

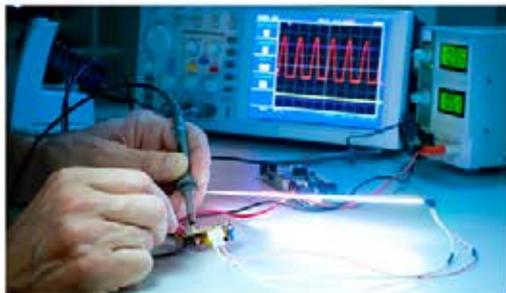
# CMM

## CAE Molding Magazine

# CAE模具成型技术杂志

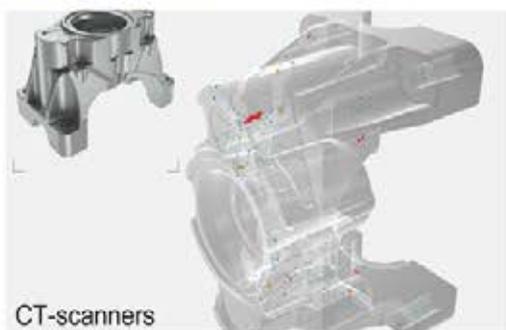
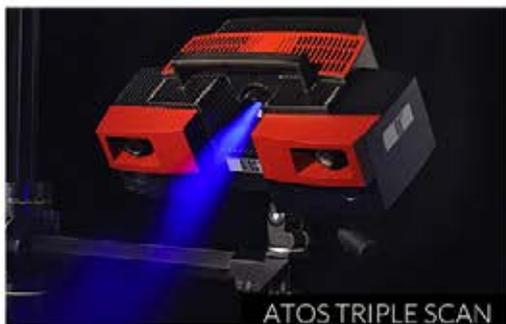
本期【最新精密检测技术发展与应用】深入分析，了解趋势

## 【最新精密检测技术发展与应用】专题



专题主编: 李志豪 ACMT项目经理

- 中国首个关于模具先进制造能力的第三方评价
- Zeiss选择卓越创造未来
- 高精度工业CT技术在模具制造中的应用
- 便携式测量,探寻西班牙SEAT汽车质量幕后故事
- 工业4.0全自动化3D扫描检测技术



## 专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏

### 产业讯息

- 2017中国(昆山)国际塑料橡胶展览会
- SEMICON Taiwan 2017
- 2017台北国际模具暨模具制造设备展

### 专题报导

- 会说话的"数据"生产的眼睛
- 光学3D应变量测系统
- 精密检测技术的发展现状和趋势

### 科技新知

- 进阶模内装饰模拟技术缩短开发周期
- 注塑工艺中的温度控制解决方案
- 开发满足消费升级需求的高性能塑料

### 顾问专栏

- 持续创造,制造业的价值
- 3D打印注塑模具实现小批量快速生产
- 老查做模一千零一招之小发明大作用



ISSN 2521-0300



9772521030002

08



# 如何正确选择 塑胶模具钢

全球最具规模的模架及钢材供应商

● 香港



● 河源



● 杭州



● 日本



● 台湾



● 馬來西亞



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

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

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

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

### 模具材料的特性

如强度、韧性、耐磨性、耐蚀性、可焊性、淬透性、可氮化性、抛光性、蚀纹性等。

### 模塑材料的特性

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

### 模具的设计和尺寸

模具的结构越复杂，尺寸越大，对模具材料的韧性要求就越高。

### 模具的表面要求

塑胶模具的表面光洁度按美国SPI标准被分为12级，并归为四个大类：

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

### 模具的使用寿命

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

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

### 模具的失效模式

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

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

# 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 2017-08-A02



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

台北 | Taipei  
電話 | +886 2-2999-6788

台中 | Taichung  
電話 | +886 4-2569-3688

台南 | Tainan  
電話 | +886 6-384-1885

3D列印+3D掃描專家  
www.ratc.com.tw info@ratc.com.tw



# 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。



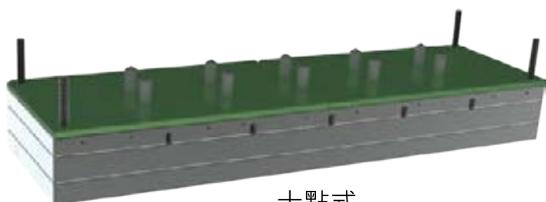
單點式



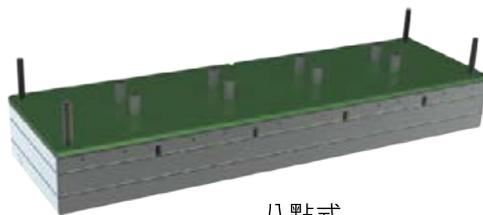
兩點式



四點式

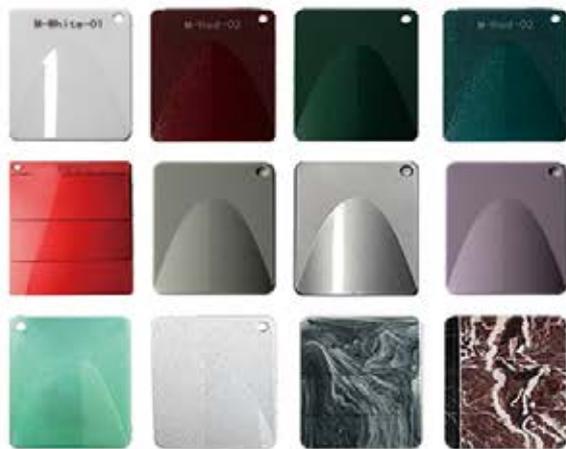


十點式



八點式

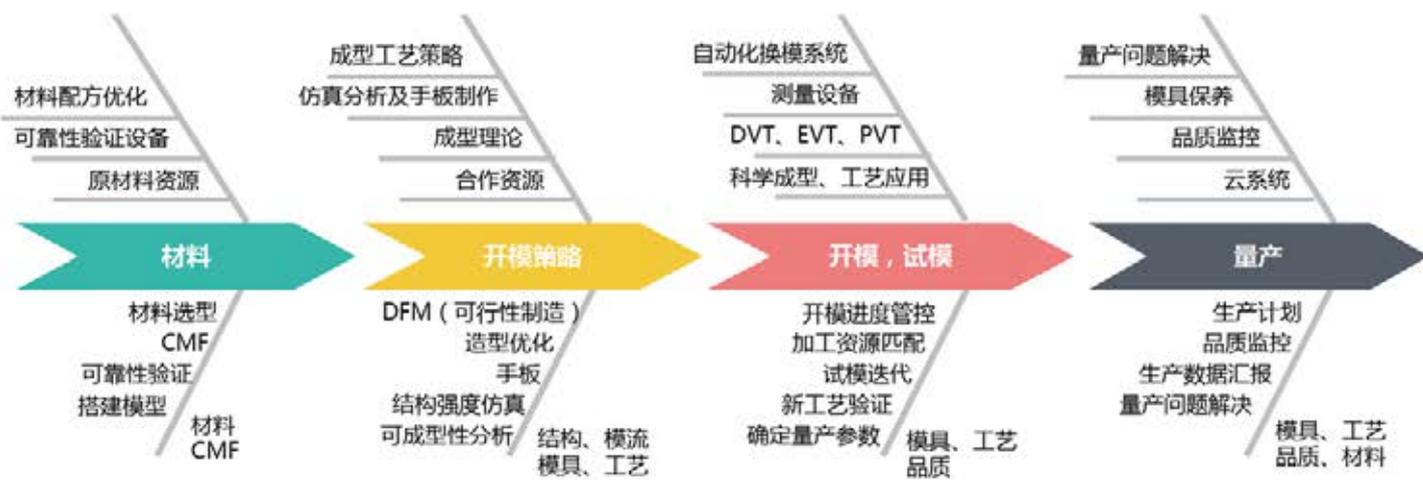




# 科学试模

## 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



同益股份

股票代码: 300538

# 中高端化工及电子材料一体化解决方案

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

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

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

■ 经营产品为以下一类或多类：

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

■ 分销企业或研发企业或集分销与研发于一体的企业

■ 处于成长期或成熟期



### 深圳总部

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

### 苏州子公司

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

### 北京子公司

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



# 梧濟工業股份有限公司

## WU JII INDUSTRY CO., LTD

Http://www.wujii.com.tw TEL:04-23593510 FAX:04-23593529

### 專業銷售：歐洲第一大品牌模具鋼



EDELSTAHL

奧地利百樂模具鋼材



德國布德魯斯模具鋼材

## 新 世 代 超 精 密 模 具 鋼 領 導 者

塑膠模具鋼、冷作模具鋼、高速鋼、粉末不銹鋼、粉末高速鋼、粉末工具鋼



梧濟工業股份有限公司  
信箱：wujii2297@ms24.hinet.net  
網站：www.wujii.com.tw  
臉書專業：www.facebook.com/wujii.com

台中總公司(地址)：台中市南屯區工業二十路1號

Tel：+886-4-2359-3510

Fax：04-2359-3529

台北華晟Tel：02-22048125

台北泰山Tel：02-85311121

台中冷作(熱處理廠)Tel：04-23597381

台南永康Tel：06-2544168

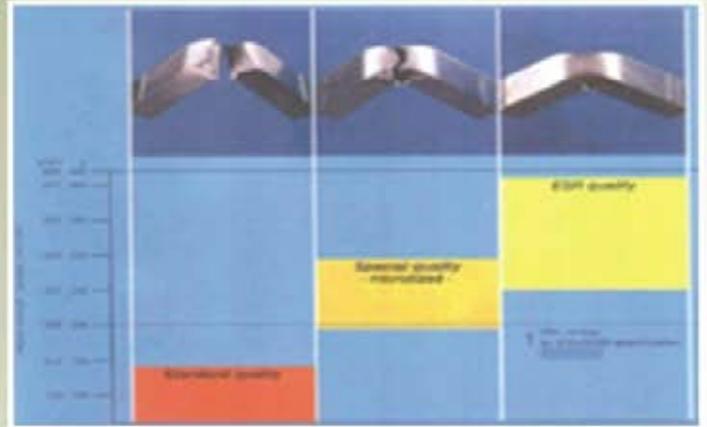
高雄岡山Tel：07-6226110

高雄鳥松Tel：07-7336940





熱處理硬度不能概括熱處理品質，唯有確實監控熱處理工藝流程才可確保模具安全使用。



In many cases our special quality=1.2344 Micro 900/BG (not ESR) is sufficient to produce high quality tools.

## 熱處理服務項目

- ◎各類應力消除處理：運用在粗加工及精加工後或模具量產使用後的應力釋放，有利於模具加工精度及模具壽命。
- ◎真空熱處理及表面氮化：運用在冷、熱作模具鋼材及塑膠模具鋼，高速鋼淬火，回火製程；另外亦可處理時效鋼的固溶化及時效製程。
- ◎深冷及超深冷處理：改善模具的尺寸穩定性與耐磨耗性與拋光性。

## 設備簡介

- ◎真空高壓淬火爐(最大壓力12BAR,有效處理尺寸W600\*L900\*H600mm,最大處理重量800KG)\*一台
- ◎真空回火兼低壓氮化爐(有效處理尺寸W600\*L900\*H600mm,最大處理重量800KG)\*一台
- ◎真空回火爐(有效處理尺寸W600\*L900\*H600mm,最大處理重量800KG)\*一台
- ◎氣體保護回火爐(有效處理尺寸W600\*L900\*H600mm,最大處理重量800KG)\*一台
- ◎瑞士AMSONIC超音波洗淨設備(有效處理尺寸W500\*L800\*H320mm,最大處理重量200KG)\*一台
- ◎超深冷機(有效處理尺寸W600\*L900\*H600mm,最大處理重量800KG)\*一台



**梧濟工業股份有限公司**  
**WU JII INDUSTRY CO., LTD.**

广告编号 2017-08-A05

台中市工業區20號1號 TEL: 04-23593510 FAX: 04-23593529  
熱處理廠: 台中市工業區19路9號 TEL: 04-23597381 FAX: 04-23597382



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

**技术部**

**技术支援** 唐兆璋 Steve Tang  
杨崇邠 Benson Yang  
鄭富橋 Jerry Jheng  
李志豪 Terry Li  
刘 岩 Yvan Liu

**专题报导**

**专题主编** 李志豪 Terry Li

**特别感谢**

国家模具产品质量监督检验中心 ( 广东 ) 、  
开思网 / 创想智造、Moldex3D、金阳集团、  
映通、马路科技、麦士德福、中研塑力、  
Buchem、蔡司、海克斯康、普立得、  
查鸿达、张磊、赖齐宏、森本一穗、  
陈震聪



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>



## 广告索引

龙记集团	P2-3 (A01)
马路科技顾问股份有限公司	P4 /P56-57(A02)
映通股份有限公司	P5 (A03)
同益股份	P6-7 (A04)
梧济工业股份有限公司	P8-9 (A05)
泰瑞机器	P10-11 (A06)
金发科技	P41 (A07)
普发拓普真空 PVA	P45 (A08)
阿博格机械	P121(A09)
深圳市麦士德福科技股份有限公司	P122-123 (A10)
深圳市创想制造科技有限公司	P125 (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>



# 目录Contents

## 专题报导

18 中国模具质量技术  
综合服务体

22 中国首个关于模具先进  
制造能力的第三方评价

24 会说话的“数据”  
生产的眼睛

28 选择卓越 创造未来

32 高精度工业 CT 技术在  
模具制造中的应用

36 便携式测量，探寻  
西班牙 SEAT 汽车质量  
幕后的故事

38 锁模力问题解析  
与解决方案

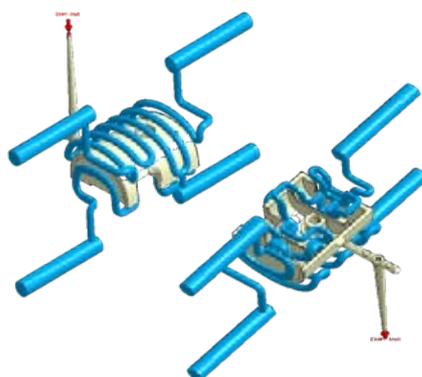
42 传感器在模具行业  
应用

46 轻便可携式应力分析  
解决方案

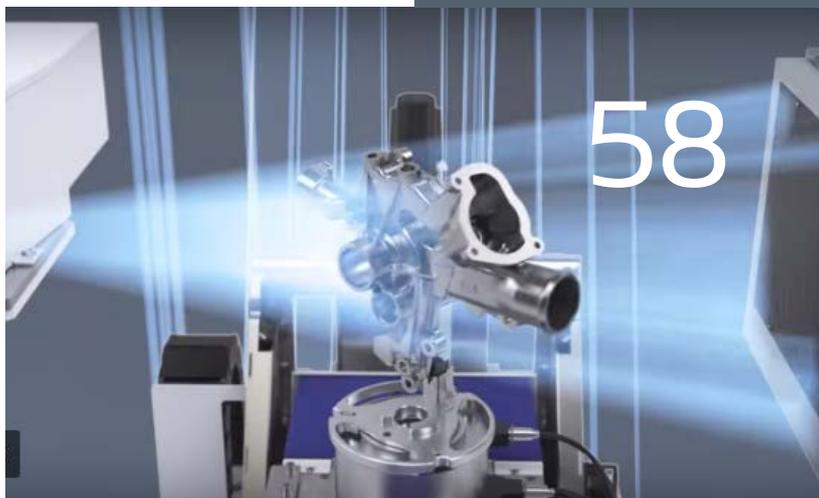
48 透明树脂之双折射  
评估技术及其应用

50 工业 4.0 全自动化  
3D 扫描检测技术

52 光学 3D 应变测量系统



115  
提高随形水路  
冷却设计技术





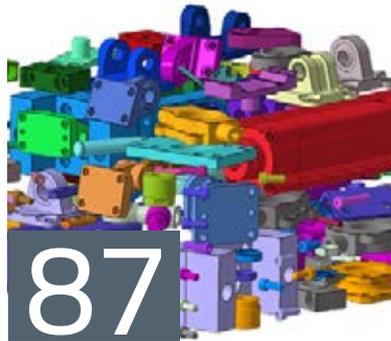
64 Moldex3D  
台湾区使用者会议

67 2017 中国（昆山）  
塑料橡胶工业展览会

70 2017 台北国际模具  
暨模具制造设备展

88 效率竞技场和工业  
4.0：网络化生产、  
实践平台和在线服务

106 如何看懂氧化  
平衡图？



87

110 持续创造制造业  
价值

114 提高随形冷却水路  
的设计技术

118 浅谈生态系统在  
模具制造业的重要性



### 精密测量技术

测量技术是一门具有自身专业体系、涵盖多种学科、理论性和实践性都非常强的前沿科学。而熟知测量技术方面的基本知识，则是掌握测量技能，独立完成对机械产品几何参数测量的基础

**超值优惠！**

加入菁英会员  
免费获得一年  
12期月刊！





## 李志豪

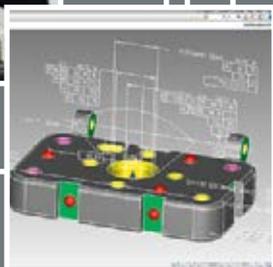
- 型创顾问有限公司· 华南区经理
- 科盛科技股份有限公司· 华南区 Moldex3D 区域经理
- 科盛科技股份有限公司· Moldex3D 专任讲师

### 专长：

- CAE 应用经验, 企业成功案例分析
- 中国华南区工厂 CAE 模流分析技术转移经验
- 射出成型电脑产品, 模具设计
- CAD/CAE 技术整合应用

# 精密检测技术专题前言

工业量测与医疗照护等不同领域的发展上，能够完全发挥价值，并满足更多客户的需求。先进公司中已将核心技术应用在工具机自动化坐标量测、堆叠成型制造、校验仪器、拉曼光谱、工具机精度校准、位置回馈、牙科 CAD/CAM、形状记忆合金、大规模调查、立体定向神经外科和医疗诊断等领域。针对运动控制，雷射尺、线性光学尺、光学角度编码器、光学环型编码器、磁性环型编码器、磁性晶片编码器和磁性线性编码器，使用于位置回馈应用的产业，包含电子业、赛车竞速、未爆弹处理、半导体产业、食品加工业和印刷厂等不同的行业。至于工具机产业之 CNC 工具机测头可进行自动刀具设定、工件坐标设定、周期性校验及零件检测，安装应用于 CNC 铣床、综合加工中心机、CNC 车床和车铣复合机。产品包含雷射刀具设定、接触式刀具设定、刀具破损检测、接触式测头与高精度检测头。



量测精度技术、不确定度的基本观念开始认识精密量测在工厂品管的重要性，内容在于介绍量测精度之定义与内涵，所谓量测精度乃是使零件达预期之机能所需之准确程度。而量测不确定度为一量测量真值存在范围的估计值，需经一连串量测量的统计分布加以估计，并以标准偏差来表现其特征。随后厘清容易混淆之准确度 (Accuracy)、精密度 (Precision)、重覆性 (Repeatability) 之观念。分别对于精密量测技术之直度、角度、真圆度量测作介绍。





## 中国模具质量综合服务体

■国家模具产品质量监督检验中心（广东）

### 一、中国模具质量综合服务体简介

为促进我国模具产业做大做强、培育更多的模具知名品牌，以集聚模具行业国际顶尖资源的创新合作模式，在多方力量的支持下，位于东莞市长安镇，致力于为我国模具行业提供综合、专业化、一站式质量服务的中国模具质量综合服务体正式成立，其具有五大优势：

优势 1、国家级质量创新服务平台。基于国家模具产品质量监督检验中心基础上搭建的加速器，起步就与国家同步！特点突出，专注质量创新，符合国家供给侧改革战略方向。

优势 2、国际领先的模具技术资源汇集区。综合服务体致力于打造开放式、动态的模具技术资源汇集区。目前，蔡司、海克斯康、罗德斯、沙迪克等模具及相关行业国际知名企业已经签约进驻，带来国际顶尖技术资源，再加上国家模具产品质量监督检验中心的技术能力，为入驻企业提供国际一流、国内领先的技术支撑平台。

优势 3、综合服务体是模具智能制造示范基地。综合服

务体建设有国际领先的模具智能制造示范生产线，一方面入驻企业可以体验智能化生产线的高效、精准，为企业实施智能化改造提供借鉴；另一方面基地也承接模具设计制造服务，可以极大地缩短模具研发生产时限。

优势 4、技术与市场的精准对接点。东莞市是国际知名制造业基地，有五大支柱产业、四大特色产业，企业对模具的需求非常庞大，是国际重要的模具市场之一。驻企业可以实现技术与市场的精准对接，为客户提供点对点、保姆式服务，打通研发创新“最后一公里”。

优势 5、全国五金模具产业知名品牌创建示范区。长安镇及周边地区已经形成完整的模具制造产业链，企业可以高效完成研发、创新和制造。而且，长安区位优势明显，地处广州、深圳经济走廊中段，与深圳宝安区接壤。长安镇交通四通八达，境内有广深高速、沿江高速、龙大高速，客流、物流、商流配套设施完善。立足长安可以对整个大珠三角地区形成有效的辐射，迅速提升入驻企业的品牌形象影响力和资源整合力。



图 1: 国家模具产品质量监督检测中心 - 显微分析



图 2: 国家模具产品质量监督检测中心 - 蓝光三维扫描

## 中国模具综合服务体的功能设置

中国模具综合服务体为企业两种服务既虚拟服务和实体服务，具备三项功能，搭建六大资源中心，支撑企业步入发展的快车道。

三项功能：

◎是战略指导与咨询，通过组织专家或引导专业的咨询服务机构为成长期的高技术企业提供定制化的战略与管理咨询服务。

◎是建立支持性的资源平台和网络，为高技术企业提供关键性资源的接入机制和渠道，维护和拓展企业社会资本网络。

◎是构建成长性的环境和文化氛围，增强企业自主创新 and 成长发展的意愿和动机。

六大资源中心：

◎研发创新中心。凭借综合服务体的全产业链优势，为入驻企业的研发、创新提速增效，加快成果转化进度。

◎展示中心。综合服务体设置专门区域为引入的技术资源、入驻企业提供产品展示服务。

◎应用中心。综合服务体作为模具相关行业国际顶尖技术提供商的产业应用示范平台，优先导入新产品、新技术，优先为入驻企业使用，并藉此迅速向整个产业扩散。

◎检测认证中心。综合服务体凭借国家模具产品质量监督检验中心的技术能力，为企业提供综合质量技术服务。

◎人才培训中心。综合服务体与中国模具行业协会、模具职业技能鉴定中心、国内知名高校战略合作，长期持续为企业提供人才培训、职业技能鉴定等服务。

◎学术交流中心。综合服务体通过整合行业各方优势，举办各种学术交流活动，导入国内外先进经验和知识，提高入驻企业和行业的专业水平。

## 综合服务体知名品牌企业培育区的规划

符合相应条件的模具及相关行业企业都可以申请入驻到综合服务体的知名品牌企业培育区，该专区规划 15 个工作室，计划面向全国招募 15 家行业领先企业入驻，每间工作室配备了独立的门禁系统及完善的办公环境和设施，能够满足日常商务需求。

## 二、已入驻的服务提供商（部分）

1、国家模具产品质量监督检验中心：国家模具产品质量监督检验中心是国家质检总局依法批准、由东莞市质监局与长安镇政府共同筹建的，专门从事模具及相关产品质量检验的国家级法定检测机构。模具国检中心坐落于中国五金模具名镇——长安镇，占地 8700 平米，总投资近一亿元。



图 3: 工业 CT

模具国检中心已建成实验室 13 个，实验室面积 2600 平方米，拥有检测仪器设备近 100 台（套），其中包括全球最高精度三坐标测量机、大型龙门式三坐标机、工业 CT、扫描电镜、热分析成套设备等国际先进的高端装备。检测产品覆盖冲模、压铸模、塑料模、模具钢等，检测方法包括精密测量、无损检测、材料分析、物理性能等领域，可为企业及社会组织提供覆盖模具产品全生命周期的质量技术服务，持续提升模具行业制造质量水平。

2、蔡司工业测量是全球领先的三坐标测量生产商，是三坐标测量技术的发明者和奠基者，为工业制造领域及测量实验室的多维测量提供专业的测量解决方案。综合服务体配备了 CONTURA G2 RDS 三坐标测量机、高精度三坐标测量机等精密测量仪器，同时引入了蔡司在华南地区唯一的一家客服中心，用于售后服务、培训服务及新设备展示。

3、海克斯康计量作为全球最大的计量产业集团，是行业内唯一拥有全计量产品线的集团，其设立于综合服务体的海克斯康现场测量方案中心配置了激光跟踪



图 4: 智能制造应用中心

仪、激光干涉仪、三维蓝光扫描仪、关节测量臂等便携式检测设备，可移动到工厂开展现场检测工作。

4、依科视朗国际有限公司（YXLON）是专业从事工业 X 射线检测设备的开发制造，是目前世界上规模最大、系列最齐全的工业 X 射线检测设备制造商。其设在综合服务体内的工业 CT 应用研究中心配置了 450 千伏 YXLON Compact 型高穿透力工业 CT 以及 YXLON Cheetach 微焦点工业 CT，可用于压铸件、塑料件、电子芯片、PCB 板及电池等产品的研发和质量检测。■

已入驻服务提供商：



已入驻品牌企业：



分值评价 模具类型	60<分数≤65	65<分数≤70	70<分数≤80	80<分数≤90	90<分数
冲模					
压铸模					
塑料模					
评价应用	具备此领域常规生产设备，生产能力基本满足一般模具制造要求，特殊需求需确认。	综合能力尚可，技术能力和生产水平能满足一般模具制造要求，特殊需求需确认。	综合能力良好，处于行业中间水平，技术能力和生产水平满足一般模具制造要求。	综合能力强，高于行业平均水平，具备该领域优秀的技术能力和生产水平。	综合能力全面、优秀，在设计开发和生产能力方面表现突出，代表行业领先水平。

满分120分（含加分项20分）。

## 中国首个关于模具先进制造能力的第三方评价

■国家模具产品质量监督检验中心（广东）

目前我国模具生产总量虽然已位居世界第一，但在设计、制造和质量等总体水平上较德、美等国家仍有差距，反观目前国内模具市场也正逐步陷入了价格竞争激烈、自主创新能力不足等误区，其中，缺乏模具市场诚信可靠的市场体系更是影响模具行业持续发展的重要因素。据报道，约有65%的欧洲客户认为中国模具价格虽低但质量存在问题。那么，对于模具采购商来说，该如何选择合适的模具供应商？又该如何判断模具厂是否有能力按设计要求开发出合适的模具？模具制造商又如何正确识别自身优势及提升方向呢？

国家模具产品质量监督检验中心（广东）联合中国质量认证中心（CQC）共同提出、行业协会、高校、科研院所参与制定的、我国首个针对模具生产企业制造能力水平开展的第三方评价模型。该模型旨在以客观、公正、科学、全面的原则识别模具企业的先进制造能力水平，为广大模具用户提供采购指南，简化采购决策流程，为政府评价企业提供参考，对规范我国模具行业秩序，引

导模具产业升级具有积极推动作用。该评价模型共设定了6个一级指标，20个二级指标，47个三级指标，分别对模具企业总体概况、装备、人才、信息化、智能制造及资质成果等方面的现状进行客观评价。同时，通过样品测评对模具企业生产的能力和产品质量进行验证，真实、全面地反映出模具企业在先进制造方面的能力水平。（请参考图1）

### 评价的具体流程

评价的流程包括7个方面：包括评价申请、文件审查、样品测评、工厂现场核查、专家评定、结果评定与批准：认证机构对专家评定的结果进行评定和批准、颁发证书。评价后除企业获得第三方对现有制造能力客观、公正、权威的评价证书外，还能方便客户精准采购，缩短决策流程，降低交易成本，有助于企业不断完善、提高，步入良性发展，引导公平竞争，以质取胜，促进企业品牌价值增值。同时认证机构将通过评价的企业列入《中国模具企业先进制造能力评价目录》以便达到更广泛的宣传效果。

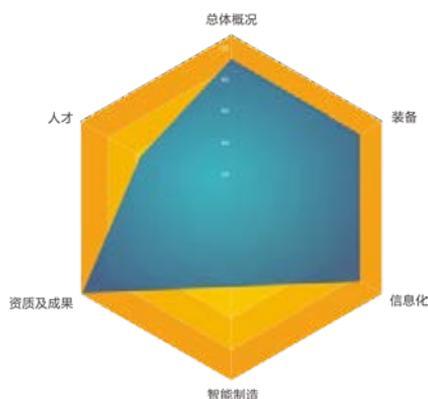


图 1: 三级指标 / 雷达图

### 如何申请

- 1、建立联系：与我们建立联系后，获得相应申请表格。
- 2、根据评价要求进行自评：获得自评表后，按项目进行自评，了解大概自评情况
- 3、提交申请材料：向受理机构提交自评表、申请书等。相关根据自评结果提供参考意见。
- 4、签定服务协议：签定服务协议、缴纳费用后，按约定时间对模具生产企业进行现场核查。

### 服务机构介绍

#### ◆中国质量认证中心

中国质量认证中心（以下简称 CQC）是由中国政府批准设立，被多国政府和多个国际权威组织认可的第三方专业认证机构，CQC 已经成为中国国内业务门类最全、服务网络最广、发证数量最多的一流质量服务机构。认证结果为政府采信、买方接受、社会认可。

#### ◆国家模具产品质量监督检验中心

国家模具产品质量监督检验中心（简称模具国检中心）是国家质检总局依法批准成立的、专门从事模具及相关产品质量检验的国家级法定检测机构。■



图 2: 评价证书和牌匾





## 会说话的“数据”——生产的眼睛

■ Zeiss 蔡司

### 前言

蔡司工业测量是全球领先的三坐标测量生产商，也是三坐标测量技术的发明者和奠基者，为工业制造领域及测量实验室的多维测量提供专业的测量解决方案。其中，为了更好地服务华南地区制造业，蔡司入驻中国模具质量综合服务体，并设立华南地区唯一的蔡司应用中心，提供售后、培训及新设备展示等服务。

### 生产的眼睛

直径、孔距、公差一组组看似毫无关联的数据对于普通人来说是枯燥乏味的，但是对于工厂的测量人员来说，这些数据却是会“说话”的，这些数据不仅可以“告诉”技术人员被测零件是否合格，而且其数据的稳定性与否还关乎到车间生产过程是否稳定。换句话说，精准的测量就像是生产的眼睛，对于企业生产而言重要且不可或缺。

博格华纳 (Borgwarner) 年度创新奖、法雷奥集团 (Valeo) 质量改进奖、索格菲 (Sogefi) 最佳供应商奖

项、克诺尔 (Knorr-Bremse) 东亚最佳交付供应商奖项以及连续五年荣获博世 (Bosch) 优选供应商认证等所有这些荣誉奖项都归属于一个名不见经传的企业——爱柯迪股份有限公司 (简称 IKD)，作为一个专注于铝合金汽车精密零部件生产研发企业而言，上述荣誉或许从一个侧面肯定了 IKD 的付出及回报。

“虽然 IKD 是定位于汽车制造业的二级供应商，但是众所周知要想成为诸如博世 (Bosch)、麦格纳 MAGNA、大陆 (Continental)、法雷奥集团 (Valeo)、马勒 (Mahle) 等世界知名汽车零部件企业的供应商绝非易事。这其中产品的质量、精度甚至稳定性等等都至关重要。而所有这一切，不是我们或者客户谁说了就能算，最终还是要看测量数据。” IKD 董事长兼总经理张建成如是说。

### 蔡司之后 再无它选

成立于 1996 年的 IKD，今年恰逢其成立 20 周年。IKD 是从从事压铸产品起家的，直到 1999 年才开始正式涉足



图 1: 检测设备仪器

汽车零部件产品。“当时集团领导层看好汽车零部件这个行业，一方面源于其市场前景，另一方面则是因为这个行业客户群体营造的氛围不一样。换句话说，有这么多世界先进的客户在背后督促你，对于 IKD 的督促与助推都大有裨益。”张总直言道，“而对于立志成为世界顶级供应商的 IKD 来说这种积极的环境才是我们所最需要的。”

随着 IKD 的转型以及其国际化程度的深入，相应的困难或者说问题也随之而生。作为生产制造厂商，为了提高产品质量提高加工设备的投入是不可避免的，包括 IKD 在内，对此也毫不含糊。产品是生产出来了，但紧接着新的问题便产生了，那就是产品质量好坏谁说了算？

“公司在建厂之初也采购了一些检具和测量设备，但是其精度尚无法满足新形势下产品的测量精度，此外还有一点就是，我们面对的多数是欧美企业，对于测量领域的人都知道，双方建立对等的测量体系至关重要。”IKD 二号工厂质量部经理汪永颂（首图）回忆说，“在汽车制造领域，客户尤其是欧美客户使用最多的就是德国蔡司的测量设备，客户所建立的测量体系、标准绝大多数也是围绕蔡司的设备而建立起来的。所以在 2004 年的时候，抱着试试看的态度我们购买了第一台蔡司的三坐标测量机，型号是 CONTURA G2。”



图 2: 检测设备仪器

在随后的使用过程中，蔡司三坐标测量机软件操作的便捷性、测量过程的自动化程度之高，还有其不可忽视的品牌效应，尤其是在汽车零部件生产制造领域，一、二级代理商都认可，诸如此类让 IKD 在后期的测量、比对甚至接单的过程中获益匪浅，所以“从购买了第一台蔡司三坐标测量机以后，IKD 再没有考虑过其他的测量设备。”汪永颂坦言。

据悉，现如今 IKD 集团共有三十多台蔡司的三坐标测量机，包括 CONTURA、ACCURA、SPECTRUM、MMZ 等众多机型。就在今年，IKD 还刚刚一口气采购了 7 台蔡司的三坐标测量机。

### 测量精度和重复性好

汽车雨刷系统、后视镜系统、减震系统、刹车系统、转向系统、传动系统、发动机系统等诸多产品都是 IKD 现有的主导产品系列。虽然产品类别不同，对于精度的要求也不一样，但是从目前看“IKD 最严格的产品精度需要控制在  $0.01\text{mm} \pm 10\mu$ 。”汪永颂介绍说，“而蔡司的三坐标测量机虽然型号不同测量精度也有所区别，但最高精度可达  $0.9\mu$ ，所以对于满足 IKD 产品的精度要求来说完全没有问题。”在 IKD 任何一个新项目的开发阶段蔡司的测量保证都是必不可少的，而对于已经量产的产品，IKD 则采用抽检制。工人是



图 3: 爱柯迪的经营理念

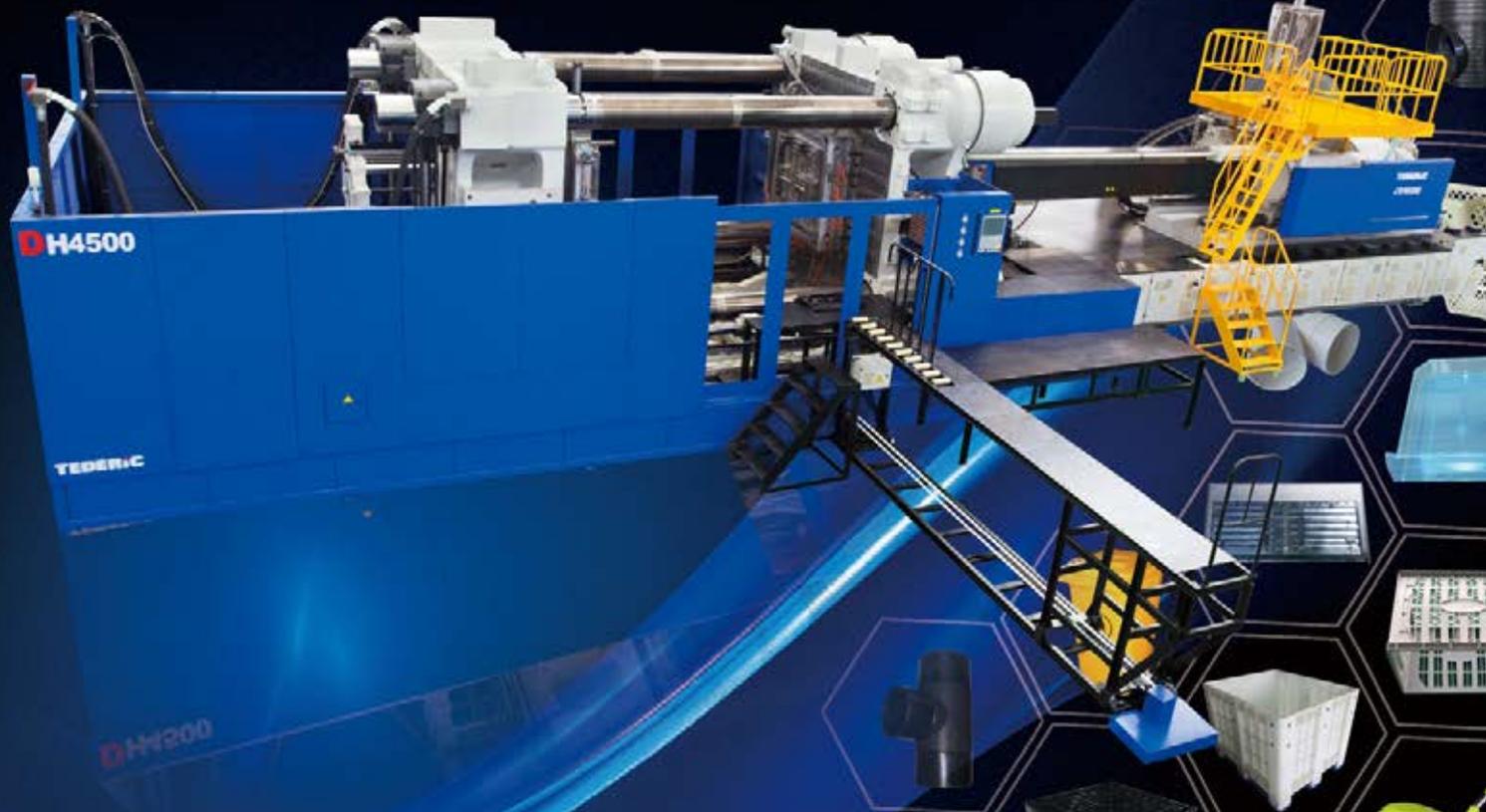
三班倒，但是蔡司的三坐标测量机则是全天 24 小时都处于工作状态。“抛开上下料及测量辅助时间不算的话，保守估计蔡司的三坐标测量机每天工作也在 22 个小时左右。”汪永颂解释说，“蔡司三坐标测量机的稳定性由此得到了很好的验证，此外因为其测量自动化程度高，在 IKD 通常是一个测量工程师看三台蔡司三坐标测量机，而且由于其测量的重复性能极佳，所以对于 IKD 这样的规模生产也特别适合。”一切拿数据说话在 IKD 看来，虽然不同于生产加工，测量本身并不会增值，“但是现在早已经不是靠以前的检具测量合格与否的年代了，现在是要靠数据说话。”汪永颂直言：“蔡司三坐标有着全自动测量的先进工艺，会自动进行数据的采集、分析并直观显示出来，在检测过程中一旦发现问题第一时间时发出信号，从而帮助工程师及时发现生产过程中出现的偏差。”

在汪永颂看来，蔡司的测量机就好比是 IKD “生产的眼睛”，其产品质量的好坏通过测量显示的数据一目了然，因为其自动化程度高、测量程序标准化，所以测量效率也高，对于 IKD 测量师的操作工来说，就是负责上下料、看数据以及最后的产品包装。“当然，如果客户愿意，蔡司还可以为客户提供全自动的测量解决方案，借助于机械手的参与，工人连上下料的工作都省了。”蔡司的技术工程师补充说。

可以说已经成为蔡司测量“铁粉儿”的 IKD，不仅在国内的工厂会采购蔡司的测量设备，其位于墨西哥的北美生产基地也配备了两台蔡司三坐标测量机。“IKD 的生产以靠近客户为宗旨，我们有 35% 的产品销往北美市场，而即将于今年投产的墨西哥生产基地就是为了更好的服务于北美市场。”对此汪永颂表示：“是蔡司测量系统及设备出色的表现及其专业的技术服务赢得了 IKD 的信任，而根据公司发展的需求，今年我们墨西哥生产基地准备再购入一台蔡司三坐标测量机。” ■

# TEDERIC

## 泰瑞机器



拥有DT肘杆式，DH二板式，DE全电动，D-MF快速机以及  
双色（多组份）注塑机在内的梦想系列注塑产品，

产品线涵盖物流、药品&食品包装、地下管廊&地上管件、汽  
配&家电、工民业用品、电子产品&办公自动化六大领域，

为客户量身定制高效、节能、稳定的专业生产解决方案，产品远  
销近百个国家，深受全球用户喜爱。



[www.tederic-cn.com](http://www.tederic-cn.com)

