

CMM**CAE Molding Magazine**

(9月刊)

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

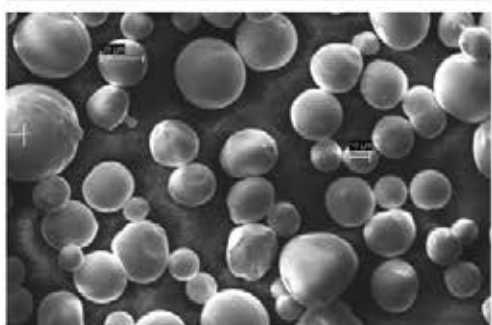
繁體版

本期【粉末冶金技術與應用】深入分析,了解趨勢

【粉末冶金技術與應用】專題報導

專題主編: 邱耀弘 博士(ACMT)

- 粉末冶金專刊
- 粉末冶金專刊專題導讀
- 2017年金屬注射成形行業統計報告
- 2017年最受注目的MIM零件解析
- Factory of the Future - from McKinsey



專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄

產業訊息

- 2018年台北國際塑橡膠工業展 花絮
- FAKUMA2018歐洲國際塑膠展-參訪團
- JIMTOF2018日本國際機械大展-參訪團

專題報導

- MIM風雲 (1)點將錄
- MIM風雲 (2)點匠錄: 粉末與餵料
- MIM風雲 (3)點匠錄: 模具與注射成形

科技新知

- 採用小直徑柱塞高粘度樹脂的高速高壓成形

顧問專欄

- 第18招、快速澆口設計與流場比篇~
- 粉末冶金金相技術 II(三)
- 模具澆口設計考量及最大剪切速率



ISSN 2521-0300



9772521030002

安泰霸州的宏愿

我们的两个主要产品：**粉末和人**
粉末，给您安心的使用；
人，为您做最好的服务；
故曰：粉末，用之安心；人，为之泰顺



粉**安**心
人**泰**顺

中国钢研科技集团有限公司
安泰科技股份有限公司
安泰(霸州)特种粉业有限公司

专业特种粉末的开发、制造、与销售

地址：中国河北省霸州市胜芳镇武平东路. 065701

电话：86-316-5669381 传真：86-316-5669328

网址：www.atmcn.com

股票代码：000969

电子邮箱：powdermetal@atmcn.com



张 军



王中成



赵志华



丁士安



韩天帅



于远军



肖云龙



杨 涛



赵志辉



王雨田





长飞亚的产品和服务范围始终顺应不断更新的市场需求，凭借VE,ZE和JE的全产品系列，覆盖从400-33000kN的产品组合。春晓基地的扩建，长飞亚能更高效的服务于日益增长的市场需求，尽快地以更优应用方案前瞻性满足客户产际要求。

针对细分市场，例如：多色组合产品、微发泡、硅胶、PIM、IMD 以及其他特殊方案，长飞亚均可以给予高效的解决方案。在长飞亚的试模车间，客户可以亲身体验到长飞亚各类电动注塑机的高效性和广泛性。

长飞亚电动注塑机市场表现优良，总销量已突破万台并持续稳步增长。

VENUS系列

400 - 8,000 kN



ZERES系列

400 - 13,800 kN



JENIUS系列

10,800 - 33,000 kN



更稳定

MORE STABLE

想客户之所想

FOR OUR CUSTOMERS



制品组：外观部件

Product group: Visible parts

3C产品，
IT及配件等

3C products,
IT, cover fittings,...



www.zhafir.com



GREENLONG



廣告編號 2018-09-A03

青島巨易隆機械設備有限公司
TSINGTAO GREENLONG MACHINERY Co.,LTD

電話/Tel:86-532-81155768 Fax:86-532-81155645
手機/Mobile:13695323695 Email:qd_greenlong@163.com



The background features abstract, flowing shapes in shades of orange and blue. A large orange shape is at the top, and a blue shape is at the bottom right. The text is centered in the white space between them.

巨易隆 | GREENLONG[®]

创新，才是硬道理

[Http://www.greenlong.cn](http://www.greenlong.cn)

可自動控制
以應用為導向
工藝穩定且節省空間

人性化
性能強勁

精確
多樣化應用
垂直



WIR SIND DA.

清晰明確：我們的垂直系列 ALLROUNDER V 和 T 在實踐中都可實現多樣化應用。為此，它們必須進行性能強勁的、工藝穩定且精確的生產。但是排在首位的必須是：人性化。ARBURG (阿博格) 實現了人與機器的完美搭配。

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格



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



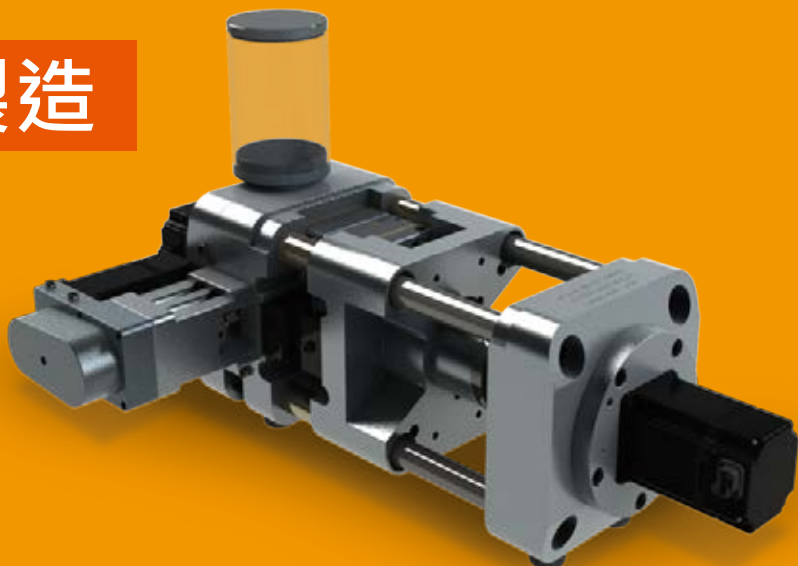
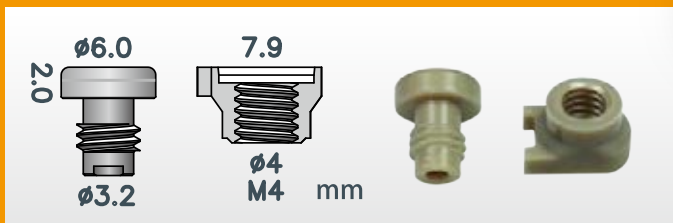
PEEK 螺絲



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 2018-09-A05



ACMT協會/會員月刊

發行單位 電腦輔助成型技術交流協會
型創科技顧問股份有限公司
發行人 蔡銘宏 Vito Tsai

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

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
楊崇邠 Benson Yang
鄭富橋 Jerry Jheng
李志豪 Terry Li
劉 岩 Yvan Liu
張林林 Kelly Zhang
羅子洪 Colin Luo
許賢欽 Tim Hsu

專題報導
專題主編 邱耀弘 博士 Dr.Q

特別感謝 Sodick 向出浩也、SPE 北京、林秀春、邱耀弘、
劉文斌、林舜天教授、趙育德、聶路、龍鼎新材
料、安泰霸州特種粉業、一道注塑機、燐橋機械、
V-Tech 宏倫真空、互易隆機械、斯百睿自控設
備、長飛亞塑料機械、利德粉末材料、卡德姆科
技、悅安、迪嘉



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模具成型技术雜誌
邀請產業界專家與企業技術專題
每個月定期出刊!



第一手的
模具行業情報



最專業的
模具技術雜誌



最豐富的
產業先進資訊



www.caemolding.org/cmm
CAE Molding Magazine

廣告索引

安泰科技股份有限公司 -----	P2-3(A01)
海天 -----	P4-5(A02)
互易隆 -----	P6-7(A03)
德商阿博格機械(有)台灣分公司 --	P8(A04)
映通股份有限公司 -----	P9(A05)
寧波斯百睿自控設備有限公司 -----	P29(A06)
深圳卡德姆科技有限公司 -----	P47(A07)
蘇州宏倫真空設備有限公司 -----	P56(A08)
江西悅安超細金屬有限公司 -----	P57(A09)
深圳市迪嘉機械有限公司 -----	P66(A10)
石家莊利德粉末材料有限責任公司 -	P67(A11)
Moldex3D-----	P76-77(A12)
深圳市創想智造科技有限公司 -----	P109(A13)
型創科技顧問股份有限公司 -----	P110-111(A14)
龍鼎新材料科技有限公司 -----	P112(A15)



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>

專題報導

- 20 粉末冶金專刊專題導讀
- 22 2017 年金屬注射成形行業統計報告
- 26 2017 年最受注目的 MIM 零件解析
- 30 Factory of the Future – from Mckinsey (前情提要)
- 36 MIM 風雲 (1) 點將錄
- 40 MIM 風雲 (2) 點匠錄：粉末與餵料
- 44 MIM 風雲 (3) 點匠錄：模具與注射成形
- 48 MIM 風雲 (4) 點匠錄：脫脂與燒結
- 52 Mckinsey (第一章節)
1. 先進製造技術的景觀
- 58 Mckinsey (第二章節)
2. 頂尖技術：增材製造 (AM) 與金屬注射成形 (MIM)
- 68 Mckinsey (第三章節)
3. 新技術的管理和實施
- 78 採用小直徑柱塞高粘度樹脂的高速高壓成形



50

MIM風雲 (4)
點匠錄：
脫脂與燒結



粉末組合的美丽新世界

Many a little makes the new beautiful world – Powder

2018 DGUT & ACMT

40

82 第 18 招、快速澆口
設計與流場比篇 ~
【汽車零件篇】

84 粉末冶金金相技術 II
(三)

88 模具澆口設計考量及
最大剪切速率

90 新南向專區 - 「提升
廠商競爭力」專題
演講

94 2018 年台北國際
塑橡膠工業展
(TAIPEI PLAS) 花絮



98 第 26 屆德國塑料
工業展 Fakuma

100 JIMTOF 日本國際
機械大展 - 參訪團

102 2018 深圳國際工業
自動化及機器人展
覽會



粉末冶金 技術與應用

對粉末冶金從業者而言，為了
做好一件產品或調好製程的參
數，深夜到破曉的守夜是我們
的家常便飯，然而，在破曉迎
來成功的欣喜，相信是大家最
開心的事！■

超值優惠！

加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊！





邱耀弘

- 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

粉末冶金技術與應用

本期專題：從 PM 到 AM，從深夜到破曉，我們不停歇

作者：邱耀弘博士

對粉末冶金從業者而言，為了做好一件產品或調好製程的參數，深夜到破曉的守夜是我們的家常便飯，然而，在破曉迎來成功的欣喜，相信是大家最開心的事！

終於，在 2018 年 5 月，粉末冶金業界振奮的“破曉”新消息，美國麥肯錫顧問諮詢公司 (McKinsey & Company) 所提出的產業調查報告“Factory of the Future” (未來工廠)，提到了增材製造 (Additive Manufacturing) 與金屬注射成形 (Metal Injection Molding) 將是五年之後引領製造業的頂尖技術 (Top technology)，著實地讓 Dr. Q 開心到徹夜難眠，從事粉末成形自台灣科技大學入學到畢業 (1996.6.3 完成畢業論文口試，30 歲生日) 迄今，頗有三十功名塵與土 (粉末就是塵與土)，幸運的是，這塵與土的成型技術終於得來世人對它的重視。

話說當年，隨著時光飛馳，歲月的增長希望讓我們有個“好漢不提當年勇”的美好回憶，而現在 Dr. Q 記載的這段美好時光應該就是各位現在的“好漢”們，如果十年以後，回首今天，Dr. Q 相信粉末成形業者的各位絕對不會後悔，這個時候我們的努力讓粉末成形技術的小兄弟—3D 打印技術結合了粉末冶金的基礎，即將成功的縮短 3D 打印的積層時間以及降低製造的成本，設備普及度更加提高、更可以提高積層的解析度 (預測將可達 +/-5um 以內)。

為了證明 Dr. Q 的預測將會是成功的，回顧一下在 2012 年之後，大中華地區的 MIM 產業是如何跳脫過去的沉痾窠臼，以破壞式的創新節奏，成功的佔據全球至少一半的市場以及營業額，是什麼樣的機緣讓金屬粉末注射技術得以在華人地區發芽並壯大？又是誰突破了先進國家掌控，並以中國製造反向外輸出產品呢？以下是 Dr. Q 個人的歸納，請見圖 1 所示。Dr. Q 個人真誠的感謝這些投入的供應商，勇敢的付出並落實 Dr. Q 所謂的“從深夜到破曉”積極精神，歷經多次的失敗最後能夠成功地研發取代海外設備與材料，對這些企業的負責人與團隊深表敬意。

从深夜到破晓，我们不停歇

From PM (Powder Molding) to AM (Additive Manufacturing), we never stop.

2018 DGUT & ACMT

有了國產化的先進設備與材料的供應，在加上近 300 家的 MIM 公司與工廠在這過去 7 年的一切努力，Dr. Q 嘗試著在本期進行回顧並給予各位一個歷史定位，我們都知道緊接在 2018 年 9 月 16~20 日，世界粉末冶金大會即將於中國北京召開，這是中國首次申辦成功的世界大會，自然 MIM 夥伴們不會缺席這場盛會，也利用本次期刊來告訴大家，我們做了哪些努力準備迎接未來，讓世人見識到粉末世界的精采魅力，因為，從深夜到破曉，我們不停歇。

粉末成形，是顛覆未來製造的基石。現在，令傳統製造業坐立難安、投資業者騷動躍動的增材製造，其實已經無聲息地攻占傳統製造業，只是我們沒有仔細觀察，此話怎說？廣義的增材製造本質是無中生有，傳統的翻砂鑄造就是一種以無形態的沙子（粉末型態）組合，複製模型的外型後並取走模型成為空無一物的模穴，再灌注金屬熔湯增加材料變成製品；隨著時代的進度，更便利的增材製造技術層出不窮的開發出來，但是隨著起步的強度不高的塑膠與高分子材質逐漸變成無機的金屬與陶瓷材料的需求，粉末冶金技術的原理和實踐已經成為增材製造的重要基礎，請見圖 2，雖然粉末冶金的技術有上千年的歷史，但是真正邁入現代以科學方式使材料、設備與方法的進步，都是發生在最近半個世紀。

在過去，粉末製品最終都是在討論燒結體的密度，然而忽略了過程中可能造成變形的因素，卻是要追溯到粉體的最初形貌，近幾年由於增材製造中的塑膠與高分子 3D 打印崛起，造成了一股旋風，連帶的也把材料轉向以無機材料的金屬與陶瓷粉末，不過卻遭遇到高熔點的材料特性，在 3D 打印過程碰到許多問題。

增材製造淪為增加財務支出的製造，這是 Dr. Q 認為是 " 傳統的 "3D 打印業者對於金屬與陶瓷材料科學的知識不過深入，有下列幾點是增材製造不能夠更加普及的原因：

●非粉體床技術不容易作為金屬或陶瓷增材製造

使用線材的融滴沉積法 (FDM) 無法有效的沉積高密度 (>90% 相對原材料密度)，主要是混入金屬或陶瓷粉末的體積比不能超過 55vol%(體積比)，而金屬和陶瓷材料的比熱容也高，當載體 (塑料黏結劑) 冷卻了，金屬和陶瓷仍舊釋放熱量，也導致積層的膨脹而無法順利控制尺寸，在燒結後處理也容易因為固體含量太低，無法燒結緻密化。如 UV(紫外線) 光固化液體化的材料就更不用提要添加金屬或陶瓷了。



圖 1: 大中華地區 2012~2018 的技術大突破年表

● 增材製造必須提升效率和節省能量的消耗

無機粉體的增材技術目前是採用高能量 (雷射或稱激光、離子束甚至電子束) 來直接燒結或熔接金屬、陶瓷、塑膠粉體。為了要增加速度，又採用 500W 大功率的激光以及分光鏡，又加大了整體設備的起始費用與平時消耗的能量；燒結與熔接的高溫度對於增材製造的不利因素不光是耗能、速度慢，殘留的熱應力導致堆積件不斷變形，後續工程十分麻煩，這是過去的缺點。

● 昂貴的無機粉體

由於採用高能量熔接必須高溫，堆增材間必須有適當孔隙以及均勻的材料分佈，因此採用的粉體形貌非常講究，金屬必須以 30~45 微米的球型粉體、陶瓷和塑膠則亦須篩選分級出一個粒徑分佈於很窄的範圍 (#400~#500)，以便於增材燒結或熔接過程排氣、穩定的固化並最好能順利散熱，來預防後續的變形。如此便墊高了增材製造的成本。

● 難以處理的表面硬度 (金屬)、內部氣孔與表面粗度

由於採用高能量的燒結或熔接，必須要在非常短暫的時間降溫以防止粉體坍塌，速冷卻造成表面的急冷硬化，因此要後續進行精加工時經常造成刀具的損壞；另外使用粗粉的平滑度遠不及細粉末，內部的氣孔缺陷也比較大，積層的厚度也因為粉末粗糙而限制在 200um 厚度無法更精細。

● 高能量直接燒結或熔接限制了材料選擇

目前的增材製造因為加工過程高溫氧化因素，許多金屬或陶瓷材料不能夠使用，要知道選用激光是藉助快速結晶性材料在熔點與固化之間較窄的溫度範圍內，讓粉末在表面微融的半固態以支撐物體的幾何形貌，傳統的方式無法避免高溫氧化所以必須限制使用材質的粉末和等級，昂貴而不經濟限制了增材製造的思路。如圖 3 所示，採用高能量進行直接燒結粉體有許多缺點，各位讀者可以比較出差異。以室溫下粘結粉末顆粒為主，近兩年來由美國惠普科技 (HP, USA) 為首的高速 3D 打印技術已經以 "常溫" 粘結粉體的技術 (如 Exone 以及 Digital-Metal, 也是如此)，將昂貴的能量源變成便宜的噴墨印表頭，以室溫下噴膠水黏住粉末來執行積層製

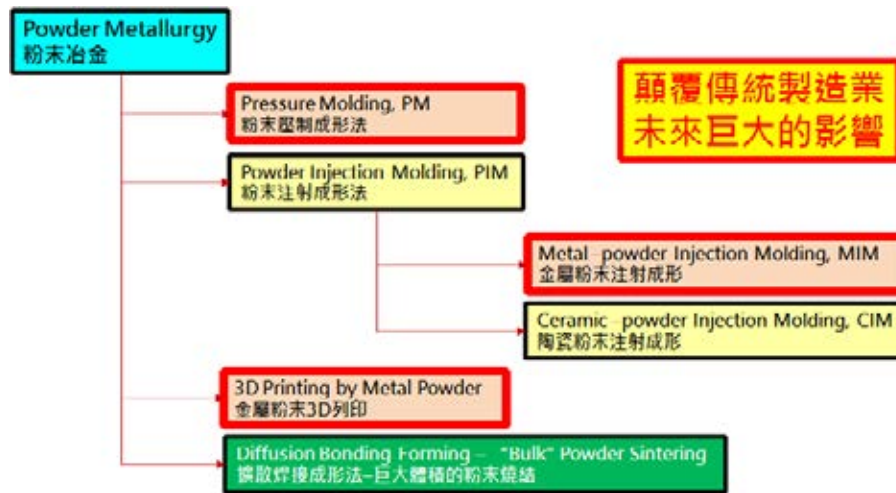


圖 2: 粉末冶金製成的製程分類

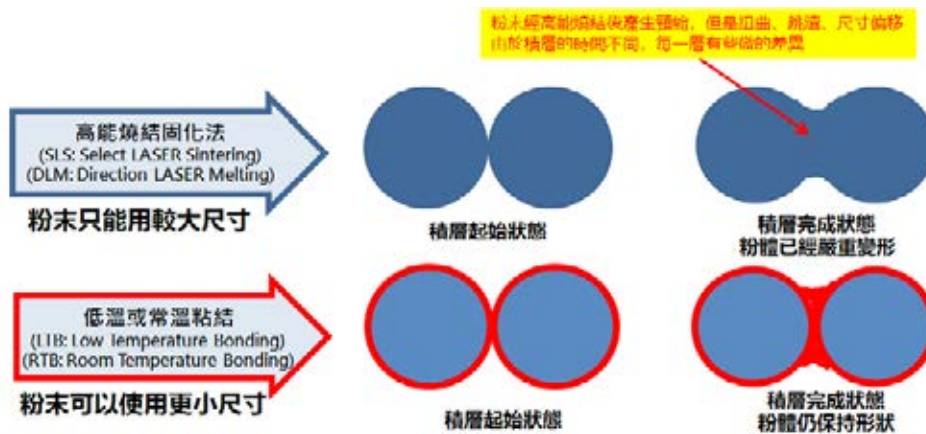


圖 3: 當 3D 打印採用不同能量進行粉末固化積層的優缺點

造，這樣的好處可降低設備的成本，同時打印效率增高、積層不易積熱減少變形扭曲的機會，打印後得到的便是如同粉末壓結 (PM, Press molding) 或是粉末注射成形的生坯 (Green part)，在排除無效的粉末後，進行脫脂燒結。終於增材製造回歸到了基本的粉末冶金製程技術。

因為這樣的技術理念在室溫下把模型粗坯打出來，再以我們傳統粉末冶金的均勻脫脂、燒結的方式，不但可有效提升 3D 打印的速度，低溫度使得積層不會累積熱量，成形後的生坯體就不會扭曲變形，同時，由於粉體因低溫固化能夠有效的使用比較細小的粉體燒結，最終成品的每一層可以更細緻、高密度以及表面更細緻，這將是未來 AM 的趨勢。

回到基礎，創新的本質其實是要對基礎科學理論踏實的了解，沒有花俏的科技只有真切的實踐，我們期待粉末成形技術大家族的整合再出發，不論時代的如何變遷，也不論未來 3D 打印如何發展，沒有傳統粉末冶金業者近年的努力向上改進，MIM 乃至於 AM 就不可能翻轉技術，期待大家族的成員們 - 我們，一齊來努力造福類！

粉末冶金專刊專題導讀

前言

本期內容為粉末冶金專刊，按照 Dr. Q 的想法，將 PM(Press Molding 粉末壓制) + PIM(Powder Injection Molding 粉末注射成形) + AM(增材製造) + DB(Diffusion Bonding 擴散焊接) 等四種製程的過去、現在、未來，結合點匠錄的撰寫由四個角度(人、法、料、機)的內容，供各位讀者閱讀並了解。

人：

點將、匠錄，特別介紹相關粉末製品行業的人物，其說是介紹業界知名人士，倒不如說是紀錄這些人物，他們的出現左右了現代大中華地區粉末冶金技術的未來命脈與動向。

法：

方法與製程(Process)，整個粉末製程的源頭是產品設計，沒有產品，一切空談，但是要採用粉末製程就必須了解如何設計產品來適合粉末製程的加工，記得，不要堅持用單一工法來展現技術(例如全程 CNC 切削加工)，而是要用最經濟和有效率的方式，粉末有大有小、工法也因產品的要求如幾何形狀、機械性質以及需求時程和數量而有差異，這些都是源自於起始的設計。

有了產品的形狀和規格，工程就開始製作製造可行性的分析(Design For Manufacturing, DFM)，一切以“紙上談兵”的方式來討論，如果沒有可靠的模擬軟件協助，相信工程師們勢必要花更多的時間、金錢，老闆們的荷包失血甚至抓不到訂單，因此對於模擬和分析的投入，也是粉末製程極為重要的。

再者，如何確認產品製作完成合乎規格要求？設計的初期就要決定檢驗手段與儀器，必須跟隨製程而逐一檢驗，而不是製作完成才來做檢驗，否則一旦出現不良品，損失極為可怕，尤其是出貨到客戶端才發現，甚至在使用過程出現異常，那就不是容易解決的問題了。

料：

原料選型，粉末是整個粉體製程最重要的有形起點，由微觀的奈米級粉末到巨觀的塊材，都屬於粉末冶金的原料選型範疇，特別要注意到的是粉末冶金和鑄造冶金的最大差異在於：前者是由室溫往高溫再回到室溫，後者是熔解後再往室溫凝固，因為以固體形是由下往上加溫的固態擴散使得材料設計的限制減少，不會因為熔解後材料偏析造成的困擾，這是粉末製程的優勢。我們也一起看看 Dr.Q 為了讀者介紹現今中國境內製粉技術的“升級版”現況。



圖 1：恆普真空是大陸自有品牌，他們的批次式石墨真空脫脂燒結爐的市佔率超過 70%，第一家把沉重的變壓器“背”起來，為客戶節省了佔地空間



圖 2：互易隆混煉造粒一體機是最早實現 MIM 餵料的單機兩個製程結合的設備，連續混煉與造粒程序減少了工作上搬移餵料團塊的風險，也是業界體積和佔地面積最小的設備

另外，成形過程所需要的添加劑以及個別的功能，也將會在本期內撰寫專稿加以說明，尤其是利用了粘結劑低溫可固化粉末的特性，在 MIM 應用之後將擴展到 3D 打印的機會，這樣的發展將有助於 3D 打印成本的降低以及更加普及化。

機：

設備的改良，沒有最好的，只有不斷地加以改良更好用的設備，這種信念在大中華地區是不停歇的，對於粉末產業而言，眾多的設備廠商願意投入大量的資金與研發精力，使得粉末成品更有效率更低成本的生產出來，也造就了粉末產業蓬勃的發展。尤其對於更安全作業、自動化、保護環境的努力，粉末冶金產業從以前臟、臭的印象轉變成乾淨、無污染、高度自動化，擊敗了眾多競爭產業如翻砂鑄造、壓力鑄造，更因為近淨型加工的優異表現，結後自動化的數值切削和檢驗設備配合，成功的成為近五年 3C 產品最樂於採用的結構金屬零件製程。是甚麼樣的理想成就了這些結果？聚沙成塔、眾志成城，落實的執行讓粉末成形產業能有今天，接下來就請大家仔細閱讀本期的內容了。■



2017 年金屬注射成形行業統計報告

前言

以下內文的數據與文字主要來自中國鋼協粉末冶金分會的調查統計，作為 2017 年度大中華地區的金屬注射成形 (Metal powder Injection Molding) 行業狀況及初步分析，同時 Dr. Q 也加入了部分信息，請各位讀者一起參考。

銷售總額

2017 年全國 MIM 製品總銷售額約為 54 億元人民幣，與 2016 年相比增加了約 10-15%，增長的主要動力依然是消費電子產品（如手機攝像頭圈）和五金產品（如軍用皮帶扣）等。Dr. Q 認為這個數字比較保守，實際上應該超過 60 億元人民幣，軍工品的部分統計是沒有算進去的，整理了數據如表 1. 所示。

銷售應用

2017 年於大中華地區首次對 MIM 製品的銷售應用情況進行了調查，主要應用領域分佈為（以銷售額 100% 為基準）：手機 65.7%，電腦 4.9%，可穿戴設備 6.9%，汽車 7.2%，五金 6.0%，醫療 3.9%，其它 5.4%；各位讀者可以發現 3C 產品的總和超過 77.5%，這個原因與大中華地區的產品和代工產業有關，全球的手機製造組裝重要地點集中在大陸地區的華南與華東，旺盛的 MIM 零件需求帶動了這個結果。

材料品種

由於消費電子和五金產品的增長進一步向不銹鋼傾斜，估計不銹鋼佔有市場總份額為 70%，鋼鐵類低合金鋼約為 20%，鐵基合金總和高達 90%，除了鐵基金屬的燒結還原容易、控制尺寸容易之外，價格因素仍是導致鐵基合金尤其是不銹鋼的長紅，大量產用不銹鋼可以減少變面處理的費用，也能夠避免生鏽，因此成為外觀需求高的產業之最愛；鎢基合金約 8%，其他為少量硬質合金及銅、鈦、鋁等合金。請見圖 2 所表示。

零件類別	應用的產品	百萬/ RMB
3C device 消費性電子商品	<ul style="list-style-type: none"> • SIM tray/structural 智能手機 • Wearable/ watch 穿戴裝置 • Laptop/Smart phone 筆電本 	4,600
Metal hardware 五金產品	<ul style="list-style-type: none"> • Power tools and lock industry 工具 • Kitchenware 廚具 (菜刀/灶芯) 	500 150
Cosmetic hardware 裝飾五金	<ul style="list-style-type: none"> • Zipper and belt clap 拉鍊與皮帶扣 • Bag hardware 包包五金 	200
Military 軍工	<ul style="list-style-type: none"> • Weapons 武器 • Defense tools 防禦工具 	未知
	Total amount 合計 (百萬人民幣)	5,420

表 1. 大中華 (大陸 / 台灣 / 香港) 2017 年的 MIM 銷售額度

參考數字：全球最大印度美 (Indo MIM) 約 2 億金；大陸最大的是常州精研約 9 億人民幣

粉末用量

大中華地區在 2017 年 MIM 用粉總銷量約 8,000-8,500 噸，比 2016 年增長 15-20%。國內品牌的市場佔有率略高 (包含合金粉末類的安泰霸州、龍鼎、中泰、恆基、利德、驛騶、有色院以及碳基原料的悅安、天一與吉恩等較大的出貨單位)，約佔 55%，其餘 45% 是國際進口粉末如英國的 Ospary (原廠是瑞典 Sandvick)、美國 Carpanter、日本大平洋 (ATmix)、大同 (Dado)、三菱等，產品仍以原料粉末為主，提供給 MIM 企業自製喂料 (Feedstock 注射料)，約佔 80%，另外則是販賣給喂料專業廠 (微納保德、中泰、菲德克、卡德姆、納諾等品牌喂料) 製作成喂料販賣。

在喂料部分，進口的喂料與國產喂料約持平，國際品牌產品則仍以德國 BASF 公司的喂料 (約佔進口總量 90%)，主要是美國蘋果公司與國內手機品牌的指定用料 (17-4PH、316L、PANACEA 三支料)，約 3500 噸，國產喂料則約 2000 噸左右，國內廠家自製喂料則大約 6000 噸左右。將粉末總量和喂料總量相比為粉末總量約 8000 噸，通通製成喂料加上進口喂料大約上達 15,000 噸左右。不準確性在於喂料的小品牌和小型 MIM 廠多，無法一一呈現真實數據。

新材料動態

MIM 行業新材料的研發以無鎳無磁 (PANACEA 為代表材料)、鈦和鋁等合金為重點；應用則向汽車 (包括新能源汽車)、醫療 (包括植入物)、航空和特種五金等高端領域逐步發力；原材料 (如低成本低氧鈦粉) 和設備 (如環保和適用性更好的草酸脫脂爐) 予以有力配合。

明星產品

我們只舉一個例子：鏡頭圈，在 2014~2016 年大中華地區的 MIM 明星產品試卡托 (SIM Tray)，然而這個扁

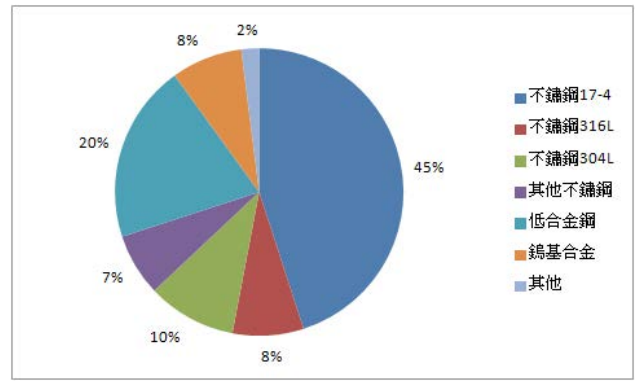
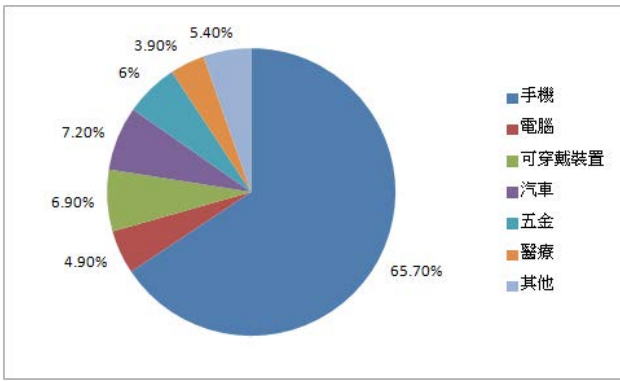


