

CMM

CAE Molding Magazine

(4月刊)

<http://www.caemolding.org/cmm>**CAE模具成型技術雜誌**

本期【CHINAPLAS2018大展】深入分析,了解趨勢

【CHINAPLAS2018大展】專題報導

專題主編: 杜俊德 總經理

- 安騰全電動射出機在CHINAPLAS2018
- 模內自動化應用
- 新世代工業4.0的智能射出工廠發展現況與趨勢
- 金錫新材料聚焦新能源、智能家居材料創新
- ARBURG在CHINAPLAS 2018

**專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄****產業訊息**

- 阿博格最新先進技術考察團花絮報導
- 新南向國家產業合作活動-泰國參訪團
- CMSA2018活動花絮

專題報導

- ENGEL創新型加工工藝帶來更強競爭力
- 博創攜新一代智能雙色射出成型系統亮相
- 智能噴塗系統助力中國新能源汽車產業

科技新知

- 2018最新CAE模流分析應用技術
- 長纖維增強熱塑性複合材料(LFRT)介紹
- 達明協作機器人 工業自動化最佳利器

顧問專欄

- 粉末冶金金相技術(二)
- MIM材料的新方向(二)
- 射出製程的冷卻時間加工條件



ISSN 2521-0300



9772521030002

04



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：

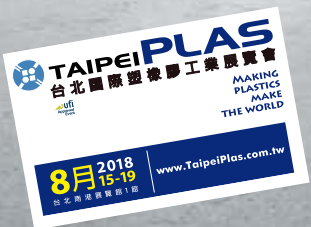
级别	模具成型周期数	用途	要求
101型	100万模次	用于极高产量的产品	模腔及其他配件等硬度 \geq HRC48
102型	50万-100万模次	用于高产量的产品	模腔表面硬度 \geq HRC48 其他功能配件应做热处理
103型	10万-100万模次	用于中产量的产品	模腔表面硬度 \geq HB300
104型	最高可达10万模次	用于低产量的产品	定模可用退火态模具钢或铝合金
105型	少于500模次	用于生产有限数量的产品	模具材料要求低，价格也应尽量便宜 可选择铸钢材料或环氧树脂

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。

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



WIR SIND DA.

多組份注塑成型：作為擁有 55 年經驗的技術先驅 — 我們可以向您提供更多！從小型到大型、從液壓式到電動式、各種不同配置的注射單元 — 我們的產品範圍就是這麼廣泛。這才是真正重要的！不僅對於我們而言如此。更體現在您的生產中。

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格

HOCO[®] 昊科

让注塑·更轻松



微信公众平台
WeChat platform



手机官网
Mobile website

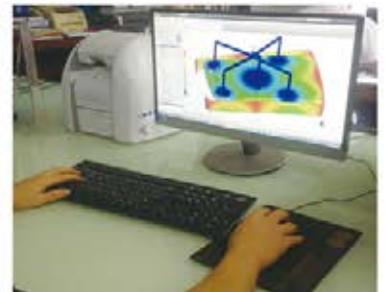


昊科小程序
Small program

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



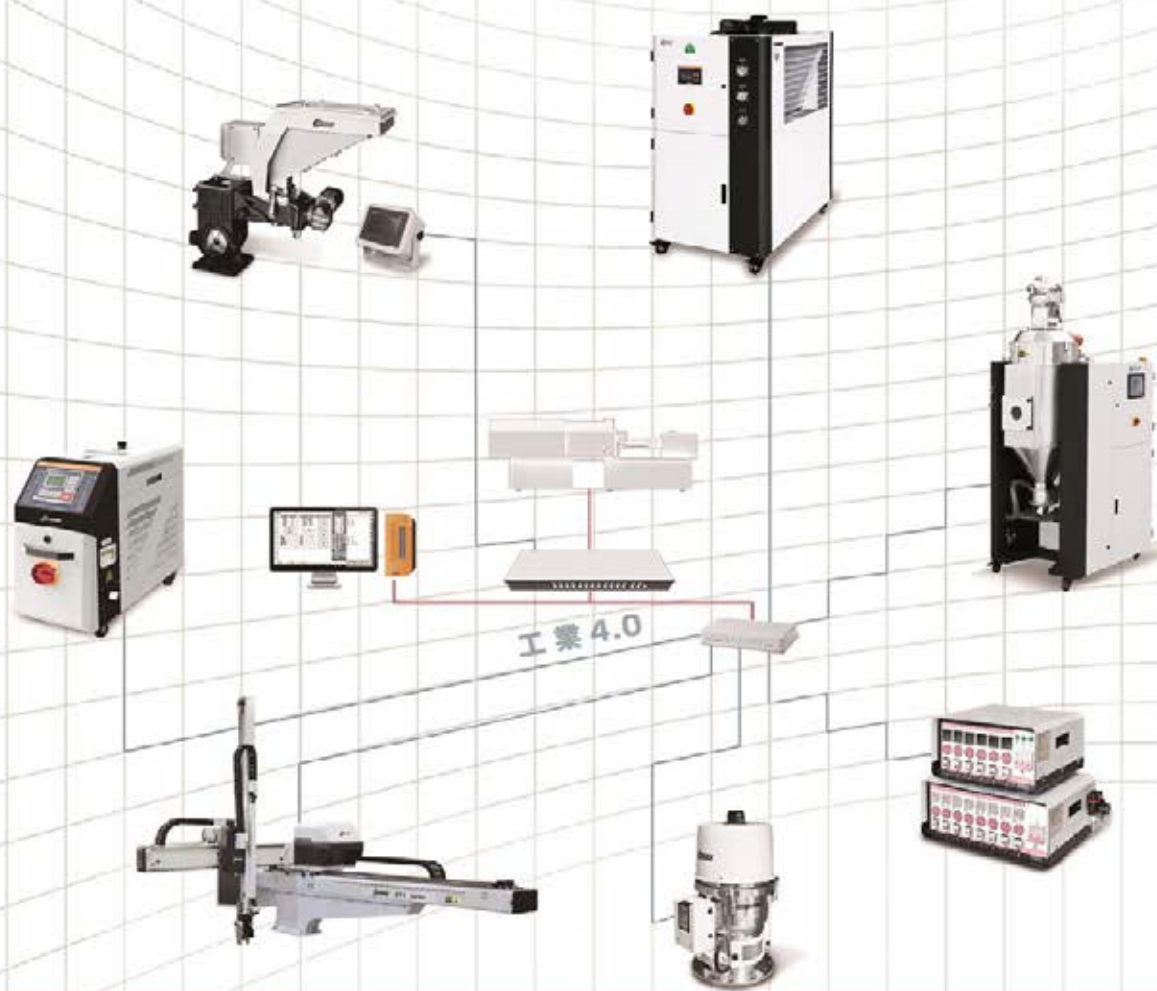
昊科实业（香港）有限公司
Hot-Link Industrial (H.K.) Company Limited

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.

廣告編號 2018-04-A03



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。



W 2183
7~11 5月

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

廣告編號 2018-04-A04

Shini Group

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



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

心導管支架



PEEK 汞齒輪



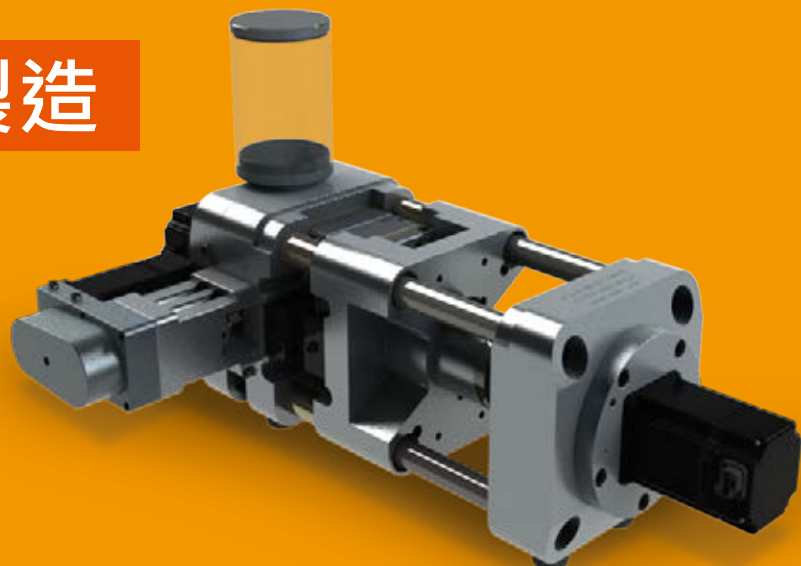
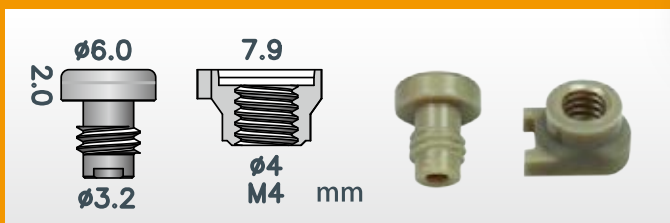
PEEK 螺絲



全球最小 各類極微小塑件製造

- 少量多樣
- 420°C(PEEK)

PEEK 植入級醫材, 內螺牙直接成型



廣告編號 2018-04-A05

映通股份有限公司

上海:021-65343273
廣州:020-86246730

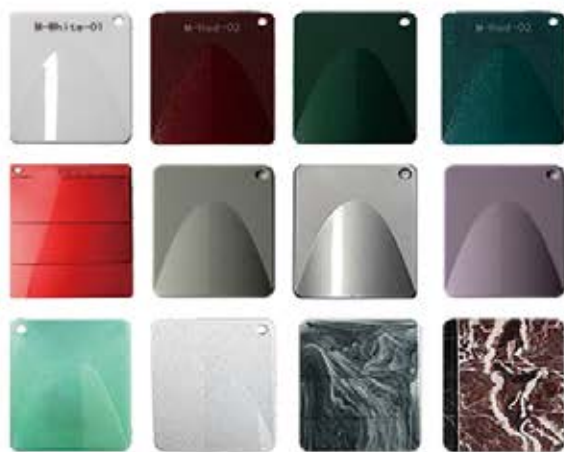
昆山:0512-57067169
廈門:0592-5632119

成都:028-84553425

☎ 886-2-2999-7193

🌐 www.anntong.com.tw

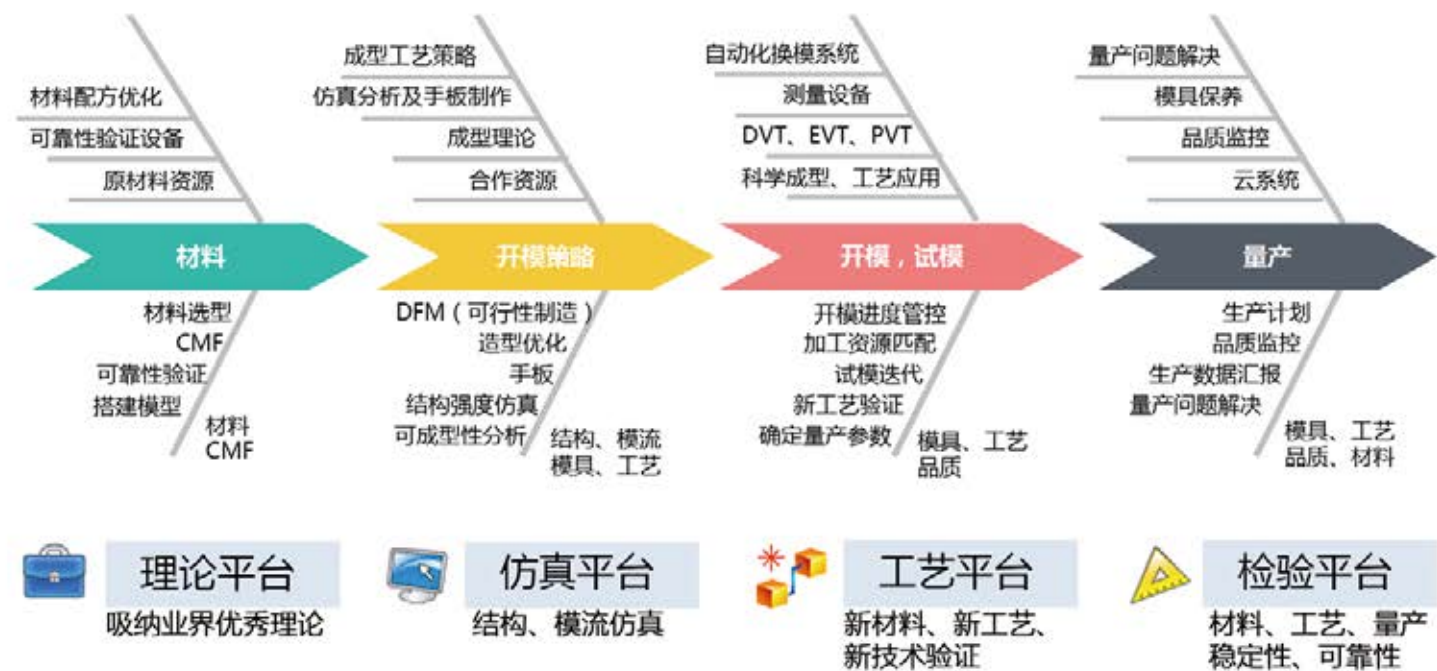
✉ mold@anntong.com.tw



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。



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



深圳总部

深圳市宝安区宝安中心区兴华路南侧荣超滨海大厦B座3楼
电话：0755-27872397 27872396
传真：0755-27780676
<http://www.tongyiplastic.com>
E-mail:hr@tongyiplastic.com

苏州子公司

苏州创益塑料有限公司
苏州工业园区星海街16号金樾创业园3楼D座
电话：0512-62925877
传真：0512-62925677

北京子公司

北京市世纪豪科贸有限公司
北京市朝阳区成寿寺路134号院4号楼0317室
电话：010-56298192
传真：010-87211490

深圳麦士德福

MOULD-TIP®

www.mould-tip.com

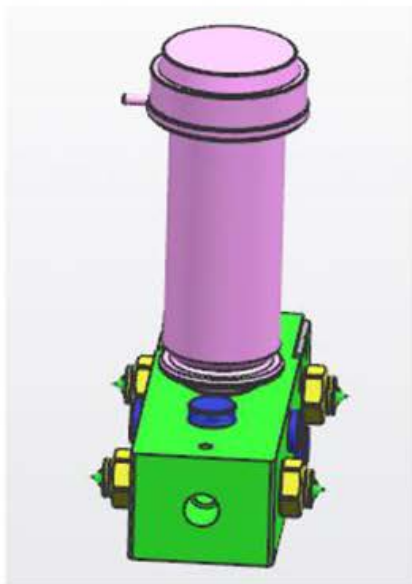
关于麦士德福

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

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

MOULD-TIP侧进胶热流道系统在产品中的应用

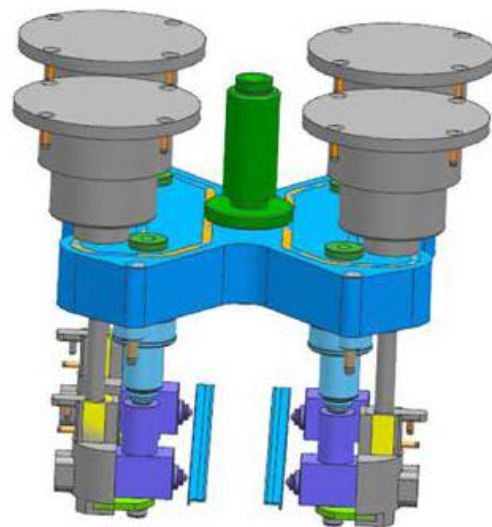
简单来说就是用热流道胶口从侧面进胶，把原来只能用冷胶口才能实现的技术，现在用热流道胶口代替.实现了在产品表面不允许有胶口的难题。侧进胶全热流道系统相对于传统结构的全热流道结构相对比较复杂，有很强的技术含量



1.分流块形式(开放)



2.爪子形式(开放)



3.针阀形式成功案例分享

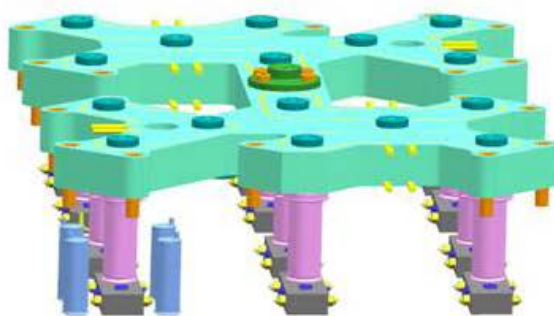
成功案例分享:

产品名称:针筒

材料:PP

模穴:48穴

热流道系统: MF-12P



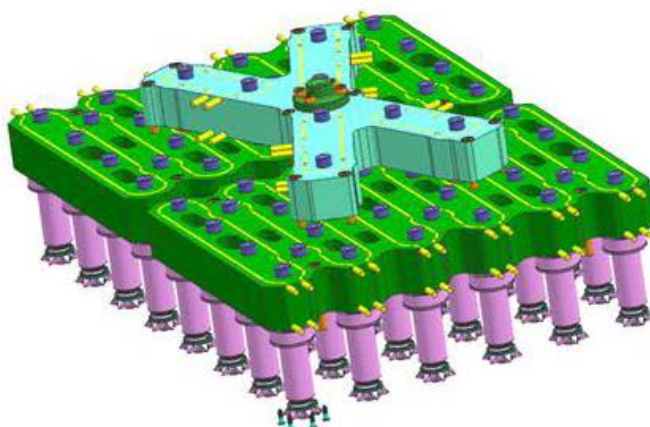
案例2:

产品名称:韩式针座

材料:PP

模穴:144穴

热流道系统: MF-24P



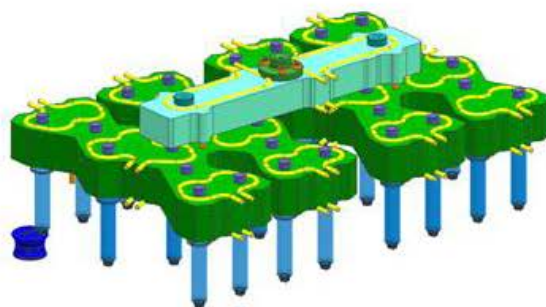
案例3:

产品名称:牛奶外盖

材料:PP

模穴:24穴

热流道系统: MF-24P



UNITEMP[®]

Switzerland hot runner

汽车热流道解决方案

P & C
Packaging and Caps

包装与医疗解决方案

MOULD-TIP[®]

Switzerland Technology

计算机周边解决方案



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 Vito Tsai

編輯部
總編輯 蔡銘宏 Vito Tsai
美術主編 莊為仁 Stanley Juang
企劃編輯 林佩璇 Amber Lin
劉家妤 Anna Liu

行政部
行政支援 邱筱玲 Betty Chiu
林靜宜 Ellie Lin
洪嘉辛 Stella Hung
封旺弟 Kitty Feng
陽敏 Mary Yang
劉香伶 Lynn Liu

技術部
技術支援 唐兆璋 Steve Tang
劉文斌 Webin Liu
蔡明宏 Hank Tsai
楊崇邠 Benson Yang
鄭富橋 Jerry Jheng
李志豪 Terry Li
劉岩 Yvan Liu
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo

專題報導
專題主編 杜俊德

特別感謝 Moldex3D、查鴻達、SPE 北京、金暘、林
秀春、邱耀弘、劉文斌、張翼、大東樹脂、
達明機器人



出版單位：電腦輔助成型技術交流協會
出版地址：臺灣 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)
德商阿博格機械 (有) 臺灣分公司 --	P4(A02)
昊科實業 -----	P5(A03)
信易電熱 -----	P6(A04)
映通股份有限公司 -----	P7(A05)
同益股份 -----	P8-9(A06)
麥士德福 -----	P10-11(A07)
NPE2018 美國橡塑膠大展 -----	P48(A08)
Moldex3D-----	P62-63(A09)
Chinaplas2018-----	P84-85(A10)
深圳市創想製造科技有限公司 -----	P109(A11)



出版單位：電腦輔助成型技術交流協會

出版地址：臺灣 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>



目錄 Contents

專題報導

- 20 安騰全電動射出機在 CHINAPLAS2018
- 22 模內自動化應用
- 24 新世代工業 4.0 的智慧射出工廠發展現況與趨勢
- 30 金陽新材料聚焦新能源、智能家居材料創新
- 32 ARBURG 在 CHINAPLAS 2018
- 34 ENGEL 創新型加工工藝帶來更強競爭力
- 38 巴斯夫創新閃耀 CHINAPLAS 2018 國際橡塑展
- 42 通過 Plastics 4.0 以數位方式推動射出成型的未來
- 44 博創攜新一代智慧雙色射出成型系統亮相
- 46 智慧噴塗系統助力中國新能源汽車產業
- 50 2018 最新 CAE 模流分析應用技術
- 52 基於木短纖維和丙烯酸樹脂的高模量生物複合材料



34



45

博創攜新一代智慧雙色射出成型系統亮相



33



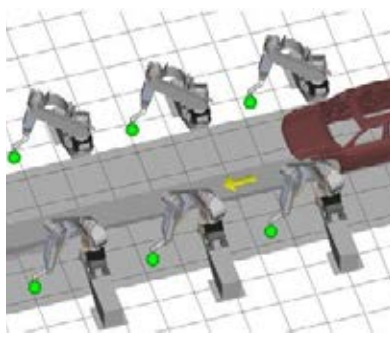
54 啟發靈感 引領環保
CHINAPLAS 2018
綻放橡塑創新魔力

56 長纖維增強熱塑性複合
材料 (LFRT) 介紹

58 工業自動化最佳利器

86 阿博格德國最新先進技
術考察團花絮報導

88 新南向國家產業合
作活動 - 泰國參訪
團



90 CMSA2018
活動花絮

94 CHINAPLAS
2018 大會報導

96 2018 年美國國際塑膠
展覽會



Chinaplas2018

全球經濟正在逐漸復蘇，橡塑行業的需求旺盛，踏入2018年開始便迎來了這一積極信號。在上屆展會表現更為明顯，現場觀眾數字屢創新紀錄，展商反映生意火爆，不少公司接到的訂單已完成整年目標。■

超值優惠!

**加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊!**





杜俊德 總經理

經歷

- 寧波創基機械有限公司 副總裁
- 安騰電動射出機 事業部負責人
- ACMT 協會寧波分會 分會長

1985 年任職 日本川口鐵工株式會社 臺灣辦事處售後服務技術員，1990 年到 2016 年任職 日本住友機械工業株式會社 在台分支機構任職，自 1996 年開始針對全電動射出機的製造，應用、行銷、售前、售後方面有多年經驗，驗證了這 30 年來塑膠射出行業的變化，以此借著 ACMT 對業界能提供更好的交流平臺。

Chinaplas2018 大展

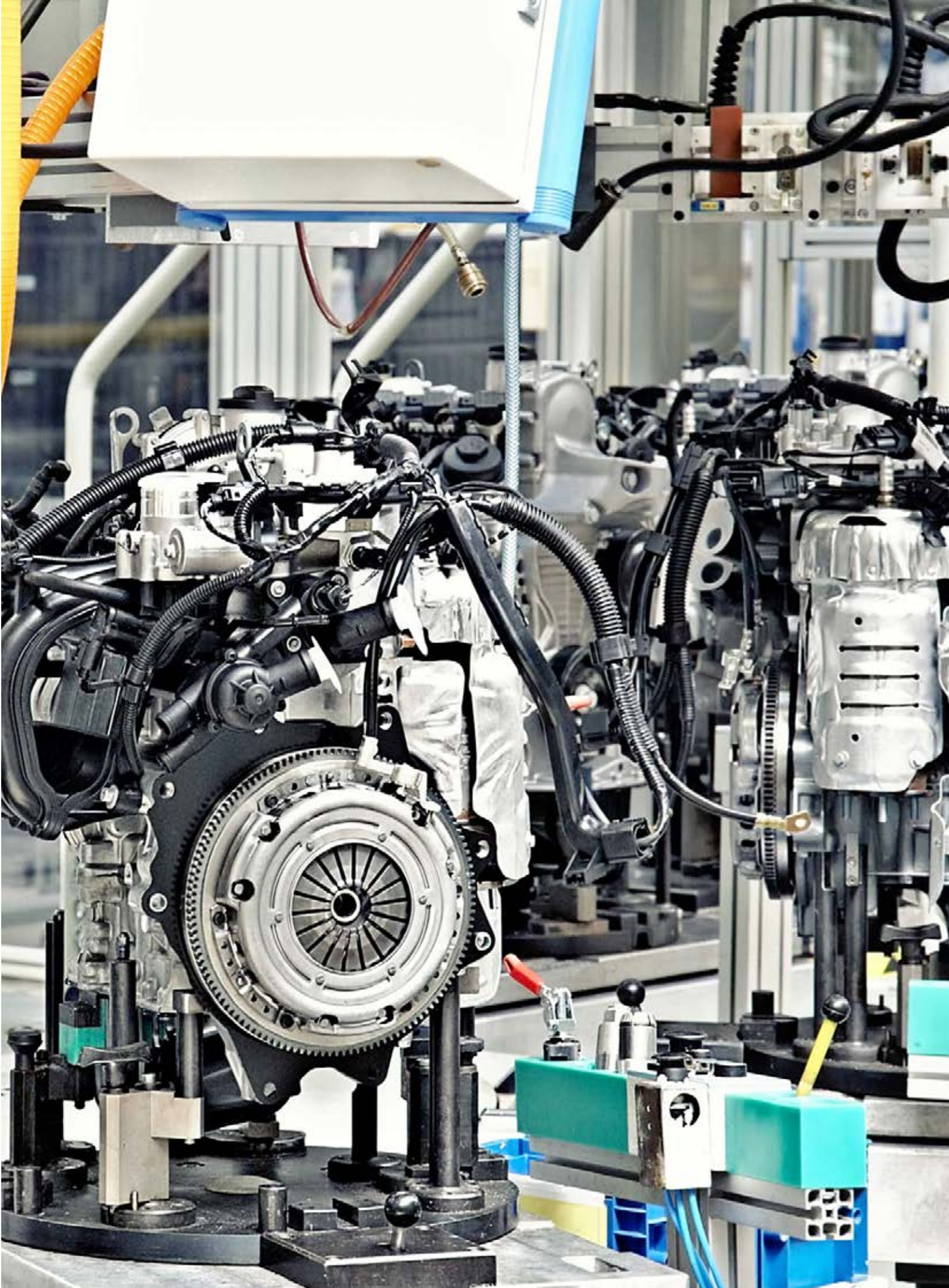
Chinaplas2018 大展

全球經濟正在逐漸復甦，橡塑行業的需求旺盛，踏入 2018 年開始便迎來了這一積極信號。在上屆展會表現更為明顯，現場觀眾數字屢創新紀錄，展商反映生意火爆，不少公司接到的訂單已完成整年目標。展會上接觸到的各行業觀眾，均是帶著採購計畫及明確目標而來，對於高新技術和解決方案興趣尤為濃厚。

目前，主辦方已收到超過 4000 家展商提出的參展申請，相比往年更為熱烈，落實參展也更為迅速。展商紛紛要求擴大展臺面積，展位需求多年持續走高的國家展團也將獲得更大發揮空間，欲在來年推出更多高科技含量的創新材料、優化設備以至整條生產線，彰顯出展商對於搬遷新展館投入強烈的信心與期待。

“新展館·新突破·新體驗，搬遷新展館對於 CHINAPLAS 國際橡塑展來說是新起點新蛻變。持續創新是橡塑行業的重要趨勢，也是我們團隊一直以來秉持的精神。無論是展商展品、創新技術、同期活動，還是現場服務，相信都會給業界帶來非凡的全新體驗，各位一定不能錯過明年展會！面積相比 2016 年擴大逾 30%，而且在主題專區的設立及劃分上亦將更加精準與極致，全力打造全球高新科技展示交流平臺，向業界呈現更為專業化、高品質的嶄新面貌。

新飛躍·釋放橡塑行業巨大能量改革開放以來，中國經濟與科技的發展日新月異，當中橡塑工業作為主要的基礎產業，增長顯著；尤其是橡塑材料的突破創新和技術升級，推動著上下游產業鏈的迅速擴張。隨著展商參展與觀眾觀展的需求持續提升，業界首屈一指的 CHINAPLAS 國際橡塑展規模連年擴大。展會主辦方雅式展覽服務有限公司總經理梁雅琪女士透露：“從 2012 年起，展會就面臨展館面積緊缺的問題。在上海新國際博覽中心舉辦時，我們已經用盡所有室內展館，即使在戶外搭建大量臨時展廳，仍然不能滿足展商龐大的參展需求。移師至新場館，強大的參展需求立即獲得滿足，長遠來說亦有助於展會的發展。” ■





安騰全電動射出機在 CHINAPLAS2018

■杜俊德 / 安騰機械

前言

電動射出機發展至今已超過了 30 年，從最初的省電思維開始，到現在許多微細的電子零件已經離不開電動機，甚至提高生產效率複合同步動作的控制在電動射出機更能完美展示直接驅動方式對於微細精密要求高的射出產品，更能有效的將閉環控制回路的自動偵測自動修正完全並有效發揮電動射出機的特性。開合模鎖模機構的直接驅動方式，反應速度快，開合模速度達到 1500mm/s 鎖模力迅速確實。此種機型優化了可動側範本，將曲肘產生的力量有效的集中在範本的中間位置，排除往曲肘機的鎖模力外張，範本變形等問題。

關於安騰全電動射出機

安騰全電動射出機於 2011 年引進國外的先進技術開始研發，並於 2017 年正式進入銷售，在短短的一年當中，取得良好的成績，關鍵於對技術的堅持，對品質的把控，以客戶的需求為導向，與市場的需求為導向，製作出符合高精度，高效率的電動射出機。此次在 Chinaplas 展出在中國品牌中可以媲美日本大廠的直驅式電動射出機，射出機運轉過程中對於射出產品的穩定性及全自動

嚴格要求下的射出驅動系統與開關模系統採用直接驅動方式，提高射出的精度同時，也提高生產效率。在此次展會中展出兩台全電動射出機，其中一台演示的產品為 144 穴的注射針統配件的高速生產另一台為高精度的口紅套管，對於可以旋轉的塑膠製品而言，難度在於轉動時的順暢，此時射出機的壓力控制的穩定性極為重要。

全機的驅動的滾珠螺桿採用日本進口，使用壽命長，安全可靠

電腦採用義大利品牌，控制系統與伺服電機驅動模組，分別以不同的 CPU 運算，控制系統主要是針對射出機的動作流程進行設定與命令的輸出、輸入。驅動模組的 CPU 系統，針對伺服電機的在運轉過程中，輸出命令的確實性加以比對必要時的自動修正。與一般電動射出機的集中電路板相較下，自動修正的反應更快，穩定性佳，萬一發生故障時，維修速度與成本更有優勢。除了射出機的性能演示之外，此次亦結合了歐洲的模具冷卻水監控系統 Mouldflo 進行現場演示，



圖 1: 射出實際成品

展現射出成形中冷卻水實際狀況，對生產穩定性提供更好的保障。

射出機的結構和功能

射出機通常由注射系統、合模系統、液壓傳動系統、電氣控制系統、潤滑系統、加熱及冷卻系統、安全監測系統等組成。(1) 射出系統注射系統的作用：注射系統是射出機最主要的組成部分之一，一般有柱塞式、螺杆式、螺杆預塑柱塞注射式 3 種主要形式。目前應用最廣泛的是螺杆式。其作用是，在射出料機的一個迴圈中，能在規定的時間內將一定數量的塑膠加熱塑化後，在一定的壓力和速度下，通過螺杆將熔融塑膠注入模具型腔中。注射結束後，對注射到模腔中的熔料保持定型。注射系統的組成：注射系統由塑化裝置和動力傳遞裝置組成。螺杆式射出機塑化裝置主要由加料裝置、料筒、螺杆、射咀部分組成。動力傳遞裝置包括注射油缸、注射座移動油缸以及螺杆驅動裝置（熔膠馬達）。(2) 合模系統合模系統的作用：合模系統的作用是保證模具閉合、開啟及頂出製品。同時，在模具閉合後，供給予模具足夠的鎖模力，以抵抗熔融塑膠進入模腔產生的模腔壓力，防止模具開縫，造成製品的不良現狀。合模系統的組成：合模系統主要由合模裝置、調模機構、頂出機構、前後固定範本、移動範本、合模油缸和安全保護機構組成。(3) 液壓系統液壓傳動系統的作用是實現射出機按工藝過