Tel:0571-86733377

Email:tederic@tederic-cn.com

地址：浙江杭州江干区

广告编号 2017-08-A06



## 选择卓越 创造未来

■ Zeiss 蔡司

### 选择卓越 创造未来

传统的三坐标测量单元每天连续工作 20 小时，全自动测量单元每天连续工作 22 小时，从 2002 年购买第一台蔡司三坐标测量机到如今，在比亚迪精密模具工厂服役的 19 台蔡司测量设备始终保持稳定、高效、精准的工作状态，兢兢业业的奋战在工作第一线，同时也为比亚迪精密模具工厂进行技术再创新提供了稳定的设备和可靠的技术支持。比亚迪，目前全球最具竞争力的手机部件及组装业务的供应商之一，中国最具影响力的民族品牌之一，在全国拥有 11 大工业园区，并始终贯彻“技术为王，创新为本”的发展理念。

成立于 2002 年的比亚迪精密模具工厂，占地三万多平方米，拥有员工 1500 人。主要专注于精密注塑模具的设计和生 产，其产品包括 IT 类消费电子产品如手机、笔记本电脑，汽车内装饰以及汽车精密机构件等。在设备选购和技术创新方面无不以稳、精、准、高等要求为前提。到目前为止，该精密模具厂已研发生产出超过

20000 套精密模具进入国际市场。可以说，舍得投入、懂得创新、对技术的精益求精，开放式的管理理念让比亚迪总是走在时代的前沿。据了解，仅在测量方面，比亚迪精密模具工厂就拥有 19 台蔡司的测量机，且每天都在高速运转。且在蔡司测量机的基础上积极创新，自主研发出一套自动化编程与测量平台，赢得了业界的广泛好评。

### 稳定的设备，可靠的选择

为什么选择蔡司？答案是，稳定是关键！比亚迪精密模具工厂最初在选择测量设备时，因看到其客户使用的蔡司设备，居然在露天的环境中依然稳定工作，从而毅然选择了蔡司，并合作至今。

据了解，从 2002 年比亚迪精密模具工厂成立之初，购买的第一台三坐标测量机就是蔡司的设备，2007 年计划购买第二批设备时，第一台机器依然表现良好。到如今，该厂拥有的 19 台三坐标测量机都是蔡司的设备，可见其对蔡司的信赖。因为比亚迪精密模具工厂主要生产



图 1: 一台机械手可配合两台三坐标测量机, 进行四个零件的测量工作, 每天连续工作 22 小时, 依然稳定、精准

精密模具, 每天都在跟时间赛跑, 其工作模式主要采用两班轮换制, 在人工操作情况下, 设备每天的运行时间几乎是 20 个小时不间断作业。因此, 一台能够保证在高频次、超长时间的工作模式下, 保持良好的工作稳定性的测量设备显得尤为重要。而蔡司高品质的产品质量, 超强的稳定性能完全满足了比亚迪精密模具工厂的各种生产需要, 长期的工作表现深得比亚迪的信赖。

该厂的蔡司三坐标测量设备主要应用于测量零件尺寸和工件加工坐标补偿工作。传统的测量单元每天连续工作 20 小时, 自动化测量单元每天连续工作 22 小时, 每天全厂需要测量 1500~2000 件左右的工作。卓越的稳定性、极低的故障率、快速的测量速度以及完美的测量精度, 可以说蔡司设备不仅在保持高效率、高质量的同时, 也为比亚迪节省了大量的经济成本。

### 精准测量, 高效灵活的技术

从建厂之初的开拓, 到如今的辉煌成就, 蔡司陪伴比亚迪精密模具工厂已走过了 11 个年头的发展路程。至今该厂已成功交付完成 20000 多套精密模具给世界级的客户, 蔡司测量机在见证比亚迪精密模具工厂发展历程的同时, 也在其中发挥了非常重要的作用。



图 2: 基于蔡司测量设备之上的比亚迪自主研发的自动化编程及测量平台, 完全实现了测量工作的自动化生产

比亚迪精密模具工厂主要做的就是精密模具, 小工件, 其精度要求非常高, 一般都在 0.005mm, 而且每一个零件都独一无二。按照比亚迪的生产模式, 三坐标所输出的部分数据, 是要提供给制造部门用于工件加工坐标补偿的, 如果这些数据不精准, 小则工件报废, 大则机床撞机。因此, 测量设备必须具备高精度以及非常灵活的测量能力, 最大化确保产品质量的同时, 将废品率降至最低限度。

例如, 比亚迪精密模具工厂选购台数最多的是蔡司的 CONTURA G2 桥式测量机, 该机可极大的满足比亚迪的各种生产需求, 其扫描技术除了可以以最快的速度获得高品质的测量结果外, 更可及时发现工作过程中产品的各种变化, 将废品率降至最低限度。而且其模块化设计更能确保维保的便捷以及全面满足未来升级的需求, 为比亚迪自动化创新技术的开发提供了捷径。

### 出色的性能, 面对未来技术

“技术为王, 创新为本” 比亚迪始终坚持创新的发展思路, 而蔡司设备卓越的稳定性和技术方面出色的性能和灵活性, 也为比亚迪的技术创新提供了设备和技术保障。



图 3: 比亚迪精密模具工厂共拥有 19 台蔡司的三坐标测量机。其中手动测量单元，每台设备每天要连续工作 20 小时

目前比亚迪精密模具工厂自主研发的自动化编程与测量平台，就是完全基于蔡司的设备基础上研究开发出来的。据悉，这套基于蔡司测量设备之上的比亚迪自主研发的自动化编程及测量平台，完全将人力解放了出来，真正实现了测量工作的智能化、自动化生产。

通过计算机和机械手的配合，取代了人工拿取零部件的环节。计算机自己读取数据、自己编程、自己下达指令，跟生产计划捆绑在一起，配合机械手完成所有的工件测量。而且一台机械手可配合两台三坐标测量机，进行四个零件的测量工作，节省人力的同时，也极大地提高生产效率，且工作时间更长。该自动化平台历时三年完成，前后进行了多次的技术升级。从原先没有机械手，到现在一台机械手可搭配两台测量仪进行高效快速的测量，蔡司设备的高稳定性和灵活的技术起到很大作用。

需要强调的是，这套自动化测量平台对测量仪器稳定性的要求非常高，首先必须能满足长时间不间断的稳定工作，这也是比亚迪在推行这套自动化系统初期最

担心的事情，但从该平台投产近一年的运行情况来看，蔡司设备的高稳定性完全能够胜任如此巨大的工作量。

同时，来自于蔡司的模块化设计和完善的售后服务也为比亚迪精密模具厂进行自动化平台的研究开发提供了前提。蔡司设备的模块化结构设计不仅易于维护，而且可以进行二次升级以满足未来发展的需求，从而使比亚迪在整个产品寿命周期内都可以轻松实现对设备的升级。

### 完善的服务 专业的态度

能基于蔡司设备基础上进行技术再创新，除了设备卓越的稳定性和技术的灵活性外，蔡司完善的售后服务也同样起到非常大的作用。据介绍，蔡司的售后服务在比亚迪精密模具厂所接触过的众多测量设备供应商中是做的最系统、最专业的。蔡司的服务不仅仅只教授如何操作设备，还毫无保留的教授更多的基础知识。

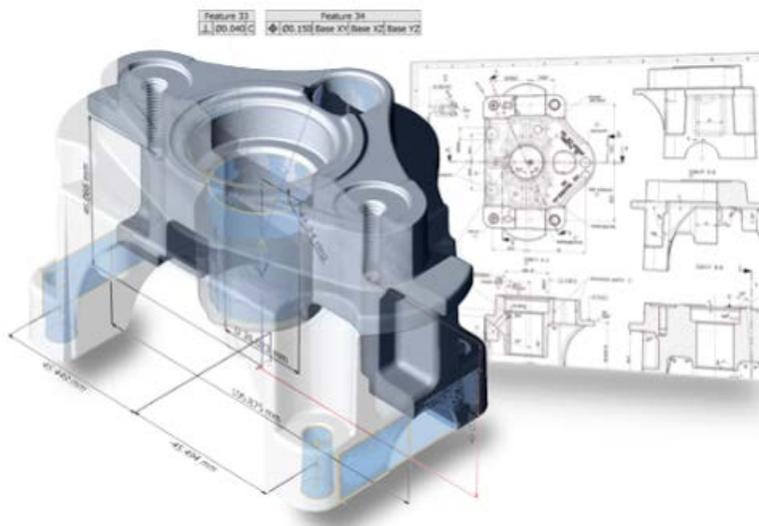


**图 4: 蔡司高水品的测量技术，完全满足比亚迪对精密模具的测量需求。**

比亚迪精密模具厂的生产特点是单件生产，因每个零件都不一样，所以每个零件都需要单独的测量程序式，工作量非常巨大。因此，为了提高工作效率，比亚迪精密模具厂需要对蔡司的设备模块进行二次开发，简化一些编程步骤，如对蔡司 CALYPSO 下模块的二次开发。虽然在初期的二次开发都是蔡司帮助完成，但随着设备数量的增加，比亚迪对二次开发的需求也越来越多，蔡司便专门针对他们的特殊需求进行了该项技术的系统培训，帮助比亚迪精密模具工厂培养了具备二次开发能力的技术人员，协助其建立了自己的技术团队。

2012 年蔡司联合上海大学出版了一本名为《几何坐标测量技术及应用》的专业类图书，填补了国内该知识领域的空白。更为比亚迪精密模具厂在技术创新方

面提供了专业、全面且系统的理论支持。仅从这一点上，就可以看出蔡司的专业以及在服务方面所做出的努力。可以说，蔡司专业的技术培训服务为比亚迪精密模具工厂的自动化编程和测量平台的研发提供了强大的技术支持。■



## 高精度工业 CT 技术在模具制造中的应用

■ ACMT

### 高精度工业 CT 技术

模具乃“工业之母”，是制造业转型发展的基石。近年来我国模具产业发展迅猛，已具备国际化的制模工艺技术，产业规模位居世界前列，但与之配套的模具检测技术仍较为单一和局限。传统检测只能实现模具及模具产品外观尺寸及硬度等的测试，产品内部结构及配合度，材料内部质量及风险判定还未有更好的检测分析手段。因此，一种便捷无损的对产品内外部结构和材料质量全方位测试分析技术的开发对提高模具及模具产品生产制造质量具有深远的意义。而工业 CT 技术则可满足这一要求。

工业 CT 技术是目前世界上最先进的无损检测技术之一，是物体内外部缺陷测量与统计、结构尺寸测量、设计工艺改进、升级制造技术不可缺少的手段。CT 检测能在不破坏工件结构的情况下实现模具及模具产品的表面和内部结构的几何尺寸以及曲面测量，计算出测量目标的长宽高、面积、表面积、体积等各种几何参数，实现零

件与 CAD 模型对比、几何尺寸与公差 (GD & T) 分析、零件与零件对比。同时可实现产品内部多种缺陷 (如裂纹、气泡、夹杂、疏松、脱粘、装配缺陷等) 的无损检测和无损质量评价，检测对象也几乎涵盖了各种材质和各种结构类型的模具及模具产品。那工业 CT 技术在模具中的应用都有哪些呢？我们一起来了解一下！

### 几何尺寸与公差 (GD & T) 分析

依据设计图纸，对预先确定的几何尺寸与公差 (GD & T) 数据点进行分析，以满足生产零件批准程序 (PPAP) 的要求。在从首件试制到批量生产的过程中，这种分析功能非常有用，并具有很高的成本效益，可以大幅降低多型腔零件的检测成本。一旦为 CT 数据集制定了最初的 GD & T 规划，就能对所有的 GD & T 数据点进行快速转换，并将其应用于随后的零件扫描。

一些注塑件在完成注塑后已经把外表面封死，但内部的结构件公差是否符合要求，装配是否到位，连接处质量

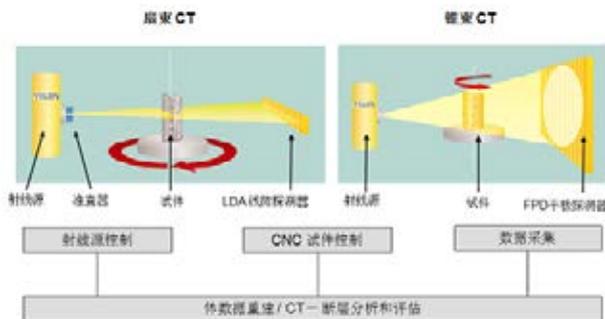


图 1:CT 断层分析和评估

是否达到设计要求，用传统的接触式仪器和光学仪器由于探头和光都无法达到注塑件的内部都无法测量，工业 CT 利用 X 光穿透注塑件表面直达内部进行扫描，从而得到完整的三维立体图像，在显示器上行程四维图形（X、Y、Z 方向加时间），可以选取结构件上 X、Y、Z 方向任意选取一个截面进行观察、测量如图 2 所示，清晰准确的获得该注塑件的完整信息。

### 设计与实物匹配度分析

工业 CT 扫描能在首件试制后的几天内完成零件与其 CAD 模型的快速对比分析。通过在首件试制后掌握零件与 CAD 对比分析结果，就能大大降低修改模具、试验性加工和后续试制的成本。

### 密度分析

工业 CT 具有突出的密度分辨能力，开启 / 关闭内部组件密度扫描、按密度值进行颜色编码以及测量等功能。高质量的 CT 图像密度分辨力可达 0.1% 甚至更高。

### 装配分析

可以在装配的状况下对物体进行测量，可以用来进行装配失效分析，跟踪工业产品制造环节的质量控制及公差评定等；通过按密度值进行颜色深浅编码，并层层解析二维断面，可以很容易地检测以前隐藏在组件中的零部件，发现配合缺陷和作用部位。

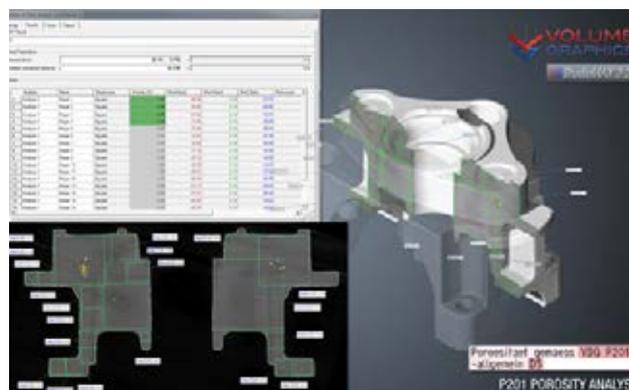


图 2: 公差 (GD &amp; T) 分析

### 壁厚分析

主要用于注塑模产品和压铸模产品，在复杂零件的无损检测中，快速而准确地测量壁厚的微小变化，从而调整与优化生产工艺，提高产品品质。

### 夹杂物和空隙率分析

在铸造过程中复杂的相互作用会产生从外部无法识别的铸件缺陷，如夹杂、孔隙、气孔和气泡形成、热裂纹、尺寸变化和夹杂物。压铸件的孔隙率将严重影响产品使用寿命，精确测量空隙的位置和分布，对模具设计和改进具有重大意义。应用工业 CT 检测技术可方便的识别这些缺陷。

### 缺陷分析

工业 CT 技术对复合材料制品中的夹杂、疏松、气孔、分层缺陷等有比较高的检测灵敏度，能够准确地确定出缺陷的位置及测量出缺陷的几何尺寸。将工业 CT 技术与复合材料制品的制造工艺相结合，能够及时发现制品中的缺陷，从而对改进复合材料制品的生产工艺，提高制品的产品质量及生产效率均有比较高的实际意义。

### 快速修正模具

对于几何结构复杂的产品，注塑后的塑料制品将面临

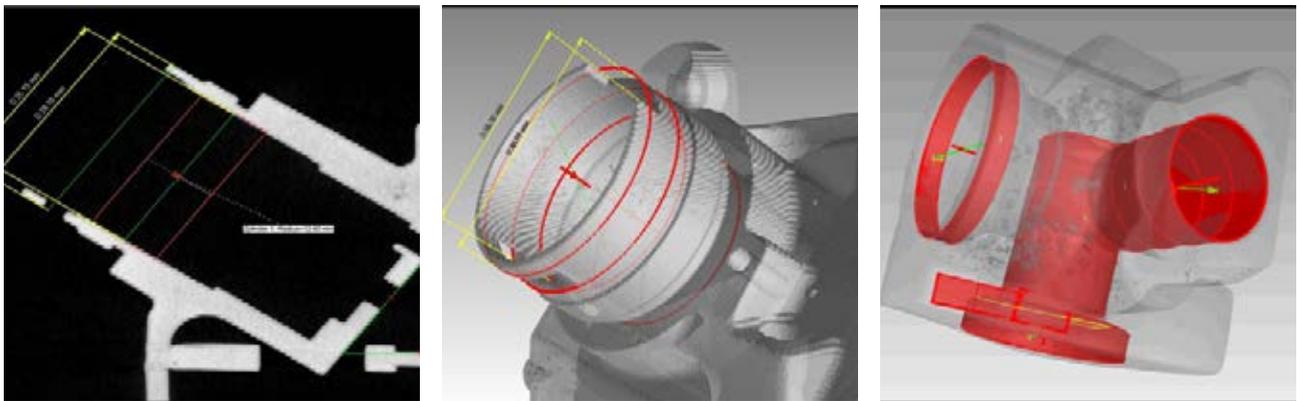


图 3: 几何尺寸

收缩极不均匀的问题。解决这一问题的关键在于设计模具的时候，事先对样品可能发生的收缩量进行充分预测，然后通过修正模具，以获得尺寸精确的塑料制品。而基于工业 CT 技术，则可以快速而准确地进行几何尺寸和形位公差评定，同时可通过与 CAD 数模进行对比分析，得到彩色偏差图与偏差修正数据，大大加快模具的修正速度，缩短注塑模具的开发周期。

## 逆向工程

对已知工件，可以通过工业 CT 扫描，直接得出该工件的三维立体图，指导模具设计，缩短开发周期，提高经济效益。

1. 模具设计过程：在新产品的开发创新中，许多产品数据并不是 CAD 数字模型，模具设计者往往要面对的是实物样件，有时可能会缺失图纸，利用工业 CT 技术将实物转化为 CAD 模型，进行实物三维重建，从而对模具进行模具设计制造。如分型面、收缩系数的计算等。
2. 模具制造过程：模具在试模与修整过程中若不符合精度要求，可能需要重新进行设计。运用逆向工程技术可减少设计者的麻烦，通过对物体表面数据的采集与再创新，减少再设计步骤，从而优化产品设计过程。

3. 模具改型修复（方便快捷的获取原模具数据并给予准确修改）：将实物构件通过数据测量转换成与实际相符的 CAD 模型，对 CAD 模型进行修改以后再进行加工，显著提高生产效率。

4. 模具使用和维护：在生产过程中常会因为某一零部件的损坏而停止运行；通过逆向工程手段，可以快速生产这些零部件的替代品，从而提高设备的利用率和使用寿命。

## 冲压材料回弹系数测定

冲压回弹影响冲压质量，往往直接造成工件报废，酿成不应有的损失，故回弹问题一直困扰着冲压模工作者。精确测量材料的回弹系数成为解决回弹问题的关键，根据在测 R 和 R' 值时，工业 CT 比三坐标更为精确，从而使测量值更加接近真实值。

位于东莞市长安镇的中国模具质量技术综合服务体内的工业 CT 应用研究中心，配置了 450 千伏 YXLON Compact 型高穿透力工业 CT 以及 YXLON Cheetach 微焦点工业 CT，可用于压铸件、塑料件、电子芯片、PCB 板及电池等产品的研发和质量检测。■

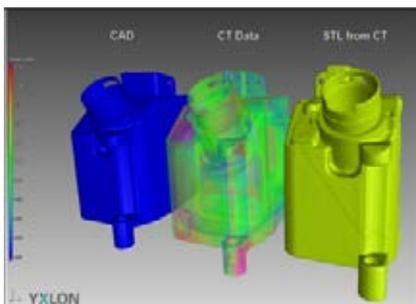


图 4: 设计与实物匹配度分析

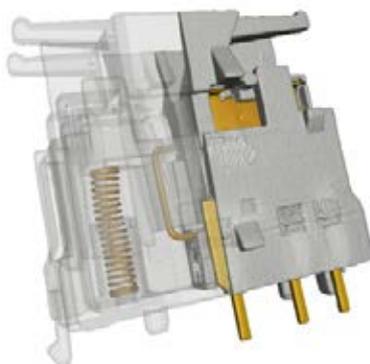


图 5: 装配分析

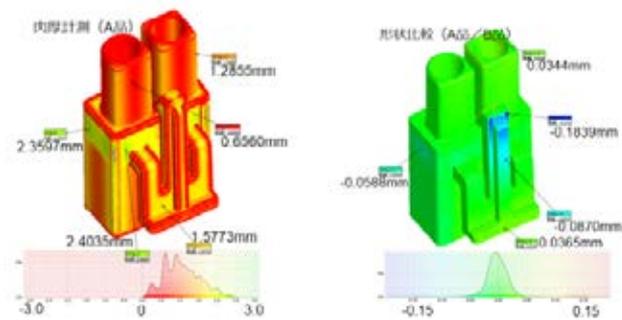


图 6: 壁厚分析

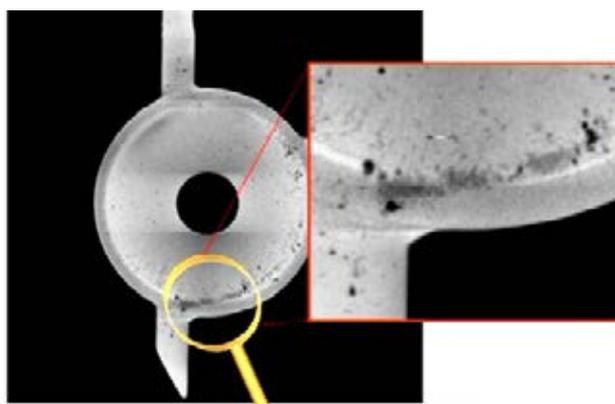


图 7: 缺陷分析

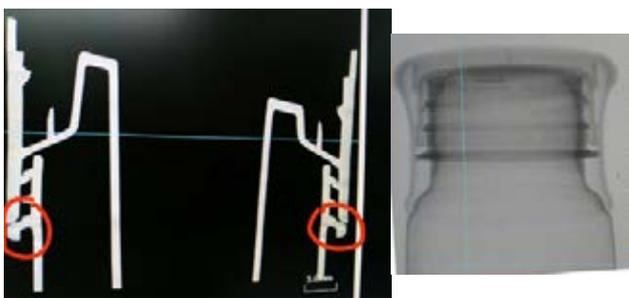


图 8: 夹杂物和空隙率分析

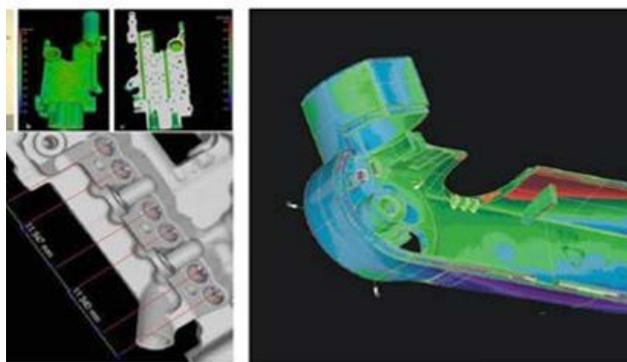


图 9: 快速修正模具



## 便携式测量，探寻西班牙 SEAT 汽车质量幕后的故事

■ Hexagon 海克斯康

### 探寻西班牙 SEAT 汽车质量

SEAT 是西班牙唯一一个集设计、研发、生产和推广于一身的汽车企业。SEAT 是大众集团的一员，总部位于 Martorell（巴塞罗那）。其生产的汽车 80% 用于出口，业务遍布全球 75 个国家。2015 年，SEAT 的财政收入超过了 83 亿欧元，历史最高，这也是自 2007 年以来销售首次突破 40 万辆。

SEAT 在研发上面投入巨大，其设有一个技术中心作为集团的知识枢纽。这里汇集了 1000 名工程师，专门负责研发与创新。SEAT 非常注重汽车的联结技术发展，目前公司将数字化进程作为工作重点，以促进未来移动技术的发展。

海克斯康制造智能为 SEAT 提供了一系列质量分析和过程控制系统。ROMER 绝对臂测量机可用于接触式测量以及激光扫描测量，其具有绝佳的便携性，良好的人机交互、快速的空间扩展等优势，可以快速准确的实现工

件匹配以及汽车车身、Meisterbock 质量和原型机制造中心的整体质量分析。

### ROMER 绝对关节臂

迄今为止最轻便、最高精度、最灵活的关节臂测量机。率先使用绝对编码器，是全球第一台无需复位就可以进行测量。此外 SEAT 还使用 Leica 绝对激光跟踪仪和 Leica T-Probe 手持式探测仪用于原型机制造中心和整车的内部质量检测中。

### Leica 绝对激光跟踪仪

提供了高速的动态测量功能，为六自由度 (6DoF) 探测、扫描和自动检测以及反射球测量提供了完整方案。海克斯康的 BLAZE 600M 拍照式测量系统可以应用于金属板材的检验与装配，同时也可用在冲压、车门和车间的装配线上。BLAZE 600M 拍照式测量系统和 360° SIMS 智能在线测量方案可以实现白车身及车盖的在线车间测量，产品下线时可实现 100% 的检测。海克斯康悬臂式



图 1:ROMER 绝对关节臂为最轻便、最高精度、最灵活的关节臂测量机

测量机用于 SEAT 车身线旁，保证爬坡和生产时的产品质量。

### 蓝光拍照测量系统 BLAZE 600M

一种高速、非接触光学 3D 拍照式测量解决方案。结合高分辨率数字成像技术及蓝光 LED 发光技术，实现整个产品生命周期的过程控制和高效测量。360° SIMS 可为汽车厂提供了各种配置的自动在线过程控制单元，覆盖制造的每个环节，从模具、冲压、焊装、涂装到总装。

### 海克斯康现场测量方案中心

作为全球最大的计量产业集团，海克斯康是行业内唯一拥有全计量产品线的集团，其设立于东莞市长安镇的中国模具质量综合服务体的海克斯康现场测量方案中心配置了激光跟踪仪、激光干涉仪、三维蓝光扫描仪、关节测量臂等便携式检测设备，可移动到工厂开展现场检测工作。■



图 2:Leica 绝对激光跟踪仪提供了高速的动态测量功能



图 2: 蓝光拍照测量系统 BLAZE 600M 是一种高速、非接触光学 3D 拍照式测量解决方案。



## 锁模力问题解析与解决方案

■ ACMT

### 国内注塑行业现存问题

目前发生问题有：

1. 国内注塑产品稳定度不够，认为高精密产品必需用进口设备生产？
2. 忽视注塑机模板平行度重要性，导致产品合格率低
3. 设备的不正确使用方法，影响设备及模具使用寿命
4. 实际体现：成型视窗小、生产不稳定、毛边、哥林柱断掉、锁模力不足

### 哥林柱受力问题一直未受厂家重视的原因：

厂商不懂这方面技术，无法使用。另外，进口的仪器价格很高，机器厂家无法接受。加上不了解使用仪器调整四只哥林柱受力一致性的重要性。

### 测量锁模力的原因

1、锁模力是注塑机/压铸机重要技术参数。注塑机/压铸机操作面板上显示的锁模力，通常是通过压力传感器测量油缸或油路中的油压作为锁模力。这种方法不能反

应实际锁模力大小。要获取实际锁模力大小，需要在拉杆上安装传感器，测量实际拉杆受力，四根拉杆受力之和就是实际锁模力。

2、锁模力是注塑机/压铸机重要技术指标。注塑机/压铸机厂商必须利用锁模力传感器检测每台机器的实际锁模力，并对操作面板上显示的锁模力进行校正。第三方检验机构也需利用锁模力传感器检验注塑机/压铸机锁模力大小。

3、锁模力大小以及锁模力是否均匀分布在四根拉杆上，是评价注塑机/压铸机性能的重要指标。如果锁模力均匀分布在四根拉杆上，说明注塑机/压铸机锁模机构设计合理；如果四根拉杆实际受力偏差较大，说明注塑机/压铸机锁模机构出现问题，需要进一步检查原因并改进。只有锁模力均分分布在拉杆上，才能确保制品品质，延长模具和注塑机/压铸机的使用寿命。

对注塑制品与压铸制品生产商而言，试模第一步是检测注塑机/压铸机每根拉杆受力是否均匀。只有通过测量



图 1: 实际量测应用

每根拉杆受力，才能清楚每根拉杆实际受力大小，以及四根拉杆是否均衡；如果拉杆受力不均衡，则会造成动模与定模不平行，闭模后，出现合模缝隙，从而造成飞边问题。因此，试模过程中出现飞边现象，有可能是锁模力受力不均衡造成的，而不是锁模力太小的缘故，这个原因往往被忽视。特别是对于被多年使用的注塑机、压铸机，以及大型注塑机、压铸机，强烈建议试模前检测锁模力。

5、拉杆发生断裂的原因。由于力的相互作用，锁模力必然会反作用在四个拉杆上，即锁模力会分摊在四个拉杆上。而锁模力在四个拉杆上的分布是否均匀，是极容易被忽视的。四个拉杆受力不均时，如果其中一个拉杆承担了主要的锁模力，则这个拉杆最容易发生断裂。这也是很多注塑机和压铸机某个拉杆出现断裂的主要原因。而且，当制品飞边是由于锁模力分布不均造成的时候，我们往往误以为是锁模力不足造成的，所以又错误地提高锁模力，有时虽然能解决制品飞边的问题，但却急剧增加受力最大拉杆断裂风险。拉杆断裂经常发生在受力最直接的根部。

注塑机的正常调效及维修后的正确调效复位，通常的

做法是用百分表、千分表及其它的一些简单的工具量具以人工的粗略估计算量，其精度的无法校准误差偏大。目前规范的使用是用一种新型的塑模力测试仪也俗称哥林柱拉力测力测试仪。新机的测试一般效准比较简单因其各个部件都是以规范的工具误差值来加工，而旧机相对是用了一段时间各个部件的相关尺寸有偏差。

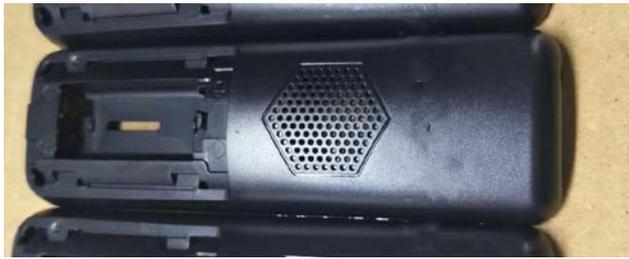
### 重点：

注塑机，压铸机在装配完以后，锁模力的大小直接影响到客户的模具能否在此机器上生产原因之一，机台锁模里是否符合理论上算出来的锁模力，调整四只哥林柱受力并保持受力一致。

机台在运行中因四只哥林柱的变力不均匀造成的磨损，因曲臂变力点侧变而磨损影响机台在锁模运行时不平行。机台摆动大，锁模声音响；反则曲臂脚边磨损，影响机器与模具间的准线。注塑机，压铸机在使用测试仪可以有效的解决无法判断机台的锁模力大小及机器的平行度是否正确问题。在生产中，哥林柱测试仪检测仪基本可以判断产品是否有一边尺寸不合格，有毛边，又有一边缺料等问题。



调整前

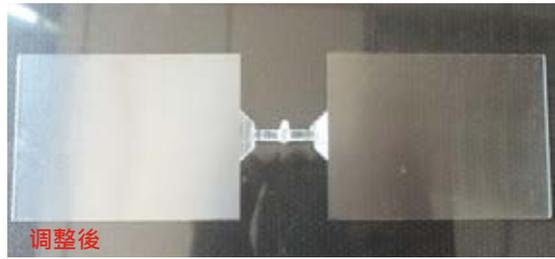


调整后

图 2: 案例一



调整前



调整后

图 3: 案例二

## 实际量测应用

案例一 (请参考图 2)

调整前

➔ 平行度误差为 18%，不符合标准要求，披风发生，厚度不均，产品不合格。

调整后

➔ 平行度误差 96.3%，符合标准要求，节省材料，提高产品合格率。

案例二 (请参考图 3)

调整前

➔ 平行度误差为 89%，不符合标准要求，披风发生，厚度不均，产品不合格。

调整后

➔ 平行度误差 98.3%，符合标准要求，节省材料，提高产品合格率。

## 总结

通过以上案例了解机器使用厂家每天都在浪费大量的材料并且只能做一些普通产品，高精度产品只能使用进口设备才能生产，在不懂平行度误差的情况下长期使用设备极其容易造成机器锁模部分的磨损影响设备的使用寿命。建议建立使用标准

1. 试模前确认哥林柱平衡度问题
2. 定时校正哥林柱平衡度问题
3. 精密产品生产随时检测哥林柱平衡度问题 ■

# KINGFA

KINGFA

Asia, a leading supplier of polymer materials

Be the world leading enterprise of material innovation

金发科技——

亚太领先改性塑料供应商

成为业界倍受推崇的, 全球优秀的新材料企业



金发科技(中国广州总部)  
KINGFA SCI. & TECH. CO. LTD.  
Address: No.33 Kefeng Road,  
Science City, Guangzhou,  
Guangdong, 510663 China

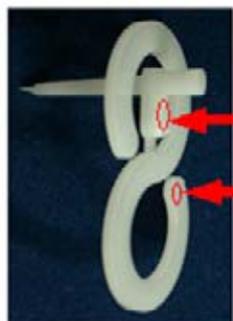
美国金发  
KINGFA SCI.&TECH(USA) INC  
Address: 47440 Michigan Ave,  
Suite 100, Canton, MI 48188

印度金发  
Hydro S & S Industries Ltd.,  
(A KINGFA Group Company)  
Address: Dhun Building, 827,  
Anna Salai, Chennai 600 002  
INDIA

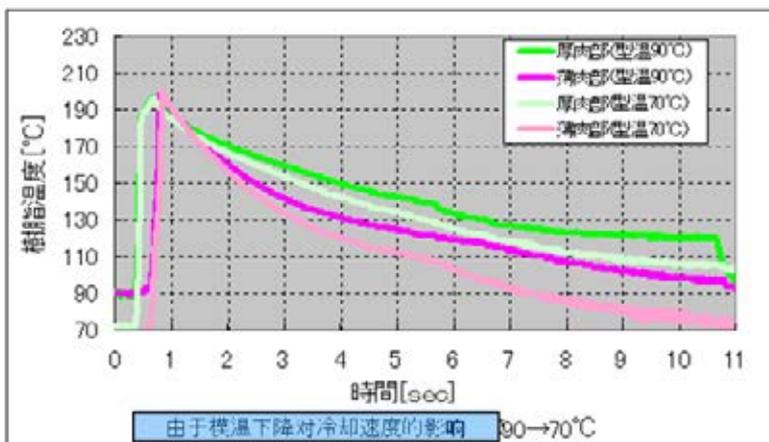
欧洲金发  
KINGFA SCI. & TECH. (Europe) GmbH  
Address: Kasteler Strasse 45 65203  
Wiesbaden, Germany

## <成形条件>

塑胶: POM本色  
 V=15mm/S  
 射出率=3cm<sup>3</sup>/s  
 保压: 50MPa\*5sec  
 冷却: 5sec  
 模具温度: 90°C/70°C



流道部  
 肉厚3.0t  
 产品部  
 肉厚1.5t



温度检测历程变化

## 传感器在模具行业的应用

■东莞开模

### 传感器的重要作用

以对模具的设计加工进行改进。制品的成型工艺可以在第一次试模或者第二次试模的基础上进行设置和优化。这种经优化了工艺可直接用于以后的各次试模中，模具制造商能够利用传感器对即将交付使用的具进行严格的试模，从而减少了试模次数。随着试模的完成，不只使模具达到质量要求，而且还使模具制造商获得了一套经过验证了工艺数据。这些数据将作为模具的一部分而交付给模塑商。如此一来，模具制造商提供给模塑商的就不仅仅是一套模具，而是模具和适合此模具的工艺参数复合在一起的一种解决方案。

这种方案与单纯提供模具相比，其内在价值得到提升。不但使试模成本大大降低，而且也缩短了试模的时间。制模厂家在被其用户告之模具常常出现充填不好、关键尺寸不正确等问题后，过去。由于无从得知塑料在模具中的状态，只能根据经验来揣测发生问题的原因，从而不但会使其走弯路，而且有时还不能彻底解决问题。而

现在只要根据模塑商从传感器所收集到有关塑料在模具中的状态信息进行分析，就可以准确地判断出问题的症结所在，常抓取的信息为压力及温度。

### 模具传感器使用目的：

- 1、利用传感器对不良品的选别。
- 2、多腔模模腔平衡确认。
- 3、成型条件的优化。
- 4、确认模具或产品的温度历程是否合理。
- 5、不良品追溯。

### 压力传感器安置方法及差异

顶针形状的压力传感器无需对现有模具进行特别加工，只需将传感器插入现有顶针位置即可使用。传感器规格Φ0.8~Φ3.0(请参考图1)

钮扣型传感器适用于模具开发安装在模具顶针后面，可适合扁顶针，以及Φ3以上Φ0.8以下顶针，顶针前端异型加工可适用(请参考图2)

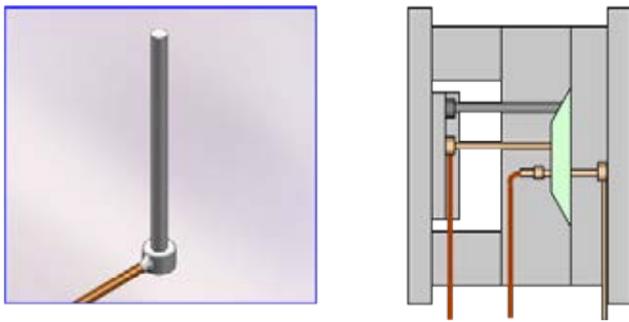


图 1: 顶针形状的压力传感器

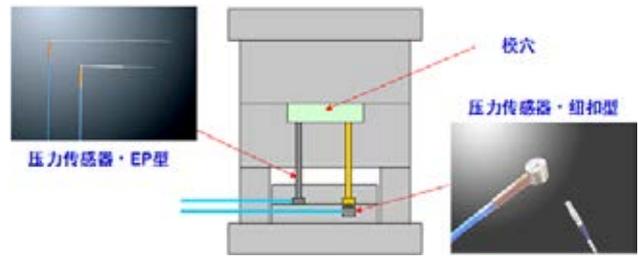
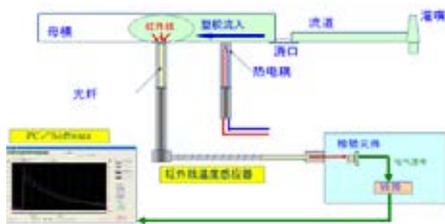
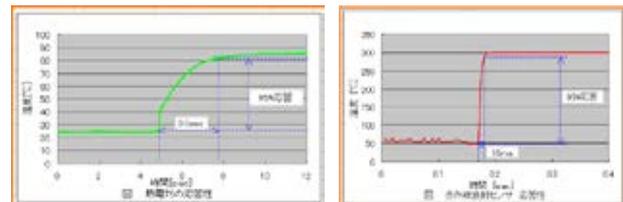


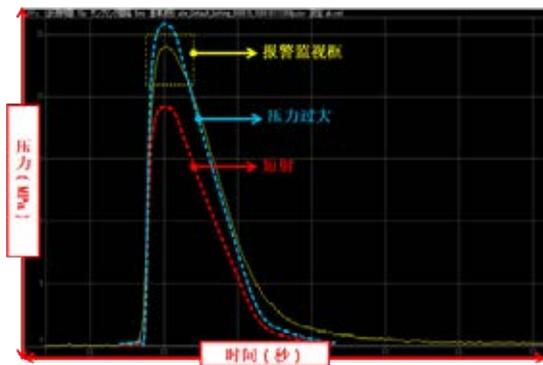
图 2: 纽扣型传感器



图表 3 主流应用方式为：a. 热电耦 b. 线外线温度感应器



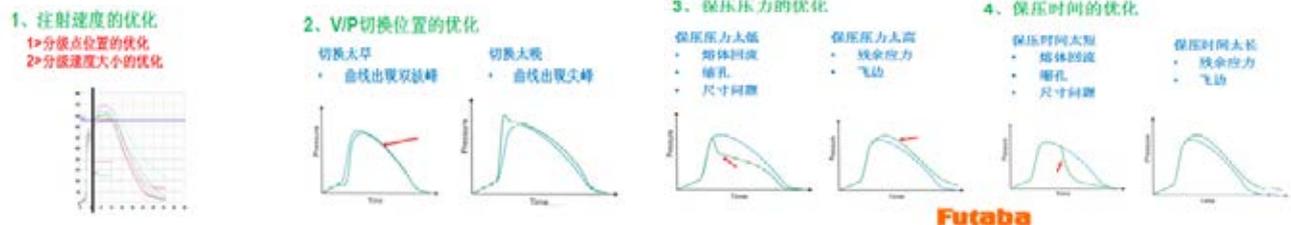
图表 4 热电耦式主要应用在检测模具问题反映速度较慢及  
图表 5 红外线式主要应用于塑胶流动波前温度反映速度较快



