





# 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不同，模具在使用过程中产生的正常磨损程度亦不同，美国塑胶工业学会将400t或以下注塑机的模具分成五个级别：

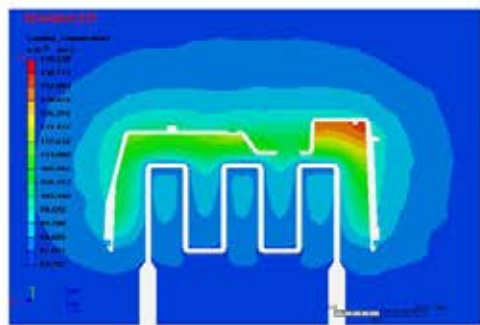
级别	模具成型周期数	用途	要求
101型	100万模次	用于极高产量的产品	模腔及其他配件等硬度 $\geq$ HRC48
102型	50万-100万模次	用于高产量的产品	模腔表面硬度 $\geq$ HRC48 其他功能配件应做热处理
103型	10万-100万模次	用于中产量的产品	模腔表面硬度 $\geq$ HB300
104型	最高可达10万模次	用于低产量的产品	定模可用退火态模具钢或铝合金
105型	少于500模次	用于生产有限数量的产品	模具材料要求低，价格也应尽量便宜 可选择铸钢材料或环氧树脂

### ▶▶ 模具的失效模式

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

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

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



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

**HOCO<sup>®</sup> 昊科**  
让注塑·更轻松



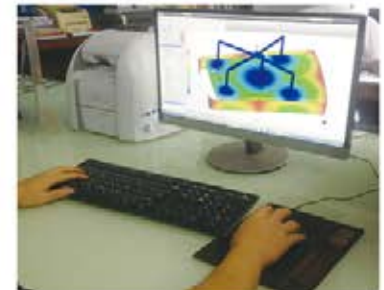
微信公众平台  
WeChat platform



手机官网  
Mobile website

**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.

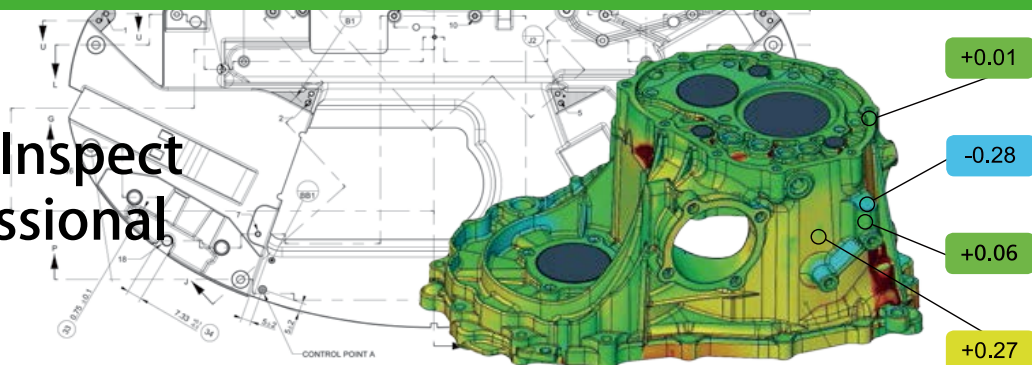
广告编号 2017-11-A02

# GOM Inspect Professional

參數式三維點雲檢測軟體：適用於三維點雲和CAD數據集 | 三維形狀和尺寸分析 | 多邊形網格處理 | 測量結果共享



## GOM Inspect Professional



### 參數化軟體

基於參數化概念，奠定了GOM應用軟體的各項功能基礎，通過參數化方法，可確保所有工藝步驟的溯源性，進而保證測量結果和報告的可靠性。

### 參量檢測

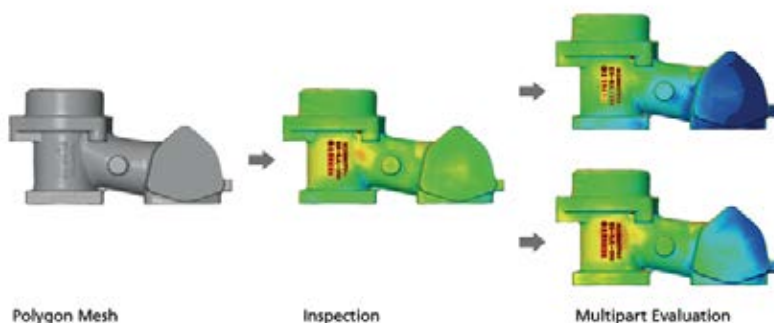
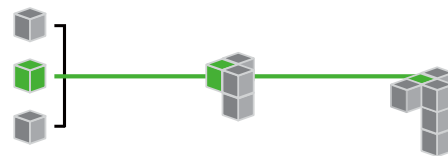
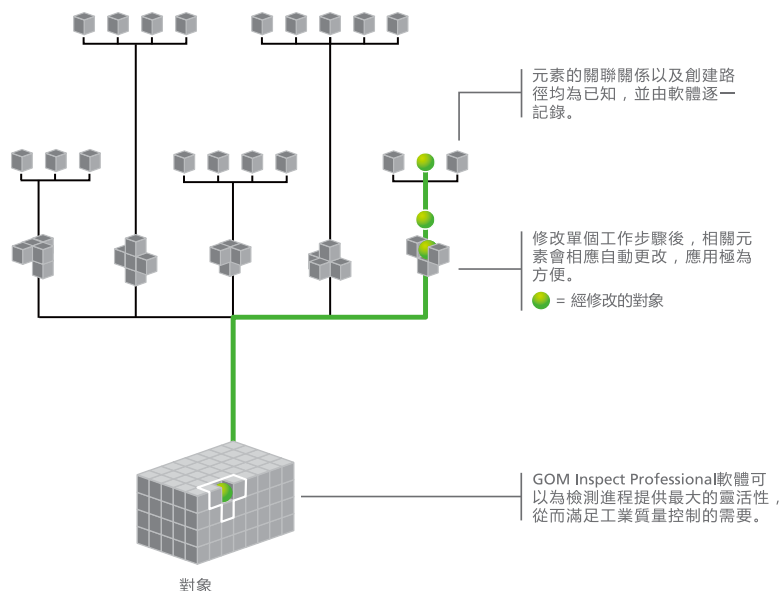
根據GOM的參數化設計，軟體結構中的每個元素都保留著其創建路徑。所有操作及評估步驟可完全溯源並相互關聯，可以隨時修改或調整各個元素。在修改完成後，利用一鍵式解決方案，軟體自動更新所有相關元素。

### 溯源性

精確的創建參數以及各元素的測量方式和測量點的選擇都可以追溯至起源，並進行驗證，必要時還可以進行調整。軟體確保所有測量結果的溯源性。正是這種參數化概念的特性，在質量控制中起著保證工藝過程安全的重要作用。

### 實作教導 (Teaching By Doing)

通過示教功能，任何已完成的評估都可以很方便地應用到兩個或多個部件上，由於採用參數化設計，軟體自動保存每個檢測步驟。無須腳本功能，事先計劃或操作介入，即可實現所有評估步驟，不會因為需要編程而佔用大量時間。



馬路科技顧問股份有限公司  
Road Ahead Technologies Consultant Corp.

北京 | 上海 | 昆山 | 東莞 | 深圳 | 成都  
台灣 | [www.ratc.com.tw](http://www.ratc.com.tw) | [info@ratc.com.tw](mailto:info@ratc.com.tw) | 台北 | 台中 | 台南  
3D列印+3D掃描專家  
中國 | [www.ratc.com.cn](http://www.ratc.com.cn) | [info@ratc.com.cn](mailto:info@ratc.com.cn)

# ATOS Capsule

gom | certified partner

## 高精度光學測量系統

### ATOS Capsule 新世代3D藍光量測系統

搭配高解析工業用CCD，專門用於高精度／細小特徵的掃描工作，可用於製程問題解析或是品質管制等相關檢測應用。

### 高速・高精度

ATOS測頭在每次量測皆能得到全域分布的三維點群，只需在1~2秒內就可獲取高達1200萬點。在量測數據上，可呈現非常高的特徵細節，非常小的零件特徵也能夠被量測出來。

### 三重掃描技術

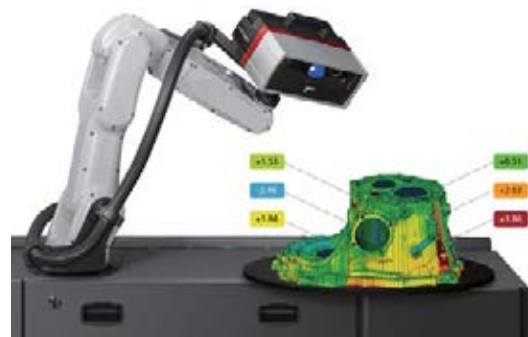
因每一次的掃描均來自三個不同角度，再量測物件的複雜特徵時，均能很輕易地掌握掃描過程，除了提升掃描效率之外，也能夠得到完整掃描資料，如：複雜外型鑄件／塑膠件。

### 藍光技術

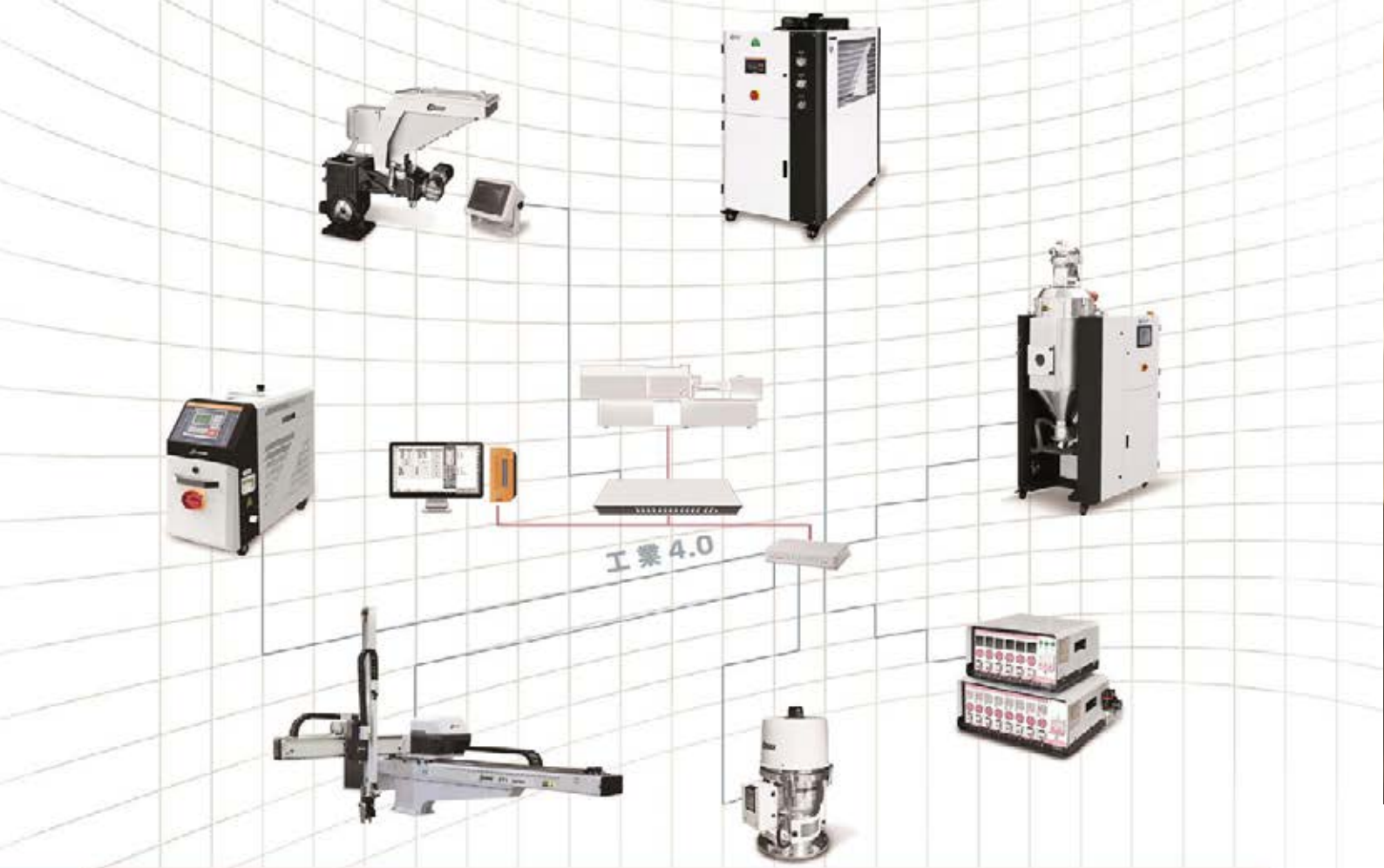
ATOS Capsule 採用藍光窄域波長投影技術，掃描時CCD 只接受藍光波長的光線，避免環境光而不受干擾，因此可以得到更精確的量測。光源亮度非常高，在品質不佳的表面也能夠快速完成量測。此外更具有超過 10000 小時的壽命。

### ATOS ScanBox

ATOS ScanBox 是一台全自動3D量測系統，能應用於不同大小和類型的被測物，在生產及製造中能有效地執行品質管控。VMR虛擬量測室，可提供在模擬在真實量測環境的功能。透過VMR，用戶不需要在特定的機械手臂編程下執行作業。在VMR內能夠模擬所有的機械臂運動路徑，避免碰撞危險確認其安全性。



广告编号 2017-11-A03



## 以用戶友好為原則，技術創新為手段， 實現成型輔助設備與上位機的網絡通信。

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



W 2183  
7~11 5月



Simple Solution

广告编号 2017-11-A04

Shini Group

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





# 液態矽膠 (LSR) 針閥式系統



汽車配件



運動器材



3C 防水用品



醫療用品



兒童用品



日常生活用品

## 系統優點



### 直接進澆

彈性化模具設計，產品不需二次加工剪料頭



### 無料頭

減少材料浪費，降低成本



### 模組化設計

安裝快速，維護簡單



### 單穴、多穴應用

提高生產效率，增加產能

## 冷嘴尺寸規格

( mm )

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

## 模組化設計

搭配模組化(cold deck)設計，幫助客戶降低成本，增加生產效率。



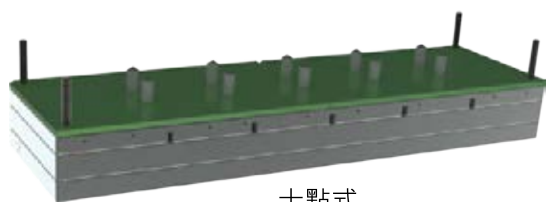
單點式



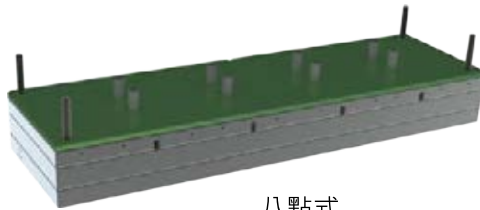
兩點式



四點式

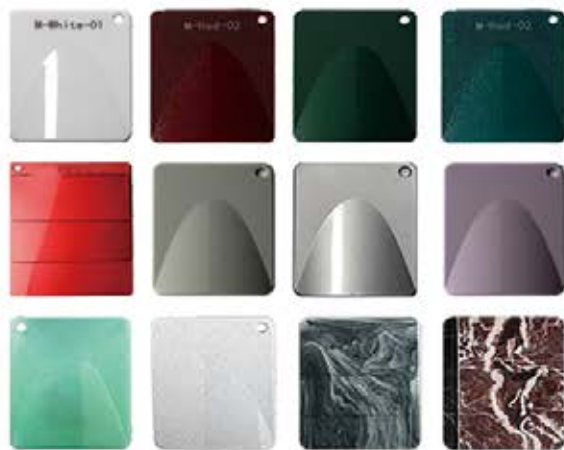


十點式



八點式





# 科学试模

## 基于科学试模的半成品解决方案

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



**理论平台**  
吸纳业界优秀理论

**仿真平台**  
结构、模流仿真

**工艺平台**  
新材料、新工艺、新技术验证

**检验平台**  
材料、工艺、量产稳定性、可靠性

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

# 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



ACMT协会/会员月刊

**发行单位** 电脑辅助成型技术交流协会  
型创科技顾问公司  
**发行人** 蔡铭宏 Vito Tasi

**编辑部**  
**总编辑** 蔡铭宏 Vito Tasi  
**美术主编** 莊為仁 Stanley Juang  
**企划编辑** 林佩璇 Amber Lin  
劉家妤 Anna Liu

**行政部**  
**行政支援** 邱筱玲 Betty Chiu  
林静宜 Ellie Lin  
洪嘉辛 Stella Hung  
封旺弟 Kitty Feng  
阳 敏 Mary Yang  
劉香伶 Lynn Liu

**技术部**  
**技术支援** 唐兆璋 Steve Tang  
劉文斌 Webin Liu  
蔡明宏 Hank Tsai  
杨崇邠 Benson Yang  
鄭富橋 Jerry Jheng  
李志豪 Terry Li  
刘 岩 Yvan Liu  
张林林 Kelly Zhang  
罗子洪 Colin Luo

**专题报导**  
**专题主编** 張磊

**特别感谢** 维斯得软件、模德宝、模管家、模保易、天润智能、达明机器人、宁波舜宇、格力精密、欧迪尔、昆山德义先创、开思网 / 创想智造、Moldex3D、金旻集团、马路科技、麦士德福、查鸿达、森本一穗、陈震聪、张翼



出版单位：电脑辅助成型技术交流协会  
出版地址：台湾 220 新北市板桥区文化路一段 268 号 6 楼之 1  
读者专线：+886-2-8969-0409  
传真专线：+886-2-8969-0410  
杂志官网：<http://www.caemolding.org/cmm>



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



第一手的  
模具行业情报



最专业的  
模具技术杂志



最丰富的  
产业先进资讯



[www.caemolding.org/cmm](http://www.caemolding.org/cmm)  
CAE Molding Magazine

## 广告索引

龙记集团	P2-3 (A01)
昊科实业	P5 (A02)
马路科技	P6-7 (A03)
信易电热	P8 (A04)
映通股份有限公司	P9 (A05)
同益股份	P10-11 (A06)
Moldex3D	P43(A07)
NPE2018 美国橡塑胶大展	p50(A08)
Chinaplas2017	P62-63 (A09)
麦士德福	P106-107 (A10)
深圳市创想制造科技有限公司	P109 (A11)



出版单位：电脑辅助成型技术交流协会

出版地址：台湾 220 新北市板桥区文化路一段 268 号 6 楼之 1

读者专线：+886-2-8969-0409

传真专线：+886-2-8969-0410

杂志官网：<http://www.caemolding.org/cmm>

# Injection Molding

Innovation and intelligent manufacturing in the industry's latest applications



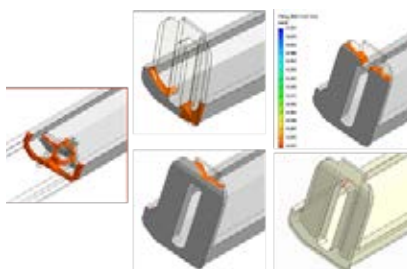
# 目录Contents

## 专题报导

- 18 全 3D 智能模具设计  
解决方案
- 22 如何快速、准确的进行  
模具估价与报价
- 24 制造业成型生产工厂  
信息化解决方案
- 28 模具自动化生产，  
重复定位解决方案
- 32 离散制造自动化解决  
方案之钢件加工自动  
化单元
- 36 人机协作移动机器人
- 38 与人共舞的“灵魂”  
机器人 - 达明机器人
- 42 格力，让中国正式  
步入了“智能制造”时代
- 46 面向智能制造的工具机 -  
亿曜智能工具机
- 48 Fanuc 工厂智能化  
解决方案
- 50 CC-Link 在智能制造  
系统建置中的应用
- 52 CAE 在「全耦合制程模  
拟」与「新颖制程技术」  
的应用

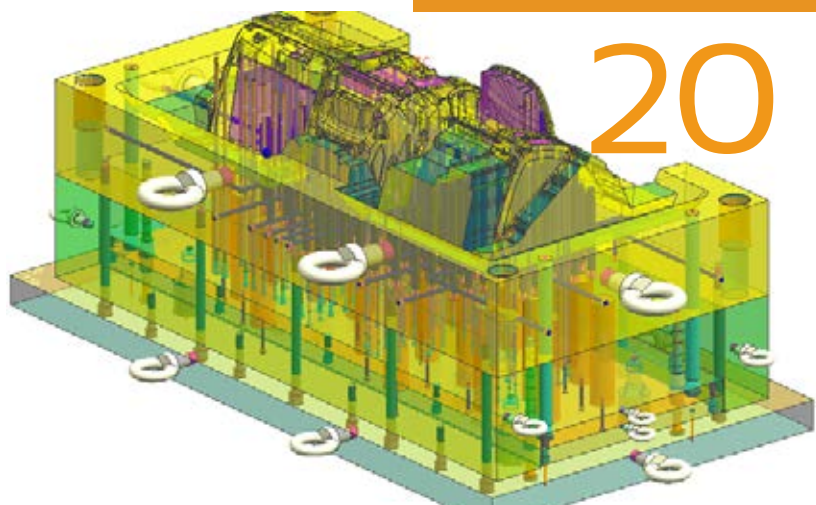


27



85

提高随形水路  
冷却设计技术



20





33

**64** MOULD-TIP 热流道整体线架系统在产品中的应用

**67** 注塑与吹塑及挤出生产冷却新技术

**70** 金旻为您解读家电材料新趋势

**88** 3D 检测应用于电极及模具

**106** NMT 技术秘辛 - (2) 结构设计与成形指南



**110** 起死回生，但化腐朽为神奇

**114** 工业 4.0 环境下的智能制造服务研究(一)

**118** 复合型金属 3D 打印机的特点



### 模具智能生态链

模具行业迎接大数据时代的到来，大数据的起源要归功于互联网、电商、电信运营商、金融等行业，由于这些行业自身的特点，在生产运营过程中能够天然获取海量的数据，他们是大数据行业的先行者。而模具行业必须迎头赶上这股潮流。

**超值优惠!**

加入菁英会员  
免费获得一年  
12期月刊!





**张磊**

现任

- 昆山市倍智信息咨询顾问有限公司 总经理
- 深圳模德宝科技有限公司 副总经理

历任

- 神基集团模具总部 总经理助理
- 汉达精密电子科技(顺德)有限公司模具总部 运营部课长
- Cyber manufacturing Inc 公司产品主管

## 模具智能生态链

模具行业迎接大数据时代的到来，大数据的起源要归功于互联网、电商、电信运营商、金融等行业，由于这些行业自身的特点，在生产运营过程中能够天然获取海量的数据，他们是大数据行业的先行者。而模具行业必须迎头赶上这股潮流。大数据不能脱离行业和企业本身去谈技术，那是空中楼阁；脱离大数据思维的分析，将导致数据的死应用。传统的模具企业亟需企业组建大数据团队，不仅需要大数据的技术人才，还需要有深厚的行业背景并具备大数据思维的勇于变革者。CEO 要积极参与。企业推行大数据的最终目的，是要让它成为公司决策的“大脑”、市场销售的“指挥棒”，说到底，大数据要能够支撑方方面面的工作，是整个企业级别的大事。所以，大数据战略的推进，需要企业领导者充分参与，才能保证不跑偏。模具被称为“工业之母”，市场需求庞大。绝大部分的标准化产品都需要模具来成型，模具广泛运用于汽车、家电、电子、建材等多个行业，下游需求庞大。

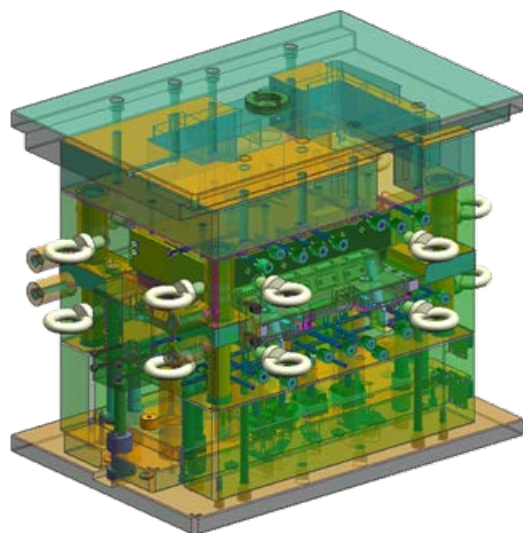
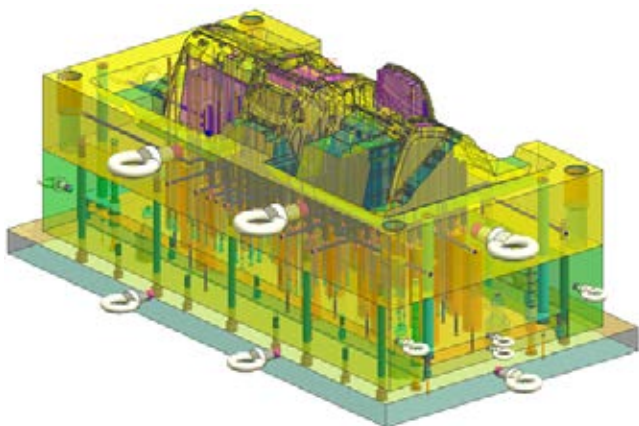


模具行业的整体增速远高于 GDP 的增速，行业产值 8 年间增长了 10 倍。下游行业快速发展带来模具行业巨大需求，并且模具将随下游竞争激烈而消费品化。随着汽车、家电、电子等行业的快速发展，模具的需求快速增加，对于新产品更新换代的需求将加快，单个模具的使用时间将会缩短，模具行业市场规模将会持续扩张。模具企业是典型的面向订单的单件多品种生产型企业。由于订单的随机性、产品的多样性、设计制造的经验依赖性、变更的频繁性、试修模的不确定性等，导致模具的生产情况复杂多变，整个生产过程难以得到有效管理和控制，管理信息化也被推到了一个新的高度。

# Injection Molding

Efficient injection molding machines and lightweight solutions set future trends





## 全 3D 智能模具设计解决方案

■熊琦 / 维斯德软件科技

### 东莞维斯德科技软件公司

主要负则 CAD/CAM/DNC/CAE/PDM/ 自动化等产品的销售和技术支持。自从公司成立一直致力于模具智能设计软件的销售, 开发和技术支持业务, 为汽车、高技术、电子、重工和机械行业提供了各种专家级解决方案, 积累了丰富的工作经验。公司始终以先进技术作为公司的核心竞争力, 利用强大的开发团队及实际工作经验为基础开发适合具体行业的解决方案软件。经过 15 年的发展, 于 2010 年与韩国 SPACE 模具开发公司达成协议, 实现中韩两国技术共享, 不断开发和完善, 从产品快速分模, 全 3D 智能设计, 自动出图和标注, 一键生成 BOM, 电极自动创建, 电极自动编程, 深孔自动编程等全套模具设计加工解决方案。该方案经过了中韩两国模具行业百家企业验证。

### 模具设计现状分析

智能化程度低, 完全依靠设计工程师思考及经验。自动化程度低, 大量简单重复动作需要设计工程师完成, 这

不产生效益。现有设计流程繁琐, 设计效率低。类似的模具, 都需从头设计, 毫无关联, 不能建立知识库共享。设计系统很多, 全 3D 模具设计却难以普及, 基本停留在 2D+3D 的混用形式。基于模具设计进行的 UG 二次开发, 大多只是建立公司标准零件库及实现一些简单的功能实现。现有的设计标准无法执行, 有纸面的设计规范, 但是在设计时候往往不是, 导致每个人机构设计, 细节设计都不相同, 导致下工序制造检验成本失控。企业标准件库建立过程和结果不能满足迅速发展。

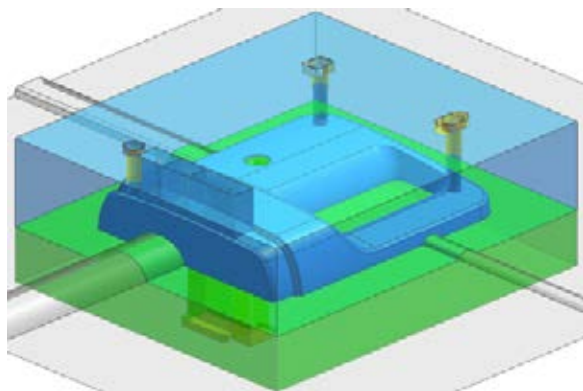


图 1 : 自动分模

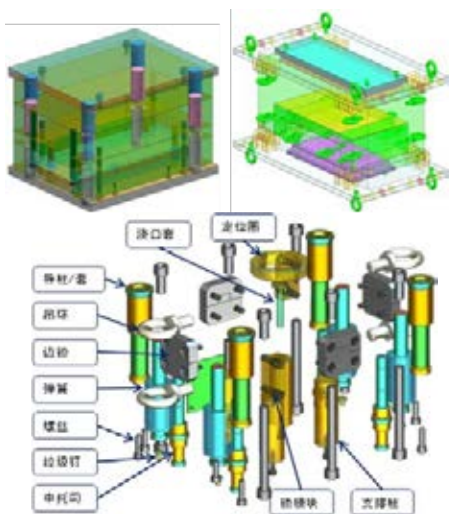


图 2：(上) 模架库加载与 (下) 标准件库

### 维斯德软件解决方案

设计流程是规范的，不要因为人的不同而流程不同；减少重复性的工作，把设计人员从繁重劳动中解放出来；把精力放在创造性的工作上，提升整个团队创新水平；减少审核时间，防止遗漏，把审核变的简单和全面；减少经常性的错误，降低生产成本，提高产品质量；自动产生所有物料 BOM 清单，减少人为疏忽，快速高效；自动对每个零件进行 2D 尺寸标注，减少转换，方便实用；把每个创新的结构变成知识库，把历史经验变成公司知识财富；提升设计人员的设计水平，使人员技能培训不再难；多年行业经验，对业务有深刻理解，经验丰富历史悠久；会思考的高效模具设计系统，智能模具设计系统。

### 具体解决方案阐述

无论什么类型产品，模具设计流程都是分型，加载模架，加载标准件，干涉检查，开腔，输出 BOM，绘制 2D 图纸的过程，在整个设计流程中，可以将企业的设计标准、流程软件化，集中优势设计理念，快速高效的执行设计任务，在保证设计质量的同时，大幅度缩短设计周期，降低设计成本！

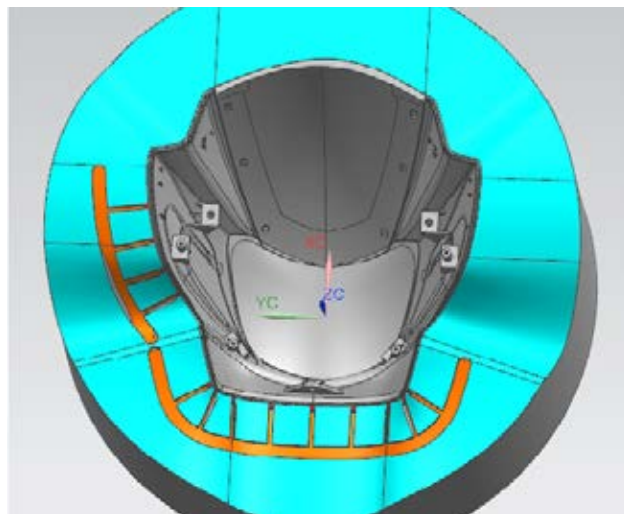


图 3：分型面自动排气

### 自动分模

单个 Part 档文件中，自动颜色图层数据管理，有参与无参数并行设计，快速生成分型面，快速补破孔面，自动分析产品倒扣位置，自动生成型芯型腔颜色，自动析出并缝合面，自动分割模仁，快速分割镶件镶针，快速无参建镶件镶针挂台，手动与自动完美结合，工程师使用得心应手。(图 1)

### 全 3D 设计

通过丰富的模架库 (LKM · HASCO · DME · FUTABA 以及其他模架)，确保在设计时，可以直接，调用模架，后续还有方便的功能加载二次顶出板，热流道板，倒装模，双色模，实现模架加载一键化！提供市场通用标准件，并可以定义非标准件，可自由组装多种样式斜顶和滑块类型顶针水柱类零件高度快速调整，可根据分型面或产品，在满足设定的安全距离的条件下，自动批量调整顶针水柱高度，顶针在修剪的同时自动判断防转。干涉检查来保证设计的可靠性。按照最小安全距离自动分析，详细分类：相交干涉部分，安全距离以内，安全距离以外。并且颜色提示有干涉的部分。所有零件之间一次求差。系统自动分析漏求

