

Ultrasonic Welding Machine



超音波熔接機

各種塑料特性

一、PVC (聚氯乙烯 polyvinyl chloride)

1. 化學和物理特性

- 剛性PVC是使用最廣泛的塑料材料之一。PVC材料是一種非結晶性材料。
- PVC材料在實際使用中經常加入穩定劑、潤滑劑、輔助加工劑、色料、抗衝擊劑及其它添加劑。
- PVC材料具有不易燃性、高強度、耐氣候變化性以及優良的幾何穩定性。
- PVC對氧化劑、還原劑和強酸都有很強的抵抗力。然而它能夠被濃氧化酸如濃硫酸、濃硝酸所腐蝕並且也不適用與芳香烴、氯化烴接觸的場合。
- PVC在加工時熔化溫度是一個非常重要的工藝參數，如果此參數不當將導致材料分解的問題。
- PVC的流動特性相當差，其工藝範圍很窄。特別是大分子量的PVC材料更難於加工 (這種材料通常要加入潤滑劑改善流動特性)，因此通常使用的都是小分子量的PVC材料。
- PVC的收縮率相當低，一般為0.2~0.6%。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：通常不需要乾燥處理。
- 熔化溫度：185~205C
- 模具溫度：20~50C
- 注射壓力：可大到1500bar
- 保壓壓力：可大到1000bar
- 注射速度：為避免材料降解，一般要用相當地的注射速度。
- 流道和澆口：所有常規的澆口都可以使用。如果加工較小的部件，最好使用針尖型澆口或潛入式澆口；對於較厚的部件，最好使用扇形澆口。針尖型澆口或潛入式澆口的最小直徑應為1mm；扇形澆口的厚度不能小於1mm。

3. 典型用途

- 供水管道，家用管道，房屋牆板，商用機器殼體，電子產品包裝，醫療器械，食品包裝等。

二、PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯 polyethylene terephthalate)

1. 化學和物理特性

- PET 是乳白色或淺黃色、高度結晶的聚合物，表面平滑有光澤。在較寬的溫度範圍內具有優良的物理機械性能，長期使用溫度可達120°C，電絕緣性優良，甚至在高溫高頻下，其電性能仍較好，但耐電暈性較差，抗蠕變性，耐疲勞性，耐摩擦性、尺寸穩定性都很好。
- PET 有酯鍵，在強酸、強鹼和水蒸汽作用下會發生分解，耐有機溶劑、耐候性好。缺點是結晶速率慢，成型加工困難，模塑溫度高，生產週期長，衝擊性能差。

2. 注塑模工藝

- 一般通過增強、填充、共混等方法改進其加工性和物性，以玻璃纖維增強效果明顯，提高樹脂剛性、耐熱性、耐藥品性、電氣性能和耐候性。但仍需改進結晶速度慢的弊病，可以採取添加成核劑和結晶促進劑等手段。加阻燃劑和防燃滴落劑可改進 PET 阻燃性和自熄性。為改進PET性能，PET可與PC、彈性體、PBT、PS類、ABS、PA形成合金。
- PET (增強PET) 主要採取注射成型法加工，其他方法還有擠出、吹塑、塗覆和焊接、封接、機加工、真空鍍膜等二次加工方法。成型前須充分乾燥。

3. 典型用途

- 大量用作纖維，而工程塑料樹脂可分為非工程塑料級和工程塑料級兩大類，非工程塑料級主要用於瓶、薄膜、片材、耐烘烤食品容器等。主要應用為電子電器方面有：電氣插座、電子連接器、電飯煲把手、電視偏向軛，端子台，斷電器外殼、開關、馬達風扇外殼、儀表機械零件、點鈔機零件、電熨斗、電磁灶烤爐的配件；汽車工業中的流量控制閥、化油器蓋、車窗控制器、腳踏變速器、配電盤罩；機械工業齒輪、葉片、皮帶輪、泵零件、另外還有輪椅車體及輪子、燈罩外殼、照明器外殼、排水管接頭、拉鏈、鐘表零件、噴霧器部件。

三、OPP (鄰苯基苯酚 Ortho-Phenylphenol)

