

【泰國塑膠產業的創新與永續經營】



專題主編：張仁安 ACMT泰國分會 會長

- 泰國塑膠研究中心助企業推動塑膠產業可持續發展
- 「循環經濟」建立泰國塑膠工業的可持續發展模式
- 了解塑料廢棄物的「回收」及其好處
- 政府、私營和公共部門聯手對塑料進行可持續管理
- BCG經濟模型時代與MTEC先進聚合物技術研發



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

專題報導

- 政府、私營和公共部門聯手對塑料進行可持續管理
- BCG經濟模型時代與MTEC先進聚合物技術研發
- 來自木薯可再生材料的生物塑膠射出件

科技新知

- 自動完成多組CAE分析 修改產品設計不用一再重來
- 如何挑選塑膠射出廠?7個指標看出優劣!
- 燃料電池材料長久耐用,還要降本,有何不可?

顧問專欄

- 第64招-【流動波前篇】
- 耀德講堂專案翻譯:軟磁材料
- 談判的出牌讓步與收尾——「讓步及收尾」篇

產業訊息

- CHINAPLAS 2022 線上展會
- 現代精工——導光板、膠框、膠鐵
- 2022年泰國國際塑膠橡膠工業展



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 2022-06-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

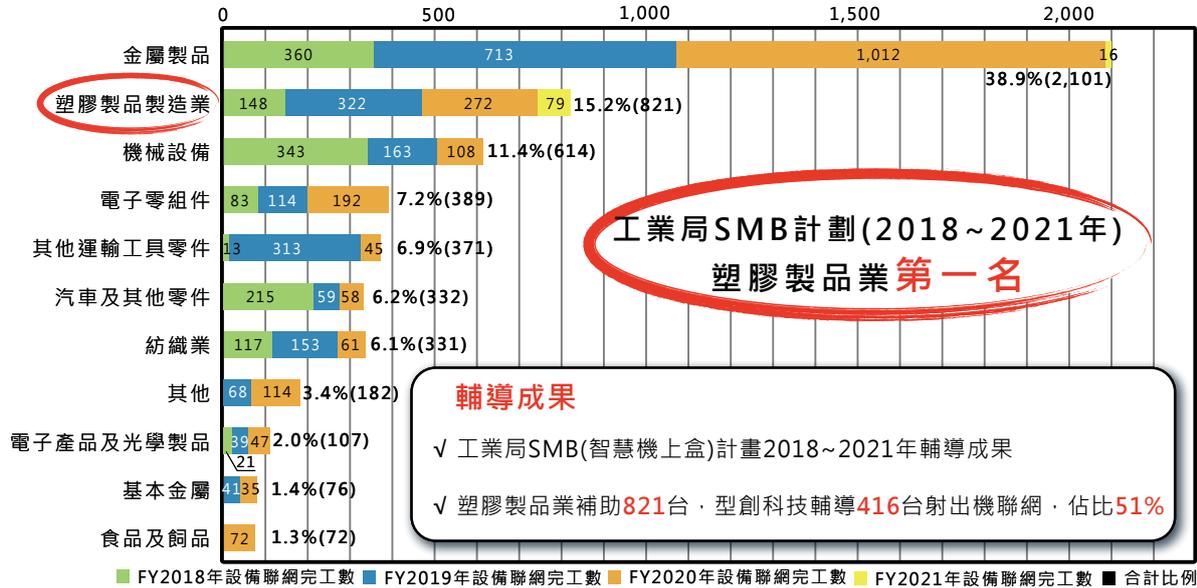
台中 · 台南 · 寧波 · 廈門 · 馬來西亞 · 菲律賓 · 越南

+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

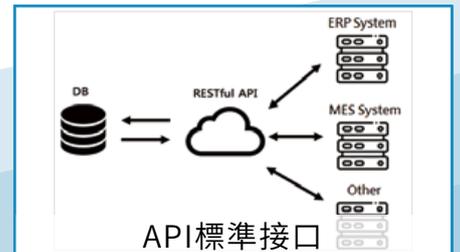
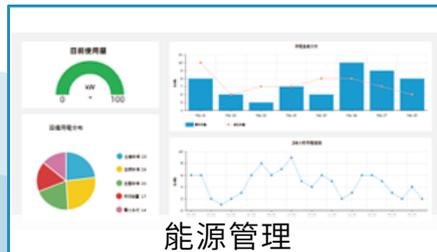
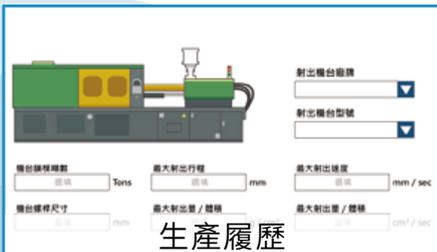
- ✓ 工業局SMB(智慧機上盒)計畫2018~2021年輔導成果
- ✓ 塑膠製品業補助821台，型創科技輔導416台射出機聯網，佔比51%

■ 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

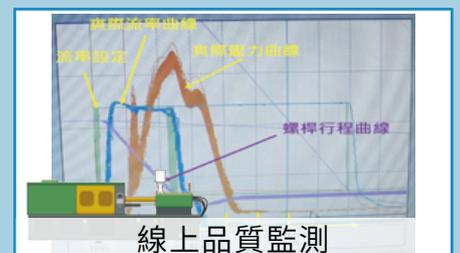
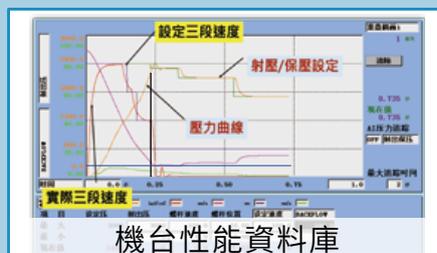
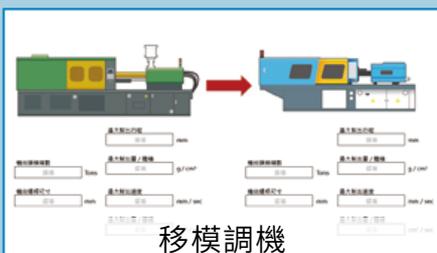
▶ IoM 生產管理(機台聯網)



▶ 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 2022-06-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
范馨予 Nina Fan
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 簡辰峰 Jerry Jian
張仁安 Angus Chang 邱薇臻 Vita Chiu
楊崇邠 Benson Yang 方文彥 Wayne Fang
李志豪 Terry Li 游子萱 Clara Yu
張林林 Kelly Zhang 陳品維 Ryan Chen
羅子洪 Colin Luo 詹汶霖 William Zhan
王海滔 Walk Wang 石明權 Henry Shih
羅偉航 Robbin Luo 黃昱晴 Ariel Huang
邵夢林 Liam Shao 陳松筠 Rick Chen
周詩芳 Mick Chou
黃煒翔 Peter Huang
劉家孜 Alice Liu
彭楷傑 Eason Peng
廖士賢 Leo liao

專題報導
專題主編 張仁安
特別感謝 泰國塑膠研究中心、泰國塑料研究所、泰國國家金屬與材料技術中心先進聚合物技術研究組、Thai Wah Public Company (TWPC)、林秀春、林宜璟、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

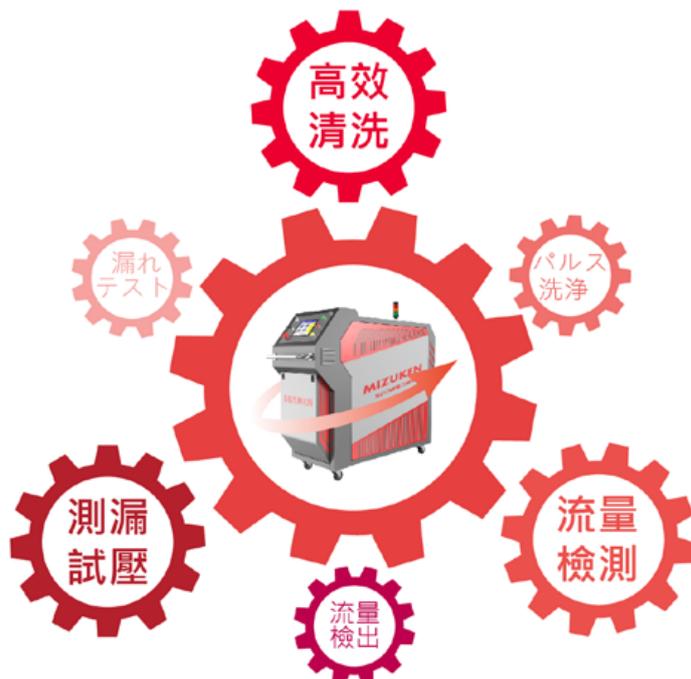
GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

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 2022-06-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) |
| ACMT/OPCUA+ ----- | P17(A05) |
| 臺以創新研發成員補助計劃 ----- | P21(A06) |
| 科盛科技 ----- | P25(A07) |
| 數位版雜誌宣傳 ----- | P31(A08) |
| 型創 EOM 電力監測與節能解決方案 -A | P41(A09) |
| 型創 EOM 電力監測與節能解決方案 -B | P47(A10) |
| 型創 TZoM 模具「T 零量產」顧問輔導 | P55(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

目錄 Contents

專題報導 In-depth Coverage

12 泰國塑膠研究中心助力企業推動塑膠產業可持續發展

14 「循環經濟」建立泰國塑膠工業的可持續發展模式

18 了解塑料廢棄物的「回收」及其好處

22 政府、私營和公共部門聯手對塑料進行可持續管理

26 BCG 經濟模型時代與 MTEC 先進聚合物技術研發

32 來自木薯可再生材料的生物塑膠射出件

科技新知 Technology showcase

34 自動化完成多組 CAE 分析 修改產品設計不用一再重來

38 如何挑選塑膠射出廠？7 個指標看出優劣！

42 低碳可持續：燃料電池材料長久耐用，還要降本，有何不可？

48 如何通過 CAE 模流分析避免射出成型五大產品缺陷？

顧問專欄 What experts say

52 第 64 招、CAE 模流分析與 3D 彩色列印篇【流動波前篇】

56 耀德講堂專案翻譯：軟磁材料

60 談判的出牌讓步與收尾——「讓步及收尾」篇

產業訊息 Industry News

68 現代精工——導光板、膠框、膠鐵

70 橡塑創新科技，連線全球：CHINAPLAS 2022 線上展會

72 2022 年泰國國際塑橡膠工業展

新登場!

數位版雜誌上線!
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



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



張仁安 ACMT 泰國分會 會長

經歷

- ACMT 泰國分會 會長
- 泰國科技部國家科技發展局 (NSTDA) 顧問
- 中原大學機械系助理教授

專長

- 應用模流分析改善射出成型與模具問題
- 應用先進射出製程提升工廠製造技術能力
- 應用智慧成型與模具系統提升工廠管理能力

泰國塑膠產業的創新與永續經營

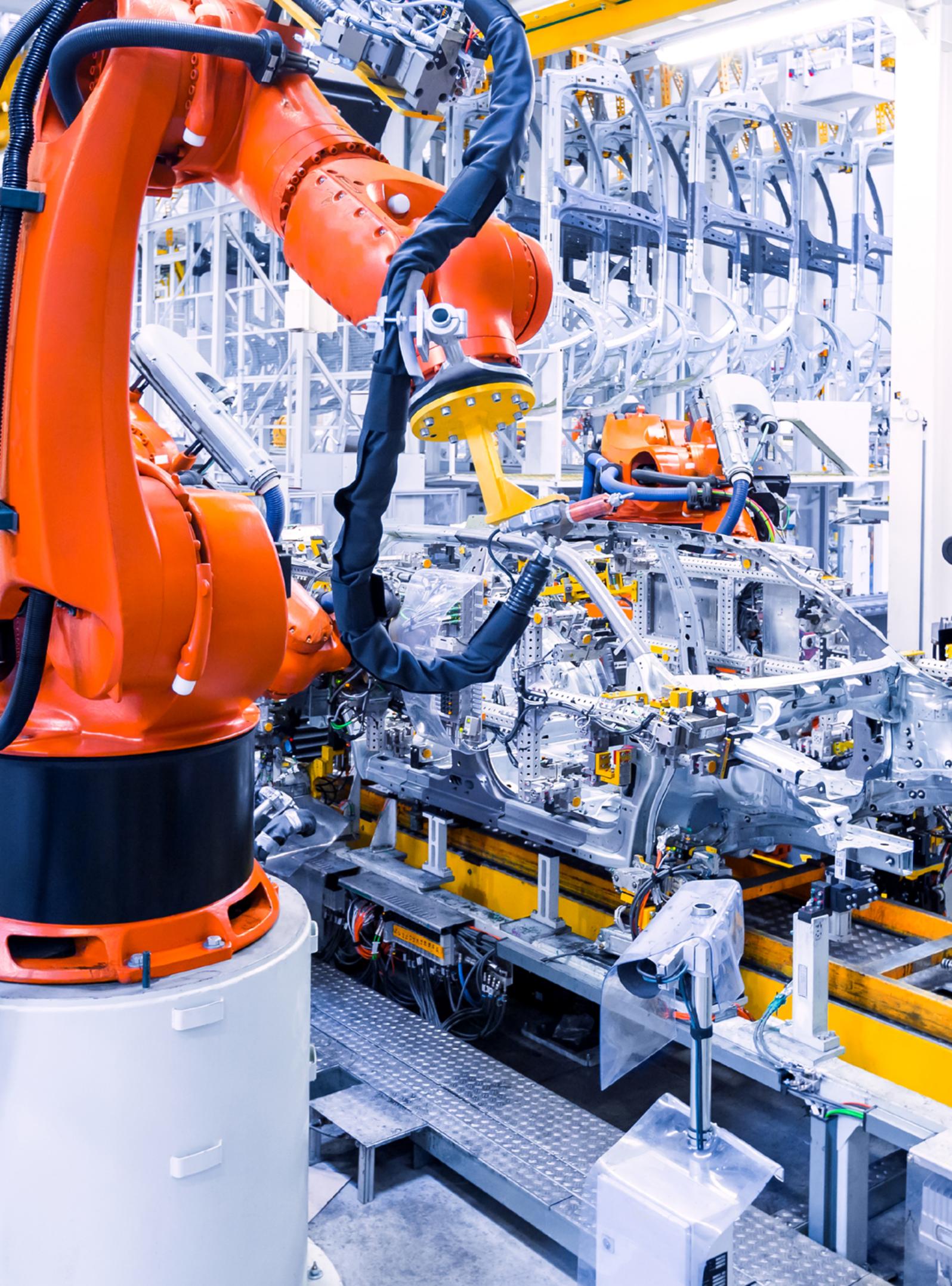
東協十國是全球第五大經濟體，已受世界矚目。目前東南亞成為全球製造業資金重要投資標的。泰國是一個新興工業化國家，其經濟依賴出口，佔國內生產總值 (GDP) 比例超過三分之二，其中製造業佔有重要地位。

近兩年，泰國受到疫情打擊嚴重，而今仍然緩慢恢復中，其原因在於，新冠肺炎疫情仍延續並影響經濟發展，而依賴人力的製造業，受到明顯影響。同時加上原本泰國日益嚴重的勞動力短缺問題，工業或建築業基本上已大量使用鄰國動力。因此，泰國製造工業必須走向高效率生產，而工業 4.0 與自動化技術，如有效地控制營運細節，善用即時數據來提高生產力、改善流程，已成為必要的工作。

為了吸引更多外商投資，泰國推動與高購買力國家簽署自由貿易協定 (FTA)。有利於吸引更多外商到泰國進行直接投資，建立生產基地，使泰國獲得技術轉移並增加國內就業機會，從而加快經濟復甦。

我代表泰國 ACMT，常駐於泰國曼谷，目的是建立平臺，促使先進射出成型技術落地泰國。近幾年泰國為刺激產業升級，發展東部經濟走廊 (EEC)，以 12 大目標產業包括：新一代汽車、智慧電子產業、先進農業及生物科技、先進機器人產業、航空及物流產業、醫療中心、數字產業……等，均朝向產業升級為方向。

本期雜誌的主題，為塑膠的創新與永續經營，雜誌內容將介紹最新的塑膠產品生產技術、工業 4.0 轉型技術、自動化以及泰國國家的永續環保政策、包括生物可分解材料的未來趨勢……等。ACMT 的編輯團隊很用心的整理與編排這一次的雜誌與發行，期望能為各位產業朋友帶來收穫，祝福各位讀者健康平安。■





泰國塑膠研究中心助力企業推動塑膠產業可持續發展

■泰國塑膠研究中心

前言

因應國際發展形勢，從塑膠如何再利用，到工廠生產過程中的廢棄物排放管控。資源的重複利用和對環境的保護，乃是全世界共同重視的議題，在我們塑膠行業內的廠商更是不容忽視。

泰國塑膠研究中心了解到此重要性，無論是在經濟、還是保護環境條件下，努力創造良好的產品生產週期管理與引領行業可持續性發展。我們也不斷努力提供與整理產業訊息，包括：提供企業關於材料和產品發展的永續發展，以及行業內創新服務的相關訊息。

塑膠行業資訊分析服務

泰國塑膠研究中心隨時為用戶提供最新的資訊服務。包括塑料行業上游、中游和下游資訊：

- **研究服務**：塑料研究所提供操作員可以設計的分析報告。方便正確地了解塑料行業的情況；
- **領先的分析報告**：跟踪泰國塑料行業，從塑料顆粒

到生產的整個供應鏈的趨勢並分析變化。包括月 / 年度報告，分析塑料產品；

- **報導塑膠行業趨勢的雜誌與期刊**：提供塑料行業文章與學術期刊發表的平臺。

材料開發和測試服務

- **材料諮詢服務**：推薦選擇使用合適的塑膠材料。包括研究開發的可行性和指導延伸工業應用；
- **發展研究服務**：研究通用塑料的配方和生物可分解塑料，以滿足工業應用需求；
- **測試服務和其他服務**：目前檢測實驗室可以支持塑料的性能檢測如下。機械性能（萬能試驗機：UTM）、塑料流動速率測試（熔體流動指數：MFI）、氧氣滲透性測試（氧氣傳輸率：OTR）、水蒸氣透過率測試（水蒸氣透過率：WVTR）；
- **原材料認證服務**：證明原材料的生產過程，以及產品在泰國生產的認證。對於在免稅或自由貿易區的申請人來說，產品在泰國生產過程證明得以減稅。



圖 1：中心提供塑膠原料測試與開發以及教育訓練

根據皇家海關法令第 12 條，得以降低關稅稅率和免稅額，如下包括：產品、材料、化學品、石化產品、塑料、橡膠和其他聚合物。

產品設計與開發

泰國塑膠研究中心協助產品設計並且促進創新，利用 3D 列印機進行產品原型製作，並通過可生產的創新模具擴展到實際生產，包括：

- **產品設計：**泰國塑膠研究中心已準備好，為產品設計提供通過軟體進行工程設計。協助設計 3D 圖檔，之後協助開發用以大量生產的模具。
- **3D 原型製作：**泰國塑膠研究中心，除了通過 3D 列印機，創建 3D 原型來開發產品，以免產品開發後期的浪費外，另外還有多種技術可供操作員選擇。
- **產品開發：**塑料研究所已準備好成為技術整合中心，這是一項創新，將通過軟體通過設計來開發。可鏈接到製造商的工廠，以此協助創新真正產出產品。

工廠發展與管理

在工廠開發和管理領域上，泰國塑膠研究中心願為促進工廠發展提供服務。通過諮詢、建議、尋找合適的技術，以及改進生產流程以實現最高效率。

- **工廠審核：**對各種問題的評估，協助工廠最佳化流

程分析等；

- **解決問題：**提供建議並協助解決評估後出現的問題，減少生產過程中的浪費，提高生產率，建立適合工廠的工作流程。

行業人才發展

泰國塑膠研究中心，提供培訓以發展合適專業的技能 and 知識。包括技術操作人員，協助技術員學習生產過程中相關知識，可通過在線、離線和內部培訓形式，為塑料行業開發創新產品和課程。

發展可持續產業的服務

以循環經濟概念，鼓勵塑膠行業的企業家可持續發展，通過塑料研究所的服務有：

- 3R 原則諮詢服務；
- 以永續生態設計設計原則，為產品開發提供建議；
- 工廠管理諮詢服務；
- 符合循環經濟理念的商業模式諮詢服務。

在這方面，泰國塑膠研究中心已準備好，成為塑膠行業及其運營商發展的一部分。並為環境創造創新上游到下游產業人員和工廠的發展，以創造可持續性為目標而提供各種服務。■



「循環經濟」建立泰國塑膠工業的可持續發展模式

■泰國塑膠研究中心

前言

隨著工業的快速增長，對環境產生直接和間接的影響。儘管許多國家已經頒布法規、措施或政策，使用各種手段監督和宣導乃至於控制製造業，防止從生產到最終消費者所產生的污染。但是現實情況仍然有諸多問題，包括空氣污染與廢棄物排放而造成的水和土壤污染，直到今天仍存在諸多問題。

