



WELCOME TO ZHAFIR PLASTICS MACHINERY!



长飞亚塑料机械欢迎您！



德国长飞亚

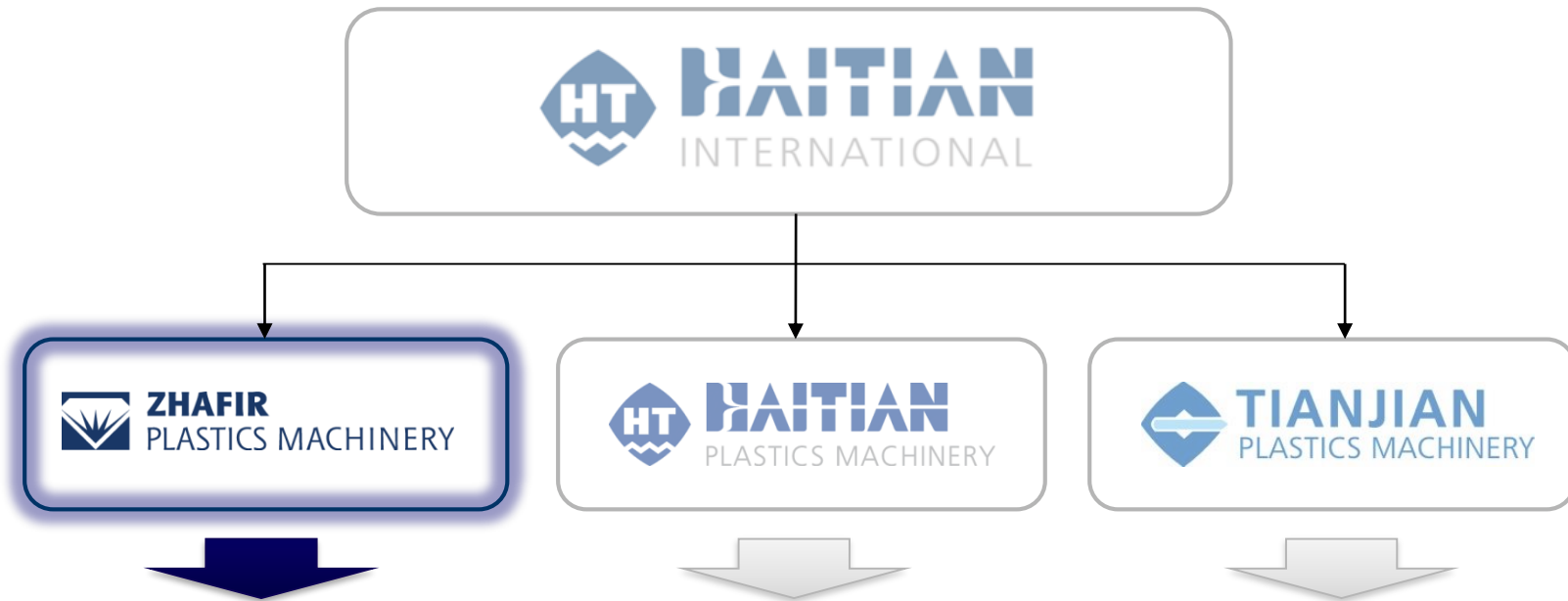


宁波长飞亚塑料机械制造有限公司

主要议题

1. 公司介绍
2. CIM发展史
3. CIM产品群
4. CIM加工工艺对比
5. CIM待解决问题点

公司介绍



长飞亚的成立



2005年,原欧洲塑机协会主席,原德马格总裁Franz 教授在德国安贝格创办了长飞亚公司.