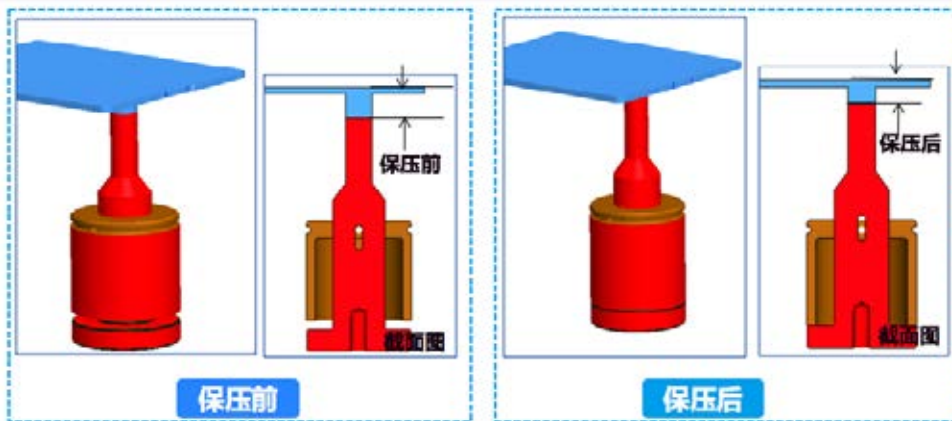


圖 2: 安騰全電動射出機 AD30T

程所要求的各種動作提供動力，並滿足射出機各部分所需壓力、速度、溫度等的要求。它主要由各自種液壓元件和液壓輔助元件所組成，其中油泵和電機是射出機的動力來源。各種閥控制油液壓力和流量，從而滿足注射成型工藝各項要求。(4) 電氣控制系統電氣控制系統與液壓系統合理配合，可實現注射機的工藝過程要求（壓力、溫度、速度、時間）和各種程式動作。主要由電器、電子元件、儀錶、加熱器、感測器等組成。一般有四種控制方式，手動、半自動、全自動、調整。(5) 加熱/冷卻系統加熱系統是用來加熱料筒及注射噴嘴的，射出機料筒一般採用電熱圈作為加熱裝置，安裝在料筒的外部，並用熱電偶分段檢測。熱量通過筒壁導熱為物料塑化提供熱源；冷卻系統主要是用來冷卻油溫，油溫過高會引起多種故障出現所以油溫必須加以控制。另一處需要冷卻的位置在料管下料口附近，防止原料在下料口熔化，導致原料不能正常下料。

射出機工作原理和模式：射出機的工作原理與打針用的注射器相似，它是借助螺杆（或柱塞）的推力，將已塑化好的熔融狀態（即粘流態）的塑膠注射入閉合好的模腔內，經固化定型後取得製品的工藝過程。注射成型是一個迴圈的過程，每一週期主要包括：定量加料—熔融塑化—施壓注射—充模冷卻—啟模取件。取出塑件後又再閉模，進行下一個迴圈。■

模內局部保压：产品射胶末端局部特征缩水时。



模內自動化應用

■杜俊德 / 安騰機械

前言

近幾年來工業 4.0 及中國製造 2025 如火如荼的展開，在短短幾年的未來智能化製造工廠，很大程度將取絕於企業間自動化程度的競爭。但是人力成本、人力短缺，資源缺乏，是製造型企業無法規避的問題。二十一世紀自動化將是大勢所需，它給企業帶來競爭空間與優勢：

(1) 宏觀上有效控制訂單波動與資源配置，創造了彈性空間。(2) 微觀上有效控制生產制程，保證生產穩定性，良率及品質。(3) 提升自動化程度，等於提升企業未來競爭力。自動化一次投入持續使用，降低對人依賴度及整體製造成本。

模內熱切技術

模內熱切技術作為一項先進的射出加工技術，在歐美國家早已得到了普及應用。國外許多塑料模具廠商所生產的模具 50% 以上採用了模內熱切技術，部分模具廠商甚至達到 80% 以上。而在中國，這一技術在近幾年才真正得推廣和應用，包括 SAMSUNG 三星、KONKA 康佳、SONY 索尼、Midea 美的、JABIL 捷普綠點、GREE

格力、Foxconn 富士康等多家知名企業已經開始使用模內熱切技術。近年來模內熱切技術在中國的逐漸推廣，這很大程度上是由於我國人力成本的增長與產品質量的升級，在歐美國家，射出生產已經依賴於模內熱切技術。可以這樣說，沒有使用模內熱切技術的模具很難具有行業競爭優勢，這也造成了很多模具廠商對於模內熱切技術意識上的轉變。

什麼是模內熱切技術？

什麼是模內熱切技術？通常塑料件在射出成型後，料頭和產品通過澆口相連，工人需要對澆口進行修剪處理，勞動強度大，澆口修剪不美觀。現有的解決辦法是開模時從頂板上頂出切刀將澆口切斷，這兩種方法都是在開模後進行剪切，由於此時塑料已經冷卻，剪切後的澆口面不美觀，產品質量上不去，依舊需要多次人工修剪才能將澆口修剪平整，勞動強度依舊較大，增加了人工成本。模內熱切就是在塑料模具未開模前，剪切或擠斷澆口，從而在塑料模具開模後，實

模內熱切 技術介紹---產品模內熱切圖片

其它產品模內熱切



現件料分離的模具射出自動化工藝。簡言之，模內熱切就是塑料件的料頭與產品的自動分離技術。

模內熱切模具的優點

模內熱切模具在當今世界各工業已開發國家和地區均得到極為廣泛的應用。這主要因為模內熱切模具擁有如下顯著特點：

1. 模內澆口分離自動化，降低對人的依賴度；傳統的塑料模具開模後產品與澆口相連，需二道工序進行人工剪切分離，模內熱切模具將澆口分離提前至開模前，消除後續工序，有利於生產自動化，降低對人的依賴。
2. 降低產品人為質量影響；在模內熱切模具成型過程中，澆口分離的自動化保證澆口分離處外觀一致性，其結果是質量一致的零件，而傳統人工分離澆口工藝

模內熱切 技術介紹-----模內熱切應用

強制排氣:當產品因排氣造成尺寸規格不穩定,變形時。



說明:產品填充腔切刀至冷料窩。解決產品困氣脹箱,切刀運動,使產品與冷料窩分離。

無法保證澆口分離處外觀一致。因此市場上很多高質量的產品均由模內熱切模具生產。

3. 降低成型週期，提高生產穩定性模內熱切成型的自動化，避免了生產過程中無用的人為動作，而產品的全自動化機械剪切保證質量一致性，在產品大規模生產過程中較傳統的模具有著不可擬比優勢。■



新世代工業 4.0 的智能射出工廠發展現況與趨勢

■唐兆璋 /ACMT 協會

射出行業面臨怎樣的困擾？

面對射出行業目前的許多挑戰，人難管、競爭激烈、需求個性化、數據及時性真實性、產品生命週期短、成本大幅上升、質量如何保證、可追溯記錄、排產及插單...；探討新世代工業 4.0 射出成型工廠的發展現況與趨勢，希望能為產業界帶來一些多元化的觀點。

從射出機設備商的角度看智能射出工廠？

克勞斯瑪菲 (KraussMaffei) 提出 Plastics4.0，其解決方案分成三大類，分別為智能機器，自適應過程控制 (APC) 是智能機器的新功能，該系統考慮原材料的黏度變化，自動調適參數智能生產；在集成生產方面以質量為導向的加工數據，可透過 DataXplorer 提高塑料加工產能，可檢測、分析和記錄射出生產過程以及上下游加工過程的綜合工藝數據的開放系統；在互動服務方面，基於 OPC-UA 報告的聯網機器的各種網絡攝像機應用，客戶可在任何時間在克勞斯瑪菲公司網站直接登錄電子服務平臺，查詢所有的中央數據，與售後服務部門進行順暢溝通，快速找到解決方案。

阿博格 (Arburg) 提出 Industrie4.0，提供智能機器到主機系再到智能工廠和智能服務，數字化工廠的基礎由生產工藝構成，其他組成部份包括一套中央過程管理系統和一套中央主機系統，用於數據的收集、交換、和存盤。阿博格強調沒有普遍適用的 4.0 解決方案，因為沒有一個射出生產是與另一個完全一樣的，在通往【智能工廠】的道格也需要通過不組件和系統的共同合作來生成個性化的方案。在線流程控制通過 ALLROUNDER 控制這個壓力曲線進行調節，在模具保壓階段每次射出時恒定的壓力變化，達到射出製品質量最佳的重複能力。在 SELOGICA 控制系統的功能，還隨帶記錄調節器的調節行為，配合流量和溫度檢測系統，為實現個性化在線監控，在插上插頭時進行自動辨識，每一個被監控的參數誤差都是由 SELOGIGA 控制器決定的。

恩格爾 (Engel) 提出 Inject4.0，在三個相互協調的領域內提供相應的技術和基礎，通過構建智能射出機

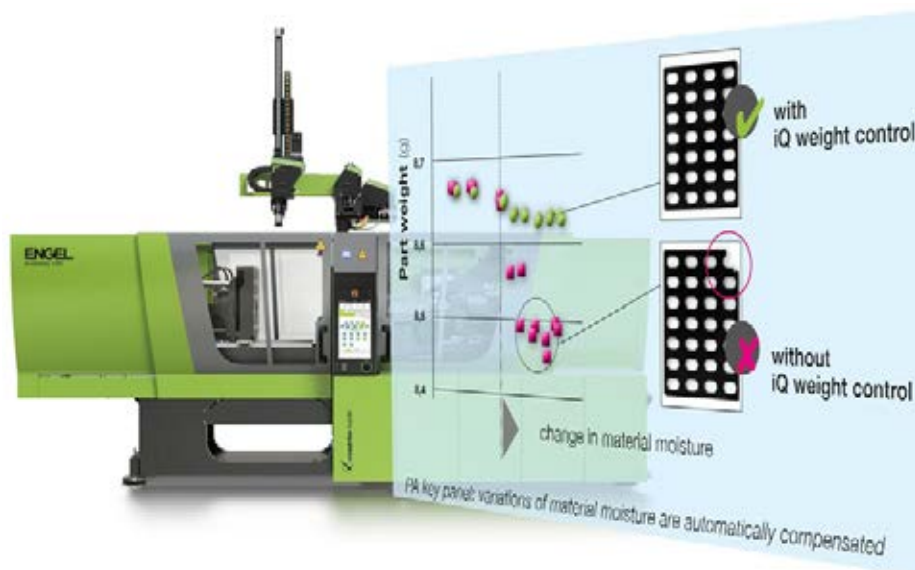


圖 1: IQ 智能輔助系統自動檢視製品重量變化。來源：Engel

工廠並充分利用製造的潛力。SmartMachine(智能機器) 代表自調節的思格爾射出機和機械手臂，他們能識別到生產條件中最細微的差別，通過智能輔助系統，在進行製造期間得到最佳成型參數。

SmartServer(智能服務) 主要是意外維護時間的降低，通過連續分析射出機數據，通過預防性維護系統發現磨損並估計零件剩餘使用壽命。所以可以系統地預測非計劃停工時間，最大限度提高射出機的可用性。SmartProduction(智能生產) 提供客戶在生產過程中連接輔機，並將其整合為一整體，優化規劃資源，同時提高生產率。通過 T.I.G.MESauthentic 清晰顯示並控制已聯網的射出機群。

威猛巴頓菲爾 (WittmannBattenfeld)

提出 Wittmann4.0，透過射出機 UNILOC 控制系統實現集成機械手、流量監測裝置、重力混料機、模溫機、和乾燥機等外圍設備集成進來，通過統一的 Windows 用戶界面進行操作，這促進了各個裝置之間的互動，整個製造過程，包括餵料混料、乾燥、溫控、自動化和射出，都可以得到最佳協調與追蹤，另一個重點是，

當出現換模時可集中地記錄下所有的參數設置，自動化工藝和配方，並分配至正確的裝置中，明顯縮減換模時間及由此產生的成本。根據即插即用的原則，甚至當機器運轉時，Wittmann4.0 也能提供動態地插入和拔出上述裝置，更快地使機器運作更加的有效率。

沙迪克 (Sodick) 提出射出機與外圍設備一體化的 MR30 單元製造系統，基於三維水路冷卻水配管內置模具實現高生產性，採用最小的暗盒式模具結構，內置在以精密金屬 3D 打印機 OPM 系列成形的三維冷卻水配管中的單穴模專用成形系統。2 台模溫機的標準配置，可通過雙系統模具溫度配管進行最佳局部溫度調結，實現理想的高質量快速成形，追求單模穴成形所必要的成形機規格與接口設備規格。

使各設備具備必要且充分的能力，構築成形機與接口設備的輕巧型一體化系統結構，實現了成形區域的最小化。向成形機內讀取所有接口設備的輸入輸出信號，可在成形機的操作面板上對所有設備的運轉進行一元化管理。可對成形數據和接口設備數據進行一元化管理，通過與 Sodick-IoT 功能的協同效應，提供全球對應的最新生產系統。

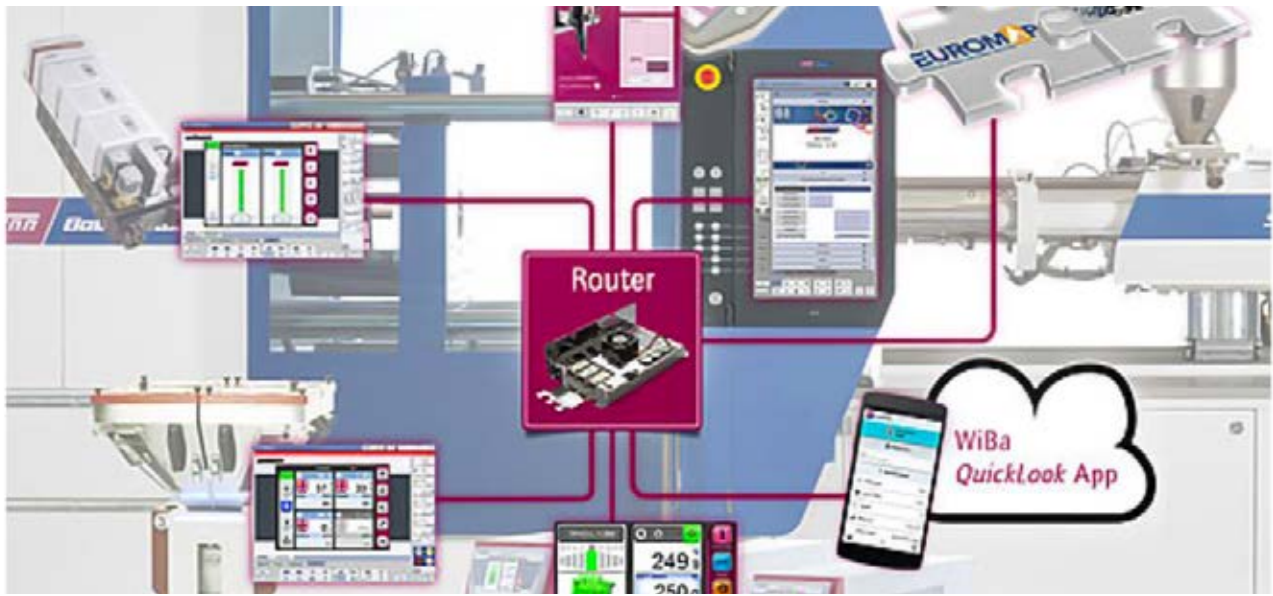


圖 2: 透過射出機 UNILOC 控制系統實現集成機械手等外圍設備。來源：Wittmann Battenfeld

發那科 (FANUC) 是全球最多樣化的工廠自動化、機器人、和智能機械製造商，在多色成型、光學部件、粉末射出成型、纖維複材成型、埋件射出成型等領域提供射出機集成發那科自己研發生產的工業機器人，展現全電動射出機和自動化系統的和諧共舞。機器人配套射出機取件的體系，將此系列射出機具有逆流監督和精細計量，高剛性組織和最新的操控技能，經過機器人和視覺體系進行連線查看，完成了高質量的安穩性。被廣泛應用在精細光學、生物醫藥、轎車電子、精細齒輪、數碼電子、食品包裝、微型連接器等職業。

住友重工 (Sumitomo) 的 iii-System 是住友重工的生產管理系統，該系統予許管理者在遠程自動收集製品質量，狀況回報，每日報告...等，並檢查遠程的射出成型工廠情況，提高現場工作效率和製品質量，並且可一目了然瞭解接下來待生產的製品數量，縮短指令安排時間並防止過量生產。利用物聯網 IoT/M2M 提高生產性價比，通過數據統一管理、外圍設備聯動、傳感器連接等方式來提高生產性和質量。

從塑料製品生產流程的角度看智能射出工廠？

中國目前的現況來看射出工廠，可能連工業 2.0、3.0 都沒達到，在這種情況下我們大談工業 4.0 其實是非常不務實的作法，射出智能化的首要基礎便是運用 CAE 模流分析的計算機試模概念，協助工程人員檢視其製品與模具設計的可行性，透過分析數據的相互比較尋找出最適當的設計組別，使製品在開發階段即可將潛在的設計盲點挑出，若以“憑過去的設計經驗決定未來的製品設計”，試模次數與模具成本將無法被預測，產業間的競爭優勢將因此尚失。

根據美國辛辛那提大學李傑教授長久觀察與研究提出的見解，工業 4.0 可以概括為 6M+6C，ACMT 協會的【科學試模技術中心】認為該理論亦適用於智能射出工廠，並且將該理論融合到智能射出工廠的流程改善，其中射出車間的 6M 指的是製造生產過程的信息化與自動化，透過系統整合，讓整個生產製造流程自動化與優化，6M 系統包括：

◆建模 (Model)：

指的是模型建立與仿真驗證 (Simulation)。

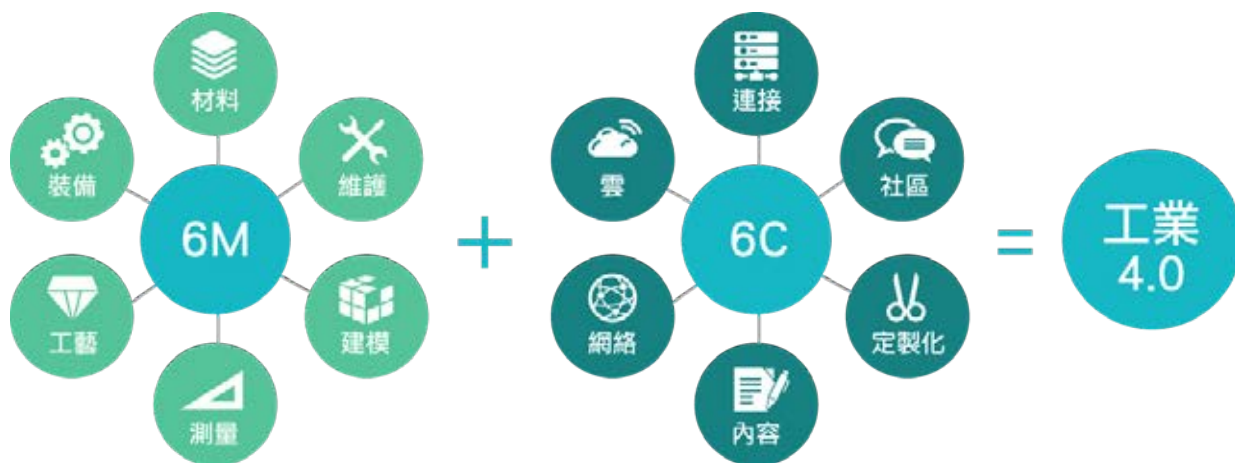


圖 3: 透過物聯網監控 / 維修 / 控制的集成技術 來源 : Solick

- ◆測量 (Measurement) : 指的是生產過程的檢測與製品管控。
- ◆工藝 (Method) : 指的是射出生產參數與工藝。
- ◆設備 (Machine) : 指的是射出設備及外圍輔機。
- ◆材料 (Material) : 指的是塑料原料與對象零件。
- ◆維護 (Maintenance) : 指的是設備與模具維護及保養。

其中建模 (Model) 部份，射出製品在設計時間需要分析塑料製品的工藝要求，面向可製造分析 (DFM, Design for Manufacturing) 的模具設計，需要跨設計和製造環節開發平臺的支持，在模具設計過程，CAD 與 CAE 系統如同資深工程師或專家一般的協同作業，讓工程師在操作 CAD 過程中，已經為 CAE 環境準備好了先決條件與佈局，CAD/CAE 集成技術的發展提供面向塑件及模具設計的技術支撐。CAE 技術可幫助工藝人員在製品設計時間對製作的射出工藝進行可行性及存在的缺陷進行評估，可預測潛在的製造風險，並驗證優化設計及製造工藝對製品的影響。

測量 (Measurement) 部份，過去工程師主要關注基於射出機參數的過程控制，但近年來基於模腔壓力的射出控制系統被證明是確保生產過程高度一致性和優化質量的重要手法，從歐洲的克勞斯瑪菲 KraussMaffei、阿博格 Arburg、及恩格爾 Engel 等設

備商的大量採用即可獲得印證。現今尚有熔膠溫度、模具溫度、熔膠速度、熔膠前沿位置等模內傳感器，可進行多模穴的平衡確認、追溯不良品、驗證模流分析、成型週期的縮短、剪切黏滯的升溫、成型條件的優化等等，蘊含著各種應用的可能，通過有效利用所測量的數據，搭配模流分析及自動化工程可以提高生產效率。

工藝 (Method) 部份，由於射出行業的設備、人員、及製造工序複雜，實際生產時由於一些關鍵工序受射出機等資源的限制，或其他特殊情況導致存在著多種加工工序流程並存的情況；不同工藝的使用，一套模具必需結合多套設備才能生產，設置需要工程人員參與，如何讓工程人員具備正確的試模知識及技能，就顯得特別的重要，因此必需透過在職培訓，持續提升現場人員的工藝水平。

設備 (Machine) 部份，射出機及自動化設備都是非常昂貴的，相較于傳統的標準工時方法 (PACS) 管理辦法，型創智造 IoM 物聯網系統可自動記錄每台射出機在任一時間的生產效率，通過損失評估改善工廠的營運方向，提高設備整體生產效率，建立設備或模具生產效率的基準參考值，另外射出工廠什麼時候該添加

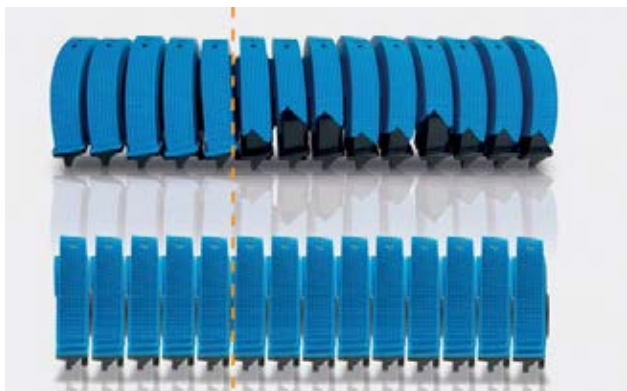


圖 4: 自適應控制過程 (APC) 的製品比對

來源：KraussMaffei

設備，什麼時候又該招募員工呢？另外射出工廠除了射出機之外，配置的輔機設備，如乾燥機、模溫機、溫度控制器、冰水機、中央供料、及整廠水電氣系統等，從監控工藝的角度，減少原料及水電氣的浪費也是非常重要的。

維護 (Maintenance)，模具作為射出加工過程中最重要的成型治具，其質量優劣直接關係到塑料製品質量，模具生產週期長，加工複雜，生產成本高，在成型過程中易出現銹蝕、龜裂、磨損及沖蝕等老化問題，嚴重影響製品的質量及模具的壽命。因此，提高模具質量，定期對模具做維護和保養，是企業提升製品質量及降低生產成本的重要手段，目前，大多數工廠都是通過手工做保養，經常因模具管理混亂而忘記保養、漏保養或者保養不及時，有數據表明，定期有效的模具保養，可以使模具壽命提升 30% 左右，這將有效的延長模具的使用模次，降低生產成本，並且更能保證製品質量與交期。

最後，現今射出工廠和許多製造商都面臨同樣的問題，持續努力招聘工廠員工，尤其是在需要輪班的崗位，實際情況是，現今環境沒有很多人願意從事射出成型工作，如果沒有足夠的人手，工廠就不能運作了。佈署協作機器人執行耗時又具強重複性但又不能出錯

的任務，這樣員工可把精力集中從事更具價值的生產任務和活動上，在機器人市場，大家依然習慣用傳統機器人的標準來評判人機協作協器人，“精度”與“速度”成為了協作機器人飽受詬病的兩大問題，事實上協作機器人完全足以滿足射出工廠的生產需求。

以 ACMT 協會輔導的蘇州誠模精密科技有限公司為例，該公司採用【模具企業數字化發展系統】，產品設計、模具設計與成型工藝在模具開發過程中是高度協同的任務，模具設計工程師在設計過程中，模流分析系統以標準化及智能化流程自動啟動，協助模具設計工程師驗證模具是否能百分百符合產品設計及成型工藝需求；在生產線和產品混合變化很快的今日，採用自動化以滿足需求既燒錢又費力，全流程數字化管理可輕鬆切換任務並且對多變的工廠環境適應力很強。這也解放員工，讓他們有更多時間培養創造性思想並且有機會從事更複雜的任務以解決更複雜的問題。

結論

為持續推動射出工廠的智能化工作，ACMT 協會分別在臺灣地區與亞東技術學院在新北市板橋區，華南地區與東莞理工學院在東莞市長安鎮，華東地區與蘇州職業大學在蘇州市，分別共同組建【ACMT 科學試模技術中心】，ACMT 科學試模技術中心將主要著眼於提升射出行業的 CAE 模具技術應用與科學試模水平，以 CAE 模具技術開發和科學試模人才培養為基礎，以 CAE 模具技術移轉與推廣為導向，與相關科研機構緊密連系，促進射出行業的產業發展。中心的主要功能包括：CAE 模具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，科學試模人才的培訓與資格認證等。■



ACMT先進模具成型 自動化技術考察團

2018/4/23 華東(崑山、吳江)





金陽新材料聚焦新能源、智能家居材料創新

■金陽新材料

改性塑料技術創新讓生活更美好

科技正在改變人類生活，新能源汽車、智能音響、智能馬桶、掃地機器人等一系列高科技產品正在走進千家萬戶。出行時，更加環保節能、輕量化的新能源汽車開始成為人們的代步工具；回到家中，輕薄時尚、環保安全的智能家居產品帶給人們卓越的體驗和享受。這些美好生活的背後，離不開同一個“幕後英雄”——材料科技。正因為材料科技的不斷進步與發展，才保證了新能源汽車輕量化、智能家居環保安全等下游領域的產品升級順利進行。作為高分子新材料領域科技創新的引領者，金陽將於2018年4月24-27日盛大亮相CHINAPLAS2018上海國際橡塑展（虹橋國家會展中心，7.2T61展臺）。

屆時，金陽將用最新的研發成果來呈現改性塑料與現代生活科技的緊密關係，參觀者可全方位瞭解改性塑料在各行業的創新應用與定制化解決方案。

此次展會上，金陽將全方位呈現車用材料、智能家居材料、FDM-3D打印材料和滾塑材料等60餘款符合市場

主流需求、技術含量高、環保性能優異的改性塑料產品，它們已經廣泛應用於汽車、家電、電子電器、衛浴等行業。

高顏值環保材料—免噴塗材料

隨著我國對環保的日益重視，環保材料已成為改性塑料創新發展的一大方向。其中，免噴塗材料的創新應用已經日益廣泛和成熟。相比傳統改性塑料，免噴塗材料具有諸多優點。金陽作為材料供應商，自主研发的高光免噴塗材料和珠光、金屬免噴塗材料，相較於傳統噴塗材料具有性價比高、環保、工藝簡單等天然優勢。

目前金陽免噴塗材料主要應用於家電和汽車領域，在家電領域常用的免噴塗材料有ABS、PP和PC/ABS，主要應用於液晶電視面板、空調和洗衣機面板、吸塵器外殼和飲水機等；應用於汽車領域的免噴塗材料以高光和金屬光澤材料為主，高光免噴塗材料主要有

測試項目	測試標準	JVP-3202 (發光)	JVP-3202/MF5 (發光)	JVP-3202/MF15 (發光)
減重	/	/	5%	13%
拉伸強度 Mpa	ISO 527	18	18	16.8
彎曲強度 MPa	ISO 178	30	28	29.1
彎曲模量 MPa	ISO 178	1700	1640	1570
缺口衝擊強度 KJ/m ²	ISO 179-1	10	13	11.5
熔體流動 g/10min	ISO 1133	20	/	/

圖 1: 節能減耗的車用輕量化材料測試

PMMA/ASA、PC 及 ASA，主要應用於汽車控制面板、格柵、擋泥板等部件，金屬光澤效果的免噴塗材料主要以 PP、ABS、PC/ABS、PA 為主，可以代替電鍍塑料，用於汽車保險杠、踏板、行李支架等製件。

節能減耗的車用材料——輕量化材料

針對汽車尤其是新能源領域的發展趨勢，金暘重點推出了微發泡、低密度、薄壁化、連續纖維等輕量化材料。以金暘自主研發的“微發泡射出 PP 材料”為例，這是一款性能優異的輕量化材料，它採用先進的“三明治”結構，不僅外觀質量優異、性能損失小，可實現 5% ~ 20% 的減重效果，而且在加工階段能縮短材料射出週期、降低 10% ~ 30% 的能耗，並可應用於填充 PP 體系和玻纖增強 PP 體系。

安全環保的智能家居材料——抗菌阻燃高光材料

隨著生活品質的不斷提高，人們對於家居產品的要求進一步提升。金暘研發的抗菌阻燃高光材料為智能家居提供了新型的材料解決方案，材料韌性好，不易破損；耐腐蝕、耐刮擦，便於日常清潔；阻燃性能，滿足電氣性能要求；抗菌性，具有自清潔功能；耐黃變和高光澤，符合產品外觀要求。廣泛應用於冰箱抽屜、洗衣機、智能馬桶等一系列家具產品上，以金暘典型牌號 P30X 為例，通過抗菌檢測（ISO22196.2007），滿足 GB21551.2-2010 家用和類似用途電器的抗菌、除菌、淨化功能抗菌材料的特殊要求。

實驗菌種	測試樣品	24h 平均活菌量	抗菌率
大腸桿菌	空白樣	9.80E+06	
	1#	< 20	> 99%
	2#	80	99%
金黃色葡萄球菌	空白樣	7.40E+06	
	1#	720	99%
	2#	380	99%

圖 2: 安全環保的智能家居抗菌阻燃高光材料測試

技術領先的大型中空製品材料——滾塑材料

金暘將展示系列化的大型中空製品整體解決方案。產品包含增強、阻燃、抗菌、抗老化和交聯等，在汽車油箱、農機配件、市政設施、兒童遊樂設施、運動器材、包裝容器等領域廣泛應用。

無所不能的炫酷材料——FDM-3D 打印材料

金暘為客戶提供 FDM-3D 打印更為專業化的材料解決方案，材料類型包括增韌級 PLA、珠光級 PLA、低收縮率的 ABS、低溫 PCL、改性 PETG、改性 PA、溫變類、光變類等線材，在 FDM-3D 打印行業廣受歡迎。

金暘集團旗下的成員企業金暘（廈門）新材料科技有限公司是以合夥制創業平臺為載體，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，銷售服務網絡遍佈全球。公司堅持以客戶為中心持續創新，研發出電鍍尼龍、微發泡材料、導熱尼龍、低氣味 PP、免噴塗材料、超韌材料、3D 打印材料等多種創新產品，不斷為汽車、家電、電子電器、軌道交通、航天航空等行業提供創新材料解決方案。在新能源汽車領域已經樹立了“金暘的品質，新能源車材品位”的品牌影響力，實現了與新能源產業深度融合，為交通出行電動化、網聯化、智能化提供三化整合的材料支撐。■





ARBURG 在 CHINAPLAS 2018

■資料來源：CPRJ 中國塑料橡膠 / 賈新彬

前言

憑藉品牌承諾“Wirsindda.”，Arburg（阿博格）表達了其在質量、可靠性、以及個性化貼近客戶和合作夥伴的高標準，覆蓋所有塑料加工行業和技術。於4月24日在上海舉辦的CHINAPLAS 2018國際橡塑展上，阿博格將為多個領域展出從單件到大批量生產嚴苛要求的交鑰匙解決方案，包括如工業4.0和增材製造領域用於汽車工業的創新輕質結構、用於3C行業的液態矽橡膠加工、醫療技術應用以及包裝工業應用。“Arburg（阿博格）值得信賴。作為一家全球設立的家族企業，我們提供“Made in Germany”的高質量機器，以及一流的諮詢和服務”，Arburg（阿博格）中國區總經理佟朝強調道。“在中國國際橡膠塑料展覽會上，我們將作為領先的機械製造商和專業的技術合作夥伴展出。同時，展會搬遷到新展館使得ARBURG有機會擴大展臺面積至600平方米，超過以往的2.5倍。”

