



## 德马格医疗行业的应用



刘克俭

应用工程部经理

Email: [Jack.liu@dpg.com](mailto:Jack.liu@dpg.com)

Mobile: 13916913610





## 德马格集团历史:

**1950** 开始生产注塑机 (Ankerwerke Nbg.)

**1956** 成功开发世界上第一台螺杆式注塑机

**1971** 第一台采用穿孔卡片的可编程控制注塑机

IMM DAC 2+-50

**1972** 成立 Demag Kunststofftechnik

**1973** 成功开发第一台数字液压系统注塑机

**1975** 第一代可编程控制系统NCI

**1979** 成立Mannesmann Demag Kunststoff-technik

**1979** 第二代带显示的可编程控制系统NCII

**1986** 第三代控制系统

**1991** 东德Wiehe工厂成立 / 美国Van Dorn Demag 加入  
Mannesmann 塑料集团



- 1992 第四代NC4 控制系统
- 1999 模块化驱动高速液电混合动力注塑机  
EI-Exis开发成功
- 2000 德马格宁波工厂开始批量生产
- 2001 印度合资工厂成立
- 2002 德马格塑料集团和美国Van Dorn德马格  
重建德马格塑料集团
- 2003 开发水冷式直接驱动全电动注塑机  
IntElect
- 2006 第五代 NC5 控制系统
- 2007 聚焦3大核心产品系列：  
Systec, Elexis, Intelect
- 2008 德马格和住重注塑机合并



# 德马格宁波工厂

生产区域面积： 11,060 m<sup>2</sup>

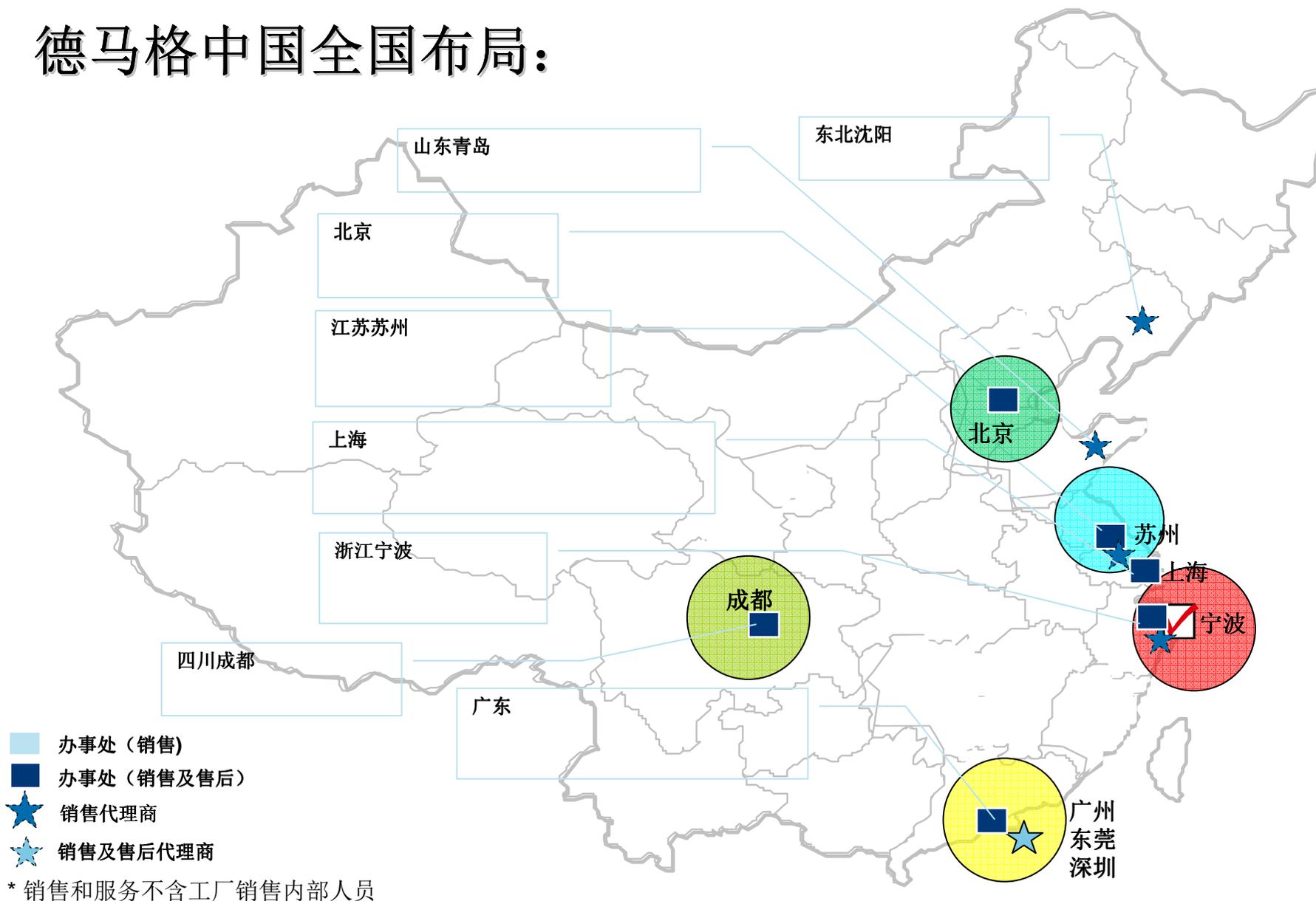
产能： 年产约1000台

设备型号： 50t – 1000t

员工人数： 157人，截止2011/11/30



# 德马格中国全国布局:





## 典型的医疗产品





## 医疗行业产品的成型要求：

- 具有洁净度要求 == > 设备必须满足洁净车间生产的要求
- 产品精密，重复精度要求高 == > 设备必须精度高，稳定
- 产量大，成型周期短 == > 高速，满足长时间高强度重载运行
- 模具价格高 == > 有能力更好的保护模具



## 医疗行业产品的成型要求：

- 具有洁净度要求 == > 设备必须满足洁净车间生产的要求
- 产品精密，重复精度要求高 == > 设备必须精度高，稳定
- 产量大，成型周期短 == > 高速，满足长时间高强度重载运行
- 模具价格高 == > 有能力更好的保护模具



# 洁净室空气洁净度ISO等级标准

## ISO 14644

ISO	$\geq 0.1 \mu\text{m}$	$\geq 0.2 \mu\text{m}$	$\geq 0.3 \mu\text{m}$	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 1.0 \mu\text{m}$	$\geq 5.0 \mu\text{m}$
1	10	2				
2	100	24	10	4		
3	1,000	237	102	35	8	
4	10,000	2,370	1,020	352	83	
5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
7				352,000	83,200	2,930
8				3,520,000	832,000	29,300
9				35,200,000	8,320,000	293,000

