

# 塑料特性

## ABS 塑料(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)

( 英文名称:Acrylonitrile Butadiene Styrene 比重:1.05 克/立方厘米  
成型收缩率:0.4-0.7% 成型温度: 200-240°C 干燥条件: 80-90°C 2  
小时)

### (1) 物料性能

- 1、综合性能较好,冲击强度较高,化学稳定性,电性能良好.
- 2、与 372 有机玻璃的熔接性良好,制成双色塑件,且可表面镀铬,喷漆处理.
- 3、有高抗冲、高耐热、阻燃、增强、透明等级别。
- 4、流动性比 HIPS 差一点,比 PMMA、PC 等好,柔韧性好。适于制作一般机械零件,减磨耐磨零件传动零件和电讯零件.

### (2) 成型性能

1. 无定形料,流动性中等,吸湿大,必须充分干燥,表面要求光泽的塑件须长时间预热干燥 80-90 度,3 小时. 2. 宜取高料温,高模温,但料温过高易分解(分解温度为>270 度). 对精度较高的塑件,模温宜取 50-60 度,对高光泽.耐热塑件,模温宜取 60-80 度. 3、如需解决夹水纹,需提高材料的流动性,采取高料温、高模温,或者改变入水位等方法。 4、如成形耐热级或阻燃级材料,生产 3-7 天后模具表面会残存塑料分解物,导致模具表面发亮,需对模具及时进行清理,同时模具表面需增加排气位置。

## 三. PMMA 塑料(有机玻璃)(亚克力)

比重:1.2 克/立方厘米

成型收缩率:0.5-0.7% 成型温度: 160-230°C 干燥条件: 70-90°C 4  
小时

### (1) 物料性能

透明性极好,强度较高,有一定的耐热耐寒性,耐腐蚀,绝缘性良好,综合性能超过聚苯乙烯,但质脆,易熔于有机溶剂,如作透光材料,容易擦花. 适于制作透明绝缘零件和强度一般的零件.

### (2) 成型性能

1. 无定形料,吸湿大,需干燥,不易分解,流动性中等,易发生填充不良,粘模,收缩,熔接痕等.
2. 宜高压注射,在不出现缺陷的条件下取高料温,高模温,以增加流动性,降低内应力,改善透明性及强度. 模具浇注系统表面应光洁,脱模斜度大,顶出均匀. 同时设排气口,以防出现起泡.

## PC 塑料(聚碳酸脂)

英文名称:Polycarbonate

比重:1.18-1.20 克/立方厘米

成型收缩

率:0.5-0.8%

成型温度: 230-320℃

干燥条件: 110-120℃ 8 小时

### 物料性能

冲击强度高，尺寸稳定性好，无色透明，着色性好，电绝缘性、耐腐蚀性、耐磨性好，但自润滑性差，有应力开裂倾向，高温易水解，与其它树脂相溶性差。适于制作仪表小零件、绝缘透明件和耐冲击零件成型性能

1. 无定形料,热稳定性好,成型温度范围宽,流动性差。吸湿小,但对水敏感,须经干燥处理。成型收缩率小,易发生熔融开裂和应力集中,故应严格控制成型条件,塑件须经退火处理。
2. 熔融温度高,粘度高,大于 200g 的塑件,宜用加热式的延伸喷嘴。
3. 冷却速度快,模具浇注系统以粗、短为原则,宜设冷料井,浇口宜取大,模具宜加热。
4. 料温过低会造成缺料,塑件无光泽,料温过高易溢边,塑件起泡。模温低时收缩率、伸长率、抗冲击强度高,抗弯、抗压、抗张强度低。模温超过 120 度时塑件冷却慢,易变形粘模

## PC/ABS 聚碳酸酯和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物和混合物

典型应用范围:计算机和商业机器壳体、电器设备、草坪园艺机器、汽车零件仪表板、内部装修以及车轮盖)。

注塑模工艺条件:干燥处理:加工前的干燥处理是必须的。湿度应小于 0.04%,建议干燥条件为 90~110C 2~4 小时。熔化温度: 230~300C。模具温度: 50~100C。注射压力:取决于塑件。注射速度:尽可能地高。

化学和物理特性: PC/ABS 具有 PC 和 ABS 两者的综合特性。例如 ABS 的易加工特性和 PC 的优良机械特性和热稳定性。二者的比率将影响 PC/ABS 材料的热稳定性。PC/ABS 这种混合材料还显示了优异的流动特性。收缩率在 0.5%左右。

## 四. POM 塑料 (赛钢)

英文名称:Polyoxymethylene (Polyformaldehyde)

比重:1.41-1.43 克/立方厘

米

成型收缩率:1.2-3.0%

成型温度: 170-200℃

干燥条件:

80-90℃ 2 小时

### (1) 物料性能

综合性能较好, 强度、刚度高, 减磨耐磨性好, 吸水小, 尺寸稳定性好, 但热稳定性差, 易燃烧, 在大气中暴晒易老化。适于制作减磨耐磨零件, 传动零件, 以及化工, 仪表等零件成型性能

1. 结晶料, 熔融范围窄, 熔融和凝固快, 料温稍低于熔融温度即发生结晶。流动性中等。吸湿小, 可不经干燥处理。

2. 摩擦系数低, 弹性好, 塑件表面易产生皱纹花样的表面缺陷。

3. 极易分解, 分解温度为 240 度。分解时有刺激性和腐蚀性气体发生。故模具钢材宜选用耐腐蚀性的材料制作。

## 五. PP 塑料(聚丙烯) 百折胶

英文名称:Polypropylene

比重:0.9-0.91 克/立方厘米

成型收缩

率:1.0-2.5%

成型温度: 160-220℃

干燥条件: ---

### (1) 物料性能

密度小, 强度刚度, 硬度耐热性均优于低压聚乙烯, 可在 100 度左右使用. 具有良好的电性能和高频绝缘性不受湿度影响, 但低温时变脆, 不耐模易老化. 适于制作一般机械零件, 耐腐蚀零件和绝缘零件成型性能

1. 结晶料, 吸湿性小, 易发生融体破裂, 长期与热金属接触易分解.

2. 流动性好, 但收缩范围及收缩值大, 易发生缩孔. 凹痕, 变形

3. 冷却速度快, 浇注系统及冷却系统应缓慢散热, 并注意控制成型温度. 料温低方向方向性明显. 低温高压时尤其明显, 模具温度低于 50 度时, 塑件不光滑, 易产生熔接不良, 留痕, 90 度以上易发生翘曲变形 4. 塑料壁厚须均匀, 避免缺胶, 尖角, 以防应力集中.