长飞亚发展历程



2005 德国长飞亚成立
德国长飞亚研发中心设立

2006 海天国际控股有限公司在香港证券交易所SEHK主板上市



2007 德国长飞亚并入海天国际控股有限公司旗下
2007年10月：VE一代亮相K展



2008 宁波长飞亚成立



2009 德国长飞亚生产车间投入运行



长飞亚发展历程



2010 日本技术中心设立
2010年10月：ME亮相K展
海外技术中心设立
海天国际成为市场领导者



2012 VE二代机型推出



2014 ZE系列机型推出



2015 春晓生产基地投入使用



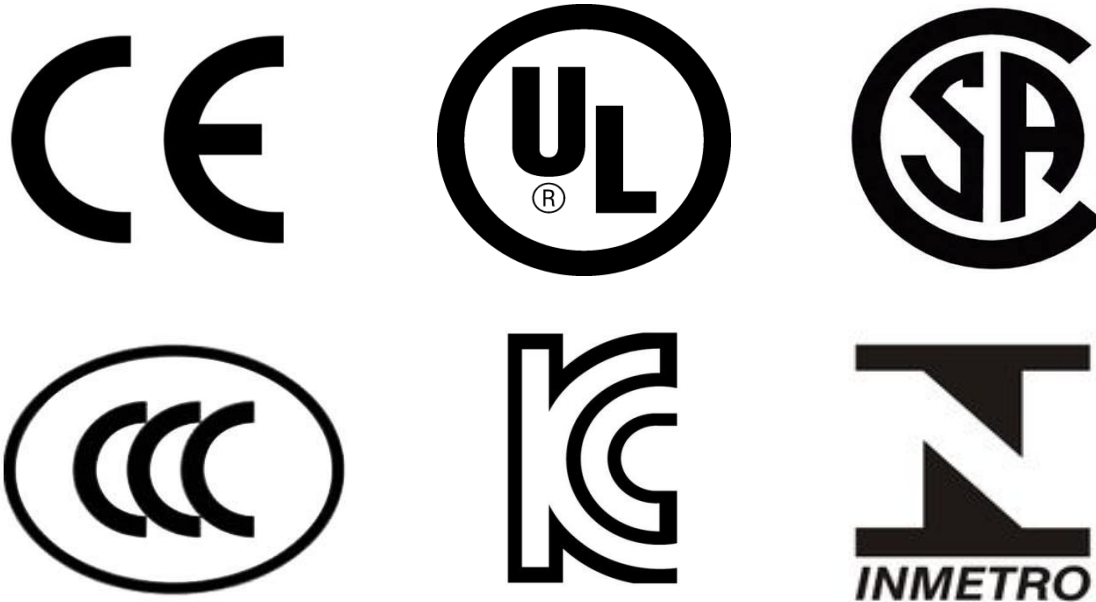
德国长飞亚



- 地点：德国Ebermannsdorf
- 投产时间：2007年12月
- 生产面积：4,500 平方米

- 应用中心：250 平方米
- 核心业务：研发与制造
- 350 kN 至5,500 kN的全电动注塑机的
装配与生产

全球安全认证



长飞亚ZE系列高端电动注塑机——pim行业应用

ZHAFIR High Level Electric MIM –

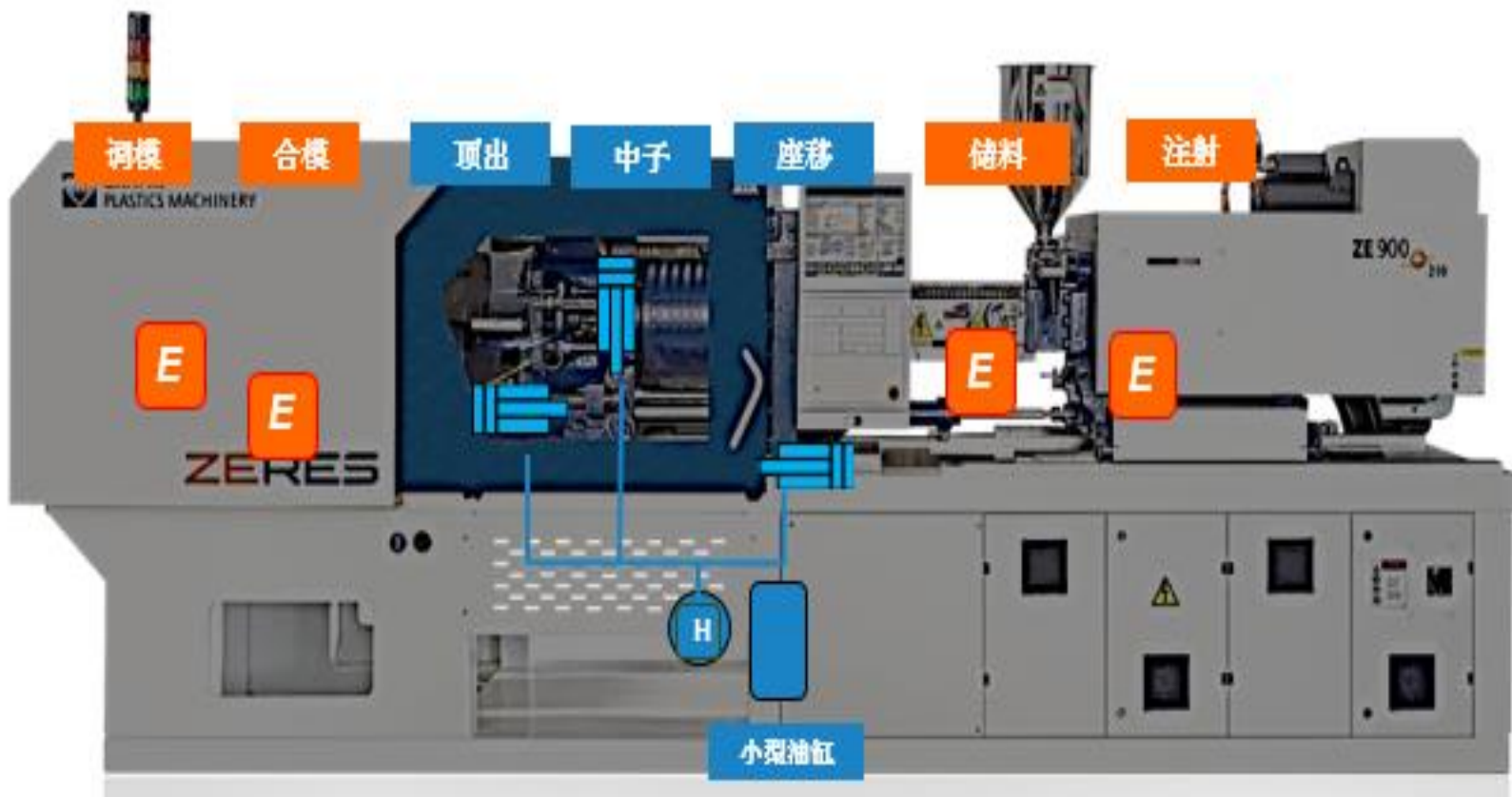
PIM application



长飞亚在PIM行业推荐机型（欧规ZE系列）

优势；

保留全电动注塑机全部优势能力的同时兼容各类复杂模具结构和工艺条件。



注塑篇——长飞亚在PIM行业推荐机型：ZERES

- 保留全电动注塑机所有优异表现
- 内置液压系统，整移，顶出，中子为液压驱动
- 最先进液压伺服驱动技术（比例压力/流量闭环控制）
- 产品高精度要求和液压整合完美解决方案
- 拓展了机器应用领域，兼容复杂模具



