

南亞 NYLON 66 工程塑膠

阻燃性 · 高韌性 · 抗熱性 · 抗衝性 · 成形性 · 低翹曲性





簡介

南亞 FR-NYLON 66 和其它 NYLON 一樣，均具有容易吸水的特性；而 NYLON 66 吸水率較 NYLON 6 為少，但在工程塑膠中仍屬高吸水性材料。而本公司站在原料供應商的立場，在相關實驗設備及一定的條件下，提供實驗數據給客戶參考。

南亞 NYLON 66 工程塑膠特性

1. NYLON 66 吸水率較 NYLON 6 為少。
2. 高剛性，高抗熱變型注塑用。
3. 高剛性與高韌性同時要求的零件。
4. 低翹曲、表面好、大件外殼等產品用。
5. 阻燃要求的產品。
6. 對強度、精度、抗熱變形、阻燃要求的產品。
7. 抗衝及快速成型。

牌 號	主要性能	用 途	機 械 性 質			熱性質	其 它			
			拉伸強度	彎曲彈性率	衝擊強度 (缺口) (3.2mm)	熱變形溫度 (18.6kg/cm ²)	成形收縮率 (3mm)	流動指數	比重	吸水率 (24hrs.) (23°C)
玻纖強化級			ASTM D638 kg/cm ²	ASTM D790 kg/cm ²	ASTM D256 kg.cm/cm	ASTM D648 °C	ASTM D955 %	ASTM D1238 g/10 min	ASTM D792 --	ASTM D570 %
6210G3	15%玻纖增強。	高剛性，高抗熱變型注塑用，如斷電器、電氣箱外殼、插頭插座、繞線軸。	1200	48000	7	238	0.3-0.8	30	1.22	1.0
6210GC	33%玻纖增強。		2000	85000	13	252	0.2-0.4	11	1.35	0.7
6212G3	15%玻纖增強，韌度增強。	高剛性與高韌性同時要求的零件，如溜冰鞋底座、腳踏車輪圈框等。	1100	42000	17	235	0.3-1.0	18	1.21	1.0
6212GC	33%玻纖增強，韌度增強。		1300	65000	24	218	0.3-0.7	8	1.30	0.6
礦纖強化級										
6210M6	30%礦物質增強。	低翹曲、表面好、大件外殼等產品用，如電熱器外殼、霧燈座、汽車輪圈蓋。	1050	60000	4.6	200	0.5-0.8	38	1.35	1.0
耐燃級										
6310	UL 94V-0 非鹵	阻燃要求的產品，如端子台、連接器。	750	33000	5	75	0.9-1.5	60	1.17	1.1
強化耐燃級										
6410G3	15%玻纖增強，UL 94V-0	對強度、精度、抗熱變形、阻燃要求的產品，如端子台、斷電器、連接器。	1250	65000	7	240	0.4-1.0	25	1.56	0.8
6410G5	25%玻纖增強，UL 94V-0		1600	85000	9	248	0.4-0.8	20	1.58	0.7
640PG3	15%玻纖增強，UL 94V-0非鹵系列		1100	65000	6	240	0.5-1.0	25	1.28	0.8
640PG5	25%玻纖增強，UL 94V-0非鹵系列		1300	80000	7.5	246	0.4-0.9	20	1.38	0.7
超韌級										
6512	抗衝及快速成型。	高韌性及抗衝要求的零件用，如網球拍護條、條釘等。	550	18500	110	65	1.2-1.9	10	1.09	1.25

其他物性

◆ 乾燥

一. 南亞 FR-NYLON 66 和其它 NYLON 一樣，均具有容易吸水的特性；而 NYLON 66 吸水率較 NYLON 6 為少，但在工程塑膠中仍屬高吸水性材料，也因此成形前的乾燥乃為一重要步驟。

其乾燥條件參考表如右：

乾燥參考表

水份含量 (拆包後吸濕時數)	乾燥溫度 (°C)	乾燥時間 (hrs)
0.2~0.3% (3~8hrs)	80	2 ~ 4
0.3~0.6% (8~24hrs)	80	4 ~ 8
0.6~2% (24hrs 以上)	80	8 ~ 24

乾燥機台：MATSUI-DMZ80
(以一般級比較)

材料種類	飽和含水率	
	20 °C 50% 相對濕度	20 °C 100% 相對濕度
PA6 一般級	2.5~3.0%	9.0~11%
PA66 一般級	2.3~2.8%	8.0~10%
PA6 加纖 30%	1.6~2.0%	6.0~8.0%
PA66 加纖 30%	1.4~1.7%	5.0~6.0%