1. 化學和物理特性

- 其他名稱：2-羥基聯苯 2-Hydroxybiphenyl
- 分子式：C₁₂H₁₀O
- 外觀白色粉狀：含量 99% min (GC)、環己基苯酚 0.8% max、二苯並呋喃 0.2% max、含水量 0.1 % max、硫酸鹽 150 ppm max
- 熔點：56-58°C
- 溶解性：易溶於氫氧化鈉溶液、乙醇、丙酮等有機溶劑，微溶於水

2. 非注塑模工藝 典型用途

A、防腐殺菌

- 由於鄰苯基苯酚及其鈉鹽除莠活性很高，並且有廣譜的殺菌除霉能力，而且無毒無味，是較好的防腐劑，可用於水果蔬菜的防霉保鮮，特別是用於柑桔類的防霉，也可用於處理檸檬、菠蘿、瓜、果、梨、桃、西紅柿和黃瓜等，可使腐爛降低最低限度。

B、合成纖維的染色載體

- 鄰苯基苯酚及其水溶性鈉鹽可作聚酯纖維的染料載體，也可用作疏水性合成纖維氯綸、滌綸等採用載體染色時的載體。

C、合成新型含磷阻燃材料

- 由於含有機磷化合物的聚合材料在燃燒時，會在材料表面形成石墨狀炭化膜，使聚合物與空氣隔絕，具有良好的阻燃性能，阻燃效率高，並且揮發性低，耐油和耐水解性好，應用越來越廣泛，並將逐步取代現今使用的無機和含鹵素的阻燃材料。以鄰苯基苯酚為原料，可以合成新型含磷阻燃中間體DOPO，主要有以下應用：
 - 合成阻燃聚酯：DOPO為原料與衣康酸反應，生成中間體ODOP-BDA，可部分代替乙二醇，得到新型含磷阻燃聚酯。研究表明，當PET和PEN中磷含量分別達到0.75% 和0.5%時，聚酯表現出良好阻燃效果。目前世界聚酯年生產量已達3000多萬噸，若其中有5%是含磷阻燃聚酯，則需鄰苯基苯酚50000t/a以上。
 - 改進高聚物有機溶解性：以DOPO為原料，合成2DOPO-A部分代替合成聚酰胺的單體DABP，所得的新的聚酰胺可溶於NMP, DMAc, DMF, 和DMSO等溶劑，同時，在高溫下的熱穩定性和阻燃性也有顯著提高。

- 合成阻燃環氧樹脂：環氧樹脂具有優異的粘接性能、電絕緣性能等優點，廣泛應用於膠粘劑、電子儀表、航天航空、塗料及先進復合材料等領域，2004年世界上環氧樹脂消費量已達20多萬噸/年。DOPO與苯醌反應生成ODOPB，部分代替雙酚A，形成新的具有阻燃性質的環氧樹脂。研究表明，新合成的含磷阻燃環氧樹脂，在P含量為2.1%時，阻燃效果已優於含17.26%的Br阻燃環氧樹脂，且不產生煙，同時熱穩定性也優於未添加阻燃劑的環氧樹脂。

(4) 作為合成抗氧劑的中間體

- 台灣專利用DOPO合成含磷的抗氧劑，用於不飽和聚酯、酚類和油脂的抗氧劑，台塑集團用於電腦的銅基薄板，並且具有良好的熱穩定性。

(5) 合成高分子材料的穩定劑

- 日本專利DOPO合成的高分子材料的穩定劑，在聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯加工時添加此化合物，能改善高分子化合物在熱加工時的穩定性。

(6) 合成發光母體

- 有機發光二極管是重要的光電子材料，Sun等人以DOPO衍生物為單體，合成具有發光性質的聚合物，DOPO衍生物起到發射團作用，能發射波長為325-350nm的藍光，可應用於有機發光二極管。

D、作為合成新型高聚物的單體

- 酚醛樹脂具有力學強度高、電絕緣性能好、耐熱性能優良、難燃等優點，被廣泛用於制備玻璃鋼、模塑料、塗料、粘合劑等，但是，酚醛樹脂也存在缺點，如耐熱性差等，以鄰苯基苯酚代替苯酚，合成新的酚醛樹脂，此樹脂具有高的熱穩定性和低吸水性。

