

**CMM**

CAE Molding Magazine

(7月刊)

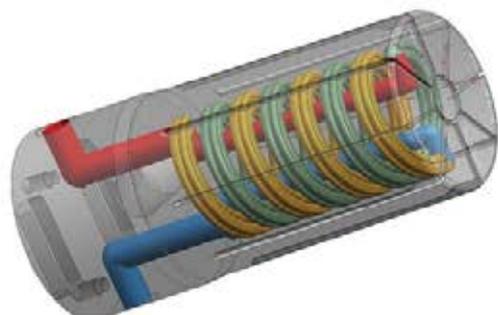
<http://www.caemolding.org/cmm>**CAE模具成型技術雜誌**

本期【3D列印技術應用】深入分析,了解趨勢

**【3D列印技術應用】專題報導**

專題主編: 李志豪 ACMT經理

- 3D Systems軟硬件結合 隨形冷卻技術迎來黃金發展期
- 3D金屬列印模擬的終極PK
- EOS 金屬增材製造解決方案
- 創想智造3D打印網介紹
- 異型水路設計優化案例分享

**專題報導 | 科技新知 | 產業訊息 | 顧問專欄****產業訊息**

- 2018塑膠成型先進技術交流會 (泰國)
- 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**

- 3D水路, 叫我們如何是好!
- 3D列印翻轉工業製造
- 全球最值得期待的十大金屬3D打印公司

**科技新知**

- 異型水路和傳統水路, 差別在哪
- 精益節能 注塑機三大系統齊改造
- 改性PBT, 護衛用電安全

**顧問專欄**

- 粉末冶金金相技術 II(一)
- 塑膠材料的應力-應變曲線
- 2000人歸納出來的簡報三大錯誤



ISSN 2521-0300



9772521030002

07



# 如何正确选择 塑胶模具钢

全球最具规模的模架及钢材供应商

● 香港



● 河源



● 杭州



● 日本



● 台湾



● 馬來西亞



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

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

龙记官网  
[www.lkm.com.cn](http://www.lkm.com.cn)

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

### 模具材料的特性

如强度、韧性、耐磨性、耐蚀性、可焊性、淬透性、可氮化性、抛光性、蚀纹性等。

### 模塑材料的特性

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

### 模具的设计和尺寸

模具的结构越复杂，尺寸越大，对模具材料的韧性要求就越高。

### 模具的表面要求

塑胶模具的表面光洁度按美国SPI标准被分为12级，并归为四个大类：

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

### 模具的使用寿命

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

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

### 模具的失效模式

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

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

# HOCO<sup>®</sup> 昊科

## 让注塑·更轻松



微信公众平台  
WeChat platform



手机官网  
Mobile website

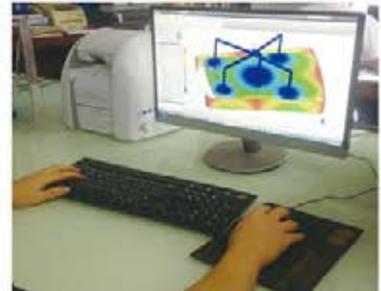


昊科小程序  
Small program

# 全方位热流道系统解决方案提供商

## Full-range solution provider for hot runner systems

### 昊德天下·科耀世界



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

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

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

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



# 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



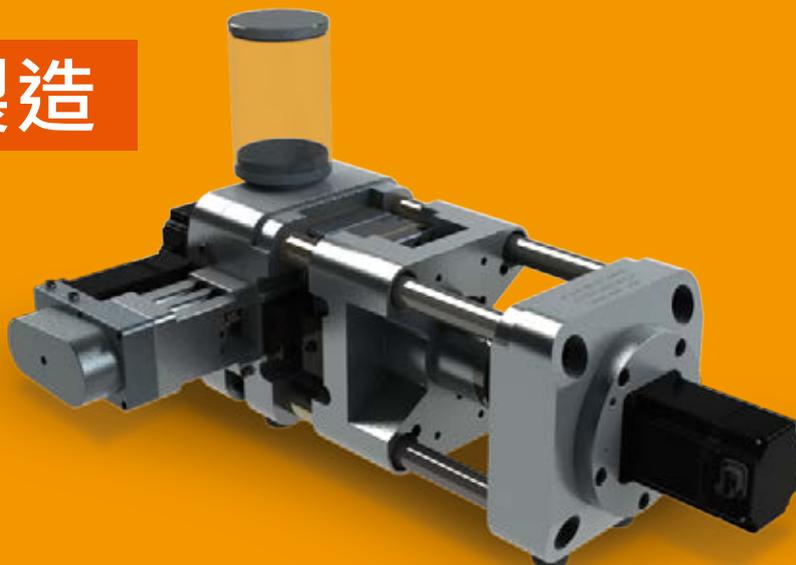
## PEEK 螺絲



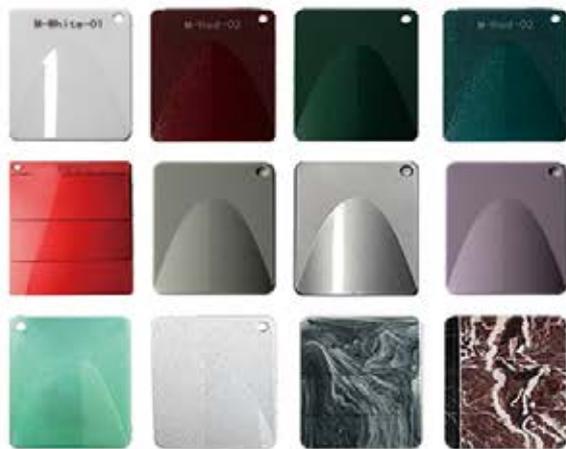
# 全球最小 各類極微小塑件製造

- 少量多樣
- 420°C (PEEK)

PEEK 植入級醫材, 內螺牙直接成型



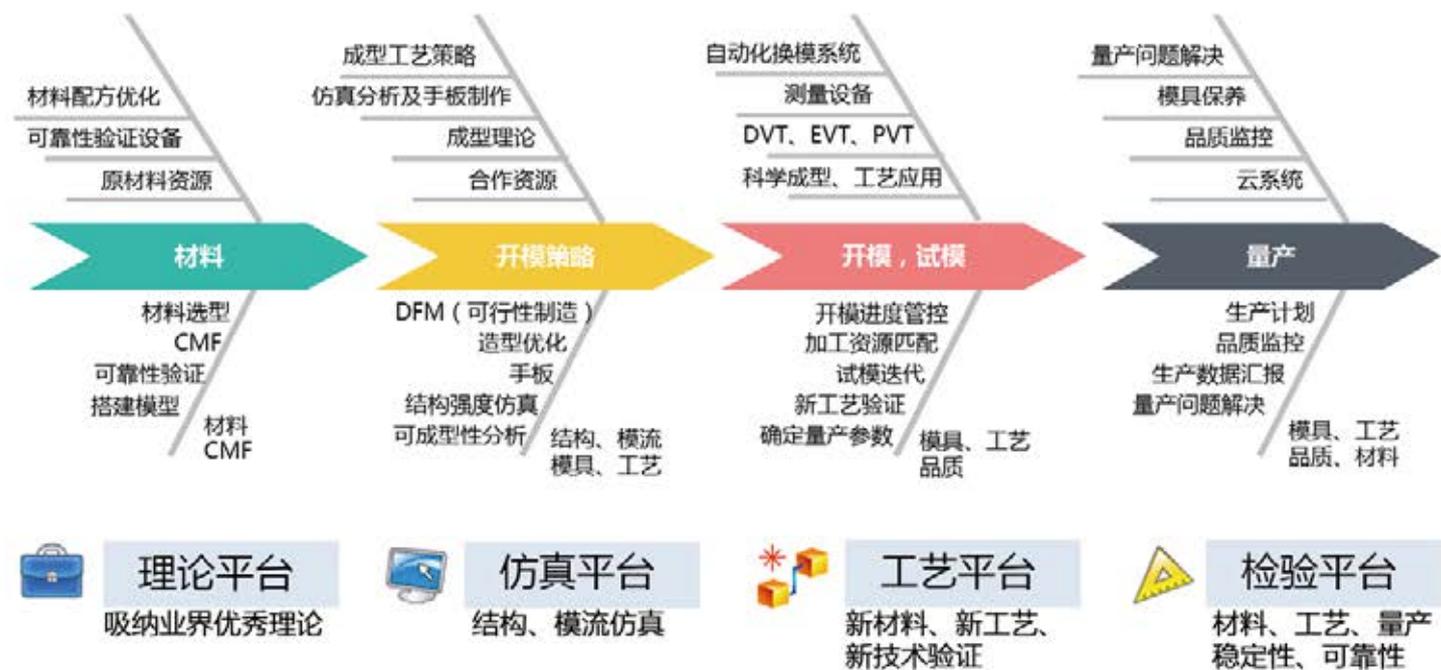
廣告編號 2018-07-A03



# 科学试模

## 基于科学试模的半成品解决方案

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



深圳市前海同益科技服务有限公司  
 深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室  
 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

深圳市前海同益技术研发有限公司  
 深圳市前海深港合作区前湾一路鲤鱼门街一号  
 前海深港合作区管理局综合办公楼A栋201室  
 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

高端材料研究公司  
 ADVANCED MATERIALS RESEARCH INC  
 美国纽约



同益股份

股票代码: 300538

# 中高端化工及电子材料一体化解决方案

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

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

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

■ 经营产品为以下一类或多类：

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

■ 分销企业或研发企业或集分销与研发于一体的企业

■ 处于成长期或成熟期



### 深圳总部

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

### 苏州子公司

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

### 北京子公司

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

# 深圳麦士德福

# MOULD-TIP®

www.mould-tip.com

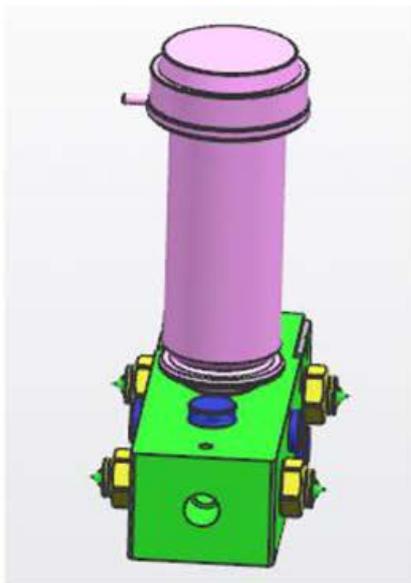
## 关于麦士德福

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

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

## MOULD-TIP侧进胶热流道系统在产品中的应用

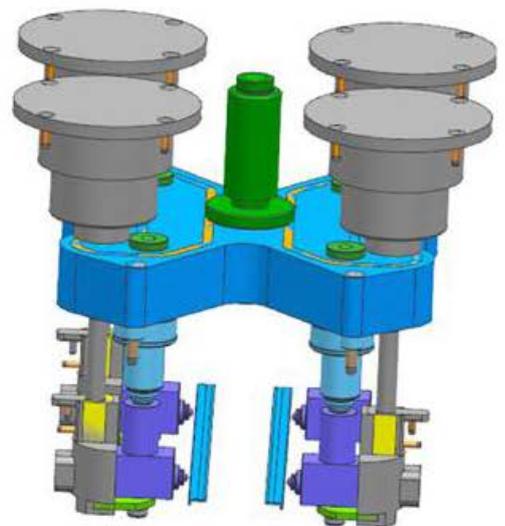
简单来说就是用热流道胶口从侧面进胶，把原来只能用冷胶口才能实现的技术，现在用热流道胶口代替.实现了在产品表面不允许有胶口的难题。侧进胶全热流道系统相对于传统结构的全热流道结构相对比较复杂，有很强的技术含量



1.分流块形式(开放)



2.爪子形式(开放)



3.针阀形式成功案例分享

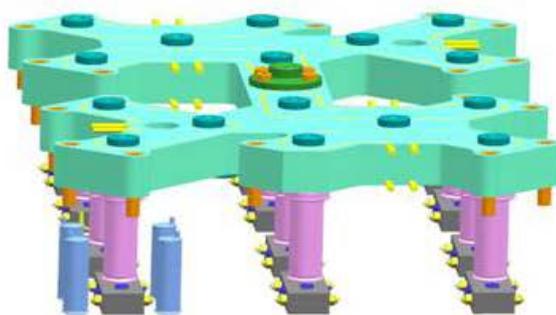
## 成功案例分享:

产品名称:针筒

材料:PP

模穴:48穴

热流道系统: MF-12P



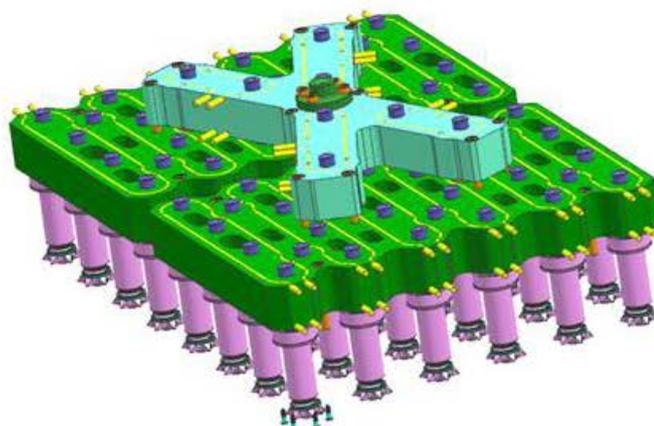
## 案例2:

产品名称:韩式针座

材料:PP

模穴:144穴

热流道系统: MF-24P



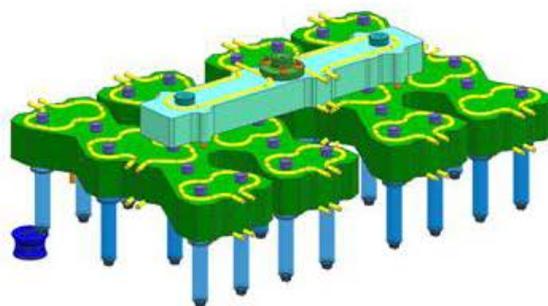
## 案例3:

产品名称:牛奶外盖

材料:PP

模穴:24穴

热流道系统: MF-24P



**UNITEMP**<sup>®</sup>

Switzerland hot runner

汽车热流道解决方案

**P & C**  
Packaging and Caps

包装与医疗解决方案

**MOULD-TIP**<sup>®</sup>

Switzerland Technology

计算机周边解决方案



ACMT協會/會員月刊

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

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

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

技術部  
技術支援 唐兆璋 Steve Tang  
劉文斌 Webin Liu  
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 李志豪 Terry Lee

特別感謝 3Dsystem、EOS、創想智造、馬路科技、東莞理工學院、國家增材製造創新中心、普立得、Rumass、立模科技、Moldex3D、SPE 北京、林宜璟、林秀春、邱耀弘、劉文斌、金暘、麥士德福、BASF



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>

**CMM** CAE模具成型技术杂志

本期【专题报导】深入分析，了解趋势  
【金属3D打印技术】在模具成型之应用

专题主编: 余欣 总经理(理科/管理硕士)

ACMT 2017 2017.01

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

**CMM** CAE模具成型技术杂志

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

专题主编: 陈耀宗 博士(ACMT)

ACMT 2017 2017.04

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

**CMM** CAE模具成型技术杂志

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

专题主编: ACMT 协会副秘书长

ACMT 2017 2017.06

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

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

**CMM** CAE模具成型技术杂志

本期【智能制造技术】深入分析，了解趋势  
【智能制造技术】工业4.0深入报导

专题主编: 陈耀宗 ACMT 协会委员

ACMT 2017 2017.02

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

**CMM** CAE模具成型技术杂志

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

专题主编: 刘军强 ACMT 协会委员

ACMT 2017 2017.03

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

**CMM** CAE模具成型技术杂志

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

专题主编: 李浩强 ACMT 项目经理

ACMT 2017 2017.05

产业资讯:
 

- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用

产业资讯:
 

- 2017 国际模具技术高峰论坛
- 2017 模具行业展会盘点
- Chinaplas 2017 展会内容抢先看
- Chinaplas 2017 展会第二天精彩回顾

科技新知:
 

- 3D打印技术助力模具制造
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用
- 3D打印技术在模具制造中的应用



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

龍記集團 -----	P2-3(A01)
昊科實業 -----	P4(A02)
映通股份有限公司 -----	P5(A03)
同益股份 -----	P6-7(A04)
麥士德福 -----	P8-9(A05)
Moldex3D-----	P54-55(A06)
深圳市創想智造科技有限公司 -----	P117(A07)
型創科技顧問股份有限公司 -----	P118-119(A08)



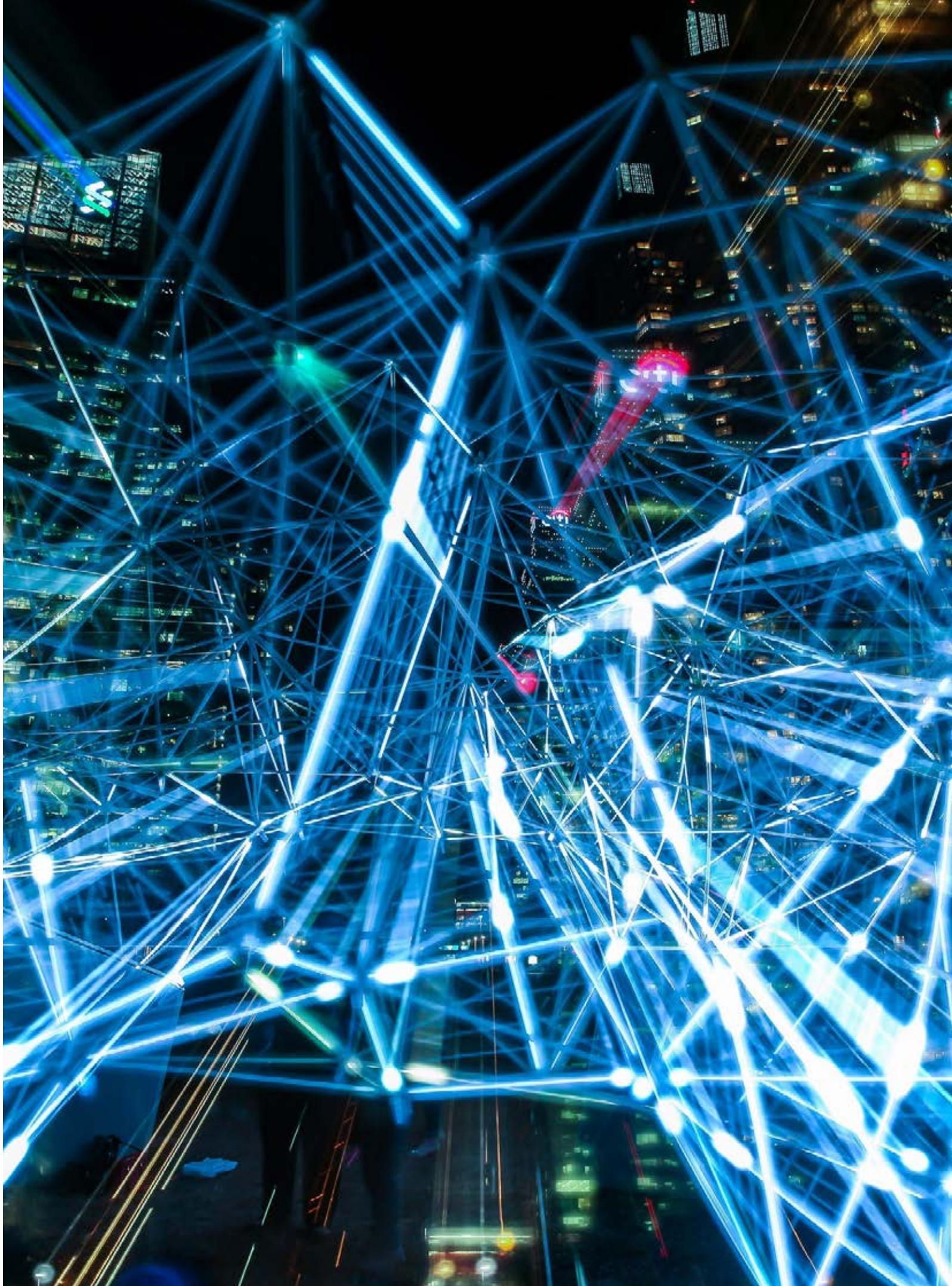
出版單位：電腦輔助成型技術交流協會

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

69

18 3D Systems 軟硬體結合  
隨形冷卻技術迎來黃金發  
展期

22 3D 金屬列印模擬的終極  
PK

26 EOS 金屬增材製造解決  
方案介紹

30 創想智造 3D 打印網

美國海軍供應商使用 3D

32 Systems 金屬列印機，  
計劃打造未來核動力  
戰艦

34 異型水路設計優化案例  
分享

38 DLP 面成型—齒科 3D  
打印設備研製及應用

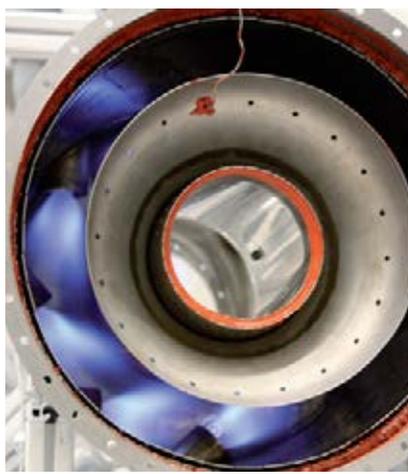
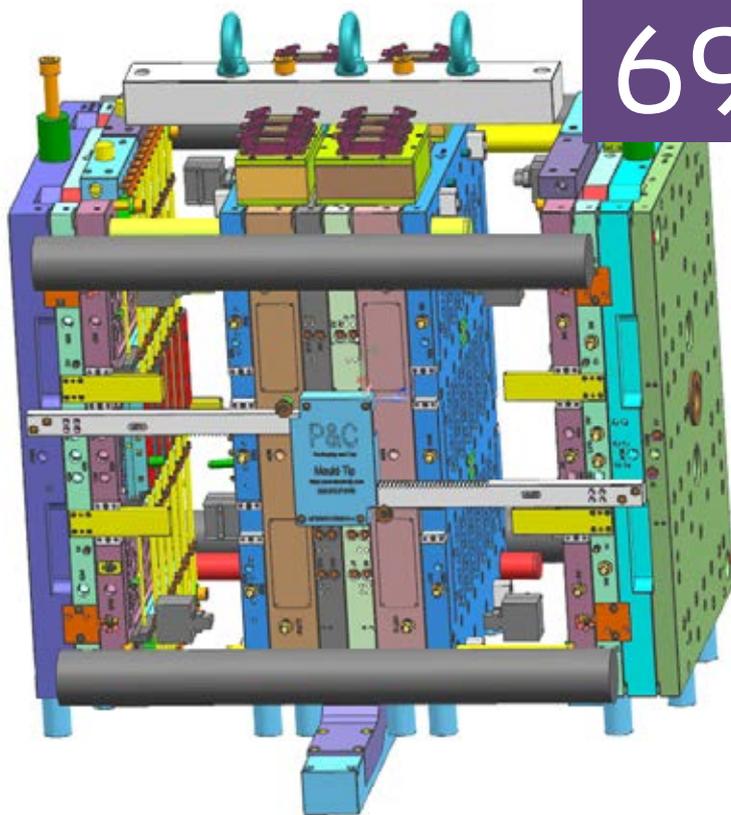
40 3D 列印翻轉工業製造

46 3D 水路，叫我們如何是  
好！

48 OPM speedlab“使用金  
屬 3D 沖壓工具有效快  
速成型成型服務

50 綜觀全球最值得期待的  
十大金屬 3D 打印公司

56 異型水路和傳統水路，  
差別在哪



27

EOS 金屬增材  
製造解決方案





59

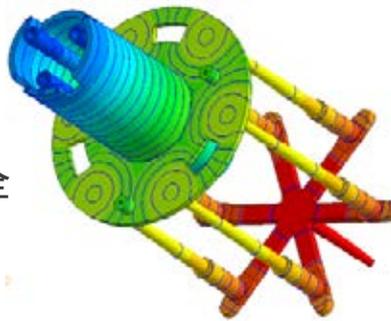
64 二氧化碳革命性改變塑料生產

66 改性 PBT，護衛用電安全

70 MOULD-TIP 多腔熱流道系統在產品中的應用

72 第 16 招、產品設計與異型水路設計篇 ~ 【遊戲機機構齒輪】

80 2000 人歸納出來的簡報三大錯誤



84 2018 塑膠成型先進技術交流會

FAKUMA2018

90 歐洲國際塑膠展 - 參訪團

JIMTOF2018

94 日本國際機械大展 - 參訪團



### 3D列印技術應用

目前 3D 打印技術的應用領域包括醫療、工業、汽車、教育、航空航天等，未來，電子產品和汽車工業的 3D 打印應用將進一步擴大和深入。據統計，3D 打印主要運用於消費電子和汽車工業兩大領域的佔比達到 36%。■

超值優惠!

加入菁英會員  
免費獲得一年  
12期月刊!





李志豪 ACMT 經理

- 型創顧問股份有限公司 · 華南區經理
- 科盛科技股份有限公司 · 華南區 Moldex3D 區域經理
- 科盛科技股份有限公司 · Moldex3D 專任講師

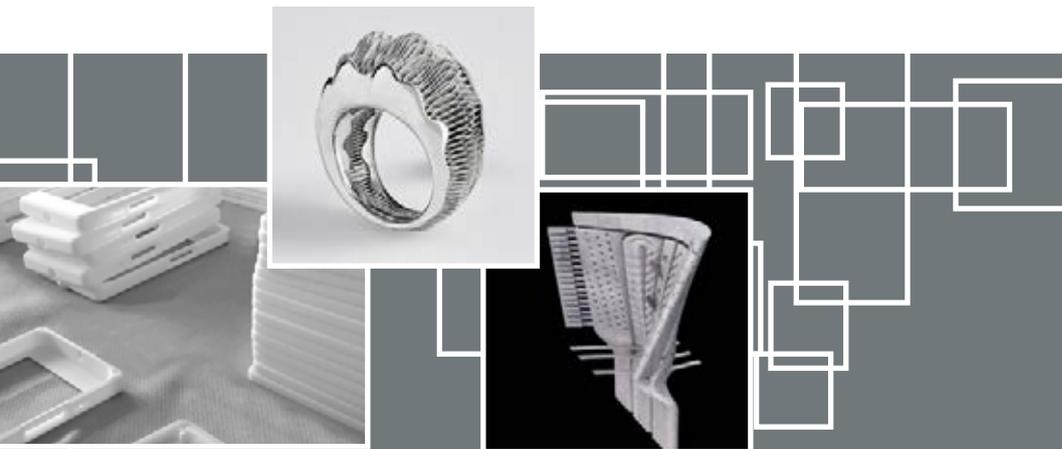
專長：

- CAE 應用經驗，企業成功案例分析
- 中國華南區工廠 CAE 模流分析技術轉移經驗
- 射出成型電腦產品，模具設計
- CAD/CAE 技術整合應用

## 3D 列印技術應用

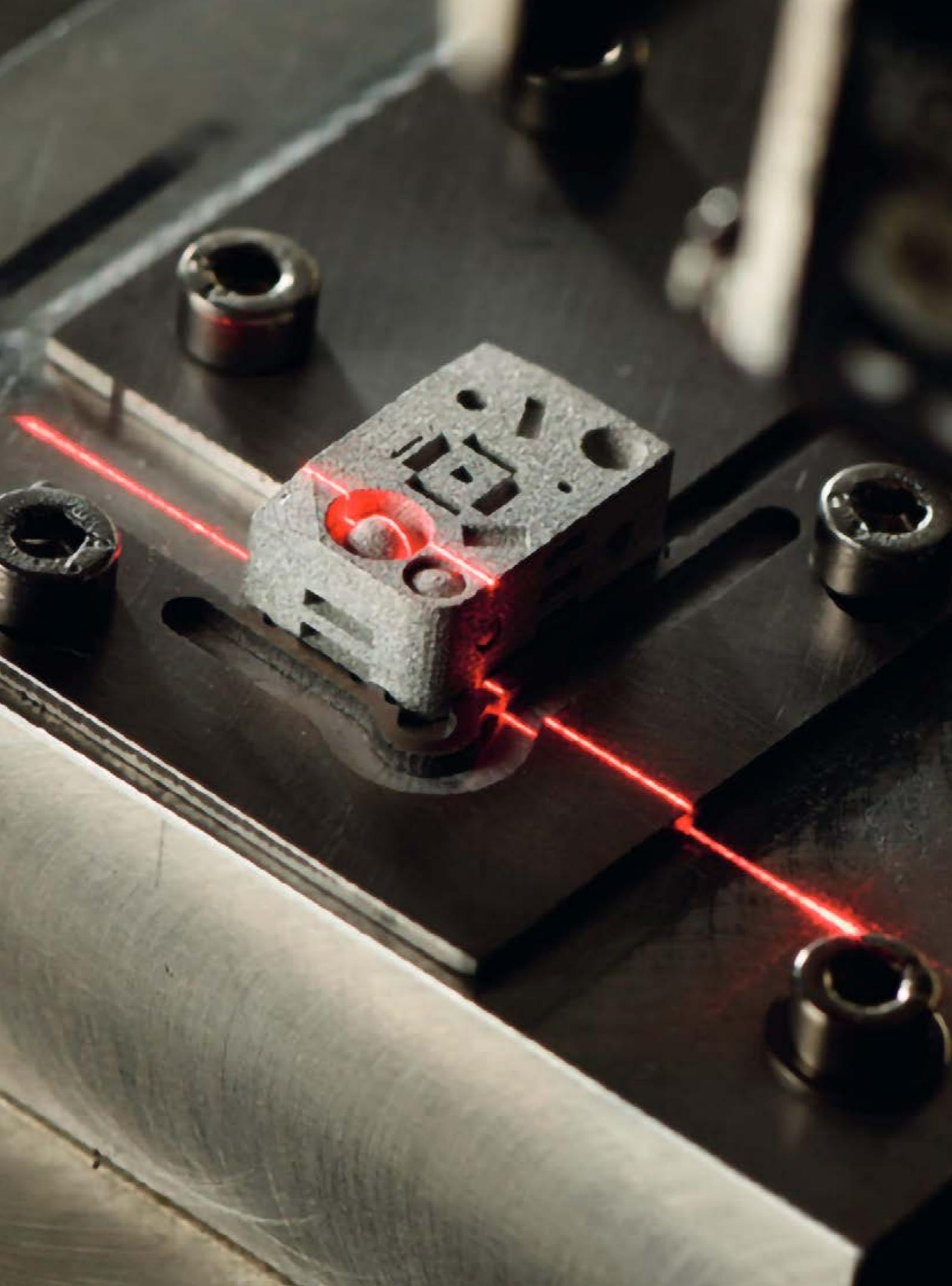
### 前言

本刊針對 3D 打印行業提供各種類型的 3D 打印方式、適用領域、案例應用及最新資訊；期望能協助會員了解關於材料的選擇、設備的最新發展應用、穩定量產的檢測保養等等...從而更好的思考應用方向；因為從 3D 打印發展的角度，不管塑膠及金屬都還有很大的應用空間；比如塑膠打印已經可以打高纖、高強度的複合材料以及色彩繽紛的成品，金屬打印的部份因為材料的成本越來越低，打印速度越來越快，每年價格的調整及國內研發的掘起，也勢必讓更多人受惠，慢慢普及起來；屆時 3D 打印將成為製造工廠不可缺少的重要角色。



目前 3D 打印技術的應用領域包括醫療、工業、汽車、教育、航空航天等，未來，電子產品和汽車工業的 3D 打印應用將進一步擴大和深入。據統計，3D 打印主要運用於消費電子和汽車工業兩大領域的佔比達到 36%。雖然目前我國 3D 打印產業仍處於產業發展的初期階段，但隨著國家政策扶持力度的加大及產業化推廣的加快，未來 3-5 年國內 3D 打印或將迎來“窗口”期，潛在市場需求巨大。

據前瞻產業研究院《中國 3D 打印產業市場需求與投資潛力分析報告》數據顯示，2017 年我國 3D 打印產業規模將達到 173 億元，到 2020 年產業規模有望突破 500 億元。■





## 3D Systems 軟硬件結合隨形冷卻技術 迎來黃金發展期

■美國 3D Systems

### 美國 3D Systems

美國 Bastech 公司在射出製模過程中採用 3D Systems 公司端到端的解決方案進行隨形冷卻，縮短了射出時間，同時使模溫保持恆定；設計及生產時間的縮短產生了較大的效益。

自射出模發展之初，如何使模具在生產過程中保持恆溫就一直是擺在人們面前的一大難題。為保持恆溫環境，製造商們先後使用了隔水片、點膠口、熱流道等，甚至使用多板結構來增加複雜的鑽孔。在過去的十餘年間，隨形冷卻 -- 設計出與部件輪廓一致的冷卻通道一直被認為是控制射出恆溫環境的解決方案。然而隨形冷卻增加了模具製造的設計難度及製造複雜度，使得大部分工廠都對其望而卻步。

### 絕對可靠的辦法

Bastech 是一家位於俄亥俄州的公司，專為增材製造服務業及設備銷售業提供一站式解決方案。Bastech 一直在努力尋找保持恆溫的辦法，並相信已經找到了更

簡單、更高效、更經濟的解決方案。Bastech 公司是 3D Systems 公司的授權金牌合作夥伴，其研究工作得到了 3D Systems 公司的大力幫助，3D Systems 為其提供了最新的 3D 打印技術和專業知識。

Bastech 公司在這一方面的研究取得了突破性進展，這一點在最近兩次測試的記錄中得到了體現。基於 3D Systems 公司的 Cimatron™ 模具製造軟件及其 ProX® 200 金屬打印機。通過運用 3D Systems 合作



圖 1: 水路設計示意圖



圖 2: 金屬 3D 打印後示意圖

夥伴 --Moldex3D 的軟件進行隨形冷卻仿真設計，並使用 3D Systems 公司的 Geomagic® Control 軟件對 DMP 金屬打印部件進行檢驗。採用 Cimatron™ 的模具設計製造出的複雜隨形冷卻水道減少了 14% 的射出時間以及 16% 的總成本。該製造工藝是一種端對端的製造解決方案，將虛擬的數字世界和現實的物質世界完美地集成在一起，這些都是通過 3D Systems 公司的產品才得以實現。

“軟件強大的設計功能充分發揮了 3D 打印性能，打印出表面光滑、無需太多後續處理的高密度金屬部件，為製造定製冷卻道的模具提供了絕對可靠的解決方案。” Bastech 公司首席執行官 Ben Staub 如是說。

### 自動化設計及分析

Bastech 公司的第一次測試是對兩個體積、尺寸和設計結構極其相似的零件進行比較。其中一個部件有 3D 打印的隨形冷卻道型芯，而另一個部件則是標準的螺旋隔水片結構，採用傳統方法製造而成。隨形冷卻設計使用了 Cimatron 軟件。

Cimatron 是一款專業的 CAD/CAM 軟件，該軟件涵蓋了模具製造的整個週期 -- 從報價到設計，工程變更，以及 NC 和 EDM 編程。Cimatron 的最新版本包



圖 3: 實際生產產品

含了冷卻設計和分析功能，這兩種功能既支持傳統鑽孔冷卻水道，又支持 3D 打印技術製造出的隨形冷卻水道。

通過集成的 Moldex3D，Cimatron 公司的射出模設計師可以對射出過程進行自動化分析以優化冷卻水道的佈局。Staub 說，Cimatron 和 Moldex3D 的完美集成締造出專業級軟件，可幫助經驗不太豐富的工程師創造出更好的設計。當前對經驗豐富的工匠出現了求大於供的情況，因此這一款軟件出現得太合時宜了。Bastech 公司的工程經理斯 Scott Young 補充道，3D 打印設計需要對結構支撐設計有所了解，以創造出最符合客戶需求的設計方案，並降低材料成本，減少打印時間。這一專業知識已被構建在 Cimatron 軟件中，我們的設計師不必再在 CAD 軟件包中不停瀏覽尋找複雜的內部水道，只需專心考慮自己的設計方案就可以了。

