

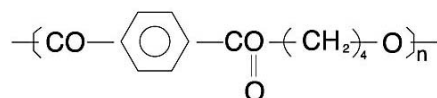


CCP PBT 工程塑膠

一.前言

CCP PBT是長春公司因應國內產業升級，經多年投入大量人力、物力研發而成的工程塑膠材料，以自有技術生產最佳品質的PBT供應業界使用。

PBT(Polybutylene Terephthalate)中文名稱為聚丁烯對苯二甲酸酯，化學式可以表示如下：



係由1,4-丁二醇(1,4-Butylene glycol)與對苯二甲酸(PTA)或對苯二甲酸酯(DMT)聚縮合而成，並經由混練程序製成之熱塑性聚酯樹脂，其具有多項優良之特性，被廣泛應用於電子、電氣、資訊、通訊及汽車工業，為泛用工程塑膠中最受注目之材料。

二.CCP PBT特性

- 結晶快速，易成型。
- 融點高達 225℃，耐熱性（耐熱劣化）佳。
- 玻璃纖維強化，機械強度大。
- 吸水率低，尺寸安定性佳。
- 摩擦係數低，耐磨耗。
- 耐化學品、溶劑、耐候性佳。
- 彎曲蠕變性質佳。
- 可製成難燃級，符合 94V-0 要求。
- 介電强度高，電氣性質佳。
- 可以超音波熔接，組立加工容易。

※ 應用及相對特性要求如次頁表1.

(◎：重要特性 ○：相關特性)

三、CCP PBT系列產品及用途

(1) CCP PBT-1000系列（一般級PBT）

	產品特性	主要用途
PBT-1100	黏度較大、物性強韌，成型品表面光滑。	合膠原料、扣件組具、電腦鍵盤、文具外殼、旋扭開關。
PBT-1200	流動性佳、成型性良好，表面光澤度佳。	

(2) CCP PBT-2000系列（難燃級PBT）

	產品特性	主要用途
PBT-2000	流動性佳、難燃等級達UL94-V0。	汽車零件、OA器材部品、瓦斯爐零件。
PBT-2100	成型性良好，難燃等級達UL94-V0。	

(3) CCP PBT-3000系列（強化級PBT）

	產品特性	主要用途
PBT-3015	含有玻纖15%，黏度較低，比重低，耐熱性佳。	汽車各項零件、馬達端蓋、碳刷座、工業產品零件、建材。
PBT-3020	含有玻纖20%，中黏度，成型性，強度皆佳。	
PBT-3030	含有玻纖30%，強度堅韌，耐熱性佳。	

(4) CCP PBT-4000系列（難燃強化級PBT）

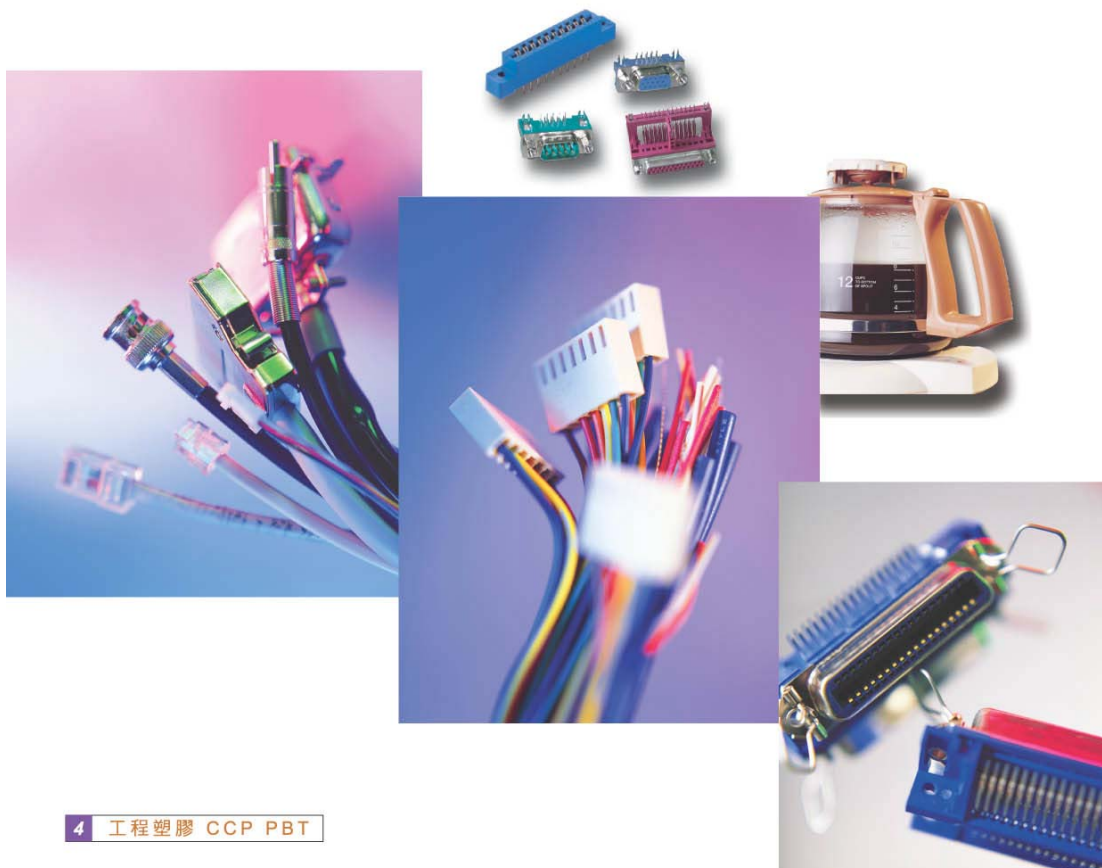
	產品特性	主要用途
PBT-4115	含有玻纖15%，強度大，難燃等級達1/32inch，UL94-V0，成型容易。	連接器、冷卻風扇、插座、線圈軸、汽機車零件、開關、電視機零件、整流器。
PBT-4120	含有玻纖20%，強韌耐熱性佳，可長期使用於高溫環境中，難燃等級達1/32inch，UL94-V0。	
PBT-4130	含有玻纖30%，強韌耐熱性佳，可長期使用於高溫環境中，難燃等級達1/32inch，UL94-V0。	
PBT-4140	含有玻纖40%，高強度、低翹曲、難燃等級達1/32inch，UL94-V0。	
PBT-4815	含有玻纖15%，強度大，成型容易，難燃等級達1/8inch，UL94-V0。	
PBT-4830	含有玻纖30%，強度大，耐熱性佳，難燃等級達1/8inch，UL94-V0。	