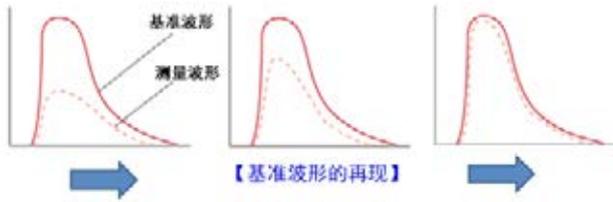
图表 6 量产监控、不良品选别、试模依据



图表 7 多模穴流动平衡评估 8 个模腔中压力曲线重合度很  
差，说明熔体流动不平衡，8 个模腔中产品重量差异较大



图表 8 成型条件优化



图表 9: 利用基准曲线调机

利用基准曲线调机保存合格品的波形后，只要再现与之相同的波形，即可生产相同质量的成型品。(请参考图 9)

温度传感器安置方法及差异 (请参考图 3)

压力传感器实际应用 (请参考图 4-5)

温度传感器实际应用 (请参考图 6-11)

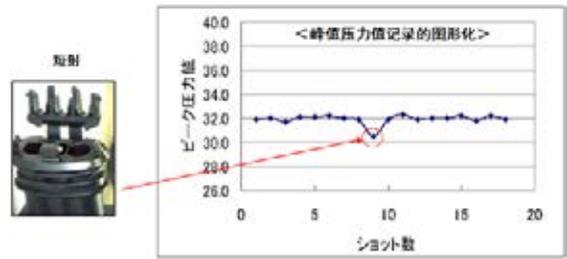
## 温度传感器实际应用：

成型周期内的塑胶温度动态 (请参考图文稿首图表)

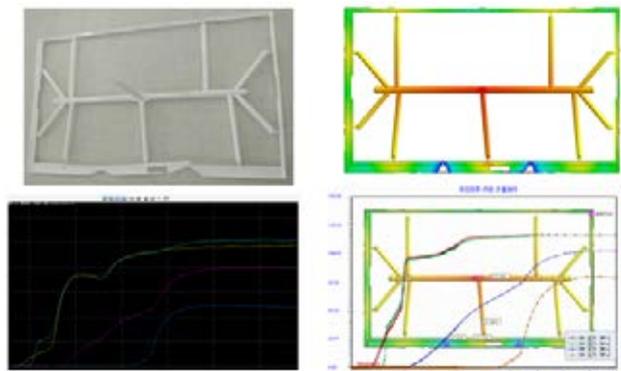
- 了解充填速度对温度的影响
- 确认合理有效的保压时间
- 确认合理有效的冷却时间
- 确认合理有效的顶出时间
- 确认可能存在色差的问题

## 總結

合理应用好传感器，能让我们及时或提前通过科学数据找到问题及原因；但往往厂商错误的使用及不敢去使用，导致对传感器又爱又恨；所以在这个成熟的产品里，大家更需要的是有系统的培训及认证来使其不要变成烫手山芋。■



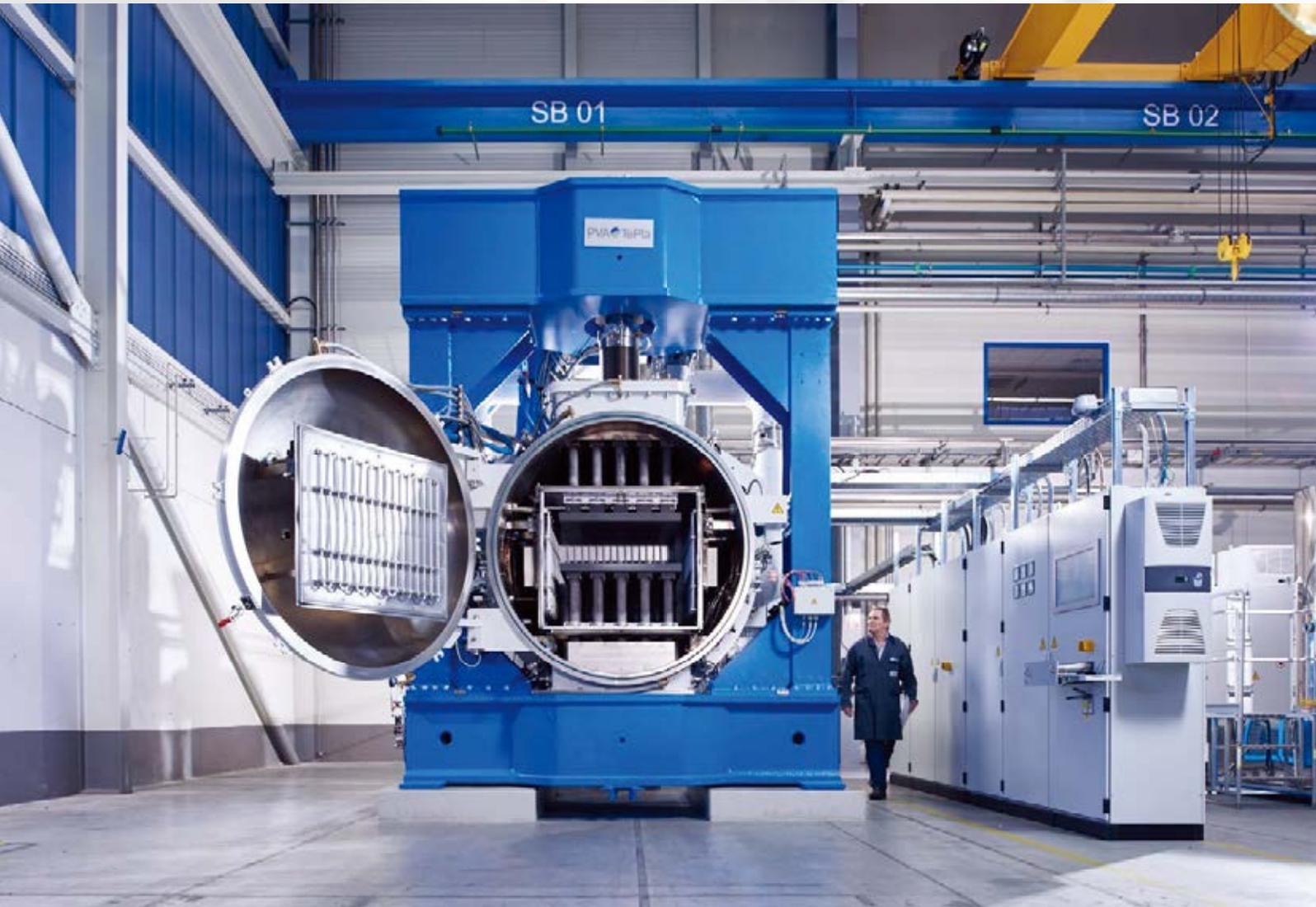
图表 10 < 保存的资料 > a. 不合格发生时的年月日、时刻 / b. 全部压力波形 / c. 峰值压力记录 / d. 报警判定内容



图表 11 验证模流分析数据

# 真空扩散焊

— 应用于随型冷却模具的新型制造技术



扩散焊工艺优势:

- 模具加工周期更短;
- 模具内部通道可实现自由设计;
- 用于加热和冷却的通道的净成形一体化

PVA扩散焊炉特点:

- 出色的温度均匀性
- 精确的压力控制精度
- 稳定的高真空工艺环境

PVA Industrial Vacuum Systems  
Member of PVA TePla Group  
Im Westpark 10-12, 35435 Wettenberg Germany  
Telefon: +49 (641) 68690-0  
Fax: +49 (641) 68690-822  
Internet: www.pvatepla.com

普发拓普真空设备(北京)有限公司

地址: 北京市经济技术开发区景园街10号大琛科技园  
电话: +86-10-65814049/50; +86-13911167067  
传真: +86-10-65814079  
Email: sales@pvatepla.com.cn  
网址: www.pvatepla.com.cn



## 轻便可携式应力分析解决方案

■ ACMT

### 前言：

射出成型产品中存在的残余应力主要由两个原因所导致，一为充填阶段之由流动残余应力所引发之分子排向，二为保压阶段塑胶受到挤压所造成的残余应力，三为冷却阶段不均匀收缩所产生之热残余应力。流动残余应力主要受到在塑胶充填流动的过程中高剪切率所导致，而在充填之后的冷却与脱模阶段持续被释放或冻结。热残余应力则由高温的塑胶材料冷却到玻璃转移温度后的不均匀的体积收缩与密度变化所生成。分子排向与流动残余应力在充填阶段与保压阶段是属于高分子黏弹性的行为。

在温度高于玻璃转移温度之下，塑料处于液态的阶段，高分子链将依据流动方向产生相对应的配向。而射出成型过程中高冷却率下的快速固化将使得这些应力与分子排向无法被完全的松弛及释放。流动残余应力一般认为比热残余应力小，然而流动残余应力与高分子的冻结排向息息相关，在现今的技术中利用流动残余应力提供与

分子排向的关联是较为可行的方案。而高分子冻结排向影响了非等向性的机械性质、热性质与光学性质，并影响了之后的尺寸稳定度，因此流动残余应力之重要性是无法忽略。

### 残留应力检测

残留应力除了会影响塑胶件尺寸精度与多材料件组装性要求，同时，环境变异所产生的潜在应力破坏、蠕变性破坏、疲劳性破坏等，也会因为残留应力存在而加速此问题的产生此外，残留应力更会造成光学特性的改变，对于后续加工，例如涂布、电镀等制程都会造成严重影响。现在，透过的穿透式应力偏光仪，将协助您简易快速检测塑件内部残留应力，进一步了解应力分布与成因，即早找出合适的解决方法，优化的产品设计。此穿透式应力偏光仪为一种非破坏性定性观测方法，利用塑胶受应力作用下之光弹特性，来观测材料的双折射率变化情形。只要将塑胶透明件产品或试片置于两片正片之偏光塑胶片中，藉由塑胶双折射现象及光弹特性而使白



图 1: 利用非破坏性观测方式检测

色光源经偏光片后通过形成彩色明暗条纹，由所显示之条纹形式及色彩，可以对应到观测塑胶件内部的残留应力大小。条纹密度越高的部份，即为塑胶件残留应力较高之区域。应力偏光仪能快速检测塑件残留应力分布，协助解决因应力所衍生的相关问题，并提高产品品质与竞争力的最佳帮手。非破坏性穿透式偏光技术直接观察塑胶产品残留应力分布背光式光源模组适用于各式透明塑件。

### 原理分析

光的产生是藉由电荷振动所释放之辐射波，光束同时具有粒子及波动之特性，光波可在真空中传递是属于电磁波之一种。然而，光可以向四面八方照射，所以若以自然光来做一些如干涉、绕射等分光观测时，将会因为各方向光波的互相干扰而无法辨识。因此，为便于光谱观测及便于以简单数学方程式来表示，一般常用单方向之光波来作为光源，而此单方向光源是利用将白光光源，藉由一单方向之光学偏光片，使其通过之光波都固定在一特定方向上。例如，将两片光学偏光片，依前后放置在一白光光源前，当白光透过第一片偏光片时已成一单方向光波，若旋转第二片偏光片观察时，将会发现当两片偏光片成平行时，可见到白光通过；但若两片成垂直时，则呈黑暗无光线通过。在存有应力之透明塑胶及玻璃材料之光学镜头

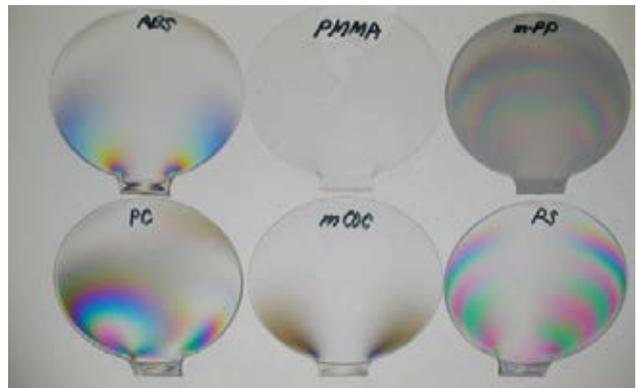
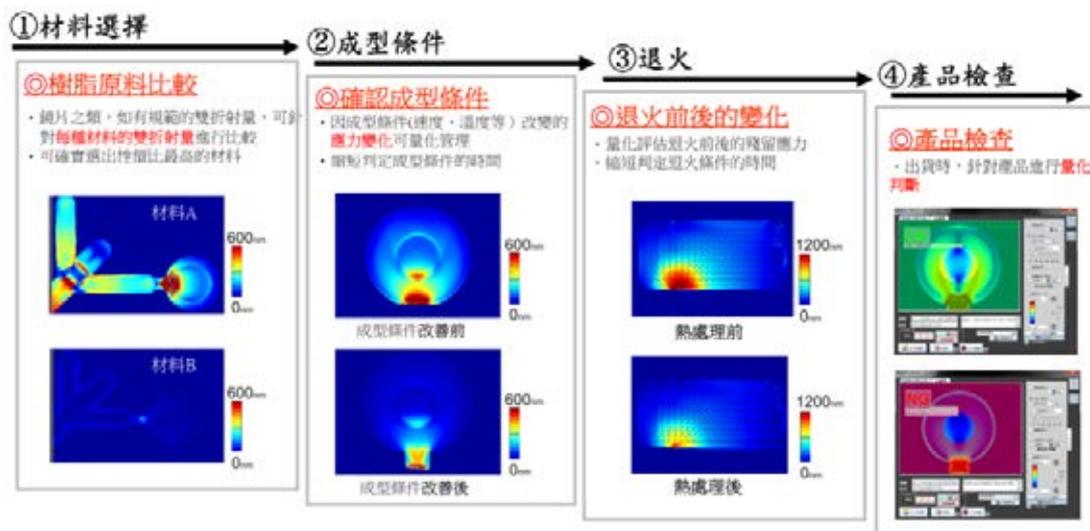


图 2: 塑胶件内部残留应力

中，在平面上可将应力分成两个主轴应力，使材料具有两个不同的折射率。因此光要通过此材料时，沿二个主应力方向振动的光波彼此有不同的速率，穿出材料时，则会有相对相位差产生。而此相位差正比于平面上的两个主轴应力之差值。而应力光学定律是指一透明塑胶材料当受应力时，其折射率会随着所受应力变化而改变，当物体的应力状态和光交互作用，则可由光弹条纹可推知物体的应力状态。光弹性量测应力的方法其主要优点在于可了解外力作用瞬间或成型定型后，测试品整体的应力场分布，可实际用于产品品质管控上。

### 结语

近年来随着各式产品推陈出新的速度愈来愈快，设计人员必须在最短的时间内开发出新产品，制造部门也须要缩短制程时间来满足新产品上市时程。因此，在塑胶射出成型加工的过程中，射速快、冷却时间短是提高生产力与竞争力的条件之一。然而，对于塑胶产品而言，过大的速度差或不均匀冷却，往往会在成型过程中产生残留应力。这除了会影响产品在使用上的强度之外，对于某些二次后加工程序更会造成困扰。因此，要正确了解塑胶产品发生应力的原因、产生应力的位置与应力之型態，才能有效分析，提出解决成型及设计上的问题点。■



## 轻便可携式应力分析解决方案

■ ACMT

### 何谓双折射

光在各项同性 (isotropic) 介质中，如：水、玻璃，光将沿折射定律所定的方向传播，但在各向异性 (anisotropic) 的介质，如：單軸晶體、石英、紅寶石，会有一条光线被折射成二条光线的光学双折射现象。双折射晶体或样本内存在二个轴，互相正交。當光經過非均向介質，會分解為兩道不同路徑的折射光，其一恆遵守折射率定律的正常光 (ordinary ray, o-ray)，其光的偏振方向，即電場振動方向是垂直於光軸，另一道即是違反折射率定律的光為異常光 (extraordinary ray, e-ray)，其光的偏振方向是平行於光軸。这二分解的光会以不同的速度前进，如果入射光与晶体面有一定的角度，则这二个分解的光的折射角也会不同，形成双折射现象。

### 双折射的测量方式

光学元件内部应力产生的双折射效应会影响到光的偏振状态，而这在微平板印刷、激光光学和天文学等应用方面是不能容忍的。通常精确测量微小应力双折射的要求

非常苛刻。而能够同时给出应力双折射空间分布及其方向的图像偏振测量仪，使这一问题得到了很好的解决。在不太严格的条件下，光学玻璃通常可认为是均匀的，其折射率在各个方向上处处相等的。但是，由材料原因或者生产过程形成的应力会使材料的结构发生形变，从而沿轴向产生了局部密度差异。光在介质中的传播速度与材料密度有关，局部密度的变化导致了光在介质中传播时的速度差异，以及与方向相关的折射率的改变。

介质在应力的作用下产生的双折射现象，就是所谓的应力双折射 (SBR)。除了光学上各向同性的材料外，也同样

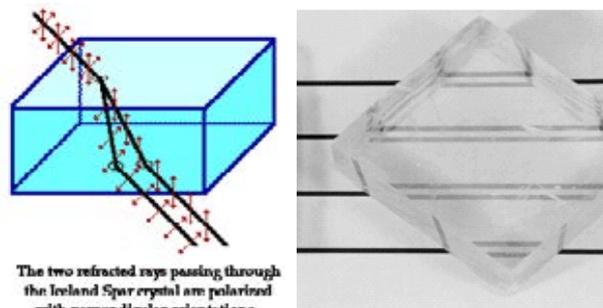


图 1: 双折线示意图

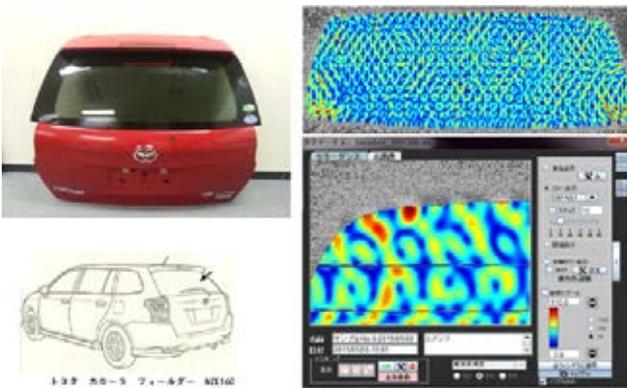


图 2: 利用非破坏性观测方式检测

存在着许多自然形成的光学各向异性材料,也就是我们所熟知的双折射材料,例如方解石和石英晶体。对于这些材料,在机械应力的作用下也能看到折射率比的变化,这些变化可以如此之大以至于造成晶体材料的损伤。甚至于局部折射率的微小变化也会对光学元件的成像质量产生负面影响,从而影响其功能。此外,双折射改变了透射光的偏振状态,这在诸如计量等应用方面是有害的。因此,在光学材料及元件的制造中,精确确定应力双折射及其空间分布是极其重要的。

### 注塑成型及双折射测量

注塑成型是,将溶化的树脂填充至模具里,并让它固化的一个过程,液体状态树脂由于温度差异而在模具里一遍固化一遍流动,技术者必需把我这些流动状况,并安定控制来提升良率。透过测量可视化模具内部的结果,实际看见树脂如流动。树脂流动方向依照不同模具形状、胶口形状、成型条件而变化,以前可以透过模拟来推测,不过无法透过对成型品的分析来判断树脂流动。

### 双折射数据的应用

注塑成型模拟软体有各种类,结果取决于参数及过滤设定。因此非常困难判断模拟结果的正确性,这性质限制模拟功能的有效性,透过双折射测量,便可获得

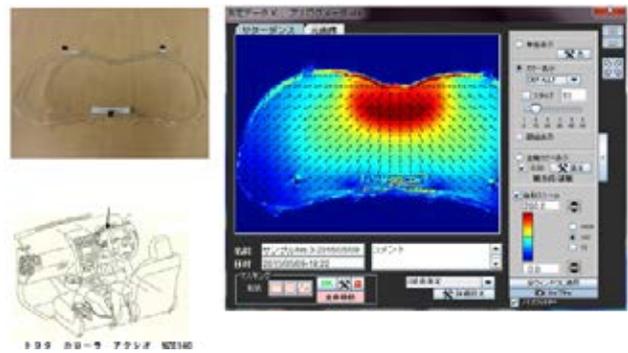


图 3: 塑胶件内部残留应力

数据能够与模拟结果比较也可获得数据能够与模拟结果比较。透过调整参数来使得模拟结果一致于实际模流。最后可以使模拟测试的有效性大幅提升以及可理解所有现象发生可缩短改善问题时间。

### 结语

塑胶光学元件已经被广泛的应用于各种工业界应用,如镜头、灯罩、光碟、光导板等。然而,透明性塑胶射出元件的双折射问题严重地影响着光学成像品质,已经被视为重要的产品品质指标。双折射在射出制程中主要由材料流动受到的剪切效应与温度冻结所影响。使用偏光感应器,便可将双折射的大小面分布数据,可以提升效率以高速地定量分析。透过双折射轴方位,能够对实际成型品进行树脂流动分析,使用双折射分析,能评估并管理成型品的品质,最后利用模拟软体一起使用,即可更详细地解析成型现象。■



## 工业 4.0 全自动化 3D 扫描检测技术

■马路科技

### 3D 光学式蓝光投影扫描

采用三角测量的工作原理，投影技术采用窄带蓝色 LED 光源，以数位光栅的方式，将不同条纹图案投影到物体表面上，左右相机同时撷取影像，每一个像素自动计算出独立的 3D 坐标，最后运算成精确的 3D 数位网格资料。左右相机的数据交叉比对量测变数，包括振动、环境光源变化及测头的校准状况，当这些变数干扰到精度时，系统会自动重新量测或显示警告讯息，以确保量测的精度。

### 3D 自动化控制 Virtual Measuring Room (VMR)

由 3D 虚拟量测软体 VMR 取代传统程式编写方式，藉由直接读取产品 CAD 设计图包含制造资讯与检测计画，3D VMR 软体自动产生控制机械手臂运作路径，软体优化后的路径，不仅更有效率，也更安全。所以非机器人专家就可以操作自动测量，甚至是简单使用滑鼠就可以规划自动扫描程序。

### 3D 数位软体检测

使用 3D 数位检测软体分析产品的 3D 扫描数位网格资料，无论是全域误差分析、曲面曲率分析、FAI 全尺寸检测、几何公差 GD&T 检测功能，或是制程能力与趋势分析，系统会根据产品 CAD 设计图与检测计画，自动导出检测报告。

### 结论

自动化非意在取代人力，而是更有效率的运用人力。在智慧生产与智能管理上，自动化与数位化的整合是一个很重要的部分。ATOS Scanbox 全自动 3D 光学扫描检测技术，在全球范围内的计量室、工厂生产车间和科研机构等，是除了传统机械测量机以外，早已公认为另一类不可或缺的检测方法。■

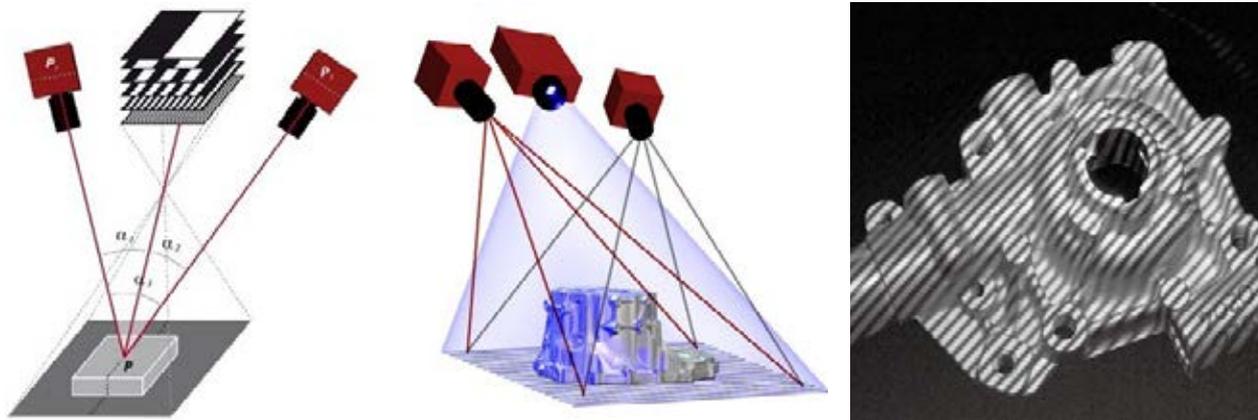


图 1: 三角测量法 / 蓝光技术 / 数位光栅条纹投影

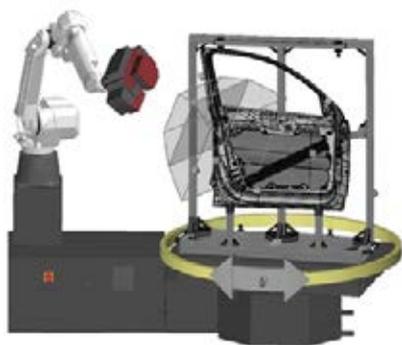


图 2: 3D VMR 软件自动编程



图 3: ATOS ScanBox 系统是一套完整的一站式解决方案



图 4: 3D 误差彩图显示

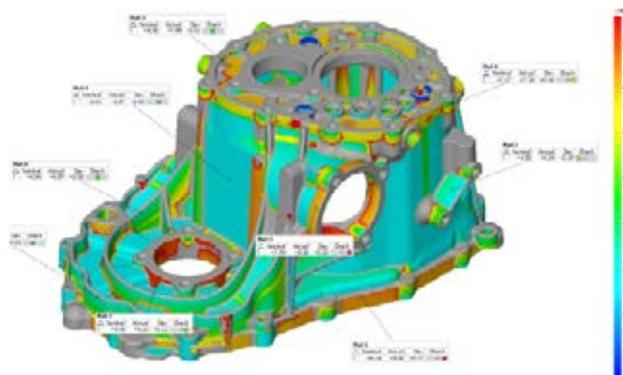
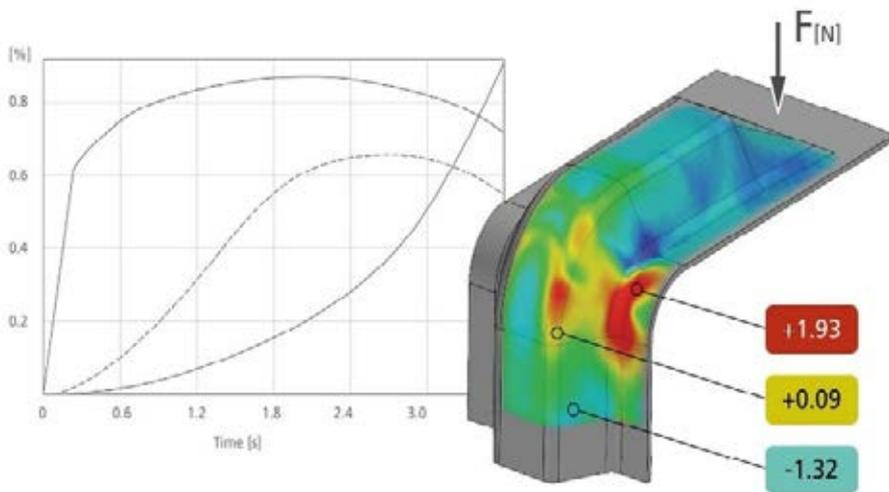


图 5: 3D 肉厚分析



## 光学 3D 应变量测系统

■ 锤岳甫 / 马路科技

### 光学 3D 应变量测系统

现今科技发展快速，产品设计越来越精密且复杂，再加上各式材料日新月异与创新，一些传统材料试验的量测渐渐无法应付如此复杂的需求，即使我们可以使用任何模拟分析软体进行预测，也难以达到一点即破马上找到问题点的所在，理论与现实始终是条平行线，若以 Try and error 的方式进行改善，不但耗费时间、人力，对于成本也是很大的负担，失败的次数越多则所需的成本便跟着提高，形成一种无追加上限的成本，而在一个要求高精度、高效率的时代势必是需要一个突破口。

### ARAMIS 光学

ARAMIS 光学 3D 动态量测系统，利用左右两镜头快速的同时拍摄物体的动态，接着从影像上将预先喷涂好的乱数黑白斑点图案，透过软体计算出三角网格的网状结构，再进行运动分析与材料分析。此非接触的量测方式打破了许多传统量测的限制，以拉伸试验来说，量测应变值通常会使用应变计量测，这样的方式必须要靠经验

预测材料破坏位置，而且材料有任何缺陷从预期外的地方破坏的话，不但无法取得需要的实验数据也损失了一块试片。ARAMIS 光学 3D 动态量测系统，只需将试片喷涂成乱数的黑白斑点图案，即可对整块材料进行全域的分析，若破坏在预期外的位置也可精准的量测分析，大幅降低人为操作与不确定性造成的损失。且透过影像分析，除了应变同时也可以计算出次应变，甚至是自订坐标系量测任何方向的应变值，而分析出来的数据以色彩渐层变化的方式分布在试片上，也可在单一位置读取数值，视觉化的呈现可很轻易的判断数据，若量测时搭配控制器可将力量数值与拍摄影像同步导入软体内，即可在同一画面快速的理解力量与材料之间的变化关系，与传统相比大幅提升了数据资料量与人员判断的便利性。

既然是动态量测那么可以应用的产业就很广泛了，诸如航太、汽车、医疗器材、生物科技、电子零件、半导体、钣金等或是相关的学术研究单位，皆可运用到 ARAMIS



图 1: ARAMIS 光學 3D 動態量測系統

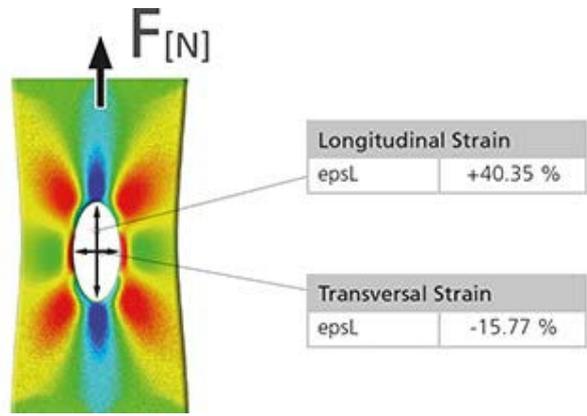


图 2: 全域三維應變量測

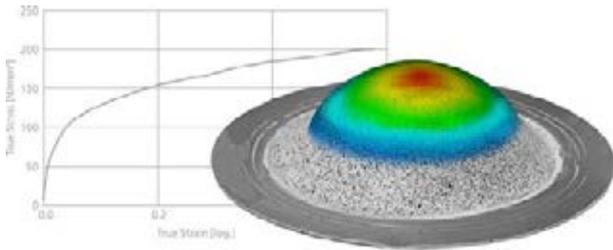


图 4: 搭配控制器可同步記錄應力數值

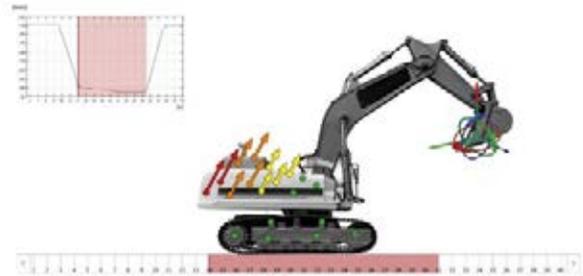


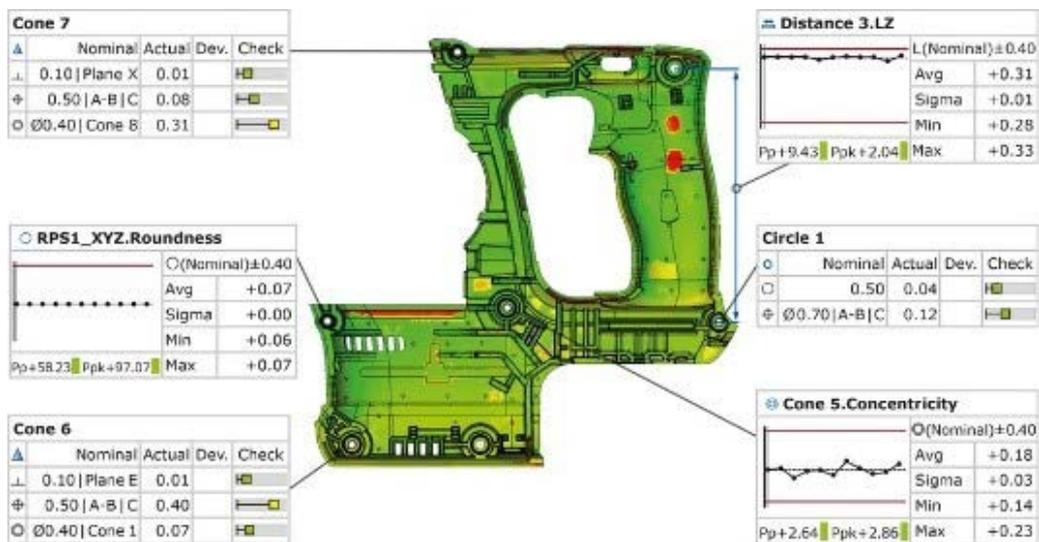
图 3: 各零件或機構的相對運動分析

光学 3D 动态量测系统来进行开发研究及产品测试。列举几种应用方式，像是电子元件受到温度变化时因热胀冷缩造成变形的过程，风扇在运转状态下扇叶的变形，轮胎在高速行驶时的变形，假牙咬合受力后的变形等等各种工件在运作时受力过程的变形分析。亦或是机构在运动时各零件之间的相对运动关系，像是挖土机在挖掘时从底座、机身支架到铲子之间的相对运动。

各种试验及测试皆能做材料分析或是运动分析，在使用上并不会局限在特定的产业。因其计算方式为前后比对变化进行分析，所以还可以衍伸出其他量测应用，譬如将支架从自由状态到循序吊挂重物增加重

量，将每个阶段的变形拍摄下来，虽然拍摄时是静止状态，但将这些状态串联起来也可以完成连续的分析。

ARAMIS 光学 3D 动态量测系统打破了许多人以往对测试分析设备概念上的框架，不但能对较复杂的物件进行量测，还可以在同一笔量测资料内进行多种分析，在如此强大的功能下还能不失准确度与精度，对于现今技术要求如此高标准与严苛的环境下，可以说是一把非常重要的武器。■



## 精密检测技术的发展现状和趋势

■杨绍栋 / 马路科技

### 自动化检测

资讯科技革新带动产业软体朝向高端整合的道路前进，德国推动「工业 4.0」，美国推动数位制造，在国际上引领了工业 4.0 的发展趋势。然而，随着大数据、人工智慧的导入，制造业也变得智能取向，软体、硬体、机台到整合平台的不断升级，「自动化检测」变成不可或缺的一环 < 图 1-1 >。设计、制造及检测三者是环环相扣的，全面性的进展才不会被新时代的浪潮给淹没。

随着现今产品造型越来越前卫，精度的要求也随之提高，传统的尺寸标注方法已经无法满足设计的需求，另外，对尺寸标注的需求动辄上百个，完全不符合时间效益也为检测人员带来困扰，因此 GD&T (几何公差尺寸) 应用在产品图面的比例大幅提高许多。综观以上因素，光学三维量测系统在许多工业领域正在渐渐取代接触式测量仪与传统的量具，以便能以更短的时间得到被测物的资料和更容易解读的品管资讯 < 图 1-2 >。

透过光学量测系统得到的三维量测资料乃全面性的资讯，除了能与 CAD 做比对计算形面误差以外，软体还能自动导出许多更详细的检测资讯，如：误差色彩图、断面线、GD&T、厚度、面积、体积等。因此在自动化的趋势下，光学量测系统成为检测端不可缺少的一环。

### 全新 ATOS Capsule

全新 ATOS Capsule 是全域数据化扫描零件外观形状的光学精密量测系统 < 图 1-3 >。在每次量测皆能得到全域分布的三维坐标点，扫描时间仅需 2~3 秒内即可获取高达 1200 万个独立量测点。在量测数据上，可呈现非常高的特征细节，因此非常小的零件特征也能够被量测出来。三维光学量测系统的精度不是仰赖昂贵和高维护需求的精密结构，而是基于最先的光学、精确的图形处理和数学演算。客户可以通过标准的校正程序来确保设备的精度。根据 VDI2634 规范，透过标准球规来验证设备精度，ATOS Capsule 可设定不同的量测范围，量测精度可达  $3\mu\text{m}$  到  $15\mu\text{m}$ 。



1-1 不可或缺的自动检测环节 /1-2 光学三维量测系统 /1-3 扫描零件外观形状的光学精密量测系统

## Brembo (布雷博) 公司

Brembo (布雷博) 公司是一家意大利从事高性能制动器系统和部件工程设计、开发和制造的厂商。1975年起，法拉利开始在其 F1 赛车上装备 Brembo 的制动系统，之后各大世界知名跑车皆开始使用 Brembo 的制动系统 <图 2>。截至 2012 年时有 6937 名员工，其中 10% 是 RD 人员。

目前厂内使用 ATOS 及 CMM 作为检测方法，随着汽车产业日新月异的进步，相关汽车部件的结构也变得更复杂，传统的 CMM 已经不敷使用，ATOS 在其发挥相当成效的助力，无论是首件检验、组配确认、冲击试验、破坏试验等，皆使用 ATOS 作为检测的工具，解决了许多检测上的问题 <图 3>。另外，Brembo 将 ATOS 与传统 CMM 量测系统作实际检测比较，发现不仅仅是得到的检测资讯更全面，在时间上更是得到了近 80% 的效益。

光学三维量测系统在品质与精度的提升下，不单只是以前的逆向工具，而是已经可以广泛应用于品质检测应用，可应用范围从模具、产品开发至全尺寸检测均可，无论应用在产品开发的哪一个阶段，最主要的目的就是提升效率。

检测是一个过程，是一个手法，最主要就是在最短时间确认产品的状况、下正确的对策，进而提升产品开发效率。

备注：

Brembo 资料出处为 2013 GOM Conference ■

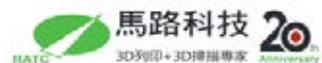
## AND INDEPENDENT BRANDS



图 2: 各大世界知名跑车皆开始使用 Brembo 的制动系统



图 3: ATOS 在其发挥相当成效的助力



# 台北國際模具暨模具製造設備展



I 區入口

TAIMOLD 2017

展出日期 09/06(三)~09/09(六)

場地位置 台北南港展覽館一館1F

攤位號碼 I108 (I區入口處左手邊)

ATOS

3D SYSTEMS

FARO

## 3D SYSTEMS 智能制造

3D Systems 工业级 3D 列印制造系统

高阶金属 3D 列印系统 ProX 系列，与性价比最高的 ProJet2500+ 专业机种，结合模具异形水路制造 及产品设计验证



## ATOS 智能检测

ATOS ScanBox 全自动 3D 量测系统

一站式全自动 3D 全域扫描，结合 CAD 数据，自动规划量测路径及产出几何公差及全尺寸检测报告



## FARO 智能量测

FARO 新世代移动式三次元暨长程雷射追踪仪

全球移动式三次元量测领导品牌 FARO 于半导体、机械、汽车钣金之应用



### ■ 展出設備



# 马路科技

## 研討會資訊

研讨会主题	3D 列印与 3D 量测技术应用研讨会	<b>立即 報名</b>
研讨会日期	09 / 08 (五)	
研讨会位置	台湾台北南港展览馆 502 会议室	

