常用工程塑料的种类及性能用途

（一） ABS塑料

　　ABS塑料的主体是丙烯腈、丁二烯和苯乙烯的共混物或三元共聚物，是一种坚韧而有刚性的热塑性塑料。苯乙烯使ABS有良好的模塑性、光泽和刚性；丙烯腈使ABS有良好的耐热、耐化学腐蚀性和表面硬度；丁二烯使ABS有良好的抗冲击强度和低温回弹性。三种组分的比例不同，其性能也随之变化。

　　1、性能特点：　ABS在一定温度范围内具有良好的抗冲击强度和表面硬度，有较好的尺寸稳定性、一定的耐化学药品性和良好的电气绝缘性。它不透明，一般呈浅象牙色，能通过着色而制成具有高度光泽的其它任何色泽制品，电镀级的外表可进行电镀、真空镀膜等装饰。通用级ABS不透水、燃烧缓慢，燃烧时软化，火焰呈黄色、有黑烟，最后烧焦、有特殊气味，但无熔融滴落，可用注射、挤塑和真空等成型方法进行加工。

　　2、级别与用途：　ABS按用途不同可分为通用级(包括各种抗冲级)、阻燃级、耐热级、电镀级、透明级、结构发泡级和改性ABS等。通用级用于制造齿轮、轴承、把手、机器外壳和部件、各种仪表、计算机、收录机、电视机、电话等外壳和玩具等；阻燃级用于制造电子部件，如计算机终端、机器外壳和各种家用电器产品；结构发泡级用于制造电子装置的罩壳等；耐热级用于制造动力装置中自动化仪表和电动机外壳等；电镀级用于制造汽车部件、各种旋钮、铭牌、装饰品和日用品；透明级用于制造度盘、冰箱内食品盘等。

　　（二） 聚苯乙烯(PS)

　　聚苯乙烯是产量最大的热塑性塑料之一，它无色、无味、无毒、透明，不孳生菌类，透湿性大于聚乙烯，但吸湿性仅0.02％，在潮湿环境中也能保持强度和尺寸。

　　1、性能特点：　聚苯乙烯具有优良的电性能，特别是高频特性。它介电损耗小(1×10-5～3×10-5)，体积电阻和表面电阻高，热变形温度为65～96℃，制品最高连续使用温度为60～80℃。有一定的化学稳定性，能耐多种矿物油、有机酸、碱、盐、低级醇等，但能溶于芳烃和卤烃等溶剂中。聚苯乙烯耐辐射性强，表面易着色、印刷和金属化处理，容易加工，适合于注射、挤塑、吹塑、发泡等多种成型方法。缺点是不耐冲击、性脆易裂、耐热性和机械强度较差，改性后，这些性能有较大改善。

　　2、级别用途：　聚苯乙烯目前主要有透明、改性、阻燃、可发性和增强等级别。可用于包装、日用品、电子工业、建筑、运输和机器制造等许多领域。透明级用于制造日用品，如餐具、玩具、包装盒、瓶和盘，光学仪器、装饰面板、收音机外壳、旋钮、透明模型、电讯元件等；改性的抗冲阻燃聚苯乙烯广泛用于制造电视机、收录机壳、各种仪表外壳以及多种工业品：可发性用于制造包装和绝缘保温材料等。

　　（三） 聚丙烯(PP)

　　聚丙烯是六十年代发展起来的新型热塑性塑料，是由石油或天然气裂化得到丙烯，再经特种催化剂聚合而成，是目前塑料工业中发展速度最快的品种，产量仅次于聚乙烯、聚氯乙烯和聚苯乙烯而居第四位。

　　1、性能特点：　聚丙烯通常为白色、易燃的蜡状物，比聚乙烯透明，但透气性较低。密度为0.9g／cm3，是塑料中密度最小的品种之一，在廉价的塑料中耐温最高，熔点为 164～170℃，低负荷下可在110℃温度下连续使用。吸水率低于0.02％，高频绝缘性好，机械强度较高，耐弯曲疲劳性尤为突出。在耐化学性方面，除浓硫酸、浓硝酸对聚丙烯有侵蚀外，对多种化学试剂都比较稳定。制品表面有光泽，某些氯代烃、芳烃和高沸点脂肪烃能使其软化或溶胀。缺点是耐候性较差，对紫外线敏感，加入炭黑或其它抗老剂后，可改善耐候性。另外，聚丙烯收缩率较大，为1～2％。

