

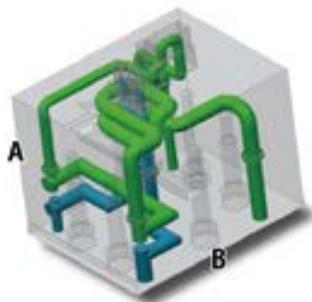
CMM**CAE Molding Magazine**

(3月刊)

<http://www.caemolding.org/cmm>**CAE模具成型技术杂志**

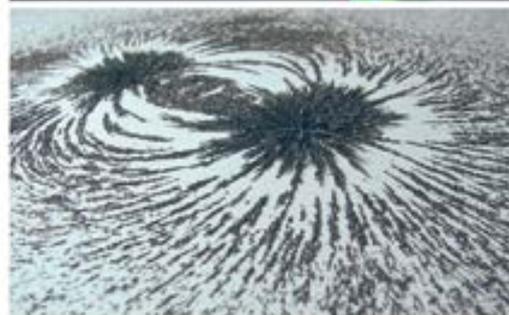
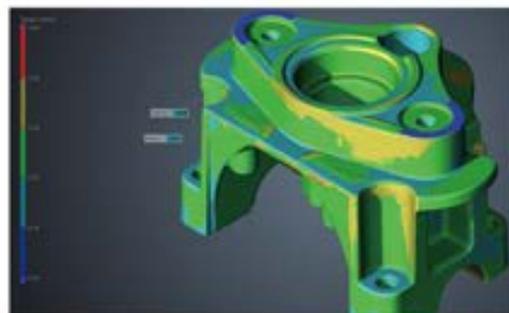
简体版

本期對於製造業十年來的技術發展進行深入分析，以了解未來趨勢

【制造业的十年回顾：射出加工技术之发展】

专题主编：邱耀弘 博士

- 世界观：粤港澳大湾区，全球第四个湾区经济体
- 3C产业：藉由模具和射出成型技术快速的变迁
- 模拟与仿真：近十年之发展与未来趋势
- 5G世代：兵马未动，材料先行
- MIM产业：大中华地区的现况

**专题报导 | 科技新知 | 产业讯息 | 顾问专栏****产业讯息**

- 2020 台湾金属材料暨精密加工设备展
- 2020 第26届欧洲国际金属材料加工展
- 2020 成都国际工业博览会

专题报导

- 耀德讲堂：立志成为PIM的推手
- 制造业的十年回顾
- 数值和数据

科技新知

- 材料解决方案开启3D列印无限可能
- 我们把RTM模拟设定流程变简单了
- 巴斯夫创新材料于各领域之应用

顾问专栏

- 如何确保执行结果，以及怎么控制体重
- 塑胶发泡与反压技术
- 第37招 【肉厚影响篇】



ISSN 2521-0300

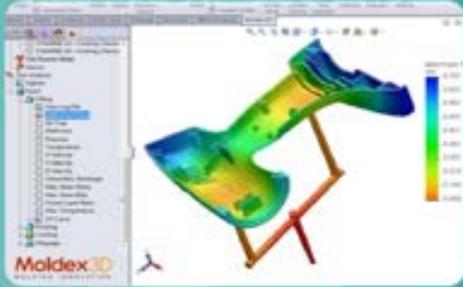


9772521030002

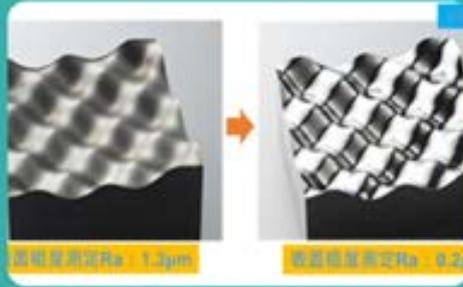
03

先进模具与成型技术解决方案

- 先进模具设计
- 先进质量检测
- 先进模具加工
- 先进保养维修
- 先进成型生产
- 整厂顾问服务



模具流道设计



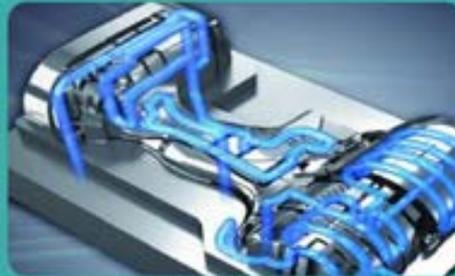
EBM电子束表面改质/抛光



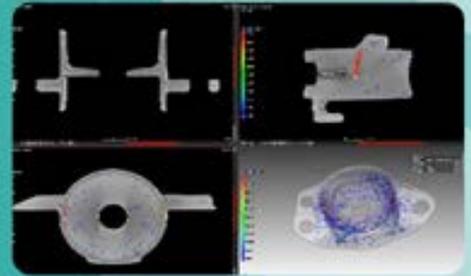
CAE模流分析技术



扩散焊接技术



金属3D列印技术



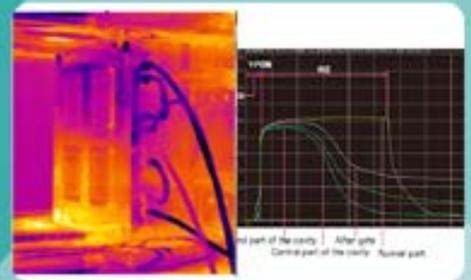
CT断层扫描技术



锁模力平衡度检测



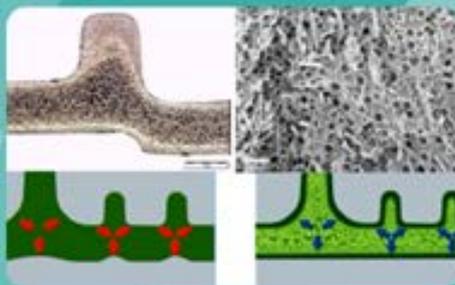
模具水路设计



模具温度/压力检测



微小精密成型技术



微细发泡成型技术



模具水路清洗保养技术



<http://minnotec.com/amt>

型创科技顾问股份有限公司/东莞开模注塑科技有限公司

台北办公室：新北市板桥区文化路一段268号6楼之1

东莞办公室：东莞市南城元美路华凯广场B座0508室

苏州办公室：苏州市平江区人民路3110号国发大厦1207

曼谷办公室：46/7 Moo12 BDI Soi, Bangplee - Kingkaew Rd., Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakarn Province 10540

广告编号 2020-03-A01



MIZUKEN®

多功能模具水路清洗机

多機能金型冷却管洗浄機



功能说明 ▶

機能説明



广东水研智能设备有限公司

GUANGDONG MIZUKEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO.,LTD

地址：广东省东莞市长安镇兴二路18号兴盛创意园

No. 18 Xing Er Road, Chang'an Town, Dongguan City, Guangdong Province. P.C: 523858

邮件：sales@mizuken.com.cn 网址：www.mizuken.com.cn



广告编号 2020-03-A02

TEL 0769-81888697

梧濟工業

模具用鋼專家

自 1988 年開始，梧濟便投入模具鋼材的銷售，提供台灣模具業來自德國 Buderus 以及奧地利 Böhler 之高品質模具鋼，為不同客戶需求提供最適宜的技術解決方案。

請洽梧濟各地銷售據點:

台中總公司: 04-2359 3510
冷模廠: 04-2359 7381
泰山廠: 02-8531 1121
華晟: 02-2204 8125
台南廠: 06-2544 168
高雄廠: 07-7336 940
本洲廠: 07-6226 110

玻璃纖維讓您模具壽命越來越短了嗎?

梧濟工業提供適合強化塑膠的模具鋼，就算加了 60% 玻纖都不怕

加入玻璃纖維/碳纖維的強化塑膠材質，提供汽車工業更輕以及更加複雜的零件。但對於模具業者來說，強化塑膠模具需要更好的抗磨耗性以及抗腐蝕性。除此之外，更高的閉合壓力以及加工溫度也加劇了模具損耗的速度。

該如何選擇射出強化塑膠的高性能模具鋼?

梧濟提供專業的技術協助服務，提供您使用的強化塑膠最適合的鋼材，在挑選模具鋼時，需要將以下因素納入考慮

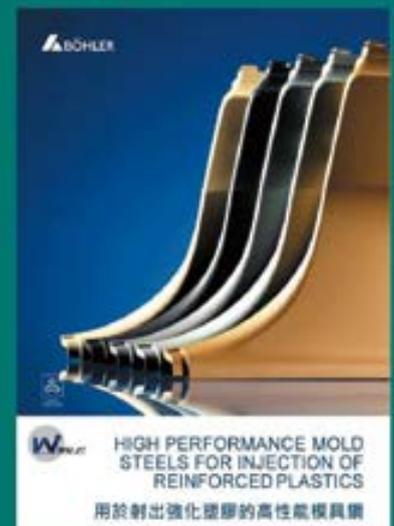
塑膠材質特性

- 塑料是否有腐蝕性
- 加入的玻纖/碳纖的%數
- 所需的工作溫度

模具的要求

- 模具設計(複雜性、孔穴深淺)
- 模具表面要求(拋光要求)
- 尺寸穩定性/邊角穩定性
- 可加工性
- 是否需要塗層

梧濟工業針對不同塑料的腐蝕性、玻璃纖維的%數，提供了不同解決的方案，歡迎來電索取型錄





ACMT协会/会员月刊



发行单位 台湾区电脑辅助成型技术交流协会
型创科技顾问股份有限公司

发行人 蔡铭宏 Vito Tsai

编辑部

总编辑 蔡铭宏 Vito Tsai
美术主编 庄为仁 Stanley Juang
企划编辑 林佩璇 Amber Lin
简恩慈 Elise Chien
简如倩 Sylvia Jian
许正明 Billy Hsu

行政部

行政支援 林静宜 Ellie Lin
洪嘉辛 Stella Hung
封旺弟 Kitty Feng
阳 敏 Mary Yang
刘香伶 Lynn Liu
李沁颖 Cindy Lee
范馨予 Nina Fan
邱于真 Jenny Chiu
陈汝晔 Sharon Chen

技术部

技术支援 唐兆璋 Steve Tang 邵梦林 Liam Shao
刘文斌 Webin Liu 黄炜翔 Peter Huang
杨崇邕 Benson Yang 蔡承翰 Hunter Tsai
郑富桥 Jerry Jheng 游逸婷 Cara Yu
李志豪 Terry Li 叶庭玮 Danny Ye
刘 岩 Yvan Liu 刘家孜 Alice Liu
张林林 Kelly Zhang 詹汶霖 William Zhan
罗子洪 Colin Luo
许贤钦 Tim Hsu
王海滔 Walk Wang
罗伟航 Robbin Luo
王文倩 Winnie Wang

专题报导

专题主编 邱耀弘 Yau Hung Chiou
特别感谢 赵育德、Moldex3D、安科罗塑料公司、林秀春、林宜璟、黄世欣、迪嘉机械

出版单位：台湾区电脑辅助成型技术交流协会

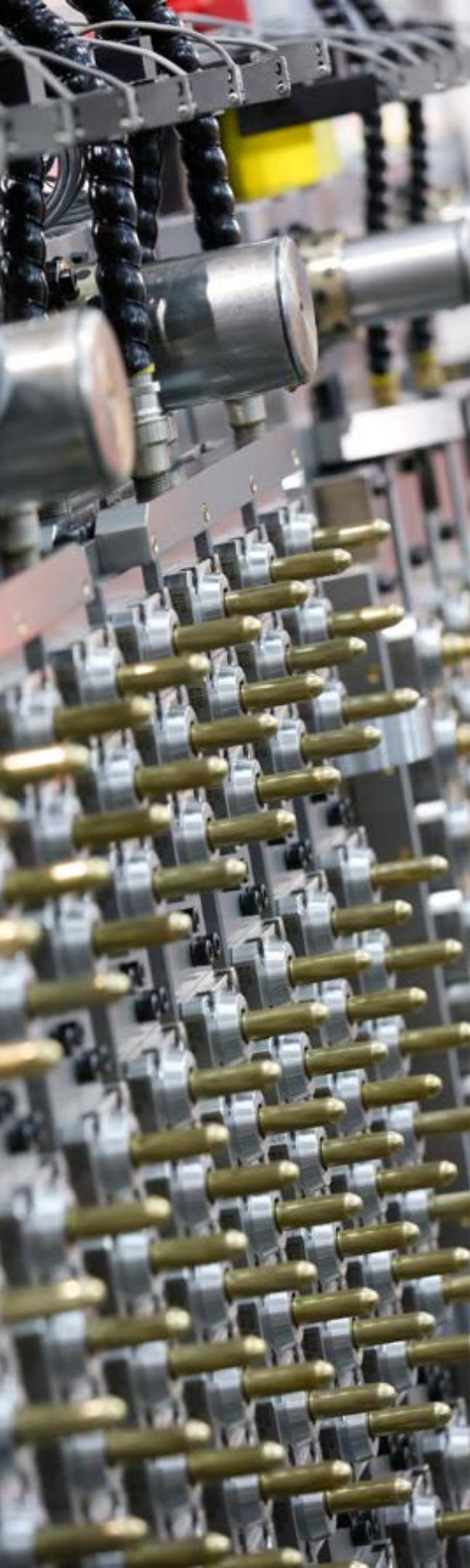
出版地址：台湾 220 新北市板桥区文化路一段 268 号 6 楼之 1

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



型创科技顾问股份有限公司 -----	P2-3(A01)
广州水研智能设备有限公司 -----	P4(A02)
梧济工业股份有限公司 -----	P5(A03)
IoM-IPS 智慧排程方案 -----	P27(A04)
IoM-OEE 机联网方案 -----	P31(A05)
ARBURG -----	P35(A06)
台北模具展 -----	P51(A07)
IPF2020 日本东京橡塑胶大展 - 参访团	P69(A08)

出版单位：台湾区电脑辅助成型技术交流协会

出版地址：台湾 220 新北市板桥区文化路一段 268 号 6 楼之 1

读者专线：+886-2-8969-0409

传真专线：+886-2-8969-0410

杂志官网：<http://www.caemolding.org/cmm>



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



第一手的
模具行业情报



最专业的
模具技术杂志



最丰富的
产业先进资讯



www.caemolding.org/cmm
CAE Molding Magazine

专题报导

16 数值和数据

22 3C 产业：藉由模具和注
塑成型技术快速的变迁

28 5G 世代：兵马未动，材
料先行

32 MIM 产业：大中华地区
的现况

36 世界观：粤港澳大湾区，
全球第四个湾区经济体

38 耀德讲堂

40 我们把 RTM 模拟设定流
程变简单了

42 材料解决方案开启 3D
列印无限可能

46 安科罗 ICF 助你满足众
多市场领域的需求

48 COMPAMED 展会，医
用塑料大放异彩

52 可实现开创性照明设计
的创新材料

54 绿色建筑行业中快速发
展的可降解塑料建材

20



44

巴斯夫创新材料
于各领域之应用





56

58 突破技术壁垒，首套柔性 OLED 机器人成功应用

60 3D 列印也适用于加工超软 TPE 化合物

62 配有平整度检测装置 FlatJack 和机器人的 FlatMaster® 88 200

64 PolyJet 3D 列印技术，原型设计的理想之选

66 塑胶发泡与反压技术



70 如何确保执行结果，以及怎么控制体重

74 第 37 招【肉厚影响篇】

76 2020 泰国国际模具暨设备展



制造业的十年回顾

「回想过去我们身处的工业环境和今天相比，这十年来注塑成型行业解决了什么？创造了什么？这十年来的几项新技术又带给我们什么冲击？透过本期杂志，Dr. Q 将引领大家一起回顾我们共同打造的注塑成型江山，并探讨未来的产业趋势！」■

超值优惠！

加入菁英会员
免费获得一年
12期月刊！



邱耀弘 (Dr.Q)

- ACMT 材料科学技术委员会主任委员 / 粉末注射成型委员会副主任委员
- 兼任中国粉末注射成型联盟 (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

制造业的十年回顾：注塑加工技术之发展

前言

又是有趣的一年开始，一切好像都和太空有关系。在 2020 年元月，Dr.Q 受客户委托前往美国加州拜访 A 公司，阔别近十年的加州，一切好像都是老样子，但脑海中停留的却是飞机上几部太空议题的电影，第一部叫做星际救援 (Salyut-7)；第二部叫做星际穿越 (Interstellar)，当然还有把星战前传三集也看了一遍，我这老人家在 12 小时的飞行中看了 10 小时的电影，自然就没有时差的问题。

在拜访全球高科技的圣殿——APPLE 位于加州总部的飞碟办公室前，倒是被第二部电影中关于黑洞、第四度空间的内容吸引，2014 年的电影情节在没有大量特效的作法下，把时空理论简单又发人深思的导入亲情因素，Dr.Q 力荐各位读者去看这部电影。其中最精采的对白在于男主角的一段话，其大意为「原来没有外星人、没有鬼魂，人类只能靠自己的力量去解决未来的难题」，这是让我最为震撼的一段话。今天 Dr.Q 不是来写影评，而是藉由这部电影的这段话，要带大家回想十年前我们身处的工业环境和今天相比，回顾这十年注塑成型行业解决了什么？创造了什么？

时间的刻度 (Scale of Time)

回顾历史，温故知新，是反省自己的行为，更是为将来做好准备，而这一向是人类进步的动力与可贵的能力，在注塑成型发展的「空间」上有个有趣的指标可助我们忆起过去，那就是 3C 产品的发展历程，没有什么比 3C 产品的进步让我们留下更深刻的印象，特别是用殿堂公司 APPLE 的 iPhone 手机世代作为时间刻度（就如一把游标卡尺的刻度来描述时间），如图 1 所示，模糊的记忆也就清晰起来了，各位曾不眠不休的日子，可以熬夜几晚搞定的试模验证、试产验证，为抢修高效的设备在机器下面了解作动原理，十年前后，我们经历的是一个我们亲手打造而蜕变的注塑成型工业。

身在 2010 年的我们，当时笔记本电脑制造的王朝刚刚倒下，人们不再谈论那厚重的笔电，取而代之的是平板电脑 (Pad) 与智能型手机 (Smart Phone)，Dr.Q 用刚刚说的时间刻度来拉开您的记忆（资料引自百度）如表 1，各位读者，您记忆里的盒子是不是就被打开了？Dr.Q 并不是为了探讨 iPhone 的历史，而是要提醒咱注塑和模具业者在这 10 年的变化，由日本大成化成公司导入的奈米注射成型技术 (Nano Molding Technology, NMT)、美国导入的金属粉末注射成型 (Metal-powder Injection Molding, MIM) 与陶瓷粉末注射成型 (Ceramic-powder Injection Molding,



图 1：历代 iPhone 手机来个叠叠乐。从 2007 推出第一代 iPhone 到去年的 11 Pro Max 系列，总共已有 24 款（图片来源：翻摄自 EverythingApplePro YouTube 影片）



图 2：APPLE 无线耳机 (AirPods) 的兴起恰好代表了塑料注塑成型转入机构件（非外观之防水、防尘与防震）与配件（图片来源：<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51342077>）

CIM)，以及海外引入的液态硅胶 (Liquid Silicon Rubber, LSR) 注射成型，到 AirPods 又回归到高光注射件的传统塑料注射加工成型制程，如图 2 所示。眼尖和敏感度高的读者一定会知道，十年来令人关注的注塑加工技术，却是根据基本的注塑形态，并没有太大的变化，但是整合成型 (Integration Molding) 以及二次加工的要求却是更加的挑战注塑加工技术？

十年得一剑：高效率的制造

根据 iPhone 的时间刻度 (表 1)，我们可轻易发现，数据分析与仿真对于塑料注塑加工的重要性，如果没有数据的收集，发展了前十年的电脑技术，何来精密的绘图软件来建立模型和作图，然后再来数据分析与仿真仿真？记得在公元 2000 年的千禧年时，大家还在担心数据储存的媒体和容量不够、备份数据的位置太少 (911 事件的震撼)，然而经这十年全球数据处理与网通技术演变，我们已经丢弃软盘 (Floppy)、光盘 (CD, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD-RW.....)、磁光盘 (MO)、硬盘容量也从早期 100MB 到现在动辄 1TB 以上的 U 盘，云端备份和储存早已取代那些各种不实时的备份磁盘，但是，各位的注塑成型技术和实体机构件，却仍旧服务着人类，所有的高科技产品就在过去十年得一剑的打造下，高效率的注塑成型技术协助人们走进更美好的未来。那么，这十年一剑打造出几项的新技术带给我们甚么冲击？Dr.Q 帮大家列在表 2 中描述，也让大家一起回顾曾经走过的年代，看看我们打造的注塑成型江山。

注塑加工已经走到整合技术

请大家注意到表 2 所列的注塑技术，除传统通过螺杆、炮筒挤压并注射材料的程序，模具的设计升级与改造是最大的亮点，把不同的材料混入塑料原料中之外 (加纤维、矿石以及金属和陶瓷粉末)，还把各种已经固化并加工完成的塑料、金属或陶瓷 (玻璃也算是广义的陶瓷) 型材加入，甚至还有电子元器件，咱注塑成型的触角已延伸到了整合加工与集成技术；而传统认为注射后的塑料则走向两个极端，一则伴随整合加工的技术跟随后加工包含 CNC 数控切削、阳极氧化、真空溅镀以及抛光打磨，后工程的程序所必须耐受的温度、气氛，都不是以往泛用塑料能够承受的，因此工程塑料的应用到外观功能也是过去前所未见，其二则是泛用塑料的精密注

CAE模具成型技术杂志(ACMT协会/会员月刊)

时间刻度	APPLE发布的iPhone产品世代		镜头数量 前/后	连接器	注射成型纪事
2009.6.9	3代	iPhone 3GS	背面1个	单面30 Pin	嵌入注射与CNC铝零件的结合及阳极着色；HTC于9月推出NMT手机(HD-2)，在全球造成原光注射盛况
2010.6.8	4代	iPhone 4	背面1个 正面1个	单面30Pin	嵌入注射与CNC不锈钢零件结合制作的边框供信号导出；HTC的金属卡托金属改用MIM制程
2011.10.4	5代	iPhone 4s	背面1个 正面1个	单面30Pin	陶瓷注射成型的高压供信号导出
2012.9.13	6代	iPhone 5	背面1个 正面1个	双面16Pins	金属注射成型制程摄像头暴露镜头，Lightning接头开始接触苹果手机的充电/信号传输功能（MIM零件的崛起）
2013.9.10	7代	iPhone 5c及5s	背面1个 正面1个	双面16Pins	德国K show第19届，工业4.0元年，德国是第四次工业革命起源地，第一次全部外壳的iPhone 5C（空前绝后）
2014.9.10	8代	iPhone 6及6 Plus	背面1个 正面1个	双面16Pins	嵌入注射与强度高型二次CNC加工工艺，首部超过5”大屏iPhone问世；开始出现黑白银三色之外的金属装饰处理工艺；中国制手机开始推出金属卡托以MIM制作
2015.9.10	9代	iPhone 6s、6s Plus及SE	背面1个 正面1个	双面16Pins	超越4”小手机，iPhone SE是迄今仍屹立不倒的隔代机种，到目前还是很实用的小手机；中国制手机金属采用NMT制作天线外壳
2016.9.8	10代	iPhone 7 及7 Plus	背面1个 正面1个	双面16Pins	德国K show 第20届展，出现黑曜石装饰工艺（阳极氧化后抛光）、大红色装饰以及双镜头模块；首次防尘防水等级，注塑成型工艺转移外框之下，取消耳机孔，第一代无线耳机上市，注塑工艺转移到配件的开始
2017.9.13	11代	iPhone 8、8 Plus及X	背面2个 正面1个	双面16Pins	多了紫色的外观装饰，首次增加无线充电功能；双摄像头机身搭配铝框；双镜头包含广角与长焦距镜头
2018.9.13	12代	iPhone XS、XS Max及XR	背面2个 正面1个	双面16Pins	近乎全屏的刘海机问世，揭开中国手机升降镜头的元年；首次OLED屏，脸部解锁功能问世；史上最贵APPLE手机
2019.9.11	13代	iPhone 11、11 Pro及11 Pro Max	背面3个 正面1个	双面16Pins	德国K show第21届展，首部3镜头APPLE手机，磁功能性金属应用开始导入APPLE；第二代无线耳机发表于3月20日，第三代无线耳机发表于10月30日

红字代表技术的重要突破

表 1：用 iPhone 作为时间刻度对照注塑成型技术的演进

技术名称	归属注塑主流	材料整合	功能
奈米注射成型 (Nano Molding Technology, NMT)	嵌入成型 (Insert Molding)	工程塑料+金属 (铝、不锈钢、铜、镁、铝、钛)	金属结合塑料可以断开金属壳对无线电波屏蔽的缺点
金属粉末注射成型 (Metal-powder injection Molding)	混合成型 (Mixing molding)	金属粉末与塑料黏结剂的混合，经脱脂与烧结后得到全金属零件	特殊金属结构设计，例如连接器外壳以保护讯号传输无虞
陶瓷粉末注射成型 (Ceramic-powder)	混合成型	陶瓷粉末与塑料黏结剂的混合，经脱脂与烧结后得到全陶瓷零件	特殊介电与无屏蔽信号可使陶瓷作为良好的功能材料
奈米注射成型后共CNC加工	嵌入成型、再机加工	工程塑料注射后一起与金属进行机加工、表面处理以及抛光等多道工序	弧面与曲面造型
奈米注射成型后共CNC加工后抛光	嵌入成型、再机加工、再表面处理		弧面与曲面的高度抛光和硬化
普通注射成型嵌入金属与后加工	嵌入成型、再机加工、再表面处理		利用传统注射包覆达到曲面与弧面高亮度
液态硅胶成型包覆 (Liquid Silicon Rubber, LSR)	嵌入成型	以P+R, M+R扩展到MIM+R (P: 塑料, M: 金属冲件, MIM: 金属注射件)	防尘、防水与防震
急冷急热高光注射成型 (Rapid Heating and Cooling Molding, RHCM)	直接注射成型与嵌入成型	把金属与电子配件一起再注射成型嵌入注射完成组合	导电、导光与导热等特殊功能集成
熔融沉积制造 (Fused Deposition Modeling)	3D打印积层技术	改变立式注射机的作为塑料/喂料 (金属或陶瓷混合塑料) 熔滴积层的制造技术	3D打印最基础方式，也可以扩展到金属和陶瓷材质

表 2：近 10 年的注塑成型新技术列表

射，在包覆其他原件和金属配件的嵌入注射同时，保持面的尺寸精度和高光亮度也是注塑加工技术的挑战，而这些就是我们这十年来日夜匪懈所追求的目标！

回到基础——数值纪录与数据分析

我们之所以能够发展出超越过去的技术，有赖于两个数字性的数据，第一个是数值 (Value of number, 有单位的数字) 的纪录，这是一种定性后量化的资料基础，在过去人类的历史上，数值纪录必须要有「诚实面对，据实记载」的精神，才能获得进步的基石，但是并不是光有数值的记载就能成就大事；我们还需要第二项条件，也就是数据 (Data) 的分析，如果没有经过分析的手段把数值变成数据，数值终究只是一串具有单位的数字，没有实际的意义和用途，而「将数值转变成数据」便是人类最有价值的的能力。由于先人的努力，过去这些繁复的工作，在工业 4.0 的推进下都已经能够用电脑和终端设备来执行记录，并转化成使人类朝未来更进一步的动力，透过本期 CMM 杂志，主编 Dr.Q 将和其他专家来共同引领大家到离未来更近一步的技术，但并不会脱离我们的基本认知，一起来创造出更远的未来，「莫信鬼神、相信自己，浩瀚宇宙，人类必须互相倚赖」，相信注塑成型能帮人类把未来整合在一起！■



数值与数据：制造业进步的最有力推手

■邱耀弘 博士 / 赵育德 硕士

第二作者介绍

本篇邀请到第二作者，同样也是来自昆山耀德讲堂的赵育德先生，赵先生是我在当年(1996~1998)在台北科技大学五专部兼课时所教到最后一届的学生，在我的激励下也进入台湾科技大学完成大学部和硕士的学业，目前仍就读台湾科技大学机械系(2019年重新回到学校)，跟随郑正元教授在光电实验室修行博士学位，主要想把3D打印和原来熟悉的金属粉体科学结合在一起。赵先生跟随我由学校到毕业后的工作生涯，已经超过20年，我俩合力打造了现代版师徒制，并将其运用到金属粉末注射成型领域，在2019年成立顾问公司后成功辅导许多厂家，走向科学化与数字化的制程管理与工艺实践。

楔子

人，是万物之灵，而最简单的表现便是在于会数「数字」！看到这，你们大概会想「数『数字』？难道是数1、2、3、4.....这种连三岁小孩甚至更小的也会的数『数字』吗？」没错，正是那种最简单的数「数字」！许多动物连个位数的数「数字」都有困难，但是人类在很小的时候便能理解数字的排序和大小代表的意义。套句今

