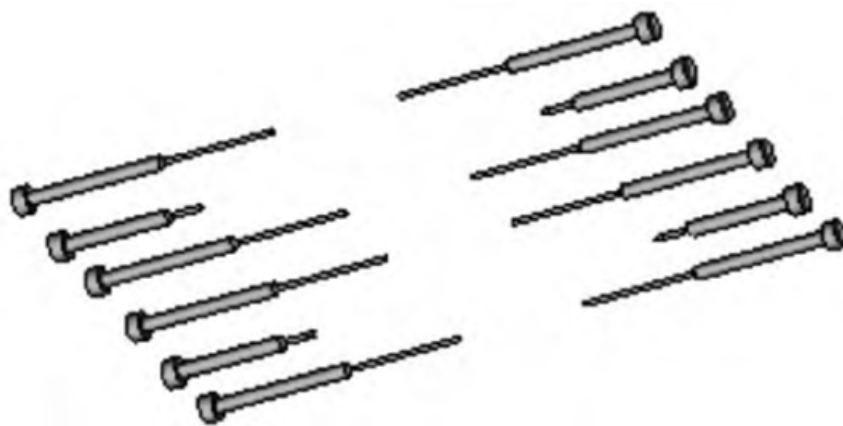


圖 3：側抽芯

由上述可知，應先進行定板系統的激活工作，在設計工具中選擇增加模具組件，並依照標準件庫中的數據進行篩選，篩選出規格為“Z51/18×76/3.5/40”的澆口套加以設計，並使其被拖拽到模板中，通過分模面的功能將其裁剪成所需要的裝配尺寸。

除此之外，選擇設計工具中的澆築系統，在型芯中進行分流道中心線的草稿繪製，此中心線應穿過坐標系“X、Y”軸的中心原點。隨即從此系統中進行半圓流道截面的選擇工作，將該流道設置為6mm，並逐漸完成澆口、冷料穴的設計（如圖4）。

頂出系統設計

因為在該手錶零件設計過程中，其內部是具備通孔的，因此，在塑件收縮過程中，應在此位置上出現包緊力的產生。由於在手錶外殼上因遵循美觀性的原則，因此便不能夠在表面上出現痕跡，不得使用頂杆點出零件，應結合推塊推出。主要設計流程為，激活系統中的頂出功能，加載出推塊零件，並按照相關步驟完成操作，得出最後的結果，此外，再結合標準件庫進行手錶彈簧、拉杆的添加。

射出模具智能製造

大數據分析及智能產線測試

射出模具數位化技術和智慧生產技術中的大數據分析與調試，一般是指企業通過大數據分析，完成對生產的智慧調節。EDM 信息識別管理系統、工業機器人、數控銑床管理系統等，完成模具安裝的關鍵參數設置操作，並結合併網調試系統，完成數據調試操作。通過大數據分析調試，就需要在已實現生產線的智能調整平臺上，根據自動設備中對應的人工位置，校正相應示值數據，完成整個生產過程的自動操作，從而實現產生自動化調整。

胎具成型零部件生產及模具組裝

推進到產品模具成形零部件機械加工和整體模型組裝的過程時，各裝置都可通過 FRID 系統在生產自動化設計時，根據需要增加對模腔 CDM 的充放電加工程度，使整體模型機械加工的過程更快捷，設計結果更加準確。同時，據快換模型圖和模型的結構圖，系統能完成自主落實模型零部件的組裝工作，對有關工藝參數加以科學調試，確保頂針表面的準確工藝動作。

脫模與修模

所有的產品保壓操作完成後，澆注中心溫度在此時將

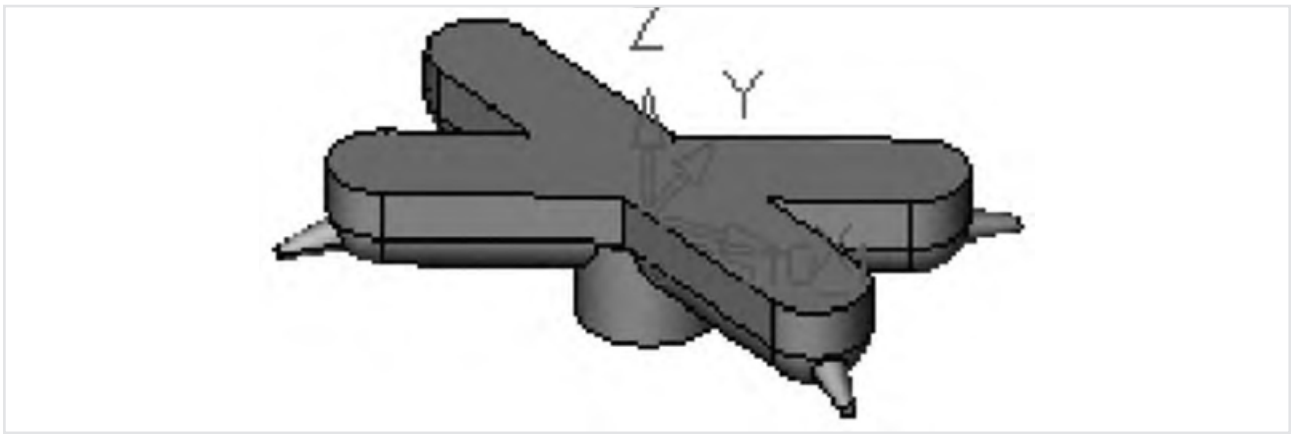


圖 4：澆注系統

不斷降低，並降至溫度臨界點附近。當模件仍處於冷卻階段，沒到開模時間，操作控制員對射出機做出一次定距頂出的操作，並同時帶動兩根膠口，針箍朝料筒方向移動。不過，動作範圍不能太大，要限制在1mm範圍以內。動作兩次後，就會恢復正常。此時，所有普通頂針在限位杆和射出機合模力的作用下，不會出現任何位移或運動情況，而兩個膠口頂針完成所有動作指令後，模具內部的側澆口就會被切斷。等產品冷卻，過程結束後，技術操作人員就可依射出模具的三板模落實開模動作。此時，射出機受到的開模力會將束口流道處的流道凝料給拉斷，在拉料銷作用下，流道凝料會有部分留在脫料板上，另一部分則流進模具型腔內。此時，技術操作人員繼續執行開模動作，脫料板會受限位拉杆的拉力反拉力的影響，致使脫料板與定做板間的分型面打開，以保證流道內的凝料可以從拉料殼中完全脫出。此時，技術操作人員還需要採用塑料成型工藝和實際操作，對塑料製件的質量進行科學評價，而已完成的裝配模，可以快速更換，在射出機模架上，保證射出成型操作效率更高。

結語

想深入地研究射出模具的數位化設計方案與射出智能製造設計技術，則需在人們能全面理解其技術內涵、

意義的前提下，深入分析探討其中包含的各種模型方案、優化設計技術和製造技術，並密切關注參與其中包含的模具大數據的分析與調試、模具零件的加工、模具的裝配、試模和修模工作，從而通過對其整個技術工作流程進行全面的分析，推動和利用現代射出模具的數位化優化設計和智能製造技術，不斷推動、促進中國模具製造業技術能夠得到進一步發展。■

參考文獻

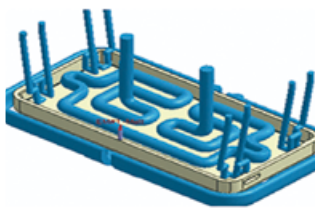
- [1].趙亮亮,楊運澤. 注塑模具數字化設計與智能製造技術研究 [J]. 輕紡工業與技術,2020,49(11):122-123.
- [2].薛子闖,王海瑞. 基於 CAD/CAM 技術的旋鈕外殼注塑模具設計與製造 [J]. 科技與創新,2020,000(19):59-61.
- [3].數字化設計+金屬 3D 打印打破傳統注塑模具生產難題 [J]. 現代製造,2020,000(08):38.
- [4].鄭立爽,陳芳,王惠芳. 注塑模具數字化設計與智能製造技術 [J]. 智庫時代,2019,000(29):236-237.
- [5].馬飛,任平英,鄭武強. 基於 CAD/CAE/CAM 的模具數字化設計與製造技術 [J]. 內燃機與配件,2019,000(04):248-249.
- [6].張志鵬. 基於逆向工程的精密注塑模具型腔質量數字化檢測技術應用研究 [J]. 內燃機與配件,2018,000(18):113-114.
- [7].林明山,林娜. 基於 Cimatron E 的手錶殼體數字化注塑模具設計 [J]. 塑料科技,2014,42(10):97-101.
- [8].范鈞,王雷剛. 基於逆向工程的注塑模具數字化快速開發精度分析 [J]. 製造業自動化,2014,36(17):99-103.

先進技術 - 高效節能

先進模具技術



CAE模流分析技術



模具水路設計

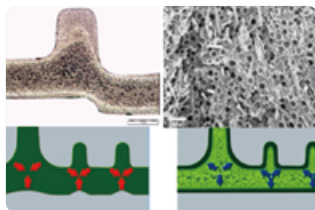


EBM電子束表面改質/拋光

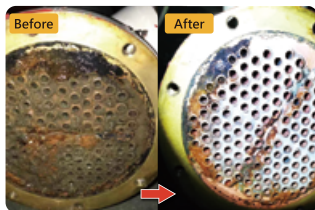


金屬3D列印技術

先進成型技術



微細發泡成型技術



模具水路清洗保養技術



微小精密成型技術

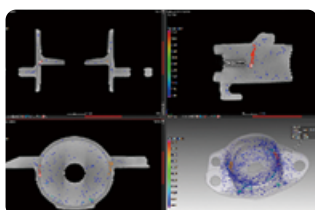


電力監測系統

先進檢測技術



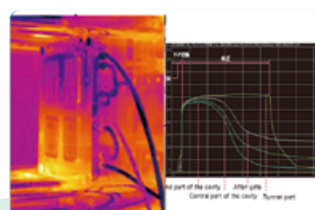
應力檢測



CT斷層掃描技術

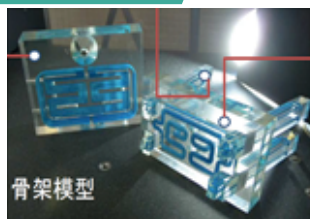


鎖模力平衡度檢測



模具溫度/壓力檢測

成功案例 1



骨架模型

金屬3D列印

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

成功案例 2



Before

After

新世代電子束加工技術【EBM】

提高表面面粗度，節省手工拋光時間。

成功案例 3



微細發泡成型技術

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

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名



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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

https://minnotec.com/atom-ch

廣告編號 2023-07-A06





射出模具數位化設計與智能製造技術研究

■湖南省郴州技師學院 / 李祥偉

前言

數位化設計與智能製造技術是管理科學、網路技術、製造技術以及電腦技術等多種先進技術的融合與應用的結果，是製造業向數位化與智能化發展的必然趨勢^[1]。基於模具製造業發展形勢，需要積極研究和應用數位化設計與智能製造技術，將相關技術與現代工業信息化技術的結合，打造模具設計與製造的系統化平臺，從而提升模具設計與製造的智能化與數位化水平，以模具數位化設計、智能化製造促進高新技術科學應用，推動模具製造行業的創新與發展^[2-4]。

傳統工藝流程

傳統情況下，精密銑削、精密三坐標測量和精密放電加工都是精密射出模具製造過程的幾大部分。製造精密射出模具的過程中，一般從以下幾個方面著手。第一，電腦輔助設計 (Computer Assistant Design, CAD) 部門主要負責模具的設計工作。第二，電腦輔助製造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 部門主要負

責工藝制定和數控加工工作^[5]。第三，電加工部門主要負責模具主要零件的電火花放電加工工作。其中，電火花放電加工是精密模具製造的重要環節。電加工過程中，三坐標指定測量點的選擇、電極是否偏心、放電間隙是否準確等方面都需要進行嚴格的質量檢測工作。對於電極偏心和放電間隙存在問題的情況，需要基於質量控制 (Quality Control, Qc) 提供的電極檢測報告進行電火花放電加工工作。只有在確定三坐標精密檢測的情況下，才能夠不斷提高整個模具的製造精密度。在電極偏心量和放電間隙存在偏差的情況下，模具精度會受到嚴重影響。這種情況下運用手寫標籤的方式不僅會大大降低整體的生產效率，還無法實現3個工序之間的信息互享，無法達到高效率狀態。為了提高檢測效率，大多數企業會使用電極抽檢的方式進行檢測^[6]。電極抽檢是選擇個別電極之間的偏差來指導電極的補償，但是這種方式對模具精度的把控還沒有達到較為準確的狀態，有時甚至會引發模具報廢。電極全檢是唯一一個可保證模具精度達到標準的



圖 1：相機面殼模型

方法，但需要加大工作人員檢測工作來保證模具的標準度。智能製造技術的出現不僅能克服上述問題，還能夠提高電極檢測效率。在信息化日益發展的今天，推薦使用智能製造技術完成相應的工作。

模具製造發展狀況

對於一些經濟發展較快的先進國家來說，模具製造技術正處於快速研究和開發的階段，越來越多的先進技術以及設備被投入到模具製造業來提高模具開發質量。在模具開發質量提高的情況下，整個國家的經濟和社會飛速發展。射出模具包含各種各樣的模具，其中有疊層模具、倒裝射出模具、三板模具、普通射出模具、高光射出模具以及模內轉印射出模具等。中國常用的是從外國進口來的糖塑模具和陰模吸塑模具，但是目前這兩種模具無法滿足中國生產的需求。為了能夠不斷促進中國模具製造業的發展，必須重視製造技術的深化和研究工作。

射出模具製造產品的市場基礎

射出模具產品存在需求

在實際設計和加工射出模具產品的過程中，需要綜合考慮以下幾個方面。首先，要注重模具的安全性，這點極其重要。無論從防水、消防，還是站在安全防範

方面，都需要嚴格按照國家的標準規範嚴格進行。其次，在保證安全性的情況下，可以保證產品更具環保性、經濟性和美觀性。再次，產品的整體佈局以及它們之間的相互聯繫關係需要進行合理搭配，同時要詳細思考分析加工的可靠性和加工難易程度。最後，在實際射出模具產品設計過程中，要通過相關的科學方法選擇構建規格和類型，不可隨意選擇和生產。在滿足以上要求後，相關設計人員可以結合自身需求進行合理延伸，使得相關類型的射出模具產品更加多樣化和新穎。

射出模具產品的經濟性能好

射出模具產品的基本性能與生產效率之間有著密切聯繫。在實際設計工作中，除了要在基本設計元素和準則上進行考慮之外，產品設計的經濟效益也極其重要。目前，生產模具主要是為了幫助產品向著更好的方向發展，而實現這一目標需要不斷提高產品質量。所以，在實際生產過程中，要盡可能在保證產品質量的前提下降低生產成本，提高產品競爭力。此外，產品生產效率的提升需要不斷進行探索與思考，從以往成功經驗的角度分析，需要不斷提升射出模具的設計與製造水平。

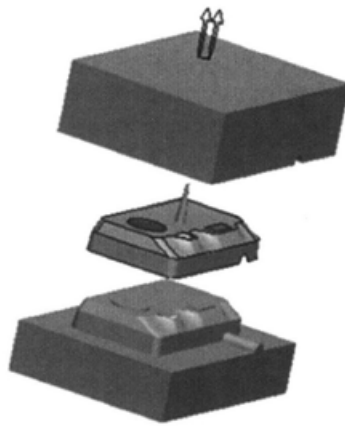


圖 2：模具開模仿真效果圖

射出模具數位化設計與智能製造技術要點

智能模具加工島

智能模具加工島由多個方面組成，主要包括數控加工中心、工件電極庫、六自由度機器人、電子看板以及精密型數控電火花成型機床等。加工任務和設備調度都遵守加工島的要求來完成。在實際使用加工島進行加工工作的過程中，需要在公建電梯庫上放置凹凸模工件毛坯，之後在每個電極和毛坯的料位上放置傳感器並掃描相應的信息，通過對讀取的信息進行關聯得出相應的設備加工順序。此時，機械手會嚴格按照指令進行一系列工作，在加工工作完成後重新由機械手放回到工件電極庫中。

模具方案設計

在設計射出模具方案的過程中，需要從分型面設計、產品分析、冷卻系統、型腔排列等方面入手，其中脫模機構設計的合理性是設計工作的要點。根據模具結構的不同特點設計模具，選取合適的加工工藝提高模具質量，保證加工過程能夠順利進行。對於一些特殊要求，需根據實際情況查看。如果要求不符合相應的數據和參數，那麼將會極大地影響最終的產品生產質量。此外，需要在 CAD 軟體上運用圖紙設計的方式完成 3D 建模，以保證模具設計工作的質量達到預期效