　　2、用途：　可代替部分有色金属，广泛用于汽车、化工、机械、电子和仪器仪表等工业部门，如各种汽车零件、自行车零件、法兰、接头、泵叶轮、医疗器械(可进行蒸汽消毒)、管道、化工容器、工厂配线和录音带等。由于无毒，还广泛用于食品、药品的包装以及日用品的制造。

　　（四） 聚乙烯(PE)

　　由乙烯聚合而成的聚乙烯是目前世界上热塑性塑料中产量最大的一个品种。它为白色蜡状半透明材料，柔而韧，稍能伸长，比水轻、易燃、无毒。按合成方法的不同，可分为高压、中压和低压三种，近年来还开发出超高分子量聚乙烯和多种乙烯共聚物等新品种。

　　1、高压聚乙烯：　高压聚乙烯又称低密度聚乙烯，密度为0.91～0.94g／cm3，是聚乙烯中最轻的一个品种。分子中支链较多、结晶度较低(60～80％)，优点是具有优良的电性能和耐化学药品性能，在柔软性、伸长率、耐冲击性和透明性等方面均比中、低压聚乙烯好。缺点是易透气、透湿，机械强度比中、低压聚乙烯稍差，主要用作电线、电缆包皮、各种注射品、薄片、薄膜和涂层等方面。

　　2、中、低压聚乙烯：　中、低压聚乙烯又称高密度聚乙烯。

　　(1)中压聚乙烯：　中压聚乙烯密度为0.95～0.98g／cm3，是各种聚乙烯中最重要的一种。分子中支链较少，结晶度高达90％，耐热性和机械性能均优于其它聚乙烯，比高压和低压聚乙烯难透气、透湿，还具有优良的电性能积化学稳定性。主要用作电绝缘材料、汽车零件、管道、医用和日用瓶子、各种工业用板材和鱼网等。

　　(2)低压聚乙烯： 低压聚乙烯密度为0.94～0.96g／cm3，分子中支链较高压聚乙烯少，接近或略高于中压聚乙烯，结晶度达80～90％，机械强度和硬度介于中、高压聚乙烯之间，最高使用温度为100℃，制品可进行煮沸消毒；耐寒性好，在-70℃仍有柔软性；耐溶剂性比高压聚乙烯好，比高压聚乙烯难透气和透湿；在高温下几乎不被任何溶剂侵蚀，并耐各种强酸(除浓硝酸等氧化性酸外)和强碱的作用；吸湿性很小，有良好的绝缘性能。

　　3、超高分子量聚乙烯：　分子量为300～600万，机械强度、抗冲性和耐磨性极佳，加工成型难，一般采用压缩与活塞挤出成型，主要用作齿轮、轴承、星轮、汽车燃料槽及其它工业用容器等。

（五） 聚酰胺(PA)

　　聚酰胺塑料商品名称为尼龙，是最早出现能承受负荷的热塑性塑料，也是目前机械、电子、汽车等工业部门应用较广泛的一种工程塑料。

　　1、性能特点：　聚酰胺有很高的抗张强度和良好的冲击韧性，有一定的耐热性，可在80℃以下使用；耐磨性好，作转动零件有良好的消音性，转动时噪音小，耐化学腐蚀性良好。

　　2、各品种的特性：　聚酰胺品种很多，主要有聚酰胺-6、-66、-610、-612、-8、-9、-11、-12、-1010以及多种共聚物，如聚酰胺-6／66、-6／9等。

　　(1)聚酰胺-6：　聚酰胺-6又名聚已内酰胺，具有优良的耐磨性和自润滑性，耐热性和机械强度较高，低温性能优良，能自熄、耐油、耐化学药品，弹性好，冲击强度高，耐碱性优良，耐紫外线和日光。缺点是收缩率大，尺寸稳定性差。工业上用于制造轴承、齿轮、滑轮、传动皮带等，还可抽丝和制成簿膜作包装材料。

　　(2)聚酰胺-66：　聚酰胺-66又名聚已二酰已二胺，性能和用途与聚酰胺-6基本一致，但成型比它困难。聚酰胺-66还能制作各种把手、壳体、支撑架、传动罩和电缆等。