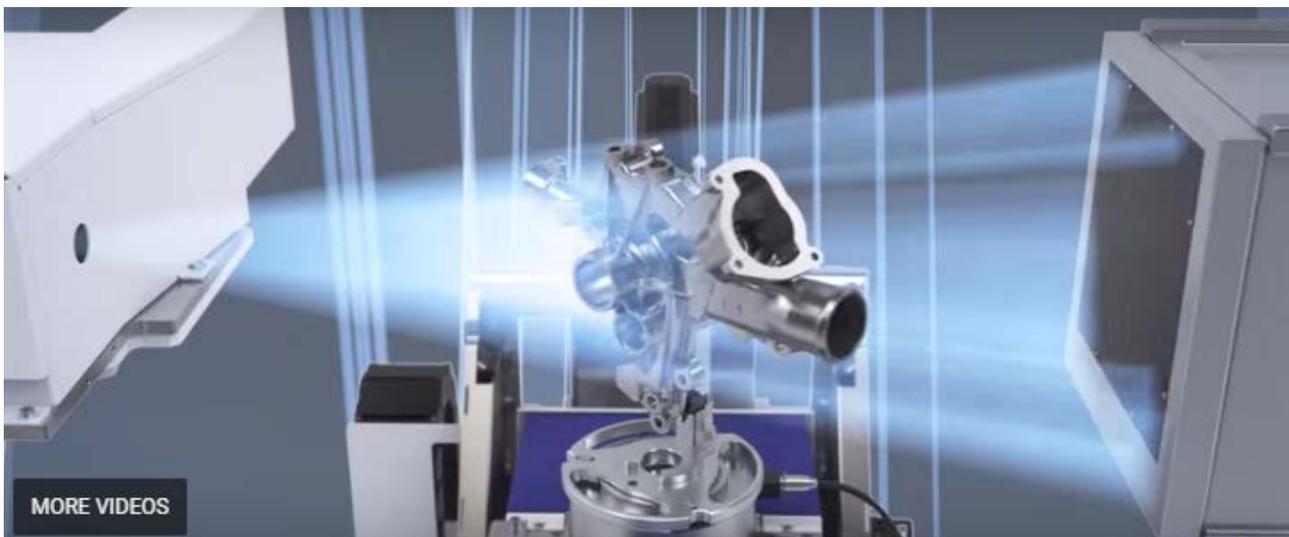
## 研討會主題

时间	主题
13:30 – 14:00	报到
14:00 – 14:20	智能化全自动 3D 扫描与检测应用
14:20 – 14:40	几何公差及全尺寸检测解决方案
14:40 – 15:00	FARO Arm 模具和产品量测应用
15:00 – 15:20	雷射追踪仪于设备组数量测应用
15:20 – 15:40	休息时间
15:40 – 16:10	金属积层制造 模具异形水路与工业零件生产应用
16:10 – 16:30	新世代 AM 设计优化 迎接全新的 3D 列印制造未来

\*参加研讨会，填妥问卷缴回将可获得马路科技精美小赠品，敬请提早报名

\*免费线上报名优先入场 \*报名缺席释出之名额，由现场报名、候补报名者依报名顺序入场

\*尊重智慧财产，谢绝同业、竞业入场，敬请配合，谢谢



## CAV 技术的理论与实务应用介绍

■吕文德 / 普立得

### CAV 电脑辅助检测

CAV 原义是 Computer Aided Verification，即电脑辅助检测，主要是将实体成品以逆向扫描的方式，将其做成电脑可以读取的资料格式 (Scan Data)，再将 Scan Data 与原始 3D 设计图 (CAD Data) 依检验需求做精确的重造与对位，进而查看其各部分的尺寸误差，是一种全尺寸比对的方式，一般称之为全域检验 (全尺寸检测)。在产品开发时，我们都会做产品的全尺寸检测，来确保产品是不是跟原始设计有所出入，来确保在量产之前把问题点找出来。传统的量测设备主要是使用三次元量测系统、投影量测系统...等等。非接触式的检测逐渐成为现在 CAV 检测的趋势，不仅在效率上与沟通上提供了一个更方便的工具，世界上的各大厂商都已经导入这样的检测系统。

### CAV 工作流程

零部件的生命周期及伴随的开发时间日益缩短已成为目前行业的主要发展趋势。重要的是，趋于精细的表面形

状及复杂的结构对于制造及测试提出更高的要求。工业 CT 仍面临着更短时间获取海量资讯的挑战。CT 技术实现一次扫描即可获取大量部件特征。测量结果精确且可追溯。相较接触式测量法，CT 技术显著提升海量测量点的获取速度。相较光学测量法，该技术可精确且快捷地测量覆盖或隐藏的结构。

CT 检测过程：断层扫描、重建、评定电脑断层扫描的检测过程分为以下三个阶段：

每一步：X 射线透射零部件。部件于精密转台上进行旋转运动，以实现探测器上的 2D 图像投影。

第二步：体积重建，电脑合并 2D 射线图像并构建 3D 体积模型。此刻，可对部件进行 3D 光学分析

第三步：评定与视觉化，生成 3D 资料模型以执行检测任务或 3D 视觉化。

借助于 CT 技术，您只需一次扫描即可成功完成测量及检测任务。标准的接受度测试、高精度的工程设计及完善的校准流程确保系统的可追溯性。



图 1:CAV 工作流程

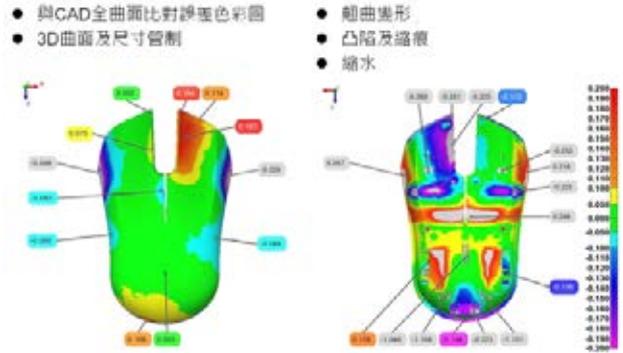


图 2: 分析及检测 - 误差色彩图



图 3: 车体制造业使用 COMET 扫描参考模型 (尤其是泥塑模型) · 然后使用这些模型通过逆向工程进一步开发



图 4:CT 扫描机

### 轻松测量不可见之处

工业 CT 适用于塑胶制品及轻金属部件的测量及检测，传统上对于零部件需借助于耗时的层层剖切破坏后方可检测内部隐藏结构，而 CT 则可轻易视觉化隐藏的结构，无需进行复杂的装夹操作。■

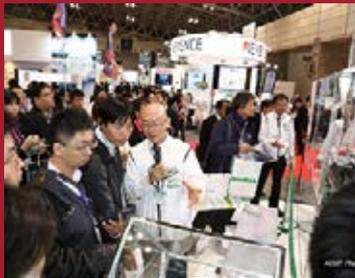
### 聯絡方式

E-Mail : vincent-lu@3dprinting.com.tw



图 5:CT 扫描机

# ACMT-IPF 2017日本东京 国际橡塑胶大展考察团



<http://www.starseiki.com>

**Eins**

<http://www.eins.com>

ACMT电脑辅助成型技术交流协会(ACMT)2017年将举办「IPF 2017日本东京国际橡塑胶大展考察团」,秉持专业与服务为本的精神,我们持续致力带领产学研界与世界级的技术接轨,提供您优质行程,让您轻松前进日本东京参加与德国K展、美国NPE展并列世界三大展、素有全球新颖技术指标之称的日本东京国际橡塑胶大展(IPF 2017)盛会,除此之外,还有丰富的日本旅游安排,保证将不虚此行!除了专业的展会参观及学术拜访外,IPF 2017考察团将带领大家导览东京都内各大主要景点,行程丰富多元,绝对是个人独自前往所无法享受的,由ACMT主办的「IPF2017」考察团绝对是您参与此一盛会之首选!

活动名称:IPF2017日本东京橡塑胶大展-参访团

主办单位:ACMT电脑辅助成型技术交流协会(ACMT)

协办单位:型创科技顾问公司

活动日期:2017/10/22(日)~10/27(五)-【六天五夜】

活动地点:日本东京市

住宿酒店:全程入住高级酒店(幕张新大谷饭店)

台湾出团:NT\$58,600元(台湾出团)

大陆出团:RMB¥16,800元(上海出团、不含签证费用)

台湾咨询:林小姐(Amber Lin)+886-2-89690409 #23

大陆咨询:阳小姐(Mary)+86-0769-2699-5327

报名网址:[www.caemolding.org/acmt/ipf2017](http://www.caemolding.org/acmt/ipf2017)



押出機/射出機金型温度

# 2017 Moldex3D-MSC/Digimat 联合研讨会: 模流/结构一体化模拟分析

## 2017 Moldex3D-MSC/Digimat 聯合研討會

模流/結構一體化模擬分析

09.27 (三) 台北 | 10.25 (三) 深圳



杨文礼 博士  
总经理  
科盛科技 (Moldex3D)



曾焕镛 博士  
技术研发部 专案经理  
科盛科技 (Moldex3D)



李劲松  
Digimat 商务拓展经理  
MSC Software Corporation



张明儒 博士  
技术研发部 资深工程师  
科盛科技 (Moldex3D)



杜伟卓  
Digimat 高级工程师  
MSC Software Corporation

随着纤维复合材料在3C、汽车、航太和民生用品等产业上的需求快速增长，为了能在有限的开发时间内，不需透过实验就能精准掌握非等向性材料复杂的行为，联合模流和结构分析将成为开发复材产品的必然趋势。

针对联合模拟趋势，科盛科技(Moldex3D)及MSC Software Corporation 将在9/27(三)台北、10/25(三)深圳共同举办『模流/结构一体化模拟分析』半日研讨会。此次活动将一次呈现Moldex3D和Digimat在复合材料特性及非线性多尺度建模上的模拟能量，及现场示范如何发挥两个产品的优势，实践从模流到结构的一体化模拟流程，提升结构分析准确度，缩短复材产品开发周期。座位有限，报名从速!

活动名称: 2017 Moldex3D-MSC/Digimat联合研讨会: 模流/结构一体化模拟分析

日期: 2017/09/27-2017/10/25

地点: 台北, 深圳

活动类型: 研讨会 / 专题演讲

台北喜来登大饭店 (2F 瑞穗园)

台北市忠孝东路一段12号

活动联络人

Carolyn Ren

Deputy Manager- Marketing

E: mkt@moldex3d.com

T: +886-35600-199 ext. 705



## 议程表

時間	議程	主講者
13:00-13:30	報到	
13:30-13:45	開場致詞：聯合模擬技術的應用現狀及發展趨勢	楊文禮 博士 總經理 Moldex3D
13:45-14:15	Moldex3D對纖維強化塑膠產品之纖維排向與斷裂長度之預測與應用 ● 預測纖維配向分佈 ● 預測纖維從螺桿階段到射出充填過程的斷裂歷程 ● 與 Digimat 結合，探討不同纖維複材的機械強度	曾煥鋁 博士 技術研發部 專案經理 Moldex3D
14:15-14:45	Digimat 簡介及複合材料應用新進展 ● 介紹複合材料應用範圍及目前研究及應用的難點 ● 如何利用多尺度研究方法來預測複合材料 ● 電子、汽車及航太等行業應用案例	李勁松 Digimat 商務拓展經理 MSC Software Corporation
14:45-15:15	Tea Break	
15:15-16:15	聯合模擬在塑膠成型工藝應用實例 & Live Demo ● 介紹 Moldex3D 在塑膠成型工藝(注塑,壓塑和樹脂轉注成型)上的應用 ● 聯合模擬在纖維強化塑膠材料應用上的關鍵技術 ● 電子和汽車產業實際案例分析	張明儒 博士 技術研發部 資深工程師 Moldex3D
16:15-16:45	Digimat/AM 非金屬 3D 列印應用 ● 現有 3D 列印流程全新革命 ● 多尺度材料建模與 3D 列印 ● 創新性 SLS/DDD 等不同 3D 列印工藝過程模擬 ● 透過工藝模擬計算列印引起的翹曲殘餘應力 ● 預測最終列印零件性能	杜偉卓 Digimat 高級工程師 MSC Software Corporation
16:45-17:00	Q & A	

MSC Software  
Moldex3D

# 精彩回顾



2017 Moldex3D台灣區使用者會議

# 佈局智慧製造 從智慧設計開始



## 活动花絮报导： 2017 Moldex3D台湾区使用者会议

随着工业4.0的推广，各产业受到的影响和改变与日俱增；各国纷纷提出相关政策呼应4.0巨浪，如美国先进制程伙伴计划、中国制造2025，以及台湾的生产力4.0，这些都是政府因应工业革命所做的配套措施，其中的「智慧工厂、智能制造」更是制造业转型终极目标！

塑胶成型产业为台湾制造业的重要砥柱，台湾业者该如何以小博大、紧握产业升级的黄金时机，成为一堂重要的课题。科盛科技 (Moldex3D) 身为全球塑胶模流分析领导品牌，投身CAE模流分析领域20逾年，致力于替塑胶成型业者解决看不见的问题。在此产业发展变动时刻，邀请业界先进聚集一堂，切磋交流运用CAE模流分析软体提高产品品质、缩短上市时程、扩大设计可制造性的成效和心得。同时我们也邀请众多产学研专家现身讲授塑胶成型产业相关技术与应用，助力使用者掌握产品制程、发挥Moldex3D极大值！

科盛科技7月26日所主办的【2017 Moldex3D台湾区使用者会议】，举办主题为【布局智慧制造从智慧设计开始】。Moldex3D使用者会议结束后这几天，收到许多与会贵宾、先进的肯定话语与来信，更感谢赞助厂商提供高阶的硬体技术展示让与会者可以了解相关的议题整合应用，让所有参与者在听完相关的技术报告会后，都可满载而归。未来科盛也将持续抱持着服务广大的Moldex3D用户与相关加工业界，持续「智慧工厂、智能制造」为制造业转型终极目标！塑胶成型产业为台湾制造业的重要砥柱。

### 议程表



時間	議程	演講者
13:00-13:30	報到	
13:30-13:45	開場致詞：聯合模流技術的應用現狀及發展趨勢	楊文禮 博士 總經理 Moldex3D
13:45-14:15	Moldex3D對纖維強化塑膠產品之纖維排向與斷裂長度之預測與應用 ● 預測纖維配向分佈 ● 檢測纖維從製程階段到射出充填過程的斷裂過程 ● 與 Digimat 結合，探討不同纖維複材的機械強度	曾煥傑 博士 技術研發部 專案經理 Moldex3D
14:15-14:45	Digimat 簡介及複合材料應用新進展 ● 介紹複合材料應用範圍及目前研究及應用的難點 ● 如何利用多尺度研究方法来預測複合材料 ● 電子、汽車及航太等行業應用案例	李勁松 Digimat 商務拓展經理 MSC Software Corporation
14:45-15:15	Tea Break	
15:15-16:15	聯合模流在塑膠成型工藝應用實例 & Live Demo ● 介紹 Moldex3D 在塑膠成型工藝(注射、壓鑄和樹脂轉注成型)上的應用 ● 聯合模流在纖維強化塑膠材料應用上的關鍵技術 ● 電子和汽車產業實際案例分析	張明傑 博士 技術研發部 資深工程師 Moldex3D
16:15-16:45	Digimat/AM 非金屬 3D 列印應用 ● 視角 3D 列印流程全新革命 ● 多尺度材料建構與 3D 列印 ● 創新性 SLS/DDD 等不同 3D 列印工藝過程模擬 ● 透過工藝模擬計算到印刷起點的藉由材料性能 ● 預測最終列印零件性能	杜偉遠 Digimat 高級工程師 MSC Software Corporation
16:45-17:00	Q & A	



## Intelligent manufacturing 2017中国(昆山)国际智能制造装备产业展览会

时间：2017年8月30-9月1日 地点：昆山花桥国际博览中心(上海地铁11号线花桥站)



## 2017中国(昆山)国际塑料橡胶工业展览会

### 2017 昆山国际塑料橡胶工业展览会

作为“中国(昆山)国际绿色制造与工业装备展览会”旗下的一个关于塑料橡胶工业主题的展会-2017 昆山国际塑料橡胶工业展览会是集商业洽谈、合作交流与品牌展示为一体的专业贸易平台。塑料橡胶行业是改革开放以来中国发展最快的行业之一，得益于中国经济的高速发展和全球知名品牌将产业链积极向中国转移，中国已经成为全球塑胶制造基地。近几年，由于与国外合资、合作的快速发展，我国塑胶产品的制造水平也获得了大幅提高，众多跨国塑料橡胶行业巨头加大了对中国合作及投资力度。随着国家重点扶持的新材料产业的发展，对可持续发展的鼓励政策的落实及环保政策的严苛，塑

料橡胶在国民经济的发展中的作用越来越重要，已逐渐成为不可替代的材料，同时在一些新的领域中得到更多的应用。塑料橡胶行业面临着极佳的发展机遇。

### 上届回顾

2016 昆山国际绿色制造与工业装备展览会暨 2016 昆山国际塑料橡胶工业展览会于 2016 年 9 月 7 日 -9 日在昆山花桥国际博览中心举办。大会总规模 31000 平米，吸引了来自德国、日本、韩国、美国、法国、以色列、意大利、台湾等 13 个国家和地区的 452 家企业参展，举办论坛 18 场，总计吸引了 51625 位专业观众和采购商参观、参会。

开幕首日，中国机械工业联合会张克林副会长、江苏省经济和信息化委员会李强副主任、中国仓储与配送协会孙杰会长、中国物流技术协会马增荣副会长、江苏省现代物流协会侯普副会长、昆山市人民政府金健宏副市长等领导参观了展会并与参展企业进行了互动交流。2017年展览会筹展工作已全面启动，预计2017年展览会将达到550家展商，40,000平方米的展出面积，60,000名专业观众的超大规模。诚邀国内外专业人士参展和参会，为促进产业进步作出贡献，期待与您在GMIE2017现场相聚！

## 展品范围

- ◆塑料类：通用塑料、工程塑料、改性塑料、再生塑料、塑料合金、通用塑料工程化改性产品、塑料制品、各种工程塑料成型材料、半成品及成品用于电子、家电、汽车、建筑、航空及航天等产品等；
- ◆化工原料与助剂类：增强材料、各种纤维、色母粒、树脂、聚氨酯、添加剂、胶粘剂、抗氧化剂、抗雾剂、抗静电剂、密封剂、阻聚剂、光稳定剂、着色剂、偶联剂、阻燃剂、成型剂、热稳定剂、润滑剂、增塑剂、抗紫外光稳定剂、钛白粉、碳酸钙、滑石粉等；
- ◆塑料机械类：塑料包装机械、吹塑机、吹膜机、注射成型机械、机械手臂（取出机）、中央供料及辅机设备、中空成型机械、挤出机及挤出生产线、塑料机械零配件、压机设备、泡沫、反应/增强树脂机械、辅助设计及生产系统、测量、控制及试验设备、预加工、回收利用机械等；
- ◆橡胶、弹性体与机械类：橡胶机械设备、橡胶原材料、弹性体、橡胶助剂、轮胎及相关产品、非轮胎橡胶制品等；
- ◆塑料橡胶辅助设备类：单、双螺杆挤出机、混炼机、往复式混炼机、造粒机、水下造粒机、滚塑机、粉碎机、新型成型工艺机装备、中空成型机及模具、注塑

成型机、压制成型设备、反应注塑成型设备、干燥机、研磨机、计量喂料装置、加热器、模具装卸、模温控制器及冷水机、传感器、监控仪器、螺杆机筒、回收设备及系统、检测设备及仪表；

- ◆塑料包装与薄膜产品类：凸、凹、丝、移、烫、热转印及切片、分条、贴合、封切、制袋、胶布、胶带制造、薄膜及片材、薄膜成型与加工机械、薄膜原料及化工产品等；
- ◆塑料塑料回收技术设备：切料机、双辊塑炼机、回收利用作业线、冷压粉料粒机/粉料压实机、换网器/熔体过滤器、破碎设备（粉碎机、压碎机、撕碎机、叶片式造粒机）、配混生产线、混炼机、塑胶粒赛选机、分类机和除尘系统；

## 展会宣传

- 1、向国内塑料橡胶工业及相关行业企业负责人邮寄正式邀请函达二十万份以上；
- 2、加强与专业媒体、网站、刊物间的宣传合作推出展会宣传资料；印制参观请柬、展会会报等发送经销商及用户。
- 3、利用公司庞大的数据库重点向国内外塑料橡胶工业下游领域专业人士发出参观券；
- 4、派专人参加在全国各地、港台、美国、德国、新加坡、日本、韩国等地举办的相关及其用户行业的大型展览会，直接向参展单位负责人派送资料；
- 5、通过协会、组委会、直接发函邀请马来西亚、新加坡、欧美等国家的协会组织海外相关制造商、采购商到会考察洽谈。■

时间：2017年8月30日-9月1日

地点：中国·昆山花桥国际博览中心

（上海地铁11号线花桥站）

官网：<http://www.mushenexpo.com/>



## SEMICON Taiwan 2017 即将登场！

### SEMI (国际半导体产业协会)

主办之半导体产业年度盛事 — SEMICON Taiwan 2017 国际半导体展，将于今年 9 月 13 日至 15 日于台北南港展览馆一、四楼隆重举行，共计 700 家厂商展出超过 1,700 个摊位，预期将吸引超过 45,000 参观者与会。SEMICON Taiwan 期望连结全球半导体产业链，齐力推动全球电子产业未来进展。

根据最新 SEMI Material Market Data Subscription 报告指出，2016 年台湾以 97.9 亿美元的半导体材料市场规模，连续七年成为全球最大半导体材料买主注一。同时全球半导体出货于今年第一季更达 131 亿美元，超越

2000 年第三季创下的季度高点注二，显示在物联网、智慧制造、智慧车用电子及智慧医疗等应用趋势发展下，将持续推动相关制程、设备及材料供应链发展。

SEMI 台湾区总裁曹世纶表示，SEMICON Taiwan 国际半导体展迈入第 22 年之际，今年展区再度扩大，紧扣物联网 (IoT)、人工智慧 (AI)、智慧制造、智慧车用电子及智慧医疗等五大应用趋势发展，今年 SEMICON Taiwan 以垂直及水平策略串联整体产业生态系统，提供市场趋势及产业领先技术发展全貌外，更将于展览期间举行系列论坛与联谊活动，凝聚产业力量并促进合作、创造新商机。

13 大主题专区展示产业前瞻解决方案与技术 8 大地区专区创造全球合作商机 SEMICON Taiwan 今年规划 13 大主题专区串连产业界最新解决方案与技术。今年除既有的自动光学检测、化学机械研磨、高科技厂房、材料、精密机械、二手设备、智慧制造与自动化及半导体设备零组件国产化等专区外，今年更新增循环经济、化合物半导体、软性混合电子 /Micro-LED、雷射及光电半导体等 5 大专区。同时为促进半导体产业跨区域交流，今年亦规划 海峡两岸、德国、荷兰、韩国、日本九州、日本冲绳、新加坡及欧洲硅谷等 8 大地区专区，将 台湾市场与国际接轨协助推动更多跨国合作之商机。

多元主题论坛邀请重量级讲师分享未来产业发展之关键 近年来无晶圆厂 ( Fabless ) 、晶圆代工及 Service & IP 等领域厂商，透过新事业扩张与整并等策略推进成长，同时随着物联网、智慧汽车、5G 行动通讯、AR 与 VR 及人工智慧等应用快速发展，视为半导体产业成长关键动能。众所瞩目的科技菁英领袖高峰论坛今年将以「Transformation - A Key to Solution」为题外，展期间亦规划 26 场的国际论坛剖析划时代议题，邀请来自业界中量级讲师，包括台积电、联电、力晶、NVIDIA、美光及 Amkor 等，分享 未来下世代半导体产业发展趋势及因应策略。

同时与 SEMICON Taiwan 同期举办之系统级封测 ( SiP ) 国际高峰论坛，连续两天将分别以「封装于汽车电子的创新应用」、「3D IC, 3D Interconnection 为 AI 与 高阶运算架构基础」及「实现 3D-SiP 元件创新『内埋式基板 ( Embedded Substrate ) 』与『扇外型 ( Fan Out ) 』技术」等三

大主题，分享 2.5D/3D-IC 技术趋势及内埋与晶圆级封装技术之革新与挑战。

此外，今年 ITC ( International Test Conference ) 将首度移师亚洲，与 SEMICON Taiwan 同期举行第一届 ITC-Asia 国际测试会议暨展览会。探讨在物联网与车用电子等新兴应用的快速 崛起，以及先进制程、3D 堆迭、系统级封装等技术持续进展的双重趋势推动下，半导体测试 技术正面临全新的挑战。ITC-Asia 探讨议题涵盖完整积体电路测试领域，包括测试技术与设备、可靠度验证服务、探针卡、测试治具、EDA 及 ECAD 与测试软体等，将邀请来自产学研界的重要贵宾发表专题演讲与技术研讨，连结学术界与产业界共同探究克服半导体测试挑战的 最适解决方案，协助稳固华人半导体产业竞争力。■

◆举办期间：2017/9/13-15

◆举办地点：台湾台北南港展览馆一馆



# SEMICON TAIWAN

**PLASCOM TAIWAN**  
2017年臺灣國際塑橡膠暨複材工業展

9月13日至16日  
高雄展覽館



## 2017年台湾国际塑橡胶暨复材工业展

### 「2017 台湾国际塑橡胶暨复材工业展」

台湾国际塑橡胶暨复材工业展将于 2017 年 9 月 28 日至 10 月 1 日在高雄展览馆举办。台湾区塑胶制品工业同业公会、台湾区复合材料工业同业公会、台湾橡胶暨弹性体工业同业公会、联合报股份有限公司（经济日报事业处）、中华民国对外贸易发展协会等五方策展单位，今（20）日在立法院由立法委员林岱桦的见证下，签订合作备忘录，正式启动对外招商，可为国内经济再创百亿新商机。

台湾区塑胶制品公会理事长蔡明忠表示，台湾整体产业面，2015 年制造业产值为 14.4 兆，其中石化产业包括塑橡胶制造业产值高达 5.5 兆，约占我国产业总产值

38%，近年来，政府积极辅导产业走向高质化及低排放，强化产业安全性、管线防蚀、检测、防漏等领域，石化产业的转型与升级，已是当务之急。蔡明忠说，藉由展览的举办，新交流平台的建立，可带动产业在技术、维护、建设及管理等多层面的提升，并朝向开发节省原料、低耗能、低污染与高经济附加价值的新产品，整合高质化产能。

经济日报总经理周祖诚表示，经济日报 30 几年丰富策展经验，在 103 年 4 月高雄展览馆启用后，举办过三档自动化设备展、二档专业建材展及一档化工仪器展等六档大型专业展，均创造南台湾最大规模的专业展览纪录，以行动支持南台湾产业发展。2017 年 9 月 28 日登



场的台湾国际塑橡胶暨复材工业展，透联合报系媒体强有力的传播，可发挥展览 + 会议广宣最大综效，满足买家看展并就地参观工厂，扩大展会商机。

故乡来自石化城市的见证人，立法委员林岱桦表示，国光石化专区与高雄气爆给予很大的政治省思，没有工安环保就没有产业，如何在工安环保基础上找到经济发展平衡点，让石化产业翻转蜕变再升级为循环经济产业非常重要。结合高雄产业聚落优势，国内外买家看展、参加国际会议后，可直接就近参观工厂，提升成交量。感谢三大公会及经济日报、外贸协会等五方策展单位的用心，希望该展可以迈向国际性，成为固定二年一次常设展，带动南台湾经济繁荣。

这项结合石化、塑橡胶、复材等相关产业链的崭新展示会，符合国家重点扶植产业与发展高质化的趋势，

并激发台湾经济新火花，明年首届登场，将以石化、塑橡胶、复材产业一条龙的专业呈现高质化、高科技、高效能的绿色主流产品诉求，预计可吸引国内外相关产业厂商竞相在新平台展出。

「2017 台湾国际塑橡胶暨复材工业展」展示主题，包含塑胶制品暨设备、复合材料暨设备、橡胶暨弹性体、石化应用、石化主题馆与国外展示等专区。■

◆举办期间：2017/9/13-16

◆举办地点：台湾高雄展览馆

(高雄市前镇区成功二路 39 号)

官网：<http://www.plascom.com.tw/>

# 2017台北國際 **TAIMOLD** 2017 模具暨模具製造設備展 9/6(三)-9/9(六) 台北南港展覽館1館1F



## 2017台北国际模具暨模具制造设备展

### 展会介绍：

展览日期2017年9月6日(星期三) - 9月9日(星期六)  
展览地点台北南港展览馆一馆1F (台北市南港区经贸二路1号)

2017台湾国际3D列印展将于9月6日至9日于台北南港展览馆展出，除了展示相关技术及应用，展期特别筹划3D列印国际研讨会及3D生物组织列印技术法规座谈会，邀请多位国内外专家学者分享最新技术与应用，为全台唯一3D列印专业展览，为产学研开创产业交流新触点。

第四次工业革命正颠覆全球的制造业，3D列印在这波风潮中占有举足轻重的地位。顺应这波革新的时势，引领台湾产业藉由3D列印展现弹性与特色，创造更高价值的契机。

延续2016年「台北国际模具暨模具制造设备展」及「3D列印主题展」好评不断、极佳回响的盛况，主办单位台湾区模具工业同业公会和3D列印协会及展昭国际企业股份有限公司因应市场之需求，于今（2017）年再次共同策划扩大规模的2017台湾国际3D列印展及3D列印国际研讨会。

该展规划展示国内外最近相关技术及应用，例如：制造设备暨零组件、应用软体与相关系统、技术制造及相关服务等，完整呈现3D列印带领产业革命之应用技术与能力。

主办单位特于9月7日至8日两天筹办3D列印国际研讨会，邀请国际知名专家学者分享最新技术及应用，包含：A Model for the Factory of the Future、The Road to Digital Manufacturing、Accelerating research in emerging economies through use of 3D printing、Trends in 3D printing for production、3D bio-printing and healthcare、Application of additive manufacturing processes to green technology等议题，3D列印走向复合制程的趋势，以及应用发展与趋势探讨皆将于展会中精彩呈现。相关展会讯息可上官网（<https://www.3dprintingshow.com.tw/>）查询。■

## 模具暨应用技术发表会

基本资讯

主办单位：台湾区模具工业同业公会、金属工业研究发展中心

活动时间：106年9月7日(四) AM09:20~PM17:10

活动地点：台北南港展览馆一馆4F 403会议室

上午场 09:30~12:00 \*

本会保留场次顺序调整权利

时间	论文主题	报名
09:30	[A1] 最佳多轴动态冲度(jerk)参数设计应用于高速 CNC 模具加工之研究 台湾科技大学 材料科学与工程系	报名
09:50	[A2] 管件液压成形局部胀形缺陷之研究 国立台湾大学机械工程学系	报名
10:10	[A3] 发展 B 轴定平面轨迹规划系统于四轴工具机 逢甲大学	报名
10:30	[A4] 利用压铸模具型腔表面温度和压力的量测资料监控铝合金压铸件之品质 国立台湾海洋大学机械与机电工程学系	报名
10:50 - 11:00 休息		
11:00	[A5] 精密模具线上加工精度检测技术开发 金属中心/ 高雄第一科大/ 成功大学	报名
11:20	[A6] 大轴层精密微探针阵列模具开发与应用 国立台湾师范大学机电工程学系	报名
11:40	[A7] 引伸成形回弹改善之模具设计 台湾大学机械工程学系/中国钢铁公司	报名

## 展出项目

### 模具加工机械

综合加工机、放电加工机、线切割机、车床、铣床、磨床、冲床、钻床、合模机、雕刻机、攻牙机、锯床、带锯机、深孔加工机、雷射加工机、冲孔机、研磨机、磨刀机、抛光机、喷砂机、仿磨机、扫描加工机、专用机、铸造造机械...等。

### 模具材料暨零组件

模座、各式钢材、合金技术及材料、耗材、表面处理、热处理、热浸镀、模温控制机...等应用技术、材料、零组件。

### 模具相关设备

量测边配件、检测仪器、电脑 CNC 控制器、FMS/FMC、可视式控制器、步进/伺服、马达、刀具、工具、刀具柜、仓储等各式周边设备。

### 模具应用机械

射出成型机、RP 快速成型机、压铸成型机...等相关设备。

### 产品设计开发(OEM)

分为两大类：

(1) 电脑/电子/通讯/光电等产品创新设计

(2) 汽车工业等传统产业产品创新设计。

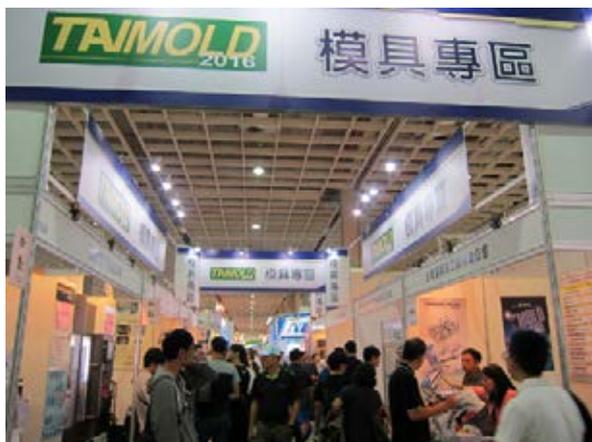
展示内容：e-PDM、ERP、SCM、CAD/CAM/CAE 辅助设计系统、设计制造转包代工、产品设计、工业设计、产品结构件设计、RP/RT、逆向工程、自动化、原型制作、产品策略规划、生产管理。

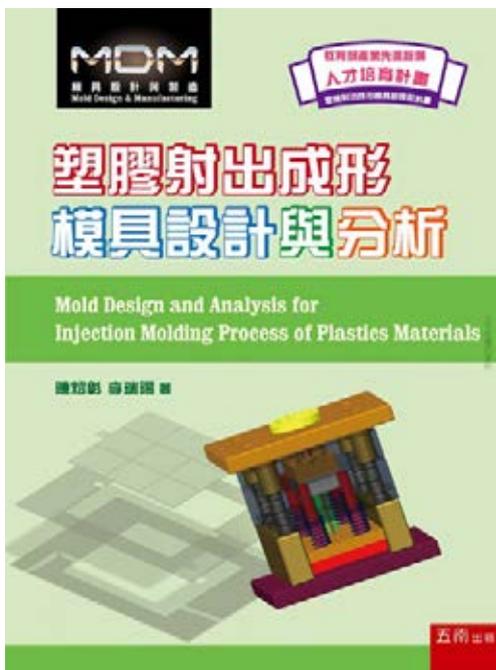
### 模具设计制造与转包加工(OEM)

塑胶模具、冲压模具、压铸模具、锻造模具、粉末冶金模具等设计制造及转包代工。

下午场 13:20~17:10

时间	论文主题	报名
13:20	[B1] 利用非平衡磁控溅镀 Ti N/Cr N 多层薄膜耐磨性及耐腐蚀性最佳化设计之研究 国立高雄第一科技大学	报名
13:40	[B2] 汽车座椅用铝合金精密零件之复合锻造制程开发研究 高雄第一科技大学精密锻造制程中心	报名
14:00	[B3] 共射制程中表层与皮层材料黏度差异对材料界面之影响 淡江大学化学工程与材料工程学系	报名
14:20	[B4] 纤维复合材料于射出成型中纤维之排向与断裂历程之研究 淡江大学化学工程与材料工程学系	报名
14:40	[B5] 射出成型型腔玻璃与基板双折射与光弹条纹之实验 淡江大学化学工程与材料工程学系	报名
15:00	[B6] 射出成形于含阳极氧化铝表面结构玻璃与聚甲基丙烯酸甲酯之异质结合研究 台湾科技大学 机械工程系暨机械工程系研究所	报名
15:20 - 15:30 休息		
15:30	[B7] 同轴射出压缩双向微透镜阵列制程开发 国立台湾大学机械工程系	报名
15:50	[B8] 微射出压缩多组微透镜阵列晶片基盘成型制程开发 国立台湾大学机械工程系	报名
16:10	[B9] 微细发泡射出成型制程参数对机械性质与气泡形态 国立高雄应用科技大学 模具工程系	报名
16:30	[B10] 塑胶光学镜片射出成型制程参数最佳化之研究 国立高雄应用科技大学 模具工程系	报名
16:50	[B11] 塑胶射出成形结合于微结构上视觉差异性之研究 国立高雄应用科技大学 模具工程系	报名





## “塑胶射出成形模具设计与分析(2版)”

作者：陈照彰、李瑞阳  
游嘉玮、李嘉诚

出版社：五南 订阅出版社新书快讯  
出版日期：2017/07/25

## 好书推荐：塑胶射出成形模具设计与分析(2版)

### 内容大纲

- 第一章 塑胶材料和射出成形制程
- 第二章 射出成形机组成和螺杆
- 第三章 射出成形模具设计和组成
- 第四章 浇流道系统设计
- 第五章 射出成形参数
- 第六章 电脑辅助射出成形模具分析
- 第七章 成品缺陷与对策
- 第八章 案例探讨与分析

### 内容简介

本书内容详细介绍模具材料、热处理及表面处理的特性与相关实例，并以其观点提出参考资料，可作为在学学生之教科书，也可以做为模具技术相关人员在制造及使用之时之依循。期望本书之出版能对模具工业技术之提升及模具技术人才之培育有所助益。

模具为制造业的基础，各种工业的零件及组件都须使用模具经由冲压、锻造、压铸、粉末冶金或射出成型等制程制造成成品。模具在生产制造领域扮演最关键的角色。随着加工材料的多样化、加工速度之高速化及自动化程度不断的提高，对模具的性质要求也愈来愈严苛。

因此对模具耐用度的需求不断的增加，而关系到模具耐用度（使用寿命）的因素相当多，例如模具材料、设计、表面处理、加工及热处理等因素都会影响模具寿命。射出成型（Injection moulding）是一种生产由热塑性塑胶或热固性塑胶所构成的部件的过程。射出成型就是将塑胶（一般为粒料）在射出成型机的料筒内加热熔化，当呈流动状态时，在柱塞或螺杆加压下，熔融塑胶被压缩并向前移动，进而通过料筒前端

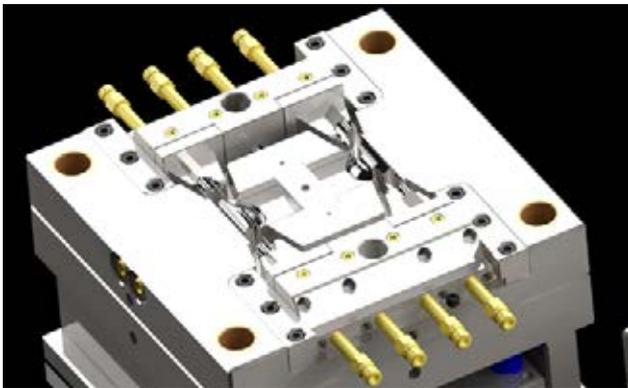


图 1：塑胶模具设计

的喷嘴以很快速度注入温度较低的闭合模具内，经过一定时间冷却定型后，开启模具即得制品。

这种成型方法是一种间歇操作过程。它包括两个主要部分，一个注射装置和夹紧装置。射出机中的模具可以固定在水平或垂直位置。大多数机器是水平方向的，但垂直机器用于一些特殊应用，此过程类似铸造，材料被注入到一个被加热的桶，混合（由固态熔化成粘稠的液态）后被挤进铸模。

材料可以在铸模（型腔）中冷却和凝固成铸模的形状。通常是由工业设计者或者工程师完成产品设计，射出用铸模是由铸模制造者（或工具（模具）制造者）所制造，通常是以钢或铝一类的金属制成，而所期望的部件的外形特征由精密机械加工而成的型腔来形成。射出成型广泛用于制造各种零部件（绝大部分的塑胶制品），从汽车的最小的部分到汽车的车身面板。

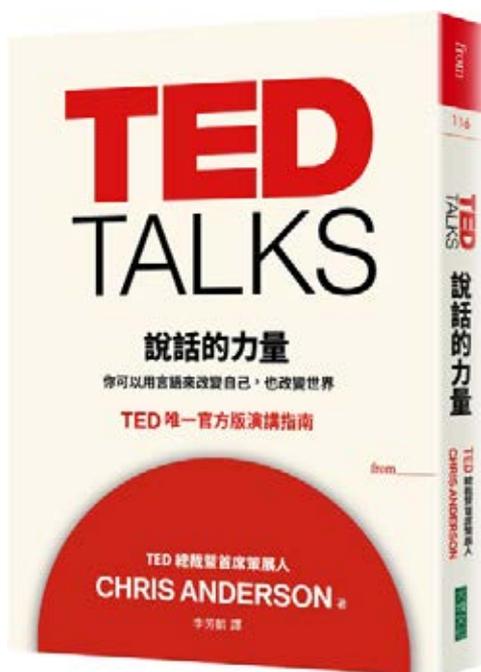
成型周期完成一次注射模塑过程所需的时间称成型周期，也称模塑周期。它实际包括以下几部分：注塑成型周期、注射成型周期、成型周期。成型周期直接影响劳动生产率和设备利用率。因此，在生产过程中，应在保证质量的前提下，尽量缩短成型周期中各个有关时间。