果。

模具工藝設計

模具型腔和電極加工程序的編制工作基於 CAM 軟體完成，整個模具表的制定和輸出工作是在實際生產過程的任務和工作平臺上完成的。通過對零件工藝進行編制工作後，在其基礎上完成零件加工工藝卡，最終順利完成模具工藝的設計。

完成智能調試工作

在設置模具設計各項參數的過程中，要綜合考慮製造執行系統 (Manufacturing Execution System, MES)、數控銑床以及射頻識別 (Radio Frequency Identification, RFID)、文件管理系統 (Electronic Document Managements, EMD) 等多個方面，在必要的情況下需要在併網的基礎上完成大數據調試工作。這個工作需要保證具有對應的人工位點，保證整個模具生產過程在實現自動化的情況下完成智能化調試工作。

模具成型零件加工

模具成型零件的加工工作是在 RFID 管理系統的基礎上，通過運用 MES 系統和智能產線來進行整體的零

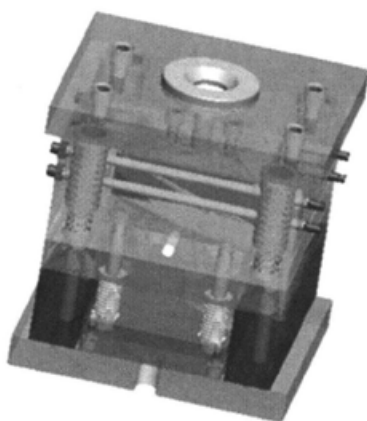


圖 3：相機面殼模具效果圖

件加工工作。

模具裝配

在模具結構圖的基礎上進行模具的裝配工作。只有在圖紙上進行不斷探討，才能夠得出更加科學合理的射出模全部零件裝配工作內容，同時可以選擇一些比較先進的電動工具幫助完成相應的裝配加工工作。但是，相關工作人員一定要詳細瞭解這些先進的設備和技術，確保順利完成整個模具裝配工作。

試模與修模

在選擇射出成型參數的過程中，通常需要合理選擇塑料成型工藝。所有的射出工作都需要在射出機的模架上完成。

射出模具數位化設計

設計射出模具時，一般包含有產品分析、分型面設計、型腔排列、模架選用、澆注系統和冷卻系統設計等過程。利用傳統方法設計時，設計人員憑藉經驗，在整個設計環節需要進行大量計算，翻閱技術手冊，選定技術參數，手工繪製模具相關圖如總裝圖。整個設計過程模具修改頻繁，設計效果不佳。運用軟體 UG 和 Pro / E 對射出模具進行數位化設計，可以實現優化

設計。下面以相機面殼的射出模具設計過程為例進行說明。

塑料製件的三維造型

根據提供的相機面殼工程圖，通過拉伸、切除、倒圓角、拔模和抽殼等特徵造型方法創建相機面殼模型，如圖 1 所示。

塑料射出模主要零／部件設計

根據相機面殼所使用的材料 ($ABS, \rho=1.05 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 設置收縮率為 0.5%，在當前文件下建立毛坯工件，利用側面影像線和裙邊曲面建立分型面，利用分型面將工件拆分成射出模型芯和射出模型腔兩個體積塊。抽取模具元件，採用合適的澆注系統命令完成相機面殼的模具設計。模具開模仿真效果圖如圖 2 所示。

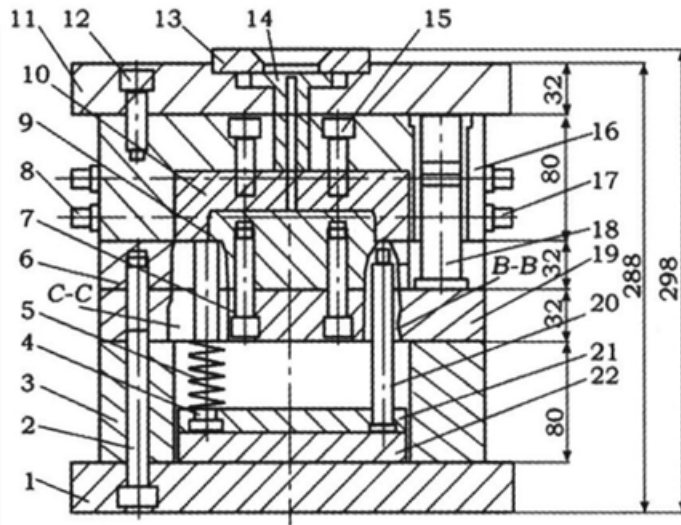
選擇注射機

利用 Pro/E 軟體的模型分析功能求出塑件的體積和質量，從實際注射量應在額定注射量的 20%~80% 考慮，選擇相應的注射成型機。

模架及其他零件設計

運用 EMX4.1 (模架設計專家)，結合射出模型芯、射出模型腔，設計相機面殼模具模架及其他零件，相

1. 動模墊板
2. 螺釘
3. 墊塊
4. 複位杆
5. 彈簧
6. 動模板
7. 螺釘
8. 水嘴
9. 型芯
10. 射出模型腔
11. 定模座板



12. 螺釘
13. 定位環
14. 澆口襯套
15. 螺釘
16. 導套
17. 管接頭
18. 導柱
19. 動模墊板
20. 推杆
21. 推杆固定板
22. 推杆墊板

圖 4：相機面殼模具（主視圖）（單位：mm）

機面殼模具效果圖如圖 3 所示。

模具裝配圖

利用 Pro / E 中的繪圖模塊和 AutoCAD 軟體生成模具裝配圖，相機面殼模具（主視圖）如圖 4 所示。

模具智造技術的應用

隨著分析軟體的逐漸完善、加工設備和檢測設備的快速技術進步，軟體可以提前分析並模擬整個製造過程。先進製造設備能夠保證加工製造精度，而傳統經驗在模具設計、製造方面越來越不能滿足需求。現代模具技術具有系統數據分析能力，並能夠從分析結果中找出規律形成標準。知識經濟時代，就要用知識改變模具製造模式。未來模具製造將被淘汰，模具智造才是模具技術發展的未來。

重視前期分析

隨著分析軟體的發展，前期分析軟體逐漸受到重視。

- 產品設計完成後可以進行強度分析，包括仿真分析和各種使用工況下的軟體模擬分析，用分析數據指

導產品設計，避免產品製造過程的浪費，縮短產品研發過程，提高產品設計的準確性。

- 模具設計前的模流分析可以模擬產品的整個充填過程，為模具設計和射出成型提供重要的理論參考數據，有效提高模具開發的成功率。
- 模具結構仿真分析軟體可以分析模具強度、模擬模具在受力和溫度等條件下的狀況，便於模具開發技術人員提前發現風險，避免後續反復修改模具，甚至造成模具整體失敗。
- 模具零件在實際加工前也可以用軟體先模擬加工，確認正確後再實際動刀加工，避免造成實際損失。

重視數據分析和數據分析能力

理論分析完成後要進行實際的製造。模具行業的技術人員要具備系統的數據收集和數據分析能力，利用這些數據有效權衡，不斷改善生產。必要時可進行相關的實驗和驗證，將結果標準化。長期大量重複使用的數據，要考慮利用軟體來完成。此外，未來具有系統數據分析能力的模具技術人才將會改變模具行業的製

造模式。

重視標準化和模組化

模具設計利用大數據技術，可促使大量的模具零件形成標準化，而標準化的零件將形成各種模組。目前，各個模具企業都有自己的標準，技術水平參差不齊，未來將會出現專門研究標準化零件和模組化模具組件的專業公司。設計模具就像堆積木，標準件和標準化模具件可以直接購買。模具設計只要設計產品成型部分，並把各種標準組件進行合理堆疊。

3D 列印技術將在模具製造領域廣泛應用

隨著 3D 列印技術的發展，3D 金屬列印技術將大量應用於模具製造行業。目前，3D 列印在模具行業僅僅是列印 3D 隨形冷卻水路等，將來很有可能列印精密零件甚至整套模具，從而徹底改變模具加工方式。

結語

研究射出模具數位化設計與智能製造技術，需要在清楚該技術含義、意義與內容的基礎上，分析其中的模具方案設計與工藝設計等數位化設計，重視其中的大數據分析調試、模具零件加工、模具裝配以及試模修模等模具智能製造工作。未來模具行業將會出現大量專業技術服務公司，為模具企業提供各個方面的專業技術服務。比如，方案公司設計產品、模流分析、仿真結構分析、強度分析、模具設計、編程服務和整套技術解決方案。一般模具企業將會改變小而全的模式，僅僅留下模具零件加工和組裝等需要加工設備完成的工作。通過全面分析模具智能製造技術工作流程，射出模具數位化設計與智能製造技術的發展將推動中國製造業不斷發展。■

參考文獻

- [1].鄭立爽，陳芳，王惠芳·射出模具數位化設計與智能製造技術 [J]·智庫時代，2019(29)：236—237·
- [2].孫磊·射出鞋底鋁模具的設計及製造技術研究 [D]·大連：大連理工大學，2018·
- [3].楊晨朝·基於 UG 的射出模具快速設計製造關鍵技術開發 [D]·南京：南京航空航天大學，2018·
- [4].何政軍·基於實例的射出模具 CAD / CAE / CAM 技術研究與應用 [D]·北京：華北電力大學，2018·
- [5].魏屹立·基於 Pro / E 和 MasterCAM 的模具數位化設計製造技術 [J]·價值工程，2018(12)：162·
- [6].高徵兵，秦永法·射出模數位化設計與加工仿真一體化技術研究 [J]·機床與液壓，2018(13)：121—124·
- [7].文章首圖引用自 <https://www.freepik.com/>



確保模具順利開發的重要步驟：T 零量產關鍵因子之 DFX

■全鏈管理顧問股份有限公司 / 曾元宗 高級運營總監

前言

「預防勝於治療」這句話我們常常聽到，對於塑膠射出模具而言，達到 T 零量產的終極目標同樣需依賴於在開模之前進行製造可行性分析，來降低試模和量產過程中可能出現的問題和風險，這就是預防的動作。

其中，製造可行性分析在業界被稱為 DFX (Design for X)。DFX 的目的在於確定模具設計和製造以及量產的可行性，預測和解決可能出現的問題，並提供有效的解決方案以降低風險，進而提高試模成功率。

DFX 是確保模具開發順利進行並實現最佳生產效果的重要步驟，它包括「成品基本資訊」、「成品評估」、「模具分析」和「模流分析」等四大要素。

DFX 的四大要素

成品基本資訊

需要確認包含名稱、塑膠材料、縮水率、成品圖版本

等的正確性。建議最好使用文件管理系統來有效地管控這些資訊，以避免錯誤資訊對模具開發產生不良影響。這個步驟非常重要，應該放在首要位置進行確認。

成品評估

- 檢查成品設計的形狀特徵，評估其對模具開發的影響。特別注意複雜或特殊的幾何結構是否存在，以及它們對充填、尺寸控制和公差帶來的挑戰。
- 分析成品設計中的薄壁部分、尖銳角度和細長特徵等，確定它們是否會影響模具的製造和成品的品質。
- 根據塑膠材料的特性，檢查成品的肉厚度，以避免肉厚不均勻的情況產生成品翹曲變形、縮水痕跡及充填不足等問題，影響成品的品質。

模具分析

- **模具類型**：常見的三板模、四板模或其它特殊結構需要在模具設計階段與模流分析相互評估。

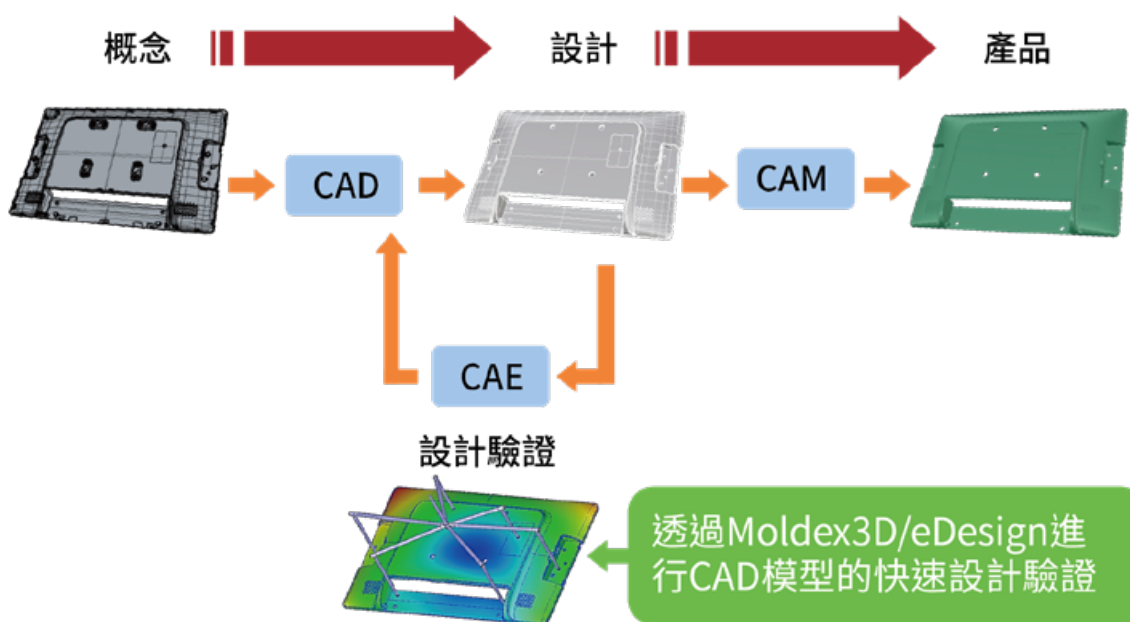


圖 1：將 Moldex3D®/eDesign 引入產品設計工作流程中，可大幅降低設計週期、縮短產品上市時間，並同時提高產品品質與利潤

- **模具材料：**包含模仁、模座和其它模具零件，依據塑膠材料成品、外觀要求和模具壽命、製程的需求選擇合適的材質。
- **模具布局和模穴數量：**考慮產量的需求、模具結構、射出成型機限制（例如：射出成型機的噸數）及射出平衡性，決定模穴的數量。
- **進澆：**依據模流分析結果來決定進澆的方式、數量及位置，並和客戶做確認，其中位置的選擇須考慮是否會影響成型之後的澆口去除的方式和便利性。同時考量品質和成本，建議也可以評估熱膠道系統的使用。
- **分模線：**根據模具結構和客戶需求確定成品分模線的位置。
- **拔模角度：**檢查成品的拔模角度是否足夠，或者確認客戶對於成品是否有裝配的配合要求或其他特殊要求（例如：咬花、或是不可有拔模角度）。同時須考慮拆模方式（例如：拆滑塊）或模具結構是否需要做其它相應的變更。
- **倒鈎處理方式：**提出成品倒鈎處理的方式，並與客戶確認是否會影響成品的功能性、裝配或其它方面。如果倒鈎方式對模具結構、後續維護和成本有影響，也需要一併提出。
- **頂出：**選擇頂出方式、頂針形狀和尺寸、頂針位置和數量，同時考慮頂出的平衡性，並與客戶確認是否有不可設置頂出的區域。
- **成品外觀：**確認是否有咬花，咬花的規格和範圍，這會影響成品的拔模角度或是否需要拆滑塊。是否需要進行噴漆或電鍍等處理，電鍍可能會凸顯成品表面的缺陷，如縮水痕跡。是否有印刷，規格、位置和範圍確認。因此，需要特別注意成品外觀的要求等。
- 另外，如果需要使用 RHCM (Rapid Heat Cycle Molding) 的製程，這需要進行額外的評估。因為，RHCM 製程涉及到模具加熱和冷卻系統的特殊設計。
- **模穴號：**確認模穴號的編碼方式、位置及尺寸，在