　　(3)聚酰胺-610：　聚酰胺-610又名聚癸二酰已二胺，吸水性小，尺寸稳定性好，低温强度高，耐强碱强酸，耐一般溶剂，强度介于-66和-6之间，密度较小，加工容易。主要用于机械工业、汽车、拖拉机中作齿轮、衬垫、轴承、滑轮等精密部件。

　　(4)聚酰胺-612：　聚酰胺-612又名聚十二烷二酰己二胺，其性能与-610相近，尺寸稳定性更好，主要用于精密机械部件、电线电缆被覆、枪托、弹药箱、工具架和线圈架等。

　　(5)聚酰胺-8：　聚酰胺-8又名聚辛酰胺，性能与-6相近，可做模制品、纤维、传送带、密封垫圈和日用品等。

　　(6)聚酰胺-9：　聚酰胺-9又名聚壬酰胺，耐老化性能最好，热稳定性好，吸湿性低，耐冲击性好，主要用作汽车或其它机械部件；电缆护套、金属表面涂层等。

　　(7)聚酰胺-11：　聚酰胺-11又名聚十一酰胺，低温性能好，密度小、吸湿性低、尺寸稳定性好、加工范围宽，主要用于制作硬管和软管，适于输送汽油。

　　(8)聚酰胺-12：　聚酰胺-12又名聚十二酰胺，密度最小、吸水性小、柔软性好，主要用于制作各种油管、软管、电线电缆被覆、精密部件和金属表面涂层等。

　　(9)聚酰胺-1010：　聚酰胺-1010又名聚癸二酰癸二胺，具有优良的机械性能，拉伸、压缩、冲击、刚性等都很好，耐酸碱及其它化学药品，吸湿性小，电性能优良，主要用于制造合成纤维和各种机械零件等。

　　（六） 聚碳酸酯(PC)

　　聚碳酸酯是六十年代初发展起来的—种热塑性工程塑料，通过共聚、共混和增强等途径，又发展了许多改性品种，提高了加工和使用性能。

　　1、性能特点：　聚碳酸酯有突出的抗冲击强度和抗蠕变性能，较高的耐热性和耐寒性，可在+130～-100℃范围内使用；抗拉、抗弯强度较高，并有较高的伸长率及高的弹性模量；在宽广的温度范围内，有良好的电性能，吸水率较低、尺寸稳定性好、耐磨性较好、透光率较高并有—定的抗化学腐蚀性能；成型性好，可用注射、挤塑等成型工艺制成棒、管、薄膜等，适应各种需要。缺点是耐疲劳强度低，耐应力开裂差，对缺口敏感，易产生应力开裂。

　　2、用途：　聚碳酸酯主要用作工业制品，代替有色金属及其它合金，在机械工业上作耐冲击和高强度的零部件、防护罩、照相机壳、齿轮齿条、螺丝、螺杆、线圈框架、插头、插座、开关、旋钮。玻纤增强聚碳酸酯具有类似金属的特性，可代替铜、锌、铝等压铸件；电子、电气工业用作电绝缘零件、电动工具。外壳、把手、计算机部件、精密仪表零件、接插元件、高频头、印刷线路插座等。聚碳酸酯与聚烯烃共混后适合于做安全帽、纬纱管、餐具、电气零件及着色板材、管材等；与ABS共混后，适合作高刚性、高冲击韧性的制件，如安全帽、泵叶轮、汽车部件、电气仪表零件、框架、壳体等。

　　（七） 聚甲醛(POM)

　　聚甲醛是六十年代出现的一种热塑性工程塑料，有均聚和共聚两大类，是—种没有侧链的、高密度、高结晶性的线型聚合物，用玻纤增强可提高其机械强度，用石墨、二硫化钼或四氟乙烯润滑剂填充可改进润滑性和耐磨性。

　　1、性能特点：　聚甲醛通常为白色粉末或颗粒，熔点153～160℃，结晶度为75％，聚合度为1000～1500，具有综合的优良性能，如高的刚度和硬度、极佳的耐疲劳性和耐磨性、较小的蠕变性和吸水性、较好的尺寸稳定性和化学稳定性、良好的绝缘性等。主要缺点是耐热老化和耐大气老化性较差，加入有关助剂和填料后，可得到改进。此外，聚甲醛易受强酸侵蚀，熔融加工困难，非常容易燃烧。

