

# 国造电动注塑机现况与发展

- 自1982年德国厂家发表电动注塑机以来,历经30多年由日本企业加以研究蓬勃发展,而国造的现况与未来?

杜俊德

2017年4月6日

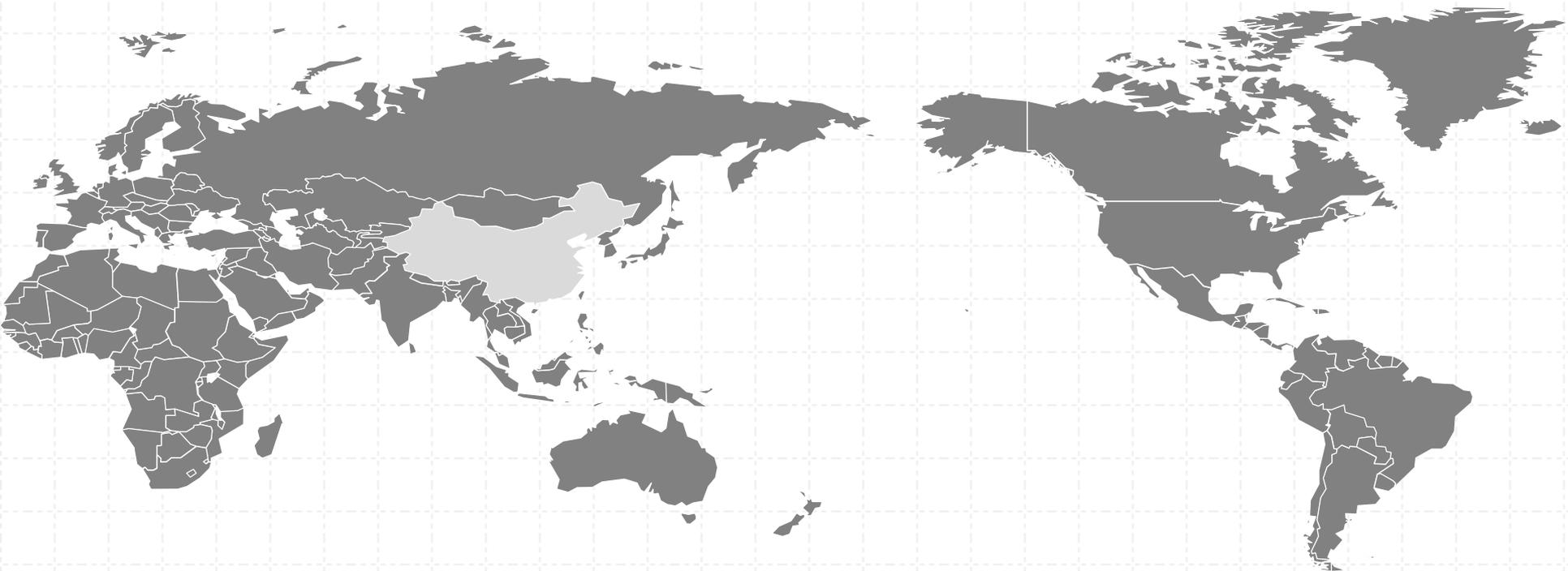
## 现职：

- 宁波创基机械有限公司 副总裁
- 安腾全电动机事业部 负责人
- **ACMT** 宁波分会会长

## 经历：

- 1986年2月~1990年5月在日本川口铁工株式会社台湾分公司入职,担任台湾地区售后维修以及应用工程师
- 1990年5月~2016年6月任职日本住友重机械株式会社 台湾分公司,自1990年起担任住友注塑机在中国,台湾,及菲 律宾等等的安装调试机以及应用培训工作。  
1995年9月调驻香港及设立东莞办事处,  
1997年起转任住友电动注塑机在台湾以及大陆,销售,应用,售后等负责人  
2007年住友在东莞升级为分公司后任职副总经理
- 2016年7月正式从住友退休,到宁波创基机械负责安腾全电动注塑机的负责人
- 目前还是**ACMT** 在宁波分会会长

长期以来在日本注塑机的工作,见证了油压机到电动注塑机技术转变的过程,也见证了中国注塑行业的发展。希望能以**30**几年对注塑机的了解,将此经验在提供给大家参考。



公司简介 Company intro

2016  
>>>>

WWW.LOGGE.COM

宁波创基机械有限公司位于风景秀丽与历史文化的余姚市。我公司成立于2007，9年的历史。通过我们共同的努力，我们已经有了两个工业园区：余姚康山工业园、泗门工业园区  
 NINGBO CHUANGJI MACHINERY CO.,LTD. is located in YUYAO that is scenic and With a history of culture. Our company was founded in 2007, which is 9 years old. With our joint effort ,we have already had two Industrial.



余姚康山工  
业区  
Yuyao  
Kangshan  
Industrial Park



泗门工业园区  
Simen Industrial Park

产品与品牌  
公司拥有三个品牌注塑机！

Our company owns three brand of injection molding machine.



朗格品牌产品是标准液压注塑机，实施量身定制的理念，机型锁模力涵盖90T-4000T。

LOG represents common hydraulic injection molding machine, adhering to the concept of customer-orientation, clamping force of all series from 90T-4000T.



## 产品与品牌



曼瑞品牌是高速精密液压注塑机, 机型锁模力涵盖60T-550T。  
Maritime represents high-speed efficient hydraulic injection molding machine, clamping force of all series from 60T-550T.