尤其當我們談論環境問題或垃圾問題時，很多時候可能不會逃脫「塑料」議題，許多人認為這是導致環境問題的主要原因之一。但是，來自各種來源的信息顯示，其實塑料生產過程對環境，如陸地和水中的環境，甚至生物的影響，其實沒有想像中的大。我們回想一下，在各種生態系統中，那些問題的根源真的是因為「塑料」嗎？還是因為「對於塑料沒有妥善管理」呢？在過去5年，泰國的塑膠相關工業被認為是一個持續增長的行業。

而由於塑料行業是「配套產業」，它被廣泛應用於很多行業，無論是包裝行業、零部件行業、電子業、汽車零部件製造業、醫療器械製造業，以及建築業塑料行業……等。而塑膠行業也隨著這些行業不斷增長。為了塑料行業的發展，包括從生產過程管理、消費和使用後妥善處理，以及為了減少影響環境的廢物產生，重要的策略之一是使用經濟方法。

「循環經濟」，建立可持續性的方式

以往是「線性經濟」模式或“Take-Make-Dispose”，它是一種非循環系統。從資源的使用開始，然後生產為產品，最後，產品使用之後，會變成沒有用處的廢物。沒有重複使用或循環再利用，這種形式的系統，使得廢物量增加，最終引起環境問題。

而「循環經濟」將專注於通過所謂的循環，來保護資源的價值。使用模型為“Make-Use-Return”，想辦法讓商品再次回到生產的過程。有了這個想法，就有



圖 1：循環經濟系統 Circular Economy

機會改善目前世界資源存在的問題。

「循環經濟」的核心是強化原材料、資源和產品的價值。在已開發國家進行生產時，必須長期保持最低的廢物產生量。我們需了解，這些國家早已經開始實施這些政策。

因此循環經濟有兩個重要的原則，即是資源的處理和使用，讓資源最大化應用和最小化對環境的影響。

泰國也開始以各種形式不斷實施「循環經濟」政策宣傳。例如，開展相關教育活動，將廢物分類通過“3R”或“5R”政策，以建立一種可回收利用的社會意識，以及提高國家的廢物管理水平等。

泰國塑料業是時候進入「循環經濟」了

2020 年，塑膠製品在泰國的生產價值超過 8,469.91 億泰銖。特別是在包裝類別產業「一次性塑料」包括軟質包裝與硬質塑料包裝持續增長。報告顯示，泰國

每年產生的塑料垃圾高達 200 萬噸，其中只有 20% 的塑料垃圾（約 50 萬噸）獲得回收再利用，而 150 萬噸的垃圾廢棄於環境中沒有被利用。

隨著塑料工業的發展趨勢和塑料包裝的使用越來越多，塑料製品使用有越來越多的趨勢。所以我們作為直接或間接參與此塑膠材料與產品應用的人，不得不回過頭來思考。是否是時候讓我們認真地建立一種塑料廢物管理方法？

透過有系統地方式讓大家共同努力，找到減少或消除此類問題的根本原因。乃至從經濟學的角度切入，找到有效與具體方案來改善此問題。

大部分日常生活中所使用的「塑料」皆是「熱塑性塑料」。這種類型的塑料製成製品之後，可以被回收並再次加熱融化應用。但問題是，那些可回收的塑料，被使用後，並沒有被正確地分類回收。回收系統不完善，導致塑膠製品受污染而無法進入回收過程。

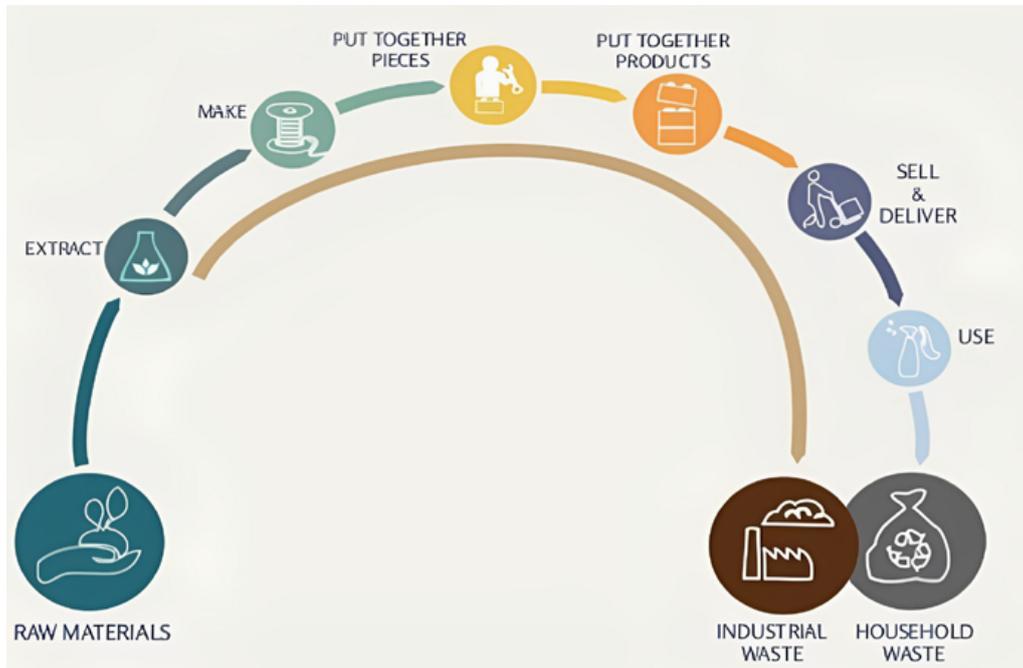


圖 2：線性經濟系統的特徵 Take-Make-Dispose

為了推動此循環經濟，必須自社會教育上著手，在垃圾分類上嚴格按塑膠類別分類。除了分為可回收與不可回收之外，另外還可再細分成兩種類型：一種是可生物降解的產品；另一種是不生物可降解的產品。兩者都有不同的循環模式，如下所示：

使用生物可降解材料生產的製品

塑膠產品使用過之後，放在適當的自然環境中，微生物在合適的條件下可以降解塑膠製品。變成營養幫助植物生長，這是一種循環經濟。

不是由生物質製成的或無法進行生物降解的產品

例如一般工程塑料材料製成的製品，使用後將其妥善進行分類。之後如之前所說的，熱可塑性塑膠可以讓我們回收再製，重複使用。

除了上述兩類產品之外的塑膠製品，盡量減少使用。因此我們能清楚知道，循環經濟的成功關鍵是「產品生產所使用的材料選用」。加上妥善垃圾分類，使用過的材料可以回收利用。重要的是生產中使用的原材

料要明確，讓可重複使用的材料可以順利進入循環。

另外，往上游的產品設計開始，可以從多種形式使用（多功能）或以環保（生態設計）為設計理念下手，藉此應該可以更有效達成循環經濟的目標。

結語

基本上我們必須承認，「塑料」依然是生活中的必需品。為此，我們必須為了生態環境上多貢獻一份心力。思考「如何才能盡可能多地重複使用塑料？」幫助減少浪費與塑料垃圾。進一步，我們可以回收再利用這些塑膠材料，它不僅有助於減少環境問題，還有助於創造更多附加價值。■



ACMT/OPCUA+

ACMT 射出機聯網相容性計劃

解決不同廠牌設備通訊問題

實現統一整合應用平台

落實工業轉型數位升級

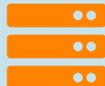


常用參數共識 700+ 個



Level 0 數位化

建立規格及定義，確保OT系統與IT系統的資料一致性。



Level 1 機台聯線

建立即時看板，產出平均故障／修復時間等管理報表。



Level 2 可視化

遠端監控參數，確保生產過程符合規範，保存修改記錄。



Level 3 透明化

監控過程各項實際值，追溯生產歷程，確保塑膠製品品質。



Level 4 可預測

取得機台歷程數據，建立預測性維護；虛擬製品品質預測。



Level 5 自適化

提高射出穩定性，即時全自動智慧射出塑膠製品。

創始會員

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



ACMT 射出機聯網相容性計劃聯盟

廣告編號 2022-06-A05



+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/>





了解塑料廢棄物的「回收」及其好處

■泰國塑料研究所

前言

泰國的垃圾量問題已經開始被人們關注，其中大家持續探討塑料垃圾問題。儘管目前各方正在積極研發生物可分解材料，但是目前尚未普及，因此塑料垃圾的管理就顯得格外重要。然而在廢物管理中，需要技術來幫助提高管理效率，本文將討論技術和回收過程。

「回收技術」，要知道它不是過時的！

塑料垃圾回收利用的關鍵是塑料回收再造成為顆粒的技術。通過回收塑料顆粒來生產產品，這是一種通用的方法。用於製造再生塑料的過程如下：

步驟一：塑料垃圾分類

首先，將塑料廢物分成相同的類型，以避免被其他種類的塑料污染。最好的質量階段，應用工人的幫助分類，比如水瓶的瓶蓋和標籤必須和瓶身分開，因為這3件是用不同的塑料做的。水瓶蓋是HDPE，標籤是PVC，瓶身由PET製成，三種類型不能混合使用。如果混合使用，則會導致生產出來的回收顆粒性能較

差，因此必須進行分類以達到最高效率。

步驟二：切割和粉碎塑料廢料

近期有許多技術被開發出來，可以更快地切割和粉碎塑料廢料，以及可將大件的回收製品進行切割，或是將薄膜或袋子廢料切成小塑料碎片，並進行研磨。目前有開發適用於粉碎不同類型的廢料的設備，大致上可分為3種類型：即大型塑料廢料粉碎機、塑料薄膜廢料研磨機和塑料瓶粉碎機。每種類型的刀片設計都不同，用以適應不同類型的廢物。將塑料廢料粉碎成小塑料屑後，接著需要分類與分色，避免混色污染，以維持回收塑料的品質。

步驟三：清洗

將分類好的塑料浸入水中，洗滌過後再將廢物分離，乾燥後再將其熔化為塑膠顆粒。目前技術已經有設備可以清洗塑料垃圾。但是，清洗塑料垃圾仍有其種類限制。目前清洗機設計允許對塑料廢料進行分類，透

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETE | HDPE | PVC | LDPE | PP | PS | OTHER |
| polyethylene terephthalate | high-density polyethylene | polyvinyl chloride | low-density polyethylene | polypropylene | polystyrene | other plastics, including acrylic, polycarbonate, polyactic fibers, nylon, fiberglass |
| soft drink bottles, mineral water, fruit juice containers and cooking oil | milk jugs, cleaning agents, laundry detergents, bleaching agents, shampoo bottles, washing and shower soaps | trays for sweets, fruit, plastic packing (bubble foil) and food foils to wrap the foodstuff | crushed bottles, shopping bags, highly-resistant sacks and most of the wrappings | furniture, consumers, luggage, toys as well as bumpers, lining and external borders of the cars | toys, hard packing, refrigerator trays, cosmetic bags, costume jewellery, audio cassettes, CD cases, vending cups | an example of one type is a polycarbonate used for CD production and baby feeding bottles |
|  |  |  |  |  |  |  |

圖 1：塑料回收符號

過高效率地沖洗可節省清洗的時間，並減少乾燥過程時間，這將增加塑料廢物回收效率與能力。

步驟四：回收塑料顆粒的熔化造粒

此步驟需要搭配擠出機，將塑料廢料熔化再製。根據每個塑料的熔點，在溫度 (160-220° C) 下加熱融化，擠出產生塑料條後再切割成顆粒。常用的擠出機有單螺桿壓機和雙螺桿擠出機兩種（可搭配新配方開發、添加塑料或添加劑混合，以增強塑料性能）。傳統上塑料顆粒的回收步驟，每個過程都需要人工進行，非常耗時且不符合成本。因此，新型設備因應而生，能在回收過程中精簡步驟與流程，大幅降低生產線的能耗和人工成本。

「回收」的利多之處

回收有很多好處，特別是在解決世界各地的環境問題方面。透過回收再利用來降低廢物量，肯定會對解決全球廢物問題產生非常正面影響。透過回收可循環利用的，可大幅減少廢物處理量，有助於降低廢物處理的成本。例如：減少廢物收集的管理費，在焚燒爐、垃圾處理方面的成本大幅降低。使用再生材料而非使用新材料，更能減少新材料生產中的能源消耗。

對於塑料廢料的處理，傳統方式是將垃圾填埋，如果能有效回收塑膠垃圾，不僅能大幅降低處理成本，更能大幅減少對環境的負面影響。回收產業也可以創造就業機會，對社會有很大幫助。

目前，無論是公共部門還是私營部門，在以生態設計的概念與環境友善的塑料產品問題上都非常重視。而我們認為「回收」不是解決環境問題的「靈丹妙藥」，只是諸多有效的方式之一。另外，更要建立社會全體人員的回收觀念，從中央到地方、教育與思維上著手，全民共同創造更好的環境。■



圖 2：塑料垃圾分類，如：塑膠瓶



圖 3：回收塑料清洗機



圖 4：塑料造粒機

臺以創新研發 成員補助計劃

Taiwan: Israel

Industrial R&D Cooperation Program

以色列以高度創新科技研發能力著稱於世，而臺灣高科技產業以高效率全球製造供應鏈聞名。為整合以色列創新研發及新創與台灣製造業產業聚落優勢，提升台灣產業研發能量與核心競爭力，於104年與以色列簽署「工業研究及發展雙邊合作協定」以來，經濟部技術處在A+淬煉計畫中，以「臺以創新研發成員補助計畫」專案類計畫，支持雙邊產業研發合作。

申請期程：

採批次收件、批次審查，111年徵案日期為

- 第一次2月10日-5月25日（研發類）
- 第二次3月1日-6月29日（場域驗證類）
- 第三次5月1日-9月19日（研發類）

應備申請資料：

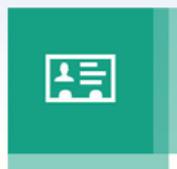
- 申請表及申請公司基本資料表。
- 計畫書。
- 臺以雙方廠商合作證明文件，含智財權分享與規劃（申請時可先以LOI或MOU審查，但需在提出正式合約後，始進行簽約事宜）。
- 臺以雙邊合作表（BILATERAL COOPERATION FORM: BCF）。
- 主導公司最近3年之會計師簽證之查核報告書及所有聯合申請單位最近1年之會計師簽證之查核報告書。

申請資格



與以色列廠商進行創新研發合作之臺灣廠商

計畫範疇



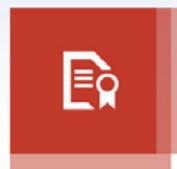
- 不限領域均可提出申請
- 四個重點補助領域*

計畫期程



上限為3年

補助金額



最高不超過臺方計畫總經費之50%

申請時程



採批次收件、批次審查

*四個重點補助領域為「資訊安全」、「智慧製造」、「高階醫材」及「下世代通訊與IoT創新應用」

廣告編號 2022-06-A06

聯絡資訊：

胡曉 工研院產業科技國際策略發展所 Tel: +886-3-591-3425 Email: XiaoHu@itri.org.tw

A+淬煉計畫網址：<http://aiip.tdp.org.tw>



政府、私營和公共部門聯手對塑料進行可持續管理

■泰國塑料研究所

前言

從上一篇文章中，你可能已經知道「回收」在泰國塑料行業中將發揮很大的影響。推動政策期間，儘管政府鼓勵根據經濟政策，加強回收循環，但是過去的塑料回收率仍然相對較低。部分原因是因為我們對塑料廢物的管理效率仍然不夠，可以重新進入回收流程的循環數量仍然相當少。

根據泰國總體報告，泰國污染控制部門在 2018 年指出，塑料垃圾平均每年產生 200 萬噸，其中數百萬噸塑料甚至僅被使用一次。

這些塑料垃圾中很難清洗的垃圾，例如塑膠袋、塑料吸管……等，通常被送往垃圾填埋場，或者變為垃圾衍生燃料 (RDF)。其中只有大約 50 萬噸塑料廢棄物，可以正確分類進行回收並重複使用。而只有進入回收過程的塑料量足夠大，才能符合塑料回收製造業的穩定供應需求。

此外，目前泰國塑料行業的企業家們，也開始採用更多符合生態設計原則的產品設計和開發，如再生塑料產品的設計、家用電器、非接觸式包裝。

另外，食品包裝行業中使用塑料包裝的比例越來越高，這是個非常大用量的領域。目前泰國不允許將回收的塑料應用於食品包裝，以確保清潔與不受污染。因此食品和飲料包裝必須完全由新塑料製成。如此一來也增加了使用新塑料垃圾量。關於此項目，政府與相關研究部門將對此議題進行進一步的法案研擬。

泰國 PPP Plastics 專案，以可持續的方式管理塑料和廢物

從塑料回收的方向看，塑料垃圾對於環境影響的問題，是可以有效解決的。透過正確的廢塑料管理、向社會大眾宣導塑料垃圾正確分類的觀念，以及設計可以支持推動塑料廢物管理和塑料回收行業的可持續發展之政策和措施。



圖 1：PPP Plastics 項目工作組參觀了羅勇府的塑料垃圾分類

對此，政府建立了一個聯合網絡，以整合國內私營部門與公共部門，改善塑料廢物的管理。其中包括政府經濟部、商業部、民間社會部門開展合作項目，以對塑料和可持續廢物進行有效管理，此計劃簡稱為 PPP Plastics：Public Private Partnership for Sustainable Plastic and Waste Management。

PPP Plastics 於 2018 年 6 月 5 日成立，由可持續發展的商業組織帶頭。由泰國工業理事會，聯合政府機構、私營部門、民間社會與國際組織各個部門合作，對塑料廢物進行可持續管理。聯合教育機構動員各個地區，找到問題的解決方案，可持續化管理泰國的塑料垃圾問題。

2021 年，PPP Plastics 持續推展項目已進入第 4 個年頭。其中一個目標是，減少泰國海域的塑料垃圾污染與塑料廢物管理。另外 2018 至 2030 年的長期計劃是將海洋塑料廢物減少到最低限度。根據以下兩個主要目標：

- **目標 1**：到 2027 年，超過 50% 使用環保替代品，減少塑料使用；
- **目標 2**：到 2027 年，實現 100% 的塑料廢物回收。



圖 2：PPP Plastics 與 Loop 項目的合作

PPP Plastics 活動六個主要部分

PPP Plastics 的活動主要由 6 個部分組成：

經濟模式的發展（基礎設施）

PPP Plastics 著力促成政府與民間合作，推進塑料綜合治理試點，如在大曼谷城市地區，建立示範性的開發綜合塑料廢物管理模式，然後再逐步擴大到羅勇府地區。整合社區、學校、政府機構以及各類運營商共同合作組織回收系統。目標在於建立可持續塑料和廢物管理的模型。預計在 2027 年前，實現塑料回收利用率 100% 的目標。

政策和立法制定

由 PPP Plastics 參與制定相關政策和措施，加入政府成立的塑料廢物和電子廢物管理小組委員會，成立塑料開發和利用工作組，執行塑料廢物的管理。

塑料廢物數據庫的開發（數據庫）

PPP Plastics 將建立一個塑料垃圾數據庫，以利分析研究泰國塑料垃圾的相關情況。並調查包括泰國塑料垃圾的數量等。同時參考各國的政府報告資料，以制定能有效解決塑料廢物管理問題的政策和措施。



圖 3：政府與民間團體共同推動永續發展議題

公共關係與教育傳播 (Education & Communication)

建立關於適當廢物管理的知識，讓廣大市民了解，教育民眾如何進行垃圾分類。特別是塑料廢物的分類，並進行循環經濟的教育。PPP Plastics 會透過媒體向外部廣泛宣導。

行業創新 (Innovation)

重點推廣創新科技的運用，以可持續和安全的方式管理塑料廢物。PPP Plastics 目前有以下發展項目，例如塑料道路項目，是陶氏泰國和 SCG 集團的合作項目，主要目的是利用價值較低的廢舊塑料，利用技術進行回收，以進行瀝青路面鋪設。如此一來，便可以取代大約 8% 的瀝青，好處是路面強度提高了 15-33%，更加耐水蝕。有效減少瀝青生產中的溫室氣體排放，這將創建一個新標準。對國家的道路建設需求巨大的泰國，發展塑料廢棄物管理和資源利用，可以獲得很大的利益。

項目管理 (資金)

監督和管理預算協助開展工作，實現 PPP Plastics 設定的目標。綜上，可以看出泰國非常重視處理當今大量塑料垃圾的問題。並且在泰國擁有大型塑料行業、完整供應鏈與設備精良的運營商。政府部門和私營部

