

塑膠材料與成型

一、常用塑料性質與成型作業之關係

(一)PE料

成型時的流動性良好屬水性的，所以不必擔心熱安定性，但分子配性強容易變形，高密度PE有明顯的結晶化溫度，最好增大射出壓力及射出速度。增快射出速度對厚肉製品特別重要，可改良製品的表面光澤，防止翹曲，減少成型收縮率，螺桿設計及止逆配合尤需精密，若有損耗及傷痕，加料時會產生漸慢現象。因逆流而產生要射入模體的料減少，熔料倒迴於計量部，使加料部的新料會被滯存，新陳代謝失效。若有成型品，其品質也是不堅實的，縮水度又強，一天有效產能極低，損人、機、耗電、得不償失。

(二)PP料

同是水性料，各方面很近似PE，但料從280°C附近開始劣化，所以溫度宜在270°C以下操作，其分子配向性很強，在低溫成型時，易因分子配向而翹曲及扭曲，宜注意。

(三)尼龍料

其料即聚醯胺，粘度對加熱溫度很敏感，也是吸濕性大的料，所以射出溫度及乾燥溫度須高於其他溫度，在未達乾燥程度，絕對不可放入熔膠管內，因帶水份強而易於卡住加料段的桿槽裡，而不易加料。射嘴最易冷卻，當冷卻時射出壓力增加，易使止逆圈破裂，所以射嘴部溫度就得控制適溫。塑料又會因加料而溢入模體，最好用有控制性的射嘴。（本廠製彈簧控制射嘴，只要牙部修改和原本射嘴同樣，即可按裝）。若要改射別種料時，更須注意其原尼龍料溫度是270°C以上的。而一般溫度只在200°C達到即行運作，易使螺桿頭折斷。避免斷掉修護，必須在到達原尼龍料溫度270°C時，再停頓一下方才運作，因射嘴部溫度達到升溫標準，如此操作較安全。如果原螺桿是專射硬質料…如PC、壓克力、或PVC等，則用來射尼龍料，因止逆裝置不標準，電熱門加溫不夠，則在加料上會較慢。因尼龍料它是高溫水性型，不易熔解，又易冷卻凝固，必加注意成型方式，方能產生效果。以下是各尼龍料的融點與成型溫度。

性 質	單 位	尼			龍	
		6	6.6	6.10	11	12
密 度	g/cm ³	1.135	1.14	1.075	1.04	1.02
結晶化度	%	~25	~35	~30	~30	~35
融 點	°C	~220	~255	~215	~185	~180
固化溫度	°C	~190	~230	~180	-	-
加工溫度範圍	°C	225 - 280	260 - 280	220 - 280	190 - 250	190 - 260
分解溫度 (空氣中)	°C	>300	>300	>300	>300	>300
比 熱 (20°C)	cal/g°C	0.4	0.4	0.37	0.58	0.62
熱傳導率 (20°C)	kcal/mh°C	0.23	0.22	0.20	0.25	0.21
體積收縮 (溶點←20°C)	%	~13	~15	~13	-	-
成型收縮	%	0.5 - 2.2	0.5 - 2.5	0.5 - 2.5	0.5 - 2.0	0.5 - 2.0

(四)POM料，商品 DELRIN (塑膠鋼)

易起熱分解，宜注意成型時的溫度管理，不可在管內滯留過長時間，否則易起黃色化。熔化後的氣體很濃，射嘴及料管頭的各部接觸點最易腐蝕，宜用好的材質。

(五)PBT料：

和PET同屬飽和聚脂，其熔融度高，成型性良好，結晶性迅速，固化快，熔膠筒溫在230°C~270°C，模溫約在40°C~90°C於低溫模也可成型，但欲得光澤良好的表面時，宜昇溫，射出壓約500~1,300KG/cm²。因固化迅速，故射速加快，且要充份的預備乾燥即可改善外觀。

(六)PS、AS、ABS稱苯乙烯料，乃一般普通料，這些較易成型，唯ABS常用於鍍金品。要鍍金的產品注意事項如下：

1. 熔膠管溫宜高 ABS 約 220°C~250°C。
2. 射出速度宜慢 (用二次加壓法)，射出壓力宜低。
3. 不可用離模劑。
4. 不可有收縮下陷及熔接線之流痕。成品表面不可有創痕。

(七)PC料：

此料熔融粘度高，射出壓力大，管內溫度過高或滯久時，易起熱分解，變色及減低物性，須注意模溫以85°C~120°C為準。但成品厚的在模溫低時，不只不易成型，殘留應力也增加，是後日易破裂之因，為避免裂開，宜用粉末狀的矽利康作離模劑，勿用液狀離模劑。

補充：

1. 料管溫度 230°C ~ 240°C 勿越過劣化溫度
2. 加模溫機
3. 模具溫度 190°C ~ 200°C
4. 加冷卻水

(八)亞克力料：

此料是強韌的，料流不良，且儘在低溫成型的，所以螺桿設計宜加強壓縮率，因此儲料壓力大，盡量縮小桿徑，既輕轉力又可強壓射出力，逢品質光滑平面度。宜用慢轉法，使昇不起管內溫度。模子加大澆道，射嘴孔加大，設計模子時，須加開一兩處空間，讓已受冷卻的料先達到空間儲存，讓好的熔料成型。是一種技術性加工成型的高尚品，操作時須關淨室隔離灰塵，漏斗宜清潔，取模輕巧，帶白手套等保持乾淨。

(九)硬質 PVC 料：

此料最易燒焦、酸性濃。所以管內溫度取 170°C ~ 190°C，避免 200°C 以上，滯留時間取短，模子溫 50°C ~ 60°C，射出壓力高到最大限度，用最慢轉加料法使管內不昇溫度。用慢射出法，使氣體可排出模體，所以模子排氣孔加大。螺桿須加電鍍，不必用止逆裝置，射嘴孔加大通常的一倍，每次必射到底，使不含滯料在裡面。停止或休息前，須把溫度慢慢降低，操作至不良成品時，才把內部料全部射出乾淨。避免隔天開機時再沖洗增加很多廢料。通常是成型於水龍頭的接管或水管用。

(十)含玻璃纖維的成型注意要點：

1. FRTP 的流動性低於非強化料，所以常增加管溫及模溫及射出壓力等。同理模子的澆口、橫澆道、澆口等的尺寸，也須大於非強化料。
2. 成型收縮率甚大於非強化樹脂，呈方向性的流動，所以澆口方向設法減少配向所致的不良影響。
3. 成型品的膠接線部強度，常低於其他部份，在設計製品模子時須加注意，於熔接部設排氣孔，不致包風現象。
4. 模子各部份（特別是澆口部）或螺桿組件，熔膠管等磨耗很快，宜注意材質及表面的硬度處理。

(十一)低發泡的成型要訣：

在射出計量終了，螺桿後退時，在等待次一射出開始的期間，管內的發泡劑也慢慢開始分解，其氣體壓力，欲使螺桿後退，故宜在射出缸的油壓回路設背壓調整回路，抑止桿後退。同時射嘴洩漏料也增多，宜用彈簧閥的控制，模內排氣孔不充份時，其花模和光澤不利。螺桿製造宜用稍有混鍊型的較易有發泡作用。

