

CMM

CAE Molding Magazine

<http://www.caemolding.org/cmm>

(1月刊)

CAE模具成型技術雜誌

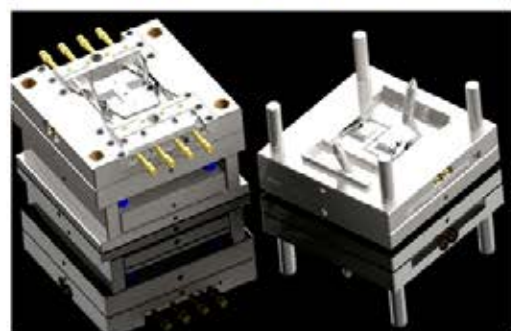
本期【2017回顧與2018展望總結】深入分析,了解趨勢

【2017回顧與2018展望總結】專題



專題主編: 唐兆璋ACMT副秘書長

- 台北技術中心-在亞東技術學院的回顧及展望
- 東莞技術中心-長安先進模具學院的回顧及展望
- 大陸Chinaplas橡塑膠展回顧及2018展望
- 歐洲Fakuma 橡塑膠展回顧及2018展望
- 美國NPE 橡塑膠展回顧及2018展望



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

產業訊息

- 2018阿博格德國最新先進技術考察團
- 德國先進成型技術研討會2018
- 升級+融合+創造 · SIMM2018是要鬧哪

專題報導

- 日本IPF橡塑膠展回顧及2018展望
- 金屬3D打印2017模具行業成果與2018展望
- FUTABA模內傳感器應用及發展

科技新知

- 聚氨酯發泡模擬技術大進化
- 新型微發泡注塑成型技術
- 提升資源效率拼這三招

顧問專欄

- 2017年歲末點匠錄-大中華MIM產業名單
- NMT技術秘辛 (3) 金塑共面與結構體應用
- 塑膠材料的收縮與翹曲(一)



ISSN 2521-0300



9772521030002

01



如何正确选择 塑胶模具钢

全球最具规模的模架及钢材供应商

●香港 ●河源 ●杭州 ●日本 ●台湾 ●馬來西亞



集团总公司：龙记五金有限公司（香港）
地址：香港新界沙田安群街1号京瑞广场2期15楼A室
电话：(852) 2341 2321
传真：(852) 2343 0990
电邮：lkmsales@lkm.com.hk

台湾龙记金属制品股份有限公司
地址：台湾台中县大雅乡民生路三段267巷28号
电话：(886) 04-2568 1155
传真：(886) 04-2568 1160
电邮：lkmt@lkmtw.com.tw

龙记官网
www.lkm.com.cn

塑胶模具的品种规格多，形状复杂，对型腔表面的要求高，制造难度大，因而选材前需对各因素进行综合分析，我们认为需要考虑的因素包括：

模具材料的特性

如强度、韧性、耐磨性、耐蚀性、可焊性、淬透性、可氮化性、抛光性、蚀纹性等。

模塑材料的特性

如塑料是属于热塑性还是热固性，塑胶中是否有添加大量增强剂，塑胶是否对模面有腐蚀性等。

模具的设计和尺寸

模具的结构越复杂，尺寸越大，对模具材料的韧性要求就越高。

模具的表面要求

塑胶模具的表面光洁度按美国SPI标准被分为12级，并归为四个大类：

类别	表面光洁度	抛光物料
A类	镜面	通常采用钻石膏进行抛光
B类	光面	通常采用砂纸进行抛光
C类	半光面	通常采用油石进行抛光
D类	常规面	通常进行喷砂处理，不同类型的模具材料所能达到的表面要求是不同的

模具的使用寿命

随着模具的成型周期和塑胶件的质量要求的不同，模具在使用过程中产生的正常磨损程度亦不同，美国塑胶工业学会将400t或以下注塑机的模具分成五个级别：

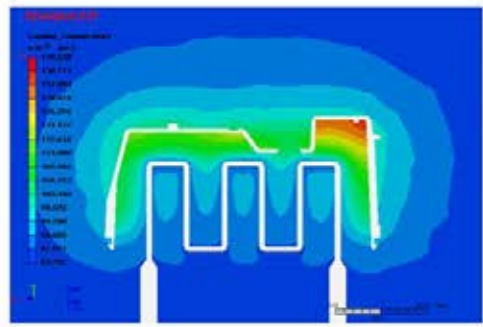
级别	模具成型周期数	用途	要求
101型	100万模次	用于极高产量的产品	模腔及其他配件等硬度 \geq HRC48
102型	50万-100万模次	用于高产量的产品	模腔表面硬度 \geq HRC48 其他功能配件应做热处理
103型	10万-100万模次	用于中产量的产品	模腔表面硬度 \geq HB300
104型	最高可达10万模次	用于低产量的产品	定模可用退火态模具钢或铝合金
105型	少于500模次	用于生产有限数量的产品	模具材料要求低，价格也应尽量便宜 可选择铸钢材料或环氧树脂

模具的失效模式

塑胶模具发生的主要失效形式包括塑性变形、开裂、腐蚀、磨损和抛光及蚀纹等表面缺陷，模具的早期失效与模具材料特性，模塑材料特性，模具设计，模具的表面要求和使用寿命等因素环环相扣，息息相关。了解模具在不同工作条件下的失效形式并找出行之有效的预防措施，有利于正确地进行模具选材。

模具选材的重要标准不应当是材料的初始成本，而是寿命周期成本或成本效益。一般情况下，选用性价比高，最适合模具要求的模具材料，成本效益才会提高！尤其是对于那些维修艰难的模件或一旦失效会造成重大事故的模件，有远见的公司一定会认识到寿命周期成本对长期经济效益的价值，不会只考虑初始成本低的选材方案，唯有规范使用模具钢，才是现今竞争激烈的行业背景下中国模具业生存与进步之道。我们作为模具材料供应商，将竭诚与您一起追求最佳的解决方案。

Professional knowledge and resources provider of
global projects in
Plastics/Molding/Tooling innovation and solutions.



- *International tooling and production development with professional project management.
- *Source pool of quality-first and long-term-partnership tool and production suppliers.
- *Advanced tool design, tool manufacturing and molding process technologies.
- *International machines, equipment and innovative solution systems.
- *International solution-consulting and problem-solving.
- *Shop floor performance and technology up-grade solutions.
- *International training program development, localization and conduct.



微信公众平台
WeChat platform



手机官网
Mobile website

全方位热流道系统解决方案提供商
Full-range solution provider for hot runner systems

昊德天下·科耀世界

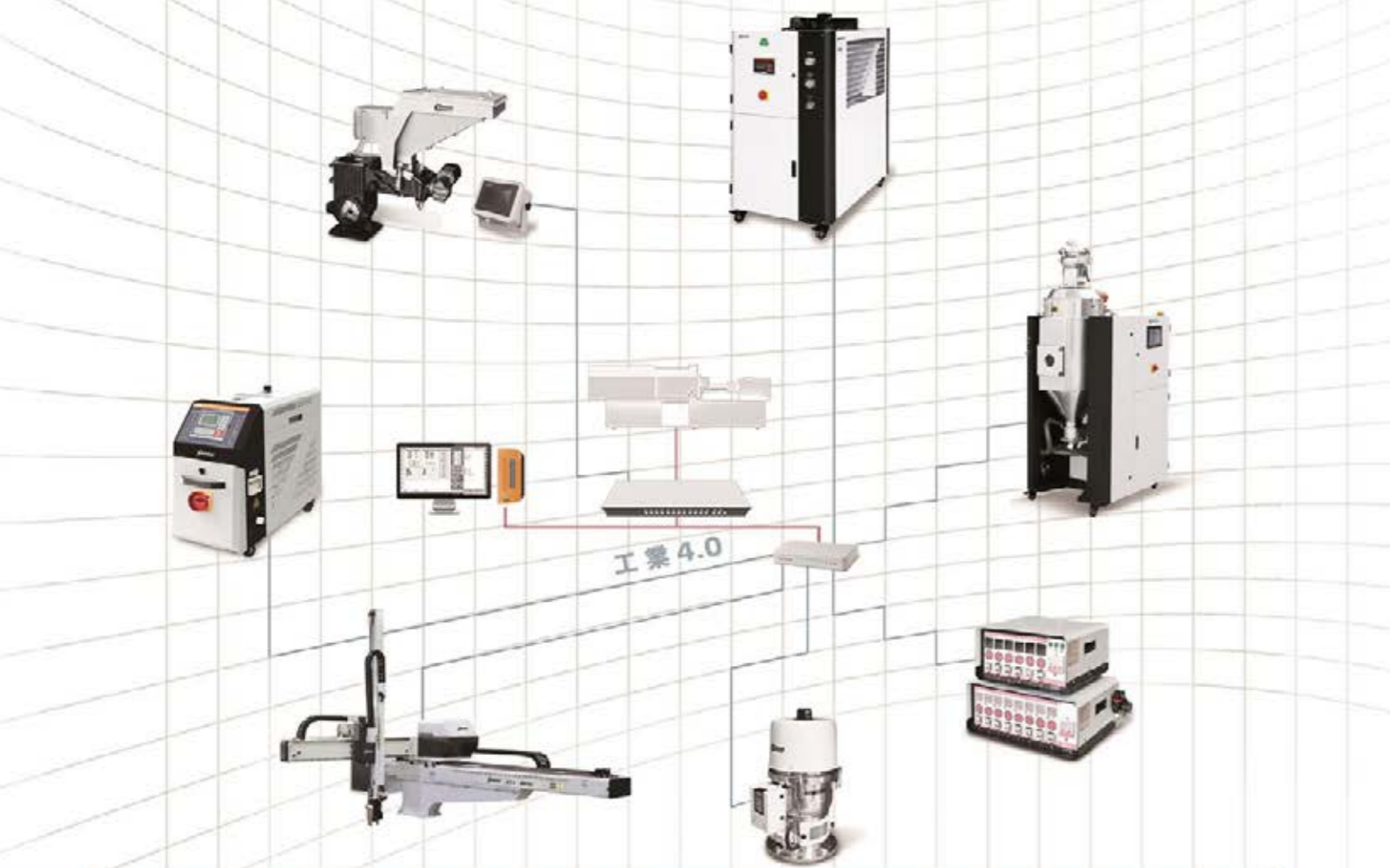


昊科实业（香港）有限公司
Hot-Link Industrial (H.K.) Company Limited

东莞市昊科热流道系统有限公司
Dongguan Hot-Link Hot Runner Systems Co.,Ltd

全国统一咨询电话：4008313105
24小时服务热线：13649820990 张生
电话：0769-81516909 / 0769-81516919
传真：0769-85560809
咨询QQ：4008313105
邮箱：info@hot-link.com.cn
地址：东莞市虎门镇南栅第一工业区健民路10号厂房

National Unification Advisory Tel.: 4008313105
24 hours service hotline : 13649820990 Mr.Zhang
Tel: 0769-81516909 / 0769-81516919
Fax: 0769-85560809
QQ: 4008313105
E-mail: info@hot-link.com.cn
Add: 10#,1st Lane,Jan Ming Road,Nan Ce First Industrial Park ,
Hu Men Town Dong Guan City.



以用戶友好為原則，技術創新為手段，
實現成型輔助設備與上位機的網絡通信。

信易始終堅持技術創新。
如何讓先進的注塑成型技術滿足客戶需求，一直是注塑成型者的追求。不僅放在“產品本身”，更是放在“客戶需求”。信易從產品的標準、精緻、實用、人性化上著手，使得客戶更容易操作。sLink基於Modbus TCP/RTU通訊協議，友好的人機介面能帶給客戶更直觀的感受，與上位機通訊，實現集中監控，提升客戶使用價值，確保結果符合客戶期望。



Simple Solution

广告编号 2018-01-A03

Shini Group

+86 800 999 3222 +886 0800 000 860 shini.com



AMOLD
ANNTONG Ind.co.,Ltd.



液態矽膠 (LSR) 針閥式系統

- 汽車配件
- 運動器材
- 3C 防水用品
- 醫療用品
- 兒童用品
- 日常生活用品

系統優點

- 直接進澆**
彈性化模具設計，產品不需二次加工剪料頭
- 無料頭**
減少材料浪費，降低成本
- 模組化設計**
安裝快速，維護簡單
- 單穴、多穴應用**
提高生產效率，增加產能

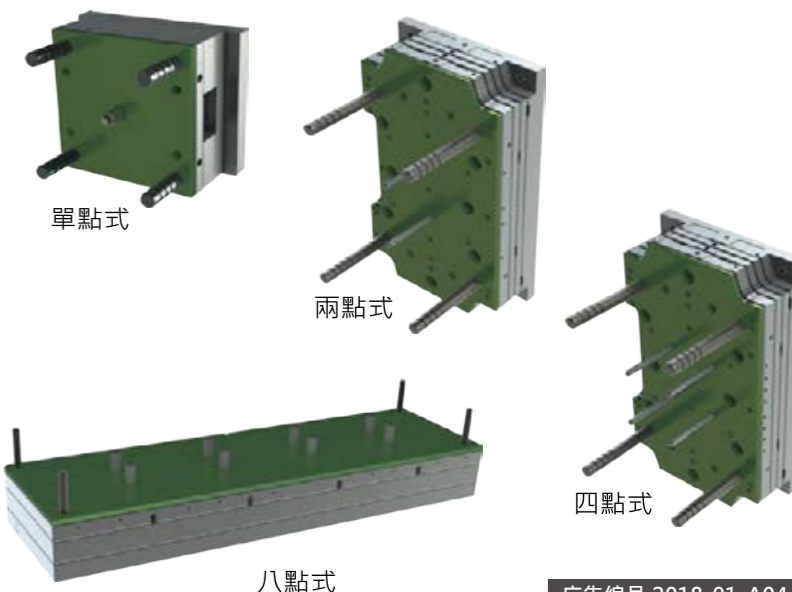
冷嘴尺寸規格

(mm)

型號	本體直徑	腔體直徑
CVRT - 10	Ø 12.7	Ø 14
CVRT - 20	Ø 20	Ø 22
CVRT - 30	Ø 38	Ø 40

模組化設計

搭配模組化(cold deck)設計，幫助客戶降低成本，增加生產效率。



广告编号 2018-01-A04

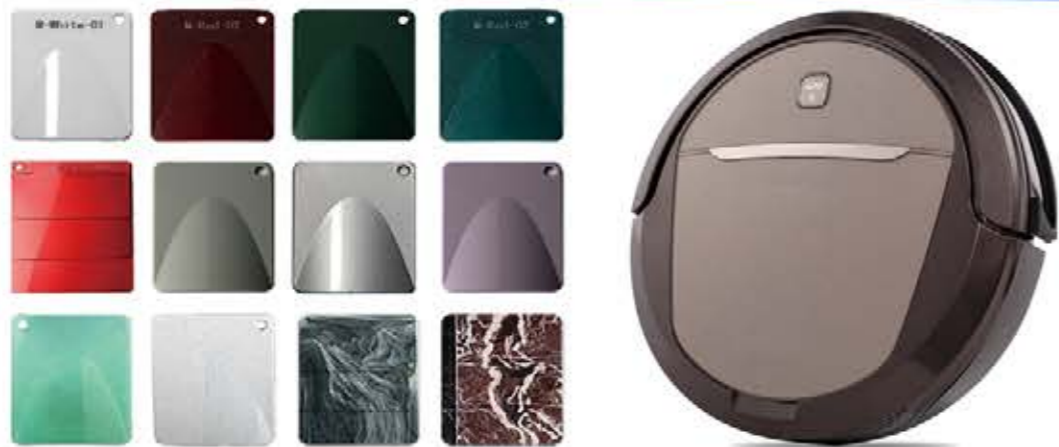
映通股份有限公司

上海:021-65343273
廣州:020-86246730

昆山:0512-57067169
廈門:0592-5632119

成都:028-84553425

886-2-2999-7193 www.anntong.com.tw mold@anntong.com.tw



中高端化工及电子材料一体化解决方案

公司作为中高端化工及电子材料一体化解决方案提供商，与全球多家500强化工巨头供应商达成战略合作关系。在工程塑料、弹性体塑料、手机油漆、电子材料等方面已具备成熟的技术能力、高效的供应链能力及深厚的产品应用研发能力，与国内多家品牌客户展开合作，成功将材料应用于移动终端、家电、LED照明等细分市场产品的零部件、功能件、结构件或外观件的制造中。

致力于材料、应用工艺、工业4.0的长足发展， 寻求与以下领域的企业展开资本合作，携手共进：

■ 属于手机、家电、LED照明、新能源汽车及动力电池、无人机、AR/VR等产业链细分领域

■ 经营产品为以下一类或多类：

- 材料类：工程塑料、胶水、金属、膜片、电子材料、玻璃
- 工艺技术类：先进部件或精密模具特殊成型，如注塑领域的开发与技术研究，给客户
提供特殊效果及轻量化的解决方案
- 工业4.0—设备与自动化：先进设备或基于塑胶生产环节的自动化产线，如注塑自动化、
智能工厂等

■ 分销企业或研发企业或集分销与研发于一体的企业

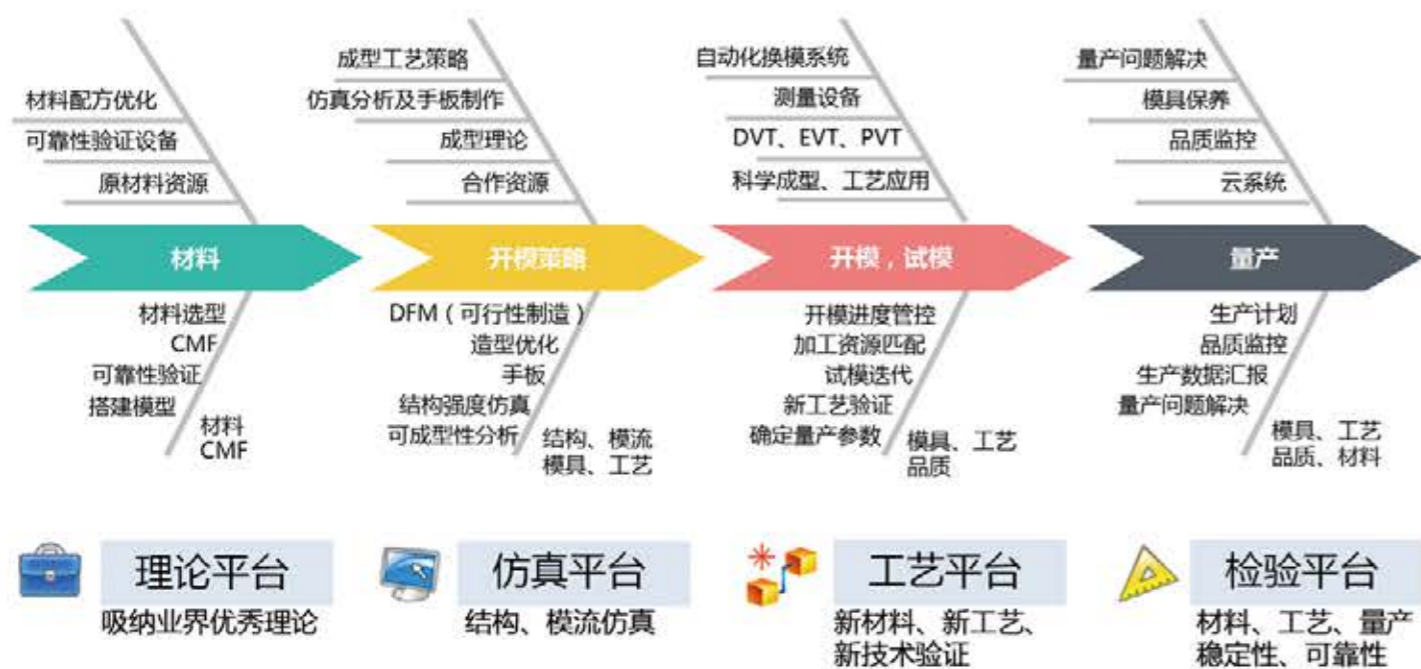
■ 处于成长期或成熟期



科学试模

基于科学试模的半成品解决方案

同益股份立足材料应用解决方案，建设科学试模工程中心。从材料选择、颜色样板库建立、产品结构、模具设计、新工艺验证等，以科学试模体系整套解决方案服务客户。在手机新工艺、美学塑胶、微细发泡方向成功解决客户行业难题，为客户提供半成品交付等多种服务。



深圳麦士德福

MOULD-TIP®

www.mould-tip.com

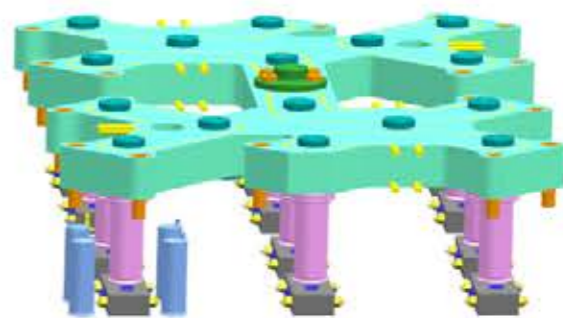
成功案例分享:

产品名称:针筒

材料:PP

模穴:48穴

热流道系统: MF-12P



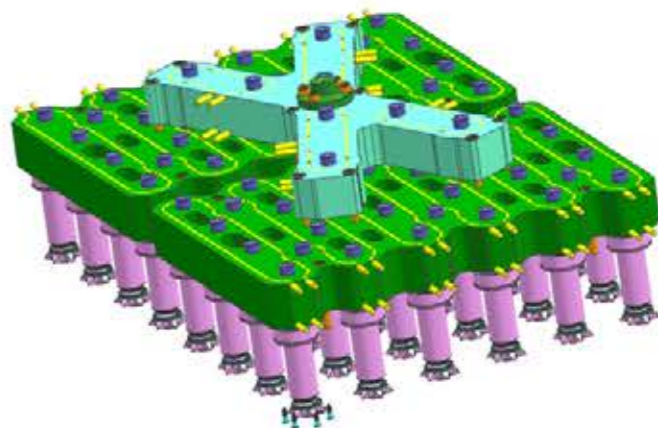
案例2:

产品名称:韩式针座

材料:PP

模穴:144穴

热流道系统: MF-24P



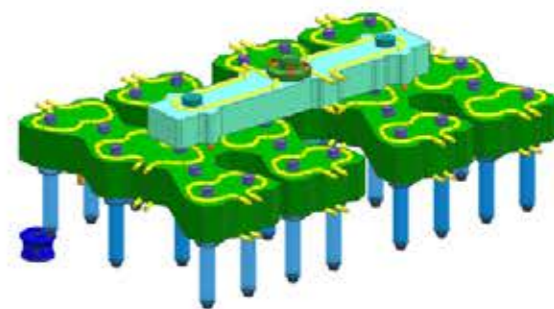
案例3:

产品名称:牛奶外盖

材料:PP

模穴:24穴

热流道系统: MF-24P



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

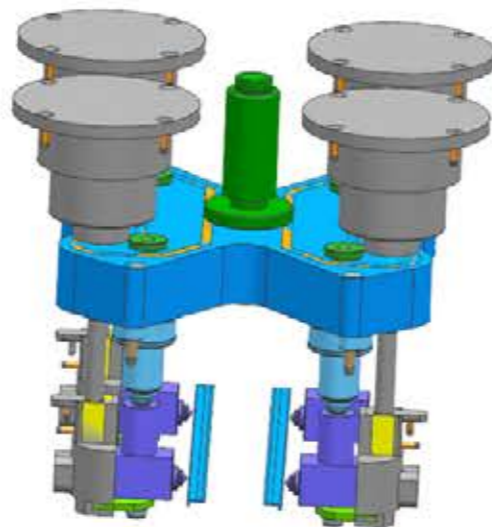
简单来说就是用热流道胶口从侧面进胶,把原来只能用冷胶口才能实现的技术,现在用热流道胶口代替.实现了在产品表面不允许有胶口的难题。侧进胶全热流道系统相对于传统结构的全热流道结构相对比较复杂,有很强的技术含量



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

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



ACMT協會/會員月刊

發行單位 電腦輔助成型技術交流協會
型創科技顧問公司
發行人 蔡銘宏 VitoTasi

編輯部
總編輯 蔡銘宏 VitoTasi
美術主編 莊為仁 StanleyJuang
企劃編輯 林佩璇 AmberLin
劉家妤 AnnaLiu

行政部
行政支援 邱筱玲 BettyChiu
林靜宜 EllieLin
洪嘉辛 StellaHung
封旺弟 KittyFeng
陽敏 MaryYang
劉香伶 LynnLiu

技術部
技術支援 唐兆璋 SteveTang
劉文斌 WebinLiu
蔡明宏 HankTsai
楊崇邠 BensonYang
鄭富橋 JerryJheng
李志豪 TerryLi
劉岩 YvanLiu
張林林 KellyZhang
羅子洪 ColinLuo

專題報導
專題主編 唐兆璋 SteveTang

特別感謝 Moldex3D、麥士德福、查鴻達、森本一穗、OPM、SPE 北京、EOS、FUTABA、金暘、林秀春、邱耀弘、陳震聰、劉文斌、倍智信息



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



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!



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

廣告索引

龍記集團 -----	P2-3(A01)
昊科實業 -----	P5(A02)
信易電熱 -----	P6(A03)
映通股份有限公司 -----	P7(A04)
同益股份 -----	P8-9(A05)
麥士德福 -----	P10-11(A06)
倍智信息 -----	P45A07)
NPE2018 美國橡塑膠大展 -----	p54(A08)
Chinaplas2018-----	P66-67(A09)
ACMT 先進模具成型自動化技術考察團	P105(A10)
Moldex3D-----	P114-115(A11)
深圳市創想製造科技有限公司 -----	P117(A12)



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>

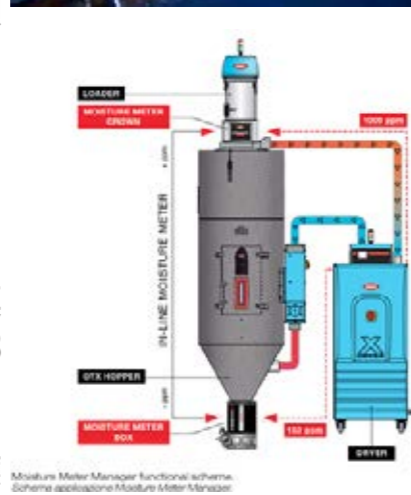


專題報導

- 20 台北技術中心 - 在亞東技術學院的回顧及展望
- 22 東莞技術中心 - 長安先進模具學院的回顧及展望
- 24 大陸 Chinaplas 橡塑膠展回顧及 2018 展望
- 26 歐洲 Fakuma 橡塑膠展回顧及 2018 展望
- 30 日本 IPF 橡塑膠展回顧及 2018 展望
- 34 美國 NPE 橡塑膠展回顧及 2018 展望
- 36 2018 模流分析最新應用及發展
- 38 金屬 3D 打印 2017 在模具行業應用成果與 2018 預期展望
- 40 FUTABA 模內傳感器應用及發展
- 56 2018 阿博格德國最新先進技術考察團
- 58 德國先進成型技術研討會 2018 領先行業的優化解決方案
- 60 ACMT 先進模具成型自動化技術考察團(華東)-第三梯次



65



29

歐洲 FAKUMA 橡塑膠展回顧及 2018 展望



52



58

- 64 升級 + 融合 + 創造 · SIMM2018 是要鬧哪樣?
- 66 新世代模具與成型工廠規劃與管理
- 74 聚氨酯發泡模擬技術大進化
- 76 新能源汽車極速擴張推動輕量化材料應用
- 88 2017 年歲末點匠錄 - 大中華 MIM 產業名單
- 102 NMT 技術秘辛 - (3) 金塑共面與結構體的應用
- 106 塑膠材料的收縮與翹曲 (一)
- 110 提高隨形冷卻水路的設計技術 -6



2017 技術回顧與 2018 展望總結

從全球五大橡塑膠展(德國杜塞道夫K展、中國大陸Chinaplas展、美國芝加哥NPE展、日本東京IPF展、歐洲Fakuma展)可觀察到【智能製造】是全球趨勢,從【製造】到【智造】,實現注塑工藝和信息技術的整合。

超值優惠!

加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊!



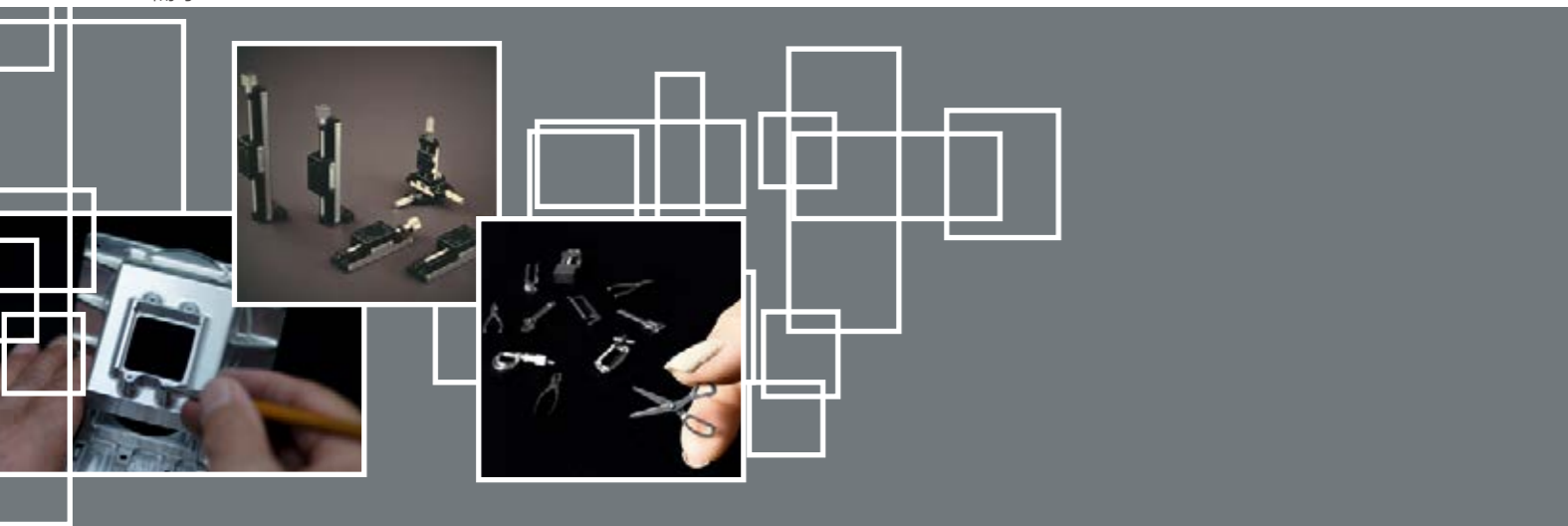
唐兆璋 ACMT 副秘書長

- 臺灣區電腦輔助成型協會 副秘書長
 - 龍生工業股份有限公司 (2005-2015) 研發處長
 - 科盛科技股份有限公司 (1999-2005) 專案經理
 - 清華大學張榮語研究室 (1994-1997) 研究助理
 - 多家業界 / 大學 / 公會 / 協會 / 職訓局 授課講師
- 專長
- 變模溫 (急冷急熱) 控制技術
 - 模流分析與仿真分析 (CAE)
 - 薄膜裝飾技術 (IMD/OMD)
 - 高分子加工技術

2017 技術回顧與 2018 展望總結

前言

從全球五大橡膠展 (德國杜塞道夫 K 展、中國大陸 Chinaplas 展、美國芝加哥 NPE 展、日本東京 IPF 展、歐洲 Fakama 展) 可觀察到【智能製造】是全球趨勢，透過機械手、控制器、傳感器等技術的導入，從【製造】到【智造】，實現注塑工藝和信息技術的整合。把傳感器裝置到注塑模具或注塑機中，實現實時感知注塑過程，透過壓力、溫度、速度等信息，準確辨識及有效控制。製造廠商需要不斷提升自身自動化、智能化和柔性化製造的水平，打造數字化工廠，以獲得加快新品開發與產品結構升級的能力。另外【先進製造】技術是注塑工藝的基石，ACMT 考察團在五大橡膠展中觀察到氣體和水輔助注塑成型、超臨界物理發泡成型等在提升製品尺寸精度及節料最有效果。在制程精簡方面有雙料或多料成型，簡化多次射出再組裝的制程。模內裝飾成型技術 (IMD, IMR, IML, IMF) 提供豐富多彩外觀，乃至於觸控及智能表面的 IMD 薄膜，但面對幾何曲面複雜或金屬化質感仍面臨挑戰。隨型水路技術的發展，透過金屬 3D 打印及擴散焊接技術的成熟，滿足精密模具溫度控制的需求。



最後十九大報告提及【環境】達 89 次，單色彩高光度免噴塗無表面缺陷的注塑成型是未來注塑成型重要的生成技術，其關鍵在於快速的動態模溫控制方法，仍需整合材料、機台、模具和成型一體技術才有機會達成。

【智能製造】是什麼場景，要做到什麼程度能達到符合工業 4.0 的藍圖？最關鍵的仍莫過於人才養成和培育的基礎工作。ACMT 協會結合高等學校、技術供應商、民間企業等資源，以跨域合作的方式辦理教學、實習、研究、技術認證等業務。導入 CAE 科學試模技術，結合模流分析的電腦試模、及可視化傳感器的現場試模，營建注塑行業的標竿，達到改革模具產業人才培養模式及模具產業高端技術訓基地之目的。■





台北技術中心 - 在亞東技術學院的回顧及展望

■ ACMT

引言

亞東技術學院，位於臺灣新北市板橋區的一所私立技術學院，1968年十月在遠東集團創辦人徐有庠先生的「弘文明德，育才興國」理念下創設，初名「私立亞東工業技藝專科學校」，為全臺灣第一所私立二年制專科學校。1973年六月奉准正名為「私立亞東工業專科學校」；2000年獲准核定改制為「亞東技術學院」，目前有11個學系、3個研究所。亞東技術學院於2016學年度技術學院綜合評鑑校務類及10系通過，符合申請改制「科技大學」資格，2018將正式改名亞東科技大學。

2017年ACMT和亞東科技大學機械系正式合作設立

【ACMT科學試模技術中心】

技術中心已於2017年完成建置生產與教學注塑成型生產線，其中的設備配置如下：

- 震雄注塑機單元：包括厚件光學模具乙套
- 賜福注塑機單元：包括哈鎮手臂、松井模溫機、手機模具乙套
- 展示櫃：包括梧濟、映通...等已進駐

亞東ACMT科學試模技術中心於2017年進行的課程培訓如：

- 賜福全電伺服注塑機成型技術課程一次
- 震雄注塑機光學厚件部品應用成型技術課程一次
- 大專院校師資培訓課程一次
- 科學試模課程二次

2017年技術中心建立的第一年成果，除了在於學校合作模式與產業界夥伴合作模式的建立外，同時也開始對於技術課程與認證培訓教育課程進行規劃與開展，與軟硬體解決方案建立。每一項單獨展開都不是一件容易的事情，其中會碰到的挑戰，和對這個產業會產生的影響如下

學校產學合作的建立

過去學校是為了服務企業服務社會而存在，近十年卻是為了發學歷證書而存在，這個怪像在這幾年漸漸產生副作用，學生畢業找不到合適工作，就算找到工作，也必須重新學習。而工廠找不到合適的新鮮人，就算找到了也覺得不好用！這樣的結果，我們開始懷疑起了學校的



圖 1：課程解說實況

功能，供需雙方也漸漸關注這個看得到的斷層！因此學校勢必會找尋一個更合適未來企業需求的課程，希望能更接地氣，但這個過程不是按個開關那樣簡單，ACMT通盤考量下，成立了以實作為主的科學試模技術中心，希望培育出的學生，能理解試模科學本質，體驗技術應用效益，協助企業技術提升。

合作夥伴建立

要完成科學試模中心的建立，單單靠一個組織是不夠的，因為牽扯到的技術和設備眾多，ACMT作為整合平臺，必須引進更多夥伴來達成科學試模技術中心的目標，並藉此讓合作夥伴也晉升為解決方案的提供者。

軟硬體解決方案

學校，合作夥伴到位之前，有個前提必須先厘清，以避免訓練中心淪為空殼！這個最重要的議題就是，成立此中心是為了解決什麼問題？

1) 數據化試模

透過數據而非僅靠經驗，讓試模者能有判斷依據，從數據解析理解問題成因 - 射出機問題，成型問題，模具問題，材料問題，進而真正解決問題。

2) 先進成型技術

傳統的塑膠射出課程都已經有相對應的教學單位，因



圖 2：現場操作展示

此ACMT著重在未來的先進成型技術，例如：異形水路設計和水質保養，電腦試模提升良率，電子束拋光縮短時間，斷層掃描的非破壞性檢測等等..。

課程模式建立

有了上述的元素後，接著就是思考最後的議題：要讓什麼知識引進學校，以及如何讓學問落地，這個過程是需要嘗試和修正，因為最終目標是希望能引進學校和企業所需要的知識和技能，建立起學生能夠吸收良好的教學模式！不只是培訓在校學生，還可以成為企業人才再造的孵化池。

經過第一年的試營運後，2018年會著重下列幾個方向：

- 射出機的應用差異

協助企業厘清電動機和油壓機的差別，不只是構造上而已，而是去理解應用上的優缺點，以及使用時機的考量點，希望學生能真正舉一反三。

- 科學試模

1) 現場數據

除了模具溫度和壓力以外，水流量監控，射出機稼動率，設備耗電率，全都監視管控。

2) 電腦數據

現場數據的圖表解析，並且整合模流分析來達到線上和現下的數據比對。以期達到提前預測的準確性。■



東莞技術中心 - 長安先進模具學院的回顧及展望

■ ACMT

教育使命

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。

長安學院主要面向東莞市尤其長安鎮模具、3C 產品等支柱產業轉型升級和高等工程教育改革需求，將應用型人才培養與地方產業發展結合，全面整合學界、業界、社會等多方資源，以“校園 + 產業園”的模式，緊扣產業發展趨勢和實踐優勢，直接在產業園區上建立教育平臺，實現教學過程與園區產業和企業良性互動，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養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。

目前應用狀況

目前長安學院已步入了快速發展的通道，已基本完成了相關場地的改造、教學體育等設施的採購更新、學生入

駐與設備進駐等工作；未來學院還將利用資源整合優勢，積極開展創新創業、企業孵化培育等工作，形成“教育 + 培訓 + 就業 + 創業”的完整教育服務鏈，建立產學研一體化服務平臺，促進產業前沿技術在項目實踐和產學研過程中成果轉化，更好地提升長安鎮及東莞市的產業經濟發展。