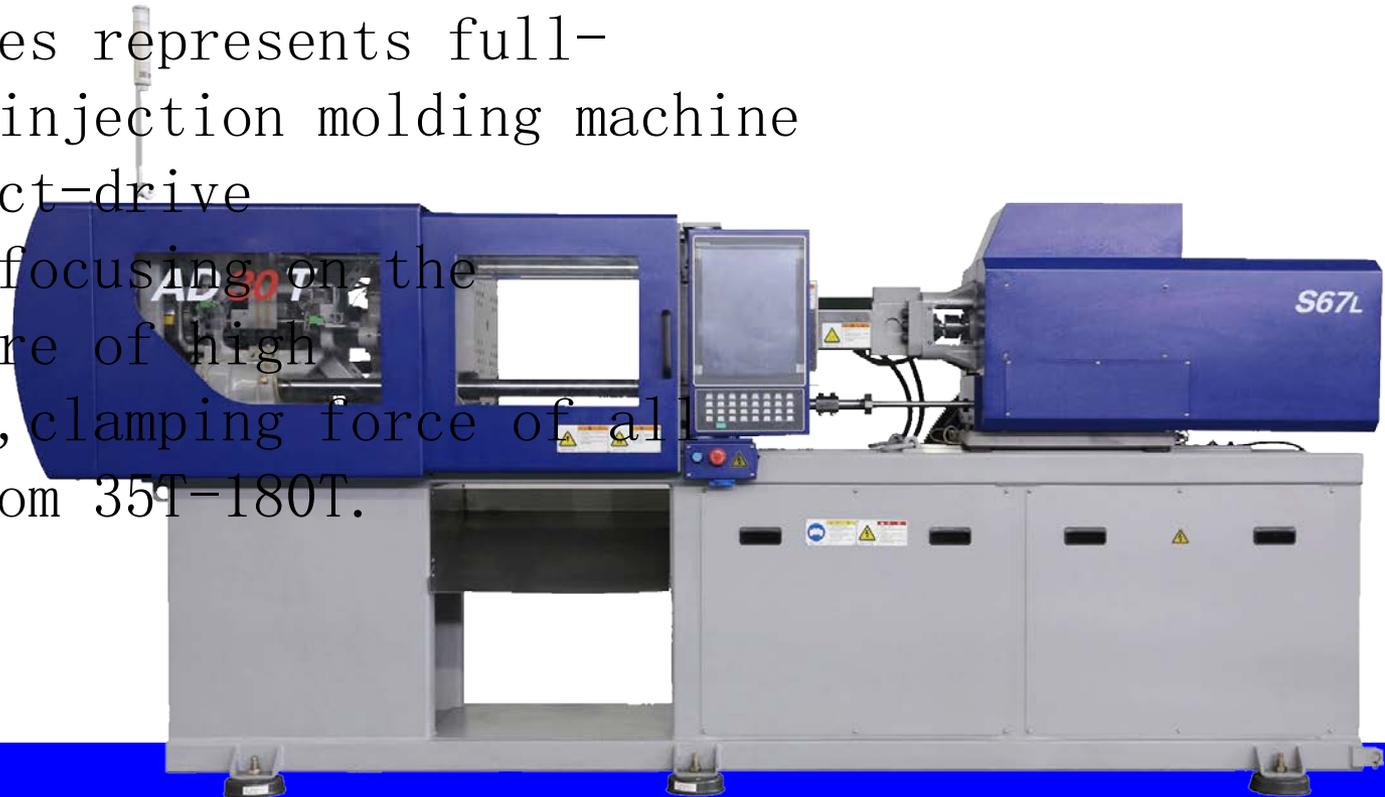


## 产品与品牌



安腾品牌是直驱式全电动注塑机，专注于精密产品的生产，机型锁模力涵盖35T-180T。

AD-S series represents full-electric injection molding machine with direct-drive function, focusing on the manufacture of high precision, clamping force of all series from 35T-180T.

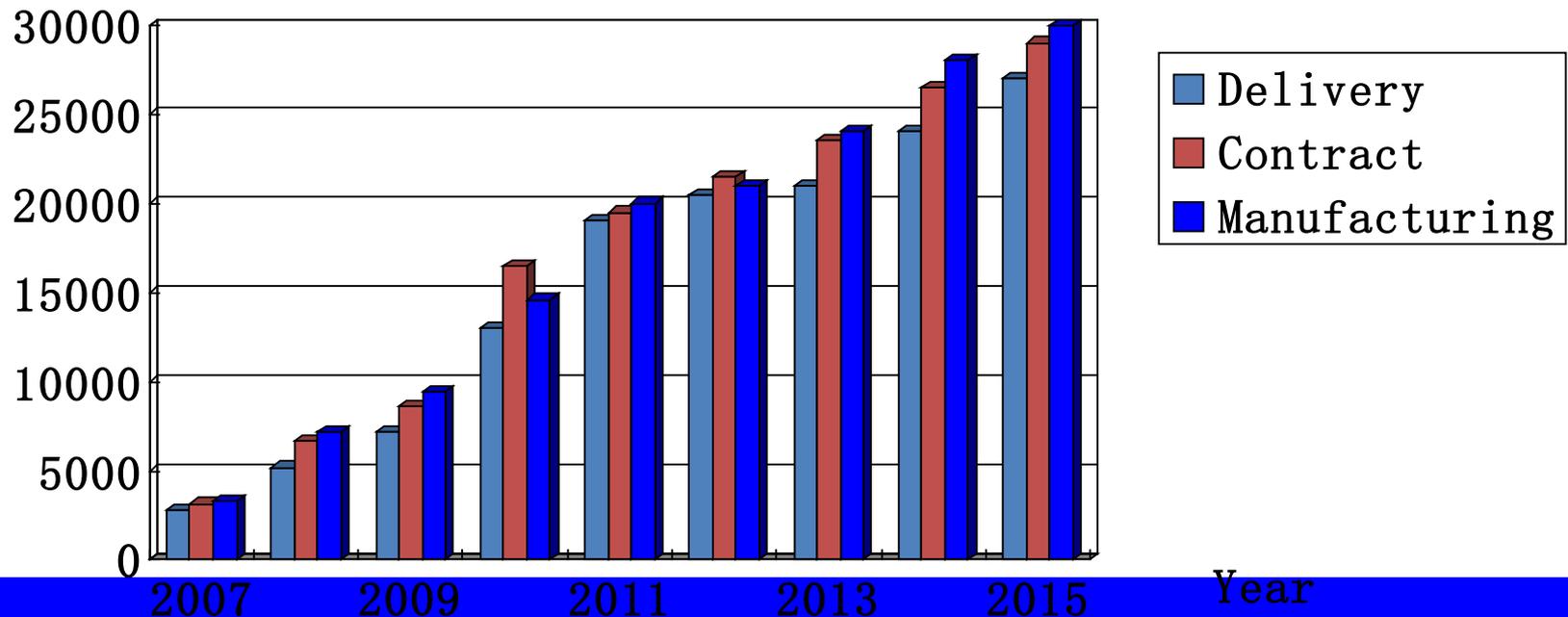


## 市场

在市场方面，自公司成立以来，取得了持续的高速的增长！

Regarding to the market aspect ,since the establishment of the company, it has obtained sustainable rapid growth!