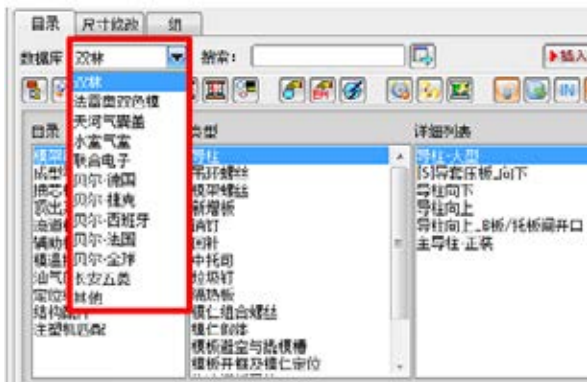


图 4：标准件调用窗口

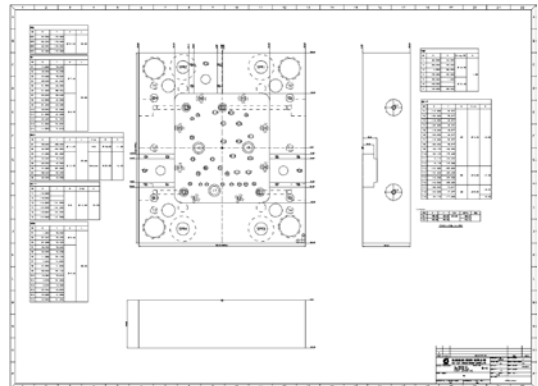


图 5：自动出图

差的零件，报警提示。分型面快速创建排气系统，复杂水路可通过鼠标拖动绘制多角度，任意型。

## 2D 自动出图，自动标注

提供符合客户要求并批量自动生成工程图，自动列表，自动标注，图框信息自动填写等。根据零件特性以及标注要求，开发针对性工具。(图 10)

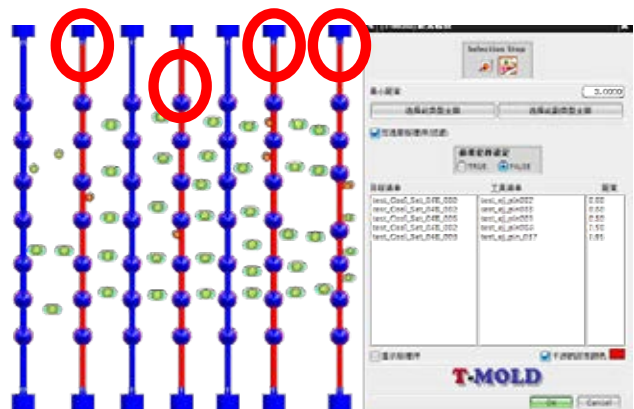


图 6：系统自动干涉检查

## BOM 管理

全自动一键输出物料清单，节省大量时间，避免了人工输入错误的发生，物料单格式可以客户定制，输出信息科直接导入公司 ERP 系统管理。(图 11/12)

## 方案实施效果

- 缩短模具设计时间 60% 以上，公司业务扩张，市场竞争增强
- 减少模具设计不良 80% 以上，缩短交货周期，提高模具质量。
- 5 个月以内初学者成为高级设计师，人才稳定，人员培养不再难。
- 软件自动积累设计经验，打造企业知识库，减轻人员流动压力。
- 模具设计结构简化，设计风格统一■



图 7：斜顶，滑块库类型

联系人：熊琦 总经理

邮箱：wisdom\_xiong@163.com

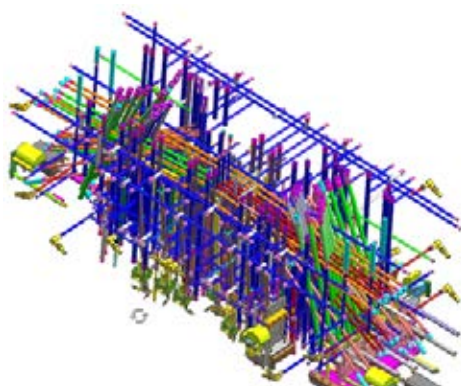


图 8：汽车模具水路设计

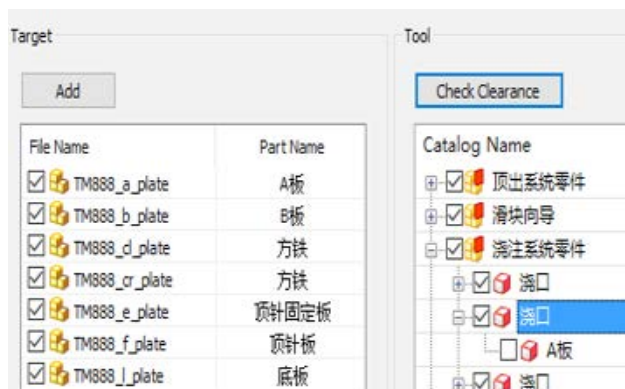


图 9：漏求差检查

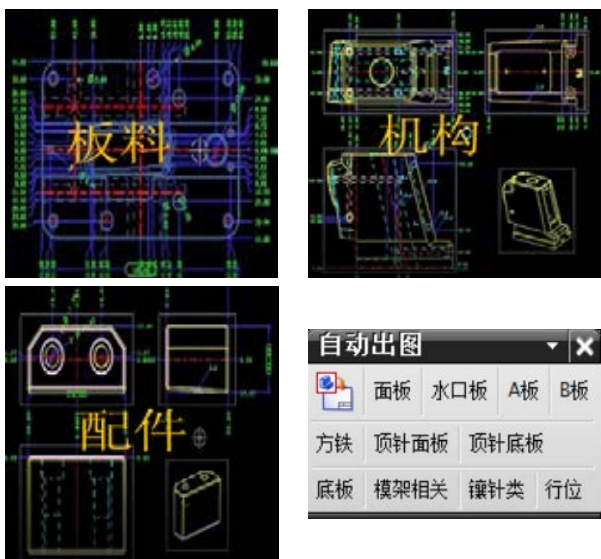


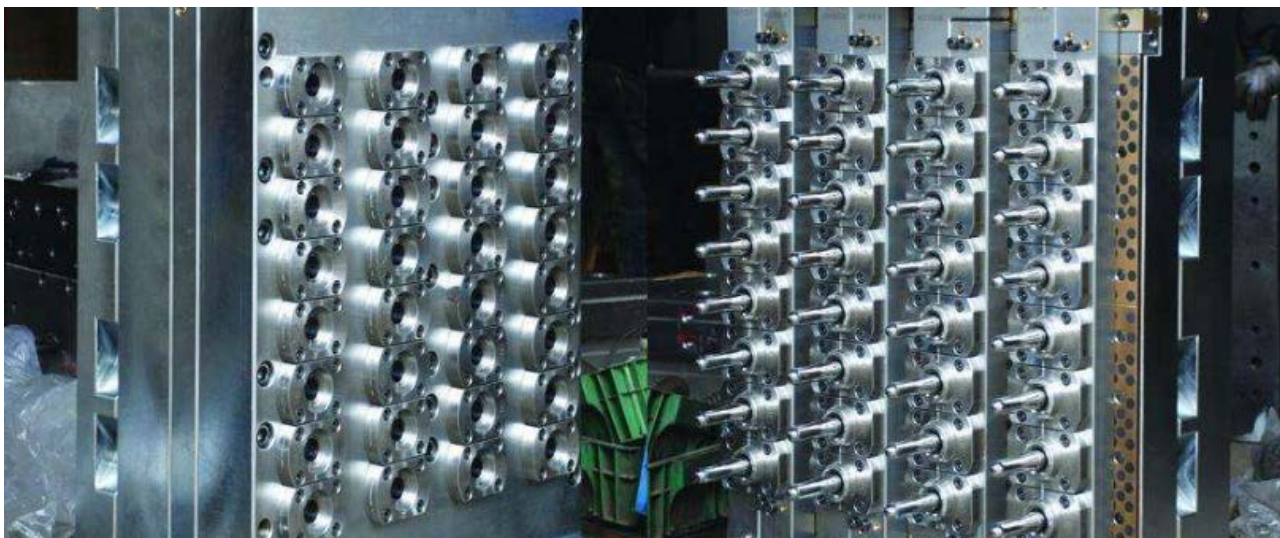
图 10：自动出图·自动标注

3	产品名称	模号	型腔数	浇口类型	材料	缩水率	设计	校核	公司						
4															
5	序号	R01	名称	流道镶板	序号	02	名称	A板	序号	03	名称	B板			
6	材料	SP1	数量	1	备注	材料	SP45C	数量	1	备注	材料	SP45C	数量	1	备注
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13	尺寸														
14	序号	04	名称	方铁	序号	05	名称	顶针固定板	序号	06	名称	顶针板			
15	材料	SP45C	数量	2	备注	材料	SP45C	数量	1	备注	材料	SP45C	数量	1	备注
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22	尺寸														
23	序号	07	名称	底板	序号	10	名称	面板	序号	162	名称	顶针			
24	材料	SP45C	数量	1	备注	材料	SP45C	数量	1	备注	材料	SUJ2	数量	4	备注

图 11：自动出图片 BOM

	A	B	C	D	E	F
1	Item	Rev	Part Name	Mat/Brand Name	Hardness/Cat	Finish Size
2	零件编号	版本	零件名称	材料/标准	硬度/型号	零件外形尺寸
3			喉塞			PT 1/16
4	100		定位圈	S45C	D	LRBS 99.8-15.0
5	105		中托边	SUJ2		Φ 20.0*170.0
6	107		中托司	SUJ2		Φ 20.0*43.0
7	140		斜顶杆			
8	141		斜顶导向块			30.0*30.0*70.0
9	142		斜顶导轨			20.0*26.0*30.0
10	143		斜顶圆柱销			Φ 8.0*2.0
11	150		顶针	SK-3	B	Φ 8.0*200.0
12	150		顶针	SK-3	B	Φ 4.0*228.5
13	150		顶针	SK-3	B	Φ 8.0*222.5
14	150		顶针	SK-3	B	Φ 8.0*239.5
15	150		顶针	SK-3	B	Φ 8.0*242.0

图 12：自动出 BOM



## 如何快速、准确的进行模具估价与报价

■温占明 / 模管家

### 前言

快速准确的报价是获得生产订单的第一步，越来越多的企业实践表明：报价的准确性和快速性将严重影响公司获取业务的能力。报价过高，意味着潜在的订单向竞争对手流失，从而削减企业的竞争优势；报价过低，虽然可能赢得订单，但是不一定能达成利润。因此，快速准确地报价是衡量制造企业竞争实力的一个重要指标。本文由倍智信息模管家资深顾问团队，综合多家模具企业的估计及报价形式，总结出面向模具企业快速精准估报价的方法！

在开始介绍方法之前，我们先明确一下估、报价的分工以及原则。模具估价一般是工厂端工程负责人进行成本的估算，而报价动作是在业务端考虑综合因素进行利润的调整后完成。这样的结构可以让模具报价更准确，权责更好的划分。

### 模具的估价办法

在模具进行估价前，需要先明确一些报价的基本规格需求，也称为模具规格书，这样才能进行更准确的报价。这些基本需求包括专案信息，成品信息，模具信息和成型信息。比如专案信息中包含成品产量；成品信息中需要包含使用的成品材质；模具信息中有保证模次（模具寿命）和模穴数；成型信息中包括成型机的吨位等。具体可参考图1：塑料模具规格书范例。有了规格书，可以进行模具的估价。模具的估价包括材料费用、加工费用（包括设计和CAM）和管销利润三部分，经过总结可分为3种估价方法，分别为：

### 方法一：经验公式法

利用自己的经验，进行预估。经验公式法有几种方式，有些老师傅量一下成品尺寸，就可以简单预估材料的尺寸，由材料的尺寸、材质和单价计算出材料费用。如有些模具厂将模具分为大、中、小三种，大模具的材料费用占30%~35%，中模具的材料费用占20%~30%，小



塑胶模具规格书							
<b>项目信息</b>							
客户名称: 昆山电子模具厂		产品类型: 通讯产品		报价日期: 2017.11.10		生产类型: 报价订单	
报价名称: 2710		模具名称: LENS-BARCODE		模具编号: 201701010		模具类型: 注塑模具	
成品名称: LENS-BARCODE		成品编号: 2710		数量: 1		模具尺寸: 250*230*201	
成品材料: PC		成品密度: 1.2(g/cm³)		缩水率: 5/1000		开模次数: 25天	
成品尺寸: 26.64*9.52*2.2(mm)		成品体积: 380(mm³)		成品重量: 0.456(g)		外观: <input checked="" type="checkbox"/> 外观件 <input type="checkbox"/> 非外观件	
平均壁厚: 1.2(mm)		实际缩水率: 4%					
表面处理: <input checked="" type="checkbox"/> 喷油							
DPP达标率: 49.668%							
<b>模具信息</b>							
浇道位置: 1.8		成型周期: 50S		模具尺寸: 250*230*201			
浇道长度: 准		保证模次: 300,000次					
试模次数: 5		模次数: 4		说明:			
技术形态: <input checked="" type="checkbox"/> 二板模 <input type="checkbox"/> 三板模		<input type="checkbox"/> 热流道		<input type="checkbox"/> 开模			
成型技术: <input checked="" type="checkbox"/> 公模 <input type="checkbox"/> 母模 <input type="checkbox"/> 双向		尺寸制度: <input checked="" type="checkbox"/> 公制(mm) <input type="checkbox"/> 英制(inch)		<input type="checkbox"/> 单腔			
顶出方式: <input checked="" type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶块 <input type="checkbox"/> 顶筒		<input type="checkbox"/> 中板		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针处理: <input type="checkbox"/> 顶针顶出 <input type="checkbox"/> 顶针顶出		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针形式: <input checked="" type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针位置: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针直径: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针长度: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针材料: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针热处理: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针表面处理: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈油: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈剂: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈膜: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶针		<input type="checkbox"/> 顶块		<input type="checkbox"/> 顶筒	
顶针防锈漆: <input type="checkbox"/> 顶针 <input type="checkbox"/> 顶针							



图 2：塑件及模具的主要规格参数

同类工艺的工时费率等等。这些数据通过人工是无法匹配的，而且无法匹配出同类且最接近当前报价信息的，通过大数据即可轻松实现。而且还能对报价产生的细节问题，提供相关性的、一对一的解决方案，让报价更加精准。在实际应用中，根据具体的情况可以选择不同的方法进行估价，也可以同时结合 4 种方法进行交叉比对，估算出最合理的模具价格。

### 模具报价的办法

模具的估价完成后，知道了模具的成本，为模具报价提供了一个基础。模具报价的考虑点除估算的成本外，还需要根据产品类型、自身产能、市场行情、客户心理、竞争对手等状况做相应的调整；有些企业采用在成本的基础上乘以比例系数进行报价。当产能很满的时候，可能在成本的基础上乘以一个利润系数来作为报价；在产能不足时，为了让工厂动起来，根据成本接单，甚至低于成本价格接单，通过生产产品来弥补模具成本。

另外很多企业都是既有模具厂，也有成型厂。这种企业会采用以成品报价为主，模具报价为辅的方式进行模具报价。即模具作为研发的费用，只报成本价格，甚至可能牺牲模具来接单，然后采用模具加成品的总

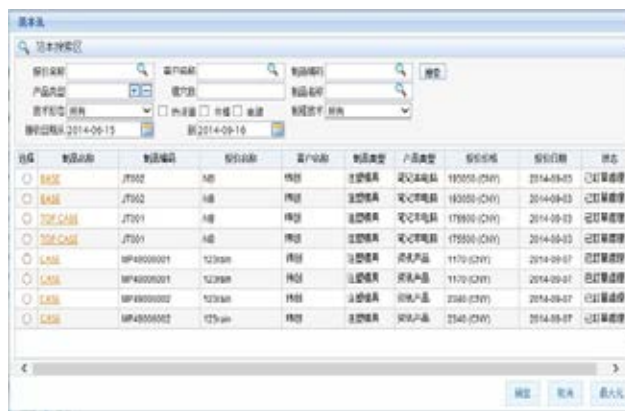


图 3：历史范本法界面

价方式来考虑报价，根据客户需求成品的数量来综合计算订单的利润。

综合以上，根据不同的需求选择不同的估价方法，借助工具和市场的实际状况，每次做出相应调整进行模具的报价。然而，最准确的方式是根据接单后制造出模具的实际成本，才是最准确的依据。但是，靠人工的方式累计实际成本存在周期长，涉及部门多，收集不准确的情况。只有通过大数据才可以解决这么细致、繁冗的过程。有了大数据后，不仅可以累计新模制造成本作为当时报价的检验以及经验的累计，更可以扩展收集到模具量产后的保养、维修部分成本。



图 4：逐项计算法计算模具的材料费



### 大数据分析

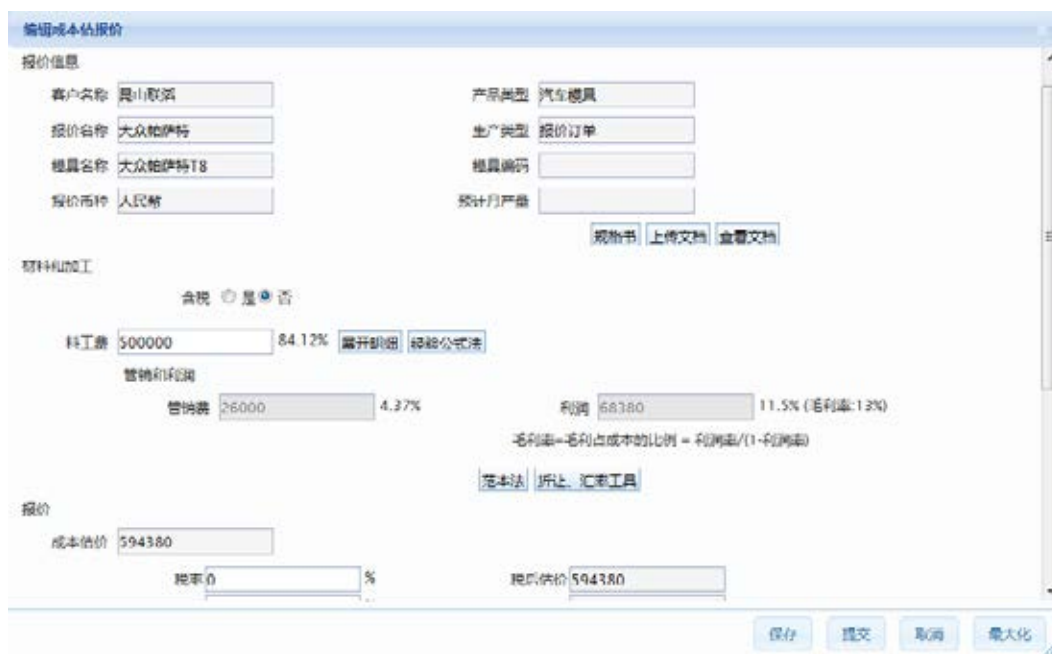


图 5：模具估报价界面

统计每次修模的原因，然后用管理的方法进行分析，建立一套模具的履历，累计模具开发经验。有了这种历史数据的参考，可以明确模具改善的方向，让我们的模具越做越精良，成本越来越低。■

联络人：温占明 经理

电子邮箱：rain.wen@pexetech.com

网址：http://www.pexetech.com





## 制造业成型生产工厂信息化解决方案

■张磊 / 模保易

### 致尊敬的管理者

模保易是专为成型厂量身定制的模具保养及维修信息化管理系统。模具作为成型厂生产加工中最重要的工具，其性能优劣直接关系到成品最终的品质。模具在闲置期内，因氧化作用使表面产生锈蚀，光洁度下降；在连续生产期内，因运动部件磨损、润滑油变质、腐蚀、压伤、断裂及塑性变形等一系列问题，严重影响成品质量及生产周期。

### 模具保养被称为模具的维生素

一副经过良好保养与维护的模具，可以缩短模具调试时间，减少生产时故障，使生产运行更平稳之外，更确保了产品的品质与减少了废品率。模具厂储备的模具数量众多，以传统分类统计和纸单记录的方式做保养，经常因模具管理混乱而忘记保养、遗漏保养项目或者保养不及时，导致模具使用寿命降低，产品废品率高，是困扰企业管理者的痛点。

模保易不仅仅提供单一成型工厂之模具保修管理外，对于品牌公司或总厂之分厂及协力厂的模具，都可以依产品机型为管理中心来进行管理督导与查询详细数据等服务。

### 全流程化模具保修管理

模保易通过 PC 和移动应用记录模具备模、调机、量产、保养及维修等信息，实现成型工厂“全流程化管理”。通过微信扫码或模具名称搜索等功能可查看当前模具的详细资讯，如模具状态（在用、闲置、维修、保养与报废）、模具位置（机台生产与仓储位置）、模具生产物料编码、成型机吨位等。调机时，可参考每套模具在每台设备上的最新成型参数，提高调机效率和良品率；量产时，系统根据设定的保养时间和模次自动微信提醒模具保养人员及时做保养；保养时，系统通过专业的点检表，指导保养人员进行点检保养，防止遗漏保养项目；维修时，可通过手机直接调出模具历史维修记录，为修模提供参考。

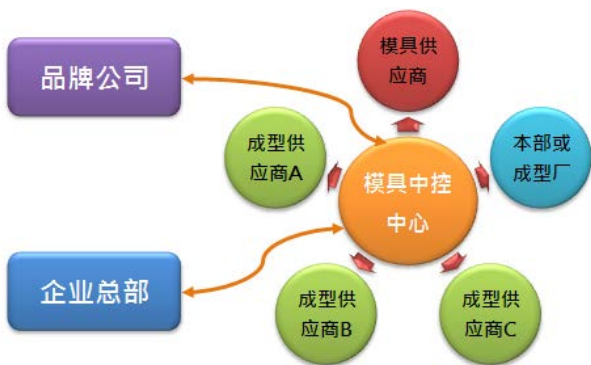


图 1：品牌 / 总部工厂与所有分厂和外协厂生产关系图

模保易由本地和云端服务器提供同步服务，通过实时的微信及邮件提醒备模和保养，使模具能随时保持最佳的性能状态，确保生产正常进行，降低生产故障及废品率，延长模具的使用寿命，为企业生产效益把关。

### 模保易移动化应用

越来越多的用户更希望能随时随地自己选择设备快速的完成工作 -- 不论是 PC 电脑、笔记本电脑亦或是平板电脑、智能手机等。模保易除了提供 PC 端服务外，还提供移动端应用。通过邮件及微信提醒的功能，让用户自行选择设备高效完成任务，并及时记录与共享数据，提升效率和积极性，降低成本及操作复杂性。我们将尽最大的努力做最适合您的产品，我们对此行业发展充满信心。

倍智信息公司秉持多年对于模具行业的深度了解及信息化服务经验，以及在政府鼓励对“互联网+”的大力支持下，结合我们公司的先进软件技术等。这些方方面面的准备，期许为您尽一份心力，事业道路上助您一臂之力。■

联络人：邓文辉 经理

电子邮箱：jerry.hui@pexetech.com



图 2：模保易手机部分功能截图



图 3：模具维修





## 离散制造自动化解决方案之钢件加工自动化单元

■模德宝

### 前言

制造业水平是一个国家工业化水平和生产力水平的重要体现，因此制造业在各个经济大国的国民经济中占据这重要的地位。模具制造素有“工业之母”之称，它的发展水平是衡量一个国家制造业水平的重要标志之一。近年来，随着人力成本的逐步提高，原材料价格的高速上涨，模具价格不断下降等原因，在模具制造过程中，越来越多的制造厂商面临着人力短缺、产品品质不稳、人力及材料成本逐年上升、设备利用率亟待提升、档案管理不规范、成本统计不准确等诸多难题。

归根结底，是如何实现制造过程有效控制的问题。模具MES系统实现了从模具设计、工艺、CAM到加工的一站式管理，将传统模式下对员工的技能依赖，转变为系统逻辑、系统防呆、标准流程和标准参数，尤其是在加工段，用机器人来替代操机员工进行加工，已逐步成为广大模具企业的立企之本。

本文结合模德宝在模具制造业十多年的专业经验，以模具零件CNC加工自动化单元应用为例，详细分析了使用自动化线体的优势。

### 钢件加工基本配置

模具零件CNC加工自动化单元由5台CNC加工中心和配套的自动化硬件组成，可实现24~36H的不间断加工，完全摆脱了加工过程中对人员的依赖。

### 钢件加工作业流程（下图）

人工将所有要加工的工件搬运至料架，启动自动化线，机器人自动识别料架上的工件并依据既定的顺位将工件搬运至机台。工件搬运到机台后，机器人通过气动自动将零件锁紧到机台，系统自动调出程式然后根据程式的设定自动加工；加工完成后，机器人自动清理工件加工后的碎屑，清理完后再把工件从机台上气动解锁，然后将工件搬运回料架。整个过程全部由机器人自动完成，无需人工参与，大大节省了人力。



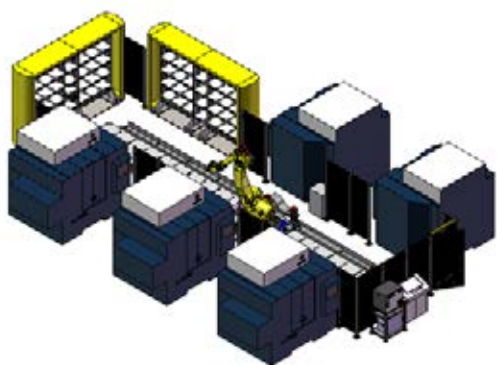


图 1:3D 示意图

## 钢件加工作业流程

自动化线体优势：1. 降低加工过程中对人员的依赖，传统模式下的一人操作 1~2 台机，被一人负责 1~2 条自动化线所取代；2. 降低加工过程中对员工技能的依赖，传统模式下的工件装夹方式选取、工件扫平、寻边、工件加工程式编辑、刀具选取，被自动化线体的系统逻辑和标准规范所取代；3. 缩短了员工的培养周期，由于降低了员工的技能依赖，故在传统模式下需要 3~5 年工作经验的工作岗位，亦可以被机器人所取代；4. 可实现全天 24H 自动化加工，传统模式下的吃饭时间段、加班时间段人力紧张，稼动率底下的状况，被彻底杜绝；

5. 加工品质显著提升，在传统模式下，工件拿错、工件装反、选错刀具等人为因素导致了 80~90% 的异常，因为避免了现场员工对加工过程的干预，故极大的降低了人为异常；6. 由于刀具的使用是在一个更为规范的环境下进行，如标准的刀具伸出长、标准的切削参数，故获取的刀具寿命参数更为详实和有效，利于后续刀具参数和刀具寿命的优化；7. 自动化线体的运行，迫使使用部门提升自己的标准化程度，如工件的装夹规范、工件的寻边规范、刀具标准参数等，且在使用的过程中得以不断完善和提升；8. 线体内的设备在加工的过程中，系统实时监控设备运行状态，可实现远程监控，且可输出实际加工工时，为项目的成



图 2:CNC 自动化单元

本核算提供依据；9. 提升设备使用的安全性，由于工件加工所需的程式、刀具、补正值等信息，均由系统在后台依据工件的身份信息进行提供，故极大降低了设备运行的风险；10. 完善企业的知识库建设，传统模式下需要员工进行识别、判断的所谓“加工经验”，已转变为标准规范、标准参数、系统逻辑，被存储在服务器内，在加工中被直接调用。

## CNC 自动化单元

随着互联网技术的出现并应用到模具领域，模具企业开始出现信息化、自动化、智能化的发展趋势，各种先进技术（如物联网、设备监控、大数据、人工智能等）都逐渐被应用到模具的设计和制造，通过 ERP、MES、看板管理等工具加强信息化管理和服务，并掌控产销流程、提高生产过程中的可控性、减少生产线上人工干预、即时正确地采集生产线数据，以及合理的管理生产进度等。不仅提高了模具加工的效率，而且提高了模具加工的质量。■

华东区联络人：任同生 经理

邮箱：eric.ren@moldbao.com

华南区联络人：郭伟 副总

邮箱：w.guo@moldbao.com





## 模具自动化生产，重复定位解决方案

■吴丁 / 天润智能科技

### 传统模具加工存在的问题

在传统精密加工中，我们通常会遇到：加工过程校准费时、换模停机时间长、排单生产不灵活、人工校准精度低、人工校正易出错、无法重复定位等状况，继而导致生产效率低下、产品精度无法保证等一系列问题。天润柔性定位夹具的诞生，为上述问题带来了解决方案。近年来，我们在智能手机、家用电器、航天航空、医疗器械、精密模具、无人机、笔记本电脑等产品的加工过程中，都可以看到柔性定位夹具的身影。

### 如何带来 0.002mm 重复定位精度

天润定位夹具结构如图 1 所示，图中，棱面定位块精确地固定在基座上，各支承块端面精确地在同一平面上。支承平面上带有吹气孔，使用过程中，被加工工件或电极铸件固定在上半部过滤板上后，即可按工艺工程要求，随时在所需加工机床工作台或主轴上，装卸加工，也可以随时变换机床。例如，由铣床换装到钻床或车床、磨床上进行加工，只需每台机床上配备一个标准接口的卡盘基座，不必制作额外的专用工具。

如图 2 所示，左为空心十字槽，右为实体十字，假定十字槽的槽宽与十字宽度相等均为  $H$ ，又假设十字槽与十字体正交垂直度误差为  $0$ ，则可以设想：把十字体放入十字槽内时，两者应能完全重合而无任何间隙，也就是重复定位误差为  $0$ ，理想状态的重复定位误差为  $0$ ，而实际制造误差不会为  $0$ 。

夹具结构的发明正是利用了这种定位原理，在具体结构上进行了巧妙的设计，在夹具制造工艺上采取了一些严格的措施，尽可能提高制造精度减少制造误差，同时还

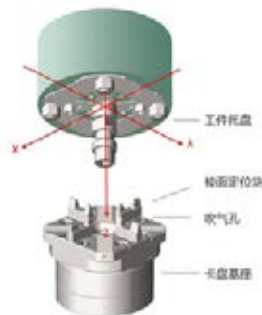


图 1：定位夹具结构图



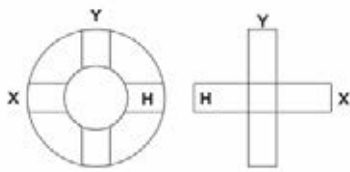


图 2：十字槽定位原理

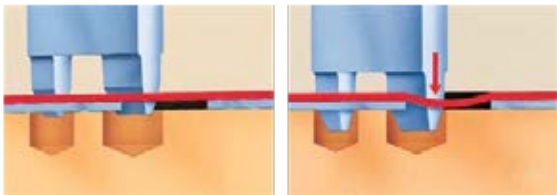


图 3：弹性定位板微量变形定位

能补偿一些制造误差，从而使十字槽定位原理得到充分体现，达到稳定可靠，保证夹具重复定位精度在0.002mm以内！

同时，在自动化传输换装过程中，其初始定位偏移可能达1mm。在定位进行过程中，刚性的棱面定位块将迫使弹性定位板就位。实际上，弹性板将带动整个托盘调整其位置。在位置调整好后，也就是空实两十字无间隙密合。此时，Z轴方向定位尚未完成，托盘将继续前行，直到支撑块端面与卡盘基座上的支承平面贴合。为不破坏已完成的定位，在拉紧力作用下定位棱块继续前行时，弹性定心板做微量变形，从而完成定位。这就是柔性定位夹具合理地利用了微量弹性变形，以排除定位过程中各方向的间隙而实现精确定位，大胆采用在传统夹具设计中视为“大忌”的“过定位”原理，从而获得前所未有的效果！

### 天润柔性定位夹具在精密加工中的应用

2016年10月，全球知名照明系统提供商，苏州欧普精密模具科技有限公司，引进天润柔性定位夹具系统，以配合自动化加工线使用。



图 4：欧普照明自动化车间

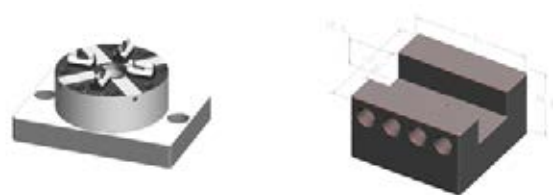


图 5：天润非标卡盘与电极夹头设计图

作为中国照明行业标杆的整体照明解决方案提供者，欧普公司产品涵盖LED及传统光源、灯具、电工电器、厨卫吊顶产品等领域。为提升产品精度，降低人力成本，抢占欧美市场，欧普采用天润非标定制卡盘及黄铜电极夹头，装配放电机及CNC，达到快速、无人生产之目的。