(5) CCP PBT-5000系列 (環保難燃強化級PBT-不添加鹵素耐燃劑)

	產品特性	主要用途
PBT-5115	含有玻纖15%，難燃等級達1/32inch，UL94-V0 非鹵素耐燃劑規格、黑色規格。	連接器、冷卻風扇、
PBT-5130	含有玻纖30%，難燃等級達1/32inch，UL94-V0 非鹵素耐燃劑規格、黑色規格。	插座、線圈軸、汽機
PBT-5630	含有玻纖30%，難燃等級達1/32inch，UL94-V0 非鹵素耐燃劑規格、自然色規格。	車零件、開關、電視 機零件、整流器。

(6) CCP PBT-6000系列 (PBT低翹曲規格)

	產品特性	主要用途
PBT-6730	含有玻纖30%，難燃等級達1/32inch，UL94-V0 低翹曲規格。	小家電、連接器、冷 卻風扇。



四、CCP PBT標準物性

本資料僅供參考

物 性		單 位	ASTM	PBT1100	PBT1200	PBT2000	PBT2100	PBT3015
機 械 性 質	引張強度	kg/cm ²	D638	500-600	500-600	500-700	500-700	800-1000
	引張伸長率	%	D638	120-180	50-90	7-9	4-8	3-5
	撓曲強度	kg/cm ²	D790	750-850	750-850	700-800	800-1200	1300-1500
	撓曲彈性率	kg/cm ²	D790	≧20000	≧22000	≧20000	≧25000	≧40000
	Izod衝擊強度 (切口1/4")	kg-cm/cm	D256	5.0-6.0	4.5-5.5	2.5-3.5	2.5-6.0	4-7
	硬 度	M-Scale	D785	85-90	85-90	88	88	93
熱 學 性 質	融 點	℃	DSC	225	225	225	225	225
	熱變形溫度 (18.6kg/cm ²)	℃	D648	60	60	65	65	206
	熱變形溫度 (4.6kg/cm ²)	℃	D648	155	155	165	165	220
	線膨脹係數	10 ⁻⁵ cm/cm℃	D696	9	9	9	9	5
	耐燃性	-	UL94	HB	HB	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)	HB
電 氣 性 質	誘電率	60Hz	D150	3.3	3.2	3.2	3.2	3.3
	誘電正接	60Hz	D150	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	體積抵抗率	Ω-cm	D257	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
	表面抵抗率	Ω	D257	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
	絕緣破壞強度 (2mm)	KV/mm	D149	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
	耐電弧性	sec	D495	120	120	120	120	130
物 理 性 質	比 重	-	D792	1.30-1.32	1.30-1.32	1.39-1.45	1.42-1.45	1.39-1.43
	吸 水 率 (24hr immersion)	%	D570	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04
	成形 收縮率	流動方向	D955	0.8-1.8	0.8-2.0	1.1-1.9	1.1-1.9	0.2-0.6
		垂直方向	D955	1.0-2.0	1.3-2.2	1.3-2.2	1.3-2.2	0.9-1.3
	玻璃纖維含量		%	Ash	0	0	0	0
系列區別		-	-	一般級	一般級	難燃級	難燃級	強化級

※ CCP PBT UL file No:E59481(s)

