

高分子功能性薄膜-技術資料

塑料的加工視窗

國立高雄應用科技大學
模具工程系 黃俊欽教授

塑料的加工視窗

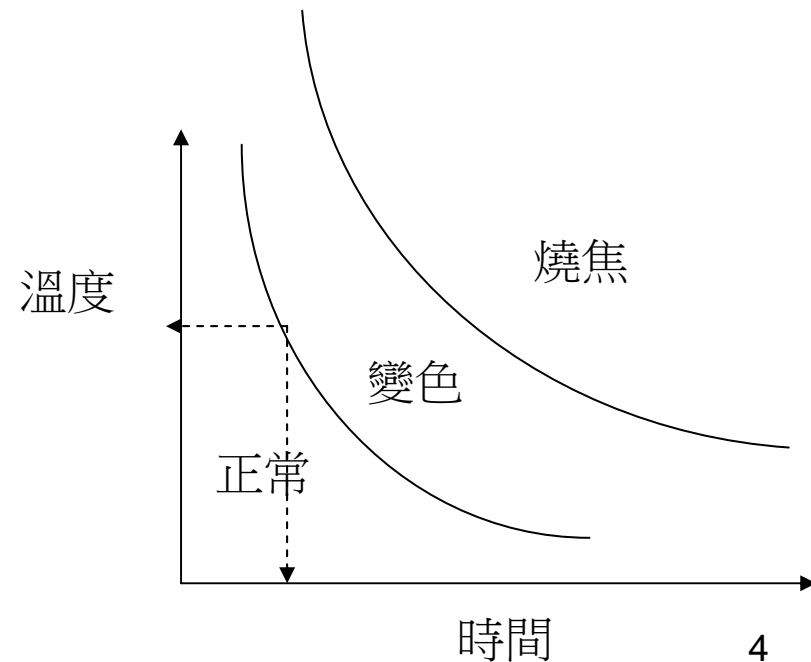
- 熔膠加工溫度
- 最高溫度上限
- 熱敏性
- 剪切應力上限
- 剪切率上限
- 剪切應力下限
- 剪切率下限

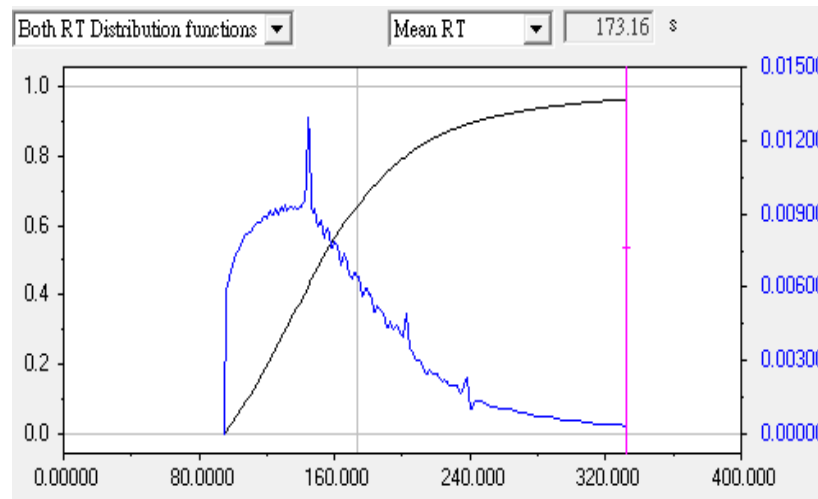
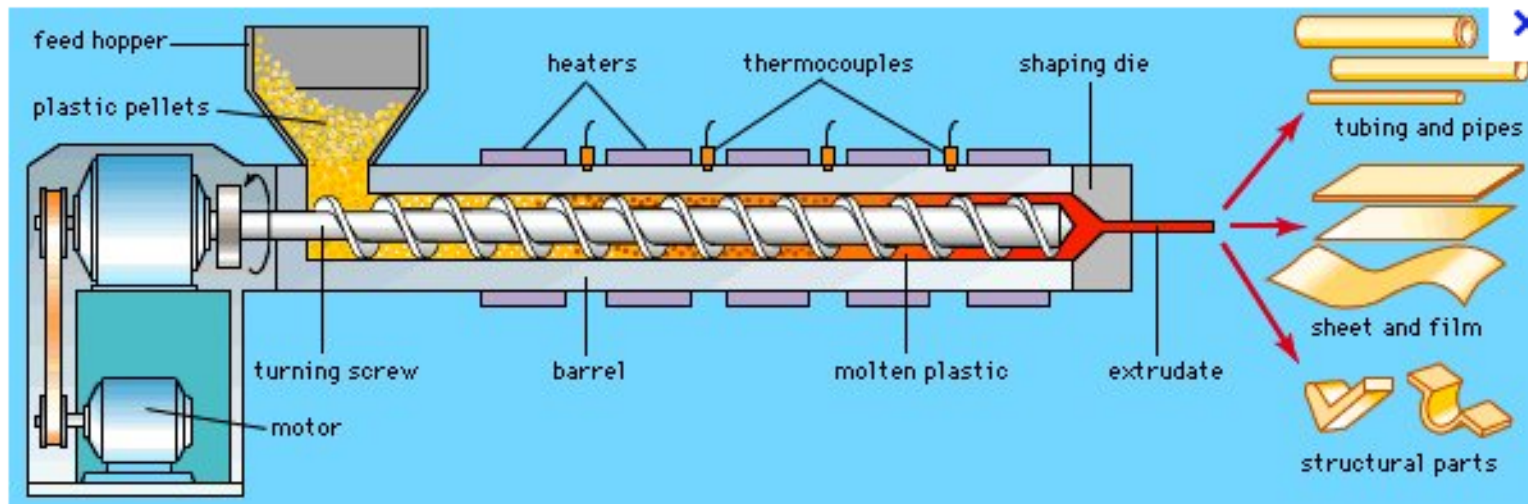
塑料加工視窗