图 2：注塑模具的加工

在整个成型周期中，以注射时间和冷却时间最重要，它们对制品的质量均有决定性的影响。注射时间中的充模时间直接反比于充模速率，生产中充模时间一般约为 3-5 秒。注射时间中的保压时间就是对型腔内塑料的压力时间，在整个注射时间内所占的比例较大，一般约为 20-120 秒（特厚制件可高达 5~10 分钟）。

在浇口处熔料封冻之前，保压时间的多少，对制品尺寸准确性有影响，若在以后，则无影响。保压时间也有最惠值，已知它依赖于料温，模温以及主流道和浇口的大小。如果主流道和浇口的尺寸以及工艺条件都是正常的，通常即以得出制品收缩率波动范围最小的压力值为准。冷却时间主要决定于制品的厚度，塑料的热性能和结晶性能，以及模具温等。冷却时间的终点，应以保证制品脱模时不引起变动为原则，冷却时间性一般约在 30~120 秒钟之间，冷却时间过长没有必要，不仅降低生产效率，对复杂制件还将造成脱模困难，强行脱模时甚至会产生脱模应力。成型周期中的其它时间则与生产过程是否连续化和自动化以及连续化和自动化的程度等有关。■



## “TED Talks 说话的力量:你可以用言语来改变自己, 也改变世界”

作者：克里斯·安德森  
(CHRIS ANDERSON)

译者：李芳龄

出版：大块文化

出版日期：2016/06/27

## 好书推荐：TED Talks 说话的力量 你可以用言语来改变自己，也改变世界

### 作者介绍

克里斯·安德森 (CHRIS ANDERSON)

TED 总裁暨首席策展人。安德森是牛津大学科班出身的新闻工作者，曾创办上百家成功的杂志及网站，后来把注意力转移至 TED。·本诸他为 TED 立下的理念：「值得散播的思想」(ideas worth spreading)，推动 TED 持续成长至国际规模。

### 内容简介

二〇〇一年，在 TED 曾经可能画下句点的那一天，刚接管 TED 的克里斯·安德森用一场十五分钟的演讲，从此彻底改变了 TED 的命运，那之后，世人把 TED 当作一个分享各不同领域之思想与点子的独特交流平台，这也是影响全球及你我的最佳价值呈现。作为一位逆转 TED 命运且确认 TED 演讲模式的关键人物，克里斯·安德森认为影响全世界的最佳途径就是「站出来说话」，因为

演讲人所说的话以及展现的热情可以极快速地传播到全世界。不仅揭开 TED 如何起死回生的第一手幕后秘辛。也透过让 TED 崛起之第一推手的现身说法，分享历次成功演讲的事前沟通内幕。

一场成功且简短的演讲，不仅能够激动人心，传播知识，也能在倡导共同梦想的同时，彻底改变听众的世界观，其影响力远远胜过任何书写文字。克里斯·安德森在幕后和所有最能激励、启发我们的 TED 演讲人共事过，他分享了一些最受欢迎的演讲人所提供的洞察，从如何准备制作演讲内容，以及台上该如何发挥你最大的影响力，书中都有精辟实用的导引指南。这是一本二十一世纪高成效沟通的崭新手册，也是任何想要以其思想创造有效影响的人的必读之作。

本书旨在解释如何创造演讲的这种奇妙力量，教你如何做一场精采的演讲。不过，首先必须强调一点：并



图 1：闻名全球 TED 讲座

非只有一种方法与形式可以产生一场精采的演讲。知识的世界太浩瀚，演讲场合的演讲人与听众类型太多，不可能有唯一适用的演讲方法，但凡试图套用单一式法者，都将产生反效果，听众立刻能看穿，感受到操纵。其实，就算有个一时成功的式法，它也不会成功多久，因为一场精采演讲的魅力要素之一是它的新鲜感。我们是人类，人类不喜欢老套，若听众觉得你的演讲太相似于他们已经听过的某人的演讲，你的演讲的吸引力与影响力就会大减。我们最不喜欢人云亦云，或是听起来很假的东西。

因此，请不要把本书提供的建议当成一套演讲规则，请把它当成一套鼓励你有所变化的工具，只取用其中适合你及你目前面临的演讲机会的工具。在作出一场演讲时，你的唯一要务是说出有价值的东西，并以你自己的独特方式，真诚地述说。你可能会发现，演讲比你想象的要自然得多，毕竟，演讲是一种古老的技巧，深植于我们心智，考古学家发现，远在数十万年前就已经有社群集会场合，我们的远祖围绕着火堆而坐。在地球的每个世纪，伴随语言的形成与发展，人们学会分享他们的故事、希望，与梦想。

事实上，言语已经产生了新力量，现在，我们的营火参与者是整个世界，拜网际网路之赐，在某个场所的



图 2：作者克里斯·安德森 (CHRIS ANDERSON)

一场演讲最终可被全球无数人看到与听到。就如同印刷媒体大大扩展了作家的力量，如今，网路大大扩展了演讲人的影响力。网路让世界任何角落可以上网的人（我们可以预期，不出数十年，地球上几乎每个村庄都能连上网路）能够召唤举世最优秀的教师来到他们家中，直接向他们学习。一项古老的技巧突然间变得无远弗届，触角可以伸向全球各地。网路这项革命性技术点燃了演讲复兴运动。许多人长久以来忍受大型冗长乏味的讲课、教会里没完没了的说教、或是千篇一律、令人翻白眼的政治演说，其实，这些全都可以改变。

精采演讲能够触动整室听众，改变他们的世界观；精采演讲比任何书写形式的东西更具撼动力，书写的东西只给我们文字，演说提供了全新的工具箱。当我们凝视演讲人的眼神，倾听他的语气，感受到他的脆弱、智慧、热情时，我们汲用了历经数十万年千锤百炼的无意识技巧，这些技巧能够激发、赋能，鼓舞。■



## 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体系统，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。

## 进阶模内装饰模拟技术缩短开发周期

CAE

■ Moldex3D

### 前言

印刷技术的应用范围遍及多项产业，除了一般用纸外，还应用在笔记型电脑机壳、手机面板、电路板、液晶面板、汽车仪表板、日用品等产品上；可印刷的材质包括塑胶、金属、玻璃、陶瓷等等。在过去的塑胶产品制造中，往往需要对产品表面进行电镀、喷涂、印刷等二次加工；随着市场需求提高，近年来发展出一项崭新的塑胶装饰技术—模内装饰 (In-Mold Decoration, IMD)，它结合印刷与射出成型等技术应用，使射出塑胶成型品的表面不但耐磨擦、耐刮伤、耐腐蚀，且呈现精致美观的色彩与质感。

在此新技术发展过程中，有两个常见的制造问题：一是在充填阶段常出现的冲墨 (Ink wash-off) 现象；二是产品冷却过程中，因各部位冷却不均匀而导致产品翘曲或扭转变形。这些问题往往需要数次的设计迭代，过程费时费力。

为解决上述问题，可利用 CAE 模拟技术事先了解充填过程中的模内动态行为，并藉此优化产品设计。为了得到更精确的模内装饰分析结果，Moldex3D 在最新的 R15 版本中强化了分析功能，可精准地分析模内装饰薄膜之温度分布，再藉由求解处理器模拟塑料的流动温度、速度场并配合产品几何特性，进一步预测可能发生的冲墨现象。透过分析模内装饰之温度场，可以更加准确地了

解模具温度之变化，了解产品冷却行为与体积收缩现象，并藉此优化产品设计、降低产品翘曲及成型缺陷。此外，Moldex3D 独家在模内装饰模拟的前处理流程中支援边界条件选项，协助用户以更快速、更简单的方式处理饰件网格层。另还有「冲刷指数」预测功能，能让产品设计者精准预测冲刷状况，确保高品质模内装饰产品的产出。

以下是模内装饰制程的案例说明。此产品设定模具温度为 80°C，塑料温度为 240°C。藉由分析可以发现波前流动现象与实验的结果相当吻合 (图 1)。再根据此流动行为检查模型与模内装饰表面的界面间的温度变化，发现明显的热迟滞 (heat hesitation) 现象 (图 2)，此现象是因为装饰层的热传导能力较差所造成。由于模内装饰制程需要进行产品表面加工和上色，在射出成型过程中，模内有许多因素容易造成产品瑕疵，因此使用者必须全盘了解模内动态行为，避免不良品产生。而 Moldex3D 所推出的新颖模拟功能，不但可满足使用者的需求，更可避免不断重复试误的过程，加速产品创新，省下可观的时间和生产成本。

### 模内装饰技术 (In Mold Decoration, IMD)

广义而言是先将文字或图案印刷或转印在塑胶膜上，经过成型之后再射出成制品的制程，主要起源于汽车

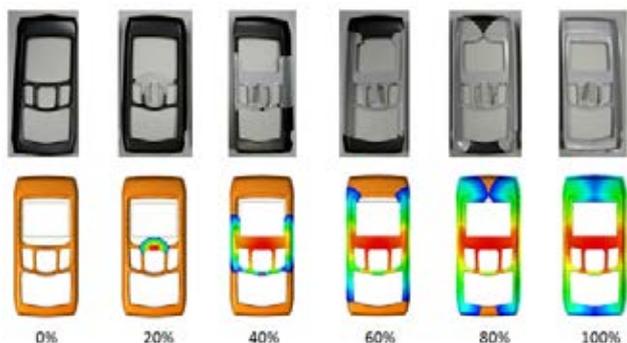


图 1：成型流动波前随时间变化

内部塑胶件以及 3C 产品的外壳，用在射出成型改善表面品质的部分，解决以往业界解决射出成型产品缺陷（凹痕、缝合线、结合线等等）经常使用喷漆、或是转印的技术导致的加工程序复杂、良率低、且无法满足客户需求之缺点，并能简化生产步骤、减少组装的流程、进而减少整体产品的 Cycle Time，可大大提升产能。下表为使用传统改善方法与 IMD 的比较表。

### IMD 又可细分成三个种类：

1、IMR 模内转印技术 (In-Mold Roller/Transfer)：其技术模式就是将印好的转印膜做成卷筒状 (Roller)，安装在射出机和模具内，像贴标签一样，贴到模穴内，可以全自动的生产，有名的厂商如日本的 Nissha、德国的 Kurz。

2、IML 模内贴标技术 (In-Mold Label)：该技术也是先将转印膜成卷筒状，在射出的时候有两种方式成型，第一是用卷筒式的膜内贴标签射出，有点像 IMR 的方式，并可以把他想成在放投影片的感觉，另一种方式是将标签膜裁成个体，利用模具上的真空孔将标签紧贴在模穴内，使得标签可以很稳固的转印在塑胶产品表面上，著名厂商如日本 YUPO、法国 Polyart 等等。

3、IMF 模内贴模技术 (In Mold Film)：该技术主要由德国拜耳公司所发展，初始全名应为薄膜嵌入成型技

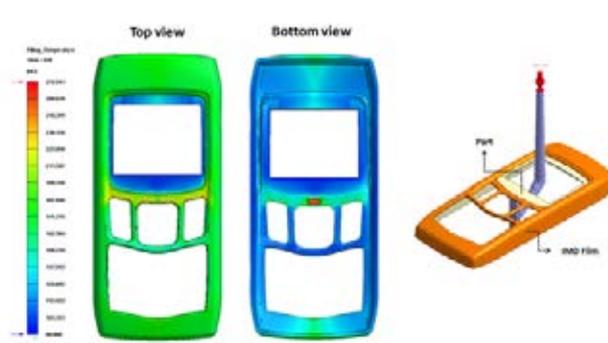


图 2：模内装饰的模具温度分布分析

术 (Film Insert Molding Technology · IMF)，制程流程：首先把印刷好的塑胶薄膜透过成型机 (Forming) 成型，再接过剪裁后放到模穴内进行生产，此技术称为 IMF，他的薄膜又分为三层 1) 基层：一般为 PET 或 PC、2) 印刷油墨层、3) 胶合材料（多为一种特殊的黏合胶）

### 技术具备的优点

1、IMR 模内转印技术 (In-Mold Roller/Transfer)：其优势就是自动化程度高，且大量生产成本低，缺点是印刷的油墨层在产品只有几个微米厚度，表面需再做个保护处理，不然容易脱落，或是被磨损。

2、IML 模内贴标技术 (In-Mold Label)：其特色为表面为硬化的膜，中间才是印刷层，背面是塑胶层，由于印刷层被夹在中间，可以有效解决 IMR 制程表面图案损耗的缺点

3、IMF 模内贴模技术 (In Mold Film)：IMF 具备棱角的塑件进行表面处理，且能创造出 3D 表面触感，其变化程度优于 IMR。但 IMF 工法不适合大量生产，且成本高于 IMR 约 20%，因此普及程度不如 IMR。■



## 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。

## 3D 列印注塑模具验证模拟技术

# CAE

■ Moldex3D

### 前言

注塑成型是将塑料材料注入模腔中，经过材料冷却凝固和定型后获得制品，是目前最普遍的制程，适用于大量生产高精密且结构复杂的产品。为了精确评估产品的功能性或是进行电机零组件的安全性测试，产品开发通常会希望用实际的材料和制程，因此越来越多业者采用 3D 列印注塑模具 (3DPIM) 制造产品原型，以检视产品的外观、功能面问题及是否需要进一步修正。

3D 列印注塑模具的开发成本远远低于钢制模具，交货期有时更可缩短 90%。然而，市场上缺乏专门的 3DPIM 验证工具，因此 Stratasys 与 Moldex3D 联合研究，如何透过前期模拟工具，优化 3DPIM 的设计与制造，并结合两者的解决方案，协助客户提升产品设计，加深对制程的了解，进而延长塑胶工具的使用寿命。

### 全球 3D 列印领导者

与传统试模需要数周的时间相比，3DPIM 只需要其一小部分的成本和时间就能打造设计原型。例如，制造一个小型的直拉式模具要价 2,500 美元到 15,000 美元不等，通常需要 10 天到 4 周的时间，而对大多数公司而言，难为了几十个测试用的测试件花上一大笔投资。另一方面，3DPIM 却能够使相同的塑料在 1 到 2 天内生产 5 至 100 个产品，而且只需要花费原钢制模具中的一小部分成本。目前，3DPIM 主要采用高达 300°C 的热塑性

塑料制造，与传统金属模具相比，在产品几何和尺寸上仍存在一些限制，然而，对于可以应用此方法的客户来说，仍有极大的好处。

### 使用 3DPIM 的优势

- 1、平均节省 50% ~90% 的开发周期、平均节省 50% ~70% 的成本
- 2、以生产塑料进行功能评估
- 3、生产步骤简易，增进生产效率及自动化模具生产
- 4、先期验证产品性能

模具设计及热塑性材料选择透过列印制成的塑胶模具需要承受在高温高压下注入树脂，此外，模具可能因高剪切应力而在顶出时产生破坏。因此，射出成功的数量取决于注塑材料（流动性，粘度和熔融温度）和模具的几何形状。为了优化模具几何，建议用户遵循 Stratasys 设计指南（TAG - 技术应用指南 [1]）：评估列印模具的材料特性，修改列印模具设计，如浇口位置或数量、重要特征改使用金属嵌件

### 电脑辅助工程 (CAE)

Moldex3D 是电脑辅助工程 (CAE) 制程模拟软件，用于评估材料性能、成型条件和塑件 / 模具设计对制程动态和塑件品质的影响。Moldex3D 的模具充填、保压、冷却和后成型



图1：真实三维数值模拟技术

翘曲分析，能提供有价值的资讯，帮助产品开发人员排除设计初期及现有制程 / 设计中的问题。根据所选择的材料和成型条件，Moldex3D 可以预测射出成型周期中的成型特性和塑件的收缩行为，有助于快速评估、验证及进一步优化设计参数（图1）。

Moldex3D 采用真实三维求解器模拟完整的射出成型过程，无需手动简化几何模型。对于 3DPIM 用户而言，“Moldex3D Professional” 或 “Moldex3D Advanced” 是最适合预测 3DPIM 缺陷和优化设计的解决方案（图2）。Moldex3D 可以直观地生成足够的三维实体边界层网格，以确保预测精准度。实体网格生成后，用户可以轻松地定义制程条件，并按照基本的操作步骤进行分析，然后根据分析结果考量流变学、热学和机械性质，优化塑件 / 模具的尺寸和配置。

### 使用 CAE 软体检视 3DPIM 的潜在缺陷

本案例是一个 Stratasys® 设计的测试物件，用于检测列印模具（即 3DPIM 制程）时，注塑件常见的几种设计特征。按过去的经验，几何特征发生断裂是一个极需要解决的问题，以确保产品品质和试验模具的寿命。Stratasys 使用 Moldex3D 软体来预测因流动造成的潜在缺陷和断裂，并证明软体可以有效协助早期诊断缺陷，并优化 3DPIM 的模具成效（图3之左图）。



图2：Moldex3D 的模拟过程

### 挑战点

- 1、塑胶材料的低热阻性使塔型特征因加热而软化，导致在射出或顶出时容易发生断裂（图4）。
- 2、产品脱模后，某些特定区域的模具表面温度明显比较高。

### 解决方案

利用 Moldex3D Designer BLM（边界层网格）和 MCM（多材质射出成型）分析技术观察 3DPIM 的流动行为与变形。本案例中，3DPIM 的公模和母模在 Moldex3D 分析中的被定义为两个塑胶“嵌件”（图5），然后应用 Moldex3D 模仁偏移分析来预测，嵌件在充填阶段因不均匀的压力分布，所受到的应力与几何偏移（图6）。透过流动波前模拟图比较真实成型于 1.24 秒的短射样品（图7），证明使用 Moldex3D 评估 3DPIM 内的流动行为可获得极高的一致性。而 Von Mises 应力结果也显示塔型特征周围受到不平衡的流动波前，让结构根部承受极高的应力，意味此区域容易受到外力导致断裂；而实际成型的塔型特征也断裂在相同的位置（图8）。比较模具温度分布的模拟结果和真实的模具热图像，进一步验证 Moldex3D 热分析的准确性。红色区域表示 3DPIM 表面温度高，冷却效果不佳，可能会引起过大的热应力。（图9）

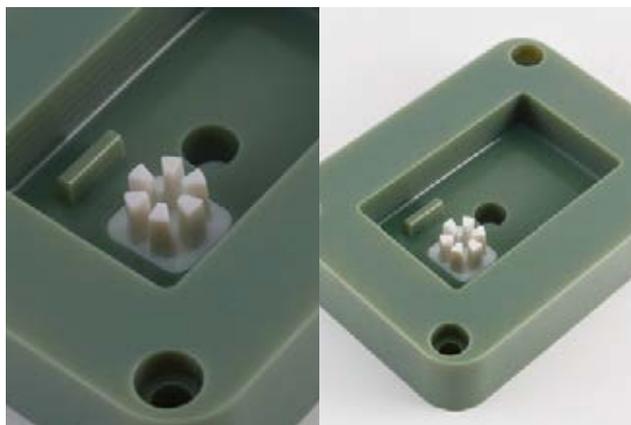


图 3：左图具有塔型特征的 3DPIM/ 右图嵌入式组装

3DPIM 通常没有冷却系统，所以在几次射出之后，模具温度容易累积升高。Moldex3D 暂态冷却分析让用户进行多组连续射出分析后，模拟模具内累积的高温结果，并藉由考虑前一射的模具残余温度，计算当时的模具温度变化，让用户可以观察模具单一模次的温度分布及多模次后的温度变化

### 如何根据模拟结果修改 / 改善设计？

透过 Moldex3D 模拟原始产品的流动波前、3DPIM 模具温度变化和分布，以及应力分布，用户可以重新设计和优化产品制程条件，并依适用性调整材料、修改模具几何和零件设计等，更有效地开发 3DPIM 模具。由前述的案例，用户可以透过修改浇口数量或浇口位置，来减少塔型特征受到的应力量值。另外，下表针对三个主要部分：制程参数、材料变异和模型重新设计，提供 3DPIM 用户更多改善或优化模具与产品开发的方法。

#### 重新设计模具

有很多方式可以修正 3DPIM 模具，而最快速的改善方式是将塔型特征作为独立的嵌入件，组装到模具中（图 3 之右图）。嵌件的材料可以是高硬度的塑料或钢，然而材料价格和加工时间将高于一体成型的 3DPIM 制程。

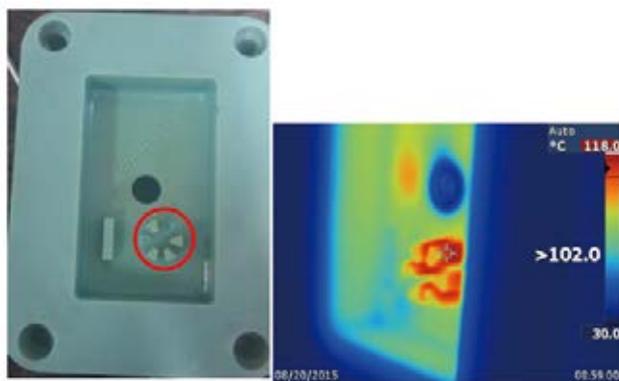


图 4：模具中的塔型特征在第 2 射至第 6 射之后往往会断裂

### 变更制程参数

若考量塔型特征嵌入式组装的成本过高，并希望达到一体成型的效果，可以考虑用变更制程参数来解决特征断裂。在此，本案例选择改变熔胶温度做为成型参数优化的变异因子。原始模拟的熔胶温度为 220 °C，基于 ABS Terluran GP-35 建议的工作范围，选定两个温度分别为 180°C 和 260°C，用于评估充填阶段的 Von Mises 应力的大小，并选择较为适当的加工温度。在相同的充填条件下，此三个温度中较高的熔胶温度可降低 VonMises 应力的结果量值；当使用 260°C 时，Von Mises 应力为 17.66MPa，比原始应力的一半要低（图 10）。透过模拟分析可以得知，升高熔胶温度能有效解决塔型特征断裂的问题，

并延长 3DPIM 模具的射出模次，但过高的熔胶温度，则需要更多的室温置放时间来进行模具冷却，才能进行下次射出，所以单次成型的循环时间相对加长，用户可依生产需求来评估是否合适。■

成型條件如下：

塑件材料	ABS Terluran GP-35		
3DPIM材料	Digital ABS		
客製化之3DPIM材料特性			
最大機台壓力	80 MPa	保壓壓力	20 MPa
充填時間	2.4 秒	冷卻時間	70 秒
保壓時間	2.5 秒	開模時間	100 秒
VP切換點	98%		

表：成型条件图表

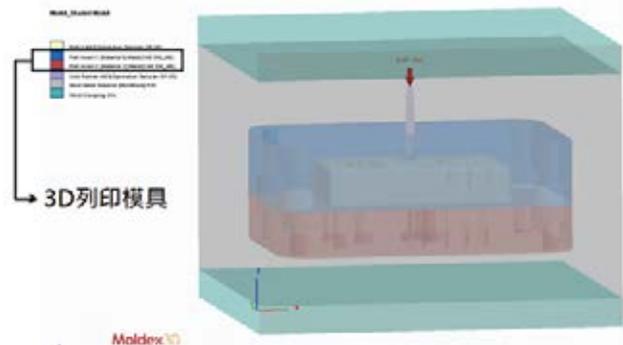


图 5：在 Moldex3D 中建立的 BLM 模型

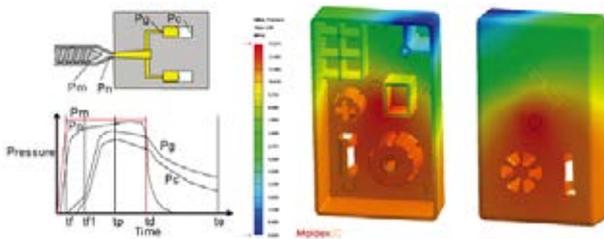


图 6：射出成型产品不同位置的壓力分布 (澆口 - 产品面 - 产品末端)

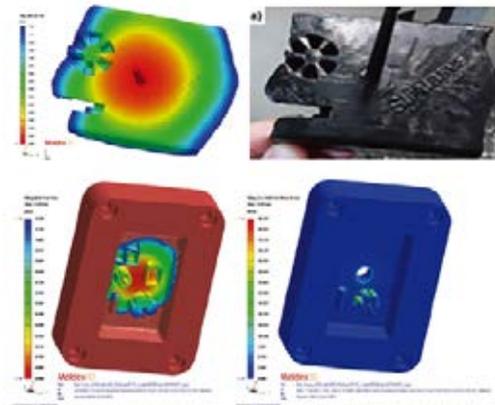


图 7：流动分析指出，塔周围不平衡的流动导致相对应的 Von Mises 应力结果



图 8：模拟分析显示塔型特征 (红色圈选处) 有极大应力分布，可能会发生实际断裂



图 10：第 1 射、第 5 射、第 10 射的温度比较与累积

熔膠溫度(°C)	Von Mises 應力 (MPa)
180	89.71
220	36.95
260	17.66

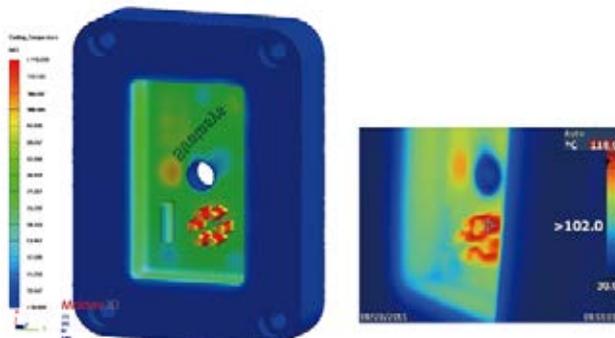


图 9：冷却结束时的温度比较图 (刚开模)



## 深圳市麦士德福科技股份有限公司

公司成立于 2001 年，秉持著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、数空车床等，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。

## 热流道在 PVC 材料产品中的成功应用

■麦士德福

### 序言

PVC 材料即聚氯乙烯，它是当今世界上深受喜爱、颇为流行并且也被广泛应用的一种合成材料。PVC 为白色或浅黄色粉末，单独不能使用，必须经过改性。PVC 为无定形结构的白色粉末，支化度较小，对光和热的稳定性差。根据不同的用途可以加入不同的添加剂。在聚氯乙烯树脂中加入适量的增塑剂，可制成多种硬质、软质和透明制品。由于 PVC 是对温度非常敏感的材料，温度范围只有 10 度左右，所以一般情况下，在注塑产品中都是使有冷流道居多，但是近几年在竞争越来越激烈的时代，使得厂商不得不来降低成本，去除冷水口，提高效率来赢得市场。为了能走在行业的最前列及在市场中立于不败之地，引领客户走向新的技术，MOULD-TIP 在 PVC 材料从软质 PVC 到硬质 PVC，从热转冷到全热流道，从开放式到针阀式再到侧进胶等，我们不断的开发测试并从中总结经验，已成功应用于汽车，医疗，电器，电子等各行各业中。

### PVC 材料模具使用全热流道的优点

#### ● 优点

⇒ 无水口料，不需要后加工，使整个成型过程完全自动化，节省工作时间，提高工作效率。

⇒ 型腔压力损耗小，热流道温度与注塑机喷嘴温度相等，避免了原料在浇道内的表面冷凝现象，注射压力损耗小。

⇒ 水口料重复使用会使塑料性能降解，而使用热流道系统没有水口料，可减少原材料的损耗，从而降低产品成本。在型腔中温度及压力均匀，塑件应力小，密度均匀，在较小的注射压力下，较短的成型时间内，注塑出比一般的注塑系统更好的产品。对于透明件，薄件，大型塑件或高要求塑件更能显示其优势，而且能用较小机型生产出较大产品。

### PVC 材料热流道胶口选择及技术难点

由于 PVC 具有腐蚀性及流动性差并对温度非常敏感等特性，使用热流道方案就对热流道的要求非常的高，主要体现在以下几方面：

#### ● 胶口形式的选择

⇒ 针阀转水口形式：适用于产品表面不允许有痕迹的产品和体积很小的多腔医疗产品，我司做这种最多的是汽车上的玻璃包边的产品。如上图左 1

⇒ 直接针阀进胶：适用于允许表面进胶的电子，水管，及医疗产品，我司做的最多的为飞碟，呼吸面罩。请参考图 2

⇒ 针点式直接进胶：由于 PVC 的腐蚀性及点胶口剪切压力较大，咀芯的寿命比较短不太建议使用针点式直胶，不过我司用这种方式也做过医疗产品壶体。如上图右 3

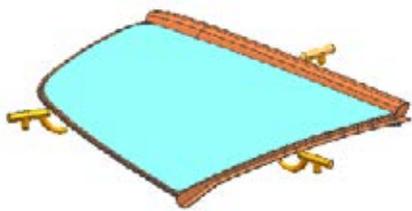


图 1：针阀转水口形式 / 图 2：直接针阀进胶 / 图 3：针点式直接进胶

● 技术难点

⇒ 钢材选择分流道及热咀都是要耐腐蚀高，抛光性好并耐热的稳定性高的材质。特别是咀芯的选择我们采用进口的特殊粉末合金材质来保证耐腐蚀性及高导热性。

⇒ 流道大小的合理性；PVC 的材料对于流道的大小要求很高，不能大，大了会出现碳化现象，也不能小，小了剪切大，温度不好控制造成分解，发黄等，所以这就是需要用到 Moldex3D 分析等软件进行理论分析及理论计算再加上我司的经验总结，最终得到合理的流道大小。

⇒ 温度的控制精度要求高；PVC 对温度很敏感，范围很窄只有 10 左右，我司是采用德国进口的加热配件，再加上理论的热分析及理论的计算来进行前期的设计，出厂之前再用红外线进行温度检测，使我司热流道系统温度控制在 5 度以内。再配上我司韩国进口高精度的温控箱，使温度得到稳定的控制。

⇒ 流道光洁度及死角处理；PVC 材料对于流道光洁度要求非常的高，流道内不能有死角的残留，我司会通过特殊的镶件结构来解决死角问题。会用美国进口流道抛光机进行光洁度的处理。会使用高压自动清洗机及特殊的清洁洗液进行清洗；保证内部无任何杂质残留以至于保证流道光洁度高无死角。

成功案例分享

● 案例 1：产品名称：汽车后侧窗 PVC 包边

材料：软质 PVC / 热流道系统：MF-6P

热流道型号：MOM27-VV

● 案例 2：产品名称：医疗呼吸面罩

材料：软质 PVC / 热流道系统：MF-1P

热流道型号：MTM27-VV

● 案例 3：产品名称：飞碟

材料：硬质 PVC / 热流道系统：MF-4P

热流道型号：MTM19-VV ■

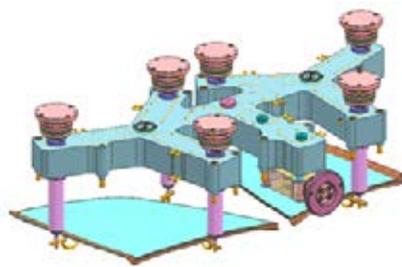


图 4：案例 1

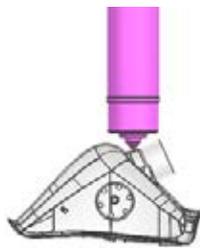


图 5：案例 2 / 图 6：案例 3



## 馬路科技

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。

## 专业积层制造软体：Autodesk® Netfabb® 让 3D 列印品质再进化

■馬路科技

### 序言

3D 列印已经普遍应用于各项专业领域，如何使 3D 列印的产量更多、后处理更为简易、提升列印品质，透过软体的优化，上述的需求都有可能得到解决。Autodesk® Netfabb® 是一套专业级 3D 列印软体，能够对应多款 3D 列印设备，解决 3D 列印各种问题。

Autodesk® Netfabb® 是一套专业用途的 3D 列印软体，能够让 3D 列印的流程更为顺畅，举凡 3D 破面的自动修补、列印的规划、物件的堆迭、支架的产出、拓朴结构的变化等，使用者可以根据自己的需求，控制这些原本内建 3D 列印软体不易实现的性能，使 3D 列印的设备能够发挥出真正实力，也能提升 3D 列印的成功率。

### 让设计者专注设计

3D 列印虽然发展神速，仍有许多问题使列印过程不甚理想，3D 列印使用者仍需处理列印上的状况，例如找出物件的破面、排版优化提生产能、支撑料件设计问题...等，设计师设计商品时，仍需抽出时间分析各种可能的问题修改设计，降低了工作效率。Autodesk® Netfabb® 所具备的功能，对于 3D 列印工作者来说是一大福音，设计者可以改善列印品质，使粗糙的表面列印得更细致，减少后处理的工时；纹理与拓朴结构：改变列印物件的纹理与拓朴结构，意味着使用更少的 3D 列印材料，仍能维持物件强度；先进的模拟分析 3D 列

印可以事先预知 3D 列印可能性会变形或失败的部位；3D 排版最佳化则可在列印区域内安排堆迭物件，一次列印产出多个物件，缩短 3D 列印时程达到提升产能目的。

### 更多亮眼的 3D 列印功能

自 2015 年 Autodesk 收购修补 STL 破面的软体 - Netfabb® 后，经过一年多的脱胎换骨，与 Autodesk 现有软体整合后，Autodesk® Netfabb® 2017 已可呈现更多强大的功能

- 举凡各大 CAD 软体 (如 NX (UG), Creo(Pro/E), Rihno 和 CATIA..... 等等) 的档案皆可直接汇入 Autodesk Netfabb 作编修。

- 不只可以修补破面，修补后，还能比对、分析网格尺寸公差。

- 具备「自动 3D 排版」功能，智慧排列无须支撑材的 3D 列印件，物件可自动旋转、排列在上下方，并含侦测堆迭干涉功能，可以再堆迭更多 3D 物件。「自动 3D 排版」可以让 3D 列印机同时印出多个物件，提升积层制造效率。

- 进阶优化的运算逻辑，可以将积层制造的效益最大化，在 3D 列印机可成型的范围内，充分利用任何空间进行积层制造，可以大量的节省 3D 列印时间，及昂贵的 3D 列印材料。

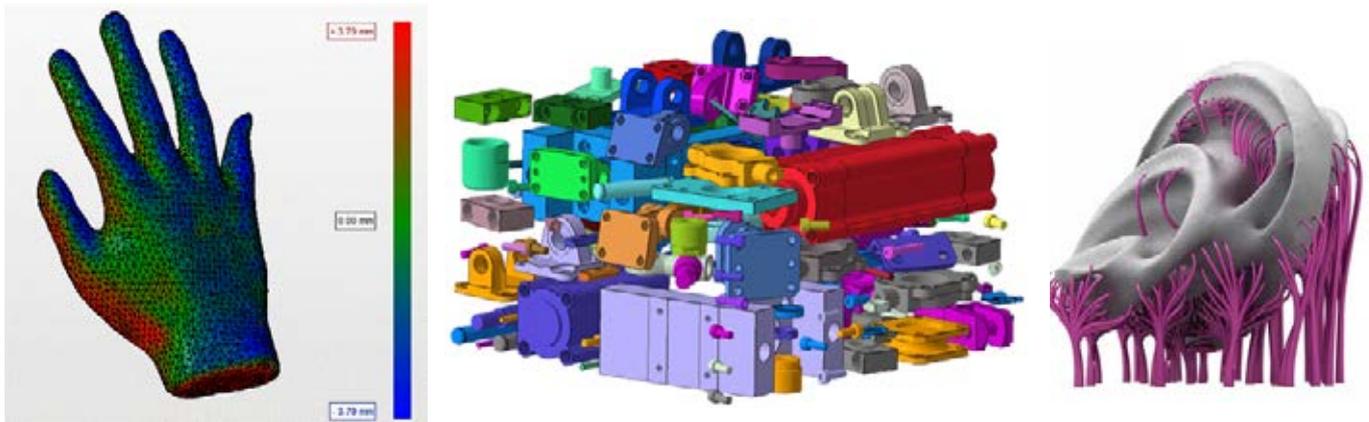


图 1: ( 從左至右 ) 可汇入 CAD 檔 ! 及强大的修补破面功能 ! / 3D 排版优化 / 点线面的支撑材设计

这项技术的受益对象广泛，只要是利用积层制造技术的使用者，且物件无须支撑件辅助时，可以发挥最大的效益，企业的 3D 列印设备带可发挥更大效果。搭配技术如选择性雷射烧结 (SLS) 技术、黏着剂喷涂成型技术 (BJ; Binder Jetting)。



图 2: 自行设计微结构

支撑的目的在于避免积层制造直接做出「悬空」的物件致本体塌陷，透过支撑的设计能够以最少的材料与易处理的造型，支架移除后仍能制作出完美的造型件。「点线面」的支撑设计特性，可选择柱状支撑、墙面支撑或容积支撑等多种选择。结合不同的支撑设计于一个 3D 物件模型上。不同的积层制造特性，支撑的需求也不同，因此可根据不同的列印技术如：DMP、SLA、DLP 与 FDM 而变化支撑结构种类。

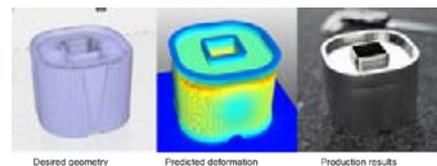


图 3: 微结构优化 (Lattice Optimization)



图 4: 微结构优化 (Lattice Optimization)

自行设计属于自己的拓扑架构，并存入资料库内用于日后工件。将实心架构转换为先进的拓扑架构仅需数秒时间。将实心架构转换为先进的拓扑架构仅需数秒时间，将实心架构转换为先进的拓扑架构仅需数秒时间。将实心架构转换为先进的拓扑架构仅需数秒时间。

仅需数个步骤将微结构用于外部呈现的结构易于使用的介面，实现微结构方式简易改良优化部件，使部件的功能再进化，发挥积层制造带来的真正潜在制造前，完整逐层分析金属积层制造是否产生成型问题包括：工件变形、支撑材崩坏等问题。预先分析预知问题，才能够预先修改、修正原设计，可降低制造成本并提高制造良率。(图 4) ■



## ARBURG (阿博格)

Arburg 是全球领先的射出成型设备制造商及射出技术开发企业。生产的射出成型机锁模力由 125kN 到 5000kN(千牛顿)。不同效能的机种繁多,包括液态硅胶射出、复合材质、金属粉末射出、Mucell 微细发泡等等。应用范围 - 生产汽车塑料零部件、消费电子、医疗技术及家用电器等。

Arburg 成立于 1923 年,总部设于德国罗斯堡。除生产射出机外,Arburg 致力于产业技术上之创新,不断研发多项新技术,提升产品之精密度及品质要求。除此之外,Arburg 也经营顾问业务,辅导欧洲及亚洲制造企业提供技术培训及指导等。

## 效率竞技场和工业 4.0 : 网络化生产、实践平台和在线服务

■ Arburg 阿博格机械

### 前言

2017 年度举办的 Arburg 技术交流日以“工业 4.0 务实 - 切中要害!”作为效率竞技场的主题。在这里,ARBURG (阿博格)与其甄选的合作伙伴再次带来了新的认识,阐释了客户如何实施工业 4.0 主题,进而更有效的进行生产。此外,工业 4.0 在服务行业也是一个倍受欢迎的主题。ARBURG (阿博格)首席技术执行官 Heinz Gaub 解释说,“只有在生产技术和信息技术上能够完全掌控整个工艺链并能轻松进行单件个性化定制的公司,才算得上具备工业 4.0 的综合能力,这正是我们客户所需要的”。

### PVC 材料模具使用全热流道的优点

“智能”行李牌在效率竞技场中的空间分布和信息技术网络生产案例中,结合实际生活对“智能”行李牌进行了单件生产展示。通过注塑成型和增材制造相结合,可以实现规模化生产(批量定制)的个性化定制。通过 ARBURG (阿博格)中央生产管理系统 ALS,可以追溯监控每个单独的零件。

### 实践平台工业 4.0

在效率竞技场,ARBURG (阿博格)协同合作伙伴共同展示了在小批量生产和频繁更改产品的情况下,如何实现数字网络的透明性和一致性,以及如何优化生产利用率。工业 4.0 的实用性解决方案包括:

- 过程可靠的材料检验,实现了从成品到材料颗粒的可追溯性
- 在线监控实现质量保证
- 根据 ISO 50001 认证,系统性的进行能耗追踪和评估
- 机器控制系统中广泛集成的外