(十二)電木尿素等成型、兩者皆一樣的，本廠於以上兩者成型如下說明：

1. 換裝另設計製造的電木射出用熔膠管及螺桿 射嘴等。用油熱循環式的加溫，油溫控制在 $80^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 左右，模溫控在 $160^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 左右。
2. 模子兩邊各安裝圓柱電熱管，兩面模板裝硬質石棉板，它是和塑膠成相反的，必須在高溫模內加熱成型，所以模子必用耐高溫鐵材，並電鍍優良。澆口加大排氣口加大，料管內絕對不能有滯料存在，一次定射完畢並到底。
3. 當溫度達到開始第一次射入後，螺桿須等 15~20 秒間始加料動作。加完後把射座暫鬆退一下，讓射嘴與母模暫分開一點，因母模溫度高過射嘴，能使射嘴部硬化而射不出料。一模時間在 45 秒或 55 秒間（看成品厚薄），才開模取成品，依次完成二次射出。

電木射出注意事項：

1. 儲料時不能有自動背壓，防止料死掉。
2. 模具需有出氣孔，射出後成口需出毛邊。
3. 射出時需完全將塑料出盡（射出到底），料管內不可有滯料，以防死料。
4. 塑料不能在料管太久。
5. 為防止死料，冷卻方式要採用冷卻完儲料，不要儲料完冷卻。
6. 料管溫度以不超過 85°C 為宜。
7. 模具溫度視製品厚薄而定，適中之溫度大約 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

(十三)BMC 料與加工成型條件

BMC 係以特殊不飽和聚脂為主之熱固硬化性樹脂具有優良的電氣絕緣特性，耐熱性、耐燃性、高機械強度尺寸安定性、耐蝕性、耐水性、收縮穩定性等，為各種熱固硬化性成型材料中最高級品。

加工成型條件：

1. 成型溫度：成型溫度與 BMC 熱固性聚脂塑膠之流動性及其所選擇加工成型機械加工方式有極大之關係因素。溫度在 $140^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ 。
2. 成型時間：加工成型時間與當時模具正確溫度及成品的肉厚，形狀有關，一般硬化程度可由表面光澤予以判定。
3. 成型壓力：成型壓力視所選擇加工成型機械與方式而定，材料加工後，成品表面光澤時之壓力。其壓力在 $20\sim 200\text{KG}/\text{cm}^2$ 。
4. 儲存：BMC 材料應置 18°C 以下之冷暗處，使用後剩餘品應予密閉保存。一般正常使用可存放一個月，外在之溫度與 BMC 之軟、硬將影響其儲存期。如使用冷藏將延長 BMC 之壽命。

5 用途：應用在各種電氣產品、通信資訊機零件、汽車類零件、電動工具絕緣披覆、超靜音馬達、食品用餐具……等均廣泛應用。

(十四)螺桿之保養

1. 停機時先將料管溫度降低約 20°C，然後再繼續做到成品無法成型時，關料，再將料管內之剩料清除乾淨即可。
2. 開機前須先將料管加熱到預定生產溫度之 90%~95%，讓溫度開關 ON、OFF 2~3 次調升至生產溫度，待溫度足馬上開始生產，避免螺桿受損、侵蝕。

二、塑料預備乾燥的目的及其溫度

在成型材料若有吸濕或水份附著表面，成型影響如下：

- (一)發生銀條、氣泡、模糊、透明度不良及外觀缺陷等。
- (二)熔接線顯出。
- (3) PC 或 PBT 料等，因吸濕而引起水分解，會降低分子量及成品的密度，而無法達耐衝擊性。

塑料乾燥後的好處：

- (一)獲得作業的安定性。
- (二)可使料流動性均勻，易加料。
- (三)可縮短成型週期，可降低熔膠管溫。

附一、各類塑料的吸水率及乾燥時間表

料名	吸水率 %	乾燥溫度	乾燥時間
PS	0.1~0.3	75°C~85°C	2 小時以上
AS	0.2~0.3	75°C~85°C	2~4 小時
ABS	0.2~0.3	80°C~100°C	2~4 小時
亞克力	0.2~0.4	80°C~100°C	2~6 小時
PE	0.01 以下	70°C~80°C	1 小時
PP	0.01 以下	70°C~80°C	1 小時
PPO(NORYL)	0.14	105°C~120°C	2~4 小時
PPO(SE-100)	0.37	85°C~95°C	2~4 小時
聚縮醛 POM	0.12~0.25	80°C~90°C	2~4 小時

PC	0.1~0.3	100°C~120°C	2~10 小時
硬質 PVC	0.1~0.4	60°C~80°C	1 小時
PBT	0.30	130°C~140°C	4~5 小時
FR-PET	0.10	130°C~140°C	4~5 小時
聚醯胺(尼龍)	1.5~3.5	80°C	2~10 小時

附二、結晶性塑膠一般溫度控制：

	料管溫度°C	噴出料溫度°C	射出壓力 KG/cm ²
高密度 PE	210°C 後降溫呈 180°C 操作	200~220	500~1,500
PP	200~270	210~280	400~1,000
耐龍 6	225~280	240~280	700~1,000
耐龍 6.6	260~280	270~310	600~1,500
DELIN	180~200	190~220	800~1,100
鳩拉康	220~270	230~280	400~1,000

附三、非結晶性塑料一般溫度控制：

	料管溫度°C	噴出料溫度°C	射出壓力 KG/cm ²
PS 一般用	180~240	190~260	400~1,300
ABS	200~230	200~240	800~1,500
亞克力一般用	180~220	200~230	700~1,500
PC	260~310	280~320	800~1,500
變性 PPO 即 (NORYL)	240~280	250~300	850~1,400
硬質 PVC	165~185	175~195	1,000~1,500

註一：以上均是不添加玻璃纖維的非強化塑膠為標準。

註二：管內之熔料溫度通常高於管外控制的溫度，從噴嘴出料溫示之。

附四、各塑料的比重分析表

材料	名稱	比重	註
聚氯乙稀	PVC	1.3~1.45	硬質
聚氯乙稀	PVC	1.16~1.35	軟質
聚乙稀	PE	0.91~0.925	低密度
聚乙稀	PE	0.926~0.94	中密度
聚乙稀	PE	0.902~0.91	高密度
聚丙稀	PP	0.902~0.91	單聚合
聚丙稀	PP	0.89~0.905	共聚合
聚甲基丙稀酸甲酯	PMMA(亞克力)	1.09~1.14	共聚合
聚甲基丙稀酸甲酯	PMMA(亞克力)	1.11~1.18	抗衝擊
聚甲基丙稀酸甲酯	PMMA(亞克力)	1.21~1.28	自熄
聚苯乙烯	PS	1.09	
聚醯胺	尼龍	1.04~1.17	
聚碳酸酯	PC	1.2	
丙稀睛. 丁二稀. 苯乙稀	ABS	1.04	
丙稀睛. 苯乙烯	SAN	1.10	AS
諾里爾	PPO	1.06	NORYL
聚四氟乙稀	PTFE	2.14~2.20	鐵氟龍
聚縮醛	POM	1.425	塑膠鋼
醋酸纖維素	CA	1.32~1.34	
甲醛	電木	1.32~1.45	木粉填充
甲醛	電木	1.52~2.0	石棉填充
尿素甲醛	尿素	1.47~1.52	
預製成型料	BMC	1.7~2.2	不飽和聚酯