## 七. 聚氯乙烯 PVC

英文名称:Poly(Vinyl Chloride) 比重:1.38 克/立方厘米 成型收缩

率:0.6-1.5%

成型温度: 160-190℃ 干燥条件: ---

#### 物料性能

力学性能, 电性能优良, 耐酸碱力极强, 化学稳定性好, 但软化点低. 适于制作薄板, 电线电缆绝缘层, 密封件等. 成型性能

1. 无定形料, 吸湿小, 流动性差. 为了提高流动性, 防止发生气泡, 塑料可预先干燥. 模具浇注系统宜粗短, 浇口截面宜大, 不得有死角. 模具须冷却, 表面镀铬.
2. 极易分解, 在 200 度温度下与钢. 铜接触更易分解, 分解时逸出腐蚀. 刺激性气体. 成型温度范围小.
3. 采用螺杆式注射机喷嘴时, 孔径宜大, 以防死角滞料. 好不带镶件, 如有镶件应预热.

## 八. PA 塑料(尼龙)(聚酰胺)

英文名称:Polyamide 比重:PA6-1.14 克/立方厘米 PA66-1.15 克/立方厘

米 PA1010-1.05 克/立方厘米 成型收缩率:PA6-0.8-2.5% PA66-1.5-2.2%

成型温度: 220-300℃ 干燥条件: 100-110℃ 12 小时

#### 物料性能

坚韧, 耐磨, 耐油, 耐水, 抗霉菌, 但吸水大. 尼龙 6 弹性好, 冲击强度高, 吸水较大尼龙 66 性能优于尼龙 6, 强度高, 耐磨性好尼龙 610 与尼龙 66 相似, 但吸水小, 刚度低尼龙 1010 半透明, 吸水小, 耐寒性较好. 适于制作一般机械零件, 减磨耐磨零件, 传动零件, 以及化工, 电器, 仪表等零件成型性能

1. 结晶料, 熔点较高熔融温度范围窄, 热稳定性差, 料温超过 300 度、滞留时间超过 30min 即分解. 较易吸湿, 需干燥, 含水量不得超过 0.3%.
2. 流动性好, 易溢料. 宜用自锁时喷嘴, 并应加热.
3. 成型收缩范围及收缩率大, 方向性明显, 易发生缩孔、变形等.
4. 模温按塑件壁厚在 20-90 度范围内选取, 注射压力按注射机类型、料温、塑件形状尺寸、模具浇注系统选定, 成型周期按塑件壁厚选定. 树脂粘度小时, 注射、冷却时间应取长, 并用白油作脱模剂.
5. 模具浇注系统的形式和尺寸, 增大流道和浇口尺寸可减少缩水.

## 九.

## 十. PPO 塑料 (MPP0) (聚苯醚)

英文名称:poly(phenylene oxide)      比重:1.07 克/立方厘米      成型收缩

率:0.3-0.8%

成型温度: 260-290℃      干燥条件: 130℃      4 小时

### 物料性能

1、为白色颗粒。综合性能良好，可在 120 度蒸汽中使用，电绝缘性好，吸水小，但有应力开裂倾向。改性聚苯醚可消除应力开裂。

2、有突出的电绝缘性和耐水性优异，尺寸稳定性好。其介电性能居塑料的首位。

3、MPP0 为 PPO 与 HIPS 共混制得的改性材料，目前市面上的材料均为此种材料。

4、有较高的耐热性，玻璃化温度 211 度，熔点 268 度，加热至 330 度有分解倾向，PPO 的含量越高其耐热性越好，热变形温度可达 190 度。

5、阻燃性良好，具有自息性，与 HIPS 混合后具有中等可燃性。质轻，无毒可用于食品和药物行业。耐光性差，长时间在阳光下使用会变色。

6、可以与 ABS, HDPE, PPS, PA, HIPS、玻璃纤维等进行共混改性处理。

6.1、适于制作耐热件、绝缘件、减磨耐磨件、传动件、医疗及电子零件。

6.2、可作较高温度下使用的齿轮、风叶、阀等零件，可代替不锈钢使用。

6.3、可制作螺丝、紧固件及连接件。4、电机、转子、机壳、变压器的电器零件。

### 成型性能

1. 非结晶料,吸湿小。

2. 流动性差，为类似牛顿流体，粘度对温度比较敏感，制品厚度一般在 0.8 毫米以上。极易分解，分解时产生腐蚀气体。宜严格控制成型温度，模具应加热，浇注系统对料流阻力应小。

3、聚苯醚的吸水率很低 0.06%左右，但微量的水分会导致产品表面出现银丝等不光滑现象，最好是作干燥处理，温度不可高出 150 度，否则颜色会变化。

4、聚苯醚的成型温度为 280-330 度，改性聚苯醚的成型温度为 260-285 度。

## 十一. PSU 塑料(聚砜)

英文名称:Polysulfone      比重:1.25-1.35 克/立方厘米      成型收缩

率:0.5-0.7%

成型温度: 290-350℃      干燥条件: 130-150℃      4 小时物料

### 性能 /用途

1、聚砜为琥珀透明固体材料，硬度和冲击强度高，无毒、耐热耐寒性耐老化性好，可在-100--175度下长期使用。耐无机酸碱盐的腐蚀，但不耐芳香烃和卤化烃。聚芳砜硬度高，耐辐射，耐热和耐寒性好 并具有自息性，可在-100-175 度下长期使用。

2、通过玻璃纤维增强改性可以使材料的耐磨性大幅度提高。

3、可将聚砜与 ABS、聚酰亚氨、聚醚醚酮和氟塑料等制成聚砜的改性产品，主要是提高其冲击强度和伸长率、耐溶剂性、耐环境性能、加工性能和可电镀性。如 PSF/PBT, PSF/ABS, PSF+矿物粉。

3.1、适于制作耐热件、绝缘件、减磨耐磨件、仪器仪表零件及医疗器械零件，聚芳砜适于制作低温工作零件。

3.2、聚砜在电子电器工业常用于制造集成线路板、线圈管架、接触器、套架、电容薄膜、高性能碱电池外壳。

3.3、聚砜在家用电器方面用于微波烤炉设备、咖啡加热器、湿润器、吹风机、布蒸干机、饮料和食品分配器等。也可代替有色金属用于钟表、复印机、照相机等的精密结构件。

3.4、聚砜已通过美国医药、食品领域的有关规范，可代替不锈钢制品。由于聚砜耐蒸气、耐水解、无毒、耐高温蒸气消毒、高透明、尺寸稳定性好等特点，可用作手术工具盘、喷雾器、流体控制器、心脏阀、起博器、防毒面具、牙托等。

