

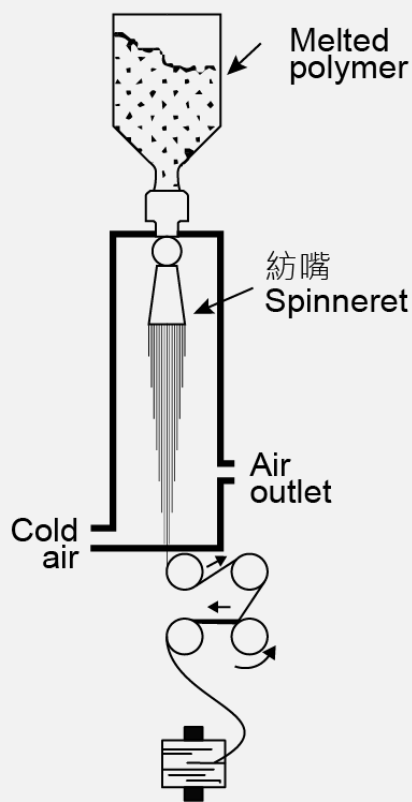


# 合成纖維

Synthetic fiber

# Melt, Wet, Dry Spinning

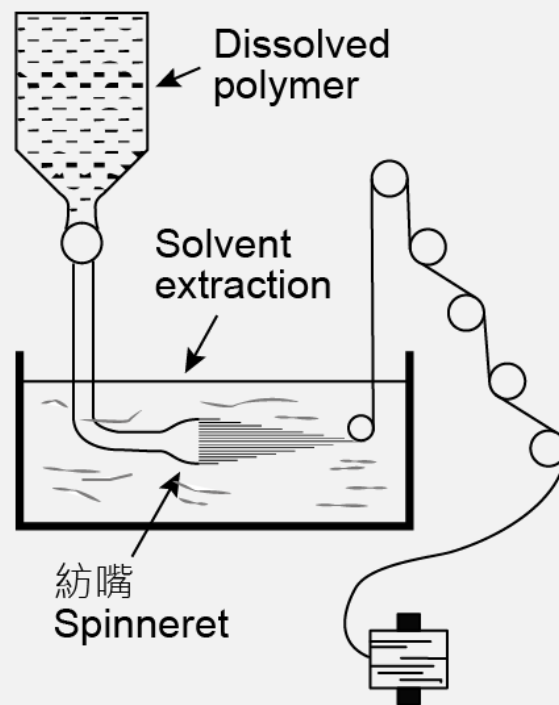
熔融紡絲  
Melt spinning



熔融紡絲加工流程

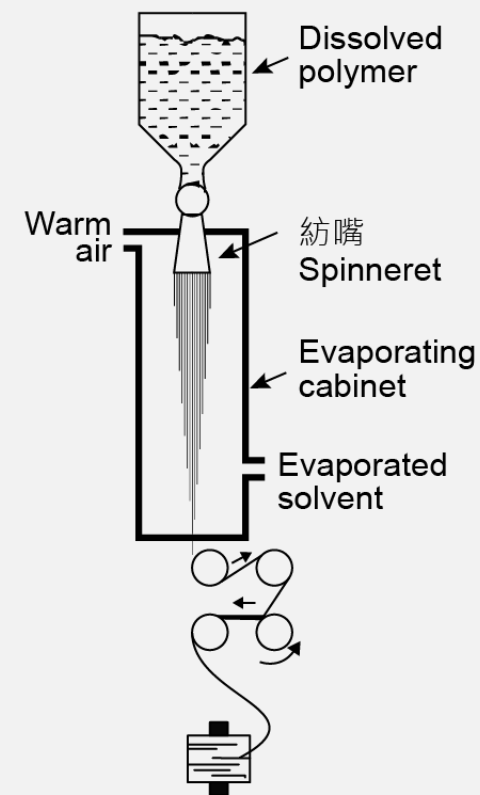
抽絲影片

濕式紡絲  
Wet spinning



濕式紡絲加工流程

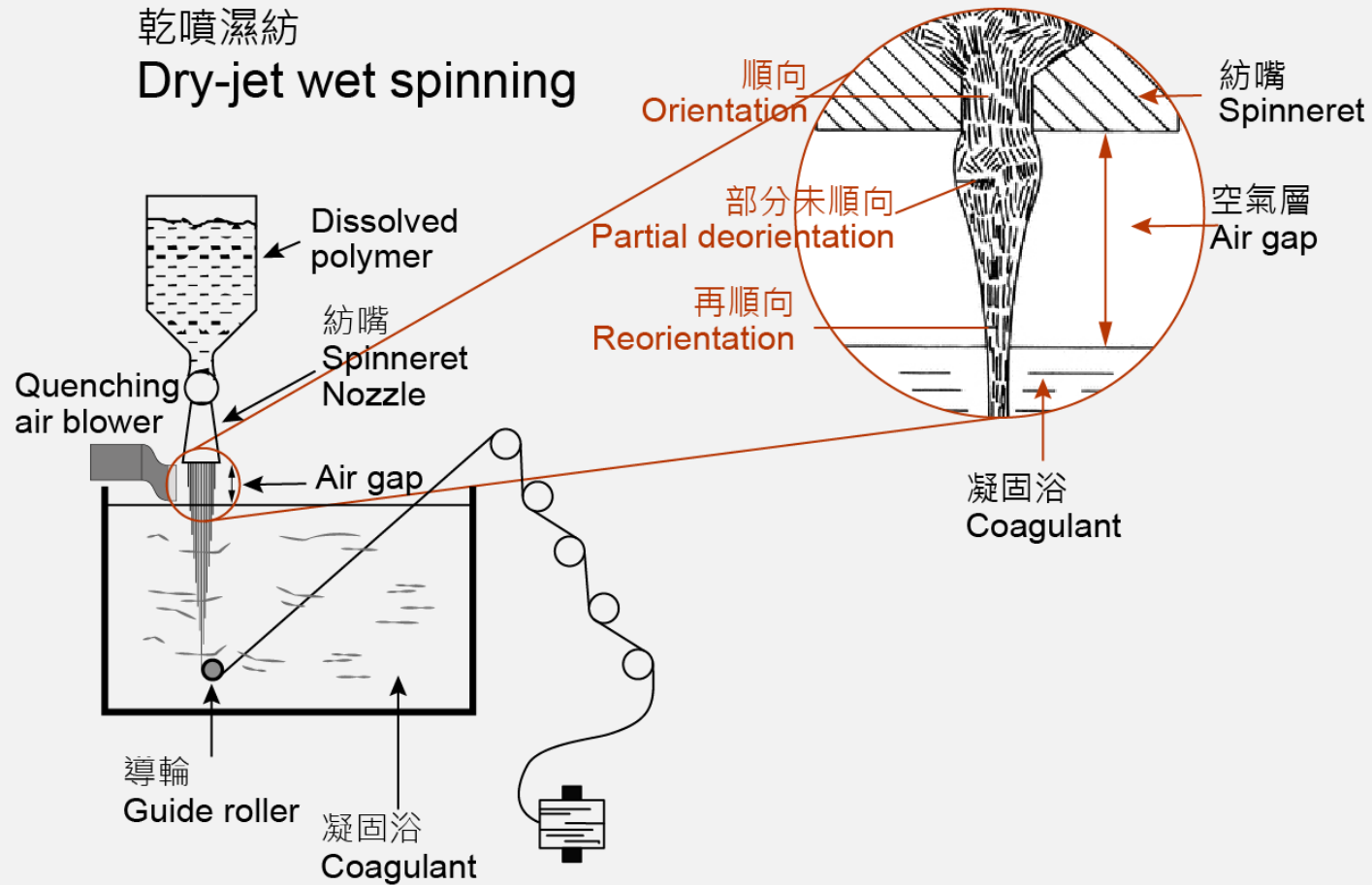
乾式紡絲  
Dry spinning



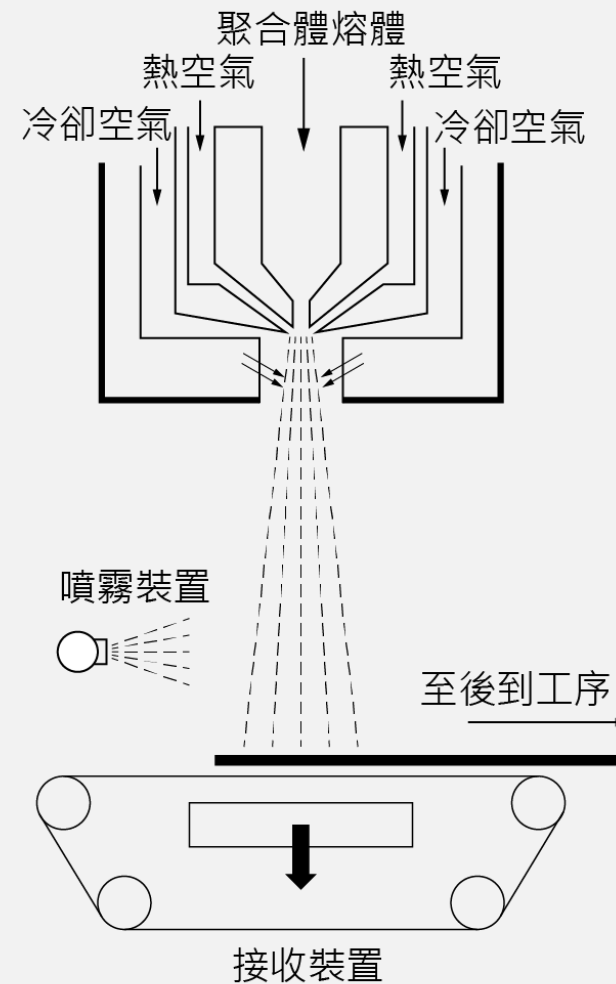
乾式紡絲加工流程

# Dry-Jet Wet Spinning, Meltblown

乾噴濕紡  
