

本期【2019技術回顧與2020展望總結】深入分析，了解趨勢

【2019技術回顧與2020展望總結】



專題主編：蔡銘宏 ACMT 理事長

- 新一代Moldex3D虛實整合模擬助攻塑膠成型智能化
- 端到端能力——大型組件的維護、修理和製造
- 日本精緻模具設計：排氣頂針模具技術案例
- 智能製造的關鍵——來自眼界的智慧
- 邁向智慧射出成型工廠的四個步驟



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

產業訊息

- 2020第31屆馬來西亞國際塑橡膠工業展
- 2020美國紐約國際東部塑料工業展覽會
- 2019ACMT台北年會花絮

專題報導

- LSR應用與射出成型的成功關鍵
- Mucell®微發泡射出成型技術
- T零量產之科學化試模

科技新知

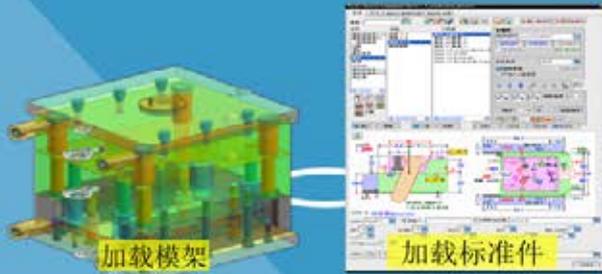
- 模流分析師都感興趣的一站式模擬平臺
- AKRO 安科羅新型聚酯改性產品系列
- 醫用3D列印應用下一個風口在哪兒

顧問專欄

- 工作說明之外，該被說明的
- 第35招【智慧製造篇】
- MIM技術的競爭製程Part 2



- 模具設計
 - 模具製造
 - 模流分析
 - 成型生產
 - 科學試模
 - 模具維修
- 智能管理系統**



加载模架 加载标准件
模具設計智能管理系統



模流分析智能管理系統

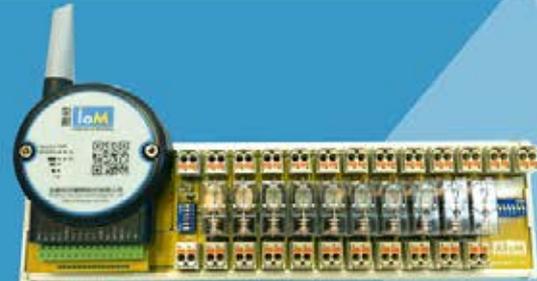


模具製造智能管理系統



科學試模智能管理系統

掌握新世代智能工廠



跨廠牌射出機數據採集器

成型生產智能管理系統



模具維修智能管理系統



<http://minnotec.com/aiom>

型創科技顧問股份有限公司/東莞開模注塑科技有限公司

台北辦公室：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

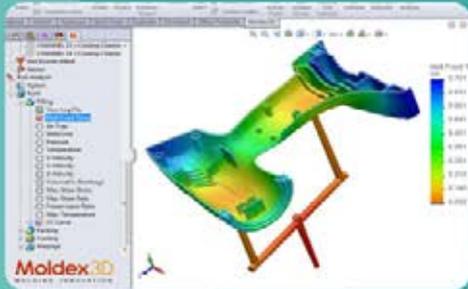
東莞辦公室：東莞市南城區元美路華凱廣場B座0508室

蘇州辦公室：蘇州市平江區人民路3110 號國發大廈1207

曼谷辦公室：46/7 Moo12 BDI Soi, Bangplee - Kingkaew Rd., Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakarn Province 10540

先進模具與成型技術解決方案

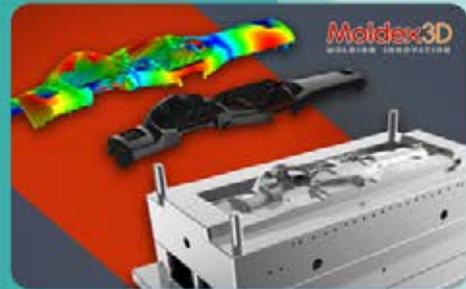
- 先進模具設計
- 先進品質檢測
- 先進模具加工
- 先進保養維修
- 先進成型生產
- 整廠顧問服務



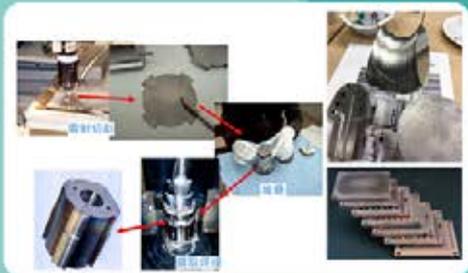
模具流道設計



EBM電子束表面改質/拋光



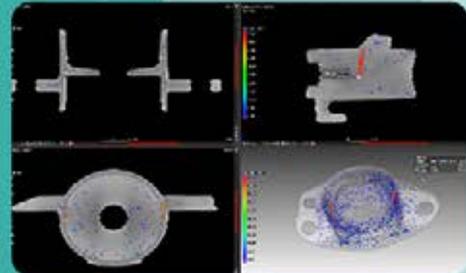
CAE模流分析技術



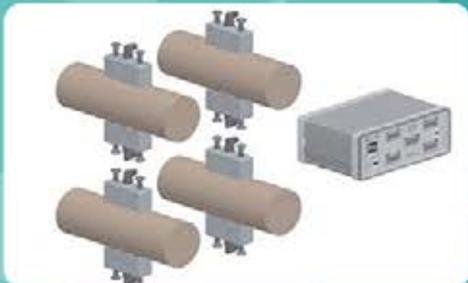
擴散焊接技術



金屬3D列印技術



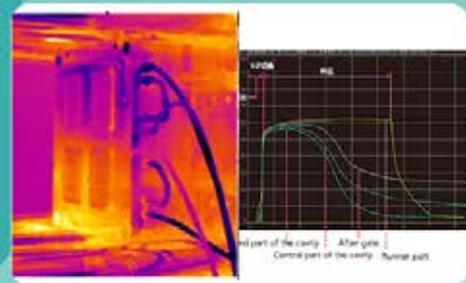
CT斷層掃描技術



鎖模力平衡度檢測



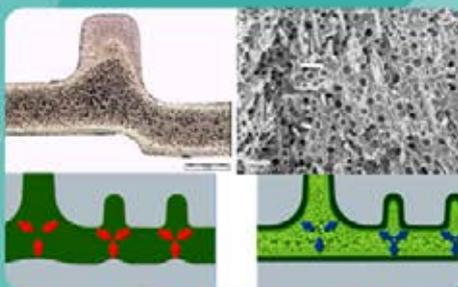
模具水路設計



模具溫度/壓力檢測



微小精密成型技術



微細發泡成型技術



清洗前後差8~11度
模具水路清洗保養技術



<http://minnotec.com/amt>

型創科技顧問股份有限公司/東莞開模注塑科技有限公司

台北辦公室：新北市板橋區文化路一段268號6樓之1

東莞辦公室：東莞市南城區元美路華凱廣場B座0508室

蘇州辦公室：蘇州市平江區人民路3110 號國發大廈1207

曼谷辦公室：46/7 Moo12 BDI Soi, Bangplee - Kingkaew Rd., Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakarn Province 10540

廣告編號 2020-01-A01

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：廣東省東莞市長安鎮興二路18號興盛創意園

No. 18 Xing Er Road, Chang'an Town, Dongguan City,
Guangdong Province. P.C: 523858

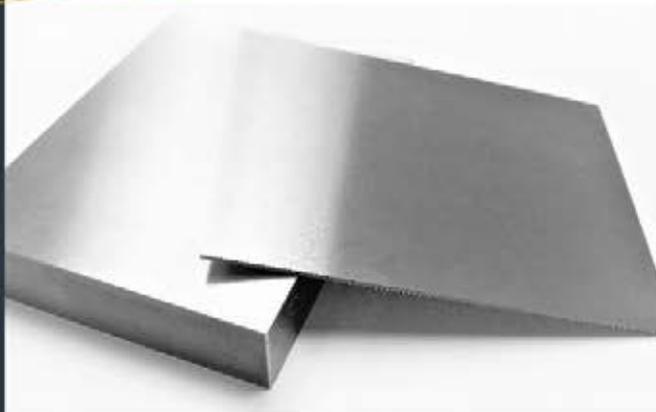
郵件：sales@mizuken.com.cn

網址：www.mizuken.com.cn



廣告編號 2020-01-A02

TEL +886-9-3800-9549



縮短交期兼顧

品質的好選擇

查看尺寸:



梧濟線割板均經過高品質熱處理

梧濟工業使用法國 B.M.I 及德國 Schmitz 最頂尖的熱處理設備，為您提供最高品質的產品

梧濟切割板的熱處理工藝都來自鋼廠的技術數據及熱處理建議，確保線割加工時及使用中不會變形



ISO 9001

梧濟工業熱處理廠通過 ISO 9001 標準，確保每塊熱處理線切割板的品質

請洽梧濟各地銷售據點:

台中總公司: 04-2359 3510
冷模廠: 04-2359 7381
泰山廠: 02-8531 1121
華晟: 02-2204 8125
台南廠: 06-2544 168
高雄廠: 07-7336 940
本洲廠: 07-6226 110

梧濟線切割規格板

鋼種	材質	對應材質	供貨硬度	特性
金屬沖壓下料用	K105	SLD SKD11	58-60	- 尺寸變異性極小的高碳鋼高鉻鋼種，並具有良好的耐磨性 - K105 比 SKD-11 有更高的鎳含量，可提供更佳之硬度及耐磨性
	K340	專利鋼種	59-61	- 較微細的碳化物 - 高尺寸穩定性 - 抗黏著磨耗性高 - 成型深抽模 - 專用鋁、銅、不銹鋼的下料
	S600	SKH51 M2	62-64	- 屬鎢鉬高速鋼，改善基地的紅熱硬度 - 具有優越的韌性與切削性
	S390 P/M	ASP60 T15	65-67	- 碳化物平均粒度 2-4 μ m - 高溫強度與耐磨耗性佳 - 用於高速高溫下薄板沖切 - 精密下料模具
	S693 P/M	ASP23 M4	63-65	- 高韌性 - 組織細微無偏析 - 適合高強度材料用之精密下料 - 精密下料模具
塑膠模	K329	Viking	52-54 56-58	- 高強度、高耐磨性 - 提供二種硬度供客戶選擇
	2344	SKD61	50-52	- 高韌性 - 高熱傳導性



ACMT協會/會員月刊



發行單位 台灣區電腦輔助成型技術交流協會
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 蔡銘宏 Vito Tsai
美術主編 莊為仁 Stanley Juang
企劃編輯 林佩璇 Amber Lin
簡恩慈 Elise Chien
簡如倩 Sylvia Jian
許正明 Billy Hsu

行政部

行政支援 林靜宜 Ellie Lin
洪嘉辛 Stella Hung
封旺弟 Kitty Feng
陽 敏 Mary Yang
劉香伶 Lynn Liu
李沁穎 Cindy Lee
范馨予 Nina Fan
邱于真 Jenny Chiu
陳汝曄 Sharon Chen

技術部

技術支援 唐兆璋 Steve Tang
劉文斌 Webin Liu
楊崇邠 Benson Yang
鄭富橋 Jerry Jheng
李志豪 Terry Li
劉 岩 Yvan Liu
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo
許賢欽 Tim Hsu
王海滔 Walk Wang
羅偉航 Robbin Luo
王文倩 Winnie Wang
邵夢林 Liam Shao

專題報導

專題主編 蔡銘宏 Vito Tsai

特別感謝 瑞皇精密工業、所羅門股份有限公司、映通股份有限公司、安科羅塑料公司、金陽集團、Moldex3D、Trexel、林秀春、邱耀弘、林宜環

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：<http://www.caemolding.org/cmm>



廣告索引



型創科技顧問股份有限公司 -----	P2-3(A01)
廣州水研智能設備有限公司 -----	P4(A02)
梧濟工業股份有限公司 -----	P5(A03)
中原大學 -----	P42(A04)
2020 台北模具展 -----	P43(A05)
Chinaplas2020 -----	P61(A06)

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：<http://www.caemolding.org/cmm>

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 011 2017.01
 月刊

本期【专题报导】深入分析，了解趋势
【金属3D打印技术】在模具成型之应用

专题主编: 余欣 总经理(理科/管理硕士)

• 金属3D打印技术
 • 3D打印技术在模具制造中的应用
 • 3D打印技术在模具制造中的优势
 • 3D打印技术在模具制造中的挑战
 • 3D打印技术在模具制造中的未来

• 3D打印技术在模具制造中的应用
 • 3D打印技术在模具制造中的优势
 • 3D打印技术在模具制造中的挑战
 • 3D打印技术在模具制造中的未来

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: CMM 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 012 2017.02
 月刊

本期【PIM先进技术】深入分析，了解趋势
【PIM先进技术】在模具成型之应用

专题主编: 陈耀宗 博士(ACMT)

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用, PIM 先进技术在模具成型中的应用

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 013 2017.03
 月刊

本期【Chinaplas 2017】大型大展深入分析，了解趋势
【Chinaplas 2017】橡塑大展深入报导

专题主编: ACMT 协会副秘书长

• Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 • Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 • Chinaplas 2017 展会内容抢先看

• Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 • Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 • Chinaplas 2017 展会内容抢先看

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用, 3D打印技术在模具制造中的应用

其他主题的CAE模具成型技术雜誌
 邀請產業界專家與企業技術專題
 每個月定期出刊!

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 001 2017.02
 月刊

本期【智能制造技术】深入分析，了解趋势
【智能制造技术】工业4.0深入报导

专题主编: 陈耀宗 ACMT 主任委员

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用, 智能制造技术在工业4.0中的应用

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 002 2017.03
 月刊

本期【最新注塑成型发展与应用】深入分析，了解趋势
【最新注塑成型发展与应用】专题深入

专题主编: 刘军强 ACMT 主任委员

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用, 最新注塑成型技术的发展与应用

CMM CAE模具成型技术杂志
 No. 003 2017.03
 月刊

本期【精密检测技术发展与应用】深入分析，了解趋势
【精密检测技术发展与应用】专题

专题主编: 李国强 ACMT 主任委员

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

• 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告
 • 2017 年中国模具工业发展报告

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息: Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看, Chinaplas 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用
 产业讯息: 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看, 2017 展会内容抢先看
 科技新知: 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用, 精密检测技术的发展与应用



第一手的
 模具行業情報



最專業的
 模具技術雜誌



最豐富的
 產業先進資訊



www.caemolding.org/cmm
 CAE Molding Magazine

專題報導

14 邁向智慧射出成型工廠
的四個步驟

22 T 零量產之科學化試模

26 新一代 Moldex3D 虛實
整合模擬助攻塑膠成型
智造化

28 3D 列印在 LSR 與發泡
模具的創新應用

32 端到端能力——大型組
件的維護、修理和製造

36 智能製造的關鍵——來
自眼界的智慧

38 LSR 應用與射出成型的
成功關鍵

44 模流分析師都感興趣的
一站式模擬平臺——
Moldex3D Studio

46 試驗專案之 5G 天線機
殼——發揮設計專業，
從簡單邁向華麗

48 巴斯夫以全新品牌在
Formnext 2019 上展示
工業增材製造解決方案

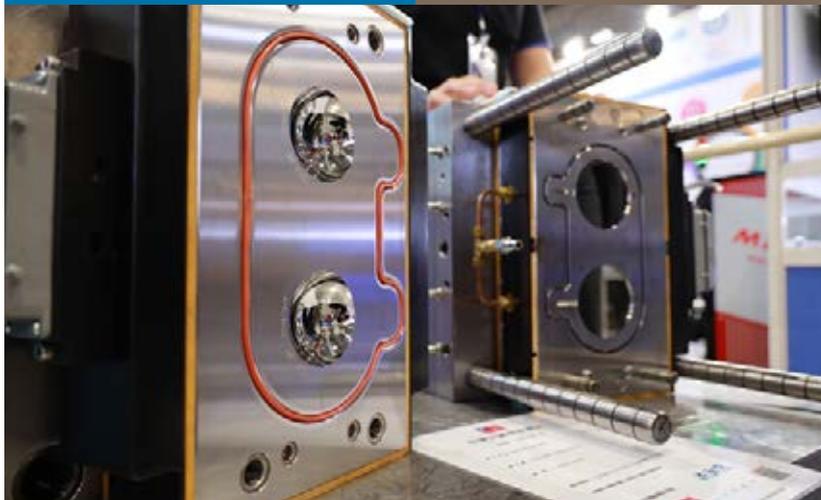
50 AKRO 安科羅新型聚
酯改性產品系列——
PRECITE® 全面上市

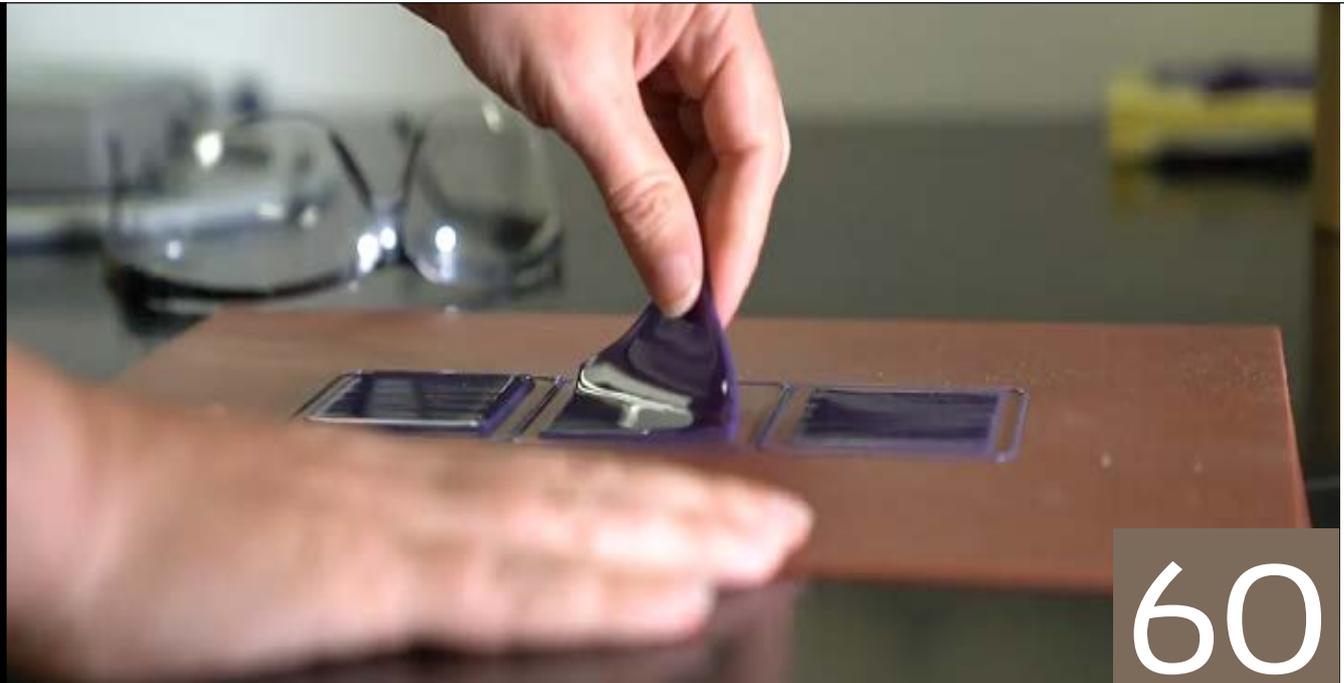
52 國內聚丙烯市場冰火兩
重天：低端全面過剩，
高端供不應求

18



40
Mucell® 微發泡
射出成型技術





60

56 醫用 3D 列印應用下一個風口在哪兒

58 第 35 招【智慧製造篇】

62 工作說明之外，該被說明的事情

64 MIM 技術的競爭製程 Part2

70 團員精彩分享



72 K2019 參展心得分享之「工業 4.0 與加工製程整合」

76 SABIC 在 K2019 的展示焦點

80 革命性的 Kurtz 射頻技術亮相 K2019



2019 技術回顧與 2020 展望總結

「2019 年產業雖因環境不利而下滑，但卻也出現不少驚豔的材料、技術與機器，且現在產業環境不斷變化，如何快速抓住未來發展趨勢，將是未來企業間的決勝關鍵。」■

超值優惠！

加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊！





蔡銘宏 ACMT 協會 理事長

經歷：
型創科技顧問股份有限公司 總經理
電腦輔助成型技術交流協會 理事長

專長：
- 高分子加工技術
- CAE 模具成型軟件應用經驗
- 28 年以上的 CAE 模流分析技術應用的實戰經驗
- 1,000 件以上的模具開發輔導經驗
- 100 家以上的廠商 CAE 模流分析技術轉移經驗

2019 技術回顧與 2020 展望總結

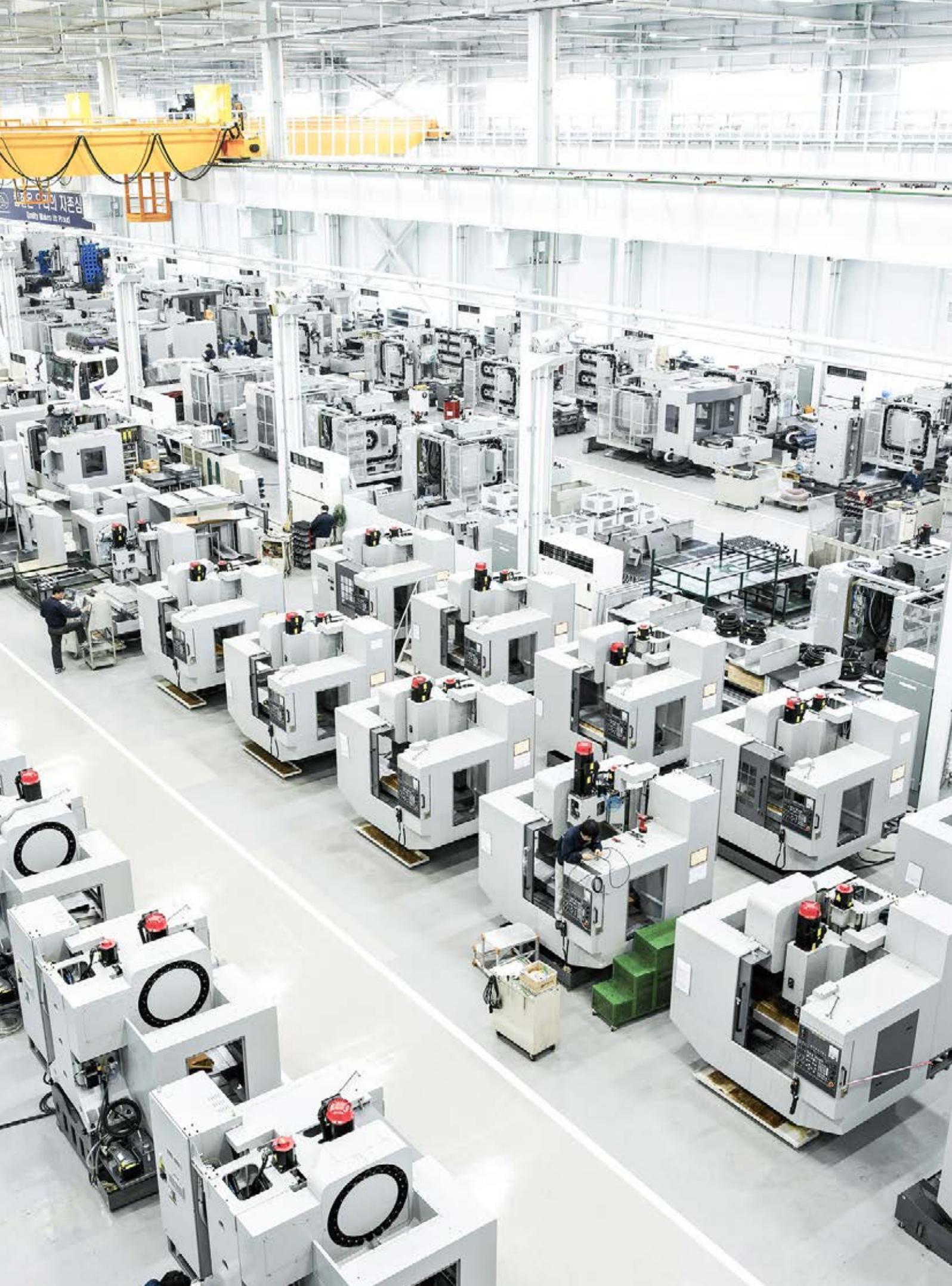
引言

2019 年，塑膠加工業的經濟成長普遍呈現衰退的走勢，而造成這項局面的原因主要是來自大環境的不利因素，如持續升溫的中美貿易戰、英國脫歐等。

隨著中美兩國間的貿易戰持續升溫，其帶來的不確定性之影響範圍逐漸擴大，世界各國產業之經濟成長亦或多或少受到波及，導致多種產品的需求疲軟；也使得近期原本就承受著產能擴張壓力的亞洲地區橡塑產業更是雪上加霜。如何針對不利的大環境做出快速有效且正確的企業戰略，成為各家企業的當務之急。

然而因為中美貿易戰的影響，導致政策改變、時局的動盪以及生產成本的增加，各地產業結構亦出現變化，吹起一股「東南風」，許多廠商逐漸將工廠轉移至東南亞。因此，東南亞可說成為兵家必爭之地，如何在東南亞進行布局，成為掌握未來發展的關鍵之一。

阿里巴巴創始人馬雲曾說：「豬碰上風也會飛。」當時機到了，做什麼都能成功，但重要的是要如何掌握成功的關鍵，並將成功延續下去。畢竟時勢雖然能造就英雄，但時勢終究會過去，若不能掌握住其中關鍵，眼下的這些輝煌，最終將如曇花一現。如何進行佈局，並掌握住這股「東南風」的關鍵，將是未來幾年內各家企業戰略決策的首要重點。儘管 2019 年整個產業的經濟成長因大環境不利因素呈現衰退的走勢，但其實也出現許多令人眼睛為之一亮的創新複合材料、成型機械與集成技術。就讓我們來回顧一下整個 2019 年有哪些令人驚豔的材料、機械與技術吧！■



品質の原点
Quality Matters to Us



邁向智慧射出成型工廠的四個步驟

■ ACMT/ 唐兆璋

前言：

試想一下 2025 年，也就是 5 年後全球將會有超過 500 億個連網裝置 (IoT)，產生 180 Zettabytes 的數據。相當於有 1,800 億顆 1TB 硬碟的數據產品，這些資料將結合人工智慧 (AI) 為工廠精準預測、創造前所未有的價值。根據美國高德 (Gartner) 公司的預測，到了 2022 年時有 8 成的企業將 IOT 物聯網都包含 AI 解決方案。根據全球最大射出機設備商的預測，到了 2025 年時將有 3 成的射出成型工廠使用 AIoT 技術。

國內外有不少射出成型工廠 AIoT 解決方案商，例如有：奧地利恩格爾 (ENGEL) 子公司的 TIG Authentig solution、德國阿博格 (Arburg) 公司的 ARBURG host computer system(ALS)、MPDV Mikrolab 的 MES Solution for Plastics Manufacturing、日本塑料製品工業協會的 AsPLA(Asplus)、大陸海天 (Haitian) 子公司的 MES Expert in Manufacturing、臺灣型創科技顧問股份有限公司的 AIoM/IoM 模具與成型產業物聯網、臺灣精密機械製造中心 (PMC) 的 SkyMars for IMM、工業技術

研究院 (ITRI) 的成型優化系統...等。

物聯網 (IoT) 與人工智慧 (AI) 的關係，就好比大腦與感官，AI 若是沒有連結物聯網，就好比大腦沒有感官來蒐集周遭資訊，反之，物聯網如果沒有搭配 AI 應用，就像是僅有感官卻沒有通達大腦來做反應。因此，IoT 與 AI 結合才能極大化效能與最佳化效益，結合發展成為人工智能聯網 (AIoT)，這是未來科技的主流趨勢，有助於工廠降低成本、提升效率、發掘新商機，進而發展出新的營運模式。我們建議可以採取以下四步驟，朝智慧射出成型工廠邁進。

步驟一：採集數據，提升數據的正確性及品質

首先一般射出成型工廠的機器設備通訊協定 (Protocol) 因廠牌而有所不同，各家走自定義協定，常見的通訊協議包括 Modbus RTU、Modbus TCP、OPC-UA、OPC-DA、RS232..... 等；即使採用相同



圖 1：透過安裝智慧化的軟硬體整合系統，將有助於工廠降低成本，並提升效率

的通訊協議，其通訊格式亦無定義標準化，機器聯網的第一步就遭遇難題。EUROMAP 77 是第一個基於 OPC-UA 的射出成型行業標準，建立的跨製造商通信標準，EUROMAP 77 通訊標準發佈於 2018 年 5 月 8 日的美國 NPE 展會。對於現今工廠內舊有的射出成型機，市場上均採用附加於機器設備，具備採集數據、處理、儲存、通訊協定轉譯及傳輸，以及提供應用服務模組功能的軟硬體整合系統；透過此外掛方案就能讓既有的舊機器達到設備聯網與資料處理的功能，目前市場上主要的解決方案有以下幾種，如型創科技顧問股份有限公司的 IoM-DC、精密機械發展中心的 SkyMars，以及工研院的 VMX 系統。

步驟二：機器聯網，即時監控、互動及警訊通報

藉由機器聯網或附加於機器的聯網裝置，由工廠可視化開始做起，藉此尋找升級及轉型的正確方向。這就好像是一般人會透過健康檢查來了解身體哪裡出了狀況，工廠的可視化也是如此，藉由即時監控除能讓生產資訊更加透明外，也能讓以往不容易被察覺的問題逐一浮現，如此一來，業者也更能準確地針對問題擬定下一步改善方向，而不是如無頭蒼蠅般不知該從何方向切入。

以某間客戶廠商為例，自二年前開始導入型創科技顧問公司的 AIoM/IoM 模具與成型產業物聯網，分別針對機臺狀態、稼動資訊、生產進度等資料進行全面整合，例如，生產部門主管可隨時從即時看板上掌握各廠區的射出機最新狀態，當發生異常警示時也能快速派員查看。此外，透過對每日稼動資訊的觀察，一方面能協助生管部門透過排程優化產能利用率，另一方面，則是依據人員稼動資訊，可進行廠內人力資源調度。