　　2、用途：　聚甲醛在机电工业、精密仪表工业、化工、电子、纺织、农业等部门均获广泛应用，主要是代替部分有色金属与合金制作一般结构零部件，耐磨、耐损耗以及承受高负荷的零件，如轴承、凸轮、滚轮、辊子、齿轮、阀门上的阀杆、螺母、垫圈、法兰、仪表板、汽化器、各种仪器外壳、箱体、容器、泵叶轮、叶片、配电盘、线圈座、运输带和管道、电视机微调滑轮、盒式色磁带滑轮、洗衣机滑轮、驱动齿轮和线圈骨架等。

（八） 聚 砜(PSU)

　　聚砜是六十年代出现的一种耐高温、高强度热塑性塑料，被誉为“万用高效工程塑料”。它一般呈透明、微带琥珀色，也有的是象牙色的不透明体，能在限宽的温度范围内制成透明或不透明的各种颜色，通常应用染料干混法而不能用颜料干染。

　　聚砜可用注射、挤塑、吹塑、中空成型、真空成型、热成型等方法加工成型，还能进行一般机械加工和电镀。

　　1、性能特点：　(1)耐热性能好，可在-100～+150℃的温度范围内长期使用。短期可耐温195℃，热变形温度为174℃(1.82MPa)；

　　(2)蠕变值极低，在100℃、20.6MPa负荷下，蠕变值仅为0.5%；　　(3)机械强度高，刚性好；

　　(4)优良的电气特性，在-73～+150℃的温度下长期使用，仍能保持相当高的电绝缘性能。在190℃高温下，置于水或湿空气中也能保持介电性能；　　(5)有良好的尺寸稳定性；　　(6)有较好的化学稳定性和自熄性。

　　2、成型和使用上缺点：　(1)成型加工性能较差，要求在330～380℃的高温下加工；

　　(2)耐候及耐紫外线性能较差；　(3)耐极性有机溶剂(如酮类、氯化烃等)较差；　(4)制品易开裂。

　　加入玻纤、矿物质或合成高分子材料，可改善成型和使用性能。

　　3、用途：　聚砜主要用作高强度的耐热零件，耐腐蚀零件和电气绝缘件，特别适用于既要强度高、蠕变小，又要耐高温、高尺寸准确性的制品，如作精密、小型的电子、电器、航空工业应用的耐热部件、汽车分速器盖，电子计算机零件、洗涤机零件、电钻壳件、电视机零件、印刷电路材料、线路切断器、电冰箱零件等。此外，还可用作结构型粘接剂。

　　（九） 聚苯醚(PFO)与氯化聚醚(CPS)

　　1、聚苯醚

　　聚苯醚机械特性优于聚碳酸酯、聚酰胺和聚甲醛，一般呈琥珀色透明体，在目前生产的热塑性塑料中玻璃化温度最高(210℃)、吸水性最小，室温下饱和吸水率为0.1%。

　　(1)性能特点：　使用温度范围宽。长期使用温度范围为-127～+121℃，在无负荷条件下、间断使用温度可达205℃，当有氧存在时，从121℃起到438℃左右逐渐交联，基本上为热固性塑料；　具有突出的机械性能，抗张强度和抗蠕变性、尺寸稳定性最好；　耐化学腐蚀性好。能耐较高浓度的无机酸、有机酸及其盐类的水溶液，在120℃水蒸气中可耐200次反复加热；　优良的电性能。在温度和频率变化很大的范围内，绝缘性能基本保持不变；　耐污染、耐磨性好，无毒、难燃、有自熄性。

　　(2)缺点：　熔融粘度大、流动性差，成型加工比一般工程塑料困难；　制品内应力大、易开裂。　通过与共聚物共混、玻纤增强、聚四氟乙烯填充等多种途径进行改性，可改善其内应力及加工性能。

　　(3)掺混机械接枝改性方法：　改性方法通常是聚苯醚树胎的嵌段、接枝共聚、增塑、掺混机械接枝等，以掺混机械接枝最能符合各方面的要求。实例如下：　聚苯醚粉(η＝0．51) 300g　聚苯乙烯 300g　顺丁橡胶 33g　聚乙烯 6g　二氧化钛 12g