### 大幅節省時間和縮短交付週期

錐形螺旋是 Bastech 公司的第一個基準測試對象，該錐形螺旋位於空間錐面內部，主要用於工業裝配。通過旋轉淚滴狀結構使螺旋的一端與其核心外表面平行，並與其保持恆定距離，從而製造出隨形冷卻水道。通過使橫截面沿著錐形螺旋轉動，Baste 成公司

## 基準測試1：隔水片 VS 隨形冷卻

	开机	20次注膠	40次注膠	60次注膠		
	模溫	模溫	模溫	模溫	冷却水流量/ 加仑	注膠周期
隔水片型芯	84	98.9	103.1	100.7	1.4	58
隨形冷却型腔	83	83.6	83.7	80.3	1.4	58

	开机	20次注膠	40次注膠	60次注膠		
	模溫	模溫	模溫	模溫	冷却水流量/ 加仑	注膠周期
隔水片型芯	84	92.6	91.4	90.5	1.5	45
隨形冷却型腔	83	86	85.4	85.4	1.5	45

隔水片型芯冷却水道表面积=24.2 in<sup>2</sup>  
 冷却水道随形芯的表面积= 52.2 in<sup>2</sup>

圖 4: 基準測試 1：隔水片 VS 隨形冷卻

可設計出這一複雜幾何結構，而 ProX DMP 200 打印機可使該結構一次成型。對 3D 打印模具進行設計花了兩天時間，將設計方案在 ProX DMP 200 打印機上打印出來花了三天時間。為最大限度地提高生產率，Bastech 公司將模具的 3D 打印與 Bastech 公司其他工程所需部件進行了充分的結合。利用 3D Systems 公司的光固化成型技術並使用馬氏體時效鋼在 ProX® DMP 200 打印機上打印出的帶有隨形冷卻水道的模芯嵌件。

ProX DMP 200 打印機是一種能夠替代傳統製造工藝的成本合理的選擇，它可以減少浪費，加快製造速度，縮短準備時間，可製造出緻密金屬部件，而且能打印複雜的組件。斯托布說，它是一種可以提高我們鑄造能力的工具。它賦予我們更高的周轉加工能力，並可以解決工廠中遇到的瓶頸難題。使用 ProX DMP 200 之後，直接省去了 EDM 和鑽孔工序，每個模具製造可節省 30 到 40 小時的時間，而且大大減少了 CNC 和拋光作業量。

逆流式螺旋芯採用 Cimatron 軟件進行設計和分析，利用 ProX DMP 200 打印機進行 3D 打印，可節省 40

## 基準測試2：傳統vs隨形

	傳統	隨形	節約成本
設計	30	7	\$1495
編程	40	17	\$1495
加工	74	56	\$990
材料/AM構建	\$350	\$5400	-\$5050
EDM	72	0	\$3960
拋光	38	45	-\$385
合計			\$2505

**\$16500 原來的加工成本\$16500**  
**節約成本16%--\$2505美元**

	傳統	隨形	節約成本
模溫溫度	110 F	110 F	
冷却	10.5秒	7.5秒	
循環時間	35秒	30秒	5秒/部件 14%

圖 5: 基準測試 2：傳統 vs 隨形

多個小時的編程和加工時間。楊說，將所有的成本都算在內，3D 打印的螺旋芯比傳統方法製造的螺旋芯可淨節省 \$1,765 (18%) 美元。更重要的是，在運行過程中隨形冷卻模具可保持更低的溫度，並可節省 22% 的循環時間。

斯托布說，在射出製模中，循環時間處於最重要的地位，位居第二的是穩定控制溫度的能力。

楊說，溫度控制得越穩定，鑄造的部件質量就越有保證。沒有了溫度變化引起的變形，縮短了循環時間縮短，使得模具的性能得到了巨大改善。

### 隨形冷卻的成本節約

在第二次基準測試中，Bastech 公司設計了一個由完整芯、腔和斜面構成的模具組合，並進行 3D 打印。在這次測試中，我們的目標是使傳統設計模具與隨形設計模具保持一樣的溫度，看一下它是如何影響冷卻效果和循環時間的。結果顯示，在隨形冷卻設計過程中，大大減少了編程、加工及拋光時間，同時完全省去了 EDM 工序。Cimatron 軟件使隨形冷卻模具的設計時間從 30 小時縮短到了短短的 7 個小時，3D 打印模具可節省 16% 的成本，約為 \$2,505 美元。傳統模



圖 6: 水路透視圖

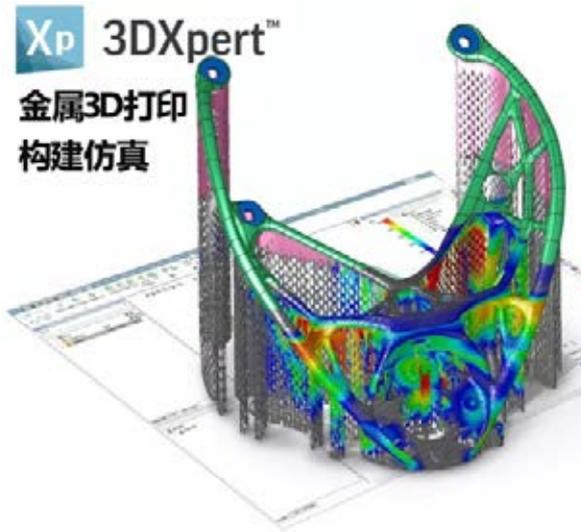
具的冷卻時間為 10.5 秒，而隨形模具的冷卻時間僅為 7.5 秒，循環時間縮短了 14%。

### 重大的底線效應

楊說，即使在傳統冷卻設計與隨形冷卻模具設計溫度保持一致的情況下，隨形冷卻設計可使更多液體流經更大面積的表面，因此可以更有效地對模具進行冷卻。楊說，一直以來人們都在尋求更好的冷卻技術，現在我們有軟件可以幫助模具製造者更好地佈局型腔、型芯和鑲件的位置，然後用直接金屬打印技術將設計圖打印出來。

斯托布說，傳統冷卻技術對射出製模沒有什麼更好的解決辦法。你只能在某幾個位置鑽孔，而不能像 3D 打印的隨形冷卻水道那樣，可到處鑽孔。在隨形冷卻設計中我們終於不再需要作出妥協了。

Bastech 公司得到俄亥俄州和戴頓大學研究院資助購買了 ProX 200 DMP 打印機，因此該公司的任務之一就是與工業界分享成果。斯托布希望 Bastech 公司的基準測試可以向各種規模的工廠說明有絕對可靠的、端對端的解決方案可以實現隨形冷卻。他說，很多工具製造商都將採用 3D 技術來改善自身的運營。我們願意向其他工廠分享我們的成功，並讓他們知道 3D 技術不僅能為他們帶來成功，而且這種成功會對他們產生極大的影響。■



## 3D 金屬列印模擬的終極 PK

■資料來源 :3D Systems, Inc./ 冠齊科技 - 賴齊宏編譯

### 前言

“增材製造技術已被更廣泛地普及，在工業應用領域，已經從原型和模具的製造擴展到直接的零件生產領域。隨著更多的企業加入到增材製造領域，尤其是金屬列印領域，不少企業發現，即便不做設備研發，單純是靠增材製造設備提供列印服務，這一領域亦存在著不小的門檻。

### 為什麼會這樣？

無論是列印義肢，還是想現場製造橋樑的一部分，或者列印汽車零部件。存在的重大挑戰是增材製造過程中的可靠性和可預測性，這些障礙也給產品的品質認證帶來制約，並限制了3D列印擴展到更廣闊的工業領域。所以，對於企業來說買了昂貴的設備只是第一步，還需磨

練內功駕馭從材料到建模以及加工製程，其中“如何通過仿真模擬來獲得可靠的設計？”，“仿真模擬如何增強增材製造設計的穩定性？我們能不能第一次就列印出想要的產品？”是企業需要面臨的一大挑戰。獲得所需的金屬增材製造部件通常需要多次列印測試，既昂貴又費時。零件越大越難列印。究其原因，不是印表機品質問題，而是金屬列印工藝的複雜程度和多方面因素影響。

### 3DXpert 可以幫您實現

- 儘量減少構建嘗試的次數
- 預防印表機損壞的風險
- 在同一個環境中設計 & 驗證構建
- 縮短設計和模擬反覆運算的時間



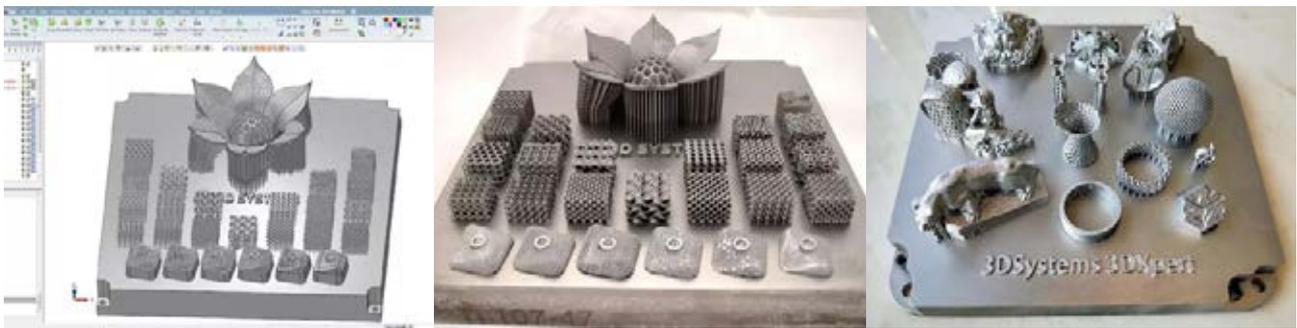


圖 1：3DXpert 編輯的各種晶格結構 >>3D 列印成品

在 3D 列印中，模擬在不同的環節都可以發生作用：生成功能性產品的設計，生成晶格結構，校準材料，優化生產工藝，以及優化關鍵部位的性能表現。

增材製造的優勢是獨一無二的，從說明設計人員打破傳統製造約束的限制，激發設計師的設計水準到新的高度。這些都以滿足工程要求的性能為目標，而不需要犧牲零件的強度或性能。輕量化就是一個很好的例子。增材製造還提供了創建極其複雜的內部晶格結構的能力，這是完全不可能通過傳統的製造技術來獲得。輕量化使得額外的零件重量減少，通過拓撲優化的晶格，不但在晶格大小方面可以實現豐富的漸變風格以滿足不同區域的材料分配要求，還可以實現不同區域不同形狀的晶格結構，以實現對應的力學要求。某種意義上，小編看來材料變得“可程式設計”。

### 3D 列印成品

“可程式設計”的材料，以金屬合金為例，高強度的雷射被應用到粉末床上，沿著電腦輔助設計的軟體模型引導的路徑來層層熔化金屬。融化的金屬粉末冷卻凝固又與新一層冷卻凝固的金屬結合在一起，這其中的相變，冷卻率，列印速度等機械加工參數都引導冶金和微觀結構的變化。這些增材製造出來的零件，比傳統的製造方法如鑄造的力學性能強。然而，這與多尺度、多物理性質的製造工藝有關。通過模擬軟體，

可以實現金屬微觀力學行為的物理特徵呈現，使得對設計的模型在增材製造過程中將要發生的微觀變化實現更好的控制。

除了材料的特性化，增材製造工藝本身可有潛在的設計與製造不相符的風險。在設計的部分中，不考慮無應力或扭曲的發生，並以標準材料定義的方式分配而不考慮合金的金屬加工屬性。然而，在增材製造過程中，是個熱傳導的過程，殘餘應力的產生，發生扭曲，以及材料的變化在過程中都會發生。

### 位移分析

這時候你就需要一個強大的工具來研究工藝參數如影響沉積的路徑，構建方向和熱強度。通過軟體來研究如何優化殘餘應力，降低部分扭曲和改變材料的熱加工行為，使得材料滿足零件的靜載荷、動載荷、振動性能。3DXpert 構建模擬和分析工具作為設計環境的組成部分，使用戶在發送列印任務之前快速、精準地發現並修復增材製造問題。3DXpert 構建模擬是 3DXpert 軟體的一部分，一站式軟體解決方案簡化了從設計到最終部件的整個金屬增材製造工作流程。

最後，你還需要考慮在零件的疲勞壽命，有限元模擬為增材製造的部件材料的疲勞壽命提供評估，使得從設計階段開啟零件的完整生命週期的有效把控。很多

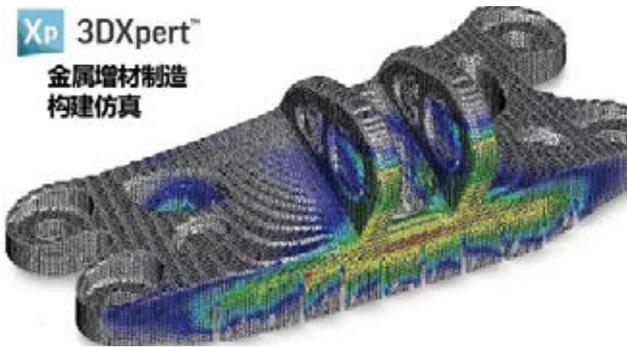


圖 2：3DXpert 金屬增材製造构建仿真

人把有限元分析與模擬等同起來，其實，有限元分析是一般模擬軟體使用的方法，有限元分析軟體是對結構力學分析迅速發展起來的一種現代計算方法軟體。

而金屬增材製造設計過程中對力學性能的模擬與優化直接成為設計的成功與否的關鍵因素。作為 3DXpert 軟體解決方案的一部分，3DXpert 构建模擬是設計環境的組成部分。說明您根據模擬結構輕鬆修改和修復設計，無需在多個軟體之間來回切換。之後您可以再次運行模擬功能，驗證變更，保存分析結果到設計檔中。

## 重新鋪粉干涉分析

逐層模擬結果立即回饋給您。檢測到問題後，您可以立刻修復它，無需等待整個模擬結束，從而縮短反覆運算時間。模擬計算需要極大的計算能力，因此 3DXpert 构建模擬允許您轉移這些計算到一台專用電腦進行，此電腦可與辦公室其他 3DXpert 用戶共用使用。您可以繼續工作，模擬繼續運行，每層的模擬結果可以馬上發送給您。

3DXpert 构建模擬是 3DXpert 工作流的一個關鍵因素，是您成功列印的保障，省去耗時和高成本的反覆運算。在 3D 科學谷看來，軟體的應用將是 3D 列印

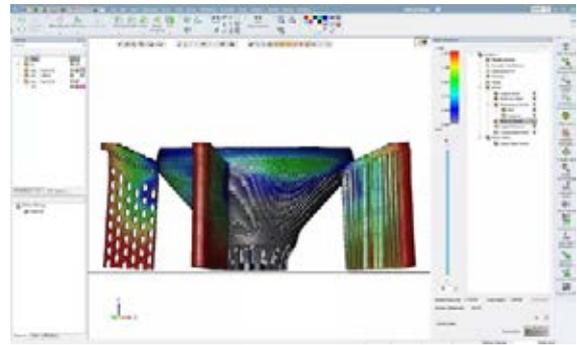


圖 3：從列印平台拆下來後不同支撐類型的變形

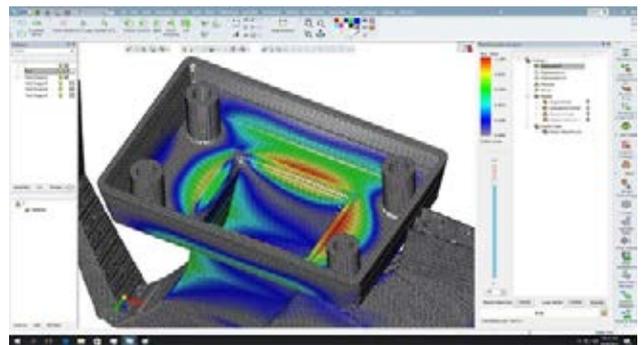


圖 4：位移分析

的終極 PK，科技大學在設置 3D 列印專業的時候，亦需要考慮軟體領域的課程內容配置以及學分比重。包括 3D 的設備廠商，軟體將充分挖掘設備的潛力，設備廠商將轉型為基於軟體的行業方案解決商。讓我們共同期待，國家支援增材製造行業不要升級當前的 3D 列印浮躁風氣，國家不僅關注硬體的硬實力，還關注軟實力。

賴齊宏 - 冠齊科技有限公司 總經理

專長：3 到 5 軸 NC 程式設計與培訓

塑膠模具 CAD、CAM、PLM、ERP、MES

超過 25 年模具製造經驗

聯絡方式

郵箱：3dscimatron@gmail.com

網址：www.cimatron.co ■



从设计到增材制造的一站式软件解决方案

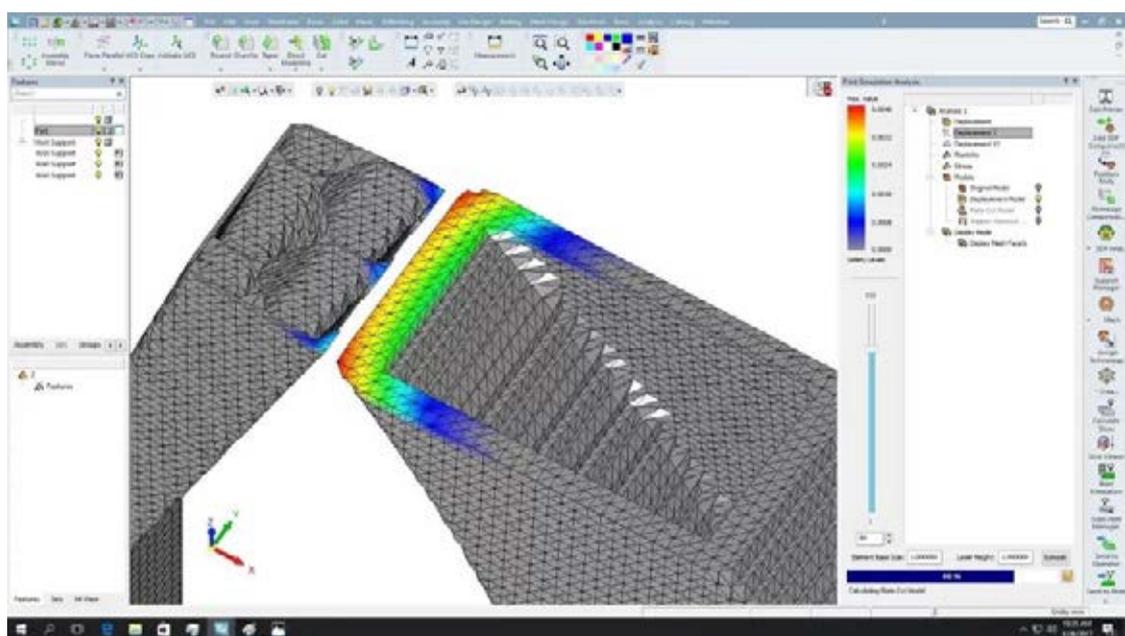
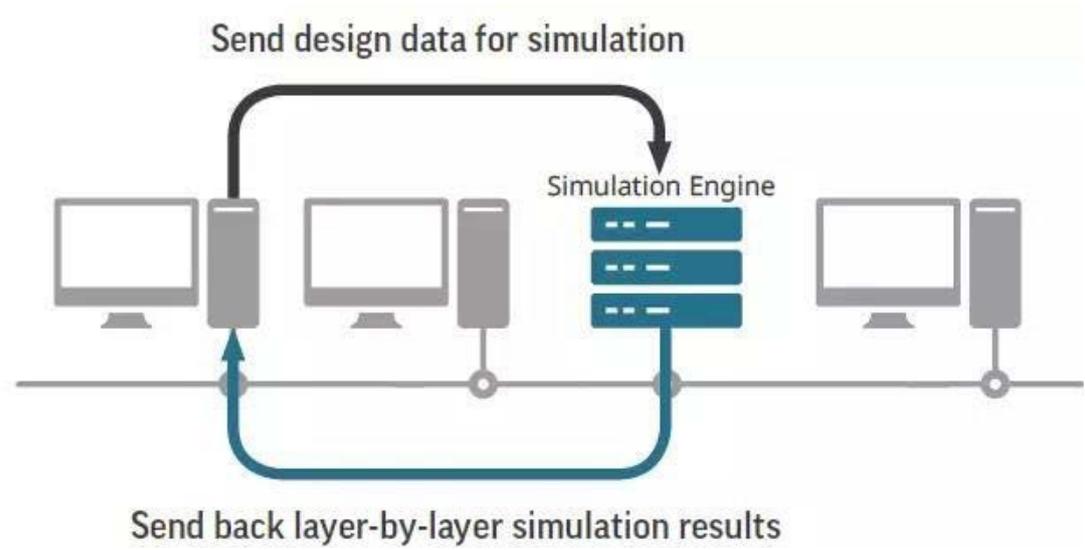
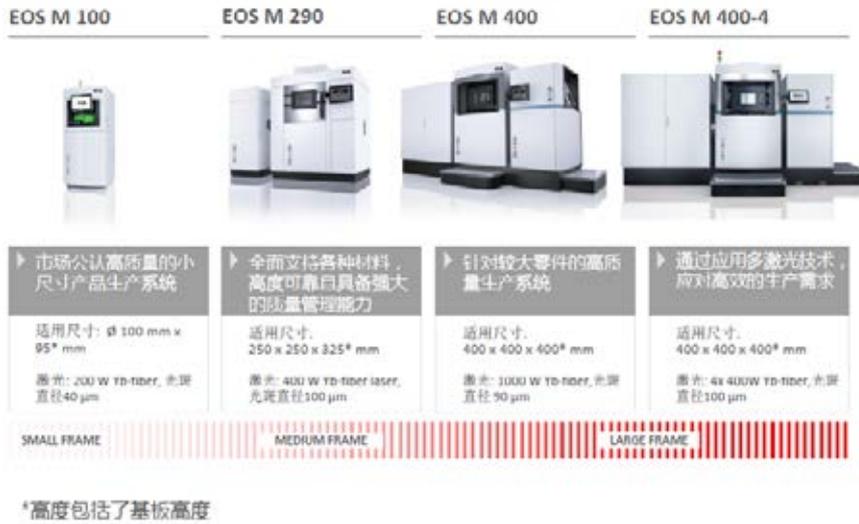


圖 5：重新鋪粉干涉分析





## EOS 金屬增材製造解決方案

■ EOS/Euro-KGmbH

### 關於 EOS

EOS 作為激光粉末燒結技術全球領導者，提供從零件設計、數據處理、製造（粉末、機床、過程監控）到後處理的全套解決方案。實現增材材料製造在模具、航空航天、醫療、工業個性化定制生產等領域的廣泛應用。

### 成型設備資訊

根據不同行業客戶對成型尺寸的需求，EOS 提供了四種不同成型尺寸大小不同的金屬 3D 打印機。

#### M100

M100 是一台小型成型尺寸、經濟高效的金屬打印機。M100 目前的主要應用行業是齒科、醫療貴金屬首飾以及新材料和參數研發。

#### M290

M290 是目前可打印材料參數最多應用領域最廣的一款中等成型尺寸的金屬打印機，也是目前 EOS 金屬機裡銷售的主力機型。

#### M400

M400 是一款成型尺寸較大的金屬打印機。該型號設備適用於生產大尺寸零件或單一零件的小批量生產。

#### M400-4

M400-4 是一款 4 激光同時工作，成型效率高的、大尺寸金屬打印機。該型號的設備適用於零件批量生產或生產大尺寸零件。

### 材料資訊

在材料方面，EOS 也體現了非常高的競爭力，為 3D 打印提供高性能的金屬材料粉末。EOS 通過對設備、材料、成型參數三者的控制，從而保證打印出的零件具有較高的性能。請參考文章最後列表列出了目前 EOS 提供的金屬粉末。

### 經典案例分享

EOS 作為全球最頂尖的 3D 打印設備供應商，在提供設備與粉末的同時也提供全套解決方案。Euro-KGmbH



圖 1: 燃燒器部件

在小型能量轉換器領域提供一流的開發服務。其服務範圍從能量技術問題諮詢（包括過程分析和優化）到項目規劃、模擬、測試和生產。在氣體和液體燃料燃燒過程中，可使用各種方法來製備和形成燃料/空氣混合物。對於氣體燃料，混合物的形成可以用較簡單的機制實現，而液體燃料一直存在著挑戰。原因在於液體燃料需要用適合的方法與助燃空氣混合。但在發生混合前，必須先大大地增加液體燃料的表面積。通常是使用氣動、機械或壓差原理將其噴成非常細微的噴霧來進行的。這意味著同時支持所有成分的氣體和液體燃料的使用的燃燒器的可供性受到了很大的限制，Euro-K 拒絕接受這個事實，並著手開發優化的燃燒器幾何形狀。

可以應對此挑戰的技術很快就確定了：直接金屬激光燒結。此解決方案提供的設計自由度讓 Euro-K 受益匪淺。與傳統生產方法不同，其可製造性幾乎不存在限制。EOS 技術也能低成本高效地進行小批量生產，讓裝配成本降低 20%。

在實際設計工作中使用了 CAD 軟件，可在確定了燃燒器的最終形狀和尺寸後快速簡單地將其數據傳輸到 EOS 系統。在材料方面，項目團隊選用了 EOS 鎳

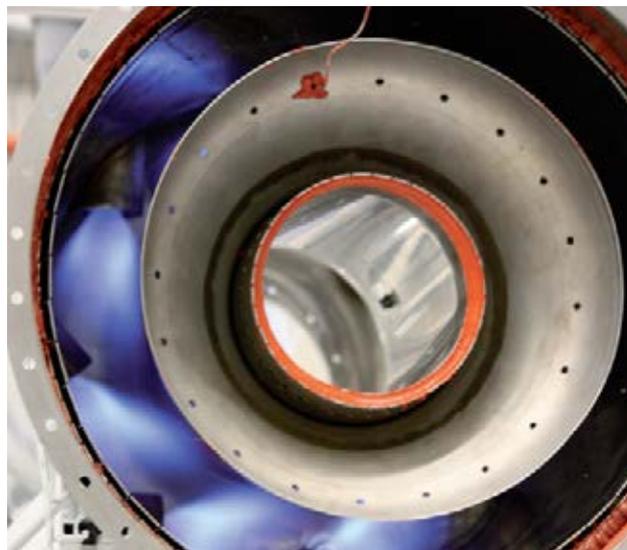


圖 2: 燃燒器部件

合金 IN718，這是一種耐熱耐腐蝕鎳合金，在高達 700° C 的溫度下具有優異的拉伸強度、韌性、抗蠕變性和抗斷裂性。使用這種材料和生產技術，工程師們創造了完美的燃燒器。

“EOS 技術給了我們為遭到挑戰的客戶準確地提供正確解決方案的機會。在業內多年的經驗加上在增材製造方面的專業知識，使我們能夠為用戶實現可觀的增值。”

Euro-K GmbH 經理  
Sebastian Kießling

下頁含有金屬材料列表■

## EOS金属材料

产品类别	产品名称	材料类型*	典型应用
马氏体时效钢	<b>EOS MaragingSteel MS1</b>	18 Mar 300 / 1.2709	批量铸模工具；机械零件
不锈钢	<b>EOS StainlessSteel GP1</b>	不锈钢 17-4 / 1.4542	功能原型和批量生产零件，机械工程和医疗技术
	<b>EOS StainlessSteel PH1</b>	可硬化不锈钢 15-5 / 1.4540	功能原型和批量生产零件，机械工程和医疗技术
	<b>EOS stainlessSteel 316L</b>	1.4404 / UNS S31673	生活方式：珠宝、游艇功能元件、眼镜框 航空航天：支撑、支架等 医疗：功能原型和批量生产零件，如内镜和矫形手术中使用的器件
	<b>EOS StainlessSteel CX</b>	工具合金钢	生产用于医疗产品或防腐塑料产品的注塑模具
镍合金	<b>EOS NickelAlloy IN718</b>	Inconel™ 718、UNS N07718、AMS 5662 、mat.# 2.4668	功能原型和批量生产零件； 高温涡轮组件
	<b>EOS NickelAlloy IN625</b>	Inconel™ 625、UNS N06625、AMS 5666F、- mat.# 2.4856 等	功能原型和批量生产零件； 高温涡轮组件
	<b>EOS NickelAlloy HX</b>	UNS N06002	具有苛刻热条件和高氧化风险的组件，如燃烧室、燃烧器组件、风扇、工业炉中的滚道炉膛和支撑件
钴铬合金	<b>EOS CobaltChrome MP1</b>	CoCrMo 超合金、UNS R31538、ASTM F75	功能原型和批量生产零件，机械工程和医疗技术，齿科
	<b>EOS CobaltChrome SP2</b>	CoCrMo 超合金	齿科修复（批量生产）
	<b>EOS CobaltChrome RPD</b>	CoCrMo 超合金	可摘除局部义齿
钛	<b>EOS Titanium Ti64</b>	Ti6Al4V 轻金属	功能原型和批量生产零件；航空航天、赛车等
	<b>EOS Titanium Ti64ELI</b>	Ti6Al4V ELI	医疗技术领域的功能原型和批量生产零件
铝	<b>EOS Aluminium Al-Si10Mg</b>	AlSi10Mg 轻金属	功能原型和批量生产零件；机械工程、赛车等

\* 符合各自标准的材料



# ACMT 菁英俱樂部會員

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

1. 獲取CAE模具成型技術雜誌（1年份12期）
2. ACMT主辦活動課程1次免費（限CML系列）
3. ACMT舉辦交流活動優惠折扣
4. 技術電子文件及視頻影音資料
5. ACMT塑料加工解決方案折扣
6. 華人最大的橡塑模具社團交流



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

## ACMT + 美國SPE聯名會員 (SPE Professional Member)

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

(2017年12月31日止, ACMT協會保留變更及終止之權利)

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



## 创想智造3D打印云服务平台

让更多人更轻松的享用3D打印！

### 創想智造 - 金屬 3D 打印應用介紹

■創想智造

#### 《創想智造》要為工程師帶來什麼？

3D 設計是 3D 打印的基礎，沒有 3D 實體是不能 3D 打印的，沒有優化的 3D 設計也不能更好的發揮 3D 打印的優勢。創想智造的基礎是 3D 打印知識的傳播，最主要也是針對製造業工程師這個群體，希望他們能更好的了解 3D 打印的特點和優勢，充分利用來設計更好的產品，同時也能加速產品開發的流程。

- 3D 打印的數字化製造的特點，適合互聯網的操作模式；
- 3D 打印的增材製造方式，幾乎不用考慮產品複雜程度；
- 3D 打印需求零散，每個訂單通常數量不多；
- 3D 打印材料多樣化，機器種類繁多。■



圖 1：高精度光敏樹脂 - 精度可達 0.02mm；最小特徵尺寸 0.25mm；使用高精度 3D 打印機打印的塑料件，適用於功能性檢測、結構和裝配驗證、快速原型、設計溝通、快速模具等



圖 2：透明光敏樹脂，表面處理後，可以達到透明效果



圖 3：耐高溫光敏樹脂，耐高溫樹脂可以直接快速打印成模具，在射出機上射出



圖 4：紅蠟 - 德國 EnvisionTEC 專用光敏樹脂；精度可達 0.02mm；主要用於精細結構產品驗證，以及失蠟鑄造；主要應用：鐘錶、玩具、珠寶首飾等

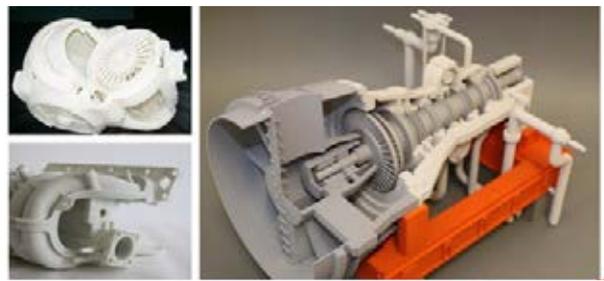


圖 5：尼龍、尼龍 + 玻纖 - PA12 尼龍粉末，可添加玻纖；高剛性、高耐磨性、高耐熱性；汽車及相關零件，文創類產品

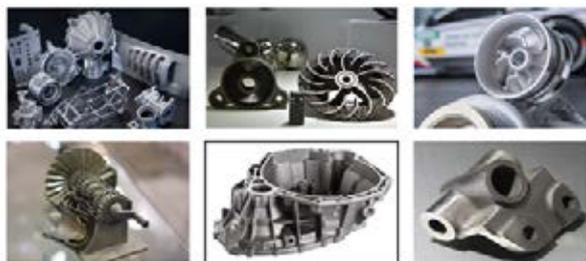


圖 6：AlSi10Mg 鋁合金 - 主要應用在航空航天、汽車製造等行業，製作功能性原型件，用於設計驗證和最終零件



圖 7：Ti6AlV4 (鈦六鋁四鈦) - 鈦合金比重小、質量輕、具有非常好的機械性能及耐腐蝕性，適用於航空航天和汽車製造領域

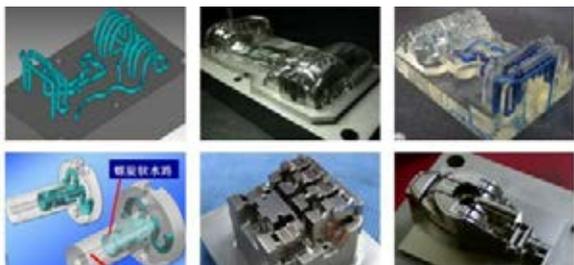


圖 8：模具鋼 - 特高強度鋼，適用於射出模具零件；異型水路鑲件，帶內部水路的澆口套等



圖 9：不銹鋼 - 不銹鋼材料 316L；材料關鍵特性：非磁性；適合於機械零件、醫療器械、特殊結構零件等

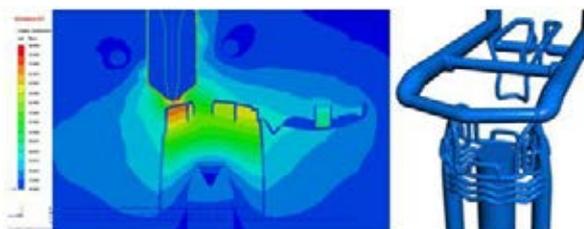


圖 10：模具異形水路設計與分析 - 與 ACMT 合作提供；異形水路設計與優化；完善的模流分析結果；確保冷卻效果和產品品質最佳



## 美國海軍供應商使用 3D Systems 金屬列印機，計劃打造未來核動力戰艦

■馬路科技

### 關於馬路科技

成立於 1996 年 6 月 30 日，創辦人與成員皆來自于 CAD/CAM 與網絡工程背景，率先整合逆向工程與 3D 打印快速原型應用於各種產業，為華人市場中最早提出 RE(逆向工程)+RP(3D 打印)的企業。

隨著公司的茁壯與成長，奠定了企業創新、求新、協助客戶全方位的解決方案。技術方面，過去 20 所累積的 RE(逆向工程)+RP(3D 打印)、CAV 與 Deformation 等技術經驗，加上目前的核心業務“3D 打印+3D 掃描”及 DMG 高階五軸雷射加工機，馬路科技的技術版圖仍不斷拓展中。

服務據點方面，為了顧及客戶的後續性支援與協助，及提供中國臺灣兩岸整合性的服務，馬路科技觸角拓展到大中華地區 - 北京 - 昆山 - 東莞 - 成都 - 上海成立公司，團隊成員已經超過 200 人，可提供全面在地化服務與教育訓練。

### 前言

3D Systems 宣佈與 Huntington Ingalls Industries (亨廷頓英格爾斯工業公司) 旗下 Newport News Shipbuilding (紐波特紐斯造船廠) 合作，將金屬增材製造技術用於建造海軍軍艦。紐波特紐斯造船廠是美國海軍航空母艦的唯一指定設計、建造和加油供應商，同時也是美國海軍潛艇的兩家供應商之一。