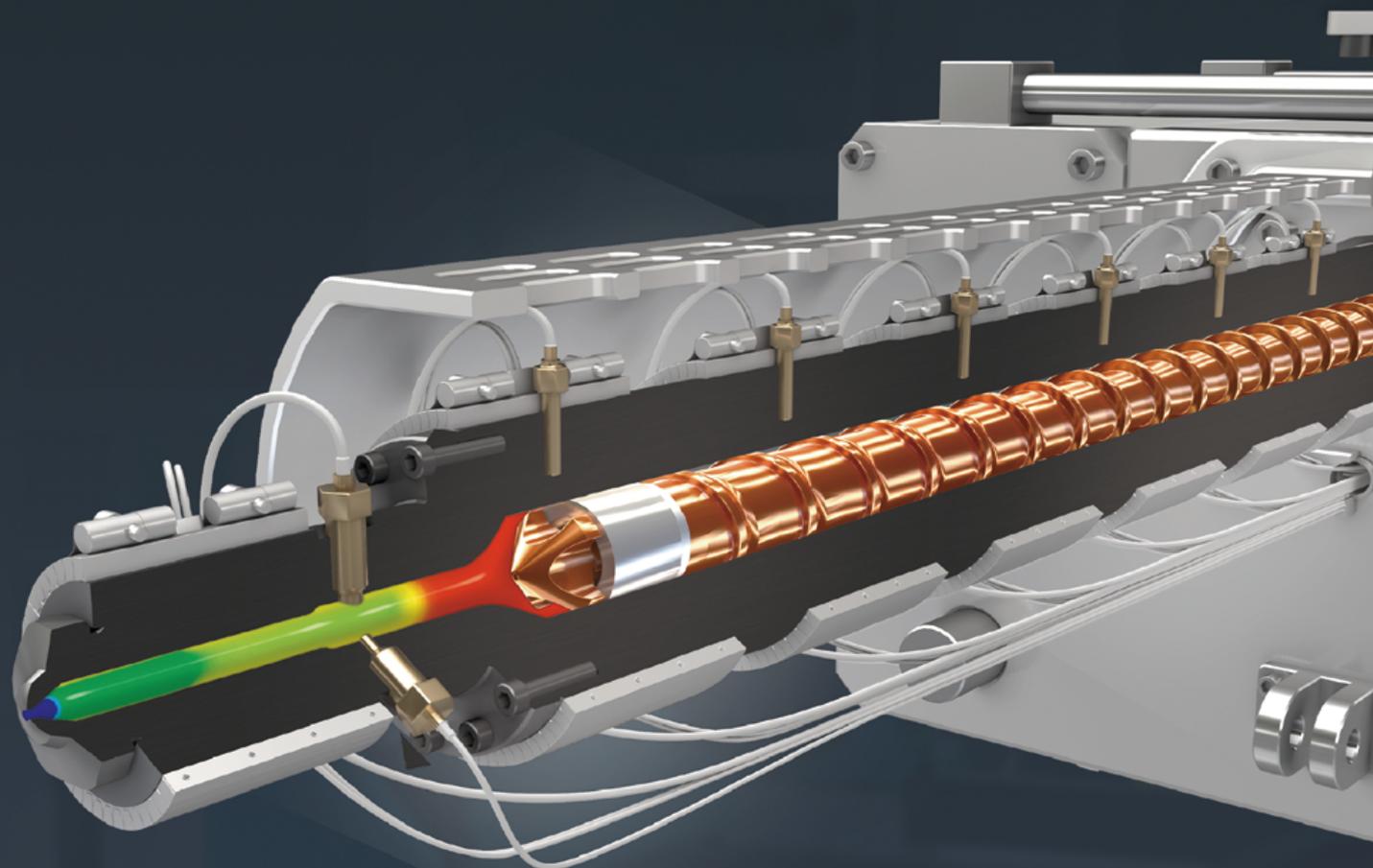
門都採用了經濟政策促進發展的指導方針，共同支持政府部門、商業部門和民間合作的發展。解決環境問題，提高塑料垃圾的可持續管理，是各界的合作重要方針。泰國塑料工業將更重視產業環境和經濟發展，再生塑料的可持續發展，提升塑料廢物管理，包括教育與民眾的塑料垃圾分類，更能掌控好優質回收材料與充足的原料供應，達到優質的生產質量，這將是未來泰國塑料工業增長的重要指標。■

Moldex3D

虛實整合 數位分身

- 智慧製造 模流分析軟體新典範 -

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



廣告編號 2022-06-A07
www.moldex3d.com



BCG 經濟模型時代與 MTEC 先進聚合物技術研發

■泰國國家金屬與材料技術中心先進聚合物技術研究組

BCG 泰國經濟模式與方向

BCG 經濟模式是一種以可持續發展為目標的經濟模式，是一種結合生物經濟 (Bio-Economy)、循環經濟 (Circular Economy) 和綠色經濟 (Green Economy) 三大領域發展的新經濟理論。這三種經濟是連接泰國 4.0 (圖 1)、推動泰國經濟可持續增長的重要機制。從生物多樣性優勢進一步發展至文化多樣性。

依靠科學的發展技術和創新，以增加商品、產品和服務的價值，提高工業部門在世界市場上的競爭力，並基於可持續的經濟、環境和社會發展，這將有助於泰國實現其發展目標，而聯合國永續發展目標 (SDGs) 也是如此。

為推動這種 BCG 經濟模式的發展，泰國內閣於 2021 年 1 月 19 日將該模式納入國家發展議程。

泰國國家科學技術發展局 (NSTDA) 任命專任秘書，以

BCGs 經濟模式，從 2021 起一直到 2027 年，加強推動泰國發展計劃並設計示範框架，能使國內各大機構共同推動此國家計劃。

BCG 經濟模式中有 4 個戰略領域，分別為「農業和食品」、「健康和醫藥」、「能源、生化和材料」，以及「旅遊和創意經濟」。循環經濟是 4 個部門的共同問題，並具有強大驅動力以推動基礎經濟發展。

MTEC 與 BCGs 合作促進先進塑膠加工技術研發

泰國國家金屬和材料技術中心 (MTEC)，它是高等教育、科學、研究創新的部門，為泰國國家科學技術發展局 (NSTDA) 下屬的國家中心之一。

MTEC 研究開發金屬和材料技術，包括設計和工程相關技術，以支持產業領域技術能力提升和創新。通過與企業合作聯合研究，並將技術成果轉移給企業，協



圖 2：BCG 經濟模式驅動的 4 大戰略和 4 個戰略分支

隨著該產業的發展壯大。MTEC 研發先進的塑膠加工技術以支持發展農業和食品工業領域的創新提升。

創新現代農業和未來食品包裝方面，MTEC 的先進聚合物技術研究組持續研發，完整覆蓋農產品和食品包裝的價值鏈（圖 3）從種植到收成。

例如 Multitec 和 Multitec Ultra 溫室薄膜產品的功能性添加劑的開發。以及包裝和配送過程，使用先進的複合和薄膜製造技術開發創新的農產品包裝，如 ActivePAK 包裝袋，以延長蔬菜和水果的保質期、穿孔薄膜、托盤覆蓋薄膜可生物降解（可生物降解薄膜）並包括消費後管理程序，例如為有機廢物和食物垃圾開發可生物降解的廢物袋。

此外，還應用了材料科學和聚合物的知識。例如，流變行為的研究與食品結構設計技術，應用於未來食品的開發，以滿足現代消費的需求。

促進生物可分解材料技術的進步，成為泰國生物可分解技術行業的領導者

MTEC 的生物材料技術開發是與合作夥伴組織和

NSTDA 的國家中心合作進行的，目的是開發強大的材料技術知識系統。連同生物可分解材料，生產和合成獲得高附加值的生物可分解製品，加強此產業的創新，這是泰國的一個潛力產業。

我們正在進行的研發工作是，建立 / 加強行業生物材料的創新發展，例如：開發功能性添加劑以調整生物可分解塑料的性能、從農業廢棄物中，提取的生物聚合物（如葡萄柚皮中的果膠）開發功能性添加劑。

天然色素配方的開發，如用於增強功能性材料的生物質生產技術、使用天然和改性微生物開發材料降解技術……等。

MTEC 在這一領域的研究案例是，從乳酸合成具有特定分子結構的共聚物，該共聚物具有強化 PLA 的功能，此生物可分解材料，目前在泰國已可達成工業量產規模。

這樣的功能性添加劑已被開發完成，此共聚物的分子結構可以在成型過程中為塑料熔體提供強度，並且還能夠順利成型，同時具備良好的耐熱性，可在微波爐



圖 3：MTEC 開發的用於農業和食品的塑料技術

中加熱。(如圖 4 所示)

泰國推動塑料循環經濟的影響

世界工業革命後的經濟擴張，導致塑料工業快速增長，塑料消費量突飛猛進。根據線性經濟的方式，就僅僅是「生產 -> 使用 -> 拋棄」。這會導致塑料影響環境的問題增加，並破壞自然環境乃至於社會。目前的世界充分意識到，需要落實「循環經濟」以實現有效的資源管理，並最大限度地減少對環境的影響，這是 BCG 經濟模式的其中重點之一。

MTEC 認識到「循環經濟」對塑料管理的重要性。尤其是包裝，佔泰國塑料顆粒使用量的塑料最銷量超過 41%。在 2019 使用再包裝方面應用的塑料，金額為 1796.4 億泰銖，因此，塑料包裝是發展關鍵目標之一。除了需要符合 BCG 經濟模型中循環經濟的可持續管理，同時也須針對產品設計與塑料包裝進行系統性的思考，如何在整個生命週期中回收利用，使用後可有效處理，並且對環境的影響最小。這必須要結合材料學專業以及環境工程領域的相關知識。

經營塑料可循環並創造價值，讓泰國的塑料回收業

務，擁有足夠的再生技術，搭配創新改質技術，讓材料強化功能，並確保安全符合準則，達成高效益的「循環經濟」。

使用 MTEC 的指南

MTEC 有多種方式與公共和私營部門合作。說明如下：

- **研究承包服務：**是直接滿足服務申請者需求的操作。從研究問題或實際問題分析，是一項新技術的發展分析問題 開發和提高產品質量等；
- **與服務對象的聯合研發服務：**主要目的是創造對經濟有影響的研究成果。與全國高等教育的材料科學研究單位合作。共同申請預算以利研發。或者其他形式的合作，如工具、設備支援使用等；
- **擔任顧問：**為解決行業中的問題出謀劃策。或者組織研究團隊，為產業提供完整解決方案，提供能真正滿足產業需求的研究；
- **與專利技術管理辦公室 (TLO, NSTDA) 合作，提供技術轉讓服務：**科研成果以及 MTEC 研究人員發明完成的新技術，我們能將技術轉移到相關行業中。

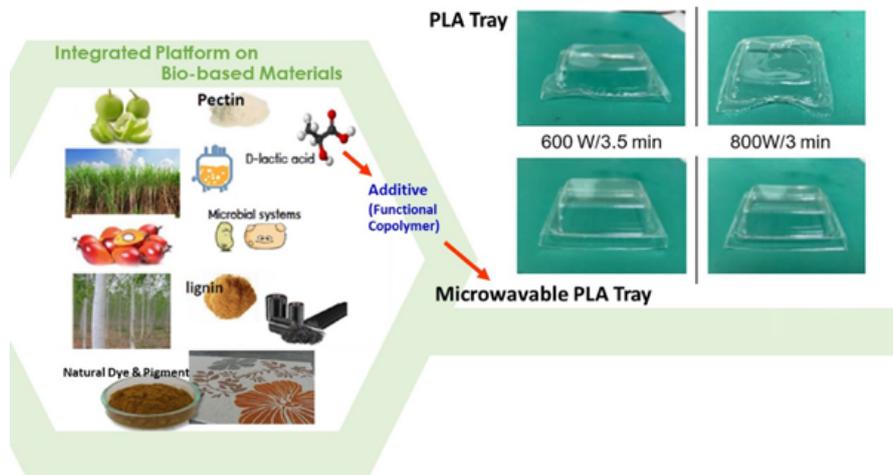


圖 4：NSTDA 生物可分材料整合平臺技術 / 目標產品及微波 PLA 托盤示例

幫助推動技術發展，並可以有效應用於生產產品上。幫助企業或者研發部門減少試錯成本，減少風險和加速研究時間。■

若有興趣與泰國 MTEC 合作開發先進的聚合物技術，可以與泰國 ACMT (ACMT Thailand) 進一步聯繫，或通過以下方式聯繫：

- **Kanokporn Munsakul 女士，分析師（先進聚合物技術研究組）**
電子郵件：kanokpom@mtec.or.th
- **張仁安 博士 ACMT Thailand**
電子郵件：angus.chang@caemolding.org

ACMT

SMART
Molding
Magazine

www.smartmolding.com

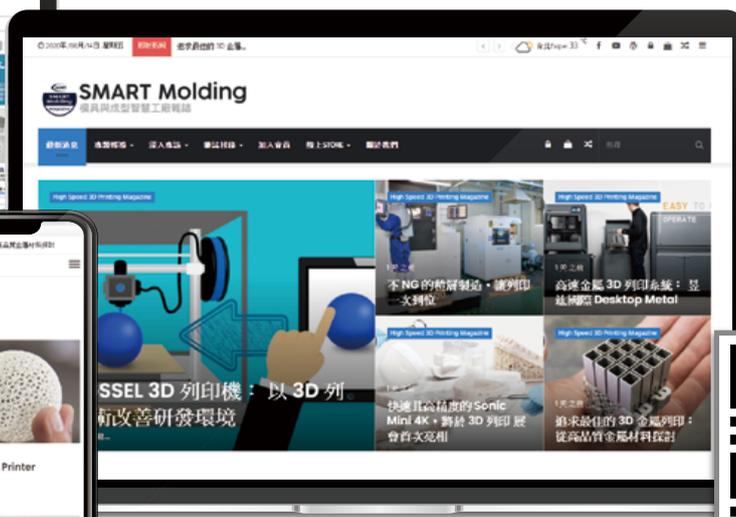
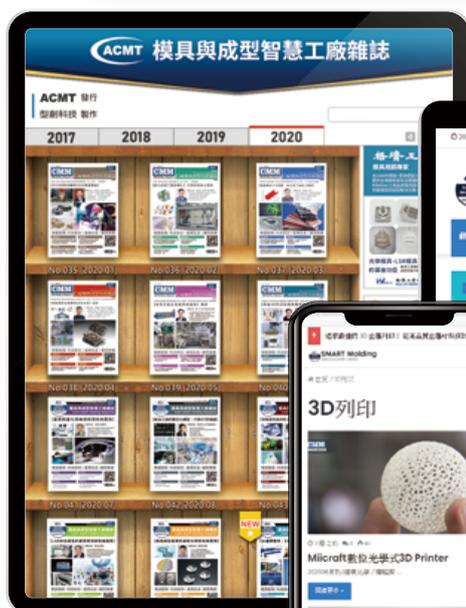
【SMART Molding】數位版雜誌

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64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 2022-06-A08



來自木薯可再生材料的生物塑膠射出件

■ Thai Wah Public Company (TWPC)

本文

由於世界人口的快速增長和大城市的擴張，目前的塑膠廢物問題更加顯著。原因在於，完整循環的廢物管理（閉環廢物管理）機制尚未完善。面臨新冠病毒引發的疫情危機，對於一次性包裝的材料需求增加，生活垃圾（特別是食品包裝）增加了一倍以上。許多部門都在努力解決這個問題，例如，促進垃圾分類處理，以促進回收再利用，改用更環保的包裝等等。人們越來越努力地推動生物塑膠在日常生活中的使用，例如可堆肥的咖啡杯等。

可生物降解垃圾袋的應用，這是因為受食品污染的包裝很難回收，因此適合使用生物可分解材料。而最常用的可生物降解塑膠有聚己二酸-共對苯二甲酸丁二醇酯 (PBAT)、聚乳酸 (PLA)、聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 等。不過，由於現在生物可分解塑膠價格高昂，市場應用的機會目前還有困難，因此用木薯澱粉中的生物塑膠代替生物可分解塑膠的概念因應而生。熱塑性澱

粉和天然纖維，在降低成本和環境友好性方面，它是一種有吸引力的替代方案，它可用於生產可堆肥餐具或者藥丸罐蓋等。

木薯澱粉製成的生物塑膠，它讓產品的生物基含量增加，並且可以使用射出成型來進行量產。使用完畢後，它還可通過與有機廢物一起堆肥而分解，可以很容易地處理，大幅減少廢物的數量，並產生具有改善土壤質量能力的堆肥產品。TWPC 認為，此產品是一個非常具有潛力且對環境有善的應用。

結語

木薯澱粉製的生物塑膠具適合製造，可用於許多領域的生物化合物之特性。如有機垃圾袋、土壤薄膜、可生物降解食品托盤等。木薯澱粉生物基化合物可很好地使用在射出成型應用中。如上所述，很多優點。TWPC 看到減少廢物和可持續發展的好處。希望未來能與多領域產業合作開發木薯澱粉生物塑膠應用。■



圖 1：實際應用案例產品，1A 為可生物降解的餐具產品；1B 為含有木薯澱粉生物塑料的可生物降解藥瓶蓋



圖 2：破碎機中含有有機廢物的發酵後產品。由此產生的肥料可用於種植樹木，以增加土壤生物量



圖 3：TWPC 公司的願景「達成全面產品生命週期管理」



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。



自動化完成多組 CAE 分析 修改產品設計不用一再重來

■科盛科技研究發展部 / 張中璋 工程師

前言

在產品設計階段要進行 CAE 分析，需要進行一連串的工作項目，如圖 1 所示。首先 CAD 工程師在 CAD 軟體建立產品幾何模型，並匯出模型幾何檔。接著由 CAE 工程師在 CAE 軟體中匯入模型檔，完成邊界條件給定、材料選擇、生成網格、成型條件設定等步驟後，才能進行 CAE 分析。CAE 分析結束後，還需要 CAE 工程師判讀結果。如果 CAE 判讀發現成型上有缺陷問題，又得重新回到 CAD 軟體上修改產品模型，再重覆一連串相同的流程後，直到產品模型設計優化到能夠大量生產。一個產品設計的變動，就必須重跑一次流程，加上檔案轉檔、CAE 計算的時間，往往耗費巨大的時間與人力成本。這樣的工作流程，也無法由 CAD 工程師獨立完成，原因是 CAD 工程師雖有 CAD 編輯的能力，但缺乏使用 CAE 分析與優化工具的經驗。

為了解決此問題，Moldex3D 開發出了全新功能「Moldex3D SYNC 設計參數優化 (Design Parameter Study)」，可達到自動化分析，幫助使用者快速完成整個 CAE 分析流程。

Moldex3D SYNC 設計參數優化 (DPS)

在設計參數優化 (DPS) 的工作流程中，首先會需要一組參考組別來當作此次優化的對照組。從參考組別的

CAE 分析結果中找到需要改善的結果項後，CAD 工程師可以在 CAD 環境下，透過熟悉的 CAD 幾何編輯工具，採用幾何參數建模或直接建模的方式，針對會影響目標結果項的幾何參數進行造型及尺寸變更。

接著使用者可以透過設計參數優化 (DPS) 中的控制因子選擇幾何特徵，並且給予每個特徵變動的上下限與變動量。在進行最佳化分析之前，還需選定品質因子，即為此次最佳化改變幾何參數的目標。最後可以選擇全因子分析 (full factorial design, FFD) 或田口法 (Taguchi method) 來進行排列組合，每一個組合都代表了不同的造型 / 尺寸設定，這樣的尺寸組合設計可能高達數十種。DPS 會自動根據不同的尺寸設計產生對應的 3D 幾何。通過檢驗的 3D 幾何會接續自動產生實體網格、給定邊界條件、給定材料及成型條件等步驟後，並啟動 CAE 分析，甚至進行設計組合上的平行計算，減少 CAE 分析的等待時間。透過這樣的方式，即可達到分析自動化，避免人工操作和錯誤設定發生。

設計參數優化 (DPS) 會在分析結束後，彙整所有的設計參數組合及分析目標結果在一曲線圖表上。產品設計師可查看每個設計參數組合的成型數據，找到最佳的產品幾何設計參數。