圖 1：大中華地區 2017 年 MIM 的銷售應用百分比

圖 2：大中華地區 2017 年的 MIM 使用材料種類百分比

平又是中空的小鐵件讓 MIM 同業無不叫苦連天，除了特徵造成變形度高、整形良率低之外，削價競爭以及手機大廠更換塑料、板金件替代 MIM，卡托產品在 2017 年成為雞肋，不接賠錢單或是讓給小廠接，是目前中大型 MIM 廠對此產品的策略。就是這樣有趣，在 MIM 產業每次出現重大危機，就有另一波新產品需求，2017 年迎來手機主要功能 - 攝像頭的保護圈，由於鏡頭模塊不再只有單一個，而是超過一個以上，同時包含傳感器、LED 閃光燈，鏡頭圈的結構就需要強固。請見圖 3 所是當代手機多鏡頭的功能，因此 MIM 製程就被選上用來保護這些要價不斐的鏡頭寶貝們，有關鏡頭圈的設計詳述，本期有另篇敘述，就此打住。

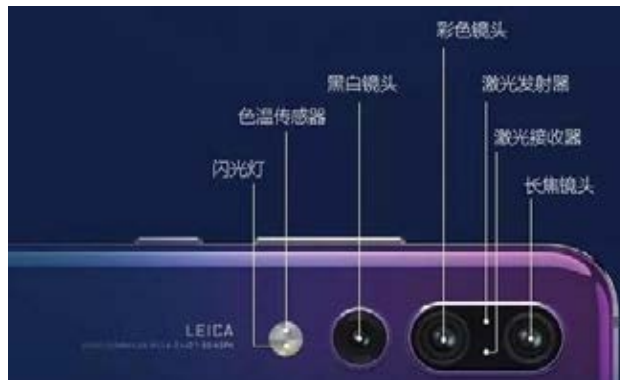


圖 3：當代手機的攝像頭模塊功能多，且分佈在廣大區域

取得大眾資金支持

隨著投資方的不斷介入和 MIM 領域資本市場的漸趨活躍，以精研科技 2017 年 10 月在深圳成功上市為標誌，包含蘇州米莫科技也在北京取得新三板，裕同包裝科技成立東莞華研科技專門製作 MIM 產品，再加上原來的富士康科技的全億大子公司以及已經在台灣上市櫃的新日興、晟銘電子、可成科技這些屬於 IPO 公司的 MIM 部門，為數不少的 MIM 企業正在做大做強、兼併整合和海外拓展的步伐將加快，與此同時，注重開發新技術、新材料和新應用的創新型中小企業仍有生存空間和快速發展的機會。

以下為排在前列的六大企業：(以營業額來計算，六家公司全部都是 APPL 公司的 AVL, 合格供貨商資格)

1. 江蘇精研科技 (國內第一大)
2. 上海富馳高科

全球与中国粉末制品产值

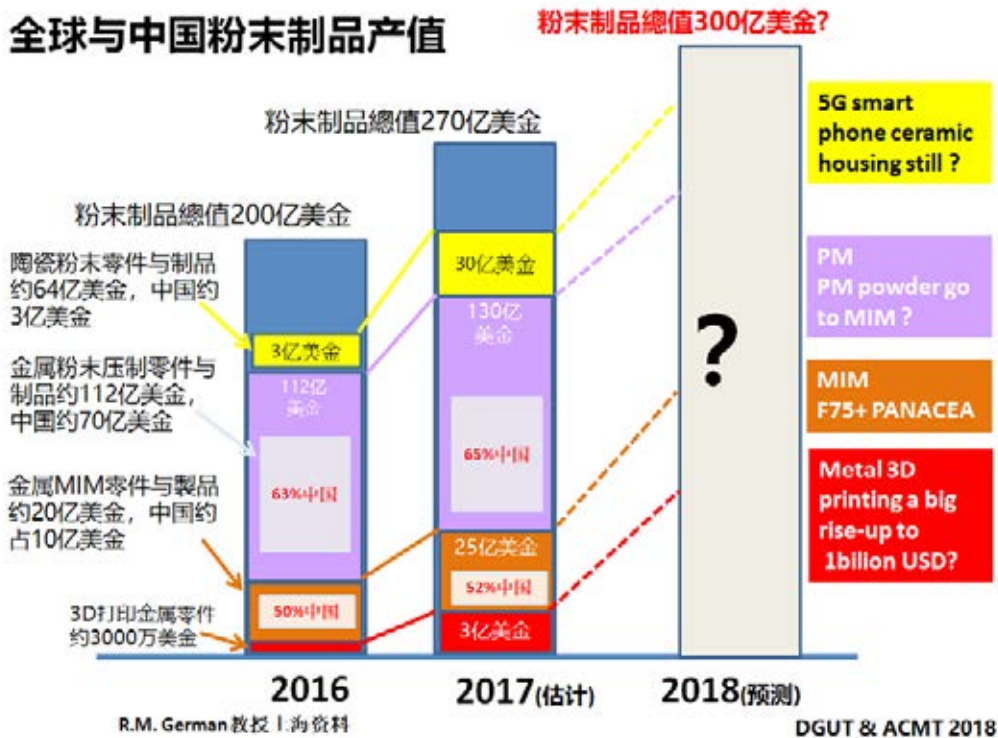


圖 4：全球粉末市場的規模與發展趨勢

3. 杭州安費諾 (合資)
4. 廣州昶聯 (港資)
5. 廣州全億大 (台資)
6. 東莞成銘電子 (台資)

從中國看世界

2017 年四月在上海，全球粉末注射成形教父美國 RM German 教授第三次前來為我國業界授課，在上海新之聯朱嘯鋒總經理與沈專經理的精心策畫、廈門鎢業的宋久鵬博士為我們翻譯，課程中提到的數字由 Dr. Q 整理如下圖預測，來勢洶洶的小老弟 -3D 打印正快速地開闢新市場，破壞式的創造席捲了整個粉末業界，雖然大哥 (PM) 和二哥 (MIM) 都表示鎮定，三哥 (CIM) 有點冒汗，但是整個市場仍舊處於正面成長的狀態，眾家兄弟仍有極大空間可以努力，我們一起來期待吧 !! 請見圖 4。

感謝小米和潮州三環的努力

讓陶瓷可以展現市場價值，為全球氧化鋁製品的市場增長最努力的二家公司，有了他們的產品讓世界認識了陶瓷，為中華文化增添了更豐富的歷史，智能手機高科技也能夠把中國的藝術發揮盡至！為陶瓷喝采，同時也歡迎陶瓷一起加入全球粉末技術億元美金營收的俱樂部。

中國鋼協粉末冶金分會 2018 年 5 月秘書處提供
邱耀弘博士於 2018.7.5 補充■

MIM 明星產品的解析



屠龍寶刀 號令天下
倚天不出 誰與爭鋒

2018 ACMT & DGUT

2017 年最受注目的 MIM 零件解析

前言

MIM 產業是鳳凰，浴火重生是我們的本事，當然，這個“火”代表的是客戶和需求，有趣的是當一盞火即將熄滅時，另一盞火卻又及時點燃，照亮了整個產業。

卡托消失了?!

2014~2016 另 MIM 產業最為激動的莫過於大量的卡托訂單 (SIM Tray)，幾乎有超過 100 家的 MIM 廠都接單並且生產，然而卡託的薄件與環繞型特徵恰好是 MIM 製程的罩門，稍一不慎，燒結變形與扭曲缺陷，隨著參與者的增加以及價格不斷下殺，最終在 2017 年初客戶們為了“節省”燃料，改用板金與塑料嵌入注射比較便宜的材質，使得卡托這把火終究逐漸黯淡下來。經歷過這波卡托爆發狂潮與結束，我們反思以後發現明星產品的需求是不能依靠單一工廠來獲得有效的良品率，同時如果僅處理單一類型訂單，對於產品被替代或是改變設計，工程與生產能力將無法承受劇烈的轉變。

就在 2017 年上半年 MIM 卡托訂單急墜之際，除了部分 MIM 廠仍舊倚賴這個雞肋產品以存活，大型廠已經不接卡托訂單，主要是另一把火 - 鏡頭圈正在悄然燃起。春天來了嗎？這回大家就謹慎了，了解產品需求與材料規格，手機攝像頭為何需要 MIM？

多功能

帶頭者又是我們熟知的 APPLE 的 iPhone 系列，這家地表上最敢冒險的公司一項勇於創新，毫無例外的，現代化手機最重要的功能除了通話之外，隨時隨地拍照並展示給親友，相信是目前最多人使用的，分享人生並且紀錄生活的喜、怒、哀、樂；因此，拍照的技術不能只有傻光相機功能，聰明的工程師知道如果把手機照相的

材質	316L	P.A.N.A.C.E.A.	ASTM F75
高拋光與鑽切	優秀	高	高
導磁性	中高	高	高
殘磁特性	輕微	無	無
燒結後硬度(HV)	120~150	270~330	270~300
熱處理後硬度(HV)	120~150	330~380	330~380
熱處理必要性	不需要	一定要 (1150°C-700°C, 150°C/min急冷)	一定要 (1150°C, 50°C/min空冷)
密度(g/cc)	7.9	7.8	>8.2
原料價格 (RMB/kg)	90~120	200~250	>600
代表手機公司	OPPO	HUAWEI	APPLE
鏡頭模塊開口	3~6	3~5	3~5

表 1：目前三種 MIM 材質作為智能手機鏡頭圈材質

功能逐漸往專業相機靠攏，再加上應用程序 (APP) 的協助，這兩個要素的結合：聰明拍照 + 修改照片，立刻成為智能手機的重要功能，也成為必爭之地，多功能鏡頭的出現，也就不令人意外了。

多鏡頭

眾所周知的專業相機又笨重又厚實，雖然拍到的照片非常漂亮 (Dr. Q 指的是技術好的專業攝影師，咳咳 ~~~ 有些人只是拿著好的相機，拍出傻瓜的照片，別對號入座阿 ~)，那麼如何實現智能手機具有專業的相片？多鏡頭便實現了這樣的“模擬”需求，利用不同的幾個相機鏡頭處理不同的影像需求，最後結合圖像處理軟件，不但能夠縮減專業相機體積笨重的缺點，智慧手機的軟件讓每個手機持有者可以拍攝滿意的照片，實在是科技造福人群的最佳案例。如圖 1 所示，誇張的多鏡頭手機，別說不可能啊！！

如何保護鏡頭模塊？

既然已經確定要往多鏡頭模塊走，那麼這些鏡頭、傳感器、LED 閃光燈等，如何組裝在智能手機的正面與背面上？怎麼確保這些光學組件能夠被堅固並安全的保護著，發揮最好的功能呢？消費者喜歡把手機隨興放在口袋，經常掉落，怎麼解決？以下是智能手機相機保護鏡頭圈的要求：

- ✓ 高亮度外觀，搭配智能手機必須維持科技感
- ✓ 高強度與硬度，抵抗外力防止變形，例如放置褲子後口袋、掉落地面的衝擊
- ✓ 沒有殘留磁力，以防止變焦線圈作用後有殘磁影響智能手機訊號傳輸
- ✓ 接觸人體時，出口歐盟必須符合無鎳要求
- ✓ 不生鏽通過鹽霧 48 小時甚至更高
- ✓ 每日交貨可短期爬升一日 50 萬件

那麼，甚麼製程可以來一次解決上述問題？(寫在這當然是身為老王的我們，一定是 MIM 製程)，為什麼 MIM 製程可以辦到？Dr. Q 為大家收集到三組產品，請看表 1 所描述。



圖 1：誇張化的手機鏡頭佈置，這是網絡上的圖片但卻代表未來有可能的需求

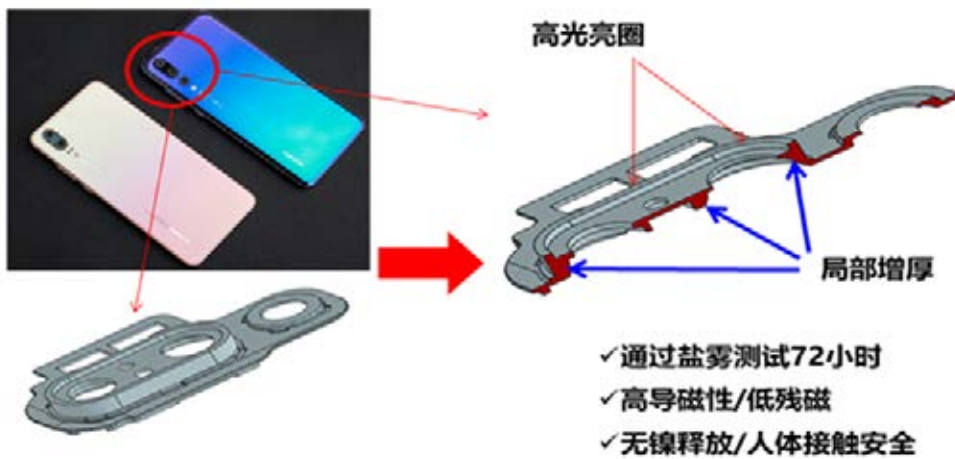


圖 2：鏡頭圈金屬保護框的設計要求

圖 2 所表示為鏡頭圈金屬保護框的設計，利用 MIM 零件能夠如塑料產一般的靈活，在孔與孔之間的肉厚給予適當加厚，因此排除了傳統板金薄肉等厚的設計缺失；由於加厚且必須配合外型準確，鍛造和鑄造的細節能力也被排除，僅剩下以 MIM 燒結粗坯搭配 CNC 數控加工設計，以局部肉厚維持光學組件精確定位、保護組件以及維持細節外觀的整合性組裝要求，這就是專門給 MIM 製程量身訂做的。（該智能手機已經於 2018 年上市並獲大量訂單，各位讀者就不必問 Dr. Q 是甚麼品牌了～）

產能爬升

市面上的金屬加工製程大概沒有比 MIM 還快的，只要確認好規格和樣品的實測尺寸，可以規劃的產量數量和效率，就是把模具 / 設備 / 風險分散作好，各位採購可以在華南或是華東地區找到 3~5 家日產 10 萬件的 MIM 廠來支持您，您可以體驗到我們 MIM 業界的熱誠，除了十大 MIM 廠之外（在本期刊 2018 的一月份有大中華地區 MIM 廠商點匠錄，記得去看，不是肉醬的醬歐！），請各位採購大人也可以照顧我們業界的幾百家企業呢～～

SIBARER

斯百睿



「为了更高效
的脱脂」

我们 **可以**

『多高效？
走着瞧！』



廣告編號 2018-09-A06

宁波斯百睿自控设备有限公司

地址：浙江省杭州湾新区

邮箱：paul_lu@sibarere.com

电话：0574-58971619

传真：0574-63477691

网址：www.sibarere.com

手机：13958380239

"Factory of the Future" – from Mckinsey

專案翻譯：未來工廠



譯文提示 //Hit of this translation

我們盡量按照原文，但因專有名詞的差異，翻譯將會調整或甚至補充文字，以使讀者充分理解文意。

We try to follow original text of this paper, but because of the differences in proper nouns, this translation will adjust or even supplement the text so that readers can fully understand the meaning of the text.

本文翻譯有部分修改和前後次序的調動 (作者群往前)，增加了部分以粗體字標示。英文部分略作美式英文的修正。並且盡量以不破壞原文的表格表示了部分圖形。// This article has partial modifications and changes in the order (authors forward), Dr. Q add some legend part of blue text to indicate. Some of English section is slightly amended in American English. And try to represent part of the image in a table that does not break original text.

翻譯者 //Translator



邱耀弘博士，25 年粉末成形技術專家，以金屬和陶瓷粉末注射為主。//Dr. Q (Yau Hung, Chiou) · Dr. Q was an expert on powder forming technology on MIM and CIM (Metal-powder and Ceramic-powder injection molding) with 25 years experience.

联系方式：chiou_yh@yahoo.com.tw

Dr. Q 目前在中國和台灣均有超過 10 家 MIM 廠的輔導經驗，他也熟悉各種材料的加工技術。

At present, there are more than 10 MIM factories in China and Taiwan of Dr.Q. He was familiar with various processing techniques of many materials also.

現職 // Present duty

中國廣東省東莞理工學院長安先進製造學院副教授 //Assistant professor of DGUT

台灣科技大學高速 3D 列印中心兼任助理教授 //Assistant professor of TH3D of NTUST

中國粉末注射成形聯盟主席 //President of PIMA-CN (Powder Injection Molding Alliance – China)

Issue One: 問題一

Advanced manufacturing technologies, including 3-D printing, will disrupt how we manufacture. Are you ready to implement them? 包括 3D 列印的先進製造技術來襲，將破壞我們的製造方式。您，準備好了嗎？

Authors// 作者群



Ben Sheppard is the leader of McKinsey & Company's UK Product Development Practice// 班·席派瑞德先生是麥肯錫公司英國的產品開發實踐部的領導

聯繫方式：Benedict_Sheppard@mckinsey.com

Ben is a chartered engineer, with a passion for helping clients sustainably improve their performance. He has worked with over 30 of the world's preeminent manufacturing companies, leading major design improvement programs on everything from jet engines to cans of baked beans. He founded McKinsey's Design-to-Value laboratory in London. Before joining McKinsey, Ben designed and built the world's cheapest deep-sea camera. //

Ben 是一名特許工程師，熱衷於為客戶提供持續改進方案幫助客戶提升。他與世界上 30 強的製造業公司合作，在從噴氣發動機到烘焙豆罐頭等方面進行重大的設計改進。他創辦了麥肯錫在倫敦設計的價值實驗室，在加入麥肯錫之前，Ben 曾設計並建造了世界上最便宜的深海相機。



Colin Shaw is the leader of McKinsey & Company's UK Operations Practice// 柯林·蕭先生是麥肯錫公司英國的業務實踐部的領導

聯繫方式：Colin_Shaw-PRI@mckinsey.com

Colin is an Expert Principal, based in the London office. He works purely on projects that transform the operational performance and cost of his clients. He covers topics such as lean manufacturing, maintenance and reliability, supply chain management, procurement and back-office optimization. Prior to McKinsey, Colin worked at British Airways on a variety of aircraft performance improvement projects before being involved in resolving technical problems associated with the Concorde aircraft, enabling the aircraft to

enter back into service. // Colin 是一位專家，工作於麥肯錫總部設在倫敦辦事處。他純粹致力於改變客戶的經營業績和成本的項目，涵蓋了精益生產、維護和可靠性、供應鏈管理、採購和後台優化等主題。在麥肯錫之前，Colin 在參與解決協和飛機相關技術問題之前，在英國航空公司進行了各種飛機性能改進專案的工作，使飛機重新投入使用。



Barry Williams is an Expert in McKinsey & Company's Manufacturing Practice //

貝利·威廉先生是麥肯錫公司的生產實踐專家。

聯繫方式：Barry_Williams@mckinsey.com

Barry is a former Senior Vice President of Manufacturing at Rolls-Royce and has also held senior leadership positions at BAE Systems and Airbus. As a consultant, he has led diagnostic and transformation activities on everything from latex manufacturing to the production of luxury cars. He was first coached in process improvement by the Japan Institute of Plant Maintenance and later directed his MBA studies to specialize in world-class manufacturing techniques. //

Barry 是勞斯萊斯製造業的前高級副總裁，並在 BAE 系統公司和空客公司擔任高級領導職務。作為一名顧問，他領導了從乳膠製造到豪華轎車生產的一切診斷和轉化活動。他最初是由日本植物維修研究所指導工藝改進的，後來他執導了 MBA 的研究，專門研究世界級的製造技術。



John Persaud is a Specialist in McKinsey & Company's Manufacturing Practice

// 約翰·波紹是麥肯錫公司製造業的專家。

聯繫方式：John_Persaud@mckinsey.com

John is a lean manufacturing specialist who delivers sustainable change through individual and organizational capability building. He has worked across multiple high-technology and high-volume industries, including aerospace, defense, pharmaceuticals, and consumer goods. Before McKinsey, John was an operation leader in pulp and paper manufacturing. //John 是一個精益生產專家，通過個人和組織能力建設提供可持續的變化改進。他曾在多個高科技和高容量的工業領域工作過，包括航空航太、國防、製藥和消費品。進入麥肯錫公司之前，John 是製漿造紙行業的運營領導者。

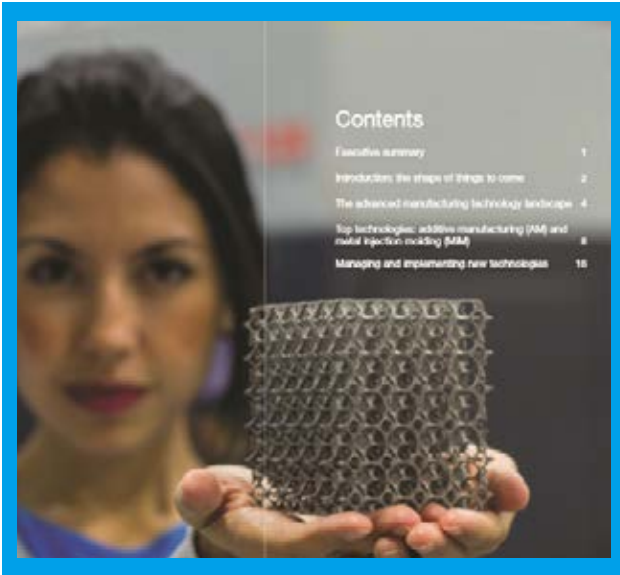


Jörg Bromberger is a Senior Practice Manager in McKinsey & Company's EMEA Manufacturing Practice //

約格·布魯姆伯格是麥肯錫公司 EMEA 製造實踐的高級實踐經理。

聯繫方式：Joerg_Bromberger@mckinsey.com

Jörg is coleading McKinsey's initiatives in advanced manufacturing technologies with particular focus on 3-D printing and digital manufacturing technologies. He has been serving several clients – both large OEMs and government institutions – in shaping their manufacturing strategies, developing new business models, and setting up competence centers for new technologies. // Jörg 正在梳理麥肯錫在先進製造技術方面的舉措，特別關注 3D 列印和數位製造技術。他一直在為幾個客戶 - 大型 OEM 和政府機構服務 - 在塑造他們的製造戰略，開發新的商業模式，以及建立新技術的能力中心。



Contents // 內容

- Executive summary // 摘要
- Introduction: the shape of things to come // 簡介：給予物件的形狀
- 1.The advanced manufacturing technology landscape // 先進製造技術的景觀
- 2.Top technologies: additive manufacturing (AM) and metal injection molding (MIM) // 頂尖技術：增材 (AM) 與金屬注射成形 (MIM)
- 3.Managing and implementing new technologies// 新技術的管理和實施 * 圖像是微陣列結構，只可能採用 3D 打印技術來實現的一種輕質結構體

Executive summary // 摘要

Manufacturing is going through one of its greatest periods of change since the Second World War. The manufacturing technologies used to shape, join, finish, and measure components are changing dramatically after decades of more incremental evolution.// 製造業正經歷二戰以後幾項最偉大的變革時期之一，用於造型、連接、完成和測量元件的製造技術，在數十年的漸進式進化之後正在發生巨大的變化。

The landscape of these advanced technologies is rapidly shifting and poorly mapped. Through a process of extensive interviews with manufacturing managers and experts, we have compiled a list of the 25 technologies with the most potential for impact this decade. Of these, additive manufacturing (AM, commonly referred to as 3-D printing) and metal injection molding (MIM) have the broadest potential for cross-industry disruption. Metal injection molding is ready for widespread adoption now, while the tipping point for additive manufacturing for the majority of companies is still five to ten years away for full-scale production. // 這些先進技術的景觀正在迅速轉變和拙劣地被映射出來，通過對製造業的經理和專家的廣泛訪談，我們編制了 25 項最具潛力的技術清單。其中，增材製造 (AM，通常稱為 3-D 列印) 和金屬注射成形 (MIM) 具有跨行業中斷的最廣泛的潛力。其中金屬注射成形更是已準備好並被廣泛採用，而為大多數公司青睞的增材製造，其引爆點仍然是五至十年以後的大規模生產。



Exhibit 1. Similarity between shop floors in manufacturing value chains in the 1960s and 2000s. Left: 1962 Image courtesy of Eastside Community Heritage; Right: 2014 Image courtesy of Turnxon Precision LTD //
展示 1 比較 1960 和 2000 年兩個時代具有製造業價值鏈的車間層的相似性。

圖左：1962 年的 Eastside Community Heritage 工廠樓層，許多車床排列一起，每台機器有一位工人操作；
圖右：2014 年的 Turnxon Precision LTD 工廠也是一樣的景象

SOURCE: <http://www.hidden-histories.org.uk>; <http://www.turnxon.com> // 圖片來源

Choosing to implement one of these new technologies is no small undertaking: the cost of a poor transition can wipe out the potential savings and cause production delays. Less than 10% of companies today possess a robust capability for moving rapidly from a manufacturing strategy through technological identification and prioritization to implementation. However, those who succeed have a competitive advantage through increased flexibility, reduced costs, and a shorter time to market. //

選擇實施這些新技術中的任一項，都是不小的事情：當實施後的一個糟糕的過渡成本可以消耗公司現有的積蓄並導致生產延遲。目前，不到 10% 的公司擁有強大的能力，通過技術鑑定和優先化到真正實施，迅速的從製造戰略轉移到量產。然而，成功的人可以通過增加靈活性、降低成本和縮短市場時間來獲得競爭優勢。

Introduction: the shape of things to come // 簡介：給予物件的形狀

If you visited a manufacturing shop floor in the 1960s, you would have seen a small army of technicians working on lathes, milling machines, presses, and casting equipment. Jump forward half a century, and what has changed? Hopefully, the value stream is leaner with less waste, there are visual management processes in place, inventory and order management are slicker, and a degree of automation has been introduced. However, the machines themselves are still recognizable from their 1960s predecessors. They have evolved and improved but, in many cases, are still based on the same twentieth century principles (Exhibit 1). //

如果你在 20 世紀的 60 年代參觀了一家製造車間，你會看到一小部分技術工人在車床、銑床、壓制機和鑄造設備上工作。再往前邁進半個世紀，又看到發生了什麼變化？希望，流水線生產使得浪費變得越少，視覺化管理過程就位，庫存和訂單管理也越靈活，自動化程度也就越高。然而，機器本身仍然可以從 20 世紀 60 年代的前輩鄉比較出來，已經被發明和改進了，但在許多情況下，設備仍然是基於二十世紀的原則而相似 (展示 1)



Exhibit 2. McKinsey has identified accelerated development across a broad range of manufacturing areas in the past three to five years. //

麥肯錫在過去的二到五年中，識別出了在製造業領域的加速發展的五大要素

That may be about to change. McKinsey has identified accelerated development across a broad range of manufacturing areas in the past three to five years: materials, product design, manufacturing technologies, IT, and business models (Exhibit 2). // 但接下來，這種情況可能會改變。麥肯錫在過去的二到五年中，識別出了在製造業領域的加速發展的五大要素，如上圖展示 2 的說明：

(1) 新材料 (New material) :

- Nano technology // 奈米技術
- Composites // 複合材料
- Biologics // 生醫材料

(2) 產品設計 (Product design)

- The Internet of Things // 物聯網
- Social media // 社交媒體
- Rapid prototyping cycles // 快速原型製造循環

(3) 製造技術 (Manufacture technologies)

- Additive manufacturing // 增材製造
- Metal Injection Molding // 金屬注射成形
- Composites manufacturing // 複合製造

(4) 情報技術 (Information technology)

- Big Data // 大數據
- Advanced Analytics // 高等分析
- Self-Diagnosing networks // 自我診斷網路

(5) 商業模式 (Business models)

- Frugal innovation // 節儉創新
- Circular economy // 循環經濟
- New service models // 新服務模式

This paper focuses on advanced manufacturing technologies. Additive manufacturing has put this field into the limelight, and over the past 12 months, McKinsey has received more questions from COOs and manufacturing executives about advanced manufacturing than about any other of the five areas mentioned above. //

本文主要研究先進製造技術，而增材製造使這一領域成為眾人矚目的焦點，在過去的 12 個月中，麥肯錫收到了來自 COOS 和製造業高管的關於先進製造業的更多問題，而且不屬於上述五個領域中的任何其他問題。

更多完整內容將在專題後 (P56-79)，不要錯過囉。■

※ 此篇原文報導出處為麥肯錫顧問公司文章

『 <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/our%20people/ben%20sheppard/factory%20of%20the%20future%20-%20advanced%20manufacturing%20technologies.ashx> 』

七俠和五義 無論匠或將
典型在夙昔 流傳在人間

2018 ACMT & DGUT

MIM 風雲 (1) 點將錄

■邱耀弘博士

前言

對於產業的推動，指標性的人物是非常重要的，不過要挑選指標性人物，要能夠客觀的遴選再落筆相對更加困難。不過 Dr. Q 一向任性、不拘小節，Dr. Q 只是當做為大家作紀錄，因此，無關年齡大小、輩分親等，僅是由 Dr. Q 的 MIM 產業生活記憶而編寫，讀者們不要介意，交情肯定是有，對於這些匠、將級人物，給予高度敬佩和肯定。

人材之分：將、匠與醬

唐朝黃蘗禪師的《上堂開示頌》詩中的一句，原句是：「塵勞回脫事非常，緊把繩頭做一場；不經一番寒徹骨，那得梅花撲鼻香。」，Dr. Q 用這句來形容大中華的粉末產業發展，尤其是金屬粉末注射成形 (MIM) 產業同好，是最貼切的，比較傷腦筋的是如何描述這些人物們！經過幾夜的掙扎，Dr. Q 還是用 MIM 成形技術的經典代表來分類敘述，並且依照 Dr. Q 遇到的年度順序前後來撰寫二種人物：將材，就屬於行業的精神領導人物，莫過於幾位大師；匠材，工匠精神之最，在於打造產品、

器具或設備、軟件，都算是匠材名單人選，材料與設備供應商們都屬匠級人物；還有第三種，就是醬材，如 Dr. Q 本人就是醬料之材，也就對此材不多提（只能靠陳年出色與發香是也！）。不多說，先來把絕地大師點出來吧！

1-(1).Randall M. German 教授 - 全球領頭者

2017 年於美國聖地牙哥大學退休，在他退休前的 2016、2017 兩年特別前來上海粉末冶金年會參與、授課並演講，一點也不像是 70 多歲即將退休的模樣；German 教授也是受聘於本粉末注射成形刊物的國際顧問編輯者。他已撰寫了超過 800 多篇研究報告和論文、著作 14 部、和 22 項專利，參加了許多一些商業企劃包含中國的數家公司。German 教授算是 Dr. Q 的師爺（是林舜天教授的指導教授）