步驟三：智慧排程，稼動率及週期時間的改善

在市場競爭分秒必爭，射出成型行業的製造型態也常伴隨包括急單、插單、刪單等臨時狀態，過去生管人員常常需要趕到現場才掌握產能進度，以確認有無辦法進行急件插單，或是遇刪單情況時，要趕到現場才能知道訂單是否已排入排程。此外，生管人員還得耗費數小時核對產線直到確認完畢。

對於業者而言，為快速回應客戶端需求，精準掌握生產進度是必須的，過去報工均採人工統計，甚至還必須騎車或打電話到各廠區收集報工情形；而在導入智慧排程後，抄寫工作由紙本改為數位化，只要五分鐘便能迅速掌握生產進度，同時也可以依據客戶需求快



圖 2：全無線網路架構，實施快速，維修容易

速進行調整，避免報價不實與交期延宕。射出成型工廠的生產要素包括：技術人員、射出機器、塑膠原料、模具工藝、保養維護.....等，透過塑膠製品生產流程的系統整合，讓整體生產製造流程自動化與最佳化，實現現場製造執行系統 (Manufacturing Execution System, MES)，驅動模具與成型產業以數據及智慧排程平臺為核心，建立全面性的工業大數據分析機制。再透過串聯現有的企業資源計劃管理 (Enterprise Resource Planning, ERP)，讓各開發階段的資訊串流，彼此互補接軌，使企業內部的資訊系統進行無縫整合。

步驟四：智慧製造，檢測、排程、製造智慧化

讓每個射出成型的製品都能保有均一的品質，是射出成型行業共同追尋的目標，然而受環境變異、原料波動，以及模具磨損等原因影響，可能需要時刻針對變化重新調整參數。透過在射出成型機或模具內安裝適合的傳感器，可實現對上述偏差進行自動檢測，再透過人工智慧 (Artificial Intelligence) 軟體針對各模次的保壓切換點、保壓壓力、或保壓時間進行修正，以減少不良製品的產生。市場上如 ENGEL Austria GmbH 的 iQ Weight control、iQ Clamp



圖 3：隨時隨地掌握全球工廠狀態

control、iQ Flow Control、iQ Vibration Control 等；Wittmann Battenfeld GmbH 的 HiQ-Flow、HiQ-Melt、Miq-Metering 等；KraussMaffei 的 APC Plus、DataXplorer 等智慧化軟體均有助於提高射出成型機的生產穩定性。

現有的射出成型機也可以透過模內傳感器，擷取實時生產的射出機成型條件與 SPC 生產數據，由資料庫定義良好的生產曲線範圍，並在錯誤發生時，暫時中止生產，避免繼續生產不良產品；甚至搭配現場製造執行系統，提供預防性維護、預測製品品質、預測生產品排程、智慧視覺辨識、智慧成型參數等，期望把停機排程問題的成本降到最低，而這些都可被視為射出成型大數據應用下所衍生的智慧化。若能確實實施，它將能夠預測生產中的潛在問題，並從根本糾正問題，甚至還能預先安排維護，避免機器故障的發生。

結語：

作為射出成型工程師，傳統上我們傾向於從錯誤中學習。隨著人工智慧的興起，射出成型工藝流程得到了極大的優化，除使設備的使用率以及產能達到最大外；同時也透過排程、預約維修，以及即時回報生產資訊等方式，來將設備的故障率、產品不良率，以及因修

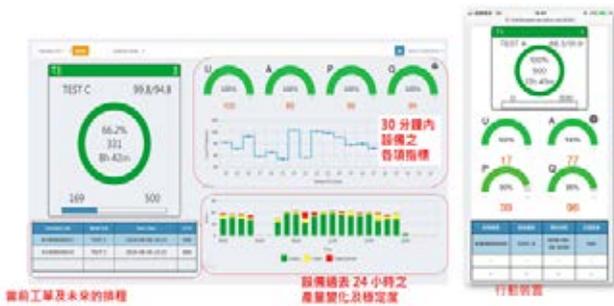


圖 4：掌握每台設備的即時生產進度

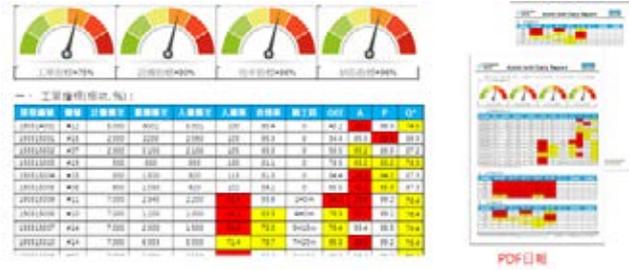


圖 5：自動生成車間管理報表

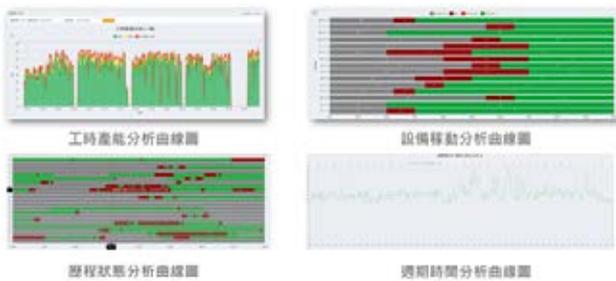


圖 6：透過進階報表，進行不同維度的數據分析

正錯誤而停機所導致的成本降到最低。此外，也使得工廠的管理更為便利。然而，射出成型工廠在智慧化後就真的能夠高枕無憂了嗎？我想這個答案是否定的，儘管人工智慧也能適度根據設定去修正錯誤，但這並不意味著射出成型工程師可以停止學習，因為當發生的錯誤超出系統處理範圍時，始終需要工程師針對問題調整系統參數，以使系統能對錯誤做出適當的應對。

人工智慧十分便利，然而其可靠性始終取決於創造它的人。這時候，對於工程師的培訓就極其重要了，畢竟機器、軟體等終究只是輔助，人才是主導，唯有人的能力提升，人工智慧的價值才能最大的被體現出來。■



日本精緻模具設計：排氣頂針模具技術案例

■ ACMT/ 杜俊德

前言

塑膠射出加工這個行業，真正在日本開始發展大約已經過 50 年，但那些老生常談的「短射」、「毛邊」、「燒焦」、「翹曲」、「變形」等品質不良代表名詞，仍能見於現今的許多生產過程中。為解決相關問題，技術者必須將機器停止，再加以調整，「如何從射出開始偶而的瞬間停機，達到完全不用停止就能生產呢？在這些問題中，模具通常都需要經過清理後（特別是在排氣槽），才能再恢復到剛剛射出時的狀態。」如何改善排氣的方式，以下數種不同的先進技術提供參考。

可排氣的頂針銷

製品頂出是射出成型過程中最後一個環節，當製品在模具中固化後，需要一套有效的方式將其從模具中頂出，頂出品質的好壞將決定製品的品質，因此製品的頂出不可忽視，且在頂出中不能使製品產生變形、頂白、破裂等損壞製品的現象。日本普樂望公司所提出的新技術「可排氣的頂針銷」（圖 1）在頂針棒的前端以特殊加工技術，所做的可排氣式頂針銷，依照頂針銷的粗細尺

寸，設有不同的排氣孔，排氣溝的設計在射出同時，能輕易將模腔中的大氣直接透過排氣頂針銷直接排氣，相較於傳統的產品流動末端，更能直接有效達到低壓射出的效果。而可排氣的鑲件入子（圖 2）則展示了流道末端的排氣鑲件，同樣的大幅度改善以往排氣槽容易變形、阻塞的問題。

可調節式的排氣鑲件

以往的排氣鑲件都排氣在固定位置、固定排氣槽深度，發現排氣不良或出現毛邊時，就必須將模具拆下，重新修改；而使用「可調節式排氣鑲件」（圖 3）後，則不需拆模具即可按刻度調整排氣槽的深度。另外在使用調節式的排氣鑲件時，亦可以通過更換內置的彈簧，延長使用壽命，而尺寸規格的可製成寬度從最小 3 毫米至最大 100 毫米。

在成型過程中，首先出現的問題是壓倒性地堵塞排口的「短射」。若成型開始 10 小時後出現短射，代表

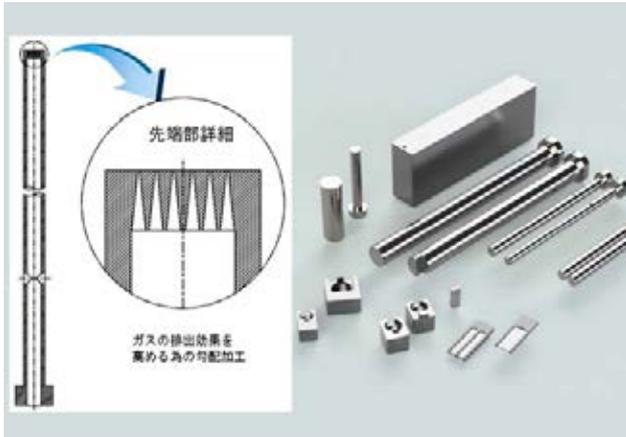


圖 1：可排氣的頂針銷，特殊加工技術

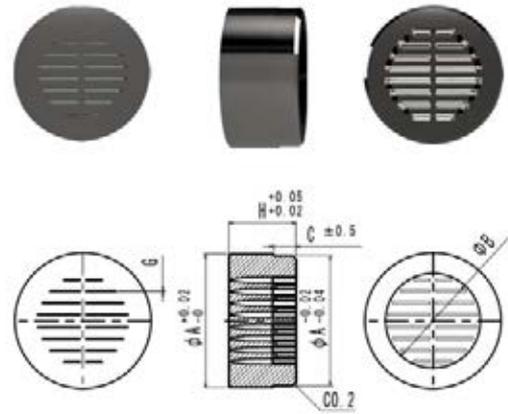


圖 1-2：可排氣的頂針銷，內部構造



圖 2：可排氣的鑲件入子，大幅度改變排氣槽容易變形阻塞問題

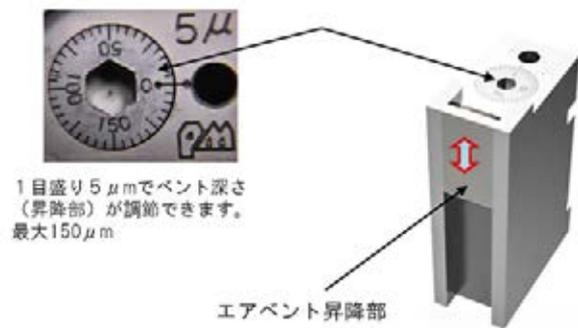


圖 3：可調節式的排氣鑲件，不需拆模具即可，按刻度調整排氣槽深度



圖 4：大幅縮短成形週期時間，星形主流道進澆套



圖 5：防止拉絲主流道澆套：防止拉絲射嘴

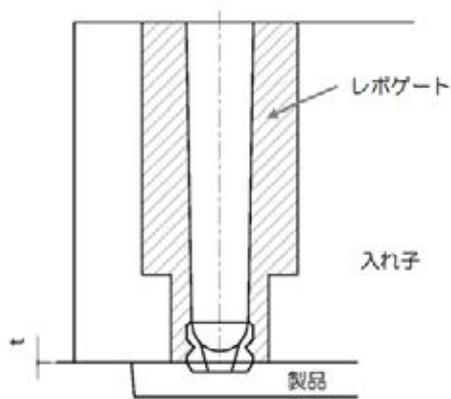


圖 6：進澆口突出防止・增加流量的設計

其排氣能力只有 10 小時。如果你想要 30 個小時，則需要一個三重通風口；相對而言，如果可以將進入空腔的氣體減少到三分之一，也可以將其保持三次。通過一起使用「可排氣的頂針銷」和「可調節式的排氣鑲件」，將有效率的提高生產效率。

星形主流道進澆套，大幅縮短成型週期時間

日本普樂望公司所提出的新技術「星形主流道進澆套」（圖 4）模具主流道的可更換式澆套，除可大幅縮短成型週期時間外，還能節約材料，從圖形中可看到澆套的中間孔，並不是傳統的圓形，而是以特殊的加工技術製成六星形，星形的結構，除了節省材料之外，亦大幅增加了塑膠材料與模具的接觸面積，在生產時快速將熱量帶離塑膠，以縮短成型週期。除此之外，又可以依需求將與射出機射嘴接觸部分設計成防止拉絲問題，降低拉絲造成的不良現象。

防止拉絲主流道澆套（圖 5）：防止拉絲射嘴，在增加了許多溝槽，使射嘴與澆套之間增加許多空間，在澆套內部增加散熱空間所以即使是將降低射嘴溫度，也不易產生冷料頭現象，有效防止拉絲。進澆口突出防止，增加流量的設計（圖 6）：進澆點的特殊設計澆套，運用在模具上，能避免產品上出現突點的問題。

八爪魚（章魚）腳形狀的進澆點（圖 7）：是將傳統的點進澆口，設計為多點，能節省材料，又能降低射出時的損耗，依照不同需求，又可以設計成類似於星形澆套的多體圓形澆套，降低週期時間。

澆口套效益

澆口套又稱唧嘴、灌嘴、澆口灌（英文翻譯為：IngateSleeve），是讓熔融的塑料材料從射出機的噴嘴注入到模具內部的流道組成部分，用於連接成型模具與射出機的金屬配件。

選擇澆口位置的技巧：

1. 將澆口放置於產品最厚處，從最厚處進澆可提供較佳的充填及保壓效果。如果保壓不足，較薄的區域會比較厚的區域更快凝固，避免將澆口放在厚度突然變化處，以避免遲滯現象或是短射的發生。
2. 可能的話，從產品中央進澆，將澆口放置於產品中央可提供等長的流長，流長的大小會影響所需的射出壓力，從中央進澆能使得各個方向的保壓壓力均勻，以避免不均勻的體積收縮。
3. 澆口 (Gate) 是一條橫切面面積細小的短槽，用以連接流道與模穴，橫切面面積之所以要小，目的是為獲得以下效果：A. 模穴注不久，澆口即冷結；B. 除



圖 7：八爪魚（章魚）腳形狀的進澆點

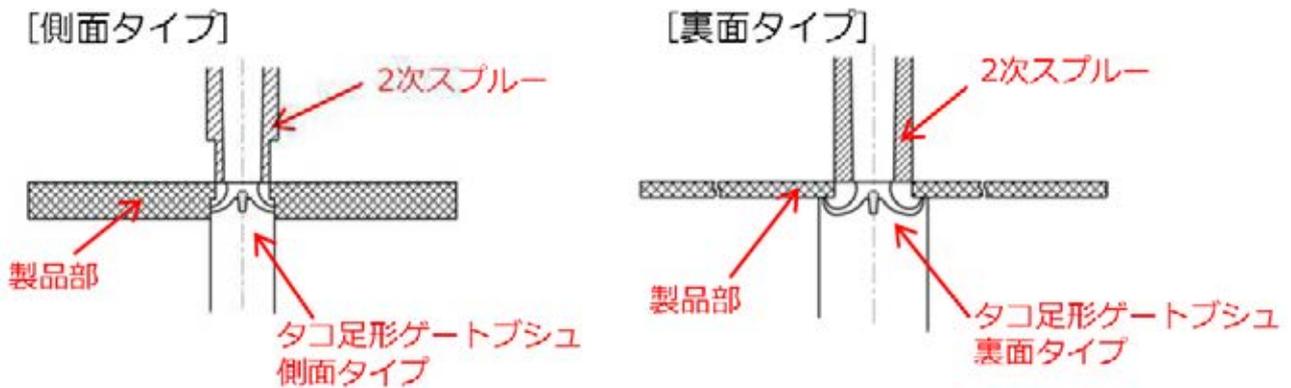
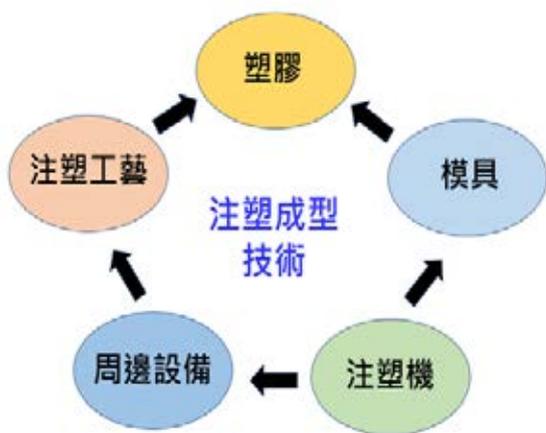


圖 8：八爪魚（章魚）腳形狀的進澆點 - 運作原理

水口簡易；C. 除水口完畢，僅留下少許痕跡；D. 使多個模穴填料較易控制；E. 減少填料過多現象。■



注塑品質系統的六個關鍵因子

T 零量產之科學化試模

■ ACMT/ 劉文斌

射出成型加工製程面臨的問題

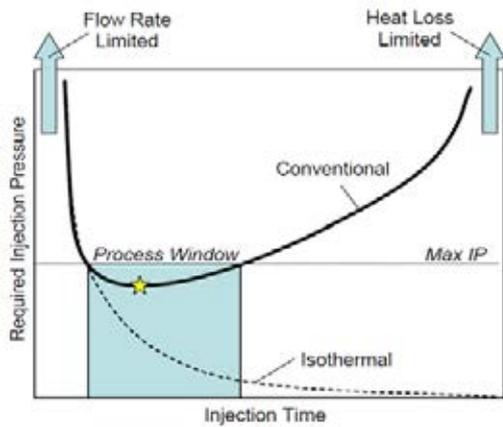
射出成型加工製程是一種大規模大量製造的生產機制，因此生產過程中的任何缺失或製程加工參數變異，都將導致產品品質的損害與破壞，造成大量時間與製造成本的損失，甚至會使整個生產過程產生過多需進行後續處理的不良品，最終導致生產製程停止。如果企業花費了時間、人力、財力來進行一項無效性生產，結果將造成企業的資源浪費和資金損失，最終也將成為一個完全虧損的企業。

除了不可預見的生設備故障外，射出成型製程中出現的生產問題和產品缺陷大多是由於生產加工條件中的成型壓力、塑料黏度或加工溫度的不穩定所引起。這些不穩定性將導致生產製程條件的變動和最終產品出現缺陷。一些主要的產品不良現象，如起泡、空孔、流痕、短射缺料等，都是由於加工過程中溫度和壓力的波動變異性所引起。產品缺陷與問題有很大的部分是由於溫度波動和缺乏精確的溫度控制而導致的，例如過熱或低溫。當加工溫度過熱或低溫時都將造成產品品質的變異，一方面材料的流動性將隨著溫度的升高而提升，但

極高的溫度亦會加速塑料熱降解，導致模塑製品的物理性劣化。因此溫度管理是確保產品質量一致、防止熔膠熱降解，並減少成型加工操作者的調機時間，提高生產效率的重要控制議題。射出壓力則是另一個需要探究的重要加工參數，成型加工壓力可分為充填壓力和保壓壓力兩個階段，通常充填壓力設定得比保壓壓力較高。在低壓的情況下可能發生諸如空孔、收縮、短射等缺陷；而在高壓情況下可能導致毛邊、破裂等不良現象。另外，射出速度的差異亦會導致缺陷，故射出速度的控制，對於解決噴流痕和外觀流痕等問題至關重要。

模具試模驗證過程

在射出成型加工製程中，當模具製作完成後，要正式開始射出成型生產前必須先完成一項十分重要的驗證工作——試模，模具試模驗證程序是優化新製模具，並使其以較適化成型加工條件來有效地生產所需塑件產品的過程。此工序成為射出成型加工製程中穩定與效率生產最重要的生產步驟。在將射出模具移交給射



Injection Rate (Units)	Injection Rate (cm/sec)	Intensification Factor	Peak Hydraulic Pressure (psi)	Peak Hydraulic Pressure (bar)	Fill time (seconds)	Shear Rate (1/sec)	Relative Viscosity (bar sec)	Relative Viscosity (bar sec)
0.2	0.5	10	1270	89.3	3.57	0.26	45339	3188
0.4	1.0	10	1320	93.8	1.81	0.55	23892	1680
0.6	1.5	10	1400	98.4	1.11	0.85	16320	1161
0.8	2.0	10	1500	105.5	0.90	1.11	13200	930
1.0	2.5	10	1570	110.4	0.73	1.37	11461	806
1.2	3.0	10	1640	115.3	0.62	1.61	10160	715
1.4	3.5	10	1700	121.3	0.53	1.89	9120	656
1.6	4.0	10	1860	132.9	0.46	2.08	8072	600
1.8	4.5	10	1920	137.1	0.43	2.33	7385	560
2.0	5.0	10	2000	140.6	0.40	2.50	6800	562

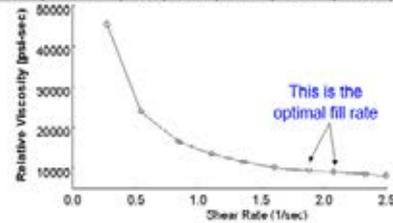


圖 1：射出速度設定值的優化評估

出成型現場單位進行生產前，模具試模試驗工作必須被確實執行完畢，確保在任何地方以完全相同的一套標準試模方式來進行試模是非常重要的。

在模具試驗過程開始前，產品加工製程的開發階段將致力於產品與模具設計。設計單位與模具製造單位一起討論模具結構和技術解決方案，結合設計參數資料庫與射出成型大數據，利用智慧製造設計工具來解決先期設計階段的技術問題，避免模具中出現不必要的錯誤設計，並確保模具在試驗的第一階段（首次模具試打產品 T 零試模）即可以為我們提供良好的產品。大多數情況下，標準模具試驗過程包括三個測試階段，有時在一個階段內就會進行數次的模具試驗，如有必要將會繼續進行成型測試和模具優化，直到產品符合客戶的確切要求為止。

模具試模驗證可以分為三個階段

第一階段： 模具首次出料，T 零試模” First Out of Tool(FOT)”，這是第一次將熔融塑料注入模具中進行射出成型加工生產成品。在此第一次加工成型時將測試模具在射出加工週期動作下確認是否可以完全閉合、模具是否能提供足夠的冷卻效果並順利將產品頂出離模、成型產品的外觀是否合於要求，以及部品是否有不良現象（如毛邊、氣體包封、氣孔或變形等）。最後根據試模驗證調查結果編制一份 T 零試模報告，

報告中應指出模具是否需進行優化修改，而後續模具製造單位將評估是否需要繼續優化或修改模具，並將 T 零樣品發送給客戶進行確認。

第二階段： 來自客戶的反饋，一旦第一階段試模發現的產品或模具的任何缺失被解決了，接下來將使用優化的模具來進行修改後的模具成型試驗。再將第二階段試模最終產品提供給客戶，並與客戶一起討論產品尺寸外觀方面和成型加工周期時間。試模結果評估是否生產出具有吸引力和功能性的產品，尺寸是否正確，是否能在計算的周期時間內製造並滿足客戶的其他要求和願望？然後將該射出產品提供給相關產品測試，並為客戶提供充分的機會來測試產品，再向模具製造單位發送另一份試模報告，其中包括此次客戶的反饋以及接下來是第二輪的模具優化設計修改建議。

第三階段： 是模具最後的加工潤飾階段，使用完全優化的模具來進行第三階段的模具試模驗證。在這最後階段中，一切都是關於模具最終的加工潤飾，例如在模具表面紋理選擇消光或高光澤效果。一旦射出產品完善並且每個細節都檢查完畢，模具就會進行長時間的連續射出成型試驗。在此之後模具將被運送移交給生產單位，並在射出成型生產單位模具最終將依照實際生產環境再進行最終的生產試模驗證，因為某些條件，例如每個生產環境的冷卻水溫度可能都會不同。

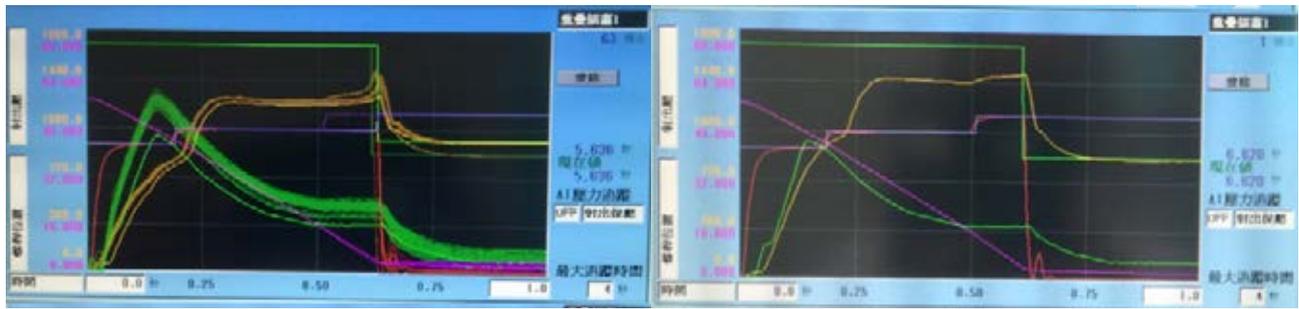


圖 2：射出成型機臺響應曲線判讀

一旦我們確信模具沒有其他的問題點時，且客戶已確認產品訂單，那模具便可以開始進行批量生產！

何謂科學化試模

當進行模具 T 零射出成型加工驗證時，客戶可能會詢問射出現場調機人員，為什麼試模是用當下所設定的成型條件來成型產品？所設定的試模成型加工條件又是依據甚麼標準決定的？難道沒有更好的成型加工條件嗎？對於這些問題，現場射出機調機人員有可能會回答：「成型條件是憑著多年經驗所作的決定。」對客戶而言，這種答案可能是無法被接受的，但凡對射出成型加工製程有一定認識的客戶，都會希望產品的成型加工參數設定是有科學理論依據與實驗數據支持的，這樣才能排除人為不確定因素，也才能有效控制生產穩定性與產品品質。

所以科學射出成型加工試模，首先需了解射出成型各個步驟工序的科學物理意義，射出成型條件的設定與調整，都需依據科學化實驗設定。條件參數的設定不能只憑感覺，而是要依科學化步驟實驗逐步進行成型參數的調整，試模中每項參數的修改，其背後都需有科學數據的支持方可進行。科學射出成型加工的運用對於射出成型加工產業並不陌生，有許多 OEM 代工廠商可能都曾被客戶要求需提供科學射出的試模報告，或要求以科學射出方法來決定成型加工參數。科學射出是一種經過科學理論驗證的成型方法，可讓射出成型加工者在射出成型加工中，獲得可完全控制的

射出加工工藝，並建立精準且具穩定性的生產控制，達成射出產品品質可重複性的加工流程，同時也可以確保產品品質具有高質量與一致性。為能掌控最終成型結果，科學射出加工人員必須關注成型加工過程中所使用的塑料之性質變化（如流動黏度對於溫度與剪切速率的變化），而非只關注射出產品所使用的射出機臺。對於試模成型加工，需要關注的是實際射出機臺之響應數據，而非只觀察所設定的加工條件。具有科學射出加工能力的廠商能向客戶保證，在成型過程的每個階段都能應用科學化之成型規範，並且使用一套既定的試模與成型加工原則來指導他們的工作流程。

藉由避免錯誤成型和優化開發週期前端的成型過程，科學射出成型將有助於來減少成本的浪費。此外成型團隊亦可以藉由科學射出主動找出問題原因，降低實際加工生產時處理不良產品的機會和縮短處理問題的時間。科學射出會針對每種產品和加工流程進行科學理論思考，收集所有可用信息以進行持續分析評判。這與依賴程序化設定並僅在問題出現後才開始解決問題的傳統射出加工方式形成鮮明對比。相較之下，傳統射出成型加工廠商將會花費許多時間在事後確定問題的發生原因，而非一開始就預防問題；科學射出加工廠商則可藉由科學射出實驗確認並優化成型條件，也可以確保產品的一致性與產品品質的優良。此外，科學成型的加工原則亦可以滿足操作認證 (OQ) 和生產資格 (PQ) 的驗證要求。

科學化試模的主要內容

科學試模並非射出行業的流行話語，而是一種加工生產的趨勢，正改變著射出成型產業的加工思維，如何利用科學化數據，以正確成型加工並製作出穩定且符合品質的產品，這將成為射出成型加工產業未來的加工作業標準。產品開發生產過程中，要讓模具製作完成後達到「T 零量產」的目標，先決條件是在設計初期就掌握到可正確成型此設計模具的射出加工條件，模具尚未上射出機臺實際射出前，便先以科學方法評估合適的初始射出成型條件，且估算的加工條件須與最終量產的條件幾乎相同，這樣才能在設計初期就體察到成型時可能發生的問題點，並加以優化解決。科學試模的技術內容，主要包含射出成型加工製程中的條件與參數設定的確認，其中重要的加工參數包含

