

塑料材料特性

什么是塑料？

塑料是在一定条件下，一类具有可塑性的高分子材料的通称，一般按照它的热熔性把它们分成：热固性塑料和热塑性塑料。它是世界三大有机高分子材料之一（三大高分子材料是塑料，橡胶，纤维）。

塑料的英文名是 plastic，俗称：塑胶。

塑料的种类繁多，工艺繁多，本材料只介绍一点注塑用的塑料材料。

为什么有人称塑料为树脂？

人类最早认识的高分子材料都是树皮割破后流出的液体的提取物，呈粘稠状，也就是说它是树中提取的脂。因此，目前仍然有很多人把这种高分子材料叫树脂。但随着现代化工工业的发展，现在所用的高分子材料都是石油化工产品或石油化工的副产品或石油合成产品。现代的塑料已经不是树中提取物了，而是石化产品。

塑料的本色和牌号

一般的塑料合成以后，从合成塔出来，都是面粉状的粉末，不能用来直接生产产品，这就是人们常说的从树汁中提取出脂的成份是一样的，也称为树脂，也叫粉料，这是一种纯净的塑料，它流动性差，热稳定性低，易老化分解，不耐环境老化；因此，人们为了改善以上缺陷，在树脂粉中加入热稳定剂，抗老化剂，抗紫外光剂，加入增塑剂增加它的流动性，生产出适应各种加工工艺的，有特殊性能的，不同牌号的塑料品种。所以，同一种塑料品种有很多**牌号**，如：ABS 就有注塑级的，有挤出级的，有电镀级的，有高刚性的，有很大柔韧性的，等，这才是目前人们普遍所使用的塑料，它们都经过造粒，都是颗粒料。每一种牌号的塑料，适应每一种工艺，或注塑，或挤出，或压延，或吸塑等

塑料的分子结构

一般塑料的分子结构，都是线性的高分子链或带支链的高分子链段，有结晶和非结晶两种，塑料材料的性能与其结晶性能有很大的关系，与其分子结构有很大的关系，也与其组成的元素有很大的关系，一般来说，塑料的结晶率越大，其透光性就越差；带脂基的，带氨基的，带醇基的，比较易吸水，比较容易因水的作用分解，加工时，也比较难烘干；带烯羟基的，塑料的柔性就好，带苯环的，塑料比较刚硬。由于塑料的分子结构千差万别，形成了不同品种的，性能差异很大，不同牌号的上万种产品。

塑料的燃烧

一般的塑料都能燃烧，燃烧时发出它特有的气味和火焰，这是由它的组成元素而决定的，这些可以用于**塑料产品的识别**。如：PVC 燃烧时就发出绿光。同时，由于塑料能燃烧，用于家用电器产品的塑料都要求有自息性能，或加阻燃剂，必须符合美国 UL-94 标准。

塑料的优点

- A 质轻，比重小，最小为 TPX，只有 0.83；最大的为聚氟乙烯，为 2.2
 - B 比强度高，有很多种塑料的比强度超过钢材
 - C 不溶于水，耐化学腐蚀，耐酸，耐碱。
 - D 不导电，是优良的绝缘材料；不导热，是优良的隔热材料，也能隔音。
 - E 比较耐磨，有独特的自润滑性能，有些材料的耐疲劳性能好过钢材。如 POM
- 有人这样形容塑料的性能：

象棉花一样洁白

象玻璃一样透明
象海绵一样轻软
象陶瓷一样绝缘
象钢材一样强韧
象石棉一样隔热
象金子一样防锈
做成齿轮，不用润滑。

塑料的缺点

- A 表面硬度低，容易刮伤
- B 蠕变性大，不能承受重载荷
- C 弹性模量小
- D 不耐高温

塑料的用途

由于塑料的这些特殊的性能，塑料用于各类工业产品包装，农业中地表薄膜，输水管道，家用电器外壳，医疗器械，电线，电缆，通讯，航空等所有的现代人所从事领域。

塑料材料的分类

按照分子结构分：

- 1 聚烯烃塑料，如：LDPE HDPE LLDPE PP EEA EVA PB-1 TPX
- 2 聚苯乙烯类塑料(它也是聚烯烃塑料，因种类多，重要，单列)，如：PS HIPS ABS AAS ACS MBS AS
- 3 乙烯基塑料，如：PVC
- 4 丙烯酸塑料，如：PMMA
- 5 尼龙(聚酰胺)，如：透明尼龙，MC尼龙，PA(66 6 610)，等
- 6 聚苯醚酯，如：POM PPO NORYL PPS PSF PC PET PBT 聚芳酯 聚芳砜
- 7 纤维素塑料如：CN CA CAP CAB EC CEC HEC
- 8 聚胺酯，如：TPU

这种分类方法，可以帮助理解塑料的性能，因为同一种分子结构的材料有很多共性。

按照塑料的机械性能可分为：

- 1 综合机械性能较低的材料——通用塑料 PE PP EEA EVA PVC
- 2 综合机械性能中等的材料——通用工程塑料 PS HIPS ABS AAS ACS MBS AS BS PMMA
- 3 综合机械性能较高的材料——结构工程塑料 PA POM NORYL PC PET PBT
- 4 耐高温工程塑料 PPO PPS PSF 聚芳酯
- 5 塑料合金 PC-ABS PC-PBT PC-PMMA
- 6 热塑性弹性体 TPR TPU TPE
- 7 玻璃纤维填充材料

这种分类方法，注重的是材料的使用领域，它表明某一种的材料适合做什么用途；实际上，普通塑料与工程塑料之间并没有严格的区分，只不过用于工程方面多一点，或用于工程方面少一点而已，通用工程塑料只要达到机械结构的要求，也有用于结构方面的，这种分类只表明，某种材料用于结构方面多一点或少一点。

一 通用塑料

综合机械性能较低的材料——通用塑料是指那些大部分用于大量生产大批工业品的塑料，如薄膜，管材，鞋材，盆子，桶，包装等

PE 常用的有三大类，即：LDPE HDPE LLDPE 三种聚乙烯的单体是一样，只不过，在合成这些聚乙烯时，所采用的工艺条件不一样，因此，才生成三种不同的聚乙烯品种，三种材料的性能有较大的差异。

LDPE

简称 LDPE

俗称 花料或筒料

学名 低密度聚乙烯 高压聚乙烯

英文名 low density polyethylene

单体 乙烯——是石油提炼中产生的一种气体

本色 聚乙烯本色是一种半透明白色腊状材料，比重比水轻，柔软而且有韧性，略能伸长，无毒，无味

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈黄色，下端呈蓝色，燃烧时会熔溶，有液体滴落，无黑烟冒出，同时，发出石蜡燃烧时发出的气味。

优点 耐酸碱，耐有机溶剂，电绝缘性优良，低温时，仍能保持一定的韧性。

缺点 机械性能差，透气差，易变形，易老化，易发脆，易应力开裂，表面硬度低，易刮伤。难印刷，印刷时，需进行表面放电处理，不能电镀，表面无光泽。

用途 用于挤出包装薄膜，被复薄膜，软管

用于注塑低档日用品及外壳

用于挤出吹塑容器

注塑性能 低分子量的聚乙烯，熔点为 120℃，非常象石蜡；一般的聚乙烯熔点为 140℃，分解温度为 300℃；注塑温度的可调区间较大，常用于其它原料的换料洗机用。注塑时，一般使用温度为 170℃—220℃；因是烯烃类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃温度烘干 1hr，以排出浮水；聚乙烯的熔体粘度大，流长比小，薄壁制品可能缺胶，因此，浇口和流道相对较大；制品易带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 16%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

HDPE

简称 HDPE

俗称 硬性软胶

学名 高密度聚乙烯 低压聚乙烯

英文名 high density polyethylene

单体 乙烯——石油提炼中产生的一种气体

本色 高密度聚乙烯本色是一种不透明白色腊状材料，比重比水轻，柔软而且有韧性，但比 LDPE 略硬，也略能伸长，无毒，无味

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈黄色，下端呈蓝色，燃烧时会熔溶，有液体滴落，无黑烟冒出，同时，发出石蜡燃烧时发出的气味

优点 耐酸碱，耐有机溶剂，电绝缘性优良，低温时，仍能保持一定的韧性。表面硬度，拉伸强度，刚

性等机械强度都高于 LDPE，接近于 PP，比 PP 韧，但表面光洁度不如 PP

缺点 机械性能差，透气差，易变形，易老化，易发脆，脆性低于 PP，易应力开裂，表面硬度低，易刮伤。难印刷，印刷时，需进行表面放电处理，不能电镀，表面无光泽。

用途 用于挤出包装薄膜，绳索，编织袋，渔网，水管

用于注塑低档日用品及外壳，非承载荷构件，胶箱，周转箱

用于挤出吹塑容器，中空制品，瓶子

注塑性能 一般的 HDPE 熔点为 142℃，分解温度为 300℃；注塑温度的可调区间较大。注塑时，一般使用温度为 180℃--230℃；因是烯烃类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃ 温度烘干 1hr，以排出浮水；聚乙烯的熔体粘度大，流长比小，薄壁制品可能缺胶，因此，浇口和流道相对较大；制品易带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 16%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

LLDPE

简称 LLDPE

学名 线型低密度聚乙烯 低压低密度聚乙烯

单体 乙烯---石油提炼中产生的一种气体

本色 线型高密度聚乙烯本色是一种不透明白色腊状材料，比重比水轻，柔软而且有韧性，但比 LDPE 略硬，也略能伸长，无毒，无味

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈黄色，下端呈蓝色，燃烧时会熔溶，有液体滴落，无黑烟冒出，同时，发出石蜡燃烧时发出的气味