年是「数年」(鼠年)的流行双关语，我们来看看看数字是如何演变成数值和数据，再经过简单的四则运算(加、减、乘、除)，成为现在的电脑科技与大数据。本文将举几个例子，其中最困难的计算只有用到开根号，那也是除法的演变，叫做辗转相除法(Euclidean algorithm)，别害怕、别逃走，真的是你用手机计算机就可以算出来的！和我们一起来读一下吧！

数字、数值和数据

单纯的数字(Numbers)是一种文字或是符号，会数「数字」以及分辨其顺序和大小，可能只代表人类与其他生物的差异，但随着我们为数字加上单位的定义，例如时间(通常是秒、分、时、天、月、年、世纪、光年.....)、温度、重量.....等的物理量，这些带有单位的数字摇身一变成为了「数值」(Value of number with unit)，这现象十分有趣，例如1公克的水、10台斤的糖、1吨的塑料粒，或1个小时等，我们可以发现当数字加上不同的单位后，数值便能展现出不同的价值。但是，其中必须注意的是「数值」必须要经过

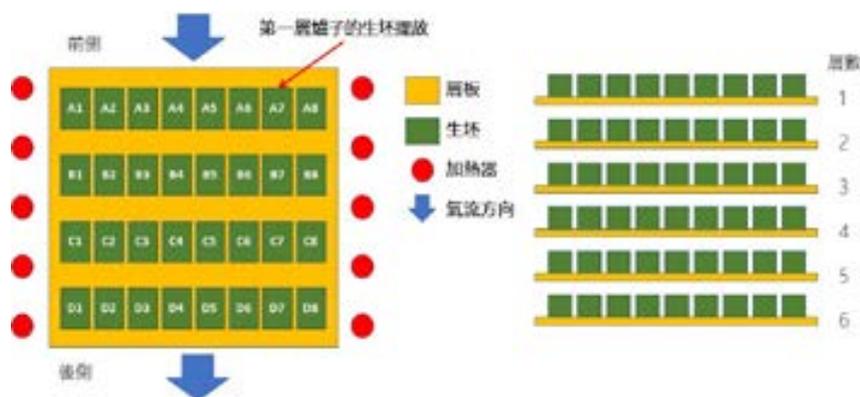


图 1：简单表示产品的摆放与设备（炉体的相对关系，图左仅显示一层，实际有 6 层）

正确、真实且连续性的记录和标记，并且要在这些数值纪录中加入时间或是空间的坐标，数值才能变身成为「数据」(Data)。

将「数值」加以标记、演算等处理后所得到的「数据」，看似不到 50 个字的简单说明，但人类可是历经数十个世纪的努力，才把数字转化成数值并且制作成数据，因此，我们要再次强调「数值是要被真实的记录并标记的」，因为人为的隐瞒或是疏忽遗漏，都会导致数据的不真实；数据是数值经过处理，并加以演算分析所呈现出的结果。举例来说，您随手透过 Line 或是微信发出的一条拜年寒暄讯息，这几个简单的文字和图案通过高速的网络呈现在远程的亲友手机画面上，都是在享受人类历代改进奋斗的结果——记录数值与数据处理。

天生的能力——映像技术

映像技术 (Mapping technology)，听起来十分地科学与艰深，Dr.Q 建议大家可以从中文文字义来了解，即「映入脑海、分析图像」，重点是在于对比所得到的数据是否具有标记上的重复与再现性，简单来说，若以模具领域而言，就好比您花了几小时，在电脑中辛苦建立了一个注射件的 3D 模型，在您存盘的当下，这个模型便是一个具有数值的数据数据；随着进行开模与第一次试产后的每次检讨，您会发现注射件的

3D 模型有一些问题，例如少加拔模角（根据样品的检验观察）导致产品表面拉伤，因此，当您把这个修改重新加入到 3D 模型中，前后两个档案纪录的比对也可以提供以后设计的参考，这样便构成了「映像」的工作方式，也就是档案的对比和数据的留存，在工程作业上就是所谓的设计变更或是工程变更 (Design Change Note and Engineer Change Note, DCN & ECN)，我们知道，并不是越少的变更就代表设计功力如何好，而是如何有效并快速的解决问题，完成有效的变更才是王道。

探讨到这里我们可以发现一件有趣的事，原来在三度空间上，加上时间坐标并保留纪录，我们就能完成映像的准备工作。所以各位读者不用担心，映像的能力是生物与生俱来的能力，每个人都能透过训练和学习，来强化映像能力，如果再加上现代的科技，那更是能轻松对事物进行映像判断。例如：家中的狗经过训练，能够变成导盲犬，遇到危急时牠会提醒主人，这是高阶物种具有的映像本能与后天的情境强化训练所致。（请大家别误会，Dr.Q 举狗为例，并没有对人不尊重的意思）

在现实生活中，映像技术可以反映到更多的场合，如股市的起落、期货的交易，甚至警察也以映像技术选择重点巡逻的区域，针对一整年城市中犯罪和事故发生事件进行映像分析后，找到最有可疑的位置并加以

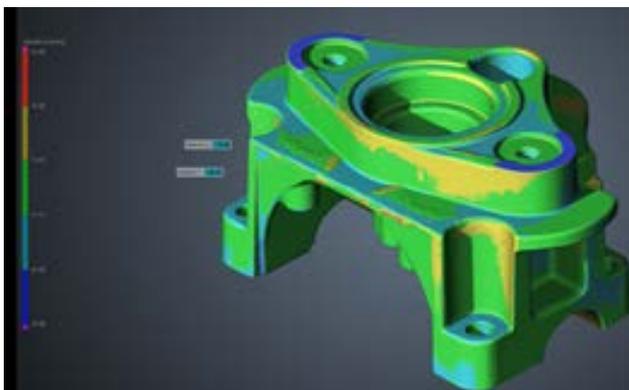


图 2：日新月异的工业技术已和人们生活密不可分，如今电脑科技已能协助工程师把数字和数值转成可视化数据

进行管制；现在 2020 农历春节的非典型肺炎卷土重来，世界各国也正利用映像技术来获得传染病的实时报导，以及政府单位控制病情的成效；另外，每天我们开车时打开地图导航，观察哪里有没有塞车，这些都是我们天生的映像能力。随着网络收集的大数据以及快速的统计分析，高效率的网络数据映像已经逐渐取代低效率的人为映像，为人类的生活带来极大的便利。接下来，我们将举二个鲜活的例子来进行说明。

工程应用的范例

注射坯体的质量数据管制：一维度数据加上时间的映像技术

在金属粉末注射成型的应用里有一个大家都知道的公式 (1) 如下，也就是密度测量公式。我们可以发现到公式 (1) 中使用都是简单的数学，我们假设制作的产品是一个立方体，则 $X=Y=Z$ ，体积是边长的 3 次方，这样透过量测产品的物体重量和密度，便可以有效的管制产品的体积以及尺寸。

$$\text{公式(1): } \rho(\text{密度}) = \frac{\Sigma M(\text{质量总和})}{\Sigma V(\text{体积总和})}, [V(\text{体积})] = [X \cdot Y \cdot Z(\text{三维尺寸乘积})]$$

那么，要怎么将这公式运用得更广泛呢？在假设条件下，首先是模具没有受损，因此每一模注塑来的多穴注射坯体重量是有很小的误差（确定注射饱满并且

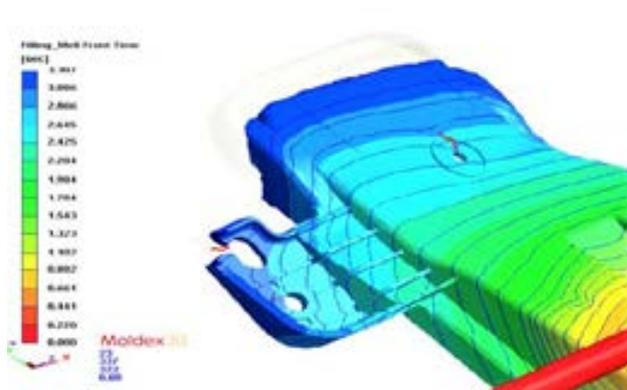


图 3：不光静态的数据呈现，模流分析软件可以把数据转成流动连续影像，方便工程师判定结果

已经正确去除水口与进胶点），在时间刻度的记录下，按照顺序量测不同模次但同一穴注射坯体的重量，只要发现超出标准上下限，便能知道可能是模具已经损伤或是材料有问题。在数值纪录的管控下，注射坯被静置一段适当时间后，量测并记录下其收缩稳定的尺寸以及量测密度都无法比实时量测重量来的快速和实时，因此，有刻度性的数值是要经过筛选来协助我们管控生产制程，当然现代化的量测速度很快，加入影像数据做为参考也是不错的数据处理方式，那我们可以选择在 X、Y、Z 方向各选择一个最长的尺寸作为管制的的数据，或是只选一个平面对角线 (X, Y) 配合产品重量就可以增加质量管理的信心。

就刚刚的假设（均质的立方体生坯，冷却到常温进行测量），我们设计了一个维度的镜射对比范例（表 1），将这样的表 1 建立在 Excel 表格中，用上下限设定颜色的管理，就可以清楚比较两个时段不同的质量分布（建议在模具刚量产与维护后的初期生产，取样的个数要较多）。当发现问题时，根据数据的分布来判断是设备、模具、材料或外在环境造成的影响，这样就可以完成未来的制程改善依据与追踪数据的留底。至于在楔子中说会用到的开根号呢？其实，量测体积是很不好作的测量，必须借助阿基米得的方法（中国

上午四个小时(每半小时抽检第一件注射时间)					上午四个小时(每半小时抽检第一件注射时间)				
序号	时间/温度	重量/记录	X尺寸	Y尺寸	序号	时间/温度	重量/记录	X尺寸	Y尺寸
1	08:00				1	12:00			
2	08:30				2	12:30			
3	09:00				3	13:00			
4	09:30				4	13:30			
5	10:00				5	14:00			
6	10:30				6	14:30			
7	11:00				7	15:00			
8	11:30				8	15:30			
上午平均值					下午平均值				

表 1：所示为一个维度映像（以时间纪录）的几项检验纪录，比较上午四个小时和下午四个小时的纪录空白表格设计

也有曹冲秤象的作法)：用物体排开 4° C 水重量对比来转换体积，那么体积是长度单位的 3 次方，当我们假设物体为立方体时，开根号 3 次就能找到线性的尺寸，在金属注射成型的收缩比 (Oversize Shrinkage Factor) 计算时就能用到。但是在现实的量产过程，我们通常假设模具没有受损为常数不变动，那么改用重量和某几个线性尺寸来管制对象质量远比体积测量来得快速，也是这个道理。

利用映像技术了解设备的制程能力：由一维度扩展到二维甚至三维的映像

在粉末注射成型的接下来便是脱脂与烧结，两个制程都是以加热改变材料的状态，炉子的性能好坏，便成为我们最关心的一件事。首先我们要建立数据数据，以注射坯重量改变的测量与记录为主力、尺寸的数据则作为辅助，再来就是发挥出映像技术的最大优势，记录每一个位置不同坯体的重量变化，并描绘出一个立体图形 (3D Map)，藉由注射坯经过热制程后的重量、尺寸与外观的差异变化，我们找出这个炉子的甜区 (Sweet Zone，指的是都是良品的区域)。

每一个注射生坯在进入到炉子之前都要记录其数据，尽管这样的程序费时且耗费成本，但是如果不经这种

第一层											
前二排					后二排						
序号	重量/记录	X尺寸	序号	重量/记录	X尺寸	序号	重量/记录	X尺寸	序号	重量/记录	X尺寸
A1			B1			C1			D1		
A2			B2			C2			D2		
A3			B3			C3			D3		
A4			B4			C4			D4		
A5			B5			C5			D5		
A6			B6			C6			D6		
A7			B7			C7			D7		
A8			B8			C8			D8		
平均			平均			平均			平均		

表 2：所示为三个维度映像（以每一层纪录）的几项检验纪录，本表只用一层并假设前后共有 4 排的产品（注意到平均值已经不重要）

满炉 (图 1) 的映像测试，我们永远不会知道这台设备的制程能力。因此我们也建立了一个表格来展示映像的方法 (表 2)，藉由这样的图表进行有顺序的验证，我们便可以了解到炉子的特性，在映像时的标记不光可以采用时间 (保养后天数)、室外温度或是冷却水温作为刻度，我们也能够实际了解炉子的甜区位置，甚至观察到保养问题，如季节的改变是否会影响炉体特性的正常发挥。

数据分析——制造业进步的最有力推手

在这个社会上，我们都或多或少有过数据记录错误、漏记或造假不诚实的经历 (想想在 2003 年爆发的 SARS 与今年类似病疫相比，显然越是透明化的处理，越能掌握病疫的控制，也才能找到正确有效的方式消灭病灶)。所幸，随着工业 4.0 与通讯世代的升级 (3G、4G、5G)，许多终端的装置与设备都逐渐有自动记录数值的功能，有了被赋予单位的数值，进行统计分析后就能够展现它们未来的价值——「仿真仿真」，预测模具与制程的生产行为，这也是数值与数据所带来的珍贵影响！■



模拟与仿真：近十年之发展与未来趋势

■科盛科技

前言

工业模拟与仿真技术作为工业生产制造中必不可少的重要环节，已经被全球众多企业广泛地应用到工业各个领域。随着工业 4.0、智能制造和工业互联网等新一轮工业革命的兴起，新技术与传统制造的结合催生了大量新型应用，工业模拟仿真软件也开始结合大数据、虚拟现实、大规模数值模拟等先进技术，在研发设计、生产制造、服务管理和维护回馈等工业各环节中凸显出更重要的作用。

新技术引领，工业模拟仿真软件走向智能化

工业模拟仿真对实体工业的一种虚拟，将实体工业中的各个模块转化成数据整合到一个虚拟的体系中，并在这个体系中模拟实现工业作业中的每项工作和流程，并为之实现各种交互。工业模拟仿真软件承担着对生产制造过程中的建模分析、虚拟现实交互、参数效果评估等重要作用，单纯的建模软件可视为 CAD（电脑辅助设计）软件，而当前模拟和分析常会结合在一起，

通常提到仿真软件主要是指 CAE（电脑辅助工程）软件。随着 3D、虚拟现实、大数据、云计算、人工智能等新技术逐渐进入工业模拟领域，工业软件对工业元素描述更精确、更细致，模拟模型得到持续动态优化，软件与工业实际应用结合更紧密，虚拟模拟软件成为工业软件未来发展重点。注塑工艺模拟仿真软件 Moldex3D 在智能注塑工厂扮演重要的角色，以 Moldex3D 作为核心，有效的将模具厂与注塑厂透过工艺仿真数据整合起来，并与 MES（制造执行系统）进行对接，透过工业互联网与注塑机台串联，并集成设计数据、工艺数据、生产数据等工业大数据，发展 AI 人工智能。

无缝整合 CAD 模具设计、CAE 模流分析、CAM 生产制造

以塑料注塑产品而言，过去的设计生产流程，由模具设计工程师在 CAD 软件上进行模具设计，确认模具设计后开模送达注塑厂进行试模，试模过程中如发生

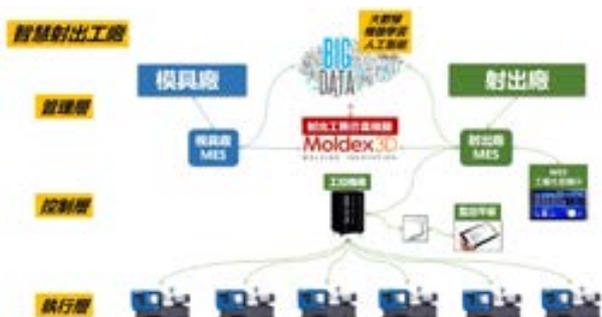


图 1：在电脑计算速度飙高的引领下，工业模拟仿真软件逐渐走向智能化

样品瑕疵，则由试模人员调整注塑机成型条件，有时甚至必须修改模具或产品的设计，导致因修模次数过多，增加研发成本，导致交货延宕。在设计流程中，可以透过导入 CAE 模流分析 Moldex3D，将模具设计 CAD 与生产制造 CAM 无缝整合，Moldex3D 真实三维模拟分析技术内嵌于 CAD 软件中，协助模具设计工程师在 CAD 软件环境下快速完成模流分析，验证产品设计与模具设计的生产可靠度，Moldex3D 真实机台接口得出之成型条件透过工业互联网，与注塑机串接进行试模生产，实现 CAD 模具设计、CAE 模流分析、CAM 生产制造之无缝整合技术。同时，试模调机人员人工微调之相关参数，也可透过工业互联网回传至 Moldex3D 中成为闭锁循环，累积设计知识库，可作为模具设计工程师在设计新模具时之重要参考数据。

Moldex3D iSLM 模具数据管理平台

Moldex3D iSLM(intelligent Simulation Life Cycle Manager) 为智慧注塑工厂解决方案，业务人员接单后，将任务需求上传到 Moldex3D iSLM 交由设计主管；设计主管透过 Moldex3D iSLM 指派设计与分析任务给设计人员；而设计人员接收任务后，便开始进行 CAD 模具设计，透过整合在 CAD 软件内的



图 2：导入 CAE 模流分析 Moldex3D，搭配无缝整合模具 CAD、制造 CAM，与生产现场累积之相关参数，形成大量数据库加以分类归纳，以供设计、制造、生产人员参考

Moldex3D 一键分析自动化功能完成模流分析，并在产出分析报告后，将报告提交给设计主管审核以确认设计方案；完成上述步骤后，便提交成型主管指派生产任务到工厂进行生产。Moldex3D 分析得出之成型参数透过互联网串联注塑机进行生产制造，而生产过程中之相关变异参数，可再回传至 Moldex3D iSLM。在 Moldex3D iSLM 中，集成了注塑成型中的设计数据、工艺数据、生产数据等重要工业大数据，并打通业务接单到生产的重要环节。

结语

工业 4.0 的核心为虚实整合，以生产制造而言，工艺的模拟仿真尤其重要，除了为产品设计与模具设计把关外，还能有效的将设计与生产对接起来，透过 Moldex3D iSLM 打通了模具设计、工艺模拟仿真、现场生产等相关数据，并作为发展数字化工厂重要核心，实现了智能制造的决胜关键。■



3C 产业：藉由模具和注塑成型技术快速的变迁

■邱耀弘 博士

产品体积越小，改变得越快

当 APPLE 在 2016 年 9 月 8 日发表 AirPods 无线耳机至今，起初的各种怀疑和谩骂与取笑的声音，随着时间逐渐转变成称赞与赞叹，因此若哪一天 AirPods 能在手机 APP 或在耳机本体上显示体温状况（表面颜色改变），Dr.Q 认为这也是 APPLE 的本事，因为人们设计更好的硬件和软件为的便是对人类作出更好的服务。本篇所要谈的，便是当产品的体积越小，改变的速度越快，小尺寸的 3C 电子装置相对于汽车而言，包含模具的开发与修改成本、使用的安全规范与承担的人类生命安全风险显然都较低，但我们必须了解到，若没有发现高分子塑料材料，那这些理所当然的事情都将成为幻影；有了正确的材料与高分子塑料这两大辅佐功臣，模具和注塑工艺也才得以上场发挥。

快速的制造方法

注塑成型的方式是把原材料变成产品最快的制程工艺，而且可以说是净形 (Net Shape) 加工，加工过程

是借助高分子材料分子级的相变化，通过加热到达玻璃转化点 (Glass transition point, T_g) 以上的温度，使高分子材料软化具有流动性，再以压力将软化流动的材料高速注射到模具的模穴中；在本世纪中，部分的金属材料也利用这样的原理，加热材料达到金属的熔点 (Melting point, T_m) 或是合金的共晶熔点 (Eutectic melting point, T_e)，同样的也可以类似注塑成型的方式完成压铸 (Die casting) 或液态金属注射成型 (Liquid Metal Technology, LQMT)；当然，也把热固性材料的模塑料 (Molding Compound) 成型法加入到新式注塑成型的一部分，接下来在 Dr.Q 为大家进行几种创新的注塑成型与搭配的模具技术进行简单的回顾之前，我们来了解泛 (广义) 注塑成型方式，如图 1 所示，即是透过加热使材料发生相变化藉由压力 (注意，不光是利用自身的重力，必须藉由设备加压)，使材料通过模具上的流道后，填充到模穴的程序。而在表 1 中，Dr.Q 列出近十年比较走红的几个泛注塑成型技术，并进行简单的图示说明以方便大家通盘了解。

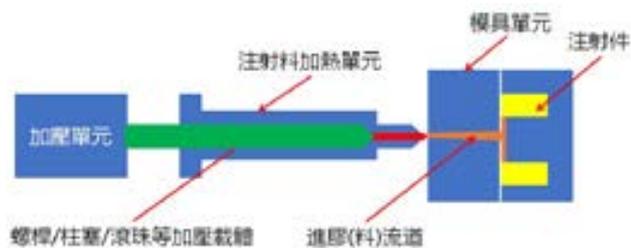


图 1：泛注塑成型的几个要素

泛注塑成型技术

模塑料成型 (Molding Compound)

模塑料成型法的材料组成主要包含硅填充物、环氧树脂以及其他添加剂，主要利用这些封装材料的包覆对于半导体晶圆和线路的形成保护功能，以免受到外界环境的影响及破坏。一般固态模封材料 (EMC) 主要成份包含了 70~85% 无机填充物、15~25% 树脂、硬化剂、脱模剂、着色剂（通常有碳黑和铁氧棕色，其他颜色较少见）、应力松弛剂、阻燃剂与其他材料。

金属压铸成型 (Metal Die Casting)

压铸机分为热 (Hot chamber) 室法与冷室 (Cold Chamber) 法，差别在于热室法的浇铸系统是浸泡在融熔的材料熔汤中，因此热室法最多只能加工到 700°C 以下的材料，在设备中有一支鹅颈 (Gooseneck) 取代注射的喷嘴 (Nozzle)；冷室法就比较类似于现有注射机，材料是在另外的腔室加热后再送到压铸材料供给单元（即活塞）来推送材料（如图 2(a)、(b)）。

金属触变成型技术 (Thixod Molding Technology)

如图 2(c) 所示，这项技术是专门用在镁合金成型制程的设备，镁合金制作成片状或圆柱状类似塑料颗粒大

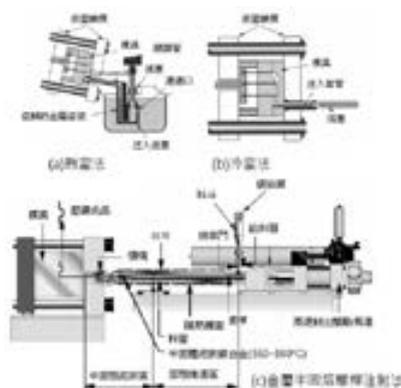


图 2：三种类似的金属注塑成型方式之区别：(a) 热室法压铸；(b) 冷室法压铸；(c) 金属触变成型法，又称金属半固熔螺杆注射法

小，藉由炮筒的加热与螺杆带动把合金向前挤压，并在加热到几乎要溶解的状态时（一半固体一半熔体称为半固熔体，又称触变态），再加压注射到模穴中完成制程获得镁合金件。目前此类加工技术的镁合金机壳用在笔记本电脑、平板电脑、手机外壳都有不错的成绩。

粉末注射成型 (Powder Injection Molding)

粉末注射成型是 Dr.Q 本身擅长的技术，尤其是金属的部分，利用注射技术来成型金属或陶瓷零件是非常先进的，也因为借助注塑成型的技术才可以进行大量生产。近十年来，粉末注射成型技术已经被 3C 产业中的智能手机列为主要生产技术，最令一般大众惊奇的莫过于粉末注射产品在注射成型之后的脱脂与烧结，注射品可以保持相对的几何形状而且等比例收缩，当然这个技术也经过了近 40 年的努力改进，才能成为今日制造主流技术的翘楚。从图 3 中我们可以发现，粉末注射成型是一个比较繁复的制程整合，其中主要四个制程包含混料、注射、脱脂和烧结，经过烧结后才能获得产品的金属或陶瓷实体粗坯（烧结体），在这之后要配合传统金属后加工的工艺来进行处理，以达到最终产品的外观、尺寸与精度的要求。

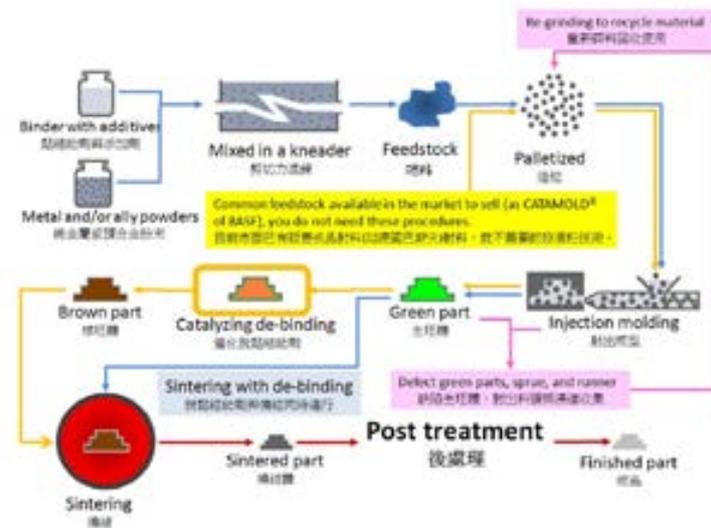


图 3：金属粉末注塑成型的流程图

液态金属成型技术 (Liquid Metal Technology)

LQMT 目前的主流成分是以铝材料为基底，并加入 5 到 6 种不同金属粉末，以形成复杂的共晶反应迅速降低熔点（约低于 1200℃），藉由熔汤的低流动性快速地打入模穴中冷却固化，而得到的金属零件仍需要经过少量的加工，才能得到最终的产品以符合设计规格，并非属于净形加工完全不需要再加工与整形。而如图 4 中所展示的设备，便是采用类似于注塑机的结构，不同的地方在于炮筒改为快速真空熔炼腔，当材料锭化后仍旧如压铸方式以活塞加压熔汤打入模穴中。

奈米成型技术 (Nano Molding Technology, NMT)

奈米成型技术是一种用于金属与塑料的结合技术。对于您的客户提出产品外壳的外部需有金属表现，内部又有复杂结构，并且产品重量要轻的需求时，奈米成型技术是目前最好的解决之道，用以取代塑料嵌入金属注射、锌铝及镁铝压铸件。透过奈米成型技术，可以提供具有价格竞争、高性能、轻量化的金塑整合性产品。在整个技术中最特别莫过于奈米处理剂（如 T、C、F、U、.....等，日本的大成化成公司是最

早的，随后在 2010 年后中国厂商也发明了数种类似的方法），对金属成品表面进行微小蚀刻孔洞，并保留剂量在注射工程塑料同时反应，进而达到物理性的锚栓结构，使工程塑料和金属密着接合在一起。从图 5 中，我们可以看到金属经过 T 处理剂浸泡而使药剂微小蚀刻金属所有表面，再将金属件放入模内注射特定工程塑料成为结构。而图 6 中所呈现的则为工程塑料与金属件经 NMT 注射的黏着机理。

液态硅胶成型 (Liquid Silicon Rubber Molding)

液态硅胶成型的应用很早，不过早期的方式都是用灌注模具的方式，一直到近年先进国家突破了液态硅胶组份的超高流动性，以及进入模穴后的加热固化周期上的突破，遂逐渐的被 3C 产品所重视，并应用在三防（即防尘、防水、防震），这都是因为硅橡胶的密封和弹性使然。过去那些单纯的 P+R 和 M+R（这里的 P 指的是泛用塑料和工程塑料；R 代表硅橡胶；M 则代表金属成型件）已经满足不了先进的智慧手机，是以 MIM+R（即以金属粉末注射成型零件结合硅橡胶）开始被运用在高阶的智慧手机上了。