1. 射出機臺選用；
2. 決定塑化條件；
3. 決定射出充填條件；
4. 決定射出保壓條件；
5. 決定冷卻條件等。

各項目的科學試模工作內容舉例如下：

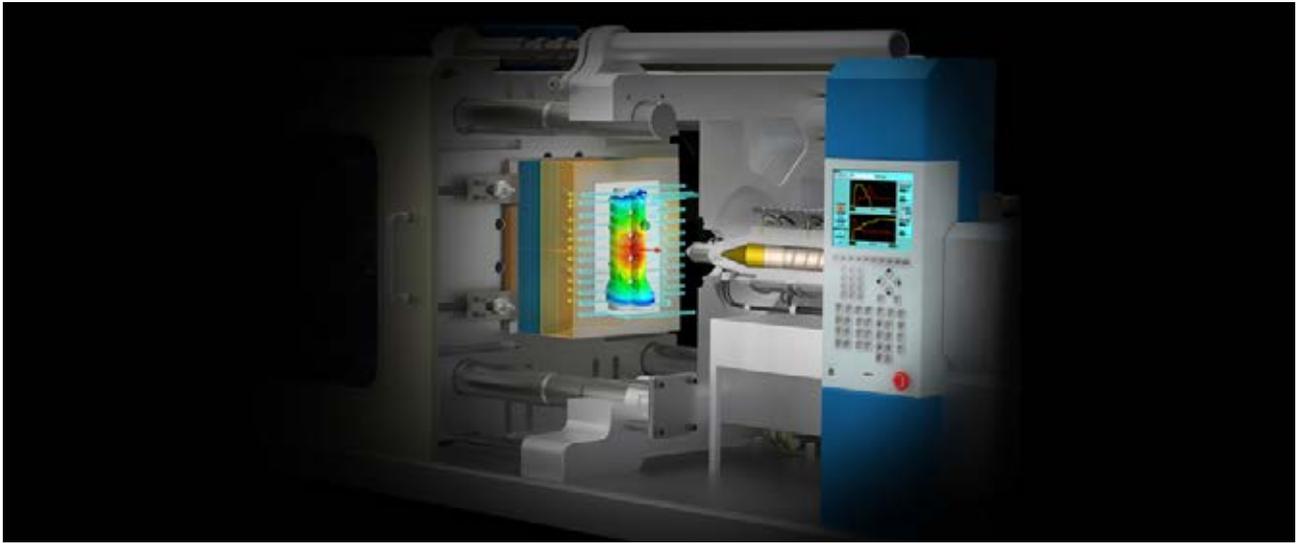
1. **射出機臺選用：**科學理論鎖模力估算，決定合適的鎖模力噸數；實際射出驗證合理鎖模力設定值實驗；射出量估算，決定合適的螺桿尺寸；射出機臺速度響應標定，確認射出速度設定值與實際機臺射速響應值的差異。
2. **塑化計量條件：**熔膠計量估算（需考慮熔膠熔融態密度）；塑化螺桿轉速 (rpm) 估算；熔膠料管內滯留時間估算；塑化背壓設定值確認實驗熔膠塑化行程的科學理論估算與實際短射實驗驗證。
3. **射出充填條件：**適當射出速度設定值的決定（U 型曲線實驗）；射出充填短射實驗；VP 切換點位置決定；多段射速設定的射速大小與切換位置點決定；模具各區域壓力損失實驗；充填流動平衡性實驗。
4. **射出保壓條件：**保壓壓力大小設定值與澆口封口時間點（有效保壓作用時間）的實驗驗證；加工條件

視窗決定。

5. **冷卻條件：**冷卻時間科學理論估算。
6. **射出成型加工周邊參數條件：**烘料乾燥筒容積估算；模溫機冷卻流體流量估算。

另外在實際上機成型加工過程中，也需要搭配一些外部資源來取得實際的機臺響應數據，例如 CAE 模流分析解析與驗證，觀察 CAE 充填分析的流動波前型式與實際射出短射波前的比對與差異分析；射出機臺的速度壓力響應曲線判讀，比對設定條件與實際機臺響應數據的差異性；射出機臺響應統計數據判讀來觀察射出機在連續生產下的穩定性；進行模內溫度與壓力數據的即時檢測，利用紅外線熱顯像儀器量測模具表面溫度分布，以及模內壓力感測器量測模內特定位置的壓力變化情況。

射出成型加工是一門科學而非藝術，開發流程必須基於事實和科學化數據來解決產品與成型的問題，過多人為的主觀因素都將影響正確的判斷。傳統上大多模具製造單位都以模具為中心，只專注於模具的機構設計與模具鋼材的機械加工；而射出成型現場則都專注於成型機臺的加工參數設定；在設計與生產階段皆不曾從塑料流動的角度來看待射出成型工藝。然而射出製程的四大控制因子（實際響應的速度、溫度、壓力、時間）的實際表現數據才是產品成功的關鍵。通過改變模具、塑料、成型加工參數等來解決問題，但是成型的六個關鍵因子（產品、模具、塑料、設備、製程、品質）對於任何成功的塑件開發而言都是必須考量且缺一不可的影響要素。透過適當的企業內部技術培訓與考核認證制度，可以讓企業進行持續的專業人才養成計畫，也能讓企業的核心技術累積傳承並內化成技術知識。■



新一代 Moldex3D 虛實整合模擬 助攻塑膠成型智造化

■ Moldex3D/ 楊文禮 Venny

前言

Moldex3D 發源自學術殿堂，創立以來一直以追求真實模擬、精準預測為目標。由於軟體的正確性與易用性，從臺灣開始迅速擴及全亞洲，並且在歐洲、美洲市場取得極高的市佔率，獲得眾多國際一線大廠與供應商的肯定，並被選為 Siemens NX、PTC Creo、MSC DigimatRP 以及 Cimatron 等一流 CAD/CAE/CAM 軟體的模流分析核心。最新版 Moldex3D R17 以虛實整合為主軸，推出更全面、更真實的模擬技術，拉近模擬端與製造端的距離。全新的使用者介面及一站式的模擬流程，為產品決策提供強而有力的模擬洞察，協助全球各產業客戶透過數位化轉型，加速推動智慧製造。同時，因應汽車與航太產業無止境的輕量化需求，在複合材料模擬能力上也有多項突破性的發展，滿足複材產業多元化製造需求。

實現一站式模擬平臺、獲取更即時、更深入的產品洞察

如何提高軟體的易用性，協助客戶更快速、更輕易地將

模擬數據轉換為有用的產品洞察，一直是 Moldex3D 研發團隊的重要使命。新版 Moldex3D R17 在 Studio 平臺上實現了一站式模擬流程，大幅強化了使用者和模型之間的互動。針對棘手的產品收縮問題，Moldex3D Studio 提供量測距離 (Measurement) 和縮放 (Scale) 功能，讓用戶能夠直接量測產品收縮範圍，並立即進行產品設計變更，完成收縮補償。另外，透過新的可視化工具和後處理圖表，以及出色的圖形顯示效能，使用者可以更快、更深入挖掘隱藏在模型背後的设计缺陷，有效降低生產風險，加速產品開發週期。

虛實整合考量真實機臺響應特性和材料壓縮效應

為了進一步破除模擬和實際製造之間的隔閡，新版 Moldex3D 大幅度提升虛實整合能力，擴大模擬軟體整合真實世界資訊的能力。Moldex3D R17 能協助用戶鑑定和考慮現場射出機臺的動態響應特性，進而提

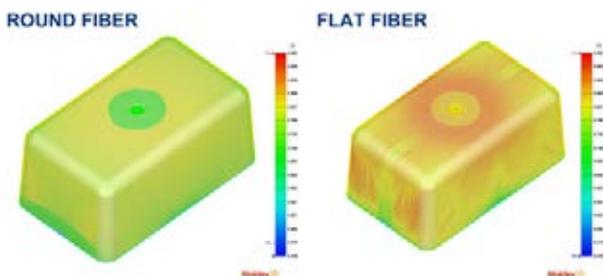


圖 1：扁平纖維配向分析

供符合實際生產所需的成型條件優化結果。現場人員可以直接應用 Moldex3D 提供的優化結果，提高模擬結果和現場製造的一致性。除了機臺特性，模擬材料的真實行為也是 Moldex3D 改版的重點之一。R17 能模擬材料在射出成型機臺的料筒及噴嘴階段經歷的壓縮行為，以利更真實考量材料在進入模穴時所受的材料壓縮性影響，更精準評估射出壓力。透過更緊密的虛實整合，讓 Moldex3D 用戶可以直接應用模擬數據，做出更好的製造決策。

此外，Moldex3D 提供詳盡的水路分析數據，包含：每一根水管的壓力、流量及散熱量，以利用戶評估合適的模溫機規格，更精準掌握模溫機的實際表現，避免和預期的冷卻效果造成落差。

突破性複材模擬技術，實現輕量化設計目標

材料和製程是實現輕量化的至要關鍵，而在轉換輕量化材料和製程的過程，模擬軟體則扮演不可或缺的角色。新版 Moldex3D 首創領先業界的流動——纖維全耦合分析，能精確捕捉及預測纖維配向所引起的非等向性流動行為，並且精準預測高濃度纖維複合材料製品的纖維配向，無疑是優化輕量化產品設計的一大利器。除了新的耦合技術，R17 纖維配向分析新增支援扁平玻璃纖維，助力產品設計人員透過模擬分析在實際生產前評估材料選擇，提升尺寸穩定性並且降低翹

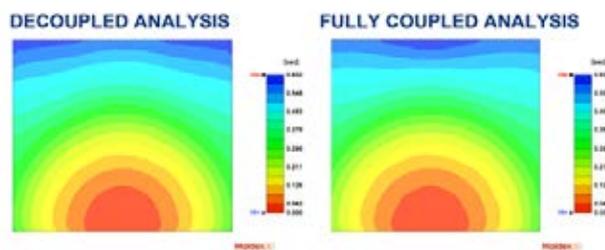


圖 2：突破性流動 - 纖維全耦合分析

曲變形。

在先進輕量化製程部分，透過 Moldex3D 材料實驗室深入的化學發泡材料量測，可以獲得重要的發泡材料參數，包含發泡倍率。Moldex3D R17 化學發泡分析將發泡倍率參數也納入模擬考量，使發泡高度和形狀的預測結果與現實更相符。此外，在樹脂轉注成型 (Resin Transfer Molding) 的使用介面也都有顯著的提升。

結語

檢視模流分析與各種 CAE 使用者的終極需求，一直以來都只有三個重點：更好用、更準確、更快速。Moldex3D R17 在既有快速計算的基礎上，積極回應了易用性與正確性二大訴求。配合全球最專業且完整的材料實驗室，滿足客戶全方位的產品設計、優化與驗證的需求。■

更多資訊請參閱下列網站

科盛科技網站：www.moldex3d.com

Moldex3D
MOLDING INNOVATION



3D 列印在 LSR 與發泡模具的創新應用

■華美光學集團瑞皇精密工業

前言

瑞皇精密工業股份有限公司，是自 1989 年起用大竹，後經川竹名義製作燦坤與山本等模具，經營塑膠類模具生產製造，包含眼鏡、汽車零件、電器類產品模具生產製造與塑膠射出等業務，從業人員在模具業界都有 30 年以上之經驗，並於 2013 年獲得華美集團的資金挹注，並派駐管理技術相關人才加入，使其成為更好且福利更健全之公司，並使服務更多元，內部新增大小 100T~240T 的射出機，可供客戶針對自己開發的模具進行試模，並投入五軸 CNC 加工機等設備，持續更新其軟硬體設施，並於 2018 年獲得模具創新專利，目前持續成長中。

先前技術的缺點如下：

原料注入模具內經過加熱發泡成型或使用 Mucell 方式射出，因不易使模內的氣體壓力保持一致，導致在發泡過程中，氣體與原料無法完全融合與射出密度不均導致，發泡不均現象產生，甚至兩者分離，進而使成品產生局部硬塊的問題。再者，當原料持續注入模具內部，而模

具卻未能有效排氣的狀況下，則會產生充填不完全，即俗稱的包風現象，此包風現象會使成品的不良率上升很多。另外，為方便自模具內取出成品，習知方式是在模具內噴塗離型劑以防止成型材料附著於模具內壁，並設置一取出設備，將成品由模具內取出。然而離型劑可能殘留於模具內壁，進而影響後續製程，且噴塗及後續清除作業，皆使得製程增加。因此，如何提供一種較佳的射出成型裝置跟射出成型方法，實為當前重要課題之一。

新型態專利模具 模腔氣壓控制

舊型態射出與發泡模具的缺點如下：

一、發泡模具是由原料注入模具內經過加熱發泡成型，或使用發泡劑加入原料中，又或使用 Mucell 方式射出，料管加入惰性氣體，但因不易控制模內的氣體壓力，使其從射出到保壓時皆保持一致，導致在發泡過程中，氣體與原料在射出過程中無法完全融合或因為氣壓關係、冷熱關係，原本氣體與射出原料分離，



圖 1：控制主軸伸長量

進而使成品產生局部硬塊、黃斑等等的問題產生。

二、當原料持續注入模具內部，而模具卻未有效排氣的狀況下，在發泡模具上會形成大泡，在一般模具上則會形成充填不完全，即俗稱的包風現象，此包風現象將使成品的不良率上升許多，又會遇到軟質發泡因黏模而導致脫模困難跟積熱問題。

為解決這些問題，瑞皇精密公司發展新型態專利模具，並取得多國發明專利，此發明是提供一種射出成型裝置與新型態的模具構造，構造複雜，如多曲面的，則由 3D 金屬列印形成透氣異形風路；而構造簡單的，則用透氣金屬即可。該通道可供氣體進出，並穩定氣量大小與模內壓力，該模穴內部會藉由該氣體通道或透氣金屬，經該異形風路預先注入氣體與壓力，以使該模穴內部保持一預設壓力，然後一面射出一面控制模內壓力保持一致，且可使射出完畢轉保壓時的氣壓變為 0，或是讓該氣體自該複數孔隙噴出，使成品脫離該模穴。另外，本發明亦提供一種射出成型方法。

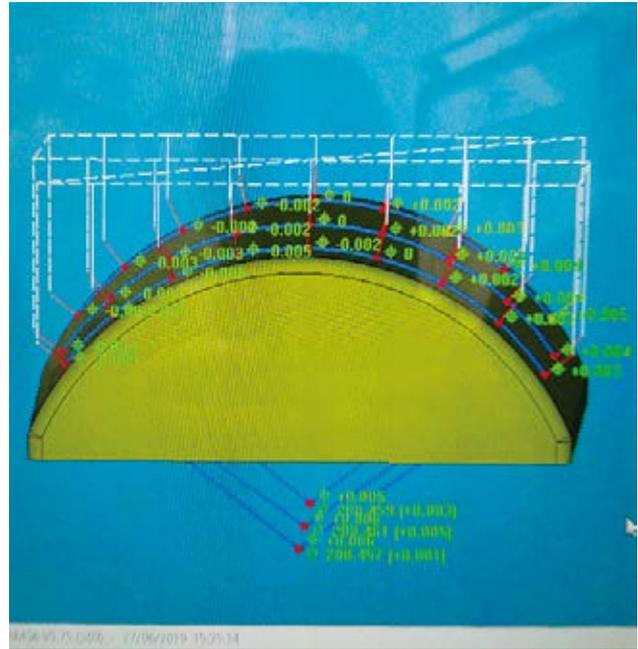


圖 2：矽膠模的模具精準度

藉由創新專利技術，可穩定並控制從射出到結束的模內壓力盡量保持一致，使其形成發泡率盡量一致，該技術具有控制射出流速、均衡模內壓力等優點，也幫忙業界解決長久無法解決之問題，並回饋廠商以模具單一授權部分與廠商一起把餅做大，讓亞洲工業在歐美可以更發光發熱。

新型態專利模具 光學 LSR 創新射出模具

光學產品由於需透鏡將光源集中，因此要極佳的透光度，目前在市面上常見使用的材料為聚碳酸酯 (PC) 跟 PMMA，而 PC 跟 PMMA 透光度雖佳，但有易碎、久用後環境上紫外線跟熱會使之霧化，而導致透光度降低的問題，更嚴重的是未來車廠會以電動車並搭配 LED 燈為準，賓士，特斯拉等品牌商，也為了省電電動車的市場慢慢改為 LED 燈，而 LED 會產生端波藍光跟後版高溫等問題，會更容易使 PC 跟 PMMA 劣化，故此類的光學產品有逐漸被矽膠取代的趨勢。

但矽膠光學對亞洲是一個相對陌生的領域，LSR 液態矽膠料在料管中的溫度是大約是 18 到 24 度，在靜態

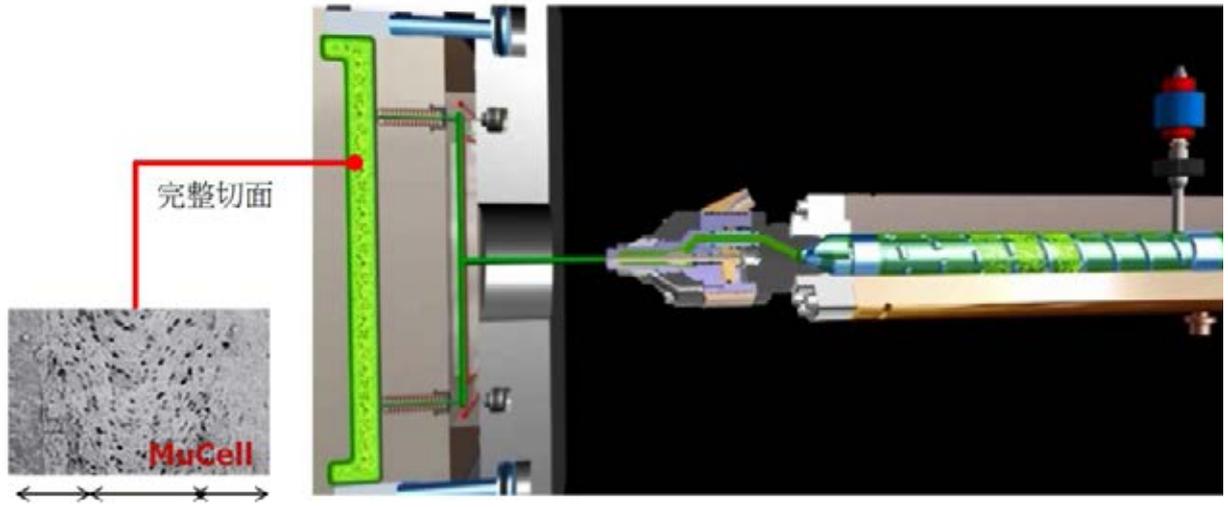


圖 3：氣體控制發泡射出成型

混練棒攪拌的過程中，A、B 劑交鏈時會產生氣泡，當模具合模後，若無法持續抽氣以保持模具內部真空，將導致兩劑型矽膠交鏈時產生的化學氣泡留在成品中，致使光線產生陰影或散射，影響照明效果，故瑞皇精密工業公司，發明此模具專利針對此一問題進行創新，提升良率使脫模更加容易。該技術是藉由模具發明專利技術跟透氣金屬的應用，控制模具內吸真空度，並於射出時持續抽氣，讓產品質量更穩定。■

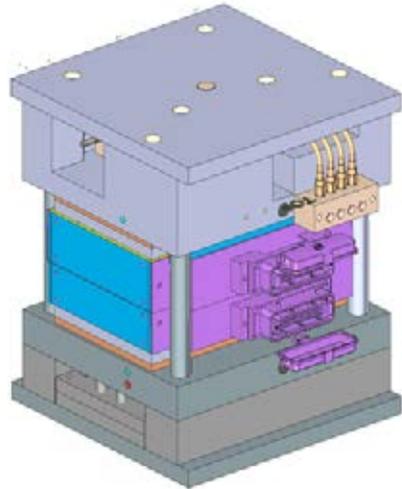


圖 4：光學矽膠模具

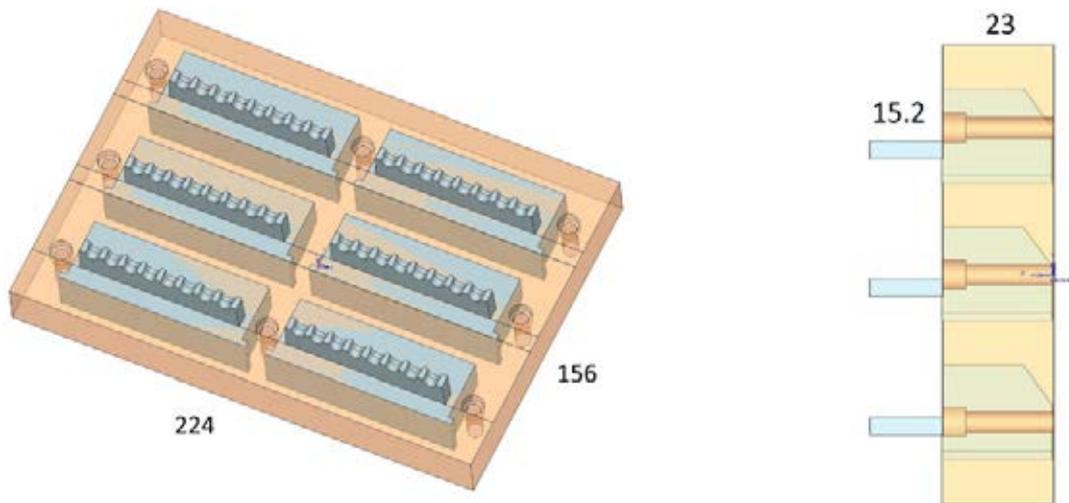
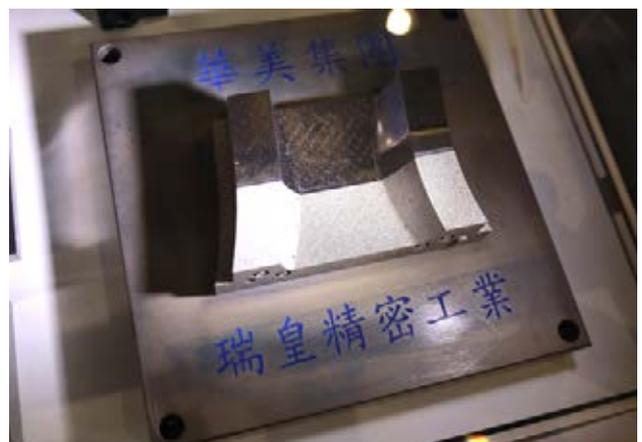
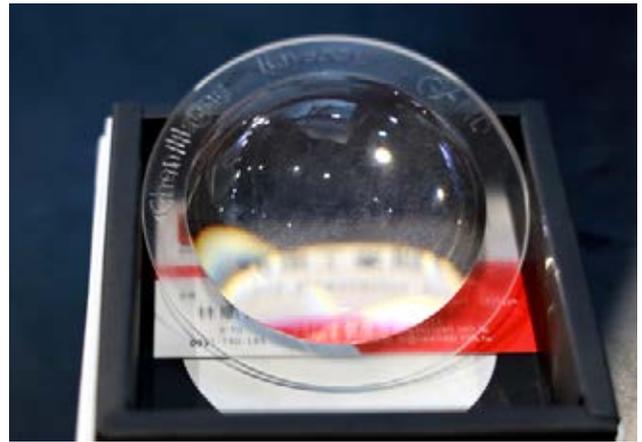


圖 5：金屬 3D 列印專利運用



 瑞皇精密工業股份有限公司
Rayspert Precision Industrial INC.



端到端能力——大型組件的維護、修理和製造

■ DMG

前言

自 2013 年，DMG MORI 在單一設置中引入了用於激光沉積焊接和 5 軸同時加工的 LASERTEC 65 3D hybrid 以來，其成為金屬零件增材生產領域的全球領先企業。其產品也逐漸擴大了範圍，首先是 LASERTEC 4300 3D hybrid——它結合了使用粉末噴嘴的增材製造，並在一個工作區域內進行車銑加工，然後是 LASERTEC SLM 系列的粉末床機器。借助 LASERTEC 125 3D hybrid，DMG MORI 現在擴展了其激光沉積焊接產品組合，包括用於維護、修理和生產較大零件的模型。

如今增材製造正逐漸被確立為工業用途的開創性程序，因此，對技術的需求也在不斷變化。對此，DMG MORI 在進一步開發機器時，亦始終將其納入考慮，而這也具體的體現在其新型 LASERTEC 125 3D hybrid 中。基於堅固的 monoBLOCK 系列，它被設計成可用於生產最大 $\varnothing 1,250 \times 745$ mm 的零件，並能負荷最重達 2,000 kg 的工件重量。LASERTEC 125 3D hybrid 的剛性機械結構和高動力特性，使其能夠對於高要求的 3D 零件進行精

準、可靠且具有成本效益的完整加工。透過搭配數控機床，顧客將可達到高構建速度和通常的重複精度。

縮短流程鏈，減少流程時間

在單個設置中，激光沉積焊接和 5 軸同時銑削之間的自動轉換可將加工時間減少多達 80%。這樣的節省可通過完全取消諸如熱處理之類的工藝步驟來實現，因為 LASERTEC 125 3D hybrid 可以沉積硬度高達 63 HRC 的材料。交替使用激光沉積焊接和 5 軸同時銑削，特別有利於改善生產工藝或實現新的零件幾何形狀，封閉葉輪就是其中一個案例。而混合動力機器在新零件的生產以及冷熱成型用鍛造模具的維修方面之優勢，亦同樣令人印象深刻。例如，得益於粉末噴嘴技術，切刀刀片可以在一輪之內重新使用。

新的可能性

LASERTEC 125 3D hybrid 還可以生產輕質結構，減少部件的重量，如渦輪機葉片的重量減輕高達 90%。激



圖 1：在五軸激光沉積焊接領域，DMG MORI 在 formnext 展會上展示其新型 LASERTEC 125 3D hybrid。該機床專為最大 $\varnothing 1,250 \times 745$ mm 和 2,000 kg 的工件而設計

光沉積焊接獨特的一個關鍵賣點在於它由 CNC 控制，並可以在兩種材料之間快速進行轉換。可以在一個區域進行硬焊以減少磨損，同時在另一區域進行耐腐蝕焊接以防止環境影響。與傳統的冷卻方案相比，零件的冷卻性能可以大大提高，利用這項技術，可以將用於散熱的銅芯焊接到壓鑄模具上，並同時在銅芯外層焊接一層由工具鋼製成的外皮層。

高性價比的維修

在過去五年中，激光沉積焊接已成為許多目標行業中維修和塗層領域的一項出色技術。像之前的 LASERTEC 65 3D hybrid 一樣，LASERTEC 125 3D hybrid 也可以經濟地維護和修理零件。透過此最新模型，用戶現在也可以安裝大型零件和模具，首先通過銑削準備受損區域，然後再通過激光沉積焊接進行修復，然後在最終的銑削過程中完成零件的加工，這些動作都只需透過一個設置來完成，換句話說，所有單個過程都集中在一臺機器上，而不會影響其他生產資源。由於精確的過程控制，焊接材料的質量非常高，且通過對壓鑄插件的維修，其使用壽命達到了傳統手工焊接維修工作的三倍。該技術亦被用在將設備利用率和減少維護時間放在首位的領域，這些行業包括石



圖 2：DMG MORI 的 LASERTEC 3D/3D hybrid 系列機器也可以實現多材料應用和漸變材料

油、天然氣、化學、製藥和能源行業。這些用戶皆受益於 LASERTEC 3D hybrid 模型的靈活性。

智能軟體解決方案，方便生產管理

像其同系列機種一樣，LASERTEC 125 3D hybrid 可以集成到混合式 CAD/CAM 工藝鏈中，從而極大地提高生產效率。西門子公司的 NX 混合 CAM 系統可實現端到端的維修編程。在程式設計過程中，客戶可以在加工和鐳射沉積焊接之間無縫更換，然後所有處理步驟都通過一個程序發送到機器，並以自動操作交替進行。AM Assistant 是 LASERTEC 125 3D hybrid 創新軟體和硬體產品的一部分。

除此之外，它還包括一個集成的熱像儀，用於連續監測整個部件或規定區域的熱，測熔池大小和溫度，或監測噴嘴和部件之間間隙。所有相關過程參數（如粉末體積、工作距離或惰性氣體體積）的閾值，都可以使用 AM Guard（也是 AM Assistant 的一部分）來存儲，如果超過或低於這些值，則生成工作將被中斷，然後在進行更正後再次重新啟動，並事先將因未優化的過程參數所導致的廢品率降至最低。AM Evaluator 軟體是用於 3D 過程數據的智能下游評估軟體，它可

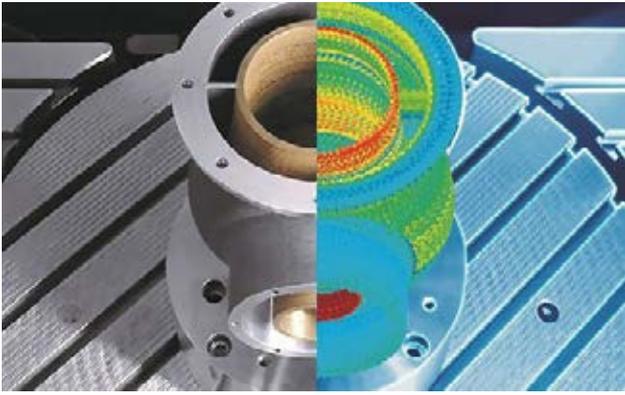


圖 3：AM 評估程序可以對過程數據進行詳細分析，以提高過程穩定性

用於圖形化顯示生產過程中存儲的 3D 過程數據，以進行評估。來自熔池分析、粉末流量監控或激光功率的數據可以單獨分析、相互比較，或與先前生成的工作進行比較，還可以自動生成報告，以保證生產中的質量。透過 AM Assistant，DMG MORI 可為增材製造提供最佳支持，並為整個工藝鏈的最高質量和工藝可靠性提供了前提條件。■



CAE Molding Magazine

ACMT協會/會員月刊



加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊！



【加入會員即贈送雜誌】

CAE 模具成型技術雜誌-申請表

姓名			<input type="checkbox"/> 先生	<input type="checkbox"/> 小姐	<input type="checkbox"/> 個人	<input type="checkbox"/> 公司
公司名稱				聯繫電話		
部門				職稱		
收書地址	□□□ (城市：)地址：					
E-mail						
收據資料	公司抬頭					
	統一編號					

我同意此個人資料得以運用於本協會並【作為相關活動聯繫及通知】。

加入會員即贈送雜誌：

ACMT 菁英會員+贈送 12 期雜誌(年會費：RMB¥960/NT\$3,600/年)

(以上推廣至 2020 年止，ACMT 協會保留變更集中止之權利)

確認簽名： _____



CAE 模具成型技術雜誌：

台灣地區：

諮詢：林小姐 Amber Lin

電話：02-8969-0409 #236

信箱：amber.lin@caemolding.org

網址：<http://www.caemolding.org/acmt/member/>

大陸地區：

諮詢：陽小姐 Mary Yang

電話：+86-769-2699-5327

信箱：mary.yang@caemolding.org



智能製造的關鍵——來自眼界的智慧

■所羅門股份有限公司

「我們是機器人的眼睛和腦筋」~Solomon Technology

在生物體的演進過程，視覺具有舉足輕重的關鍵地位。距今約 5 億多年前的寒武紀在短短一千萬年的時間內突然出現了各種新物種，學者將這段時期稱之為「寒武紀大爆發」，有學者提出理論認為這個大爆發首要歸功於「視覺」。生物因為能「看見」，因而開啟了大量的新能力。