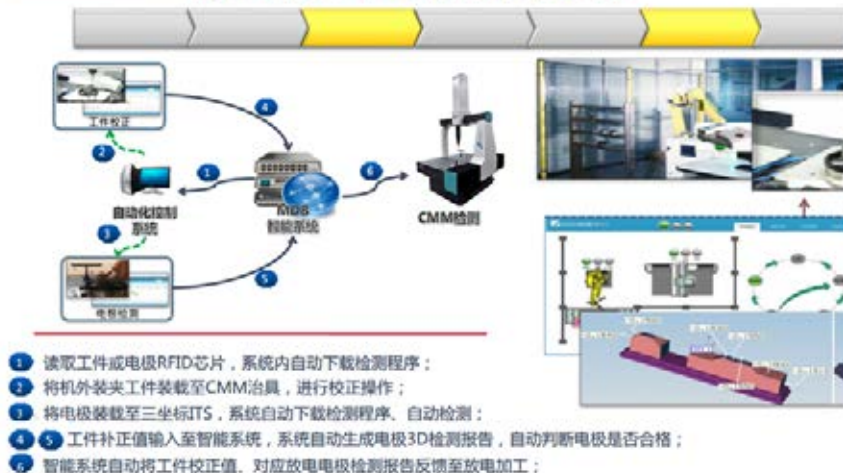
同时，由于降低了预调时间、装夹时间，客户单机生产效率显著提升，人力资源分配更加合理、高效，并极大地降低了欧普公司的生产成本。■

作者：吴丁；网址：www.tirin.cn

企业名称：天润智能科技（昆山）有限公司

传统加工	使用天润精密夹具
CNC加工电极	配合天润夹具系统CNC加工电极
传统设定时间：4分钟	首次设定时间：4分钟
后续每件设定时间：4分钟	后续每件设定时间：0分钟
单次加工时间：5分钟	每批次加工时间：180分钟
每次加工件数：1-6件	每次加工件数：38件或以上
每小时生产：6件电极	每小时生产：12件或以上

## JL-DYXC 模具制造量测解决方案



## 测量仪器在自动化中的关联应用

■王力弘 / 昆山德义先创精密机械

### 前言

自动检测系统的概念与组成自动检测技术是一种尽量减少所需人工的检测技术，是一种依赖仪器仪表，涉及物理学、电子学等多种学科的综合性技术。与传统检测技术相比，这一技术可以减少人们对检测结果有意或无意的干扰，减轻人员的工作压力，从而保证了被检测对象的可靠性，因此自动检测技术已经成为社会发展不可或缺的重要部分。

自动检测技术主要有两项职责，一方面，通过自动检测技术可以直接得出被检测对象的数值及其变化趋势等内容；另一方面，将自动检测技术直接测得的被检测对象的信息纳入考虑范围，从而制定相关决策。检测和检验是制造过程中最基本的活动之一。通过检测和检验活动提供产品及其制造过程的质量信息，按照这些信息对产品的制造过程进行修正，使废次品与反修品率降至最低，保证产品质量形成过程的稳定性及产出产品的一致性。

### 自动化与传统差异

传统的检测和检验主要依赖人，并且主要靠手工的方式来完成。传统的检验和检测是在加工制造过程之后进行，一旦检出废次品，其损失已发生。基于人工检测的信息，经常包含人的误差影响，按这样的信息控制制造过程，不仅要在过程后才可以实施，而且也会引入误差。自动检测是以多种先进的传感技术为基础的，且易于同计算机系统结合，在合适的软件支持下，自动地完成数据采集、处理、特征提取和识别，以及多种分析与计算。而达到对系统性能的测试和故障诊断的目的。

### 检测与检验的概念

检测是指为确定产品、零件、组件、部件或原材料是否满足设计规定的质量标准和技术要求目标值而进行的测试、测量等质量检测活动，检测有3个目标：①实际测定产品的规定质量及其指标的数值。②根据测得值的偏离状况，判定产品的质量水平，确定废次

## JL-DYXC 模具制造量测解决方案



图 1: 模具制造量测解决方案

## JL-DYXC 模具制造自动化-CNC加工



图 2: 模具制造自动化之 CNC 加工

品。③认定测量方法的正确性和对测量活动简化是否会影响对规定特征的控制。检验，又称试验，他是对产品功能和性能进行评定的一种质量控制方法。检验指的是在实际工作环境或设计规定的工作条件下，对产品的功能、性能和寿命进行测定、试验和评价的质量控制活动。检验分为破坏性试验和无损检测试验两大类。产品的检验评价是设计改进和修改、制造过程改善的依据，特别是要求安全认证的产品。

### 自动检测系统的概念

自动检测是指在计算机控制的基础上，对系统、设备进行性能检测和故障诊断。他是性能检测、连续监测、故障检测和故障定位的总称。现代自动检测技术是计算机技术、微电子技术、测量技术、传感技术等学科共同发展的产物。凡是需要进行性能测试和故障诊断的系统、设备，均可以采用自动检测技术。自动检测系统是指能自动完成测量、数据处理、显示（输出）测试结果的一类系统的总称。他是在标准的测控系统总线和仪器总线的基础上组合而成，采用计算机、微处理器作控制器通过测试软件完成对性能数据的采集、变换、处理、显示等操作程序，具有高速、多功能、多参数等特点。

### 模具制造业的未来 - 智能制造

在过去，自动化是少数企业用来展现核心能力的工具；而今天，智能制造与机器人自动化却只有少数企业不去了解它。过往，制造商专注于生产实体产品，并且透过销售交易的过程，将产品所有权移转给消费者（需求者），以获取商业利益或价值。而制造商在生产的过程中，除需要负责保养设备及其它维护成本之外，亦须承担停工及其它可能发生的损坏与故障风险。

然而，透过智能制造所提出之智慧装备、设备联网、讯息整合等智慧化生产系统解决方案到云端整合系统。若制造商愿意进行智慧联网的话，将可取得设备实际运作过程中的各项讯息资料，并可针对设备故障进行预测、降低与修复的作业，此足以改善生产设备的性能并让设备操作达到更佳化的状态。然而，制造商却得面临诸多导入智慧联网的问题，如现有传统同型或不同型号之单机或多机台设备如何付予其智能化、现场如何实现设备网联、高稳定性讯息采集、讯息整合后如何进行大数据分析及远近监控等困难点。■



## 人机协作移动机器人 --- 未来协作生产的助手

■石倩 / 宁波舜宇贝尔自动化

### 前言

随着科学技术的迅速发展，机器人技术已经成为科学研究最为活跃的领域，机器人的应用也越来越广泛，几乎渗透到所有领域，移动机器人是机器人中的一个重要分支。其中大部分移动机器人已被广泛应用在企业生产中，称之为无人驾驶系统，如扫地吸尘器，擦拭机器人，窗口机器人或割草机机器人等。未来，自动驾驶和运输单位的移动领域也将被使用。

### 制造智能物料搬运

采用目前常用的是利用集成智能化技术使物流系统能模仿人的智能，具有思维，感知，学习，推理判断和自行解决物流中某些问题的能力。智能物流的未来发展将会体现出四个特点：智能化，一体化和层次化，柔性化与社会化（5个）。

在物流作业过程中的大量运筹与决策的智能化；以物流管理为核心，实现物流过程中运输，存储，包装，装卸

等环节的一体化和智能物流系统的层次化；智能物流的发展会更加突出“以顾客为中心”的理念，根据消费者需求变化来灵活调节生产工艺。

宁波舜宇贝尔自动化有限公司作为德国贝尔自动化在中国的合资子公司，完全承袭贝尔自动化的技术并在原有的技术上，在 AGV 物流搬运上以及装配线 AGV 上有了多年的应用实战经验，适合于小批量多品种生产的高度柔性生产的需求。

### AGV 搭载机器人

作为人机协作的智能制造的一个重要环节，从 2011 年开始，我们一直致力于 HRC 应用的开发。我们为此开发了一个新平台，目的不仅是为不同类型的机器人构建一个平台，而且为 HRC 应用提供标准化模块。近年来的一些技术成果已经被纳入到人机协作开发的应用中来。另外，系统可自由导航，全方位运动，并牢固地集成到多阶段安全概念中。



图 1: 机器人应用领域

有理由相信，作为一个完整的系统，移动机器人助手配备了 UR、KUKA LBR iiwa 或 Bosch APAS，能量模块从尺寸到应用以及承载类型同样可扩展，用于安装用于机器人的辅助装置的螺母工作台或用于输送材料的输送机系统。

机器人模块也可以用作固定装置。由于其模块化设计，模块可以快速、轻松地安装在生产中。为了便于集成，系统随后提供了一个西门子 PLC 接口，可与其编程安全相关的信号。AGV 搭载机器人，实现模块化设计制作，为后续人机系统作业提供更多的可能，相信在制造业中会大方异彩！

在新一代信息技术的影响下，制造业正在形成新的生产方式以及新的业态模式。企业必须找到创新的方法，才能满足日益增长的个性化需求，以更快的速度响应市场，提升企业的灵活性和效率。舜宇贝尔自动化凭借深厚的技术及经验，已面向制造业打造出智能工厂统一物流解决方案。

此方案中，集仓储规划、管理与物资配送管理于一体，所有的配送都建立在先进的物联网技术和信息处理技术基础上，相关配送指令根据排程指令及拉动式要求展开，配送工具实现智能化，能根据配送要求自己规



图 2: 发展历程



图 3: 移动机器人系统构成



图 4: 智能工厂统一物流解决方案

划最佳路径。实施后可实现智能仓库管理、智能配送管理，车间物料配送过程自动化等，提高生产效率和配送精准性，大大降低成本。■



## 与人共舞的“灵魂”机器人 - 达明机器人

■杨鸿斌 / 达明机器人

### 关于达明机器人

有这样一种机器人，他们不仅能数十年如一日地重复抓取、放置等动作，更能通过观察来调整自己的动作轨迹来达到自己的最终目的，就仿佛被注入了灵魂一般。

达明机器人股份有限公司（以下简称达明机器人）研发的机器人的就属这一类。而这份与众不同源于达明机器人一直以来坚信的 3S 理念。

### Safe(安全),Smart(智慧),Simple(简单)

未来的自动化设备与人之间的距离为零是大势所趋，既是如此，那安全性绝对是一个首要条件。达明机器人致力于协作机器人的研发和生产。相对于传统型的机器人，协作机器人灵活轻便，生产效率高，对一起工作的人类而言安全性高。“一个盲人很难发现周围的变化，可是有视觉的人却可以知道周遭的改变。”

黄识忠博士这样举例解释达明机器人的视觉优势，“smart 就是智慧，我们加注了很多视觉的智慧化在里

面，让我们的机器人能够看到周遭的变化进而改变它的运动轨迹，从而更加智慧化。”与大多数拥有机器视觉的机器人不同，达明机器人完全采用内置视觉，让机器人的外观更具美观性。

就去年的产能来讲，全世界的机械臂产能才 25 万左右。世界上底层的劳工朋友可能就有上亿人，但为什么机械手臂的产能还是那么低？因为使用困难。当你想把一个全新的机器人导入一个产业去进行大规模使用时，它需要一个很复杂的过程，它需要大量的专业人才去操作机器人，让它们在生产线上能够正式地运作。

Simple 就是达明机器人想到的突破这种困局的方式，也是 3S 的第二点。达明机器人的操作变得更加简洁，使用者只要学习半天就能完全掌握机器人的关键操作方法。达明机器人 TM5 为全球第一内建视觉辨识的



图 1: 达明 TM5 机器人系列

协作机器人，将以往工业机器人的手、眼、脑三个分开的系统整合为一，提供精密机械组装如手机拆装和精密螺丝锁固，让以往需要整合不同设备繁复的工作流程，现在透过内建视觉让机器人自己能辨识方位、自我调校坐标和执行视觉任务，可随时针对现场状况微调，机器人就不会因为物体移动、坐标位置改变而又需花费大量人力与时间成本重新调校，因此大幅增加使用弹性和降低维护成本。

此外 TM5 可执行高精密度任务，例如精细到需要用针才能取出的手机 sim 卡，达明机器人 TM5 都可以轻松完成。此次也展出市场询问度非常高的车用电子多面锁附，六轴机器人手臂配合自动锁螺丝机，利用机器视觉自动辨识螺丝孔位完成锁固，以及是否卡芽、滑芽等组装情况，都可根据设定进行二次锁附或是通报现场人员。此外，每项应用均配备可移动式工作车，不仅能做到机器人随时快速更换生产作业线的高弹性部署，也能快速替换故障机器手臂上线作业，降低后续维护成本。

达明机器人现场展示如何使用 TM5，搭配创新直观的图像式用户接口 (HMI)，以及手拉式引导教学，让使用者使用工业机器人就像使用手机一样简单。过去需



图 2: 搭配 RGK 气动组件展示机械加工上下料情境

要一个多月的系统整合，缩减至 5 分钟就可完成，不仅可省下硬件建置成本，更省下 5000 倍的时间成本。TM5 聪明、简单、安全的产品核心理念，让使用工厂快速提升生产效率和全球竞争力。

2017 年为协作型机器人元年，IFR 最新公布的全球机器人报告更预测，到 2019 年为止，全球各大工厂部署工业机器人的总数将会超过 260 万台，相较于去年数量将多出上百万台。未来各产业导入自动化需求将大幅攀升，如电子业、鞋业、纺织、半导体、光电产业等大厂皆积极投入自动化制造和工业 4.0 行列。

达明机器人配备手脑眼完整合一的机器人系统、简单直觉的操作，实现机器人可随时换线工作的高弹性，降低整体建置和后续维护成本，不管是大型工厂或是中小企业，达明机器人是导入自动化的最佳利器。■

联络人：杨鸿斌 资深经理

电子邮箱：miller.yang@tm-robot.com





## 格力，让中国正式步入了“智能制造”时代

■柯晓义 / 格力精密模具

### 前言

近日，格力电器披露 2017 年中报，格力电器上半年智能装备营收飙升 27 倍。这项数据背后所代表的，是格力电器多元化发展的强大内生动力，以及该公司向着制造业上游高端产业进发的强劲势头。

近年来，很多企业走上了探索智能制造的道路。作为中国制造领域的高手，格力自然不会缺位。不过，与其它企业热衷通过资本收购来实现技术升级不同，格力选择了另外一条显然更为艰难的道路——完全自主研发。

### 不断自我挑战 坚持自主研发

格力的选择看似惊人，但若你熟悉它的发展史，就不会对此有太多惊讶。通过不断创新自我挑战，格力早已成为民族企业奋发图强的代名词。一个没有核心科技的企业是没有脊梁的企业。这是格力发展之初就悟出的真谛。2001 年，格力向日本企业购买技术，不料遭到拒绝。从这一年开始，格力通过自主创新，花了两年时间，就把日本企业花了 16 年时间才研究出来的技术研制成功。

不向强大者低头，埋头做强我自己，格力做空调如此，做智能装备更是如此。对前端制造的智能改造，是董明珠对格力重新定位的开始。格力这家千亿企业如何成长为两千亿企业，董明珠有着清醒的认识，单靠空调一条腿是走不快的，必须要找到另一条腿走路。从空调的技术优势出发，开辟智能装备新跑道，这是格力的成长需要，也是中国制造的必然选择。

### 掌握核心技术 引领行业发展

在智能装备领域坚持自主研发生产，以先行者的姿态深耕装备制造领域，格力路走得稳、走得更有力。

在珠海格力机器人装备车间内，烙刻着格力品牌标志的机器人已经用木箱打包完毕，等待发货，这些设备将主要发往武汉格力、芜湖格力等生产基地，装备到空调生产线上。经过 5 年发展，格力完成了内部生产线的自动化，2016 年，格力通过自主研发制造的智能装备，整体生产效率提升 10.5%。如果不是亲眼所





图 1:“格力从来就不是传统产业”- 董明珠 董事长

见格力车间里的自动化生产线和机器人，还很难想象得到格力制造已经到达的高度，然而最令人无法想象的是，就连自动化生产线和机器人也是由格力自主研发生产。格力从 2012 年就开始根据总体发展战略，制定了自动化发展规划，从设立自动化研究院到实现准备制造设备的量产，格力仅用了三年。外界似乎从来没有人知道格力已经在自动化、智能化装备制造领域如此深入，实际上，即便在大众所了解的事实中，依然忽视了太多格力对于中国制造业的思索和实践。与此同时，格力也面向市场实现了客户定制化的工业机器人集成应用、大型自动化生产线解决方案，智能装备产品覆盖了伺服机械手、工业机器人、智能仓储装备、智能检测等 10 多个领域，超百种规格。工业机器人三大关键零部件中的控制器、伺服电机和减速器，格力通过技术攻关均实现了自主研发和生产。

### 精工质量，格力创造

格力一直锲而不舍地坚持“核心技术自主研发”。在“中国制造 2025”战略背景下，未来格力将紧密围绕机器人和精密机床两大领域进行深入研究。目前，格力拥有着一支平均年龄只有 29 岁的 8000 人科技队伍、6 个研究院，可以满足从家用空调到商用空调，到一些非标准空调的所有需求。此外，格力还专门打



图 2: 格力机器人设备

开了一个技术研发人员的发展通道，通过长期培训和工作实践，可以将一个普通的技术工人培养到总工程师。

2017 年 8 月 28 日，第三届珠江西岸先进装备制造业投资贸易洽谈会在佛山开幕。本届珠洽会珠海馆展区，格力将这里变成了一个智能装备的黑科技大秀场：手机壳加工线、车床自动化、立式加工中心、五轴加工中心……这些都是格力发展智能装备以来厚积薄发的成果结晶。迎宾机器人、激光焊接机器人等智能装备产品，还有运动控制器、减速机、伺服驱动器、控制器、机器人示教器五个部件组合在一起进行动态展示，突出了格力机器人的五大部件核心技术。这些精工制造的先进智能装备产品，充分展现了格力行业领跑者的“智”造实力。

### 模具智能制造的推进， 为格力打造长期发展的竞争力

模具是格力未来发展的一个重要方向，2015 年，格力完全自主生产加工模具规模就已达 10 亿元，在国际模具生产工厂中名列前茅。格力的计划是，2016 年启动模具对外销售的战略转型，未来 3~5 年实现模具在国内外销售规模各 10 亿元的目标。



图 3: 格力机器人设备



图 4: 格力展馆现场

现在格力模具已经达到较高的加工精度水平，设备的误差在正负 0.01 毫米之间，而一根头发的厚度是 0.8 毫米。此外格力模具工厂正向高度自动化转型。

格力对模具工厂的定位是专业化，同时也要多元化。正所谓“一项精，百项通”，当加工精度和规模达到一定程度时，格力除了在空调模具的制造上游刃有余外，其加工的模具还涉及手机、家电、医疗器械、汽车零部件加工以及高精度零件加工等多个领域。

智能制造是必然而正确的道路，格力精密模具未来几年更积极投入发展与研究，成为模具工业 4.0 的领导厂商，力助格力精密模具迈向世界舞台 ~ ■

联络人：柯晓义 主任

电子邮箱：gpm-kxy@cn.gree.com



图 5: 五轴加工中心

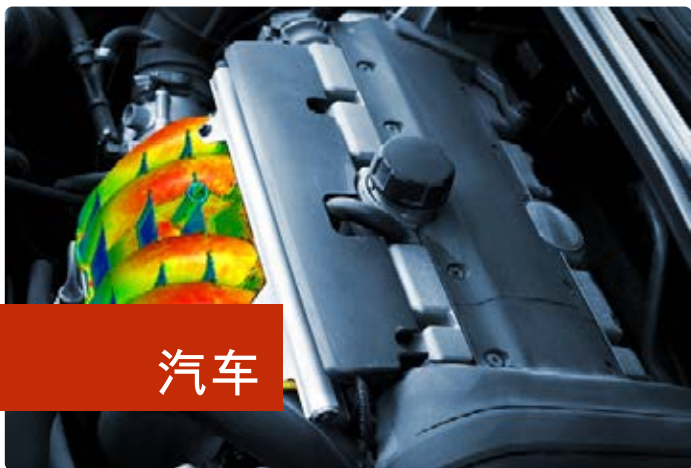
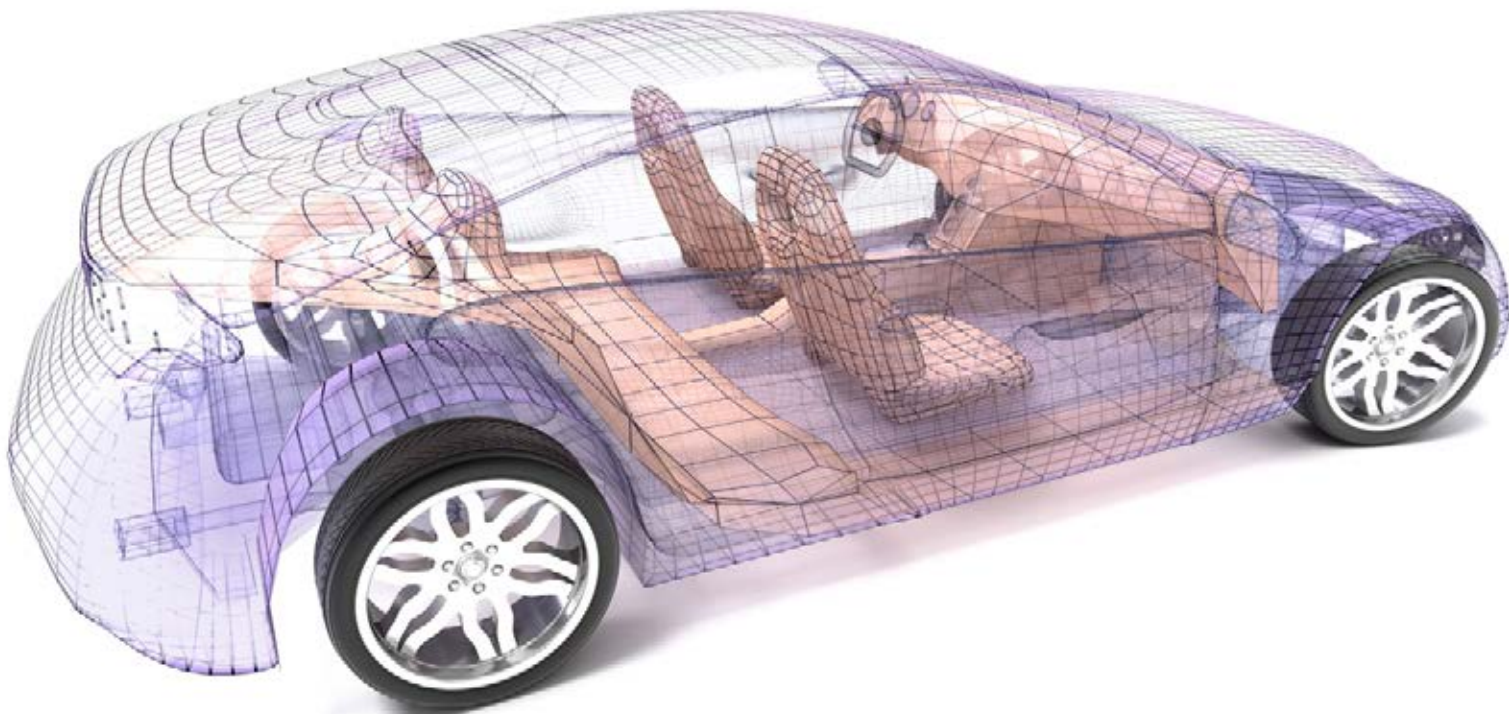


图 6: 格力模具分厂生产线

# Moldex3D

## CAE模流分析领导者 智慧制造幕後推手

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



汽车

### 引擎盖下零件：

添加玻璃纤维的塑料成型品，尺寸公差与变形是成功与否的关键。

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

### 车灯：

必须无缝合线、尺寸精准和高透明性；  
掌握多色成型的变因及加热均匀性。

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

### 外装/内装：

浇口引起之缝合线和包封问题。

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



## 面向智能制造的工具机 - 亿曜智能工具机

■王力弘 / 昆山德义先创精密机械

### 前言

台湾工具机产业不管是在生产、进出口，或者市场规模方面，都在全球具有举足轻重的地位。观察台湾机械产品出口前十大市场，2017年1月出口目的地，大陆排名第1位出口值4.5257亿美元，占全部出口24.3%，较上年同期增长25.6%。美国排名第2，出口值3.2808亿美元，占出口17.6%，较上年同期减少12.9%。日本第三，出口值1.3289亿美元，占出口7.1%，较上年同期减少8.0%。显示国内工具机成长主要受惠中国大陆市场兴起。在中国大陆与新兴国家经济建设需求带动下，工具机产值达超韩、赶上德义日。目标2020年工具机产值达2,550亿元，而智能工具机达总产值30%，成为全球工具机整体解决方案的最佳选择。

台湾工具机将有机会挑战全球第三大出口市场，仅次于日本与德国，成为全第三大工具机生产市场。然而，在这一波工具机的竞争中，产品以德国、日本最具优势，其中Mazak、Okuma、MoriSeiki及DMG为全球主要

厂商。过去工具机产业只单纯制造硬件，将产品交给客户，亿曜（智能制造）未来将扩增以机台为中心全方位服务，从产品延伸至建立紧密的顾客关系则成为目前首要课题。

从近年的主要成长原因和中国大陆的市场的的需求有显著的关系，但面对着日益发展的中国市场，欧、美及日本的中、高级机器日渐受到肯定而逐渐占有中国市场。这是以中、低阶产品为主的台湾工具机之输出带来莫大的威胁。尤其是台湾的企业经营规模多数为中、小型企业，而且同构型高、市场过度集中而形成竞争力相互抵制之现象。在工业4.0及“互联网+”的背景下，数控系统的未来发展与竞争出现了新的变化，在中国更多的竞争将会聚焦在如何利用互联网的优势，让数控系统的计算能力获得无限扩展，并且通过对分享经济等新兴商业模式的理解，合理打造与之相适应的功能成为未来的重要趋势。



图 1: 编程及监控系统



图 2: 手机监控系统

## 机台智能化的四个方面（请参考首图）

从制造技术本身来看，智能化体现在操作智能化、加工智能化、维护智能化和管理智能化四个方面。机台在加工过程中通过各种传感器，借助物联网技术实时监控机台运行，进一步提高机台的健康和性能。

## 亿曜智能工具机五大优点提升客户的黏着度：

- 1、人性化的工程接口：利用图形化接口让用户在编辑程序及机台量测等操作上更简易。
- 2、MTConnect 共同通讯 XML 规格导入，目前已经完成和资策会的 VMC 平台线。MTConnect 是一个只读的协议，仅止于读取信息而已，不对机械设备写入任何指令，对机台的安全性是一大保障。
- 3、远程监控及程序编辑系统：让用户可在厂内任何地方通过电脑即可撰写机台程序，并可随处监控工厂机台运行。
- 4、手机监视系统：让使用者可以透过手机随时随地监视厂内的机台状况。
- 5、通过大数据诊断机台故障：智能化工具机的开发是时势所趋，利用大数据、IOT 提升工具机的附加价值是研发的必要之务。通过网络将机台联机，并实时收集机台的信息，收集数据后，将数据上传到 VMC 平台，透过 VMC 平台分析机台故障状况，协助维修人员或客户诊断机台的健康状况。生产设备联机网络

化可提升自动化监控系统收集生产数据数据的能力，分析所收集的数据变更制造流程进而提高产品质量。

由于机器是工厂自动化中最重要的资源，因此有效地监控机器的状况，运用现场加工的数据来对机器状态进行故障诊断和维修，将有助于生产流程的稳定。透过机台设备网络化，客户可以透过网络查询生产代工情形，设备供货商也可经由网络检测设备状况，不仅能迅速的处理生产机台的突发状况且大幅降低维护成本。

## 诊断和分析（如下图）

在当前全球经贸多变且不稳定的情况下，智能化的发展是一个循序渐进的过程，机械新产品研发自动化、客制化、智慧化已成为必备条件，借助物联网技术，让每台机床都变为基于互联网的智能终端，实现了操作、编程、维护和管理智能化。未来的工具机将会越来越多地将互联网的影响渗透到制造环节，通过数据的累积、传输和挖掘，将会诞生越来越多的智能化制造能力，透明和分享化将会为制造业带来翻天覆地的变革。■





## FANUC 工厂智能化解决方案

■资料来源:FANUC

### 关于 Fanuc

由发那科公司与上海电气集团联合投资的上海发那科机器人有限公司，秉承发那科公司的技术优势，并以强大的工程集成及技术服务能力，为广大的工业用户提供优质的产品、成熟可靠的工艺方案与完善的技术服务。

全球工厂自动化行业领先的发那科集团以其强大的研发、设计及制造能力，为用户提供高可靠性的创新的机器人、机器人自动化工程、全电动注塑设备、高精度电火花加工机、小型加工中心及自动化加工成套工程，帮助我们的客户在激烈的市场竞争中立于不败之地。发那科公司同时提供革命性的软件、控制及视觉系统，并将其完美的融入我们开发的自动化工程。

### 工厂将不再意外停机

不在预期中的停机机会对企业造成多大的损失？以汽车制造为例，几百台的机器人在一个车间协作生产，如果一台停机，就会造成整条生产线的瘫痪。据测算，整车厂如果发生意外停机，平均每分钟就会产生超过 2 万美元

的损失。除了稳定可靠的生产设备和及时的维护保养外，运用物联网技术提升生产线效率和稳定性是未来的大方向。

通过物联网，将生产车间的底层设备全部连接到网络当中，再通过云端收集和分析数据，使生产管理者能够实时地监控和监测到现场底层设备的运行状态，从而提高现场生产管理的水平和效率。为了减少停机时间并提升生产效率，FANUC 与思科共同开发了“Zero Down Time”零停机功能，ZDT 利用物联网和大数据技术来预防不在预期中的停机发生。

ZDT 通过收集机器人数据并进行分析，在机器人发生故障之前检测到机器人机构、控制装置等方面的异常，并提醒用户有计划地进行维护维修，从而避免突然停机带来的损失，可检测项包括：1. 机器人机构部状态（减速机诊断，电机力矩检测，伺服断电记录等）



图 1:Fanuc 自动化机器人

2. 加工处理状态 ( 机器人运行状态, 视觉检测结果, 焊接信息, 程序修改记录 ) 3. 系统状态 ( 报警信息, 内存使用量 ) 4. 维护保养状态 ( 润滑油, 电池更换 )

同时, 预防性诊断和维护还能延长设备的使用寿命, 降低设备的维护成本。用户可通过 PC、手机等移动端实时查看机器人工作状态、生产信息、诊断信息及保养计划。迄今, FANUC 已为全球数千台机器人部署了 ZDT, 其中包括了通用汽车旗下的 20 余家座工厂。

## 工程机械中的自动化

工程机械是中国装备工业的重要组成部分。概括地说, 凡土石方施工工程、路面建设与养护、流动式起重装卸作业和各种建筑工程所需的综合性机械化施工工程所必需的机械装备, 称为工程机械。

随着国家经济建设的快速发展, 工程机械在其中扮演者越来越重要的角色, 市场促进了工程机械的大批量生产, 但当前我国工程机械制造装备的整体水平与世界水平还有很大差距, 因此提高我国工程机械生产水平, 普及先进的机器人自动化技术, 加速工程机械产业化进程意义重大。市场的需求和技术的成熟, 必将使机器人自动化在工程机械的生产中得到广泛应用,



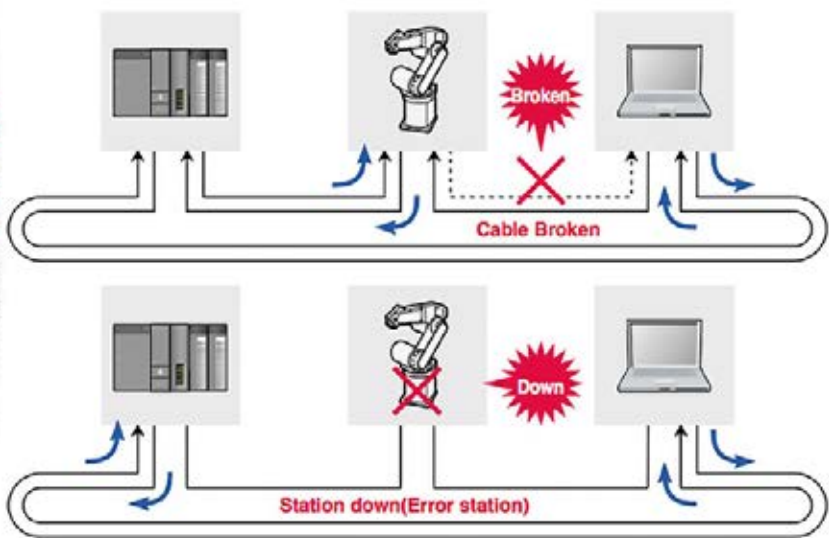
图 2: FANUC's Zero Down Time (ZDT) 技术

## 橡胶塑料的自动化制造

在塑料工业, 机器人可使工艺流程更加精确和效率更高, 同时机器人本身也变得更加准确和有效率, 这些都有利于企业实现增效节能。塑料工业是目前最具发展潜力的经济行业, 塑料也将以其独一无二的特性成为未来经济发展所必需的原材料。但是, 目前行业中使用的过时的自动化设备往往不能满足尖端技术以及高标准的质量要求。发那科机器人作为此领域的集成式全套系统解决方案提供者, 不仅能将单个流程单元相互联接, 合成一个整体, 而且坚固耐用, 能在极端工作环境下使用。