围设备更便于操作此外,应用新的 ALS 模块实现了订单相关的评估和能耗数据可视化“能耗可视化”,以及批次切换“备料界面”。

### 远程维修保养

在混合动力型 ALLROUNDER370 H 的维修区域,展示了全新的远程维护保养,使得快速、安全的在线支持得以实现。为实现“智能服务”功能,设备中配备有服务路由器和集成防火墙。在操作人员激活相关的机器后,ARBURG (阿博格)的专家即可从劳斯伯格总部通过加密数据流访问客户的 SELOGICA 控制系统,并找出解决方案。通过这样的方式,可大大缩短等待时间和避免停机状态,进而节省了成本。本地操作人员断开连接后,远程访问即告结束。

### 个性化手持训练器 4.0

另外一个“典型”的工业 4.0 案例是生产个性化手持训练器:首先,需要测量访客的握力,然后根据测得



图 1：网络化制造个性化产品



图 2：“典型”的工业 4.0 案例

结果，从三个可能的张力等级中选择一个合适的。每个握力等级都有相应的弹性零件嵌入器，由含有 5%、12.5% 或 20% 玻璃纤维的 POM 材料制成。访客获得一个二维码之后，即可开始“自己的”注塑成型订单。机械手系统 MULTILIFT V 从前道送料中取出两个合适的弹性零件并放入模具上。电动机 ALLROUNDER 370 A 注塑包封一个 TPU 材质的手柄。作为“智能工厂”中信息技术网络化生产的技术和系统合作伙伴，ARBURG（阿博格）也致力于研究，如何利用工业 4.0 技术并通过将客户愿望结合到价值链中来创造一个全新的商业模型。由 ALLROUNDER、freeformer、自动化系统和 ARBURG（阿博格）主机系统 ALS 组合的生产线会展示，在空间上分开的单件个性化产品的生产中，灵活自动的生产流程是如何做到经济运行的。

### 批量注塑生产

在第一个工作站上，垂直的 ALLROUNDER 375 V 会注射系列产品“行李箱标牌”。在下游工序中，一台六轴机械手系统会将 NFC 芯片（Near Field 通信）整合到注塑件中。在下一个工作站，参观者可以录入他的联系信息，然后选择一个图案。电子名片（vCard）和生产流程的数据会储存到芯片上。因此，这个产品也就成为了信息和数据的承载者。这样，在

第三个流程步骤中就可以用激光将电子名片的姓名、地址和 QR 码刻印到行李箱标牌上。在这里，一台 INTEGRALPICKER V 将承担整个的产品输送。工业 4.0：网络化制造个性化产品

### 从大批量到个性化

在下一步骤中，一台 freeformer 会进一步个性化地加工行李箱标牌，在行李箱标牌上通过增材制造产生所选定的 3D 图案。在最后一个工作站，即展台上的“工业 4.0”中央信息中心，会借助行李箱标牌可以清晰地展现出“工业 4.0”的优势和商业模型。

### 下游的在线措施

例如，各个产品的可追溯性和在线订购。根据移动终端的类型，既可以通过 QR 码，也可以通过 NFC 芯片来读取和储存行李箱标牌的数据。还包括各个行李箱标牌相整合连接的芯片，参观者可通过邮件发送其他工业 4.0 信息，然后，这些信息当然也会简单地整合到他们的行李箱上。■



## Beaumont

成立于1998年，总部位于美国宾州，是塑料注射成型的模内流变控制技术的先驱和世界领先者也是MeltFlipper®和Therma-flo®等技术的发明者，MeltFlipper™多模穴流道平衡专利技术，可藉由旋转熔胶重新分配不同性质塑流位置，提供对等且平衡性质的塑流至各模穴。目前公司所提供广泛的塑料工程服务，包括成型模拟、诊断软件和行业教育。

# MeltFlipper® 熔胶管理与控制技术

■ ACMT

## 前言

长久以来，射出成型业界都认为几何平衡流道设计已提供多模穴模具最佳的自然平衡(Natural Balanced)条件，因此各模穴彼此之间的性质可以达到一致(Consistency)。相同的自然平衡流道系统观念也同样应用于单一模穴多浇口的状况。然而，尽管流道系统已是几何平衡的状态下，靠近中心的内侧模穴与远离中心的外侧模穴仍然会有差异存在。在大部份情况下，此不平衡现象会在四模穴以上的模具才会显现。实际上此不平衡现象与流道系统分流数及流道配置方式有关，且有可能在单一模穴的状况下发生。

在大部份八模穴“H”型配置的流道设计下，通常最内侧(最靠近料头)的模穴所成形的产品较大且较重。可以预期其机械性质必不同于外侧模穴所成形的产品。在成形玻纤强化级材料时尤其是如此。此外，也常会发生当欲适当保压外侧模穴成品时，内侧模穴成品已产生毛边的两难状况。多年以来，这个问题已被错误地认为是模具中心区域温度较高或模板于射出成形时变形所致。近几年来随着射出成形产品公差要求日趋精密，且对多模穴生产的整体品质日趋重视，此几何平衡流道系统的流动不平衡现象也越来越受到注意。而近来因节省材料而尽量缩小流道尺寸设计的做法已被发现将使此流动不平衡问题更形恶化。

## 流动不平衡的原因

塑料在流道中流动的行为是非常复杂的，因为塑流沿着流道路径与截面的剪切率(Shear Rate)与温度，黏度均有差异。在任何流速之下，最大剪切率发生于固化层稍内区域，在流道中心区域则趋近于零。在靠外层的高剪切区域对塑流黏度有复合的影响。黏度在此区域会降低，因为塑料非牛顿流体(Non-Newtonian)的特性与塑料剪切产生的摩擦生热现象。此摩擦生热现象会导致流道外层塑料温度高于流道中心塑料。在热浇道与热固性射出成形情况下，此流道外层摩擦生热现象亦会受到高温模具的影响。当流道系统多于两个分流点时，模穴之间的流动不平衡现象即会产生。然而，即使在少于两个分流，甚至无分流情况下，单一模穴内仍然会有流动差异的现象存在。

当塑流通过流道系统第一个分流点之后，塑料在流道截面的剪切率，温度，与黏度性质就会成为不对称的分布。主流道中外层较热的塑料会靠第二流道“A”的左侧模壁流动，而主流道中心较冷的塑料会靠第二流道“A”的另一侧，即右侧模壁流动。同样地，主流道另一侧外层较热的塑料会靠第二流道“B”的左侧模壁流动，而主流道中心较冷的塑料会靠第二流道“B”的另一侧，即右侧模壁流动。

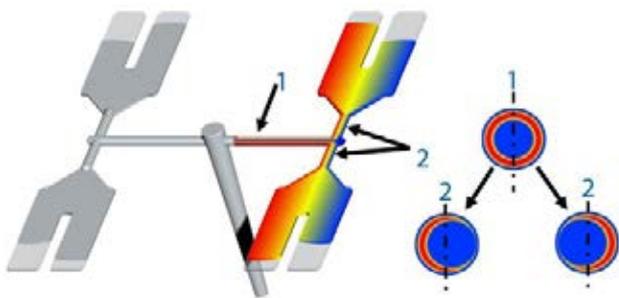


图 1：熔胶管理与控制技术

这样的结果造成在第二流道中的塑流，有一边温度较高，另一边温度较低。当塑流继续发展至进入第三流道时，模穴之间的不平衡流动现象于是产生。分流至内侧模穴及外侧模穴之塑流特性差异将更形明显。充填内侧模穴的塑流温度较高，粘度较低，流动阻力较低；充填外侧模穴的塑流温度较低，粘度较高，流动阻力较高；造成内侧模穴充填较快，外侧模穴充填较慢。流动不平衡的状况因此趋于明显。

### 解决方案

安装 MeltFlipperTM 设计于主流道至次流道的分流处，可将塑料剪切所造成的性质差异分布旋转 90 度，达到重新分配塑流性质使其分布重达对称的状态。原先流至第二流道会靠内侧模壁流动的较高温，剪切较剧烈的塑料，经过 MeltFlipperTM 设计之后，将被重新配置为靠流道下侧模壁流动；原先流至第二流道会靠外侧模壁流动的较低温，剪切较轻微的塑料，经过 MeltFlipperTM 设计之后，将被重新配置为靠流道上侧模壁流动。尽管塑料性质的分布仍属不对称，然而不同于之前温度左右分布的不对称，现在已变成上下分布的不对称状态。此状态在塑料流入第三流道时，已可提供对等平衡性质的塑料给各模穴，因此解决了流动不平衡的问题。依此观念演译，在 16 模穴，32 模穴以上设计，或不同模穴配置方式的情况下，

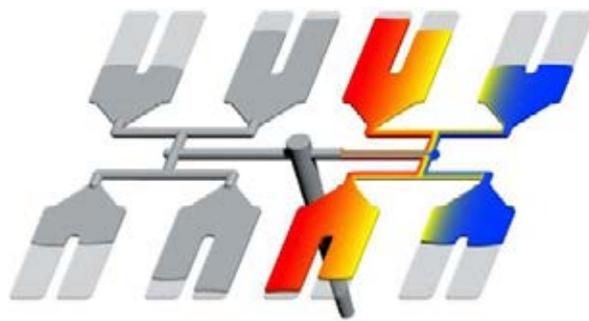


图 2：熔胶管理与控制技术

可能须要不只一组的 MeltFlipperTM 设计，而各组 MeltFlipperTM 塑料性质分布旋转的设计角度也未必是 90 度。其设计复杂性与塑料性质，流道截面几何 / 尺寸与射出成形条件均有关系。

### 传统 H 型流道 vs. MeltFlipper

在传统 8 模穴 H 型流道设计之下典型的流动不平衡状态。此不平衡现象亦可由短射样品观察到。如图所示，内侧模穴充填较外侧模穴快。此效应是因为塑料在充填流道阶段，流道截面局部塑料剪切，温度，黏度产生差异所致。此差异将造成各模穴之间的充填过程，保压效果，成品重量，尺寸，翘曲，毛边，短射等品质状况无法一致，造成生产控管困难。此塑流性质差异也造成生产效率低落，或模具设计无法向更高模穴数发展。在相同的 8 模穴 H 型流道模具上，采用 MeltFlipperTM 设计后的状况。结果可使各模穴的流动达到平衡状态。MeltFlipperTM 设计可以直接加工在模具上，或是以嵌件方式置于流道分流处。透过 MeltFlipperTM 设计可将塑流性质分布重新转置成对称的状态，再继续充填下游流道或进入模穴。透过 MeltFlipperTM 设计可以达成多模穴模具的真正平衡，消除传统流道设计所产生的流动不均（各模穴品质不一致）现象。这样的改善可使模具以两倍的模穴数进行设计与生产。■



## GWK

GWK 冷热技术有限公司已作为专业的创新型制冷技术企业而闻名于业界。在温控领域，GWK 同样是全球公认的专家。我们的高性能的温控和冷却技术解决方案来自于 GWK 的创新技术。作为系统总成供应商，GWK 的服务涵盖从冷藏装置到温度调节再到水处理的所有业务。因此，对于在制冷和温控方面要求极高的客户而言，GWK 是业内权威的且具有创新能力的服务供应商。在模具插件的近腔温度控制以及模具清洗领域，GWK 也已经服务客户多年。

## 注塑工艺中的温度控制解决方案

■ GWK

### 前言

如果从温度控制的角度来描述注塑成型，这是一个在注塑模具内部进行的不断地升温和降温，即加热和冷却的往复循环的过程。在此过程中注塑产品在模具中完成了成型和冷却固化。由于注塑产品的产品质量和成型周期与注塑模具的温度密切相关，加之各种物料的玻璃化温度和成型温度都各不相同，注塑成型过程中的模具温度（模具型腔的表面温度）控制非常关键。

对于一般产品的注塑成型工艺，注塑模具的冷却时间占比整个注塑成型周期高达 60%-70% 以上。在注塑模具设计过程中，可以考虑在模具的关键位置设计近型腔的仿形水路，而在模具外围配置分段的模温控制设备，为各个独立的模具水路供应不同温度或者流量的工艺水。通过这样的模温温度控制系统设计，可以极大地提升成型周期，同时有效地解决成型中的不良率问题。

### 温度控制解决方案

针对具有高光表面质量要求的外观装饰件或者厚壁高品质光学制件等，传统的恒温模温机，即便是所谓的高温模温机，都将不再适合大规模生产状况。

采用动态模具温度控制设备进行变模温工艺，快速并周期性地对模具进行加热和冷却，可以有效地完成以上提及的特殊制件的注塑生产。

不同的变模温工艺通过不同的循环介质完成，模具的管路设计、动态模温控制设备以及温控设备与注塑系统的通讯都将是实现整个变模温工艺的关键。

现代企业的注塑生产车间不再沿袭传统的空调冷水系统作为工艺冷水的解决方案，而是根据注塑工艺的工艺特点和具体的冷水需求制作专业的中央冷水系统解决方案。整个注塑生产车间的循环冷水均来自中央制冷车间，由集中制冷系统统一提供。对于一个注塑工艺的中央冷水系统的要求是：在完成工艺循环冷水温度设定之后，集中制冷系统要根据环境温度和生产车间的实际负载情况自动调整运行状态，保证在任何条件下（夏季环境温度最高的情况，生产车间满负荷生产的情况下）的循环冷水需求的同时，也要保证最低的能源消耗。

工艺循环水是注塑车间的实现生产加热和冷却的重要介质，对模具效率和生产工艺的完成，都有着决定性的影响。鉴于注塑工艺的特殊性，需要对工艺循环水做专门的监测和水质控制，并引入专门的水处理设备到注塑车间的中央制冷系统。只有有效地控制工艺循环水水质，才有可能有效地完成注塑制品的大批量生产。

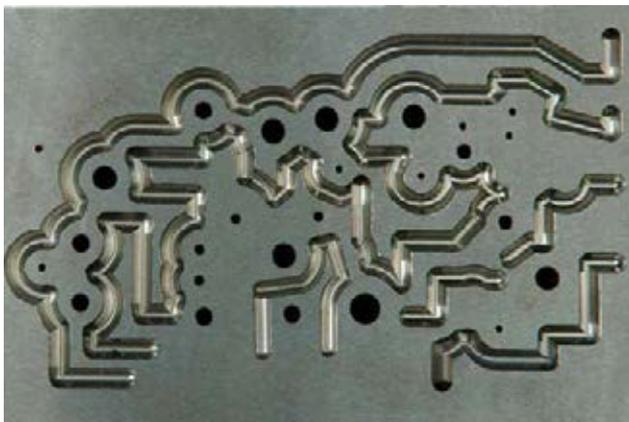


图 1：特殊的生产方法采用“转角钻孔”，获得与传统钻孔技术相比平均大三倍的热交换表面。

### 模具温度控制

模具温度越高，改善流动性，促进充填；反之，模具温度越低，缩短冷却固化时间。模具必须进行冷却，以便为生产得以进行。由于水相当廉价，所以水是作为初级冷却剂来冷却模具，水可以通过引导模具缩短快速冷却时间。通常较冷模具更有效，因为这样可以有更快的生产周期时间。但是，这不一定是正确的，因为部分材料太冷反而有反效果。冷却的目的 1. 均衡冷却：改进产品品质 2. 有效冷却：提高生产力 冷却系统的原理 1. 热传导 2. 热对流 3. 热辐射 模温控制系统用以调整模具温度。模具温度保持一定时，有下列之优点： 1. 成型品质安定 2. 成型精密度提高 3. 减少歪斜、使强度增加 4. 外观美丽、增加亮度 5. 减少流痕、合胶线之产生，增加塑料流动性

### 水量控制系统

模块化多回路水量控制系统直接整合，可以提供几个版本，同时满足应用中所希望的三个要求。它在唯一的一个系统中综合了通常的水分配器、脉冲冷却系统和连续工作的温度控制设备的优点，同时消除了各自的缺点。在这种情况下，调温系统具有多达 128 个独立可控的回路和适合于聚烯烃和许多工程热塑性塑料的加工。



图 2：灵活的应用温度控制系统

在基本类型 itd B 中，最初采用手动设置所需的水流速，然后在生产过程中由流量传感器监测，并在控制单元的中心屏幕上显示数字和图形。标准类型 itd R 的水量通过中央控制单元单独设置，在发生变化时通过水量调节阀在可调整的阈值范围内自动调节。根据各种类型的设计，流速可以在水温达到 95°C 或 120°C 时在 1.8 至 32 升 / 分钟之间进行调节。生产过程所需的预热水供给由 gwk teco 系列上游设备执行。

经过四十多年的努力，GWK 冷热技术有限公司已作为专业的创新型制冷技术企业而闻名于业界。在温控领域，GWK 同样是全球公认的专家。我们的高性能的温控和冷却技术解决方案来自于 GWK 的创新技术。作为系统总成供应商，GWK 的服务涵盖从冷藏装置到温度调节再到水处理的所有业务。因此，对于在制冷和温控方面要求极高的客户而言，GWK 是业内权威的且具有创新能力的服务供应商。在模具插件的近腔温度控制以及模具清洗领域，GWK 也已经服务客户多年。■



## 金阳（厦门）新材料科技有限公司

金阳（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、X 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。



## 开发满足消费升级需求的高性能塑料

■金阳新材料

### 前言

金阳专注于高分子新材料领域的产品与技术创新，为客户提供一系列创新型改性塑料产品，如 PA、PC、PP、PBT、ABS 等，并研发出如电镀尼龙、X 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。

### 微发泡 PP 材料

金阳针对汽车轻量化趋势，自主研发出微发泡注塑 PP 材料，可实现 5% ~ 20% 的减重效果。该材料采用先进的“三明治”结构，不仅外观质量优异、性能损失小，而且能缩短注塑周期和降低 10% ~ 30% 的能耗，并可应用于填充 PP 体系和玻纤增强 PP 体系。目前这款产品能同时满足低气味要求，符合汽车内饰标准，可应用薄壁产品，并且隔热隔音性能良好。除了应用于汽车内饰外，该产品还可应用于家电、零部件等领域。

### 低气味 PP 材料

随着汽车厂商对车内 VOC 的控制标准越来越高，低气味汽车内饰材料的开发和应用成为了汽车材料的一大趋势。金阳已自主研发出汽车内饰用低气味 PP 材料。该材料具备低气味（气味小于 3 级）、低温韧性（-20℃ 跌落不开裂）、耐候（3~5 年保持颜色稳定）的特点。

目前该材料已应用于汽车门板、仪表台、立柱、安全锤和汽车波纹管等领域。采用金阳开发的低气味 PP 材料制成的汽车安全锤以汽车安全锤为例，该产品使用的低气味 PP 材料具有阻燃、低烟、无毒的特点，符合 GB8410-2006 规定和 GB/T 30512 的环保要求。在拥有耐高低温性能的同时，低温抗跌落性能也非常突出，而且能耐受微酸、微碱。外观方面，锤柄、支架周边无飞边毛刺，表面平整、无变形，且颜色无色差，满足了产品对外观质量的要求。

### 免喷涂材料

传统的家电、汽车等高光外观件需要采用油漆进行喷涂处理，这会排放大量的有害气体，对环境、一线生产员工和消费者的健康都有很大的危害。金阳根据客户需求，自主研发了 ASA、ABS、PP 等多款免喷涂材料。同时针对业内普遍存在的“流痕”技术瓶颈，提供了一整套的解决方案，可应用于家电、汽车、卫浴及电子电器等领域。

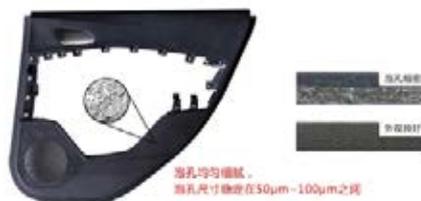


图 1: 汽车门板 - 微发泡



图 1(左图): 3D 打印线条 / 图 2(中图): 3D 打印塑像 / 图 3(右图): 汽车安全锤

根据客户需求能定制各种丰富的色彩金旻免喷涂 ASA 拥有高黑高亮的颜色，并具备耐刮擦、耐候性的特点。相比传统材料，该材料不仅省去了电镀或喷涂的工序，而且可 100% 回收，很好的满足了人们对环保的需求。金旻免喷涂 ABS 拥有丰富多彩的颜色，环保效果好，可循环利用，具有良好的韧性、耐化学腐蚀性，以及低收缩率、容易成型的特点。金旻免喷涂 PP 具有易加工性、色彩艳丽多样化、产品外观完美、绿色环保、可循环利用及耐化学、耐候性等特点。

### FDM-3D 打印材料

3D 打印材料如今已是新材料中最热门的材料之一，目前金旻已研发成熟的 3D 打印材料包括 PLAUP、ABSUP、MPET 以及低温打印材料、磁性材料及仿金属系列材料，应用于产品开发设计、工艺品、工业手板、电子电器及塑像等领域。

### 金旻开发的 3D 打印材料用于塑像的制作

金旻开发的 3D 打印材料，因其环保、可循环利用和良好的韧性等特点，具备传统材料所不具备的优势。例如，目前很多耗材生产商生产的 PLA 线条，在生产绕卷盘后会出现线条发脆甚至断裂的现象，特别是在长距离运输过程中，受潮湿环境、时间等因素的影响，

这种缺点会更加明显，将严重影响库存的放置时间和交接品质。随着 FDM-3D 打印技术的发展和市场的不断扩大，PLA 线条材料必将占据主流市场。金旻经过专业特殊的增韧改性，使得 PLA 线条保留了良好的打印成型性，比如良好的外观和多余支撑易去除等优点，更重要的是线条具有较高的韧性保持率，即与市场上的 PLA 线条材料相比，在同样的环境中，久置不会出现脆断和不稳定韧性的现象。

此外，经过金旻改性的 ABS 打印线条具有较低的收缩率，使得打印成型产品的翘曲性更低，可以打印大尺寸的产品模型；低温材料可以在 100℃ 以下打印成型，比如可用于儿童打印笔和打印机；磁性材料具有吸附铁片或被磁铁吸附的特点，打印成型的产品，可被应用于教育电子电器等领域。

### 金旻开发的 3D 打印线条

除生产 FDM-3D 打印线条之外，金旻还推广销售用于生产 3D 打印线条的改性颗粒材料，如用于生产 3D 线条的 PLA、ABS、MPET、低温、磁性及仿金属系列材料的改性颗粒材料。同时可以根据客户的要求，定制化开发新的产品，为客户提供全程化的服务。■



**林建志**

• 映通股份有限公司 执行副总

专长：

- 塑胶射出成型产品缺陷分析
- 塑胶射出成型数位教材教育训练
- 热流道系统设计实务
- 热流道系统应用实务

## 全球最小碟式螺杆微成型射出机

■林建志 / 映通公司

### 全球最小碟式螺杆微成型射出机

近几年许多以高分子为基材的微成型技术受到了重视并积极发展，如微射出成型，微铸造成型，微热压成型等技术已被应用于生医、电子、微机电等精密微细产品上。高分子材料提供宽广的物理与化学性质，并且具有成本低与容易成型量产的优点，使微射出成型成为微成型术中最受重视的技术。在微成型技术中，近几年使用微射出成型技术成型具微特征或微尺寸的产品，已显现出其具有商业潜能。

而微射出成型技术，因具有成型周期短而被认为具有量产的高优势，许多的微尺寸或具微特征的产品，如：微光学元件、微帮浦、微热交换器、生物晶片等已成功使用微射出成型技术来成型。在微射出成型的研究上，Zhao 针对微齿轮之成型提出融胶计量精度与保压时间对成型品质有最大之影响。而最近由 Chen 提出之研究指出模温与保压压力明显影响成型之正确性。而在微射出成型的制程中，高分子融胶在精密计量之后是以高速、高压从喷嘴射出，这样也就代表着融胶是在高剪应变率、高剪应力充填进入微特征、微尺寸模穴里，可以发现在微射出的成型技术上，硬体设备的性能要求上是非常严格的，尤其是微射出成型所生产的零件都相当细小与精密，所以机器除了高性能之外，稳定性也是格外的重要。

然而，由于未有专用的微射出成型机，仅使用传统的小吨数射出成型机来进行成型，不仅无法满足成型微小产品时，

所需精确计量、射出与保压控制等精密成型之需求，而经常导致融胶在微结构中无法有效成型，或是无法准确控制量料而常有毛边产生，并且因为模具无法合适的小型化，也迫使模具成本提高。此外，当具有微特征的产品变大或是微结构的几何变复杂时，微射出成型的产品成型精度可能会降低。

### 传统射出成型机

传统射出成型机的系统可分为四大部份：1. 油压 / 马达系统 射出机的油压 / 马达系统提供驱动射出机相关机构的动力，包含开关模具、高压锁模、旋转与推进螺杆、驱动顶出销以及移动公模板等。2. 射出系统 包括了料斗、螺杆与料筒组合与喷嘴等元件。主要的功能是塑化及输送融胶，使融胶完成进料、压缩、排气、融化、射出及保压等过程。3. 模具系统 包括了固定模板、移动模板、流道系统、顶出销和冷却管路的模板。主要的功能 是使融胶在模穴内成型为需要的形状及尺寸。4. 锁模系统 主要用来开启和关闭模具，并可移动可动侧之模板，可产生足够的推力来防止模具被射出压力推开。而由于传统的射出成型机，其设计是以大型工件的制造为目的，要求：如重量误差量，体积误差量，射出参数等并不需要过于严谨。反之，微量射出成型因为其射出量仅在数毫克到几百毫克之下，所以在微量射出成型机的功能要求上较传统射出成型机特殊许多。

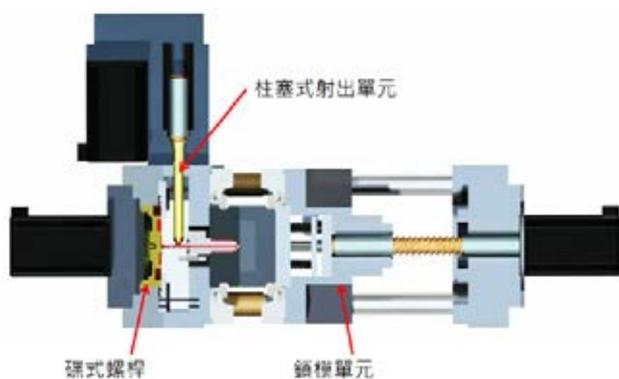


图 1：碟式螺桿塑化 + 柱塞式射出混合式微量射出成型机

### 碟式螺桿微成型射出机

在碟式螺桿微成型射出机中，最为特殊的地方，就是以创新式的碟式螺桿来进行塑料塑化的塑化单元，并以完全不同于传统射出成型机的观念进行设计，其功能要求为高射出速度、精密计量、高稳定性及快速反应能力。所设计出来的全新机器架构，包含：

1. 碟式螺桿 一般成型机的螺桿是长棒形，而扁平的碟式螺桿是圆盘状，是利用 Weissenberg Effect 所设计而成。在平面上设计有螺旋沟，具有一种由外向内送料的机构，并且螺旋沟的内外周会因速度不同而获有优异的混炼效果。
2. 内建热浇道系统 在模具上装设热浇道是最常被使用的节料方式，然此条件下的热浇道价格是会很昂贵的，但在碟式螺桿微成型射出机中，则是将热浇道搭配装在射出成型机上，除了可控制成本降低模具价格，并可因无料头而达到零废料的成果。
3. 高效率减速机 一般为了达到有效率且能产生足够动力，而使用减速机，但因为采取高减速比率，结果造成传动效率低落，且损耗伺服马达动力，但在碟式螺桿微成型射出机中，配有全新研发的小型高效率减速机，可以兼具高效率减速与低动能损耗。
4. 套装模具 为了使模具小型化而开发出系统化的套装模具。而由于将模具变小，因此具有缩短模具制作时间、



图 2：碟式螺桿微射出成型，系統整合

降低制作成本与减少保存模具所占用的空间等三大优点。并且配有新研发的架模机构，可轻易的将模具架到射出机上或从射出机上卸下。

除了上述四项特殊设计外，在所有可动机构的动力方面，则是交由三具高精度的伺服马达进行驱动，提供了微射出成型机对于高精度、高扭力（高反应速度）与高稳定性的性能要求。也因此将射出机的体积控制在相当小的尺寸，其相关机器规格如下：1.1吨机：尺寸 120x120x300 mm、重量约 17kg、最大注射计量：1.0g。2.3吨机：尺寸 160x160x390 mm、重量约 37kg、最大注射计量：3.14g。3.10吨机：尺寸 230x230x530 mm、重量约 95kg、最大注射计量：10.02g。■



**林秀春**

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

**專長：**

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

## 第 5 招、流道设计之汽车仪表板篇 ~ 【结合线与浇口处应力】

■林秀春 /Moldex3D

### 第 5 招、流道设计之汽车仪表板篇 ~ 【流道转弯】

● **产品故事说明**

成品尺寸：长 310 · 宽 90 · 高 24(mm)

成品厚度：平均厚度 3~3.5(mm)

浇道系统：冷浇道 塑胶材料：PMMA

分析焦点：

此产品为 Benz 汽车之灯座组件，在尚未开模即做模流分析，要找出较佳之流道设计，以避免熔接线产生在成品易断裂处，如图 1 所示 A、B、C、D 处。

应用方法：不同流道进料方式，同时可以将 A,B,C,D 区域的熔接线移除，让易断裂处先充填，让熔接线会合在成品两侧大平面上，以移除熔接线位置。近浇口处流道转弯可避免熔胶直接进入成品，而造成喷痕及残留应力过大的现象。

※ 此部件为汽车驾驶座位面前的仪表板，成品有组装强度的要求。结合线位置将影响局部是否会发生断裂。

● **实际说明**

如图 2,3 的 A、B 流道设计，塑料流动即有差异，而结合线也会不同。透过事前分析可以完全掌握二者设计间的差异，决定好的正确设计，就不用再辛苦的修模。

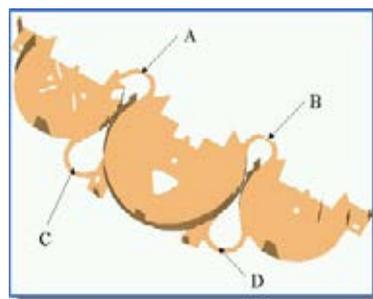
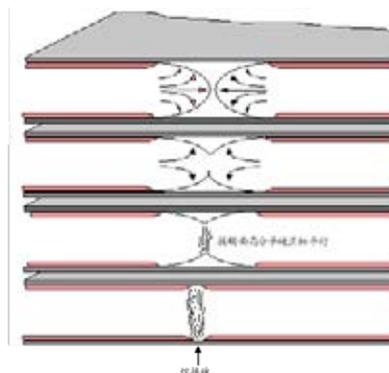


图 1:A,B,C,D 区域容易断裂



上图流动波前：由于喷泉流动的原因，在流动波前面的塑料高分子链排向几乎平行流动波前。因此两股塑料融胶在交会时，接触面的高分子链互相平行；加上两股融胶性质各异（在模穴中滞留时间不同，热力历程也不同），造成交会区域在微观上结构强度较差。

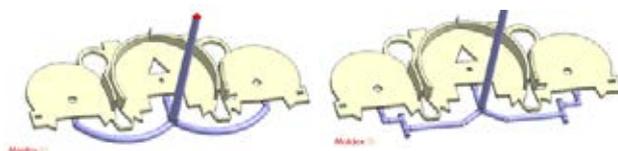
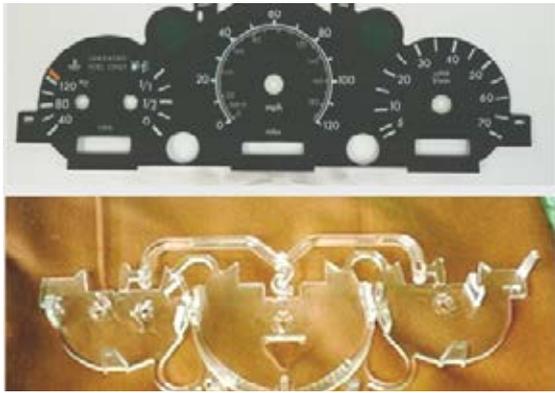


图 2 & 3:A 流道设计、B 流道设计



### 重點說明

上图在模穴內流動因結構設計有孔洞有肉厚差，所以會容易產生結合線，在結合線的區域，強度會降低許多，造成組裝時產品會斷裂因此合適的流道與澆口設計，可以透過 CAE 分析找到較佳化的設計。■

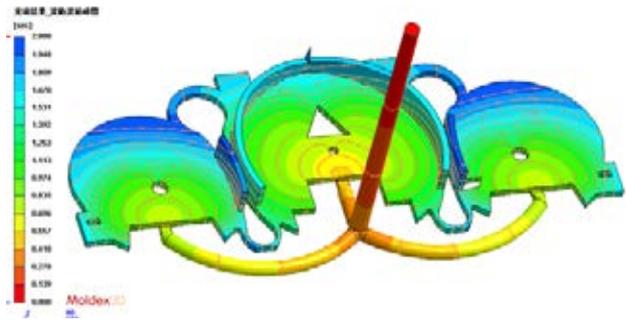


图 6:A 流道设计：澆口处应力较大

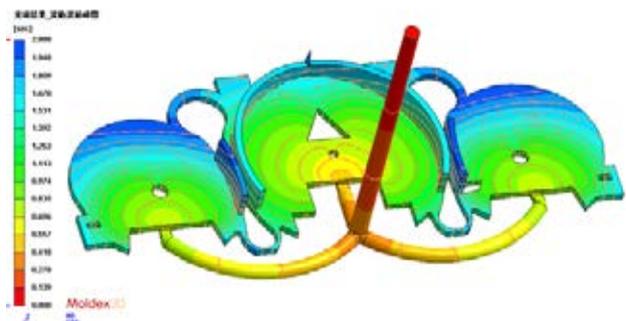


图 7:B 流道设计：澆口处应力较小

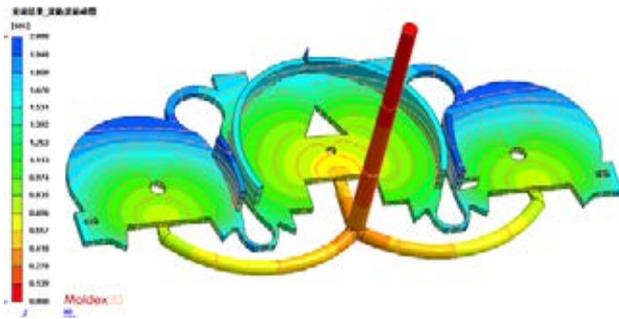


图 4: 结合线位置在 A,B,C,D 区域

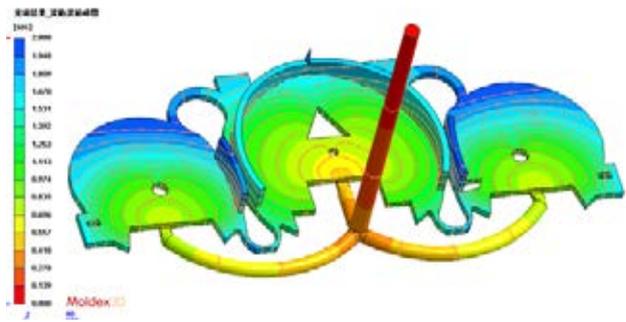


图 8: A 流道设计：流动波前

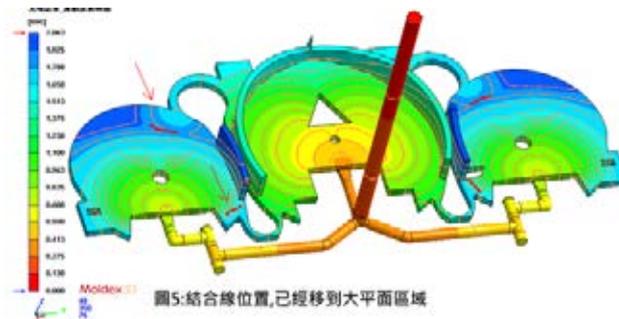


图 5: 结合线位置，已经移到大平面区域

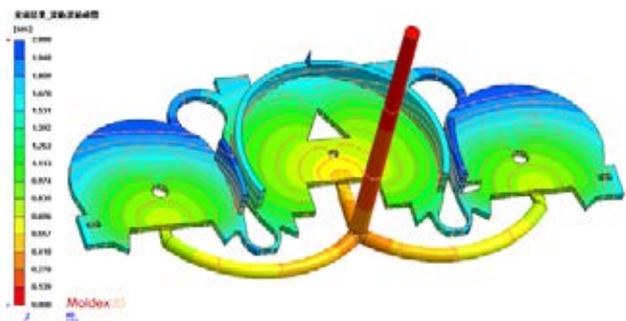


图 9:B 流道设计：流动波前



## 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 年制造业经验



金欣微信二维码

## 3D 打印注塑模具实现小批量快速生产

■开思网

### 摘要

随着产品推向市场周期更短而生产数量更少，客户正在寻找解决方案，使其能够快速、经济、高效地提供原型。与传统的金属或铝嵌件相比，采用新方法可以使模具制造商实现灵活快速的生产和交换模具，使得效率和盈利能力更高。通过 3D 打印树脂模具可以快速实现小批量生产。

### 3D 打印树脂模具特点：

树脂材料打印的注塑模具能够保持良好的表面光洁度，最高精度 100mm 内可以控制在 0.02mm。如果使用机械加工来制造金属模具，再使用模具进行产品注塑，需要花费 5-7 周时间。而通过 3D 打印模具，最快只需 3 天即可将注塑产品交付给客户。树脂打印材料是一款具有良好的耐热性能的液体树脂材料，可以承受瞬时 200 多度的高温，在注塑时模具的温度不会影响材料的强度和精度。

### 适应产品要求及特点：

初期开发的产品数量不确定，前期只需要几十至一百件，精度要求不高，结构不是特别复杂，要求快速完成。本文以桌面级 3D 打印设备的控制器面板外壳为例，分享一下 3D 打印注塑模具进行快速小批量生产的详细过程。

### 控制器面板外壳

#### ● 第一步：模仁及模架加工

采用 3D Systems 工业级 3D 打印 MJP 成型方式，材料为耐高温光敏树脂，材料特点就是能长时间承受 120 度高温不影响模具精度和强度。3D 打印的特点是加工速度快，模仁打印时间 15 小时完成，成形精度可控制在 0.02mm。模架采用金属材质，由传统机械加工完成（如图）。

#### ● 第二步：模具安装

将 3D 打印注塑模具安装到注塑机上，由于模仁采用树脂 3D 打印，材料密度少于金属，模具整体重量降低，模具安装方便快捷。

#### ● 第三步：调整注塑参数

注塑材料为 PP 料，材料流动性好，3D 打印的模具与传统的金属模具一样，无需特殊处理。

#### ● 第四步：冷却过程

由于树脂材料导热性能差，所以冷却水的作用不大，开模后采用风冷。整个周期 2 分钟（风冷时间约 90 秒）

#### ● 第五步：产品注塑成型，顶针自动顶出脱模

#### ● 第六步：检查产品注塑情况

#### ● 第七步：小批量生产的注塑件

#### ● 第八步：将产品安装到设备操作面板上

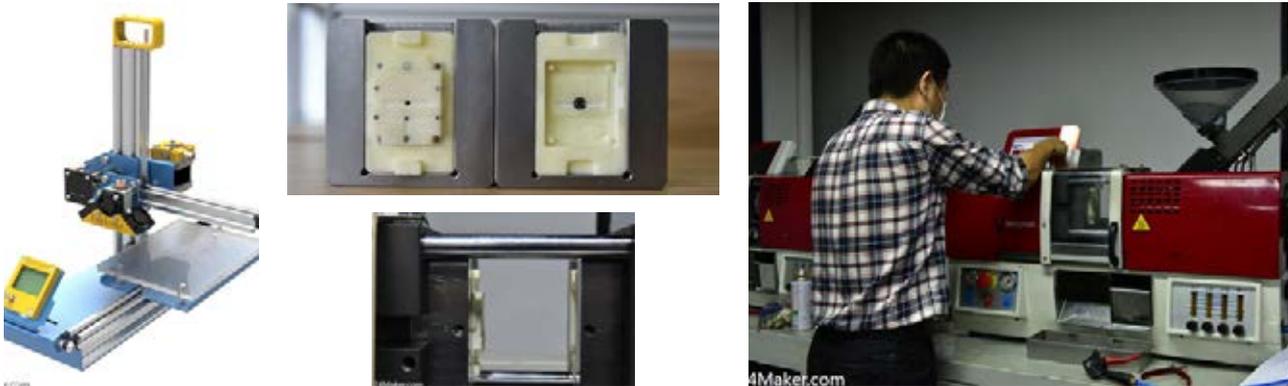


图 1 : ( 从左至右图说明 ) 控制器面板外壳 / 上图第一步 : 模仁及模架加工 / 下图第二步 : 模具安装 / 第三步 : 调整注塑参数



图 2 : 第四步 : 冷却过程



图 3 : 第五步 : 产品注塑成型 , 顶针自动顶出脱模

**总结 :**

- 3D 打印树脂模具的优势 :