## US Fed. Std 209 E

ISO	CLASS	$\geq 0.1 \mu\text{m}$	$\geq 0.3 \mu\text{m}$	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 1.0 \mu\text{m}$	$\geq 5.0 \mu\text{m}$
1						
2						
3	1	1,240	106	35		
4	10	12,400	1,006	353		
5	100		10,600	3,503		
6	1,000			35,300		
7	10,000			353,000		
8	100,000			3,530,000		
9						

每个立方内的颗粒数量



# 空气洁净度GMP等级要求

GMP

等级	机床静态条件下		机床动作条件下			
	每立方米颗粒数量		每立方米颗粒数量		细菌数量测试	
	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 5 \mu\text{m}$	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 5 \mu\text{m}$	空气浮菌 ( $\text{m}^3$ )	沉降菌 55 mm
A	3,500	-	3,500	-	<1	<1
B	3,500	-	350,000	2,000	10	10
C	350,000	2,000	3,500,000	20,000	100	100
D	3,500,000	20,000	10,500,000	60,000	200	200

ISO 14644

ISO	$\geq 0.1 \mu\text{m}$	$\geq 0.2 \mu\text{m}$	$\geq 0.3 \mu\text{m}$	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	$\geq 1.0 \mu\text{m}$	$\geq 5.0 \mu\text{m}$
1	10	2				
2	100	24	10	4		
3	1,000	237	102	35	8	
4	10,000	2,370	1,020	352	83	
5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
7				352,000	83,200	2,930
8				3,520,000	832,000	29,300
9				35,200,000	8,320,000	293,000



# 不同产品的洁净车间等级要求

	洁净车间			
洁净车间等级 DIN ISO 14644	ISO 5	ISO 6	ISO 7	ISO 8
洁净车间等级 US Fed. Std. 209 E	100	1,000	10,000	100,000

CD, DVD表面镀层



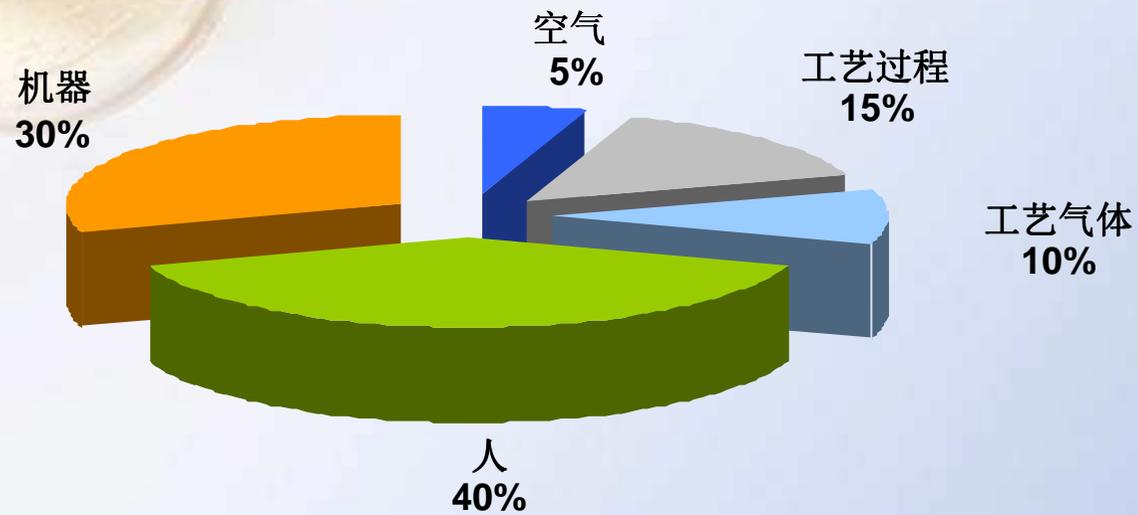
医学产品

光学产品  
(镜头, 灯, 透镜等)

汽车行业/  
高要求表面产品



## 颗粒产生的来源 (%)



# 人对颗粒产生的影响:



动作	颗粒数量 $\leq 0.3 \mu\text{m}/\text{min}.$
坐着或站着不动	1,000,000
坐着并且手轻轻挥动	5,000,000
坐着并且手臂运动	1,000,000
不断的起立和坐下	2,500,000
走动	5,000,000
快走	10,000,000
运动	$15 \times 10^6 - 30 \times 10^6$



# 满足洁净度的不同解决方案

1 整体洁净房

2 局部洁净房

3 洁净柜

4 产品接触空间洁净区



# 1 整体的洁净车间



ISO 8 (等级100.000)