數字化轉型的先鋒憑

借超過30年在機器及接口設備的信息技術聯網方面的經驗，阿博格在行業範圍內率先實行數字化轉型。從智

能機器，到主機系統，再到智能工廠和智能服務，企業可滿足一個“智能”塑料加工者的一切需求，以便在聯網和靈活的自動化生產中提升附加值、生產效率和工藝可靠性。作為工業4.0的核心組成部分，阿博格中央生產管理系統ALS可實現訂單、批次或單件的完整的可追溯性。機器和接口設備組件可通過基於應用記錄OPCUA的接口進行簡便且標準化的聯網。所有阿博格展臺上的展品都可進行自動控制並與ALS相連接。可向訪客們“現場”展示ALS如何進行重要過程數據的在線獲取和存檔。在展位上人們還將瞭解到，阿博格為智能工廠和國家工業發展計劃“中國製造2025”提供的解決方案，以及工業4.0的各組成部分的個性化組合方式。包括工業以太網以及在線過程控制、數據獲取、精密計劃和狀態監控以及更多詳細信息。

在服務和自動控制方面表現強大

阿博格中國可為製造企業提供一流服務，其中一個重要主題便是自動化。阿博格為射出工藝提供了廣泛的一站式自動化方案，從簡單的揀拾器，到配備Selogica用戶界面的六軸機械手和複雜的交鑰匙系統，應有盡有。例如，



圖 1: 作為工業 4.0 核心組成部分，阿博格中央生產管理系統 ALS 負責對射出件生產進行普遍的信息技術聯網

阿博格可為包裝工業的折迭板條箱提供一套要求嚴苛的自動化交鑰匙系統，包括一台液壓式 Allrounder 920S，配備 5000kN 鎖模力和一套 1 2 2 腔多腔模具，在 32s 的循環時間內可生產 5 個 PP 材料單件。一台載重 40kg 的線性機械手系統 MULTILIFTV 40，可對所有射出件進行同時抓取，並放置到一個單獨的裝配在線。在那裡將 950 克重的成品一次性自動化拼接完成，並將即可使用的折迭箱通過 MULTILIFT 40 放置在傳送帶上。

在所有行業中均將出現

憑藉其模塊化的產品線，阿博格可向所有行業提供匹配的解決方案。在中國，高質量的產品正成為趨勢。輕量化結構部件受到眾多行業的青睞，尤其是汽車行業。阿博格在中國首次展示物理發泡技術——預發泡。除了減重效果，還可實現有針對性地改善機械特性和部件質量。創新的工藝可用于傳統射出機。這款展品是一台混合式 Allrounder 570H，配備尺寸 800 的注射單元，可對轎車發動機艙部件進行創新有趣的製造。加工材料採用纖維增強材料（PA66、30GF），借助細緻的胞狀結構，預發泡部件具備重量較輕、縮孔較少、收縮均勻並且彎曲度明顯降低的出色特性。對於阿博格而言，醫療領域也是一個具備高增長率的重要市場。模塊化構建的 Allrounder 可以根據客戶要求精確地量身定制。產品類別涵蓋射出機到將生產單元從外部接駁潔淨室，到整個交鑰匙系統全部放在潔淨室中。



圖 2: 在 CHINAPLAS 2018 上，一台 Allrounder 370 E Golden Electric 生產用於輸液治療的 Y 型連接部件

在 CHINAPLAS2018 上，Allrounder 370E Golden Electric 將被展示，電動式入門系列非常適合進行的醫療技術產品的精確生產。此展品配置了 Wellmei (東莞匯美) 公司的 2 腔模具，用於生產輸液治療所需的 Y 型連接部件。線性機械手系統 MultiliftSelect 將負責 PC 射出件的取件和放件。

工業增材製造

在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上，觀眾將看到一台 Freeformer 和大量實用的功能部件，展示阿博格塑料無模成型技術 (APF)，該技術不僅適合生產原型，更適用於功能部件的個性化增材製造。這款展品對認證的標準 PP 材料和水溶性支撐材料 armat12 進行加工，生產功能性的輕薄卻耐負荷的電纜接線夾。在交互式工作站，人們可親手感受“體驗部件”並對其功能性和質量一探究竟。APF 工藝的一大優勢便是，過程可針對要求進行匹配調整。開放的系統使用戶變得獨立：Freeformer 的客戶們可將自己的原始材料進行認證，並針對個別應用將可自由編程的工藝參數進行優化。除了諸如 ABS、PA 和 PC 的無定型標準顆粒以外，阿博格正在不斷拓寬認證材料的範圍，例如彈性 TPE、醫療 PLLA、航空航天允許使用的 PC 和部分結晶的 PP。■



ENGEL 創新型加工工藝帶來更強競爭力

■資料來源:ENGEL

前言

Chinaplas2018 國際橡塑展將於 2018 年 4 月 24 日至 27 日在上海舉辦，主題是“創新塑未來”。屆時，ENGEL 將在展位上帶來眾多的應用產品和技術演示，充分展示其創新型射出技術的競爭優勢和面向未來的能力。ENGEL 是總部位於奧地利的射出設備和系統方案製造商，憑藉其高品質的產品成為亞洲塑料加工商們青睞的設備供應商。

Chinaplas2018 是在經濟增長的背景下舉辦的。“中國的投資環境再創新高”，ENGEL Machinery Shanghai 銷售和服務負責人 Gero Willmeroth 在這一亞洲最重要的塑料產品展會舉辦前夕說道。“Chinaplas 將為該行業的發展再加一把力。”此外，當地塑料部件廠商之間不斷攀升的競爭壓力也將為進一步發展產生積極影響。投資的對象將是工業園區的現代化以及新興技術，由此帶來的是生產效率和產品質量的提升。

射出厚壁鏡頭更加經濟節約

ENGEL 展臺的“汽車”(Automotive)展區反映了應用創新型加工工藝的趨勢。這是 ENGEL 首次在 Chinaplas 上用鏈條式射出設備展示複雜的多組件加工過程。通過一組 duo 射出設備，用厚度為 22mm 的有機玻璃 (PMMA) 生產出汽車前大燈的 LED 鏡片。

越來越多的高品質塑料鏡片組件被生產出來。聚合材料比玻璃更輕，從而給產品帶來更多設計上的自由空間。然而挑戰在於，如何將照明質量和生產效率結合起來。ENGEL 研發並享有專利的多層級技術及外部冷卻工藝，就恰好解決了這一難題。首先生產出預壓塑件，然後按照步驟順序套上多層的同種材料。

在之前形成的層級表面的凹陷位置澆鑄填平，從而達到較高的鏡片品質。光學技術相關研究顯示，各層級之間的接觸面不會影響到照明鏡片的效果和功能。



圖 1: 生產厚壁鏡片過程中重要的是，如何將鏡片質量和生產效率結合起來。ENGEL 研發的多層級技術及外部冷卻工藝解決了大問題

因為射出時的冷卻時間和壁厚的平方成正比，因此多層技術主要在生產厚壁部件時顯著提高效率。多個薄層在總體上比一個厚層的冷卻速度快。此外，如果冷卻時將鏡片本體從工具上取出，則週期時間進一步縮短。空氣中的冷卻時間雖然比工具中的長，但是卻不計算進週期時間。在 Chinaplas 期間，將有一組 duo1060/400 射出設備運用 4 倍工具生產鏡片本體。集成於加工室的 easix 折臂機器人將取下四個部件然後將其運輸到一處外部冷卻站。在那裡機器人同時拿起四個已經冷卻完全的預壓塑件，將其傳送至配備轉向台的 duo600H/600H/500combi 多組件設備的 4+4 倍工具。接著將澆鑄出兩個有機玻璃層，然後 easix 將完成的鏡片取出。整個週期時間少於 3 分鐘，而預壓塑件的冷卻時間則約為 30 分鐘。冷卻時間可以通過外部冷卻站的冷卻點數量控制。

標準射出設備由一個雙組件機器進行聯結，展現了高度的生產靈活性。兩個設備也可以用其它工具分別獨立裝載。ENGEL 的展品還聯合了其它的系統方案合作夥伴，包括 Skymould (中國寧波)、HRSflow (中國杭州)、Innolite (德國亞琛)、Opsira (德國魏恩加藤) 以及 Gimatic (中國上海)。除了機器人和加



圖 2: 多虧了無菌的閉合單元，無橫樑 e-victory 射出設備在加工液態矽膠時具備巨大的效能潛力

工工藝外，為了將自主研發和外圍的元件及工具相結合，ENGEL 還和各大系統方案供應商建立了全球的合作網絡。“我們在中國本土有很強的合作夥伴，他們和我們一樣，熟知當地加工商的要求並據此提供最優的解決方案”，Willmeroth 說道。“通過與本地供應商合作，即使客戶要求非常高，我們也能確保高效節約以及較短的整體設備交貨時間。”

一條龍的創新式輕型結構方案

更換材料以減少零件的重量，這在中國的汽車行業也是一個重要的趨勢。中國的電動汽車已走在前列。亞洲的加工商主要關注四大主題領域：有機玻璃製成的 LED 鏡片，聚碳酸酯製成的玻璃，泡沫射出以及複合材料技術。關於複合材料技術，ENGEL 在展位搭建了自己的專家角。在位於奧地利的複合輕型結構 (Leichtbau Composites) 研發中心，ENGEL 和合作企業以及高校一同研發經濟節約的複合材料工藝，以期加快複合材料技術和汽車領域的融和。

從 HP-RTM 和 SMC 到熱後可塑性半成品如有機板或線帶，以及反應技術如原位聚合 (T-RTM)，ENGEL 的研發者致力於開發這些未來科技，並且已經創造出若



圖 3:ENGEL 在 Chinaplas 上通過生產 inject 4.0，展現智能機器在實際操作中所散發的巨大潛力

幹項國際知名的里程碑式技術。ENGEL 極高的自動化和系統解決方案能力，是每次成功的核心要素。此外，ENGEL 研發的 v-duo 專門應對複合材料工業的要求，展現了強大的機械製造陣容。

加工免後續作業液態矽膠

電動汽車行業不僅需要新的加工方式，也需要新的建設性解決方案。為了將電纜從發動機引到車輛內部，電動汽車比燃油汽車需要更多種類的電纜導入密封裝置。在 Chinaplas 期間，ENGEL 將生產由液態矽膠 (LSR) 製成的電纜導入密封裝置，用於那些易損結構的電纜。為了加工出極低黏性、高精度且十分經濟節約的液態矽膠，需要啟用無橫樑的 e-victory50/80 射出設備及電動注射單元。ENGEL 無橫樑射出設備所配備的經專利認證的 Force-Divider，確保了關閉力形成過程中，移動的鎖模板精準地跟隨工具的路線，並將關閉力均勻地分攤到鎖模板上。

通過這種方式，所有的凹點都被一種完全相同的力鎖閉，從而確保了工具的均衡擠壓以及穩定的高品質部

件。“這種毛刺少、無需後續作業的生產過程，使得經濟節約地製造由液態矽膠壓鑄的高科技組件成為可能”，Willmeroth 強調。液態矽膠的應用在中國越來越普遍。除了各種用途的密封裝置，還有越來越多的液態矽膠微型部件，例如用於手機或醫藥技術，通過無橫樑 ENGEL 設備生產出來。ENGEL 和它的合作夥伴 Elmet Elastomere Produktions-und Dienstleistungs-GmbH (奧地利奧夫特靈) 共同展示液態矽膠的加工過程。由 Elmet 提供的是 4 位凹點工具以及集成在 e-victory 設備的 CC300 控制裝置中的液態矽膠配料器。

節省空間的嵌入式無塵室

此外 ENGEL 還在醫療領域成績斐然。展會上將首次展出高度集成的加工間，用於在無塵室中生產移液器。該展品也是中歐合作的產物。ENGEL、Waldorf Technik (德國恩根) 和 Wellmei Mold (中國東莞) 將各自的專業知識和高精度醫療技術產品的生產經驗結合起來，研發出適用於中國加工商特殊需求的系統解決方案。

由於在醫學診斷中，移液器要用於全自動的分析系統中，因此可複製的部件質量是最為重要的。然而作為大批量生產的產品，它卻需要面臨高額的成本壓力。為了同時確保穩定的生產力和較高的經濟節約性，合作方將無橫樑的 ENGELe-victory 射出設備和 Wellmei 的 32 倍熱流道精度工具以及 WaldorfTechnik 的高速自動化設備集成到了一個極其緊湊的空間。工具空間的自由進入，可以將自動化裝置安置在 e-victory 射出設備的閉合單元附近。

混合動力設備的電氣注射元件確保了塑料熔液注入時的高精度。為了彌補周圍環境條件和原料的不穩定性，可以使用 iQ weight control。這套 ENGEL inject4.0 程序的輔助系統在注入過程中實時分析壓力變化並將測量值與參考值進行對比。每一次注入都會根據當前條件自動調整注入配置、轉換點以及複製配置，從而在整個生產過程中保持注入的熔液體積恒定。

以同樣的方式提前主動阻止注出。該應用中的自動化裝置對於確保穩定的部件質量非常關鍵。由 WaldorfTechnik 研發的自動解決方案在射出進行過程中將 32 個移液器從工具中取出，並將每 96 個移液器編成一組放到支架上。每隔 18 秒就有 96 個移液器從作為無塵室的生產單元被輸送出去。

在實際操作中，後續的工作步驟例如質量檢查或包裝環節越來越多地緊跟在射出步驟之後。在 Chinaplas 期間，將展示眾多下游過程中的典型案例，即由 Rethink Robotics (美國波士頓) 生產的 Sawyer 機器人在生產過程最後再次拿起擺滿的支架。這種合作型機器人的特別之處在於，它們不需要佩帶安全防護設備，可以密切配合地進行零危險作業。

inject4.0：無需專業知識即可確保穩定的品質

通過類似 iQ weight control 的智能輔助系統，ENGEL 讓用戶無需專業知識即能輕鬆確保部件的穩定品質。iQ 系統不間斷地分析關鍵過程參數，並且自動地根據每次注入進行後續校正。這樣就確保了一台射出設備的自我優化。機器控制系統的智能化，是工業 4.0 目標中智能工廠的顯著特徵。此外，生產系統的網絡化以及機器、過程和生產數據的系統應用，使得生產效率、生產質量和靈活性顯著提升。

ENGEL 研發的 inject4.0 涵蓋了一系列成熟且受到實踐檢驗的產品和解決方案，促進了射出生產的數字化和網絡化，不僅從自身來看還是在數字化戰略的框架下看都很有意義。“一步步邁向智能工廠，這就是我們客戶的戰略”，Willmeroth 說。ENGEL 將 inject 4.0 的標誌貼在全電氣化 e-motion 80TL 射出設備上，形象地展現了 inject4.0 解決方案的巨大潛力。

設備的 CC300 控制裝置可以模擬浮動的生產條件，以便通過顯示屏上的智能輔助系統追蹤自動化的後續調整。一方面 iQ weight control 在整個射出過程中確保注入的熔液體積恒定，另一方面 iQ clamp control 則計算工具的進氣情況，從而確保最佳關閉力並進行自動調整。“多虧了射出設備的自動優化功能，我們才得以讓加工作業變得如此簡單，讓設備和技術的效能和質量潛力得以完全發揮”，Gero Willmeroth 說道。“配備 iQ 的首批設備已經在中國投入運用了。” ■



巴斯夫創新閃耀 CHINAPLAS 2018 國際橡塑展

■資料來源 :BASF

前言

在本次展會上，巴斯夫將攜手四家來自工業、消費品、建築和交通行業的國際知名合作夥伴，共同發起一系列全新的共創項目。此外，巴斯夫還將與他們舉行多場技術講座，介紹從材料選擇到生產的整個合作過程背後的深度信息。

推出新一代光穩定劑 Tinuvin®XT55

巴斯夫將在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上推出新一代光穩定劑 Tinuvin®XT 55，讓運動場及景觀綠化人工草坪更持久耐用，同時改善生產制程。在人工草坪及其他應用領域，TinuvinXT 55 能夠提升聚乙烯單絲纖維對抗紫外線長期照射、溫度波動與高溫以及環境污染物等惡劣氣候條件的能力。除了耐光與耐熱穩定性等必備要求，生產商還面臨著工業製造上的挑戰。纖維與膠帶生產制程問題以及頻繁停產易導致產能縮減並造成質量參差不齊。TinuvinXT 55 不會增加水份夾帶量，確保生產線持續不間斷運行。此外，這種新的解決方案還便於調整劑量及其他配方成分，進而取得較高的成本效益。

巴斯夫聚氨酯解決方案

在今年初華中地區出現的極端天氣條件下，巴斯夫聚氨酯 (PU) 材料解決方案有助於提升城市對抗自然災害的能力。在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上，巴斯夫將推出能夠有效應對多變氣候的最新基礎設施解決方案。其中一款核心展品是由巴斯夫 Elastolit® 聚氨酯材料製成，採用獨特長絲纏繞技術的電線杆。相較於傳統混凝土結構，此種聚氨酯電線杆重量極輕且十分堅韌，在暴雪狂風等自然災害中也能屹立不倒，並且安裝簡易快捷，便於在偏遠地區架設施工。

2018年1月，一輪大規模暴風雪襲擊了位於中國中部、平均海拔為550米的安徽省，摧毀近250根水泥電線杆，導致省內山區供電中斷。險情發生後，巴斯夫當地合作夥伴——安徽匯科恒遠複合材料有限公司迅速向地勢崎嶇的災區運送了40根由巴斯夫Elastolit材料製成的電線杆，每根僅重250千克，不到傳統水泥電線杆重量的1/4。極輕的重量減少了運輸人力與起



圖 1: 巴斯夫全新材料解決方案 Elastoflex® 記憶綿巴士座椅

重設備需求，這些電線杆在 20 小時之內架設完畢，不到一天便恢復了災區供電——較傳統電線杆快了五天。新的電線杆經受住了漫長嚴冬的考驗。

巴斯夫還將在展會中推出專為“中國海綿城市倡議”打造的 Elastopave® 智能聚氨酯解決方案。該倡議旨在實現至少 70% 的雨水回收利用率，從而消除城市內澇風險。Elastopave 的多孔透水構造極有利於雨水滲透，預計平均每小時的吸水量可達 4000 升 / 平方米，足以補充蓄水層，改善水循環系統，長期使用可創造更為綠色、更加涼爽的環境。此方案還有助於消除水窪、減少高速公路車胎打滑現象，從而提升道路安全性。目前，Elastopave 已被用於著名中國杭州西湖景區的莫干山路，助力杭州打造海綿城市。

在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上，巴斯夫將推出一系列全新材料解決方案以幫助中國汽車製造商在減輕車重的同時，改善汽車外觀、提高駕乘體驗。一款應用於現代汽車 GenesisG70 的全新車頭燈將在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上首次亮相。巴斯夫熱塑性塑料 Ultrason®E 具有出色的耐熱性能，能夠滿足車燈更加精巧的設計需求。此外，巴斯夫即將發佈一款採用熱塑性聚氨酯 (TPU) 包覆成型的車門把手，



圖 2: Elastollan TPU 良好的機械強度及耐化學

其與熱塑性塑料的黏合性極佳，觸感柔軟，耐高溫和減震性能良好。一款採用 MDI (二苯基甲烷二異氰酸酯) 製造的記憶綿巴士座椅將為乘客帶來更加舒適的駕乘體驗。該款座椅在重力測試中具備更優異的緩衝性能，其低氣味的特性，讓狹小的車體空間仍可維持良好空氣。同時，時尚美觀的巴斯夫汽車解決方案也有助於減輕車身重量，進而降低油耗。與傳統材料相比，即將在 CHINAPLAS2018 國際橡塑展上展出的全新車門踏板的重量減輕了 40%。

關於巴斯夫

在巴斯夫，我們創造化學新作用——追求可持續發展的未來。我們將經濟上的成功、社會責任和環境保護相結合。巴斯夫在全球約有 114,000 名員工，為幾乎所有國家、所有行業客戶的成功作出貢獻。我們的產品分屬五大業務領域：化學品、特性產品、功能性材料與解決方案、農業解決方案、石油與天然氣。2016 年巴斯夫全球銷售額約 580 億歐元。巴斯夫的股票在法蘭克福 (BAS)、倫敦 (BFA) 和蘇黎世 (BAS) 證券交易所上市。

欲瞭解更多信息，請訪問：www.basf.com ■



配備新型 UNILOG B8 控制系統威猛巴頓菲爾將展出多款機器和機械手

■資料來源：威猛巴頓

前言

亞洲是威猛集團最重要的市場之一。除了在中國擁有自己的營銷團隊外，威猛集團還擁有一個主要面向亞洲市場運行已 10 多年的本地化工廠。在位於江蘇昆山的工廠中，該公司主要製造機械手、模溫機、上料機和粉碎機等設備。在今年於上海舉辦的 Chinaplas 展會中，威猛巴頓菲爾將展示兩台來自 Power Series 系列的射出機，包括一台 Smart Power 系列的伺服液壓射出機和一台 Micro PowerCOMBIMOULD 射出機。兩台機器均配有在 Windows®10 IoT 下運行的新的 UNILOG B8 控制系統，相比之前的版本，它提供了眾多的附加功能以及更大的操作便利性。

在一台來自專為射出微型部件而設計的 MicroPower 系列的兩組分射出機 MicroPower15/10H/10H 上，一種用於醫療測量儀的傳感器組件將在一副 4 腔模具（由奧地利 Wittner 公司提供）中生產出來。這種極微薄的球膜由 TPE 射出成型，主要用於檢測測量裝置內部的特定壓力。該部件將在潔淨室環境中得到加工，這種潔淨室環境由機器內部的層流箱創造。

一台專為此機器而設計的威猛 W8VS4 SCARA 機械手將部件取出，在經過集成在機器中的攝像系統檢測後，將該部件放到傳送帶上。

展示的第二台機器是一台 SmartPower 射出機。這台來自 SmartPower 系列的射出機以高效率的伺服液壓驅動作為標配，並通過動能回收系統 KERS 而將現有的減速能用於料筒加熱，從而確保了最佳的能源效率。在一台 SmartPower 180/750 射出機上，一種擴散透鏡將採用 PC 材料在由奧地利 SAFEPLAST 公司提供的一副單型腔模具中產出。

一台在中國本地工廠製造的威猛機械手負責取出並放置部件。此外，威猛集團還將在 Chinaplas 展會中演示利用交互式顯示面板，將機械手和周邊設備集成到 UNILOG B8 控制系統中。該顯示面板將為參觀者們提供機會來現場直接測試威猛 4.0 解決方案的優勢所在，以應對工業 4.0 帶來的挑戰。



SmartPower180 射出機

威猛自動化及周邊設備

除了與射出機集成在一起的機械手和周邊設備外，威猛巴頓菲爾還將在 Chinaplas 展會中展示作為單獨解決方案的更廣泛的機械手和周邊設備，所展示的所有產品均來自威猛昆山工廠。在自動化專區，將展示用於較小型射出機的機械手，如 W808、W818TS 和一台 PRIMUS16S 機型。較短的取出時間，特別是對於最大鎖模力 300t 的射出機應用而言非常重要。對於此類應用，上述機械手需要滿足小移動載荷和高動態的要求。

為此，在機械手的縱軸中配備了帶肋鋁型材和帶傳動。威猛將在 W808 和 PRIMUS16 機械手上作為一個“單獨的軸”以及在 W818TS 機械手上以可伸縮的形式來展示這項技術。此外，同樣也完全是本地製造的 W828 和 W838T 機械手也將得到展示，這兩款機型分佈擁有 12kg 和 15kg 的負載力。在某種程度上，W838T 機械手將成為展會的一大亮點，因為它是威猛在亞洲製造的第一款採用威猛 pro 系列歐洲版機型設計語言的設備。通過這一舉措，該製造商設法提高了機械手的剛性，並為客戶提供了一款用於部件取出的緊湊、高性能的自動化設備。這種高性能還體現在氣動、旋轉的 C 軸上，它作為標配而得到製造，並擁有 W828 機械手雙倍的扭矩。在模溫機方面，3 款入門級價格的 TEMPRO basic C 系列將得到展示，包括

一台 TEMPRObasic C90、一台 TEMPRObasic C140 和一台 TEMPRObasic C120M。前兩台是最高溫度極限分別為 90°C 和 140°C 的直冷式、單回路模溫機，擁有 9kW 的標準加熱能力。TEMPRO basic C120M 是尺寸非常緊湊的直冷式設備，擁有最大 18kW 的加熱性能。此外，強大的 TEMPRO plusD 系列的單回路機型和雙回路機型即 TEMPRO plus D180 和 TEMPRO plus D160 也將得到展示。通過觸摸屏，可以方便而直觀地操作 TEMPROplus D。眾多的選項，使得“為滿足塑料加工中幾乎所有現有的應用要求而配置這些設備”成為可能。

威猛還將在本屆 Chinaplas 展會中展示流量控制器。將要展示的新的 FLOWCON plus，現在還可作為一個單獨的機型，即一種緊湊、完全自動化的介質分配器，能夠緊挨模具放置，使整個流量同時分佈到單獨的溫度控制通道中。這樣，可以減小總體壓力損失，並能夠為每一個單獨的溫度控制回路而調節和監控流量或回流溫度。裝有電氣的新型 FLOWCON 主箱，提供了配圖文操作系統的單獨機型，它還裝有電源連接。

此外，威猛將在 Chinaplas 展示兩台 ATON 分段輪式乾燥機。這種類型乾燥機的輪式分子倉由多個隔斷組成，裡面填充了乾燥劑顆料。結合創新的 3-save 工藝，它確保了對能源的優化使用，並利用一致的低露點而實現了連續的乾燥過程。將要展示的一台帶有一個集成乾燥空氣系統的 ATON，被特別推薦用於透明部件或光學部件的生產。乾燥後，材料不會與環境空氣和濕氣再次接觸，從而防止了在最終產品中產生夾雜物。威猛還將在 Chinaplas 展示粉碎機系列，這些展品包括 MAS 2A 粉碎機、篩網式機邊粉碎機 Minor 2 和 Junior 2 Compact，以及兩台來自 G-Max 系列的機邊粉碎機 G-Max 12 和強大的 G-Max 33。■



Plastics 4.0 以數字方式推動射出成型的未來

■資料來源 :KraussMaffei

前言

在上海 2018 中國國際橡塑展上中國國際橡塑展上中國國際橡塑展上(4月24日至4月27日·2號展廳·T01號展臺 T01 號展臺)·KraussMaffei 將展示創新的射出機與技術以及引領未來的工業 KraussMaffei 將展示創新的射出機與技術以及引領未來的工業 4.0 解決方案 4.0 解決方案·客戶能夠利用它們可持續地優化生產客戶能夠利用它們可持續地優化生產客戶能夠利用它們可持續地優化生產。

最佳地利用工業 4.0 的潛力

“工業 4.0 是引起我們的中國客戶關注的一個重要話題。要實現工業 4.0 的成因當然包括日益上漲的人工薪酬·或例如汽車工業中對完整記錄和跟蹤的期望。對我們而言·這是一個將自己定位為優質製造商的好機會·因為工業 4.0 不僅需要一流的機器·還需要性能卓越的自動化設備·控制系統或接口”。

它們幫助製造工廠變成智能工廠。“我們在這裡將自己視作客戶的合作夥伴·並幫助他們充分利用這些機會和潛力”·Wittgrebe 補充說。KraussMaffei 將在中國國

際橡塑展的展臺上·以精心選擇的現場演示為例來展示在實踐中如何做到這一點。

通過 MaXecution 在生產規劃中實現更高透明度

在生產規劃中實現更高透明度 KraussMaffei 展臺上的一個亮點是全新的 MaXecution 系統·這是專門為滿足中小型射出企業的需求量身定制的製造執行系統 (MES)。“我們將在中國國際橡塑展上首次向我們的中國客戶演示的全新 MaXecution 系統·它通過例如整體資產效率·模具和資源管理或機器和廢品統計等生產率指標提高生產透明度”·Wittgrebe 解釋說。KraussMaffei 的全新 MaXecution 系統基於莫斯巴赫的 MES 供應商默佩德衛 (MPDV) 向市場提供的著名 HYDRAMES 系統·並且提供三種結構分級。通過這種方式·客戶可以根據需求確定他自己需要多少 MES 功能。如果客戶需要超出這些服務範圍的附加功能·可隨時切換到 MPDV 的 HYDRA 系統。“通過全新的 MaXecution 系統以及通過合作夥伴 MPDV 的共同協作·我們可持續地幫助我們的客戶實現數字式·無紙化生產·並且為他們提供量身定制的解決方案·以便改善他們所有機械設備的利用率並提高



圖 1: 完美無瑕：採用級聯射出製造的散熱器格柵沒有接縫，能夠直接噴漆和電鍍

他們的整套設備效率”，Wittgrebe 說。在中國國際橡塑展的 KraussMaffei 展臺上，參觀者可以現場體驗如何採集和分析射出過程的生產數據。此外，KraussMaffei 將每天多次以簡短報告的形式說明塑料加工中實用的 MES 功能。

PX160-PX160-540 薄壁速合瓶蓋加工速度更快

薄壁件在注射時需要動力。用於在中國國際橡塑展上生產 Flip-Top 飲水瓶翻蓋的全電動 PX160-540 因此具有更高的 270mm/s 注射速度。PP 製成的封蓋直徑為 28mm，採用 1881 短螺紋結構 – 這是一款經典的包裝應用。“在實現這一領域所需的高產出量的同時，還要求具有特別短的循環時間。因此，PX160 配備有速度選項：更快的注射、更快的頂出、更高的扭矩和更快的噴嘴移動”，Wittgrebe 說。這款配備線性機械手 LRX100 的緊湊型自動設備用於將蓋子從模具中取出，並將其放入一個集成式自動化單元，以將其合蓋。與市場上常見的解決方案（如模內閉合和單獨的加蓋過程）相比，它能全面節省時間和場地。“中國國際橡塑展上的 PX160 令人印象深刻地將高精度全電動射出機和自優化控制系統與線性自動化設備和全自動附屬設備的優點相結合 – 安裝空間最小，效率最高。通過這種方式，我們幫助客戶可持續地實現全自動化生產”，Wittgrebe 解釋說。

GX600-3000 消費電子產品出色可見部件

在合作夥伴 Roctool(HD 塑料) 的展臺上，在一台 GX600-



圖 2: Flip Top 翻蓋的更高產速：全電動 PX 160-540 在中國國際橡塑展上生產飲料工業用薄壁封蓋

3000 上借助感應式動態模溫系統產生 13 英寸筆記本電腦外殼令人振奮的表面效果。“設計可能性無限廣闊 – 無論是各種色調、全息效果、高亮效果還是亞光效果 – 一切都能在不需要增加後處理工序，如薄膜裝飾或噴漆的情況下，通過一步式工藝實現”，Wittgrebe 這樣總結該技術的優點。KraussMaffei 新一代線性機器人 LRX350 確保了可靠和精確地取出展品中的部件。同時，優化的運動機構以及全新的壓縮空氣節省功能幫助實現高能效的生產。在中國國際橡塑展後，GX600 將前往上海的新 Roctool 技術中心，供客戶和感興趣者進行試驗和開發。

有了 APCplus 有了 APCplusAPCplus，每個零件都會成為合格件

全部三件展品 GX650、GX600 和 PX160 都裝備了擴展的 APCplus 功能，這是 KraussMaffeiPlastics4.0 解決方案帶來的另一個優勢。“APCplus 功能確保極其穩定的部件重量和最高的工藝可靠性。因此，差不多每個零件都會成為合格件。這就節省了材料和資金”，Wittgrebe 總結優點說。智能機器功能 APCplus 適合加工熱塑性塑料、多組份射出或矽膠加工。因此也能夠實現特殊應用，例如薄壁製件或順序射出。此外，APCplus 也允許加工再生材料。■



博創攜新一代智能雙色射出成型系統亮相

■資料來源：博創

前言

CHINAPLAS2018 國際橡塑展將於 4 月 24-27 日在中國上海·虹橋·國家會展中心盛大舉行。博創智能裝備股份有限公司(展位:5.1J21)將展出一套由二板智能射出機為主體構成的智能雙色射出成型系統。博創的二板智能射出機是實現設備互聯,生產及設備實時監控,有效幫助提升設備利用率,並提供故障預警和快速維修服務的新一代二板射出機。此系統從客戶市場精益生產需求出發,依靠創新性工藝、獨特的二板智能雙色射出機,一次性生產一張折迭凳子。

系統將傳統需要三套模具、多次人手組裝的雙色折迭凳子,在一台射出機與一套模具內實現智能無人化生產。生產工序比傳統工藝減少 50%,週期時間縮短 30%,質量提升 20% 以上。博創公司定位為“二板智能射出機專家”,是首批 46 家智能製造試點示範企業,國家塑機互聯互通綜合標準起草單位,國家大型二板射出機製造智能工廠示範基地。此系統的推出是博創公司智能製造創新技術的綜合體現。

