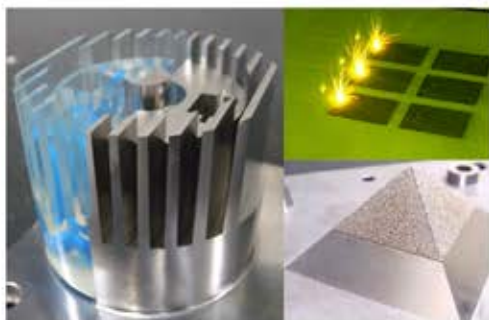


本期【2018技術回顧與2019展望總結】深入分析,了解趨勢

【2018技術回顧與2019展望總結】報導



專題主編: 蔡銘宏 理事長

- 近年模具產業十項技術與應用
- 2010-2018年CAE模具成型技術研討會大回顧
- 台北培訓中心: 亞東技術學院—以產學合作集結人才
- MIT101紀錄片



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

產業訊息

- 2018國際CAE模具成型技術研討會(花絮)
- 第二屆CPRJ 塑料創新技術
- 2019 第30屆馬來西亞國際塑橡膠工業展
- 東莞長安理工—以產學合作集結人才
- 蘇州培訓中心—以產學合作集結人才
- 2018年度研討會活動及課程精選回顧

科技新知

- 淺談多色注塑領域各分支的技術特點
- 光源革新
- 新型超級塑膠, 致力生態平衡

專題報導

- 第22招【智慧注塑篇】
- MIM年終的回顧與展望
- 年度計劃的「兩個不是」和「兩個必須」

顧問專欄



LKM[®]

龍記集團
LUNG KEE GROUP

優質鋼材及 模座的最佳選擇

Your Best Choice for
Quality Steels and
Mould Bases

24小時溫度、濕度，控制倉儲系統，
確保零件、板件的精度需求。
標準品板件齊全，種類繁多，交貨迅速，
價格低廉，滿足您效率及成本需求。



<https://www.lkm.com.hk>

快速幫手 標準模座

2017年台灣龍記，經 LKM龍記集團收購為集團全資子公司，龍記集團為世界四大模架/模座公司之一，也是香港上市企業。台灣在亞洲市場具有舉足輕重之地位，考量台灣模具市場長遠之發展，台灣龍記引進集團經營理念，融入本土在地化經營模式，持續深耕技術和品質、不斷擴大服務項目及規模，希望將高水準、高精度之產品呈現在客戶面前，能有效滿足台灣客戶之各類需求，為客戶提供最滿意之產品及服務。

龍記標準模座產品：採用專屬空調庫位，確保板零件之精度要求。

標準模座產品有明顯成本及效率競爭力，龍記板件齊全、規格多樣、品質穩定、交貨迅速、性價比高，讓您在成本及速度上之競爭優勢一次到位。

龍記標準模座能提高模具設計人員製圖效率、縮短產品開發/模座繪圖時間、並減少異常發生率、大幅降低成本。

龍記標準模座可運用的產業範圍極廣，滿足航太/電子等產業各類零組件開發使用外，更擴含各產業產品零組件開發的需求，一合乎標準模座尺寸範圍即可採用。

龍記標準模座尺寸範圍自1515~3040，備有多種板厚，能滿足您產品開發的便利性。由於標準模座制式的標準，是採用使用廣泛性最高的亞洲規格，讓您在不同的區域均能快速取得制式規格模座零組件，不受區域性使用的限制。

因有您之支持，使我們能夠成長、茁壯，讓我們手牽手“相扶”共創未來，進而擴展於國際市場。



台灣龍記金屬製品股份有限公司

TAIWAN LUNG KEE METAL PRODUCTS CO., LTD.

(A member of Lung Kee Group 龍記集團附屬公司)



集團總公司：龍記五金有限公司(香港)

地址：香港新界沙田安群街1號京瑞廣場2期15樓A室

電話：852- 2342 2248

傳真：852 -2341 8544

E-mail：lkmsales@lkm.com.hk

台灣龍記金屬製品股份有限公司

地址：台灣台中市大雅區民生路三段267巷28號

電話：886-4-2568 1155

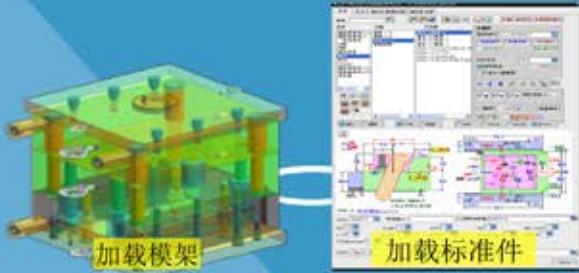
傳真：886-4-2568 1160

E-mail：lkmt-taichung@lkmtw.com.tw

廣告編號 2019-01-A01

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

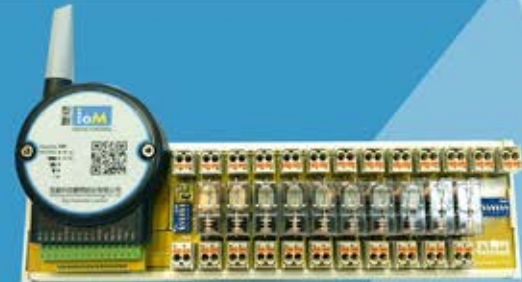
掌握新世代智能工廠



加載模架

加載標準件

模具設計智能管理系統



跨廠牌射出機數據採集器

成型生產智能管理系統



模流分析智能管理系統



模具製造智能管理系統



模具維修智能管理系統



科學試模智能管理系統

<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

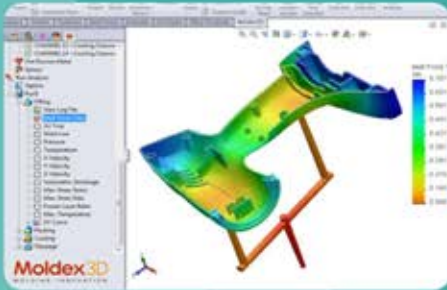
蘇州辦公室：蘇州市平江區人民路3110 號國發大廈1207

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

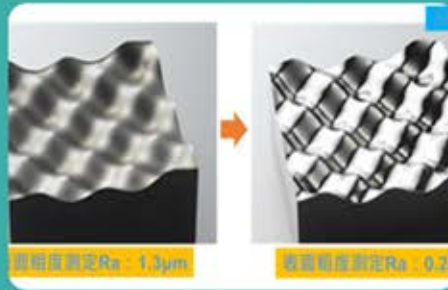


先進模具與成型技術解決方案

- 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



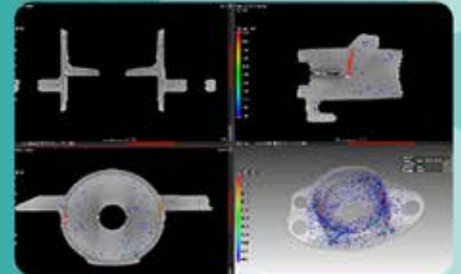
CAE模流分析技術



擴散焊接技術



金屬3D列印技術



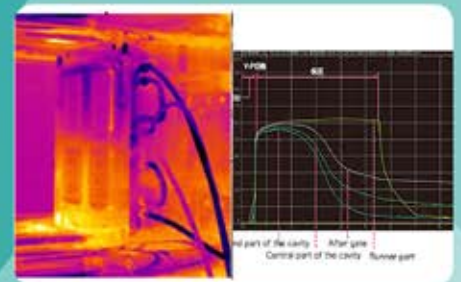
CT斷層掃描技術



鎖模力平衡度檢測



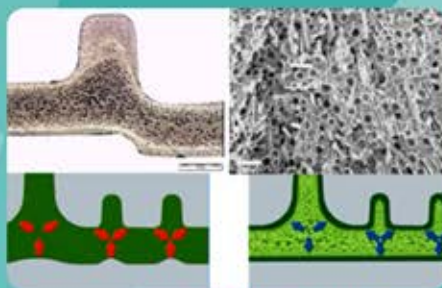
模具水路設計



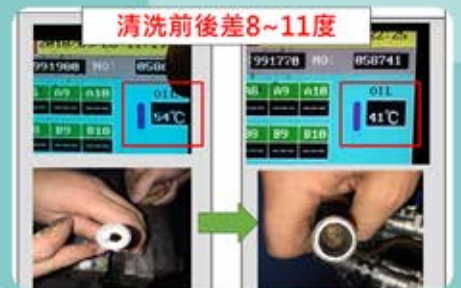
模具溫度/壓力檢測



微小精密成型技術



微細發泡成型技術



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 2019-01-A02





梧濟工業股份有限公司

WU JII INDUSTRY CO., LTD

Http://www.wujii.com.tw TEL:04-23593510 FAX:04-23593529

專業銷售：歐洲第一大品牌模具鋼



EDELSTAHL

奧地利百樂模具鋼材



德國布德魯斯模具鋼材

新 世 代 超 精 密 模 具 鋼 領 導 者

塑膠模具鋼、冷作模具鋼、高速鋼、粉末不銹鋼、粉末高速鋼、粉末工具鋼



廣告編號 2019-01-A03



梧濟工業股份有限公司
信箱：wujii2297@ms24.hinet.net
網站：www.wujii.com.tw
臉書專業：www.facebook.com/wujii.co

台中總公司(地址):台中市南屯區工業二十路1號

Tel:04-2359-3510 Fax:04-2359-3529

台北華晟 Tel:02-22048125

台北泰山 Tel:02-85311121

台中冷作廠 Tel:04-23597381

台中熱處理廠 Tel:04-23590345

台南永康 Tel:06-2544168

高雄岡山 Tel:07-6226110

高雄鳥松 Tel:07-7336940

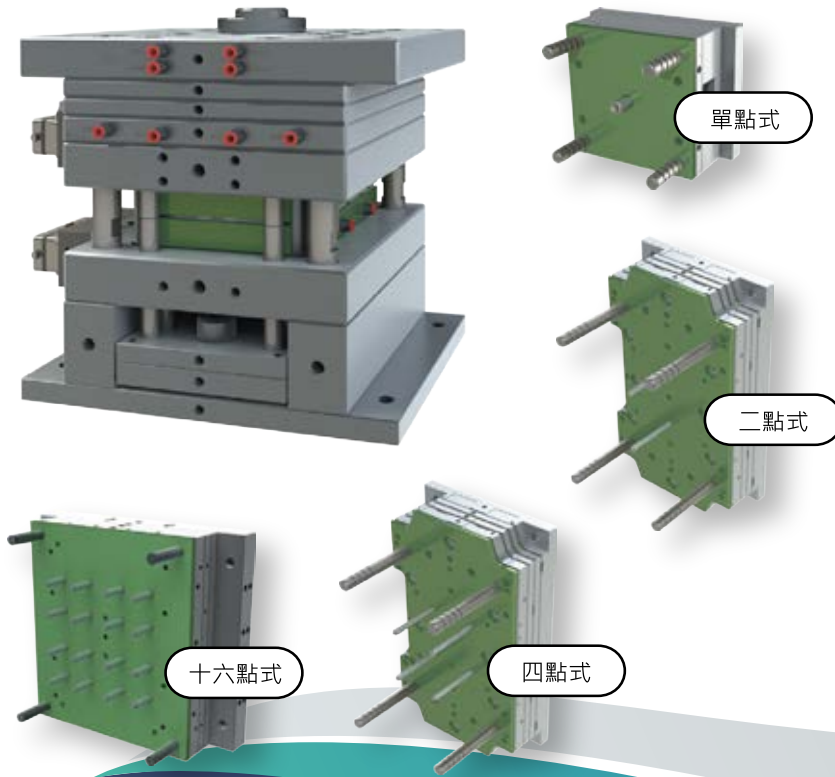


LSR Cold Runner System

矽膠模具開發

LSR針閥式系統

Cold Deck



- ✓ 針閥式設計 -- 產品不需二次加工剪料頭
- ✓ Cold Deck模組化設計 -- 安裝快速，維護簡單
- ✓ 系統溫度場分析 -- 高效率隔熱及冷卻/加熱系統溫度均勻
- ✓ 流量調節 -- 多穴數產品出膠平衡控制

Micro Injection Molding

- ✓ 提供微射出成型快速高效的解決方案。
- ✓ 接受小批量訂單 (最少300件)。
- ✓ 產品重量範圍：0.001g~6g。
- ✓ 產品尺寸範圍：0.5mm~30mm。
- ✓ 可成型塑料：所有熱塑性塑料，包含彈性體、高溫塑料與加纖塑料都可成型。
(TPE、TPU、PP、PE、PC、COC、LCP、PEI、PPSU及PEEK)

臥式微射出成型機 (3噸)



SHINKO SELLBIC CO.,LTD. TOKYO JAPAN

模具製造

微射出成型

微射出成型機(3噸、10噸)



立式微射出成型機 (3噸)



USB 3.1 線扣 10*4*2 (mm)



精密零件 1~5 (mm)



螺絲 / 螺帽 18*8 (mm)



齒輪 30*11 / 12*9 (mm)



微過濾器 18*0.8 (mm)



心導管支架 15*4 (mm)

廣告編號 2019-01-A04



深圳麦士德福

MOULD-TIP®

www.mould-tip.com

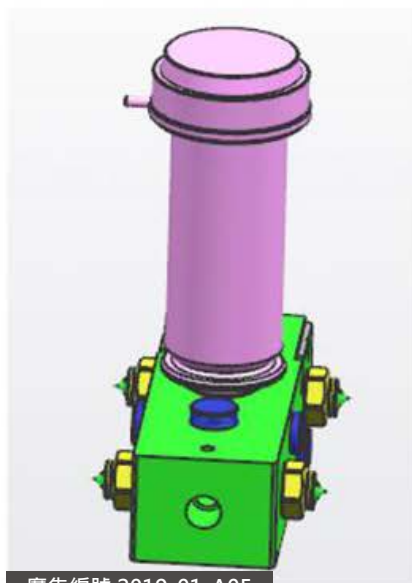
关于麦士德福

创立于1999年的麦士德福，始终以客户需求为导向，以技术研发为核心，逐步发展成为一家集热流道，模具，注塑为一体的专业制造商，公司总投资5000万人民币，工厂总占地面积30000平方米，现有热流道事业部、P&C薄壁模具，盖子模具和医疗模具事业部、注塑事业部，ERP管理软件事业部等。在国内有28个办事处，产品覆盖全国，并远销欧美，澳洲，东南亚，中东等37个国家和地区，目前，已在海外设立十余个服务点；凭借不断革新的技术实力与完善的ERP管理体系，麦士德福赢得了全球的青睐。

在近年重点发展的模具领域，大量引进德国，瑞士，日本等先进设备，确保高精度，高生产效率。专注于多腔叠层的日化与食品包装类以及医疗包装模具的研发与制作，日化方面的多腔叠层模具，以及模内合盖技术在行业内领先，薄壁方面从之前的单腔模，发展到2+2，4+4甚至4+4+4的三叠模具，在国内独占鳌头；医疗方面更成功开发出96腔，144腔和288腔全热流道模具。合作伙伴：蓝月亮，立白，威露士；伊利，麦当劳，李锦记；威高，四药，洪达

MOULD-TIP侧进胶热流道系统在产品中的应用

简单来说就是用热流道胶口从侧面进胶，把原来只能用冷胶口才能实现的技术，现在用热流道胶口代替.实现了在产品表面不允许有胶口的难题。侧进胶全热流道系统相对于传统结构的全热流道结构相对比较复杂，有很强的技术含量

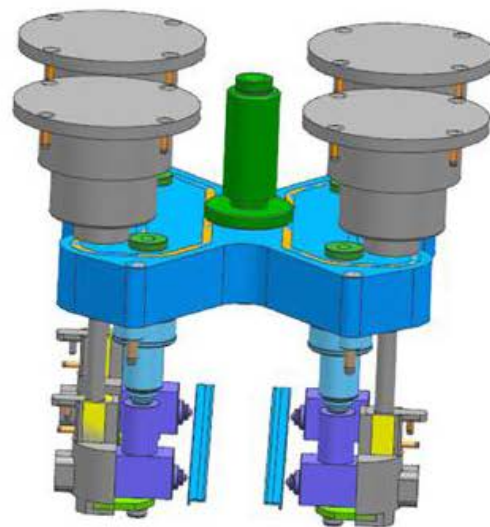


廣告編號 2019-01-A05

1.分流块形式(开放)



2.爪子形式(开放)



3.针阀形式成功案例分享

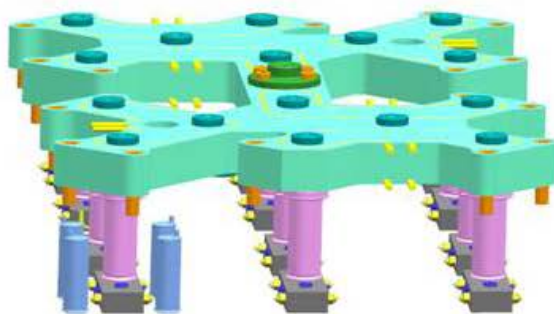
成功案例分享:

产品名称:针筒

材料:PP

模穴:48穴

热流道系统: MF-12P



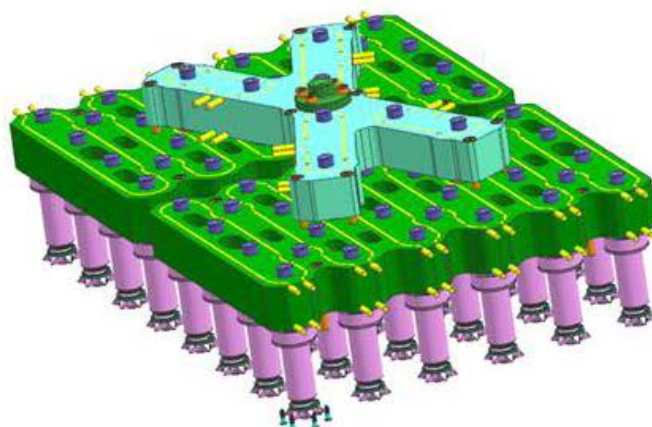
案例2:

产品名称:韩式针座

材料:PP

模穴:144穴

热流道系统: MF-24P



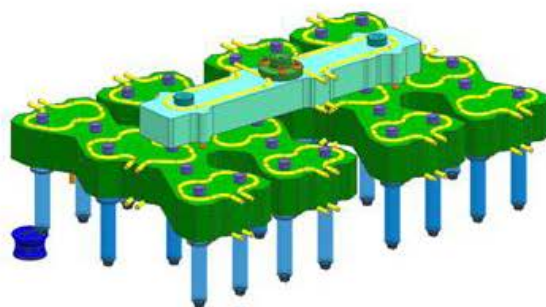
案例3:

产品名称:牛奶外盖

材料:PP

模穴:24穴

热流道系统: MF-24P



UNITEMP[®]

Switzerland hot runner

汽车热流道解决方案

P & C
Packaging and Caps

包装与医疗解决方案

MOULD-TIP[®]

Switzerland Technology

计算机周边解决方案

ANSYS® 讓模具設計水準工藝

更上一層樓



虎門科技是台灣唯一被ANSYS Inc授予最高榮譽的授權經銷商
-"ANSYS Elite Channel Partner"。虎門科技提供結構/熱流/電
磁場全方位的ANSYS方案，建立完整和堅強的在地服務服務團
隊超過28年。

廣告編號 2019-01-A06

- 總公司：新北市板橋區縣民大道二段68號11樓
- 新竹公司：新竹縣竹北市復興二路229號6樓之1
- 台中公司：台中市北屯區文心路三段447號30樓之2
- 台南公司：台南市中西區永福路一段189號9樓D2

TEL:(02)2956-7575
TEL:(03)550-9992
TEL:(04)2296-6080
TEL:(06)214-8186

FAX:(02)2956-5180
FAX:(02)2956-5180
FAX:(04)2296-6071
FAX:(06)214-9118

創新研發首選-跨領域CAE整合分析 力-流-熱-電-磁-聲場完整耦合平台

產品功能

多領域求解器與 循序耦合分析

- 靜電場-結構場耦合
- 靜電場-結構場-流場耦合
- 熱傳-結構耦合(Icepak-Mech.)
- 熱傳-電流耦合(Icepak-SIwave)
- 熱傳-電流-結構耦合
- 熱傳-電流-流場耦合
- 熱傳-流場耦合
- 電磁場-熱傳耦合(Maxwell-Icepak)
- 電磁場-結構耦合
- 流場-結構耦合
- 高頻電磁場-系統耦合 (HFSS-Simplorer)

虎門科技專業能量

- ▶ 全國質量最優的服務團隊
- ▶ 40位碩博士組成的專家服務
- ▶ 結構-機構-熱傳-流體-落棒-模流-複材-振動-聲場-電磁-系統流程等全方位整合服務，業界唯一
- ▶ 逾20年的CAE經驗累積，服務的客戶案例業界最多

全球第一的軟體工具

+

全國第一的專業團隊

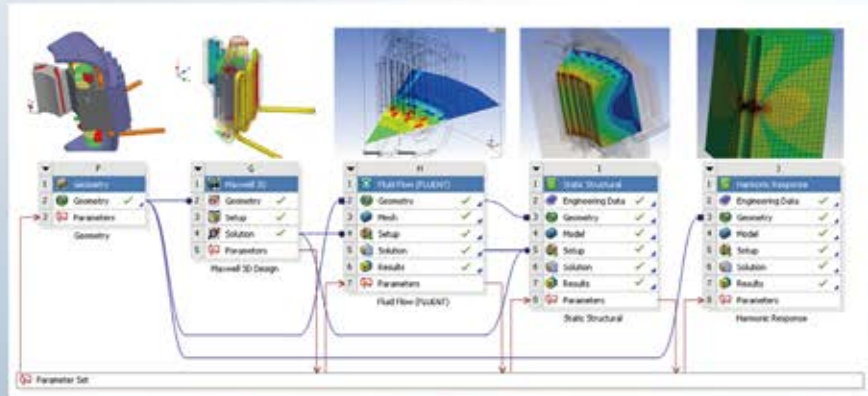


協助您研究No.1的
科學研究

ANSYS 讓您求解多物理場極具優勢

ANSYS Solution 是一個獨特且功能強大的分析工具，高精度、高可靠與全面分析功能，滿足您處理不同產品開發的各項艱難挑戰。特點包含：

- 解決各物理現象模擬的超強求解器：結構、熱傳、流體、電磁等
- 可在已被驗證的求解技術上，彈性選擇所需要的多物理分析模擬
- 將多物理分析整合至單一模擬環境
- 完整的參數分析
- 支援平行運算與HPC
- 世界級的支援與服務，全球最多的用戶數
- 降低成本：研發時程可大量縮短，加速產品上市的時間。此外，不需購買多個分析軟體，方便人員學習、招募與管理。
- 校園研究教育版提供軟體包套，讓科學研究不被區限-Research Unlimited.



▲ 水冷馬達電磁-熱流-應力振動耦合分析案例

ANSYS Academic Products Solution 校園研究教育版	Multiphysics Campus Solutions	Mechanical(Mech., Explicit, others)	
	Associate Solutions	CFD(Fluent, CFX, others)	
	Research Solutions	POLYFLOW(Polyflow, POLYDATA, others)	
	Teaching Solutions	Electronics Thermal(Icepak, others)	
	TOOLBOX		LS-DYNA(LS-DYNA, others)
			HF(HFSS, Q3D, SIwave, Desinger, others)
		EM(Maxwell, RMxpri, PExprt, Simplorer, others)	
		HPC, Meshing, Fuel Cell, EKM, Composite	





ACMT協會/會員月刊



發行單位 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
劉家妤 Anna Liu
簡如倩 Sylvia Jian

行政部

行政支援 邱筱玲 Betty Chiu
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

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
吳宗儀 Tom Wu

專題報導

專題主編 蔡銘宏 Vito Tsai

特別感謝

Moldex3D、Sodick、金錫集團、林秀春、邱耀弘、
林宜璟、雅式集團

出版單位：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>

MIZUKEN

全自動多功能模具水路清洗機 Automatic Multi-Function Mold Channel Cleaner



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

電郵：sales@mizuken.com.cn
網址：www.mizuken.com.cn

TEL: 0769-81888697



廣告編號 2019-01-A07



廣告索引



龍記集團 -----	P2-3(A01)
型創科技顧問股份有限公司 -----	P4-5(A02)
梧濟工業股份有限公司 -----	P6(A03)
映通股份有限公司 -----	P7(A04)
麥士德福 -----	P8-9(A05)
虎門科技股份有限公司 -----	P10-11(A06)
廣東水研智能設備有限公司 -----	P13(A07)
Moldex3D-----	P44-45(A08)

出版單位：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>



專題報導

- 20 台北培訓中心：亞東技術學院—以產學合作集結未來技術人才
- 22 東莞培訓中心：東莞長安理工—以產學合作集結未來技術人才
- 24 蘇州培訓中心：蘇州職業大學—以產學合作集結未來技術人才
- 26 近年模具產業十項技術與應用
- 38 MIT101 紀錄片
- 40 2010-2018 年 CAE 模具成型技術研討會大回顧
- 42 2018 年度技術研討會活動及課程精選回顧
- 46 如何應用 CAE 技術 深入剖析並克服多材質射出成型之挑戰
- 50 淺談多色射出領域各分支的技術特點
- 54 新型 V-LINE® 高週期立式旋轉射出成形機『HC03VRE』(上)
- 58 ABB 為未來工廠打造最新柔性、智能、定制化解決方案
- 62 光源革新

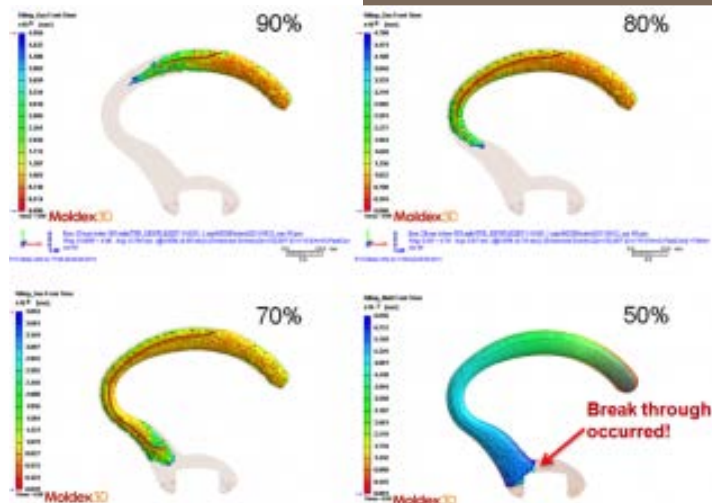


28



30

近年模具產業十項技術與應用





68 淺談超音波加工技術
應用於模具及精密零件加工領域

72 新型超級塑膠，致力生態平衡

74 當全世界都在談“塑”色變，我們更應該做好這幾件事

78 第 22 招
【智慧射出篇】

84 年度計劃的「兩個不是」和「兩個必須」



86 ACMT2018 台灣年會精彩花絮

88 ACMT 工廠聯誼會 (精彩活動花絮)

100 創新應用的生物基複合材料



2018技術回顧與2019展望總結

智慧化模具製造更可大幅度的精簡人力，而工序操作的簡單化、自動化，還可大幅度的降低對人員技能的要求，更為清晰明了的生產流程控制和生產進度回饋，也可大大減少對生產管理人員的配置要求。■

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
- 20 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

2018 技術回顧與 2019 展望總結

【模具】常被稱為【工業產品之母】，因為它是製造業要達到快速、經濟、量產各種工業產品的最重要手段，因此，它也是業界所必須隨時掌握和不斷精進的核心競爭力；有鑑於此，為了使大家能了解模具及其應用技術的最新發展情形，在本期雜誌主題帶來的 2018 年度模具技術回顧與 2019 展望。隨著科技不斷發展，智慧製造已是大勢所趨，模具產業自然也不例外。尤其在人力資源成本居高不下的狀況下，製造業無不紛紛朝向自動化和智慧化方向發展，發展智慧模具，不僅是為了要配合智慧製造的需求，也可望成為模具產業進一步發展的推動力量。

在未來近五年中亞洲可望成為智慧模具的成長力量隨著工業產品技術的不斷發展，各行各業對模具的需求量也越來越大，技術要求也越來越高。以訴求智慧化的自動化模具製造為例，除了與前端的 CAD/CAM、ERP 系統介面連結外，也可直通後端的自動化機床，透過即時生產控制系統，串通全廠管理系統、設計 / 製造系統、自動 / 手動機械設備、甚至傳統工序等，實現從設計到加工的全廠自動控制。智慧化模具製造的實施過程，一般分成三個層次。第一個層次是工藝流程自動化；第二個層次是智慧化 + 人工裝卸；第三個層次則是智慧化 + 機器人裝卸。智慧化模具在歐洲發展已經超過 20 年，迄今已擁有超過 400 多間第三層次的自動化模具廠。

智慧化模具製造更可大幅度的精簡人力，而工序操作的簡單化、自動化，還可大幅度的降低對人員技能的要求，更為清晰明了的生產流程控制和生產進度回饋，也可大大減少對生產管理人員的配置要求。

世界模具行業發展概況 中國、美國、日本、德國、韓國、意大利六國為全球主要的射出模具和沖壓模俱生產國，其中，中國的模具產值為世界之最。2005-2015 年全球模具行業處於穩步上升階段，到 2015 年，市場規模已達到 1,150 億美元。隨著“美國再工業化”、“德國工業 4.0”、“中國製造 2025”、“日本工業 4.0”等各國工業升級戰略的實施，可以預見，世界模具行業必將繼續保持其良好的發展態勢。■

CMM CAE 模具成型技术杂志

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(群智咨询)

• 金属3D打印技术最新应用
 • 金属3D打印技术最新应用
 • 金属3D打印技术最新应用
 • CAE助力金属3D打印技术

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 金属3D打印技术在模具成型中的应用
 • 金属3D打印技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 金属3D打印技术在模具成型中的应用
 • 金属3D打印技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术

CMM CAE 模具成型技术杂志

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：程耀弘 博士(ACMT)

• 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • CAE助力PIM先进技术

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • PIM技术在模具成型中的应用
 • PIM技术在模具成型中的应用
 • PIM技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • PIM技术在模具成型中的应用
 • PIM技术在模具成型中的应用
 • PIM技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术

CMM CAE 模具成型技术杂志

本期【Chinaplas 2017】橡塑大展深入分析，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

• 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • CAE助力Chinaplas 2017

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 3D打印技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 3D打印技术在模具成型中的应用
 • 3D打印技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术

其他主题的CAE模具成型技术杂志
 邀请产业界专家与企业技术专题
 每个月定期出刊!