### 3 洁净柜



ISO 8

## 4 产品接触空间洁净区

ISO 7 (等级 10.000) 生产区域



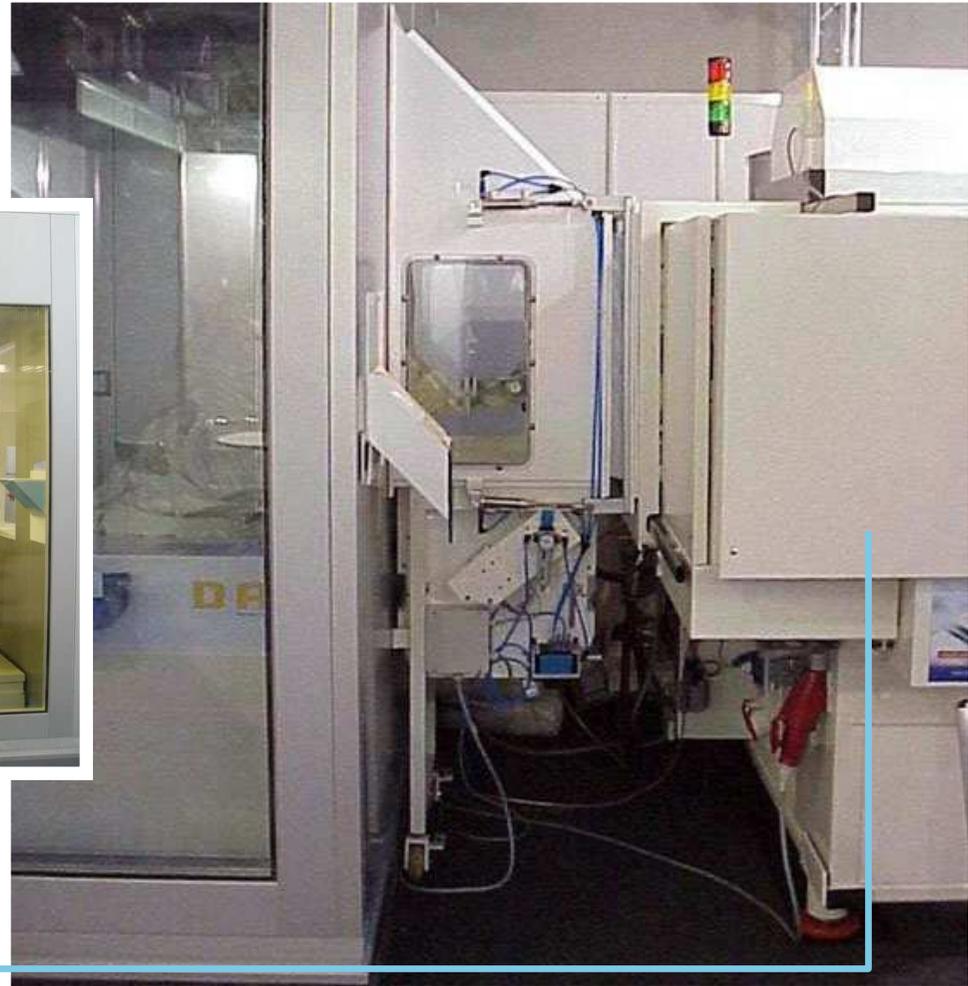
ISO 5 (等级 100) 机械手区域

## 4 产品接触空间洁净区

ISO 5（等级 100）  
局部洁净柜内部



ISO 7（等级 10000）  
模具区域





# 德马格注塑机 = 满足洁净度要求

外置正压洁净空气层流罩

未使用的螺纹孔  
可被完全覆盖

优化的结构设计使空气层流更顺畅，避免紊流



食品级的润滑油

所有油管采用低摩擦油管，减少颗粒产生

没有表面处理的金属均采用不锈钢

机床钣金防静电处理，减少尘埃吸附

提高床身100mm，使设备及环境清洁更方便



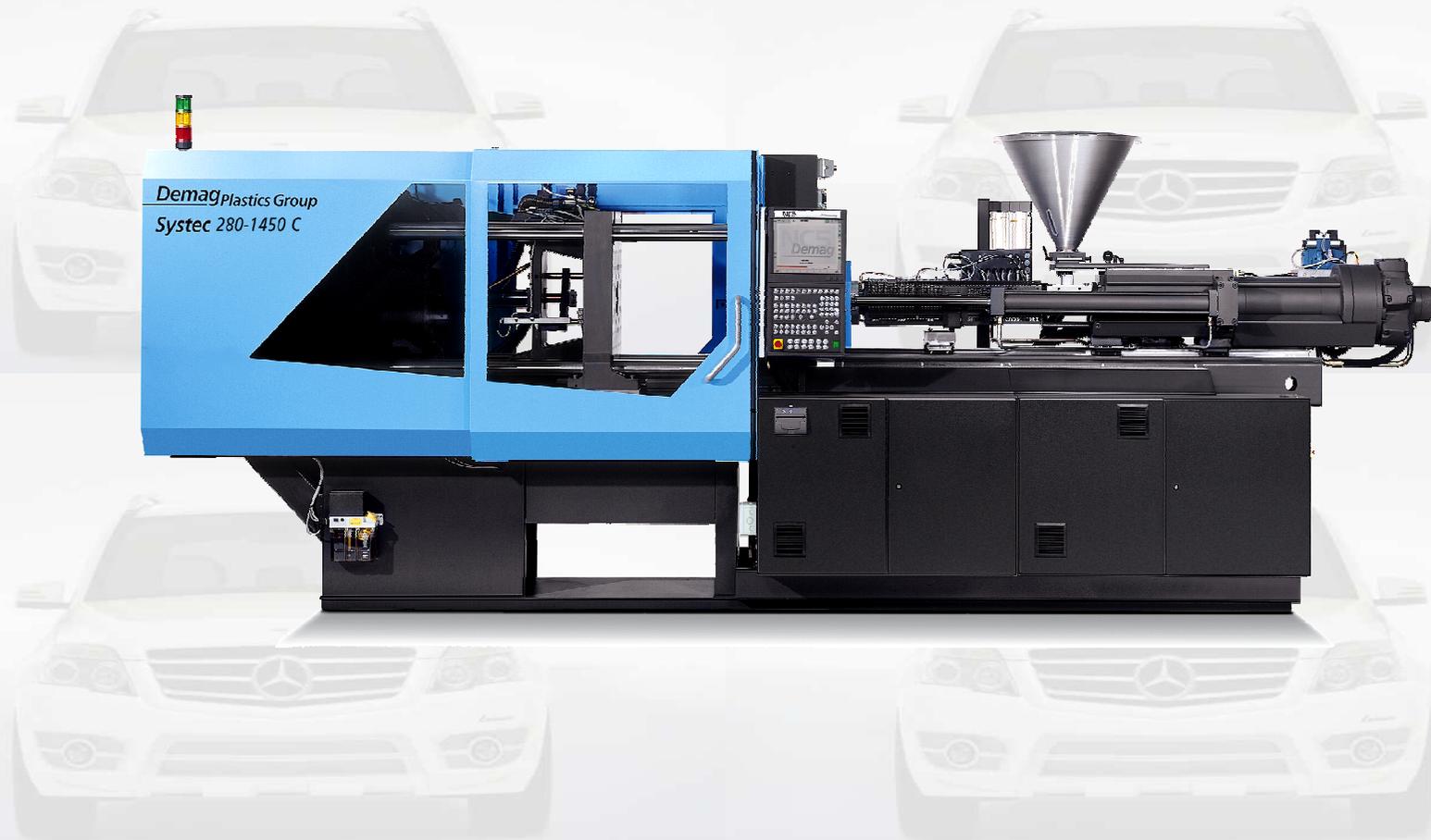


## 医疗行业产品的成型要求：

- 具有洁净度要求 == > 设备必须满足洁净车间生产的要求
- 产品精密，重复精度要求高 == > 设备必须精度高，稳定
- 产量大，成型周期短 == > 高速，满足长时间高强度重载运行
- 模具价格高 == > 有能力更好的保护模具