Dry-jet wet spinning

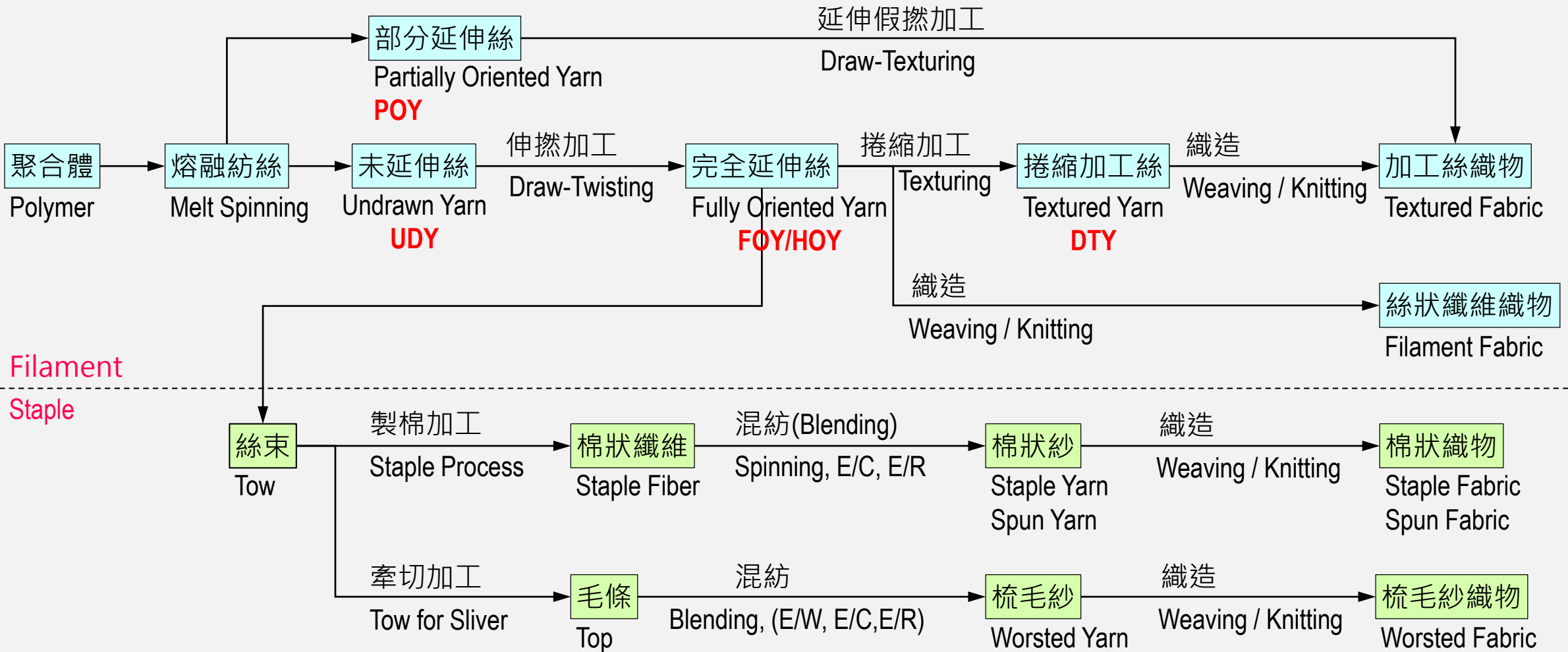


乾噴濕紡加工流程



熔噴(Meltblown)加工流程

# 合成纖維假撚加工與製棉



# 專業名詞

- UDY(Undraw Yarn) 1000-1500m/min
- MOY半預取向絲 ( 中速紡絲 ) : 其纖維分子已有少量取向，取向度高於UDY，低於預取向絲，這種絲的結構狀態仍然不夠穩定，不能直接應用
- POY(Pre-oriented Yarn / Partially Oriented Yarn)部分延伸絲：因分子結構不穩定，經長期存放後，大分子的結晶、順向會發生變化，進而會影響DTY染色差異，3000-3500m/min。
- FOY (Fully Oriented Yarn)/：經紡嘴後將其伸度拉至約3%以下且不再做變形加工，外觀平滑無膨松狀各纖維之間密合度相當高，一般斷面呈圓形(若紡嘴形狀非圓