LDPE HDPE LLDPE 三种材料的差别：LDPE 与 HDPE 的差别主要是在密度上的差别，从而引起机械性能上的差别，一个刚硬，一个柔韧；LLDPE 与它们的差别，主要是在分子结构上，LLDPE 有较多的支链，因此，这种材料是即柔韧又刚硬。

优点 耐酸碱，耐有机溶剂，电绝缘性优良，低温时，仍能保持一定的韧性。表面硬度，拉伸强度，刚性等机械强度都高于 LDPE，但低于 HDPE；LLDPE 的抗穿刺性是最好的，耐撕裂，特别适宜生产薄膜，生产出的薄膜比 LDPE 薄，但强度高。

缺点 机械性能差，透气差，易变形，易老化，易发脆，脆性低于 PP，易应力开裂，表面硬度低，易刮伤。难印刷，印刷时，需进行表面放电处理，不能电镀，表面无光泽。

用途 用于挤出包装薄膜，胶带，电缆；生产出的薄膜，也叫拟纸薄膜

用于注塑低档日用品及外壳

用于挤出吹塑容器，中空制品，瓶子

注塑性能 一般的 LLDPE 熔点为 170℃，分解温度为 300℃；注塑温度的可调区间较大。注塑时，一般使用温度为 200℃--260℃；它的表观粘度大，流动性差，单独的 LLDPE 难以注塑，因此，要加大注塑机的功率或加其它低分子量的塑料增加它的流动性；因是烯烃类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃ 温度烘干 1hr，以排出浮水；线型低密度聚乙烯的熔体粘度大，流长比小，流动性低于 LDPE 和 HDPE，薄壁制品可能缺胶，因此，浇口和流道相对较大；制品易带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 16%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

EVA

简称 EVA

俗称 橡皮胶

学名 聚乙烯—醋酸乙烯酯共聚物

英文名 ethylene vinyl acetate copolymer

本色 EVA 本色是一种半透明到不透明白色腊状材料，比重比水轻，柔软而且有橡胶弹性，但比 LDPE 柔软，能伸长，无毒，无味。因是两种单体的共聚物，它的性能与两种单体在分子中的成份有很大关系，VA 含量低时，象 PE，呈不透明白色状态；VA 含量越高，呈半透明状态，它的弹性就越大，就越象橡胶，柔性越好，韧性越好。

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈黄色，下端呈蓝色，燃烧时会熔溶，有液体滴落，无黑烟冒出，同时，燃烧时发出的醋酸的气味

优点 耐酸碱，不耐有机溶剂，能溶于芳烃和氯代烃中；电绝缘性优良，耐低温；低温时，保持很大的韧性。耐臭氧，抗霉菌。VA 含量低时，类似于 LDPE，柔软而抗冲强度好，VA 含量高时，有类橡胶弹性，有较大透明性。总的来说，EVA 的手感好，有橡胶弹性，低温柔软，耐折迭，耐弯曲，而应力开裂，能承受较大的载荷冲击。

缺点 易粘模，易受热分解，热性能不良。表面硬度低，易刮伤。易印刷，印刷性能优于 PE。

用途 用于挤出包装薄膜，农业薄膜，缠绕薄膜，软水管

用于注塑橡胶弹性的配件，如：密封圈，减振件，一次性防盗瓶盖等

用于其它材料的低温改性剂

注塑性能 一般的 EVA 熔点为 120℃，分解温度为 200℃；注塑时，一般使用温度为 140℃--160℃；因是烯炔类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃温度烘干 1hr，以排出浮水；EVA 热稳定性差，比较易分解，因此，注塑时，不要在螺杆中停留时间过长，分解时，有大量的醋酸气味放出。带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 9%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

EEA

简称 EEA

俗称

学名 聚乙烯—丙烯酸乙酯共聚物

英文名

本色 EEA 本色是一种半透明到不透明白色腊状材料，比重比水轻，柔软而且有橡胶弹性，也有类似羊皮的手感，但比 EEA 柔软，能伸长，无毒，无味。因是两种单体的共聚物，它的性能与两种单体在分子中的成份有很大关系，EA 含量低时，象 PE，呈不透明白色状态；EA 含量越高，呈半透明状态，它的弹性就越大，就越象橡胶，越象羊皮，柔性越好，韧性越好，手感越好。

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈黄色，下端呈蓝色，燃烧时会熔溶，有液体滴落，无黑烟冒出，同时，燃烧时发出的特殊的丙烯酸气味。

优点 与 PVC 相比，良好的低温柔软性，良好的非增塑柔软性；与 EVA PVC 相比，良好的加工稳定性和热稳定性；优良的耐弯曲开裂及环境应力开裂性能，而且弹性大；耐化学药品。

缺点 易粘模；表面硬度低，易刮伤。易印刷，印刷性能优于 PE。

用途 用于挤出包装薄膜，农业薄膜，缠绕薄膜，

用于耐折耐弯有弹性的水管，且不会有增塑剂析出

用于玩具，把手，因为它有羊此一样的手感，而且有橡胶弹性

用于注塑橡胶弹性的配件，如：密封圈，减振件，一次性防盗瓶盖等
最重要的用于其它材料的低温改性剂

注塑性能 一般的 EEA 熔点为 120℃，分解温度为 300℃；注塑时，一般使用温度为 170℃—240℃；因是烯炔类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃ 温度烘干 1hr，以排出浮水；EEA 易粘模，可能需脱模剂。带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 20%，溢边值为 0.05mm。

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

PVC

简称 PVC

学名 聚氯乙烯

英文名 polyvinyl chloride

单体 氯乙烯

本色 纯净的聚氯乙烯，只是一种白色的粉末，也就是说它只是一种高分子树脂，不能用于直接加工产品；由于合成工艺路线的不同，这种树脂粉一般分为两类：一种是疏松型树脂，另一种是紧密型树脂。

我们常用的聚氯乙烯胶料都是颗粒状的，它是多组份的塑料，除了前面讲的聚氯乙烯树脂粉以外，还必须加入增塑剂增加它的流动性，加入稳定剂提高它的热稳定性，加入润滑剂提高它的脱模性，以及填料，着色剂，偶联剂等；因为各组份的含量不同，就形成了各种机械性能差异很大的不同硬度的 PVC 颗粒；它一般用 IP 度数表示；PVC 颗粒大体分为：软质 PVC，硬质 PVC。

外观 因 PVC 胶料所含的组份不同，它的外观差异很大。有的透明如玻璃，也有不透明的；有的非常柔软，耐折迭，有类橡胶弹性；也有硬质的，象 ABS，机械性能优良，可以做工程材料。大部分的 PVC 有轻微毒性，但不致于一接触就能种毒；也有食品级的 PVC 胶颗粒。

燃烧特征 PVC 难燃，离火即灭；但燃烧时，火焰上端呈黄色，下端呈绿色（绿色是氯离子的特有色谱），冒白色烟雾（白色烟雾是 HCL 气体与水结合的产物）；燃烧时，胶料发软，同时，发出刺激性的气味，似盐酸。

优点 耐酸碱，不耐有机溶剂，电绝缘性优良；有耐火自息性能，这对家电材料相当重要，也比较耐磨，能消声减振；

硬质的 PVC：表面硬度，拉伸强度，刚性等机械强度都高于 PE，接近于 ABS，可以做工程材料。

软质的 PVC，相当柔软，有橡胶弹性，耐折迭

缺点 硬质的 PVC，会低温变脆；软质的 PVC，会低温变硬。加工过程中，对热敏感，热稳定性差，受热时，引起不同的降解；对硬质 PVC，对应变敏感，变形后不能完全复原；对软质 PVC，还有增塑剂外迁之弊（增塑剂外迁，引起材料变硬）；因为在加工过程中，多多少少会少量分解 HCL 气体，它会对设备和模具形成较大的腐蚀，因此，要注意防腐。

用途 用于挤出包装薄膜，农业薄膜，管道，门窗，板材

用于注塑低档日用品及外壳，非承载荷构件，电线，电缆，插头，减振垫

用于挤出吹塑容器，中空制品，瓶子

注塑性能 PVC 为无定形高聚物，没有明显的熔点，一般加热到 120℃—145℃ 就能熔化，但 150℃ 以下就能分解出 HCL 气体；180℃ 就大量的分解成 HCL 气体；因此，需加入大量的热稳定剂才能注塑，注塑温度的可调区间较小。注塑时，一般使用温度为 140℃—160℃；有时也可以达到 190℃，但时间不能超过 20 分钟，否则会大量分解。因为氯离子的存在，它会轻微吸水，生产时，需烘干；烘干温度在 75℃—90℃ 之间，烘干 1.5hr—2.5hr；聚氯乙烯的熔体粘度大，流长比小，薄壁制品可能缺胶，因此，浇口和流道相对较大。收缩率为 4%；溢边值为 0.05m

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

PP

简称 PP

学名 聚丙烯

俗称 百折胶

英文名 polypropylene

本色 聚丙烯是结晶性塑料，本色是一种白色木质状材料，比 PE 透明，根据它的结晶度的不同，形成透明到半透明的制品。质轻，比重小于水，表面较聚乙烯硬，薄壁制品耐折迭，俗称百折胶。

单体 丙烯——石油提炼中产生的一种气体

燃烧特征 聚丙烯比较容易燃烧，离火后继续燃烧，火焰的上端呈黄色，下端产呈蓝色，有少量黑烟产生，燃烧时熔溶滴落，并发出石油味。

优点：聚丙烯机械性能，在常温下，比 PE ABS PS 好，特别是温度超过 80℃时，它的机械性能不至于下降很多；低温时，机械性能变的很差，发脆。高温，变软，刚性不足；低温，延性破裂，发脆。