# 德马格中国产 **Systemec** 系列注塑机:





## 搭载最新一代NC5控制系统



**15英寸触摸显示屏**

**工业等级PC**

**英特尔 奔腾处理器**

**800MHz 主频**

**640M闪存，可扩展至1G**

**USB接口，易于数据共享**

**直观，人性化，功能强大**

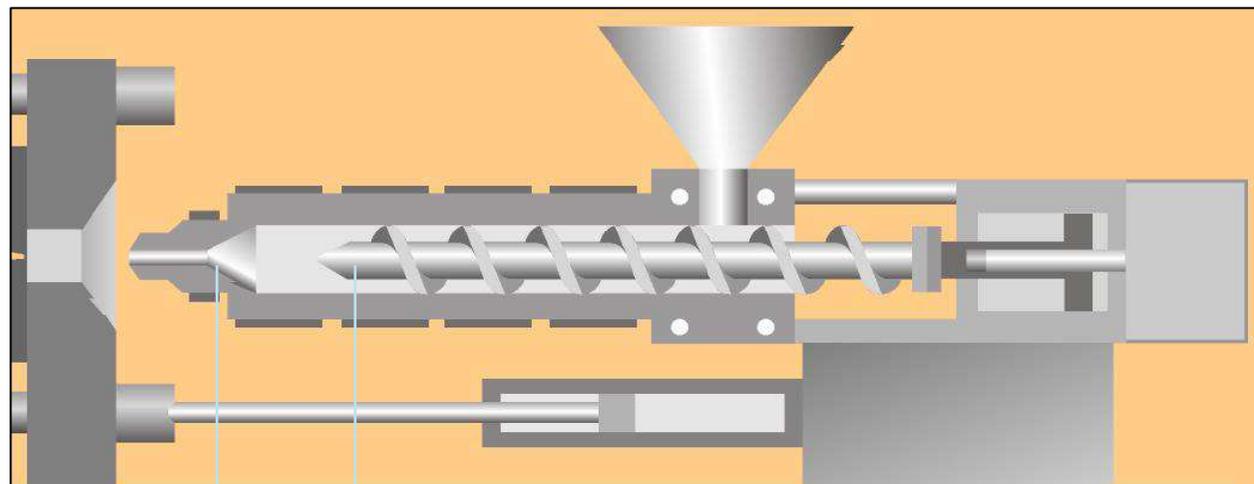


## 超声波位置检测系统:



- > 超高的定位精度： 0.01mm
- > 非接触式，不磨损。 使用更长的寿命；
- > 更高的可靠性。

# 超声波位置检测系统的精度测试：



10 mm

普通电子尺

精度 = 1 mm

如果螺杆前进 10mm, 射出 1.5g

则最大重量精度 = 0,15 g

**这是竞争对手的**

1,5 g <sup>1)</sup>

超声波电子尺

精度 $e=0,01$  mm

如果螺杆前进 10mm, 射出 1.5g,

则最大重量精度 = 0,0015 g

**这是德马格的！**

1) 螺杆直径 14 mm , 材料 PA 6



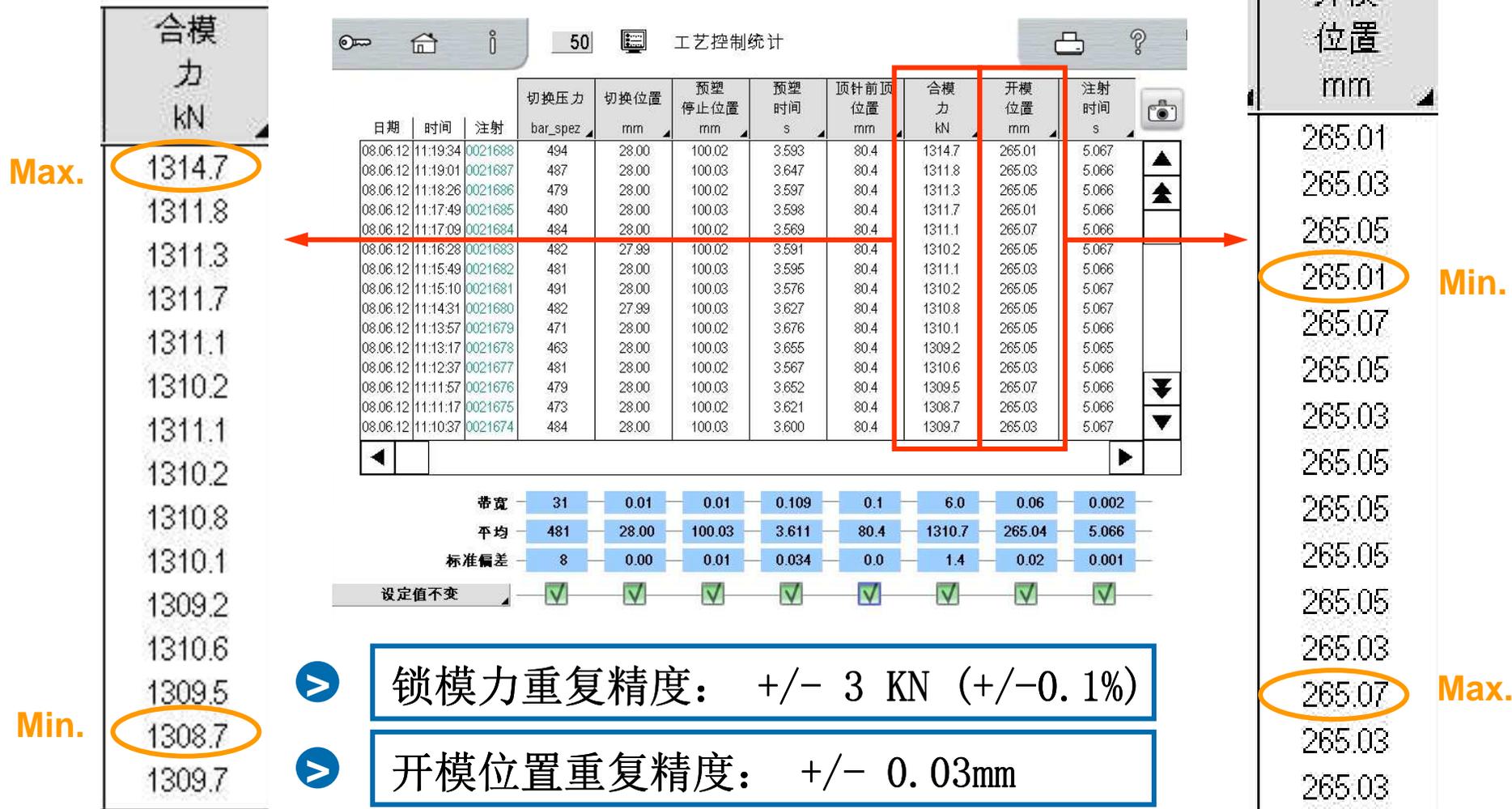
 **Sumitomo**  
SHI **DEMAG**





# 【实测】开合模重复精度：

测试机器： Systec 160-600C (SC: Ø45mm)



注意：由于测试条件的不一致会导致测试结果的不一。



## 医疗行业产品的成型要求：

- 具有洁净度要求 == > 设备必须满足洁净车间生产的要求
- 产品精密，重复精度要求高 == > 设备必须精度高，稳定
- 产量大，成型周期短 == > 高速，满足长时间高强度重载运行
- 模具价格高 == > 有能力更好的保护模具