图 4：左图：最先进的 LQMT 压铸机与传统塑料注塑成型机外型类似，主要差异在于真空熔体腔（熔汤槽）；图右：LQMT 的定量注射要熔掉的一整个材料锭形状

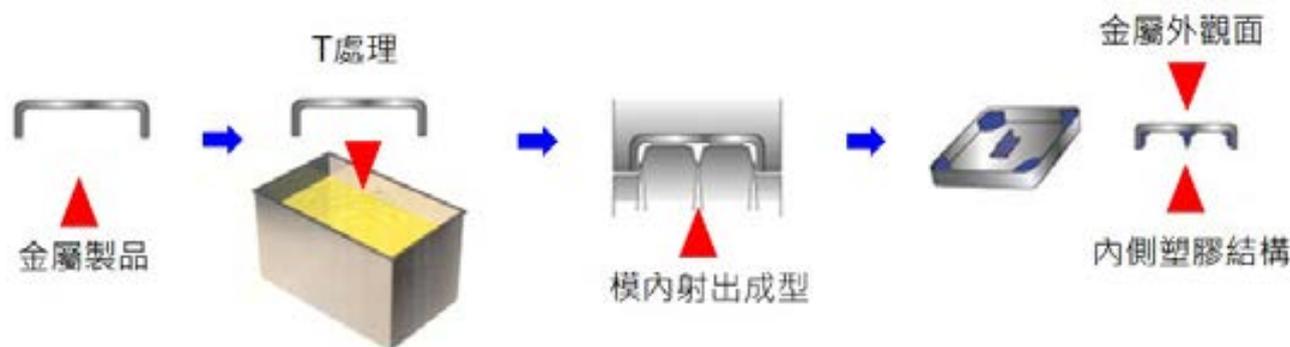


图 5：奈米成型技术是利用工程塑料，经由注塑机完成必要的结构并黏附于金属件上

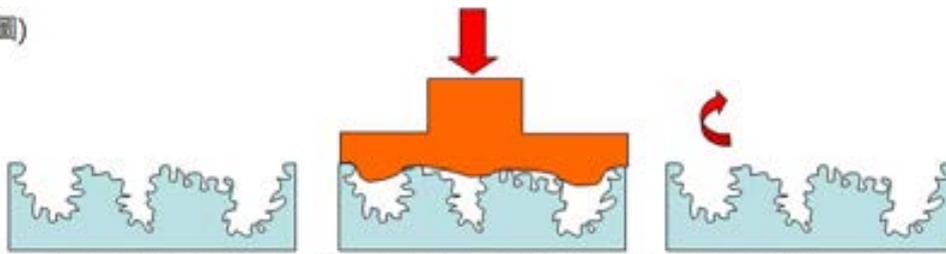
模具技术永远在进步

以上所有的泛注塑成型都有一个共同点，那就是都需要一个强而有力的模具。这个模具必须具备良好的进胶系统、优秀的温度控制、良好的密封性，且又能适当的排气；近年来更是加入随形冷却、急冷急热、变模温以及更先进的控制系统，这些都是永远在进步的模具加工技术。随着模具加工成本不断在降低，很多人以为少量注塑成型将被 3D 打印取代，但这其实是多虑了，别忘记注塑成型对材料施加的压力高达 50Mpa (50Mpa = 500X 0.1 Mpa=500 倍大气压)，产品获得的密度是绝对高于 3D 打印的，3D 打印的材料密度都低于 95% (FDM 法)。

展望未来

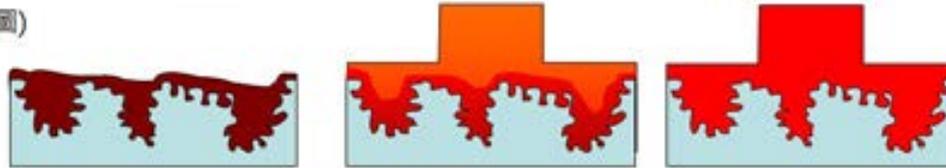
根据 CMM 杂志历年的文章和属性，相信各位读者最关心的就是有没有更新的技术，Dr.Q 要告诉大家，其实整合的技术才是最有未来性的。在过去，连接器产业上最容易感受到注塑成型与金属端子冲压件的整合加工；当 5G 时代来临后，将会有更多电子元器件的需求，如果注塑成型能够对这些组件的产出有所帮助，除了可以增加注塑技术的扩展机会，也能帮助注塑成型业者对 5G 时代做出贡献，大家一起来加油投入更多的研发，再创注塑成型产业的高峰！■

(上圖)



即使有能力製作出表面具有奈米孔洞的金屬基材，塑膠卻無法射進去如此小的奈米孔洞(無法排氣且可能產生包風)，根本就沒有結合能力，塑膠結構立即脫落。

(下圖)



有T處理劑的酸蝕後之金屬基材，塑膠射入產生脂與胺的反應，兩者進行交換並融合，奈米孔洞中很快就被兩種反應物“占滿”，塑膠結構立即產生錨栓效應緊固在金屬上。

图 6：工程塑料与金属件经 NMT 注射的黏着机理

工艺名称	材料	材料型態	辅助材料
模塑料成型 (Molding Compound)	環氧樹脂 (Epoxy)	热固型	硅类无机填充物与添加剂 (silica filler and additives)
金属压铸成型 (Metal Die Casting)	镁铝锌铜与其合金等金属 (Al, Mg, Zn, Cu, and alloy)	金属融化与凝固	無
金属触变成型技术 (Thixod Molding Technology)	镁合金 (AZ31)	金属半固熔体	無
粉末射出成型 (Powder Injection Molding)	金属或陶瓷粉末 (Metal and/or Ceramic powder)	热塑型高分子	高分子黏結剂 (Polymer binders)
液态金属成型技术 (Liquid Metal Technology)	金属合金锭 (Al, Ti, Zr, Cu, Ni, Nb, Be 等)	金属融化与凝固	無
奈米成型技术 (Nano Molding Technology, NMT)	工程塑料 (PPS, PBT, PA, and PPA)	热塑型高分子	金属件 (Al, Mg, Fe, SUS, Ti, and Cu)
液态硅胶成型 (Liquid Silicon Rubber Molding)	液態硅橡胶 (Liquid silicon rubber)	热固型硅胶	金属/塑胶/陶瓷件

表 1：泛注塑成型技术表列，包含材料与辅助材料

IoM-IPS 智慧排程方案



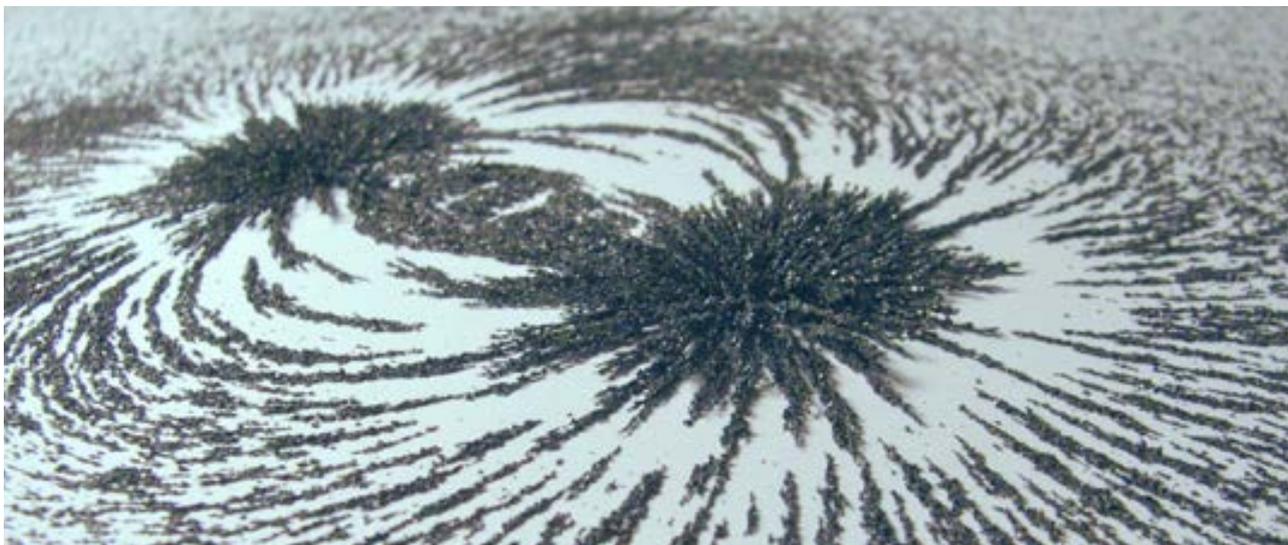
面對市場訂單變化快速、少量多樣的需求，智慧排程方案以塑膠製品為中心，將生產資訊整合並串連到生產計劃，提供彈性生產排程，解決繁瑣的人工規劃，讓企業追蹤預定生產狀況與實際生產結果，有效縮短交期及控管訂單。



- **智慧排程** 引導式的彈性排程技術，最大化機台稼動率
- **即時互動** 登錄換模任務及故障原因，以減少閒置時間
- **品質檢驗** 記錄生產數量及製品缺陷，以提升生產良率
- **數據分析** 自定義的多維度分析圖表，以突破生產瓶頸
- **定期報表** 定期寄送自定義生產報表，以提升決策方針
- **生產要素** 數位化的射出機/模具/製品...等關聯資料庫



廣告編號 2020-03-A04



5G 世代，兵马未动，材料先行： 磁功能材料的重要性

■邱耀弘 博士

高速通讯的时代

您已经多久没有谈论固网了呢？甚至您的家中已经只剩下电话没有 ADSL (Asymmetric Digital, 非对称数字用户线)？起码，Dr.Q 家里是不装 ADSL 的，孩子要用网络就要征询大人的意见（18 岁前可安心的控制青少年上网的时间）。相信大家都已经知道，并十分期待 5G 世代的到来，届时无线通信的速度将能比现在更加地快，实在很难回想起在当初 2G 或 3G 时代，若要使用快速的网速便非得坐在 PC 前不可，被线束缚的日子已经是不堪回首的往事。说穿了，依靠电子流传输信号已经不是什么新鲜事了，然而在光、电、磁不分家的因素下，大家有没有注意到磁性的影响？当您信号不佳的时候，绝大部分是受到所谓的屏蔽 (Shielding) 或是干扰 (Interference)，然而两条互相绝缘的线，电流不可能互相打架，但是电场所造成的磁场，那就是高手斗内功、隔空打架的本领了，5G 通讯对于电磁兼容 (Electro Magnetic Compatibility) 的要求更是高于以前的 4G，尤其是在体积小、电路密集度高的智慧手机和手机的所有辅助设备。

光电磁的异同

这个议题如果要谈下去，恐怕要从量子力学 (Quantum mechanics) 谈起，所以我们就不要谈那些太过复杂的真实物理界原理和我们怪力乱神的想法（即每个人小时候都有的量子纠缠表现，疑神怕鬼的）。Dr.Q 把这不分家的能量也简单区分一下（表 1），在不考虑量子力学的状态下，仅用普通物理学的大尺度来看三种能量的表征比较。尽管前面我们谈到光电磁是共生不分家的，在经过磁化的诱导而使材料有残留磁场的过程，在这过程中也一定会有光电作用，只是必须用量子力学观点和极微小的测量，因此在传统上我们可以忽略不计。其中有一个有趣的现象不知道各位读者有没有发现呢？那就是「导体材料不是实体吗？怎么电子可以自由进出呢？」其实这也是从量子力学的微小观点来说，世间没绝对 100% 的实体材料，经无限放大后，原子及颗粒之间仍旧都是孔隙，所以光子、电子、磁子当然就可以自由进出实体材料。

能量	光	电	磁
能见度	可见光与不可见 极度小	不可见	不可见
质量	(量子力学讨论)	9.3×10^{-31} kg 电子有质量	极度小 (量子力学讨论)
导体	有·光导	有·电导体	有·磁导体
阻体	有·光阻	有·相对绝缘体	有·磁阻体
来源阻断后残留	几乎无·除非漏光	几乎无·除非漏电	因材料而异· 有些材料被磁化

表 1：三种能量的表征比较（简易化）

连接器保护壳体——传统板金材料改变成软磁材料

众所周知，连接器必须要有坚固的外壳以确保线路连接的稳固性，还必须兼具考虑光、电、磁、粉尘、水气的隔离。再考虑磁性影响下的力学性能（重量与尺寸），如何在不增加厚度的状况下发挥材料的特性，同时要考虑的因素有以下几项：

- 磁功能特性上，要注意磁导通性和残磁性，在连接器接通时导引磁场已消除干扰，在拔除连接器时不残留磁性干扰；
- 反复拔差的结构强度与耐磨特性要好，避免松动或松脱；
- 密封特性要佳，不生锈；
- 量化生产能够符合需求，价格要适合。

现今传统碳钢与青铜的特性，已经难以满足以上的高规格要求，那么我们如何找到更好的材料呢？这个时候，软磁材料就登场了！当常规金属材料应用在软磁性的功能需求时，将按以下排序：HiperCo（铁钴合金）> ASTM F75（钴铬钼合金）> 不导磁不锈钢（高氮无镍铬锰钼钢）> 3系不锈钢 > 铁及钢铁。那么以上这些是不是都是常用的金属呢？答案是否定的，且价格也不便宜。

软磁材料在 5G 上的应用

磁电共生可以使用法拉第右手定则来解释，透过铁磁性粉末，磁场也可以被肉眼观察到，那么在通电工作的 5G 电子装置因为高速的通信需求，电子流的流动速度更快导致产生的磁场干扰也会相对的增加，如果我们选择导磁性更好的金属材料（注意到目前为止，导磁体和导电体两者的相关因材料而异），而且在电场移除后，磁化效果也恢复到最低的状态，这样的材料就被称为软磁材料。

因此，软磁材料的目前发展，我们不仅用铁系金属来讨论（因为便宜好用且大家比较了解），也开始用起了更好的钴（Cobalt）元素来协助铁系金属或甚至高比例的添加，来达到更好的软磁特性。在表 2 中我们列出了三种较不常见的材料（但在 MIM 产业中却是受到广泛的应用）并介绍其特性。

有关这三种材料更详细的介绍，请各位读者参阅 Dr.Q 于 CMM 的各期相关专栏介绍。目前，软磁材料的应用特别着重在通讯装置的各种端子（Input and output, I/O），主要在于完整化磁导通回路，以利消弭高速传输下的磁场干扰，达到能藉由磁力的超距离吸引以紧

材料名称	特色	成分比例		中国量产
P.A.N.A.C.E.A.	<ul style="list-style-type: none"> 热处理到位后无磁性 无镍释放，非常适合植入人体之关节零件 目前被华为手机用于摄像头圈强化部位，能见度高 	<ul style="list-style-type: none"> C < 0.2% N = 0.75-0.9% Cr = 16.5-17.5% Mo = 3.0-3.5% Mn = 10.0-12.0% Si < 1.0% Fe > 64.9% 	<ul style="list-style-type: none"> 铁基材料，价格合理、矿源丰富 比重也相对接近常态使用铁金属，比镍基、钴基、铜基等合金轻 价位远低于下述两项材料，也低于钛基合金，在中国可生产类似的材料后，价格已逐渐下滑 目前BASF是主力供应商 	中国境内厂商 •安泰霸州 •龙鼎 •中泰 •利德 •恒基 •悦安徽特 •广州有色院 •骅疆 •天智
ASTM F75	<ul style="list-style-type: none"> 无磁性 耐严苛的环境如植入人体、高温耐热环境，以及强度高 通常用于耐磨、燃气涡轮零件，以及人体植入物的活动频繁之关节 目前被苹果手机用于摄像头圈强化部位，能见度高 	<ul style="list-style-type: none"> Cr = 27-30% Mo = 5-7% Ni < 0.5% Fe < 0.75% C < 0.35% Si < 1% Mn < 1% W < 0.2% P < 0.02% S < 0.01% N < 0.25% Al < 0.1% Ti < 0.1% B < 0.01% Co > 58% 	<ul style="list-style-type: none"> 由于电动汽车、智能手机的锂钴需求，钴的售价水涨船高 全球钴矿源稀少，未来涨价机会大增 元素规格的严格要求，主要是因为应用于医疗等级 有标准板棒材的贩售，在过去大部分都是采用精密铸造的方式加以成型 	
HiperCo 50	<ul style="list-style-type: none"> 也是钴基材料 具所有软磁性金属中最佳的磁通密度 未来5G通信的连接器保护壳金属首选 	<ul style="list-style-type: none"> Fe = 48 ~50% Co = 48~49.5% V < 1~1.5% C < 0.1% 	<ul style="list-style-type: none"> 由于电动汽车、智能手机的锂钴需求，钴的售价水涨船高 全球钴矿源稀少，未来涨价机会大增 有标准板棒材 极度怕氧化，产品一定要电镀 	

表 2：三种特殊的软磁材料

固连接器，例如部分笔记本电脑使用的插头，防止因接头拉扯造成设备移动与掉落的意外；在移除充电器或连接器接头的同时，电子流切断后不会残留磁场，这是非常有趣的设计，相信在不久的将来，软磁材料将会更为普及的被运用在我们的生活周遭。

机构是显学、材料是隐学

CMM 杂志自创办以来，便一直持续报导材料科学的重要性，Dr.Q 也经常会在杂志中分享有关材料的基础知识与创新的应用。对于我们这个产业而言，可以这么比喻：「机构设计是显学、材料选型是隐学」，举武侠小说为例，如果我们的产品要成为武林高手，机构便是外功的显学，材料则成为必修的内功隐学，这

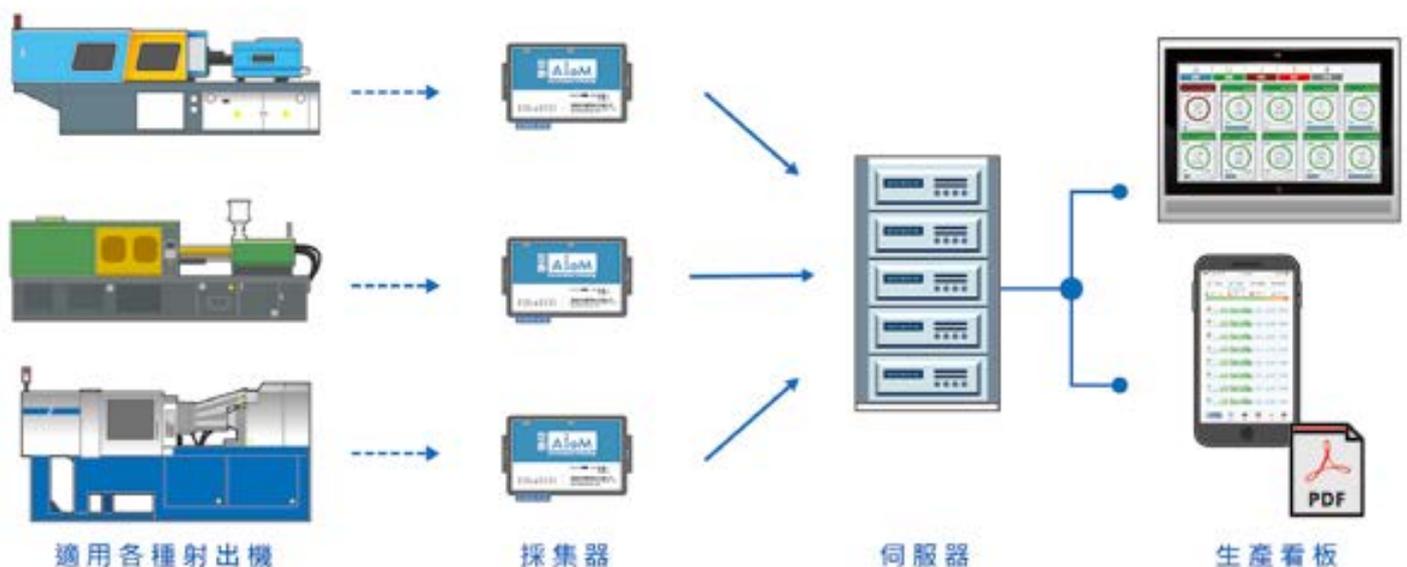
样产品在内外兼修下才能有最好的功能，得以服务我们的客户。其实，透过反复的验证与不良品的回馈，客户大都会比我们更早感受到这些内外兼修的重要性。Dr.Q 希望能藉由与各位读者分享的这些文章，协助大家内外兼修，让您的产品成为武林高手。同时也呼吁各位模具和注塑加工的朋友们，材料科学最主要着重的还是在于基本功夫的修练，采用适当的工具和手段，并注意细节里隐藏的魔鬼，便可以轻易的掌握材料科学这门内功，当然，随时学习最新的知识与应用技术也是必不可少的，对此 CMM 杂志也理所当然、当仁不让地随时为读者与业界朋友们提供最新相关资讯！最后，愿大家一起遵守国家法令、防疫减毒，共渡难关。■

IoM-OEE 機聯網方案



透過物聯網技術，進行全廠設備聯網及數據自動採集，可隨時隨地獲得全廠設備詳細資訊，如稼動率、運作時間、工作狀態、異常情況等，並記錄生產週期、生產量等，提升生產效率、避免延誤和浪費。

機台可視化



系統特點

- **高度相容** 適用於98%廠牌射出機，實現全廠設備可視化
- **無線架構** 快速安裝易維護，系統自動運行免操作
- **即時監控** 看板/電腦/手機即時顯示設備狀態
- **智慧指標** 衡量生產穩定性，預測製品品質，減少廢品產出
- **計畫排程** 記錄排程資訊，有效追蹤生產過程及生產數量
- **主動推播** 停機/閒置/異常主動通知，即時掌握生產動態



廣告編號 2020-03-A05

型創科技顧問股份有限公司 Molding Innovation Technology Co., Ltd.

📍 新北市板橋區文化路一段268號6樓之1 ☎ +886-2-8258-9155

✉ info@minnotec.com 🌐 <http://www.minnotec.com>

全球前10大工厂

(日产能大于10,000升能力)

中国China (APPLE AVL)

- 常州精研/东莞精研 (国内第一大)
- 上海富驰/深圳富伏驰 (已被东睦集团收购)
- 杭州安费诺/云南安费诺 (合资)
- 广州骏联 (港资)
- 广州全亿大 (台资)
- 东莞成铭电子 (台资)
- 沈阳吉祥电子
- 深圳鑫迪科技
- 深圳范海航联

印度India

- Indo-MIM印美 (印度班加罗尔·美国德州·世界第一大)



MIM 产业：大中华地区的现况

■邱耀弘 博士

金属粉末注塑成型

本来3月底是每年一度的PMCHINA(中国上海国际粉末冶金硬质合金与先进陶瓷展览会)，但今年的展会却因受新型冠状病毒的影响而暂时延后，只希望这场病毒引起的动荡能尽早落下帷幕，也呼吁各位读者要照顾好自身的健康，让我们齐心协力共同度过这个难关。那么在展会的确切举办时间出来前，就让我们先来谈谈大中华地区MIM产业的现况！

在中国粉末冶金界中，最引人注目的技术，还是以粉末、模具和注塑成型组合的技术，也就是「金属粉末注塑成型技术」最为受到关注，每年需求端对于材料和几何形状变化的要求，都不断带来新的冲击和成长。MIM技术的第五次迁移是从2010年开始到2019年底为止，这个10年对全球MIM产业来说，是一个历经爆发和巨大转变的年代，对于大中华地区而言，更是迎来了MIM产业大时代。今天，距离MIM问世已超过半个世纪(粉末材料已经不光是金属和合金，最新的还有复合材料)，由于智慧手机科技的进

步使得金属小型零件制造的竞争日趋激烈，也因而更加凸显了MIM技术的重要性，是甚么因素让MIM越来越被看好呢？又是什么因素促使大中华(Greater China：包含中国大陆、台湾与香港，两岸三地)MIM产业的崛起呢？让我们从过去的数据来一探究竟吧！

数据(统计数据到2018年底，2019年是不完全统计)

市场消息

- 全球粉末冶金制品(包含PM、MIM、CIM和3D打印粉体床工艺，材料与设备并没有列入计算)共约250亿美元，65%为金属制品、33%为陶瓷和复合材料、其余2%为烧结碳化物；
- MIM总体营业额约为25亿美元，仅占全球粉末制品约10%；而大中华地区的MIM约占超过11亿美元，超过全球MIM数据的一半；如图1所示，我们可以发现到PIM=CIM+MIM，而全球CIM总量大多数也来自中国公司的贡献，例如潮州三环集团、湖南



图 1：全球 PIM 产业上升的趋势



图 2：MIM 工厂在大中华地区的分布现状

蓝思科技与伯尔尼光学在陶瓷手机壳和连接器组件上的贡献，本图来自外文杂志 PIM International，数据是由美国圣地亚哥大学退休教授 R. M. German（MIM 的祖师爷级人物）统计；

- 全球（分欧洲、美洲、亚洲）超过 500 家的 MIM 工厂，有 75% 在亚洲；中、台、港共约 300 家，亚洲的 MIM 工厂密度居全球之最，其中又以中国粤港澳大湾区 (Great Bay Area of China, GBA) 的 MIM 工厂密度为全球之冠；
- 美国 APPLE 对于 MIM 零件的使用越来越有心得，同时对该技术的需求也愈趋增加，光是这间公司的订单便已占有大中华地区整年度营业额的一半以上，拥有超过 10 家的合格供货商 (Approval Vendor List, AVL)，遍及台湾、粤港澳大湾区，以及长三角经济区；
- 虽然金属粉末 3D 打印的营业额已高达 30 亿美元（是前一年的 20 倍，但包含材料与设备），且参与的人数和厂家总数也远超 PM 与 MIM 的厂家总数。不过在其真正的制品却仅不到 10 亿美金，大多金属粉末 3D 打印都只停留在样品制作和复杂随形水路模具的制作。

材料与工厂数量

- 铁基粉末的使用占全球 MIM 材料中的 80%，光不

锈钢就至少占其中的 50%，低合金钢和铁镍占约 20%，其余则为铁基软磁性材料，约占 10%。其中铁基材料仍旧因为其低廉的价格而受到广泛应用；

- 17-4PH 和 316L 两支材料系统仍是 MIM 材料中最常被使用的，其中有色金属以铜为最大宗，而热门的钛仅占约 1%；
- 5G 通讯技术进逼下，钴基软磁材料 ASTM F75 与 HiperCo 50 (1J22) 取代铁基软磁性材料 (P.A.N.A.C.E.A、1010、Fe-50Ni 等)，并快速成长，在 APPLE 雷霆接头的改变下，连接器保护金属壳的重大材料更换计划正逐渐进行并扩大使用量；
- MIM 工厂密度最高的位置仍旧是以坐落在大湾区 (GBA) 的东莞市长安镇与深圳市沙井区居首，两地工厂估计已经超过 90 家。主要是该区域为智能手机大厂最密集的区域，OPPO (欧珀)、VIVO (维沃)、HW (华为) 等大厂都在附近 (图 2)；
- 知名大厂 APPLE 的 MIM 供应厂商已突破 10 家，除要求装备需配有产能大的连续脱脂烧结炉外，喂料使用方面，也已放宽限制，除 BASF 外也可使用中国、日本、欧洲、美国的粉末自行调配喂料，带动中国制造的粉末材料走向国际化。



图3：為在 GBA 大灣區歷年加工電子商品的變遷

大中华著名 MIM 厂家

就在上个月底（2019年12月），全球排名前五的中国东睦新材料集团宣布已经完成并购东莞的华晶粉末冶金与上海富驰高科技有限公司，形成全球第一家完整由PM、MIM、AM等三种制程合一的制品公司，与全球排名前二的印度美(Indo MIM)和常州精研(Gian)两大MIM厂合称全球MIM三巨头，但MIM工厂的规模竞争硝烟并未因此而消退，中国境内的MIM厂也因为需求的逐渐增大而扩大阵容。在排名11~20的中国MIM厂也已经都有连续烧结炉的产线，其中更是不乏上市柜公司或是准上市柜公司，正逐渐扩大整个MIM产业的阵容。众所周知，产业的集中有赖于订单，而智能手机的订单无非是近十年来最令人振奋的，我们人类的生活和文化都将会因智慧手机的出现而改写，在全球前10大MIM工厂有9家是位于中国境内（大部分也集中在大湾区），中国内资占有的比例也超过60%，华人集结的产业可说是绝对领先全球的。

没有3C就没有飞跃的MIM产业

根据主编的看法，MIM产业之所以能在全球有卓越的飞跃数据，主要是有赖于3C产品，尤其是携带式的电子产品（包含中国所谓的移动装置和穿戴式电子装置）。从图3中，我们可以发现，在大湾区内过去建

置给精密加工业（手表、眼镜、相机）的所有配套均能再升级，并用来衔接3C的携带式电子产品。加入电子化元素之后，通讯技术对于材料的严苛要求更是让智能型携带装置的技术要求大幅提升，自然在金属小配件上的功能就不能只有机构强度，还要处理整个装置的电、磁、热、声等能量场与力学性能的交互影响，不过最重要的关键还是在于如何高效率的修改与大量的生产。这些种种的要求和机会就在大湾区逐渐茁壮并蔓延开来，如今下一个区域也已经出现，沪宁浙（即长三角经济区）可能便是下一个大湾区，MIM产业在华东也已逐渐集结成市。

华人的粉末技术——无止境的突破和跃进

据Dr.Q调查，在粉末冶金的技术和应用，台湾仍扮演着领导大中华地区创造及发展的角色，而整个发展基础却与注塑加工密不可分，由土法炼钢到模拟仿真，MIM产业搭着塑料工业进步的快车并加足马力，领先小型金属加工产业。但如今愿意投入这个行业的年轻人越来越少，主编为保持华人在MIM产业持续领先的地位，遂在去年成立昆山耀德企业咨询有限公司，针对华人及亚洲的MIM与CIM企业进行辅导，包含人、料、机、法四大课程，延续当初恩师林舜天教授的教学精神，以材料科学和数据分析为刃，再落实注塑成型技术，期待有更多朋友一同加入。■

一個系統合作夥伴
一條工藝鏈
一種品質保障

唯一的

一個負責人
一個項目
一個計畫
一個解決方案



WIR SIND DA.