二板智能射出成型系統：更精益，更高質量

此次將展示的二板智能雙色射出成型系統,以博創 BM800-260ML 二板多物料射出機為主體,配合橫式機械手、六軸機器人、水口切除、翻轉機構、自動組裝、自動輸送等整合為無人生產線。同時配置了 RS485 通訊功能的冷水機、和除濕乾燥送料組合(“ALL-in-One” Compact Dryer)等輔助設備。按照設定的指令,自動執行默認的操控,實現雙色折迭凳製品的取件、剪水口、組裝和輸送等智能無人化生產。

二板智能雙色射出機： 十年磨一劍，更成熟更穩定

博創的二板智能射出機具備拉杆超長壽命、動板鎖模、拉杆導向可靠且抗重載等顯著特點。BM800-260ML 是博創二板機技術與多物料成型技術的完美結合。主射台設在模板的中心位置,採用電動熔膠,週期更快,效率更高;側射台放置在定模板後側,與主



圖 1: 二板智能雙色射出機：十年磨一劍，更成熟更穩定

射台垂直，成 L 型排布，兩個射台獨立控制，可根據客戶要求對射台進行自由組合，作為單色機、雙色機，靈活多變，適合客戶多種不同的注射成型工藝。鎖模部分採用 BU 系列二板式機構，機器的開模行程與容模量不再受機鉸的限制，提高了機器對不同類型模具的適應能力。

射出 IPHM 及 MES 軟件：

助力射出工廠實現信息化管控

二板智能雙色射出成型系統標配了 iPHM 射出機全生命健康大數據系統，實時對射出機的健康狀態進行監控，並能進行遠程診斷和程序修復，給我們的客戶帶來更多全新的體驗和更高的經濟效益。

MES(Manufacturing Execution System) 製造企業生產過程執行系統軟件，是面向製造企業車間執行層的生產信息化管理系統。

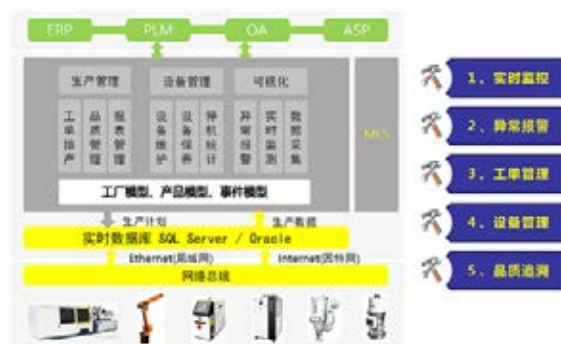


圖 2: 射出生產 MES 軟件為企業提供了射出生產過程透明化管理的有效途徑，彌補了公司決策層偏重對計劃的管理而無法監控到製造過程現場執行的缺陷

此軟件提供強大的報表功能，能快速的得到生產車間的統計分析報表；生產現場可以與職能部門互動以及信息共享，及時上報異常信息，減少停機次數；定期制定設備的保養計劃，通過 OEE 等性能控制指針的分析，幫助企業不斷提高設備利用率。從而全面達到企業智能生產、信息化管控的生產水平。■



智能噴塗系統助力中國新能源汽車產業

■資料來源:Fanuc

前言

在精密射出領域，全電動射出機以其優異的性能受到市場廣泛的關注。本次 Chinaplas2018 展會上，全球銷量第一的 FANUC ROBOSHOT 全電動射出機擁有先進功能、精密控制、最快速度、最低能耗等優勢，此次將演示精密、窄間距連接器的射出成型，展示高射出功能。而樹脂適量供給裝置的新功能，將為全電動射出機在精密光學、精密齒輪、數碼電子等行業的應用推波助瀾。

智能噴塗系統助力中國新能源汽車產業

據統計，2017 年，我國新能源汽車產銷為 79.4 萬輛和 77.7 萬輛，同比分別增長 53.8% 和 53.3%，市場占比達到 2.7%，比上年提高了 0.9 個百分點。而對於 2018 年新能源汽車的銷量，相關機構則預測會超過 100 萬輛，一方面是國家對於大力發展新能源汽車有政策扶持和財政補貼，另一方面越來越多的企業將新能源汽車當作轉型升級的突破口。FANUC 作為行業領先的機器人企業，致力於為眾多新能源汽車企業提供先進、人性化的噴塗解決方案。

FANUC 目前正為多家新能源汽車工廠建造自動化塗裝生產線，整套系統中將智能工廠的概念與先進的塗裝概念相結合。車身進入噴漆室前，採用光電傳感器對車型進行自動識別，並與車間 AVI 系統發送的車型信息進行比對，如果一致則自動放行；如果不一致，則需要通過 FANUC MIS 操作臺手動確認車型信息。車身進入擦淨區域，FANUC 離子風設備開始對車身進行吹掃，在車體的兩側和上方均配有風刀，壓縮空氣通過“柯恩達效應”而形成流量放大幾十倍的均勻簾狀氣流，該高速氣流帶動離子發生器附近的“高濃度正負離子”從而形成“離子風”並吹向所要除靜電或除塵處理的車身表面，高效消除靜電並吹除灰塵和其它雜質。

整條生產線包括中塗外表面站、色漆內表面站、色漆外表面站、清漆內表面站和清漆外表面站，整個噴漆室內部不需要人工進入，所有的操作都可以在噴漆室外的 FANUC SCC 系統控制櫃上完成。自動狀態下，車身通過離子風吹掃處理後進入機器人噴房內，安裝



圖 1:FANUC SCC 系統控制櫃上的工作站中安裝有 FANUC PaintWorks 監控軟體

在噴漆室內部的接近開關感應到後，機器人開始通過 FANUC 脈衝編碼器對車身位置進行實時跟蹤，同時安裝在 SCC 系統控制櫃內的 PLC 會將車身的型號和噴塗顏色發送給機器人；車身運行到程序開始位置，FANUC P-250iB/15 機器人開始執行程序對車身進行自動噴塗，完成工作後機器人返回安全 HOME 點，自動進行沖洗，並根據下一車型顏色決定是否執行換色程序。FANUC 的噴塗機器人程序可以在 FANUC PaintPro 離線編程軟件中編寫，工藝工程師在 FANUC PaintPro 軟件中建立三維立體模型，編寫好程序後，通過簡單的偏差校準，即可將軟件中編寫好的程序準確的轉移到實際的車身上，安全高效。

內表面自動噴塗站

內表面自動噴塗站由 4 台 FANUC P-700iB 噴塗機器人進行車身內表面的噴漆，4 台 FANUC P-20iB 機器人負責開啟車門，2 台 FANUC P-25iB 機器人負責開啟引擎蓋和尾門。FANUC P-700iB 機器人是專門為車身內表面噴塗設計的柔性化機器人，其獨有的“Elbow-Up”和“Elbow-Down”兩種姿態特別適用於 SUV 等大型車的尾門內部噴塗；FANUC P-20iB 機器人同樣配備了“磁鐵式”、“插針式”、“船槳式”等多種開門器，可以滿足不同材料車門的開啟；FANUC P-25iB 機器人配備“吊鉤式”開蓋器打開引擎蓋和尾門並通過力矩對引擎蓋和尾門的位置實時檢

測，避免噴塗過程中發生碰撞。特別的，當生產過程中遇到系統故障，必須將所有機器人移回安全 HOME 點時，傳統的解決方式是人工將機器人一個一個的手動移回，耗時費力。FANUC 推出的“無阻礙路線”即 Clear Path 功能，人工僅需在 SCC 系統控制櫃上的人機界面輕點幾下鼠標，即可快速完成上述所有操作。

結論

所有的噴塗機器人都配備了 FANUC Versabell III 霧化器，這是 FANUC Versabell 系列的第 3 代升級產品，其緊湊型的設計使得機器人可以輕而易舉的完成車身內部狹窄處的噴塗、搭載的強力渦輪馬達可以將油漆霧化成微小粒子，通過內置於霧化器的高壓發生器直接為油漆粒子加上靜電，可以達到一流的噴塗效率和完美的噴塗質量。搭配 FANUC Versabell 專用清洗機，可以實現快速的沖洗換色，大大提高了車間生產能力。色漆內表面自動噴塗站使用了水性漆噴塗，FANUC 為此特別配備了 FANUC Canister 油漆罐系統，可以對水性漆油漆粒子直接加電，相比於過去水性漆噴塗使用的外加電技術，可以大大的提升油漆上漆率，車身表面成膜更加均勻。

FANUC Canister 油漆罐系統可以自動計算不同車型噴塗作業的油漆消耗量，針對不同車型噴塗填充不同體積的油漆，既可以滿足噴塗作業需要又不會造成油漆浪費。FANUC SCC 系統控制櫃上的工作站中安裝有 FANUC PaintWorks 監控軟件，可以監控所有機器人和外部設備的狀態，並可以便捷的對工藝參數進行修改。特別的，針對不同級別的操作員，可以提供不同級別的操作權限，所有的數據變更都會在後臺留存記錄。此外，軟件中也集成了統計功能，可以批量性的統計生產的合格車身數量，油漆消耗量以及報警記錄，有助於生產人員瞭解每天的生產狀況。■



NPE 2018

美國橡塑膠大展

2018/5/7-11 美國,奧蘭多市(Orlando)



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





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。



2018 最新 CAE 模流分析應用技術

■ Moldex3D

模流分析師的角色轉移

模流分析最早僅被運用於診斷塑料產品設計，協助解決生產問題；如今已進化至被工業界廣泛運用於進行產品與模具開發前期的設計、驗證與優化，在大多數企業的設計生產流程中扮演不可或缺的角色。這段演變的過程中，全 3D 的產品與模具設計 CAD 軟件的普遍應用當居首功，而自動化的網格產生工具更是功不可沒。早期分析人員往往需要花費數小時甚至數日的時間處理模型、建立網格，才能開始展開分析工作。

現在有了全自動的 eDesign 與 BLM(Boundary Layer Mesh) 網格產生技術，已可實現單鍵生成網格，甚至修改產品時同步更新網格的理想。因此標準的模流分析工作已逐漸從專業 CAE 分析師轉移到模具設計師，甚至更上游的產品設計師身上。產品設計與模具設計師也已習慣倚賴模流分析軟件來決定澆口位置、平衡流道設計、優化水路配置、解決翹曲問題等等。許多公司甚至已著手將模流分析核心嵌入公司內部的設計導引平臺，實現每件產品均經過模流分析自動檢驗射壓上限、收縮量與翹曲變形量的設計品管理。同時配合內部私有雲的計算機叢集平行運算，大幅縮減計算時間，提升反應速度。

加速實現創新塑料產品

身為塑料工程仿真解決方案的全球領導者，科盛科技 (Moldex3D) 宣佈發行最新版的塑料成型仿真軟件

Moldex3D R16，不但將模擬的效率及可靠度提升至新的水平，更協助用戶優化整體仿真分析流程，加速產品創新。更快的求解速度、澆口設計仿真時間縮短 15 倍求解器分析時間在新版本 R16 獲得顯著突破，提升充填及保壓分析速度近 20% -30%。

此外，透過全新快速流動分析 (Quick Flow)，用戶可以在短時間內迅速優化澆口位置，縮短近 15 倍的模擬時間。即使在緊迫的交期內，用戶也可以利用 Quick Flow 快速驗證多組澆口設計變更，並從中選出最佳澆口位置並應用在一般的流動分析，以利於進行更深入的產品驗證及優化，節省大量等候澆口分析的時間及提升工作效率，特別適用於模擬大型塑件。

輕鬆實現完整模座分析

針對前版本推出的非匹配網格技術，Moldex3DR16 再次進行革新，並擴大應用範圍至模具嵌件及模板，實現全模座的非匹配交界面上自動建立實體網格，減輕用戶的前處理負擔。此外，用戶能自行定義每個模座組件的材料性質，且還新增了分模面溫度的可視化功能，有助於優化成型週期。透過 Moldex3D 非匹配網格技術，用戶能縮短準備全模座分析的時間及手動操作，同時享有更高的模擬精度。

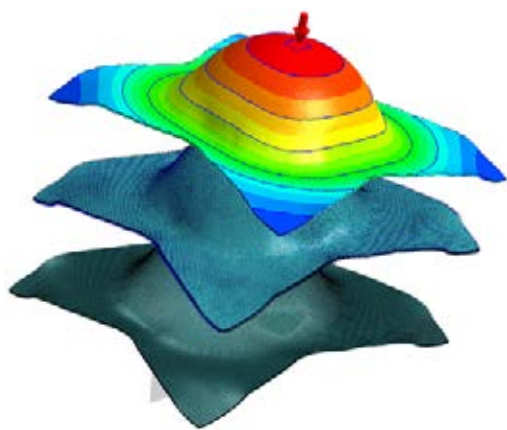


圖 1: 模擬熱澆道閥針開關動作

分析可靠度再躍升加速實現更穩健、更輕量的塑料產品

為協助產業解決開發及製造塑料產品帶來的挑戰，Moldex3DR16 賦予用戶更強大的仿真能量，並提供顯著的效能改善，帶來更可靠的數值模擬分析結果。新耦合黏彈性 - 流動分析 Moldex3D R16 開發新的黏彈性 - 流動分析，採用先進的耦合技術，能精確地捕捉真實的黏彈性流動行為。R16 版本實現了將黏彈性和流動耦合在一起的可能性，提升翹曲和光學性質的預測準確度，並協助用戶解決難解的流動現象，充分滿足嚴苛的質量需求。

輕量化複合材料模擬 Moldex3D R16 提供複合材料產品的設計師及工程師，更優異的複合材料的仿真性能。Moldex3DR16 樹脂轉注成型 (Resin Transfer Molding) 模塊新增翹曲分析項目，並且支持直接匯入 LS-DYNA 的纖維布變形檔案，有助於評估塑料件的結構表現。而纖維排向的預測能力也有亮眼的突破，加入獲得美國專利的纖維排向仿真模型——結合了考慮降伏應力的 Herschel-Bulkley 模型和 Cross-WLF 黏彈模型，大幅改善纖維核心層排向的預測準確度。其他更新包含：預測聚氨酯 (Polyurethane, PU) 化學發泡的氣泡密度及大小，以及更精確地掌握壓縮成型過

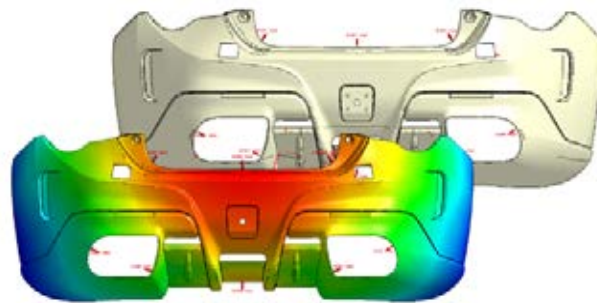


圖 2: 分析可靠度再躍升加速實現更穩健、更輕量的塑料產品

程中填料的變形，模擬熱澆道閥針開關動作 R16 新版支持模擬閥式熱澆道系統的閥針開關動作，並將閥針位置及開關速度帶來的影響一併考慮進流動分析，有效協助驗證閥針速度控制技術，以預防流痕和其他表面瑕疵。

善用 Moldex3DAPI 打造自動化仿真流程

利用新版 Moldex3D API，用戶可以透過自動化來避免重複性的手動操作，建立更智能、更有效率的仿真流程。用戶可以用 Moldex3D API 客制化分析流程，提前定義分析參數，免除人工錯誤來確保分析的穩定性。企業更可以善用 Moldex3D API 打造量身訂做的分析流程，進一步串接及整合產品設計及結構分析軟件，加速產品開發。科盛科技產品處總經理許嘉翔表示，許多 Moldex3D R16 的新功能是因洞察客戶需求而生。R16 能給予用戶更具效率、更高精度及信度的模擬技術，是為實踐 Moldex3D 對客戶的承諾——協助產業以最有效的方式，解決塑料成型中的各種難題。■



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。

基於木短纖維和丙烯酸樹脂的高模量生物複合材料

■資料來源：SPE 北京分會

前言

在丙烯酸樹脂生物複合材料中，採用木短纖維代替天然纖維能夠減少相關的生產成本和循環時間。近年來，對於生產適用於汽車工業、摩擦學工業以及窗戶、門框和戶外家具等方面應用的完全生物基複合材料，已經開展了廣泛的研究工作。這個研究領域特別重要，因為這與合成材料的使用和不可再生資源消耗等環境問題相關。研究表明，用天然纖維填充的複合材料比用玻璃纖維增強的複合材料要好。然而，在所得的複合材料中使用天然纖維還存在著許多問題。例如，纖維引起機械性能的變化性，製造部件的質量不均勻，熱穩定性和尺寸穩定性較差，並且最重要的是對聚合物基體粘附性差。

克服挑戰

為了克服這些挑戰，德國巴斯夫公司生產了一種名為 Acrodur 的熱固性丙烯酸樹脂。該樹脂體系克服了與天然纖維相關的粘附問題，提高了天然纖維基複合材料的熱穩定性。另外，樹脂是完全生物基的，並且不含甲醛和酚，因此可以滿足汽車、摩擦學和家庭應用的生態性要求。關於 Acrodur 的大量研究和應用報告都集中在纖維的使用上，但是迄今為止，還沒有文獻描述了直接使用木短纖維 (SWFs) 與該樹脂製備生物複合材料。因此，在我們的研究中，我們研究了直接使用 SWFs 和 Acrodur 950L 生產生物複合材料。為了製備我們的樣

品，我們使用了一種簡單的混合技術（使用捏合設備）和熱壓縮成型。我們的研究與工業相關，因為採用 SWFs（代替玻璃纖維）使得成本降低，並且我們的方法是基於使用現有設備的處理技術。此外，通過直接使用（能增強熱固性聚合物交聯的）SWFs，免除了預處理（例如製造纖維氈）的成本。

為了獲得我們的複合材料，我們以不同的比例混合 Acrodur 樹脂、水和 SWFs (CFF & Co., Germany)。一旦各組分在捏合裝置中實現均勻分佈，我們將不同的混合物倒入敞開的模具中，並在 120°C 的烘箱中乾燥材料。然後，我們使用熱壓縮成型來固化乾燥的樣品。為了確定所得複合材料的性能，我們評估了它們的彎曲強度、彎曲模量和動態力學行為。

關於複合材料

就複合材料的彎曲模量而言（如圖 3 所示），我們發現在 170°C 的溫度和 80bar 的壓力下加工所得的含 45wt% SWFs 的樣品達到了最高的彎曲模量（8.01GPa）。然而，在 170°C 和 80bar 條件下固化的纖維含量為 60wt% 的複合材料達到了彎曲強度和模量的最佳組合。另外，這種複合材料的彎曲模量高於無紡纖維填充的 Acrodur 複合材料的彎曲模量。有許多因素可以促進這些性能的改善。首先，SWFs 可以在

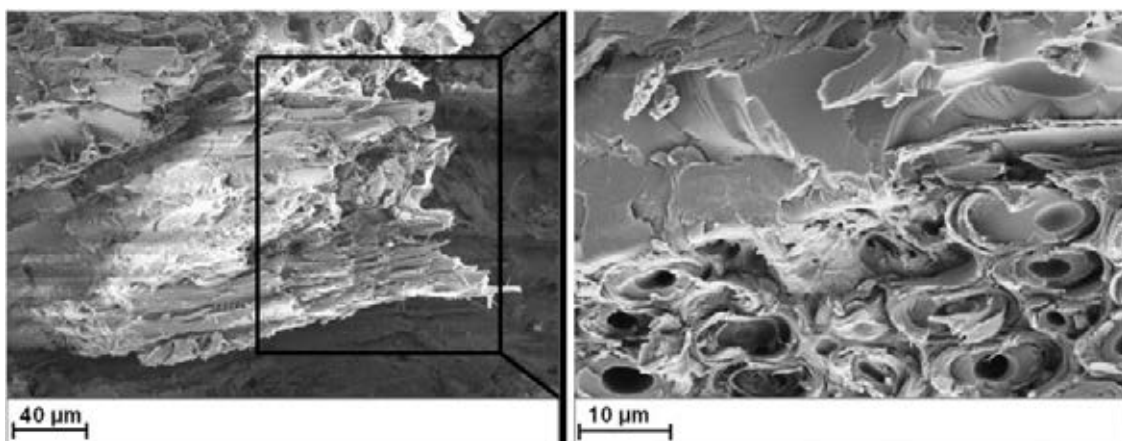


圖 1：在溫度為 170°C 和壓力為 80bar 的條件下，所製備的 60wt% SWF 填充的複合材料斷裂表面的掃描電子顯微照片

Acrodur 基體中實現更好、更均勻的分散。根據它們的長徑比，SWFs 也被認為能夠更好地促進熱固性樹脂中的交聯。纖維也可能成為複合材料性能的主要貢獻者。因此，希望 SWFs 具有更好的彎曲性能（與長木質纖維相比）。最後，我們認為，SWFs 中所含的半纖維素和纖維素在高溫下與樹脂反應形成更複雜的網絡，從而使材料變硬。我們的研究結果表明，在需要良好彎曲模量的應用中，SWF 複合材料可以作為長木質纖維填充複合材料有效替代品。

結論

我們對複合材料熱性能的研究表明，它們在高達 100°C 的溫度下表現出非常好的熱機械行為（如圖 4 所示）。例如，在 170°C 的溫度和 80bar 的壓力下製備的纖維含量為 60wt% 的複合材料在 100°C 下顯示出高達 2.5GPa 的儲能模量。SWF 含量較低的樣品表現出較低的儲能模量。通常，增加填料的重量分數會導致在整個溫度範圍內儲能模量的增加。我們將我們的複合材料的高儲能模量歸因於基體剛度的提升（即由纖維增強效應引起，並且纖維與基體之間強烈的粘附作用）。

總之，我們已經證明，在丙烯酸樹脂基體中直接使用木短纖維可以達到與用長木質纖維製備的複合材料相

當的彎曲性能和熱穩定性。我們發現，在 80bar 的壓力和 170°C 的溫度下加工的含有 60wt% SWFs 的複合材料具有最高的彎曲強度（64MPa）和彎曲模量（7.2GPa）。因此，我們的研究結果表明，該複合材料將適用於汽車、家具、辦公室隔板和天花板的內飾件。例如，就彎曲強度和模量而言，我們的複合材料與 FlexForm 和 SuperLite（目前在汽車應用中使用）相比是有優勢的。在今後的工作中，我們的目標是更深入地瞭解使用不同尺寸和類型的木纖維的 SWF 填充丙烯酸樹脂生物複合材料的彎曲性能和熱機械行為的演變。具體而言，我們希望瞭解纖維 - 基體界面的相互作用與機制。我們也正在對這些材料在摩擦學應用中的具體使用進行實驗。■

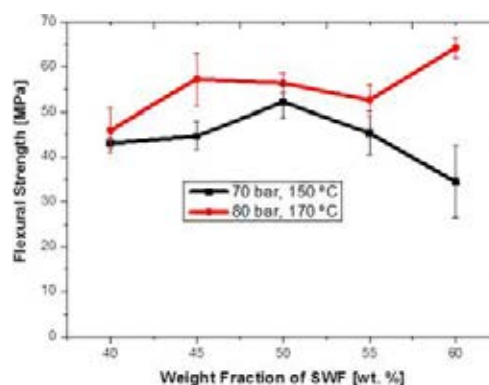


圖 2：不同纖維含量的木短纖維 / Acrodur 複合材料經處理後（70bar 和 150°C 或 80bar 和 170°C）的彎曲強度值
SWF：木短纖維。



中國塑料橡膠 CPRJ

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

啟發靈感 引領環保 CHINAPLAS 2018 綻放橡塑創新魔力

■資料來源：CPRJ 中國塑料橡膠

前言

彙聚全球 4000 家展商，展會面積超 34 萬平方米的第三十二屆中國國際塑料橡膠工業展覽會 (CHINAPLAS2018 國際橡膠展) 即將於 4 月 24-27 日在上海虹橋國家會展中心開館迎接八方觀眾。超強陣容讓素有“四葉草”之稱的國家會展中心每一片葉子都綻放出橡塑材料創新的無限魔力！今屆展會的主題定為“創新塑未來”，並聚焦“智能製造·高新材料·環保科技”三大方向，圍繞于此，展會在專區分類以及同期活動等方面進行了調整。

新專區解讀

今年主辦方對專區進一步細分，新增了一個獨立展館——“新星技術館”(4.2H)，以及兩個新的主題專區，分別是“熱塑性彈性體及橡膠專區”(位於 6.2H) 和“3D 技術專區”(位於 5.2H)。

新星技術館閃耀來襲

據介紹，“新星技術館”占地逾 2 萬平方米，展商預計超過 350 家，這個綜合性展示區將帶來添加劑、顏料及色母粒、測量及試驗設備、模具、擠出機械、射出機械及智能裝備、塑料包裝機械及薄膜技術等新進展商。其中，河南銀金達新材料股份有限公司將首次向亞洲市場發佈玻璃酒瓶用激光低溫收縮膜，特點是方便洗標、防偽，具有激光防偽性能且能對容器進行貼身包覆，成本

比不乾膠可洗標籤低一倍之多；江蘇萬納普新材料科技有限公司將展出溴化聚苯乙烯 (BPS) 複合阻燃母粒 -EcoMas® 系列產品，獨創高分子阻燃劑複合母粒加工工藝，融合改性塑料各種添加劑複配技術，提供一站式解決方案。

TPE 新專區亮相

“熱塑性彈性體及橡膠專區”設立在位於 6.2H 內化工原材料專區內，預計將吸引近 70 家供貨商同場競技，包括亨斯邁、邁圖、俄羅斯西布爾、頂塑、道恩、華峰、海克斯波、信越、高鼎、華順興業、凱柏膠寶、科騰、美瑞、李長榮化工等，展示的集中中不乏全球首發、亞洲首發的新技術。其中，道恩集團將全球首發一系列產品，包括微發泡汽車密封條彈性體材料，通過技術突破，實現發泡劑與基材一體化，穩定發泡材料加工過程，材料密度可降低 25%~30%；高鼎精密材料股份有限公司將帶來 TPU 壓延環保合成革，可替代現行污染嚴重的 PVC 人造革與 PU 合成革用料。

“3D 技術專區”與“工業 4.0 論壇”呼應

順應工業 4.0 時代個性化、定制生產的重要趨勢與需求，幫助企業縮短研發週期、降低研發成本，“3D 技術專區”將集中展示 3D 打印 (增材製造)，與同期舉辦的“第三屆工業 4.0 論壇”交相輝映。已報名



圖 1: 智能製造是新一輪產業變革的核心方向，持續為製造業創新發展創造新機遇

企業包括歐特克、悅瑞三維、康銘光電、深圳德科、廣州中望等。近年來，節能環保又可滿足輕量化要求的熱塑性彈性體市場爆發，應用越發廣泛，涵蓋汽車、電子、醫療、鞋履等多個行業，其中，科萊恩將于展會上進行阻燃性 3D 打印線材全球首發，科萊恩通過使用具有良好流動性的優質聚醯胺 6，加上助燃劑 ExolitOP1230，成功生產了符合 ULV-0 標準的阻燃性 3D 打印線材。

工業 4.0 邀你對話

在德國機械設備製造業聯合會 VDMA 鼎力支持下，CHINAPLAS2018 國際橡塑展打造第三屆工業 4.0 論壇。論壇以主題演講結合專家研討的形式，對話工業 4.0 領域的領航人，剖析傳統製造業轉型升級中遇到的痛點，共話應用行業的熱點。論壇按照塑料三大應用行業—汽車、電子、包裝推出專場，借鑒來自德國最好的實踐經驗，助力橡塑業融入工業 4.0 的時代大潮。演講嘉賓包括來自庫卡、埃瑞瑪、威猛巴頓菲爾、克勞斯瑪菲、阿博格、德國亞琛工業大學等知名企業及機構的專家代表。論壇定檔 4 月 24 日下午、25 日下午以及 26 日上午，于展會同期在國家會展中心辦公樓 A 座 A0-02 會議室舉行。展會同期配套海量解決方案推進智能製造。



圖 2: “設計 x 創新：CMF 靈感之源”帶領觀眾體驗塑料科技帶來色彩、材料及生產工藝的無限可能

“科技講臺”再度加碼

對於橡塑行業來說，CHINAPLAS 國際橡塑展就是一年一度的“華山論劍”。展會的技術含金量持續提高，科技講臺應運而生，為業界人士締造“武學造詣”的交流平臺。活動于上屆展會首次推出，即獲業內頻頻點贊，成為年度最重要的橡塑科技發佈舞臺。

在今屆展會中，圍繞“智能製造 - 智能化”領域，科技講臺將聚焦自動化 / 機器人、微射出、數字化 / 信息化、模內貼標、MES (工廠製造執行系統)、3D 打印等熱門話題；在“高新材料 - 輕量化”方面，涵蓋薄壁化、高流動性、輕質材料、以塑代鋼、微發泡、功能性、免噴塗、抗紫外線、抗菌、阻燃等技術；在炙手可熱的“環保科技 - 綠色化”主題下，參會企業將研習可降解材質、低 VOCs、節能減排、循環再用等技術。觀眾將會有機會與朗盛化學、世洋樹脂、康斯坦普、新和成、索爾維、埃瑞瑪、海天、震雄、寶捷、一道、陝西北人、ABB、吉瑪泰克、歐特克等重磅企業交流。■



大東樹脂化學股份有限公司

大東樹脂化學創立於 1955 年，為台灣第一家鞋用接著劑品牌廠，創立以來持續追求研發創新，深耕產品關鍵技術，憑藉專業力與誠信度，位居全球專業化工的領導品牌。大東樹脂在經營團隊的創新求變與多角化經營策略下，努力地將研究成果轉化成國際化的產品，至今發展出四大產品線，皆已獲得國際品牌客戶的認證及信賴；1. 接著劑產品、2. 塑化產品、3. 乾膜產品、4. 特殊化學產品。大東樹脂化學重視環境生態保育，打造安全第一的工作環境，以堅實研發團隊為後盾，自許為綠色材料科技的開創先鋒，大東樹脂化學將持續強化綠色產品的研發及應用，並且與客戶共同提升產品的環保性與安全性。

長纖維增強熱塑性複合材料 (LFRT) 介紹

■大東樹脂化學股份有限公司 / 蘇培鈞

前言

在熱塑性複合材料的配方組成中，常使用玻璃纖維作為樹脂的增強材料，藉以提高成型製品的機械性能或耐熱性，而一般傳統的玻纖增強技術，是使用擠出機將玻璃纖維束直接與樹脂基料熔融混合造粒，玻璃纖維束在受到螺桿和料缸的摩擦剪切作用之下被切碎，所得到的是玻璃纖維長度 <1mm 的增強材料。這樣的材料通常在經過下一次的成型加工之後，玻璃纖維又再一次被剪碎，因此在終端製成品中，大部份玻璃纖維的保留長度其實遠低於有效增強的臨界長度，所以實際上玻璃纖維本身的增強效果並沒有充分發揮出來。

LFRT 的特性

長纖維增強熱塑性材料 (Long Fiber Reinforced Thermoplastics，簡稱 LFRT 或 LFT) 是近幾年來發展迅速的一類高性能複合材料，係使用特殊的製程及設備，將連續的玻璃纖維以熔融樹脂充分浸潤包覆，膠條冷卻後再切成特定尺寸的長棍狀膠粒，製造流程如 (圖 1) 所示。單一膠粒的長度約為 10~15 mm，其內所包覆玻璃纖維的長度即與膠粒長度等長 (10~15 mm)，由於 LFRT 內含的玻璃纖維長度超過臨界長度 L_c ，即能展現出玻璃纖維原有剛強性能的優勢，長纖維增強粒料與短纖維的外觀差異如 (圖 2) 所示。

使用長玻璃纖維增強材料做射出成型的製成品中，玻璃纖維的實

質長度保持率高，所以纖維之間有足夠的長度能相互搭接，形成三維立體的 3D 網狀結構，交錯貫穿於基體樹脂內作為增強骨架，因此可以承受較大的應力和荷載，並有效吸收能量，進而使製成品具有高比強度、高剛性、高耐衝擊、高尺寸穩定性、耐溫、低翹曲、抗蠕變性、低熱膨脹係數等許多優點，性能比較如 (圖 3) 所示。綜觀 LFRT 的部份性能，已經與金屬材料相當接近，在許多應用端方面具備有可替代金屬的機會。金屬憑藉著高強度、耐熱等特性，是許多工業品的首選材料，而缺點是不適合成型複雜的形狀，且金屬部件的重量也較重，但隨著全球各先進國家朝向環保、節能、輕量化的趨勢下，產業界已經掀起了「以塑代鋼」的潮流，尤其長玻璃纖維增強材料的性能與金屬最為相近，儼然成為替代金屬的最佳選擇。

LFRT 的加工成型

長玻璃纖維增強材料可用一般的射出成型機成型，但最好須避免使用剪切力高的螺桿和射嘴，會導致玻璃纖維斷裂太多，造成無法充分發揮長纖維原有的性能。因此推薦使用射出機的選擇如下：

