

塑膠模具設計(高級)

戴中祥

- 一. 總體結構設計
- 二. 澆注系統設計
- 三. 頂出系統設計
- 四. 溫控系統設計
- 五. 排氣系統設計
- 六. 抽芯系統設計
- 七. 模具強度計算
- 八. 其他特殊設計

一. 總體結構設計

一套完整的模具，它涵蓋有多個相關系統，它們之間相輔相成，只有當各系統達到一最佳組合，才能保證模具的正常使用和精度。因模具的結構必須符合產品的要求，不同的產品有不同的要求，而產品存在變化性和多樣性，這就決定了模具的多樣性。一般來說，典型之塑膠模具包括：澆注系統，頂出系統，溫控系統，排氣系統，抽芯系統等。為了便於理解，我們將對各系統設計

塑膠模具設計(高級)

原則進行分述。

眾所周知，模具業為一專業性和經驗性極強的行業，模具界也深切體會到模具設計之重要，往往因設計不良，尺寸錯誤造成加工延誤，成本增加等不良效果。但培養一名足夠經驗，能獨立作業且面面具到之模具設計師，須三五年以上磨練才能達成。因他所要掌握的技能 and 實際經驗，函蓋到相關學科的方方面面，必須要有能力來判斷協調各系統之間的取捨輕重。

1 · 分模面(Parting surface)

為使產品從模具中取出，模具必須分成公母模側兩部分，此分界面稱之為分模面。它有分模和排氣的作用，但因模具精度和成型之差異，易產生毛邊，結線，有礙產品外觀及精度，選擇分模面時注意：

- 1 · 不可位於明顯位置而影響產品外觀。
- 2 · 開模時應使產品留在有脫模機構的一側。
- 3 · 位於模具加工和產品後加工容易處。
- 4 · 對於同軸度要求高的產品，盡可能將型腔設計在同一側。
- 5 · 避免長抽芯，考慮將其放在公模開模方向，如一定要有應將抽芯機構盡量設在公模側。
- 6 · 一般不採用圓弧部分分模，這樣會影響產品外觀。
- 7 · 對於流動性好易溢邊之塑料，應採用插破方式分型可防治毛邊產生。
- 8 · 對於高度高，脫模斜度小之產品，可取中間分模，型腔分兩邊以有利於脫模。

一套模具的分模面，可能有一個或多個，在確定分模面時，還應考慮如下因素：

- 1 · 產品的形狀，尺寸，壁厚詳加研究分析，找最佳方向來分模，俗稱“拆模”。
- 2 · 了解塑料性能和成型性以及澆注系統的布局。
- 3 · 注意排氣和脫模，簡化模具結構，操作方便，加工容易。

它的形式有多種：水平，階梯，斜面，垂直，曲面等。

2 · 脫模斜度(Draft)

為使產品容易從模具中脫出，模具上必須設置脫模斜度。其大小視產品形狀，塑料，模具結構，表面精度和加工方式不同而異。一般為 $1 - 3^\circ$ ，目前尚無確切數值和公式，大多是依經驗值，在不影響產品外觀和性能之情形下，脫模斜度愈大愈好。

1 · 箱盒和蓋：

類型	小於 50mm	50—100mm	大於 100mm	淺薄件	杯狀
S/H	1/30—1/35	1/30—1/60	1/60 以下	1/5—1/10	母模側大於公模側

2 · 柵格：

柵格形狀，尺寸及肉厚不同應有不同的脫模斜度，經驗公式如下：

$$0.5(A-B)/H = 1/12 - 1/14$$

A=大端尺寸

B=小端尺寸

H=高度

柵格節距在 4mm 以下之場合，脫模斜度為 1/10 左右，柵格肉厚超過 8 mm，斜度不可過份加大，可在母模側多留膠位處分模，如柵格段膠位加大，可考慮加大斜度。

3 · 加強筋： 可改善料流，防止應力變形，並起補強作用。

a · 縱肋： $0.5(A-B)/H=1/500—1/200$

b · 底肋： $0.5(A-B)/H=1/150—1/100$

c · 凸柱： $0.5(\text{大端直徑} - \text{小端直徑})/H = 1/30—1/20$ (內外孔在模具同一側)