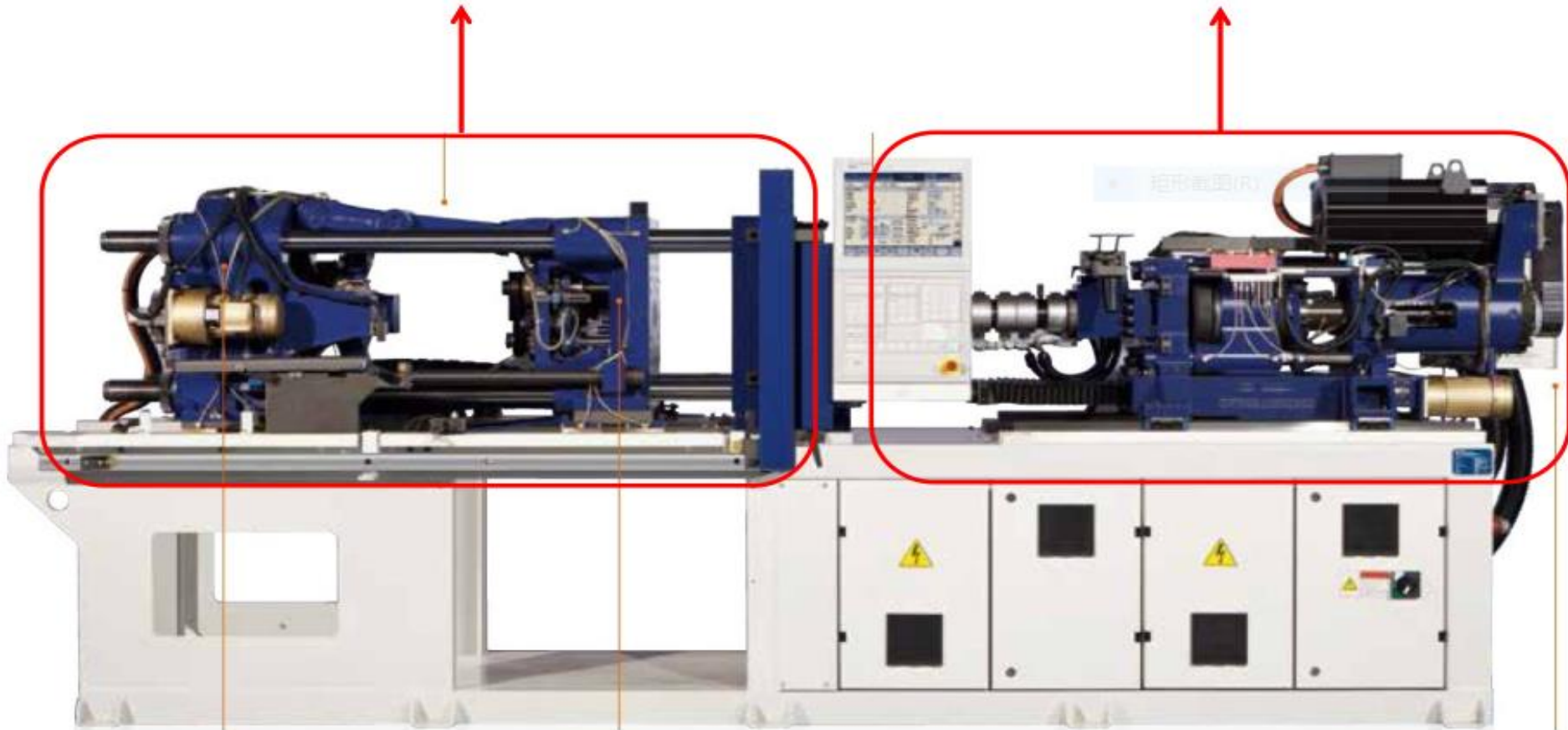
新款欧版电动机结构图

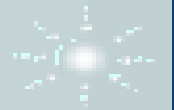


传统电动机的结构图

合模部

注射部



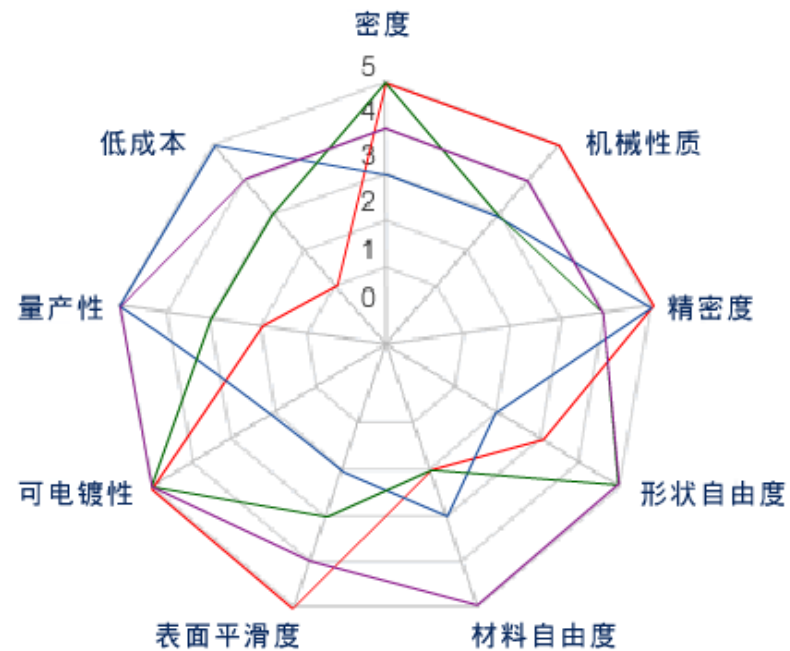


- ▶ **粉末注射成形**（powder Injection Molding, PIM）是传统粉末冶金工艺与现代塑料注射成形技术相结合而形成的一门新型近净形成形技术；
- ▶ **MIM技术**在制备几何形状复杂、组织结构均匀、性能优异的近净形零部件方面具有独特的优势；
- ▶ **MIM技术**在加工体积很小，形状复杂而对材料要求很高的各种异型件方面有优势，适合于制备高精度微创医疗器械关键部件。