附五、熱塑性塑膠材料中英對照表

中文名稱	簡稱	全名	縮水率%	乾燥溫度℃	乾燥時間H
丙烯晴-丁二烯-苯乙烯塑膠	ABS	Acrylonitrile-butadiene styrene plastics	0.3~0.8	80	1~2
苯乙烯-丙烯晴共聚物	AS	(SAN) Acrylonitrile styrene plastics	0.2~0.7	80	1~2
醋酸纖維素	CA	Cellulose acetate	0.3~0.8	75	1~2
醋酸-丁酸纖維素	CAB	Cellulose acetate butyrate	0.4~0.5	75	1~2
醋酸-丙酸纖維素	CAP		1	80	1~2
羧甲(基)纖維素	CMC	Carboxymethyl cellulose			
硝酸纖維素	CN	Cellulose nitrate			
丙酸纖維素	CP	Cellulose propionate	0.4~0.5	70	4~6
氯化聚氯乙烯	CPVC	Chlorinated poly(vinyl chloride)			
酪素	CS	Casein			
甲酚-甲醛	CF	Cresol-formaldehyde			
乙基纖維素	EC	Ethylcellulose	0.4~0.5		
發泡聚苯乙烯	EPS		0.4		
全氟乙烯-丙烯共聚物	FEP	Perfluoro (ethylene-propylene copolymer	3~4		
	FRP	Fibrous glass reinforced plastic	0.1~0.4		
聚醋酸乙烯酯	EVA	Poly (vinyl acefate)	0.5~1.5	40~80	0~1
耐衝擊聚苯乙烯	HIPS		0.2~1	40~80	0~1
聚醯胺(耐隆)	PA	Polyamide (Nylon)	0.6~1.5	80~100	4~5
聚丙烯晴	PAA	Poly (acrylic acid)			
聚丙烯晴	PAN	Polyacrylonitrile			
聚丁二烯-苯乙烯	PBS	Polybutadiene-styrene			
聚丁二烯-丙烯晴	PBAN	Polybutadiene-acrylonitrile			
聚對苯二甲酸乙丁二醇酯	PBT	Polybutadiene-acrylonitrile			
聚碳酸酯	PC	Polycarbonate	0.5~0.7	120	2~3
聚一氯三氟乙炔(鐵夫龍)	PCTFE	Polymonochlorotrifluoroethylene	0.2~2.5		
聚乙烯	PE	Polyethylene	1.5~5.0		
聚對苯二甲酸乙炔酯	PET or PETP	Polyethylene terephthalate		80~120	1~2
聚乙烯醇	PVA or PVAL	Poly (vinyl alcohol)	0.5~1.5		
聚醋酸乙炔酯	PVAC or EVA	Poly (vinyl acetate)	0.5~1.5	40~80	0~2
聚乙烯醇縮丁醛	PVB	Poly (vinyl butyral)	0.5~1.5		
聚氯乙烯	PVC	Poly (vinyl chloride)	0.1~0.5	40~80	
聚氯乙烯-醋酸乙炔酯	PVCA	Poly (vinyl chloride-acetate)	1~5		
聚偏二氯乙炔	PVDC	Poly (vinylidene chloride)	0.5~2.5		
聚氟乙炔	PVF	Poly (vinyl fluoride)			
聚乙烯醇縮甲醛	PVFM	Poly(vinyl formal)	0.5~1.5		
聚異丁炔	PIB	polyisobutylene			

熱塑性塑膠材料中英對照表

中文名稱	簡稱	全名	縮水率%	乾燥溫度℃	乾燥時間H
聚- α -氯烯酸甲酯	PMCA	Poly (methyl α -chloroacrylate)			
聚甲基丙烯酸甲酯(亞克力)	PMMA	Poly (methyl methacrylate)	0.2~0.8	60	3
聚氧化甲烯, 聚縮醛(塑膠鋼)	POM	Polyoxymethylene, polyacetal	1.5~3.5	100	2
聚丙烯	PP	Polypropylene	1.0~2.5	40~90	0~1
聚氧化苯	PPO	Polypropylene oxide		90~120	1~2
聚苯乙烯	PS	Polystyrene	0.2~1	40~80	0~1
聚樹脂	PSF	Poly sulfones	0.7		
聚四氟乙烯	PTFE	Polytetrafluoroethylene	0.5~2.5		
苯乙烯-丙烯晴	SAN or AS	Styrene-acrylonitrile	0.2~0.6	80	1~2
苯乙烯-丁二烯	SB	Styrene-butadiene	0.2~1.0	80~90	0.5~1.5
苯乙烯橡膠塑膠	SRP	Styrene-rubber plastics			

附六、熱固性塑膠材料中、英對照表

學名	簡稱	英文全名	縮水率%	備註
環氧化物、環氧樹脂	EP	Epoxy, epoxide	0.1~0.5	
三聚氰胺甲醛(美臘皿)	MF	Melamine-formaldehyde	0.5~1.5	
聚鄰苯二甲酸二內烯酯	PDAP	Polydiallyl phthalate	0.1~0.5	
酚甲醛(電木)	PF	Phenol-formaldehyde	0.4~0.9	
聚胺基甲酸乙酯(尿烷)	PU or PUR	Polyurethane	0.9~3	
矽銅塑膠	SP or SI	Silicone plastics	0~0.5	
尿素甲醛(尿素)	UF	Urea-formaldehyde	0.6~1.4	
不飽和聚酯(達克龍)	UP	Unsaturated polyester	0.1~1.2	
	DAP	Diallyl Phthate	0.1~0.5	
不飽和聚酯	BMC	Bulk Molding Compounds	0.2 以下	

附七

熱塑性塑膠的成型條件

原料名稱		加熱溫度		模具溫度
PVC	PVC	硬	149~213	50~70
	PVCA			
	PVCE	軟	160~196	40~80
	PVCP			
PVDC		150~200	50~70	
PMMA	丙烯酸	180~260	50~70	
PVAC OR EVA	PVAL PVFM PVB	120~200	20~55	
PC	碳酸酯	260~320	80~120	
POM	乙縮醛	190~220	80~120	
PS 及 SB	一般	160~310	40~70	
	耐衝擊	180~310	40~70	
PA	尼龍 6	220~300	20~90	
	尼龍 66	270~380	30~100	
PE	低壓	140~300	30~65	
	高壓	150~300	50~70	
氟素樹脂	PTFE	260~340	100~160	
	PCTFE			
	FEP	350~400	200~230	
纖維素	CA, CAB			
	CN	170~265	20~80	
	EC, CP			
SAN	OR AS	170~290	40~80	
ABS	ACS, AAS	180~260	50~70	
PP	PP, PPE	180~300	20~80	
*FRP	PS, SAN	170~300	40~90	
	PC or POM	285~340	40~120	
PUR		150~200	20~60	
聚風		340~400	160~200	

附八、塑膠材料鑑別法(燃燒法)

