

## 機能性纖維及相關產品之開發及應用



資料來源：紡織產業綜合研究所

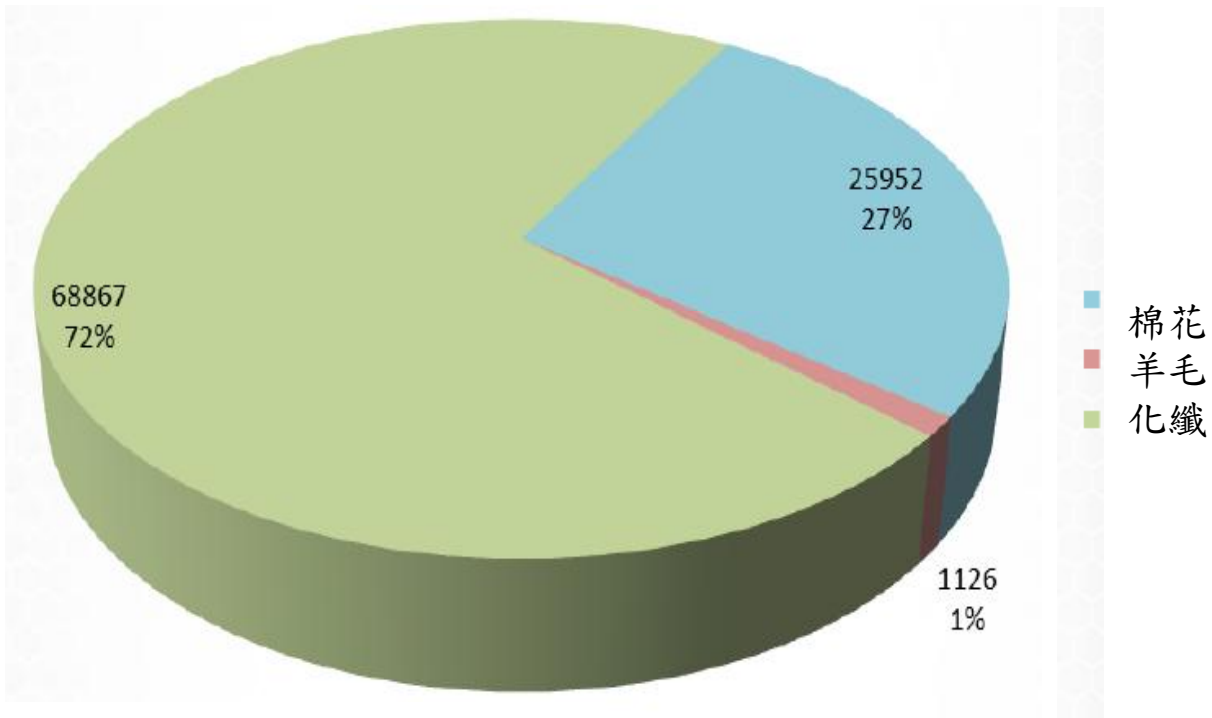
紡織產業綜合研究所以「篩選重點技術研發」來建構對內核心技術能量，以「加強創新前瞻研發」來持續提昇國內紡織產業競爭力，以「強化智慧資產佈局」來建立領導性創新產業，以「推動國際科技合作」來運籌全球創新資源，以「協助產業技術整合」來開創產業聯盟新價值鏈，秉持「合作、誠信、務實、創新」的組織文化。

由林政助主任提供以下紡織產業綜合研究所最新開發研究資訊：

- 一、全球化纖產業現況
- 二、親水耐隆纖維開發
- 三、抗菌耐隆纖維開發
- 四、耐磨聚酯/耐隆纖維開發
- 五、蓄光纖維開發
- 六、抗靜電聚酯纖維開發
- 七、無氟撥水劑暨羊毛撥水紗開發
- 八、生物纖維及其他開發