機器·周邊設備·製程 — 我們為您做到。 借助我們的交鑰匙 (Turnkey) 解決方案, 我們為您要求嚴苛的生產任務分擔計畫和執行工作。 您只需專注於最根本的方面: 您的客戶。

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格



世界观：粤港澳大湾区，全球第四个湾区经济体

■邱耀弘 博士

湾区经济体

「湾区经济」一词源于美国旧金山湾区。普遍认为，湾区是由一个海湾或相连的若干个海湾、港湾、邻近岛屿组成的区域，而其衍生的经济效应被称为湾区经济，而湾区经济体的定义即是以由淡海水交替处的海湾地形为依托，并以沿着湾区的周边城市为基础组合而成的经济体，具高度的协同性、开放性、创新性与外溢性等特征，对外联系密切、资源流动便利、经济高度开放且集聚功能强大。

粤港澳大湾区

中国的粤港澳大湾区 (Great Bay Area, GBA) 是继美国纽约湾区、美国旧金山湾区、日本东京湾区之后的世界第四大湾区。而 GBA 的范围如图 1 为「9+2」，指的是由广州、佛山、肇庆、深圳、东莞、惠州、珠海、中山、江门等九市和香港、澳门两个特别行政区所组合形成的城市群。有趣的是，中国行政区和两个特别行政区之间的进出仍须使用护照或特殊通行证。

粤港澳大湾区除了是中国建设世界级城市群和参与全球竞争的一个重要空间载体外，同时也是改革开放下的一项重大发展战略。目标是进一步深化粤、港、澳三地的合作，并充分发挥出三地的综合优势，以促成区内各行政区之间的深度融合，推动区域经济协同发展，建设出一个宜居、宜业、宜游的国际一流湾区。

数据比较表

Dr.Q 在表 1 中将香港杂志所发表的数据逐一整理列入，以方便读者参考。根据表格中的讯息我们可以看到，GBA 仍旧是如「蚂蚁雄兵」般，以人口/面积和重量取胜，但在科技力、平均 GDP 和软实力仍旧有相当大的进步空间。最令我感到惊讶的是 GBA 对软实力的提升，2019 年 Dr.Q 参加了几厂 GBA 举办的特别会议，尤其是以 MIM 产业为主的会议，地区政府和领导的决心很强大，而且会后在香港机场巧遇几组台湾来的大学教授们也前来参加另外在香港举办的 GBA 学术会议，GBA 对港澳台的高等学校和教育

全球四大湾区2017年数据比较				
简称	NYBA	SFBA	TBA	GBA
湾区	纽约湾区	旧金山湾区	东京湾区	粤港澳大湾区
占地面积(万平方公里)	2.15	1.79	3.69	5.59
进出管制	无	无	无	三地不同证件
人口数(万人)	764	2020	4396	6958
经济数据比较(GDP, 百万美元)*	1,657,460	781,160	1,774,230	1,513,420
人均GDP(美元)	82,050	102,230	40,360	21,750
空港吞吐量(万人次)	13,224.1	8,134.2	12,389.4	20,169.1
海港货运量(万吨)	218.5	118.4	357.7	795.6
海港货柜吞吐量(万箱)	242.1	625.2	776.3	6,648.0
教育实力: 大学总数(2018前100强)	227(4)	73(3)	120(2)	173(4, 都在香港)
主要产业对比	金融 航运	金融 互联网 生物工程	航运 设备制造 钢铁 化工	金融 航运 互联网 电子信息
科创实力对比(2018全球排名)	4(50以外)	3(4)	1(1)	2(2)

(表格数据来源: 世界银行、香港贸发局经贸研究、世界知识产权组织、QS 世界大学综合排名)

*2017 年 GDP · 美国 19,390,604/ 中国 12,237,700/ 日本 4,872,137

* 黄色代表数据最高, 但并不一定最好

表 1: 全球四大湾区的数据评比

机构实行了招募计划, 欢迎教授们来参与, 这代表一个华人地区的向上决心, 和世界同步并一起竞争与成长。

我们也是 GBA 中的一员

CMM 杂志、型创科技、与 ACMT 多年的来由台湾出发面向亚洲, 最大的投入也是放在 GBA, 这里有中国制造最重要的几项技术与产业的集结处, 尤其是注射加工与模具技术, 主编的 MIM 顾问在大中华地区的主要服务地区也集中在此, 我们也期待大中华地区的下一个大湾区(我个人猜测是杭州湾大湾区, 以浙江、上海、江苏地区的组合)的出现, 一起发展更美好的未来。■



图 1: 粤港澳大湾区经济体示意图



耀德讲堂：立志成为 PIM 的推手

■邱耀弘 博士

四代同堂的启发

2017年4月27日是一个有趣的日子，Dr.Q和PIM业界的祖师爷R. M. German教授，以及恩师林舜天教授（R.M. German教授的嫡传弟子），加上我的学生赵育德硕士，四代同堂欢聚于上海的PMCHINA晚宴上。从那一刻的欢聚，也正是耀德讲堂的开始，German教授已高龄70仍坚毅地站在课堂上讲解PIM的课程，林舜天教授在临介退休前夕也仍在台湾科技大学与台湾业界奔走PIM事务，因此我和赵育德硕士决定再更深的投入PIM教育的行列。

耀德讲堂——走进现场的知识分享

没错，「耀德」正是师徒二人各取名字中的一个字，所谓「辉煌毕生，以德服众」，我立志把艰深的材料科学与粉末注射成型知识带到工作现场，针对PIM（Powder Injection Molding, 粉末注射成型）一起和最基层的从业人们共同分享，在教、学相长的理念下，能够累积更多的经验来分享更多伙伴。在2018年起我们便开始两人公司的顾问业务，在大中华地区甚至

远赴日本与印度，协助PIM产业升级。2020年的元月，感谢ACMT对耀德的肯定，我们受邀加入ACMT的服务行列，成为联盟的一员，同时也规划了一系列的课程，希望能够为PIM这个产业贡献更多的力量。

耀德讲堂与ACMT协会的合作项目

耀德讲堂与ACMT协会的合作项目，可分为「到场服务」与「2020年度课程」两项：

到场服务

可以随时规划与准备，课程内容包含PIM整场输出、技术前言、质量改善与公司营运相关如PIM的管理、数据分析等。例如：现场产线的规划与改进，人员的培训（包含现场技术员、作业员、质量人员、工程人员、业务人员、项目管理人员等）。产品生产良率提升、生产问题解决、生产效率的提升、厂内管理的建议以及产品制程规划等等。

2020年度课程（台湾专属）

2020年度的课程将由Dr.Q与赵育德硕士担任讲师，亲自为各位读者上课，目前预计今年课程将以季度划



图 1：左图为邱耀弘博士；右图为赵育德讲师

分，开设共计四堂课程，主题分别为「便携式装置 MIM 设计准则」、「MIM 如何进入汽车、医疗、航天的领域?」、「MIM 在五金制品与 CNC 加工替代品的应用」，以及「MIM 的 DFM 及报价方式 / 生产线的控制」等，课程说明如下：

• 「便携式装置 MIM 设计准则」

携带装置是 3C 产品中的最热门的商品，也因为携带的目的而有严格的零件结构强度要求，包含智能手机 (Smart Phone)、穿戴装置 (Wearable devices)、平板电脑与笔记本电脑 (PAD, Notebook PC, and Laptop PC)，这些开发与生产周期极短的产品，如何结合 MIM，以达到快速制造量产的能力，我们将以案例分享的方式呈现给大家。

预计开课时间：2020 第二季 / 台北课堂

• 「MIM 如何进入汽车、医疗、航天的领域?」

一直以来，汽车、医疗和航天等领域对 MIM 产业的业者而言，始终是一个遥不可及的领域，国内仅有少数几家 MIM 业者获得资格与认证，到底 MIM 能否打进这些行业？让我们针对这个议题一同进行探讨。

预计开课时间：2020 第二季 / 台北课堂

• 「MIM 在五金制品与 CNC 加工替代品的应用」

在中国，传统五金业已经快速的采用 MIM 技术制作新的零件，为自己的产品提升档次与延长使用寿命，更多的新应用不断的出现，尤其在智能型家电、智能锁具、甚至是加工设备上的紧固工具，都因为 MIM 技术能够成型复杂形状的优势，使得他们突破过去设计上的限制，新的设计不断出现，您准备好面对这股潮流了吗？

预计开课时间：2020 第三季 / 台北课堂

• 「MIM 的 DFM 及报价方式」

到底 MIM 的成本结构是甚么？如何计算？报价与 DFM (Design For Manufacturing, 可制造性的设计) 两者之间有甚么关系？其实报价与制程设计规划息息相关，其中一个环节规划失误，将使产品的良率大幅下降，若此时接到订单，也会因良率问题而导致订单赔钱。因此工厂里业务、生产、工程、质量、财务、P M等部门息息相关，每个部门都是公司的核心。本课程是闭门课程，专门以 MIM 厂为对象而开设。

预计开课时间：2020 第四季 / 台北课堂■



Moldex3D

科盛科技成立的宗旨在于开发应用于塑胶注塑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 CoreTechSystem，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。



我们把 RTM 模拟设定流程变简单了

■科盛科技 / 杨巡 工程师

前言

树脂转注成型 (RTM) 制程用于生产高分子强化复合材料产品，此制程广泛用于航天、风电、汽车、运动产业。此制程步骤分为铺覆纤维布阶段、充填阶段、加热熟化阶段、脱模阶段。为了掌握 RTM 制程中的成型过程，产业界会透过结合模流分析及结构分析软件，预测产品的可制造性并及时进行修正。模拟项目所输入信息与现场越接近，其结果越能贴近真实情境。

优化 RTM 模拟设定流程

例如在织物排向的设定部份，用户会使用结构分析软件 LS-DYNA 进行铺覆分析；再使用 Moldex3D RTM 精灵功能，汇入 LS-DYNA 分析结果自动生成网格，并进行映射排向。在 Moldex3D 建立 RTM 项目时，需以 Moldex3D-Mesh 中 RTM Wizard 生成实体网格与设定织物排向。

省略或合并需重复执行的相同步骤

新版本 Moldex3D R17 针对生成网格以及排向设定流程进行优化，将生成网格流程中的许多步骤省略或合并，改善以往迭层较多时需重复执行相同步骤的情形。此外新版本也提供使用者在设定的阶段，藉由设定群组数目、不同的厚度，一次生成多迭层实体网格与区分迭层群组。

支持汇入铺覆分析结果网格

铺覆过程转角处织物拉伸会导致纤维排向、织物材料性质改变，进而影响树脂流动行为。RTM Wizard 设定织物排向的步骤，支持汇入铺覆分析结果网格功能，此功能可将 LS-DYNA 铺覆分析的排向结果映像至用户建立的实体网格，藉此让模型中转角处排向设定更贴近现场铺覆的织物排向。

可设定多段熟化温度

为加速熟化，RTM 制程会在熟化阶段升高模具温度加速树脂反应。Moldex3D 提供熟化温度多段设定功能，让设定熟化阶段温度步骤可以更简化且顺畅。另外，使用者可透过设定层群组数与迭层厚度，一次生成多层的实体网格 (图 1) 并映射 LS-DYNA 排向 (图 2)，最终将经前处理后的网格输入至 Moldex3D Studio 中以进行后续分析 (图 3)。而图 4 则是熟化阶段模温多段设定与模拟结果。

结语

由于 RTM 迭层结构复杂，建立模拟项目所需要的前处理时间非常长，因此 Moldex3D 针对使用者常见的问题，特别开发新的功能来优化设定流程，减少了许多前处理不必要的设定步骤。如此一来，使用者将可更专注于模拟结果的讨论以及解决生产所遇到的问题。■

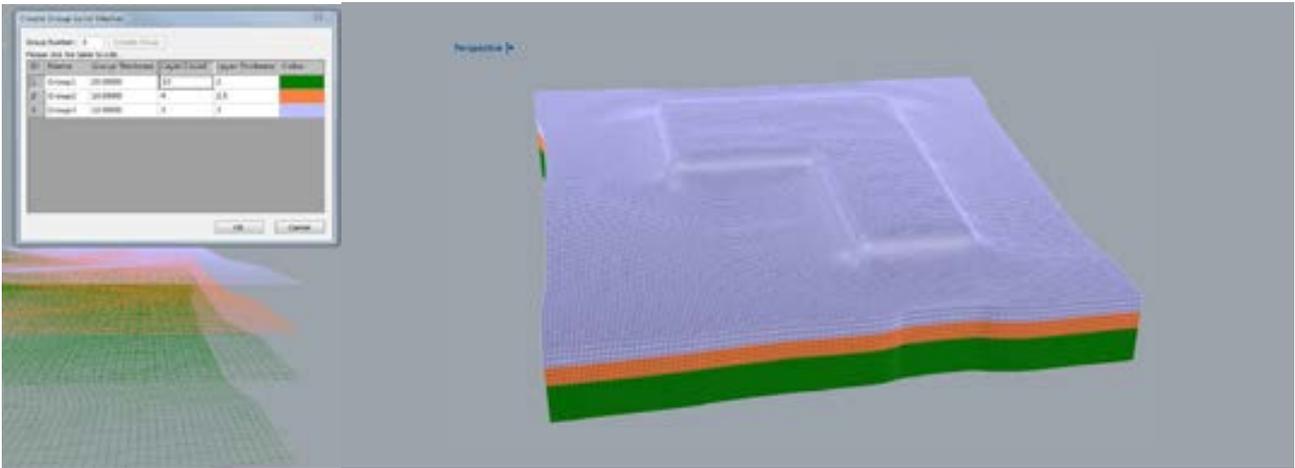


图 1 : RTM Wizard 具同时生成多层实体网格功能

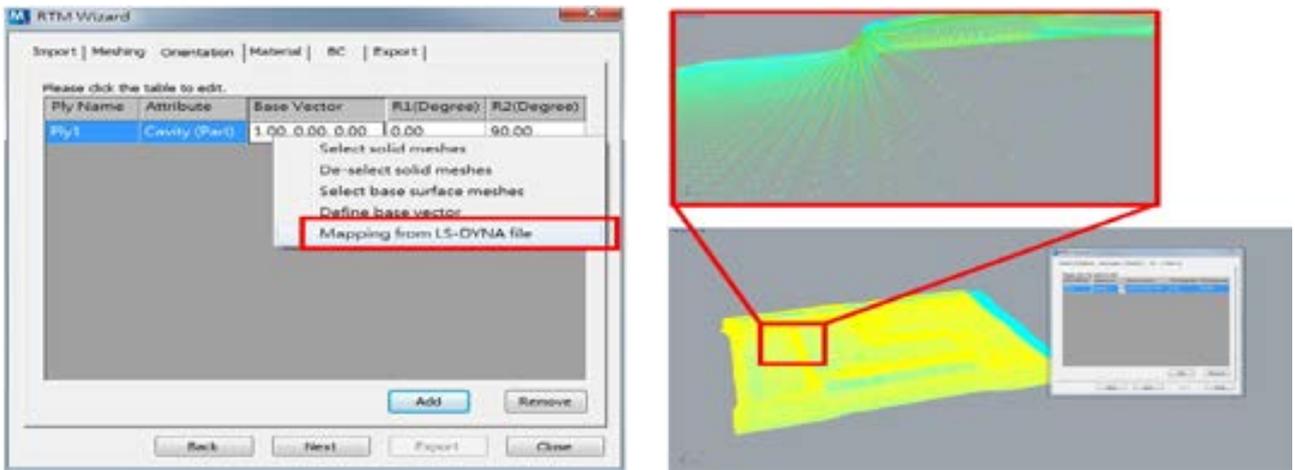


图 2 : RTM Wizard 拥有映像 LS-DYNA 排向功能

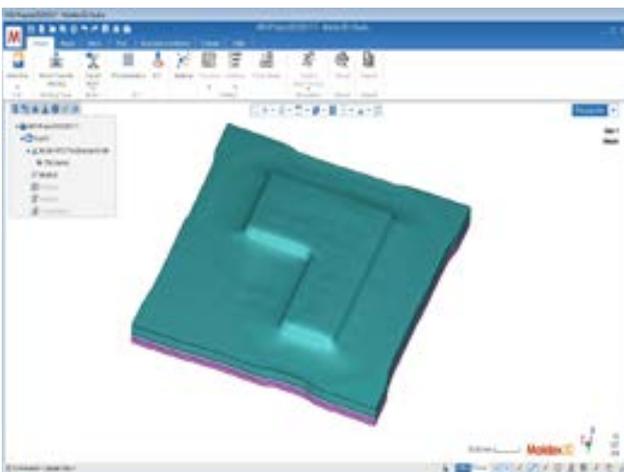


图 3 : 将网格档输入至 Studio 以进行分析

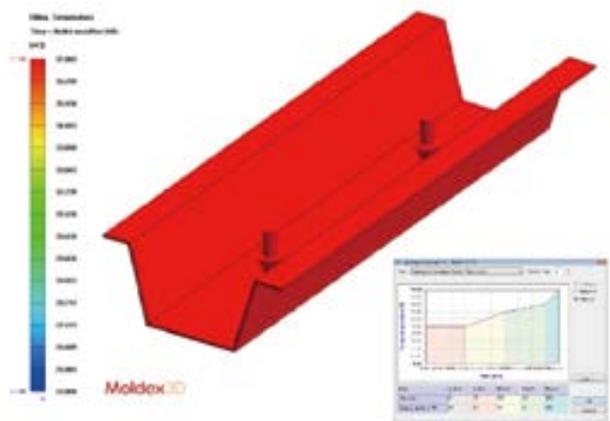


图 4 : 熟化阶段模具温度的多段设定



科思创聚合物 (中国) 有限公司

科思创是全球最大的聚合物制造商之一。公司在 2016 年的销售额达 119 亿欧元。业务重点是制造高科技聚合物材料和为用于日常生活多种领域中的产品开发创新性解决方案。它主要服务于汽车、电气/电子以及建筑、体育和休闲行业。前身为拜耳材料科技公司的科思创公司在全球 30 个生产基地从事生产活动。

材料解决方案开启 3D 打印无限可能

■资料来源:科思创聚合物

前言

在去年于爱丁堡举行的艺术节上，科思创展示了世界上首个使用 3D 打印制成的柔软触感旗袍。此项创新突破为科思创结合自身在材料与技术方面的专长，携手上海东华大学国际时尚创意学院等上下游领导企业，透过不断跨越极限，推动 3D 打印商业化和批量生产的最新成果。

此款中国传统女性服饰为 100% 采用科思创柔性热塑性聚氨酯 (TPU) 材料，替设计师提供了更优异的设计自由度，并创造了 3D 打印的无限可能。而此柔性 TPU 的物理特性更足以媲美纺织品；此外，其不仅能在图案、纹理上进行客制化处理，更能于衣片结构造型、尺寸等方面满足个人化的需求。

上海东华大学国际时尚创意学院常务副院长李峻表示：「透过与科思创等产业领导者合作，我们不断探索颠覆时尚业的各种可能性。全球第一件 3D 打印柔性旗袍的诞生不仅象征打印技术从硬质材料时代进入可穿戴材料时代，同时也替未来客制化产品的批量生产开拓了无限的可能性。新型态的服装产业将在新技术革命的支撑下『复苏』。」

时髦的 3D 打印鞋

同时此柔性 TPU 材料亦可藉由 3D 打印技术制成鞋子，使其鞋面具有轻柔触感、穿着舒适，并且可以达成高度的客制化需求。随着亚洲鞋业市场对客制化鞋品的舒适感及设计自由度的需求持续成长，科思创位于上海的亚太区 3D 打印实验室也同时不断提升其针对鞋业的配套测试、分析和对标 (Benchmark) 能力。

3D 打印技术为鞋品的创意设计提供了充分的自由度，能够在实现复杂结构的同时呈现无缝的外观。采用这项技术，可以制作出更具功能性且可完美贴合足部的鞋品。该项技术也为个人、设计师和艺术家提供了高级订制鞋的新方法。同时，3D 打印材料还能提供更好的延展性，以及采用拓扑结构 (Topological Structure) 带来的轻便感。

而不同于传统材料在纱线交织 (经纱和纬纱) 的过程中会产生摩擦阻力，使纱线交会的位置位移，3D 打印材料在其制造工艺的熔融交错下，可进一步提升精确度；同时也使得产品更加轻便透气。此外，采用 3D 打印技术可减少材料消耗，并达到一体成型的生产流程，进而降低生产及劳动成本。

3D 打印中使用的 TPU 具有优异的耐磨性、染色牢度 (Color fastness) 和抗紫外线性能。此外，TPU 还可以



图 1：100% 采用科思创柔性热塑性聚氨酯 (TPU) 并由 3D 打印技术制成的全球首件柔性旗袍

回收再利用，实现材料的循环使用。瞬息万变的时尚界面临材料浪费和大量排放等巨大的挑战，永续发展正变得越来越迫切，而上述 TPU 的材料特色即为了全球服装业开拓了全新的道路。科思创亚太区增材制造业务拓展经理王伊芳表示：「藉由科思创在鞋业材料方面的多年经验以及 3D 打印的应用开发能力，我们将继续加强与上下游领导企业的合作，共同推动 3D 打印技术在鞋业的商业化。」

数字化制造新纪元

科思创的上海 3D 打印实验室旨在为亚太区客户和合作伙伴提供本土化服务。公司拥有多种适用于主流 3D 打印技术的线材、粉材和液态树脂，一直致力于加快 3D 打印的商业化和批量生产，并开发 3D 打印技术的工业化应用。

科思创推出的产品具有韧性、耐热性、透明度、染色牢度和柔韧性等多种共同特性，因此更能支持 3D 打印的工业应用。藉由整合材料方面的专业知识和技术，我们期望能发挥合作伙伴的综效，引领数字化制造的新纪元，加速新型 3D 打印的商业化应用。■



图 2：由 3D 打印技术制成的鞋品



BASF 巴斯夫

无限可能·无限机遇·BASF 是一家全球领先的化工公司·拥有最顶尖的团队·旨在为 BASF 的客户开发智能解决方案·创造可持续发展的未来·150 年来·巴斯夫始终致力于创造化学新作用·BASF 将经济上的成功·社会责任和环境保护相结合

巴斯夫创新材料于各领域之应用

■资料来源：巴斯夫

- **Ultramid® 具备出色的机械性能，有助于提升骨骼服的坚固度和功能性**
- **吸声隔热泡沫，适用于轨道车辆和建筑行业特殊应用领域**

Ultramid® 聚酰胺：打造新款轻质骨骼服

总部位于日本的骨骼服领军企业 INNOPHYS 公司于去年 11 月推出了“Muscle Suit® Every”骨骼服。该款轻质骨骼服采用巴斯夫高性能材料解决方案 Ultramid® 聚酰胺 (PA) 制成。巴斯夫 Ultramid® 具出色的机械性能，有助提升骨骼服的坚固度和功能性，为用户带来更安全、完善的穿戴体验。

减轻部件重量，改善用户体验

在抓举重物等工作中，骨骼服可为用户提供腰背部支撑。因此，减轻骨骼服重量将有助于进一步降低用户背部压力。INNOPHYS 首席执行官古川尚史表示：「我们的用户需要更轻便、更经济的骨骼服。通过巴斯夫 Ultramid® 聚酰胺，我们可以减少骨骼服的部件重量，显著改善用户体验，同时通过注塑工艺实现成本目标。」巴斯夫特性材料部亚太区工业品行业总监 Tony Jones 表示：「背部疼痛和疾病不仅会影响我们的工作表现，还会对我们的个人生活产生重大影响。与 INNOPHYS 一起，我们成功地为该问题提供了有

效的解决方案，为全球受背部疾病影响的人群提供帮助。」据报道，全球有超过 5.4 亿人受背部疼痛困扰。

可回收的 Ultramid® 聚酰胺，使产品更加环保

除材料解决方案外，巴斯夫还与 INNOPHYS 一起重新设计骨骼服，将多个部件改良为单个注塑成型部件，从而简化组装过程并优化生产成本。此外，巴斯夫 Ultramid® 聚酰胺可以回收利用，有助于使 Muscle Suit® Every 骨骼服更加环保，以实现更加美好的未来。

关于 INNOPHYS

INNOPHYS 是东京理科大学成立的创投企业，其宗旨是「我们希望帮助所有人独立生活」。公司名称源于「为物理支撑创新」，意为使用创新来支持人们的生活。2014 年，公司开始销售可穿戴助力装置“Muscle Suit”。截至 2019 年 4 月，该产品已出货 4000 多件，成为近年来蓬勃发展的动力辅助服行业的一大热门。

全新的巴数特® UF+：适用于轨道车辆和建筑行业特殊应用领域

巴斯夫现已拓展三聚氰胺树脂泡沫巴数特® 系列，推出了全新的巴数特® UF+。巴数特® UF+ 是广受欢迎的巴数特® UF 的升级产品，具有更低的甲醛挥发，



图 1：采用巴斯夫高性能聚酰胺的该款骨骼服可为制造、物流、农业和护理等各个领域的劳动者提供支持和保护

可被应用于更广泛的领域。该款质量极轻的弹性泡沫产品适用于轨道车辆隔热，及建筑供暖、通风、空气调节系统的需求。同时，它还有效减少了此类环境中的噪音。目前，该款全新升级泡沫产品已在全球销售。

继承上一代材料特性外，同时具有更低的甲醛挥发

巴数特® UF+ 继承了上一代产品巴数特® UF 的特性：高弹力、低导热性、7 kg/m³ 的极低密度，加工时不会产生矿物纤维。高弹力意味着这种材料可应用于极小缝隙以及高度弯曲的表面，如天花板和墙面。巴数特® UF+ 达到了最高的防火安全标准，包括美国 ASTM C 1410 工业应用测试标准。该款巴斯夫泡沫尺寸稳定性强、密度低、阻燃性优良，可用于火车、地铁和电车的吸音和隔热。巴数特® UF+ 达到了交通领域最高的防火标准（EN 45545 中 HL3 级别），可用于多种铁路和轨道交通工具。

关于巴数特®

巴数特® 是一款具有独特性能的开孔泡沫，采用三聚氰胺树脂制成。其基础材料阻燃性极佳，无需添加其他阻燃剂。该材料具有出色的耐候性，在 240°C 的高温下仍可保持自身特性。得益于其开孔泡沫结构，巴数特® 具有质量轻、低温下仍保持弹性等优点，并



图 2：巴数特® UF+ 是广受欢迎的巴数特® UF 的升级产品，具有更低的甲醛挥发，可被应用于更广泛的领域

且具备出色的吸音性能和隔热性能。巴数特® 可应用于多个行业，包括汽车、航空、建筑以及家用领域。

关于巴斯夫特性材料业务部

特性材料业务部整合了巴斯夫在创新定制塑料方面的全部专业知识，在全球活跃于交通、建筑、工业应用和消费品这四大领域。本业务部拥有完善的产品和服务组合，对面向应用的系统解决方案有着深入的了解。我们凭借与客户的密切合作以及对解决方案的重点关注推动盈利增长和业务发展。强大的研发实力为创新产品和应用的开发奠定了坚实基础。2018 年特性材料业务部全球销售额达到 76.5 亿欧元。

关于巴斯夫

在巴斯夫，我们创造化学新作用——追求可持续发展的未来。我们将经济上的成功、社会责任和环境保护相结合。巴斯夫在全球拥有约 122,000 名员工，为几乎所有国家、所有行业的客户成功作出贡献。我们的产品分属六大业务领域：化学品、材料、工业解决方案、表面处理技术、营养与护理、农业解决方案。2018 年巴斯夫全球销售额约 630 亿欧元。巴斯夫的股票在法兰克福 (BAS) 证券交易所上市，并以美国存托凭证 (BASFY) 的形式在美国证券市场交易。■



关于安科罗工程塑料公司

安科罗工程塑料公司的成立至今已有超过 30 年的历史。我们在复合塑料的领域积累了丰富的专业知识与经验。自 1998 年起我们加入开德申集团，并以自有品牌运作，销售业绩也逐年成长。目前我们每年有超过 18 万吨的产能，我们专门研究标准升级与塑料技术，专为特定行业和应用设计方案。我们生产基地分布于德国、中国与巴西；而且我们具有遍布国际间的运作架构，可以提供从应用开发到物流支援的完整服务。为了因应快速变化的市场需求，我们使用与集团内部姊妹公司 (FEDDEM) 合作开发的全球标准化混炼挤出技术 (ICX[®])。