聚丙烯的表面硬度比不上 PS ABS；但比 PE 高并有优良的表面光泽；因此，它可以做家电外壳等产品。

聚丙烯最大的特点是它有良好的耐弯曲疲劳性；聚丙烯生产的活络铰链，能经受几十万次的折迭弯曲而不损坏。因此，它叫百折胶。

聚丙烯优良性还在于它能耐沸水蒸煮，而不损坏，因此，适宜做医疗器械，和餐具。

聚丙烯的纵横向的拉伸强度相差特别大，因此，有很好的成纤性，适宜做纤维和绳索

聚丙烯耐酸碱，耐很多有机溶剂，电绝缘性能优良。

缺点 聚丙烯的最大缺点是，高温刚性不足，而低温发脆；耐环境能力差，室外使用，易变黄变色发脆。抗拉强度的各向异性大，制品易变形，连续使用温度低，蠕变性能大，不耐长期载荷；印刷性能差。

适用 生产编织袋，纤维，绳索，鱼网

生产输送管道，包装，收缩包装薄膜

生产医疗器械，耐蒸煮餐具，食品包装，耐酸碱容器

生产家用电器外壳，电线，电缆等

注塑特性 聚丙烯为结晶性高聚物，有明显的熔点，一般加热到 173℃就能熔化，在 300℃时有少量分解；360℃就大量的分解；因此，注塑时，温度可调区间较大。注塑时，一般使用温度为 190℃--240℃；聚丙烯也可以做为其它易分解原料换料时的清洗剂。

聚丙烯不吸水，一般不需烘干，有时为了产品质量，也可以用 60℃的温度，烘干 30 分钟至 1 个小时，以排出原料中的浮水。

聚丙烯是高结晶塑料，它在熔点的附近时，它的液态和固态的体积相差很大，加上它收缩时的各向异性，因此，易引起不平衡收缩，即缩水；因此，设计制品时，尽量避免壁厚不均匀；聚丙烯的熔体粘度小，流动性好，流长比大，薄壁制品可能也能注满；但同时，它的模具制作时，精度要高，否则会批峰；因它的各向异性，制品非常是变形。收缩率为 18%；溢边值为 0.03m。

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

PB-1

简称 PB-1

学名 聚丁烯-1

俗称

英文名

本色 聚丁烯-1 是多晶型结晶性塑料，外观类似于聚丙烯和聚乙烯，是一种白色木质状材料，根据它的结晶度的不同，形成透明到半透明的制品。质轻，比重小于水。

单体 聚丁烯-1——石油提炼中产生的一种气体

燃烧特征 聚丙烯比较容易燃烧，离火后继续燃烧，火焰的上端呈黄色，下产呈蓝色，有少量黑烟产生，燃烧时熔溶滴落，并发出石油味。

优点：聚丁烯-1 的机械性能，有突出的耐应力开裂性，比其它烯烃好得多。可在-30℃--100℃长期使用；它的机械强度高于聚丙烯。也比较耐低温，耐酸碱，在低于 80℃温度下，耐大多数有机溶剂的侵蚀。

适用 因为有突出的耐应力开裂性，它的最大的作用是做大型管道，耐应力开裂的垫，圈等

注塑特性 类似于聚丙烯

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

TPX

简称 TPX

学名 聚 4-甲基戊烯-1

单体 4-甲基戊烯-1

本色 聚 4-甲基戊烯-1 是一种高结晶透明塑料，比重为 0.83，是所有塑料中最轻的。表面硬度较低，无毒。透光性能介于有机玻璃和聚苯乙烯之间。

燃烧特性 能燃烧，离火后继续缓慢燃烧，有熔溶滴落。

优点 TPX 的透光率不随加工条件的变化而变化，也不随产品的厚度而变化，因此，适宜做透明制品。它的刚性大，100℃以上时超过聚丙烯；150℃以上时超过 PC

TPX 的电绝缘性能比聚丙烯好。耐酸碱，耐化学腐蚀，耐有机溶剂，耐应力开裂，没有其它透明材料在使用时受去污剂作用而应力开裂的倾向。

TPX 可以用 130℃蒸煮消毒 400 次不发雾，160℃的热空气消毒 1 小时可经受 50 次，200℃以上消毒也可，它还能经受氧化乙烯和放射线杀菌处理。

缺点 耐环境差，易氧化，光照后受辐射而降解，受热，变黄。

适用 透明的医疗器材，微波炉的餐具和普通餐具。

TPX 也有很好的成纤性，原料来源广，因此，也有人称它为“贫民的尼龙”。

注塑特性 TPX 为结晶性高聚物，有明显的熔点，一般加热到 235℃就能熔化；注塑时，一般使用温度为 260℃--300℃。

TPX 不吸水，一般不需烘干，有时为了产品质量，也可以用 60℃的温度，烘干 30 分钟至 1 个小时，以排出原料中的浮水。

TPX 收缩率为 22%；

物理性能 机械性能 注塑温度 见表一

表一

通用塑料-----物理机械数据

		LDPE	HDPE	LLDPE	EVA	EEA	PVC(软)	PVC(硬)	PP	PB-1	PX	
1	比重	g/cm ³	0.91-0.92	0.94-0.97	0.93-0.94	0.92-0.95	0.93	1.16-1.35	1.30-1.58	0.89-0.91	0.91-0.92	0.83
2	吸水率	%	<0.01	<0.01	<0.01	0.05-0.13	0.04	0.15-0.75	0.04-0.4	<0.01	0.01	<0.01
3	透光率	%	0-75	0-40	10-70	2-40	2-40	0-78	0-80	0-80	5-80	90
4	表面硬度	RMDL	R10	R15	R15	D17-45	D27-36	D50-100	D65-85	D50-96	55-65	D60
5	收缩率(范围)	%	15-35	15-35	15-35	10--30	15-25	15-30	2--4	10--30	5--26	15-30
6	收缩率(做模)	%										
7	连续耐热	°C	82-104	120	104-121	88-93	82-88	65-79	54-79	88	07	120-160
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²)°C	32-40	43-54	40-49	33	29	29	60-75	46-60	4-60	48-55
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	37-49	60-87	49-74	60-77	8-55	35-44	57-82	5-110	100-110	80-90
0	抗张强度	kg/cm ²	40-160	218-380	84-246	100-190	10-140	105-240	421-520	04-310	260-310	345-310
1	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	0.98-2.67	4.21-12.7	1.76-3.86	0.14-3.84	.28-0.52	0.7-2.1	24.6-42	7--12	1.8-3.5	11--19
12	伸长率(%)	%	90-800	20-1300	50-600	500-900	700-750	100-500	3.5-60	200-700	300-380	13-22
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	~~~	~~~	~~~	250-310	210-250	~~~	700-1100	350-700	~~~	~~~
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	0.5-4	7--18	4.2-8.1	0.07-1.4	0.06-1.05	~~~	~~~	9--14	3.4	10--14
15	压缩强度	kg/cm ²	~~~	190-250	~~~	~~~	~~~	63-120	560-900	260-560	~~~	~~~
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	10.5	2.2	~~~
17	悬臂缺口	磅·英尺/英寸	不断	0.5-20	0.5-16	不断	不断	不断	0.4-20	1.1-20	不断	1.4-1.6
18	熔点	°C	105-120	120-140	140	120	120	120	140	170	150	240
19	分解温度	°C	300	300	300	200	300	200	200	300	300	340
20	烘料温度	°C	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60	60-80	60-80	70-80	60-70	100
21	烘料时间	h	1	1	1	1--2	1	1--2	1--2	1	1	1
22	注塑温度	°C	160-220	180-220	220-260	140-180	170-240	140-170	150-190	180-260	180-240	260-300
23	模具温度	°C	30-60	30-60	30-60	20-40	20-40	20-40	30-60	40-60	40-60	70
24	能不电镀?		不	不	不	不	不	不	不	不	不	不

二 通用工程塑料

综合机械性能中等的材料——通用工程塑料是指那些用于工程方面，制作各种制品外壳和壳体类的工程塑料，做非承载方面的用途。它主要是以苯乙烯为主要单体的塑料和有机玻璃。它主要是以 PS 的改性形成的，在工程方面合成 PS 以后，发现 PS 有两大特性，一是透明；二是易碎，表面易划伤。为了解决它的缺点，保留它的透明性，就沿两个方面进行改性。一方面是生产出了透明的 AS MBS；另一方面生产出了不透明的 HIPS ABS AAS ACS

PS

简称 PS

俗称 硬胶，普通硬胶

学名 聚苯乙烯

英文名 general purpose polystyrene

单体 苯乙烯——由石油合成的一种无色液体

本色 聚苯乙烯本色是一种透明的仿玻璃状的材料，比重为 1.05，与水基本相同，刚硬而脆，敲打时，发出金属般的“丁当”的声音，响声清脆，俗称“响胶”。无毒，无味。纯 PS 生产的制品，掉在地上，发出清脆的响声后，就会马上碎裂。

由于 PS 的流动性好，分解温度高，而且熔融的比重稳定，它成为注塑机测定塑化效率的指标性参数。世界各国的注塑机均采用 PS 标定注塑机的容量。

燃烧特征 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈金黄色，燃烧时会软化起泡，无液体滴落，并发出浓烟黑柱，同时，发出苯乙烯单体的“甜香味”味。