物 性		單 位	ASTM	PBT3020	PBT3030	PBT4115	PBT4120	PBT4130
機械性質	引張強度	kg/cm ²	D638	900-1200	1100-1400	900-1100	900-1200	1100-1400
	引張伸長率	%	D638	3-5	3-5	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5
	撓曲強度	kg/cm ²	D790	1700-2000	1800-2000	1400-1800	1400-1800	1500-2300
	撓曲彈性率	kg/cm ²	D790	≥60000	≥70000	≥45000	≥50000	≥70000
	Izod衝擊強度 (切口1/4")	kg-cm/cm	D256	5-8	8-12	4-7	4-7	7-13
	硬 度	M-Scale	D785	94	94	93	93	94
熱學性質	融 點	°C	DSC	225	225	225	225	225
	熱變形溫度 (18.6kg/cm ²)	°C	D648	206	212	205	205	208
	熱變形溫度 (4.6kg/cm ²)	°C	D648	220	220	220	220	220
	線膨脹係數	10 ⁻⁵ cm/cm°C	D696	4	3	5.5	4	3
	耐燃性	-	UL94	HB	HB	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)
電氣性質	誘電率	60Hz	D150	3.4	3.7	5.5	4	3
	誘電正接	60Hz	D150	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	體積抵抗率	Ω-cm	D257	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
	表面抵抗率	Ω	D257	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
	絕緣破壞強度 (2mm)	KV/mm	D149	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
	耐電弧性	sec	D495	130	130	90	90	100
物理性質	比 重	-	D792	1.44-1.46	1.52-1.54	1.50-1.56	1.52-1.58	1.62-1.68
	吸 水 率 (24hr immersion)	%	D570	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
	成形收縮率	流動方向	D955	0.1-0.5	0.1-0.4	0.2-0.6	0.1-0.5	0.1-0.4
		垂直方向	D955	0.8-1.2	0.8-1.1	0.9-1.3	0.8-1.2	0.8-1.1
	玻璃纖維含量	%	Ash	20	30	15	20	30
系列區別		-	-	強化級	強化級	強化 難燃級	強化 難燃級	強化 難燃級

※ CCP PBT UL file No:E59481(s)

本資料僅供參考

物 性			單 位	ASTM	PBT4115F	PBT4130F	PBT4140	PBT4815	PBT4820
機 械 性 質	引張強度		kg/cm ²	D638	900-1100	1100-1400	1000-1400	800-1100	900-1200
	引張伸長率		%	D638	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5
	撓曲強度		kg/cm ²	D790	1400-1800	1500-2300	1500-2300	1400-1800	1400-1800
	撓曲彈性率		kg/cm ²	D790	≧45000	≧70000	≧70000	≧40000	≧50000
	Izod衝擊強度 (切口1/4")		kg-cm/cm	D256	4-7	7-13	8-13	4-7	4-7
	硬 度		M-Scale	D785	93	94	94	93	93
熱 學 性 質	融 點		℃	DSC	225	225	225	225	225
	熱變形溫度 (18.6kg/cm ²)		℃	D648	205	208	208	205	205
	熱變形溫度 (4.6kg/cm ²)		℃	D648	220	220	220	220	220
	線膨脹係數		10 ⁻⁵ cm/cm℃	D696	5.5	3	3	5.5	4
	耐燃性		-	UL94	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)	V-0 (3.0mm)	V-0 (3.0mm)
電 氣 性 質	誘電率		60Hz	D150	5.5	3	3	5.5	4
	誘電正接		60Hz	D150	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	體積抵抗率		Ω-cm	D257	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
	表面抵抗率		Ω	D257	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
	絕緣破壞強度 (2mm)		KV/mm	D149	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
	耐電弧性		sec	D495	90	100	100	90	90
物 理 性 質	比 重		-	D792	1.50-1.56	1.62-1.68	1.74-1.80	1.46-1.52	1.50-1.56
	吸 水 率 (24hr immersion)		%	D570	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	成形 收縮率	流動方向	%	D955	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.3	0.2-0.6	0.1-0.5
		垂直方向	%	D955	0.9-1.3	0.8-1.1	0.7-1.0	0.9-1.3	0.8-1.2
	玻璃纖維含量		%	Ash	15	30	40	15	20
系列區別			-	-	強化 難燃級	強化 難燃級	強化 難燃級	強化 難燃級	強化 難燃級

※ CCP PBT UL file No:E59481(s)