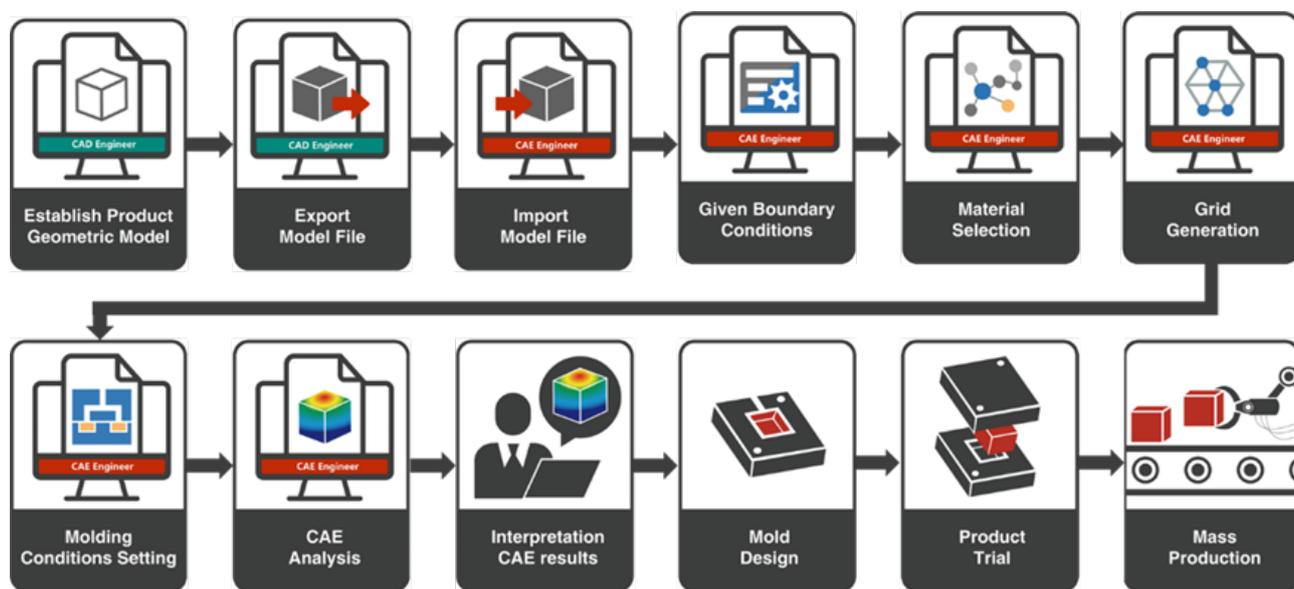


圖 1：CAE 分析流程圖

實際案例示範

圖 2 案例中，產品的縫合線出現在結構較薄弱的地方。藉由產品設計的改變，可將縫合線位置往結構較強的地方靠近。首先，使用 CAD 的功能來變更特定區域的產品厚度，以改變縫合線位置，如圖 3。藉由 DPS 功能來優化厚度變更參數，控制因子的部分選擇變更厚度的特徵；品質因子則選擇回流檢測，如圖 4。回流檢測的定義為流動波前正向的百分比，可以藉由此結果項來判斷縫合線有無在特定區域出現。最後透過全因子法進行最佳化分析。

- **註解：**所謂「回流檢測」是指需要指定一線段並設定方向，計算流動波前時間在此線段上的分布，取得數值變化的趨勢（流向）與設定方向符合的程度。此品質因子數值越大，表示此區域的波前方向越一致，即縫合線生成的位置越遠離或沒有。

實際案例結果判讀

從最佳化分析結果中，可透過平行座標圖 (parallel

coordinates plot) (圖 5)，看到所有組合的控制因子與品質因子關係。圖中回流檢測結果 100% 的有數組，因此可以再透過品質響應圖 (quality response plot) (圖 6) 來判斷何組為最佳組。從品質響應圖可看到，當控制因子水準越高，對回流檢測的數值也會越高。因此在此次的最佳化中，第九組為最佳組，如圖 7。

更多有關設計參數優化 (DPS)

設計參數優化 (DPS) 除了可以透過 Moldex3D SYNC 本身進行分析外，也積極與其他最佳化軟體進行整合，透過其他最佳化軟體的演算法配合 SYNC 本身的 CAE 自動化流程，協助使用者找到最佳的产品設計參數。除此之外，SYNC 也積極在開發澆口位置最佳化，並且在未來提供更多的最佳化方法供使用者選擇。■

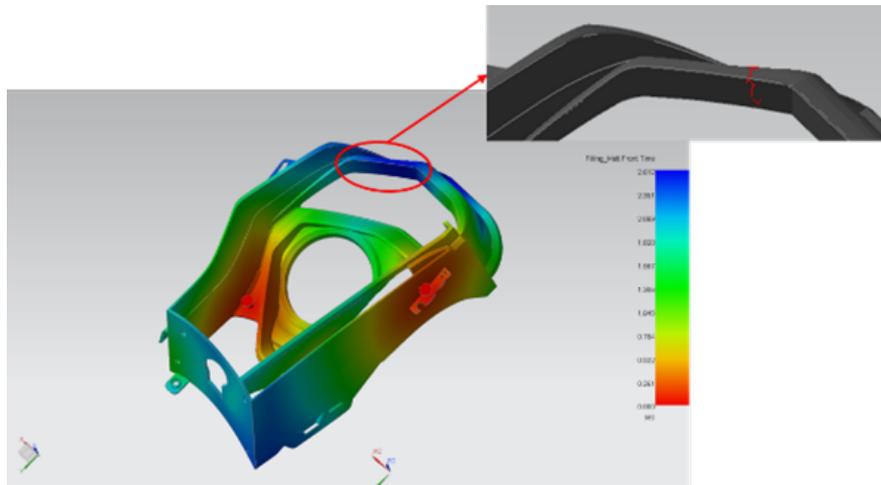


圖 2：實際案例之縫合線位置

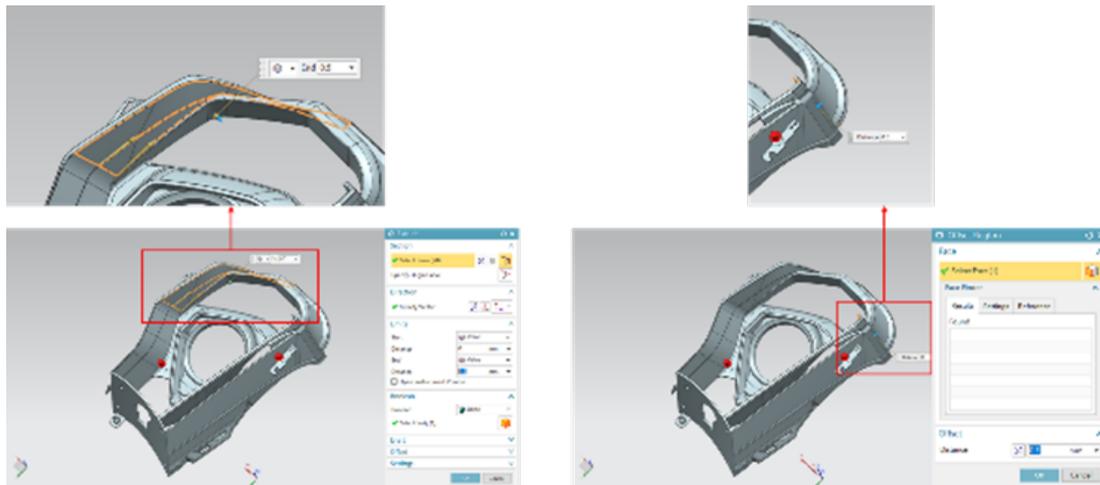


圖 3：變更厚度位置

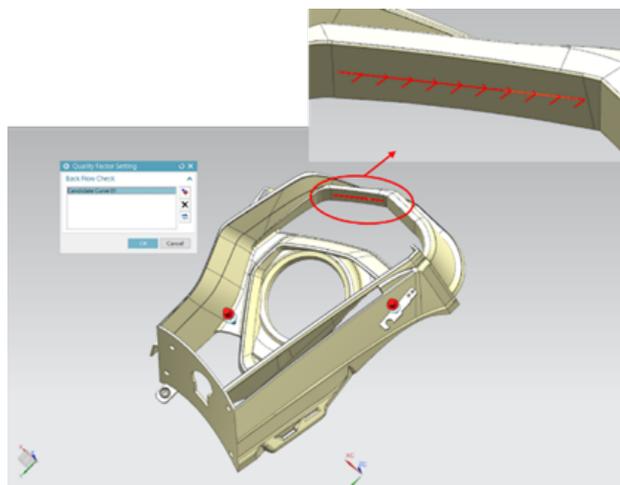


圖 4：回流檢測線段位置與方向

Chart

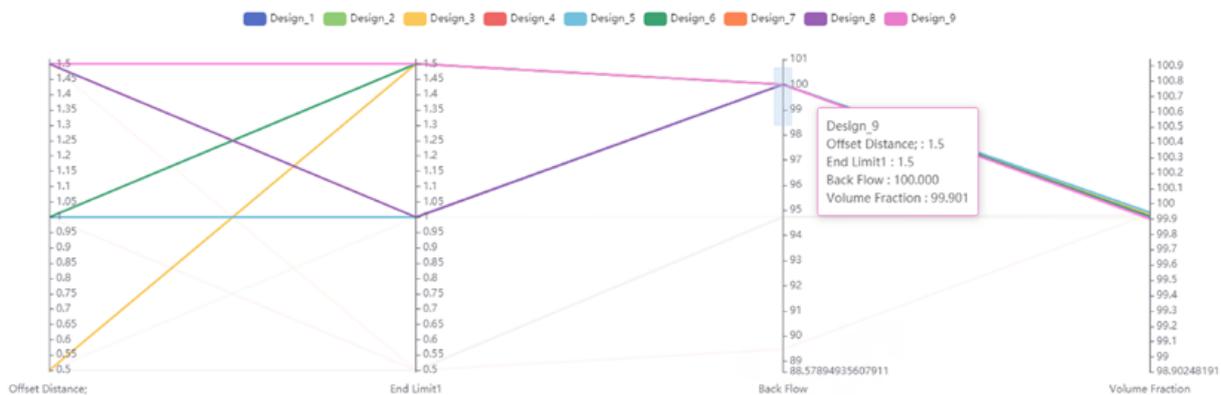


圖 5：平行座標圖

Chart



圖 6：品質響應圖

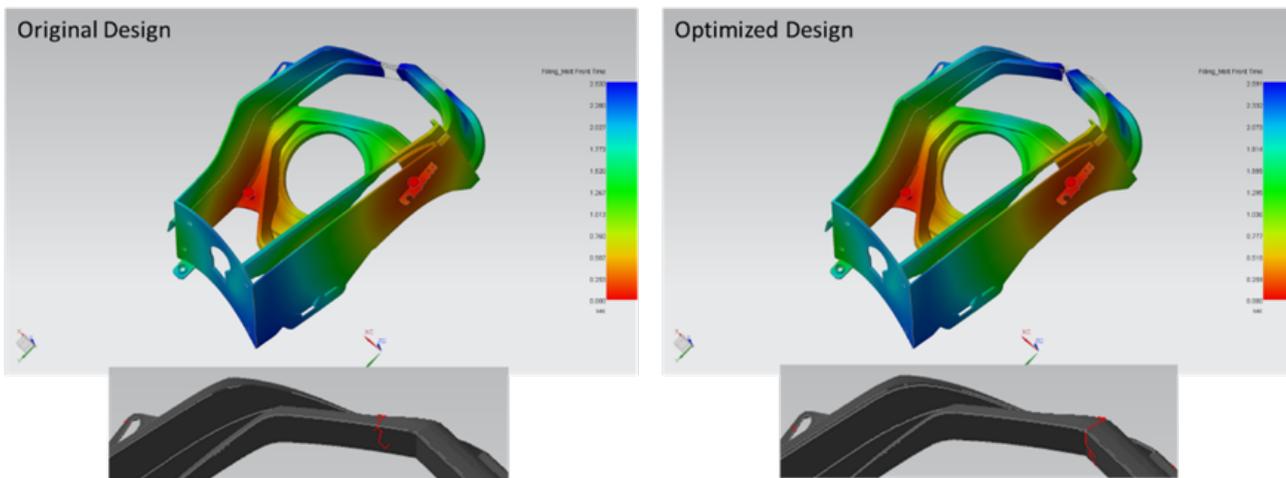


圖 7：實際案例優化最佳組



緯凱工業有限公司

面對變動快速的市場，緯凱成為客戶產品的後盾，快速供應產品及品質把關，讓客戶專心攻打市場及研發。位在彰化的緯凱工業擁有 30 年以上精密塑膠模具開發及射出成型經驗，提供一條龍的生產服務，專精產品於噴頭、化妝品、氣密閥、白板筆、醫療器材，所有產品生產皆在一萬級的無塵室生產，並於 2016 投入數位轉型至今，射出成型機臺皆已經聯網，從接單到出貨皆可透過系統控管，提供更精確的製造品質。

如何挑選塑膠射出廠？7 個指標看出優劣！

■緯凱工業 / 鄭安宏 營運長

前言

你手上有產品想找塑膠射出廠，卻不知怎麼挑選嗎？還在猶豫要直接找塑膠射出廠，還是先找模具廠嗎？

找模具廠做完模具，再送去塑膠射出廠，如果成品品質不好，修改模具是不是又是一筆費用呢？

每一次找錯廠商，都是時間跟成本的消耗，緯凱都知道，因此希望透過我們的經驗幫助到你，這篇文章將從 7 個指標來分析，教你如何找到合格的塑膠射出廠，實現理想。尋找塑膠射出廠的 7 個指標，包含：產品需求、整合性、地域性、技術能力、環境設備、品質管理、後續服務。

產品需求：釐清產品需求

產品需求是後續所有指標的重點，如果不清楚自己的產品需求，就容易偏往錯誤的方向，找到不適合的廠商。因為塑膠產品可以細分很多類型，而每間廠商擅長的也不盡相同，有功能件、外觀件，是否要後加工，印刷或者鑲其他材質等等區分……

像一般外觀件，只要求好看，不需要精密的模具製造、不需要配合其他組件加工，在技術上的要求相對簡易，如：塑膠盒、垃圾桶這類產品；而若是功能性、

精密的塑膠件，技術要求就比較高，像是氣密閥、香水噴眼這類產品。

清楚產品需求，才能找到價格、技術相對應的塑膠射出廠，一般外觀件緯凱有接單，但我們在氣密、噴頭這類功能性、精密塑膠，更是受客戶信任的主力產品。

整合性：找一條龍服務的代工廠

找塑膠模具廠還是塑膠射出廠？如果產品有問題，是否會互相推責，最後只能自己吃悶虧呢？

如果目前沒有穩定的合作廠，建議你直接找一條龍服務，除了能幫你省去中間溝通及運輸等成本之外，找一條龍服務的好處在於「從模具設計製造到塑膠射出成型一次解決」，連產品量產後，模具需要維修也可一站式完成。

技術性：模具及成型技術

射出成型的技術，在於參數的調整，但若最一開始的模具就開發錯誤，其實怎麼補救都很難挽回。因為塑膠射出的製程，就像做雞蛋糕一樣，如果模具圖案的皮卡丘尾巴短一截，就算讓雞蛋糕的原料填滿溢出，也很難做出漂亮的尾巴，而且還會拉長整個製造時間，或是減短模具壽命。



**圖 1: 產品的檢驗也是評估協力廠商重要的一環，若射出廠能協助做尺寸及功能測試把關，那就能在交貨前就確保生產品質。
圖為 MICRO-VU 全自動投影檢測機，是全球佔有率最高的高精度影像自動量測儀**

在實務上，新手做出來的模具，跟老師傅做出來的模具，外觀上是看不出差異的，只能透過合模、實際射出成品，實際檢驗才能見真章。

所以在找塑膠射出廠時，評估廠商過往的經驗、使用的機臺都是非常重要的指標。因為模具的技術中，包含模穴設計、流道設計、滑塊機構、模具材質等，都是經驗累積，多去現場觀看保養是否落實，多聽聽廠商的加工經驗，都能幫助你了解。

品質管理:檢驗儀器完善度

基礎的檢驗儀器如：游標卡尺、分厘卡、顯微鏡、二次元、三次元等，是一般塑膠射出廠必備的，但若生產的是功能性產品，則需根據產品的需求，檢測成品是否符合氣密壓力標準。

不同產品都有不同的氣密壓力標準，像是瓦斯瓶的氣密壓力標準就較高，因為若瓶身破裂，會造成產品爆炸的危險，大大影響到產品的功能跟安全性。

所以若你找的射出廠，不具備檢測儀器，沒辦法做功

能性的測試，等貨交到你手上，才能由你做氣密檢驗。當品質有誤時，可能會需要整批貨退回，來回的時間跟成本頗大，所以最好的狀況是「和設有相關檢驗機臺的塑膠射出廠合作」，當生產發生狀況時，塑膠射出廠就能即時的排除問題。

地域性:運輸及產業聚落

初期在尋找廠商時，能找就近的選擇最好。因為模具及成型廠供應商的地點，或外包廠商彼此間的產業聚落，會影響物流的時間及成本。以緯凱所處的彰化地區為例，包含周邊的臺中都是塑膠製造及水五金製造的聚落，因此在這邊的供應商，彼此之間的距離就相對近，物流成本也會因此下降。

環境設備:生產及永續

如果你要生產的是醫療級產品，則需挑選有潔淨室或無塵室的塑膠射出廠，有無此環境就成了篩選廠商的基本標準。且無塵室的等級也有區分，要看採用哪個國家的標準；設備部分，射出成型機也有分油壓式跟全電式，全電就靠伺服馬達跟電力運作，較沒油污問題，符合醫療產品條件，油壓動力比較高的機臺，則

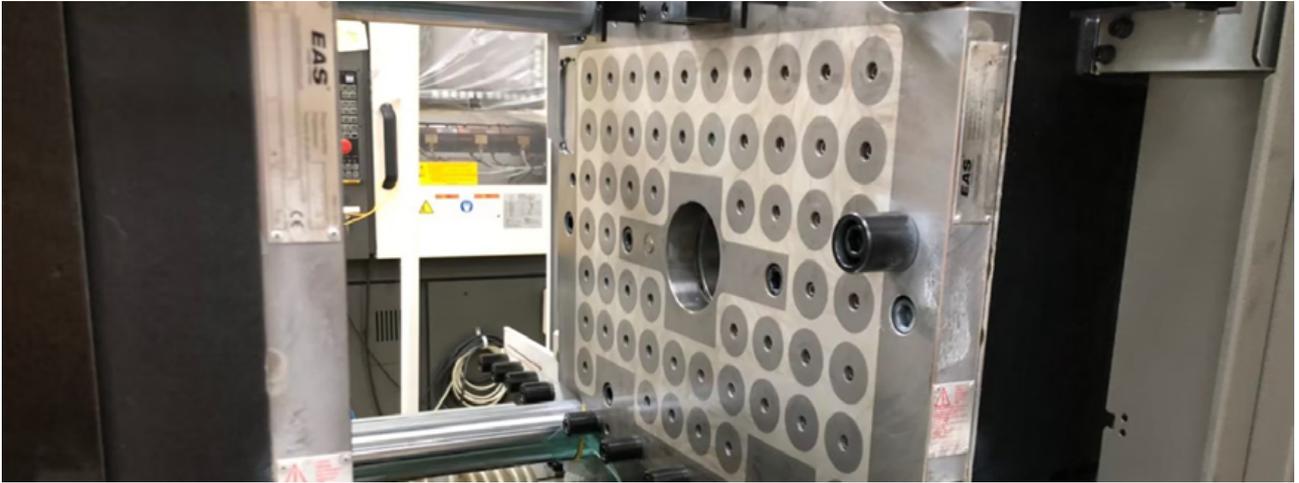


圖 2：倘若有機會參觀，提供你一個小秘訣，觀察工廠的成型機車壁是否乾淨，也能反應廠商對產品及製造環境的自我要求，在乎環境這類小細節的廠商，在品質上大多也更值得信賴

適合生產大型模具。

後續服務：售後服務

若產品首次開發，後續可能會有設計變更、大量生產後，模具零件維修等，所以也要考量你找的塑膠射出廠，是否有模具保固、每次維修收取的費用，價格是否合理。

如果你參考前面的建議，直接找整合性廠商，模具能在廠內直接維修，對你而言方便，也省成本，而且這類廠商，因為後續修復也是自己來，在首次生產也會做得更到位。

結語

看完以上 7 點，不知道你是否感受到，從一開始的模具品質好壞，就會持續的影響後續的產品品質，有時候報價看起來很便宜，未來卻可能要花更多成本，有些報價看起來貴，但你要去細細了解，背後他所提供的服務包含哪些，或許你是找到有品質的好廠商，穩定配合長遠來說，根本是賺到了！■

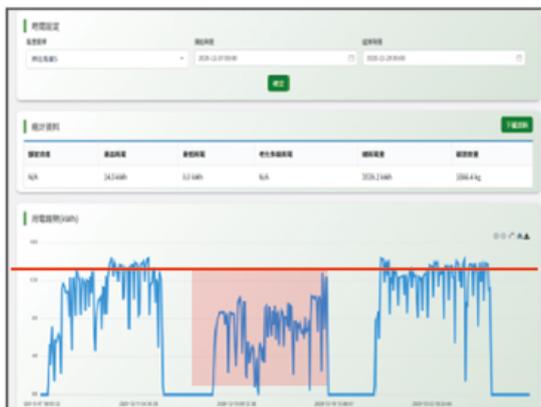
設計

開發

生產

保養維修

應用情形



服務方案

★方案設備規格如下。

用電監測設備



雲端監測平台



場域佈建安裝

設備規格

★若有其他需求可另行報價。

| 型號 | 規格 | 數量 | 備註 |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|
| CM00-00 (電池式) | 0.3A~50A (線徑10mm) | 18 | 6台主要運轉設備 (6台×三相) |
| CM04-01 (充電式) | 3A~350A (線徑35mm) | 3 | 工廠總用電監測 |
| GW06-00 | BLE轉wifi 2.4G | 4 | 與RP+GW08規格擇一 ★數量依場域實際通訊狀況調整 |
| RP01-01 (搭配GW08) GW08 (搭配RP01) | BLE轉Sub-1G Sub-1G轉wifi 2.4G | 4 (各2) | 與GW06規格擇一 ★數量依場域實際通訊狀況調整 |