形則視紡嘴形狀而有不同形狀)，透氣性差，手感較硬(相對於DTY)，衣著類一般使用其仿絲綢特性纖維已充分拉伸，纖維是直的，可直接用於織布工程HOY
- 高取向絲 ( 超高速紡絲 ) : 5000-6000m/min
- FDY(Full Draw Yarn)全延伸絲：低速紡絲、高速拉伸且兩道工序在一台紡絲拉伸聯合機上完成
- TY(Textured Yarn)：是由紡絲捲繞-拉伸加撚-假撚變形的三步法工藝制得的絲或是由高速紡絲-低速假撚工藝制得的絲，其具有一定的彈性和蓬鬆性，尺寸穩定性較好
- DTY(Draw Textured Yarn)利用POY做原絲，進行拉伸和假撚變形加工，纖維是捲曲的。具一定的彈性及收縮性，剩餘伸長一般在40%以上，比較穩定
- ATY(Air-Textured Yarn)美國杜邦發明，原理是利用噴氣法使空氣噴射技術對絲束進行交絡加工，形成不規則扭結絲圈，使絲束具有蓬鬆毛圈狀的紗。加工成的變形紗兼有長絲和短纖紗兩者的性能，毛感強，手感好，覆蓋性優於短纖紗。
- Cationic Dyeable Draw Textured Yarn(陽離子染色加工絲)
- BCF(Bulked Continuous Filament)：Nylon yarn for Carpet
- Polyester Staple Fiber (PSF)
- Polyester Filament Yarn (PFY)

# ATY

## OUR ATY

信榮空氣變形包覆紗



**Cottony Handfeel**

Computer Controlled & Big Data

## OTHER ATY

他牌空氣變形包覆紗



**Poor Handfeel**

- 一般製程下的ATY是利用空氣噴射氣流，將主紗的纖維分離、鬆弛、彎曲，形成不規則毛圈，進而排列密集、互相交纏，並包覆配紗（彈性紗線），形成組織結構緊密，但有短纖外觀手感的化纖紗線