學院已建成廣東省極端環境智能裝備工程、廣東省製造過程智能控制與優化工程技術、廣東省高性能輕合金及其成型工程技術、廣東省智能製造系統健康監測維護工程技術研究中心；東莞市 3D 打印技術重點、東莞市數字化設計與製造重點、東莞市數控裝備智能化技術重點實驗室；廣東省中德精密製造中心國際合作、中國散裂中子源機電技術研發聯合實驗室等科研、工程訓練中心等校級教學、省級教學平臺；擁有偉易達 (東莞) 電子產品有限公司國家級工程實踐教育中心、長安先進製造學院、先進機械 (模具) 製造應用型人才協同培養基地 (廣東省協同育人平臺)、機械設計製造及自動化專業工



圖 1：長安先進模具學院

程實踐教育中心 (廣東省高等學校實驗教學示範中心) 等國家級等，擁有價值 4000 余萬元的實驗設備儀器。學院積極與企業各界合作共同打造專業團隊，其中臺灣電腦輔助成型交流協會 (ACMT) 肩負新技術交流平臺、大學學生培訓、企業精英培訓的重任；中心將主要著眼於提升東莞市模具 CAE 技術應用與試模水平，以模具 CAE 技術開發和科學試模人才培養為基礎，以模具 CAE 技術轉移與推廣為導向，與東莞企業、東莞相關科研機構緊密聯繫，有效提升東莞市科學試模技術水平，更好地促進東莞模具產業發展，為橫瀝、長安等模具專業鎮的模具產業技術升級提供技術支撐。

案例分享

目前長安學院在與 ACMT 協會合作與技術推廣下，已完成初步軟硬體建設，另於 2017 年也開始進行了產業技術服務與教育培訓課程的開設，已完成了一千多位企業人員的技術課程培訓，也深獲企業單位的認同與好評。

長安學院與 ACMT 合作的相互效益

ACMT 的主要功能包括：模具 CAE 及科學試模相關技術的應用研發、諮詢與服務、國際交流與推廣，模具 CAE 科學試模人才的培訓與資格認證等。與此同時，透過 ACMT 還有更多國內外的廠商免費提供設備



圖 2：課程培訓實況

& 軟件進駐；為企業培訓，學生實習提供完整資源整合，總投資達 440 萬人民幣以上，包含以下

- 注塑 CAE 系統：Moldex3D
- 模具管理系統：倍智
- 注塑機系列：Sodick、安騰全電動注塑機
- 輔機系統：信易、友信
- 檢測系統：Futaba
- LSR 系統：盛廣譽

實際成果

在先進成型技術方面，各企業也安排強大的精英講師前來授課；在 2017 年度完成共 1450 人次的技術交流及培訓

單位	培訓課程
ACMT	CAE工程培訓
PIMA-CN	金屬注塑成型在C產品應用上的挑戰
Sodick	日本精密金屬D打印機技術應用
ACMT	國際模具成型創新技術高峰論壇
安騰	電動注塑機與先進成型技術的最新應用
ACMT	科學試模項目工程師
立模科技	日本Sodick/OPM 模具異型水路應用
百丰	RHCM 高速高溫成型技術在模具發展與應用
GWK	德國溫度控制解決方案在注塑工藝中的應用
迪嘉國際	最新歐洲微注塑成型機在雙色與微型注塑之應用
立模科技	高精度模具與廢型水路設計與實際應用
Buchem	歐洲精密模具質量保養技術與模具清洗實戰
倍智	打造模具企業從工業0到工業4.0的步驟及案例分享

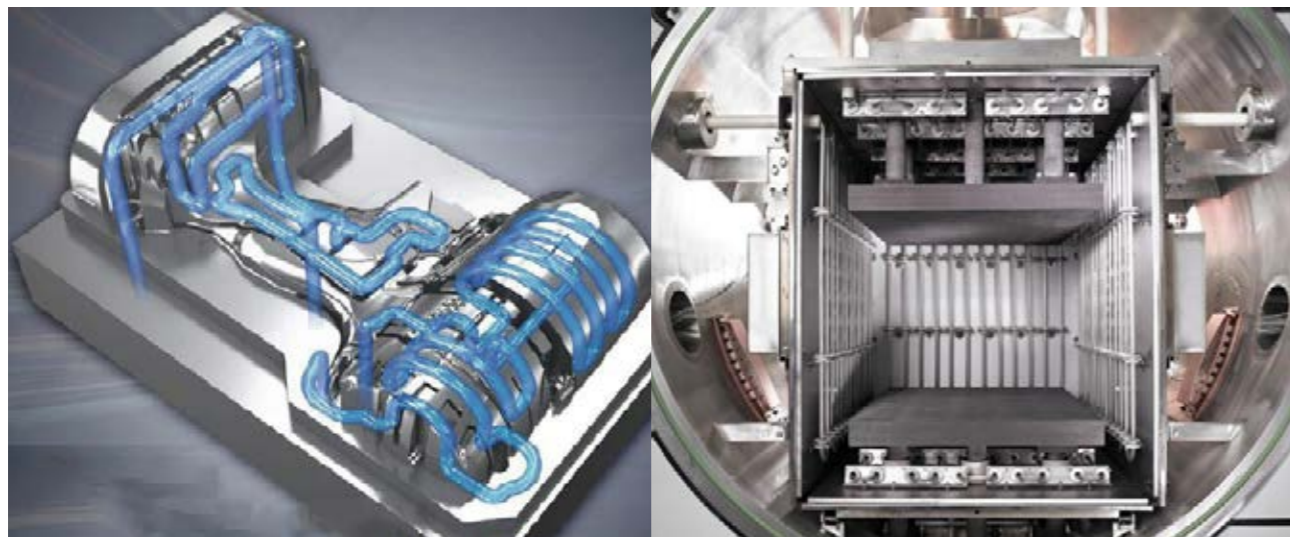


圖 1：增材製造技術 /DMLS 的燒結過程 (EOS 公司提供)

大陸 Chinaplas 橡塑膠展回顧及 2018 展望

■資料來源:ACMT

Chinaplas 2017 回顧

Chinaplas 2017 在廣州舉辦，展會面積達 25 萬平方米，參展商數量為 3,487 家，吸引 154 個國家及地區的 155,258 名觀眾，相較 2015 年廣州展會觀眾人數增長 21%，相較 2016 年上海展會增長 4.5%。本屆展會聚焦「智能製造」、「高新材料」、「環保科技」三大主題，從超多實用的生產案例分享，幫助觀眾在日新月異的行業變化中把握新趨勢，從多維的視野中洞悉市場動態，發掘更具價值的合作機遇。

新高環保材料應用

塑膠材料的應用不止於廣更在於深，能滿足更專業的產品要求。以展會中的巴斯夫為例，巴斯夫與邦德富士達自行車和龍域設計聯合開發的免充氣自行車胎採用了 Elastopan® 微孔泡沫材料，具有防滑、抗老化、耐磨、耐疲勞等優點，可大幅提高車胎性能，減少維護，從而延長其使用壽命。與橡膠相比，Elastopan® 的品質更輕，因此自行車的可操控性也得到改善。這一創新材料

提高了自行車的耐用性和舒適性，減輕了整車重量，現已大量應用於共享單車。其他如杜邦 Zytel HTN 高性能尼龍應用於筆記本電腦外殼；信越的高透光率液態矽膠應用於聚焦厚件透鏡；金髮的長纖維增強複合塑料應用於汽車輕量化零部件；雷斯孚斯提供可供 SLS 雷射燒結的 TPU 粉末材料，已成功應用於 ADIDAS 等產品，各原料商不斷改進和創新，引領各行業設計革命性的突破。

智能先進注塑設備

因應中階市場需求，Arburg 推出電動入門機器 (黃金版電動機) 生產輸液用的 Y 型聯接件，搭配線性機械手臂操控生產；Engel 旗下的 WinTEC 品牌以高效創新理念，



圖 2：隨型水路的流線及長度分析 (Moldex3D/ 型創科技公司提供)

推出 T-WIN 和 E-WIN 大系列注塑機，其中 E-WIN 系列稱為客戶通往全電動注塑世界的成功入口；威猛巴頓推出的 EcoPower 醫療系列電動注塑機，在完整潔淨生產單元中集成自動化裝置生產 LDPE 封蓋；克勞斯瑪菲則整合電感動態模溫控制系統及液態矽膠 (LSR) 成型，搭配 APC Plus 自動補償系統記錄材料的粘度並實時修正，補償可能出現的不良製品。整理來說暨展示了歐美的先進技術，也迎合中國推出符合市場的解決方案。

橡塑膠 4.0 智慧製造科技

"德國工業 4.0"、"中國製造 2025"、"美國工業互聯網計劃"、"英國數字經濟戰略"、"日本超智能社會"，幾乎每個國家都在為未來的智能化做準備。工業大數據專家、美國白宮資訊物理系統顧問李傑認為，智慧製造在解決看不見的問題，目的是做到可預測、無憂、以及知識化這三件事。在自動化方面例如 KUKA 作為全球最大的機器人供應商之一，在會場展出 Ready2Use 應用包在汽車車燈的熱熔圈密封加工處理，減少人力成本也大幅增加多方面的效率，發那科、ABB 等也分享許多應用熱點及創新解決方案；在預測技術方面日本 Futaba、Kistler 瑞士、RJG 美國等提供各種型式的傳感器，提供改善生產質量和減少廢料的高精度模內壓力、溫度、速度等數據。

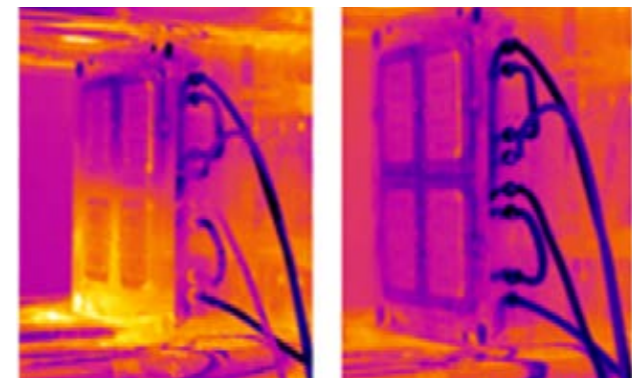


圖 3：水垢或鐵銹對模溫的影響 (GTT Willi Steinko GmbH 提供)

Chinaplas 2018 展望

Chinaplas 2018 將搬遷到新展館 - 上海虹橋商務區的國家會展中心 (NECC)，並訂於 4 月 24-27 日舉行，新展館展覽面積相比 2016 年擴大逾 30%，在主題專區劃分上亦將更精準與極致，一改過去幾年來戶外臨時展館的不便。今年已確定新增【3D 技術專區】和【熱塑性彈性體及橡膠專區】，類別相同相關的展品也會將其融合在一起，以往分散在不同展館的歐洲展團也集中安排在 2H 展館。

結語

ACMT 協會及 CMM 雜誌作為 Chinaplas 主辦單位雅氏公司的官方合作夥伴，于 Chinaplas 2018 年仍將秉持過去專業態度，精心規劃多條具有特色的參觀路線，旨在幫助觀眾省時省力、高效參觀展會。科技導賞團由專業人士帶領前往各展臺，全程配置無線導覽裝備，第一時間獲取最全資訊；並由特定展商作詳細講解，提供高品質接待和解說服務。■



圖 4：冷卻水的流量監控 (速利達公司提供)



歐洲 Fakuma 橡塑膠展回顧及 2018 展望

■資料來源:ACMT

FAKUMA2017 橡塑膠展

從 1981 年開辦，Fakuma 橡塑膠展已歷經 36 年，以每三年展兩年（逢 K 展當年不展）的型式，至 2017 年（10 月 17-21 日）為止已經舉辦 25 屆。展會設立於德國南方邊境腓特烈港（Friedrichshafen），就在與瑞士、奧地利交界的波登湖（Bodensee）畔。不同于其他國際性的展會將其展場設置於較大的城市，Fakuma 當局當年將自己定位為地方性的展會，選擇將展場設置於腓特烈港，以便聚焦於德、瑞、奧三國的德語市場。開辦當年只有 60 家廠商參展，占地 4,000 平米（相當於 63mx63m），4,000 名訪客看展。之後，Fakuma 展會從一個地方性的小展，擴展為南歐區域展，全歐國際展，一路成長到現在國際大展的規模。

2017 年的展會規模來到歷史的最高點，共有來自於 38 個國家的 1,889 家廠商參展，占地 85,000 平米（相當於 292mx292m），48,375 名訪客進場觀展。雖然參展廠商以注塑成型領域居多，近年來 Fakuma 展會已經成為在

歐洲規模僅次於 K 展，在全球與日本 IPF、美國 NPE、中國 Chinaplas 齊名的橡塑膠加工技術與設備展。（參閱圖 1）

一、亮點回顧

此屆 2017 年展會，除了有各大主要機器設備廠商展示注塑成型機及相關制程前沿技術的持續進展以外，也出現許多展示注塑工廠稼動率管理系統快速進展的製造執行系統（MES，Manufacturing Execution System）廠家，注塑機廠家或獨立廠家，更加鞏固了未來注塑成型產業朝向工業 4.0 發展的趨勢。

動態模溫控制技術：

不同于傳統全成型週期提供固定循環冷卻液溫度的模溫控制方式，動態模溫控制是指在塑料充填階段，先運行較高溫循環液（或藉由其他媒介）使模具溫度在注塑充填階段保持在高溫狀態，以利塑料充填；之後切換運行低溫循環液，使模具溫度在注塑冷卻階段迅速降溫，以提高冷卻速率。藉由動態模溫控制技術，可以帶來降低

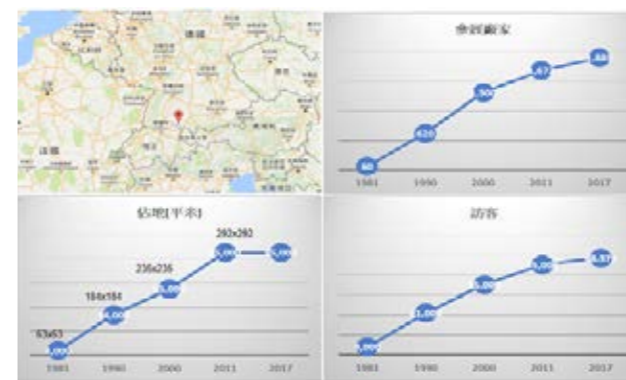


圖 1：Fakuma 展會地理位置與規模成長歷史軌跡

注塑充填壓力，降低充填階段之剪切應力，提升注塑件表面品質與光澤度，提升注塑件表面紋路轉寫性等品質提升效益。（參閱圖 2~4）

異型水路技術：

以往受限於傳統模具加工技術，只能設計與製造直線型模具水路，以致於冷卻水路無法靠近注塑件內緣，進一步縮短冷卻時間；也無法隨著注塑件曲面外型設計製造水路，以實現注塑件整體均勻散熱，穩定其外型幾何狀態及尺寸，避免變形。如今，透過異型水路技術，上述兩項未竟之境，均可達成。（參閱圖 5~6）

塑膠含水率線上實時量測與監控技術：

對於親水性的塑膠材料而言，若在未完全乾燥的情況下即進行注塑成型生產，塑膠材料會產生水解劣化情形，造成注塑成品外觀變色黃化，機械強度變弱，脆化等問題。因此，完善的塑膠材料乾燥與控制過程，是注塑成型工廠不可忽視的環節。傳統的塑膠含水率量測作業，均需由專人取樣，線外以含水率測試儀器量測完成，不但耗費人力，量測檢視頻度不高，乾燥系統異常時也不易及時發現。一旦發生含水率過高的情形，則必須停止生產，找出原因並排除故障，重新烘料，甚至報廢前一次含水率合格時間點至此次不合格時間點期間所生產出來的產品，損失可說是不小。義大利廠家 Moretto 於



圖 2：gwK Fakuma 2017 展會現場演示動態模溫控制技術之模具溫度實時變化

Fakuma2017 展示其塑膠含水率線上實時量測與監控系統（MoistureMeterManager），不再需要由專人下料取樣，實現於注塑機下料口上方一秒鐘偵測四次的塑膠含水率實時線上量測，並繪成生產階段含水率歷史軌跡。更可將烘料桶設計成閉回路系統，智能化依據實時測試結果自動調整烘料參數條件，除避免含水率過高以外，也避免過度烘烤造成塑膠熱劣解而降質。（參閱圖 7~8）

模具 / 注塑機台稼動率管理系統：

以往極少針對注塑成型產業現場特性開發的 MES 製造執行系統，如今已開始關注這個區塊。各大注塑機製造廠家，也開始大力推廣針對其注塑機群的稼動率管理系統。而由獨立廠家所開發的注塑機台稼動率管理系統，以及模具稼動率管理系統，也已逐漸嶄露頭角。以往注塑工廠的稼動率管理，均是透過經過訓練人員正確的表單填寫，報工，生產後數據整理與分析，才能得到前一日或前期的生產績效，供管理人員審查檢討與展開改善措施。

本屆 Fakuma2017 多家廠商展示的稼動率管理系統，可以實現少人化無紙化且實時的注塑生產資訊登錄，使管理人員實時掌握當下每一座工廠，每一台注塑機，每一套模具的稼動狀態，產出狀態，停機原因，可及時調度資源因應。管理人員也可以隨時審視每一

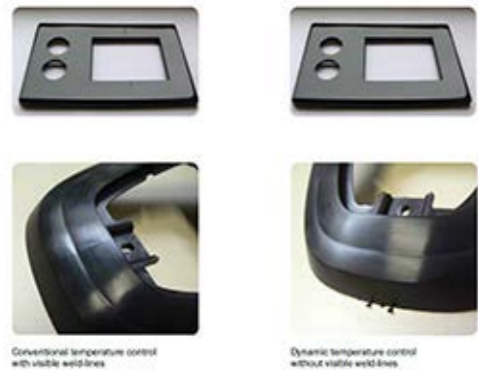


圖 3：應用動態模溫控制技術消除外觀結合線 (資料來源 :gwk,Germany)

座工廠，每一台注塑機，每一套模具的歷史區段稼動率，產出，停機原因統計，快速瞭解所有工廠，所有機台，所有模具的歷史記錄，進行相關專案項目貢獻度檢討，模具開發有效性檢討，並展開中長期的改善活動。此外，到達保養週期時，系統也會主動通知權責單位與人員執行注塑機與模具的預防保養作業。(參閱圖 9~11)

二、來年展望

展望來年，預期現有開發成熟的注塑成型工藝技術將持續擴展其應用領域，而注塑成型工廠管理型態因大數據與工業 4.0 的觀念逐漸成形，或許會開始跳脫傳統的模式，產生較明顯的變化。

1. 動態模溫控制與異型水路等特殊工藝技術應用，因打中傳統注塑成型工藝冷卻控制限制的痛點，仍將持續於市場中擴展。

2. 塑料含水率線上實時量測與監控技術，既打中傳統塑料含水率測試無法線上實時實施，無法多頻度檢驗的痛點，又結合了工業 4.0 智能化自動調整烘料參數條件的概念，理應很快地被市場接受而廣泛應用。但因相關技術僅少數廠家可以提供，普及程度將與擁有此技術廠家之行銷，價格與相關整合服務策略有關，尚待觀察。



圖 4：應用動態模溫控制技術改善 MuCell 微細發泡成型表面品質，同時展現表面紋路之高轉寫性效果 (資料來源：注塑世界雜誌 2017 年 10 月號，此樣品生產實際展示於 Fakuma2017Milacron 注塑機展位)

3. 模具 / 注塑機台稼動率管理系統，因具備實時展示生產現況的特點，大大提升了注塑工廠現場管理的時效性與有效性。除了大型 MES 製造執行系統與注塑機廠家針對其注塑機群自行開發的系統以外，其他獨立廠家所開發的系統，因為在相較於 MES 系統具有更針對注塑成型產業特性的操作介面設計，績效管理功能組合，也因為在相較於注塑機廠家專屬系統具有可以較彈性地實現同時管理新舊及跨廠牌注塑機群等特性，有望從中小型企業切入，逐步擴大市場佔有率。

4. 與大數據趨勢相關的注塑生產數據收集與分析技術將持續進展，協助注塑工廠快速找到問題的根本原因，提升管理效能，並朝向工業 4.0 智能注塑生產製造的境界演進。■

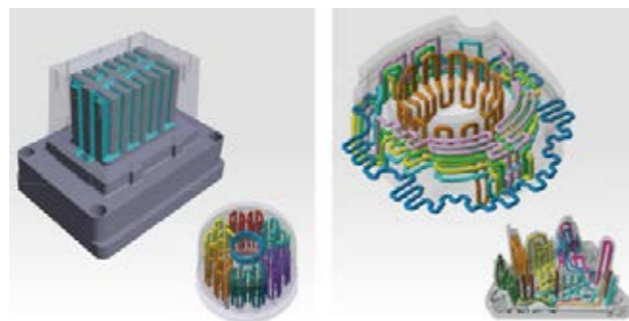


圖 5：應用異型水路技術，實現隨產品外型變化之 3D 冷卻水路設計與製造資料來源 :iQtemp,Germany)

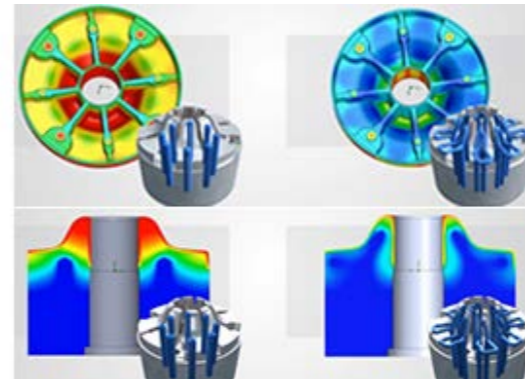


圖 6：應用異型水路技術，排除產品內緣積熱，縮短冷卻時間 (資料來源：Texer Design s.r.l, Italy)

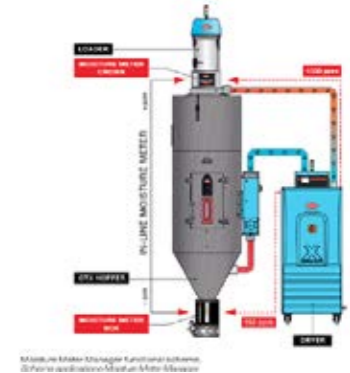


圖 7：塑料含水率線上實時量測與智能化烘料參數自動調整系統 (資料來源 :Moretto,Italy)



圖 8：MorettoFakuma2017 展會現場展示塑料含水率線上實時量測與歷史軌跡曲線



圖 9：CVeMonitor/CVeLive, 模具稼動率管理系統 (資料來源 :ProgressiveComponents,UK)



圖 10：TimeView, 注塑機稼動率管理系統 (資料來源 :Form&Function,Germany)



圖 11：PlantMaster,MES 製造執行系統 (資料來源 :BMSvision,Belgium)



日本 IPF 橡塑膠展回顧及 2018 展望

■ ACMT

日本 2017IPF 展會介紹

素有全球新穎技術指標之稱的日本東京國際橡塑膠大展與德國 K 展、美國 NPE 展並列世界三大展；據第三方統計數字顯示，參觀該展會專業採購商來自美國、德國、韓國、中國臺灣、意大利、奧地利、英國、瑞士、法國及中國、巴西和墨西哥等總計共有海內外 776 家廠商參展，吸引 45 個國家 4 萬多專業人士參觀，其中塑料加工業占約 60%，其餘的來自其它製造業。

在塑料加工業中，成型業方面的觀眾超過半數，而其它的通常為塑料設備零部件供應商、原料供應商及其它廠商。至於其他 40% 觀眾，其分佈順序為其它 (7%)、機械金屬 (14.6%)、電子 / 辦公室自動化 (15%)、公營機構 (6.6%) 及汽車 / 造船 (5.9%) 等

日本 2017IPF 展亮點回顧

秉持引領產學業界與世界級技術接軌及專業服務為本的精神，由臺灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 主

辦，型創科技顧問有限公司協辦的「IPF2017 日本東京國際橡塑膠大展考察團」為期 6 天 5 夜，並於 2017 年 10 月 27 日圓滿結束。本屆 IPF2017 考察團規模創歷年記錄，參加人數高達 51 位，其中還有大型企業高階主管前來共襄盛舉，一同掌握最新最關鍵產業技術及創新科技。在塑膠成型領域中，從 IPF 技術展示來看：日本還是一直保持其創新及整合能力！各大廠商在其優勢基礎上不斷推陳出新，雖然大家解決問題的目標一樣，但各有各有優勢，就像不能用一把菜刀來處理所有的料理一樣，我們不要走馬觀花；細節上住著魔鬼，所以我們不能輕易放過細節上的技術能量，往往這些技術會更有針對性的解決問題能力。■

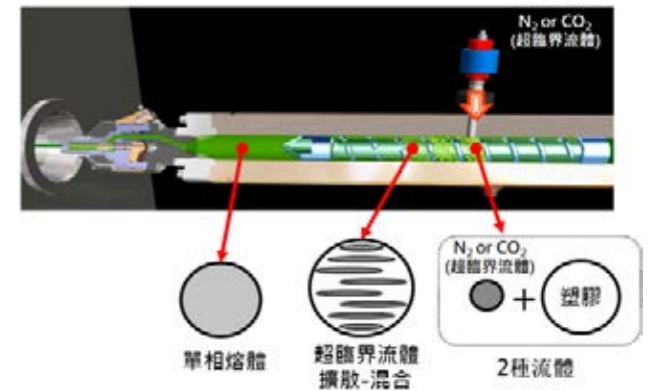
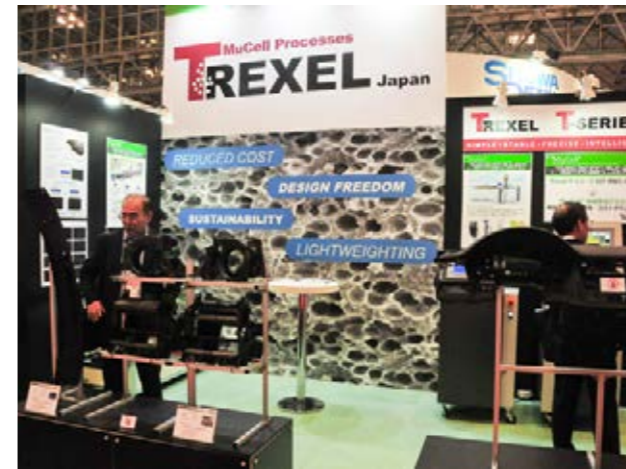


圖 1：輕量化及複合材料：Mucell - 物理微細發泡成型
優點：輕量化、穩定尺寸、加大成型窗口、減少鎖模噸位
應用方向及趨勢：結構件、減重續航產品、外觀件 (加 RHCM)、免噴圖產品



圖 2：以塑代鋼 (多家專用成型機已經出現) 纖維複合 - 長纖成型 & 纖維布複合成型 - 優點：減重明顯、成本低
應用方向及趨勢：汽機車、風力發電、船舶、航天 - 代表廠商：Trexel \ Toshiba \ JSW \ UBE 等...



圖 3：微型射出機 - 優點：占地少、降低能耗、安全性高、適用研究或教學應用方向及趨勢：醫療、3C 電子元件、
代表廠商：新興 \ Canon \ Babyplas \ REP 等...

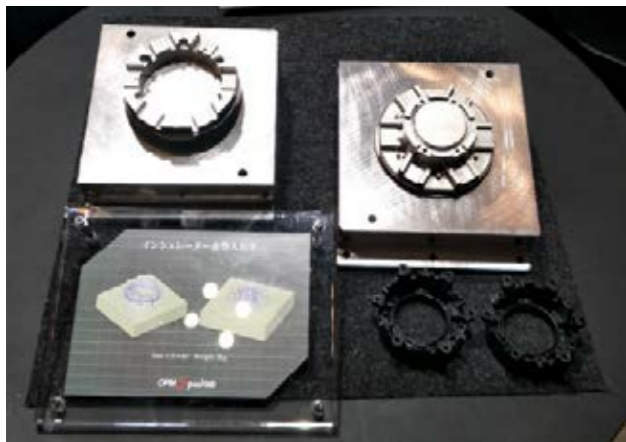


圖 4：模溫控制及隨形水路

優點：降低週期時間、溫度平衡

應用方向及趨勢：品質控制、成本控制、高光產品

代表廠商：Sodick \ GWK \ ROCTOOL \ Panasonic \ Y-Heat \ GMS 等...



圖 7：不需乾燥的塑化單元

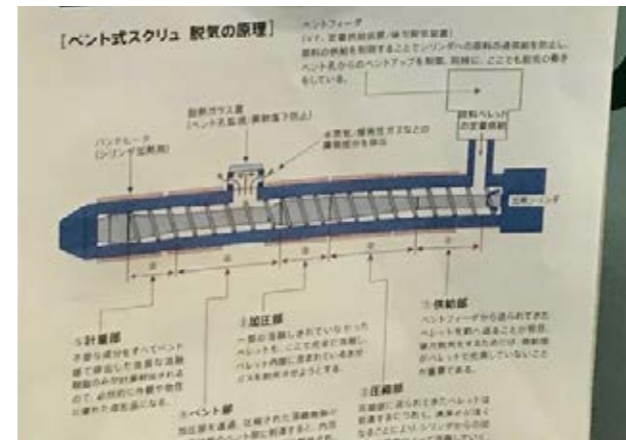


圖 8：30,000 噸成型機用螺絲



圖 5：IoT 物聯網及監控技術

優點：設備架動、管理、成本透明化應用方向及趨勢：模具廠、注塑車間、協力廠

代表廠商：Sodick \ Sumitomo \ 有信精機 \ Nessei \ Muratec \ Futaba 等...



圖 9：一體式排氣嵌件

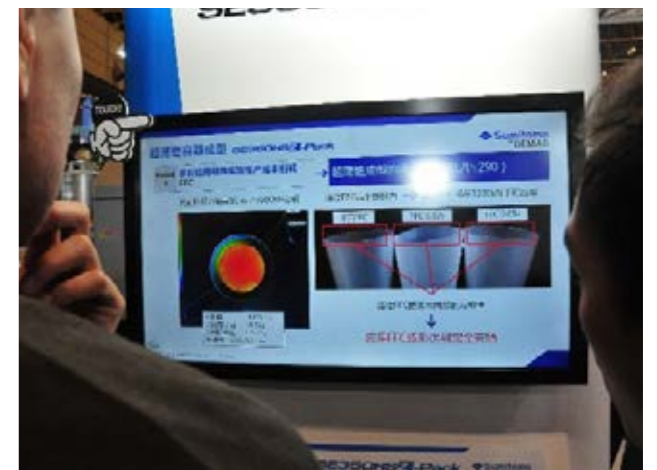


圖 10：Sumitomo FFC 保壓技術

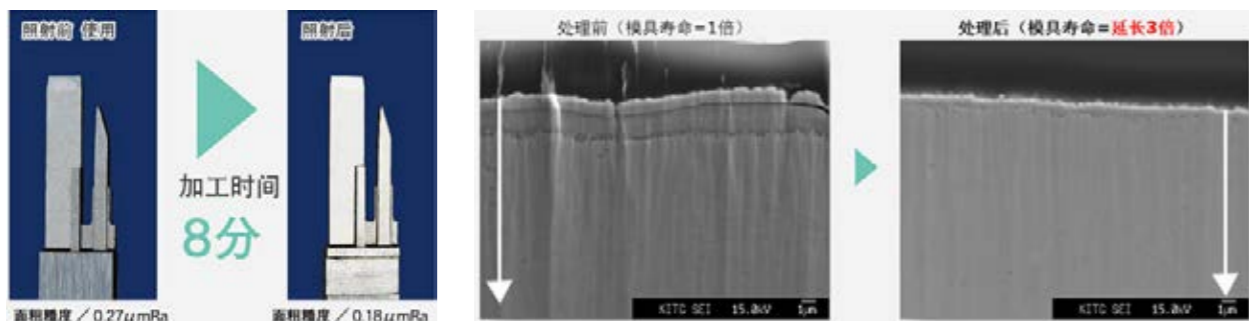


圖 6：特種技術

電子束 EB 加工技術

優點：表面改質、延長模具使用壽命、減少拋光時間

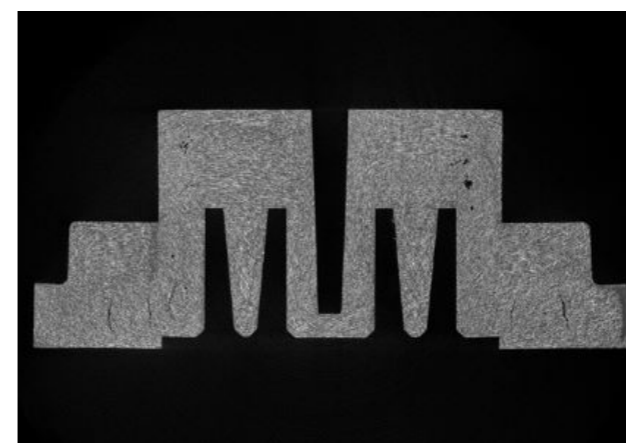


圖 11：X-Ray 斷層掃描技術

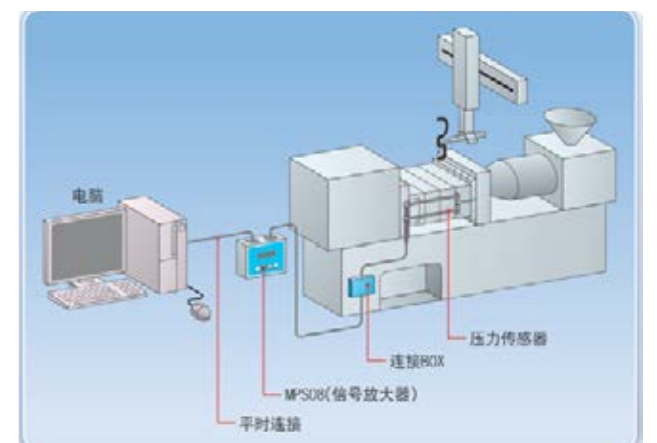
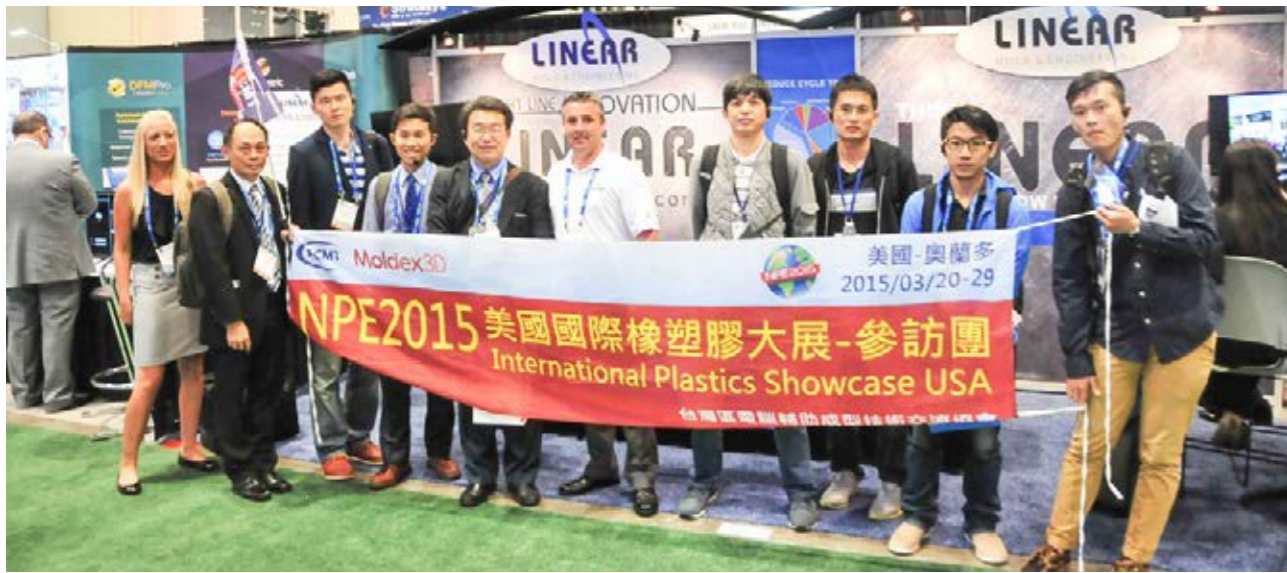


圖 12：模內傳感器



美國 NPE 橡塑膠展回顧及 2018 展望

■ ACMT

前提

世界三大展之一的美國 NPE，2015 年統計資料：
 參展廠商：約 2,000 家，40% 來自美國以外
 專業買主：超過 60,000 次，其中 25% 來自美國以外
 展場面積：超過 90,000 平方公尺（將趕上 2000 年的歷史最高紀錄）
 看到上面數據讓人感到驚奇！這十年的製造重心在中國，但從數據來看，NPE 人數不減反增！深入瞭解發現，製造中心果然是慢慢移到中國，但也意味著中國有能力到國外參展的廠商越來越多，也希望可以【直接】接到更多歐美的優質訂單，換句話說，整個世界的塑膠市場，因為中國進步而更激活了！市場擴大的結果，讓目前歐美大展的人數都是不減反增的。

回顧 NPE2015

NPE2015 的幾個亮點，可以觀察到 2015 年以後的技術趨勢，以至於隔年 2016 的 chinaplas 也可以看到很多 NPE2015 的影子：

- 1.Stratasys- 快速成型塑膠模具
 優：快速檢視設計概念和模具問題
 缺：只能使用十幾個模次
 （目前技術已經能到上百模次了！）
 取代傳統機構零件
 優：快速可用 / 缺：尚未普及
- 2.RJG- 模具溫度 / 壓力 Sensor+ 技術顧問公司
 優：既有的壓力溫度感測功能，可結合機械手臂去針對有問題的 NG 產品自動剔除。整合技術顧問，將模具訊息回饋給射出機做智慧型調整。
 缺：對亞洲而言，切入知識門檻較高，通常需要顧問諮詢服務。
- 3.Engle- 分成四大事業群
 ·Mucell+ 急冷急熱的整合 for automotive
 ·三個射出單元同時射出 for medical
 ·自我設計整合的機械手臂 for teletonics
 ·兩板設計，縮短射出機長度（此項技術隔年在亞洲可以看到大型射出機趨勢）



圖 1：NPE 2018

- 4.FCS- 首家臺灣開發出兩板設計機的廠商，2002 年開始開發，高速射出機整合 IML 自動化整合。
- 5.LinearMold- 目前有 14 台異型水路金屬燒結機器，未來會擴充到 30 幾台。原因是為了越來越廣大的市場需求。
- 6.MuCell- 目前整合及冷急熱來達成高光亮面
- 7.Synventive- 新式專利介紹，散熱錫片取代傳統的水路散熱設計。
 優：不用擔心水垢問題，為了越來越廣大的市場需求。
 盤點上述所見，縱觀日後的 chinaplas, IPF, Kshow，可以連起來一個明確的新世代模具塑膠產業的脈絡地圖：