发那科的并联六轴机器人结构是发那科独有的, 这种设计可以使得这款机器人产品拥有很高的柔性。其在工作中不仅可以随意地变换物品的角度, 更适用于整列、装配等多种作业。其次, 作为市场上绝对的创新设计, 发那科机器人手腕的电动机固定在杠杆臂上, 这增加了第 4 轴及 4 至 6 轴的刚性, 同时提高夹持时的精度。先进性还体现在具有超强的“视觉”和“触觉”, 其配套使用 iR-Vision 视觉系统后, 对放在传送带上的工件进行快速识别, 并使用 VisionTracking 视觉跟踪系统进行引导, 灵活运用 6 轴的自由度来抓取并摆放不同角度的工件。■





## CC-Link 在智能制造系统建置中的应用

■章睿为 / 欧迪尔

### CC-Link

随着计算机信息网络的飞速发展，以 PLC 为核心的工业控制系统也向着大规模、网络化方向发展，与此相对应，工业控制网络产品也越来越丰富，可以构成各种档次的网络系统，以适用于各种层次的工业自动化网络的不同需求。其最具代表性的三种网络为：信息与管理层的以太网 (Ethernet)、管理与控制层的局域令牌网 (ELSECNET/H)、CC-Link 开放式现场总线设备网。CC-Link 开放式架构，其优越速度

有 CPU 和 PLC 本地站、人机界面、变频器及各种测量仪表、阀门等现场仪表设备。且可实现从 CC-Link 到 AS-I 总线的联接。CC-Link 具有高速的数据传输速度，最高可达 10 Mb/s。CC-Link 的底层通信协议遵循 RS 485，一般情况下，CC-Link 主要采用广播 - 轮询的方式进行通信，CC-Link 也支持主站与本地站、智能设备站之间的瞬间通信。2005 年 7 月 CC-Link 被中国国家标准委员会批准为中国国家标准指导性技术文件。

### CC-Link 网络的特点

CC-Link (Control&Communication Link，控制与通信链路系统)，是三菱电机新近推出的开放式现场总线，其数据容量大，通信速度多级可选择，而且它是一个以设备层为主的网络，同时也可覆盖较高层次的控制层和较低层次的传感层。一般情况下，CC-Link 整个一层网络可由 1 个主站和 64 个从站组成。网络中的主站由 PLC 担当，从站可以是远程 I/O 模块、特殊功能模块、带



### CC-Link 网络的功能

CC-Link 网络具有完善的 RAS(Reliability, Availability, Serviceability) 功能。即自动返回、切断从站、通过链接继电器 / 寄存器的错误检测功能。

### 结论

事实上，越来越多对 CC-Link 的应用已经证明，利用 CC-Link 开发的网络控制系统具有实时性、开放性、保护功能齐全、通信速率快、网络先进、布线方便等优点





图 1:CC-Link 系统

· 有利于分散系统实现集中监控，提高系统自动化水平，减轻工人劳动强度，减少事故率，提高设备的使用寿命，节能降耗，提高效率，降低了成本。

### 公司介绍

波菲格(上海)国际贸易有限公司(欧迪尔股份有限公司)，于1995年创立于台湾，主要从事自动化的外围设备，端子台、传输线及自动化控制的教学机制作。为强化与各客户之间良好的合作关系及默契，及提高服务品质及效率，本公司更扩大与各大自动化厂，IT产业厂之业务，于2004年创立了上海分公司，就近为大中国地区的台资、中资、外资企业服务，公司到受广大客户群的支持与肯定，相信在未来的国际市场上更能发挥我们的企业理念及服务精神，深信本公司优良的服务团队和健全的经营体系，未来必能提供客户最优良的产品与服务品质。■

联络人：章睿为 部长

电子邮箱：raywei@proficient-pfc.com

官方网站：www.e-odear.com.tw



图 2:CC-Link 最佳配线帮手 - 欧迪尔 (O-Dear)

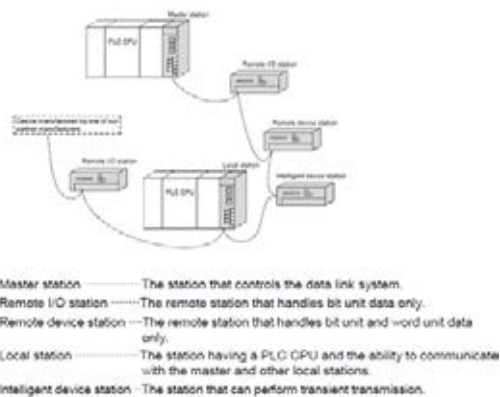


图 3: CC-Link 架构及种类



扫描二维码关注我们 | 助您腾飞



# NPE 2018

# 美國橡塑膠大展

2018/5/7-11 美國,奧蘭多市(Orlando)



# 掌握最新注塑成型产业 ACMT菁英俱乐部会员

提供会员更完整、更专业的服务、结合更完整的组织系统与服务，线上线下实体整合会员，加入会员既可享有多项超值服务



# 2018广州国际3D打印展即将于明年3月在广州·广交会展馆A区举行



主办单位：广州光亚法兰克福展览有限公司

举办日期：2018年3月4日~3月6日

开放时间：3月4-5日 09:30 - 17:00

3月6日 09:30 - 15:00

展会地点：广州·中国进出口商品交易会展馆A区

入场资格：仅对业内人士开放，预登记人士免费

官方网站：<http://www.gymf.com.cn/3D/cn/#>

联络邮箱：[asiamold@china.messefrankfurt.com](mailto:asiamold@china.messefrankfurt.com)

联系电话：(+86)20-3825-1558

## 活动简介

3D打印技术出现前，我们想象不到也从未体验过三维物体被打印出来的奇妙感觉。而现在，这一切都近在眼前。近日，美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室发明了全新碳纤维3D打印技术，通过他们开发出的全新微挤出技术成功实现了航空级碳纤维复合材料的3D打印，该实验室成为全球最先取得这一成就的机构。众所周知，碳纤维被称为“未来的超级材料”，强度非常高，但重量却很轻，同时具备极高的耐热性和极佳的导电能力，所以在很多方面都大有用武之地，但将它制成复杂形状却不容易。这项新技术成功摆脱了束缚，能够打印出高性能飞机机翼、单侧绝缘卫星组件以及绝缘可穿戴设备等。

除了能印出航空航天领域的高精度组件外，3D打印技术还能实现重金属的打印。此前，德国联邦教育研究部就与全球知名的机器人制造商合作启动了一项新的金属3D打印项目。此项目会重点研究激光金属沉积技术，然后将其与工业级机械臂融合，最终开发出一种能在复杂表面打印多种材料、打印速度达到每小时1至2千克的更强金属3D打印系统。

在医疗领域，3D打印技术也能为人们做出贡献，可谓骨折病人的“福音”。日前，世界首款3D打印用低温热塑性耗材在英国问世。英国某公司研发出了世界上第一款可以3D打印用低温热塑性耗材，可以使骨折病人的伤病处理状况得到改善。这种化合物在一定温度时可以重新变成合适的形状，而这种变形在人体温度下不会发生。医生可以利用这种增材制造的方式为病人打印假体、夹板等医用设备，并可以为特殊病人进行定制，确保病人有安全舒适的体验。打印玩出新花样，3D离我们的生活不再遥远。随着科学技术的进步，3D打印将被应用到越来越多的领域，创造更多价值。很多想参展的用户或者客户都想了解具体2018广州国际3D打印展什么时候举行，想知道更加详



华曙高科 3D 打印 ( SLM 技术 ) 的随形冷却金属样件 ,  
采用不锈钢粉末材料

细的精彩行业论坛活动排期 , 可以登录广州国际 3D 打印展官网详细查看。

### 3D 打印已成为推动产品开发生的新替代品

无论目标产品 , 消费者还是市场 , 3D 打印已成为推动产品开发生的新替代品。根据“福布斯”2017 年报告 , 57% 的 3D 打印工作都纳入了新产品开发生命周期的第一阶段 , 其中 47% 的公司由大量初创公司组成 , 在 2017 年相比 2016 年 3D 打印获得了更大的投资回报和打印投资。创业公司正在采用 3D 打印的主要原因是因为有能力加速产品开发。在这方面 , 它适用于在新产品开生的第一阶段完成的概念验证 (34%) 和整体原型 (23%)。

3D 打印预计每年都会增长超过 31% , 到 2018 年 , 美国就将超过 14 亿美元的收入。到 2025 年 , 国际总收入预计将超过 500 亿美元。现在 , 创业公司正在投资更多的 3D 打印技术。这种新的 3D 打印机业务生命周期现象的一些方面现在有资格获得研发联邦和州税收抵免 , 这些新兴企业可以利用这一点。研发税收抵免 1981 年制定的联邦研究和发 (R&D) 税收抵免可以使新的和改进的产品和流程的合格支出达到 13%。合格研究必须符合以下四个标准 : 新的或改进

的产品 , 流程或软件技术性质消除不确定性实验过程合格成本包括员工工资 , 用品成本 , 测试成本 , 合同研究费用以及与开发专利有关的费用。2015 年 12 月 18 日 , 奥巴马总统签署了“研发税收抵免令”永久性法案。

从 2016 年开始 , 研发信贷可用于抵消替代最低税率 , 创业企业可以利用每年 25 万美元的工资税。什么是新的 3D 打印业务生命周期 ? 由于 3D 打印改变了我们制造产品的方式 , 创业公司正在调查管理产品开发流程的新程序。换句话说 , 他们正在跨越更传统的商业生命周期方法。所有创业公司面临的挑战是确定应采用什么样的商业模式。初创企业可能会通过创建一组业务模型假设 , 然后创建 MVP , 最小可行的产品来测试这些假设 , 这可能更为常见。一旦测试 , 启动可以创建一个更受支持的业务计划。

确定 3D 产品开发中的 MVP 的一些方面现在有资格获得研发税收抵免。在产品开生方面 , 创建 MVP 相当于创建一个基本的原型 , 只包含足够的功能 , 以满足客户在预期市场的需求。由于创业公司可以向消费者呈现初步产品 , 因此可以及时收集有价值的反馈意见 , 进行变革并制作市场准备的产品。创建 MVP 可以使启动运行中的资源和时间得到充分利用 , 从而为客户提供有意义的反馈。这是通过使用 3D 打印更成为可能的原型形式。毕竟 , 如前所述 , 3D 打印加速了产品开发过程。这是通过使用 3D 打印更成为可能的原型形式。 ■



## 2017 年 DMP 东莞国际模具及金属加工展

■上海贸发展览

### DMP 东莞国际模具及金属加工展

2017 年 DMP 展览于 2017 年 11 月 28 日 -12 月 1 日举办，为了加快机器人及智能装备产业发展，通过搭建产业合作平台，促进产需对接、以需引供，由广东省经济和信息化委员会、东莞市人民政府主办、讯通展览公司承办的“广东国际机器人及智能装备博览会”（简称“智博会”），已于在东莞广东现代国际展览中心举行。本届智博会以“绿色制造、智造未来”为主题，将展示智能装备发展和智能制造技术在推进节能低碳等绿色制造方面的成果。展会设 7 大专业展区，面积 10.6 万平方米，5552 个展位，共 1372 家企业参展，采购商、参展人数逾 11 万人。

国家有关部委、广东省及东莞市领导、国内外机器人及智能制造产业界知名专家学者、行业龙头企业、主流媒体出席了本届智博会，参加开幕式及各项主题活动，共同为中国机器人及智能装备产业发展谱写了新篇章！

参展设备主要应用于：金属制品、塑料制品、机器及生产设备制造业、模具工业、电子、计算器、电讯产品、汽车、家庭电器、玩具、家具及建材、医疗设备等行业。

### 东莞—国际制造业名城

东莞市位于广东省中南部，珠江口东岸，北接广州，南连深圳，毗邻港澳。改革开放以来，东莞坚持以制造业立市，从一个传统的农业县发展成为新兴的国际制造业名城和绿色生态宜居之城。近年来，先后获得中国制造业名城、最具成长性创新型城市、国际花园城市、全国文明城市等称号。2015 年，全市生产总值 6275 亿元，进入千亿美元俱乐部，排全国第 21 位。

东莞是产业配套完善的制造业名城。全市集聚了 74 万户市场主体，8 万多家工业企业，其中规模以上工业企业 5391 家，形成了涉及 30 多个行业和 6 万多种



图 1：2016 年现场参展状况

产品的制造业体系，以及电子信息、电气机械及设备  
等五大支柱产业和家具、化工等四大特色产业。全球  
每 10 双运动鞋就有 1 双产自东莞，平均每 5 个人就拥  
有 1 件产自东莞的毛衣，每 6 部智能手机就有一部来  
自东莞。此外，东莞拥有松山湖（生态园）、水乡特  
色发展经济区、银瓶创新区、东莞港、滨海湾开发区  
等国家级、省级园区。

东莞是交通高效便捷现代物流城市。全市公路里程  
5165 公里，地铁 2 号线已投入运营、1 号线已开工建  
设，莞惠城际轨道、港深广高铁等在东莞贯穿汇合，  
广深高速、广深沿江高速等 12 条高速公路贯穿城内，  
到广州、深圳、香港三大国际机场都在一小时左右。

### 参展商及买家来自世界各地

参与商来自世界各地，包括：日本，韩国，意大利，  
美国，德国，瑞士，英国，奥地利，瑞典，新加坡，  
法国，以色列，土耳其，中国，台湾，香港等国家和  
地区。

### 参展商数目及来源地分布：

中国 1238 家（东莞，其他广东地区，外省），香港特别  
行政区 73，台湾 36，日本 8，韩国 15，意大利 1，美国 1，  
合共 1372 家。



图 2：参展商来自世界各地

### 外国企业通过中国分公司的参展数目：

日本 34 家，德国 19，美国 6，瑞士 5，意大利 4，英国 3，  
奥地利 3，瑞典 2，新加坡 1，韩国 1，法国 1，以色列 1，土  
耳其 1，台湾 1，合共 82 家

### 展示最新机器人及智能装备

DMP 云集世界各地知名企业如：奥地利威猛巴顿菲  
尔、美国哈斯、日本发那科、沙迪克、JSW、星精机、  
有信精机、三菱电机、THK、巨轮、巨冈、艾尔发、  
大连机床、广州数控、拓斯达等等，展示当今世界先  
进的制造技术与设备，极具可观性，最新的机器人及  
智能装备更是展会亮点。

### 汇聚知名企业参展：

机床类的著名参展商包括：德国艾格索、哈挺、罗德  
斯、通快、波龙、美国哈斯、英国雷尼绍、瑞士爱路  
华、日本发那科、沙迪克、大隈、牧野、三菱电机、  
三丰、尼康、津上、米思米、精雕、迪能激光、宏石  
激光、大族激光、金丰、蔡司、东京精密等。

- 塑料及包装展的著名参展商包括：德国阿博格、胜  
格、科豪、伦茨、奥地利威猛巴顿菲尔、意大利百旺、  
日本发那科、有信精机、星精机、日精树脂、日本制



图3：顺德机械商会参展团体合照

钢所、东洋、住重、川田、松井、哈模、海天、拓斯普达、百科、丰铁、伯朗特、耀安等。

- 铸业展方面有（排名不分先后）：瑞士布勒、德国富来、意大利意特佩雷斯、意德拉、力劲、伊之密、仁兴、威信、捷迅、盈向、德工、嘉瑞.....展商太多，未能尽录。

### 邀请知名品牌和制造商组团参观

DMP 展共组织了 19 家企业、23 个买家团前来参观，人数共 1088 人，名单包括：先进半导体材料（深圳）有限公司、惠州比亚迪股份有限公司、深圳比亚迪、广东乐从钢铁世界、广东联冠实业集团有限公司、富士康冲压技委会、富士康成型技委会、电子科技大学中山学院、中山市小榄镇商会、广州市机电技师学院、中山金源集团、顺德区机械装备制造业商会、华南理工大学广州学院、厦门模具行业协会、东莞汇美模具制造有限公司、佛山市南海区模具协会、惠州市华阳集团股份有限公司、广东省电子商务技师学院、正崧集团。

- 历届买家来自：中国、澳门、香港、台湾、日本、马来西亚、印度尼西亚、新加坡、韩国、美国、德国、俄罗斯、泰国、墨西哥、土耳其、英国、智利、巴西、澳大利亚、印度、秘鲁、菲律宾、瑞士、乌克兰、委内瑞拉、越南、老挝、尼日利亚、科特迪瓦、马里、刚果、埃塞俄比亚、乌干达、吉尔吉斯斯坦、巴基斯坦、奥地利、西班牙、意大利、伊朗、沙地阿拉伯、突尼斯、法国、加拿大、比利时等国家和地区。■

图片数据：<http://www.dmpshow.com/exhibition-info/review-photos/>



图4：展商讲解最新技术，聚集不少观众



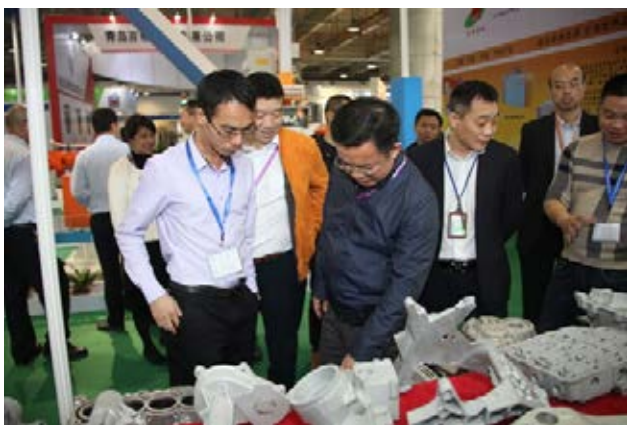


图 5：无论是模具展位或是金属展位都聚集了各地买家



图 6：迅雷激光展位



图 7：信邦数控刀具展位

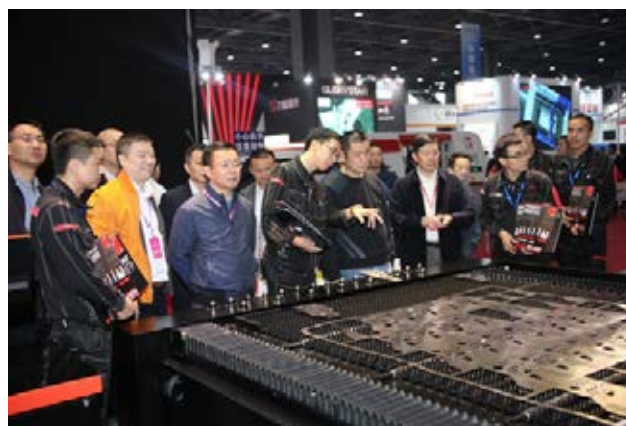


图 8：买家与展商的交流



图 9：金属展商的解说



图 10：每次展览都能吸引壮观的人潮

# 2017中国（余姚）国际塑料博览会



主办单位：余姚市中国塑料城展览有限公司

举办日期：2017年11月8日-11日

展览时间：11月8日09:30-16:30

11月9-10日09:00-16:30

11月11日09:00-13:00

展览地点：中国·浙江余姚中塑国际会展中心

（余姚市舜达西路188号）

官方网站：<http://cpe.21cp.com/index.asp>

## 活动简介

『中国（余姚）国际塑料博览会』（简称「塑博会」），自1999年以来已连续成功办了十八届，现已成为中国塑料行业具有相当行业知名度和影响力的品牌会展之一，并在2016年成为UFI认证展会。2017中国（余姚）国际塑料博览会暨第十九届中国塑料博览会将于2017年11月8日至11日在中国余姚召开。

塑博会作为塑料行业的经贸盛会，集结了一大批国内外的塑料原料、配料、机械、模具、制品等行业的著名企业，展示了新材料、新装备、新工艺；此展览也是国内具有权威的行业协会和实力的石化行业生产和流通企业在国内同时作为主办方参与支持的塑料行业会展。塑博会总展览面积已达4.2万平方米，其中境外参展企业展位占总数的35%，吸引了德国的巴斯夫、拜耳、赢创、阿博格、科倍隆；日本的三菱、东芝、东洋、住友、宝理、三井；韩国的三星、SK、KEP；奥地利的威猛；台湾地区的台化、奇美、台橡、台中精机、丰铁、信易；香港地区的毅兴行、塑源、震雄、力劲；中国的中国神华、中海油、云天化、上海蓝星、兖矿鲁南化工、上海金菲、海天、伊之密、博创、北京精雕等三十五个国家和地区的大型企业参展，为国内外塑料行业企业提供了一个拓展及巩固市场、信息咨询和交流的平台，带动了中国塑料行业的持续发展及全球化视野。塑博会的观众除来自全中国各地外，还有来自日本、俄罗斯、新加坡、印度、美国、英国、德国及法国等众多国家和地区的企业参加，是国内外行业企业寻找新商机的经贸盛会，也是海内外厂商逐鹿中国的上佳入口之一。为促进塑料行业企业的信息交流和商贸活动，现诚邀国内外企业参加本届塑博会。

## 一、展品范围

通用塑料、工程塑料、再生塑料、改性塑料、化工原料与塑料助剂；注塑机、挤出机、吹塑机、机械手、周边辅助

# 2017中国(余姚)国际塑料博览会 China(Yuyao) International Plastics Expo 2017 第十九届中国塑料博览会 The 19th China Plastics Expo



2017年11月8-11日 中塑国际会展中心  
Nov.8~11,2017 CPC International Exhibition Center

机械、印刷机械、检测设备加工中心；数控车床、铣磨钻床、雕刻机、模具及模具材料与加工设备、塑模产品与半成品；新产品发表会、技术研讨会与讲座；

## 二、同期举办

第十三届中国塑料产业发展国际论坛

## 三、展为资讯及主办单位

布展日期：11月3-7日

撤展日期：11月11-13日

展览规模：42·000平方米 2·000个标准展位

主办单位：中国石油和化学工业联合会；中国石油天然气集团公司；中国石油化工股份有限公司；中国中化集团公司；中国轻工业联合会；浙江省余姚市人民政府

支持单位：中国商业联合会；中国塑料加工工业协会；金发科技股份有限公司

承办单位：余姚市中国塑料城展览有限公司

指定媒体：中塑在线

## 四、2016年展会回顾：

● 2016年共有近400家的企业参展，如德国克劳斯玛菲、阿博格、普朗斯、奥地利威猛、意大利百旺、日本东芝、台湾艾尔发、台化、信易、香港震雄、力劲、国内企业有华锦化工、延长石油、海天、大禹、

泰瑞、创基、创成、文穗、德国摩丹、香港塑源、富强鑫、鲍斯、精业、广达、斯曼尔等。

● 2016年共有来自国内29个省级行政单位的344个县市、海外19个国家或地区县市的专业买家，共22298人登记参观。

·2016年中国塑料博览会成为UFI认证展会。

## 五、展会优势：

● 中国是全球第一大的塑料制品生产国，而华东地区的塑料制品占全国的总产量一半以上。塑料原料、机械、模具及工具机市场商机无限：宁波作为华东地区重要的生产基地，各式塑料及机械需求量的年均增长率为6%。

● 塑机厂商抢滩华东市场的首选之地；宁波是中国塑机制造重要基地，在全国销售市场中更位于重要位置，是塑机厂商的必争之地，也是海内外厂商逐鹿中国的上佳入口。

● 余姚中国塑料城是中国最大的塑料原料集散地，汇集原料经销商、代理商、分销商等经营企业逾千余家，是海内外原料企业寻求商机的良好平台。■

# 2017第十四届先进成型与材料加工技术国际研讨会



## 大会主题

- 1、工业 4.0 先进技术
- 2、汽车轻量化的新技术、新应用
- 3、模具制造新技术
- 4、材料成型模拟技术
- 5、先进成型工艺相关机械设备、节能新工艺 201
- 6、3D 打印技术

## 大会时间

2017 年 11 月 8 日 全天报到  
置先进成型技术学会培训课（参加培训课者 11 月 8 日上课，具体加有通知）  
2017 年 11 月 9-10 日 研讨会（2 天）  
2017 年 11 月 11-12 日 深度交流

## 大会地点

成都高新皇冠公司假日酒店  
(地址：成都市高新西区西芯大道 1 号 028-87826666)

## 【主办单位】



## 【承办单位】



## 【协办单位】



◆ **论文征集** : 欢迎来稿!请以Word文档格式发E-Mail : [samtconference@163.com](mailto:samtconference@163.com)

◆ **重要日期** : 论文全文截止日期: 2017年10月10日 参会报名截止日期: 2017年11月3日

◆ **大会收费**

会议费: RMB2600元/人, SAMT会员8折优惠(会员费RMB400/人/年)

作报告老师RMB1300元/人, 学生RMB1300元/人(持有效学生证)

(注册费含论文集、U盘、用餐、茶点等)。

◆ **先进成型技术学会**

台湾联系人: 陈夏宗、徐昌煜、赖建颖

电话: +886-3-2654349

传真: +886-3-2654388

E-mail: [mmtc@cycu.edu.tw](mailto:mmtc@cycu.edu.tw)

◆ **大陆秘书处**

联系人: 崔玲、杨帆、张晓东

电话: +86-10-87561321

传真: +86-10-87561321

E-mail: [samtbeijing@vip.126.com](mailto:samtbeijing@vip.126.com)

学会网站: <http://www.sant.org.cn>

香港科大联系人: 高福荣、姚科、陈晓萍

电话: +86-20-34685641

传真: +86-20-34685677

E-mail: [rainchen@ust.hk](mailto:rainchen@ust.hk)



论坛官方微信, 关注获取更多资讯! 扫二维码, 立刻报名参会!

\*\*\*\*\* **部分报告** \*\*\*\*\*

**基于熔体加工的导电高分子微层结构构筑及其各向异性应用研究**

郑国强 郑州大学 教授、博导

**注塑成型领域人工智能技术的发展与应用**

李德群 中国工程院院士; SAMT理监事

**PVT 控制技术建置搭配保压参数设定改善射出成型品质**

陈夏宗 中原大学 副校长; SAMT理事长

**碳化物粘结合石墨烯与其应用探讨**

李利 美国俄亥俄州立大学 教授; SAMT创会理事

**射出成型智能云端平台**

高福荣 香港科技大学 教授; SAMT创会理事

**射出成型模穴垂直脱模力与斜度测量之研究**

横井秀军 日本东京大学 教授

**应力集中**

徐晶煜 先进成型技术学会 创会理事

**轻量化超临界微细发泡于材料、添加剂混合物的微结构与机械性质之研究**

童立生 美国威斯康星大学 教授; SAMT创会理事

**应用模具制造之多阶层零工式的自动排程系统**

钟文仁 中原大学 教授; SAMT秘书长

**应用B&R控制器研制行动监控生产系统**

姚文隆 高雄第一科技大学 特聘教授

**果汁瓶模具冷却机构改善与设计**

周文祥 台北科技大学 教授

**准备中**

李铭衍 绿点高新科技有限公司 总经理

**以砂油为介电液的放电加工特性研究**

王阿成 健行科技大学 教授

**准备中**

萧耀贵 塑胶工业发展中心 总经理; SAMT理事

**空间限域强制组合法制备高性能聚合物基导电复合材料**

吴大鸣 北京化工大学 教授、塑机所所长

**高分子材料3D打印与3D复印**

杨卫民 北京化工大学 教授、机电学院院长

**聚合物大变形及断裂行为的建模与模拟**

周华民 华中科技大学 教授、材料学院院长

**基于黏弹性的喷射及蛇形流三维仿真**

曹伟 郑州大学橡塑模具国家工程研究中心 教授、博导

**非对称差速双螺杆混合动力学研究进展**

徐百平 广东轻工职业技术学院 教授/博导

**面向聚合物血管支架制造的四轴联动3D打印技术研究**

赵丹阳 大连理工大学 教授/博导

**微发泡注射成型过程的超声波在线无损表征**

赵朋 浙江大学 副教授

**PEEK/CF复合板材制备工艺与性能研究**

黄志高 华中科技大学 副教授

**塑料注射机开模过程的智能控制**

张云 华中科技大学 副教授

**超声波振动强化碳纤维胶连接技术**

王辉 武汉理工大学 副教授

**聚醚型固-固相转变功能高分子材料及光学器件**

王云明 华中科技大学 副教授

**PET 回收及改质技术研究**

萧耀贵 博士 塑料工业技术发展中心 总经理

**多场复合作用下的注塑制品结晶度计算**

李吉泉 浙江工业大学 副教授 李泰栋、博士

**先进复合材料智能化成型解决方案**

史磊, 陈德权 欧特克软件(中国)有限公司 分析工程师

**德国EOS金属3D打印在模具行业的应用**

吴怀安 德国EOS公司 大中华区模具技术经理

**面向增材制造的衍生式设计和工艺仿真技术**

袁双喜 欧特克软件(中国)有限公司 分析工程师

**骨修复形状记忆聚氨酯泡沫成型技术的工艺研究**

谢瑞琪 香港理工大学 博士研究生

**Moldflow求解器应用程序接口详解**

姜峥嵘 欧特克软件(中国)有限公司 分析工程师

**复合材料研发生产中转矩流变实验的指导作用**

姚汉樑 上海思尔达科学仪器有限公司 总工程师

**可降解聚合物血管支架结构与注塑成型工艺优化设计**

李红霞 大连理工大学 博士

**基于超临界CO<sub>2</sub>三维多孔管状支架的制备及其力学性能研究**

蒋晶 郑州大学 博士

**PCL/PLA复合微孔发泡材料力学性能研究**

赵娜 郑州大学 博士



**Chinaplas® 2018**  
国际橡塑展

第三十二届中国国际塑料橡胶工业展览会

新展馆 新突破

# 智能制造·高新材料·环保科技

## 汇聚亚洲领先橡塑展

# 2018.4.24-27

中国·上海·虹桥·国家会展中心

- 展会面积320,000平方米
- 3,400+ 家中外展商
- 3,800+ 台机械展品
- 11个国家及地区展团



预先登记  
优惠入场



CHINAPLAS  
国际橡塑展

广告编号 2017-11-A09

[www.ChinaplasOnline.com](http://www.ChinaplasOnline.com)

[www.中国橡塑展.com](http://www.中国橡塑展.com)

主办单位

**ADSALE 雅式**

协办单位



赞助单位



大会指定刊物及网上媒体





## 巴斯夫成功开发首款半透明聚酰胺



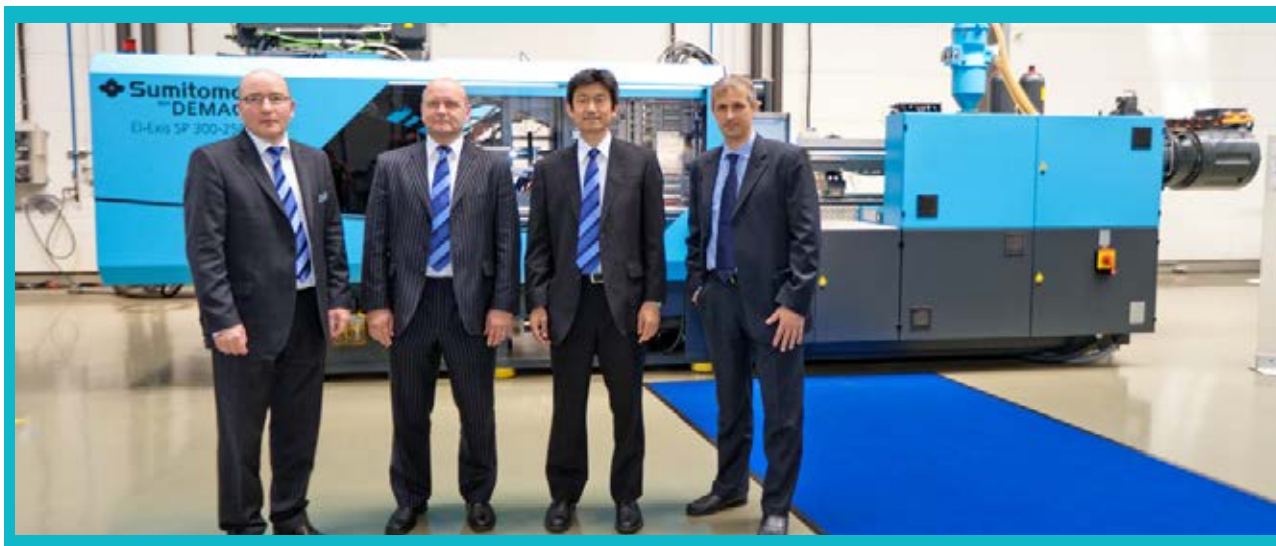
巴斯夫日前成功开发出全球首款可透过大部分光线的半结晶聚酰胺 Ultramid® Vision。这种材料同时具备极高的透光率和较低的光散射率，因而可用于生产面向化学腐蚀环境的半透明和全透明部件。此外，这款独特的聚酰胺还具有优异的耐紫外线、耐高温、耐刮擦和阻燃性能。Ultramid Vision 可用于众多应用领域，尤其适合目视检查部件、照明和灯具设计。它为非结晶态脂肪族聚酰胺、聚碳酸酯和苯乙烯-丙烯腈共聚物等常用材料提供了一种用途广泛的替代方案。新款聚酰胺目前已可全球供货。