### 成型性能

1. 无定形料,吸湿大,吸水率 0.2%-0.4%，使用前须充分干燥，并防止再吸湿。保证含水量在 0.1% 以下。

2. 成型性能与 PC 相似，热稳定性差，360 度时开始出现分解。

3. 流动性差，冷却快，宜用高温高压成型。模具应有足够的强度和刚度，设冷料井，流道应短，浇口尺寸取塑件壁厚的 1/2-1/3。为减小注塑制品产生内应力，模具温度应控制在 100-140 度。

4. 成型后可采取退火处理甘油浴退火处理，160 度，1-5 分钟；或采取空气浴 160 度，1-4 小时。退火时间取决于制品的大小和壁厚。

5. 聚砜在熔融状态下接近于牛顿体，类似于聚碳酸酯，起流动性对温度比较敏感，在 310 度-420 度内，温度每升高 30 度，流动性就增加 1 倍。故成型时主要通过提高温度来改善加工流动性。

## 十二. PTFE 塑料 (F4) (聚四氟乙烯)

英文名称:Polytetrafluoro ethylene 比重:2.1-2.2 克/立方厘米

成型收缩率:3.1-7.7%

成型温度: 330-380℃

干燥条件:

## 物料性能

1、长期使用温度-200--260 度，有卓越的耐化学腐蚀性，对所有化学品都耐腐蚀，摩擦系数在塑料中最低，还有很好的电性能，其电绝缘性不受温度影响，有“塑料王”之称。

2、呈透明或半透明状态，结晶度越高，透明性越差。原料多为粉状树脂或浓缩分散液，具有极高的分子量，为高结晶度的热塑性聚合物。适于制作耐腐蚀件，减磨耐磨件、密封件、绝缘件和医疗器械零件

## 成型性能

1. 结晶料, 吸湿小。

2. 流动性差，极易分解，分解时产生腐蚀气体。宜严格控制成型温度，模具应加热，浇注系统对料流阻力应小。

3. 粉状树脂常采用粉末冶金法成型，使用烧结方法。烧结温度 360-380 度，不可超过 475 度。乳液树脂通常用冷挤出再烧结的工艺加工，可在物品表面形成防腐层。如要求制品透明性，韧性好，应采取快速冷却。也可采取挤压成型，可以挤出管、棒、型材。

4、PTFE 熔体粘度很高，熔体粘度随剪切应力的增大而减小，显示其非牛顿流体的特性。

5、二次加工，可以热压复合、焊接、粘结、增强、机械加工等，以制得最终产品。

## 十三. ASA 塑料(丙烯酸-苯乙烯-丙烯腈)

英文名称:Acrylonitrile Styrene acrylate copolymer

比重:1.05 克/立方厘米

成型收缩率:0.4-0.7%

成型温度: 170-230℃

干燥条件:

80-90℃ 2 小时

## 物料性能

ASA 聚合物是无定形材料，可以采用挤塑和注塑加工制成对气候影响有极好抵抗力的产品。三元共聚物 ASA 的机械性能通常类似于 ABS 树脂，不同的是 ASA 的性能受室外气候的影响要比 ABS 树脂小得多。 适于制作一般建筑领域、户外家具、汽车外侧视镜壳体成型性能

1. 无定形料, 流动性中等, 吸湿大, 必须充分干燥, 表面要求光泽的塑件须长时间预热干燥 80-90 度, 3 小时.

2. 宜取高料温, 高模温, 但料温过高易分解 (分解温度为 >250 度). 对精度较高的塑件, 模温宜取 50-60 度, 对光泽. 耐热塑件, 模温宜取 60-80 度.

3. 市场出售的 ASA 基本树脂的牌号有: Luran S 牌 ( BASF 塑料材料公司); Gelog 牌 (通用塑料

公司); Centrex 牌 (孟山都公司)。

## 十四. PPS 塑料(聚苯硫醚)

英文名称:Phenylene sulfide

比重:1.36 克/立方厘米

成型收缩

率:0.7%

成型温度: 300-330℃

干燥条件: --- 物料性能

1、电绝缘性(尤其

高频绝缘性)优良,白色硬而脆,跌落于地上有金属响声,透光率仅次于有机玻璃,着色性耐水性,化学稳定性良好。有优良的阻燃性,为不燃塑料。2、强度一般,刚性很好,但质脆,易产生应力脆裂,

不耐苯、汽油等有机溶剂。长期使用温度可达 260 度,在 400 度的空气或氮气中保持稳定。通过加玻璃纤维或其它增强材料改性后,可以使冲击强度大为提高,耐热性和其它机械性能也有所提高,密度增加到 1.6-1.9,成型收缩率较小到 0.15-0.25%

适于制作耐热件、绝缘件及化学仪器、

光学仪器等零件。成型性能

1. 无定形料,吸湿小,但宜干燥后成型。2. 流动性介于 ABS 和

PC 之间,凝固快,收缩小,易分解,选用较高的注射压力和注射速度。模温取 100-150 度。主流道锥度应大,流道应短。

## 十五.

## 十六. PC/PBT 聚碳酸酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯的混合物

典型应用范围:齿轮箱、汽车保险杠以及要求具有抗化学反应和耐腐蚀性、热稳定性、抗冲击性以及几何稳定性的产品。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:建议 110~135C,约 4 小时的干燥处理。熔化温度:235~300C。模具温度:37~93C。化学和物理特性:PC/PBT 具有 PC 和 PBT 二者的综合特性,例如 PC 的高韧性和几何稳定性以及 PBT 的化学稳定性、热稳定性和润滑特性等。收缩率在 0.5%左右。PE-HD 高密度聚乙烯 典型应用范围:电冰箱容器、存储容器、家用厨具、密封盖等。

**注塑模工艺条件:**干燥:如果存储恰当则无须干燥。熔化温度:220~260C。对于分子较大的材料,建议熔化温度范围在 200~250C 之间。模具温度:50~95C。6mm 以下壁厚的塑件应使用较高的模具温度,6mm 以上壁厚的塑件使用较低的模具温度。塑件冷却温度应当均匀以减小收缩率的差异。对于最优的加工周期时间,冷却腔道直径应不小于 8mm,并且距模具表面的距离应在 1.3d 之内(这里“d”是冷却腔道的直径)。注射压力:700~1050bar。注射速度:建议使用高速注射。流道和浇口:流道直径在