模仁重量 : 287 克

3D 打印时间 : 15 小时

3D 打印及后续处理总时间 : 3 天内 ( 含金属模架加工 )

3D 打印部分费用 : 2000 元

- 3D 打印树脂模具局限性 :

树脂材料特性 : 强度、耐用性、导热性。

对模具的影响 : 耐用性、冷却水路没用 , 冷却时间长、一些细致结构特征无法实现、产品表面不会太光滑 , 由于 3D 打印的模具无法抛光 , 出模斜度要求尽可能大。

- 3D 打印模具不适合的应用 :

大批量 ( 每个打印模具通常不制作超过 100 个的部件 )、某一些结构不适合、某些材料不适合。■

点击查看视频 :

<https://24maker.com/thread-13849-1-1.html>



图 4: 第六步 : 检查产品注塑情况



图 5: 第七步 : 小批量生产的注塑件

图 6: 第八步 : 将产品安装到设备操作面板上



## 邱耀弘 (Dr. Q)

- 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

## 氧化锆陶瓷材料 - 陶瓷的钢铁人

■邱耀弘 /ACMT

### 摘要

想象一下摔不破的陶瓷，很迷人的说法，但这是真的吗？这个答案在理论上就已经是不正确的，陶瓷材料也好，金属材料也好，在物理量施加的特殊情况（例如极快速的冲击、很低的温度）下都有可能产生破裂，任何材料在加厚或是减薄到某一程度，机械性能上的表现都会与通常条件下有所差异，因此我们仅能够以“相对强度”高于其他陶瓷材料，甚至略超过其他性脆的金属，来强调氧化锆陶瓷的优势，但请不要把它神话化了。现在，为您介绍陶瓷材料中被称为陶瓷的钢铁人 - 氧化锆陶瓷为何独受智能手机青睐？

### 先认识断裂韧性或破裂韧性 (Fracture toughness)

在评价脆性材料的强度有以断裂韧性这个名词来阐释脆性材料的破裂耐受度，这是最为恰当的物理量指标，请注意到是脆性材料才用这个名词。对材料表面施加应力造成的裂痕（但修正因子必须找到正确的数值），然后量测裂痕的长度和施加应力的数值来计算，其通用公式如下：

$$K_{I} = \sigma \sqrt{\pi a \beta} \quad \text{单位为 Mpa} \cdot \sqrt{\text{m}} \text{ 或 } \text{Mpa} \cdot \sqrt{\text{in}}$$

这里公式中的符号表示：

KI = 脆性材料的破裂韧性； $\sigma$  = 施加的应力，就是硬

度机施加的应力大小，应力单位为 MPa(公制) 或 psi(英制)； $\pi$  = 圆周率，无因次单位； $a$  = 裂痕的长度，单位为毫米 (mm) 或英寸 (inch)； $\beta$  = 根据不同试片形状的裂缝长度所输入的修正因子，无单位；

数据源：

<http://www.nde-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Materials/Mechanical/FractureToughness.htm>

其中最简易的方式则是以维氏硬度 (Vickers hardness) 硬度测量的作法相同之压痕法 (Indentation method, IM) 来测得脆性材料的断裂韧性最方便，方法如下：将测试试样表面先抛光成镜面，在显微硬度仪上，以 10Kg 负载在受测材料的抛光表面，以维氏硬度计的锥形金刚石压痕器对表面施加压力产生压痕，这样在压痕的四个顶点就产生了裂纹如图 (1)、图 (2) 所示。

根据压痕载荷 P 和平均压痕裂纹扩展长度  $C = (C1 + C2 + C3 + C4) / 4$  计算出断裂韧性数值 (KIC)。

计算公式简化如下：

$$K_{IC} = 0.004985 \cdot (E/H_V)^{(1/2)} \cdot P/C^{(3/2)}$$

单位为 Mpa · √m 或 Mpa · √in

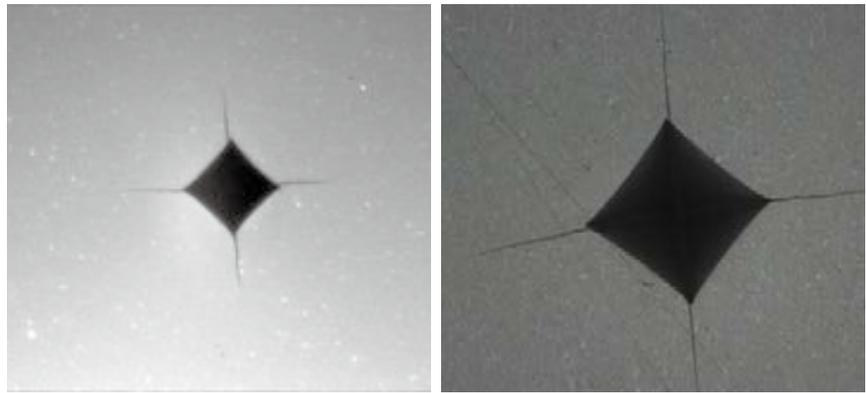
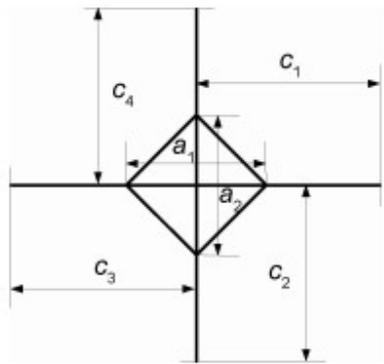


图 1: (左图) 维氏硬度计压入脆性材料的压痕与裂痕示意,  $a_1$  和  $a_2$  为硬度压痕长度,  $C_1 \sim C_4$  为裂痕长度, 图 2(中央图及右图) 一些脆性材料经过压痕产生的裂缝影像

这里公式中的符号表示：

KIC = 脆性材料的断裂韧性；E = 为该材料的杨氏模量，例如 Si3N4 系统一般取 300GPa；Hv= 维氏硬度机的报告值，单位为 GPa；P= 施加的力量，就是硬度机施加的力量大小，单位为 N(牛顿) C= 裂痕的长度，单位为毫米 (mm) 或英寸 (inch)；

数据源：中国百科网

<http://m.chinabaike.com/z/shenghuo/kp/2016/0705/5557960.html>

我们从维基百科 (Wiki) 和文献中可以查到一些代表材料的断裂韧性如下图表所示。

根据上述的公式和材料破断韧性的数据，各位读者就很容易明白任何材料的物理性质评价都是有一种定性且定量的方法，而非那种无法测得的神秘如“水晶磁场”说，科学上的测试当然能解释那些奇幻商品，Dr. Q 不在此评论，ACMT 讲究的是具体科学论证的报导。那么，对于氧化锆以上位名词或称微晶锆，也就不再那样的神秘了！

### 氧化锆的相转变特性

首先要知道氧化锆是一种多种结晶体相的材料，如图(3). 所示在温度的作用下，晶体会改变其结构形式，

会使体积有所改变。最有趣的是正方晶转变成单斜晶 (Tetragonal phase change to Monoclinic phase) 必须吸收能量，同时会有 3~4% 的体积增加量 (Volume increase)，那就是一种很有趣的基理。

● 正方晶氧化锆，这是氧化锆存在的一种不稳定性相，一般氧化锆粉末烧制制作成形后都以小于 1 $\mu$ m(微米)的正方晶这种不稳定性相晶体形式出现，而原料的来源本就是细微的奈米晶体颗粒。各位，请注意这是氧化锆最重要的相，也就是一般市面称为微晶锆 (Microcrystal Zirconia)，或是多晶态正方晶氧化锆 (TZP, Tetragonal Zirconia Polycrystal)。我们会在氧化锆添加的第二相或第三相氧化物，除了要在比较低温下 1360~1450 $^{\circ}$ C 内快速的烧以节省能源，也藉由添加物安定正方晶氧化锆，获得完全的正方晶相以作

材料分类 Material type	材料名称 Material	断裂韧性 K <sub>1c</sub> (MPa·m <sup>1/2</sup> )
金属 Metal	铝合金 Aluminum alloy (7075)	24
	钢材 Steel alloy (4340)	50
	钛合金 Titanium alloy, Ti alloy	44 ~ 66
	铝 Aluminum, Al	14 ~ 28
	锌 Zinc, Zn	14 ~ 15
陶瓷 Ceramic	氧化钇安定氧化锆 3Y-Zirconia	12 ~ 15
	氧化铝 Aluminum oxide, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3 ~ 5
	碳化硅 Silicon carbide, SiC	3 ~ 5
	玻璃 Soda-lime glass (未强化)	0.7 ~ 0.8
	水泥 Concrete	0.2 ~ 1.4
高分子/聚合物 Polymer	亚克力 Polymethyl methacrylate, PMMA	0.7 ~ 1.6
	聚苯乙烯 Polystyrene, PS	0.7 ~ 1.1
复合材料 Composite	多重纤维复合材料 Mullite-fibre composite	1.8 ~ 3.3
	硅胶 Silica aerogels	0.0008 ~ 0.0048

图表：部分常用材料的破断韧性数值

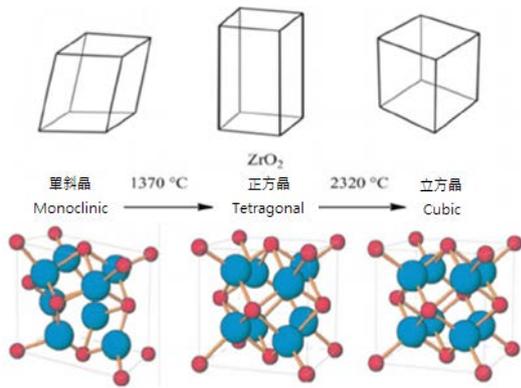


图 3: 氧化锆的三种相型态，其中注意到正方晶相转变成单斜晶会有 3~4% 的体积增量

为增韧效果。最常见的就是 3Y-TZP, 5Y-TZP(其中 Y 代表氧化钇 Y2O3, 成分添加量以 mol% 比例)

- 单斜晶氧化锆，正方晶氧化锆受力后会造成本田散相转变，单斜晶相的锆氧共价因为应力或能量吸收滑移成特殊角度，类似于碳钢因为急速水冷造成淬火形成麻田散铁相的体积膨胀，很有趣的陶瓷材料中氧化锆也有这种现象。

- 立方晶氧化锆，当烧结温度高过 2320°C，或是在平常烧结到 1450°C 附近时由于添加物形成晶粒肥大超过 5um 以上，氧化锆由其他相转变成立方晶就变成全安定氧化锆，使氧化锆失去了增韧特性，请注意我们在技术上要避免这相的出现。

### 氧化锆增韧特性的三大机理

- 相变化增韧

正方晶转变成单斜晶至少有 3~4% 体积的增加量，除了吸收掉裂缝的能量之外还会压紧裂缝，使裂缝无法扩展，这是一种很有趣的物理现象。请见图 (4)。所示。

- 微裂缝 - 多晶界能量分散

由于正方晶相的晶界多，裂缝进入后沿着较弱的晶界分散其能量，除了相转变发生，众多晶界以及烧结后正方晶晶界留有微裂缝 (Micro-crack) 也诱导破裂能量因而消散。图 (5)。所示。

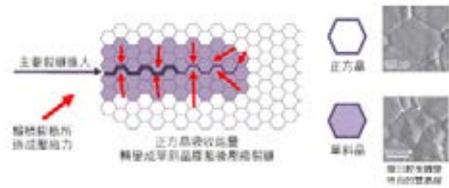


图 4: 当裂缝进入正方晶晶体相群中，裂缝附近的正方晶相吸收能量后相转变成单斜晶，除了吸收了裂缝的能量，又因体积的膨胀迫使裂缝被挤压而缩小。

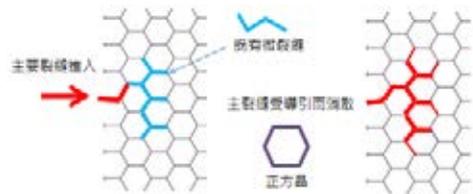


图 5: 多晶界的正方晶晶界诱导主要裂缝分散造成增韧特性

- 添加相直接停止裂缝延伸

这里分为两种添加相的强化增韧方式，这是传统复合材料的技术，裂缝遭到添加相的高硬度或高强度阻挡，使得裂缝行径被牵制而停止甚至偏转，如图 (6)。所示。

### 氧化锆被青睐的主要原因

- 高密度与丰富色彩

氧化锆依据添加物相不同由 5.6~6.0 g/c.c. 的密度变化，加上因为烧结多采用液相烧结 (Liquid Phase Sintering) 而得到近似 100% 相对密度，因此抛光之表面呈现镜面，这点在装饰上有特别吸引目光的特性。加上高韧性等多种染色可能性，在智能手机和穿戴装置上便成为新宠，设计师采用陶瓷元素引领了设计风潮，造成一波波的流行。如图 (7) 氧化锆添加不同的高温釉料，可以出现不同的颜色。

注意纯白色氧化强度是最好，添加的颜色釉料会降低氧化强度，这是因为釉料造成液相出现更多使正方晶氧化锆容易粗大化导致成为全安定相的立方晶氧化锆，在 Dr. Q 于博士班年代 (1993~1996) 的研究已

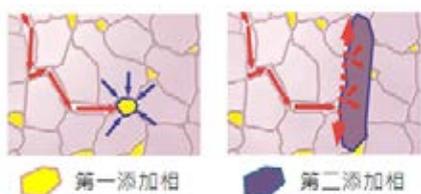


图 6: 左: 第一添加相导致裂缝直接牵制而停止; 右: 由于第二添加相的阻挡使裂缝偏转行径并停止

元素	钛 (Ti)	钒 (V)	铬 (Cr)	锰 (Mn)	铁 (Fe)	钴 (Co)	镍 (Ni)	铜 (Cu)	锌 (Zn)
颜色	透光	黄色	绿色	红色	棕色	蓝色	深绿色	黑色	透光
氧化锆安定	X								X

特殊的铜致黑色

图 7: 氧化锆添加不同的高温釉料, 可出现不同的颜色。

经证实可以采用氧化铝和高温釉料形成安定相尖晶石相降低釉料对氧化锆变色的强度减低; 此外, 由于氧化锆容易受到铁锈和杂质的污染形成点斑缺陷, 一但出现这种问题, 就把氧化锆以真空高温渗碳约 1450°C /12 小时, 就可以获得黑色氧化锆, 以黑色遮瑕来增加产品良率。

### ● 人体亲和性与化学安定性

氧化锆是安定的氧化物, 抗氧抗酸碱, 在人体接触上应用多, 能抛亮且颜色丰富与珠宝搭配, 可以制作成人工玉石和多颜色宝石; 在化学槽体中的各种螺丝、水阀、支撑等等零件上也有优异的表现。

### ● 高耐磨机械性质

氧化锆的单晶化就是锆钻, 其硬度微莫氏硬度 8~8.5 仅次于红宝石和钻石, 由于硬度高耐磨性能好, 被用来作为纺织零件的线拖架与辊、摩擦件, 甚至高尔夫球头打击片、手表表壳与表链, 都是早过智能穿戴装置的发展之前的事, 也一直使用。

### ● 高温耐火领域

由于氧化锆材料高熔点 ( $T_m \sim 2300^\circ\text{C}$ )、抗高温钢水侵蚀之特性, 早期应用于耐火零件, 如炼钢业的钢水流嘴、喷嘴、阀门、高温纤维、高温镀层等。

### ● 电子特性领域

氧化锆的电性在十九世纪末即被注意到, 研究添加不同氧化物使其在氧化锆中形成不同固溶体, 使氧化锆



图 8: 由湖南正扬精密陶瓷有限公司所提供的有色氧化锆样板, 调配的颜色可以和客户协商, 做出不颜色的差异。(由于 Dr. Q 照相技术不佳加上位置取景灯光影响, 并无法显示真实颜色)

产生离子电导 (Ionic Conduction) 效应, 具有高温固态电解质的特性, 从高温的发热组件、磁动力能量产生器 (magneto-hydrodynamic powder generator, MHD) 的高温电极, 以及氧离子的传感器, 以及常温态介电常数远高于玻璃和蓝宝石, 作为智能手机的指纹辨识器都有其应用实例。另外, 由于氧化锆的绝缘特性和高介电常数, 用在光纤套管与插芯, 则是常用的零件, 每年都有上数亿支的需求 (不过根据 Dr. Q 市场的调查, 光纤套管和插芯价格很低)。

## 不破是神话, 请适材适用

这样经过 Dr. Q 的解说, 相信种读者可以清楚的理解为何氧化锆被称为陶瓷中钢铁人, 这是一种真的有钢铁金属具有的麻田散相变化之材料。然而, Dr. Q 也一在强调不要被商业手法的广告所误导, 买的新陶瓷手机就拿来开摔, 保证机壳不破玻璃面板也会破, 更难过的是陶瓷机壳一但破损, 跟它的产出一样的难以修复, 那就得不偿失了! Dr. Q 非常感谢中国的手机业者愿意勇敢的尝试新材料, 但也呼吁诸位读者和设计师, 陶瓷材料的加工不会是便宜的, 适材适用才是重要的, 使用陶瓷请注意脆性的限制!! 感谢大家!! ■



## 邱耀弘 (Dr. Q)

· 广东省东莞理工学院机电工程学院长安学院 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

专长：

· PIM(CIM+MIM) 技术  
· PVD 镀膜 (离子镀膜) 技术  
· 钢铁加工技术

## 如何看懂氧化平衡图？

■ 邱耀弘 / ACMT

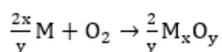
### 摘要

金属和非金属元素最容易产生的氧化现象，怎样才可以知道哪一种金属在甚么条件下，会产生氧化或是可以被还原呢？我们来看看这些复杂却必须要懂得冶金知识。对于从事冶金、冶炼以及高温制程的朋友们，一定要学会看这个氧化平衡图来知道哩！

金属氧化物  $\Delta G\theta - T$  图

( $\Delta G\theta - T$ , The diagram of metal oxide)

又称氧势图，就是稳定单质金属 (M) 与 1 摩尔氧 ( $O_2$ ) 结合成氧化物的反应，如下列公式：



此反应可以绘制为标准吉布斯自由能变化  $\Delta G\theta$  与温度 T 的关系图，它首先由伊利哈姆 (H · J · T · Ellingham) 在 1944 年绘制完成，后来许多学者根据更可靠的热力学资料作了补充完善，扩大了其应用范围。下图 (1) 是奥利特 (M · Olette) 等人绘制的金属氧化物的  $\Delta G\theta - T$  图，是目前钢铁冶炼以及粉末冶金 (PM、MIM) 产业所应经常采用的图表，以便判断金属是否容易氧化。

请注意图中几个重要标示位置

● 图面最左方有 O, H, C 三个点，分别代表三个元素势的起点即氧 (Oxygen, O)、氢 (Hydrogen, H)、碳 (Carbon, C)

●  $P_{O_2}$  代表氧气的分压； $P_{H_2}/P_{H_2O}$  代表氢气中的水蒸气分压； $P_{CO}/P_{CO_2}$  则代表一氧化碳中的二氧化碳分压。

● 这里指的分压很容易理解，如果氧分压在 1 大气压 (即 100% 氧气，图上方的虚线位置)，如果氧分压朝越低方向，代表氧气开始减少，所以氧气最高是以 1 大气压为图右方的起点，在最外侧，本图的基准是氧势图，所以是以氧 1atm 为准开始向下减少，然后一直到图下方的  $10^{-263}$  的极度缺氧的环境。

● 这个时候， $P_{H_2}/P_{H_2O}$  代表氢气中的水蒸气分压起点就从图上的  $1/10^8$  开始至图下方的  $10^{30}/1$ ；而则代表一氧化碳中的二氧化碳分压起点就从图上  $1/10^8$  开始至图下方的  $10^{35}/1$ 。

### 如何使用本图？

题目 1：请问钛合金在空气中以  $200^\circ C$  加热，是否可以知道其氧化状况？

步骤：

(1) 以 O 为起点，在下方找到温度，首先先找到我们工作所在的温度  $200^\circ C + 273 = 473 K$ ；

(2) 以 473K 为基点，垂直画上一条红线；

(3) 找到红线上与钛交会的一点，注意到找出图上  $Ti + O_2 = TiO_2$  那条线，点出此点；

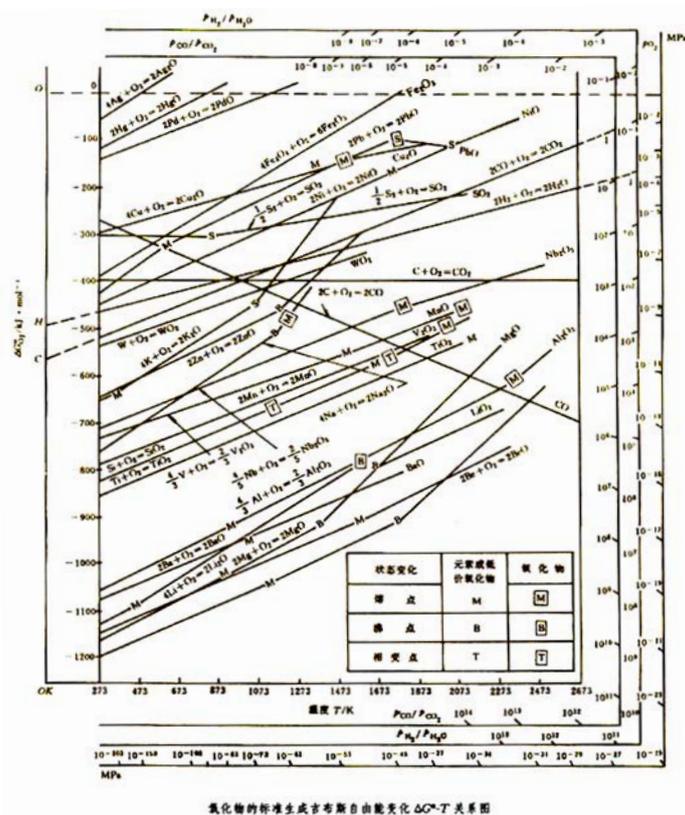


图 1：奥利特 (M·Olette) 等人绘制的金属氧化物的  $\Delta G^\circ$ -T 图

(4) 由此点和 O 圆点连线，并延长使其交会到图下方的  $P_{O_2}$  格线上；

(5) 读取  $P_{O_2}$  的数值 =  $10^{-65}$  MPa =  $10^{-64}$  atm, 这意思就是在 200°C 条件，氧气的含量要小于这样的压力，才能避免钛的氧化（那就怎样都无法避免氧化啊~）

(6) 同理，用氢和碳来作图的基点，读出的  $P_{H_2}/P_{H_2O} = 10^{-14}$  MPa;  $P_{CO}/P_{CO_2} = 10^{-13.5}$  MPa，要还原钛都是比较困难的，这代表氢气要很干或是一氧化碳要很纯。

（以上内容请参考图 2）

题目 2：请问银可以在空气中烧结吗？

(1) 找到  $4Ag + O_2 = 2Ag_2O$  此线。

(2) 以 O 为原点，我们知道氧气控制到 1atm 是本表最高的氧气浓度，也就是在全氧化环境，将二点连线，与  $4Ag + O_2 = 2Ag_2O$  此线有一交点。

(3) 垂直温度线往下画出红线，求出温度为 550K - 273 = 277°C

(4) 在 277°C 只要保证环境中的氧分压低于  $10^{-1}$  MPa = 1atm，表示银就能被还原，那空气中的氧气只有 0.2atm (20%, 1/5 的氧含量)，就可以还原银了!!

(5) 所以银到温度更高的时候，就更容易在空气中还原烧结。

（以上内容请参考图 3）

## 结论

● 以钛合金为例，无论怎样使用保护气氛，除非能使氧气低到一个异常低的压力，否则怎样都会使其朝氧化前进，所以在混练 MIM 纯钛金属粉喂料时，保护气氛只是防止钛合金摩擦升温着火，但却没有办法有效阻止钛持续氧化，当然也无法还原钛。

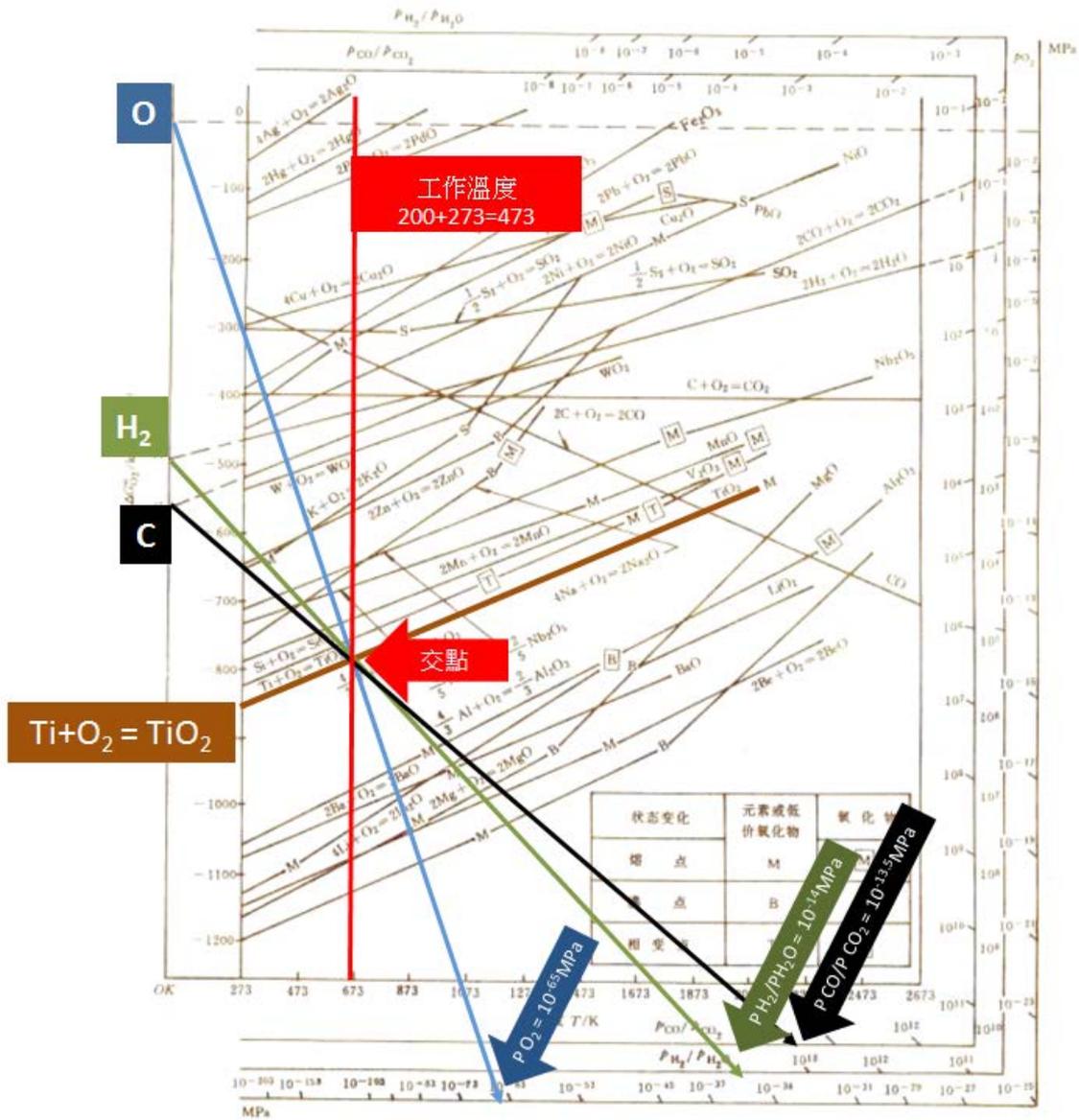


图 2：题目一

- 但是在高温和不同的气氛环境，就有可能使氧化的钛有机会还原，不过，要把氢气中的水份完全去除，或是一氧化碳中不要出现二氧化碳，又是另外一门难事，别忘了钛也会和氢反应形成氢化钛 (HT) 或是和碳反应形成碳化钛 (TiC)，这些又硬又脆的介金属化合物让钛性下降。
- 传统上提炼钛合金或是进行钛合金铸造，并须使用干氢气或是高纯度一氧化碳。

- 以氢气作为保护，确实可防止金属在高温冶炼氧化；如果使用一氧化碳，对于氧化的金属还原又更容易，所以 MIM 产业用真空石墨炉就是在制造一氧化碳的环境。■

O  
 $4Ag + O_2 = 2Ag_2O$

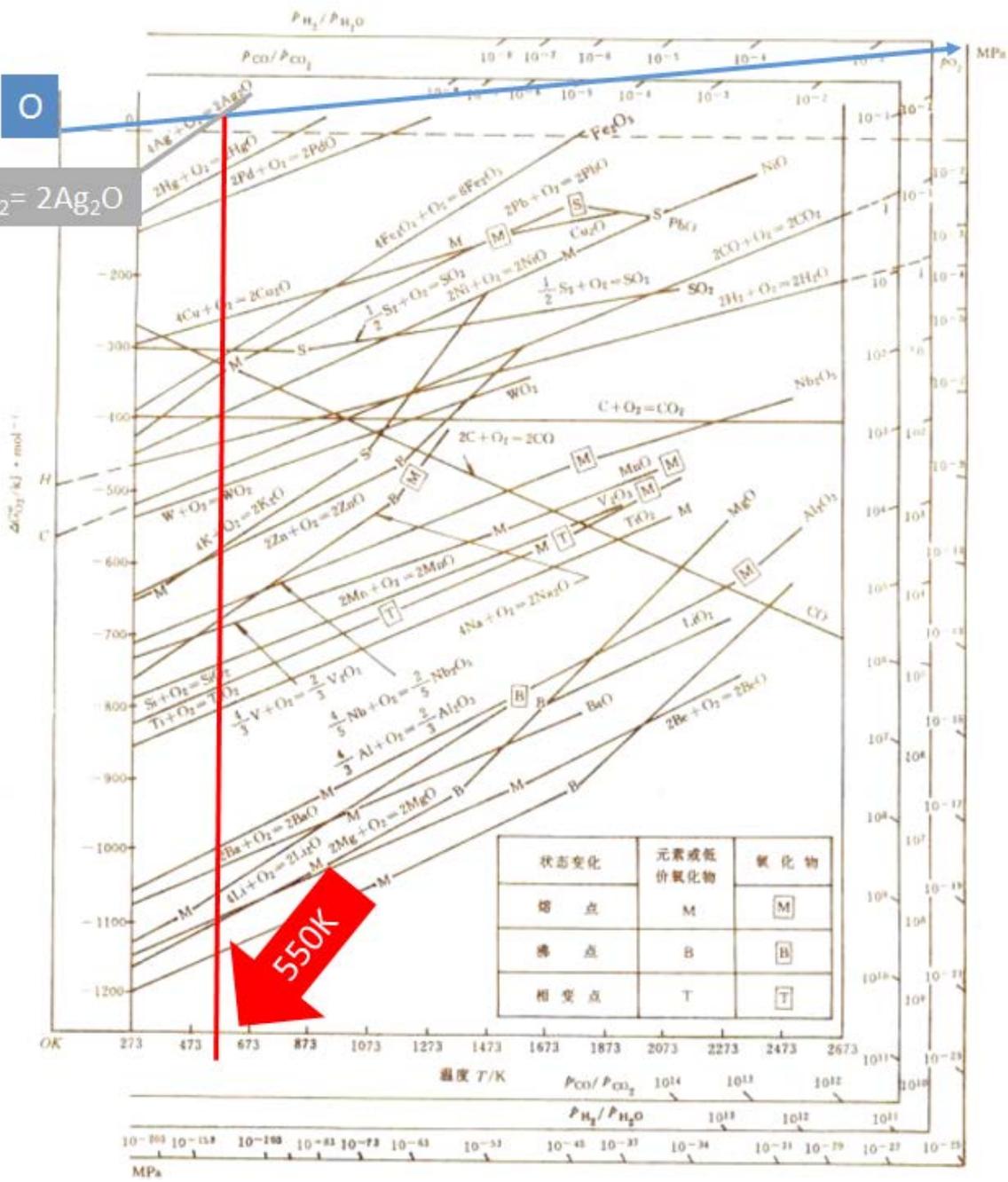


图3：题目二



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

## 持续创造制造业的价值

■陈震聪 /ACMT

### 摘要

近年来，大数据、互联网和智能制造是全球创新热点，而热点的交叉领域更是热点中的热点，工业大数据、工业互联网等概念是新一代信息技术与传统产业加速融合的产物，一系列新的生产方式、组织方式和商业模式不断涌现，我们在这里对这些概念及其交叉点做个梳理。

### 数据驱动一切

首先，大数据俗称 21 世纪“钻石矿”。事实上，大数据是新资源、新技术和新理念的混合体。从资源的角度看，互联网企业对“数据废气”（Data Exhaust）的挖掘利用大获成功，引发全世界开始重新审视“数据”的价值，开始把数据当作一种独特的战略资源对待。同时，大数据也代表了新一代数据管理与分析技术，与传统的数据库技术相比，大数据是源于互联网的、面向多源异构数据、超大规模数据集、以分布式架构为主的新一代数据管理技术，与开源软件潮流叠加，在大幅提高数据处理效率的同时，成百倍的降低了数据应用成本。从理念上看，大数据体现出“数据驱动一切”、“业务链数据闭环”的理念。

其次，互联网以其开放、自治与共享的理念，与社会各个领域的结合都带动生产和社会的巨大发展和进步，而智能制造是基于物联网、大数据、云计算等新一代信息

技术，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有信息深度自感知、智慧优化自决策，精准控制自执行等功能的先进制造过程、系统与模式的总称。

### 工业大数据

大数据与智能制造的交叉点，工业大数据是指在工业产品全生命周期的信息化应用中所产生的数据，是工业互联网的核心，是工业智能化发展的关键。工业大数据是基于网络互联和大数据技术，贯穿于工业的设计、工艺、生产、管理、服务等各个环节，使工业系统具备描述、诊断、预测、决策、控制等智能化功能的模式和结果。开放大数据是大数据与互联网的交叉点，开放大数据是指公众、公司和机构通过互联网或线下其他传播渠道可以接触到的，能用于确立新投资、寻找新的合作伙伴、发现新趋势，作出基于数据处理的决策，并能解决复杂问题的数据。

开放大数据的宗旨是提供免费、公开与透明的数据信息。并能适用于我们所需要的任何领域，比如商业经营，政府运作，以及处理各项事务。数据开放可以创造巨大商业机会，带来良好的社会效益。工业互联网是互联网与智能制造的交叉点，工业互联网是互联网

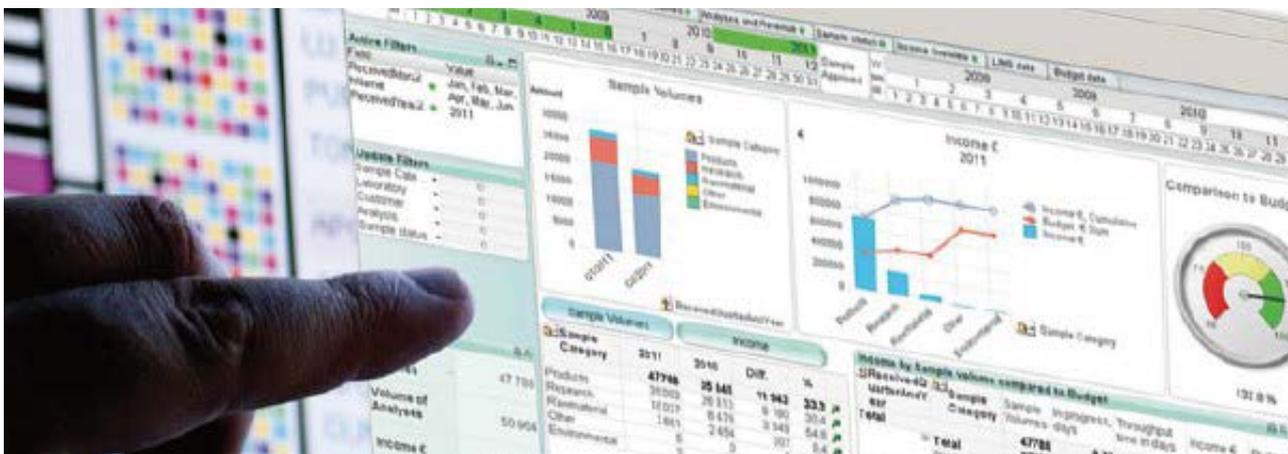


图 1: 开放大数据、工业大数据与工业互联网的关系



图 2: 大数据、互联网和智能制造是全球创新热点

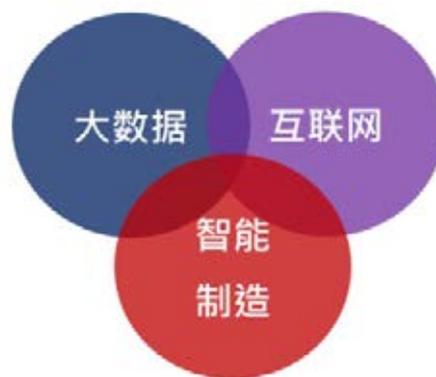


图 3: 创新的热点领域

和新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，是工业智能化发展的关键综合信息基础设施。其本质是以机器、原材料、控制系统、信息系统、产品以及人之间的网络互联为基础，通过工业数据的全面深度感知、实时传输交换、快速计算处理和高级建模分析，实现智能控制、运营优化和生产组织方式变革。工业大数据、开放大数据与工业互联网的交叉点是人工智能（AI），它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学，人工智能可以彻底改变人们的生活、工作、学习、发现和沟通的方式，人工智能研究可以增加经济繁荣、改善教育机会和生活质量，以及加强国家和国土安全。■

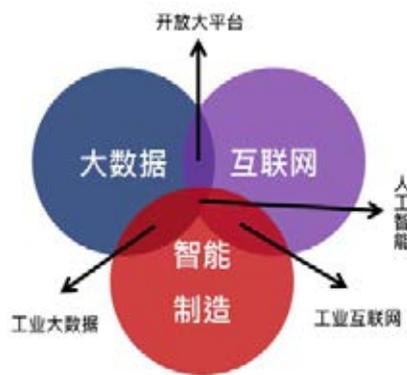


图 4: 热点的交叉领域



## 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

熟悉大型模具工厂的一切事物，有丰富的管理经验和领导能力。亲自设计或指挥生产的模具总数超过 10000 套。对模具理论研究有一定的成绩，曾经获一次全国优秀论文奖二等奖，一次三等奖，并获得 6 项国家专利。独立设计和指挥生产任何高难度，高精，复杂的塑料模，压铸模，冷冲模。熟悉 3D 产品设计，三维立体造型，数控加工中心编程，高难度模具设计、试模和产品检测，熟悉注塑机，压铸机，冲床。

## 小發明，大作用

■查鸿达

### 前言

受委托帮朋友设计了一套模具，没什么难度，本来该单位已经有一套模具在啤货，但是模具本身有很多缺陷，导致不良品较多，而且没有模具图档，希望我能够在原来的基础上重新设计，进行改良。

### 产品是这样的

产品的形状比较复杂，但是模具的难度并不大。我看了原来在啤货的模具，我也不想测量原来的模具，麻烦的是该企业提供的 3D 模型经过很多软件的转换，烂面非常严重，恰好身边没有助手，我只能自己补烂面，补了 3 天才勉强可以分模，视力严重透支。最后花了 5 天的时间，模具设计出来了。本来没什么故事，但是车间的师傅告诉我，原来的模具经常要维修，他们最头痛的是维修前模时必须拆热流道板。因为模具比较大，5 吨多，吊装时一不小心就会碰伤热流道的线，假如能够在维修时不拆热流道就好了。

### 我们来看动模 (请参考图 4)

动模有 3 个滑块抽芯，滑块 1 是用油缸抽芯的，滑块 2、3 都是用斜导柱抽芯。滑块 1 没有什么问题，油缸在注塑机上就可以拆下来，滑块 3 也没有问题，斜导柱是设置在一个起锁紧作用的斜导柱座上的，也可以从正面拆下来。但是滑块 2 的斜导柱有点特别，因为抽芯距离长，

斜导柱也很长，露出部分长度 280mm，所以斜导柱的固定部分也很长，而且要有足够的强度和刚性。

假如按滑块 3 的做法，将锁紧块做大，将斜导柱设置在锁紧块上，势必要将模框开通，这样模具的强度就有问题了。所以在不可以做斜导柱座的情况下，斜导柱只能穿过定模板，其后果是拆斜导柱必须拆热流道，我想，这种情况是每个模具师傅都会碰到的。