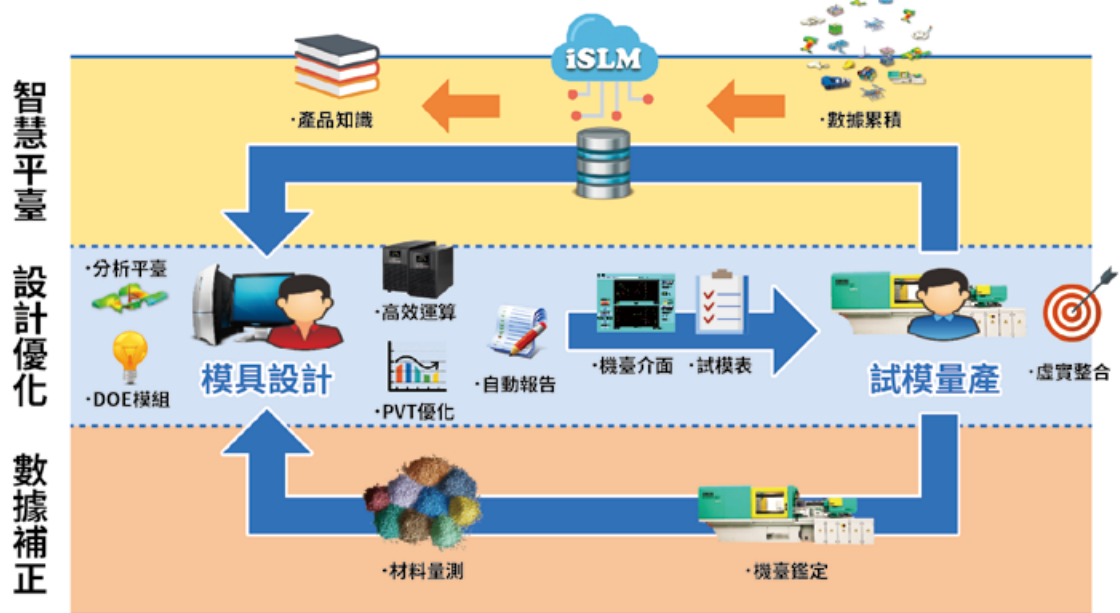


圖 2：Moldex3D®/iSLM 以人工智慧為驅動力成為企業知識與虛實整合的平台

成品上是凸刻或是凹刻方式呈現。

- **其它刻字：**確認成品是否有其它刻字需求，位置及在成品上是凸刻或是凹刻方式呈現。例如：材質名稱、日期章、環保章等。
- **其它問題：**其它影響模具製作的問題。

模流分析

模流分析是 DFX 中極為關鍵的一個步驟，它提供了許多有價值的資訊，可以幫助優化模具設計和製程參數，以實現高品質的成品。以下是使用模流分析時需要進行的幾種分析：

- **充填分析：**進澆方式、位置及數量最佳化，可以幫助預測塑膠料的充填行為、充填時間、壓力分佈以及可能的缺陷，如氣泡、充填不足或過飽等，並可以預測結合線位置、包封位置、充填壓力、剪切率、纖維配向等，有助於優化模具設計，以實現均勻的填充和最佳的產品品質。
- **保壓分析：**可以預測產品的收縮、變形和應力分佈，幫助成型條件設定到適當的保壓時間和壓力，減少

可能的產品缺陷，如翹曲或變形，並預測澆口固化時間、縮水位置、毛邊、保壓壓力等重要參數。

- **冷卻分析：**可以幫助決定冷卻通道的設計和位置，以實現均勻的冷卻，避免熔融不足、變形和冷卻時間引起的問題。透過冷卻分析協助優化模具設計，可以提高冷卻效率，縮短成型週期，進而提高生產效率和產品質量。
- **翹曲分析：**依據材料的熱收縮、應力分佈，預測成品翹曲的趨勢。這對於確定是否需要進行後續處理或調整模具設計非常重要。

模流分析需要與模具開發分析相互配合，才能得出最佳的成型方案。這種科學的試模方法不僅能節能減碳，減少碳足跡，還能直接將模流分析的成型條件應用於射出成型機進行試模，實現虛實整合，以達到 T 零量產的目標。

對於實現模流分析與實際生產機台的虛實整合 (Cyber-Physical System, CPS) 達到數位分身 (Digital Twin)，

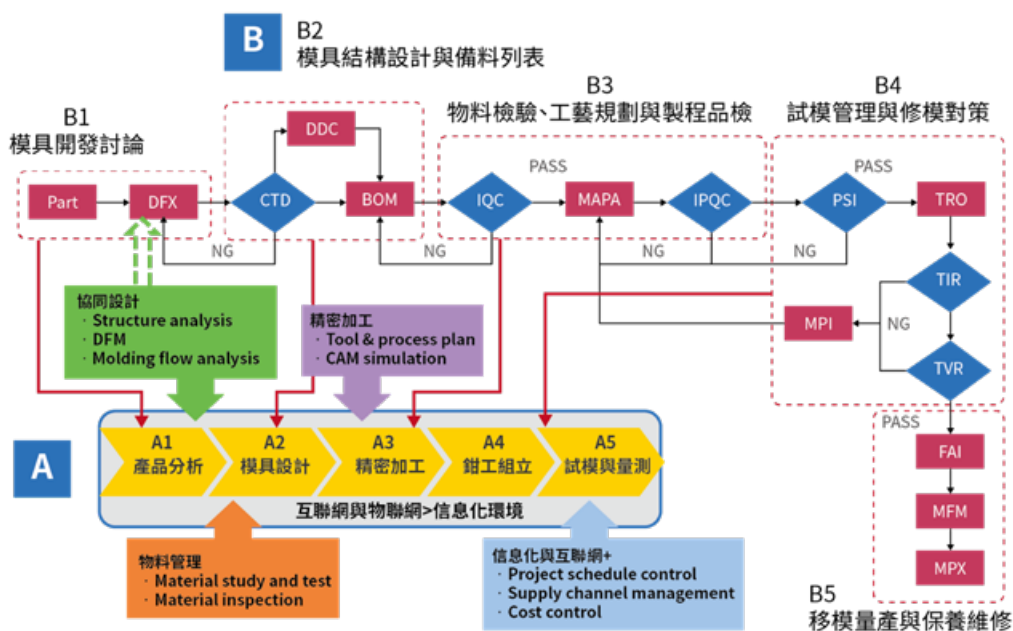


圖 3：模具與成型開發生產主軸 (A) 與十六個關鍵管控點 (B) —— 模具成型之管理標準流程

關鍵在於射出成型機的特性分析，這包括測量機台在實際運作時的關鍵參數並收集機台響應數據。通過對機台參數的分析，將這些參數導入模流分析軟體，提高模流分析中成型條件與射出成型機成型條件的吻合度，使分析結果更貼近實際情況。

結語

通過塑膠成品開模前的 DFM 詳細分析，我們可以確保模具設計和製程的可行性，預測和解決潛在的問題，進而提高模具試模的成功機率，並朝著 T 零量產的目標邁進。

同時，這樣的分析也有助於提高成品的品質和可靠性，增強生產效率，降低模具和生產成本。通過優化模具設計和製程，我們可以達到最佳的产品品質，並減少後續的瑕疵和處理工序。

此外，DFX 還可以縮短產品的開發週期，加快產品的上市速度。通過在設計階段解決潛在的問題，我們可

以避免模具後續的設計修改和試模次數，進而節省寶貴的時間和資源。

總而言之，DFX 在確保產品的成功製造和市場競爭力方面扮演著重要的角色。希望透過本篇的內容，能夠為有興趣的讀者提供一些幫助，讓他們在塑膠成品開模的過程中更加順利。■

型創應力偏光儀

✗ 產品外觀變形及翹曲

✗ 產品發生破裂、裂化、使用壽命縮短

✗ 產品後加工效果不佳

✗ 產品光學特性需求無法滿足



適用透明件



一目瞭然



即時檢測

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

廣告編號 2023-07-A07



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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南



+886-2-8258-9155



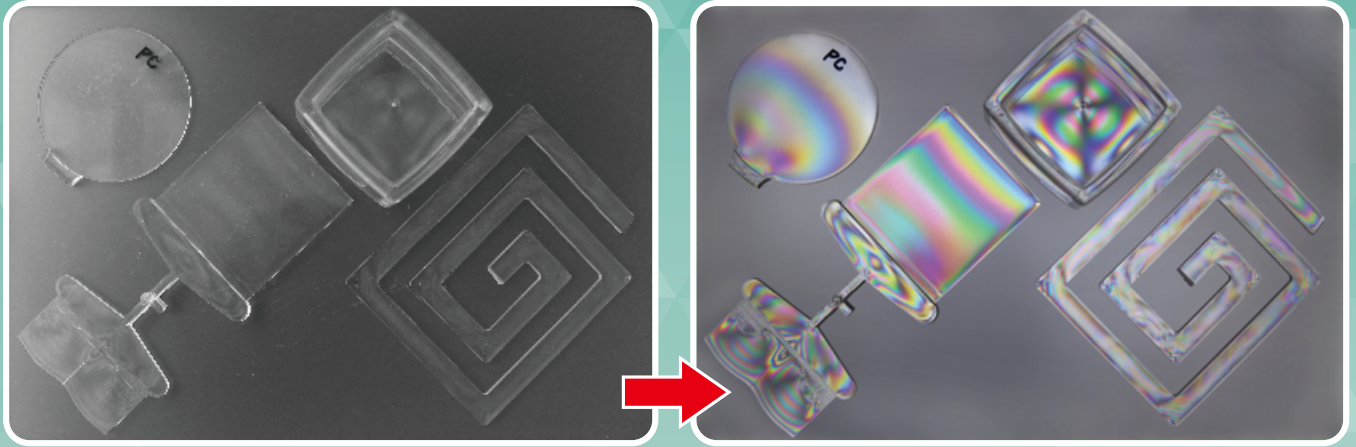
info@minnotec.com



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



應力偏光儀觀測 實際畫面



▼ 應力偏光儀-簡介

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

▼ 應力偏光儀-優勢

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

▼ 規格

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



型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



SMB計畫塑膠製品業第一名

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

服務據點

台北·東莞·蘇州·泰國曼谷·印尼雅加達

規劃中據點

台中·台南·寧波·廈門·馬來西亞·菲律賓·越南

+886-2-8258-9155

info@minnotec.com

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





Moldex3D

科盛科技成立的宗旨在於開發應用於塑膠射出成型產業的模流分析軟體系統，以協助塑膠業界快速開發產品，降低產品與模具開發成本。公司英文名稱為 CoreTechSystem，意味本公司以電腦輔助工程分析 (CAE) 技術為核心技術 (Core-Technology)，發展相關的技術與產品。致力於模流分析 CAE 系統的研發與銷售超過二十年以上，所累積之技術與 know-how、實戰應用的經驗以及客戶群，奠定了相當高的競爭優勢與門檻。隨著硬體性價比的持續提高以及產業對於智能設計的需求提升，以電腦模擬驅動設計創新的世界趨勢發展，相信未來前景可期。



如何預測壓縮成型的纖維排向變化

■科盛科技 技術支援處 / 賴民阡 工程師

前言

纖維增強塑膠常用於提高機械強度。為了避免纖維在射出成型過程中斷裂問題，一般多採用壓縮成型，即將纖維混合到預填料中，再將預填料放入預熱的模穴中直到固化，以保持長纖維的良好物理性能。然而在壓縮的過程中，壓縮行為會改變纖維排向，進而影響流動行為、產品強度和翹曲行為。為有效掌握纖維配向的影響，Moldex3D 的壓縮成型模組支援設定纖維配向功能，可預測壓縮成型後纖維配向的變化。下面介紹如何在 Moldex3D 設置纖維配向及結果檢視。

功能介紹

當選擇含有纖維的材料時，可以在軟體中設置三種纖維配向：「空間隨機配向」、「平面隨機配向」和「單方向配向」。空間隨機配向表示纖維在預填料中沒有方向可循，纖維配向不會顯示在模型樹中；平面隨機配向則是纖維在預填料中隨機排列在指定的參考平面上，纖維配向可以在模型樹中顯示，纖維方向將以雙十字圖示顯示；單方向配向是纖維在預填料中，並且可以在指定的參考平面上設置纖維配向，纖維配向可以在模型樹中顯示，且會以已指定方向顯示。

使用限制

- 成型類型須選擇壓縮成型；
- 僅支援實體網格設置纖維方向；

- 材料應含有纖維。

操作步驟

步驟一：建立專案

在 Studio 預備好一個壓縮成型 (CM) 專案，包含了網格、材料與加工條件設定，操作流程與一般的 CM 專案相同。

步驟二：材料設置

成型類型選擇「壓縮成型」，並完成實體網格建置後，材料樹將會顯示纖維配向欄位。選擇含纖維材料，「纖維配向」列將顯示「未指定」，可以繼續從「纖維配向」下拉功能表中設置纖維配向。

註：若選擇非含纖維材料，「纖維配向」列將顯示「無纖維」，且無法設置纖維配向。

步驟三：纖維配向設置

從纖維配向下拉功能表中打開纖維配向視窗，有三種類型的纖維配向可以設置，包括空間隨機配向、平面隨機配向及單方向配向。

1. 空間隨機配向

- 從纖維方向下拉功能表中選擇空間隨機配向。
- 按兩下確定完成設置，因為沒有特定方向，不會顯示纖維方向。

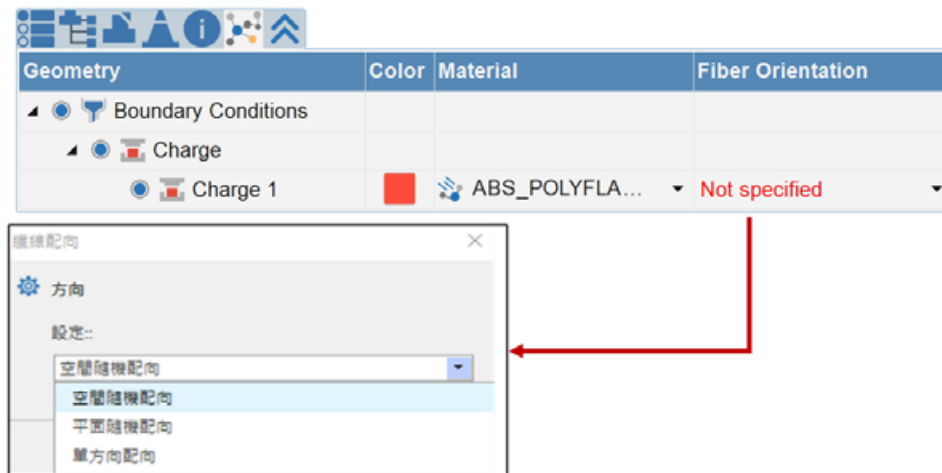


圖 1：選擇含纖維材料後，「纖維配向」列將顯示「未指定」，可以繼續從「纖維配向」下拉功能表中設置纖維配向

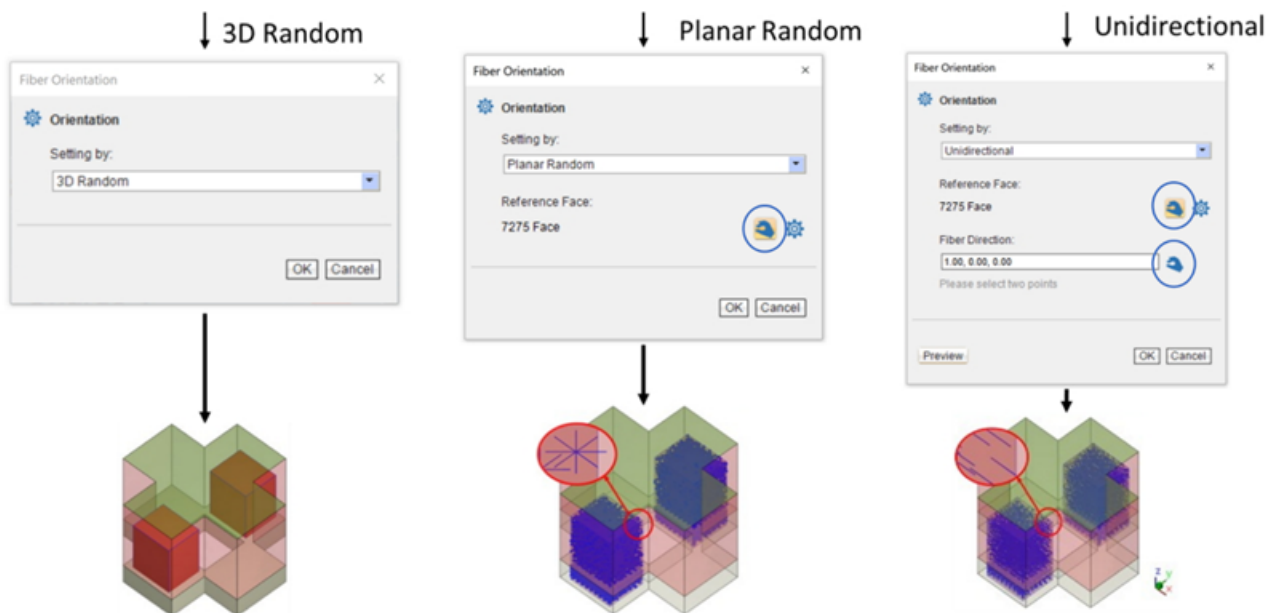


圖 2：纖維配向視窗有三種類型的纖維配向可以設置，包括空間隨機配向、平面隨機配向及單方向配向

2. 平面隨機配向

- 從纖維方向下拉功能表中選擇平面隨機配向。
- 按兩下藍色手掌按鈕（圖 2 中藍線圈起的部分）以選擇要設置纖維方向的平面。
- 按兩下確定完成設置，纖維方向將顯示為雙十字形。