E、合成新型藥物

- 據有關報道用鄰苯基苯酚合成用於膽固醇酯水解抑制劑、抗癩癬藥物、消炎藥及鎮痛藥和某些皮膚病用藥。

F、其他應用

- 鄰苯基苯酚還可合成用於合成壓敏和熱敏紙張的顯影劑，鄰苯基苯酚與於BCI3反應可得到用於潤滑油的抗氧劑和抗疲勞劑。由鄰苯基苯酚與甘油反應制得的化合物，可用於纖維的改性，含氯有機化合物的穩定劑，合成樹脂反應性稀釋劑及改性劑，同時也是反應中間體。

綜上所述，鄰苯基苯酚用途十分廣泛，隨著鄰苯基苯酚的進一步研究和開發，它的應用領域將更加拓寬。

四、PBT 聚對苯二甲酸丁二醇酯

1. 化學和物理特性

- PBT是最堅韌的工程熱塑材料之一，它是半結晶材料，有非常好的化學穩定性、機械強度、電絕緣特性和熱穩定性。這些材料在很廣的環境條件下都有很好的穩定性。PBT吸濕特性很弱。
- 非增強型PBT的張力強度為50MPa，玻璃添加劑型的PBT張力強度為170MPa。玻璃添加劑過多將導致材料變脆。PBT的；結晶很迅速，這將導致因冷卻不均勻而造成彎曲變形。對於有玻璃添加劑類型的材料，流程方向的收縮率可以減小，但與流程垂直方向的收縮率基本上和普通材料沒有區別。一般材料收縮率在1.5%~2.8%之間。含30%玻璃添加劑的材料收縮0.3%~1.6%之間。熔點 (225°C) 和高溫變形溫度都比PET材料要低。維卡軟化溫度大約為170°C。玻璃化轉換溫度 (glass transition temperature) 在22°C到43°C之間。
- 由於PBT的結晶速度很高，因此它的粘性很低，塑件加工的週期時間一般也較低。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：這種材料在高溫下很容易水解，因此加工前的乾燥處理是很重要的。建議在空氣中的乾燥條件為120°C, 6~8小時，或者150°C, 2~4小時。濕度必須小於0.03%。如果用吸濕乾燥器乾燥，建議條件為150°C, 2.5小時□？
- 熔化溫度：225~275°C，建議溫度：250°C。
- 模具溫度：對於未增強型的材料為40~60°C。要很好地設計模具的冷卻腔道以減小塑件的彎曲。熱量的散失一定要快而均勻。建議模具冷卻腔道的直徑為12mm。
- 注射壓力：中等 (最大到1500bar)。
- 注射速度：應使用盡可能快的注射速度 (因為PBT的凝固很快)。
- 流道和澆口：建議使用圓形流道以增加壓力的傳遞 (經驗公式：流道直徑=塑件厚度+1.5mm)。可以使用各種型式的澆口。也可以使用熱流道，但要注意防止材料的滲漏和降解。澆口直徑應該在0.8~1.0*t之間，這裡 t是塑件厚度。如果是潛入式澆口，建議最小直徑為0.75mm。

3. 典型用途

- 家用器具 (食品加工刀片、真空吸塵器元件、電風扇、頭髮乾燥機殼體、咖啡器皿等)，電器元件 (開關、電機殼、保險絲盒、計算機鍵盤按鍵等)，汽車工業 (散熱器格窗、車身嵌板、車輪蓋、門窗部件等)。

五、PA12 (聚酰胺12或尼龍12)