4 到 7.5mm 之间，流道长度应尽可能短。可以使用各种类型的浇口，浇口长度不要超过 0.75mm。特别适用于使用热流道模具。

## 十七. 聚乙烯

### (1) PE-LD 低密度聚乙烯

**化学和物理特性:** PE-HD 的高结晶度导致了它的高密度，抗张力强度，高温扭曲温度，粘性以及化学稳定性。PE-HD 比 PE-LD 有更强的抗渗透性。PE-HD 的抗冲击强度较低。PE-HD 的特性主要由密度和分子量分布所控制。适用于注塑模的 PE-HD 分子量分布很窄。对于密度为  $0.91 \sim 0.925 \text{g/cm}^3$ ，我们称之为第一类型 PE-HD；对于密度为  $0.926 \sim 0.94 \text{g/cm}^3$ ，称之为第二类型 PE-HD；对于密度为  $0.94 \sim 0.965 \text{g/cm}^3$ ，称之为第三类型 PE-HD。该材料的流动特性很好，MFR 为 0.1 到 28 之间。分子量越高，PE-HD 的流动特性越差，但是有更好的抗冲击强度。PE-LD 是半结晶材料，成型后收缩率较高，在 1.5% 到 4% 之间。PE-HD 很容易发生环境应力开裂现象。可以通过使用很低流动特性的材料以减小内部应力，从而减轻开裂现象。PE-HD 当温度高于 60C 时很容易在烃类溶剂中溶解，但其抗溶解性比 PE-LD 还要好一些。

### (2) PE-LD 低密度聚乙烯

典型应用范围:碗，箱柜，管道连接器

**注塑模工艺条件:**干燥: 一般不需要 熔化温度:  $180 \sim 280\text{C}$  模具温度:  $20 \sim 40\text{C}$  为了实现冷却均匀以及较为经济的去热，建议冷却腔道直径至少为 8mm，并且从冷却腔道到模具表面的距离不要超过冷却腔道直径的 1.5 倍。注射压力: 最大可到 1500bar。保压压力: 最大可到 750bar。注射速度: 建议使用快速注射速度。流道和浇口: 可以使用各种类型的流道和浇口 PE 特别适合于使用热流道模具。

**化学和物理特性:**商业用的 PE-LD 材料的密度为  $0.91 \sim 0.94 \text{g/cm}^3$ 。PE-LD 对气体和水蒸汽具有渗透性。PE-LD 的热膨胀系数很高不适合于加工长期使用的制品。如果 PE-LD 的密度在  $0.91 \sim 0.925 \text{g/cm}^3$  之间，那么其收缩率在 2%~5% 之间；如果密度在  $0.926 \sim 0.94 \text{g/cm}^3$  之间，那么其收缩率在 1.5%~4% 之间。当前实际的收缩率还要取决于注塑工艺参数。PE-LD 在室温下可以抵抗多种溶剂，但是芳香烃和氯化烃溶剂可使其膨胀。同 PE-HD 类似，PE-LD 容易发生环境应力开裂现象。

## 十八. PEI 聚醚酰亚胺

应用范围:汽车工业（发动机配件如温度传感器、燃料和空气处理器等），电器及电子设备（电气联结器、印刷电路板、芯片外壳、防爆盒等），产品包装，飞机内部设备，医药行业（外科器械、工具壳体、非植入器械）。

**注塑模工艺条件:**干燥处理: PEI 具有吸湿特性并可导致材料降解。要求湿度值应小于 0.02%。建议干燥条件为 150C、4 小时的干燥处理。熔化温度: 普通类型材料为 340~400C; 增强类型材料为 340~415C。模具温度: 107~175C, 建议模具温度为 140C。注射压力: 700~1500bar。注射速度: 使用尽可能高的注射速度。

**化学和物理特性:** PEI 具有很强的耐高温稳定性, 即使是非增强型的 PEI, 仍具有很好的韧性和强度。因此利用 PEI 优越的热稳定性可用来制作高温耐热器件。PEI 还有良好的阻燃性、抗化学反应以及电绝缘特性。玻璃化转化温度很高, 达 215C。PEI 还具有很低的收缩率(一般在 0.4%-0.7%)及良好的等方向机械特性。

**典型应用范围:**汽车(仪表板, 工具舱门, 车轮盖, 反光镜盒等), 电冰箱, 高强度工具(头发烘干机, 搅拌器, 食品加工机, 割草机等), 电话机壳体, 打字机键盘, 娱乐用车辆如高尔夫球手推车以及喷气式雪撬车等。

## 十九. ABS

**注塑模工艺条件:**干燥处理: ABS 材料具有吸湿性, 在加工之前进行干燥处理建议干燥条件, 为 80~90C 下最少干燥 2 小时。材料温度应保证小于 0.1%。熔化温度: 210~280C; 建议温度: 245C。模具温度: 25~70C。模具温度将影响塑件光洁度, 温度较低则导致光洁度较低)。注射压力: 500~1000bar。注射速度: 中高速。

ABS 是由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯三种化学单体合成。每种单体都具有不同特性: 丙烯腈有高强度、热稳定性及化学稳定性; 丁二烯具有坚韧性、抗冲击特性; 苯乙烯具有易加工、高光洁度及高强度。从形态上看, ABS 是非结晶性材料。三种单体的聚合产生了具有两相的三元共聚物, 一个是苯乙烯-丙烯腈的连续相,

另一个是聚丁二烯橡胶分散相。ABS 的特性主要取决于三种单体的比率以及两相中的分子结构。这就可以在产品设计上具有很大的灵活性, 并且由此产生了市场上百种不同品质的 ABS 材料。这些不同品质的材料提供了不同的特性, 例如从中等到高等的抗冲击性, 从低到高的光洁度和高温扭曲特性等。ABS 材料具有超强的易加工性, 外观特性, 低蠕变性和优异的尺寸稳定性以及很高的抗冲击强度。

## 二十. PA6 聚酰胺 6 或尼龙 6

**典型应用范围:**由于有很好的机械强度和刚度被广泛用于结构部件。有很好的耐磨损特性, 还用于制造轴承。

**注塑模工艺条件:**干燥处理: 由于 PA6 很容易吸收水分因此加工前的干燥特别要注意。如果材料是用防水材料包装供应的则容器应保持密闭。如果湿度大于 0.2%, 建议在 80C 以上的热空气中干燥 16 小时。

如果材料已经在空气中暴露超过 8 小时,建议进行 105C,8 小时以上的真空烘干。熔化温度:230~280C,对于增强品种为 250~280C。模具温度:80~90C。模具温度很显著地影响结晶度,而结晶度又影响着塑件的机械特性。对于结构部件来说结晶度很重要,因此建议模具温度为 80~90C。对于薄壁的,流程较长的塑件也建议施用较高的模具温度。增大模具温度可以提高塑件的强度和刚度,但却降低了韧性。如果壁厚大于 3mm,建议使用 20~40C 的低温模具。对于玻璃增强材料模具温度应大于 80C。注射压力:一般在 750~1250bar 之间(取决于材料和产品设计)。注射速度:高速(对增强型材料要稍微降低)。

流道和浇口:由于 PA6 的凝固时间很短,因此浇口的位置非常重要。浇口孔径不要小于  $0.5*t$  (这里  $t$  为塑件厚度)。如果使用热流道,浇口尺寸应比使用常规流道小一些,因为热流道能够帮助阻止材料过早凝固。如果用潜入式浇口,浇口的最小直径应当是 0.75mm。