优点 聚苯乙烯耐酸碱和低能醇，受许多烃类，酮类，高级脂肪脂等侵蚀而软化，溶于芳烃。

电绝缘性优良，是一种良好的高频绝缘材料，有良好的而电弧性。

聚苯乙烯是透明度极高的材料，有较高的表面光泽。容易印刷。

聚苯乙烯能自由着色，无嗅无味无毒，不致菌类生长。

缺点 机械性能差，质硬而脆，易受溶剂侵蚀而应力开裂；表面硬度低，易刮伤；耐热性差，热变形温度低。

用途 用于生产透明镜片，仿水晶类餐具等透明制品

用于注塑低档日用品及玩具外壳，灯罩

用于挤出吹塑容器，中空制品，瓶子

注塑性能 一般的 PS 熔点为 173℃，分解温度为 330℃；注塑温度的可调区间较大。注塑时，一般使用温度为 180℃—240℃；因是烯烃类塑料，它不吸水，生产时，不需烘干，但为了产品质量，可用 60℃温度烘干 1hr，以排出浮水；聚苯乙烯的熔体粘度小，流长比大，一般不需大的浇口和流道就能充满制品；但 PS 质硬而脆，制品设计时，应尽量避免尖角，注意脱模斜度，否则，会出现制品开裂。制品易带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 5%；溢边值为 0.03mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表二

HIPS

简称 HIPS

俗称 不碎胶, 高冲击硬胶

学名 高抗冲聚苯乙烯

英文名 high impact polystyrene

单体 苯乙烯和橡胶接枝共聚合成的嵌段共聚物

本色 高抗冲聚苯乙烯本色是一种亚白色不透明的材料, 表面无光泽, 柔韧不脆; 无毒, 无味。

燃烧特征 易燃, 离火后能继续燃烧, 火焰上端呈金黄色, 燃烧时会软化起泡, 无液体滴落, 并发出浓烟黑柱, 有飞灰。

优点 由于聚苯乙烯质硬而脆, 易碎裂, 不耐冲击, 因此, 采用橡胶改性的方法来解决以上问题。HIPS最大的优点是冲击强度很高, 比 ABS 高 4 倍以上。

电绝缘性优良, HIPS 易着色, 容易印刷。

HIPS 的表面硬度比较高,

缺点 HIPS 的抗冲击强度虽然很高, 但它的延展伸长率小于 ABS, 因此, 壳体上设计的螺丝孔比较易被自攻螺丝打破。由于橡胶成分的加入, 表面的光泽也变得暗淡, 表面无光泽;

HIPS 的热稳定性差, 耐热性不高。

用途 用于生产家用电器的外壳

用于生产日用品及玩具外壳

用于挤出吹塑容器, 中空制品, 瓶子

注塑性能 一般的 HIPS 熔点为 170℃ 左右, 分解温度为 260℃; 注塑温度的可调区间比较大。注塑时, 一般使用温度为 180℃--240℃; 因为橡胶成分的存在, 它吸少量水分, 生产时, 需烘干, 可用 80-90℃ 温度烘干 1-2hr 即可; HIPS 由于橡胶成分的存在, 热稳定性差, 因此, 注塑时不要在料筒中停 HIPS 的熔体粘度比 PS 大, 但浇口和流道一般, 也能充满制品; 制品易带静电, 表面易吸尘埃。收缩率为 5%; 溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表二

ABS

简称 ABS

俗称 超不碎胶

学名 苯乙烯-丙烯腈-丁二烯三元嵌段共聚物

英文名 acrylonitrile butadiene styrene

本色 ABS 的本色是一种表面具有较高光泽的淡黄色不透明颗粒, 比重为 1.05, 略重于水。具有坚韧, 硬质, 刚性的特征。

燃烧特征: 燃烧时比较缓慢, 离火后仍能继续燃烧, 火焰呈黄色, 并发出大量的黑烟和烟束。燃烧时, 塑料软化烧焦, 无熔溶滴落。

性能 ABS 产生, 主要是对 HIPS 表面光泽不好, 除了抗冲强度外, 其它机械性能不佳而产生的进一步研究, 人们力图找出综合性能都比较优良的材料。

ABS 是三元共聚物, 它有良好的综合性能; 丙烯腈使它有良好的耐化学腐蚀和表面硬度; 丁二烯使它有良好的韧性, 耐冲击; 苯乙烯使它具有良好的刚性和流动性, 并且使它易于印刷和染色。

ABS 的机械性能: 抗拉强度, 中等。抗冲强度很好, 且在低温下也不迅速下降。

优点: 由于它是三元共聚物, 三种成分的不同, 它的性能有较大的差异。一般来说, ABS 具有良好的光泽, 质硬, 坚韧, 刚性, 机械性能适中, 是一种良好的壳体材料。它易于印刷, 以及电镀等表面处理。它的低温冲击性能也比较好, 尺寸稳定。

ABS 能耐水, 无机酸碱盐的侵蚀。但不耐有机溶剂。

缺点 ABS 易受溶剂的影响而应力开裂。

ABS 耐气候性差，易受阳光的作用，变色，变脆。

用途 由于它有良好综合机械性能，表面有较好的光泽，能电镀金属化处理，易印刷，它特别适用于作家用电器外壳及各种制品的外壳。

做一些非承重载荷结构件。

注塑性能：一般的 ABS 熔点为 170℃左右，分解温度为 260℃；注塑温度的可调区间比较大。注塑时，一般使用温度为 180℃--240℃；因为橡胶成分的存在，它吸少量水分，生产时，需烘干，可用 80-90℃温度烘干 1-2hr 即可；同时，由于橡胶成分的存在，热稳定性差，它比较易分解，注塑时，原料不要在料筒内停留太长时间；熔体粘度比 PS 大，但浇口和流道一般，也能充满制品；制品易带静电，表面易吸尘埃。收缩率为 5%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

AAS

简称 AAS

俗称

学名 苯乙烯-丙烯腈-丙烯酸酯三元嵌段共聚物

英文名 acrylonitrile butadiene styrene

本色 ABS 的本色是一种不透明微黄色的颗粒，比重为 1.07，略重于水。具有坚韧，硬质，刚性的特征。

燃烧特征：类似于 ABS

优点 AAS 产生，主要是对 ABS 为了解决 ABS 的不耐气候性而研究的。耐候性比 ABS 高 10 倍以上，同时，加工性能也好于 ABS。

AAS 是三元共聚物，它有良好的综合性能；性能类似于 ABS。

用途 由于它有良好的耐气候和耐老化性能，可以代替 ABS 用于室外和光照的场合的外壳和结构件。

注塑性能：一般的 AAS 熔点为 170℃左右，分解温度为 300℃；注塑温度的可调区间比较大。注塑时，一般使用温度为 180℃--240℃；它吸少量水分，生产时，需烘干，可用 80-90℃温度烘干 2-3hr 即可；它的热稳定性好，不易分解；熔体粘度比 PS 大，但浇口和流道一般，也能充满制品；收缩率为 5%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

ACS

简称 ACS

俗称

学名 苯乙烯-丙烯腈-氯化聚乙烯三元嵌段共聚物

英文名

本色 ACS 的本色是一种不透明微黄色的颗粒。具有坚韧，硬质，刚性的特征。

燃烧特征：很难燃烧。

优点 ACS 的机械性能略高于 ABS，最显著的点是：

ACS 的耐室外环境，耐气候性高于 ABS 的 10 倍，也优于 AAS。

ACS 的热稳定性优于 ABS，加工不易变色。

ACS 能进行简单的冷成型，不加抗静电剂，也能抗静电。

ACS 不加阻燃剂也以阻燃。

缺点：不耐有机溶剂。

用途 由于它有良好的耐气候和耐老化性能，可以代替 ABS 用于室外和光照的场合的外壳和结构件。
注塑性能： 由于加入氯化聚乙烯，加工温度不可以超过 200℃。

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

AS

简称 AS SAN

俗称 透明大力胶

学名 苯乙烯-丙烯腈共聚物

英文名 styrene acrylonirile copolymer

本色 AS 的本色是一种透明的颗粒，比重为 1.07, 略重于水。表面有较高的光泽, 制品有坚韧，硬质，刚性的特征。

燃烧特征： 慢燃，离火后能继续燃烧，火焰呈金黄色，燃烧时软化并有大量的浓黑烟冒出，同时放出腈纶的气味。

优点 由于 PS 质硬而性脆，透明易碎裂。为了解决以上问题，并保证的它的透明性，从而产生了 AS。

AS 具有较高的透明性，也具有良好的机械性能，耐化学腐蚀，耐油脂，印刷性能良好。是优秀的透明制品的原料。

缺点： AS 最大的缺点是缺口非常敏感，有缺口就会有裂纹，不耐疲劳，不耐冲击。

用途 生产镜片，家用电器，餐具，日用品，仪表表盘，透明盖等
注塑性能： 类似于 PS

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

MBS

简称 MBS

俗称 透明 ABS

学名 苯乙烯-丙烯腈-甲基丙烯酸酯共聚物

英文名

本色 MBS 的本色是一种透明的颗粒，比重为 1.10, 略重于水。表面有较高的光泽, 制品有坚韧，硬质，刚性的特征。

燃烧特征： 慢燃，离火后能继续燃烧，火焰呈金黄色，燃烧时软化并有大量的浓黑烟冒出。

优点 由于 PS 质硬而性脆，透明易碎裂。ABS 机械性能优良，但不透明；AS 透明，但对缺口敏感，不耐疲劳，不耐冲击；为了获得有优良机械性能而且透明的材料，从而产生了 MBS。