Ten thousand/RMB



标题以「电动注塑机」而不是「全电动注塑机」为标题  
在此一一叙述

首先先了解业界对于全电动注塑机的定义



JSW公司的新一代小型全电动注塑机J-55AD



Netstal公司的Eliion系列全电动机



## 什么是全电动？

就是塑机的**四大基本动作**全部由**伺服控制**的方式来完成。  
 例如：开合模动作由一个合模电机输出动作直接完成。



ARBURG公司的ALLROUNDER 320 A型注塑机



FUANC公司的s-100ia全电动注塑机



kraussMaffei全电动注塑机



Toshiba全电动注塑机

从全电动的**基本定义**上：

1. 开关模, 射出, 溶胶计量, 顶出, 四个主要动作可独立控制, 又可以各动作**同时进行**。在加上射出装置的前进后退, 模具厚度调整, 才能定义为全电动
2. 行程位置、动作速度由编码器定义, 定位精度**微米级**。
3. 伺服控制模式, **节能、环保**。



Battenfeld全电动注塑机



ENGEL全电动注塑机

- ❑ **省电** 耗电量约为一般液压机的20~25% 标准耗电量
- ❑ **超省水设计** 约一般液压机 1/2 0
- ❑ **稳定性佳** 以伺服马达驱动,达成闭环回路控制再加上不会因环境温度水温的影响
- ❑ **环保** 无须更换液压油环保干净更适用于医疗食品包装
- ❑ **微调性好** 相对油压机有好的调整空间,达成更佳控制.
- ❑ **高速低速运用范围广** 相对于油压机高塑机种在低速控制精度差  
低速规格则高速性能不足
- ❑ **保养容易** 不須請洗冷卻器、过滤网及更换压力油等之困擾
- ❑ **加速度快** 在高速注塑领域上反应极佳

这一些都是在各品牌介绍的资料，确实是电动注塑机的优势，但是不是每家都能达到这个效果呢？

缺陷又是什么呢？

- **造价高**:相对于CNC等加工设备用的滚珠螺杆属于高负荷型又这一类型的产品掌控在国外的少数品牌，价格高
- **肉厚产品困难**：由于伺服马达发热的问题，需要长时间保压的肉厚产品困难度高。
- **大型机制作不易**：材料的因素，特别是滚珠螺杆制作困难，超过850ton 的机型很少
- **抽芯模具使用繁琐**：全电机种无油压，必须外加油压系统增加成本。
- **皮带式的驱动**：大部分厂家采用皮带驱动方式，皮带摩擦粉尘不适用在高端精密与医疗产品
- **润滑油消耗与污染**

长飞亚



安腾



震雄



博创



宝捷



东华



伊之密



广数



泰瑞



华模



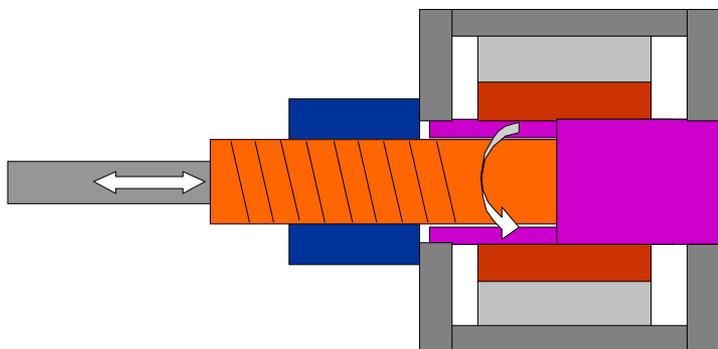
- 目前许多家国外品牌已经在国内已经生产，其中日本的大份品牌都已经在国内生产与制造，当然其中大部分零件，都是在国内直接采购，而欧洲的品牌也已经有几家在国内直接生产与贩卖电动机。
- 在上页介绍的目前已经推出的品牌除了海天的长飞亚的大量生产之外,其中「安騰」「泰瑞」「华模」这3家都在少量出货，月产大约20台以下，这3家从不同的领域出发。
- 除此之外在国内至少还有三四家油压机的品牌在积极研发中。另外还有某家日本品牌长期委托国内的注塑机厂家代工生产。

在国外品牌国内生产的的要求下，金属加工件与尺寸精度品质要求，已经明显证明国内的技术已经渐渐为各国所认同。

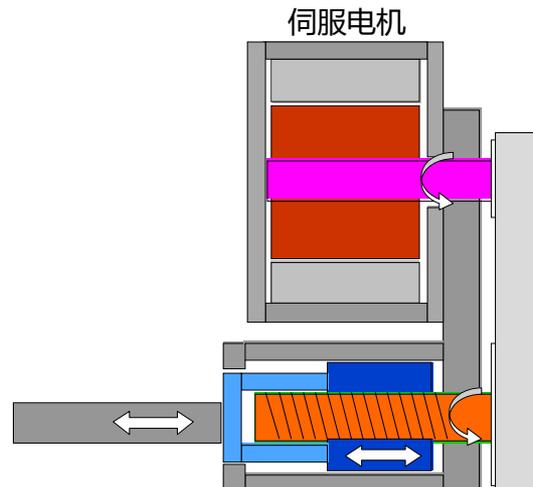
- 驱动方式：大类上与国外一样



## 直接驱动伺服马达



## 皮带式伺服马达



- ## 齿轮传动

目前只有一两家为了大型机针对克服计量溶胶时所需大的扭力测试齿轮箱的驱动模式

## 电动注塑机的核心-1

### 机械驱动元件

- 滚珠螺杆:如前题主流驱动方式，直驱  
或是皮带式都少不了滚珠螺杆



而电动机所用的滚珠螺杆在业界定义为高负荷型

这一类型目前掌握在少数几个品牌，

主要是日本的品牌：**NSK**（日本精工） **THK** **NTN** **TSUBAKI**

台湾品牌 上银 银泰

国内：莱恩 等等

但**NSK THK** 等在国内并不生产同样材质的螺杆给国内注塑机使用，退而求其次在交货期与价格一直居高不下

## 电动注塑机的核心

1. 电脑控制系统：目前国内电动机使用的电脑大多是国外品牌，有**KEBA** 杰弗伦，贝加莱为主  
另外还有的德国西门子  
还有台湾的弘讯，盟立也在积极推广中  
国内则有汇川伊士东。