安科罗 ICF 助你满足众多市场领域的需求

■乐荣贸易公司 / 卢朝和 经理

前言

在科技高速发展的今天，日新月异的新应用对于材料的要求越来越高。安科罗 (AKRO-PLASTIC) 全新碳纤维增强材料系列 ICF，基于 PA6、PA66、PK、PPA 和部分芳香族 CoPA(AKROLOY[®]PA)，具有强度高、密度小等性能优势。因其高质量、多元化的产品组合，可以为不同市场领域的客户提供定制化的解决方案，在满足客户多样化需求的同时，降低生产成本，增强产品的市场竞争力。

带给年轻父母轻松的出行方式

随着人们对生活品质的不断追求，有宝宝的父母也向往着轻松的出行方式。因此，为宝宝出行提供轻巧便捷的解决方案，成为众多材料供应商的全新挑战。来自安科罗的全新碳纤维增强材料系列，适用于推车、座椅、提篮等婴儿出行用品，不仅减重 30% 以上，更能保护宝宝的安全，也为年轻一代的父母提供更加轻便安全的出行解决方案。让那些悠然自得的轻巧生活，不仅仅只出现在广告画面中，更真实的存在于我们的日常生活里！

保证无人机的质量与性能

如今无人机早已从难以触及的高科技科研产物，走入千家万户，因此，面对市场上无人机需求的增加，质

量的稳定性成为生产厂商需要解决的首要问题。基于 ICX[®] (Innovative Compounding and Extrusion) 创新型改性与挤出技术的灵活生产，安科罗 ICF 产品拥有标准化的生产线，以确保批量生产出的产品拥有高度一致的品质。此外，具有相近的填充这一先天优势的 ICF 产品，还可以让不同批次的桨片更加平衡，进一步帮助生产商提高批量生产的稳定性。安科罗塑料 (AKRO-PLASTIC) 全球销售及创新总监 Thilo Stier 表示：「我们不仅实现了产品不同批次间始终如一的质量要求，还确保了不同生产线间的一致性。」

提高纺织工业机械化生产

《延禧攻略》的迅速走红，使得中华民族源远流长的刺绣提花技艺再次获得了大家的青睐。现如今，从手工刺绣到机械化生产，千丝万线中精确的提线，对梭机和提花部件的要求更加严苛。对于传统的纺织机械而言，零部件的重量、噪音，以及生产过程中造成的静电，对生产过程及产品质量都会有所影响，而 ICF 碳纤维材料的出现，有效帮助机械制造商解决了这些困扰。

使用 ICF 碳纤维材料不仅可以大大减轻投梭棒自身的重量，提高机器运作的频率，还可以大幅度降低机器产生的噪音，缓解织布工人的噪音困扰。同时，ICF



图 1：安科罗全新碳纤维增强材料提供更加轻便安全的出行解决方案

碳纤维材料因其坚固耐磨，抗腐蚀的优异性能，可以抵抗工业腐蚀，延长零部件的使用寿命。此外，天生带有抗静电性的 ICF 碳纤维材料，可以有效避免梭子和箭杆在反复的穿梭和摩擦中产生静电，减少静电对提花效果造成的困扰，保证成品质量。

增加钓鱼爱好者的用户体验

起初，中低端的鱼竿普遍采用玻璃纤维和金属材料，当碳纤维材料普及程度逐渐提升，中低端的鱼竿也逐渐开始应用碳纤维制作配件。安科罗全新碳纤维增强材料系列 ICF，让鱼竿从密度上直接减重 25%，让批量化注塑生产减少了很多组装工序，还让钓鱼爱好者拥有更舒适的手感和持杆体验。此外，含有基于芳香族 PA 研发的 ICF，可以使渔轮的尺寸稳定性更好，能够让客户在淡水、大海的严苛环境下有更好的体验。

結語

安科罗全新的碳纤维增强材料系列 ICF 解决方案，以稳定的产品质量和多样化的产品组合，帮助各领域的制造商解决了令其困扰已久的问题，让他们在面对市场更迭的新形势下，能够抢先占领市场地位，更具竞争优势。■



图 2：碳纤维增强材料系列 ICF，让鱼竿从减重 25%，提供更舒适的手感和持杆体验

Contacts of AKRO-PLASTIC

Germany

AKRO-PLASTIC GmbH
Member of the Feddersen Group
Thilo Stier
Sales Director & Innovation Manager
thilo.stier@akro-plastic.com

China

AKRO Engineering Plastics (Suzhou) Co. Ltd.
Member of the Feddersen Group
Linda Xu
Sales Director
lindaxu@kdf.com.cn

Southeast Asia

K. D. Feddersen Singapore Pte Ltd.
Sunny Chen
Sales Director
sunny.chen@kdf-asia.com





中国塑料橡胶 CPRJ

《中国塑料橡胶 CPRJ》、《CPRJ 国际版》和 AdsaleCPRJ.com 是亚洲第一国际橡塑展 -CHINAPLAS 大会指定媒体，拥有超过 600,000 位优质读者，已为中国和全球橡塑业服务 35 年。我们的多媒体服务平台通过印刷杂志、网络多媒体、研讨会及社交平台，为业界人士提供全方位行业资讯和独家见解，将您的产品技术和资讯更便捷、更全面地传播给全球橡塑业买家，全面推动您的品牌影响力。

COMPAMED 展会，医用塑料大放异彩

■资料来源：CPRJ 中国塑料橡胶

前言

塑料作为医疗技术中的创新材料越来越受到人们的追捧，它们不仅重量轻，而且具有机械耐用性、生物兼容性，以及耐消毒处理，可用于创建洁净室，满足植入物和血液传导系统的严格卫生要求。去年 11 月于德国杜塞道夫举行的 COMPAMED 展会上，不少展商展示了塑料在医疗器械方面的创新应用。

新型人工呼吸管道系统

Raumedic 公司在展会上展示许多医疗技术的智能解决方案，其中包括一种新型人工呼吸管道系统的原型。它的核心是一个两件式塑料接头，连接加热管和呼吸面罩。可重复使用的电子底座具有视觉报警功能，一旦呼吸气体的温度超过 40°C，它便会开始运作。集成的微控制器能够监测连接的呼吸管，使其不超过规定的使用期限（最多为七天）。诊所的护理人员能够透过蓝色闪烁的 LED 灯确认是否需要更换一次性材料。连接器第二个组件中的数字电话卡则是用于存储未来的特定生产信息。Raumedic 的创新经理 Thomas Ruhland 博士说：「我们仍在研究一次性部件的精确设计，我们希望在这样做的同时关注用户需求。」该公司还展示了由硅树脂制成的套管、注射器柱塞和密封组件以及眼科用硅树脂溶液。在其眼科护理产品中，该公司生产硅胶套、插入人工晶体的注

射器和激光辅助白内障手术的管套。随着越来越多的医疗器械制造商寻找 PVC 替代品，Raumedic 还开发了一系列不含 PVC 的塑料解决方案，例如由 EVA 和丁苯橡胶 (SBR) 制成的共挤出管和适合重力输液器的 TPE 滴注器。

可伸缩的低电压柔性显示器

想象一下，一个跑步者不需要携带手表或手机来查看自己的时间，只需要盯着手背上发光的显示屏。这样的人机界面已经不是科幻小说了，但要真正成为主流应用还有一段路要走。来自 ACS Materials Letters 的研究人员开发出一种可伸缩的发光装置，这种装置在低电压下工作，对人体皮肤是安全的。

据悉，可伸缩的发光装置为交流电发光显示器 (alternating-current electroluminescent displays)，可像临时纹身一样黏贴在皮肤或表皮上。为制造该显示器，研究人员在两个柔性银奈米线电极之间夹了一个电致发光层，发光层由分散在可拉伸介质材料中的发光微粒制成。这款柔性显示器包含一种新型的介电材料，嵌入橡胶聚合物中的陶瓷奈米颗粒呈现。在低电压下，可伸缩显示器亮度足以让佩戴者看清楚其显示的时间。该可伸缩显示器在智能穿戴设备、软机器人和人机界面等领域都有着广泛的应用。



图 1：Compamed 2019 展会上，Raumedic 展示带智能塑料连接器的新型呼吸管

可进行内窥镜和腹腔镜应用的聚合物复合管

Polygon 复合材料技术公司 (PolygonComposites Technology) 专业从事医用、整形外科聚合物复合管的设计和制造，他们在 Compamed 展会上展出 PolyMed 的复合管。聚合复合管除可被用于需要进行内窥镜和腹腔镜应用的医疗器械外，它通常被放置在单极和双极电外科器械、外科消融工具、内窥镜和腹腔镜器械以及机器人外科技术上。Polygon 的复合管不仅轻质且具有强大的物理特性，以及耐辐射和介电特性、薄壁、刚性，即使以 EtO、伽玛和其他方法进行消毒也能够保持稳定，符合 ISO-10993 标准。

传感器及执行器用层压有机硅

在 Compamed 上，瓦克化学展示了 NEXIPAL[®]，一种新型具有电活性的层压有机硅。该产品由多层涂有导电材料的超薄有机硅精密薄膜层压而成，可在施加电压的情况下用作运动执行器。这种电活性层压有机硅可使显示器产生振动或发出触觉信号，只需通过触觉，无需用眼，便可进行辨识和操作。

此外，NEXIPAL[®] 层压有机硅还可用作测量机械形变的传感器。该产品具耐磨性强、体积小、能耗低的特性，是创新型应用的理想材料。例如，触摸屏在使用 NEXIPAL[®] 后，可借助振动和触觉信号来仿真键盘，

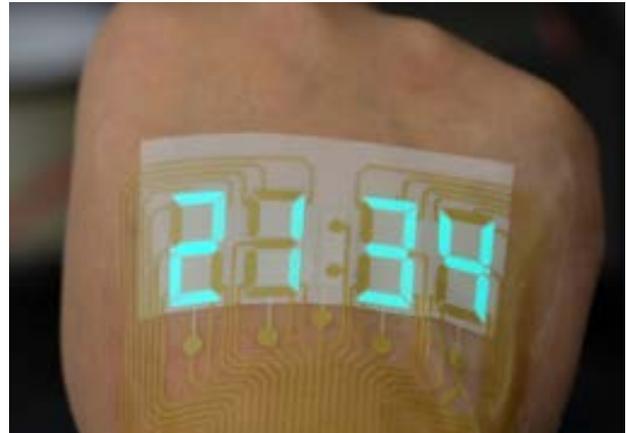


图 2：可拉伸银奈米线电极间具电致发光层的可拉伸交流电致发光器件的结构

无需用眼，通过触觉便可进行识别和操作，该功能对汽车应用领域等尤其吸引力。

PEEK 3D 打印外科植入物

赢创在 Compamed 上展示 PEEK 在 3D 打印中的应用，对于患者和医生来说，3D 打印的 PEEK 植入物与目前整形外科植入物市场上常规的金属解决方案相比，无疑是一款革命性的产品。3D 打印使定制成为可能，例如，通过 3D 打印技术，可以制作一块精准贴合患者头骨的骨板，减少因调整植入物尺寸、形状或位置而造成的额外手术风险。

另一方面，PEEK 的导热性比金属差。因此，暴露在高温和低温环境中时，可有效减少患者体内植入物温度过高或过低的危险。此外，PEEK 材料具有很高的生物兼容性，对活体组织无害，手术后患者可进行 CT 和 MRI 检查。去年 9 月份赢创在中国投资了总部位于上海的麦递途医疗科技有限公司（一家以 3D 打印方式生产神经外科和脊柱外科植入物的初创公司）。该公司所持技术可加快患者的康复速度，减少术后检查次数，并降低手术风险。赢创创投该轮融资，融资总额达数百万欧元。赢创风险投资负责人 Bernhard Mohr 表示：「这是赢创在中国的第一笔直接投资，



图 3：由多层涂有导电材料的超薄有机硅精密薄膜组成，可用作运动执行器或测量机械形变的传感器

也是首次利用今年启动的赢创第二期风险投资基金进行的直接投资，这次与麦递途的合作很好地展示了风险投资是如何帮助赢创获取颠覆性技术的。」

麦递途开发了一套硬件和软件系统，可直接从常规的核磁共振成像 (MRI) 或计算机断层扫描 (CT) 设备中读取图像并进行处理。随后，系统会生成易于打印的 3D 模型，并发送到打印机上。最后采用赢创的高性能聚合物聚醚醚酮 (PEEK) 为原材料，通过 3D 打印技术制作植入物。■

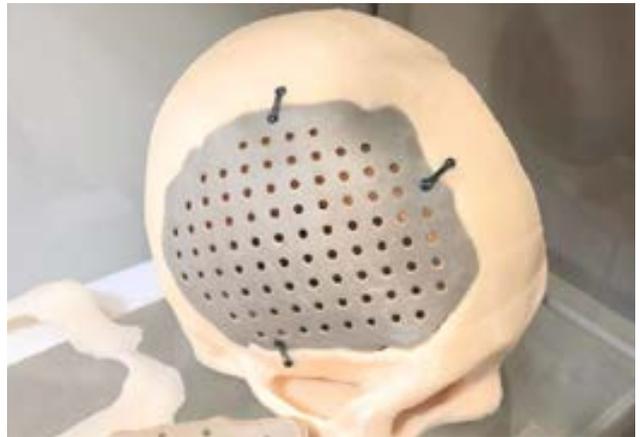
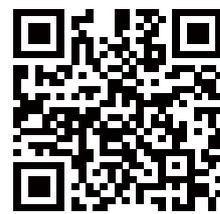


图 4：利用高生物兼容性的 PEEK，通过 3D 打印技术精准的制作植入物，减少额外的手术风险

TAIMOLD
2020



facebook 展昭科技展 | 搜索

TAIPEI INTERNATIONAL
MOLD & DIE INDUSTRY FAIR

2020台北國際

模具暨模具 製造設備展

8 ▶ 19-22

台北南港展覽館二館
Taipei Nangang Exhibition Center, Hall 2

熱烈徵展中

145,940 人次

140+ 廠商

260+ 攤位

模具4.0
主題環扣



智慧塑膠模具



金屬加工技術



精密光學模具



模具軟體應用

廣告編號 2020-03-A07

報名諮詢：(02)-2659-6000 / Ms. Ivy Lin #192 / Mr. Harry Yang #107 / Show@chanchao.com.tw

主辦單位：台灣區模具工業同業公會 / 三維列印協會 / 社團法人台灣區電腦輔助成型技術交流協會 / 展昭國際企業股份有限公司



Röhm

我们是全球甲基丙烯酸酯化学领域领先的供货商。作为一家全球性企业，我们在三大洲设立了 15 座生产基地，从而确保始终贴近客户和市场。我们的口号是：作为全球领先的合作伙伴，我们希望，与客户一起从质量和可靠性方面共同塑造甲基丙烯酸酯市场的未来。我们的战略目标十分明确：成为领先的甲基丙烯酸酯一体化公司。

可实现开创性照明设计的创新材：PLEXIGLAS®

■资料来源：Röhm

前言

汽车全面走向全电动、联网与碳中和，已经成为未来的一种趋势。电驱动与自动驾驶从根本上改变了未来汽车的设计，而照明亦是如此。对此，Röhm GmbH 模塑料业务部负责人 Siamak Djafarian 说道：「照明设计在电动和自动驾驶汽车中的角色变得越来越重要：灯光信号正在演变为信息载体。此外，车内照明环境也为新的移动时代带来崭新的驾驶体验。」

作为 PLEXIGLAS® 的制造商，Röhm GmbH 具有丰富的汽车行业合作经验，尤其是在提供汽车照明解决方案方面。对于为大众汽车公司的 ID ROOMZZ 概念车方面提供的解决方案方面也是一样，其中灯光成为车辆内外饰的重要设计元素。大众汽车的全新车款 ID ROOMZZ 正在将新的移动远景变成现实。这款由德国汽车制造商生产的中型宽敞 SUV 是大众汽车 ID 电动车系列的最新成员，可以手动驾驶，也可以切换成“ID. Pilot”自动驾驶模式。ID ROOMZZ 预计最早将于 2021 年在中国首发，然后在全球范围进行批量生产。

创新的灯光设计概念

该概念车在上海车展上首次进行展示时，大众汽车首席设计师 Klaus Bischoff 说道：「这辆 SUV 是一个仿

佛由整体金属块无缝加工而成的整体。」大众汽车外部细节团队中的灯光设计师 Nian Koukou 和 Nicolas Ruhault，以及色彩与材质设计师 Diana Zynda 也都描述了其灯光设计如何在整个车架中实现流线概念：「360 度概念是 ID 系列中新设计语言的一项关键元素。」前灯和尾灯均以水平线形式在车辆的整个宽度上延伸。带照明的触控面板用于打开和关闭车门，在汽车前后之间起着视觉联系的作用，是使用专门为这款概念车打造的 PLEXIGLAS® Satinice 盖板。这种材料能够均匀地散射光线，提供绸缎般的亮滑表面，带来令人愉悦的美观效果。

这项全新的灯光设计预示着汽车设计的新时代。ID ROOMZZ 前端的独特轮廓灯确切地说明了这意味着什么：一条双水平线，中间带有发光的大众汽车标志，顶部环绕着 LED 大灯，形成一个引人注目的标志灯。大众汽车通过这种设计为五米级别的雄伟 SUV 赋予了友好的「外观」，因为光线也是一种情感元素。Djafarian 提到：「像这样的复杂照明概念能够使 PLEXIGLAS® 充分发挥其潜力，因为它可用于汽车内部及周围的各种照明应用，确保光的均匀散射并实现灵活的设计，从而提升汽车的整体形象。」以 ID ROOMZZ 为例，Röhm 的 PMMA 产品就应用于两条水平 LED 车灯上。日间行车灯罩和前后 VW 标志均由



图 1：ID. ROOMZZ 概念车采一体式设计将底盘和灯光合二为一

PLEXIGLAS® 制成，并带有光学涂层，使其显得更加明亮。

可自定义灯光图案的尾灯

ID. ROOMZZ 的尾部也以其创新的灯光设计「ID. 蜂窝状」作为惊喜，如红色 LED 灯条一样，在汽车的整个宽度上延伸，并提供所有照明功能。Djafarian 说：「这种将两个尾灯结合成单一组件的全尾灯是汽车行业的一种趋势。它增加了设计自由度，因为汽车制造商可以在这里使用复杂的形式和其他材料来创造醒目的效果。」

大众汽车的灯光设计师利用这种可能性提出了一个出乎意料的妙招，他们展示了第一款带有标志性尾灯，且可以使用智能手机应用程序对其进行定制化设定的概念车。灯光设计师 Ruhault 提到「尾灯中较小且可单独控制的 ID. 蜂窝状元件可以形成三种不同的标志性灯光。」PLEXIGLAS® 制成的灯罩是此类大型整体式汽车照明组件的理想选择，因为它们初始形状完全无色，因此可以呈现出各种标准的信号色。全尾灯兼顾了设计和安全功能，因为引人注目的大尾灯能使信号灯更容易被后方来车看到。此外，用于自动驾驶



图 2：带有数字化控制元件的方向盘被集成在一个大型「数字化座舱」中，取代了传统的仪表盘

的传感器也可以被集成到该组件中。

营造愉悦且便于交流的室内氛围

作为安全、信息和宜人氛围的媒介，照明在 ID. ROOMZZ 内部也起着关键作用。在自动驾驶或部分自动驾驶时代，汽车内饰正转变为一种舒适的「汽车休息室」。显示屏和环境照明也为适应新的驾驶模式和信息需求做出改变。由于对多功能面板和显示器的需求不断增长，这些面板和显示器被设计为仅在需要时才显现，关闭时便仿佛与汽车内部融为一体。而使用中性灰色的 PLEXIGLAS® 便可以达到这种效果，以 ID. ROOMZZ 概念车为例，它被使用于挡风玻璃下方的交互式灯带和车顶控制台中，并提供有关驾驶模式的直观信息或来自环境传感器的通知。■



SPE 北京分会

1941 年成立于美国，起初是由美国塑料工程师组成的学术团体，会址设在美国康涅狄格。目前已发展到全球 84 个国家和地区，全球塑料工程师会员 2 万余名，是全球塑料加工领域影响最大的专业学术组织。学会宗旨是「促进有关塑料的科学与工程知识」。

绿色建筑行业中快速发展的可降解塑料建材

■资料来源：SPE 北京分会

前言

绿色建筑技术重新定义了我们建造和在建筑物中的生活方式。使用这些塑料材料和加工技术，我们既可以降低建筑物的能耗，又可以同时提供建筑物所需要的能源。这些塑料材料和工艺取代了早期技术，并改变了现有市场。接下来让我们深入研究这些涉及塑料材料和加工方面的新兴绿色建筑技术。

可持久储热的解决方案——Energain

由 DuPont 开发的 Energain 技术是一种基于相变材料改进后的持久储热成型板材解决方案，这种技术可以满足环境可持续发展对建材的需求。挤出片材的形状为 1198mm (长度) × 1000mm (宽度) × 5.26mm (厚度)。由 60% 的聚烯烃共聚物和 40% 的石蜡组成，所有表面使用铝板覆盖。相变石蜡的采用增加了建筑物对热量的储存能力，或者说增大了整个建筑物的「热惯性」或者说建筑物的「比热容」。白天建筑物的内部温度升高，Energain 吸收并储存热量，在晚上随着温度下降，热量会释放出来。这些面板必须在晚上得到冷却，以便第二天再次工作。

铝制表面可防火，使面板更加坚固，更易于安装，并防止内部相变石蜡的流失。Energain 的一般蓄热容量为每平方米 143 瓦时 / 平方米。这种薄板型的产品在夏季最高可以让室温降低 7 摄氏度，来帮助改善夏季

时室内的舒适性。Energain 与 EDF (法国电力公司) 合作进行现场测试后发现，对于同一结构的房间，使用 Energain 对比没使用 Energain 的情况下，峰值温度平均降低 4.5 摄氏度，最高可达 6.7 摄氏度。

「反射屋顶」涂料，减轻城市岛屿热效应

在外部，「反射屋顶」涂料正在迅速进入市场。现在屋顶和其他人造表面吸收了很多太阳的热量，产生城市岛屿热效应，与城市环境相比，城市温度可升高 1-3 摄氏度或更高。

如果所有屋顶都涂成白色，那么这个城市岛屿的热效应可以减少 33%。此外，白色屋顶显着降低了建筑物内的温度。在平坦或低坡度屋顶上添加一层专门的白色涂层可提供以下主要优点：

- 可延长屋顶的使用寿命，「反射屋顶」通常比典型沥青屋顶低 10-27°C。
 - 提高热反射率，将年度空调成本降低 25%。
 - 商业建筑每年 CO2 排放量每万平方英尺减少 5 吨。
- 陶氏化学公司 (DowChemical) 认为其在美国推广的涂覆丙烯酸基弹性体涂料的 ThermoPlasticOlefin(TPO) 屋顶的具有巨大的市场潜力。陶氏估计，美国可进行涂覆的屋顶面积大概为 500 亿到 100 亿平方英尺。陶氏与橡树岭国家实验室正在合作推进这项技术，重点是先进的反射技术。陶氏已经将新的「反射屋顶」涂料商业化，这种涂料被广泛认为是提高新建筑和现有

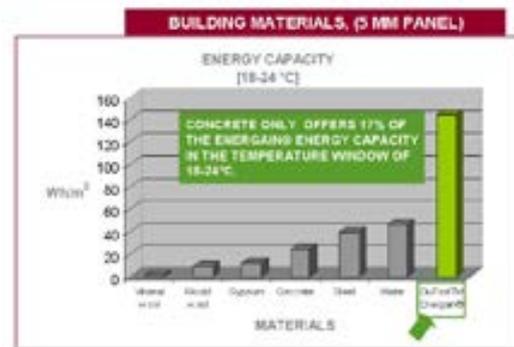


图 1 : Energain 面板安装 (左) / 其他材料与 Energain 材料储能对比 (右)



图 2 : 陶氏化学进行反射屋顶的涂覆

建筑能效的一种经济有效的方法。目前这项技术的重点将放在有改善白色弹性屋顶涂料长期使用中的抗污垢能力和抑制微生物表面生长的技术上。这是这种屋顶技术能否得到广泛商业化采用的关键考虑因素。当前的情况是，经过三年的使用后这种涂料会损失高达45%的反射率。美国能源部 (DOE) 已经实施了一系列举措，以更广泛地推进 DOE 设施和整个联邦政府的反射屋顶技术。作为这项工作的一部分，所有 DOE 办公室都被规定在新建筑的屋顶或更换旧屋顶时，在屋顶使用寿命期间，只要有成本效益，就应对屋顶进行涂覆。

最环保的温度调节系统：地热系统

最后，在地面回路热交换系统中，塑料材料和工艺方面的应用技术已经相当成熟。人们已经可以通过适度利用地热这种可再生能源来对生活用水进行加热。美国能源部表示，地热系统是「目前最节能、环保，且具成本效益的温度调节系统」。因为它们仅使用电力

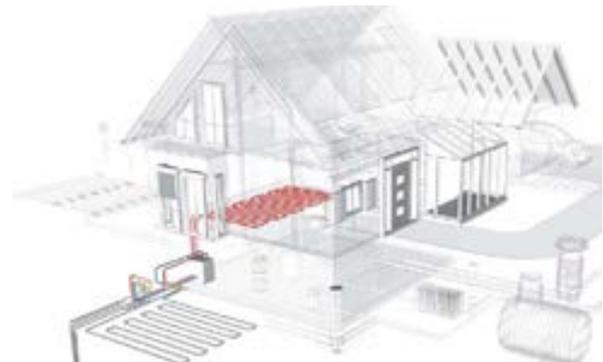


图 3 : Rauego 地面回路热交换系统。每个钻孔有两个 U 形弯头，能量提取量高达 20%

来移动能量而不是产生能量，所以热泵比传统系统更有效。他们通常只使用一个单位的电力就可以移动三到四个单位的能量。

Rehau 的 Rauego 地面环路热交换系统便是一个很好的例子。作为家庭供暖和制冷的高效地热能循环系统，Rauego 系统采用先进的高性能组件，包括 PEXa (交联聚乙烯的商品名) 管道、双 U 形弯管和地热歧管。PEXa 具有出色的抗冲击性同时十分耐用，能够抵抗岩石冲击和地球的运动应力。与需要铺砂的高密度聚乙烯 (HDPE) 管道不同，PEXa 管道可以直接回填，其成本更低并且提供优异的导热性。PEXa 管的卓越柔韧性允许超长长度的连接或者大角度的弯折，适用于 U 形管的弯曲制造。PEXa 内部分子的高度交联使管道具有很强的耐用性和柔韧性，并具有出色的温度性能和长期的使用强度。■



ABB

ABB(ABN: SIX Swiss Ex) 是全球技术领导企业，致力于推动行业数字化转型升级。基于超过 130 年的创新历史，ABB 以客户为中心，拥有全球领先的四大业务——电气、工业自动化、运动控制、机器人及离散自动化，以及 ABB Ability™ 数字化平台。ABB 电网业务将于 2020 年转让给日立集团。ABB 集团业务遍布全球 100 多个国家和地区，雇员达 14.7 万。ABB 在中国拥有研发、制造、销售和工程服务等全方位的业务活动，44 家本地企业，近 2 万名员工遍布于 130 余个城市，线上和线下渠道覆盖全国约 700 个城市。

ABB Ability™ 高精度燃气泄漏检测系统，大幅提升城市燃气安全管理水平

■资料来源：ABB

结合北斗，实现精准、高效的管网检测

去年 11 月的第二届中国国际进口博览会（进博会），ABB 首次在中国展出 ABB Ability™ 高精度燃气泄漏检测系统，通过 ABB 专有软件的成熟算法，结合分析仪探测的多种数据，并基于北斗卫星导航系统的精准服务，以保障城市燃气管网安全，用创新的数字化技术支持各地构建智慧城市。

在首发仪式上，ABB 集团高级副总裁、ABB 中国总裁张志强先生在致辞时表示：「我们非常高兴再次来到进博会现场，展示和分享 ABB 全球领先的创新技术和数字化解决方案。我们希望通过展示 ABB 在燃气管网泄漏检测领域的最新技术，结合中国领先的北斗高精度服务系统，为推进城市安全管理、建设智慧城市创造更大价值。」

实时显示资讯，以精准评估状况

近年来，中国燃气行业迅猛发展，管网规模持续扩张。五年间，燃气管网实现了 40 万公里到 80 万公里的飞速增长。与此同时，老旧管线安全隐患日益凸显，历史遗留的管网问题对燃气泄漏检测工作提出了更高的要求，亟需快速、精准、高效的管网「体检」方式。

应对这一市场需求，ABB 引入全球领先的高精度燃气泄漏检测系统。该系统通过 ABB 专有泄漏探测软件成熟的泄露探测算法，结合采用离轴积分腔输出光谱技术的

ABB 甲烷 / 乙烷分析仪探测到的气体浓度数据，以及北斗精准服务提供的时空位置信息，实时显示带有多种气体浓度的地理信息图，精准评估燃气泄漏状况。该系统可广泛应用于燃气泄漏检测、燃气管线常规巡检、管线建设规划和管理、管线隐患排查、应急抢修、大型活动及重要会议保障、恶劣天气或灾后快速巡查等多种场景。基于云计算与信息安全技术，城市管理者可以随时随地获取数据和泄漏报告，快速决策部署，大幅提升城市燃气安全水平。