卓越特性，一目了然 Ultramid Vision 的物理性质和热性质类似于无增强的传统聚酰胺 6 材料，但出色的视觉特性则远远超过后者。普通半结晶态标准聚酰胺在一毫米的厚度下就接近不透明，看上去十分模糊；但对于采用 Ultramid Vision 制造的部件，即使壁厚达到几毫米，视线仍可轻松穿透。甚至在高温和高湿度环境下，这些部件的雾度和透光率也与常温时几乎无异。

得益于均衡的性能，包括良好的物理性质、加工性能、耐刮性和耐化学性，以及极具吸引力的价位，Ultramid Vision 为其它全透明和半透明材料提供了一个理想的替代方案。它还具有优异的紫外线耐受性，适合应用于日光直射。紫外线耐受试验采用常规加速风化试验方法，针对室内和室外风化条件进行测试。此外，对于防晒霜、清洁剂、溶剂、脂肪和油类造成的应力开裂，Ultramid Vision 同样具有出色的耐受性。■



## 绿色节能促使注塑机设备升级换代



随着塑胶制品多样化市场需求越来越大，塑料机械设备的升级换代也越来越快。早期的塑料机械注塑机都是全液压式，由于环保和节能的需要，以及伺服电机的成熟应用和价格的大幅度下降，近年来全电动式的精密注塑机越来越多，只有比较两类不同动力源注塑机的特点，才有可能弄清注塑机的技术发展方向。进入 21 世纪之后，国外的机械制造业加速对华转移，世界一些知名的注塑机企业，如德国德马克、克虏伯、巴登菲尔，日本住友重工等公司先后“进驻”大中华地区，有的还进一步设立了技术中心。国外注塑机制造商的进入给中国注塑机行业带来了发展活力，同时也使大中华地区注塑机制造企业充满了机遇与挑战。

早期的注塑机都是全液压式，由于环保和节能的需要，以及伺服电机的成熟应用和价格的大幅度下降，随着塑胶制品多样化市场需求越来越大，注塑机设备的升级换代也越来越快。世界各国在环保，如能耗、噪音、泄漏等控制方面日益严格的要求，节能已完成成为注塑机电液系统的研究重点，针对阀控电液系统有较大能量损失的不足，德、日等国发展了应用变量泵和电液比例阀结合的负载感应型的注塑机电液控制系统。为进一步降低能耗，减少噪音，最新一代的注塑机是用转速可调的电动机驱动液压泵为动力源，在保压、冷却及空转工况保持很低转速，以达到节能、降噪的目的。■

## Fakuma 2017 展会技术探索



德國塑料工業展覽會 Fakuma 是全球知名的塑料加工行業展會之一，1981 年首次舉辦，經過 31 年的發展，已經成長為業內知名的專業展會。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臺。展會舉辦地腓特烈港鄰近德國與瑞士和奧地利邊境，是位于波登湖畔緊接在康斯坦茨后的第二大城，是波登湖的經濟重鎮，許多德國大型工業公司 MTU Friedrichshafen, 采埃孚都位于這裡。

Fakuma 現場聚集了塑料加工行業各式企業和人才。今年的 Fakuma 更加注重環保經濟，市場也對低耗能、低排放的材料、設備關注有加。因此，展會上回收技術領域的參展公司數量不在少數。今年展會更注重可持續發展和循環經濟。例如，展會上出現了更多的回收廠商，市場也更關注減少碳排放，新材料與回收材料混合使用。

奧地利已經制定了在 2030 年之前回收 65% 廢舊塑料的目標。回收領域在未來十年內會爆發式增長。是用戶考慮新解決方案的時候了。■

## 阿塔卡德国不莱梅公司 ( Actega DS )



热塑性弹性体材料 TPE 是阿塔卡德国不莱梅公司的研究重点，该公司研制的 TPE 材料主要应用于消费品以及医用瓶盖类产品，旗下 Soft Est 系列产品总共包含 21 种不同的材料，提供高度透明、半透明以及自然本色的各种材料，肖氏硬度范围在 A-20 至 A-85 之间，这些材料都符合欧盟 10/2011 号条例以及美国食品与药品监管 FDA 的规定，属于食品安全级的材料。这些产品可适用与各类溶液、酸性、酒精类、干燥类以及脂肪类食物相接触的应用，但还是必须注意确保接触面积与材料总面积的正确比例。

Provamed 系列产品中的 6145 TL 是一款透明材料，6245 NC 和 6345 NC 都是自然本色的材料，这三款 TPE 化合物都符合美国药典 USP 第 381 类关于注射剂橡胶塞的性能与合规要求，同时满足当前所有处理方法的灭菌型要求，所以被用来制作医用的瓶塞类产品。这些 TPE 材料具有非常低的迁移率，且不含 PVC 或是增塑剂，所以非常适合通过注塑成型来生产制造瓶塞类产品。阿塔卡公司表示，这些材料制造而成的瓶塞类产品即使经过反复的刺穿，它们仍然能够立即实现自我恢复，避免活性成分的渗漏和产生污染。■

## BOPP 膜提供长效爽滑性能 (陶氏杜邦材料)



陶氏杜邦材料科学业务部旗下陶氏高性能有机硅事业部推出新款 Dow Corning® (道康宁) HMB-6301 母粒。该独特的正在申请专利的技术是基于已有的成熟的道康宁有机硅技术平台，能够提供长效稳定的爽滑性能，且无迁移，可添加于双向拉伸聚丙烯 (BOPP) 薄膜，从而改善包装的生产加工。该先进硅类爽滑剂克服了标准爽滑添加剂的关键性缺陷：包括会从薄膜表面持续析出，且爽滑性能会随时间推移和温度升高而降低。Dow Corning® (道康宁) HMB-6301 母粒同时还能通过降低摩擦系数 (COF) 来提高包装生产效率，以及通过优异的印刷性和镀铝性能实现高品质和美观的包装，从而使 BOPP 薄膜制造者和使用者受益。

据了解，使用 BOPP 膜进行包装生产 (如：成型罐装封口) 时，摩擦会对薄膜的外观产生负面影响，导致其变形甚至破裂，从而影响产量，这是一个大难题。新款 Dow Corning® (道康宁) HMB-6301 母粒不仅解决了这一难题，还可让客户免受存储时间和温度的限制，并减轻其对添加剂迁移的担忧，帮助其最大限度地提高质量、一致性和生产效率。与其他爽滑添加剂不同，Dow Corning® (道康宁) HMB-6301 母粒需添加于 BOPP 薄膜的表层，因其具有非迁移性，不会从爽滑层转移到电晕层，避免了对电晕层的表面张力的影响，从而保证了印刷性和镀铝的性能。同时，陶氏的技术使其稳定性不受时间和温度影响，优异的爽滑性能可永久保持。此外，该爽滑添加剂不会析出，不会对透明薄膜的光学特性造成显著影响。

Dow Corning® (道康宁) HMB-6301 母粒专门添加于 BOPP 和 PP 挤塑薄膜 (主要用于生产食品袋、包装材料、包装和袋子)，符合欧盟食品接触材料法规和美国 FDA 食品接触标准，适用于逐次拉伸生产线和同步拉伸生产线。该爽滑添加剂全球有售，以散粒形态供货，易于加工。■

## 创新与轻量化的设计 (德国 3M 公司)



位于德国诺伊斯的 3M 公司获得了一个新的专利，通过该专利技术可以利用 3D 打印来加工全氟聚合物，比如用 3D 打印来制作聚四氟乙烯 (PTFE) 部件。3M 与其子公司 Dyneon 一起做了许多工作，推动了具有复杂几何形状零件从原型到小批量生产的增材制造的发展进步。

在塑料填料领域，现正在流行球形中空的玻璃微球结构，即 3M 公司的玻璃气泡产品，该产品易于加工、可以保温、也可以快速冷却，或是作为白色颜料，可以显著减少被涂覆部件的重量。由于一些相关项目的积极推动作用，这种玻璃气泡产品已经广泛应用于汽车行业中，比如一个名为“重量体积计算器”的项目增加了公众对于填料的了解，并且指出了诸多潜在的应用前景。为了进一步优化填料在未来的使用，3M 公司已经启动了一个合作伙伴计划，以尽可能为客户提供填料使用与加工方面的专业知识和技术培训。■

## CHINAPLAS 2018 回归上海移师虹桥国家会展中心



### 新飞跃·释放橡塑行业巨大能量

改革开放以来，中国经济与科技的发展日新月异，当中橡塑工业作为主要的基础产业，增长显著；尤其是橡塑材料的突破创新和技术升级，推动着上下游产业链的迅速扩张。随著展商参展与观众观展的需求持续提升，业界首屈一指的 CHINAPLAS 国际橡塑展规模连年扩大。展会主办方雅式展览服务有限公司总经理梁雅琪女士透露：“从 2012 年起，展会就面临展馆面积紧缺的问题。在上海新国际博览中心举办时，我们已经用尽所有室内展馆，即使在户外搭建大量临时展厅，仍然不能满足展商庞大的参展需求。移师至新场馆，强大的参展需求立即获得满足，长远来说亦有助于展会的发展。”据悉，国家会展中心外形犹如绽放的“四叶草”，总建筑面积 147 万平方米，是目前世界上面积最大的建筑单体和会展综合体，拥有 40 万平方米室内面积，由 13 个大展厅和 3 个小展厅组成，馆内分布着不同规格的会议室，中央地带配套商业广场。

### 新挑战·橡塑江湖再掀风云

展会的搬迁如同“搬家”，而相比人们生活中的搬家工程，无疑更为庞大。CHINAPLAS2018 国际橡塑展的搬迁相当于把 4000 个“房子”搬入一个新的场所。这对任何一个展会都是不小的挑战，对于规模巨大、技术复杂性强的 CHINAPLAS 国际橡塑展而言更是如此。如何重新布局、安排现场服务、物色相关供应商等，均是横亘在主办方面前的重重考验。“非常幸运的是，我们积累了十分丰富的专业组织经验。自 1978 年起，雅式展览服务有限公司扎根专业展会，成为展会的先驱与领导者，现每年举办专业展会 20 多个。CHINAPLAS 国际橡塑展拥有专业的精英团队，我们非常有信心解决可能会遇到的困难，不辱使命矢志笃行，为展商观众提供满意的服务与体验。”

## 新专区·增设两大主题专区

为了给观众带来参观的便利和更佳体验，主办方可谓下足功夫，在重新调整主题专区时充分考虑到观展的需求，进行集中、融合、细致的全方位规划。挤出相关的技术分布于东面的展馆，注塑相关技术安排在西面的展馆，吹塑技术则规划在南面的展馆。类别相同相关的展品，例如薄膜技术与包装机械、注塑技术与智能装备等，将会融合在一起，以往分散在不同展馆的欧洲展团也集中安排在 2H 展馆。除此之外，专区将进一步细分，增设“3D 技术专区”和“热塑性弹性体及橡胶专区”两大专区。顺应工业 4.0 时代个性化、定制生产的重要趋势与需求，帮助企业缩短研发周期、降低研发成本，“3D 技术专区”将集中展示 3D 打印（增材制造），与同期举办的“第三届工业 4.0 论坛”交相辉映。已报名企业包括欧特克、悦瑞三维、康铭光电、深圳德科、广州中望等。近年来，节能环保又可满足轻量化要求的热塑性弹性体市场爆发，应用越发广泛，涵盖汽车、电子、医疗、鞋履等多个行业。“热塑性弹性体及橡胶专区”设立在化工原材料专区内，预计将吸引近 70 家供应商同场竞技，更丰富、更多元化、更专业化地展现相关技术的最新变化与发展。已报名企业有亨斯迈、迈图、俄罗斯西布尔、顶塑、道恩、华峰等。

## 新体验·展馆多方配套更趋成熟

国家会展中心具有得天独厚的区位优势，位于虹桥商务区核心区西部，与虹桥交通枢纽的直线距离仅 1.5 公里，与虹桥机场、虹桥高铁站紧密相连。全球交通发展日新月异，高速公路网络四通八达，中国高铁更是日行千里；通过虹桥交通枢纽，航班只需 2 - 3 小时直达亚太主要城市，高铁 1 小时辐射长三角城市群，地铁半小时联动上海各大商圈，交通十分便利，相信 CHINAPLAS 国际橡塑展将辐射更广、渗透更深。

国家会展中心 2015 年开始运营，自 2016 年全面运营，配套设施逐步完善。公共交通方面，2 号地铁线直达展馆，17 号地铁线今年年底规划开通，接驳展馆的西北角；多家餐厅进驻“四叶草”，提供种类丰富的餐饮；展馆周边多家酒店已经营业，沿 17 号地铁线也将有更多不同类型的酒店可供选择。

## 新希望·市场需求强劲，预订异常火爆

全球经济正在逐渐复苏，橡塑行业的需求旺盛，踏入 2017 年伊始便迎来了这一积极信号。在上届展会表现更为明显，现场观众数字屡创新纪录，展商反映生意火爆，不少公司接到的订单已完成整年目标。展会上接触到的各行业观众，均是带着采购计划及明确目标而来，对于高新技术和解决方案兴趣尤为浓厚。目前，主办方已收到超过 4000 家展商提出的参展申请，相比往年更为热烈，落实参展也更为迅速。展商纷纷要求扩大展台面积，展位需求多年持续走高的国家展团也将获得更大发挥空间，欲在来年推出更多高科技含量的创新材料、优化设备以至整条生产线，彰显出展商对于搬迁新展馆投入强烈的信心与期待。

新展馆·新突破·新体验，搬迁新展馆对于 CHINAPLAS 国际橡塑展来说是新起点新蜕变。持续创新是橡塑行业的重要趋势，也是我们团队一直以来秉持的精神。无论是展商展品、创新技术、同期活动，还是现场服务，相信都会给业界带来非凡的全新体验，各位一定不能错过明年展会！■



## Moldex3D

科盛科技成立的宗旨在于开发应用于塑胶射出成型产业的模流分析软件系统，以协助塑胶业界快速开发产品，降低产品与模具开发成本。公司英文名称为 CoreTech System，意味本公司以电脑辅助工程分析 (CAE) 技术为核心技术 (Core-Technology)，发展相关的技术与产品。致力于模流分析 CAE 系统的研发与销售超过二十年以上，所累积之技术与 know-how、实战应用的经验以及客户群，奠定了相当高的竞争优势与门槛。随着硬体性价比的持续提高以及产业对于智能设计的需求提升，以电脑模拟驱动设计创新的世界趋势发展，相信未来前景可期。

## CAE 在「全耦合制程模拟」与「新颖制程技术」的应用



■ Moldex3D

### 前言

电脑辅助工程 CAE (Computer-Aided Engineer) 模流分析技术日益精进，以提升产业的竞争力及减少现场实际试误的成本与时程浪费，使业者迈向更快速及更周密生产流程。使用者应在最短时候内学会操作 CAE 模流分析软体，熟悉指令操作，依照 CAE 模流分析进行产品设计，做为开模前模拟与测试，以达到效果事半功倍。电脑辅助工程 (CAE) 模流分析技术日臻成熟，可以在开发模具前预测产品的问题点，减少实际试误的成本与时间，提升生产效率及产品品质。为了提供更精确的分析预测结果，开发者能更有信心地参照模拟结果来设计产品与模具，Moldex3D 在 R15 版本新增了「全耦合制程模拟」。此种分析计算的特点在于每一个时间步进下，程式求解器间会交换资料，让模拟结果更贴近真实。以下分别说明传统与全耦合分析的特点。

### 传统分析流程

由于充填、冷却、保压、翘曲分别是不同的分析程式，且是依序执行，而非同时执行，因此不同程式之间的沟通必需透过档案的形式来完成。档案的沟通是单向程序，例如在执行充填分析的时候，冷却分析已经执行完毕，并且要交换资讯的档案已经写好，不能即时互动。此外，如果想要越频繁的沟通，需要使用的档案及硬碟空间也会越多。

### 全耦合制程分析流程

在全耦合分析流程下，充填、冷却、保压、翘曲的计算核心已互相整合，因此可同时执行四种计算，亦即在模具内的各种物理量是可以互相影响的。全耦合分析不但可更贴近与成型实务的程序与可靠度，还能用于预测易积热的复杂产品几何。

图一是全耦合分析与传统分析流程的案例说明，以及两者的分析结果、充填压力与产品冷却结束时温度分布比较。充填阶段中的剪切升温，与冷却阶段之模具温度，二者会有较高频率的交互作用；而全耦合分析能够考量以上情形，因此能计算出更显著的积热效果，这点从压力分析结果的差异就可看出。全耦合分析 (97.5°C) 计算的最高温较传统式 (86.1°C) 高出近 11.4°C；压力数据也在相对更容易传递的状况下，全耦合分析的产品内部平均压力 (1.75MPa) 也比传统式 (2.04MPa) 低了将近 0.29MPa。

由以上案例可见透过新的全耦合技术分析功能，能够进一步提升分析的准确性。尤其针对产品几何结构复杂度高且多样化的汽车产业，以及产品尺寸精度要求在微米 ( $\mu\text{m}$ ) 的光学镜头等产品，其准确且具说服力的预测结果就显得更加重要，能够帮助产业获得最可靠的产品设计建议，避免试模的巨大成本浪费。



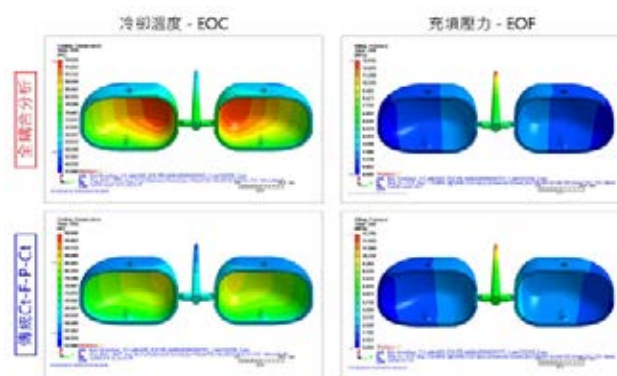


图 1：全耦合分析与传统分析流程结果对照

### 扩大模拟能量和新型制程应用面

针对模内装饰 (IMD) 及聚氨酯 (PU) 化学发泡制程，先进模流分析技术提供更强大的模拟能力，呼应产业多元的需求。市面上独家在模内装饰模拟前处理流程中，支援边界条件选项的软体，协助用户以最快速、简单的方式，处理饰件网格层。此外，预测「冲刷指数」能协助产品设计人员精准地预测冲刷状况，确保制造出高品质的模内装饰产品。

除了支援微细发泡制程模拟，R15.0 新增聚氨酯 (PU) 化学发泡制程模拟功能，让 Moldex3D 发泡制程解决方案更趋于完整。模拟聚氨酯 (PU) 化学发泡制程让产品设计人员于实际制造前，优先掌握产品的密度分布，确保成品符合理想的体积 - 重量比。透过与 LS-DYNA 整合，能够完整且准模拟片状预浸材在压缩成型制程中，从固态到软化塑形、再到流动充填成型，最后硬化的各个阶段状态。

### 模拟分析与现场制造零距离

Moldex3D 软体与机台界面的整合，在新版本 R15.0 扩增至 15 家主流射出厂商品牌，让模拟成型参数条件更贴近实际射出成型。



图 2：智慧生产应用整合

### 有效管理及运用模拟分析数据

现在透过 Moldex3D 智能模拟生命周期管理 (SLM) 的单一入口平台，企业的跨国团队成员都可以随时随地有效存取、分享和再利用这些珍贵的模拟资料，加速研发创新，省下可观的管理成本。

「每次发行新版 Moldex3D，科盛科技都不断致力于改善软体的功能性和模拟准确度，在 R15.0 推出的新功能和功能改善，目的是提供更高效能、高精度的 CAE 技术，协助用户在更短的时间内，生产更出色的塑胶产品，以智能化提升产业竞争力和打造成功的产品。」



## 深圳市麦士德福科技股份有限公司

公司成立于 2001 年，秉持着提升中国模具注塑技术的理念下，在昆山、深圳成立了两家专业生产热流道工厂，以期致力于热流道的研发，为我国的模具注塑行业提高了生产力。我司热流道系统已经成功地应用于家电、汽车、日用品、包装、手机等许多行业。公司除了大力引进先进的瑞士、日本制造设备、发热元件均采用德国、意大利原装进口零件，以保证产品在使用中的稳定性。在热流道的技术设计方面，采用各种分析软件对产品方案进行可靠性的分析，成功打开中国塑胶模具热流道市场。拥有先进的无尘生产车间，先进的 ERP 管理模式，引进美国福禄水切割、流沙流道抛光机、MAZAK CNC、数控车床等，立体仓库结合工业物流小车的使用，大大提升了生产效率，同行业中交货期最短。公司拥有完善的服务系统体系，先后在上海、宁波、天津、青岛、中山、广州、重庆、武汉、长春等地设立服务点。

# MOULD-TIP 热流道整体线架系统在产品中的应用

■麦士德福

## 序言

麦士德福成立于 2001 年，始终以客户需求为导向，技术研发为核心秉持着提升中国模具注塑技术的理念下，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，在深圳、昆山成立了两家专业生产模具，热流道工厂，致力于先进技术的研发，为我国的模具注塑行业提高了生产力。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。在近几年来，汽车、家电模具行业的竞争力是越来越大，人力成本的不断上升，技术人员的紧缺，各种材料成本的上升，使模具的利润越来越低。为了能帮助使用热流道的模具厂大大降低加工成本，维护成本，MOULD-TIP 开发的已经比较成熟的整线架热流道系统是客户的不二之选。

## 什么是整体线架系统？

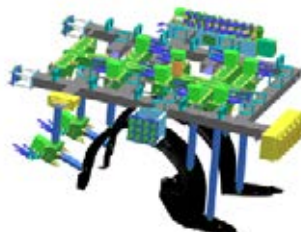
简单来说就是整个热流道系统是一个整体。用方通管和分流板做成整体，让所有油管，水管及电线整齐有序的藏入方通管不裸露在外面。做到美观整洁。所有油缸，油阀，油管，水管在工厂内部预连接，并经过油压，水

压测试以及阀针动作测试。所有电线经线架在工厂内部预连接，并经过加热测试。热咀和分流板用螺纹连接，为旋入式结构，即热咀和分流板为一个整体。热咀咀头区域采用铜套加热结构。（如图 1）

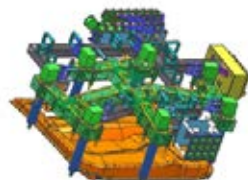
## 整体线架系统的好处：

在出货前，所有结构，加热系统和油路系统全部经过质量检查合格，无质量问题。系统热嘴采用旋入结构，热嘴两侧通过螺丝锁在模具上，从而避免热流道常见的漏胶问题，减少维护成本。热流道相对于模具是一个独立单元，易于安装，维护保养。图示 1 系统安装时间只需 45 分钟即可。相对传统系统，减少许多精加工尺寸，从而降低模具制造成本。油缸系统阀针的

## 典型案例



案例 1:  
产品：汽车挡泥板  
系统：10 点整体油缸



案例 2:  
产品：汽车车门板  
系统：7 点整体油缸

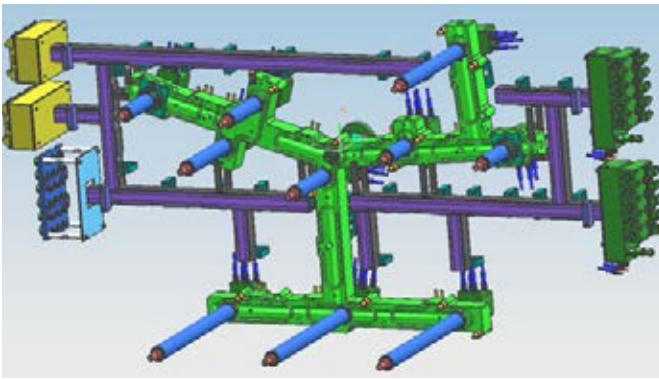


图 1：整体线架系统

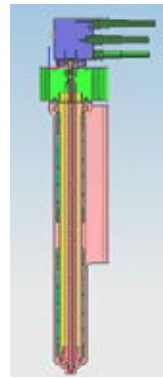


图 2：整体油缸热咀

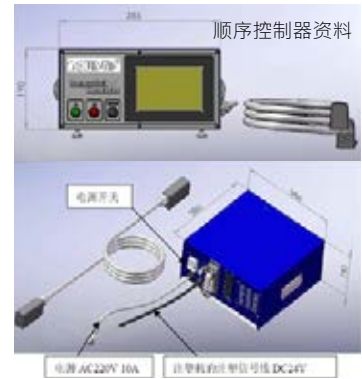


图 3：油缸时间控制系统

驱动压力是汽缸的 5-6 倍。可解决因压力损失大造成阀针封不住胶的问题。用针阀系统也可以解决很多开放式系统无法解决的问题如：拉丝，熔接线，浇口冷料等问题。

### 整体油缸及热咀设计要点：

- 不用下机拆模阀针就可以进行 +/-1 毫米调整
- 自带冷却水路
- 阀针定位套为旋入式，避免漏胶的风险。
- 密封件，油管，油阀全部为进口的，避免漏油风险。
- 我们新产品通过增加流量控制阀来控制阀针的行程、速度、已开发成功并成熟应用。
- 热嘴为旋入式，避免漏胶的风险。
- 依热力学分析，优化喷嘴加热，嘴头区域采用铜套加热圈，加强嘴头温度的精准控制。发热线，感温线为进口的，质量稳定。（如图 2）

### 油缸时间控制系统优点：

- 采用 PLC 控制，触摸屏式
- 占用空间小，操作方便
- 控制精度高，在 0.1S 以内
- 时间可以分四段控制（如图 3）

### 整体线架系统的应用范围：

现在整体线架系统的应用范围特别的广，之前大部分是应用于汽车模具，因为汽车模具都是比较的，模具强度比较好，产品也大，胶口易封不住胶及打不到位，所以汽车模应用线架油缸系统特别的广泛。由于整体线架系统很多的优点，随着模具行业的成本越来越大，竞争力越来越激烈，慢慢的很多家电模具如电视机，空调，洗衣机等在使用热流道时也要求做整体线架系统，以节省模具制造成本及减少维护的次数。虽然说整体线架油缸系统有很多的优点但也不是所有的模具都适合做这种系统。不适合做整体线架系统的有以下情况：

1. 模具尺寸较小时，因为线架系统开框比较空，建议不做线架系统。
2. 多腔模具，因为点数较多，空间有限，线架不易排放。
3. 模板较薄模具，因线架系统把模具挖的较空，如果模板较薄易造成产品披锋等问题，建议不做线架系统。■



## 电脑辅助成型技术交流协会

电脑辅助成型技术交流协会 (Association of CAE Molding Technology 协会) 的前身, 是国立清华大学 CAE 研究室全球资讯网社群, 全球性格局的技术交流协会, 为产业界提供资讯与技术的交流服务。· 协会获得产业界高度的肯定与无数的支持, 目前已有一万多名的网路会员。并扩展橡塑产业趋势, 强化模具产业, 学界创新发展与技术升格, 专业顾问解说, 顾问二十年塑胶产业技术辅导经验, 能现场诊断问题并协助解决, 全程提供技术讲解, 可获得立即性互动咨询服务, 达到最好的学习效益与世界接轨。

## 注塑与吹塑及挤出生产冷却新技术

■ ACMT

### 前言

热塑成型领域历经多年技术革新, 生产效率随之不断提高。但是采用的冷却系统并没有得到相应的发展。事实上, 现今采用的方案与数年前相比并没有任何改变。目前有一种新式冷却设计名为全封闭空冷式回圈水冷却系统 (Ecody System®), 改系统通过简单的空气散热来冷却生产过程中产生的废热, 整个冷却过程中回圈水与外界空气没有接触, 水质清洁, 热交换效率始终如一, 是一种最为先进节能的新型冷却系统。

工作原理:

Ecody System® 通过简单的空气散热来冷却生产过程中产生的废热, 是一种最为有效的冷却方案。该方案避免了“开放式循环系统”所常见的水质维护问题和高额运行成本, 是传统“冷却水塔”的最新替代技术。

从用户返回的热水分布到一个或多个翅片式热交换器, 再由强劲的轴向风扇产生的环境气流来冷却。在高温环境下, 机器会自动通过增湿 (绝热冷却) 来降低吸入空气的温度, 保证了闭式系统出水温度全年保持在 30/35°C 以下, 即使环境温度高达 45°C。喷淋用水来自外部水源。

### 主要特点: 绝热冷却

水耗最低, 极少维护 (专利) 独有“绝热模式”: 自动切换到“空气增湿模式”, 即使环境温度高达 40°C,

也可以保证出水温度在“最高设定值” (30/35°C) 之下。专用软体可以根据实际热载和室外温度实现“智慧节水”

- 环境空气在接触散热翅片之前先通过一个“绝热室” (使用外部水源的喷雾装置)。
- 给空气增湿可以让其温度降低, 使得出水温度始终低于设定的最高温度值。
- 通过控制器控制雾化水量, 保持温度恒定 (智慧节能系统)。
- 多余的水份可以积聚在“蒸发式过滤板”内部。
- 散热翅片完全保持干燥, 不会出现积垢, 热传递效率始终如一。
- 雾化用水来自外部水源。

### 自动排水 - 无需防冻液 (专利)

适用于寒冷气候地区 - 当环境温度降到冰点以下并且工厂停工时, 或者万一停电时, 铜管内的水可以自动地排出, 避免出现冻裂, 无需任何阀门 (专利)。这一功能允许 EDK 系统内仅使用单纯的水, 不需要添加如乙二醇之类的防冻液。极端气候条件下系统仍可安全运行。冷却能力更高, 高浓缩的乙二醇会显著降低热传递系数。

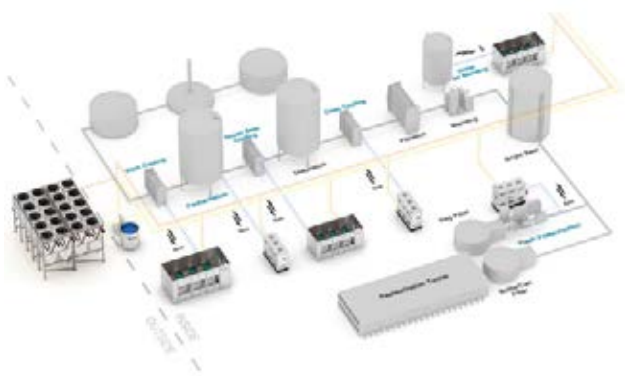


图 1：ECODRY SYSTEM 导入工厂流程图

可用于某些不允许接触到乙二醇生产应用。对环境无害、不会因泄漏导致额外的防冻液费用。

### 直流无刷风扇电机 单机转速自动控制

最低的电能消耗与“传统”电机相比，使用直流无刷效率提高可达 30%、年平均耗电低于 0.03 kW/ton\*、运行安静 – 低于 57 dB(A)、可靠性和耐用性大大提高，免维护、设备运行时也可以更换风机、当室外温度较低或者运行热负载不足，系统可以通过降低转速减少冷却能力，保持出水温度在“最低设定值”，实现“智慧化节能”

### 模组化概念 - 易于扩充

Ecodyr 系统的特殊设计使得扩容异常简单快捷。事实上，系统内的所有部件 - 风机、热交换器和水泵等可以以不同的面目进行快速扩充，而不需要额外的工程工作。

### ECODRY 与传统方案对比

(一) ECODRY 系统与冷却水塔相比有以下优势：

1. 回圈水质稳定，无需补水或排水。
2. 回圈水与空气没有接触，水质清洁，无污染。
3. 系统不消耗水或化学添加剂。
4. 不产生沉淀物或水垢，提高油冷却器热交换效率。

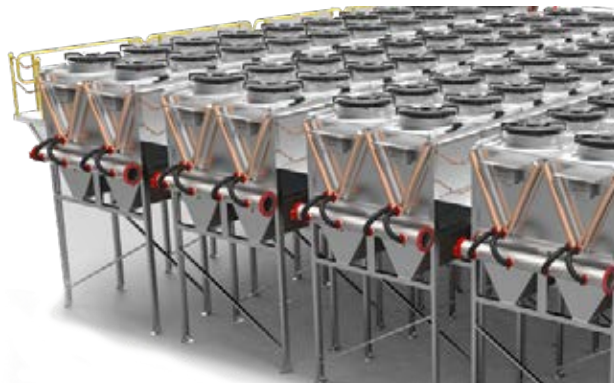


图 2：全封闭空冷式回圈水冷却系统是一种最为有效冷却方案

5. 完全节省了因水质问题而产生的维护费用。
6. 采用多台风扇组合，系统更加稳定可靠。
7. 水泵功率要求较低，能耗节约可达 65%。

(二) ECODRY 系统与中央冷水机相比：

正是冷却水塔存在诸多弊端，迫使很多厂商使用冷水机来给机器降温。封闭回路的系统避免了绝大部分与水质污染相关的问题，但是，这种系统本身的能源消耗非常巨大，特别是在注塑成型工厂，机器本身所产生的热载甚至会占到整个工厂冷却需求的 80%。ECODRY 系统则可以取代中央冷水机为机器提供冷却，节能效果显著，可靠性也大大提高。作为一个使用环境空气作为冷却源的系统来说，年平均耗电比冷水机要低 15-30 倍 (1HP 功率制冷量约 15-30 冷吨)。在替代冷水机系统时，节能效果使得投资回报周期甚至会少于一年。再者，由于回圈水仅仅为环境温度，整个回圈管路并不需要做保温处理。另外，这种系统绝对要比任何一种冰水机都更加安全可靠，在安装、保养、维修方面也要简单得多。■