狀況 材料	燃燒的 難 易	移 開 火 源	火焰的顏色	燃 燒 後 的 狀 態	氣 味	成 形 品 的 特 徵	備 註
ABS	易	不熄滅	黃色黑煙	熔融落下	橡膠味、辣味	不透明稍具蠟質	
CA	易	不熄滅	暗黃色黑煙	邊滴邊燃	特殊味	透明或不透明	
CN	極易	不熄滅	黃色	完全迅速 燃燒	特殊味	透明或不透明	
MF	難	熄滅	淡黃色	膨脹罅裂 白化	尿素味、胺味 、甲醛味	表面很硬，顏色大多美 麗或透明	
PA	慢慢 燃燒	熄滅	先端黃色	熔融落下	特殊味	有彈性、不透明、耐磨	
PAC	難	熄滅	黃色，下 端綠	軟化	氯氣味	軟質者類似橡膠，可調 整各種硬度，透明或不 透明	
PC	稱難	熄滅	黃色黑煙	軟化	特殊味	淡黃色，透明或不透明 、耐衝擊	
PE	易	不熄滅	先端黃色 下端青色	熔融落下	石油臭味(石 蠟氣味)	淡乳白色，大多為半透 明或不透明之蠟狀固體	
PF	慢慢 燃燒	熄滅	黃色	膨脹罅裂 顏色變深	碳酸臭味、酚 味	黑色或褐色	
PMMA	易	不熄滅	黃色，尾 端青綠	軟化	壓克力味	和玻璃一樣聲音，可彎 曲，大多為透明成型品	
POM	易	不熄滅	尖端黃色 下端藍色	邊滴邊燃	福馬林的氣味	乳白色不透明、強韌	
PP	易	不熄滅	黃色(藍色 火焰)	快速完全 燒掉	特殊味(柴油 味)	乳白色、透明或不透明 表面光澤良好	
PS	易	不熄滅	橙黃色黑煙	軟化	苯乙烯	敲擊時有金屬性的聲音 大多為透明成型品	
PSF 聚風	易	熄滅	略白色火焰	微膨脹罅 裂	硫磺味	硬且聲脆	
UF	難	熄滅	黃色，尾 端青色	微膨脹罅 裂	尿素味、甲醛 味	無色或淡黃色的透明體	
UP	易	不熄滅	黃色黑煙	微膨脹罅 裂	苯乙稀氣味	成品大多以玻璃纖維補強	

附九. 塑膠材料之種類及應用

膠料類別	俗稱	中文學名	英文學名	英文簡稱	主要應用
硬膠類 (聚苯乙烯)	硬膠、普通硬膠	聚苯乙烯	General Purpose Polystyrene	PS	玩具、文具、日用品
	不碎膠、高衝擊硬膠	高衝擊聚苯乙烯	High Impact Polystyrene	HIPS475	玩具、日用品、收音機殼
	ABS膠、超不碎膠	丙烯晴-丁二烯-苯乙烯	Acrylonitrile Butadienestyren	ABS	電器用品外殼、日用品外殼、高級玩具、運動用品
	AS膠、SAN料、透明大力膠	苯乙烯、丙烯晴共聚物	Styrene Ackylonitrile Copolym	SAN	餐具、日用品、面、透明裝飾品
	發泡膠	發泡聚苯乙烯	Expanded Polystyrene	EPS	貨品包裝、絕緣板、裝飾板
軟膠類 (聚乙烯)	軟膠(花料、筒料、吹瓶料)	低密聚乙烯	Low Density Polyethylene	L. DPE	包裝膠袋、購物袋、玩具、膠瓶、膠花、電線
	硬性軟膠(啤、吹、筒料)	高密聚乙烯	High Density Polyethylene	HDPE	包裝膠袋、購物袋、膠瓶、水桶、電線、大貨桶、玩具
	橡皮膠、EVA	乙烯-醋酸乙烯共聚物	Ethylene Vinyl Acetate Copolym	EVA	鞋底、吹氣玩具製品、包裝膠膜
PP (聚丙烯)	百折膠、PP	聚丙烯	Polypropylene	PP	包裝膠袋、拉鍊、帶、繩、玩具、日用品、瓶子、籃架、洗衣機
PVC類 (聚胺乙烯)	PVC粗粉	聚氯乙烯原樹酯	Polyvinyl Chloride Straight Rest	PVC	軟管、硬管、窗框、電線、吹筒、造鞋、膠瓶、板材、地板
	PVC幼粉	聚氯乙烯糊狀樹酯	Polyvinylchloride Paste Resin		人造皮、洋圓圓
亞加力 (聚丙烯酸樹酯)	亞加力	聚甲基丙烯酸酯	Polyinethyl Methacrylate	PMMA	透明膠板、裝飾品、太陽鏡片、文具、燈罩、相機鏡片、鏡面、人造首飾
聚縮醛類	縮醛	聚甲醛樹酯 聚氧化甲烯樹酯	Polyfounoldehyde Resin Polyox Mothylene Resin	POM	玩具齒輪、彈簧、滑輪、潔具部件
尼龍類	尼龍類 (又分尼龍6.66等多種)	聚酯酸	Polyamide	PA	拉鍊、造纖維、牙刷毛、漁絲、軸套、包裝膠類、齒輪、電動工具外殼、電器、配件、運動用品

聚酯類	聚酯	聚對苯二甲酸乙 二醇酯	Polvethylene Terephthalate	PET	汽水膠瓶、纖維、錄音帶 、磁帶、相機底片
		聚對苯二甲酸乙 丁二醇酯	Polyethylene Terephthalate	PBT	電器部件、機械部件
	冷凝膠	不飽和聚酯	Unsaturated Polyester	UP	頭髮裝飾品、按鈕、玻纖製 品如遊艇及汽車外殼
纖維素	酸性膠	醋酸纖維素	Cellulose Acctate	CA	鏡框、工具手柄、雨傘柄、 裝飾品、文具
		丙酸纖維素	Cellulose Propionate	CP	
		醋酸丙酸纖維素	Cellulose Acetate Propionate	CAP	
		醋酸丁酸纖維素	Cellulose Acetate Butyionate	CAB	
PC	防彈膠	聚醛酸酯	Polycarbonate	PC	咖啡壺、電動工具外殼、電 器外殼、安全頭盔、透明件 、防彈玻璃、電器部件
PU	PU	聚氨基甲酸酯	Polyurethane	PU	鞋底、椅墊、灰墊、人造皮 革、油漆
環氧樹脂	EPOXY、冷凝膠	環氧樹脂	Epoxy Resin	EP	黏合劑、工模材料、建築材 料、油漆
氟塑料	氟塑料	聚四氟乙烯 氟化乙烯丙烯 聚六氟丙烯	Tetrafluorocthy leth Fluorinated Ethylene Propyle Polyhexafluopr opylene	FEP	保護及潤滑噴劑、耐熱部
硅橡膠	硅橡膠	聚硅 橡膠	Silicone Rubber Polyhexafluopr opylene		移印機膠類、耐熱部件、導 電塑膠
酚醛樹脂	電木粉	酚醛樹脂	Phenofic	PF	燈頭、電掣、電器外殼、齒 輪
氨基樹脂	科學瓷	三聚 胺-甲硅 樹脂	Melamine Fomraldehyde	MF	玻璃、餐具、裝飾品、電器 配件及外殼
脲醛樹脂	電玉、尿素	脲-甲醛	urea fomraldehyde	UF	餐具、裝飾品