3. 單方向配向

- 從纖維方向下拉功能表中選擇單方向配向。

- 點擊藍色手掌按鈕（圖 2 中藍線圈起的部分）並選擇參考平面以設定纖維方向。在顯示當前設置的方向向量的模型上，以灰色顯示參考平面（紅色箭頭）。
- 纖維方向設定部分，直接輸入纖維方向向量，再點兩下藍色手掌按鈕（圖 2 中藍線圈起的部分），並選擇兩個網格點作為纖維方向向量。
- 按下「預覽」按鈕以顯示纖維方向。

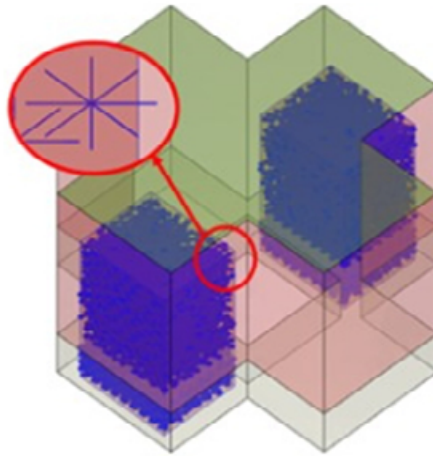


圖 3：起始纖維配向——平面隨機配向

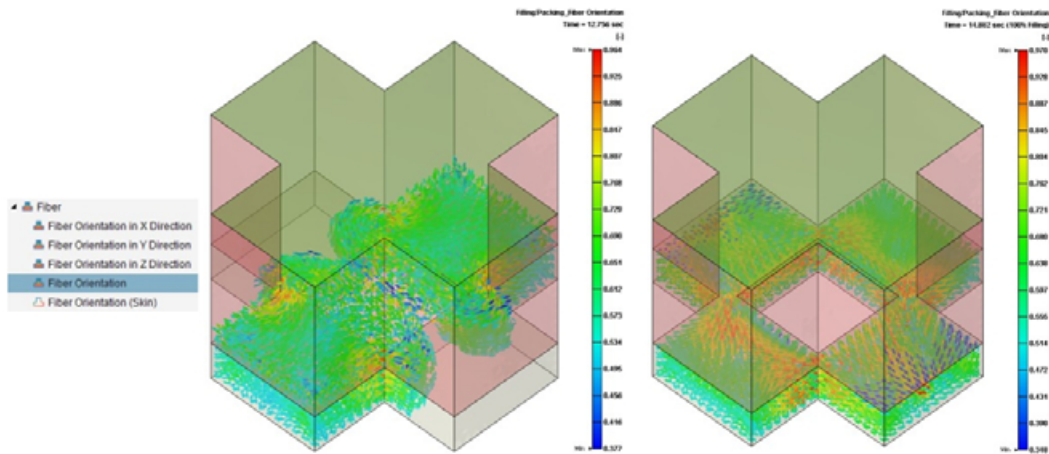


圖 4：充填階段之不同時間步階的纖維配向

- 按下「確定」按鈕完成設置。

步驟四：結果解釋

分析完成後，可在充填分析中找到纖維配向的結果專案，並可透過切換多個時間步長來觀察纖維在壓縮過程中的變化；或者也可使用「影片」功能輸出動態纖維變化動畫。■

資料來源

[1].本文經科盛科技授權後刊登，引自 <https://ch.moldex3d.com/blog/tips-and-tricks/predict-the-fiber-orientation-changes-in-compression-molding/>

本篇文章經科盛科技授權後轉載。

ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

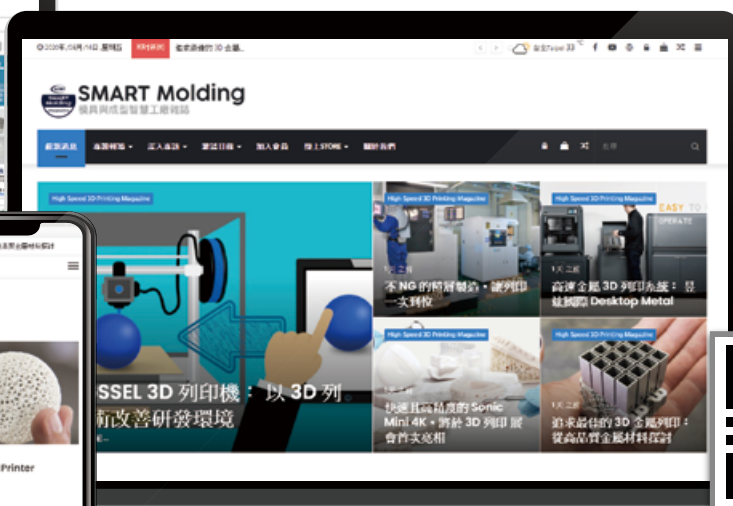
【SMART Molding】數位版雜誌

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77期。
- 原創內容-針對台灣、華東、華南及東南亞地區的企業進行採訪報導，了解這些企業的成功經驗及競爭力。
- 邀請成型技術各領域行業專家擔任主編增加不同製程觀點。



威猛集團

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

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

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

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

生產衛生密封件的全自動射出成型生產線

■威猛集團

文章概要

位於德國紐倫堡的 Schauenburg Industrietechnik 公司在配有特殊自動化設備的威猛巴頓菲爾 SmartPower 伺服液壓系列的一台射出機上生產用於壁掛式蓄水池的密封件。

廠商介紹

Schauenburg Industrietechnik 集團是 100 多年前由 Hans-Georg Schauenburg 在德國魯爾 Mühlheim 創建、至今依然活躍於全球的 Schauenburg 國際集團公司的一部分，其在德國的 150 名員工在位於紐倫堡、不來梅、慕尼黑、Mühlheim、斯圖加特和萊茵河主要服務點的場所開展業務。該公司的重要客戶群體包括機器製造商和以生產汽車內飾為主的汽車行業的廠商，而一個主要焦點還在於可再生能源發電等面向未來領域的項目。

Schauenburg Industrietechnik 公司將自身視為客戶的合作夥伴，為客戶提供技術可靠的可持續的系統解決方案。該公司已獲得了 ISO 9001 標準認證，自 2022 年 7 月起還獲得了 EN ISO 14001 環保標準認證。Schauenburg Industrietechnik 公司的業務包括軟管技術、密封技術、型材技術、成型橡膠部件、蝕刻和精密激光技術以及塑膠注射成型。其服務範圍包括諮

詢、工程、設計和原型開發，直至批量生產和裝配製造，以及部件的精加工和配製。

其注射成型部門在鎖模力 350 ~ 2400kN 的 25 台射出機上生產注射量 1 ~ 600g 的部件，採用的工藝涉及兩組份注射成型、嵌入成型技術、部件的鍍鋅和印刷。製造其產品的一些機器每週 7 天晝夜不停地運行。為了使這種每週 7 天每天 24 小時的生產與每週 5 天的工作制相符，實現注射成型系統的自動化對於 Schauenburg Industrietechnik 公司而言至關重要。

建置全自動射出成型生產線

威猛集團與 Schauenburg Industrietechnik 公司在自動化、物料處理和輔助設備方面的合作已有多年，2021 年，威猛獲得機會，為 Schauenburg Industrietechnik 公司提供高水平的自動化注射成型生產線，用於生產壁掛式蓄水池密封件。Schauenburg Industrietechnik 公司要求為設備提供 16 個小時的系統自動生產時間，並確保佔地面積最小化。「另一個挑戰是所要操作的部件的大小。」Schauenburg Industrietechnik 公司塑膠注射成型及模具製造部門經理 Jaan Otsa 解釋道。

憑藉整體方案設計的概念，包括一台 SmartPower



圖 1：壁掛式蓄水池用密封件



圖 2：配有威猛自動化系統的 SmartPower 240/1330 射出機（圖片來自 Schauenburg）



圖 3：自動化系統の後視圖（圖片來自 Schauenburg）

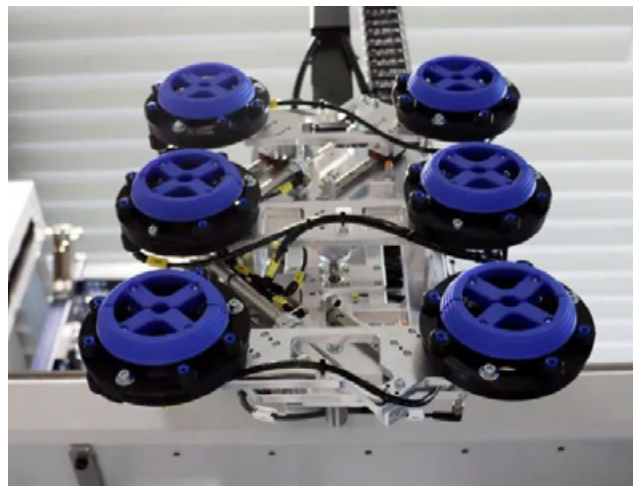


圖 4：抓取蓄水池密封件的治具

240/1330 伺服液壓射出機（配有專用軟管，為模具提供冷熱水）、一個自動化系統以及為包裝單元提供的緩存區，最終威猛巴頓菲爾贏得了這項合同。10 層的緩存區總儲存量為 70 箱，佔用的空間不超過 6m²，一個升降機械手負責搬運紙箱。

Schauenburg Industrietechnik 公司 COO Ralf Winter 評價道：「威猛巴頓菲爾精通自動化技術，且設計的技术解決方案滿足了我們的要求，這使我們對他們充滿了信心。」 Industrietechnik 公司 CEO Hans-Peter

Niederwald 補充道：「我們想要尋找一個能為我們提供最終總體概念的合作夥伴，威猛巴頓菲爾讓我們確信，他們能夠提供正確的解決方案。」 ■



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。

用 CAE 射出仿真技術改善產品結構

■金陽新材料

前言

CAE 仿真（computer aided engineering，電腦輔助工程）能夠把工程師的經驗與想法，通過電腦形成量化數據，模擬過程並隨時跟蹤、優化驗證，形成最優化流程的「最佳輔助」。不管多前沿、結構多複雜的產品設計，都能通過 CAE 仿真驗證並優化，因此，在射出成型領域，CAE 射出仿真技術多被用於預測及改善產品成型不良。

CAE 射出仿真技術從產品設計、模具結構、射出工藝等各方面來評估驗證，但因介入仿真分析的時間節點不同、客戶要求不同等原因，最終採用的「最優解」也各有差異。

金陽深耕射出成型領域多年，射出仿真 CAE 分析的實戰經驗豐富，能夠有效應對製件結構的各種難點，並一一對症解決。那麼，當客戶提出不允許變更產品結構的情況下，金陽是如何通過優化澆注系統，助力客戶生產出合格的產品的呢？

案例一：充填平衡改善

抗原檢測時，醫護人員使用採樣拭子檢測後，會把拭子頭折斷在試管中，這個動作看似不難，但試想一下，每天都需要重複上萬次，即使簡單的「折斷」實際上

也並不輕鬆。

拭子棒一般採用醫用級 ABS 材料，具有良好的機械性能，耐熱、耐化學腐蝕、易加工，尺寸穩定。彼時，金陽也開發了通過 FDA 認證的醫用級、食品級 ABS S20 材料，並利用 CAE 射出仿真技術，對拭子棒折斷處進行改善。

圖1為某採樣拭子案例，原射出工藝為單個熱嘴進膠，一模兩穴40棒，但實際生產的時候卻發現，每穴邊緣的4根拭子棒在斷點處難折斷。

客戶反饋問題後，我們借助 CAE 模流分析發現，由於產品及流道本身非幾何平衡分佈，因此邊緣處的4根拭子棒會較快充滿，持續過保壓，導致斷點處的材料過於密實，強度相對較高，容易出現難折斷問題。

經過進一步採用 CAE 射出模擬分析後，我們向客戶建議優化熱流道系統，改單熱嘴為雙熱嘴進膠，使各拭子棒的末端幾乎同時充滿，充填比較平衡，減少了過保壓，從而解決了拭子棒難斷的困擾，為特殊時期的抗原檢測增添助益。

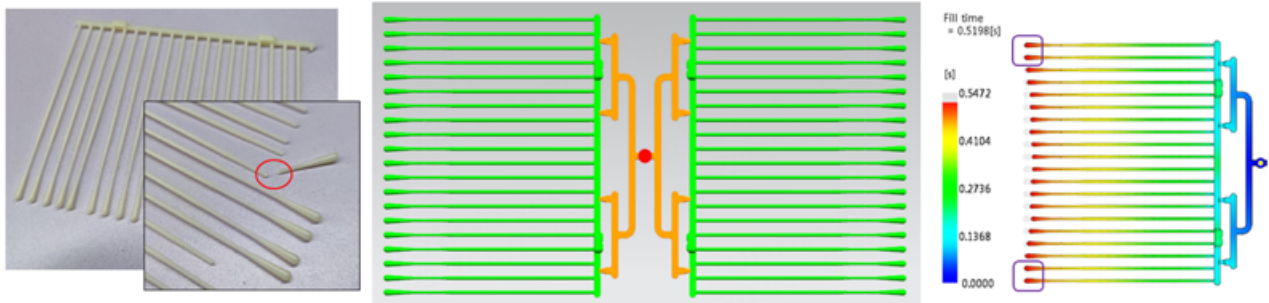


圖 1：某採樣拭子案例，為單個熱嘴進膠，一模兩穴 40 棒，實際生產時發現，每穴邊緣的 4 根拭子棒在斷點處難折斷

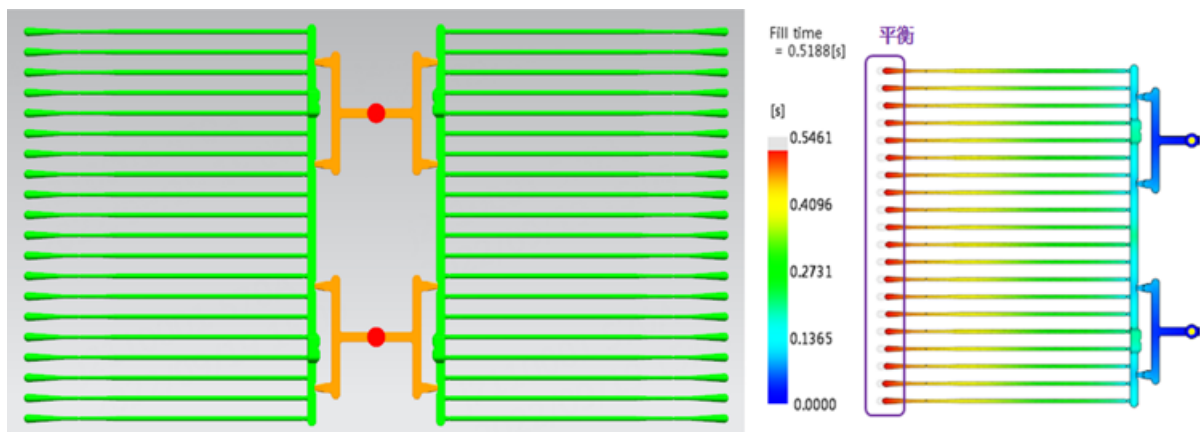


圖 2：經 CAE 射出模擬分析後，改單熱嘴為雙熱嘴進膠，使各拭子棒的末端幾乎同時充滿，充填比較平衡，減少過保壓，從而解決拭子棒難斷的困擾

案例二：外觀浮纖、流痕改善

除了特殊時期的材料和技術支持外，日常生活中，金錫也提供廣泛的材料解決方案支持。PBT 材料性能優異，具有優良的韌性、抗疲勞性、耐熱耐候性，電性能佳、吸水率低，對其進行增強、阻燃改性，可顯著提高其耐熱性、模量、尺寸穩定性及阻燃性。金錫 TG(XX)EX 系列，具有高灼熱絲、高 CTI 的特點，廣泛應用於汽車、電子電氣等行業。