但电动注塑机的电控部分除了电脑系统以外，伺服马达驱动器是一个很关键性零件。



## 电动注塑机的核心

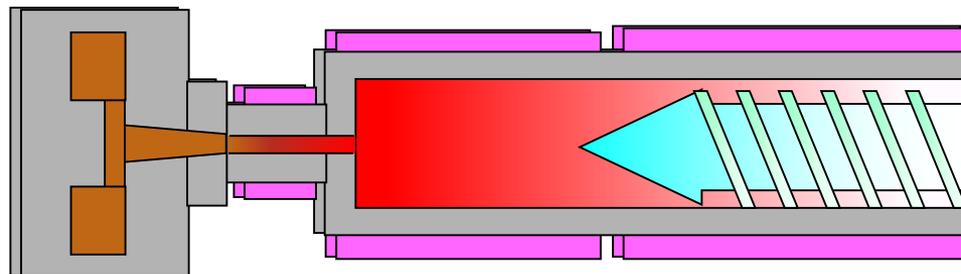
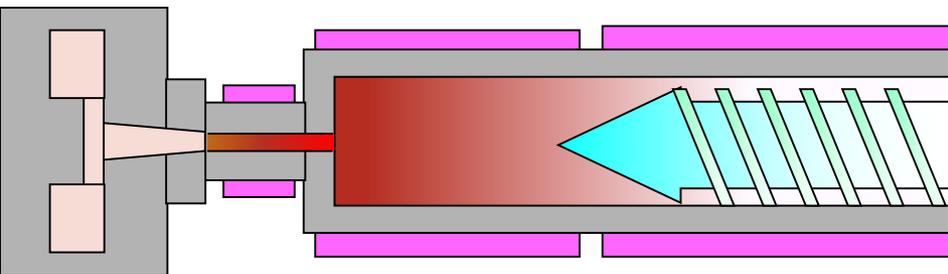
伺服马达：目前伺服马达这一块，目前使用义大利品牌在中国生产居多，但都是以皮带方式为主流，日本品牌虽然很多，但大都要搭配控制系统与驱动器成套贩卖。

但直接驱动方式的马达，则由国内自行制造，如我所任职的安腾则是以日本的技术研发与设计，在国内制造。

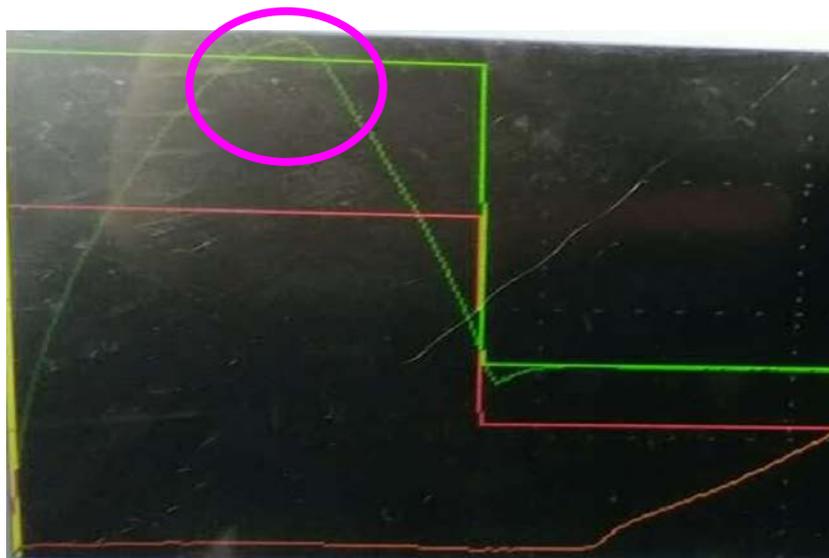
- 目前国内电动机大都采用欧洲系统的控制系统，而欧洲系统相对于日本在电动注塑机的发展是比较晚，控制系统上虽然搭配了电动机基本的闭环回路所具备的基本内容以外，但对于内部驱动伺服马达驱动调设计概念等个人把它定义为电动驱动的油压机。
- 电脑控制系统与驱动器的完美搭配才是一个好的系统但目前大部分采用的品牌有控制器无驱动器，也是上述发生的原因之一。

电动注塑机的控制模式在，射出过程中会依照要求的设定值做自动调节，当射出过程压力到达限制的幅度时，速度立刻做减速以避免压力过冲，但是另一面在超薄的成形品，所需要的瞬间加速度才容易填满，可是塑料是可压缩性物质，在射出原料是经过射嘴再到模具，所以在射出的瞬间是压力是很快速的上升，并不是模内压力的上升，大家所面临的共同问题。

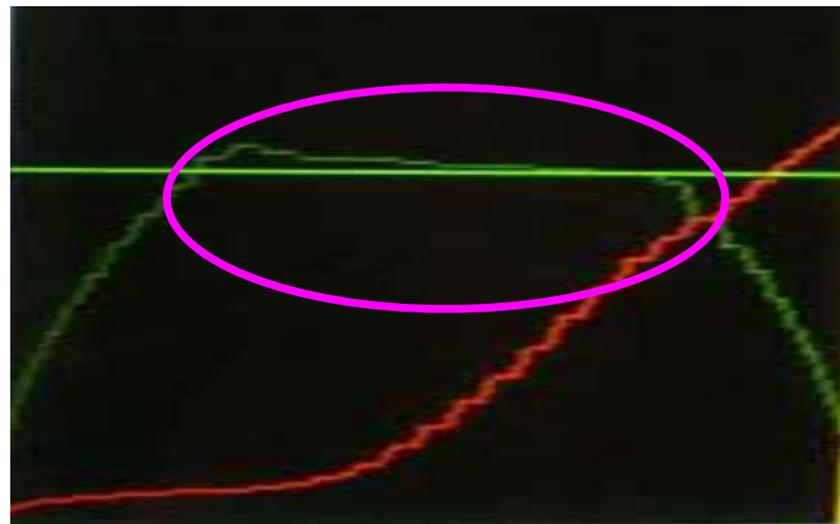
但也不是所有射出工程都有这个问题，至少一般在低速射出时稳定性都还不错，但是射出速度达到**300mm/s**以上就控制不佳，特别是在高速注塑时这个现象更为明显，请参考下页图形解析