ABB 工业自动化事业部测量与分析业务单元北亚区及中国负责人潘瑛女士表示：「ABB 测量与分析业务正积极为智慧城市建设开发和提供各种智能测量与分析设备及数字化解决方案。基于对城市燃气行业在安全管理上诸多难点的洞察，我们与北斗高精度服务合作，在中国前沿性地引入了 ABB 高精度燃气泄漏检测系统，在前期的市场探索中已经得到了积极的反馈。」该系统已在国内多家大型燃气企业完成了燃气管网检测评估任务，检测管线超过 10000 公里，为中非论坛、「一带一路」峰会、世园会、第六届世界互联网大会等多项国家重大活动提供安全保障服务。

燃气安全管理上升到全新高度

该系统是基于 ABB Ability™ 平台开发的数字化解决方



图 1：装载 ABB Ability™ 高精度燃气泄漏检测系统的检测车成为进博会装备展区的热点

案，实现了从设备、系统到云的数字化集成，将 ABB 十亿分之一级别的泄漏检测技术与北斗十厘米级的高精准位置服务珠联璧合，充分发挥作用。

中国卫星导航定位协会副秘书长王艳艳女士在发布仪式上介绍说：「北斗卫星导航系统是由中国自主研发并独立运行的全球卫星导航系统，通过建设北斗精准服务站，可以实现米级、亚米级、厘米级的精准定位。ABB Ability™ 燃气泄漏检测系统与北斗精准服务的结合，将推动城市燃气安全管理上升到全新的高度，有序推进智慧城市的可持续发展。」

未来，根据不同应用场合的需求，ABB Ability™ 高精度燃气泄漏检测系统不但可以采用车载形式，还可以采用检测无人机和单兵手持装备进行巡检工作。在保障城市燃气安全的基础上，该系统以北斗精准时空数据为基础，还可以进行知识型大数据运算，进一步发

挥管网数据的价值，为管理决策提供支持，有力促进中国智慧城市建设。■



新松机器人自动化股份有限公司

新松机器人自动化股份有限公司成立于 2000 年，隶属中国科学院，是以机器人技术为核心的高科技上市公司。作为中国机器人领军企业及国家机器人产业化基地，新松拥有完整的机器人产品线及工业 4.0 整体解决方案。新松元部位于沈阳，国际总部设于上海，在沈阳、上海、杭州、青岛、天津、无锡建有产业园区。同时，在韩国、新加坡、泰国、香港等地亦设立多家控股子公司，现拥有 4000 余人的研发创新团队，形成以自主核心技术、核心零部件、核心产品及行业系统解决方案为一体的全产业链，并致力于打造数字化物联新模式。产品累计出口 30 多个国家和地区，为全球 3000 余家国际企业提供产业升级服务。

突破技术壁垒，首套柔性 OLED 机器人成功应用

■资料来源：新松机器人自动化

前言

随着智能手机、曲面电视等电子设备逐渐普及，全球显示器生产厂家纷纷加大了对 OLED 显示屏的研发力度。由于 OLED 显示屏的有机塑料层轻薄且富有柔韧性，故对于生产过程的搬运要求极高。日前，由新松机器人自动化股份有限公司所自主研发的中国首套柔性 OLED 机器人在中国国内某知名企业应用并获得成功。这是中国的国产机器人首次进入高端柔性屏幕生产线，突破了国外的技术壁垒，实现了搬运柔性 OLED 关键器件环节的国产化。

解决行业痛点，突破技术壁垒

时至今日，全球都在加紧布局「下一代屏幕技术」，而 OLED 生产流程在中国的国产化问题始终制约着中国在该领域的发展。在此之前，中国的柔性 OLED 生产线上都是国外生产设备，新松柔性 OLED 机器人——SCARA 机械手的出现打破了这个困局。面对全新的技术要求，新松技术团队反复论证试验，在产品技术、结构、外观设计、材质上进行多项创新。

全新「大脑」，让机器人更灵活

犹如人类的大脑一样，高效而又智能的控制系统，是机器人应对各种复杂作业的前提和保障。新松针对 SCARA 机械手控制系统进行深度开发，通过传感器扫

描和软件算法，赋予机器人全新的中国国产「大脑」。全新开发出的「大脑」，拥有 Alignment 自动纠偏、双取双放、数据上报等功能，能够识别分析器件复杂多样的位置，并实时地针对动作进行调整和对旋转角度进行补偿，藉此令机器人「手眼」协调，动作更加灵活准确。

强健体魄，让机器人更稳

尽管有了强大的「大脑」作为保障，但机器人还需「苦练内功」。在生产的过程中，机器人需要安全精准「护送」纤薄的 OLED 器件在设备间往返。新松突破本体设计，透过优化机械结构、调整电机参数，创新采用高速振动抑制技术，并且采用时间最优规划算法和动力学约束，以保证生产节拍的同时，能够有效降低机械手振动的幅度，以保证机械手在运行中上下、左右的最大振幅能够始终维持在 $\leq \pm 3\text{mm}$ 的状态，使整体性能达到国际水平。

催刚为柔，让机器人更轻

新松技术团队一系列的创新举措让机器人更灵活、更稳重，那么应该如何让这个拥有 3.5 米长手臂的机器人取放轻盈温柔呢？新松技术团队催刚为柔，对 SCARA 机械手进行了专用材质的开发，采用柔性材质碳纤维 (CFRP)，PAD (吸盘) 采用 PEEK 材质，使得

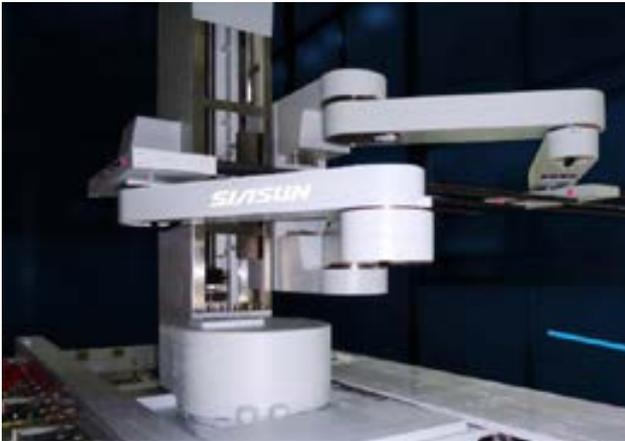


图 1：通过全新研发的传感器扫描和软件算法，令机器人「眼」协调，动作更加灵活准确

机械手在运行的过程中不仅能够耐高温、抗摩擦、柔软且耐腐蚀，让机器人不仅动作「轻」，声音更「轻」。

积极参与构建全球 OLED 产业生态

新松 SCARA 机械手以高性能的控制系统、科学的机械本体设计、精准的重复定位、便捷的维修保养方式赢得市场的认可，再一次代表中国的国产机器人与国外高水平机器人同场竞技。一场属于显示技术的变革正在发生，在向 OLED 迁移的行业浪潮中，新松积极参与构建全球 OLED 产业生态，作为中国显示企业的坚强基石，加速推动中国 OLED 产业的发展。■



图 2：透过创新的优化设计、高速振动抑制技术与专用材质的开发，使机器人得以顺利搬运纤薄的 OLED 器件



凯柏胶宝塑料(上海)有限公司

凯柏胶宝塑料(上海)有限公司是业务范围覆盖全球的热塑性弹性体制造商, 致力于推进 TPE 的创新发展, 如今已发展成业内领先企业, 并在中国地区如沈阳、武汉、广州等地设有销售网络。公司旗下几大成熟产品线: 热塑宝 (THERMOLAST®)、科柔宝 (COPEC®)、高温宝 (HIPEX®) 和尼塑宝 (For Tec E®) 采用注塑或挤出工艺, 为各行各业的制造商带来出众的加工和产品设计优势。

3D 打印也適用於加工超軟 TPE 化合物

■资料来源: 凯柏胶宝塑料

前言

凯柏胶宝® 为了检验其热塑性弹性体 (TPE) 材料在增材制造 (AM) 中的适用性, 遂对此开展了广泛的测试。经测试过后表明, 公司内几乎所有的 TPE 材料, 都可以在 Pollen AM 的设备上进行熔融沉积建模 (FDM), 并且使用效果极佳。如今的增材制造技术正在为制造业世界带来巨大的改变和发展。曾经只能进行原型制造的产品, 现今越来越多地被运用于进行更小批量的生产与用作备件。由于该技术的设备相对简单易用, 且无需额外的工具, 因此即使是复杂的零件也可以在需要的时候进行快速打印。该技术具有巨大的潜力, 可以显著节省时间、工作量和成本。

打破打印机技术与材料限制的解决方案

凯柏胶宝® 欧洲、中东和非洲地区产品管理部的 Thomas Wagner 博士说: 「由于物理性质上的限制, 大多数的经典 3D 线材打印机都不适合用于处理软 TPE 材料。此外, 根据特殊 3D 打印材料制成的原型, 只能得出与标准注射成型或挤出化合物性能相关的有限结论。我们面临的挑战是如何精确分析用软质 TPE 材料进行熔合沉积建模的先决条件。为了找到合适的解决方案, 我们必须学会如何分开打印机的技术限制与材料的限制。」

能同时处理多达四种材料

经由测试结果证明, 法国 3D 打印机制造商 Pollen AM

的颗粒增材制造 (PAM) 系统提供了理想的技术。使用该公司所推出的 PAM 颗粒打印机系列, 即使是加工非常柔软的 TPE 也能产生极其精细的表面, 同时还处理多达四种材料。通过这种方式, 将有可能使用 TPE 与塑料 (例如聚丙烯 (PP)、丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 (ABS) 或聚酰胺 (PA)), 制作出典型的软硬多组分复合材料。

最高可实现同类注塑成型品显示值的 50%

Pollen AM 的运营主管 Didier Fonta 解释说: 「我们的 PAM 打印机可确保最短停留时间, 避免影响软弹性体的特殊优势, 这还确保提供理想的剥离强度, 尤其适用于低肖氏硬度范围热塑性弹性体的多组分应用。」凯柏胶宝® 和 Pollen AM 共同进行的打印测试令人信服。根据具体的工艺参数, 其打印机最高可实现同类注塑成型品显示值的 50%。这意味着要仔细选择和加工所提供的 TPE 化合物, 代表着该技术既适用于生产演示样品, 也适用于生产功能性原型, 因此能够降低开发新应用的成本。

结语

在凯柏胶宝® 产品组合中, 几乎所有的热塑性弹性体都可用作在 PAM 颗粒印刷机上直接加工的材料, 因此不需要特殊的化合物。此外, 在 PAM 颗粒打印机的 3D 打印过程中, 可保持材料的所有性能, 尤其是



图 1：Pollen AM 推出的 PAM 颗粒打印机系列，可用于加工柔软的 TPE 材料



图 2：能同时处理多达四种材料



图 3：可使用的材料极广，从热塑性塑料到有机硅化合物，能满足各种需求



图 4：图为透过 PAM 颗粒打印机产出的成品，该机器除可生产样品外，也适用于生产功能性原型

它们与各种热塑性塑料的包胶性。生产过程中可能产生的残留物将可以在当地的废物流中回收。

关于 Pollen AM

Pollen AM Inc. 成立于 2013 年，总部位于巴黎的塞纳河畔纳伊，现已发展成为 3D 打印机领域的领先制造商，这些打印机是塑料和金属颗粒免工具加工的理想选择。该公司的颗粒增材制造 (PAM) 打印机可采用熔融沉积建模 (FDM) 同时处理多达四种材料，分辨率高达 40μ 。■



AR KU

阿库是提供可持续发展和一流质量的机械制造商，并因此得到了全球客户的青睐。我们专注于钣金加工，自1928年起，我们的使命便是：为全世界的每位客户提供精密、创新的钣金加工技术。数十年来，我们全神贯注于「改善钣金件和卷材的质量」。为了成功地应对未来的挑战，我们现在便努力做好充分的准备。我们将坚守自己的本色：精密加工是我们的承诺。90年来，我们一直是精密矫平机市场和技术的领军企业，创新型去毛刺技术则为我们的行业能力锦上添花。

配有平整度检测装置 FlatJack 和机器人的 FlatMaster® 88 200

■ AR KU

火眼金睛机器人

能抓取、会观察的阿库视觉机器人加速了矫平去毛刺设备的上下料流程。通过扫描单件、灵活地控制手臂以实现提高工艺安全性、缩短设备工装时间和降低单件制造成本的目标，特别是中小产量的企业将因此获得提高产能的新选择。

「机器人同事」早已不再是生产车间里的陌生者，特别是在标准化流程中。然而，当遇到尺寸不同、形状各异的工件时，机器人的程序设定通常会成为它们的短板。尤其是对于激光或火焰切割加工中心这样的外协加工企业而言，工件的批量越小，使用机器人生产的经济性就会越低。而阿库应用在其德国矫平去毛刺加工中心内的「有眼机器人」恰恰针对这一问题给出了解决方案。

单班制也能「有利可图」

「有眼机器人」的核心部分是它的摄像技术，可以单独对焦每批工件进行扫描、检查尺寸，并调整手臂动向。只要工件的形状、尺寸和重量在一定的范围内，无需对机器人进行额外编程，便可以连续取放尺寸不一、形状不同的工件。小批量的生产无需重新调整系统，可以经济性地实现生产自动化。对此，阿库事业发展部总监 Andreas Hellriegel 介绍道：「效率的提升很快便显现出来，即使加工批量较小，自动化生产也不再是一个投资回报率较低的举措。视觉机器人通常在一班制生产中

就能得到回报。」

自主且可靠

视觉机器人不仅操作灵活、性能可靠，而且可全程自主运作，无需人工监控。由于集成了流程控制系统，当前流程数据的抽测可以直接在笔记本电脑上完成。当托盘上的工件加工完毕时，程序便会自动停止。同时，抓具在过载或零件被卡住时也会中断操作。即使机器人因为零件尺寸的改变而需要不同的抓具，它也可以自行从更换站中选取、更换。

视觉机器人的高效率特别彰显在对人力无法胜任的重量级工件的上下料中。Hellriegel 强调：「当工件重量超过 30 公斤时，到目前为止，都需要两名男子或使用辅助装置，如起重吊车进行搬动，而这对于机器人来说却是轻而易举的事。」该机械手可以拿举 100 公斤的重量并自由旋转，且拿举厚度可达 50 毫米，因此也适用于处理更多种类的钣金件。一旦将钣金件放入机器人的识别区域内，视觉系统将完全自动接管，无需二次编程。

一个流程，一个解决方案

为了使视觉机器人能够充分发挥其潜力，它将被无缝融入矫平或去毛刺流程中。阿库利用了自己的内部基



图 1：能抓取、会观察的阿库视觉机器人加速了矫平去毛刺设备的上下料流程

基础设施进行了真实条件下的试运行，一年多来，工程师们在德国巴登巴登总公司中的矫平去毛刺加工中心，针对视觉机器人进行不断的测试和优化。此外，研发人员还设置了一个倒转程序，当工件矫平完毕后，被自动送回入料口处，依旧由机器人承担下料和堆放的工作。

整个生产流程中，需要人工操作的部分仅限于矫平前将待加工钣金件堆叠在托盘的准备工作。一名员工将托盘放置在定义的抓取区域，通过控制面板进行几项设置来启动自动矫平工序。总工装时间仅为两分钟左右，即便是拿取全新样式的工件，也无需再次编程；当需要调整矫平设置时，可以储存之前的设置，在下次加工时通过条形码调出使用。由于在过程中要检测工件的平整度，机器人甚至可以在矫平后根据公差对零件进行分流。

Hellriegel 说道：「我们这项研发的目标是提供一键式连续不间断的加工流程，客户不需要解决端口配置的问题。」这便是阿库为其整个矫平机和去毛刺机产品组合配备视觉机器人的原因。■



迪嘉机械有限公司

深圳市迪嘉机械有限公司成立于 2005 年，深耕注塑行业十多年，现是一家注塑行业领先的智能制造综合服务商，注塑工业 4.0 的思考者与践行者，提供 3D 打印和注塑设备、软件、科学注塑培训与咨询，从产品设计到快速开发，以及按需生产的一站式服务与解决方案，包含注塑设备、自动化研发制造、模具设计制造与注塑生产。公司产品被多家知名世界 500 强公司青睐，成为其合作伙伴。设备应用行业横跨电子、包装、汽车、医疗、玩具、电器、科研等。

现在，我们打造的快速模具加工制造服务平台，整合优质模具加工资源，结合创新的 3D 打印和微型注塑技术，为客户提供 3D 打印、快速模具及快速小批量注塑生产的专业服务，大大缩短客户新产品上市时间，降低产品研发成本，助力客户实现产品快速迭代及定制化生产。

PolyJet 3D 打印技术，原型设计的理想之选

■迪嘉机械

前言

人类社会，每一项工作效率的提高，都伴随着新技术的产生，这让人不禁感叹科技进步的伟大。注塑成型产业也是如此，在生产过程中，注塑工具承受着巨大的负荷，需要使用强度高，耐腐蚀的金属，而且制造过程耗时长。虽然这对大规模生产注塑件来说不是问题，但生产小批量或单件工具时，所涉及的固定成本和生产时间成本往往不成比例。

对此，得出的解决方案便是「3D 打印技术」。过去，采用传统方式生产原型注塑模具需要花费数天，而 3D 打印技术则将生产时间缩短到仅需六个小时。3D 打印技术发展至今仍不断实现迭代更新，而每一项技术都各有千秋。鞋子穿在脚上合不合适，只有脚知道；原型设计使用什么样的技术最好，看看制作出的模型一眼就明了。正所谓没有巅峰，只有更好。对于现今的快速原型设计来说，PolyJet 技术可说是当之无愧的理想首选。我们能够透过该技术快速生产出细节精确、高度修饰的原型，接下来，让我们共同了解一下 PolyJet 技术的五大优势，以及该技术的延伸应用吧！

PolyJet 技术的优势

超凡的速度

对于制造业来说，生产的速度直接决定了部件的成本

效益。作为当前 3D 打印技术中速度最快的其中之一，PolyJet 技术不仅能在短短几个小时内生产多个部件，且产品开发团队还能在几天之内快速收到反馈和修改。

全彩色完美效果

提供齐全的颜色选项，从最初的 36 万种颜色提高到了 50 万种颜色，能够生产出全彩色的装饰部件。颜色主要应用于 STL 与 VRML 等两种文件格式。STL 格式，根据 PolyJet 颜色指南，将颜色代码分配给不同的 shell；而关于 VRML 格式，颜色可应用于几何图形的每个面或单个三角形，或与纹理（图形）文件并用，提高其透明度。

多材料精确制造

支持多种类型的材料结合使用，为先进的原型和概念模型提供更广泛的外观、触感和功能模拟，以达到最精美的效果。例如，Agilus30™ 系列模拟热塑性柔性材料、柔韧性极高，类似玻璃的透明材料进一步增强了外观效果，而数字 ABS Plus 模拟用于最终产品的工程级塑料。

具有低成本优势

由于 PolyJet 打印的零件几乎没有可见的台阶纹；颜



图 1：绿色部份为透过 PolyJet 3D 打印技术快速打印而成的耐高温塑胶模仁

色鲜艳，无需后期处理或精加工；可喷射多种材料，无需装配，从而使得交付时间大幅缩短，节省更多成本。因此，PolyJet 3D 打印技术可说是一种成本相对较低的原型制作方式。

近乎真实的逼真体验

PolyJet 采用高分辨率喷墨技术，通过喷射液体光敏聚合物层面生产部件，可达到 16 微米的层厚。创造出无与伦比的原型，拥有极佳的外观和手感。此外，团队成员还能够看到、触摸、感觉、测试、分析和使用原型，便于更快的更新迭代。PolyJet 技术不仅利于产品制造，更利于设计师操作。在开发过程早期，设计师能够对产品进行全面了解，最大程度地降低风险；在开发生命周期中，产品具有精细的特征，无需再精加工，使得设计师对工作信心加倍。

PolyJet 技术的延伸应用

关于 PolyJet 技术的延伸应用，我们与全球塑料 3D 打印机领导者 Stratasys，以及全球微型注塑机领导者 Babyplast 展开战略合作，推出 3D 打印技术及微型注塑成型技术结合的「3D 打印快速模具及快速小批量注塑」方案。通过 Stratasys PolyJet 3D 打印技术，



图 2：打印机结合微型注塑机，快速提供原材料的注塑件

可以快速及全自动化地制作耐高温塑胶模仁，并通过微型注塑机实现快速方便的模具安装及快速小批量注塑。原本透过传统方式要花两个月才能完成的模具及注塑，现在可以最快一个星期就可以完成。

结语

如今，使用 PolyJet 3D 打印技术可以打印出精度约为 0.1 mm、体积约为 165 cm³ 的部件。与此同时，为测试而生产的原型专注于低成本和快速制造根据所用材料的不同，原型模具最高可持续 20 个周期。作为一种强大的增材制造技术，不论是 PolyJet 技术本身的优势，亦或是其所带出的延伸应用，都为制造商们带来更多惊喜！■



黃世欣

· 现于健行科技大学机械工程系担任教授
· 学历：美国罗彻斯特大学机械工程博士
· 经历：ACMT 技术主任委员

專長與研究領域：

· 精密注塑成型
· 高分子奈米复材
· 塑料发泡技术
· 模流分析实务

塑胶发泡与反压技术

■ 健行科技大学 / 黃世欣 教授

前言

发泡的历史已经很久了，塑料发泡的成型方式有热压 (Thermoforming)、押出 (Extrusion)、注塑 (Injection Molding) 等三种，其中发泡又可分为化学发泡与物理发泡，如应用于面包和馒头等食品的化学发酵粉，其原理便是属于发泡中化学发泡的一种。化学发泡是靠化学反应产生气体，释放的气体主要有一氧化碳或氮气；而物理发泡靠的则是材料的相变化，例如：Trexel 的 Mucell[®] 技术。化学发泡因为成本便宜，相当受业界所青睐，但先进国家如欧盟成员国等皆会尽量避免使用化学发泡产品，因其会释放一氧化碳和可燃的气体。

化学发泡剂可以分为放热型、吸热型、和放热吸热平衡型，其中以放热型的效率最高（本实验室验证过），一般注塑机若要做化学发泡，射嘴一定要有一个可开关阀门，不然在螺杆内就发泡膨胀了，且发泡剂的选用要根据塑料的熔点而定，因为不同发泡剂有不同的裂解温度。一般说来，化学发泡的气泡大小会较 Mucell[®] 的气泡来的大，Mucell[®] 的气泡约小于 100 μ m，气泡的大小可由制程来控制，一般以温度的控制最为重要，如料温。而若要有更大的膨胀比，则可在发泡时，利用模仁后退 (Core back) 的处理方式让模穴空间加大，如此一来就能使气泡变大。

微细发泡注塑技术

塑料发泡可以运用于很多地方，例如减震、绝热、克服产品翘曲变形等方面，其中最早的发泡产品是于 1914 年开始使用的海绵橡胶和乳胶，后来被大量运用于产品的包装和运送（如：Sealed Air 产品）。微细发泡应用于注塑成型的最大用途便是用来克服产品的翘曲变形，尤其是当在冷却时，若产品的肉厚不均，便容易因为收缩不一样（厚的地方未完全冷却，而薄的已经冷却完毕）而产生翘曲变形，遇到这种状况时便能透过微细发泡来加以改善。

除此之外，微细发泡也被应用于其他领域，如在新加坡的惠普激光打印机工厂，这间工厂是最早导入微细发泡注塑于打印机的传纸机构，作为一个产品设计者这点要非常注意，市面上也有如何改善产品厚度不一设计的参考书。另外，也有生物可分解塑料的发泡，如 PLA、PCL（非常贵）等，可应用于血管的支架 (Scaffold)，而因为要让血液可以流通，故支架必须是开孔型的，一般是在注射 PLA 时加入氯化钠，最后再用水把氯化钠溶掉。

模仁反压技术

在发泡充填过程中，因为喷泉流 (Fountain flow) 的流动特性，导致流道中间的气泡最终会翻转到产品表



图 1：反压低于 50 Bar 时，产品表面会呈现粗糙不光滑；反之，若高于 50 Bar，则产品表面显得极为光滑

面，从而形成表面缺陷，而遇到这种情形时，我们可以利用反压技术来加以改善。最早在塑料发泡中使用反压技术的是德国 IKV 和日本京都大学 Oshima 教授所做的研究，这项技术可以改善产品表面的质量，一般来说反压的压力 50 Bar 就够了，如图 1 所示，我们可以从图中发现，当反压低于 50 Bar 时，产品表面会呈现粗糙不光滑，而相较之下，反压高于 50 Bar 的产品表面则显得极为光滑，这实验结果和山东大学赵国群教授研究团队所做的结果类似。

在注塑时，反压气体的加入会减少熔胶的流动长度，当假设未发泡注塑和发泡注塑两者的注射量和反压压力数值都固定不变的情况下，我们可以发现当持压的时间愈长，熔胶的流动长度就愈短（如图 2）。此外，还有一个有趣的现象，当反压压力超过塑料的熔胶强度时，反压气体会进入熔胶，形成未发泡的白色部份。

当单一塑料无法满足业界需求时，我们可以加入功能性的填充材以得到满足需求的复合材料，如在塑料中加入奈米材料的蒙脱土 (MMT)、奈米碳管 (CNT) 等填充材，将能强化塑料的机械强度、抗菌、耐腐蚀等功

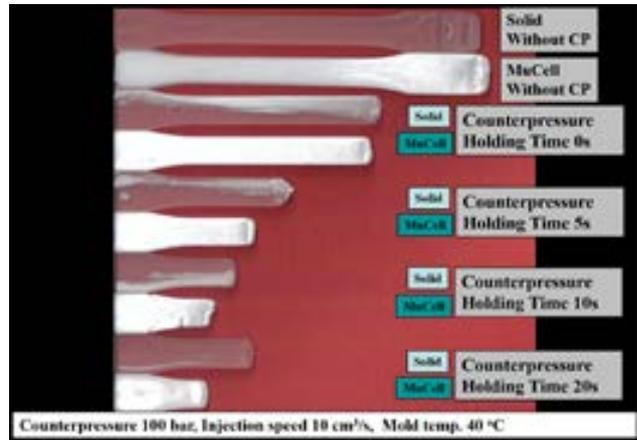


图 2：反压气体的加入会减少熔胶的流动长度，持压时间愈长，熔胶流动长度就愈短

能。另外，其他常见的还有如在塑料中加入玻纤，以减少收缩率与增加强度；加入碳纤，以增加导电度和强度等。

若加入的是奈米材料 (Clay)，则量不用过大 (2 wt% 以下即可)，举蒙脱土为例，它是属于层状材料，加入太多会形成团聚现象（如图 3 的 TEM 图片），影响材料性质。而在蒙脱土中加入一些牡蛎粉、壳聚糖、环糊精的复材发泡则可用于吸附移除废水中的重金属。

另外，加入奈米蒙脱土将有助于提升材料的阻气功能，适合用于生产如可乐瓶之类的 PET 瓶胚。透过图 4，我们可以看出有无加入蒙脱土，对于阻气性的影响。未发泡的情况下，在 100 大气压时，可看见有白色的气泡进入纯 PP；而 0.5 wt% 的黏土含量下，则没看到任何的气泡进入；在 1 wt% 和 3 wt% 的情况下，同样可以看到并无任何气泡进入。