測試材料：南亞 PA6-2210
南亞 PA6-2210G6(加纖 30%)
南亞 PA66-6110
南亞 PA66-6210G6((加纖 30%))



其他物性

二. 南亞 FR-NYLON 66 乾燥溫度建議為 80°C，因為乾燥溫度 80°C 以下，乾燥效果不佳；而乾燥溫度 100°C 以上，乾燥效果佳，但操作不當易引起黃化或劣解，不可不慎。以下提供南亞 FR-NYLON 66 一般級 (6110) 和加纖強化級 (6210GC)，乾燥溫度 / 乾燥時間 / 含水率，三者之關係，請參照：表一、表二和圖 1、圖 2。

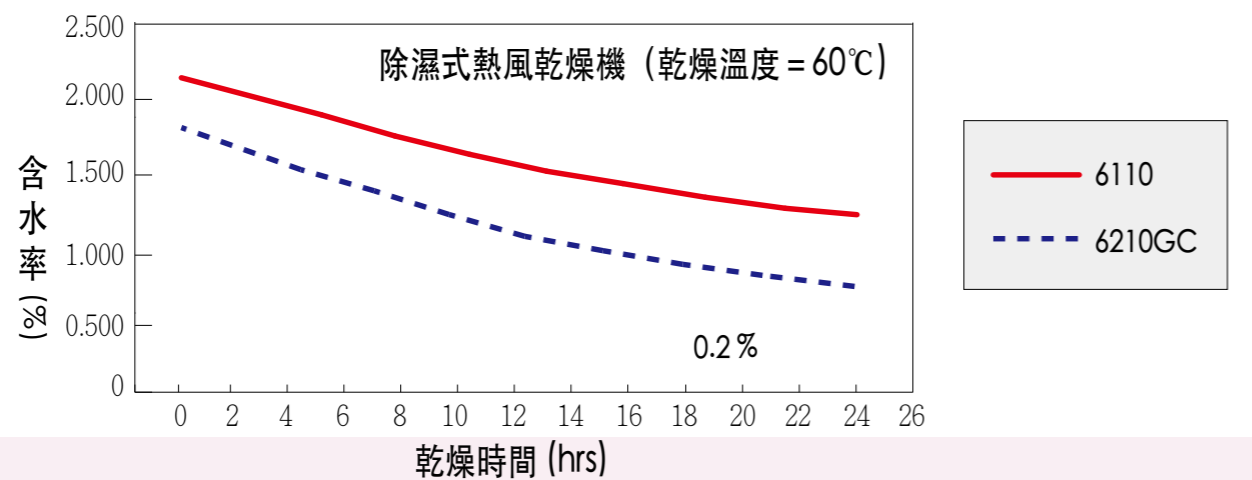


圖 1. 乾燥溫度對時間與含水率之關係表

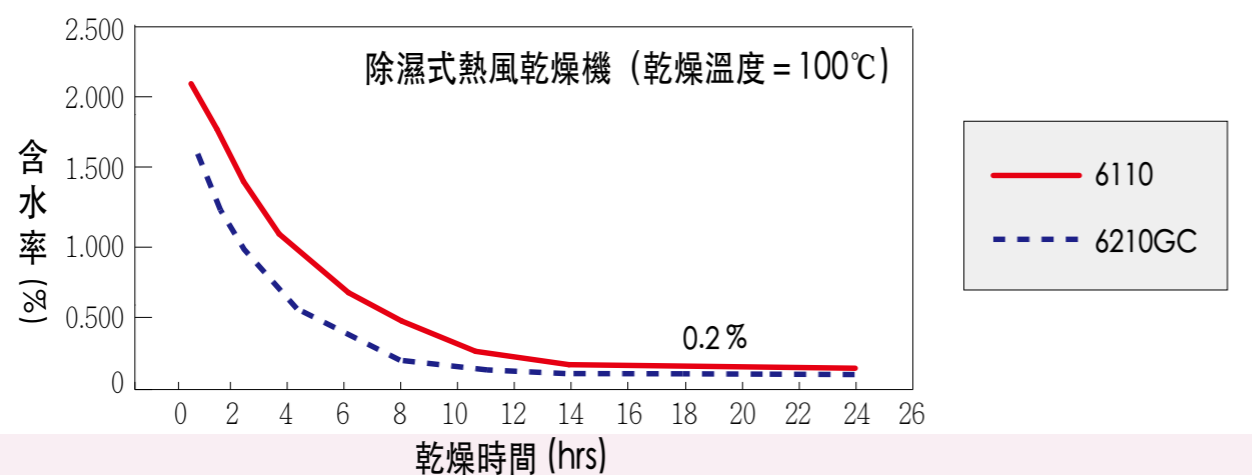


圖 2. 乾燥溫度對時間含水率之關係表

表一. 60°C 乾燥溫度對時間與含水率之關係表

60°C 乾燥時數	含水率 (%)	
	6110	6210GC
0	2.10	1.70
1	2.05	1.68
2	1.98	1.66
3	1.90	1.64
4	1.83	1.62
6	1.78	1.53
8	1.78	1.33
14	1.51	1.05
24	1.27	0.79