1. 化學和物理特性

- PA12是從丁二烯線性，半結晶-結晶熱塑性材料。它的特性和PA11相似，但晶體結構不同。
- PA12是很好的電氣絕緣體並且和其它聚酰胺一樣不會因潮濕影響絕緣性能。它有很好的抗衝擊性機化學穩定性。PA12有許多在塑化特性和增強特性方面的改良品種。和PA6及PA66相比，這些材料有較低的熔點和密度，具有非常高的回潮率。PA12對強氧化性酸無抵抗能力。
- PA12的粘性主要取決於濕度、溫度和儲藏時間。它的流動性很好。收縮率在0.5%到2%之間，這主要取決於材料品種、壁厚及其它工藝條件。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：加工之前應保證濕度在0.1%以下。如果材料是暴露在空氣中儲存，建議要在85C熱空氣中乾燥4~5小時。如果材料是在密閉容器中儲存，那麼經過3小時溫度平衡即可直接使用。
- 熔化溫度：240~300C；對於普通特性材料不要超過310C，對於有阻燃特性材料不要超過270C。
- 模具溫度：對於未增強型材料為30~40C，對於薄壁或大面積元件為80~90C，對於增強型材料為90~100C。增加溫度將增加材料的結晶度。精確地控制模具溫度對PA12來說是很重要的。
- 注射壓力：最大可到1000bar (建議使用低保壓壓力和高熔化溫度)。
- 注射速度：高速 (對於有玻璃添加劑的材料更好些)。
- 流道和澆口：對於未加添加劑的材料，由於材料粘性較低，流道直徑應在30mm左右。對於增強型材料要求5~8mm的大流道直徑。流道形狀應當全部為圓形。注入口應盡可能的短。可以使用多種形式的澆口。大型塑件不要使用小澆口，這是為了避免對塑件過高的壓力或過大的收縮率。澆口厚度最好和塑件厚度相等。如果使用潛入式澆口，建議最小的直徑為0.8mm。
- 熱流道模具很有效，但是要求溫度控制很精確以防止材料在噴嘴處滲漏或凝固。如果用熱流道，澆口尺寸應當比冷流道要小一些。

3. 典型用途

- 水量表和其他商業設備，電纜套，機械凸輪，滑動機構以及軸承等。

六、ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)

1. 化學和物理特性

- ABS是由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯三種化學單體合成。每種單體都具有不同特性：丙烯腈有高強度、熱穩定性及化學穩定性；丁二烯具有堅韌性、抗衝擊特性；苯乙烯具有易加工、高光潔度及高強度。從形態上看，ABS是非結晶性材料。三中單體的聚合產生了具有兩相的三元共聚物，一個是苯乙烯-丙烯腈的連續相，另一個是聚丁二烯橡膠分散相。ABS的特性主要取決於三種單體的比率以及兩相中的分子結構。這就可以在產品設計上具有很大的靈活性，並且由此產生了市場上百種不同品質的ABS材料。這些不同品質的材料提供了不同的特性，例如從中等到高等的抗衝擊性，從低到高的光潔度和高溫扭曲特性等。ABS材料具有超強的易加工性，外觀特性，低蠕變性和優異的尺寸穩定性以及很高的抗衝擊強度。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：ABS材料具有吸濕性，要求在加工之前進行乾燥處理。建議乾燥條件為80~90C下最少乾燥2小時。材料溫度應保證小於0.1%。 熔化溫度：210~280C；建議溫度：245C。 模具溫度：25...70C。(模具溫度將影響塑件光潔度，溫度較低則導致光潔度較低)。 注射壓力：500~1000bar。 注射速度：中高速度。

3. 典型用途

- 汽車 (儀表板，工具艙門，車輪蓋，反光鏡盒等)，電冰箱，大強度工具 (頭髮烘乾機，攪拌器，食品加工機，割草機等)，電話機殼體，打字機鍵盤，娛樂用車輛如高爾夫球手推車以及噴氣式雪撬車等。

七、PA6 (聚酰胺6或尼龍6)