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



國內外眾多企業認可

廣告編號 2022-06-A09



服務據點
台北·蘇州·東莞·曼谷
+886-2-8258-9155

規劃中據點
台中·台南·寧波·廈門·印尼·馬來西亞·菲律賓·越南
info@minnotec.com



型創科技顧問股份有限公司
Molding innovation technology Co., Ltd

www.minnotec.com





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)。

低碳可持續：燃料電池材料長久耐用，還要降本，有何不可？

■安科羅工程塑料

前言

燃料電池是一種將氫氣轉化為電力的裝置，具有能量密度高、充電時間短、清潔環保等優點，在可持續發展命題下發展空間巨大。隨著各國政策支持和燃料電池產業的發展，全球燃料電池行業出貨量不斷攀升。

在市場規模擴大的同時，「降本」也愈發受到重視。《中國氫能產業發展報告 2020》對車用燃料電池系統提出成本目標：以 2020 年為基數，2025 / 2050 年將系統成本分別下降 30% / 80%。

挑戰

燃料電池的工作溫度在 80°C 左右，濕度高達 100%，並長期處於弱酸環境中。傳統工程塑料（如 PA66、PA6、PBT）由於耐水解性能不足，無法滿足要求。目前 PA9T 和 PPS 憑藉優異的耐水解、耐化學性能，仍是燃料電池市場中的寵兒，然而兩者價格都遠高於普通工程塑料。

橫空出世的 AKROTEK®

AKROTEK® 的出現讓問題迎刃而解，為燃料電池用材提供了最具性價比的方案。

較大的價格優勢

相比價格高企的 PA9T 和 PPS，這款材料有巨大的價格優勢。

減少碳足跡

AKROTEK® 是以聚酮 (Polyketone) 為基材，該基材是通過吸收大氣污染物一氧化碳，與乙烯、丙烯共聚得到的多聚物。因此使用 AKROTEK® 材料有助於減少溫室氣體一氧化碳的排放。

極強的抗酸鹼能力

從圖 3 中可以看到面對不同化學介質，AKROTEK® 表現得遊刃有餘。

極強的耐氯化鈣氯化鋅能力

氯化鈣（融雪劑）和氯化鋅（防鏽鍍鋅與氯化鈣反應形成）都可能對熱管理系統材料產生影響。而 AKROTEK® 在氯化鈣和氯化鋅環境中 200 小時後依舊完好無損。

低溫下韌性更好

PPS 和 PPA 同樣被廣泛應用於燃料電池系統，但二者在低溫環境下有一個致命弱點——脆性，尤其是玻纖增強材料，在低溫下的開裂風險不容忽視。



圖 1：2012-2020 年全球燃料電池出貨量規模 (萬套)

衡量材料韌性的參數是斷裂伸長率、衝擊強度和缺口衝擊強度。AKROTEK[®] 在常溫和低溫下都展示出更優異的韌性，尤其是在零件卡扣和薄壁區域，顯著降低開裂風險。

優異的阻隔性能

優異的阻隔性能能夠減少燃料電池互連件的貴金屬損失或者鎳金屬的氧化，使燃料電池在長期工作中更加穩定和高效。AKROTEK[®] 的氧氣滲透係數僅有 0.06 cc mil/100in²-day-atm @ 23° C & 0% RH，水蒸氣透過速率也僅有 11 g mil/100in²-day@ 90-0% RH / 38 ° C，在燃油滲透率上也是遠低於鐵氟龍和 PA12。

- **燃油滲透率：**Gasohol (15 % Methanol), 8x1 Line at 93 ° C

低離子析出

離子析出是燃料電池電堆功率下降的主要原因。而玻璃纖維與聚合物基體界面的破壞是造成離子析出的主要來源，這也與材料吸水率密切相關。

在冷卻液暴露實驗中，AKROTEK[®] 的彎曲強度幾乎沒有損失，足見其優秀的耐冷卻液性能。同時得益於

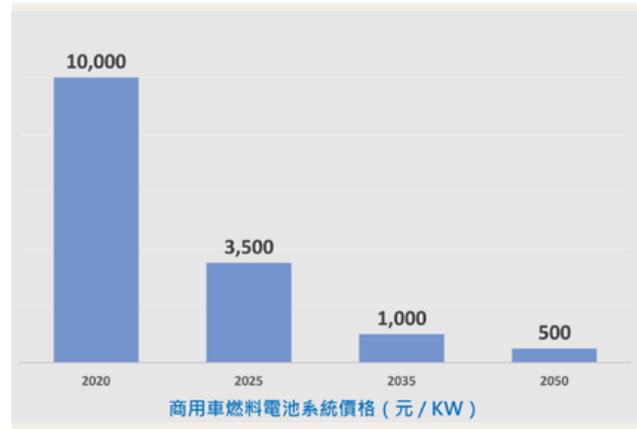


圖 2：《中國氫能產業發展報告 2020》對商用燃料電池系統提出成本目標

ICX[®]-Technology 改性技術，玻璃纖維和樹脂之間的結合界面得到了質的飛躍，浸泡後的樣條表面沒有任何開裂和剝離現象。

一些金屬離子類熱穩定劑通常作為材料改性的添加劑，來防止熱氧化引起的聚合物降價。而安科羅的 EN 電中性改性方案，使材料中的鹵素含量 <1ppm，顯著改善離子析出。

兼顧耐水解與阻燃

同樣受益於 ICX[®]-Technology 改性技術，AKROTEK[®]UL94 V0 @ 0.8mm 等級可以在無鹵無紅菱的前提下達到阻燃要求，解決材料無法同時滿足耐水解和阻燃性能長期痛點。

市場應用

早在 2018 年，德系主機廠就開始了對 AKROTEK[®] 的研究與測試，目前已獲得多家的材料認證。凡是在熱管理系統中與介質直接接觸的零件，無論是水路、油路，還是腐蝕性介質，AKROTEK[®] 都可以一展身手。

- **燃料電池電堆：**絕緣板、陽極集流板、電堆上蓋板；
- **燃料電池系統：**氣路水路、離子交換器、排水閥、

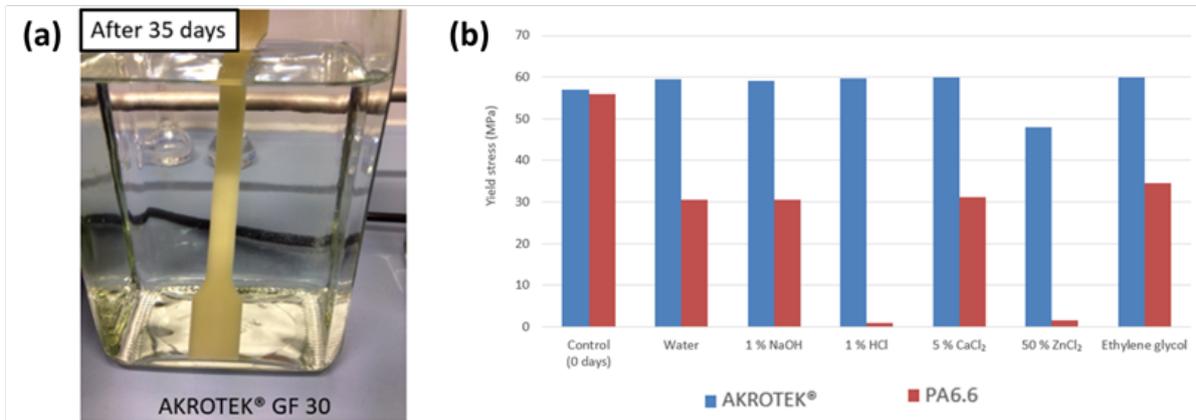


圖 3 : (a)AKROTEK® 置於 38% 濃硫酸溶液 35 天，毫髮無損；(b)AKROTEK® 置於不同鹼性溶液，溫度維持 80°C，25 天後性能仍保持穩定



圖 4 : 置於氯化鈣和氯化鋅環境 200 小時後，AKROTEK® GF30 仍完好無損

截止閥、引射器、水氣分離器、濾清器。■

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

| Typical values | Test Specification | Test Method | Unit | AKROTEK® GF30 | PPA GF 30 | PPS GF30 |
|--------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------|----------|
| Properties | | | | | | |
| Stress at break | 5mm / min | ISO 527-1/2 | % | 3.1 | 2.4 | 1.9 |
| Charpy impact strength | 23°C | ISO 179-1/1eU | KJ/m ² | 65 | 55 | 34 |
| Charpy impact strength | -30°C | ISO 179-1/1eU | KJ/m ² | 65 | 50 | 34 |
| Charpy notched impact strength | 23°C | ISO 179-1/1eA | KJ/m ² | 15 | 8 | 9 |
| Charpy notched impact strength | -30°C | ISO 179-1/1eA | KJ/m ² | 15 | 8 | 9 |

圖 5：AKROTEK® 在常溫和低溫下都展示出更優異的韌性

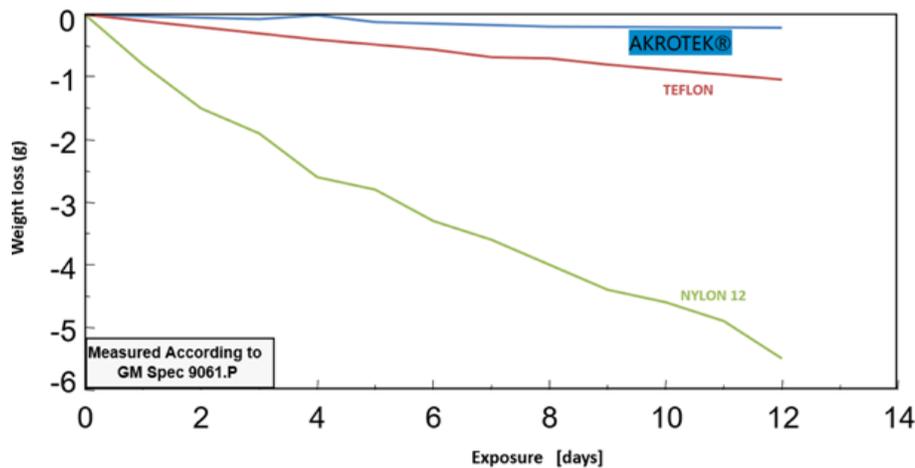


圖 6：AKROTEK® 優異的阻隔性能使燃料電池在長期工作中更加穩定和高效

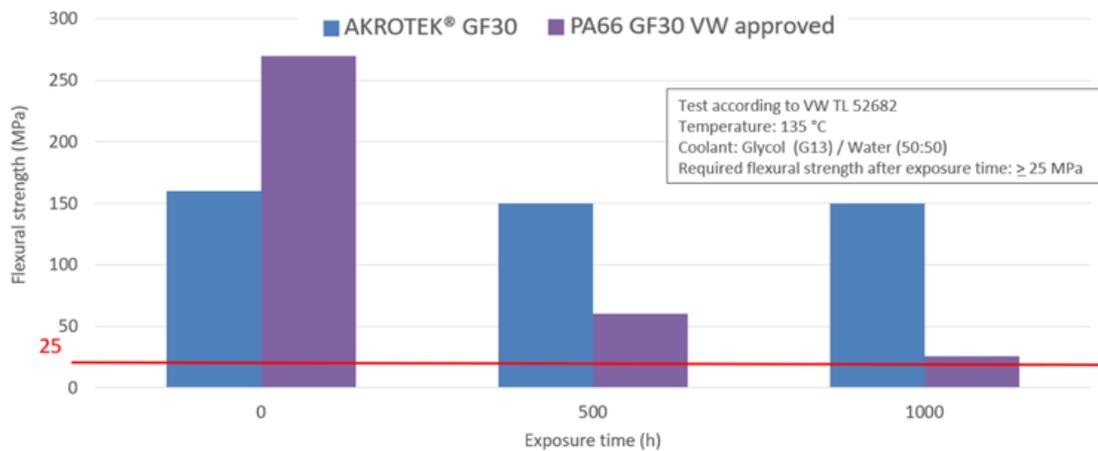


圖 7：在冷卻液暴露實驗中，AKROTEK® 的彎曲強度幾乎沒有損失，足見其優秀的耐冷卻液性能



PA66\ GF30测试后的样条
表面发生了开裂



AKROTEK®测试后的样条
表面无任何变化

圖 8：得益於 ICX®-Technology 改性技術，玻璃纖維和樹脂之間的結合界面得到了質的飛躍



圖 9：凡是在熱管理系統中與介質直接接觸的零件，無論是水路、油路，還是腐蝕性介質，AKROTEK® 都可以一展身手

設計

開發

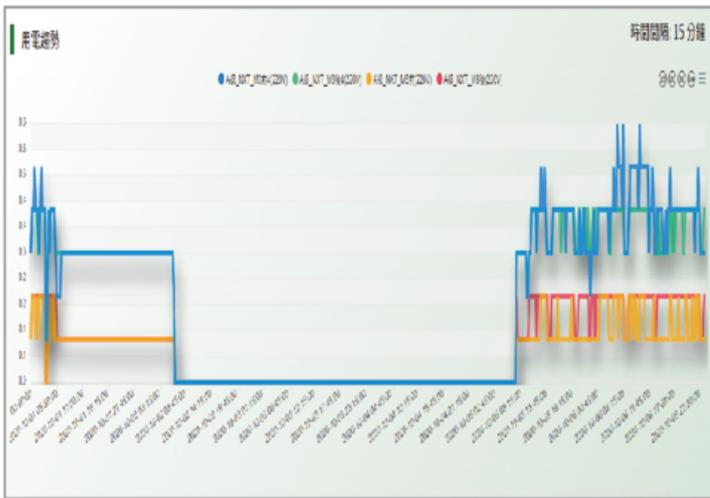
生產

保養維修

電力可視化, 能耗全掌握

ACMT輔導計劃節能管理方案
(總電+6台設備)

限量10名 推廣方案 **15萬**



功能

即時監控與管理 | 數據整合與分析

優勢

無線安裝免停機 | 電池可自動回充
雲端平台新服務 | 跨設備整合資料

工廠電力



【即時監測】

【節能管理】

機台設備



【異常警告】

【保修管理】

企業經營



【數據分析】

【綠色經濟】

型創科技顧問團隊



30年模具與成型產業專業輔導經驗



國內外眾多企業認可

3Egreen 展綠科技
3egreenserver

服務據點
台北·蘇州·東莞·曼谷
☎ +886-2-8258-9155

規劃中據點
台中·台南·寧波·廈門·印尼·馬來西亞·菲律賓·越南
✉ info@minnotec.com

mit
minnotec

型創科技顧問股份有限公司
Molding innovation technology Co., Ltd

🌐 www.minnotec.com

廣告編號 2022-06-A10





金陽（廈門）新材料科技有限公司

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

如何通過 CAE 模流分析避免射出成型五大產品缺陷？

■金陽新材料

前言

在塑料領域，合格的製品必須充分考慮材料、產品、模具、機臺等因素的交互影響，合理使用 CAE（computer aided engineering，電腦輔助工程）工具進行設計優化驗證，能獲得最佳整合結果。

目前 CAE 技術已廣泛應用於汽車、家電、衛浴、電子、通訊等各大工業領域。在 CAE 眾多技術中，CAE 模流分析是射出成型領域最有效的研究辦法，通過電腦完成射出成型的模擬仿真，綜合評估材料工藝、產品結構、澆口位置、流道、水路設計等，可以顯著降低試模成本，提高生產效率。CAE 模流分析的作用條列如下：

- 優化澆注系統；
- 預測製品的充填表現；
- 預測製品的熔接痕位置；
- 預測製品困氣位置；
- 預測製品內部玻纖取向；
- 預測製品表面縮水情況；
- 優化冷卻系統；
- 預測翹曲變形情況；
- 預測多零件裝配效果。

金陽多年前已開始為汽車、家電、衛浴等行業客戶提

供專業的射出模擬 CAE 分析服務，積累了豐富的實戰經驗，可幫助客戶在射出成型的過程中，提前預測和發現問題，找到問題產生的原因，並提出定制化的解決思路。針對射出成型中的五大常見問題，金陽結合過往案例和研究經驗，總結出一套切實可行的解決方案，提前為客戶生產保駕護航。

缺膠 - 困氣改善

隨著整車上電子電器設備越來越多，線束也隨之增多。線束裝配過程中，易出現扭曲、走向難以保證、可靠性低以及線束走向存在局限性等技術問題，加上為避免線束與周邊零件發生摩擦、剮蹭，以及佈置美觀等因素，由此有了線束護板。

金陽為汽車線束護板開發了無鹵阻燃玻纖增強材料 BG30EK (PA6-GF30)，具有高強度、熱穩定、高剛性等特點，還可應用於電子電氣領域。

圖示案例是金陽通過 CAE 模流分析，模擬 BG30EK 在護板中的射出情況，觀測到塑膠充填良好，但在產品末端存在困氣，從而建議客戶提前在模具相應位置開設排氣，這與後期生產打短射樣位置吻合。這一建議幫助客戶節省了修模時間和人力成本，提高了生產效率。

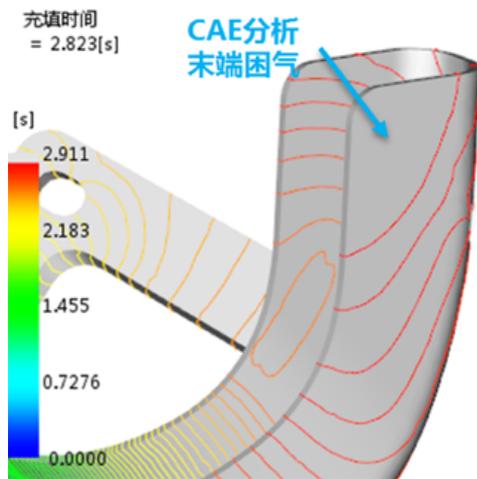


圖 1：金暘通過 CAE 模流分析，模擬 BG30EK 在護板中的射出情況，觀測到塑膠充填良好，但在產品末端存在困氣

開裂 - 熔接線改善

金暘在智能衛浴行業為匹配客戶需求開發了一系列材料，其中為智能馬桶開發的 P20X（阻燃 PP），耐候性及阻燃性能優異、加工耐黃變、光澤度高、抗菌性好，得到客戶廣泛認可。此外，金暘 CAE 團隊還為客戶製件提供專業改善建議。

P20X 在適用某款智能馬桶蓋板時，製件在轉軸區域受力開裂。金暘通過 CAE 模流分析，觀測到該區域厚度分佈不均，引發不均勻充填流動，在目標區域包膠生成熔接線，影響製件強度。針對該開裂問題，金暘 CAE 團隊通過模擬研究，優化製件壁厚分佈，改變塑膠材料在模具的流動走向，使熔接線避開目標位置，最終客戶反饋實際改善效果顯著。

縮痕評估預測

由於免噴塗材料的特性，在其製件生產時人們通常會關注熔接線和流痕問題，但容易忽略因筋位縮痕，導致外觀缺陷加劇現象。當筋位對應的產品表面發生凹陷縮痕時，片狀顏料在表面排布隨縮痕發生變化，導致局部反射能力下降，加劇了外觀不良的問題。

在塑料零件設計階段，CAE 模流分析可幫助客戶評估結構的合理性及可行性。在某衛浴花灑免噴塗 ABS 項目中，金暘 CAE 團隊提前預判筋骨結構縮痕風險，將縮痕估算控制在限制範圍內 (<0.02mm)，確保免噴塗產品外觀良好。

翹曲變形分析

通過 CAE 模流分析，預測產品變形趨勢及原因，可為客戶改善翹曲變形提供方向。以工具箱為例，取向效應在產品變形中占主導，這主要由澆口位置和製件結構決定的，因此在開模前期，金暘為客戶提供合適的進膠方案，並對製件結構優化提供建議，從而有效避免了製件的翹曲變形。

冷卻系統優化

在模具設計階段，金暘可通過 CAE 模流分析，評估水路設計可行性，降低因冷卻不均導致的製件收縮、翹曲變形、成型週期長等風險。以油管類深腔產品為例，金暘通過 CAE 分析，把控進出水溫差異、零件溫度分佈差異等綜合結果，最終幫助客戶優化產品的水路設計。■