三、使用射出速度控制的效果

(一)利用控制射出過程來改良外觀

依經驗得知成品的外觀是看成型過程的前半，也就是樹脂充填射出口封閉等來決定的，又樹脂射出率的大小與成品外觀有極密切的關係，這是眾所週知的。

射出速度控制樹脂的充填狀態，以期使成品的品質優良，特別是增進外觀和尺寸的精度。

尤其以在射程（射出時間）中，任意控制樹脂的射出率的射出方式更是此中的代表作。針對各種不同品質的要求，在射程中，給於不同的射出速度，此種射出方式的控制，除了可防止成品的毛邊，射出不定，氣泡、裂痕等外觀的不良外，更能提高尺寸的精密度，及降低內應力，使成品的強度增加。

(二)品質與射出速度的關係






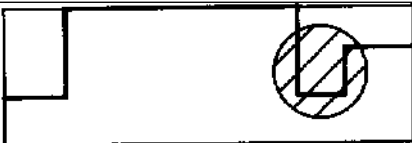

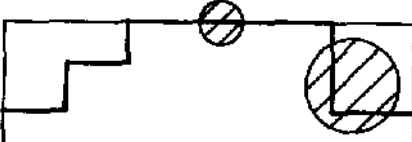
因成品的表面層是在進行充填時固化，因此成品表面所發生的不良現象，是看填充進行時表面層的成型狀態正確與否而定，所以適當的控制射出速度，對於下列不良現象，有極佳的效果。

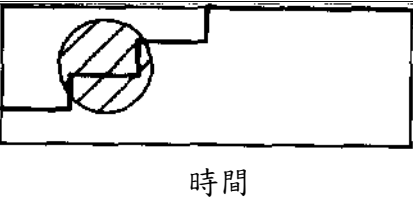
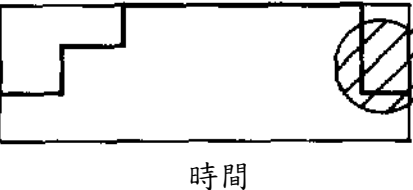
1. 在射出口的四週或截面積突然增大所形成的流痕，乃因噴流現象，使樹脂的流動變成亂流，而造成不規則的表皮層在此情況，降低射出速度，大部份即可解決。
2. 在射出口的周圍產生模糊不清、粗糙、銀條、燒焦等現象，大部份是射出的初期與射出口摩擦產生熱分解和發生氣體，如此，降低開始射出的速度，就有效果。
3. 接合痕是固化後表皮層的接合所形成，要使此痕消失相當困難，但在射出的途中改變速度，使流動的方式改變，使發生的位置改變在看不到的地方，或是在表面層接合時，加速射出速度，使表層較薄，亦可使接合痕減少相當的程度。其他接合線發生的原因有：於充填途中，流動方向突然改變，樹脂的流量產生亂流，或一時的分流也有，此時，降低這個部份的流速，對防止不規則的流量將會有效。
4. 毛邊：因模具不良或機械的關模力不足而造成，但由控制射出速度亦可能有助益，即樹脂流動到毛邊發生的地方，將射出速度降低，使毛邊發生地方的皮層厚些，因有固化的皮層，雖然模具有些空隙，使樹脂的流入變得困難一些。
5. 氣體燒焦（變色）：模具孔內空氣或樹脂中含有瓦斯（GAS），被密閉後因受到絕熱壓縮，而產生高溫，因此在空氣被密閉時，如降低射出速度，將能有效的防止。

6. 凹痕：塑膠在冷卻硬化過程造成收縮，如要完全避免相當困難，但在充填完成的瞬間，速度降低，毛邊較難產生，在冷卻時，保壓提高些，將會有相當程度的改進，又針孔的模具或成品，離射出口較遠的地方，因保壓的效果較差，以致凹痕較易發生，降低通過厚肉部份的射出速度，使這個部份的表皮層變得厚些，在冷卻硬化時，內商的核心層造成凹下的巢，表面的凹痕就比較看不到了。
7. 多付模組成的模具，若由於射出口不平衡，造成許多不良，但若先以低速射出，在樹脂通過射出口後，再以高速射出，將會有改善的效果，又射出後，尚未充滿 spool 和 liner 時，因高速射出在即 spool 和 liner 的流動抵抗會增加，融融樹脂的溫度下降會變小，另使 spool 和 liner 特別細，使原料的損失變小。因此在多付模組成的模具，只在通過射出口時低速射出，當全部的樹脂通過射出口，再以高速射出，即可達到效果。
8. 薄肉要做深底的成品，在填充時，核心較容易倒下，或較容易發生偏內的現象時，核心的周圍樹脂，在安定前先以低速，再以高速射出。
9. 成品尺寸的精度和對物性有不良影響的殘留應力，凹凸、變形、內外部裂開、龜裂等，這些不良現象，在以高速射出而在快填充完成時，以低速射出填充，此形式較適當。
10. 在含有碳酸鈣等無機物的複合材料射出成型時，在成品中有部份有白色流動線發生，稱白化現象，原因可能是硬化後在表面層和正在流動的核心層界面，因無機物的游離，如此，在發生的地方，改變充填時的射出速度，使表皮層的厚度變厚，而使白化不明顯。
11. 在填充完後，即進入保壓冷卻，保壓的控制可以影響凹痕，凹巢氣泡的發生，成品的密度及內部的殘留應力。一般隨著收縮，成品尺寸精密度的不安定，凹痕、凹巢、氣泡接合線等，針對這些問題，必須高的保壓壓力，但是高的保壓壓力會使殘留在物體內部的應力變大，凹凸、變形、門外部裂縫、龜裂，而使物性變的不好，又成品重量因密度的不同而改變，隨著保壓的大小密度的分佈改變，成品的重量改變，因此通常的成型機，除射出壓力外，須有保壓設定的裝置，以便選擇成品最適當的保壓以及保壓時間，保壓隨時間增加應降低保壓壓力。

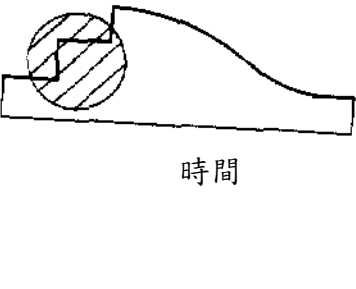
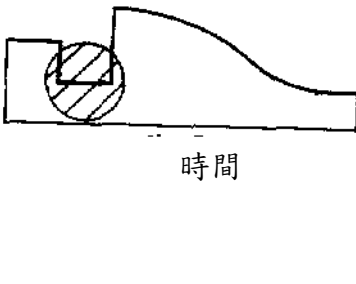
四、多段射出的理念及應用

(一)速度 (本表時間由右至左計算)