1. 化學和物理特性

- PA6的化學物理特性和PA66很相似，然而，它的熔點較低，而且工藝溫度範圍很寬。它的抗衝擊性和抗溶解性比PA66要好，但吸濕性也更強。因為塑件的許多品質特性都要受到吸濕性的影響，因此使用PA6設計產品時要充分考慮到這一點。為了提高PA6的機械特性，經常加入各種各樣的改性劑。玻璃就是最常見的添加劑，有時為了提高抗衝擊性還加入合成橡膠，如EPDM和SBR等。
- 對於沒有添加劑的產品，PA6的收縮率在1%到1.5%之間。加入玻璃纖維添加劑可以使收縮率降低到0.3% (但和流程相垂直的方向還要稍高一些)。成型組裝的收縮率主要受材料結晶度和吸濕性影響。實際的收縮率還和塑件設計、壁厚及其它工藝參數成函數關係。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：由於PA6很容易吸收水分，因此加工前的乾燥特別要注意。如果材料是用防水材料包裝供應的，則容器應保持密閉。如果濕度大於0.2%，建議在80C以上的熱空氣中乾燥16小時。如果材料已經在空氣中暴露超過8小時，建議進行105C，8小時以上的真空烘乾。
- 熔化溫度：230~280C，對於增強品種為250~280C。
- 模具溫度：80~90C。模具溫度很顯著地影響結晶度，而結晶度又影響著塑件的機械特性。對於結構部件來說結晶度很重要，因此建議模具溫度為80~90C。對於薄壁的，流程較長的塑件也建議施用較高的模具溫度。增大模具溫度可以提高塑件的強度和剛度，但卻降低了韌性。如果壁厚大於3mm，建議使用20~40C的低溫模具。對於玻璃增強材料模具溫度應大於80C。
- 注射壓力：一般在750~1250bar之間 (取決於材料和產品設計)。
- 注射速度：高速 (對增強型材料要稍微降低)。
- 流道和澆口：由於PA6的凝固時間很短，因此澆口的位置非常重要。澆口孔徑不要小於 $0.5 * t$ (這裡t為塑件厚度)。如果使用熱流道，澆口尺寸應比使用常規流道小一些，因為熱流道能夠幫助阻止材料過早凝固。如果用潛入式澆口，澆口的最小直徑應當是0.75mm。

3. 典型用途

- 由於有很好的機械強度和剛度被廣泛用於結構部件。由於有很好的耐磨損特性，還用於製造軸承。

八、PA66 (聚酰胺66或尼龍66)

1. 化學和物理特性

- PA66在聚酰胺材料中有較高的熔點。它是一種半晶體-晶體材料。PA66在較高溫度也能保持較強的強度和剛度。PA66在成型後仍然具有吸濕性，其程度主要取決於材料的組成、壁厚以及環境條件。在產品設計時，一定要考慮吸濕性對幾何穩定性的影響。
- 為了提高PA66的機械特性，經常加入各種各樣的改性劑。玻璃就是最常見的添加劑，有時為了提高抗衝擊性還加入合成橡膠，如EPDM和SBR等。
- PA66的粘性較低，因此流動性很好 (但不如PA6)。這個性質可以用來加工很薄的元件。
- 它的粘度對溫度變化很敏感。PA66的收縮率在1%~2%之間，加入玻璃纖維添加劑可以將收縮率降低到0.2%~1%。收縮率在流程方向和與流程方向相垂直方向上的相異是較大的。
- PA66對許多溶劑具有抗溶性，但對酸和其它一些氯化劑的抵抗力較弱。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：如果加工前材料是密封的，那麼就沒有必要乾燥。然而，如果儲存容器被打開，那麼建議在85C的熱空氣中乾燥處理。如果濕度大於0.2%，還需要進行105C，12小時的真空乾燥。
- 熔化溫度：260~290C。對玻璃添加劑的產品為275~280C。熔化溫度應避免高於300C。
- 模具溫度：建議80C。模具溫度將影響結晶度，而結晶度將影響產品的物理特性。對於薄壁塑件，如果使用低於40C的模具溫度，則塑件的結晶度將隨著時間而變化，為了保持塑件的幾何穩定性，需要進行退火處理。
- 注射壓力：通常在750~1250bar，取決於材料和產品設計。
- 注射速度：高速 (對於增強型材料應稍低一些)。
- 流道和澆口：由於PA66的凝固時間很短，因此澆口的位置非常重要。澆口孔徑不要小於0.5*t (這裡t為塑件厚度)。如果使用熱流道，澆口尺寸應比使用常規流道小一些，因為熱流道能夠幫助阻止材料過早凝固。如果用潛入式澆口，澆口的最小直徑
- 應當是0.75mm。