乾燥機台 : MATSUI-DMZ80

表二. 100°C 乾燥溫度對時間與含水率之關係表

100°C 乾燥時數	含水率 (%)	
	6110	6210GC
0	2.10	1.70
1	1.67	1.32
2	1.40	0.98
3	1.18	0.74
4	0.93	0.62
6	0.73	0.43
8	0.50	0.19
14	0.12	0.10
24	0.08	0.05

乾燥機台 : MATSUI-DMZ80

其他物性

表三. 乃是針對南亞 NYLON66 一般級 (6110) 和南亞 NYLON 6 一般級 (2110) 做自然吸濕比較試驗，藉以了解 FR-NYLON6 /66 一般級在自然吸濕下含水率對吸濕天數之關係 (請參照圖 3)。

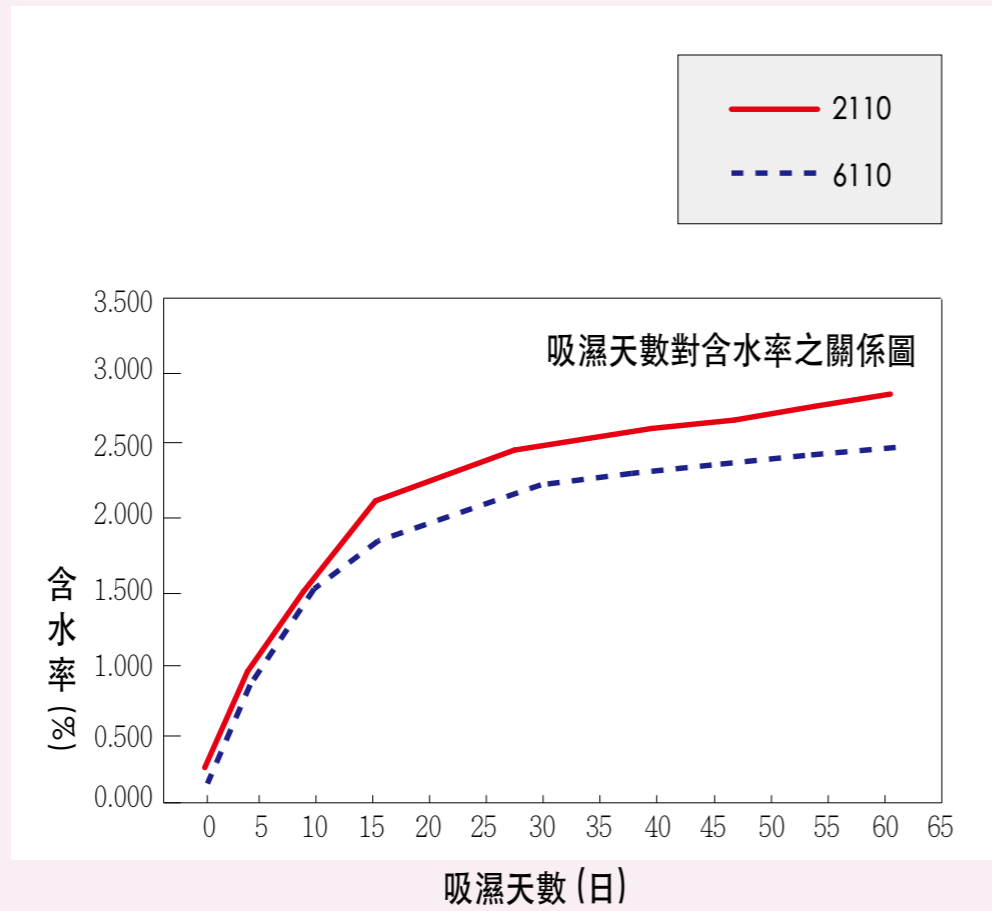


圖 3. 吸濕天數對含水率之關係圖

表三. 吸濕天數對含水率之關係表

吸濕天數	含水率 (%)	
	2110	6110
0	0.151	0.131
1	0.620	0.501
2	0.750	0.689
3	0.893	0.773
4	0.987	0.899
5	1.012	0.971
6	1.215	1.210
7	1.430	1.390
8	1.522	1.486
14	2.221	1.959
30	2.541	2.350
45	2.711	2.401
60	2.890	2.501