本資料僅供參考

物 性		單 位	ASTM	PBT4830	PBT5115	PBT5130	PBT6730
機械性質	引張強度	kg/cm ²	D638	1000-1400	800-1000	950-1250	950-1200
	引張伸長率	%	D638	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5	2.5-4.5
	撓曲強度	kg/cm ²	D790	1500-2300	1300-1600	1500-1900	1450-1800
	撓曲彈性率	kg/cm ²	D790	≥ 70000	≥ 50000	≥ 70000	≥ 75000
	Izod衝擊強度 (切口1/4")	kg-cm/cm	D256	7-11	4-7	7-11	6-10
	硬 度	M-Scale	D785	94	85-90	85-90	93
熱學性質	融 點	°C	DSC	225	225	225	225
	熱變形溫度 (18.6kg/cm ²)	°C	D648	208	185	195	140
	熱變形溫度 (4.6kg/cm ²)	°C	D648	220	205	210	200
	線膨脹係數	10 ⁻⁵ cm/cm°C	D696	3	5	3	2.5
	耐燃性	-	UL94	V-0 (3.0mm)	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)	V-0 (0.8mm)
電氣性質	誘電率	60Hz	D150	3	3	3	3.5
	誘電正接	60Hz	D150	0.001	0.01	0.01	0.001
	體積抵抗率	Ω-cm	D257	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵
	表面抵抗率	Ω	D257	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
	絕緣破壞強度 (2mm)	KV/mm	D149	> 20	> 19	> 19	> 20
	耐電弧性	sec	D495	100	120	120	90
物理性質	比 重	-	D792	1.56-1.62	1.40-1.46	1.50-1.56	1.57-1.63
	吸 水 率 (24hr immersion)	%	D570	0.03	0.03	0.03	0.03
	成形收縮率	流動方向	D955	0.1-0.4	0.1-0.5	0.1-0.4	0.1-0.3
		垂直方向	D955	0.8-1.1	0.8-1.3	0.8-1.1	0.3-0.6
	玻璃纖維含量	%	Ash	30	15	30	30
系列區別		-	-	強化 難燃級	無鹵素 規格	無鹵素 規格	低翹曲 規格

※ CCP PBT UL file No:E59481(s)

五、CCP PBT 其他特性

(1) 玻纖含量與強度變化之關係

圖5-1~5-6為各種強度與玻纖含量之依存性

圖5-1 PBT-3000系列玻纖維含量與引張強度的關係

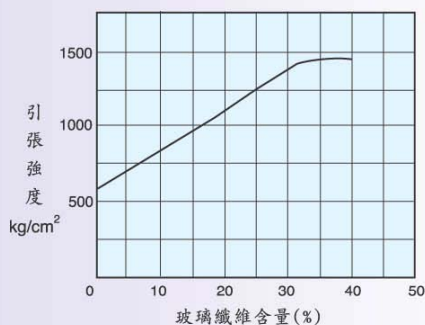


圖5-4 PBT-4000系列玻纖維含量與引張強度的關係

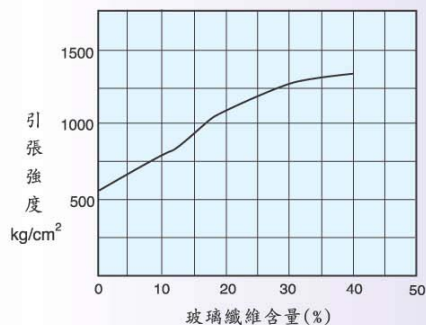


圖5-2 PBT-3000系列玻纖維含量與撓曲強度的關係

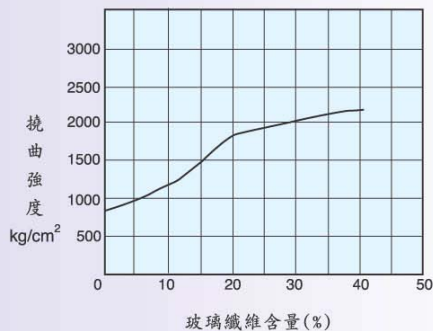


圖5-5 PBT-4000系列玻纖維含量與撓曲強度的關係

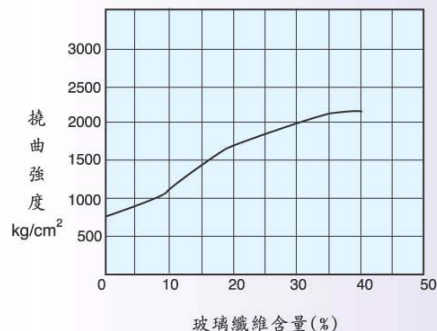


圖5-3 PBT-3000系列玻纖維含量與衝擊強度的關係

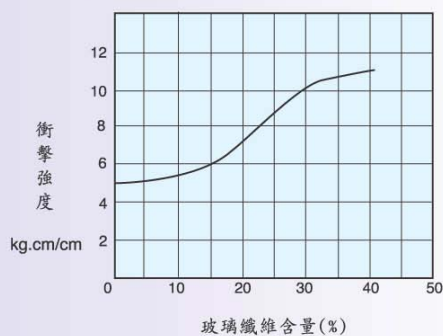
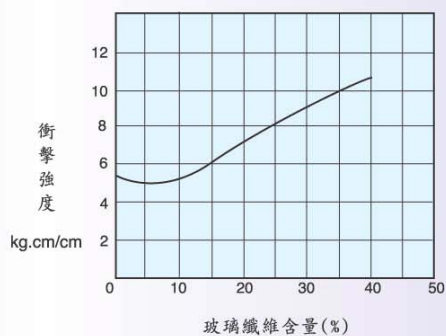