CMM CAE 模具成型技术杂志

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：程耀弘 ACMT 技术委员

• 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • CAE助力智能制造技术

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • 智能制造技术在模具成型中的应用
 • 智能制造技术在模具成型中的应用
 • 智能制造技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • 智能制造技术在模具成型中的应用
 • 智能制造技术在模具成型中的应用
 • 智能制造技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术

CMM CAE 模具成型技术杂志

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：刘文斌 ACMT 技术委员

• 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • CAE助力最新注塑成型技术

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用
 • 最新注塑成型技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术

CMM CAE 模具成型技术杂志

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

专题主编：李彦宏 ACMT 技术委员

• 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • 2017 中国模具展
 • CAE助力最新精密检测技术

专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

产业讯息
 • China 2017 智能制造展
 • 2017 中国模具展
 • Chinaplas 2017 塑料展

科技新知
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用

ACMT 模具成型技术
 • 2017 中国模具展
 • ACMT 模具成型技术
 • ACMT 模具成型技术

科技新知
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用
 • 最新精密检测技术在模具成型中的应用

顾问专栏
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术
 • 模具成型技术



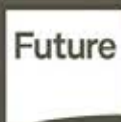
第一手的
模具行业情报



最专业的
模具技术杂志



最丰富的
产业先进资讯



www.caemolding.org/cmm
 CAE Molding Magazine



台北培訓中心：亞東技術學院—以產學合作 集結未來技術人才

■ ACMT

前言

亞東科學試模中心從 2016 年開始已經陸續服務過不少業界和學界夥伴，課程內容環繞著塑膠產業，讓學員有機會更進一步了解：

- 射出機肌理，包含機構運行和成型參數設定。
- 電腦試模工程師，培育橫跨模具設計 / 模流分析 / 現場試模的通才。
- 斷層掃描無損檢測，理解終極的逆向工程和透視應用。
- 射出成型監控，如何透過數據的應用，了解科學試模的真諦。

也因為有亞東技術學院的支持，讓 ACMT 舉辦的實務課程有機會落地到業界。

未來發展

2019 大環境的變遷和產業趨勢，ACMT 會更加著重在

【基本功】和【物聯網】兩個區塊。

【基本功】

只有將基本工做好，成本上才有可能在不損品質的情況

下進行 cost down，技術上才有機會在既有的基礎上突破創新。因此亞東科學試模中心整合下列技術來服務業界：

- 材料檢測，材料物性檢測滿足客戶對品質最終的要求。
- 品質檢測，3D 量測設備，協助客戶進行尺寸驗證。
- 快速成型，3D 塑膠打印，滿足客戶打樣和快速模具的測試。

【物聯網】

全世界都被物聯網的潮流推著走，現階段台灣企業面臨到技術轉型的問題，想走向工業 4.0 但偏偏公司都還在工業 1.0，為了提升核心知識和技術，ACMT 和亞東合作推廣邁向工業 2.0 的服務：

- 智能模具設計，透過軟體將模具設計時間縮短 40%。
- 模流分析，降低新模開發成本，減少修試模次數。



亞東技術學院 - 現場課程解說狀況



亞東技術學院 - 現場檢測設備



亞東技術學院 - 現場檢測設備



- 模具製造管理，精準掌握加工進度，降低交期延誤。
 - 射出機物聯網，解決生產無謂耗損的問題。
- 在少子化的衝擊之下，學校招生也越來越不容易，企業徵人更是難上加難，學校在這樣的困難之際要扮演什麼腳色就十分重要了。如果學校培育出的人才背離市場需求，那企業徵人只會越來越困難。另一個方面，如果學校不扮演母雞的腳色，去推廣培育未來工業 4.0 的人才，那未來企業要進入工業 4.0 的門檻只會越來越高，因為就算有資金也找不到人才得以承接啊！

這一體兩面的問題，期待 ACMT 和亞東技術學院整合相關技術服務，讓產學合作更加熱絡，讓學校發揮最大功能，孕育產業需求學子，作為業界研發後盾！■



亞東技術學院 - 現場檢測設備



東莞培訓中心：東莞理工學院——以產學合作 集結未來技術人才

■ ACMT

前言

東莞理工學院長安先進製造學院（簡稱長安學院）是東莞理工學院重點建設的特色產業學院之一，由東莞理工學院與東莞市長安鎮人民政府共同建設。長安學院將應用型人才培养與地方產業發展結合，整合學界、業界、社會等多方資源，以“校園 + 產業園”的模式，直接在產業園區上建立教育平台，實現教學過程與園區產業和企業的良好互動，達到教育與產業、人才與市場、學業與就業無縫對接，建立特色鮮明的高素質應用型人才培养體系和職場培訓服務體系，為區域產業發展提供人才與智力支持。

2017 國際模具成型創新技術高峰論壇上，蔡銘宏理事長代表 ACMT 協會與東莞理工學院機械學院孫振忠院長完成軟硬體簽約儀式，並在長安學院成立 ACMT 華南技術中心。協會在長安學院提供全新的技術平台，以完整的射出成型生態鏈 - 模具設計，模流分析，科學試模，模具管理及射出機物聯網管理系統完成企業的服務以及學生的培養。同時，為解決企業生產的難題以及達成學

校對學生的能力培養，ACMT 協會去年在長安學院舉辦國內外大型技術研討會及射出成型相關課程 30 餘次，邀請國內外行業知名專家前來授課，服務近百家企業，完成近千人次的相關培訓，獲得企業及學院的高度評價。

ACMT 協會與長安學院合作

為協助企業訓練具有全方位技術能力的專業人員以及提升企業生產效率與獲利，協會在長安學院開創三合一加一認證課程。該課程通過模具設計、CAE 模流分析、實機操作理論與實務、模具製作到成型的一體化培訓，最終訓練出具備調機能力的高階工程師。目前已有多家企業工程師完成認證，其培訓後的成績深受企業認可。

2018 年，為更好地實現“校園 + 產業園”的模式，協會協助聯合五軸機械等企業入駐長安學院，進一步擴大教育與產業的對接模式，解決更多企業的生產問



圖 1：Sodick 課程講師及 CML 課程講師

題，完成更多的人才培養。同年五月，在北京會議中心舉行的“2018年教育部產學合作協同育人項目對接會”中，廣東省教育廳高教處鄭文處長受邀在大會上做了題為《建設產業學院，促進產教融合》主題演講。演講中，鄭處長著重介紹廣東高校產業學院建設的主要模式及特點，期間，東莞理工學院長安先進製造學院作為校地模式的典型代表被重點進行了介紹，得到了與會人員的廣泛關注。同年10月，廣東省教育廳領導、長安鎮副鎮長戴浩平及常平鎮副鎮長周大偉一行蒞臨學院參觀交流，通過參觀科學教研平台、科學試模中心等方式了解了校企聯合模式的成效，並給予了充分肯定，並表示值得學習和推廣。

展望未來

2019年，在此基礎上，ACMT協會預計在長安學院新增對企業及學生有關【智能模具設計】、【智能工廠管理】及【射出機認證】課程，總匯如圖表。

為逐步迎接工業4.0-智能製造的到來，協會與東莞理工學院會進一步合作，將國內外更多的新技術引入到企業生產及學校教育中，為產業發展提供更多的人才與智力支持；通過ACMT【高校產學聯盟】這個平台，讓更多的優秀學子在企業中揮灑熱血，協助企業迎難



圖 2：ACMT 定期舉辦科學試模技術培訓 - 結業合照

而上、不斷創新。同時ACMT協會也會拓展更多、更豐富的服務，提出更好、更完善的解決方案，滿足產業的個性化需求，走在軟性製造+個性化的定制道路上。■

- 01 - CMC「模具與成型產業智慧物聯網與先進模具與成型解決方案」
- 02 - 打造模具企業從工業1.0到工業4.0的步驟及案例分享
- 03 - LA070-精密模具與成型工廠設計之工業4.0工廠規劃與管理
- 04 - 精密模具與成型工廠設計之工業4.0工廠規劃與管理
- 05 - MIM的大進擊·亞洲勢力崛起
- 06 - 2019全球MIM產業回顧與展望
- 07 - 塑膠材料的加工特性與殘留應力對質量影響探討
- 08 - 塑膠材料射出成型加工應用與不良品分析
- 09 - 模流分析理論與實務
- 10 - 金屬模具電子束技術應用與發展
- 11 - 【計算機試模項目工程師】培訓認證計劃
- 12 - 精密檢測技術在模具與壓鑄件之應用
- 13 - 全方位提升塑件成型生產效率
- 14 - 高階模具水路設計與案例大公開
- 15 - CAE模流分析應用於塑件變形問題剖析與解決對策
- 16 - 模流分析實戰課程
- 17 - 最新熱澆道選用分析與產品外觀缺陷改善
- 18 - 【2019國際CAE模具成型技術研討會】
- 19 - 日本新世代精密模具製造整合技術研討會2019
- 20 - 射出機培訓認證-Sodick
- 21 - 射出機培訓認證-安騰
- 22 - 模具設計優化實戰課程(T-Mold)
- 23 - 傳感器大數據收集及其應用分享

圖表：2018-2019年針對企業與學生不定期舉辦各種與模具產業相關之課程



蘇州培訓中心：蘇州職業大學—以產學合作 集結未來技術人才

■ ACMT

前言

蘇州市職業大學秉承“勤、勇、忠、信”的校訓，贏得了良好的社會聲譽，成為區域品牌院校。學校以確立“一個目標定位”、把握“兩個基本立足點”和實現“三個全面提升”為總體思路，立足成就學生、立足成就教師，全面提升內涵質量水平、全面提升創新發展活力、全面提升服務地方能力，全力建設一所立足蘇州、面向江蘇、輻射全國，以工為主、多學科協調發展，具有鮮明辦學特色的應用型地方本科院校。

為凝聚學校與社會的力量，促進教育教學改革，拓寬學生實習和就業的渠道，同時也為企業招募優秀人才，充分發揮校企雙方的優勢。

蘇州職業大學已經於 2018 年加入【第九屆 CAE 模具高校產學聯盟】，由蘇州職業大學機電工程學院陳潔院長為學院代表與軟硬件捐贈方代表 ACMT 理事長蔡銘宏先生共同完成簽約儀式，雙方在人才培訓、產學研合作資源信息共享等全面開展合作。

【高校產學聯盟】包含【智能模具設計】【科學模流分析】【模具管理】【科學試模】【射出機物聯網管理】，此平台提供師生可以了解學習到課本以外的新技術知識，了解業界最新動態，讓學生能在校期間就能做好就業準備，這樣一個雙贏的合作模式，學校培養出最具競爭力的學生，企業獲得優秀的學生到企業服務。

未來發展

2019 年 10 月 ACMT 產學聯盟的合作夥伴進駐到蘇州職業大學最新的培訓中心，帶著最新技術進學校，帶著企業走進學校，藉由 ACMT【高校產學聯盟】這個平台，實現互惠雙贏共同發展，凝聚學校與社會的力量，促進教學改革，拓寬學生專業知識面。

隨著技術中心的成立，將更多的新技術帶到學校，培養優秀人才，到企業界發揮，能在未來工業浪潮中迎接挑戰。



2018年蘇州職業大學與ACMT協會產學合作簽約儀式



模具設計與製造專業

培養方向：培養面向模具製造行業生產、管理、服務第一線需要，具有運用模具CAD/CAE/CAM軟件進行模具設計、產品開發，模具加工工藝設計及實施、數控加工程序設計及沖壓和塑料成型、數控加工設備操作能力的高素質技術技能型人才。

專業特色：學生在學習期間可報名參加PRO/E軟件、加工中心、數控車床操作等職業技能培訓。學生畢業後既能勝任模具設計、模具裝配與調試、模具加工設備的操作維護與編程等技術工作；又可從事模具的生產、銷售、組織與調度等管理工作，並有潛力成為高級模具管理人才或模具企業經營者。■



蘇州職業大學 - 現場檢測設備



近年模具產業十項技術與應用

■ ACMT

一、MeltFlipper® 熔膠管理與控制技術

長久以來，射出成型業界都認為幾何平衡流道設計已提供多模穴模具最佳的自然平衡 (Natural Balanced) 條件，因此各模穴彼此之間的性質可以達到一致 (Consistency) (圖 1A-D)。相同的自然平衡流道系統觀念也同樣應用於單一模穴多澆口的狀況 (圖 1E)。然而，儘管流道系統已是幾何平衡的狀態下，靠近中心的內側模穴與遠離中心的外側模穴仍然會有差異存在。在大部份情況下，此不平衡現象會在四模穴以上的模具才會顯現。實際上此不平衡現象與流道系統分流數及流道配置方式有關，且有可能在單一模穴的狀況下發生。

在大部份八模穴“H”型配置的流道設計下，通常最內側 (最靠近料頭) 的模穴所成形的產品較大且較重。可以預期其機械性質必不同於外側模穴所成形的產品。在成形玻纖強化級材料時尤其是如此。此外，也常會發生當欲適當保壓外側模穴成品時，內側模穴成品已產生毛邊的兩難狀況。多年以來，這個問題已被錯誤地認為是模具中心區域溫度較高或模板於射出成形時變形所致。

近幾年來隨著射出成形產品公差要求日趨精密，且對多模穴生產的整體品質日趨重視，此幾何平衡流道系統的流動不平衡現象也越來越受到注意。而近來因節省材料而盡量縮小流道尺寸設計的做法已被發現將使此流動不平衡問題更形惡化。

解決方案 安裝 MeltFlipper™ 設計於主流道至次流道的分流處，可將塑料剪切所造成的性質差異分佈旋轉 90 度，達到重新分配塑性性質使其分佈重達對稱的狀態。原先流至第二流道會靠內側模壁流動的較高溫，剪切較劇烈的塑料，經過 MeltFlipper™ 設計之後，將被重新配置為靠流道下側模壁流動；原先流至第二流道會靠外側模壁流動的較低溫，剪切較輕微的塑料，經過 MeltFlipper™ 設計之後，將被重新配置為靠流道上側模壁流動。

儘管塑料性質的分佈仍屬不對稱，然而不同於之前溫度左右分佈的不對稱，現在已變成上下分佈的不對稱

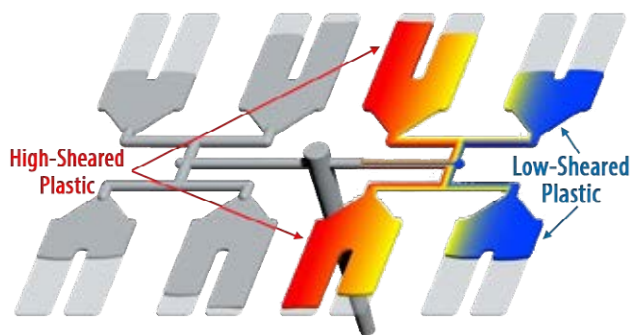
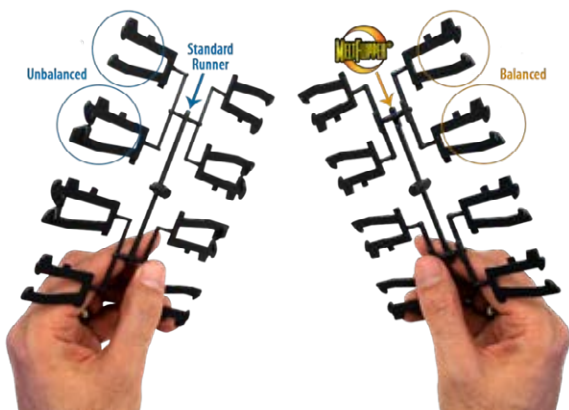


圖 1：MeltFlipper® 熔膠管理與控制技術

狀態。此狀態在塑料流入第三流道時，已可提供對等平衡性質的塑料給各模穴，因此解決了流動不平衡的問題。依此觀念演譯，在 16 模穴，32 模穴以上設計，或不同模穴配置方式的情況下，可能須要不只一組的 MeltFlipper™ 設計，而各組 MeltFlipper™ 塑料性質分佈旋轉的設計角度也未必是 90 度。其設計複雜性與塑料性質，流道截面幾何 / 尺寸與射出成形條件均有關係。

二、擴散焊接技術 (Diffusion Bonding Technology)

擴散焊接是一種固態接合技術，在真空環境下利用高溫及壓力使兩件工件的接觸面之間的距離達到原子間距，令原子間相互嵌入擴散結合，從而接合金屬及或陶瓷部件。相對傳統的焊接技術，擴散焊接能令接合面更堅固及減少變形情況。擴散焊接技術優勢及應用領域，擴散焊接技術無需焊劑，接合面無應力效應，不論物料強度跟耐腐蝕性能，跟原材料無異。

擴散焊接技術更能焊接相同及不同之材料，焊接後能進行機械加工、打磨、熱處理等工序。擴散焊接技術應用領域包括模具鑲件、熱交換器、汽車零部件、航空零部件、醫療設備及植入器具和貴金屬手飾等。

應用擴散焊接技術的優點，廠家進行模具設計時，可因應射出件的形狀設計貼近模腔的 3 維高複雜性的冷卻流道系統，並於工件表面上加工冷卻流道，然後利用擴散焊接技術將兩件或更多工件接合，製作成冷卻流道系統的嵌塊。相對傳統的冷卻流道加工技術，利用擴散焊接技術所製作的冷卻流道不再局限於縱橫排列的簡單設計，亦不受模具的其它結構如頂針位置所限制，令設計冷卻流道的自由度大增。

三、日本複合型金屬 3D 打印技術

所選複合加工技術，是指把選擇性鐳射熔融疊層造型工藝和高速切割加工工藝融為一體，是一種新型的加工技術。金屬粉末鐳射造型複合加工技術把金屬粉末選擇性鐳射熔化 (SLM) 的疊層造型工藝和傳統的高速切削加工工藝融為一體，是疊層造型和去除加工的相反方向加工手法的複合化，綜合集成了材料技術，計算機軟件技術，鐳射技術和數控加工技術。日本複合型金屬 3D 打印技術原理：複合型金屬 3D 打印技術由金屬粉末激光選擇熔融 (3D 打印) 和切割 (CNC 高速切除加工) 合二為一。這款打印機採用金屬激光成型複合加工方法，將利用激光熔融凝固金屬粉末的沉積成型與基於切割加工的精加工組合在一起，同時具有增材與減材的加工特點。

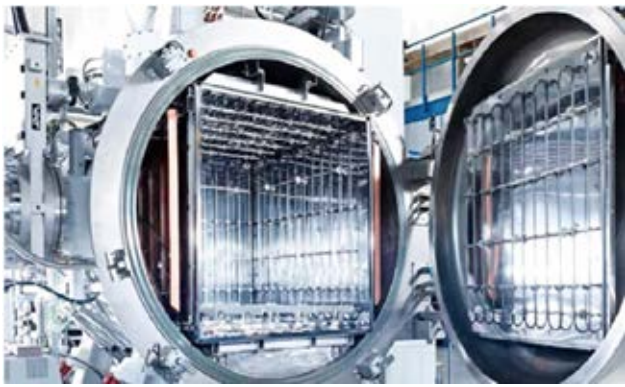


圖 2：來自德國的先進擴散焊接爐 / 採用真空擴散焊接技術加工內部帶隨行水路零件

日本複合型金屬 3D 打印技術特點：金屬光成型複合加工是在利用激光選擇性熔融凝固金屬粉末薄層，沉積截面形狀的成形工藝中，加入了對截面形狀的輪廓部分進行切削加工的工序。不僅能夠製造出單獨利用切割加工難以實現的複雜形狀，還改善了沉積成型存在的表面粗糙問題，提高了精度。

本複合型金屬 3D 打印技術優缺點介紹 優點：此複合加工技術既具有高度的柔性，又具有足夠的加工精度，其特點在於可以一次性並且一體化地加工完成具有內部異型水路和排氣功能。缺點：但表面形狀複雜，難於實施後續加工的精密模具零件。日本複合型金屬 3D 打印技術應用及經典應用案例分享：OPM250L 設備擁有多項新技術及應用領域。比較日本總部的展示中心，世界首例單激光頭 4 點燒結技術，日本航空領域採用 OPM250L 設備完成人造衛星輕量化 PJ 案例，日本模具企業使用 OPM250L 設備實現模具鏡面性能的 3D 打印技術，複合型金屬 3D 打印全體切削等多項案例成果。

四、歐洲增材製造技術

增材製造重塑金屬加工 無限可能 隨形冷卻提供革命性的冷卻功能，例如射出模應用，最大限度地縮短生

產週期。一體式冷卻道降低大負荷發動機燃燒室內的導流片熱負荷。最大限度提高效率 and 降低燃油消耗。增材式生產牙科領域的牙冠和牙橋。靈活和以最少材料生產最複雜的液壓或氣動閥。用大批量生產的材料一天內生產出可用的原型件。縮短數週，甚至數月的開發時間。DMG MORI 公司獨特的混合式（增材製造與傳統製造結合）加工解決方案，是一項令眾人矚目的新技術，它將銑削加工技術與激光金屬沉積加工工藝結合在一起，應用於一台具有完整銑削功能的 LASERTEC 65 型激光熔覆加工機床上。

該工藝採用了一套粉末噴嘴，其在粉末床中的加工速度要比激光燒結加工技術快 20 倍。增材製造技術市場一直在迅速增長之中，但迄今為止，在大多數情況下只適合於製造無法用其他方法生產的樣品和小型零件。通過在一台機床上將增材製造與傳統的減材製造這兩種加工技術結合在一起，使增材製造的生產能力得到進一步擴大和補充，以替代與諸如銑削加工和車削加工相競爭的傳統機加工方法。DMG 逆天的混合製造技術向來以激光蝕刻技術而聞名的 SAUER LASERTEC 激光技術公司，是 DMG MORI 集團的一部分，一直與 DMG MORI 美國公司一起從事混合式加工解決方案的研究開發工作。該公司推出了一台配

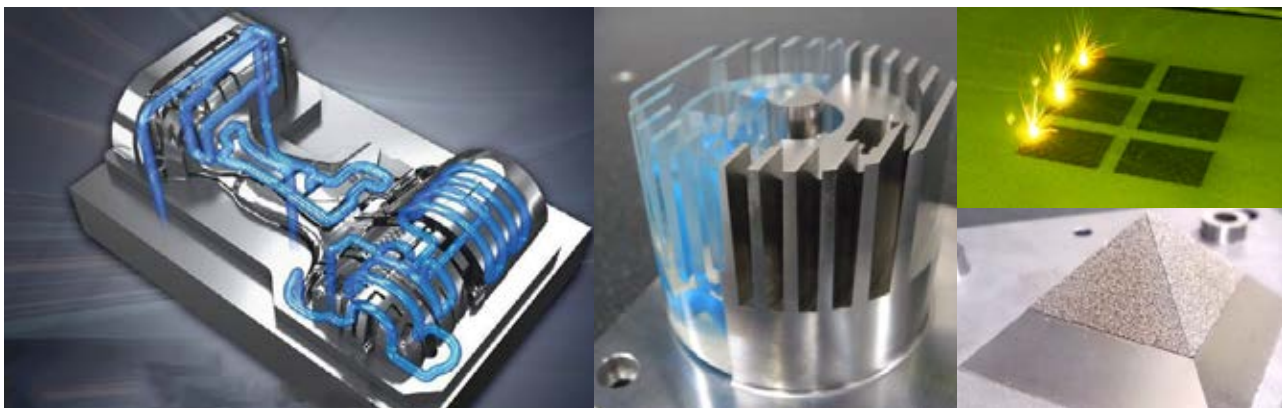


圖 3：金屬 3D 打印技術

有激光金屬沉積工藝的二極管激光裝置和具有完整銑削功能的 LASERTEC 65 型增材與減材製造複合型激光熔覆加工機床。

“通過在一台機床上將增材加工技術與銑削加工和車削加工技術結合在一起，使增材加工技術不再只限於加工小型工件，” DMG MORI 公司先進解決方案開發部高級副總裁兼首席技術執行官 Gregory A. Hyatt 先生解釋說，“我們的重點是創建一種工業界中能夠加工更加典型和更大工件的解決方案，例如航空航天工業、模具及能源工業，以達到金屬沉積速度更快、生產效率更高和經濟效益更加合理的目的。” 不同於採用粉末床的激光燒結技術，採用粉末噴嘴的加工工藝可允許製造生產大型零部件。

其 3.5kg/h 的熔積速度，可使這一工藝的加工速度比採用粉末床的激光燒結工藝快 20 倍。再與銑削工藝相結合，使該技術得到全新的應用成為可能。這種零部件可分段加工成型，凡是需要精密加工的重要部位，採用銑削加工操作，但這中間發生的某些部位，在採用沉積加工工藝以後，銑刀是無法接近的。DMG LASERTEC 65 3D 金屬打印 該混合式加工機床將銑削加工的高精度和高表面光潔度等優點，與激光

粉末沉積加工的靈活性和高熔積速度結合在一起。

“對於採用傳統銑削工藝加工的整體零件而言，其材料的浪費率達到 95% 以上，而採用混合式加工工藝，則可以節約很可觀的生產成本，其材料浪費率可減少約 5%。” LASERTEC 65 型增材製造激光熔覆加工機床上配有一套二極管激光裝置來代替刀具，將噴塗金屬粉末材料添加到激光束之中，使金屬粉末一層一層地熔覆在基材之上。從而在沒有氣孔或裂縫的情況下，使粉末與基材熔合在一起。金屬粉末與基材表面之間形成了一個高強度的焊接效應。冷卻後，可對沉積金屬層，採用機械方法進行加工。

五、金屬模具電子束技術應用

電子束 PIKA 面加工裝置 EBM “PF100S / PF300S” 是一款將模具及醫療領域、丙烯酸樹脂製品、鈦製品、陶瓷製品等作為對象，通過電子束照射進行表面改質的裝置。為了達到對照射面 5 μ m 左右表層進行改質的目的，在不損失照射前的電子束精度的同時，將其改質為光滑表面。另外，為了對出現的極小的缺陷及裂痕、條痕進行改善，產品具有在提升防水性和耐腐蝕性的同時，抑制樹脂成型時所產生的模垢以及提高產品品質的穩定性等優點，具有適用於各個領域的新型加工技術。延長模具使用壽命 憑藉產品所具有的優

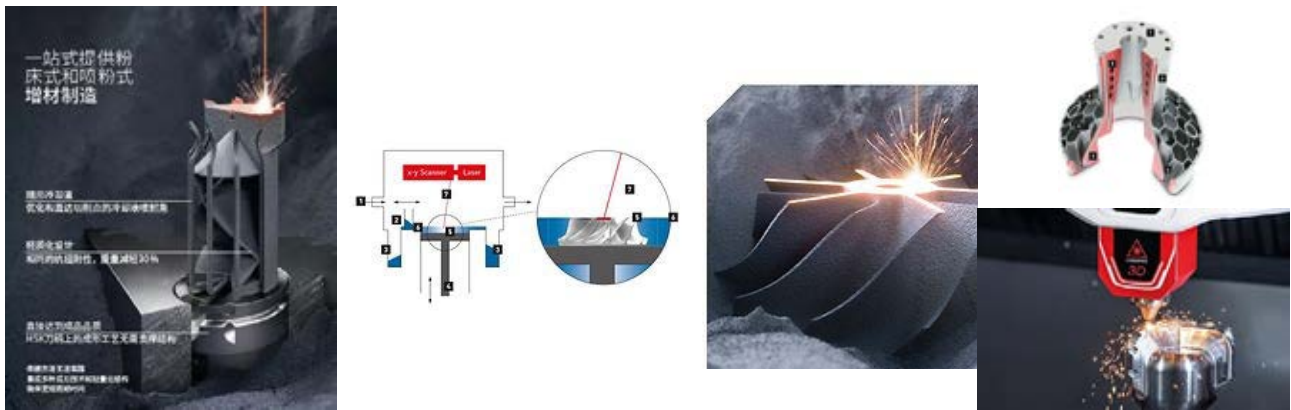


圖 4：歐洲增材製造技術

秀的耐久性，減少模具的維護次數。在電子束照射的加工工序過程中，在工件表面不斷地進行突然加熱及維持常溫的切換。這樣就可以使工件表面的組織構成發生改質，提高其耐腐蝕性。在使代表塑料模具的成型模具所具有的脫模性更加優秀的同時，可以達到縮短成型週期的目的。另外，為增加沖壓模具潤滑性，解決其殘渣堵塞問題的效果可謂卓越。

六、MuCell 微細發泡成型技術

關於微發泡射出製程技術。塑膠微發泡射出製程 (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大幅提升產品尺寸精度。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 公司在台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 年台灣 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。

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。無污染潔淨度高，可適合製造生醫多孔性材料，並且與未發泡成品相較之下，有高衝擊強度、高韌性、比強度、高耐疲勞性，且產品壽命較長。

七、物聯網在射出成型行業的發展與應用

ACMT 協會的【科學試模技術中心】認為該理論亦適用於智能射出成型工廠，並且將該理論融合到智能射出成型工廠的流程改善，其中射出成型車間的 6M 指的是製造生產過程的資訊化與自動化，透過系統整