1. 螺桿長徑比 18~22，壓縮比 2:0~2.5，儘量選擇直徑較大的螺桿。
2. 採用深螺溝槽、低壓縮比螺桿、開放式大直徑射嘴。

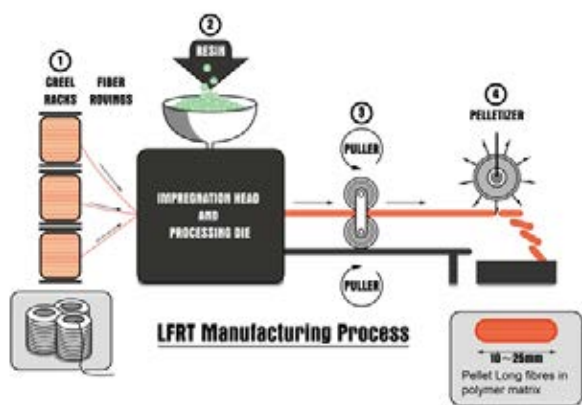


圖 1：長纖維增強材料的製造流程

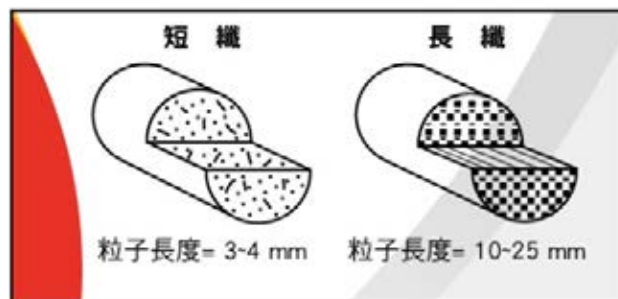


圖 2：長纖維增強粒料與短纖維粒料的差異

模具方面一般建議是採用直接進膠設計，同樣減少玻纖斷裂的機會，但最好是先藉由如 Moldex3D 的 CAE 模流分析技術如 (圖 4) 所示，找出最適化的產品結構設計，以及模具的流道、機構設計，才能發揮長纖維最佳的性能。

LFRT 的應用

1. 汽機車：儀表板骨架、門板模組、座椅骨架、手柄拉桿、電池托架、車胎架、冷卻風扇框架、腳踏墊等。
2. 機械機電：泵殼 / 泵體組零件、電工工具殼體與握把、驅動連桿、軸承、導軌等。
3. 電子電器：風扇葉片、電器殼 / 支架、電器開關殼等。
4. 家電：洗衣機滾筒 / 支架 / 葉輪、空調導風扇、電視機背蓋、把手。
5. 運動：自行車配件、滑雪板、安全頭盔等。

總結

長玻纖增強熱塑性材料的力學性能明顯優於短玻纖增強材料，加上具有高的比強度，以及非常低的蠕變性，使它能長期承受很大的負荷，在溫度變化下也能維持尺寸的安定；和金屬材料相比，更能有效的減少製成品重量、降低加工成本、縮短生產週期，表現出高性價比之優勢。■

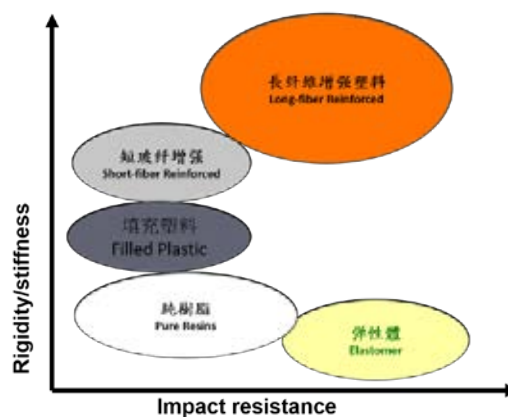


圖 3：長纖維增強材料的性能比較

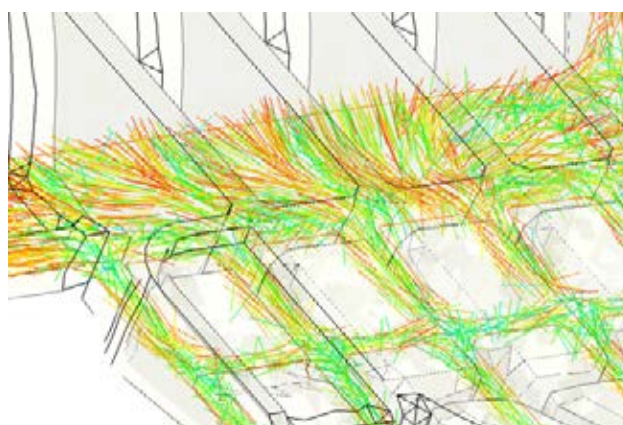


圖 4：Moldex3D 可以有效地模擬長纖維的流動、排向及性能之預測



達明機器人

隸屬於廣達集團底下的廣明光電，於 1999 年成立至今通過多家國際大廠認證，並成為全球主要電腦周邊儲存產品供應商。憑藉著卓越的研發能力，我們於 2012 年一舉踏入機器人研發領域，專注於提升自動化領域的發展，在總經理何世池的帶領下，短短四年的時間推出自創品牌—達明機器人 Techman Robot，成為臺灣第一的協作型機器人先鋒。
Techman Robot 品牌取自科技 Tech，願景為提升並改善 human 人類的的生活：Apply Technology to enrich human Life 等同於協作機器人的定義：在生產線達到人機協同工作，讓人類遠離 3K 產業—骯髒、危險、辛苦的工作環境，並大規模提升生產效率。在全球高呼工業 4.0 的同時，物聯網時代與雲端運算的時代的來臨，我們專注於提升自動化領域的發展，讓協作機器人成為新時代的利器，創造世界改變的無限可能。

達明協作機器人 - 工業自動化最佳利器

■達明機器人

前言

2018 年協作型機器人需求直線攀升，IFR(國際機器人協會)最新公佈的全球機器人報告更預測，到 2019 年為止，全球各大工廠部署工業機器人的總數將會超過 260 萬台，相較於去年數量將多出上百萬台。

未來各產業導入自動化需求將大幅攀升，如電子業、鞋業、紡織、半導體、光電產業等大廠皆積極投入自動化製造和工業 4.0 行列。

達明機器人配備手腦眼完整合一的機器人系統、簡單直覺的操作，實現機器人可隨時換線工作的高彈性，降低整體建置和後續維護成本，不管是大型工廠或是中小企業，達明機器人是導入自動化的最佳利器。

達明機器人 TM5 為全球第一內建視覺辨識的協作機器人，將以往工業機器人的手、眼、腦三個分開的系統整合為一，提供精密機械組裝如手機拆裝和精密螺絲鎖固，讓以往需要整合不同設備繁複的工作流程，現在透過內建視覺讓機器人自己能辨識方位、自我調校坐標和執行視覺任務，可隨時針對現場狀況微調，機器人就不會因為物體移動、坐標位置改變而又需花費大量人力與時間成本重新調校，因此大幅增加使用彈性和降低維護成本。

“一個盲人很難發現周圍的變化，可是有視覺的人卻可以知道周圍的改變”達明機器人營運長黃識忠博士這樣舉例解釋達明機器人的視覺優勢。

Smart(智慧)·Simple(簡單)·Safe(安全)---達明機器人

Smart：優異視覺辨識 TM 獨家 Landmark 技術

達明機器人內建視覺辨識功能可以從事條形碼掃描、對象偵測、樣板比對、色彩分類、位置補償及瑕疵檢測及文字辨識等。用戶無需面對複雜的視覺組件及傳統手臂之整合問題，並持續升級視覺軟件及人機接口功能，一站完善用戶所需要的解決方案。

達明機器人應用解決方案配備移動工作台車，可視現場情況調整位置，不須固定於流水線。透過智能視覺精準定位，能克服產品小範圍位移，且多項應用解決方案皆能與現有產線設備快速整合。此外，透過獨家 3DLandmark 專利，機器人能快速判讀站別工作桌之位移，並重新校正點位，具快速換線、高柔性生產之功能。

Simple：五分鐘完成視覺取放任務

達明機器人搭配創新直覺的圖像式用戶接口(HMI)，以及手拉式引導教學，讓使用者使用工業機器人就像



圖 1：達明機器人參加臺灣機器人展，展示內建視覺協作機器人 TM5，攤位詢問人潮絡繹不絕

使用手機一樣簡單。過去需要一個多月的系統整合，縮減至 5 分鐘就可完成，不僅可省下硬件建置成本，更省下 5000 倍的時間成本。除了友善的用戶接口外，達明機器人亦提供手拉式引導教學，只需按下一個按鈕，簡單手拉定位機器人路徑，節省人員使用的導入時間，達到快速上線提升效率的優異功能。

Safe：安全協作

達明機器人符合 ISO10218-1 及最新安規 ISO/TS15066 中人類與機器人協同工作的安全要求，並得到安全認證規章。當機器人偵測到物體撞擊，會立即停止移動，保障人員安全，且于重新啟動時，機器人不需再重教點位。使用者於操作過程中，免于隨時處於緊張/危險的狀態，能更有效率地實現各種自動化任務。

新產品 TM12/TM14： 負載能力最強、作動範圍最遠

達明機器人除了 TM5-900、TM5-700 系列外，今年首度發表高負載機器人及高機能移動機器人系列。

TM12/TM14 強大的負載能力 (12kg/14kg)，負載能力大於市面上相同臂長的協作型機器人，可以搬運高達 12 公斤 /14 公斤的大型對象及零件，且長達 1300 毫米 /1100 毫米的臂長，擴大工作範圍。同時，承繼了 TM5 的優良傳統，Smart、Simple、Safe。簡易操作的功能特性，可有效完成快速換線的高彈性部署，降低自動化的建置成本及維護成本，為各領域產業大幅提升精準度及生產質量。

內建智能視覺系統的優勢，使得產業的應用更具彈性。可應用的產業類別非常廣泛，諸如，搬運，堆棧，去毛邊，拋光，重負載取放作業，半導體晶圓搬運等產業。

移動系列機器人即為 TM12M/TM14M，為高機能移動機器人產品系列，為直流電版本易於整合機器手臂與自動搬運車 AGV。內建 20V~60V 的直流電源電路設計可與任何品牌的自動搬運車 AGV/MR 作整合，完全實現了即插即用的特色。使用者不需再外接逆變器，



圖 2：內建視覺協作機器人 TM5，進行物件取放加工作業，並應用 ACF 進行力回饋拋光研磨

來作 ACtoDC 的轉換。TM12M/TM14M 直接與自動搬運車 AGV/MR 直接對接，直接使用。

繼承了 TM5 視覺的優勢，內建視覺 TMLandmark 功能能輕鬆完成空間 3D 定位，適用於設備間之移載，移動式堆棧，移動式 Machinetending 等應用，例如，CNC 多設備工料取放，半導體晶圓自動移載等。

達明高機能移動系列機器人是與自動搬運車結合的最佳選擇。目前已在 LCD 產業，半導體產業及射出成型產業有不錯的成果。

縱觀去年全球的產能，全世界的機器手臂產只有約 25 萬左右，但全球勞工朋友卻有上億人，為何機器手臂的銷售量還是那麼低？原因有三，1、自動化建置成本高，自動化建置成本含手臂費用，周邊費用及整合費用以及自動化人才費用，一般而言，系統整合商，整體費用報價約為硬件費用 2~3 倍；2、手臂周邊整合困

難，傳統手臂外圍整合，需要專業的自動化人才，如電控，機構及軟件人才等。

人才養成困難及流動率都是很困擾的問題；3、自動化維護成本高，傳統手臂維修需更換機油，皮帶，電池等，費時耗工，維修不易，達明手臂沒有機油，皮帶，電池，只需更換模塊，模塊維修使得維修更為簡單。

對傳統工業手臂而言，需要專業的自動化人才來做系統整合與程序編成，專業自動化人力成本偏高。系統整合時間，依經驗而定，一般至少也需 3~6 月。手臂維護的部分，常會受到人才流失及產品多樣化，調機及程序修改不易，導致維護困難。工廠自動化的導入速度經常受限於此。

TM5/TM12/TM14 手臂自帶視覺及自創的 TMflow®，替使用者省去整合複雜的視覺系統及學習使用時間，及將以往艱深難用的工業用機器人接口簡單化，將各



圖 3 :以獨家 TM Landmark 定位技術，在外來物靠近時自動放慢或停止手臂的視覺辨識安全範圍，呈現達明機器人手、眼、力的最佳整合。

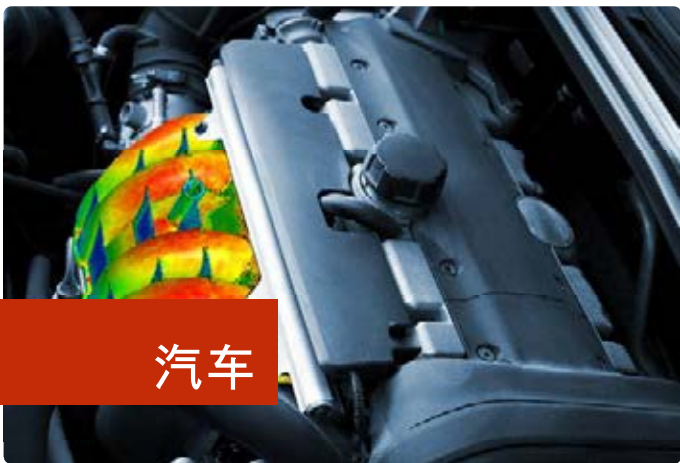
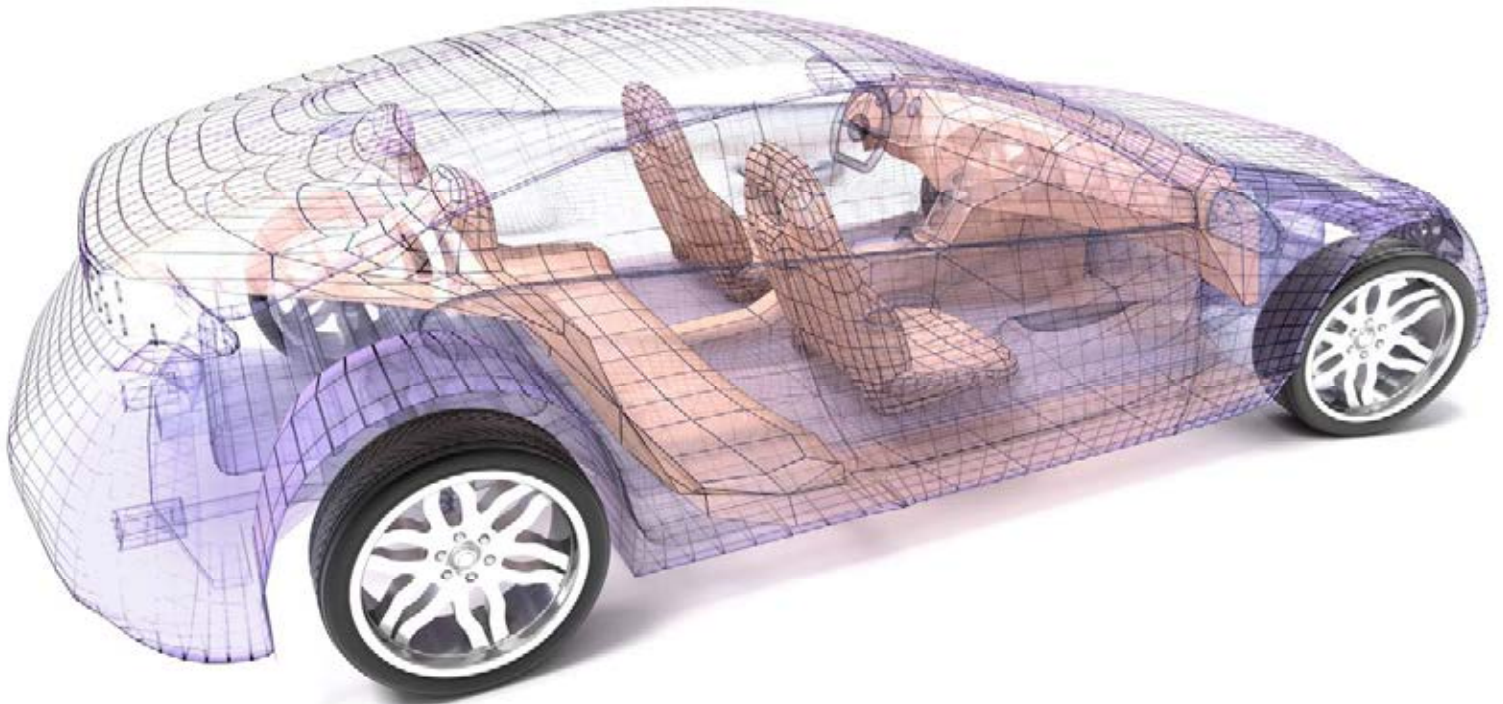
個工具模塊化、圖樣化，讓使用者可以輕鬆上手開始機器人任務編制。因此，工廠自動化可由現有的工程人員來作導入，不需額外增加專業的自動化人員。大幅降低自動化門坎，使自動化導入簡單有效率。

面對現今商品少量多樣高度客制化的時代，生產線的產品常會因應訂單而有變動，彈性生產的需求日益增高，達明機器人聰明、簡單、安全的產品核心理念，讓使用工廠快速提升生產效率和全球競爭力。■

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

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。

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。



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等问题是一大挑战。

- > 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](mailto:mkt@moldex3d.com)





林秀春

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

專長：

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



第 13 招、肉厚設計與射出成形短射問題篇 ~ 【大型產品除草機底座】

■ Moldex3D/ 林秀春

第 13 招、除草機底座短射篇 ~ 產品故事說明

成品尺寸：長 1000 · 寬 670 · 高 320(單位 mm)

成品厚度：平均厚度 2.5~3.5(mm)

澆道系統：冷澆道 塑膠材料：PP

分析焦點：產品為除草機底座，因兩側面有較高的大面肋，容易造成短射的問題，產品強度要求較高所以此設計主平面厚度較厚，但在肋條的設計怕凹痕所以厚度設計較薄，因此塑料在模穴內充填時有二股波前選擇造成薄肉區肋條流動阻力較大不容易流動，因此塑料溫度下降快速以致於容易短射，透過分析建議調整肋的厚度，可以避免此問題發生。

應用方法：一般而言，塑料在模穴中的充填行為是趨向阻力最小的部份流動。單位時間內塑料流動距離越大，代表該區域的流動阻力較小；反之，若移動越慢（波前等位線越密集），代表該區域流動阻力越大，塑料緩慢流動，如圖 3 充填過程判斷，是否有局部區域流動阻力過大而有遲滯 (hesitation) 現象？遲滯現象發生區域容易造成塑料提早凍結 (freeze)，使該區域發生滯料或充填不飽的短射問題。目前素膠件產品均屬薄件射出所以機台采高速高壓的條件設定，但肉厚設計太薄或者澆口位置選擇不佳仍然會發生短射，所以透過分析可以掌握合理的設計範圍。

實際說明

圖 1 除草機底座正反面，二板模流道設計，圖 2 模具的流道設計，圖 3 厚薄差異不同，模穴內流動有選擇路徑造成流動差異，可透過模流分析預測產品試模狀況，圖 4、5、6 模流分析為模穴流動波前與短射預測，圖 7 產品溫度分佈，圖 8 對薄肉區產品，容易產生滯留造成短射問題。■



圖 1: 產品公母模面的幾何

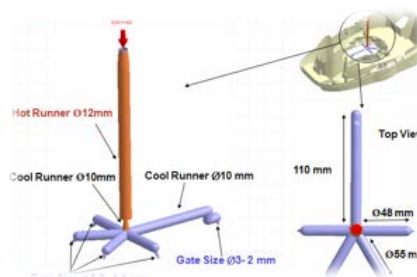


圖 2: 模具流道的幾何

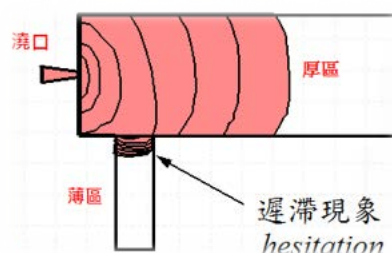


圖 3: 厚薄差異不同，模穴內流動差異，透過模流分析預測產品試模狀況

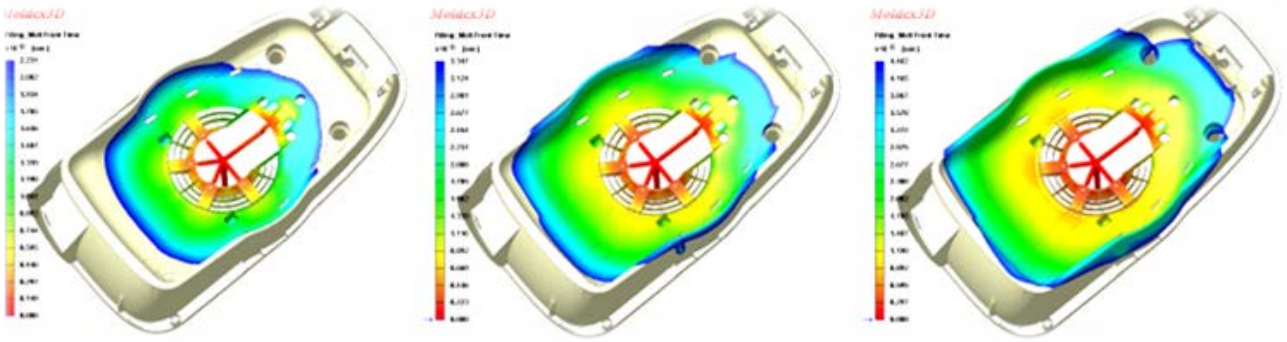


圖 4：母模面的流動波前

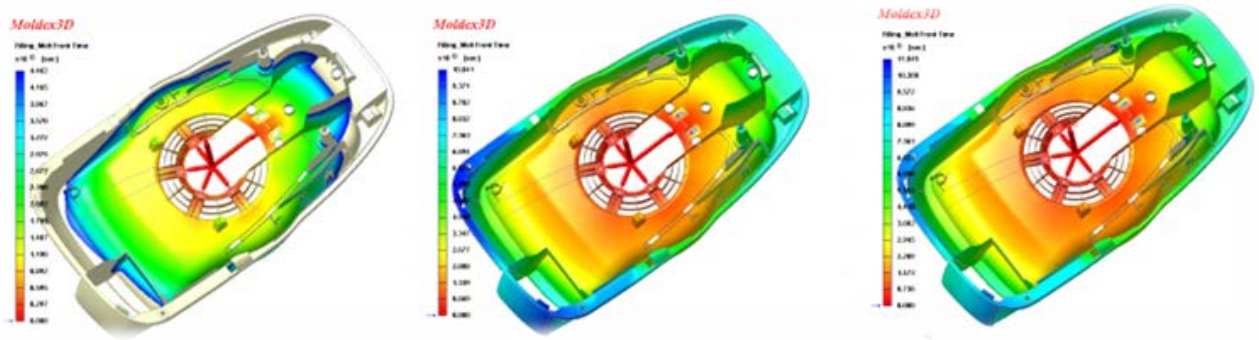


圖 5：公模面的流動波前

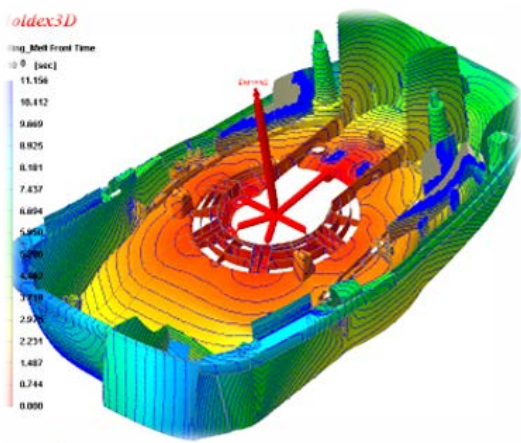


圖 6：模穴內的波前等位線，深藍色為發生短射區域

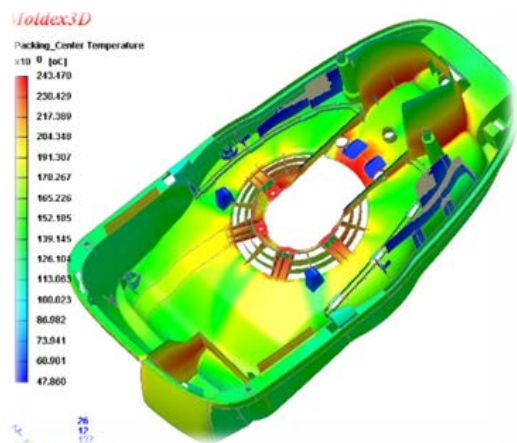


圖 7：模穴內的溫度分佈，藍色短射區域溫低於 100 度 C



圖 8：模流分析可以預測對薄肉區，容易產生滯留造成短射並提供合理的肉厚設計值



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

New Material Direction of MIM MIM 材料的新方向 (二)

■ ACMT/ 邱耀弘

接續三月刊

第 III 部分 Introduction of Iron Base Heat Resistant Alloys 鐵基耐熱合金的簡介

在網上看到一篇來自 ACME 公司的技術文件，頗令 Dr. Q 好奇，標題是耐熱鑄鐵合金 (Heat Resistant Castings-Iron Base Alloys)，因為鑄造是咱 MIM 的競爭制程，那麼我們來看看，有沒有機會理解並取代這些材料。

3.1 以鑄造法來獲得耐熱合金

Castings are classified as heat resistant if they are capable of sustained operation while exposed, either continuously or intermittently to operating temperatures that result in metal temperature in excess of 650 °C (1200 °F). Alloys used in castings for such applications fall into four broad categories. A number of proprietary alloys viz. AiResist, Haynes, Inconel, Rene, Udimet, Hastelloy, MAR-M, RA-330, Nimonic and many other alloys developed by companies viz. Inco Alloys, Rolled Alloys, Carpenter Alloys, Krupp VDM, also fall within the four categories mentioned below. The discussion in this technical paper is restricted to iron-base alloys. [1]

鑄造件被列為耐熱性的，甚麼算是耐熱的範圍？金屬材料如能持續操作於 650°C (1200°F) 連續或是斷續地工作便算是耐熱，通常金屬鑄件在這種應用環境下合金分為

四大類；當然有許多專有合金的開發公司如：AiResist, Haynes, Inconel, Rene, Udimet, Hastelloy, MAR-M, RA-330, Nimonic 和許多其他合金的開發公司，常見的 Inco 合金、卡本特合金、克虜伯 VDM，也都屬於下列四類 (本論文討論僅在鐵合金)[1]。

■ Iron-base heat resistant alloys 鐵基耐熱合金

- Straight Chromium alloys 強化鉻鐵合金 - 牌號 HA, HC, HD
- Iron-Chromium-Nickel (Fe-Cr-Ni) alloys 鐵鉻鎳合金 - 牌號 HE, HF, HH-I, HH-II, HP-50WZ, HK, HK-30, HK40, HK-50, HL
- Iron-Nickel-Chromium (Fe-Ni-Cr) alloys 鐵鎳鉻合金 - 牌號 HN, HP, HT, HU, HW, HX

■ Nickel-base heat resistant alloys 鎳基耐熱合金

■ Cobalt-base heat resistant alloys 鈷基耐熱合金

■ Super alloys 超合金

- Iron base super alloys 鐵基超合金
- Nickel base super alloys 鎳基超合金
- Cobalt base super alloys 鈷基超合金

Table 5 shows the representative ASTM/ ACI compositions of iron-base heat resistant casting

ACI Designation	ASTM Specifications	Carbon (C) %	Chromium (Cr) %	Nickel (Ni) %	Silicon (Si) %
Straight-Cr Alloys					
HA	A 217	0.20	8.0-10.0	-	1.00
HC	A 297, A 608	0.50	26.0-30.0	4.0	2.00
HD	A 297, A 608	0.50	26.0-30.0	4.0-7.0	2.00
Fe-Cr-Ni Alloys					
HE	A 297, A 608	0.20-0.50	26.0-30.0	8.0-11.0	2.00
HF	A 297, A 608	0.20-0.40	19.0-23.0	9.0-12.0	2.00
HH	A 297, A 608, A 447	0.20-0.50	24.0-28.0	11.0-14.0	2.00
HI	A 297, A 567, A 608	0.20-0.50	26.0-30.0	14.0-18.0	2.00
HK	A 297, A 351, A 567, A 608	0.20-0.60	24.0-38.0	18.0-22.0	2.00
HK-30	A 351	0.25-0.35	23.0-27.0	19.0-22.0	1.75
HK-40	A 351	0.35-0.45	23.0-27.0	19.0-22.0	1.75
HL	A 297, A 608	0.20-0.60	28.0-32.0	18.0-22.0	2.00
Fe-Ni-Cr Alloys					
HN	A 297, A 608	0.20-0.50	19.0-23.0	23.0-27.0	2.00
HP	A 297	0.35-0.75	24.0-28.0	33.0-37.0	2.00
HP-50WZ		0.45-0.55	24.0-28.0	33.0-37.0	2.50
HT	A 297, A 351, A 567, A 608	0.35-0.75	13.0-17.0	33.0-37.0	2.50
HT-30	A 351	0.25-0.35	13.0-17.0	33.0-37.0	2.50
HU	A 297, A 608	0.35-0.75	17.0-21.0	37.0-41.0	2.50
HW	A 297, A 608	0.35-0.75	10.0-14.0	58.0-62.0	2.50
HX	A 297, A 608	0.35-0.75	15.0-19.0	64.0-68.0	2.50

(接續 3 月刊圖片順序) 表 5:Composition of heat resisting iron base alloys 鐵基耐熱合金的比較性能

alloys. Other alloy standards DIN (Germany), BS (U.K.), ISO have their corresponding counterparts of heat resisting alloys designated to their respective standards but have inherently similar elemental chemical composition ranges. ASTM/ ACI standards are referred here, as they are the most popular and widely accepted materials & alloy standards across the world. ACME Alloys manufactures its own proprietary alloys and proprietary alloys that are developed by companies, to meet a particular industry application or for superior performance in specific environments compared to generally available standard alloys.

表 5 顯示了具有代表性的 ASTM/ACI 標準鐵基耐熱鑄造合金。其他的合金標準如 DIN(德國)、BS(英國)、ISO 有其相應的耐熱指定各自的標準，但有本質上都有相似的元素與合金的化學成分範圍。

這裡提到是採用美國的 ASTM/ACI 標準，因為它們是世界上最流行和被廣泛接受的材料和合金標準。ACME 合

金公司製造屬於自己專有合金和標準專用合金，以滿足特定的工業應用或在特定環境中比一般可用的標準合金優越的性能。

編者：這點 Dr. Q 來說明下，我們採用粉末成型技術 (包含 PM, MIM 與 3D 打印) 可以在有條件的知識背景以及客戶同意的狀況下 (注意到必須取得第三方認證時，要送驗檢查以避免爭議)，粉末技術可以完成比鑄造更多的材料成分組合與性能調整，這是我們的新機會讓 MIM 進入耐熱應用的領域。

Lengend 說明

American Society of Testing Materials (ASTM) specifications are the same as Alloy Casting Institute (ACI) specifications. Remainder is Fe in all alloy compositions. Mo, Al, Ti, W, V, Nb, Cb, B, and Ta are added intentionally, in appropriate proportions as trace elements for achieving enhanced physical

Alloy	Tensile Strength	Tensile Strength	Yield Strength	Yield Strength	Elongation %	Hardness Brinell HB
	MPa	ksi	MPa	ksi		
HC	760	110	515	75	19	223
HD	585	85	330	48	16	90
HE	655	95	310	45	20	200
HF	635	92	310	45	38	165
HH 1	585	85	345	50	25	185
HH 2	550	80	275	40	15	180
HI	550	80	310	45	12	180
HK	515	75	345	50	17	170
HL	565	82	360	52	19	192
HN	470	68	260	38	13	160
HP	490	71	275	40	11	170
HT	485	70	275	40	10	180
HU	485	70	275	40	9	170
HW	470	68	250	36	4	185
HX	450	65	250	36	9	176

表 6 : Shows typical room-temperature properties of as-cast heat-resisting casting alloys 鑄造用耐熱合金的典型室溫性能

properties and superior, stable grain microstructure. 美國材料試驗協會 (ASTM) 規範與合金鑄造協會 (ACI) 規範是相同的，其他餘量是所有合金成分中的鐵。故意添加鋁、鋁、鈦、鎢、鈳、鈮、炭黑、硼和 Ta，以適當比例作為微量元素，以獲得增強的物理性能和優越的、穩定的晶粒微觀結構。

3.2 Properties of Heat Resistant Alloys 耐熱合金的性質

In application of heat resistant alloys, paramount considerations include：耐熱合金的在應用上，應該包含下列性能

- Resistance to corrosion at elevated temperatures 在高溫狀態下可以耐溫腐蝕
- Stability (resistance to warping, cracking or thermal fatigue) 熱穩定性 (抗翹曲、開裂或熱疲勞)
- Creep strength (resistance to plastic flow) 抗熱蠕變 / 潛變 (抗熱塑性流動)

3.2.1 Elevated-Temperature Tensile Properties 升溫態的拉伸性能

The short-term elevated-temperature test, in the standard tension test bar is heated to a designated uniform temperature and then strained to fracture at a standard rate, identifies the stress due to a shortterm overload that will cause fracture in uni-axial loading.