3. 典型用途

- PA66更廣泛應用於汽車工業、儀器殼體以及其它需要有抗衝擊性和高強度要求的產品。

九、PC (聚碳酸酯)

1. 化學和物理特性

- PC是一種非晶體工程材料，具有特別好的抗衝擊強度、熱穩定性、光澤度、抑制細菌特性、阻燃特性以及抗污染性。PC的缺口伊估德衝擊強度 (notched Izod impact strength) 非常高，並且收縮率很低，一般為0.1%~0.2%。
- PC有很好的機械特性，但流動特性較差，因此這種材料的注塑過程較困難。在選用何種品質的PC材料時，要以產品的最終期望為基準。如果塑件要求有較高的抗衝擊性，那麼就使用低流動率的PC材料；反之，可以使用高流動率的PC材料，這樣可以優化注塑過程。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：PC材料具有吸濕性，加工前的乾燥很重要。建議乾燥條件為100C到200C，3~4小時。加工前的濕度必須小於0.02%。
- 熔化溫度：260~340C。
- 模具溫度：70~120C。
- 注射壓力：盡可能地使用高注射壓力。
- 注射速度：對於較小的澆口使用低速注射，對其它類型的澆口使用高速注射。

3. 典型用途

- 電氣和商業設備 (計算機元件、連接器等)，器具 (食品加工機、電冰箱抽屜等)，交通運輸行業 (車輛的前後燈、儀表板等)。

十、PE-HD (高密度聚乙烯)

1. 化學和物理特性

- PE-HD的高結晶度導致了它的高密度，抗張力強度，高溫扭曲溫度，粘性以及化學穩定性。
- PE-HD比PE-LD有更強的抗滲透性。PE-HD的抗衝擊強度較低。PE-HD的特性主要由密度和分子量分佈所控制。適用於注塑模的PE-HD分子量分佈很窄。對於密度為0.91~ 0.925g/cm³，我們稱之為第一類型PE-HD；對於密度為0.926~ 0.94g/cm³，稱之為第二類型PE-HD；對於密度為0.94~ 0.965g/cm³，稱之為第三類型PE-HD。
- 該材料的流動特性很好，MFR為0.1到28之間。分子量越高，PE-LD的流動特性越差，但是有更好的抗衝擊強度。
- PE-LD是半結晶材料，成型後收縮率較高，在1.5%到4%之間。
- PE-HD很容易發生環境應力開裂現象。可以通過使用很低流動特性的材料以減小內部應力，從而減輕開裂現象。PE-HD當溫度高於60C時很容易在烴類溶劑中溶解，但其抗溶解性比PE-LD還要好一些。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥：如果存儲恰當則無須乾燥。
- 熔化溫度：220~260C。對於分子較大的材料，建議熔化溫度範圍在200~250C之間。
- 模具溫度：50~95C。6mm以下壁厚的塑件應使用較高的模具溫度，6mm以上壁厚的
- 塑件使用較低的模具溫度。塑件冷卻溫度應當均勻以減小收縮率的差異。對於最優的加工週期時間，冷卻腔道直徑應不小於8mm，並且距模具表面的距離應在1.3d之內 (這裡「d」是冷卻腔道的直徑)。
- 注射壓力：700~1050bar。
- 注射速度：建議使用高速注射。
- 流道和澆口：流道直徑在4到7.5mm之間，流道長度應盡可能短。可以使用各種類型的澆口，澆口長度不要超過0.75mm。特別適用於使用熱流道模具。

3. 典型用途

- 電冰箱容器、存儲容器、家用廚具、密封蓋等。

十一、PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯)

1. 化學和物理特性

- PMMA俗稱「有機玻璃」，具有優良的光學特性及耐氣候變化特性。白光的穿透性高達92%。PMMA製品具有很低的雙折射，特別適合製作影碟等。
- PMMA具有室溫蠕變特性。隨著負荷加大、時間增長，可導致應力開裂現象。
- PMMA具有較好的抗衝擊特性。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：PMMA具有吸濕性因此加工前的乾燥處理是必須的。建議乾燥條件為90C、2~4小時。
- 熔化溫度：240~270C。
- 模具溫度：35~70C。
- 注射速度：中等