生產數據化

- 模具製造：大日程管理，發包管理，品保管理，所有數據都被記錄且分析。
- 車間量產：
 - 模具：模內壓力和溫度的紀錄，初期可應用在流道和水路部分。
 - 射出機：初期稼動率的紀錄，後期瞭解成型條件對品質的影響。
 - 周邊輔機：耗電量和效能的紀錄以及分析。
- 系統化：將上述數據做整合，管理者可以每天得知專案進度，和設備 / 人員每日貢獻率，抓出異常因素，提前預防處理。

跨領域專業

- 培訓：越來越多的系統仰賴專業知識的整合，若無足夠的知識，空有數據並無法對公司產生具體幫助。更需要專業人才來對數據做整理解析，從裡面找出解決問題的方向，進而在未來提前預防問題。

智能製造

工業 4.0 最近成為響亮亮的口號，但是要落實真正的 4.0 所需具備的條件不在少啊！必須先訊息化，系統化，自動化，再讓設備彼此溝通，進而躍上智能製造的基礎，很多時候這些條件並非是有次序的，更多是同時發生，此時！若無合適的團隊來應答，這個口號也只能長存夢中。

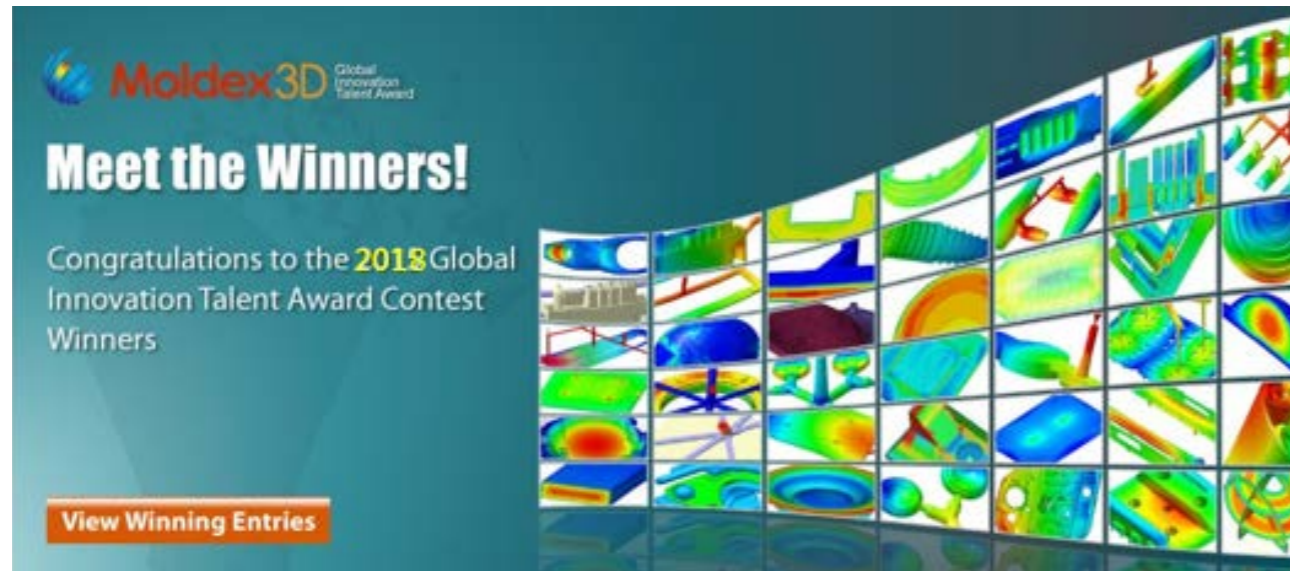
先進成型技術

解決問題的方法越來越多，當然設備的演進也會越來越快，未來的世代，是存在於如何用最新方法，來更有效能解決問題。地球已經是平的了，技術的邊界也慢慢模糊，未來的競爭只會更加快速，如何跨領域應用【黑科技】也成為一個值得關注的議題。

回到 NPE2018 的關注重點，此次主辦單位將展位做以下劃分，可以理解他們是如何看到未來的市場導向，NPE2018 特別分類如下：

- 3D/4D 列印技術
- 瓶瓶罐罐專區
- 企業和金融專區
- 彈性材料專區
- 材料科學專區
- 醫療零件制程專區
- 模具製造專區
- 制程改善專區
- 回收改值專區
- 熱壓成型專區

2018 年重點，可以觀察新世代模式的萌芽，估計會有越來越多的公司投入未來的擁抱，有些成長的快，有些則是半途夭折，不管是哪一個，科技總是自顧自的一路往前，最終被客戶（人性）擁抱。在此祝福閱讀此文的您，已經掌握到未來的脈絡。■



2018 模流分析最新應用及發展

■林秀春 /Moldex3D

前提

2017 年臺灣科盛公司秉持臺灣人質樸、勤懇的臺灣牛精神，不畏艱難風雨無阻向世界宣揚臺灣的能力再在 Moldex3D 軟體中體現。從學術圈催生的智慧菁華，開始在臺灣及亞洲生根，衍生到全球。

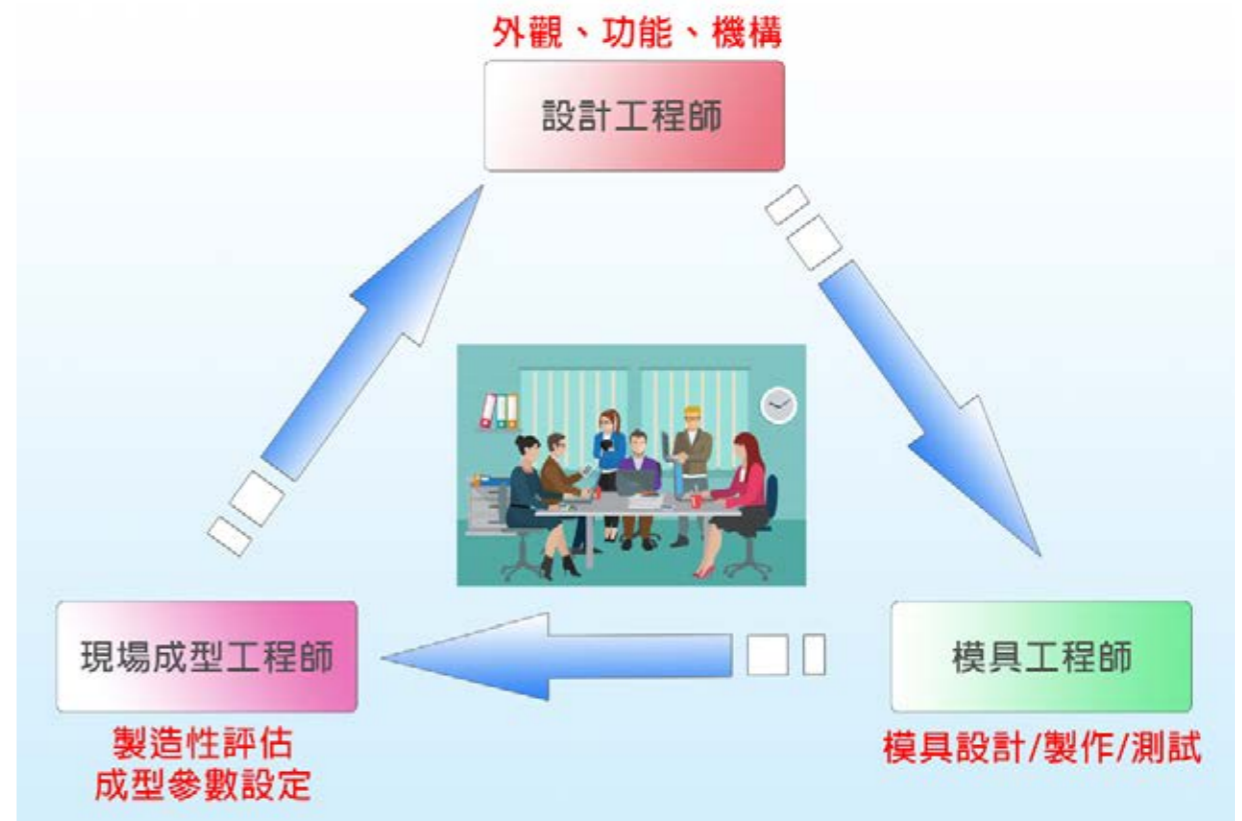
團隊專精耕耘塑膠射出成型的模流分析電腦試模，敢於嘗試創新，領先全球開發出第一套在 Windows 平臺上的軟體，並且引領業界推出真實 3D 實體網格分析精進，以新加工技術包含綠能環保輕量化議題都是我們持續努力的方向。並以不間斷的技術創新和真實熱忱的深層服務，塑造世界頂尖的專業軟體，成為模具設計的不二選擇和塑膠行業的最佳夥伴，感謝去年廠商客戶的支持愛護與肯定，讓科盛團隊能走得更穩更遠。

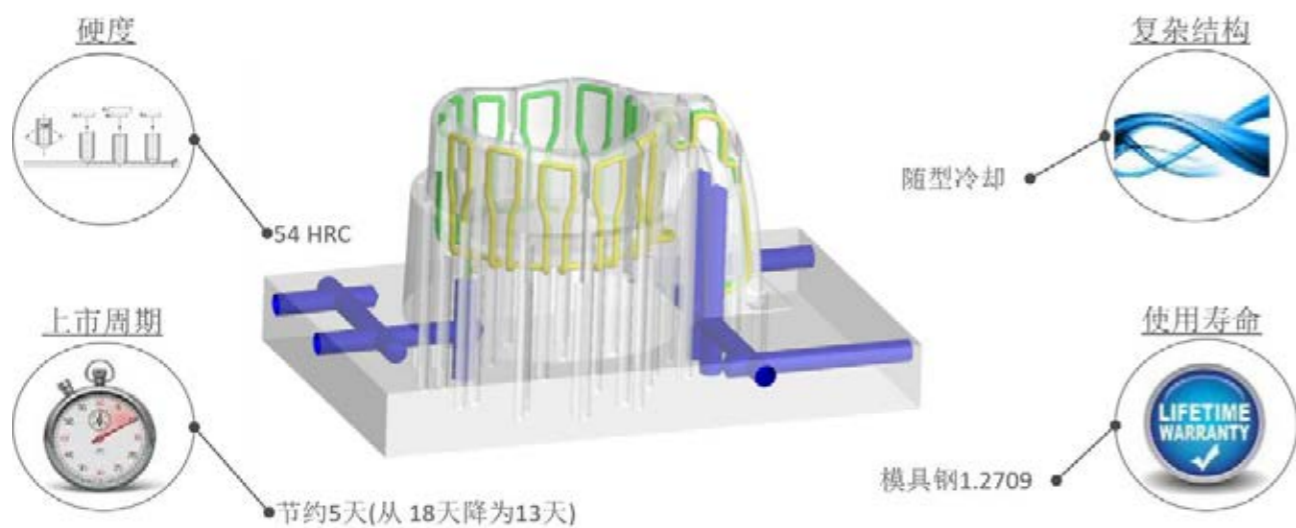
2018 是蒙福的一年，期盼臺灣研發團隊及服務團隊將與客戶、業界合作夥伴共同攜手邁向工業 4.0 的大數據而努力，無論你在地球的那個區域都能感受到我們的熱

誠，目的就是要將好的工具分享給全世界塑膠加工業者而努力，讓你們的設計與製造都能省時省力，創造讓人使用有幸福感的素膠加工產品。讓業界落實應用並發揮尖端科技的 CAE 工具優勢，串起塑膠加工業者的產品設計最佳化，模具智慧製造，精密加工，現場生產者等多單位的協同工程，創造高效率且高品質的優質公司。

新的一年獻上感恩分享聖經上詩篇 65 篇述神之恩澤及美好萬物...你眷顧地，降下透雨，使地大得肥美；神的河滿了水。你這樣澆灌了地，好為人預備五穀。你澆透地的犁溝，潤平犁脊，降甘霖使地軟和，其中發長的蒙你賜福。你以恩典為年歲的冠冕，你的路徑都滴下脂油。滴在曠野的草場上，小山以歡樂束腰，草場以羊群為衣，穀中也長滿了五穀，這一切都歡呼歌唱。願在神與人面前更懂謙卑，更懂感恩與付出的心，因為有您們的扶持，相信在臺灣的大家會在世界每個區域更發光發熱為人類帶來更多更幸福的產品。■

<http://www.moldex3d.com>





金屬 3D 打印 2017 在模具行業 應用成果與 2018 預期展望

■吳懷安 / EOS

序言

EOS 自 1989 年成立以來，一直致力於將工業級的 3D 打印技術真正應用在工業生產製造環節，圍繞其提供從設計、分析、打印、後處理、諮詢完整的解決方案。3D 打印目前已經廣泛運用在航空航天、模具、醫療、能源、生活消費品及汽車領域；模具做為工業之母，在各行業應用廣泛，3D 打印技術因其自由成型、客制化、複雜設計、功能集成的顯著優勢，很好的解決了模具行業面臨的像開發週期長、製造成本高、成型效率及品質的問題，是傳統模具行業轉型升級、技術革新及面向工業 4.0 的關鍵技術。

2017 年金屬 3D 打印在模具行業應用回顧

金屬 3D 打印（選擇性激光熔融）技術已經在模具很多領域像注塑模具、粉末冶金、壓鑄、複雜模具製造、輪胎模具、刀具領域取得了廣泛應用和積累了各類成功案例。2017 年整個 3D 打印行業大背景有所趨緩，客戶選擇更趨理性的同時，3D 打印在模具行業應用卻不斷發

酵，EOS 設備在中國模具行業的裝機量在過去兩年間增加了近 8 倍，像深圳德科在過去兩年內就已經陸續購置近 10 台 M290 金屬設備專注於模具服務，國外著名輪胎公司德國大陸僅 2017 年就購置 EOS 多台金屬設備用於輪胎產品研發及叉片打印生產，EOS 也正在和其緊密合作研發用於輪胎打印的整套解決方案，相信在未來的 2-3 年內 3D 打印可能會顛覆整個輪胎傳統製造鏈。2018 年 2 月份 EOS 也會聯合客戶及合作夥伴在德國漢諾威展會展示 3D 打印在輪胎行業的最新進展。2017 年圍繞模具新應用層出不窮，除了業界耳熟能詳的注塑模具隨行冷卻，在其它領域也不斷取得突破，像 EOS 與奧迪合作，開發了在壓鑄和熱衝壓模具的應用，極大改善產品不良、模垢問題，以及矽膠複雜模具直接打印，在不增加成本的基礎上顯著改善了傳統加工耗時、耗材、成本高昂問題。

增材製造在模具行業的飛速發展是和其帶給行業的優勢及圍繞此行業生態鏈的不斷成熟密切相關的。3D 打印

3D 打印技術在不斷進化...



圖 1：3D 打印技術在不斷進化

解決傳統行業面臨的挑戰，降低模具成型週期，提升產品質量及效率，提升企業品牌競爭力。同時圍繞打印前後的生態鏈也在不斷完善，像 ACMT 協會就能提供顧問式的問題診斷、熱量分析、科學的水路設計、電腦試模，以及在後續生產中配套的輔助設備選購、水路監控管理、水路維護保養、各類工藝整合等，以便客戶採用此技術生產時後顧無憂。

2018 年金屬 3D 打印在模具行業展望

儘管 3D 打印技術至今只有三十年的歷史，其已是工業 4.0 或中國製造 2025 進程最重要的組成部分，模具行業也不例外。很多企業已經積極批量引進 3D 打印技術做為企業轉型升級的核心技術，EOS 也在時刻做著準備，首先從用戶角度出發，提出面向工業批量化生產的六大戰略方向，分別是最優化的打印質量、不斷提升的打印效率、質量管理實現打印過程的可控性、可縮放的打印尺寸、整個過程的自動化及實現增材和傳統設備間的無縫集成。其次 EOS 也意思到阻撓企業大規模採用 3D 打印技術核心在於企業對此類人才的匱乏，為此 EOS 成立了增材思維的諮詢部門，開設圍繞 3D 打印與創新、零件篩選、優化設計、參數開發、晶格輕量化、成本優化、熔池監控等課程，

無論客戶剛開始嘗試這項技術，或者是規模化大批量生產的階段，EOS 都可以針對性提供給客戶幫助，今年 EOS 也會和模具行業大客戶建立聯合創新中心，普及企業 3D 打印模具應用及將 EOS 的增材思維導入中國，幫助企業建立自己增材思維團隊；同時 EOS 應用團隊也會不斷和客戶、合作夥伴一起不斷探索 3D 打印新材料、新應用的無限可能，像自由設計帶來的輕量化模具、夾治具的開發等。

儘管受到像企業對 3D 打印技術匱乏，打印成本高昂，打印材料種類限制，3D 打印技術還沒有被模具企業大規模採用，3D 打印已經帶給傳統模具行業無限可能，正如使用過的企業建議，新技術被採納需要信心建立的過程，譬如傳統模具行業在採用 3D 打印技術後必定會擔心其帶來效率提升的同時對其模具使用的鋼材性能、耐磨性、拋光性、使用壽命、模具是否適合氮化處理以及後工藝像日常維護的擔心，EOS 已經在過去二十多年裡圍繞模具行業建立了完整的解決方案，我們也呼籲企業破除固有的意思形態，大膽創新，積極投入研發 3D 打印帶給行業的新機遇。





FUTABA 模內傳感器應用及發展

■ FUTABA

引言

Futaba 於 2017 年的日本塑膠專業展 IPF 中，展出了因應市場趨勢潮流而開發完成的新商品，以及未來即將進行的專案規劃說明，讓使用者能確實感受到 Futaba 重視客戶需求的用心。

模具內部可視化

在成型業界對“模具內部可視化”的需求已頗具規模，在 IPF2017 展會中，弊司在模具內裝入傳感器現場進行了成型演示。而在注塑成型中獲取的所有數據裡，“模內樹脂壓力”是與成型品質最為息息相關的一組數據。只要能夠再現代表模具內樹脂“行動”的樹脂壓力波形，就意味著可以實現同等品質的成型品生產。

這次演示的主要內容為，依照初期成型時測量並保存的可作為“基準”的模內樹脂壓力波形，通過調整注塑機數據“照準”作為基準的波形，從而有效再現成型品質。如此一來，即使注塑機品牌不同或成型現場有所差異，

也可以高精度，以及較容易的生產出同等品質的產品。在演示後，很多在場的成型技術人員都對此方法表現出了極大的興趣，向弊司詳細詢問了許多相關問題。

射出成型監視系統“MVS08”

MVS08 系統在日本業界已有一定知名度的 Futaba 的模內測量系統的最新，也是最先進的產品。最多可同時測量 24 點。不僅限於 Futaba 製造的各種傳感器。同時也能輸入、顯示注塑機和市售的傳感器的數據，使現場人員能更詳細的掌握成型中的各種現象。從“設定成型最佳條件”，到“量產時檢出不良品”，能夠靈活用於多種用途。

壓力測量中繼增幅

UPP01 是射出成型監視系統 MVS08 專用的 1 點壓力測量增幅器。只需購買需要測量點數的 UPP01 即可構築測量系統，減少了不必要的設備數量。並且，此增幅器還能夠直接連接到注塑機。目前僅適用於 Sodic 的一部分產品，今後會逐步擴大適用範圍。

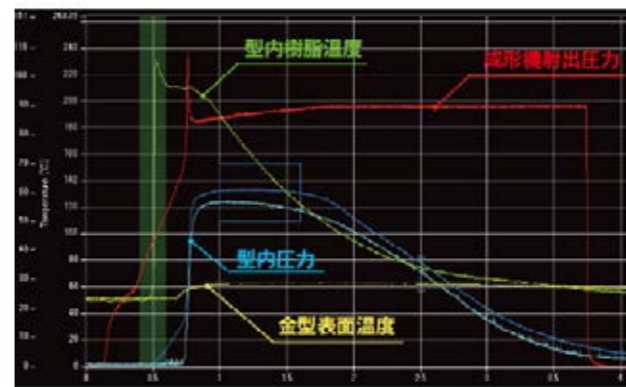


圖 1：MVS08 的測量監視畫面

耐熱中繼盒（壓力測量）“UJP04H”

壓力測量增幅器 MPS08 專用中繼盒為耐 120 度高溫的型號。模具溫度為 120 度以下時，可以將中繼盒直接裝在模具上。把傳感器接線如圖 3 所示連接到中繼盒，在裝卸模具時可減輕接線斷線的風險。

熱流道控制器“CTG 系列”

此型號為因高功能低價格而廣受好評的“CTF 系列”的最新款。最新款新增了和注塑機的聯通功能。故能夠直接在注塑機的操作屏上進行“熱流道的溫度控制”及“針閥式澆口的開閉控制”。這就使現場人員的操作更為簡便，並且由於無需在注塑機前擺放控制器，從而能更合理的安排空間。Futaba 為了給廣大客戶在成型方面提供更有效的支援，今後也會致力於新產品的開發。如對 Futaba 產品有興趣，請聯繫當地的分公司。我們會竭誠為您服務。

結語

未來市場的需求：

- 整合性更高 - 使用便利性更高
 - 使用環境條件更嚴苛 - 系統軟體更智能化的趨勢
- Futaba 持續不斷朝著這些方向逐步實踐商品化，未來也會朝 AI 化的方向繼續努力，也期望客戶能給予我們實際需求或要望方向，以期發展的商品是真正貼近客戶的需求。■



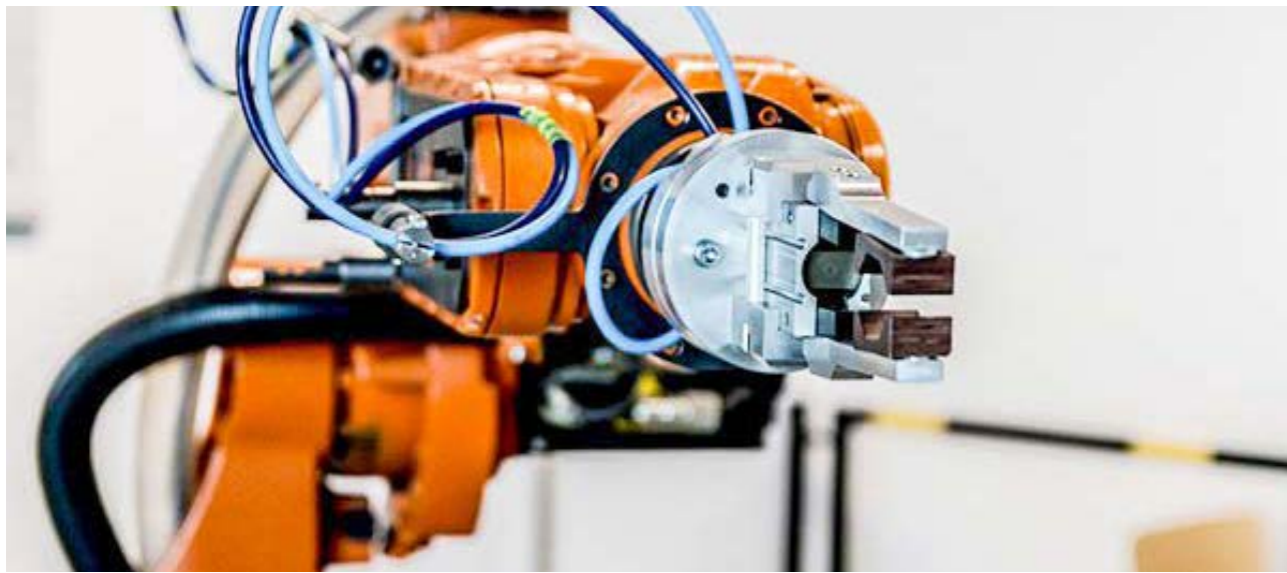
圖 2：壓力中繼增幅器



圖 3：耐熱中繼盒



圖 4：熱流道控制器



模具產業信息化 2017 年回顧與 2018 年展望

■張磊 / 倍智信息

引言

2017 年是我國推進智能製造的爆發元年。智能製造成為貫徹落實《中國製造 2025》的主攻方向，在推動我國製造業轉型升級、加快邁向中高端過程中發揮關鍵作用。隨著智能製造政策環境進一步優化、關鍵共性技術和核心裝備不斷突破以及智能製造標準體系的逐步完善，我國智能製造發展駛入快車道。

信息化是智能製造的核心

智能製造的發展以企業的自動化和信息化發展為基礎。自動化主要是實現生產過程的數字化控制；信息化主要實現企業從設計開發、生產計劃到售後服務的全生命週期管理，將人員、設備、產品與供應商全面連接，打通企業內部及企業與供應商之間的信息流。信息化是智能製造發展的基礎和核心支撐，可視為智能製造發展的靈魂和風向標。

2017 年信息化在模具企業的應用回顧

隨著互聯網+、大數據、雲計算等新興技術與製造裝備的深度融合，越來越多的模具企業開始重視公司信息化的建設，ERP、MES、APS、PLM、CRM 等企業信息化軟件越來越被企業所關注。從模具開發、設計、生產到整個企業的管理，高新技術尤其是信息化、數字化技術已成為模具企業彌補生產經驗不足、迅速提升技術水平的重要手段。在大環境下，模具企業信息化的發展趨勢日益顯著，具體表現在以下兩個方面：

- 1、越來越多的模具企業通過信息化管理，為用戶提供在線監測、故障預警、故障診斷、預測性維護、運行優化等服務。
- 2、產業鏈的核心企業通過構建基於互聯網的資源協同平臺，集成產業鏈上下游的企業，實現研發設計、生產能力和服務能力等信息選擇性共享，開展製造過程關鍵環節的協同優化。



圖 1：ACMT 工廠參訪技術交流考察

中國模具工業協會編制的《模具行業“十三五”規劃》中，明確將模具數字化設計製造及企業信息化管理技術（其中包括模具全三維 CAD 和 CAD/CAE/CAM/生產技術及 CAPP、ERP、MES、PLM 等管理技術）列入了技術發展的重點。在產業大環境下，企業信息化管理的意識在很大程度上有所提高。據統計，倍智信息在 2017 年通過網絡、電話、客戶推薦等途徑諮詢的客戶較去年增長了近 200%，諮詢客戶類型也從以前的大型企業擴展到中小型企業。

客戶拜訪、客戶工廠示範點參觀率也變得頻繁，很多自動化服務商聯合信息化服務商聯合建立智能製造示範點，讓企業能深入到企業實地考察和瞭解智能製造。2015 年至今，倍智信息聯合 ACMT、發那科、牧野、思瑞等重要合作夥伴在上海、蘇州、浙江、廣東等國內製造重鎮設立智能工廠示範點，借助 ACMT 產業技術及市場推廣的專業優勢，讓更多的企業能深入示範企業近距離瞭解和學習。

在智能製造熱潮和產業趨勢下，更多的校企也開始重視信息化建設，很多機械技術類高職院校摒棄過去重理論教學的單一模式，首次把聯合企業理論實踐相結合的方式作為教學重點，以改善學生只懂理論不會實操的現況。2017 年，倍智信息與東莞理工學院展開交



圖 2：“海信杯”中職模具製造技術技能大賽

流合作，倍智信息向理工學院捐贈價值人民幣壹仟萬的信息化軟件用於建設學校機械工程學院虛擬仿真實驗室。在 2017 年全國機械行業職業院校“海信杯”中職模具製造技術技能大賽中，倍智信息為來自全國各職業院校的 50 多支教師和學生代表隊全程提供產品和技術服務。

2018 年的未來規劃及應用展望

未來幾年智能製造的將全面爆發，更多的企業將會逐步引入信息化管理來提升自身的競爭力。但是，由於模具企業類型繁雜，企業管理水平參差不齊，直接引入信息化仍具挑戰性；一方面，很大一部分模具企業都是從小作坊式的企業成長起來的中小型企業，甚至目前仍有許多企業採用作坊式管理，落後的管理手段和水平，使企業很難順利接入信息化管理；另一方面，隨著企業的發展，企業有不同的生產基地及多個工廠，工廠之間往往需要互相調度，企業中每個工廠之間的信息流越來越多，實時性的要求越來越高，這就要求不同工廠之間能夠做到信息協同；因此，如何提高這些中小企業的管理水平，合理地利用人力、設備、物料等資源，確保實時的信息傳遞與共享，是我們面臨的新問題。



圖 3：模德寶柔性自動化生產線戰略簽約儀式

未來，信息化服務商的宗旨是依託自身在雲計算、物聯網和大數據方面的優勢，助力產業發展的趨勢，帶動企業提升其自身競爭力：

- 1、加強關鍵共性技術創新，突破一批關鍵共性技術，提升自身在雲計算、物聯網及大數據方面的能力。
- 2、著力中小企業智能化改造，引導中小企業推進信息化升級，建設雲端協同管理系統和服務平臺。
- 3、加大智能製造示範點及參訪活動，讓更多的中小企業能瞭解和學習實力更強的企業，通過學習和總結，找到適合企業自身的管理模式，來提升自身的競爭力。
- 4、加大與校企的合作力度，輔助校企培養更多的先進人才。
- 5、打造智能製造人才隊伍，健全人才培養機制，加強智能製造人才培訓，構建多層次人才隊伍，更好的服務企業。

總結

未來的智能製造形態將是將製造商、供應商、銷售商乃至消費者搬到線上，構成生產資源、人力物力、研發創新的網絡協同結構，實現市場與研發的協同、研發與生產的協同、管理與通信的協同，從而形成一個完整的製造協同平臺。除了研發設計之外，製造業的各個工藝流程都將並行化、透明化、扁平化，實現真正意義上的智能製造。■



企业信息化
什么时候开始都不晚
晚的是
你总是不敢开始

模管家，助力智能生产

进度、成本、品质随时掌控

模管家是一套专为模具及加工制造业所开发的生产管理系统，它可以有效的帮您做好管理，使您接单与营运更流畅、切实。模管家以生产管理为核心，从业务报价、采购库存、生产加工到试模实现全流程管理，同时集成本及整组委外的全方位管控。使用模管家系统可以让每一笔订单从报价到出货得到完全管理。

广告编号 2018-01-A07

昆山市倍智信息咨询顾问有限公司
地址：江苏省昆山市周丰东路988号昆山国际电商产业园0幢2-2002
官网：http://www.pexetech.com

400-678-0626
5X24小时服务电话





· 邱耀弘主任委員
· ACMT 協會



ACMT 材料科學技術委員會主任委員

Association of CAE Molding Technology

感謝即將結束的 2017 年，離我而去的不仅是時光.....

時間不會等人，錯過了只能緬懷，科學也證實了時間的不對稱性，從微觀的角度來說，世間上沒有相同的兩件事物，人生也是、粉末技術也是。2017 就這樣要結束了，今年是我最痛心和傷心的一年，除了家父仙逝讓我仍舊無法釋懷之外，兩位粉末冶金界的後輩，北京安泰科技的金成海先生和臺灣晟銘電子科技的蔡駿宏先生也驟然離世，這幾位親人離開讓我失去了人生最大靠山和粉末技術之途的摯友；所幸，仍有這麼多平臺的廣大群友 -CPMA、ACMT、上海伊麗斯、深圳新材料在線、深圳市艾邦高分子與 CMF 設計軍團及我所擔任顧問的台海兩岸所有公司、剛加入的東莞理工學院的師生們，有您們的支持，讓我能夠繼續走在這條技術之路，成為我未來的最大靠山。

粉末技術 – 沒有恨與仇，只有愛與情

對於某些事物的相處，多半伴隨著互相的極限對立，有人說愛恨情仇都有；然而對於粉末技術，我對它只有愛情，一切人生所擁有的事物皆因這個技術得到回報，我從不埋怨學習和實踐它有多麼辛苦，當然我也不贊成人們含淚奔跑，我們能面對更多人生的不平凡挑戰，為什麼要含淚？開心面對都來不及呀！

1991 年 9 月在台科大認識林舜天教授以來，當時以為這是開門立業的時間點，經過這幾年才意識到，早在我初中畢業進入臺灣台北市私立光武工業專科學校（現為台北城市大學），就已經註定了與粉末技術的緣份，一路上求學至今有近 400 位在技術學程的同班同學，如今仍在產業界已寥寥可數。辛苦是免不了的，求學考試前的熬夜絕對沒有面對蘋果訂單的熬夜來得精采有價值，追到女朋友也比不上年終獎金超過 10 萬人民幣來的激情，那些種種人生過程的高低起伏，對別人而言，拉遠來看也不過就是一條直線。

愛這粉末技術吧！如果沒有這門知識的學習就沒有今天的我，也沒有 24 小時供應熱水的家和隨時有錢的銀行卡，以及再 28 年又 11 個月的高額房貸；當然更沒有自己的妻子和孩子，愛情和親情當然也是這門粉末技術提供的。

ACMT 從猿糞到緣份

愛這粉末技術吧！否則怎能在 2013 年開始和 Moldex3D、ACMT 從不相識（就是於猿猴的糞便），到加入這個大中華地區的模擬分析和技術服務的大家庭？

說真的，人生是一場巨大的註定“偶合”，很奇怪吧？偶然的會合，卻又是註定，不但違反了科學原理卻又符合科學原理，最新的近代物理學中的新名詞“量子糾纏” (QuantumEntanglement)，恐怕就可以解釋了我所謂的註定“偶合”，我遇見了 ACMT，就像我是我父親生了我，我娶到我的老婆並生下我的女兒這樣。有一天，我終究會離開這一切（沒有音樂的，別看電影多了，甚麼都沒有的！），但是，在此之前，我就應該為這個註定“偶合”奮鬥、努力，直到緣份盡了成為“猿糞”，那就沒有遺憾了。

工科的人生，不善於表達情感

所以，我選擇表達快樂和喜悅，那容易多了，對自己也好受，對吧？人生既然苦於短，那何苦不樂，所以我把微積分改成了下面三句話：

微：聚正面力量，再微小的正面力量永遠可以匹敵負面的邪惡，甚麼時候做都不晚
積：累人類智慧，聚沙成塔、眾志成城，這是一貫的人類思維，佛經也是人生寫實
分：享知識快樂，快樂在於分享理解事物後的喜悅，成為你自己和全人類的知識庫

加入 ACMT 引來了眾多好朋友關注，除了技術之外，也常常把玩樂和生活偽裝成技術（例如玩 LEGO 和 Playmobil），一起為剁手而努力，女生是以買包治百病，咱們男生就來玩有技術的玩具吧！

所以，當您和我相處，快樂就對了，悲傷該哭就哭也就坐下來吧！無須含淚奔跑以免傷及無辜。來吧，一起哭完然後面對快樂的人生。2017 永遠不會再回來，留下對它美好的回憶。2018 即將來臨，我想要完成的計畫可多了，我欠的錢和人情，也可多了！快去睡覺，明天還要起床趕上班哩！

寫於 2017.12.24，平安夜，台北家中，你們的黑手博士 Dr.Q



· 林秀春 臺北區域協理
· 科盛科技



科盛科技股份有限公司

CORETECH SYSTEM CO., LTD.

感謝 ACMT 與臺北科盛的合作讓業界的滿意度提升許多，因為軟體硬體整合的技術方案是相互補的，因可透過 Moldex3D 軟體數據找到方向，並使用硬體加工技術來解決問題並提高品質與競爭力。去年 ACMT 大量的課程培訓中，積極讓業界明瞭世界先進的技術應用與參訪引進，造福了相當多的廠商，讓世界頂尖的技術可以與臺灣廠商順利接軌，臺北科盛可以與 ACMT 共同服務業界，讓業界的技術可以快速倍增的提升，創造塑膠模具加工的價值與提升世界的競爭力。

科盛科技成立於 1995 年，主要從事模流分析軟體 Moldex3D 的開發及銷售，為全世界最大獨立模流分析軟體商。公司成立的宗旨在於開發應用塑膠射出成型的模流系統，協助業界快速開發產品，降低產品與模具開發成本。公司英文名稱為 CoreTech System，以電腦輔助工程分析 (CAE) 技術為核心技術 (Core-Technology)，多年來積極開拓國際市場，已在美國、歐洲、日本、韓國、新加坡、馬來西亞、香港、泰國...等地建立經銷據點。客戶包括鴻海、華碩、光寶、Toyota、Omron、聯合利華 (Unilever)、樂高 (Lego)、Nokia、BOSCH、Daimler (Mercedes-Benz)...等大廠。科盛致力於模流分析 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，奠定了高的競爭優勢與門檻。隨著塑膠模具產業對於智能設計與智慧製造的需求提升，相信未來科盛能與業界共創多贏。公司網址：<http://www.moldex3d.com/ch/>



· 金欣 總經理
· 深圳市創想智造



深圳市創想智造科技有限公司

ICAX

自 2007 年與 ACMT 結識以來，一直跟隨著各位專家精英，從大陸到臺灣到國外，參觀交流學習國際一流的模具、成型相關的先進技術，開闊了視野，學習了知識，同時結交了更多產業界的專業人士。我們也通過我們的網站《開思網》將這些信息傳播給更多的行業用戶，讓更多的人可以學習瞭解這些新技術，解決工作中的問題，為企業提升競爭力。2018 年，希望 ACMT 越做越好！

《創想智造 3D 打印網》是製造行業網站《開思網》于 2015 年全新打造的專注於數字化快速製造的雲服務平臺，致力於為客戶提供顧問級的在線 3D 打印手板模型解決方案。我們基於 20 多年的產品開發與模具製造經驗，自主開發的在線 3D 打印系統，獨有的一鍵上傳功能，可以一次上傳所有零件，系統實時報價，在線支付即可快速完成下單流程。我們希望 3D 打印能像網絡購物一樣簡單方便，讓用戶能夠輕鬆的享用這項技術為企業帶來的價值。開思網：www.icax.org 創想智造 3D 打印網：www.24Maker.com



· 杜俊德 副總裁
· 寧波創基機械



寧波創基機械有限公司

NINGBO CHUANGJI MACHINERY CO.,LTD

自 2016 年與 ACMT 合作以來，不管是在學校的課程，或是參加展示會，提高了我們公司的知名度，也從上課的課程中，給我公司與客戶學習到不同的知識。希望在未來的一年能有更多的機會繼續參與。但對於射出機的基礎結構，傳統的油壓機器與電動射出機的差異性，與應用上的注意點必須從基礎的理論加上實務的課程，在未來一年中，可以安排更多課程，畢竟以整體的塑膠行業中，傳統的習慣與做法，還是占了大部分，曾差異化去比較才懂如何提升。

寧波創基機械有限公司，是注塑機行業中的年輕的一輩，自 2007 年創立至今，短短的 10 年中成長至今在中國注塑機行業中，年營業額排名達到第十名，產值達到 4 億人民幣，為什麼能達到如此成績呢？就是跟緊市場的腳步，提供快而准的技術優勢，提高客戶的競爭力。集團旗下的三個品牌，「朗格」「曼瑞」「安騰全電動注塑機」針對產能需求與產品精度需求，提供最高的性價比的注塑機。為客戶創造最大的利潤。

公司網址：<http://www.log-machine.com/product/cate23/>



· 章維斌 部長
· 島津企業管理 (中國)



島津企業管理 (中國) 有限公司

Shimadzu (China) Co.,Ltd.