現在，類似的情況，也在自動化的世界中發生了。從箱子裡取放隨機擺放的對象放入機器中，對人類來說，是一項非常簡單的事情，但對機器人來說卻是艱鉅任務。惟隨著智能視覺（AI 結合 3D 視覺）的崛起與大量應用，機器人開始有視覺（Eyes）、認知能力（Recognition）、人工智能（AI）。很顯然地，「來自眼界的智慧」正賦予機器人新能力得以打破這道高牆。

機器人的眼睛——視覺辨識

現今機器視覺與機器人的整合應用，以視覺導引手臂進

行取放（Pick & Place）、料框無序抓取（Random Bin Picking）之應用最為廣泛，其次是機器人整合視覺用於檢測領域。

傳統上，在工業領域，機械手臂所進行的所有動作都必須事先進行編程，以便機器人可以從 A 點移動到 B 點，且通常僅能做單純重複的動作；另一方面，產線中的工件，往往需要先被堆棧整齊或固定位置。若要達到隨機箱體拾取的目標，需要協同、整合許多技術，包括 3D 掃描、影像辨識與分析軟體、路徑規劃軟體、防撞系統、機器人操作系統等。而若要進一步進入通用市場、達到普及化，則缺少不了一套能簡易操作、快速上線的自動取放解決方案，讓非技術專家的產線人員或工程師也能在短時間內透過快速訓練，完成安裝並上線使用。

所羅門自主開發的 3D 視覺最大優勢在於機器視覺結合深度學習（Deep Learning）演算軟體，使機器人不



圖 1：AccuPick 智能取放系統

僅有「眼睛（視覺）」更有「腦筋（AI）」。當機器人搭載 3D 視覺，經過深度學習的訓練之後，即能迅速辨識並夾取三維空間中被凌亂擺放的複雜形狀對象，且無需 CAD 文件進行對象 3D 姿勢的匹配，只需透過 3D 視覺軟體產出的點雲圖，加上深度學習 (Deep Learning) 的影像辨識演算，不論是相似對象、極小對象（小於 1 公分）、未知對象，也能被輕易夾取與分類。

AccuPick 智能取放系統

機器視覺對機器人的重要性日益升高，所羅門透過先進的 3D 視覺與最新的深度學習技術，提供機器人強大功能，針對機器人夾取三維空間中凌亂擺放的對象，所羅門開發出 AccuPick 智能取放系統，提供完整解決方案包括高速 3D 點雲處理比對、AI 智能辨識，以及自動規劃機器人路徑的防撞系統以避免機器人夾取對象時與物料箱發生碰撞。

AccuPick 採開放式平台，目前已成功整合全球超過 16 個主要工業機器人和協作機器人 (cobots) 品牌。同時獲得許多機器人系統整合商及終端客戶的青睞與採用，廣泛應用於眾多製造產業中，包括汽車、消費性電子、工業產品、食品和飲料以及物流等產業，幫助客戶提升工廠產線生產率，未來將持續針對不同客戶需求開發更多新應用與新產品。

Solvision 讓機器視覺更智能

人工智能帶來的快速發展，正加速機器視覺在自動化生產的影響。在工業環境中，對於不規則圖案的瑕疵、特徵，例如髒污、刮痕、裂縫、毛邊或肉眼難以辨識的缺陷等等，通常難以使用傳統的光學檢測 (AOI) 檢查出來，而業者基於人工智能所開發的機器視覺軟體 Solvision，就非常適合解決這類性質的檢測問題。如同人類在視覺上學習如何識別對象和特徵的方式一樣，Solvision 採用先進的深度學習技術來解決過去傳統光學檢測難以解決的檢測問題。不需要編寫大量而繁瑣的程序，僅需要一些標記瑕疵類型的樣本讓機器學習。

特別是針對某些不良品種類繁多以及不良品類型無法全部盡知的情況，運用非監督式學習 (Unsupervised Learning) 技術所開發的軟體來檢測瑕疵，這種做法的好處是僅需透過訓練讓它知道什麼是黃金樣本 (Golden Sample)，它就能自動辨認不良品與良品之間的差異，不必再像過去那樣一個一個的花時間教導軟體何謂不良品。

機器視覺目前已愈來愈廣泛地使用於各種產業，透過「智能視覺」，機器將不再僅是機器，而是能與人類協同合作的好夥伴，實現智能製造新視界。

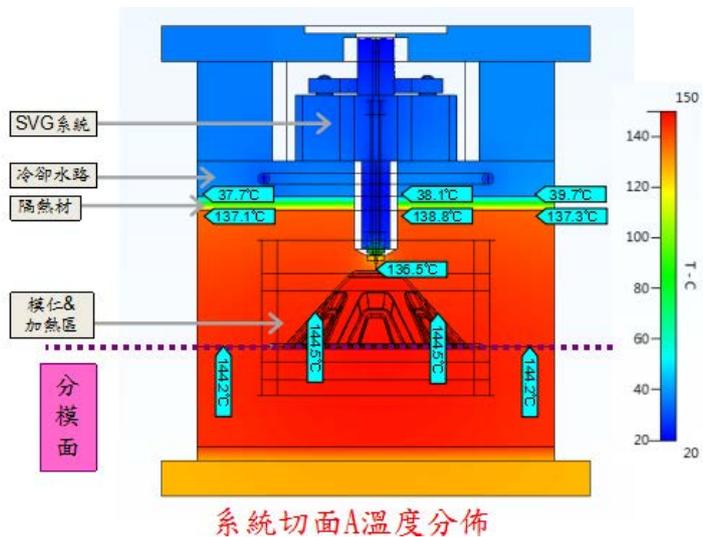
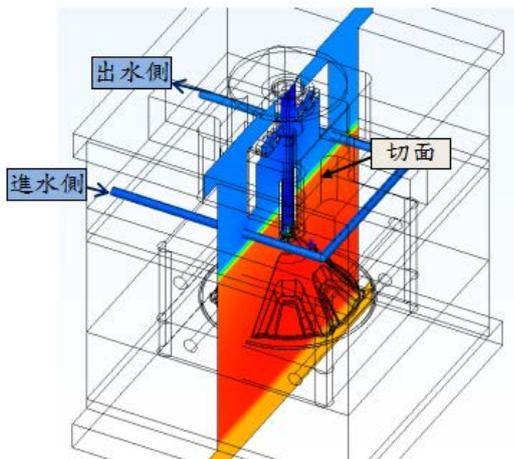
聯絡人：鍾毓修 Rick Chung

郵箱：rick_chung@solomon.com.tw

網址：<https://www.solomon-3d.com/>



SOLOMON



LSR 應用與射出成型的成功關鍵

■映通 / 林建志

前言

傳統的熱壓成型，因矽膠材料為熱固性塑料，無法再回收使用，且需要人工工作操作及後續的加工處理。不僅浪費材料及人工成本，低落的生產效率，使得客戶的生產成本增加。LSR (液態矽橡膠) 具有眾多的優勢和特點，例如防水性能強、彈性、抗老化性好、無毒無害、穩定性好、電絕緣性好等優點，可製成不同形態、不同用途的系列化、差別化產品。如(圖1)：LSR 產品，目前 LSR 應用領域廣泛，主要包括手機等消費電子、智慧穿戴、手持終端、連接器、汽車、醫療、嬰兒、廚房用具、運動等領域。尤其 LSR 與塑膠或金屬嵌件複合成型的特殊能力，使它成為防水矽膠結構首選的材料。

在全球矽膠市場的分析上

根據 GMI 與 2018 年在美國舉行的 LSR 2018 Conference 分析，預計 2016 年 ~ 2020 年的全球矽膠市場將以 6~8% 的年複合成長率成長。矽膠原料全球出貨量，在 2015 將近 100 萬噸，在 2023 預計可以達到 150 萬噸，而其中 LSR (液態矽橡膠) 的應用約佔 1/3。

矽膠產品在 2023 的總市值，預估可達 128 億美金。另外，全球醫療用矽膠市場規模成長快速。亞太地區需求的增加及植入物、牙科用工具、藥物輸送設備、義肢假體、注射器及拋棄式醫療用設備等應用部門的擴大，促進全球醫療用矽膠需求的成長。

如圖 3 的 LSR 射出成型主要設備，在 LSR 射出成型製程上，主要設備有供料機、射出機與模具。其中，LSR 模具占有舉足輕重的地位。另外，映通公司提供的 LSR 針閥式冷流道系統，如圖 4 的 SVG(Single Valve Gate) 單穴針閥嘴，具有以下的特色：

1. 針閥式冷嘴設計：可直接進澆，產品不需剪料頭，澆口美觀。



圖 1：LSR 產品

- 隔熱板溫度差：
A切面：112.1°C：123.8°C：113.8°C
B切面：112.0°C：123.8°C：113.8°C
- 分模面溫度分佈：A、B切面皆在138.5°C~149.3°C內，高溫度分佈在模具中央，產品四周溫度約在141±1°C，溫度分佈均勻
- 澆口溫度：A、B切面皆在141.1°C±0.1°C內。

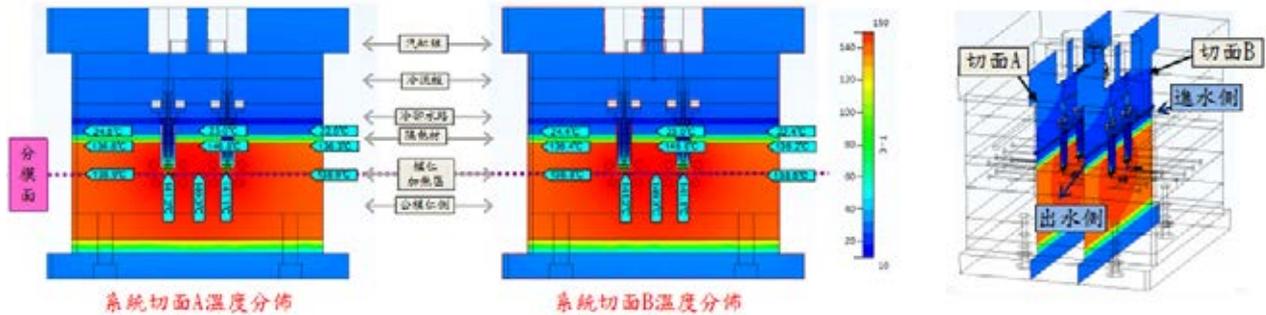


圖 2：系統溫度分析（多穴）

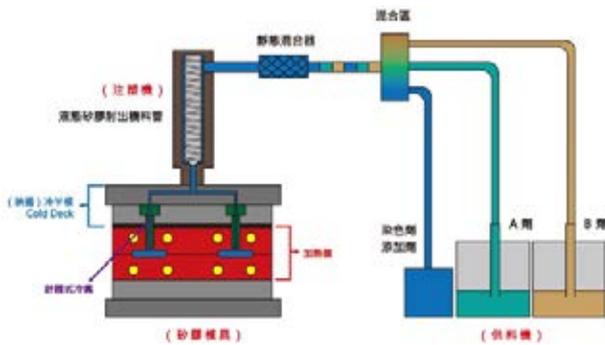


圖 3：LSR 射出成型主要設備



圖 4：SVG(Single Valve Gate) 單穴針閥嘴

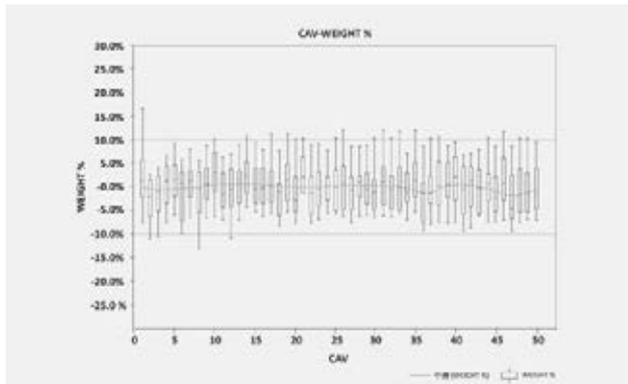


圖 5：16 點針閥嘴各穴出澆量

2. 系統隔熱分析：冷卻效果好，生產效率高。
3. 模仁加熱系統：每穴固化溫度均勻穩定，產品質量良好。
4. Cold Deck 模組化設計：安裝快速、維護簡單。
5. 流量控制：解決每穴流量不均的問題。
6. 警報設計：可選配溫度偵測設計，系統超溫警報。

LSR 射出成型的成功關鍵，除了供料機、射出機、模

具製造的精密度外，主要是在於 Cold Deck 系統的每穴出澆量的流動平衡，及各個模穴加熱系統的熱平衡。

如首圖與圖 2 的系統溫度分析，映通可以配合客戶個案做 DFM(Design for manufacturing) 的系統溫度場分析，透過分析及計算，可以降低冷流道設計失敗的風險。依據產品的幾何、尺寸及模穴數，規劃冷澆道設計、模仁加熱器及感溫點的排列，再作熱平衡分析直到完善為止。如圖 5 中的 16 點針閥嘴各穴出澆量，在微量件及多穴數的流動行為方面，各穴的出澆量的穩定度尤其重要。映通的 LSR 針閥式系統，特別注重流道平衡設計、零部件及模板的精密加工，輔以機構調整各穴的流量，讓各產品得以穩定地產出。■



Mucell® 微發泡射出成型技術

■ Trexel

關於微發泡射出製程技術

塑料微發泡射出製程 (MuCell®) 是將超臨界流體 (N₂ 或 CO₂) 注入射出機料管中，透過螺桿將超臨界流體與塑料混煉成均勻單相流體。超臨界流體與熔融態高分子之勻相混合物在射出過程中因為瞬間壓降造成熱力學不平衡，使得流體進入模穴後氣體得以從熔融態塑料當中擴散成核並長成均勻微細氣泡。含有微細氣泡的塑料經模具冷卻固化得到微細發泡成品。

此一製程省去傳統製程的保壓階段而節省製程週期時間，同時解決傳統射出產品不均勻收縮與翹曲變形等問題，而使得產品尺寸精度大幅提升。另外，微發泡製程較一般射出製程有較短的生產週期，其產品因使用氣體做為發泡媒介而兼具製程環保、產品輕量化的優點且產品塑料可回收。

微發泡成型技術研發歷程

1993 年 MIT 授權 Trexel 公司進行商業化製程研發，1997 年發展出 PS 微細押出發泡製程 (MuCell)，Engel 於 2000 年推出微細發泡射出成型機 (MuCell

Molding)，1998 年 3 月 Trexel 公司在臺灣提出申請射出製程專利，2000 年 10 月 Asahi chemical 宣稱開發完成 Amotec 技術，1998 年臺灣 ITRI/UCL 開始進行微細押出發泡製程之研發；1999~2000 年持續研發微細發泡押出及射出技術。

在過去 20 年塑料加工工藝中的重大創新

用於熱塑性材料的 MuCell® 微孔發泡，為射出成型技術提供了傳統射出前所未有的設計，增強了靈活性並大大降低成本。MuCell® 技術在設計塑件壁厚時，只需考慮發揮材料最大功能，而不用擔心射出成型工藝問題。密度降低和功能性設計兩者結合，通常可以減少材料和製件重量 20% 以上。MuCell® 技術用泡孔成長代替射出機保壓階段，製作出的低應力零件尺寸穩定性增強，而且大幅減少了翹曲、泡孔成長，同時也消除了縮痕。不同於化學發泡劑，MuCell® 物理髮泡工藝沒有溫度限制，在聚合物中不留下任何化學殘留物。使用過的產品完全適合以原來聚合物級別回收，

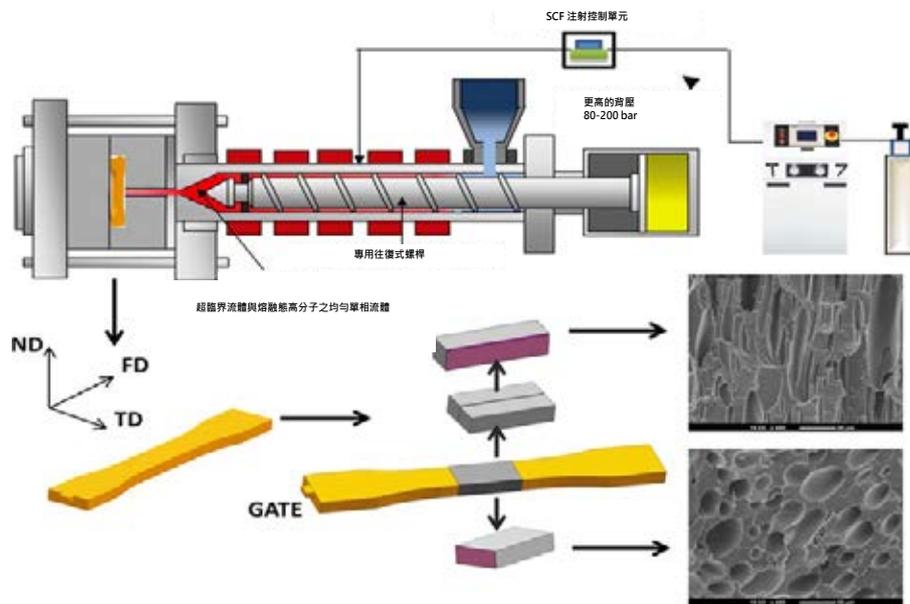


圖 1：使用 SCF 和標準啞鈴形拉伸桿的微孔注射成型的示意圖〔1〕

並允許回收料重新進入加工流程。適合回收原來聚合物的分類，並允許重新粉碎材料重新進入處理流程。成本及加工方面的眾多優勢，使得 MuCell® 技術在全球範圍內被快速採用，主要應用於汽車、消費電子品、醫療器械、包裝和消費品等領域。優勢分析如下：

降低成本

使用較小噸位射出機與更低成本的填充聚烯烴材料，除減少樹脂消耗，以及達成更快的成型週期時間外，還能提高良品率。

設計自由度高

不同於傳統射出成型，可由薄壁至厚壁填充，並採 1:1 的主壁與筋位結構，在設計上相對於流動性，可優先考慮功能性。此技術具提高產品尺寸穩定性、減少翹曲變形的特性。

可持續發展

Mucell 技術除降低射出機的能耗外，也減少對石油類原料的消耗，相比傳統射出成型減少了碳排放。另外，此技術產出的產品還具備可回收循環再利用的特性。

投放市場快

除可減少模具的修改次數外，還可預計塑件的幾何形狀，且透過此技術，在產出大尺寸製品時可一體成型。

微發泡成型技術優勢及應用領域

微細發泡成型技術具有優越之物性，其泡孔密度非常高 (106~109cells/cm³)，其發泡體密度可控制在 0.03~0.95 之間，且具有高抗張力及壓縮強度，在高熱下穩定性高、低熱傳導係數、適用於低溫，介電常數低，訊號傳輸性能佳。另因其無污染、潔淨度高的特點，可適用於製造生醫多孔性材料，並且與未發泡成品相較之下，具高衝擊強度、高韌性、比強度、高耐疲勞性，且產品壽命較長。

MuCell® 微孔發泡技術除增加產品設計的靈活性，也大幅降低生產的成本，為產業帶來巨大變革，Trexel 亞太區董事郭啟東總經理對於 MuCell® 微孔發泡技術在亞太地區的推廣不遺餘力，今日該技術能在亞太地區被廣泛應用，郭啟東總經理可說是最大的功臣。謹以此文，敬獻 Trexel 亞太區董事郭啟東總經理，紀念其為整個產業做出的貢獻。■

參考文獻

1: Haibin Zhao, Xingru Yan, Guoqun Zhao, & Zhanhu Guo (2016). Microcellular injection molded polylactic acid/poly (ε-caprolactone) blends with supercritical CO₂: Correlation between rheological properties and their foaming behavior. Polymer Engineering & Science, 56(8), 939-946.

國際產學聯盟 智慧製造研發中心



中原大學

Chung Yuan Christian University

願景：

- 成為國際級工業4.0典範教學研究與產學合作中心
- 以工業4.0為主體的整合研究中心(含八大技術要件研究室)成為4.0系統型運作典範，並為學界推動的領航者。
- 搭配實務運作的智能化示範工廠，培養工業4.0精英人才。
- 成為國內外先進4.0技術整合和展示中心。
- 跨校際結合政府部會和法人推動研究、教學與產學合作。



會員招募：

- 1 新創會員
- 2 白金級會員
- 3 鑽石級會員
- 4 國際會員

服務項目：



智慧製造研究發展中心
地址 桃園市中壢區新中北路499號
服務專線 :03-2652551
Email: smc@cycu.edu.tw

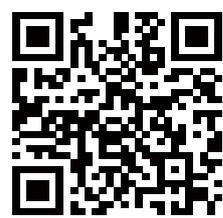


廣告編號 2020-1-A04

TAIWAN
TECH

GLORIA
Global Research & Industry Alliance

TAIMOLD
2020



facebook 展昭科技展

TAIPEI INTERNATIONAL
MOLD & DIE INDUSTRY FAIR

2020 台北國際

模具暨模具 製造設備展

8-19-22

台北南港展覽館二館
Taipei Nangang Exhibition Center, Hall 2

熱烈徵展中

145,940 人次

140+ 廠商

260+ 攤位

模具4.0
主題環扣



智慧塑膠模具



金屬加工技術



精密光學模具



模具軟體應用

廣告編號 2020-1-A05

報名諮詢: (02)-2659-6000 / Ms. Ivy Lin #192 / Mr. Harry Yang #107 / Show@chancho.com.tw

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



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。



模流分析師都感興趣的一站式模擬平臺 Moldex3D Studio

■ Moldex3D/ 胡淑評

前言

就如這期專題報導中提到的，如何提高軟體的易用性，協助客戶更快速、更輕易地將模擬數據轉換為有用的產品洞察，一直是 Moldex3D 研發團隊的重要使命，接下來就新版 Moldex3D R17 Studio 的功能與運作流程詳細介紹如下。

一站式平臺——Moldex3D Studio

Moldex3D Studio 整合模流分析各階段功能，讓使用者可以透過 Studio 一站式平臺進行幾何模型自動修復、生成網格、設定材料及成型參數、完成分析、可視化模擬結果，以及製作分析報告，節省了切換前後處理不同應用程式的時間，除此之外，Studio 還支援多種輔助功能，並大幅提升軟體的使用性，以直覺操作介面、強大的功能來協助使用者提升產品設計、模具設計的效率及品質。

Studio 除了以更友善的操作體驗協助使用者完成分析，並將簡單易學的操作流程，由左至右的操作順序排列(圖 1)，讓新使用者也能依照步驟快速上手，完成匯入幾何、設定流道系統、設定冷卻系統、生成網格、設定材料、成型條件、計算參數的流程。

模擬流程

輸入模型幾何後，Studio 便開始支援自動檢查、自動

修復幾何模型等功能，在建立表面網格之前，便先處理模型幾何缺陷，省去使用者手動修復表面網格的時間，並大幅提高網格處理效率與後續生成網格的品質。

進入網格生成階段後，Studio 會自動檢查表面網格是否有自由邊、重疊網格等缺陷，並且以「修復精靈」輕鬆完成修復。此外，Studio 更提供多種網格編輯、修復工具(圖 2)，以滿足使用者對網格品質的需求，並提升模擬分析的準確度。完成分析後，Studio 更提供分析結果的判讀工具與功能，透過多視窗比較功能讓使用者能同時比較多個分析結果，並且可同步顯示相同結果、相同視角及色桿範圍；透過探針功能可以擷取特定點的數據並以曲線圖顯示，再以歷程曲線功能疊合不同曲線，讓分析結果一目了然(圖 3)。此外，完成分析後，使用者還可以在 Studio 產生分析報告(圖 4)，客製化報告內容的設定，減少報告製作的時間，並提升工作效率及品質。



圖 1：設定接口由左至右操作順序排列



圖 2：多種網格編輯、修復工具

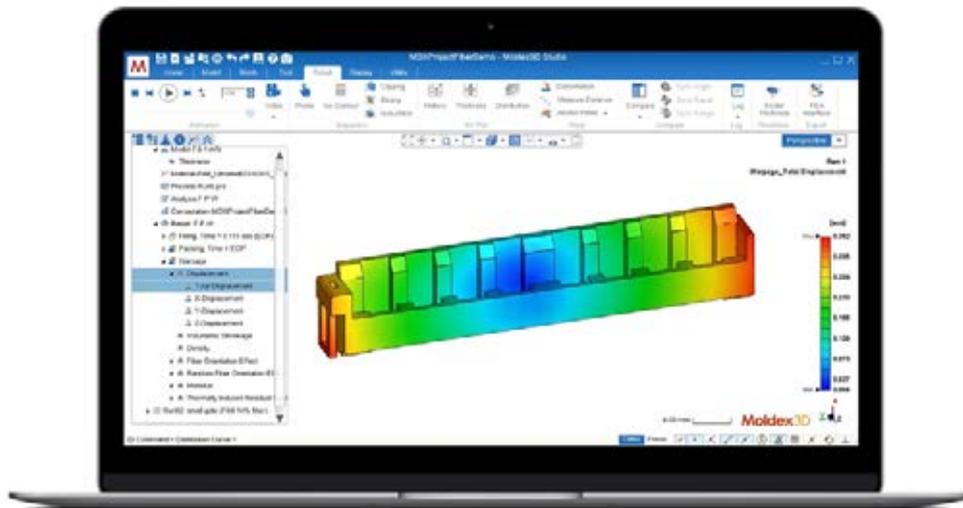


圖 3：Moldex3D 實現一站式模擬平台，獲取更實時、更深入的產品洞察

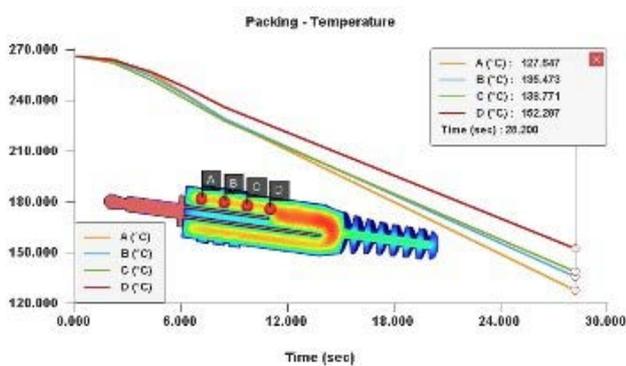


圖 4：探針及歷程曲線功能

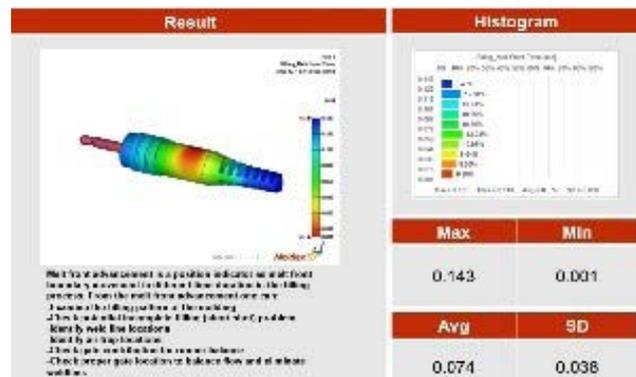


圖 5：客製化報告

結語

針對棘手的產品收縮問題，透過 Moldex3D Studio 提供的量測距離 (Measurement) 和縮放 (Scale) 功能，用戶能夠直接量測產品的收縮範圍，並立即針對產品設計進行變更，以完成翹曲補償收縮。另外，透過新的可視化工具和後處理圖表，以及更快的圖形顯示效能，使用者可以更快速、更深入挖掘出隱藏在模型背後的设计缺陷，有效降低生產風險，加速產品開發週期。■



科思創聚合物 (中國) 有限公司

科思創是全球最大的聚合物製造商之一。公司在 2016 年的銷售額達 119 億歐元，業務重點是製造高科技聚合物材料和為用於日常生活多種領域中的產品開發創新性解決方案。它主要服務於汽車、電氣 / 電子以及建築、體育和休閒行業。前身為拜耳材料科技公司的科思創公司在全球 30 個生產基地從事生產活動。

試驗專案之 5G 天線機殼 發揮設計專業，從簡單邁向華麗

■資料來源：科思創聚合物

前言

科思創攜手德國電信 (Deutsche Telekom) 和瑞典于默奧設計學院 (Swedish Umeå Institute of Design, UID) 共同合作開發 5G 相關產品。在試驗性專案中，合作夥伴試驗了小型 5G 天線創意設計的構想，這些創新的天線機殼解決方案可被用於建造像是小型的行動無線電基地臺。當許多用戶在移動過程中或流覽網頁時，可藉由這些基地臺提高資料傳輸量。目前，合作夥伴正在開發適合城市景觀的天線機殼。透過裝飾設計使機殼獨樹一格，抑或與周圍環境融為一體。科思創營運長蘇智雅 (Sucheta Govil) 表示：「此試驗性專案是科思創展現材料潛力和優異性能的絕佳機會。因創新、適應性強的材料解決方案不僅可賦予我們自由創造的空間，並得以在不久的將來，透過易於使用的解決方案，加快關鍵數位技術的傳遞。」

新的電信基礎設施

在此專案進行過程中，合作夥伴皆發揮各自專長，相輔相成。而科思創則藉由在材料科技上的專業，開發創新且具備永續理念的材料解決方案，並已在各電子電器應用中獲得好口碑，且可符合高度的技術要求；在行動無線和網路的擴展上，德國電信則發揮其天線技術方面的專長；而于默奧設計學院的學生則能將創意設計概念化。首先，他們在德國杜塞道夫進行研究，緊接著設計兼具色彩、結構的天線機殼，並且同時可符合技術與美學

的要求，因此也啟發了各種設計概念。目前，案例模型包含鳥和時鐘兩種。其中「鳥」的概念是從一個新的角度思考 5G，並試圖突破環境等條件的極限。而「24h5G」時鐘的設計理念，則整合 5G 小型天線機殼半透明和熱管理技術等新材料的特性。

精緻天線可擴大資料容量

為 5G 通訊技術的發展，德國電信未來將在紅綠燈、路燈或建築等不同的建設上安裝更多的小型基地臺。這些精緻的天線之射頻範圍約達 200 公尺，透過光纖連接到德國電信的網路，使資料能迅速的進行傳輸，也確保了未來網路的強大。除了傳統的地點外，該網路還能為持續增加的無線設備提供所需的覆蓋範圍及容量。目前，德國電信已經在其 LTE 擴展中使用小型基地臺。