通過與 3D Systems 的合作，他們希望把部分傳統製作方式轉向增材製造，提升高精度零部件的生產率，減少浪費，同時與其他傳統製造工藝相比，顯著減少成本。

紐波特紐斯造船廠已採購 ProX DMP 320 金屬列印機，他們計劃使用 ProX DMP 320 進行精密金屬 3D 列印的設計，製作船用合金替換件，用於鑄件以及閥門、外殼和支架，打造未來核動力戰艦。以 ProX DMP 320 為基礎，船廠已經在開發新的增材製造技術，以進一步加強零件的生產。



圖 1：異型水路

數十年來，美國海軍使用 3D Systems 豐富的製造經驗，將 3D 列印技術應用從飛機部件延伸到潛水艇組件。3D Systems 與紐波特紐斯造船廠的合作標誌著聯合研發的頂峰，將共同驗證金屬列印如何為核動力海軍艦艇建造部件。

3D Systems 金屬和醫療保健部門的執行副總裁 & 總經理 Kevin McAlea 表示：“3D Systems 很榮幸可以與美國海軍保持長期合作關係，通過與船廠的合作，我們的 3D 列印解決方案結合我們團隊在金屬 3D 列印技術方面的專業知識，將改變海軍艦艇部件的供應鏈—提高效率，降低總運營成本。”

紐波特紐斯造船廠工程與設計副總裁 Charles Southall 說到：“我們正在向數字化製造轉型，進一步改革造船企業建造下一代戰艦的方式。將 3D Systems 的 ProX DMP 320 納入我們的製造流程，也是美國海軍主要造船廠首次安裝 3D 列印設備。掌握了創新技術，紐波特紐斯造船廠將有可能重塑造船業。”

3D Systems 提供全面的 3D 產品和服務，包括 3D 列印機、列印材料、雲計算按需定制部件和數字設計工

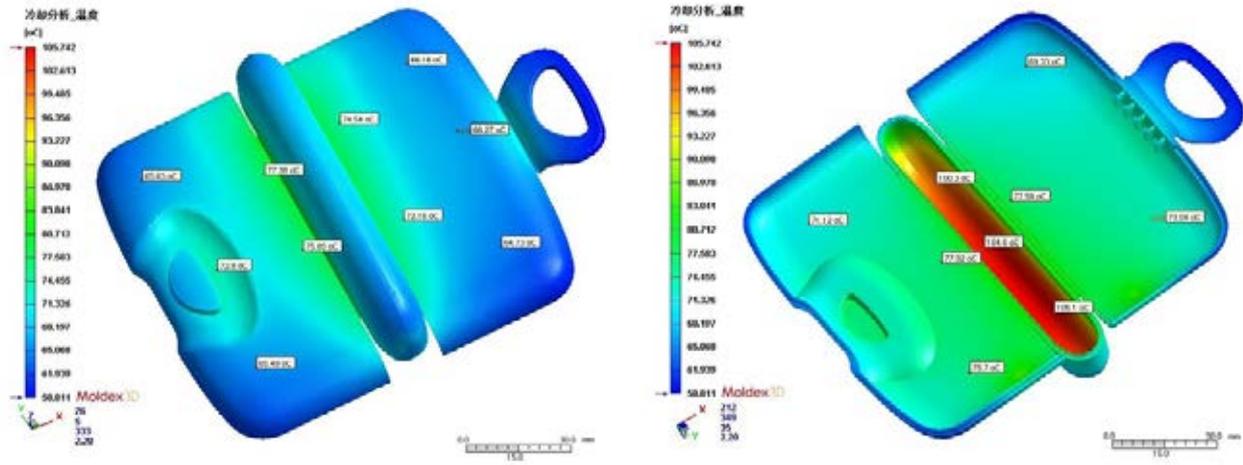


圖 2：ProX DMP 320 金屬打印機

具。公司的生態系統覆蓋了從產品設計到工廠車間的先進應用。3D Systems 精準的醫療解決方案包括模擬、虛擬手術規劃、醫療、牙科設備以及給患者定制的外科手術器械的列印。

作為 3D 列印的創始者和未來 3D 解決方案的開發者，3D Systems 花費了 30 年的時間幫助專業人士和企業優化他們的設計、改造工作流程，將創新產品推向市場、驅動新的商業模式。■





## 異型水路設計優化案例分享

■ ACMT/ 劉岩、東莞理工 - 陳盛貴 & 何偉鋒

### 序言

在塑件成型週期中，冷卻階段佔成型週期約 2/3 時間，而冷卻時間不足可能導致塑件產品產生收縮痕及翹曲變形等缺陷；冷卻週期過長則會影響到產品生產的效率及成本。傳統的模具加工方法會受到產品及模具結構的限制，經常會出現產品結構的溫度積熱，冷卻不均勻以及凹痕和翹曲等問題。所以改善模具的散熱效率，縮短產品冷卻時間並使產品冷卻更均勻，就是模具異型水路的意義。通過金屬粉末鐳射燒結等加工方式引入異型水路，可以減少設計者在設計水路時所受到的限制，能使水路更加貼近產品輪廓，以達到有效且均勻排除熱量的效果。

### 案例分享

本次透過名片盒案例（圖 1）來解析異型水路設計優化，該產品原始水路設計為兩隻並聯式的水路，透過 Moldex3D 進行冷卻分析，利用 3D 計算流體力學計算水路中的冷卻水流動形為，判斷水路設計是否合理。

通過冷卻溫度結果（上方首圖）可以發現產品中間結構（槽）溫度最高達到 105°C，而產品其他結構溫度只有 60 ~ 70°C，且溫度分佈不均勻。所以在此基礎上我們對水路設計進行優化（圖 2），為了使產品冷卻更均勻以及有效改善積熱，我們將原有的並聯式水路改為覆蓋式水路，並且在中間積熱區域導入異型水路。



圖 1：名片盒原始方案

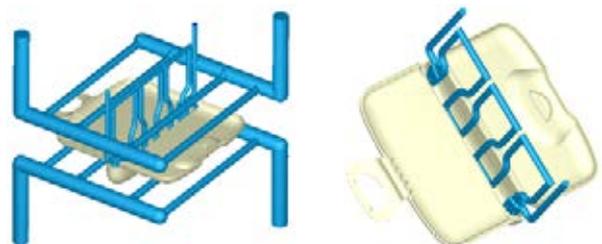


圖 2：名片盒異型水路方案



圖 3：名片盒原始水路 (上) 與异形水路 (下) 溫度分佈案

通過冷卻溫度結果 (圖 3·4) 可以發現在异形水路設計方案中，產品表面溫度主要分佈在 58 ~ 65°C，且冷卻溫度分佈更加均勻。在此基礎上我們再去對比兩種設計所需的冷卻時間以及產品最終的翹曲變形。

通過對比冷卻時間分佈 (圖 5·6)，可以得出原始水路方案產品頂出時所需冷卻時間約為 16s，异形水路方案產品頂出時所需冷卻時間約為 11s，冷卻時間縮短了 30%；對比兩種方案最終產品的變形量 (圖 7)，可以看到异形水路方案最終產品的變形相對於原始方案有明顯改善。

### 實際產品比對 (圖 8.9.10)

通過實際產品對比可發現，採用异形水路射出出來的產品變形更小，且中間結構收縮較小；而採用原始方案射出出來的產品變形更大，且中間結構有較大收縮。

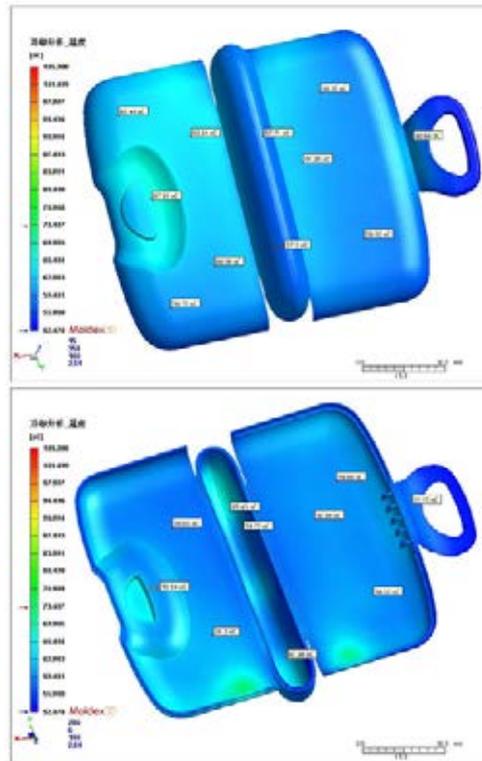


圖 4：异形水路方案溫度分佈

### 總結

“客戶的要求越來越高，產品交期越來越短，工廠也需要更多的利潤來運營”，所以利用 3d 打印等方式加工的异形水路很符合目前發展的趨勢，而且採用异形水路的模具最終零件強度，硬度還有拋光後的表面光潔度都能滿足客戶的需求，所以异形水路的導入是目前以及未來的必然趨勢。

總體來講，傳統加工方法會受到模具以及產品設計等諸多限制，而异形水路可以突破這些限制來完善最終的設計。利用 Moldex3D 進行异形水路 3D 分析，可以發現傳統水路存在哪些問題並導入最合適的异形水路方案，以快速改善設計，優化產品翹曲及縮短成型週期，可以根據客戶的需求和問題迅速提供相應的解決方案。

下頁含有附圖 ■



圖 5：原始水路設計



圖 6：異型水路設計

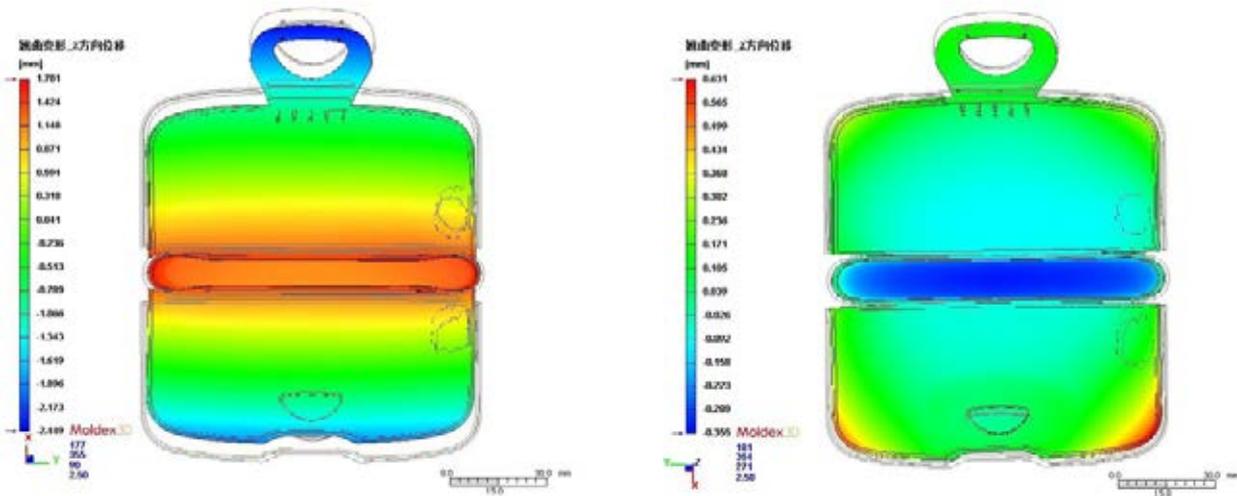


圖 7：原始水路（左）及異型水路（右）（放大三倍）



圖 8：原始方案（左）及異型水路（右）

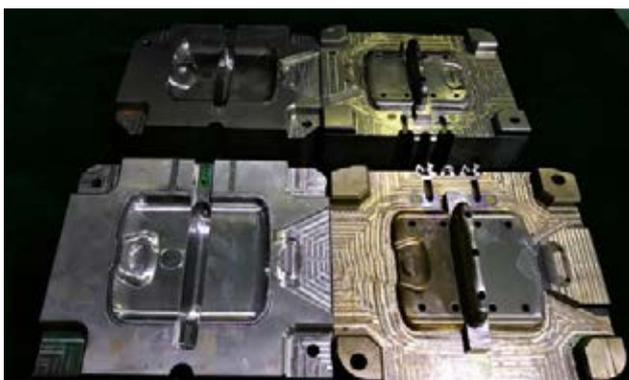


圖 9：實際模具



圖 10：成型試模表

	传统水路方案	异型水路方案
温度	58 ~ 105°C	58 ~ 73°C
最大模具温度差	38°C	7°C
最大冷却时间	16s	11s
Z方向变形	-2.449 ~ 1.701mm	-0.355 ~ 0.631mm

圖表：結果對比

※ 備註：案例由東莞理工學院、ACMT、東莞市 3D 打印技術重點實驗室共同開發





東莞理工學院



## DLP 面成型—齒科 3D 打印設備研製及應用

■東莞理工學院

### 單位研究內容介紹

東莞理工學院東莞市 3D 打印技術重點實驗室致力於齒科 3D 打印的研究，自主研發了兩款 DLP 面成型 3D 打印機。一款名為“莞工一號”，可打印各類光敏樹脂，如陶瓷牙科材料、鑄造材料、柔性材料等不同類型；一款名為“莞工二號”，專應用於生物陶瓷，可打印氧化鋁、氧化鋯、羥基磷灰石等材料。除了設備開發，本單位還研製功能型生物相容性口腔材料，並提出了多種 3D 打印技術應用解決方案，重點服務於牙科行業。

### 一、應用型 DLP 面成型 3D 打印機

莞工一號（首圖左）

東莞理工學院推出的全新 DLP 技術 3D 打印機，定位口腔醫學、珠寶設計等高精度打印需求行業。配置進口專業級光學引擎，超長使用壽命，快速成型，打印速度是市面上打印機的一倍。擁有多項精密技術保證打印精度。莞工一號支持市面上出售的 405 波長的光敏樹脂，使用者只要按照步驟簡單調節就可達到想要的精度。

### 配備多種算法調節畸變：

1. 光強控制系統：獨特的光強控制系統，通過算法持續反饋調節，保證輸出光強持續穩定，使打印更精細、打印效果更完美、運行穩定性更強。
2. 光輻照度均勻化控制：光學引擎經過嚴格的光輻照均勻化矯正，確保每個成型區域光強都處於  $\pm 5$  個級別的誤差範圍內，最大限度的使成型區域的光強均勻。
3. 灰度補償功能：控制軟件配備了灰度補償功能，使用灰度補償算法，補償投影的細微鋸齒，使鋸齒在原本的基礎上細化 10 倍，大幅度減少模型邊緣“梯田”狀，使成型表面更細膩。
4. 畸變矯正算法：控制軟件配備畸變矯正算法，包含枕形矯正、桶形矯正等多種畸變矯正，糾正形狀畸變，使成型精度更高。

莞工二號（首圖右）

東莞理工學院針對陶瓷漿料的特性推出的全新 DLP 技術陶瓷 3D 打印機，定位口腔醫學、航空器件等特殊材質



圖 1: 全口義齒



圖 2: 隱形牙套



圖 3: 蠟型冠橋



圖 4: 陶瓷牙模

打印需求行業。根據陶瓷漿料密度大，易沉澱等特性，從機械方面突破這些難關，實現陶瓷漿料打印。內置刮刀、循環攪拌系統等多種功能實現陶瓷打印。

料槽透光面使用特殊材料製作，具有緩衝作用，削弱成型樣件剝離時離型力的作用效果，使成型樣件剝離更加輕鬆，實現‘0’損失剝離。

### 陶瓷打印優化功能：

#### 1. 刮刀及循環攪拌系統

為防止陶瓷漿料中的陶瓷顆粒沉澱，特意添加刮刀，每層打印過程刮刀通過吸收材料入循環系統到攪拌裝置中攪拌，同時送回攪拌過的材料，使陶瓷顆粒處於運動狀態，保證材料均勻性，從而確保模型精度，及模型各部分性能。

#### 2. 高精度導軌

高精度 Z 軸導軌實現精細層厚控制，獨特定制 10 μm -150 μm 的控制，根據材料特性，定制打印層厚，實現材料最佳打印效果。

#### 3. 專業化成型平台

平台使用特殊工藝處理使成型樣件緊密貼合平台，極大減少陶瓷打印中的掉版現象。

#### 4. 緩衝剝離料槽

### 二、功能型生物相容性口腔材料

研製功能型生物相容性口腔材料，使材料具備抗菌性能的同時，對人體細胞無傷害效果，改善口腔環境。其中利用納米 Ag 等的納米材料的殺菌效果，製作成材料中的抗菌成分，保障了口腔細胞安全。

### 三、DLP 面成型 3D 打印應用解決方案

本單位針對口腔行業數字化發展需求，致力於牙科 3D 打印解決方案的研究。數字化牙科解決方案：1. 個性化義齒解決方案；2. 隱形正畸解決方案；3. 術前準備解決方案；4. 個性化口腔修復體解決方案；5. 個性化口腔醫療器械解決方案。

製作樣品展示 (請參考上方四張圖) ■



## 基於 SLM 的異形內流道模具多目標拓撲優化設計與一體化成型方法

■國家增材製造創新中心 / 陳禎

### 公司介紹

國家增材製造創新中心位於古城西安，是工信部落實《中國製造 2025》首批佈局的國家創新中心之一。創新中心對整合全國優勢資源、聚集增材製造領域的優勢科研團隊、優勢技術公司、主要工業界用戶和投融資機構，促進增材製造共性技術研究、標準制定及產業化，推動裝備製造業高端發展、工業轉型升級具有十分重要的意義。增材製造國家研究院以國家戰略性目標和製造業創新發展為導向，制定發展戰略和科研計劃，瞄準重大設備、重要材料、關鍵工藝、核心軟件、核心元器件等共性關鍵技術，進行自主研發與技術集成，突破行業技術瓶頸，打造完整的創新鏈。通過互聯網和創新聯盟在全國推廣研究成果，孵化高科技企業，引領增材製造行業發展，帶動整個製造業的轉型升級。

### 作者經歷

2013 年 9 月至今，攻讀西安交通大學機械工程博士，研究方向為金屬增材製造；2012 年創立甘肅三集農業科技

發展有限公司；2006 年創立蘭州理工大學 3J 科技創新協會。

### 引言

模具被稱為工業之母，超過 90% 的工業品由模具製造而來。然而受傳統製造工藝所限，我國模具製造行業普遍存在製造週期長、良品率低等問題，尤其是在具有異形水路隨形冷卻的高端精密複雜模具製造方面，技術積累薄弱，亟待技術革新、轉型升級。廣東省作為我國模具製造主要產業集群地之一，也面臨產業升級的問題。

目前在模具製造領域，發達國家仍佔據產業鏈高端，歐美日等國產業技術領先，技術特徵鮮明，3D 打印已成為縮短模具研發製造週期的必備利器，借助 3D 打印技術的優勢積累，隨形冷卻技術已得到長足的發展。在國內，模具產業自 2000 年以來每年 20% 的速度增長，模具產業發展勢頭強勁，應用領域大幅拓展，產業集聚趨勢增強。北航、華中科大、西安交大、清華、華南理

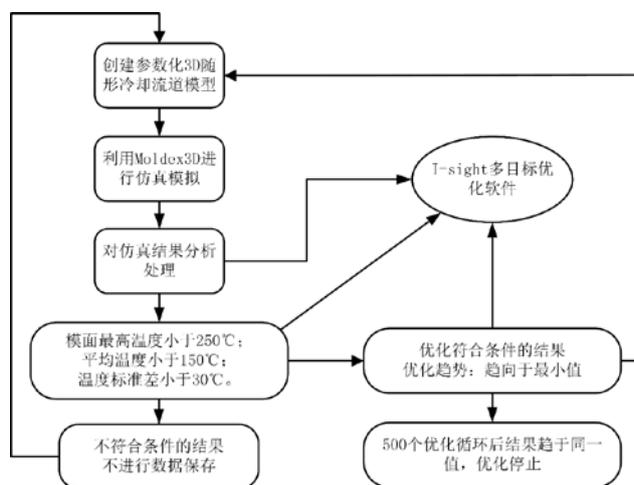
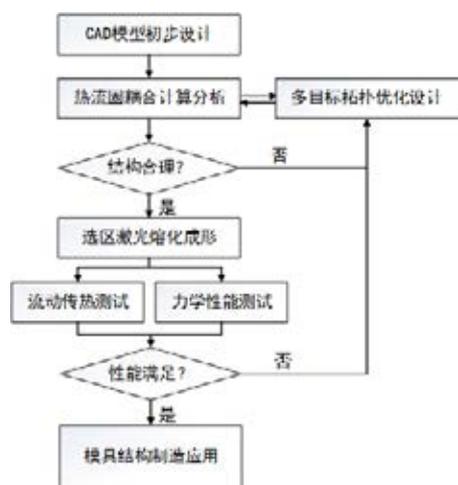


圖 1: 複雜異性水路隨形冷卻模具開發流程圖 / 圖 2: 隨形冷卻流道拓撲結構優化流程圖

工等在 3D 打印方面積累了國際一流的技術儲備，在模具行業得到了廣泛應用，但總體技術與國外仍存在較大差距。3D 打印在製作模具上有先天優勢，可實現任意複雜模具的低成本、短週期快速製造，尤其適合於具有異形水路的隨形冷卻模具製造，市場潛力無限，被認為是未來模具行業的發展方向。將 3D 打印引入廣東模具製造體系，必將提升模具產業自主創新能力和核心競爭力。

### 隨形冷卻模具開發技術路徑

隨形水道空間結構複雜，不同位置處截面也可以不相同。設計時通過矢量變化獲得等距偏置的隨形面，根據模面橫向或縱向的走勢獲得隨形面上的隨形線，以隨形線為引導線，即可初步得到模具內部的隨形水道。然後以傳熱學理論為基礎，結合傳統模具冷卻相關理論建立隨形水道傳熱學模型，採用 Moldex3D 進行數值模擬研究，以水道的數量  $n$ 、水道的半徑  $R$ 、水道中心線距模面距離  $d$  等為優化目標參數，以模面最高溫度  $T_{max}$ ，模面溫度均勻性等為優化評價依據，通過模擬結果來分析評估水路能否實現預期的冷卻效果，對水路進行多目標結構拓撲優化，最終獲得最優之水道分佈。

採用熱流固耦合計算對模具複雜結構進行熱力學計算分析，之後結合結構拓撲優化設計方法對模具結構進行優化設計，研究不同澆注口位置、複雜結構尤其是帶有內流道的模具結構的流道數量、位置及長度等對冷卻速率及產品生產週期及產品質量的影響，基於 3D 打印“功能優先”的成型優勢，最大限度的對模具結構進行創新設計，提高產品生產質量，縮短產品更新換代周期，降低新產品研發成本，激發企業創新活力。最終基於以上 3D 打印技術研究成果，製造成型複合要求的複雜結構件，開展實際應用研究，基本思路如圖 1 所示。

根據模具結構初步 CAD 三維模型，考慮熱、流體作用等工况條件，建立模具結構多物理場熱流固耦合數值計算模型，進行熱流固耦合數值計算，分析結構流動傳熱特性及力學性能，揭示結構參數與熱環境之間的耦合傳熱關係及熱結構響應機制。模具複雜內流道熱流固耦合系統中，通過彼此相連的耦合界面，流體力作用在結構表面影響結構的運動，而固體的運動造成流體計算域及邊界條件的改變從而影響流場。在耦合界面上的這種非正常流體力和邊界運動狀態事先都無從得知，只有通過耦合系統的求解才能獲得。由于

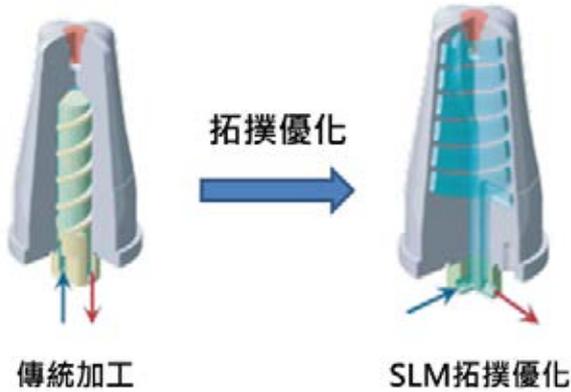


圖 3: 不同成型角度

非線性耦合系統的動態耦合問題非常複雜，在整個歷程中，需要根據實時計算情況作出必要的假設，以期在揭示物理本質與可忍受的計算量之間找到最佳的平衡。對熱流固耦合進行深入研究，詳細推導熱流固耦合求解勢函數問題的控制方程，並建立計算固體區域和流體區域的熱傳導問題的數學模型，利用解析解和數值解熱流固耦合程序進行準確性校驗。

流體耦合採用順序耦合的方法，首先進行共軛傳熱計算，並在此基礎上進行應力耦合計算。對於熱流固計算過程，通過分塊計算得到不同場的流場和溫度場，包括：(1) 內部流體流動特性；(2) 固體內的導熱；(3) 流固耦合的共軛傳熱及其邊界的傳熱傳質情況；(4) 流固方程的離散求解，求得複雜結構內的流場、溫度場和應力場；(5) 通過熱流固耦合計算獲得溫度場，進一步求解結構的應力場和變形場。

### 面向 SLM 工藝約束的複雜結構隨形冷卻模具多目標結構拓撲優化方法

優化過程中優化目標的確立決定著優化結果的可靠性，也決定了優化效率的高低。依據實際工業應用中對模具服役性能的要求將模具表面的最高溫度  $T_{max}$ ，模具表面的平均溫度  $T_{ave}$  和模具表面溫度的

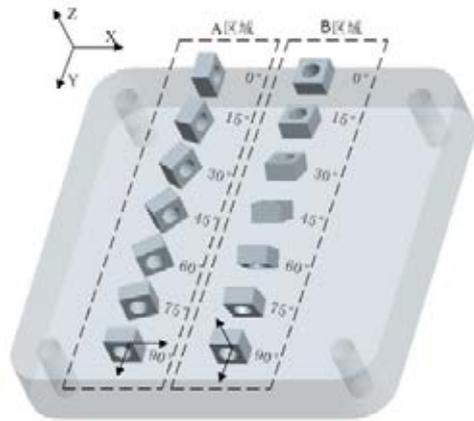


圖 4: 不同成型角度

均勻性  $T_{var}$  作為優化目標。表面溫度均勻性由表面溫度標準差  $\sigma$  作為衡量標準，通過模擬結果來分析評估水路能否實現預期的冷卻效果，對水路進行多目標結構拓撲優化，最終獲得最優之水道分佈。具體拓撲優化流程如圖 2 所示。

### 多目標的數學規劃問題標準形式：

$$\text{Minimize } [f_1(x), \dots, f_p(x)]^T \quad (3-18)$$

$$g_i(x) \geq 0, i = 1, \dots, m \quad (3-19)$$

其中  $n$  維列向量  $x = [x_1, \dots, x_n]^T \in E_n$ ，可行解  $R = \{x | g_i(x) \geq 0, i = 1, \dots, m\}$ ， $p \geq 2$ 。

線性加權法是根據多個目標在複雜結構性能中的重要程度，分別賦予它們一個係數，然後將這些帶係數的目標函數相加的和函數作為評價函數。先對目標  $f_1(x), \dots, f_p(x)$  按其權重給出一組權重係數  $\mu_j$ ，令評價函數

$$h(F) = \sum_{j=1}^p \mu_j f_j \quad (3-20)$$

其中權重係數  $\mu_j \geq 0$ ，且滿足  $\sum_{j=1}^p \mu_j = 1$ ，最終求向量  $\min(h)$ 。

基於以上理論，採用有限元分析軟件 HyperWork 中的 Optistruct 模塊進行複雜結構多目標拓撲優化設計。在拓撲優化設計中，以固體各向同性微結構懲罰模型 (SIMP) 方法引入假想的相對密度在 0-1 之間的可變材料，定義材料的流動規律，在給定的設計空間內尋求最優的材料分佈，當目標函數該變量低於允許誤差時，則得到最優結果。

## 基於 SLM 的隨形冷卻模具一體化成型及後處理工藝

基於以上計算及優化結果，利用選區激光熔化製造技術，考慮結構模型中大傾角、完全懸垂結構和較大曲率半徑位置需要添加合理的支撐結構，但支撐結構的添加不能影響成型質量、便於後處理中去除。因此，基於 SLM 工藝約束優化設計支撐結構，尤其是在臨近模型表面的位置，採用高速低功率、減少接觸面積的方式進行優化。同理，在模型內部的輕量化結構與模型實體的接觸部分應做到緊密的結合，提高功率，降低速度等方式。最終完成複雜結構的高精度成型製造。

採用 3D 打印技術製造隨形冷卻射出模具，需要解決三個方面的問題，即力學性能、尺寸精度和表面質量。大量研究表明，利用 3D 打印技術製造的工件在力學性能上與鍛件相當，在力學性質上能夠滿足射出模具的要求。尺寸精度、表面質量二者是相互關聯的，與傳統機械加工相比，3D 打印則遜色不少。3D 打印的工件要達到傳統機械加工工件同等質量的表面和尺寸精度，目前還無法做到，這是阻礙 3D 打印模具製造技術的困難之一。因此，研究如何控制工件尺寸精度和表面質量，尤其是隨形冷卻水道特徵的尺寸精度和表面質量，對指導模具設計和模具製造有著十分重要意義。

隨形冷卻水道屬於無支撐的懸垂結構，SLM 工藝在成型這類特徵時，在結構的上部，如圓形管道的上部，易出現多餘的懸垂物，這類結構增加了冷卻劑的流動阻力，不利於模具的冷卻，因此，研究如何避免多餘懸垂物的出現，對成型隨形冷卻射出模具有重要意

義。可通過改變模具打印時的擺放角度來改善冷卻水道成型精度，如圖 4 所示。

## 結論

針對異形水路隨形冷卻模具製造困難、成本高、週期長等問題，研究面向激光選區熔化 (SLM) 工藝約束的複雜精密模具的結構多目標拓撲優化設計方法，結合 Moldex3D 數值模擬和工藝實驗研究，開展異形水路模具結構設計、SLM 成型和後處理過程中的關鍵共性技術研究，揭示模具冷卻流道結構、工藝參數等對 SLM 成型精度、質量、使用性能和冷卻效果的影響規律，為複雜結構隨形冷卻模具的一體化設計、快速製造和應用驗證提供高效、個性化的解決方案。■





## 3D 列印翻轉工業製造

■ 普立得 / 陳逢彥

### 公司介紹

公司成立於 2004 年，兩岸唯一 Stratasys & Zeiss & Roland 正規一級代理，台灣地區設有 3 個區域辦事處，香港地區設有 1 個區域辦事處，大陸地區設有 9 個區域辦事處，員工人數逾 90 人；銷售超過 600 套設備。成為環太平洋地區，最具熱情與認真負責的 3D 列印技術增值整合服務商。偕同相關 3D 技術應用廠商，共同組成具有競爭力團隊，形成 3D 生態系統。成為 3D 技術產業中，長期且值得信賴的技術及服務提供者。

### 前言

自從工業革命起製造業由手工勞動轉變為動力機器生產，產品的方向朝向差異化低，生產成本低模式進行開發製造。1988 年 Stratasys 開發了熔融沈積技術 FDM，3D 列印開始走入各產業鏈中並且開始加入生產製造。除了直接製造產品之外 3D 列印搭配既有的工業製造能夠發揮更多的延伸性應用。



圖 1: 腳踏車椅墊 Prototype

### Rapid Prototype (圖 1)

開發階段中的產品，為了加速產品開發的速度，會使用 Prototype 或是 Mockup 來階段性驗證開發產品的適用性，3D 列印即扮演了一個辦公室小型 OEM 加工廠的定位，快速、低成本、免外包讓 3D 列印在此佔有一部分市場。另外隨著技術及材料越來越純熟在材料種類方面有一般塑料、工程用塑料、高階工程塑料。讓 Prototype 可以進行更多種類的功能性測試，例如風洞測試...等。

### 夾治具 (請參考右上方頁圖 2)

製造的基本目標—提高質量、縮短週期、降低成本—是夾具和治具常見的設計目的，生產操作是自動還是全手動並不重

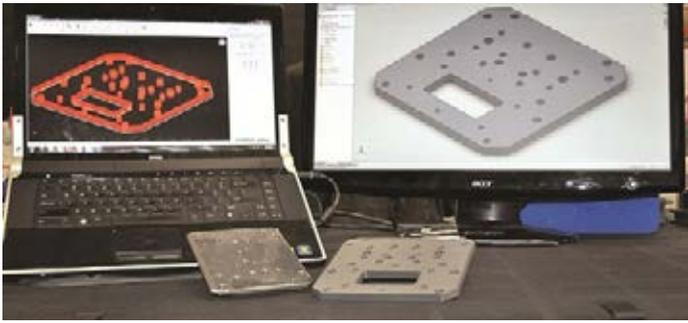


圖 2: 3D 列印的治具

點，在整個製造過程中設計夾具和治具的目標是加速生產週期以及降低生產成本。例如：機器人手臂以及末端夾具、方便運送和轉移的托盤、5S 管理中運用的整理箱或分類隔板、協助量測機台定位的治具...等。3D 列印技術降低了製作新工具的門檻，讓你在各站製程中滿足以往未滿足的需求。如果對各製程各部門進行觀察，你認為夾具及治具能夠創造多少新的需求，又能貢獻多少價值呢？

### 暫用模技術 (首圖右)

模具是塑料材料使用最廣泛的製造方式。模具通常由鋁或鋼製成，模俱生產過程通常昂貴並且耗時。3D 列印暫用模技術，可快速生產射出模具用以評估原型零件或生產少量最終用途零件。這對於在量產前進行產品適用性測試、功能性測試和小批量生產非常實用。如果需要設計變更，可以在幾個小時內以 3D 列印新的模具進行設變。暫用模最常用的幾個應用是射出成型模具、吹瓶模具、液態矽膠模具。

### 液壓、沖壓模具 (圖 4)

熱成型是通過施加熱量和壓力在模具上形成熱塑性薄片或薄膜的製造工藝。在此過程中，首先將片材夾緊並加熱至高於 Tg 點 (聚合物的玻璃轉化溫度)，通常以輻射加熱源加熱，再施加真空源或空氣壓力至定型。

FDM 熱成型模具是生產小批量熱成型部件的簡單，經濟高效的方法。儘管木材，RenShape，鑄鋁和機加工鋁坯在內的傳統生產方法在熱成型模具行業仍有特殊用途，但 FDM

熱成型模具解決了許多問題，包括高模具成本，較長的交貨週期和複雜的幾何形狀。了解 FDM 技術的性能和設計 – 可以使熱成型行業得到經濟優勢和更高的設計自由度。

為了 3D 列印而設計 (圖 3)

3D 列印的另一個名稱叫做積層製造，使用了層與層間材料堆迭而成的製造技術，因此在設計的自由度上會高於機加工成型。但是如何有效的利用高自由度的優勢，有一種方式是使用 Solidthinking 型態生成技術透過數位計算程式模仿生物骨骼結構的演化原理，依材料及物體在環境中承受的主要力學支撐點來計算出最優化的設計建模，使用拓樸優化的優點是輕量化、節省材料、高設計感。適合使用在航太、汽車、重工業...等的產業。



圖 3: 拓樸優化後重量減輕 64%

### 翻轉工業製造

在工業製造內導入 3D 列印技術，不僅縮短了產品的開發週期，製程應用上也可增加製程的能力、縮短生產週期、降低成本。筆者認為未來 3D 列印的開發方向會以材料開發為主要導向，並且新材料會在各產業發展出不同類型的應用，長期需要的是培養積層製造的設計經驗，才能在積層材料導入時立即開發出創新的設計暨製程能力。■