MIM技术特点

■与传统金属成形比较

- ▶ 机械加工 Machining
- ▶ 粉末冶金 Powder Metallurgy
- ▶ 压铸 Die-Casting
- ▶ 金属射出成形 MIM



陶瓷粉末注射成型的发展历程

- 二十世纪八十年代，伴随陶瓷发动机研制和涡轮转子及叶片等
- 复杂形状陶瓷热机部件制备的需要，由美国贝特尔纪念协会组织世界
- CIM 起始于 1938 年，最早用于陶瓷火花塞的制备
- 在最初的30年，CIM 在广阔的工业陶瓷产品中仅占很小部分，其商业活
- 力取得的重大进展的主要始于上世纪八十年代研究发展的贡献。
- 复杂形状陶瓷热机部件制备的需要，由美国贝特尔纪念协会组织世界
- 上近四十余家大学研究机构和汽车公司，制定了“陶瓷注射成型”
- 研发计划，注射成型为这些陶瓷部件提供了一种高效率的3D产品制造
- 工艺。
- 本世纪初伴随光通讯发展对光纤连接器用氧化锆陶瓷插芯和套筒、
- 生物医疗陶瓷件、电子器件、精密机械、陶瓷手表以及最近发展起来
- 手机和智能穿戴设备陶瓷 3D 件的需求，极大推动了陶瓷粉末注射成型
- 的产业化与应用