母模側： $0.5(\text{大端直徑} - \text{小端直徑})/H = 1/50—1/30$

公模側： $0.5(\text{大端直徑} - \text{小端直徑})/H = 1/100—1/50$ (內外孔在模具兩側)

注：母模側脫模斜度可較公模側大些，以利於脫模。

3 · 肉厚 (Thickness)

產品的肉厚會直接影響到成型周期和生產效率，並會因肉厚不均引起縮收下陷和應力產生，設計模具時，決定肉厚應注意：

1. 產品機械強度是否充分。
2. 能否均勻分散衝擊力和脫模力，不發生破裂。
3. 有埋入件時，須防止破裂，是否會因肉薄產生結合線而影響強度。
4. 盡可能肉厚一致，以防縮收下陷。
5. 肉太薄是否會引起充填不足或阻礙料流。

以下為常見塑料標準肉厚參考：

塑料	PE	PP	PA	POM	PS	PBT	ABS	PMMA	PVC	PC	AS
肉厚	0.5—3.0	0.6—3.0	0.5—3.0	1.5—5.0	1.2—3.5	0.8—3.0	1.2—3.5	1.5—5.0	2.0—5.0	1.5—5.0	1.2—3.5

4 · 凸柱 (Boss)

一般為產品上凸出之圓柱，它可增強孔的周邊強度，裝配孔及局部增高之用，必須防止因肉厚增加造成縮水和因聚集空氣造成充填不滿或燒焦現象，設計時注意點：

1. 其高度以不超過本身直徑之兩倍為宜，否則須增設加強筋。
2. 其位置不宜太接近轉角或側壁，以利於加工。
3. 優先選擇圓形，以利於加工和料流，如在底部可高出底面 0.3—0.5mm。

5 · 孔(Hole)

在多數產品上都有孔的存在，其主要有三種方法來取得：

1. 在產品上直接成型
2. 在產品上先成型預留孔，再機加工完成。
3. 成型后完全由機加工鑽孔。

設計時須注意以下幾點：

1. 孔與孔之間距離須孔徑 2 倍以上。
2. 孔與產品邊緣之距離應為孔徑之 3 倍以上。
3. 孔之周邊宜增加肉厚。
4. 孔與產品側壁之距離應為孔徑 0.75 倍以上。
5. 孔之直徑在 1.5mm 以下時，很容易產生彎曲變形，須注意孔深不宜超過孔徑 2 倍以上。
6. 分模面在中間之通孔，為防止偏心，可將不重要一側之孔徑加大。

6 · 螺紋(screw)

為裝配之用，產品上有時會有螺紋設計，它可以直接成型，也可以在成型後再機械加工。對於經常拆卸或受力大之螺紋，則採用金屬螺紋鑲件，設計時注意如下原則：

1. 螺距小於 0.75mm 之螺紋避免使用，最大可使用螺距 5mm 之螺紋。
2. 因塑料收縮原因，避免直接成型長螺紋，以防螺距失真。
3. 螺紋公差小於塑料收縮量時，避免使用。
4. 如內外螺紋配合，須留 0.1—0.4mm 之間隙。螺紋部分應有 1--3° 脫模斜度。
5. 螺牙不可延長至產品末端，須設 0.8mm 左右之光桿部位，以利於模具加工和螺紋壽命。
6. 在一些類似瓶蓋產品上，它會設一些豎琨紋，其間距宜大，最小為 1.5mm，一般為 3.0mm，在分模面設至少 0.8mm 平坦部位。

7 · 鑲嵌件(Insert)

為了防止產品破裂，增加機械強度或作為傳導電流之媒體及裝飾之用，在產品成型時常埋入鑲嵌件，注意要點：

1. 保證鑲件牢靠性，鑲件周圍膠層不能太薄。
2. 鑲件和鑲件孔配合時須松緊合適，不影響取放。
3. 為使鑲件與塑膠結合緊密，埋入部分常設計成粗糙或凹凸之形狀(壓花·鑽孔·沖彎·切槽·倒扣等)。