射出速度控制實例	時間及速度控制	應用狀況
減少成型時間 高速射出	 <p style="text-align: center;">時間</p>	提高射出速度，使模變形以防止偏內，射出速度提高，能防止過刺。
小的關模力生產大的產品	 <p style="text-align: center;">時間</p>	正確控制保壓切換的位置和防止毛邊發生
不良率的減低	 <p style="text-align: center;">時間</p>	各種不良現象的防止，擴大優良成型的領域和正確的成型速度。
毛邊的防止	 <p style="text-align: center;">時間</p>	在充填快完成時，正確的控制冰融粘度的變化和保壓切換的位置。
射出口的平衡	 <p style="text-align: center;">時間</p>	於多組模具時，效果較好，當樹脂通過全部的射出口時，提高射出速度。
凹陷的防止	 <p style="text-align: center;">時間</p>	降低原圖部份的射出速度，使表皮層安定。 離射出口遠的地方發生凹陷時降低射出速度，使表皮層安定，並提高保壓
V型溝的防止	 <p style="text-align: center;">時間</p>	原圖的成型品，為防止不規則的流動，射出速度要慢慢提高。 在流速急遽增大的部份，為防止不規則流動的發生，降低射出速度。
接合線的防止	 <p style="text-align: center;">時間</p>	提高射出速度，可減少接合線的發生變化射出速度和位置，亦可改變接合處的位置。

防止氣體燃燒		發生氣體燃燒的部份，降低射出速度，使氣體由透氣孔逸走。
射出口周圍的燃燒和銀條防止		在噴嘴前端蒸發的樹脂，於通過射出口時，降低射出速度，則可防止因摩擦熱而產生的燃燒及銀條。

(二)壓力(本表時間由右至左計算)

射出速度控制實例	時間及速度控制	應用狀況
降低原圖的成型品之殘留應力可使品質較優良		<ul style="list-style-type: none"> • 冷卻凝固時，保壓壓力下降，防止過度充填。 • 殘留應力減低，品質向上。 • 變形、熔合線防止。
小鎖模力擴大的成型品凹痕及毛邊防止		<ul style="list-style-type: none"> • 充填後使用低保壓壓力表層成型後再提高保壓壓力。 • 變形及毛邊防止。 • 小鎖模力可成型大成型品。

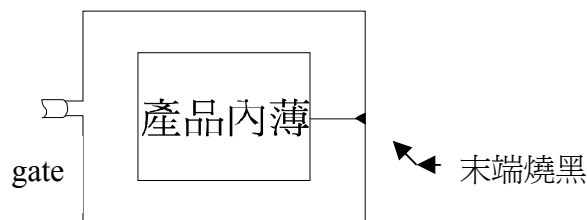
五、常見的成型不良概述

(一)縮水

射出成型品不良之中，縮水是常出現的事，對澆道長些，厚度大些的產品，更是常發生，對射出成型來說，熔化的塑料碰上模具表面就已開始硬化了，而加熱中的塑料和固化中的塑料密度就開始區分，所以收縮就開始了，尤其厚薄不規則之產品經過薄面至厚體、射壓無法補充，縮水更是明顯，必要時可以玻璃纖維等充填成複合材料，則縮水會減少，否則所有結晶性塑料之收縮率均相當大；順流末端縮水很容易出現，於是塑料未硬化前就以保壓來調整，但保壓壓力太大會出現裂紋等狀況，所以保壓壓力必須隨時間增加而降低，當澆道大一點或厚度差異減少，對縮水亦有相當助益。

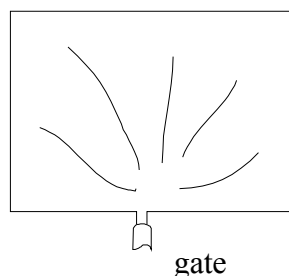
(二)末端燒黑(如圖一)

槽內空氣受到壓縮而產生高溫，若射壓不足則出現充填不足而提高壓力即出現燒黑，此狀況可改善氣孔或提高壓降，降低末端射速及塑料溫度避免使用再生料及使用熱安定性較佳之材料，當然澆道加大，降低末端射速或改善排氣孔是有助益的。



(三)銀條(如圖二)

成型品表面因射出時塑料流動所產生銀白紋現象，這是塑料內水分被壓縮而成氣狀，在噴嘴壓力下，無法蒸發而附於硬化過程中所產生，所以原料內水分乾燥完全就能防止發生，ABS樹脂若出現銀條，可確定為乾燥不足所致。

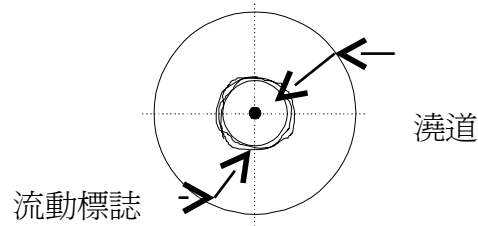


圖二

(四)流動標誌(如圖三)

成型品之澆道要在中心，而成品表面有流紋狀現象，這現象是已射出之塑料返包硬化所致，將成型溫度調高，射出速度儘量調低或更改澆道均

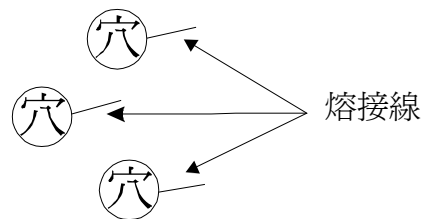
有所助益。



圖三

(五)熔接線 (如圖四)

塑料流經孔穴時，經分割後再行結合，受空氣阻擋而產生，或是離型劑過多，所以提昇塑料溫度或將塑料經孔穴之速度提高，模具溫度提高，流動性好之材料及離型劑等停止使用均有所助益。



圖四

(六)射出成型常發生之狀況如下：

1. 成型材料供給不順暢：儲料於正常轉動狀況下，塑料未能正常供給而有空轉情形。其發生之原因最多為原料不適當所致，如再生料過多所引起之粉末，或色粉使用粘油過多等等，成型條件不適當，亦有乾料不完全或溫度設定異常，或螺桿轉速過大等。
2. 料管溫升過高：背壓使用過高或螺桿料管受異損傷。
3. 可塑化能力不足（週期時間過長）：即加熱不及散熱，可適度增加電熱片之瓦特數。
4. 射出量不穩定：溫度異常或逆流系統破裂等等。
5. 儲料噪音：於不產生溫昇狀況下，多數為材料粉末或受壓縮時受扭力轉切所致，可以添加少量滑劑或清除粉末處理。
6. 冷卻時間過長：模具冷卻系統加強或降低成型溫度。
7. 殘留硬料：射咀及模具未完全吻合所致，或鬆退操作不當。

成型品之缺陷與對策

困難問題	可能原因	補救辦法
填模不足	注射壓力太低	增大壓力
	料管溫度低	延長注射週期或慢慢提高溫度
	模溫過低	模具水量調小，提高模具溫度
	排氣不良	改良模具通氣孔
	包風	改良模具射口或增加射口點
	射速太慢	增快射出
	機台容量不足	使用較大機台
	豎澆道與澆道壓力降太大	1. 放大澆道尺寸 2. 放大澆口
	油壓泵浦壓力不足	檢查液壓系統有無漏油
塑件內空洞	塑料太濕	把塑料烘乾
	射速太快，造成包風	速度降慢
	射壓太慢	提高射壓
	模具設計不良	重新設計模具
表面不完整	材料冷	提高料管溫度
	模具冷	提高模具溫度
	射出太慢	(A) 增加射出速度 (B) 加大射出壓力
	膠料在各澆口及橫澆道之流動情況不一樣	盡量使橫澆口對稱
	膠料在模腔內流動不良	(A) 再設計澆口或模塑品 (B) 加長射出時間 (C) 減少保壓時間
成品毛邊	透氣不良	改良模具氣孔
	塑料太熱	把料管和模具溫度降低
	射出壓力太高	降低射出壓力
	閉模壓力不足	提高閉模力，如已不能提高時必須換較大機械
凹痕(縮水)	模具不良	整修模具
	模腔膠料不足，引致收縮	(A) 修改模具或增加注射壓力
	膠料不足原因：	(B) 增加入料
	(A) 塑品切面厚，或厚薄不均勻	(C) 增加射出壓力
	(B) 入料不足	(D) 增加射出時間
	(C) 射出壓力太小	(E) 限制熔膠全部流入最近直澆道澆口，使熔膠流入其它澆口
(D) 射出時間太短	(F) 增加射出速度	