**化学和物理特性:** PA6 的化学物理特性和 PA66 很相似,然而,它的熔点较低,而且工艺温度范围很宽。它的抗冲击性和抗溶解性比 PA66 要好,但吸湿性也更强。因为塑件的许多品质特性都要受到吸湿性的影响,因此使用 PA6 设计产品时要充分考虑到这一点。为了提高 PA6 的机械特性,经常加入各种各样的改性剂。玻璃就是最常见的添加剂,有时为了提高抗冲击性还加入合成橡胶,如 EPDM 和 SBR 等。对于没有添加剂的产品,PA6 的收缩率在 1%到 1.5%之间。加入玻璃纤维添加剂可以使收缩率降低到 0.3%~0.5%(但和流程相垂直的方向还要稍高一些)。成型组装的收缩率主要受材料结晶度和吸湿性影响。实际的收缩率还和塑件设计、壁厚及其它工艺参数成函数关系。

## 二十一. PA66 聚酰胺 66 或尼龙 66

典型应用范围:同 PA6 相比,PA66 更广泛应用于汽车工业、仪器壳体以及其它需要有抗冲击性和高强度要求的产品。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:如果加工前材料是密封的,那么就没有必要干燥。然而,如果储存容器被打开,那么建议在 85C 的热空气中干燥处理。如果湿度大于 0.2%,还需要进行 105C,12 小时的真空干燥。熔化温度:260~290C。对玻璃添加剂的产品为 275~280C。熔化温度应避免高于 300C。模具温度:建议 80C。模具温度将影响结晶度,而结晶度将影响产品的物理特性。对于薄壁塑件,如果使用低于 40C 的模具温度,则塑件的结晶度将随着时间而变化,为了保持塑件的几何稳定性,需要进行退火处理。注射压力:通常在 750~1250bar,取决于材料和产品设计。注射速度:高速(对于增强型材料应稍低一些)。流道和浇口:由于 PA66 的凝固时间很短,因此浇口的位置非常重要。浇口孔径不要小于  $0.5*t$  (这里  $t$  为塑件厚度)。如果使用热流道,浇口尺寸应比使用常规流道小一些,因为热流道能够帮助阻止材料过早凝固。如果用潜入式浇口,浇口的最小直径应当是 0.75mm。

**化学和物理特性:** PA66 在聚酰胺材料中有较高的熔点。它是一种半晶体-晶体材料。PA66 在较高温度也能保持较强的强度和刚度。PA66 在成型后仍然具有吸湿性，其程度主要取决于材料的组成、壁厚以及环境条件。在产品的设计时，一定要考虑吸湿性对几何稳定性的影响。为了提高 PA66 的机械特性，经常加入各种各样的改性剂。玻璃就是最常见的添加剂，有时为了提高抗冲击性还加入合成橡胶，如 EPDM 和 SBR 等。PA66 的粘性较低，因此流动性很好（但不如 PA6）。这个性质可以用来加工很薄的元件。它的粘度对温度变化很敏感。PA66 的收缩率在 1%~2%之间，加入玻璃纤维添加剂可以将收缩率降低到 0.2%~1%。收缩率在流程方向和与流程方向相垂直方向上的相异是较大的。PA66 对许多溶剂具有抗溶性，但对酸和其它一些氯化剂的抵抗力较弱。

PBT 聚对苯二甲酸丁二醇酯典型应用范围:家用器具（食品加工刀片、真空吸尘器元件、电风扇、头发干燥机壳体、咖啡器皿等），电器元件（开关、电机壳、保险丝盒、计算机键盘按键等），汽车工业（散热器格窗、车身嵌板、车轮盖、门窗部件等）。

## 二十二. PBT

**注塑模工艺条件:**干燥处理：这种材料在高温下很容易水解，因此加工前的干燥处理是很重要的。建议在空气中的干燥条件为 120C, 6~8 小时，或者 150C, 2~4 小时。湿度必须小于 0.03%。如果用吸湿干燥器干燥，建议条件为 150C, 2.5 小时。熔化温度：225~275C，建议温度：250C。模具温度：对于未增强型的材料为 40~60C。要很好地设计模具的冷却腔道以减小塑件的弯曲。热量的散失一定要快而均匀。建议模具冷却腔道的直径为 12mm。注射压力：中等（最大到 1500bar）。注射速度：应使用尽可能快的注射速度（因为 PBT 的凝固很快）。流道和浇口：建议使用圆形流道以增加压力的传递（经验公式：流道直径=塑件厚度+1.5mm）。可以使用各种型式的浇口。也可以使用热流道，但要注意防止材料的渗漏和降解。浇口直径应该在 0.8~1.0\*t 之间，这里 t 是塑件厚度。如果是潜入式浇口，建议最小直径为 0.75mm。

**化学和物理特性:**PBT 是最坚韧的工程热塑材料之一，它是半结晶材料，有非常好的化学稳定性、机械强度、电绝缘特性和热稳定性。这些材料在很广的环境条件下都有很好的稳定性。PBT 吸湿特性很弱。非增强型 PBT 的张力强度为 50MPa，玻璃添加剂型的 PBT 张力强度为 170MPa。玻璃添加剂过多将导致材料变脆。PBT 的：结晶很迅速，这将导致因冷却不均匀而造成弯曲变形。对于有玻璃添加剂类型的材料，流程方向的收缩率可以减小，但与流程垂直方向的收缩率基本上和普通材料没有区别。一般材料收缩率在 1.5%~2.8%之间。含 30%玻璃添加剂的材料收缩 0.3%~1.6%之间。熔点（225C）和高温变形温度都比 PET 材料要低。维卡软化温度大约为 170C。玻璃化转换温度（glass trasitio

temperature) 在 22C 到 43C 之间。由于 PBT 的结晶速度很高，因此它的粘性很低，塑件加工的周期时间一般也较低。

## 二十三. PC 聚碳酸酯

典型应用范围:电气和商业设备(计算机元件、连接器等),器具(食品加工机、电冰箱抽屉等),交通运输行业(车辆的前后灯、仪表板等)。

注塑模工艺条件:干燥处理:PC材料具有吸湿性,加工前的干燥很重要。建议干燥条件为100C到200C,3~4小时。加工前的湿度必须小于0.02%。熔化温度:260~340C。模具温度:70~120C。注射压力:尽可能地使用高注射压力。注射速度:对于较小的浇口使用低速注射,对其它类型的浇口使用高速注射。