MBS 具有较高的透明性，也具有良好的机械性能，耐化学腐蚀，耐油脂，印刷性能良好。是优秀的透明制品的原料。

缺点： AS 最大的缺点是不耐气候。

用途 生产镜片，家用电器，餐具，日用品，仪表表盘，透明盖等
注塑性能： 类似于 ABS

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

PMMA

简称 PMMA

俗称 有机玻璃 亚加力

学名 聚甲基丙烯酸甲酯

英文名 polymethacrylate

本色 PMMA 是一种无色的透明颗粒，比重为 1.19, 重于水。表面有较高的光泽, 制品有坚韧, 硬质, 刚性的特征。

燃烧特征： 难燃，离火后能继续燃烧，火焰下端呈兰色，上端为黄色，顶端为白色燃烧时软化起泡，同时放出花果腐烂时的气味。

优点 PMMA 最大优点是：它的光学性能。它透明，与其它透明材料不同的是，它能透过其它透明材料不能透过的光线。光线也可以在它内部传导，做光纤用。

它能耐室外老化，爆晒而不影响它的透明度，而其它透明塑料则不具备。

它有独特的电性能，它的功率因数随频率升高而降低。有良好的机械性能，耐稀的无机酸碱和油，脂，印刷性能良好。。

缺点： PMMA 最大的缺点是表面硬度低，不耐划伤。

用途 生产光学镜片，家用电器，餐具，日用品，仪表表盘，透明盖，光导纤维等

注塑性能： PMMA 是无定形聚合物，没有明显的熔点，一般在 160℃ 开到软化，180℃ 左右能流动，分解温度为 270℃；注塑温度的可调区间比较大。注塑时，一般使用温度为 180℃--240℃；它吸少量水分，生产时，需烘干，可用 100℃ 温度烘干 2-3hr 即可；收缩率为 5%；溢边值为 0.05mm

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 二

表二

通用工程塑料-----物理机械数据

			PS	HIPS	ABS	AAS	ACS	AS	MBS	PMMA
1	比重	g/cm ³	1.05	1.07	1.05	1.07	1.12		1.1	1.18
2	吸水率	%	0.05-0.4	0.4	0.45	0.5	0.5	0.66	0.6	0.4
3	透光率	%	88-92	不透明	33			85-88	85-88	92-93
4	表面硬度		M65-90	M10	R85-105	R102-108		M80-90	R100	M75
5	收缩率(范围)	‰	2--6	2--6	5--7	4--8	6--8	7--9	6--8	2--6
6	收缩率(做模)	‰			5					
7	连续耐热	°C	76-104	~~~	60-98	70-104	~~~	60-96	~~~	82-93
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²) °C	82-110	79	93-103	101-107	85-83	87-104	76-85	96-100
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	90-116	~~~	99	107-115	~~~	~~~	82-93	113
10	抗张强度	kg/cm ²	460-840	350	310-530	420-560	320-420	630-840	400-410	490-700
11	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	28-42	21	16	23-26	~~~	28-39	20-22	30
12	伸长率(%)	%	1.4-2	13	5-70	20-60	20	1.5-1.7	5--20	3
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	700-1200	~~~	420-770	700-840	~~~	1000-1340	700	1120-1340
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	14-27	23-26	~~~	39	21	18-27
15	压缩强度	kg/cm ²	810-1120	~~~	320-650	670-1500	~~~	980-1200	490	770-1050
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	10--21	10.5-17.6	~~~	37	13-20	16.8-26
17	悬臂缺口	磅·英尺/英寸	0.35-0.65	1.21	5--12	6--8	~~~	0.35-0.5	5	0.3
18	熔点	°C	173	170	170	170	150	170	170	170
19	分解温度	°C	330	260	260	300	200	290	260	260
20	烘料温度	°C	65-70	70-90	70-85	70-85	60-70	70-85	70-85	75-95
21	烘料时间	h	1	2--3	2--3	2--3	2--3	1--2	2--3	2--3
22	注塑温度	°C	180-260	180-220	180-240	180-260	160-190	180-260	180-260	180-240
23	模具温度	°C	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60
24	能不电镀?		~~~	~~~	能电镀	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~

三 结构性工程塑料

结构性工程塑料是拉伸强度比较高，在工程方面主要用于产品结构件方面的塑料；它的拉伸强度一般高于通用塑料的 2/3，高于普通工程塑料的 1/3，常用在电器内承受较高的载荷；如：PA 系列 PC POM PET PBT NORYL

PA

俗称 尼龙
学名 聚酰胺
简称 PA
英文名 NYLON

简介 PA 是聚酰胺类塑料的通称，它们在结构上都具有酰胺基，性能上有相似之处。它的总的外观特点是：都是一类韧性，角质，从微黄透明到不透明的材料。一般的尼龙是结晶性塑料，也有无定形的透明尼龙。

燃烧特征： 慢燃，离火后能继续燃烧或慢熄，火焰上端呈金黄色，下端呈兰色，燃烧时材料熔溶滴落，起泡并发出烧焦羽毛或指甲的气味。

优点 PA 机械方面的共性是坚韧，都具有很高的表面硬度，拉伸强度，抗冲击能力，耐疲劳，耐折迭。

PA 具有较高的耐磨性，能自润滑，低噪声。

PA 耐热耐寒，在寒冷和炎热的季节，也能保证很高的机械性能

PA 耐药品，耐油的腐蚀。耐应力开裂。

PA 易印刷，易染色，电性能优良。

缺点： PA 最大的缺点是：尺寸精度差，热膨胀和吸水性对它的尺寸影响很大；

PA 耐酸性差，不能用酸性染料染色，也不能接角过多的酸性物质。

PA 耐光性差，耐污染性差。

用途 生产轴承，齿轮，车轮，轴辊，水泵叶轮，风扇叶片，输油管，储油管，绳索，鱼网，变压器线圈

注塑特点： PA 由于酰胺基的存在，吸水强而吸水牢固，因此，在注塑时，应充分的烘干，一般要在 120℃烘干 3-4 小时；PA 粘度小，流动速度快，为防止射嘴流涎，应采用自锁喷嘴或尼龙专用喷嘴。同时，要注意模具精度。

PA66

简介 PA66 是白色半透明的材料

鉴别： 用 PA66 与盐酸在 110℃加热 4 小时，有少量白色己二酸结晶沉淀析出。PA6 没有，PA610B 也有。

燃烧特征： 同尼龙的燃烧特征。

优点 PA66 是尼龙材料中，机械强度最高的一种，拉伸强度，表面硬度，刚性都高于其它的尼龙类塑料。

PA 具有较高的耐磨性，它的耐磨性仅低于 POM，而优于其它尼龙。

PA6

简介 PA6 是微黄半透明的材料

鉴别： 用 PA6 与盐酸在 110℃加热 4 小时，没有少量白色己二酸结晶沉淀析出。

燃烧特征： 同尼龙的燃烧特征。

优点 PA6 是尼龙材料中，机械强度比较高的一种，但低于 PA66；拉伸强度，表面硬度，刚性都高于其它的尼龙类塑料。抗冲性和柔性高于 PA66

MC 尼龙

简介 MC 尼龙与 PA6 都是尼龙 6 的产品，只是聚合工艺不一样。

优点 MC 尼龙的分子量大于 PA6 一倍以上，因此它的机械强度高于 PA6；

PA610

简介 PA610 是奶白色半透明的材料

鉴别：用 PA610 与盐酸在 110℃加热 4 小时，有少量白色己二酸结晶沉淀析出。PA6 没有，PA66 也有。

燃烧特征：同尼龙的燃烧特征。

优点 PA610 是尼龙材料中，吸水性较低的一种，它的尺寸稳定性和电性能高于其它的尼龙类塑料。

PA610 的柔软性优于其它尼龙。

PA610 能吸收有机醇酮，芳烃，氯代烃而增塑。

透明尼龙

透明尼龙是无定形聚酰胺，是尼龙系中唯一的透明制品，透明度与有机玻璃相仿。它除了有尼龙类产品共有的特点外，它还不被水果汁，咖啡，茶等污染，耐污染性良好；因此，它用来制作透明耐油，耐污染的容器，食品容器，高强度的开关等。

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

POM

简称 POM

俗称 赛钢

学名 聚甲醛

英文名 polyoxy methylene resin

本色 POM 是一种表面致密而光滑的淡黄色或白色材料，表面硬度较高而且具有较高的光泽；薄壁部分成半透明状。它是结晶聚合物，结晶度很高。

燃烧特征：易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈金黄色，下端成兰色，燃烧时发生熔融滴落，并发出强烈的甲醛的刺激性气味。

优点 POM 最大的优点是表面硬度高而且表面致密，它磨损小，耐疲劳耐冲击，磨擦系数小，并且自润滑，因此，它是制造齿轮的首选材料。

POM 机械强度大，刚性大，虽然收缩率大，但尺寸稳定。

POM 介电性能好，耐溶剂，无应力开裂。

POM 耐扭变，外力撤去后，立即恢复原样

缺点：POM 最大的缺点是不耐高温，热稳定性差

POM 不耐光线的照射，包括可见光和不可见光。

POM 耐酸性差，不耐酸的侵蚀。

用途 生产齿轮，弹簧，轴承，轴套，连杆，叶轮，叶片，

注塑性能： POM 是结晶性塑料，有明显的熔点，175℃时熔化，240℃时就分解；一般加工温度为 190℃--220℃；它的加工范围很窄；它不吸水，在注塑时，一般不需要烘干，但质量要求高的制品，可以用 60℃烘干 1-2 小时即可；温度不可太高，否则无染色制品会变色；它的耐酸性差，不能用酸性染料染色；换料洗机时，要用 PP PE 做中间载体。