ACMT 有非常專業的團隊能夠為用戶提供先進軟件技術的交流，並能帶領他們參訪全世界各產業的頂尖菁英工廠，學習各行各業的精華，提升自我。作為儀器供應商的島津，希望充分借助 ACMT 的優勢，進行硬軟件的聯合銷售，實現利益互補，相互推進，達到合作上的雙贏。

島津企業管理 (中國) 有限公司成立於 1999 年 8 月 11 日，是島津製作所的海外子公司。島津製作所是著名的測試儀器、醫療器械及工業設備的製造廠商，自 1875 年創業以來始終堅持“以科學技術向社會做貢獻”，不斷鑽研領先時代、滿足社會需求的科學技術，開發生產具有高附加值的產品。並以實現“為了人類和地球的健康”這一願望作為公司的經營思想，以光技術、X 射線技術、圖像處理技術這三大核心為基礎，不斷革新，不斷挑戰，一如既往地對科學技術發展做出貢獻。島津企業管理 (中國) 有限公司願與您共同前進，去實現人類美好的理想。還望各位給予我公司進一步的支持和指導。我們將以飽滿的熱情和扎實的工作努力回報大家的關愛。公司官網：www.shimadzu.com.cn



· 徐正立 總經理
· 映通股份有限公司

映通股份有限公司

ANN TONG INDUSTRIAL CO., LTD.

映通公司全程參加了 ACMT 創辦的過程，其中包括 2009 年 ACMT 所發起的 100 家【CAE 模具高校產學聯盟】以及 2010 年第一屆到 2017 年第八屆的大型年會。看著 ACMT 協會創辦之初所訂下的願景，這十多年來也見證張教授所帶領的團隊逐一落實，當年的目標與願景。見證 ACMT 發展過程中，印象深刻的事包括在 2013 年大中華區的 31 場巡迴研討會，3000 人次的參與，足跡遍及大中華區所有模具成型產業重要的地區。讓我感受到 ACMT 協會的務實精神與創新活力，以及對產業界的廣大貢獻與影響。

映通股份有限公司成立於 1989 年，經營熱澆道 (HotRunner) 零件及系統模具等業務，以 Amold 自創品牌，是臺灣唯一自創熱澆道系統品牌的第一家。從獲得臺灣精品證書、ISO9001 證書、美國專利、德國專利及經濟部創新研究獎、國家發明創作獎..等，不斷從事技術研發工作。小而美、小而精、小而強、小而堅是我們營運發展方向，我們正朝從製造服務業轉向顧問服務業方向而努力。

公司網址：www.anntong.com.tw



· 張磊 總經理
· 昆山市倍智信息

昆山市倍智信息諮詢顧問有限公司

Pexetech information & Consultant Corp.

從我司成立之初，開始陸續參加 ACMT 主辦的各類活動，瞭解產業的新資訊和新技術。ACMT 一直以來堅持為產業提供服務的宗旨，隨著時間推移和合作項目的逐步開展，彼此建立了充分的信任，項目也從市場宣傳拓展到了產品合作。合作中，感受到 ACMT 團隊的優秀，誠實對待社群會員，甄選業內優質合作夥伴提供會員服務。從雜誌製作，研討會的舉辦，務實的做法，更體現其專業。未來我們進行全面深度的合作，借助 ACMT 的產業優勢和社群效應，拓展我司的市場和業務。我們為 ACMT 的產業生態提供本領域的優質產品和服務，共同為客戶提供專業、有效的服務，達到多方共贏的目的。

昆山市倍智信息諮詢顧問有限公司致力於為模具及相關行業提供一整套完整的模具生命週期管理解決方案及諮詢服務。擁有垂直產業優勢、世界級領先之科技方案與在地化的專業服務團隊，經過努力耕耘，已獲得眾多客戶肯定，成為模具、機械加工及工業自動化行業信息化管理之服務商。公司旗下有模房網、模管家及模保易等系列產品。

通過實地駐廠推行，倍智已擁有一支在地化的專業服務團隊。他們不僅是系統的專家，同時亦是模具行業的專業顧問。在實施過程中不斷的向客戶方管理人員學習更有實效性的管理經驗，並隨時準備著將這些經驗服務於其它公司。

公司網址：<http://www.pexetech.com>



· 尤肇樟 副總經理
· 弘瀚實業

弘瀚實業股份有限公司

HON HAMN ENTERPRISE CO., LTD.

ACMT 有非常專業的團隊能夠提供先進技術的交流，並能帶領我們參訪全世界各產業的頂尖菁英工廠，讓我們學習各行各業的精華，提升自我。ACMT 長安先進製造學院與敝公司有著相同的理念，讓傳統模具廠與射出廠所謂的老師傅經驗，透過先進的 Moldex3D 模流軟體與科學試模的整合與分析，轉化為有科學依據的資料，讓我們能事先看到模具與射出的表現，避免日後無意義的修模作業，唯有如此我們才能于競爭的汪洋中繼續戰鬥！

弘瀚實業股份有限公司成立至今三十年，從臺北的泡棉廠到東莞塘廈的塑膠射出模具廠、射出廠與鉸金模具廠，公司一直專注於生產管理的標準流程化與數據化，所有產品與零件依照圖面公差加工，如此堅持才可做到模具出口，客戶僅須提供零件料號，敝公司即可提供備品至客戶端更換。這樣寶貴的經驗才能轉化為數據而傳承並累積為公司最重要的資產，讓我們提供客戶最高的品質、最好的服務、最有競爭力的價格。

公司網址：<http://taiwan.prm-taiwan.com/com/HONHAMN.html>



· 張翼 副總經理
· 立模激光科技 (上海)

立模激光科技 (上海) 有限公司

RISEMOLD LASER TECHNOLOGY(SHANGHAI)CO.,LTD.

立模公司於 2012 年在上海成立，一直與 ACMT 保持著良好的合作關係，在中華圈推廣複合型金屬 3D 打印技術這方面緊密合作。ACMT 是一個非常出色的大平臺，他通過長期連續的舉辦各種行業交流活動，使得大家的先進技術能夠有渠道得到很好的推廣。對於我們企業來說，這是非常難能可貴的。ACMT 除了組織活動以外他們還能做到資源整合，使我們能快速高效的得到我們所需要的資源。另外，他們優秀的模流分析軟件 Moldex3D 也是我們設計異形水路時不可缺少的工具。

立模激光作為日本沙迪克集團內的專業金屬 3D 打印服務公司，使用沙迪克的 OPM250L 為客戶提供優質的複合型金屬 3D 打印服務。我司和歐美設備相比，最突出的特點和優勢是以下四點：

- 1) 可以燒結 + 切削 (SLM+CNC)。
- 2) 使用主轴实现精准安装底板，可以精准嫁接造型节省打印成本。
- 3) 高致密度实现镜面效果。
- 4) 依托日本 OPM 公司十几年的丰富技术，在异形水路设计上领先国内同行水平。

公司網址：www.risemold.com.cn





· 劉士榮 教授
· 長庚大學機械系



長庚大學

Cheng Gung University

技術的提升最重要的工作是人才的培育與素質提升，ACMT 無論在舉辦技術研討會、組團參觀國際展覽及人才的技術培育與再教育方面，均在臺灣與兩岸間扮演非常重要的角色。展望未來 ACMT 更能從兩岸的技術交流擴展到輔導全球企業的技術精進與提升。

長庚大學是一所由台塑集團王永慶先生創立的研究型大學，由於是由石化專長的企業所支持創辦的學校，長庚大學在聚合物材料（包括塑膠）之材料特性與加工技術方面的研究有其專精。此外，長庚紀念醫院亦是國內最大的醫院，借著與醫院的交流與合作，長庚大學在生醫高分子領域亦佔有其獨樹一幟的研究地位。

學校網址：<http://www.cgu.edu.tw/bin/home.php>



· 謝鵬程 秘書長
· 中國塑協注塑製品專委會



中國塑協注塑製品專委會

Association of Injection Molding Products, CPPIA

ACMT 作為注塑行業內極具影響力的技術交流平臺，從發起的上百家 CAE 模具高校產學聯盟到每年舉辦的行業技術高峰論壇，從國內巡迴研討會到國際技術考察團，ACMT 為整個行業帶來諸多啟發，如工業 4.0 在注塑成型行業中的實踐、注塑智慧工廠整體解決方案等，這些都讓我們感受到 ACMT 的務實與創新。新一輪科技革命和產業變革已經到來，中國塑協注塑製品專委會真誠希望繼續與 ACMT 攜手共進，廣納真知灼見，廣聚行業資源，加快推動注塑產業的轉型升級與技術進步！

中國塑協注塑製品專委會作為國家級的行業協會，以發展中國注塑行業為己任，認真履行職責和義務，積極組織業內的專業技術、經濟、文化活動；堅持以創新、共享、融合、學習的理念，利用現有產業集群優勢，充分發揮行業協會的集群效應，組織國內外技術交流，推廣新技術、新設備、新工藝、新原料的應用，開展技術人才培訓、諮詢、技術交流和信息服務，帶動注塑產業轉型升級，幫助更多的中國注塑產品企業走上標準化、產業化、國際化的道路。



· 朱玉清 培訓部主任
· 長安先進製造學院



東莞理工學院長安先進製造學院

CHANG'AN SCHOOL OF ADVANCED MANUFACTURE, DGUT.

ACMT 有非常專業的團隊能夠提供先進技術的交流，並能帶領我們參訪全世界各產業的頂尖菁英工廠，讓我們學習各行各業的精華，提升自我。ACMT 長安先進製造學院與敝公司有著相同的理念，讓傳統模具廠與射出廠所謂的老師傅經驗，透過先進的 Moldex3D 模流軟體與科學試模的整合與分析，轉化為有科學依據的資料，讓我們能事先看到模具與射出的表現，避免日後無意義的修模作業，如此競爭的汪洋中繼續戰鬥！

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。長安學院主要面向東莞市尤其長安鎮模具、3C 產品等支柱產業轉型升級和高等工程教育改革需求，將應用型人才培养與地方產業發展結合，全面整合學界、業界、社會等多方資源，以“校園 + 產業園”的模式，緊扣產業發展趨勢和實踐優勢，直接在產業園區上建立教育平臺，實現教學過程與園區產業和企業良性互動，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。學院網址：<http://www.camold.cn>



· 孫振忠 院長
· 東莞理工學院機械製造學院



東莞理工學院機械製造學院

SCHOOL OF ADVANCED MANUFACTURE, DGUT.

機械工程學院和 ACMT 協會通過東莞理工長安先進製造學院共同建立科學試模中心，為社會培養了大批具有實踐能力的應用性人才。同時也為長安鎮及周邊地區進行了全方位的技術培訓。ACMT 利用其強大的平臺資源在技術服務及新技術推廣方面做出了很大的成績，為橫瀝、長安等模具專業鎮的模具產業技術升級提供技術支撐。中心的主要功能包括：模具 CAE 及科學試模相關技術的應用研發、諮詢與服務、國際交流與推廣、模具 CAE 科學試模人才的培訓與資格認證等。

機械工程學院原名機電工程系，建於 1992 年，是東莞理工學院最早創建的院系之一。機械工程學院現有機械設計製造及其自動化“工業工程”“工業設計”“材料成型與控制工程”、“機械電子工程”、“金屬材料工程”等六個本科專業。學院已建成廣東省極端環境智能裝備工程、廣東省製造過程智能控制與優化工程技術、高性能輕合金及其成型工程技術、智能製造系統健康監測維護工程技術之研究中心、東莞市 3D 打印技術重點、數字化設計與製造重點、數控裝備智能化技術重點之實驗室、廣東省中德精密製造中心國際合作平臺、中國散裂中子源機電技術研發聯合實驗室等科研平臺；擁有偉易達（東莞）電子產品（有）國家級工程實踐教育中心、長安先進製造學院、先進機械（模具）製造應用型人才協同培養基地（廣東省協同育人平臺）、機械設計製造及自動化專業工程實踐教育中心（廣東省高等學校實驗教學示範中心）等國家級、省級教學平臺，以及工程訓練中心等校級教學平臺，擁有價值 4000 余萬元的實驗設備儀器。學院網址：<http://www.camold.cn>



掌握最新注塑成型產業 ACMT菁英俱樂部會員

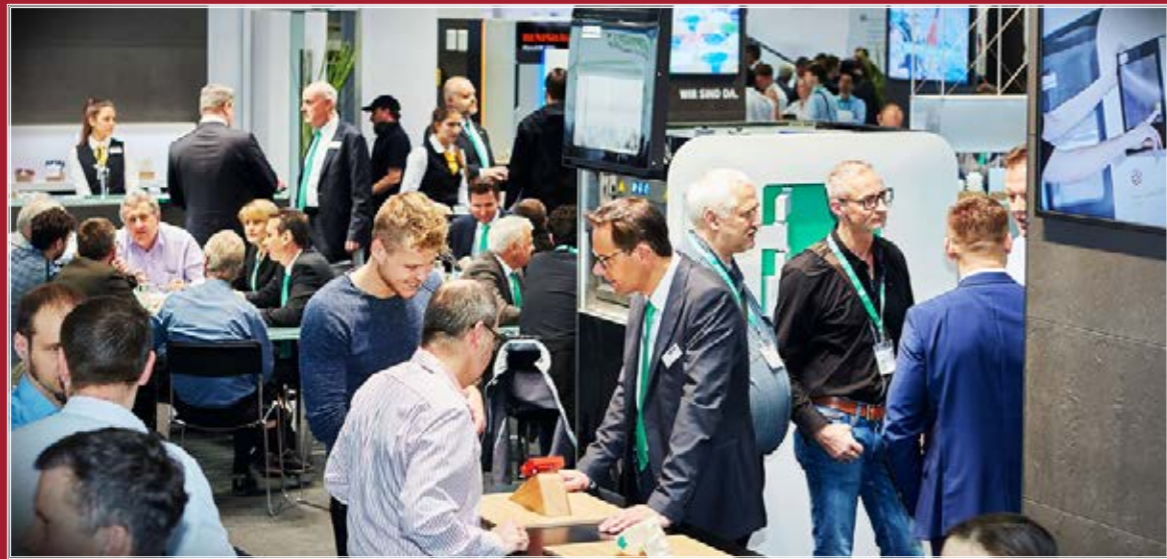
提供會員更完整、更專業的服務、結合更完整的組織系統與服務、線上線下實體整合會員、加入會員既可享有多項超值服務

NPE 2018 美國橡塑膠大展

2018/5/7-11 美國,奧蘭多市(Orlando)



2018 Arburg Technology Workshop Program 阿博格德國最新先進技術考察團



每年春天在ARBURG (阿博格) 技術節上，國際的塑料行業都會齊聚在勞斯博格。大約有來自超過50個國家的7000名參與者，參加了一流展會的性能展示。給您一個行業盛會的印象！以生產效率和工業4.0為重點，ARBURG (阿博格) 通過大約50件展品、高效舞臺和專業售後服務領域，展示了全球塑料加工業的注塑工藝、增材製造工藝和工業4.0的概覽。還展示了全新產品、創新應用和工藝以及自動化和客戶定制的關鍵解決方案。還提供了專家講座和公司參觀。

2018年世界主要工業國家都邁向工業4.0，除了是一個口號以外，每家廠商也開始在思考自己內部提升的可能性，不過往往會碰到一個問題，工業4.0到底要如何進行，自身又是在哪個階段呢？為了滿足這些大哉問，相約走一趟德國，看看他們的自動化整合方案。■

活動名稱：2018阿博格德國最新先進技術考察團
主辦單位：德商阿博格機械有限公司臺灣分公司(Arburg)
協辦單位：ACMT電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)
活動日期：2018/03/11(日)~03/18(日)-【八天五夜】
活動地點：德國、瑞士
住宿酒店：全程入住高級酒店
臺灣出團：每位NT\$88,500(含小費)
 單人房追加NT18,000/人
臺灣諮詢：林小姐(AmberLin)+886-2-89690409#23
活動網址：http://acmt-app.com/arb2018_tday/





德國射出成型與自動化科技之旅

時間：2018年3月11日~18日(8天5夜)
地點：德國、瑞士
主辦：台灣Arburg
名額：30人

2018阿博格德國最新先進技術考察團
2018 Arburg Technology Workshop Program

德國先進成型技術研討會2018 領先行業的優化解決方案



德國先進成型技術工業4.0

工業4.0正在顛覆整個橡塑行業的生產方式，為應對這場前所未有的變革，克勞斯瑪菲集團（KraussMaffei Group）攜其品牌公司克勞斯瑪菲（KraussMaffei）、克勞斯瑪菲—貝爾斯托夫(KraussMaffei Berstorff)和耐馳特(Netstal)，共同推出塑料4.0的新技術解決方案。

智能機器

自適應過程控制（APC）是智能機器的新功能。其實早在2014年的Fakuma上，克勞斯瑪菲集團就推薦了自適應過程控制系統，現在該系統同樣適用於多組分射出成型以及矽膠的加工。APC 為其增強版本，提供了眾多智能特性，如能考慮原材料的特質等。

集成生產

在“集成生產”方面，克勞斯瑪菲、克勞斯瑪菲貝爾斯托夫和耐馳特公司將展示在生產過程中的無縫鏈接的新網絡智能解決方案，與注塑機集成的列印機，可在製造過程中即時列印二維碼，相對應的二維碼可黏貼在零組件上。這樣就能實現每個組件的物聯網。

活動名稱：KraussMaffei德國先進成型技術研討會2018

主辦單位：KraussMaffei克勞斯瑪菲、Kemma克瑪國際機械

協辦單位：ACMT協會、型創科技顧問

活動日期：2018/2/7(三)09:30-17:30(共八小時)

活動地點：台中

臺灣諮詢：林小姐(AmberLin)+886-2-89690409#23

活動網址：www.caemolding.org/acmt/km2018/



德國先進成型技術研討會 領先行業的優化解決方案

Krauss-Maffei 首場亞洲巡迴研討會 2018

2018/02/07(三)彰化

主辦單位：Kemma克瑪機械有限公司 協辦單位：ACMT協會、型創科技顧問公司

ACMT先進模具成型自動化技術 考察團(華東)-第三梯次



在全球化的形勢下，智慧化、自動化模具製造是當今模具界重要的發展方向之一。目前，越來越多的廠家對智慧化、自動化系統表現出了濃厚的興趣，希望在製造加工過程中提高產能、降低成本、優化品質等等來提高在世界舞臺上的競爭力。■

- 參訪企業 - 歐普精密模具、應宏科技、發那克Fanuc
- 培訓課程 - 打造模具企業從工業1.0到工業4.0的步驟及案例分享

活動名稱：ACMT先進模具成型自動化技術考察團(華東)-第三梯次

主辦單位：電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)

協辦單位：型創科技顧問公司/東莞開模注塑科技、科盛科技(Moldex3D)

活動日期：2018/1/17(三)~18(四)地點：華東地區

集合地點：一醉皇冠酒店大廳集合

(江蘇省昆山市開發區前進中路216號)

活動費用：二天行程RMB ¥ 1,600元(含團員交流餐敘、巴士費用)

(不含住宿)(ACMT菁英會員8折、超級菁英7折)

名額限制：共25人

臺灣諮詢：林小姐(AmberLin)+886-2-8969-0409#23

大陸諮詢：陽小姐(Mary) +86-769-2699-5327

活動網址：www.caemolding.org/acmt/cm/171122/



先進模具成型自動化技術 - 華東

時間：2018/1/17(三)~18(四)

地點：華東地區

名額：25人(限經理級別以上參加)

華東地區

ACMT先進模具成型自動化技術考察團

CAE Molding Visiting 2018



The Plastics Show -NPE 2018 2018年美國國際塑料展覽會



主辦單位：美國塑料工業協會 (SPE)
舉辦日期：2018年5月7日-10日
展覽地點：Orange County Convention Center
舉辦週期：三年一屆
官方网站：<http://www.npe.org/>

展會介紹

美國國際塑料展覽會 (NPE) 是美國規模最大、歷史最悠久的塑料展覽會，也是世界第二大塑料行業盛會。從1946年開始，每三年舉行一屆，時至今日 NPE 在參展商、展覽面積、規模、力求參觀者人數等方面均保持穩步增長。美國國際塑料展覽會 (NPE)，由美國塑料工業協會 (SPI) 主辦。

該協會 (SPI) 成立於1937年，是美國第三大製造行業協會。美國塑料工業協會 (SPI) 的會員來自整個塑料行業的供給鏈，包括加工商、機械和設備製造商以及原材料供給商。全美塑料行業員工人數多達110萬，年發貨量將近3,790億美元。

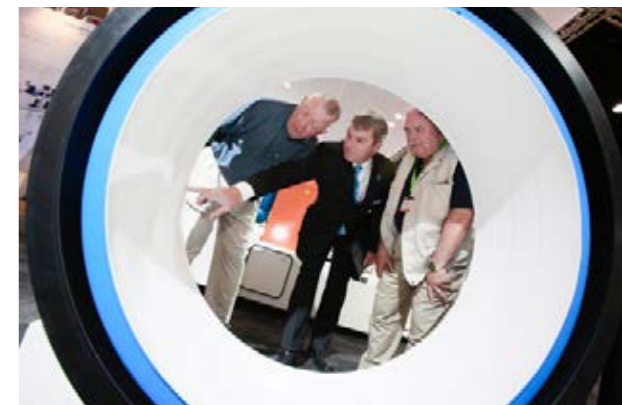
NPE2015 將在佛羅裡達州奧蘭多市舉行，為來自中西部的參觀者節省達19%的旅費，並吸引更多拉丁美洲和加勒比海地區的買家參與，為參展商帶來更大的效益。

NPE2015 回顧

NPE2015 於4月日在佛羅裡達州奧蘭多市舉行，上屆 NPE 展覽會的規模遠遠超過了 NPE2012，吸引的美國境外參展商和觀眾數量創下了歷史新高，其中包括來自拉丁美洲有史以來規模最大的參觀團。NPE2015 共有2085家參展商，其中40%是美國境外的企業。該屆展會吸引了65,359名觀眾，其中26%是來自世界各地。中國是國際參展商數量最多的參展國：共有410家中國參展企業，占參展商總數的19%。

市場信息

NPE2015 作為全球最大的塑料貿易展及會議，將覆蓋從加拿大到智利這片價值6,000億美元的廣闊塑料市場。有近40,000家塑料加工企業服務於這一市場。整個大區域中規模最大的塑料工業分佈在美國。在2011年，17,000多家美國定制加工企業和自主加工企業發運的商品總價值高達3,800億美元。另有850億



美元的出貨量來自為國內外塑料加工企業提供加工機械、原料、工具、軟件和其他資源的美國企業。美洲發展最快的塑料工業分佈在拉丁美洲。預計從現在到 NPE2015 期間這整個地區的國內生產總值 (GDP) 年均增長率為4%，這一增長率將超過世界其他地區的平均值。雖然拉丁美洲國家的總人口數為6億 (接近美國總人口數的兩倍)，但人均塑料製品消費量卻低於美國和加拿大，具有巨大的未來增長潛力。NPE 作為西半球最大的塑料行業展覽會，不但為你打開4000億美元的北美市場，還提供與來自美洲、歐洲和亞洲的塑料行業企業貿易機會。

展覽亮點

你必須親眼看到這一切。運行機器淨面積超過100萬平方米，新產品演示，激動人心的創新和新興技術。全球2,000多家領先的供應商和設備製造公司展示他們最好的新解決方案。十一個行業和過程特定的技術區加上國際展館強調了行業中現在正在發生的趨勢。1.3D/4D 打印區域,3D/4D 內的演出讓您可以直接從數字文件中探索三維和四維原型，模具組件以及成品部件背後的趨勢和技術。

2. 商業和金融區，您的業務將受益於在商業和金融區花費的時間，您可以在這裡與在出版、教育、研究、

交通、銀行、軟件開發、諮詢等領域為塑料行業服務的公司見面。

3.IDSA 設計中心, IDSA 設計中心將為塑料行業提供設計服務，設計技術和設計軟件的公司。這是創意經常產生並首先被帶入生活的地方。隨著設計對於形式、功能、形象和可持續性如此重要，這些公司可以幫助您進入產品開發的關鍵階段。

4. 醫療部件加工區，醫療零件加工區將採用醫療器械和診斷方面的塑料，包括塑料材料和塑料加工公司。

5. 模具製造區，參觀模具製造區，參觀行業最新的產品。專門從事高速、大批量生產的公司可以從零件模具設計師、製造商、製造商等等中獲取資源。

6. 國際館，千萬別錯過國際展館，您可以在不離開美國的情況下走向世界。NPE 與塑料行業協會和全球外部貿易組織建立了長期的合作關係，致力於塑料和製造業的卓越表現。

...等更多。■

升級+融合+創造， SIMM2018是要鬧哪樣？



深圳机械展
SIMM
第19届深圳国际
机械制造工业展览会
时间：2018 3.29-4.1
地点：深圳会展中心

展會名稱：第19屆深圳國際機械製造工業展覽會
展會時間：2018年3月29日-4月1日
展會地點：深圳市福田區福華三路-深圳會展中心
官方網站：www.simmtime.com/index.htm

展會介紹

華南地區特別是以珠三角為代表的製造產業集群，作為中國製造業腹地，正在加快製造業提檔升級。2017年3月底，在第18屆SIMM深圳國際機械製造工業展覽會上，1235家中外優秀設備供應企業和技術服務企業在深圳會展中心同台競技，吸引國內外專業觀眾達92634人，創歷史新高。

2018年3月29日~4月1日，第十九屆SIMM深圳機械展將蝶變升級，以“升級產業優勢，融合未來製造，創造智慧價值”為主題，打造深圳國際機床展（MTE）、深圳國際工業零件展（ISE）、深圳國際機器人及工廠智能化展（RSE）三大系列展會，將以全新方式呈現最新的行業發展趨勢及最前沿的製造技術，聚焦製造業智能化升級，集中展現各領域高端製造最新成果。

引領新製造，SIMM2018 展會主題重磅推出

升級產業優勢關鍵詞：“一帶一路”精密製造產業升級

“一帶一路”政策推出後，針對實現中國製造業升級，邁入全球製造業大國第二方陣的倡導日益突顯。擁有高新技術產業，在智能製造和精密製造方面打造專屬優勢，成為產業升級的重點方向。面對製造業急劇擴大的整體升級轉型需求，數十年來SIMM深圳機械展與中國製造業中心共同成長，緊密貼合國家相關產業政策，以已有的成熟專業展區為基礎，打造工業領域專精、特精產業鏈，開闢深圳國際機床展、深圳國際機器人及工廠智能化展、深圳國際工業零件展三大主題展會。全面展現智能化裝備、自動化應用、柔性生產、系統集成等金屬加工及機械製造領域的最新技術，突顯“一帶一路”新形勢下智能製造時代的工業新特點。

融合未來製造

關鍵詞：“中國製造2025”智能製造技術融合經過近年來的創新突破，整個製造領域的結構調整正在取



得積極進展，新的增長動力正在加速形成。“中國製造2025”戰略為中國邁向製造強國規劃了明確的路徑，推進智能製造是“中國製造2025”戰略的主要方向，也是我國製造業緊跟國際發展趨勢、構築競爭新優勢的關鍵所在。

SIMM通過展示智能化設備、智能工廠、雲計算、大數據、測量和傳感設備、信息通訊和網絡、工業軟件等未來製造元素，通過融合新一代信息技術和製造裝備，共同向用戶呈現大量創新實用案例和以個性化需求為導向、以智能化為核心的適合中國市場特色的“工業4.0”解決方案。在“融合未來製造”的主題下，SIMM將打造中國最權威、最專業的智能製造展示交易平臺，期望所有參與者都能從中獲益，為自身發展注入新的力量。

創造智慧價值關鍵詞：5G時代用戶價值智慧生產智能製造時代，產品的核心價值並不是產品本身，而是服務用戶，為用戶創造價值。隨著數字化轉型浪潮成為各行各業轉型升級的重要推動力，由5G產業帶動的各領域蓬勃發展成為未來數十年的發展方向。由此帶來的工業製造領域的新變革，將在SIMM展會上得到充分體現。從材料革新技術、滿足工業機器人通信

的柔性化生產到工業信息化系統平臺、大數據運算等技術的展現，將成為展會上各企業5G時代的新聲音。

眾多國內外領先企業將不僅僅展示和推廣單項的技術突破，更多的參展企業將拿出智能製造的個性化整體解決方案，用更靈活智慧的方式為用戶企業切實創造更大的價值。在SIMM現場展現的未來智能製造，通過工業大數據和智能生產能力的提高，未來供應鏈、設計、生產、銷售、庫存等這些方面都將更加靈活，以智能化技術改變價值創造的方式，實現智慧生產，體現用戶價值。■



圖1：深圳國際工業零件展集合“金屬材料+精密加工+表面處理”等多方面展示



電腦輔助成型技術交流協會

電腦輔助成型技術交流協會 (Association of CAE Molding Technology 協會) 的前身，是國立清華大學 CAE 研究室全球資訊網社群，全球性格局的技術交流協會，為產業界提供資訊與技術的交流服務。協會獲得產業界高度的肯定與無數的支持，目前已有一萬多名的網路會員，並擴展橡膠產業趨勢，強化模具產業，學界創新發展與技術升格，專業顧問解說，顧問二十年塑膠產業技術輔導經驗，能現場診斷問題並協助解決，全程提供技術講解，可獲得立即性互動諮詢服務，達到最好的學習效益與世界接軌。

新世代模具與成型工廠規劃與管理

■ ACMT

工業 4.0 製造業創新經營模式

德國率先提出了以工業 4.0(Industry4.0) 為口號的高科技戰略計劃。IBM 全球電子產業總監 JohnConstantopoulos 分析，這個計畫的目的，是將製造業推向數位化及智慧化，大幅優化現有的製造模式，帶領製造業從人為控制的程序轉移到全自動運作。自德國發起了這個概念，美國、日本、韓國、中國、臺灣...每個國家也陸續推出了各自版本的工業 4.0 計畫。在全球擁有廣大製造業客戶基礎，同時也仍是半導體與高階系統製造廠商的 IBM，對工業 4.0 的發展藍圖，也勾勒出一個完整的架構，幫助企業瞭解工業 4.0 在不同層面的發展方式，及每個層面能為企業創造的效益。

工業 4.0。改變的不只是自動化！

許多人認為，工廠智慧化，人的角色會被取代。工業 4.0 戰略有八個工作專案，其中有三個在談技術的發展，其他五個都在談教育的改變。工業 4.0 是邁向未來製造必經的旅程，企業應依自己的策略目標選擇階段性實踐方案，與時俱進達到工業 4.0。第一步要做的，就是決定要投入工業 4.0 的規模，並且可以分為三類：

第一類是工廠 / 企業內優化

(M2BIntra-Factory/EnterpriseOptimization)，即是如何在數位化價值鏈的前提下打造智慧工廠，智慧化連結所有

生產設備與系統，建立雲端與大數據平台，運用自動化控制來管理相關的設備及生產流程。

第二類是企業間價值鏈整合

(B2BValueChainIntegration)，透過供應鏈數位化的互聯，形成端到端的價值鏈，有利於資訊的傳遞和交流，藉由先進的預測分析，提高生產效率與增加應變能力。

第三類是點對點價值網路創造

(P2PValueNetworkCreation)，以軟體定義製造，不同的企業透過雲端互連形成點對點價值網路，進而促成新的商業模式，降低少量多樣的個性化生產成本，滿足消費者求新求變的需求。

建立企業精實專案管理流程

工業 4.0 自動化產線規劃與實踐，必須包含：需求立項、技術檢討、設計方案、工單處理、開發製造、內部測試、出廠檢驗、交貨運輸、到廠裝機、現場調適、驗收生產、售後服務，以上十二個項目。當客戶有特定產品的需求，訊息將能夠直接從客戶下單採購的那一刻起，便直接被送到工廠端，自動化設備依照需求的緊急程度、獲利程度，設備使用率等等資料來進行生產計劃的排程，而生產過程中收集的資訊，不僅可用於改善生產線，更

智慧製造企業資訊化之完整佈局地圖

<以MES為核心，五大系統互聯互通，提升企業經營效益。>



圖 1：智慧製造企業資訊化之完整佈局地圖

可以作為未來研發的參考。軟硬融合、數據與生產相互協作、自動化邁向數位化，這便是工業 4.0 的核心，也是物聯網得以實現的基礎，更是製造業邁向第四次工業革命的轉型道路。

未來智慧工廠已經拉開序幕

新興模具工廠的建置因需投入大量資金支出且技術創新速度快，市場有高度的不確定性及技術門檻；重新開創模具工廠，技術層次高且製程複雜、市場集中度高、大者恆大、價格決定市場大小、產品生命週期短、產業結構是否完整為產業競爭優勢之一、產品之良率、品質選擇為企業競爭的關鍵因素、必頻面臨國際性競爭及產業景氣循環的挑戰。正因為上述特性使得模俱生產工廠於建廠時期需投入龐大資金，由營建階段至試產到正式量產都期望以最快速度完成，故廠房之規劃設計與施工往往重迭進行以節省工期，如何完善的管理土木工程與廠務系統之介面、縮短建廠時間、降低成本、維持施工品質與落實工安管理，使模具廠房快速的投入生產，為廠房興建階段營建管理之首要目標。

結論

工廠更進一步升級，工業 4.0 的虛實化整合、物聯網、智能設備與機器人的應用，會導致製造管理的需求與現

模具研發製造--全面流程數位化管理體系 (A+B 產業管理模型)



圖 2：模具研發製造 -- 全面流程數位化管理體系

況不同，而建構在工業 4.0 的應用平台上也不盡相同。智慧製造的應用理應是由上而下因應不同中高階主管的決策需求而規劃，而後統資料收集與實際作業是由下而上因應適用性、便利性而設計，再來決定該應用哪些資、通訊及作業端的技術。對於企業智慧製造規劃應用，建議可以先從整體投資效益分析上去決定應該先哪個面向實施，分別以智慧生產、智慧設備與綠色生產及智慧行銷面向所帶來的效益來評估與規劃最後衍生出模具製造技術迅速發展，已成為現代製造技術的重要組成部分。■

(完整的工業 4.0 工廠規劃與管理課程，請參加 caemolding.org/acmt/cml/la070/)

講師陳震聰

ACMT 模具 & 智能製造委員會 - 主任委員

ufi Approved Event **Chinaplas® 2018**
国际橡塑展

第三十二届中国国际塑料橡胶工业展览会

新展馆 新突破

智能制造·高新材料·环保科技
汇聚亚洲领先橡塑展

2018.4.24-27

中国·上海·虹桥·国家会展中心

- 展会面积340,000平方米
- 4,000家中外展商
- 4,200+台机械展品
- 14个国家及地区展团

www.ChinaplasOnline.com

www.中国橡塑展.com



预先登记
优惠入场



CHINAPLAS
国际橡塑展

广告编号 2018-01-A09

主办单位



协办单位



赞助单位



大会指定刊物及网上媒体



深圳 电话: 86 755-8232 6251 传真: 86 755-8232 6252 电邮: vispro@sz.adsale.com.hk

上海 电话: 86 21-5187 9766 传真: 86 21-6469 3665 电邮: visitor@sh.adsale.com.hk

雅式橡塑网: www.AdsaleCPRJ.com

雅式集团: www.adsale.com.hk



立即加入行业微信群

實現資源的實時監控和優化



前言

積少成多是許多節能項目的口號。通過資源利用效率指示燈，企業可以實時地了解流程工藝過程中的能源利用情況，以便節約更多能源。對於項目參與者來說獲得的是實實在在的現金回報。資源利用效率是化工領域長期的熱門話題，因為許多有價值的資源是人們沒有利用好的能源，這種說法既適用於能源也適用於原材料這類資源。Ineos 公司的能源工程師和歐盟開發項目 More 的協調員 Stefan Krämer 博士認為：“能被測量的就能被改變。”但測量問題也恰恰是節能項目中的問題所在，儘管流程設備中佈滿了傳感器和檢測儀表。

目前，能源管理系統已經出現在大多數的流程工業企業中，包括許多不同種類的 EnPIs 能源管理軟件。但所有檢測到的數據都是事後進行分析，無法及時地針對工藝過程中的能源利用情況進行實時調整。能夠在流程工藝過程中測定能源消耗數據並及時發出報警提示的能源實時顯示器，至今沒有出現在市場。資源利用效率受到太多因素的影響，這種實時顯示器所承擔的任務非常複雜。“流程設備的設計、運行方式和維護保養狀態等因素，以及天氣和所使用的原材料等外部條件，都影響著資源利用的效率。” Krämer 先生說。因此，迄今為止還沒有適合於流程工業日常操作和管理使用的能源利用效率的長期指標。而 Krämer 先生認為這恰恰是一個決定性的關鍵節能要素，因為化工產品生產的流程工藝技術與化工設備操作者的操作運行方式有著非常密切的關係。

更少的資源更多的產出

三年前，歐盟啟動名為 More（流程工業資源利用效率的實時監控和優化）的開發項目，以便彌補這一領域的漏洞。這一項目的目標是開發在連續性和批次性生產過程中對能源利用情況進行測定的“能源利用效率指示器”（REI），並通過四個領域的案例研究來驗證其效果。未來，企業可以利用 REI 指示器對生產每噸產品所消耗的資源進行檢測。科研人員側重於四類化工應用領域的研究：石油精煉設備、石油化工設備、使用可持續發展原材料的流程工藝設備和纖維素生產設備。這一項目中化工領域的合作夥伴包括：Petronos 公司、Ineos 公司、BASF 公司和 Lenzing 公司。Leikon 公司和 S-Pact 公司貢獻了自己的軟件和傳感器；作為高等院校和研究機構，多特蒙德技術大學、Valladolid 大學、法國的技術諮詢公司 Inno 公司和芬蘭的 VTT 研究所也都參與了項目開發。

三年時間過去了，項目協調員在法蘭克福的展示會上拿出了令人滿意的研究成果。目前，已經有了生產 REI 指示器的行動路線圖，s-Pact 公司成功開發了一種用於過程介質濃度測定的檢測分析方法，而檢測分析的結果則是效率指示器程序編制的基礎。在 REI 效率的計算和算法優化方面，Leikon 軟件公司為 Ineos 公司開發設計了一個實時平台，從而能夠簡單地與現有流程設備的自動化軟件相互連接。

