



一汽-大众

**FAW—VOLKSWAGEN**

# 塑料件试制工艺在汽车开发中的应用

报告人:吴宏涛



- 一、几种常用的快速成型设备对比及应用实例
- 二、小批量塑料件试制工艺简介
- 三、试制工艺以及试制材料的选择
- 四、目前塑料件试制中存在的问题及未来趋势

# 塑料件试制工艺在汽车开发中应用



## 1.1 几种常用的快速成型设备对比表

快速成型机	价格	成型尺寸	设备维护成本	零件表面质量	工作环境	成型件耐冲击性能	粘结性能	重要应用
<b>SLA</b>	高	大	高	高	高	低	一般	造型展示件、翻模用件
<b>SLS</b>	高	中等	高	低	中等	高	好	结构件
<b>FDM</b>	低	大	低	中等	低	中等	好	造型展示件、要求不高的结构件
<b>Objet</b>	低	小	低	高	低	中等	好	造型展示件、翻模用件
<b>ZPrinter</b>	低	小	低	中等	低	中等	好	彩色造型展示件

目前，生产SLA的厂家主要是美国的3D公司，SLS的生产厂家主要是美国的3D公司和德国的EOS公司，FDM的生产厂家主要是美国的Stratasys公司，Objet的生产厂家是以色列Objet Geometries的公司。ZPrinter的生产厂家美国的3D公司。

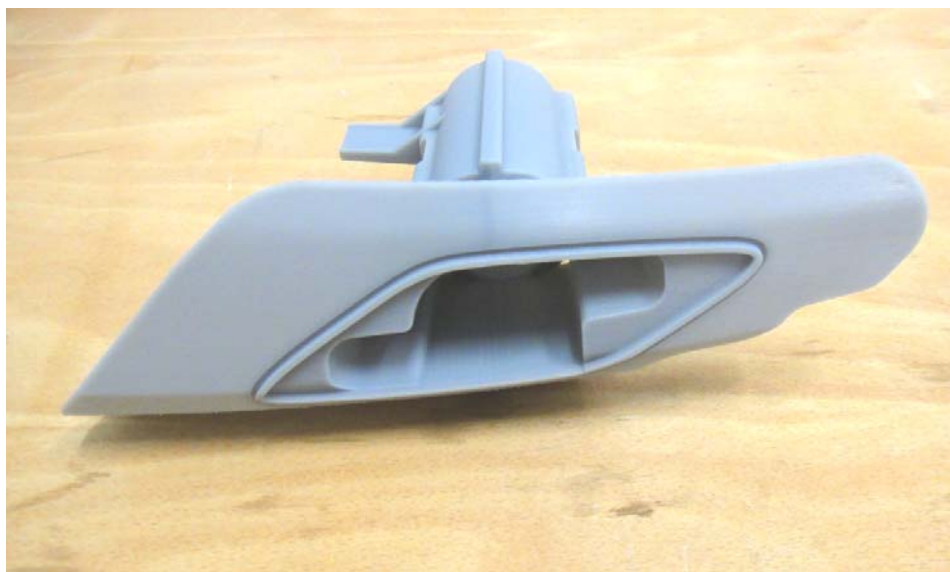
快速成型设备的优势在于制作结构复杂的零件，制作大型而结构简单的零件（如保险杠蒙皮）相比于三轴、五轴数控加工中心，快速成型设备并没有优势，不但成本较高，而且由于收缩率的影响，尺寸精度难以控制。