這是短時間的高溫試驗，在標準拉伸試棒加熱到指定的溫度並等待均勻化後，然後以標準速率拉伸進行直到斷裂，確定載入應力來自短期時間超載所導致於單一軸向的斷裂。

3.2.2 Creep and Stress Rupture Properties 蠕變和耐久性能

Creep is defined as the time-dependent strain that occurs under load at elevated temperature and is operative in most applications of heat-resistant high-alloy castings at the normal service temperatures. In

Alloy 合金編號	Corrosion characteristics 腐蝕特性	Creep test temp. °C	Creep test temp. °F	Limiting creep stress Mpa (0.0001%/h)	Limiting creep stress ksi (0.0001%/h)
HA	Good oxidation resistance to 650°C (1200°F); widely used in oil refining industry 在650°C下有很好的耐氧化腐蝕性。常用於提煉油的耐火工業設備上。	650	1200	21.5	3.1
HC	Good sulphur and oxidation resistance up to 1095°C (2000°F); minimal mechanical properties; used in application where strength is not a consideration or for moderate load bearing 良好的硫和抗氧化性；最小的機械性能；用於強度不考慮或中等負荷的應用場合。	870	1600	5.15	0.75
HD	Excellent oxidation and sulphur resistance plus weld ability 焊接過程可以有很好的耐氧化與耐硫特性。	980	1800	6.2	0.9
HE	Higher temperature and sulphur resistant capabilities than HD 比HD更耐高溫與抗硫的範圍。	980	1800	9.5	1.4
HF	Excellent general corrosion resistance to 815°C (1500°F) with moderate mechanical properties 在高溫下有絕佳的抗腐蝕以及好的機械性能。	870	1600	27	3.9
HH	Higher strength; oxidation resistance to 1090°C (2000°F); most widely used 高強度且高抗氧化性。有更寬的應用範圍。	980	1800	7.5 (type I) 14.5 (type II)	1.1 (type I) 2.1 (type II)
HI	Improved oxidation resistance compared to HH 改善HH的抗氧化性。	980	1800	13	1.9
HK	Because of its high temperature strength, widely used for stressed parts in structural applications up to 1150°C (2100°F); offers good resistance to hot gases, including sulphur bearing gases in both oxidizing and reducing conditions (although HC, HE and HI are more resistant in gases); used in air, ammonia, hydrogen, and molten salts; widely used for tubes and furnace parts. 良好的硫和抗氧化性達1095°C(2000°F)；最小的機械性能；用於強度不考慮或中等負荷的應用場合。	1040	1900	9.5	1.4
HL	Improved sulphur resistance compared to HK; especially useful where excessive scaling must be avoided 與HK相比，提高了硫的抵抗力；特別是在避免過度結垢的情況下尤為有用。	980	1800	15	2.2
HN	Very high strength at elevated temperatures; resistant to oxidizing and reducing flue gases 在高溫下有非常高的強度；耐氧化和減少煙氣。	1040	1900	11	1.6
HP	Resistant to both oxidizing and carburizing atmospheres at high temperatures 耐高溫氧化和滲碳氣氛。	980	1800	19	2.8
HPS0WZ	Improved creep rupture strength at 1090°C (2000°F) and above compared to HP 比HP等級更好，改進了蠕變斷裂強度在1090°C (2000°F) 以上。	1090	2000	4.8	0.7
HT	Widely used in thermal shock applications; corrosion resistant in air, oxidizing and reducing flue gases, carburizing gases, salts, and molten metals; performs satisfactorily up to 1150°C (2100°F) in oxidizing atmospheres and up to 1095°C (2100°F) in reducing atmospheres, provided that limiting creep stress values are not exceeded 廣泛應用於熱衝擊應用中。耐空氣腐蝕、氧化和還原煙氣、滲碳氣體、鹽和熔融金屬。在氧化環境和令人滿意的1095°C(2100°F)的環境中，可達到令人滿意的1150°C(2100°F)。只要不限制蠕變應力值。	980	1800	14	2
HU	Higher hot strength than HT and often selected for its superior corrosion resistance 比起HT有更高的耐熱強度和耐腐蝕性能。	980	1800	15	2.2
HW	High hot strength and electrical resistivity; performs satisfactorily to 1120°C (2050°C) in strongly oxidizing atmospheres and up to 1040 °C (1900 °F) in oxidizing or reducing products of combustion that do not contain sulphur; resistant to some salts and molten metals 高的耐熱強度和電阻率；在不含硫的氧化或還原產品中，在強氧化氣氛下，在1040°C(2050°F)下；機械性能令人滿意地達到1120°C(1900°F)；對某些鹽和熔融金屬有抵抗力。	980	1800	9.5	1.4
HX	Resistant to hot-gas corrosion under cycling conditions without cracking or warping; corrosion resistant in air, carburizing gases, combustion gases, flue gases, hydrogen, molten cyanide, molten lead, and molten neutral salts at temperatures up to 1150°C (2100°F) 在週期條件下耐高溫氣體腐蝕，不開裂或變形；空氣、滲碳氣體、燃燒氣體、煙氣、氫氣、熔融氰化物、熔融鉛和熔融中性鹽在1150°C(2100°F)的溫度下耐腐蝕。	980	1800	11	1.6

表 7 : Shows general corrosion characteristics of heat resisting cast steels and final typical limiting creep stress values at indicated temperatures. 耐熱鑄鋼的一般腐蝕特性及在極限溫度下的極限蠕變應力值

time, creep may lead to excessive deformation and even fracture at stresses considerably below those determined in room temperature and elevated-temperature short-term tension tests.

蠕變是指在高溫下負載作用下發生的應變隨時間變化的現象，適用於高溫高強度合金鑄件在正常使用溫度下的應用。蠕變時，在室溫和高溫短時拉伸試驗中，蠕變可能導致過大的變形甚至斷裂。

When the rate or degree of deformation is the limiting factor, the design stress is based on the minimum creep rate and design life after allowing for initial transient creep. The stress that produces a specified minimum creep rate of an alloy or a specified amount of creep deformation in a given time (for example, 1% of total 100,000 h) is referred to as the limiting creep strength, or limiting stress.

當變形速率或變形程度為限制因素時，設計應力是基於允許初始蠕變的最小蠕變速率和設計壽命。在給定的時間內產生合金的規定最小蠕變速率或一定量的蠕變變形的應力（例如：總的 100000 小時的 1%）被稱為極限蠕變強度或極限應力。

Stress rupture testing is a valuable adjunct to creep testing and is used to select the section sizes necessary to prevent creep rupture of a component. It should be noted that the long-term creep and stress-rupture values (For example, 100,000 h) are often extrapolated from short-term tests. Whether these property values are extrapolated or determined directly often has little bearing on the operating life of high-temperature parts. The actual material

behaviour is often difficult to predict accurately because of the complexity of the service stresses, different applications, relative to the idealized, uniaxial loading conditions in the standard tests, and because of the attenuating factors such as cyclic loading, temperature fluctuations, and metal loss from corrosion. The designer and the metallurgist should anticipate the synergistic effect of these variables.

應力斷裂試驗是蠕變試驗的一個有價值的輔助材料，用於選擇防止構件蠕變斷裂所需的截面尺寸。需要注意的是，如何把長期蠕變和應力破裂值（例如：100000 小時）經常從短時間試驗中給推斷出來，這些數值是否被直接外推或確定，往往與高溫部件的使用壽命無關。由於標準試驗中理想化的單軸載荷條件，以及由於循環載荷、溫度波動和腐蝕金屬損耗等衰減因素的影響，實際材料行為往往難以準確預測。設計者和冶金學家應該預見到這些變量的協同作用。

編者：這種長周期的行為預測，是很難以準確地知道那些影響因素最重要，這在幾種性質的比較如鹽霧測試、冷熱衝擊、疲勞等，都是這樣的效果，所以對於蠕變性質是很需要協同合作的。

3.2.3 Thermal Fatigue 熱疲勞

Thermal fatigue involves cracking caused by heating and cooling cycles. Very little experimental thermal fatigue information is available on which to base a comparison of the various alloys, and no standard test to date has been adopted. Field and industry experience indicates resistance to thermal fatigue is usually improved with an increase in nickel content. Niobium/Columbium-modified alloys have been

employed successfully when a high degree of thermal fatigue resistance is desired, such as in glass forming and reformer outlet headers, where rapid heating and cooling takes place of the parts.

熱疲勞包括加熱和冷卻循環引起的裂紋。很少有實驗性的熱疲勞信息可以用來比較各種合金，目前還沒有標準測試。現場和工業經驗表明，抗熱疲勞性能通常隨著鎳含量的增加而提高。鈮 / 鈳改性合金已成功應用在高的熱疲勞抗力，是理想的，如在玻璃形成加工和轉化爐出口集箱，在快速加熱和冷卻的地方。

3.2.4 Thermal Shock Resistance

抗熱震衝擊

Thermal shock failure may occur as result of a single, rapid temperature or as result of rapid cyclic temperatures changes that induce stresses high enough to cause failure. Thermal shock resistance is influenced by the coefficient of thermal expansion and the thermal conductivity of materials. Increases in the thermal expansion coefficient or decreases in the thermal conductivity reduce the resistance against thermal shock.

熱衝擊失效可能是由於單一的、快速的溫度或由於快速循環溫度變化導致應力足夠高而導致失敗的結果，抗熱衝擊性受材料熱膨脹係數和導熱係數的影響。熱膨脹係數的增加或熱導率的降低降低了抗熱衝擊性。■



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

Introduction to Metallographic for Powder Metallurgy 粉制金相技術 (二)

■ ACMT/ 邱耀弘

接續三月刊

1.2 Sectioning 切片

Samples selected for metallographic examination in the as-received state are rarely in the condition to be prepared for metallographic examination. Almost all must be reduced in size or have a specific section removed prior to preparation.

在所接收的需要檢驗的金相檢驗樣品，很少可以直接進行觀察的，幾乎所有的樣品必須在觀察前在尺寸上或有一個特定的部分進行材料移除，才能夠被進行觀察。

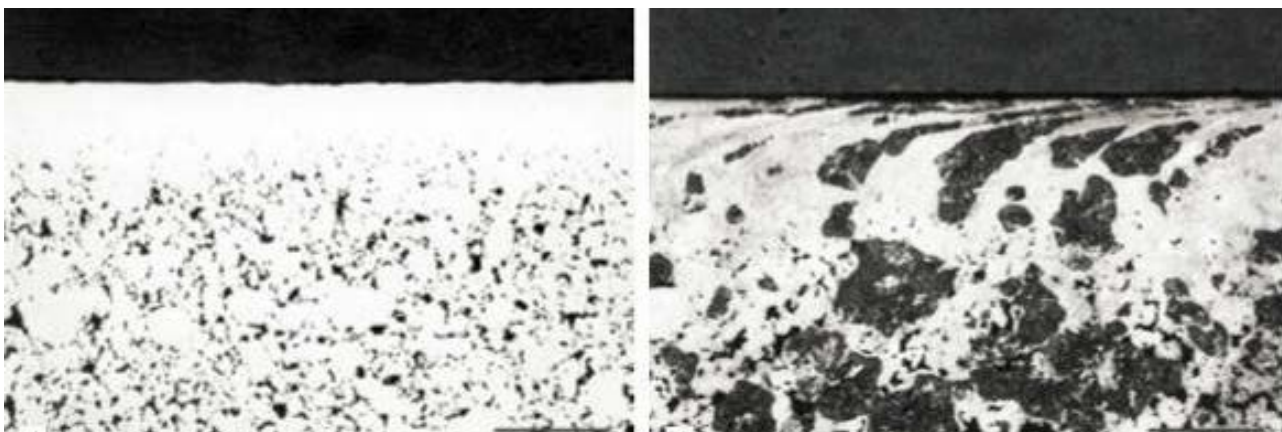
1.2.1 Pre-sectioning 預切片

In some cases, the parts are too large for the available metallographic sectioning equipment and pre-sectioning is required. This is normally accomplished with a non-precision device such as a hacksaw, band saw, or abrasive cutter. It is vitally important that the preliminary reduction in sample size be performed in an area a significant distance from the regions intended for analysis. Usually, the blade or sample feed, blade pressure on the sample, and/or coolant flow is not sufficient to protect the sample from substantial damage.

This may render the sample unusable or require an exaggerated amount of grinding to eliminate the thick layer of surface damage.

在某些情況下，零件太大時可用金相切片設備，預切是被要求進行的步驟。這通常是一個非精密設備如手工鋸、機械鋸床或砂輪切割機完成。這是非常重要的，這些不要的區域離被觀察區域有顯著的距離，藉以使樣品大小進行初步的減少。要注意到選擇正確的設備切刀片或樣品的進給速度、切刀片壓力或冷卻液流量以保護樣品觀察區，避免發生實質性損害。如不注意，可能使樣品不可使用或需要一個更誇張的磨削量以消除較厚的表面損傷層。

P1-Fig.5 (a and b) shows an extreme example of the depth and extent of surface damage from pre-sectioning. The prepared surface shown in these images was sectioned perpendicular to the pre-sectioned cut, where the upper side of the cross-section is the location of the pre-section cut. The force of the blade cutting into the sample was sufficient to create an artificial increase in density along this surface (P1-Fig.5a) in addition to the material flow seen in P1-Fig.5b. The combination



(接續 3 月刊圖片順序) 圖 5: P1-Fig.5 Surface of a porous part sectioned using excessive pressure and insufficient coolant flow. This resulted in densification and an alteration of the transformation products at the surface. (a) un-etched; (b) etched with 2% Nital / 4% Picral.

顯示一個表面多孔的零件之切面，受到過度的壓力與不足夠的冷卻液。結果使後表面變成緻密狀並產生加工殘留痕跡，有異於實際的金相。(a) 未經蝕刻、(b) 在蝕刻液使用 2% Nital (稀釋硝酸) / 4% Picral(苦味酸)

of transformation products has also been altered due to overheating, where the coolant flow and cooling capacity was not capable of preventing considerable microstructural damage.

P1- 圖 .5(a 及 b) 顯示從預切片的手法，造成樣品在深度和表面損傷程度的極端例子。製備樣品的表面顯示著，當切片垂直於預分段切割，在橫截面上的預剖切位置，刀片的切割樣品的力量足以創造沿著切割面密度受到人為的增加 (P1- 圖 .5A) ，並且在 P1- 圖 .5b 看到物質流動的痕跡。產品受到不恰當的應力使表面組織被改變，由於過熱、冷卻液流量和冷卻能力不夠，無法防止微結構受到損傷。

Another example of improper abrasive sectioning can be seen in P1-Fig.6. The dangers of insufficient cooling when using an abrasive saw are seen as a change in the transformation products. In the lower magnification example, P1-Fig.6a, three distinct colors can be seen in the cross-section; light tan on the outside (left side), dark blue to dark grey in the

middle, and an orange/brown layer on the inside (right side) of the sample section.

另一個例子，不當研磨切片如 P1- 圖 .6 中可以看出。當使用研磨劑時，冷卻不足的危險被視為轉變產品金相的一種原因。在低倍率的例子可以看到如 P1- 圖 .6a，可以從橫截面上看到三種不同的顏色；在最外面 (左側) 是光亮的，在中間的是深藍色到深灰色，並在最裡面看到橙色 / 棕色層 (右側) 的部分。

Each color represents a different combination of transformation products with only the inside layer toward the right side being correct. The first two layers are seen at a higher magnification in P1-Fig.6b as Martensite and retained Austenite along the outside edge and a Bainitic layer as the intermediate transformation product.

每一種顏色都代表一種不同樣品的金相組合，只有內部層是正確的。第一層 (光亮層) 在更高的放大如 P1- 圖 .6b 為馬氏體和殘餘奧氏體，然後發藍的變韌體作為中間轉換的微結構。

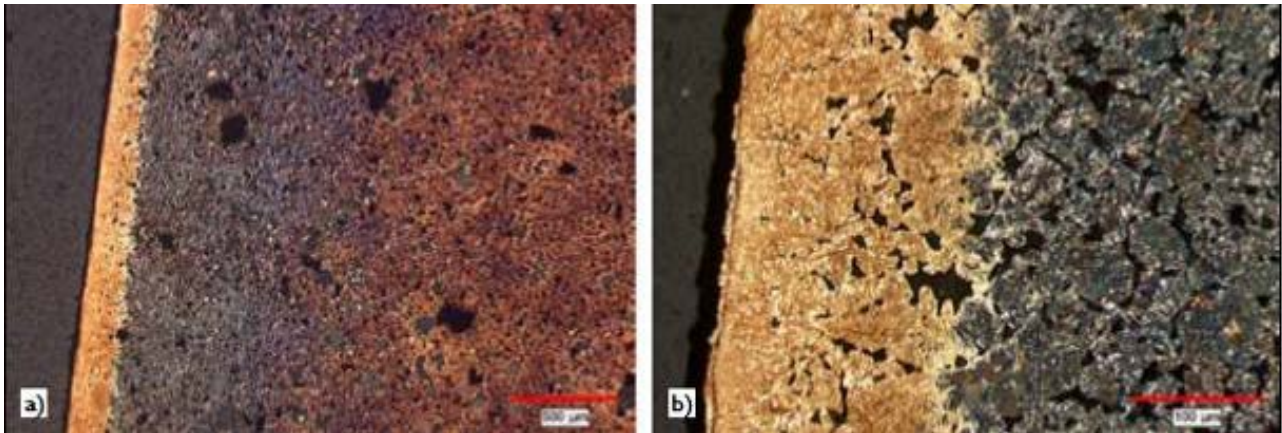


圖 6: P1-Fig.6 Surface damage caused by insufficient cooling during abrasive sectioning. The variation in colors indicates a change in the combination in transformation products. (a) & (b), etched 2% Nital / 4% Picral. 樣品表面受傷的另一個例子，肇因在於研磨過程冷卻液體的不足，照片可以看到樣品的斷面產生不同顏色的變化如 (a)、(b)

1.2.2 Precise sectioning 精密切片

A wafering saw can be used as an alternative sectioning method if precise section location or sample protection is required. This device uses a blade that is substantially thinner than what is used in a typical metallographic cut-off abrasive saw. The blades are composed of SiC, Al₂O₃, or other abrasive materials. In addition, metallic substrate blades with a diamond impregnated rim are sometimes used. Location of the blade on the sample is often made using a micrometer.

如果要進行精確的切面或樣品需要保護，那使用薄片切片機可以用來作為一種替代的砂輪切片的方法。基本上，典型的金相切割是採用傳統砂輪切片，該裝置使用的是一個薄片砂輪，是由碳化矽、氧化鋁、或其他磨料所構成。但薄片式的則是以金屬基板的作為刀片，在其表面外圈鑲有鑽石的薄片，在刀片的位置往往僅佔有一個微米的厚度。

Consequently, the position of the cut surface is more accurate compared with the other

sectioning methods and relatively thin sections can be produced if desired. The amount of surface damage is also substantially less than what would be generated using the other sectioning techniques due to the small amount of material being removed and the light loads on the sample. P1-Fig.7 shows an as-cut surface from a porous PM sintered bronze part. The scratch pattern from the abrasive contact is apparent, as would be expected, but several of the pores are already visible and have not been filled with the cut metal, even though bronze is relatively soft. This sectioning process has several drawbacks. It is much slower, possibly requiring several minutes to remove a small section, only relatively small samples can be sectioned and the thin blades are easily damaged.

因為較薄的切片與其他方法相比，切片可以產生所需的樣品並使加工表面的位置更準確；同時，表面的損傷量也大幅低於傳統使用的砂輪切片技術，這是由於材料去除量小且有較輕量的切割載荷。P1-圖 .7 顯示了一個從多孔粉末燒結青銅零件的切割後表面，明顯



圖 7: P1-Fig.7 The as-cut surface of a porous sintered bronze part taken directly from a precision wafering saw.

切割後的樣品表面，這是一個多孔青銅燒結後的零件以薄片切片機切割後的表面

的可看到預期的磨料接觸的划痕，正如預期的那樣，即使青銅相對來說是很柔軟但幾個小孔已經可看到，並沒有被填充切割後的金屬屑。

這個薄片切片的過程中還是有幾個缺點，這是非常慢的，可能需要幾分鐘來刪除的一小部分，只能切割相對較小的樣品，以及薄片刀片易損壞。

1.2.3 Choosing the cross section 選擇橫切面

In addition to ensuring the cutting conditions in the abrasive saw are correct to protect the sample from damage, another important consideration is determining where the cross-section should be taken. In many situations, the microstructural features contained in the cross-section must be representative of the microstructure in the material volume. Not all planar sections removed from a sintered part satisfy this condition. The following example illustrates this problem with simple sample geometry.

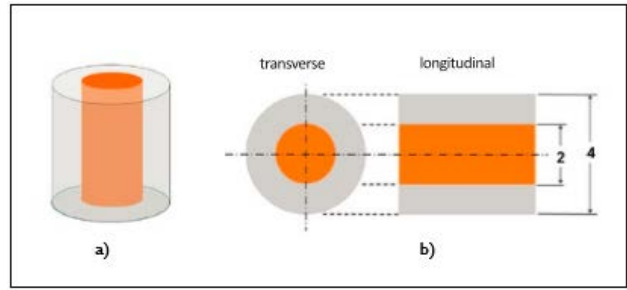


圖 8: P1-Fig.8 Sample sectioning problem. The illustration (a) represents the overall cylindrical sample and the drawing (b) showing the compositions with the two sectioning directions. The values 2 and 4 are arbitrary and only intended to show the proportions of areas a and b [1]

經典的粉末冶金製品樣品擷取面的問題。P1-圖 .8a) 所示一整個圓柱樣品，b) 表示該樣品有兩個區域組成，橘色直徑為 2，灰色直徑為 4 並沒有單位，只是用來作為比對 a, b 兩區域

此外，為了保護樣品不受損害，要確認切割用的砂輪片或薄片的形狀是否良好，並需考慮到另一個重要的因素是確定的所要切割的橫截面。在許多情況下，此橫截面中所包含的微結構特徵，必須是代表的整個材料的整體性。並不是整個的燒結件都滿足這種條件，下面的例子說明了這個問題，一個簡單的樣本幾何。

The decision to be made is where to remove a section from the cylindrical specimen and have this one section represent the entire microstructure of the part volume. The structure of the cylinder is composed of two distinct compositions, one cylindrical in shape located in the centre, extending from top to bottom, and the other surrounding the first, also extending from top to bottom. The diameter of the inner cylinder is half the diameter of the overall cylinder. This is shown in P1-Fig.8 with the orange region, A, and the grey region, B, representing the two microstructures. The question is; in which direction should the single section be

removed to represent the overall microstructure in the cylinder?

決定取橫截面樣品是從圓柱樣品的某一節位置，此一部分必須能代表整個樣品的微觀結構。樣品的結構由 2 個不同的圓柱筒狀組成，一個位於中心的圓柱形，從上到下；另一個圓柱筒則是包覆在第一個圓柱的周圍，也從上到下延伸。內圓柱的直徑是外圓柱的一半的直徑。如 P1- 圖 .8 中顯示的橙色區域為第一個圓柱，和灰色區域代表第二個圓柱，代表有 2 種不同的微觀結構。問題是，在哪個方向上不會造成某一個部分被刪除，才能代表整體的微觀結構？

Fig. 8b represents the two sampling directions that were considered. The transverse section is removed across the cylinder circumference and the longitudinal section is taken at the diameter of the circle, from top to bottom. With the diameter of the a composition half the overall diameter, the area occupied by a is remarkably different in the two sections.

In the transverse section, a occupies 25% of the overall, a + b area. In comparison, a represents 50% of the a + b area in the longitudinal section. In looking at the individual contributions of a and b to the a + b volume, the transverse section gives the correct proportion of the compositions, 25% a and 75% b. The longitudinal cross-section overestimates the a contribution to the cylinder volume by a factor of 2.

P1- 圖 .8b 代表，採樣須從兩個方面來考慮，一個是包含直徑的橫截面，另一個是從頂部到下的縱截面。在包含樣品直徑的橫截面 A 圖面，在這有兩個部分其

所佔的面積是顯著的不同，從橫截面看去 a(橘紅色) 僅佔有 25% 的 a+a 區域 (橘紅色 + 白色)。比較起來，在縱截面看 a 卻佔有 50% 的面積 (a:b=1:1 面積比)，如果以不同方是取樣，在 a 和 b 對比於 a + b 的貢獻，橫截面部可以正確的顯示樣品的芯部比例為 25%，但縱截面 75% 芯部比例將高估橘紅色體積到達 2 倍。

It is clear that analyzing an unrepresentative cross-section will result in incorrect observations if the overall microstructure is of interest.

很顯然，分析代表性斷面如果不正確將導致整體組織分析的失誤。

1.2.4 Removal of liquids 移除液體

Another factor to be considered in the pre-mounting of samples is the entrapment of liquids in the pore structure. Oil, rust inhibitor, or other fluids contained in the pore network can result in analysis problems with PM materials.

This not only affects metallographic testing, but chemical analysis results may also be affected if the fluids are not removed prior to testing. Chemical extraction of the liquids can be accomplished using a Soxhlet extractor, as pictured in P1-Fig.9. The apparatus is a condensing unit where a solvent is boiled in the bulb located at the bottom (a), the vapours travel up through the assembly to the condensing area at the top (c), and drip down onto the part located in the centre section (b).

The condensed liquid fills the centre section until the syphon tube (d) on the side fills and the collected solvent drains. This process continues for

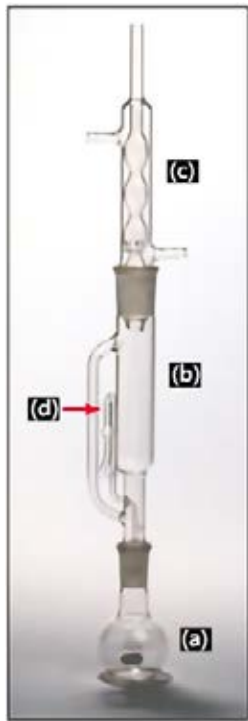


圖 9: P1-Fig.9 Soxhlet extractor assembly. 圖顯示一個索氏粹取器

- (a) Solvent reservoir bulb 燈泡型加熱器
- (b) sample containment section 樣品粹取區
- (c) condensing area 冷凝區
- (d) syphon tube 虹吸管

a predetermined time, dissolving the oils in the part. It is crucial that the solvent is capable of dissolving the fluid trapped within the pore network.

在預鑲埋樣品時要考慮的另一個因素是在粉末冶金樣品孔隙結構中的液體造成包封，可能包住油、防銹劑，或孔隙中所包含的其他流體，這些因素都可能會導致粉末材料的分析問題，不僅會影響金相測試，如果這些流體在測試之前沒有被去除，化學分析的結果也可能會受到影響。

液體的化學萃取可以用索氏粹取器完成，如 P1- 圖 .9。該裝置是一種以冷凝器組裝在底部是一個燈泡型溶劑煮沸器，如圖中之 (a)；蒸汽流經到管路到 (c) 頂部冷凝區 (必須通水冷卻)，樣品則放在 (b) 中心區接受溶劑的滴洗，冷凝的液體填充到中心區直到超過虹吸管 (d) 邊上，反復填充和收集的溶劑則漸漸消耗。這個過程持續了一個預定的時間後，便可溶解零件中的油。至關重要

的是，該溶劑能夠溶解被困在孔隙內的不明流體。(索氏粹取器基本上就是一個小型的溶劑脫脂爐)

Another method of removing the unwanted liquids is to heat the part under vacuum. The oil, etc. will be forced to the surface of the part and/or outgas under vacuum. The heating temperature should be carefully determined to not alter the microstructure in any way. 除去不需要的液體也可採用另一種方法，是在真空下加熱零件，油和流體等將被迫在真空下的分解或是汽化。但應仔細確定加熱的溫度，以避免任何方式改變了要觀察的微觀結構。■



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

射出製程的冷卻時間加工條件

■劉文斌 /ACMT

冷卻時間的介紹 (Introduction to the cooling Time)

塑料流動一旦接觸到模壁就開始進行冷卻，而在成形條件的計算上是在飽壓程序結束後就開始冷卻時間的歷程。模具保持密合直到冷卻時間結束，之後模具開模進行射出件的頂出動作。射出件在開模頂出之前，於模具內必須確保溫度已經冷卻到塑料的可頂出溫度，如果射出件在未達可頂出溫度的較高溫度條件下就進行開模頂出動作，則會因為塑料性質還過軟，而產生頂出變形現象。過長的冷卻時間對於機台的動力損耗以及射出件的生產成本都是非常不經濟且浪費時間影響獲利，所以適當的冷卻時間加工條件設定對於射出生產就非常重要，如何在製程機台與模具的冷卻效率與產品要求的質量穩定性上取得平衡，是射出成形加工上重要的議題。

如何決定正確的冷卻時間加工條件是一項相當技術性的工作，例如對於肉厚較厚的射出件，在技術上非常困難能去實際量測厚度方向中央位置的實際料溫，所以也無法得知射出件內部料溫與冷卻時間之間的變化情形。

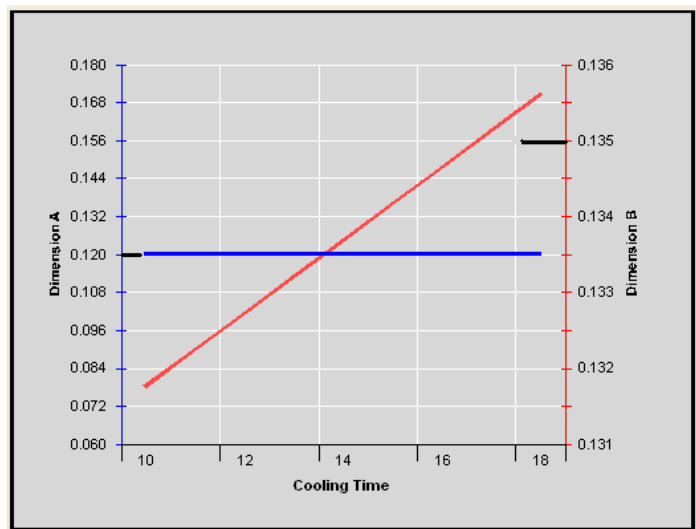
另外對於有些射出件可能會因為產品或模具設計上的原因，造成非常困難達到足夠的冷卻效果，所以必須藉由不斷的增加冷卻時間條件來提高熱量交換效率，方能使產品的質量達到穩定要求。或是有些射出件需要非常長

的成形週期才能使模溫達到穩定狀況。另外不同冷卻時間條件也會對射出件產品的收縮量有不同的影響。所以冷卻時間條件的設定對於射出產品的質量與製程上的穩定性影響很大。

目前利用 CAE 的冷卻分析結果，對於塑料在模穴內的冷卻熱交換機制，已能提供相當多且正確的參考信息，藉由 CAE 分析結果來取的正確的冷卻時間條件設定將可協助射出現場加工進行穩定的生產且可提升產品的質量。

在右圖中可以注意到某些尺度對冷卻時間的變化，會比其他尺度的變化來的敏感。例如圖中藍色數據所表示的尺度 A，在實驗範圍內其對冷卻時間的變化幾乎沒有影響。然而圖中紅色的尺度數據 B，就會隨著冷卻時間變化而對應出明顯的數據變化。

例如如果圖中紅色尺度的目標值是設定為 0.135"，那由數據中可以知道要想達到此尺寸的目標值，成形冷卻時間設定需要達到 17 秒，或是需要去修改模具的冷卻水路效果，使此尺度可以較快冷卻達到目標值。另外由此實驗作圖也可以由最高及最低的極限值數據，來確認冷卻時間加工參數如何來設定。



下列的程序可用來作為如何設定冷卻時間參數的指導原則，如何決定適當的冷卻時間加工參數：

1. 在每一不同的冷卻時間條件設定下，去射出至少三模的實驗樣品。
2. 量測每一模樣品的重要質量尺度，建立量測值數據。
3. 將所量測得到的尺度數值和對應的冷卻時間數值作圖。
4. 分析圖形上的數據且觀察哪些量測尺度數據與冷卻時間參數間的影響關係較重要。
5. 藉由尺度目標值或期望值的符合結果來決定適當的冷卻時間參數。
6. 在所決定的適當冷卻時間條件下去進行產品射出 30 模後，再統計產品質量的穩定性與滿意值分析，藉以評估在此設定的冷卻時間條件下的射出生產性射出成形週期時間是最重要的加工考慮因素，因為對於某些產品的生產加工而言，週期時間是產品獲利的要求底線。對於大多數案例，如果製程上有效的冷卻時間已經達到不能接受的時間長度時，一般會建議藉由模具上的水路設計或是產品設計，來達到使用較短冷卻時間而可以達到質量要求的效果。

英譯六項程序

The following procedure can be used as a guideline to set the cooling time.