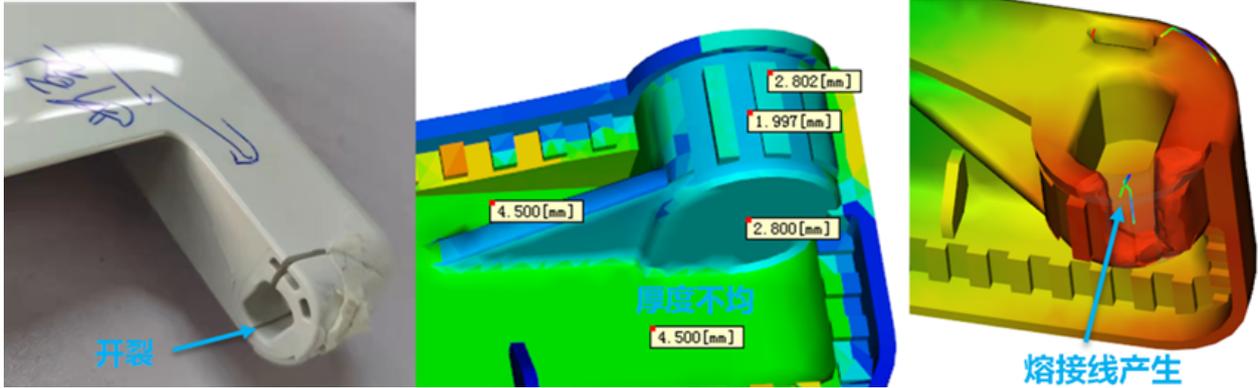


圖 2：通過 CAE 模流分析觀測到該區厚度分佈不均，引發不均勻充填流動，在目標區域包膠生成熔接線，影響製件強度

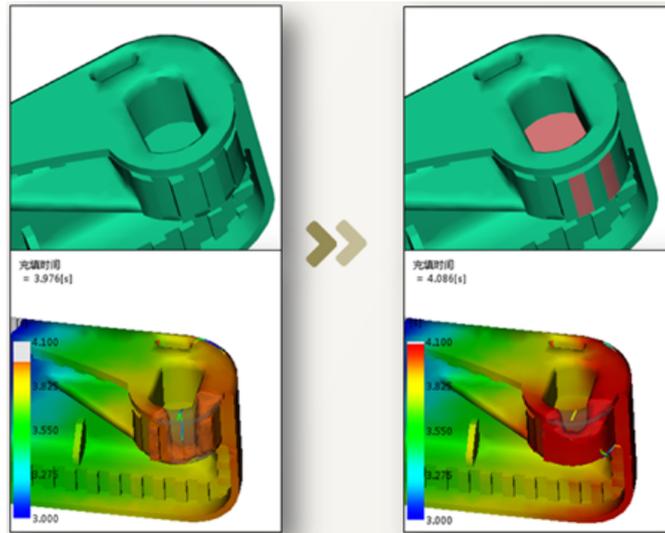


圖 3：通過模擬研究，優化製件壁厚分佈，改變塑膠材料在模具的流動走向，使熔接線避開目標位置，實際改善效果顯著

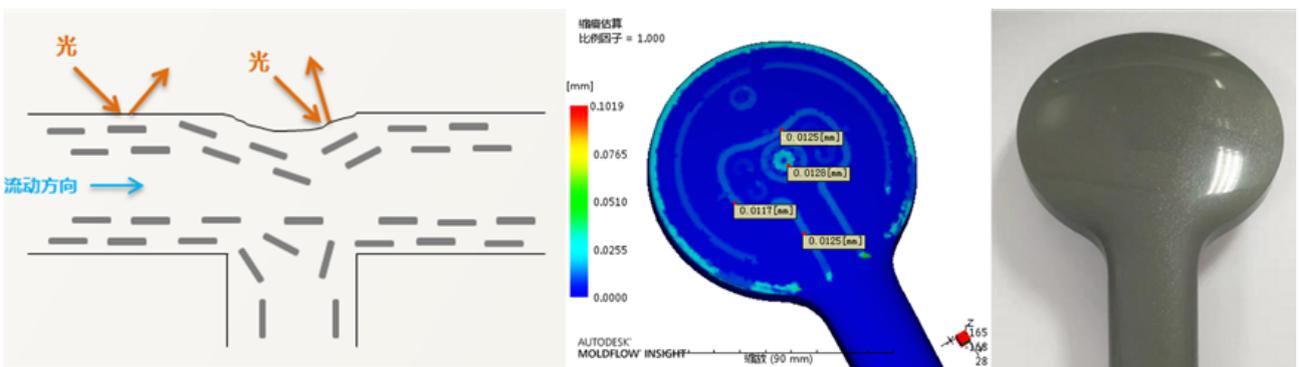


圖 4：片狀顏料在表面排布隨縮痕發生變化，導致局部反射能力下降，加劇了外觀不良的問題

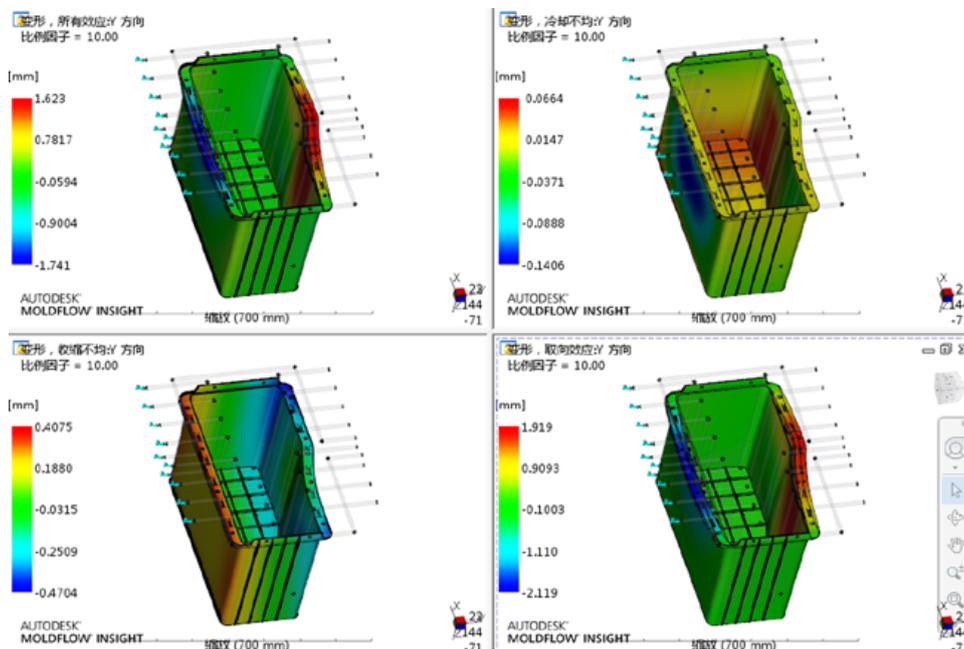


圖 5：通過 CAE 模流分析，預測產品變形趨勢及原因，可為客戶改善翹曲變形提供方向

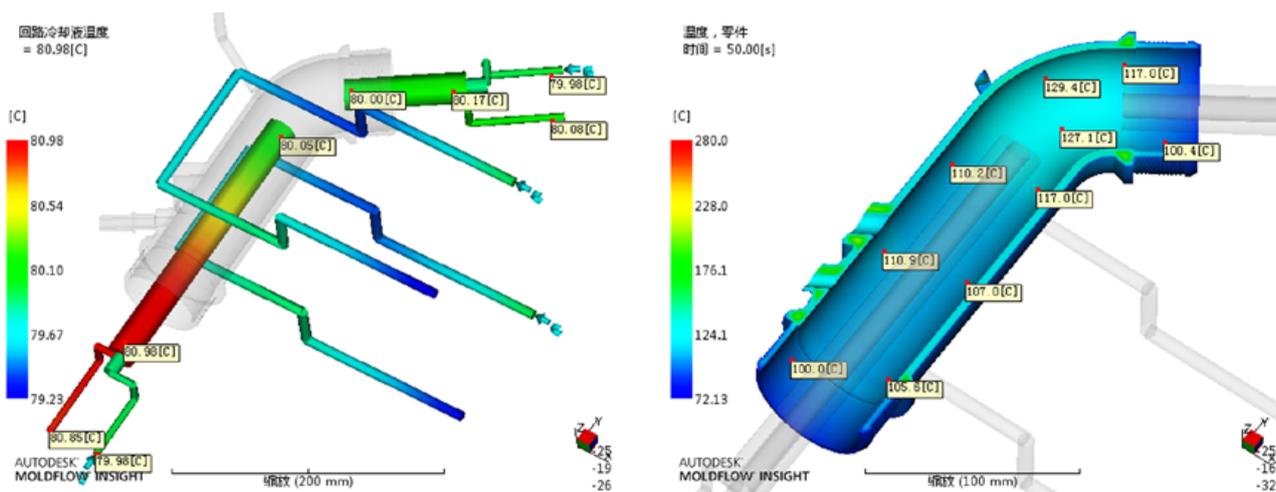


圖 6：通過 CAE 分析，把控進出水溫差異、零件溫度分佈差異等綜合結果，優化產品的水路設計



林秀春

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

專長：

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



第 64 招、CAE 模流分析與 3D 彩色列印篇 【流動波前篇】

■ Moldex3D/ 林秀春 協理

【內容說明】

3D 列印（英語：3D printing），又稱立體列印、增材製造（英語：Additive Manufacturing，AM）、積層製造，可指任何列印三維物體的過程。3D 列印主要是一個不斷添加的過程，在電腦控制下層疊原材料。3D 列印的內容可以來源於三維模型或其他電子資料，其列印出的三維物體可以擁有任何形狀和幾何特徵。3MF 格式是新的 3D 列印格式，它可以帶有色彩，CAE 分析軟體可以做這種溫度、壓力、流動波前等應用，這是一個新的趨勢。Moldex3D 軟體的輸出檔案可以直接列印喔！

案例說明

舉三個類似的電子產品為例，如圖 1、圖 3、圖 5 分別為上蓋、手持產品螢幕框、機車儀錶板等三個實際射出塑件。圖 2、圖 4、圖 6 則為 3D 彩色列印的模流分析流動波前圖，由途中可以清楚看到不同的顏色波前前進的情況，紅色的區域是靠近澆口端，藍色的是流動末端，而末端可能出現結合線的區域或者包封的現象，所以能夠在模具尚未開模時，拿來進行現場預測的問題檢討。

充填過程是塑料在模穴中成型的起始步驟，因此是一

個十分重要的過程。由於牽涉塑料流動以及傳熱，塑料性質會隨溫度壓力及剪切率等變量分布而異，加上熔膠波前 (Melt Front) 是隨時間而異的自由面流動 (Free Surface Flow)，因此也是一個十分複雜的過程。

流道系統的重要功能

現場可利用人工短射的方式取得塑料填模過程的動態資訊。也就是以較填滿模穴所需注射量為少的塑料進行充填，利用調整注射量的多寡，可以依序得到一系列短射結果，從而得知充填過程動態特性，但這個實驗前提是必須要先行有模具，因此試模成本相當高。

以模流分析模擬充填動態

利用 CAE 模流分析技術來模擬充填動態不失為一準確而有效率之工具。以 Moldex3D-Flow 而言，可以利用 [結果] 顯示功能顯示充填結束瞬間各種變量的分布情形，以及塑料熔膠波前隨時間變化的動態。

利用感測節點 (Sensor Node) 的設置可得知該點變量（溫度、流量、壓力、剪切率、剪切應力等）隨時間的變化歷程曲線，提供設計及參數變更的有用數據。圖 2、圖 4 與圖 6 分別顯示了不同的典型案例，這些案例記錄了 Moldex3D-Flow 所得的流動波前動態及



圖 1：醫療上蓋

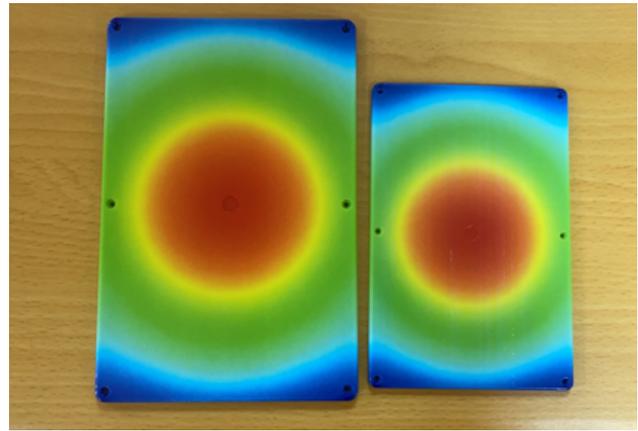


圖 2：3D 彩色列印



圖 3：螢幕框

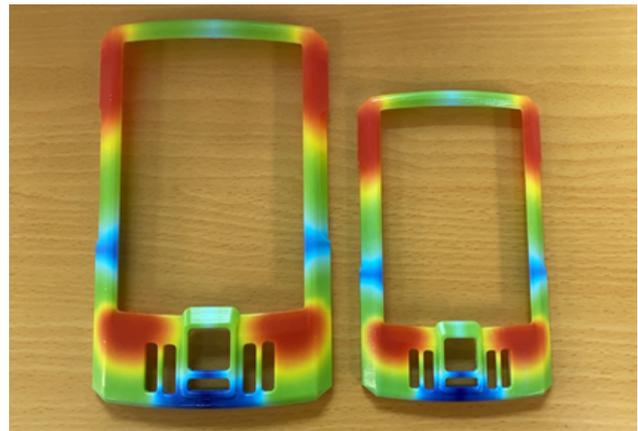


圖 4：3D 彩色列印

模穴中感測節點的溫度變化歷程。

結語

充填過程的複雜性除了塑料物理性質隨成型的變化、模具本身幾何形狀的複雜，以及波前自由面流動的解析困難外，最主要的複雜性來自流動 - 熱傳 - 物性三者之間的相互耦合 (Coupling)，也就是三種機制的相互影響。由於此一過程的複雜，憑藉傳統解析方法無法分析；而過度簡化後的理論模型又無法準確描述此程序的動態過程。實驗方法進行不易（高溫高壓的密封環境），因此運用 CAE 技術以數值方法求解充填過程較為完備的理論模型，以評估不同參數設定的影響，是一個相當有效益的分析工具。■



圖 5：機車儀表板



圖 6：3D 彩色列印



圖 7：單色 3D 列印的產品

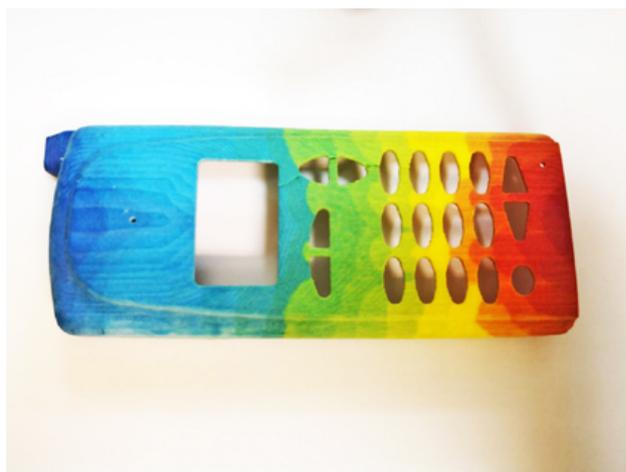
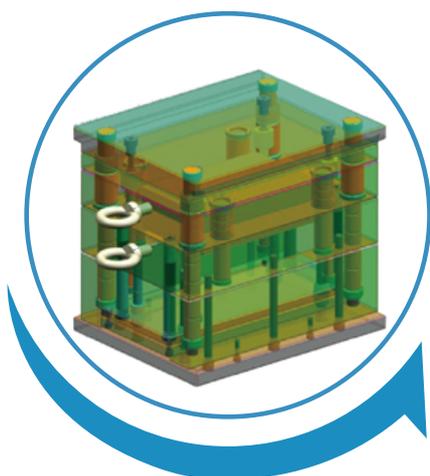


圖 8：3D 彩色列印手機外殼的流動波前

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。

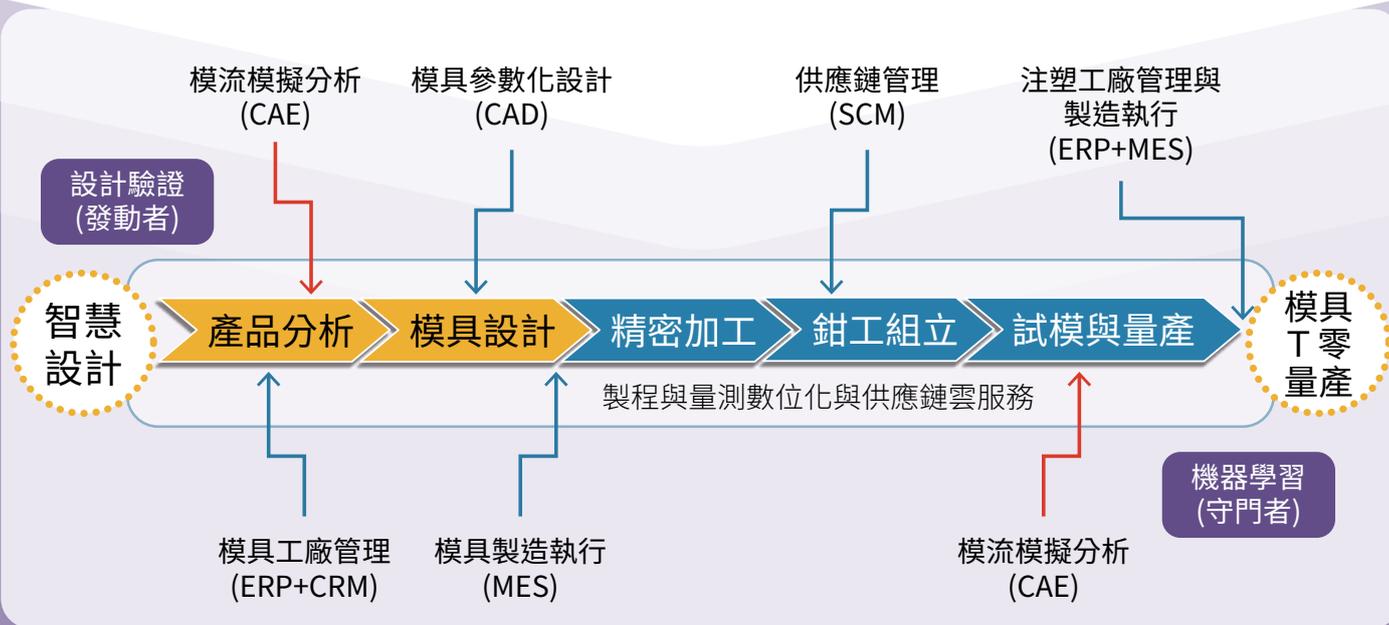
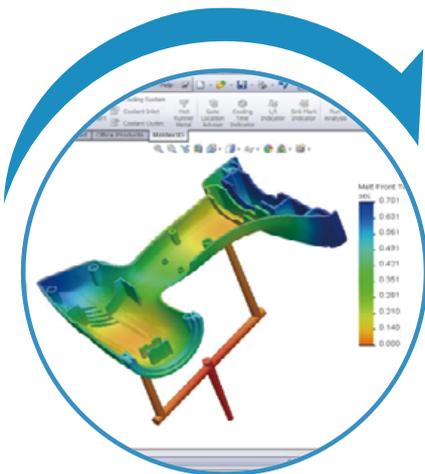
模具設計



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.