3. 典型用途

- 汽車工業 (信號燈設備、儀表盤等)，醫藥行業 (儲血容器等)，工業應用 (影碟、燈光散射器)，日用消費品 (飲料杯、文具等)。

十二、PE-LD (低密度聚乙烯)

1. 化學和物理特性

- 商業用的PE-LD材料的密度為0.91~0.94 g/cm³。PE-LD對氣體和水蒸汽具有滲透性。PE-LD的熱膨脹係數很高不適合於加工長期使用的製品。
- 如果PE-LD的密度在0.91~0.925 g/cm³之間，那麼其收縮率在2%~5%之間；如果密度在0.926~0.94 g/cm³之間，那麼其收縮率在1.5%~4%之間。當前實際的收縮率還要取決於注塑工藝參數。
- PE-LD在室溫下可以抵抗多種溶劑，但是芳香烴和氯化烴溶劑可使其膨脹。同PE-HD類似，PE-LD容易發生環境應力開裂現象。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥：一般不需要
- 熔化溫度：180~280C
- 模具溫度：20~40C
- 為了實現冷卻均勻以及較為經濟的去熱，建議冷卻腔道直徑至少為8mm，並且從冷卻腔道到模具表面的距離不要超過冷卻腔道直徑的1.5倍。
- 注射壓力：最大可到1500bar。
- 保壓壓力：最大可到750bar。
- 注射速度：建議使用快速注射速度。
- 流道和澆口：
- 可以使用各種類型的流道和澆口。PE-LD特別適合於使用熱流道模具。

3. 典型用途

- 碗，箱櫃，管道聯接器，日用品

十三、POM (聚甲醛)

1. 化學和物理特性

- POM是一種堅韌有彈性的材料，即使在低溫下仍有很好的抗蠕變特性、幾何穩定性和抗衝擊特性。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強度、抗疲勞強度，但不易於加工。共聚物材料有很好的熱穩定性、化學穩定性並且易於加工。無論均聚物材料還是共聚物材料，都是結晶性材料並且不易吸收水分。
- POM的高結晶程度導致它有相當高的收縮率，可高達到2%~3.5%。對於各種不同的增強型材料有不同的收縮率。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：如果材料儲存在乾燥環境中，通常不需要乾燥處理。
- 熔化溫度：均聚物材料為190~230C；共聚物材料為190~210C。
- 模具溫度：80~105C。為了減小成型後收縮率可選用高一些的模具溫度。
- 注射壓力：700~1200bar
- 注射速度：中等或偏高的注射速度。
- 流道和澆口：可以使用任何類型的澆口。如果使用隧道形澆口，則最好使用較短的類型。對於均聚物材料建議使用熱注嘴流道。對於共聚物材料既可使用內部的熱流道也可使用外部熱流道。

3. 典型用途

- POM具有很低的摩擦係數和很好的幾何穩定性，特別適合於製作齒輪和軸承。由於它還具有耐高溫特性，因此還用於管道器件 (管道閥門、泵殼體)，草坪設備等。

十四、PP (聚丙烯)