Procedure for determining the Cooling Time.

1. Mold three shots at various cooling times.
2. Measure the critical dimensions.
3. Plot a graph of dimension versus the cooling time.
4. Analyze the data to see how the critical dimensions are influenced with the cooling time.
5. Decide on the cooling time that best fits the data.
6. Run 30 shots at this cooling time and perform a statistical analysis to determine the process capability at this cooling time. Cycle time is the most important factor since that is what makes the bottom line profit. In most case, if the process is capable at lower cooling times, one can make a change in the mold steel and achieve the same dimensions at lower cycle times. ■



張翼 副總經理

現職
立模激光科技(上海)有限公司 副總經理

經歷

- (株)エムエス製作所 產品設計、模具設計、射出生產、海外公司管理
- (株)OPM 研究所 工程師
- 立模激光科技(上海)有限公司 副總經理

複合型金屬 3D 打印機的特點 -3

■張翼 / 立模激光科技

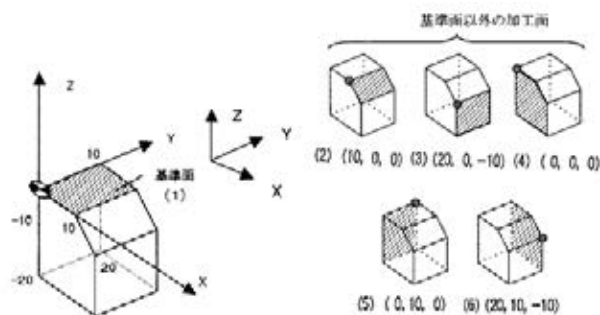
接續三月刊

複合型金屬 3D 打印機

上期我們介紹了運用打印時的切削功對細小水路內壁切削，從而保證細小水路的水流暢通性及模具強度的作用。這期我們繼續介紹切削功能在打印中的其他作用。

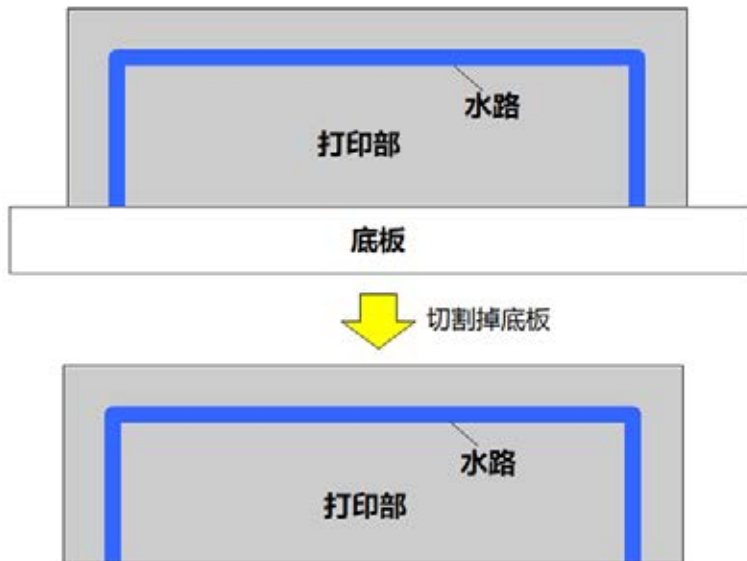
2) 可以加工出後期 2 次加工時所需要的基準面，保證 2 次加工後最終成品的精準性。(右圖)

基準面顧名思義是下一步加工的基準。我們知道，金屬打印後的表面比較粗糙，使用在模具上時還需要做 2 次加工。此時，如果沒有和最終模具產品精度要求同樣的高精度的基準面，最終模具產品的精度也無法保障。■



1

我們來用一個很常見的情況給大家說明一下。
下面一件打印件需要從底板上切割下來然後2次加工成最終成品。



2

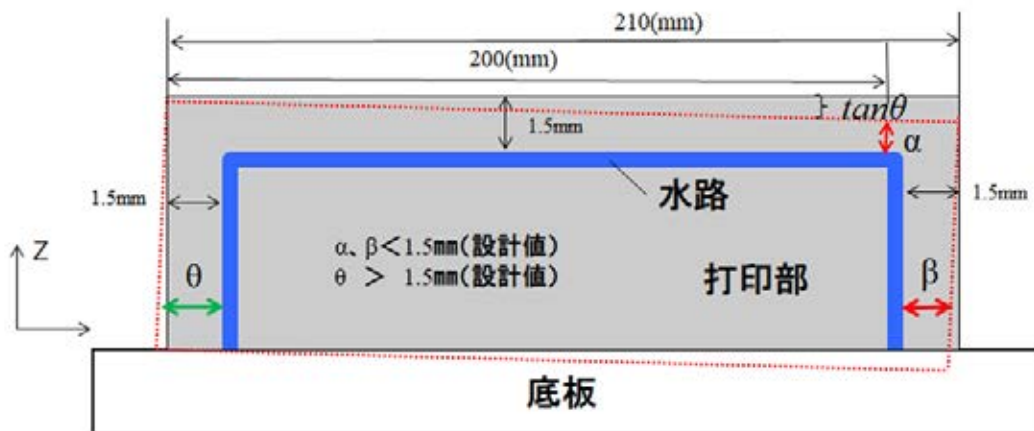
首先我們來看看如果沒有基準面時的情況。底板在打印過程中，由於內部應力會造成變形。因此打印結束後的底板實際上已經是一個變形的狀態。以變形的底板為基準去切割底板，會造成打印部也會發生傾斜變形。

✓0.1°傾斜變形會造成的肉厚α值: 1.151mm (=1.5 - 0.349)

*200(mm)×tan0.1=0.349

✓0.2°傾斜變形會造成的肉厚α值: 0.802mm (=1.5 - 0.698)

✓0.3°傾斜變形會造成的肉厚α值: 0.452mm (=1.5 - 1.0472)

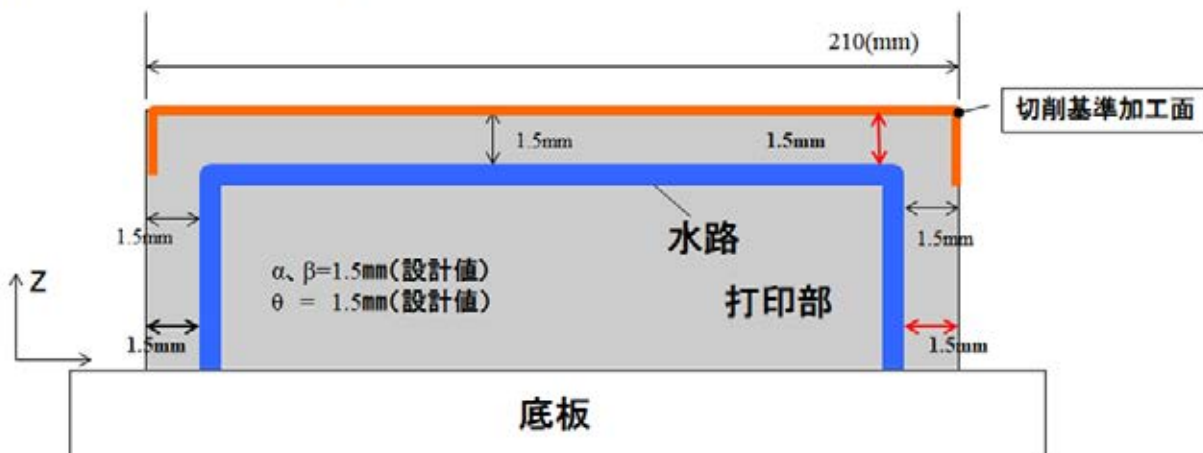


設計值 ↔ 2次加工後的狀態 ↔

從變形的底板上切下成品時會造成水路和模具表面的肉厚發生變化。造成模具壽命低下的風險。

3

而如果在打印時切出基準面時，切割底板時就可以從基準面開始測量，從而能夠保證肉厚的設計值。



設計值 ↔ 2次加工後的狀態 ↔

從底板切下時因為可以從切削基準加工面開始測量，因此能夠保持肉厚的設計值

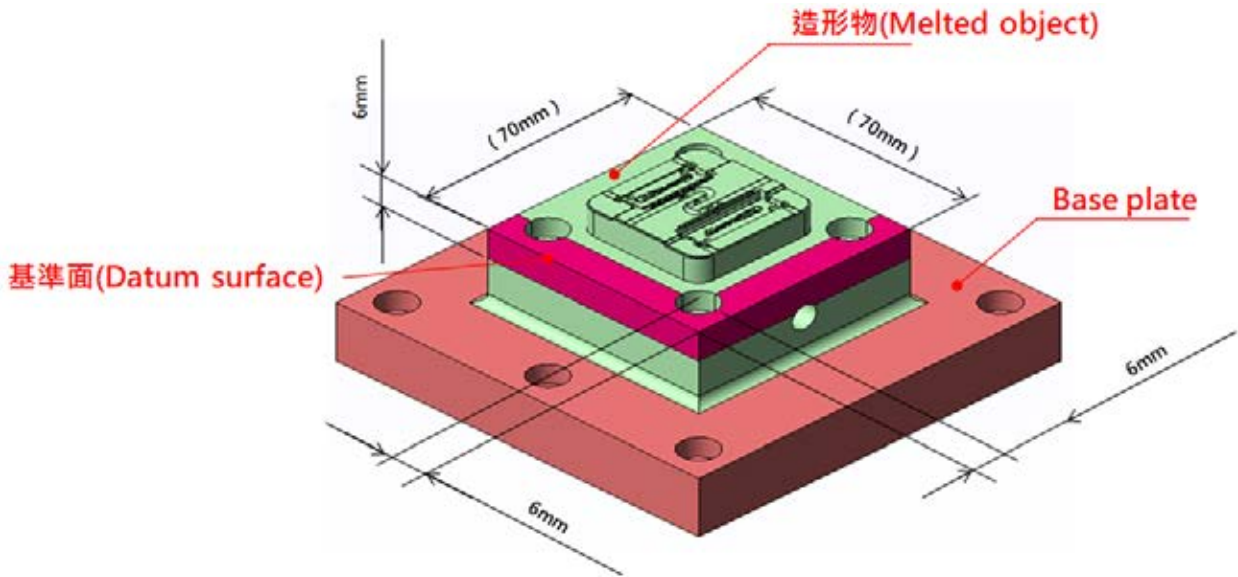


圖 4：我們需要注意的是，由於不能保證造形物一定在底板的中心位置，所以底板的單邊取數不能保證尺寸準確。而使用基準面四面分中來找中心可以保證中心位置準確。造形底板的 6 個面雖然精磨加工過，但是激光燒結出來的造形物並不一定絕對在底板的中心。理由是激光在通過反射鏡折射後燒結線路會有一偏差，因此通過測量底板的四周也無法找到造形物的中心。因此需要在造形物的側面切出後加工使用的基準面

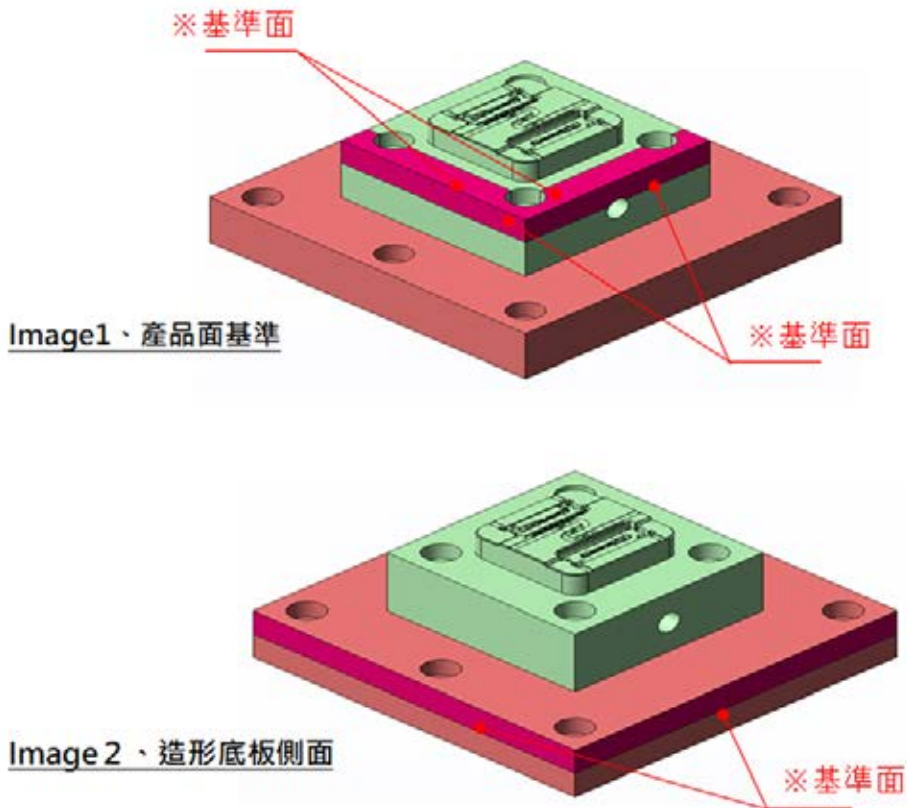


圖 5：基準面的加工方法不止一種，最常見的是以下兩種方法。

- 在造形物上切削出基準面 (Image. 1)
- 在造形底板上切削出基準面 (Image. 2)

通常根據具體情況來選擇最合適的方式。但是不論哪種方式，基準面的重要性是無可置疑的

"Wir sind nicht nur verantwortlich für das was wir tun
sondern auch für das was wir nicht tun"

Molien



Internationale Fachmesse
für Kunststoffverarbeit

17.-21. OKTOBER
FRIEDRICHSHAFEN



FAKUMA 2018

歐洲國際塑膠展

2018/10/16- 20 福吉沙芬, 德國



新展馆 新突破



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

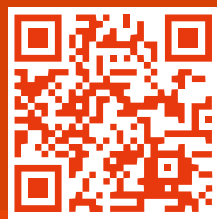
智能制造·高新材料·环保科技

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



预先登记
优惠入场



CHINAPLAS
国际橡塑展

www.ChinaplasOnline.com

www.中国橡塑展.com

广告编号 2018-04-A10



ADSALE 雅式



EUROMAP
European Plastics and Rubber Machinery

中国塑料橡胶
CPRJ
China Plastic & Rubber Journal
AdsaleCPRJ.com

CPRJ
China Plastic & Rubber Journal

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

ARBURG

ACMT



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

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

2018 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、高效舞台和專業售後服務領域，展示了全球塑料加工業的射出工藝、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交鑰匙解決方案。還提供了專家講座和公司參觀。

全球領先的射出技術，模具技術，自動化方案，生產管理，你都可以在阿博格技術之旅中親眼看見，親身體驗！2018 年的技術節我們分為三至四個參觀團，每個參觀團都安排了『射出工廠』、『模具公司』、『自動化公司』、『阿博格工廠』。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。■





精彩回顧





新南向國家產業合作活動-泰國參訪團 RMUTSB Thailand Visiting Group

Taiwan
2018/03/26-03/30

RMUTSB Thailand Visiting Group 新南向國家產業合作活動-泰國參訪團

新南向國家產業合作活動 - 泰國參訪團

活動名稱：新南向國家產業合作活動 - 泰國參訪團 (RMUTSB Thailand Visiting Group)

主辦單位：經濟部工業局

協辦單位：電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT)/ 型創科技顧問公司

參訪企業：科盛科技、泰達精密、映通公司

參訪日期：2018/03/26(一)~03/30(五)Taiwan

台灣與泰國過去在產業經貿建立良好的互動基礎與合作關係。近年來透過政府新南向政策推廣，在產學界交流往來更過頻繁，泰國 Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi(RMUTSB) 學校由 Vice President Mr. Pongwit Wudhiwiriya 領隊特組團員與台灣產業進行交流，除團員有效了解台灣橡膠產業趨勢強化及模具產業學界新發展與技術升格，並與進一步討論技職訓練推動人才交流機會。■





精彩回顧





**ICMIT
Suzhou
2018**

全球華人最大注塑行業頂級盛會
 時間:2018年3月22~23日(2天)
 地點:蘇州市
 人數:預估600人(90篇講題)

2018國際模具成型創新技術高峰論壇
2018 International Conference of Molding Innovation Technology
 暨【第九屆CAE模具高校產學聯盟年會】(CMSA 2018)
 暨【2018中國塑協注塑製品專委會年會】(AIMP 2018)

共同主辦單位：ACMT協會、中國塑料加工工業協會

2018國際模具成型創新技術高峰論壇 (ICMIT2018) 花絮報導

國際級模具產業高峰會：

【2018 國際 CAE 模具成型技術研討會】暨第九屆【CAE 模具高校產學聯盟年會】將於 2018 年 3 月 22 日盛大舉辦！匯集中美日德台及兩岸三地模俱全球產業菁英，帶來年度最新最專業技術講座，深入探討塑料模具產業未來的走向，更能讓與會者掌握市場新脈動的契機，歡迎產業各界先進共襄盛舉，絕不能錯過一年一度的產業高峰會。

【四大主題】

【智能製造模具成型技術】：

- A. 模具智能製造與無人化智能工廠、
- B. 物聯網在模具與注塑成型工廠之應用、
- C. 模具 / 射出 / 組裝生產自動化之應用

【先進模具成型技術】：

- A. 科學試模培訓認證人才計劃
- B. 金屬 3D 打印與擴散焊接技術在模具之應用
- C. CT-SCAN 斷層掃描技術模具成型之應用

【全球模具成型技術】：

- A. 高光免噴塗模具與注塑成型技術、
- B. 變模溫急冷急熱控制技術之應用、
- C. 輕量化與復合材料模具成型技術

【特殊模具成型技術】：

- A. 液態成型技術 (LSR/LIM) 的應用、
- B. PIM 製程的最新發展趨勢、
- C. 高精度塑料模具成型技術



▲ 四百多位嘉賓參加現場



▲ 開場主席台七位嘉賓



▲ 現場氣勢驚人



▲ 一年一度的模具產業盛會

- 活動名稱：2018 國際模具成型創新技術高峰論壇 (ICMIT2018)
- 共同主辦：ACMT 協會、中國塑料加工工業協會
- 承辦單位：中國塑協射出製品專委會 (AIMP)、型創科技顧問公司 (MIT)、東莞開模射出科技有限公司、英藍實驗室 (En-Learn)
- 協辦單位：北京化工大學、SPE 北京、創想智造、蘇州市職業大學、東莞理工學院長安先進製造學院
- 媒體支持：CAE Molding Magazine、開思網
- 日期：2018/3/22(四) ~ 3/23(五)
- 地點：蘇州會議中心大酒店 (蘇州市道前街 100 號)
- 會議內容：預估參加人數為 600 人，91 篇技術講座
- 會議費用：每人 RMB2,000(包含 2 天會務費、午餐費、不含大會晚宴)
- 官方網站：<http://www.caemolding.org/acmt/cmsa2018/>



▲上海同濟大學 · 陳震聰 教授



▲毅昌科技 · 徐建新 總經理



▲ GOM ASIA · Yann Nee 總經理



▲分會場議題 · 精彩盛況

國際級模具產業高峰會

眾所矚目【2018 國際模具成型創新技術高峰論壇 (ICMIT2018)】在蘇州會議中心大酒店已圓滿落幕！本屆演講議題與內容皆是精采絕倫，各分會場甚至是場場滿座，座無虛席。此次年會共吸引了 512 人參與活動、248 家產業界與學術單位、91 技術講座發表。不論是來自學界的專家學者或是在業界貢獻多年的先進，都在本次活動上展現了模具產業的實力與最新技術的分享。

ICMIT2018- 國際重量級講師

此次研討會邀請了模具產業內知名的企業家如北京化工大學 - 楊衛民教授、毅昌科技 - 徐建新總經理、日本 OPM- 森本一穗社長、科盛科技 - 張榮語執行長、上海同濟大學 - 陳震聰教授、海天智造 - 焦曉龍技術總監、GOM ASIA- Yann Nee 總經理等先進進行演說，不論是演講主題或是內容在深度及廣度方面都是十分全面且引人入勝。

ICMIT2018- 海內外專業講師

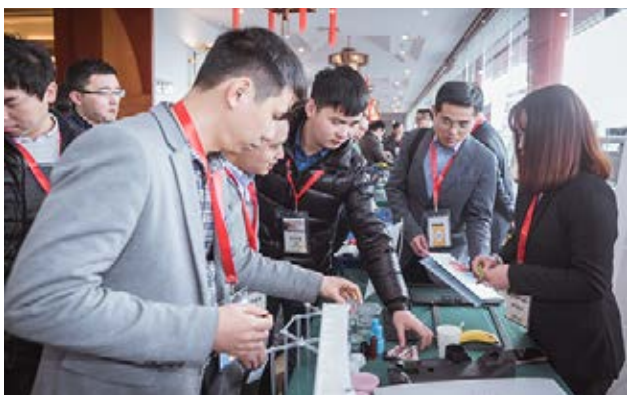
大會同時獲得兩岸多家企業的讚助支持，規模更勝於以往。與會的貴賓及參展單位、會議主講人均給予本屆活動高度的肯定，並一致認為本活動的舉辦，對於推動模具成型最新技術有相當正面且積極的效益。



▲蘇州市職業大學 - 陳潔機電工程學院 - 院長代表簽約



▲ 3D 量測應用技術大賽 2018



▲展示最新的模具科技技術



▲深入探討塑料模具產業未來

CMSA2018- 高校聯合簽約

第九屆產學聯盟年會高校聯合簽約儀式。由 ACMT 理事長蔡銘宏先生代表軟硬件捐贈方，蘇州市職業大學代表聯盟高校受贈方參與簽約儀式。截至目前為止【CAE 模具高校產學聯盟】的高校成員現已多達到 111 所，本期共有多少所高校成員參加，一同為 CAE 技術的分享交流共盡心力。

3D 量測應用技術大賽 2018

3D 學術界年度盛事 -2018 年 3D 量測應用技術大賽在熱烈的參與下已經完賽，經過評選在此公佈最終得獎名單，分享本次大賽的活動相關報告。今年活動的最大收穫，就是來自兩岸報名的學術單位數量創下新高，且參賽作品品質卓越、所使用的素材與案例都極富開創性，參賽的作品不限於傳統工業應用，呈現出 3D 量測的多用途價值。今後馬路科技將秉持永續教育、鼓勵 3D 量測應用之精神，持續推動相關學術競賽。

ICMIT2018- 活動精彩盛況

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

CHINAPLAS 2018 : 新展館 · 新突破 · 新體驗



主辦單位：雅式展覽服務有限公司

舉辦日期：2018年4月24日-27日

承辦單位：上海·虹橋·國家會展中心

展覽地點：國家會展中心

官方網站：

<https://www.chinaplasonline.com/CPS18/Home/lang-trad/Information.aspx>

CHINAPLAS2018 展會預覽

科技創新現正以前所未有的速度席捲全球，橡塑新材料新技術勢不可擋。順應行業發展需求，歷經三十多屆錘煉與洗禮的“CHINAPLAS 國際橡塑展”將於2018年4月24日至27日在上海·虹橋·國家會展中心盛大開展！全新展館面積將達34萬平方米，匯聚來自40個國家及地區逾4,000家中外展商，預計將吸引來自150個國家及地區超過180,000名中外專業買家親臨現場參觀採購。

本屆展會不僅規模上取得突破，展覽面積相比2016年擴大逾30%，而且在主題專區的設立及劃分上亦將更加精準與極致，全力打造全球高新科技展示交流平台，向業界呈現更為專業化、高品質的嶄新面貌。展會聚焦全球或亞洲首發技術120多項，技術交流會逾85場，特設18大主題專區，展示最新的橡塑原材料及超過4,200台尖端創新的機械設備，包括：3D技術專區、熱塑性彈性體及橡膠專區、輔助設備及測試儀器專區、模具及

加工設備專區、智能裝備專區、射出機械專區、塑料包裝機械專區、化工及原材料專區、生物塑料專區、顏料及色母粒專區等。全面覆蓋醫療、包裝、汽車、建築、電子信息及電器行業設計與製造產業鏈，為企業提供一站式採購服務平台，引領行業發展風向標。

展會同期活動

橡塑技術更新迭代加快，以技術為主導、創新驅動行業發展的“CHINAPLAS 2018 國際橡塑展”，全力打造一個高新科技發布的國際性平台。本屆展會不僅雲集4,000家展商為橡塑行業帶來領先的解決方案，主辦方更於展會期間匠心打造“第三屆工業4.0論壇”、“科技講台”、“醫用塑料匯”、“設計x創新：CMF靈感之源”以及80多場交流會等一系列亮點活動。“第三屆工業4.0論壇”，將推出落地4.0工廠案例分享，以及更深入探討熱點應用行業4.0實踐案例，揭示最新智能塑料成型工廠，大咖現身解說如何實現



精益生產自動化，提高產品組裝與工作流程效益。論壇以主題演講結合專家研討的形式，對話工業 4.0 領域的領航人，剖析傳統製造業轉型升級中遇到的痛點，共話應用行業的熱點。論壇定檔 2018 年 4 月 24 日下午、25 日下午以及 26 日上午，於展會同期在國家會展中心辦公樓 A 座 A0-02 會議室舉行。

繼上屆展會的精彩亮相，"科技講台"再度加碼重磅出擊，活動圍繞"智能製造-智能化"領域，聚焦自動化/機器人、微射出、數字化/信息化、模內貼標、MES(工廠製造執行系統)、3D 打印等熱門話題；在"高新材料-輕量化"方面，涵蓋薄壁化、高流動性、輕質材料、以塑代鋼、微發泡、功能性、免噴塗、抗紫外線、抗菌、阻燃等技術；在炙手可熱的"環保科技-綠色化"主題下，參會企業將研習可降解材質、低 VOCs、節能減排、循環再用等技術。觀眾將會有機會與朗盛化學、世洋樹脂、康斯坦普、新和成、蘇威、埃瑞瑪、海天、震雄、寶捷、一道、陝西北人、ABB、吉瑪泰克、歐特克等重磅企業交流。

「2018 國際橡塑展」全面升級，主辦單位將與台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 再度攜手合作，圍繞"智能製造、高新材料、環保科技"主題，全新升級"科技導賞團"服務，精心規劃"智能製造技術、先進自動化設備、高新環保材料"等不同參觀路線，旨在幫助觀眾們省時省力、高效參觀展會。導賞團將

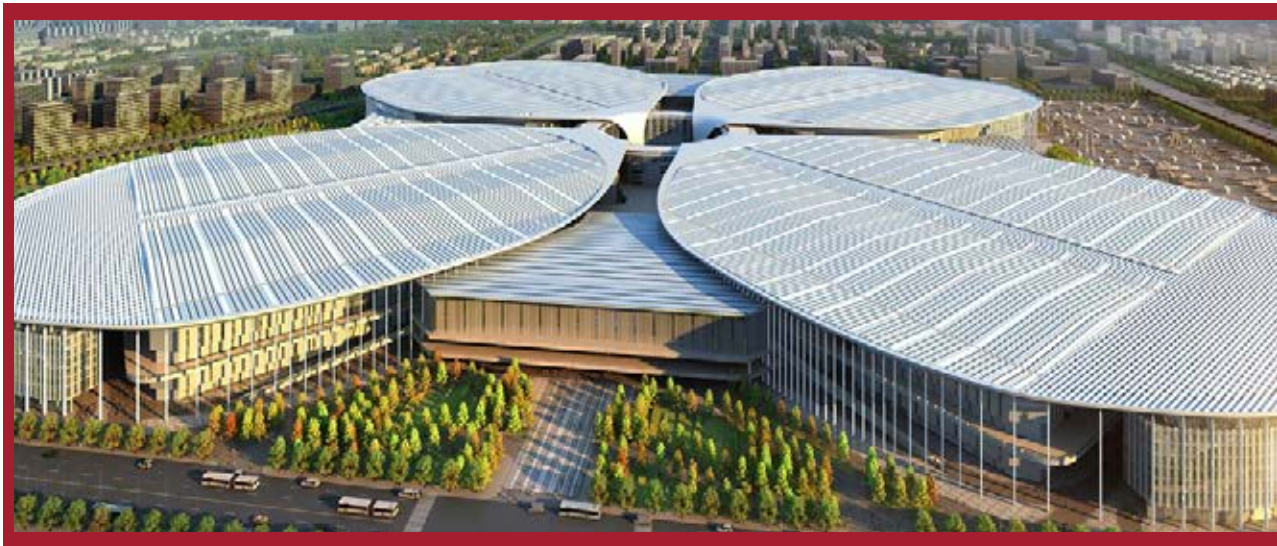
由專業人士帶領前往各展台，並由展商作詳細講解。觀眾可即席與展商對話交流，把握市場動態及取得一手採購資訊。

除此之外，"醫用塑料匯"及"設計 x 創新：CMF 靈感之源"活動也將同期舉行。不容錯過的還有 80 多場技術交流會，包括："2018 汽車座椅系統產業創新發展論壇"、"汽車輕量化材料與應用技術研討會"、"汽車材料低 VOC 技術與應用研討會"、"塑料在運輸保護包裝領域應用技術高峰論壇"、"家電行業新材料新工藝發展論壇暨供需對接會"等。

隨著中國及亞洲地區經濟的崛起，及橡塑在各個行業的應用愈加廣泛和深遠，"CHINAPLAS 國際橡塑展"在推動行業技術創新，推進企業技術與產品迭代方面，將擔任越來越重要的角色 -- "CHINAPLAS2018" 期待您的蒞臨！ ■



CHINAPLAS 2018 上海移師虹橋國家會展中心



新飛躍·釋放橡塑行業巨大能量

改革開放以來，中國經濟與科技的發展日新月異，當中橡塑工業作為主要的基礎產業，增長顯著；尤其是橡膠材料的突破創新和技術升級，推動著上下游產業鏈的迅速擴張。隨著展商參展與觀眾觀展的需求持續提升，業界首屈一指的 CHINAPLAS 國際橡塑展規模連年擴大。展會主辦方雅式展覽服務有限公司總經理梁雅琪女士透露：“從 2012 年起，展會就面臨展館面積緊缺的問題。在上海新國際博覽中心舉辦時，我們已經用盡所有室內展館，即使在戶外搭建大量臨時展廳，仍然不能滿足展商龐大的參展需求。移師至新場館，強大的參展需求立即獲得滿足，長遠來說亦有助於展會的發展。”據悉，國家會展中心外形猶如綻放的“四葉草”，總建築面積 147 萬平方米，是目前世界上面積最大的建築單體和會展綜合體，擁有 40 萬平方米室內面積，由 13 個大展廳和 3 個小展廳組成，館內分佈著不同規格的會議室，中央地帶配套商業廣場。

新挑戰·橡塑江湖再掀風雲

展會的搬遷如同“搬家”，而相比人們生活中的搬家工程，無疑更為龐大。CHINAPLAS2018 國際橡塑展的搬遷相當於把 4000 個“房子”搬入一個新的場所。這對任何一個展會都是不小的挑戰，對於規模巨大、技術複雜性強的 CHINAPLAS 國際橡塑展而言更是如此。如何重新佈局、安排現場服務、物色相關供應商等，均是橫亙在主辦方面前的重重考驗。“非常幸運的是，我們積累了十分豐富的專業組織經驗。自 1978 年起，雅式展覽服務有限公司紮根專業展會，成為展會的先驅與領導者，現每年舉辦專業展會 20 多個。CHINAPLAS 國際橡塑展擁有專業的精英團隊，我們非常有信心解決可能會遇到的困難，不辱使命矢志篤行，為展商觀眾提供滿意的服務與體驗。”

新專區·增設兩大主題專區

為了給觀眾帶來參觀的便利和更佳的體驗，主辦方可謂下足功夫，在重新調整主題專區時充分考慮到觀展的需求，進行集中、融合、細緻的全方位規劃。擠出相關的技術分佈於東面的展館，射出相關技術安排在西面的展館，吹塑技術則規劃在南面的展館。類別相同相關的展品，例如薄膜技術與包裝機械、射出技術與智能裝備等，將會融合在一起，以往分散在不同展館的歐洲展團也集中安排在 2H 展館。除此之外，專區將進一步細分，增設“3D 技術專區”和“熱塑性彈性體及橡膠專區”兩大專區。順應工業 4.0 時代個性化、定制生產的重要趨勢與需求，幫助企業縮短研發週期、降低研發成本，“3D 技術專區”將集中展示 3D 打印（增材製造），與同期舉辦的“第三屆工業 4.0 論壇”交相輝映。