圖 4: 3D 列印航空製造用的液壓模具



## 3D 水路，叫我們如何是好！

■ Rumass

### 3D 水路

縱觀金屬 3D 打印技術在模具行業的應用，自問世以來，其可塑性及適用性無不讓人驚嘆，最吸引人的優勢莫過於以下幾點：

- 提高冷卻效率，縮短成型週期—提高產能
- 產品尺寸穩定—質量保證
- 節約能耗—綠色環保

### 如何確保技術穩定

這樣革命性的技術可以穩定、長期用於實際生產目前是一個挑戰，首先，我們要分析了解這項技術的缺點在哪裡，然後再有針對性地一一攻破。

- 打印塌陷難以檢測—直接使用後無法區分是打印質量問題還是雜質 / 異物堵塞
- 使用一段時間後發現開裂
- 水路堵塞—水垢、水銹、加工鐵屑、生料帶等異物

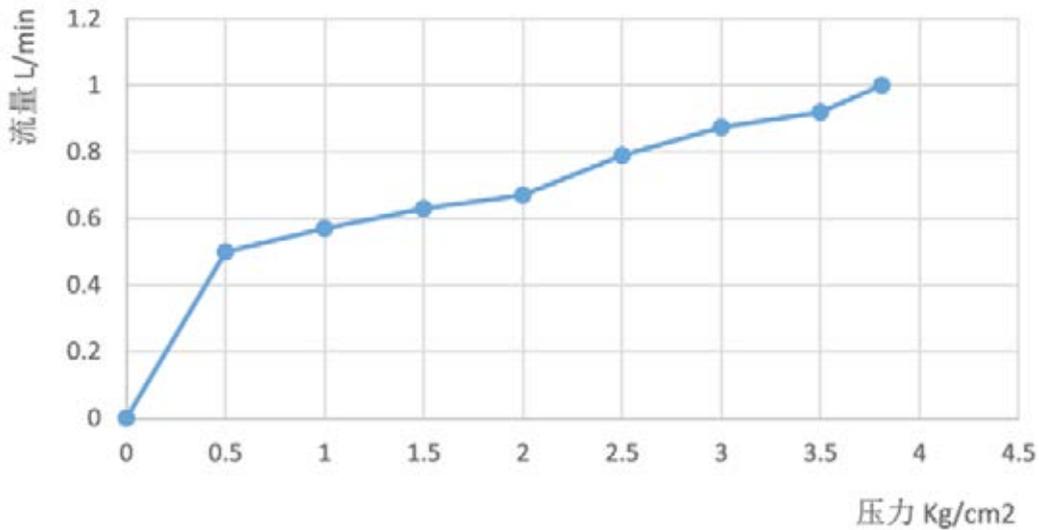
那麼如何來解決上述煩惱呢？要把這項“新”技術完全獨立，建立新課題，不要拿 3D 打印模具和常規模具進行類比。從水路設計 -- 使用過程 -- 保養方法各方面分析哪些是應用 3D 打印模具需要注意的地方。

■ 3D 水路做到單進單出，杜絕並聯串聯—以此避免局部水路堵塞後無法從流量上迅速得到反饋，測量並串聯 3D 打印水路流的量和溫差非但沒有實際意義，而且無法避免水路的堵塞且不易於清洗，更容易導致報廢。

■ 3D 水路和其他水路徹底分離，3D 水路直徑一般在 1.5mm-8mm、極端的情況甚至可以細到 0.8mm，而傳統加工方式的水路一般在 8mm 以上，顯而易見，3D 水路對於雜質的敏感度要高得多。所以我們的首要目標是保護 3D 水路盡少接觸模架中傳統加工方式殘留的雜質。

■ 做到水路分離以後，可以維持模架水路原樣，但不能忽略 3D 水路底板中的水路，底板的水路一般也是傳統

## 0.8mm水路測試結果



### 水路測試結果

加工方式，所以也會有加工屑殘留，所以底板加工完成後一定要進行循環沖洗或高壓氣槍的清理，去除大部分殘留，但使用一段時間後依然會有少量雜質剝落，這樣的一顆小雜質對 3D 水路來說往往是致命的，所以我們一定要在 3D 水路中的循環中進行過濾，這樣才能做到 3D 水路不被異物堵塞。

■以上這些設計方面需要注意的工作完成以後，就可以放心進行打印了，目前的打印質量較數年前已有了實質性的改善，粉末材料和打印工藝都在不斷創新，開裂的現象已不常見，但是由於產品的結構，打印塌陷的問題無法避免，故而在打印完畢時正確驗收 3D 打印零件至關重要。使用專業的（3D 水路）微型模具檢測系統可以對每一件新製作完成的 3D 水路進行測量，並給出初始的壓力 / 流量曲線圖，以此了解每個模仁全新時的狀況，這一數據也可以成為日後保養的參照。

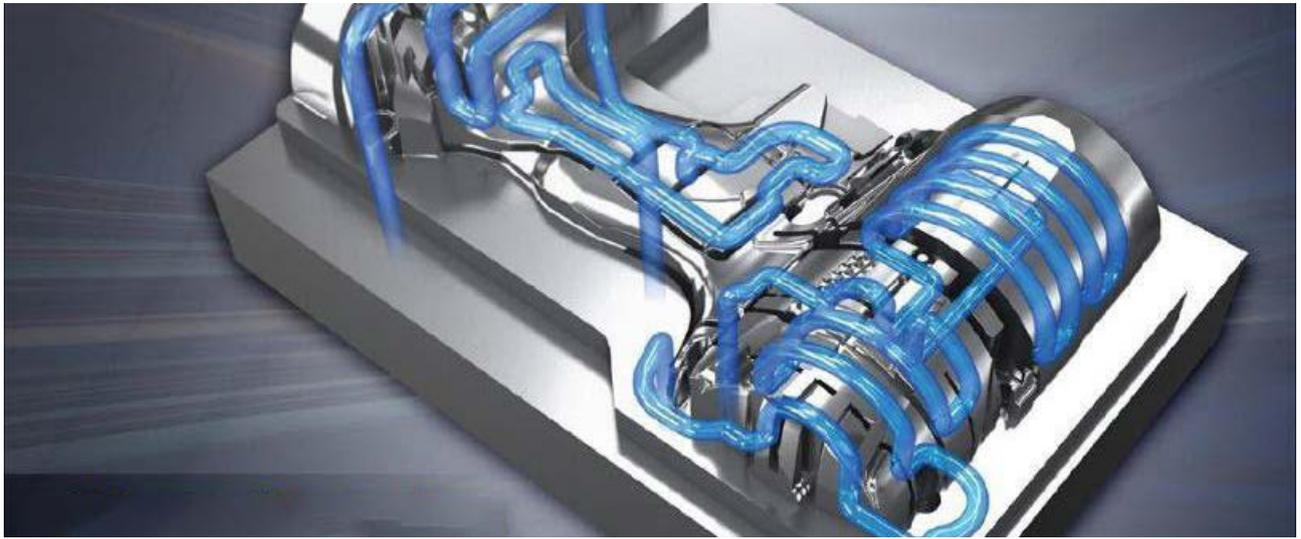
### 總結

經過挑選的合格 3D 水路此時可以用來生產，但是在

長期生產後如何知道水路內水銹水垢的情況呢？什麼時候要下模做保養呢？我們往往是在產品尺寸不穩定，或是周期變長後才發現，而此時已經產生了大量可能需要報廢的產品，無不是一種巨大的浪費。所以，3D 水路使用過程中要進行監控，以預防由水垢水銹導致水路狹窄、最終堵塞。這樣的監控設備應該兼備 3 個功能 a) 雜質過濾 b) 實時監測 c) 報警，例如下圖的微型模具監控系統，當回水壓力低於設定值時，數顯變色報警，在不影響生產安排的情況下，盡快取下保養即可。

在批量使用 3D 水路模仁時，配備專用的清洗設備及時並定期清洗保養很重要。3D 水路清洗時需要取下單獨清洗，不能和模架一起清洗，防止模架中的污物雜質進入 3D 水路造成堵塞。在這樣全面的保護和監測下，3D 模仁可以穩定持續地發揮作用，從而給企業帶來真正的效益。 ■





## OPMspeedlab 「利用金屬 3D 打印模具 實現快速試作成型服務

■立模科技

### 日本複合型金屬 3D 打印技術概述：

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

### 日本複合型金屬 3D 打印技術特點：

金屬光成型複合加工是在利用激光選擇性熔融凝固金屬粉末薄層，沉積截面形狀的成型工藝中，加入了對截面形狀的輪廓部分進行切削加工的工序。不僅能夠

製造出單獨利用切割加工難以實現的複雜形狀，還改善了沉積成型存在的表面粗糙問題，提高了精度。

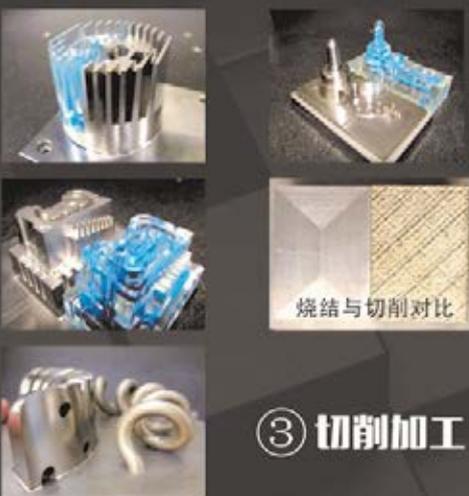
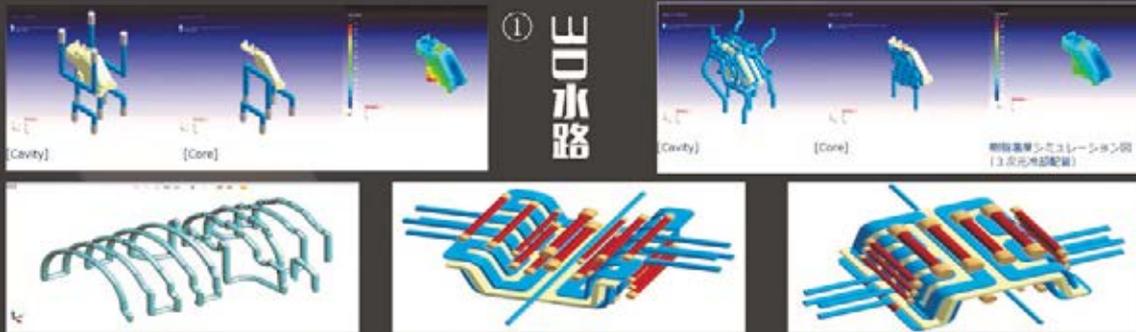
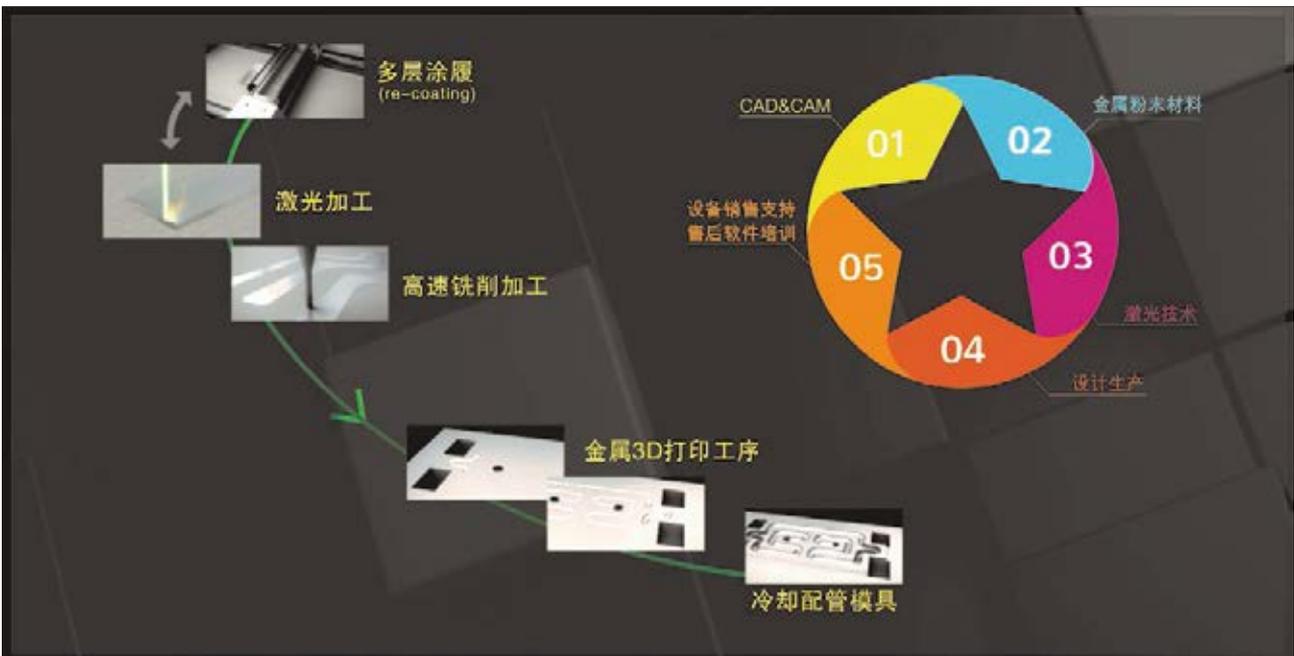
### 本複合型金屬 3D 打印技術優缺點介紹

優點：此複合加工技術既具有高度的柔性，又具有足夠的加工精度，其特點在於可以一次性並且一體化地加工完成具有內部異型水路和排氣功能。缺點：但表面形狀複雜，難於實施後續加工的精密模具零件。

日本複合型金屬 3D 打印技術應用及經典應用案例分享：OPM250L 設備擁有多項新技術及應用領域。比較日本總部的展示中心，世界首例單激光頭 4 點燒結技術，日本航空領域採用 OPM250L 設備完成人造衛星輕量化 PJ 案例，日本模具企業使用 OPM250L 設備實現模具鏡面性能的 3D 打印技術，複合型金屬 3D 打印全體切削等多項案例成果。

聯絡人：張翼副總經理

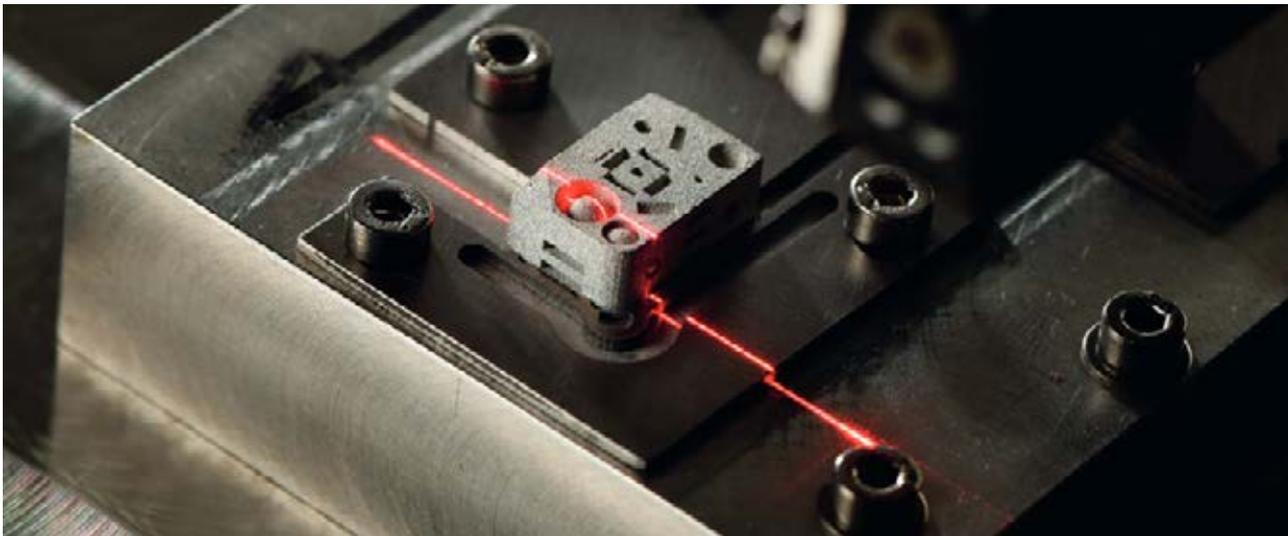
聯絡信箱：zhang@opmlab.net ■



# 三大优势

② 高致密度烧结达到镜面  
可达到SPI-A2





## 綜觀全球最值得期待的十大金屬 3D 打印公司

■ OFweek3D 打印網

### 前言

隨著金屬材料和增材製造技術的逐步發展成熟，3D 打印越來越多被應用於工業航空、汽車、醫療、科研等領域。金屬粉末成型可以製造更好的液壓零件，核電行業正在利用 3D 打印製造一些裝備。湖南華曙高科已用 3D 打印技術成功製造出發動機轉子零部件，GE 計劃將 3D 打印粘合劑噴射技術用於改進噴氣發動機的零部件，保時捷用激光金屬 3D 打印為經典老車更換零部件。3D 打印技術可以快速製造出各種模型，靈活性極高且浪費少，正在被越來越多的企業採納。特別是對於一些複雜結構和個性化需求，3D 打印顯得比傳統模型製造更適用。各種金屬粉料的突破給 3D 打印帶來新的機遇，金屬 3D 打印正在嘗試進入更多的應用領域，並激發出巨大的市場空間。

根據研究機構 Context 最新報告，2017 年前三季 3D 打印市場處於增長態勢，個人台式打印設備同比增長 45%，工業市場打印機增長 2%。金屬打印方面 GE 處於全球領先地位，其次是 EOS、SLMSolutions、通快-TRUMPF 和 3DSystems。那麼，隨著金屬 3D 打印

的興起，未來誰將成為下一下行業巨頭？金屬 3D 打印是未來製造最大趨勢之一，越來越多的企業開始佈局，重點建設和供應 3D 打印機。下面小編整理出十家全球最有潛力的金屬 3D 打印，這些企業很有可能在未來金屬 3D 打印領域中掀起巨浪。

### 3D Systems：新一代金屬添加製造平台

作為 3D 打印行業的領導者，3DSystems 推出了一系列直接金屬打印 (DMP) 3D 打印機，提供從入門級到全面的工廠解決方案。其中，入門級金屬打印機 ProXDMP100 具有 100x100x100 毫米的構建體積以及手動材料裝載，系統支持 17-4PH 不銹鋼和鈷鉻。該打印機還具有專有的粉末沉積系統，可以在不支持的情況下構建低至 20 度的角度。2017 年 11 月，3DSystems 宣布推出新一代金屬添加劑製造生產平台 DMP8500，該平台可以輕鬆地將生產無縫集成到工廠。DMP8500 工廠解決方案的特點是一個有效的和完全集成的工作流，具有較低的總成本和較高經營高品質。DMP8500 可以構建 500x500x500 毫米體積，

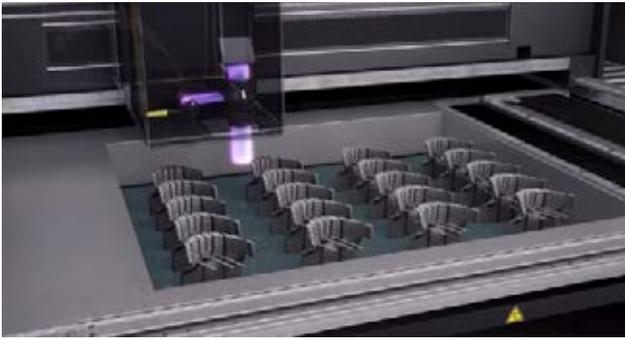


圖 1：LAMP 雷射激光燒結技術

能用於航空航天、工業和汽車行業的部件成型製造。DMP8500 工廠解決方案集成 3dexpert 軟件，可以有效地優化功能部件和直接生產金屬零件。這種模塊化設計的金屬解決方案可以減少設備資本和確保最大限度的利用資源進行規模生產。

### 3DEO：智能分層將成本降到最低

3DEO 是位於洛杉磯的一家初創公司，其願景是提供低成本、大批量、高質量的金屬部件生產和服務，公司致力於降低金屬 3D 打印的單件成本，並推出了智能分層技術專利，能夠製造滿足 MPIF 標準 35 的高質量要求，並能降低零件打印高達 80% 的成本。業內認為導致金屬打印不被採用的最大障礙是成本，3DEO 獨特的工藝過程將有助於降低 3D 打印成本，使大規模生產成為可能。到目前為止，公司已在洛杉磯開設了一個 13000 平方英尺的工廠，在那裡他們有不少於三台機器在線生產。3DEO 公司目前主要使用不銹鋼粉末，但公司正在開發與其他金屬包括鉻鎳鐵合金、鎳合金、鈷鉻合金、鈦合金、軟磁合金、鎢合金以及青銅、銅和黃銅等打印技術。

### Arcam：真空電子束熔化技術

大多數金屬 3D 打印機使用激光作為能量來源，但 Arcam 卻使用強大的電子束在真空下熔化金屬粉末（EBM），從而逐層構建強大的金屬部件，如髖關節植入物和噴氣發動機渦輪葉片。EBM 工藝發生在真



圖 2：金屬 3D 打印成品可應用在模具的開發上

空和高溫環境下，這將會導致釋放部件的材料性能，並且與鍛造材料相當。Arcam 是一家瑞典公司，提供一系列針對行業特定需求的 3D 打印機，包括醫療和航空航天。例如，ArcamQ10Plus 和 Q20Plus 是分別針對骨科植入物和航空零部件製造的兩款產品。A2X 是 Arcam 推出的高端金屬打印機，設計用於鈦合金打印，可以提供高達 3000 瓦的光束功率，同時保持掃描速度，允許多點熔化。目標是生產功能性航空航天部件以及在大學進行材料研究輔助。通用電氣在 2016 年收購了 Arcam95% 的股權，上個月 GE 計劃收購 ARCAM 最後 5% 股權。此外，Arcam 計劃在瑞典擴大增材製造的規模，預計建成後生產規模將達到現在的三倍。

### Sodick：3D 打印與 CNC 的整合方案

OPM 作為金屬 3D 打印的先驅者從金屬 3D 打印技術的世界初始階段開始參與，如今發展成為金屬 3D 打印綜合服務的高科技公司從 2003 年的基礎技術強化事業，與松下集團一起經過 3 年的研發將金屬 3D 打印的基礎技術提升到一個新的高度。2006 年開始作為地區新興產業，用 2 年的時間實現了事業上的運用。從創始開始著眼點不僅是技術的研究和開發，在實際模俱生產運用方面發揮我們研發的技術是他們的目標。為了達到目標，長期以來通過大量試驗達到客戶需求。因此，在實際模具運用方面，OPM 積累了很豐富的設計、生產數據，並使之標準化。同時與



圖 3：越複雜的成品內容，對使用 3D 打印技術越是容易

Sodick 的結合也將進一步加速 3D 打印的全方位解決能力其特點是可以邊打印邊切削，其表面可達 A2 的表面效果；所以可以對特別小的水路面進行光滑處理；同時擁有 CNC 加工定位，也讓其可以使用傳統打印與 3D 打印結合進行稼接打印，大大節省打印時間及費用，讓模具應用更為廣泛。

## Desktop Metalis：綁定金屬沉積成型

DesktopMetalis 公司的 Studio 桌面金屬打印機專門針對工程師和設計師，工程師無需外包即可快速製作金屬部件原型，該系統可以打印 96-99% 密度的部件。DesktopMetalis 旨在創建金屬 3D 打印系統，不僅用於大規模生產，還用於辦公環境。Studio 打印機不是使用激光熔化金屬粉末，而是採用綁定金屬沉積的過程類似於熔絲製造 (FDM) 打印機的工作方式。

公司表示，這種方法提供了更多的安全性，並實現了新功能，例如使用閉孔填充材料以實現輕質強度。該系統還包括一個通過溶解主粘合劑來製備用於燒結的綠色部件。從 FDM 印刷的角度來看，該系統通過專門配製的綁定金屬加熱和擠出和逐層成型，然後再打磨以進行光整加工。此外，該系統的熔爐能夠在辦公環境中提供工業強度的燒結。Studio 系統可以處理多種合金，包括 17-4PH 不銹鋼、AISI4140 鋼、316L 不銹鋼、銅、鉻鎳鐵合金 625 和 H13 鋼材等。

## EOS：高質量激光打印技術

為作德國工業級金屬 3D 打印機供應商，EOS 提供一系列金屬打印機，包括入門級產品 EOSM100。其中，EOS 的旗艦金屬打印機與 Stratasys 提供的 DMLS 打印機類似，EOSM290 的打印體積為 250x250x325 毫米，並使用 400 瓦光纖激光打印零件。EOSM100 與 EOSM290 的打印質量相當，入門級打印機採用功率更低的 200 瓦光纖激光器。這些打印機還具有一套監控軟件 EOSTATE，用於對整個系統、激光、粉末、熔池和曝光過程進行實時質量監控。該公司還為其金屬打印機提供了一個材料庫，包括鋁、鈷鉻合金、馬氏體時效鋼、鎳合金、不銹鋼和鈦。blob.png 圖片來源 EOS 據報導，EOS 已擴大其德國工廠的生產能力，新建 9000 平方米的工廠能夠每年製造約 1000 台設備。材料、過程和系統是重中之重，特別是在高質量標準，如航空航天、醫療技術市場或汽車行業，製造商依賴於有驗證的系統和方法。基於這一認識，EOS 為其客戶提供充分的技術支持，這有助於縮短製造時間和加快產品上市。

## Markforged：ADAM 逐層打印金屬部件

Markforged 是來自拉斯維加斯的 3D 打印機製造商，其產品包括有最新發布的 MetalX 金屬 3D 打印機系列。MetalX 採用新的 AtomicDiffusionAdditiveManufacturing (ADAM) 打印方法，可以將包含在塑料粘合劑中的金屬粉末逐層打印金屬部件，打印後塑料粘合劑被移除，零件可以被燒結成通常的工程金屬。根據 Markforged 的描述，這種一次性燒結整個部件的工藝可以讓金屬晶體通過粘合層生長，從而有效地消除了其他 3D 打印工藝所導致的層間強度低的問題。ADAM 打印機可以打印超出其他金屬 3D 打印方法的幾何形狀，MetalX 打印機的構建體積為 250x220x200 毫米，並提供過程激光檢測，集成金

屬材料處理系統以及可通過雲端進行遠程訪問。打印機可打印 17-4 和 30 不銹鋼。Markforged 公司目前還向其客戶提供金屬測試服務，將 MetalX 的材料選擇延伸至包括鋼、鋁和鈦等。Markforged 已獲得來自西門子旗下風險投資公司 next47 的 3000 萬美元 C 系列融資、以及微軟、保時捷的參與投資。總的來說，該創業公司迄今已籌集了 5700 萬美元。此外，Markforged 已經與空中巴士合作，在 2020 年之前共同推出小型飛機到中型客機的混合動力推進系統。

### 雷尼紹 (Renishaw) : 金屬粉末床聚變技術

雷尼紹總部位於英國，是世界領先的工程技術公司，致力於採用金屬粉末床聚變技術構建組件的 3D 打印系統，提供的產品用於噴氣發動機和風機製造，還對牙科和腦部手術提供有力支持。RenAM500M 打印機是一款激光粉末熔合添加劑製造系統，直接應用於工廠車間的金屬打印製造。它的建造體積為 250×250×350 毫米，並具有自動粉末和廢物處理系統。該公司還提供一系列用於 3D 打印的金屬粉末，包括鈦、鋁合金、鈷鉻、不銹鋼和鎳合金等。公司作為美國測試與材料協會 (ASTM) 國際協會的一部分，還負責為增材製造新金屬合金粉末開發參數和標準。現在，雷尼紹的技術是用來幫助 hieta 從原型階段的商業生產 3D 打印金屬換熱器。熱交換產品通常由已焊接在一起的薄片材料製成，由於設計複雜，生產難度大且耗時，而 3D 打印的方式很好的解決了這個難題。

### Stratasys : 高功率激光打印技術

Stratasys 公司一直是增材製造領域的一個重要品牌，並且最近在其產品組合中增加了金屬印刷功能。公司現在提供直接金屬激光燒結 (DMLS)，一種直接金屬激光熔化 (DMLM) 或激光粉末熔合 (LPBF) 技

術，Stratasys 表示可以精確地創建具有複雜幾何形狀的零件，這是傳統製造方法不能達到的。Stratasys 還聲稱 DMLS 零件比鑄造金屬零件更堅固和更密集。DMLS 使用高功率激光器對金屬粉末和合金進行微焊接，以形成功能齊全的金屬部件。目前，DMLS 可以與鋁、不銹鋼鈦和合金配合使用。公司表示 DMLS 金屬 3D 打印非常適合打印複雜的油氣結構，定制醫療器具、合併航空零件和高難度的功能原型。公司與新加坡航空航天公司 SIA 工程 (SIAEC) 合作建成了服務商用航空部件的 3D 打印中心，新工廠由 Stratasys 和 SIAEC 共同運營，主要為航空公司提供維護、修理和檢修飛機服務。此外公司最近推出了 VeroDraft 和 FullCure700 兩款高性比新材料，可降低 50% 的 3D 打印成本。

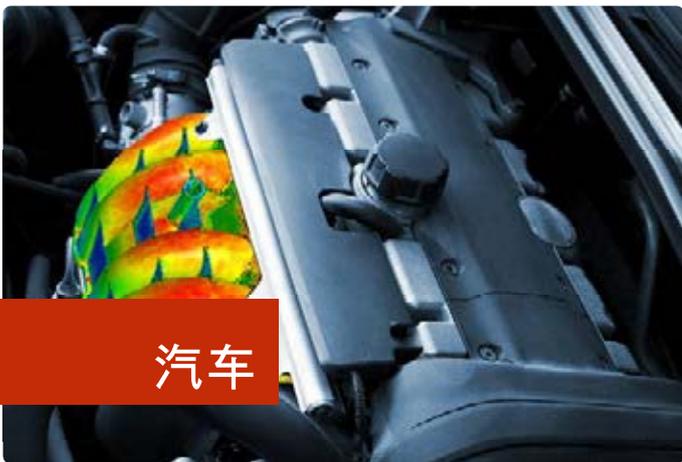
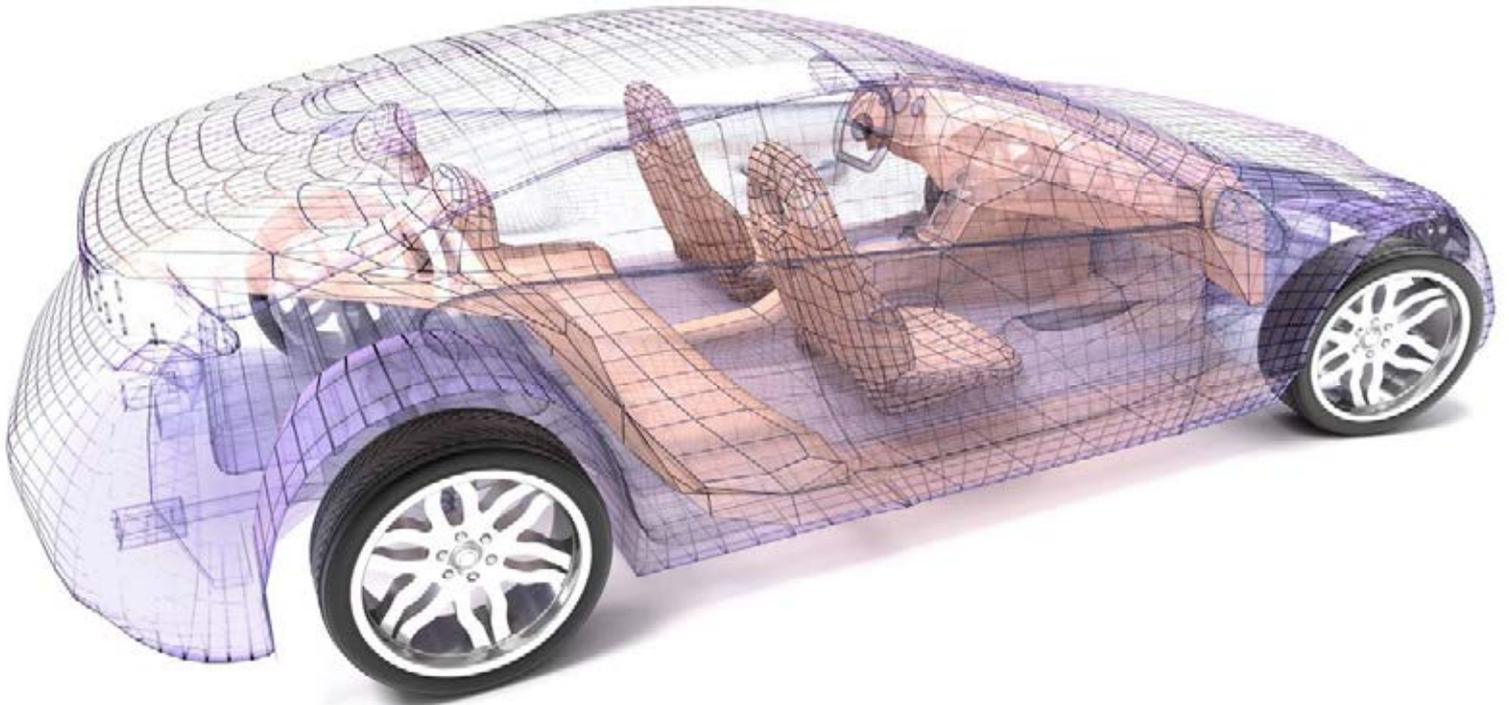
### Sciaky : 世界上最大的金屬 3D 打印

總部位於芝加哥的 Sciaky 公司擁有電子束增材製造 (EBAM) 300 系列打印機，並號稱是世界上最大的金屬零件 3D 打印設備，其最大工作範圍為 19x4x4x8 英尺。EBAM300 的沉積速率為每小時 7-20 磅。據該公司介紹，該打印機能夠在 48 小時內生產出 10 英尺長的鈦飛機結構。EBAM 的工作原理是將金屬粉末放入真空中並用電子束加熱，根據 Sciaky 的描述，EBAM 提供了高精度的部件幾何形狀控制功能，並能顯著減少材料的浪費。EBAM300 主要用於航空航天、國防、能源和金屬行業的大規模打印，可用來創建、增強和修復終端設備。blob.png 圖片來源 SciakySciaky 的增材製造技術被洛克希德馬丁空間系統用來製造航空零部件和修理坦克，EBAM300 可與一系列合金 (包括鈦、鋁、鉻鎳鐵合金和鈮) 配合使用。EBAM 系統還包括雙線選項，使製造商能夠在相同的打印作業中合併兩種不同的金屬合金。■

# 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](http://www.moldex3d.com)

[mail: mkt@moldex3d.com](mailto:mkt@moldex3d.com)





## Moldex3D

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



## 異型水路和傳統水路，差別在哪？

■ Moldex3D/Jay Vang

### 前言

射出成型製程在近年來為應付各種產品面的需求，過去一些傳統製程已不足以滿足需求，因此在技術上一直都不斷有突破與創新，相關的新技術與製程大多是為了改善產品品質及降低生產成本為考量。當然，製程改善影響品質及成本很深，其中冷卻階段佔整個射出成型製程中最長一段時間，就技術面而言，如何設計出良好效率之水路系統如何設計出良好效率之水路系統，一直是大家努力的方向直是大家努力的方向。為此，異型水路設計是現今認為較異型水路設計是現今認為較一般傳統水路優異方案。雖然，異型水路設計可能成就較高效能，但如何於設計階段預先了解，利用 CAE 技術進行設計驗證與問題解析，已逐漸成為完整之方案。比如，透過 CAE 分析，水路中的物理量如壓力、溫度與流速皆可以三維方式呈現。使用者就可快速地了解設計產生之潛在問題。另外透過冷卻時間預測，也能讓我們知道水路設計對成型週期所造成的影響。