小型模具有这样的做法，可以在斜导柱上做螺纹，从分型面这边旋入定模板。

但是大型模具就不好这样做了，模板上很深的斜螺纹孔不好加工。斜导柱上的螺纹也不好加工，因为斜导柱要热处理后用外圆磨床加工的，很难做到和螺纹同心。一个偶然的灵感，我想到了这样一种做法，谈不上发明，但是很管用，在这里和大家分享一下。这个方法做起来很简单，定模板上的与斜导柱配的孔是通孔，很容易做到精度。斜导柱的装拆也非常方便。这个方法适用于带热流道的大型模具，在不可以做斜导柱座的情况下，这是个很好的选择。■

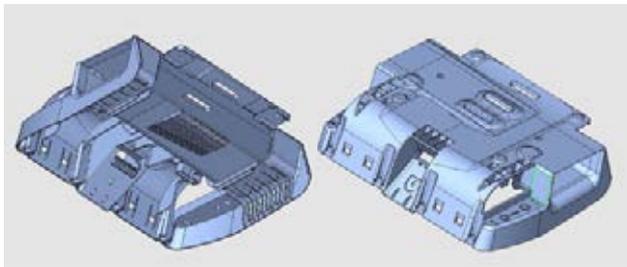


图 1: 产品的形状比较复杂, 但是模具的难度并不大。

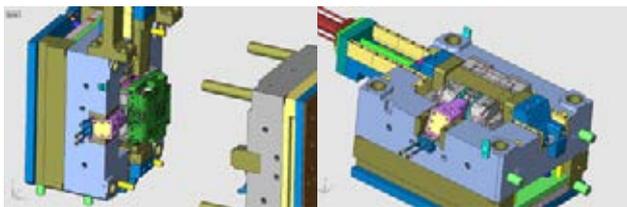


图 2: 动模是这样的

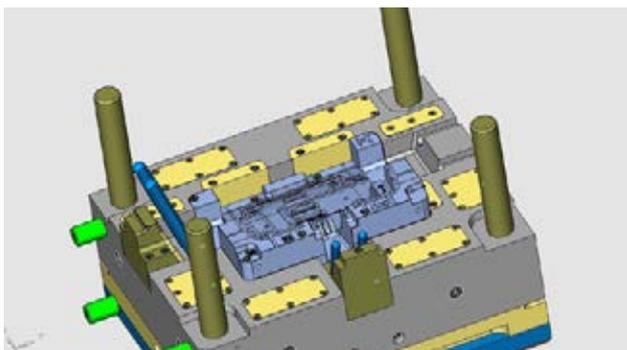


图 3: 定模是这样的

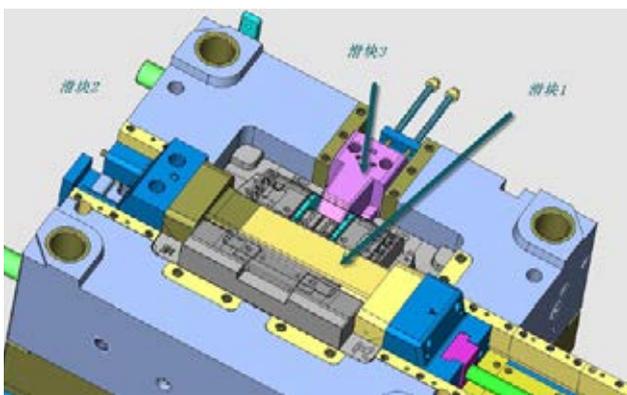


图 4: 产品设计

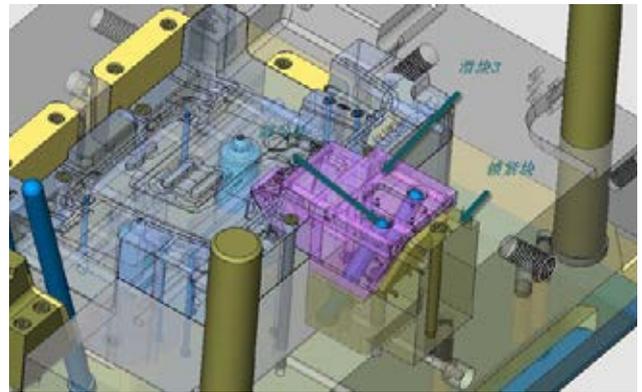


图 4: 产品设计

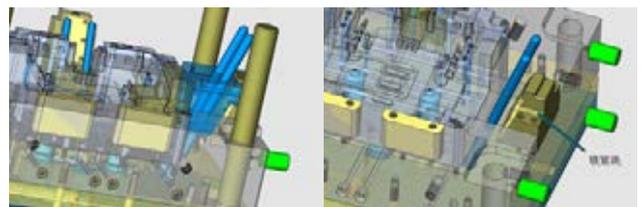


图 4: 不可以做斜导柱座的情况下, 斜导柱只能穿过定模板



图 4: 可以在斜导柱上做螺纹, 从分型面这边旋入定模板。

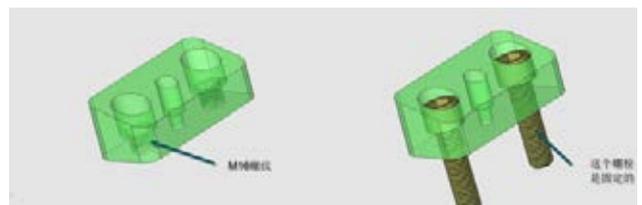


图 4: 小固定板的过孔是有螺纹的



图 4: 定模板上的与斜导柱配的孔是通孔, 很容易做到精度。



## 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 开発
- 日本政府經濟产业大臣赏受賞

株式会社 OPM 研究所，作为世界性的先驅公司在 2004 年就开始開發了精密金属 3D 列印技術。現今金属 3D 列印技術已被世界所認知，很多设备廠商也参与进来，为提升市場佔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 列印技術从市場應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

■森本一穗 / 株式会社 OPM

### 前言

株式会社 OPM 研究所作为世界性的先驅公司在 2004 年就开始開發了精密金属 3D 列印技術。現今，金属 3D 列印技術已被世界所認知，很多设备廠商也参与进来，为提升市場佔有率而进行激烈的竞争。

我司自成立以來，我们研究的重点在于如何将精密金属 3D 列印技術从市場應用的角度给客户提供服务。我司现在已拥有超过 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。在這次的投稿里，我们会以实际设计应用总结出来的经验为中心，去探討在設計随形水路时需要注意的要点。

### 1、关于随形水路技術

作为 3D 金属列印技術的重要应用的「随形水路」，就如大家所聞，因为它能有效的缩短成形冷却时间，提升成形品质，所以现在被越来越多的世界先进企业推广使用。同时我们运用科盛科技公司的 Moldex3D 及 MoldFlow 等軟體进行模流分析，通过事先对随形水路的效果进行评估设计出最优化的结果。我们相信此技术今后会得到加速推广。

然而，由于目前在随形水路的设计上由于还没有完全达到标准化，所以设计出来的随形水路实际也会出现不能完全达到设计效果的情况。今后我们的课题是整合我司

目前积累的设计经验，通过大量的实例更加清晰的规范随形水路的技术，将此技术升华为一个能够掌控的设计标准。

### 2、随形水路的定义及分类

随形水路的随形的定义是，在模具内与产品面进行等角、等距离的水路配置设计（图 1a、1b）。在传统模具制作时，由于现在产品形状愈来愈复杂，CAV 及 CORE 模腔拆分也越来越多，同时模具部还会有大量的顶出孔，水路必须要回避这些孔位，所以理论上的等角、等距离是无法保证的。但是通过精密金属 3D 打印技术，能够把传统只能拆分制作的 CAV 及 CORE 进行一体化制作，通过一体化制作保证了水路配置的空间，然后在通过打印技术在模具内部配置随形水路，使模具的热交换能力得到非常高效的提升。

随形水路的设计方法有以下两类：

- 模具内部格子状掏空，冷却媒体以乱流方式流动（图 2）
  - 模具内部流线型掏空，冷却媒体以一定方式流动（图 3）
- 这里面，格子状的乱流方式虽然看起来比较酷，但是它容易造成水路堵塞清理不便，流动中产生死水，模具内部空洞率增加而降低模具强度等不良结果，所以我们不推荐此种方式。此次投稿我想就流线型的随形水路做一个详细介绍。

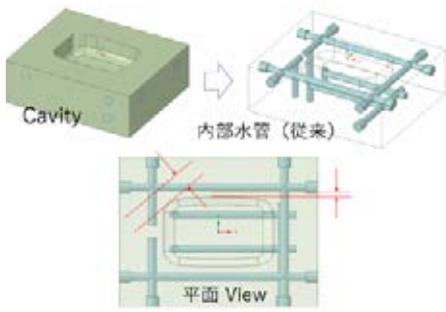


图 1a: 异型水路冷却從产品的面看到的水管距离是不一致的

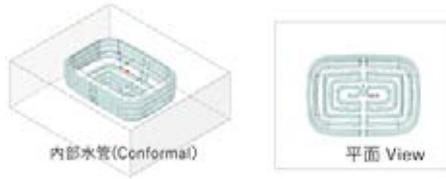


图 1b: 随行水路的有效性 “水路距产品面的距离均等”



图 2: 乱流方式水路

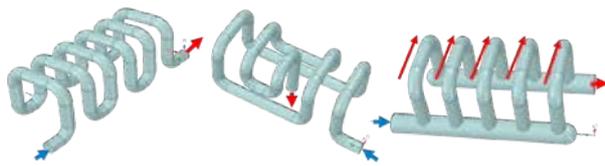


图 4: ① Z 型随形水路 / ②螺旋型随行水路 / ③平行型随形水路

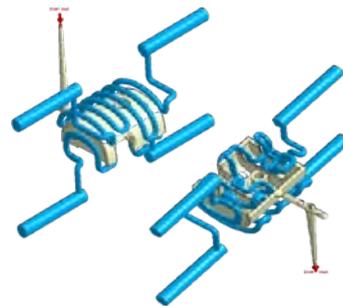


图 3: 流线型方式水路

### 3、实际案例中随形水路的种类

如图 4 所示，流线型随形水路的设计方法有以下 3 种代表性种类。Z 型随形水路、螺旋型随行水路、平行型随形水路。根据模具的产品部形状及模具的种类，我们去选择最适合的方式。

### 4、最大限度的发挥随形水路的应用效果

众所周知，随形水路设计时如果考虑的不周全将会很难收到预期的效果。比如水路截面如果过小则会因压力损失过大而造成冷却媒体的流动效果不畅（表 1 参照），水路的截面必须得保证有  $\Phi 1$  以上才能发挥冷却效果。另外如（图 5）所示，如果水路截面形状或者截面面积在中途有变化也会产生压力损失，也会影响冷却效果的发挥。这些都要在随形水路设计时加以注意。在以后的文章中，我们还将会对随形水路设计上的注意事项进行更详细的研讨说明。我们会通过 Moldex3D 软体对各种不同案例进行模流解析，通过解析结果来去分析优化水路设计。■

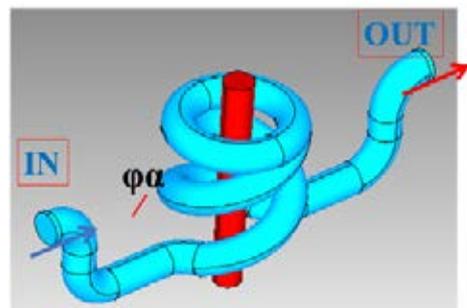


表 1 圆形水路直径的流量评价结果

冷却回路 (徑 $\alpha$ )	$\Phi 0.5$	$\Phi 1.0$	$\Phi 1.5$	$\Phi 2.0$
温調压力 (Mpa)	0.96	0.8	0.76	0.76
流量 (L/min)	0.2	0.8	2.1	2.8

图表 1: 圆形水路直径的流量评价结果

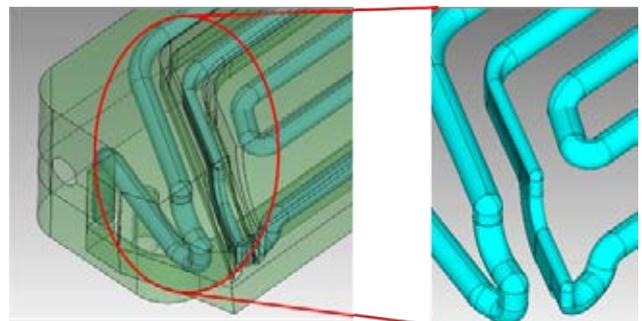


图 5: 水管径通道由收缩在中间，在横截面面积的变化设计



## Buchem CHEMIE + TECHNIK GmbH & Co. KG

Bayer AG Leverkusen – 制药质量控制、长期产品开发、工艺优化及自动化项目注塑、模具加工专用化学品研发及销售

Buchem CHEMIE + TECHNIK GmbH & Co. KG 来自德国科隆，专注于橡塑及模具加工领域，拥有 40 多年化学清洗经验与不断创新的技术，公司致力于推广高效环保的模具清洗保养方法，为提高生产效率和稳定品质护航。



## 什么导致亚洲市场如此惧怕 3D 金属模具？

■ Buchem

### 亚洲工厂对新技术的不信任

当欧洲连接器制造商利用 3D 打印技术实现高产能的时候，亚洲的同类工厂仍对这个主题持有批判的态度，总结下来，对这个新技术不信任的原因有 3 点：

1、没人敢做“第一个吃螃蟹的人”：都想要等到技术成熟后直接拷贝来用。人人都想当第二；而不是领头羊。一旦持有这样的保守想法，绝对没有领先于同行的可能性。“无风险，无乐趣 (No risk, no fun)”——这是美国的一句谚语，至今适用。只有完全了解生产工艺和参数，才能认识到问题所在，结合企业自身的开发能力，再去寻求解决的方案，只有真正了解才可能掌握知识。

2、拿 3D 打印模具和常规模具进行类比：测量串联的 3D 打印铸件水路流量和温差的精确度存疑，而且没有实际意义，最终还是无法避免水路的堵塞而导致报废。唯一相同的地方是，这些模具都是为了生产塑料成品而服务。每个产品的工艺参数都不同，所以每一套 3D 打印模具都应该是一个完全单独的项目，须根据实际情况来制订具体方案。

这时各种不确定的担心就会开始产生，怎样使用直径 0.8mm 的水路，结构特别复杂的就更无从下手。过于理论化的计算、太复杂的结构以及一直被忽略的清洗保养。Buchem Chemie+Technik 专业生产清洗类化学品，

有着丰富的表面以及水路清洗经验，几年前，我们和 Rumass 共同研发了全自动 3D 打印模仁的水路清洗系统 Foam<sup>3</sup> Mini – 泡立方 Mini，专门用于细小水路堵塞前的水垢和水锈清洗。但是接下来会有另一个问题，我如何测量或监控水路的流量情况呢？水路完全堵塞以后该怎么办呢？我们的所见所闻令人震惊。客户往往得不到如何正确使用 3D 打印模仁的指导。讽刺的说：“先买回去，再看看能不能用，怎么用。”。有些客户安装了 3D 打印模仁，但是使用普通模温机，连水质过滤也不做。在开始生产之前，随形水路已经有直接被铁锈杂质堵塞的情况，甚至连如何判断出水路是否已经堵塞，很多情况下是已经生产出数百件不良品，尺寸发生不稳定的时候才知道。

3、一些 3D 打印服务企业有自己的“模具监控”系统和办法，他们也许是模具生产和设计的专家，但是在物理测量、化学监控、水质处理和清洗方面并不具备足够的专业水平。导致最终用户在体验了 3D 打印技术以后不信任这项技术，推迟或者保持继续观望的态度。值得庆幸的是，我们有几乎可以 100% 保护 3D 水路的方案，但是客户需要改变水路分流板的设计，此时应该寻求专业服务提供商一起合作找到适合的方案。经过一段时间的清洗服务，我们发现频繁需要清



图 1: 监控装置

洗服务的客户更适合准备一台泡立方微型模具清洗设备来配合生产及维护是更便捷以及经济的做法。但是刚开始接触异性水路的客户不会直接购买，因为客户常常有很多的不确定因素。在我们尝试和客户沟通，告诉他们实现稳定生产的关键在哪里，一些模具打印服务商却会尽量避开这些问题，因为这不利于打印服务的销售。额外的是，打印服务商往往只提供打印产品而忽略需要配套的其他装置。

### 解决问题的方案

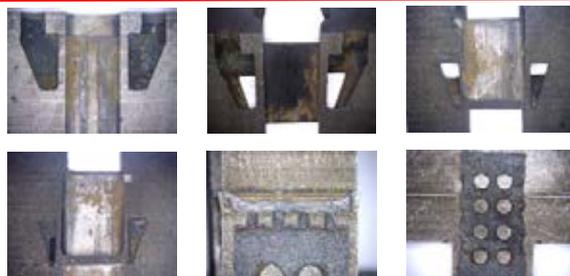
这个问题要如何解决？所有酒店和家里的电源插头都是通用的，安卓手机和充电宝得接头是一样的，水管接头都是统一的，这使得我们的日常生活便捷很多。这是由行业领先者共同达成的一致，如果 3D 打印模具也能有一定通用性，客户的接受度也会更高。目前整个行业都在抢占先机，忽略了长远发展的考虑。在我们提供清洗服务的过程中，我们看到太多不同设计的冷却形状、不同的分流设计、连接方式、入口的距离这些都把每一个零件的清洗提高一个难度。目前我们已经有了模具水路流量检测系统保护零件不被堵塞，所以清洗、保护以及监控都已经可以实现，但是还有很多问题需要解决，这需要各方面的合作。频繁的互动，定期的测试是很必要的，3D 打印服务商、模具设计 / 制造方、清洗、水处理、监测监控的专业公司



图 2: Foam 3 Mini 清洗系统

都应该参与其中，共同建立更便于客户使用的产品标准。各方的经验都应该用来共享，并帮助客户优化工艺，每个领域的专业人员都应该与客户保持最直接的联系，而非通过某一方面提供“所有”解决方案，这在目前的摸索阶段是没人可以做到的。只有大家都致力于专业方面的开发，才可能把新生产方式更完善，哪怕是完全颠覆现有的成产方式。只有发挥极致才有采用的必要性，这样才能使 3D 打印在亚洲的巨大市场推广开。■

3D打印模具清洗 - Part C切开件 (WSC)清洗前



3D打印模具清洗 - Part C切开件 (WSC)清洗后



图 3: 打印模具清洗方案 (清洗前 / 后)



## 张磊

- 现任昆山市倍智信息咨询顾问有限公司总经理
- 毕业于深圳大学工程技术学院机械电子专业

在美资台资公司任模具系统产品及实施主管，15 年产业经验；  
有十年以上产品规划、项目实施和管理经验；  
发表过多篇行业技术管理论文，部分被收录到 ACMT（电脑辅助成型技术交流会）期刊中。

## 浅谈生态系统在模具制造业的重要性

■张磊 / 倍智信息

### 模具被称为“工业之母”

模具，素有“工业之母”的称号，是制造业中不可或缺的特殊基础装备。其产业关联度高，技术、资金密集，是制造业及相关行业产业升级和技术进步的重要保障之一。模具工业的水平是衡量一个国家制造业水平高低的重要标志之一！截止目前，我国模具年产值已超过2,000亿元，已发展成为世界模具生产大国。但与世界先进水平相比，在技术、工艺、管理水平、产品品质、生产方式及服务理念等方面仍存在差距。例如与美国、德国、日本等工业发达国家相比，我国模具工业总体水平还相对落后很多。

基于以上模具的重要性以及我国模具大而不对的现状，国家在十三五规划中明确提出，我国的模具行业到2020年进入世界模具强国之列！

### 模具上下游生态链

模具企业以中小型企业为主，在当前全球化和网络化的环境下，模具企业凭单打独斗很难立足。模具从设计、生产到最终交付，都要与产品开发商、设备供应商及材料供应商等上下游企业发生千丝万缕的联系。只有加强模具产业链的上下游相关企业共同合作，才能为用户创造更大价值和利润。因此要更好的实现模具强国，从长期来看需打造一个模具行业的生态系统。

(图1)是模具上下游产业的关联图，从图上可以看出：模具业的上游是产品开发商，产品开发商制定产品规格，通过招标方式选择最优模具制造商。模具制造商按照产品规格制造模具，并使用ERP/MES系统维护生产进度，产品开发商即可在线即时查看模具的制造状况。

模具制造商生产模具的时候会购买材料，如模具钢材、五金零件、耗品等。当公司缺少相关的工序或者因产能不足时，需要外包工序或者整组模具给协力厂。因此，模具制造商的下游是材料供应商和加工供应厂。模具制造商在模具制作完成后交付给模具使用

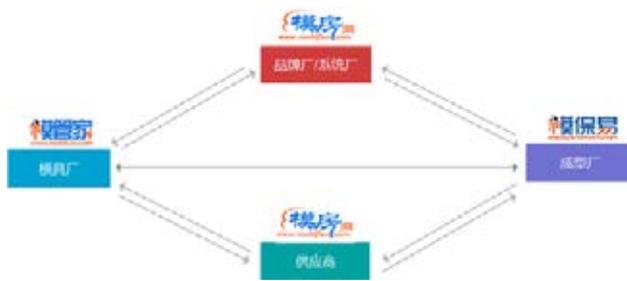


图 1: 模具上下游产业的关联图

客户	业务员	制品编码	制品名称	难易等级	穴数	材质	接单日期	To日期	T1日期	交付日期	生管	设计进度	设计负责人	CAM进度	CAM负责人	采购进度	采购负责人	零件加工进度	零件加工负责人	钳工进度	钳工负责人
文具	王先生	SKK170228	笔	A	1		2017/02/28		2017/04/30	2017/05/10	王先生	03/02-03/07 03/01-	刘先生	03/05-03/10 03/15-	王先生	03/07-03/15	胡先生	03/13-04/01	吴先生	03/30-04/03	董先生
文具	王先生	mj2017-3-20	mj	A	6	ABS	2017/03/20	2017/03/21	2017/03/22	2017/03/23	王先生	03/21-03/24	刘先生	03/24-03/27	郑先生	03/24-03/31	胡先生	03/24-04/05	吴先生	04/05-04/09	董先生
制笔部	王先生	S583-001	笔帽		1		2017/03/06		2017/04/10	2017/04/30	陈先生	03/06-03/16	刘先生	03/14-03/16	刘先生	03/14-04/03	胡先生	03/20-04/14	吴先生	04/13-04/18	董先生
文具	王先生	SD09064-001C	前座	B+	6	GP PS	2017/03/13	2017/03/18	2017/03/15	2017/03/16	王先生	03/14-03/15 03/13-03/13 03/04-03/14	刘先生	03/15-03/16 03/14-03/14	郑先生	03/15-03/16	胡先生	03/15-03/16	吴先生	03/16-03/17 03/17-	董先生
文具	石先生	SD00987-009	WE	B+	8	PA 6	2017/03/03		2017/04/15	2017/04/30	石先生	03/04-03/14	刘先生	03/11-03/21	胡先生	03/16-04/10	刘先生	04/09-04/12	刘先生	03/03-	董先生

图 2: 车间管理项目大日程表

商(成型厂),从模具角度出发,在交付后确保模具的使用和寿命,因此会进行定期的模具保养和维修工作。模具使用商通过模具保修系统定期对模具做保养,数据实时回传到系统,产品开发商即可即时在线查看模具在成型厂的使用状况。

### 企业在生态链中的考量

需要综合考量(以塑胶模具为例):

- 1) 在产品阶段,模具工程师可以辅助产品开发商进行产品设计,让产品结构更优化,开模更简易、快速、成本更低。
- 2) 考虑绿色环保,加入微细发泡(Mucell),急冷急热(RHCM)等特殊工艺,为产品减重,保证产品外观。
- 3) 在模具设计中,结合产品的生产以及后制程,运用自动化技术,采用自动埋入射出(IM),在模具内实现“模内切水口”。
- 4) 引入模流分析软件,提前模拟试模过程,减少试模次数,从而提高模具品质及模具开发进度。
- 5) 根据成品的材料,产品的生产周期以及寿命,联合模具材料供应商选择最合适的物料,保证最优成品和模具的性价比。

6) 模具加工过程中,采用适合的机床与管理软件,保证加工的精度和效率。

7) 为了保养和维修的方便性,将模具的易损部位模组化,让保养和维修更快捷,从而提高生产的OEE(Overall Equipment Effectiveness)等等,诸如此类的考量非常多。

以上的所有考量需要上下游各个行业一起协同,通过高度集成的信息化共同打造才能实现。对于模具开发阶段透过完善的ERP/MES系统,协助企业进行内部管理。将模具有效的信息传递给模具使用单位-成型厂,透过对模具使用过程中的保养、维修、备品配件以及模具位置的管理,确保模具更有效的使用。在模具开发和使用过程中,与周边上下游企业的交互借助于云端电子商务平台(模房网)打造信息的及时性和有效性。让生态链之间成员的交互更加透明,快捷。以此模具生命周期为主轴的供应链系统模型如图4

### 生态系统对企业的价值

透过以上模具企业与上下游供应链共同打造完善的生态系统,生态系统中各成员相互合作,形成良性循环,不仅使企业自身得以持续发展,而且使所有系



模具保养微信提醒



模具维修微信提醒

图 3: 模保易模具保养维修微信提醒

统成员共同受益，具体体现在：

1. 模具生态系统中包含的成型厂、材料供应商、五金商、零件加工厂等诸多企业同一平台上共同发展，生态链中行业具有多样性，对快速变换的不确定性环境起到了缓冲作用，确保了生态链中各企业的稳定性；
2. 生态链中每个行业具有特定的专业能力，专精于自身行业的长期发展和研究，可以保持各自的创新能力，从而提高自身的生产力；
3. 互联网高速发展，生态链中企业之间的距离被极大的缩短，企业生产方式也随之从工业经济时代的大规模流水线制造，转向信息时代的大规模个性化定制。因此只有生态链上的企业共同合作，快速传递及共享资讯，才能确保对消费者需求的及时反应，使得整体研发周期变短，节省资源，进而生产出客户满意的产品；
4. 生态系统中全新的分工和合作方式，推动技术的共同研发、共享与产业化运营；
5. 保证上下游供应链的关系和谐及利益均衡。

模具企业未来的竞争不再是个体之间的竞争，而是生态系统之间的对抗。模具企业透过生态系统的策略和想法，在制定公司策略时不仅要自身出发，同时也要考虑合作伙伴以及整个生态链网络的健康发展。让



图 4: 模具供应链系统模型

系统中的每一家企业与整个模具生态共命运。通过打造良性模具生态系统赢得可持续竞争力，为社会创造更多的价值！■

联络人：温占明 经理

电子邮箱：rain.wen@pexetech.com

网址：http://www.pexetech.com





**精确非常重要！** 在批量生产中公差达到0.01毫米，甚至更小。是不是很令人震撼？精确且细致：这只能通过先进且经济的注塑技术才能实现。但相信您了解我们这方面的生产效率。高效注塑 ARBURG！



# ARBURG

## 阿博格

www.arburg.cn

雅宝机械(香港)有限公司 · 香港鲗鱼涌: 华兰路18号·港岛东中心·23楼 · 电话: +852 2886 3007 · 传真: +852 2885 9613 · 电邮: hongkong@arburg.com | 阿博格机械(上海)有限公司 · 上海市友东路89号1栋1楼B区 · 邮政编码 201199 · 电话: +86 (0) 21 5488 8966 · 传真: +86 (0) 21 6268 9210 · 电邮: shanghai@arburg.com | 阿博格机械贸易(深圳)有限公司 · 深圳市宝安区石岩镇塘头大道56号锦源工业园首层 · 邮政编码 518108 · 电话: +86 (0) 755 8343 3750 · 传真: +86 (0) 755 8343 3748 · 电邮: shenzhen@arburg.com

广告编号 2017-08-A09

# 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，大大提高了生产效率，同行业中交货期最短。公司拥有完善的服务体系，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。



## 联系方式

电话：0755-27151988

传真：0755-29425792

邮箱：[growtoo@yeah.com](mailto:growtoo@yeah.com)

## 一、MOULD-TIP 热流道在 PVC 材料产品中的成功应用

PVC 材料即聚氯乙烯，PVC 为无定形结构的白色粉末，支化度较小，对光和热的稳定性差。由于 PVC 是对温度非常敏感的材料，温度范围只有 10 度左右，所以一般情况下，在注塑产品中都是使有冷流道居多，但是近几年在竞争越来越激烈的时代，使得厂商不得不来降低成本，去除冷水口，提高效率来赢得市场。为了能走在行业的最前列及在市场中立于不败之地，MOULD-TIP 在 PVC 材料从软质 PVC 到硬质 PVC，从热转冷到全热流道，从开放式到针阀式再到侧进胶等，我们不断的开发测试并从中总结经验，已成功应用于汽车，医疗，电器，电子等各行业。

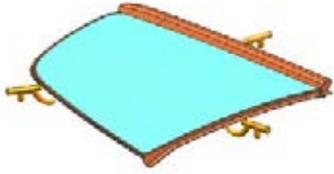
## 二、PVC 材料模具使用全热流道的优点

1. 无水口料无后续加工
2. 型腔压力损耗小
3. 节省注塑成本

# PVC 材料热流道胶口选择及技术难点

## 胶口形式的选择

针阀转水口形式



直接针阀进胶

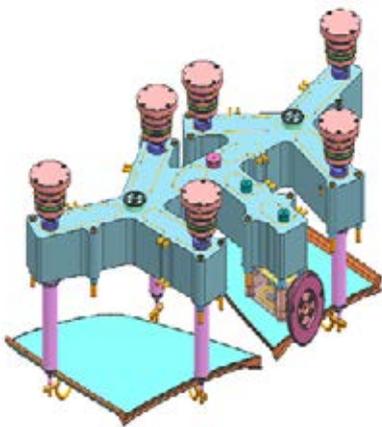


针点式直接进胶

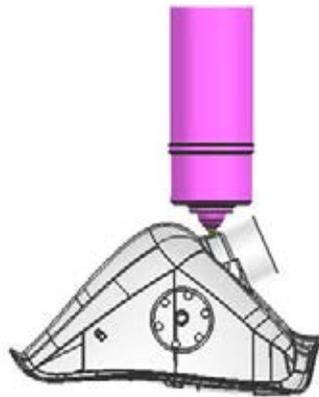


## 成功案例分享

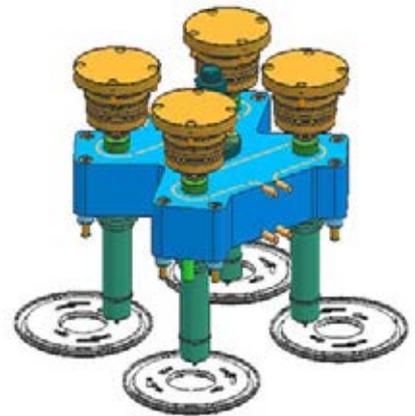
汽车后侧窗 PVC 包边



医疗呼吸面罩



飞碟



我们用三个不同的品牌, 对应不同的客户



汽车热流道解决方案



包装和医疗解决方案



计算机周边解决方案

广告编号 2017-08-A10



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

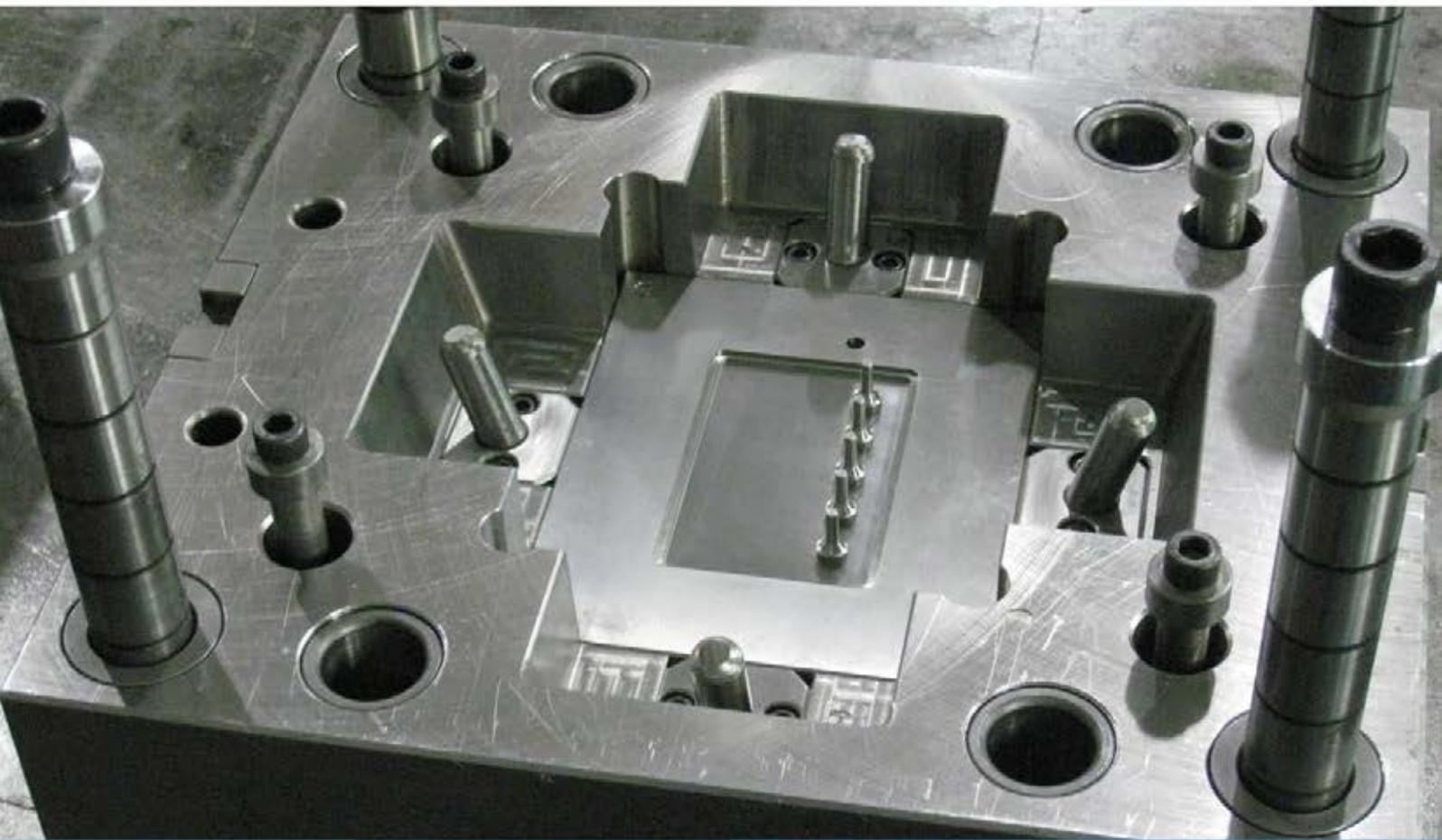
关于3D打印的材料、工艺，要求等，请咨询在线专家顾问，我们竭诚为您服务。

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

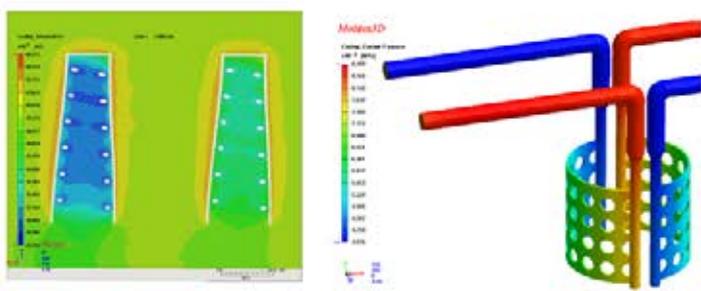


## 科学试模 解决方案

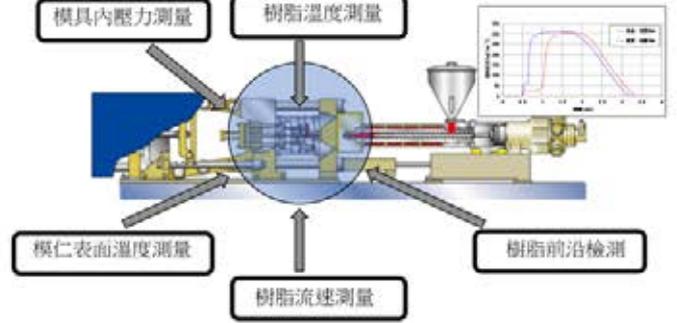
科学试模实现注塑工艺的优化控制方法，以提供更短的成型周期，更高的生产良率，和更稳定的注塑程序，模具内部的塑料流动行为才是决定制品质量的关键，而不是购买昂贵的设备。对于许多公司来说，实现电脑试模及科学试模使利润急剧增加，并挽救了许多面临倒闭的企业，科学试模不是行业的流动语言，而是一种趋势，正在改变着引塑业发展的更好。

## 随形水路 解决方案

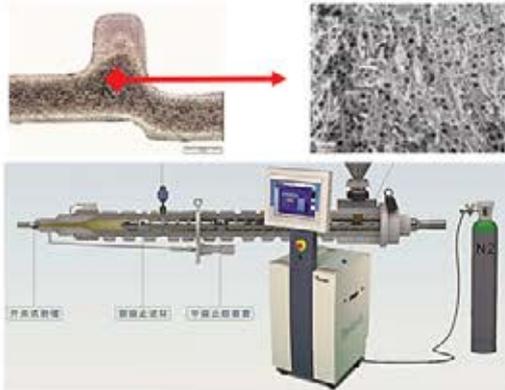
随着形水路因几何形状复杂度远高于传统水路，因此加工较困难。但若采用激光金属粉末烧结技术时，就没有加工上的限制。异型水路除了能提供良好的散热效率，使冷却周期得以降低外，因为模温差降低，一些缺陷如翘曲与凹痕能够有效避免，因此产品质量能更加提。



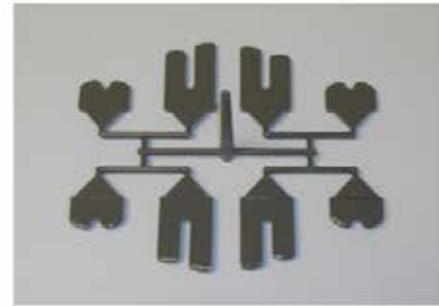
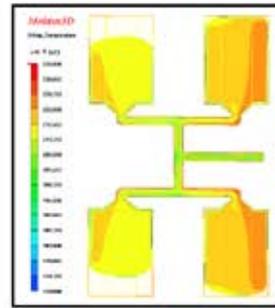
Moldex3D模流分析解决方案



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

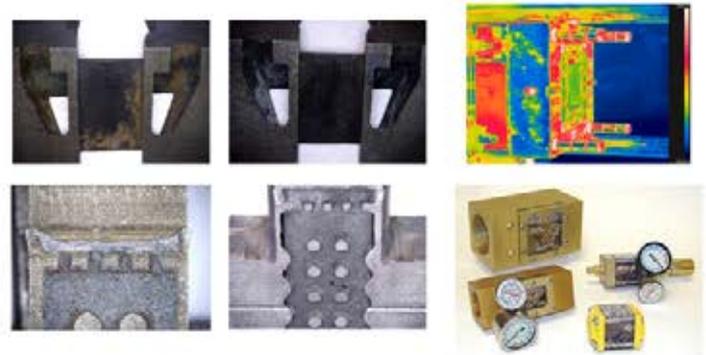


自然的“不平衡”

MeltFlipper熔胶翻转解决方案



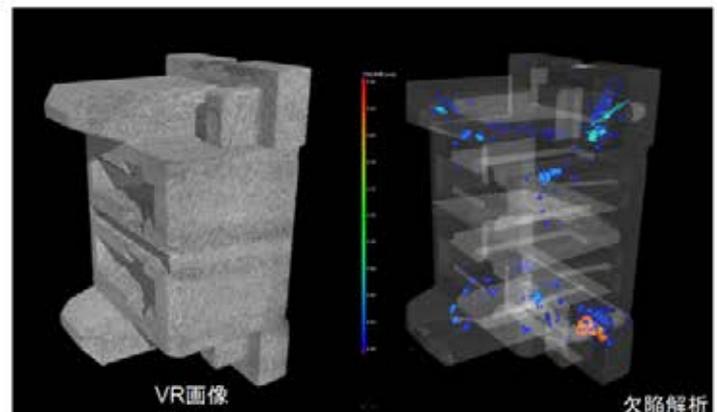
金属打印及扩散焊接设备导入



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