已報名企業包括歐特克、悅瑞三維、康銘光電、深圳德科、廣州中望等。近年來，節能環保又可滿足輕量化要求的熱塑性彈性體市場爆發，應用越發廣泛，涵蓋汽車、電子、醫療、鞋履等多個行業。“熱塑性彈性體及橡膠專區”設立在化工原材料專區內，預計將吸引近 70 家供應商同場競技，更豐富、更多元化、更專業化地展現相關技術的最新變化與發展。已報名企業有亨斯邁、邁圖、俄羅斯西布爾、頂塑、道恩、華峰等。

新體驗·展館多方配套更趨成熟

國家會展中心具有得天獨厚的區位優勢，位於虹橋商務區核心區西部，與虹橋交通樞紐的直線距離僅 1.5 公里，與虹橋機場、虹橋高鐵站緊密相連。全球交通發展日新月盛，高速公路網絡四通八達，中國高鐵更是日行千里；通過虹橋交通樞紐，航班只需 2-3 小時直達亞太主要城市，高鐵 1 小時輻射長三角城市群，

地鐵半小時聯動上海各大商圈，交通十分便利，相信 CHINAPLAS 國際橡塑展將輻射更廣、滲透更深。

國家會展中心 2015 年開始運營，自 2016 年全面運營，配套設施逐步完善。公共交通方面，2 號地鐵線直達展館，17 號地鐵線今年年底規劃開通，接駁展館的西北角；多家餐廳進駐“四葉草”，提供種類豐富的餐飲；展館周邊多家酒店已經營業，沿 17 號地鐵線也將有更多不同類型的酒店可供選擇。

新希望·市場需求強勁，預訂異常火爆

全球經濟正在逐漸復蘇，橡塑行業的需求旺盛，踏入 2017 年伊始便迎來了這一積極信號。在上屆展會表現更為明顯，現場觀眾數字屢創新紀錄，展商反映生意火爆，不少公司接到的訂單已完成整年目標。展會上接觸到的各行業觀眾，均是帶著採購計劃及明確目標而來，對於高新技術和解決方案興趣尤為濃厚。目前，主辦方已收到超過 4000 家展商提出的參展申請，相比往年更為熱烈，落實參展也更為迅速。展商紛紛要求擴大展檯面積，展位需求多年持續走高的國家展團也將獲得更大發揮空間，欲在來年推出更多高科技含量的創新材料、優化設備以至整條生產線，彰顯出展商對於搬遷新展館投入強烈的信心與期待。

新展館·新突破·新體驗，搬遷新展館對於 CHINAPLAS 國際橡塑展來說是新起點新蛻變。持續創新是橡塑行業的重要趨勢，也是我們團隊一直以來秉持的精神。無論是展商展品、創新技術、同期活動，還是現場服務，相信都會給業界帶來非凡的全新體驗，各位一定不能錯過明年展會！■

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 (SPI)

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

官方網站：<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。

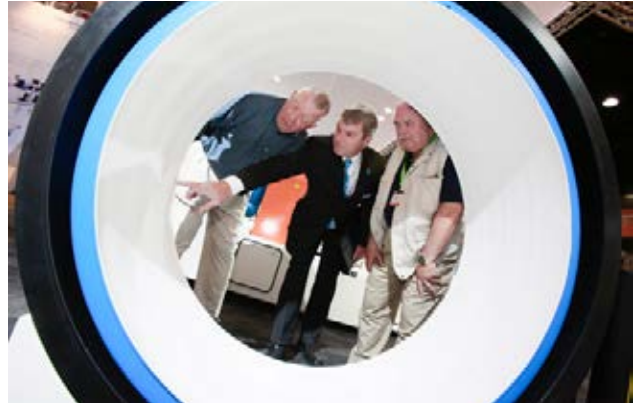
NPE2015 將在佛羅里達州奧蘭多市舉行，為來自中西部的參觀者節省達 19% 的旅費，並吸引更多拉丁美洲和加勒比海地區的買家參與，為參展商帶來更大的效益。

NPE2015 回顧

NPE2015 於 4 月日在佛羅里達州奧蘭多市舉行，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，佔參展商總數的 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。

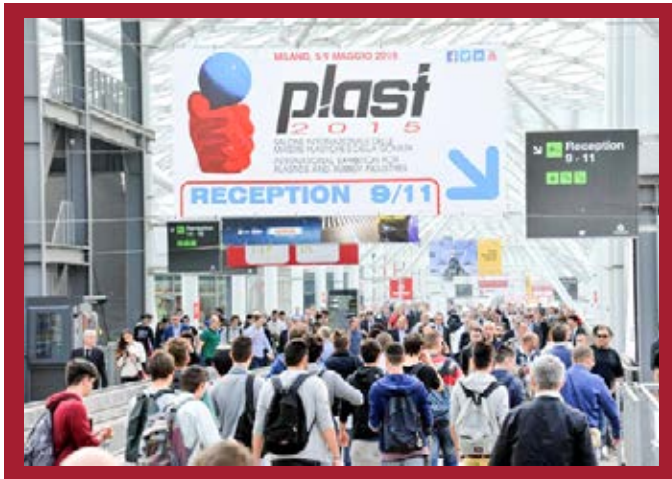
3. IDSA 設計中心，IDSA 設計中心將為塑料行業提供設計服務，設計技術和設計軟件的公司。這是創意經常產生並首先被帶入生活的地方。隨著設計對於形式，功能，形象和可持續性如此重要，這些公司可以幫助您進入產品開發的關鍵階段。

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。■

PLAST2018 意大利米蘭國際塑料橡膠展覽會



展會名稱：PLAST2018 意大利米蘭國際塑料橡膠展覽會

展會時間：2018年5月29日-6月1日

展會地點：米蘭會展中心 - 意大利

官方網站：<https://www.plastonline.org/>

展會介紹

此次意大利米蘭國際塑料橡膠展為 2018 年歐洲地區最大的橡膠展。預計 PLAST2018 出展毛面積預估達到十萬平以上。PLAST2018 將首次加入國際創新科技聯盟，該聯盟集合了五大國際展：意大利國際橡膠塑料機械展 (PLAST2018)、食品及非食品包裝技術展 (IPACK-IMA2018)、肉類加工及包裝技術展 (MEAT-TECH)、印刷工業技術展覽會 (PRINT4ALL)、物料處理及物流業技術展覽會 (INTRALOGISTICAITALIA)。此次五展聯動是世界上最大的綜合性塑料、包裝、印刷、肉類加工及相關物流展。現場只需一個胸卡就能參觀 5 大國際展會！根據反饋，參展商和觀眾對於參展效果的滿意度較高。預計本屆展覽的面積將達到 10 萬多平米。

從 2015 年參展商技術領域分佈來看，塑料及橡膠機械設備佔 79%；原料及塑料成品、半成品佔 17.3%，其他佔 3.7%。此展會將為已經進入意大利市場的企業深入發展，以及即將進入意大利市場的企業提供較高的平台。

市場分析

意大利是一個高度發達的資本主義國家，歐洲四大經濟體之一，也是歐盟和北約的創始會員國，還是申根公約、八國集團和聯合國等重要國際組織的成員，意大利共擁有 48 個聯合國教科文組織世界遺產，是全球擁有世界遺產最多的國家，意大利在藝術和時尚領域也處於世界領導地位，米蘭是意大利的經濟及工業中心，也是世界時尚之都。

據歐盟統計局統計，2017 年 1-4 月，意大利貨物進出口額為 2940.4 億美元，增長 3.9%。其中，出口 1524.8 億美元；進口 1415.6 億美元，增長 5.8%。1-4 月，意大利與中國的雙邊貨物貿易額為 142.4 億美元，增長 3.5%。其中，意大利對中國出口 43.1 億美元，佔其出口總額的 2.8%；意大利從中國進口 99.3 億美元，佔其進口總額的 7.0%。意方貿易逆差 56.2 億美元。截至到 4 月，中國為意大利第九大出口市場和第三大進口來源地。



圖 1：2015 年展會人潮

歐洲是世界塑料橡膠機械的主要生產區，產品在精密度、穩定性、使用年限和生產效率方面均處於世界領先地位。

展會資訊

2018 年意大利米蘭國際塑料橡膠展覽會 (PLAST 2018) 將於 2018 年 5 月 29 日 -6 月 1 日舉行，截止至 2017 年 6 月 30 日，逾 1000 家企業已確認參展。展會主辦方 Promaplasterl 主席 AlessandroGrassi 對展位預定情況表示滿意：“雖然離開展還有近一年的時間，但近 90% 的展位已被預定。

外國展商的展位需求較三年前大幅增長 34%，彰顯展會在國際上的地位。”此外，展商數量也較以往增加，尤其是國外展商數增長了 15%。所有地區的展位預定都有所增長，同時展品類別也有所增加，展品範圍包括機械、設備、各種製造工藝中所需的模具（例如射出、擠出等）、塑料及橡膠原料、添加劑等。

展會主辦方現已開展展位分配工作，將展館按展出品類進行劃分，並將會在 8 月底前告知參展商，而目前展商仍可預訂展位。展會將首次與意大利國際包裝展 IPACK-IMA、MEAT-TECH、PRINT4ALL 和意大利



圖 2：三年一屆的國際塑料橡膠展將有最新技術

國際物流技術展覽會 INTRALOGISTICAITALIA 同時舉辦。這些展會將集中展示不同行業的先進技術，例如從塑料橡膠加工到工業模型製作；從生產到包裝；從包裝定製到貨物的處理和儲存。

屆時，RUBBER2018（與 ASSOGOMMA 合作舉辦）、3DPLAST（3D 打印和相關技術）以及 PLAST-MAT（創新材料）這三個特色展區也將同時亮相。AlessandroGrassi 表示：“2017 年一季度，意大利塑料橡膠加工機械行業的出口和進口都實現創紀錄的兩位數增長。希望在這樣有利的行業背景下，展會可以取得圓滿成功。” ■

China (Chengdu) International International material increase Expo 2018 中國(成都)國際增材製造博覽會



主辦單位：中國電子器材總公司

協辦單位：成都市經濟和信息化委員會
(成都市博覽局)

舉辦日期：2018年7月12日-14日

承辦單位：上海巴郎展覽服務有限公司

展覽地點：四川省成都市天府大道中段1號

官方網站：www.cd3dchina.com

展會介紹

作為3D打印行業國際性、專業化的展示平台，2018中國（成都）國際增材製造博覽會，在成都市人民政府、四川省經濟和信息化委員會、四川省國防科學技術工業辦公室、中國電子信息產業集團有限公司的大力指導和支持下，由中國電子器材總公司主辦，上海巴郎展覽服務有限公司獨家承辦的“2018中國（成都）國際增材製造博覽會”將於2018年7月12-14日在成都世紀城新國際會展中心召開。2018中國（成都）國際增材製造博覽會將成為展示3D打印行業前沿裝備、實現信息溝通、技術交流和產品洽談的供需平台。

展會亮點

1、對接“中國製造2025”實力打造世界級“創新之都”。西部地區地區擁有著具有全球影響力的先進製造業基地和全國科技創新與技術研發基地，是我國創新能力最強、綜合實力最強的區域之一。

2、中國頂級3D打印產業展，觀眾與採購商資源實現各行業全覆蓋。亮相中國最有影響力、最專業的3D打印技術展覽會，匯聚全球知名供應商及高購買力3D打印材料、設備製造企業，一次觀展3D打印全行業資訊盡掌握。

3、推廣您在3D打印及行業應用領域的多元化產品及創新之舉。展會推出多重展示板塊吸引具有多元化採購需求的觀眾，為供應商推廣不同領域新產品和配套服務，擴展中國華南地區業務，為業界提供綜合而全面的一站式貿易平台。

4、召集重量級買家，精確定位有採購需求的客戶，提高您的投資回報率。為確保展商在展會方面的投入回報，主辦方通過360°全視角市場推廣渠道，全面提升企業品牌知名度，並助力企業精準判斷與規劃未來的發展方向，協助展商獲得更多合作契機。

实现信息沟通、技术交流和产品洽谈的供需平台。

2018中国（成都）国际增材制造博览会
2018年7月12-14日 | 成都世纪城新国际会展中心

展會優勢

※ 規模優勢，結識新經銷商和買家——行業權威協會主辦，為參展商實際展出效果提供有力保障。本屆展會預計展覽面積 20000 平米，到會觀眾將超過 32000 人次，採取強勢的全球招商宣傳模式，將整合資源數據庫，重點邀約相關行業用戶到會參觀洽談。

※ 無縫對接，一對一邀請客商——政府與協會大力支持、專業市場化運作、共享優質客商，在全國各大相關電台、媒體、網站宣傳報導，並且定期安排新聞發布，對展會的進程全稱跟踪報導，將涉及到此次展會領域的專業採購商直接引進我展會現場洽談採購。

※ 開拓市場，鞏固已有的市場份額——次參展全年享受線上、線下綜合宣傳，宣傳範圍涉及網站、雜誌、報紙、手機報、微博、微信等新媒體方式，一次參展多重驚喜。緊跟最新市場發展動態，分享互動，預計觀眾來自全球 23 多個國家和地區，安排一對一的見面洽談，提高您產品知名度的絕佳途徑。

※ 高水準的同期活動，深層次的增值服務——通過權威論壇發布或聆聽行業導向市場趨勢、技術前沿等熱點話題。先進技術及創新專題、採購專題、流通及售後市場專題、洽談、對話活動豐富多彩，為參展商和採購商提供寬領域、深層次的增值服務。

展示範圍

※3D 打印設備 3D 打印機、3D 打印製造設備 (快速成型機、快速製造設備)、激光內雕機、三維激光掃描、三維激光雕刻機、激光製版、激光設備、三維測量儀、三坐標測量機 / 儀、三維相機、三維激光抄數機等；3D 打印軟件三維設計系統、運動捕捉系統、三維攝影測量系統、檢測與逆向工程軟件、三維檢測軟件、普及應用、3D 設計軟件、打印軟件等

※3D 打印材料光敏樹脂、塑料粉末材料 (尼龍、尼龍玻鈎、尼龍碳纖維、尼龍鋁粉、Peek 材料) 等、金屬粉末材料 (模具鋼、鈦合金、鋁合金以及 CoCrMo 合金、鐵鎳合金)，ABS/PLA 原料等

※3D 打印服務建模和打印服務、測量和掃描服務、設計和產品定制服務

※3D 打印配件耗材拉絲機，擠出機，步進電機，皮帶，滾輪，相關配件等■



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、台灣... 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，幫助企業了解工業 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

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

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、必鬚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。

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

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，而係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 <http://www.caemolding.org/acmt/cml/la070/>)
 講師陳震聰

ACMT 模具 & 智能製造委員會 - 主任委員



張磊

- 現任崑山市倍智信息諮詢顧問有限公司總經理
- 畢業於深圳大學工程技術學院機械電子專業

在美資台資公司任模具系統產品及實施主管，15年產業經驗；
有十年以上產品規劃、項目實施和管理經驗；
發表過多篇行業技術管理論文，部分被收錄到ACMT（電腦輔助成型技術交流協會）期刊中。

打造模具企業從工業 1.0 到工業 4.0 步驟及案例分享

■ 倍智信息 / 張磊

前言

模具企業是典型的面向訂單的單件多品種生產型企業。由於訂單的隨機性、產品的多樣性、設計製造的經驗依賴性、變更的頻繁性、試修模的不確定性等，導致模具的生產情況復雜多變，整個生產過程難以得到有效管理和控制，所以管理信息化也被推到了一個新的高度。

現有的一些市售軟件很難滿足模具企業生產管理的上述要求。根據模具行業的特點結合市場現有的主流系統（包括ERP、MES、APS、PDM、WMS等），尋求更有效的信息化解決方案。簡單分析介紹了工業4.0的發展，同時將此概念聚焦到模具行業，通過分析模具傳統的流程表單式管理到系統化管理，分享模具企業如何一步步從紙本作業，走向數位化及智慧化，最終走向工廠的智慧化。

MES 製造執行系統

MES(Manufacturing Execution System) 製造執行系統是一套面向製造企業車間執行層的生產信息化管理系統。MES可以為企業提供包括製造資料管理、計畫排程管理、生產調度管理、庫存管理、品質管理、人力資源管理、設備管理、成本管理、專案看板管理、生產程序控制、底層資料集成分析、上層資料集成分解等管理模組，為企業打造一個紮實、可靠、全面、可行的製造協同管理平台。

CRM 客戶關係管理系統

CRM(Customer Relationship Management) 客戶關係管理系統，利用資訊科學技術實現市場行銷、銷售、服務等活動自動化，使企業能更高效地為客戶提供滿意、周到的服務，以提高客戶滿意度、忠誠度為目的的一種管理經營方式。企業活動面向長期的客戶關係，以求提升企業成功的管理方式，其目的之一是要協助企業管理銷售循環：新客戶的招徠、保留舊客戶、提供客戶服務及進一步提升企業和客戶的關係，並運用市場行銷工具，提供創新式的個人化的客戶商談和服務，輔以相應的資訊系統或資訊科技如資料探勘和資料庫行銷來協調所有公司與顧客間在銷售、行銷以及服務上的互動。

CRM 與 ERP 的區別

I. PLM 是用來管理所有與產品相關信息（如零部件信息、配置信息、圖文檔信息、結構信息、許可權信息等）和所有與產品相關流程的技術；II. ERP 是對企業和製造有關的所有資源和過程進行統一管理的技術，側重於製造領域物流的管理，其代表功能有：主生產計畫、物料需求計畫、採購需求計畫，財務系統管理、庫存管理等。III. PLM 的目標是期望通過對產品資料或流程的有效管理，從設計源頭控制產品品質，實現

模具工業4.0



圖 1：模具工業 1.0 到工業 4.0 的發展圖

“開源”、“生錢”，降低直接成本，提供企業的研發能力，縮短產品生命週期，進而提高企業的核心競爭力；IV. ERP 的目的是“節流”、“省錢”，希望通過對於企業資源的有效管理，降低間接成本，提高製造能力。V. PLM 系統宣導的是創新，是以產品的研發為中心，目標是加快盈利的速度，在產品和流程兩方面促進創新，以“傑出”的產品快速佔領市場；VI. ERP 系統強調的是控制，是由管理可見性的需求來驅動，並控制對財務有影響的企業活動來實現的。

模具開發流程與技術盲點

模具廠是一個技術密集度很高的地方，從 CAD、CAM 到各種加工技術，CNC、EDM、線切割還包括測量技術，同時還包含著所有的成型技術。如何建立成型的條件？如何進行報價？整個項目進程的管理？如何進行品質控制？這是一個複雜的行業，包含著很多的技術和內容。如何把流程管理好，如何實現軟體自動化結合，如何與專業知識相結合，還有包括集成所有的 IO 以及監控部分，管理所有的機器，這樣才能形成智能製造。

智能模具製造系統

智能製造，從專案開始，到成型試模，包含了很多的

傳統資訊化之完整佈局地圖

以ERP為核心平臺，將CRM系統、PLM系統、APS系統、MES系統、SCM系統、OEE系統等圍繞ERP系統實現緊密集成，驅動ERP系統的深化應用。



圖 2：傳統資訊化之完整佈局地圖

東西，很重要的一部分就是虛實結合，工業化和信息化的融合。其重點在於，如果我們開始不從模型開始控制，就沒有辦法把整個工廠的管理做起來，也無法將自動化轉化為現實。從 CAD 模型開始到無紙化：CAD 建模的時候，就給每一個 CAD 模型以不同的加工精度要求、表面粗糙度要求，在進行 CAPP 製程設計時，也把所有的製程工藝信息添加到了 CAD 模型中，一個一個環節傳遞下去，可以減少一些重複工作的需要，同時把需要銜接的部分，通過這個系統自動達成，這就是構思這個軟體平台的原因。■

(完整的模具工業 4.0 內容與課程

請參加 www.caemolding.org/acmt/cml/la066/)

講師 - 張磊

昆山市倍智資訊諮詢顧問有限公司 總經理



加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊!



【加入會員即贈送雜誌】

CAE 模具成型技術雜誌-申請表

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

我同意此個人資料得以運用於本協會並【作為相關活動聯繫及通知】。

加入會員即贈送雜誌：

- ACMT 菁英會員+贈送 12 期雜誌(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：_____



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

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;

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



上传模型

单位: **毫米 mm** | 厘米 cm | 英寸 in

材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 [最高性价比, 1天交货]

文件: **选择上传 STL 3D 图**
可多选, 多个图形建议使用ZIP压缩

提交

关于材料选择和具体交期等问题请与我们联系:
联系人: 方经理
手机: 138 2366 9639 (微信)
QQ: 38868777 [QQ交谈](#)

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




模型列表	收起/展开
 <p>模型名称: 铁塔 [编辑] 文件名称: Eiffel_Tower_mini.STL 轴向尺寸: 2.000 x 2.000 x 4.500 cm³ 模型重量: 5 克 ≈ 1.30 g/cm³ x 0.990 cm³</p>	<p>分析日期: 2016-1-6 21:23 文件大小: 300.67 KB 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 模型价格: 20 元/件</p> <p>更多 重选材料 加入购物车</p>
 <p>模型名称: 烛台 [编辑] 文件名称: tealight_02.stl 轴向尺寸: 7.249 x 7.812 x 5.000 cm³ 模型重量: 185 克 ≈ 1.30 g/cm³ x 142.049 cm³</p>	<p>分析日期: 2016-1-6 21:24 文件大小: 318.64 KB 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 模型价格: 740 555 元/件</p> <p>更多 重选材料 加入购物车</p>

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



商品	数量	重量	价格	操作
<input checked="" type="checkbox"/> Eiffel_Tower_mini 2016-1-6 21:23 Eiffel_Tower_mini.STL 2016-1-6 21:23  <p>铁塔</p> <p>模型体积: 0.990 cm³ 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 (1.30 g/cm³)</p>	4.00	5 g	40.00	删除
<input checked="" type="checkbox"/> tealight_02.stl 2016-1-6 21:24  <p>烛台</p> <p>模型体积: 142.049 cm³ 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 (1.30 g/cm³)</p>	4.00	185 g	555.00	删除

全选 已选模型 3 件, 重量 195 克 总计(不含运费): 790.00 **595.00 元** [去结算](#)

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



1. 收货地址

方立国 深圳市三迪科技有限公司 广东省深圳市宝安区西乡街道宝安桃花源创新科技园主楼418室 13823669639 [编辑]

添加收货地址

2. 支付方式

在线支付(不要发票) 比率: x 1.00

订单详情

确认提交: [添加服务条款及隐私](#) 模型 3 件, 重量 195 克

模型打印属微利服务, 不同材料有各自最低收费标准及包邮价格, 不足需补交附加费用和运费。
当前包邮或运费策略均指收货地址在国内大陆地区, 港澳台及国外区域收货, 快速费用到付。
模型打印涉及支撑材料及后处理等工序, 不同材料有各自最低计价重量及交货周期。
特殊模型(如超长、局部结构尺寸细小等)、金属材料、同一订单多种材料打印请先联系我们!
正常情况下, 支付订单款项后一个工作日内将安排上机加工。
加工时间受模型复杂程度影响, 加工检验完成 12 小时内安排发货。
货运时间受快递公司投递速度影响。

附加: 0.00 元
运费: 0.00 元
运费: 0.00 元
优惠: 185.00 元

总计应付 **595.00 元**

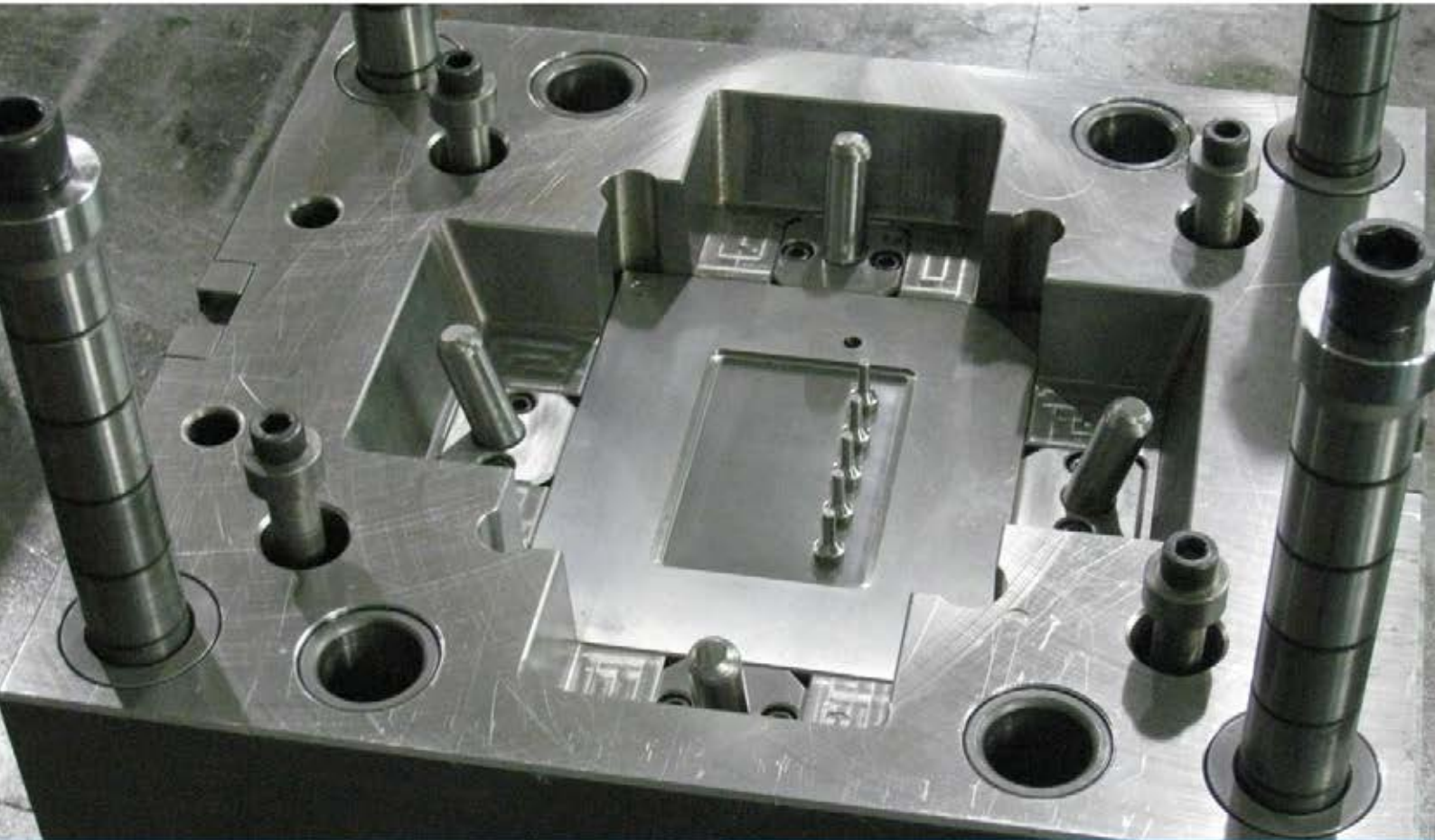
[确认提交订单](#)

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

廣告編號 2018-04-A11





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

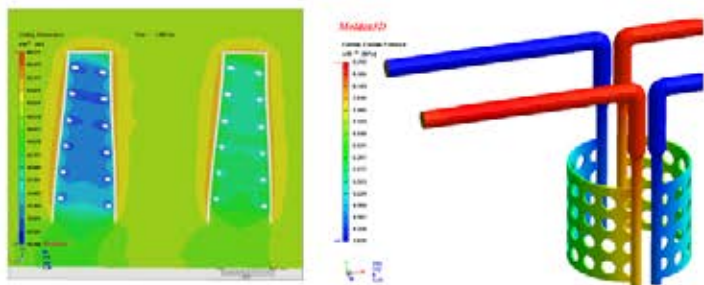


科學試模 解決方案

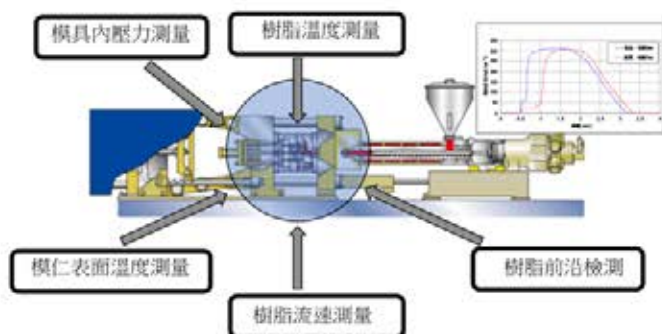
科學試模實現注塑工藝的優化控制方法，以提供更短的成型週期，更高的生產良率，和更穩定的注塑程序。模具內部的塑料流動行為才是決定製品質量的關鍵，而不是購買昂貴的設備。對於許多公司來說，實現電腦試模及科學試模使利潤急劇增加，並挽救了許多面臨倒閉的企業。科學試模不是行業的流動語言，而是一種趨勢，正在改變著引塑業發展的更好。

隨形水路 解決方案

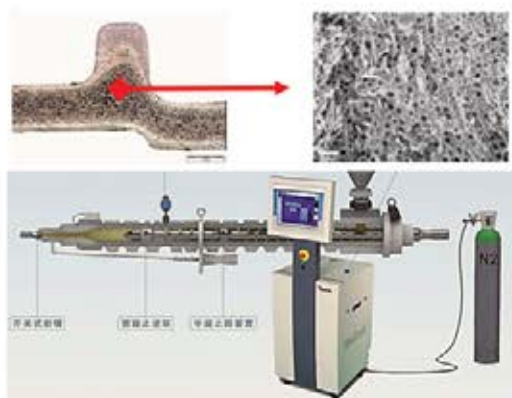
隨著形水路因幾何形狀複雜度遠高於傳統水路，因此加工較困難。但若採用激光金屬粉末燒結技術時，就沒有加工上的限制。異型水路除了能提供良好的散熱效率，使冷卻週期得以降低外，因為模溫差降低，一些缺陷如翹曲與凹痕能夠有效避免，因此產品品質能更加提。



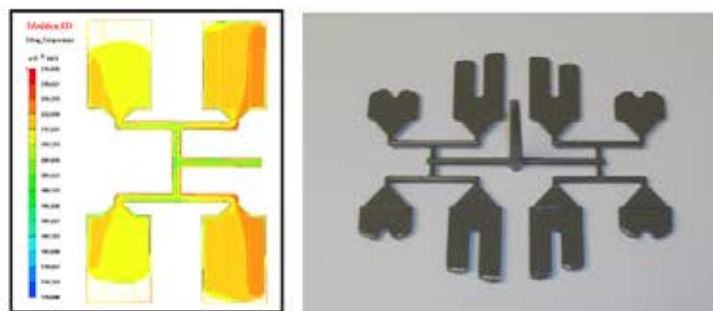
Moldex3D模流分析解決方案



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

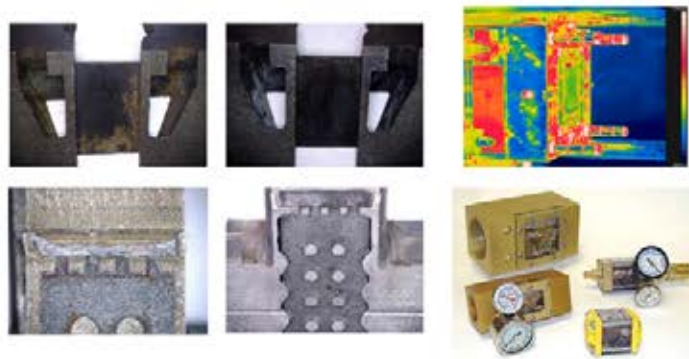


自然的“不平衡”

MeltFlipper熔膠翻轉解決方案



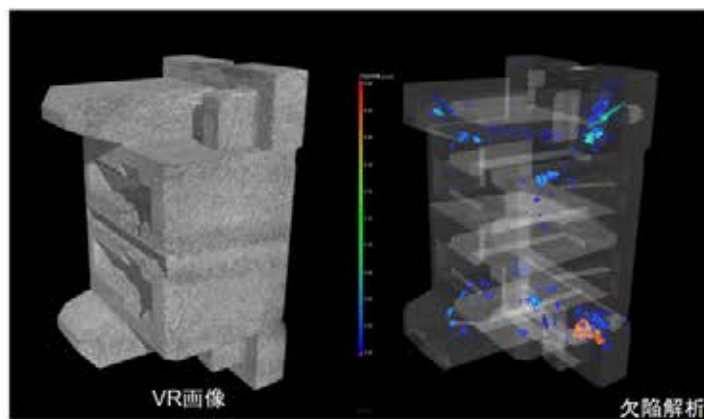
金屬打印及擴散焊接設備導入



異型水路保養及在線檢測技術



有害物質(ROHS)檢測解決方案



X-Ray斷層掃描檢測解決方案

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