圖 3 為某電容外殼項目，材料為 TG20EX (PBT-GF20 FR)，客戶模具採用偏心位置點進膠，實際應用時卻發現遠離澆口端的側面有浮纖、流痕問題。

我們通過 CAE 射出仿真技術分析後，提出了改善方案，建議客戶將澆口位置向產品中心移動，改變目標區域的流動表現及玻纖取向，從而獲得外觀合格的製件。

案例三：熔接痕改善

阻燃 PC 具有出色的阻燃性、絕緣性，韌性好且透明性高，耐老化，不易變色，因此被廣泛應用於電子電器、汽車、建築等領域。

圖 6 為金錫無鹵阻燃 PC C600，為 V0 級阻燃材料，抗衝擊性能優異，應用於某燈具底座。一開始，該產

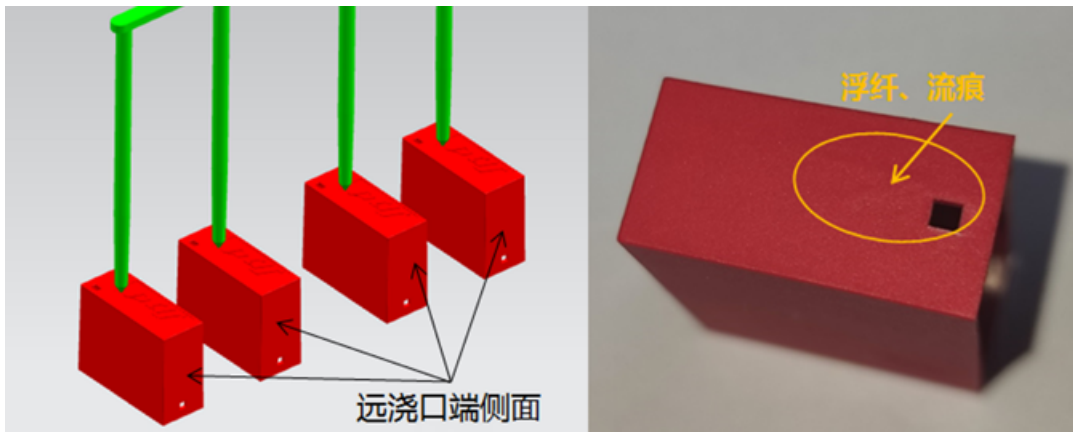


圖 3：為某電容外殼項目，材料為 TG20EX (PBT-GF20 FR)，客戶模具採用偏心位置點進膠，實際應用時卻發現遠離澆口端的側面有浮纖、流痕問題

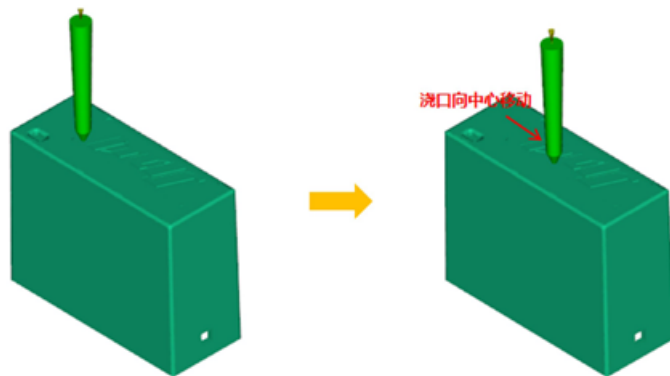


圖 4：經 CAE 射出仿真技術分析後，建議客戶將澆口位置向產品中心移動，以改變目標區域的流動表現及玻纖取向

品的射出是採用兩點進膠形式，很容易在產品周圍外觀上留下兩條明顯熔接痕。

驗、設計、驗證、優化等問題，為產品研發提供指南，讓客戶盡享材料科技帶來的美好體驗。■

由於燈具的結構已定型且不允許變更，我們通過 CAE 射出仿真技術分析後，建議在對稱的位置增加兩個進膠點，以此改善模流，增大熔接線的匯合角度，減小熔接線長度，實現熔接痕淡化，讓熔接痕消失不可見。

結語

多年來，金暘竭力為客戶提供最為完善的材料解決方案，從產品概念設計到量產的全流程專業技術支持，包括專業的 CAE 仿真服務，解決實際工程應用中的查

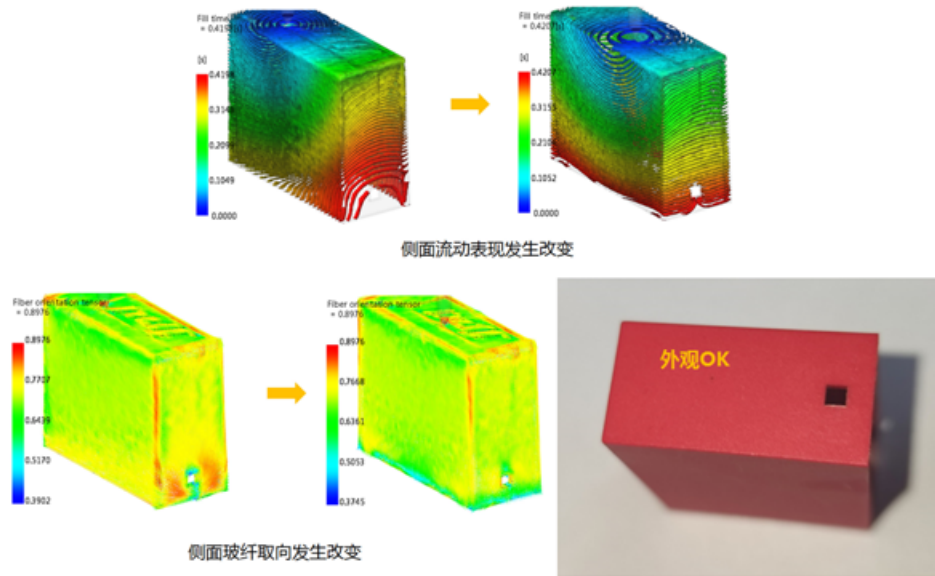


圖 5：從圖中可發現澆口位置移往產品中心後，目標區域的流動表現及玻纖取向發生改變，並從而獲得外觀合格的製件

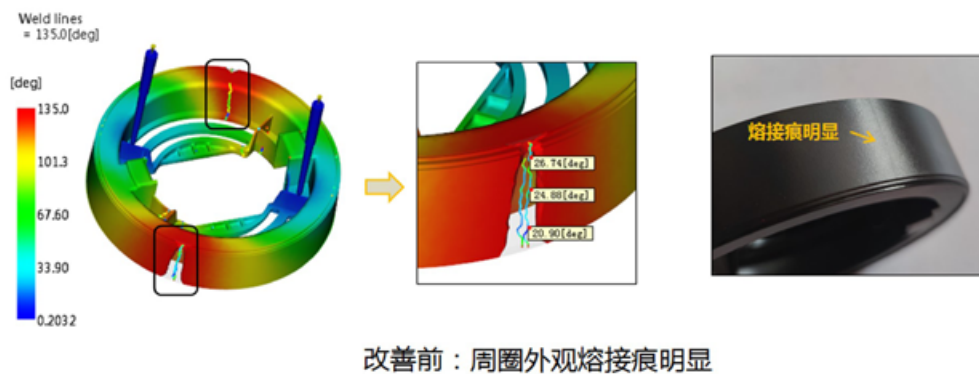


圖 6：為某燈具底座，使用金錫無鹵阻燃 PC C600，採兩點進膠形式，可發現會在產品周圍外觀上留下兩條明顯熔接痕

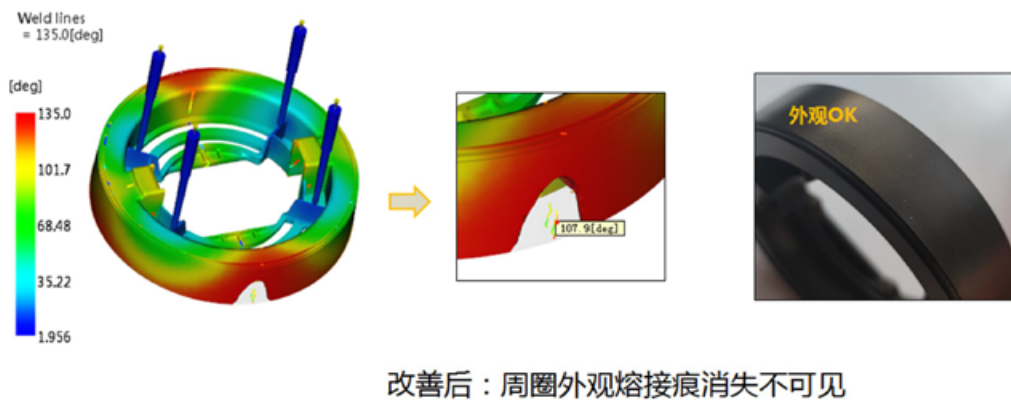


圖 7：經 CAE 射出仿真技術分析後，在對稱位置增加兩個進膠點，增大熔接線的匯合角度，減小熔接線長度，實現熔接痕淡化，讓熔接痕消失不可見



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 77 招、新製程灌膠技術介紹與應用 【利用軟體模擬掌握產品品質篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

例如風扇馬達的內部線圈繞好之後以傳統加工是將內部零件利用外蓋組裝即出貨，在使用一段時間後因空氣與水氣讓產品生鏽腐蝕，導致使用壽命快速降低至 3 年內就出現問題，但透過新製程灌膠技術除了可以降低以上問題，並且在室外環境更可以防水耐候，可以延長使用壽命 10 年之久。

新製程灌膠技術介紹

當 Epoxy（熱固性塑膠邊加熱邊反應固化、不可回收與熱塑性塑膠特性完全相反）。待灌膠件預熱一般 AB 膠只要加熱到某個溫度，其黏度會大幅降低，可以幫助流動順暢，讓膠液填滿空隙，黏度較低的膠也有利讓空氣排出，A 膠及 B 膠混合時，需要充分的混合，透過機器混合攪拌，在攪拌的過程當中就會把空氣（小氣泡）給混到膠液裡頭。同時當膠液被注入到容器內時，空氣也會跟著進去，反應固化時候，會有小氣泡發生。另外，因為埋入的零件相當多且尺寸大小不一，造成 Epoxy 液體流動時，會多面向流動且速度不同，容易造成灌膠形成包封真空氣泡或短射，這部分是產品品質不良的主因，容易造成使用時的爆炸破裂問題。

因此，在複雜元件多或體積尺寸大的情況下，可以分多次多點灌膠，藉此讓膠液均勻分布且有充分的時間流到大部分地方，這樣就可以有效的降低不均勻流動產生包封的氣泡。

分多次將膠液注入容器中，因為少量的膠液較不會對空氣產生太大包覆能力，等到空氣從膠液下的空隙被逼出後，再灌滿其他的膠液，建議透過灌膠軟體參數設定精準的計算。

另外，「現場無法控制灌膠量的體積」，作業時通常很難控制膠量是否足夠，大多情況下作業員會擔心膠量太多而發生漏膠或污損產品的問題，所以會選擇降低灌膠量。有時候灌膠作業中也會因為灌膠速度太快，以至於容器內部包覆太多空氣，而呈現出假灌滿的現象，等到膠液漸漸固化，某些空氣慢慢逸出之後，就會留下大面積的灌不滿膠現象造成產品報廢。這個試模手法可以透過軟體事前預估避免無謂的浪費。

如何做才能降低氣泡 (void) 或空洞的發生率呢？這部分與材料特性的掌握有關就不在這裡討論囉！科盛擁有完整的亞洲材料研究室精密儀器設備歡迎來電討論！



圖 1：裸露的線圈產品圖



圖 2：加入鐵蓋保護裸露的線圈成品圖



圖 3：車用內部電動電芯產品圖

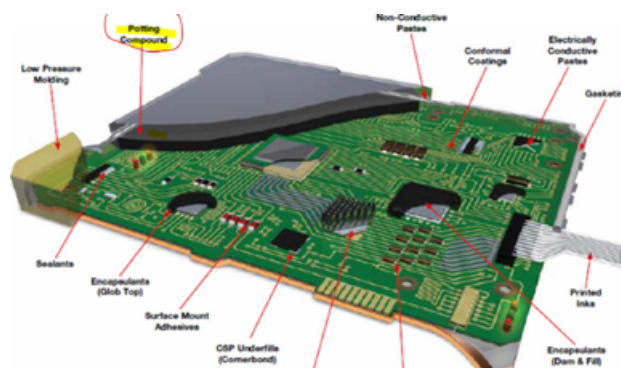


圖 4：電子電路板灌膠示意產品圖

技術說明

灌膠封裝製程

- 強化點膠製程模擬新增對灌膠 (Potting) 以及打點 (Dotting) 的點膠類型支援；
- 在模型建立中可透過合適的細部設定以提供更好的使用性；
- 在溢流區上設定路徑條件以拓展模擬範圍可較以往更精確的掌握點膠行為；
- 更真實且詳細的點膠頭路徑及給料的可視化 (支援 potting & dotting) ；
- 利用完整的物理模型來模擬表面張力引發現象，如爬膠；
- 方便的建模工具及設定介面來重現多樣的製程設

計。

高階材料特性量測

- 可量測反應動力、黏度、黏彈性提供流動模擬；
- 黏彈應力釋放、化學收縮率、熱膨脹收縮效應達成精準預測翹曲。■

延伸資料閱讀

下方為德國研究單位研究 potting 製程 (圖 6) 的網站連結，網站中的圖片及呈現提供參考。

<https://www.itwm.fraunhofer.de/en/departments/sms/complex-fluids-multi-phase-flow/soveb-potting-simulation-electronic.html>