常见 一、陶瓷的分类

01

氧化锆 ZrO_2

05

三氧化二铝 Al_2O_3

02

碳化硅 SiC

06

碳化硼 B_4C

03

氮氧化铝 $AlON$

07

二硼化钛 TiB_2

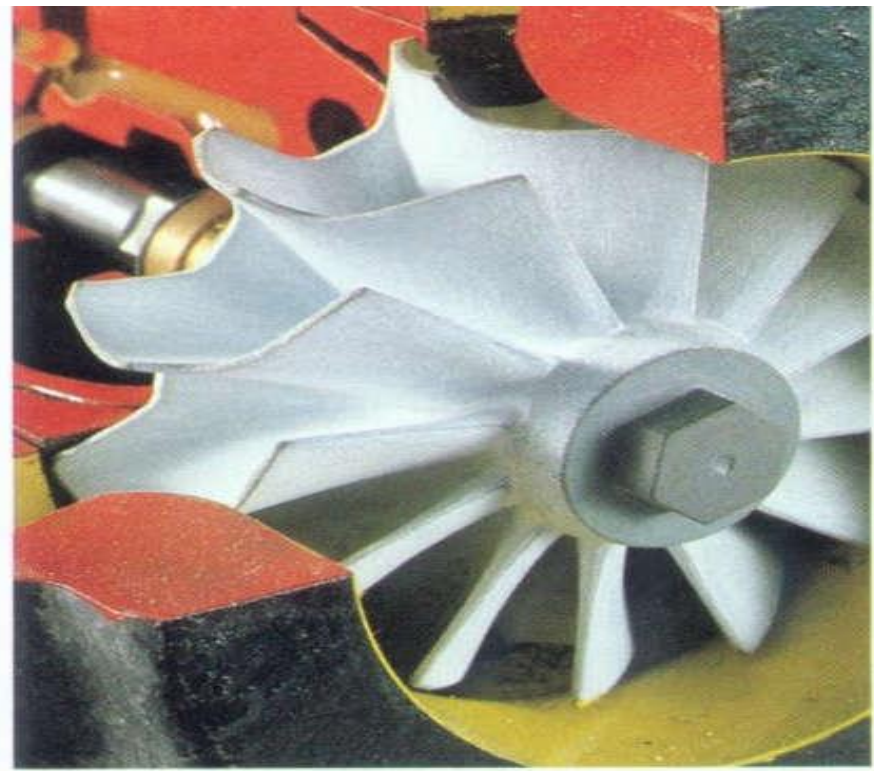
04

氮化硅 Si_3N_4

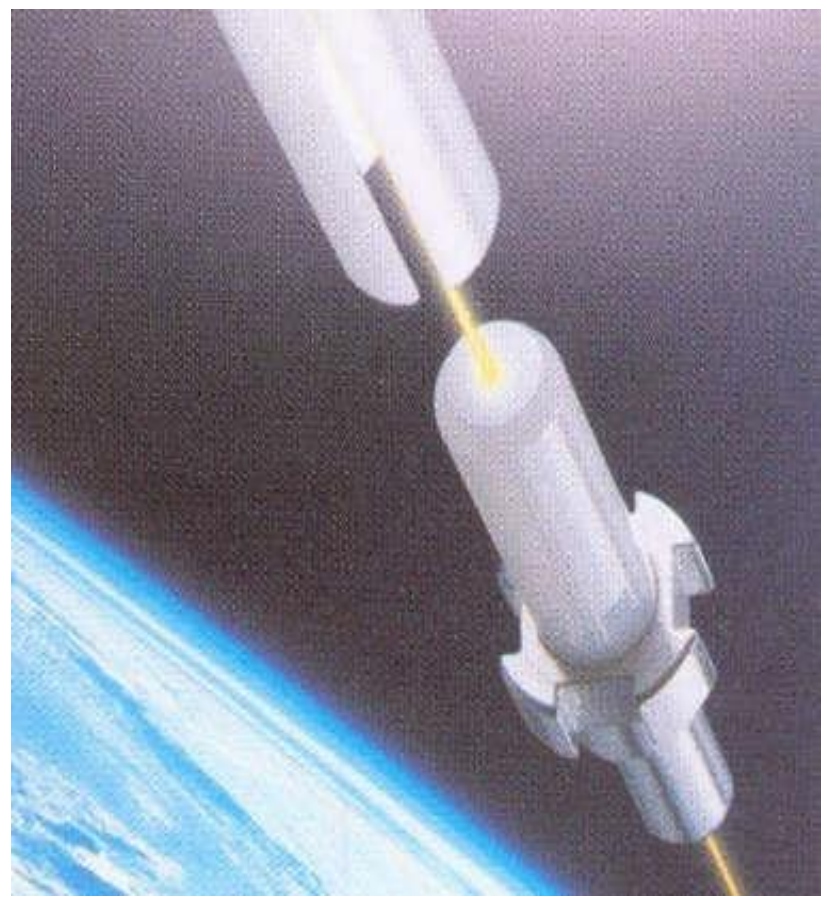
目前世界上开发了200多种陶瓷材料及2000多种应用产品

。

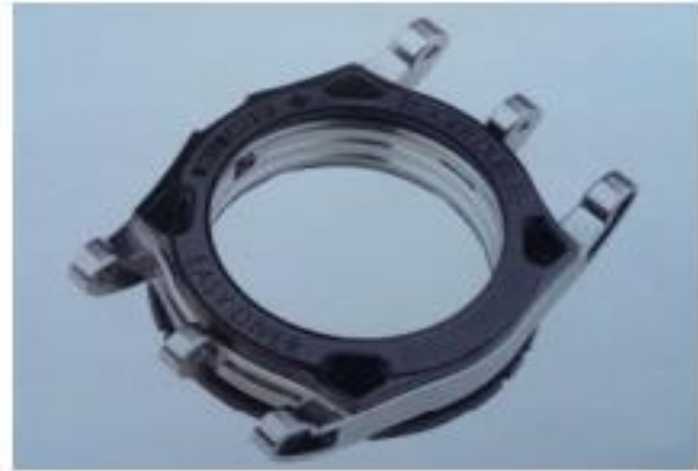
七十和八十年代陶瓷注射成型典型产品



九十年代至现在的陶瓷注射成型部分产品



CIM 制备奢侈陶瓷手表



德国宝马7系上的氧化锆装饰件



空调和音响系统用黑色氧化锆陶瓷件



自动变速杆

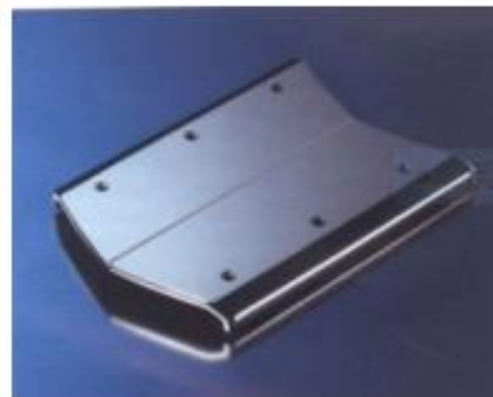
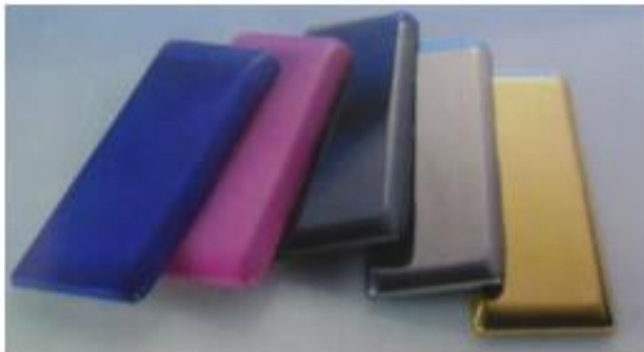


在宝马7系的iDrive上有15不同的氧化锆注射成型部件”，越多的汽车购买者选择更加昂贵的‘高科技陶瓷’而不选择标准的镀锌控件。

光通讯领域（陶瓷插芯与套管）



- 外径： $\varphi 2.499 \pm 0.0005\text{mm}$ （外径圆筒度&真圆度： $< 0.001\text{mm}$ ）
- 内径： $\varphi 0.125 + 0.001\text{mm}$ ● 外径和内径的偏芯： $\leq 0.0007\text{mm}$



高端手机的黑色ZrO₂陶瓷外壳
抛光后表面粗糙度控制在30nm左右



注射成型氧化锆陶瓷件用于
西门子早期高端s68的手机后盖
和侧面按键



小米手机氧化锆陶瓷背板



全球陶瓷表瓷件**80%**产自中国，这些工厂主要分布在广东，少量在湖南等省份。

未来手机外壳的装饰件及穿戴设备将采用越来越多的陶瓷部件，如苹果、索尼、若基亚、三星、华为、小米等手机厂商也在进行相关实验或小批量下单。

陶瓷的特性：

高强

高硬

耐磨

耐腐蚀

耐高温

导电

绝缘

磁性

透光

半导体

压电

铁电

声光

超导

生物相容等一系列优良性能

陶瓷粉末注射成型几个关键技术

一。有机粘结剂体系选择与密炼技术

- 1、粉末与粘结剂的相容性及剪切分散性好（消除团聚）
- 2、喂料良好流动性（充模完整）
- 3、坯体强度高，尺寸稳定性好（维形性好）

二。模具制造与注射充模成型过程的控制

- 1、模具的合理设计与加工（浇口、流道、精度、材质等）
- 2、注射参数的设定与优化（温度、压力、模温）

三。陶瓷粉末注射成型几个关键技术

- 2、注射参数的设定与优化（温度、压力、模温）
- 3、充模过程排气与坯体应力

四。高效安全的脱脂技术

- 1、热脱脂（直接加热）
- 2、溶剂脱脂（有机溶剂、油、水萃取脱脂）
- 3、催化脱脂（硝酸、草酸）
- 4、避免污染；密炼、注射、脱脂过程中铁质或其他杂质的引入

- 脱脂技术应用分布来: :
- 日本、中国等亚洲国家主要以热脱脂和有机溶剂脱脂工艺的应用为多。如TOSHO,日本京瓷、东芝陶瓷、国内大多数陶瓷粉末注射企业
- 德、法、英、荷 22、德国、法国、英国、荷兰等欧洲国家以催化脱脂工艺的应用为多。主要采用巴斯夫喂料，如德国赛琅泰克，英国摩根、法国圣戈班、荷兰 Formatec 公司
- 美国主要以有机溶剂脱脂与热脱脂工艺应用为多，如知名陶瓷公司 CoorsTec、Ceradyne