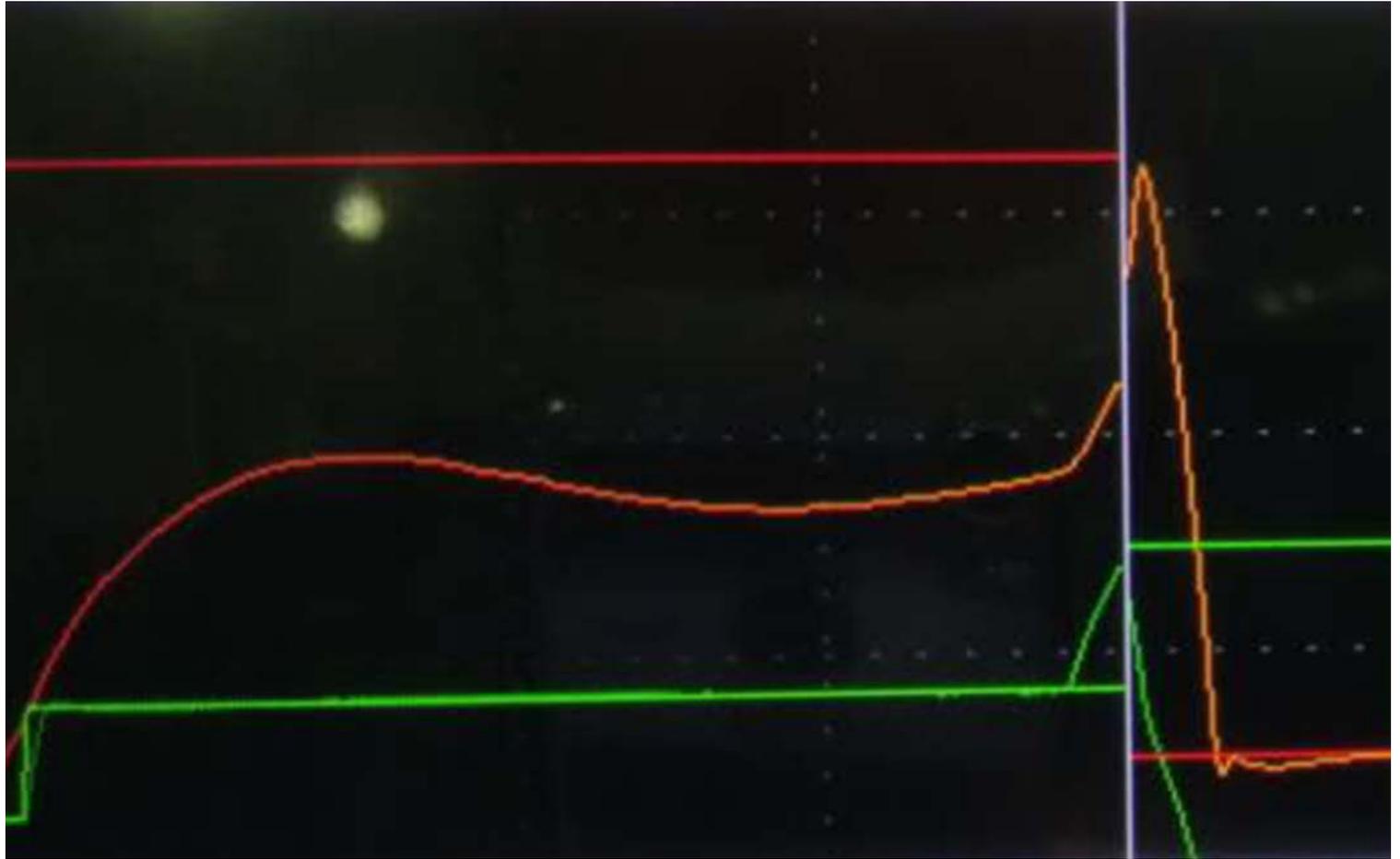


不正确调整速度无法保持



加速度快，速度也保可以保持

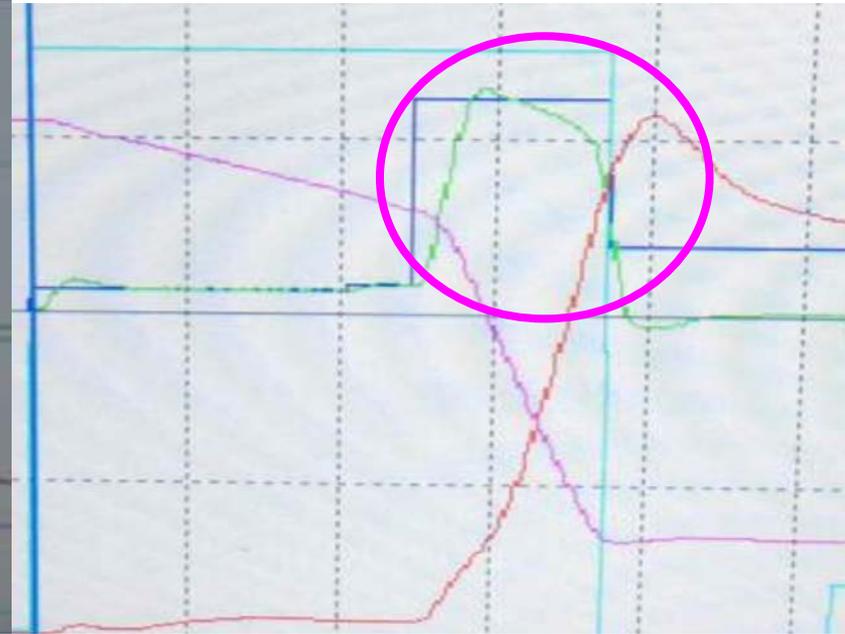




中速的填充



高速的填充



降速太快，容易造成缺料现象 中低速射出，未填满之前速度保持

在**90**年代后期以伺服马达驱动的油压系统开始运用到注塑机上面，当时的厂家宣传资料不断以油电混合动力。直至现在国内稍具规模的注塑机厂家，都有可以选配这种规格最为标准或是选项配置

➤ 这些厂家以『节能，精密稳定，反应快速』等等作为宣传。

➤ 但实际的误区是什么呢

节能：确实能达到一定的节能效果

精密：油压系统温度，液压油管理好的前提下，

快速：油泵的正确合理匹配下，才能达到效果

实际上他仍然是一台油压机器，漏油，保养管理等问题依然存在。



油电混合的概念在**90**年代电动注塑机发展的前期，日本的住友、名机、日钢都曾经发表过，当时诉求重点高锁模时锁模力不确实，改用油压较稳固，也有的是射出速度加速度不够快，所以采用蓄能器辅助射出。