# 變形絲(締捲加工絲)



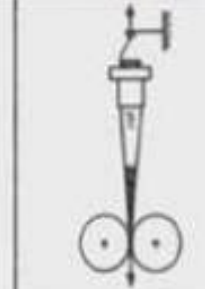
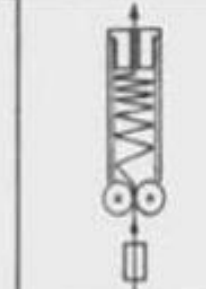
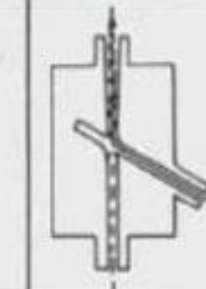


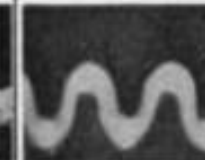
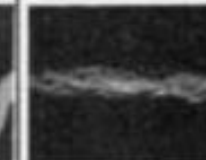


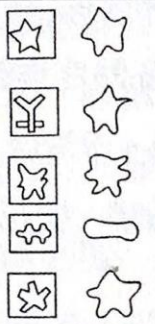
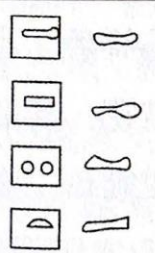
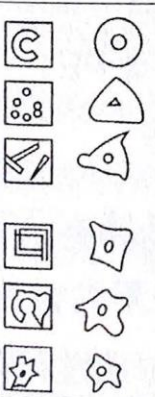
	False twist	Edge crimping process	Knit/Deknit process	Stuffer box process	Air jet process
Working plan					
Properties	Highly elastic (HE) yarn, good extensibility and large bulk volume, as stabilised (set) yarn, lofty with less elongation	Helical crimp, elastic yarn low with increased bulk volume	Wavy crimp, elongation, yarn produces a loftiness crepe effect	Zig-zag to wavy crimp, low elasticity, increased	Inelastic yarn, increased loftiness due to capillary thread loop formation, fancy yarns
Crimp structure					

Fig :Composition of most texurizing process

# 異形斷面

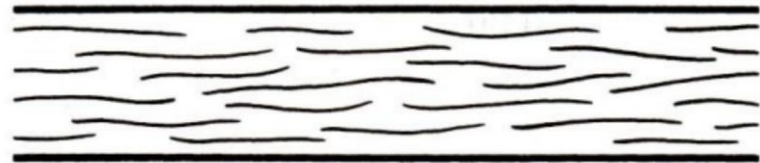
形式	噴絲板和截面形狀	用途	特徵
三角(三葉、T形)形		仿絲 供閃光線混紡用	閃光性強(燦爛奪目的光澤), 耐污, 覆蓋性強 光澤優雅, 耐污性, 覆蓋性好, 染色後鮮艷明亮 光澤較差, 透氣性好, 蓬鬆度大, 覆蓋性好 反彈性好, 蓬鬆, 特殊的手感
多角(五星、五葉、六角、支型)形		仿毛 彈力作用	高蓬鬆度, 手感好, 覆蓋性好, 抗起球 特殊的光澤(金剛石般), 手感好, 覆蓋性強 特殊光澤, 抗起球性, 蓬鬆性好 手感滑爽, 覆蓋性好, 高回彈性, 高蓬鬆度, 抗起球
扁平、帶狀(狗骨、豆形)		仿麻 仿毛	手感似麻, 覆蓋性強 具有閃光光澤 透氣性好 光澤, 手感似亞麻
中空(圓、三角、梅花)形		仿毛 彈力絲等 供褥絮用 代羊毛及工業用 反滲透纖維	質輕, 保溫 覆蓋性好, 表面光滑 有彈性 中空、內部的空氣有散射光作用, 耐污, 不易見灰塵



# Polymer Oriented & Crystalline



a) amorphous



b) oriented



c) nonoriented crystalline



d) oriented crystalline

Molecular arrangements in fibers

二氧化鈦( $\text{TiO}_2$ ) : 消光劑

Full dull(FD) : 全無光絲

Semi dull(SD) : 半消光

Bright(B) : 亮光

SUB : Super Bright

TB : Trilobal Bright

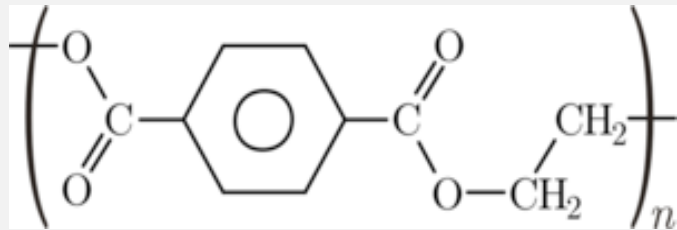


聚酯

Polyester

# 聚酯纖維 Polyester Fiber

對苯二甲酸與乙二醇聚縮合形成的線狀高分子 (Polyethylene terephthalate, 簡稱 PET)