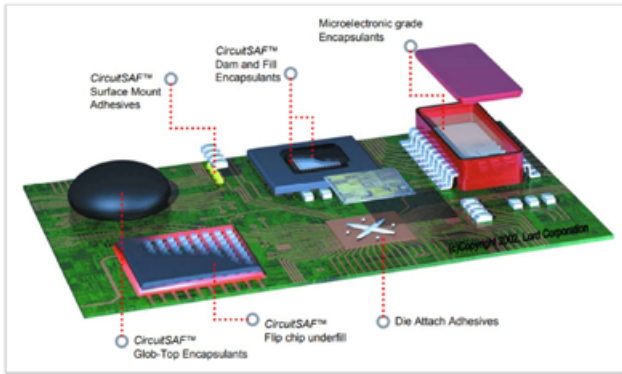


圖 5：複雜電子电路板多點灌膠產品圖

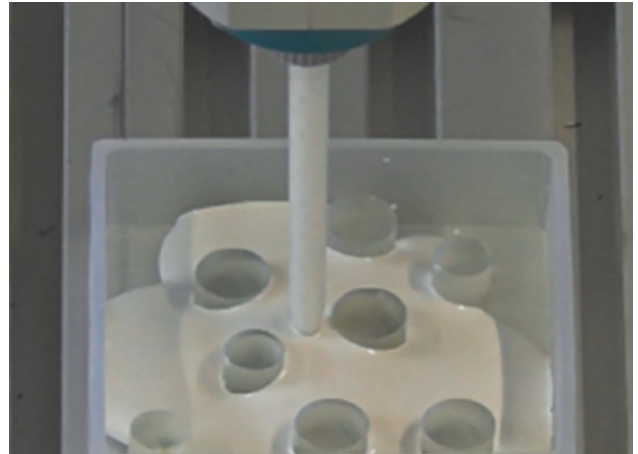


圖 6：德國實驗灌膠產品實際圖

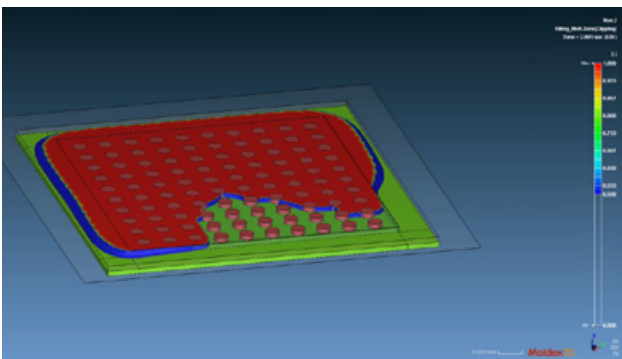


圖 7：複雜電子电路板灌膠情況

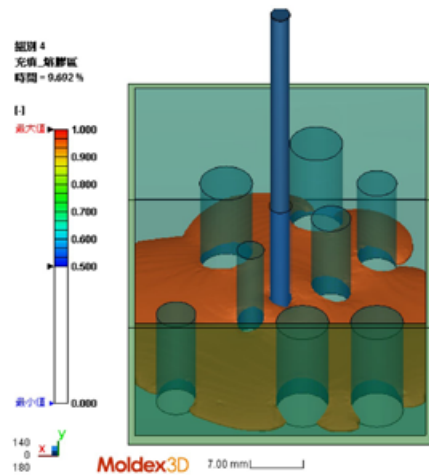


圖 8：模流分析灌膠流動波前

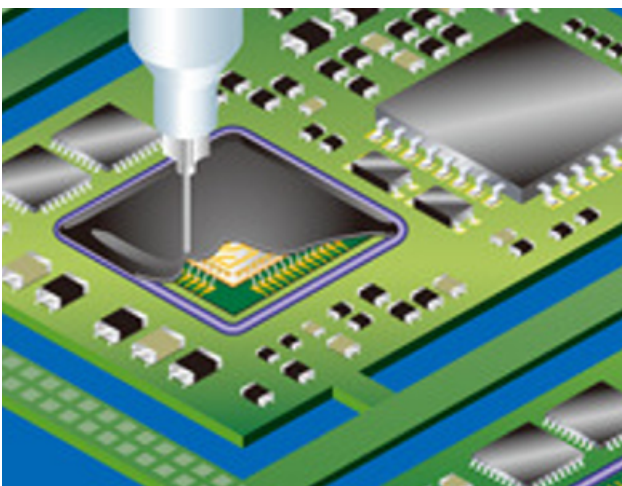


圖 9：灌膠（填充式點膠）

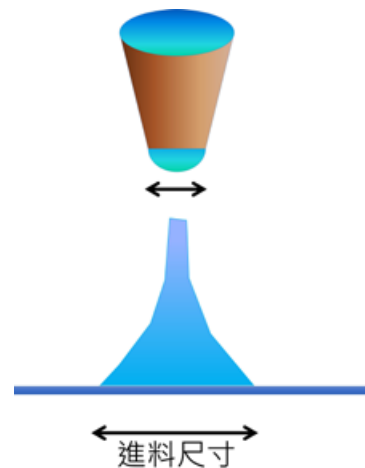


圖 10：灌膠頭示意圖（填充式點膠）

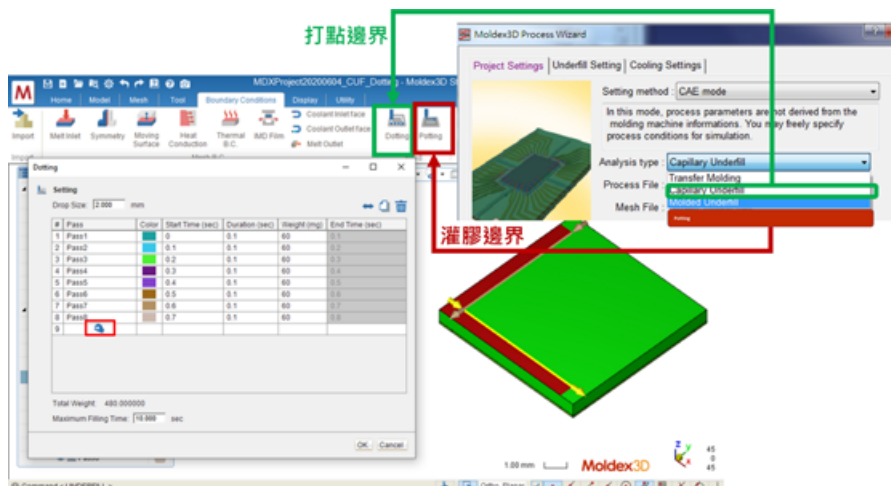


圖 11：Moldex3D 模擬灌膠參數設定

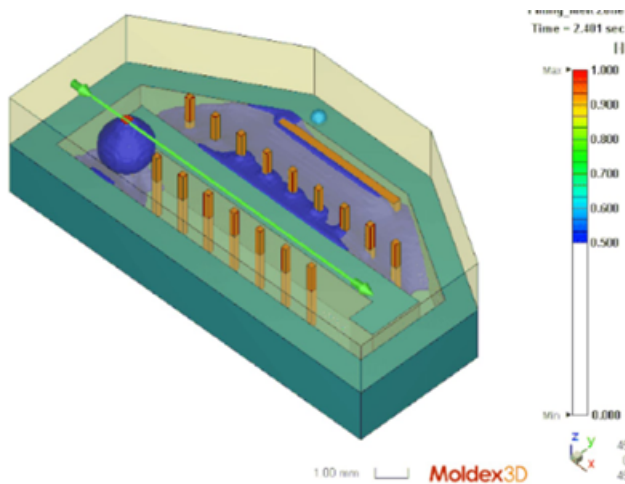


圖 12：模流分析流動波前，有溫度分佈偏一邊的現象

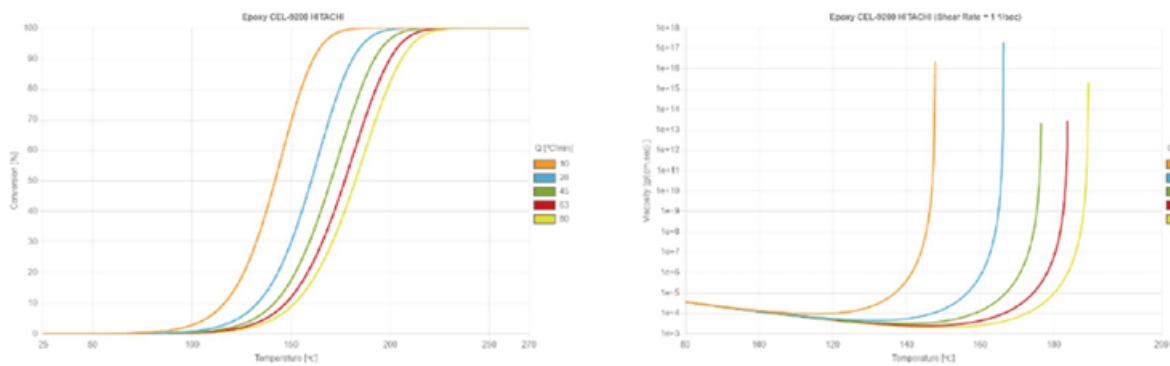


圖 13：高階材料特性量測



邱耀弘 (Dr.Q)

- 耀德技術諮詢有限公司 首席講師
- ACMT 材料科學技術委員會主任委員 / 粉末注射成型委員會副主任委員
- 大中華區輔導超過 10 家 MIM 工廠經驗，多次受日本 JPMA 邀請演講

專長：

- PIM(CIM+MIM) 技術
- PVD 鍍膜 (離子鍍膜) 技術
- 鋼鐵加工技術

近十年 MIM 的產品應用 Part V： 高檔品牌包的扣件與標牌

■耀德講堂 / 邱耀弘 博士

楔子

有道是：「若想得知識，臺下十年功；讀者要輕鬆，請花十分鐘」，來看看 Dr. Q 接下來連續數個月的系列專欄報告，充實一下金屬注射成型 (MIM) 產品的知識。專欄內容會盡量把文字縮減，並放入精彩的圖片，最後會在 Dr. Q 的 2023 年 11 月做一個總結。這些產品的內容包含以下：「Part I. 轉軸」、「Part II. 縫紉機配件」、「Part III. 菜刀與指甲刀」、「Part IV. 治具與工具」、「Part V. 高檔品牌包的扣件與標牌」、「Part VI. 高爾夫球桿頭配件」、「Part VII. 齒輪」。

Part V. 高檔品牌包的扣件與標牌

在 1972 年 MIM 工藝發明之後，金屬零件可以被如塑膠注射一樣的製作出來，這引起金屬加工與塑膠製業的不小震驚與騷動！隨著 MIM 技術的推廣與時俱進，尤其是最近十年 (2012-2022) 在移動通訊的電子產品助攻之下，MIM 技術和產品能見度大幅提高，且盛況空前。今天要談的對 MIM 工藝而言是比較亮眼的零件——高檔品牌包的扣件與標牌，這是利用 MIM 成型複雜幾何形狀的能力，使著名品牌的皮具、皮件搭配造型獨有的標牌與扣具，並給予精細的高拋光甚至電鍍昂貴的黃金或鉑金，利用貴金屬外觀質感協助產品檔次更加提升，在高檔品牌已經成為一種設

計流行，Dr. Q 隨後說明。

設計理念

皮具是用皮革製成 (包含天然獸皮、家畜皮與人工合成皮等) 的家具或工具，如皮沙發、皮椅、皮床、皮包、皮鞭、皮手套等皮革製品的總稱呼，更廣義的來說皮具還可包括皮衣、皮鞋等廣泛皮革製品。本文較為關注的是小尺寸皮具如皮包、提包與皮箱，這些可隨身攜帶的皮具所搭配的金屬配件已經開始採用 MIM 製品，並已經成為主流技術。經過許多品牌設計師在工藝研究上發現，MIM 工藝可以把品牌的標牌以及皮具金屬配件順利製造出來，且能滿足以下條件：

- 立體化特徵，如塑膠件的設計，過去以鍛造或其他工藝難以表現得更精細紋路與圖案細節，均能實現；
- 可採不鏽鋼材質，基底防鏽能力強、韌性足，經久耐用且結構可精巧設計，又能有足夠的材料強度，非常適合用於受力的扣具配件；
- 可以注射成型大量製造，長期使用的模具降低製造成本，並減少許多後製加工的步驟；
- 取代原來以傳統鍛造、失蠟鑄造或是鋁鋅合金壓鑄，並能保持原來的後處理工藝包含拋光、高光、貴金屬電鍍與真空鍍膜都可以使用；
- 製造程序符合綠色環保要求，高檔品牌公司大多位



圖 1：在皮包的標牌增加了扣件設計，成為一個代表品牌又有功能的 MIM 零件代表；提帶上的金屬扣件同樣也採用 MIM 工藝，不鏽鋼 316L 加拋光後鍍膜處理。照片取自知名品牌 CELINE 網頁 (<https://www.celine.cn/>) 的女用小提包

於歐洲，每個品牌公司都非常注重環保意識，因此產品工藝的環保符合性要求很高。

範例說明

由於高檔品牌的商業行為同業競爭性很高（就是內捲嚴重），因此製品自然非常保密，Dr. Q 在工作職場上能夠榮幸參與品牌方委託的 MIM 代工廠的部份工作，但對於代工廠與品牌方必須嚴格的保護，以下的圖片資料都是取用已經在市面上販售的網頁圖片。

MIM+ 鍍膜工藝

如圖 1 所示，這是取自知名品牌 CELINE 的官網製品，委託公司位於珠三角的 MIM 工廠，在標牌設計扣具、皮包扣件等等，逐漸地增加 MIM 製品的分量，金黃色的貴金屬系以真實的真空濺射黃金與氮化鈦 (Titanium nitride, TiN) 鍍膜交替處理，能夠藉由 TiN 硬鍍膜提升抵抗摩擦與刮傷，同時保留黃金的質感，金屬基材是以 MIM 工藝採用 316L 喂料，使用中國產的氣霧化高光喂料進行，製造程序如圖 2 所示。這是目前最廣泛應用的製程。

最常見的良率問題發生在 MIM 表面的細小氣孔缺陷，因此材料的選擇（使用特製的粉末，通常是氣霧化粉

或是水氣聯合霧化粉末， $d_{50} < 10\mu\text{m}$ 且要有一定數量的細粉占比）和模具的設計（進膠口位置必須減少黑痕），最終體現是在注射成型的多階段參數（注射速度、位置切換與模溫控制）以獲得最少表面黑痕與白痕的生坯。由於此類產品對於外觀要求極嚴格，上述管控成為每一家 MIM 廠的關鍵。

此外，燒結緻密層除粉末選型外，燒結過程的真空和分壓溫度切換點也非常重要，目的在於燒結後的銀坯有最後的緻密層，研磨拋光須謹慎不要使用大切劑量的開粗，所以生坯沒有表面黑痕就可容易開粗整平，以免研磨過深露出 MIM 的氣孔層，這是第二個關鍵。

MIM+ 鍍膜 + 滴膠

圖 3 是知名的品牌 PARDA 亦開始接受了 MIM 工藝，在早期採用蝕刻銘板的工藝由於環保的要求，改用 MIM 工藝來製作小標牌，製造的工藝流程如圖 3 中所表示，在鍍膜改變不鏽鋼 316L 銀白色成為黃金色後，在下凹位置填入特製的滴膠給予流平並固化。這裡的工藝在平面拋光是一個技術挑戰，尺寸重要性之外便是平面度的掌握，所幸三角標牌的面積不大，主要外露的特徵線條也不寬，因此良率也可以維持 8 成以上。

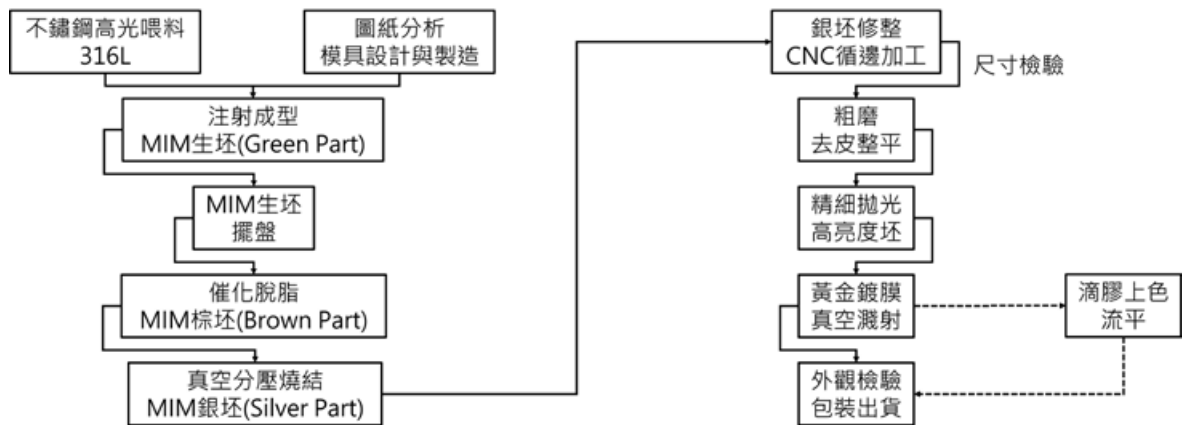


圖 2：常用的金屬標牌的 MIM+ 鍍膜以及 MIM+ 鍍膜 + 滴膠（增加虛線部分）兩種主要工藝流程



圖 3：著名的 PRADA 三角標牌近代也改用 MIM 工藝製作，部分皮包上也採用 MIM 扣具。照片取自知名品牌 PRADA 網頁 (<https://www.prada.com/cn>)

第二個難點在於滴膠的流平，在 MIM 下凹的特徵必須足夠的光滑以避免隱藏氣泡，滴膠的顏色會發生變化，氣泡在乾燥的條件下也可能導致表面突起或凹陷，因此除了考驗 MIM 模具在細節的表現外，如何減少注射生坯的黑白痕也是重要關鍵。

MIM+ 電鍍

傳統的電鍍工藝依然是一個常用的手段，電鍍有廣泛的顏色和加硬表面耐磨層程度，特別是電鍍的成本比起真空鍍膜較低，尤其是特別貴重金屬如白金系列的鉑、銻、鈦、銻，這些是以電解液出現的貴重金屬不能如黃金或白銀使用固體靶材，而白金特別在於防鏽是更有效果，因此 MIM+ 電鍍的工藝應用在皮包標牌