随著滚珠螺杆的材质不提升，与伺服马达与驱动电子元件的技术突破，目前除了剩下**SODICK** 之外其余都都改为全电动式。

但在前面电动机缺陷当中一项，使用抽芯模具等等特殊用途时，例如，射台的前进后退，顶针动作改为油压驱动，只要内置一个小型的油压单元，针对国内复杂的使用环境，也把抽芯可以解决



## □ 国造电动注塑机前景如何：

电动注塑机的随著才各项材料的不断技术提升，电脑控制系统提升下，我相信在不久的将来，成本会也会同步的下降，毕竟产能也是决定价格一个很大的因素。

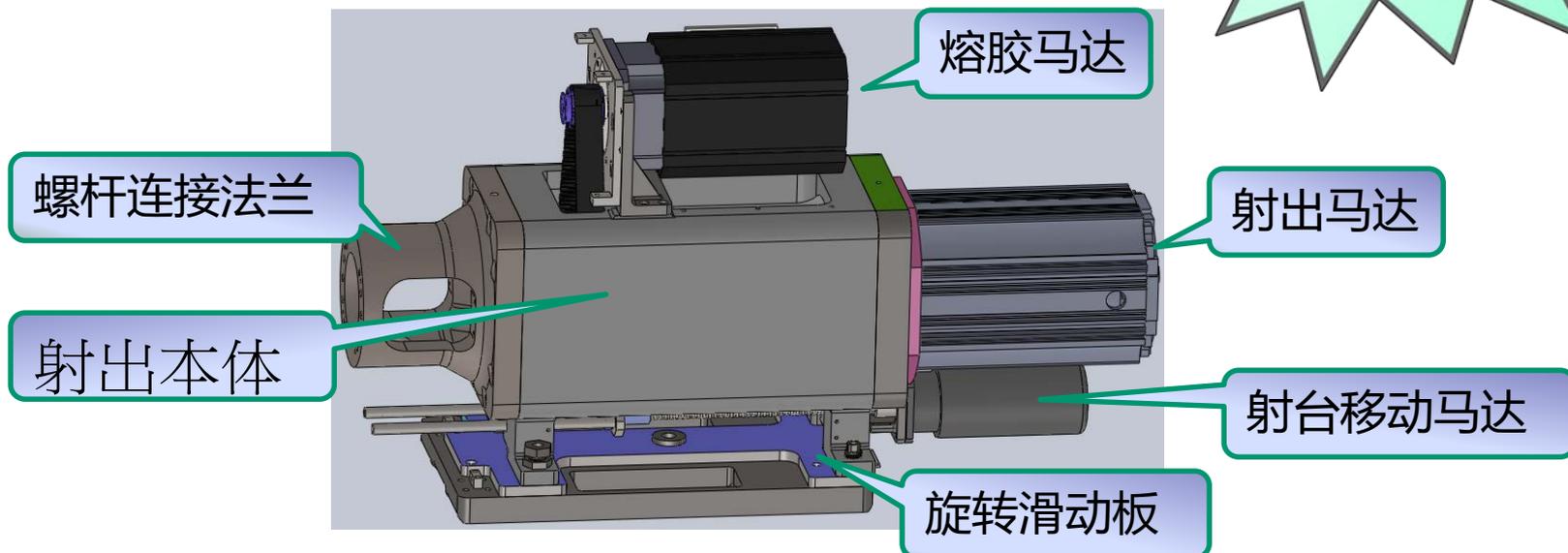
在注塑机行业中，螺杆就是一个很明显的例子。从价格的优势，到技术的领域已经被很多厂家认同，并大量采购