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

简称 PC

俗称 透明金属或防弹胶

学名 聚碳酸酯

英文名 polycarbonate

本色 PC 是一种淡黄色或无色的透明材料，刚硬而坚韧，有较高的光泽；

燃烧特征： 易燃，离火后慢熄，火焰上端呈金黄色，下端成兰色，燃烧时产生黑烟碳束，并发出强烈的“花果”臭味。

优点 PC 最大的优点是刚硬而坚韧，机械强度与尼龙相仿；

PC 尺寸稳定性高于尼龙，它的热稳定性高于聚甲醛；

PC 是透明料，并且表面有较高的光泽；

PC 比其它材料耐冲击；

缺点： PC 最大的缺点是：它磨损系数大，磨损大，无自润滑性。

PC 不耐应力开裂，在蒸汽和许多有机溶剂中能溶胀，并导致应力开裂；

PC 做有嵌件的制品时，尤其要注意嵌件部位的强度。

PC 有较大的高温热变形倾向

用途 生产具有高刚性，高冲击强度：工具外壳，电器外壳，通讯产品外壳

生产具有高刚性，高冲击强度：透明高耐热性的外壳，镜片

生产具有高刚性，高冲击强度：电器内部元件

生产具有高刚性，高冲击强度：运动安全帽

注塑性能： PC 是结晶性塑料，有明显的熔点，220℃时熔化，350℃时就分解；一般加工温度为 250℃--320℃；它吸水，少量的水分可以引起它在高温时分解，在注塑时，必需要烘干，烘干温度可以用 120℃烘干 4-5 小时即可；

PC 料的熔融粘度大，注塑时，需要用较大的压力；

PC 在加工时，如果条件允许，可以用模温机提高模具温度，以降低产品的残余应力；如果是有嵌件的制品，嵌件的直径小于 1-2mm，可以不考虑预热，大一点嵌件应考虑预热，否则，会出现应力开裂；

PC 的收缩率与加工条件和制品的壁厚无关，它的纵横向收缩率比较接近，因此，可以加工成精度很高的制品；它的收缩率为：5‰；溢边值为：0.05mm。

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

PET

简称 PET

俗称 聚酯 （纤维的称呼：涤纶 的确良）

学名 聚对苯二甲酸乙二醇酯

英文名 polyethylene terephthalate

本色 PET 是一种无色透明材料，表面硬度较高而且坚韧的材料；

燃烧特征： 易燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈金黄色，下端成兰色，燃烧时材料爆裂成碎片。

优点 PET 最大的优点是即透明又有强韧性，它高于 PC 和尼龙 3 倍；还可以定向拉伸；定向拉伸后，形成高强度的薄膜；

同尼龙相比，机械性能优于尼龙，尼龙尺寸稳定性差，而其尺寸稳定。

PC 尺寸稳定，它较大的应力开裂性，而 PET 则没有。

PET 可以金属化处理，即可以电镀或真空镀膜

缺点： PET 耐碱性差，如果有氨水的情况下，作用更严重。

用途 由于 PET 具有较大的强韧性，比较耐磨，而且能拉成透明薄膜，耐折迭而又能进行金属化处理，因此是生产照像底片的基材，录音磁带，录像带；因它无毒，可以做饮料和食用的油高档容器。

注塑性能： PET 是结晶性塑料，有明显的熔点，250℃时熔化，360℃时就分解；一般加工温度为 280℃—320℃；PET 吸水，由于脂基的存在，在有水分的情况下，能引起分解，需要烘干，可以用 120℃烘干 2-4 小时即可；

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

PBT

简称 PBT

俗称 聚酯

学名 聚对苯二甲酸丁二醇酯

英文名 polybutylene terephthalate

本色 PBT 是一种从不透明到半透明的白色材料，有较高表面硬度而且具有较高的表面光泽；薄膜呈透明状；

燃烧特征： 慢燃，离火后能继续燃烧，火焰上端呈金黄色，下端成兰色，燃烧时发生熔融滴落，有浓烟和飞灰；并发出强烈的农药的刺激性气味。

优点 PBT 最大的优点是：在较高的温度和较低的温度下，都具有优良的冲击性能，PBT 磨损小，它的磨损小于 POM

PBT 刚性大，虽然收缩率大，但尺寸稳定。

PBT 介电性能好，无应力开裂。

PBT 除了强的无机酸和无机碱外，其它溶剂对它无作用

缺点： PBT 最大的缺点是不耐高温，热稳定性差

PBT 不耐疲劳，不能自润滑。

PBT 耐酸性差，不耐酸的侵蚀。

用途 生产齿轮，轴承，耐药品的工具外盖，要求耐冲击的防护面罩，水泵外盖

注塑性能： PBT 是结晶性塑料，有明显的熔点，224℃时熔化，320℃时就分解；一般加工温度为 230℃—260℃；它的加工范围很窄；但它的粘度受温度影响很大；它吸水，在注塑时少量的水就能引起大量分解，降低制品的强度和外观，因此，需要烘干，在 100℃烘干 2-3 小时即可；温度不可太高，否则无染色制品会变色；

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

NORYL

简称 NORYL

俗称 改性聚苯醚

学名 见 PPO

英文名 见 PPO

单体 见 PPO

本色 见 PPO

燃烧特征 见 PPO

优点 NORYL 的机械性能与 PC 相仿，但它比 PC 有几大明显的优点：

- 1, PC 极易遇到水分解，但 NORYL 在沸水和蒸汽中反复消毒，机械性能没有变化。
- 2, NORYL 介电性能稳定，不会因为环境的变化而变化
- 3, NORYL 能电镀，印刷
- 4, NORYL 是 PPO 的改性产品，它的热变形温度下降很多。

用途 由于以上的优点，NORYL 最适应于在潮湿的条件下，做精密电器元件（因为它象 PC 一样机械性能好而尺寸稳定）

用于耐蒸煮，可以做医疗器材，食品用具和水处理水蒸馏设备的元件

可以代替 PC, PA POM 做机械零件

注塑性能 类似于 PC

物理性能 机械性能 机械性能 见表 三

表三

结构工程塑料-----物理机械数据

			PA66	PA6	MC-PA6	PA610	透明尼龙	POM	PC	PET	PBT	NORYL
1	比重	g/cm ³	1.13-1.15	1.12-1.14	1.15-1.17	1.07-1.09	1.12	1.42	1.2	1.39	1.3	1.06
2	吸水率	%	1.5	1.3-1.9	0.6-1.2	0.4	0.4	0.25	0.15-0.18	0.8	0.8	0.06
3	透光率	%	0	0	0	0	85-90	0	85-90	90	~~~	0
4	表面硬度	R	R120	R119	R95-120	R111	M93	R120	R115-125	R117	R117	R115-119
5	收缩率(范围)	%	10--30	10--30	~~~	12	4--6	20	5--7	15--20	15--20	6
6	收缩率(做模)	%										
7	连续耐热	°C	82-121	82-121	82-121	82-121	82-100	91	91	~~~	50-121	80-105
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²)°C	75	68	112-218	82	121	123	129	~~~	88	100-129
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	190	185	93-218	166	140	170	132-143	~~~	115-190	110-137
10	抗张强度	kg/cm ²	773-843	703-830	773-985	500-598	687-850	703	563-668	1688-2110	577-985	550-584
11	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	25-32	11.3-19.7	28.8	36.6	21.1-24.6	38.7-56.3	19.7	25-26.7
12	伸长率(%)	%	60-300	200-300	30-320	85-300	70-150	25-75	100-130	120	250	50-60
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	295-426	~~~	~~~	~~~	932	844-914	950	~~~	844-1336	900-950
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	13-29.5	9.8-27.8	7-11.3	11.3-12.7	27.4	28.8	22.5-24.6	~~~	21.8-61.2	25.3-28.1
15	压缩强度	kg/cm ²	1054	914.2			985-1230	1266	879	~~~	605-1020	1150-1126
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	470	243	~~~	~~~	260
17	悬臂缺口	磅·英尺/英寸	1-2.1	1-3.0	1.2	0.8-3.0	~~~	1.4	1.2-1.8	1.3	1.3	5
18	熔点	°C	264	220	~~~	225	240	163	230	250	230	220
19	分解温度	°C	360	320	~~~	320	360	240	360	360	300	360
20	烘料温度	°C	100	100	~~~	100	100	60-80	120	120	100	120
21	烘料时间	H	3--5	3--5	~~~	3--5	3--5	2--3	3--5	3--5	2--4	2--4
22	注塑温度	°C	280-320	240-280	~~~	240-270	270-320	180-220	280-320	280-320	240-260	280-320
23	模具温度	°C	40-90	40-90	~~~	40-90	40-90	40-60	60-90	60-90	60-90	80-100
24	能不电镀?		不	不	~~~	不	不	不	不	电镀	不	电镀

四 耐高温工程塑

耐高温工程塑料是一类由于它本身的特殊结构，从而在高温条件下，仍能保持它自己具有较高机械性能的塑料；一般有如下几类：PPO PPS PSF 改性 PSF 聚芳砜 聚芳脂。这类材料中，它们的结构中都有一个高刚性的苯环，同时又具有难氧化的氧基，硫基，砜基，这种组合，附于它们耐高温和高刚性。