廣告編號 2022-06-A11

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





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

耀德講堂專案翻譯：軟磁材料

■補充與整理：耀德講堂 / 邱耀弘 博士

資料來源：日本微注射成形有限公司

綜觀

所謂的軟磁性材料是指具備低磁性且具有高導磁率的材料。儘管這些材料暴露在強磁場時會變得具有強的磁化，但在磁場去除後能夠恢復沒有磁性（消磁）導致它們特別有價值。

軟磁材料的零件已用於家用電器、電腦相關辦公設備、通用工業設備，如氣動設備、機動車燃油噴射裝置中的電磁閥、電磁閥芯、噴油器芯、柱塞和扭矩感測器芯以及各種感測器。在軟磁零件對高精度或複雜形狀的頻繁需求中，當前的方法涉及使用切割和粉末冶金方法製造，但也帶來了許多問題。作為回應，日本的 μ -MIM[®] 公司其技術引領了製造研究工作，作為研究 MIM 如何應用於磁性零件的工作的一部分（2008 年：METI，戰略性基礎技術改進支援運營；2011 年全面採用並商業化）。

MIM 產品優勢

通過利用 MIM 技術可以優化金屬零件小型化、處理複雜形狀、大批量生產以及提高材料產量的方式。此外，日本 micro MIM 或 μ -MIM[®] 技術可以應用於製造淨形高精度軟磁零件的過程中。

最重要的是，這種方法為無磁干擾的生產鋪平了道路，消除了薄壁形狀或軸的變形風險，過去這些薄壁的形狀在消磁退火過程中容易變形。我們的生產範圍包括鐵素體不鏽鋼、Fe-3Si 和坡莫合金。此外，與傳統機加工相比（取決於所涉及的形狀和數量），可以大幅降低每件產品的成本。

使用在日本 μ -MIM[®] 技術的磁性材料之特徵

- 適合複雜的設計（優越的設計自由度）；
- 高尺寸精度；
- 大量生產。

可用材料

- SUS410L（鐵素體不鏽鋼良好的耐腐蝕性，高電阻）；
- Fe-3%Si（高通量密度、高頻、低矯頑力）；
- Fe-Ni（坡莫合金、高磁導率、高磁通密度、高電阻、低頻、低矯頑力）；
- Fe-Co（波門杜爾鐵鈷合金或稱 HiperCo，有最大飽和磁通密度）。



圖 1：軟磁軛

材料性質描述

不鏽鋼 17-4PH 與 316L 通常普遍的用於 MIM 產業，同時列出給讀者參考。我們並不建議使用他們來做為軟磁性應用，但不代表它們不用於電磁波屏蔽使用。本文中分別彙整了三張材料性質表（表 1～表 3）提供參考。

不鏽鋼 410/430

鐵素體形成元素（如 Cr、Mo 和 Si）的適當配置意味著，即使鐵素體經過熱處理，甚至在高溫下磁性也會保留。該材料具良好的可焊性、比奧氏體不鏽鋼有更小的熱膨脹係數，及對含硫氣體的優異高溫腐蝕性。該材料適用於高達 800° C 的高溫零件和化工設備。

鐵鎳合金

又被稱坡莫合金，用鎳含量為 35% 至 80% 的鎳鐵合金來提高初始磁導率，該術語反映了磁導率和合金的結合。它對微小磁場變化的敏感性回應了它在許多電磁閥和磁頭應用中的用途。還可以通過添加銅、鉻、鉬等來改變磁特性。

鐵矽合金

向鐵中添加矽意味著比純鐵的共旋力更小，並且由於

電阻增加，鐵損耗最小，從而形成一種優秀的軟磁材料。然而，材料的硬脆特性阻礙了可加工性。

因此在粉末基礎上，利用金屬注射成型 (MIM) 有望實現淨形零件的生產。此外，在保留所有磁性的同時，它正在開發表面改性、複合技術和檢測微量附加元素，以彌補其強度和耐腐蝕性差的缺點。

鐵鈷合金

波門杜爾鐵鈷合金或稱 HiperCo 是一種軟磁材料，其特點是鐵和鈷的合金比例為 1:1，其突出特點是最高的磁通密度。它用於電磁透鏡、電子顯微鏡、最新的列印頭和線性脈衝電機；所有這些都要求高可靠性。然而，在退火和常規加工過程中，材料容易脆化或變形。MIM 通常可以解決複雜形狀或薄壁零件的高精度批量生產等問題。此材料中加入 V(0.8-1.2%) 是為了改善材料的硬脆性。

應用說明

如圖 1 所示的產品和應用示例。汽車行業將迎來重大技術創新，如自動駕駛汽車和聯網汽車，以及動力傳動系電氣化。從控制系統到感測器系統，各種軟磁材料的使用正在增加。

| 磁性質 | 矯頑力 HC(A/m) | 最大磁導率 $\mu(10^3)$ | 磁通密度 B(T) | 最大磁通密度 BS(T) |
|------------|-----------------------------|-------------------|-----------|--------------|
| SUS 17-4PH | No recommendation/不推薦(太多問題) | | | |
| SUS 316L | 2.11 | <1.05 | <0.2 | <0.25 |
| SUS 410L | 160 | 2 | 1.08 | 1.29 |
| SUS 430L | 140 | 1.5 | 0.55 | 1.58 |
| MIM 2200 | 120 | 2 | 0.8 | 2.0 |
| Fe-3Si | 20~130 | 4.5~13 | 1.66~1.75 | 1.92-2.12 |
| Grade 1 | (56) | (8.5) | (1.2) | (1.95) |
| Grade 2 | (80) | (6.0) | (1.2) | (1.90) |
| Fe-50Ni | 6.4 | 19 | 1.5 | 1.5 |
| Grade 1 | (10) | (47.5) | (1.0) | (1.5) |
| Grade 2 | (16) | (27) | (1.0) | (1.5) |
| Fe-50Co | 120 | 5.2 | 1.5 | 2.2 |

PS:
 1. Red text is from ROTASI – Vol. 19, No. 2, April 2017 :P72-75. (Magnetic Properties of Austenitic Stainless Steel 316L and 316LVM after High Temperature Gas Nitriding Treatment)
 2. Blue text is from Dr. David Whittaker, PIM International, Vol.7, No2, 2013 :P33-41. (MIM soft magnetic materials : Processing · properties and applications)
 3. 17-4PH有太多後熱處理條件不易控制

表 1：材料磁性能表

隨著控制系統的發展，在機器人工業和人工智慧的引領下，未來對高性能、小型化、高精度和複雜形狀的軟磁組件的需求將不斷增加，並在更廣泛的應用中不斷發展。

參考資料

[1].<https://micro-mim.eu/production/softmagnetic-material/>

我們持續利用微 MIM 或 μ -MIM[®] 技術（日）；開發新產品以滿足這些需求。有關其他軟磁材料、新合金系統和複合材料的更多詳細資訊，請聯繫我們。

Dr.Q 的提醒

燒結軟磁材料最重要是在於控碳，維持最低的碳含量必須要有氫氣進行脫碳，這是比較好的選擇。批次的真空脫脂式石墨燒結爐當然也可以燒軟磁材料，可以適當的利用氧含量來脫碳。■



原文連結

| 材料化學成分 (鐵為基底材料) | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|---------|----|------|------|-----------|------------|---------|-------|----|------------------------------------|
| Material 材質 | C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo | Cu | N | Other |
| SUS 17-4PH | 0.07 | 1 | 1 | 0.04 | 0.03 | 3.0-5.0 | 15.0-17.5 | -- | 3.5-5 | | Nb 0.15-0.45 |
| SUS 316L | 0.03 | 1 | 2 | 0.04 | 0.03 | 10.0-14.0 | 16.00-18.0 | 2.0-3.0 | -- | -- | -- |
| SUS 410L | 0.03 | 1 | 1 | 0.04 | 0.03 | -- | 11.0-13.5 | -- | -- | -- | -- |
| SUS 430L | 0.03 | 0.75 | 1 | 0.04 | 0.03 | -- | 16.0-18.0 | -- | -- | -- | -- |
| MIM 2200 | 0.13 | | | | | | 5.7 | | | | Al 6.3 Ta 3 Zr 0.6 W 11.0 |
| Fe-3Si | | 3.0-3.5 | | | | | | | | | -- |
| Fe-50Ni | | | | | | 49.5-50.5 | | | | | -- |
| Fe-50Co | | | | | | | | | | | Co 49-50 V 0.8-1.2 |

表 2：材料化學成分表

| 機械性質 | | | |
|------------|------------------------|----------|-------------------------------|
| 材料 | 密度(g/cm ³) | 維氏硬度(HV) | 抗拉強度 (N/mm ² =MPa) |
| SUS 17-4PH | 7.5 | 270-330 | 1185 |
| SUS 316L | 7.95 | <120 | 520 |
| SUS 410L | 7.93 | <200 | 360 |
| SUS 430L | 7.93 | <100 | 415 |
| MIM 2200 | 7.65 | <90 | 290 |
| Fe-3Si | 7. | <150 | 530 |
| Fe-50Ni | 7.45 | <90 | 455 |
| Fe-50Co | 7.7 | <150 | 205 |

表 3：材料機械性質表



林宜璟 (JeffreyLin)

- 現任職於宇一企業管理顧問有限公司總經理
- 學歷：台灣大學商學研究所企管碩士、交通大學機械工程系學士
- 認證、著作及其他能力：
 1. 認證：DISC 認證講師 (2005 年受證)
 2. 著作：《為什麼要聽你說？百大企業最受歡迎的簡報課，人人都能成為抓住人心高手！》(木馬出版社出版)
 3. 緯育集團 (<http://www.wiedu.com>) 線上課程，「管理學院」「業務學院」內容規劃及主講者

談判的出牌讓步與收尾——「出牌」篇

■宇一企管 / 林宜璟 總經理

前言

上一篇是關於談判的出牌。而「出牌」之後通常會伴隨「讓步」，再進入「收尾」的階段。最後談判結束，功德圓滿。

我們常說「好的開始是成功的一半」，但可惜只是一半。牌出得好是好的開始。但出完牌之後，接下來要不要讓步？怎麼讓步？還有最後關頭如何收尾，漂亮的結束一場談判？都對談判成敗有決定性的影響。而這篇我們就談「讓步」及「收尾」。

讓步

剛剛前面說出牌之後「通常」會讓步。既然是通常，就代表也有例外，也就是不讓步。以下我會先討論不讓步及讓步的原理及技巧，最後再深入剖析「免費的都不珍惜」的人性，並將這樣的人性運用在讓步上。

「不讓步」

什麼情況談判出牌之後會不讓步？先說一個我自己買房的故事。

2008 年底的時候我買到一個房子。而這個房子從我開價到成交就是一個價，也就是從我出牌之後一塊錢都沒有加就成交了。「2008 年底」這個時間是這個談判

的關鍵，所以請大家先把「2008 年底」記在心裡。

有透過仲介公司買賣房經驗的朋友，對於仲介公司把買賣雙方邀請到他們辦公室撮合成交的過程都不會陌生。具體來說就是讓買方待了一個房間，賣方在另外一個房間。然後仲介在兩個會議室當中來回傳話、說服、勸誘，以讓買賣雙方的達到一致的交易條件成交。這就是我當時經歷的場面。

當時老婆和我看了一個房子，我們就下了斡旋。但價格和賣方的期待有相當落差。

仲介公司非常積極，說我們還是和賣方見面談吧！有見面有機會嘛！所以我就在某天晚上的 9:00，到了這家仲介公司位在臺北市景美地區的「洽談中心」，買賣雙方展開廝殺。

我從踏進洽談中心就表明我一塊錢都不會加。為了成交，仲介只好再三請賣方降價。到後來仲介埋怨我了。她說林先生啊！買房子這麼貴的東西，哪有人一塊錢都不加的？

這時候 2008 年底的這個關鍵時間要上場了。2008 年



圖 1

底是什麼概念呢？2008 年的 9 月雷曼兄弟倒閉了，全球股市跳水，市場一片悲觀。也就是在那個時候，臺灣的企業發明了無薪假，然後全國上下一堆公司共襄盛舉。當時黑夜真的看不到盡頭啊！

我跟這位仲介說，請你轉告賣方，媒體都說這是百年一遇的大蕭條，這個時候還敢買房子，我都不知道自己哪來的勇氣？（梁靜茹給的嗎？）即使是我出的價錢買到了，我都忐忑不安。買不到，說不定對我更好（這不是唬爛，那時我真心這麼認為）。

仲介看我心意堅定，只好繼續去跟賣方拗。就這樣搞到 11 點。我實在累了，就跟仲介說 11:15 沒成交我就走人。

11:15 到了還沒消息，我立刻起身往外走。仲介在電梯門口把我攔下來，並說「林先生，別這樣子，再給我們 10 分鐘做最後努力吧！」我說「好！就最後 10 分鐘。」然後，在 11:25，仲介跟我說賣方同意了。

接下來便開始簽約等各種手續。我在凌晨的時候帶著成交合約書回到家。

故事說完了。這個故事中，我想說的是，出牌之後不讓步有兩個條件：

1. 你可以接受這個談判徹底破局

也就是你完全不在乎談判的結果。就像當時的我，買不到就算了。

2. 局勢對你很有利

更精準的說，客觀的局勢對你是否有利不重要。重要的是談判對手認為局勢對你很有利。我們走過了 2008 年，地球沒有毀滅，人類的經濟後來又持續往上走。但是在那個當下，賣家應該真的認為，錯過我這個買家就沒下一個了。

如果你要讓步

完全不讓步的情況很少，通常如果我們還在乎談判的結果，就會適度的讓步，以確保能藉由談判得到想要的東西。而如果你是一個精明的談判者，在出牌的時候更應該已經預留了讓步的空間。

讓步可以從三個角度來拆解：「幅度」、「速度」、「次數」。

1. 幅度

假設你是賣方，有個機器開價 100 萬，而你的底價

| 讓步次數 | 方案A | 方案B | 方案C | 方案D | |
|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1 | 1萬 | 2萬 | 6萬 | 10萬 | 讓步的幅度 |
| 2 | 3萬 | 2萬 | 3萬 | | |
| 3 | 6萬 | 2萬 | 1萬 | | |
| 4 | | 2萬 | | | |
| 5 | | 2萬 | | | |
| 合計 | 10萬 | 10萬 | 10萬 | 10萬 | |

圖 2：讓步的幅度與次數

是 90 萬。也就是你最多打算讓 10 萬。請問如以下的幾種讓步方式（圖 2），哪種最有機會守住你的底價？

答案當然還是不一定，但是一般來講我們會建議 C。以下分析這幾種讓步的方式。

· 方案 A：由小而大

這種方式是在尾盤放大絕。希望最後用滿滿的誠意讓對方感動到不要再砍下去。這招有沒有可能成功？有可能。如果你能夠讓對方相信你在最後階段真的掏心掏肺了。只是以我的經驗來說，要在最後讓對方相信你的誠意，機會比較小，除非你能搭配生動的演技，讓對方為之動容。

· 方案 B：細水長流

這種方式在第五次時候不容易守住，因為對方有所期待。明明前面四次要就有，怎麼第五次就不行了呢？如同之前強調過的，雙贏的贏不是客觀事實，而是一種感覺。當他的期待沒有被滿足，沒有贏的感覺，他就不想放手。

當然如果你運氣夠好，也讓對方相信你的誠意，這個方式有可能你讓到第三次對方就接受了，那

就可以少讓 4 萬。談判本來就沒有一定的答案，我們談的一切都只是為了極大化成功的機率。

· 方案 C：由大而小

這一招一般來說成功機率比較大，而我相信多數人用的也就是這一招。

你擁有的越多就越慷慨，這是一般人性。用經濟學來講，就是「邊際效用遞減」。一開始讓得多代表空間還大。但是隨著幅度越來越小，就是給對方釋放一個訊息：我快沒有了。而當你告訴對方你快沒有了，在對方的解讀就是我很厲害，我把你剝光了。這時候他會有贏的感覺。也就很可能停手。

· 方案 D：一次到底

這招的好處是一翻兩瞪眼，可以大幅縮短談判的時間。如果你抱著 90 萬以下就走人的想法，那這招可用。

但壞處就是對方不容易有贏的感覺。要不破局，要不就是守不住 90 萬的底線。



(圖片來源：Freepik.com)

圖 3

2. 速度

讓步第二個考慮的是「速度」。先講結論：越來越慢。

以圖 2 的方案 C 為例。讓第一個 6 萬的時候可以爽快一點。甚至當場就答應，讓對方感受到你的誠意。

但是讓第二個 3 萬的時候就不能太快了。你也許可以說：「哎唷！這個價錢真的超過我的權限了。不過我一定替您爭取看看。我跟我主管請示一下，明天回覆您好嗎？」

如果對方還是不滿意，要你再進一步降價，最後這 1 萬錢還是得吐出來。可是這個時候這 1 萬塊錢就要讓得更慢了。你可以說：「雖然您認為這 1 萬不金額大，但是這已經是超過我們公司價格的底線了。如果真的要降這 1 萬給您的話，至少要簽核到副總。給我一點時間，我盡可能在三天之內回覆您好嗎？副總會不會答應我真的一點把握都沒有啊！」

之所以讓步速度要越來越慢，原理跟前面一致。人在錢多的時候，買什麼都不用想太多。而口袋快空

的時候，買東西就要斤斤計較，深思熟慮。對方要求你降價，而你回應的時間越拉越長，一樣是在釋放「我快沒有了」的訊號。當對方覺得把你殺到見底的時候，他就會產生贏的感覺。請注意這裡的關鍵字是「對方覺得」。你是不是到底了不重要，重要的是對方覺得你有沒有到底。即使你已經到底了，而對方不覺得，他還會繼續往下殺。

3. 次數

談判時讓步要分幾次讓？當然沒有標準答案。不過原則是不要太多次。像前面圖 2 中的方案 B，五次之後才出現底價。會讓人家質疑你到底有沒有誠意要跟我做生意呀？一般來講我建議讓步大概就是三次，最多四次。然後就要守住底線。

至於圖 1 中的方案 D，一次讓到底，前面已經分析過了。除非你在江湖上擁有一刀到底的爽快名聲，否則對方很難相信你底線到了，也不會有贏的感覺。

其實讓步到底要讓幾次，不見得是事先可以完全掌握的，但即使如此還是要預先規劃。為什麼不見得你完全能夠掌握呢？因為你本來只打算談到對方的



(圖片來源：Freepik.com)

圖 4

副總就結束，而在那個時候也把所有的讓步空間都吐出來了。但是哪曉得最後的大魔王是總經理呢？為了打發大魔王，你不得不再咬牙多讓一點點。

所以規劃讓步，還要搭配 PARTS 裡的 P，player，考慮對誰讓？讓多少？而這也是我強調的，談判的五大變數，不是各自獨立，而是相依相扣。

讓步的原則——免費的都不珍惜

免費的都不珍惜。說得更精準一點：「不用付出額外成本的，都不會珍惜。」這是人性。工具人為什麼任人操弄，命運悲慘？因為他們的服務免費。

為什麼吃到飽的餐廳浪費食物的狀況嚴重？因為多拿的、吃不完的，不會對消費者帶來額外的成本（所以現在也有餐廳對於剩下食物過多要另外收費，不過通常沒有認真執行）。

圖書館資源豐富而且都免費。但是我有個愛看書的朋友卻堅持只要是他認為重要的書，一定自己買下來。因為他說花錢買來的書，就一定會想把它看完。我這朋友很懂人性的弱點，也善用人性的弱點來驅策自己看書。

這樣的人性，我們無力改變，卻可以好好運用，特別是在談判讓步的時候。

如果你的讓步是免費的，也就是對方不需要因為你的讓步而付出成本，那麼他對你的讓步不會珍惜。要維護我方的權益，不讓對方長驅直入最好的方法，就是在每一次讓步的時候，想辦法同時也要對方付出一些代價。我知道這不一定每次都能做到，但就像我們一再強調的，如果你願意開始這樣想，並且盡可能這樣做，那麼成功的機率會大大增加。

以之前賣機器的方案 C 讓步方式為例。在第一次讓 6 萬時，除了爽快的答應之外，可能可以考慮要求對方吸收運費。而在第二次讓 3 萬時，除了回覆時間拉長之外，也可以問對方那麼可不可以早一個月付款？你說這樣我比較好跟我的主管交代。

到了要讓最後 1 萬的時候，可以再詢問客戶是不是同意我們把這次的合作寫成新聞稿，讓我們做為行銷之用呢？

我相信聰明的你一定也發現了，這時候其實又把議題 (subject) 這個變數放進來運用了。

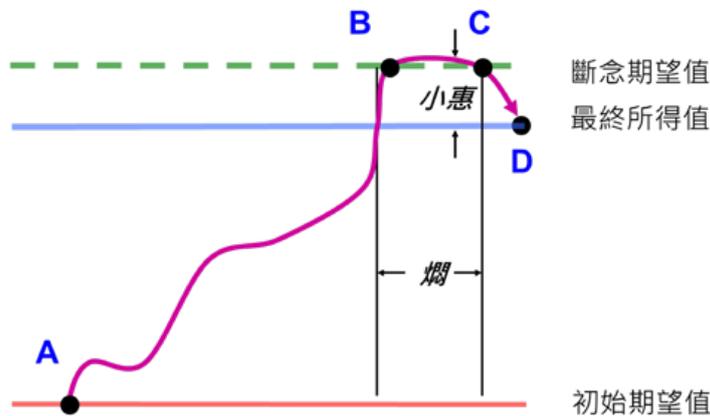


圖 5：收尾與小惠——期望管理

有人可能會擔心每次讓步都跟對方要求一些東西，會不會引起對方的不愉快？特別如果對方是客戶時？

你的顧慮是對的！這又回到我們談判一開始在規劃目的時，你要的是實質的利益，加強的關係，還是快速的時效？如果你讓得爽快，對方一定開心。但是對方開心真的是你要的嗎？你又願意為了這個開心付出多少代價呢？遺憾的是這問題沒有標準答案，要靠談判者的智慧在「實質的利益」跟「加強的關係」中做取捨。而上述的分析和建議著重的是「如何有效的守住底線」。

收尾

如果你是賣車的業務，有個客戶決定要買某款車了，和你進入到議價的階段。於是你立刻提出要送這位客戶市價大約 2 千元的某汽車配件。對方笑笑的說謝謝，收下來了。你送客戶的這 2 千元免費配件，雖然對方一定開心，但是對於守住底線價格，幫助其實不大。在客戶微笑說謝謝的同時，這 2 千的價值當場歸零。

那應該怎麼做呢？我等一下再回答這個問題。先說明談判如何收尾才能漂亮，才能皆大歡喜的原理。

談判對手什麼時候會心甘情願的結束談判？當他覺得談的結果已經夠好，而且再談下去不會更好的時候。所以要順利的結束一場談判，就要讓對方覺得這個結果已經是最好。這就是收尾的關鍵。