从陶瓷制品尺寸与脱脂效率来看：

- 热脱脂效率低、时间长，且易产生缺陷，仅限于小截面产品（通常在 5mm 以内）如陶瓷插芯和套管以及智能穿戴消费电子产品等
- 有机溶剂((油)) 脱脂效率高于热脱脂，且有利于较厚截面和较大尺寸陶瓷产品制备，如陶瓷表圈、齿轮、陶瓷杯等；手机及智能穿戴产品，喂料制备和脱脂成本较低，实用性强。
- 催化脱脂效率高、时间短，有利于缺陷控制，更适合大尺寸或厚截面陶瓷产品的制备；如陶瓷喷嘴、轴承球、汽车装饰件等；但喂料制备难度高，流动性较差，成本较高，目前国内应用较少



氧化锆光纤插芯

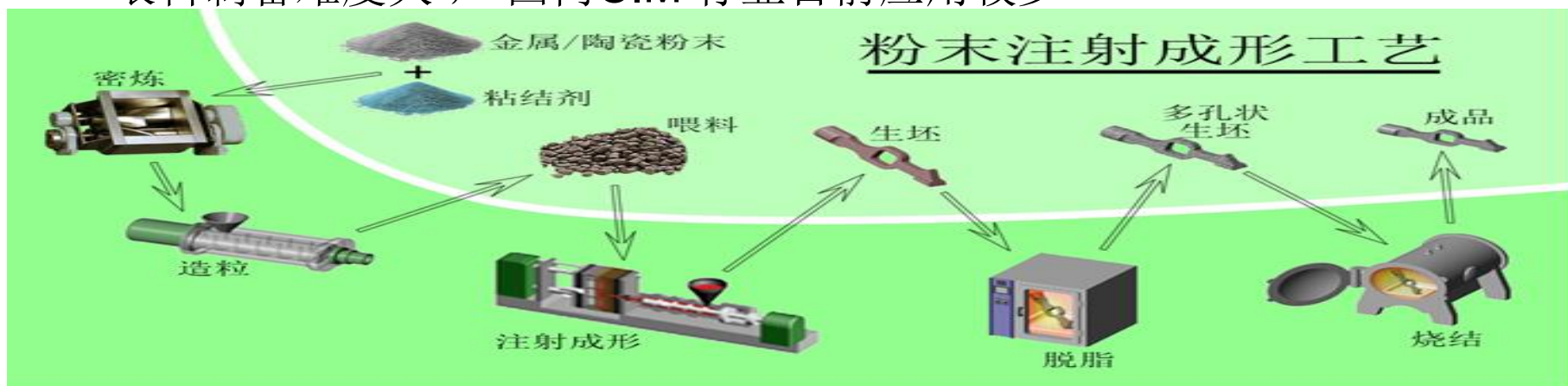
内部极易产生缩孔裂纹等缺陷
(N₂气氛下脱脂时间7-10天)

- 第一组分的有机物（如石蜡、植物油等），可以很好的溶解在某些烷烃溶剂（如煤油、正庚烷、石油醚、或溶剂油）中。
- 另一组分是不溶于溶剂的高分子（聚乙烯，聚丙烯等），在可溶性组分脱除后起到支撑坯体强度的作用。残存的有机载体和溶剂可最后通过快速加热完全脱除。
- 优点：能够提高脱脂速率，因为有机溶剂对有机载体进行化学排除时，在坯体中产生连续的孔道，连续的孔道一旦形成，就能使后续热解过程缩短至数小时；
- 缺点：增加了溶剂的排除过程，且一些有机溶剂含有毒性，不环保些溶剂都必须进行回收处理，增加了部分成本

水萃取脱脂

- 一部分是水溶性的粘结剂：常用聚乙二醇(PEG)或聚环氧乙烷 (PEO)
- 另一部分是不溶于水的粘结剂：采用交联聚合物如聚乙烯醇缩丁醛(PVB)或聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)
- 脱脂可以分为两步：首先坯体浸于水中，水溶解去除PEG或PEO，此时PVB（或PMMA）保持为交联固态，然后再采用加热等其他方式脱除PVB（或PMMA）等剩余粘结剂。
- 水脱脂一般选择在40~60°C的水中进行，为控制沥取速率和水对坯体的影响，可在水中加入一些特殊的添加剂，如抗腐蚀剂、抗氧化剂等，此外水要不停的搅动。

- 优点：
- 1、直接的气-固反应，反应温度低于聚甲醛树脂的熔点，可防止液相生成；避免了热脱脂过程中内应力。
- 2、脱脂速度快，坯体变形和缺陷少，精度高、适合大尺寸产品
- 但是： 粘结剂要求高， 不易获得， 对于纳米级陶瓷粉末喂料流动性较差，
- 喂料制备难度大， 国内CIM 行业目前应用较少



- 1、陶瓷喂料所需优质有机粘结剂较缺乏，应加强合作研发
- 2、受国内捏合机（密炼机）陶瓷粉末及有机粘结剂制约，国内喂料的均匀性和稳定性有时不易保证；
- 3、陶瓷色斑问题；粉末密炼注射过程中可能因磨损而引入杂质污染，陶瓷表面易产生斑点等问题（尤其是对白色氧化锆等因；陶瓷背板），因此对密炼机和注射机提出更高要求；
- 4、3D大尺寸手机背板等产品的良率还有待提升；
- 5、大多陶瓷粉末注射成型产品内部缺陷的形成与控制仍具有一定不确定性
- 6、大学和研究机构与企业注射成型技术研发方面的产学研结合还不够紧密
- 7、我国在中低端陶瓷件注射制备有价格和竞争优势，但高端陶瓷注射喂料和产品与国际上还有差距