**化学和物理特性:**PC是一种非晶体工程材料,具有特别好的抗冲击强度、热稳定性、光泽度、抑制细菌特性、阻燃特性以及抗污染性。PC的缺口伊估德冲击强度(notched Izod impact strength)非常高,并且收缩率很低,一般为0.1%~0.2%。PC有很好的机械特性,但流动特性较差,因此这种材料的注塑过程较困难。在选用何种品质的PC材料时,要以产品的最终期望为基准。如果塑件要求有较高的抗冲击性,那么就使用低流动率的PC材料;反之,可以使用高流动率的PC材料,这样可以优化注塑过程。

**化学和物理特性:**PC是一种非晶体工程材料,具有特别好的抗冲击强度、热稳定性、光泽度、抑制细菌特性、阻燃特性以及抗污染性。PC的缺口伊估德冲击强度(notched Izod impact strength)非常高,并且收缩率很低,一般为0.1%~0.2%。PC有很好的机械特性,但流动特性较差,因此这种材料的注塑过程较困难。在选用何种品质的PC材料时,要以产品的最终期望为基准。如果塑件要求有较高的抗冲击性,那么就使用低流动率的PC材料;反之,可以使用高流动率的PC材料,这样可以优化注塑过程。

## 二十四. PET 聚对苯二甲酸乙二醇酯

典型应用范围:汽车工业(结构器件如反光镜盒,电气部件如车头灯反光镜等),电器元件(马达壳体、电气联结器、继电器、开关、微波炉内部器件)。工业应用(泵壳体、手工器械等)。

注塑模工艺条件:干燥处理:加工前的干燥处理是必须的,因为PET的吸湿性较强。建议干燥条件为120~165C,4小时的干燥处理。要求湿度应小于0.02%。熔化温度:对于非填充类型:265~280C;对于玻璃填充类型:275~290C。模具温度:80~120C。注射压力:300~1300bar。注射速度:在不导致脆化的前提下可使用较高的注射速度。流道和浇口:可以使用所有常规类型的浇口。浇口尺寸应当为塑件厚度的50~100%。

**化学和物理特性:** PET 的玻璃化转化温度在 165C 左右, 材料结晶温度范围是 120~220C。PET 在高温下有很强的吸湿性。对于玻璃纤维增强型的 PET 材料来说, 在高温下还非常容易发生弯曲形变。可以通过添加结晶增强剂来提高材料的结晶程度。用 PET 加工的透明制品具有光泽度和热扭曲温度。可以向 PET 中添加云母等特殊添加剂使弯曲变形减小到最小。如果使用较低的模具温度, 那么使用非填充的 PET 材料也可获得透明制品。

## 二十五. PMMA 聚甲基丙烯酸甲酯

典型应用范围: 汽车工业 (信号灯设备、仪表盘等), 医药行业 (储血容器等), 工业应用 (影碟、灯光散射器), 日用消费品 (饮料杯、文具等)。

注塑模工艺条件: 干燥处理: PMMA 具有吸湿性因此加工前的干燥处理是必须的。建议干燥条件为 90C、2~4 小时。熔化温度: 240~270C。模具温度: 35~70C。注射速度: 中等

**化学和物理特性:** PMMA 具有优良的光学特性及耐气候变化特性。白光的穿透性高达 92%。PMMA 制品具有很低的双折射, 特别适合制作影碟等。PMMA 具有室温蠕变特性。随着负荷加大、时间增长, 可导致应力开裂现象。PMMA 具有较好的抗冲击特性。收缩率在 0.5% 左右。

POM 聚甲醛典型应用范围: POM 具有很低的摩擦系数和很好的几何稳定性, 特别适合于制作齿轮和轴承。由于它还具有耐高温特性, 因此还用于管道器件 (阀门、泵壳体), 草坪设备等。

**注塑模工艺条件:** 干燥处理: 如果材料储存在干燥环境中, 通常不需要干燥处理。熔化温度: 均聚物材料为 190~230C; 共聚物材料为 190~210C。模具温度: 80~105C。为了减小成型后收缩率可选用高一些的模具温度。注射压力: 700~1200bar。注射速度: 中等或偏高的注射速度。流道和浇口: 可以使用任何类型的浇口。如果使用隧道形浇口, 则最好使用较短的类型。对于均聚物材料建议使用热注嘴流道。对于共聚物材料既可使用内部的热流道也可使用外部热流道。

## 二十六. POM

**化学和物理特性:** POM 是一种坚韧有弹性的材料, 即使在低温下仍有很好的抗蠕变特性、几何稳定性和抗冲击特性。POM 既有均聚物材料也有共聚物材料。均聚物材料具有很好的延展强度、抗疲劳强度, 但不易于加工。共聚物材料有很好的热稳定性、化学稳定性并且易于加工。无论均聚物材料还是共聚物材料, 都是结晶性材料并且不易吸收水分。POM 的高结晶程度导致它有相当高的收缩率, 可高达 2%~3.5%。对于各种不同的增强型材料有不同的收缩率。

**PP 聚丙烯** 典型应用范围: 汽车工业 (主要使用含金属添加剂的 PP: 挡泥板、通风管、风扇等), 器械 (洗碗机门衬垫、干燥机通风管、洗衣机框架及机盖、冰箱门衬垫等), 日用消费品 (草坪和园艺设备如剪草机和喷水管等)。

**注塑模工艺条件:**干燥处理: 如果储存适当则不需要干燥处理。熔化温度: 220~275C, 注意不要超过 275C。模具温度: 40~80C, 建议使用 50C。结晶程度主要由模具温度决定。注射压力: 可大到 1800bar。注射速度: 通常, 使用高速注塑可以使内部压力减小到最小。如果制品表面出现了缺陷, 那么应使用较高温度下的低速注塑。流道和浇口: 对于冷流道, 典型的流道直径范围是 4~7mm。建议使用通体为圆形的注入口和流道。所有类型的浇口都可以使用。典型的浇口直径范围是 1~1.5mm, 但也可以使用小到 0.7mm 的浇口。对于边缘浇口, 最小的浇口深度应为壁厚的一半; 最小的浇口宽度应至少为壁厚的两倍。PP 材料完全可以使用热流道系统。