“我們最新開發的資源利用效率實時監控指示器（REI）能夠向控制室和有關負責人的設備提供能源和資源利用的相關信息。幫助企業負責人和流程設備操作者對流程設備的性能進行監控和優化。” Krämer 先生在總結研發成果時說。基本數據都匯總在專門設計的概述頁面中，顯示的非常清楚，企業管理者和設備操作者能夠快速地了解當前的工藝流程是否在最佳資源利用效率的條件下運行，或者是否需要採取措施將工藝流程調整到最佳資源利用效率下運行。對於纖維素生產企業 Lenzing 公司來講，參與歐盟的 More 項目獲得了巨大成功，其最大的耗能設備是紡絲池中的蒸汽工序。在資源利用效率指示器的幫助下，該公司開發了一種新工藝，節約了 2.5% 的能源。這家公司位於奧地利的工廠是全球最大的集成纖維素和纖維產品生產廠。■

創造更多附加值的增效項目



前言

能源利用效率的擴展：能效管理 4.0 中的數據項目——通過將能源數據引入企業的數字化運營，流程工業企業可以在節約能源的同時，大幅降低成本費用。對於大多數流程設備運營商而言，高效節能而且投入相對較低的“美好時代”已經過去了。現在，有關技術標準又提出新要求，需要企業證明已經採取節能措施。在此背景下，企業幾乎無法在增效節能的投資項目中通過重新貸款直接實現能源成本的節約。要擺脫這一困境，企業需要尋找新的途徑。如果企業將眼光放得更加長遠，將能源數據的管理作為企業數字化戰略中的一個組成部分，將會提高整個企業的能源利用效率。新出台的 ISO50003 標準讓流程工業企業有些不知所措。日益嚴格的標準規定和要求使得企業平衡能源管理系統的經濟性和可靠性變得越來越困難。而那些已經長期在能源項目中投資的企業已經在效率飽和曲線上運行了。這就要求企業付出更多的力量來鑑別那些被企業視為獨立的項目中是否具有節能潛力。

節能措施是否有效？

如果把 ISO50003 標準提出的要求與國際標準 ISO50006 和 ISO50015 結合起來，可以清楚地看到企業必須大幅度地提高節能措施的可追溯性。這也意味著企業要做更多的工作：這一方面要求企業更加清楚自身的能耗設備體系；另一方面對能源數據的準確性提出了更高的要求，需要在能源管理系統認證報告的框架內準確地定義檢

測數據的可靠性程度。節能檢測數據的不確定性越大，則各個單一不確定性因素的影響就越大，此時，判斷數據是否都在規定的範圍內也就越重要，並需要在相應報告的內容中考慮這些因素。因此，每一項節能措施都要有可追溯性的文件記錄，包括節能效果計算的數據來自何處、不確定性是多少以及如何表示相關參數。與節能效特性數據有關的定性說明已經不再滿足新的國際標準要求，企業如果希望自身的能源管理通過未來的認證審核，繼續享受稅收優惠，就必須投入更多精力。完成國際標準規定的報告要求、保持數據管理的透明度並向企業負責人提供計算數據，這些工作都需要具有專業技術知識和技能的高素質員工來完成，而很多企業目前還沒有這樣的人才。

能源數據，工業 4.0 的入門數據

在此背景下，評估節能措施的經濟性不能僅考慮節能效果。企業應把新的 ISO50003 標準的必要性和實用性結合起來，通過差異化和結構化的數據庫，在企業的業務流程中實現智能化的數據塊應用。例如，按照能源市場的價格對生產過程進行控制，這一舉措已經在發電廠中得到了應用。通過這些舉措，企業可以在運營控制系統中使用能源市場中的數據，從而在能源價格最低的時段完成企業能耗最大的生產過程，同時也要考慮用戶的訂單情況。這樣獲得的收益比設備優化得到的更高。

在數據採集和數據處理方面的投資並沒有看上去那麼高，但卻能夠使企業的成本費用降低到全新的水平。由此可以對企業的節能策略做出調整。長期以來，能源消耗中的問題大都通過針對性的優化改進項目來解決。未來，企業應從數字化的角度考察一些節能項目的貢獻，並進行針對性的方案設計。這也是把企業的經營過程與工業 4.0 聯繫到一起的前提。

創造更多附加值

某高耗能生產企業，其產品需要冷藏儲存。分佈在廠區內的各個冷藏倉庫由一套統一的中央冷藏系統進行管理，溫度控制在 -20°C。存儲產品所需的大多數倉庫溫度為 0°C。在幾十年的發展過程中，該公司的廠房、物流、存儲和生產實施的發展空間達到了極限。這就需要一個全新的存儲解決方案以便使生產、倉儲和物流能夠更好地協調。此時，能源管理和能源效率項目是新方案中兩個非常重要的組成部分。例如，能源管理系統中的數據可以成為生產過程中智能化調控算法的基礎。這就能夠保證不同的倉庫區域有著不同的冷藏溫度，並由生產過程自動進行控制，根據產品的產量和期望的冷藏時間控制冷藏溫度。

能源數據是優化運營的基礎

對於一個企業的整個運營過程來講，能源數據都是非常重要的基礎數據。企業應該利用採集到的能源數據優化企業的運營過程。這裡的優化不能只是抽象地滿足能源管理體系的要求，而應把採集和處理能源數據作為企業運營過程的控制要素和優化企業運營過程的調控槓桿來使用。通過對能源管理系統的優化，企業將開啟智能化效率管理的大門，並始終將成本費用與能源效率的飽和曲線保持一致。■



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。

聚氨酯發泡模擬技術大進化

CAE

■ Moldex3D

前言

聚氨酯泡沫塑料，是異氰酸酯和羥基化合物經聚合發泡製成，按其硬度可分為軟質和硬質兩類，其中軟質為主要品種。一般來說，它具有極佳的彈性、柔軟性、伸長率和壓縮強度；化學穩定性好，耐許多溶劑和油類；耐磨性優良，較天然海綿大 20 倍；還有優良的加工性、絕熱性、粘合性等性能，是一種性能優良的緩衝材料，但價格較高。

聚氨酯泡沫塑料一般只用於高檔精密儀器、貴重器械、高檔工藝品等的緩衝包裝或襯墊緩衝材料，也可製成精緻的、保護性極好的包裝容器；還可採用現場發泡對物品進行緩衝包裝。

聚氨酯發泡生產原料

聚氨酯硬質泡沫塑料是聚氨酯合成材料中應用最大的一種，生產中的原料一般分為兩組份：黑料在聚氨酯硬酯泡沫原料體系中，多次甲基多苯基異氰酸酯組份俗稱聚氨酯黑料；它為含有一定量較高官能度的異氰酸酯與二苯基甲烷二異氰酸酯的混合物，官能度約為 2.6 ~ 2.7，室溫下為深棕色液體；可廣泛應用於聚氨酯硬泡保溫材料的製造；還可用於異氰脲酸酯泡沫、塗料、粘合劑、防滲堵漏、結構泡沫、微孔自結皮泡沫、汽車保險槓、內飾件、高回彈泡沫、合成木材等領域。

由於其特有的組成結構，在應用於泡沫製品時，具有較好的發泡流動性能，適合應用於對發泡原液流動性能要求嚴格的製品的製造。是形成聚氨酯硬泡的主要原料之一。白料又稱組合聚醚——採用名優聚醚為主料，加上其它名牌輔料、小料組合生產而成。

聚氨酯發泡模擬技術

聚氨酯泡沫塑料是汽車產業常用的熱固性塑膠材料之一，其多孔、低密度且高強度的特性，非常適合作為製造汽車零配件的材料，因此受到廣泛應用。最常見的應用包括汽車座椅、引擎蓋內零件和內飾件等。聚氨酯具有成型性佳、重量輕及使用壽命長等優點，同時因為熱固性的特點，也能夠耐高溫而不易熔融。

儘管聚氨酯擁有上述優點，但聚氨酯泡沫塑料的加工過程中，仍會面臨許多挑戰。在實務上，泡沫的位置並不容易觀察和掌握；同時在發泡過程中，溢流區域會產生許多聚氨酯廢料，必須設法減少和回收。

為解決上述問題，可利用 CAE 模擬技術事先了解充填過程中的模內動態行為，並藉此優化產品設計。為了得到更全面的發泡成型分析結果，Moldex3D 在發行的 Moldex3DR15 版本中，不但將原有的熱塑性材料之微細發泡成型 (MCIM) 分析功能，擴充至熱固性材

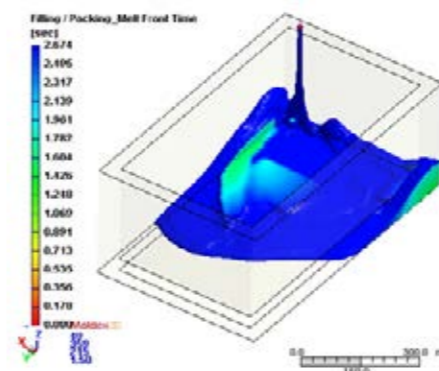


圖 1：聚氨酯發泡射出成型過程的流動波前 -1

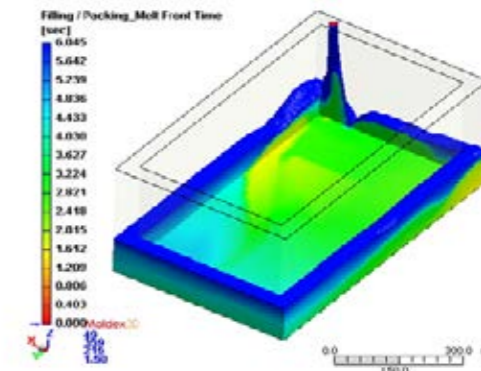


圖 2：聚氨酯發泡射出成型過程的流動波前 -2

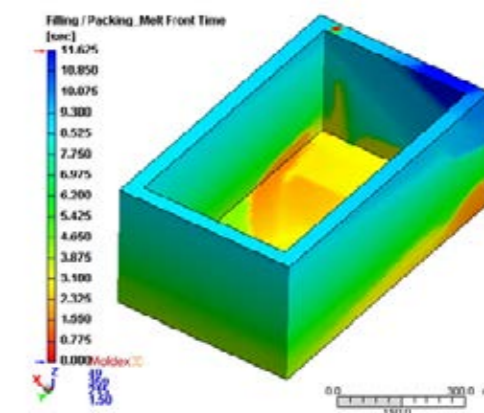


圖 3：聚氨酯發泡射出成型過程的流動波前 -3

料，更可進一步模擬發泡動力學。透過聚氨酯發泡模擬分析，使用者就能夠了解製造過程中，塑料在充填和發泡階段的動態行為。

圖片為聚氨酯泡沫塑料製程的案例說明 (見圖 1.2.3)。設定模溫為 60°C，入口塑料的溫度為 30°C。塑料剛開始會受到重力影響而開始充填，當充填到模穴的四分之一時入口不再進料，並藉由發泡膨脹充滿模穴。

在此過程中聚氨酯會因化學反應釋出二氧化碳，熔膠的黏度也會因交聯反應而提高。而其導致的放熱效應，也會使模內溫度增高，進一步使二氧化碳在相對高溫的狀況下不斷釋入熔膠中，直到模穴內充滿聚氨酯泡沫為止。透過 Moldex3D 針對聚氨酯發泡新推出的模擬功能，使用者對熱固性塑料在充填和發泡階段的動態行能夠為有全盤的了解。此外，Moldex3D 所提供的深入分析，也可幫助使用者避免重複試誤的過程，以省下可觀的時間和生產成本。■



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。



整合模流和結構分析提升產品生命週期管理價值

■ Moldex3D

前言

塑膠，與人類生活緊密結合；從民生用品、3C 電子、汽車零件，甚至到特殊用途如：醫療器材、光學鏡片等，皆可看到塑膠的踪跡。由於塑膠與生活越來越密不可分，對塑膠產品的品質要求也越來越高；人們開始思考，如何提高產品的強度與耐用度以及如何透過輕量化來符合環保概念。早在 6,000 年以前，人類的祖先已經嘗試在泥土中加入稻草，用來堆砌打造更堅固的房屋，這是目前已知最早的複合材料應用。經過幾千年的發展，二次大戰時期開發出將玻璃纖維添加於聚酯樹脂的增強塑料，至今，複合材料已廣泛地應用於各領域中，不僅大幅提升產品強度，甚至能取代原先高成本、高重量的金屬材料，如：3C 機殼、汽車引擎蓋、航太應用等。

產品生命週期管理

所謂產品的生命週期，就是指從人們對產品的需求開始，到產品淘汰報廢的全部生命歷程。是一種先進的企業信息化思想，它讓人們思考在激烈的市場競爭中，如何用最有效的方式和手段來為企業增加收入和降低成本。產品生命週期管理的內涵 [1] 產品生命週期是 PLM 的主線。通過對產品生命週期的分析，可以了解到 PLM 都需要管理哪些階段、哪些內容，以及需要提供哪些功能。CIMData 認為，任何工業企業的產品生命週期都是由產品定義、產品生產和運作支持這三個基本的緊密交織在一起的生命週期組成。

(1) 產品定義生命週期該階段開始於最初的客戶需求和產品概念，結束於產品報廢和現場服務支持，產品定義作為企業知識財富，定義產品是如何設計、製造、操作和服務等信息的。

(2) 產品生產生命週期該階段主要是發布產品，包括與生產和銷售產品相關的活動。ERP 系統是企業在該階段的主要應用。該週期包括如何生產、製造、管理庫存和運輸，其管理對象是物理意義上的產品。

(3) 運作支持生命週期該階段主要是對企業運作所需的基礎設施、人力、財務和 (製造) 資源等進行統一監控和調配。

射出成型產品分析

除了上述在塑膠中添加人造纖維的材料改良方式，另外還有針對減重的微細發泡製程應用，其原理是在塑膠射出中添加氣體或反應物，在射出的同時進行發泡反應，以降低塑料的使用達到輕量化目的。現今新產品的開發流程中，產品生命週期管理是相當重要的一環，從市調、設計、分析、量產、淘汰等缺一不可，其中，量產前的分析更是決定此產品的使用命運。舉例來說，射出成型產品的分析包含製程的模流分析與產品的結構分析，以往分析方式是將設計好的產品直



圖 1：光碟軸承的開發為例產品生命週期

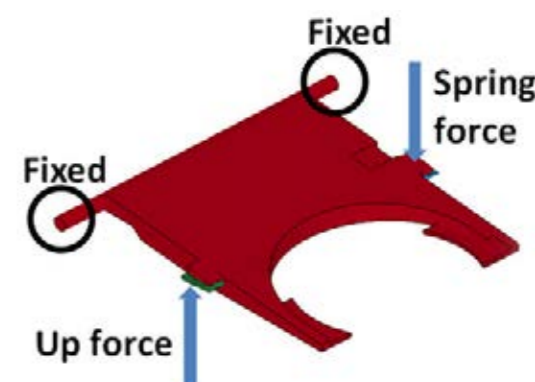


圖 2：光碟軸承受力與規格限制

接進行結構分析，這樣的做法使得各種製程條件下所產出的產品只有一種材料性質，並未考慮製程所引導的材料變異性，因而忽略成型過程對產品的影響。然而，對於使用纖維強化塑膠或微細發泡製程的射出成型產品，其微結構分佈由模具設計與製程參數決定，例如：澆口位置與射出速度影響纖維分佈及配向、澆口位置與反壓壓力影響微細發泡的分佈及密度。若是忽略了製程對微結構的效應，在分析環節上便不能準確預測，更失去了產品生命週期管理的意義！

舉例說明

以圖一光碟軸承的開發為例，完整的產品生命週期應該包含概念、設計、模流分析、結構分析至量產，產品使用上需考量兩端承受相反作用力來控制光碟的進退片動作，其規格限制為 A、B 兩端於受力狀態下高度差不可大於 1mm，如圖，否則會造成光碟損壞。

為了演示製程對產品的影響，進行不同充填時間的模流分析與結構分析，圖顯示 Moldex3D 分析的纖維配向分佈，色階由藍至紅分別代表無序配向及完全配向，圖中顯示充填時間越短，纖維配向程度越高，因此微結構也呈現不同的分佈狀態。

結論

將 Moldex3D 分析結果透過 Moldex3D FEA 模組可匯出以下資訊以進行更貼近現實的結構分析預測：網格資訊：將 Moldex3D 結果映射於各種結構分析軟體適用之網格類型、材料資訊：將 Moldex3D 結果的材料性質提供給結構分析軟體、纖維配向資訊：提供 Digimat 非勻相微結構性質計算。藉由以上資料傳輸方式，進行完整的分析流程。圖中為不同充填時間的光碟軸承結構分析結果，顯示產品品質深受製程影響，並且呈現非線性關係，並非射速越快或越慢品質就會越好。發現雖然應力應變分析結果中，中速 (0.2 秒) 與慢速 (1.0 秒) 充填產品符合規格，但中速充填具有較低的殘餘應力，因此為三組中最佳的製程條件。

產品生命週期管理的概念已行之有年，產業上也有相當多企業執行應用，光碟軸承案例只是眾多應用之一。對於塑膠成型產品，考慮成型條件對產品造成的材料變異性相當重要，完整串連 Moldex3D 模流分析與結構分析才能真實考量製程效應，在量產前預測出更貼近現實的產品特性，真正實踐產品生命週期管理之精神，有效控管開發的時程與成本，提升產業競爭力！■



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、電子電器等行业。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。

新能源汽車極速擴張推動輕量化材料應用

■金陽新材料

前言

全球範圍內，正在興起一場新能源汽車的發展熱潮。去年以來，寶馬、奔馳、大眾、沃爾沃等全球知名汽車廠商相繼發布了未來在新能源汽車領域的發展規劃，中國的新能源汽車也呈現爆發式增長。截至今年 9 月底，中國新能源汽車保有量接近 150 萬輛，佔全球一半左右，產銷量位居全球第一。特別是 2017 年 9 月，工信部聯合財政部等多家機構公佈的《乘用車企業平均燃料消耗量與新能源汽車積分並行管理辦法》，更是為新能源汽車的發展注入了一劑強心針。

在環保趨勢和政策壓力的驅動下，越來越多的投資人和企業也將目光投向了新能源行業。除傳統企業開始進行新能源汽車的研發和生產外，一些新晉企業也相繼登場。

新能源汽車行業的快速發展，體現了人們對環保的強烈渴望，但電池壽命短、行駛里程少的缺陷也制約了其普及。因此，未來不論是減少傳統內燃機汽車油耗，還是提高新能源汽車的行駛里程，以促進消費者對新能源汽車的認可度，降低整車重量都是汽車產業的發展方向。新材料、新工藝的應用在後續的車型設計中也將被越來越多使用。

對非金屬材料而言，目前應用相對成熟的輕量化技術有製品薄壁化（如門板、保險槓等）、以塑代鋼（如汽車尾門、前端模塊）和低密度材料等。在車用塑料品種中，以聚丙烯（PP）材料佔用量最高，所佔塑料使用量的比例已經達到 40% 左右。由於 PP 材料密度輕、易回收、性價比高，不僅在汽車內外飾中得到廣泛應用，而且也開始替代部分車用工程塑料。

薄壁化 PP 材料為保險槓減重

汽車部件薄壁化是指用更薄的壁厚設計取代傳統壁厚設計，在保證製件滿足剛性要求和韌性要求的同時，達到減重目的。以保險槓為例，保險槓作為汽車重要的外觀件和安全件，在確保原有的保護功能基礎上，也要追求輕量化。最初塑料保險槓的壁厚設計大多大



圖 1：2015-2017 年新能源汽车銷量對比

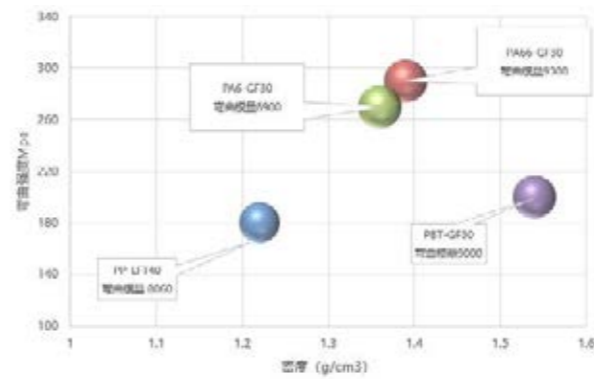


圖 2：長玻纖 PP 材料與工程塑料性能對比 -1

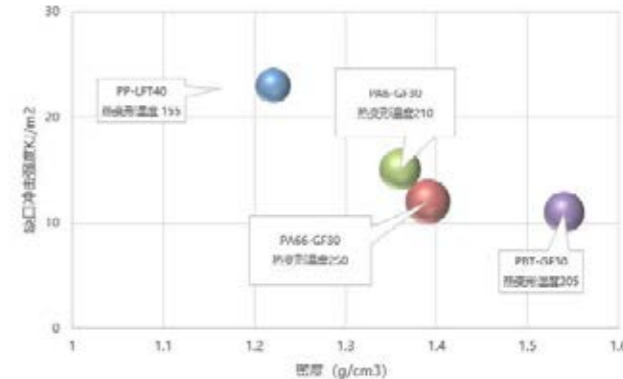


圖 3：長玻纖 PP 材料與工程塑料性能對比 -2

於 4mm，而隨著製造工藝和材料性能的不斷提升，保險槓設計進一步朝薄壁化方向發展。目前量產車型主流壁厚在 2.7-3.0mm，並逐步向 2.5mm 接近；研發階段的車型壁厚可達到 2.0-2.2mm。減少保險槓壁厚不僅能減輕汽車重量，還能通過縮短注塑過程中的冷卻時間，減少生產時間，提高生產效率。

為滿足薄壁化保險槓的要求，薄壁 PP 材料必須具備“三高”性能：高流動性、高模量及高韌性。

●高流動性：壁厚減薄意味著材料充模時流動空間減少、流動阻力增大，需要更大的注塑壓力。高流動性可以降低壁厚減薄對注塑壓力、成型溫度和模具溫度等條件的影響，同時避免缺膠問題。

●高模量：壁厚減薄導致製品剛度下降。因此需要通過製件結構優化設計、材料自身模量提高進行彌補。高韌性：保險槓用於吸收和緩衝外界衝擊，因此需要材料具有很好的衝擊性能。

●薄壁化設計過程中製品容易出現翹曲變形、表面流痕和虎皮紋外觀缺陷、注塑成型缺膠和飛邊等現象。因此，材料廠商在保證材料的機械性能滿足薄壁化注塑設計要求外，還需根據製品的模具設計情況，調整

材料收縮率、注塑壓力、模具溫度等工藝參數，避免以上不良現象的發生。

金陽 JVP-3202 薄壁化 PP 材料，該款材料可滿足 2.2mm 保險槓機械性能要求，相比 2.8mm 壁厚保險槓可實現 21% 的減重效果。

長玻纖 PP 材料為汽車零部件減重降本

長玻纖增強 PP 材料（LGF-PP）的玻纖長度一般在 3mm 以上，與相似的短纖維（纖維長度約小於 1mm）增強 PP 材料相比，無論在強度、抗衝擊性能、能量的吸收率等方面都得到了明顯提升，具有比强度高、比模量高、抗衝擊性強、尺寸穩定和翹曲度低等顯著特點。同時，相比短玻纖增強 PA 材料，LGF-PP 不吸水且密度更低、具有更高的性價比，因此 PP-LGF 也逐步取代部分短玻纖增強工程塑料而應用於汽車零部件上。

以汽車前端模塊為例，它由多個部件的總成構成，包括前向照明系統、散熱器和冷卻風扇、空調冷凝器、格柵口加固板、吸撞緩衝區、帶有裝飾面板的保險槓、車前蓋鎖閉系統、雨刷噴水瓶，以及各種電子組件和線路佈置等，具有組件多、製件重的特點。如果繼續

企業名稱	投資金額	計劃產能	進入業務	主要產品
1 蔚來汽車	5 億元	20 萬輛	互聯網	純電動轎車、SUV
2 前途汽車	6 億元	5 萬輛	軍企 (長城軍工)	純電動轎車
3 比亞迪	9 億元	6.5 萬輛	軍企 (國產軍工)	純電動 SUV、SUV
4 萬向集團	4.5 億元	5 萬輛	零部件製造企業	純電動轎車
5 威馬汽車	30 億元	20 萬輛	互聯網+軍企	純電動 SUV
6 國產新動力	24 億元	20 萬輛	軍企 (瑞興 NEVS)	-
7 浙江綠馳	4 億元	5 萬輛	軍企 (康強汽車)	中置轎車
8 江蘇聯東	1.3 億元	5 萬輛	汽車零部件製造企業	中置轎車、SUV
9 江蘇大昌	20 億元	10 萬輛	軍企 (江蘇和太)	中置小型 SUV
10 陸地博得	1 億元	5 萬輛	通信電訊企業	轎車、SUV
11 宇程汽車	10 億元	40 萬輛	互聯網	純電動轎車
12 宇和	4.8 億元	30 萬輛	互聯網	SUV、通信電訊車
13 新源汽車	3000 萬元	20 萬輛	互聯網	中置大型 SUV
14 宇通汽車	15 億元	20 萬輛	軍企 (新華美達及亞泰)	中置 SUV
15 FMC	2000 萬元	30 萬輛	互聯網	中置 SUV
16 亞德汽車	200 萬美元	30 萬輛	互聯網+軍企	純電動 SUV
17 北方興新	96 億元	15 萬輛	軍企 (SALEN 汽車)	純電動轎車
18 聯東新動力	96 億元	3 萬輛	電機、汽車零部件製造企業	轎車、SUV
19 宇和汽車	42 億元	20 萬輛	互聯網	純電動轎車
20 小鵬汽車	1.5 億元	10 萬輛	互聯網+軍企	中置 SUV
21 北汽豐利	1 億元	20 萬輛	電機+機械製造企業	雙座轎車
22 凌志汽車	1000 萬元	5 萬	電	電動轎車
23 藍箭汽車	500 萬元	12 萬輛	軍企+汽車設計企業	輕型車
24 宇程汽車	600 萬元	5 萬	汽車製造服務企業	-

圖 4：新能汽車新晉車企

使用傳統金屬材料，難免會增加重量和成本，而且對零件裝配環節的要求也將更高。對此，在前端引入輕質材料如塑料，可以起到明顯的減重效果和降本作用。

金陽開發的長玻纖增強 PP 系列產品以專用模頭強制分散玻纖，將每一根玻纖都均勻塗覆塑料材料。注塑後，製品不會有玻纖團聚的現象，且其表面光亮、浮纖少。目前，該系列產品已應用於轎車的儀表板本體骨架、電池托架、前端模塊、控電盒、座椅支撐架等。塑料的發展與汽車輕量化的趨勢相得益彰，除車身材料對塑料的需求越來越多以外，新能汽車對動力電池、充電樁的配套設施和零部件的要求也為塑料帶來新的應用領域。

阻燃材料為電池框架絕緣減重

動力電池系統用來給電動汽車的驅動提供能量，作為汽車汽車的能力存儲裝置，它有一個或多個電池包以及電池管理系統組成。動力電池模組則是動力電池系統的次級結構之一，它是由動力電池單體經串並聯方

測試項目	測試方法	傳統改性 PP	金陽 JVP-3202
密度 g/cm ³	GB/T 1033.1	1.05	1.03-1.07
指形 g (10mm) · 1	GB/T 10345.1	10-20	25
拉伸強度 MPa	GB/T 1042.2	20	18
彎曲強度 MPa	GB/T 9341	1300-1500	2000
懸臂沖擊強度 kg·m ²	GB/T 1043	> 35	25

圖 5：金陽薄壁化 PP 材料 (JVP-3202)



圖 6：金陽長玻纖 PP 製成的發動機罩

式組合併加保護線路板及外殼後組合而成。在結合整車設計要求的前提下對電池模組進行設計時，電池模組設計需要考慮以下方面：

A、電池成組的固定連接方式要根據動力電池系統設計的整體要求對選定好的電芯結構形狀進行。

B、電池模塊的裝配要求鬆緊度適中，各結構部件具有足夠的強度，防止因電池內外力的作用而發生變形或破壞。

C、充分考慮電池串並聯高壓連接之間的絕緣保護問題，例如絕緣間隙和爬電距離等。

塑料具有絕緣、加工方便、質量輕等優勢，成為動力電池模組結構件的首選材料。針對電池模組的設計需求，材料供應商提供了多款材料，以滿足電池裝配和安全要求。

目前純電動汽車搭載的動力電池，大多以三元鋰材料為主。雖然電池材料的能量密度已經有了極大的提高，但依然難以破除消費者的里程焦慮困擾。提高



圖 7：第 31 屆國際橡塑展上金陽薄壁化 PP 製件展示

測試項目	S300 (電器 ABA)	C3300 (電器 PC/ABA)	B3300EX (電器 PAA)	A010EX (電器 PAA)	R000EX (電器 PAA)
密度 g/cm ³	1.18	1.18	1.57	1.26	1.09
拉伸強度 MPa	30	52.3	145	85	60
斷裂伸長率 %	20		3.5	3.5	35
彎曲強度 MPa	65	84	215	135	90
懸臂沖擊 MPa	2200	2400	8500	8500	2300
針口沖擊強度 KJ/m ²	30	∞	10	5	18
熱變形溫度 °C (1.90MPa)	80	81	210	220	110
電池厚度	V0-1.6mm	V0-3.2mm	V0-1.6mm	V2-1.6mm	V0-1.6mm

圖 8：金陽電池框架材料解決方案

動力電池的能量密度，除進一步提高電池材料的能量密度以外，電池包的整體減重也是一種切實可行的方法。金陽開發的阻燃 PPO 材料，相比目前電池模組結構件常用的 PC/ABS 材料，可以實現 8% 的減重效果，為客戶的電池減重需求提供了一個切實可行的方案。

阻燃耐候材料為充電樁安全護航

新能汽車的快速發展，也帶來了配套設施的大步跟隨。充電樁作為新能汽車的重要配套設施，也為材料供應商帶來了新的增長點。按照充電樁的使用場景，分為室內充電樁和室外充電樁。

室內充電樁的防護等級需要達到 IP32 以上，而室外充電樁需要面臨風雨交加的惡劣環境，需要更好的絕緣性和避雷條件，其防護等級要達到 IP54 方可保障人身安全、車身安全和充電設備安全。因此，充電樁對材料的耐候性、電氣性能、抗衝擊性均具有非常高的要求。

客戶	車型
一汽大眾	炫麗、CC、高爾夫、奧迪
上海大眾	途觀、新 POLO
現代藍亞	勝達
一汽豐田	昂迪 6
長安福特	賽馬

圖 9：LGF-PP 前端模塊在國內汽車廠的應用案例



圖 10：第 31 屆國際橡塑展上金陽薄壁化 PP 製件展示

汽車輕量化與環保密不可分，它是實現節能減排和可持續發展的必由之路。塑料和復合材料作為性能優異的輕質材料，值得材料企業和汽車製造商投入更多資源深入研究。尤其是在新能汽車高歌猛進的現階段，其整車質量過大已成為製約其發展的障礙之一，汽車輕量化發展刻不容緩，相信隨著塑料與復合材料技術不斷進步，將為新能汽車的發展起到越來越重要的作用。■





SPE 北京分會 (Society of Plastics Engineers)

協會的目的是推動與塑料相關科學及工程知識的發展。SPE 是世界上最大的、知名度最高的塑料行業協會。這裡是全球近 16000 位塑料行業人士的“家”。70 多年來，我們已為那些想提高自己專業知識和技能的塑料行業人士提供技術信息、培訓、網絡，及知識共享等服務。不管你在塑料行業中扮演什麼角色 -- 從學生到退休 -- SPE 是你職業生涯中的一部分。

新型微發泡注塑成型技術

■資料來源：SPE 北京分會

前言

微孔聚合物泡沫是含有十億微小氣泡的塑料，它們的孔隙直徑小於 100 μm，每單位體積密度大於 108/cm³。第一個商業微發泡注塑成型技術（即 Trexel 公司的 MuCell 注塑工藝）於 20 世紀 90 年代，以麻州研究所進行的研究為基礎被開發出來。在這種原始的最常用的微孔泡沫注塑工藝中，超臨界流體 (SCF) 的泵單元用於加壓物理髮泡劑 (PBA) (氮 (N₂) 或二氧化碳 (CO₂)) 至超臨界壓力水平。然後 PBA 通過一個噴射器閥引入到含熔融聚合物的機筒中。以這種方式，該氣體在注射前便溶解到聚合物中。這種泡沫生成工藝的好處是，塑料回收被允許，使得它們的碳消耗減少，原材料的成本降低。由於引入了 MuCell 技術，不同的微孔發泡技術已經研發成功，並且該方法已在汽車、計算機和家電領域取得了巨大成功。但是，在這些較新的技術中，我們仍然需要使用 SCF 泵單元（將氮或二氧化碳加壓到超臨界狀態），它引起了機器和操作成本的不斷增加。

新的泡沫注射成型的方法

在這一研究領域中，儘管毫無根據，但仍存在較強的觀念認為微孔泡沫的準備需要超臨界 CO₂ 或 N₂，這樣的 SCFS 提供了特殊的性能。與此相反，已經有實驗證明，CO₂ 和 N₂ 在熱塑性聚合物中的溶解度滿足亨利定律（即，氣體甚至可以在低於臨界壓力下溶解在聚合物中）。因此，理論上，即使當飽和壓力（對應於溶解 PBA 濃度）

比臨界壓力值低，我們也可以進行物理髮泡。但是，不含高壓泵系統的注射成型機還沒有被開發出來。在我們的工作中，我們已經開發出一種新的泡沫注射成型的方法（不含 SCF 泵單元）用於生產微孔泡沫。

我們通過將 PBA (即，CO₂ 或 N₂) 直接從氣罐傳輸到熔融聚合物中來簡化注射成型過程。此輸送通過一個噴射閥，我們可以通過使用專門設計的操作順序和螺桿配置來實現。我們的發泡注射成型裝置如圖 1 所示，包括一個通風孔，具有通氣容器，在機器的中間。通過該通氣孔，多餘的 PBA 氣體（即，存在熔融聚合物中的氣體殘留 PBA）可以從熔融聚合物排出到大氣中。

相應的，它也可以被用來將 PBA 氣體引入至該熔融聚合物中（當聚合物在 PBA 中的濃度低於飽和點時）。具體地，我們可以通過調整通氣容器內的壓力來調整溶解在熔融聚合物中的 PBA 濃度。我們可以通過排出一管線端部的背壓調節器來調控通氣容器的壓力。

以我們的技術製造的芯後泡沫注塑製品的掃描電子顯微鏡 (SEM) 圖像如圖 2 所示，我們以三個不同的膨脹比製備了這些泡沫 (2、3、5)。此外，我們使用了 CO₂ 或 N₂ 作為 PBA，開閥時間為 0.2 秒的噴射器，壓力為 5MPa 的通氣容器以及二次壓力為 8MPa 的氣

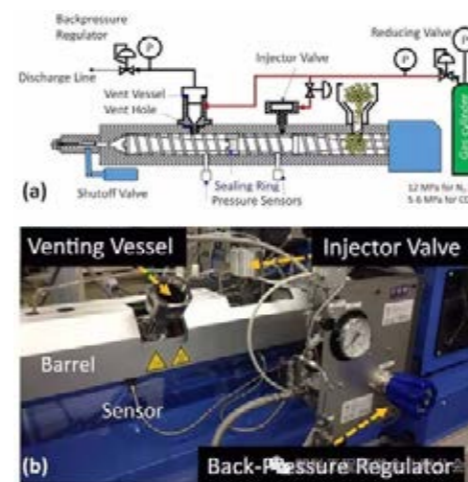


圖 1：(a) 新型泡沫注塑機示意圖（不含超臨界流體泵單元）

瓶。這些 SEM 圖像表明，該泡沫體的泡孔尺寸與常規泡沫注射成型方法得到的泡沫體大致相同，甚至更小。因此，我們表明，我們的泡沫注塑機和方法可以成功地用於生產微孔發泡製品。僅通過從通氣孔輸送 PBA，我們也可以用我們的系統生產微泡沫。

聚丙烯注塑製品及其相應的微孔泡沫的一個例子如圖 3 所示，我們通過從通氣容器和孔向熔融聚合物中輸送空氣的方式製備微孔泡沫，同時噴射閥完全關閉。空氣由空氣壓縮機提供，其中，空氣被簡單地從大氣壓壓縮至 4MPa。通過我們的工藝，原始盤形板的大小（直徑為 100mm，厚度為 1mm）擴大到厚度為 2mm。此外，該板由於微型氣泡反射而呈現出白色。

結論

總之，我們已經開發出一種新的注射成型系統，無需 SCF 泵單元即可完成微孔聚合物泡沫的製造。在我們的技術中，我們可以使用非超臨界氮氣、二氧化碳或壓縮空氣作為物理髮泡劑來生產穩定的微孔泡沫材料。因此，我們已經表明，加壓 N₂ 或 CO₂ 至超臨界狀態不是微孔注射成型的必要條件。

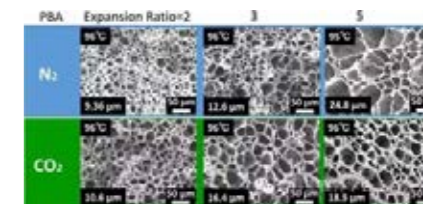


圖 2：芯後泡沫注塑製品的芯層掃描電子顯微鏡圖像



圖 3：聚丙烯 (PP) 注塑製品 (左) 和它的微孔泡沫 (右)

在我們即將進行的工作中，我們將通過優化螺桿設計和通氣容器的 PBA 傳輸來改進我們的技術。這將使我們能夠以較低的成本輕鬆地實現現有的注塑成型機向我們的系統設計的轉換。■

作者信息

- Atsushi Yusa - Technology Development Department, Hitachi Maxell, Ltd.
- Satoshi Yamamoto - Technology Development Department, Hitachi Maxell, Ltd.
- Hideto Goto - Technology Development Department, Hitachi Maxell, Ltd.
- Hiromasa Uezono - Injection Molding Machine Division, Japan Steel Works Ltd.
- Long Wang - Department of Chemical Engineering, Kyoto University.
- Shotalsihara - Department of Chemical Engineering, Kyoto University.
- Masahiro Ohshima - Department of Chemical Engineering, Kyoto University & Masahiro Ohshima is a professor and the vice dean of the Faculty of Engineering at Kyoto University.