手机陶瓷背板注射成型面临其他成型技术的挑战

- 1、模压成型：采用金属模具，填入陶瓷粉末造粒料，经干压成型后也能获得**2D**和**3D**形状的陶瓷背板坯体，然后直接烧结，也可以先干压成型然后经冷等静压处理后再烧结，随后通过后续机加工（如**CNC**）及研磨抛光后也可获得致密光亮的陶瓷背板；
- 2、凝胶注模成型：采用金属或塑料模具，将调配好的氧化锆陶瓷浆料经固化成型后也能获得**2D**和**3D**形状的陶瓷背板及各种形状陶瓷坯体，然后干燥直接烧结，通过后续加工研磨抛光后也可获得致密光亮的陶瓷背板；

陶瓷加工的特点

- 1、陶瓷都有尺寸和表面精度要求，但由于烧结收缩率大，无法保证烧结后瓷体尺寸的精确度，因此烧结后需要再加工；
- 2、陶瓷材料有高硬度、高强度、脆性大的特性，属于难加工材料；
- 3、受材料特性限制，陶瓷机械加工存在加工效率低、加工良率低等特点。



注射成型

240台注射机，

年产≥12亿只精密陶瓷件，
为业界首位。

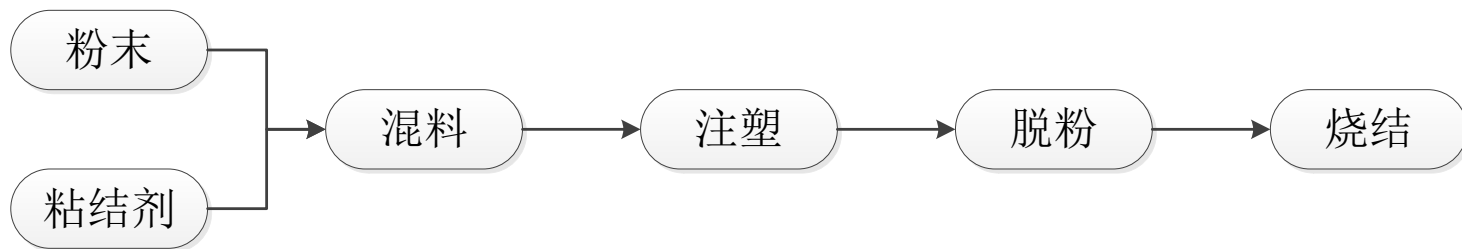
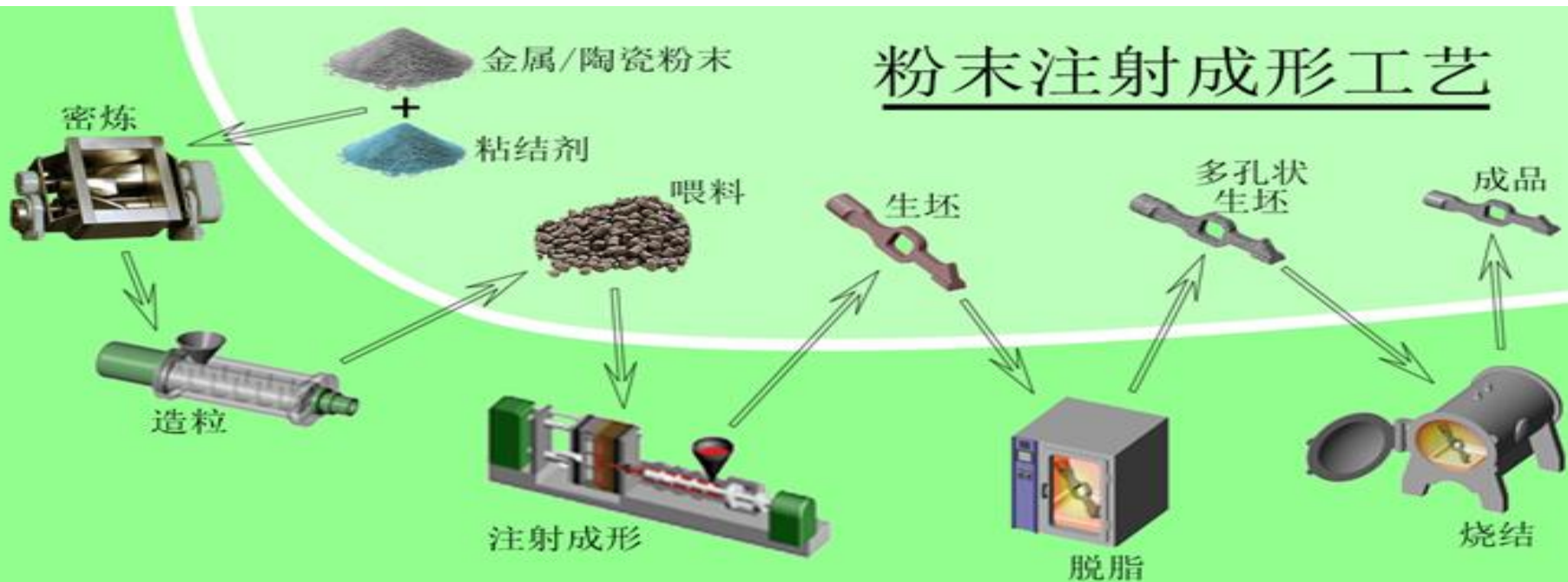