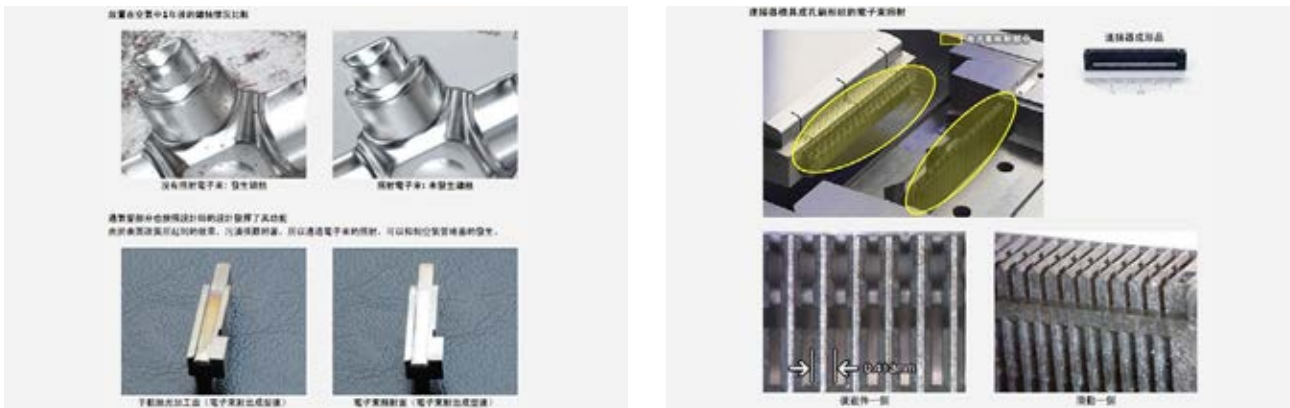


圖 5：金屬模具電子束 EBM 技術應用

合，讓整個生產製造流程自動化與最佳化，6M 系統包括：

- ◆ 建模 (Model)：指的是模型建立與模擬驗證 (Simulation)。
- ◆ 測量 (Measurement)：指的是生產過程的檢測與製品管控。
- ◆ 工藝 (Method)：指的是射出成型生產參數與工藝。
- ◆ 設備 (Machine)：指的是射出成型設備及周邊輔機。
- ◆ 材料 (Material)：指的是塑膠原料與物件零件。
- ◆ 維護 (Maintenance)：指的是設備與模具的維護及保養。

其中建模 (Model) 部份，射出成型製品在設計階段需要分析塑膠製品的工藝要求，面向可製造分析 (DFM, Design for Manufacturing) 的模具設計，需要跨設計和製造環節開發平台的支持，在模具設計過程，CAD 與 CAE 系統如同資深工程師或專家一般的協同作業，讓工程師在操作 CAD 過程中，已經為 CAE 環境準備好了先決條件與佈局，CAD/CAE 集成技術的發展提供面向塑件及模具設計的技術支撐。CAE 技術可幫助工藝人員在製品設計階段對製作的射出成型工藝進行可行性及存在的缺陷進行評估，可預測潛在

的製造風險，並驗證優化設計及製造工藝對製品的影響。

測量 (Measurement) 部份，過去工程師主要關注基於射出成型機參數的過程控制，但近年來基於模腔壓力的射出成型控制系統被證明是確保生產過程高度一致性和優化質量的重要手法，從歐洲的克勞斯瑪菲 KraussMaffei、阿博格 Arburg、及恩格爾 Engel 等設備商的大量採用即可獲得印證。現今尚有熔膠溫度、模具溫度、熔膠速度、熔膠前沿位置等模內傳感器，可進行多模穴的平衡確認、追溯不良品、驗證模流分析、成型週期的縮短、剪切黏滯的升溫、成型條件的優化等等，蘊含著各種應用的可能，通過有效利用所測量的數據，搭配模流分析及自動化工程可以提高生產效率。工藝 (Method) 部份，由於射出成型行業的設備、人員、及製造工序複雜，實際生產時由於一些關鍵工序受射出成型機等資源的限制，或其他特殊情況導致存在著多種加工工序流程並存的情況；不同工藝的使用，一套模具必需結合多套設備才能生產，設置需要工程人員參與，如何讓工程人員具備正確的試模知識及技能，就顯得特別的重要，因此必需透過在職培訓，持續提升現場人員的工藝水平。

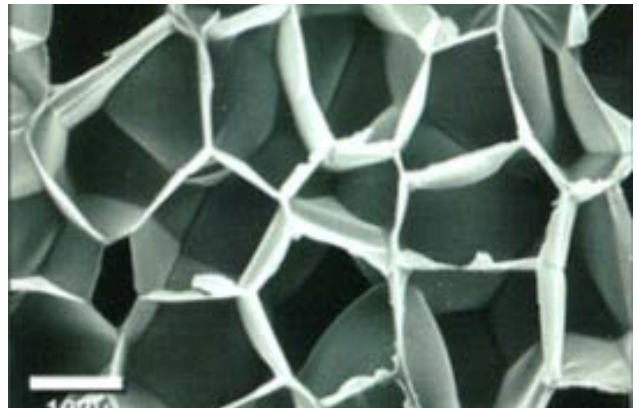
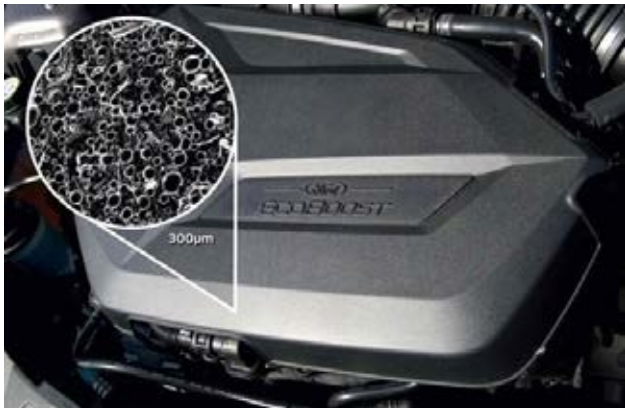


圖 6：MuCell 微細發泡成型技術

八、全球模流分析技術的應用現況與發展

2016 年 ANSYS 成為全球第一家年營業額超過 10 億美金的工程模擬軟件公司，營收規模已經超越許多 CAD/CAM 軟件供應商，正式宣告 CAE 主導設計的時代已經來臨。2017 年 2 月，精密量具的領導廠商海克斯康集團更大手筆以 8 億 3 千 4 百萬美金收購了 CAE 的元老公司 MSC Software，不僅象徵硬件公司進入數字設計世界的一大步，更意味著真實製造環境的量測數據將與仿真分析緊密結合，協助企業突破產品設計優化與傳統製造生產的極限，引領製造業邁向工業 4.0 的康莊大道。

這些變化與整合將持續帶動全球機電相關產業的創造與革新，具體而微，相同的設計優化與仿真技術的演進也正在注塑成型與模具設計的世界被循環複製中。模流分析最早僅被運用於診斷塑膠產品設計，協助解決生產問題，進化至今日工業界已廣泛運用模流分析進行產品與模具開發前期的設計、驗證與優化，在大多數企業的設計生產流程中扮演不可或缺的角色。

這段演變的過程中，全 3D 的產品與模具設計 CAD 軟件的普遍應用當居首功，而自動化的網格產生工具更是功不可沒。早期分析人員往往需要花費數小時甚至

數日的時間處理模型建立網格，才能開始展開分析工作。現在有了全自動的 eDesign 與 BLM (Boundary Layer Mesh) 網格產生技術，已可實現單鍵生成網格，甚至修改產品時同步更新網格的理想。因此標準的模流分析工作已逐漸從專業 CAE 分析師轉移到模具設計師，甚至更上游的產品設計師的身上。

產品設計與模具設計師也已習慣倚賴模流分析軟件協助決定澆口位置，平衡流道設計、優化水路配置、解決翹曲問題等等。許多公司甚至已著手將模流分析核心嵌入公司內部的設計導引平台，實現每件產品均經過模流分析自動檢驗射壓上限、收縮量與翹曲變型量的設計品管理。同時配合內部私有云的電腦叢集平行運算，大幅縮減計算時間，提升反應速度。

為了協助使用者節省大量時間並且獲得最適合模流分析的 3D 流道網格，Moldex3D R15.0 的版本發展了新一代的自動化高品質流道網格建構技術。新的流道網格技術可自動生成高解析的六面體網格，提供用戶多種節點類型來連結線性流道交界，真實反映流道的原始幾何形狀，有助於進一步縮短計算時間並提升模擬精準度。



圖 7：AIOM- 物聯網在射出成型行業的發展與應用

「非匹配網格」技術的誕生使產品與嵌件間的網界面無需連續與數量對應，即可進行模擬分析，並能取得正確的模擬結果分佈及連動性組件變形預測。Moldex3D R15.0 的非匹配網格技術由原先僅支援嵌件 (part insert) 擴展至支援模座網格，克服產品與嵌件網格節點不匹配的條件下無法預先自動建構 3D 實體模座網格的限制，讓使用者可加快模座網格的處理效率及分析準確度，讓所有使用者都能體驗高品質網格技術帶來的模擬分析效率和精準度。

從模擬到完全仿真

工程師對於 CAE 的需求與期待永無止境。除了標準射出成型製程的模擬分析之外，模流分析功能現已涵蓋射出壓縮成形、壓縮成形、金屬粉末射出成形等特殊製程。短纖與長纖的纖維強化復材在射出成型過程中的纖維排向與 FEA 集成分析，更是 Moldex3D 被公認的先進功能，並已獲得全球先進汽車製造商與工程塑料領導廠商的一致認同與採用。

Moldex3D R15.0 更進一步將這些優點擴展至纖維復材的壓縮成形製程分析，協助用戶設計、優化大型纖維強化復材的製造工藝。詳細的資訊可參考本期專文「透視復材成型的纖維排向」。

除了在纖維強化復材製程的完整支援之外，隨著汽車輕量化與低油耗的要求逐年提升，Moldex3D 早已將氣體輔助射出、水輔助射出、微細發泡（代表性技術：Trexel 公司的 MuCell®）、熱塑性塑料化學發泡等先進成形技術納入模擬預測的範圍，並已取得很好的驗證數據與使用經驗。最新的 R15.0 化學發泡成型模組更新增支援的聚氨酯 (Polyurethane, PU) 發泡製程，考慮融膠在模腔中的交聯動力學 (Curing Kinetics) 和發泡動力學 (Foaming Kinetics) 計算。透過聚氨酯發泡模擬分析，使用者就能夠更了解製造過程並準確地預測充填和發泡階段的動態行為，並且確認射出條件與原料注入的最佳化控制，並藉此優化產品設計，更容易評估決定適合的生產條件。

近年來模內裝飾的射出成型生產雖已普及，但仍面臨許多油墨沖刷、皺摺變形等成形工藝的挑戰，造成產品開發的成本攀升與時程延宕。Moldex3D R15.0 提供專用的分析功能，在模內裝飾模擬前處理流程中支援薄膜邊界選項，協助用戶以最快速、簡單且精準的方式，處理飾件網格層。同時提供「沖刷指數」讓產品設計者預測沖刷狀況，確保高品質模內裝飾產品的產出。藉由分析除了可以預測出與實際結果相當吻合的流動波前，更因為考慮薄膜的熱傳效應，可以了解

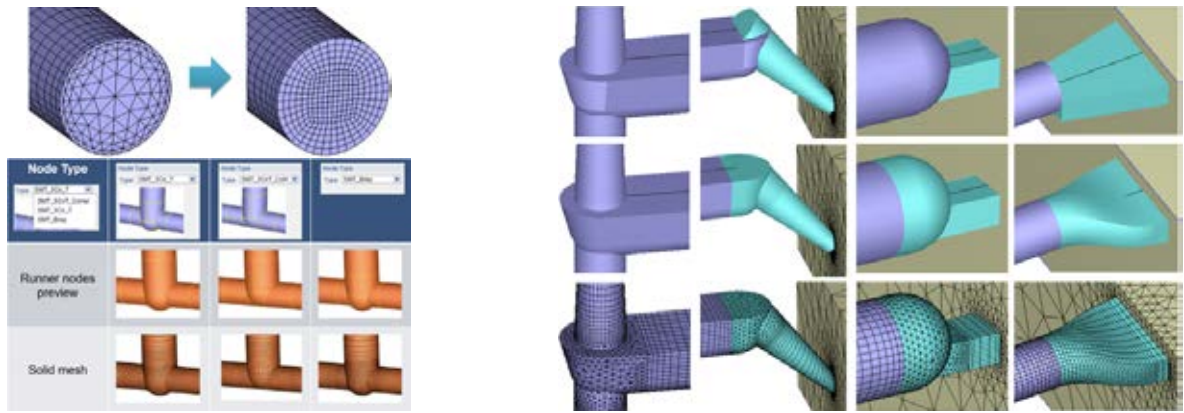


圖 8：3D 模流分析

成型過程中的熱遲滯 (heat hesitation) 現象，此現象正因為是裝飾層的熱傳導能力較差所造成。

九、模具設計之 T-MOLD 解決方案

工業領域正在全球範圍內發揮越來越重要的作用，是推動科技創新、經濟增長和社會穩定的重要力量。但與此同時，市場競爭也在變得愈發激烈。客戶需要新的、高質量的產品，要求以更快的速度交付根據客戶要求而定制的產品。此外，還必須不斷提高生產力水平。只有那些能以更少的能源和資源完成產品生產的企業，才能夠應對不斷增長的成本壓力。解決方案就在於實現虛擬生產和與現實生產環境的融合，採用創新軟件、自動化技術、驅動技術及服務。這些能夠縮短產品上市時間、提高生產效率和靈活性，幫助工業企業保持在市場上的競爭優勢。

面對工業領域不斷加劇的全球激烈競爭以及日益沉重的成本與時間壓力，節能減排、降低成本和大幅提升生產效率已迫在眉睫。“一體化工程設計”理念是指所有硬件與軟件間完美協同，在一個系統中實現工廠管理、過程控制系統和設備設計與組態等各種功能。

◆ 3D 圖形設計在製造業的重要性，模具企業在上MES 或者 ERP 系統前請先確定設計是否實現標準化，

規範化，否則自動排產和自動工藝與現場脫軌，效率無法得到提升。目前大多數模具企業沒有相應的專家系統來支持標準化和知識化。

◆ 模具設計流程中很難做到標準化，知識化，模具專家設計系統的應用是企業應對變革、提升競爭力的重要手段。

◆ 設計方式的不同帶來的內部知識結構不同困擾企業，每個人對軟件的理解導致操作不同，理解不同帶來的溝通瓶頸，無法滿足企業“金字塔”型的人力資源結構，還在一定程度上加深了企業對所謂“軟件高手”“設計高手”的依賴程度。

目前模具企業面臨的問題主要是智能化程度低，完全依靠設計工程師思考及經驗，自動化程度低，大量簡單重複動作需要設計工程師完成，這不產生效益，現有設計流程繁瑣，設計效率低，類似的模具，都需從頭設計，毫無關聯，不能建立知識庫共享，設計系統很多，全 3D 模具設計卻難以普及，基本停留在 2D+3D 的混用形式，基於模具設計而進行的 UG 二次開發，大多只是建立公司標準零件庫及實現一些簡單的功能實現，現有的設計標準無法執行，有紙面的設計規範，但是在設計時候往往不是，導致每個人機構

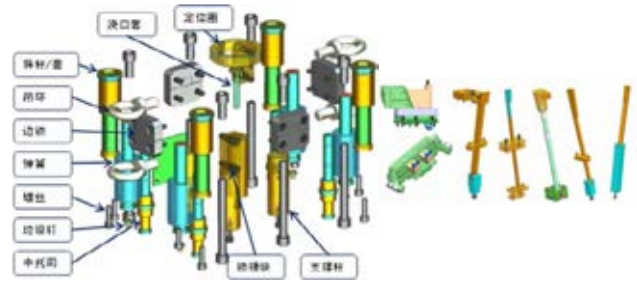
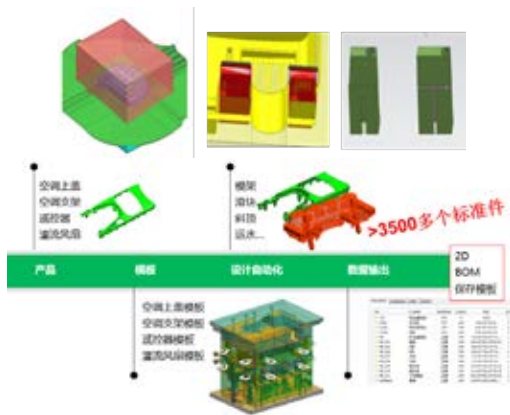


圖 9：智能結構處理方案 / 圖 10：參數化數據庫

設計，細節設計都不盡相同，導致下工序製造檢驗成本失控。企業標準件庫建立過程和結果不能滿足迅速發展，企業急需新的技術來提升市場競爭力。

T-MOLD 全 3D 模具設計自動解決方案，是基於市場需求搭載 NX 平台的全三維模具設計自動化解決案，提供從自動產品分析，快速分模、加載模架、加載標準件、一鍵開腔、一鍵輸出 BOM 和一鍵出圖一整套的解決辦法，利用模塊化、標準化、自動化的思路，簡化模具設計師的建模過程，自動處理統計零件信息，提高模具設計效率，降低出錯率，節約成本。

十、模管家 - 如何快速、準確的進行模具估價與報價

快速準確的報價是獲得生產訂單的第一步，越來越多的企業實踐表明：報價的準確性和快速性將嚴重影響公司獲取業務的能力。報價過高，意味著潛在的訂單向競爭對手流失，從而削減企業的競爭優勢；報價過低，雖然可能贏得訂單，但是不一定能達成利潤。因此，快速準確地報價是衡量製造企業競爭實力的一個重要指標。本文由倍智信息模管家資深顧問團隊，綜合多家模具企業的估計及報價形式，總結出面向模具企業快速精準估報價的方法！

在開始介紹方法之前，我們先明確一下估、報價的分

工以及原則。模具估價一般是工廠端工程負責人進行成本的估算，而報價動作是在業務端考慮綜合因素進行利潤的調整後完成。這樣的結構可以讓模具報價更準確，權責更好的劃分。

模具的估價辦法

在模具進行估價前，需要先明確一些報價的基本規格需求，也稱為模具規格書，這樣才能進行更準確的報價。這些基本需求包括專案信息，成品信息，模具信息和成型信息。比如專案信息中包含成品產量；成品信息中需要包含使用的成品材質；模具信息中有保證模次（模具壽命）和模穴數；成型信息中包括成型機的噸位等。具體可參考圖 1：塑料模具規格書範例。有了規格書，可以進行模具的估價。模具的估價包括材料費用、加工費用（包括設計和 CAM）和管銷利潤三部分，經過總結可分為 3 種估價方法，分別為：

方法一：經驗公式法

利用自己的經驗，進行預估。經驗公式法有幾種方式，有些老師傅量一下成品尺寸，就可以簡單預估材料的尺寸，由材料的尺寸、材質和單價計算出材料費用。如有些模具廠將模具分為大、中、小三種，大模具的材料費用占 30%~35%，中模具的材料費用占

塑膠模具規格書						
項目信息			客戶名稱: 昆山電子模具廠 產品名稱: 通訊產品 預計月/總產量:		生產類型: 報價訂單 產品編碼: MP1A015010 	
成品信息			成品名稱: LENS-BARCODE 成品材料: PC 成品尺寸: 26.64*9.52*2.2(mm) 平均厚度: 1.2(mm) 表面處理: 鏡面 DFX達標率: 49.6689%		成品編碼: 成品密度: 1.2(g/cm ³) 成品體積: 380(mm ³) 實際縮水率: 4‰ 數量: 1 縮水率: 5/1000 成品單重: 0.456(g) 外觀: ●外觀件 ○非外觀件	
模具信息						
流道重量: 1.8 滲易等級: 難 試模次數: 5 技術形態: <input checked="" type="checkbox"/> 二板模 <input type="checkbox"/> 三板模 物理技術: 頂出方式: <input checked="" type="checkbox"/> 公模 <input type="checkbox"/> 母模 <input type="checkbox"/> 双向 倒勾處理: <input type="checkbox"/> 兩段頂出 頂出形式: <input checked="" type="checkbox"/> 側邊口 4處		成形周期: 50S 保證模次: 300,000次 模穴數: 4 說明: 尺寸制度: <input checked="" type="checkbox"/> 公制 (mm) <input type="checkbox"/> 英制 (inch)		模具尺寸: 250*230*201 開模天數: 25天 <input type="checkbox"/> 熱流道 <input type="checkbox"/> 共模 <input type="checkbox"/> 電鍍 <input type="checkbox"/> 中板 <input type="checkbox"/> 空氣 <input type="checkbox"/> 頂塊 <input type="checkbox"/> 衝筒 <input type="checkbox"/> 鏤紋 <input type="checkbox"/> 強制 <input type="checkbox"/> 斜銷 <input type="checkbox"/> 滑塊 <input type="checkbox"/> 點流口 <input type="checkbox"/> 潛伏式 <input type="checkbox"/> 直頂式		
零件編碼	零件名稱	材質	規格	數量	熱處理	電鍍
000	模座	S50C	250*230*201	1	否	否
101	母模仁非圓入子	S136	100*70*25	1	是	否
301	公模仁非圓入子	S136	100*70*30	1	是	否
成型信息						
噸數: 250 取出方式: <input type="checkbox"/> 手取 <input checked="" type="checkbox"/> 機械手 <input type="checkbox"/> 自由落下		最小模厚: 150 最大模厚: 320 格林柱尺寸: 310*310		計算噸模力: 5.02(kgf)		

圖 11：塑料模具規格書範例

20%~30%，小模具的材料費用佔 15%~20%。然後根據模具尺寸和材料單價計算出材料費用，使用材料費用除以材料所佔百分數，快速估算模具成本。精準一點的方法是設置更多的參數，比如將成品尺寸、外觀要求、模具精度、難易度等分別定義為一種參數，當選擇參數的不同數值時，產生不同的價格。此方法估價快速，準確性依照經驗的老道與否而有所差異。如下圖 2 列舉塑件及模具的主要規格及參數，填入後即可產生相應的成本。

方法二：歷史範本法，也叫歷史模板法
 每次關單後做整理（如：去掉之前重工以及報廢部分的費用）並存成範本。在下次估價時，搜索以前存取的相似模板，調取相關信息，然後根據實際的情況在此基礎上做相應的調整（參見圖 3）。此方法適合以前做過的模具，因為站在前人的經驗基礎上進行估算成本，估算結果相對快速、準確。

方法三：逐項計算法

拿到一套模具採用逐項展開，分別展開模架（模座）、模仁（型芯）、五金配件及銅料，然後根據材料的價格費用進行計算材料費用；加工費用也是按照設計、機加工、CNC 以及放電等工藝展開，根據每種工藝的單價以及加工的工時數計算加工費用；而管銷、利潤費用在材料和加工費用的基礎上乘以一個係數，大致在 15% 左右。將材料費、加工費和管銷、利潤加在一起，即可得出模具的價格（參見圖 4）。

此法相對精準，但是估價時間比較慢。可以藉助一些 CAD 軟件，快速拆解主要零件，然後計算成本。此方法適合之前沒有做過的模具。

方法四：互聯網大數據
 大數據、人工智能是近期的熱門話題，大部分也已被應用到企業中。大數據技術可以對企業的歷史報價信息進行更歸類、匹配，分析和決策。大數據通過高度整合的方式，將每次相對獨立的報價信息匯集起來，打破了原有的信息壁壘，實現了信息化的整合，用戶



圖 12：塑件及模具的主要規格參數 / 圖 13：模具估報價界面

在報價時候，大數據會匹配報價中的各個環節和參數，如同類產品的報價明細、同類物料的市場價格，同類工藝的工時費率等等。這些數據通過人工是無法匹配的，而且無法匹配出同類且最接近當前報價信息的，通過大數據即可輕鬆實現。而且還能對報價產生的細節問題，提供相關性的、一對一的解決方案，讓報價更加精準。在實際應用中，根據具體的情況可以選擇不同的方法進行估價，也可以同時結合 4 種方法進行交叉比對，估算出最合理的模具價格。

模具報價的辦法

模具的估價完成後，知道了模具的成本，為模具報價提供了一個基礎。模具報價的考慮點除估算的成本外，還需要根據產品類型、自身產能、市場行情、客戶心理、競爭對手等狀況做相應的調整；有些企業採用在成本的基礎上乘以比例係數進行報價。當產能很滿的時候，可能在成本的基礎上乘以一個利潤係數來作為報價；在產能不足時，為了讓工廠動起來，根據成本接單，甚至低於成本價格接單，通過生產產品來彌補模具成本。另外很多企業都是既有模具廠，也有成型廠。這種企業會採用以成品報價為主，模具報價為輔的方式來進行模具報價。即模具作為研發的費用，只報成本價格，甚至可能犧牲模具來接單，然後

採用模具加成品的總價方式來考慮報價，根據客戶需求成品的數量來綜合計算訂單的利潤。

綜合以上，根據不同的需求選擇不同的估價方法，借助工具和市場的實際狀況，每次做出相應調整進行模具的報價。然而，最準確的方式是根據接單後製造出模具的實際成本，才是最準確的依據。但是，靠人工的方式累計實際成本存在周期長，涉及部門多，收集不準確的狀況。只有通過大數據才可以解決這麼細緻、繁冗的過程。有了大數據後，不僅可以累計新模製造成本作為當時報價的檢驗以及經驗的累計，更可以擴展收集到模具量產後的保養、維修部分成本。

統計每次修模的原因，然後用管理的方法進行分析，建立一套模具的履歷，累計模具開發經驗。有了這種歷史數據的參考，可以明確模具改善的方向，讓我們的模具越做越精良，成本越來越低。■



2004 年，清華大學團隊製作了台灣模具史紀錄片「當教授遇到黑手：塑膠射出成型的時代風雲」。發行之後，廣獲產官學界的好評。2015 年，在電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 支持下，啟動 Molding Innovation Taiwan 101 紀錄片拍攝計畫，一方面紀錄台灣模具產業創新與成長的歷程，同時挖掘模具成型技術邁向「智慧化」時代的重要主題，提供兩岸三地產官學界朝向創新之路的重要線索，並作為製訂相關產業科技政策的參考。

原本最初計畫由開思網經過 5 年的跟蹤拍攝，紀錄了 200 多個小時的影片紀錄了華人模具工業近三十年來的發展變化，揭秘和探討華人塑料加工及模具製造的過去、現在、未來的技術變革及發展。同時向模具行業展現國內外先進的加工技術，豎立正確的價值觀，傳播模具文化，提昇華人模具產業的整體形象，敬以獻給正在模具產業奮鬥的人。

首集「技職教育的明燈」的試映，2017 年發表了第二集「科盛科技」，希望透過對於紀錄片產製及其工作者的調查，呈現 1990 年代以來記錄模具發展，間、空間順序，以及它們所承載的敘事功能，徹底打碎攝像機鏡頭所客觀地記錄的一切，而依據紀錄片製作者的主觀文理邏輯編輯、闡述作者觀念的電視紀錄片結構方式。依據文理邏輯結構紀錄片，不但需要解說詞的觀點新穎，獨闢蹊徑，也需要畫面一用形象語言說明抽象的邏輯思維，依據客觀的畫面闡釋主觀的觀點。這樣的紀錄片不僅具有現實的價值，同時具有永恆的歷史價值。這種結構方式不但需要解說詞的觀點新穎，獨闢蹊徑，也需要用形象語言說明抽象的邏輯思維，依據客觀的畫面闡釋主觀的觀點。

2018 年發表了第三集「宗瑋工業」，留美博士林健祥，25 年前放棄千萬年薪，返台管理家族塑膠射出工廠，卻被誤認是搶家產，遭手足孤立，厭惡台廠應酬、收回扣陋習的他，9 個月飛美國 4 趟，鏗而不捨爭取國際訂單。靠一站式客制化服務，接手隔年轉虧為盈，2 年前引進 6 千萬元金屬 3D 列印機，縮短 1/3 製程，毛利直追台積電；年收 7 億元卻不獨攬，他贊助員工購屋、儲蓄險，凝聚向心力。塑膠射出加工製造商宗瑋工業隱藏在新北市新莊工業區內



張榮語 教授



李銘衍 總經理



林健祥 總經理



吳泉源 教授

的巷弄，這家創立 29 年的廠商，身為企業第二代的董事長兼總經理林健祥堅持不走價格戰、不加入業界回扣文化，完全憑藉實力接單，最近還要增設第三座工廠，朝「模具工業 4.0」的方向發展。宗瑋從一家員工人數不到 50 人的小企業，茁壯至目前的二百多位員工的中型企業，董事長兼總經理林健祥說，公司核心競爭包括專注力、管理制度、開發經驗以及持續投資，因此不接微利訂單。

大中華之模具產業面對新興國家之強大競爭壓力、技術引進愈形困難及網際網路興起所引發之營運變局，近年來，全球產業環境丕變，全球化分工與網際網路興

起，促使競爭態勢趨趨激烈，企業必鬚面對快速反應、新經營模式與微利經營的衝擊，模具產業亦無法自外於此變局。為順應大環境的變化，台灣模具業者亦積極尋求轉型與升級的方案，期待能擺脫後起之秀的追趕，進而跟上先進國家腳步或超越。ACMT 委託台灣清華大學，人文社會學院副院長吳泉源先生製作。■