中國塑料橡膠 CPRJ

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

提升資源效率拼這三招

■資料來源 :CPRJ 中國塑料橡膠

前言

塑料加工業面對多重不同挑戰，一方面市場競爭日趨激烈，另一方面原材料及人工成本不斷上漲。與此同時，人們更加關注環境問題，企業必須盡力提升資源效率去贏得顧客歡心。對塑料工業而言，提高資源效率可從三方面去考慮，一是利用更加高效的全電技術；二是投入於高階冷卻技術；三是確保生產質量，避免產生廢品，浪費資源。

全電時代加速來臨

相比傳統液壓注塑機，全電機的優勢有很多。通過電子操控的伺服驅動器，注塑速度更快、更加精準，實現反復高品質生產，而且能耗更加環保。過去，全電機價格昂貴，但隨著技術進步，著名注塑機供應商均推出了性價比甚高的全電機。阿博格 (Arburg) 在去年春季推出黃金版入門級全電注塑機 (GoldenElectric)。它有四種規格，合模力為 600-2,000kN。雙五點肘桿系統可確保快速、高性能的成型週期。無間隙主軸驅動器以高精度運行。位置調節螺釘確保高模塑件質量。

新型電動機器系列還配置有液冷式電機和伺服變頻器，具有能效高、幹循環時間短、重現性好等優點。與標準液壓機器相比，這些伺服電機具有較高的效率，能持續功率自我調整，並可在製動過程中回收能量，可節能高達 55%。

住友 (SHI) 德馬格 (SumitomoDemag) 今年推出了新型 IntElect 全電動注塑機，合模力為 500kN、750kN、1,000kN、1,300kN 和 1,800kN。新型 IntElect 系列擴大了合模力和拉桿間距範圍，尤其 1800 型號填補了大、中型 IntElect 機器之間的空白。

最新型 IntElect 是首款具有標準平台的全電動注塑機。公司指出，最新型 IntElect 是首款具有標準平台的全電動注塑機，並配有特殊直接驅動裝置，其採購價格與類似的液壓型號相當。控制櫃集成在 IntElect 機器的底座上，為下游設備留出了大量空間，並可確保易於接近噴嘴區和整個合模裝置。平均而言，設備佔用面積比同類全電動機型小 10%。升級了電機技術，擴大了製動能量的存儲容量，為所有 IntElect 機器的大幅優化提供了基礎，從而與同類全電動機器相比可節能 20%。

克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 選擇了在今年 CHINAPLAS 的舞台發布了全新 PX 系全電注塑機。“全新 PX 型號系列將全電動注塑機的優點與最大程度的模塊化以前所未有的方式結合在一起。在所有生產階段，高精度、高生產效率和高靈活性都將使我們的客戶受益。”克勞斯瑪菲中國銷售副總裁 JörgWittgrebe 說道。新系列注塑機的靈活性體現於廣闊的合模裝置和注射裝



圖 1：工程塑料三角分析圖

置組合範圍，這在國內堪稱獨一無二。此外，客戶可選擇更大的模板、更快的注射速度、更大的頂出力或者使用食品級潤滑材料 NSFH1 來運行。“全新 PX 在以下行業有巨大潛能，比如 3C(電腦、通信和消費類電子產品) 行業、插頭行業、藥品化妝品包裝、汽車應用甚至醫療技術行業。” Wittgrebe 說。在去年 K 展初試啼聲之後，威猛巴頓菲爾 (WittmannBattenfeld) 今年秋季正式量產新型 EcoPowerXpress 全電機，現有機型的合模力為 400-500 噸，注塑單元有三個規格，注塑速度可達 600mm/s，注射壓力可達 2500bar。

新型 EcoPowerXpress 是一款全電動機型，主要面向包裝行業和薄壁產品。它取代了公司的 TMXpress(高速液壓肘桿機型)，具有高注射動態性能，加速度高達 1500mm/s²。EcoPowerXpress 的高動態性能注射驅動軸，以及開、合模是針對快速運動和高控制精度設計的。注射過程由雙電機系統驅動的齒輪完成。由於這種驅動解決方案的旋轉質量小，可以實現高加速度和高速度，超過了常規液壓解決方案及其電動螺桿驅動器。此外，威猛巴頓菲爾的專利動能回收系統 KERS 進一步降低了能耗，該系統可將減速能轉化為電能並將其用於機器。



圖 2：工程塑料圖

威猛巴頓菲爾全新 EcoPowerXpress 系列全電機。EcoPowerXpress 的所有主要動作均由水冷伺服電機驅動。新開發的雙五點肘桿系統具有最終位置自鎖功能，在運動學和能源效率方面提供了理想解決方案。所有線性運動，如動模板十字頭行程也由低摩擦線性導軌實現。以上介紹的，都是最新出現於市場上的全電機，可見龍頭供應商都對這一板塊虎視眈眈，亦反映了注塑工藝進一步走向全電技術。當然，要減低生產能耗，提高資源效率，並非單純把車間的注塑機升級就能達到。只有同時實現高產量、穩定的工藝過程和高度的工藝集成，生產才具有競爭力。如恩格爾 (Engel) 通過與全球不同的合作夥伴合作來實現這一目標。

恩格爾在 T-Plas2017 展會上展出用於生產橢圓形碗的 e-mac440/180 注塑機，配有台灣 CNNPlasticSystem 公司生產的四腔模具。IML 自動化裝置也是由台灣的 JETEngineAutomation 公司製造。至於恩格爾的全電動 e-mac，專門配備強大的伺服驅動器。注射和模塑也採用伺服電機驅動。這樣就可保證工藝過程的高精度和穩定性，同時最大限度地提高機器整體的有效性。■



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
· 射出成型計算機輔助產品, 模具設計 - CAD/CAE 技術整合應用



第 10 招、模流分析鑲入件對翹曲影響之手機篇 ~ 【塑膠與鐵件之翹曲驗證】

■ Moldex3D/ 林秀春

第 10 招、模流分析鑲入件對翹曲影響之手機篇 ~ 【塑膠與鐵件之翹曲驗證】

• 產品故事說明

成品尺寸：長 80 · 寬 50 · 高 8(mm)

成品厚度：平均厚度 0.5~1.5(mm)

澆道系統：冷澆道塑膠材料：PC

分析焦點：此產品為手機中框殼件，因產品功能設計需求，需要埋入鐵件如圖所示，澆口位置與流道設計是相當重要的，並且要確保塑膠與鐵件的接觸狀況良好，所以在流動溫度的解析需要相當的細膩，才可以供設計與生產製造單位參考，在模流分析的 3D 網格需要提高才能有好的分析結果，並且在兩種異材質的收縮分析要精準才能掌握實際產品的變型的尺寸。

應用方法：利用 CAE 分析預先了解塑膠在模穴的流動溫度如圖所示每個區域的溫度因厚薄差異有不同的溫度變化，藉此了解塑膠與鐵件局部的接觸狀態以判斷將來產品品質的優劣，而在變形方向與變形的尺寸因兩種材質的收縮差異造成的變形，也可以從分析中得到明確的結果，另外結合線位置也是分析的重點。

• 實際說明

如圖 1、2 塑膠產品與埋入鐵件，冷流道與澆口與冷卻水路設計，圖 3、4 為模穴流動與圖 5、產品局部剖面，圖 6、7、8 塑膠流動波前溫度。

補充說明：

多材質射出成型製程開發之焦點問題；溫度熱傳效應問題；前一射或埋入件品質特性影響；收縮差異交互變形影響；剛性強度影響問題；端子與型芯偏移問題；嵌件與端子強度問題；介面材質特性差異對與塑件品質的影響性。■

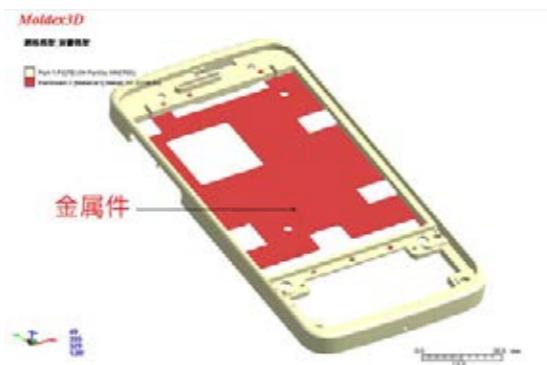


圖 1：手機中框殼件

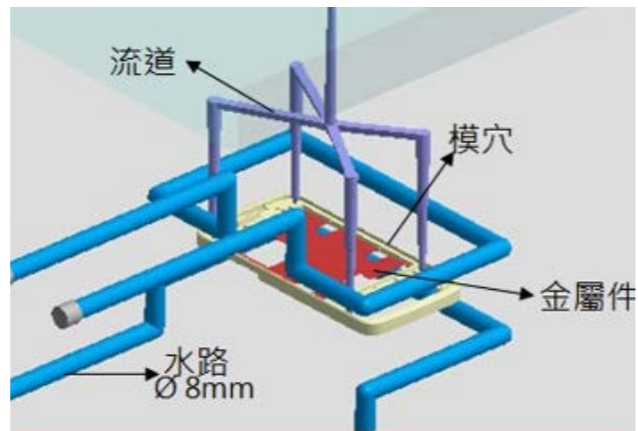


圖 2：冷流道與澆口與冷卻水路設計

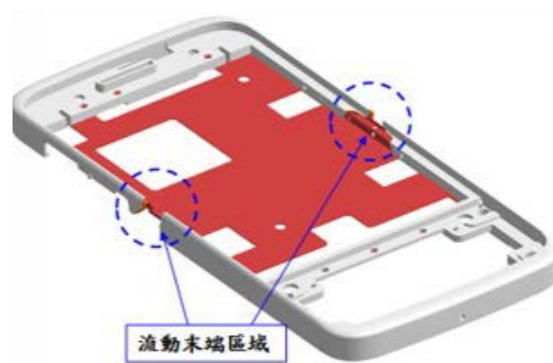


圖 3：模穴內的流動波前

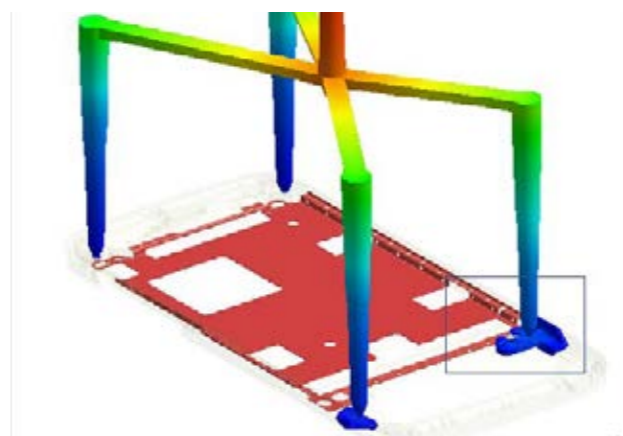


圖 4：塑膠流動波前溫度

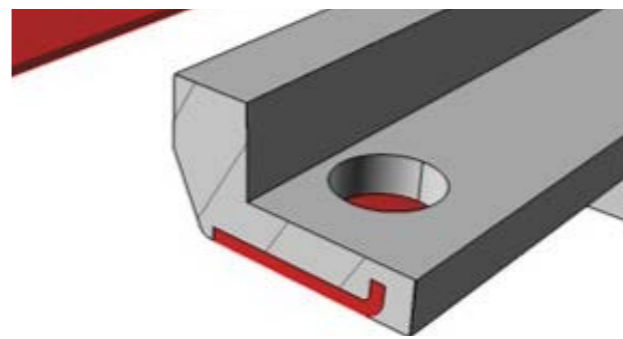


圖 5：模產品局部剖面

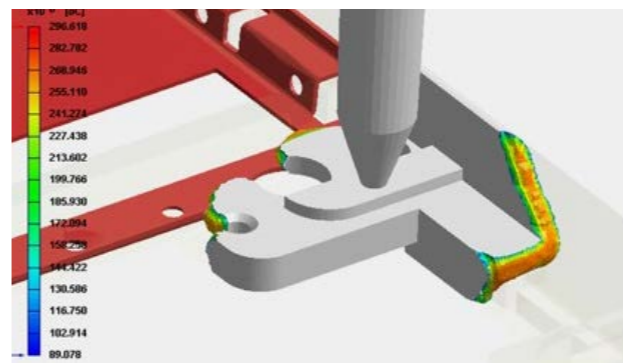


圖 6：塑膠流動波前溫度

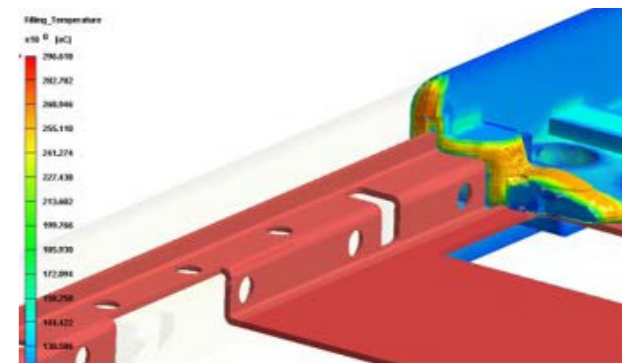


圖 7：塑膠流動波前溫度

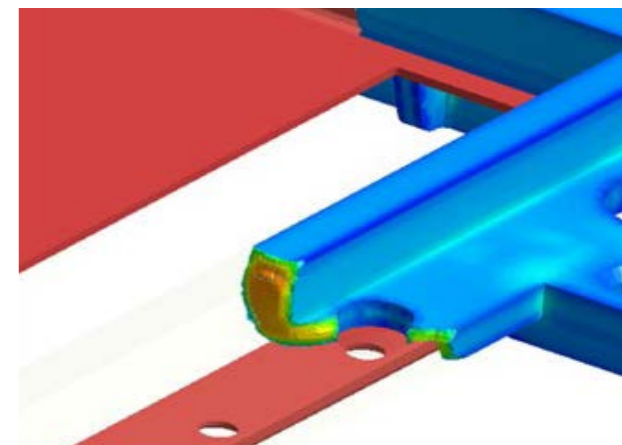


圖 8：塑膠流動波前溫度

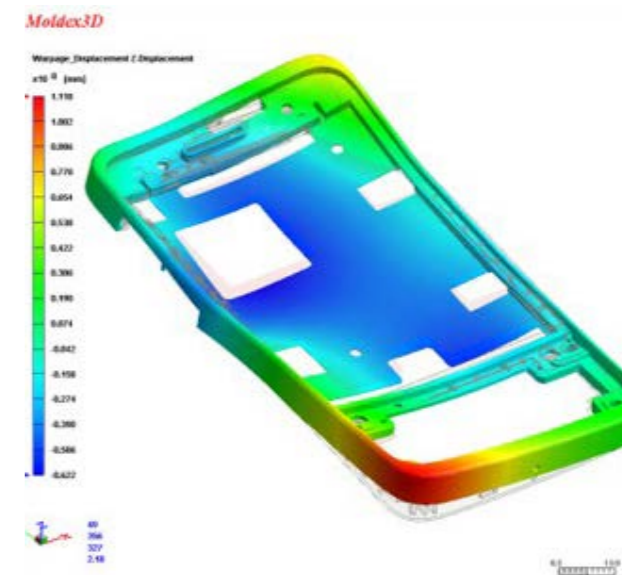


圖 9：模流分析產品的變形趨勢與量值



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

2017 年歲末點匠錄 - 大中華 MIM 產業名單

■ ACMT/ 邱耀弘

摘要

根據黑手邱耀弘博士 (Dr.Q) 的描述，MIM (MetalpowderInjectionMolding) 為金屬粉末注射成型，屬於冶金成型技術之一，被稱第五代金屬成型工藝；由於 MIM 可以將金屬件如塑膠產品一樣的設計並製造出來，它具有多軸向多重特徵結構、形狀複雜的設計，成為時代新寵。

在目前，全球 MIM 工廠眾多達數百家，其中 75% 的企業分佈在亞洲，而大中華地區的 MIM 產業直接相關 (原料、裝備與製品廠) 就超過 250 家以上，Dr.Q 趁年終空檔整理出這些的名單，分享給大家！

本文第一部分介紹全球 MIM 加工 10 強企業，先後次序無關排名，每一家均具備日產 > 10000 升能力；同時，這些企業都是美國蘋果公司的合格供應商 (AVL)。本文第二部分為點匠錄，點名所有相關 MIM 產業名單，如有缺漏或誤植部分請來郵 / 電話 / 短信 / 微信，明年上半年 2018H1 點匠錄陸續加入並修正。

一、全球 MIM10 強 (都是蘋果供應鏈的成員)

如右上 (圖 1) 所表示，亞洲區的廠商數量包含大中華與亞洲各國，但沒有計算到俄羅斯 (蘇聯)。

大中華地區企業 (包括大陸、台灣地區)

1. 常州精研科技有限公司

位於江蘇常州的精研科技有限公司 (簡稱 GIAN) 成立於 2004 年，是一家專業的粉末注射成形 (PIM) 產品生產商和解決方案提供商，王明喜總經理和鄔均文副總經理經過多年的努力，打造出亞洲第一家以全 MIM 產品上市企業 (深圳 A 股)。目前，精研科技擁有常州精研和東莞長安博研兩個生產基地，我們真誠地恭喜精研科技為本項產業贏得世人的認同。

● 主營產品：手機卡托、裝飾圈、電腦鉸鏈、音響線圈馬達、汽車渦輪增壓器葉片和元件、液壓管、搖臂、手術刀、醫用鉗子、剝落電極、手術刀柄、門類五金、電動工具等。

● 應用領域：智慧手機、可穿戴設備、筆記本及平板電腦等消費電子領域；汽車領域；醫療領域；工具領域；

● 特色：以德製連續爐和進口設備，至少 12 部氫氣燒結連續爐，保證產品的穩定生產與量的輸出

● 官網：<http://www.jsjg.com/>

2. 上海富馳高科技有限公司

上海富馳高科技有限公司成立於 1999 年是中國境內早期的 MIM 廠，除了長三角地區首家之外也是中國境內蘋果供應鏈 MIM 零件的一家、曾是國內最大的



崛起的新MIM勢力-亞洲
The rise new power of MIM – Asia



全球前 10 大工廠
(日產大於 10,000 升能力)

- 中國China (排名無關先後與規模)**
- 常州精研/東莞博研(國內第一大, 亞洲首家以MIM單一技術IPO)
 - 上海富馳/深圳富德馳
 - 杭州安費諾/雲南安費諾(台灣)
 - 廣州德聯(港資)
 - 廣州全德大(台灣)
 - 東莞成銘電子(台灣)
- 新加坡Singapore**
- DYT道義(新加坡, 中國安徽)
- 印度India**
- Indo-MIM 印美 (印度班加羅爾, 美國德州, 世界第一大)
- 臺灣Taiwan**
- 新北市新日興
 - 桃園台經/吳江中經(台灣MIM技術領先代表)



大中華地區	大中華以外地區
<ul style="list-style-type: none"> · 香港MIM 公司: 1 · 臺灣MIM 公司: 32 · 中國MIM 公司 > 200 	<ul style="list-style-type: none"> · 日本MIM 公司: 21 · 韓國MIM 公司: 15 · 印度MIM 公司: 10 · 新加坡MIM 公司: 4 · 泰國、馬來西亞、緬甸: 各1

ACMT & PIMA-CN 2017

圖 1：亞洲地區的 MIM 廠，是全球 MIM 的重要集結地區和主要產品產地

產品製造商 (已經被超越)，致力於運用 MIM&CIM 技術生產小型、大批量、三維形狀複雜的高性能金屬 / 陶瓷零部件。目前，富馳高科擁有 2 個生產基地，上海寶山富馳高科和深圳沙井富德馳，員工超過 3800 人。

● 主要產品：汽車發動機、座椅調節、渦輪增壓器等部件；手機、筆記本等的按鍵、充電介面、卡託等；機械工具、通訊器材、醫療器材零部件等

● 應用領域：汽車零部件、移動互聯終端零件、工具 / 工業零件、通訊 / 醫療零件

● 官網：<http://www.future-sh.com/>

3. 昶盛物料應用製品有限公司

成立於 1991 年 (原名為昶聯，業界仍舊習慣使用這名字稱呼，早期手錶產業極富盛名的時期名號)，是中南創發集團旗下全資子公司 (大老闆就是李嘉誠先生，全球富豪之一)，是華南地區最大和最早的金屬粉末注塑成形製造商。昶聯利用金屬粉末成形技術生產金屬零件、陶瓷零件等，擁有獨立的研發團隊和精良的

產線設備，產品享譽世界。陳步青 (C.P.) 總監是 MIM 業界的元老人物，也是逐夢踏實的研發人員由生產線一步步地走上領導，為本產業的鈦合金製品和蘋果零件立下汗馬功勞。

● 主營產品：手錶錶殼、錶帶、手術刀柄、眼鏡金屬零部件、電子產品零部件等

● 應用領域：3C 產業、汽車、醫療、眼鏡、手錶、首飾等

● 特色：除了做手錶的絕活之外，昶聯是中國境內最早有真空燒結爐 (日本島津) / 連續燒結爐 (德國 Cremer)，用來燒結鈦合金製品。

● 官網：<http://www.zoltrix-intl.com.hk>

4. 杭州安費諾飛鳳通信部品有限公司

杭州安費諾飛鳳通信部品有限公司成立於 2001 年，是全球最大的連接器製造商 Amphenol 集團旗下的一家子公司，位於杭州的國家級經濟技術開發區內。其運用 MIM 技術生產的變扭矩翻轉鉸鏈，在同行業內居領先地位。



圖 2：昶聯的 MIM 產品，圖片來自該公司官網

- 主營產品：滑板鉸鏈、轉軸鉸鏈、筆記本鉸鏈、3G 網卡鉸鏈、遮罩罩、天線結構件以及充電器插頭等。
- 應用領域：手機、平板電腦、筆記型電腦、伺服器和其它數碼產品等領域。
- 特色：安費諾是蘋果和微軟 MIM 零件供應鏈的一員。知名的微軟平板 Surface 的轉軸設計和製造就是來自安費諾。
- 官網：<http://www.amphenol-hzp.com>

5. 全億大科技有限公司



- 全億大科技有限公司於 2005 年 3 月成立，2009 年 12 月加盟富士康科技集團，進一步掌握數碼相機及智慧手機的關鍵零元件產業鏈。
- 主營產品：室內外節能環保 LED 燈、LED 背投、PC 散熱器、風扇、馬達、介面材料以及鋁擠、燒結 (MIM) 成型零元件、防水相機、光學鏡頭鏡片等產品
 - 應用領域：3c 產品等領域
 - 特色：擁有全中國最大的德國連續燒結爐，每小時可以產出 8X23 公升的產量，相當一部標準真空燒結爐一爐的產能。
 - 官網：<http://www.foxconn.com.cn>



圖 3：東莞成銘電子 MIM 產品，圖片來自公司官網

6. 東莞成銘電子有限公司 / 台灣晟銘電子科技有限公司



Dr.Q 曾經 (2008.8~2014.8) 服務的成銘電子是全球主要機構件 OEM/ODM 專業代工廠商之一，總部位於台灣。2002 年成銘開始投入金屬粉末射出成形技術 (MIM) 的研發與製造，並將視為企業發展的主要核心事業群之一。

現已具備 MIM 於不銹鋼、鐵系合金及銅系合金等各種材料體系量產的純熟技術，尤其在不銹鋼、鐵系合金等兩大材料的量產能力與品質方面。

- 主營產品：渦輪增壓器部件、汽車剎車裝置部件、防曬棚部件、磁片機部件、纜線連接器、手機震子、牙齒矯正托槽、活體組織取樣鉗、錶殼、錶帶、異形銑刀、切削工具等。
- 應用領域：汽車領域、消費電子、醫療、日用品、機械工業等
- 特色：200 年蘋果公司改變的 USB 雷霆接頭，採用 MIM 製程，成銘電子以最短時間獲得認證並大量生產 (真空燒結爐半年認證、90 部注射機和連續爐含裝機驗證量產 6 個月達標)
- 網址：<http://www.uneec.com/>



圖 4：新日興的 MIM 產品，圖片來自公司官網，絕大部分都是轉軸等高強度機構件

7. 台灣新北市新日興有限公司



台灣新日興股份有限公司成立於 1965 年，是目前全球最大筆記型電腦樞紐供應廠商，全球市場佔有率超 5 成。2008 年設立 MIM 事業，在 MIM 領域擁有專業的團隊和先進的設備，有垂直整合的生產能力和充足的產能。目前擁有 40 部以上真空燒結爐，是少數蘋果公司供應鏈上沒有連續爐的 MIM 製品公司。我們感謝呂勝男總裁的用心，在筆記本電腦於 2008~2013 最輝煌的年代，聘用台灣科技大學林舜天教授為主力技術支持，也大方地邀請身為林舜天教授的大師兄 Dr.Q 多次進入高階的 MIM 自動化工廠參觀，謝謝呂勝男總裁為 MIM 產業的貢獻。

- 主營產品：手機零部件、電腦周邊零部件、數碼攝影機承架和凹凸輪、手術器械、剎車裝置部件、渦輪增壓器部件、微齒輪等。
- 應用領域：電子、醫療、汽車交通、電動/手工具等
- 官網：<http://www.szs.com.tw>

8. 台灣台耀科技股份有限公司 / 蘇州吳江中耀科技有限公司



台灣台耀科技股份有限公司成立於 2001 年 12 月，是台灣地區金屬粉末注射成型 (MIM) 領域的領導者。兩岸的 MIM 鼻祖黃坤祥教授和大徒弟陸永忠博士一



圖 5：富持高科的 MIM 產品跟汽車零件相關的很多 (本圖片來自該公司官網)

手創辦的公司，亞洲區第一家取得蘋果公司認證的公司，是蘋果公司將壓鑄鋅件更換為 MIM 件的最大推手。Dr.Q 在博士學習過程也承蒙黃坤祥教授的教誨、和陸永忠博士同桌上課，勝感榮幸與驕傲，能向傳奇大師學習真是最大的幸福。

- 主營產品：安全/套鎖、牙科器械、活檢器械、支架、齒輪等
- 應用領域：電動/手工具、鎖類、醫療用品、電子通訊產品等
- 官網：<http://www.tpttw.com.tw>

中國境內的外國企業



9. DYT 道義科技 (DouYeeTechnologicsPtc.Ltd)

成立於創立於 1982 年，致力於提供零缺陷的 MIM/CIM 元件，自 1996 年以來一直被認為是東南亞的領先元件和粉末注射成型公司。在中國成立了道益精密科技 (安徽) 有限公司，主要生產金屬粉末、陶瓷粉末注射成型製品及模具，產品廣泛用於軍工、電子、五金等領域。2015 年在上海會議終於和道義三位領導見面，向他們為亞洲 MIM 產業的貢獻致敬。

- 主營產品：金屬粉末、陶瓷粉末注射成型製品及模具
- 應用領域：電子、電信、醫療設備、半導體、軍工和汽車等
- 官網：<http://www.douyeetech.com>



圖 6：印美的 MIM 產品，圖片來自公司官網

10. Indo-MIM 印美



(印度班加羅爾 / 美國德州，上海 / 台灣設有業務點)
Indo-MIM 是世界領先的 MIM 技術方案提供商，在 MIM 材料研發、超大批量產品供應等方面具備超過 19 年的經驗。位於印度班加羅爾的兩個工廠共 25000 平方米，擁有全球最大金屬焊接鑄造設備。該公司為了爭取大中華地區的業務訂單，有台灣籍的業務總監蔡慕錚先生成立印美上海 / 台灣的辦公室，以貼近市場為前提的進行推廣業務但是，在 3C 產品的快速達交和即時服務上，印美坦承是沒辦法和中國本土競爭 3C 用 MIM 零件，不過全球的汽車零件和醫療產品，印美仍是全球第一大咖。國內的產業一定要向印美學習。

- 主要產品：汽車安全系統、內部系統、傳動系統、電氣系統零部件；手術器械、整形外科器械、牙科器械、聽力設備等；射擊用品、多功能刀具等；行動電話鉸鏈機制、按鍵，電腦周邊音箱線圈馬達，手動和電動工具把手、鑽頭等；門類五金、電子器件、管道等
- 應用領域：汽車、醫療、消費類產品、工業等
- 官網：<http://www.indo-mim.com>

二、MIM 相關企業近 250 家，你上榜了嗎？

本表係由 Dr.Q 與數位資深人士一起合力調查，如有錯誤歡迎指正；如有缺漏，請提供並將於往後修正。其中大部分資料由中國粉末冶金創新戰略聯盟 (CPMA) 及邱博士所收集，並由邱博士協助改正部分資料。另外，部分粉末和餵料、專用設備公司也在榜中，讓大家可以參考，排名以地區城市分佈，無關乎規模大小。區域別為由創辦時間排列 1. 台灣、2. 華北、3. 華南、4. 華東、5 其他，這是按照 MIM 技術導入的先後順序。■

支援單位：

- 中國粉末冶金創新戰略聯盟 (CPMA)
- 東莞理工學院 (DGUT) 長安先進製造學院
- 電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT)
- 中國粉末注射聯盟 (PIMA-CN)

共享平台：

- 上海伊麗斯會展服務有限公司
- 深圳艾邦高分子
- 深圳新材料在線
- 深圳 CMF 設計軍團

備註：本文改編自第一版由艾邦高分子於 2017 年 12 月所發送，文中有遺漏、缺漏請讀者給予糾正。

顏色標註說明：

全球前十大	原料粉末供應商	注射機與配件
蘋果供應鏈 (AVL)	鈦合金 MIM	模具製造及自動化
餵料供應商	醫療器械 MIM	
設備製造商	銅合金 MIM	

區域	公司名稱(黃色為前十大)	省分	粉料	喂料	混料	爐具	成形	製品	其他
1	臺灣晟銘電子科技股份有限公司(電腦機箱)	臺灣省/臺北市						●	●
1	臺灣新北市新日興股份有限公司(機密轉軸)	臺灣省/新北市						●	●
1	臺灣兆利/兆順科技股份有限公司(精密轉軸)	臺灣省/新北市						●	●
1	臺灣兆鑫科技股份有限公司(機密轉軸)	臺灣省/新北市						●	●
1	臺灣麗嘉科技股份有限公司	臺灣省/新北市						●	
1	臺灣鑫禾科技股份有限公司(機密轉軸)	臺灣省/新北市						●	
1	臺灣正威科技股份有限公司(中國安徽分公司)	臺灣省/新北市						●	
1	臺灣土城岱煒精密有限公司(連接器)	臺灣省/新北市						●	
1	臺灣丞威精密工業有限公司(精密MIM模具/自動化)	臺灣省/新北/雲林					●		●
1	臺灣台輝/中輝(江蘇吳江)科技股份有限公司	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣艾姆勒申電股份有限公司(銅合金)	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣多元科技有限公司	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣順鼎機械有限公司(混合設備)	臺灣省/桃園			●				
1	臺灣美揚科技有限公司(燒結爐、熱處理爐)	臺灣省/桃園				●			●
1	臺灣廣繼科技有限公司	臺灣省/桃園				●			
1	臺灣日文科技有限公司	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣於太股份有限公司(各種爐具)	臺灣省/桃園				●			●
1	臺灣泰銘科技有限公司	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣和正科技有限公司	臺灣省/桃園						●	
1	臺灣新竹湖口友侖國際股份有限公司	臺灣省/新竹						●	
1	臺灣豪俊/豪升科技股份有限公司/豪准(東莞塘廈)	臺灣省/苗栗						●	
1	臺灣旭宏科技有限公司	臺灣省/苗栗						●	
1	臺灣保來得科技有限公司(揚州保來得)	臺灣省/苗栗						●	
1	臺灣文生科技有限公司(燒結爐、熱處理爐與產品)	臺灣省/新竹/台中				●		●	●
1	臺灣保豐科技有限公司	臺灣省/台中						●	
1	臺灣鎰鈦科技有限公司(醫療器械)	臺灣省/台中						●	
1	臺灣金宏立科技有限公司	臺灣省/台中						●	
1	臺灣震欣科技科技有限公司	臺灣省/台中						●	

1	臺灣可成科技有限公司	臺灣省/台南							●	
1	臺灣美萌科技有限公司(醫療器械)	臺灣省/台南							●	
1	臺灣詠升電機工業股份有限公司	臺灣省/台南					●			
1	臺灣亞德克科技有限公司	臺灣省/台南							●	
1	臺灣振喬科技有限公司(鈦合金)	臺灣省/台南							●	
1	臺灣春兩生醫股份有限公司(醫療器械)	臺灣省/高雄							●	
2	吉林吉恩錫業股份有限公司(碳基錫粉和錫粉)	吉林省/長白山	●							
2	北京創卓科技有限公司	北京市							●	
2	北京微納寶德科技有限公司(餵料)	北京市		●						
2	北京嘉潤粉末注射技術有限公司 (已經和天津重塑合併)	北京市							●	
2	北京翔鳴博瑞新材料科技有限公司	北京市							●	
2	北京安泰科技有限公司 (MIM工廠江蘇昆山/深圳松崗)	北京市								●
2	北京華翔真空爐技術有限責任公司	北京市					●			●
2	天津華眾鑫五金製品有限公司	天津市/天津市							●	
2	天津重塑金工實業有限公司	天津市/天津市							●	
2	天津市中環三峰電子有限公司	天津市/天津市							●	
2	安泰蘇州特種粉業有限公司(金屬原料粉末)	天津市/廊坊市	●							●
2	石家莊利德粉末有限公司(國內304粉第一大廠)	河北省/石家莊	●							
2	唐山海港德泰新材料技術有限公司	河北省/唐山市							●	
2	秦皇島佳盟精密鑄造有限公司	河北省/秦皇島							●	
2	山東龍口市亞泰粉末冶金有限責任公司	山東省/龍口市							●	
2	山東青島歌爾聲學科技有限公司(電聲/耳機製品)	山東省/青島市							●	
2	山東青島同翔特種粉末冶金有限公司(銅合金專長)	山東省/青島市							●	
2	山東青島永舜精密製造有限公司	山東省/青島市							●	
2	山東青島互易隆設備有限公司(混料設備)	山東省/青島市					●			
2	山東注成科技有限公司(餵料)	山東省/濟南市		●						
2	山東北方海泰新材料有限公司	山東省/濟南市							●	
2	山東濟南同發精密製造科技有限公司(整廠輸出)	山東省/濟南市								●
2	山東金珠材料科技有限公司	山東省/濟南市							●	
2	山東濟南君道新材料科技有限公司	山東省/濟南市							●	
2	山東濟南泰潤新材料有限公司	山東省/濟南市							●	
2	山東煙臺市三環科技有限公司(鎖具專業)	山東省/煙臺市							●	
2	山東銳利精工科技有限公司	山東省/淄博市							●	
2	山東軍沃科技有限公司	山東省/淄博市							●	
2	山東鼎城粉末冶金有限公司 (軍工製品,航太,汽車認證)	山東省/濰坊市							●	
2	山東濰坊中泰合金材料有限公司(粉末/餵料)	山東省/濰坊市	●	●						
2	山東濰坊東科電訊有限公司	山東省/濰坊市							●	

2	山西富晉精密工業有限公司(富士康關係企業)	山西省/晉城市								●
3	廣州昶盛物料/昶聯金屬材料應用製品有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣東省科學院/材料與加工研究所(粉末)	廣東省/廣州市								●
3	廣州順德北滘誠良精密模具廠(MIM模具)	廣東省/廣州市								●
3	廣州市科日上致金屬科技有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣州凱洋精密有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣州新來福科技有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣州市旭鵬金屬粉末冶金科技有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣州裕豐汽車配件有限公司	廣東省/廣州市								●
3	廣州華司特合金製品有限公司(鈎合金MIM)	廣東省/廣州市								●
3	佛山南海凱洋粉末冶金有限公司	廣東省/廣州市								●
3	佛山市常捷粉末冶金科技有限公司	廣東省/廣州市								●
3	佛山富士康集團全偉大科技有限公司	廣東省/廣州市								●
3	佛山泓利機器有限公司(液壓式注射機老品牌)	廣東省/廣州市						●		
3	廣州美柯化學股份有限公司 (深圳市米歐精密金屬科技有限公司)	廣東省/廣州市								● ●
3	廣東中山新泰興科技有限公司(汽車零部件)	廣東省/中山市								●
3	廣東中山耀威粉末組件有限公司	廣東省/中山市								●
3	東莞家源五金製品有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安成銘電子有限公司(臺灣晟銘電子)	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安豐豐塑膠電子有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞華晶粉末冶金有限公司(母公司勁勝智能集團)	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安領豐電子有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安昶坤電子科技有限公司(光纖基座為主)	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安環巨精密電子有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安新世紀表業有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安元創五金有限公司(皮包穿著外觀件)	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安恒星/環力科技	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安瑞置通科技有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安恒睿鐘錶加工廠	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安竣奇五金製品廠	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安多盟精密五金有限公司(湖樂)	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安高更盛五金製品有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安海威德粉末五金製品有限公司 / 廣東省信宜市佳田	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安隆旭金屬科技有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞長安卡天妮實業有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞市精研粉體科技有限公司(粉末)	廣東省/東莞市	●							
3	東莞浩密五金電子科技有限公司	廣東省/東莞市								●
3	東莞工場精密模具有限公司/MIM模具 (臺灣丞威精密)	廣東省/東莞市							●	

3	東莞鳳崗鑫銀科科技有限公司(原有上林科技的設備)	廣東省/東莞市						●	
3	東莞鳳崗皓鑫金屬科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞大嶺山匯鋒機械五金廠	廣東省/東莞市						●	
3	東莞華研新材料科技有限公司(裕同科技子公司)	廣東省						●	●
3	東莞清溪金寶馬五金電子有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞厚街和豐機械有限公司(混料機)	廣東省/東莞市		●					
3	東莞厚街利拿機械有限公司(混料機)	廣東省/東莞市		●					
3	東莞厚街開研機械有限公司(混料機)	廣東省/東莞市		●					
3	東莞大嶺山金材五金有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞慶旭金屬科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞塘廈信天遊五金塑膠製品廠	廣東省/東莞市						●	
3	東莞塘廈丁鼎陶瓷科技有限公司(有CIM陶瓷注射成形)	廣東省/東莞市						●	
3	東莞塘廈斯蒙奇科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞塘廈豪准科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞標旗磁電產品(佛岡)有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞高更盛五金製品有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市高塘塑膠科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市海天磁業股份有限公司(磁性材料)	廣東省/東莞市							●
3	東莞市力郡電子科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市邁密金屬製造有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市塘廈輝岩機械有限公司(專業螺桿炮筒製造)	廣東省/東莞市					●		●
3	東莞市塘廈信天遊五金塑膠製品廠	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市逸昊金屬材料科技有限公司(液態金屬注射成形)	廣東省/東莞市						●	
3	東莞市正立機電有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞中瓷光電科技有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞東方亮彩精密技術有限公司	廣東省/東莞市						●	
3	東莞陸遜梯卡華宏眼鏡有限公司(鈦合金眼鏡產品)	廣東省/東莞市						●	●
3	廣東江粉磁材股份有限公司(磁性材料)	廣東省/江門市						●	
3	廣東江門市佳久新材料科技有限公司	廣東省/江門市						●	
3	廣東南平市金山金屬鑄造有限公司	廣東省/南平市						●	
3	惠州永利興工業有限公司	廣東省/惠州市						●	
3	博羅縣石灣聯科精密五金有限公司	廣東省/惠州市						●	●
3	惠州葛雷因普五金科技有限公司(與蘇州太倉葛雷因普有股東關係)	廣東省/惠州市						●	
3	惠州威博精密科技有限公司(五金加工廠)	廣東省/惠州市						●	
3	惠州永利興精密科技有限公司	廣東省/惠州市						●	
3	潮州市潮藝粉末金屬製品有限公司	廣東省/潮州市						●	
3	深圳市星特輝有限公司(催化脫脂與燒結爐)	深圳市			●				●