	(E)澆口不對稱 (F)射出速度太慢 (G)保壓不足	(G)增大澆口尺寸 (H)增加保壓壓力時間
	塑膠過熱	(A)降低料管溫度 (B)適當控制模具溫度過熱的部份
	模具開啟時間不一	用計時器控制開模時間
	製品脫模時依然過熱	冷卻模具，或馬上將製品浸入水，或延長冷卻時間
塑件表面粗糙	模溫太冷	提高溫度
	射出壓力太低	增大射出壓力
	模壁有水份	清潔和修理漏水裂痕防止水汽在壁面凝結
	用脫模劑過多	清潔模具及用少量的脫模劑
	非全部熔膠在模腔內與腔壁接觸	(A)增大注射壓力 (B)提高模溫 (C)增加入料
	射出速度慢	(A)增大射出速度 (B)增加熔膠溫度 (C)用最大壓力，減少熔膠緩衝墊 (D)增大螺桿背壓
	使用過多的內或外潤滑劑	檢查材料和選用適當品種
	模具腔壁粗糙	再次拋光模具腔壁
流紋(FLOW LINES)和塑面起波紋(FOLDS)	膠料不夠熱	增加膠料溫度
	模具不夠熱	增加模具溫度
	澆口太小，使膠料在模腔內有噴射現象	擴大澆口(GATE)和降低射出壓力
	塑品切面厚薄不均勻	(A)再設計塑件，使切面厚薄均一 (B)去除塑品上的突盤和凸起的線條
塑膠在澆口成層狀	膠料過冷	提高料管溫度
	模具過冷	提高模溫
	射出速度太慢	增加射出速度
	射出壓力不足	增加射出壓力
	射出時間過長	減少射出時間
	膠料污染	(A)清潔料管 (B)避免混入其他不同膠料

	模具潤滑劑過多	清潔模具腔壁，用小量潤滑劑
	水口太大或太小	調節水口大小，使得良好壓力控制
	模具過熱(特別在直澆道的水口)	在模具過熱部份增加冷卻
塑件表面出現微弱或明顯的熔合線	膠料過冷	(A)增加料管和模具溫度 (B)增加射出壓力 (C)增加模塑周期
	模腔壁塗劑過多 熔合線離開澆口太遠	(A)抹乾模具壁，重新塗上少量脫模劑 (B)在需要時才用脫模劑，再定澆口位置或用幾個相同的對稱澆口代替
	空氣逃離模具不夠快	(A)增設足夠排氣孔 (B)頂針中間設排氣孔
	塑品切面厚薄變大	(A)再設計塑件 (B)澆口定位要適當
	模具過冷	提高模溫
	射料壓力不夠	增大壓力
	射出速度慢	增大射出速度
	熔合線形成後距完全充填時間太長	(A)縮短射出時間 (B)增大壓力 (C)改澆口位置
氣泡(BUBBLES, INTERNAL)	模腔填料不足，由於 (A)製品切面厚，模腔壁上有突盤(BOSS)和凸起線條(RIBS) (B)射出壓力太低 (C)射出時間太短 (D)入料不足	(A)再設計模具 (B)增加射出壓力 (C)增加射出時間 (D)增加進料速度 (E)增加澆口闊度 (F)增加射出速度變化段數
	膠粒潮濕	模塑前先乾燥膠粒。模塑前膠料要避免受過大的溫度變化
	模具溫度不均勻	重新排列模內入水管位置，使公模溫度一致
破裂或龜裂(CRACKING OR CRAGING)	填模太實	(A)減少入料速度 (B)減少射出壓力 (C)減少射出時間
	模具溫度太低	提高模溫
	不適當的脫模設計如角度	修改模具

	斜位 (DRAFT) 及 倒扣位 Undercuts	
	頂針或環定位不當	再安放頂針使能順利將塑件頂出 模具。
塑件面呈銀紋	膠粒潮濕	預先乾燥材料或用料斗乾燥機； 避免材料在模塑前遭受較大的溫 度變化。
	熔膠在模腔內流動不連續	(A) 澆口要對稱 (B) 再定澆口位置 (C) 保持模溫均勻 (D) 儘量使製品切面厚薄均勻
	缺乏外潤滑劑	加硬脂酸鋅(每 100 磅膠料加 15 克); 通常需要攪拌均勻
	外潤滑劑和塑料的混合不 均勻	延長混和時間增加小量滑潤劑
	射出速度太快	(A) 模具設排氣孔 (B) 減少射出壓力 (C) 降低料管溫度 (D) 減少射出速度 (E) 降低螺桿轉速或背壓
	模溫過低	增高模溫
	射出壓力過大	降低射出壓力
塑件面呈銀紋(續)	塑膠溫度過高	(A) 由噴嘴溫度開始，減少料管 溫度 (B) 降低螺桿轉速，使螺桿所受 的背壓亦能減少
	粗膠粒和幼膠料混合(攪伴)	避免用這些材料，或可過篩，使 得到粗細均一的膠粒
	塑膠溫度不均一，引起原 因是： (A) 射嘴、螺桿頭、料 管溫度過高 (B) 膠料放入漏斗時本 身溫度有變化	(A) 首先減少射嘴、螺桿頭溫度， 然後是料管溫度 (B) 預熱材料或安裝漏斗乾燥機 使保持材料固定的溫度
	膠料中混入的少量空氣	(A) 降低料管後段(即近漏斗處) 溫度和避免再生料 (B) 增加螺桿的前段(即入料區)
黃點、黃線、變 冷	料管溫度太高	降低料管溫度
	膠料在料管內停留太久	縮短射出週期

	料管內局部過熱	降低料管溫度
	料管內存有死角	更換料管、或螺桿
黑線、黑點	逆流環磨損	更換逆流環
	鬆退太長, 引料管內有氣體	不要鬆退
	模具排氣不足	增加排氣口
	螺桿、逆流環不乾淨	清理料桶, 螺桿逆流環鍍硬鉻處理
小黑點(BLACK SPECK)	料管內壁燒焦膠塊脫落(PE較常見)	(A)清洗料管內壁
		(B)用較硬的塑料進入以擦淨料管面 (C)避免膠料長時間受高溫
棕色條紋(BLACK SPORTS)	料管全面或局部過熱	(A)減低發熱器溫度 (B)減低螺桿轉速 (C)減少螺桿背壓
	膠料粘著料管或射嘴, 以致燒焦	拆開射嘴清潔之, 或拆開料管和射嘴, 一同清理
黑點(BLACK SPORTS)	空氣帶來骯髒物	(A)封蓋料斗 (B)膠料亦要封閉好
	模腔內有空氣, 引起焦化(Burning)	(A)模具排氣要改好 (B)再設計模具或塑件 (C)再定澆口(Gate)位置 (D)增加或減少料管和公模溫度, 以改變膠料在模內的流動形態 (E)減低射膠壓力或速度 (F)增加或減少料管和模具溫度, 以改變膠料在模內的流動形態
黑色條紋(BLACK STREAKS)	冷膠料互相摩擦或與料管磨擦時燒焦	(A)加入有外潤滑劑的塑膠 (B)翻磨料加入潤滑劑 (C)增加料管後端溫度
	因活塞或螺桿的中心有偏差, 發生活塞與料管壁面摩擦, 燒焦熔膠	(A)再次使活塞定位; 活塞與料管壁有足夠距離, 使空氣能順利排出料管外 (B)避免用幼細磨料, 因其位於活塞與料管壁面間
	射嘴過熱, 燒焦膠料	減低射嘴溫度
	射嘴溫度變化範圍大	不用「開關一式溫度控制器」(ON-OFF Controller), 改用變壓器