模具英雄的技術旅程：台灣模具成型創新史紀錄片





01



02



03



04



05

01-CMSA2010廈門
04-CMSA2013蘇州

02-CMSA2011廣州
05-CMSA2014東莞

03-CMSA2012台北

CAE模具成型技術雜誌(ACMT)協會/會員月刊



06-CMSA2015台北
09-CMSA2018蘇州

07-CMSA2016東莞
10-CMSA2018台北

08-CMSA2017東莞



01



02

01-20180124-LA041課程 / 02-20180207-KraussMaffei研討會



03



04

03-20180321-CMV華東考察團 / 04-20180328-LA070課程高雄場



05



06

05-20180328-CMV泰國來台參訪團 / 06-20180419-3DP Sodick研討會台中場



07



08

07-20180420-3DP Sodick研討會高雄場 / 08-20180424-Chinaplas國際橡塑膠展導賞團



09-20180606-壓鑄研討會 / 10-20180619-CMC BKK成立泰國分公司



11-20180620-泰國InterPlas考察團 / 12-20180628-台泰論壇



13-20180815-Taipeiplas國際橡膠參訪團 / 14-20180823-LA075高雄君牧場課程



15-20180904-宗瑋參訪團 / 16-20181025-CMC菲律賓

Moldex3D

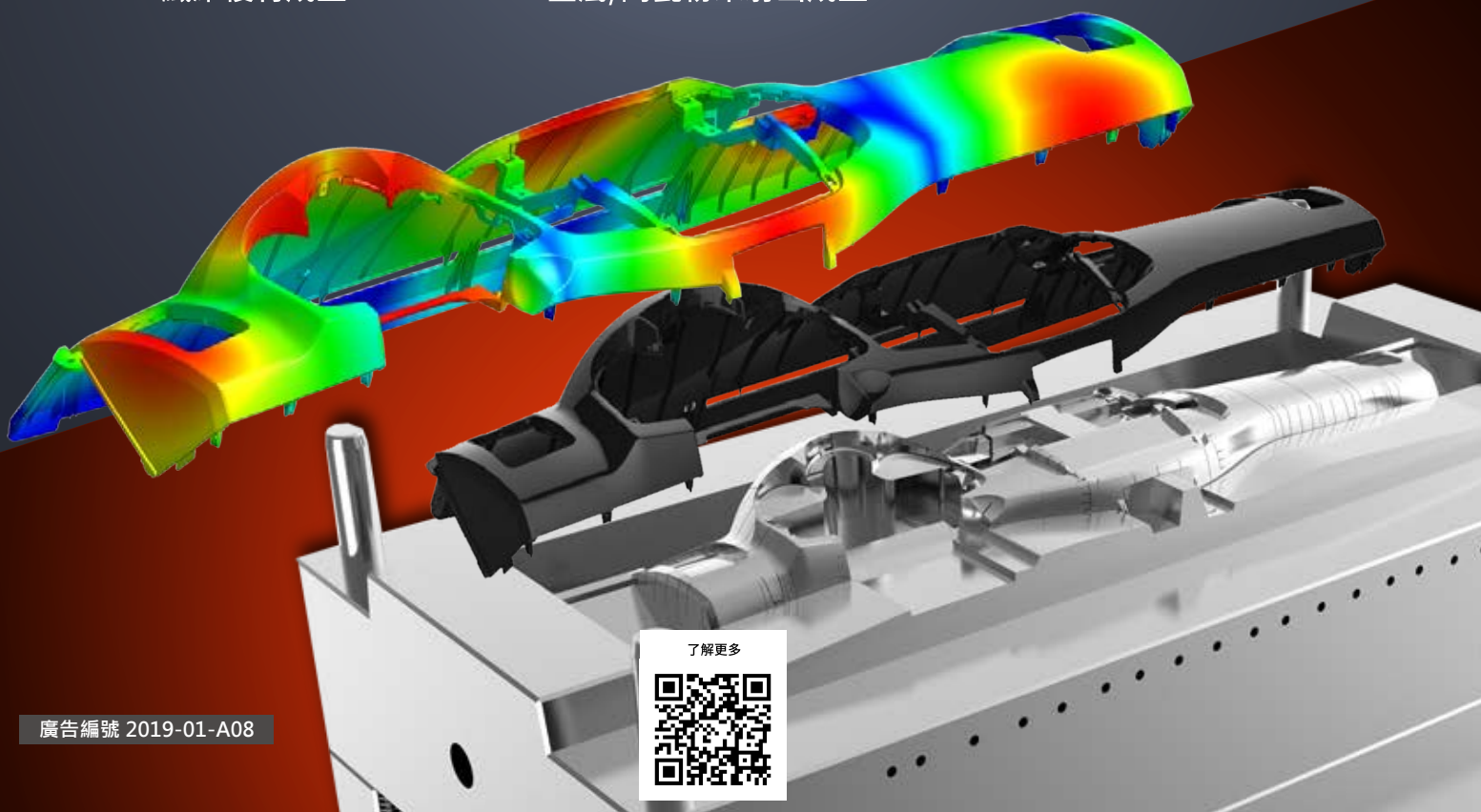
智能模擬 快速創新

最新版的塑膠成型模擬軟體Moldex3D R16，不但將模擬的效率及可靠度提升至新的水準，更協助用戶優化整體模擬分析流程，加速產品創新。為協助產業解決開發及製造塑膠產品帶來的挑戰，Moldex3D R16賦予用戶更強大的模擬能量，並提供顯著的效能改善，帶來更可靠的數值模擬分析結果。

- 迅速優化澆口位置
- 實現完整模座分析
- 新耦合黏彈性-流動分析
- 樹脂轉注成型翹曲分析
- 聚氨酯化學發泡模擬分析
- 模擬熱澆道閥針開關動作
- 纖維排向預測精度上升
- 善用Moldex3D API打造自動化模擬流程
- 更簡易的模擬流程: 縮短模型前處理時間、全新結果顯示工具

科盛科技(Moldex3D)以最先進的三維CAE模流分析技術，協助全球數千家客戶解決各式各樣塑膠產品設計與製造問題，包括世界知名大廠如富士康、三星、LG、Toyota、Ford、Canon、聯合利華(Unilever)、樂高(Lego)、VW、BOSCH、Daimler(Mercedes-Benz)等，給予客戶最具競爭力的企業價值。

- 傳統射出成型
- 射出壓縮成型
- 多材質多射成型
- 纖維複材成型
- 氣/水輔助射出成型
- 微細發泡射出成型
- 熱澆道優化與閥式澆口
- 金屬/陶瓷粉末射出成型
- 變模溫成型
- 模內裝飾成型
- 光學產品設計與成型



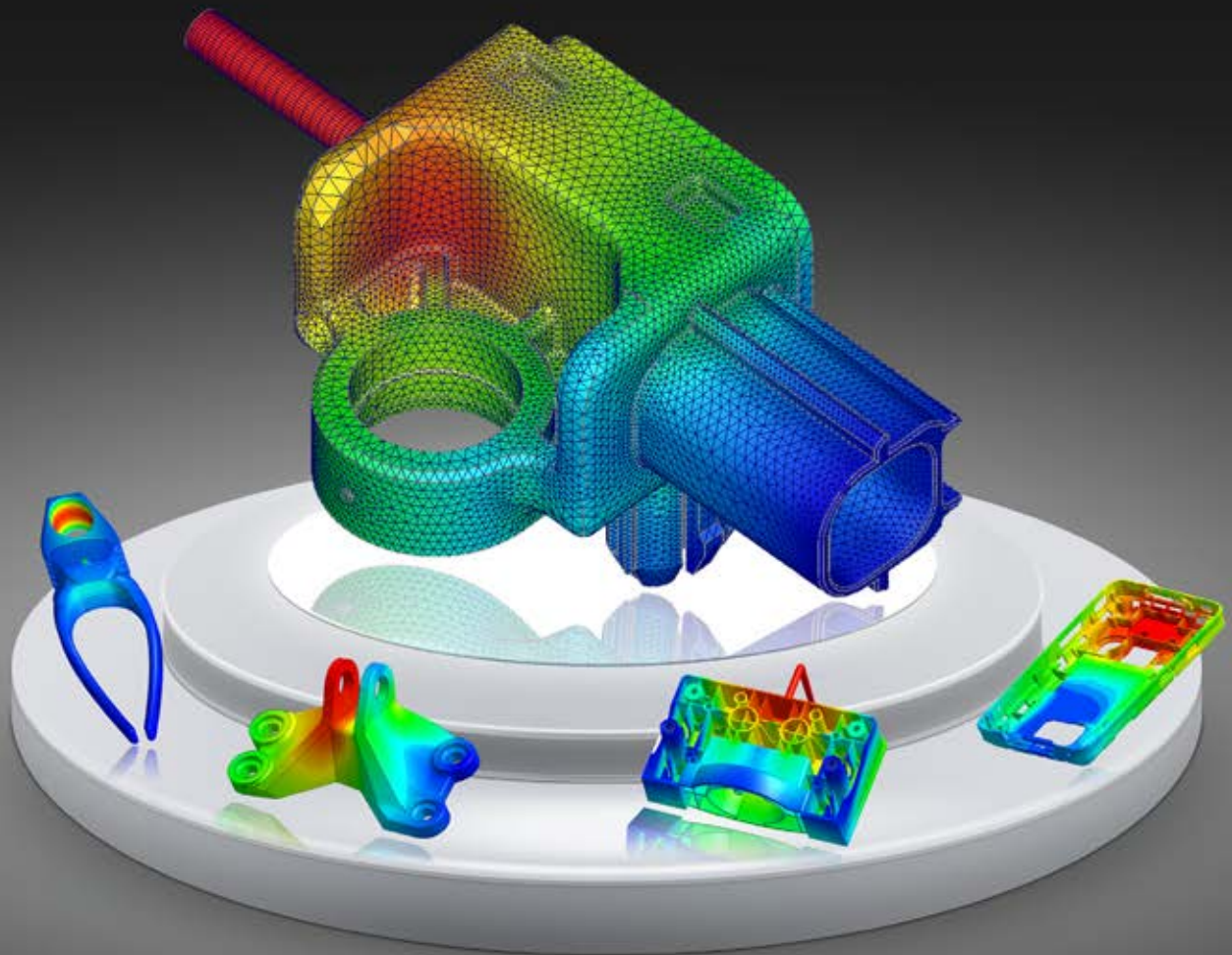
了解更多



Moldex3D

迅速應對潛在成型問題 提高產品製造的信心

SIMULATE YOUR WAY TO RAPID INNOVATION



想了解如何實現你的塑膠產品設計嗎？立刻掃描QR Code



www.moldex3d.com



Moldex3D

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



如何應用 CAE 技術 深入剖析並克服多材質注射成型之挑戰

■ Moldex3D

前言

現今塑膠產品的製造，多材質射出成型 (MCM) 製程已經廣泛地被應用於多元化的塑膠件設計與製程。MCM 製程主要是利用兩種或多種材料，或使用相同的材料但不同的顏色，或是以回收材料和原料混合射出注入模具內來生產產品。利用此製程生產出的產品不僅融合了多種顏色，還可具備多種功能，比如皮層 / 核心層等三明治結構的組合。

然而，於現實生產中應用 MCM 製程，還是必鬚面臨許多的問題與挑戰。例如，MCM 製程可能牽涉到多種嵌件、或多種不同材料，因此單一材料射出成型的設計與開發規則，常常不能直接套用於 MCM。另外，由於 MCM 製程複雜性和多材質之物理機制，若以傳統的單一材料射出成型的經驗法則，很難推敲 MCM 製程與機理，因此無法有效對於關鍵成形條件進行優化或設計變更，造成品質控制上的不確定性。

為了進一步釐清並了解 MCM 製程，以期未來能進一步掌握此等製程，首先，我們可以將非常複雜多元的 MCM 製程歸納為兩大類，如圖二所示。第一類為當兩種材料複合成型時，將產生明確之中間界面 (distinct interface)，此類常見的製程，包括嵌入成型 (insert molding)、包覆成型 (over molding)、和多射依序成型 (sequential multiple shot molding)。第二類則為當兩種

材料複合成型時，將產生不確定之中間界面 (uncertain interface)，此類常見的製程，包括共射成型 (co-injection)、雙射成型 (bi-injection)，針對不確定之中間界面系統，產品設計者如何能正確推測出最佳澆口位置，以及材料比例，使其成品得以獲得理想的材料分佈與產品特性，對產品設計人員將是相當大的挑戰。

因此，要解決 MCM 製程中複雜的特性與機理，並進一步加以掌握與控制，近年來大部份團隊及成員都必須藉用 CAE 技術強大的模擬預測能力，以期能對潛在問題進行診斷分析並執行設計變更之事先驗證。舉例來說，小型觸控式面板，當初原始設計是針對各別組件，一件一建分開射出，再組裝而成。

此方式產生組裝後產品的翹曲問題雖少，但零組件間界面結合的強度可能受到影響，而且後段再組裝也會是產品品質掌控之盲點。為此，利用 MCM 製程一體成形，透過包覆射出 (Overmolding) 成型 (圖三 a 所示)，可以改善並提高物件界面結合的強度與後組裝問題，但是製程中，由於兩種不同的材料界面互相關接觸時，在後續冷卻階段將會產生區域積熱現象 (圖三 b)，導致產生嚴重的翹曲問題。由此可知，單件射出成型的產品設計與加工製程，不能直接套用在



圖 1: 具有多功能性的單一產品 : (a) 多顏色材質化妝品包裝瓶 (b) 模內裝配而成的玩具 (c) 耳掛式耳機。

MCM 產品製程中；而 MCM 製程所可能產生的翹曲問題，必須透過產品設計變更和不同的加工條件來解決。

另一方面，共射成型 (co-injection) 製程中大多數皮層 / 核心層的結合可創造出許多新穎之產品，比如：產品可能為觸感柔軟的皮層 / 堅硬之核心層，或是純料之皮層 / 回收料之核心層，或是純料之皮層 / 含纖維強化之核心層等等的組合。若從實用面而言，共射成型製程普遍應用於汽車件、大眾消費產品、和需要加強強度結構的產品製造上。

進一步從開發內涵來看

此等製程必鬚面臨主要的挑戰是如何控制模具內的材料分佈為理想狀態。以耳掛式耳機產品為例 (如圖四所示)，耳機掛鉤設計必須連接手機和麥克風功能，與人體皮膚 (耳朵) 接觸區域，該皮層材料必須具有良好柔軟觸感，但內在架構組成又必須具有足夠的強度，避免產品變形。

當此耳掛式耳機製作採用共射技術，以 PP 材質為核心料，以 TPE 材質當皮層料。理想上，應用共射成型製程可簡化零件組裝手續的嶄新應用技術，並提供物料之間的接合界面具有更好的強度。然而，實際執行

此類共射製程時，將面臨許多挑戰，例如：皮層料 / 核心層料之間的到底比例為何？射出之相關條件要如何給定？此時可事先透過 CAE 進行預測。

如圖五所示，根據 CAE 模擬預測，使用 50% 皮層料比例會導致核心層穿透皮層，造成產品品質瑕疵問題。再進一步執行皮層 / 核心層比例調適，可能 70% 皮層料比例是較佳的選擇。但是以此比例當基準，進一步預測產品變形問題時，我們發現產品具有嚴重翹曲問題，導致產品功能性不彰。

接著，我們再利用 CAE 執行虛擬之設計變更，執行一系列之修改模具澆口位置設計驗證，如圖六所示；我們發現一些有趣且非常實務之解決方案，例如：應用圖六 (a) 所提之澆口方案，當採用 40% 之皮層料比例時，會導致核心層穿透皮層，原先思考這將會是造成產品品質瑕疵之嚴重問題；然而，應用 CAE 軟體預測事先得知，使用 40 % 皮層料生產此物件，反而是最佳比例，因為較堅硬之核心料，在 0.07 秒時會穿透皮層，穿透現象發生後，該耳掛鉤部結構件轉換為僅使用較硬的 PP 材料，剛好提供更好的強度以符合產品強度要求。上述利用 CAE 技術事先預測，順利解決產品製程與品質問題。

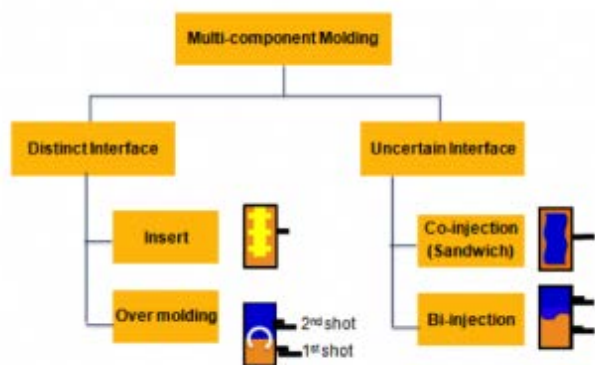


圖 2: 多材質射出成型可分為兩大類型：
 (左) 有明確之中間界面 (distinct interface)
 (右) 不確定之中間界面 (uncertain interface)

結論

多材質射出成型 (MCM) 在現今的塑膠產業中應用相當廣泛。然而，由於 MCM 製程複雜性和多材料物理機制，以傳統的單一射出成型的經驗法則來推敲 MCM 製程，將遭遇許多困難，無法有效提供關鍵成形條件進行優化或設計變更，造成產品品質瑕疵問題。然而透過 CAE 模擬分析技術，不論是包覆射出成型 (Overmolding) 或是共射成型 (co-injection molding)，都可提供有效的產品設計驗證、澆口位置優化，最大可行的核心層料比例預測 (包括預測是否會發生核心層料穿透皮層料的現象)，並考慮材料之間的相互作用影響，成功預測產品收縮和翹曲率來改善的產品品質的利器。

參考文獻

1. US patent #3,051,994.
2. Multi-material Technology, Battenfeld.
3. Web source <http://www.engelmachinery.com>
4. Chao-Tsai Huang et al, SPE ANTEC, 1888-1892 (2006).
5. P.J. Garner and D.F. Oxley, British Patent 1,156,217 (1971).

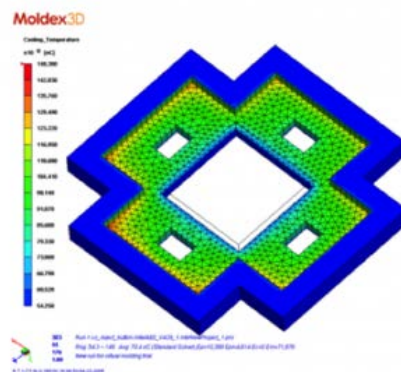
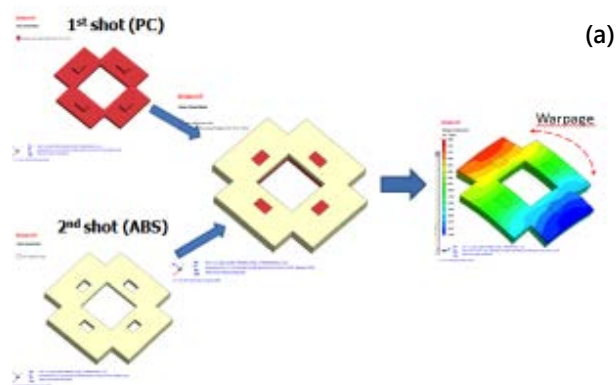


圖 3: 小觸控式面板產品使用多材質射出成型製程：
 (a) 透過包覆射出製程 (overmolding)，產品發生嚴重翹曲問題
 (b) 翹曲問題是由兩種不同的材料界面互相接觸時，所產生區域積熱的現象所造成

6. V. Goodship and J.C. Love, Multi-Material Injection Molding (2002).
7. R. Seldén, Polymer Engineering & Science, 40, 1165 (2000).
8. F. Ilinca, J.F. Hetu, and A. Derdouri, International Journal for Numerical Methods in Fluids, 50, 1445 (2006). ■

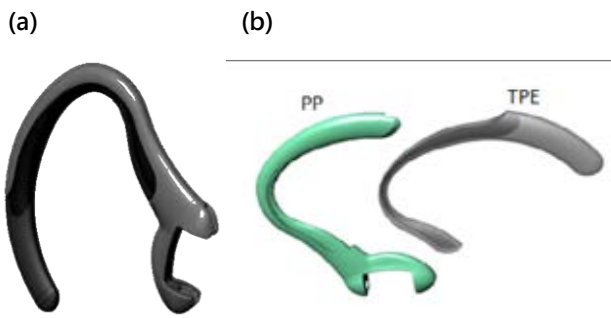


圖 4: 耳掛式耳機 : (a) 幾何設計 (b) 利用雙射 / 共射製程 , 以 PP 材質為核心料和 TPE 材質為皮層料 (右) 不確定之中間界面 (uncertain interface)

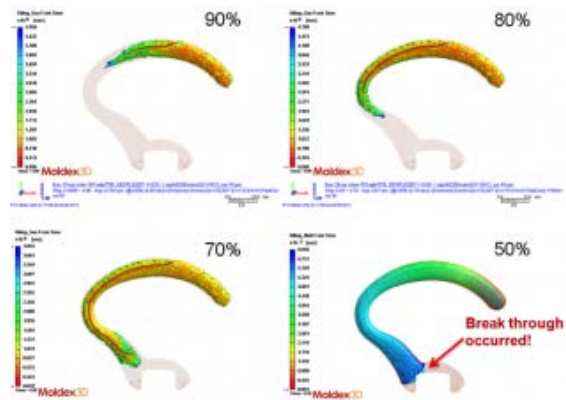


圖 5: 利用共射製程開發製造耳掛式耳機 : 50% 皮層料比例 , 會導致較堅硬核心層料穿透皮層料 , 造成產品品質瑕疵問題。



圖 6: 利用 CAE 模流軟體 : 幫助進行模具澆口位置優化驗證

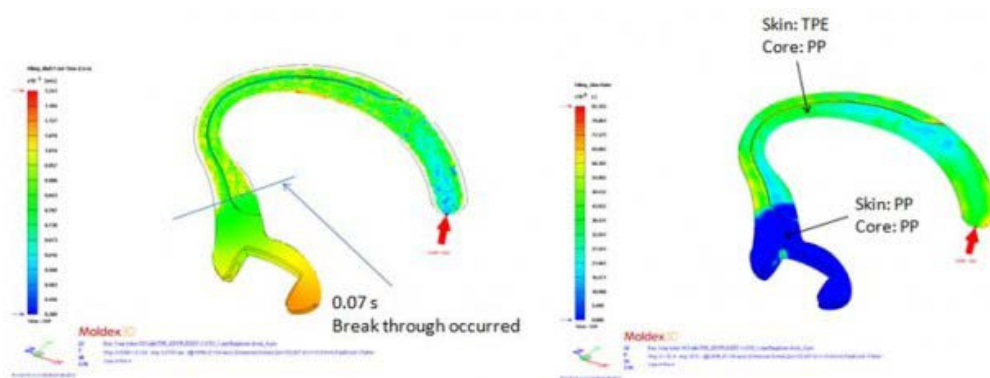


圖 7: (a) CAE 軟體成功幫助預測出使用 40 % 皮層料為生產此物件的最佳比例 , 此時較堅硬的核心層料穿透皮層料之現象會發生在 0.07 秒 ; (b) 穿透現象發生後 , 該耳掛鉤部結構件轉換為僅使用較硬的 PP 材料 , 來提供更好的強度以符合產品強度要求



中國塑料橡膠 CPRJ

《中國塑料橡膠 CPRJ》、《CPRJ 國際版》和 AdsaleCPRJ.com 是亞洲第一國際橡膠展 -CHINAPLAS 大會指定媒體，擁有超過 600,000 位優質讀者，已為中國和全球橡膠業服務 35 年。我們的多媒體服務平台通過印刷雜誌、網絡媒體、研討會及社交平台，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膠業買家，全面推動您的品牌影響力。

淺談多色射出領域各分支的技術特點

■資料來源：CPRJ 中國塑料橡膠

前言

多色射出成型技術歷經多年發展，其成型的分支也越發完善，能夠良好的應用於各個領域，同時生產效率極高，對不同的實際要求能夠很好地滿足，因此被廣泛地應用在汽車產業、電子、醫療等領域，並帶來不錯的經濟效益，是非常具有發展潛力的一種技術。

多色射出 (Multiple-color injection) 顧名思義就是一個部件用兩種以上塑料射出來實現。廣義的多色射出包括 over molding，通過普通的射出機，兩次射出來實現，狹義的多色射出是指利用多色射出機，將兩種以上不同的塑料在同一機台射出完成部件，最為常見的是旋轉式的射出機。

多色射出經過多年的發展，不僅僅局限於旋轉式機台成型，這門工藝已經拓展了許多固定的分支，其中夾心射出、立方體模具和液態矽多色注射也是近幾年的熱門趨勢，夾心射出以消耗二次料、雙螺桿分別負責注射與獨立保壓進而提升週期降低能耗，堪稱為目前最為環保的射出工藝；立方體模具在效率方面有著獨特的優勢，非常適合瓶蓋等薄壁類產品，在大批量生產的產品上有極佳的優勢；而液態矽注射，因為結合了 LSR 耐高低溫、抗腐蝕等優異的性能，又具備了射出件帶來的穩定精度等優良的特點，成為炙手可熱的一種新興製品選擇方案。接下我們就大家盤點一下：

多色射出的常見的幾種形式 / 垂直式轉盤

垂直式轉盤 (平行射台) 射出機是應用最廣泛的雙射射出機，能夠成型大量中小型的製品。通常噸位在 1500 噸以下，對模具的尺寸和外形有一定的要求，不能超過裝盤的區域。

模內旋轉

在一次注射完成後，通過電機帶動模具內的托芯旋轉，將預製件移動到下一個位置完成後續加工。模內旋轉在牙刷製造等領域有著非常突出的優勢，可以將生產效率提高 50% 以上，同時可以完成多種顏色同時生產包裝等定制化的需求。

水平式轉盤

水平旋轉 (對射) 射出機可以成型大型的雙色件，如電視外框、汽車天窗、車燈罩等，最大噸位可以到 1900 噸。水平式轉盤，最大的優勢是可以生產大噸位的製品，該工藝是傳統轉盤式設備所無法比擬的。在汽車製造領域應用非常的廣泛。

單色射出機生產雙色製品

單色射出機生產雙色製品是最早也是最基本的雙色射出應用，原理非常簡單，先生產第一道的半成品，生產完成後再將前道半成品在第二套模具上包膠。優點



圖 1：單色射出機生產雙色製品

是生產彈性大，對機台的投入降低，缺點是會增加半成品庫存。對於剛起步的小型射出廠比較容易投入生產，但是在自動化程度日益提升的大環境下這種工藝將逐漸被淘汰。

聯動機器人

採用聯動機械手連接兩台射出機，第一台射出機生產完第一道產品，機械手將產品取出放入第二台射出機生產第二道。原理上與人工取放產品是一樣的，但是效率上會高很多，尺寸精度也更加穩定，而且不需要半成品的庫存。聯動機器人在衛浴行業，特別是花灑的加工上有獨到的優勢，人工投入方面比傳統製造降低了 60% 左右，但是需要兩台機台匹配生產，生產的靈活性不高。

與 LSR 結合應用

液態矽橡膠 LSR 適用於要求很高的場合，因其電絕緣性很好，耐熱性、耐冷性和耐光性都極佳，且對人體無害，故在醫療、電子等各個領域都有非常廣泛的應用，目前在雙色射出領域也大量使用 LSR 與塑料進行雙色加工滿足各種需求。液態矽的硬度範圍非常的廣，能夠很好的替代 TPU、TPE 等熱塑性彈性體，同時能夠製造出非常良好的觸感質地。同時液態矽也滿足了許多極端環境下的使用要求。因此在近幾年液態



圖 2：與 LSR 結合應用

矽的材料在各個行業中成為一種新興的熱門選擇，逐漸走入大家的日常生活中。

夾心射出

夾心射出又稱為三明治射出或表層 - 核心加工技術，可將一種材料完全注入到表層材料中。可以進行回料填充，硬度與韌性的調配，以及產品重心調整的不同的需求領域之中，完善了製品性能要求又可以確保表面的外觀要求。

某國際知名的衛浴企業，導入了夾心射出，在二次料添加方面進行優化，一年可以節省 35% 的原料，同時可以合理的利用了原來不能添加的二次料，大大提升了企業在製造成本方面的競爭力。

立方體模具

立方體模具能夠充分的利用開模的時間進行冷卻，從而大大提高生產的效率，將設備的產能提高到極限。在生產薄壁大批量的產品中有非常突出的優勢。唯一的缺點是模具投入成本極高，另外對設備需要進行一些定制化的改造。在目前的多色成型工藝中，立方體模具在效率方面的優勢是無與倫比的，這種工藝充分了利用了成型週期中的開合模、頂出等時間，在大批量製造中有著突出的優勢。

在熱固性塑料上雙色成型熱塑性塑料
(反之亦然)



圖 3：牙科使用雙色技術

多組分

- 硅橡膠-塑料
- 硅橡膠-金屬



插头 25秒 PBT+LSR



圖 4：與 LSR 結合

多色射出的工藝要求 / 軟硬膠雙色設計

兩種材料必須熔點存在一定的溫度差，一般推薦要求達到 60°，建議至少 30°以上，第一射材料的熔點溫度高，一般第一射是 PC 或 PC/ABS，第二射是 TPU 或 TPE，PC 厚 0.6-0.7mm，軟膠件厚度要求 0.4mm 以上。盡量加寬接觸面積，做溝槽等增加粘合力，或第一射採用抽芯，第二射部分材料射出到第一射裡面，第一射模具表面盡量做粗糙。

材料相容性

多色射出的配對材料必須滿足兩個基本相容條件，分別是粘合相容和加工過程相容。

透明的和非透明的雙射設計

● 小鏡片的雙射設計

第一射做非透明的，第二射做鏡片，第一射盡量用 PC 熔點高，第二射用 PMMA。

● 裝飾用的透明和非透明的雙射設計

第一射為非透明材料，第二射為透明材料，非透明材料常用的是 SABIC 的 PC 料溫高，第二射透明材料 PMMA 或 PC。PC 需要噴塗 UV 來保護，PMMA 可選擇 uv 或強化，如表面有字元則必須選擇 UV。

雙色射出模具特點

動模是一樣的，射出過程是旋轉、需要交換的，所以動模必須是一模一樣的。（有特例，成型時候型腔可以不一樣）

模具的第一射的流道射出完成後，是不能留在模具上的，最好是熱澆道，不然也是可以用機械手抓取的，最差的也要是潛伏類澆口，可以自動脫落，否則澆口留在模具上面第二射沒法連貫生產還容易發生壓模事故。產品兩次射出，產品開模後，第一射必須留在動模側，就一般情況而言，一般都是選擇將兩射的產品都是留在動模側的，所以模具需要開閉器、拉桿等實現順序開模，先拉開定模側，在定模側需要加頂出機構。

多色射出的工藝評估

雙色射出已經是非常成熟的成型工藝，在模具開發的初級階段，可以通過各種 CAE 軟件進行類比分析，通過模型的類比運行可以精確的確定模具以及成型的各個參數。

材料分析

材料的分析是雙色射出研發階段需要重點考量的問

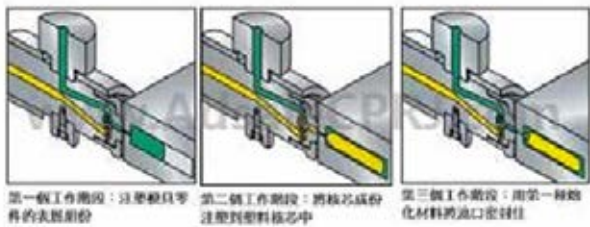


圖 5：夾心射出



圖 6：雙色技術水路模具

題，隨著市場需求的日益提高，各種各樣的材料都出現在雙色射出的領域中，在研發階段進行合理的材料選型成了一個非常關鍵的環節。比較嚴謹的做法是可以通過 CAE 軟件進行表面相容性和結合度的模擬測試，通過數據進行選型。

水路分析

到了模具開發階段，水路是一個至關重要的環節，因為在雙色射出過程中如果冷卻不充分或者不穩定，都會造成製品在尺寸外觀方面的缺陷，所以在開發階段必須對水路的分佈做認真的評審。