8 · 其他要點(Other)

1. 加強筋不可太厚，一般不超過肉厚的一半，以防縮水。
2. 只要不影響外觀和功能，光面盡量改為咬花面，這樣可減少模具加工難度，增加美感，防止縮水產生。
3. 在凸柱周邊，可除去部分肉厚，以防止收縮下陷。
4. 肉厚較薄之孔，應將孔邊及高度增加，以便補強。
5. 心芯梢受收縮力影響，產品頂出時易造成破裂，可設置凸邊，承受頂出力。
6. 轉角設 R，可改善強度，防止應力集中有利於料流。
7. 避免銳角，薄肉部份易使材料充填不足。
8. 外邊有波紋之產品，為方便後加工，可改為加強邊緣。
9. 分模面有階段形時，模具加工不易，考慮改為斜線或曲線分模。
10. 貫穿之抽芯易發生故障，改為兩側抽芯為佳。
11. 因圓形比其他形狀加工更易，可降低成本，優先選用。
12. 在產品上加蝕文字或圖案時，如無特殊要求，盡量設計凹字，便於模具加工。

二. 澆注系統設計

澆注系統是塑模設計中一重要環節，常分為普通和無流道澆注系統。它跟所用塑料產品形狀，尺寸，機台，分模面有密切關係。設計時注意以下原則：

1. 流道盡量直，盡量短，減少彎曲，光潔度在 $Ra=1.6—0.8\mu m$ 之間。
2. 考慮模具穴數，按模具型腔布局設計，盡量與模具中心線對稱。
3. 當產品投影面積較大時，避免單面開設澆口，以防注射受力不均。
4. 澆口位置應去除方便，在產品上不留明顯痕跡，不影響產品外觀。
5. 主流道設計時，避免塑料直接沖擊小型芯或小鑲件，以免產生彎曲或折斷。

6. 主流道先預留加工或修正餘量，以便保證產品精度。

1. 主流道設計

主流道是連接機台噴嘴至分流道入口處之間的一段通道，是塑料進入模具型腔時最先經過的地方，其尺寸，大小與塑料流速和充模時間長短有密切關係。太大造成回收冷料過多，冷卻時間增長，包藏空氣增多，易造成氣泡和組織松散，極易產生渦流和冷卻不足；如流徑太小，熱量損失增大，流動性降低，注射壓力增大，造成成型困難。一般情況下，主流道會造成單獨的澆口套，鑲在母模板上，但一些小型模具會直接在母模板上開設主流道，而不使用澆口套。主流道設計要點：

1. 澆口套內孔為圓錐形($2\sim6^\circ$)，光潔度在 $Ra=1.6\sim0.8\mu m$ ，錐度須適當，太大造成壓力減少，產生湍流，易混進空氣產生氣孔，錐度過小會使流速增大，造成注射困難。
2. 澆口套口徑應比機台噴嘴孔徑大 $1\sim2mm$ ，以免積存殘料，造成壓力下降，澆道易斷。
3. 一般在澆口套大端設置倒圓角($R=1\sim3mm$)，以利於料流。
4. 主流道與機台噴嘴接觸處，設計成半球形凹坑，深度常取 $3\sim5mm$ ，特別注意澆口套半徑比注嘴半徑大 $1\sim2mm$ ，一般取 $R=19\sim22mm$ 之間，以防溢膠。
5. 主流道盡量短，以減少冷料回收料，減少壓力和熱量損失。
6. 主流道盡量避免拼塊結構，以防塑膠進入接縫，造成脫模困難。
7. 為避免主流道與高溫塑膠和射嘴反復接觸和碰撞造成損壞，一般澆口套選用優質鋼材加工，並熱處理。
8. 其形式有多種，可視不同模具結構來選擇，一般會將其固定在模板上，以防生產中澆口套轉動或被帶出。