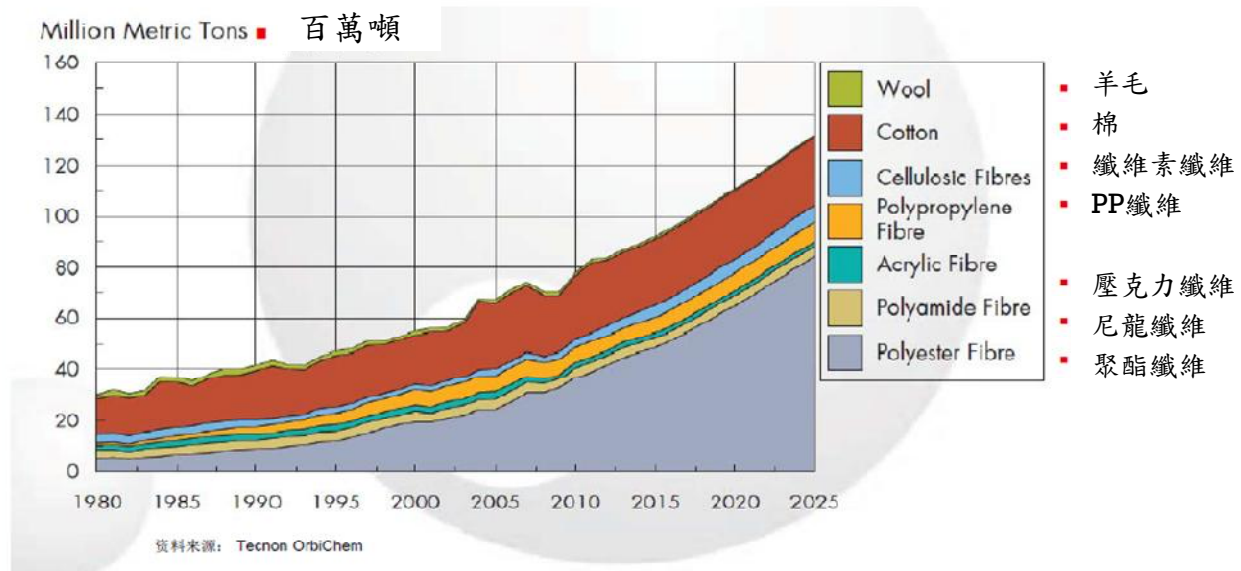
## 一、全球化纖產業現況

2015年全球纖維產量9590萬噸，化纖佔比72%



## 纖維市場的發展 1980~2025世界纖維生產

資料來源：Oerlikon集團

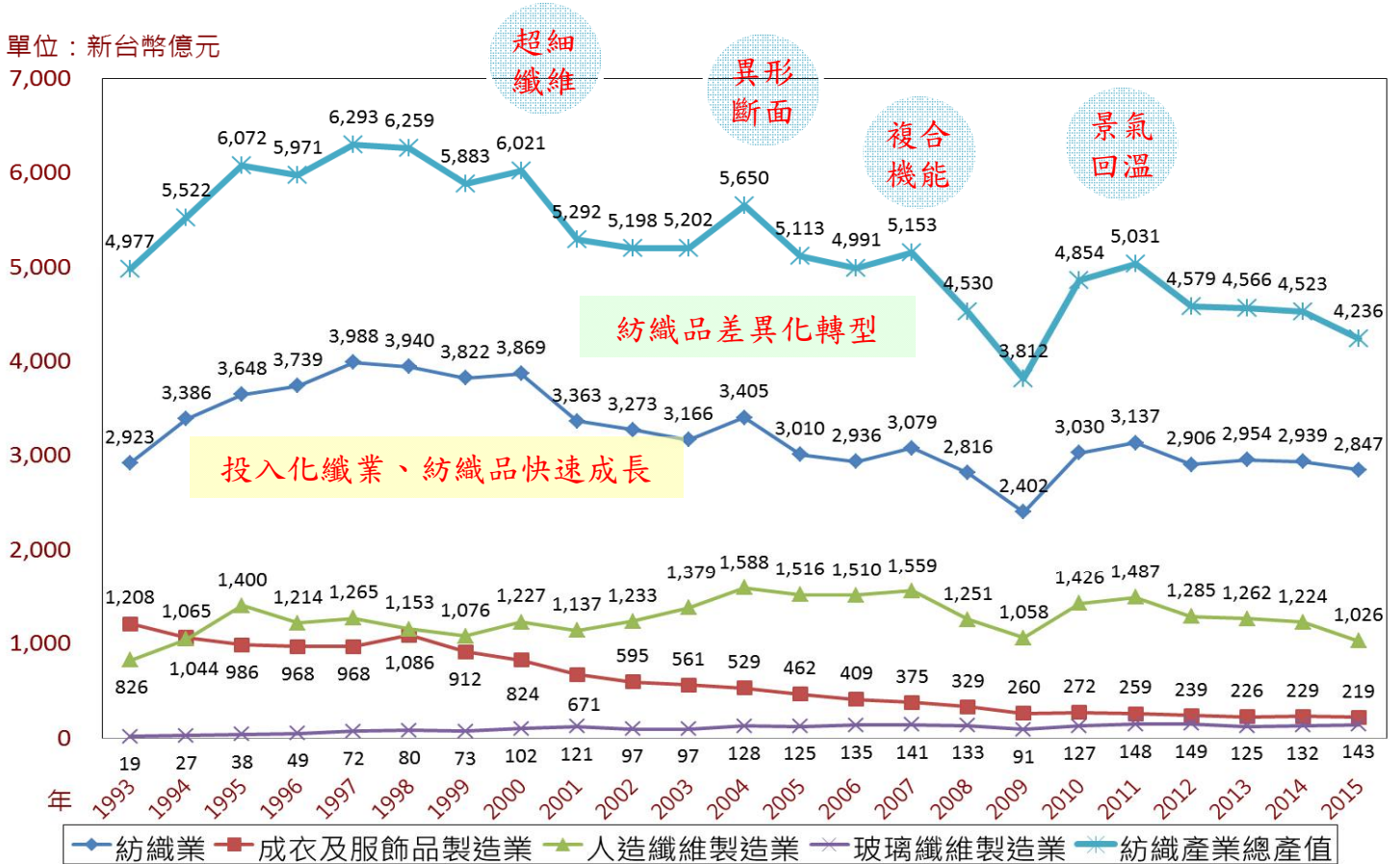


- 未來全球合成纖維生產的增長95%以上為聚酯纖維(PFY和PSF)