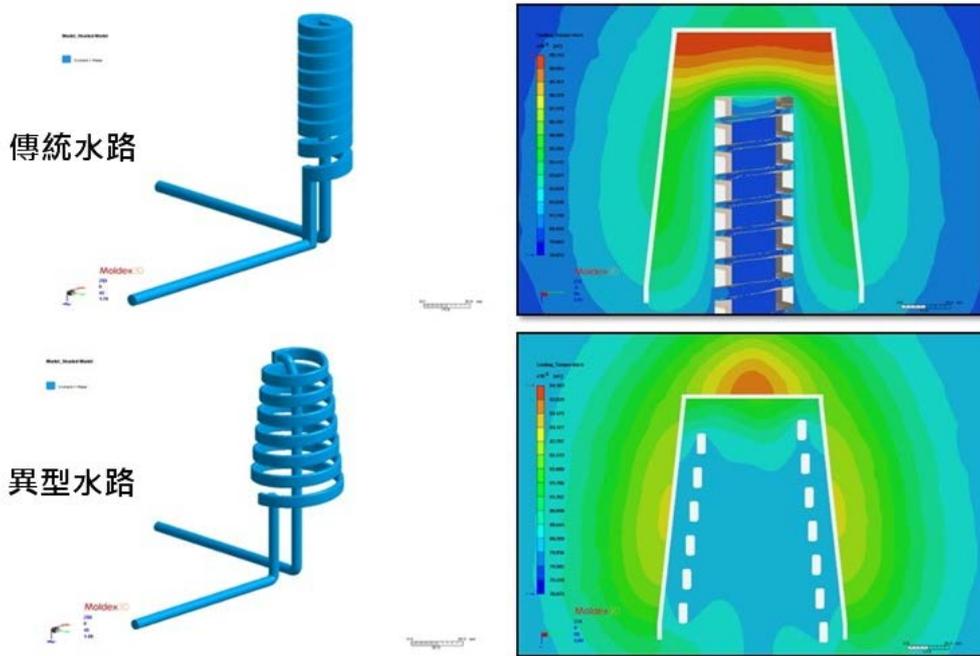
### 透過 3D 列印技術發展

3D 列印技術發展越來越快，使得非傳統的複雜冷卻設計迅速在射出成型產業中蔚為流行。積層製造技術如直接金屬雷射燒結 (DMLS)，幾乎可以列印出任何我們所能想像的複雜水路設計 (在列印機平台及列印角度限制內)，來幫助控制產品品質和生產週期。在當今的經濟環境，時間就是金錢；將這個概念放在射出成型產業來

看，冷卻階段可說是製造週期的關鍵。影響冷卻的因素包含冷卻速率控制或是產品未達到理想頂出溫度。由於複雜水路可設置在接近產品表面以及傳統水路不易觸及的區域，因此可以達到縮減冷卻時間和改善產品品質的目的。

### 複雜的水路設計

若以積層製造方式製造出異型水路，不只可提高水路複雜度，水路也能更貼近產品輪廓，生產速度還可能比傳統加工更快；這情形對於多模穴製程而言尤其顯著。已知異型水路的優點，若再結合使用塑膠模流軟體，就可以更進一步驗證異型水路對於縮減生產週期和改善產品變形等品質問題的效益。在圖一中，可以直接分析和比較產品溫度，讓使用者可得知傳統和螺旋狀異型水路的冷卻效率和冷卻均勻度差異。傳統水路設計上的限制，使得積熱無法從產品與模具排出，冷卻效率和均勻度皆不如異型水路。最小化翹曲的其中一項要素，就是將不均勻收縮降到最低。若改善模具溫度均勻度，就可幫助減少不均勻收縮情形，進而降低翹曲。圖二為上述兩種水路系統的溫度模擬結果，其中感應節點設置於產品表面，以觀察溫度分佈。溫度分佈結果顯示，使用的傳統水路最大的溫度差異  $\Delta T$  約為  $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，異型水路最大  $\Delta T$  則為  $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，溫度差異降低了，塑膠產品在凝固和收縮上也較平均，



傳統水路及异形水路設計之差別

翹曲值因而減少。整體而言，應用真空硬焊、積層製造等技術來製造複雜的水路設計以縮短製造週期、提高產品品質，是現今產業的趨勢。結合异形水路設計與模流分析軟體的使用，更能夠驗證异形水路在射出成型中的效益，協助業者評估投資報酬率。

### 3D 打印异形水路與傳統水路比較

3D 打印异形水路是模具產業所使用的特有製造技術，由於模流分析軟體的問世，設計者可以透過軟體分析模具與水路的散熱情形，縮短製造時間，提升製造質量。更進一步來看，模具的散熱水路設計方式也可以採用不規則形狀設計，提升散熱效率，這就是 3D 打印异形水路的基本原理。然而，製作 3D 打印异形水路的方法受到了既有技術的限制，方式是將模具加以鑽孔或切割焊合，不僅施工十分複雜，而且模具的壽命也會因為二次加工的緣故而縮短，因此，很長一段時間，3D 打印异形水路設計只能停留在理論階段，不過金屬 3D 打印出現後，這些問題獲得了突破性改善。為何金屬 3D 打印改變了水路設計的限制？這要

從 3D 打印技術說起，3D 打印是近年進展迅速的工程技術，最大的優勢是 3D 打印的原理為加法製造，因此沒有造型上的限制，即使是物體內的複雜造型與管線，對 3D 打印來說並不構成困難，模具產業注意到 3D 金屬打印的價值。不論是多少直徑的模具水路，或是一般車床難以施作的內角加工，金屬 3D 打印皆可輕易達成，更棒的是，即使异形水路的規劃方式複雜，金屬 3D 打印只要一次施作過程，皆能精準的同時完成模具與异形水路。

### 异形水路帶來的效益

根據 3D 列印大廠所分享的成功案例，可以得知，异形水路結合 3D 打印技術的加持下改良過後的模具，可以繞過頂銷與固定螺絲，即使水路距離區域較遠，也能夠達到理想的冷卻質量。三、3D 打印异形水路顯著的效益如下：1、模具設計時間減少 75%;2、製造端人力可以節省 50%;3、省下 14% 射出模俱生產週期;4、製造費用得以節省 16%。■



## 中國塑料橡膠 CPRJ

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

## 精益節能射出機三大系統齊改造

■資料來源：CPRJ 中國塑料橡膠

### 前言

射出成型是塑料加工中重要的加工方式，但由於工藝和成本的需要，射出機經常會處於全時段運轉狀態，是電能消耗大戶，俗稱“電老虎”。在高度提倡節能減排的今天，射出機節能減排已迫在眉睫，先進高效的節能技術，已經成為了眾多射出企業節能改造追求的目標。射出加工的動力驅動系統、料筒加熱系統和模具的冷熱系統是節能技術研發和應用的主要方向。

《CPRJ 中國塑料橡膠》就此專訪了廣東省塑料工業協會射出專業委員會秘書長蔡恆誌。蔡恆誌同時擔任力勁集團項目經理、深圳市高分子行業協會技術顧問，曾參與 ISO 國際標準制定工作和《橡膠塑料射出成型機通用技術條件 (GB/T25156-2010)》、《橡膠塑料射出成型機檢測方法 (GB/25157-2010)》等多項國家標準的制定。

### 三大系統助力射出機節能

首先是動力系統。過去，射出加工大多採用定量泵的液壓系統，由於系統底壓的存在，無謂消耗更多的電量，產生電能浪費。為了減少無效電耗，後來陸續出現了變頻技術、變量泵技術等過渡性方式的技術。

經過多年節能技術的發展，目前的主流技術是伺服節能系統，包括液壓伺服和全電動伺服。蔡恆誌表示：“現

在一千噸以上的射出機 80% 以上都應用了伺服系統。因為伺服系統具有節能、噪音低、精準、快速響應等優異性能，所以應用廣泛。”第二是料筒加熱系統。料筒加熱系統的作用是保持原料溫度在設定範圍，射出機初次開機加溫階段和高溫性能塑料對熱量的需求更大，耗電更多。“料筒的加熱系統在十年前已經有所應用，目前料筒的加熱系統節能技術發展已經比較完善。”蔡恆誌說。“除了動力系統和料筒加熱系統外，在射出機節能方面應用廣泛的還有模具的冷熱系統。因為模具的冷熱系統對高精密和高質量塑料件的生產非常關鍵，比如導光材料和一些速冷速熱的透明體材料。射出機三大節能系統已全面有所應用。”蔡恆誌表示。“智能製造和精益生產在射出機節能方面也有所體現。比如機器人的應用提高了生產效率，從而縮短了生產週期，從側面對射出機的節能起到很大的作用。”蔡恆誌補充道。

### 全電動和油電混合射出機是主導方向

早期的射出機都是全液壓式，由於環保和節能的需要，以及伺服電機的成熟應用和價格的大幅度下降，近年來全電動式的精密射出機越來越多。對此，蔡恆誌表示：“隨著技術的不斷發展，我們國家從傳統意義上的全液壓射出機已經發展到高精密的全電動射出機，全電動射出機的應用慢慢滲透於醫療行業。目前



圖 1: 國產海天射出機



圖 2: 德國工業 Arburg 射出機業

我們國家的中高端全電動射出機主要依靠國外進口，很多的關鍵技術還掌握在德國、日本等一些發達國家手中。從我們國家這幾年的發展速度來看，全電動射出機也是各個製造企業關注的重點。但液壓射出機依然佔有很重要的地位，因為目前全電動射出機最大的生產量是在一千噸以下，所以一千噸以上還是用全液壓射出機的比較多。根據客戶的製品要求，全電動射出機和油電混合射出機是未來的主導方向。”

“今後的射出機將更多的趨向智能、高速、高精度方向發展。以精密零件生產的發展方向為主導，主要在大型射出件和一些新材料的應用方面給予更多的發展空間，比如多工位、多功能鑲嵌與雙筒、三筒、四筒的結合，以及製品的個性化、專用特性方面也會有很大的發展空間，再就是微結構、微發泡射出的發展會對射出機提出更高、更細的要求。” 蔡恆誌補充道。

### 拔高行業標準推動射出機節能技術發展

中國射出機行業的首部節能技術規範《塑料注射成型機能耗監測和等級評定的規範》，規定了射出機的能耗檢測方法、能耗等級評定和節能評價值，並將射出機的能耗等級依據每千克能耗的大小進行確定，分成1、2、3、4、5、6等級，1級表示等級最高即能耗最小。

其中能耗等級為1級的主要衡量標準是：標準製品每千克耗電量 $\leq 0.4\text{kW}\cdot\text{h}/\text{kg}$ 。蔡恆誌表示：“事實上很多廠家在已經達到國家一級節能射出機標準的基礎上還有30%-50%的發展空間。但是這並不代表普遍行業都可以達到這種節能的水平。今後射出機還要以點帶面，對射出機節能提出更高、更細、要求更廣泛的節能標準，讓大家都來參與，把標準提升到更高的高度，進一步提升製造水平。”談到推動射出機節能技術發展的重要意義，蔡恆誌認為：“現在人工成本、材料成本、模具成本、製造成本都很高，如果射出機節能技術能帶來更多節能的空間，長期來看，對於成本的控制具有重要的意義。同時射出機的節能也離不開各個射出機廠家和各個部件製造商的努力，大家都在朝這個方向前進和探索。” ■



## SPE 北京分會 (Society of Plastics Engineers)

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

## 利用物理和模擬數據優化射出成型工藝

■資料來源：SPE 北京分會

### 前言

射出 (IM) 是塑料部件批量生產的主要製造工藝之一。實際上，許多產品 (例如汽車部件和電器) 的製造目前十分依賴於 IM 技術。為了保持競爭力，射出公司必須以最低的成本提供高質量的產品。為了優化相關性能測量 (PM)，確保良好的工藝條件，就必須使用高級計算機模擬。然而，在製造過程的優化中，一個很大的問題是不同的指標之間經常出現衝突。例如，實現最佳產品質量的同時不能滿足最低生產成本。因此在射出過程中不能僅對單個 PM 進行優化，最好同時考慮所有 PM，稱為多目標優化 (MOO) 或帕累托優化。先前已經應用 MOO 方法基於模擬器輸出尋找過最佳工藝。原則上，為了用 MOO 方法識別最佳解，需要在可控過程變量 (CPV) 的大量組合處評估 PM。在射出過程中，這意味著對於每個評估都執行實驗運行或計算機模擬。然而，這些方法的高成本和長評估時間意味著它們在射出優化中可能是難以實現的。

### 實驗觀察

在我們的工作中，我們因此提出了一種替代方法，其中我們將模擬器運行與製造過程實驗的觀察結合，以構建用於 PM 的平均值的校準預測器 (即用於改進射出過程的最相關量)。這些統計工具 (稱為“校準的”預測器) 將 CPV (輸入) 與 PM (輸出) 相關聯，它是基於相對少量的數據的。因此，我們的預測器比運行物理實驗或

計算模擬模型更快，成本更低。在以前的工作中，基於物理或模擬數據 (但不是兩者) 的預測器已經用於射出優化。在我們的方法中構建預測器之後，在 CPV 網絡上估計所選 PM 的值。我們還使用非優勢標準來識別一組預測的帕累托解。如果沒有其他 PM 的值比它更好或者等於其解，並且它對於至少一個 PM 來說是嚴格更好的，則該解是“非支配的” (或 Pareto) 的。然後，我們可以通過在更精細的 CPV 網絡上 (接近原始帕累托集合) 預測 PM 來改進原始帕累托解決方案。我們最近的文章提供了對我們的技術的更詳細的描述。

我們還使用了一個包含三個 PM 的案例研究，以展示校準預測器如何允許射出製造商獲得最佳處理條件。我們的這個案例研究的目標是實現熱塑性聚烯烴 ASTM 測試樣品 (見圖 1) 的 3 部分 (具有長度 L3，厚度 T3 和寬度 W3) 的相對收縮率的最小化，其使用的是 Sumitomo180 噸注射機。我們在這些物理實驗中使用的 CPV 是熔體溫度 (Tmelt)、包裝時間 (tpack)、包裝壓力 (Ppack) 和冷卻時間 (tcool)。此外，我們保持模具溫度和填充時間恆定。除了四個 CPV 之外，我們在計算機模擬器 (使用 Moldex3D 軟件) 中輸入三個校準變量，即在流動、包裝和冷卻期間的模具傳熱係數。

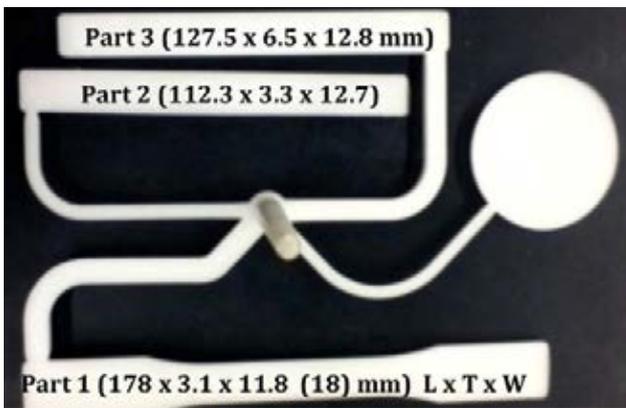


圖 1：熱塑性聚烯烴 ASTM 物理測試樣品的照片

圖 1 熱塑性聚烯烴 ASTM 物理測試樣品的照片，圖示了三個部分的長度 (L)，厚度 (T) 和寬度 (W)。我們的案例研究的結果是預測的 Pareto 集 (輸入) 和 Pareto 前解 (輸出)，我們用來識別 CPV 值，提供所有 PM 之間的最佳結果。Pareto 集合 (具有 31 個解) 被繪製在圖 2 中，其中每個等間隔光線代表一個輸入向量，並且每個輸入被縮放到 0 和 1 之間。例如，解 1 對應於 Tmelt，tpack，Ppack 和 tcool 值分別為 0.70 (208°C)，0.50 (20s)，0.78 (41MPa) 和 0.76 (44s)。我們發現大多數解決方案具有高 Tmelt 和 Ppack 值，而 tpack 和 tcool 保持中高水平。

我們示出了圖 3 中估計的 Pareto 前沿上的歸一化 (在 0.5 和 1 之間) 長度，厚度和寬度向量 (其中優選最接近 0.5 的解)。作為示例，解 27 產生了最小的 L3 值。不出所料，該解決方案的厚度和寬度的相對收縮率不在其最小值。相反，我們發現解 5 和 15 分別產生最低的 T3 和 W3 值。圖 2 來自所調查的案例研究的 31 個預測的 Pareto 集解決方案 (在 0 和 1 之間歸一化)。每個帕累托輸入在單個軸上表示 (標記為 1-31)。Tmelt：熔體溫度。tpack：包裝時間。Ppack：包裝壓力。tcool：冷卻時間。圖 3 31 個預測的 Pareto 前解 (在 0.5 和 1 之間標準化)。每個解決方案包含了在 31 個軸上表示的三個輸出。L3，T3，W3：測試樣

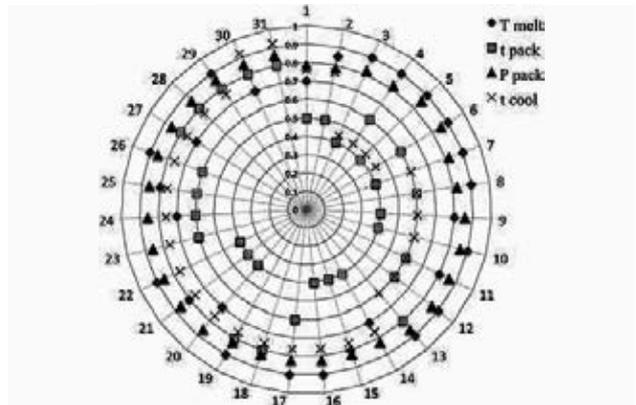


圖 2：來自所調查的案例研究的 31 個預測的 Pareto 集解決方案

品的 3 部分 (參見圖 1) 的長度，厚度和寬度的線性收縮百分比。三個帶圓圈的符號表示為三個輸出中每一個產生最小值的輸入。

## 結論

總之，我們設計了一種用於預測性能測量的新技術，其可以用於識別射出製造中的最佳工藝條件。對於我們的方法，我們需要計算機模擬代碼和一些物理實驗觀察，然後使用基於校準預測變量的優化方法來估計帕累托集和前值。然後使用這些解確定理想的加工條件 (即獲得在該方法中涉及的不同 PM 之間的最佳折中值)。在我們的未來工作中，我們將介紹一種順序設計方法，其中我們使用統計校準的模擬器在 Pareto 優化射出。我們將評估用於預測帕累托解的順序策略的效率是否更高。■



## BASF 巴斯夫

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

## 為智慧手機、平板電腦等設備供應穩定電壓

■資料來源 BASF

### 前言

筆記型電腦、平板電腦和智慧手機的尺寸越做越小，功能卻越來越強大，對於電子元件組裝的要求也就越來越高。為了使 CPU 或硬碟等元件發揮最大功用，它們各自需要與電池電源不同的電子電壓。偏離額定值的電壓將會對元件造成損害。巴斯夫提供的解決方案是將普通廢鐵加工成為高純度、且具有精密結構和尺寸的微觀下的小球形鐵粉。當電流進入高頻線圈鐵芯並產生磁場時，裝配在芯中的羰基鐵粉能夠對磁場進行強化，確保產生穩定的直流電。為防止出現導電鐵芯中常見的能量損失，每個細小的鐵粉顆粒周圍都包覆著一層電絕緣層，這樣可以減少鐵芯的電流洩漏。

通過這種方式，羰基鐵粉確保我們每天使用的微型設備中的精密電子元件能夠獲得穩定的額定電壓供應。它保護了這些設備免受電壓波動的干擾，實現了更高的工作效率，因此即使是微小的高頻線圈也能夠發揮強大的作用。每台平板電腦配有 3 到 4 個這種含有羰基鐵粉磁芯的高頻線圈，筆記型電腦則配多達 10 個。

### 技術原理說明

智能手機，平板電腦，筆記本電腦 - 許多人現在很難想像如果沒有這些小巧複雜的設備，人生就會如此。以便攜式格式製造這些複雜的電子產品只能使用非常高性能的組件。這也意味著像 CPU 或硬碟這樣的組件需要的

電流與電池提供的電壓不同。偏離所需值的電壓會損壞這些組件。來自巴斯夫的高純度羰基鐵粉 (CIP) 為解決這個問題做出了決定性的貢獻：併入高頻線圈的核心，確保流入敏感電子線路的電流始終具有所需的電壓。

“憑藉我們在合成 CIP 方面數十年的經驗，我們可以精確控制鐵顆粒的結構，從而控制其電磁性能，從而創造出最佳材料，從而使非常小的高頻線圈效率極高，” Frank Prechtl 博士強調說，巴斯夫業務經理。  
“每台平板電腦都包含三個或四個帶有 CIP 內核的高頻線圈，而筆記本電腦有多達十個。”

CIP 由普通廢鐵生產，經過精細研磨並在高溫高壓下與一氧化碳反應。這個過程產生五羰基鐵，一種油狀的黃色流體。在這個階段，鐵屑中的雜質可以很容易地去除：作為液體，五羰基鐵可以被蒸餾並以非常高的純度獲得。然後將化合物加熱直至其再次分解成其組分。

在該處理過程中釋放的一氧化碳可以循環用於合成五羰基鐵。然而，鐵以高純度，精確定義的結構和尺寸的顯微小球形顆粒 - 羰基鐵粉沉積。在這方面，CIP 明顯不同於使用其他技術製造的鐵粉，例如電解法或

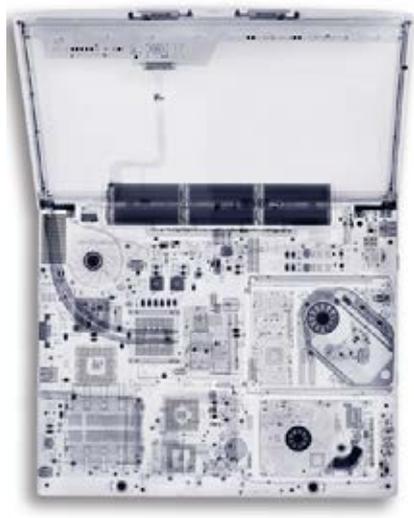


圖 1：筆記型電腦內部架構

噴塗法。羰基鐵粉 它們完美的球形使得巴斯夫的羰基鐵粉顆粒特別適用於電子元件，如高頻線圈。線圈是由多股銅線組成的電子元件。流過銅線的電流在線圈內部和周圍產生磁場。如果電流的電壓變化，磁場會抵消這種變化：感應現象確保離開線圈的電流保持恆定電壓。例如，當線圈位於改變直流電壓的直流轉換器後面時，該效應起作用。要做到這一點，它會在中間步驟將其轉換為交流電，然後再轉回。高頻線圈然後過濾出剩餘的交流電分量並“平滑”直流電，使電壓不再波動。

線圈的磁場越強，感應效果越好。這就是為什麼智能手機和其他設備中的高頻線圈具有由鐵等磁性材料製成的磁芯，這大大增強了當前線圈的磁場。例如，為了防止導電鐵芯發生的那種能量損失，CIP 芯中的每個微小鐵粒被電絕緣層包圍。這抑制了額外的電流流動，否則該電流流動將由核心中的感應產生。

### 巴斯夫的羰基鐵粉顆粒特別適用於電子元件

“CIP 顆粒的形狀對減少線圈芯中的能量損失起到了很大的作用：顆粒越圓整，越容易塗覆，並且更有效地隔離電流，” BASF 產品經理 Oliver 博士解釋道。

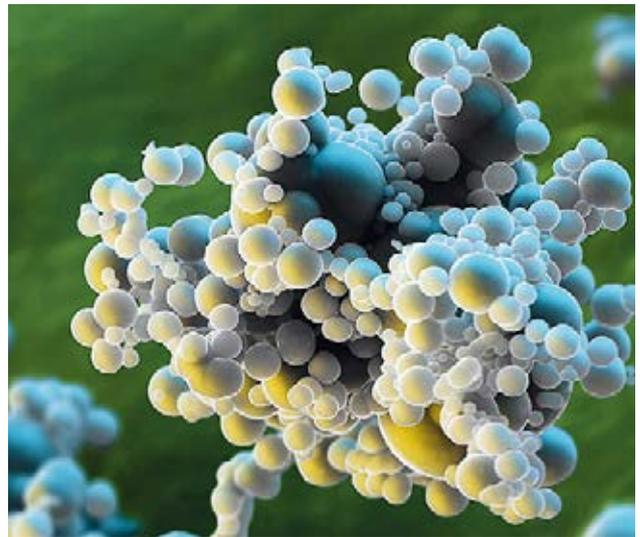


圖 2：巴斯夫的羰基鐵粉顆粒特別適用於電子元件

科赫。“在高頻線圈中，我們通常使用磷酸鐵用於此目的，但我們也可以調整塗層材料以滿足創新技術的個別要求。這使我們能夠專門搜索新應用程序，即使是像 CIP 這樣的已建立的產品，也能生產出適合該應用程序的高性能產品。”這種創新應用的另一個例子可以在磁流變流體 (MRF)，CIP 在油中的懸浮液中找到：當它被引入到磁場中時，它們在幾毫秒內改變其流動性質並變得非常粘稠或甚至是固體。這種效應的發生是因為當鐵顆粒處於磁場中時，它們不再均勻地分佈在油中，而是排列成鏈狀，這增加了液體的粘度。這使得 MRF 成為阻尼器的理想選擇 - 粘度和阻尼可以通過傳感器和電磁體靈活適應負載。這種巴斯夫技術現在已經用於例如西班牙塞維利亞阿拉米洛橋的減震器和中國南通附近的蘇通橋。■



## 科思創聚合物 (中國) 有限公司

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

## 二氧化碳革命性改變塑料生產

■資料來源：科思創聚合物 (中國)

### 關於科思創 (Covestro)

科思創 (Covestro) 是世界領先的高科技聚合物材料供應商：兼具創新性、可持續性和多樣性。我們遍布全球並靠近我們的客戶，是不同行業首選的合作夥伴。我們的產品和應用解決方案被應用於現代生活的眾多領域。順應我們“開創精彩世界 (To make the world a brighter place)”的願景，我們為這個時代的各種挑戰探索解決方案，拓展可能性的極限。

我們協助使汽車更輕以節省燃油。我們的絕緣系統保護建築物免受冷熱的侵襲，從而降低能源消耗。在娛樂電子設備方面，我們的產品為功能性、安全性和精巧的設計提供支持。

### 前言

幾十年聽起來如同童話一般，如今已變成現實：用二氧化碳製成塑料，將對氣候有害的二氧化碳轉變成一種有價值的原材料。其中尤為絕妙的是：這種新工藝在很大程度上替代使用石油來生產塑料。全球研究人員為此徒勞努力了很長一段時間。它不亞於工業生產中的一場革命。科思創向更加可持續發展的未來，為了讓世界變得更精彩又邁出了一大步。

催化劑如何跨越極限可持續發展 – 完全重新考量一種不起眼的白色粉末就是使二氧化碳可以發生化學反應的催

化劑。有了它，才終於可以合理利用二氧化碳的惰性分子。這裡面隱藏的是科思創及其合作夥伴的深入研究，以及超越界限思考的勇氣。

對於市場和消費者來說，這個成功對於他們的整個生活世界的意義絕不亞於一場生態和經濟革命。二氧化碳從此作為一種有用的和可持續發展的原料進入了我們的日常生活。不久就會有第一批用二氧化碳基泡沫製成的床墊和軟墊家具投放市場，彰顯了科思創的創新實力。這些肯定僅僅是個開端。因為科思創還有許多其它創意，旨在把這個氣候殺手應用到現代生活的產品中。例如，第一批用二氧化碳生產的彈性體。由此可生產密封件、軟管和用於汽車的減震器等。

### 利用二氧化碳進行工業級規模的塑料生產

科思創第一次利用二氧化碳進行工業級規模的塑料生產。上週五，在德國科隆附近的 Dormagen，科思創開設了生產新型泡棉原料的工廠，而這種原料有 20% 是由二氧化碳製成的。較之傳統的以石油為基礎的原材料而言，這一全新的生產技術大大節約了石油使用的比重，科思創相信這一新技術將為永續發展提供巨大潛力。科思創執行長唐佩德表示，對我們這個時代面臨的一些最大的挑戰而言，用二氧化碳作為原材料代替現有資源是一種解決方案 – 找到新的資源來代替



### 由科思創研究員 Gernot Jäger 博士領導的跨學科團隊為化學苯胺開發了一種高度可持續的新型生產工藝

有限的化石資源如石油、天然氣等，實現資源環閉合 (Closing Material Cycles)。

#### 實現更具可持續性夢想的泡沫材料

市場新品 cardyon™ – 第一個用二氧化碳製成的床墊在一張具有可持續發展性的床墊上舒適睡眠：首次部分採用二氧化碳製成的軟質聚氨酯泡沫。床墊的核心組分之一是一種含 20% 二氧化碳的名為 cardyon™ 的新型多元醇，二氧化碳被密閉在材料中。比利時製造商瑞克賽爾公司在 2016 年將第一批產品投放到了市場。一種真正的新產品，不僅給人一種賞心悅目的感覺，而且還能為環境作出重要貢獻。其他許多製造商也對這種 cardyon™ 新產品以及二氧化碳技術表現出了強烈的興趣。由此，科思創在一個增長市場找到了新的重點：目前全球每年約需 1500 萬噸聚氨酯。根據專家意見，至 2020 年預計每年產量將提高約 4%。

通過應用創新技術，科思創將高達 20% 的二氧化碳合成到全新多元醇當中，這是一種可用於製造例如軟質泡沫塑料的原料。二氧化碳接受化學合成，由此不會再次釋放到大氣中。如果將多元醇與異氰酸酯結合，兩者可反應生成優質聚氨酯軟質泡沫。其質量與完全從礦物資源中提取的傳統材料相比不相上下。基於二

氧化碳的聚氨酯軟質泡沫僅僅是一個開始。科思創與其合作夥伴密切合作，致力於將二氧化碳用於更多塑料類型的生產。我們的願景在於拓寬基於二氧化碳的聚氨酯材料的應用領域。基於二氧化碳的聚氨酯的潛在應用領域包括例如車輛，此外還能夠以創新彈性體的形式用於密封件製造。

#### 二氧化碳作為原材料正在變得更加普及

科思創和合作夥伴正在開展一個氣候友好型新工藝二氧化碳作為塑料生產的新原料越來越普遍。在項目“生產之夢”由材料製造商 Covestro 與亞琛工業大學和柏林技術大學一起工作，現在用進一步的過程中，溫室氣體的工業規模和可持續的生產彈性體。這些尺寸穩定，但可彈性變形的塑料。教育與研究的聯邦教育部 (BMBF) 是在未來三年資助項目達 1500000 歐元 - 在框架計劃“研究可持續發展 (FONA<sup>3</sup>)” 在行動“為工業資源利用效率 R+ 脈衝脈衝”。■



## 金陽 (廈門) 新材料科技有限公司

金陽 (廈門) 新材料科技有限公司是以合夥制創業平台為載體，專注於高分子新材料行業研究與運營的科技型公司。產品涵蓋通用塑料、工程塑料及特種工程塑料等領域，廣泛應用於高鐵、航天以及家電、汽車、電子電器等行業。如 PA、PC、PP、PBT、ABS 等，並研發出如電鍍尼龍、導熱尼龍、免噴塗 PBT、超韌 PC、低氣味 PP 等多種创新型產品，同時還為客戶提供 3D 打印材料，如 PLA、ABS、PETG 等多種耗材產品，其中部分產品處於行業領先地位。

## 改性 PBT，護衛用電安全

■金陽新材料

### 前言

電，已經變得和水、空氣一樣，成為人類生活不可或缺的一種資源。無論是居家生活，還是上班工作，人們幾乎時時刻刻都離不開電。用電安全也因此變得至關重要。採用熱塑性塑料，特別是通用工程塑料，製造各種電子電器的外殼或零部件、照明產品是目前比較普遍的現象，常用的塑料種類有 PC、PA、PP、ABS、PBT 等。作為最堅韌的工程熱塑材料之一，改性 PBT (聚對苯二甲酸丁二酯) 因其出色的阻燃、高耐熱性、易加工成型、耐有機溶劑好等性能，廣泛應用於電子電器、家電、汽車等領域，是名副其實的用電安全“衛士”。

作為一種工程塑料，PBT 的增長速度高於市場平均增長水平，其中約三分之一被用於汽車製造、電氣工程與電子產業 (如外殼、插座等)，以及通用應用等領域。與其它工程熱塑性塑料相比，PBT 的年增長率高於平均水平，據卓創資訊數據分析目前全球 PBT 總產能約 200 萬噸/年左右，國內 PBT 總產能約 92 萬噸/年，國內 PBT 聚合廠家平均開工負荷約為 81% 以上，開工率較為穩定，2018 年 PBT 行業再現產能擴張計劃，預計產能增速高達 20.22%。可預見未來國內 PBT 市場將逐漸轉為弱勢局面，處於高開工率、低需求階段。這使其成為在經濟上很吸引人的一類材料，也促使改性塑料生產商從技術上研究這種材料的深層次發展，從而幫助客戶提高成本效益。

### 一、PBT 的結構與性能

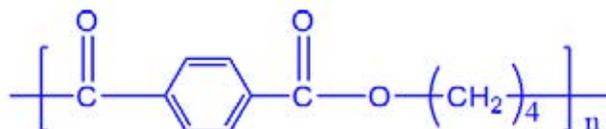


圖 1：PBT 的分子結構

PBT 的分子結構如圖所示。PBT 的分子鍊為線型結構，沒有支鍊，結構規整，且結構單元相比 PET，有 4 個亞甲基  $-(\text{CH}_2)-$ ，分子鍊柔曲性更好，分子鍊排列更加規整，因此材料結晶能力高於 PET，尤其在低溫下結晶速度快，易於成型加工。分子鍊中空間位阻大的苯環和極性基團酯基，兩者形成一個共軛體系，使分子鍊剛性增加。高溫下，酯基使其易於水解而發生斷裂，從而影響聚合物的性能 [1]。

PBT 的溶解度參數為  $10.8(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$ ，與許多塑料相接近，所以其共混的範圍比較廣泛。另外，PBT 的分子鍊末端含有羥基或羧基，其容易與環氧、酸酐、羧基或羥基等發生化學反應，在共混時可以與含有這些官能團的增韌劑更好地混合，與增韌劑的界面粘合性增強，從而達到更好的增韌效果。PBT 樹脂具有優良的力學性能、良好的耐候性、低吸濕性、良好的電絕緣性、非晶態聚酯有良好的光學透明性等，但 PBT 仍存在一些不足，如其缺口衝擊強度低、阻燃性不高、熱變形溫度較低、高溫下尺寸穩定性差等。結合 PBT 優良的性能，針對其不足，對 PBT 的改性成為擴大 PBT 使用範圍的重要手段。



圖 2：PBT 主要應用領域

## 二、PBT 主要改性類型

PBT 種類繁多，在實際應用領域，大部分的 PBT 都需要經過改性，才能滿足相應的要求。PBT 的主要的改性類型有：阻燃 PBT、玻纖增強 PBT 和 PBT 共合金。

### 1、阻燃 PBT

PBT 樹脂容易燃燒，難以成炭，阻燃性均屬於 UL94HB 級，需要加入阻燃劑以達到所需的阻燃級別。常用的阻燃劑有溴化物、銻化物、含磷阻燃劑等。阻燃 PBT 可能存在燃燒時產生煙霧、滴落、衝擊性能低，甚至高溫條件下表面析出等問題，影響到產品的電性能特性和外觀。低聚物和高分子聚合物型阻燃劑、抗滴落劑的加入有利於上述問題的改善。出於環保方面的考量，各行業積極推進使用無鹵阻燃 PBT，其中磷系阻燃劑的研究與應用較為廣泛。

### 2、玻纖增強 PBT

純 PBT 熔點高，但負荷熱變形溫度 (1.82MPa) 僅為 54°C，且機械性能不如其他工程塑料。但玻璃纖維的加入賦予了 PBT 材料更高的強度和抗衝擊性能。比如 30% 玻纖增強 PBT 的負荷熱變形溫度 (1.82MPa) 可提高至 205°C，但玻纖的加入也存在一些不利影響，如降低材料流動性、造成材料某些部位產生各向異性、產品橫縱收縮率差異大等等 [2]。為了提高玻纖與樹脂的相容性，一般會對玻纖表面進行包覆改性。儘管玻纖的加入有利於抑制材料