圖5-6 PBT-4000系列玻纖維含量與衝擊強度的關係



(2) 回收料與強度變化之關係

圖5-7~5-8 以上可看出回收摻合對強度的影響，當摻合比率在25%以下，強度尚可保持90%。

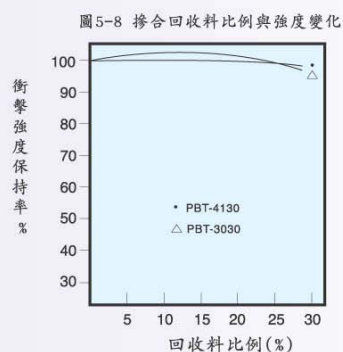
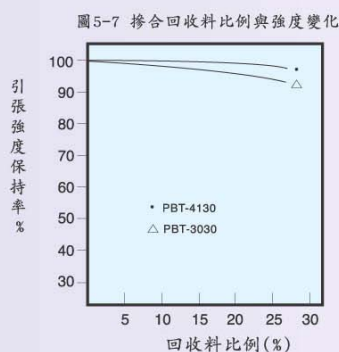
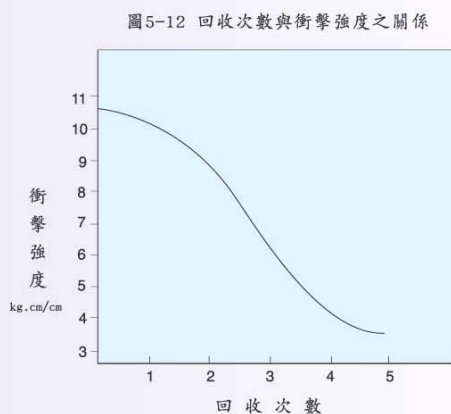
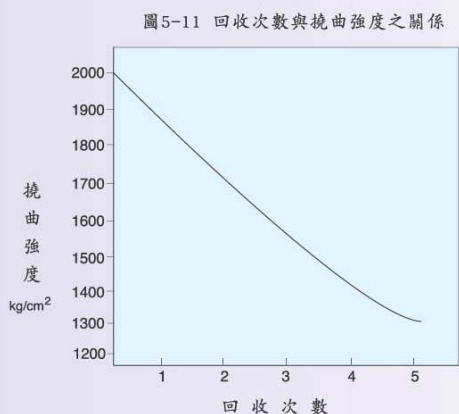
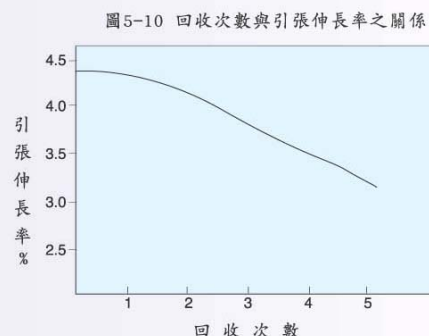
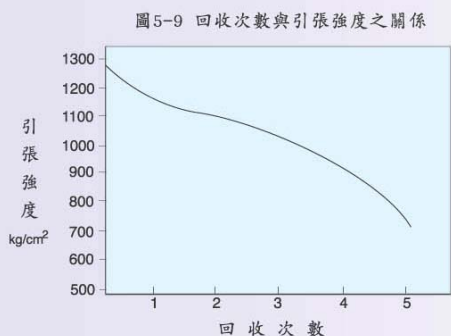


圖5-9~5-12可看出當回收料是全部回收時其回收次數與強度的關係（以PBT-4130為例）



(3)耐藥性

PBT是一種結晶性的塑膠，所以PBT對多種化學溶劑具有良好得抵抗性，
見表5-1：

表5-1 各種塑膠之耐藥品性

藥 品 \ 樹 脂	PBT	POM	PC	變性 PPO	NYLON 6	NYLON66
30% 硫酸	○	○	○	○	×	×
10% 硝酸	○	○	○	○	×	×
10% 鹽酸	○	○	○	○	×	×
蘇 打	×	○	×	○	○	○
氨 水	○	○	×	○	△	○
甲 醇	○	○	△	○	×	△
乙 醇	○	○	○	○	△	△
丙 酮	○	○	×	×	○	○
氯化甲烷	△	×	×	×	—	—
四氯化碳	○	○	×	×	○	○
庚 烷	○	○	○	○	○	○
甲 苯	○	○	×	×	○	○
汽 油	○	○	○	×	○	○
機 油	○	○	○	—	○	○

○：優 △：普通 ×：劣

CCP PBT是一種高結晶性的塑膠，有良好的抗化學溶劑，表5-2列出一般化學溶劑對CCP PBT的影響。

表5-2 CCP PBT-4130抗化學品溶劑性

溶 劑	浸沒時間(天)	浸沒溫度℃	重量變化%	強度變化%
1%氫氧化鈉	60	25	+0.5	-40
10% 鹽 酸	60	25	-0.1	-4
36% 硫 酸	60	25	+0.3	-1.7
10% 鹽 水	60	25	+0.25	-5
自 來 水	60	25	-0.2	-3
5% 醋 酸	60	25	+0.3	0
丙 酮	60	25	+0.8	-12
二 甲 苯	60	25	+0.3	-5
95% 乙 醇	60	25	+0.2	-2
汽 油	60	25	+0.1	-1.0
循環機油	60	25	0	0