在 LSR 等領域中的分析

在 LSR 等目前國內逐漸新興的成型工藝中，我們也可以通過一些軟件的分析來確定成型中可能發生的問題點，進而降低生產過程的不良率。綜上所述，多色射出成型技術經過了多年時間的發展，其成型的分支也越發完善，能夠良好的應用於各個領域，同時製造效率極高，對不同的實際要求能夠很好地滿足，因此逐漸被廣泛地使用，在汽車產業、電子、醫療等領域都有著很好的經濟效益，是非常具有發展潛力的一種技術。

在這些分支中，夾心射出、立方體模具、LSR 成型因為其自身在環保、高效、以及卓越應用性能等方面彰顯著與眾不同的優勢，這些工藝也逐漸成為行業的熱門趨勢，慢慢地走進大家的日常生活中。我們也希望多色成型工藝能為大家的生產帶來更多的精彩。■



株式会社 沙迪克

沙迪克公司本著「為顧客的物品製造提供幫助」的真心，傾聽來自顧客的各種細微的要求，挑戰克服各種困難，與顧客一起解決問題。為了解決問題，本公司對於世上沒有的物品，採用獨自開發的態度來解決。由本公司開發了為電火花加工帶來革命的「直線電機」，「陶瓷」，「塑料注射成型機的「V線形方式」等。現在這些已經成為本公司產品的競爭力的源泉。沙迪克(Sodick)公司名稱的由來來自於「創造(So)」「實行(di)」「辛苦·克服(ck)」的精神，這也是公司為客戶服務的宗旨。

新型 V-LINE® 高週期立式旋轉 射出成形機『HC03VRE』(上)

■ Sodick/ 射出成形機事業部 - 技術部

前言

近年、智慧手機和移動通訊，為了追求高性能、小型化，對於小精密零部件如連接器等成型來說技術要求性更高。其中精密插件成形等高附加價值的複合成型方法尤其顯著增加。像這樣的複合成型方法中主要使用立式注塑機。

模具的開閉方向只是上下動作的立式注塑機大致分為，簡單地上下開閉的單動式（本公司機種名 EHV）和安裝有旋轉轉盤的轉盤式（本公司機種名 VRE）兩種。單動式主要在捲帶成形中使用比較多，另外 LED 反射鏡也有很多使用的實績。轉盤式配備 2 面下模、射出工程和製品取出與插件工程互相交替來進行成形。

為了對應要求高技術成形的小型精密部件的成形需求，作為小型化射出機的引導、立式轉盤式射出成形機在原有的 5 機種（鎖模力 20 ~ 150T）的基礎上追加了高速週期式樣的最大鎖模力為 3 噸的射出機。圖（1）『HC03VRE』。本文主要介紹 HC03VRE 的特徵和構造，以及如何利用其特徵的成形方法。

1. 開發的背景・目的

1.1 背景・目的

在模具製造現場、多品種化、短交期化作為一項課題、

如何縮短“到量產成形的模具製作期間”和“成形生產線啟動期間”的試行是錯誤的。因此，使模具製作期間短的小模俱生產更高週期化、即使是少數個成形也可以確保多數個成形以上的生產性，我公司新開發了「超高週期小型轉盤式」。

從多數個成形替換到少數個成形、對於生命週期很短的多品種化成形部品、靈活的對應是可能的。同樣，因為在短時間內可用於量產、可以提高生產暢銷品的概率。

1.2 週期時間目標

對於成形週期時間、如果以立式轉盤射出成形機的鎖模力 40T「TR40VRE」為例、1 模次 7.5sec/4cav（1.87sec/cav）的成形。與此相比、HC03VRE 的目標為 1 模次 2.0sec/4cav（0.5sec/cav）。如果要實現這個 1 模次時間 2.0sec 的目標、各工程的所要時間如下。

關於射出、保壓動作、計量動作、冷卻的各工程、因為需要根據成形條件（成形項目）來決定、就剩下其他的關模、鎖模、開模、轉盤迴轉動作如何可以短時間操作。將這些分開來說、每個目標操作時間分別為

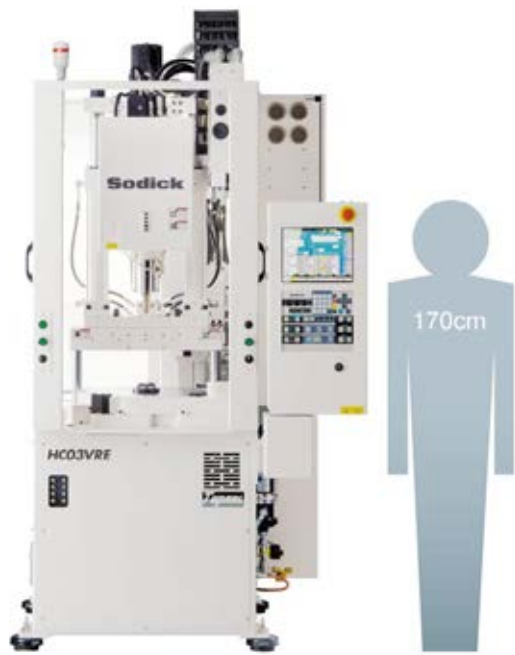


圖 1：立式轉盤射出成形機的鎖模力 HC03VRE

關模・鎖模 0.3 秒，開模操作 0.3 秒，工作台旋轉 0.3 秒。因此實現 0.9 秒的總動作時間就成為了 HC03VRE 開發的重點。

2.HC03VRE 的構造

2.1 V-LINE® 方式

HC03VRE 的成形目標是小形（薄形）精密零件、射出・可塑化構造是在精密成形方面非常出色的 V-LINE® 式（以下®省略）。

“V-LINE”是指樹脂熔化的可塑化部分、和向模具中射出的注射部位分別獨立的構造、我公司開始從事射出成形機事業、到現在大約 20 年前、這種結構的射出成形機被稱為“螺桿預塑填料射出成形機 / 預塑式射出成形機”。

這個“螺桿預塑射出成形機”、雖然實現了射出充填量準確、穩定地射出成形、但由於樹脂的滯留和殘留

物，造成了污染及換色不良等、限於當時的技術，面臨一些無法改善的課題。

解決了諸如換色性和污染物等問題的是 SODICK 的『V-LINE 方式』（圖 1）。到目前為止『新螺桿預製式 =（等號）V-LINE 方式』、那可了解主旨和構造、最近在包括日本在內的關於它的概要及結構已經得到了大家的理解。鑑於在最近日本市場的認知度，和其他公司不同的構造而且性能優異、SODICK 的射出成形裝置被稱為“V-LINE 式”、為了得到更加廣泛的知名度，我們還進行了商標註冊。

通常由 HC03VRE 進行的成形、因為即使小件精密物品也是特別微小容量的成形產品、我們將以前作為特殊對應的“Φ8”射出柱塞也改為標準式樣。另外還設定 Φ 1 2 的射出柱塞。

因為可塑化螺桿是 Φ 1 4、所以標準顆粒也可以穩定地塑化、即使在微小容量的成形中、也不需要考慮顆粒的微小化。同時和微小充填量同樣，微小計量動作也很重要、可塑化螺桿的驅動採用了電動伺服馬達。

2.2 V-LINE 方式的特長

V-LINE 式射出可塑化裝置、如上述熔解樹脂的可塑化部和將熔融樹脂注射於模具內的射出部分各自獨立、與傳統機器相比精度高、可持續穩定成形、減輕機械個體差異。接下來關於 V-LINE 方式成形的特長。

V-LINE 方式的優點包括以下 3 點、1) 樹脂熔融狀態的穩定性 2) 計量樹脂密度的穩定性 3) 射出充填量的穩定性、不論哪點都是射出成形的關鍵。

1) 可塑化螺桿、向軸方向移動數毫米、確保樹脂的流路和射出時的逆流防止。與直線往復式螺桿不同、

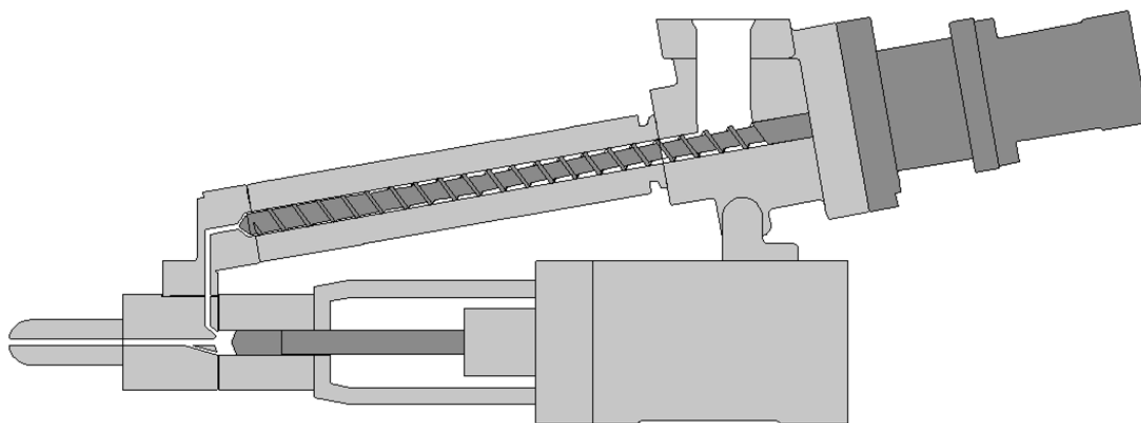


圖 1-1：「V-LINE」的構造

螺桿不會後退。由於螺桿不後退，從料斗口到螺桿頭的距離始終相同，而所供應的樹脂總是移動相同的距離。即使對於不穩狀態熔化的樹脂在成形時、如果螺桿不移動、樹脂受到的壓力和熱經歷也很容易控制。

2) 可塑化螺桿由於螺桿旋轉的動作和將樹脂向前側推動的力，會成為推動螺桿後退的力量。但是由於螺桿只能移動幾毫米的距離後就不能後退、也即作為塑化過程中螺桿背壓的一部分變相施加到樹脂上。

這背壓的力量隨著塑化條件而變化。因為相當於防止螺桿後退的反作用力、所以即使沒有成形機側的回饋控制、它也將以適當的力量和時機施加在樹脂上。

當然 V-LINE 式射出可塑化裝置、在計量工程中樹脂推動注射柱塞後退的阻力、也被認為是背壓的一部分。在與上述的螺桿背壓結合、他們的合計相當於直線往復式螺桿的背壓。VLINE 式射出可塑化裝置、無需使用柱塞的背壓即可實現穩定的成形。另外也要知道有的成形需要柱塞背壓。

這裡的關鍵是容易判斷柱塞背壓是否有需要、即使塑化條件改變、也沒有必要改變柱塞背壓、一定的柱塞背壓即可、不需要進行多段壓控制。需要經驗和直覺的背壓設置、對於 V-LINE 式射出可塑化裝置來說不需要。因此像這樣只通過構造和機械的要素，就可以施加一定的背壓的塑化條件、可以保證熔融樹脂的密度始終穩定、提高計量精度。

3) 計量動作後的可塑化螺桿前端部可有效遮斷流路（防止逆流）、射出充填中的樹脂不至洩漏、可以保證一定的填充量。因此可以容易地被識別到目前都不能確認的不良現象的真正原因。

一般成形不良現象、經常是許多因素發生在一起、如果填充到模具中的樹脂量發生變化、會使得不良現象更難被理解。準確地說，它是指填充過程中樹脂量的變化，這意味著每一模次在同樣時間內是否有同樣樹脂量流過同樣的位置。

如果不是薄壁成形品或極小成形品、最後模具的填充量是可以由最終的保壓工程來完成。但是填充過程中

型開

アキュムレータからバランスシリンダへ加圧し、その圧力により可動プラテン・射出部などの自重をキャンセルします。

型閉・型締

自重をバランスシリンダで保持しながら、電動モータにより型閉・型締をワンモーションで行います。

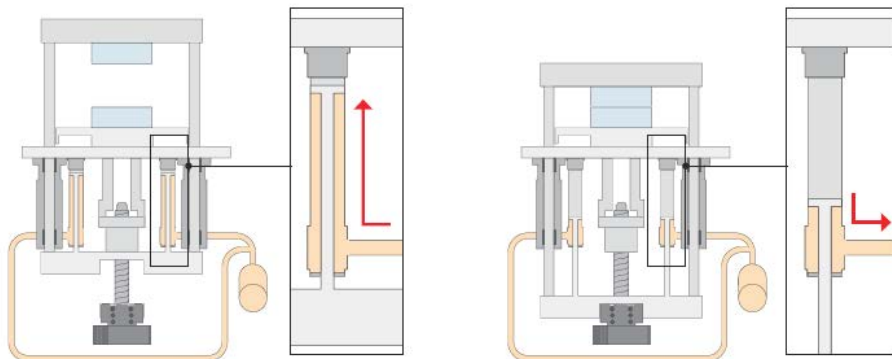


圖 2：鎖模平衡器機構

的狀態（填充過程中的注入量）從計量結束時開始、經過射出初期再到保壓工程，沒有比無樹脂洩漏的 V-LINE 式更優異的裝置。因此、V-LINE 式射出可塑化裝置中射出柱塞的射出舉動、可以被視為樹脂的舉動。熔融樹脂具有高彈性壓縮比、最近有利用射出壓力壓縮樹脂的壓縮量和利用壓縮應力的充填方法（成形方法）的介紹。

關於這種成形方法、最重要的是精確的注射體積、如果存在變化的要素，相反則是更容易發生偏差的填充方法和成形方法。像這樣 V-LINE 方式的特長就是、容易維持穩定成形狀態、容易判斷成形的不良原因、提高成形的工程能力、容易判斷良好的成形條件與不良條件。

2.3 實現高週期的結構

HC03VRE 與以前的機械相同由 AC 伺服馬達和油壓驅動組成的油電混合機構的機械。

① 噴嘴接觸機構

按照成形週期所必要的工程順序執行時，是不可能實

現高週期的、各動作同時可以進行才能縮短週期時間。傳統機器的噴嘴接觸動作是由油壓泵所驅動的、但在泵驅動時，有一個弊端就是無法進行在噴嘴接觸動作中為了射出・保壓動作而進行 ACC（油壓壓器）升壓。但 HC03VRE 的噴嘴接觸動作是由 ACC 驅動、噴嘴接觸動作和合模・鎖模同時進行、到射出開始前噴嘴接觸升壓、則噴嘴接觸的時間可以為零。此外在噴嘴接觸中 ACC 壓力也可以升壓，對射出・保壓不會有影響。■

Sodick



ABB 公司

1988年，ABB於台灣正式設立百分之百由集團持股的子公司。經過多年拓展，ABB台灣的員工分佈於台北、高雄及台中。在地化的團隊促進與台灣各產業的互動及多元發展，確立堅實的夥伴關係。ABB在台灣特設展示、訓練中心及運籌管理中心，提供高效率專案工程管理、客戶培訓及準時交付產品及系統，使客戶在提升工業生產效能的同時，更能降低對環境的影響。ABB (ABBN: SIX Swiss Ex) 是全球電網、電氣產品、工業自動化、機器人及運動控制領域的技術領航者，為公用事業、工業、交通及基礎建設用戶提供世界級服務。承襲超過130年的創新歷程，ABB起手擘劃產業數位化的未來，推動能源與第四次工業變革。做為世界級電動方程式賽車活動的冠名夥伴，ABB為永續未來持續推進電驅技術發展。ABB全球業務據點遍佈100餘國，員工人數達147,000人。

ABB 為未來工廠打造最新柔性、智能、定制化解決方案

■資料來源：ABB

ABB 在工博會

今年本屆工博會上，ABB推出為其全新模塊化產品線開發的兩款新型機器人。新產品線組合了可配置的構建模塊與通用接口，為客戶提供更廣泛、更多樣的機器人產品，打造更多定制化的解決方案。

9月19日至23日，在上海舉辦的2018年中國國際工業博覽會（簡稱工博會）上，ABB（8.1號展廳，E157展位）將展示一系列數字化與協作自動化解決方案，旨在打造柔性高效工廠。

在今年6月的德國慕尼黑國際機器人及自動化技術貿易博覽會（AUTOMATICA）上，ABB展示了其開創性的全新產品線。僅僅數月後，ABB就為這條豐富的產品線增加了兩款新型機器人。ABB機器人業務單元全球負責人倪思德表示：“製造模式正在向小批量、多品種轉變，其挑戰之一是對定制自動化解決方案需求的日益增長。我們發現，在相同行業，或同一家公司，有時甚至在同一家工廠，各種應用都愈發獨特。我們的新產品線旨在為客戶提供柔性，幫助他們在持續的變化中保持領先。”

作為全新模塊化產品線設計的一部分，ABB推出了其迄今最輕量的六軸機器人IRB 1100，以及IRB 910inv倒裝SCARA機器人。兩者均可輕鬆集成到有限空間內，其高精度與快節拍可大幅提升小件裝配單元的生產效率。

ABB還在不斷拓展其協作解決方案產品線，並推出了全新的YuMi單臂機器人。將其與突破性的YuMi雙臂機器人和Safe Move2軟件相組合，ABB能為客戶提供提升柔性的全新方式，使人與機器人安全高效地在同一空間內協作。

ABB在工博會上展示的數字化產品中，主要展品之一是全新的Omni Core™控制器系列，該系列的設計旨在釋放互聯機器人的全部潛力。Omni Core內置ABB Ability™互聯服務，可幫助客戶避免造成高成本的停機，並從事故中快速恢復。此外，ABB還將展示為工業動力傳動系統提供的遠程監控與預測性維護解決方案。這是基於ABB的狀態監控和ABB Ability智能傳感器技術，並使用最新的算法和機器學習技術，為評估、管理並確保傳動、電機、泵和軸承的性能帶來新的支持。

ABB在工博會上還將展示一系列針對行業的解決方案，包括電動汽車電池裝配應用，以及可顯著提高揀選、包裝與碼垛應用速度的全新輸送帶跟踪解決方案等。ABB（ABBN:SIX Swiss Ex）是全球電網、電氣產品、工業自動化和機器人及運動控制領域的技術領導企業，致力於幫助電力、工業、交通和基礎設施等行業客戶提高業績。基於超過130年的創新歷史，ABB



技術全面覆蓋電力和工業自動化價值鏈，應用於從發電端到用電端、從自然資源開採到產成品完工的各種場景，譜寫行業數字化的未來。作為 ABB 國際汽車聯盟電動方程式錦標賽的冠名合作夥伴，ABB 也積極投身未來可持續發展，拓展電動交通技術疆界。

ABB 集團業務遍布全球 100 多個國家和地區，僱員達 14.7 萬。ABB 在中國擁有研發、製造、銷售和工程服務等全方位的業務活動，40 家本地企業，1.8 萬名員工遍布於 142 個城市，線上和線下渠道覆蓋全國 300 多個城市。

ABB 機器人

ABB 工業機器人、協作機器人及先進的數字化服務的開拓者。作為全球領先的工業機器人技術提供商，ABB 機器人在 53 個國家、100 多個地區開展業務，全球累計裝機量 40 餘萬台，涉及廣泛的行業和應用領域。ABB 致力於幫助客戶提高生產柔性、效率、安全和可靠性，助其走向互聯、協作的未來工廠。

在此前舉行的 2018 年漢諾威工業博覽會上，ABB 展示了具有智能資產監測功能的數字化開關櫃，以幫助用戶創造更多價值。作為 ABB Ability™ 互聯解決方案的一部分，這些方案能夠提升資產在整個生命週期的性能和可靠性。

ABB 配電系統業務單元負責人帕林表示，“為了有效管理電氣系統，對設備進行持續監測至關重要。有了數字化開關設備，便可以輕鬆地集成能量管理、實時診斷和遠程監測等智能化功能，實現電氣系統的主動管理。通過更大程度上的互聯互通和數字化，這些技術實現了基於狀態的維護，從而優化了運營成本，降低了總持有成本。”

ABB 的智能資產管理解決方案實現了對開關設備和性能趨勢的實時監測，可及時確定正確的維護計劃。傳統的維護方式被基於狀態監測和設備失效預測的服務所取代。有效將巡檢和維護間隔週期延長 30%，極大優化了維護計劃和成本。ABB 的數字開關設備將最新



4月24日 - ABB 在漢諾威工業博覽會上展示了能夠在整個能源分配鏈中實現安全、靈活和智能電氣網絡的技術創新。智能化的解決方案和基於狀態的維護將轉化為運營成本節約。

的數字化技術融入到了 ABB 廣受讚譽的開關設備產品中，帶來了更高的靈活性、可靠性和安全性。目前，ABB 所提供的主要中壓開關設備產品中，超過 50% 已有對應的數字化功能可供選擇。

ABB 在漢諾威工業博覽會的展位中，展示了一台 Uni Gear Digital 數字化開關設備，該設備基於知名的 Uni Gear ZS1 型開關設備並包含其它的已經驗證的組件：電流和電壓傳感器、來自 Relion® 產品系列的符合 IEC61850 通訊規約的保護和控制繼電器。

迄今為止，ABB 已經向全世界範圍內的項目交付了 1200 多面 Uni Gear Digital 數字化開關設備。在今年的博覽會上，Uni Gear 設備中安裝了 Relion 系列中的最新產品 REX640。

ABB 的數字開關設備產品組合還包括 ABB Ability™ MNS® Digital 低壓開關設備。可擴展的低壓開關設

備解決方案通過一個數據接口將智能設備連接起來。MNS Digital 智能設備系列提供了收集數據所需的硬件骨幹網以實現基於狀態的維護。

ABB 的數字開關設備和智能資產管理解決方案 - 斷路器狀態監測 My Site Care、低壓開關設備狀態監測、以及資產健康管理系統 My Remote Care 等，均屬於 ABB Ability™ 產品組合的一部分。

ABB Ability™ 是 ABB 從設備到邊緣計算到雲的跨行業、一體化的數字化能力，它能夠通過基於雲平台將設備、系統、解決方案和服務連接到一起，為客戶實現生產效率的提升，成本的最優化。

有了 ABB Ability™ 數字化解決方案，客戶便可以訪問一系列強大的工具和可操作信息，從而將其正常運行時間、速度和產出提升到一個新高度。



ABB 工業機器人

ABB (ABBN:SIX SwissEx) 是全球電氣產品、機器人及運動控制、工業自動化和電網領域的技術領導企業，致力於幫助電力、工業、交通和基礎設施等行業客戶提高業績。基於超過 130 年的創新歷史，ABB 技術全面覆蓋電力和工業自動化價值鏈，應用於從發電端到用電端、從自然資源開採到產成品完工的各種場景，譜寫行業數字化的未來。

作為國際汽車聯盟電動方程式錦標賽的冠名合作夥伴，ABB 也積極投身未來可持續發展，拓展電動交通技術疆界。ABB 集團業務遍布全球 100 多個國家和地區，僱員達 13.5 萬。ABB 在中國擁有研發、製造、銷售和工程服務等全方位的業務活動，40 家本地企業，1.7 萬名員工遍布於 139 個城市，線上和線下渠道覆蓋全國 300 多個城市。■



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

光源革新

■資料來源 :BASF

前言

這扇 3 公尺高的老舊大門·厚重而暗沉·完全不透光。但在這扇門後·照明領域的未來卻一片光明。這裡正是 Karl Leo 教授在德國德勒斯登工業大學的辦公室所在。他與他的研究團隊正一起著手研製一塊非常特別的照明板。這位 53 歲的教授現任職於工業大學的應用光學物理研究所。同時·他也為德勒斯登有機材料和電子器件中心管理弗勞恩霍夫研究所·被國際公認為 OLED 領域的先鋒人物。他與他的團隊著眼於實現 OLED 的潛力·以盡可能準確地模仿自然光源的效果。Leo 激動地說：「OLED 在技術上引起的轟動使我們對人造光源進行了徹底的重新思考。」

效能競賽

OLED 被賦予很高的期望。它們將會比所有現有光源更加有效·有朝一日·能夠將近乎所有能源轉化為光源。這些遠大目標同樣也對材料開發者和照明製造商提出了要求。就電燈泡·鹵素燈以及節能燈而言·其很大比例的能源被轉化成為了熱能而非光源·例如·一顆 100 瓦的電燈泡點亮時·其燈泡表面溫度可升到 200 攝氏度 (392 華氏度) 以上。相比之下·德國德勒斯登實驗室正在研製的 OLED·其表面溫度則始終保持在 30 攝氏度 (86 華氏度) 左右·比體溫略低·因而相當安全。商用 OLED 的發光效率目前為 45 - 60 流明 / 每瓦。實驗室中·發光效率值已達到超過 90 流明 / 每瓦。作

為比較：標準日光燈可達到 45 - 75 流明 / 每瓦。OLED 在使用壽命方面也是極有前景的·即使在現階段就已達到 1 萬小時。Leo 與他的團隊目前正致力於提高這一數值。在主要照明製造商將 OLED 納入大規模生產前·OLED 的使用壽命必須達到數萬小時以上·並且其發光效率也應約為現有日光燈的兩倍。

日益增加的效率

發光效率顯示了每瓦電能的光輸出量。該效率以流明 / 每瓦 (lm/W) 進行計量。

健康之光

OLED 堪稱未來光源絕不僅是因為它的發光效率。飛利浦照明設計總監 Rogier van der Heide 說：「OLED 發出的光線更加柔和·不刺眼·比其它任何光源的寬容度都更高·這也是為什麼我稱它為『健康之光』。」這種光源讓人「倍感舒適」的秘密在於其光線發散的方式。相比所有其它過去和現有的人造光源·OLED 不是從某點放出光線·它其實是一個扁平的光源。Leo 解釋：「有了 OLED·人們將有可能控制色溫·進而調節一天中所需的光線。」這意味著人們可以在早上和晚上享受暖白光源·而在日間使用冷白光源。Leo 說：「這在以前使用的光源中是看不到的。」為照明設計師帶來靈感則是 OLED 的另一個特性。



圖 1：有機發光二極體（OLED）創造了一個全新的世界，使發光壁紙和窗戶玻璃可能成為一種夜間光源。專家們相信，在未來的幾年中，這種前景無限的節能光源將為照明領域帶來一場革命。

OLED 是由極薄的有機材料製成，可以預見，在不久的將來，OLED 可能會像第二層皮膚一樣貼於牆紙、天花板或者窗戶之上。這樣的應用可以令天花板呈現出夢幻般的夏夜星空，亦或是令屋牆變成以假亂真的春日草坪。OLED 在關閉時是白色、反光或透明的，因此它也可以用於輔助建造窗玻璃，這樣的窗玻璃在白天時可讓陽光透入屋內，而在晚上又變成了平面燈。未來的房間也許完全不需要使用現在我們所用的這些燈具。

碳分子創造光明

OLED 的工作原理與 LED 相同，都使用半導體產生光源。半導體是一種在一定條件下才能導電的固態材料。當電流通過時，半導體開始發光。LED 與 OLED 的區別就在於這個「O」，代表「有機」。LED 使用的是極微小的以氮化鎵為基礎的無機晶體，而 OLED 則是以類似顏料的有機化合物製成的，它們通過氣相沉積技術被塗抹到基材上。

OLED 的結構有點類似三明治，其有機層介於兩個扁平電極之間，厚度僅約為髮絲的百分之一，肉眼無法捕捉。當電流通過時，有機層中的分子就會發出光亮。紅、綠、藍三基色物質結合在一起後會產生白光。Leo 表示：「到目前為止，我們只使用過玻璃作為基材，但中期內有望嘗試其它不同材料。」有機半導體必須有效地隔絕蒸汽和空氣，並進行正確的密封。這一點在柔性基材上仍很難達到。

螢火蟲，自然界的 OLED

OLED 的起源可追溯到 1979 年，當時，美籍華裔化學教授鄧青雲博士在美國柯達研究部做太陽能電池的實驗時，在有機物質中發現了藍色發光現象。八年後，他和他的同事 Steven Van Slyke 製成了首個 OLED。在動物王國中，這一原理由來已久：螢火蟲就是一種自然界的 OLED。螢火蟲的身體中含有一種叫蟲螢光素的自然物質，這種物質在酶作用下可與氧氣產生化學反應。其化學反應產生的能量幾乎全部轉化為光亮

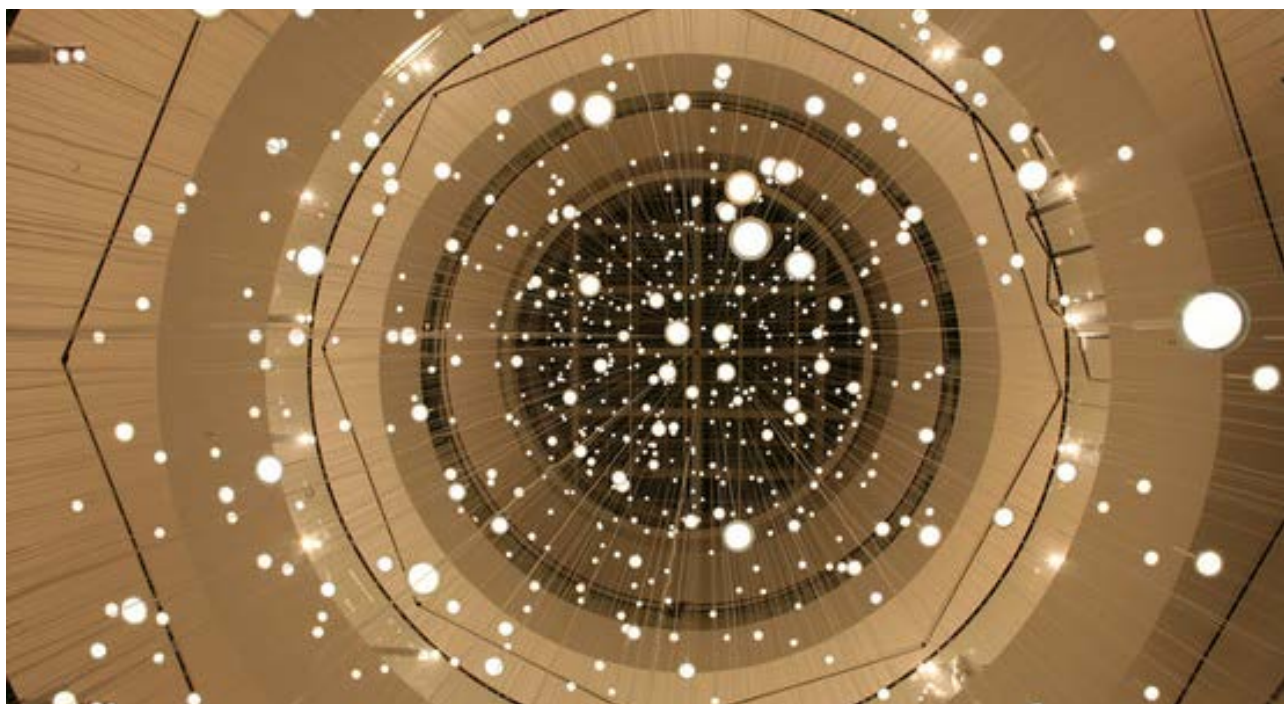


圖 2：法國 BLACKBODY 公司製造的 OLED 既時尚又節能（照片：枝形吊燈 "I.RAIN"）

發出。但當螢火蟲中的發光分子分裂時，它們就會恢復常態。

像巴斯夫這樣的公司正致力於使這些分子產生的光亮更持久、更有效。巴斯夫在藍色發光物質的研發上處於領先，而這正是這些有機材料所存在的最大挑戰。正如 Karl Hahn 博士所解釋：「藍光的能量比綠光和紅光更大。這意味著分子可能分裂，進而失效。」Hahn 現在在巴斯夫負責有機電子領域的研究。巴斯夫的研究人員們已在幾年前取得了在高效分子上的首個突破。現在，他們正致力於延長這些分子的使用壽命，並研製出被我們稱為「二極體」的健全發光系統。