德國電信小型基地臺的技術團隊負責人 Thomas Jansen 表示：「在科思創的設計專案中，我們及早提出技術的要求，並與學生一起建構設計理念，共同開發出得以和諧地融入城市景觀的強大 5G 解決方案。」

欲了解更多資訊，請瀏覽 www.covestro.com ■



圖 1：科思創、德國電信和瑞典于默奧設計院開發創意天線罩，其設計的原始概念源於時鐘（左）和鳥（右）



圖 2：這項開創性的 5G 天線也在 K 2019 的科思創展臺上被展出



BASF 巴斯夫

無限可能·無限機遇·BASF 是一家全球領先的化工公司·擁有最頂尖的團隊·旨在為 BASF 的客戶開發智能解決方案·創造可持續發展的未來·150 年來·巴斯夫始終致力於創造化學新作用·BASF 將經濟上的成功·社會責任和環境保護相結合。

巴斯夫以全新品牌在 Formnext 2019 上展示工業增材製造解決方案

■資料來源 :BASF

- 全新品牌名稱為 Forward AM
- 展示所有增材製造的創新產品組合與服務
- 與行業夥伴深化合作·促進增材製造的規模化應用
- 展示 3D 列印鞋類應用

巴斯夫 3D 列印解決方案有限公司 (B3DPS) 攜更為廣泛的產品系列和全新品牌·亮相增材製造業的行業領先展會——Formnext 2019。B3DPS 通過推出全新品牌 Forward AM 繼續推動工業可擴展性和增材製造下一階段的發展。“Forward”代表「面向未來的前沿材料和技術」，“AM”代表「增材製造」。該品牌採用耳目一新的箭頭標誌結合「創新增材製造」字樣·強調了 B3DPS 對這一工業製造領域的積極態度。

廣泛的產品組合和擴展的服務範圍

此次巴斯夫以 Forward AM 品牌亮相·為客戶提供從最初的产品構思到批量生產·覆蓋整個價值鏈端到端的材料和服務解決方案。Forward AM 在當今工業 3D 列印市場上擁有最廣泛的材料組合·包括粉床熔融·先進的塑膠和金屬線材·以及最新的光敏聚合物。在本屆 Formnext 展會上·Forward AM 邀請觀眾親身體驗巴斯夫全面的增材製造服務組合·範圍涵蓋整個虛擬工程服務·從組件的初始設計概念(增材製造設計)·到列印和精加工等模擬工作(Ultrasim®)·再到掃描和測試。

此外·從 2020 年第一季度起·B3DPS 產品組合將增加一款先進的軟性塗層:該產品特別適用於 Ultrasint® TPU 01 等軟性材料。Ultrasint® TPU 01 是巴斯夫與惠普合作·為其 Jet Fusion 3D 印表機開發的軟性材料。該款新型塗層還可用于特殊應用·Forward AM 將提供黑色·白色·金屬銀和透明色四種選擇。

Forward AM 還計畫大幅拓展其熱塑性 Ultrafuse 線材產品組合·將在市場上率先推出 Ultrafuse TPU 95A·Ultrafuse ABS ESD·Ultrafuse PEI 9085 進行試水。公司將於 2020 年 1 月提供樣品·並從 2020 年第一季度末開始提供更大量的樣品。此外·在本屆 Formnext 展會上·Forward AM 的專家亦在 B3DPS 展臺現場展示其全新的陶瓷線材。

多樣化的應用和優秀的合作項目

與往年一樣·Forward AM 在本屆 Formnext 展會上向觀眾展示各大頗具亮點的應用案例·以及各行業的最新客戶組件。B3DPS 的展臺上·一座高約 2 米·寬約 1 米的大型 3D 列印的立面元素率先躍入觀眾視野;與此同時·一塊由 Ultrafuse rPET 再生線材製作的全尺寸 3D 列印衝浪板無疑也吸引了眾人的目光。巴斯夫與戴姆勒公司合作開發的發動機支架也引發了人們對於 3D 列印技術在汽車行業和其他行業之應用



圖 1 : Ultrasint® TPU 01 為巴斯夫與惠普合作共同開發的軟性材料

的濃厚興趣。此款發動機支架使用的聚醯胺系列材料 Ultrasint® PA6 MF 具備極高的剛性和堅固性，並在華曙高科的高溫印表機上表現出優異的列印性能，因此該案例對許多製造領域來說是非常具有吸引力的解決方案。在 Formnext 2019 展會上，Forward AM 專家亦運用此類應用案例來展示 3D 列印的可能性和附加價值。

隨著 3D 列印技術越來越受到製鞋行業的青睞，Forward AM 團隊亦與行業合作夥伴展開密切合作，並在此次展會現場展示其取得的成果。此外，在 B3DPS 展臺上，感興趣的觀眾還可以通過一目了然的使用案例，瞭解更多關於工業增材製造的經濟優勢，例如巴斯夫與 Origin 合作，使用 Ultracur3D 材料開發的相機外殼，對該產品進行了詳細的生產經濟學分析。

關於巴斯夫

在巴斯夫，我們創造化學新作用，追求可持續發展的未來。我們將經濟上的成功、社會責任和環境保護相結合。巴斯夫在全球擁有約 122,000 名員工，為幾乎所有國家、所有行業的客戶成功作出貢獻。我們的產品分屬六大業務領域：化學品、材料、工業解決方案、



圖 2 : Forward AM 計畫拓展其熱塑性 Ultrafuse 線材產品組合，並在展會上提出全新的陶瓷線材

表面處理技術、營養與護理、農業解決方案。2018 年巴斯夫全球銷售額約 630 歐元。巴斯夫的股票在法蘭克福 (BAS) 證券交易所上市，並以美國存託憑證 (BASFY) 的形式在美國證券市場交易。欲了解更多信息，請訪問：www.basf.com ■



關於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专业知識與經驗。自 1998 年起我們加入開德阜集團，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 18 萬噸的產能，我們專門研究標準升級與塑料技術，專為特定行業和應用設計方案。我們生產基地分佈於德國、中國與巴西；而且我們具有遍佈國際間的運作架構，可以提供從應用開發到物流支援的完整服務。為了因應快速變化的市場需求，我們使用與集團內部姊妹公司 (FEDEM) 合作開發的全球標準化混煉挤出技術 (ICX[®])。

AKRO 安科羅新型聚酯改性產品系列 PRECITE[®] 全面上市

■ Compiled by Jessy Lu

前言

AKRO 安科羅作為一家來自德國的專業改性工程塑料供應商，在過去 30 年間，始終專注於高品質工程塑料的開發和生產。為適應滿足汽車和電子電氣市場的多樣性需求，憑藉 AKRO 安科羅全球領先的 ICX[®] 技術，隆重推出技術基於 PBT、PET 和不同比例共混的新型聚酯改性產品系列 -PRECITE[®]。

豐富的产品線

PRECITE[®] 產品組合專注於玻璃纖維增強型 PBT 和 PET，最高可達 50% 玻纖。產品除普通的玻纖改良系列外，還提供高抗沖、碳纖維增強、高玻纖填充且高表觀、低翹曲、擠出級和等差異化的材料方案 (表 1)。

出色且穩定的產品性能

AKRO 安科羅運用全球性 ICX[®] Technology (創新複合和擠出技術)，通過 FEDEM (AKRO-PLASTIC 的兄弟公司) 提供的特殊設計和優化生產線，可以盡可能輕柔地混煉聚酯，從而保持材料最大的延展性和斷裂伸長率，並實現全球工廠所有產品生產的品質穩定性和一致性。

碳纖維增強材料

AKRO 安科羅開發了多種填充比例的碳纖維增強之 PBT 和 PET 材料，可以滿足汽車及非汽車客戶的輕量化、抗靜電、導電、耐磨損等系列需求。特別在汽車市場

提供了多種輕量化的 PBT 和 PET 解決方案，例如圖 3 中 PRECITE[®] P3 ICF 20 相較於 PBT GF 30，其機械強度與 PBT GF 30 相當，但密度降低了 10%；而 PRECITE[®] P3 ICF 30 black 擁有高達 290MPa 彎曲強度和 2.1% 的斷裂伸長率，可完美替代 PBT GF 50，並最高可減輕 18% 的零件重量。

應用領域

PRECITE[®] 具有獨特的性能組合，可以滿足各種高要求複雜應用，是汽車、電子電氣行業，以及家用電器產業常用的材料。(圖 4)

1. 汽車行業的相關應用：

如保險絲盒、電機外殼、連接器、雨刮臂、後視鏡外殼 (圖 5)、大燈支架、天窗部件、感測器等。

2. 電子電氣行業的相關應用：

如斷路器、連接器、開關、線圈支架、烤箱手柄、燈泡底座等。



圖 1：為烤箱手柄與後視鏡的應用示例

PRECITE® 产品类型及特点	
PBT	标准级、高流动级
	耐水解级、冲击改性级
	挤出级
PBT/PET	高外观、抗 UV
PBT/ASA	低翘曲、耐候
PBT/ABS	低翘曲、性价比高
PBT/PC	低翘曲、表面改良
PET	高外观、高耐温
PCT	耐高温、熔点 285°C

表 1：PRECITE® 產品組合類型與特點

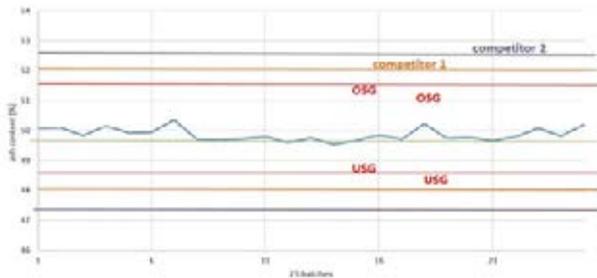


圖 2：P3 GF50 連續 25 批次灰分含量，極小波動

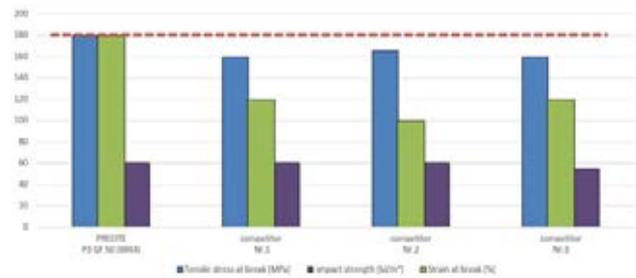


圖 3：P3 GF50 具備高達 180MPa 拉伸強度和更高的斷裂伸長率

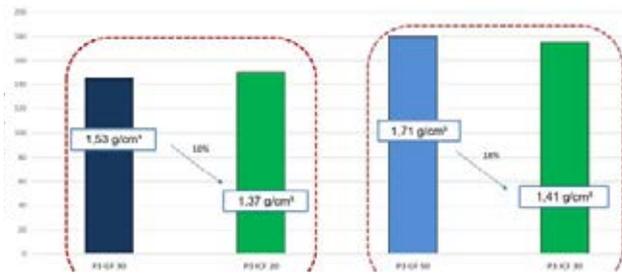


圖 4：左為 PRECITE® P3 ICF 20 與 PBT GF 30 比較圖；右為 PRECITE® P3 ICF 30 black 與 PBT GF 50 比較圖

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.
Sunny Chen
Sales Director
sunny.chen@kdf-asia.com





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新材料行業研究與運營的科技型公司，產品涵蓋通用塑料、工程塑料及特種工程塑料等領域，包含低氣味 PP 材料、免噴塗材料、3D 列印材料、碳纖維複合材料、特種尼龍材料、高導熱材料、可降解材料等創新產品，為汽車、軌道交通、航天航空、智能家居、電子電氣等行業提供創新材料解決方案。

中國國內聚丙烯市場冰火兩重天： 低端全面過剩，高端供不應求

■金陽新材料

前言

中國面臨聚丙烯全面過剩的時代，中高端市場或將出現爆發式增長，隨著經濟的快速增長，中國已成為全球最大的聚丙烯 (PP) 市場。

公開資料顯示，2019 ~ 2020 年中國的 PP 將有 951 萬噸新增產能，預計到 2025 年前後，PP 產能將達到 4500 萬噸。目前通用料市場的終端需求增長跟不上新增產能的速度，中國 PP 通用料市場進入全面過剩的時代。與之形成鮮明對比的，其高端 PP 專用料仍大量依賴進口。消費升級的推動下，高端 PP 的需求量持續增長，仍存在較大的供需缺口，預計 2019 年中國 PP 進口依賴度達 19%。因此研發和生產附加值高、進口依賴度高的高端 PP 專用料成為中國市場新的增長點。

新型功能化環保阻燃 PP 專用料

為了解決市場需求的痛點，金陽新材料聯合廈門大學以及下游客戶，通過產學研及上下游產業協調，經過一年多時間，成功開發出新型功能化環保阻燃 PP 專用料。該產品已通過 UL (美國)、SGS 等權威檢測，各項技術指標符合相關標準，機械力學性能優良，阻燃級別達到 UL94 V-0 級，性能優於中國國內外同類產品。

金陽新材料研發工程師介紹，這款專用料的研發在三個方面實現了突破：一是研發了一種具有反應活性的磷氮系阻燃劑，通過與 PP 原位接枝改性，獲得阻燃、增容雙重功效；二是採用磷氮矽內雜化技術實現協同阻燃、發揮抑煙、改善炭層結構的功效，賦予 PP 阻燃功能；三是自主研發設備，具有原位反應、均勻分散等功能，配合相應輔機，實現穩定高效生產。專案的專利授權成果佐證了工程師的說法。

目前，該項目已經獲得授權國家發明專利 6 件，實用新型專利 3 件，外觀設計 1 件。項目完成了從「基礎研究、應用開發、專利保護、推廣應用」的全過程，對推動中國高端 PP 樹脂專用料的技術進步、代替進口具有積極意義。

新材料帶來之優勢

技術突破更直觀體現在產品性能上，金陽新型功能化環保阻燃 PP 專用料克服了 PP 樹脂耐低溫衝擊性差、較易老化、易燃、產生大量熔滴等問題，提高了產品的阻燃性能。同時，通過對阻燃 PP 進行耐老化改性和晶型調控，延長了阻燃 PP 材料在長期惡劣環境中的使用壽命，提高了阻燃 PP 表面光澤度，擴展了阻燃 PP 產品應用領域。



圖 1：金陽新型功能化環保阻燃 PP 專用料



圖 2：金陽抗菌阻燃 PP 智能馬桶製件



圖 3：金陽高光 PP 洗衣機面板



圖 4：耐低溫環保 PP 冰箱抽屜

應用領域

目前，金陽新型功能化環保阻燃 PP 專用料已實現量產，累計為汽車、電子電氣、廚衛等行業近百家客戶提供服務。除此之外，金陽新材料針對 PP 專用料市場需求，還開發了抗菌阻燃 PP 智慧馬桶專用料、低氣味 PP 車用料、功能化增強 PP 灌溉設備專用料、低收縮改性 PP 等產品，獲得下游客戶的廣泛認可。■



DSM 帝斯曼

荷蘭皇家帝斯曼集團是一家以目標為導向，在全球範圍內活躍於營養、健康和綠色生活的全球科學公司，致力於以繽紛科技開創美好生活。帝斯曼打造創新產品和解決方案，以應對世界諸多嚴峻挑戰，同時為包括客戶、員工、股東和全社會的所有利益相關方創造經濟、環境和社會價值。帝斯曼為包括人類營養、動物營養、個人護理與香原料、醫療設備、綠色產品與應用以及新型移動性與連接性領域提供創新業務解決方案。



帝斯曼與合作夥伴共同開發靈活的高性能解決方案

■資料來源：帝斯曼

前言

皇家帝斯曼 (Royal DSM) 於 11 月 19 號宣布與 Chromatic 3D Materials 和 German RepRap(GRR) 建立新的合作夥伴關係。這三個合作夥伴將確保各行各業的製造商都能獲得使用 Chromatic 的聚氨酯 (PU) 材料系列印刷高性能、彈性零件所需具備的資源和專業知識。儘管軟性材料在多種零件的生產上都具有優勢，但使用 PU 和類似材料進行 3D 列印可能會很複雜，而帝斯曼則透過與 3D 列印價值鏈中的合作夥伴合作，消除了這些障礙。DSM、Chromatic 和 GRR 將共同致力於替增材製造行業中軟性材料的廣泛工業應用鋪平道路。

彈性、高性能的 PU 彈性體材料

Chromatic 的 FlexTune™ 系列之彈性、高性能 PU 彈性體材料因為其彈性、耐用性與高可靠性，受到許多製造商的青睞，而身為合作夥伴的 GRR 亦將對這些製造商提供其印刷設備和專業知識。此外，依靠 Chromatic 的經驗和 DSM 在增材製造材料、市場和應用方面的全面知識，這三個合作夥伴提供的完整解決方案將使許多行業的製造商能夠受益於彈性 3D 列印材料的優勢。

得益於彈性部件的具體應用實例，包括用於汽車動力傳動的降噪緩衝器、機械離合器，以及火車製動系統中使用的墊片。除此之外，Chromatic 的材料亦被用於生產客製化鞋墊，並且取得極大的成功。

對未來合作之展望

DSM 增材製造副總裁 Hugo da Silva 表示：「許多高性能零件在日常使用中都需要一定程度的靈活性。藉由與 Chromatic 和 GRR 等合作夥伴合作，消除了使用該技術的障礙，突顯出了帝斯曼在整個 3D 列印相關產業中的強大力量，將這些合作夥伴在 3D 列印價值鏈中的專業知識相結合，可以使 3D 列印更容易實現，並為製造商提供完整的解決方案。透過合作，我們可以發揮增材製造的全部潛力，並將 3D 列印規模擴大到工業生產水平。」

帝斯曼 (DSM) 和 Chromatic 最初合作推出和研究用於 3D 列印部件的熱固性材料，種類繁多的材料提供了 3D 列印中使用的熱塑性塑料所無法實現的適應性、耐用性和彈性。另外，兩家公司將與 GRR 一起擴大合作，並將 Chromatic 的 FlexTune 材料系列銷往世界各地。

Chromatic 3D Materials 首席執行官 Cora Leibig 表示：「對增材製造技術而言，FlexTune 可 3D 印刷之聚氨酯彈性體的推出，是其成為製造彈性零件的工業流程之關鍵。彈性體不再只適用於樣品，而是具備足夠的耐用性以承受商業應用中功能材料的嚴格要求。DSM 的市場知識、GRR 的先進印刷能力，以

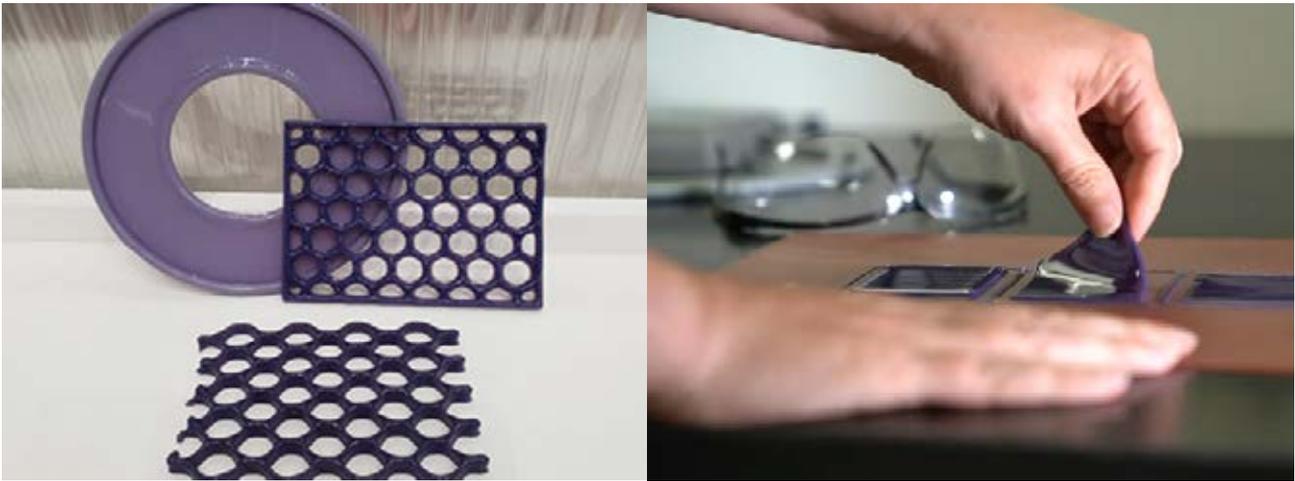


圖 1：透過 DSM、Chromatic 與 GRR 提供的完整解決方案，許多行業的製造商將受益於軟性 3D 列印材料的優勢

及 Chromatic 將 PU 材料應用於增材製造的能力，三家企業專長的結合對於這個行業而言，是一個令人興奮的飛躍。」德國 RepRap 公司首席執行官 Florian Bautz：「由於與 DSM 和 Chromatic 的緊密合作，過去我們客戶難以透過射出成型生產的熱固性材料零件，現得以順利產出。與此同時，最終產出的零件也具備與射出件相同的機械性能，為未來發展帶來重大優勢。」■



中國塑料橡膠 CPRJ

《中國塑料橡膠 CPRJ》、《CPRJ 國際版》和 AdsaleCPRJ.com 是亞洲第一國際橡塑展 -CHINAPLAS 大會指定媒體，擁有超過 600,000 位優質讀者，已為中國和全球橡塑業服務 35 年。我們的多媒體服務平臺通過印刷雜誌、網路媒體、研討會及社交平臺，為業界人士提供全方位行業資訊和獨家見解，將您的產品技術和服務資訊更便捷、更全面地傳播給全球橡塑業買家，全面推動您的品牌影響力。

醫用 3D 列印應用下一個風口在哪兒？

■資料來源：CPRJ 中國塑料橡膠

前言

「3D 列印技術在口腔領域的應用已非常成熟，現在金屬義齒 3D 列印技術，已成功融入到整個義齒加工生產鏈中，逐漸代替傳統人工雕刻、鑄造的加工方式。未來在骨科金屬 3D 列印植入體領域有望迎來爆發性的增長。」上海交通大學醫學院附屬第九人民醫院 3D 列印技術臨床轉化研發中心常務副主任姜聞博日前在接受雅式橡塑網 (AdsaleCPRJ.com) 記者採訪時說。根據 CFDA 專家的預測，未來 3D 列印技術將有可能為中國骨科醫療器械行業直接帶來 300 億元人民幣的市場，並間接帶來 800 億元人民幣的市場規模。

在骨科的應用將迎來爆發性增長

上海交通大學醫學院附屬第九人民醫院 3D 列印技術臨床轉化研發中心由骨外科學和骨科生物力學專家戴尅戎院士於 2013 年建立，並在 2016 年升格為上海交大醫學 3D 列印技術創新研究中心，整合上海交通大學生物醫學工程學院、材料學院、機械學院，以及上海九院的臨床主任醫師，共同推進醫學 3D 列印技術的研究與臨床轉化服務。

目前，上海交通大學醫學院附屬第九人民醫院主要將 3D 列印技術臨床轉化應用於骨科、口腔科、整復外科等領域。其中，骨科包括骨腫瘤 (圖 1)、關節、脊柱、創傷。口腔領域則包括口腔頰面腫瘤、正頷、正畸、顛

下頷關節手術 (圖 2) 等。

「每個 3D 列印個性化醫療器械產品都是臨床醫生與工程師的共同成果。醫生提出患者手術的實際需求，工程師基於電腦斷層掃描圖像進行 3D 建模，再通過 3D 列印技術實現快速製備。」姜聞博介紹道。

減少患者手術風險，幫助基層醫生快速成長

姜聞博表示，目前 3D 列印醫學應用主要包含 3D 列印醫學模型、導板、植入體、康復器械等，現在推廣比較多的是模型、導板和康復器械，未來 3D 列印的植入器械將會迎來快速增長，因為植入器械的附加值比較高。「從臨床科室來說，還是骨科、口腔應用的比較多，以骨科為例，現在應用比較多的是骨腫瘤的重建，未來在關節置換尤其是關節翻修領域的應用可能會迎來較快的發展。」姜聞博說。

據他介紹，3D 列印技術剛開始主要是在北京、上海、廣州等著名的三甲醫院得到應用，用來解決臨床複雜疑難病例遇到的問題。隨著 3D 列印技術的發展和推廣，很多縣級市、地級市醫院的醫生也會更多的應用 3D 列印技術。對此，姜聞博補充道：「未來很多疾病的治療都會落到這些醫院，而 3D 列印技術在幫助基層醫生快速成長方面可以起到一定的作用，如利用 3D 列印病變模型進行充分的術前討論和規劃、3D 列



圖 1：3D 列印肩部腫瘤模型

印導板輔助手術的實施等，都可以降低手術的風險。」

未來 PEEK 有望取代鈦合金列印植入體

按照醫療器械分類，研發中心已有 3D 列印的模型、導板和植入體實現了臨床轉化。這些不同的醫療器械，對 3D 列印的材料及成型工藝要求也不相同。如用於術前溝通的模型，對生物的相容性要求不高，光敏樹脂、尼龍以及聚乳酸 (PLA) 都可作為材料進行 3D 列印。如果是在手術室內使用的模型，則需要滿足滅菌要求。「這意味著選用的材料必須要在進行高溫高壓滅菌之後不易變形。」姜聞博補充道。

導板則主要用尼龍採用激光燒結列印而成，通常導板需要與體表進行接觸，因此需要滿足最基本的滅菌要求，其中用於穿刺固定用的導板需要保證不會對皮膚產生過敏；而與骨骼及血液接觸的導板則要滿足血液相容性測試的要求。植入體目前以鈦合金材料為主，姜聞博指出：「在部分領域，PEEK 材料已可取代鈦合金，但由於目前醫用 PEEK 的 3D 列印加工工藝尚未完全成熟，可能還需要一段時間。」

成本高，但臨床轉化依然前景可期

儘管 3D 列印醫療應用聽起來非常「高大上」，但在實際操作中還是存在不少痛點。姜聞博說：「比如某



圖 2：3D 列印用於顱底顱下和關節聯合重建

些部件在進行 3D 列印之後，需要依靠人工對產品邊緣進行打磨，這些工作都是非常耗時耗力。另外，高成本也是 3D 列印在醫學領域難以大規模推廣應用的因素之一。」

但從事這一行業已有 10 來年的姜聞博依然看好 3D 列印的臨床轉化應用前景，「畢竟材料科學一直在進步，加工工藝一直在改善，相關的行業規範也在逐步完善。」■



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 35 招、多模穴電子零件，利用模流軟體找出生產不良篇 ~【智慧製造篇】

■ Moldex3D/ 林秀春

第 35 招、多模穴電子零件，利用模流軟體找出生產不良率高的原因篇 ~【智慧製造篇】

【內容說明】

如何以模流軟體找出多模穴電子零件生產不良率高的原因？多模穴產品 (256 穴) LCP+GF ，在生產時會有不良率高與品質不一的問題 (裂開與尺寸不同) ，導致必須每顆仔細測試檢查，造成人力、物力浪費。其實尺寸再細小的塑件都可透過放大細看來分析其成型過程中的狀況，並快速掌握原因，如塑膠製品被射出時的模穴流動差異造成纖維排向、溫度差異所產生的結果，提供現場進行問題改善，以降低不良率並提高產品品質。

模流分析結果如下：

- 圖 1：產品幾何與剖面網格，紅色為埋入件鐵片。
- 圖 2：由流動的分析結果知道模穴內流動情況，流動過程中產生結合線與包封是造成局部區域裂開的主因。
- 圖 3：所示波前兩側有包封與結合線。透過模流分析可以得知，不同厚度設計 (局部設計) 的流動狀況會造成包風與結合線。
- 圖 4：所示纖維隨著流動兩側配向與結合的情況，在結合線區域形成正面結合會讓結合線強度更弱且更容易裂開。
- 圖 5：所示 256 穴的流道配置。
- 圖 6：所示流道的剖面溫度分配高溫、低溫區域情況。高溫流動快，低溫流動較慢，故射出時在流道部分就

出現長短腳，導致模穴產品的充填差異。

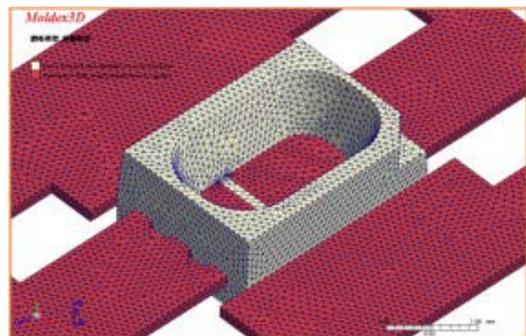
- 圖 7：所示實際流道短射情況。
- 圖 8：所示流道溫度剪切生熱分配的情況。

結果與討論：

找到關鍵的問題之後就可以進行合適的設計：

1. 可以在流道設計上直接做變更。
2. 同時考慮調整產品局部肉厚的設計。■

(產品幾何網格)



(產品剖面網格)