圖 3：LED 燈外殼

的易燃性，但是並不能完全起到阻燃的效果，仍然需要經過阻燃改性。在 GF-PBT 中，鹵系阻燃劑對材料力學性能影響較小，但會使材料密度增加。根據 GF-PBT 的流動性、長期老化性等不同需求，需要添加不同的阻燃劑。常用的高分子溴代類阻燃劑有溴化環氧樹脂、溴代聚苯乙烯、溴代芳基丙烯酸樹脂、四溴雙酚 A 聚碳酸酯等。

### 3、PBT 合金共混改性

PBT 改性引進其他不同性能聚合物，可使共混組分在性能上實現互補，提高材料的綜合性能。以 PBT/PET 合金為例，PET 的加入有利於加纖 PBT 產品光澤度的提高，但對於兩者間的酯交換反應觀點不一。有的觀點認為，只有在嚴格的條件下，PBT 與 PET 才能形成共聚物。有的觀點則認為，PBT 與 PET 共混時極易發生酯交換反應，生產嵌段或者無規共聚物，造成聚合物性能下降。

此外，針對 PBT 缺口敏感的缺點，常使用彈性體、聚乙烯和聚碳酸酯 (PC) 增韌 PBT。(1) 彈性體增韌 PBT，有利於材料抗衝擊性的提高。但彈性體含量增加會降低材料的模量，同時彈性體作為分散相，其相態顆粒尺寸與在連續相中的分散對聚合物的韌性影響較大。(2) 少量的聚乙烯 (約 3%) 可以提高 PBT 的韌性，含量增加會造成材料分層甚至性能下降 [3]。(3) PC 可以改善聚合物的衝擊性能，同時可以提供低的收縮性、較好的尺寸穩定性和低負載下高的比熱



圖 4：接插件 / 國家電網專用的端子 / 散熱風扇 / 汽車大燈

容。但 PBT 和 PC 兩者在常規混合和模塑時，都會出現酯交換反應，產生共聚物，造成材料的熱性能下降，材料變黃。

### 三、改性 PBT 的產品應用

改性 PBT 材料主要應用於電子電器領域，如繼電器外殼及繞線軸、燈殼燈座、插座、光纖接頭等，汽車製造領域如接線盒、點火系統零件、外門把手等。以下圍繞用電安全介紹幾款 PBT 產品在不同行業的應用：

#### 1、LED 燈或節能燈外殼

在照明行業中，燈殼大部分使用的是增強阻燃 PBT 材料，其外觀要求色澤通透或者遮光、表面光潔、無浮纖，性能要求阻燃 3.2mm 或 1.6mm 阻燃 V0、耐高溫、耐黃變效果好、機械性能良好，易於加工。以金暘為例，針對客戶的需求，金暘研發的燈殼產品分為色澤通透的增強阻燃 PBT 產品 (TG15EX、TG25EX、TG30EX 等) 和遮光 PBT 產品 (TGM20EX)，其中遮光 PBT (TGM20EX) 可根據客戶要求，遮光程度達到 0.8mm 產品厚度不透光。

以上兩類產品均可用於全塑照明產品外殼和塑包鋁照明產品外殼，產品如圖所示。其中用於塑包鋁照明產品的材料，可滿足客戶終端產品在 -30°C ~120°C 環境下高低溫循環測試 200 次 ~500 次。

#### 2、接插件

電子接插件產品主要以 30% 玻纖增強阻燃材料為主，也有 15% 玻纖增強或不增強阻燃的材料。金暘就電子

接插件產品推出的 TG30EX 和 TG15EX 兩款材料，其性能滿足阻燃級別 3.2mm 或 1.6mmV0，強度和韌性高，可經受多次插入和拔出，外觀要求光澤好，無明顯浮纖，產品如下圖所示。

#### 3、國家電網用端子

國家電網專用的端子主要為 30% 玻纖增強阻燃材料，金暘開發的兩款相應產品——TG30EX-4U 和 TG30EX-6U，其性能符合國家電網對端子產品的材料要求，即灼熱絲可燃性指數 GWFI960°C，強度與韌性高，外觀以 PANTONE4U 和 6U 顏色為主。

#### 4、電腦散熱風扇

電腦散熱風扇因 CPU 的表面溫度可達 130~140°C，因此要求材料能夠長期耐高溫工作條件，同時因直接接觸金屬線圈，材料也需具備較高的阻燃性能。此外，散熱風扇需要通過嚴格的動平衡測試，所以材料需要良好的流動性、尺寸穩定性。而金暘推出用於散熱風扇的 30% 玻纖增強阻燃 PBT 材料 TG30EX，該產品阻燃級別為 1.6mmV0，具有優良的流動性和尺寸穩定性，滿足材料高溫條件使用要求。

#### 5、繼電器

繼電器內的線圈軸一般要求材料具有良好的絕緣性、高耐熱性、高阻燃性、高流動性、高剛度，可適用材料有酚醛樹脂、PBT、PA6、PET。PBT 材料流動性好，結晶速度快，耐熱性高，因此用於尺寸小、形狀複雜的產品都有較大的優勢。金暘針對繼電器內的線圈軸產品推出 30% 玻纖增強阻燃 PBT 材料 (TG30WX)，阻燃可達到 0.35mmV0，已有 UL 黃卡 (經 UL 試驗並認證的安全性評價數據表卡片)。



圖 5 : (上圖) 繼電器  
圖 6 : (下圖) 光纖接頭

## 6、光纖接頭

光纖接頭類型多，接頭材料主要為工程塑料，有利於插拔方便，安裝密度高，但其尺寸小、製件薄、長期與電接觸，因此產品對材料的流動性、韌性、阻燃性和尺寸穩定性有較高的要求。金暘對此開發出阻燃 1.6mmV0、韌性高、流動性好的 TG15EX 產品，制得的產品尺寸穩定，可經受多次插拔。

## 7、汽車用材料

在汽車製造領域，改性 PBT 主要應用於汽車保險桿、汽車大燈燈飾圈、汽車傳動器齒輪盒、馬達外殼等器件。以應用於汽車大燈燈飾圈的 PBT 材料為例，其要求材料耐溫性好、流動性高且易於成型。根據以上特點，金暘推出兩款適用於汽車大燈燈飾圈產品 TM20E 和 TM00E。TM20E 為礦物填充 PBT/PET，產品適用於有底塗的汽車大燈燈飾圈和反射鏡等，具有高耐熱、優良的機械性能和表觀效果。TM00E 為免底塗 PBT，具有良好的加工性能、高光澤、低析出的表觀效果，所射出的產品達到高光潔的表面效果，無需噴底漆可直接真空鍍鋁。

## 總結

改性 PBT 樹脂已在電子電器行業、汽車製造等領域得到廣泛使用，相比其他工程塑料，目前國內 PBT 市場處於高開工率階段，PBT 樹脂是更具經濟吸引力的材料之一。我國

禁止白熾燈的使用，並提倡使用環保節能的燈具，目前節能燈得到普遍使用，而 LED 照明在國內乃至全球市場也逐步推廣成熟，國內外照明巨頭紛紛加強佈局智能照明，這可能成為改性 PBT 在電子電器領域的市場消費增長點。我國計算機產量保持著穩定的增長，通訊行業快速發展，這使得電子計算機散熱器、光纖接頭、電子設備連接器等改性 PBT 應用的電子元器件市場需求也逐步增加。我國汽車製造業的迅猛發展，也將使得汽車用工程塑料 PBT 用量快速增長。用於電子電器外殼或零部件、照明產品的改性 PBT，直接或間接的與電接觸，因此材料需要阻燃、耐高溫、耐漏電起痕、耐有機溶劑，以有利於人們生活工作中的用電安全。

## 參考文獻

- [1] 魏剛. 聚對苯二甲酸丁二醇酯 (PBT) 的增韌增強改性及其結構與性能研究 [D]. 四川大學, 2004. [2] 魏家瑞. 熱塑性聚酯及其應用 [M]. 化學工業出版社, 2012. [3] J. 謝爾斯, TE 朗. 現代聚酯 [M]. 化學工業出版社, 2007. 郵箱: service@jinyoung.cn ■



## 深圳市麥士德福科技股份有限公司

公司成立於 2001 年，秉持著提升中國模具射出技術的理念下，在崑山、深圳成立了兩家專業生產熱流道工廠，以期致力於熱流道的研發，為我國的模具射出行業提高了生產力。我司熱流道系統已經成功地應用於家電、汽車、日用品、包裝、手機等許多行業。公司除了大力引進先進的瑞士、日本製造設備、發熱元件均採用德國、意大利原裝進口零件，以保證產品在使用中的穩定性。在熱流道的技術設計方面，採用各種分析軟件對產品方案進行可靠性的分析，成功打開中國塑膠模具熱流道市場。擁有先進的無塵生產車間，先進的 ERP 管理模式，引進美國福祿水切割，流沙流道拋光機，MAZAK CNC、數空車床等，立體倉庫結合工業務流小車的使用，大大提升了生產效率，同行業中交貨期最短。公司擁有完善的服務系統體系，先後在上海、寧波、天津、青島、中山、廣州、重慶、武漢、長春等地設立服務點。

## MOULD-TIP 多腔熱流道系統在產品中的應用

■麥士德福

### 多腔模的優缺點及設計注意事項

- ➔ 排位局限，導致流道走膠無法平衡或熱流道加熱絲分布不均勻，使得產品出現走膠不均；
- ➔ 熱流道溫度控制不均勻，導致走膠不均勻；
- ➔ 水路設計不均勻，導致模溫不平衡，進而使走膠不均勻；
- ➔ 一味追求高效化，致使模具掏空過多，導致模具變形大，導致產品跑披風或漏膠；
- ➔ 因多腔模一般為生產量大，生產模次多，澆口容易披鋒，直接影響產品外觀；
- ➔ 排氣不暢通，流動阻力導致產品走膠不均；機械性能不穩定，導致出膠不均勻等問題需要模具設計及調機要注意及排除；適合多腔塑膠材料，常見的 PP、ABS、PE 等流動性較好相對的普通塑膠；因多腔模為了保證流道平衡流道分級較多，流長相對較長，這樣流道內藏膠量相對較多。

### 解決方案

- ➔ 會給出合理的排位間距，來保證熱流道溫度控制更加均勻(圖 1-2)；
  - ➔ 建議設計異形水路 +3D 打印 / 擴散焊接技術來保證模具溫度平衡(圖 3)；
- 除了上述問題外，還針對進澆口有限制的醫療產品，開發了特殊進澆方式如圖 4：

### 多腔疊模

疊層模俱生產效率超過普通的單層模具一倍或多倍，大幅降低射出生產成本。從結構特點來看，疊層模將多副型腔組合在一副模具中，充分利用普通射出設備便可滿足生產。模具的充模、保壓和冷卻時間與單層模具相同，再使用全熱流道，不但節省了冷料，在冷卻上也大大節省了時間，疊層全熱流道模具的生產效率將超過普通單層模具一倍甚至多倍。(圖 5)

據統計，一副雙層模具的製造週期比兩副單層模具的製造週期短 5% ~ 10%。經生產驗證，疊層式注射模具結構設計合理、可靠，製品尺寸一致性好，模具費用降低 30%，成型效率提高一倍或多倍。疊層模具適合於大批量生產形狀扁平的大型製品，小型多腔壁薄製品，批量越大，製品生成本越低。

### 多腔模維護與保養

因多腔模本身屬於高精度模具，為了保持模具精度，延長使用壽命，MOULD-TIP 建議保養要點如下：

- 清除模具外表面、分模面、型腔表面、導柱表面、頂針底面上的油污雜物，粉塵及鏽斑；
- 清理排氣槽粉塵或防止排氣不良而走膠不均或披鋒；
- 定期保養防止水路生鏽形成隔熱層致模具冷卻不到位，從而導致走膠不均勻；

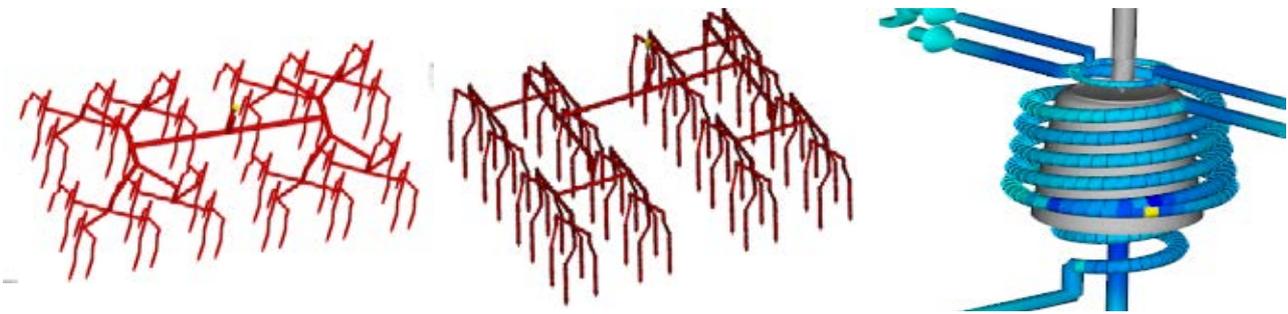


圖 1 : ( 從左至右 )MF-64P / 圖 2 : MF-72P / 圖 3 : 建議設計異形水路 +3D 打印 / 擴散焊接技術來保證模具溫度平衡



圖 4 : ( 從左至右 )1. 分流塊形式 ( 開放 ) / 2. 爪子形式 ( 開放 ) / 3. 針閥形式

- 檢查氣、水路是否滲 / 漏氣水 ;
- 定期清理閥針膠油 , 防止閥針不順暢或卡針 ;
- 尖點熱流道系統需檢查熱咀尖點是否有磨損 ;
- 定期更換澆口套 , 防止澆口披鋒 , 致封膠不良 ;
- 檢查氣缸密封圈是否老化或損傷漏氣 , 防止氣缸動作不一致而出現走膠不均勻 ;
- 檢查電磁閥是否有漏氣或串氣問題 ;
- 檢查熱流道溫控或溫度是否正常 ;
- 定期保養 MOULD-TIP 建議 1 個月或 10 萬模次進行一次保養 , 也可根據模具使用狀態調整。■

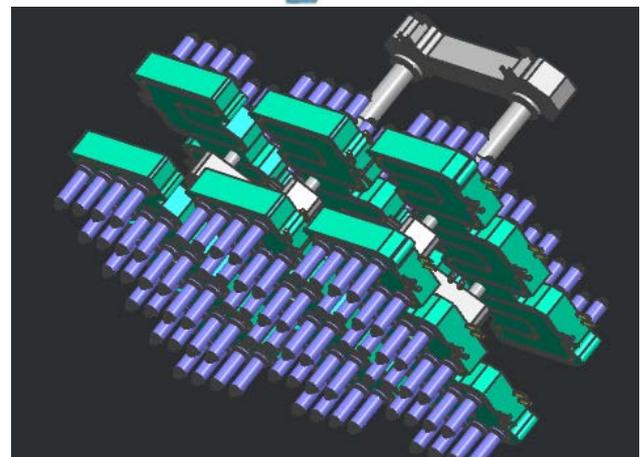
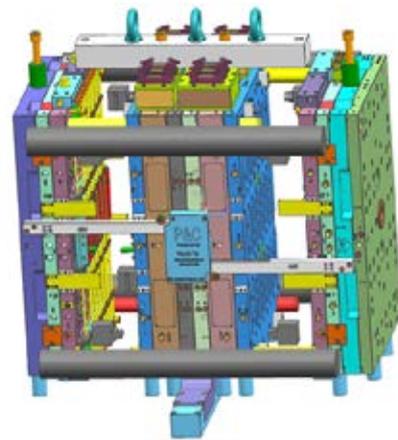


圖 5 : 多腔疊模示意圖

我们用三个不同的品牌, 对应不同的客户





**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 16 招、產品設計與異型水路設計篇 ~ 【遊戲機機構齒輪】

■ Moldex3D/ 林秀春

### 第 16 招、產品設計與異型水路設計篇 ~

#### 【遊戲機機構齒輪】~ 產品故事說明

成品尺寸：長 150 · 寬 100 · 高 50(單位 mm)

成品厚度：平均厚度 1.5~2.0(mm)

澆道系統：冷澆道塑膠材料：PA6+30%GF

分析焦點：

在射出成型模具中，冷卻系統 (cooling system) 的設計甚為重要。因為唯有將成型塑件冷卻固化至具備相當剛性 (stiffness)，脫模後才可避免塑件因脫模外力產生變形。由於冷卻時間 (cooling time) 佔整個成型週期約 70-80%，因此設計良好之冷卻系統可以大幅縮短成型時間，提高產率，縮短成本。設計不當的冷卻系統會使成型時間拉長，增加成本；冷卻不均更會進一步造塑件的翹曲變形。透過水管的冷卻效率可以判別塑件在充填過程中，塑料溫度熱傳與冷卻水對流傳熱的效應，預測整套模具複雜水路設計的好壞進行調整。

應用方法：傳統冷卻水路設計受限於加工方式，常常無法考慮幾何本身的需求，而使冷卻受熱不均，造成翹曲變形以及過長的冷卻時間，使得生產成本增加，目前利用 3D 金屬列印的加工方式，可以列印複雜的模具以及隨形水路，讓冷卻水管可貼近成品表面，讓溫度的熱傳快速，則可縮小溫度範圍，降低冷卻時間，並且提高品質同時可大大降低生產成本，好的設計讓冷卻快速，溫度分佈均勻生產週期越短。

### 實際說明

圖 1、產品的流道與澆口設計。圖 2、產品與水路設計。圖 3、每個澆口貢獻的流動波前。圖 4、5 模穴流動波前 + 等位線分佈，圖 7、8 最大冷卻時間，產品約在 11sec，水管的冷卻效率 20~22% 非常良好。■

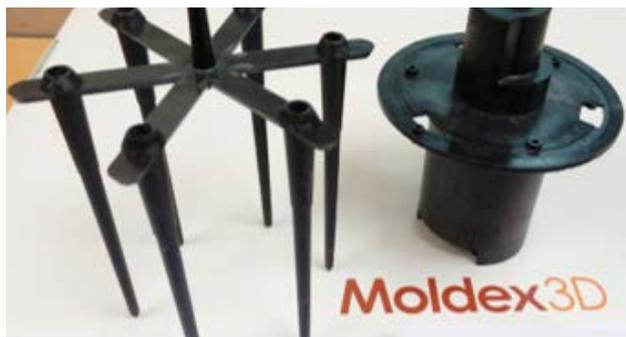


圖 1: 產品的流道與澆口設計

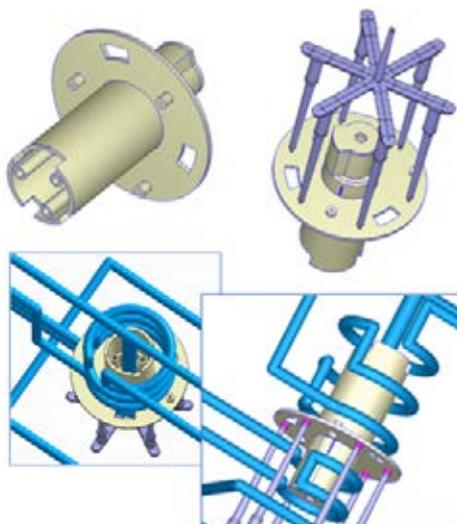


圖 2: 產品與水路設計

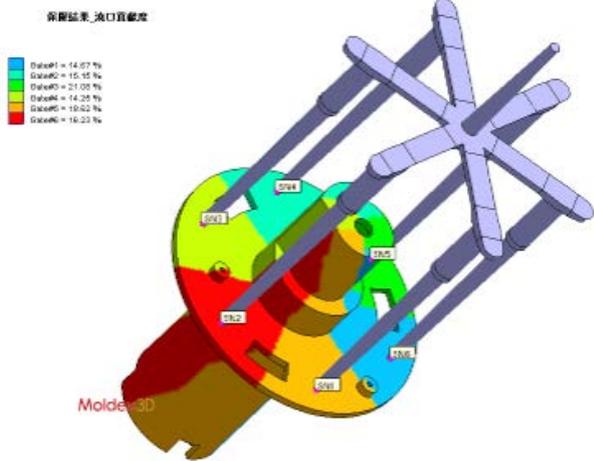


圖 3：每個澆口貢獻的流動波前

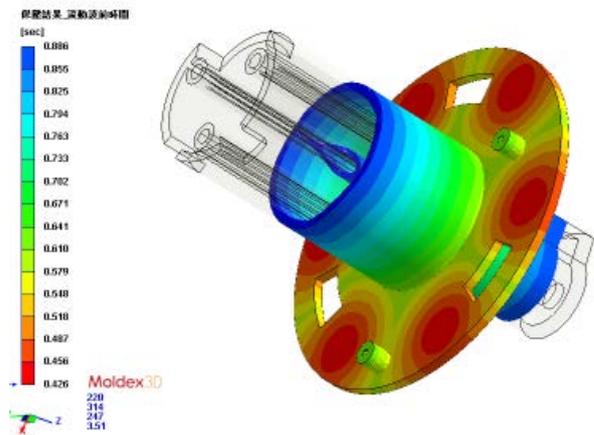


圖 4：模穴流動波前

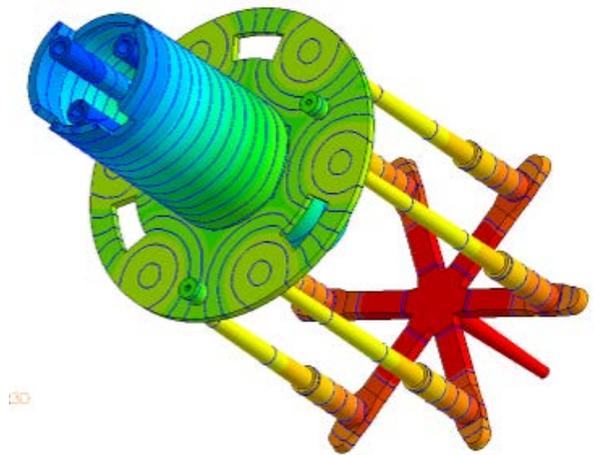


圖 5：模穴流動波前 + 等位線

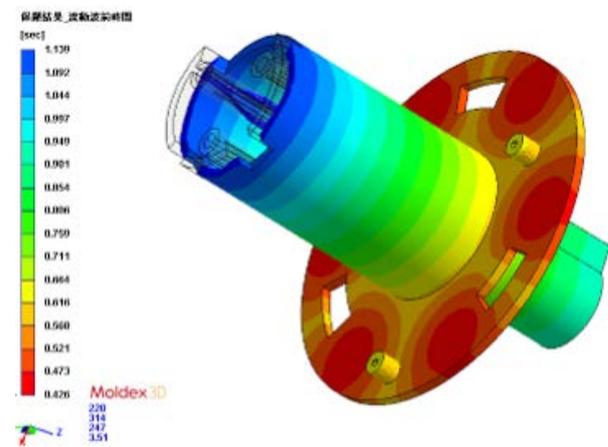


圖 6：模穴流動波前

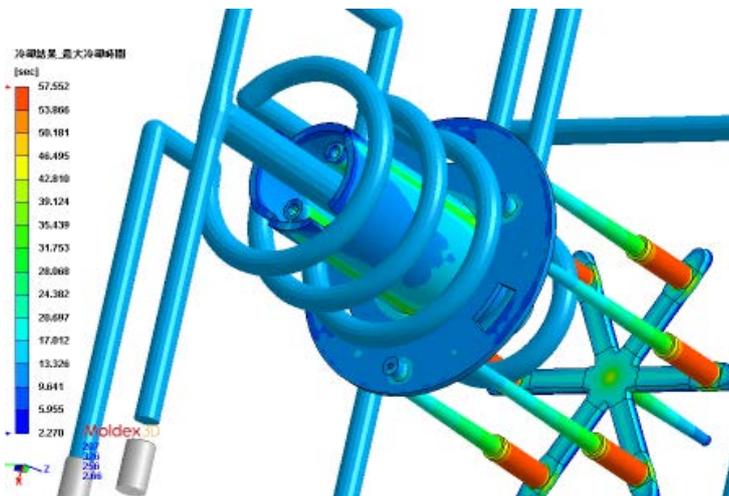


圖 7：最大冷卻時間，產品約在 11sec

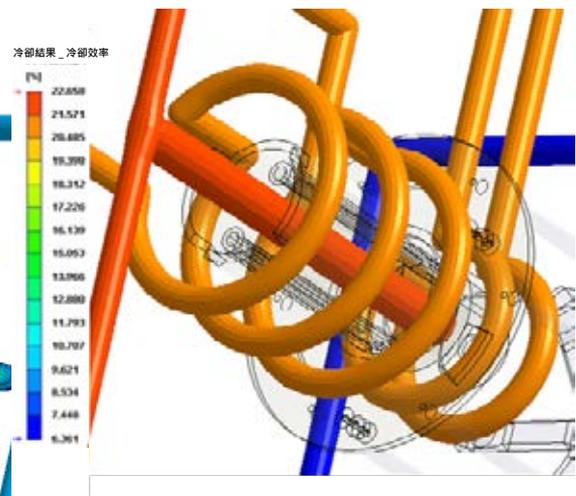


圖 8：水管的冷卻效率 20~22% 良好



## 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 (一)

■ ACMT/ 邱耀弘

Legend of special translate: two parts paper of "Introduction to Metallographic for Powder Metallurgy" were showed on Powder Metallurgy Review. Part I translated by Dr. Q and Part II translated by Dr. Dan of PIMA-CN.

專案翻譯說明：本文章為刊載於英國國際期刊粉末冶金回顧 (Powder Metallurgy Review) 的期刊中連載二期的技術文件，由 PIMA-CN 的邱耀弘博士與鄧忠勇博士個別翻譯。

### The Author 作者

Thomas F. Murphy, FAPMI, Scientist, Research & Development Hoeganaes Corporation Cinnaminson, NJ USA

文章出處：P39~49, Vol.4 No.1, © 2015 Inovar Communications Ltd, Winter 2015, Powder Metallurgy Review

注意翻譯按照有關英式英文內容以更改為美式英文，請對照 PDF 原文檔案。有錯誤與不懂之處。歡迎討論！

粗體字為譯者補充說明。

譯者：鄧忠勇博士 - 湖南英捷高科 / 湖南恆基粉末科技  
技術總監 · 2015/05/06 助理編輯：邱耀弘博士

## 2.Revealing and examining the microstructure of sample

### 樣品的顯微組織的顯露與檢查

Metallographic analysis is primarily a collection of visual and imaging techniques. Therefore, the appearance of the samples must be accurate in order to gather correct and relevant information on the part or material. The examination of Powder Metallurgy (PM) materials presents several unique challenges to this accurate representation. The most obvious is ensuring the faithful representation of the pore structure.

This is absolutely necessary and can be obtained only with correct sample preparation techniques. Correct preparation will also ensure the surface is free of disturbed metal and that the true microstructure can be revealed using etching, staining or optical techniques. The metallographic preparation and evaluation of ferrous PM parts is sometimes complicated by the presence of localized mixtures of multiple transformation products.

金相分析主要建立在視覺和影像技術的基礎上，因此，樣品的被觀察區域一定要能精確地再現其實際



P2-Fig.1 Hybrid alloy using a pre-alloyed low-alloy steel base containing (wt%) 0.4 Mn, 1.25 Mo, & 1.4 Ni with 1 wt% elemental Cu + 0.7 wt% graphite additions (FLC-4805). Sintered at 1120° C without accelerated cooling (2 vol% Nital + 4 wt% Picral)

圖 1：混合的合金是使用預合金的低合金鋼為 0.4wt% 錳、1.25wt% 鉬、1.4wt% 鎳、1wt% 元素銅與 0.7wt% 石墨加入 (FLC4805)。在 1120° C 燒結後並無加速冷卻 (蝕刻液為 2 vol% Nital + 4 wt% Picral)

顯微結構，這樣我們才能從中獲得關於樣品的準確資訊。粉末冶金材料對金相技術提出了一些特殊要求，顯然，準確地再現孔隙結構即為這種要求之一。對於粉末冶金材料來講，了解孔隙的結構是非常必要的，這只能藉助於正確的製樣技術。適當的製樣還能避免外來干擾元素的影響，再結合蝕刻、著色、偏光等手段，才能真實顯露出待檢材料的顯微組織。對於鐵基 PM 製品而言，有時由於在局部區域混合存在有各種相變產物，會增加金相準備及評價工作的複雜度。

An example can be seen in P2-Fig.1, where the microstructure contains several transformation products. The cooling rate was the same for each region of this field of view so the presence of various microstructural constituents is not the result of any difference in cooling rate. There are several factors that contribute to this behavior.

如 P2- 圖 .1 所示，顯微組織中就包含有幾種相變產物。對這塊視場中的每一塊區域而言，其燒結冷卻速度是完全一樣的，所以各種不同相組元的形成並非是由於

冷卻速度的差異造成的，而是另外一些因素共同作用的結果。

## 2.1 Alloying and the PM process 合金化與粉末冶金過程

Alloy composition of the powder mixture, the method used to manufacture the base powder, and the sintering conditions of temperature, time, and atmosphere all define the distribution of the alloying additives and, consequently, the local alloy harden-ability. The section size, cooling rate in the sintering furnace and any secondary heat treatments determine the final microstructure. In most cases where particulate alloying additives are used in the powder mixture, the chemical composition of the material through the part volume is not homogeneous. The harden-ability is variable on a local scale, where the regions containing the highest additive content have the highest harden-ability.

合金的組成來自粉末的混合，包含基地粉末、燒結條件的溫度、身溫與保溫的時間以及氣氛，加上添加的合金物如可增加硬化能的元素。另外對於產品燒結表面的斷面的尺寸、冷卻速率以及二次熱處理都影響到產品的顯微結構。

The alloying of ferrous Powder Metallurgy alloys is accomplished using several different techniques, some unique to the PM process. This alloying involves incorporation of various amounts of elements such as copper, molybdenum, nickel, chromium, manganese, silicon and/ or others into the iron-based particles, either during the manufacture of the base powder or as ingredients in the powder mixture. The choice of the additives is determined by the desired properties of the part and the tendency of the element to form oxides that are stable at the intended sintering temperature.

鐵基粉末冶金材料的合金化可以通過幾種不同的途徑進行，其中有些是粉末冶金工藝所特有的。通過在鐵基粉末中加入不同含量的銅、鉬、鎳、鉻、錳、矽等元素，就可以得到不同性能表現的合金，合金元素的加入方式有預合金化粉末法、元素法等形式。具體採用哪種添加方法，取決於製品的性能要求，以及添加元素所形成氧化物在燒結溫度下的穩定性。

Chromium, manganese, and silicon form oxides that are relatively stable at the typical sintering temperature of 1120 ° C and are often used in the pre-alloyed form to minimize oxide formation. Oxides of copper, nickel, and molybdenum are more easily reduced at this temperature and are commonly used as particulate additives. It is

important to remember that the additive must be diffused into austenite during sintering to be effective in enhancing most properties, especially harden-ability.

If the additive in the compact is in the form of an unreduced oxide or a 'free' additive, no diffusion will occur during sintering and no property improvement will be realized from those particles. In fact, the presence of these particles could diminish the performance of the compact by creating hard or soft spots, degrading the quality of sintering or increasing the nonmetallic inclusion content.

在鐵基零件的典型燒結溫度下 (1120°C)，鉻、錳、矽所生成的氧化物相當穩定，所以這些元素通常用預合金粉的形式加入，以避免氧化。銅、鎳、鉬的氧化物在燒結溫度下更容易被還原，它們通常就以元素粉的形式加入。需要強調的是，只有燒結時能擴散進入奧氏體內的元素，才能有效地提高合金性能，特別是淬硬性。如果壓結坯中的添加元素是以穩定氧化物的形式或游離單質的形式存在，在燒結過程中就不會產生擴散作用，因而也不能起到提高性能的作用。相反地，這些不溶顆粒的存在使合金中產生硬點或軟點，使材料的性能表現下降。

**“It is important to remember that the additive must be diffused into austenite during sintering to be effective in enhancing most properties, especially harden-ability.”**

需要強調的是，只有燒結時能擴散進入奧氏體內的元素，才能有效地提高鐵合金性能，特別是淬硬性。

### 2.1.1 Alloying methods 合金化的途徑

Three basic methods are used to distribute alloying additives in the base-powder particles or into the powder mixture, resulting in four alloy types. The alloying methods and powder types are:

有三種不同的途徑可以將合金元素添加到基礎粉末或混合粉末中，由此形成四種合金類型：

- **Admixed: a physical mixture of dry particulate additives in a base powder. The additives may be particles composed of a single element, more complex combinations of multiple elements, fine ferroalloys or easily reduced oxides that are mixed into the base powder**

元素法：在基礎粉末中物理混入添加元素粒子，添加元素粒子可以是單一元素，也可以是多種元素複合，或者是細的鐵合金粉，以及易還原的氧化物。

- **Diffusion - or partially-alloyed powder: elemental or oxide additive particles diffusion bonded to a base-powder surface using an annealing step.**

擴散法（部分預合金粉）：單質或氧化物形式的添加元素通過高溫作用與基礎粉末之間形成擴散粘結。

- **Prealloyed powder: desired elements are added to a molten metal bath before atomising. Prealloyed powders are uniform in chemical composition**

預合金粉：所需元素加入到熔融金屬中，再噴製成粉末，預合金粉能夠保證均勻的化學成份

- **Hybrid alloy: an additional alloy type is the hybrid alloy which uses diffusion-alloyed or**

**prealloyed-base powders with further alloying accomplished using admixing techniques.**

混合合金粉：用擴散粘結粉或預合金粉再進一步通過元素法混合添加元素

Of the four alloy types, only the pre-alloyed powder contains a homogeneous distribution of the alloying elements in each powder particle and, consequently, throughout a pressed and sintered part. Sintered parts made from the other three types contain micro-scale alloy gradients throughout the part volume. It is these gradients that result in local variations in the transformation products and determine the overall part properties.