由英國的Winfield和Dickson發明，稱為Terylene  
日本以 Tetoron為名，中文則叫做特多龍布料稱  
作Dacron達克龍或是滌綸

分散性染料、怕鹼、不吸水、表面平滑有光澤、防  
縐、在室溫下不易受到強酸強鹼侵蝕、也不易因日  
曬而脆化、更完全不怕蟲霉，所以是相當適合製成  
服裝的材質。聚酯纖維非常適合做高強度運動的運  
動服裝布料

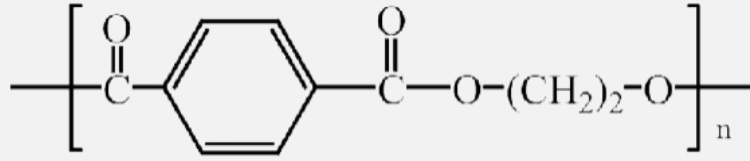
唯有其觸摸的質感不若天然纖維如羊毛、棉、  
麻等來得優，而且不吸水的特性穿在身上也  
可能不舒適，所以多半會與以上的天然纖維  
混紡，成果布料會兼具兩種纖維的特性強度  
較大、受延展後可恢復原本長

對肌膚的感受不若棉、麻好之外，容易產生  
靜電就是一個大問題。在乾燥的冬天脫去某  
些衣物的時候聽到的劈啪聲就是衣服上的靜  
電所致，也因為如此此種布料非常容易吸附  
小灰塵，也因為不吸水的特性，所以不是非  
常容易用水洗滌

# TPEE

- 彈性纖維用PU熱塑彈性塑材之優點為耐磨、高抗張強度 / 斷裂伸長率、高彈性 / 回復率、制振、消音、耐油、耐水、耐汗、耐海水、耐寒、耐候、耐Ozone、耐屈曲疲勞、觸感高級等特性；惟耐熱性較差，如在120°C沸水浸漬7天後之抗張強度保持率亦僅50%，故僅能與較低溫染色之Nylon纖維交織、交編及混紡，而無法與耐高溫高壓染色之PET纖維交織、交編及混紡以研製高附加價值彈性纖維混紡產品，產業應用領域也因而受限。
- 熱塑性聚酯彈性體(thermoplastic polyester elastomer, TPEE)是由硬鏈段之PBT及polyether polyol(PTMEG)或polyester polyol(PCL, PBA)等軟鏈段所組成之熱塑性團塊共聚酯彈性體(圖一)，具有優越之反撥彈性、耐屈曲疲勞、耐油 / 耐藥品、結晶快、耐荷重、耐寒，使用環境溫度範圍廣等特性，代表性產品之TPEE熱塑彈性體材料，以最早量產上市之杜邦公司Hytrel最為有名。TPEE可依軟鏈段之組成或硬軟鏈段之含量不同而呈現不同之特性，若以polyether polyol為軟鏈段所研製之TPEE會有較佳之耐寒、柔軟性及耐水解性，但耐光及耐熱較差，若以脂肪族聚酯為軟鏈段所研製之TPEE則具較佳之耐熱老化及耐候性，但耐水解性較差。

# 纖維分子結構

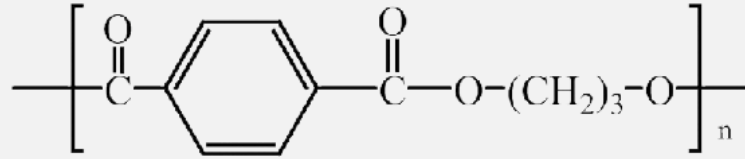


PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯)  
Polyethylene Terephthalate