2. 分流道設計

分流道是主流道的連接部分，介於主流道和澆口之間，起分流和轉向作用。分流道必須在壓力損失最小的情況下，將熔融塑膠以較快速度送到澆口處充模，因在截面積相等的條件下，正方形之周長最長，圓形最短。面積如太小，會降低塑料流速，延長充模時間，易造成產品缺料，燒焦，銀線，縮水；如太大易積存過多氣體，增加冷料，延長生產周期，降低生產效率。對於不同塑膠材質，分流道會有所不同，但有一個設計原則：必須保證分流道的表面積與其體積之比值最小。即在分流道長度一定的情况下，要求分流道的表面積或側面積與其截面積之比值最小。

分流道型式有多種，它因塑膠和模具結構不同而異，常用型式有圓形，半圓形，矩形，梯形，U形，正六邊形，如圖：

設計時基本原則：

1. 在條件允許下，分流道截面積盡量小，長度盡量短。
2. 分流道較長時，應在末端設置冷料穴，以容納冷料和防止空氣進入，而冷料穴上一般會設置拉料桿，以便於膠道脫模。
3. 在多型腔模具中，各分流道盡量保持一致，長度盡量短，主流道截面積應大於各分流道截面積之和。
4. 其表面不要求過份光滑($Ra=1.6$ 左右)，有利於保溫。
5. 如分流道較多時，應考慮加設分流錐，可避免熔融塑膠直接沖擊型腔，也可避免塑料急轉彎使塑膠平穩過渡。
6. 分流道一般采用平衡式方式分布，特殊情況可采用非平衡方式，要求各型腔同時均衡進膠，排列緊湊，流程短，以減少模具尺寸。

7. 流道設計時應先取較小尺寸，以便於試模後有修正餘量。

一般的流道直径（尺寸）

树脂	流道径 mm)
ABS.AS	4.8~9.5
ACETAL(P.O.M)	3.2~9.5
压克力	8.0~9.5
耐冲击用压克力	8.0~12.7
醋酸塞璐珞	4.8~11.1
IONOMER	2.3~9.5
耐龙	1.6~9.5
PC	4.8~9.5
PB	4.8~9.5
PE	1.6~9.5
PPO	6.4~9.5
PS	3.2~9.5
PVC	3.2~9.5

3. 澆口設計

澆口是指流道末端與型腔之間的連接部分，是澆注系統的最後部分，其作用是使塑料以較快速度進入並充滿型腔，它能很快冷卻，封閉，防止型腔內還未冷卻的熱膠倒流，設計時須考慮產品尺寸，截面積尺寸，模具結構，成型條件及塑膠性能有關，澆口盡量短小，與產品分離容易，不造成明顯痕跡，其類型多種多樣，主要有：

澆口的种类及其特徵

澆口的种类	澆口的断面积	成形性	后精修加工	其他特点
直接澆口	大		困难	1.成形性良好，后加工困难 2.澆口部易生内部残锊应力。
膜澆口 扁形澆口		良好		1.成形性良好，后加工困难 2.流痕或定向佳，具防止变形之效果
环形澆口 圆形澆口				1. 成形性容易，后加工困难。2 主要适于圆筒部品，有孔成品，可得无结合线之
凸片澆口		稍良好 稍良好		1 为侧面澆口之一种，可解决澆口部的残锊应力问题

側面澆口			容易	1.澆口断面可任意變更，也可做多數個澆口，或者只 1 個澆口，而在數個地方做附屬澆口也可以 2.易發生噴痕之不良情形
針點澆口 隧道澆口	小	易生澆口，堵塞情形	不必要	1. 澆口在成形自動切數斷，故有利於自動成形。 2. 澆口的痕迹不明顯，通常不必後加工。 3. 澆口之壓力損失大，必須高之射出壓力。 4. 澆口部份易被固化之殘留樹脂堵住。