## 高刚性锁模系统设计：

德国  
机械  
设计

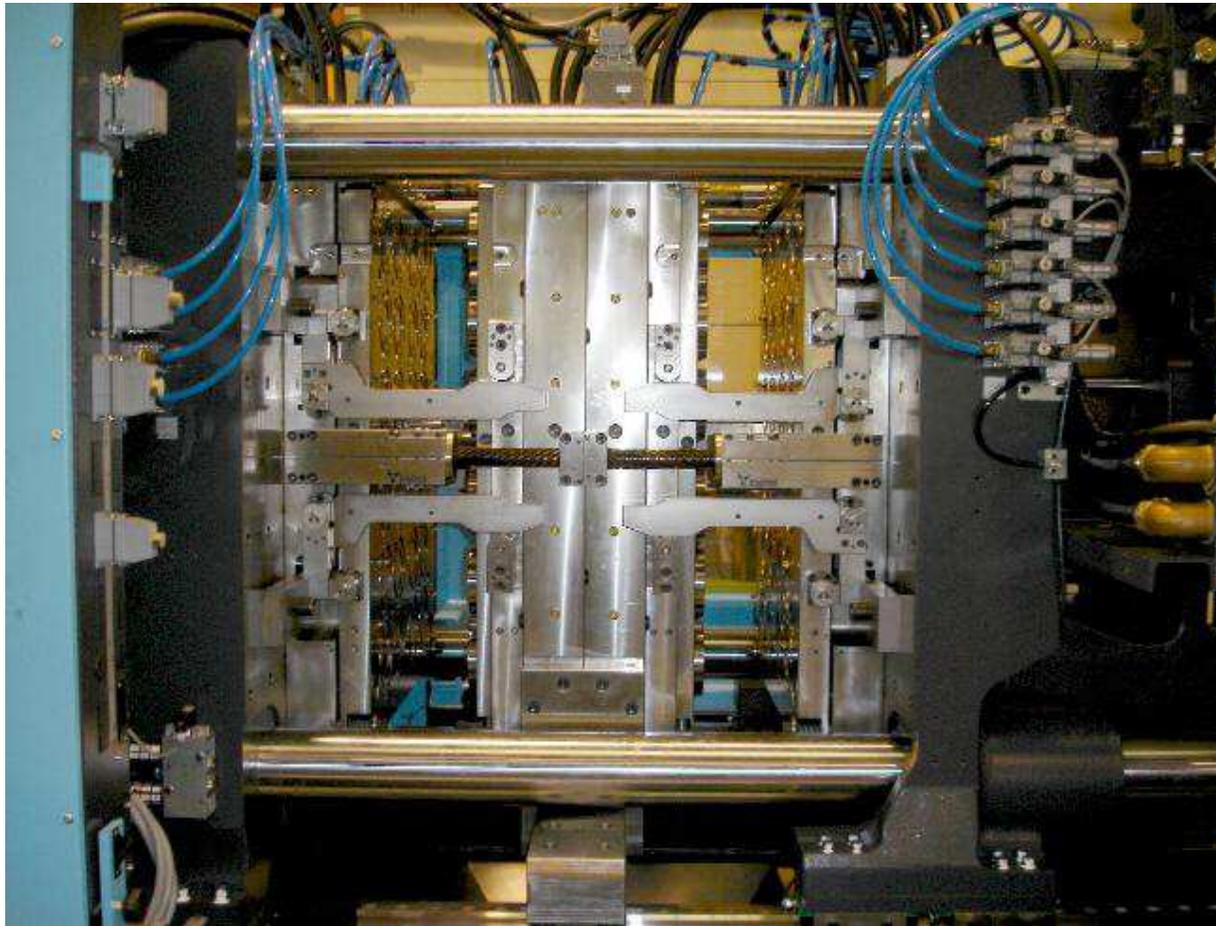
轴杆式锁模系统：1967年至今；  
坚固耐用，加厚模板；  
德国式设计理念；  
快速锁模，更少的能量；  
完美开合曲线