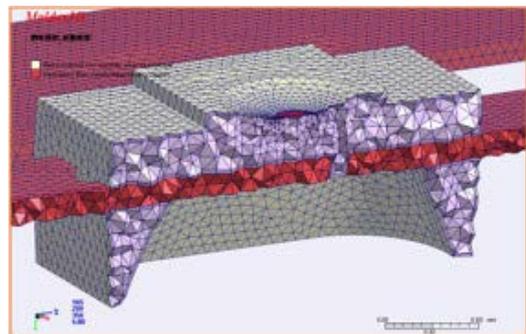


圖 1：上圖分別為產品幾何網格與剖面網格，紅色部分分別為埋入件鐵片

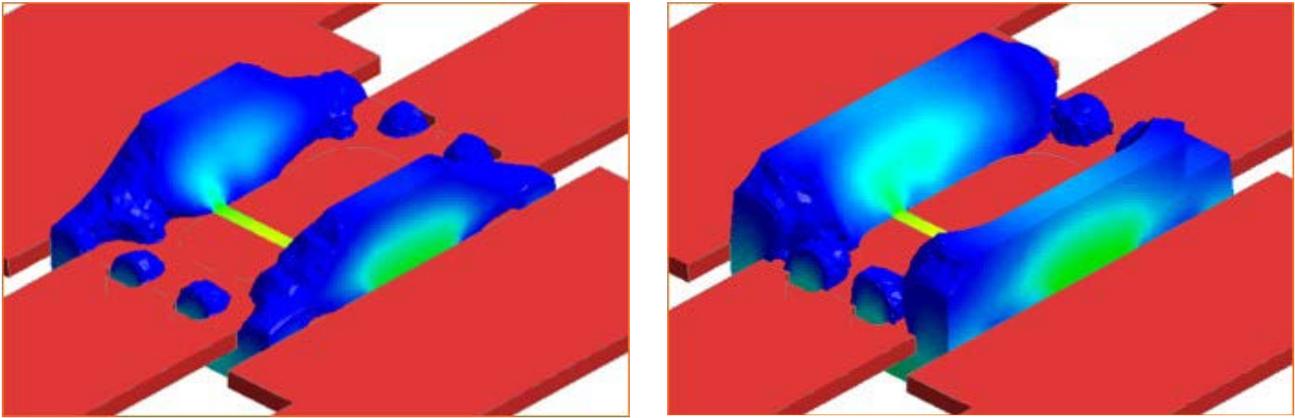


圖 2：所示波前流動的情況

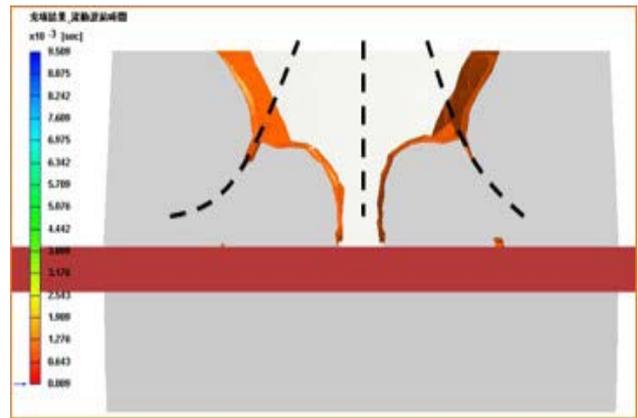
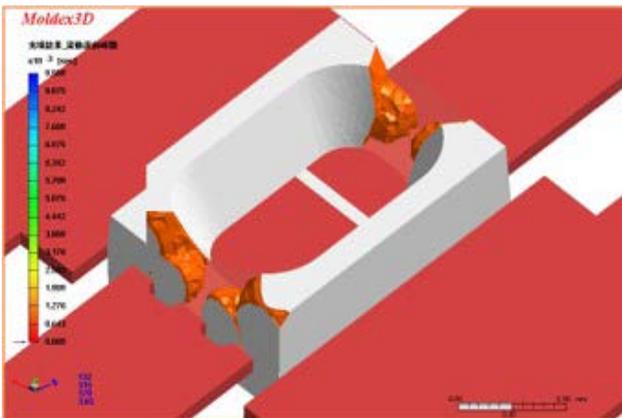


圖 3：所示波前產品兩側包封與結合線

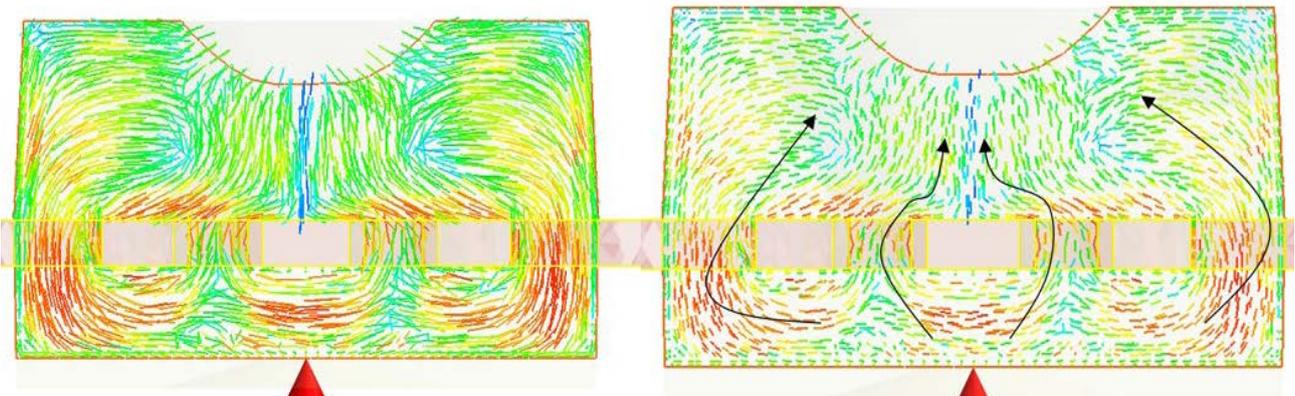


圖 4：所示纖維隨著流動兩側配向與結合的情況

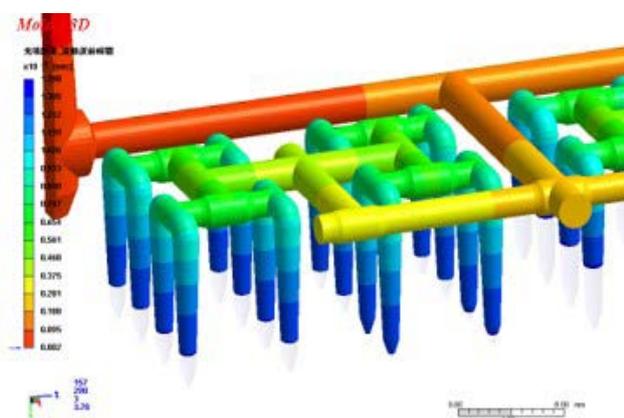


圖 5：所示每隻流道流動的情況有長短腳



圖 6：所示流道的溫度分配高、低溫區域情況

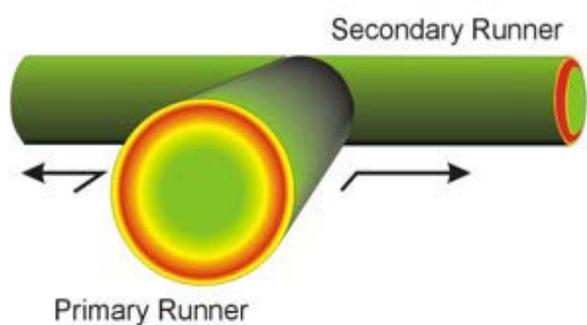


圖 7：所示流道溫度剪切生熱分配的情況（可以參考 B.T.I 資料）

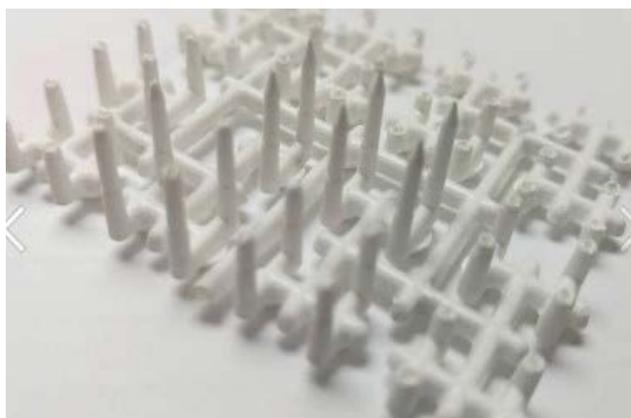
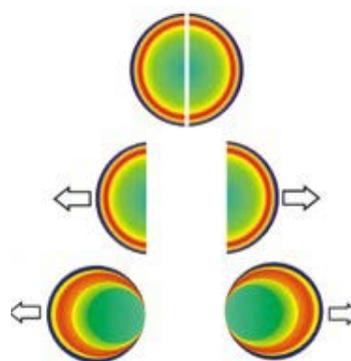


圖 8：所示實際流道短射情況



Chinaplas® 2020
國際橡膠展

第三十四屆中國國際塑膠橡膠工業展覽會

智能製造 • 高新材料 • 環保及可循環解決方案
匯聚全球領先橡塑展

2020.4.21-24

中國·上海·虹橋·國家會展中心

- 340,000平方米展會面積
- 3,900+ 參展商來自40個國家及地區
- 1,100+ 材料供應商
- 180,000+ 預計參觀人數，來自150+個國家及地區



@CHINAPLAS



@chinaplas_1983

www.ChinaplasOnline.com

ACMT會員專享參觀展會優惠
把握機會，請即與ACMT聯絡！

聯絡人: 莊為仁先生

電話: (+886)-02-89869-0409

傳真: (+886) 2-8968-0410

電郵: stanley.juang@caemolding.org



廣告編號 2020-1-A06

主辦單位



協辦單位



贊助單位



大會指定刊物及網上媒體



電話: 852-2811 8897 (香港)

電郵: Chinaplas.PR@adsale.com.hk

雅式橡膠網: www.AdsaleCPRJ.com

雅式集團: www.adsale.com.hk



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

工作說明書之外，該被說明的事情

■宇一企管 / 林宜璟

前言

組織設計一向是公司裡的重要關鍵，但又充滿了政治算計的敏感議題，不是所有管理者都常常會碰到。但能不能把組織設計好之後所產生的「職位」，講清楚、說明白，卻是每個管理者的基本功。以下內容，我們就來討論，如何正確的對同仁說明一個職位。

如何正確說明職位

讓我們試想一個畫面，如果一個新進的同仁上班第一天，問身為他的主管的你，他的工作內容到底是什麼，你會如何回答他？

雖然很多公司的職位都有「工作說明書」，但以我的經驗，多數的工作說明書內容都寫得很「用力」卻難懂。也就是用了很多文字說明，看完之後卻仍然讓人一頭霧水。而其實，如果要說明一個職位，與其照著工作說明書唸，不如只要把握三個重點就夠了。這三個重點就是：活動、決策、關係。

活動：是指這個職位要做什麼事。這是最基本的，通常主管在說明工作時，這一題都能及格。

決策：是指哪些事你可以自己決定，哪些事你不能決定。這是主管常常漏了講的。漏講的結果就是，同仁不知道自己的權力範圍(同時也就搞不清楚自己的責任範圍)，所以諸事請示。

關係：這個部份是常常主管自己都沒想清楚的。而因為這一塊沒弄清楚，就看不到職位的核心功能，無法發揮

職位真正的價值。關係這部份包含了：

1. 上游：就是這個職位從別的什麼職位得到什麼投入？
2. 下游：就是這個職位產出什麼給下一個什麼職位？
3. 代理：當你請假時，什麼人可以代替你執行什麼工作

何謂「關係」

關係這部份因為大家可能比較陌生，所以值得多花一些篇幅來說明。在有效的組織裡，每個職位都是價值鏈裡的一環。這個職位被投入某些資源或訊息，然後產出某些資源或訊息，而重點是其產出的資源訊息之市場價值，要比投入資源或訊息的市場價值來得高；但是無效的組織則不然，往往所產出的資源或訊息，其價值比投入的更低。這樣的組織一定是不健康的，但遺憾的是，這樣的組織並不少見。

所以「關係」的觀念就是把每個「職位」當成一個應該創造價值的「系統」，並以投入產出的投資報酬率，來衡量這個系統存在的必要性。實務上，這個投資報酬率並不容易精算，但是光這個觀念，就會提醒管理者用不同的角度，評估職位的價值，以及必要性。具體來說，如果一個職位的「投資報酬率」是負的，那麼這個職位不是應該被裁撤，就是應該被「外包」。這樣的觀念被完整的體現在日本代表性企業之一，京



瓷，在其公司內所推動的「變形蟲式管理」，現已有不少文章和書籍介紹過他們了，若讀者對以上的觀念有興趣，亦可查詢相關資料。

舉例說明：

以公司裡業務人員的工作為例來進行說明，假如志明的公司是一家做電子產品的公司，而志明是業務部門的主管。那他就可以用以下三個面向，來對他的業務同仁說明工作內容：

活動面向

1. 讓新客戶了解公司的產品，贏得客戶信賴，並進而取得客戶採購公司產品的訂單。
2. 維護舊客戶對公司產品的好感與信賴，並進而取得客戶採購公司產品的訂單。
3. 執行必要的活動，以確保從客戶下訂單到出貨，以至最後收取客戶貨款的一切過程，都依公司相關規定進行。
4. 執行必要的活動，以確保從客戶下訂單到出貨，以至最後收取客戶貨款的過程，都讓客戶覺得滿意。
5. 依部門規定，繳交規定的業務報表。

決策面向

1. 公司官網有公佈的標準產品，不需要再經主管核准，即可對客戶報價。
2. 在公司頒布的價格表範圍內，不需要再經主管核

准，即可對客戶報價。

3. 在價格表範圍內的標準品，可以拿到客戶訂單後直接交付生產部門投產，不需再經主管核准。
4. 在臺北市及新北市的活動範圍內，可自行安排客戶拜訪，不需要再經主管核准。臺北市及新北市以外的客戶拜訪，則需事先經主管同意，才可進行。

關係面向

上游：取得客戶需求，並從客戶取得有效的訂單。

下游：將客戶訂單轉換成符合公司需求的投產文件，並將文件交付生產單位。

代理：

1. 取得有效訂單相關活動的代理人：業務課長。
2. 將客戶訂單轉換成符合公司需求的投產文件，並將文件交付給生產單位：業務助理。

結語

所以下次如果我們要解讀工作說明書時，請仔細的思考，這份工作說明書是不是有準確的傳達了「活動」、「決策」與「關係」等三個重點。如果沒有的話，可能是這份工作說明書寫得不好；但是也有可能，是我們沒有看懂工作說明書裡的「微言大義」。■



邱耀弘 (Dr.Q)

- 廣東省東莞理工學院機械工程學院 / 長安先進製造學院副教授
 - ACMT 材料科學技術委員會主任委員 / 粉末射出成型委員會副主任委員
 - 兼任中國粉末射出成型聯盟 (PIMA-CN) 輪值主席
 - 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

MIM 技術的競爭製程 Part2

■ 邱耀弘 Dr.Q (Yau Hung, Chiou) / 趙育德碩士 James (Yu Der, Chao)

序言

各位讀者好，上期雜誌為各位介紹了 MIM 技術，以及其競爭製程——液態金屬技術 (LQMT)，針對兩者進行詳細的比較分析，得出兩者在市場上可說是各擅勝場的結論，在小品件方面是以 MIM 技術取得絕對的領先，而 LQMT 則是適合用於大尺寸與無磁性要求的製品。這期雜誌主題，我們也將繼續聚焦於「MIM 技術的競爭製程」，為各位帶來 MIM 技術的另外一位強力競爭對手——增材製造 (Additive Manufacturing, AM)，並針對該技術進行詳細的比較分析如下。

增材製造

事實上，增材製造是一個年紀不小的新技術，它起源於 19 世紀，是當時用以描繪地形等高線模型的製作方式，使製作出的地形模型與真實地貌表現的更為接近。隨後製造業開始以快速原型 (Rapid Prototype, RP) 技術，將材料一層一層切割後，透過堆疊而上的做法形成模型，而最早的材料是以紙張來膠合，可想而知製作出的模型之擬真度是極差的。隨後發展出的 3D 列印，其實際成為專用且實用的設備是在西元 2000 年後，此時材料由紙張進步到熱塑性塑膠條、絲、粉末與光固化樹脂，而陶瓷與金屬粉末 3D 列印的出現則更為後期。在 2009 年 12 月，美國材料試驗學會 (American Society for Testing Materials, ASTM) 正式把各種 3D 列印技術名詞定為增材製造 (Additive Manufacturing, AM)。

表 1 增材製造的相關描述是根據網頁綜觀 3D 列印製程 (Overview of the 3D Printing processes, <https://www.core77.com/>) 之內容，進行翻譯、整理並標註與粉末製程相關的技術。從表中我們可以發現到陶瓷或是金屬 3D 列印的材料都會採用固體顆粒粉體，早期採用金屬熔體的方式因為對金屬件要求強度越來越高，且高強度金屬的熔點溫度甚高，熔池法的技術噴嘴已經無法承受高溫熔湯，已經漸漸地遭到淘汰。

以增材製造的說法，我們可以進行更廣義的討論，模具品也是一種增材製造的方式，唯一不同的是，有模具作為邊界的限制可以使材料接受高壓力擠壓而快速地得到產品，因此模具品的製造速度快，而這種廣義的增材製造也是目前產品製造的主流；金屬 3D 列印則是目前廣義增材製造中最令大家看好的新興項目，然而產品產出的速度 (Output rate and Production Speed) 和產品的精度 (Product Accuracy)，這兩個評價基準將是考驗增材製造是否能夠面對市場的直接條件，模具製造有了模具的邊界定義，既有速度又有精度；3D 列印則是在兩個評價基準下掙扎，有精度的就沒速度 (列印解析度越高，速度就越慢)、有速度就沒有精度。

由於採用熔滴沉積法與光敏樹脂固化方式對於金屬產

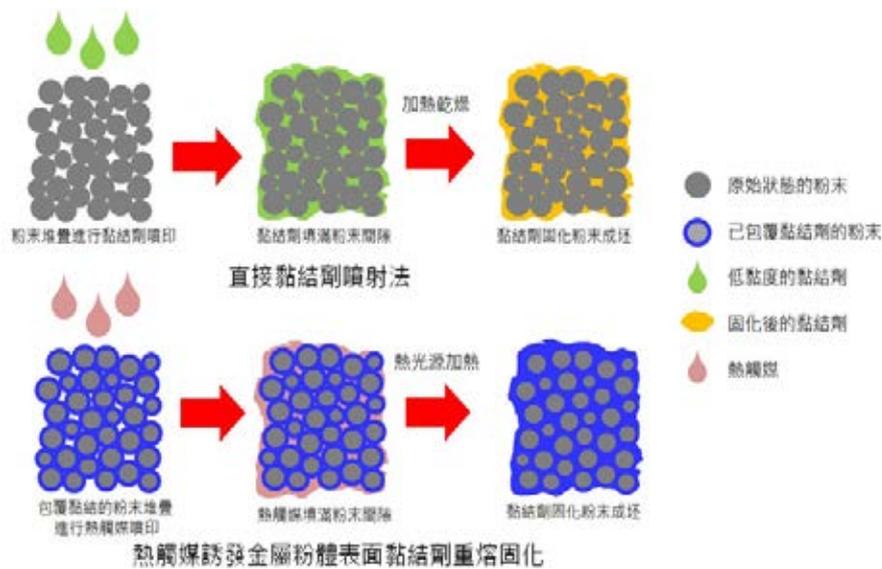


圖 1：採用黏結劑噴射技術的兩大方式之區別在於粉體表面是否進行黏結劑包覆處理

品的解析度和密度都不夠好，接下來 Dr.Q 將僅針對表 1 中的金屬列印法進行說明，我們不能忘記金屬零件要求以一體化的目的，非一體化成型的金屬零件，通常其可靠度會下降許多。比較值得一提的是其中兩種金屬 3D 列印方式，分別為黏結劑噴印 (Binder Jetting) 與低功率雷射激光固化 (Low power LASER melting or welding) 兩種，這兩種方法都採用比較趨近於 MIM 所使用的喂料、脫脂，以及燒結之技術，詳情請見以下說明。

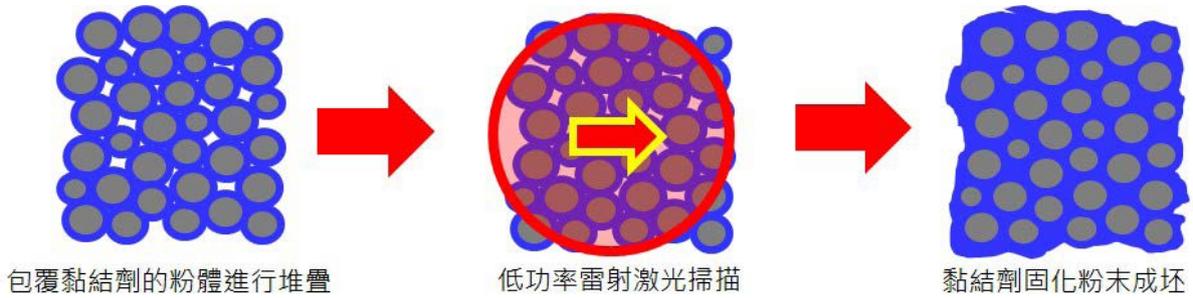
1. 黏結劑噴印法

黏結劑噴射法目前市面上已有大量設備公司，因為專利的限制而有兩大類區分如圖 1 所示，Exone 的單噴頭噴膠水噴印法是直接黏結劑噴射法的代表，以金屬粉末直接堆積，且粉末表面不需要任何預處理；HP 的陣列噴頭熱觸媒噴印法則是熱觸媒噴射印法的先驅者，金屬粉末必須利用 MIM 的混合喂料技術，預先與黏結劑進行混鍊。有趣的是進行列印成型後，這些生坯都需要進行脫脂與燒結固化，與 MIM 製程是類似的。黏結劑噴射法的缺點在於黏結劑因毛細現象 (Capillarity) 的吸附，在邊界會有污染其他不為生坯

體的粉末，導致回收上的困難度增加；同時也要注意噴粉程序比較麻煩，畢竟液體化的黏結劑或是熱觸媒，中間仍需要經過一個熱固化的程序，相變 (Phase change) 所引起的黏結劑收縮增加生坯不良的發生機會。另外預測收縮率的課題，以 3D 列印的方式僅在 1~1.5 大氣壓 (0.1~0.15MPa) 作業所得的生坯體與 MIM 射出成型所獲得的生坯 (射出壓力為 50MPa 以上)，兩者顯然的密度差異就造成預測困難度的增加。

2. 低功率雷射激光固化

此處不討論那些採用高功率直接燒結法，高能激光 (>500 Kw) 的成本高、速度慢，且對金屬粉末燒結時必須在惰性氣體的保護下進行，這些都是目前金屬 3D 列印的一些問題。2017 年有部分研究者和設備製造者提出以 MIM 喂料，經過粉碎和二次的造粒，再進行篩分，藉由這些步驟得到金屬 3D 列印用的粉末狀喂料，如圖 2 的技術。由於粉末外層包覆了一層黏結劑，當以低功率雷射激光進行掃描過程時，黏結劑融化並互相黏合形成生坯，很簡單的低溫低功率固化，粉體並沒有融化，隨後進行脫脂和燒結的程序，再將金屬坯體進行強化，以獲得強度與機械性能的提



低功率雷射激光固化法

圖 2：以低功率雷射激光進行包覆粉體的固化方式

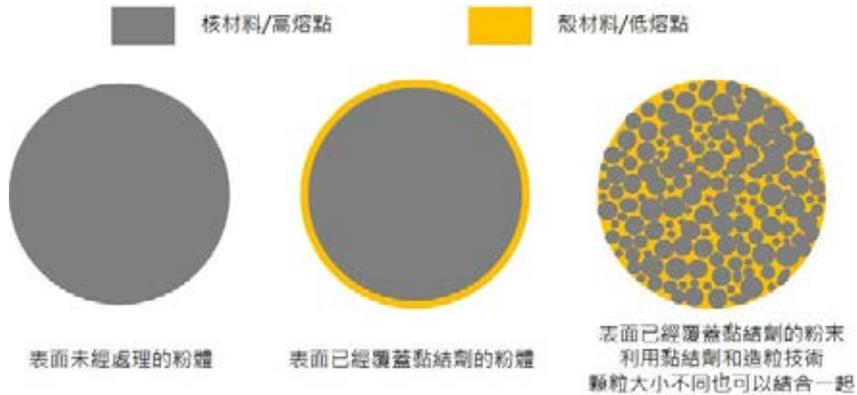


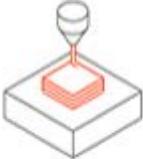
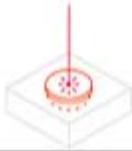
圖 3：核殼技術與 MIM 喂料概念類似

升。因為使用低功率雷射激光僅需要融化黏結劑，這也意味著我們可以利用低成本的雷射激光與 MIM 的粉末，大幅改善金屬 3D 列印的設備與粉末價格高昂之現況，其中姑且不說雷射激光可以重複使用，相對於單一雷射的激光頭，使用陣列雷射激光更可以增加掃描效率，而且原料粉末成本的降低也是一項很關鍵的提升，這個最新的觀念稱之為核殼技術 (Core and shell)，請見圖 3。我們利用黏結劑把大小不同分布的粉末 (1~40 μm) 一起造成喂料，並且經過造粒微型化成為 40~80 μm 的顆粒，這樣就能充分利用 MIM 粉末價格的優勢，並且能夠利用微米級粉末提升產品的性能。

MIM 技術被移植到 AM 技術中已經是不爭的事實，金

屬 3D 列印目前也發展到製作模具產品和零件，直接的幫助 MIM 在成型技術的提升，兩者有如麥肯錫顧問公司的報告所言（在本刊 2018 年 9 月號邱博士專刊翻譯中提及），MIM 及金屬 3D 列印是未來的兩大金屬零件主流製造技術，我們樂見它們一起攜手合作向前。

下期我們將接著介紹的是「精密鑄造」、「鍛造」、「傳統粉末壓製」等與 MIM 相競爭的製程技術。各位讀者，我們下期再見！■

列印程序 Process	技術縮寫	描述
圖示 Drawing	Technology Abbreviation	Description
<p>擠出材料 Material Extrusion</p>  <p>適用材料： ● 熱塑塑膠（一次成型） ● 陶瓷/金屬（脫脂燒結）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 熔絲沉積製造 Fused Filament Fabrication, FFF ● 熔滴沉積成型 Fused Deposition Modeling, FDM ● 喂料熔滴沉積成型 Feedstock Fused Deposition Modeling, FFDM 	<p>材料通過噴嘴或孔口選擇性地分配堆積(Material is selectively dispensed through a nozzle or orifice)：</p> <p>將材料製作膏狀物如 CIM 或 MIM 的喂料，陶瓷或金屬也能夠使用這個方法來獲得生坯，支撐材料必須要另外使用不同的材質。</p>
<p>活化聚合法 Vat Polymerization</p>  <p>適用材料： ● 光敏樹脂（一次成型） ● 陶瓷（脫脂燒結）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 立體光固化 Stereo lithograph Apparatus, SLA ● 直接光固化 Direct Light Process, DLP 	<p>通過光活化聚合選擇性地固化容器中的液體光敏樹脂 (A liquid photopolymer in a vat is selectively cured by light-activated polymerization)：</p> <p>把陶瓷粉末混入光敏樹脂中，也可以利用這個方式成型陶瓷生坯，然後再進行脫脂燒結得到產品。</p>
<p>粉末床融合 Powder Bed Fusion</p>  <p>適用材料： ● 熱塑塑膠/陶瓷/金屬（一次成型） ● 陶瓷/金屬（脫脂燒結）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 擇區激光燒結 Selective LASER Sintering, SLS ● 直接金屬激光燒結 Direct Metal LASER Sintering, DMLS ● 擇區激光熔接 Selective LASER Melting, DLM ● 電子束熔接 Electron Beam Melting, EBM 	<p>熱能選擇性地融合粉末床的特定區域 (Thermal energy selectively fuses regions of a powder bed)：</p> <p>粉體床的優點在於列印成型的結構支撐可以直接利用床體中的粉末，缺點是要排除粉體取出物件比較花時間。</p> <p>重點提示： 新的技術可以利用這種激光燒結外表塗有黏結劑的粉體，包含陶瓷和金屬粉體。</p>
<p>材料噴射 Material Jetting</p>  <p>適用材料： ● 低分子蠟/熱塑塑膠/低熔點金屬（一次成型） ● 陶瓷/金屬（脫脂燒結）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 材料噴射（噴墨法） Material Jetting, MJ ● 熔滴噴射（噴墨法） Drop On Demand, DOD 	<p>材料滴選擇性地沉積並固化在基準平面上 (Droplets of material are selectively deposition and cured on a build plate)：</p> <p>這是最常見的噴墨印表機概念的堆積 3D 模型，在支撐部分要注意使用不同材料。</p> <p>採用奈米陶瓷與金屬粉時，可以用這種噴墨堆積方式把生坯堆積出來。</p>

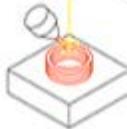
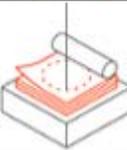
<p>黏結劑噴射 Binder Jetting</p>  <p>適用材料： ● 熱塑性塑膠/低熔點金屬（一次成型） ● 陶瓷/金屬（脫脂燒結）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 黏結劑噴射（噴墨法） Binder Jetting, BJ <p>液體狀黏結劑選擇性地噴佈並結合粉末床的特定區域(A liquid bonding agent selectively binds regions of powder bed)： 這是 HP 最新的觀念，用快速的噴墨頭噴出黏結劑或熱觸媒，再加上後續的高能固化黏結劑與粉體材料成型。 重點提示： 金屬與陶瓷可以在外層塗覆黏結劑，進行成型後脫脂再燒結。</p>
<p>直接能量沉積 Direct Energy Deposition</p>  <p>適用材料： 熱塑性塑膠/陶瓷/金屬（一次成型）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 鐳射工程網格成型 LASER Engineering Net Shaping, LENS ● 鐳射金屬沉積成型 LASER Based Metal Deposition, LBMD <p>聚焦的熱能被用來熔化正在沉積的材料(Focused thermal energy is used to fuse materials by melting as they are being deposition)： 這是 DMG 的能量沉積材料法。材料被高能量直接融化並沉積成型，材料必須是粉體狀或是絲條狀被持續的輸送到沉積的位置。</p>
<p>層疊貼合法 Sheet Lamination</p>  <p>適用材料： ● 纖維布/膠片/紙張（一次成型） ● 無機材料片（擴散燒結一次疊層加壓）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 超聲波增材製造 Ultrasonic Additive Manufacture, UAM ● 疊層製造 Laminated Object Manufacturing, LOM <p>一片片的材料被黏合成一個零件(Sheets of material are bonded to form a part)： 有一個技術稱為擴散焊接(Diffusion Bonding)，便是這種方式形成疊層貼合後固化燒結，片狀的無機材料疊層好之後一次放進擴散加壓爐高溫壓結成型。</p>