## 二十七. PP 聚丙烯

**化学和物理特性:** PP 是一种半结晶性材料。它比 PE 要更坚硬并且有更高的熔点。由于均聚物型的 PP 温度高于 0C 以上时非常脆, 因此许多商业的 PP 材料是加入 1~4% 乙烯的无规则共聚物或更高比率乙烯含量的嵌段式共聚物。共聚物型的 PP 材料有较低的热扭曲温度 (100C)、低透明度、低光泽度、低刚性, 但是有更强的抗冲击强度。PP 的强度随着乙烯含量的增加而增大。PP 的维卡软化温度为 150C。由于结晶度较高, 这种材料的表面刚度和抗划痕特性很好。PP 不存在环境应力开裂问题。通常, 采用加入玻璃纤维、金属添加剂或热塑橡胶的方法对 PP 进行改性。PP 的流动率 MFR 范围在 1~40。低 MFR 的 PP 材料抗冲击特性较好但延展强度较低。对于相同 MFR 的材料, 共聚物型的强度比均聚物型的要高。由于结晶, PP 的收缩率相当高, 一般为 1.8~2.5%。并且收缩率的方向均匀性比 PE-HD 等材料要好得多。加入 30% 的玻璃添加剂可以使收缩率降到 0.7%。均聚物型和共聚物型的 PP 材料都具有优良的抗吸湿性、抗酸碱腐蚀性、抗溶解性。然而, 它对芳香烃 (如苯) 溶剂、氯化烃 (四氯化碳) 溶剂等没有抵抗力。PP 也不象 PE 那样在高温下仍具有抗氧化性。

## 二十八. PPE 聚丙烯

典型应用范围: 庭用品洗碗机、洗衣机等电气设备如控制器壳体、光纤连接器等。

**注塑模工艺条件:**干燥处理: 建议在加工前进行 2~4 小时、100C 的干燥处理。熔化温度: 240~320C。模具温度: 60~105C。注射压力: 600~1500bar。流道和浇口: 可以使用所有类型的浇口。特别适合于使用柄形浇口和扇形浇口。

**化学和物理特性:** 通常, 商业上提供的 PPE 或 PPO 材料一般都混入了其它热塑型材料例如 PS、PA 等。这些混合材料一般仍称之为 PPE 或 PPO。混合型的 PPE 或 PPO 比纯净的材料有好得多的加工特性。特性的变化依赖于混合物如 PPO 和 PS 的比率。混入了 PA 66 的混合材料在高温下具有更强的化学稳定性。这种材料的吸湿性很小, 其制品具有优良的几何稳定性。混入了 PS 的材料是非结晶性的, 而混入了 PA 的材料是结晶性的。加入玻璃纤维添加剂可以使收缩率减小到 0.2%。这种材料还具有优良的

电绝缘特性和很低的热膨胀系数。其黏性取决于材料中混合物的比率，PPO 的比率增大将导致黏性增加。

## 二十九. PS 聚苯乙烯

典型应用范围:产品包装家庭用品餐具、托盘等，电气(透明容器、光源散射器、绝缘薄膜等)。

注塑模工艺条件:干燥处理:除非储存不当，通常不需要干燥处理。如果需要干燥，建议干燥条件为 80C、2~3 小时。熔化温度:180~280C。对于阻燃型材料其上限为 250C。模具温度:40~50C。注射压力:200~600bar。注射速度:建议使用快速的注射速度。流道和浇口:可以使用所有常规类型的浇口。

**化学和物理特性:**大多数商业用的 PS 都是透明的、非晶体材料。PS 具有非常好的几何稳定性、热稳定性、光学透过特性、电绝缘特性以及很微小的吸湿倾向。它能够抵抗水、稀释的无机酸，但能够被强氧化酸如浓硫酸所腐蚀，并且能够在一些有机溶剂中膨胀变形。典型的收缩率在 0.4~0.7%之间。

PA12 聚酰胺 12 或尼龙 12 典型应用范围:水量表和其他商业设备，电缆套，机械凸轮，滑动机构及轴承等。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:加工之前应保证湿度在 0.1%以下。如果材料是暴露在空气中储存，建议要在 85C 热空气中干燥 4~5 小时。如果材料是在密闭容器中储存，那么经过 3 小时温度平衡即可直接使用。

熔化温度:240~300C;对于普通特性材料不要超过 310C,对于有阻燃特性材料不要超过 270C。

模具温度:对于未增强型材料为 30~40C,对于薄壁或大面积元件为 80~90C,对于增强型材料为 90~100C。

增加温度将增加材料的结晶度。精确地控制模具温度对 PA12 来说是很重要的。注射压力:最大可到 1000bar (建议使用低压压力和高熔化温度)。注射速度:高速 (对于有玻璃添加剂的材料更好些)。

流道和浇口:对于未加添加剂的材料，由于材料粘性较低，流道直径应在 3mm 左右。对于增强型材料要求 5~8mm 的大流道直径。流道形状应当全部为圆形。注入口应尽可能的短。可以使用多种形式的浇口。大型塑件不要使用小浇口，这是为了避免对塑件过高的压力或过大的收缩率。浇口厚度最好和塑件厚度相等。如果使用潜入式浇口，建议最小的直径为 0.8mm。热流道模具很有效，但是要求温度控制很精确以防止材料在喷嘴处渗漏或凝固。如果使用热流道，浇口尺寸应当比冷流道要小一些。

**化学和物理特性:**PA12 是从丁二烯线性，半结晶-结晶热塑性材料。它的特性和 PA11 相似，但晶体结构不同。PA12 是很好的电气绝缘体并且和其它聚酰胺一样不会因潮湿影响绝缘性能。它有很好的抗冲击性机化学稳定性。PA12 有许多在塑化特性和增强特性方面的改良品种。和 PA6 及 PA66 相比，这些材料有较低的熔点和密度，具有非常高的回潮率。PA12 对强氧化性酸无抵抗能力。PA12 的粘性主

要取决于湿度、温度和储藏时间。它的流动性很好。收缩率在 0.5%到 2%之间，这主要取决于材料品种、壁厚及其它工艺条件。

### 三十. PS 聚苯乙烯

典型应用范围:产品包装家庭用品餐具、托盘等，电气(透明容器、光源散射器、绝缘薄膜等)。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:除非储存不当，通常不需要干燥处理。如果需要干燥，建议干燥条件为 80C、2~3 小时。熔化温度:180~280C。对于阻燃型材料其上限为 250C。模具温度:40~50C。注射压力:200~600bar。注射速度:建议使用快速的注射速度。流道和浇口:可以使用所有常规类型的浇口。

**化学和物理特性:**大多数商业用的 PS 都是透明的、非晶体材料。PS 具有非常好的几何稳定性、热稳定性、光学透过特性、电绝缘特性以及很微小的吸湿倾向。它能够抵抗水、稀释的无机酸，但能够被强氧化酸如浓硫酸所腐蚀，并且能够在一些有机溶剂中膨胀变形。典型的收缩率在 0.4~0.7%之间。

### 三十一. PVC (聚氯乙烯)

典型应用范围:供水管道，家用管道，房屋墙板，商用机器壳体，电子产品包装，医疗器械，食品包装等。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:通常不需要干燥处理。熔化温度:185~205C。模具温度:20~50C。注射压力:可大到 1500bar。保压压力:可大到 1000bar。注射速度:为避免材料降解，一般要用相当地的注射速度。流道和浇口:所有常规的浇口都可以使用。如果加工较小的部件，最好使用针尖型浇口或潜入式浇口;对于较厚的部件，最好使用扇形浇口。针尖型浇口或潜入式浇口的最小直径应为 1mm;扇形浇口的厚度不能小于 1mm。