钟罩式烧结炉

高温脱脂预烧炉

粉末注射成型工艺流程



40

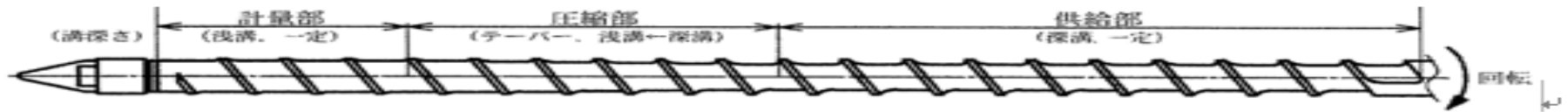
陶瓷注塑成型(CIM)通讯应用



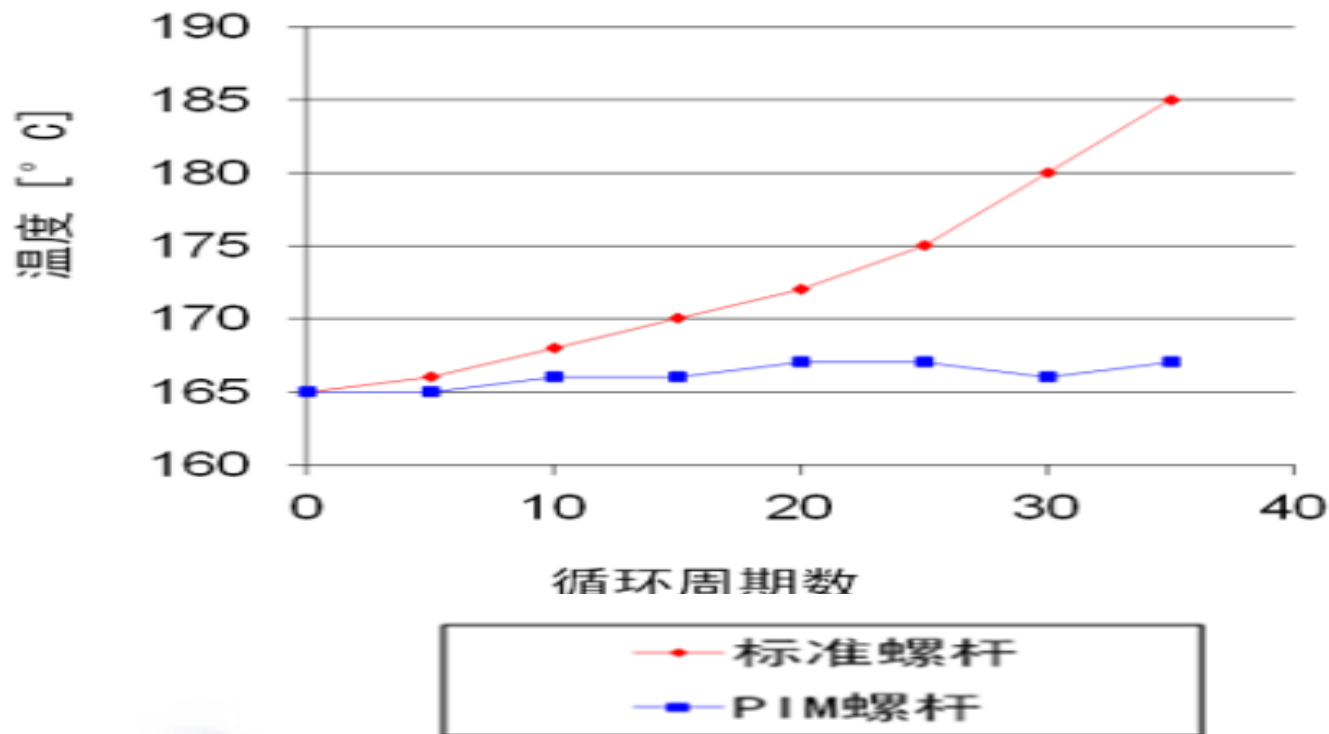
产品名称:	陶瓷手机后盖
机器型号:	ZE900-160h
螺杆直径:	26mm
原料:	氧化锆
穴数:	1
产品尺寸:	200X100
产品单重:	75g
总周期:	15s

- 需要控制螺杆转速，材料对剪切升温很敏感；
- 注射压力控制在180MPa左右；
- 特殊塑化组件设计；
- 目前市场上做的CIM手机后盖主要有单一后盖式和中框后盖一体式。产品重量在130g到180g之间（含水口），稳定成型的取出数是一模一个。所以建议机型ZE1200-300h Φ 30mm

合适的螺杆几何形状和低压压缩比很重要



螺杆几何形状给加工温度带来的影响



zhafir (长飞亚) 是有效, 稳定生产的保证↵

- 专用的注射组件↵
- 根据不同材料选用不同压缩比的螺杆。1.6 到 2.0 之间↵
- 螺杆沟槽尽量平滑, 减少铁塑分离对加热筒组建的磨损。↵

-- 根据客户的用料来定制止逆阀↵

-- 低质喂料同样适用↵

-- 高耐磨的止逆阀套件↵

-- 德国粉末合金材料高硬质合金钢的螺杆↵

-- PIM 特制的耐用炮筒↵

-- 完美控制的抽真空系统↵

完美控制的绞牙系统↵

-- 整合一体的自动化系统↵

生胚重量穩定度

长飞亚射出機 (P產品T4)	
每模取樣	重量
1	0.8780
2	0.8771
3	0.8784
4	0.8774
5	0.8778
6	0.8787
7	0.8780
8	0.8791
9	0.8787
10	0.8785
最大值	0.8791
最小值	0.8771
平均值	0.8782
標準差	0.000679

本廠射出機 (P產品T2)	
每模取樣	重量
1	0.8816
2	0.8807
3	0.8802
4	0.8819
5	0.8817
6	0.8816
7	0.8731
8	0.8820
9	0.8776
10	0.8770
最大值	0.8820
最小值	0.8731
平均值	0.8794
標準差	0.003233194

射出劑量較穩定

機台用電量

■ 长飞亚全電式射出機与A射出機用電量比較

射出機	海天全電式	本廠設備
射出產品	P產品 T4	P產品 T2
穴數	8	8
開始測電表值(kw-h)	0	54
結束測電表值(kw-h)	54	145.1
連續生產時間(h)	38.5	24
平均每小時用電量(kw-h)	1.403	6.046
互相比較用電量(倍)	0.232	4.310
瞬間最高電流量(安培)	6	30
每日生產22小時用電量	30.857	133.008
每日生產22小時費用 (用平均每小時每度電0.9元人民幣)	27.771	119.708
每年電費	8,331	35,912.25
一台機台一年省下的電費(人民幣)	27,580	
一台機台一年省下的電費(台幣)	129,298	



谢谢