吸濕條件：23℃ 相對濕度：50%

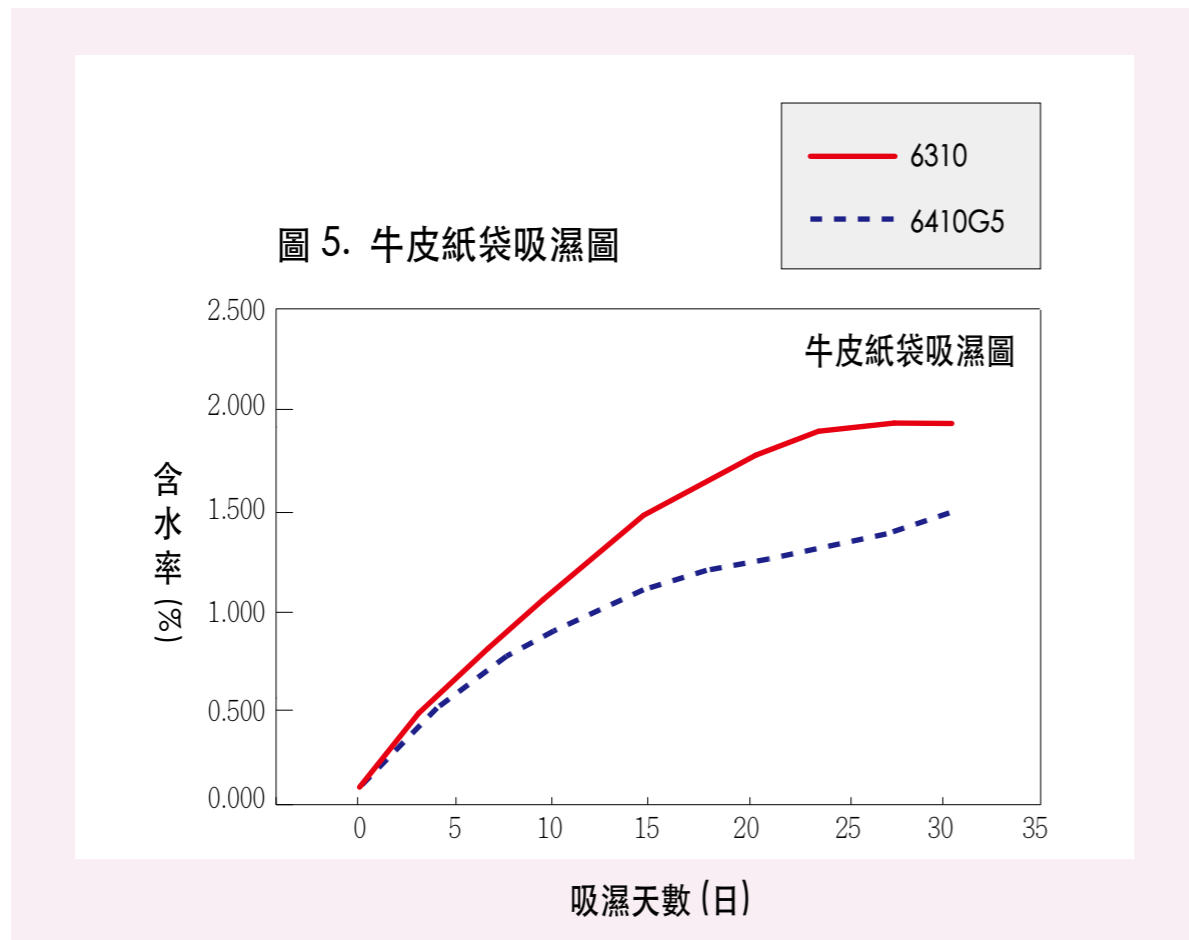
其他物性

◆ 南亞 NYLON 系列包裝袋規格

係採牛皮紙鋁箔袋包裝其構造共分三層：

1. 面 層 - 純牛皮紙
2. 第二層 - PP 編織布
3. 第三層 - PE 淋膜 PET 電鍍鋁箔袋

因經長期防潮試驗，在正常的儲運過程，可保持其密封度，使水分含量在六個月內保持於 0.1wt% 以下，但若採紙袋包裝或 PP 編織袋包裝，其吸濕情形將會比較嚴重，以下是紙袋包裝和自然吸濕比較。



表五. 吸濕天數對含水率之關係表

吸濕天數	含水率 (%)	
	6310	64510G5
0	0.125	0.102
1	0.358	0.274
2	0.459	0.377
3	0.575	0.471
4	0.690	0.523
5	0.734	0.602
6	0.925	0.875
7	0.996	0.885
8	1.101	0.943
14	1.300	1.180
22	1.987	1.337