六、CCP PBT 的成型

(1) 乾燥

為了完全發揮CCP PBT的特性，控制成型前材料之含水率是相當重要的，一般而言，達到理想成型品特性的含水率要在0.02%以下，但通常PBT由於存放時間的原因，含水率約在0.15%左右，因此使用前須加以乾燥，根據圖6-1之乾燥曲線，我們建議的乾燥條件如下：

溫度℃	105	120	140
時間Hr	8	4-6	2-4

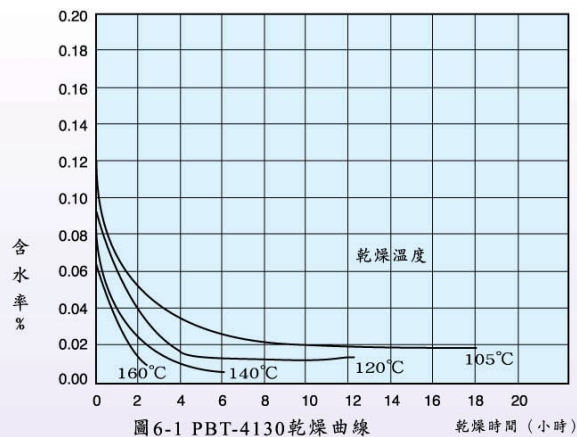


圖6-1 PBT-4130乾燥曲線

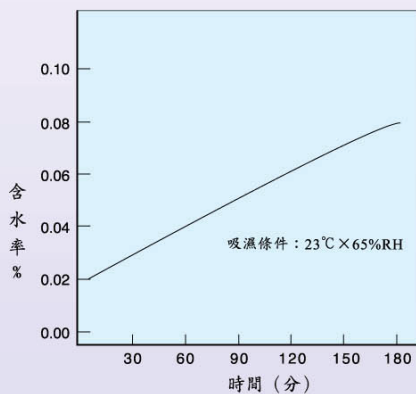


圖6-2 CCP PBT-4130靜置吸濕曲線

由圖6-2可看出PBT之吸水率曲線圖，故乾燥後的樹脂，應在半小時以內成型完畢，或是再度乾燥以防止樹脂再吸濕而影響材質。

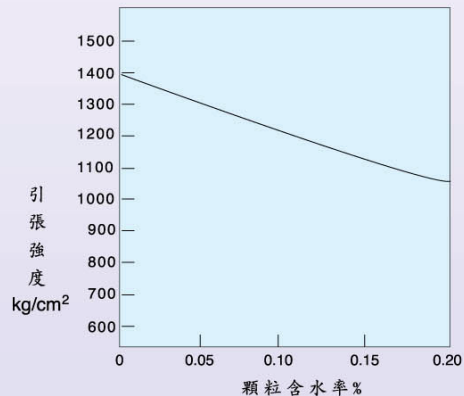


圖6-3 PBT-4130原料顆粒含水率對物性之影響

而由圖6-3則可看出留存在塑粒中的水份對成型品物性是有相當大的影響。

(2)成型條件

		1000系	2000系	3000系	4000系	5000系	6000系
料管溫度℃	後段	230-235	230-235	230-240	230-245	230-245	240-250
	中段	240-245	240-245	240-250	240-260	240-260	245-265
	前段	245-255	245-255	250-260	255-270	255-270	260-275
	噴嘴	245-250	245-250	250-255	255-270	255-270	260-275
	模溫	20-60	20-70	30-80	30-80	30-80	30-80
射出速度		中	中	中—快	中—快	中—快	中—快
射出壓力kg/cm ²	射出壓	500-1000	500-1000	500-1200	500-1200	500-1200	500-1200
	二次壓	300-700	300-700	300-800	300-800	300-800	300-800
	背壓	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3
螺桿轉速rpm		60-120	60-120	60-100	60-100	60-100	60-100

由圖6-4可看出CCP PBT成型時料管可停滯時間與溫度的關係，在一般的操作溫度下(約260℃)，材料在料管中可堪用的停滯時間約8分鐘，如滯留太長時間則需把材料清出重新進料成型，以確保成型品質。

