

20 种常用塑料应用及性能知识

1. ABS 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物

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，大强度工具（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橇车等。注塑模工艺条件：干燥处理：ABS 材料具有吸湿性，要求在加工之前进行干燥处理。建议干燥条件为 80~90℃ 下最少干燥 2 小时。材料温度应保证小于 0.1%。 熔化温度：210~280℃；建议温度：245℃。 模具温度：25~70℃。（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。 化学和物理特性：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。三中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。

2.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。由于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 80℃ 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 105℃，8 小时以上的真空烘干。 熔化温度：230~280℃，对于增强品种为 250~280℃。 模具温度：80~90℃。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 80~90℃。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 20~40℃ 的低温模具。对于玻璃增强材料模具温度应大于 80℃。 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%（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。

3.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，滑动机构以及轴承等。 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 85℃ 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：240~300℃；对于普通特性材料不要超过 310℃，对于有阻燃特性材料不要超过 270℃。 模具温度：对于未增强型材料为 30~40℃，对于薄壁或大面积元件为 80~90℃，对于增强型材料为 90~100℃。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温熔化温度）。 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 30mm 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。

4.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 85℃ 的热空气中干燥处理。如果湿度大于 0.2%，还需要进行 105℃，12 小时的真空干燥。 熔化温度：260~290℃。对玻璃添加剂的产品为 275~280℃。熔化温度应避免高于 300℃。 模具温度：建议 80℃。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 40℃ 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 $0.5 \cdot t$ （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。

5.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）。 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 120℃，6~8 小时，或者 150℃，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 150℃，2.5 小时。 熔化温度：225~275℃，建议温度：250℃。 模具温度：对于未增强型的材料为 40~60℃。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 $0.8 \sim 1.0 \cdot t$ 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（225℃）和高温变形温度都比 PET 材料要低。维卡软化温度大约为 170℃。玻璃化转换温度（glass trasitio temperature）在 22℃ 到 43℃ 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。

6.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 100℃ 到 200℃，3~4 小时。加工前的湿度必须小于 0.02%。 熔化温度：260~340℃。 模具温度：70~120℃。 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。

7.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 计算机和商业机器的壳体、电器设备、草坪和园艺机器、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 90~110℃, 2~4 小时。 熔化温度: 230~300℃。 模具温度: 50~100℃。 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。

8.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 110~135℃, 约 4 小时的干燥处理。 熔化温度: 235~300℃。 模具温度: 37~93℃。 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。

9.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: 220~260℃。对于分子较大的材料, 建议熔化温度范围在 200~250℃之间。 模具温度: 50~95℃。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。 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 0.91~0.925g/cm³, 我们称之为第一类型 PE-HD; 对于密度为 0.926~0.94g/cm³, 称之为第二类型 PE-HD; 对于密度为 0.94~0.965g/cm³, 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-LD 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 60℃ 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。

10.PE-LD 低密度聚乙烯

典型应用范围: 碗, 箱柜, 管道联接器 注塑模工艺条件: 干燥: 一般不需要 熔化温度: 180~280℃ 模具温度: 20~40℃, 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-LD 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 0.91~0.94 g/cm³。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 0.91~0.925 g/cm³ 之间, 那么其收缩率在 2%~5% 之间; 如果密度在 0.926~0.94 g/cm³ 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。

11. PEI 聚乙醚

典型应用范围：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（电气连接器、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 150℃、4 小时的干燥处理。 熔化温度：普通类型材料为 340~400℃；增强类型材料为 340~415℃。 模具温度：107~175℃，建议模具温度为 140℃。 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 215℃。PEI 还具有很低的收缩率及良好的等方向机械特性。

12. 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、电气连接器、继电器、开关、微波炉内部器件等）。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 120~165℃，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：265~280℃；对于玻璃填充类型：275~290℃。 模具温度：80~120℃。 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 165℃左右，材料结晶温度范围是 120~220℃。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变形。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。

13. PETG 乙二醇改性-聚对苯二甲酸乙二醇酯

典型应用范围：医药设备（试管、试剂瓶等），玩具，显示器，光源外罩，防护面罩，冰箱保鲜盘等。 注塑模工艺条件：干燥处理：加工前的干燥处理是必须的。湿度必须低于 0.04%。建议干燥条件为 65℃、4 小时，注意干燥温度不要超过 66℃。 熔化温度：220~290℃。 模具温度：10~30℃，建议为 15℃。 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。 化学和物理特性：PETG 是透明的、非晶体材料。玻璃化转化温度为 88℃。PETG 的注塑工艺条件的允许范围比 PET 要广一些，并具有透明、高强度、高韧性的综合特性。

14. 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 90℃、2~4 小时。 熔化温度：240~270℃。 模具温度：35~70℃。 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。

15. 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（管道阀门、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 190~230℃；共聚物材料为 190~210℃。 模具温度：80~105℃。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。 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。

16.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 剪草机和喷水器等）。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：220~275℃，注意不要超过 275℃。 模具温度：40~80℃，建议使用 50℃。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。 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 0℃ 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钳段式共聚物。共聚物型的 PP 材料有较低的热扭曲温度（100℃）、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 150℃。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。

17.PPE 聚丙烯

典型应用范围：家庭用品（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、100℃ 的干燥处理。 熔化温度：240~320℃。 模具温度：60~105℃。 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。

18.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 80℃、2~3 小时。 熔化温度：180~280℃。对于阻燃型材料其上限为 250℃。 模具温度：40~50℃。 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。

19.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：185~205℃ 模具温度：20~50℃ 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%。

20.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 80℃、2~4 小时。 熔化温度:200~270℃。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:40~80℃。对于增强型材料,模具温度不要超过 60℃。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 110℃。载荷下挠曲变形温度约为 100℃。SA 的收缩率约为 0.3~0.7%。