3	深圳立強精密五金有限公司(港資,外貿和軍工生意多)	深圳市							●
3	深圳一火科技股份有限公司(浙江金華一火移至深圳)	深圳市							●
3	深圳市恒歌粉末冶金有限公司(MIM為貿易多)	深圳市							●
3	深圳市美泰材料科技有限公司(上海方持同一老闆)	深圳市							●
3	深圳市民鑫粉末冶金有限公司(湖南民鑫MIM製品廠)	深圳市							●
3	深圳市富優馳有限公司(母公司上海富馳高)	深圳市							●
3	深圳市新宇達粉末冶金有限公司	深圳市							●
3	深圳歐達可電子有限公司	深圳市							●
3	深圳艾利門特科技有限公司	深圳市							●
3	深圳艾利佳材料科技有限公司(鈦合金製品可做)	深圳市							●
3	深圳福美來粉末冶金有限公司	深圳市							●
3	深圳泰博晟精密機電有限公司(江西萍鄉泰博昌、慧成同老闆)	深圳市							●
3	深圳聚鑫金屬粉末冶金有限公司	深圳市							●
3	深圳聖飛斯科技有限公司(河源有連續爐)	深圳市							●
3	深圳市安泰海美格金屬有限公司(北京安泰分公司)	深圳市							●
3	深圳市博迪科技開發有限公司	深圳市							●
3	深圳市常興技術股份有限公司	深圳市							●
3	深圳市天悅硬質合金有限公司(部分銀料)	深圳市				●			●
3	深圳市海悅豐金屬粉末注射成形製造公司	深圳市							●
3	深圳市好利時實業有限公司(蘋果供應鏈AVL)	深圳市							●
3	深圳市密姆科技有限公司(齒輪專長)	深圳市							●
3	深圳市宏景精密科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市金顏鑫金屬科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市金運來科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市金卓陶瓷科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市精而美科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市利誠興五金製品有限公司	深圳市							●
3	深圳市聖奧德利五金製品公司	深圳市							●
3	深圳市石金科技股份有限公司	深圳市							●
3	深圳市金山川科技股份有限公司	深圳市							●
3	深圳市松上品悅電子有限公司	深圳市							●
3	深圳市新聚成精密科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市新泰興精密科技有限公司	深圳市							●
3	深圳市鑫雅豪智慧科技股份有限公司	深圳市							●
3	深圳市友利勝精密機械有限公司	深圳市							●
3	深圳市樂嘉鑫五金製品有限公司	深圳市							●
3	深圳盛鋒五金製品有限公司	深圳市							●

3	深圳市正和忠信塑膠製品有限公司	深圳市							●	
3	深圳市正聯信精密五金有限公司	深圳市							●	
3	深圳市中宇密姆科技有限公司(與聖飛斯合併)	深圳市							●	
3	深圳市注成科技股份有限公司	深圳市							●	
3	深圳思嘉怡科技有限公司	深圳市							●	
3	深圳匯騰超聲科技有限公司(催化脫脂爐與清洗線)	深圳市				●				●
3	深圳森迪科技有限公司(蘋果供應鏈AVL/CNC配)	深圳市							●	●
3	深圳眾德祥科技有限公司(鑄料)	深圳市		●						
3	深圳卡德姆科技有限公司(鑄料)	深圳市		●						
3	深圳伊比精密科技有限公司	深圳市							●	
3	深圳市寶田精工塑膠模具有限公司(光纖基座為主力)	深圳市							●	
3	深圳市吉永昌精密有限公司	深圳市							●	
3	深圳市藝豐科技有限公司	深圳市							●	
3	江西贛州市贛州市龍鼎新材料科技有限公司	江西省/贛州市		●						
3	江西萍鄉市慧成精密機電有限公司	江西省/萍鄉市							●	
3	江西萍鄉市泰博昌科技有限公司	江西省/萍鄉市							●	
3	江西萍鄉市新泰興科技(廣東中山新泰興)	江西省/萍鄉市							●	
3	江西悅安超細金屬有限公司 (悅安微特·岳能品牌：粉末/鑄料)	江西省/大餘縣		●	●					
3	湖南英捷高科技有限責任公司	湖南省/長沙市							●	
3	湖南英聚眾冶金科技有限公司	湖南省/長沙市							●	
3	湖南旭博冶金科技有限公司	湖南省/長沙市					●			●
3	湖南凌起電機有限公司(燒結爐)	湖南省/長沙市					●			●
3	湖南頂立科技有限公司(燒結爐/高壓爐與熱處理爐)	湖南省/長沙市					●			●
3	湖南長沙聯騰冶金粉末有限公司(粉末)	湖南省/長沙市		●						
3	湖南株洲鑽石新材料有限責任公司	湖南省/株洲市							●	
3	湖南恒基粉末科技有限公司(粉末)	湖南省/平江市		●						
3	湖南民鑫科技有限公司(深圳民鑫為粉末壓制廠)	湖南省/湘陰縣							●	
3	湖南非德克材料科技有限公司(鑄料)	湖南省/湘陰縣		●						
3	湖南正陽精密陶瓷有限公司 (CIM陶瓷注射成形為主業, MIM副業)	湖南省/醴陵縣							●	
3	湖南兆豐科技有限公司	湖南省/韶山市							●	
3	湖南久泰冶金科技有限公司	湖南省/益陽市					●			
4	石獅市科達電器有限公司 (採購部門設在深汕/通達五金科技)	福建省/泉州市							●	
4	泉州天智合金材料科技有限公司(粉末)	福建省/泉州市		●						
4	泉州鑫達集團銳馳電子科技有限公司	福建省/泉州市							●	
4	廈門虹鷺鎢鉬工業有限公司(鎢原料粉末)	福建省/廈門市		●						
4	廈門至隆真空技術有限公司	福建省/廈門市					●			
4	上海富馳高科有限公司/深圳富優馳科技有限公司	上海市							●	

4	上海印美中國地區辦公室	上海市								●	
4	上海埃蒙迪材料科技股份有限公司	上海市								●	
4	上海複瑞精密製造有限公司	上海市								●	
4	上海魅湃實業有限公司(陶瓷隨形支撐3D列印)	上海市							●	●	
4	上海岡奇電子有限公司	上海市								●	
4	上海精科粉末冶金科技有限公司	上海市								●	
4	上海盤宇科技有限公司	上海市								●	
4	上海汽車粉末冶金有限公司	上海市								●	
4	上海愛普生科技有限公司	上海市								●	
4	上海洲傳精密機械有限公司	上海市								●	
4	上海東達粉末冶金科技有限公司	上海市								●	
4	上海一東科技有限公司	上海市								●	
4	上海三展新材料科技有限公司	上海市								●	
4	上海方馳科技有限公司(與深圳美泰同資方)	上海市								●	
4	安徽六安傑美精密電子有限公司	安徽省/六安市								●	
4	合肥匯智新材料科技有限公司	安徽省/合肥市								●	
4	新加坡道義MIM廠(有連續爐)	安徽省/合肥市								●	
4	臺灣正威連結器設MIM廠	江蘇省/徐州市								●	
4	合肥高歌熱處理應用技術公司(燒結爐與熱處理爐)	安徽省/合肥市						●			●
4	江蘇丹陽愛仕特精密電子科技有限公司(光纖基座)	江蘇省/丹陽市								●	
4	江蘇丹陽市國泰塑件有限公司(光纖基座)	江蘇省/丹陽市								●	
4	江蘇丹陽市裕楠精密元件有限公司(光纖基座為主力)	江蘇省/丹陽市								●	
4	江蘇太倉葛雷固普科技有限公司	江蘇省/太倉市								●	
4	江蘇太倉偉利達銘板科技有限公司	江蘇省/太倉市								●	
4	江蘇無錫特瑞德科技有限公司	江蘇省/無錫市								●	
4	江蘇揚州保來得粉末冶金有限公司 (臺灣保來得分公司)	江蘇省/揚州市								●	
4	江蘇揚州海昌粉末冶金有限公司	江蘇省/揚州市								●	
4	蘇州豪升粉末五金製品有限公司 (臺灣豪俊/東莞豪准)	江蘇省/吳江市								●	
4	江蘇米莫金屬股份有限公司(新三板在北京上)	江蘇省/吳江市								●	
4	蘇州中耀科技有限公司(臺灣台耀科技)	江蘇省/吳江市								●	
4	江蘇明陽機械有限公司(粉末壓制為主)	江蘇省/吳江市								●	
4	江蘇宏倫科技有限公司(燒結爐)	江蘇省/昆山市							●		●
4	江蘇昆山好岩石金屬科技有限公司	江蘇省/昆山市								●	
4	江蘇昆山科森科技股份有限公司	江蘇省/昆山市								●	
4	江蘇昆山貝爾威勒電子有限公司 (連接器/好岩石結盟)	江蘇省/昆山市								●	●
4	江蘇昆山世維楓電子科技有限公司	江蘇省/昆山市								●	
4	江蘇昆山思瑞奕電子有限公司	江蘇省/昆山市								●	

4	江蘇昆山米泰克精密電子元件有限公司	江蘇省/昆山市							●	
4	江蘇意瑞納米科技有限公司	江蘇省/昆山市							●	
4	江蘇昆山安泰美科金屬材料有限公司(北京安泰)	江蘇省/昆山市							●	
4	江蘇南京恒緯電子有限公司	江蘇省/南京市							●	
4	江蘇南通萬德科技有限公司	江蘇省/南通市							●	
4	江蘇海安縣匯球集團有限公司	江蘇省/海安縣							●	
4	江蘇蘇州工業園安駿機械有限公司(MIM模具)	江蘇省/蘇州市						●		
4	蘇州鑫捷順五金機電有限公司	江蘇省/蘇州市							●	●
4	江蘇蘇州創基精密製造有限公司	江蘇省/蘇州市							●	
4	江蘇蘇州藍天下新材料科技有限公司	江蘇省/蘇州市							●	
4	江蘇蘇州賽特銳精密機械配件有限公司	江蘇省/蘇州市							●	
4	江蘇蘇州中寶複合材料有限公司	江蘇省/蘇州市							●	
4	江蘇常州精研科技有限公司(東莞博研母公司)	江蘇省/常州市							●	
4	江蘇常州丁鼎科技有限公司(深圳/東莞丁鼎的舅舅)	江蘇省/常州市							●	●
4	江蘇常州市湖塘文生精密五金製品廠	江蘇省/常州市							●	
4	江蘇常州品隆精密機械科技有限公司	江蘇省/常州市							●	
4	江蘇常州新瑞航空精密/新譽集團有限公司	江蘇省/常州市							●	●
4	江蘇常州瑞聲聲學科技有限公司/沭陽啟祥電子科技	江蘇省/常州市							●	
4	江蘇精志粉末冶金有限公司	江蘇省/淮安市							●	
4	江蘇天一超細金屬粉末有限公司(炭基鐵粉)	江蘇省/盱眙縣	●							
4	浙江寧波海天注機集團有限公司	浙江省/寧波市		●						●
4	浙江寧波生久櫃鎖有限公司(專門製造鎖具)	浙江省/寧波市							●	
4	浙江寧波格林泰克金屬材料有限公司	浙江省/寧波市							●	
4	浙江余姚市鑫創金屬製品廠	浙江省/寧波市							●	
4	浙江寧波松成科技有限公司	浙江省/寧波市							●	
4	浙江寧波恒普科技有限公司(燒結爐、連續脫脂)	浙江省/寧波市					●			
4	浙江寧波斯百香科技有限公司(脫脂爐)	浙江省/寧波市					●			
4	浙江蘇泊爾股份有限公司(水龍頭產品)	浙江省/杭州市							●	●
4	浙江杭州佰暉科技有限公司(MIM件貿易)	浙江省/杭州市								●
4	浙江杭州昌源機械配件廠	浙江省/杭州市							●	
4	浙江湖州匯磁金銳磁材有限公司	浙江省/湖州市							●	
4	浙江慈溪市美幫電器有限公司	浙江省/慈溪市							●	
4	浙江嘉興瑞德材料科技有限公司(粉末壓制也做)	浙江省/嘉興市							●	
4	浙江金華一火科技有限公司(深圳也設廠)	浙江省/金華市							●	
4	浙江金華益盈科技有限公司(粉末壓制也做)	浙江省/金華市							●	
4	浙江溫州市博盛五金製品有限公司	浙江省/溫州市							●	
5	重慶市通勝塑膠五金有限公司(光纖基座)	重慶市							●	
5	重慶市加中精密有限公司	重慶市							●	
5	成都市華研精工有限公司(深圳裕同集團/東莞華研)	四川省/成都市							●	
5	鄭州市漢鼎粉末冶金科技有限公司	河南省/鄭州市							●	
5	河南焦作強信粉末冶金科技有限公司(光纖基座)	河南省/焦作市							●	

直线电机驱动 精密金属3D打印机

OPM350L

满足大型化、多样化的需求
利用并行模式(parallel mode)大幅提升造型速度
运用材料自动排出自动供应装置(*)连续自动运作

单工序铣削

单工序铣削加工为Sodick新推出的一种全自动加工方法。可用激光照射金属粉末使其熔融，之后再用旋转刀具连续进行至最后加工。尤其是在制造塑料成形品的模具时，仅需要一台本设备即可制造3D冷却管和深肋条等部份的复杂形状。

高速造型、切割时间缩短 材料自动排出自动供应装置

通过新的加工形态(并行模式)高速控制单一台激光器，让多处同时造型成为可能。此外，根据造型的3D形状，激光的积层次数与刀具切削加工的平衡性进行最佳化，也大幅缩短了切削加工时间。而新开发的金属粉末材料自动排出自动供应装置(Material Recovery System; MRS; 选配)，实现连续运作。

自主研发数控装置 及专用CAM

采用本公司自主开发、制造的新型计算机数控装置“LN4RP”，且搭载自主研发及制造的高性能直线电机。运用CAD设计3D散热管内置模具，并通过CAE进行树脂温度模拟。设计出的CAD数据读取至专用CAM“OS-FLASH”转换成数控程序后，即可使用OPM350L一站式完成模具制造的工序。



节能 可回收 保护地球 免维护 使用环保材质
绿色环保

※图片设备包括了材料自动排出自动供应装置 (MRS: 选配)。



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

NMT 技術秘辛 –(3) 金塑共面與結構體的應用

■ ACMT/ 邱耀弘

摘要

經過前面兩篇的介紹後，我們便可以利用 NMT 和金屬結合，作為工程解決方案。眾所周知金屬能夠對電磁波產生屏蔽效應，可以把有害的電磁波抵擋並經金屬傳導來消散，可惜的是，也把信號傳導用的電磁波阻擋下來，在過去的做法，必須把金屬加以鏤空設計，現在有了 NMT 奈米成形技術之後，金屬的鏤空部分可以填入塑膠，除了遮風避雨更增加了美觀感；同時，在金屬結構的減重和特徵功能的強化，利用塑膠注射成形可以完成結構取代的設計，那真是一舉數得！！接下來，本文將為大家介紹一些 NMT 的利用案例。

1. 金屬與塑膠的結合 – 不考慮外觀的基礎

利用板金沖壓或是彎折，相信是金屬由平板材轉變成立體結構的最快方式，也是我們傳統的金屬外殼加工方式。但是如何把金屬的縫隙填滿，又能快速地完成密封、不洩露的要求，就是比較困難的設計，當板金件遭遇 NMT 技術的時候，工程師有了這樣的選擇：何不利用工程塑膠來進行填縫並創造密封結構呢？有趣的案例來了，請見圖 (1) 所示，在現代化的汽車發動機室會放置一部發動機控制單元 (ECU, Engine Control Unit)，過去的方式採用壓鑄鋅合金，很粗糙也不容易防水防塵、散熱又不良，如何利用 NMT 技術來改良這個設計呢？

設計的程序如下思考：

- 必須符合防塵防水且散熱的要求
- 開發時減少金屬板金模具的費用，可先以平面金屬板展開設計
- 組合兩種金屬以提升散熱和減重的目的
- 利用注射成形封膠的能力，選用耐熱度高且流動性良好的 PPS 作為結構組合的塑膠
- 由於外殼產品置放於汽車發動機室，可使用烤漆作為塗裝

最後，改用 NMT 技術成功的取代原有鋅合金的壓鑄成形技術，在成本上的優勢是塑膠注射模具比壓鑄模具耐用三倍以上，加上板金彎折加工快速、鋁和銅的熱傳導高於鋅合金，因此成功的完成任務。

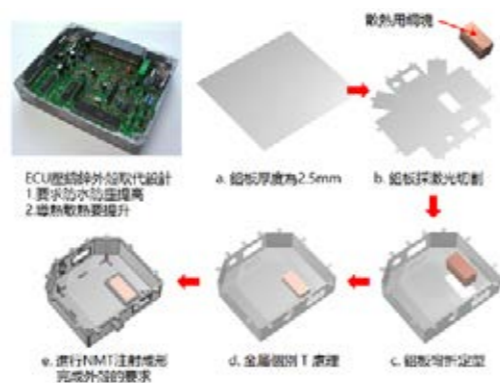


圖 1：汽車發動機控制單元的外殼設計改用 NMT 技術製作取代外殼 (圖片取自日本大成)



圖 2：智能手機 OPPOR9S&R9SPlus 的微縫天線設計 (圖片取自 OPPO 網頁)，該設計的三條細縫是採用平行的三片圓盤刀所具切出來，這真是機械加工的極致工藝

2. 金屬與塑膠的結合 – 考慮外觀的基礎

接下來的文章為大家揭露中國名牌手機 OPPOR9S&R9SPlus 的高級設計方案，請見圖 (2) 所示，這是利用 NMT 技術的最高境界，三條微細的 0.3mm 天線縫設計使人感覺到塑膠和金屬的充分融合，這是怎麼辦到把金屬加工到這麼細緻??

我們在 2012 年曾經經過無數次的實驗，發現利用 NMT 技術雖然可以拼接兩片或多片的金屬，但是由於金屬塊不是一整體，其內部結晶的加工紋理不一致，尤其是以鋁合金經過後續的陽極上色處理，特別容易產生不正常的顏色差異，因此，就必須要改用一整塊鋁或是擠壓過的整片殼來作為 NMT 工藝的起始設計，如圖 (3) 所示。(資料來源由長盈科技梁世傑經理提供概念圖)

如此的技術組合在 2014~2017 年，使中國智能手機已經越居世界最大製造國之外，在殼體技術的創新和應用，應該是當年 NMT 技術創始者所料未及的吧？

3. 金屬與塑膠的結合 – 考慮減輕重量的設計

其實真正大量的 NMT 應用，應該是在減重設計上，

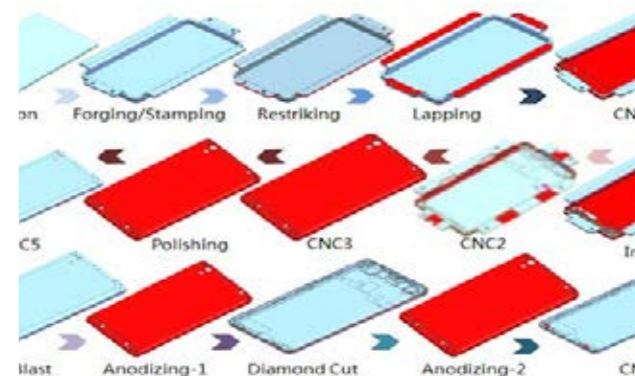


圖 3：智能手機背蓋的一個天線縫的設計，必須經過攏長的程序方能製作出完美的外觀，NMT 技術僅是其中一小個環節，絕大部分是採用 CNC 機械加工與夾治具翻轉完美的定位，這樣的技術組合使得中國製造的智能手機在全世界展露一流的製造水平

也就是輕量化結構設計，產品最好不要太多後續塗裝和表面處理，那麼，汽車應該就是首選項目，一部汽車能夠減少 1kg 甚至更多的話，對於能源的節約將會大大的提升，同時也降低汽車排放二氧化碳和 PM2.5 的危害。我們來看看日本結合國際品牌的設計 – 德國著名特用化學品公司朗盛與 NMT 結合開發一系列汽車減重方案，Dr.Q 為大家提供幾個案例。

如下由圖 (4)~(7) 依序為大家說明：

- 先從不考慮對生命安全的卡車進氣罩開始，如圖 (4) 表示之賓士大卡車進氣罩，獲得初步的成功；
- 再挑戰汽車座椅的減重，如圖 (5)，已經在日本的電動汽車上使用；

4. 金屬與塑膠的結合 – 結構的挑戰

然而，在受力的位置挑戰以塑代鋼，Dr.Q 發現失敗的案例比比皆是，因為工程塑膠的強度雖好，但是不能像金屬一樣承受扭轉應力，和大家熟悉的複合材料有相同致命的缺點，目前已知的複合材料都加入纖維以便克服這種力學性能的問題，但仍是有待突破。畢竟，人命關天的應用，還是以傳統金屬來得安全吧！



圖 4：朗盛科技想到的減重方案首先針對無關生命緊要的汽車零部件，並獲得汽車大廠的認可 - 在大卡車的進氣口遮蔽罩，減少了約 10kg 的重量

結論

NMT 的應用在台灣和日本都不及中國大陸的智能手機產業，這群勇於突破和嘗試新技術的工程師們，加上一群創業的供應商的化學調料師們的努力，NMT 技術不再僅有日本獨占，而進入中國結合原來台灣的技術，新的 NMT 改良技術讓金屬和塑膠更可靠的黏結再一起，我們相信，沒有最好、只有更好來自於市場的需求和勇於創新的能耐，希望這篇文章可以帶給 ACMT 的讀者們有更多啟發!! 別忘了，中國不光只有智能手機是全世界製造中心，Dr.Q 認為白/黑/彩色家電的霸主之國，應該不會放棄 NMT 技術吧？一起向前!!! ■

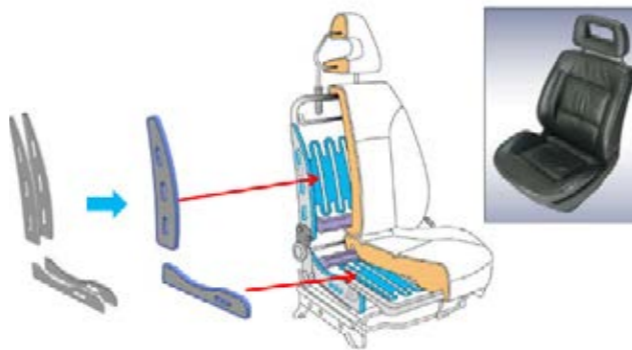


圖 5：汽車的座椅減重 - 將鋁合金與塑料結合後，一張椅子可以輕量化至少減少 5kg



圖 6：汽車前窗上沿檔板 - 改採輕量化 NMT 的組合設計，封膠後可充分防塵防水



ACMT 先進模具成型 自動化技術考察團

2018/1/17-18 华东(昆山、吴江)



廣告編號 2018-01-A10



劉文斌

- 現職型創科技股份有限公司技術總監
- 曾任職 Moldex3D 大中華區技術總監
- 多家業界公司技術顧問與技術授課講師

專長：

- 高分子塑膠材料、檢測技術、複合材料、合膠混練配料技術
- 塑膠射出、射出成型加工技術
- 成型加工模具、螺桿及製程設計、連續複合射出發泡成型技術

塑膠材料的收縮與翹曲 (一)

■ ACMT/ 劉文斌

前言

在射出成形製程中，當高溫塑膠熔膠射入模穴後開始進行冷卻時，因材料熱漲冷縮的特性，所以會使塑料在冷卻的過程中，持續伴隨著材料比體積 (specific volume) 的減小，此冷卻過程所產生的體積減小，就是塑膠材料的收縮現象。此收縮現象會持續進行直到成品冷卻到室溫條件後，體積收縮變化才達到平衡狀態。然而有的材料甚至會在室溫條件下，或因為吸濕、照光、受熱等狀況，而啟動了產品內部的應力釋放，所以會再造成產品體積上的持續收縮變化，此現象即是所謂的產品後收縮，所以一般要檢驗產品尺寸是否已穩定沒有收縮變形狀況，會去要求產品需靜置 48 小時後，再進行尺寸上的量測。

產品翹曲

而所謂的產品翹曲就是指成型產品的表面外觀發生變形，使的產品外型無法依照設計上的外觀尺寸及形狀。如果產品的整體收縮相當均勻，那產品就不會發生變形或是翹曲的現象。換言之產品的變形或翹曲現象，主要的形成原因就是產品的局部位置上，發生了不均勻的收縮現象。然而造成產品不均勻收縮變形的原因有許多，例如：在成型過程中所產生的產品內部應力 (流動應力或收縮應力)，或是因為產品在某些位置上發生較劇烈的分子鏈定向效果或補強纖維的排向現象，或是在

成型時產品的整體溫度分佈差異很大或溫度變化不一致，或是在成型過程中產品的作用壓力差異極大 (例如常見在澆口附近發生過飽壓現象，遠離澆口的流動末端卻飽壓壓力不足等)，或是在產品厚度方向不同位置上，於成型冷卻固化階段時，所感受的壓力程度也不盡相同等等... 因為造成產品不均勻收縮的原因很多，且會互相影響；所以要使產品在成型後能有較均勻的收縮，且產品的變形及翹曲程度能被接受或是可藉由成型條件來調整控制，都需要先對塑膠產品的收縮及翹曲特性有所了解。

材料種類對產品收縮的影響

非結晶性塑膠具有較低的收縮量值，所以非結晶性塑膠相較於結晶性塑膠會有較佳的均方向性。對於射出產品，常常會因為產品的厚度分佈或是澆口位置或澆口型式的設計不同，使得在射出充填時，會因為流場的高剪切作用而在流動方向上產生高度的分子定向效果，此分子定向效果也會造成產品整體的收縮作用發生了異方向性或不對稱性，也就是說在流動方向與垂直流動方向上的塑料收縮作用將會不一樣。通常射出件產品會在流動方向，因具有較嚴重的分子定向效果，而產生了較大的收縮量。另外產品的肉厚也會造成不同的收縮程度，一般而言，較厚的產品或成品中

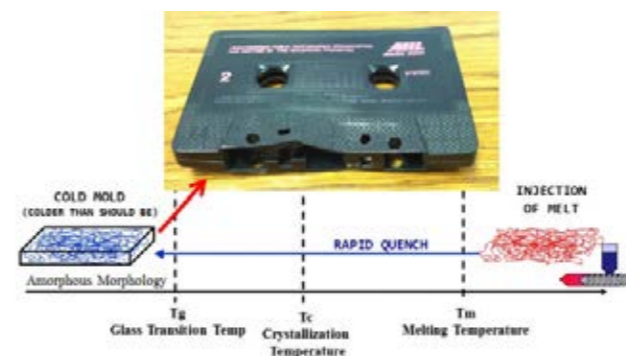


圖 1: 塑膠材料的收縮與翹曲

較厚的區域，會因為其冷卻速率較慢，而比較薄產品或較薄厚度區域，產生了較高的收縮現象。

結晶性塑料因為在冷卻過程中會伴隨結晶作用產生，分子鏈會互相作用緊密排列形成結晶區域，造成更多的體積減少，所以結晶性塑料會具有較大的收縮量值。塑料在射出加工時，所產生的結晶度程度，也會影響到產品的收縮量。所以一般結晶性塑料會顯示出異方向性的收縮量值，特別是在產品厚度有變化的產品上，此異方向性收縮特性就更顯著。在產品上較厚的區域因為塑料在此的冷卻速率較慢，分子鏈有足夠的時間可以排入結晶位置，進而可產生較高的結晶度，所以在此較厚區域上的收縮量值也會較大。

材料配方中添加劑或補強材對收縮及翹曲影響

對於非結晶塑料或結晶性塑料，如果塑料配方中添加了顆粒狀或是片狀的填充劑 -filler (例如無機類填充劑 Talc, CaCO₃, Mica, 玻璃珠 -glassbead 等等..)，都會降低塑料的收縮量值且可產生較為均勻的整體收縮，而這些添加無機添加劑配方的塑料，一般會有較高的剛性值 - (抗折模數 -Flexural Modulus)，但是會降低塑料的耐衝擊強度 (Impact Strength)。塑料如果配方中是添加補強材，例如玻纖 (Glass Fiber)、碳纖 (Carbon Fiber) 等長徑比較大的纖維補強材，因

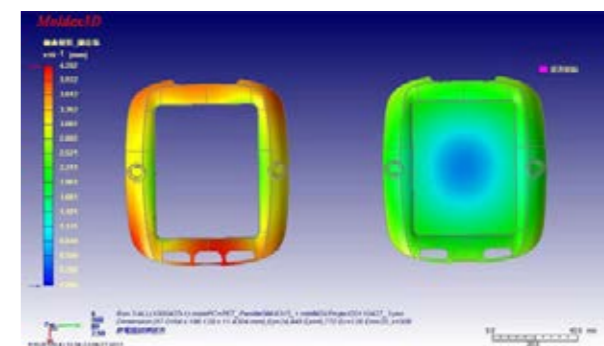


圖 2: 利用 Moldex3D 分析翹曲變形

為流場的高剪切作用，會造成纖維補強材的纖維定向現象，所以一般纖維補強塑料射出件，在垂直流動方向 (cross-flow direction) 的收縮率會比流動方向 (flow direction) 來的高，所以加纖補強塑料的射出件其變形量及翹曲量的議題，纖維的排向效果將是一項重要的影響決定性因素。

對於沒有添加補強纖維的純塑料而言，其射出成型品的翹曲現象主要是受到產品的厚度分佈與模溫分佈所影響。產品厚度厚薄差異太大或是公母模溫溫差差異過大或是局部模溫溫差過大都會造成成品產生較嚴重的翹曲現象。對於纖維補強塑料而言，塑料組成中的補強纖維 (玻纖、碳纖、有機纖維等) 具有高剛性及極低的熱收縮性特性，所以補強纖維會去抑制塑料的整體收縮。且由於補強纖維具有較大的長徑比，在射出充填時會有流動的排向效果，造成補強纖維塑料射出產品的收縮量值是具有非均方向性的，一般補強纖維塑料射出件在沿著纖維的排列方向上 (一般是流動方向) 相對於其垂直方向，會具有較小的收縮量值。相同原因，對於添加長徑比值接近一 (形狀近似圓形的添加劑) 的粒狀填充材塑料而言，雖然其射出產品的收縮量值會比純料來的小，但所表現的非均方向性就沒有纖維補強塑料產品那麼明顯。■



查鴻達

•KK-mold 總工程師
•老查做模一千零一招作者•江蘇省模具協會專家顧問
•江蘇常州模具協會技術顧問•長三角模具城總工程師

專長：

•模具設計技術
•模具製造開發

胯下之辱 激起我豪情万丈

■查鴻達

前言

我 1968 年在上海高中畢業後。來到常州郊區的一個鄉鎮模具廠做學徒。無奈錯過了高考。(因為我的學習成績好，本來我是被學校內定包送到上海外國語學院的，但是後來國家取消了高考)生性好強的我暗暗地下了決心，既然大學上不成，做了模具這行，一定要在模具行業混出個人樣來。我便如飢似渴地收集和學習當時在國內能找到的任何有關模具的資料。(當時能找到的資料實在少的可憐)拼命地學習。以填平內心因為被剝奪了上大學的資格而造成的傷痕。1970 年底的一個寒冷的冬天，在上海滬西工人俱樂部舉辦一個“金屬材料冷擠壓技術展覽會”，這可是我夢寐以求的一個學習機會。欣喜若狂的我專程從常州趕到上海(當時交通不發達，都是慢車，很不容易)。

一般上海的工人憑工作證就可以入場，雖然我是講的標準上海話，但是因為我的工作證是“社辦廠”的(現在叫鄉鎮企業)，門衛死活都不讓我進去。並且講了一些令“鄉下人”非常難接受的話。我感到受了奇恥大辱。但是我還是要感謝這位門衛先生，說句心理話，這次“胯下之辱”事件是我日後諸多發明創造的主要動力。(人就是這麼簡單)

接續

展覽會沒看成，父母親又都在五、七幹校學習，要很晚

才能夠回家。(那年代當乾部的日子真不好過)家裡沒人，我只能冒著凜冽的寒風在人民廣場四周瞎逛。在人民公園北門右邊的靠南京路一側的一長排廚窗裡，都是陳列的各個工廠搞技術革新的宣傳畫和模型。其中有一個模型深深地吸引了我。那是上海某橡膠廠生產自行車輪胎的模型。十層，會動的。看得我如痴如醉，零下 5 度站了二個多小時，腳凍麻了也不知道。假如注塑模具能做成這樣多層的該多好啊。但是我也知道，實際生產時談何容易呢？橡膠輪胎生產時，用來生產輪胎的片料是一層一層用手放進去的。做好的輪胎是用手一個一個拿出來的。它利用每層之間的作用力和反作用力相互抵消的簡單道理，硫化壓力機實際上只用了壓一層的壓力，就完成了壓十層的工作。

但是注塑模具的動作過程完全不同，注塑模具的動作是連續的、全自動的。融熔的塑料怎麼自動進到每一層，凝固後的產品怎麼從每一層自動脫出來？這個問題困惑了我幾十年。經常會夢見一層一層的模板疊在一起。產品象瀑布一樣落下來。畢竟是南柯一夢啊，憑我的知識底蘊，還不能將之變成事實有幸在 1977 年，國家恢復了高考，我參加並考上了大學(現在的江蘇大學)，走進遲到了十年的大學校園，我激動得淚流滿面。

在 4 年的大學生活裡，我像發了瘋一樣地“玩命”學習。學到了許多模具設計和製造必須的基礎知識，並初步學到



圖 1: 塑料衣架成品

了有關計算機的常識。現在，隨著三維軟件的發展，我們的思維可以在模擬的三維空間任意翱翔，我幾十年的做模具的經驗可以在電腦屏幕的看得見的“空間”裡無限延伸。“多層注塑模具”這個我夢寐以求的課題在 2006 年終於有了突破性的發展。現在我已經研究成功了第四層，利用電腦的三維模擬功能，用模具的可靠的機構，完成了融熔的塑料順利進去，凝固後的產品全自動地出模的全過程。

回頭看看，其實也很簡單，但也算是一個小發明吧，並且拿到了國家專利。(ZL200720037950.7)下面舉個例子如圖是“好又多”超市裡賣的衣架，銷量特大，但是重量才 29 克，實際投影面積並不大，但是在模具分型面裡佔的面積卻很大，因此每套模具的腔數做不多。產品的體積不大，但是塑料走的路線很長。必須用較大的注塑機來生產。是個典型的電能利用率極低的例子。

塑料衣架開發

我到過很多製作塑料衣架的工廠，他們用的都是一模出二腔的模具，配 150 噸的注塑機，理想情況下，每 24 小時的產量為 1.4 萬個。(此數據來自上海南匯區航頭鎮某塑料衣架製造廠)利用本專利可以將模具設計成如下圖：採用強水冷、風動脫模。同樣的注塑機，同樣的操作工人，每 24 小時的產量為 4 萬件。單件產品減少電耗 55%。人工成本下降 70%。其實很多塑料製品都可以用這個技術來生產，

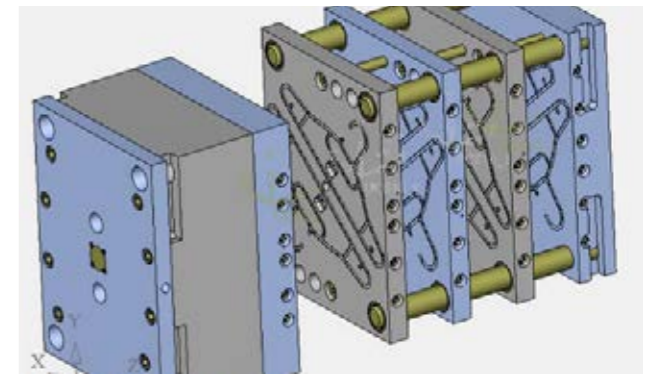


圖 2: 塑料衣架的模具設計開發

特別是扁平形狀的產品，效果非常明顯。只要訂單量足夠大，原來屬於微利行業的塑料製品廠，馬上就成為高利潤的工廠。想來想去，我還要感謝當年“滬西工人俱樂部”那個可惡的“門衛”。由於塑料製品的生產行業是用電的超級大戶，所以，如果全世界都推廣這個技術，原油的價格至少下降多少個百分點啊。假如運用了該技術的工廠與目前的做同類產品的塑料製品工廠來競爭，那好比是開著“寶馬”與自行車來比賽了。

結語

這不是在寫科幻小說，這是一個實實在在的發明。從構想到實現，歷經 40 年。在同樣的生產條件下，塑料製品的產量可增加 3 到 4 倍，單件加工成本下降 45%。而且適用該技術的塑料製品佔全世界所有塑料製品重量的 40% 以上。不難預見，這個小小的發明將會對全球塑料製品加工行業產生革命性的影響。(後補：該發明在 2008 浦東發明大賽得獎)不過，也有非常負面的評價：什麼破發明，只為老闆節約電費和勞動力成本，要知道，假如全面推廣了，老闆是發了，但是塑料行業的人有一半以上要失業了。國家敢推廣嗎？我不禁要問，地球該轉還是該不轉？回答是肯定轉。是我們到動物園去看猴子，肯定不是猴子到“西郊公園”來看我們。■



森本一穗社長

•OPMLaboratory 創業、代表取締役就任•ThePennsylvaniaStateUniversity 研究員
•RiseMoldLaserTechnology 董事長兼任•UNISYS Corporation CAD/CAM 開發
•美國 UNISYSCAD/CAM 開發執行董事•日本政府經濟產業大臣賞受賞

株式會社 OPM 研究所，作為世界性的先驅公司在 2004 年就開始開發了精密金屬 3D 列印技術。現今金屬 3D 列印技術已被世界所認知，很多設備廠商也參與進來，為提升市場佔有率而進行激烈的競爭。OPM 研究的重點在於如何將精密金屬 3D 列印技術從市場應用的角度給客戶提供服務。已擁有超過 35 名工程師的設計集團，他們在量產應用中具備豐富設計經驗及製造經驗。