圖6-4 CCP PBT成型時料管可停滯時間與溫度的關係

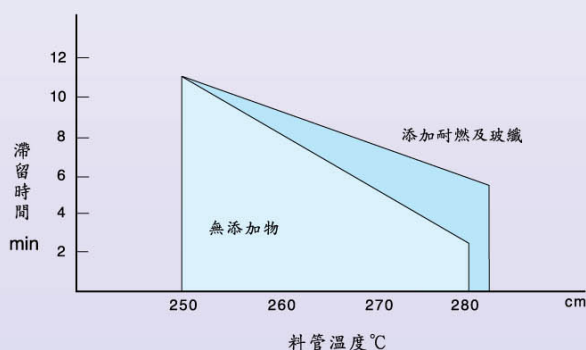


圖6-5 PBT-4130 Spiral flow 對模溫與射出壓力的關係

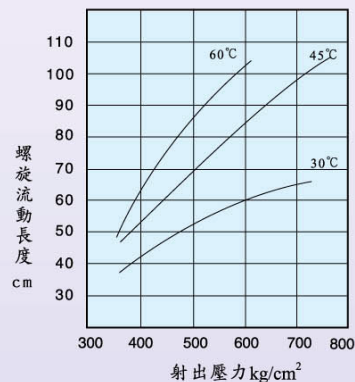


圖6-5 可看出 PBT-4130在各種不同射出壓力之Spiral flow長度，顯示出CCP PBT優良之流動性。

七、CCP PBT 模具設計相關資料

(1) 模具設計

由表7-1列出CCP PBT主要規格產品的成型收縮率，以供參考。

表7-1 CCP PBT各主要產品收縮率

規 格	厚 度	6.4mm		3.2mm		1.6mm	
	Test 條件	縱 向	橫 向	縱 向	橫 向	縱 向	橫 向
PBT 4130- 104FC	室溫×24Hr%	0.36	1.60	0.22	1.24	0.19	1.09
	190℃×3Hr%	0.46	1.71	0.42	1.67	0.41	1.62
	120℃×24Hr%	0.49	1.71	0.44	1.67	0.44	1.62
PBT 4115- 104F	室溫×24Hr%	0.62	1.72	0.47	1.30	0.41	1.13
	190℃×3Hr%	0.72	1.85	0.64	1.63	0.69	1.74
	120℃×24Hr%	0.72	1.85	0.66	1.63	0.69	1.74
PBT 3030- 202	室溫×24Hr%	0.44	1.39	0.26	1.18	0.21	1.01
	190℃×3Hr%	0.49	1.69	0.42	1.63	0.41	1.59
	120℃×24Hr%	0.49	1.69	0.41	1.63	0.42	1.59
PBT 2100- 202	室溫×24Hr%	2.16	2.23	1.95	1.88	1.57	1.63
	190℃×3Hr%	2.96	2.88	2.70	2.59	2.35	2.45
	120℃×24Hr%	2.96	2.88	2.71	2.59	2.36	2.45
PBT 1200- 201	室溫×24Hr%	2.23	2.17	1.76	1.84	1.63	1.79
	190℃×3Hr%	2.97	2.95	2.43	2.45	2.30	2.28
	120℃×24Hr%	2.98	2.95	2.44	2.45	2.30	2.28

註：

1. 收縮率測試步驟為：成型後24小時量取室溫收縮率，再於190℃熱處理3小時，取出24小時後量收縮率，再於120℃烘箱中放置24小時後，取出隔夜再量取收縮率。

2. 成型條件：

料溫：260℃

模溫：70℃

射壓：600kg/cm²

保壓：300kg/cm²

試片尺寸：127mm × 12.7mm × t mm

(2) 流道設計

流道設計以儘量短小為理想，而且以全圓形為最佳，建議全圓形流道的尺寸如下：

零件厚度 mm	流道長度 mm	最小流道直徑 mm
0.5-1.5	< 51	1.6
	> 51	3.2
1.5-3.8	< 102	3.2
	> 102	4.8
3.8-6.4	< 102	6.4
	> 102	7.9

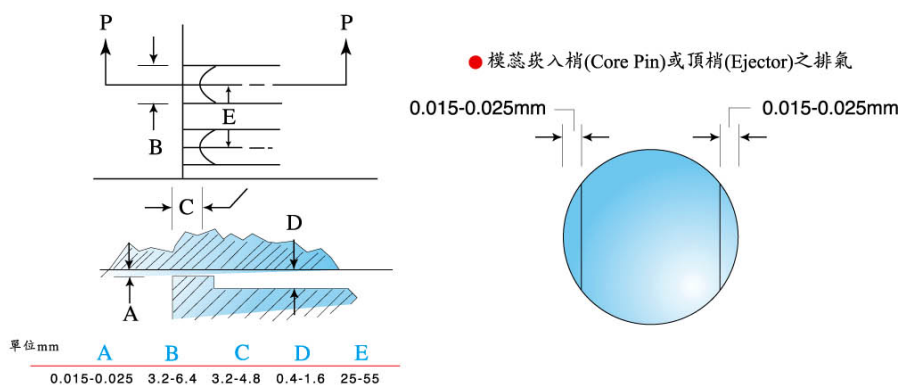
(3) 溢口(Gate)設計

塑膠製品的溢口有時隨著成型品形狀的不同而有不同的形狀設計，以矩形溢口與針狀溢口最為常見，建議溢口尺寸如下：

型式	零件厚度mm	深度mm	寬度mm	段道長度mm
矩 形	< 0.7	≤ 0.5	≤ 1	1
	0.7-2.3	0.5-1.5	0.7-2.3	1
	2.3-3.2	1.5-2.2	2.3-3.3	1
	3.2-6.4	2.2-4.2	3.3-6.4	1
針 狀 點	< 3.2	0.7-1.3	—	1
	3.2-6.4	1.0-3.0	—	1