	LDPE	LLDPE	HDPE
加工溫度°C	180~280	205~245	200~260
溫度上限°C	320	265	300
剪切應力上限MPa	0.11	0.1	0.2
剪切率上限(1/s)	40000	40000	40000
剪切應力下限MPa	0.03	0.03	0.03
剪切率下限(1/s)	10	10	10

熱敏性

- 塑料對熱的敏感度。
- 一般是指塑料在高溫下能維持多久時間而不致於變色
- 若塑料在愈高的溫度能維持愈久，而度會變色，稱為熱敏性低，反之若很容易在高溫、短時間即變色，則稱為熱敏性高。
- 例如熱敏性程度 $PVC > ABS > PP$





押出機滯流時間分佈



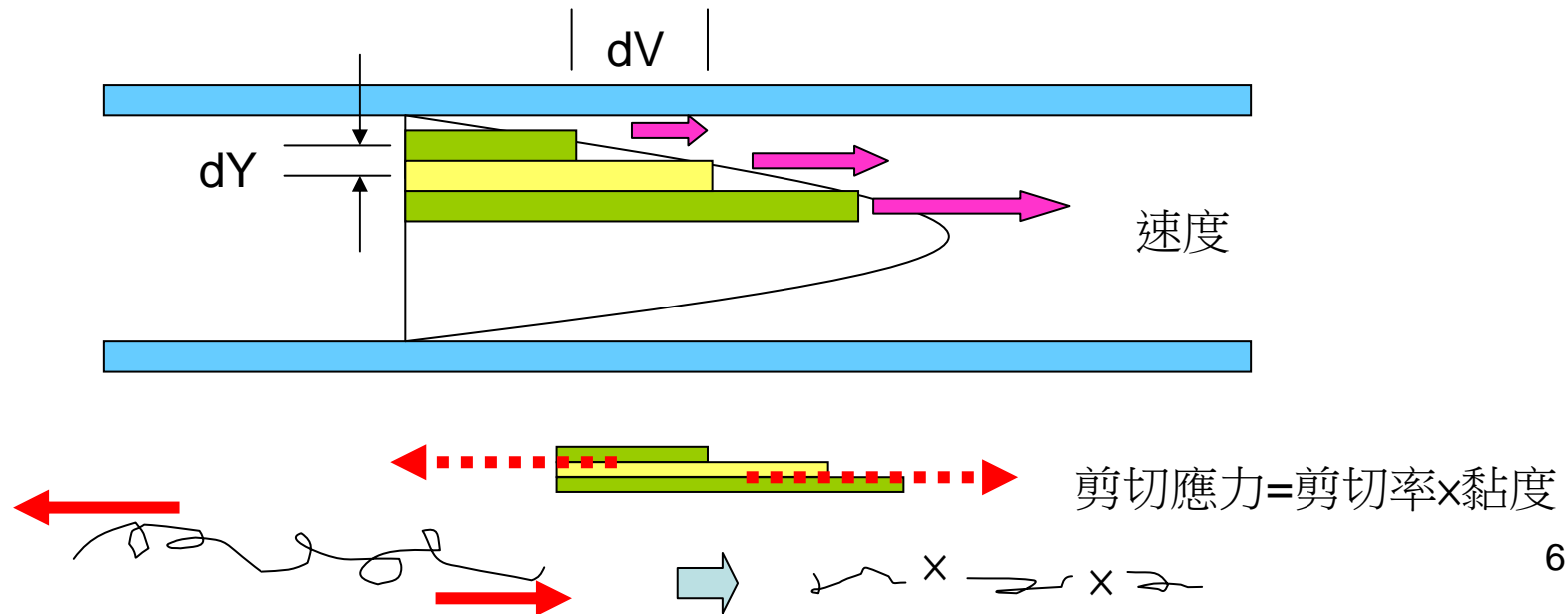
rt (s)	
53.48	59.42
47.53	53.48
41.59	47.53
35.65	41.59
29.71	35.65
23.77	29.71
17.83	23.77
11.88	17.83
5.942	11.88
.0000	5.942