結語

发泡注塑时，一般可不用加保压，因发泡的膨胀过程本身就有保压功能，从模穴压力感测中可得知发泡

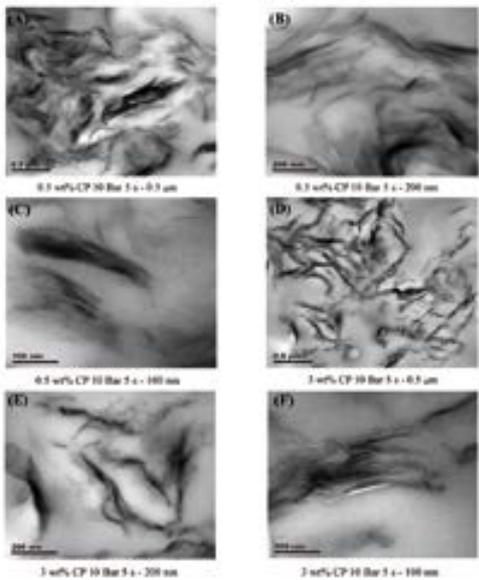


图 3：蒙脱土為層狀材料，若加入太多變會如 TEM 图中一樣形成團聚現象



图 4：从加入奈米蒙脱土有助于提升材料阻气性，图中可观测到，加入蒙脱土后，便没有气泡进入产品的情形发生

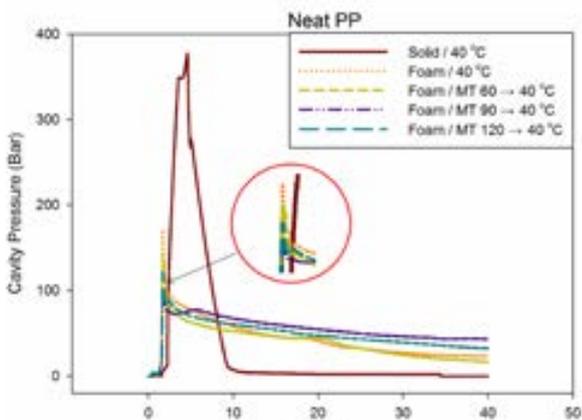


图 5：纯聚丙烯未发泡 / 发泡注塑的模穴压力图

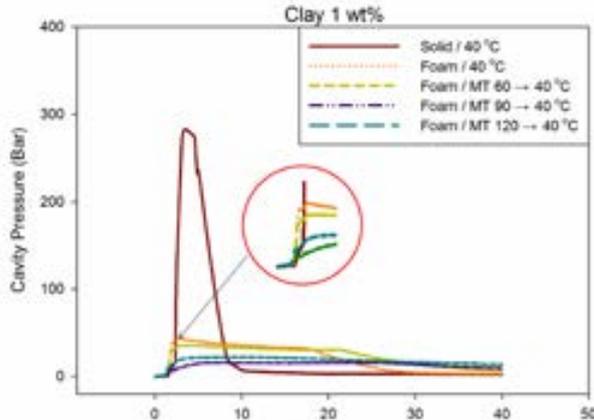


图 6：因黏土可阻挡气泡的传递，故加入黏土时的模穴压力会比无添加黏土时还要小

时的模穴压力不大，举图 5 纯聚丙烯未发泡 / 发泡注塑的模穴压力图为例，未发泡的保压压力设定为 400 Bar；而当加入发泡剂且模温为 40°C 时，模穴压力仅有约 170 Bar；若使用动态模温如图中 60~40°C、90~40°C、120~40°C 等，则可以发现模穴压力皆低于 150 Bar，所以相较于固定模温，使用动态模温可以将模穴压力降得更低，但其缺点是成型周期时间会拉长。另外，加入黏土亦会影响模穴压力，从图 6 中可

以发现有加入黏土时，其模穴压力 (45 Bar) 比无添加黏土 (170 Bar) 时小，因黏土可阻挡气泡的传递，若加入动态模温则模穴压力会降得更低。发泡注塑机是一种专用的注塑机，所以价格会比一般注塑机贵，且因注塑机的先天限制，产品一定会有未发泡的皮层，而选用热压方式则没有皮层的问题。■

IPF2020日本東京橡塑膠大展 參

IPF Japan

訪
團

2020 10/04-09

塑料原料 | 模具設計 | 成型設備 | 發泡塑膠 | 複合材料



聯絡諮詢

更多關於【IPF2020日本東京橡塑膠大展-參訪團】事宜，歡迎來電洽詢！

Tel: +886-2-89690409#236 | Fax: +886-2-89690410

林小姐(Amber Lin) | E-mail: amber.lin@caemolding.org

广告编号 2020-03-A08





林宜璟 (JeffreyLin)

• 现任职于宇一企业管理顾问有限公司总经理
 • 学历：台湾大学商学研究所企管硕士、交通大学机械工程系学士
 • 认证、著作及其他能力：
 1. 认证：DISC 认证讲师 (2005 年受证)
 2. 著作：《为什么要听你说？百大企业最受欢迎的简报课，人人都能成为抓住人心高手！》(木马出版社出版)
 3. 纬育集团 (<http://www.wiedu.com>) 线上课程，「管理学院」、「业务学院」内容规划及主讲者

如何确保执行成果，以及怎么控制体重

■ 宇一企管 / 林宜璟 总经理

前言

这篇要谈的是「管理者要如何才能确保任务的执行成果」。但在谈这个主题之前，我们要先谈另一个在春节过完之后，应该要被热烈讨论的话题，就是如何控制体重。

控制体重的方法

要正确的管理体重，总共有四个步骤，首先是「设定体重目标」，然后是「量体重」，再来是「比较实际体重跟目标体重的差距」，最后则是「采取行动」。接下来，我们就来谈谈这四个步骤吧！首先从「设定体重目标」说起。

步骤 1：设定体重目标

虽然都是年纪相近的中年大叔，但早已经自我放弃的我，和到现在还靠脸吃饭的郭富城，当然不会用同样的体重标准。甚至原本觉得自己肥到不行的我，有一次读到一篇文章说：「人到中年以后，多点脂肪抵抗力比较好。」当下就觉得我的体重似乎也还过得去了。

步骤 2：量体重

这件事情在体重管理方面是最容易的，因为只要买个不太差的磅秤就可以了。但是关于什么时候量，怎么量还是有讲究的，最好就是每天在固定的条件下量体

重，比方说刚起床空腹的时候，只穿着内衣量，这样得到的数字才比较有意义。

步骤 3：比较实际体重跟目标体重的差距

拿目标体重和实际体重比较，基本上比较的结果会有两种呈现方式。一是绝对值，二则是百分比。举例来说，一样胖了两公斤，对一个体重 45 公斤的正妹和一个 85 公斤的大叔而言，意义是大不相同的。这时候，百分比的表达方式就很有价值了。

步骤 4：采取行动

此时，可能出现的行动方向大致有三种，分别是「改变标准」、「改变体重」、「什么事都不用做」。

- 「改变标准」：
我终于觉醒，想要瘦到像郭富城那样子，是太辛苦且完全不必要的，过得开心比较重要。所以我重设了我的体重标准，加个 10 公斤，世界变得多美好！
- 「改变体重」：
我虽然没打算进演艺圈，但我的余生不能都带着这身油腻，那太恐怖了。我决心要减肥！管住嘴，迈开腿！就是现在。
- 「什么事都不用做」：
体重计虽然显示体重比标准多了 0.5 公斤，但我



想应该是因为这两天应酬多了一点，属于特殊情况。看看接下来一个月的行事历，没这么多应酬了。所以我只要正常过日子，体重应该就会回到标准值了。

确保执行的成果

控制体重讲完了，接下来谈正事，也就是「如何确保执行的成果」。不管想要管理的是「体重」，还是「团队的绩效」，其实原则都是一样的。让我们把刚刚的流程再走一遍，但把标题稍微修改一下，改成「目标」、「衡量」、「比较」、「行动」。

步骤 1：目标

设定目标之所以重要，以及设定目标的方法，我们在前几期的顾问专栏中已有相当着墨，今天就不再花篇幅说明。但是，关于设定目标有一个最根本的重点，那就是要有明确、具体、可衡量的目标，才能够有效地管理绩效，并且适时地提出改善的行动。就像如果没有事先设定适合自己的理想体重，那么这个减重计划将注定是一场误会。

步骤 2：衡量

「量」体重和「衡量」部属绩效，两者虽然都是「测

量」，但有一个最关键差别是：量体重不会改变体重，但量绩效，很可能改变绩效。

管理学上有一个很有名的霍桑效应 (Hawthorne effect)，说的就是这个现象。霍桑效应是因为以美国西方电器公司位于伊利诺伊州的霍桑工厂为研究对象而命名。实验最初是探讨一系列控制条件（如薪水、工厂照明度、湿度、休息间隔等）对员工工作表现的影响。在研究中意外发现，的确各种条件对生产效率都有促进作用，但甚至当控制条件回到原本状态时，作用也仍然存在。也就是说，当员工感觉被重视时，即便客观的工作条件改变不存在，绩效仍会提升。

从上述实验中，我们看到的是因为衡量绩效本身而带来的正面影响；但是在实务上，我们更常看到的是为了满足管理者「管」的欲望，因过多的衡量而造成的负面效果。比方说业绩落后了，主管决定把原本每周一次的业务会议及报告，改成每天一次。表面上是为了加大管理力度，以提振业绩；但实际上，这些增加的会议和报告，反而占去更多业务同仁原本可以用来开展业绩的时间。结果导致士气大伤，甚至业绩不增反减。所以当衡量的对象是人的时候，「怎么量」、「何时量」、「量多少」等都是事关重大的决策，不可不慎重。



步骤 3：比较

比较这个动作在控制体重时很简单，只是两个数字比一下。但在管理上，除了和目标比较之外，必要时还要参考其他的基准，比方同业的状况，产业的趋势，甚至要和其他绩效指标一起考虑。毕竟，管理面对的是持续变化的环境，不能只用单一静态的观点。

步骤 4：行动

和控制体重一样，比较完之后，大致会出现三种行动方向，分别为「改变目标」、「改变绩效」、「什么都不做」。

- 「改变目标」：这又有两种情况
 1. 如果发现目标不可能达到，这时候便要考虑改变目标，因为一个注定达不到的目标，不仅消磨士气，也是对管理者信用的嘲讽。
 2. 有时候则是相反的，如果发现之前目标设得太低了，适度提高目标，也许是必要的。当然，这时候通常会伴随配套的「超标」奖励。
- 「改变绩效」：

这就是我们在上一期专栏中提过的，如果部属绩效不好的时候，可以从「知」、「能」、「愿」三个角度分析，以采取有效的管理行动
- 「什么都不做」：

对有些管理者而言，静观其变，「让子弹飞」，反而是最困难的事。因为这违反他们所习惯的「快速反应」原则。但就像前面所提的「霍桑效应」，管理者的行为常产生意料之外的结果。比方有位研发同仁产品开发进度落后，是因为他正把心力放在解决前任留下的重大问题，而且他有把握解决之后能如期完成项目。如果这时候主管多余的介入，除了打扰他之外，说不定还会让他觉得不被信任，进而影响他继续投入项目的意愿。

就像其他管理的问题一样，什么情况该改变目标、改变绩效，还是什么都不做，并没有标准答案。而这也正是挑战管理者智慧的时候。

不是不盯，但不能只有盯

常有主管说，他的工作是「盯业绩」、「盯工作进度」或「盯质量」。如果以这篇文章的角度来看，所谓的「盯」，其实就是「衡量」和「比较」这两个步骤。盯不是不重要，但要注意的是，在「盯」之前的「目标设定」，以及盯完之后的「行动」，更是重点中的重点。而盯本身所产生的效应，也是需要管理者谨慎考虑的部分。■



ACMT菁英俱乐部会员

年会费:RMB\$960

会员可免费参加CML技术大讲堂活动1次

1. CAE模具成型技术杂志(1年份12期)
2. ACMT举办的交流活动折扣
3. 技术电子文件及视频影音资料
4. ACMT专属会员专区
5. ACMT塑料加工解决方案折扣
6. 华人最大的橡塑模具社团交流

※以上优惠于2020年止，ACMT协会保留变更及终止之权利



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



林秀春

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

专长：

· 20 年 CAE 应用经验，1000 件以上成功案例分析
· 150 家以上 CAE 模流分析技术转移经验
· 注塑成型电脑辅助产品· 模具设计· CAD/CAE 技术整合应用



第 37 招、产品设计之厚度篇 ~ 【肉厚影响篇】

■ Moldex3D / 林秀春 协理

【内容说明】

产品厚度设计会影响模穴内流动的趋势，而透过模流软件掌握精确的分析网格就能掌握正确的分析结果（如图 1），并决定产品肉厚值，以藉此改善注塑流动所造成的问题，如结合线、包封、流动不平衡等。在开模实验中，不同肉厚设计的流动情况也不相同（如图 2）。此外，不同肉厚的模流热传情形（如图 3）也不同。

肉厚对流动的影响：

产品壁厚区域因热传较慢流动温度较高，流动阻力较低，是塑料流动时会先选择的路径；而产品壁薄区域则相反，因热传快、温度下降快，流动阻力较大，容易造成短射或滞流现象。因此壁薄区域一般是模流较为敏感而不易控制的区域。举图 4、5、6、7 的软件分析与现场试模短射图为例，从中都可以得到以下经验，当产品设计本身的肉厚值分布不同，造成的流动波前速度差异会明显有领先与落后现象。厚度设计差异越大，流动的速度差异越明显，厚壁区快速填满，而薄壁区则呈现停滞现象，且容易有短射或包封的问题产生。

案例说明与分析：

图 4 为 CPU Socket，是电脑主机板上用于固定 CPU，并导通电气讯号的一种高精度插槽，在插孔数、插座体积与形状上都有很复杂的设计。因插孔数越来

越多，而厚度设计值越来越薄，故分析难度颇高。其流动分布模拟与现场实验短射，链接器产品设计因要求高传输速度，故孔洞越来越多，且产品尺寸越来越小，厚度设计趋薄（5 条、10 条不等），因此观察流动区域的领先与落后现象非常重要，因为领先与落后只要相差数格便决定了端子插入是否会龟裂。

结果与讨论：

根据这些图例，我们可以发现淘肉厚很重要，但在对的区域淘才行。模流分析软件可以提供多组设计的分析数据让设计者参考，以掌握合理的肉厚设计值，并决定整个产品组合性的参考结果，使设计者能快速做出正确的决策。产品设计时须注意的重点如下：

- 产品厚度设计局部增加肉厚（加厚可以改变流动波前）
- 产品厚度设计局部淘除肉厚（淘料可以改变流动波前）
- 纤维配向性（影响变形趋势与结合线强度），以减少翘曲变形
- 多模穴的流动不一致，造成每穴重量不同，使产品的尺寸与质量出现差异，导致需要称重并检验每个产品。
- 模穴内流动经常出现领先与落后的流动 (Leading and lagging behind) 会产生二股的结合温度有高温差情况，容易使结合线强度降低，造成端子插入时出现产品断裂的现象。■

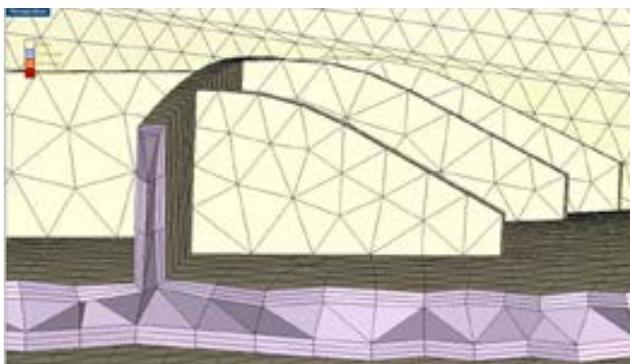


图 1：精确的分析网格



图 2：开模实验不同厚度的流动情况

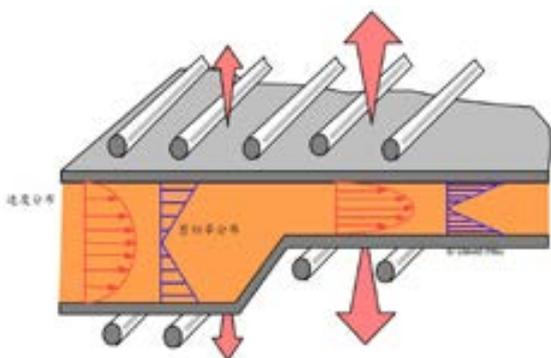


图 3：不同肉厚的模流热传情形

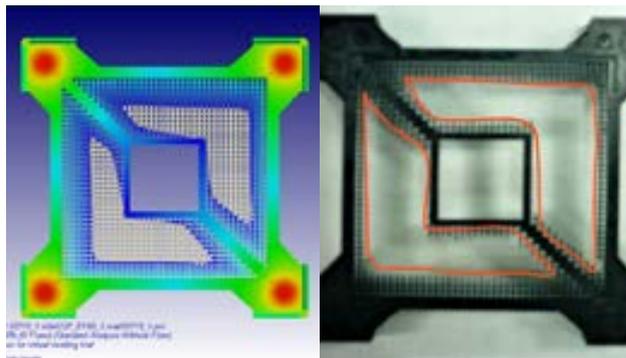


图 4：CPU Socket 不同肉厚的产品流动波前速度差异分布

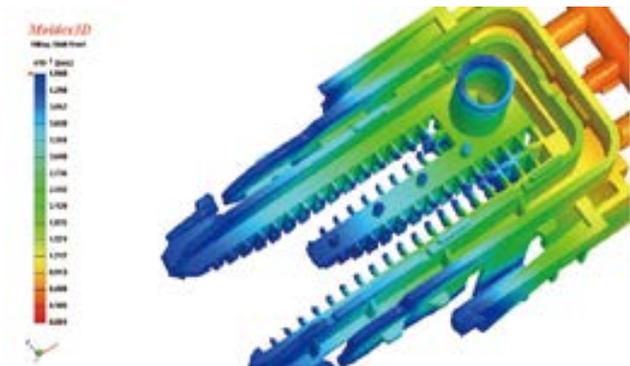


图 5：汽车连接器不同肉厚的产品流动波前速度差异分布



图 6：NB 连接器（用于连接接头的插槽），不同肉厚的产品流动波前速度差异分布

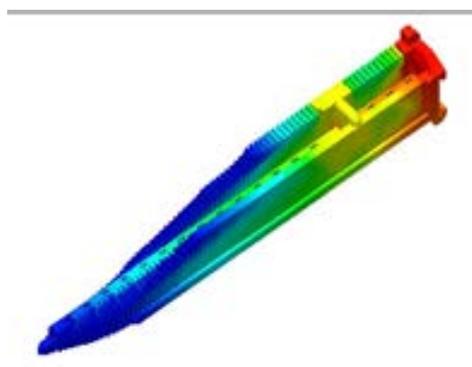


图 7：NB 连接器（用来插记忆卡的插槽），不同肉厚的产品流动波前速度差异分布



2020年泰国国际模具暨设备展 InterMold Thailand 2020



主办单位：Reed Tradex

举办日期：2020/06/24 (三) - 06/27 (六)

展览地点：曼谷 BITEC

活动网站：<https://www.intermoldthailand.com/en-gb.html>

展会介绍

本展为东南亚最大之国际工业制造周，共由「泰国国际模具及设备展」、「泰国国际汽车制造与机械工具展」、「泰国国际自动化零组件展」、「泰国国际表面处理技术展」以及「泰国国际电子工业组装技术展」六大工业联合展出，并于现场安排 Me Fair 商务媒合洽谈会。

「Manufacturing Expo Thailand 泰国国际工业制造周」为东南亚唯一、最大之工业综合展览会，以汽车零部件展为主轴，联合相关应用工业连袂展出；泰国为东盟中最重要的汽车制造国，全球五大车厂均在泰国设有制造基地，被当地买主列为年度最重要的展会。

泰国市场概况

泰国规画打造出东部海岸经济走廊的经济特区，以成为东盟国家中最先进的经济发展中心为目标，具体的做法则是以科技为核心，进行人力资源发展，并加强基础设施、打造智慧小区，以原本即具有优势的汽车、电子电气、农业、食品、旅游等五大产业升级，加上自动化机器人、航空、数字科技、生物能源、生物化学以及医疗保健等五大新兴产业，共计十大目标产业，作为其未来 20 年的重要经济发展战略。

泰国不仅是「东盟心脏」，同时更是被称为「东方底特律」，是全世界前十大的汽车制造国，全球有 16 大车厂在泰国进行设厂，从冲压到模具开发，再到入门坎更高的锻造。由于泰国的供应链在东盟之中最为成熟，受到多数车商看好，未来仍将持续立足泰国。此外，东盟因拥有超过 6 亿人口及经济稳定成长，中产阶级快速崛起，带动区域汽机车市场蓬勃发展，预测在 2020 年将成为全球第六大汽车市场。

展览主题

为了跟上工业 4.0 的趋势，模具制造商需要技术和机械来帮助他们在最短的时间内按照买方的规格制造出高质量的零件。“InterMold Thailand 2020”是东盟最大的模具制造技术供货商群，专为模具制造商提供涵盖模具制造各个方面的所有解决方案，展览项目主要有各类模具、模具加工技术和设备、模具成型技术及设备、模具设计制造及相关软件、模具原材料及辅助材料、机床及配件、工具/量具/刀具/夹治具、模具标准零配件等。■



图：历届展会盛况

2020亚太可持续包装峰会 SPAP2020



主办单位：上海都赛信息科技股份有限公司

举办日期：2020/5/28（四）-29（五）

展览地点：中国上海

活动网站：<https://www.duxes-foodbeverage.com/package-aps/cn.html>

会议背景

可持续包装的话题在这一年里持续高热，塑料循环经济也在不断被讨论。基于 SPAP2019 深受行业内专业人士的高度认可，都赛决定延续可持续包装项目的成功经验，为企业和政府机构、品牌和供应商搭建交流探讨的绝佳平台。为期两天的峰会将放眼欧美、澳大利亚、日本等地区的可持续发展模式，解读中国、东南亚等地区的可持续政策动态，聚焦行业最新技术，洞察消费者行为变化和市场趋势，探讨可持续包装未来。

峰会开幕在即

Duxes 隆重宣布，2020 亚太可持续包装峰会（SPAP）将于 2020 年 5 月 28 日至 29 日在上海举行。此次峰会旨在树立包装行业前沿风向标，通过搭建分享、交流、探讨的领先平台，助力企业在不断发展的包装市场找到适合自身发展的有效商业模式。届时，来自可持续包装领域的业界专家、政府官员、企业领袖和市场分析师将全面解读各个地区的包装法规政策、市场趋势、创新技术等重点话题，共同推动亚太地区包装行业的可持续发展。

近年来，亚太地区经济的迅猛发展是世界经济形势最引人注目的变化之一，包括澳大利亚、新西兰、日本、中国以及东南亚在内的多个国家紧跟世界经济潮流，为 global 经济发展注入一股强大且持久的活力。随着移动互联网时代的到来、年轻用户群体的增加、大量人口红利的涌现以及外资优惠政策的引进，东南亚市场俨然已成为各国企业出海扩张、扎堆布局的重要突破口。

值得一提的是，亚太地区不仅是全球经济背景下最具活力和潜力的地区，也是支撑世界经济快速增长的动力引擎。现如今，在社会经济水平和居民生活质量取得显著成效后，谋求可持续发展已成为当今世界的共识。然而，现实生活中普遍存在的空气污染、水污染、土壤污染等，无不反映出日益严重的环境问题，由此可见，可持续包装不仅符合人类与自然协调共生的发展理念，也是企业践行社会责任，实现自我革新的必经之路。



(引自上海都赛资讯科技股份有限公司官方网站 <http://www.duxes.cn/cn/index.html>)

图 1：历届会议盛况

会议主题

为期两天的峰会将深入探讨可持续包装行业持续关注的热点话题，包括欧盟包装最新指令、中国绿色包装评价方法与准则、循环经济、日本和其他国家的包装设计经验、包装废弃物的回收利用、再生 PET 以及生物降解塑料面临的机遇和挑战等。另外，本次会议亮点条列如下：

- 权威解读各地区可持续包装政策法规和标准制定流程。
- 深入探讨并学习在可持续包装领域经验丰富的国家和地区，如澳大利亚、日本、欧洲和台湾等。
- 了解资深品牌如何采用可持续的商业实践来改善环境和提高经济地位。
- 理解包装行业的整体思路，把握不断变化的消费脉络和市场趋势。

- 分享包装材料创新，比如植物基、纤维基；包装加工的新技术，以及其他解决方案。
- 探索循环经济和回收系统有效模式和发展变化。■

2020美国纽约国际东部 塑胶工业展览会



主办单位：美國塑膠工業協會 (SPI)

举办日期：2020/06/12 (五) -06/14 (日)

展览地点：美國紐約的賈維茨會展中心

活动网站：<https://advancedmanufacturingnewyork.com>

展会简介

美国纽约国际东部塑料工业展览会 (PLASTEC EAST) 是美国东部最大规模的塑料橡胶展览会。作为东海岸最大的先进设计和制造活动的一部分，该展展示最新的塑料创新，是每年必参加的展会。从该地区最全面的前沿供应商集合，深化您的专业知识与会议级别的教育，从新材料和添加剂到快速成型和注塑，以使项目进入市场更快和更有效的变化。

上届美国纽约国际东部塑料工业展览会之总面积达 25000 平方米，参展企业共计 470 家，均来自中国、巴西、加拿大、泰国、韩国、日本、马来西亚、挪威、意大利、德国、奥地利等，参展人数多达 23000 人。美国的塑料行业在全球有着领先的地位，故该展可说是企业进军北美塑料业界的首选平台之一。

展览范围

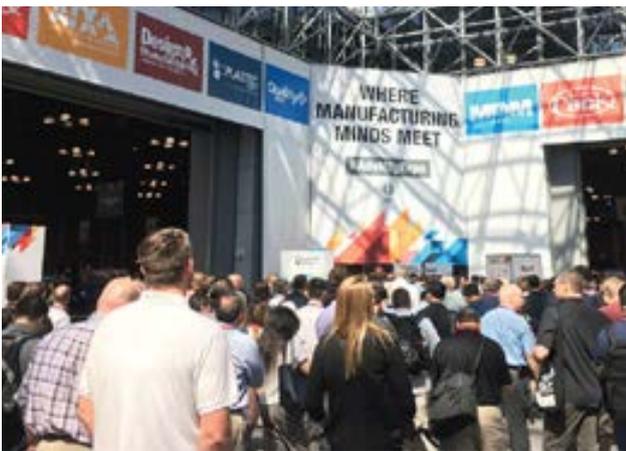
展览内容涵盖如塑料机械及设备、助剂及辅助材料、橡塑加工用模具及配件、橡塑制品、塑料包装机械及配件、成型机、成型机零部件、辅助设备、塑料橡胶加工、回

收设备、熔接技术设备、生产设备、测试仪器、模具、半成品及成品、塑料回收再生设备、车间设备及仪器、商贸服务及媒体、塑料与橡胶工业的服务等内容。

美国塑料产业分析

美国塑料行业是美国最大的制造行业之一，在全球塑料行业市场中占据领先地位。每年出货产值超过 3100 亿美元，美国塑料工业在岗工人多达 900 万人，由此足以看出美国塑料行业的巨大潜力和无限商机。

同时，作为一个高度发达的自由化市场，美国塑料行业制造商「两极分化」的现象十分明显，有相当一部分塑料工业类产品靠进口，而这也为其他国家塑料工业类机械打开美国市场提供了绝佳的条件。■



图：历届展会盛况

2020成都国际工业博览会



主办单位：德国汉诺威展览公司
汉诺威米兰展览有限公司
东浩兰生有限公司

举办日期：2020/4/27（一）-4/29（三）

展览地点：中国西部国际博览城

活动网站：<http://www.cdiif.com/>

现实应用勾勒未来工业图景

新一轮工业革命方兴未艾，全球工业数字化转型迈向纵深。在素有「世界工业发展晴雨表」之称的汉诺威工业博览会，有关数字工业、智能制造的设想和愿景越来越多地变为现实应用，2019年尤以人工智能（AI）和第五代移动通信技术（5G）的应用最受瞩目。

创办于1947年的汉诺威工博会是全球最大的工业展，也是德国「工业4.0」的原点。2011年，德国首次在工博会上公开推出这一概念，核心是通过不同技术和要素融合，对工业进行数字化和智能化升级，孕育出涵盖产品整个生命周期的智能价值链，使灵活的个性化生产成为新标准，降低资源消耗，并促使经济效益显著提升。8年来，汉诺威工博会始终聚焦「融合的工业」，「融合」恰是新一轮工业革命的核心特点。工业设计、规划、生产、物流、服务等与信息通信技术经过灵活的排列组合孕育出各式场景下的应用，各国企业则试图通过创新「玩转」排列组合。

展会介绍

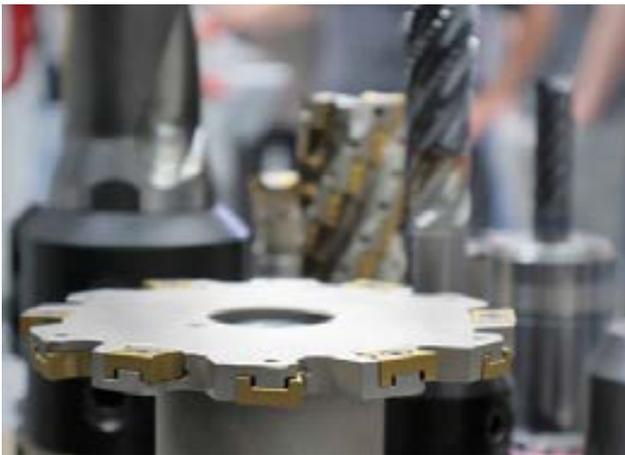
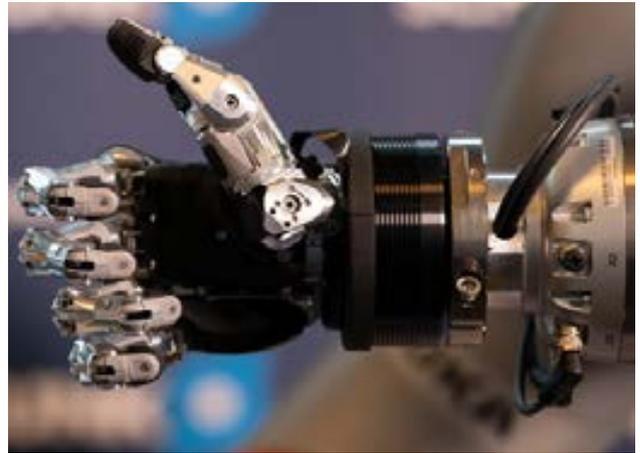
中国国际工业博览会自1999年创办以来，历经多年的