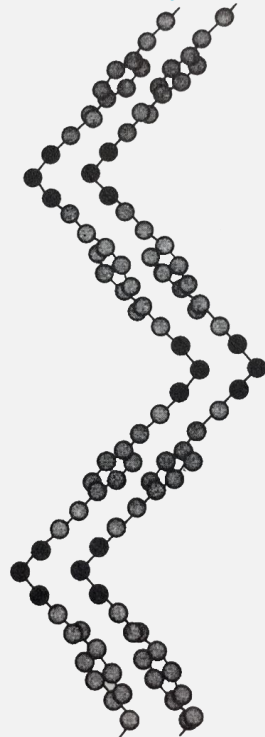


亞甲基數=2

大分子鏈呈  
全伸展結構

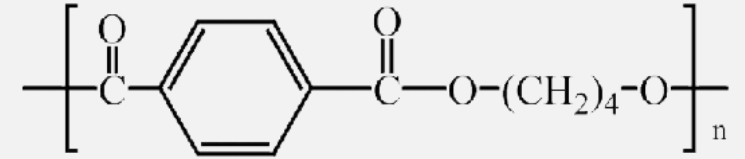


PPT (聚對苯二甲酸丙二醇酯)  
Polypropylene Terephthalate)  
PTT(Polytrimethylene Terephthalate)



亞甲基數=3

奇碳效應分子  
鏈形成螺旋狀  
容易伸長



PBT(聚對苯二甲酸丁二醇酯)  
Polybutylene Terephthalate



亞甲基數=4

甲基鍵長

# PBT、PET、PPT

性能	PET	PBT	PPT/PTT	PA
密度(g·cm <sup>3</sup> )	1.40	1.33	1.32	1.13
熔點(°C)	265	228	226	220
玻璃轉位溫度(°C)	80	25	58	40-87
熱變形溫度	65	54	59	
染料種類	分散	分散	分散	酸性
染色溫度(°C)	130	100	100	100
20%伸長回復率	29	50	85	
急彈性回復率	32	54	82	
總回復率	44	76	100	
抗拉強度/Mpa	72.5	56.5	67.6	
彎曲彈性模量/Gpa	3.15	2.34	2.76	
成型收縮/m·m <sup>-1</sup>	0.03	0.02	0.02	

# PBT、PET、PPT

性能	PET	PBT	PPT/PTT
手感	差	良	優
耐磨性	中	良	良
染色性	中	優	優
色牢度	良	良	良
尺寸安定性	良	良	良
彈性	中	良	優
蓬鬆性	差	良	優
抗污性	優	優	優

# PTT/PPT

- PTT是一種芳香族聚合物，一般以1,3-丙二醇(PDO)和對苯二甲酸(TPA)為原料經熔體縮聚製成，在工業生產中採用熔體擠出紡絲法生產各類長絲和短纖維
- PTT纖維較PET纖維模量和斷裂強度低，剛性減弱，柔性增強，斷裂伸長率和捲曲收縮率均大於PET和PA，是除氨綸外延伸率、彈性最好的一種纖維
- PTT纖維因為奇碳效應導致其三度空間之構造又和Nylon纖維相似，所以，PTT纖維同時擁有了二大合成纖維之柔軟蓬鬆、反撥性佳、容易染色、適度彈性回復性及垂性佳等特色



# PBT

- PBT與PET同屬聚酯纖維，丁二醇取代乙二醇。
- 聚合物單體，PBT比PET多出二個甲基(-CH<sub>2</sub>-)，造成分子間較低的凝集力，伸縮性提升。分子不受力為 $\alpha$ 型，伸長成 $\beta$ 型，此種 $\alpha \rightarrow \beta$ ， $\beta \rightarrow \alpha$ 的轉變是利用分子結構之轉變而產生之彈性，可永保彈性而不會像LYCRA重複使用後產生彈性疲勞的現象
- 在鹼液中幾乎不產生加水分解或減量現象，耐鹼性極性。
- PBT初期抗拉強度較PET為低，使其較柔軟及羊毛感
- 在水中耐氯堅牢度佳，不因遇水產生物性降低、彈性疲勞之現象
- PBT雖在某些物性上不如PET，且價格較高，但卻擁有PET沒有的優良彈性、耐鹼性及易染性