期望国内企业在的滚珠螺杆，控制系统，驱动器方面能继续加把劲做出优又廉价的产品。

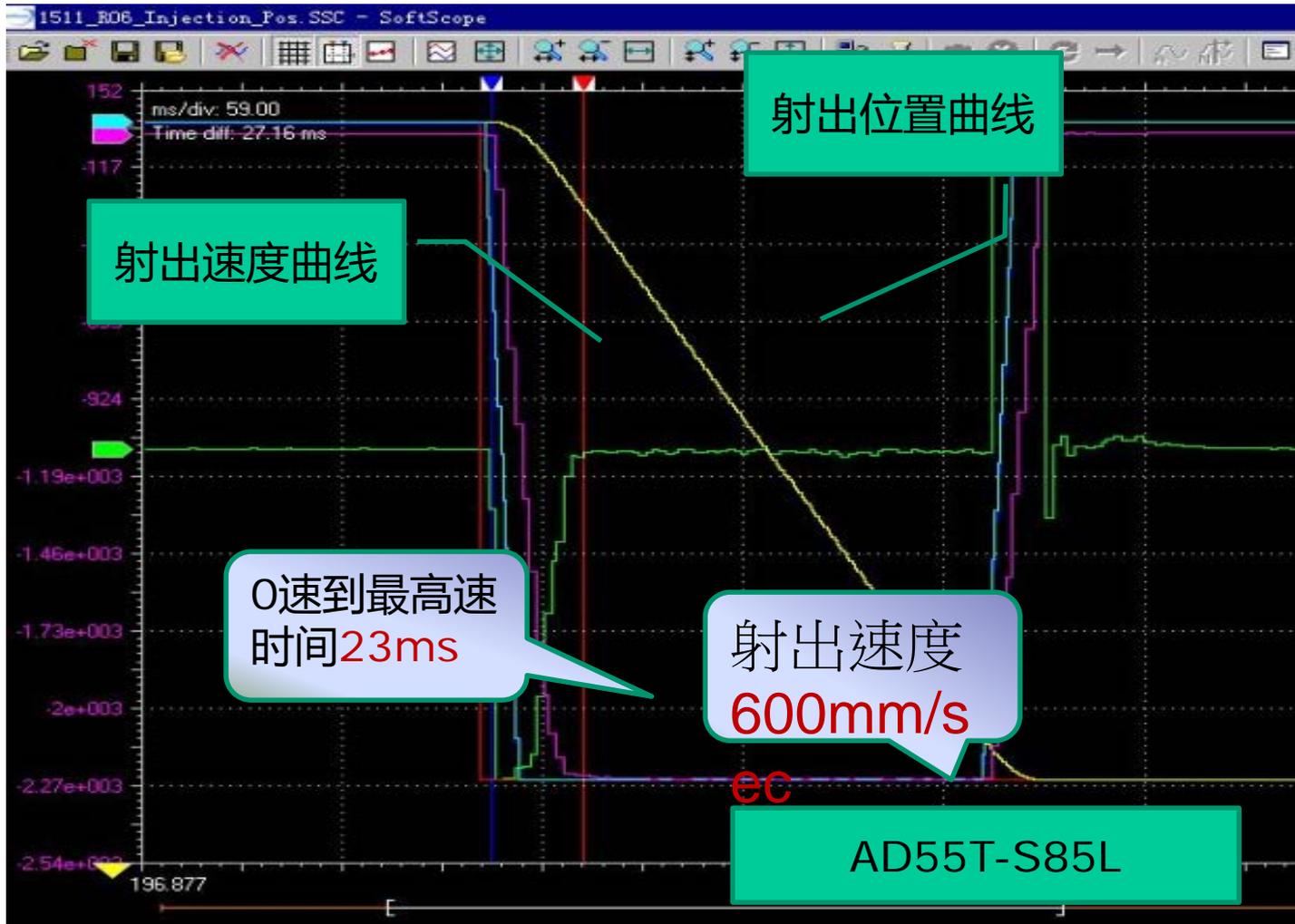
安腾全电动注塑机设计理念：**以精密、干净环保出发点，**

**以直接驱动射出直驱结构为核心，实现射出高响应、高速的控制。**

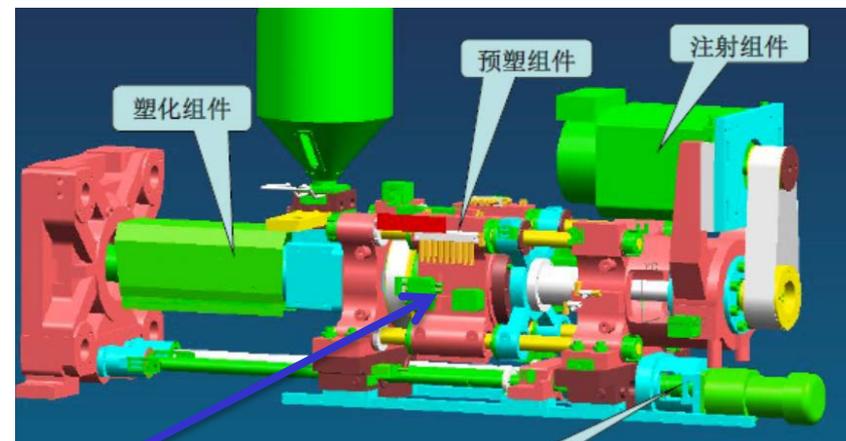
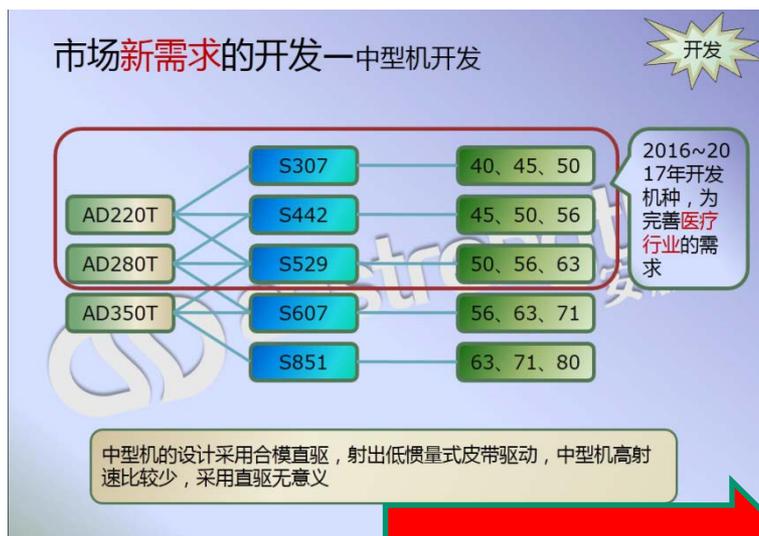
1. **低惯量大扭力伺服电机**（射出电机）；
2. **低惯量的射出负载设计**（射出单体）；
3. **大功率射出驱动器**（电控）。



高响应的能符合大部分的精密超薄成形



机种		射出装置	螺杆直径 (g)			射出速度 mm/秒
AD30T		S67 (M/L)	18(18)	20(14)	22(27)	600 / 300
AD55T		S85 (M/L)	20(26)	22(32)	25(41)	600 / 300
		S105 (M/L)	22(38)	25(49)	28(61)	500 / 300
AD80T		S135 (M/L)	25(38)	28(61)	32(80)	500 / 300
AD110T		S175 (M/L)	28(83)	32(104)	36(137)	400 / 200
AD140T		S219 (M/L)	32(124)	36(156)	40(193)	400 / 200
AD185T		S263 (M/L)	36(156)	40(193)	45(254)	300 / 160
		S307 (M/L)	40(193)	45(254)	50(302)	300 / 160



有无数据列举说明惯量低过其他品牌

我们的惯量是其他皮带式的1/2左右，主要原因我们采用无射胶2板的结构。而他射出与溶胶电机皆为皮带式驱动，机构多,重量相对重,

## 电气设计的技术优点

### 共直流母线技术说明

共直流母线驱动



安腾、日本机、部分欧洲机

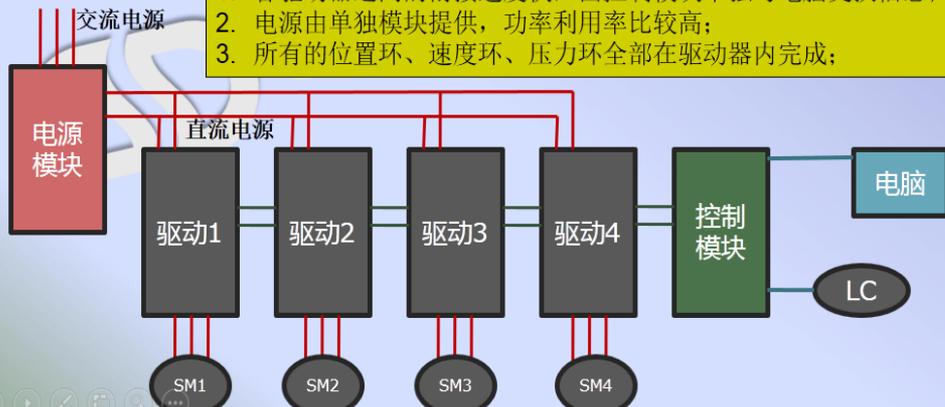
单个驱动



其他品牌

### 共直流母线技术的优点说明：

1. 各驱动器之间的衔接速度快，由控制模块单独与电脑交换信息；
2. 电源由单独模块提供，功率利用率比较高；
3. 所有的位置环、速度环、压力环全部在驱动器内完成；