精密线性导轨；  
确保模具精准运行；  
更好的模具保护；  
更高的承重性；

唯有坚固的机器架构设计，才可保证长年累月的可靠运行。

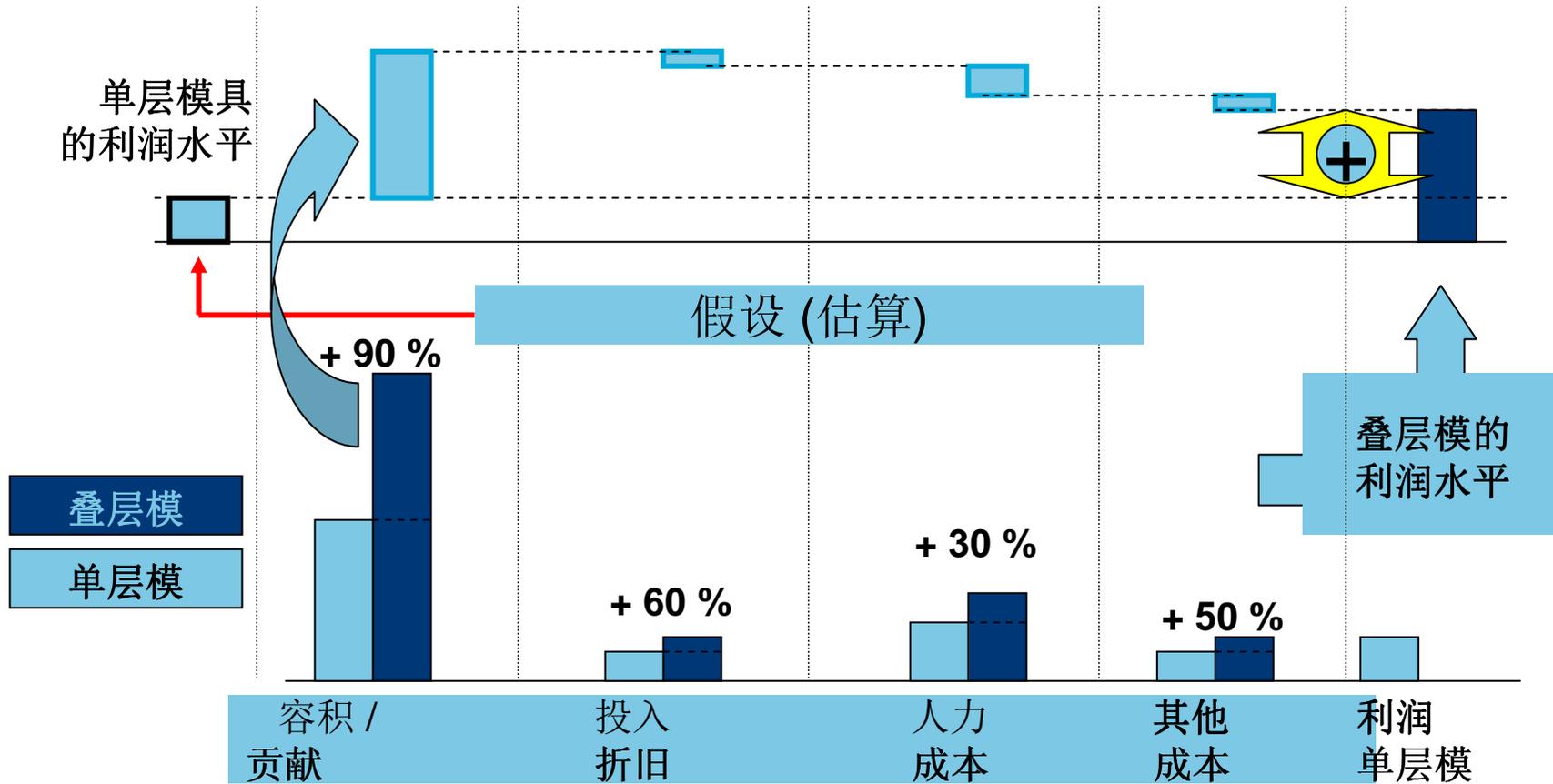
 **Sumitomo**  
SHI **DEMAG**

效率，效率，效率 … … => 叠层模！！！！



# 通过叠层模提高生产效率增加利润

## 叠层模在效率上的表现





## 创新的液压循环系统:

高精度过滤系统:

3 $\mu$ m滤网孔径, 高的杂质吸收效率, 长寿命的滤芯

独立的冷却泵: 确保油温控制, 降低噪音

经实践检测表明液压油可持续使用40,000H, 是普通液压过滤系统的8倍



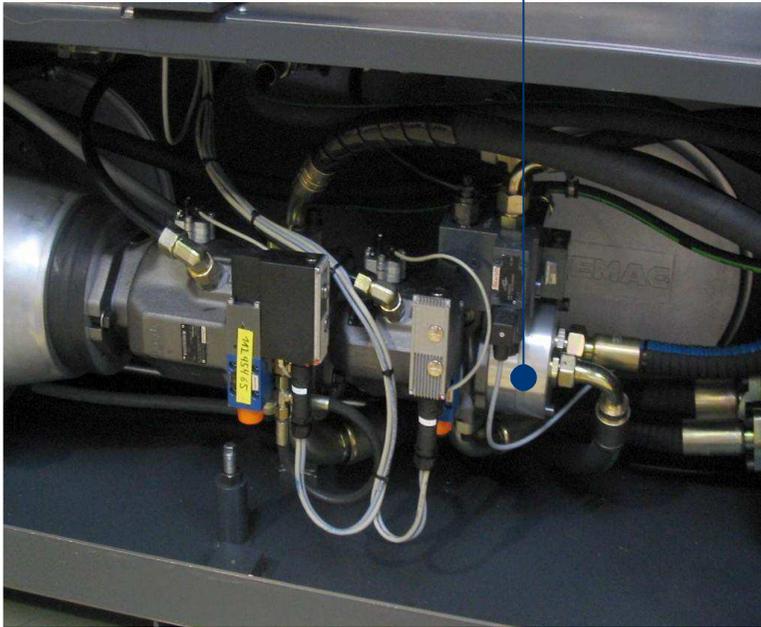
注塑机  
血液  
循环  
系统

由于减少了液压油的更换频率, 生产成本大大降低!

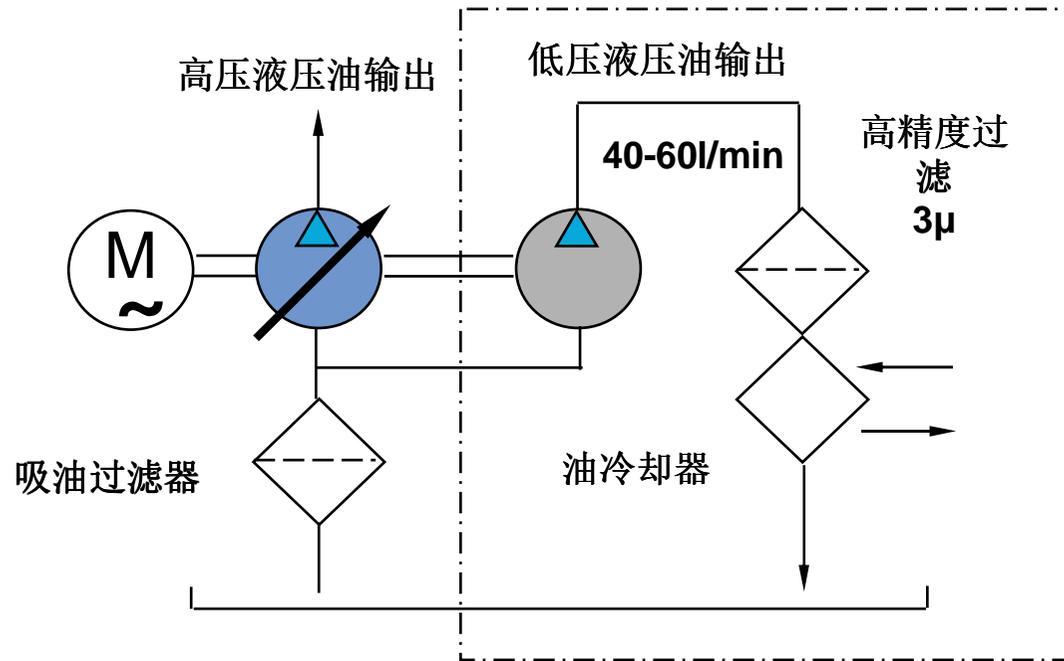
以Systemec 160T为例, 每次  
液压油更换费用10,000  
RMB