1-(2). 黃坤祥教授 - 亞洲領頭者

1985 年黃坤祥教授自 German 教授實驗室畢業後兩年

將級人物 - 世界的絕地大師，影響大中華區的四位關鍵人物



圖 1：由左至右 (1). Randall M. German 教授；(2). 黃坤祥教授；(3). 林舜天教授；(4). 張榮語教授

回到台灣成為亞州地區 MIM 產業的開啟之關鍵人物，本著對粉末冶金和金屬注射成形的專長，數本著作是兩岸學界與業界的教科書，也是華人自行寫作最有獨創的經典大作，尤其是“粉末冶金原理”這本書即將在 2018 年末出版簡體版，更是兩岸的喜事。他前後輔導數家工廠，曾獲黃伯雲院士在中南大學 (1985 年) 邀請演講，打開大中華 MIM 產業之窗 (同年，山東金珠也引入 MIM 技術開始商業化營運)

1-(3). 林舜天教授 - 台灣粉末材料界改革先鋒

與黃坤祥教授同為 German 教授的弟子，林教授於 1991 年回到台灣科技大學任教，Dr. Q 即為林教授的首位博士班學生。他的專長又更廣泛超越粉末冶金與粉末注射成形 (PIM=MIM+CIM)，也因為具有台大化工的背景，更熟悉於各種材料分析。林舜天教授在 German 教授實驗室更經常與產業合作，也造就了產業孵化的本領，尤其是以破壞式與基本功的混合是創新的思維，Dr. Q 的本領便是林教授所傳授的功力演化而成。

1-(4). 張榮語教授 - 化工背景模具分析大師

來自台灣清華大學化工系張榮語教授，並非機械系專長卻因透入塑膠流動行為研究，進而長期研發模具設

計及優化解決工具，他開發的 Moldex3D 軟體，成為鴻海、樂高、華碩等上千多家國際知名廠商使用的「科技化黑手師傅」，更神奇的當張教授遭遇到 MIM 這個“假塑料、真難射”的問題野獸，也被所領軍的團隊乖乖的馴服。掌握塑膠模具的生產優化經驗，也讓 MIM 產業得以跟隨塑料技術演進而突破，幫助整個 MIM 產業升級，張教授的跨業創新，成就非凡。

2-(1). 黃伯雲院士 - 國家高科技人才孵育者

黃伯雲院士長期從事先進複合材料、高性能摩擦材料、高溫結構材料、粉末冶金材料以及其它新材料的研究與開發。他共完成國家自然科學基金重點項目、國家 863 高技術項目、國家 973 重大基礎研究項目和國家攻關項目等 10 餘項。同時，黃院士在其生涯培育超過 60 位博士後、博士與碩士，為粉末成型技術孵育了無數高階人才，堪稱近代中國粉末成型技術的大推手。

2-(2). 曲選輝教授 - 發揚 MIM 科學精神

曲選輝教授曾任中南工業大學粉末冶金研究所所長助理、總工程師、第一副所長，粉末冶金國家重點實驗室副主任等職，並先後主持了國家自然科學基金、973 計畫、863 計畫、國家重點軍工科研項目、國際

將級人物 - 大陸的絕地大師，影響大陸 MIM 產業的關鍵人物



圖 2：由左至右 (1) 黃伯雲院士；(2) 中南大學李益民教授；(3) 北京科技大學曲選輝教授；(4) 北京科技大學尹海清教授

合作項目等 20 餘項重要科研課題，在粉末注射成形技術和金屬間化合物等方面作出了顯著成績。曾獲省部級以上科技進步獎勵、國家發明專利，合作出版著作同時也在國內外公開發表學術論文超過百篇，科研獲獎無數，為 MIM 產業發展奠定了科學的根基。

2-(3). 李益民教授 - 科研產業化的領頭

李益民教授師承黃伯雲院士，長期從事粉末冶金領域的研究、開發工作，主持了多項重大科研及產業化開發項目。曾獲得國家科技進步二等獎 1 項，省部級科技進步一等獎 3 項，全國優秀博士論文，教育部霍英東基金會青年基金，出版學術著作無數。

在 2000 年相關研究以技術股份入股創建了湖南英捷高科技有限責任公司，並擔任總經理。成功地採用金屬注射成形 (MIM) 技術開發生產出各種系列產品，解決了長久以來困擾中國加工行業中金屬材料精密零件的難加工問題，將中國的零部件加工製造業提高一個嶄新的水準。

2-(4). 尹海清教授 - 潛心科研志不移 執著講壇樹英才

尹海清教授他數十年來堅持奮戰在科研和教學一線，

辛勤奉獻、始終如一的教師。無論是治學研究還是教書育人，她秉承著嚴謹認真、勇於創新的作風，在科技創新和教學改革的征途中，努力拼搏、銳意進取，探索出極具特色的前進道路，揮灑自己的滿腔熱血。

尹教授致力於粉末冶金領域、材料資料和材料設計研究，主持和參與完成國家重點研發計畫項目、國家 973 計畫、國家科技基礎條件平台建設專案、863 計畫、國家自然科學基金專案、北京市科技計畫專案、軍品配套項目和 Kennametal-USTB 國際合作科研課題等。今年在 World PM 2018 將帶領我們一起和世界的同業共同學習和成長。

2-(5). 謝志鵬教授 - 引領精密陶瓷產業化的專家

謝教授是清華大學材料學院教授、博士生導師。新型陶瓷國家重點實驗室副主任，專注粉末注射成型 (CIM)、粉末合成處理技術、快速燒結技術、陶瓷增韌技術、超高強度陶瓷、高導熱陶瓷等製備技術，以及超高溫和超低溫環境應用陶瓷。

發表學術論文 200 餘篇，出版學術專著《結構陶瓷》。申請國家發明專利 30 餘項，授權 22 項。8 項成果通

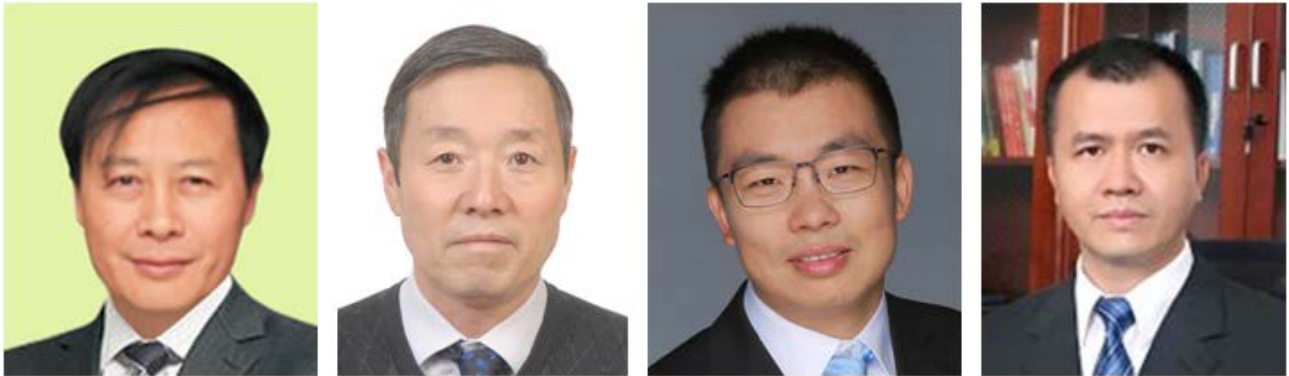


圖 2-2：由左至右 (5) 清華大學謝志鵬教授；(6) 鋼研集團張志恒高工；(7) 廈門錦業宋久鵬博士；(8) 南方科技大學余鵬副教授

過國家教育部鑑定。獲得“國家技術發明二等獎”，教育部科技進步一等獎，國家教委技術進步二等獎。Dr. Q 經常在各種平台的演講分享和謝教授同台，他真是一位引領精密陶瓷產業化的專家，帶領陶瓷同業進入高科技應用的殿堂。

2-(6). 張志恒高工 - 鋼鐵般的意志推廣 MIM

擔任鋼研集團的高級工程的張志恆先生，自從他擔任中國粉末創新戰略聯盟的 MIM 分會秘書長，就默默的在為 MIM 產業的推廣而付出，尤其是產業訊息的串聯和調查，原本一團散沙的 MIM 產業逐漸靠攏，在 2016 起更把行業的數字化訊息逐漸建立起，這是非常不容易的事情。World PM 2018 的 MIM 分會，張老師（他在鋼鐵領域知識教育許多子弟兵，鋼研集團內和 Dr. Q 都尊稱之）更是盡心盡力的安排各項事宜，一起和 Dr. Q 為各為 MIM 的同業服務了。

2-(7). 宋久鵬博士 - 硬度超過鋼鐵的專家

宋久鵬博士是我們年輕一代的榜樣，他是 RM German 教授所指導的學生之一，沒有進入學校擔任教職而直接投入產業，尤其從事硬質合金系列 - 鎢的研究與生產，實在是一位不容易的產業現場解決之高手，最近還曾經協助美國客戶解決配眾零件的設計和

生產問題。宋博士的英文外語更不再話下，多次在 German 教授訪華演講及授課擔任現場翻譯，為我國產業帶來高端的知識內容。

2-(8). 余鵬副教授 - 豐富的多種 MIM 材料經驗

余鵬副教授則是我們年輕一代的學術交師，他在 MIM 學研究上尤其以輕金屬的鋁合金與鈦合金，帶過數個國家的實驗室，應該是國內少數為能夠接觸這麼多種材料的專家學者。同時，余副教授也經常輔導國內 MIM 量產的工廠，協助業者解決生產線上的問題；多次與 Dr. Q 同台演講並經常的切磋技術。

好的，由於篇幅關係，點將錄僅放了這幾位經常與 Dr. Q 聯繫和見面的大師。其他當然還有很多，礙於篇幅的關係，我們保留到以後。而人物更多的點匠錄，將配合“料”與“機”的供應商一起，請移到後面幾頁來看囉 ~ ■

粉末組合的美丽新世界

Many a little makes the new beautiful world – Powder

2018 DGUT & ACMT

MIM 風雲 (2) 點匠錄：粉末與喂料

■邱耀弘博士

前言

本文將為各位讀者介紹大陸目前數家粉末與喂料企業，這些供貨商的努力正好提供了廣義增材製造 (PM, PIM, 及 AM) 飛躍的基礎，更確保了起始原料的質量和成本兩相平衡的性價比優勢，我們一起來看看有那些知名的粉末和喂料企業。

特別說明由於篇幅關係和調查存在一定的漏失，Dr. Q 僅能列出平日經常往來以及曾參與 ACMT 活動的供貨商 (排名順序) 並加以介紹，對於遺漏的部分就先說聲抱歉。

粉末

粉末，細小如塵埃的顆粒，卻是扮演未來幾十年先進製造的基礎，儘管它的性能來自材料的本身化學組成，但粉體的物理規格：形貌 (Geometric morphology)，卻是影響粉末製作成為成品的關鍵。為什麼未來的製造希望採用粉末製程？產品零件的三大訴求是顏色、材質和表面處理 (Color, Material, and Finish, CMF)，因此控制對象的幾何形狀和尺寸兩大直觀要求才能符合產品零件

三個訴求，這是現代工業設計師們的理念，也是機械設計師們追求的目標。

眾所周知的，粉末流動與堆積能夠符合產品形貌需求，同時可以避免熔融金屬高溫耗能與凝固過程的缺陷發生，經過適當的與加工配合，達到比傳統加工更多的設計彈性與精緻的成品。那麼，大陸的粉體廠商的專長在哪？我們來看看這些工匠們！

MIM 不銹鋼粉末 - 水氣聯合霧化法

安泰霸州特種粉業有限公司：本公司為中國鋼研集團下的安泰科技控股與霸州宏昇實業 (與美國 GKN 合資) 合資成立，工廠位置於河北省霸州市勝芳鎮，設計產能達 10000 噸，其中針對廣義增材製造所用之粉末至少有其產能一半，並能依據產業需隨時調整。

安泰霸州特粉師承鋼研集團一貫的研究精神與質量維護的保障，以及宏昇實業務實的企業經營和勇於開創



圖 1: 安泰霸州特種粉業的生產車間照明充足，地面乾淨且反射照明光影，很難以想像粉末製造工廠能夠保持潔淨的環境如無塵車間，足見其對粉末產業電子科技化的決心

市場的能力，已經成為全球知名的粉末供貨商，特殊粉末產品線是中國境內第一齊全，生產車間也是國際化的頂級設計如圖 1 所示，在去年遷廠至霸州至今，已經被幾家知名的國際公司認證完成，應用於 3C/ 汽車 / 醫療等產品上。

鷹潭市龍鼎新材料科技有限公司：龍鼎新材料的企業總部設置在北京市石景山區中關村科技園內，生產製造部在京南的涿州基地，在今年初更計劃在河北省滄州市黃驊港擴廠（年生產能力超過 2500 噸的不銹鋼製粉為目標）。公司致力於發展先進的超高壓、大流量氣 - 水聯合霧化生產技術，製備的不銹鋼系列 MIM 粉末，將是大陸境內最大的不銹鋼系列粉末供應商。在大陸地區，龍鼎式很早期切入 MIM 市售常規喂料以及 MIM 自製喂料的市場，倚其對粉末形貌 / 振實密度 / 售價的三方整合，高性價比的口碑一直是客戶的反應和青睞！！

石家莊利德粉末材料有限責任公司：本公司成立於 1996 年，是國內最早生產高壓水霧化金屬與合金粉末的廠家之一。是集科研、開發、生產、銷售於一體的高技術企業。公司成立以來，一直與國內多家科研院所進行合作，研製、開發應用於，尤其在 304 不銹鋼

粉已經保持大陸地區最大出貨量已有數年之久，成為 MIM 水暖器材的主力原材料供貨商。

山東濰坊中泰合金材料有限公司：粉末與喂料的完整產品線，在大陸境內首家全製程由 MIM 粉體製造到喂料產出的企業，旗下更與數家 MIM 製品廠的結盟合作，尤其在航天、汽車與軍工產品受到國際認可，成功的以中國製品走入了國際知名品牌零部件的供貨商。

MIM 不銹鋼粉末 - 氣霧化法

湖南恆基粉末科技有限公司：中國地區的氣霧化粉末首選品牌 - 恆基的高質量 MIM 氣霧化粉末，當然也可以提供增材製造的 3D 打印產業使用；恆基也噴制水霧化粉末提供客戶調配選用。

長沙驩驪冶金粉末有限公司：驩驪，中國古代傳說名馬之一，也代表公司努力經營的用心和堅持，早期是以軟磁粉末為主一直到 2016 年才切入不銹鋼 MIM 及 3D 打印用的球形氣霧化粉末。

廣州有研粉體材料科技有限公司（廣東省材料與加工研究所）：原隸屬於廣州有色院，對 MIM 及 3D 打印



圖 2：左：傳統閉合式腔體的死角位於兩支攪拌螺桿與腔體交連下方，混煉過程結束有一片餵料幾乎沒有移動沾黏其上；右：為更易隆設計的腔體，在“死亡三角”位置式一根可以正反轉的擠出螺桿，克服了餵料停滯的風險

的球形氣霧化粉末著墨很深，突破了噴粉廠在南方設廠的障礙，以曾克里教授（也是 MIM 業界最有學術素養的書記領導）為首的粉末生產技術團隊，是值得令人期待的新材料開拓者。

MIM 不銹鋼粉末 - 其他

泉州天智合金材料科技有限公司 / 東莞市精研粉體科技有限公司 / 秦皇島市雅豪新材料科技有限公司 / 石家莊大冶金屬粉末廠

其他特殊粉末

江西悅安超細金屬有限公司 (悅安微特、岳龍品牌：粉末 / 喂料)：全球前三大羰基鐵粉製造公司，生產製造工廠位於資源豐富的江西省大餘縣，並擁有強大的研究基地，針對下游產業使用如鐵粉芯與第三代電感、MIM 喂料、醫療藥劑等大量的投入研究，曾經多次邀請 German 教授前來指導，對大中華地區 MIM 業者幫助甚大，所提供的羰基鐵粉更是最早提供給台灣的供應者。在最近五年，悅安的技术和生產質量，已經接近全球最大的德國巴斯夫 (BASF) 並給予極大的壓力，對 MIM 產業更是一大福音，能夠有不同的選擇不用擔心被缺料。

江蘇天一超細金屬粉末有限公司 (羰基鐵粉)：全球前三大羰基鐵粉製造公司。

廈門虹鷺鎢鉬工業有限公司 (鎢原料粉末)：大陸廈門地區硬質合金原料之名牌。

吉林吉恩鎳業股份有限公司：全球最大鎳業集團。

金川集團股份有限公司：全球第三家羰基鐵、鎳丸製造公司，即將投入 MIM 用羰基鐵粉與鎳粉生產行列。

喂料

喂料不單是用在一種行業，例如 MIM 用的金屬與粘結劑的混合、魚的飼料中添加營養劑與藥品、鳥飼料混合幾種穀物等等，把產業需要的材料或是食物製作成粉，再先給予粘結劑 (由潤滑劑、添加劑、分散劑和填充劑等構成) 經過混合、攪拌、密煉、造粒的過程，最後得到一種混合均勻得材料顆粒，這就是喂料顆粒。

據悉，2017 年開始走紅的金屬粉末 3D 打印技術，最新的技術是捨棄高能量激光燒結一步式 (SLS, DLM 等方式) 成型，改用喂料法的粘結劑混合與添加將金屬粉末以低溫固化後，再採用和 MIM 喂料升坯脫脂燒結同樣的作法，或的尺寸正位、變形少的燒結件，這種二步式的增材製造將成為下一世代的生產製造主

流。那麼那些大陸廠家是業界中的翹楚呢？又有甚麼工匠級的特色呢？又有哪些工匠級的設備製造商能夠協助 MIM 廠商自行調配喂料呢？

MIM 喂料

深圳卡德姆科技有限公司：由台灣科技大學畢業的侯春樹博士領軍 (Dr. Q 同校同系校友，曾在富士康科技 MIM 部門服務，生產經驗豐富)，專業生產鐵基與不銹鋼 MIM 的喂料。非常值得一提的是卡德姆科技在 2016 年就已經投入 3D 打印用的金屬喂料調製，並在今年初就已經推出數款作為 FDM (熔低垂流堆積法) 的金屬喂料線材。

北京微納寶德科技發展有限公司：最早投入 POM 基喂料的公司，有詳盡的操作手冊提供客戶。

山東濰坊中泰合金材料有限公司：前段文章有介紹不再贅述。

湖南菲德克材料科技有限公司：大陸境內喂料牌號最接近 BASF、收縮比全球最齊全的喂料公司，陳明進總經理能提供最貼近客戶的喂料產品，是工匠級實踐性最強的常規喂料量產公司。

昆山納諾新材料科技有限公司：新崛起於華東的喂料製造廠，除外還提供其母公司已經深耕的拋光設備與耗材，對其所提供的喂料到製品與拋光處理一條龍式的服務與質量保證。

其他喂料廠尚有：深圳眾德祥科技有限公司 / 山東注成科技有限公司 / 深圳天悅硬質合金有限公司等等。

MIM 喂料混料設備

青島互易隆機械設備有限公司：更易隆機械，創辦人陳冬檢總經理是中國粉末注射成形聯盟 (PIMA-CN) 的秘書長，也是近十年致力推動 MIM 產業的頭號穿針引線的功臣，在創新開發的工匠精神中，首家把喂

料混煉 - 剪切塑化 - 擠壓分條 - 切斷造粒四大個工段的設備結合為一體式的發明，打破海外混料設備的壟斷，造福全球 MIM 產業外，除了大陸和台灣，也已經外銷海外的日本、印度和韓國，更準備銷往美歐兩地區，開拓中國製造的工匠級設備之路，真心喝采。如圖 2 所表示，針對傳統混煉死角的解決之道，以一支可正反轉擠出螺桿來克服，不會因為“死亡三角”使喂料更加均質的被擠成注射用的喂料顆粒，可以使得注射成形得到更好的生坯 (Green part)。

•其他：東莞廣東利拿實業有限公司 / 昶豐機械科技有限公司 / 開研機械設備廠。

敬告各位投稿者，包含卡德姆、上海魅湃實業、麥士德福、廣州有研、湖南恆基以及科盛科技，由於本期篇幅受限，無法刊登大作，將會在隨後幾期陸續刊登。■

上帝 給予人類生命及靈魂
模具 給予產品形狀及尺寸
God gave life and soul to human. Tools gave shape and dimension to products.

2018ACMT & DGUT

MIM 風雲 (3) 點匠錄：模具與注射成形

■邱耀弘博士

前言

人類與動物區別其中的一項，就是人類會使用工具 (Tools) 來複製產品，而工具就是模具 (Molds)，模具中有一個到數個的已經定義形狀與尺寸的模穴；中文字義的奇妙也是人類與野獸的不同，很多由“具”當詞尾組成的詞句，如玩具、手工具、治具、夾具... 等不勝枚舉，這些各種工具的用途都是幫助人類美好的生活。

在廣義增材製造的方法中，模具是重要的一個產品複製工具，有了模具可以賦予材料填充並且有了邊界、尺寸以及機械性能的整合效益，更因為可以計算成型時間有了效率，也就能夠被賦予複製產品而產生了有效的經濟活動。所以把模具設計正確，是非常重要的事，尤其在模具的製造和未來生產的成本更要詳細計算討論，通常模具的價格超過產品的價值很多，隨著產品被複製數量的增加，產品本身攤提模具的費用就越來越低，很可惜的是許多製造業主都喜歡用“便宜行事”的模具，Dr. Q 說的不是不能用價格便宜的模具，而是沒有經過細節檢討和因製程關鍵需求而設計的模具，希望讀者能明白，

一分錢一定是一分貨，而且羊毛不是出在羊身上，是在業主身上，便宜行事只會造成往後更差的結果。

經過五年來的努力，MIM 技術因為塑料注射成形產業的發達，我們蒙受其惠，包含產品設計手段 (Design For Manufacturing, DFM 製造可行性設計)、模流模擬與分係對策、模具製造方法 (傳統機加工、金屬 3D 打印)、注射機 (液壓機、電動機以及動態注射機等)、注射機輔助配件 (螺桿、炮筒、模溫機、機械手)，這些技術 / 方法 / 設備 / 耗材都日新月異的被創造 / 改變 / 升級，也讓 MIM 技術隨之增添傳奇。那麼接下來要為讀者介紹幾家由 Dr. Q 心目中認定的匠級廠商，他們的服務和能耐不僅只為了 MIM 產業，甚至是整個塑料注射成形大產業，一起來看看。

模擬軟件

大學社團變成公司 – 科盛科技的 Moldex 3D

科盛科技就是張榮語教授所帶領的團隊，張教授在台

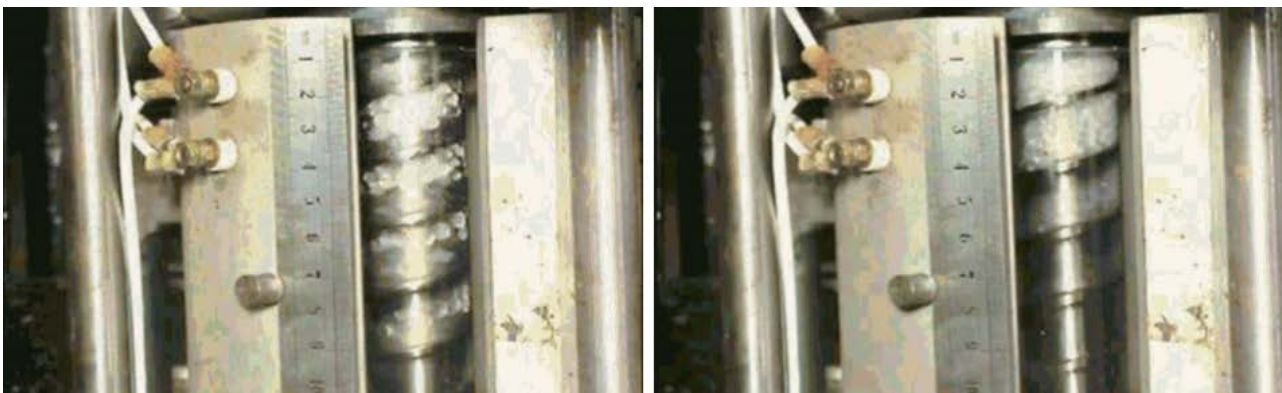


圖 1: 可視化塑料壓實過程，動態壓實過程更快。左圖為餵料未使用動態的塑化狀況，右圖是已經開啟動態驅動的狀況，餵料提早塑化熔融

灣清華大學化工系任教時期，由學生社團舉辦的暑期化工營的延續，實驗室學生們一起把研究程就轉化為商業運轉的真實案例成為學界佳話，也對大中華地區的塑料注射成形技術演化寫下一段傳奇，軟件 Moldex 3D 已經是華人圈的是佔率最高超過 50% 以上，由版本的語言轉化親和力十足，東北亞和東南亞也有進展，尤其是東南亞因為環境和政策條件，這兩年的進展更是暴增需求。

在最新版本 R16 的 PIM 模塊有改進了功能，對於客戶的數據建立也有改進的作法，可以使用 BASF 標準喂料之外，也開放付費測試喂料特性。Dr. Q 建議大家可以先其採用論件計費實際的分析產品模具設計的正確性，同時要注意到模流分析的價值不會是一槍命中，而是循序漸進的得到經驗和成果，也請和客戶溝通這種科學論證是必須的階段。

注射成形機與輔助配件

世界級注射成形機巨擘 – 海天注機集團

很有意思的是光講“海天”，在中國也有另一個食品集團“海天醬油”和海天注機集團的名字雷同，也是市佔率級大的，大陸的塑料業界都說“海天除了注機外還打醬油”，其是不是，但也代表海天注機級

團隊註注射機市場細微且完整的佈局。在公司董事長明確的抉擇之下，海天注機集團憑藉自製零件與併購海外品牌，得到了市場的高度認可，電動注射機已收購德國長飛亞 / 高階注射機已收購日本新潟，注射機的輔助配套模溫機、機械手、叉車與自動化設備由海天動力承接，這些都是海天注機集團的優勢，也說明了海天的匠心獨具。

到今天，海天注機集團仍以驚人的出貨速度 – 每周大於 80 部各式注射機出貨，產品範圍擴及塑料、聚合物、粉末注射成形以及金屬壓住機等等，這個巨擘能夠為注射行業帶來最有要效益的價值。

業界的小巨人 – Babyplas 微型注射機

深圳迪嘉科技代理的意大利微型注射機品牌 - Babyplas，這是業界眾所周知的設備，最新的一筆有趣的產品交易，北京聯合科技大學的微型裝配與齒輪製造實驗室看上的這個設備做為微型齒輪成形的研究使用。Babyplas 並沒有使用習用的螺桿進行送料，而是採用鋼球導熱與擠壓來取代螺桿對材料塑化，使得設備可以縮小到桌上大小可以 (就是一張辦公桌椅以內)。別小看這個注射機，它可是麻雀雖小、五臟俱全，Dr. Q 在幾個國際展會和參觀工廠，都發現它



圖 2：左 - 是填充流動於紋香模穴中，動態注射使餵料流動變長；右 - 為震動能量越大，透明件的光干涉紋越寬，應力累積越小

的聚落身影 (不只單單一台)。如果大家有興趣，歡迎聯繫兩為李氏兄弟，可以到深圳實際感受微型注射的優勢，尤其是模具不用老式太重的設計，桌上輕鬆注射的工作條件，很有趣歐!!

新技術崛起 – 動態注射成形機

動態塑化成型是中國工程院院士、華南理工大學聚合物新型成型國家工程研究中心帶頭人瞿金平院士團隊多年潛心研究的具有國際專利的科研成果，由瞿院士的參與並指導廣州一道科技有限公司將新技術應用於設備上，這將會是塑料與 MIM 注射成形的一個革新技術，關鍵在於動態產生器 - 超聲波添加於注射機螺桿，驅使喂料提早塑化並防止堵塞，同時也改變了 MIM 喂料密度分散不均勻的窘境；動態注射也能增強物料的流動性，使喂料填充模穴長度增加！如圖 1 所示，加入動態源素使喂料提前塑化；圖 2 為動態注射增長喂料流動行進長度，震動能量越大使得產品干涉紋變寬。大國之匠為工業革命之要素，動態注射的一道科技當之無愧，目前一道的技術在透明 PET 瓶坯、LED 的 PC/PMMA 超厚度導光透鏡已經是全球知名。

不必花大錢 – 客製化的螺桿與炮筒

此外，由於注射產業的進步與普及，將上製造螺桿與炮筒的設備越趨精良，大陸的砲筒螺桿製造廠商已經接近甚至部分超越了國際水平，Dr. Q 要特別推薦的

是東莞燁橋的螺桿、炮筒與火箭頭三件套，總經理王善忠先生為人敦厚，樂意分享技術並持續改進，他的數據庫有足過 PIM 產業經驗，對於螺桿壓縮比的調整是和不同收縮比的 MIM/ CIM 喂料，不同表面硬化層處理適應不同硬度的粉末材值，都可依據客戶的要求進行客製化螺桿製造，而那些標準品牌配備的螺桿，就更不在話下了，有興趣的讀者可以參考採用。

Dr. Q 要強調的是，仍然有其他眾多的優秀供應商可以選擇，Dr. Q 並沒有被足夠的篇幅來撰寫。但是這裡所推薦的，是以 Dr. Q 的內心和幾年來配合的評價而定的工匠，請讀者們自行斟酌判斷。■



卡德姆科技

深圳市卡德姆科技有限公司

Shenzhen Kadam Technology Co., Ltd.

卡德姆科技专业于研发生产塑基金属注塑成型(MIM)及陶瓷注塑成型(CIM)用的喂料，与世界知名金属和陶瓷材料厂合作，使用品质稳定有保障的材料可以大幅缩短MIM和CIM喂料、产品、工艺的开发时间，并有效降低由于材料缺陷带来的品质问题。

Kadam Technology is specialized in developing and manufacturing catalytic feedstock for Metal Injection Molding and Ceramic Injection Molding. We use powder from world class powder manufacturers, which can effectively shorten the feedstock developing time and decrease quality issues caused by powder.