　　以上物料预混后，在开启式塑炼机上进行塑化拉片，然后切粒放料。

　　(4)用途：　聚苯醚主要用于制造电子工业中的绝缘件、耐高温电器结构零部件、并可代替有色金属和不锈钢做各种机械零件和外科手术用具，如绝缘支柱、高频骨架、各种线圈架、配电箱、电容器零件、变压器用件、无声齿轮、轴承、凸轮、运输设备零件、泵叶轮、叶片、水泵零件、水箱零件、海水蒸发器零件、高温用化工管道、紧固件、连接件、电机电极绕线芯、转子、机壳等。此外，它还可作耐高温的涂层与粘合剂。

　　2、氯化聚醚(聚氯醚)

　　氯化聚醚是五十年代末出现的一种具有突出化学稳定性的热塑性工程塑料，通常呈草黄色半透明状，机械性能处于聚乙烯和尼龙之间，电性能类似于聚甲醛，耐腐蚀性仅次于聚四氟乙炳、难燃、可注射、挤出、吹塑和压制加工成各种制品，有较好的综合性能。

　　(1)性能特点：　除化学稳定性很突出之外，还有优异的耐磨性和减摩性，比尼龙、聚甲醛好；　　吸水率小。在室温下24h的吸水率仅0.01％；　玻璃化温度较低，制品内应力能自消，无应力开裂现象，适用于金属嵌件与形状复杂的制品；　有较好的耐热性，可在120℃下长期使用。　缺点是刚性和抗冲强度较差。

　　(2)用途：　氯化聚醚可代替部分不锈钢和氟塑料，应用于化工、石油、矿山、冶炼、电镀等部门作防腐涂层、贮槽、容器、反应设备衬里、化工管道、耐酸泵件、阀、滤板、窥镜和绳索等，代替有色金属与合金作机械零件、配件和仪表零件等，还可用作导线绝缘材料和电缆包皮。

　　（十） 聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBTP)

　　聚对苯二甲酸丁二醇酯是国外七十年代发展起来的一种具有优良综合性能的热塑性工 程塑料。它熔融冷却后，迅速结晶，成型周期短，厚度达100μm的薄膜仍具高度透明性。

　　1、性能特点：　成型性和表面光亮度好，韧性和耐疲劳性好，适宜注射薄壁和形状复杂制品；摩擦系数低、磨耗小，可做各种耐磨制品。　吸水率低、吸湿性小，在潮湿或高温环境下、甚至在热水中，也能保持优良电性能。　耐化学药品、耐油、耐有机溶剂性好，特别能耐汽油、机油和焊油等。能适应粘合、喷涂和灌封等工艺。

　　用玻纤增强可提高机械强度、使用温度和使用寿命，可在140℃以下作结构材料长期使用。

　　可制成阻燃产品，达到UL—94V—0级，在正常加工条件下不分解、不腐蚀机具、制品机械强度不下降，并且使用中阻燃剂不析出。

　　2、用途：　电子工业中主要用于电视机行输出变压器、调谐器、接插件、线圈骨架、插销、小型马达罩、录音机塑料部件等。

（十一） 丙烯腈—苯乙烯共聚物(AS)

　　AS是丙烯腈(A)、苯乙烯(S)的共聚物，也称SAN。

　　1、性能特点：　(1)粒料呈水白色，可为透明、半透明或着色成不透明。AS呈脆性，对缺口敏感，在-40～+50℃温度范围内抗冲强度没有较大变化；

　　(2)耐动态疲劳性较差，但耐应力开裂性良好，最高使用温度为75～90℃，在1.82×106pa下热变形温度为82～105℃；

　　(3)体积电阻＞1015Ω?cm，耐电弧好，燃烧速度2cm／min，燃时无滴落；

　　(4)具中等耐候性，老化后发黄，但可加入紫外线吸收剂改善。AS性能不受高湿度环境的影响，能耐无机酸碱、油脂和去污剂，较耐醇类而溶于酮类和某些芳烃、氯代烃；

　　(5)粒料在加工前需在70～85℃下预于燥，在230℃、49N载荷下熔体指数为(3～9)×10-3Kg／10min。注射成型温度 180～270℃、注射模温65～75℃、收缩率0.4～0.7％、挤塑温度180～230℃，能吹塑，片材也能进行小拉伸比的热成型。

　　2、用途：　AS制品能用作盘、杯、餐具、冰箱部件、仪表透镜和包装材料，并广泛应用于制作无线电零件