也是不可取代的方法。

Part V. 小結

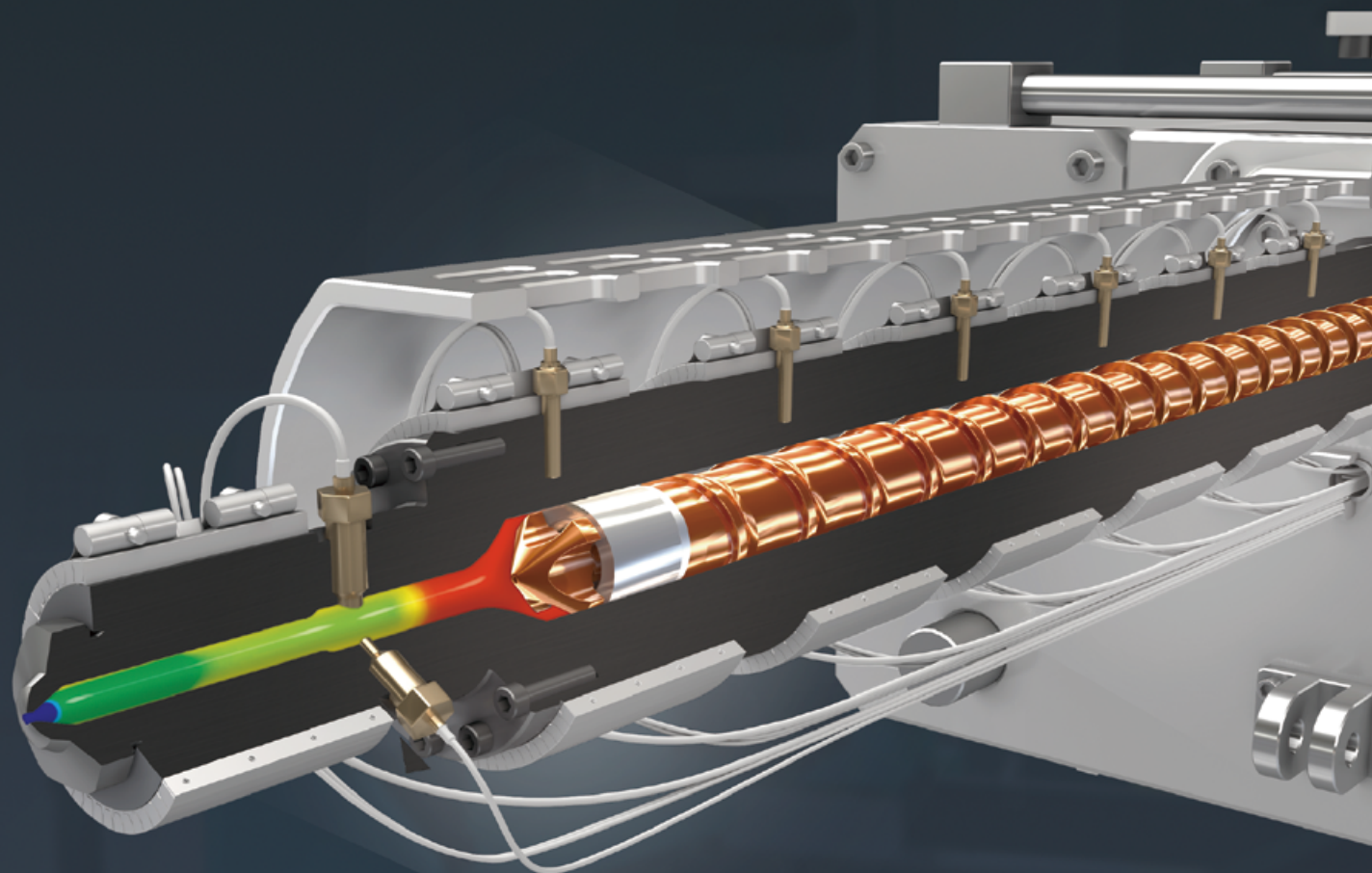
裝飾性與功能性兼具的 MIM 零件長久以來都是廣受歡迎的，主要是 MIM 可以滿足設計師們的平面、銳角、曲面特徵設計要求，這是其他工藝比較難以重複大量實現的，MIM 只要把鋼製模具精確的製作出來，便可以輕易達成，長壽命的模具耐用度也使得品牌公司願意支付，這些標牌和扣具等配件可以長期使用，不像智慧型手機壽命短、產能尖峰高。我們也期待 MIM 能夠發揮更多優質的特色，為更多精美產品打造更多有趣的應用。■

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 2023-07-A09
www.moldex3d.com

2023台北國際模具暨模具製造設備展



舉辦日期：2023年8月23日至8月26日
活動時間：9:30 AM ~ 5:00 PM (最後一日參觀至 4:00PM)

展覽地點：台北南港展覽館 2 館 4F

活動網站：<https://www.chanchao.com.tw/TAIMOLD/>

展覽介紹

隨著疫情逐漸緩，各項防疫措施一一鬆綁，歷史悠久的「台北國際模具暨智慧成型設備展」也將在今年的8/23(三)至8/26(六)期間如期舉辦。「台北國際模具暨智慧成型設備展」至今已成功舉辦多年，期望與主辦單位及各位參展商共同努力經營，積極深耕這場工業之母的展會，整合跨產業資源，共創新榮景。

展出項目

塑橡膠及金屬模具

- 射出成型機、沖壓模具、塑料模具、壓鑄模具、粉末冶金模具、鑄造模具、鍛造模具等。

刀夾具及測量工具

- 刀具、工具、夾具、量具、刀具櫃等。

模具加工設備

- 各式加工機、線切割機、車床、銑床、磨床、沖床、鑽床、合模機、雕刻機、攻牙機、鋸床、帶鋸機、沖孔機、研磨機、磨刀機、拋光機、噴砂機、仿削機、專用機、鑄鍛造機械等。

模具檢測及設計

- EPDM、ERP、SCM、CAD / CAM / CAE 輔助設計系統、設計製造轉包代工、產品設計、工業設計、產品機構設計、快速成型、逆向工程、自動化、原型製作、產品策略規畫、生產管理。

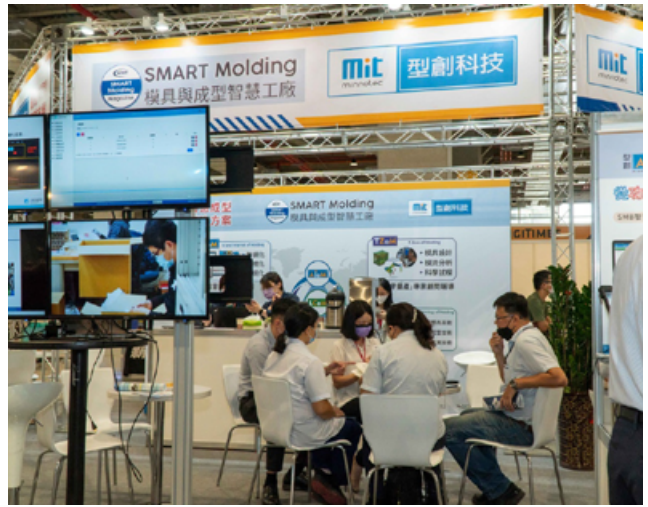
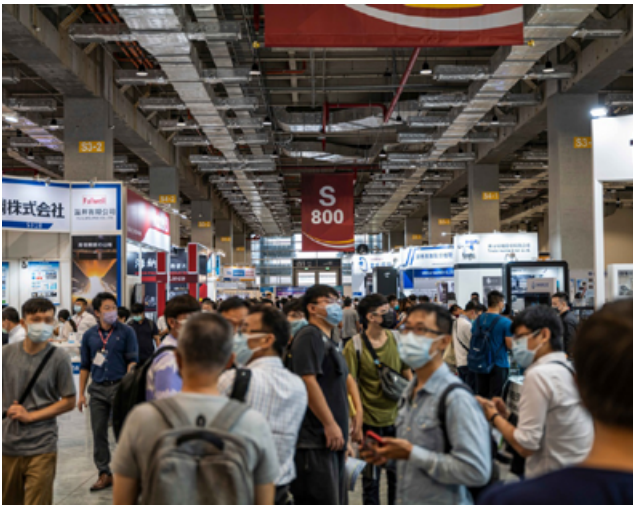
材料暨處理技術

- 各式模具鋼材、塑膠模具材料、化學材料、熱處理、熱澆道、模溫控制等模具材料暨處理技術。

周邊設備配備暨零組件

- 檢測儀器、電腦 CNC 控制器、FMS / FMC、可程式控制器、步進 / 伺服馬達、送料系統、模溫機、冰水機、烘料機、溫度控制系統等。

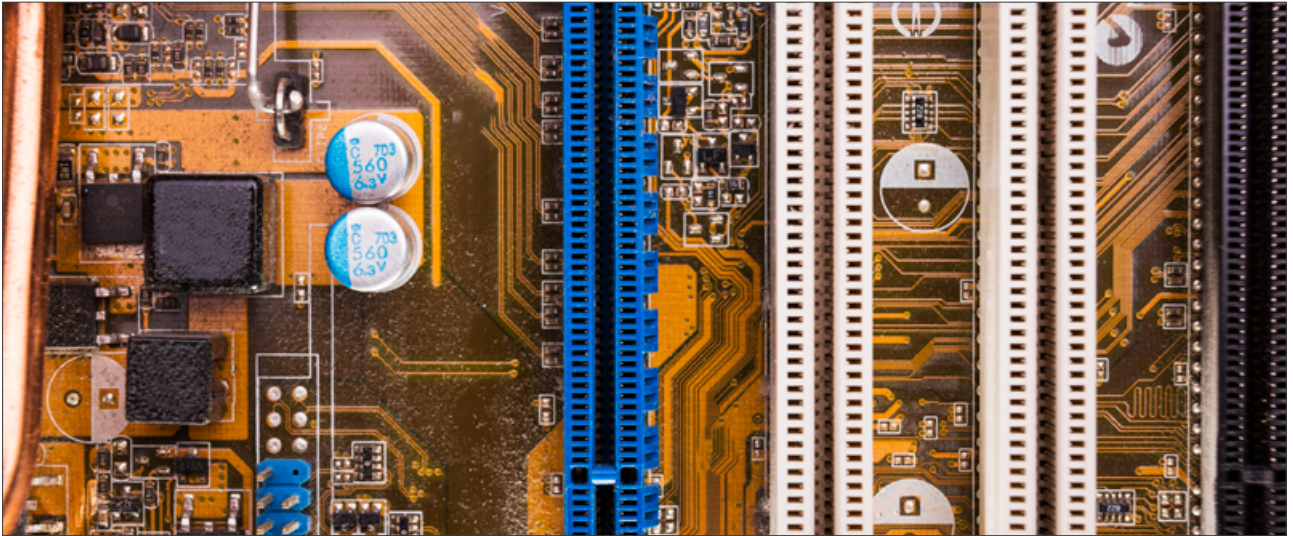
眾多精彩內容都在「台北國際模具暨智慧成型設備展」，相信一定能夠讓您滿載而歸的。■



歷年展會集錦 (引用自 TAIMOLD 2023 官網)

塑膠件去毛刺，乾冰爆破與液氮冷凍最適合

轉載自 PME CHINA 國際精密加工博覽會



前言

塑膠件是汽車、家電、消費電子、醫療器械、照明電器中不可或缺的部件。擁有可靠精度的表面是塑膠件成品質量的重要保證。

塑膠件是由熱塑性彈性體或熱塑性材料製成的模製部件，毛刺大多發生在分合面上，即動模與靜模之間、滑塊的滑配部位、鑲件的縫隙、頂杆孔隙等處流入熔料，在製件上形成多餘的飛邊毛刺，這些毛刺往往集中殘留在塑膠件的直角、溝槽、外圓、內孔、交差孔、沉孔。

一般地，純人工去除毛刺過程中或多或少都會造成塑膠件表面上碰傷、劃傷或者有殘留物，耗費企業大量的財力和人力，效果還不是很理想。因為塑料的特殊性，採用大規模的機械去毛刺手段是難以推行的；同時對於化學方法去毛刺，也不被提倡用於塑膠件，因

為會造成化學反應，損壞或者腐蝕塑膠零件。批量生產過程中，必須採用合理的表面處理方法，使塑膠件表面上光滑度能達到技術規範，提高產品質量和效率。

冷凍去毛刺

冷凍去毛刺，是工業橡膠塑料主流且成熟的應用技術，可使塑膠件達到光潔均勻的外觀，企業紛紛都投入使用。冷凍去毛刺是利用液氮的低溫 (-135°C) 冷凍效果使塑膠製品發生脆化，在此狀態下，通過高速噴射一種富有彈性的塑膠顆粒來撞擊掉塑膠件的毛刺。經過反復循環噴射操作，產品外觀不會受到影響，表面外觀的光澤也不會發生變化，處理前後保持一致。

冷凍去毛刺可以高效率、高質量地幫助射出行業的顧客，對射出零件、塑膠產品、塑料零件妥善大規模解決去毛刺、除飛邊、去除塑料零件的合模線等行業難



圖 1：冷凍液氮處理零件

題，幫助顧客提升射出產品的品質，節約人力，大大降低單位工件加工成本。

乾冰去毛刺

乾冰去毛刺對於解決塑膠件產品在生產過程中難以避免而產生的精加工後毛刺現象，也有著優異表現，受到廠家歡迎。該方法是運用乾冰顆粒在高壓氣流中加速衝擊去除塑膠件產品的毛刺，乾冰在此過程中瞬間氣化，不產生任何二次廢物，留下需要清理的只是清除下來的污垢。

透過乾冰去毛刺、修毛邊最大的特點就是非接觸無殘留，在塑膠件最自然的狀態下就可以去除。可以快速高效將隱匿在塑膠件溝槽、外圓、內孔、交叉處孔、沉孔的毛刺一網打盡，實現在線通報去批鋒毛邊，也可以直接配合射出機械手取件的時候直接定點搞定。最大程度減少對產品造成任何外觀與結構瑕疵。非常適合 PEEK、PBT、乙縮醛、尼龍、LCP、PP、ABS、UHMWPE、鎳鈦合金、亞克力、苯酚等零件上的飛邊和毛刺，大大削減人工成本、縮短加工週期、提升產品良率。

總結&展會簡介

隨著現代工業的發展和需求不斷提升，精密加工已呈現專業化發展方向，尤其是汽車工業、航空航天、精密工程、醫療器械、電子電器、模具製造、儀器儀錶等應用領域中，對產品及零部件製造精度要求和機構設計的微型化需求越來越高。

PME CHINA 國際精密加工博覽會（以下簡稱 PME），是全球領先的精密及超精密加工技術的國際化專業博覽會，主要涵蓋精密磨削技術、去毛刺技術、精密清洗技術、表面處理技術、特種加工技術、微加工技術、先進材料，PME 順應了中國高質量發展的時代需要，是一場不容錯過的精密加工技術國際盛會。■

參考資料

[1].本文經 PME CHINA 國際精密加工博覽會授權後刊登，引自 <https://www.deburringtec.com/news/info/892.html>

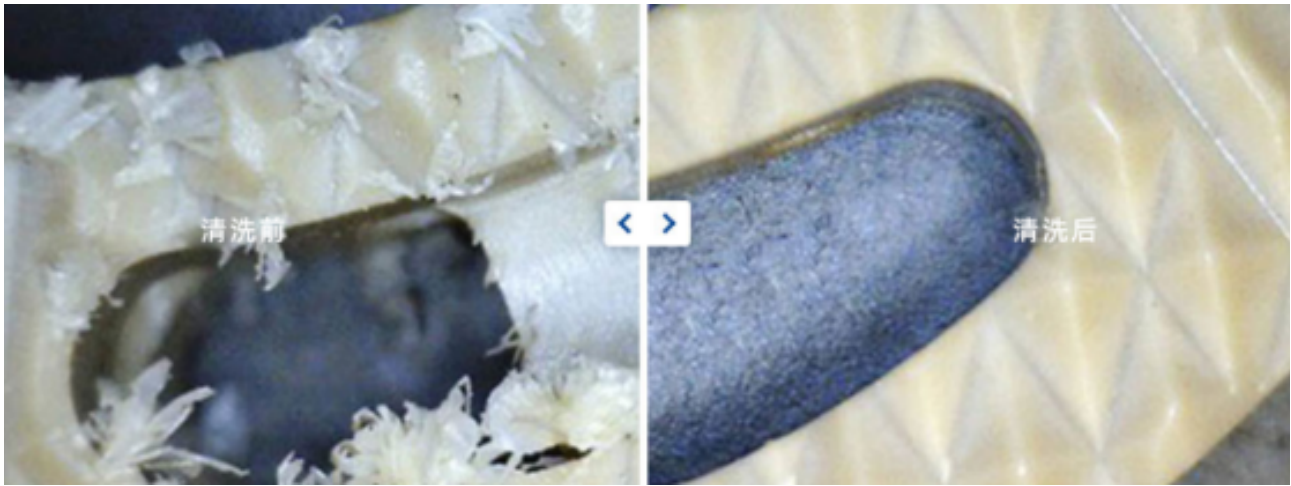


圖 2：冷凍清洗前後零件效果



圖 3：乾冰去毛刺設備

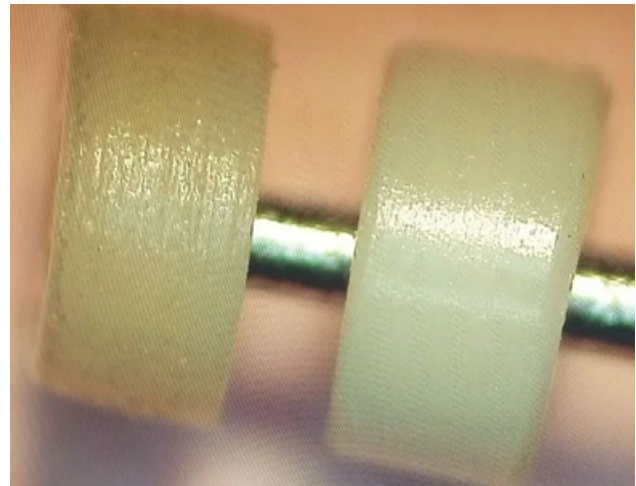


圖 4：乾冰清洗前後零件效果

ERP System 雲端 ERP 擴充企業版圖



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



MES製造執行系統

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



ERP 企業資源規劃

跨國雲端ERP，前中後台營運數位化，創造全新的價值，增加市場的競爭力。



工業網際網路系統

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



BI 商業智慧

企業數據整合，準確快速的提供資訊與決策依據，有效協助企業業務經營決策。



AI人工智慧

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



ESG節能減碳

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

廣告編號 2023-07-A10

聯絡我們
02-2999-1801



冠理科技股份有限公司

塑膠產品外觀白痕解決方向

型創科技 / 羅偉航 應用工程師

前言

塑膠外觀問題有很多類型，最常見的就是縫合線問題，這也是最容易找出原因的外觀問題，一般通過提高模溫、改變澆口位置或者通過引流到非外觀面的方法都能有效解決。但有時候產品外觀會出現一些令人感到頭痛困惑的問題，無論怎麼調參數，改了多少次模具，都還是會出現。這就是我們今天要講的白痕 / 發白 / 「氣紋」問題。