以上四種合金粉中，只有預合金粉可以保證每顆粉末粒子中都具有均勻的合金元素分佈，從而保證壓結坯和燒結產品中的合金元素分佈也是均勻的。其它三種合金粉都會在燒結產品的不同微區間產生成分差異，這種成分差異會導致不同微區裡的相變產物也存在差異，並決定製品的最終性能。■



### 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
- 塑膠押出、射出成型加工技術
- 成型加工模具、螺桿及製程設計、連續複合押出發泡成型技術

## Stress-strain curve of resin material 塑膠材料的應力 - 應變曲線

■ ACMT/ 劉文斌

### 噴泉流動 (FountainFlow)

塑膠材料和金屬材料最大的性質差異，可以由材料的應變 (變形量) 和材料模數 (modulus- 楊氏模數，彈性模數) 之間的變化關係來區別。塑膠材料的應力 - 應變參數的變化性質是在產品設計上重要的參考依據。

圖 1。顯示為金屬材料典型的應力 - 應變曲線圖，在此曲線上包含著一段線性比例關係的區域，此區域的材料行為符合所謂的虎克定律 (Hook's Law) 彈性行為。此彈性區域的材料模數 (楊氏模數，彈性模數) 為一常數定值；所謂模數  $\text{Modulus} = (\text{stress}) / (\text{strain})$  即為應力 - 應變曲線上的對應斜率，在此彈性區域上可以藉由簡單的應變數值與起始彈性模數的乘積，來計算出應力值，可作為產品設計上的參考依據。

另外，如下圖 2。則顯示塑膠材料典型的應力 - 應變曲線圖，由圖型中可知塑膠材料的彈性區域 - 或線性比例區域，只存在於起始原點附近非常小的區域內，整體的應力 - 應變曲線則呈現較大的圓弧形狀，而且模數 (曲線的斜率) 會隨著應變的量值變化而逐漸改變，所以塑膠的材料特性是會表現應變是模數的函數，模數將會隨應變量不同而變化不同 (不是一個定值)。所以塑膠材料和金屬材料不同，塑膠材料的破壞應力值將會小於起始彈性模數與應變的乘積值。

針對塑膠材料的設計考量上，並不能像金屬一樣直接使用彈性模數與變形量的乘積來作為破壞應力的設計，塑膠材料的使用範圍是在較大應變量區域，因為已經超出線性比例的彈性範圍外，所以在產品破壞應力設計上，需要考慮在起始比例線性彈性模數範圍外的應力 - 應變關係。如下圖 3。所示在塑膠的應力 - 應變曲線圖型上，根據適當的應變量作一割線 (Secant line)，並求得此割線的彈性模數值 (斜率值) - (Secant Modulus) 來作為設計上的參考依據。換言之，要以彈性模數隨應變變形量的變化情況來進行塑膠產品破壞應力值的設計。

### 外觀彈性模數對應變的依存性

### (Dependence of apparent modulus of elasticity on strain)

依照塑膠的特性，在塑膠材料的應力 - 應變曲線上，幾乎會找不到應力隨應變呈比例關係而符合虎克定律的彈性變形區域；由塑膠的應力 - 應變圖形上 (如下圖) 可以觀察到塑膠材料的彈性模數會隨不同應變量而變化，從圖形上可知對應到不同應變量 (或應力值) 的彈性模數，可以藉由圖形上對應的點與原點來作一割性，此割線的斜率即為該應變值的彈性模數又稱為正割彈性模數 (Secant Modulus of Elasticity,  $E_s$ )。所以

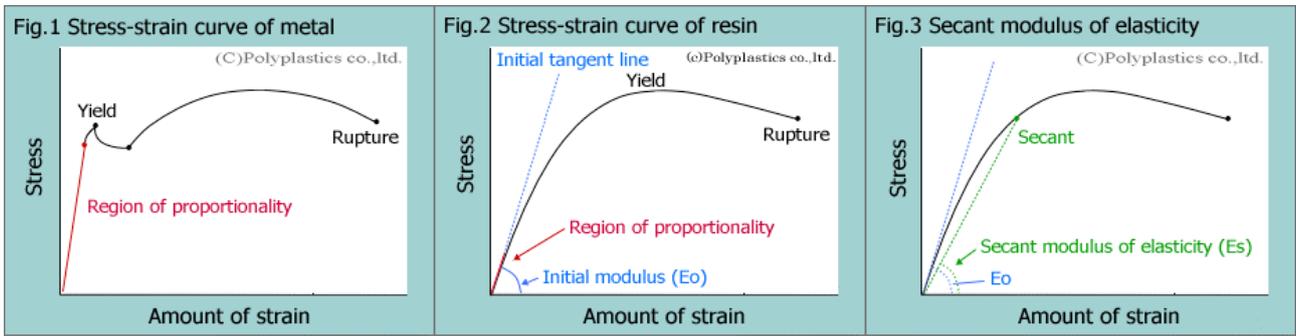
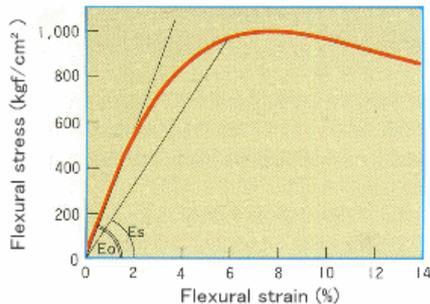


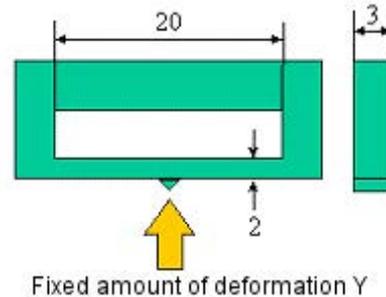
圖 1: 金屬材料的應力 - 應變曲線圖 / 圖 2: 塑膠材料的應力 - 應變曲線圖 / 圖 3: 塑膠材料的割線彈性模數

針對塑膠材料當進行較精準的設計時，建議不要直接拿材料型錄或物性表上初始彈性模數 -Eo 來作設計，而需要使用正割彈性模數 -Es 來替代。

央位置產生一 0.3mm 變形量時，所頓應的破壞應力值；簡易梁所使用德材料為 Polyplastics 的 CopolymerPOM\_DurconM90-44 等級，環境溫度為 23C。計算方法及設計時的應力荷重修正如下：



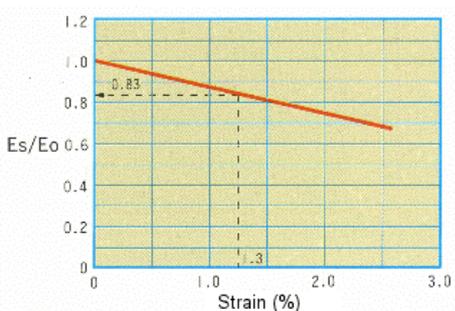
例如 Polyplastics 的 CopolymerPOM\_Durcon 材料，其正割彈性模數 -Es 與初始彈性模數 -Eo 的比值和應變值作圖如下圖所示。當應變量小於 2% 時，圖形關係並不會受到應力負荷的延遲（經過時間）與溫度的影響，且從過去的經驗得知，這種在低應變量區域的 Es/Eo 關係也並不會受到塑膠的種類或是等級料不同所影響。



$$r = \frac{12dY}{L^3} \Rightarrow r = 0.018$$

$$Y = \frac{PL^3}{16bd^3E} \Rightarrow P = 37.2(N) \Rightarrow 3.8\text{kgf}$$

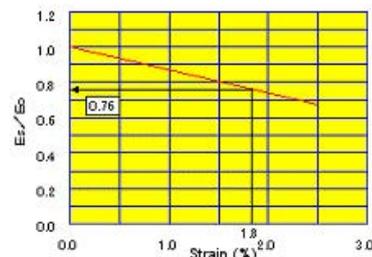
r：應變，d：壁厚 (2mm)，b：寬度 (3mm)，L：跨距 (20mm)，Y：變形量 (0.3mm)，E：材料彈性模數 (2580MPa)，P：負荷



### 使用 Es/Eo 的計算範例

#### (Examples of calculation by using Es/Eo)

現有一簡易固定梁如下圖所示，要計算在樑柱中



Relation between Es/Eo and strain of Duracon

彈性模數 (E) 的修正 -

Correction of modulus of elasticity (E)

$$EX \text{ Es/Eo} = 2580 \times 0.76 = 1960$$

使用此修正過的 E 值帶入上面算式計算，可得：

$$P = 2.9 \text{ Kgf} \blacksquare$$



**林宜璟 (JeffreyLin)**

- 現任職於宇一企業管理顧問有限公司資深顧問
- 學歷：台灣大學商學研究所企管碩士、交通大學機械工程系學士
- 認證、著作及其他能力：
  1. 認證：DISC 認證講師 (2005 年受證)
  2. 著作：《為什麼要聽你說？百大企業最受歡迎的簡報課，人人都能成為抓住人心高手！》(木馬出版社出版)
  3. 緯育集團 (<http://www.wiedu.com>) 線上課程，「管理學院」「業務學院」內容規劃及主講者

## 2000 人歸納出來的簡報三大錯誤

■宇一企業 / 林宜璟

### 前言

從事培訓工作多年，我專精的課程中，簡報技巧是點播率很高的一門。前陣子一時興起，計算我這十多年來點評過的簡報學員人數，沒想到竟然有超過 2000 多位了。從這 2000 多次的演練中，我整理出一般人簡報時最常犯的 3 個錯誤。希望對需要做簡報的朋友有所幫助。

### 錯誤 1. 簡報有「題目」，但是沒有「目的」

排行榜第一名的錯誤是：簡報只有題目但是沒有目的。大家先來體會一個例子吧！

「老林公司 2017 年營運分析報告」。請問大家覺得這一句話是簡報的「題目」？還是簡報的「目的」？

對！這是一個簡報的題目，但不是一個簡報的目的。

簡報的題目是要讓人家對簡報的內容望文生義，進而引起興趣所以重點在勾引聽眾。必要的時候還可以灑一點狗血。比方說：「你給我 3 個月我給你 3 個億」。這樣的題目保證聽眾看了就很想來聽。也許我們不需要浮誇到這種程度。但總而言之，「題目」的功能就是讓聽眾看到之後，認為這件事情和他很有關係，願意花時間來聽，是從聽眾的角度來想。

但是簡報的目的剛好相反，是為了自己不是為了對方。做簡報不是不求回報的慈善事業。簡報的目的正是簡報結束之後，你期望聽眾要產生的思想或行為的改變。而這樣的改變有助於你完成某些任務。

換個角度講，簡報是價值的創造與交換。你許諾聽眾，如果他們願意依你所願來改變的話，會得到什麼他們想要的好處。但是你真正的目的，還是因為聽眾這樣的改變將為你帶來效益。

一個成功簡報，就是聽眾開心的得到他們想要的好處，同時也用行為改變幫助你完成任務。所以如果一個簡報只有題目，但沒有目的，那就是最近很流行的講法，純粹「作功德」。也許有人會說，我簡報沒那麼現實啊！我只是分享一些想法，大家聽得爽就好。我沒希望從他們那邊得到什麼。

這講法也沒錯。但是進一步想，從聽眾聽簡報之前沒那麼爽，到聽完之後變得比較爽，這不也是一種改變嗎？而你從聽眾的這種改變當中得到的，就是你的成就感啊！所以無論如何，簡報的目的還是必要的。一個有題目，沒有目的的簡報，就是一個有肉體沒靈魂的簡報。

### 錯誤 2. 餵聽眾吃你自己喜歡吃的菜，而不是他們喜歡吃的菜

我不知道你喜歡吃什麼菜。也許是義大利面，也許是魯肉飯，也許是日本料理的握壽司，等等。這些真的都是可口的好菜。我也不知道你有沒有釣過魚。但是即使你沒有釣過魚，我也很確定你不會拿你喜歡吃的好菜，如義大利面之類去釣魚。魚這種動物很奇怪，



有些喜歡吃很惡爛的東西，像蚯蚓、麵包蟲之類，或其他那些糊糊爛爛、令人作嘔的東西。

釣魚的時候，重點不在於你喜歡吃什麼，而在於魚喜歡吃什麼。簡報時我們希望老闆、別的部門的同事、或是客戶為我們做一些什麼改變。但是從頭到尾說的都是這樣的改變對於簡報者的好處。這就像拿義大利面去釣魚一樣，是最常見的第二種錯誤。我們既然不會拿義大利面去釣魚，又為什麼會認為聽眾就會在乎什麼事對你有利益？

簡報的目的最終是為了自己的利益。但是得到這個利益的前提是，我們端出來的菜對方吃得開心，吃得愉快。至於聽眾到底喜歡吃什麼呢？答案是口味千奇百怪。這部份要細談，需要一本專書，我們有機會再談。但大致而言，可分成兩大類：追求快樂，以及逃避痛苦。從這個角度出發，至少可以有一些方向感。

### 錯誤 3. 給「資料」而沒有給「資訊」

第三個常見的錯誤是，簡報的時候只給資料 (data)，卻沒有給資訊 (information)。

一樣再來體會個例子吧！請問一個女生身高 130 公分，她算高還是矮？

這個問題其實是無法回答的，因為沒有考慮到她的年紀。如果只說一個女生身高 130 公分，這就是資料。但是加上他的年紀，也就是背景訊息，那就成為資訊了。



資料跟資訊的差別是，資料無法做決策，但是資訊可以。再來一個例子，公司第一季業績成長 3%。這也是資料而不是資訊。因為這個數字至少要放在時間跟空間來比較才有意義。時間是跟去年同期相比，空間是要跟競爭者比較。當然這個數字還可以放在很多其他的情境來解讀。

重點是，如果沒有背景，一個這樣光溜溜的數字對聽眾是沒有意義的。也許有人會說可是我簡報一向就是這樣報啊！老闆好像也聽得心領神會。如果給你是資料而對方還能夠聽得懂，那代表對方接受資料之後他做了一件事，就是「腦補」。

腦補不是不可以，前提是你跟對方的默契要好到水乳交融。否則可能會出現以下兩種狀況：

- (1) 他補的背景訊息是錯的
- (2) 他補的背景訊息不是你希望的。這樣補進去之後，他的行為不會產生如你期待的改變

### 這個話就先談到這裡。最後總結幾個結論吧！

1. 簡報一定要有目的，不能只有題目。目的是你希望聽眾聽完你簡報之後，所產生的思想和行為的改變，也是你做簡報的根本原因
2. 聽眾會產生改變是因為他吃到他想吃的，而不是你喜歡吃的
3. 簡報的重點是資訊。資料必要的時候可以當做附件，但他絕對不是你要傳遞的主訊息 ■



# 2018 塑膠成型先進技術交流會 CAE Molding Conference

2018/06/19(Tuesday)  
Bangkok, Thailand

Organizer: 台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (Association of CAE Molding Technology)



## CAE Molding Conference 2018 2018 塑膠成型先進技術交流會 花絮報導

### 2018 塑膠成型先進技術交流會

Event name : 2018 塑膠成型先進技術交流會 CAE Molding Conference 2018(Thailand)

Organizer : Industrial Development Bureau(Taiwan)

Co-organizer : ACMT、PMC、Moldex3D、Anntong、Wuji

Co-organizer : Minnotec、NSTDA、TTECH

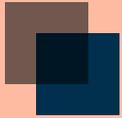
Date : 2018/06/19(Tuesday) 13:00~17:00 (4hr)

Location : Bangkok, Emporium Suites by Chatrium Bangkok (BTS Phrom Phong)

Event size : 50 places (Limit 2 registrations per company!!~)

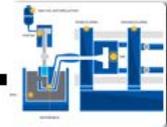
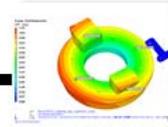
Attendance Fee : Free (Organizer has authority to review eligibility)!!

眾所矚目的「2018 先進模具成型技術研討會 (泰國)」於 2018 年 6 月 19 日在泰國曼谷城市舉行已圓滿落幕。本次活動共吸引了近 70 人參與活動、34 家產業界與學術單位一同參與。臺灣與泰國過去在產業經貿建立良好的互動基礎與合作關係。近年來透過政府新南向政策推廣，在產學界交流往來更過頻繁，透過此次活動台灣與泰國進行雙邊人才交流，泰國與台灣橡塑膠產業趨勢及模具產業新發展與技術升格，未來邁向更好的發展。■



# 精彩回顧





# 2018新世代壓鑄技術研習會

## DIE CASTING TECHNOLOGY

張榮發基金會國際會議中心  
2018/6/6日(三)

主辦單位: 國立臺灣海洋大學 National Taiwan Ocean University、壓鑄技術產學服務聯盟

## 2018新世代壓鑄技術研習會 花絮報導

### 2018 新世代壓鑄技術研習會

主辦單位：國立台灣海洋大學、壓鑄技術產學服務聯盟

協辦單位：台灣鑄造學會、台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (ACMT 協會)

型創科技顧問公司、統仁貿易股份有限公司、工業技術研究院材化所

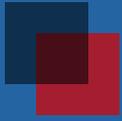
贊助單位：馬路科技顧問股份有限公司

活動日期：2018/6/6(三) 8:30 ~ 16:30

活動地點：張榮發基金會國際會議中心 (602 會議廳) 台北市中正區中山南路 11 號

會議人數：80-100 人

由 DITSA 壓鑄技術產學服務聯盟 (後簡稱：DITSA 聯盟) 主辦，ACMT 協會協辦的【2018 新世代壓鑄技術研習會】已於 6/6 圓滿結束。【2018 新世代壓鑄技術研習會】著重於台灣壓鑄產業面臨的挑戰與未來發展契機、先進模具加工精密製造技術發展現況、金屬 3D 列印技術、真空擴散焊接技術、EBM 電子束加工在模具表面改質之應用以及精密檢測技術在模具與壓鑄件的應用 ... 等題材，現場吸引了近百位壓鑄相關廠商共襄盛舉！■



# 精彩回顧





## ACMT 採訪報導 -2018 新世代壓鑄技術研習會

■ ACMT

### 契機：將學術的研究技術轉移業界實際應用

DITSA 計畫經台灣科技部核定，自 2017 年 2 月開始執行，主要是整合本校在壓鑄方面研發產出的技術，同時引進日本學界及其他研究單位開發的最新壓鑄技術，藉著活動或個案輔導模式，將技術轉給台灣願意且有能力承接的壓鑄相關企業，深化「知所以然」的核心設計與壓鑄技術，以承擔更高附加價值的產品開發。本計畫主持人也是台灣鑄造學會理事長 - 莊水旺教授訪問中也提到，DITSA 計畫是當年申請唯一一個通過此計畫的傳統產業，這對 DITSA 是種肯定也是繼續的原動力，會員也十分支持。DITSA 計畫之服務機制採會員制，且以精兵策略執行，重質不重量，第一階段計畫招募廠商共組壓鑄產學服務聯盟，並朝籌設「壓鑄精解中心 ( Diecasting Solution Center, DSC ) 」目標努力。

### DITSA 亮點

1、輔導會員廠商 -DITSA 協助廠商將現有的技術整合為新的「低含氣量壓鑄技術」模組，並成功運用在以往只

能以其他製程達成的產品，大幅的縮短時間成本，進一步提升產品良率及產值。去年更是協助會員廠商參加「2017 輕金屬創新應用競賽」榮獲佳作。

2、壓鑄折報 -DITSA 聯盟於第二年創立壓鑄折報，刊登壓鑄相關技術文章與業界實作案例，與 DITSA 正、準會員一同分享各大壓鑄產業的趨勢與脈動，加速產業資訊及技術流通，奠定轉型的根基。

3、刊登會員產業資訊 - 凡是加入 DITSA 正、準會員，聯盟會於網站上設置會員之公司連結，增加公司之曝光率，讓來造訪 DITSA 聯盟之訪客也能瀏覽到會員公司網站。若會員有相關活動資訊也可將資訊傳送給 DITSA，聯盟會協助刊登訊息至網站上。

### DITSA 聯盟的核心技術

依『產學小聯盟計畫』宗旨 - 加速技術擴散並提升企業產品附加價值，DITSA 將核心技術整合為壓鑄廠易於接受的模組，本著「以最低成本創造最大經濟價值」



台灣鑄造學會 - 莊水旺 理事長



金屬工業研究發展中心 - 郭興家 前執行長



ACMT 協會 - 唐兆璋 副秘書長



馬路科技 - 王超群 工程師



梧濟工業 - 張光智 博士



ACMT 協會 - 劉文斌 技術總監

的理念，並獲得校方強力支持。提供的技術服務項目：

- 壓鑄模流分析技術
- T1=Tfinal 的壓鑄模具設計技術
- 低速多段射出模式設定技術
- 低含氣量壓鑄技術
- 材料成分與機械性質檢測技術
- 半固態壓鑄技術 (東北大學)
- 高反應模內溫度與壓力感測計及其應用技術
- 壓鑄件殘留應力與變形分析技術
- 鋁基飛灰複合材料壓鑄技術
- 摩擦攪拌加工技術

### 壓鑄現況及未來趨勢

莊水旺教授於壓鑄產業有超過 30 年的經歷，笑稱自己是三十而立已將人生中一半的時間奉獻給壓鑄，能帶走的也沒什麼了，訪談中感受到莊教授對這個產業滿滿的熱情及願景。他提到台灣中小企業面臨的狀況是外部環境的巨大衝擊以及更多的競爭，以至於大部分企業採取不敢貿然投資設備、新技術的保守策略。而 DITSA 聯盟強調「技術」層面，以技術克服工廠先

進設備不足的問題，一年就成功就輔助了企業接到歐洲、日本大廠的專業技術訂單，讓企業確認接到訂單後放心投資設備。技術轉移、接單、降低成本、增加營業額、研發新技術、接到更多單子，這樣正向循環使廠商達成永續經營。這段時間 DITSA 聯盟輔導過的廠商，再實際營運績效也有很好的回饋，說明現在壓鑄產業現況是十分樂觀的。

DITSA 聯盟以「技術深耕」與「產品創價」為核心理念，秉持「抵家服務」的精神，透過技術研習會、技術授權、個案輔導或其他產學合作方式，將核心技術擴散至會員廠商，創造技術差異化、生產快捷化及產品適地化，達到產品高值化與優質人力養成的目標，促進我國壓鑄產業升級及提升國際競爭力，自計畫執行以來，陸續舉辦數場研習活動，積極輔導國內產業升級，後續還會舉多許常態性活動及與國內外廠商的合作活動，未來願景指日可待！

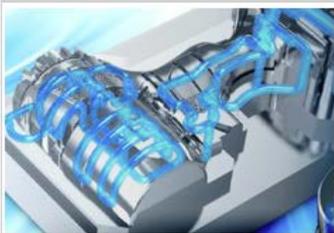
### 壓鑄技術產學服務聯盟

Website : <https://www.ntou-ditsa.com/> ■

# CAE Molding Conference 2018(Thailand) 2018 塑膠成型先進技術交流會

## Topic

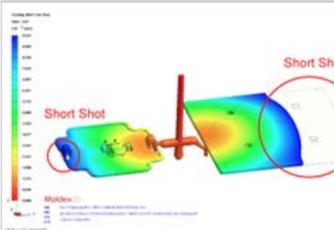
### ▼ 【Advanced mold processing precision manufacturing technology】



Topic:

- Conformal Cooling system
- Ultimate Reverse Engineering
- Electron Beam Polishing

### ▼ 【Application of CAE Simulation to Artificial Intelligence in Industry 4.0】



Topic:

- The latest mold flow analysis technology hot runner, conformal cooling
- New Generation CAE Mold Flow Analysis Technology and Industry 4.0 Development
- Application examples and effects of variable temperature and special waterway

### ▼ 【Cost Benefit Analysis for Hot Runner Application at Injection Molding】



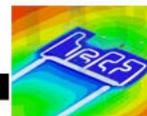
Topic:

- Application results of the latest hot runner
- High precision LSR technology application
- Case sharing and detailed content explanation



The "CAE Molding Conference2018(Thailand)" will be on display in June 2018 in Bangkok City, Thailand. This year the topic will focus on advanced mold technology. Many industry experts and scholars will be invited to share the exciting topics. We hope that through this latest technology and valuable experience sharing, we can help companies improve development efficiency and reduce costs, and based on the industry's technology, the first-hand issues will openly disclose all industry contents, so please attending our conference. ■

Event name : CAE Molding Conference2018(Thailand)  
Organizer : Industrial Development Bureau(Taiwan)  
Co-organizer : ACMT · PMC · NSTDA · Moldex3D · Anntong · Wuji · Minnotec  
Date : 2018/06/19(Tuesday) 13:00~17:00 (4hr)  
Location : Bangkok, Emporium Suites by Chatrium Bangkok (BTS Phrom Phong)  
Event website:<http://www.caemolding.org/acmt/cmc2018th/>



# 2018 塑膠成型先進技術交流會 CAE Molding Conference

2018/06/19(Tuesday)

 Bangkok, Thailand

Organizer: 台灣區電腦輔助成型技術交流協會 (Association of CAE Molding Technology)



# 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：25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：25人

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

## 2018 26<sup>th</sup> 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日德國菲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，創造歷史紀錄。 <http://www.fakuma-messe.de/en/> ■



# The 29<sup>th</sup> 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)~11/5(日)  
地點：日本東京Tokyo  
主辦：ACMT協會  
名額：30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 第 20 屆東莞國際模具及金屬加工展

■上海貿發展覽

### DMP 展會詳情

DMP2018 第 20 屆東莞國際模具及金屬加工展 20th DMP Dongguan International Mould and Metalworking Exhibition 同期舉行：2018 華南國際鋁金及激光產業展覽會 2018 廣東國際機器人及智能裝備博覽會日期：2018 年 11 月 27-30 日地點：中國廣東省東莞市厚街鎮廣東現代國際展覽中心規模空前！6500 個攤位，1500 家參展商 12 萬平米，120,000 名專業觀眾匯聚全球先進金屬加工、模具及塑膠機械設備！免費酒店住宿招待新買家（包括海外及廣東省以外，但不包括香港及澳門買家）專題館：機械人及自動化專區、工程塑料區、刀具館、香港塑膠機械協會展區、台灣館、台灣區模具公會展區。

### 上屆成果

由廣東省經濟和信息化委員會及東莞市人民政府主辦，東莞市經濟和信息化局、厚街鎮人民政府、訊通展覽公司承辦，2017 廣東國際機器人及智能裝備博覽會、第

十九屆 DMP 東莞國際模具、金屬加工、塑膠及包裝展、華南國際鋁金及激光產業展覽會、第七屆國際（東莞）鑄業展、3D 打印展、第十三屆東莞國際電鍍工業、表面處理及塗料展，已於 2017 年 11 月 28 日 -12 月 1 日在中國東莞市厚街鎮廣東現代國際展覽中心舉行！作為華南地區最大型的模具、機床及塑膠機械展，本屆展會將使用 8 個展館，面積達 11.4 萬平方米，展位數 6216 個，展出高精度生產機械設備。今年更增設德國館及意大利展團。

展館將劃分為鋁金及激光裝備展區；金屬切削刀具、工具和模具配件展區；模具及金屬加工設備、塑膠設備及材料展區；機器人、3D 打印、中國製造 2025 和工業 4.0 主題展區；金屬、塑料包裝機械及工業周邊設備展區；鑄業和電鍍工業、表面處理及塗料等專題展區。參展商 1381 家，參展企業主要來自日本、韓國、德國、美國、瑞士、瑞典、中國大陸、台灣、香港等



圖 1：2017 年現場參展狀況

國家和地區，其中包括廣州數控、巨岡機械、拓斯達、伯朗特、潤星科技等國內外及東莞本土知名自動化與智能裝備企業，超過 12 萬中外專業觀眾入場參觀。

### 邀請知名品牌和製造商組團參觀

DMP 展共組織了 43 個買家團前來參觀，人數共 1604 人，名單包括：樂清市自動化行業協會、廈門市模具行業協會、東莞興利五金塑膠有限公司、寶龍比亞迪、惠州比亞迪、先進半導體材料（深圳）有限公司、富士康、萬代玩具（深圳）有限公司、廣東新寶電器股份有限公司、數字工匠練功坊教學研討會、東莞匯美模具製造股份製造有限公司、廣東聯冠實業集團有限公司、廣東聯冠實業集團有限公司、佛山市必碩機電科技有限公司、佛山市南海區機械裝備行業協會、佛山市南海區機械裝備行業協會、佛山市南海區模具協會、東莞興利五金塑膠有限公司、樂從鋼鐵世界、惠州比亞迪、電子科技大學中山學院、廣州市機電技師學院、廣東省電子商務技師學院、珠海格力智能裝備技術研究院有限公司、廣州科技職業技術學院自動化工程學院、電連技術股份有限公、佛山市機械裝備行業協會、格力智能裝備有限公司、東莞興利五金塑膠有限公司、華南理工大學廣州學院、珠海格力智能裝備技術研究院有限公司、佛山市機械裝備行業協會、



圖 2：參展商來自世界各地

格力智能裝備有限公司、東莞興利五金塑膠有限公司。

### 去年盛況

由訊通展覽公司主辦，2017 年第 19 屆 DMP 東莞國際模具、金屬加工、橡塑膠及包裝展暨國際（東莞）鑄業展於 11 月 28-12 月 1 日在中國東莞市厚街鎮廣東現代國際展覽中心隆重舉行！作為華南地區最大型的模具、金屬加工及塑膠機械展，本次展會增設了專題展：2016 華南國際鈹金及激光產業展覽會。展會期間，舉行了 2017 東莞“機器換人”產需對接會、全球模具材料及配件應用交流大會、兩岸三地鑄造業合作論壇歡迎宴、2017 國際先進製造業高峰會、DMold 亞洲國際模具產業聯盟週年晚宴、最佳鑄件比賽、21 場研討會及新聞發布會。

隨著國內勞動人口短缺，機器人及鈹金技術成為今年 DMP 展的一大亮點。世界知名的設備供應商都不約而同地在 DMP 展出機器人及自動化設備。大型鈹金設備在 2 號新館特高樓底下展出，在規模和檔次上都給予觀眾耳目一新的感覺。今年展場面積 113658（增長了 7%），6216 個展位（增長 12%），1381 家參展商（增長 0.7%），買家 120799 萬名（增長 10%）。



圖 3：順德機械商會關展團團體合照

參展設備主要應用於：金屬製品、塑料製品、機器及生產設備製造業、模具工業、電子、計算器、電訊產品、汽車、家庭電器、玩具、家具及建材、醫療設備等行業。

### 匯聚國際知名企業參展：

機床展方麵包括：瑞士 GF 阿奇夏米爾、美國哈斯、德國歐吉索、哈挺、日本山善、沙迪克、發那科、大隈、THK、三菱電機、恩司迪、津田駒、尼康、蔡司、東精精密、豐田工機、津上、小松、三豐力豐、兼鬆開吉開、金豐、愛路華、雷尼紹、托納斯、波龍、海德漢、馬爾等。塑膠展方麵包括：阿博格、米拉克龍、威猛巴頓菲爾、日本發那科、東芝、星精、日精樹脂、東洋、日本製鋼所、有信精機、沙迪克、松井、川田、哈模、住重、德馬格、海天、伊之密、柳道等。展商太多，未能盡錄。

### 圖片數據：

<http://www.dmpshow.com/exhibition-info/review-photos/> ■



圖 4：展商講解最新技術，聚集不少觀眾

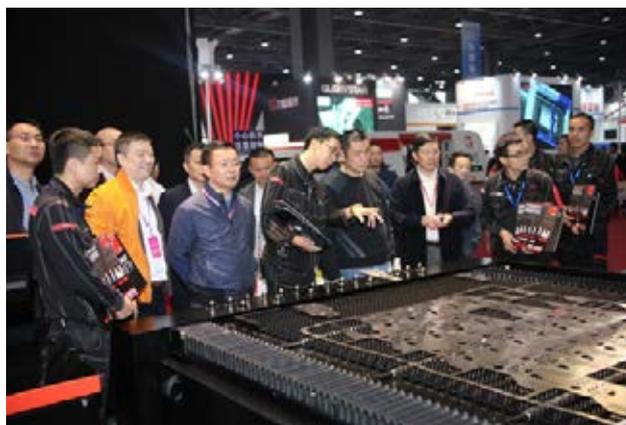


圖 5：買家與展商的交流



圖 6：無論是模具展位或是金屬展位都聚集了各地買家

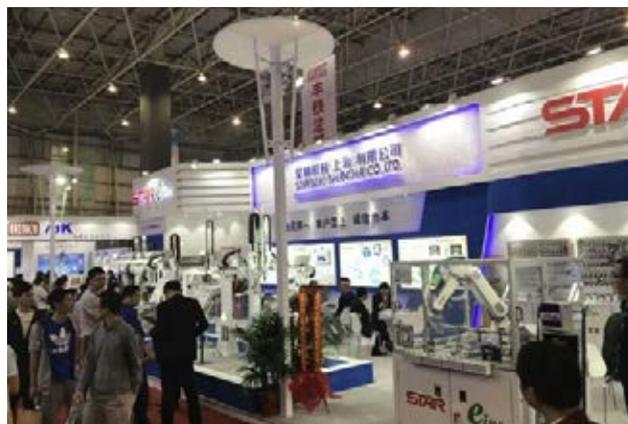


圖 7：迅雷激光展位

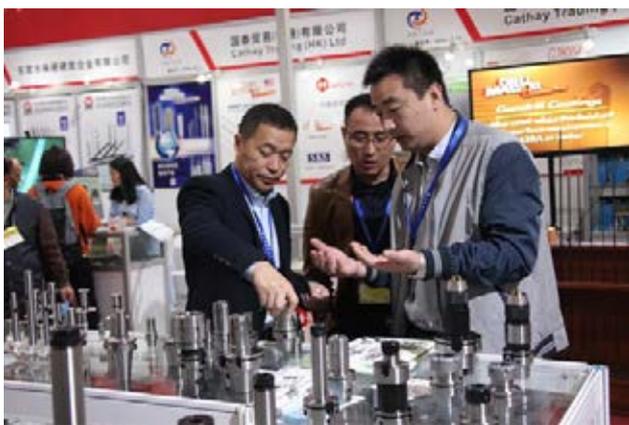


圖 8：金屬展商的解說



圖 9：崖門新財富環保電鍍產業園 齊聚合照



圖 10：每次展覽都能吸引壯觀的人潮

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



主辦單位：中國電子器材總公司

協辦單位：成都市經濟和信息化委員會  
(成都市博覽局)

舉辦日期：2018年7月12日-14日

承辦單位：上海巴郎展覽服務有限公司

展覽地點：四川省成都市天府大道中段1號  
官方網站：[www.cd3dchina.com](http://www.cd3dchina.com)

### 展會介紹

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

### 展會亮點

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

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

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

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

# 实现信息沟通、技术交流和产品洽谈的供需平台。

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

## 展會優勢

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

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

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

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

## 展示範圍

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

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

※3D 打印服務建模和打印服務、測量和掃描服務、設計和產品定制服務

※3D 打印配件耗材拉絲機，擠出機，步進電機，皮帶，滾輪，相關配件等■

# 2018年台北國際塑橡膠工業展 (Taipei PLAS)



**主辦單位：**TAIPEI PLAS 台北國際塑橡膠工業展  
**舉辦日期：**2018年8月15日-19日  
**展覽地點：**南港展覽館  
**舉辦週期：**兩年一度

## 擴大展覽規模，展示塑橡膠產業鏈創新產品與技術

兩年一度的第16屆「台北國際塑橡膠工業展(Taipei PLAS)」將於今(2018)年8月15日至19日於台北南港展覽館1館再度盛大登場。作為亞洲及台灣塑橡膠產業首屈一指的採購平台，Taipei PLAS 持續垂直擴大展品範圍，包含原料、模具、周邊零組件、加工機械、製品等，方便買主一次購足所需產品。

本屆預計將有550家廠商參展，使用2,700個攤位，勢必掀起一波塑橡膠產業採購熱潮。台灣為全球第6大塑橡膠機械生產國及出口國，台灣廠商產出之產品品質優良、提供客制化服務、並持續研發與創新，水準直逼歐、美、日，深受買主重視，產業的蓬勃發展造就了 Taipei PLAS 舉足輕重的全球地位。為順應工業4.0與智慧製造趨勢，該展除完整呈現塑橡膠上中下游產業鏈外，更將展出結合機械手臂、資料運算、遠端監控及物聯網等智慧機械，展現台灣優質產品與競爭力。

持續上屆好評，本屆展覽持續規劃5大主題觀展路線，包括「汽機車零組件」、「3C產品」、「生技醫療」、「包裝材料」及「建築材料」等5項主要應用領域，以利各相關產業之買主參觀採購。

除了豐富展覽品項，外貿協會透過全球60個駐外單位邀請國際專業買主來台觀展，並於展覽期間安排「一對一採購洽談會」，有效媒合國際買主與台灣廠商，爭取商機。展中亦舉辦歡迎酒會、塑橡膠機械研究發展創新產品競賽、塑橡膠工業產業研討會等豐富活動，將是業者拓展商機、互相交流及掌握市場脈動的最佳平台。此外，首屆台北國際製鞋機械展(ShoeTechTaipei)將於同期同場地展出，兩展預期吸引眾多國內外買主蒞臨參觀，協助業者擴大商機。

## 台灣作為亞洲塑膠工業自動化的起點

隨著市場需求的變化和社會型態的轉換—勞動人口



結構的改變、科技日新月異與人們在環保觀念上的強化，塑膠產業也逐漸偏好以全自動化或半自動化來代替依靠勞力的生產方式。鎖定塑膠業的趨勢今年 Taipei PLAS 再次鎖定「塑膠業者自動化」的主題。約四百多家參展業者將展現他們在設備上的革新。許多台灣的塑料機械廠在過去的幾十年中累積了十分紮實的技術，在工廠裡，早已能察覺到更多的智慧型面板操控生產軟體，還有機械手臂取代人力以進行較複雜與精準的加工。TaipeiPLAS2016 屆時將展出機械手臂、控制系統、精密系統軟體、智慧化傳動系統、以及能夠客制化的自動生產線技術。