9. 盤形澆口: 沿產品外圓周而擴展進料，其進料點對稱，充模均勻，能消除結合線，有利於排氣，水口常用衝切方式去除，設計時注意衝切工藝。
10. 扇形澆口: 從分流道到模腔方向逐漸放大呈扇形，適用於長條或扁平而薄之產品，可減少流紋和定向應力，扇形角度由產品形狀決定，澆口橫面積不可大於流道斷面積。
11. 環形澆口: 沿產品整個外圓周擴展進膠，它能使塑膠繞型芯均勻充模，排氣良好，減少結合線，但澆口切除困難，它適用於薄壁長管狀產品。
12. 點澆口: 是一種截面積小如針狀之澆口，一般用於流動較好之塑膠，其澆口長度一般不超過其直徑，所以脫模後澆口自動切斷，不須再修正，而澆口殘痕不明顯，在箱罩，盒殼體及大面積產品中應用相當廣泛，它可以使模具增加一個分模面，便於水口脫模，其缺點是因進澆口較小易造成壓力損耗，成型時產生一些不良(流痕，燒焦，黑點)其形狀有菱形，單點形，雙點形，多點形等。
13. 側澆口: 一般開設在模具一邊，分模面上由內側或外側進膠，截面多為矩形，適用於一模多穴。
14. 直接澆口: 直接由主流道進入模腔，適用於單穴深腔殼形，箱形模具，其流道流程短，壓力損失少，有利於排氣，但澆口去除不便，會留明顯痕跡。
15. 潛伏澆口: 其澆口呈傾斜狀潛伏在分模面一方，在產品側面或里面進膠脫模時可自動切斷針點澆口，適用自動化生產。

設計要點:

1. 進膠口應開設在產品肉厚部分，保證充模順利和完全。
2. 其位置應選在使塑膠充模流程最短處，以減少壓力損失，有利於模具排氣。
3. 可通過模流分析或經驗，判斷產品因澆口位置而產生之結合線處，是否影響產品外觀和功能，可加設冷料穴加以解決。
4. 在細長型芯附近避免開設澆口，以免料流直接衝擊型芯，產生變形錯位或彎曲。
5. 大型或扁平產品，建議採用多點進澆，可防止產品翹曲變形和缺料。
6. 盡量開設在不影響產品外觀和功能處，可在邊緣或底部處。
7. 澆口尺寸由產品大小，幾何形狀，結構和塑膠種類決定，可先取小尺寸再根據試模狀況進行修正。
8. 一模多穴時，相同的產品採用對稱進澆方式，對於不同產品在同一模具中成型時，優先將最大產品放在靠近主流道的位置。
9. 在澆口附近之冷料穴，盡端常設置拉料桿，以利於澆道脫模。

4. 熱流道

目前澆注系統發展和改進的一個重要方向，就是開發熱流道模具。它與一般注射模具的主要區別就是注射成型過程中，澆注系統內之塑膠不會冷卻凝固，也不會形成澆道與產品一起脫模。因此也稱無流道模具，在大型和精密模具設計中，應用已越來越廣泛。

它有以下優點:

1. 縮短成型周期，省去剪澆口，修整產品，破碎回收等工序，節約人力，物力，提高生產效率。
2. 因無冷膠，可減少材料消耗。
3. 因生產中溫度嚴格控制，顯著提高產品質量，降低次品產生。
4. 因澆注系統中塑膠始終處於熔融狀態，有利於壓力傳遞，可降低注射壓力，利於成型。
5. 因無澆道產生，所以可縮短開模行程，有利於模具和機台壽命。

但熱流道模具結構複雜，溫度控制要求嚴格，需要精密的溫控系統，制造成本較高，不適合小批量生產。根據不同塑膠特性，對熱流道模具有不同要求，見下表:

	PE	PP	PS	ABS	POM	PVC	PC
井式噴嘴	可	可	稍困難	稍困難	不可	不可	不可
延長噴嘴	可	可	可	可	可	不可	不可
絕熱流道	可	可	稍困難	稍困難	不可	不可	不可
半絕熱流道	可	可	稍困難	稍困難	不可	不可	不可
加熱流道	可	可	可	可	可	可	可

三. 頂出系統設計

產品完成一個成形周期後開模，產品會包裹在模具的一邊，必須將其從模具上取下來，此工作必須由頂出系統來完成。它是整套模具結構中重要組成部分，一般由頂出，復位和頂出導向等三部分組成。