# 创新的液压循环系统工作原理:

额外增加的小油泵

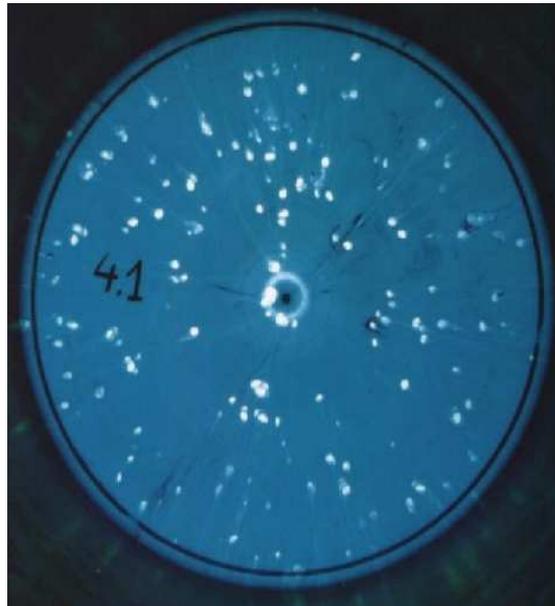


积极的过滤冷却系统工作原理



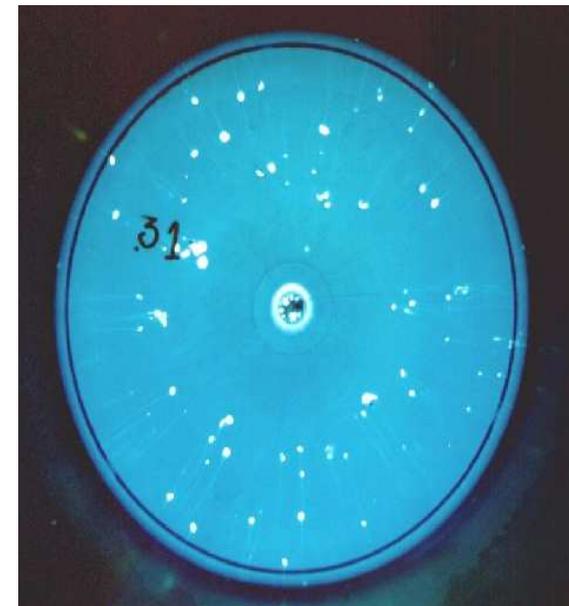
# 快速成型下的常见问题の塑化不良

三段标准螺杆



Demag-Ergotech Photo

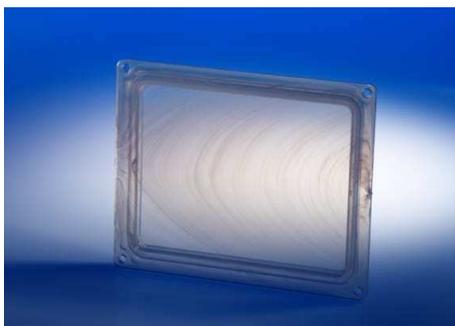
三段标准螺杆



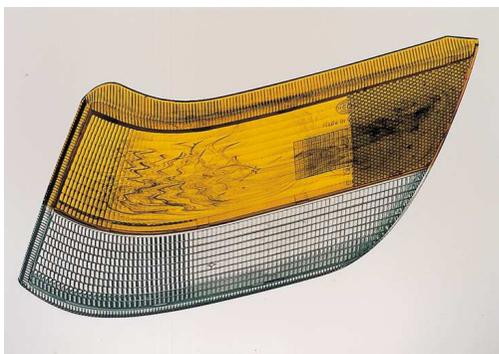
Demag-Ergotech Photo

未熔化的颗粒在产品  
上明显发现

# 不良塑化系统导致透明材料出现的问题



黑纹 & 黑点 & 发黄



瓦斯气体产生的气泡

# 螺杆常见问题:



螺杆腐蚀



螺杆表面剥落



螺杆磨损



## 强大的塑化系统支持能力

核心竞争力

从1956年发明世界上第一台螺杆式注塑机以来，德马格始终把塑化系统的开发作为自身发展的重要组成。工厂有独立的塑化系统设计和制造车间。时至今日不仅开发了多种多样的专用螺杆，止回阀系统和料筒，而且还为其他欧洲主流注塑机供应商提供螺杆设计和制造。





## 医疗行业产品的成型要求：

- 具有洁净度要求 == > 设备必须满足洁净车间生产的要求
- 产品精密，重复精度要求高 == > 设备必须精度高，稳定
- 产量大，成型周期短 == > 高速，满足长时间高强度重载运行
- 模具价格高 == > 有能力更好的保护模具



# 完美的模具保护系统:

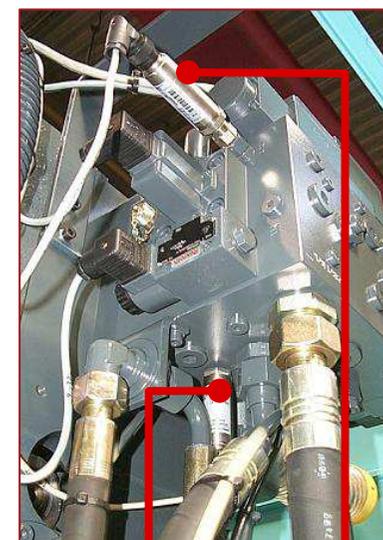
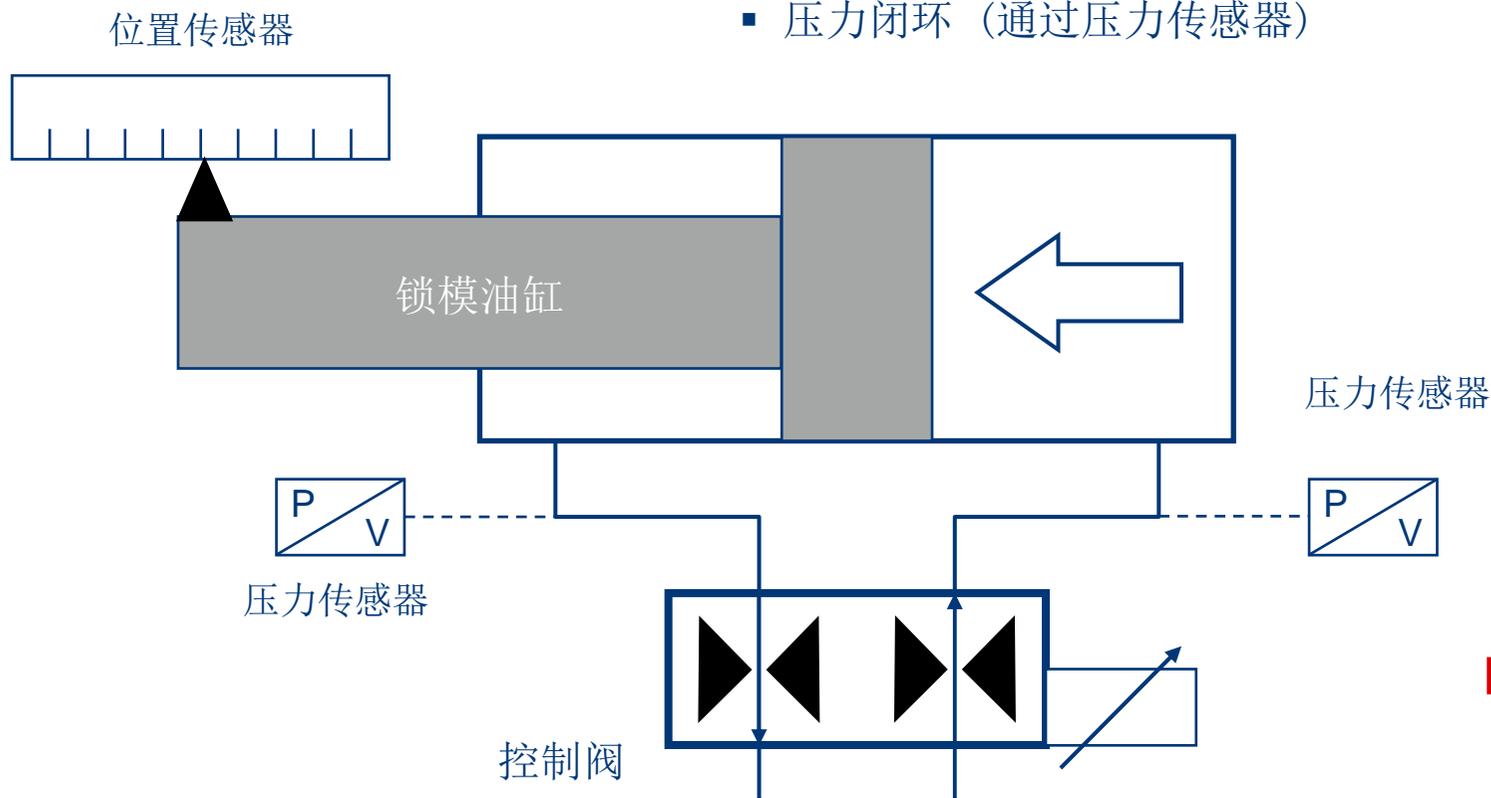
创新技术