實際應用

知名的照明製造商已經開始採用這種新技術。歐司朗和飛利浦就是其中的兩家領先企業。差不多在五年前，西門子子公司歐司朗面向市場推出了名為「Early Future」的首個 OLED 桌燈。自那時起，歐司朗不斷

開拓此項業務，並專為客戶建造了一個佈滿 OLED 和 LED 照明設備的會議室。2011 年，歐司朗在雷根斯堡開設了首個 OLED 試點生產線，以期在不久的將來能夠更廣泛地應用 OLED 技術。

歐司朗目前正在該生產線上研究如何實現此種敏感發光板的工業化生產。

來自荷蘭的飛利浦公司在 2010 年推出了其首個也是世界最大的 OLED 照明裝備，並將其命名為「Lumiblade」。

這面發光牆由 1000 餘塊小發光板組成。一部攝影機記錄下在牆壁前發生的每個活動，並將其轉化成為點亮各個發光板的電脈衝。這種“讓人感到舒服”的自然光源還可以在未來應用到醫院和手術中。博物館也對這種不含 UV 射線且高散熱量的柔和光源很感興趣。日本在這個領域已領先一步，首度在展覽牆上配備了 OLED 光源。



圖 3：這種以 OLED 製作的顯示器以其平板型的設計和清晰的圖像顯示給人留下了極為深刻的印象

5-10：OLED 使用壽命相當於電燈泡的 5-10 倍。

40,000：LED 使用壽命為 4 萬小時。

10,000：OLED 目前的使用壽命為 1 萬小時。

量產的開始

這種新技術尤其給亞洲製造商帶來了鼓舞。繼福島核洩漏和臨時關閉大多數核電站後，幾乎每個日本人都盡可能在節約用電。照明用電佔日本總用電量的 16%。松下負責有機發光業務的研究總監菰田卓哉表示：「為了減少照明用電量，我們急需引進新一代的照明設備。OLED 因其高度節能和卓越的照明環境，將在未來成為一種極為重要的光源。」雖然目前節能燈效率更高，但這種格局終將改變。「我們計畫到 2018 年將 OLED 的功率提高到 100 流明 / 瓦。」

2011 年，專營 OLED 的日本 Lumitech 公司分別以 410 美元 (315 歐元) 和 650 美元 (500 歐元) 的售價推出了吊燈和 OLED 檯燈，這兩個售價合理的產品

為市場注入新的活力。此外，柯尼卡美能達也攜其生產的 Symfos 照明面板加入到這場未來的照明革新中。該公司為 OLED 設計的列印頭在業內引發了巨大的轟動。該設備不使用油墨，而是率先運用電子功能性材料「列印」有機電燈。

政府向 OLED 敞開懷抱

決策者們也意識到這種高能效神奇光源的巨大潛力，並在幾年來為這種光源的發展提供助力。在美國，能源部自 2003 年起就對 LED 和 OLED 這樣的高效光源的研發與製造提供支援，並製定了相關的「固態照明計畫」。政府的目的是在於減少照明的耗電量。

在歐盟，政府則希望在 2020 年達到溫室氣體減排 20% 的目標。為了這一目標，歐盟正推動能源領域的研究，其中就包括 OLED 這種節能環保的未來照明技術。歐洲已投入數百萬歐元用於這些研究項目，參與項目的科學團體和行業共同致力於開發 OLED 的更高

能效。在德國，聯邦政府通過其「OLED 2015 計畫」對 OLED 的研發提供支援。自 2006 年起，政府與其商業夥伴共投入了超過 10 億美元（8 億歐元）。其中包括 2012 年春季啟動的 Kobalt Project 等項目，飛利浦和巴斯夫等企業也參與其中。這些項目主要致力於為照明應用開發高成本效益的 OLED 部件。

顯示器中的 OLED

OLED 已廣泛應用於顯示器行業中。例如，韓國的三星公司已在其最新的手機和平板產品中使用了量產的平板照明面板。對於 OLED 來說，這是一個真正展示其能力的機會。它們具備自發光性，因而不需要任何背光，可以節約設備的用電量；清晰的高對比圖像亦可快速載入；在設計方面的表現也同樣出色，由三星和韓國電子集團 LG 推出的首款 55 英寸 OLED 電視機，其厚度僅有幾毫米。在網上流覽一下 OLED 的相關資訊，其未來前景可見一斑——搜索出的圖片上往往顯示著使用了柔性的顯示器的樣機模型，例如可像手帕那種折疊的電子書，以及可捲起的手機等不勝枚舉。

良好的商業前景

來自德國德勒斯登的 Leo 博士表示：「小型 OLED 顯示器的年銷售額已達約 40 億美元。」在未來幾年裡，這個數字將超過百億。如果能夠降低成本、提高能效，專家們相信，OLED 帶來的照明革新將銳不可擋。

巴斯夫新業務部門的 Felix Christian Görth 博士表示：「LED 的研究已進行了 40 多年，繼續開發的潛力有限。但如果 OLED 達到與 LED 相同的能效，因為它們的互補性，這兩種照明解決方案都將在照明市場上佔據一席之地。」因此，有機發光面板，即使在未來，也無法壟斷整個照明市場。市場對於如汽車前燈等一些點光源的應用仍有需求。因此，LED 可能成為未來

的點光源，而 OLED 則是未來的平板光源。Görth 毫不懷疑 OLED 技術是否能夠取得商業成功：「畢竟，從 2011 年起，OLED 就已在手機顯示器應用上佔有極其重要的地位。」這位來自巴斯夫的專家指出：「唯一有待討論的是，OLED 的市場到底會有多大。」

從 Leo 教授在德勒斯登的研究室就可以看到，OLED 必將在未來取得重大突破。雖然他的辦公桌上擺著的仍是傳統的檯燈，房間的天花板上用的也是傳統的日光燈，但他仍然確信：「OLED 不久就將普遍應用於許多辦公室。」■



【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)

ACMT+SPE 超級菁英會員(聯名會員年費優惠價：年會費：RMB¥1,680/NT\$6,000/年)

(以上推廣至 2018 年止·ACMT 協會保留變更及終止之權利。)

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



漢鼎智慧科技股份有限公司 (Hantop Intelligence Tech.)

由於半導體、光電、航太、醫療器材、能源、電動車、3C 電子、精密機械等，未來將大量採用輕量化、更硬韌和耐高溫的先進材料。未來決勝關鍵將是在於高效率與高品質的硬韌與輕量化先進材料加工技術與裝備，不再是傳統的精密金屬切削技術。漢鼎智慧科技股份有限公司是由科技部新形態價值創造計畫支持創立的新創公司，同時也是國立中興大學根據上述計劃所衍生的企業。成立於 2018 年 5 月 9 日，我們專注於新材料加工技術產品與提供系統解決方案，願景是成為全球新材料加工技術與服務業者的隱形冠軍，成為領先全球的獨創技術與解決方案領導者及客戶最值得信賴的合作夥伴，提供客戶們全球最高性價比的新材料加工技術產品和最佳客戶體驗服務。目前公司成員近 20 餘位，具有理工背景的碩博士員工占公司員工 6 成以上，擁有堅強的創新技術研發能力與團隊。

淺談超音波加工技術應用於模具及精密零件加工領域

■漢鼎智慧科技 / 章宏道 產品經理

超音波加工應用的領域及市場商機

超音波加工技術在應用領域的拓展，隨著半導體、光電、航太、醫療器材、能源、電動車、3C 電子、精密機械等，未來將大量採用輕量化、更硬韌和耐高溫的先進材料，而逐步普及與深入各種應用的範圍，不斷的深化，逐漸成為各種產業領域的標準製程技術之一。因此新材料加工已經成為 CNC 工具機產業的新藍海市場，未來決勝點將是在於高效率與高品質的硬韌與輕量化先進材料加工技術與裝備，不再是傳統的精密金屬切削技術。（附圖一）

然而對於模具、精密機械零件的產業，對於新材料的應用及改變，仍是漫漫長路，期待藉由超音波加工技術也能夠對眼下的傳統金屬材料、更高等級的模具鋼材和各種工具合金鋼的加工品質、效能，甚至簡化目前製造程序，達到快速生產製造、減少人工製程的依賴等的期待殷切。

本期我們將聚焦於傳統金屬材料加工範疇中，超音波加工技術的應用能帶來哪些改善效果，提供各位業界先進參考。

超音波加工技術應用於模具產業分析

超音波加工技術應用於模具及精密零件加工的領域已經逐漸普及，根據筆者個人經驗與市場交流心得顯示，目

前在使用各種特殊模具鋼、合金工具鋼、粉末高速鋼及鎢鋼等常見的材料範圍中，可以分析出市場對於工藝技術改善需求的具體目標期待，如（附圖二）。

在各種模具製造行業的領域中有著共同的需求，不外乎如下列的幾項關鍵的需求：

- 數控自動化高光、鏡面加工，減少甚至取代人工拋光研磨工藝。
- 減少或取代對於放電（電火花）工藝的依賴。
- 減少各種加工工藝造成的表面應力殘留或額外去除表面硬化層的工藝。
- 提供整體加工效率及降低加工成本。
- 刀具壽命與可靠度提高。

整體而言，根據目前超音波加工技術對於模具及精密零件加工產業，已經在三大重要指標上獲得成功的可行性驗證，分別是材料、製程與效能上明顯改變。如（附圖三）。

在材料上，超音波加工技術已被證實可以輕易的加工非常硬韌的特殊合金工具鋼材，甚至也可以迎接等級更高的陶瓷材料（例如：SiC 碳化矽、SiN 氮化矽或陶瓷基複合材料（例如：CMC）。



圖 1：超音加工技術適用材料與應用產業領域

對於製程工藝的改變，則是大量的以小徑磨棒進行磨削加工來取代銑削的工藝，也因此可以藉由磨削工藝製程，進一步精進至研磨拋光的工藝製程，取代長期以來需要依賴人工手工的研磨拋光，改善人為因素造成的負面影響及目前從業人才嚴重斷層短缺的嚴峻問題。

也可以結合時下對先進的金屬雷射（激光）立體積層製造技術的表面精加工與鏡面加工的工藝需求，對於表面硬化層加工帶來有效的解決方案；也可以應用於目前模具使用時需要維修焊補後的精加工工藝需求。

整體而言對於模具及精密零件加工的效能，產生從根本的變化，主要是減少或取代放電（電火花）及大部分需要人工拋光的工藝需求；可以使用小徑的磨棒工具進行零件細微結構的直接加工。這些成功案例參見（附圖四）。目前在國外的刀具製造廠商也開始應用超音波加工技術於特殊結構的刀具本體細微結構上的加工案例，如（附圖五）。

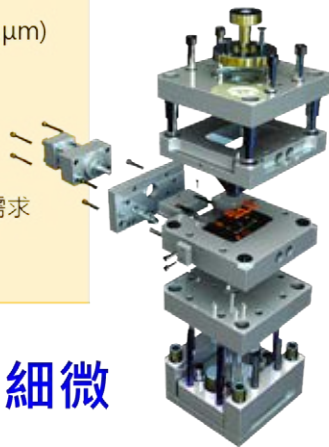
超音波加工對於鎢鋼加工的案例

近期本公司受客戶委託進行一系列的鎢鋼材料的結構加工測試研究，獲得客戶的肯定，協助客戶解決長久以來的工藝難題，並且活化了原本廠內的加工設備，使得原來傳統的數控加工中心機藉由增設本公司的附掛型超音波加工模組後，搖身一變晉級為具備超音波加工功能的複合加工設備，對於該客戶大量的模具零件加工解決了重大瓶頸，據客戶私下透露，其投資報酬率相當驚人，僅僅三個月就能回收。

基於保障客戶商業機密的權益，筆者僅能以本公司內部自行驗證的案例內容分享各位業界先進。整體而言，超音加工技術對於鎢鋼材質的加工工藝可以達到下列的優勢：

加工效率至少快六倍，取代原本需要進行放電（電火花）工藝及人工拋光的需求，完全以數控加工中心機結合超音波加工模組完成所有的加工工藝製程。如（附圖六）。

領域	材料典型	硬度	需求內容
塑膠(注塑)模具	不銹鋼系模具鋼 NAK80 / STAVAX	HRc 38 ~ 48	<ul style="list-style-type: none"> • 高光、鏡面加工 ($Ra \leq 0.1 \mu m$) • 提高加工效率 • 減少或取代人工拋光研磨 • 減少表面殘留加工應力 • 降低對放電(電火花)加工需求 • 刀具壽命與可靠度
壓鑄模具	熱作鋼	HRc 42 ~ 58	
鍛造模具	SKD61、DAC、 H13、8407		
粉末冶金模具	粉末高速鋼、鎢鋼	HRc ≥ 60	
刀具/刀柄			
石油化工器械			
模具修補	焊料硬化層		



無堅不摧、高光、鏡面、細微 沒有做不到、只有想不到

圖 2：超音波加工技術應用於模具產業需求分析

加工完成後的表面粗糙度平均在 Ra 0.1 μm 左右，完全不需要後續的拋光研磨工藝。對於材料表面更帶來了沒有表面硬化層的優勢，完全不需要再進行後續的處理工藝製程。

總結可以達成「四省兩免」的效果，分別是：

- 省製程、省設備、省時間、省空間
- 免錯誤、免管理電極 (銅工)

另外一個以鎢鋼材質進行加工的驗證案例，則是以鎢鋼棒材 ($\varnothing 16 \times 27 \text{ mm}$)，經過兩個工序的裝夾及總計 5 支刀具的加工過程，採用超音波加工磨削的工藝，完成鎢鋼螺絲頭的整體加工，完全以磨棒工具加工完成造型內孔、斜面及精密外螺牙等特徵加工，整體加工時間少於兩小時即完成。此加工案例可以提供以冷鍛生產五金零件的模具加工工藝、航太精密螺絲加工的產業參考導入使用，也同時重複驗證國外先進技術也可完全由國人自行完成，如 (附圖七)。

總結，超音波加工技術能夠發展的工藝應用領域實在非常廣泛多元，筆者與許多業界先進交流時，獲得共同的想法小結：超音波加工技術的應用領域，堪稱「沒



材料	製程	效能
傳統模具鋼材 vs. 碳化鎢/碳化矽(陶瓷) 硬韌/複合材料	Milling 銑削 vs. Grinding 磨削 Manual Polishing 人工拋光 vs. CNC Grinding/Polishing 數控研磨拋光	EDM & Manual Polishing 放電加工及人工拋光 vs. CNC Grinding/Polishing 數控研磨拋光 Milling + Jig Grinding
	串聯金屬3D列印/焊補後製程	

圖 3：超音波加工技術對工藝產生的三大改變

有做不到、只有想不到」。期待各位業界先進撥冗閱讀本文之後，能夠促發各位無限的想像創意，共同參與超音波加工技術工藝應用的發展。筆者期望藉由本文的分享，帶來拋磚引玉的效果。

聯絡資訊

漢鼎智慧科技股份有限公司

章宏道 產品經理

電子郵件：James.Chang@hit-tw.com

公司網頁：www.hit-tw.com ■



圖片資料來源: DMGMORI 2017 Catalogue



圖 4：DMGMORI 將超音波加工技術應用於模具加工案例

圖 5：DMGMORI 將超音波加工技術應用於刀具體結構加工的案例

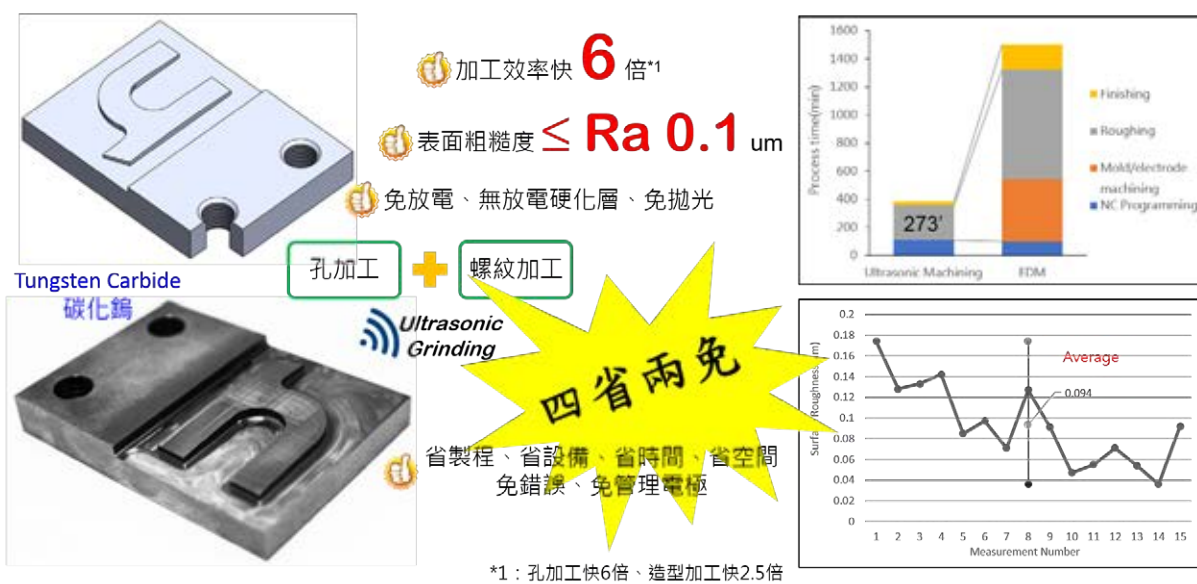


圖 6：以超音波加工技術應用於鎢鋼加工的實際案例（一）



圖 7：以超音波加工技術應用於鎢鋼加工的實際案例（二）



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。

新型超級塑膠，致力生態平衡

■資料來源：科思創聚合物 (中國)

- 科思創與合作夥伴共同開發大幅面生產技術
- 應用領域涵蓋航空、汽車與醫療等產業

科思創已與合作夥伴攜手開發出一款高性能熱塑性塑膠 (HPT)，未來將可應用於包括航空、汽車和醫療在內的諸多產業，大幅提升產品的永續性和性能。然而，該新型塑膠的大規模連續生產仍是挑戰。因此，科思創正組織協調一項研究專案以解決這一問題。該研究專案由德國聯邦教育與研究部 (BMBF) 資助。

HPT 是一種高性能塑膠，可以採用射出成型技術加工，獨具多種優良性能。其穩定性好、硬度強、耐熱性和耐溶劑性佳。目前試驗批次的材料已開始生產。

德國聯邦教育與研究部將該研究專案命名為 Dream Compound Conti，目標是開發一項連續生產技術，以實現工業級的環保經濟生產。作為聯合合作夥伴，科思創正與德國亞琛工業大學、柏林工業大學、萊比錫塑膠中心和飛機製造商空中客車公司展開研究合作。德國聯邦教育與研究部將在未來三年向該專案提供最高 150 萬歐元的資助 (資助編號：033R199)。

科思創執行長施樂文博士 (Dr. Markus Steilemann) 表示：「我們不斷追求透過環保且經濟高效的技術生產超高性能塑膠，該聯合專案是這一努力的一大證明。」

精益生產技術

HPT 的特別之處在於其可透過易於獲得的基礎化學品生產。這些化學品已用於泡棉塑料等產品的生產，因此無需再為此專門生產。在新的催化劑系統的說明下，這是首次實現透過這些基礎化學品生產熱塑性 HPT。與常規高性能熱塑性塑膠的生產方式相比，技術工序得以簡化，生產過程中的二氧化碳排放和能耗因此降低。

與其他已上市的产品相比，HPT 更具資源節約潛力。德國亞琛工業大學針對該工業生產技術進行的一項初步生命週期評估 (LCA) 表明，與類似熱塑性塑膠相比，HPT 生產過程中產生的溫室氣體排放可減少 20% 以上。同時，專案合作夥伴正在開發的這一連續生產技術將減少溶劑用量。因此，其生命週期評估結果將明顯優於傳統技術。

關於科思創

科思創是全球最大的聚合物生產公司之一，其 2017 年度銷售額達到 141 億歐元。其業務範圍主要集中在高科技聚合物材料的生產製造及用於諸多日常生活領域的創新性解決方案的研發。所服務的產業主要包括：汽車與交通運輸、電子電器、建築產業及體育休閒用品。



圖 1：未來，該新型高性能熱塑性塑膠（HPT）將能應用於眾多產業

截至 2017 年底，科思創在全球擁有 30 座生產基地、約 16,200 位員工（按全職員工計算）。

欲了解更多資訊，請瀏覽 www.covestro.com

前瞻性聲明

本新聞稿包括科思創股份公司基於目前設想和預測所作的前瞻性聲明。各種已知和未知風險、不確定性和其它因素均可能導致公司未來的實際營運結果、財務狀況、發展或業績與本文中所作出的估計產生實質性差異。這些因素包括在科思創官方報告中的內容，可登錄 www.covestro.com 進行查看。科思創不承擔更新這些前瞻性聲明或使其符合未來事件或發展的責任。■



圖 2：來自大學、研究機構和企業的科研人員在名為 Dream Compound Conti 的研究專案下，正合作開發一項連續生產技術，以實現超級塑膠的大規模生產



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是以合夥制創業平台為載體，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，廣泛應用於高鐵、航天以及家電、汽車、電子電器等行業。如 PA、PC、PP、PBT、ABS 等，並研發出如電鍍尼龍、導熱尼龍、免噴塗 PBT、超韌 PC、低氣味 PP 等多種創新型產品，同時還為客戶提供 3D 打印材料，如 PLA、ABS、PETG 等多種耗材產品，其中部分產品處於行業領先地位。

當全世界都在談“塑”色變， 我們更應該做好這幾件事

■金陽新材料

前言

白色污染，即我們身邊隨處可見的塑料垃圾，對地球的破壞程度已經遠遠超出人們的想像。近期，全球媒體紛紛報導海洋塑料垃圾問題，真相觸目驚心。目前海洋中已經存在超過 15000 萬噸的塑料廢棄物，數量巨大的海洋塑料垃圾甚至可以在海洋中形成島嶼。而每年約有 800 萬噸的塑料進入到海洋中，這意味著，全球每年平均每 1 米的海岸線就會新增大約 15 個塑料袋，而這些塑料若要在自然環境下完全分解，需要 470 年。

人類肆無忌憚地向海洋丟棄塑料垃圾，得到的是大自然對人類成倍的懲罰。塑料垃圾對海洋乃至地球環境產生了嚴重的後果：

- 根據聯合國環境規劃署的數據，每年有成千上萬的海鳥、海龜和其它動物因塑料垃圾而遭受可怕的死亡。而被塑料垃圾纏結的海洋生物有 80% 會被傷害甚至死亡。
- 塑料垃圾產生的毒素還會通過食物鏈完成生物性累積，大量塑料微粒隱藏在食物中被端上人類的餐桌。
- 塑料垃圾污染每年給全球經濟造成巨額損失，由旅遊業和漁業承擔的船舶垃圾費用約高達 2.6 億至 7 億歐元。問題的嚴峻，還體現在歐盟、英國、法國、澳大利亞、新西蘭、韓國、印度等多個國家與地區於今年先後頒布的禁塑令。

上個月，歐盟議會成員高票通過一項關於截止 2021 年對一次性塑料製品的禁令提案。該提案的措施包括：

- 1、從 2021 年開始，禁止使用一次性餐具、棉籤、吸管、攪拌棒。
- 2、將光氧降解塑料和聚苯乙烯 (PS) 列入禁用名單中。
- 3、到 2025 年，目前沒有替代品的塑料製品需減少 25% 的用量。
- 4、採取措施防止香煙濾嘴和漁具被丟棄到海洋中。

除了政府頒布禁令以外，我們又能做哪些事情呢？

目前面臨的塑料垃圾問題，根源不在塑料，而在於人類自己。毫無節制地使用一次性塑料品，並且胡亂丟棄是問題的結症所在。如果塑料能夠被合理利用，對環境的危害將極大地降低。回收 100 萬噸塑料節約的 CO₂，等同於減少 100 萬輛汽車的 CO₂ 排放。

針對一次性使用的塑料用品，我們倡議

- 1、不用或少用一次性用品，多使用可重複使用的產品；
- 2、不亂丟垃圾，盡力做到垃圾分類丟棄，避免遺棄在大自然中。

金陽開發的應用於一次性快消品領域的生物降解材料			
牌號	成型方式	應用	實例
LC110	管材成型	吸管	直吸管、彎吸管、透明吸管等
	片材成型	韌性吸塑製品 耐熱吸塑製品	酸奶杯、沙拉碟等 熱飲杯、餐盒、咖啡杯蓋等
LC120	射出成型	耐熱射出製品	刀叉勺、攪拌棒等
LC130	膜材成型	流延、吹膜製品	購物袋、軟硬包裝覆膜等

圖表 1：金陽開發的應用於一次性快消品領域的生物降解材料

合理的塑料廢棄物處理方式對改善環境也極為重要。

四川大學王玉忠院士建議的優先處理方式如下：

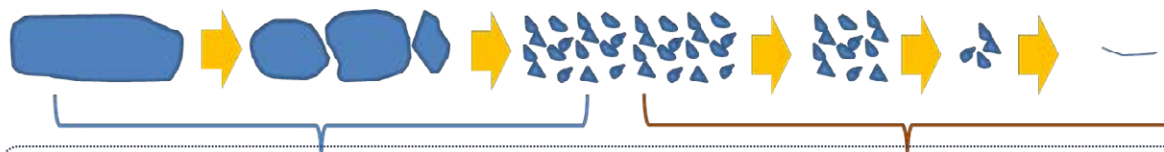
- 1、重複使用，如一次性購物袋可以重複。
- 2、物理回收，如 PET 回收以後可以作為紡織品。
- 3、化學回收，即通過將聚合物解聚為單體，重新利用。
- 4、能量回收，如焚燒。
- 5、有機回收，堆肥。

任重道遠，目前廢棄塑料的處理還不具備完善法規和成熟技術支持。隨著技術的發展，生物降解塑料是緩解塑料污染的有效方式。生物降解塑料作為塑料中的一個種類，具有傳統塑料優異的加工性能，包括擠出、射出、流延、吹膜、發泡等，同時還具備生物降解特性，即在特定溫度、濕度和微生物菌種的作用下，可以被微生物侵蝕並最終轉化為水、二氧化碳和有機質，降解產物對環境無污染。利用微生物的代謝產物使土壤重新獲得肥力，並應用於農業和林業當中，故也稱作堆肥。常見生物降解塑料包括聚羥基烷酸酯（PHA、PHBV 等）、熱塑性澱粉、纖維素、聚乳酸（PLA）、脂肪 / 芳香鏈聚酯（如 PBAT、PBS、PBSA、PCL 等）、二氧化碳共聚物（PPC）等。這些材料的降解過程伴隨著分子鏈上酯基的水解，由大分

子水解成小分子，再轉化為代謝產物。（參考圖表 2）常見的堆肥形式分為工業堆肥和家庭 / 土壤堆肥。工業堆肥是在特定溫度、濕度和菌種條件使生物降解材料在 6 個月內實現快速的降解過程，主要適用於降解速率慢且較大的製件。而家庭 / 土壤堆肥則是在室溫下進行掩埋降解的過程，適用於薄膜如農用地膜、垃圾袋等。

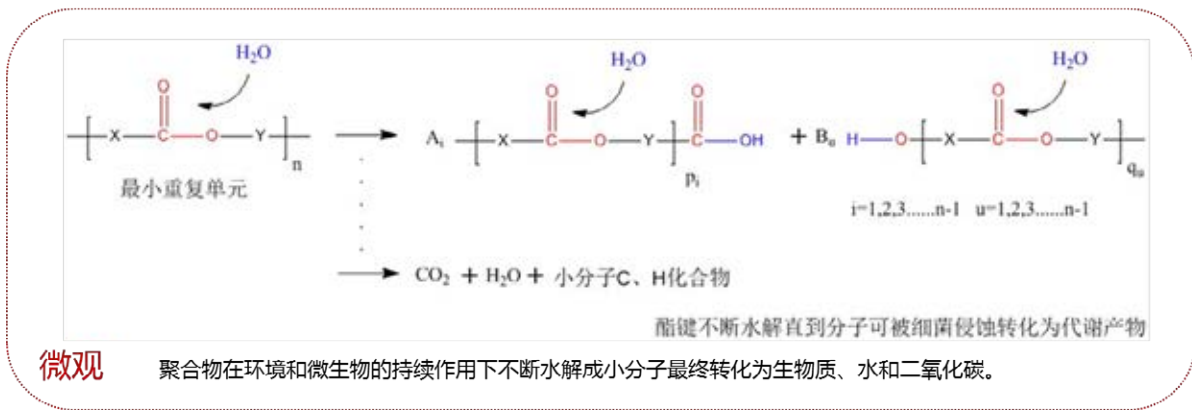
生物降解塑料作為傳統塑料的補充，近年來在一次性快消品領域得到快速的發展，許多國內外科研機構和知名材料企業將其作為重要的研發領域和創新方向。金陽新材料是國內新材料行業的優秀企業代表，它推出了一系列生物降解產品，其中 LC120 正在申請歐洲和美國的堆肥降解證書（Seeding & BPI & OK COMPOST）。（參考圖表 1）