- ★ FDM 金属3D打印机/FDM Metal 3D Printer
- ★ 3D喂料线材/3D Feedstock Wire
- ★ MIM磁性材料/MIM Magnetic Material
- ★ MIM陶瓷材料/MIM Ceramic Material
- ★ MIM硬质合金/MIM Cemented Carbide
- ★ MIM不锈钢材料/MIM Stainless Steel Material
- ★ MIM铁基合金材料/MIM Iron Base Alloy Material
- ★ MIM有色金属：铜合金、铝合金、钛合金
- MIM Nonferrous Metal : Copper Alloy, Aluminum Alloy, Titanium Alloy



FDM 金属3D打印机

—贝斯特精工科技



★公司产品特点/Product Advantage★

产品客制化/
Customized Service

高性价比/
High Cost-Effective

高稳定性/
High Stability

材质多样化/
Diverse Material

高流动性/
Good Fluidity

深圳市宝安区燕罗街道象山大道116号2楼
2F, No.116, Xiangshan Ave., Yanluo St., Baoan District, Shenzhen City,
Guangdong Province, PR China

电话/Tel : 0755-23204363

传真/Fax : 0755-23203896

联系人/Contact person : 曾虹/Mrs. Zeng

手机/Mobile : 13600176826

邮箱 / E-mail : randalin@kadam-pim.com

公司网址 / Web : www.kadam-pim.com

廣告編號 2018-09-A07



MIM 風雲 (4) 點匠錄：脫脂與燒結

■邱耀弘博士

前言

再來這篇，就提到了粉末製程的最後關鍵，當產品生坯完成了幾何造型確定，便要進行固體化的步驟，必須確實脫除製程輔助的粘結劑以避免爆裂和殘留碳的脫脂程序，以及高溫方式燒結脫脂後的低密度棕坯 (Brown part) 轉化成高密度的銀坯 (Silver part or sintered part)。過去，在傳統粉末冶金和最新的 3D 打印激光燒結的方式都是採用一步式 (One step) 的作法，這樣的方式顯然效率式不高的，一旦出現異常，整個製程白費力氣，大量的不良品造成公司損失是很可觀的。因此，把脫脂 (第一步催化或是萃取脫脂) 和燒結 (第二步熱脫脂 + 燒結) 分開成為二步法，已經成為現今 PIM 技術的主流，甚至更新的作法是拆開成為脫脂、預燒結、燒結的三步法。

在 Dr. Q 個人的觀點來看，最早開始由美歐領導的 MIM 技術是以連續燒結爐和常壓氫氣保護為主，其中德國製造的克萊默連續脫脂燒結爐是業界的霸主，到目前為止都是；日本在 1990 年代由島津的真空脫脂燒結爐則在

批次爐 (或稱為間歇爐) 稱霸，使用負壓氣氛 (低於 1 大氣壓以下的真空環境) 加上石墨爐膛的設計，大大的減少使用氫氣的用量以及危險性，同時分壓燒結也能大大節省了電費和氣體的消耗；到了今天，大陸地區的爐俱生產製造商已經符合甚至超越了國際標準，以下是 Dr.Q 要表揚的幾項事情：

自動化的設計促使粉末成形的熱製程趨向簡單方便，更重要的是安全，傳統爐具設計有非常多的程序和手段要執行，同時監控系統的不發達，守夜顧爐是一種常態，因為疏忽或是遺漏，意外的發生讓粉末製程成為不受歡迎的製造方式，這些都在供貨商的努力，加上使用經驗比國外企業更長期，更在終端客戶訂單催趕的原因下，自動化熱製程設備越趨成熟。

連續燒結爐的效率是必須依靠不間斷的訂單來維持，待機、意外停爐，由於爐體冷卻或是加熱必須限制在每日不能超過 250°C 的限制，在亞洲地區除了蘋果供

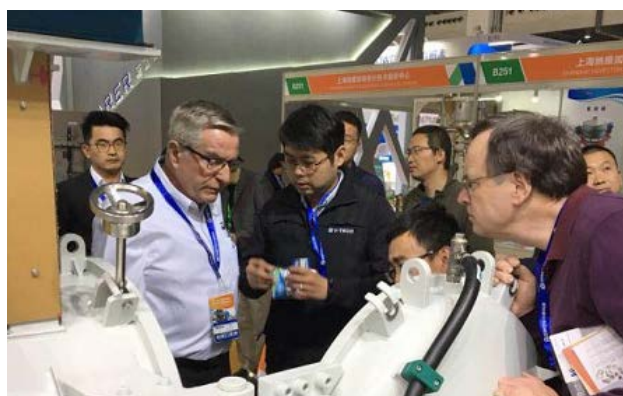


圖 1：宏倫科技的迷你實驗真空脫脂燒結快冷爐，體積雖小但功能齊全，可以實現醫療等級的 MIM 小零件整爐達 10 萬件的燒結，也是未來金屬 3D 打印後製程專用的脫脂燒結爐

應鏈之外的中小型 MIM 企業，仍舊是採用每爐可開啟重整的批次爐，而大中華地區的批次爐的性價比是全球最優且價格最實惠的。

在中國境內的 10 家 APPLE AVL 也被要求以 1 部 8XL 爐續燒結爐 +4 部 240L 真空脫脂燒結爐最為緊急備用爐，成為 MIM 生產線的標準，主要還是爐續爐可能的意外和事故（尤其是停電），這個規劃已經執行了有 5 年之久，成效卓越，因此也凸顯了工場管理的技術建立在良好的裝備管理，以及可靠的爐具。

在 BASF Catamold® 專利到期後，POM 喂料技術的改良突飛猛進，主要還是催化脫脂爐的技術更新所致，從早期的稀釋硝酸和發煙硝酸的不穩定催化脫脂，經過配方的改良和設備過程控制的升級，安全可靠的催化脫脂已經可以高效、穩定的完成任務，更因為粘結劑配方的升級和溫度控制技術，今天的催化脫脂後的棕坯強度已經可以到達 10MPa 以上 (15g 產品 30cm 跌落不破碎)，並且可以重新移動擺排。

以還原性的草酸 (Oxalic acid) 取代強氧化性的硝酸 (Nitric acid)，這是一個劃時代的脫脂技術，除了解決硝酸移動和存放的安全性不佳，粉末態草酸的優質特

性也為金屬材質系列粉末在脫脂過程不氧化貢獻了最佳的條件。

有哪些匠級的設備廠商值得我們寫進點匠錄中的呢？讀者請和我們一起來看看以下。

生坯整理與擺排

在注射之後得到生坯到脫脂和燒結之前，須要有幾個步驟，包含：生坯整理（去進膠口、去毛刺）、承燒板的選型 (Setter，主要是以氧化鋁、氧化鋯兩種板來製作)，以及坯體的擺排。首先是切進膠口和除毛刺，手工修整是必要的程序，包含手工、激光除毛刺、冷凍除毛刺機、噴玻璃砂等，由於方法很多，但是給予良心的建議是把模具開好並且妥善維護，要以工匠精神維護精密的注射成形，這是很重要的觀念，模具是要時常整理和保養，而整理的時機就是觀察注射生坯的尺寸、重量與外觀，產品的好壞會告訴你什麼時候要保養模具的。

目前為止，國內的生坯擺排仍舊以手工方式，由於 MIM 零件生命週期很短，交貨期很急趕，無法及時開發專用的自動化裝置，因此擺排部分仍屬於空白，請各位設備廠商加點力氣開法。



圖 2：斯百睿的製造車間

承燒板通常要一起進入催化脫脂、預燒結和燒結，必須要在每次檢查其外觀變化，如果發現翹曲的燒結板必須淘汰，否則在變形的承燒板會使生坯件不平穩，在製程中傾倒就會使產品報廢，嚴重的甚至碰觸石墨箱或是石墨板造成共晶融化，報廢的舊不光是產品，連帶的也造成設備的損傷。

燒結用的石墨承板也需要經常清理，同時不要選用便宜的石墨板，經常耳聞局部燒結件融化，原因是在燒結件上方的石墨板粉化掉落，碳與鐵產生共晶融化，成為一攤鐵水，後果很難以收拾，必須磨掉融化的鐵碳塊，甚至更換時石墨承板與石墨箱體、絕熱石墨毯等，請讀者們如果是 MIM 業者，必須非常的注意。

脫脂

深圳匯騰超聲科技有限公司：最早投入 BASF 喂料硝酸催化脫脂的設備廠商。

深圳星特燦科技有限公司：國內首家全自動硝酸催化脫脂進行產物投保的設備製造商，徹底解決了硝酸催化脫脂不安全的問題。

在 2017 年更進一步的開發出世界首部氣體草酸催化脫脂爐，成為全球獨步的領先技術，不但解決了安全性和環保性的問題，更為推動 MIM 技術革新而作出巨大貢獻，往後的 3D 打印增材製造技術也勢必採用這樣的裝備。

寧波斯百睿自控設備有限公司：對於斯百睿的匠心在於催化脫脂坯的用心，2015 年在偶然的機會發現這個基理，利用催化脫脂後的沖洗高溫，把脆弱的棕坯給“燒結”成為強壯的棕坯，可以進行手拿取並轉移搬運，Dr. Q 給予特別的感謝，這不但解決了傳統製程上的暗裂問題（由於棕坯過於脆弱，轉移中或是燒結時的震動引起裂痕而造成報廢），更提升的整過 MIM 業界的技術革新。在 2017 年，更新的自動檢視脫脂失重系統的完成，一部更自動化的催化脫脂裝

備 - 自動停止可根據設定的脫脂率而執行，省能省時，更是業界的首創。能夠觀察細微、及時提出創新改善，這是大陸地區典型年輕的 MIM 設備供貨商的優秀表現，我們給予高度的肯定。

其他設備製造商尚有：台灣詠升 / 深圳科廣達 / 山東米納斯冶金科技。

預燒結與燒結

深圳星特燦科技有限公司：不光脫脂爐，星特燦科技也投入連續燒結爐和批次燒結爐的挑戰，除了量產勘與克萊默連續燒結爐匹敵的同型裝備之外，也逐漸完整後段熱處理設備包含批次燒結爐和熱處理爐，我們正期待星特燦的新品。

寧波恆普真空技術有限公司：恆普真空為中國 MIM 真空燒結爐開創了一個新紀元，更正確來說是打開全球 MIM 主力戰場落地於中國，我們都知道中國是全球的工廠，尤其是幫助全球 3C 產品起飛的關鍵位置，是知名手機品牌的決勝地點，能夠縮短開發時間並配合爬升產能、及時供貨，MIM 零件就因此而成為手機金屬零部件的主力供應技術。

自 2012 年開始，恆普真空以龍捲風的速度席捲整個亞洲 MIM 產業，連日本產業研究社都前來報導這個起源於日本的 MIM 設備卻被中國企業擊敗，並佔有 75% 以上的絕對市佔率，連日本和台灣同業都不得不改變經營模式與設計，一起在大中華地區競爭。

蘇州宏倫科技有限公司：有著台灣企業加持的宏倫科技是真空批次燒結爐的後起之秀，在設備廠商林立的真空批次爐業界，什麼樣的技術才能稱為匠心？優勢是什麼？宏倫科技用了下面幾點：

(1). 精準的溫度控制與導熱材料，使得整爐燒結件能夠於 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以內，達成滿爐燒結於 $10\text{mm} \pm 0.03\text{mm}$ 以內的保證。

(2). 快速冷卻，比傳統真空燒結爐更大的冷卻風機和冷水系統。

(3). 小尺寸實驗 / 量產燒結爐，以小公升數 (100L) 的設計針對小型工廠和實驗室的需求，設計的小型燒結爐可以在 15 小時以內完成燒結程序。如圖 (1) 所表示，小型化的真空脫脂快冷燒結爐，也是未來 3D 打印和增材製造的第二部設備之首選。

其他設備製造商尚有：台灣美揚科技 / 湖南旭博科技 / 湖南頂立科技 / 湖南凌起電機 / 湖南久泰科技 / 深圳美格科技 / 廈門至隆 / 北京華翔等等。■

1.The advanced manufacturing technology landscape 先進製造技術的景觀



Advanced manufacturing technology is a notoriously difficult field to track and manage. Technologies are constantly evolving and emerging. Technical operational data for new equipment is scant and not readily comparable across suppliers. Descriptions of maturity, cost, and readiness for adoption are sometimes skewed by suppliers and media. In order to develop a robust and independent perspective on which technologies matter the most, we have interviewed and surveyed over 100 top manufacturing leaders from broad geographic and industrial backgrounds (Exhibit 3).

先進製造技術是一個眾所周知的難以跟踪和管理的領域，技術在不斷地發展和湧現。新設備的技術運行資料很少，而且不容易在供應商之間進行比較。成熟度、成本和準備就緒的描述有時被供應商和媒體歪曲，為了開發一個強大和獨立的角度，其中最重要的技術，我們採訪和調查了 100 個頂級製造業領導者從廣闊的地理和工業背景 (展示 3)

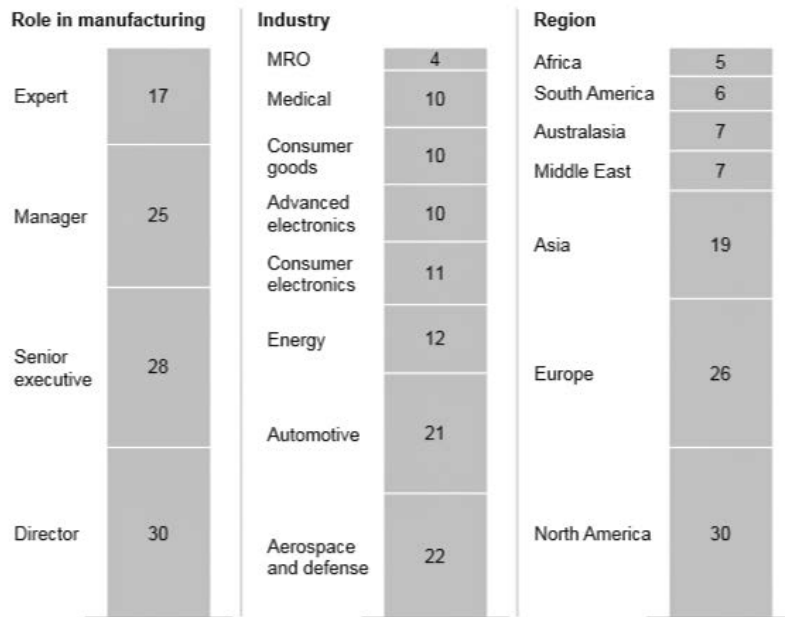


Exhibit 3. Background of survey and interview respondents. // 展示 3. 被調查與訪談者的背景統計。

分為三個區塊- 100人：

(1)Role in manufacturing:// 在公司的腳色

- Expert //師傅: 17
- Manager //經理: 25
- Senior executive //高級主管: 28
- Director //協理: 30

(2)Industry:// 產業別

- MRO (Maintenance, Repair & Operations) // 非生產原料性質的工業用品(維護、修理與作業) 4
- Medical //醫藥 10
- Consumer goods //消費性貨品 10
- Advanced electronics //高階電子商品 10
- Consumer electronics //消費電子商品 11
- Energy //能源 12
- Automotive //汽車 21
- Aerospace and defense //航太與防禦武器 22

(3)Region://地區

- Africa //非洲 5
- Australasia //澳洲 6
- South America //南非 7
- Middle East //中東 7
- Asia //亞洲 19
- Europe //歐洲 26
- North America //北美 30

SOURCE:

McKinsey Advanced Manufacturing & Assembly survey//
資料來源：麥肯錫的高級製造與組裝服務的產業報告

We identified 25 technologies to watch. These are either fundamentally new or have recently gone through a cycle of such improvement that they offer performance in a different league compared to previous-generation equipment. Benefits include reduced tooling cost, improved precision, faster production time, and greater flexibility (Exhibit 4). //

我們確定了 25 種技術值得關注。這些要么根本上是新的，要么是最近經歷了這樣一個改進週期，與前一代設備相比，它們在不同的聯盟中提供了性能。效益包括降低模具成本、提高精度、更快的生產時間和更大的靈活性 (見展示 4)。

This broad collection of technologies spans shaping, joining, finishing, and measurement. It ranges from the widely documented field of additive manufacturing to the lesser known F3T sheet stamping process, invented by Ford, which allows sheets to be stamped without the need for tooling. //

這些廣泛的技術跨越了成形、連接、整理和測量。它的範圍從廣泛記錄的添加劑製造領域到較不知名的如 F3T(Ford Freeform Fabrication technology) 板材沖壓工藝，由福特公司發明，它允許在不需要模具的情況下沖壓板材。

Category 類別	Technology 技術	Reason for inclusion 獲選原因	
Shaping 造型加工	Mass reducing 質量削減(減材法)	Electric discharge milling 放電加工	Has improved greatly in recent years. Used to create holes where cutting tools can't do. 近年來取得了很大的進步。用來製造刀具無法切削的孔
		Combination mill/ turn machining 車銑複合切削	Application is growing dramatically in some sectors as single use machines are replaced. 在一些行業中，應用被大大取代，因為一次性使用的機器被取代了。
	Mass conserving 質量守恆	Metal injection molding 金屬注射成形	New application for plastic injection molding processes. Reduces needed for further finishing steps. 以塑料注射成型工藝的新應用。為來希望能減少產品再一步的精加工步驟
		KIS (injection molding tool consolidation) 這是德國工藝，K是塑膠的名詞，是一種壓縮發泡與注射成形結合的技術 另外國際上Trexel, Inc.推出的微細發泡注射技 也類似此技術MuCell® (Microcellular foam injection molding process)	Unique injection molding process from Daimler, with potential for expansion to other companies and industries 從戴姆勒獨特的注塑成型工藝，擴展到其他公司和行業 German carmaker Daimler AG has developed a manufacturing process for the series production of very light trim parts for motor vehicles that combines injection and compression molding. The so-called KIS technology (derived from the German for 'consolidation in injection molding tool') combines intelligent compression and injection molding processes to achieve weight reductions of up to 50% with suitable materials. 德國汽車製造商戴姆勒AG公司已經開發出一種生產過程，用於生產非常輕的汽車配件，包括注塑和壓縮成型。所謂的KIS技術（源自德國的“注射成型工具中的固結”）結合了智慧壓縮和注射成型工藝，用適當的材料實現了50%的重量減輕。
		Hydroforming 液壓成形	Relatively mature in aerospace and automotive, but underused in other industries 在航空航天和汽車方面相對成熟，但在其他行業卻未得到充分應用
		Electromagnetic forming 電磁成形技術	Several advantages over conventional mechanical forming (for conductive material only) 優於常規機械成形（僅用於導電材料）的幾個優點
		F3T sheet stamping (Ford Freeform Fabrication technology) 這是福特汽車發明的板金加工技術	Tool-less sheet stamping. Currently unique to Ford, with potential for future expansion 無工具板金加工，福特獨特的未來擴展潛力
		Carbon composites production 碳複合材料生產	Lay-up equipment improving and potential for expansion outside of aerospace and automotive 航空航天及汽車外裝設備的改進與發展潛力
		Metal foaming 金屬發泡成形	New equipment with potential to create lightweight, strong structures 有可能製造輕質、堅固結構的新設備
	Mass adding 質量增加	Additive manufacturing 增材製造	Widely believed to be the most impactful technology available today 被廣泛認為是當今最具影響力的技術

Category 類別	Technology 技術	Reason for inclusion 獲選原因
Finishing 修整處理	Heat treatment 熱處理	Dual microstructure heat treatment 雙相微結構熱處理 Can create 2 grain sizes in a single part with a single heat treatment process (NASA, Rolls Royce) 可以用單一的熱處理工藝在單個部件中製造2個晶粒尺寸 (美國太空總署、英國勞斯萊斯)
	Surface finishing 表面修整	Cold spraying 冷噴塗 New technology for depositing a thin metal surface onto a part 在零件表面上沉積薄金屬的新技術
	Other 其他	Spray-on circuit production 在電路板生產中的噴塗技術 Sprays copper traces directly onto a circuit board: potential to replace "print-and-etch" in the long term 將銅直接噴塗到電路板上：長期將會替代“列印和蝕刻”工序的潛力
		Waterless dyeing 無水染色 New technology for dyeing textiles without water. Currently limited to polyester, but expected to grow 無水紡織物染色新技術，目前限於聚酯，但預計增加其他材料
Assembly 組裝	Welding 焊接	Ultrasonic welding 超音(聲)波焊接 Faster than conventional adhesives or solvents and can easily be automated 比傳統的粘合劑或溶劑膠合快，並且可以容易地自動化。
		Autonomous electron beam welding 自變式電子束焊接 The backscatter electron checking process is new 採用後向散射電子檢測過程是新的
		Laser hybrid welding 雷射(鐳射)混合焊接 Technology has existed since the 1970s but has only recently been used in industrial applications 技術自20世紀的70年代就已經存在，但最近才在工業應用中得到應用
		3-D lock seam welding 三維鎖縫焊接 Developed by Honda; eliminates need for spot welding to join 2 panels 由本田開發；不需要事先點焊連接2個面板
	Adhesive 黏貼	Composite adhesive bonding 複合黏貼膠合技術 Improvements in automation, strength and allowable geometries are expanding the scope of this join technique 自動化、強度和允許幾何形狀的改進，正在擴大這種連接技術的範圍
		Composite co-curing 複合材料共固化 Eliminates 1 process step. Will grow as the application of carbon fiber grows 消除了1個工藝步驟。隨著碳纖維應用的發展
	Soldering and brazing 鈎焊(軟焊與硬焊，用溫度600°C來區分)	Ultrasonic soldering and brazing 超音(聲)波鈎焊 Removes the need for a flux around the solder by vibrating off oxides 通過振動去除焊料周圍氧化物不需要用焊劑
		Lead-free soldering 無鉛鈎焊 Environmental legislation leading to rapid growth. Combination of new material and better manufacturing technology 各國因環境立法導致此技術快速增長。新材料與更好的製造技術的結合
Measurement 測量	Hybrid 混合法	Portable laser/CMM measurement 可攜式鐳射/座標測量機CMM (Coordinate Measuring Machine)測 New scanning technology is getting faster and more reliable, e.g., FARO ScanArm 新的掃描技術正在變得更快和更可靠，例如FARO ScanArm
		Industrial boroscopy 工業管道內孔探測鏡 The technology is not new, but a reduction in equipment size is leading to new uses 這項技術並不是新的，但設備規模的縮小導致了新的應用
	Noncontact 非接觸	Capacitive measurement 電容式測量 Increasingly able to sense the shape/quality of objects within packaging 越來越能夠感知包裝內物體的形狀/品質

高精度燒結爐

10大優勢



V-TECH

1 絕佳均溫 強勢保溫

V-TECH透過爐子的絕佳均溫性和強勢保溫性，可適時的節省燒結時間，以提高產能，達到節能減排。

2 高效捕蠟 減少耗材

V-TECH透過高效捕蠟的特性，可使更換真空油的頻率降低，達到減少耗材的目的。

3 進口部件 安全保障

V-TECH大量採用進口零部件，設備品質安全有保障。



4 滿爐測試 業界領先

V-TECH提供客戶滿爐測試，以符合實際使用為原則。



5 超高良率 可控成本

V-TECH高精度燒結爐可使產品獲得穩定的控制，以達到高良率，大幅降低不良率。

6 可調碳量 便利加工

V-TECH高精度燒結爐可做部分的碳含量調整，以備於後加工處理。



7 超長壽命 恒定品質

V-TECH高精度燒結爐的設計有考量到耐用性，再結合大型X光探傷儀，更能確保設備的品質。

8 人性界面 量身定做

V-TECH高精度燒結爐操作界面可針對特殊情況，個別做調整。



9 綠色環保 減少污染

V-TECH高精度燒結爐把油霧分離器列為標配，減少環境污染。

10 爐內清潔 產品穩定

V-TECH高精度燒結爐在使用過程中爐內可保持一定的清潔性，進一步使得產品更加穩定。

V-TECH TECHNOLOGY

蘇州宏倫真空設備有限公司

V-TECH專業於真空技術開發，特別致力於MIM金屬注塑行業。一直以來秉持提供更高的品質、更好的服務理念，不斷的研發與創新，積極推動MIM界的應用與發展。憑著雄厚的技術實力，歷經了十年的研發與實驗，其中包含了最貼近廠家的滿荷燒結測試，開發出新世代真空燒結爐。

廣告編號 2018-09-A08



V-TECH專業於真空技術開發，特別致力於MIM金屬注塑行業。一直以來秉持提供更高的品質，更好的服務理念，不斷的研發與創新，積極推動MIM界的應用與發展。憑著雄厚的技術實力，歷經了十年的研發與實驗，其中包含了最貼近廠家的滿荷燒結測試，開發出新世代高精度燒結爐。

本企業在中國及臺灣，兩地皆有X光探傷儀等相關生產設備。我司設備設計高新，系統自動化高，具有值得信賴的品質與質量的保證。建構誠摯的服務熱誠，提供完善的質量保證和滿意的售後服務體系，是我司堅持發展的宗旨。

地址：蘇州市崑山開發區前進東路579號中航城國際大廈1303室

電話：0512-57908859

E-mail: sales@vtech-globe.com

http: www.vtech-globe.com

廠址：中國浙江省杭州市蕭山經濟技術開發區





悦安徽特
UNIFINE

Product Categories APPLICATIONS OF UNIFINE

悦安徽特的产品应用

Due to their unique properties, carbonyl iron powder and atomized metal powder have been and will still be widely used in various applications, including:



MIM&PM
注射成型/粉末冶金



Diamond Tools
金刚石工具



Electronic Components
电子元器件



Chemical Additive
化学催化合成



Microwave Absorbing Material
微波吸收



Inks Printing
油墨印刷



Pharmaceutical & Nutritional Additive
生物制药



High Density Alloy
硬质合金

羰基铁粉
Carbonyl Iron Powder

金属注射成型喂料
Metal Injection Molding

雾化粉末
Atomized Stainless Steel Powder

软磁粉末
Soft-Magnetic Powder

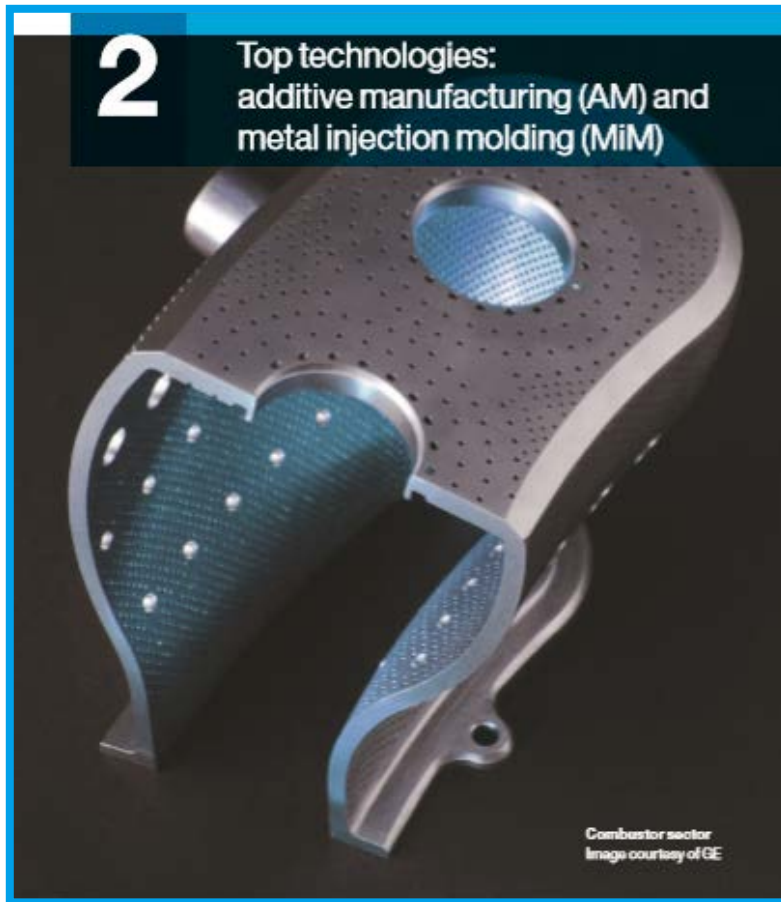
江西悦安超细金属有限公司是一家高新技术企业，拥有一批多年从事金属生产技术开发的专家教授和工程技术人员，专业从事羰基铁粉Carbonyl Iron Powder (CIP) 和雾化制粉技术的研发和生产。公司现有金属注射成型实验室、磁性材料实验室、纳米及膜材实验室、金刚石工具实验室、等离子雾化实验室等省级技术中心和先进完善的检测中心及应用技术研发评价体系，是五项国家标准的主要和参与制订单位，承担了多项国家和省级项目。公司还与国内外多家科研院所建立了长期良好的研发合作关系，产品应用于广大领域。我们以独特优质的品质、快速细致周到的服务、真诚高度的信誉赢得了各界客户的信任和支持。

江西悦安超细金属有限公司
JIANGXI YUEAN SUPERFINE METAL CO.,LTD

廣告編號 2018-09-A09

地址：江西省大余县新世纪工业城 Xinhua Industrial Park, Dayu county, Jiangxi Province
电话：0797-8772655 (国内专线) +86-797-8772869 (国际专线) 传真：0797-8772255
Website: www.yueanmetal.com Email:marketing@yueanmetal.com

2. Top technologies: additive manufacturing (AM) and metal injection molding (MIM) 頂尖技術：增材製造 (AM) 與金屬注射成形 (MIM)



通用電氣公司的燃燒器，圖像來自通用公司

If you only remember two technologies from this paper, they should be additive manufacturing and metal injection molding. // 如果您只能記得本文中的兩種技術，那它們應該是附加製造和金屬注射成形！

The importance of technologies varies by industry: spray-on circuit production holds great potential for the electronics industry, and composite adhesive bonding remains a focus for aerospace and defense. However, additive manufacturing and metal injection molding were consistently voted as the technologies with the most potential to further improve manufacturing across a broad span of industries and geographic areas (Exhibit 5). // 技術的重要性因工業的不同而異：噴塗在電路板生產上對電子工業具有巨大的潛力，複合膠接仍然是航空航太和國防的重點。然而，增材製造和金屬注射成形一直被認為是最有潛力的技術，能夠在工業和地理區域的範圍內進一步改進製造（如展示 5）。

Exhibit 5. Top 10 advanced manufacturing technologies // 展示 5. 排名前 10 的先進製造技術
 準備就緒狀態 (Readiness) 以藍色扇形表示，滿圓圈代表非常成熟，這裡用成熟度來 (Maturity) 稱呼

				● Low readiness ● High readiness
Rank 排序	Technology 技術名稱	Description 描述	Overall impact 1 整體衝擊性(票數)	Maturity 2 設備成熟度
1	Additive manufacturing 增材製造	Build up parts from a powder or resin layer by layer 由粉末或樹脂層逐層堆積零件	44	
2	Metal injection molding 金屬注射成形	Inject a metal powder and a binding agent into a mold 將金屬粉末和粘結劑注入模具中	21	
3	Composite adhesive bonding 複合黏貼膠合技術	Adhesive bonding of 2 or more precured composite parts to avoid bulky joints 2個或多個預製複合件的粘接以避免大關節	10	
4	Carbon composites production 碳複合材料生產	Solid 3-D structures of lightweight carbon fibers bound in layers at high heat, pressure, and vacuum 高熱、壓力、真空下層狀碳纖維的三維立體結構	10	
5	Spray-on circuit production 在電路板生產中的噴塗技術	Spray a thin film of metal onto a circuit board instead of the traditional print-and-etch technique 將金屬薄膜噴塗到電路板，不是傳統打印蝕刻技術	9	
6	Lead-free soldering 無鉛釺焊	Using a solder containing no lead to meet new environmental regulations 使用不含鉛的焊料滿足新的環境法規	9	
7	Combination mill/turn machining 車銑複合切削	Cutting machines that drill holes in stationary parts, then create profiles by spinning the parts 在固定零件上鑽孔切割機，然後通過旋轉零件來創建輪廓	8	
8	Cold spraying 冷噴塗	Powder particles accelerated by a compressed-gas jet to thin metal film on an object 壓縮氣體射流加速物體在金屬薄膜上的粉末顆粒	8	
9	Ultrasonic welding 超音(聲)波焊接	High-frequency ultrasonic acoustic vibrations applied to work pieces to create a solid-state weld 應用於工件的高頻超聲學振動以產生固態焊縫	7	
10	Capacitive measurement 電容式測量	Use capacitance sensors to sense the shape/quality of metal objects, even within packaging 使用電容傳感器來感知金屬物體的形狀/質量，甚至在包裝內	7	

Lenged// 說明

- 1.Percent of experts rating the technology as having high or very high impact on manufacturing over the next 0 - 5 years. // 專家認為這項技術在未來 0 到 5 年對製造業有很高或非常高的影響。
- 2.Derived from the Manufacturing Readiness Level assessment. // 從製造準備水準評估

SOURCE: McKinsey Advanced Manufacturing & Assembly survey// 資料來源：麥肯錫先進製造和裝配調查報告

Additive manufacturing 增材製造

Additive manufacturing is a collective term for a range of technologies that build a component “from the ground up” by binding together powders, resins, or fluids into a single object. The main benefits are: // 增材製造是一系列技術的總稱，它通過將粉末、樹脂或流體結合在一起形成一個“從基底面開始”的元件。主要好處是：

- There is little material waste in contrast to “subtractive” processes like milling. // 與“減法”銑削工藝相比，幾乎沒有材料浪費。
- There is no custom tooling, which saves time and money, as well as allowing for the customization of each component printed. // 沒有客製要求的模具，它節省了開模的時間和金錢，也允許列印每個元件的客製要求。
- It is capable of making complex geometries, which are not possible using subtractive techniques. // 它能夠製造複雜的幾何形狀，這是不可能使用減法的技術來獲得。

Selective Laser Sintering (SLS) and Direct Metal Laser Sintering (DMLS) are the most widely used additive technologies for industrial applications, accounting for over 70% of the market. Fused Deposition Modelling (FDM) has become popular for consumer and smaller prototyping machines, due to the simplified workflow of not needing to empty or fill a powder bed. (Exhibit 6).