PPO

简称 PPO

俗称

学名 聚苯醚

英文名 polyphenylene oxide

本色 PPO 是一种琥珀色透明材料，比重与水相近，为 1.06。

燃烧特征： 难燃，离火后熄灭，火焰呈浓浓黑烟，塑料熔融时发出花果臭。

优点 PPO 最大的优点是：具有热塑性塑料中最高玻璃化温度 210℃，因此，它的耐高温性能是非常高的；

PPO 具有高温下沸水蒸煮的能力，不变形，不分解。

PPO 硬而韧，抗蠕变性能高。它的表面硬度比 PA POM PC 高，蠕变性比这三种材料低；在较低的温度下 -135℃ 下仍具有很好的延伸性；尺寸稳定

PPO 可以金属化处理，即可以电镀或真空镀膜

PPO 的介电性能优良，在很宽的频率，温度，湿度下，都能保持恒定。

缺点： PPO 在有机溶剂的情况下，会出现应力开裂

PPO 不耐气候，易受阳光的照射下变色。

PPO 流动性差，难加工

用途 由于以上的优点，PPO 最适用于在潮湿的而有载荷的情况下，即需要优良的介电性能，又要有较高的机械性能，并且尺寸稳定的场合：如调谐片，微波绝缘等

水处理设备，水蒸馏设备，水泵的零件

耐蒸煮器材，如：医疗器械，食品材料

高刚度，高强度的电器外壳及其它零件

它是比 PC 更高级的外壳材料

注塑性能： PPO 是结晶性塑料，有明显的熔点，217℃ 时熔化，但它的粘度大，难以有效的流动，360℃ 时就分解；一般加工温度为 280℃--340℃；PPO 吸水，在有水分的情况下，能引起分解，需要烘干，可以用 140℃ 烘干 2-4 小时即可

另外，NORYL 是 PPO 的改性产品，与 PPO 相比，它的机械性能下降很多，但也可以与 PC 相比，可以代替

物理性能 机械性能 二注塑温度 见表 四

PPS

简称 PPS

俗称

学名 聚苯硫醚

英文名 polyphenylene sulfide

本色 PPS 本色是一种白色材料，它结晶度高，硬而脆，热稳定性优良，可呈热固性塑料的高耐性的特征。纯净的 PPS 不能注塑，因为它粘度太大，不易流动，注塑用的 PPS 都经过改性，加过很多填料和改性剂，也就是说注塑用的 PPS 是改性 PPS。

燃烧特征： 不燃，离火后熄灭。但相互敲打时，发出金属般的“叮当”声。

优点 PPS 最大的优点是：在较高的温度下，能耐任何溶剂的腐蚀。

PPS 抗蠕变性能高，其它机械性能也比较高。

PPS 在高温下，也能保持它的机械性能和尺寸

PPS 的介电性能优良，在很宽的频率，温度，湿度下，都能保持恒定。

缺点： PPS 流动性差，难加工

用途 由于以上的优点，PPS 最适用于在高温和潮湿的而有载荷的情况下，做隔热，防腐和绝缘材料

注塑性能： PPS 是结晶性塑料，有明显的熔点，280℃时熔化，但它的粘度大，难以有效的流动，400℃时就分解；一般加工温度为 300℃—340℃；PP0 吸水，在有水分的情况下，能引起分解，需要烘干，可以用 140℃烘干 2-4 小时即可

物理性能 机械性能 二注塑温度 见表 四

PSF

简称 PSF

俗称

学名 聚砜

英文名

本色 PSF 是一种微带琥珀色透明材料（也有的 PSF 是象牙色的不透明材料），比重中等，为 1.24。

燃烧特征： 难燃，离火后熄灭，火焰呈黄褐色烟雾，塑料燃烧熔融而同时发出橡胶的焦味。

优点 PSF 是一种硬而韧的材料，高强度，尺寸稳定

PSF 最大的优点是：具有突出的耐高温和耐低温性能；在 150℃时，仍能保持它的机械强度的 80%，在-100℃时，也能保持它的机械强度的 75%

PSF 有突出抗蠕变性能，这使它各种机械强度保持的持久

PSF 具有突出的高温介电性能，在 190℃高温下，在水中，在湿气中，仍能保持介电性能。

PSF 具有突出的耐幅射能力

PSF 可以金属化处理，即可以电镀或真空镀膜

缺点： PSF 在不会发生水解，但在高温和及载荷的情况下，水会促使它出现应力开裂

PSF 流动性差，难加工

用途 由于以上的优点，

PSF 最适用于制造具有精密公差，刚性，热稳定性及良好电绝缘性能的电气和电子元件。

PSF 最适用于制造需要具备热性能，耐化学性，持久性，刚性之零件

PSF 在低温下不易水解，也可以用来制造低温水处理设备的零件，水泵的零件，水阀，洗衣机配件

它是比 PC 更高级的高刚性的外壳材料

注塑性能： PSF 的注塑温度高 280-320，改性 PSF 与 PC 注塑条件类似；烘料温度与 PC 类似

物理性能 机械性能 二注塑温度 见表 四

聚芳砜

简称

俗称

学名 聚芳砜

英文名

本色 聚芳砜是一种透明材料，聚芳砜比聚砜稍重。它的代表是：Astrel 360

燃烧特征：

优点 聚芳砜最大的优点是：耐热性高得多，热变形温度和连续使用要比 PSF 高 100℃左右。

聚芳砜的机械强度与聚砜相仿。

缺点： 聚芳砜流动性差，难加工

用途 由于以上的优点，做超耐高温材料使用

注塑性能： 聚芳砜是加工温度为 320℃--410℃；模具温度 232℃-260℃；它吸湿性较大，吸水，在加工前必须进行干燥，干燥条件为：260℃烘干 2-4 小时即可

物理性能 机械性能 二注塑温度 见表 四

聚芳脂

简称

俗称

学名 聚芳脂

英文名

本色 本色是一种透明材料。

燃烧特征： 能燃，离火后自熄。燃烧时能产生少量无毒烟雾。代表牌号为： U-100

优点 聚芳脂未经玻纤增强即有优良的耐热性。

聚芳脂不加阻燃剂就能自熄，燃烧时产生少量烟雾，但无毒，符合安全规格。

聚芳脂热胀系数小，蠕变量小，吸湿性小

聚芳脂耐酸和油类。

缺点： 聚脂不耐碱和有机溶剂

用途 由于以上的优点，聚芳脂最适合做家用电器

注塑性能： 聚芳脂加工前必须干燥，干燥条件是在 100℃-120℃的温度下，干燥 4-6 小时，注塑成型温度为 330℃-350℃

物理性能 机械性能 二注塑温度 见表 四

表四

耐高温塑料-----物理机械数据

			PPO	PPS	PSF	改性 PSF	聚芳砜	聚芳脂
1	比 重	g/cm ³	1.06	1.34	1.24	1.2	1.36	1.2
2	吸水率	%	0.1	0.2	0.62	0.3	1.8	0.26
3	透光率	%	70	0	80	0	80	80
4	表面硬度	R	R119	R124	R120	RL90	M110	R125
5	收缩率(范围)	%	7--9	10	7	7--8	7--9	8
6	收缩率(做模)	%						
7	连续耐热	°C	107	204-260	150	~~~	260	~~~
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²)°C	174	278	174	143-150	274	175
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	180	~~~	180	155-166	~~~	~~~
10	抗张强度	kg/cm ²	815	700	718	565-635	914	715
11	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	27.4	33.7	25.3	16.5	26	~~~
12	伸长率(%)	%	20--40	3	50-100	20--80	13--20	50--95
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	1343	1406	1080	915-1000	1210	970
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	27.1	42.2	27.4	18.5	27.8	18.8
15	压缩强度	kg/cm ²	1160		977.5	800	977.5	960
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	~~~	24	17.8	24	~~~
17	悬臂缺口	磅·英尺/英寸	1.2	0.3	1.2	1.1	1--2	30kg.cm/cm ²
18	熔点	°C	220-260	270	250	240	300	~~~
19	分解温度	°C	360	400	400	400	~~~	~~~
20	烘料温度	°C	120	130-140	120-140	120-40	260	120
21	烘料时间	H	2--4	2—4	2--4	2--4	2--4	2--4
22	注塑温度	°C	280-340	300-330	280-320	260-320	320-410	330-350
23	模具温度	°C	110-150	100-150	100-150	80-120	230-260	120-140
24	能不电镀?		电镀	~~~	电镀	电镀	~~~	~~~

五 塑料合金及热性弹性

塑料合金是指两种或两以上的塑料共混形成的一种材料,在性能上兼具两种材料的优良性能,它不是两种材料的简单混合,必须有专用的设备和独特的工艺及助剂。如 PC-ABS PC-PBT PC-PMMA TPU TPR TPE

PC-ABS

PC-ABS 是 PC 与 ABS 的共混材料,通常以共混造料后,以粒料形状供应。如果只把两种料简单的混合后,直接注塑,效果很差,会出现分层现象

PC 的优点是刚而韧,缺点是应力开裂,粘度大;ABS 的优点是流动性好,但表面硬度低;这样共混后的材料 PC-ABS 即保留了两者的优点

PC-ABS 具有较高的表面硬度,较高的刚性和韧性,也有较高的抗应力开裂能力;它的机械性能介于两者之间

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

PC-PBT

PC-PBT 是 PC 与 PBT 的共混材料,通常以共混造料后,以粒料形状供应。如果只把两种料简单的混合后,直接注塑,效果很差,会出现分层现象

PC 的优点是室温刚而韧,但高温的情况下,热变形严重。缺点是应力开裂,粘度大;PBT 的优点是它的刚性不受温度的影响,变形小;这样共混后的材料 PC-PBT 即保留了两者的优点