展覽上，參展者也能一覽無遺這些自動化廣泛應用於塑料業的前瞻性：民生、電子產品、生技醫療、資訊、包裝等領域。台灣作為亞洲塑膠業自動化的大本營因應這股工業自動化的趨勢，台灣財團法人塑膠中心積極的推動各項合作計畫，去年與美國的 UL(Underwriters Laboratories) 及 恩納基科技 (Energid Technologies) 簽署合作備忘錄，將針對 3D 列印技術開發、人才培訓與生產力 4.0 產業策略合作。Energid 科技公司財務長 Mr. James Bacon 表示

他十分看重台灣市場，將台灣視為前進亞洲塑膠工業升級的市場基地，Energid 公司未來會把他們公司具備的智慧機器人高階機電控制軟體優勢，與台商密切合作。進而共逐 2017 年全球約 100 億美元 (約新台幣 3,000 億元) 市場商機。曾經獨挑台灣經濟大樑的塑膠產業，即使在變化多端的年代確實面臨諸多挑戰 (少子化、老年化、世界工廠中國大陸潛在的缺工危機)，卻不會因歲月而退去風采。如果塑膠機械業者抓緊國際工業發展的契機同時善用環境透露給人們的訊息，台灣是非常有實力結合科技之島所蘊含的特質抓緊國際工業發展的契機，並成為自動化與領先亞洲技術的最佳基地。■





## 張磊

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

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

## 打造模具企業從工業 1.0 到工業 4.0 步驟及案例分享

■ 倍智信息 / 張磊

### 前言

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

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

### MES 製造執行系統

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

### CRM 客戶關係管理系統

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

### CRM 與 ERP 的區別

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

## 模具工業4.0



圖 1：模具工業 1.0 到工業 4.0 的發展圖

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

### 模具開發流程與技術盲點

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

### 智能模具製造系統

智能製造，從專案開始，到成型試模，包含了很多的

## 傳統資訊化之完整佈局地圖

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



圖 2：傳統資訊化之完整佈局地圖

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

(完整的模具工業 4.0 內容與課程

請參加 [www.caemolding.org/acmt/cml/la066/](http://www.caemolding.org/acmt/cml/la066/))

講師 - 張磊

昆山市倍智資訊諮詢顧問有限公司 總經理



## 好書推薦：高績效心智: 全新聰明工作學，讓你成為最厲害的1%

### 作者簡介

莫頓·韓森 (Morten T. Hansen) 加州大學管理學教授，也在法國歐洲工商管理學院、蘋果大學任教。三度入選「全球 50 大管理思想家」，被譽為「管理學界最有影響力的聲音」，是研究企業績效與個人表現的世界級權威。曾任教於哈佛商學院，和《從 A 到 A+》作者柯林斯合著國際暢銷書《十倍勝，絕不單靠運氣》，也曾在波士頓顧問集團任職，為全球企業提供諮詢服務。史丹佛大學商學院博士，曾獲傅爾布萊特獎學金資助，研究論文多次獲獎。經常受邀到各國演講，協助企業、經理人和工作者有更傑出表現。

### 關於本書

未來，什麼人最搶手？研究個人表現與企業績效的世界級權威、三度入選全球 50 大管理思想家的韓森發現，成功人與普通人真正的差異，在於心智的不同。頂尖高手都是績效控，擁有七種高績效心智，你就能在工作上表現傑出，還能將省下的時間精力拿去過你想過的生

活。不管什麼職位，都需要高績效，但 99% 的人都沒能真正做到聰明工作。你已經辛苦太久了，不該再繼續犧牲你的人生。全新工作成功學解開困惑許多人的問題：為什麼能力差不多，表現卻差很多？為什麼他可以成就不凡，而你那麼努力卻始終平凡？別再重複舊的低效模式，新時代的工作邏輯改變了，你的心智也要全面升級。不需超時工作、成為天才或靠運氣，績效感讓你脫穎而出。

小心七大績效殺手：1. 無法專心→工作太多、誘惑太多，還有老闆覺得你不够忙 2. 嘗試做愈多但實際完成愈少→壓力破表的人跟愛挑事做的人，績效差不多 3. 當一天和尚撞一天鐘→每天跟時間賽跑，只求過關就好 4. 習慣成自然→熟能生巧，然後生鏽，最後卡住你的人生 5. 有恆毅力卻無動員力→以為埋頭苦乾就會有好結果 6. 明知沒意義卻仍花時間把事做完→一切按規定來，免得被討厭 7. 明知沒作用卻邀一堆人來開



圖 1：莫頓·韓森 (Morten T. Hansen)  
加州大學管理學教授

會→這樣出問題才不是你的問題高績效人士的七種心智：1. 雙重專注，否則前功盡棄 2. 重新設計工作，找出價值缺口 3. 建立學習迴圈，每天 15 分鐘讓自己煥然一新 4. 熱情加使命感，創造有個性的影響力 5. 說服需用巧毅力，才能激發對的情緒與行動力 6. 敢爭辯也最團結，讓團隊發揮最大潛能 7. 掌握協作要訣，一天只做最重要的事。

### 解開高績效的秘密

我決定找出適用於提高個人表現的有效架構，著手研究那個令我困惑已久的問題：為什麼從不超時工作的娜塔莉表現得比我好？或從更廣大的層面來看：為什麼有些人的績效卓越，其他人卻望塵莫及？從大學到企業，從西方到東方，我發現這個高績效之謎，同樣困惑各行各業的專業人士，以及許許多多想要達成學業或熱愛學習的人。很多人都相信，努力才是通往成功的不二法門：也許我不是最有天分，但我總是可以做最努力的那個。但這樣真的有用嗎？還有許多人接受這個論點：人生的成敗取決於天賦、努力與運氣。但我總覺得還有其他更關鍵的因素。不只是我，很多人心裡都有同樣的疑惑，就算同樣努力，一樣有才華，運氣也不差，但表現卻是天差地遠。究竟造成績效差異，甚至導致最後成敗的關鍵因素是什麼？

我決定從不同的角度切入，深入研究績效差異是否和個人的工作方式有關，什麼樣的工作方式或學習方法效能特別高？我因此開始研究所謂的「聰明工作」，早有許多人把「更聰明工作，而非更賣命工作」掛在嘴邊，無奈這種說法已變成陳腔爛調。很多人拚死拚活，績效卻慘不忍睹，任誰都不希望做到流汗，卻被嫌到流涎，每個人都想聰明工作，事半功倍，問題是怎麼做。關於聰明工作，既有建議五花八門。每個工作專家似乎都有自己的一套做法，但他們都沒能真正解開，創高績效背後的關鍵是什麼。儘管職位不同，職責與自主權也不一樣，但不管你在什麼職位，都需要高績效。如果娜塔莉工作方式比我高明，像她那樣的績效高手是怎麼做到的。他們有什麼秘訣？經過多年研究，結果不但讓我意外，也徹底顛覆我們對高效能人士的種種思維。

練對心智，別讓習慣害了你許多成功學大師都強調要事第一，但在我們的研究中，光憑這點根本不夠。我們研究的高績效人士（或高成就者），不只是懂得掌握「重要少數」，而且對優先要務專注投入，正因這種雙重專注才有非凡成果。傳統成功思維只聚焦在做出選擇，但在成功方程式中，選擇只佔了一半，必須做到雙重專注，願意精益求精，否則將前功盡棄。我們的研究，也顛覆現今主流思維：「做你喜歡的事！」不要以為只要努力就有舞台；找到能讓你展現熱情的角色，就能發光發亮。在做得比別人好之前，你必須先學會做事。我們的確發現對工作熱情的人有過人表現，但也看到很多人雖有滿腔熱情，表現卻很糟。盲目「追隨你的熱情」，很可能害了你。高績效人士的做法不一樣。他們會尋找對組織和社會有貢獻的角色，使熱情與更大目標結合。讓他們義無反顧的，除了熱情，還有目標，這才使他們的付出創造出最好的結果。■

## 中國製造商為美國生產基地 投資 1500 萬美元



### 前言

中國熱塑性彈性體製造商頂塑實業有限公司正投資 1500 萬美元在亞特蘭大市附近新建製造工廠。這是該公司在中國以外的首個生產基地，將進一步推動其進軍美國市場。該生產基地將建在佐治亞州的索西圈市，佔地 60000 平方英尺，將擁有三條複合生產線，年產能為 1600 萬磅。頂塑實業在中國有兩個生產基地，美國基地計劃於 2019 年 5 月投入生產。頂塑實業總裁 Marcus Tsong 表示，佐治亞州工廠在未來三年的銷售目標為 1000 萬美元，他認為該目標非常可行。該公司目前的業務約有 80% 在亞洲，但 Tsong 表示，公司許多客戶的總部都在北美和歐洲，並且出口量在增長。

他近日在溧陽生產基地接受採訪時說："如果你注意一下我們的全球市場，你會發現我們最大的市場是亞太地區，而北美洲是第二大市場。" 他說："現在，我們在北美洲的銷售額還未達到我們總收入的 20%。我們的期望和計劃是北美市場的銷售額能增長到總額的 40%。" 該公司在中國溧陽和東莞的工廠擁有 150 名員工，並計劃在喬治亞州聘用 70 名員工，該地區的工廠最初將生產苯乙烯類嵌段共聚物和熱塑性硫化膠的彈性體化合物。

該公司在一份聲明中表示："我們把美國視為高端應用的主要市場。" 頂塑實業也製造熱塑性共聚酯和熱塑性聚氨酯，在中國擁有 13 條複合生產線，產能為 5600 萬磅。Tsong 表示，國際擴張是花了三年才做的決定。

## 不斷擴大的客戶群

他說："經過 14 年的發展，我們已經準備好為世界各地的客戶提供服務。"他指出，公司的所有職位尋求有技術背景的員工，包括市場推廣和銷售。公司於 2004 年在東莞成立，並於 2008 年在上海以西約 150 英里的江蘇省溧陽市開設工廠。創立伊始，公司為口腔護理市場供應 TPS 材料，並聚焦中國市場，其 60% 的業務集中在中國。但隨著公司客戶群的擴大 -- 約 500 名客戶和 30 個出口國，以及該公司汽車行業客戶的日益本土化。Tsong 表示，這是向北美擴張的好時機。公司需要更接近那些市場。

他說道："我們行業的特點是我們更注重我們的客戶。我們必須反應迅速，即刻為客戶提供服務。"他表示，登陸美國市場將有助於新產品的開發。"信息交換和產品升級的速度非常快。但從中國到美國的 17 小時飛行時間，跨國操作還是不夠快。"頂塑實業的美國公司 Top Polymer Enterprise LLC 將由拉爾夫·斯通(Ralph Stone)出任總裁，管理業務。Tsong 表示，公司為了在美國尋找合適的生產基地，考察了很多地方。

他說道："我們考察過 5 個州，走訪了俄亥俄州克利夫蘭、印第安納波利斯，最後定下佐治亞州。我們對它的地理位置和氣候感到滿意。此外，該地區的稅收政策也是最令我們滿意的。"他發現美國的地方政府對中國企業很感興趣，他說道："美國各州渴望（來自中國的投資），他們在中國和亞太地區設立招商引資的專門團隊。"Tsong 表示，公司有其他國際銷售增長的想法。

公司對目前沒有出口業務的印度和南亞其他地區的市場也非常感興趣。他近期考察了巴基斯坦，調查該地市場。他說："在過去兩年中，我們持續關注印度市場的發展。印度是本行業當前發展最快的市場。目前，我們對印度市場的出口量為零，但其發展勢頭不容忽視。"頂塑實業公司的主要終端市場是汽車、電子、包裝、消費者和醫療。■

## 關稅成為國際橡塑展對話討論的重點



### 前言

上海 -- 鑑於中美兩國之間貿易摩擦加深，以及兩國對各自塑料行業貿易加徵高額關稅的可能性，多位人士在中國國際橡塑展上表示了擔憂。德國射出機機械製造商克勞斯瑪菲集團中國區首席執行官崔小軍說道："如果貿易戰真的開始，我們會受到波及。我們已經做好準備。但是，如你所知，這些都僅是探討。到目前為止，一切都還沒發生。" 特別是那些與中美密切相關的討論參與者，在關於貿易戰的討論中表達了他們對業務受影響的擔憂。但在4月24至27日的上海展會上，接受採訪的多數受訪者仍對良好的結果抱有希望。中國廣州達意隆包裝機械股份有限公司美洲區總裁基思·博斯 (Keith Boss) 表示，他們公司自2012年起已對美國市場做了巨大的投入，不會放棄。他說道："假如這種情況真的發生，我們必須經受住危機的考驗。我相信這是談判。最終問題會得到解決，不會像現在提出的那麼糟糕。" 特朗普在4月24日表示，他將於5月初往中國派遣4名高級官員，與中國進行談判。但另一方面，華盛頓與北京方面到目前為止提出的關稅與反關稅，可能會在很大程度上重塑市場格局。

關稅威脅高達25% 四月初，美國政府威脅要對長達58頁的清單上所列商品徵收25%的關稅，其中包括多種中國製造的塑料機械 -- 射出機、吹塑成型機、擠壓機和熱壓成型機，以及模具。2016年，中國在塑料機械、模具和塑料製品上對美國的貿易順差分別為2.12億美元、3.75億美元，及123億美元。對此，中國做出的反應是，威脅對多種美國製造的塑料材料加徵關稅，在2016年，美國企業對中國在這項貿易上的順差為27億美元。美

國化學理事會 (ACC) 的數據稱，在針對中國的報復性關稅中，約 40% 的商品為化學製品或塑料材料。總的來說，參展企業的高層主管都持反對關稅的態度，正如大家在面向全球的大型貿易展覽上所期待的那樣。總部位於廣州的博創智能裝備股份有限公司董事長、中國塑料機械工業協會領導朱康健表示："倘若貿易戰的戰火燃起，整個塑料機械行業都將受到影響。"他說道："這對各方來說都有不良影響。如果美國有很多塑料機械製造商，那麼我能從一個貿易保護主義者的立場理解這其中的邏輯。但是，許多美國模塑商都使用進口機械，成本高昂的關稅將由美國的消費者來承擔。"

### 其他地區的機遇

但也有一些人從中看到了機會。意大利塑料橡膠加工機械和模具行業協會 Amaplast 在 4 月 26 日發布一項聲明，稱該協會從中國機械可能被加徵 25% 的關稅上看到了機會。Amaplast 表示："美國的生產不足以及滿足該國國內的需求。減少中國進口所造成的空缺可被意大利企業利用，以增加其銷售額。"在國際橡塑展上，包括朱康健在內的絕大多數高層主管都表達了希望北京和華盛頓方面能最終讓步的意願。

總部位於香港的機械製造商大同機械有限公司行政總裁鄧愚表示，該公司直接向美國的出口量並不大，但擔心其中國客戶會受影響。他說道："我們從清單上可以看出，被加徵關稅的商品主要是零部件，所以並不會對我們的客戶造成太大影響。但我已經能察覺到我們各行業客戶的信心和他們對投資的信心已經受到影響。"他說道："與去年同期相比，我對今年下半年的形勢沒有那麼樂觀。"瑞士特種化學品製造商科萊恩國際有限公司執行委員會委員顧培楠 (Christian Kohlpaintner) 發表了類似觀點。這家業務遍及 52 個國家的公司表示，仍然在評估潛在影響。但他認為，關於關稅和貿易衝突的言論可能會動搖商業信心。

他說道："這些討論將對整體商業景氣指數造成更大的影響。人們更加不確定到底會發生什麼。"一些前往參加 2018 美國 NPE 塑料工業展的中國高層主管私下表示，潛在的關稅促使他們深入分析商業計劃。然而，另一部分高管則重申，他們會致力於美國市場。達意隆包裝機械的博斯說道："我們是一家按照全球標準運作的誠信企業。我們的備用計劃是站穩市場及有競爭力的定價。"

如果這意味著調整我們的定價，希望這不是長期的局面。"他表示："達意隆的飲料或液體包裝部門的大部分機械設備在美國沒有本土生產。我們的競爭對手主要來自歐洲。"總部位於香港的機械製造商震雄集團有限公司執行董事兼集團策略、銷售與市場營銷執行總監 Stephen Chung 與展會上的許多人持有同感，他表示希望避免這場全面的貿易戰。Chung 說道："特朗普談了很多。但談話是否會演化為造成後果和代價的實際行動，還需拭目以待。 ■■"

## 恩格爾投資 1300 萬美元助贏泰在華擴張



### 前言

上海 -- 射出機巨頭奧地利恩格爾集團在 2018 中國國際橡塑展前夕於上海宣布，公司將投資 1050 萬歐元（約合 1290 萬美元）以擴大其位於中國常州的子公司贏泰的產能。贏泰新任銷售及售後服務總裁 Michael Feltes 表示，此次擴張計劃於第四季度開始，並於一年以後完成，生產區域的面積將翻倍，公司總人數將增加 60%。這是該公司於四年前推出贏泰品牌後的第一次擴張，贏泰是比恩格爾射出機更為標準化的機械。

Feltes 於國際橡塑展（4 月 24-27 日）前一日在上海的新聞發布會上說道："我們銷售高品質、可靠、標準性能設備的策略正在奏效。" 贏泰的擴張反映出恩格爾高管所說的、該集團在中國其他業務運作的穩健增長。高管們表示，在於三月結束的財年中，其母公司的上海工廠銷售設備增長了 20%。作為奧地利恩格爾新任包裝副總裁，Feltes 預計了贏泰在未來幾年的額外生產力。他說道："對於常州贏泰來說，好消息是，我們擁有土地，所以我們可以持續擴張。" 贏泰的產品包括，針對標準化應用的全電動 e-win 系列和 t-win 系列二板液壓射出機。Feltes 表示："儘管我們擁有 200 個選項，我們還是能達到高度標準化。公司 76% 的銷售額來自中國。其中，汽車作為一大主要市場，銷售額佔 72%，其次是家用電器，佔 23%。贏泰也將於 5 月在美國佛羅里達州奧蘭多市的 2018 美國 NPE 塑料工業展的工業展上正式進入美國市場。該公司同時也在繼續拓展中東、土耳其、非洲和印度市場。在 2014 年創建了贏泰的 Peter Auinger 負責美洲地區的銷售。"

在亞洲，恩格爾在上海和韓國平澤市製造更高端、定制化的恩格爾品牌射出機。上海基地致力於生產鎖模力 350 到 4000 公噸的大型設備，而韓國主要針對醫療行業，提供全電動 e-motion 及 e-victory 混合動力射出機。上海恩格爾射出機械銷售與售後服務總裁 Gero Willmeroth 表示，目前恩格爾在亞洲各地擁有 950 名員工，其中包括上海恩格爾的 490 名員工。員工總數在短短一年內增加 20%。

他說："中國的汽車行業仍然是成長和創新的最重要的驅動力。" 汽車照明是一個重要方面，特別是替代玻璃的輕質複合材料。在中國橡塑展的展台上，恩格爾演示了多層厚壁 LED 透鏡的製造。該集團還展示了醫療和電子類的機械應用。Willmeroth 表示，銷往亞洲的 90% 的射出機產自中國或韓國。培養中國技術工人是當務之急。去年，該集團耗資 650 萬元人民幣（約合 103 萬美元）投資設備，用於一個新的上海學徒項目，並聘請一名專門的培訓經理。目前，上海恩格爾正培訓 51 名機電工程師、數控技術員和塑料技術員。

也是在 2017 年，上海恩格爾增加了辦公空間，擴大了其大型機械生產區域。Willmeroth 表示，這一擴張挖掘出該集團在上海的可用空間。恩格爾在截止 3 月 31 日的這一財年，全球銷售額為 15.1 億歐元（約合 18.4 億美元），較去年同期增長 11%。其中包括亞太地區 3 億歐元（約合 3.671 億美元）的銷售額。Willmeroth 說道，這家家族企業不會單獨按國家列出銷量，但公司大部分的亞洲銷售額來自中國。恩格爾在奧地利的總部正在擴建一個 124000 平方英尺的生產車間，及建造一個新的客戶技術中心。預計將於今年秋天竣工。施韋特貝格工廠生產鎖模力最高為 660 公噸的中小型機械。

在奧地利聖瓦倫丁，恩格爾正投資 1.6 億歐元（約合 1.957 億美元）來擴大生產規模，增加一個新的行政大樓和恩格爾自己的輕型複合材料技術中心。聖瓦倫丁工廠生產鎖模力為 350 至 6500 公噸的大型機械。恩格爾在全球擁有 6600 名員工，其中包括奧地利致力於生產的 3700 名員工。以德國市場為主導的歐洲市場佔總銷售額的 53%，美洲緊隨其後佔 26%，增長迅速的亞洲則佔 20%。恩格爾射出機的客戶群比贏泰射出機的客戶群更多樣化。總體而言，公司 25% 的機械用於汽車行業，21% 用於電子電器產品，20% 則用於工業和環境。生活消費、建築和醫療保健是其他的關鍵應用。隨著在曼谷的零部件中心的揭牌，恩格爾將東南亞的客戶與支持服務提升到新的台階。該中心有 5000 種可以次日交付的零部件。 ■



CAE Molding Magazine

ACMT 協會/會員月刊



【加入會員即贈送雜誌】

### CAE 模具成型技術雜誌-申請表

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

我同意此個人資料得以運用於本協會並【作為相關活動聯繫及通知】。

#### 加入會員即贈送雜誌：

- ACMT 菁英會員+贈送 12 期雜誌(會員優惠價：RMB¥800/NT\$3,000/年)
  - ACMT+SPE 超級菁英會員贈送 12 期雜誌(聯名會員優惠價：RMB¥1,380/ NT\$5,380/年)
- (以上推廣至 2018 年止，ACMT 協會保留變更及終止之權利。)

確認簽名：\_\_\_\_\_



#### CAE 模具成型技術雜誌：

台灣地區：

諮詢：林小姐 Amber Lin

電話：02-8969-0409 #23

信箱：[amber.lin@caemolding.org](mailto: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](mailto:mary.yang@caemolding.org)

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

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

## 1

### 上传产品

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



上传模型

单位: **毫米 mm** | 厘米 cm | 英寸 in

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

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

提交

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

## 2

### 智能报价

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



模型列表	收起/展开
 <p>模型名称: 铁塔 [编辑] 文件名称: Eiffel_Tower_mini.STL 轴向尺寸: 2.000 x 2.000 x 4.500 cm<sup>3</sup> 模型重量: 5 克 ≈ 1.30 g/cm<sup>3</sup> x 0.990 cm<sup>3</sup></p>	<p>分析日期: 2016-1-6 21:23 文件大小: 300.67 KB 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 模型价格: <b>20 元/件</b></p> <p><a href="#">更多</a> <a href="#">重选材料</a> <a href="#">加入购物车</a></p>
 <p>模型名称: 烛台 [编辑] 文件名称: tealight_02.stl 轴向尺寸: 7.249 x 7.812 x 5.000 cm<sup>3</sup> 模型重量: 185 克 ≈ 1.30 g/cm<sup>3</sup> x 142.049 cm<sup>3</sup></p>	<p>分析日期: 2016-1-6 21:24 文件大小: 318.64 KB 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 模型价格: 740 <b>555 元/件</b></p> <p><a href="#">更多</a> <a href="#">重选材料</a> <a href="#">加入购物车</a></p>

## 3

### 在线下单

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



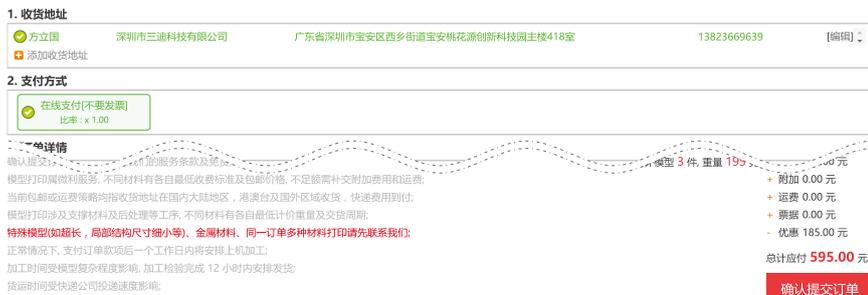
商品	数量	重量	单价	总价	操作
<input checked="" type="checkbox"/> Eiffel_Tower_mini 2016-1-6 21:23 Eiffel_Tower_mini.STL 2016-1-6 21:23  <p>铁塔 模型体积: 0.990 cm<sup>3</sup> 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 (1.30 g/cm<sup>3</sup>)</p>	4.00	5 g	40.00	40.00	<a href="#">删除</a>
<input checked="" type="checkbox"/> tealight_02.stl 2016-1-6 21:24  <p>烛台 模型体积: 142.049 cm<sup>3</sup> 模型材料: 白色光敏树脂(类ABS) - 精度0.05-0.1 (1.30 g/cm<sup>3</sup>)</p>	4.00	185 g	740.00	555.00	<a href="#">删除</a>

全选 已选模型 3 件, 重量 195 克 总计(不含运费): 780.00 **595.00 元** [去结算](#)

## 4

### 交付货品

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



1. 收货地址

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

添加收货地址

2. 支付方式

在线支付(不要发票)  
比率: x 1.00

订单详情

确认提交: [添加服务条款及隐私](#) 模型 3 件, 重量 195 克

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

附加 0.00 元  
运费 0.00 元  
运费 0.00 元  
优惠 185.00 元  
总计应付 **595.00 元**

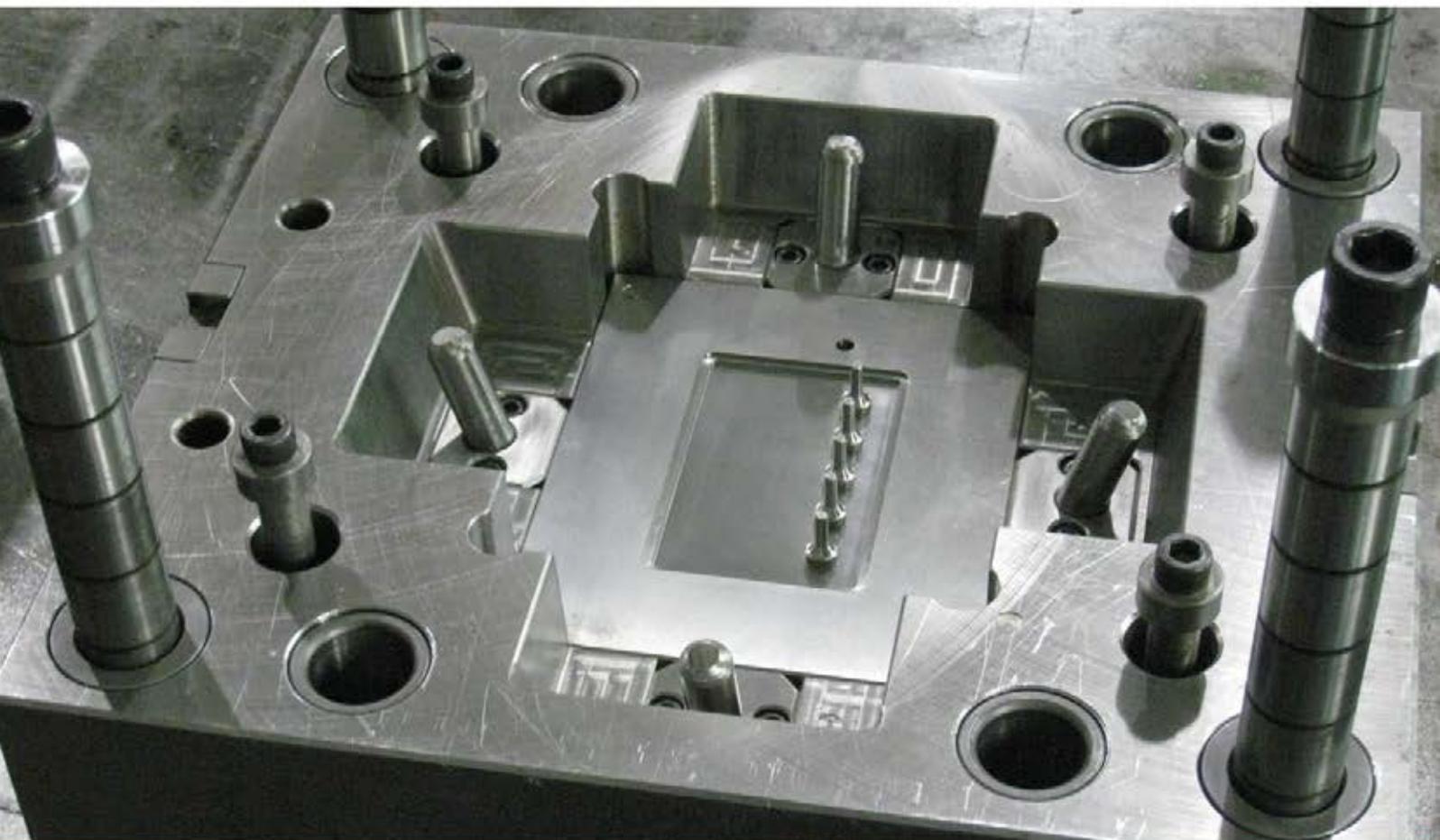
[确认提交订单](#)

## 联系我们

关于3D打印的材料、工艺, 要求等, 请咨询在线专家顾问, 我们竭诚为您服务。  
深圳市创想智造科技有限公司  
地址: 深圳市宝安桃花源科技创新园主楼418室 联系人: 方立国 ( 技术顾问 )  
邮箱: fangliguo@icax.cn 电话: 138 2366 9639 ( 微信 ) QQ在线服务: 3886 8777

廣告編號 2018-07-A07





科學試模  
解決方案



先進成型  
解決方案



隨形水路  
解決方案



精密檢測  
解決方案

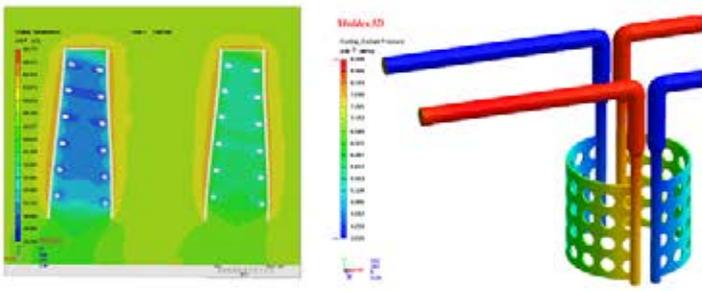


## 科學試模 解決方案

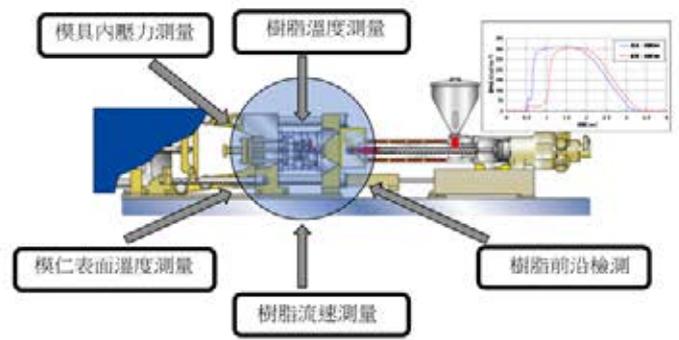
科學試模實現注塑工藝的優化控制方法，以提供更短的成型週期，更高的生產良率，和更穩定的注塑程序，模具內部的塑料流動行為才是決定製品質量的關鍵，而不是購買昂貴的設備。對於許多公司來說，實現電腦試模及科學試模使利潤急劇增加，並挽救了許多面臨倒閉的企業，科學試模不是行業的流動語言，而是一種趨勢，正在改變著引塑業發展的更好。

## 隨形水路 解決方案

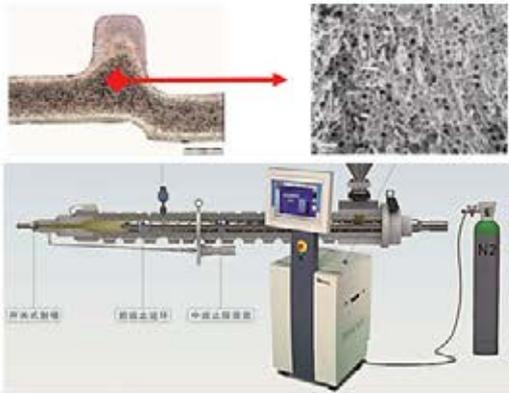
隨著形水路因幾何形狀複雜度遠高於傳統水路，因此加工較困難。但若採用激光金屬粉末燒結技術時，就沒有加工上的限制。異型水路除了能提供良好的散熱效率，使冷卻週期得以降低外，因為模溫差降低，一些缺陷如翹曲與凹痕能夠有效避免，因此產品品質能更加提。



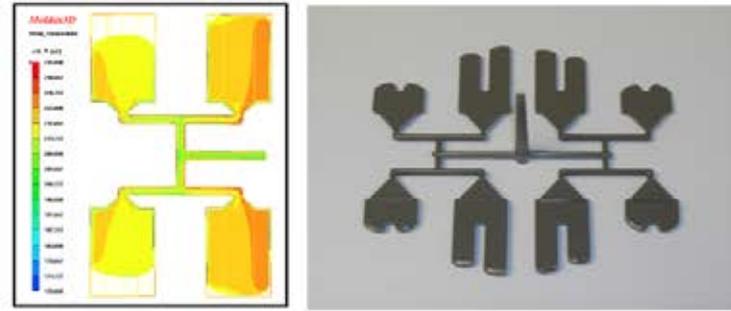
Moldex3D模流分析解決方案



模內壓力等信號測量解決方案



微發泡射出成型的整合解決方案

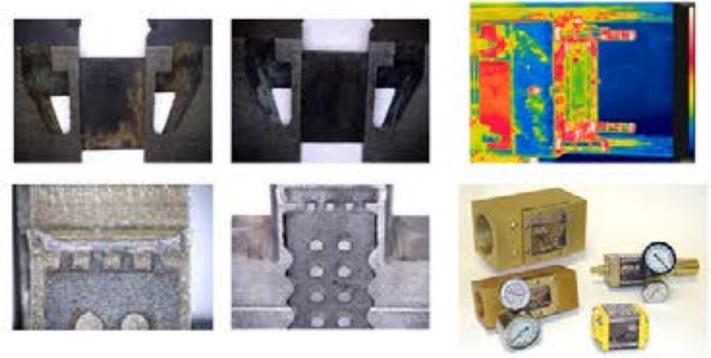


自然的“不平衡”

MeltFlipper熔膠翻轉解決方案



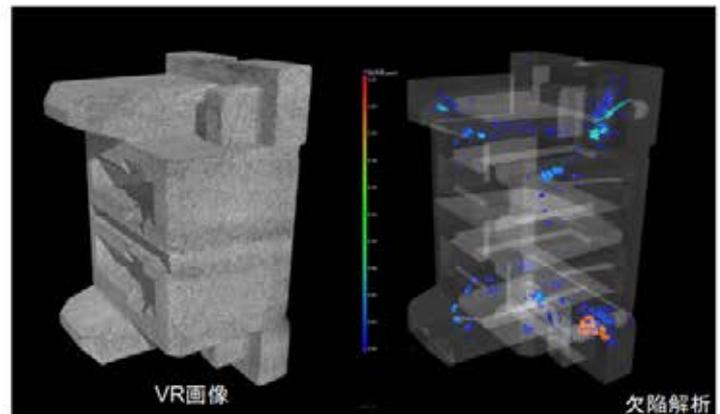
金屬打印及擴散焊接設備導入



異型水路保養及在線檢測技術



有害物質(ROHS)檢測解決方案



X-Ray斷層掃描檢測解決方案

# 掌握最新注塑成型產業 ACMT菁英俱樂部會員

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