擇區雷射燒結 (SLS) 和直接雷射燒結 (DLS) 是工業應用中應用最廣泛的增材技術，佔市場的 70% 以上。熔融沈積建模 (FDM) 已成為流行的消費者和小型原型機，由於簡化的工作流程，不需填充以及填充粉末床來支撐。(展品 6)

Technology 技術	Description 描述	Primary material 主要材料
Stereo Lithography (SLA) 立體光堆積	A liquid resin is cured by exposing it to UV light // 光固化液體樹脂通過暴露於紫外光而固化	Polymer 聚合物
Selective Laser Sintering (SLS) 擇區雷射燒結	Polymer powder (free of binder or fluxing agent) is completely melted with a high-power laser // 聚合物粉末(不含粘合劑或助熔劑)直接用高功率鐳射完全熔化。	Polymer 聚合物
Fused Deposition Modeling (FDM) 熔融沉積建模	A plastic filament is extruded through a heated nozzle // 塑膠絲通過加熱噴嘴擠出堆積	Polymer 聚合物
Direct Metal Laser Sintering (DMLS) 直接金屬雷射燒結	Metal powder is fused with a high-power laser // 金屬粉末與高功率雷射(鐳射)熔接	Metal 金屬
Jetted photopolymer (JP) 噴射感光聚合	Inkjet print heads are used to deposit tiny drops of material, which are then cured by a UV lamp // 噴墨打印頭用來沉積細小的材料滴，然後用紫外線燈固化	Polymer 聚合物
Laminated Object Manufacturing (LOM) 層狀物件製造	A heated roller adheres successive sheets of material together. A laser cutter then cuts an outline in each sheet // 加熱輥將連續的材料片粘合在一起。鐳射切割機在每個片材上切割輪廓。	Paper 紙張
3-D Printing (3DP) 3維列印沾合	An inkjet print head deposits a liquid adhesive onto a powder bed to bind materials together // 噴墨打印頭將液體粘合劑沉積到粉末床上，以將材料粘合在一起。	Polymer and metal 聚合物與金屬
Inkjet printing (IP) 噴印沾合	An inkjet print head deposits molten material. As each layer is completed, a grinding wheel flattens the top surface // 噴墨打印頭沉積熔融材料。當每層完成時，砂輪將頂面壓平。	Polymer 聚合物
Laser Metal Deposition (LMD) 雷射金屬溶解沉積	Nozzle sprays metallic powder into a laser beam, melting the powder in layers // 噴嘴將金屬粉末噴入雷射光束中，將粉末熔化成層。	Metal 金屬

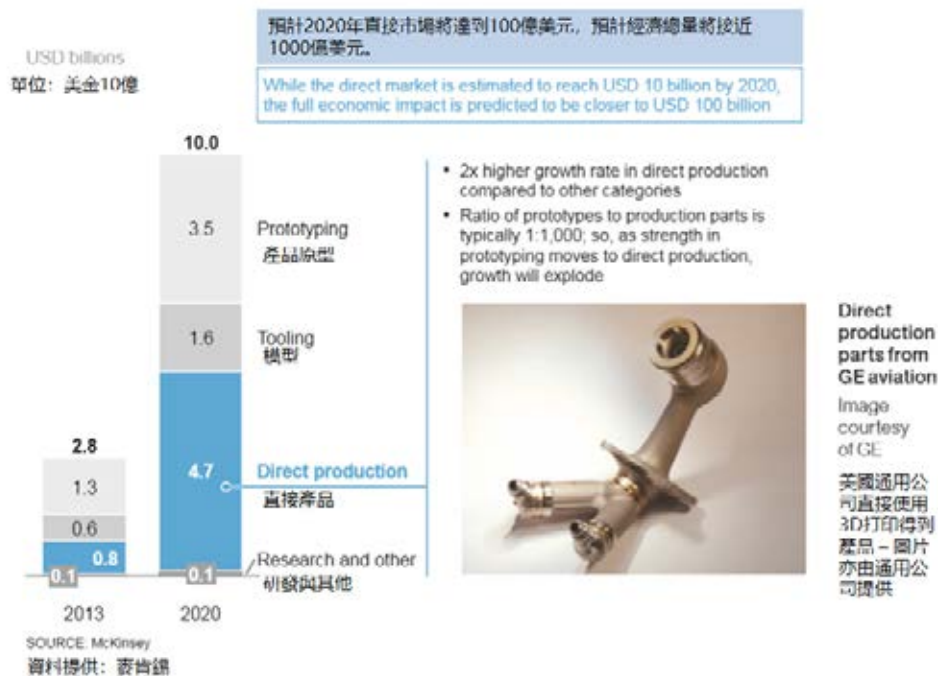


Exhibit 7. Additive manufacturing – global market size for equipment, materials, and services// 展示 7. 增材製造 – 全球市場規模包含設備、材料與服務

Despite its promise, additive manufacturing has taken 30 years to achieve widespread interest. However, we believe the technologies are finally reaching the tipping point, and the market for equipment and materials will grow from USD 3 billion in 2013 to USD 10 billion by 2020. The market for production parts is forecasted to grow at twice the rate of the market for prototype parts, which is an encouraging sign for the technology's maturity (Exhibit 7). // 儘管它的承諾，增材製造已經花了 30 年，以獲得廣泛的興趣。然而，我們相信這些技術最終將達到臨界點，設備和材料的市場將從 2013 年的 30 億美元增長到 2020 年的 100 億美元。3D 打印生產直接零件的市場預計將以原型產品的市場兩倍速度來增長，這是該技術令人鼓舞的成熟化跡象（如展示 7）。

Legend of text on drawing // 圖內文字說明

- 與其他類別相比，直接生產的 3D 列印幾乎有 2 倍或更高的增長率
- 原型與大量生產部件的比例通常是 1:1000 甚至更高；因此，隨著原型移動到直接生產的強度，其增長率將爆炸。

引領 3D 列印應用的行業有航空航太、國防、醫療器械、高端汽車和豪華珠寶 / 時尚。這主要是由於增材製造的自由使它們能夠快速和低成本地實現複雜零件的小批量運行。影響的案例包括：

- 更好的性能。GE 航空公司是 3D 列印燃料噴嘴，重量輕 25% 倍，耐用五倍。
- 更快的上市時間。杜卡蒂的高性能發動機的開發過程從 28 週減少到 8 週。
- 以較低的成本進行客製。像“解剖”這家的醫療器械公司通過降低工具成本和材料浪費，將定制醫療植入物的成本降低了 30 到 50%。

然而到了今天，直接三維製造仍然局限於小體積和高成本 / 複雜零件。採用增材製造有三個共同的限制：(1. 人才、2. 材料和 3. 效率)

1. 首先，許多組織中具有此技能集和過程是為還原過程而設計的，目前僅有有限的人才庫。有必要增加對產品設計的支援人才如結構設計、粉末投放和軸比精度的設計技能。
2. 第二，材料成本偏高。在增材製造中使用的粉末通常鋼材是以每公斤的成本為 50 至 200 美元，金屬鈦的成本為每公斤 400 至 800 美元。供應商往往不保證零件品質，除非他們自己的粉末被使用，有效地鎖定製造商到一個單一的專有來源。然而，最近從中國進口的低成本材料供應商 (30% 在某些情況下)，有望加速材料價格下跌，增加中量應用使增材製造的可承受性變高。
3. 第三，增材製造速率仍舊緩慢。很少有機器能超過每小時 200g 的堆積速率，從而導致低體積和高相關勞動與間接成本。在未來幾年中，增加雷射功率和多個雷射器或打印頭將增加速度，但增材製造仍無法到達可以與如注射成型或沖壓等高容量工藝相競爭的水準。

在實踐過程中，這些障礙結合在一起導致公司內部 3D 列印的總成本為每公斤 500 至 1500 美元 (鋼和鋁)，以及塑膠約達每公斤 100 至 300 美元。確切的成本很大程度上受年度總量、印表機規格、零件幾何形狀以及是否使用 OEM 或協力廠商材料的決定影響 (如展示 8)。這通常限制了企業每年使用少於 50 個單位的複雜零件的附加製造，或者用來生產模具而不是直接製造。

注 1：假設 5% 報廢率和 60% 設備利用率。假設印刷規模，使用從 OEM 輸出的材料，今天是尼龍材料打印堆積率為 450 克 / 小時 (SLS) 和鋁合金打印堆積率為 70 克 / 小時 (DMLS)，一個物件的幾何形狀可能會影響一個給定列印成本高達 50%。

SOURCE: McKinsey Manufacturing Practice // 資料來源：麥肯錫製造實踐部門報告

這些障礙目前都是不可逾越的。在未來十年，成本將下降超過 60% 以上，使增材製造成為主流技術。隨著這種情況的發生，增材製造的影響將超越製造業，覆蓋整個價值鏈，包括分銷。一家大型物流公司的首席執行官最近問，增材製造的到來是否會使整個公司破產，因為當地語系化生產將消除對協力廠商物流的需求。答案可能是肯定的，但至要再 20 年才有可能發生。隨著打印設備開始生產更複雜的部件，如印刷電路板，成本開始趨於漸進降低，然後加速，成本降低是增材製造開始與傳統的製造方法相融合的最好辦法。

價值鏈的其他因素也會受到影響。低成本國家製造將變得不那麼相關，因為手工加工和精加工過程變得不必要。專利 (IP) 保護將越來越多地關注於數位列印檔案，而不是產品本身。銷售和行銷將不得不處理每個客戶獨特的剪裁的複雜性。

我們最終可能會進入製造業完全商品化的時代，無論是在全球大型工廠還是在非常當地語系化的印刷站 (如展示 9)。

Metal injection molding // 金屬注射成形

金屬注射成形是以高壓力發是將金屬粉末注射到模穴之中，然後由模穴中移出並將金屬生坯放到爐子中加熱使粉末沾黏成固體，特別適合用來製作小、複雜的且具有中倒大量數目的零件。主要優勢如下：

- Reduced material waste // 減少材料的浪費
- Better cycle times// 更好的生產效率
- Reduced finishing requirements// 減少表面處理的要求
- Making use of existing plastic extrusion(injection) equipment // 可以使用既有的塑膠注射機

金屬注射成型技術已有 20 年的歷史，但在過去十年中經歷了顯著的增長：設備和材料市場由 2004 年至 4 億美元在十年間增加到 2014 年的 14 億美元，預計仍舊增長將繼續下去，到 2018 年將達到 29 億美元。在特定行業，金屬注射成型的流行程度由在不同區域的領先創新公司全力推廣，這些公司正在享受 MIM 在高產能下形成具有高度複雜幾何圖形的部件優秀能力。通常 MIM 是可以實現的，不需要長時間的再加工來達到所要求的尺寸公差或表面光潔度。

金屬注射成形技術已經大大的衝擊著傳統的銑削和壓鑄製程，例如：

- 印度博氏公司因此節省了一個燃油控制齒輪零件的 80% 的成本，主要是材料的浪費和加工時間的節省，每年有 300 萬件的產量，現在完全不需要二次加工費用。
 - 一家發動機製造商成功的節省成本 40~60% 在噴射發動機上的一個滴油元件。
 - 摩托羅拉製造粉末注射成形轉軸套以供給移動電話上使用，同樣的厚度設計可以提升過去五倍以上的壽命。
- 通常，金屬注射成形在製造上，形狀複雜且超過每批 5000 件且低於 200g 重以下便顯現出其高效率，並同時提供設計者很多機會提升零件組合設計並減少零件組數的機會，如此可以減少供應商數目並得到更好的產品。金屬注射成形在未來 10~20 年之間不會直接的威脅到增材製造，原因在於注射成形是針對大量製造的產品。

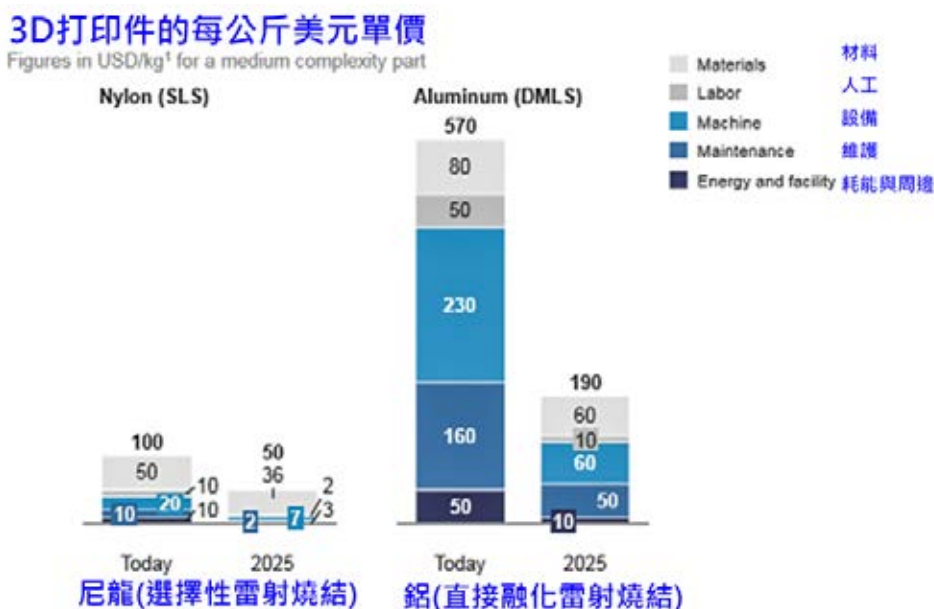


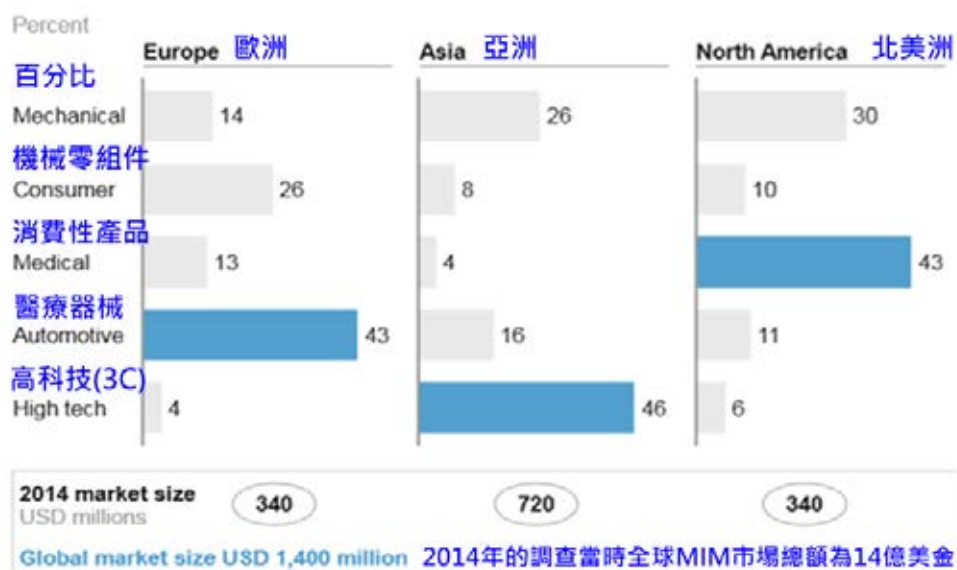
Exhibit 8. Example in-house printing costs for aluminum and nylon// 展示 8. 尼龍與鋁合金 3D 打印目前與未來 (2025 年) 的製造成本

就 MIM 限制而言，我們與專家的訪談表明，金屬注射成型在零件做大的時候沒有競爭力。這是由於粉末金屬的高材料成本（佔總成本的 80% 以上），以及大型燒結爐的高昂成本。這意味著，在可預見的未來，金屬注射成型將繼續在高科技、汽車和醫療部門的增長，在那裡“規模”化的生產複雜而小部件是必需的（展示 10）。■

Fast forward 20 years from today 快速地看到20年前到今天						
R&D/product design 研發/產品設計	Purchasing 採購	Manufacturing 製造	Sales and marketing 業務與市場	Distribution 各地經銷	Customer support/service 客戶支援與服務	Reuse/ recycle/discard 重用/回收/丟棄
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3-D design becomes core asset Greater emphasis on design concept rather than manufacturing ability. // 3D設計成為核心資產，更重設計理念而不是製造能力。 ✓ New specialty materials tailored to 3-D printing. // 新的專業材料將為3D打印定制 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Low-cost- country sourcing disappears Shift from tier-1 parts to purchasing of raw materials. // 從低成本國家採購第一階零件改變成採購原材料 ✓ Purchased product diversity is diminished // 購買的產品多樣性減少。(採購更檢作業) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Less hard tooling and reduced assembly. // 更少的切削工具和減少組裝 ✓ Enhanced manufacturing capabilities, (i.e., complex geometry, and composites). // 增強的製造能力, (即複雜的幾何、複合材料) ✓ Manufacturing capabilities are no longer a competitive advantage. // 製造能力已不再是競爭優勢。 ✓ Increasing trend of manufacturing outsourcing // 製造業外包的趨勢增長 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infinite potential for highly customized products // 讓高度定制產品擁有無限潛力 ✓ New design possibilities Collaborative product design with customers // 新的產品設計可能與客戶的協同合作 ✓ Fast response from manufacturers to demand surges // 製造商對需求激增的快速反應 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Significant increase in manufacturing at point of use/mass on-shore production centers produce a large variety of products // 在生產上顯著增加了使用點/品質在線生產中心製造的各種產品, ✓ Reduced COGS due to less shipping 減少了主營業務成本 (Cost of goods sold, COGS) · 由於較少運輸 ✓ Lighter or nested parts make transportation more cost efficient 更輕或嵌套零件 · 使運輸更經濟高效 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Spare parts manufacturing at point of use 備用配件製造在點上即可使用(戰場上立刻有修復的零件) ✓ Customer has more control/ ownership of the product, e.g., allows later differentiation. // 客戶有更多產品的控制權/擁有權, 例如: 允許生產後來才區分 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Up to 70% less energy consumed 多達70% 的能源節省 ✓ Less waste and easier integration into a circular economy // 減少浪費, 更容易融入回圈經濟

SOURCE: McKinsey Manufacturing Practice // 資料來源：麥肯錫製造實踐部門報告

Exhibit 9. Additive manufacturing impact along the value chain // 展示 9. 增材製造所衝擊的價值鏈



SOURCE: Powder Metallurgy: A Global Market Review; BCC Research, Metal and Ceramic Injection Molding; McKinsey //

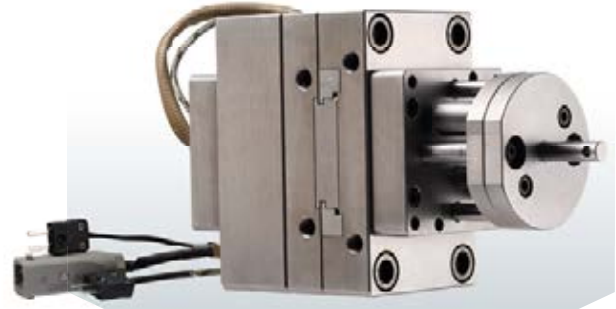
資料來源：粉末冶金期刊：全球市場回顧；BB 研究，金屬與陶瓷注射成形，麥肯錫報告

Exhibit 10. Metal injection molding market size. // 展示 10. 金屬注射成形的市場份額 (2014)



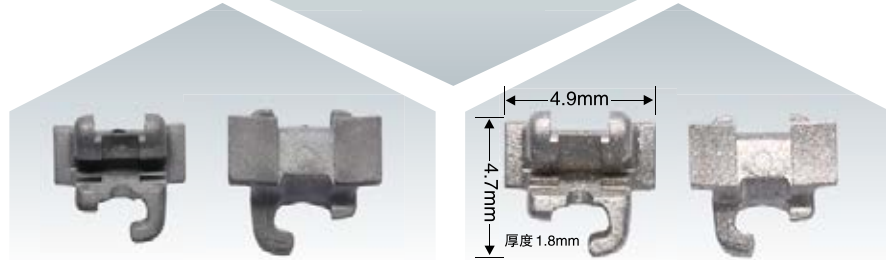
小机器 大作为

Babyplast 微型精密注塑机仅占 0.5 m²
适用所有热塑性塑料、金属 (MIM)、
陶瓷 (CIM)、(WAX) 等,
塑化温度可达 420°C



应用

- 微型精密零件生产
- 长期或小批量订单
- 实验室测试 / 打样
- 试验模生产



医用牙套配件
17-4PH 不锈钢粉末

烧结后医用牙套配件
重量: 0.06 克





石家庄利德粉末材料有限责任公司

SHIJIAZHUANG LIDE POWDER METARIAL CO.,LTD

公司简介 Company Profile

石家庄利德粉末材料有限责任公司是集科研，开发，生产，销售多类型金属粉末于一体的高新技术企业。与国内外多家科研院所进行合作，生产应用于金属注射成型（MIM），金属3D打印，金刚石工具，多孔材料等行业使用的微细金属与合金粉末。公司现有两个生产厂区，具有特殊工艺的超高压水气联合雾化生产线6条，目前公司具备金属粉末产能4600吨。

Shijiazhuang Lide Powder Material Co.,Ltd is a High-New Tech Enterprises integrating scientific research, development, production, and sales of many different kinds of metal powders. Cooperating with many domestic and international scientific research institutes, we mainly manufacture fine metal & alloy powder for Metal Injection Molding(MIM), metal 3D printing, diamond tool and porous material etc. With two plants of production, our company have 6 production lines of special-tech super high pressure combined atomization of water and gas and capable of producing 4,600 tons of metal and alloy powder.

产品优势 Product Advantages

八项举措，维持“稳定”，为客户提供更稳定的粉末产品



廣告編號 2018-09-A11

地址：河北省石家庄市赵县 电话：15933999959/13383299133（国内销售）
电子邮件：lidepowder@163.com TEL：+86 13290511818（International sales）
网址：www.lidepowder.com

3.Managing and implementing new technologies 新技術的管理和實施



Taking technologies like additive manufacturing and metal injection molding from concept to full implementation on the shop floor is a daunting task for many companies. The cost of prolonged line stoppage from a poor transition can outweigh the potential cost savings, and building the required talent and processes are not trivial tasks. //

在生產車間，採用附加製造和金屬注射成型等技術，從概念到全面實施，對許多公司來說是一項艱鉅的任務。從一個糟糕的過渡期延長的停工成本可以超過潛在的成本節約，並且建立所需的人才和過程不是微不足道的任務。

However, as the cycle of technological change accelerates, having the organizational capability to rapidly identify, prioritize, and implement new manufacturing technologies is quickly becoming a fundamental requirement. Companies that can implement new technology quickly and effectively will have a competitive advantage through increased flexibility, reduced cost, and a shorter time to market. //

然而，隨著技術變革週期的加快，具有快速識別、優先化和實施新製造技術的組織能力正在迅速成為一個基本要求。能夠快速有效地實施新技術的公司將通過增加靈活性、降低成本和更短的上市時間而具有競爭優勢。

In our experience, companies that are succeeding on this front have talented people and formal processes in place along all four key steps to execution: //

在我們的經驗中，在這方面取得成功的公司在執行的四個關鍵步驟中都有人才和正式流程：

3.1 Strategy // 戰略

A clear manufacturing strategy tied to business strategy. Leading companies quantify the relative importance of lead times, quality, flexibility, and cost for various customer segments and translate them into a prioritized set of strategic manufacturing goals. This allows strategic Capex decisions to be made on investments into new technologies, and where in the manufacturing footprint they should be deployed. The best manufacturing strategies also make it clear when investments are not going to be made. This prevents projects idling in the shadows and consuming valuable resources, allowing the business to re-focus its efforts on other improvement levers such as process optimization. //

一個明確的製造戰略與商業戰略掛鉤。領先的公司量化了不同客戶細分的交貨期、品質、靈活性和成本的相對重要性，並將它們轉化為戰略製造目標的優先次序。這使得戰略 CAPEX 決策可以對新技術進行投資，並在製造業的足跡中進行部署。最好的製造策略也清楚地說明了當投資將不被製造的時候。這樣可以防止專案在陰影中間置，並消耗寶貴的資源，從而使業務重新集中精力於其他改進槓桿，如過程優化。

We often see companies struggling to quickly and effectively make these strategic decisions. Typically there are two root causes of the problem. Firstly, that the senior leadership does not have access to the right level of quantified insight into what the business needs and what different options will cost to deliver it. This requires both an investment in the organization's analytical capability as well as in data acquisition and management. Secondly, and more commonly, there is disconnect between the strategies and incentives of different departments, such as manufacturing, R&D, and supply chain. It is important for senior management to take the lead in aligning the departments' incentives and metrics: this cannot be left solely to finance and HR. It also requires active risk management and regular feedback loops between the departments. This ensures that corrections are made to their respective strategies, and that they stay aligned. //

我們經常看到公司努力快速有效地做出這些戰略決策。通常問題的根源有兩個。首先，高級領導層無法獲得對業務需要的量化洞察力的正確水準，以及不同的選擇會付出多少代價。這既需要對組織的分析能力的投資，也需要對資料的採集和管理。其次，更常見的是，不同部門之間的戰略和激勵，如製造業、研發和供應鏈之間存在脫節。重要的是，高級管理人員要率先調整部門的激勵和指標：這不能僅僅局限於財務和人力資源。它還需要積極的風險管理和部門之間的定期反饋迴路。這確保了對各自策略的更正，並且保持對齊。

3.2 Technology identification // 技術鑑定

There are strong internal and external networks for identifying relevant new technologies. We asked

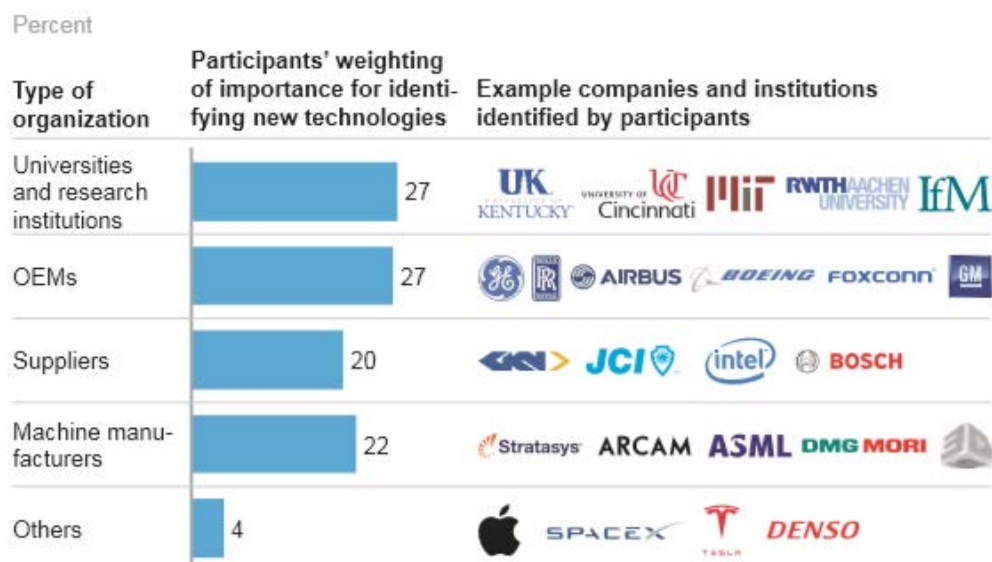


Exhibit 11. Leading institutions highlighted by survey results// 展示 11. 調查結果突出的主要機構

executives at over 80 leading companies who they work with to stay abreast of technological advances in manufacturing. Household names like MIT, GE, and Intel came up frequently. However, the companies with the best track record for technological implementation had a wider network of advisors and included “wild-card” organizations like the Disney Institute to join their meetings and think through the operator experience of new machinery. //

有強大的內部和外部網路來識別相關的新技術。我們要求超過 80 家主要公司的高管們跟上製造業的技術進步。像麻省理工、通用電氣和英特爾這樣的家喻戶曉的名字頻頻出現。然而，具有最好的技術實現記錄的公司擁有更廣泛的顧問網路，並包括“迪士尼”研究所的“萬用字元”組織來參加他們的會議，並通過運營商的新機器的經驗來思考。

Too often, networks look excellent on paper, but the full potential of the industry, government bodies, and academic institutions working together is not exploited. Getting your network to work for you requires a clear framework as well as setting out the responsibilities of each partner and the benefits they will each receive. The performance of the network should be managed compared to a set of quantified input and output metrics. The breadth of the network is also important: bringing in parties with expertise in technological adoption on the front line may be as important as learning about the next best thing in composite adhesive joining. The network’s search should be tied back to the manufacturing strategy to avoid “boiling the ocean” (Exhibit 11) //

很多時候，網路在紙上看起來很好，但是工業、政府機構和學術機構共同工作的全部潛力沒有被利用。讓你的網路為你工作需要一個明確的框架，並規定每個合夥人的責任和他們將得到的好處。與一組量化的輸入和輸出度量相比，網路的性能應該被管理。網路的廣度也是很重要的：在前線引進技術方面的專門知識可能和學習複合粘劑連接中的下一個問題一樣重要。為了避免“沸騰的海洋”，網路搜索應該與製造戰略掛鉤（如展示 11）

圖示說明

- Type of organization // 組織的類型
- Universities and research institutions // 大學與研究機構
- OEMs // 代工廠
- Suppliers // 供應商 (粉末、晶片等)
- Machine manufacturers // 設備製造商
- Others // 其他
- Participants' weighting of importance for identifying new technologies // 參與者對確定新技術的重要性的重視程度 (以百分比表示)
- Example companies and institutions identified by participants // 參與者所確定的公司和機構的幾個例子 (以商標表示)
- SOURCE: McKinsey Advanced Manufacturing & Assembly survey, n=100// 資料來源：麥肯錫先進製造與組裝調查報告，受訪公司總數 = 100
- SOURCE: McKinsey Advanced Manufacturing & Assembly survey// 資料來源：麥肯錫先進製造與組裝調查報告

3.3 Technology prioritization // 技術優先化

A robust set of processes to quantify the total cost and relative merits of each technology compared to the business strategy. A common pitfall is to have a multi-stage-gated process where the answer is always “yes” at each stage. The process needs strong executives with the courage to pilot risky new technologies and even more courage to kill projects with high sunk costs before they do more damage. The executives need to be supported by analysts with the specialist skill set required to forecast the impact over time of transitioning to a technology. Many companies today still do this on an informal basis, even in the aerospace and defense sector. //

一組穩健的過程來量化每項技術的總成本和相對優點，與業務策略相比較。一個常見的陷阱是有一個多級門控過程，在每個階段答案總是“是”。這一過程需要強有力的管理人員，敢於冒險嘗試新的技術，甚至更大膽地在高傷害成本下殺死高成本的項目。管理人員需要得到分析師的支援，專家技能集需要預測過渡到技術的時間的影響。許多公司今天仍然在非正式的基礎上，甚至在航空航太和國防部門。