(4) 排氣道設計

排氣道的設置可防止成型時填充不良，燒灼等問題發生，並可排除腐蝕氣體以保護模具，建議採用二段式設計，其尺寸如下：



八、UL 登錄

CHANG CHUN PLASTICS CO LTD
7TH FL 301 SONGKIANG RD TAIPEI, TAIWAN

E59481

									H	D	
		Min.		H	H			R T I	V	4	C
		Thk	Flame	W	A	Elec		Mech	T	9	T
Material Dsg	Color	mm	Class	I	I		Imp	Str	R	5	I

Polybutylene Terephthalate (PBT), furnished as pellets.											
PBT-1100	ALL	0.75	HB	3	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	HB	3	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	HB	2	0	75	75	75	0	6	2
PBT-1200	ALL	0.75	HB	3	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	HB	3	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	HB	2	0	75	75	75	0	5	2
PBT-2000	ALL	0.71	V-0	3	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	V-0	3	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	V-0	2	0	75	75	75	2	7	4
PBT-2000T	WT	0.96 ONLY	V-0	4	—	75	75	75	—	—	—
PBT-2100	ALL	0.75	V-0	3	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	V-0	3	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	V-0	3	0	75	75	75	3	7	2
PBT-2800	ALL	3.0 ONLY	V-0	2	3	75	75	75	2	7	2
PBT-3015	ALL	0.83	HB	4	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	HB	—	—	75	75	75	—	—	—
		3.0	HB	0	0	75	75	75	0	7	2
PBT-3020	ALL	0.72	HB	3	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	HB	2	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	HB	0	0	75	75	75	2	7	2
PBT-3030	ALL	0.71	HB	2	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	HB	1	0	75	75	75	—	—	—
		3.0	HB	1	0	75	75	75	0	7	3

PBT-4108	ALL	0.89 ONLY	V-0	2	4	75	75	75	3	7	3
PBT-4115(a)	ALL	0.75	V-0	4	0	120	120	140	—	—	—
		1.5	V-0	3	1	120	120	140	—	—	—
		3.0	V-0	1	0	120	120	140	1	6	3
PBT-4115F	ALL	0.82	V-0	4	1	75	75	75	—	—	—
	ALL	1.5	V-0	4	1	75	75	75	—	—	—
	ALL	3.0	V-0	4	1	75	75	75	2	6	3
PBT-4120	ALL	0.82	V-0	4	0	75	75	75	—	—	—
		1.5	V-0	—	—	75	75	75	—	—	—
		3.0	V-0	1	0	75	75	75	0	7	2
PBT-4130(a)	ALL	0.74	V-0	4	0	120	120	140	—	—	—
		1.5	V-0	3	0	120	120	140	—	—	—
		3.0	V-0	2	0	120	120	140	4	7	2
PBT-4130F	ALL	0.85	V-0	4	1	75	75	75	—	—	—
	ALL	1.5	V-0	4	1	75	75	75	—	—	—
	ALL	3.0	V-0	2	1	75	75	75	3	6	3
PBT-4140	ALL	0.83	V-0	4	2	75	75	75	—	—	—
		1.5	V-0	—	—	75	75	75	—	—	—
		3.0	V-0	1	2	75	75	75	2	7	3
PBT-4630	ALL	1.5 ONLY	V-0	1	3	75	75	75	3	7	3
PBT-4815	ALL	3.0 ONLY	V-0	1	3	75	75	75	2	7	3
PBT-4820	ALL	3.0 ONLY	V-0	1	3	75	75	75	2	7	3
PBT-4830	ALL	3.1 ONLY	V-0	0	1	75	75	75	2	7	3
		0.89 ONLY									
PBT-5130	BK	0.89 ONLY	V-0	1	3	75	75	75	3	6	3
PBT-5115	BK	0.89 ONLY	V-0	4	3	75	75	75	3	7	3
PBT-6730	ALL		V-0	0	4	75	75	75	3	7	3
Polybutylene Terephthalate (PBT), mineral reinforced, furnished as pellets.											
PBT-1200T	WT	0.82 ONLY	HB	3	—	75	75	75	—	—	—
Polybutylene Terephthalate (PET), furnished as pellets.											
PET-9115	ALL	0.90 ONLY	V-2	0	3	75	75	75	4	7	3
	NC, BK	0.90 ONLY	V-0	0	3	75	75	75	4	7	3
PET-9130	ALL	0.90 ONLY	V-0	0	4	75	75	75	4	7	3
PET-9145	ALL	0.90 ONLY	V-0	0	3	75	75	75	4	7	3

(a)-Ball pressure temperature of 210 C in accordance with IEC.695.10.2 and IEC 950.5.4.10

Marking: Company name or tradename "LONGLITE" and material designation on container, wrapper or finished part.

UL WEB SITE : <http://www.ul.com/database/menu2.htm>