當然，我們需要認識到，生物降解塑料不應成為處理塑料廢棄物的最終解決方案，也不應成為傳統一次性塑料製品的替代物。提高公眾意識，減少一次性塑料製品的使用，減少隨意丟棄的現象，優化分類回收機制，出台相應的法規以約束製造者和消費者，才能真正實現治標又治本，並且守護我們綠水青山碧海藍天的綠色家園。■（下頁尚有圖文說明）



① 聚合物在环境和微生物作用下水解成小分子（碎片化）；
 ② 微生物分泌胞外酶对聚合物小分子进行侵蚀并将其转化为代谢产物包括生物质、水和二氧化碳。

宏观



微观

圖表 2：生物降解塑料降解過程



圖 1：全球媒體紛紛報導海洋塑料垃圾問題，真相觸目驚心



圖 2：被塑料垃圾纏結的海龜 / 全球每年都要打撈無數的海洋垃圾 / 被塑料垃圾纏結的海龜 /



圖 3：沙灘上常見的 10 種一次性塑料製品

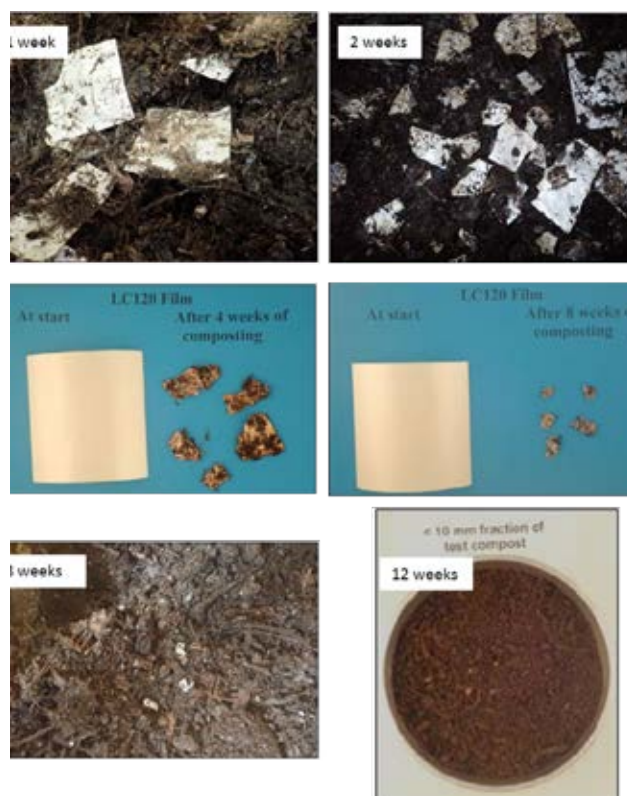


圖 4：金陽 LC120 片材工業堆肥條件下的降解過程



圖 5：金陽生物降解產品



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 22 招、產品厚度設計與充填流率 多段建議篇 ~ 【智慧射出篇】

■ Moldex3D/ 林秀春

第 22 招、【智慧射出篇】產品故事說明

成品尺寸：長 90，寬 30(單位 mm)

成品厚度：平均厚度 1.0~3.0(mm)

澆道系統：冷澆道，塑膠材料：ABS

分析焦點

此篇探討射出機台的射出速度不同段數於模穴內等位線流動波前的影響與壓力變化，剪切率的變化。

1) 設定流率一段 (30cc/s)，觀察流動波前時間之等位線圖如右圖 1 所示。

2) 充填結果顯示，紅框區域中等值線間距較大，此區域速度相對較快藉由多段流率能達成等值線等距離效果。

3) 設定流率三段，螺桿位置設定如右圖 2 所示

4) 截面積 = 厚度 × 寬度，產品寬度一樣，故 a : b : c 厚度比 3 : 1 : 3 等於截面積比。充填結果顯示，流率三段等位線較流率一段的等位線分佈較為等距，所以設定成流率三段使模穴充填區域速度相等，且在中間薄區的流率變慢，充填時間稍微變長 0.48s → 0.61s。

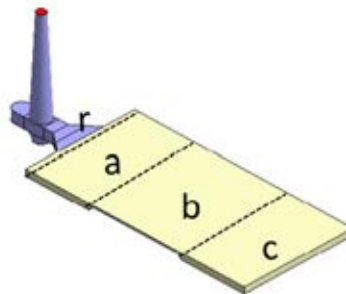
* 以充填等速或不等速的分析結果，發現不同段數設定會有不同的等位線的分佈如圖 3~4 示至於優缺點會因實際產品的設計而有不同的需求，等位線距離相近代表速度穩定對於產品品質較易控制。

* 以充填等速或不等速的優缺點會因實際產品的設計而有不同的需求，以薄的產品中段數的速度要快拉高才能順利完成充填，但可能造成較高的壓力、剪切率、剪切應力如圖 5、圖 6 所示。

應用方法

在想觀察的位置放入感測溫度 Sensor(同時可以看到多種隨時間歷程的數值變化如壓力、溫度、流率、剪切率、密度、剪切應力等等結果。

● 厚度設計越均勻越好，當上述厚度比值無法更改時，利用設出速度分段控制，有助於流動波前的控制。■



區域	體積(cc)
r	2.62
a	4.28
b	2.15
C	4.28

區域	螺桿行程(mm)
r+a	14.08
b	4.39
c	8.73

段數	段數-1	段數-2	段數-3	
螺桿位置 (mm)	40	25.92	21.53	0
流率 (cm ³ /sec)	30	30	30	30

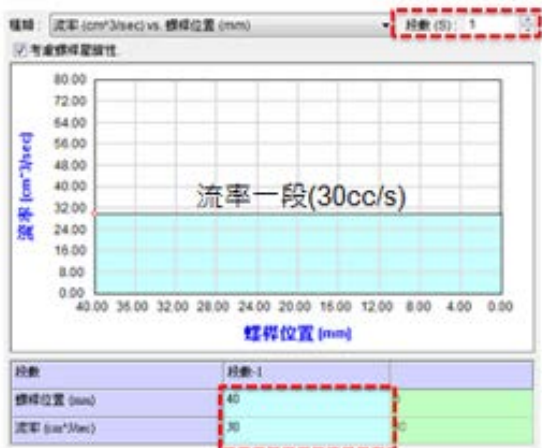


圖 1：流率一段設定

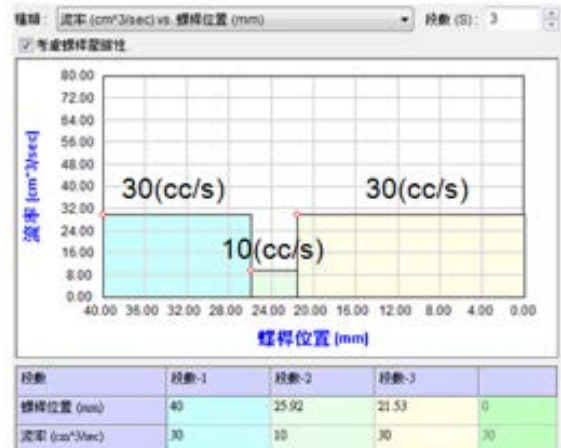


圖 2：流率三段設定

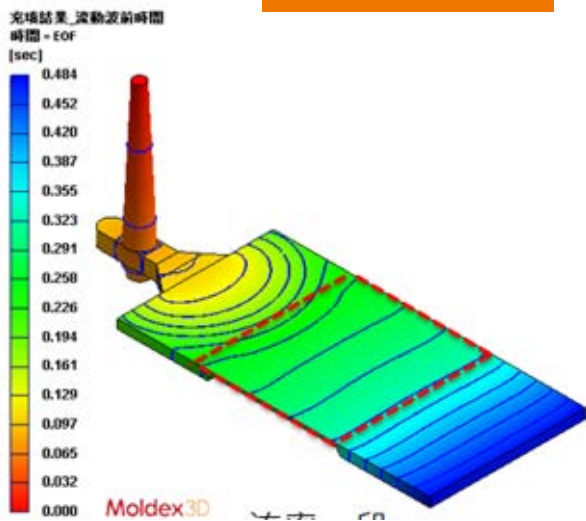


圖 3：流率一段等位線波前

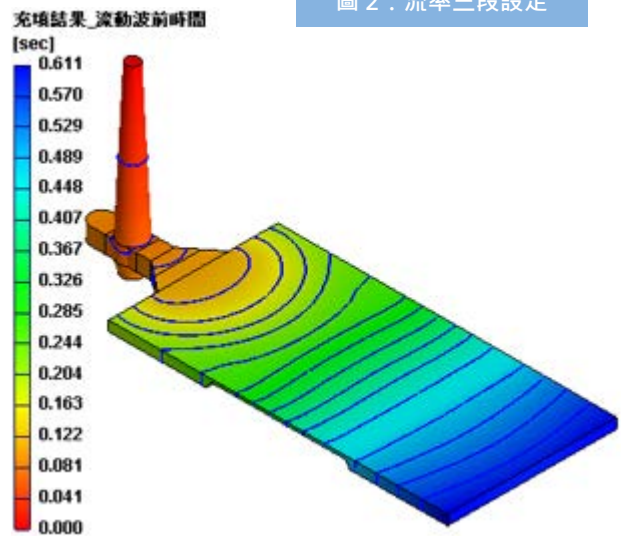


圖 4：流率三段等位線波前

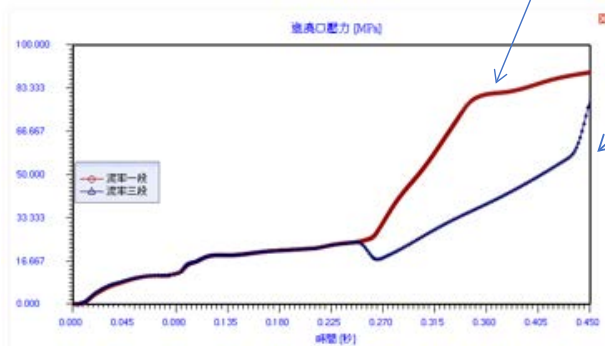


圖 5：不同段數成品厚度變化的壓力並不相同

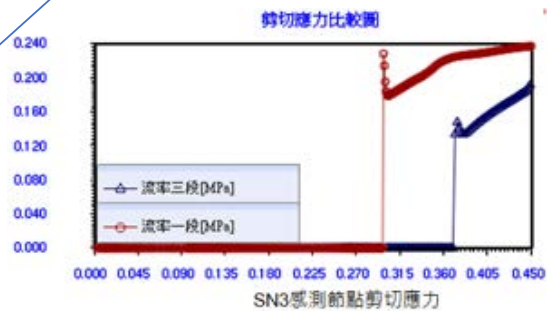


圖 6：不同段數成品厚度變化的剪切速率並不同

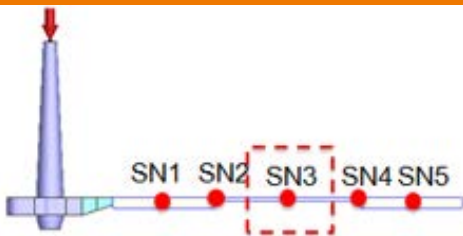


圖 7：SN3 為感測節點擺放位置



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 / 粉末注射成形委員會副主任委員
- 兼任中國粉末注射成形聯盟 (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

Annual Review and Expectation of MIM MIM 年終的回顧與展望

■ ACMT/ 邱耀弘

市場回顧 Review and overview of market
我們正在寫歷史 We are writing the history
粉末技術創新 New powder technology
展望未來 Expectation the future

3C 產品史上最成功的 MIM 零件 The best MIM product of 3C application

- ✓ 雷霆接頭 (Lightening connector) 當之無愧！
- ✓ 連蘋果自己都覺得意外
- ✓ 巨大的出貨量 (不含山寨品，超過 10 億個)
- ✓ 17-4PH 成為 MIM 最通用的高強度不銹鋼
- ✓ 尺寸要求極度嚴格，但 MIM 生產能突破 90% 良率
- ✓ 成功的推進連接器產業採用 MIM 製品

我們也日以繼夜和國產手機一起努力，面對挑戰 We are go with China smart phone industry to face new challenges day and night.

- ✓ 地表最勇於創新的產業 – 智能手機
- ✓ 每個團隊具有獨到的前瞻眼光 – 也有殊途同歸的結論
- ✓ 黑到不能再黑的科技，卻總能實踐
- ✓ 擁有最多供貨商的支援
- ✓ 堅持使用 MIM 零件，讓產品堅固耐用

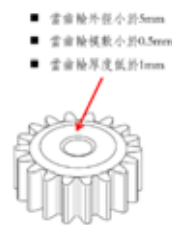
現在，不光黑科技，還微小而精密
Today, we develop new and advance technology with Micro MIM.

- ✓ 金屬代替塑料，默默承受高強度的應力
- ✓ 傳統與科技並存
- ✓ 挑戰 MIM 極限，為廣義增材製造卡位
- ✓ 以公差作為尺寸、舍我其誰

加工刀具對傳動組件的尺寸限制 Size limitation of machining tools for transmission elements

金屬化微型齒輪的挑戰帖

- 成形的方法
 - ✓ 切削 / 粉末冶金 / 化學蝕刻
 - ✓ 金屬注射成形 - 以數量勝出
- MIM 輕易擊敗其他加工品 **加工刀具對傳動組件尺寸限制**
 - ✓ 線切割可以細到 0.05mm，這是可以做齒型模具，卻不是用來做齒輪零件
- 材料的挑戰
 - ✓ 齒輪微小，如何增高光潔度？
 - ✓ 預合金粉勝過母合金粉和元素混合粉
 - ✓ Fe-4Ni, 17-4PH, 420J2.....要硬又要韌
- 齒輪微小，如何檢驗？



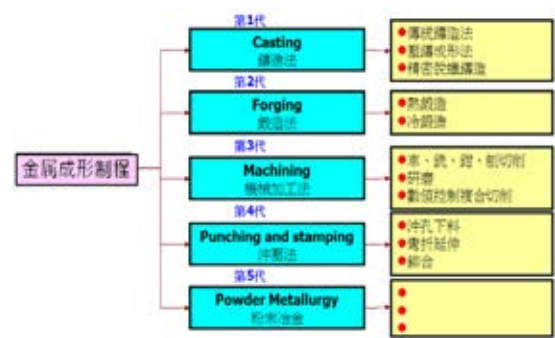


圖 1：第五代的金屬成形製程 = 廣義增材製造法
The 5th generation of metal forming process = GAM
(Generalized Additive Manufacturing)

就算不是全盛時期，MIM 零件仍與你同在
MIM, it likes ours life. MIM will company with forever.

多鏡頭保護圈 – 高強度、無磁性

鏡頭伸縮齒輪機構組 – 低噪音、高扭力

內部支架 – 防跌落、耐衝擊

I/O 插口 – 耐磨損、接合準

經常被國產手機拋棄，就像昨夜的酒

MIM 的回味，有如玉林路底的小酒館

其實我們明知道粉末的形貌是萬惡之源

In fact, the geometric shape of powders is the root of all evil as we know.

●束手無策的原因

✓ 常規餵料，方便麵效應

✓ 最重要的交給最信任的人？不能和外部交流??

✓ 加入更多處女料，中和物性

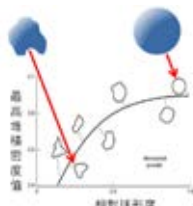
✓ 工廠管理方便就好，以量追質

專業教育來源缺乏

●來吧！設法改善！！

✓ 只有假裝睡覺是叫不醒的

✓ 別放棄改進，別忘了我們是粉末團隊，老天從不給我們最好的條件，唯有自己創造！



與待測粉體相同體積的球體表面積和該粉體的實體表面積的比值，粉體如是圓球狀則其球形度等於 1，其它形體球形度將小於 1，越小值代表球形度越差（粉末形狀越怪異）

MIM 人創新從未停止

Never stop, MIM peoples create new still !

MIM 人在中國的改變

●粘結劑 POM 配方的改良

●高密度壓制 (Hi-PM) 應用

●裝備國產化與創新製程

●巨件注射成形 (G-MIM) 應用 >100g

●微注射成形 (μ-MIM) 應用

●餵料熔融沈積成形 (P/F2DM)

●餵料擇區固化打印 (P/F-SLS)??

2018MIM 的困境大突圍

Break out of MIM in 2018

●安泰霸州完成首條 MIM 全製程評價線，2019 年投入服務客戶

●龍鼎 (粉末)，2018 年出貨量達 2,000 噸，預計 2019 年新廠投入生產

●悅安與天一 (粉末)，羰基鐵粉持續緊咬 BASF



圖 2：第五代的金屬成形製程區分 Classify of the 5th generation of metal forming process

- 利德 (粉末) · 2018 年總產值突破 1.26 億人民幣，創 22 年新高，其中 ASTM F75 佔有一半的營業額
- 驊騮 (粉末) 2018 年新廠動土
- 半導體產業 = 3C 的前哨！
- 製粉產業 = MIM 的前哨！

命 = 人生 · 咱們注定的工作

MIM 的中文發音是“命”，無論遭遇到什麼困難，請熱愛 MIM 就像熱愛自己的人生。
運命的な仕事

「MIM」の発音は、中國語の「命」と似ています。何があっても、命を大事にするように MIM を愛して下さい。

MIM is the Destined work of ours life.

MIM, this word in Chinese pronunciation likes as "life".

Whatever difficulties you meet, please loving MIM is like loving your life.

HTC Innovation — HTC Touch Diamond, 2008

十年前黃博士親自設計了 HTC 令全球驚艷、且享譽迄



圖 3：全球與中國粉末製品產值 Output value of powder products on global

今的 HTC 鑽石機 (Touch Diamond) 的天線。未來在 5G 手機上，他期待與 MIM 機構件並進，在主板散熱 / 天線增益 / 手機結構強化，一起出擊！



困境就是挑戰的機會

Dilemma is the opportunity to challenge

- ✓ 不銹鋼的發明來自亨利先生失敗的實驗，卻因此造就了影響人類十大偉大發明之一
 - ✓ 更多的偉大成就都經過失敗的洗禮。
 - ✓ 微型齒輪的困難重重，但我們依然前進。
 - ✓ 唯有，克服困境才能展翼高飛。
- 敢冒險的人生，才配得上不凡的您。■

2017年 大中華(大陸/台灣/香港)的MIM銷售額度

Sales amount of MIM on Greater China, 2017

參考數字：全球最大印度(Indo MIM)的2倍；大陸最大的是常州龍研的9倍人民幣

零件類別	應用的產品	M/RMB
3C device 消費性電子商品	<ul style="list-style-type: none"> SIM card/structural 智慧手機 Wearable/ watch 穿戴裝置 Laptop/Smart phone 筆記本 	4,600
Metal hardware 五金產品	<ul style="list-style-type: none"> Power tools and lock industry 工具 Kitchenware 廚具(菜刀/灶芯) 	500 150
Cosmetic hardware 裝飾五金	<ul style="list-style-type: none"> Zipper and belt clasp 拉鍊與皮帶扣 Bag hardware 包包五金 	200
Military 軍工	<ul style="list-style-type: none"> Weapons 武器 Defense tools 防禦工具 	未計
Total amount 合計(百萬元人民幣)		5,420

註：自2014年開始有統計資料，每年有10~15%的成長率

數據源：中國鋼研及Dr. Q調查報告

ACMT & DGUT 2018

圖 4：2017 年大中華 (大陸 / 台灣 / 香港)MIM 銷售額度
Sales amount of MIM on Greater China, 2017

粉末廠出產的粉末等級區分 Powder grade from a powder vendor

使用機械式與氣體分級運行

Mesh #	Rm	篩和收失率 (單邊%)	適用產品等級	圖例照片
+300	>50	100%	3D打印, PM, 熱噴塗	
-300 ~ +500	30 ~ 50	75%	3D打印, MIM 預質	
-500 ~ +800	20 ~ 30	50%	MIM(圓球/外觀)	
-800 ~ +2000	7.5 ~ 20	5%	MIM(外觀專用)	
-2000 ~ +10000	1.5 ~ 7.5	2~3%	µMIM, 視窗合金, 陶瓷, 噴霧成形	
-10000	<1.5	1%		

目前MIM粉末廠出產足以-500以下粉MIM產業，未來也將可大量用於3D打印

數據源：安泰鋼研特種粉業

ACMT & DGUT 2018

圖 5：粉末廠出產的粉末等級區分
Powder grade from a powder vendor

PM, MIM, 與 AM 的差異比較

Different between PM, MIM, and AM

制程	PM	MIM	3D Print
幾何造型	2~2.5D	3D	3D
特徵細節表現	0.5 mm	0.001mm = 1um	10~200um/層
尺寸公差	+/-0.1%	+/-0.3%	+/- 5%
成型原理	粉末的塑性變形 (壓力變形)	黏結劑的黏結與壓力 (壓力變形)	重力和高溫 (熱變形)
結核粗粒相對密度	60~92% 使用粉末而定	95%以上 通用	90~98% DfM可達100%
代表金屬材料	鐵、鋼為主的合金 鎢合金、不銹鋼	鐵系, 不銹鋼, 鈦, 鋁, 鎢, 鈷等 系列合金	不銹鋼, 鈦, 鋁合金 種類少
生產效率	高/極高	高/極高	慢
產品重量	5~10,000g	0.001~5,000g	50~100,000g
設備主力	壓制機	注射機	激光掃描打印機

ACMT & DGUT 2018

圖 6：PM, MIM 與 AM 的差異比較
Different between PM, MIM, and AM

大中華 地區2017年的MIM使用材料種類百分比

Segments of MIM materials of G.C., 2017



數據源：中國鋼研及Dr. Q調查報告

ACMT & DGUT 2018

圖 7：大中華地區 2017 年的 MIM 使用材料種類百分比
Segments of MIM materials of G.C., 2017

大中華 地區2017年MIM的銷售應用百分比

Segments of MIM sales amount of G.C., 2017



數據源：中國鋼研及Dr. Q調查報告

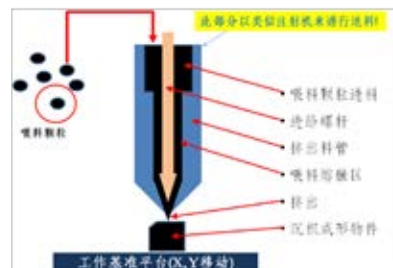
ACMT & DGUT 2018

圖 8：大中華地區 2017 年 MIM 的銷售應用百分比
Segments of MIM sales amount of G.C., 2017

喂料

熔融沉積成形 - 喂料顆粒直接送料

P/F2DM - Feedstock direct feed into system



MIM技術再度進擊其他成形方式!!

ACMT & DGUT 2018

圖 9：喂料熔融沉積成形 - 喂料顆粒直接送料
P/F2DM - Feedstock direct feed into system



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

年度計畫的「兩個不是」和「兩個必須」

■宇一企管 / 林宜璟

建立正確觀念讓年度計畫有效達成

新年新希望。又到了每年的一月，企業提出年度計畫的高峰時節。曾經在企業，特別是大企業工作過的人，對以下的畫面應該都很熟悉。

首先是有人花了很多時間起草、討論、修改，產出近百張 ppt 的年度計畫。然後一堆人關在會議室裡 (有時如果公司賺錢，或是大老闆心情特別好，還會選在風光明媚的渡假勝地開會，想說讓大家放輕鬆，順便犒賞一年的辛勞。結果當然是並沒有)。最後花兩天時間彼此批判鬥爭，為了計畫裡面的數字細節，爭得面紅耳赤。好不容易，計畫終於定案了。然後呢？然後那一年就再沒有人管那份計畫了。

因為有太多這樣不美麗的回憶，所以很多人早已經練出把年度計畫當成娛樂老闆的作文比賽，「他強任他強，清風拂山崗；他橫任他橫，明月照大江」的淡定態度。但是年度計畫的宿命真的就只能這樣嗎？以我多年協助企業進行年度策略規劃的經驗，我認為「計畫無用論」是企業界最大的冤案。因為只要建立以下正確觀念，計畫的確可以成為提升經營績效的有效工具。

「兩個不是」和「兩個必須」

一、兩個「不是」

第一個「不是」：年度計畫不是算命，比誰準。

年度計畫最常被批評的就是年初的預測，到年底來看根

本不准，是個笑話。但其實年度計畫的重點根本就不在預測得准或者不准。反而就是因為企業經的環境變化越來越快，而且很難猜得準，所以企業需要有效的機制，讓團隊成員之間：

1. 充份共享資訊
2. 了解彼此想法
3. 盤點所有資源

有了這樣的準備，在環境產生改變的時候團隊就能夠有效因應。美國前總統艾森豪曾經說過「plans are nothing, planning is everything」。說的就是這樣的觀念。艾森豪承認寫出來的那些計畫書之類的文件 (plans)，基本上沒什麼用 (nothing)。但規劃 (planning) 過程當中，團隊所進行的前瞻性思考以及開放的溝通，才是真正的重點 (everything)。所以如果做年度計畫的時候，老闆只是寄表格給部屬，部屬寫完之後交回給老闆，彼此之間沒有討論溝通，甚至辯論 (對！有時候辯論很重要。當老闆的你，接受部屬和你辯論嗎？)，那麼這些最後產出的文件，真的就是 nothing。

第二個「不是」：年度計畫不是目標的分解

我曾經看過一家公司台灣區業務部的年度計畫是這樣 (見圖表 1)，天啊！我的眼睛看到了什麼？以上這

年度目標	總營收 5000 萬						
策略	大北區			大中區		大南區	
	2500 萬			1000 萬		1500 萬	
行動計畫	北一區	北二區	北三區	中一區	中二區	南一區	南二區
	900 萬	700 萬	900 萬	500 萬	500 萬	900 萬	600 萬

圖表 1：無用計畫 - 年度計畫不是目標的分解

個例子就是標準的目標分解，也是標準的垃圾計畫。計畫是為了達到目標，但是目標一旦確定之後，最不需要被管理的，卻就是目標。因為目標是果，行為是因。管理的重點是掌握這些因(行為)，然後產生果(績效)。而不是把大目標轉成中目標，中目標再轉成小目標，這種無間道式的輪迴。所以確定目標之後，要往下分解的必須是某些關鍵行為。這些行為大致可以分成以下 3 類：

1. 必須解決的重要問題
2. 必須掌握的關鍵資源
3. 必鬚髮展的關鍵能力

只有當計畫被分解到行為層次的時候，這個計畫才有意義，也才可被管理。

二、兩個「必須」

第一個「必須」：行動和目標之間必須有邏輯上的緊密關聯。

有位同仁今年目標是「業績做到 1000 萬」，而行動項目之一是「多益考到 800 分」。那我們就要問，多益考 800 分當然不錯啊！問題是這樣的成績和業績有什麼關係？

如果這位同仁的工作完全不需要用到英文，那麼學好英文這件事就是屬於自我成長的領域。絕對是好事，但也絕對和績效無關。多益考到 990 滿分，業績可能一樣爛。

再比方說，如果目標是「產品不良率降到 0.5% 以下」，而行動項目是「全員取得某種技術證照」。

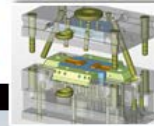
那要問的就是，之前的不良產品，有多少比率是因為人員操作失誤所造成的？如果之前的產品不良原因，有大部份是因為機械老舊所造成，那麼人員訓練得再好，也於事無補。所以計畫不是作文比賽，而是建立在事實的理性溝通及分析。

第二個「必須」：必須接受公司資源有限的現實。經理人的天職是「限制條件下求最佳解」。如果你的公司資源無窮，要什麼有什麼，那其實你也沒什麼價值了。反正凡事開外掛，過不了關就課金買裝備，那算什麼高手？我也看過另一種垃圾計畫，長篇大論，但中心思想就只有一個：我的部份都很好，問題之所以還沒解決，是因為公司不給資源。舉例來說，客服單位要達到零客訴的目標，其實也不難。只要把握一個原則就好：不管客戶要什麼，我們都給。

這種孝感動天的服務，客戶當然滿意。但公司很快也會倒閉。所以在公司資源有限的條件之下，思考如何透過創意和努力仍能完成目標，這才是有價值的計畫。而要做到這點，就又和第一個「不是」所提到的，透過「planning」的過程，團隊共享資訊、增進了解，盤點資源，這三點息息相關。

觀念對了計畫就成功一半

以上這兩個「不是」和「必須」的觀念都搞清楚了，那計畫就很有機會成為企業提升績效的好工具。但是當然這只是開始，還有很多步驟以及「眉眉角角」要到位，才能真正要發揮年度計畫的威力。這部份今天篇幅有限，就留待以後有機會時再談吧！■




ACMT2018年會(台灣場次)
新世代模具與成型智慧工廠
物聯網與先進模具成型技術

CMSA2018-產學聯盟台北年會

時間: 2018年12月12日(三)
 地點: 台北富邦國際會議中心
 主辦: ACMT協會
 議題: 40篇(5個分會場)
 人數: 400位(預估)

【2018國際CAE模具成型技術研討會(台灣)】
CAE Molding Solution Alliance 2018-Taiwan

CMSA Taipei 2018

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

2018國際CAE模具成型技術研討會 (ACMT2018台灣年會)

2018 國際 CAE 模具成型技術研討會 (ACMT2018 台灣年會)

大會主題：新世代模具與成型智慧工廠 - 物聯網與先進模具成型技術

主辦單位：ACMT 電腦輔助成型技術交流協會 / 承辦單位：型創科技顧問公司 (minnotec)

協辦單位：中原大學 智慧製造研發中心、台灣機械工業同業公會 (TAMI)、精密機械研究發展中心 (PMC)、(奧地利商) 艾爾梅特 ELMET

活動日期：2018/12/12(三)

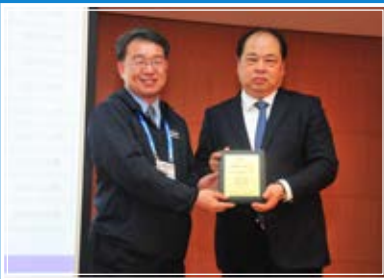
活動地點：台北富邦國際會議中心 (台北市松山區敦化南路一段 108 號)