3.4 Implementation // 實施

A rapid approach to piloting and rolling out new technologies. The fear of disruption caused by a change in manufacturing technology can often paralyze the implementation process. Several of the companies we interviewed had maintained their existing manufacturing technologies despite having known for two to three years that a better alternative exists. //

一種快速引導和推出新技術的方法。由於製造技術的改變而引起的混亂的恐懼常常會使實施過程癱瘓。我們採訪的幾個公司保持了他們現有的製造技術，儘管已經知道了兩到三年，一個更好的替代品存在。

There are very few manufacturing managers who can truly balance the day-to-day pressure of meeting operational targets with the creativity and openness needed for the implementation of new technology. Creating a small implementation SWAT team can be a way to address this issue. A high-performing team with tight 19Factory of the Future timelines, concrete goals, a small but liquid budget and freedom from red tape can achieve rapid results and break the paralysis. Some companies have created mock manufacturing environments to test changes in a nondisruptive way and found the cost of the sites was outweighed by the overall acceleration and improved quality of the rollout. //

很少有製造業管理者能夠真正平衡日常經營目標的壓力和實施新技術所需的創造力和開放性。創建一個小型的 SWAT 團隊是解決這個問題的一種方式。一個高績效的團隊，在未來的時間表，具體的目標，一個小而流暢的預算和免於繁文縟節的 19 工廠，可以實現快速的結果，打破癱瘓。一些公司已經創建了類比製造環境來測試非破壞性的變化，發現網站的成本被整體加速和改進的推出品質所壓垮。

It is important to make sure that the implementation project team's incentives are aligned with the operational manager's incentives. The team's metrics need to encourage long-term benefits over short term disruption. The quality and crossfunctional nature of the implementation team are also critical: it must contain people with skills in communication, training, technical transition, and change management. //

重要的是要確保執行專案團隊的激勵與運營經理的激勵相一致。該團隊的指標需要鼓勵短期利益的長期影響。實施團隊的品質和跨職能性質也是至關重要的：它必須包含有溝通、培訓、技術過渡和變革管理技能的人員。

We interviewed manufacturing leaders from over 80 companies to understand how they performed at each of the four stages. Overall, managing manufacturing technology was acknowledged as an area that has not received sufficient corporate attention. However, as lean and Six Sigma programs increasingly struggle to find more waste to remove from the process, the equipment itself is rapidly becoming the next frontier for major improvement. //

我們採訪了來自 80 多家公司的製造業領導者，以了解他們在四個階段中的每一個階段的表現。總體而言，管理製造技術被公認為一個沒有得到足夠的企業關注的領域。然而，隨著精益生產和六西格瑪項目越來越難以找到更多的廢物從過程中去除，設備本身正在迅速成為下一個主要改進的前沿。

Only 20% of companies surveyed felt that their manufacturing strategies were fully effective and aligned with their business strategies. Less than 10% believed that they had fully effective networks and processes for identifying new technologies. Furthermore, less than 10% felt that technologies identified were analyzed as thoroughly as they should be. And finally, less than 10% felt the implementation processes were quick and effective. Obviously, this is an area ripe for improvement (Exhibit 12). //

只有 20% 的被調查公司認為他們的製造戰略是完全有效的，並與他們的商業戰略相一致。不到 10% 的人相信他們有完全有效的網路和過程來識別新技術。此外，不到 10% 的人認為所識別的技術被徹底地分析了。最後，不到 10% 的人感覺到實施過程是快速有效的。顯然，這是一個成熟的領域 (12) 。

SOURCE: McKinsey Advanced Manufacturing & Assembly survey// 資料來源：麥肯錫先進製造與組裝調查報告
Exhibit 12. Survey results on moving from strategy to implementation // 展示 12. 從戰略走向實施的調查結果

1. Not done 未完成 2. Informally done 非正式完成 3. Formal system in place, partially effective 正式系統到位 · 部分有效 4. Formal system in place, fully effective 正式系統到位 · 充分有效		100% Percentage 百分比			
		1	2	3	4
Strategy 策略	✓ Is your manufacturing technology strategy closely aligned with your business strategy? // 你的製造技術戰略是否與你的商業戰略緊密一致？	7	36	38	19
	✓ Is your manufacturing/production strategy department outward facing and focused on the end customer? // 你們的生產/生產戰略部門是否面向最終客戶？	9	31	34	25
	✓ Are there strong, formal links between your business strategy department and your manufacturing strategy department? // 你的業務戰略部門和製造戰略部門之間是否有緊密的正式聯繫？	10	34	30	26
Identification 自我識別	✓ Do you have a broad industrial and academic network that keeps you up-to-date on manufacturing/assembly technologies? // 你們是否有廣泛的工業和學術網路，使你們掌握製造/裝配技術的最新情況？	12	49	30	10
	✓ Do you have sufficient internal resources to make the best use of this network? // 你們有足夠的內部資源來充分利用這個網路嗎？	20	49	23	7
	✓ Does that network work efficiently and effectively together, with clearly defined roles? // 該網路是否能高效和有效地協同工作，並具有明確界定的作用？	23	47	31	7
	✓ Do you have the right internal processes and capabilities to make the best use of this network? // 您是否有正確的內部流程和能力來充分利用這個網路？	13	50	31	6
	✓ Do you use the network to maintain a list of emerging, potentially relevant technologies? // 您是否使用網路來維護一份新興的潛在相關技術的列表？	21	46	29	4

Exhibit 13. Top ten questions for executives on advanced manufacturing technologies //
高級製造技術主管的十個問題

<p>Strategy 策略</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Is the manufacturing strategy directly tied back to customer needs and the overall business strategy? // 製造策略，是否直接與客戶需求和整體經營戰略掛鉤？ ✓ Does it take into account the new products, services, and business models that are enabled through new technologies? // 是否考慮到通過新技術啟用的新產品、服務和業務模式？ ✓ Does it quantify the cost, time, flexibility, and quality improvements to achieve through new manufacturing technologies? // 是否通過新的製造技術量化成本、時間、靈活性和品質改進？
<p>Identification 自我識別</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do I know which new manufacturing technologies matter most for both my current and planned products? // 我知道哪些新的製造技術對我目前和計畫中的產品是最重要？ ✓ Do I have a well-managed knowledge network that keeps me up-to-date as these technologies evolve and new ones arrive? // 我有一個管理良好的知識網路，讓我隨時跟上這些技術
<p>Prioritization 優先等級</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do I have the organizational capability to holistically assess whether the new technologies have reached the tipping point for implementation? // 我是否有組織能力全面評估新技術是否已經達到了實施的臨界點？ ✓ Are the company's processes for assessing capital expenditures against planned operational savings robust? // 公司評估資本支出的過程，是否對計畫的運營節約有穩健性？
<p>Implementation 實現</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Does the company' s planning for the implementation of new technologies consider the impact to the full value chain, including R&D, supply chain and commercial? // 公司對實施新技術的規劃是否考慮到對整個價值鏈的影響，包括研發、供應鏈和商業？ ✓ Do I have a team with the capabilities and empowerment needed to pilot and roll out new technologies? // 我是否有一個團隊，具備試點和推出新技術所需的能力和授權？ ✓ Are my organizational metrics and processes supporting or hindering implementation from being successful? // 我對組織提供了度量和流程支援，還是阻礙了成功的實現？

Those companies that are building the capabilities to “refresh their shop floor” quickly and seamlessly have a competitive advantage through reduced cost, improved quality, increased flexibility, and faster time to market. Therefore, now is the ideal time for manufacturing executives to ask themselves challenging questions about their own manufacturing technology (Exhibit 13). //

通過降低成本、提高品質、增加靈活性和更快的上市時間，那些正在建立快速“無縫更新”能力的公司具有競爭優勢。因此，現在是製造管理者問自己關於他們自己的製造技術的挑戰性問題的理想時間（展示 13）。

The answers to these questions vary by company, industry, and region. However, as the pace of technological change continues to accelerate, not having answers to these questions is no longer an option. We do not know what the manufacturing shop floor of 2020 will look like, but we do know that companies cannot afford for it to look the same as it does today. //

這些問題的答案因公司、行業和地區而不同。然而，隨著技術變革的步伐不斷加快，沒有對這些問題的回答不再是一種選擇。我們不知道 2020 的製造車間會是什麼樣子，但我們確實知道，公司負擔不起它看起來像今天一樣。■

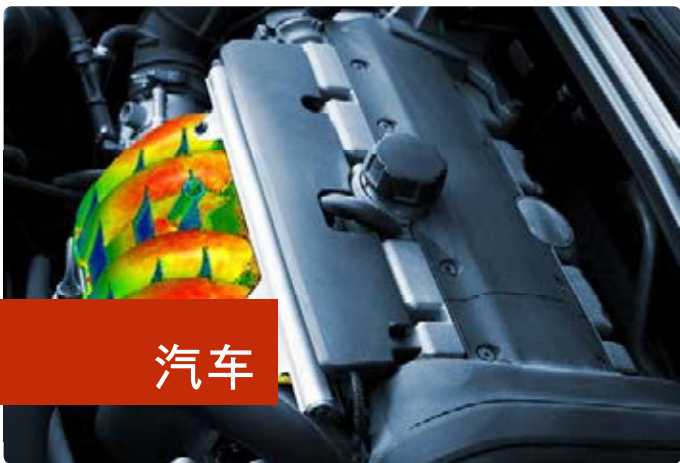
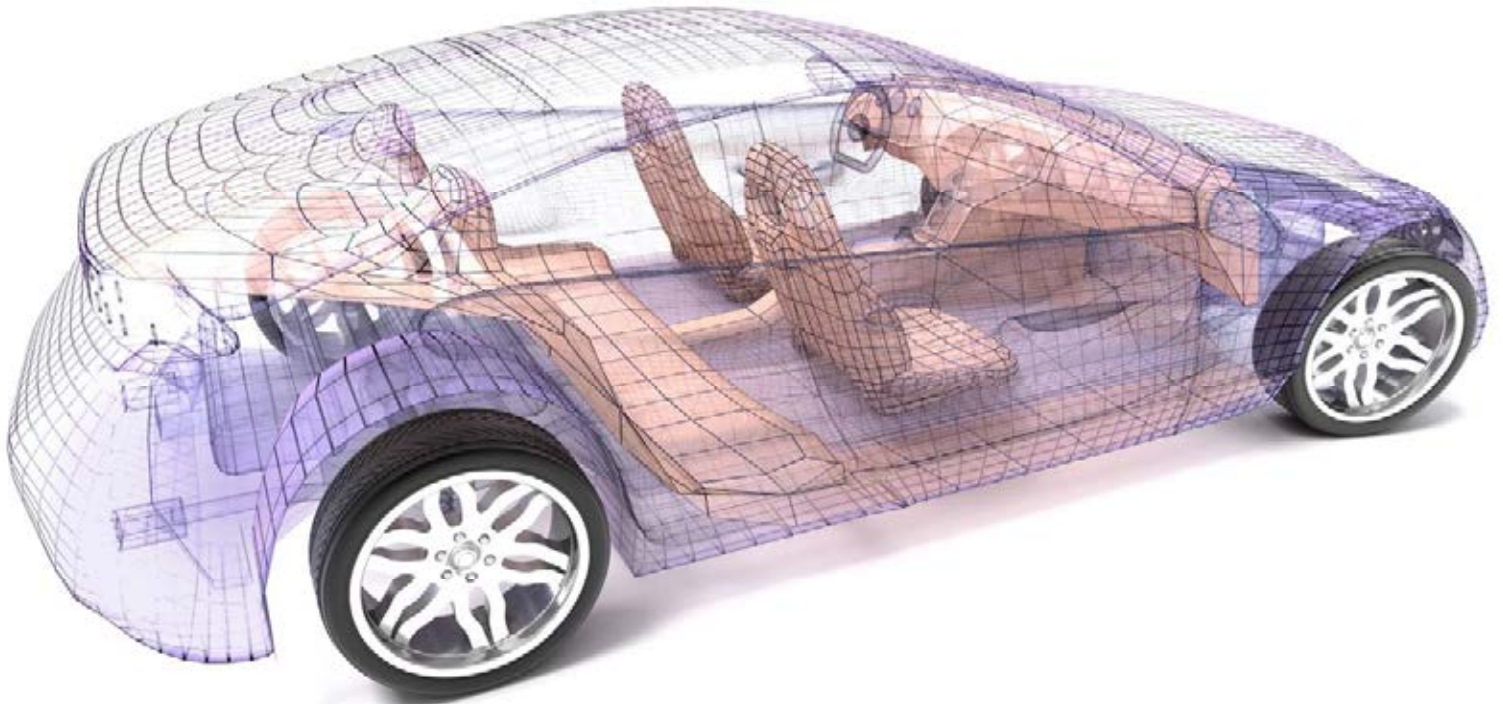
※ 此篇原文報導出處為麥肯錫顧問公司文章

『<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/our%20people/ben%20sheppard/factory%20of%20the%20future%20-%20advanced%20manufacturing%20technologies.ashx>』

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！

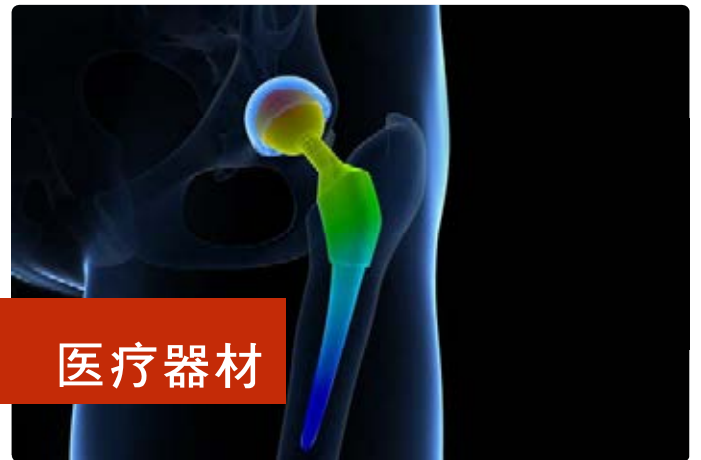


光学

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)





SODICK CO.,LTD.

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

採用小直徑柱塞高粘度樹脂的高速高壓成形

■ Sodick/ 向出浩也

1、序言

在塑料工業界中，使用於各種部件的高性能材料的高附加值的成形品已在增加。高性能材料由於高剛性和高耐熱性而通常具有高粘度。對於薄壁產品和精密產品的成形而言有使用這種高粘度材料的需求，因此為了滿足市場需求而開發了LP系列高速高壓成型機。

因此，在本文中，我們介紹了使用可以應對高粘度樹脂的GL30-LP的高速高壓成形的實例。（圖1）

2、GL30-LP的特長

2-1 射出·可塑化裝置

我公司採用被稱為V-LINE®的獨自的射出·可塑化裝置分離方式的螺桿預塑機構。由於螺桿在可塑化部固定的位置旋轉，因此從料斗口供應的樹脂總是受到恆定的熱履歷並熔化，熔融樹脂狀態穩定並且在計量時樹脂密度是不變的。一方面，射出部是沒有止逆環的柱塞機構，而螺桿僅前進微小距離就可以防止逆流、從射出初期不但就沒有回流、同時確保每次充填量一定。另外，由於柱塞和樹脂的舉動一致，因此可以獲得穩定的再現性。

2-2 射出控制

在我們公司，標準注塑機配備了LSV（線性伺服閥）射出控制裝置。LSV裝置是操作柱塞的驅動源，並且是直

接影響注射衝程性能的最重要部位。LSV由一個線性伺服馬達來驅動，可快速移動閥芯，控製作動油的流量，調節射出時的速度和壓力。LSV的射出特性為、最大射出速度500mm/s、應答時間20ms、射出加速度2.5G。相比其他公司的電動機，是具有更快速應答性及射出控制的裝置。（※柱塞直徑1.6mm仕様）

裝載這種高精度的LSV成形機、在開發新的高附加價值的成形品時、由於以下等的市場需求，①更加地敏捷加速可以使流動長延長、②通過更敏捷地停止來降低殘留應力從而減少翹曲量、③正確地加減速跟踪使成形品品質向上、為此我們開發了LP系列。

LP系列配備LDDV（線性直接雙馬達閥）射出控制裝置。LDDV的特徵是安裝了兩個驅動閥芯的線性伺服



圖1：GL30-LP 射出機

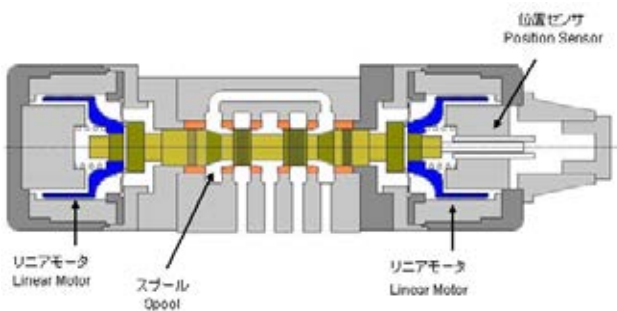


圖 2：LDDV 的構造

馬達。如圖 2 所示。通過安裝兩個線性伺服馬達可以使閥芯的驅動力增長 2 倍，可以控制瞬間的大流量作動油。此外，LDDV 直接連接到射出機構、閥的閥芯動作可以使多歧管裝配件內的油壓壓力直接伝送到柱塞、實現了業界最高水平的最大射出速度 800mm/s、應答時間 6.4ms、射出加速度 12.7G。圖 3 所示是超高應答的射出特性的展示。（※GL30-LP 柱塞直徑 16mm 仕様）

LDDV 射出控制裝置的裝載、可以大大提高敏捷加速、急停、加減速的精確跟蹤，即使對於高粘度材料也可以進行高速高壓成形。

3、成形事例

3-1 PEEK 樹脂

在高附加值成形中，作為被使用的高功能材料的代表，PEEK 是一種高粘度材料。這次，我們使用 PEEK 作為成形材料。超級工程塑料 PEEK（聚醚醚酮）具有非常高的耐熱性，耐機械強度，衝擊，拉伸，蠕變，疲勞，耐磨和耐化學性特性。使用用途通常為需要強度和耐熱性的汽車零件，飛機零件，電子零件，或者是植入性醫療零件等高附加值的精密零件。高粘度 PEEK 對於高度精細形狀的成形難度較高。

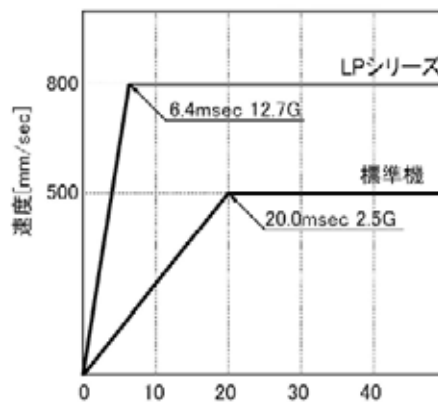


圖 3：射出特性

3-2 成形模型的形狀

這次，要介紹的成形品是在 IPF2017 出展，示範的熱水器配件模型。如圖 4 和圖 5 所示，接頭是網狀整體型，其中存在厚壁部分和薄壁部分。模具的最大厚度在螺紋部分為 7.0mm，最小厚度為網格部分、厚度為 0.2mm。因為壁厚差非常大且螺紋部分的轉印性要求高，需要設定多段射出成形條件。網格部分的線徑為 0.2 毫米，線間距 0.25mm，網格厚度 0.2mm，網格尺寸為 #50 的正方形格子的形狀。網格部分為 0.2mm，因為流動路徑窄且面積大，填充困難。因此需要高壓成型，相應地一部分就容易產生毛邊。（圖 6）

產品的形狀具有螺旋形狀和凹凸形狀等不規則部分，在兩個方向通過滑塊形成 2 板模具的產品結構。

3-3 成形的流程

- ① 在通過澆口之後，熔融樹脂開始從產品的壁厚部分填充，推進到不規則厚度的凹凸形狀並向壁薄部分流動。此後，填充到達最終網格部分的流動過程（圖 7）
- ② 產品形狀既有壁厚的部分而且也有最終部分難以填充的細網狀。由於擔心包括流道在內的整個流路的凝固，所以即使是壁厚的部分，也需要在邊確認產品的



圖 4：熱水器配件模型

外觀狀態同時，在不會引起不良的限界內進行高速填充。

③從流道部分到產品壁厚部分，使用 150 毫米 / 秒的中速填充速度是獲得良好產品的高速填充的極限值，如果設置為 150 毫米 / 秒以上，就會發生諸如燃燒缺陷和 PL 表面上的毛邊之類的成形不良。

④製品壁厚部分在中速填充後、到最終填充的網格部分、在流動層固化前需要高速填充完成。已經填充完了的壁厚部分，表 + 面層開始固化、確認射出壓力即使上升而 P L 面也不會發生毛邊後，對如何隨著完成網格的填充，也要防止外觀發生不良的對策進行了摸索。結果是 440mm/s 的高速填充為最適條件。像這樣的在變更為高速填充的時機、需要瞬時上升的高應答控制，這是進行薄壁網格部分填充的重要關鍵點。（圖 8）

⑤在最終的填充工程中，為了防止射出壓力的急劇上升造成毛邊，有必要在填充完成瞬時前立即減速，通過減速降低填充壓力。此時，如果射出控制的響應性慢或重複的再現性變化，則會成為毛邊和充填不足等不良發生的隨機不穩定因素，因此控制精度很重要。

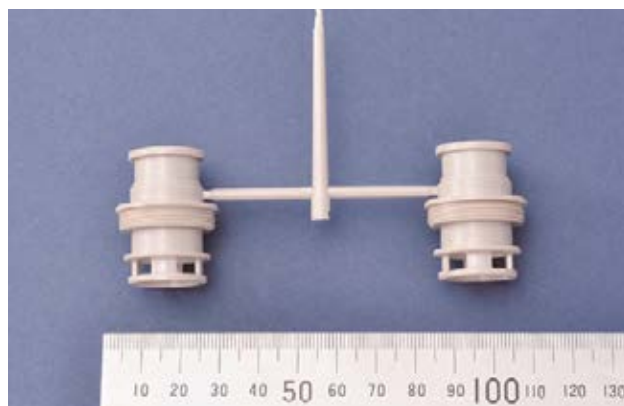


圖 5：1shot 全體像

⑥壓鎖模機構採用的是直線性，壓模力分佈均勻性和再現性都非常優秀的直壓鎖模方式。其特點在於通過中心滾珠絲槓驅動和不借助哥林柱的 LM 導軌來支撐可動模板，以此來確保模具打開和關閉操作的平行性。而且鎖模缸和 LM 導軌的可動模板支撐件的位置保持著長距離，因此可以提高模板的平直度。

由於它沒有哥林柱支撐機構，所以可動壓板的姿態不受到哥林柱的撓曲影響，也就可以獲得重複再現性良好的高鎖模精度。利用這種鎖模機構，可以得到網格部分的可轉印性以及沒有毛邊的網格部分。通過這些工藝，我們能夠實際演示滿足極細網格熱水器的模製接頭的品質穩定狀態的成型。

4、總結

我們相信，通過這次介紹的成形實例，使用高粘度成形材料且搭載有超高應答的射出控制的機種進行成型，可以作為新的製造提案來考慮。在敏銳地掌握市場需求的同時，一邊繼續掌握技術的創新及進化，一邊在今後繼續追求更先進的射出成形技術，並致力於成為一家始終支持尖端技術的成形機製造商。■

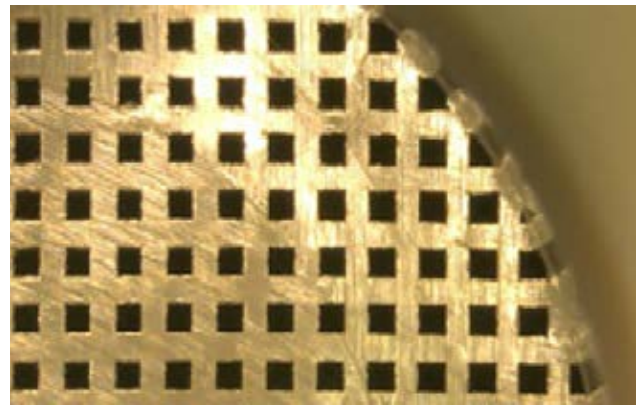
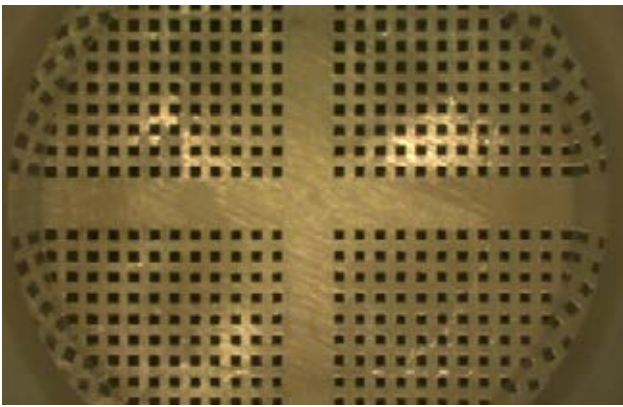


圖 6：網格部的形狀

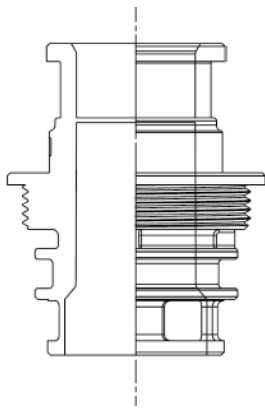


圖 7：製品斷面圖

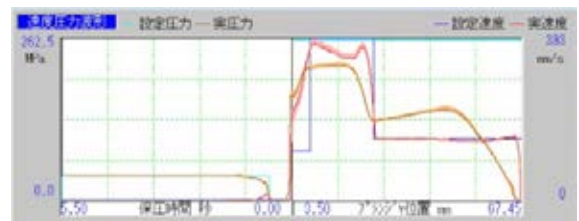


圖 8：射出波形

Sodick



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
- 射出成型電腦輔助產品，模具設計
- CAD/CAE 技術整合應用



第 18 招、快速澆口設計與流場比篇 ~ 【汽車零件篇】

■ Moldex3D/ 林秀春

第 18 招、快速澆口設計與流場比篇 ~

【汽車零件篇】~ 產品故事說明

成品尺寸：長 900~1500，寬 100(單位 mm)

成品厚度：平均厚度 1.5~2.5(mm)

澆道系統：冷澆道塑膠材料：PP,ABS

分析焦點

在塑膠模具中，因塑膠件幾合複雜多變，設計者在決定澆口位置與澆口數量時，會有一定的困難度，現今使用模流分析軟體模組功能，可以快速結合流長和厚度比的流長比 (L/Tratio)，澆口位置建議功能可快速提供澆口放置的位置建議。如圖示，每組計算只要 30 秒就能知道合適的流場比與確認澆口位置與澆口數量，真的讓設計者能輕鬆執行較優的設計。

應用方法

點擊建議澆口位置，功能的流程為：首先，在模型上新增澆口，接著，依據已放置的澆口，檢查流長比分佈。使用流長比的目的是希望流動盡量達到模穴內平衡或達到合理的流動範圍。可選擇手動更新或自動更新。

當澆口位置改變時，流長分佈就會馬上更新。對於大型件或複雜件，不需要長時間等待均可以在 30 秒內完成。此外，點擊顯示流 / 長比範圍帶 (ShowtargetL/Tband)，可檢視模型上特定的流長比值。

實際案例說明

圖 2~ 圖 9，不同的塑件，利用計算快速結合流長和厚度比的流長比功能所獲得的每個澆口的流動波前，流場比值。■

流長比

顯示流長比

顯示流長比範圍帶

59

常見材料流長比

Material	Lt
ABS	100-220
ASA	180-230
EVA	200-300
HDPE	200-270
HIPS	250-340
LDPE	200-300
LLDPE	180-250
PA11/PA12	180-220
PA6	160-300
PA66	180-300
PBT	140-220
PC	30-110
PE1	70-140
PES	60-140
PETG	50-90
PETP	220-350
PMMA	110-170

圖 1: 每種材料常見流場比

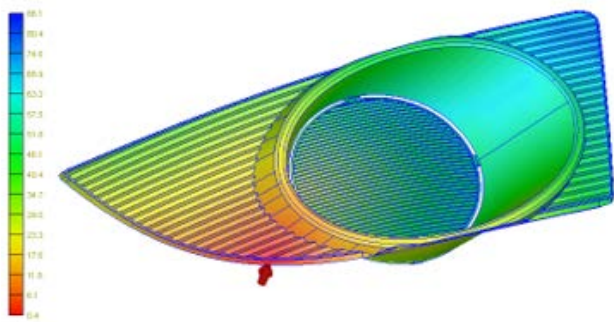


圖 2: 每個澆口的流動波前_流場比 86.1

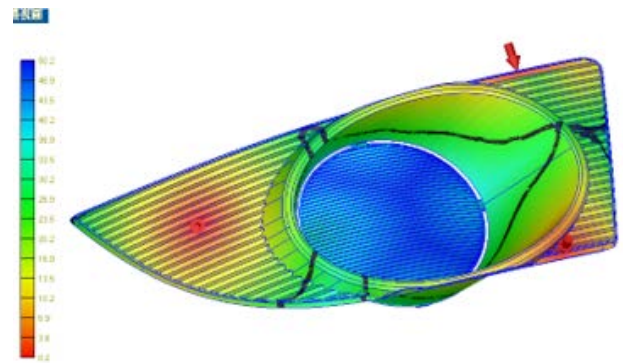


圖 3: 每個澆口的流動波前_流場比 50.2

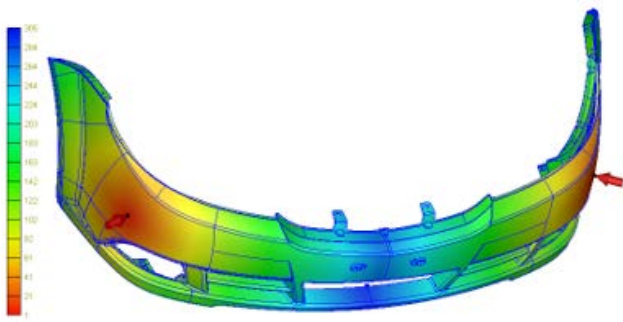


圖 4: 每個澆口的流動波前_流場比 305.0

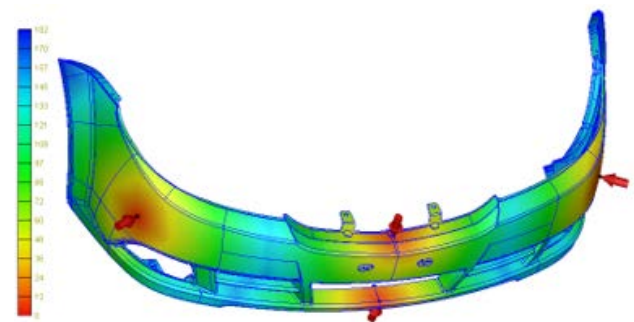


圖 5: 每個澆口的流動波前_流場比 182.0

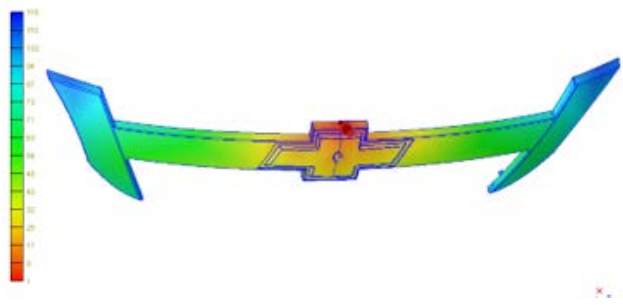


圖 6: 每個澆口的流動波前_流場比 118.0

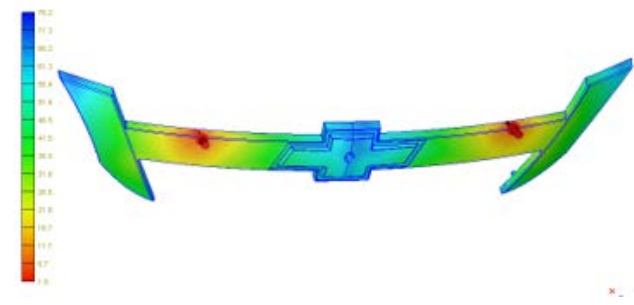


圖 7: 每個澆口的流動波前_流場比 76.2

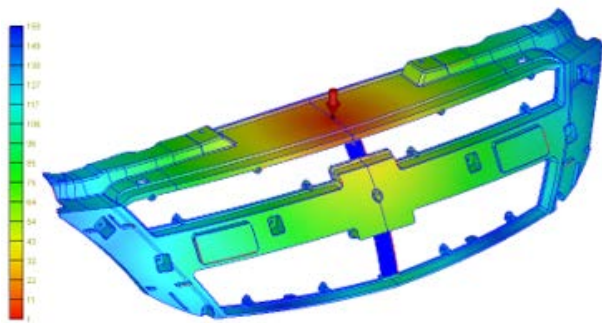


圖 8: 每個澆口的流動波前_流場比 159.0

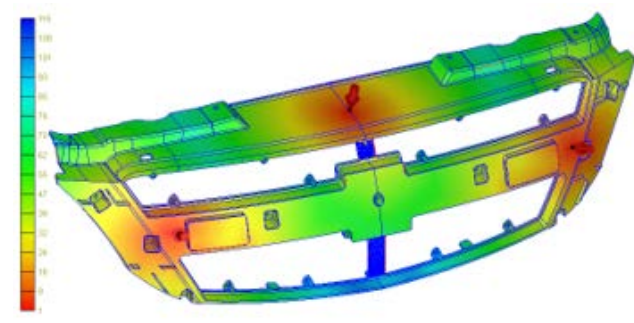


圖 9: 每個澆口的流動波前_流場比 116.0



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 協會材料科學技術委員會主任委員 / 粉末注射成型委員會副主任委員
 - 兼任中國粉末注射成型聯盟 (PIMA-CN) 輪值主席
 - 大中華區輔導超過 10 家 MIM 工廠經驗，多次受日本 JPMA 邀請演講
- 專長：
- PIM(CIM+MIM) 技術
 - PVD 鍍膜 (離子鍍膜) 技術
 - 鋼鐵加工技術