发展创新，通过专业化、市场化、国际化、品牌化运作，已发展成为中国装备制造业最具影响力的国际工业品牌展，是中国工业领域面向世界的一个重要窗口和经贸交流合作平台。得益于人工智能、5G以及边缘计算等一系列前沿技术的现实应用，未来工业正稳步迈向大规模柔性生产、全流程透明生产、分布式生产、智能自动生产。从产品设计、制造到运输、服务，全球产业链将被重塑。得益于成都是我国重要的工业制造产业的战略核心区，成都国际工业博览会由此孕育而生。

展览范围

作为全球两大极具规模和影响力工业盛会的系列展，成都国际工业博览会立足未来工业的高站位，展览范围涵盖了「工业自动化展」、「机器人展」、「数控机床与金属加工展」、「新材料展」、「信息技术展」，以及「节能与工业配套展」等六个系列主题。

这个展览精确聚焦中国智能制造，将通过展示自动化和工业机器人技术、新一代信息技术、金属加工、



图：展会现场照片

节能与工业配套、新材料等全行业最新技术和解决方案，完美呈现智能工业产业链中的创新技术及产品的有效融合。■

2020 台湾金属材料暨精密加工设备展



主办单位：开国有限公司

举办日期：2020/6/12 (五) -6/15 (一)

展览地点：台中国际展览馆

活动网站：<https://www.imttaiwan.com/>

展会介绍

金属为工业之母，台湾健全的金属产业链为带动下游金属制品、机械设备、汽机车等应用产业蓬勃发展的火车头。依据经济部统计处调查，2018年台湾基本金属制造和金属制品业产值突破新台币2.3兆元，直接外销值达新台币6,885亿元，为历史新高纪录。电力电缆设备、工具机械设备、汽机车运输设备等金属应用产业直接外销值亦突破新台币8,525亿元，为台湾经济发展的重要支柱。

随着全球经济趋势的快速变动，国际贸易保护加剧与市场快速开放并存，全球金属产业供应链体系逐步往东盟与新兴市场移动；新科技如智能制造、3D打印、绿色工厂、循环经济等浪潮亦持续改变产业价值链形貌。台湾于全球金属材料研发、制程制造、产业应用等领域均处全球领先地位，亦是全球知名大厂的重要供应链伙伴，未来将在新一波的经济变革中持续扮演重要角色。

开国公司为协助台湾业者扩大全球市场影响力，与德国GMTN展会策展公司杜塞道夫商展公司合作，引进多年

策展成功经验，打造台湾唯一，亚太区最专业的金属材料暨精密加工设备展。透过政府的支持，专业公协会的紧密合作，以及提供全球专业买家参展、媒合、拜会的一站式服务，和举办广受好评的金属科技产业趋势论坛，iMT展会将是台湾业者链结世界的最佳商机平台。

- 1. 亚太专业金属科技展会** 开国公司长期与德国杜塞道夫策展商公司合作，复制德国「GMTN：铸造、冶金、热处理、铸件」展会成功经验，打造台湾金属材料暨精密加工设备展。大汽车市场。
- 2. 商机拓展最佳媒合平台** 2019年，共有来自美国、日本、德国、南韩、泰国、新加坡、印度尼西亚、印度等，155家国内外知名业者参展，以及全球200多位技术、采购、制造等专业买家参与，是您展示商品、开发商机、探索趋势、前瞻技术、建立人脉的最佳展会。
- 3. 前瞻趋势技术论坛** 邀请全球产、学、研专家针对金属材料、创新制程、设备革新、产业趋势，以及智



图：展会现场照片

慧製造、綠色工廠等重要議題進行探討，協助產業掌握世界潮流，布局未來。

4. 一站购足买家服务 开国公司积极邀请国际买家来台，提供每人最高15,000元之差旅补助。并提供观展接驳、媒合安排、工厂拜会一站购足服务，致力提升业者国际商机拓展机会。■

2020 第26届欧洲国际金属材料加工展 EuroBLECH



主办单位：Mack Brooks Exhibitions Ltd.

举办日期：2020/10/27 日 - 10/30

展览地点：汉诺威展览中心

活动网站：<https://www.euroblech.com/2020/english/>

展会介绍

智能金属板材加工创新成果

在这个数字技术日新月异的时代，金属板材加工行业一直占据着领跑的位置。电动交通和可持续生产等关键主题是新材料和产品以及制造过程数字化（包括规划、控制和物流）重要的推动因素。

EuroBLECH 是世界领先的金属板材加工行业展览会，致力于提供一个全球性平台，向业内关键买家和决策者等专业观众展示最新的技术。

与有创新设备需求的贸易行业观众洽谈

EuroBLECH 2020 期间，材料、机器、工具和系统相关的制造商和供货商将与对创新设备有大量需求的贸易行业观众进行洽谈。为了能让生产符合智能制造的复杂需求，EuroBLECH 的观众格外关注具有成本效益的灵活解决方案，从而在未来成功运营。

1. 金属加工成型

金属切削、金属薄板切割机床和加工中心、型材剪床、板料、薄板、管料旋压机；板材折弯机棒料、管材折弯

成型机、矫直机、线材成型机、冲床、冲压机、步冲轮廓机、轴承、紧固件、标准件、阀门、压铸模具、各种用途优质铸件铸阀门、金属板材、管材、型材、线材及其成型、相关技术等。

2. 模具

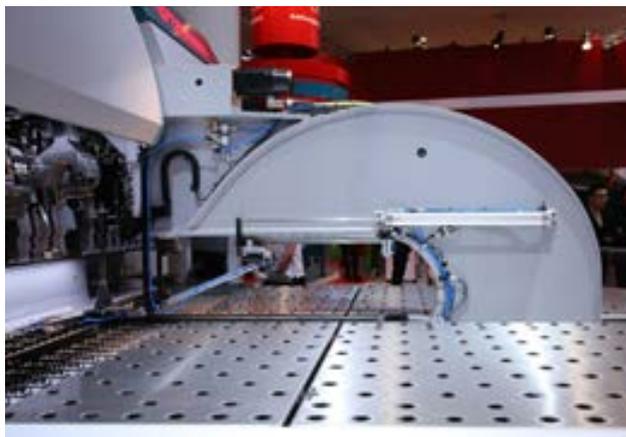
金属冲压模、精冲模、压铸模、板材、管材、型材、下料、冲裁、拉伸、折弯、制作、成形零部件；试验设备、CAD/CAM/CAE 技术、电脑类比技术、物流搬运技术、自动化和柔性加工技术及应用等、模具材料等。

3. 焊接与切割

各类电弧焊、等离子焊、电阻焊、固态压焊、激光焊、电渣焊、摩擦焊接、电子束焊接，钎焊设备、专用成套焊接设备、焊接机器人、切割设备、相关配件等。

4. 精密铸造

精密金属铸造与锻造、工艺控制及挤压铸造、低压铸造、重力金属模铸造、离心铸造、连续铸造、壳型铸造、消失模铸造、灰口铸件、球墨铸件、可锻铸件、铸钢件、合金铸件、各种冷室 / 热室压铸机、接口设备及配件等。



图：展会现场照片

5. 表面与后期处理

喷丸 / 砂、砂轮、喷沙装置、喷砂装置及相关配件、通风系统与设备、碾磨、切割，电力工具等、清洗、喷漆设备、尾期处理及喷涂设备、防锈处理及电镀、粉体涂装系统及设备、打磨、抛光等。■

2020年第20届越南胡志明市国际塑橡胶工业展 VietnamPlas 2020



主办单位：Yorkers Exhibition Service
Vietnam

举办日期：2020/9/23 (三) -9/26 (六)

展览地点：Saigon Exhibition &
Conference Center (SECC)

活动网站：<https://www.chanchao.com.tw/Vietnamplas/>

展会介绍

越南胡志明塑料橡胶工业展览会 VietnamPlas 是由越南国家工贸部的胡志明国际广告展览公司举办，并得到了越南国家工贸部、越南国家科技部、越南国家投资开发局、越南橡塑制作协会、越南打印协会的大力支持。展览会一年一届，该展会也是企业打开越南市场非常重要的一个平台，通过多年的成功举办，该展会已经变成该国行业领先的专业展会。

胡志明的橡塑行业在国际商场都有着很强的竞争力，尤其是在包装，家居和建材等各个领域。随着越南经济的开展，也招引到越来越多的国际资本投入，而 VietnamPlas 也被视为进入越南商场的最好路径和在越南推进产品、机械和服务的最有效方式，同时也将是各国厂商推销产品、寻觅交易合作商、展望未来科技和开展趋势的最好机会。

越南经济现况

越南扶植发展塑料产业，原料及设备均倚重进口

越南塑料产业现今面临原料缺乏挑战，90% 仰赖进口原

料运作，自己生产的原料仅能提供国内生产 10% 之原料需求量。据统计，该产业年进口量 160~200 万公吨，进口金额约 21 亿美元，年外销出口 7 亿 5,000 万美元塑料制品，越南塑料产业应投资兴建塑料废料再生处理厂，目前全国约有 2,200 家塑料厂商，其中 80% 位于胡志明市。

国家投资，引进先进设备

近年来越南经济发展迅速，人民消费水平亦提高，不论一般塑料消费品或是工业建材用的塑料制品需求均逐渐提升，例如：塑料天花板、塑料地板、塑料嵌板、塑料隔板、塑料门扉、塑料窗扉等塑料建材，高级电力、汽车冷却系统、机车，以及电子电信塑料零配件市场比重亦逐渐提高。迄今，越南塑料制品的总产量已达逾 100 万吨，可是截至今日，越南塑料业中具有竞争力，并能打败外国对手的仍只有家用塑料制品，在越南各超市 95% 之塑料日用品是在越南国内生产（这比重占塑料业总产量的 30%），目前粮食食品包装、各类饮料包装、洁净矿泉水包装、水海产包装等



图：历届精彩回顾

所需原料，近乎 100% 已能在越南国内生产。目前许多家越南塑料公司开始向出口市场进军，投资引进高科技设备，如隆城公司投资四色印刷啤酒箱之生产技术；大同进公司投资薄膜压胶片等高科技设备；Liksin 公司吹制 PE 复合薄膜技术等。越南塑料行业仍仅提供一般家用塑料品，未来仍需继续投资，据越南塑料总公司表示，越南塑料业未来的投资约需 20 亿美元，越南塑料机械商机十分可观。■

IPF Japan 2020 日本東京橡塑膠大展



主办单位：International Plastic Fair Association

举办日期：2020/10/06 (二) - 10/10 (六)

展览地点：日本千叶幕张国际展览馆

活动网站：<https://www.ipfjapan.jp/>

展会介绍

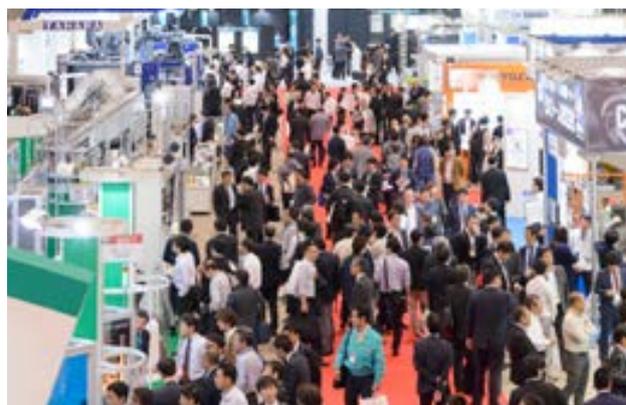
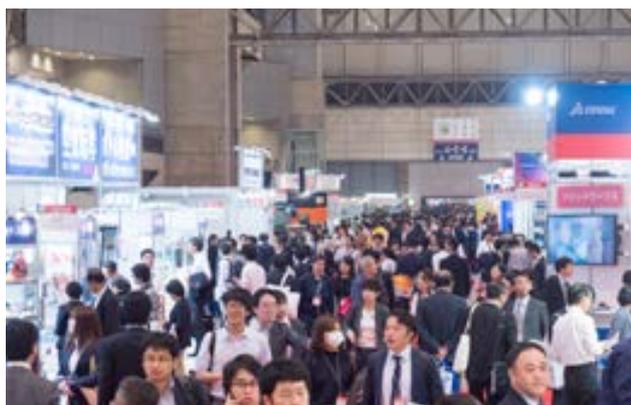
三年一度的日本千叶国际橡塑胶展览会是世界三大橡塑胶展之一。该展由日本国际塑胶展览协会主办，本届将于2020年10月在千叶Makuhari Messe展览中心举办，距离东京市中心仅一小时车程。展会集成全世界多达40国的产业专家以及专业经理人所参与的国际型产业研讨会。其展览的深度及广度更是向K展看齐。其主要日本精英国际厂商将会展示日本在工业技术上的非凡成就并创造更多的商业机会。

参展商家来自12大类技术产品项目及技术支持。包含材料、注塑机、复合材料、测试控制仪器、成品及半成品、公关服务等等。本届展会预估参加者将高达4万3千名以及751个参展单位。展会同期还将举办多个技术交流会及研讨会，为参展公司及观众提供技术展示及交流的机会，展商及观展者除可看到来自日本最新的技术外，可获取国际企业的最新技术信息。更多的商业机会，更多的互动可以在会场中展开。

市场分析

日本经济高度发达，国民拥有很高的生活质量，人均国内生产总值超过四万美元稳居世界前列，是全球富有裕、经济最发达和生活水平最高的国家之一。据日本海关统计，2017年1-5月，日本货物进出口额为5485.1亿美元，比上年同期增长10.7%。其中，出口2770.6亿美元，增长9.6%；进口2714.5亿美元，增长11.8%。1-5月，日本与中国双边货物进出口额为1158.7亿美元，增长9.5%。

截止到5月，中国是日本第二大出口贸易伙伴和大型进口贸易伙伴。全球橡胶塑料市场结构日趋复杂，产业不仅需求量大，应用范围也日益广泛，并向航天、医疗、工业自动化及电子科技结合发展。日本塑料原料工业已经相当成熟。并且塑料原料跟制品出口金额跟数量都居世界前列。得益于自身庞大而又先进的工业体系，日本在塑料机械行业也是全球技术最高端的行业之一，其规模在世界上也是同样首屈一指。日本企业十分重视产品研发，高性能塑料及橡胶产品更新换代快，工艺、设备每年都在更新，中国企业正处在



图：2017 展会精彩回顾

产品转型换代期，了解、学习并吸收世界优秀的科技产品尤为重要。

- 回收处理设备
- 委托制造 & 加工服务
- 工业塑胶 & 橡胶零配件采购■

IPF 2020 展示主题

- 高性能材料、添加剂 & 填充材
- 塑胶成型设备 & 系统
- 塑胶与橡胶成型设计 & 制造系统
- 橡胶材料 & 成型系统
- 发泡塑胶



台湾区电脑辅助成型技术交流协会 (ACMT)2020 年将举办「IPF 2020 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 2020) 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 2020 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「IPF2020」考察团绝对是您参与此一盛会之首选！

- 特色 1:【IPF2020 大展深入的展位导览与参观】
- 特色 2:【日本国际知名大厂深度参访】
- 特色 3:【ACMT 专业顾问团解说服务】
- 特色 4:【提供专业导览设备】
- 特色 5:【全程享受星级饭店住宿】
- 特色 6:【全程摄影服务 - 考察行程全纪录】

活動名稱：IPF2020 日本東京橡塑膠大展 - 參訪團

**主辦單位：德商阿博格機械有限公司
台灣分公司 (Arburg)**

**協辦單位：電腦輔助成型技術交流協會
(ACMT)**

**活動日期：2020/10/04(日)-10/09(五)-
【六天五夜】**

活動地點：日本東京市 TOKYO

住宿酒店：全程高級精緻酒店

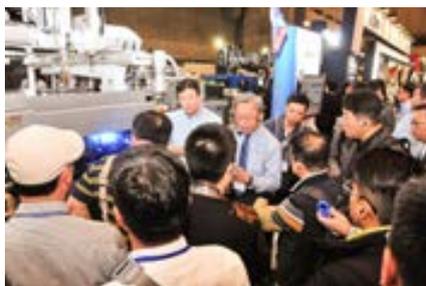
活動費用：NT\$59,600 元 (台灣出團)

招募名額：50 位

**台灣諮詢：莊先生 (Stanley)
+886-2-89690409#231**

**活動網站：[http://www.caemolding.org/
acmt/ipf2020/](http://www.caemolding.org/acmt/ipf2020/)**

IPF2020日本東京橡塑膠大展-參訪團



【专业展会】

每三年举行的 IPF 世橡塑胶大展是集成全世界多达 40 国的产业专家以及专业经理人所参与的国际型产业研讨会。其展览的深度及广度更是向 K Show 看齐。其主要日本菁英国际厂商将会展示日本在工业技术上的非凡成就并创造更多的商业机会。

【无限商机】

预估参加者将高达 4 万 3 千名以及 751 个参展单位。更多的商业机会，更多的互动可以在会场中一一展开。

【技术多样化】

参展商家来自 12 大类技术产品项目及技术支持。包含材料、注塑机、复合材料、测试控制仪器、成品及半成品、公关服务等等。行，自身又是在哪个阶段呢？

为了满足这些大哉问，相约走一趟德国，看看他们的自动化整合方案。■





刘文斌 技术总监

- 现职型创科技顾问股份有限公司 技术总监
- 现职 ACMT 电脑辅助成型技术交流协会 主任委员
- 曾任职 Moldex3D 大中华区 技术总监
- 多家业界公司技术顾问与技术授课讲师

专长：

- 高分子塑胶材料、检测技术、复合材料、合胶混练配料技术
- 塑胶挤出、注塑成型加工技术
- 成型加工模具、螺杆及制程设计、连续复合挤出发泡成型技术

塑料材料基本特性介绍

■型创科技 / 刘文斌 技术总监

前言

时至今日，塑料成型加工技术已经被广泛地应用于许多高科技产品的生产上，诸如汽机车零组件、3C 电子产品、连接器、显示器、手机、塑料光学镜片、生医应用产品及一般生活用品等；随着产品用途多样化、功能需求多变化性的趋势演变，塑料成型加工技术日益地蓬勃发展。

然而随着时代进步，产品的复杂度与精度要求也日益严苛；如何有效地掌握产品质量，一直是攸关产品产量及良率之主因，同时也是业界最主要的竞争力来源。一般而言，影响产品质量的主因来自于成型制程中所产生的问题，而这些问题发生的原因经分析后大多是因为对塑料材料特性的不熟悉。针对这个问题，本课程将由高分子塑料的基本原理与特性入门，使学员认识塑料的种类、特性与加工性，同时也藉由分析解说注塑成型过程中常见的问题案例，让学员能够有系统地窥探塑料特性造成问题的成因，透过了解塑料材料的基本观念与产品不良问题的成因，才能针对成型问题制定出正确的解决对策。

要如何挑选适当的塑料材料

在开始介绍材料特性前，首先我们要先了解我们产品的需求条件，如此一来才能够茫茫材料中挑选出适当的塑料材料，而这些需求条件经归纳整理后大致可分为三个

步骤，首先是「最终产品使用上的需求」，接着是「商业化塑料材质的选择」，而最后若市面上没有适合的选项才进入到「塑料材质的改质与特制化」这一步骤。

最终产品使用上的需求

在挑选材料时，我们首先要考虑到最终产品使用上的需求，如使用环境条件的限制、机械物性强度要求、特殊性功能要求、产品成本等都需要考虑，笔者将这些常见的条件整理罗列如下：

- 机械结构物性需求：抗张、抗折、抗压强度、耐冲击性、HDT、MI(MFI)
- 使用环境：使用温度极限、高湿环境、酸碱环境、户外环境
- 功能性：耐磨耗性、止滑性、EMI、导电性、光学特性、难燃性
- 组装性及二次加工性：组装、固定、印刷、喷涂、电镀、熔接、贴合
- 成本：单价、产量、加工成本、成形周期、使用寿命
- 认证需求：FDA、UL、CEE、IEC

商业化塑料材质的选择

了解最终产品使用上的需求后，我们可以利用比较塑料材料的性质物性表，从市面上的材料中选择适当

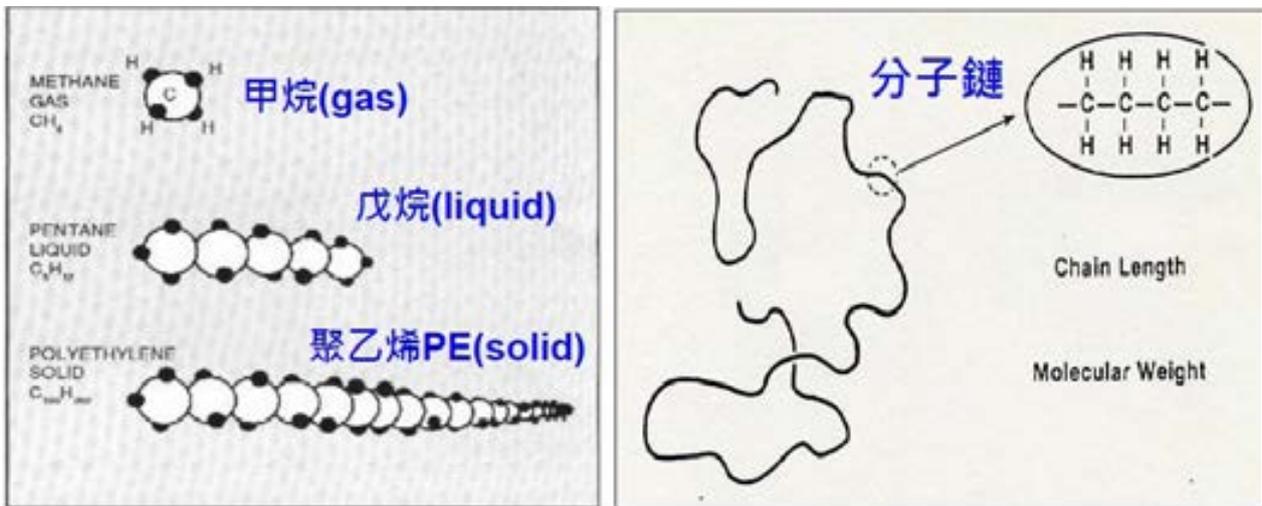


图 1：聚合物结构示意图

及适用之塑料材料，而一般塑料材料物性表主要包含两类数据，分别为机械性质数据与功能性质数据，机械物性数据可提供产品设计人员进行产品设计初步计算；而功能性质数据则可显示材料使用上之特定功能。除此之外，在商业化塑料的选择上，我们还需考虑到材料是否符合强度物性与功能型要求，以及其加工稳定性、质量稳定性、送料稳定性、成本，以及售后的技术服务等面向。

塑料材质的改质与特制化

当产品对于塑料材料要求的性质或功能为非标准规格或有特殊需求，并且无法在市场上找到适当及适用之塑料材料，我们可以透过对厂商提出需求，请他们针对需求进行塑料配方的调整，透过混练掺合改质的方式，以得到符合特定物性要求的塑料。常见的改质方法有以下几种：

- 塑料 + 添加剂：可以达到改变物性、功能性的效果，例如：PP 加入 Talc、PC 加入 FR 等。
- 塑料 + 弹性体：藉由加入弹性体，可以提高产品韧性，例如：超韧 PA、PP 加入 EPDM 等。
- 塑料 + 补强纤维：达到补强或强化的效果，例如：PA 加入 GF、PC 加入 GF、LFTP 等。

- 塑料 + 塑料：这种作法被称为合金 (alloy)，也有人称其为掺合 (blend)，例如：PC 加入 ABS、PC 加入 PBT 等。

何谓聚合物 (高分子、巨分子、Polymer)

了解最终产品的需求与条件后，接下来便能进入材料介绍的环节。首先，何谓聚合物？聚合物又名高分子、巨分子、Polymer，是由许多小分子量的单体 (monomer)，藉由化学反应以共价键结合而形成的一具有重复分子结构之高分子量物质，其主要组成元素有：碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、硅 (Si)、硫 (S)、氟 (F)、氯 (Cl) 等，聚合物在工业界主要有五大应用领域：塑料、橡胶、纤维、涂料、接着剂，今天我们要探讨的便是聚合物在塑料领域的应用。

高分子塑料材料

首先，我们必须先厘清一点，一般塑料原料并不是单纯高分子聚合物，而是针对特殊应用与特性要求而调配出具有复杂配方组成的混合物，是经由高分子基材与添加剂合成的有机且具有大分子结构的物质。在工业界中，塑料材料被依照其各自的耐热性程度进行区分，分为「泛用塑料材料」、「工程塑料材料」、

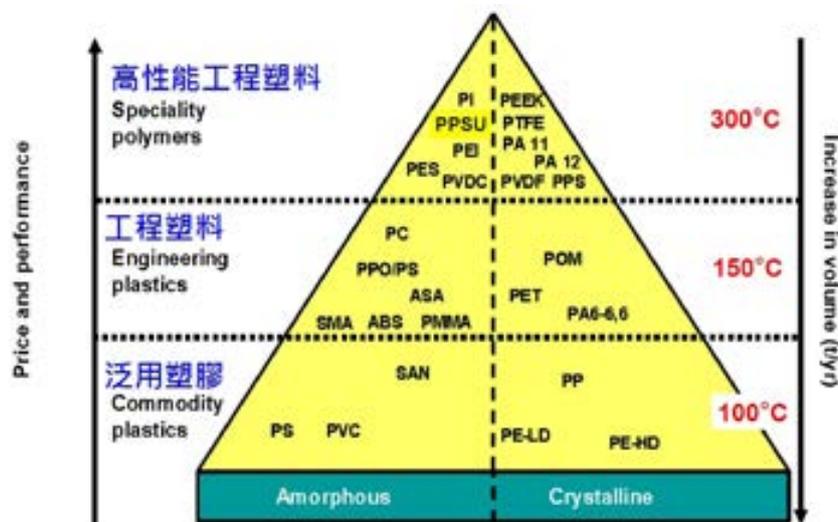


图 2：工业界的高分子塑料材料分类

「高性能工程塑料材料」等三类，它们各自的特性与常见材料介绍如下：

泛用塑料材料

主要常见的泛用塑料材料有 PE、PP、PS、SAN、PMMA、PVC、ABS 等，相较于其他两种材料的产品，较不要求产品的刚性强度与尺寸精度，且使用温度不能高于 100°C，常被用于生产民生用品。

工程塑料材料

主要常见的工程塑料材料有 Nylon、POM、MPPO、PC、PET/PBT 等，可耐受温度大约落在 100-150°C，特性条列如下：

- 具有高的强度、重量比、高比强度。
- 在较高温下，仍有较好的机械物性。
- 具低潜变性 (Low Creep)。
- 较低热膨胀系数。
- 较佳的电气性质。
- 较佳的耐化学药品性。

高性能工程塑料材料

主要常见的高性能工程塑料材料有 LCP、PPS、PPA、PSF、PES、PEEK、PEI、PTFE 等，相较于工程塑料，高性能工程塑料的材料可耐受的温度高于 150°C，具有更高的刚性强度，且能耐受更高的温度，但同时价格也是三种塑料中最高的。

(完整的「塑料材料基本特性介绍与产品应用」内容与课程，请参加 <http://www.caemolding.org/acmt/cml/la082/>) ■



讲师 - 刘文斌
型创科技顾问股份有限公司 技术总监



CAE Molding Magazine

ACMT协会/会员月刊



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			联系电话	
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			

我同意此个人资料得以运用于本协会并【作为相关活动联系及通知】。

加入会员即赠送杂志：

ACMT 菁英会员+赠送 12 期杂志(年会费：RMB¥960/NT\$3,600/年)
(以上推广至 2020 年止·ACMT 协会保留变更集中止之权利)

确认签名：_____



CAE 模具成型技术杂志：

台湾地区:

咨询：林小姐 Amber Lin

电话：02-8969-0409 #236

信箱：amber.lin@caemolding.org

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

大陆地区:

咨询：阳小姐 Mary Yang

电话：+86-769-2699-5327

信箱：mary.yang@caemolding.org

掌握最新注塑成型产业 ACMT菁英俱乐部会员

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