## 金旻（厦门）新材料科技有限公司

金旻（厦门）新材料科技有限公司是以合伙制创业平台为载体，专注于高分子新材料行业研究与运营的科技型公司。产品涵盖通用塑料、工程塑料及特种工程塑料等领域，广泛应用于高铁、航天以及家电、汽车、电子电器等行业。如 PA、PC、PP、PBT、ABS 等，并研发出如电镀尼龙、导热尼龙、免喷涂 PBT、超韧 PC、低气味 PP 等多种创新型产品，同时还为客户提供 3D 打印材料，如 PLA、ABS、PETG 等多种耗材产品，其中部分产品处于行业领先地位。



## 金旻为您解读家电材料新趋势

■金旻新材料

### 前言

家电，现已成为日常生活中不可或缺的一部分，电视、冰箱、洗衣机、空调等产品为人们提供休闲娱乐、食物保鲜、衣物清洗、温度调节等各种让生活更加便利、美好的服务。可以说，家电关系着千千万万户家庭的幸福感。消费升级趋势之下，人们开始追求高品质、个性化的家电产品，而消费升级的需求也推动着家电产品的持续创新，材料技术的创新在这之中起着非常重要的作用。其中，改性塑料已经成为了制造家电的理想材料，被广泛应用于家电的壳体、叶片、外饰等配件。伴随着经济快速发展，人民生活水平快速提高，国内外的家电市场都在迅速扩大，家电行业迎来了前所未有的新机遇。

### 一、我国家电行业塑料市场前景广阔

塑料广泛应用于家电产品中，具有健康、环保、低成本等优点，适合制造电器外壳，能够让家电变得色彩鲜艳。在材料性能方面，它的硬度、弯曲强度、冲击强度和拉伸强度都能达到行业标准。此外，许多家电产品长时间运转后容易发热，而改性塑料具备出众的耐热性能，足以应对家电产品的高温环境。

四大家电产品（电视机、电冰箱、洗衣机和空调）对塑料原材料的需求量较大，其中洗衣机和冰箱制品，每台的塑料占比高达 30%-40%，甚至更多。随着家电的专

用化、高性能化、绿色环保化的发展趋势，未来这一比例还将继续提高。据初步测算，每年我国家电塑料件的市场空间约 1102 亿元，这一数字也将随着家电行业的高速发展而不断上升。

### 二、以塑代钢成家电材料应用大趋势

“以塑代钢”，是用高品质的塑料代替金属，达到节约成本，低碳环保的目的。在“以塑代钢”的驱动下，家电行业对塑料的需求将继续提升。不仅如此，我国工程塑料产业发展势头迅猛，产品品质、品种都在不断完善。改性塑料和金属相比，具有更强的可塑性，加工工艺也相对简单，更能满足市场日益发展的个性化需求。塑料在家电上的应用，已不再局限于一些结构件，即使是需要金属质感的外观部件，也可以用塑料制得。塑料与金属相比，不仅能实现金属光泽的效果，还能满足轻量化、个性化的设计需求，拥有金属材料所不具备的优点。

### 三、家电材料 6 大新技术开发方向

#### 1. 免喷涂系列—让家电更加时尚个性

为了让家电拥有更加绚丽多彩的外观，材料制造商通常使用喷涂电镀，以获得银白、土豪金、银灰等金属效果。但喷涂电镀的工艺工序复杂，存在污染环境、



图 1：金旻免喷涂材料制成的吹风机外壳

生产成本高、制件易脱漆等缺陷。如果能在注塑过程中直接赋予制件良好的外观效果，则可以避免喷涂电镀工艺上的不足。

免喷涂材料正是基于上述需求，解决了传统塑料的弊病，满足产品使用功能的同时，兼具装饰与美观的作用。免喷涂塑料制件的表面可以实现特殊光泽，甚至闪耀、绚丽的效果。相比传统改性塑料，免喷涂材料具有成本低、成品光泽度高、工序简单、环保以及可完全回收利用等优点，充分满足了家电消费升级中产生的新需求。金旻作为免喷涂材料的优质供应商，为客户提供全方位的色彩解决方案，满足客户个性化的色彩需求，其研发的 ABS、PMMA/ABS、PC/ABS 高光免喷涂材料在电子电器外壳上表现出色，PP、ABS、PC/ABS、PMMA、PA 金属光泽材料被广泛应用于空调出风口、马桶盖、洗衣机滚筒等部件。目前，金旻免喷涂材料几乎覆盖所有家电产品，获得了客户一致好评。

## 2. 阻燃材料系列—让家电更加安全放心

使用家电时往往离不开用电环境，它关系到用户的安全，因此家电产品必须具有良好的阻燃能力。在家电产品设计之初，设计人员就需要考虑如何使用阻燃级



图 2：金旻阻燃材料制成的智能马桶坐垫

材料保证用户安全。阻燃级材料，是能够抑制或者延缓燃烧使其自身不易燃烧的材料。一款阻燃材料，需要经过球压试验、灼热丝实验、水平燃烧实验等六种实验测试，才能被定义为合格的阻燃级材料。在制造阻燃级塑料的方案中，除了经典的溴系阻燃之外，氮磷系阻燃方案已经被国内外广泛的开发利用。氮磷系阻燃剂拥有低毒、低腐蚀性，且添加量适中，可以替代溴阻燃剂用于多种高分子材料。此外，协同阻燃、无卤阻燃方案也被用于各大家电产品的制造生产中，包括电吹风、空调、电磁炉等。

## 3. 轻量化材料—让家电更轻薄

随着汽车轻量化的发展，轻量化材料已经成为一种热门材料。轻量化也是家电材料发展的必然趋势，不少家电厂商纷纷推出轻量化产品。而通过以塑代钢，使用轻量化材料替代金属实现减重的目的，成为家电轻量化的最佳解决方案。轻量化塑料材料主要有长玻纤材料和特种工程材料。LFT-PP/PA 为高强度长玻纤材料，应用于冰箱、热水器、洗衣机等技术结构件；特种工程材料 PPS/PEI，应用于家电的耐磨部件。

这些材料能够满足高强度、高耐磨、耐水煮、耐高温等要求，不仅可以降低家电的重量，且无翘曲等现象，



图 3：金旻轻量化材料制成的洗衣机内筒

具有良好加工性。金旻提供的轻量化材料，具有良好的塑料制件减重效果，同时满足高强度、高耐磨、良好尺寸性等性能要求。该材料通过反复实验和不断改进，已经在汽车轻量化和家用轻量化方面成功应用。金旻长玻纤材料，采用自创的专用模头，强制分散玻纤，注塑成型后，没有玻纤团聚的现象，且浮纤少、表面光亮，因此深受家电厂商的欢迎。

#### 4. 抗菌材料—让家电保卫健康

健康抗菌材料是家电发展的新趋势，在冰箱，热水器等家电中，抗菌材料更是不可缺少的一种材料。抗菌塑料通过将抗菌防霉母粒按照一定比例，注塑时添加到塑料粒子里，塑料成型件就具备了抗菌效果。

2015 年，全球抗菌塑料在工业市场的规模达到 14 亿英镑，消费品市场规模达到 10.3 亿英镑。据统计，全球高达 20% 的塑料制品具有抗菌功能。抗菌材料俨然已经成为家电行业的“宠儿”。各大改性塑料公司也不断针对这一巨大市场需求，投入大量成本用于抗菌材料的研发。为了满足家电的抗菌需求，纳米银抗菌母料应运而生，塑料通过纳米银改性之后，抗菌率高达 99%，成为日常生活中的健康“守护者”。



图 4：金旻抗菌 PP 材料制造的喷头

#### 5. 低成本材料—让家电制造成本更低

降低制造成本，是家电产业发展的迫切需求。随着家电的普及与更新换代，高额的成本将丧失市场竞争力，而使用新型低成本功能材料，成为解决方案之一。外观部件上，使用高光 PP 代替较为昂贵的 ABS 材料，ABS/PVC 合金用来代替阻燃 ABS 材料；功能部件上，使用高性能改性塑料代替铜、铝等昂贵金属材料，已经成为广大家电厂商的不二之选。金旻开发的微发泡 PP 材料，在保持塑料制件强度不变情况下，降低材料用量，从而降低制造成本。该款材料采用化学发泡工艺，利用无机发泡剂为主体，有机发泡剂为辅助，制造过程中分解释放出的气体无毒，且对制品的成型及物理、化学性能无影响，可以使塑料制件实现 5-20% 的减重。

测试项目	试标准	PM20W (未发泡)	PM20W/MF5 (发泡)	PM20W/MF15 (发泡)
减重	/	/	5%	13%
拉伸强度 Mpa	ISO 527	26	24.5	23.2
弯曲强度 MPa	ISO 178	33	31.8	30.4
弯曲模量 MPa	ISO 178	1400	1330	1210
缺口冲击强度 KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179-1	8	10.2	8.3
熔体指数 g/10min	ISO 1133	15	/	/

#### 6. 低碳材料—让家电更加实用

如今，绿色低碳是影响世界经济的重要因素，家电作为能源消耗的主要行业之一，节约能源、低碳环保成



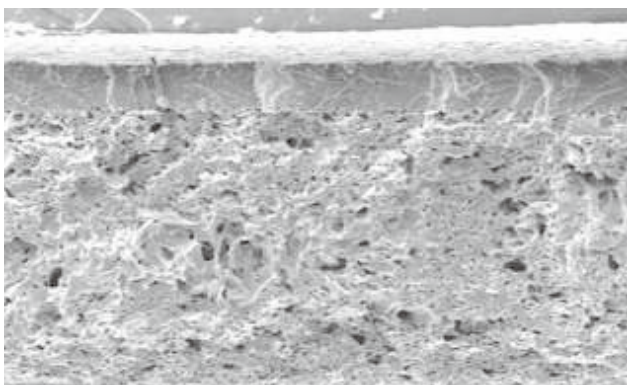


图 5：金旻微发泡 PP 材料

为家电行业刻不容缓的研究课题。环保政策的频出，有力推动了节能低碳标准在家电行业的推广。而那些无法实现绿色节能的高能耗产品，将逐渐被市场淘汰。塑料是一种低能耗、低污染的材料，用它作为原料，也就意味着产品更加低碳环保。可以说，它是低碳节能的标志。其中，尤以天然生物材料最受制造商青睐。在家电领域，天然纤维增强 PP 因其良好的力学性能，被大量使用，甚至成为了空调骨架材料的不二之选。除了空调之外，天然材料也被应用于电视、冰箱等产品。

改性塑料以其质量轻、设计自由度大、制造成本低、性能优异而获得家电制造商的青睐，得益于材料制造商不断与时俱进的技术创新。作为家电行业的重要材料，改性材料的应用创新推动着家电产品的创新。尤其在消费升级的趋势下，改型塑料利用自身的独特优势，助力家电产品的个性化和智能化发展，让智能家居生活更加美好。在巨大的市场机遇面前，以金旻为代表的材料供应商致力于开发更加丰富的高性能改性塑料，以满足消费者不断涌现的对家电时尚、健康、绿色、环保等方面的需求。



图 6：金旻环保材料制作的空调外壳

### 相关链接：

金旻新材料是一家专注于高分子新材料行业研究与运营的科技型公司。产品涵盖通用塑料、工程塑料及特种工程塑料等领域，广泛应用于高铁、航天及家电、汽车、电子电器、3D 打印等领域。公司总部位于厦门，占地 300 亩的新材料产业园，一期已建成并投产，年产能达 20 万吨，销售服务网络遍布全球。华东、华北和西南生产制造基地正在建设中，并将陆续在上海、德国、美国设立研发 / 营销中心。公司实施 ISO9001、IATF16949：2016 等质量管理体系，以精益求精的态度，确保客户获得卓越的产品。■

联络资讯

邮箱：service@jinyoung.cn



## 马路科技

成立于 1996 年 6 月 30 日，创办人与成员皆来自于 CAD/CAM 与网络工程背景，率先整合逆向工程与 3D 打印快速原型应用于各种产业，为华人市场中最早提出 RE(逆向工程)+RP(3D 打印)的企业。随着公司的茁壮与成长，奠定了企业创新、求新、协助客户全方位的解决方案。技术方面，过去 20 所累积的 RE(逆向工程)+RP(3D 打印)、CAV 与 Deformation 等技术经验，加上目前的核心业务“3D 打印+3D 扫描”及 DMG 高阶五轴雷射加工机，马路科技的技术版图仍不断拓展中。服务据点方面，为了顾及客户的后续性支援与协助，及提供中国台湾两岸整合性的服务，马路科技触角拓展到大中华地区 - 北京 - 昆山 - 东莞 - 成都 - 上海成立公司，团队成员已经超过 200 人，可提供全面在地化服务与教育训练。

## 3D 检测应用于电极及模具

■费高敏 / 马路科技

### 3D 检测应用

三维扫描检测目前在制造业已经得到了比较广泛的应用，特别是在一些异形曲面多，产品结构复杂的零部件上。相比于传统的接触式三坐标检测，非接触式三维扫描检测的优势比较显著，不受制于工作机台的大小，产品不需要特别的定位，扫描时间短，效率高。对于有些检测完成以后需要补测的尺寸，不需要像三坐标检测一样还要重新再上机床定位，扫描检测可以直接利用之前保存的数据，补充测量即可，任何尺寸都可随时进行查询，充分体现数字化检测带来的便捷。

三维扫描仪对于环境的要求比较低不似于三坐标量测需要在相对恒定的环境下才能工作，三位扫描仪只要不是在震动过大的环境即可稳定工作，这样可以直接在生产车间使用，甚至在加工工程中，直接在机床上对加工到某一阶段的产品实行扫描检测，对整个加工过程的精度进行控制，避免了工件上下机床的时间浪费及重复定位精度的误差。

另外在扫描结束后导入 3D 数据即可用于工件检测，重新打开新的软件就可以进行下一个工件的扫描，整个过程是并行的，不像三坐标整个检测过程都需要占据工作台。三维扫描检测由于精度的提升已从产品检测进一步发展到模具，电极的检测，在产品研发之时就导入三维检测确保模具，电极加工的精确度，通过三维检测软

件的虚拟装配功能，可以确认公母模的组合状态检测各部件的干涉，间隙等，大大缩短产品研发的周期。

### 模具，电极加工质量检测

模具型面质量检测传统都是使用三坐标进行的，对于重要型面，功能型面及其他特定的面进行截面量测或均匀分布打点测量，从而得到型面的加工质量检测报告。但是这样的报告是不全面的，未打到点的位置就是没有检测的位置，而利用三维扫描仪对模具型面检测是全面的。

图(1)为公模的型面，通过公差带的颜色定义，将扫描后的模具型面与理论数据进行对比，通过公差带的颜色渲染，完全反映了型面的加工精度。而颜色的渐变反映了加工误差的变化趋势。

图(2)为电极型面具体加工情况，实际加工的电极型面因为需要考虑到放电间隙，故会比 3D 设计档案小上一圈，在图中显示为蓝色部分。

### 模具虚拟装配检测

单个零件的三维扫描检测比较直观，但是在多个零件组装以后，不能全面的看到零件的配合情况。使用传统方法不能很好的解决这个状况，通常都是直接试

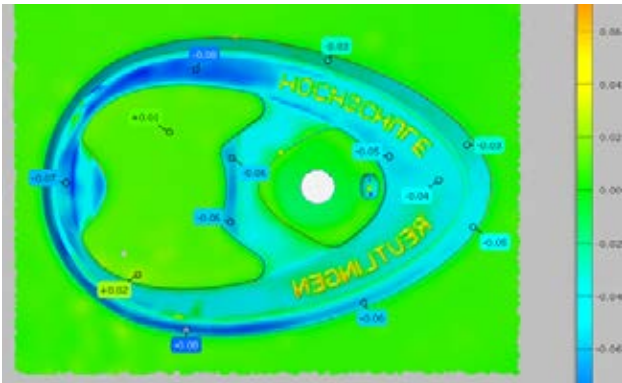


图 1：模具型面检测

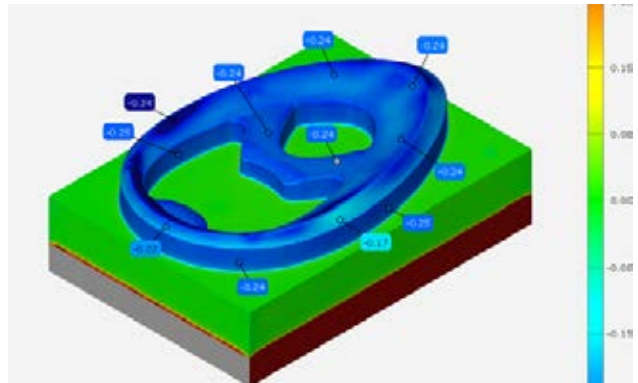


图 2：电极火花间隙检测

模，通过判断成品的状况，再来判断如何对模具进行调整，通过反复的尝试，消耗大量时间来达到这一目的。

目前可以通过扫描各个零件如上图（3），将这些数据通过原始 3D 的合模状态组装在一起，通过可视化的方式来提前分析整个装配的状况，在模具上机试模前提前分析问题，提前处理，缩短生产周期。

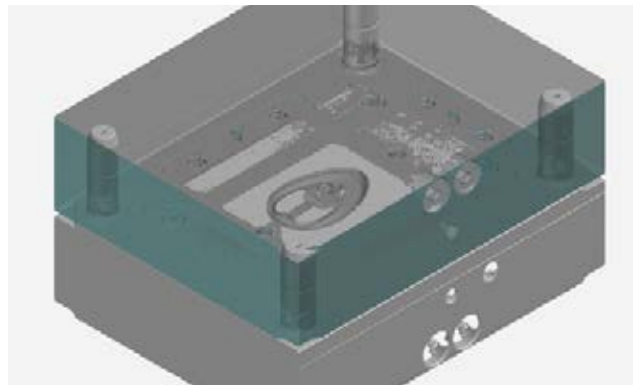


图 3：上下模合模状态

通过不同的色彩偏差来表示上下模之间的距离分布如上图（4），距离呈现负向偏差（冷色）表示两者之间间隙过大，达不到贴合的效果，在上图中间部位显示的就是产品的虚拟肉厚，如果呈现正向偏差（暖色），代表两块区域发生干涉，通过色彩误差图，可以快速简便的确定哪些区域该做怎样的调整。

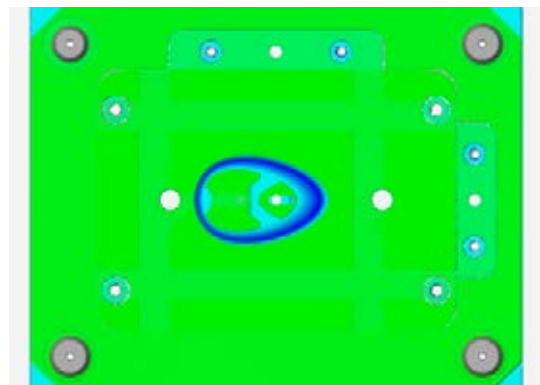


图 4：上下模合模分析

### 结语

采用三维扫描来进行实物数据化的应用，在模具加工，质量检测等方面发挥着越来越大的作用。对于提高模具质量，缩短模具制造的周期，都有深远的意义。

联系人：费高敏 3D 量测主任工程师

www.ratc.com.cn ■



**林秀春**

- 科盛科技台北地区 业务协理
- 科盛科技股份有限公司 CAE 资深讲师
- 工研院机械所 聘任讲师

专长：

- 20 年 CAE 应用经验, 1000 件以上成功案例分析
- 150 家以上 CAE 模流分析技术转移经验
- 射出成型计算机辅助产品, 模具设计 · CAD/CAE 技术整合应用



## 第 8 招、3C 产品设计厚度局部淘除影响变形方向篇 ~ 【收缩与变形】

■林秀春 /Moldex3D

### 第 8 招、印表机之零件篇 ~ 【收缩与变形】

#### 产品故事说明：

成品尺寸：长 220 · 宽 16 · 高 12(mm)

成品厚度：平均厚度 1.2(mm)

浇道系统：冷浇道 塑胶材料：ABS

#### 分析焦点：

此为彩色印表机出纸夹零件，平面度要求 0.5mm 以下目前现场试模平面度在 0.8mm 以上所以无法顺利组装模具师傅有尝试几种修改方式如改进浇位置，增加主面肉厚，浇口尺寸加大，成型参数做变更，都无法有效降低平面度的量值。

#### 解决方案：

使用 CAE 比较五组不同产品设计以局部淘除肉厚，看变形量值与变形趋势来进行结果比对找出较优的设计。

A\_ 此部件有组装方向的要求，变形方向也是分析的重点。

B\_ 以第 2、3 组的设计无法将变形量值降低在客户所要求的值内。

C\_ 以第 4、5 组的设计均可以将变形量值降低在客户所需要的值内，但是 4 组的设计需要很大的射压，并且变形方向比较不佳（客户不接受的装配方向），并且模具修模须采补模的方式比较费时。

D\_ 因此模具采第 5 组设计进行，其修模成本最低并可以达到客户变形量值的要求。

E\_ 经试模结果确认 5 组设计可以满足产品平面度变形品质的目标，已经顺利进行量产。 ■



图 1：变形说明

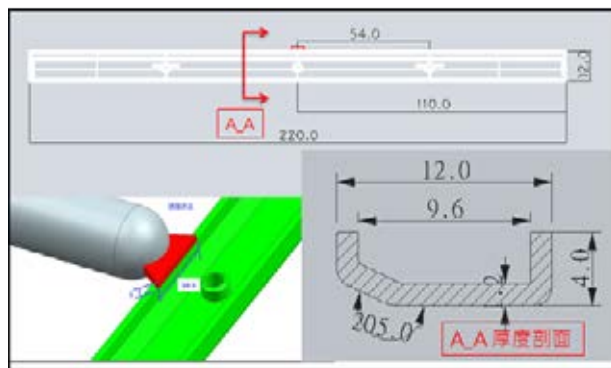


图 2：产品说明

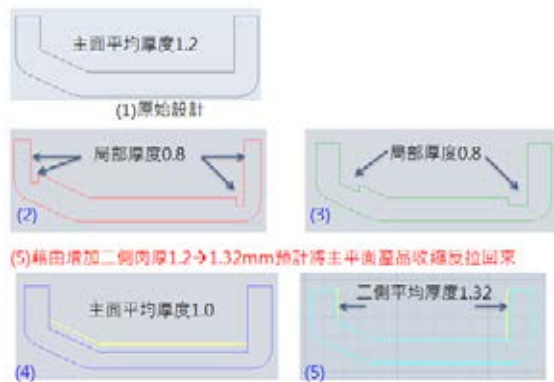


图 3：淘除厚度设计说明

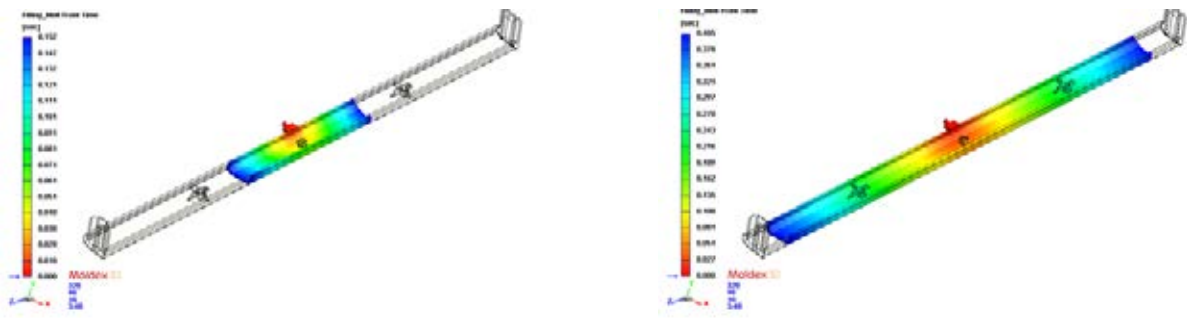


图 4：流动波前图与细部流动放大图

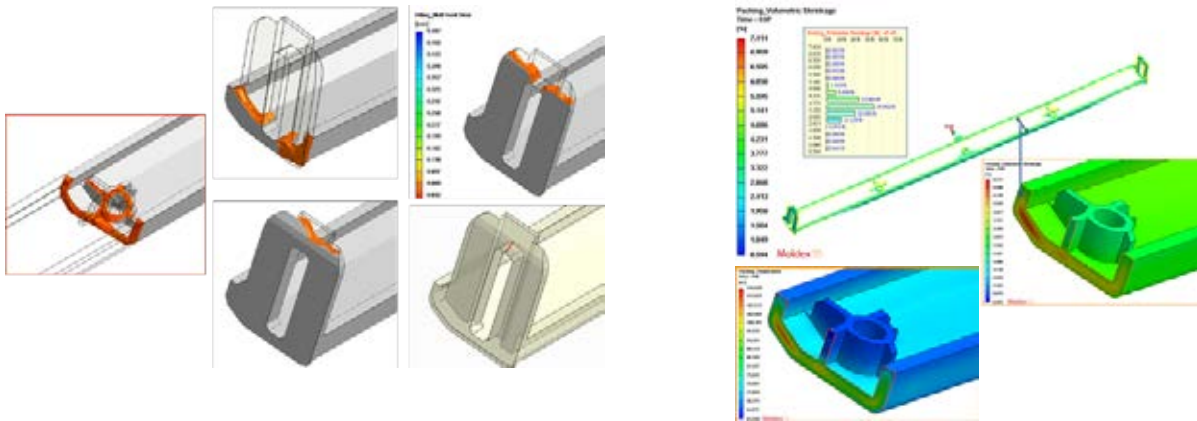


图 5：剖面图为保压结束后的体积收缩率红色为内部塑胶高温区域，同时也是较高收缩的区域。

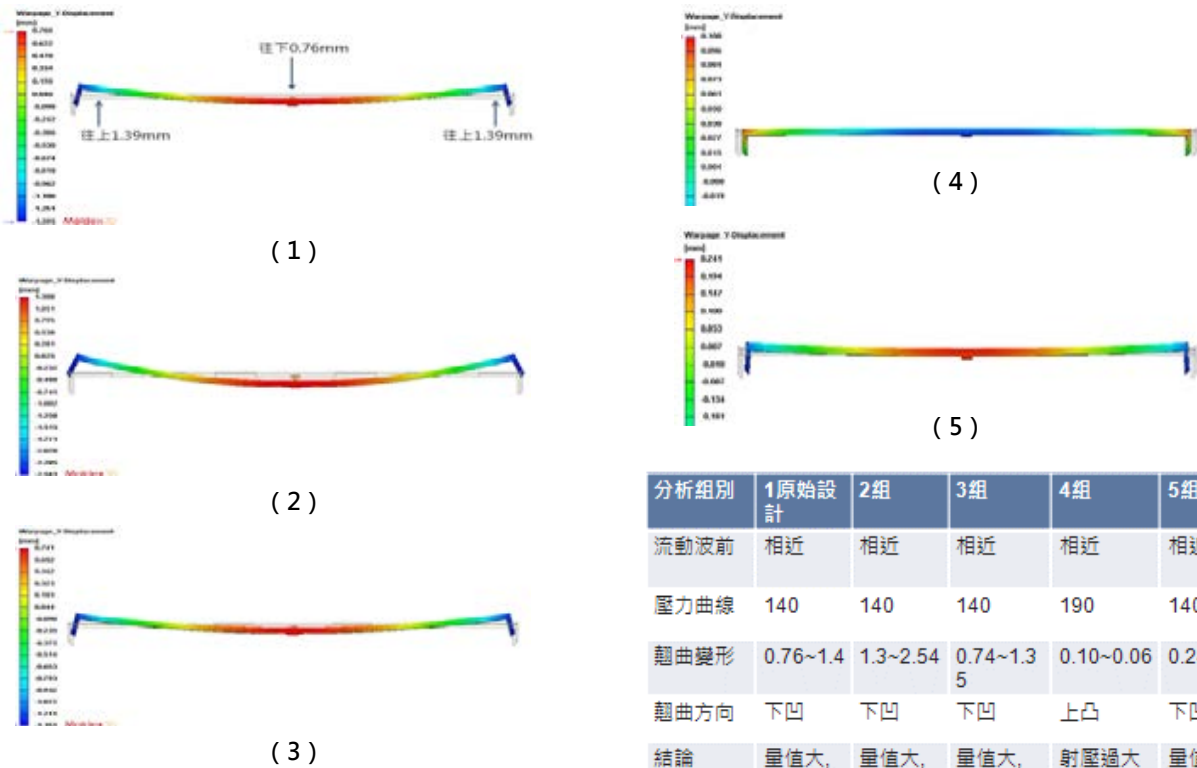


图 6：五组设计的分析变形结果比较

图 7：五组设计的分析结果比较表



## 金欣

- iCAx 开思网 - 创始人兼总经理
- 创想智造 3D 打印网 - 创始人兼总经理

### 专长：

- 塑料特性、产品开发、模具制造
- 金属加工、手板模型、3D 打印
- 塑胶产品开发制造全流程多领域
- 超过 20 年制造行业经验



金欣微信二维码

## 3D 打印耐高温树脂快速模具，小批量注塑 行车记录仪支架连接器

■开思网

### 前言

客户产品是专为自行车骑行者设计的智能硬件产品，搭载 Android 系统，为自行车带来了最好的地图，训练工具和社交功能。本案例中的零件是产品与自行车支架之间固定的一个部件，开发的最早期，直接使用 SLA 3D 打印方式快速制作样件，价格便宜速度快，一天就可以拿到 3D 打印样品，用于产品尺寸和结构验证。

### 量产产品的特点

直接安装在行车记录仪上，通过旋转安装卡入到支架，方便骑行者快速安装和拆卸。骑行者户外运动过程中，路面的颠簸和自行车对行车记录仪带来的振动传递，这将考验连接器的安装稳固性和连接强度。客户在正式批量生产前，需要对产品进行严格的功能测试。而 3D 打印直接打印的产品，材料与实际批量生产时的材料不同，不能满足严格的测试要求。

经过创想智造 3D 打印网的评估，建议客户使用快速模具的方式做小批量快速试制。经过几次设计迭代，得到完善的产品后，再通过传统的金属模具进行大量批的生产。案例使用的快速模具是由联泰 Pilot SD 3D 打印机制作，整个打印过程 3.5 小时制作完成。模具材料采用 Somos PerFORM 光敏树脂材料，材料含有陶瓷成份，模具硬度和耐高温性能满足快速模具的需要。

模架部分采传统的金属模架，产品顶出采用顶针板自动顶出，小批量注塑也使用传统的注塑，除成型部分由 3D 打印完成外，模具的其它结构均按传统方式加工。

### 速模具的优势是：

- 1、模具周期短，一周内完成；
- 2、价格偏贵，但是合理可接受；
- 3、使用注塑机注塑得到样件，材料与最终大批量生产的一致；
- 4、可以注塑得到几十件产品，可以做更充分的测试，包括破坏性试验等；