表 1：目前市面上 3D 列印的方式歸納表



ACMT菁英俱樂部會員

TEL: +886-2-8969-0409
FAX: +886-2-8969-0410

年會費:NT\$3,600

會員可免費參加CML技術大講堂活動1次

1. CAE模具成型技術雜誌(1年份12期)
2. ACMT舉辦的交流活動折扣
3. 技術電子文件及視頻影音資料
4. ACMT專屬會員專區
5. ACMT塑料加工解決方案折扣
6. 華人最大的橡塑模具社團交流

※以上優惠於2019年止·ACMT協會保留變更及終止之權利



<http://www.caemolding.org/acmt/member/>



團員精彩分享

Wonderful sharing

尤韋翔

弘瀚實業股份有限公司 業務經理



K-2019 已經是我第三次隨 ACMT 參訪 K-Show，每年世界各地皆有很多不同的橡塑膠展，但是三年一次的 K-Show 才是橡塑膠業的真正戰場，各大品牌廠商皆會齊聚於此，爭鳴鬥豔，展示出自家最先進的技術與設備，而這也是我持續參訪 K-Show 的主因。但為何三次都是跟隨 ACMT 的團隊參訪呢？一，因為 ACMT 有著專業的形象與團隊，總是能安排到 K 展內各大品牌廠商的獨立專員，並為我們團員提供獨立時段，進行詳細的中文解說，若您是個人獨立參訪 K 展，是很難獲得這樣的 VIP 待遇。二，ACMT 每次都會安排歐洲知名工廠進行私人參訪，至今已參觀過 Buderus、Arburg、Carl Zeiss、PVA TePla、Krauss Maffei、EOS、DMG MORI SEIKI，參訪工廠是我最期待的行程，透過參訪可以了解這些廠商對工廠布置的用心、作業管理的流程、員工與工作的素質及素養，這樣的機會是非常難能可貴的。

弘瀚實業股份有限公司，自 1987 年成立至今已達 32 年，永遠秉持 High Quality、Good Service、Competitive Price，從創業初期的第一間工廠泡棉背膠與客製裁切服務，因不斷要求自身的進步與滿足客戶需求，現已發展出自己的塑膠射出模具廠、金屬鍍金模具廠、塑膠射出廠，專營北美、歐洲、中東、東南亞的白色家電與智能設備客戶。公司文化也堅信 One more oz，每天都必須進步一小步。

簡瑞豐

義成工廠股份有限公司 生產部經理



這次在 K2019 看到許多新的設備技術發展與新的材料應用，且經由 ACMT 專業人員的解說，可說是收穫滿滿。不過，我們也可以很明顯的發現這次展會在「循環經濟」尤其回收利用這一塊，與過去有了很大的不同，如何做有價值的回收利用，比較衝擊了既有的思維模式！另外，製程技術方面，高端技術或大量自動化生產的設備發展已經是一個持續不斷的趨勢。對此，「在大量自動化生產設備不斷發展或設備建置成本持續高漲的同時，面對少量多樣生產模式需求或產品市場定價有限的企業，又應該怎麼去應對與搭配？」成為一個企業尋求永續經營，必須去積極面對與思考的問題。

義成工廠股份有限公司成立於 1952 年的彰化，主要從事手工工具、螺絲起子等產品與服務，1981 年搬遷至現在的地點——南投市南崗工業區，我們投資大量專用機器，並建立自動化生產流程，提高生產率，使我們能以較低成本提供高價值的產品。此外，我們也不斷審查市場上的產品並為客戶開發新產品，確保我們在每個產品類別中都能提供最完整的產品。我們持續的測試、設計與改進產品，以確保最佳質量與功能。此外，向客戶提供最合適的工具是我們的責任，我們也將持續為客戶提供更高的生產率、更高的安全性，並改善人機工程學的產品。



團員精彩分享

Wonderful sharing

林合隆

華震科技股份有限公司 副總



參觀 K2019 展會的這幾天，讓我獲益良多。其中讓我印象深刻的是，這次許多參展廠商都依循著這次展會重點「循環經濟」，展示出如何將廢料進行回收再利用的相關技術，甚至有廠商乾脆從根本問題著手，大量使用熱流道以減少廢料的產出。另外，在這次展會上，我看到了一組以前從未見過的模具，那組模具幾乎可以進行四面翻轉，而這也意味著它的生產力相較於一般模具，有了極大的提升。

華震科技股份有限公司，成立於 1984 年 4 月，為金屬沖壓全方位技術之金屬零件供應製造商。初期以生產喇叭金屬零件為主，且是台灣少數率先堅持全面使用連續模 (Progressive Die) 沖壓生產技術的金屬零件製造商，高度的生產效率與穩定的產品品質，使華震的喇叭金屬支架零件在全球同性質產品中常年保持高市佔率。另外，近年除了將產品線擴展至 3C 產品、微小金屬件及系統整合服務等高精密度之金屬零組件外，我們也投入 IC 導線架生產與 LED 熱固型塑膠射出生產。

閔文佳

上海穩羿科技有限公司 模具部經理

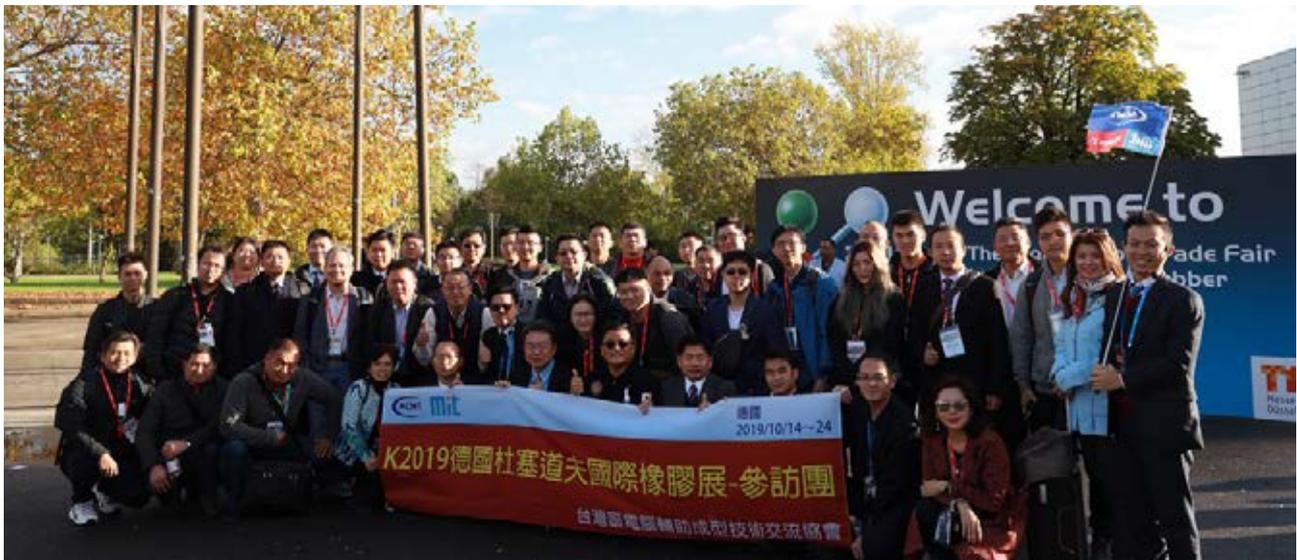


很榮幸本次能參加德國 K2019 的展會，這次是我首次參觀 K 展，德國作為製造業強國，帶給我深刻的感觸，下面粗略分享我的看法。

- 1：德國工廠的新人培訓與教育體制很值得我們學習，參觀 Arburg 工廠時，他們工廠的工業自動化與工人精益求精的工作理念，都為我們指明後續工廠發展的方向。
- 2：本次參觀工廠與展會時，基本上每個廠家都有提出單獨應對醫療一塊的業務，讓我們看到未來高端製造的一個發展方向，以及醫療行業在未來市場當中的份額。
- 3：本次展會上更多的主題是節能減排，與工廠資料整合分析、加工線上監測等更加智慧化、資訊化的趨勢。同時，對新穎的技術也有所瞭解，如塑膠內部用回收料表面包覆、蔡司公司展示的零件監測分析儀器、最新的熱流道技術，以及一些特殊的模具結構等，這些先進的技術也影響未來公司的發展，希望能把這次所看所學應用到未來工廠的發展和管理當中。

上海穩羿科技有限公司創立於 2016 年 2 月，公司提供各類精密模具、儀器儀錶配件產品與高頻通訊連接器產品等生產製造、設計研發，產品廣泛應用於儀錶儀器、汽車、醫療、通訊等行業。同時，我們也提供以機器人為核心的柔性製造解決方案。

「用心做好每一件事，誠心善待每一個人」是我們的價值觀。我們秉持「專注、專業、和諧、共生」的理念，堅持「持續為客戶提供卓越的產品和服務，為員工創造最大的利益和價值」！



K2019 參展心得分享之「工業 4.0 與加工製程整合」

■ ACMT/ 劉文斌

序言

在上期內容中，與讀者分享了 K2019 展會中各國參展廠商關於「射出成型加工技術」方面的一些創新發展與技術應用，而這期內容我們將重心放在「工業 4.0 與加工製程整合」這項近年持續發燒的議題，為各位帶來筆者在這次 K2019 展會中看到的「工業 4.0 與加工製程整合」的最新技術與應用。

工業 4.0 ——射出成型的智能化控制

在 K 展展會上恩格爾 (Engel) 介紹了其「智能工廠」軟體的新功能，恩格爾 (Engel) 的新型 iQ 熔體控制系統 (iQ melt control) 將控制熔膠塑化時間，在不延長生產週期的情況下，利用所有可用的冷卻時間來進行塑化，以盡可能地延長塑化時間，降低剪切升溫對塑料的影響。由於較慢的塑化可改善熔膠品質和均勻性，並大幅減少螺桿和料管的磨損；iQ 熔體控制系統操作只需輸入螺桿類型和處理的材料。除最佳塑化時間外，該軟體還顯示有關優化熔膠溫度和背壓的加工條件建議。另外，Engel 也展示其 iQ 重量控制軟體 (iQ weight control software)

如何「即時」自動調整對應熔膠的變化，以保持穩定的射料重量。在展場上，Engel 還展出 Engel victory 120 射出機，並用以加工分別來自 MGG Polymers 和 Bage-Plastics 兩家塑料供應商的完全回收 100% 再生 ABS 材料。成型過程將在兩個裝有來自兩個不同供應商的回收材料的料斗之間做切換，一個料斗是 MFI=21 的 ABS 回收料，另一個則是 MFI=31 的 ABS 回收料，但可控制成型射出重量一致的射出部件。除了 Engel 外，威猛巴頓菲爾 (Wittmann Battenfeld) 也展示類似的控制解決塑料黏度變異之方案，其使用 HiQ-Flow 軟體來補償材料黏度的變化，當射出成型塑料包含由新型 Wittmann G-Max 9 造粒機供應來自豎澆道或部件的粉碎回收料，在射出機臺旁藉由真空輸送控制送回進料筒進料。

加工製程整合技術

這次 K 展中，許多指標性的廠商所展示出的新製程或新技術，大多是屬於整合型的製程技術。例如巴

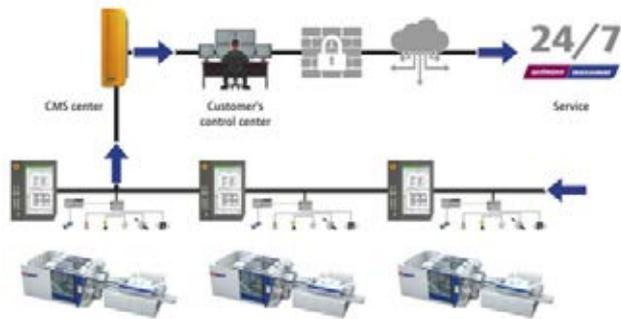


圖 1：威猛巴頓菲爾 (Wittmann Battenfeld) 展位上展示了狀態監控系統 (CMS) · CMS 是一個藉由傳感器系統用於來監視塑料加工成型機的生產狀態

恩斯集團 (Barnes Group) 的成型解決方案戰略業務部門在其 K 展展位上結合了模具、熱澆道、製程控制等合作廠商來進行共同展出，其中包括 FoboHa、Gammaflux、männer、Priamus、Synventive 和 Thermoplay 等廠家，現場利用阿博格 (Arburg) 射出機搭配 FoboHa 的可反向旋轉之立方模具系統 (Reversecube Mold)，演示可搭配更換多臺成型料管和一個自動化裝配單元系統進行取樣包裝的自動化生產過程。

TactoTek 亦在 Arburg 的展臺進行射出結構電子 (injection molded structural electronics-IMSE™) 零件的現場生產演示，TactoTek 透過其專有的 IMSE™ 技術將印刷電子產品和電子組件集成到 3D 注射成型結構中，以創建薄型無縫、電子活性和經濟的智能成型結構。TactoTek 和 Arburg，以及 TactoTek 技術合作夥伴杜邦 (DuPont)、科思創和賽普拉斯 (Cypress) 在 Arburg 展位現場演示射出結構電子 (IMSE™) 零件「夜燈」的製造演示 (圖 5)。小夜燈使用杜邦導電油墨用於印刷電子產品，科思創聚碳酸酯薄膜作為電子基板和裝飾表面，再結合科思創聚碳酸酯樹脂和賽普拉斯觸摸控制器 (如圖 7)。在 K 2019 Arburg 展位上，TactoTek 生產的 IMSE™ 零件，在產品設計上包

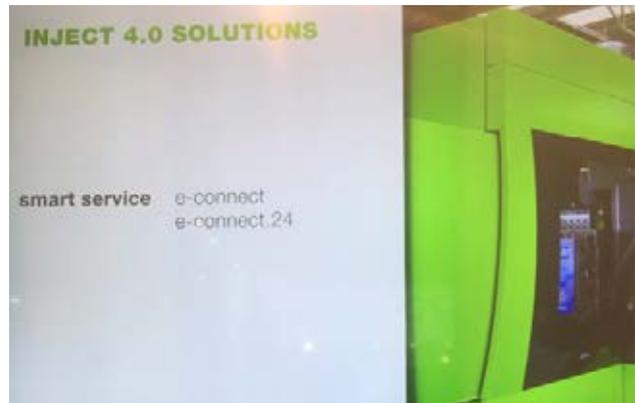


圖 2：ENGEL 展位上展示工業 4.0 解決方案—— INJECT 4.0 solutions

括模內印刷電路 (in-mold circuitry)、觸摸控制 (touch controls) 與照明用 LED 元件，所有這些機構均是透過先進的薄膜嵌入 (film insert) 加工成型技術將其封裝在 PC 樹脂中。在 Arburg 展位上演示的 IMSE™ 現場自動化生產是利用 Arburg 的電動 Allrounder 470A 射出機，並結合構建包括 FPT 多軸機器人、Kiki 夾具和對位工站、Motan 塑料乾燥機、Dr.Eschrich 薄膜清潔站、成型部件的 MFP 輸送機和用於片材供應的托盤服務器、Söhner 托盤和 Regloplast 模溫控制單元等。

而恩格爾 (Engel) 也在其展位上展出塑件產品生命週期的循環經濟思考議題，將回收材料循環加工成新零件，並同時進行產品表面裝飾。結合庫爾茲 (KURZ) 的 IMD Varioform® 技術，採用部分回收材料加入新材料 (PC/ABS) 結合表面裝飾技術，可以得到與新料相同的美學和複雜形體 (圖 8)。這種裝飾過程不僅在汽車行業，還具有巨大的生態潛力。此外，IMD 膜片射出成型整合技術也在威猛巴頓菲爾 (Wittmann Battenfeld) 展位上進行現場演示 (圖 9)，Kurz 新的 IMD Varioform 裝飾工藝首次結合 Kurz 的子公司 PolyIC 開發的感測器技術，生產了具有三維凹槽的塑膠製成的技術組件。庫爾茲 (KURZ) 子公司 PolyIC 的



圖 3 : Barnes 集團結合模具系統、熱澆道系統與控制系統廠商，向其全球塑料射出成型行業的客戶提供先進成型技術解決方案與增值服務

傳感器也可以製造成適合 3D 幾何形狀並符合組件的形狀。由於其超薄金屬網膜支撐結構，這種射出件表面嵌入加工製程技術整合的靈活性相對提高。威猛巴頓展位上利用一臺 SmartPower XL 240 射出機搭載 GK Tool 公司提供的模具技術，現場演示了一既複雜又高效的嵌入共射技術，加工製程包含熱壓成型一個背稱模，背後射出，射出壓縮，模內裝飾，然後裝配觸摸傳感器，所有製程動作，都在單一射出成型循環週期中完成。

結語

三年前上屆 K2016 國際橡塑膠展中，許多歐系射出機品牌大廠，在工業 4.0 射出成型智慧製造的火紅議題下，各自發展並展出其各自的智能化射出機控制技術。而今年 K2019 展場上各家歐系射出機領導品牌廠家，針對射出成型智能化控制技術也都展出了新的功能與技術的精進。藉由製程上的數據感測與回饋來及時修正控制射出機的加工參數，並透過大數據建立與運算處理來達到智能化加工生產與工廠管理。

另外，2019 年 K 展射出成型加工技術的另一項展出重點，則是加工製程的整合技術，除了傳統上多材質共射技術外，在展場上也看到許多展商結合印刷電路薄

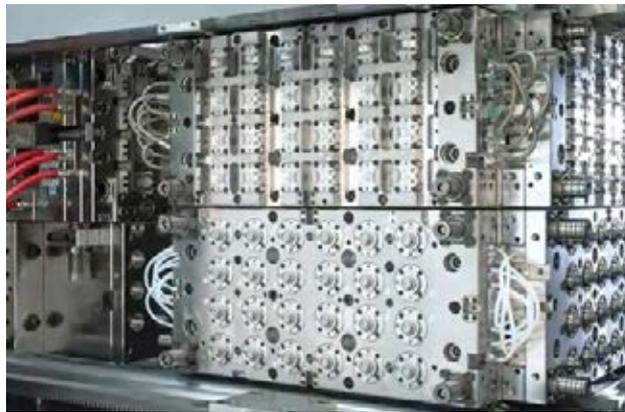


圖 4 : Foboha 展示可反向旋轉之立方模具系統 (Reverse Cube Mold) 在一個新的模具上射出成型多材質零件或需要模內組裝的不同零件

膜、纖維補強預浸材、表面裝飾薄膜等，來增加射出產品的功能性與特殊質感。所以可預見未來射出成型加工技術，將會結合或搭配更廣泛的製程整合工藝，包含各種不同材料、複合式模具設計、模具內熱澆道設計、異型水路設計、生產製程自動化等，故對於這些相關環節的技術能力進行更加全面且深入的提升，成為各廠家的當務之急。■



圖 5：在 Arburg 展位上展示 TactoTek 射出結構電子 (IMSE™) 產品——小夜燈的連續生產與組裝製程

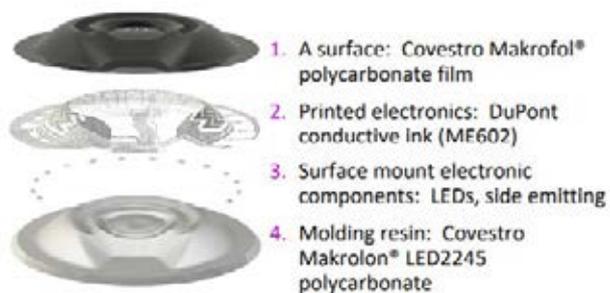


圖 6：小夜燈的組成結構



圖 7：Arburg 展位上展示帶電源模組的小夜燈產品，可作為智能手機的充電站



圖 8：Engel 展示 IMD Varioform® 射出件表面裝飾技術



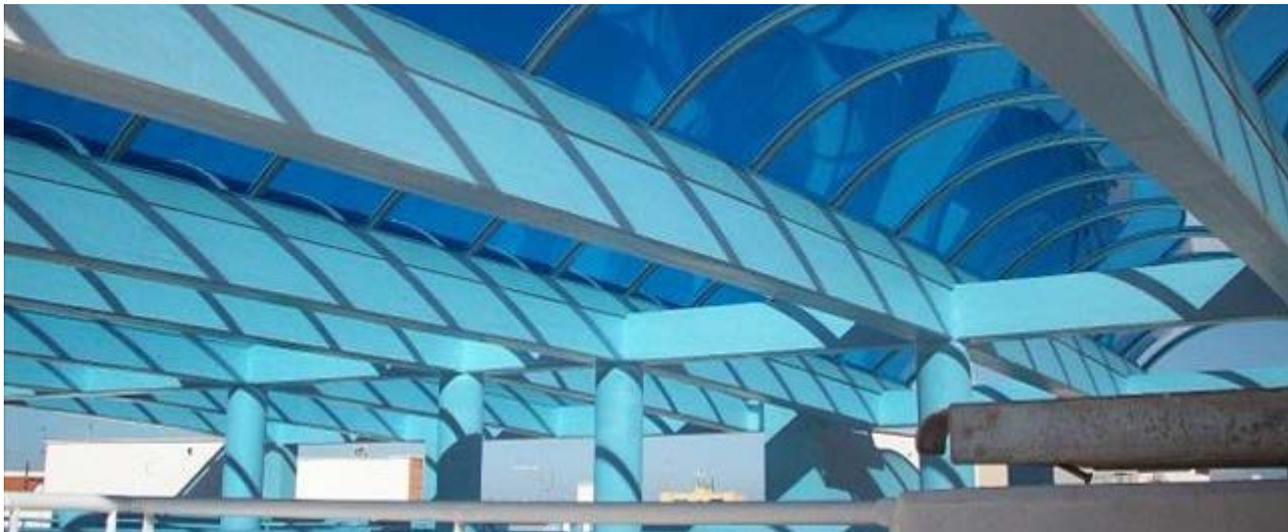
圖 9：威猛巴頓 (Wittmann Battenfeld) 展出 IMD 膜片射出成型整合技術



圖 10：威猛巴頓 (Wittmann Battenfeld) IMD 膜片射出成型整合技術展出的射出成型產品



圖 11：威猛巴頓 (Wittmann Battenfeld) IMD 製程所使用的 3D 印刷電路薄膜



SABIC 在 K2019 的展示焦點 創新建築和施工解決方案

■ SABIC

前言

- SABIC 展示了旨在減少能耗並促進無碳能源市場的解決方案
- SABIC®PP 複合材料有助於減輕太陽能電池板的重量並提高其可回收性
- 展示可持續、靈活和多用途的管道解決方案
- 具有里程碑意義的 LEXAN™ 板材和建築系統解決方案，可實現快速而堅固的施工

隨著全球人口增長與城市化程度提高，過去幾年中對可持續和負責任的建築解決方案的需求急劇增長。為了滿足需求並應對影響社會的全球大趨勢，SABIC 開發了一系列突破性的能源、電氣、結構與管道解決方案，並在德國的 K2019 上展出該解決方案。

為符合公司提供最新產品動手體驗的願景，並以「共同創造不一樣的世界」為主題，SABIC 的 3D 增強型互動式房屋與道路比例模型是展台建築區域的亮點，為其可持續產品和應用的範圍提供背景信息。

「這些開拓性解決方案是我們面對全球挑戰的決心、努力與獨創性交織而成的結果。」SABIC 高性能聚合物與工業解決方案副總裁 Sergi Monros 說道。「SABIC 積極應對全球市場不斷變化的建築面貌，以確保其持續增長。同時，透過產品的展示，我們正在展示我們研發工作的獨創性，而持續的創新便是我們工作的核心。」

當前，全球人口的 54% 生活在城市地區，消耗了世界 70% 的能源，並創造了全球 75% 的排放量；但是，到 2050 年，這一數字將急劇增加，因此建築業對可持續解決方案的需求日益增長。作為開發輕便、堅固與節能解決方案的領導者，SABIC 正在展示用於管道、能源、電氣和結構解決方案的新型可持續材料。

能源解決方案

可再生能源對於過渡到零碳排放至關重要，太陽能可以產生很高的效果。為了進一步降低建築物內的能源



圖 1：Solarge 的新型太陽能電池板重量輕、易於安裝，並且可通過可再生能源來降低能耗，這些太陽能電池板可以改裝或集成到建築物屋頂中

消耗，屋頂板是一種有效的解決方案，但常常受到重量與需在高溫下運作等因素限制。Solarge 的新型太陽能電池板重量輕、易安裝，且可通過可再生能源來降低能耗，這些太陽能電池板可以改裝或集成到建築物屋頂上。SABIC 提供 Solarge 一種結合了用於光伏面板背板的 SABIC®PP 複合材料和 LEXAN™ EXELL™ D 板的系統解決方案，作為保護層和面板的美學外觀。

SABIC PP 化合物符合 Solarge 對材料的高強度和剛度需求，可在高溫下為太陽能電池板提供連續性能。結合 LEXAN EXELL D Sheet，PV 面板的美學外觀大大提高，同時也滿足了客戶對易於安裝的輕型解決方案的需求。此外，SABIC 的方法和材料還確保面板可以回收，並有回收再利用的可能。

該公司還與 Solaris-Protevs 合作，並利用其材料專業知識來幫助開發用於其浮動光伏系統的輕巧、高剛度注模浮子。這些輕巧，易於安裝的浮動式太陽能電池板系統可以放置在內部水面上，例如人口稠密地區附近的湖泊，並且可以連接到現有的變電站和電力線，



圖 2：使用 COHERE™ 作為構建塊，創建了一種新的泡沫管保溫解決方案，與當前的彈性體泡沫管保溫相比，它的可回收性也更高

為城市提供可再生能源。正如清潔能源是向無碳能源格局過渡的關鍵一樣，減少能源使用仍然是重中之重，並且建築業具有巨大的潛力來節省熱能。SABIC 創造了一種新型的泡沫管道保溫解決方案，不僅可以節省能源，而且還有助於冷凝控制、降噪，並防止管道破裂。使用 SABIC®COHERE™ 作為構建塊的塑性管易於安裝，並提供了前所未有的設計自由度。與目前的彈性泡沫管絕熱材料相比，它具有更大的可回收性。

另外，SABIC 的 3D 泡沫牆紙也是該公司及其合作夥伴開發的一種減輕重量和節能的解決方案。生產 SABIC 專用泡沫牌號所採用的嚴格質量和過程控制可帶來更高質量的產品並減少浪費，這對 XLPE 泡沫生產商而言至關重要，而 SABIC 也在 K2019 上對 3D 泡沫牆紙進行展出。

管道解決方案

為了幫助分配來自太陽能 and 風電場等可再生能源的能源，地下安裝的電力線有著至關重要的作用。SABIC



圖 3：SABIC 工程熱塑性材料可用於許多電機和電子應用，包括電動汽車充電系統。這些系統必須具有耐候性、耐用性、堅固性，且適合長期使用，以確保使用安全，並能為將來的運輸持續做出貢獻

已開發出一種用於高壓電纜管道的解決方案，以確保其促進可持續能源的努力適用於發電和配電的所有領域。SABIC® Vestolen A RELY 5944HT 製成的風管可在高溫下工作，並延長使用壽命。對於客戶而言，它還具有成本效益，因為它可以在地理區域內進行無溝壑和無沙的安裝。

由氣候變化引起的天氣模式的變化，增加了對有力且能有效運用資源的水資源管理系統之需求。由最先進的 SABIC 聚丙烯製成的地下滲透箱可為多餘的雨水提供臨時緩衝區，並由於其堅硬和抗蠕變性而可繼續供地面使用。為了確保有力和可靠的糧食生產以提供不斷增長的人口，需要現代化的灌溉系統，尤其是在作物需水量超過平均降雨量的情況下。由 SABIC® LLDPE 和 HDPE 製成的滴灌系統在作物生長需要的地方澆水，從而有助於保存寶貴的淡水資源。

電氣解決方案

物聯網將技術集成到城市、家庭、辦公室與汽車中，創造了新一代的智能化設備。電子市場發展和競爭的

迅速發展促進了對更薄、更輕與更節能的組件之持續需求。為了應對這些挑戰，製造商需要製造出具有成本效益的產品。SABIC 的工程熱塑性樹脂解決方案為許多突破性的電子設備設計做出了貢獻，並且可說是新一代設備的基礎。如智能電網解決方案與電動汽車基礎設施皆為其中範例。

隨著氣候友好行程登上政治和社會議程，越來越多的駕駛員正在將電動汽車 (EV) 引入他們的生活。隨著越來越多特斯拉、寶馬、日產汽車與其他電動汽車的產出，以及越來越多的人加入使用，對於充電系統的規範變得越來越迫切。為了確保這些系統能安全使用，並為將來的運輸持續做出貢獻，這些系統必須具有耐候性、耐用性、堅固性，並且要能夠長期使用。SABIC 在為客戶開發與生產新的充電 EV 連接器和插頭時，也嚴格地遵守這些標準，而這項產品也在今年 K2019 的 SABIC 展台上被展出。

結構解決方案

隨著城市不斷發展，建築物築越建越高，以容納更多

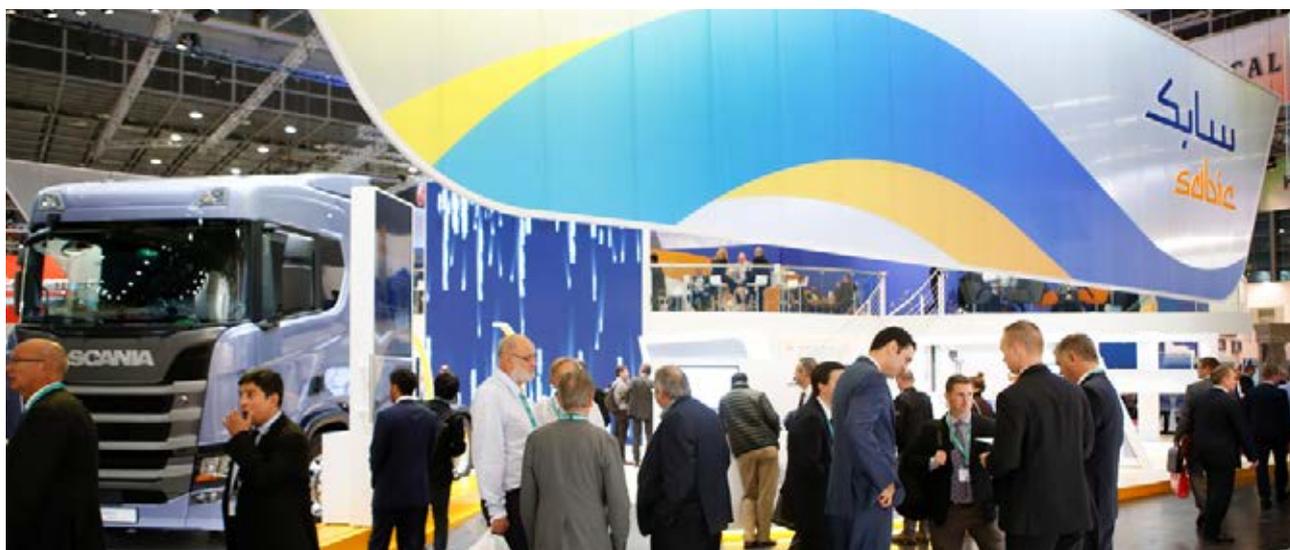


圖 4：K2019 展會上，前來 SABIC 展位的參觀者絡繹不絕

的住戶與工作空間。強度、重量與透明度成為包括屋頂、天窗的高樓層建築長期以來的一大挑戰。SABIC 開發的 LEXAN EXELL D 板材，為製造商提供了長期實用的解決方案。LEXAN 板材的抗衝擊性是玻璃的 250 倍，並且在 -40°C 至 120°C 的極端天氣和溫度波動下也有出色的表現。