會議內容：預估參加人數為 400 人，40 篇技術講座

眾所矚目【2018 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 500 人參與活動、248 家產業界與學術單位、44 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。此次大會深入探討塑料模具產業未來的走向。除了展示最新的模具科技技術外，也開放現場來賓面對面與專家互動。讓不同專長及看法的專家學者可以藉由正向溝通、討論來促進模具產業的發展，並透過 ACMT 此交流平台達到真正產學或是產業對產業互動。藉由彼此意見聆聽，互相觀摩、學習，互相創造自身及整個模俱生態鏈的價值。■



精彩回顧





先進模具成型自動化技術

時間：2019/01/15(二)
地點：科盛科技

CMV
2019 TAIWAN

台灣地區

ACMT台灣新世代模具與成型工廠聯誼會
CAE Molding Visiting 2019

ACMT台灣新世代模具與成型工廠 聯誼會(精彩活動花絮)

ACMT 台灣新世代模具與成型工廠聯誼會 (精彩活動花絮)

主辦單位：ACMT 電腦輔助成型技術交流協會

承辦單位：型創科技顧問公司 (minnotec)

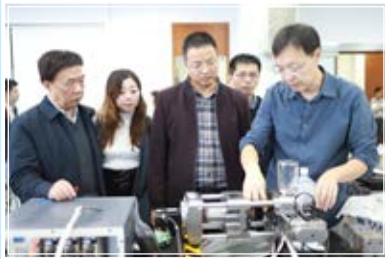
活動日期：2019/01/15(二)

活動地點：科盛科技總部

此次活動由 ACMT 協會接待福建省機械工業聯合會參訪位在新竹台元科技園區的科盛科技股份有限公司 (CoreTech System Co., Ltd.)，科盛科技為全世界最大獨立模流分析軟體供應商，致力於模流分析 CAE 的系統研發與銷售已有二十年以上，並設有許多辦事處與分公司，觸角遍及海內外，隨著產業對於智能設計的需求提升，及電腦模擬驅動設計創新的世界趨勢，未來前景不可限量。團隊成員對於 ACMT 協會的會員制度與培訓課程展現了相當程度的興趣，也提供許多寶貴的建議。而科盛熱情的招待與專業又精彩的導覽解說也讓參訪團隊留下了深刻的印象亦給予許多正面的回饋。■



精彩回顧



第二屆CPRJ 塑料創新技術， CMF與新材料論壇暨展示會



主辦單位：雅式出版有限公司（雅式集團）

舉辦日期：2019年3月20-21日

展覽地點：中國上海

展會網站：<https://www.adsalecprj.com/Conference/lang-simp/NewMaterial2019/index.aspx>

行分論壇

創新技術和新功能材料在汽車行業的應用

創新技術和新功能材料在消費品的應用

CMF 專場—顏色、材料、成型及表面處理工藝

同期活動 1：CHINPLAS2019 預熱展品巡禮展示會

同期活動 2：第九屆省長杯工業設計大賽 CMF 專項賽

展品範圍

- 工程塑料、改性塑料、增強塑料、複合塑料
- 檢測儀器和服務擠出、射出機械
- 碳纖維 ● 塑料玻璃 ● 模具、熱流道
- 其他創新材料 ● 添加劑
- 輔助設備、自動化設備、工業器材
- 3D 打印技術 ● 色母、色料、塗料
- 熱壓、裝潢和印刷等加工設備 ... 更多前沿工藝

觀眾陣容（擬邀請）

比亞迪汽車工業有限公司、長安標致雪鐵龍汽車有限公

司、廣汽本田汽車有限公司、東風佛吉亞汽車外飾有限公司、廣州汽車集團零部件有限公司、四維爾九井（廣州）汽車零部件有限公司、長春富維安道拓汽車飾件系統有限公司佛山分公司、高木汽車部件（佛山）有限公司、海信容聲（廣東）冰箱有限公司、惠而浦產品研發（深圳）有限公司、康佳集團股份有限公司、富泰宏精密工業（深圳）有限公司、美的集團中央研究院、中山格蘭仕日用電器有限公司、珠海格力電器股份有限公司、步步高教育電子有限公司、斐比健康科技有限公司、富士康科技集團、華米（深圳）信息科技有限公司、羅技電子股份有限公司、中興通訊公司、廣州楓葉管業有限公司、日豐企業集團有限公司、李寧（中國）體育用品有限公司、香港樂高有限公司、萬代玩具（深）有限公司、深圳邁瑞生物醫療電子股份有限公司、飛利浦偉康醫療產品（深圳）有限公司、廣州維力醫療器械股份有限公司、廣東龍心醫療器械有限公司、廣州陽普醫療科技股份有限公司、廣東宏

赞助商评语：

“我们对本次参会效果很满意，专家分享报告安排紧凑，话题也十分贴合我们公司的业务，今年将继续参会，同时将带来我们公司最新产品与大家交流、分享。”

广东中山礼信科技实业有限公司



“论坛的组织安排得好，本次论坛我们认为达到了预期的效果，在分享行业最新技术的同时也成功建立了公司形象，以后我们还会继续参加贵司的相关活动的。”

宁波双马机械工业有限公司



现众寄语：

“首次参加 CPRJ 的论坛，觉得收获不错。在一天内可以了解新材料、新装备和新工艺。我比较关注生物材料，生物材料目前最大的瓶颈在于成本比较高，如果能找到合适的解决方案，降低材料成本，最终将会降低玩具成本，有利于消费者。”

香港乐高有限公司深圳代表处

“参加这一次 CPRJ&SPE 改性塑料与添加剂研讨会，接触到了一些跨界、跨领域的知识，拓宽了知识面。我们会比较关注改性塑料在这些细分领域的实际工艺应用，也希望能够通过有深度的技术交流，来获取有用的信息。”

广东银禧科技股份有限公司

健醫療器械有限公司、珠海順美醫療器械有限公司、深圳開立生物醫療科技股份有限公司、廣東溢達紡織有限公司、樂庭電線工業（惠州）有限公司、深圳寶興公司、深圳恆方大高分子材料科技有限公司、青島海爾新材料研發有限公司、廣東銀禧科技有限公司（更多受邀觀眾陸續確認中）

2017 屆回顧

AdsaleCPRJ.com/NewMaterialsReport 352 位參會者
175 家企業 75% 為企業高管、總工以及產品研發人員
99% 贊助商 93% 贊助商 96% 現場觀眾對參會成效感到滿意至非常好認為達到參會目的表示會推薦其他同仁參加下一屆 CPRJ 論壇

贊助商 / 參展商

迪嘉，摩丹卡勒多尼，華塑科技，中山禮信，玉竹新材料，DOW，邦尼化工等■

同期活動即將強勢登陸， CHINAPLAS導航橡塑未來



主辦單位：雅式集團

舉辦日期：2019年5月21-24日

展覽地點：廣州·琶洲·中國

預先登記：

www.ChinaplasOnline.com/prereg

展會網站：www.ChinaplasOnline.com

前言

以技術為主導、創新驅動行業發展的“CHINAPLAS2019國際橡塑展”，將於2019年5月21-24日在中國廣州·琶洲·中國進出口商品交易會展館隆重舉行。匯集全球3,500多家領先展商，以超過25萬平方米的展館面積，向150個國家及地區的逾18萬專業觀眾，展示一場匯聚全球資源的橡塑創新盛會。

除了展示橡塑行業領先科技及解決方案，主辦方更洞察業內需求，於展前及展會期間匠心打造一系列精彩絕倫的同期活動。“我們看到，在展會上展商觀眾之間不僅架起供需對接，而且積極、開放地共用創新成果，暢談熱點話題，探討行業趨勢及機遇。”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，“展會除了攜手全球領先的展商，展現創新產品和前沿的解決方案，更組織多場涵蓋循環經濟、工業4.0、工業設計、醫用塑料等熱話的同期活動，以更豐富的內容、更多元的形式、更開闊的思維、更實際的方案，探索在新形勢下，上下游之間如何協作突破企業增長困境，共同賦能橡塑行業發展。”

“塑料回收再生與循環經濟論壇暨展示會”首度亮相“禁廢令”、“禁塑令”紛紛出台，以及推動再生資源產業發展的政策頻頻落地，吹響了環保可持續發展的衝鋒號。在循環經濟的新時代，業內高度重視再生資源行業的發展，回收再生技術亦不斷創新，呈現蓬勃態勢。

著眼於行業人士關注的焦點，比如在世界資源節約的趨勢下如何推進業務，塑料對可持續發展的作用等，“CHINAPLAS2019國際橡塑展”聯手《CPRJ中國塑料橡膠》雜誌，於2019年5月20日（即展會開幕前一天），在廣州舉辦“塑料回收再生與循環經濟論壇暨展示會”。活動以“會”“展”相結合的模式全方位呈現，力邀國內外逾20位專家報告分享，預計吸納300多位行業精英參與。活動圍繞“材料科學與可持續發展、塑料回收技術、環保塑料包裝”三大主題，話題及展示內容涵蓋再生塑料的生產和當前應用、最新塑料回收技術和加工工藝、環保材料和添加劑、回收生產廢料和邊料以節省材料成本、回收商與回收用



戶（包括零售商和品牌商）分享適用於包裝、電器和汽車等行業的環保解決方案及實際成功案例、塑料回收舉措和跨國案例等。

體驗“工業 4.0 未來工廠”

席捲全球的工業 4.0 風暴進一步推進，實施過程中如何加快落地？想親眼看看未來製造業的工廠如何營運？結合自身企業遇到的實際問題如何解決？心懷這些疑惑的業內人士，不妨到展會期間舉辦的“工業 4.0 未來工廠”來看看，近距離地觸摸工業 4.0 的熱度。活動由展會主辦方連袂工業 4.0 領域的中堅力量 -- iPlast4.0 智人智造創新中心、歐洲塑料和橡膠工業機械製造商協會 (EUROMAP)、德國機械設備製造商聯合會 (VDMA) 重磅打造。有別於以往的會議模式，為讓觀眾切身領略“工業 4.0 未來工廠”的真面目，活動將在展會現場設立兩個主題展區展示落地的智慧化解決方案：“智人智造總控室”與“智慧工廠”。

設於展館 A 區二樓 4.2 館館外飄台的“智人智造總控室”，將通過大螢幕直播的方式，演示展會現場機台與位於遠端網站的智慧工廠運行資料實錄；而設於智慧裝備專區 4.2D01 展台的“智慧工廠”，則模擬未來製造業的生產環境，處於少人化的生產模式中，工程人員與總控室將如何利用資料進行溝通。觀眾可在現場一睹包括“換班交接”、“多個生產現場的 KPI 監測”、“物料可追溯性”等 15 場涵蓋生產、管理

和供應鏈的模擬場景分析。除此之外，企業還可通過線上版工業 4.0 完備度診斷，作業員可通過線上版智慧匠才技能診斷，實實在在地了解自身的 4.0 進程、工業 4.0 與數位化帶來的各項實際利益。已確定傾情加盟的業內巨頭包括：恩格爾、長飛亞、住重、百旺、松井、TIG、Monitor 等。

“設計 x 創新”再升級，陣容持續擴大

延續往屆的火爆，“CHINAPLAS2019 國際橡塑展”攜手廣東省工業設計協會舉辦“設計 x 創新”。活動由三大主題組成：“CMF 靈感庫”、“設計論壇”和“CHINAPLAS 設計師之夜”。“CMF 靈感庫”緊扣 C-Color 色彩、M-Material 材料、F-Finish 表面處理工藝三個主題，向觀眾展示塑料科技為 CMF 設計提供的豐富資源。在上屆活動中，源輝表面裝飾科技有限公司的展示給觀眾留下深刻印象，被其豐富色彩所吸引，觀眾仔細觀察並觸摸感受了 140 餘件壓差披覆裝飾技術 DOD 產品樣本。本次活動贊助商除了上屆開始參與的科思創、源輝，還有首年參與的普立萬，展示地點亦由兩處增至三處。

“設計論壇”將開設三場，其中兩場延續去年備受矚目的主題“CMF 設計”，另一場則是回應展會焦點“環保科技”而新增的主題 - “回收再生或可持續環保設計”，開啟激盪創意思維的智慧盛宴。全新推出的重頭戲 - “CHINAPLAS 設計師之夜”，圍繞“聯創無界”的主題，邀請來自電子及相關行業的產品設計師、工程師、產品研發人員、企業決策者、參展商、合作夥伴等，歡聚於廣州南豐朗豪酒店，在美酒佳餚和輕鬆的氛圍下碰撞靈感，激發產品設計的無限可能。除了以上三大同期活動，展會還將延續往屆的熱門活動，如科技講台、醫用塑膠匯、行業技術交流會等，敬請期待！■

CHINAPLAS 2019提供全方位橡塑解決方案 — 終端行業不容錯過的橡塑盛宴！



Chinaplas® 2019

全球領先國際塑料橡膠展
中國·廣州·琶洲·中國進出口商品交易會展館

2019.5.21 - 24

2019 國際橡塑展

第三十三屆中國國際塑料橡膠工業展覽會

2019 · 5 · 21-24

中國·廣州·琶洲·中國進出口商品交易會展館

活動名稱：

第 33 屆中國國際塑料橡膠工業展覽會

舉辦日期：2019 年 5 月 21-24 日

展覽地點：

廣州·琶洲·中國進出口商品交易會展館

官方網站：<https://www.chinaplasonline.com/CPS19/idx/trad>

展會介紹

第 33 屆中國國際塑料橡膠工業展覽會（以下簡稱 CHINAPLAS）將於 2019 年 5 月 21-24 日在廣州·琶洲·中國進出口商品交易會展館拉開帷幕，屆時全球逾 180,000 位專業觀眾將齊聚廣州，共享這一年一度的橡塑行業盛宴！展會聚焦“智能製造、高新材料、環保科技”三大熱點，集結 3,400+ 家中外展商，展出 3,800+ 台機械展品，為塑料終端行業帶來世界領先的產品和技術。

包裝行業看展亮點

消費升級時代，用戶對於包裝的便利性、多功能性、絢麗色彩、個性化外觀、綠色環保的要求越來越高。CHINAPLAS 將為業界呈現各種高性能、可生物降解、高透明阻隔及多功能材料。此外，降低成本的包裝解決方案如智能製造、輕量化等技術亦會一一涵蓋，助力包裝行業搭乘新時代的列車，駛向未來！

汽車行業看展亮點

隨著汽車消費升級的轉型，除了動力性能、經濟性之外，用戶對於車輛的舒適度、個性化裝飾也愈加關注。CHINAPLAS 聚焦綠色環保、節能降耗、輕量化、智能網聯化等發展趨勢，展示低密度、低 VOC、吸音阻隔、碳纖維複合材料及 3D 列印、微發泡等新工藝，“塑”造汽車行業新局面。

電子與電器行業看展亮點

科技日新月異的發展及消費需求的不斷升級，智能機器人、無人機、智能電視、可穿戴設備、智能家居等智能硬體也將迎來新的機遇，塑料在電子通信、家電、電子電氣等領域的需求也愈加廣泛。材料的選擇、顏色的設計及表面處理工藝的應用、健康環保、安全及輕量化材料、節能低碳材料成為熱門趨勢。同時，CHINAPLAS 還將呈現自動化生產、設備互聯及視覺化等智能升級解決方案，為企業提高產品品質、降低製造成本。



醫療行業看展亮點

塑料以其可靠的性能、方便的成型工藝，在醫療領域的應用越來越廣泛。除了傳統醫用塑料，CHINAPLAS 還將展示聚醚醚酮 (PEEK)、生物相容的聚碳酸酯 (PC)、熱塑性彈性體 (TPE) 等高性能材料，應用於醫療器械、醫用耗材、醫藥包裝等領域，同時也將展示自動化生產設備和系統、3D 列印技術、智能檢測設備等智能解決方案。

建築行業看展亮點

隨著建築業的高速發展，行業亟待向綠色節能轉型，對塑料管材、新型牆體材料、塑料異型材等新型建材的應用需求大幅提升。CHINAPLAS 將展示新型 PPR

材料、高氣密性、高承壓力材料、大口徑生產設備及工藝、新型防水阻燃保溫材料、新型檢測設備等熱點產品及技術，滿足市場對節能環保、智能化產品的需求。

預先登記，享早鳥優惠

CHINAPLAS2019 現已開放觀眾預登記，立即登入官網預登記，享早鳥優惠價，2019 年 2 月 28 日前登記，可於展前獲寄觀眾入場證，節省您現場排隊等候的時間，更可使用 MyCHINAPLAS 線上服務，記錄目標展商並規劃參觀路線。更多詳情，敬請瀏覽：www.ChinaplasOnline.com/prereg ■

2019 第30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：2019年7月18~21日

展覽地點：吉隆坡太子世界貿易中心

展會網站：<https://www.chanchao.com.tw/webdm/2019/exfdp/Malaysia/plas/>

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、台灣和馬來西亞等 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。

馬來西亞投資環境分析

人口：3,171.6 萬人 (2016 est.)

國內生產毛額 (GDP)：US\$302.748 billions(2016 est.)；

平均每人國民所得：US\$9,545.517 (2016 est.)；

工業成長率：4.2% (2016 est.)；

經濟成長率：4.3% (2016 est.)。

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占優勢，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，佔這個項目總進口的 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佔有一席之地，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

參展費用

攤位費用：每一平方米 USD 340；每九平方米 (3M*3M) USD 3,060.- 轉角攤位加收 10%

標準配備：隔間板、地毯、公司招牌、1 張鎖櫃、1 張圓桌、4 張折迭椅、1 個垃圾桶、投射燈 3 盞、1 個單相插座、台灣形象館特殊裝潢。■



好書推薦：工業3.5 台灣企業邁向智慧製造與數位決策的戰略

★ 第一本針對台灣企業量身打造的數位轉型實戰手冊

★ 台灣企業轉型的下一步，你不能不知道！

大數據、人工智慧、物聯網掀起全球新一波價值鏈解構與重組，台灣中小企業資源有限，如何結合整個供應鏈，開啟數位轉型的新機會？

第一本針對台灣企業量身打造的數位轉型實戰手冊！

AI、大數據、物聯網、雲端改變生產方式，重啟全球產業新賽局。第一本針對台灣企業量身打造的數位轉型實戰手冊，掌握智慧製造策略與管理財數位化的核心，結合產學資源以工業 3.5 為混合策略，提前收割升級智慧製造的價值，並在重構中的全球產業鏈中卡位！大數據、人工智慧、物聯網掀起全球新一波價值鏈解構與重組，台灣中小企業資源有限，如何結合整個供應鏈，開啟數位轉型的新機會？清華講座教授暨美光講座教授簡禎富，二十多年來他深入產學合作第一線，與台灣各產

業龍頭合作，深耕智慧製造和大數據分析的研究結果，指出工業 4.0 革命的三大願景中，大數據與虛實整合系統只是基礎架構和工具目標，根本目標在於掌握彈性決策的核心能力。

工業 3.5 藉助 AI、大數據及數位決策系統為破壞性創新，結合產學資源，為企業解決需求個人化、產品週期愈來愈短、人力短缺、企業接班等經營難題。並從經營決策、資源管理、人才培育與藍湖策略這四個大方向上，協助企業有效管理資源，優化經營：

1. 決策數位轉型：作者首創 PDCCCR 製造策略架構，搭配龍捲風圖找出關鍵變因，以協助企業建立數位大腦，不斷學習並優化決策，帶領企業搶先進入智慧製造。
2. 全面資源管理：將原本蘊藏在老師傅、資深高階主管的管理與決策智慧數位化，以解決人才斷層、企業接班問題。



作者：簡禎富，圖片來源：天下雜誌

3. 培養最適人機協作人才：以書院、學堂、微課程協助人才持續精進，培養出善於人機協作的「鋼鐵人」，提升員工即戰力和決策力。

4. 量身打造智慧製造戰略：企業應該如同每個大戶人家，都有自己的家庭醫生。透過產學合作，為企業量身打造智慧製造解決方案，用有限資源創造最大效益。

生產方式推動產業革命和社會變遷！

工業 3.5 提供企業數位策略藍圖，厚植實力，搶先收割工業革命升級轉換的價值。

作者簡介 - 簡禎富

國立清華大學工業工程暨電機工程雙學位學士，威斯康辛大學麥迪遜分校決策科學與作業研究博士、加州大學柏克萊分校傅爾布萊特學者；現為清華講座教授暨美光講座教授，科技部人工智慧製造系統研究中心主任、工業工程與管理學門召集人。曾任國立清華大學主任秘書、首任產學合作執行長、科學園區固本精進計畫推動辦公室總主持人、台積電工業工程處副處長（於 2005 年至 2008 期間借調三年），台積電、聯發科、台達電、友達光電顧問。

創設決策分析研究室與紫軾書院，發表超過 170 篇學術期刊論文，取得 20 項智慧製造國際發明專利，著

有《決策分析與管理》、《資料挖礦與大數據分析》及台積電、聯發科、創意電子、晶元等哈佛商學個案，主編《半導體製造技術與管理》、《固本科園台灣精進》等書。更榮獲行政院傑出科技貢獻獎、國家品質獎、科技部三次傑出研究獎、經濟部大學產業經濟貢獻獎、教育部產學合作研究獎、科技管理學會院士、工業工程會士、東元獎及兩次《IEEE Transactions》論文獎等學術殊榮。者與同學組隊參與，不少參賽過的優秀同學，畢業後即投入相關產業，深耕於大數據、智能製造與相關應用技術的開發。

內文試閱

最適合本土企業的智慧製造路徑：工業 3.5

隨著科技的進步包括人工智慧、大數據、物聯智財保護，也加重自主研發的重要性。面對全球化的競爭與價值鏈的演進，很多新進企業和創新的商業模式不斷異軍突起，企業如何藉數位科技提升決策品質，成為卓越經營的決策型企業，將是影響公司獲利和永續成長的關鍵所在。世界各國均提出自己的製造戰略，德國的工業 4.0、美國的先進製造、中國製造 2025，均在爭奪這新一代製造業的科技規格主導權、製造平台化的寡占權和先進製造業的霸權。

人與數位決策大腦的最佳合作模式

提到工業 4.0，其中最關鍵的兩大工具，是大數據和 AI，但工業 4.0 更強調，整合整個價值鏈的基礎建設，讓所有的設備，都使用同樣的通訊協定（Protocol）連在一起，也就是所謂的機聯網，甚至能往前和整個供應鏈進行機聯網，也就是和上游供應鏈整個連在一起，以達到資訊透明、即時，提高彼此的配合度，讓原材料和設備供應與需求能夠配合無間，提高彼此的營運效益■

創新應用的生物基複合材料



前言

一艘德國製造的船、一座荷蘭的人行天橋和奧地利的木釘似乎沒有什麼共同之處，但它們卻有一個重要的共同點：它們都是由生物複合材料製成的。在歐洲木材和天然纖維複合材料會議上，三位創新獎的獲獎者展示了將傳統複合材料的強度、耐用性、輕量化與天然可再生資源的環境效益相結合的優勢。

可持續發展的生物基複合材料

生物基複合材料是相對於化石基複合材料而言，是指利用可再生資源（動物、植物和微生物）為原料，通過生物、化學以及物理等方法，或者與其他材料複合，在宏觀上組成具有新性能的材料。

生物基材料包括生物基平台化合物、生物塑料、功能糖產品、木塑複合材料等，它具有傳統高分子材料不具備的綠色、環境友好、原料可再生以及可生物降解的特性。其製品既包括日常生活中經常能見到的生活用品，如包裝材料、一次性日用品等，也包括技術含量高、附加值高的藥物控制釋放材料和骨固定材料及人體組織修復材料等生物醫用材料等。

按可再生資源的利用方式，生物基複合材料可分為天然高分子生物基複合材料和合成高分子生物基複合材料。天然高分子生物基複合材料，直接利用可再生資源的高分子材料，即生物基材料與生物基材料、生物基材料與

廢舊高分子材料等製造的複合材料，以及生物基材料與硅酸鹽材料和玻璃纖維等無機物質製造的複合材料，如木塑複合材料和木基陶瓷複合材料等。

合成高分子生物基複合材料，間接利用可再生資源，通過化學、生物化學的方法將可再生資源轉化為低分子量的化合物單體，並進一步加工成可降解高分子材料、功能高分子材料、生物基膠黏劑等，如蛋白類膠黏劑、聚乳酸和生物聚乙烯等。

作為生物基複合材料原料的天然纖維，其成分包括各類纖維素、半纖維素、丹寧等天然多醣，表面是親水的，而生物基複合材料另外一大類原料為有機合成高分子樹脂，是表面疏水的。兩者的表面性能差異巨大，由於界面相互作用力弱、易產生缺陷，對形成複合材料不利。用這兩類原料生產複合材料，可以通過對纖維和樹脂進行改性，提高界面之間的相互作用力的方法改善複合材料的性能。但複合材料界面性能有所改善後，衝擊等性能有所下降，而且並沒有在多種改性處理方法中找到最好的解決辦法。

生物基材料來源於自然界中動、植物以及微生物資源，它們是取之不盡、用之不竭的可再生資源，已成為最有希望大規模替代石油資源，實現資源可持續性利用的新興材料之一。生物基複合材料用量的增加有助於降低對石油類不可再生資源持續增長的需求，能夠實現環境和資源的可持續發展。

根據 PRESCIENT STRATEGIC INTELLIGENCE 網最新市場預測，2017 年全球生物複合材料市場價值達 41.672 億美元，預計到 2023 年將達到 84.743 億美元，預測期內的複合年增長率為 12.8%。市場增長受到諸如汽車行業對綠色複合材料需求增加和天然複合材料對環境影響較小等因素的推動。

綠色航行

GreenBente24 號船的特性包括生物複合材料中亞麻纖維的剛度、抗衝擊性和耐磨性等特性，而軟木有助於提供輕質和防水性能。Friedrich Johann Deimann 創立了 GreenBoats 公司，並開發了玻璃纖維和苯乙烯基聚酯樹脂的替代品，這些樹脂通常用於造船。他在亞麻纖維、軟木和生物基（亞麻籽油）環氧樹脂中發現了環保、可行的替代品。

GreenBente24 帆船採用 80% 可再生材料製成，並採用真空灌注。亞麻纖維提供剛度、減震、抗衝擊和耐磨性，而輕質軟木則增加了防水性。其結果是這艘船在受損後不會發生斷裂，不會向水中釋放有毒物質，也不會讓水進入船體的複合夾層核心。Deimann 補充道：“這些產品最後的觸感非常好。”亞麻基複合材料的強度和剛度略小於玻璃纖維層壓板。但是亞麻纖維的密度只有玻璃纖維的一半，所以綠色船隻的重量要少 100 磅。可再生生物材料對環境也更有利，因為它們可以在很少的二氧化碳排放的情況下進行收穫及加工。



雖然 GreenBente24 比用環氧樹脂製成的類似高端遊艇價格貴了 15% 到 20%，但客戶需求穩定。“第一批客戶已經在德國的海洋和湖泊上愉快地航行了。” Deimann 說。其為船隻開發的生物複合材料也被用於在歐洲生產旅行拖車。

通往未來的人行天橋

這座 46 英尺長的人行天橋完全由大麻和亞麻等生物複合材料製成，每平方英尺可承載 102 磅重量。荷蘭埃因霍溫理工大學擁有世界上第一座完全由生物複合材料建造的人行天橋。這座 46 英尺長的橋是由一個包括幾所地區大學和複合材料製造商組成的聯盟 NPSP 共同建造的。這座橋重約 3300 磅，每平方英尺可承重 102 磅。其生物複合材料包括麻纖維和亞麻纖維。埃因霍溫大學創新結構設計教授 Patrick teuffer 表示：“我們的想法是，亞麻纖維能夠滿足此類橋樑的機械要求。”纖維也很容易從項目的工業合作夥伴那裡獲得。

為了製造橋樑，大麻和亞麻纖維被嵌入聚乳酸 (PLA) 泡沫芯層夾層內，再用真空注射工藝注入生物樹脂。該橋於 2016 年 10 月安裝在溪流上，橋上還包括 28 個傳感器，可以持續測量其強度、剛度和變形（蠕變行為）。大學的工作人員也在實驗室裡測試橋樑材料的性能。“關於這種生物材料長期表現將如何還沒有太多的經驗。” Teuffel 說，“如果你真的打算讓這類項目持續 10 年、20 年甚至 60 年，就必須確定一個不應超過的壓力水平，以避免出現蠕變問題。”該團隊已經獲得了建造一個小型生物複合材料館的撥款，並希望今年在埃因霍溫再建一座橋。“我相信在未來會有更多的應用。” Teuffel 說。



木頭製成的釘子

用於氣動釘槍的 LignoLoc 木質排釘，由高密度山毛櫸木材壓制，並採用酚醛樹脂壓縮而成。

木釘是世界上最古老的緊固件之一，但奧地利的貝克緊固件集團利用其 LignoLoc® 整理木釘在產品上進行了非常現代的創新。無頭釘子由直的、高密度的本土山毛櫸木製成，以酚醛樹脂壓縮，得到的木釘拉伸強度與鋁釘相似。使用一把特製的釘槍可將釘子釘入木頭。

在北美銷售貝克產品的 FASCO 美國公司產品銷售經理 Chad M. Giese 說，木質素釘子的一個優勢是沒有熱傳遞。“它們只與它們固定的材料一樣具有導電性。”他說，“金屬釘從建築物內部向外部傳遞冷熱，反之亦然——這會產生冷凝，從而導致釘子周圍腐爛。”

此外，木質素釘子可以打磨或切割，而不會損壞施工過程中使用的任何鑽頭或鋸子。而且，將釘子釘入木頭會產生“木質素焊接”，當釘子摩擦產生的熱量融化木質素時，就會形成一種化學鍵。木質素是一種存在於木材細胞壁中的有機聚合物。LignoLoc 釘子已被用於緊固交叉層壓木材以及生態家具和高端綠色建築的生產。木托盤製造商是另一個潛在的市場，因為他們可以在使用後粉碎其產品而無需提前去除金屬。 ■

ACMT菁英俱樂部會員



ACMT官網

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



加入會員

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

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

ACMT+美國SPE聯名會員

(SPE Professional Member)

年會費:NT\$6,000

1. 獲取25,000篇技術文件(線上資料庫)
2. 紙本SPE塑料工程雜誌(1年10期)
3. 全球40多場SPE會議折扣
4. 優惠價格訂閱SPE科技期刊
5. 與全球15,000位菁英進行交流

※以上優惠於2019止 - ACMT協會保留變更及終止之權利