Introduction to Metallographic for Powder Metallurgy 粉末冶金金相技術 II (三)

■ ACMT/ 邱耀弘

2.2.4 The etching stage 蝕刻面

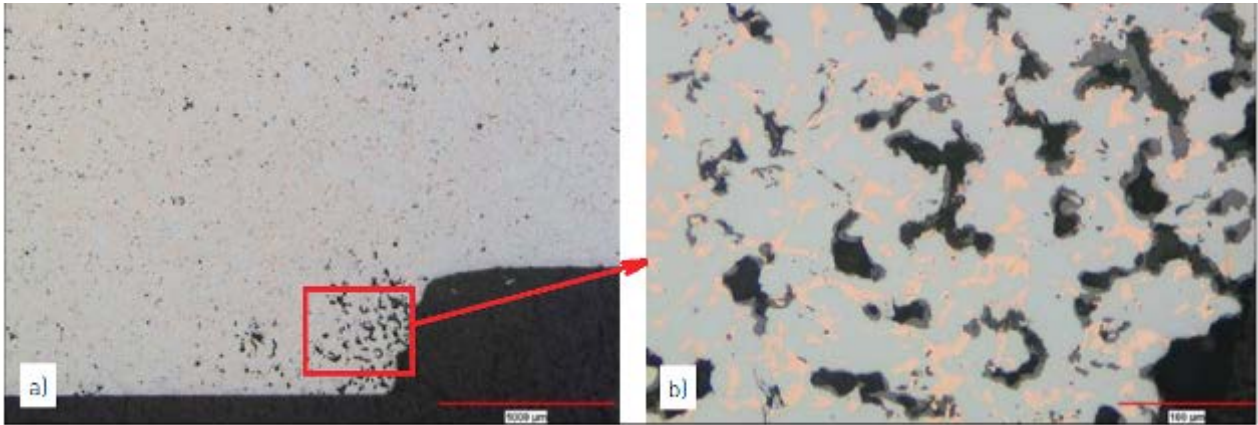
Once the initial as-polished examination is concluded, the sample is etched and possibly stained to reveal the microstructure. At this stage, the combination of transformation products, phases, effects of diffusion, microstructural constituents, etc. are examined. Revealing the microstructure can be accomplished using a single or two-step sequence where the freshly prepared sample is exposed to chemical solutions that affect the polished surface in highly predictable ways. The etch and/or stain procedure is used either to alter the sample surface by dissolving particular phases or affect the appearance of the surface by depositing an interference layer (stain) onto the sample surface to provide a colouration of specific features or orientation effects. Because material is removed from the prepared surface by etching and deposited by staining, it is advisable to proceed to this stage in the analysis only after the as-polished evaluation is completed.

一旦最初的拋光檢查結束時，樣品將進行蝕刻，並可能被染色，以顯露正確微觀結構。在這個階段中，對於結合的轉化物、相、擴散的影響，微觀結構的成分等進行一一檢查。揭露的微觀結構，可以使用一個單一的或兩

個步驟的序列，其中將新鮮製備的樣品浸入於化學溶液，影響拋光錶面的高度成為可預測的方式。這就是蝕刻和 / 或是染色過程，用於改變樣品表面的特定階段或影響溶解沉積干擾層表面的外觀 (染色)，讓樣品表面提供一個具有色彩特徵和取向的影響，從而使得不同的物相在顯微鏡下得到區分，我們就能觀察到材料的顯微組織特徵了。

2.3 Metallographic examination 金相觀察

Metallographic examination, in both the as-polished and etched conditions, should begin at a low magnification and progress to higher magnifications only after sufficient information has been gathered and documented. The low magnifications provide a better overall view of the microstructure, where larger features and characteristics are more apparent. As the magnification is increased, more localized detail can be seen. Both the un-etched and etched analyses are needed to provide a complete picture of the microstructure. This is illustrated in P2-Fig.4 and 5 with both low and higher magnification images in each figure. P2-Fig.4 shows an example in the



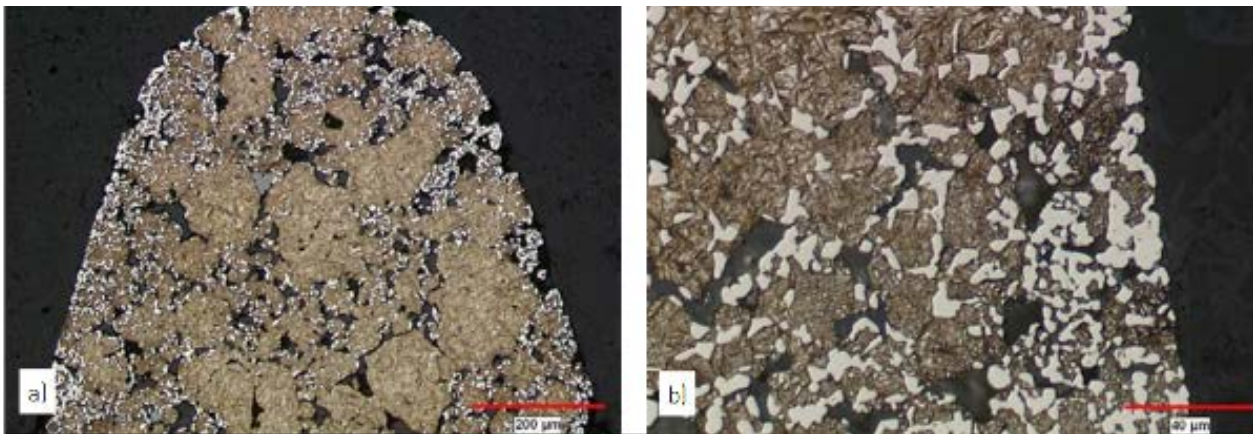
P2-Fig.4 Cu-infiltrated part with an oxidation plus open porosity defect in the bottom corner of the section a). Detail of the defect with copper and oxide in the pore structure can be seen in b) (un-etched)
 一個銅浸滲過的同時有氧化物夾雜的開放孔缺陷在照片 a) 右下方，可以在 b) 圖放大後清楚觀察到銅 / 氧化物與孔洞的分佈 (金相尚未進行蝕刻，銅的顏色是橘紅色，灰色是氧化物，黑色則是孔洞)

un-etched condition with a Cu-infiltrated sample containing excessive porosity and oxidation along the bottom corner. The low magnification image, P2-Fig.4a, shows the overall cross-section with the defect located in the lower corner of the image. Details of the porosity and oxidation in the porosity are seen in P2-Fig.4b. In addition to highlighting the benefits of using multiple magnifications, P2-Fig.4 illustrates how features may be distinguished by their characteristic colors and shades of grey before the sample is etched. In these images, the infiltrated Cu in the pore structure is the characteristic orange color. The dark grey oxides are located in the pore structure, but the oxides are lighter in color compared with the open porosity. In P2-Fig.5, gear teeth are observed after heavy carburization resulting from an atmosphere problem during secondary hardening. P2-Fig.5a shows carburization penetrating the tooth via the interconnected pore network and precipitating as the white carbides along the pore edges. P2-Fig.5b

highlights the heavy carbide concentration along a tooth edge and shows the Martensite plus retained austenite microstructure in greater detail.

不管是對拋光面還是蝕刻面的觀察，都應遵循先低倍再高倍的順序。先在較低倍率下獲得充足的資訊並予以記錄後，再切換到更高倍率下進行觀察。低倍率下具有較大的視場，可以對材料的顯微組織有一個整體了解。高倍率下則可以看到局部區域更清晰的細節。P2-圖 .4 和圖 .5 所示為通常的金相照片模式 (低倍和高倍)。P2-圖 .4 所示的例子為一個浸銅樣品的未蝕刻圖像，右下角區域有較多的孔隙和氧化物夾雜。

從 P2-圖 .4a 所示的低倍照片中我們可以看到截面上整體的組織特徵，並且可以發現缺陷位於圖像的右下角區域；P2-圖 P2-4b 顯示了缺陷區域的高倍圖像，即使沒有蝕刻，也可以從組成相的顏色和灰度差異中分辨出不同的組織結構，圖中橘紅色的部分為浸潤入孔隙中的銅，孔隙內壁的深灰色部分為氧化物，黑色部分為開孔隙。P2-圖 .5 所示為在加硬處理中由於氣氛不當造成嚴重滲碳的齒輪零件的顯微組織。從 P2-圖 .5a 中可以看到，以連通孔隙為通道，滲碳反應穿



P2-Fig.5 Carburized gear teeth showing the locations of the high carbon content as the white precipitated carbides. In a), the tooth surface and pore edges are shown to be more heavily carburized than the interiors of the powder particles. Detail of the carbide concentration at the surface and the Martensite plus retained austenite microstructure in the matrix is shown in b) (2 vol.% Nital + 4 wt.% Picral)

照片 a) 滲碳後的齒輪上的齒可以看到高含碳量的白色碳化物，同時碳化物在表面比內部多，這是由於滲碳使表面形成較多的碳化物而成為馬氏體，b) 內部則可以清楚看到沒有轉變成馬氏體的殘留奧氏體，主要是碳含量不足 (使用蝕刻劑 2 vol.% Nital + 4 wt.% Picral)

透了整個齒形截面，白亮的碳化物沉積在孔隙邊緣。
P2- 圖 .5b 放大顯示了齒的外輪廓上富集的碳化物，同時還可以清晰地看到馬氏體與殘餘奧氏體等組織特徵。

2.3.1 Illumination of the specimen 光源

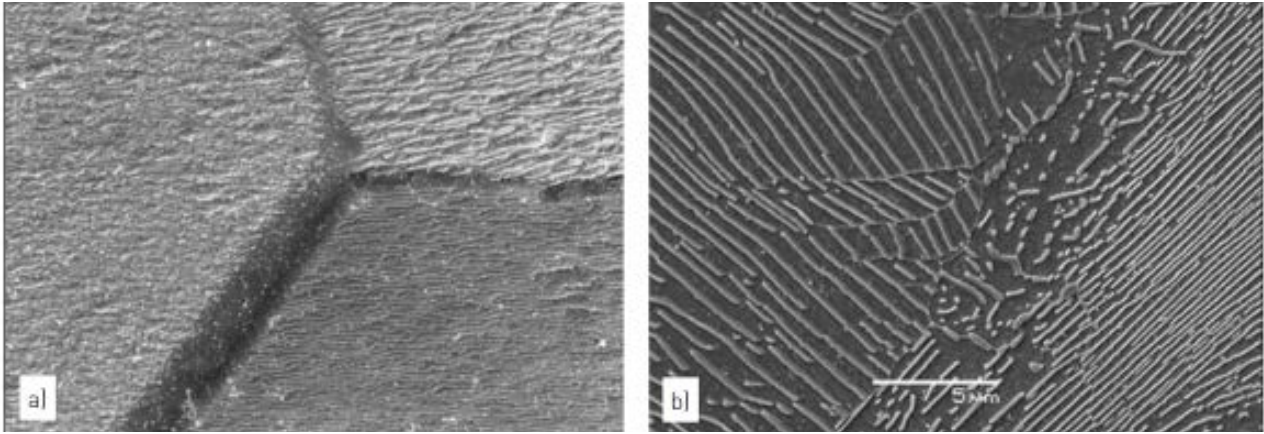
During the examination of both the as-polished and etched/stained surfaces, the light used to illuminate the specimen should be capable of reflecting all information from the prepared surface. When the features of interest have a characteristic colour, the particular colour must be contained in the light used by the microscope in order to be reflected back to the viewer. Historically, when most imaging and documentation was monochrome (black and white), the microscope light was filtered to enhance contrast between features due to the fact that all information was recorded as shades of grey. More recently, digital colour imaging is used in the

majority of laboratories and the colour information contained on the sample surface is usable by the analyst. Consequently, the light used for viewing and documentation is usually white and contains the full visible spectrum.

對拋光或蝕刻樣品進行觀察時，要選擇適當的光源對樣品表面進行照明，以保證所有的組織資訊都能得到反映。如果某一要觀察的組織有自己的特徵顏色，那麼光源中就應該包含有同一頻譜的光線，以保證觀察者能看到由該組織特徵反射回來的圖像。長期以來，大多數金相照片是黑白照片，不同組織的辨識是以圖像的灰度差別來加以區分，所以通常會在光源上加有色濾鏡來增加圖片的對比度。隨著技術的進步，數位化圖像技術已經被大多數實驗室採用，樣品表面的原始色彩資訊就需要被保留下來，因此，現在所用的光源通常就是包含了所有可見光譜的白光了。

2.3.2 Chemical etching 化學蝕刻

Chemical etching is an electrochemical process



P2-Fig.6 Effect of an etchant on Ferritic and Pearlitic microstructures. In (a), the etchant has dissolved the surface of three grains at different rates, which were controlled by the orientation of the grains. The Pearlite in (b) is revealed by dissolution of the ferrite (dark gray background), while not affecting the carbides (series of white and light gray lines). Both (a) and (b) are secondary electron images (a) aqueous ammonium per-sulphate, (b) 4 wt.% Picral

在鐵素體和珠光體組織的腐蝕作用。(a) 蝕刻劑溶解三晶粒的表面速度不同，這是由晶粒的方向取向所決定的。(b) 中的珠光體是由鐵素體 (深灰色背景) 的溶解，碳化物 (白色和淺灰色線系列) 卻不受影響。(a) 和 (b) 是二次電子圖像，蝕刻劑為：(a) 硫酸銨水溶液、(b) 4wt% 苦味酸

where the microcells in the microstructure control the local activity of the etchant with the prepared surface. These cells contain small anodic and cathodic regions that are affected to varying degrees by the etchants. The cells are caused, not only by differences in composition (both chemical and microstructural), but by irregularities in crystal structure, grain boundaries, cold work or deformed regions, passivity layers, etc. In looking at the metallic portion of the microstructure, the relative positions of the phases and crystalline regions in the EMF series or the potential of the microcell determine the activity of the prepared surface with the etchant. This chemical activity creates microstructural contrast and causes the microstructure to be exposed. Examples of this are in seen in P2-Fig.6 as a Ferrite material, P2-Fig.6a, where the variation in crystal orientation determines the rate of solution by the individual grains and with

Pearlite, P2-Fig.6b, where the ferrite is dissolved by the etchant and the carbides remain unaffected.

化學蝕刻是一個電化學過程，樣品中各個微區的微電池效應決定了其與蝕刻劑之間的作用結果。在蝕刻劑的作用下，這些微電池中包含有強弱不同的微小陰極和陽極區域。影響這些微電池化學活性的因素不僅有成分上的差異 (化學成分差異或顯微組織差異)，還有晶體缺陷、晶界、冷加工或冷變形區、鈍化層等。

這些微電池在化學活性上的差異最終表現為顯微組織對比度上的差異，從而使得材料的顯微結構被顯露出來。P2-圖.6 是一種鐵基材料蝕刻後的顯微圖像。不同晶粒之間以及珠光體內兩棲相之間晶格取向的差異影響到蝕刻過程中的溶解速度，顯露出來的圖像就如 P2-圖.6(a) 所示。從 P2-圖.6(b) 的高倍率圖像中可以看到，鐵素體相被蝕刻劑溶解，碳化物相則不受影響。■



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

模具澆口設計考量及最大剪切速率

■ ACMT/ 劉文斌

關於模具澆口設計

對於澆口 (gate) 尺寸大小最佳化設計考量上，影響的主要參數包括了一射出件產品的厚度、產品的體積、射出充填速度、所使用的塑料種類與特性、以及所使用之澆口數目。澆口尺寸大小及流道厚度尺寸都將會影響保壓作用階段的壓力傳遞能力及保壓效果；適當及有效的保壓作用，需在澆口尚有足夠的可流動通道或未完全固化前的時間內作用，才能有效將額外的塑料擠壓進入模穴內，藉以補償熔膠材料的冷卻收縮的體積變化。

通常澆口的尺寸大小在設計原則上，如果是針對無填充劑 (filler) 補強的塑料應用時，一般澆口厚度至少需要在產品厚度的一半以上 ($>1/2H$)。對於產品要求高表面光澤度或對成品表面品質需要更加註意的澆口設計場合，例如產品背面有補強肋 (rib) 或螺絲孔突起特徵 (boss) 等機構時，在這些位置上其表面容易發生收縮痕現象，針對這類成品其澆口尺寸厚度設計考量上，則會建議尺寸設計至少為產品厚度的 $2/3$ ($>2/3H$)。

澆口尺寸的設計考量

主要是由通過澆口的體積流速 (Q) 要求來決定，澆口尺寸設計越大，將有助於充填流動與保壓壓力的有效傳遞；但是其缺點則是需要較長的冷卻時間，將會延長生產成型週期。如果澆口設計過小，則除了會增加流動阻力，

容易發生短射現象外，也容易在澆口處產生過大的流動剪切速率 (shear rate)，另外因為澆口過小冷卻較快，所以容易發生澆口過早固化，而造成保壓無法順利進行或是可保壓時間過短，所以澆口尺寸設計時不宜設計過小的尺寸。

在澆口部位如果塑料通過的流動速率過快，則有可能會產生過大的流動剪切速率 (shear rate) 及產生過度的剪切升溫 (shear heating) 現象，進而可能會造成塑料在此局部位置上產生高溫劣化或黃化現象，而衍生出一些成型上或產品外觀上的問題 (例如流痕、表面黃化、表面色差問題等等)。

塑料在澆口 (gate) 部位所遭受的剪切速率 (shear rate)，是由通過澆口的塑料體積流速 (volumetric flow rate, Q) 以及澆口尺寸大小所控制。

例如減小充填速度 (filling speed) 或充填流速 (flow rate)，以一半的充填速度進行射出充填，則澆口處的剪切速率 (shear rate) 將約略減小一半。而澆口尺寸大小對於整體剪切速率的影響，則是和澆口的幾何形狀有關，例如對於圓形形狀澆口，增加澆口直徑尺寸約 25%，則剪切速率可以降低約一半 (與澆口尺寸的 3 次方成反比)。

Bulk Shear-Rate Limits Table 1

Polymer Family	Shear Rate 1/s
Makrolon® Polycarbonate	40,000
Apec® High Heat Polycarbonate	40,000
Bayblend® Polycarbonate/ABS Blend	40,000
Makroblend® Polycarbonate Blend	40,000
Texin® Thermoplastic Polyurethane	20,000
Texin® PC/Thermoplastic Polyurethane	10,000
Desmopan® Thermoplastic Polyurethane	20,000

由 CAE 模流分析中的流動充填分析中，可以藉由不同的射出充填速度設定或是多段射出速度設定計算來分析在澆口位置所遭遇到的最大剪切速率程度。

下面式子是一些材料商所提出的簡化計算方式，可以用來約略估算整體剪切速率 (bulk shear rate)，雖然不是很精準但是可用來粗估，塑料在均勻體積流速下所遭遇的剪切速率。

$$\text{Shear Rate} = 4Q/\pi r^3$$

針對圓形澆口 (for round gates)

$$\text{Shear Rate} = 6Q/w t^2$$

針對矩形澆口 (for rectangular gates)

上式中

Q = 體積流動速率— flow rate (cm³/s)

r = 圓形澆口厚度半徑— gate radius (cm)

w = 矩形澆口寬度— gate width (cm)

t = 矩形澆口厚度— gate thickness (cm)

產品射出速率 (flow rate) 的計算，可以藉由通過澆口

進入模穴內的體積與預估充填模穴所需的充填時間的比值計算得到。然而對於多澆口的產品設計，則需要針對各澆口所對應的流動區域體積來個別做計算。

不同塑膠因為分子組成不同，分子型態結構不同，熔融黏度也不同；所以對於在不會發生成型問題情況下，塑料可以忍受的最大剪切速率 (Maximum of shear rate) 數值也都不盡相同。原理上分子主鏈越柔軟，結構上短分支鏈 (branch chain) 越少，就可以容忍較高的剪切速率。下表是 Bayer 材料公司商針對其幾種不同種類材料，所建議的最大剪切速率數值，若低於此剪切速率極限值，塑料在射出成型加工上，就比較不會因為遭遇過大剪切速率，而發生一些過度剪切生熱、或塑料發生一些劣化的問題。■

參考資料：

http://www.polymers.usa.bayer.com/checklist/gates_size.html

「提升廠商競爭力」專題演講



經濟部國際貿易局
Bureau Of Foreign Trade



經濟部國際貿易局
經貿資訊網
Bureau of Foreign Trade

主辦單位：經濟部國際貿易局高雄辦事處、外貿協會台中、台南及高雄辦事處

協辦單位：台中市、台中縣、台南市、台南縣、高雄市、高雄縣進出口商業同業公會

活動時間 / 地點：

高雄場：107年8月14日（二）

高雄國際會議中心 403A 會議室（高雄市鹽埕區中正四路 274 號 4F）

107年8月27日（一）

高雄國際會議中心 303A 會議室（高雄市鹽埕區中正四路 274 號 3F）

台中場：107年8月17日（五）

台中科技大學中技大樓 H201 會議室（台中市北區錦平街 40 號 2 樓）

台南場：107年9月21日（五）

外貿協會台南辦事處會議室（台南市中西區成功路 457 號 15 樓）

台灣食品暨製藥機械工業同業公會

新為協助我中小企業提升競爭力及拓展外銷市場，經濟部國際貿易局高雄辦事處與外貿協會台中、台南及高雄辦事處特別舉辦「提升廠商競爭力」專題演講，主題包括企業經營分享、新南向市場實戰經驗及 5+2 產業商機等，邀請業界專家分享他們的經驗。本活動分 4 場次舉行，歡迎踴躍報名參加。《活動免費》■





活動議程表

一、高雄場(8/14)

時間	活動內容	主持(講)人
9:30-10:00	報到	
10:00-10:10	致詞	經濟部國際貿易局代表及貴賓
10:10-11:40	企業經營分享	中華民國三三企業交流會 林蒼生顧問 統一集團 前總裁
11:40-12:10	意見交流 (Q&A)	經濟部國際貿易局代表及講師
12:10-12:40	茶敘交流	

二、台中 (8/17) 、高雄 (8/27) 、台南 (9/21)

時間	活動內容	主持(講)人
13:30-14:00	報到、領取資料	
14:00-14:10	致詞	經濟部國際貿易局代表及貴賓
14:10-15:40	8/17 台中 新南向市場實戰經驗 分享	建大工業股份有限公司 楊銀明 總裁
	8/27 高雄 循環經紀商機	大隆保利龍股份有限公司 莊義隆 董事長
	9/21 台南 國際行銷經驗交流	台農發股份有限公司 陳郁然 董事長
15:40-16:10	意見交流 (Q&A)	經濟部國際貿易局代表及講師
16:10-16:40	茶敘交流	



2018泰國商貿暨跨境電商物流商機考察團 跨境電商、城市配送、冷鏈、物流

■資料來源：社團法人台灣全球運籌發展協會

出團日

2018年10月14日(日)~10月17日(三)，四天三夜

活動緣起與目的

為將我國產業朝向東南亞佈局，政府的新南向政策，在策略上一步步擴大貿易、投資、觀光、文化及人才等雙向交流。究竟為什麼東南亞市場有如此之吸引力？因其超過6億人口的市場，aCommerce集團營運長寇比茲(Peter Kopitz)表示：「中國和印度的電商都太過競爭，除了非洲之外，如果有人想進入新的市場，東南亞是地球上最後一個新市場，是電商未至之境。」

為什麼要選擇泰國市場？

泰國電子商務市場規模逐漸擴大，根據資料顯示，2016年泰國電子商務市場營收達24.51億美元，預估未來5年每年將成長17%。

不到兩年時間，全世界虎視眈眈前往當地市場 尋求商機，台灣企業如何備戰？

有鑒於此，本會特別安排已在泰國深耕許久台灣業者(鴻

海海外事業部)、台灣電商標竿PCHOME及當地業者具規模之跨境電商平台、物流服務模式、城市配送及冷鏈等項目供台灣業者考察，以利評估進入泰國市場之參考。廣邀各級產業有意前往泰國佈局之企業報名參加，與台商或當地業者進行實質交流。本行程可瞭解當地市場發展、籌劃媒合洽商、進入該市場可合作對象等安排，以提升台灣產業在區域經濟商貿及跨境電商與國際能見度，再創企業第二條微笑(營收)曲線。

活動目標與特色

●泰有商機「跨境電商平台、物流、冷鏈、城市配送」四大要點一次掌握，安排泰國aCommerce、夏普準時達物流中心、SCG-Yamado及PCHOME等標竿企業，進行現場觀摩，與其交流吸取寶貴經驗，作為進入市場奧援。

●泰厲害「接地氣、在地化」

建立與當地業者良好關係，接地氣經營海外市場。將



準時達(JUSDA)富士康科技集團唯一授權的供應鏈管理企業,全球 C2M2C (Component to Manufacture to Consumer) 專業供應鏈管理平台服務企業,為排名第一的 B2B 供應鏈管理整合企業。在工業 4.0 下, JUSDA 將思維建立在大數據分析、雲平台建設、物聯網信息系統應用,全面實現 End to End 全智能化系統平台協同運作。SJL-Thailand 不僅自身掌握境內物流、倉儲配送,並在比鄰國家建立 Cross border 服務,同時跨足電商與 aCommerce 攜手,與 SCG-Yamato 共同建立密集網絡,觸及範圍遍布東南亞,輻射市場能力不容小覷。



人稱電商軍火商的 aCommerce,自 2013 年來在短短的五年間拿下東南亞:泰國、印尼、菲律賓、馬來西亞、新加坡市場,成為 LAZADA、LINE、Zalora、Mescafe 背後強大的支持者,為電商平台、品牌商、零售商提供一條龍的服務,從官網開發、線上行銷、銷售通路管理、訂單後的與倉儲、配送管理、退貨到客服,全程服務客製化。aCommerce 運用「科技」掌握線上、線下通路,提供全方位的整合型服務,融合資源解決東南亞市場的物流痛點,並在 2017 年以高項搜尋創新及線上業績成長,榮獲 Google 卓越合作夥伴獎,擊敗數百家競爭對手。



SCG Yamato Express 是 SCG 水泥建材和大和亞洲私人有限公司的合資企業。在東南亞泰國、馬來西亞、新加坡皆有據點的 SCG EXPRESS,提供 B2B、B2C、C2C 的快遞服務。在泰國經營包含送到府服務、冷藏/冷凍、文件遞送服務,提供商業客戶的終端服務及協助泰國農產品運送,SCG Express 致力於提高的服務品質,確保所有貨物全部及時交付。



PChome Thai 自 2015 年以 C2C 拍賣模式進軍泰國,專注開發當地市場,由於熟悉語言與市場行銷,並有完善的金流與物流解決方案,據報導指出 PChome Thai 於 2018 年已累積 2 萬賣家,配送逾 200 萬件商品。涵蓋家電產品、食品、服飾等 10 多類商品,有泰文、中文、英文三種介面,提供泰國當地賣家銷售商品給泰國當地消費者,促進泰國當地電子商務市場發展。

海外連結擴散至東南亞,不必單打獨鬥,為企業創造出 1+1>2 的效果。

●泰迷人「即刻掌握消費市場與當地資源」

瞭解當地消費者習慣,掌握市場發展蓬勃之產業、電子商務消費之情形、金流及物流等;許多外商將泰國視為東協市場的起點,泰政府亦積極推動機場、高鐵、碼頭、東海岸新城市開發計畫,拓展未來無限商機。

參加對象

- 從事商貿、電商、物流、倉儲、運輸、流通、物流地產、資訊、設備、零售、農業、彩妝、醫藥等企業代表
- 擬進入泰國市場之各級產業代表
- 擬培育上述業態之中高階幹部企業
- 對本屆學行程安排、主題內容有興趣之產官學研各界人士

聯絡資訊

服務專線:社團法人台灣全球商貿運籌發展協會
02-25997287

報名方式:

傳真 02-25997286 或 e-mail:service@gclt.org.tw

費用:9/7 前報名,享早鳥優惠價

歡迎致電洽詢;報名後請先繳交訂金 10,000 元,以保留團位

主辦單位:社團法人台灣全球商貿運籌發展協會 ■





台北國際橡塑膠工業展覽會-參訪團

時間: 2018/8/15(三)~16(四)
地點: 台北南港展覽館1館
主辦: ACMT協會
名額: 25人

TAIPEI PLAS
台北國際橡塑膠工業展覽會
MAKING PLASTICS MAKE THE WORLD

Taipeiplas 2018國際橡塑膠展-參訪團
ACMT-Taipeiplas2018 Workshop Program

Taipeiplas 2018 台北國際橡塑膠展-參訪團 花絮報導

Taipeiplas2018 台北國際橡塑膠展 - 參訪團

活動名稱：ACMT-Taipeiplas2018 台北國際橡塑膠展 - 參訪團

主辦單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT)

協辦單位：型創科技顧問股份有限公司

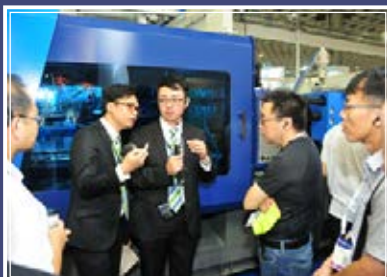
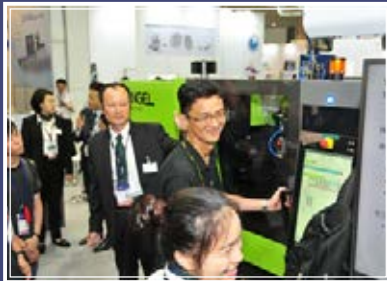
活動日期：2018/8/15(三)~16(四)【共2天全日】

活動地點：台北南港展覽館1館(台北市南港區經貿二路1號)

台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT) 於 2018/8/15(三)~16(四)，舉辦「Taipeiplas 2018 台北國際橡塑膠展 - 參訪團」圓滿結束，秉持專業與服務為本的精神，我們持續致力帶領產學業界與世界級的技术接軌，提供您優質行程。本屆 Taipeiplas 2018 於南港國際展覽館舉辦，為一結合科技與藝術的殿堂。在 Taipeiplas 2018 亦可讓您了解最新塑膠技術發展、了解塑膠市場的最新產品服務與應用成果。■



精彩回顧



Fakuma-The Entire World Plastics Technology FAKUMA2018歐洲國際塑膠展-參訪團



台灣區電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)將於2018/10/13(六)~10/21(日)，舉辦「FAKUMA2018歐洲國際塑膠展-參訪團」，秉持專業與服務為本的精神，我們持續致力帶領產學業界與世界級的技術接軌，提供您優質行程，讓您輕鬆前進德國菲德烈港，參加結合最新技術發表以及全球知名塑膠相關廠商齊聚的盛會。每三年舉行二次，與杜塞道夫K展錯開，Fakuma是歐洲非常知名的塑膠機械、模具、原料、成品&半成品展。第26屆Fakuma 2018歐洲國際塑膠展於德國菲德烈港 (Friedrichshafen) 市之Messe Friedrichshafen展覽館舉辦，為一結合科技與藝術的殿堂。在 Fakuma 2018 歐洲國際塑膠展亦可讓您了解最新塑膠技術發展、了解塑膠市場的最新產品服務與應用成果。 ■

活動名稱：FAKUMA2018歐洲國際塑膠展-參訪團

主辦單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)

協辦單位：型創科技顧問股份有限公司

活動日期：2018/10/13(六)~10/21(日)-【9天6夜】

活動地點：德國菲德烈港(Friedrichshafen, Germany)

活動費用：NT\$ 96,000 (含住宿機票、不含門票、不含簽證)
(單人房追加NT15,000/人)(含【無線導覽裝置】)

門票費用：(※提供門票代購服務)

名額限制：20人

截止日期：2018/08/17(五)敬請把握機會~額滿為止!!!