## 全闭环控制开合模动作

确保模具安全

- 速度闭环 (通过位置传感器)
- 压力闭环 (通过压力传感器)



开合模油缸

# 【可以实时监测全程合模阻力的模保系统】



监控曲线

实际合模阻力曲线

客户获益:

- > 非常灵敏
- > 完美的模具安全保护;
- > 不会延长合模时间。



## 成型实例：胰岛素注射器盖子



品名： 胰岛素注射器盖子

单重： 0.17g

模具： 64腔全热流道模具

塑料： 韩国 PP R307y

设备： Systec 160-600 (SC40mm)

### 成型难点：

1. 最小孔径需在0.23mm直径的针上自由滑落
2. 产品的小柱子台阶后面无气泡



## 成型实例：一次性注射器



品名： 1ml注射器

模具： 32腔全热流道模具

塑料： PP

设备： Systec 160-430C (SC40mm)

成型周期： **7.7s**



成型难点：

1. 短的成型周期；
2. 偏心导致产品壁厚不均。



## 成型实例：医用培养皿



品名： 培养皿

模具： 16+16 叠层模 法国Plastisud

塑料： PP

设备： Elexis 550 SP

成型周期： **5.0s** （含自动化叠加装置）

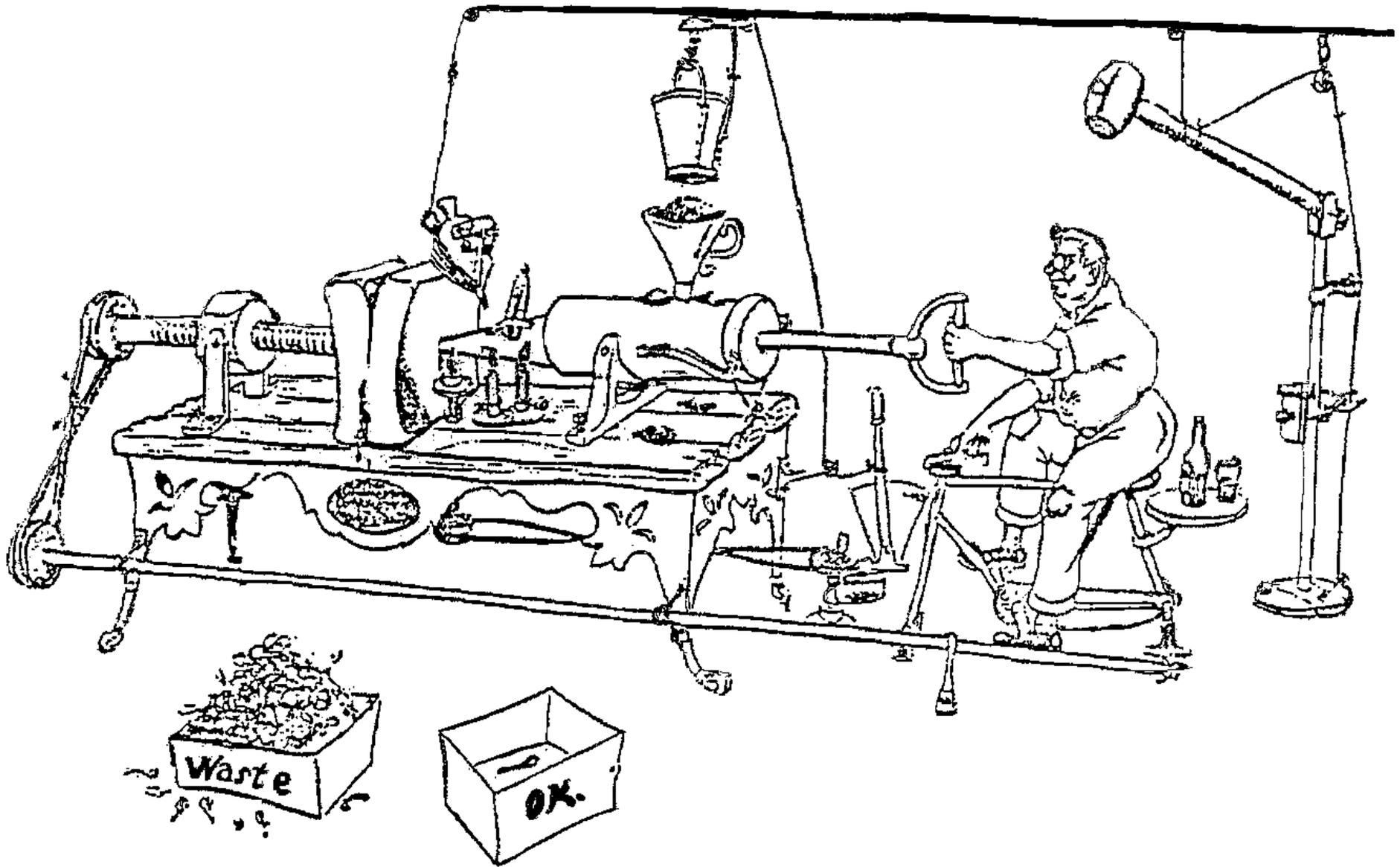
成型难点：

1. 短的成型周期；
1. 全套自动化包装方案。



# 医疗行业客户:







# 感谢您的关注



刘克俭

应用工程部经理

德马格塑料机械（宁波）有限公司

地址：宁波北仑昆仑山路669号

Email: [Jack.liu@dpg.com](mailto:Jack.liu@dpg.com)

Mobile: 13916913610