提高隨形冷卻水路的設計技術 -6

■株式会社 OPM/ 森本一穗

接續 12 月刊內容

我們設計過大量的隨形水路案例，然而設計的案例越多反而讓我們覺得需要認知的東西也更多，也經常會使我們對隨形水路作出新的認識。比如以下這個發動機壓鑄模具的案例，它使我們面臨到我們以往卓有成效的串聯隨形水路 (Streamline) 完全無法發揮效果的狀況。由於壓鑄模具比塑料模具的熱量要多 3~4 倍，串聯水路時從 IN 進去的冷卻水在從 OUT 出來前就已經沸騰，不要說冷卻效果了，連水流量都無法保證，完全無法實現冷卻效果。此案例中模具入子的受熱量非常大，因此可以作為分析壓鑄模具隨形水路的典型案例，非常有參考價值。

(圖 1) 是此 WJ 發動機壓鑄模具內的串聯隨形水路樣式。通過壓鑄解析軟件 MAGMA (德國) 解析出來的結果為，不論流量 0.2L 還是 1.0L/min 時，到 OUT 附近時就已經接近沸點溫度。我們將流量設定為 2.0L/min 作了實際試模，然而面對 630°C 的高溫鋁合金時也完全沒有冷卻作用。

從此例中我們認識到在壓鑄模具中，隨形水路如果不用並聯方式的話是無法對應的。

最終我們設計的版本為如 (圖 2) 所示的並聯隨形水路 (Parallel)。大家也可以仔細觀察考慮一下此水路的樣式。設計的要點是：

1) 確保更多的冷媒量

2) 縮短水路的流長

像壓鑄模具這種最大限度要求流量和冷卻能力的場合，並聯水路是合適的選擇。不過，設計時也要根據實際模具形狀來判斷，具體設計時可以隨時諮詢我們，我們來提供最合適的隨形水路方案。

在本次最終章節裡，我想就並聯隨形水路給大家做一個詳細的介紹。本來想直接詳細介紹上述的壓鑄模具案例，但是因為涉及產品保密，所以在此使用我司以前設計的塑料模具，在串聯水路和並聯水路時的冷卻效率的比較給大家做個介紹。

如 (圖 3-①) 所示的產品的隨形水路，母模側左邊是串聯樣式，右邊是並聯樣式。(注：公模因為受形狀限制，仍採用以往的串聯樣式。) 並聯樣式的流速結果 (圖 3-②) 所示，幾乎無壓力損失。和串聯方式比較，並聯方式的冷媒流量可以達到 3 倍左右，流長也可以設計為最短。流長越長冷卻效果會越下降，這點也需要注意。我們也可以用下面的熱計算公式 (比熱容公式) 來分析在實現冷卻效果中的各個因素。

※形状仅作参考。不是实际的W J 发动机。

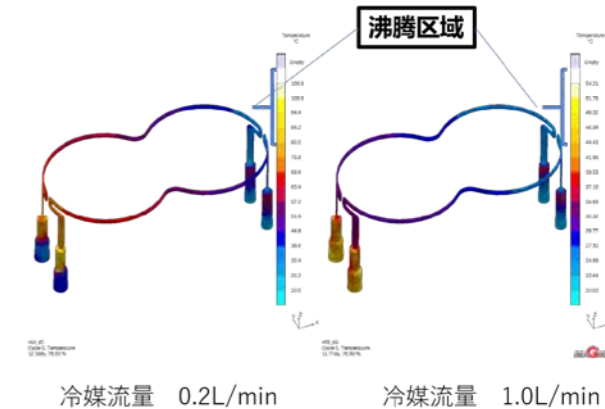


圖 1: 壓鑄模具的W J 入子的解析的一例 (鑄造解析MAGMA)

$$Q=mc\Delta t$$

$$:Q \text{ 熱量} = J$$

$$:m \text{ 質量} = g$$

$$:c \text{ 比熱容} = c \text{ al/g} \cdot K$$

$$:\Delta t \text{ 溫度變化值} = K$$

※ 質量 m 為模具質量，為固定值

※ 比熱容 c 也是固定值

冷媒流量越大，單位時間內的去熱量會增加。其中，溫度變化值 Δt 也是流速越快越大。最終溫度變化值 Δt 越大，我們就可以判斷為冷卻效果越好。其實不用考慮的太複雜，用我們中學學過的這個簡單的基礎公式就可以找到要點。

實際的冷卻效果的解析結果比較為圖 29~30。

(圖 4) 是塑料產品表面溫度的比較。

傳統水路時為 70 ~ 99°C，串聯隨形水路時為 62°C ~ 78°C，而並聯隨形水路時達到了比串聯時更低的 61°C ~ 75°C。

(圖 5) 是塑料平均溫度的比較。

傳統水路時為 107°C ~ 128°C，串聯隨形水路時為 93°C ~ 118°C，而並聯隨形水路時達到了比串聯時更低的 91°C ~ 113°C。然後我們看看變形量。

(圖 6) 是 X 方向的變形解析結果。和傳統水路相比，串聯隨形水路改善了約 33%，而並聯隨形水路則改善了 38%。

(圖 7) 是 Y 方向的變形解析結果。和傳統水路相比，串聯隨形水路改善了約 63%，而並聯隨形水路則改善了 70%。

積極的採用並聯方式設計，可以最大的提升我們的冷卻效率，不過並聯隨形水路在設計時也需要考慮容易堵塞，後期保養困難這樣的問題。我司 OPM 研究所目前也在聯合某知名 CAD 軟件公司開發隨形水路自動設計的軟件，開發完成後相信大家以簡單快捷的設計合理的隨形水路。然後，在隨形水路的後期保養方面，水路內部的光潔度提升、防止堵塞等工藝方面我們也在整合周邊設備的資源去完善隨形水路的後期保養。

最後，感謝各位在這半年來對本稿的支持與厚愛，也衷心希望本稿能對大家有一些啟發和幫助。■

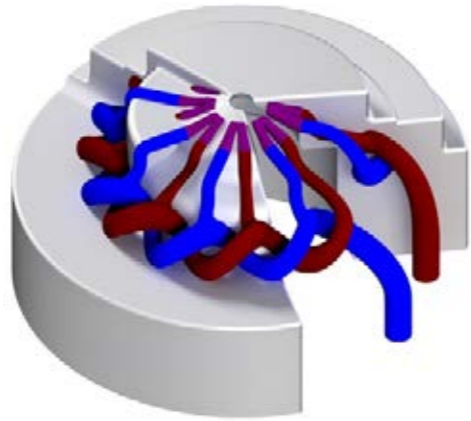


圖 2: 並聯式樣隨形水路的一例

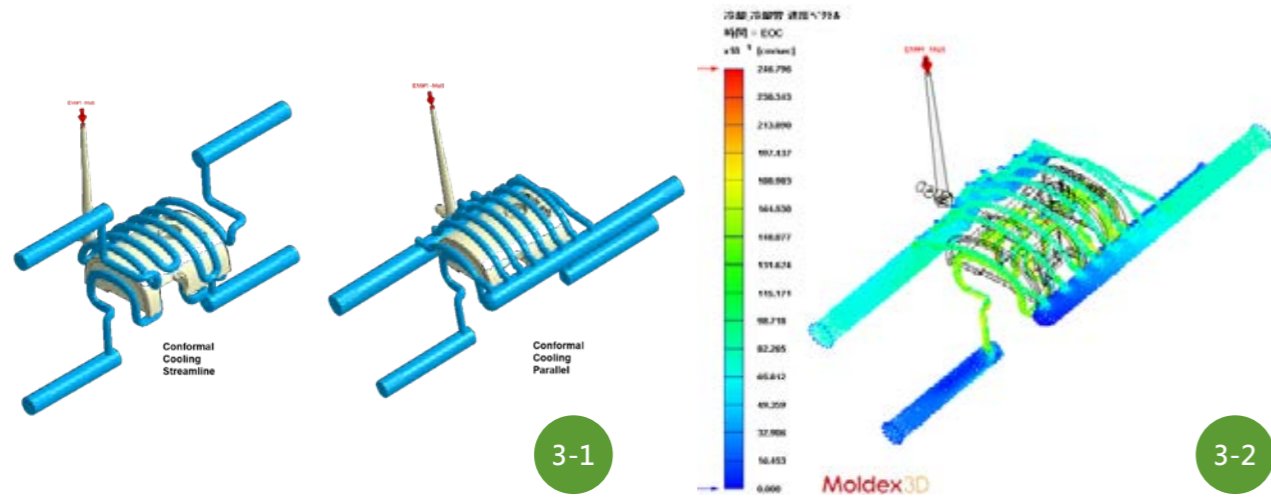


圖 3-1: 我司設計的串聯式樣與並聯式樣隨形水路 / 圖 3-2: 我司設計的並聯式樣隨形水路的流速比較

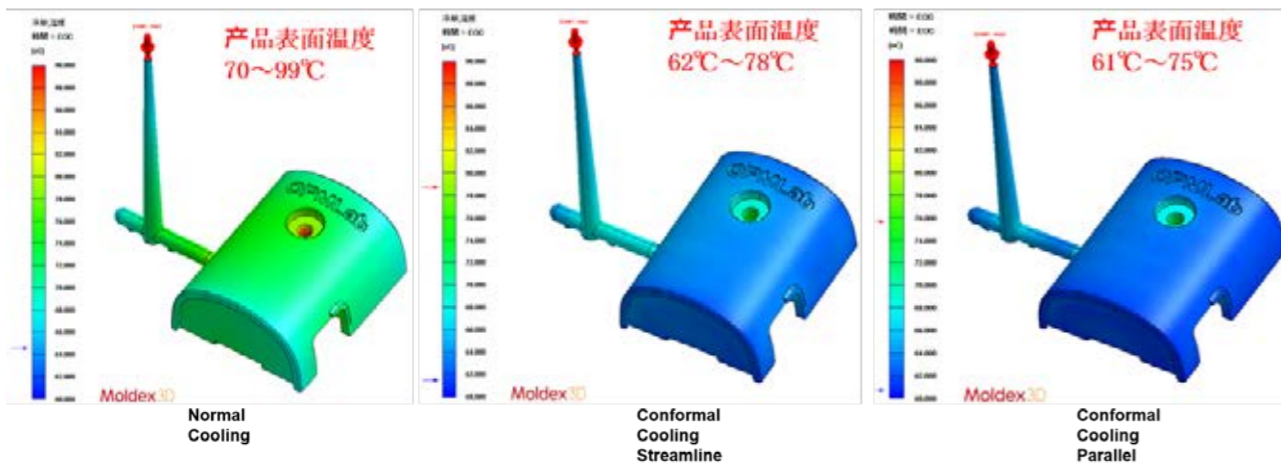


圖 4: 冷卻性能比較 (傳統水路、串聯隨形水路、並聯隨形水路) * 產品表面溫度

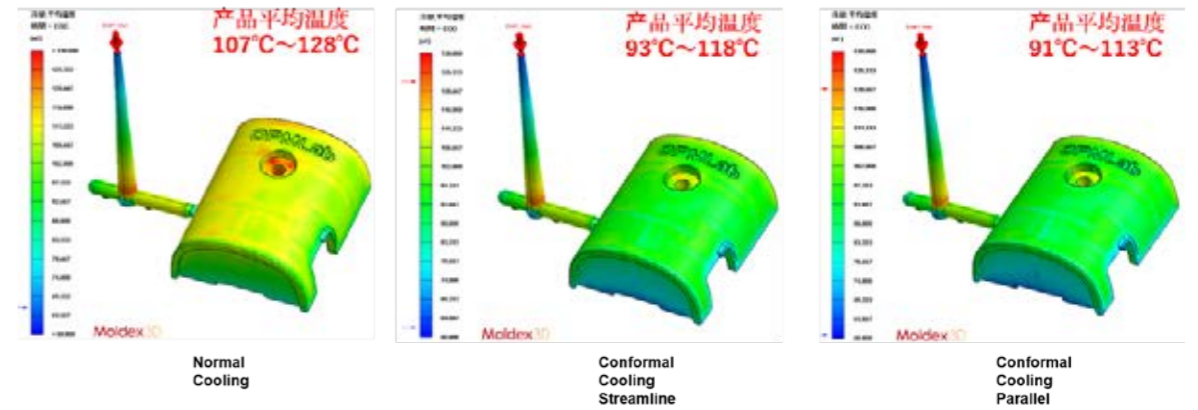


圖 5: 冷卻性能比較 (傳統水路、串聯隨形水路、並聯隨形水路) * 產品平均溫度

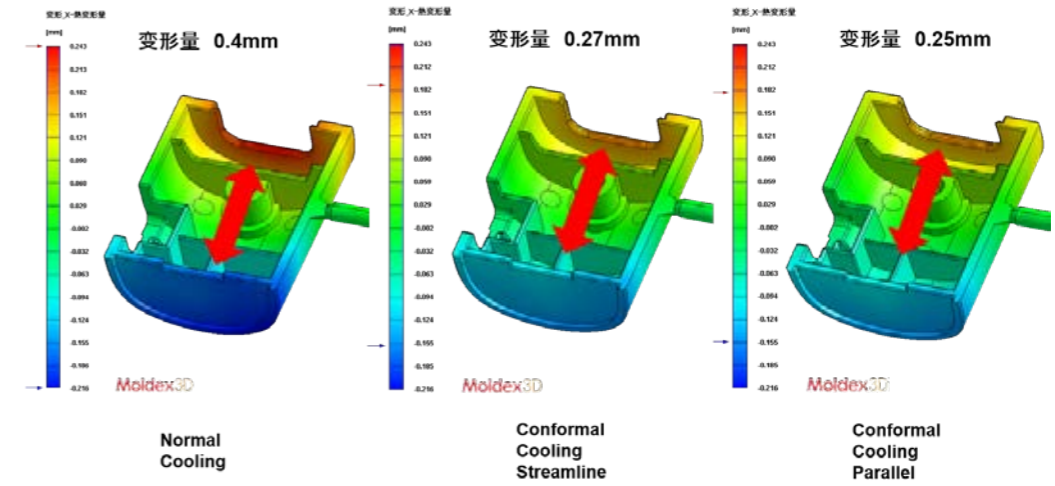


圖 6: 變形比較 (傳統水路、串聯隨形水路、並聯隨形水路) * 產品長方向

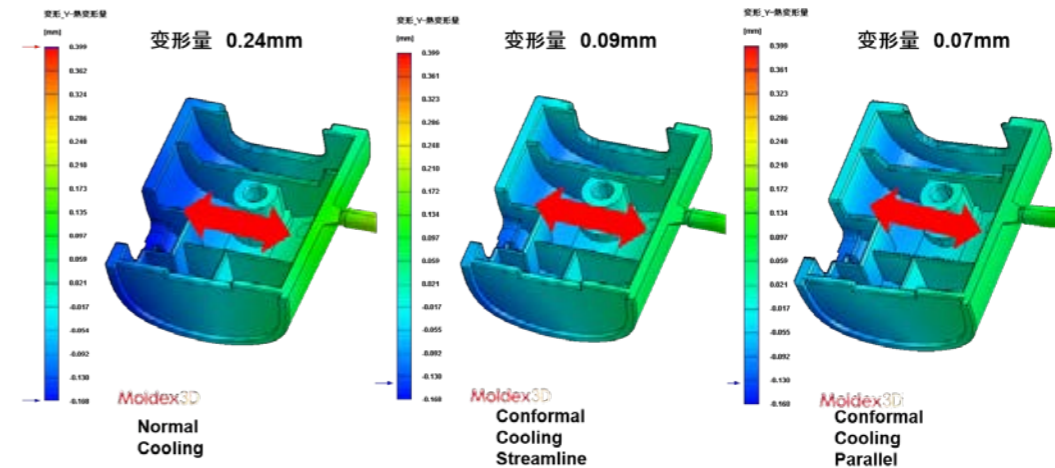
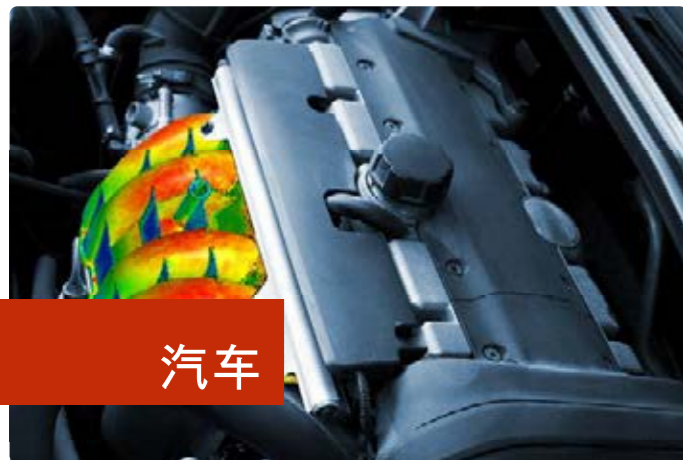
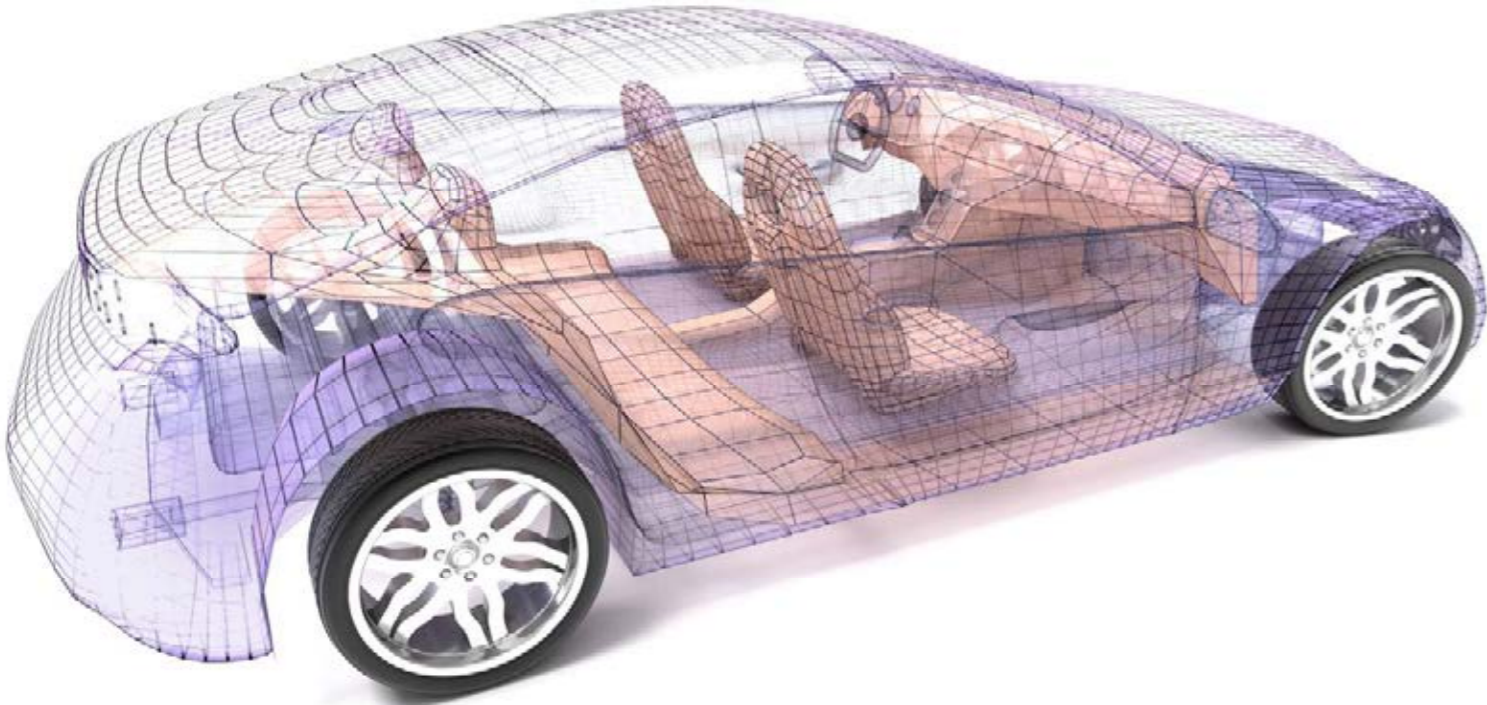


圖 7: 變形比較 (傳統水路、串聯隨形水路、並聯隨形水路) * 產品短方向

Moldex3D

CAE模流分析领导者 智慧制造幕後推手

好奇各产业大牛如何收服市场、掳获消费者的心吗？
因为他们都选用 Moldex3D 验证产品及模具设计！



汽车

引擎盖下零件：

添加玻璃纤维的塑料成型品，尺寸公差与变形是成功与否的关键。

- > 观察熔胶成型过程和纤维排向，检视尺寸变形提升精密度。
- > 将纤维排向所导致的不等向性机械性质与残余应力导入结构分析软件。
- > 模拟中空塑件，使用者可采用科学方法来验证不同制程参数。

车灯：

必须无缝合线、尺寸精准和高透明性；
掌握多色成型的变因及加热均匀性。

- > 观察与优化热塑性和热固性塑料的流动波前，检视成型周期与变形问题。
- > 改善热塑性塑料模具冷却水路配置和热固性塑料模具加热系统的设计。
- > 预测第二射熔胶与第一射塑料的接口温度变化与剪切应力。

外装/内装：

浇口引起之缝合线和包封问题。

- > 提前侦测缝合线和包封位置，优化浇口数量和位置。
- > 预先验证射出制程引起的残留应力和材料异向性问题。
- > 找出引发翘曲收缩主因，提供改善塑件和模具设计的方向，优化操作条件。



消费性产品

多材质射出成型产品：

不同材料有不同的热性质，如何控制翘曲量以维持产品尺寸稳定性，是多材质射出成型产品的一大挑战。

- > 采用Moldex3D Flow/ Pack/ Cool/ Warp/ MCM 来分析收缩和翘曲的成因，提供用户零件、模具设计和制程优化的深入见解。



电子

计算机组件：

- > 连接器生产者通常需要花费心力在缝合线和产品平整度问题；LCD面板业者则需要快速变模温技术和异型水路技术来创造附加价值。

家电用品：

- > 大型家电用品，常会遭遇成型外观问题。这类模具也经常采用热浇道和时序阀浇口控制设计，以避免出现缝合线、降低锁模力。Moldex3D 可以轻易模拟此类问题，协助预测并解决成型的困难。

手持装置：

- > 常使用嵌件成型和双料射出成型等复合成型技术，常遭遇缝合线、翘曲和短射等问题。透过 Moldex3D 独特的多材质成型 (MCM) 网格自动产生技术，可大幅降低设计验证和变更之间的时程！

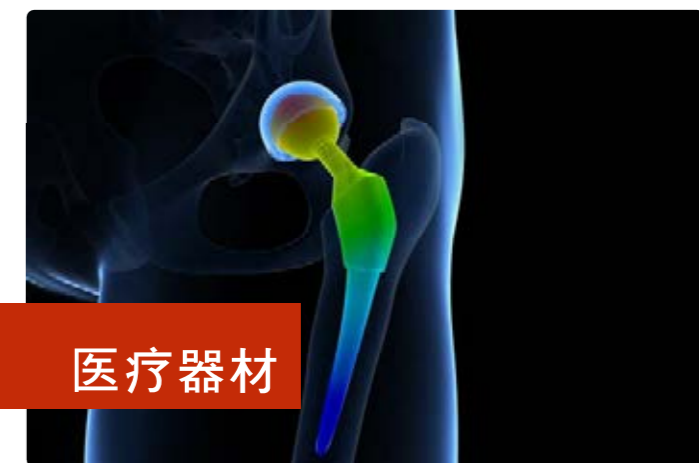


光学

光学组件：

因残留应力，各式镜片都有双折射问题。导光板和光盘片的尺寸控制和翘曲问题。

- > Moldex3D Advanced可以分析尺寸变异和翘曲主因，提供产品设计修改或是制程参数优化建议。
- > Moldex3D Viscoelasticity 模块检视不同阶段因流动残留应力，助于优化制程条件。
- > 采用Moldex3D Optics 模块，从热影响和流动残留应力中检视光弹条纹图像，找出双折射的起因。
- > 利用 Moldex3D ICM 模块探索射出压缩制程中，光学组件的光学性质，进而优化设计和压缩参数。



医疗器材

医疗器材：

在时间和成本因子限制下，克服多模穴成型的充填平衡及组装件精密度的问题是一大挑战。

- > Moldex3D 提供塑料医疗器材产业，完整的塑料射出模拟解决方案，包含：充填、保压、冷却和翘曲等分析。Moldex3D 擅长发现问题和提供最佳解决方案，为客户缩短上市时程和确保最佳产品质量，创造更多价值。

扫一扫，了解更多产业信息！

www.moldex3d.com
mail: mkt@moldex3d.com





创想智造3D打印网 (www.24Maker.com) 是“开思网”旗下专注于数字化快速制造的云服务平台，致力于为客户提供顾问级的在线3D打印解决方案。我们基于20多年的产品开发与模具制造经验，自主开发的在线3D打印系统，独有的一键上传功能，可以一次上传所有需要3D打印的模型，即时报价，自助下单，最快24小时交货。让3D打印更好的助力产品开发，快速完成外观评估、结构验证、样品制作、手板模型、小批量生产。

- ◇ 塑料材料包括：光敏树脂、透明树脂、高精度树脂、尼龙、尼龙+玻纤、红蜡等；
- ◇ 金属材料包括：模具钢、不锈钢、铝合金、钛合金等；
- ◇ 行业应用领域：消费电子、珠宝首饰、注塑模具、工业自动化、医疗、汽车、航空航天等；



【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(會員優惠價：RMB¥800/NT\$3,000/年)
- ACMT+SPE 超級菁英會員贈送 12 期雜誌(聯名會員優惠價：RMB¥1,380/ NT\$5,380/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： _____

1 上传产品

- ◇ 设置单位，选择材料
- ◇ 选择文件，提交上传
- ※ 一次可以上传所有需要 3D 打印的 STL 格式模型文件，多文件建议使用 ZIP 压缩，上传更快速



2 智能报价

- ◇ 点击左侧方框可加载3D模型
- ◇ 核对模型信息，加入购物车
- ※ 可以单个或批量操作：重选材料、重设单位、加入购物车



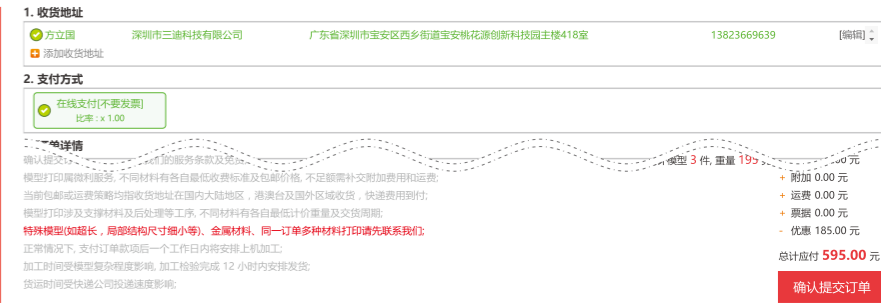
3 在线下单

- ◇ 进入购物车页面
- ◇ 核对模型信息 (体积、材料、数量)，确认无误点击去结算
- ※ 可以在购物车调整模型数量、删除模型、勾选/取消等操作



4 交付货品

- ◇ 进入结算页面
- ◇ 填写收货地址，选择支付方式
- ◇ 确认提交订单，进入支付页面
- ◇ 等待加工完成，顺丰物流配送



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 #23
 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

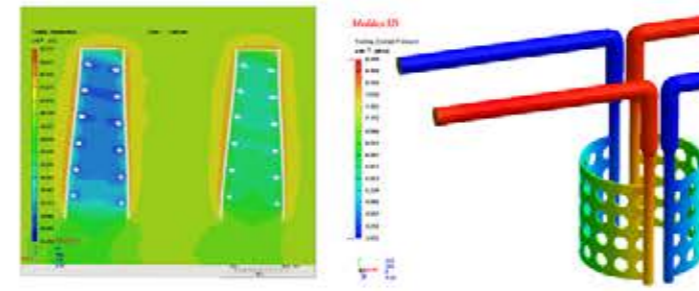
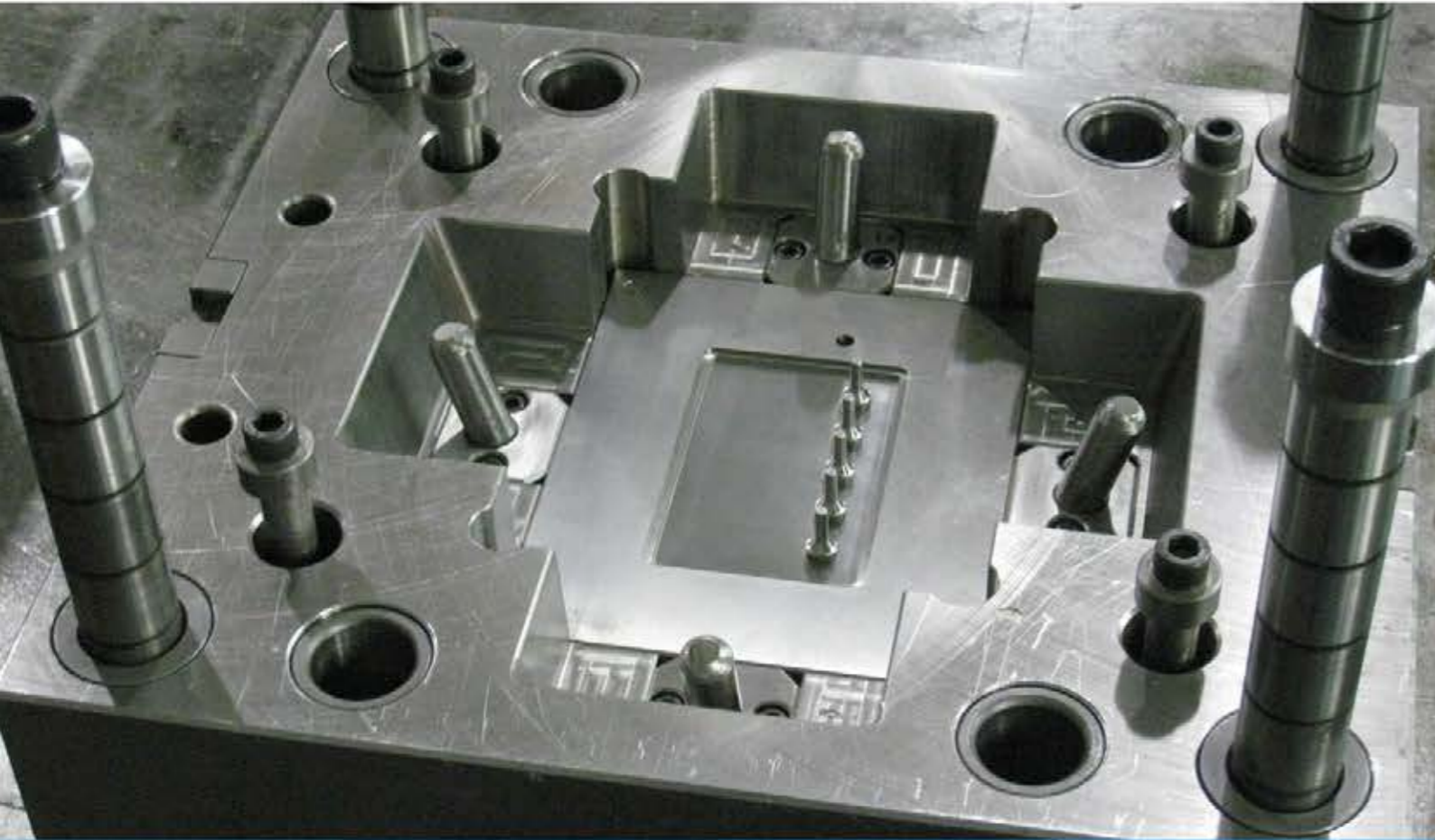
联系我们

关于3D打印的材料、工艺，要求等，请咨询在线专家顾问，我们竭诚为您服务。

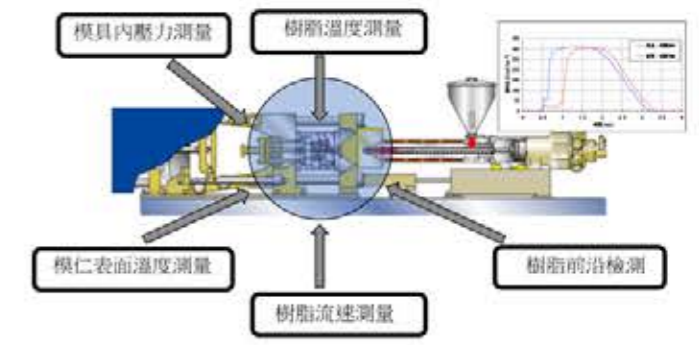
深圳市创想智造科技有限公司
 地址：深圳市宝安区桃花源科技创新园主楼418室 联系人：方立国（技术顾问）
 邮箱：fangliguo@icax.cn 电话：138 2366 9639（微信） QQ在线服务：3886 8777

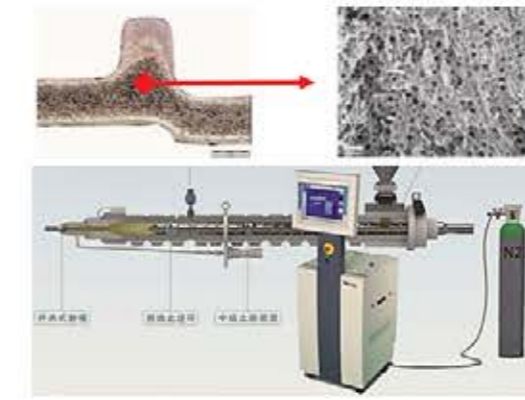
广告编号 2018-01-A12



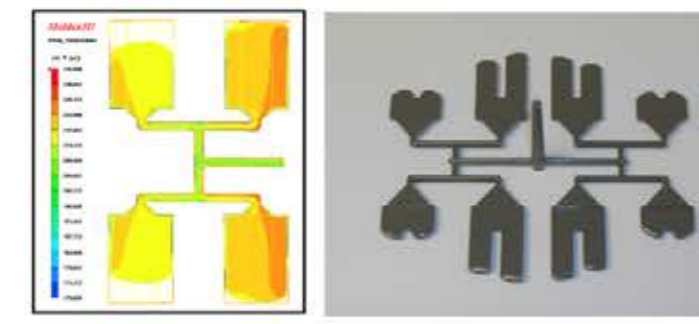
Moldex3D模流分析解決方案



模內壓力等信號測量解決方案



微發泡射出成型的整合解決方案



自然的“不平衡”

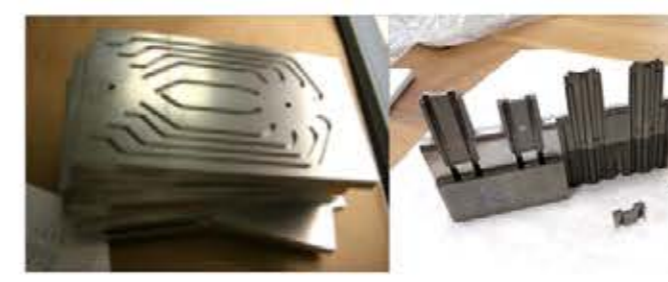
MeltFlipper熔膠翻轉解決方案

科學試模
解決方案

先進成型
解決方案

隨形水路
解決方案

精密檢測
解決方案



金屬打印及擴散焊接設備導入



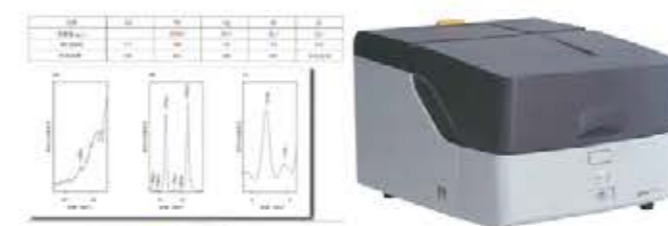
異型水路保養及在線檢測技術

科學試模 解決方案

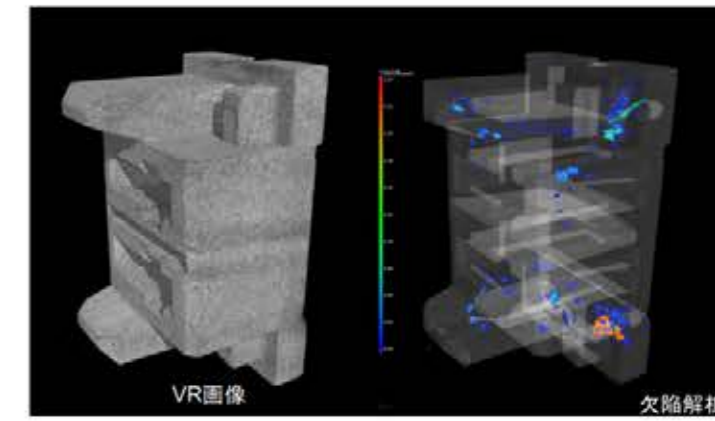
科學試模實現注塑工藝的優化控制方法，以提供更短的成型週期，更高的生產良率，和更穩定的注塑程序。模具內部的塑料流動行為才是決定製品質量的關鍵，而不是購買昂貴的設備。對於許多公司來說，實現電腦試模及科學試模使利潤急劇增加，並挽救了許多面臨倒閉的企業。科學試模不是行業的流動語言，而是一種趨勢，正在改變著引塑業發展的更好。

隨形水路 解決方案

隨著形水路因幾何形狀複雜度遠高於傳統水路，因此加工較困難。但若採用激光金屬粉末燒結技術時，就沒有加工上的限制。異型水路除了能提供良好的散熱效率，使冷卻週期得以降低外，因為模溫差降低，一些缺陷如翹曲與凹痕能夠有效避免，因此產品品質能更加提。



有害物質(ROHS)檢測解決方案



X-Ray斷層掃描檢測解決方案

ACMT 菁英俱樂部會員

原價: RMB ¥ 960 / NT\$ 3,600
優惠價: RMB ¥ 800 / NT\$ 3,000

1. 獲取CAE模具成型技術雜誌 (1年份12期)
2. ACMT主辦活動課程1次免費 (限CML系列)
3. ACMT舉辦交流活動優惠折扣
4. 技術電子文件及視頻影音資料
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



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

ACMT + 美國SPE聯名會員

(SPE Professional Member)

原價: RMB ¥ 2,100 / NT\$ 8,100
限定優惠價: RMB ¥ 1,380 / NT\$ 5,380

(2017年12月31日止, ACMT協會保留變更及終止之權利)

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