翹曲(變形)	塑膠製品於太熱時脫模	(A)降低塑膠溫度 (B)降低模具溫度 (C)延長模具閉合時間 (D)減少螺桿轉速或背壓
	膠料太冷	(A)增加料管溫度 (B)增加模具溫度 (C)增加螺桿背壓力
	製品切面厚薄不均勻	(A)調節螺桿後退位置減少入料 (B)降低射出壓力 控制塑膠在各澆口的流動或更改之
	製品脫模系統設計不良或安裝不好	再設計或再調整
	模具溫度不均勻	保持模具溫度均一
	過多廢料在澆口周圍	(A)調整注射時間 (B)減少或增加澆口尺寸
	保壓過度	縮短保壓時間，降低保壓壓力
膠品尺寸性改變 (DIMENSIONAL VARIATION)	模塑情況不穩定	(A)調節操作情況，直至得到最大之平穩操作 (B)射出成型技術人員視各情況而決定成型時間長短
	今次射出成型與上次情況不同	(A)改正跟上次不同之處 (B)檢查膠料溫度、膠料壓力、模具溫度、模塑周期時間，入料、電壓、溫度調節錶、壓力系統和放入漏斗時材料溫度
	在檢查塑件時，周圍的空氣溫度不固定	(A)保持周圍空氣溫度固定 (B)在中午及午夜換班時，關閉窗戶 (C)電風扇安放的位置以不能吹到成品為佳
塑件變脆	廢料加太多	少用或不用
	加熱不均	加長成型週期
	尼龍成型不久	應用熱水煮過
塑料熔點溫度比實際應用時的溫度範圍低	注射壓力過大	降低射膠壓力
	射膠時之保壓時間過長	用最少的注射時間和保壓時間

塑件粘模	前後模具溫度變化過大	使前後模具溫度一致
	澆口熔膠凝結慢	減少澆口尺寸
	退火溫度不當	試選用最高的退火溫度直至塑料熔點溫度變化輕微或無增加為止
	塑件切面厚度不均	盡可能保持切面厚度均勻
	模具溫度過低	增高模溫
	料管溫度與模溫不配合	選擇適當的料管溫度和模溫
	進料過多	(A)減少入料，如有可能量準每次的入料量 (B)調節螺桿的加料位置
	射出壓力或料管溫度過高	(A)降低射出壓力或料管溫度 (B)降低螺桿的轉速或螺桿背壓
頂出困難	進料太多	減少入料
	注射時間過長	減少注射膠料時間
	模具內有倒扣位	除去倒扣位，打磨拋光，增加脫模部份的斜度
	模腔深入部份空氣壓力小	設立適宜的排氣道
	開模時間變動不定	保持固定開模時間，如有需要可用計時器
	模具內壁光潔不夠	模腔壁再次拋光
	模蕊產生位移	重新裝好模蕊
	模具冷卻不足	加大水量或延長模具冷卻時間
直澆道黏模	模具斜度不夠	增加退模位的錐度
	塑件縮水而黏住公模	升高模溫或減少冷卻時間
	射出壓力太高	降低壓力
	單邊頂出	頂出銷長度不正確
	過度保壓	縮短保壓時間，降低保壓壓力
	壓力過大	降低射出壓力或保壓時間
膠料未能全部熔膠	塑膠過熱	降低塑膠溫度
	澆道過大	減小直澆道之尺寸；延長射嘴和用短澆道襯套
	製品脫模錐度不夠	增大錐度
	直澆道襯套和射嘴嵌接不適當	射嘴孔尺寸應比直澆道襯套小
	有倒扣位或模腔壁粗糙	去除倒扣位和模壁再拋光
	射出時間長	減少注射時間
	入料過多	減少入料
	料管溫度過低	(a)提高料管溫度 (b)增加螺桿背壓

射膠不足	模塑周期過快，使料管內膠料供應不足	延長模塑周期
	料管加料量無法控制	改用有調節塑料流量的射嘴
	螺桿轉速過低	提高螺桿轉速
	熔膠溫度分布不均勻	用上列各方法改良，或改用動態障礙螺桿(DB Screw)
	材料不夠熱	增加料管各段溫度
不穩定周期	模具不夠熱	增加模溫
	壓力不足	增加壓力
	模溫不均一	重新排列冷卻水管
	入料不足	增加入料，並保持固定料量注入公模內
	空氣不能排出模腔	增加排氣道數目和尺寸
	外潤滑劑不足	加外潤滑劑
	射料時間不足	增加射料時間
	流入多模腔模具的熔膠流動不能適當平衡	改正不平衡情形
	澆口(Gate)小	擴大澆口
	模腔容膠量大過螺桿射膠量	用較大螺桿或減少模具內模腔數目
	開模時間長短不一	用計時器確定模具的開關時間
射嘴漏膠	不穩定壓力	(A)射膠壓力要足夠及穩定 (B)檢查壓力系統是否正常，是否有裂痕等等
	模塑周期間，料管溫度不穩定	(A)檢查溫度控制器是否正常 (B)選用最好的溫度控制器 (C)檢查電壓是否穩定 (D)看電熱片是否損壞 (E)塑料輸入漏斗前後，其溫度有沒有變化 (F)螺桿頭前的膠料量要保持固定 (G)注射操作要穩定，不可時常扭動調制 (H)檢查由窗戶或風扇吹來的空氣流動情況
	模具溫度不均勻	(A)用模具溫度控制器 (B)調整模具內的入水管 (C)確定模具的排氣情況正常

		檢查模具的各入水管
	入料不穩定	(D) 檢查進料系統
	膠料太熱	降低料管或射嘴溫度
漏膠 (FLASH)	射嘴不合適	更換適合的射嘴
	背壓太高	降低背壓或鬆退
	膠料太熱	(A) 降低膠料溫度 (B) 降低模具溫度 (C) 減少螺桿轉速或螺桿背壓
	射出壓力過高	(A) 降低壓力 (B) 減少保壓時間
	入料過多	(C) 減少入料
	入料不穩定	保持定量膠料落入柱塞前頭
	模具的凸凹兩面接觸線不良	再次打磨凸凹面的接觸線
	模塑周期不穩定	保持整個模塑週期時間固定
	鎖模力不夠	(A) 增大鎖模力 用鎖模力較大的注塑機