## 弊端

通讯速度慢，比较占空间，有少量的功率浪费



## 创基机械在医疗行业的实践与发展——客户案例分享

机型：安腾AD30T-S67L

射速：600mm/S

螺杆：18mm特殊设计适应性螺杆

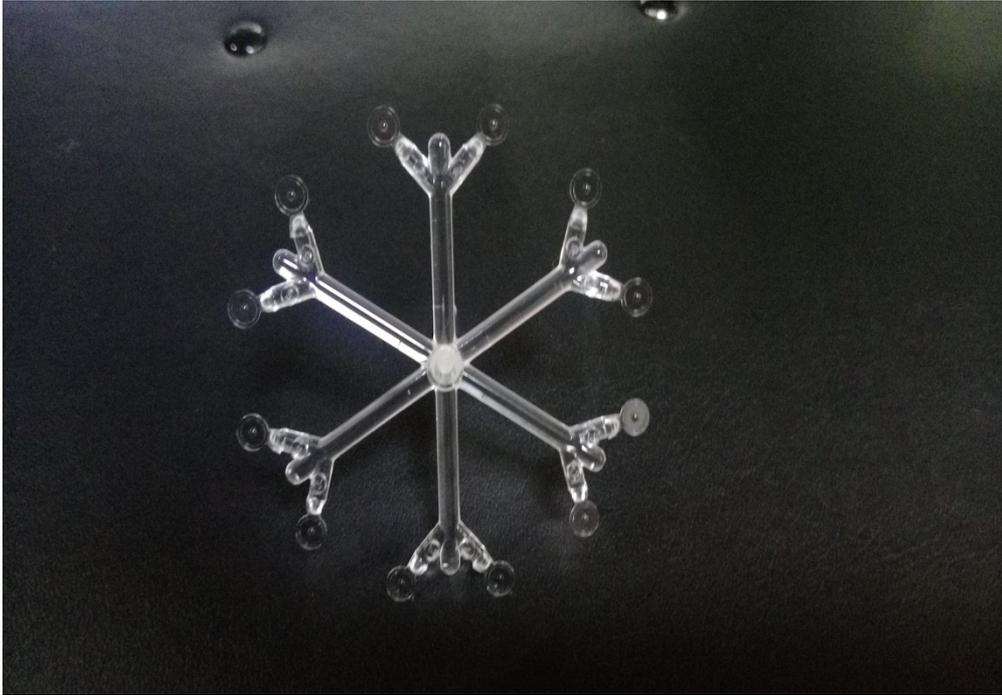
产品：结扎血管夹

模具：4腔，产品总重0.5g

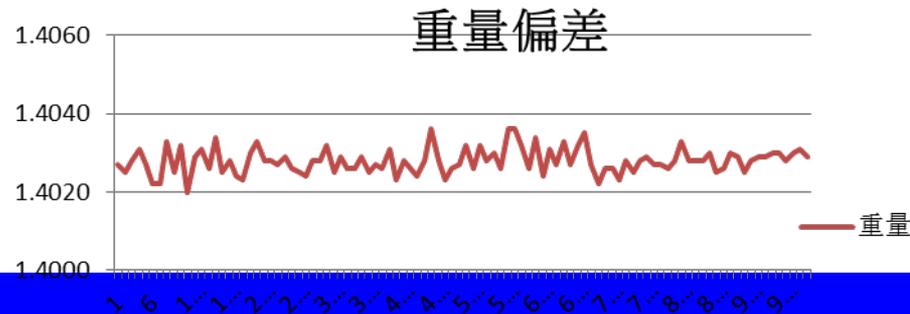
成型周期：4.8S

原料：POM



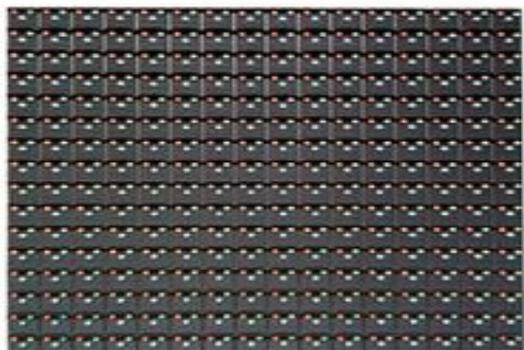


- 品名：手机镜片
- 模穴數：12穴
- 制品重量：0.02g
- 射出重量：1.36g
- 树脂：APEL
- 平均重量偏差值  
( $\alpha/X$ ):0.025%
- 周期时间:13sec





- ❑ 射速：300mm/S
- ❑ 螺杆：50mm
- ❑ 产品：55mm保护套
- ❑ 模具：全热流道128cav
- ❑ 成型周期: 7.0S
- ❑ 原料:PP
- ❑ 耗电量：0.3度电/KG



- 机型：安腾**AD110T-S135L**
- 射速：500mm/S
- 螺杆：25mm
- 产品：LED面板用网格
- 模具：冷流道**2cav**
- 成型周期：**7.0S**
- 原料：**PC**
- 产品尺寸：60x60mm
- 产品厚度：0.378mm  
边缘厚度：0.15mm  
格子间距：0.185



- 机型：安騰AD110T-S135L
- 射速：500mm/S
- 螺杆：25mm
- 产品：乒乓球具
- 流道：热流道8cav
- 成型周期：6.0S
- 原料：ABS



- 机型：安騰**AD110T-S135L**
- 射速：**500mm/S**
- 螺杆：**25mm**
- 产品：硅胶保护套
- 流道：冷水流道**1av**
- 成型周期：**25.0S**
- 原料：硅胶

**END~~~~**