1. 吸濕條件 :23°C
50% 相對濕度
2. 牛皮紙構造：
第一層 - 純牛皮紙
第二層 - PP 編織布
第三層 - PE 淋膜 PET
電鍍鋁箔袋

表六. 膠粒自然吸濕

吸濕天數	含水率 (%)	
	6110	6210G6
0	0.131	0.103
1	0.501	0.331
2	0.689	0.588
3	0.773	0.601
4	0.899	0.650
5	0.971	0.701
6	1.201	0.799
7	1.390	0.834
8	1.486	0.834
14	1.959	0.989
30	2.350	1.349
45	2.401	1.443
60	2.501	1.521

吸濕條件 :23°C
相對濕度 : 50%

其他物性

◆ 成形條件

表七所列乃是南亞 FR-NYLON 66 大宗規格之射出成形參考表，包括料管溫度之設定及設壓、設速之建議值，由於每一種原料均有其加工特性，只要遵循其特性去加工，就能順利地將成品加工出來，且能擁有原來的特性，因此右表乃為一重要參考依據。

表七．南亞 FR-NYLON 66 射出成形參考條件

規格		6110	6210GC	6210G9	6214GC
乾燥溫度	°C	80	80	80	80
乾燥時間	Hrs	4	4	4	4
噴嘴溫度	°C	275~295	275~295	275~295	275~285
乾燥溫度	前段	°C	270~285	270~285	275~285
	中段	°C	265~275	265~275	265~280
	後段	°C	260~265	260~265	260~265
模具溫度	°C	60	90~110	90~110	90~110
射出壓力	kg/cm ²	600~1500	600~1800	600~1800	600~1800
螺桿轉速	rpm	120~160	120~160	120~160	120~160
射出速度	-	中~快	快速	快速	快速
成形收縮率 (測試厚度 3mm)	流動 %	1.2~1.8	0.2~0.4	0.2~0.3	0.2~0.3
	垂直 %	1.2~1.5	0.7~0.9	0.6~0.9	0.6~0.9

規格		6310	6410G5	6512
乾燥溫度	°C	80	80	80
乾燥時間	Hrs	4	4	4
噴嘴溫度	°C	265~275	270~280	265~275
乾燥溫度	前段	°C	260~270	260~270
	中段	°C	260~265	255~260
	後段	°C	250~260	250~255
模具溫度	°C	90~110	90~110	60
射出壓力	kg/cm ²	600~1500	600~1500	600~1500
螺桿轉速	rpm	120~160	120~160	120~160
射出速度	-	快速	快速	中速
成形收縮率 (測試厚度 3mm)	流動 %	0.2~0.4	0.2~0.3	1.2~1.3
	垂直 %	0.7~0.9	0.6~0.9	1.3~1.4

其他物性

◆ 流動特性

一. 流動性好的塑膠材料不代表易於加工成形，相反的流動性差的塑膠材料也不代表難於加工成型，而是要適材適用並依據其特性需求設計成品和模具，如此相互搭配下才能達到產品的最佳化的需求。

而一般塑膠成品厚薄影響其流動性甚巨（亦即 L/t 比，L: 流動長度，t: 成品厚度），由圖 6 可知：當我們以南亞一般級 (6110)，33% 加纖強化級 (6210GC)，45% 加纖強化級 (6210G9) 作實驗材料可以發現當成品厚度在 1mm 至 3mm 之間時，雖只有 2mm 之差，但流動性卻有明顯的差異，這也就是為什麼成品設計時，應避免成品肉厚不均的原因。

二. 通常模具溫度用於塑膠材料，有著不同的目的，而其作用一般有下列幾種：

1. 增加塑膠材料在模穴內的流動性。
2. 改善成品外觀的光澤度。
3. 特殊用途如：在 PET 高模溫成形時，耐熱變形溫度會隨之提高。

一般而言，NYLON 一般級毋需額外加模溫即能加工光亮的成形品，反而在高模溫之下易引起收縮凹陷造成表面不佳（這是因正常生產成品時模具溫度約為 60°C ~90°C 之間），但加纖級如要得較佳表面，卻要額外加模溫，尤以加纖愈多者尤甚。圖 7 可看出一般級（南亞 6110）和一般耐燃（南亞 6310）在模溫 100°C 以上時流動性驟增，而加纖強化級（南亞 6210GC、6210G9）模溫要在 120°C 以上時，流動性才略顯提升。