為什麼外觀面會發白？

這個缺陷用黑色料會更加明顯，打出來很容易看到一圈或一塊發白痕跡（圖 1），現場的師傅或設計人員對產生發白痕跡的原因都有自己的見解，有的說這是「氣紋」，有的說是材料導致的白霧，因為這類發白的地方離澆口都比較近，所以有些師傅在無法通過參數調好時，都會要求模具部改澆口。假如是「氣」造成的問題，那麼可以通過以下方法來排查：

- 空射材料，看出來的料是否有很濃的白氣、水蒸氣；
- 射出的時候，炮筒是否會時不時發出劈里啪啦的響聲；
- 如果是瓦斯氣殘留造成，則在模具表面用清洗劑擦拭後再射出 10 模，看是否還有缺陷。

假如有前兩點的情況發生，則可以從材料方面入手，測量材料的含水率是否過高。但是假如這三點都沒有發現問題，則基本可以排除「氣」的問題。

那麼為什麼會出現這種發白的問題呢？像圖 1 這個產品，它的澆口在上方的非外觀面，我們通過打短射樣件發現該白痕在充填開始就存在。說明這個問題和後面的保壓階段無關。既然問題出現在充填階段，我們就需要瞭解一下熔膠在普通射出下的流動行為。圖 2 這是熔膠在模穴內的流動，我們稱為噴泉流場。熔膠在模穴內分為三層：固化層、剪切層、中心流動層。由於塑膠加工溫度一般在 230~320°C 之間，而模溫在 40~80°C 之間，所以熔膠在接觸到模壁的時候會迅速冷卻，形成一層固化層。模溫越低，固化層越厚，那麼熔膠的流動通道則越小，所需的射壓越大。

假設螺杆以固定的線速度往前推進，那麼熔膠在尺寸小的澆口裡的流率就會遠遠高於在模穴內的流率。這個時候，料頭前端的冷料就會迅速在模穴表面固化，後面進來的熱熔膠無法把冷料帶走，從而出現圖 3 中 C 的情況，假如澆口射速更快甚至有可能出現噴流、燒焦等情況。

解決方向

從上述理論可以總結出產生白痕的兩個因素：一是料頭前端存在冷料，此問題在冷流道設計或溫控較差的熱流道上都會發生。二是從澆口進入模穴的速度變化太劇烈，導致冷料一下子固化在模穴表面，冷料無法平穩過渡。由於和後面進來的熱熔膠有較大溫差，導致產生白痕色差問題。

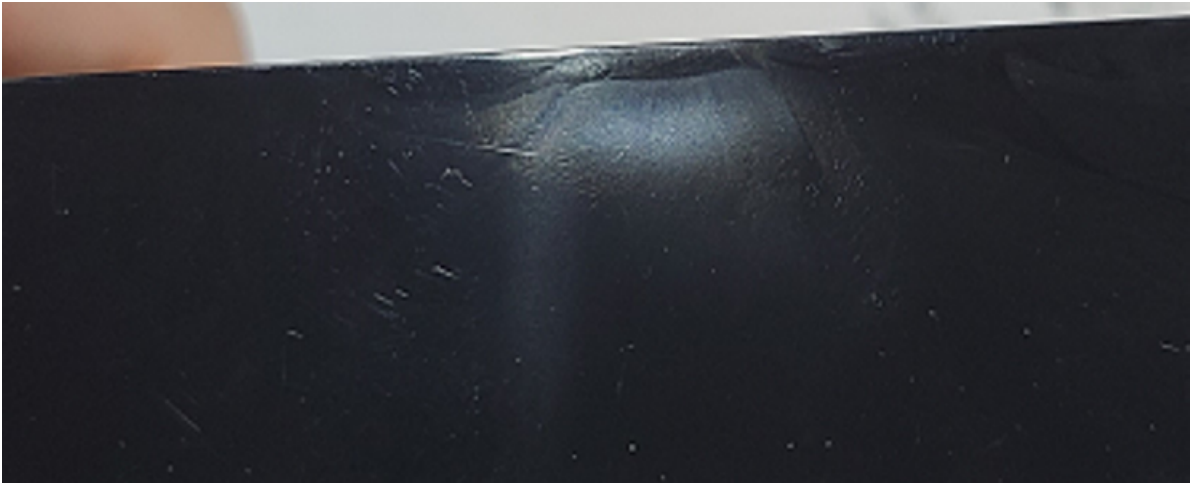


圖 1：發白痕跡

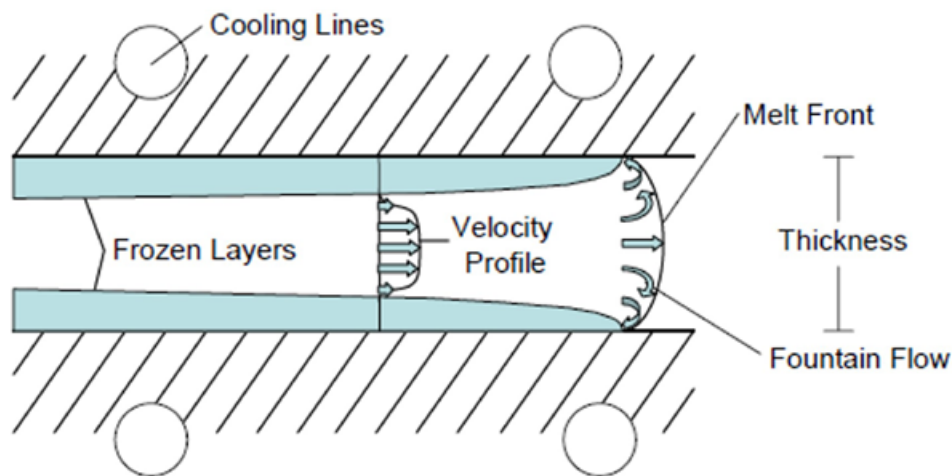


圖 2：流動噴泉流場

成型工藝上可以通過高模溫、多段射速嘗試調整。高模溫可以減少固化層厚度，甚至改變熔膠噴泉流動的行為（如 RHCM 急冷急熱），多段射速主要在澆口處進行減速，待熔膠平穩過渡後再提速。但是在澆口如此小的體積裡做精準的速度變化，需要響應速度快的射出機（建議全電機）。如圖 4 為東洋電動機的壓力曲線圖，設定一段速度 (33mm/sec) 和在澆口降速至 (2mm/sec) 的情況。速度響應基本和設定值貼合。

我們分別做了速度分段和模溫的實驗，驗證了該方向的可行性（如圖 5）。通過模流分析中的剪切率結果

（圖 6），模擬一段射速和澆口降速的設定，結果和實際結果相似。即外觀面的速度變化越大，越有機會產生這種外觀的色差問題。

結語

綜上所述，在模具設計上，需避免過長的冷流道設計，儘量使冷流道的厚度能夠平穩過渡，側澆口可通過改成扇形澆口，通過增加澆口橫截面積來進行減速。

而產品設計上，則需要儘量避免產品厚度差異過大，厚薄交接處需要做過渡處理。■

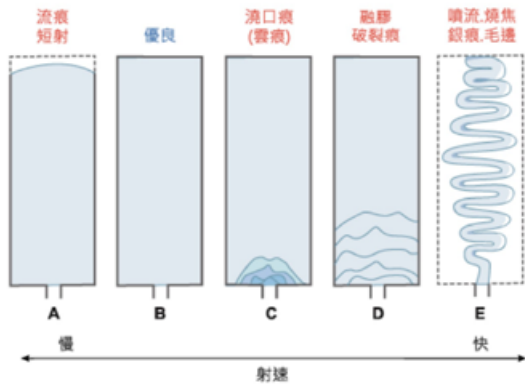


圖 3：射速快慢對產品外觀的影響

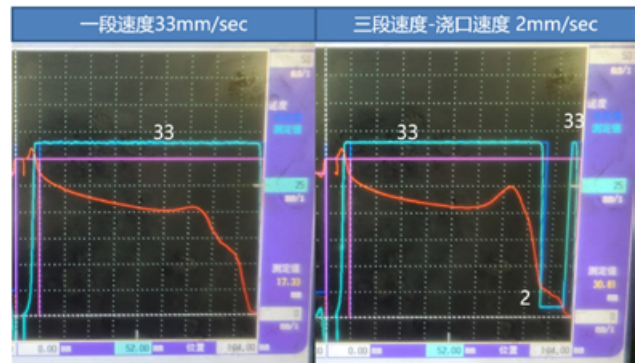


圖 4：全電機速度壓力曲線圖

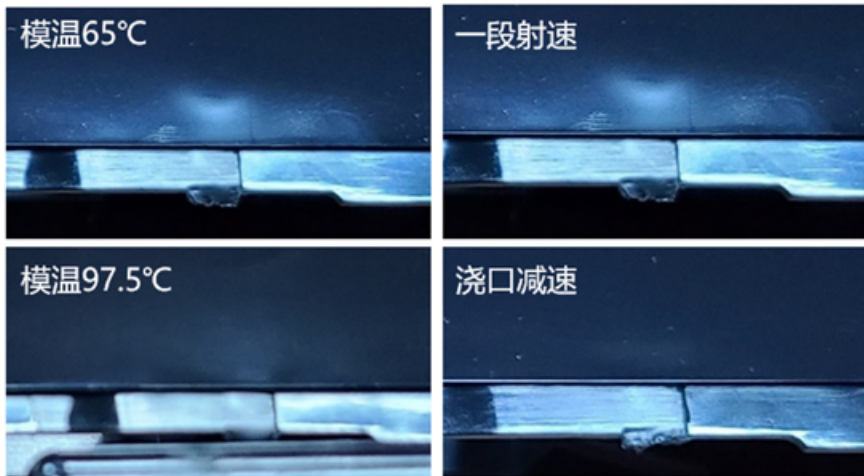


圖 5：模溫及射速多段設定實驗結果

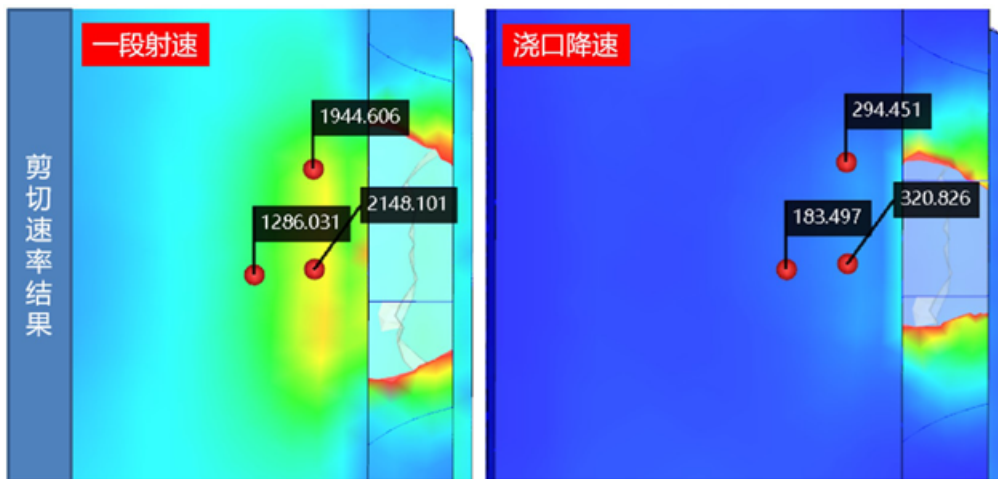


圖 6：一段射速及澆口降速的模流分析結果

TAIMOLD
2023

台北國際 模具暨智慧成型 設備展



索取轉型入場卷

Taipei Int'l Smart Mold &
Die Industry Fair 2023

8.23(三) - 26(六) 台北南港展覽館二館4F
Taipei Nangang Exhibition Center Hall 2, 4F

展覽項目 / Exhibit Profile



塑橡膠及金屬模具
Plastic, Rubber and Metal Molds



刀夾具及測量工具
Milling Cutters, Fixtures and
Measuring Instruments



模具加工設備
Molding Machines & Processing Equipment



材料暨處理技術
Mold Making Materials & Technologies



模具檢測及設計
Mold Tests & Designs (CAD/CAM/CAE)



周邊設備配備暨零組件
Peripheral Equipment and Components



了解更多

6場
同期模具專題研討會

BE TWIN: 高階智造·低碳成型



廣告編號 2023-07-A11

主辦單位：

台灣區模具工業同業公會
三維列印協會

社團法人台灣區電腦輔助成型技術交流協會
展昭國際企業股份有限公司

Intelligent Asia
亞洲工業4.0暨智慧製造系列展



展昭科技展

Hehl 家族企業——阿博格 歡慶成立 100 週年

ARBURG



Hehl 家族企業成立 100 週年

2023 年 6 月 16 日，ARBURG（阿博格）臺灣分公司隆重慶祝 Hehl 家族企業成立 100 週年。此次慶典安排了多項活動，如開放日、研討會和 VIP 晚宴。海外銷售總監兼地區總部代表 Andrea Carta 說道：「一百年是一座里程碑，Hehl 家族企業經歷百年風雨，最終譜寫出輝煌的篇章，這份榮耀不僅歸功於整個企業，也歸功於我們尊貴的客戶和自家充滿熱情的員工們。不僅對於企業，對於整個塑膠行業，這一百年也是意義非凡的。百年時光足以證明，我們貫徹落實長期戰略，同時不懈追求高品質、永續發展和全面的市場成功是何其明智。」

開放日活動：配備 FLEXLIFT 機械手系統的全新 ALLROUNDER 470 H

下午，賓客們受邀參觀 ARBURG（阿博格）臺灣分公司的展廳，在這裡，他們可以近距離接觸配備智慧機

械手系統 FLEXLIFT 的全新 ALLROUNDER 470 H。這款液電混合射出機 ALLROUNDER 470 H 將電動合模單元和液壓射出機組完美結合，無論是節能、資源節約、生產效率，還是操作便利性和可靠性方面，表現都極為出色。

值此百年慶之際，ARBURG（阿博格）臺灣分公司總經理 Michael Huang 表示：「對於正在尋找液壓射出機節能替代機型，並希望仍能保持電動射出機優勢的客戶而言，這款新推出的液電混合射出機 ALLROUNDER 470 無疑是理想之選。」新款 ALLROUNDER 470 H 提供三種效能型號：舒適版 (COMFORT)、卓越版 (PREMIUM) 和終極版 (ULTIMATE)。

他還補充道：「我們不單單是向市場推出一款新機器，我們還推出了全新的 ARBURG（阿博格）FLEXLIFT 機



圖：活動精彩集錦

械手系統，該系統集智慧、靈活、精準於一身。另外，這套機械手系統專為亞洲市場開發，並且僅面向亞洲市場銷售。」FLEXLIFT 是 ARBURG（阿博格）為亞洲客戶量身打造的产品，延續了 ARBURG（阿博格）對於高效能和高品質的一貫追求。

「Hehl 家族企業成立 100 週年」慶典活動

在展廳參觀完 ALLROUNDER 470 H 和 FLEXLIFT 之後，100 多名賓客齊聚一堂，出席 VIP 晚宴。Carta 先生對客戶和業務合作夥伴致以誠摯謝意：「藉此機會，我們想衷心感謝各位客戶和業務合作夥伴一直以來的支援與信任。我們向諸位保證，在未來的日子裡，我們會一如既往地提供卓越的服務和最高品質的射出技術。」

黃先生在其致辭中著重指出了客戶滿意度的重要性：

「正是因為我們專注於客戶滿意度，我們生產出的產品不僅能夠滿足客戶需求，還能在推動臺灣塑膠行業發展方面發揮積極作用。」

在我們慶祝如此難能可貴的百年慶期間，ARBURG（阿博格）滿懷欣喜，透過新一代機器和自動化系統展望未來，豪情滿懷。

ARBURG（阿博格）不斷擴展自家的自動化和統包式解決方案——佈局全球，深耕亞洲。■

更多詳細資訊，請至 ARBURG 官網 <https://www.arburg.com/zh/tw/>



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 2023-07-A12



www.anntong.com.tw



02-2999-7193

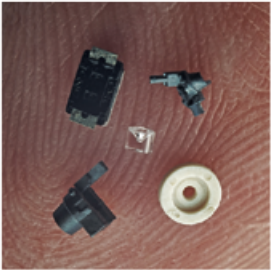


mold@anntong.com.tw

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。