模頭滯流時間分佈

熔膠在經過押出機及模頭，其受熱經歷的時間約130~380秒

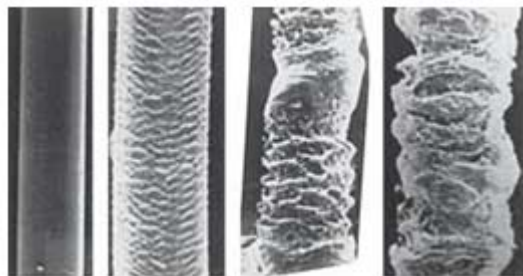
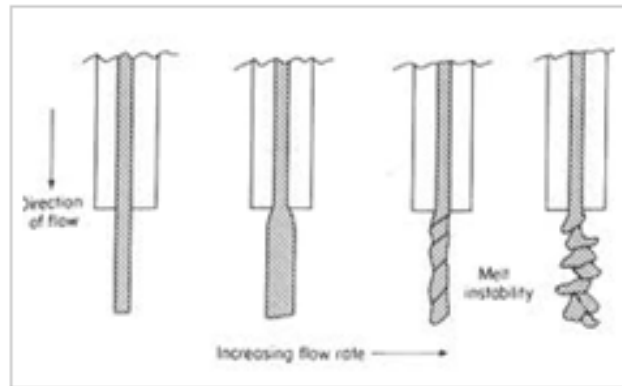
何謂剪切

- 熔膠在模具內流動會受模壁影響形成層狀剪切流動。
- 中間區流速快，靠近模壁附近流速慢，形成速度梯度(dV/dY)。
- 速度梯度又稱為剪切率(**shear rate**)，剪切率過大表示相鄰兩層熔膠的速度差異很大，會造成滑動，形成表面瑕疵。
- 由於速度不同，相鄰兩層之間的作用力稱為剪切應力(**shear stress**)，熔膠受上下兩層剪切應力拉扯，如果剪切應力過大，熔膠的分子鏈會被扯斷稱為剪斷。