1. 按動力來分

1. 手動頂出: 當模具開模後，由人工操縱頂出系統頂出產品。它可使模具結構簡化，脫模平穩，產品不易變形。但工人勞動強度大，生產率低，適用範圍不廣。一般在手動旋出螺紋型芯時使用。
2. 機動頂出: 通過注射機動力或加設之馬達來推動脫模機構頂出產品，它可通過機台上的頂桿推頂針板，來達到脫模目的。也可在公母模板上安裝定距拉桿或鏈條，靠開模力拖動頂出機構頂出產品，調模時必須注意控制開模行程，適用於頂出系統在母模側之模具。
3. 液壓頂出: 在模具上安裝專用油缸，由注射機控制油缸動作，其頂出力速度和時間都可通過液壓系統來調節，可在合模之前頂出系統先回位。
4. 氣動頂出: 利用壓縮空氣在模具上設置氣道和細小的頂出氣孔，直接將產品吹出。產品上不留頂出痕跡，適用於薄件或長筒形產品。

二. 按模具結構分

一次頂出機構，二次頂出機構，母模頂出機構，澆注系統頂出機構，螺紋頂出機構等。

設計原則:

1. 選擇分模面時盡量使產品留在有脫模機構的一邊，
2. 頂出力和位置平衡，確保產品不變形，不頂破。
3. 頂針須設在不影響產品外觀和功能處。
4. 盡量使用標準件，安全，可靠有利於制造和更換。

頂出系統形式多種多樣，它與產品之形狀，結構和塑膠性能有關，一般有頂桿，頂管，推板，頂出塊，氣壓，復合式頂出等。

1. 頂桿

它是頂出機構中最簡單，最常見的一種形式，其截面積形式主要有如下：

1. 圓形 因圓形制造加工和修配方便，頂出效果好，在生產中應用最廣泛，但圓形頂出面積相對較小，易產生應力集中，頂穿產品，頂變形等不良。在脫模斜度小，阻力大等管形，箱形產品中盡量避免使用。當頂桿較細長時，一般設置成台階形的有托頂針，以加強剛度，避免彎曲和折斷。

設計要點:

1. 頂出位置應設置在阻力大處，不可離鑲件或型芯太近，對於箱形類等深腔模具，側面阻力最大，應采用頂面和側面同時頂出方式，以免產品變形頂破。
2. 產品阻力均衡時，頂桿應對稱設置，使受力平衡。
3. 當有細而深之加強筋時，一般在其底部設置頂桿。
4. 若模具上有鑲件，頂針設在其上效果更佳。
5. 在產品進膠口處避免設置頂針，以免破裂。
6. 當產品表面不允許有頂出痕跡時，可設置頂出耳再剪除。
7. 對於薄肉產品在分流道上設置頂針，即可將產品帶出。
8. 頂針與頂針孔配合，一般為間隙配合。如太松易產生毛邊，太緊易造成卡死。為利於加工和裝配，減少摩擦面，一般在模仁上預留 10—15mm 之配合長度，其餘部分擴孔 0.5—1.0mm 成逃孔。
9. 為防止頂針在生產時轉動，須將其固定在頂針板上，其形式多種多樣，須根據頂針大小，形狀，位置來具體確定，在此不一一列舉。
10. 頂出系統托模以後在進行下一周期生產時，必須退回原處，其形式主要有強制回位，拉桿回位，彈簧回位，油缸等。

2. 頂管

又叫司筒或套筒頂針，它適用於環形筒形或帶中心孔之產品頂出。由於它是全周接觸，受力均勻，不會使產品變形，也不易留下明顯頂出痕跡，可提高產品同心度。但對於周邊肉厚較薄之產品避免使用，以免加工困難和強度減弱，造成損壞。

3. 推板

此形式適用於各種容器，箱形，筒形和細長帶中心孔之薄件產品。它頂出平穩均勻，頂出力大，不留頂出痕。一般會有固定連接，以免生產中或托模時將推板推落。但只要導柱足夠長，嚴格控制托模行程，推板也可不固定。推板與型芯之間的配合須順暢，防止摩擦或卡死，也必須防止塑膠滲入間隙中，當產品為盲孔時，會因真空吸附造成脫模困難和產品變形，一般會在公模上設置一菌形閥，在頂出時菌形閥打開，進入空氣，使脫模順暢。它可用彈簧回位，也可跟頂出裝置連