PC-PBT 具有较高的表面硬度,较高的刚性和韧性,也有较高的抗高温形的能力,也有较高的抗应力开裂能力;它的机械性能介于两者之间

抗高温变形对于大形的外壳类材料具有重要的意义。

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

PC-PMMA

PC-PMMA 是 PC 与 PMMA 的共混材料,通常以共混造料后,以粒料形状供应。如果只把两种料简单的混合后,直接注塑,效果很差,会出现分层现象

PC 和 PMMA 都是具有高透明的材料,但两材料对光折射率是不一样的,如果把两种材料共混后,它仍会分层,正是因为分层,就会发现有一个独特的现象——它能发出殊光

一般的殊光粉有毒,不能用食品包装

PC-PMMA 塑料透明,无味,无毒,同时能发出殊光,它是高档的食品包装材料。

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

TPU

TPU 一种热塑性弹性体,俗称乌拉坦胶。PU 是聚胺脂的简称,它主要用于生产发泡型材料的一种材料,也就是人们常说的海绵,但它不能用注塑。海绵是一种高弹性材料,人们为了能用注塑的方法生产,就采用了改性的

方法。TPU 本色微黄，以粒料形状供应。无光泽，有弹性

TPU 的优点是在低温和常温下，具有卓越的弹性，象橡胶一样；具有卓越的耐油性，同时，又具有卓越的耐磨性和耐穿刺能力，并且具有卓越的室外耐老化能力；与地磨擦没有噪音,这些性能使它成为生产轮胎的最佳材料。其它，还可以做密封圈，减振器材。

它有耐化学腐蚀的能力。

注塑性能 类似于 ABS

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

TPR

TPR 是热塑性橡胶的缩写。R 是橡胶的简称，橡胶主要用于生产胶胎的一种材料，但它不能用注塑。橡胶是一种高弹性材料，通常以模塑的方法，以硫化的工艺生产，人们为了能用注塑的方法生产，就采用了改性的方法。TPR，以粒料形状供应。无光泽，有弹性

TPU 的优点是在低温和常温下，象硫化橡胶一样，具有卓越的弹性；具有卓越的耐油性，同时，又具有卓越的耐磨性和耐穿刺能力，并且具有卓越的室外耐老化能力；与地磨擦没有噪音,这些性能使它成为生产轮胎的最佳材料。其它，还可以做密封圈，减振器材。

它有耐化学腐蚀的能力。

注塑性能 类似于 PVC

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

TPE

TPE 一种热塑性弹性体，

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 五

表五

塑料合金-----物理机械数据

			PC-ABS	PC-PBT	PC-PMMA	TPU	TPR	TPE
1	比 重	g/cm ³	1.1-1.2		1.9	1.05-1.25		0.88-0.9
2	吸水率	%	0.2-0.35		0.33	0.7-0.9		0.1
3	透光率	%	0		发出珠光	0		0
4	表面硬度	R	R106-120		M95-97	R60		A65
5	收缩率(范围)	‰	5--9		4--5	1--30		5--20
6	收缩率(做模)	‰						
7	连续耐热	°C	93-120		~~~	88		120-148
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²)°C	104-127		103-105	~~~		~~~
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	113-130		~~~	~~~		~~~
10	抗张强度	0	527-460		720-750	316-590		46-140
11	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	21-23		~~~	0.7-24.6		~~~
12	伸长率	%	10-150		40-65	100-650		150-300
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	1200-2250		970-1020	49-630		~~~
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	21-295		250-265	0.7-9		0.1-0.4
15	压缩强度	kg/cm ²	600-770		~~~	1400		~~~
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~		~~~	0.3-0.6		~~~
17	悬臂缺口	磅.英尺/寸	0.8-1.3		2.4-4.0	不断		不断
18	熔点		~~~		~~~	~~~		~~~
19	分解温度	°C	320		~~~	280		~~~
20	烘料温度	°C	120		~~~	100		~~~
21	烘料时间	h	2--4		~~~	2--4		~~~
22	注塑温度	°C	240-280		~~~	180-240		~~~
23	模具温度	°C	40--90		~~~	40--90		~~~
24	能不电镀?		~~~		~~~	~~~		~~~

六 玻纤增强塑料

玻纤增强塑料是在原有纯塑料的基础上，加入玻璃纤维和其它助剂，从而提高材料的使用范围。一般的来说，大部分的玻纤增强材料多用在产品的结构零件上，是一种结构工程材料；如：PP ABS PA66 PA6 PC POM PPO PET PBT PPS

优点：

- 1 玻纤增强以后，玻纤是耐高温材料，因此，增强塑料的耐热温度比不加玻纤以前提高很多，尤其是尼龙类塑料
- 2 玻纤增强以后，由于玻纤的加入，限制了塑料的高分子链间的相互移动，因此，增强塑料的收缩率下降很多，刚性也大大提高。
- 3 玻纤增强以后，增强塑料不会应力开裂，同时，塑料的抗冲性能提高很多
- 4 玻纤增强以后，玻纤是高强度材料，从而也大大提高了塑料的强度，如：拉伸强度，压缩强度，弯曲强度，提高很多
- 5 玻纤增强以后，由于玻纤和其它助剂的加入，增强塑料的燃烧性能下降很多，大部分材料不能点燃，是一种阻燃材料

缺点：

- 1 玻纤增强以后，由于玻纤的加入，不加玻纤前是透明，都会变成不透明的。
- 2 玻纤增强以后，所有塑料的韧性降低，而脆性增加
- 3 玻纤增强以后，由于玻纤的加入，所有材料的熔融粘度增大，流动性变差，注塑压力比不加玻纤的要增加很多
- 4 玻纤增强以后，由于玻纤的加入，流动性差，为了正常注塑，所有增强塑料的注塑温度要比不加玻纤以前提高 10℃-30℃
- 5 玻纤增强以后，由于玻纤和助剂的加入，增强塑料的吸湿性能大加强，原来纯塑料不吸水的也会变得吸水，因此，注塑时都要进烘干。
- 6 玻纤增强以后，在注塑过程中，玻纤能进入塑料制品的表面，使得制品表面变得很粗糙，斑斑点点。为了取得较高的表面质量，最好注塑时使用模温机加热模具，使得塑料高分子进入制品表面，但不能达到纯塑料的外观质量。
- 7 玻纤增强以后，玻纤是硬度很高的材料，助剂高温挥发后是腐蚀性很大的气体，对注塑机的螺杆和注塑模具的磨损和腐蚀很大，因此，生产使用这类材料的模具和注塑机时，要注意设备的表面防腐处理和表面硬度处理

物理性能 机械性能 注塑温度 见表 六

表六

玻纤增强塑料-----物理机械数据 30%

		PP	ABS	PA66	PA6	PC	POM	NORYL	PET	PBT	PPS	
1	比重	g/cm ³	1.05-1.24	1.23-1.36	1.38	1.12-1.14	1.24-1.52	1.56	1.21-1.36	~~~	1.52	1.64
2	吸水率	%	0.01-0.05	0.18-0.4	1	1.3-1.9	0.07-0.2	0.25-0.29	0.06	~~~	0.06	0.01
3	透光率	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	表面硬度	R	R110	M65-100	M100	M100	M95	M79	L108	~~~	M90	R123
5	收缩率(范围)	%	2--8	1--2	5	4	1--3	9--12	6	~~~	2--8	2
6	收缩率(做模)	%	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~
7	连续耐热	°C	132	93-110	82-148	93-148	135	104	115-129	~~~	115-177	204-260
8	热变形温度	(18.6kg/cm ²)°C	110-149	99-116	252	210	143-149	163	132-149	224	220	218
9	热变形温度	(4.6kg/cm ²)°C	152-154	104-121	257	221	149-154	166	138-154	~~~	225	~~~
10	抗张强度	kg/cm ²	422-1020	598-1340	1550-1970	910-1760	840-1760	598-773	1020-1200	985-1150	1200-1340	1480
11	拉伸强度模量	10 ³ kg/cm ²	34.5-63.6	41.5-72.4	~~~	10.2-56.3	23.2-24.6	70.3	65-84.4	~~~	91.4	78.8
12	伸长率(%)	%	2.0-3.6	2.5-3.0	3--5	3	0.5-0.9	2--7	4--6	1.6-2.2	2--4	3
13	弯曲屈服强度	kg/cm ²	492-774	1125-1900	2880	1266-1265	950	1055	1300-1400	1510-3165	1830	2600
14	弯曲弹性模量	10 ³ kg/cm ²	26.7-60	21.1	91	105.5	98.4	77.4	77.4	~~~	77.4-84.4	155
15	压缩强度	kg/cm ²	387-492	844-1547	2070	1340	880	1270	1240-1260	1440-2005	1270-1580	~~~
16	压缩弹性模量	10 ³ kg/cm ²	~~~	13.4	~~~	~~~	105	~~~	91.4	~~~	49.2	~~~
17	悬臂缺口	磅.英尺/英寸	1.5-5.0	1.0-2.4	2.2-2.6	3	12--18	0.8	0.3	~~~	1.3-1.6	0.8
18	熔点	°C	105-120	170	264	220	230	163	220	250	230	
19	分解温度	°C	300	260	360	320	360	240	360	360	300	
20	烘料温度	°C	50-60	70-85	100	100	120	60-80	120	120	100	
21	烘料时间	h	1	2--3	3--5	3--5	3--5	2--3	2--4	3--5	2--4	
22	注塑温度	°C	160-220	180-320	280-280	240-280	280-320	180-220	280-320	280-320	240-260	
23	模具温度	°C	30-60	30-60	40-90	40-90	60-90	40-60	80-100	60-90	60-90	
24	能不电镀?		~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	