**化学和物理特性:**刚性 PVC 是使用最广泛的塑料材料之一。PVC 材料是一种非结晶性材料。PVC 材料在实际使用中经常加入稳定剂、润滑剂、辅助加工剂、色料、抗冲击剂及其它添加剂。PVC 材料具有不易燃性、高强度、耐气候变化性以及优良的几何稳定性。PVC 对氧化剂、还原剂和强酸都有很强的抵抗力。然而它能够被浓氧化酸如浓硫酸、浓硝酸所腐蚀并且也不适用与芳香烃、氯化烃接触的场所。PVC 在加工时熔化温度是一个非常重要的工艺参数，如果此参数不当将导致材料分解的问题。PVC 的流动特性相当差，其工艺范围很窄。特别是大分子量的 PVC 材料更难于加工(这种材料通常要加入润滑剂改善流动特性)，因此通常使用的都是小分子量的 PVC 材料。PVC 的收缩率相当低，一般为 0.2~0.6%。

### 三十二. SA 苯乙烯-丙烯腈共聚物

典型应用范围:电气插座、壳体等，日用商品厨房器械，冰箱装置，电视机底座，卡带盒等，汽车工业(车头灯盒、反光镜、仪表盘等)，家庭用品(餐具、食品刀具等)，化妆品包装等。

**注塑模工艺条件:**干燥处理:如果储存不适当,SA 有一些吸湿特性。建议的干燥条件为 80C、2~4 小时。熔化温度:200~270C。如果加工厚壁制品,可以使用低于下限的熔化温度。模具温度:40~80C。对于增强型材料,模具温度不要超过 60C。冷却系统必须很好地进行设计,因为模具温度将直接影响制品的外观、收缩率和弯曲。注射压力:350~1300bar。注射速度:建议使用高速注射。流道和浇口:所有常规的浇口都可以使用。浇口尺寸必须很恰当,以避免产生条纹、糊斑和空隙。

**化学和物理特性:**SA 是一种坚硬、透明的材料。苯乙烯成份使 SA 坚硬、透明并易于加工;丙烯腈成份使 SA 具有化学稳定性和热稳定性。SA 具有很强的承受载荷的能力、抗化学反应能力、抗热变形特性和几何稳定性。SA 中加入玻璃纤维添加剂可以增加强度和抗热变形能力,减小热膨胀系数。SA 的维卡软化温度约为 110C。载荷下挠曲变形温度约为 100C。SA 的收缩率约为 0.3~0.7%。

### 三十三. 烯丙酯类树脂

烯丙酯类是以烯丙基为基础的酯类。以一元酸或二元酸为基础的烯丙酯可用作低粘性单体或热塑性预聚体。它们常常用作不饱和树脂的交联剂,也用在增强热固性模塑物料和高性能透明物的加工成型中。

树脂在高温高湿条件下仍保持原有的电性能,模塑制品具有尺寸稳定性、耐化学性、机械强度高以及耐热性能好等优点。添加阻燃剂的烯丙酯类树脂模塑料可在市上购到,一些品种已被美国保险商实验室认可。某些树脂,用其很薄的试片检测,具有抗燃级 UL94 V—0 可燃度级,并有抗强电弧引燃性与抗电弧径迹性。

#### 化学与性质

商业上应用最广泛的烯丙酯类是邻苯二酸二烯丙酯及间苯二酸二烯丙酯单体与预聚物,它们都很容易转化成热固性模塑料以及玻璃布和纸张的预浸料。

#### 二甘醇双(碳酸烯丙酯)

由于它具有所需的优良透明性,用途越来越广泛。由于轻便、尺寸稳定、耐磨损、易上色,它是制作塑料镜片的主要材料。其他应用还包括仪表盘盖、相机滤光片,以及快速增长的玻璃业的各领域。

近来,又出现了一种改性的双酚 A 双(碳酸烯丙酯),它是一个透明的聚合物,有很高的折光指数(1.56),比二甘醇双(碳酸烯丙酯)的折光指数还高。另外,还有一种改性型用于透镜设计中,可改变透镜的设计。另外一些有商品价值的单体是富马酸二烯丙酯和马来酸二烯丙酯。这是一类高反应能力的三官能团单体,含有两种可供聚合的双键。甲基丙烯酸烯丙酯也有双官能团特性,可用做交联剂和单体中间体。氰尿酸二烯丙酯可用作不饱和聚酯树脂的交联剂。

典型的催化系统是过氧化物，如过苯甲酸特丁酯，苯甲酸过氧化物或二枯基过氧化物，它们有足够热稳定性，可持续至交联完成。最佳产品首推二甘醇双（碳酸烯丙酯）和过氧化二碳酸二异丙酯，因为它们不仅颜色很浅，而且具有高度的透明性。引发剂用量一般为每 100 份树脂 2 至 3 份。

### 分级

模塑级主要是纤维填充型，填充纤维包括矿物纤维、玻璃纤维、合成纤维。这类模塑产品在高温高湿条件下有优良的电性能，低损耗因数。很高的表面电阻和体积电阻，很高的抗电弧性和抗电弧径迹性。邻苯二酸二烯丙酯的绝缘强度值在 374° F 时仍较好，而间苯二酸二烯丙酯可超过 400° F 时仍较好。

### 应用

大多数邻苯二酸二烯丙酯化合物常用于电学或电子器材的关键部位，以保证严酷环境条件下有高度可靠的性能。

一个很重要的应用领域是通讯、计算机、宇航系统中应用的电连接装置，其他应用包括绝缘体、电位器、电路板、开关、电视元件等方面，这些聚合材料和现代电子精修技术，例如汽相固结技术等有高度的匹配性。

增强塑料。烯丙酯类树脂预浸渍在玻璃布或粗纱上，可制作管、导管、天线罩、接线盒、飞机和导弹部件等。

聚酯用烯丙酯类单体。一些烯丙酯类单体广泛用作预成型聚酯或毡片粘接剂的交联剂，和层合预浸坯料或湿铺料交联剂，也广泛用于纯料、粒料和预混模塑料中，以及玻璃布与装饰层合物的加工成型中。由于模塑温度条件下的蒸汽压低，302° F 时为 2.4mmHg，因此，在制造成品时，特别是制造大件成品时，常用邻苯二酸二烯丙酯或其他低挥发性的烯丙酯单体，而较少用苯乙烯。

由于它的低挥发性，故烯丙酯聚酯较苯乙烯聚酯可在更高温度下模塑成型，因而模塑周期较快。