以上产品案例为《创想智造 3D 打印网》客户实际产品，经客户同意，将 3D 打印到注塑的全过程录制视频与公众分享。

注：由于客户产品还未正式上市发售，所以以上的应用场景仅为演示使用，非最终产品应用。■

案例视频连接：

<https://24maker.com/thread-20361-1-1.html>



图 1：使用 3D 打印模具制作行车记录仪支架连接器

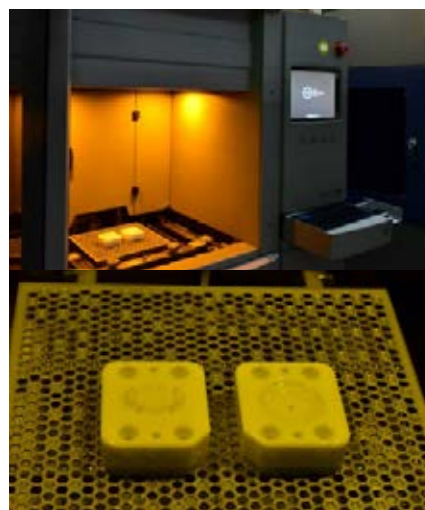


图 2：3D 打印的快速模具

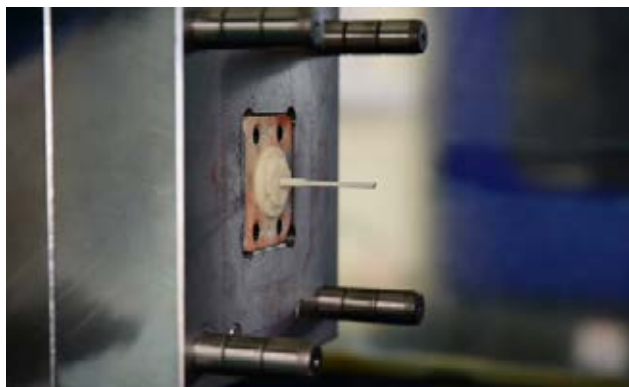


图 3：小批量生产



图 4：安装模具



图 5：注塑部件



图 6：功能测试



## 邱耀弘 (Dr. Q)

- 广东省东莞理工学院机械工程学院 / 长安先进制造学院 副教授
  - ACMT 材料科学技术委员会主任委员 / 粉末注射成形委员会副主任委员
  - 兼任中国粉末注射成形联盟 (PIMA-CN) 轮值主席
  - 大中华区辅导超过 10 家 MIM 工厂经验，多次受日本 JPMA 邀请演讲
- 专长：
- PIM(CIM+MIM) 技术
  - PVD 镀膜 (离子镀膜) 技术
  - 钢铁加工技术

# 日本东京 IPF 国际橡塑胶大展参会总结心得

■邱耀弘 /ACMT

## 前言

三年一次的日本东京国际橡塑胶大展，刚刚于日本东京海滨幕张国际展馆举办结束 (2017/10/24-10/28)，这是地表第三大的国际橡塑胶展览，仅次于三年一次的德国橡塑胶 (K show) 大展以及中国举办的 Chinaplas。就参展而言，很多人觉得德国展的规模巨大且欧洲公司比较开放，甚么都能拍甚么都能谈；中国展则以参观和参展的人数、场地为世界制霸；日本展，比较起来除了人少、场地小之外，很多展摊是不太愿意讲也不让人拍照。其实 Dr. Q 个人认为，日本是地表上最注重细节的国家，没有第二、只有唯一。因此，此代表顶尖的日本橡塑胶产业的展览，绝对是值得用心去看的，重点在于我们与展摊人员的沟通技巧以及我们对技术的尊重和热诚，经过三天的详细观察，Dr. Q 总结出有三个重要的看点：

1. 橡塑胶业结合物联网 IoT(Internet of Thing) 与工业 4.0 的进度
2. 模具与装备的升级改进
3. 汽车结构以塑代钢的趋势

本文将透过 Dr. Q 的眼睛深入观察，并以浅显易懂的文字和图案配合呈现给各位看官，让没有机会参观的读者一睹为快，已参加的也能再次回味。

## ACMT 参访团的日本工厂深度体验 —— 犹如进到家门里的参访

为了让团员有贴近的临场感，我们安排了会前访问，深入两家日本最强的设备工厂 – 代表传统劲旅的住友 (SUMITOMO) 重机千叶工厂，以及年轻新秀的苏比克 (SODICK) 神奈川工厂，以下为这两家工厂的特色介绍。

## 住友重机 – 注重细节的传统劲旅

住友重机的注射机事业起步较早，最早可追溯到 50 年前的 1966 年，制造技术则是由欧洲的瑞士 Nestal 品牌转移 (目前 Nestal 已经被克劳斯 - 玛菲，Krauss-



图 1：展示厅中第一代的注射机，1966 年出厂的老爷机。当时的计量调整是在炮筒上用调节活塞来执行，所有的控制都使用机械式调整。





图 2：透明的 V-Line 结构为右上红色标示区域的简图；下图则为 V-Line 的工作原理，当加胶完成后，注射活塞往前进行注射时，螺杆则是向前抵死封闭防止胶料回冲加胶螺杆区域。

Maffei 所并购)，虽然住友比起日本注射机双雄：日钢 (JSW) 与日精 (NESSEI) 起码慢了 15 年，但是凭借住友重机在铜矿开采的三百年家业下传承的刻苦向上精神，很快的成为日本名扬世界的注射机名牌。因此，Dr. Q 就毫不客气地到处观察。

果然，细节出众的日本工厂立刻给予团员特别的感受，参访团近 50 人就有至少 20 为接待人员，从参观用的一次性鞋套和安全帽内的一次性纸帽防脏，陈旧的工厂却井然有序，所有能够上工的人员名单与技术专长的标示，以及每个厂区用最经济的钢管和木板所组合的工具车，我们都可以感受到细节的显现。

### 苏比克 – 勇于创造的年轻新秀

进到苏比克工厂，接待人员依旧有 20 人以上之外，能够说中文的中、台两地分公司人员也都在场，最令

Dr. Q 感受到震撼的是几句标语：“自己制造世上没有的东西”、“支撑制造业进步的机械”、“以新技术支撑制造业的未来”。广大明亮的展示厅，摆设了各种创新的设备以及用这些设备加工完成的极限产品，SODICK 最具代表性的莫过于注射成形采用 V-Line 方式，这种注射与加胶分离的方法，改变传统注射成形，也突破了当时注射机群雄杀戮中突围获胜的设计，足以证明苏比克拥有令人惊艳的创造力。如图 (2)，分离功能使得加胶过程可以更顺利不造成太多的摩擦、螺杆没有火箭头而仅少磨损提升寿命、材料剪切时间缩短且不致造成过度摩擦、注射活塞寿命长等种种的优势，令人赞叹苏比克的创意和实践。

### ACMT 参访团的 IPF 现场参观 - 综合心得

基于服务我们广大的读者 (ACMT 菁英俱乐部会员有每日现场及隔日补遗报告，欢迎向协会索取)，还有

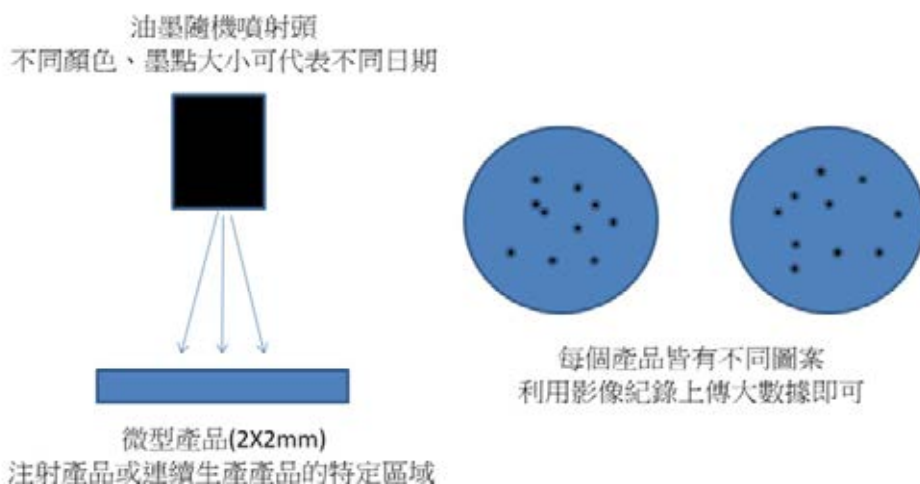


图 3：微型二维码喷印，解决微小产品的标记问题

其他相似产业平台和学校，特别在从会员补遗报告中挑出以较重要的项目来到这里跟大家分享。

## 1. 橡胶胶业结合物联网 (IoT) 与工业 4.0 的进度

在去年的德国展就已经看到了模具上有二维条码，每个产品已经能够查学到生产信息；而在 IPF 的展摊，万物互联的要求促使注射机旁纷纷架起了自动贴附条码机，而且条码的序号是唯一的，那么更小的零件要如何做到带有序号的条码呢？

利用印刷喷滴的错位原理使每一张喷滴不可能相同，如图 (3) 所示微型二维码的技术，利用喷墨方式记录喷墨的图像（墨滴点数、颜色、喷点区域等等），经过特定扫描器甚至是使用智能手机相机扫描，就能追踪到产品。

## 2. 模具与装备的升级改进

说到模具的技术提升莫过于金属 3D 打印用来制造塑胶模具，其中可以把随形水路系统作进去 (Conformal cooling system) 模块内部，如图 (4)，除了做到以往做不到的曲折迂回的水路外，也把水路由圆形断面改

成扁形断面而减少水流无效冷却面积，并减少了水路占有空间和体积，使模具结构更坚固。

众家打印技术又属 OPM-SODICK 的 CNC 加工复合 3D 打印技术最为领先，OPM 研究所原本只是一间小小的实验室，由森本社长领军把金属 3D 打印技术做到极致，最后由 SODICK 出价把 OPM 实验室的技术买下。OPM 的 CNC 加工复合 3D 打印机的特色在于：

- 精修起跳由第五层开始 (每层为 0.2mm，五层 0.2mm x 5 = 1mm)，最多不要超过 5 层，最少可以 3 层，以避免高速的 CNC 铣刀切削量过大
- 精修刀的切削料建议小于 0.1mm，以延长刀具寿命
- 为了防止刀具跳动，OPM 精修过程会吸除轮廓旁的粉末，精修后再补粉做为支撑。如图 (5) 所示，这是 OPM 的专利特色
- 过程的烟尘都被保护气氛的气流快速带走，防止污染粉末，使用过的残余粉末必须经过筛分，不可直接重复使用。



随形水路由原来圆形断面已经升级到以扁形断面为主，除了更有效散热之外，也大幅降低了占有体积，模具强度更好

图 4：随形水路的升级 – 九弯十八拐加压扁水路（可非等断面）

另外，我们也看到了快速换料（住友射出机）系统和纤维前置炮筒加入系统（多家），如图（6）的概念，由于添加物（色粉、纤维、矿石等）加入采用前置于炮筒，增加一个光学检测器回馈可以知道胶料是否够均匀，可以在不降温的状态下切换添加物，这是会场上注射技术的一个亮点，利用这样的机构改变，过去换色换料最令操作员头痛的作业，获得了大幅度的改善，只要基本原料不变，添加物是可以任意改变的。

例外，我们也看到了胶粒不经烘烤、直接注射的改进设备，日本油机公司的改良设计使得某些材料可以不需要经过烘烤就开始注射，原理很简单，就是设计一支组合两段加压的螺杆和改良的炮筒，如图（7）所示，原料定量控制下落经第一段加压向前挤压，然后经过一段松弛空间，前一段受热的胶粒中水蒸气便得以释放而从炮筒中段泄气阀排出，然后再经正常加压剂量而完成注射。

我们也发现现场有几个大汽车外壳，如图（8）所示，日本复合材料研发中心（ICC, Innovation Composition Center）集结所有日本国内所有开发碳纤维材料的

公司一起集思广益，为了就是要把下一代轻量化汽车制造出来，占地大且吸引众人目光。众所周知的碳纤维强化塑胶（CFRP, Carbon Fiber Reinforced Polymer）以及碳纤维强化热可塑塑胶（Carbon Fiber Reinforced Thermo-Plastic），从过去必须采用一层层贴附后真空灌注到可用喷涂、可注射成型的方法不断提升其制造效率，以因应产能和产量的需求。

## 后记

碍于篇幅的关系，Dr. Q 没有办法写完所有看到的，已提供 ACMT 协会四篇 IPF 补遗报告，如 ACMT 菁英俱乐部会员们有需要，请向 ACMT 协会索取。看完了 2017IPF，我们推翻既定印象中看不到、不愿意讲的日本，而是如何用心沟通、讨论和诚意的化解参展者的疑虑。当然，不可以拍照是常态，这一定是日本人和所有人都知道，有影像的协助一定可知道更多秘密，不例外的，ACMT 也必须提醒大家遵守游戏规则，否则我们协力展商越来越少，各位会员以外的读者，也请引用资料时，至少注明出处和作者。

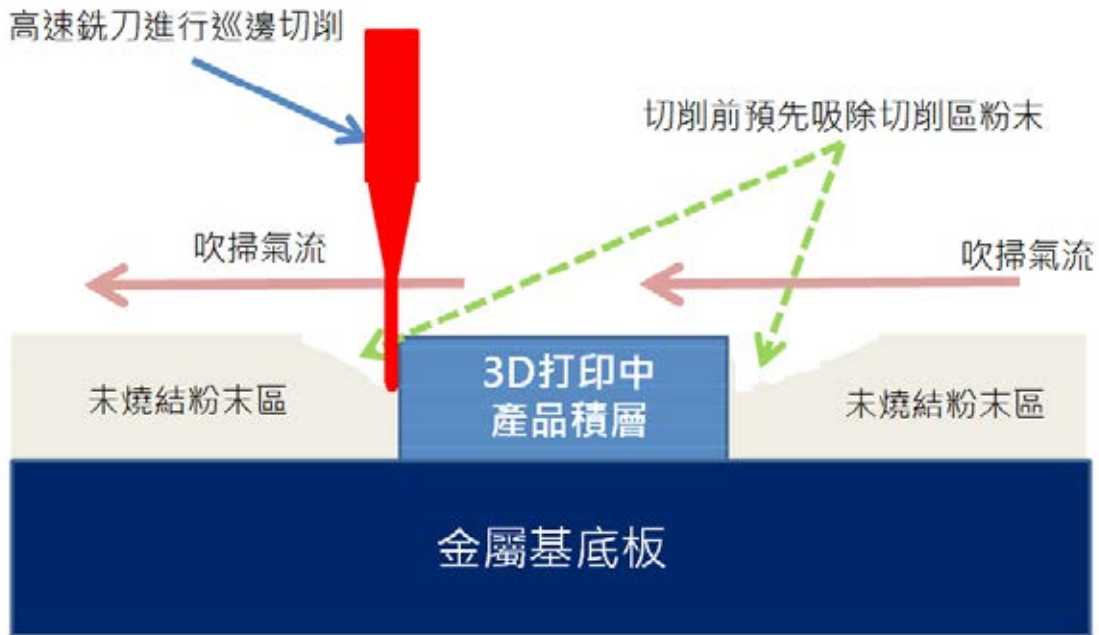


图 5：专属于 OPM 的复合加工技术 – CNC 巡边切削时，把部分粉末吸除

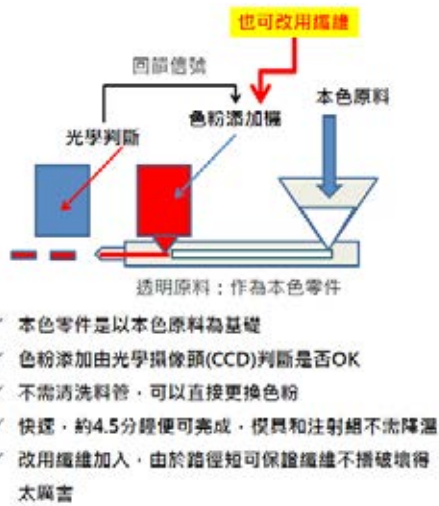


图 6：利用前置的添加机设计，可以把色粉或是纤维在炮管前段加入，缩短混合的距离有利于更换材料并减少摩擦破坏，只需要透过一个检知装置（光学式），就能知道料的均匀与否

### 结论

我们要省思，为何日本可以创造？而我们不行？纸上谈兵恐怕是我国人最常看到的，披挂上阵却少之又少，投入资金、动手开干，相信这才是追上日本、超赶世界一流的最大能耐；此外，观察入微和用心思考，各位都知道 Dr. Q 为何天天晚睡（早上早点睡）的原因了？10/27 参展归来，10/30 及时完成报导，说到做到 (Just in time, said and done) 这是 ACMT 的服务宗旨，来吧！请加入我们！■

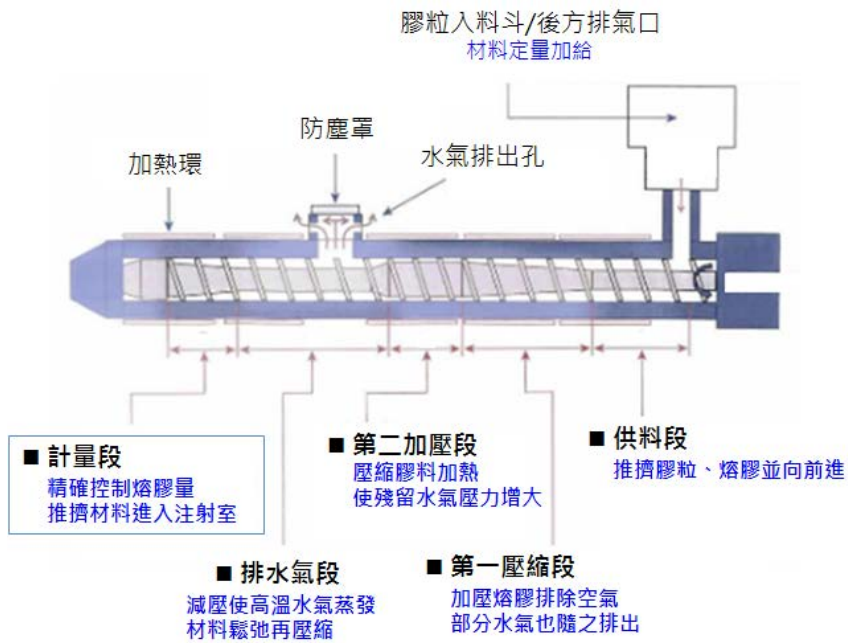


图 7：日本油机开发的不烘烤胶粒的注射炮筒与螺杆改良设计，节省时间和加温损耗



图 8：汽车减重，这是近十年不断被提及的，目的在于减轻汽车重量以提升燃料效率、节能减碳，利用 CFRP 和 CFRTP 作为主要研发的材料是日本 ICC 协会全力执行的





## 邱耀弘 (Dr. Q)

- 广东省东莞理工学院机械工程学院 / 长安先进制造学院 副教授
  - ACMT 材料科学技术委员会主任委员 / 粉末注射成形委员会副主任委员
  - 兼任中国粉末注射成形联盟 (PIMA-CN) 轮值主席
  - 大中华区辅导超过 10 家 MIM 工厂经验，多次受日本 JPMA 邀请演讲
- 专长：
- PIM(CIM+MIM) 技术
  - PVD 镀膜 (离子镀膜) 技术
  - 钢铁加工技术

# NMT 技术秘辛 – (2) 结构与成形指南

■邱耀弘 / ACMT

## 摘要

在传统工程上，要使金属材料具有立体结构，那用 CNC 加工不就可以吗？当然可以，但是材料浪费之外，刀具损耗和加工机占用时间较长，有没有一种比较好的方式就是金属外观、内部结构用塑胶造型？本篇提供了当年日本大成化成公司与 Dr. Q 共同讨论的方案，告诉大家在奈米注射成形 (以下简称 NMT) 的金塑同体在结构设计上要注意哪些重点。

## NMT 结构设计指南

在过去，单纯的塑胶件在设计塑胶结构比较简单，不需要考虑金属嵌入件的问题，就算是有不同塑胶原料的互相包射，也因为塑胶的同质性较高，以及坊间的经验丰富，许多的资料可以查询和翻阅。但是 NMT 的金属要进行 T 处理 (以大成化成英文代号简称，在国内有许多不同的代号，根据发明的厂家不同，此以 T 处理通称)，同时使用的塑胶原料是大家不熟悉的工程塑料，因此必须遵守下列事项：

### 1. 工程塑胶的特征设计

#### ● 拔模斜度的必要性

所有的塑胶特征一定要设计拔模斜度，至少有 3°。

#### ● 提升附着力着想

- ✓ 所有与金属接触的塑胶特征必须制作凸缘。凸缘的设计请参考下列图 (1)、(2) 标准，追加凸缘后的接触金属面积要比原始设计至少大 3 倍；新追加的凸缘与原来特征交界必须要有圆角设计。
- ✓ 凸缘的厚度最好要大于 1mm，塑胶的肉厚不可太薄，过度剧烈变化的断面设计，会阻碍熔胶的流动，因此最小肉厚必须大于 0.5mm 为宜。
- ✓ 为了增加抓持力和流动特性，如果塑胶特征设计于金属部件上时空间足够，建议如设计凸出辅助流道如图 (3) 的形状，以确保成形过程的完整性并增加抓持力。

### 2. 模具设计注意事项

- 在模具内设置压力感测器是必要的 (包含温度感测器) 这些感测器可以减少测试时间，快速建立射出条件与提升射出成形的良率。感测器要设立距离进胶点越远越好。成形塑胶的特征时保持塑胶正确的熔胶高温，这样成形压力可以轻松传达，使得塑胶可以达到模穴的每个末端。

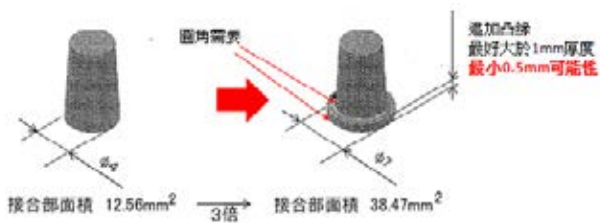


图 1：圆柱外部增加凸缘，就可以增加塑胶与金属附着面积

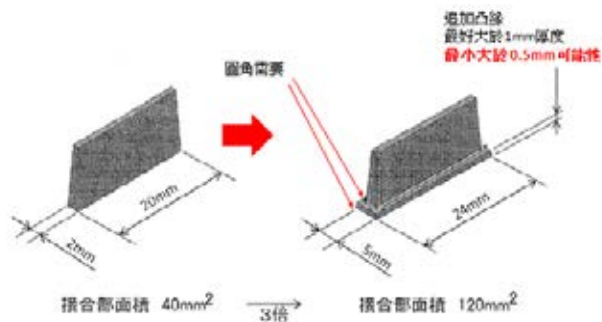


图 2：长条柱或肋的设计，增加凸缘的方案

● 不可以设计强制脱模的机构

这样会导致塑胶结构与金属表面分离。(所以拔模角度是必要的)

● T 处理后，模具型腔内避免有油品

如使用油品将会造成塑胶结构于射出后自金属表面脱离；模具的机构设计时须考虑无油设计；不要使用液体的模温加热方式(油或水是液体，会蒸发并沉积在金属表面，塑胶将无法与金属充分结合)，电热式加热棒才是好的选择。

● 推荐使用热胶道系统

如果使用冷胶道或半热胶道容易产生冷料，而冷料会造成射出的缺陷并造成不良的塑胶结构。(当然如用冷胶道系统也不会产生冷料的话也能注射，但需要费劲的模具流道设计)

### 3.T 处理后的金属部份须注意的事项

● 金属件避免碰触油品

- ✓ 经过 T 处理后的金属件之包材建议，必须使用不含有硅油、界面活性剂等添加剂的铝箔，不过在成本的考量下，使用 OPP(保鲜膜)也可以，但是由于的 OPP 模的种类众多，使用前要先确认你用的 OPP 不会影响 T 处理后的金属件射入塑胶成形。

- ✓ 经过 T 处理的金属件在射出前，必须包膜且储存于室温环境。包覆 OPP 薄膜的 T 处理后金属件只能保存 7 天，打开后则必须于 3 小时内使用。(铝箔包装的使用期限则可以多达 30 天)

- ✓ T 处理后的金属件拆封后进行射出前，必须保持在洁净室操作(至少低于 100,000 等级)，同时，要注射塑胶的地方不可碰触任何液体、水、油脂、唾液和人汗水等。

- T 处理后的金属件需要加热越接近模具模温越好如果温度过低会影响结合强度。(建议金属片放入模具内预热，至少要让金属片到 120°C 的温度)

● 拿取金属零件与模具操作

- ✓ 当成形过程中，我们推荐使用真空吸盘(可耐热 200°C)拿取 T 处理后之金属件，再放进模穴中。即使手动操作时，也应该这样使用。
- ✓ 模具与零件为了防止毛发、油脂、唾液、口水、指纹等污染，所有的操作者都必须带口罩与手套。
- ✓ 同一批次的 T 处理后金属零件，必须以同一批的拉伸测试片测得的数据一起比对。所有的测试数据必须详细记载(为避免出货后的不良无法追踪，所有制品的数据，必须详细记载以利追踪)

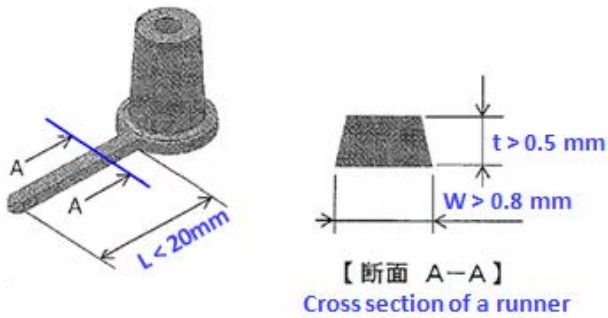


图 3：辅助流道可增加的抓持结构并使射出顺畅

## 4. 成形时注意事项

● 请保持工程塑胶的正确熔胶高温与停留于炮管时间。成形工程塑胶的 NMT 特征时，必须保持塑胶正确的熔胶高温，这样成形压力可以轻松传达，使得塑胶可以达到模穴的每个末端。由于停机维护或是注射事故排除，要注意停留的塑胶料烧焦或分解，毕竟工程塑胶的熔胶温度高于传统塑胶原料，一旦烧焦分解，对 NMT 的金属附着力将大打折扣。胶料加热时间过长会影响接合强度的，所以塑胶料在注塑机料管的停留时间不能超过 10 分钟。

$$\text{料管中树脂停留的时间 (min)} = \frac{\text{料管内的树脂体积(cm}^3\text{)} \times \text{每次射出循环的时间(min)}}{\text{每次射出树脂总体积(产品+流道)cm}^3}$$

$$\text{每次射出树脂总体积(产品+流道)cm}^3 = \frac{\text{每次射出的塑胶产品重量 (包含料头与胶道)}}{\text{塑胶的密度(g/cm}^3\text{)}}$$

● 建议使用可关闭式射嘴的射出机

可以预防流痕与冷料，但必须控制正确的射料停留于料管的时间、模穴的排气与冷料，以获得正确的产品。如果取出产品、料头与胶道须长的时间，请不要超过 20 分钟 (1200 秒)，否则，塑胶因为停留在料管中时间过久且温度过高而变质。不要觉得变质的塑胶料丢弃可惜，那些变质的塑胶料一定要喷流丢弃。

- NMT 制程不可回收料头、胶道和废料使用。
- 不可使用离型剂或脱模剂 (将不会有附着力)

● 工程塑胶的各种特性

- ✓ 成形后，PPS 不可急冷却，必须放至于 170 °C 并且经过 1 个小时的退火并徐冷到室温 (PPS 的编号为 SGX120 时)
- ✓ 尼龙很容易吸水气，在后处理没进行前，必须保持注射成品的干燥

● 其他

不要弄脏产品，也不要碰触任何油品和润滑油。所有的生产过程数据必须详细记载 (为避免出货后的不良无法追踪，所有制品的数据，必须详细记载以利追踪)。

## 小结

NMT 技术要注意的细节非常多，但 Dr. Q 认为这些都是精密注射过程必要的环节，其实在手机、医疗与汽车产品上的注射成形也都几乎有相同的要求，各位 ACMT 的读者们，我们必须致力于改善工厂的所有程序和细节，才能在未来更加精密的注射技术上得到丰硕的成果，共勉！■





# 電腦輔助成型技術交流協會

## Association of CAE Molding Technology

<http://www.caemolding.org>

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



## 查鸿达

- KK-mold 总工程师
- 老查做模一千零一招作者 • 江苏省模具协会专家顾问
- 江苏常州模具协会技术顾问 • 长三角模具城总工程师

### 专长：

- 模具设计技术
- 模具制造开发

## 起死回生，但化腐朽为神奇

■查鸿达

### 前言

那时我刚到《广州林仕豪》接任总工程师，记得有一桩使我终身难忘的事。半年前，公司承接了青岛海尔一批电冰箱的注塑模具，模具早就做好了。就是直到如今模具还没有交出去，其他 20 多套都过关了，但就是其中有一套“果菜盒”的模具，尺寸有问题，于是整批模具不能验收。对方是中 外合资的，外资方是出了名的难缠，他们已经发出了最后通牒：10 天内如果交不出全套合格模具，将全部退货，除了追回 400 万（人民币）的定金，还要索赔。

我这时才明白，林老板花 2 万元月薪请我来，还挂了总工程师的头衔，原来是为了这档子买卖，我呸。听曾经经手该项目的工程师介绍，东西很简单，就是一个长方形的透明塑料盒。透明亚加力（有机玻璃）的，底部四周是晒了纹的，花纹高度 30，定模镶件如图：尺寸 500x400x250 其实模具是做的非常讲究，毕竟《广州林仕豪》是中外合资的模具厂，加工设备在当时的广州市是最好的。但是，人都会犯错误，很正常，就这一个错误，产品整个长了 1 毫米（其他尺寸没有问题），看来是没招了，不准焊（因为是透明件）、不准镶（型面不能有夹线），重新投料做又赶不上时间。我仔细看了模具图，又看了拆开的模具，得出以下几点结论：

1、定模镶件的型腔在产品长度方向长了 1 毫米。其他尺寸没问题。

2、对应的动模镶件可以单边减少 1 毫米，再重新抛光。

3、定模镶件要单边缩减 1 毫米，不锈钢的（ASSAB S136H，硬度 HRC32），没有花纹的部位可以重新加工，抛光，但是不能破坏花纹，（废话，晒纹要将模具拿到日本）型面绝对不能有焊纹。

4、给我的时间：8 天。

5、公司的任何设备、技术人员可随意调用。模具其他方面没有任何问题。就是那要命的 1 毫米。我也不是神仙啊，我的做模经验是有一些，但是要象变魔术一样，将内腔缩小 1 毫米，那简直是缘木求鱼了。看来这一次老查可能要栽了。

### 研究的过程

我在车间转悠了半个小时，仔细观看了所有的设备，全是进口设备，使我这个来自内地的“老农民”大开眼界。其中一台 200 吨的液压研模机引起了极大的兴趣。它的动作的精度可以控制在 0.01 毫米。一个大胆的计划由然而生。我躲在吸烟室连抽了几支烟，又趴在图板上画了几个小时（当时我还没有学会电脑画图），又一气呵成写了实施方案，老板召集了公司所有的管理人员和技术人员以及模具师傅来讨论我提出的方案。现在把我的办法简单地介绍给大家先将定模镶件加工成如下图。要压缩的部位的钢料留下 8 毫米

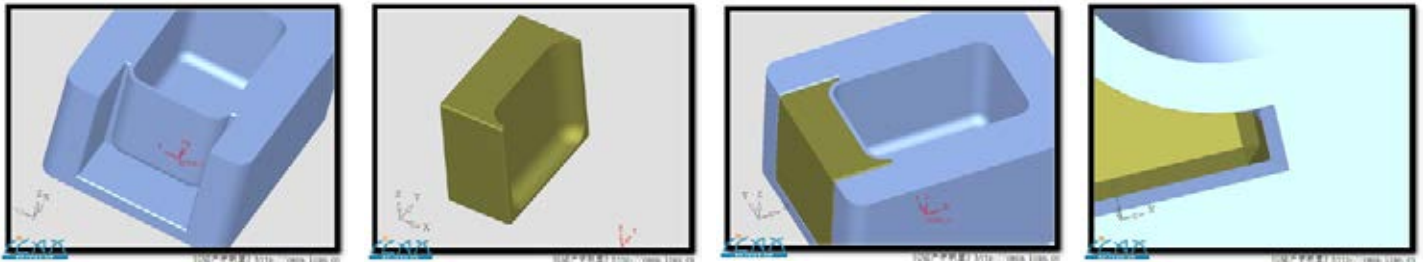


图 1: 定模镶件加工示意图 /2: 将两件放在一起 /3: 二件中间是有 1.2 毫米的间隙的 /4: 加工件示意图

厚。再用同样的模具钢 (S136H) 做成下图的零件然后竖起来放到 200 吨的研模机上去压，压到尺寸后，将侧面和正面烧“氩弧焊”，再用磨床磨平，假如顺利的话，模块外表可以看不到修的痕迹。看了我的方案，整个公司高层和技术部门好像炸了窝。

经过大家的提问和我的答辩，很快便形成了二派。反对的一方是以当时中方的股东代表为首的，那个人姓什么我忘记了，好像是一个很少见的姓。他们担心万一不成功，就没有可能改回来。到时候凭你查鸿达，一个刚来公司的人，负不了那么大的责任，支持的一方是以外资方的董事长林先生和总经理雷先生为首的。一是对我提出的方案拍手叫绝，二是还没有其他的任何方案可拿出来讨论。现在已经到了最后关头，绝对没有任何拖延时间的机会了，激烈的讨论一直持续到下半夜 2 点，最后决定按我的方案，并且以最快的速度进行。

### 结论

连续 5 天 5 夜，攻关小组的师傅采取了“车轮战术”，换人不停机。我和《海尔》方面来接收模具的一个副厂长（好像姓张）一直盯在车间里，唯恐有一点点差错。全部的准备工作都做完了，就等最后“惊心动魄”的一压，林老板召集了公司里很多人来参观，还有他的一些朋友，约定下午 2 点开始压，他很贼，很