換個講法，我們也可以把談判看成調整、影響對方期待的過程。當他的期待被滿足，他就滿意，他就停手。

談判的時候，對手期望的改變可以用圖 5 來描述。為了方便說明，這張圖是用買方的角度。圖中起伏的曲線代表買方的期望，也就是買方希望談到的價格及條件。買方一開始希望談到很低的價格（A 點，初始期望值），但這個期望隨談判的進行而變化。

因為賣方的堅持，加上所獲得的新資訊，買方意識到談到 A 點那樣低的條件是不可能的了。所以在經過幾次調整之後，他的期待在 B 點停住，也就是他大致認為能談到 B 點這個條件就算可以了（斷念期望值）。

但是買方此時不會立刻點頭，賣方也會再跟買方堅持一下，說些「再降價真的會虧錢」之類的話。

雙方在 B 點僵持一段時間之後，到了 C 點。這時買方



(圖片來源：Freepik.com)

圖 6

已經真的死心，認為能談到的最多就是 C 了。從 B 點到 C 點的這段時間，可以稱之為「爛」。可以想像成煮菜時為了更入味，多花的火候。

爛得差不多，味道也夠了，這時賣方就可以再多給一點點的小好處。此時這個小甜頭對買方來說就是喜出望外了。而賣方最後還願意用力擠出這一點，也表示仁至義盡了。如此一來，賣方有誠意，買方有滿意，當然就成交了。

而 D 點便是買方最終拿到的條件。從 C 點到 D 段的差距，就是賣方多放出來的好處，就是所謂的小惠。

再回到剛剛那個賣車議價的場景。導入小惠的概念之後，我們來看看如何可以更好的運用這 2 仟元的配件。

不管前面如何的廝殺，請你把這 2 仟元的配件捏在手裡不放，直到你認為「爛」得夠了。然後你可以這樣跟對方說：「大哥，你真的好厲害！太會殺了。我相信您生意一定做得很好。我佩服您！也非常有誠意想要為您服務。這樣吧！我最後再送您一個價值 2 仟元的 XX 配件。價格都談到這樣低，公司是不可能再出條件的了。這個配件的成本全部是我自己吸收的，只

希望您跟我買車買得開心。」

這時候客戶會不會停住不再殺價呢？很有機會。因為你連這麼小的東西都吐出來了，代表說你應該是真的沒有了。

所以用運小惠的關鍵是：「時機勝於大小，感覺重於實利。」那麼在較大型的商務談判時，該如何規劃小惠呢？

這又回到議題多元化的概念。建議在規劃談判時就要事先從眾多的議題當中，挑選一兩個價值不會太高，但是會讓對方還是有感覺的議題放在最後出手。要特別提醒的是，不要在最後的階段又放出一個大甜頭。否則對方會覺得說：「噢！原來你還有這麼多喔！那麼後面的應該還有更大的。來！來！來！用力再砍下去」。這樣會沒完沒了的。

以下列出幾個在商務談判時可以考慮的小惠。當然，這些僅供參考！畢竟每個談判都是獨一無二的。

- 訓練課程；
- 寄存在客戶的備品——有用才收費；
- 期間內追加訂單享有同樣優惠；



圖 7

- 較好的付款條件；
- 延長免費的售後服務。

結束收尾這個章節之前，還有個跟為人處世有關的提醒。雖然是老生常談了，但還是值得提醒一下。

這個提醒就是：「山水有相逢。」人情留一線，日後好相見。收尾時，盡可能在裡子和面子都給對方留些餘地。

裡子方面，即使你知道對方還有讓步的空間，也未必一定要砍到對方見肉見骨。實利和關係通常還是平衡一下比較好。畢竟有人說：「狼若回頭，不是報恩，就是報仇。」

面子方面，就是在談判結束時，可以的話請誠心的稱讚對方。他也許鬥志高昂，也許 EQ 絕佳，也許很誠懇。或者至少，謝謝他和你合作達成談判的目的。畢竟，談判時真正的敵人不是談判對手，而是雙方共同面對的問題。

結論

談判可以不讓步，如果：

1. 你可以接受這個談判徹底破局；
2. 局勢對你很有利用。

要讓步的話，考慮三個角度：

1. 幅度：漸小；
2. 速度：漸慢；
3. 次數：不要多。

收尾：

1. 談判是調整並影響對方期望的過程；
2. 當他覺得談的結果已經夠好，而且再談下去不會更好的時候，就會心甘情願的結束談判；
3. 用「爛」來管理期待，用「小惠」讓對方喜出望外；
4. 成功的收尾，須要和多元化議題靈活搭配使用。■

現代精工——導光板、膠框、膠鐵

東莞市現代精工實業有限公司



前言

東莞市現代精工實業有限公司（以下簡稱為「現代精工」）是一家集精密模具開發、光學開發及精密射出的導光板、膠架及膠鐵一體的生產廠家，其產品線完整覆蓋車載領域、工控領域、平板及醫療領域。

現代精工于 2010 年成立，並於 2019 年從東莞塘廈搬至東莞謝崗鎮謝曹路 780 號，目前註冊資本 3 千萬。公司從 2013 年至今，均為國家高新技術企業。同步公司通過 ISO14001/ISO9001/IATF16949 認證。

自公司成立以來，一貫以信譽求發展，以質量求生存，積極改進，持續提高，重守信譽，熱誠為顧客服務。我們可根據廠家需要生產不同規格和異型產品，以滿足用戶需求。

發展狀況

2008 年公司成立，至 2013 年五年間，導入激光打點技術及設備；射出設備增加至 20 臺；導入壓縮模開發；導光板壓縮模具正常量產；導入網點撞點技術及設備並取得高新技術企業資質。

2014 年，廠房從鳳崗搬至塘廈，射出機臺增加至 38 臺；導入車載項目開發；導入 ISO-TS16949 管理體系；導入膠框產品開發。2016 年，取得 ISO-TS16949 管理體系認證；導入 LGP 自動裁切、自動覆膜設備；導入 LGP 自動裁切、拋光一體設備；導入膠鐵一體的開發及生產；成立五金沖壓部、導入大小沖床 29 臺；2019 年，公司從塘廈搬到謝崗鎮，射出機臺增加至 45 臺。

2020 年，技術得到進一步升級，說明如下：

- 滿足市場上車載大屏幕顯示需求，有配套的 450T



圖 1：導光板成型車間展示

機臺、雷射網點加工設備、測試設備均已齊備；同時，26.3 寸大屏車載產品量產生產中；27 寸車載大屏在開模時程中。

- 實現平板，超薄、高屏幕、高亮度。
- 追加高精度曲面網點雷射加工機（加工範圍 200-850mm），21.6 寸曲面導光板已開模，小批量生產實績。

價值意義

東莞市現代精工實業有限公司的技術人員多是模具製造技術領域內的技術精英和專業帶頭人，他們技術實力雄厚、知識積累豐富；大部分中、高層管理人員具備在知名企業任中高層管理的工作閱歷和實戰經驗。

公司針對每個系列產品有明確分工的專業團隊負責，有先進的研發管理體系和產品項目管理制度。具有完善的產品開發平臺，同時與國內外技術領先的技術公司合作研究開發，不斷充實塑膠領域的上下游產品，朝著多樣化人性化、全方位融合的方向不斷進步。技術上不斷創新，多年來一直領先市場潮流。

能力展示

現代精工為國家高新技術企業，公司已通過

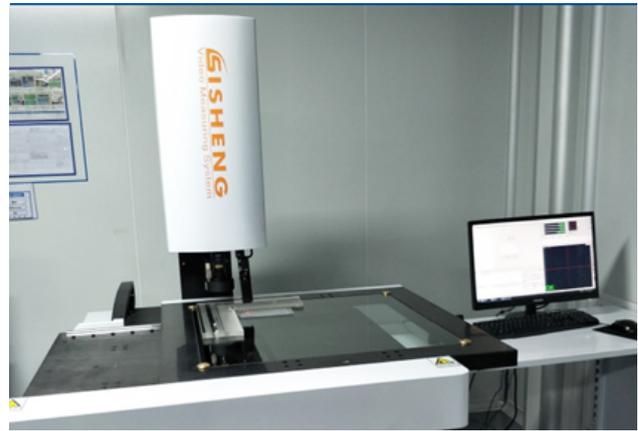


圖 2：全自動 2.5 次元尺寸測量儀，可以非接觸式測量翹曲

ISO14001/ISO9001/ IATF16949 認證。現代精工的成型車間共有大小噸位機臺 48 臺（機臺品牌為住友，日鋼，發那科等，其中 130 噸到 185 噸的有 28 臺，280 噸以上有 20 臺，機臺可生產 5 寸到 32 寸，厚度 0.3mm 至 3.5mm 帶結構的光學導光板及配套尺寸的膠框，膠鐵一體結構件。

1. 業務承接能力強：現代精工是一家集精密模具開發、光學開發及精密射出的導光板、膠架及膠鐵一體的配套生產和提供解決方案的廠家。

2. 光學研發能力：是廣東省導光板工程研發中心。

- 網點加工：2 臺激光打點機，2 臺撞點機，激光打點最快 4 小時加工完成、撞點打點最快 6 小時加工完成，可在平面和曲面上加工網點；
- 加工尺寸：1.1 寸至 32 寸 (L800*W600mm)；
- 加工工藝：激光、撞點加工精度：激光網點點徑大小公差正負 0.5um，撞點點徑大小公差正負 0.5um；
- V-CUT 加工尺寸：1.5~32 寸；
- 光學輔助設備：基恩士設備分析全方位網點和光學效果。

3. 清洗能力：主要為膠框、鐵框、鋁板等產品針對髒汙油汙進行清洗，潔淨能力可達 100%，清洗能力 4300pcs/h。■

橡塑創新科技，連線全球： CHINAPLAS 2022 線上展會

Chinaplas 2022 線上展會

5·25 - 6·14

www.ChinaplasOnline.com

產品展示

熱點技術雲論壇

CPS+ 在線供需對接

商貿配對

橡塑創新科技
連線全球



主辦單位：雅式展覽服務有限公司
支持單位：ACMT 協會
舉辦日期：2022/5/25 (三) - 6/14 (二)
線上展會：http://adsale.hk/12494-CPS22_VE_TC_ACMT_02

展會介紹

為了助力參展商和觀眾把握好第二季度商貿合作的黃金期，CHINAPLAS 國際橡塑展將於 2022 年 5 月 25 日至 6 月 14 日於展會官網舉辦「橡塑創新科技，連線全球：CHINAPLAS 2022 線上展會」，利用線上宣傳「快速、面廣、無地域限制」的優勢，繼續協助參展商及買家進行業務合作。

CHINAPLAS 2022 線上展會內容包括創新科技線上展示、CPS+ 在線供需對接平臺、在線研討會及海外供

需對接會 4 個部分，內容形式多樣，聚焦化解用家企業當前面臨的「疑點」、「難點」及「痛點」。

看點 1：年度硬核科技與首發科技搶先看

每年的「CHINAPLAS 國際橡塑展」都是橡塑行業展示創新科技的絕佳平臺。本屆 CHINAPLAS 線上展會更是從上千首發、熱點科技中精選最前沿及優秀的產品，以視頻、圖文等多種形式展示，提供給用家最直觀、最快速的資訊獲取渠道。

| 日期 | 研討會主題 | 時間 |
|------------|--------------------------|-------------|
| 5月25日 (週三) | 電子產業碳中和經驗分享論壇 | 14:00-16:00 |
| 5月26日 (週四) | 塑料物流包裝綠色創新應用論壇 | 13:30-16:30 |
| 5月27日 (週五) | 工業4.0未來工廠雲論壇 | 14:00-16:00 |
| 5月30日 (週一) | 設計 x 創新：設計雲論壇 | 15:00-17:00 |
| 5月31日 (週二) | 第一屆醫用與3D打印材料高峰論壇 | 14:00-16:30 |
| 6月8日 (週三) | 設計 x 創新：設計雲論壇 | 15:00-17:00 |
| 6月9日 (週四) | 「聚力低碳：塑料回收、單一材質與循環經濟」雲論壇 | 14:00-17:30 |
| 6月10日 (週五) | 2022智能座艙與表面裝飾創新技術論壇 | 13:30-17:00 |

圖 1：多場熱點技術雲論壇，匯聚了世界知名企業、品牌商和專家，將為各位與會者帶來精彩的技術內容

現在就點擊觀展：

http://adsale.hk/12494-CPS22_VE_TC_ACMT_02

看點 2：CPS+ 在線供需對接平臺

「CPS+ 在線供需對接平臺」目前有逾 4,000 家全球橡膠供應商入駐，逾 5,000 件產品資訊展示，覆蓋塑料及橡膠原材料、機械、半製成品及製品等。為配合線上展會的開幕，平臺發佈一系列新功能，包括即時洽談、熱門主題產品特輯、熱門關鍵字搜索等。多措並舉，提高買家與供應商互動時效，提升貿易成交率。

瀏覽以下網址來展開你的採購之旅：

http://adsale.hk/12582-CPS22_ACMT_emarketplace

看點 3：多場熱點技術雲論壇

為解決用家在拓展業務時所遇技術瓶頸，在線上展會期間將舉辦 8 場熱點技術雲論壇，匯聚了世界知名企業、品牌商和專家，分享雙碳經濟與循環利用、工業 4.0、3D 打印、工業設計創新和汽車智能化等方面的經驗和研發成果。

演講者：

華為、恩格爾、震旦、索尼、美團、漢高、寶馬中國、

臺達電子、強生醫療等。

瀏覽以下網址了解具體研討會日程安排及預登記：

http://adsale.hk/12493-CPS22_VE_TC_ACMT

看點 4：海外供需對接會

聚焦東南亞的市場需要，大會舉行 70 多場供需對接會，為印尼、馬來西亞和越南的買家及多家技術供應商展開「一對一」視頻會談，大大提升溝通效率，助力促成雙方合作。

如有採購需求，請於 <http://adsale.hk/AzNj9A> 發佈你的採購需求或與我們聯繫 Chinaplas.PR@adsale.com.hk。

誠摯邀請大家積極參與這次盛大的線上展會，把握與行業大咖雲聚，展商觀眾連線等高品質互動機會！

感謝您對 CHINAPLAS 一如既往的支持，欲瞭解更多「CHINAPLAS 2022 線上展會」詳情，歡迎隨時與我們聯繫。■

官方網站：www.chinaplasonline.com

E-mail：ChinaplasPR@adsale.com.hk

2022 年泰國國際塑橡膠工業展



主辦單位：Reed Tradex

舉辦日期：2022/6/22 (三) - 6/25 (六)

展覽地點：BITEC, BANGKOK

活動網站：<https://www.interplasthailand.com/th-th.html>

展會介紹

由於塑料在生活的各個方面都發揮著至關重要的作用，塑料製造商在適應當前動態的調整過程中遇到了機遇和挑戰。

在塑料製造業最全面的盛會“InterPlas Thailand 2022”上，製造商將通過 300 多個品牌的最新機械、回收技術、原材料等發現新的可能性，以增強業務，最大限度地利用機會並應對挑戰。

泰國塑膠產業概況

泰國身為東協國家中僅次於印尼的第二大經濟體，因其得天獨厚的條件成為世界第一大生產橡膠國家，產量占約世界總產量的三分之一，具舉足輕重之地位。

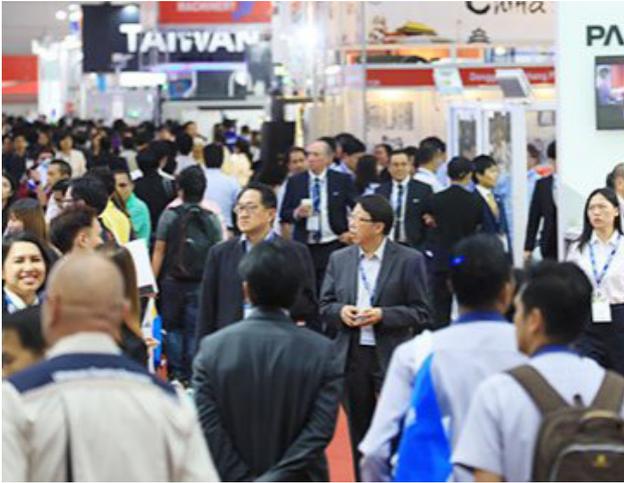
在泰國國內天然橡塑加工以及橡塑膠製品的工廠共計 500 多家，是以泰國之橡塑加工生產也為全球第一，橡塑膠業也成為泰國產值最高的前五大產業之一。橡塑膠製品年產量約為 350 萬噸，且產量逐年增高，90% 供應出口，10% 供應內銷市場。

同時，因泰國之工業發展帶動對塑膠需求的增加，造就泰國塑膠產業的快速發展，目前泰國塑膠原料之加工、機器設備及產業發展已呈多元發展，使泰國成為東南亞最大的輪胎生產國與世界最大的乳膠手套生產和出口國。

近年泰國亦積極參與區域性經濟合作，不但加入亞太經濟合作組織 APEC 及東協自由貿易區 AFTA，更積極開發湄公河上游區域，透過水、陸路發展經濟，成為東南亞的閃耀新星。另外，泰國 4.0 政策的推行，預估將使國內製造業獲得提升，帶動另一波成長浪潮。

展覽主題

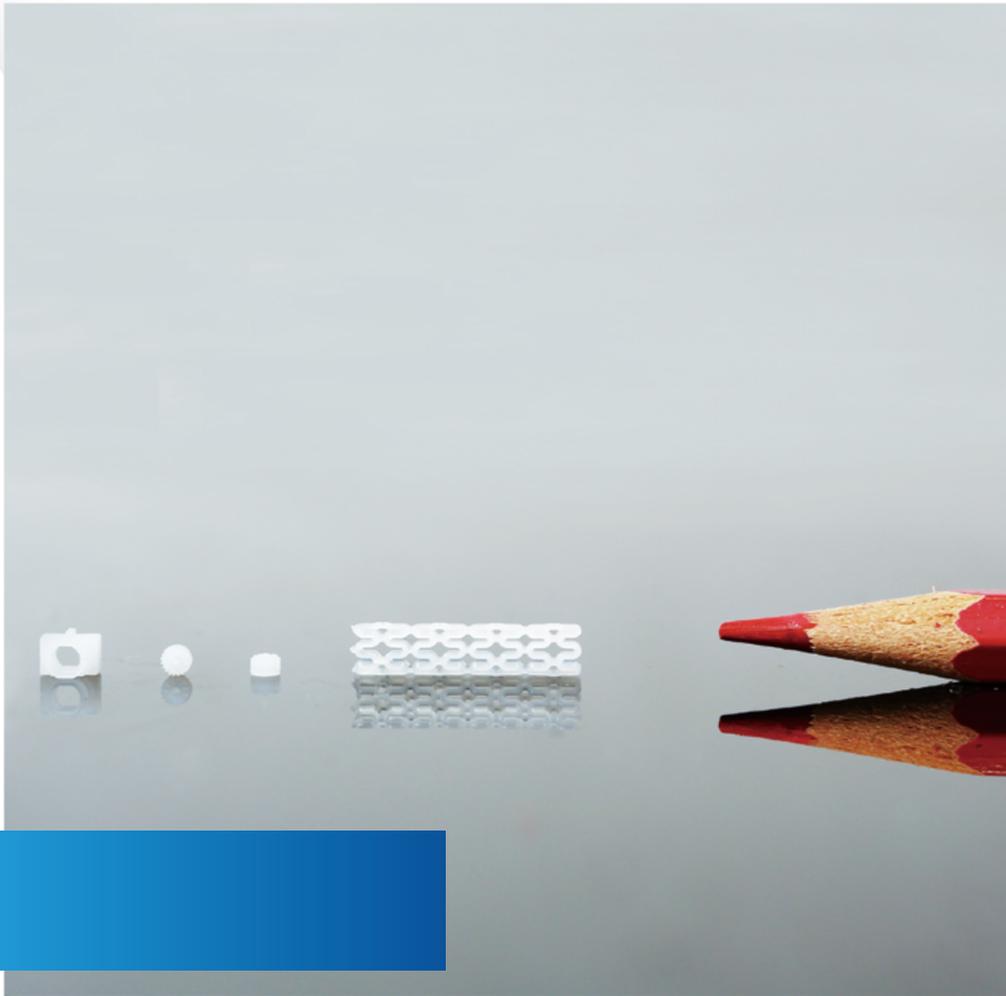
展覽主題分為「機械」、「設備」、「輔助機」、「測量、控制與測試」、「塑料模具」與「化工原料」等五大主題，如塑橡膠機械設備／塑橡膠原料／複合材料／射出成型機／塑膠加工機／後加工處理機／押出成型機／中空成型機／塑料包裝／塑膠材料及產品／零配件／橡膠成品及半成品等。■



圖：歷屆展會盛況



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 2022-06-A12

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。