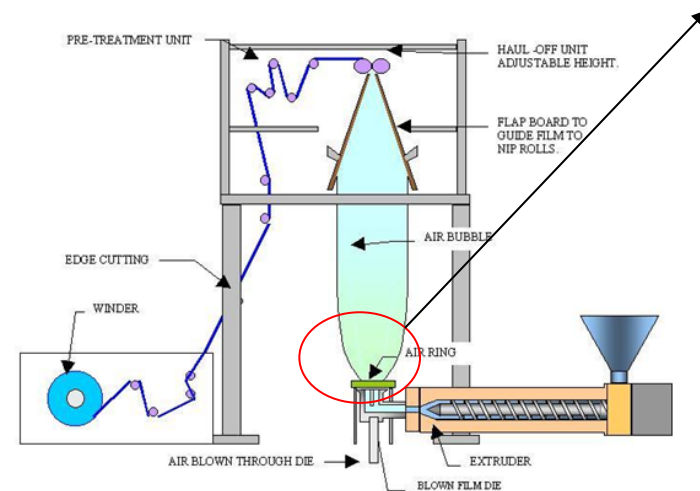


剪切應力臨界值與熔融破裂

- 熔膠在模壁上的剪切應力如果超過一臨界值(如PVC約為0.14MPa)，則押出物表面會產生熔融破裂現象，使表面變得非常粗糙。

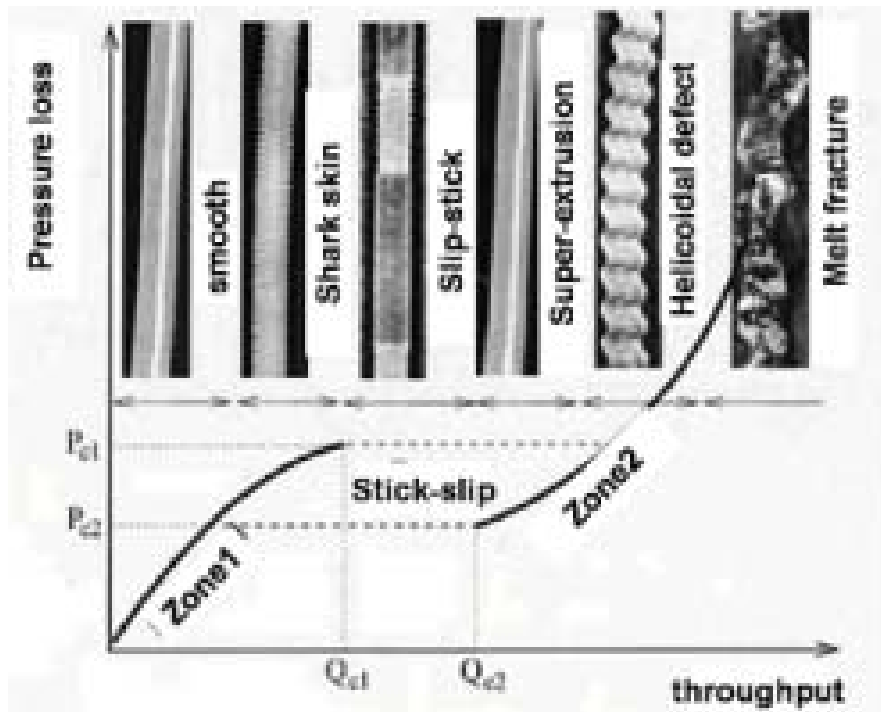


流量增加(剪切率shear rate增加)



剪切應力臨界值與熔融破裂

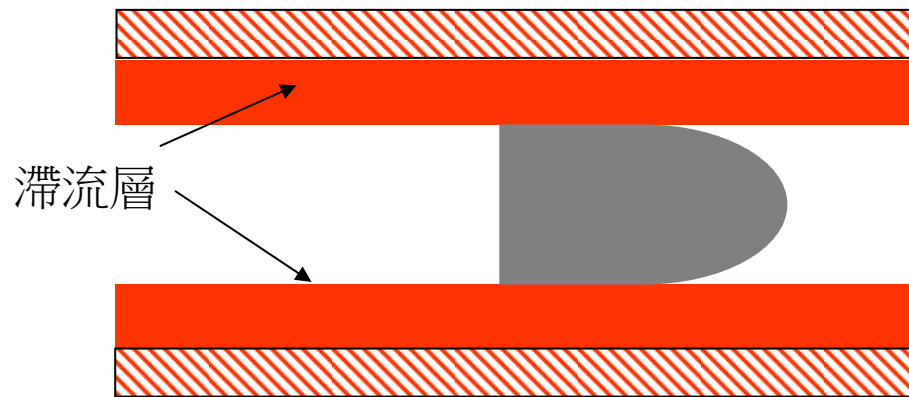
光滑 鯊魚皮 滑動 螺旋變型 熔融破裂



流量增加(剪切率shear rate增加)

It is recognized that a growing shear stress leads to the phenomenon of tension fracture that occurs during the extrusion of plastics, elastomers or comestibles (e.g. starch). The typical effects of such melt fracture caused to the extrudate surface depending on the shear rate are shown in figure 1. In the beginning the profile that is visible at low shear rates is a smooth one. With increasing of the shear strain the surface shows shark skin effects that are associated with highly frequent pressure fluctuations. Continuous increase of the shear rate leads to slip-stick effects, that are distinguished by partial melt slippage. If you keep on increasing deformation or shear rate range a temporarily quite smooth extrudate is visible related to a very narrow shear rate range after having passed the transient zone of helicoidal defects however which will finally lead to melt fracture associated with a loss of ⁸ original geometry.

管道效應(Channeling)



適當的流速將在模壁上產生足夠的剪應力，扮演擦式的作用，可以避免滯流層的生成。若塑料流速太低，則滯留時間將增長，易導至劣化。甚至低到產生“channeling”現象，即塑料只從流道中心通過，而靠近模壁的區域則因速度過低呈靜止狀態。在押出模頭內部的流動，最小剪切率一般要求在 $10(1/s)$ ，在此情況下，以 $MI=1$ 的 LDPE 為例，其相對的剪應力約 $30kPa$ 。

結束

http://godplace.myweb.hinet.net/tw/htm/06_info.htm