該解決方案不僅在表面的兩面都具有抗紫外線性，而且不會影響透明性，可以長期保持其質量，並且當使用壽命結束時，還可以將其進行回收再利用。SABIC 將在 K 2019 上展示其標誌性的 STADECK™ 耐用面板。該面板由熱塑性樹脂製成，並用玻璃纖維增強，重量輕且堅固耐用，可用於各種建築應用。面板的常見用途包括腳手架、非永久性平台，以及需要輕便堅固的材料之應用，這些材料必須具有化學、防火和防滑性能。在當今快速增長的建築工地上，人因工程學、安全性與可持續性成為開發人員的首要任務。

擁有可以從一個站點轉移到另一個站點的解決方案，由於降低了生命週期成本、更好的人因工程學與後勤

的改進（減輕了運輸負擔），將有助於客戶應對當今建築業的挑戰。■

سابك
sabic



Kurtz 以革命性的射頻技術亮相 K 2019

■ Kurtz

前言

在 K 2019 展會上，Kurtz GmbH 展示了革命性的射頻技術，這絕對是世界上第一個用於生產顆粒發泡成型部件的技術。在「閉孔式發泡材——未來」的座右銘下，創新的無蒸汽處理技術恰恰使人感到意外。

顆粒發泡成型的新觀點

憑藉以電能發泡的新型 WAVE FOAMER 成型機，Kurtz 正在為更穩定、更節能地加工顆粒發泡設定方向，使節能高達 90%，回收率至少達到 70%。塑膠的極性分子鏈在介電場內通過電磁波的改變而產生振動。除了具有耐高溫和高達 250°C 的熔融溫度的新型顆粒發泡外，可生物降解的材料和 EPP 也將很快便能通過新的射頻技術進行加工，例如巴斯夫的 ecovio[®]，它是由可生物降解的塑料 ecoflex[®] 和聚乳酸 (PLA) 製成的，而聚乳酸是從可再生的糖基原料中獲得的。在 2019 年 K 展上，Kurtz 顆粒發泡機器通過在其展位現場生產 EPS 板演示其發泡成型的過程。在

每天進行演示的四個時段中，Kurtz 展位總是擠滿了對此技術感興趣的訪客。由於 WAVE FOAMER 是從內到外融合的，明顯帶來更好的結果，因此在演示後的首次觀看調查中，專業觀眾都給出正向的回答：更好的融合、更高的尺寸穩定性，以及更多抗拉強度。

節省多達 90% 的能源

Kurtz 在塑料行業中為顆粒泡沫的處理樹立了新的標杆——該工藝使 EPS 成型零件的回收材料比例達到 70% 以上。根據所用材料的不同，射頻技術可節省多達 90% 的能源。此外，新型成型機不需要複雜的蒸汽設備和水處理設備，也不需要單獨的冷卻水設備來運行設備，藉由消除以前的蒸汽和壓力組合，從而減少了外圍設備。

董事總經理 Uwe Rothaug 對專業觀眾的積極響應充滿熱情：「自 2017 年以來，技術總監 Victor Romanov 周圍的庫爾茲 (Kurtz) 工程師竭盡所能，現

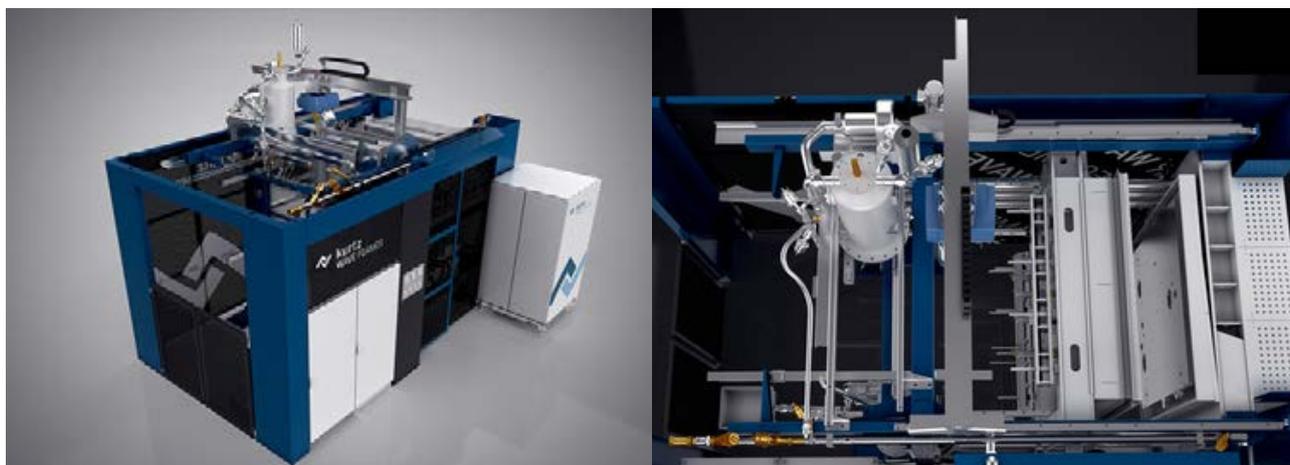


圖 1：高效節能的無蒸汽成型工藝：Kurtz WAVE FOAMER（右為頂視圖）

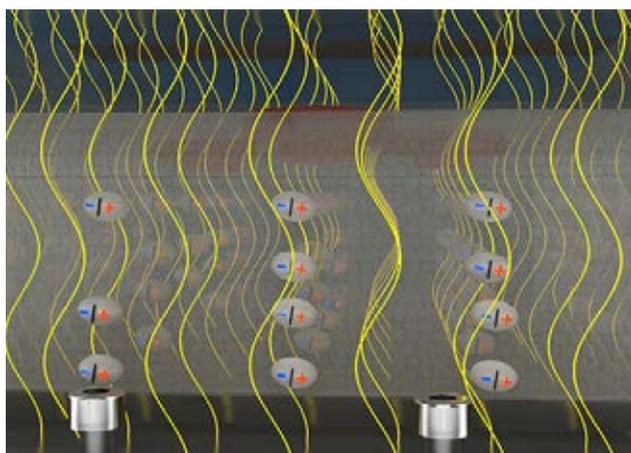


圖 2：電磁場中的極性分子

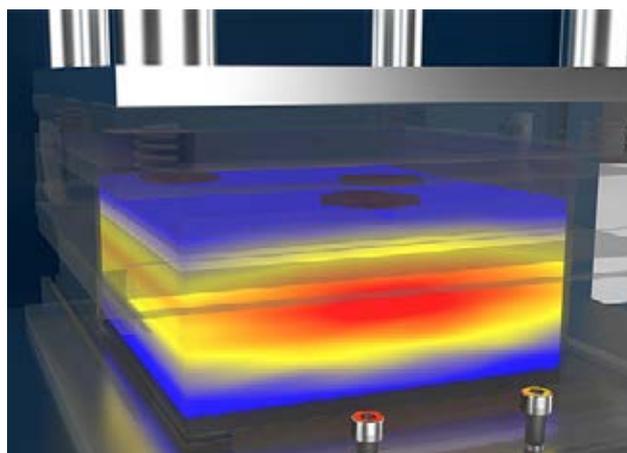


圖 3：從內到外融合材料珠，實現完美的芯融合

在自豪地在 K 貿易博覽會上展示了新的無蒸汽射頻技術。我們非常高興我們的新工藝吸引了如此大量的關注——現在我們必須滿足特定項目的巨大需求。」顆粒發泡機業務部總經理 Harald Sommer 也滿意地回到 Spessart：「在『閉孔式發泡材——未來』的座右銘下，我們透過 WAVE FOAMER 展示了我們對未來的貢獻。我們正在努力將 EPS 發泡成型的回收率從目前的 70% 提高到 100%。同時我們也會加強對其他材料的測試，以將回收率提高到最大。」■



CMSA Taiwan 2019

2019 國際 CAE 模具成型技術研討會



2019-12-12



眾所矚目【2019 國際 CAE 模具成型技術研討會 (台灣)】在台北富邦國際會議中心已圓滿落幕！本屆演講議題與內容皆是精采絕倫，各分會場甚至是場場滿座，座無虛席。此次年會共吸引了近 415 人參與活動、170 家產業界與學術單位、39 場技術講座發表。不論是來自學界的專家學者或是在業界貢獻多年的先進，都在本次活動上展現了模具產業的實力與最新技術的分享。



此次研討會邀請了模具產業內知名的企業家如中原大學 - 陳夏宗副校長、科盛科技 - 張榮語執行長、ACMT協會 - 陳震聰董事、KraussMaffei-Stefan Fenske、ENGEL- 胡毓航總監等先進進行演說，不論是演講主題或是內容，在深度及廣度方面都是十分全面且引人入勝。



分會場A 塑膠射出成型機最新應用



陳勝興 資深客戶經理
德商阿博格台灣分公司



楊進興 營業專員
台灣蘇比克



林建志 副總經理
映通



許育誠 經理
恩格爾機械



張哲維 博士研究員
中原大學智慧製造研發中心



吳金江 總經理
金江機械



蔡銘宏 理事長
ACMT 協會



鄭銘毅 產品經理
富強鑫精密工業

分會場B 工業4.0 模具物聯網



唐兆璋 副總經理
型創科技顧問



郭青庭 業務經理
台灣庫卡



張詠翔 博士 博士後研究員
中原大學智慧製造研發中心



陳勝興 資深客戶經理
德商阿博格台灣分公司



郭振雄 經理
精密機械研究發展中心 (PMC)



郭宗勝 資深經理
工研院



Stefan Fenske 中國區技術管理部主管
KraussMaffei



施啟田 經理
慶良電子

分會場C 模具設計 加工與檢測優化



張光智 技術經理
梧濟工業



游慶宇 應用工程師
台灣蘇比克



張昭烈 代表
水研智能設備



劉文斌 技術總監
型創科技顧問



簡錦昌 副總經理
科盛科技



楊崇邇 協理
型創科技顧問



陳聖翔 經理
台灣雙葉電子



分會場 現場 Q&A

分會場D 先進成型 技術與產業應用



劉士榮 教授
長庚大學



林明輝 總經理
合泰材料科技



張磊 總經理
昆山市倍智資訊諮詢顧問



陳柏君 業務專員
普立得科技



陳信吉 總經理
岱冠科技



林軒宇 研究員
工研院產科國際所科技合作組



張權緯 經理
科盛科技



主持人 教授
彭信舒

大會精彩回顧





2020美國紐約國際東部 塑膠工業展覽會



展會簡介

美國紐約國際東部塑膠工業展覽會 (PLASTEC EAST) 是美國東部最大規模的塑膠橡膠展覽會。作為東海岸最大的先進設計和製造活動的一部分，該展展示最新的塑膠創新，是每年必參加的展會。從該地區最全面的前沿供應商集合，深化您的專業知識與會議級別的教育，從新材料和添加劑到快速成型和射出，以使項目進入市場更快和更有效的變化。

上屆美國紐約國際東部塑膠工業展覽會之總面積 25000 平方米，參展企業共計 470 家，均來自中國、巴西、加拿大、泰國、韓國、日本、馬來西亞、挪威、義大利、德國、奧地利等，參展人數多達 23000 人。美國的塑膠行業在全球有著領先的地位，故該展可說是企業進軍北美塑膠業界的首選平臺之一。

展覽範圍

展覽內容涵蓋如塑膠機械及設備、助劑及輔助材料、橡塑加工用模具及配件、橡塑製品、塑膠包裝機械及配件、成型機、成型機零部件、輔助設備、塑膠橡膠加工、回收設備、熔接技術設備、生產設備、測試儀器、模具、

主辦單位：美國塑膠工業協會 (SPI)

舉辦日期：2020/06/12 (五) -06/14 (日)

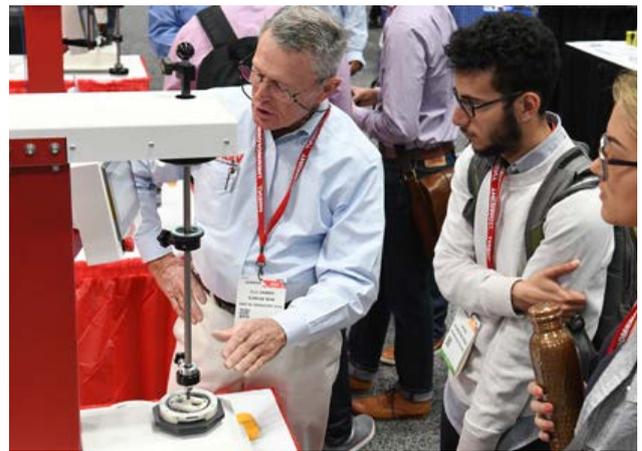
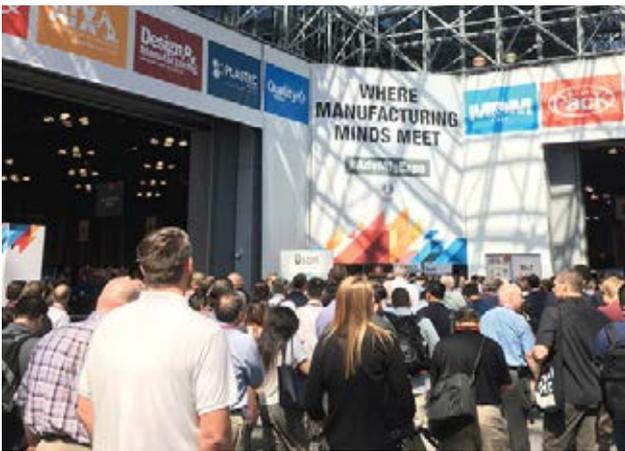
展覽地點：美國紐約的賈維茨會展中心

活動網站：<https://advancedmanufacturingnewyork.com>

半成品及成品、塑膠回收再生設備、車間設備及儀器、商貿服務及媒體、塑膠與橡膠工業的服務等內容。

美國塑膠產業分析

美國塑膠行業是美國最大的製造行業之一，在全球塑膠行業市場中占據領先地位。每年出貨產值超過 3100 億美元，美國塑膠工業在崗工人多達 900 萬人，由此足以看出美國塑膠行業的巨大潛力和無限商機。同時，作為一個高度發達的自由化市場，美國塑膠行業製造商「兩極分化」的現象十分明顯，有相當一部分塑膠工業類產品靠進口，而這也為其他國家塑膠工業類機械打開美國市場提供了絕佳的條件。■



圖：歷屆展會盛況

2020 第31屆馬來西亞 國際塑橡膠工業展M' SIA-PLAS



主辦單位：馬訊展覽有限公司

舉辦日期：2020/7/16(四) - 7/19(日)

展覽地點：吉隆坡太子世界貿易中心

活動網站：<https://malaysiaplas.com.my>

展覽介紹

上屆展出規模約 6000 平方米，來自中國、美國、英國、德國、法國、日本、韓國、印度、泰國、新加坡以及香港、臺灣和馬來西亞等 13 個國家和地區的 200 家企業攜帶展品參加了展出。展會期間共接待來自馬來西亞全國各地、東南亞各國和中東地區的專業貿易觀眾 12881 人次。

馬來西亞塑料生產商協會指出

馬來西亞塑料行業中的部分企業具備優異的生產能力，可生產多元化的產品，並可向其它主要生產領域如包裝、電氣與電子、通訊、汽車製造與建築行業等提供強有力的支持。這些企業在持續不斷的機械與技術更新中體現出自身的技術優勢。此外，15 家樹脂生產企業擁有超過二百萬公噸的年產量，超出本地需求約 1.5 萬公噸，完全可以滿足本地需求。目前馬國共有 1 萬 4,000 家塑膠產品製造廠，其中 70% 為中小型企業，僱用 9 萬名員工。

馬來西亞塑膠包裝廠商今後的處境比中國與泰國佔優勢，不只競爭力提高而已，業者料享有更好的利潤。黃氏發展唯高分析員指出，馬來西亞是歐盟第二大塑膠包

裝品進口國，占這個項目總進口的 22%，所以歐盟對中國和泰國實行反傾銷行動馬來西亞肯定受益無窮。目前，國內有超過 35 家從事塑膠包裝品製造的廠商，在馬來西亞交易所上市的卻只有一家，就是多利投資 (Polytwr, 7175, 主板工業產品股)。黃氏發展唯高形容多利投資為「馬來西亞的代表」，因為無論在生產規模和資金規模上，多利投資遠遠超越同行。

市場特色

1. 經濟領域表現穩定：

馬來西亞政府將持續營造優質商業環境，以期吸引更多外資進駐。許多跨國企業已選擇在馬來西亞設立區域與全球營運中心，整合其價值與供應鏈活動，以便從馬來西亞強勁經濟成長中獲利。許多跨國企業已在馬來西亞擬定培訓計畫，將主要技能轉移給馬來西亞員工，在商業、會計、金融、資訊科技、工程等領域創造高所得就業機會。

2. 積極推動綠色產業發展：

政府自 2010 年積極推動綠色產業發展，並推出總額達 15 億馬幣 (約 4.6 億美元) 之綠色科技貸款計畫。



3. 清真食品市場看俏：

馬來西亞全力發展為國際清真食品中心，是進軍全球 16 億人口清真市場的最佳跳板。

4. 城鄉購買力差異大：

馬來西亞土地面積遼闊，約為我國之 9 倍，但人口略多於我國，故其人口密度低，運輸費用為一重要之成本因素，其購買力亦因城市與鄉村間之發展差距頗大而有相當的差異。華人與印度人大都聚居於城市，馬來人則以鄉村為多。首都吉隆坡及附近之城市人口近 200 萬，為該國工商業中心，附近巴生港為主要輸出入港；其他主要城市如檳城、馬六甲、新山等，居民之購買力亦高。

5. 消費注重品質，休閒市場大。

6. 品牌效應。

7. 量販店、超市發展蓬勃：

近年來，外商及本地廠商紛紛引進外國管理技術，各型連鎖超商、百貨公司、便利商店、大型量販店、購物中心及直銷業如雨後春筍般設立，帶動馬來西亞零售業發展，並且直接衝擊傳統商店，一改以往多由本地華商經營之舊式批發零售體系。目前國際大型零售集團已在馬來西亞占有一席之地，這些霸級市場（Aeon、Tesco 特易購、Giant 等）為馬來西亞目前主要通路商，另便利商店如 7-11、屈臣氏、Guardian 等小型零售商目前也有逐漸增多的趨勢，主要涵蓋不同區域且價格稍高。此外，馬來西亞近幾年流行連鎖加盟之展店模式，國民紛紛找尋合適的品牌加盟，自



行創業，例如我國的日出茶太、歇腳亭及貢茶等都受到馬來西亞人民所喜愛。

8. 運輸便利。■

2020年泰國國際塑橡膠工業展 InterPlas Thailand 2020



主辦單位：Reed Tradex

舉辦日期：2020/6/24 (三) - 6/27 (六)

展覽地點：BITEC, BANGKOK

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

展會介紹

InterPlas Thailand 為東南亞最具規模的指標性塑橡膠展覽會，主辦單位為泰國勵展 (Reed Tradex) 展覽公司舉辦。2019 年展會共有來自全球逾 15 國、1280 家廠商參展，並吸引 95,668 名買主到訪 (泰國、印尼、印度、日本、韓國、馬來西亞、菲律賓、新加坡、中國、法國.....等)，總展出面積達 56,450 sq.m。

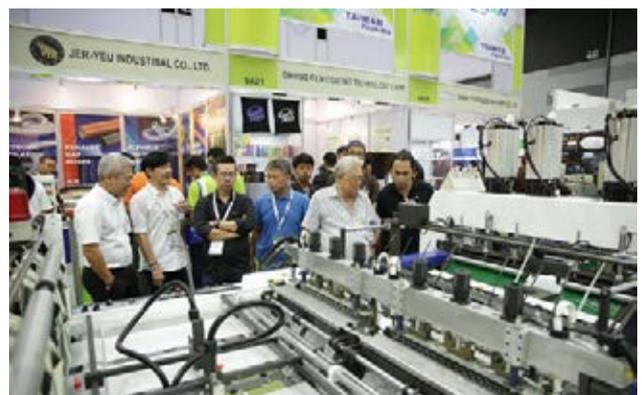
泰國塑膠產業概況

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全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。在泰國國內天然橡膠加工以及橡塑膠製品的工廠共計有 500 多家，是以泰國之橡膠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。塑橡膠製品年產量約為 350 萬噸，且產量逐年增高，90% 供應出口，10% 供應內銷市場，其中橡膠製品出口佔泰國出口總值的 11%，約 236 億美金。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，預估將使其國內製造業獲得提升，並帶動另一波成長浪潮。

展覽主題

展覽可分為「機械」、「設備」、「輔助機」、「測量、控制與測試」、「塑料模具」與「化學及原料」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

第31屆2020日本大阪國際模具暨製造設備展暨金屬沖壓加工技術展



展會介紹

已舉辦 30 年的 INTERMOLD 是日本最先進的模具技術櫥窗，每年輪流於東京、大阪 / 名古屋三地舉辦，引領著日本模具產業，並即將迎來第 31 屆。如今，製造業邁向全球化，我們需要一個專業平臺，讓公司具有全球性的競爭優勢，能夠提供最新的技術和訊息，並執行積極的業務溝通。INTERMOLD 正以積極的態度，建立汽車、航太零組件及電子等與模具息息相關的產業一個全面性商務交流平臺，提供從模具到所有製造業者間密切互動機會。

經過多年發展，日本國內模具、金屬及塑膠加工業，無論是提供加工機械設備，或是各類模具及製品的 ODM/OEM/OBM 技術，以及 RP 快速成型 / 積層製造 /3D 列印設備及製品加工技術等，所提供的產品及服務在品質與技術上，均在國際市場上擁有相當高的評價。

參展廠商

主要來自日本、中國、韓國、臺灣、泰國、香港、印度、馬來西亞等地，上屆 2019 年東京場次共有 8 個國家 462 家廠商參展，共 983 個攤位，展出面積達 23,200 m²。

主辦單位：日本金型工業會、大阪電視台、
日本金屬沖壓工業協會
舉辦日期：2020/4/15 (三) - 4/18 (六)
展覽地點：大阪國際展覽中心
活動網站：<https://www.intermold.jp>

展覽主題

日本國際模具製造暨金屬加工技術 INTERMOLD 金屬加工機、工具機、金屬成型機與磨床等各類模具設計製造成形及加工與週邊設備，高速鋼，刀具 / 工具，碳化鎢刀具及鑽石刀具，砂輪及研磨輪，精密測量系統及儀器 (檢驗 / 光學 /3D)，CAD/CAM/CAE 系統，超高精密製造技術，OEM/ODM，FA 系統及相關器具。

日本金屬沖壓加工技術 JAPAN METAL STAMPING TECHNOLOGY EXHIBITION

金屬沖壓技術、沖壓設備、伺服沖壓機、自動沖壓機、鍛造沖床等加工設備及零配件與成型機用工具等。

零部件加工技術 ODM/OEM

汽車、航太科技、電子電機、半導體、鋼鐵、醫療及醫藥品、食品業、建設機械等相關零部件加工及技術。

3D 列印

RP 快速成型 / 積層製造 /3D 列印設備及製品加工技術。■



圖 1：歷屆展會盛況



圖 2：零部件加工技術 ODM /OEM



圖 3：3D 列印

CHINAPLAS 2020 助橡塑行業轉型覓新機



Chinaplas® 2020
國際橡塑展

第三十四屆中國國際塑料橡膠工業展覽會

智能製造 · 高新材料 ·
環保及可循環解決方案

彙聚全球領先橡塑展



2020

2020.4.21-24

中國·上海·虹橋·國家會展中心

www.ChinaplasOnline.com



工業 4.0 未來工廠



設計 x 創新



塑料回收再生與循環經濟論壇暨展示會



科技講台



醫用塑料匯

CAE模具成型技術雜誌(ACMT)協會/會員月刊



前言

當前，全球經濟和政治的不確定性依然存在。受貿易摩擦、經濟增長減速、中國需求放緩等因素影響，製造業增長遭遇不同程度的阻力，部分行業陷入寒冬。

在持續面臨全球經濟形勢重重挑戰的同時，中國正通過一系列措施致力推動製造業朝高質量發展，促進形成強大的國內市場，並進一步擴大鼓勵外商投資。

慧眼尋商機，逆勢拓增長

車市困境中孕育新方向

在經歷了連續 28 年的快速增長之後，中國汽車市場自 2018 年開始首次出現下滑，從增量市場進入存量市場，行業與企業面臨空前壓力。儘管車市趨冷，各大車企卻更為堅定了轉型求變的決心。環保及可持續發展趨勢下，新能源汽車與輕量化的潛力凸顯；在智

能駕駛和互聯網技術的驅動之下，汽車行業正在進行前所未有的變革，車企對新材料、新設備、先進工藝、自動化、智能化等需求更加迫切。車市「寒冬」裡，降本增效是不少整車及零部件企業展開自救的首選之道。除了常見的「優化企業結構」，通過技術創新改進工藝、提高生產效率也是降本增效的可取之路。

5G 將迎大規模商用，全面爆發在即

當前，世界各國都把加快信息化作為國家戰略發展重點。2019 年 6 月 6 日，中國國家工信部發放 5G 商用牌照，引起廣泛關注。作為大數據、人工智能、虛擬現實等技術落地的核心基礎設施，5G 的大規模爆發，將形成推動智能化的強大動力。因 5G 具有速率極高、容量極大和時延極低等特徵，從基站端到應用端，對材料提出更高質量的要求。不僅是 5G 通信，物聯網、自動駕駛、遠程醫療、智能工廠、智慧城市等新應用



都將引爆顛覆性的巨變，打開創新材料、生產工藝的無限遐想與廣闊空間。

垃圾分類如火如荼，循環經濟成新「風口」

環保高壓下，塑料的正確處理及再利用迎來嚴峻挑戰。上海、杭州、深圳等中國多個城市全面推進垃圾分類。歐盟、瑞典、加拿大、秘魯等國家及地區，相繼提出計劃禁用一次性塑料製品。中國的「禁廢令」進一步升級，在繼 2017 年底禁止進口生活源廢塑料後，工業來源廢塑料於 2018 年底全面禁止；印度、泰國、馬來西亞等宣佈開始或即將禁止進口固體塑料廢物。為此，加強重複使用和循環、提前規劃產品使用結束後的循環利用途徑、通過生物降解塑料替代傳統塑料等環保及可循環創新解決方案成為塑料製品生產企業的「必修課」。

增強自主創新，修煉內功應對挑戰

單邊主義、貿易保護主義和逆全球化思潮的湧現和行動升級，對全球經貿及橡塑行業產生了不利影響。聚力謀佈局，創新助轉型。依靠科技創新，增強自主創



新能力，提升產品價值及市場競爭力，調整戰略和佈局，積極開拓內貿市場和新興市場，從而增強抗風險能力，對於橡塑企業來說，有助於積極應對突出重圍。

攜手行業同風雨共進退

展會主辦方雅式展覽服務有限公司總經理梁雅琪女士談到：「當前市場環境儘管充滿挑戰，但也往往是強者企業逆勢崛起的好時機。CHINAPLAS 2020 國際橡塑展展位預定延續往年火爆，可見橡塑供應商創新不止、決勝未來的堅定信心。在過去三十餘載裡，展會緊貼中國經濟發展的脈搏，見證了橡塑行業的大跨越、大發展，也歷經了 1998 年亞洲金融危機、2008 年全球金融海嘯，不斷續寫逆勢傳奇。陽光下成長，風雨中同行，我們始終快速適應內外環境變化，順應技術革命、產業變革、消費升級等趨勢，加強與全球橡塑製造商、下游用戶及行業協會長期密切的交流合作，把採擷的第一手資訊轉化為最新的市場需求，與上下游企業聯手擔當共同進步。」

CHINAPLAS 國際橡塑展 2018 年在上海虹橋的首秀即



創造耀眼佳績。2020年4月21-24日，展會將再聚上海·虹橋·國家會展中心。展會預計以34萬平方米的展會面積，攜手3900+家全球優質展商與逾18萬觀眾，逆流而上，共克時艱，迎接時代變遷，塑造美好未來！

更多詳情，敬請瀏覽：www.ChinaplasOnline.com/prereg

關於 CHINAPLAS 2020 國際橡塑展

CHINAPLAS 2020 國際橡塑展由雅式展覽服務有限公司、北京雅展展覽服務有限公司及雅展展覽服務(上海)有限公司主辦，中國輕工業聯合會—中國塑料加工工業協會、中國塑料機械工業協會、廣東省塑料工業協會、杜塞爾多夫展覽(中國)有限公司及上海塑料行業協會共同協辦，並獲得多個海內外專業協會大力支持。■



掌握最新射出成型產業 ACMT菁英俱樂部會員

提供會員更完整、更專業的服務、結合更完整的
組織系統與服務，線上線下實體整合會員，加入
會員既可享有多項超值服務