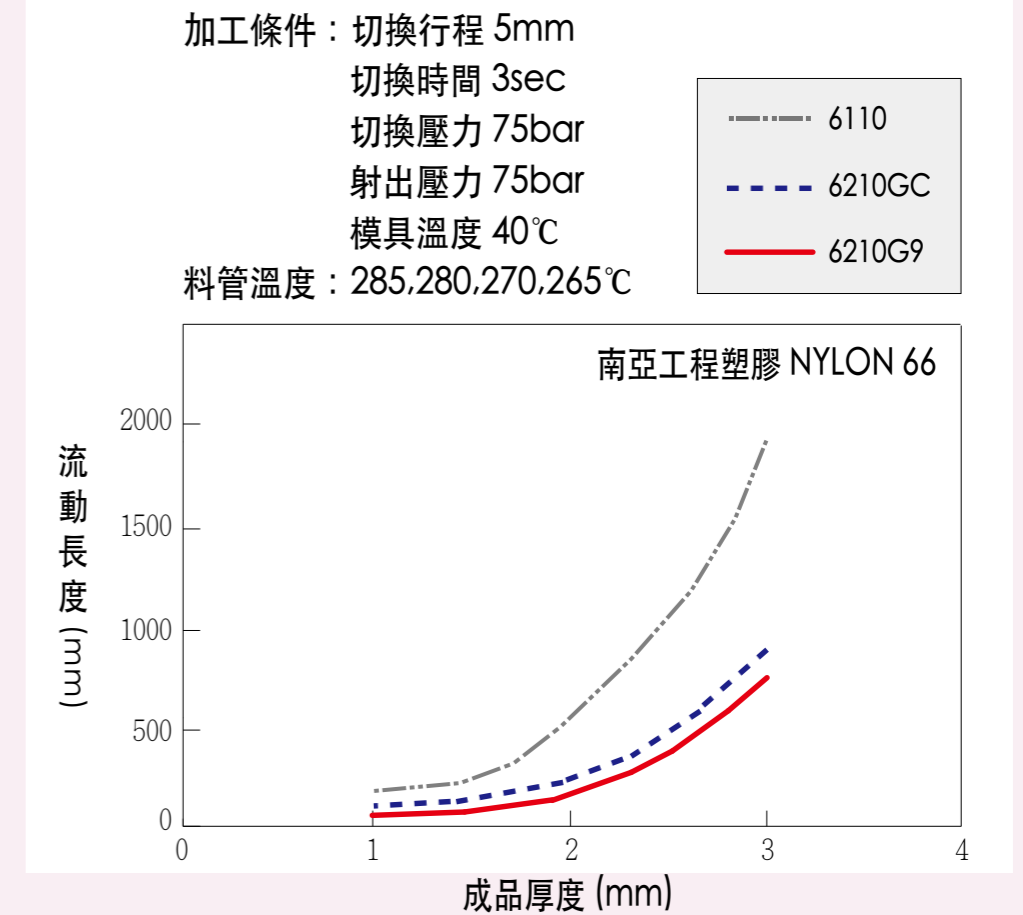


圖 6. 成品厚度對流動長度之影響

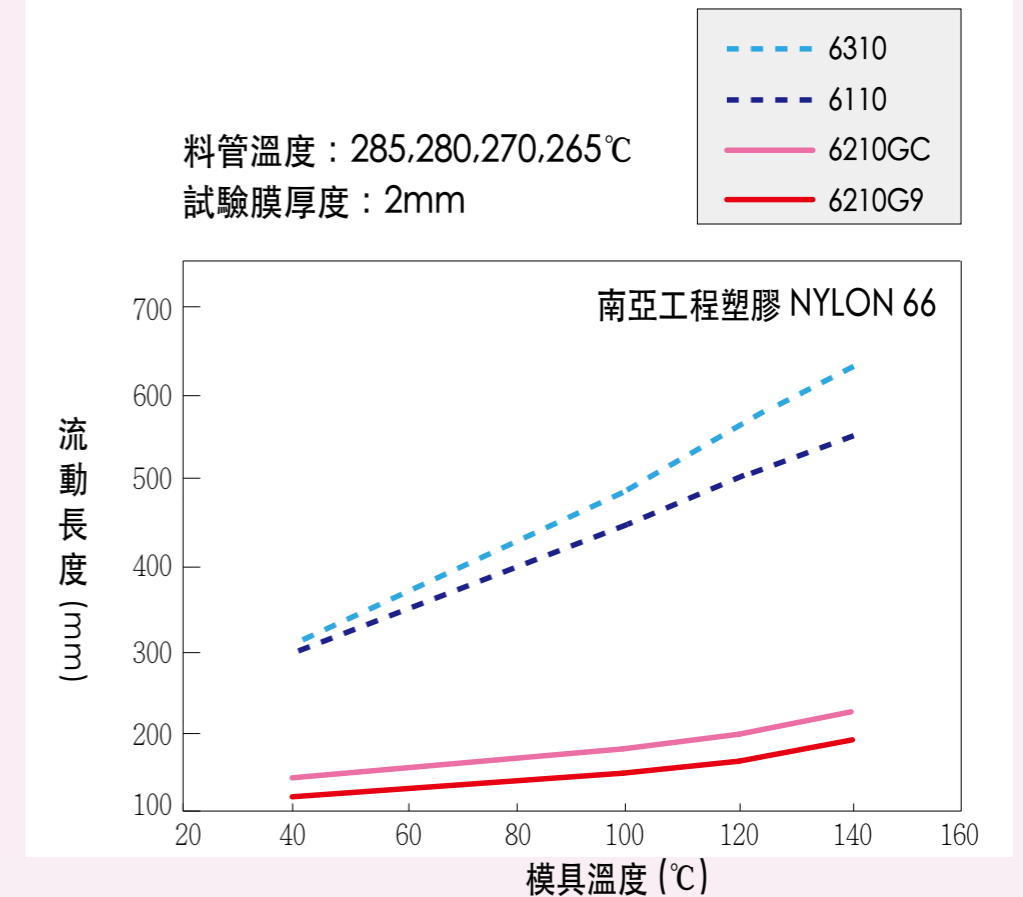


圖 7. 模具溫度對流動長度之影響

其他物性

回收料的使用



三、圖 8 和圖 9 為南亞 FR-NYLON 66 大宗規格流動比較圖。

回收料是指不良的成品或流道等殘品，經粉碎成顆粒狀以利收回處理，而由於回收過程常易遭受汙染，導致回收料的品質不只因再次的粉碎而損失的物性，更易因汙染物造成色相差異及樹脂熱分解，這些均是使用回收料的困擾。以下提供幾項回收料的注意事項，以供參考：

1. 回收料摻配比例最好在 20% 以下，或愈少愈好。
2. 因滯留過久或溫度過高變色裂解的異常品應避免回收。
3. 維持下料時料道的回收過程無汙染。
4. 粉碎機使用前應檢視一下，勿有雜物或混料情形。
5. 盛裝回收料的容器力求乾淨並適時加蓋，以防灰塵或雜質汙染。
6. 粉碎過程易產生粉屑，最好能篩選過，以防粉屑裂解造成不良的成形品。
7. 換料時剛從噴嘴擠出的料，因有混料之慮應避免回收。
8. 回收料使用前一定要乾燥。