## 1.2 快速成型零件的优势



如上图所示，左边是传统工艺制作的弯管，右边是快速成型设备制作的一体化零件，大大简化了设计和制造的工作量，同时也使得所制零件更加完美。

## 1.3 SLA零件实例



该零件是轿车门板扣手基座，未经打磨处理，使用的是美国3D公司的EXTREM材料，性能优越。

## 1.4 SLS零件实例



该零件是进气波纹管，由于是结构零件，装配时有强度要求，所以选用SLS工艺制作。如果需要装车路试，该零件还需要做密封处理。

## 1.5 FDM零件实例



该零件是发动机装饰罩，该零件用于造型和结构验证，所以选用FDM 工艺制作。

## 1.6 OBJET零件实例



该零件是空调出风口，上含有两种材料，其中黑色的是橡胶材料，选用Objet机器可以一次成型，非常容易。



## 1.7 ZPrinter零件实例



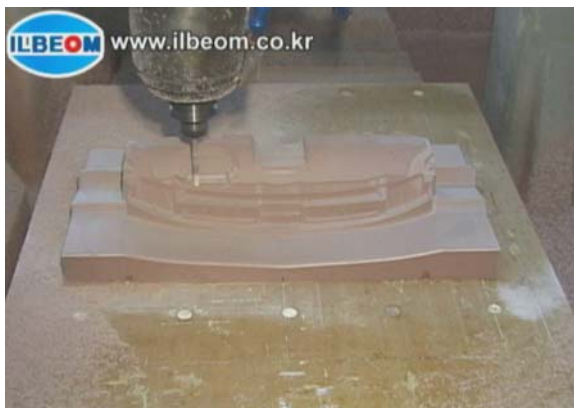
该设备的突出特点  
就是一次可以打印多种  
设色彩的零件。

## 2.1 小批量塑料件试制工艺——硅胶模具



硅胶模具是小批量塑料件生产中最简单实用的工艺。硅胶模具易于掌握，复制能力强，目前仍是小批量塑料生产最常用的工艺。但由于硅胶模具刚性差，使得其不适合翻制较大的零件。

## 2.2 小批量塑料件试制工艺——低压注塑模具简介



第一步 铣削凸模



第二步 打磨凸模



第三步 制作封闭模框



第四步 浇注凹模

## 2.2 小批量塑料件试制工艺——低压注塑模具简介



第五步 固化凹模



第六步 凹模分模



第七步 原型件放入凹模



第八步 刷胶衣



## 2.2 小批量塑料件试制工艺——低压注塑模具简介



第九步 糊树脂泥



第十步 安放凸模模框



第十一步 固定凸模模框



第十二步 分模

# 塑料件试制工艺在汽车开发中应用



## 2.2 小批量塑料件试制工艺——低压注塑模具简介



第十三步 凸凹模完成



低压注塑模具实物



低压注塑模具制品



制品喷漆后

## 2.3 小批量塑料件试制工艺——注塑模具



左图的注塑模具的模具形腔采用FDM工艺的PPSF材料制成，生产150件POM零件，又生产了200件PA零件，模芯耐温约 $230^{\circ}\text{C}$ 。PPSF热变形温度 $189^{\circ}\text{C}$ ，玻璃化温度 $230^{\circ}\text{C}$ 。

## 三、试制工艺以及试制材料的选择



上图的仪表板主体采用了CNC加工，出风口和除霜口等复杂局部件均采用了SLA工艺件。

目前，塑料件试制常用工艺主要有：快速成型、CNC、硅胶模具、低压注塑模具、玻璃钢、碳纤维、简易注塑模具等。试制工艺以及试制材料的选择应综合考虑零件性能要求、成本、工艺实现的难易程度、工期等因素。





## 四、目前塑料件试制中存在的问题及未来趋势

塑料件快速试制工艺从20世纪90年代兴起，得益于各种先进设备的出现，现已到达非常发达的程度。但是一方面，快速试制材料的性能与人们要求的仍然相距甚远；另一方面，由于大部分试制工艺仍然不能使用批量材料作为加工对象，导致塑料试制件还不能作为功能验证件使用。

由此将导致塑料试制件将向两个方向发展，一是努力提高试制材料的性能，获得性能更好、成本更低的新材料；二是开发更多的试制工艺，开发更好的制模材料，使之能以工程塑料作为加工对象。



谢谢