台灣諮詢：林小姐(AmberLin)+886-2-89690409#23

活動網址：<http://www.caemolding.org/acmt/fakuma2018/>



德奧工業4.0歐洲橡塑膠探索之旅

時間：2018年10月13日~21日

地點：德國、奧地利

主辦：ACMT協會

名額：20人

FAKUMA2018歐洲國際塑膠展-參訪團
Fakuma – The Entire World of Plastics Technology

2018 26th Fakuma 第26屆德國塑料工業展 Fakuma



主辦單位：P. E. Schall GmbH & Co
展出日期：2018/10/16(二)~2018/10/20(六)
展出地點：菲德烈港 Friedrichshafen, Germany
Messegelände
產業：Plastics 塑膠
官方網站：<http://www.fakuma-messe.de/en/>

展會介紹

德國塑料工業展覽會Fakuma是全世界第二大塑料展會，也是塑料加工行業的信息交流會。1981年首次舉辦，經過三十多年的發展，已經成長為業內知名的專業展會。德國塑料工業展Fakuma是全球知名的塑料加工行業展會之一，Fakuma 2017吸引了德國、意大利、美國、巴西、中國等38個國家的1800多家企業前來參展，全球超過4.8萬名專業觀眾參觀與業務洽談。

第26屆德國塑料工業展Fakuma將於10月16日-20日德國腓德烈港展覽中心舉辦，展會涵蓋了塑料加工的原材料到生產機械，業內知名企業均選擇在該展會上發布最新的技術和產品，也成為展商交流和學習國際領先科技的平台。

上屆統計資料

參展廠商: 1,708家，其中566家來自德國以外，共來自37個國家

專業買主: 44,176人次，其中31%來自德國以外，共來自120個國家

展場面積: 82,350平方公尺

展品範圍

- ★塑料機械及設備：射出機、吹膜機、塑料壓延機、中空吹塑機、塑料成型機、塑料造粒機、塑料擠出機、塑機輔機、其他塑料機械、加料再生破碎機、薄膜拉絲機、發泡設備
- ★橡膠機械及設備：切膠機、橡膠擠出機、混煉機、橡膠造粒機、橡膠裁斷機、硫化罐、橡膠貼合機、橡膠成型機、橡膠定型機、橡膠接頭機、硫化機、脫硫機、製袋機、橡膠壓延機
- ★橡塑加工設備的零件及質量檢測儀器：螺旋、滾筒、軋輥、噴嘴、控制器、傳感器、輔助馬達、泵等；流動性及彈性儀器、機械及力學儀器、關於熱、電氣、光學、化學、精密量儀等



★橡膠加工用化工原料、助劑及輔助材料：超級工程塑料、碳纖維、生物塑料再生原料等；可塑劑、防氧化劑、阻燃劑、充填劑、著色劑等

★塑料包裝：包裝機械、包裝機械部件、包裝加工機械、包裝材料等

★橡膠加工用模具及配件

★橡膠製品及半成品

市場背景

從地理位置上看，德國的菲德烈港位於瑞士、奧地利和德國的交界處，是位於波登湖畔緊接在康斯坦茨後的第二大城，是波登湖的經濟重鎮，許多德國大型工業公司MTU Friedrichshafen, 採埃孚都位於這裡。這一得天獨厚的便利優勢使得FAKUMA成為一個理想的貿易交易場所，參展商和觀展商可以最大限度的涵蓋德國及其周邊多國。從參展內容上來說，FAKUMA自創辦以來，一直以提供廣泛的物品為特色，從加工機

械與合適的外圍設備，到原材料和應用軟件，再到提供自動操作方法和控制技術等，展出產品涵蓋面廣。作為傳統製作業強國，德國的塑料和橡膠工業在世界處於領先地位，近年來德國塑料和橡膠產業復甦，塑料和橡膠機械的新訂單急劇增加。德國塑料加工行業在2015年的銷售總額攀升8.8%，創下了559億歐元的歷史最高紀錄；塑料消費量則攀升10%以上至1350萬噸，創造歷史記錄。

<http://www.fakuma-messe.de/en/> ■



The 29th JAPAN INTERNATIONAL MACHINE TOOL FAIR JIMTOF2018日本國際機械大展-參訪團



台灣區電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)將於2018/10/29(一)~11/04(日)，舉辦「JIMTOF2018日本國際機械大展-參訪團」，秉持專業與服務為本的精神，我們持續致力帶領產學業界與世界級的技術接軌，提供您優質行程，讓您輕鬆前進德國菲德烈港，參加結合最新技術發表以及全球知名塑膠相關廠商齊聚的盛會。每二年舉行一次，與IPF橡塑膠大展錯開，JIMTOF2018日本國際機械大展是日本非常知名的塑膠機械、模具、原料、成品&半成品展。在JIMTOF2018日本國際機械大展亦可讓您了解最新塑膠技術發展、了解塑膠市場的最新產品服務與應用成果。■

活動名稱：JIMTOF2018日本國際機械大展-參訪團
主辦單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會(ACMT)
協辦單位：型創科技顧問股份有限公司
活動日期：2018/10/29(一)~11/04(日)-【7天6夜】
活動地點：日本東京(Tokyo City)
活動費用：NT\$ 69,800元(不含JIMTOF2018大展門票)
名額限制：20人
台灣諮詢：林小姐(AmberLin)/+886-2-89690409#23
活動網址：<http://www.caemolding.org/acmt/jimtof2018/>



ACMT日本先進技術探索之旅

時間：2018/10/29(一)~11/4(日)
地點：日本東京Tokyo
主辦：ACMT協會
名額：20人

JIMTOF2018日本國際機械大展-參訪團
The 29th JAPAN INTERNATIONAL MACHINE TOOL FAIR

ARE Shenzhen 2018

2018深圳國際工業自動化及機器人展



主辦單位：深圳自動化學會、亞洲自動化與機器人協會、香港貿發展覽集團有限公司
承辦單位：上海貿發展覽服務有限公司
舉辦日期：2018年09月12-14日
展覽地點：深圳會展中心（福華三路）
官方網站：<http://www.are-expo.com/>

關於展覽

歡迎參加“2018 深圳國際工業自動化及機器人展覽會”，簡稱：“ARE Shenzhen2018”，將於2018年09月12-14日在深圳會展中心隆重開幕。此次展會將涉及工業機器人整機與零部件、智慧工廠解決方案、工業自動化、人工智能機器人、3D打印、機器視覺\傳感器、非標設備定制及工業裝配流水線等產品領域，作為中國乃至全球工業製造領域最具魅力和影響力的行業領導展會，參展商能夠非常便捷和高效的獲取銷售線索，推廣新產品，樹立企業與品牌形象從而進一步增強市場競爭優勢。

“2018 深圳國際工業自動化及機器人展覽會”代表著華南工業自動化與機器人乃至整個工業製造領域不可阻擋的一體化趨勢。展會聚焦行業應用，全面覆蓋電子電器、機械\機電、汽車製造、五金\模具、金屬加工、鋼鐵\冶金、能源電力、橡膠\包裝、食品\醫藥等領域。多年來展會的成功舉辦以及展會規模與品牌影響力的不

斷提升，為每一家希望在工業4.0大潮中佔據一席之地的行業企業提供了理想的貿易和展示平台，最大程度滿足專業買家一站式高效採購需求，從而極大地推動了我國製造業的轉型升級和跨越發展！

展出範圍

工業機器人及智能製造展區：工業機器人本機、機器人開發平台及軟件、機器人零部件、機械手、3D打印、AGV搬運小車、物料搬運設備、工業4.0智慧工廠整體解決方案等；工業自動化展區：傳動、機械驅動系統及零部件、機電零部件及輔助設備、工業電氣系統、工業控制系統、工業用計算機裝備、工業自動化軟件、接口技術、連接器、低電壓開關裝置、人機界面裝置、微系統技術、激光技術、機械零部件、工業測量及儀器儀表、工業通訊等；人工智能機器人展區：家用服務機器人、智能客服機器人、餐飲服務機器人、迎賓機器人、擬腦機器人、兒童機器人、仿生



2018深圳国际工业自动化及机器人展览会

Shenzhen International Industrial Automation & Robot Exhibition 2018

2018.09.12- 09.14

深圳会展中心(福华三路)
Shenzhen Convention & Exhibition Center

\ 真机器人、教育机器人、医用机器人、清潔机器人、
傳感型机器人、交互型机器人、自主型机器人、娛樂
机器人、無人機、智能商業机器人、巡檢机器人等；
機器視覺與傳感器技術展區：圖像處理系統、機器視
覺集成、傳感器技術及應用、智能相機及配件、工業
鏡頭、光源\ 閘卡、機器視覺軟件包、光柵等；工業
裝配及非標設備定制展區：各行業定制非標專機、機
器人集成應用、智能裝配與傳輸設備、供料及連接技
術、驅動 - 控制 - 測試系統、工裝夾具等。

上屆回顧

2017年9月21日，歷時3天的2017深圳國際工業
自動化及機器人展覽會 (ARE Shenzhen2017) 在深
圳會展中心圓滿落幕。展會期間共接待中外來賓近
30,000人次，參展商及專業買家的積極熱情參與，再
次驗證了作為華南地區智能製造產業頂級盛會的影響
力與號召力！

整個深圳的機器人產業產值超過 800 億

“今年，整個深圳的機器人產業產值肯定超過 800
億，去年是 780 億，而且連續幾年發展速度不低於
24%。智能製造產業發展速度快，機器人產業發展更
快。可以預料，在未來一兩年內，深圳機器人產業應
該會達到深圳戰略新興產業的水平。” 10月28日，
主題為“聚合贏未來” 2017世椿智能戰略發布會暨
十二週年慶典在深圳舉行。中科院深圳先進技術研究

院院長助理、產業合作與發展處處長、深圳市機器
人協會秘書長畢亞雷指出，深圳的機器人產業和智能係
統逐漸在全國形成了創新品牌。

深圳市機器人協會聚集了超過 300 家像世椿這樣的企
業，整個產值超過 300 多億，越來越多的企業從電子
行業的上下游甚至服務行業慢慢進入機器人行業。畢
亞雷說，隨著智能產品高集成、超薄化，生產製造柔
性化、智能化，化工行業新材料、電子膠水廣泛應用，
粘接、密封、固定、防水、導熱、導電等流體應用工
藝逐漸成為生產製造中的核心工藝，流體應用裝備具
有無比的發展生機和旺盛的市場需求。

近幾年流體應用裝備市場全球年增長率約 5%，中國
年增長率約 9%；預計到 2020 年，流體應用裝備全球
市場規模將超過 750 億元，中國市場規模將超過 250
億元。“流體應用市場如此巨大，需要產業鏈的系統
協調，共同擴大技術應用份額。” ABB 機器人組裝和
測試全球運營總監 PhilCrowther 在演講中強調。■

“2018中國國際塑料展” 新聞發布會在京舉行



主辦單位：2018 中國國際塑料展

舉辦日期：2018 年 10 月 30 日

展覽地點：南京國際會展中心

2018 中國國際塑料展

2018 年 4 月 2 日下午，“2018 中國國際塑料展暨第三屆塑料新材料、新技術、新裝備、新產品展覽會”（簡稱：2018 中國國際塑料展）新聞發布會在北京京瑞大廈舉行。此次新聞發布會是中國塑料加工工業協會向社會發布“2018 中國國際塑料展”將於 2018 年 10 月 28 至 30 日亮相南京國際會展中心，以及截止目前的展會準備情況。

“2018 中國國際塑料展”是在中國輕工業聯合會指導下，中國塑料加工工業協會獨立主辦，得到中國塑料機械工業協會、江蘇省經濟和信息化委員會、南京市人民政府會展經濟領導小組辦公室大力支持，江蘇省塑料加工工業協會等一批單位協助，中國協塑 39 個分支機構承辦的塑料行業專業性工業展覽會。

出席本次新聞發布會的有中國塑料加工工業協會、中國塑料機械工業協會、南京市人民政府會展經濟領導小組

辦公室、南京國際展覽中心、汕頭市塑膠行業商會、義烏市皮革行業協會、黃石擠出模具協會、德國布魯克納機械有限公司、青島三益塑料機械有限公司等相關單位領導和嘉賓，分別代表了本屆展會的主辦單位、支持單位、協助單位、展商等。此外還有來自北京和南京的 30 多家新聞媒體單位代表出席本次發布會。

據中國塑料加工工業協會副理事長王占傑介紹：2017 年全國塑料製品行業匯總統計企業累計完成產量 7515.54 萬噸，同比增長 3.44%。行業中 1.5 萬家規上企業，完成主營業務收入 22808.36 億元，同比增長 6.74%，佔輕工行業比重為 9.41%，佔全國工業比重為 1.96%。整體繼續保持了穩定增長的局面。

行業三百萬產業工人共同努力，為國家相關產業發展、為人民生活水平提升，提供了豐富的物質資源，



作出了應有的貢獻。在塑料加工業進入轉型升級時代誕生的“中國國際塑料展”，旨在展示我國塑料行業新材料、新技術、新裝備、新產品的發展成果，為行業搭建科技、貿易、交流、服務平台。特別是通過展會商務活動，深入推進塑料行業供給側結構性改革，促進實體經濟發展，進一步激發政產學研金用全產業鏈協同發展的市場活力，實現塑料行業高質量發展，從而為人民創造美好生活提供良好保障。

“2018 中國國際塑料展”總規模達 3.4 萬平方米，其中分為塑料新材料、塑料新技術、塑料新裝備、塑料新產品、大專院校科研院所科研成果等五個展示區域。參展範圍以塑料機械、塑料模具、檢測儀器、塑料樹脂及原輔材料，以及塑料管道、塑料異型材及門窗、各類薄膜、板片材、人造革、聚氨酯、節水器材、氟塑料、醫用、日用塑料等各類塑料製品等。

今年的展會參展面積、展商數量，相比上一屆均翻番增長，其中大型骨幹企業、上市公司、百強企業參展的比重超越往屆。展商中既有塑料原料企業、設備加工企業，也有特色區域組團、省市地方組團等不同的

參展模式。展會突出塑料全產業鏈“四新”產品，呈現薈萃塑料行業的功能化、智能化、輕量化、生態化、微成型最新發展技術，將是一個精品多、品牌全、科技型的新型專業展會。

“2018 中國國際塑料展”配套活動精彩紛呈。中國塑協首次組織全行業的科技創新技術進步交流大會——“第一屆中國塑料加工業科技大會”。展會同期配套超過 44 場專業會議及活動，300 多名專家分別在各個會議上做專業技術報告，給參觀者、與會者帶來大量新的科技創新成果及產品、技術和市場信息。

中國塑料加工工業協會將通過“2018 中國國際塑料展”，搭建展示平台，使科技成果和四新技術得到展示和應用，促進行業整體水平的提升；搭建交流平台，切磋技術、交流信息和需求，促進產業合作；搭建貿易平台，為企業展示產品、商務洽談、拓展市場牽線搭橋。本屆展會將充分發揮平台作用，以科技創新引領塑料加工業高質量發展，助力人民群眾美好生活需要。為參展企業和行業發展帶來豐碩成果，共同努力開創塑料加工業新的篇章。■

2018the 14th Beijing International Moulding Industry Expo 2018 第14屆中國北京國際模具工業展



主辦單位：中國機電產品流通協會

亞洲智能製造業協會

協辦單位：北京華貿聯展覽有限責任公司

北京華研展覽有限公司

舉辦日期：2018年11月21日-23日

承辦單位：北京華貿聯展覽有限責任公司

北京華研展覽有限公司

展覽地點：中國國際展覽中心

官方網站：<http://www.aiae-wo.com/>

展會介紹

中國北京國際模具展覽會 (ASIAW) 創辦於 2005 年，是模具製造領域的行業例會，吸引了來自 36 個國家和地區的 680 家展商，世界 500 強 120 家，專業觀眾 88987 人，展出面積 68000 平米，每年 11 月在北京舉辦，已成功舉辦十三屆。

中國北京國際模具展覽會 (ASIAW) 覆蓋模具製造行業全領域，包括金切精密及特種加工機床、工具，模具及成型技術、材料及模具製件，沖壓設備及塑料機械，互聯網 + CAD/CAM/ CAE 集成及信息化管理技術，自動化集成技術及裝置、機器人，3D 增材製造技術及激光特種加工技術；模具智能製造全領域。為中國迅速增長及日趨精密的模具製造業提供與時俱進的解決方案，是開拓龐大的中國市場的理想交易平台。

為順應國際工業 4.0 發展，實施《中國製造 2025》規劃綱要及工業和信息化部模具裝備發展指導意見，順應模

具智能化發展趨勢，進一步推動模具智能製造在現代機械裝備中的應用，“2018 第十四屆中國北京國際模具展覽會”將於 2018 年 11 月 21-23 日在北京·中國國際展覽中心舉辦，意在推動產業升級，轉變產業增長方式，吸引智能製造裝備行業頂尖企業參展，借助裝備製造振興規劃，再掀模具製造裝備採購高潮，依託中國這個新興產業發展需要，重塑世界模具製造業銷售熱地，使中國模具智能裝備業健康發展。

歷經 10 餘年，ASIAW 展會的國際地位和影響不斷提升，已成為國際先進模具智能製造技術交流與貿易的重要場所，成為現代模具智能製造技術最新成果的展示平台，是我國模具製造技術進步和機床工業發展的風向標和晴雨表。Asia Intellec 展會匯集了全球最先進適用的現代裝備智能製造技術產品，對國內採購商和用戶來說，是出國門的國際考察。模具工業生產過程集精密製造、計算機技術、智能控制和綠色製造



為一體，既是高新技術載體，又是高新技術產品。模具批量生產製件具有的高生產效率、高一致性、低能耗材，有較高的精度和複雜程度，越來越被國家工業生產部門所重視，被廣泛應用於機械、電子、汽車、信息、航空、航天、輕工、軍工、交通、建材、醫療、生物、能源等製造領域，我國經濟發展、國防現代化和高端技術服務中起到了十分重要的支撐作用，經濟運行中的節能降耗，做出了重要貢獻。模具工業是重要的基礎工業。工業要發展，模具須先行。沒有高水平的模具就沒有高水平的工業產品。

展會亮點

- 國內巨大市場需求——工業 4.0、《中國製造 2025》
- 國際化程度大幅提升——海外展團助陣，主流媒體爭相報導
- 強強攜手，優勢互補——推動京津冀產業升級，轉變產業增長方式
- 行業政策扶持——京津冀巨大商機吸引促進模具工業持續繁榮
- 助企業塑造品牌——模具行業頂尖企業參展，優勢顯現
- 借助“裝備製造振興規劃”，再掀模具工業採購高潮
- 依托新興京津冀產業發展需要，重塑世界模具工業銷售熱地

觀眾組織

- 1、主辦單位印發相關文件，抄報省政府各有關部門、發往各地市汽車、電子、儀器儀表、家電、航空航天、建材、電機和通訊器材，行業科研機構等，邀請其屆時組織單位領導、技術人員、採購人員前來參觀採購。
 - 2、在國內外大眾傳媒、專業雜誌、門戶網站等 300 多家媒體對展會進行全方位宣傳推廣；
 - 3、聯合全國相關協會、學會共同推廣，派發 50 萬份展報及請柬至全國及海外地區；
 - 4、與國外相關機構、駐華使館等通力合作，組織境外採購商赴會參觀；
 - 5、在國內外大型展會、學術會議、洽談會上對展會進行推介，廣泛招商；
 - 6、建立“專業觀眾買家機構”數據庫，加強探訪聯絡，不斷擴大有效、高質量、專業觀眾組織工作的範圍；
 - 7、其他相關機構：報刊、雜誌、電視、網站、外國駐華使領館及商務機構等。
- 華貿聯展覽採購商促進部實行量身定做“一對一”服務，了解每個參展商量身需求，確定專業觀眾目標，及時為每個參展商尋找買家，使買家與參展商達到參加本屆展會之需求，力求實效，讓您滿意。■



CAE Molding Magazine

ACMT協會/會員月刊



加入菁英會員
免費獲得一年
12期月刊!



【加入會員即贈送雜誌】

CAE 模具成型技術雜誌-申請表

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

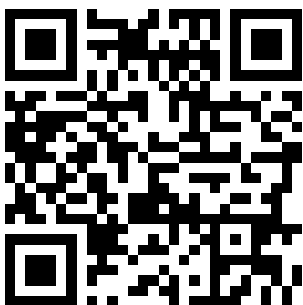
我同意此個人資料得以運用於本協會並【作為相關活動聯繫及通知】。

加入會員即贈送雜誌：

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

(以上推廣至 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



The screenshot shows the '上传模型' (Upload Model) interface. It includes a unit selector (毫米 mm, 厘米 cm, 英寸 in), a material dropdown menu (白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1), and a file selection button (选择上传 STL 3D 图). A '提交' (Submit) button is at the bottom. On the right, there is contact information for the service manager.

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



模型名称	文件名称	轴向往尺寸	模型重量	分析日期	文件大小	模型材料	模型价格
铁塔	Eiffel_Tower_mini.STL	2.000 x 2.000 x 4.500 cm ³	5 克 = 1.30 g/cm ³ x 0.990 cm ³	2016-1-6 21:23	300.67 KB	白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1	20 元/件
烛台	tealight_02.stl	7.249 x 7.812 x 5.000 cm ³	185 克 = 1.30 g/cm ³ x 142.049 cm ³	2016-1-6 21:24	318.64 KB	白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1	740 555 元/件

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



模型名称	数量	重量	价格	操作
铁塔	4.00	5 g	40.00	删除
烛台	4.00	185 g	555.00	删除

已选择模型 3 件, 重量 195 克 总计 (不含运费): 799.00 595.00 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



The screenshot shows the checkout process. It includes a shipping address section (收货地址) with a dropdown menu for the address, a payment method section (支付方式) with a radio button for '在线支付(开发票)', and a summary section (订单详情) showing the total amount and a '确认提交订单' button.

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 2018-09-A13





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

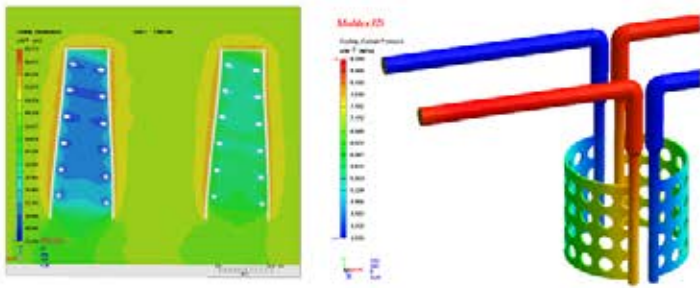


科學試模 解決方案

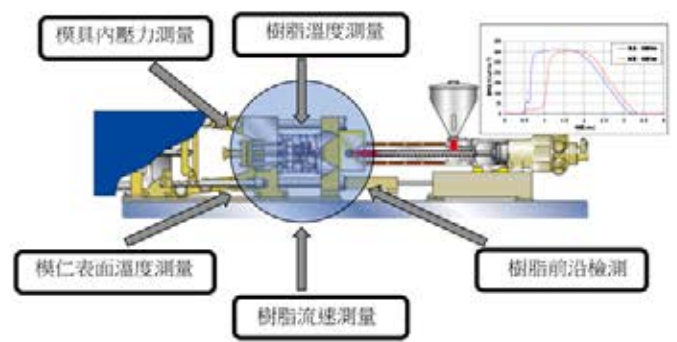
科學試模實現注塑工藝的優化控制方法，以提供更短的成型週期，更高的生產良率，和更穩定的注塑程序。模具內部的塑料流動行為才是決定製品質量的關鍵，而不是購買昂貴的設備。對於許多公司來說，實現電腦試模及科學試模使利潤急劇增加，並挽救了許多面臨倒閉的企業。科學試模不是行業的流動語言，而是一種趨勢，正在改變著引塑業發展的更好。

隨形水路 解決方案

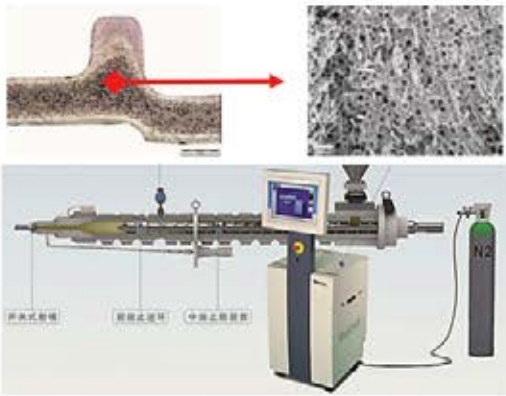
隨著形水路因幾何形狀複雜度遠高於傳統水路，因此加工較困難。但若採用激光金屬粉末燒結技術時，就沒有加工上的限制。異型水路除了能提供良好的散熱效率，使冷卻週期得以降低外，因為模溫差降低，一些缺陷如翹曲與凹痕能夠有效避免，因此產品品質能更加提。



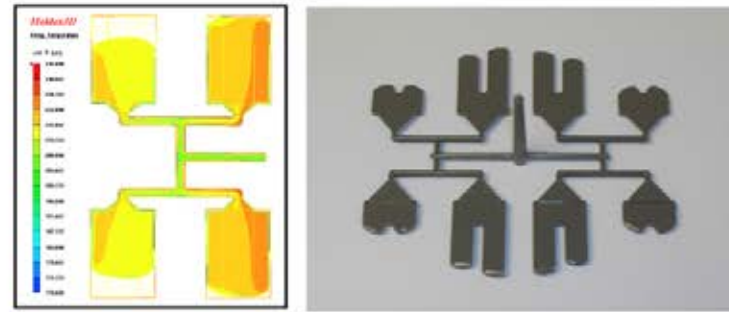
Moldex3D模流分析解決方案



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

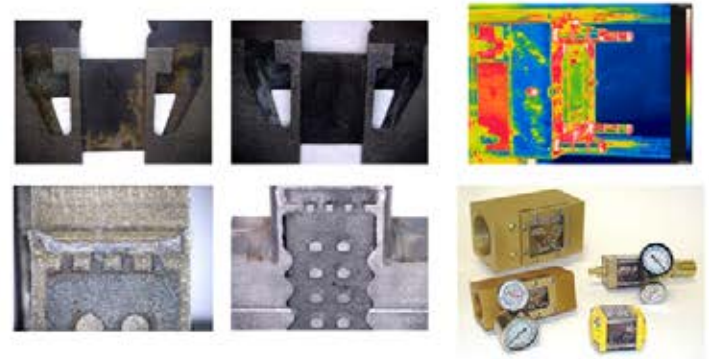


自然的“不平衡”

MeltFlipper熔膠翻轉解決方案



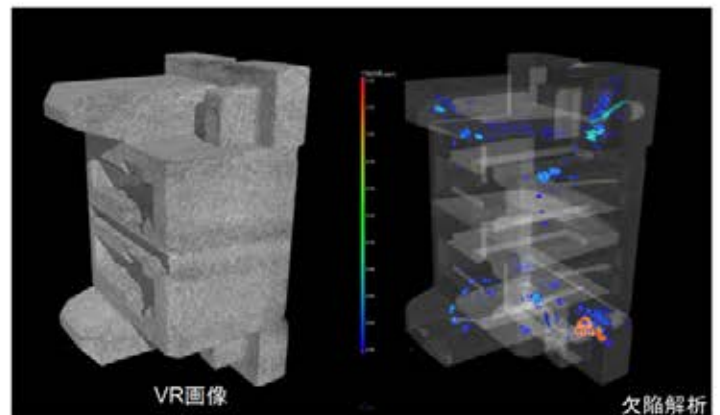
金屬打印及擴散焊接設備導入



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

中国领先的大型注射成型MIM不锈钢粉末生产企业。
拥有中国先进的气水联合雾化工艺技术。

Products Index

龙鼎特色超细类球状MIM不锈钢粉末广受客户赞誉，主要产品有316L、304L、17-4PH、4J29、F75、HK30、420W、440C、Fe2Ni、4140、FeSi等，可个性化提供不同粒度、振实等性能要求的各类结构材料、磁性材料等合金粉末。

品种 Item	振实 T.D.(g/cm ³)	比表面积 S.S.A(m ² /g)	烧结密度 S.D.(g/cm ³)
316L	4.80	0.34	7.90
17-4PH	4.70	0.34	7.70
304L	4.80	0.34	7.80
HK30	4.70	0.35	7.70
4J29	4.90	0.36	7.95

鹰潭市龙鼎新材料科技有限公司

中国北京分部地址：北京市海淀区安宁庄路上第MOMA五号楼102室（小米科技园对面）

传真：+8610-82815329 电话：+8610-82815329

联系人：程东凯 手机：13911018920

Email: chengdongkai@longdingpowder.com

网址：www.ldpowder.com