在一起兼作頂桿作用。

4. 頂出塊

有些帶突緣或尺寸較大之產品，為便於加工和脫模，常設計成頂出塊形式頂出。大多其平面為分模面，下面有兩支或數支較大直徑頂桿連接，頂出面積較大，平穩。在有成形面和尺寸較大之模具中應用較廣泛。

5. 氣壓頂出

當產品為深腔薄肉件時，用壓縮空氣頂出，簡單而有效。可在公模仁上設置一些細小進氣孔，也可設置菌形桿，開模後通入5—6個大氣壓之壓縮空氣，使彈簧壓縮開啟閥門，高壓空氣進入產品與公模仁之間，使產品脫模。但對於箱形產品，因氣體進入會使側壁橫向擴張，而使空氣漏掉，這時應配與推板配合使用。

六. 復合頂出

受產品形狀影響，多數模具採用兩種以上頂出方式，以便達到理想的頂出效果，具體形式須根據產品和模具結構來定，在此不作具體敘述。

7. 其他頂出方式

1. 點狀進膠澆道自動脫落

點澆口在母模一邊，為取出膠道，須加設一分型面。開模後一般由人工取出膠道，造成操作麻煩，生產率降低，為適應自動化生產，最好設計成自動脫落裝置，使膠道在頂出時自動脫落。

- 側凹拉斷 在分流道盡頭鑽一斜孔，開模後拉出膠道，由中心頂桿頂出。
- 拉料桿拉斷 由拉料桿拉出膠道，開模一定行程後限位桿帶動推板將膠道推落。
- 母模推板推脫 開模時母模板與母模推板先分型，膠道留在母模板與母模一起移動一定行程後，限位桿限制推板移動，推板與模板分開，膠道被拉斷而自動脫落。
- 頂針拉斷 對於細長深腔模具，可在母模設置一頂出系統，開模後以限位桿行程使頂針反向頂出膠道，產品由推板推出，此方式與開模行程有關，應用較特殊。

2. 母模側頂出方式

一般的產品都會留在公模側頂出，但有些產品因形狀特殊或產品特殊要求，頂出裝置必須設在母模。因母模是固定的機台，頂桿無法作用在頂板上，必須借助開模力或外力來完成。常見的有油缸，電動，拉勾等。

3. 螺紋頂出

因螺紋與一般產品形狀特殊，必須旋轉頂出或側向脫模，根據產品複雜程度和產量，一般有採用手動和機動兩種方式。

1). 強制脫螺紋

- 對於本身彈性強之塑膠(PP、PE)，可利用其彈性進行強制脫模而不會損壞螺牙。
- 用具有彈性的硅橡膠做成螺紋型芯，開模時用彈簧先退出型芯中頂桿，使橡膠型芯產生向內收縮，再用頂針將產品脫出。此方式能簡化模具結構，但橡膠型芯壽命較短，只適用於小批量生產。
- 有些螺紋可通過半圓滑塊或型環成形，用兩個對半滑塊合起來組成完整螺紋或產品頂出後用手，電機將螺紋旋出。

螺紋脫出時必須作相對轉動，模具上必須要有止轉裝置來保證。

- 外部止動 模具母模設有止轉花紋，公模仁回轉時產品可自動脫落。
- 內部止動 有內螺紋之產品在公模仁頂面設置止轉形式，脫模時止動模仁旋轉並軸向頂出螺紋可脫出，注意止動模仁螺距必須與產品螺距一致。

c. 產品端面止動 在產品端面設置止動小凸點，型芯旋轉時推板將產品頂出．
小型產品有側澆口時，只頂出膠道也可將產品帶出，但對於軟性塑膠則避免使用．
型芯旋轉驅動方式 常用的有人工，電動，油缸，氣缸，液壓馬達及大螺距絲桿螺母驅動等方式，
一般來講，旋轉機構在設計時，產品有幾扣螺紋，螺紋型芯就必須轉幾圈．對於