1. 化學和物理特性

- PP是一種半結晶性材料。它比PE要更堅硬並且有更高的熔點。
- 由於均聚物型的PP溫度高於0C以上時非常脆，因此許多商業的PP材料是加入1~4%乙烯的無規則共聚物或更高比率乙烯含量的鉗段式共聚物。共聚物型的PP材料有較低的熱扭曲溫度(100C)、低透明度、低光澤度、低剛性，但是有有更强的抗衝擊強度。PP的強度隨著乙烯含量的增加而增大。
- PP的維卡軟化溫度為150C。由於結晶度較高，這種材料的表面剛度和抗劃痕特性很好。
- PP不存在環境應力開裂問題。通常，採用加入玻璃纖維、金屬添加劑或熱塑橡膠的方法對PP進行改性。PP的流動率MFR範圍在1~40。低MFR的PP材料抗衝擊特性較好但延展強度較低。對於相同MFR的材料，共聚物型的強度比均聚物型的要高。
- 由於結晶，PP的收縮率相當高，一般為1.8~2.5%。並且收縮率的方向均勻性比PE-HD等材料要好得多。加入30%的玻璃添加劑可以使收縮率降到0.7%。
- 均聚物型和共聚物型的PP材料都具有優良的抗吸濕性、抗酸鹼腐蝕性、抗溶解性。然而，它對芳香烴(如苯)溶劑、氯化烴(四氯化碳)溶劑等沒有抵抗力。PP也不像PE那樣在高溫下仍具有抗氧化性。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：如果儲存適當則不需要乾燥處理。
- 熔化溫度：220~275C，注意不要超過275C。
- 模具溫度：40~80C，建議使用50C。結晶程度主要由模具溫度決定。
- 注射壓力：可大到1800bar。
- 注射速度：通常，使用高速注塑可以使內部壓力減小到最小。如果製品表面出現了缺陷，那麼應使用較高溫度下的低速注塑。
- 流道和澆口：對於冷流道，典型的流道直徑範圍是4~7mm。建議使用通體為圓形的注入口和流道。所有類型的澆口都可以使用。典型的澆口直徑範圍是1~1.5mm，但也可以使用小到0.7mm的澆口。
- 對於邊緣澆口，最小的澆口深度應為壁厚的一半；最小的澆口寬度應至少為壁厚的兩倍。
- PP材料完全可以使用熱流道系統。

3. 典型用途

- 汽車工業(主要使用含金屬添加劑的PP：擋泥板、通風管、風扇等)，器械(洗碗機門襯墊、乾燥機通風管、洗衣機框架及機蓋、冰箱門襯墊等)，日用消費品(草坪和園藝設備如剪草機和噴水器等)。

十五、PS (聚苯乙烯)

1. 化學和物理特性

- 大多數商業用的PS都是透明的、非晶體材料。PS具有非常好的幾何穩定性、熱穩定性、光學透過特性、電絕緣特性以及很微小的吸濕傾向。它能夠抵抗水、稀釋的無機酸，但能夠被強氧化酸如濃硫酸所腐蝕，並且能夠在一些有機溶劑中膨脹變形。
- 典型的收縮率在0.4~0.7%之間。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：除非儲存不當，通常不需要乾燥處理。如果需要乾燥，建議乾燥條件為80C、2~3小時。
- 熔化溫度：180~280C。對於阻燃型材料其上限為250C。
- 模具溫度：40~50C。
- 注射壓力：200~600bar。
- 注射速度：建議使用快速的注射速度。
- 流道和澆口：可以使用所有常規類型的澆口。

3. 典型用途

- 產品包裝，家庭用品 (餐具、托盤等)，電氣 (透明容器、光源散射器、絕緣薄膜等)。

十六、PPE 聚丙乙烯

1. 化學和物理特性

- 通常，商業上提供的PPE或PPO材料一般都混入了其它熱塑型材料例如PS、PA等。這些混合材料一般仍稱之為PPE或PPO。
- 混合型的PPE或PPO比純淨的材料有好得多的加工特性。特性的變化依賴於混合物如PPO和PS的比率。混入了PA 66的混合材料在高溫下具有更強的化學穩定性。這種材料的吸濕性很小，其製品具有優良的幾何穩定性。
- 混入了PS的材料是非結晶性的，而混入了PA的材料是結晶性的。加入玻璃纖維添加劑可以使收縮率減小到0.2%。這種材料還具有優良的電絕緣特性和很低的熱膨脹係數。其黏性取決於材料中混合物的比率，PPO的比率增大將導致黏性增加。

2. 注塑模工藝條件

- 乾燥處理：建議在加工前進行2~4小時、100C的乾燥處理。
- 熔化溫度：240~320C。
- 模具溫度：60~105C。
- 注射壓力：600~1500bar。
- 流道和澆口：可以使用所有類型的澆口。特別適合於使用柄形澆口和扇形澆口。

3. 典型用途

- 家庭用品 (洗碗機、洗衣機等)，電氣設備如控制器殼體、光纖聯接器等。