以上所提的回收料處理過程，無非是讓回收的每一步驟能力求乾淨減低汙染，如此才能有效控制回收料的品質順利達成生產工作。

備註：

一般在使用回收料時，影響最大的莫過於強化耐燃級，其次是耐燃級，因為稍有不慎的回收過程或操作不當，均是影響物性的重要因素，因此提供三點較易發生異常之情況以共參考。

1. 大機台加工小成形品。
2. 料管溫度太高。
3. 不正常的滯留。

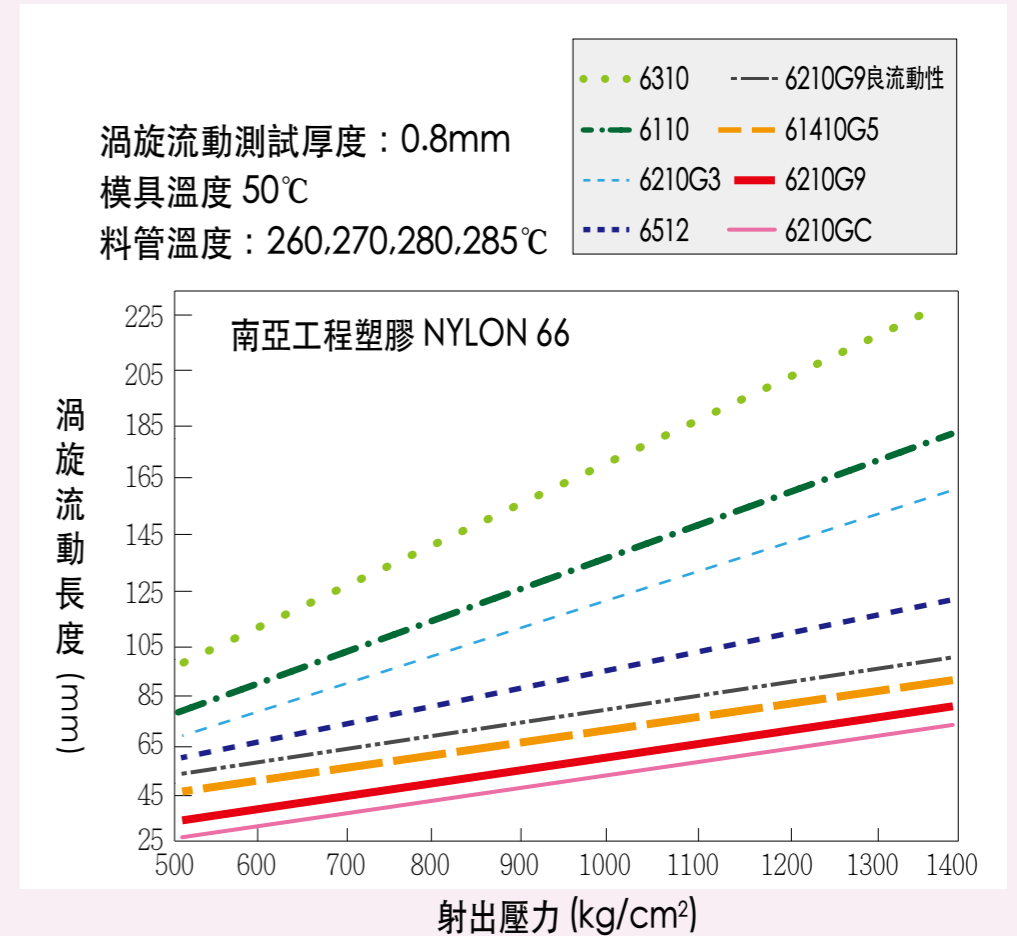


圖 8. 射出壓力對流動長度之影響

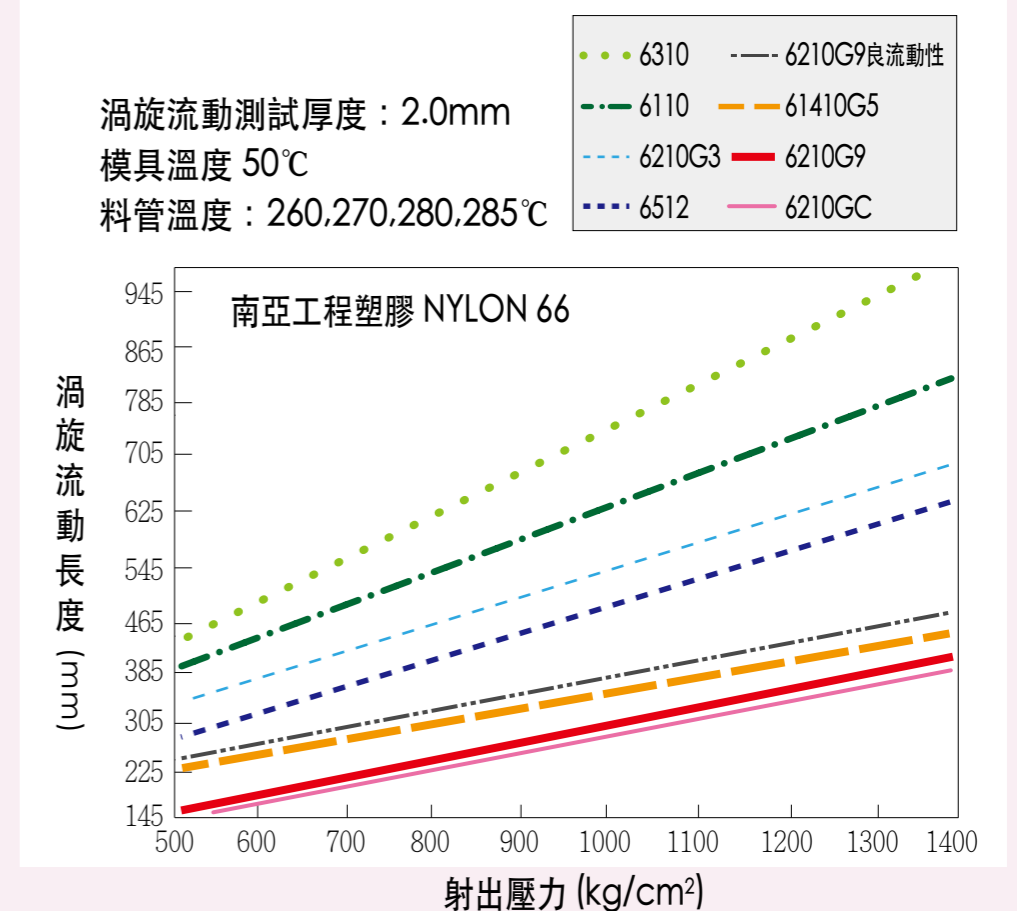


圖 9. 射出壓力對流動長度之影響



南亞塑膠工業股份有限公司
NAN YA PLASTICS CORPORATION