想把我那一点点压箱底的家当全掏出来。我心里也特别紧张，万一有什么不顺利，我的“模具大王”的招牌就砸了，今后在广东的模具圈里也难混了。不如来一个“先斩后奏”。我趁中午休息的时间，叫了几个帮手。其中有一个叫吴金阳，以前是江苏盐城“燕舞集团的”，绰号“小羊羔”，（5 斤重的羊是很小，但他现在可是大老板）干活很利索。我们不到半个小时子就搞定了。我其实保留了一招，我压的时候用了 5 个小的百分表，被挤压的内部平面的 4 个角部和中间各一个，看着表值 10 丝 10 丝向下进，到了 1.3 后停止下压，机器抬高后表值又自动弹回 1.05。

其实，压的过程我也不想给别人看。（不是保守，其实是我怕搞不定会出丑）我最大的收获是，5 个百分表的数值是不同的。有关塑性力学的道理，在这里就不详细讲了。（证明人：邱志明，当时生产主管，吴金阳，当时林仕豪的模具钳工）然后在事先倒好的角处烧上氩焊，把多余的部分磨平，分型面磨低了 3 个丝。外表一点也看不出修理的痕迹来，简直天衣无缝。等到下午 2 点上班，我已经将修好的定模送到检验部的“三次元”的台面上了。经检测，完全在图纸要求的公差范围内。来看做试验的人围过来，我已经在洗手了。林老板看了看，他也知道我的小心眼，二话没说，塞了个信封在我口袋里，你可别说，那天晚上可没有出去潇洒，我还有更重要的事情呢。■



陈震聪

- ACMT 模具与智能制造技术委员会 主任委员
- 上海同济大学 / 企业硕士班 客座教授

专长：

- 塑料产品制程方面有 IMD/IML、双料成型、镶射 (insert) 成型及变模温成型等
- 模具技术方面有模具设计、超精密加工及加工制程自动化等
- 管理方面有关制造管理信息化与电子商务的建置与应用
- 结合国内外资源进行高端先进技术之研究与应用

## 工业 4.0 环境下的智能制造服务研究 (一)

■陈震聪 /ACMT

### 摘要

中国制造 2025 的提出与推进给制造业信息化带来了新的机遇，其中的生产性服务、服务型制造、智能制造等内容强化了制造业服务化的发展趋势。为了解决制造与服务的融合，可以在工业 4.0 环境中基于智能制造研究制造服务的智能化，从而更好地在制造企业、服务企业和终端用户之间实现制造服务资源的智能化应用。

工业 4.0 理论可以较好地支持制造服务的智能运作，服务企业、制造企业和终端用户在制造服务活动中产生了千丝万缕的服务关系。总体来看，服务企业与制造企业之间形成了生产性服务关系，制造企业和终端用户之间形成了制造服务化关系。服务型制造较好地融合了生产性服务和制造服务化，成为中国制造转型的主要模式之一，云制造从技术层面提供了制造与服务融合的平台，也成为中国制造转型的模式之一。

由于制造服务关系主要围绕制造企业展开关于产品和服务的活动，所以可以用工业 4.0 理论来研究制造服务关系。同时，智能设备等智能终端具有普及性、智能性和动态性等特点，互联网环境中的应用可以很容易地移植到智能制造的工业互联网环境中，所以可以用工业互联网技术来构建制造服务的运营环境。工业 4.0 的智能工厂可以提供智能制造服务运作的环境，工业 4.0 的智能

生产可以提供智能制造服务运作的方式，在明确制造服务定义、智能制造服务定义之后，就可以在工业 4.0 和智能制造的基础上建立起一套工业 4.0 环境下的智能制造服务理论与技术体系。

### 工业 4.0 理论

工业 4.0 在 2011 年“汉诺威工业博览会”上首次被提及，2012 年列入德国十大未来项目之一，2013 年 4 月，《保障德国制造业的未来：关于实施工业 4.0 战略的建议》系统阐述了工业 4.0 理论，引发全球关注。

按照德国西门子股份公司工业业务领域总裁鲁思沃的说法，工业 4.0 理论的基础是分布式自组织式的生产流程与大规模单件生产趋势日益融合。因此，人、机器和数据相互连接构成信息物理系统。这些互联互通的智能体通过基于互联网的技术进行通信，自行决定可行的最佳生产路径。

简单来说，工业 4.0 理论涉及两方面，一是智能工厂，是研究智能制造系统运作的分布式生产设施，以及制造执行系统的工业互联网环境；二是智能生产，是研究智能产品设计、制造过程模式，以及 3D 打印技术在工业生产过程中的应用等。工业 4.0 是建立在信息

#### ■ 德国一些企业已经开始实施industry 4.0



图 1: 产官学研推动, 升至国家战略



图 2: 博世力士乐洪堡液压阀工业 4.0 生产线

物理系统之上的机器互联、实时控制、自动调度、生产集成、服务创新等。

### 智能制造技术

智能制造是面向产品的全生命周期，以新一代信息技术为基础，以制造系统为载体，在其关键环节或过程，具有一定自主性的感知、学习、分析、决策、通信与协调控制能力，能动态地适应制造环境的变化，从而实现某些优化目标。智能制造基础关键技术为智能制造系统的建设提供支撑，智能制造系统是智能制造技术的载体，它包括智能制造模式、智能产品、智能制造过程等技术。

### 工业 4.0 环境下的智能制造服务研究框架

制造服务的研究角度很多，例如，从管理学角度研究制造服务的商业模式，从计算机科学角度研究制造服务平台构建，从制造科学角度研究服务型制造理论等。

本文仅从制造服务基于工业物联网角度，引入工业 4.0 理论和智能制造技术，构建服务企业、制造企业和终端用户在工业 4.0 环境中形成的生产性服务和制造服务化关系，研究智能制造服务知识的建模与演化

理论、智能制造服务运作的企业与模式理论、智能制造服务模块的生产与集成技术、智能制造服务系统的设计与组建技术等内容。在界定基于工业 4.0 的制造服务基本概念和智能制造服务基本概念的基础上，提出工业 4.0 环境下的智能制造服务理论与技术体系框架。■



## 森本一穗 社長

- OPM Laboratory 创业、代表取締役就任
- Rise Mold Laser Technology 董事長兼任
- 美国 UNISYS CAD/CAM 开发执行董事
- The Pennsylvania State University 研究员
- UNISYS Corporation CAD/CAM 开窍
- 日本政府经济产业大臣赏受赏

株式会社 OPM 研究所，作为世界性的先驱公司在 2004 年就开始开发了精密金属 3D 列印技术。现今金属 3D 列印技术已被世界所认知，很多设备厂商也参与进来，为提升市场占有率而进行激烈的竞争。OPM 研究的重点在于如何将精密金属 3D 列印技术从市场应用的角度给客户提供服务。已拥有超过 35 名工程师的设计集团，他们在量产应用中具备丰富设计经验及制造经验。

## 提高随形冷却水路的设计技术 -4

■森本一穗 / 株式会社 OPM

### 接续 10 月刊内容 (7)

在前一章我们给大家介绍了塑料瓶瓶胚的冷却案例。我们看到，传统工艺能够缩短的冷却时间有限。那么，在使用随形水路时，B 方案和 C 方案哪一种水路的冷却效率更好，我们上次给读者提出了这样一个问题。相对于拆开制作然后用螺丝组装的传统工艺的浇口导套镶件 A，金属 3D 打印的 B 方案是和传统水路类似但是更靠近浇口位置的方案。而 C 方案则是同样靠近浇口位置的流线型随形水路方式的方案。它们各自的效果，通过我们给它们各自做的模流分析可以看出。(图 1)

通过(图 2)可以看到，传统工艺的冷却时间需要 2.2 秒来达到合格的产品。此时，浇口受热处的固化率为 50.4%(图 3)，平均温度为 215.1°C(图 4)。与此相比，B 方案的固化率为 50.7%(图 3)，平均温度为 213.2°C(图 4)。然后，C 方案的固化率为 53.5%(图 3)，平均温度为 210.2°C(图 4)。大家看到这里可能都会认为 B 方案的冷却效率是最好的吧？然而从(图 5)我们可以看出，从冷却速度的矢量比较上，C 方案要比 A 和 B 方案更高！

传统的 A 方案及 B 方案样式的水路，虽然在浇口附近冷却面积大，但是冷却效率却并没有相像中的那么好。因为冷却效率的重点在于带走热量的速度，冷却媒体(水

等)流动的速度才是冷却效率高低的的关键。我们设计的水路要尽量避免死水(水流滞留)，流速越快，热量带走越多。因此冷却效率最高的方案是 C 方案。另外通过(图 6)的冷却媒体的流线的比较可以发现 C 方案的冷却媒体也在浇口附近围绕，能够很好的实现浇口附近的冷却效果。

根据以上的这些数据，我们可以看到，传统工艺中达到产品品质要求需要 2.2 秒的冷却时间，如果按照同样浇口附近的平均温度 215.1°C 去考虑的话，B 方案、C 方案的冷却时间测算如(图 7)所示，B 方案可以缩短 0.2 秒达到 2.0 秒，C 方案能够缩短 0.5 秒达到 1.7 秒。当然这个不是我们的极终目标，作为 OPMLab 公司的文化理念，如何能够更进一步缩短冷却时间我们将会在下一章和大家一起探讨。■

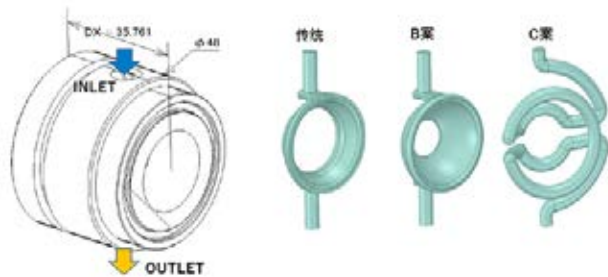


图 1: 模流分析比较的不同方案形状

plastics	PET
Injection temp	285°C
Mold temp	9°C
Metal	STAVAK (Cav.Co)
Cycle time	10.5sec
Filling	1.9sec
Overling	3.6sec
Cooling	2.2sec
ejection	1.55sec
Clamp/Open	1.23sec

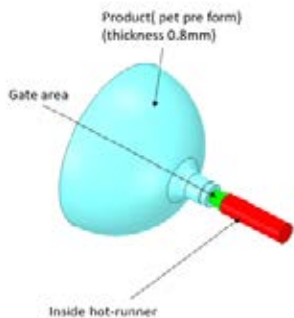


图 2: 塑料瓶胚的模流分析参数

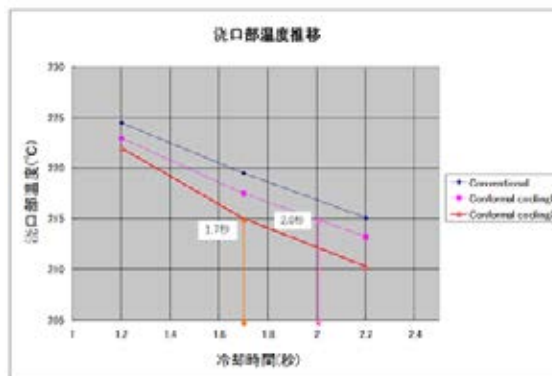


图 7: 通过浇口附近平均温度测算出的必要冷却時間

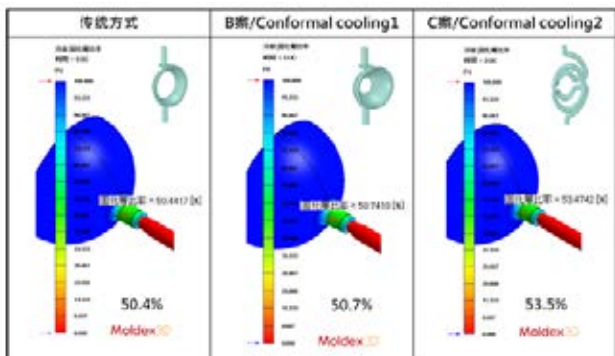


图 3: 同样冷却时间 2.2 秒时浇口附近固化層比率的比较

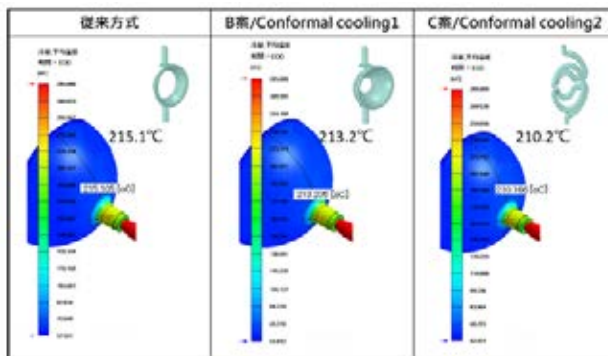


图 4: 同样冷却时间 2.2 秒时浇口附近平均温度的比较

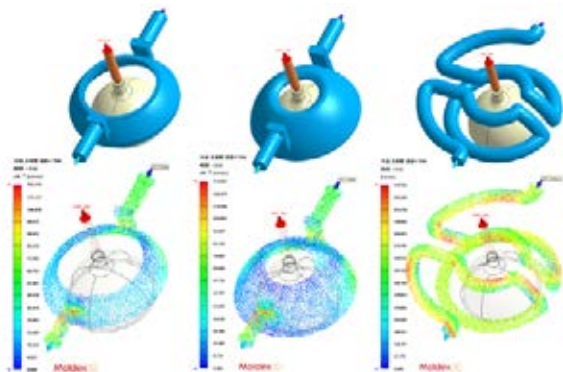


图 5: 冷却速度矢量的比较

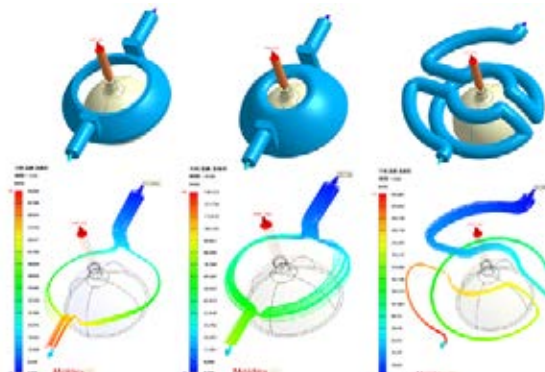


图 6: 流线的比较



## 张翼 副总经理

现职  
立模激光科技(上海)有限公司 副总经理

### 经历

- (株)エムエス制作所 产品设计、模具设计、注塑生产、海外公司管理
- (株)OPM 研究所 工程师
- 立模激光科技(上海)有限公司 副总经理

## 复合型金属 3D 打印机的特点

■张翼 / 立模激光科技

### 复合型金属 3D 打印机

目前随着金属 3D 打印技术的提升，金属 3D 打印工艺在产品制作、模具制作特别是塑料模具制作的应用上已经越来越普及。这其中又以 SLM (注) 工艺为代表，也就是我们通常所说的增材制造工艺。在现在市面上使用 SLM 工艺的设备中，能够成熟运用于量产模具的生产的主流为欧美、日本及少部分国产领先品牌。

在这里面日本的设备及工艺又有别于欧美及国产品牌。欧美和国产品牌的设备通常为单纯的 SLM 激光烧结，而日本的某些设备中既有 SLM 激光烧结，又同时具备切削加工功能，是一种复合型的金属 3D 设备，如沙迪克 OPM 系列。

简而言之，

- 欧美、国产：增材制造 (SLM)
- 日本沙迪克：增材制造 (SLM) + 减材制造 (CNC)  
= 复合型金属 3D 打印

### 这两种方式有什么区别及特点呢？

由于 SLM 激光烧结的表面是一个比较毛糙的状态，单纯的金属激光烧结工艺更适合于制作对表面精度要求不高的金属产品，多见于航空、医疗或者个性化产品等。

由于欧美的金属 3D 打印技术当初研发应用的初衷主要是在航空、医疗方面，所以他们的设备多为单纯的 SLM 工艺设备 (图 1)。

而日本作为模具先进国家，他们在 SLM 工艺的应用上更多的是考虑在模具 (主要是塑料模具) 上的应用。模具对表面的精度要求很高，SLM 激光烧结之后的毛糙表面是无法直接使用在模具上的，而在 SLM 烧结上增加 CNC 切削加工可以使表面达到精密模具所需要的精度 (图 2)。

日本复合型金属 3D 打印是如何实现复合打印工艺的呢？我们可以看看下面的 SLM 烧结 + CNC 切削的工序流程。通过 (图 3) 工序流程我们可以看出，复合型设备是在烧结了一定层数的高度后，然后对烧结物件进行切削加工。加工后再继续烧结，烧结了一定层数后再加工。如此反复的重复烧结和切削过程，最终得到成品。

(图 4) 为通过复合工艺制作出来的模具效果展示。复合加工后的模具精度可以达到  $\pm 0.01\text{mm}$ 。这是单纯 SLM 烧结所无法达到的。

(图 5) 单纯烧结和复合加工后表面状态的比较



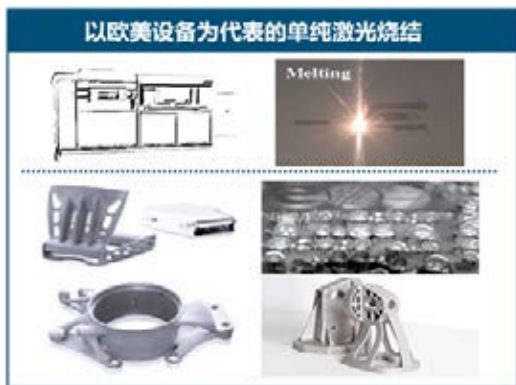


图 1: 适用于产品



图 2: 更适用于精密模具

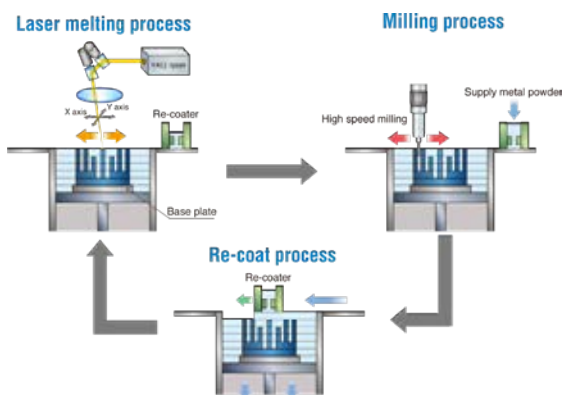


图 3: SLM 烧结 +CNC 切削的工序流程



图 4: 通过复合工艺制作出来的模具效果精度可达到  $\pm 0.01\text{mm}$

当然，单纯烧结的物件后续通过其他传统加工设备（CNC、电火花机、慢走丝线割机等）也可以对表面进行加工并达到精度与光洁效果（简称为后加工）。那么它和复合型打印有什么区别呢？下一章开始我会给大家详细介绍它们的区别和特点。

注：SLM: Selective laser melting (选择性激光熔化)  
SLM 技术是利用金属粉末在激光束的热作用下完全熔化、经冷却凝固而成型的一种技术。

在高激光能量密度作用下，金属粉末完全熔化，经散热冷却后可实现与固体金属冶金焊合成型。SLM 技术正是通过此过程，层层累积成型出三维实体的快速成型技术。■



图 5: 单纯烧结和复合加工后表面状态的比较

# 深圳麦士德福

# MOULD-TIP®

[www.mould-tip.com](http://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

## 硅胶材料介绍

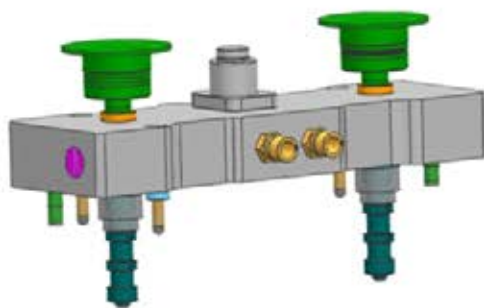
硅胶制品是以硅胶为原料加工成型的一类环保、低碳、绿色的产品。主要加工工艺有注射成型，挤压成型、模压成型。硅胶拥有其他软胶类不可替代的优越性能，如：良好的弹性和防水防潮性，耐酸、碱等多种化学物质的侵蚀，不含任何有害物质，同时不容易变形；胶制品常应用到人体接触的高要求领域，如婴儿奶嘴、人体用器官、医疗用品等，应用前景非常广阔。而MOULD-TIP在液体硅胶模具中已有很成熟的技术





## 液体硅胶在流道技术中的主要表现

叠层针阀冷阻进胶



普通针阀冷阻进胶



## 成功案例:

MOULD-TIP在液态硅胶的技术中已有非常成熟的方案，有很多的成功案例,比如:

材料:液态硅胶

成型温度:25度成型，140度固化

模穴:2+2 系统类型 :针阀冷阻进

**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协会/会员月刊



超值优惠!

加入菁英会员  
免费获得一年  
12期月刊!



【加入会员即赠送杂志】

### CAE 模具成型技术杂志-申请表

姓 名			<input type="checkbox"/> 先生 <input type="checkbox"/> 小姐	<input type="checkbox"/> 个人	<input type="checkbox"/> 公司
公司名称				公司电话	
部 门				职 称	
收书地址	□□□ (城市: ) 地址:				
E-mail					
收据资料	公司抬头				
	统一编号				

#### 加入会员即赠送杂志:

- ACMT 菁英会员+赠送12期杂志 (会员优惠价 RMB¥800/NT\$3,000/年)
  - ACMT&SPE 超级菁英会员+12期赠送杂志 (联名会员优惠价: RMB¥1,380/NT\$5,380/年)
- (上述推广价至 2017 年止·ACMT 协会保留变更及终止之权利·)

确认签名: \_\_\_\_\_



#### CAE 模具成型技术杂志联络:

台湾地区咨询: 林小姐(Amber)

电话: +886-2-89690409#22

E-mail: [amber.lin@caemolding.org](mailto:amber.lin@caemolding.org)

大陆地区咨询: 阳小姐(Marry)

电话: +86-0769-26995327

E-mail: [mary.yang@caemolding.org](mailto:mary.yang@caemolding.org)

网址: <http://www.caemolding.org/acmt/member/>

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

## 2 智能报价

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

## 3 在线下单

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

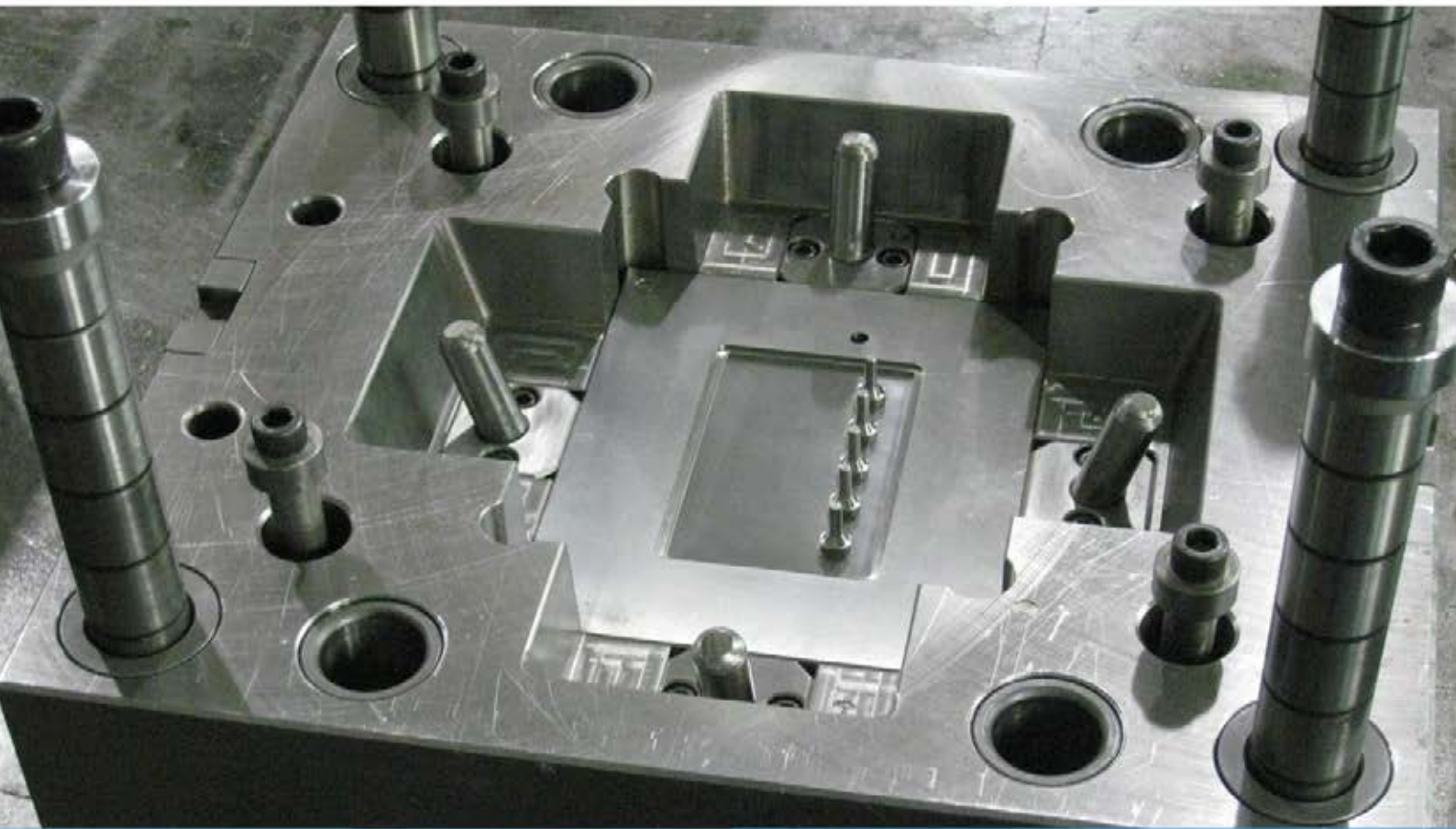
## 4 交付货品

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

## 联系我们

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





科学试模  
解决方案



先进成型  
解决方案



随形水路  
解决方案



精密检测  
解决方案

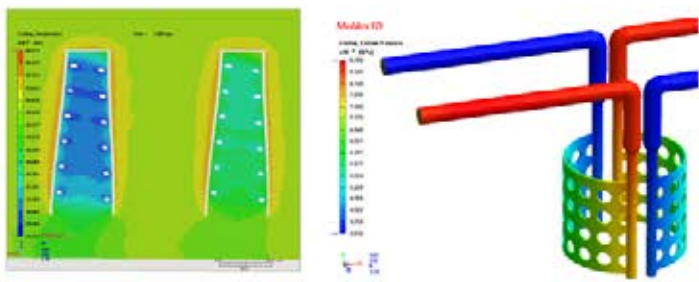


## 科学试模 解决方案

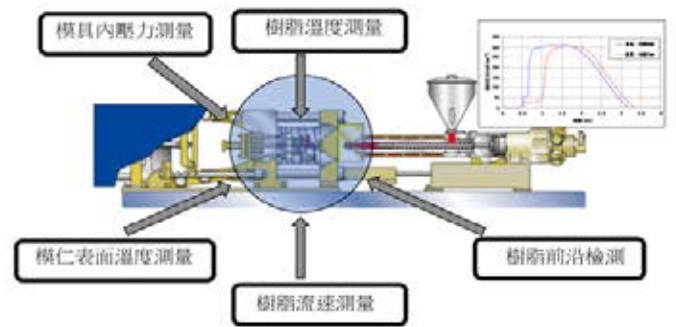
科学试模实现注塑工艺的优化控制方法，以提供更短的成型周期，更高的生产良率，和更稳定的注塑程序，模具内部的塑料流动行为才是决定制品质量的关键，而不是购买昂贵的设备。对于许多公司来说，实现电脑试模及科学试模使利润急剧增加，并挽救了许多面临倒闭的企业，科学试模不是行业的流动语言，而是一种趋势，正在改变着引塑业发展的更好。

## 随形水路 解决方案

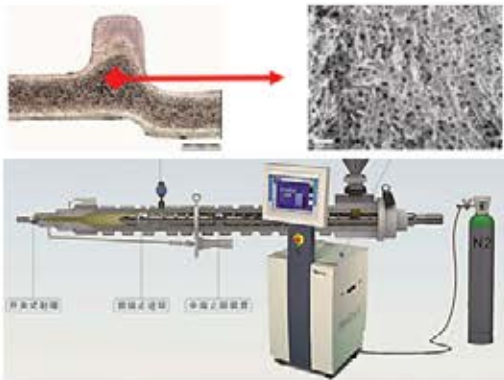
随着形水路因几何形状复杂度远高于传统水路，因此加工较困难。但若采用激光金属粉末烧结技术时，就没有加工上的限制。异型水路除了能提供良好的散热效率，使冷却周期得以降低外，因为模温差降低，一些缺陷如翘曲与凹痕能够有效避免，因此产品品质能更加提。



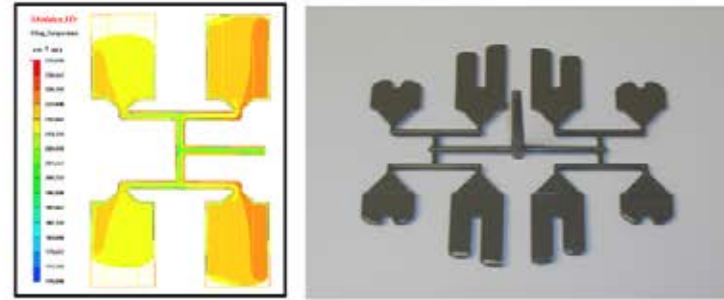
Moldex3D模流分析解决方案



模内压力等信号测量解决方案



微发泡射出成型的整合解决方案

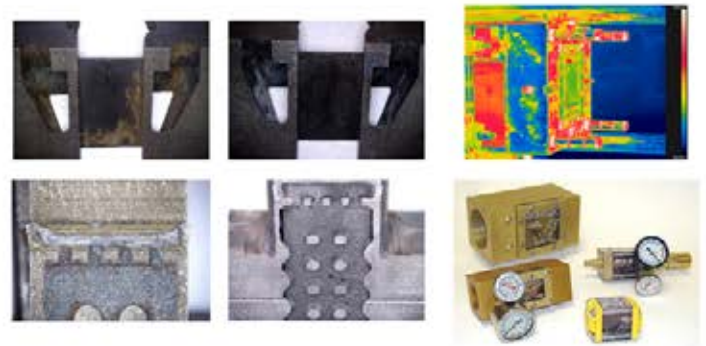


自然的“不平衡”

MeltFlipper熔胶翻转解决方案



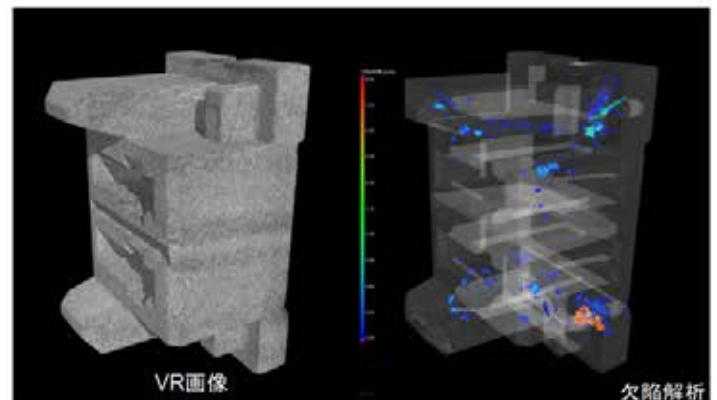
金属打印及扩散焊接设备导入



异型水路保养及在线检测技术



有害物质(ROHS)检测解决方案



X-Ray断层扫描检测解决方案

# ACMT菁英俱乐部会员

~~原价: RMB ¥ 960/NT\$ 3,600~~  
**优惠价: RMB ¥ 800/NT\$ 3,000**

1. 获取CAE模具成型技术杂志(1年份12期)
2. ACMT主办活动课程1次免费(限CML系列)
3. ACMT举办交流活动优惠折扣
4. 技术电子文件及视频影音资料
5. ACMT塑料加工解决方案折扣
6. 华人最大的橡塑胶模具社群交流



报名网址: <http://www.caemolding.org/acmt/member>

## ACMT+美国SPE联名会员 (SPE Professional Member)

~~原价: RMB ¥ 2,100/NT\$ 8,100~~  
**限定优惠价: RMB ¥ 1,380/NT\$ 5,380**

(2017年12月31日止, ACMT协会保留变更及终止之权利)

1. 获取25,000篇技术文件(线上资料库)
2. 纸本SPE塑料工程杂志(1年10期)
3. 全球40多场SPE会议折扣
4. 优惠价格订阅SPE科技期刊
5. 与全球15,000位菁英进行交流