- 棉花增長的有限對合成纖維市場影響巨大，必將成為聚酯短纖的首要推動力
- 儘管成本優勢越來越大，但在尼龍、PP纖維和纖維素纖維輕微增長的市場，聚酯卻在技術上受限。



## 台灣紡織業地位

單位：新台幣億元



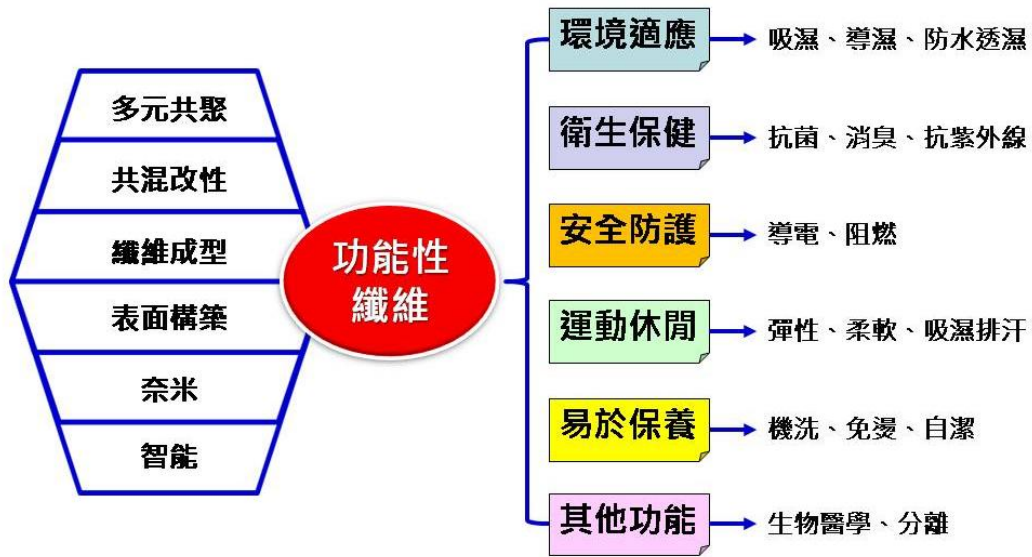
- 2015年台灣紡織業創匯73億美元
- 紡織品全球佔比第5名
- 化纖產能第4名
- 成衣服飾第30名

- 纖維科技，以「質」增「值」
- 服裝機能化，再創新價值



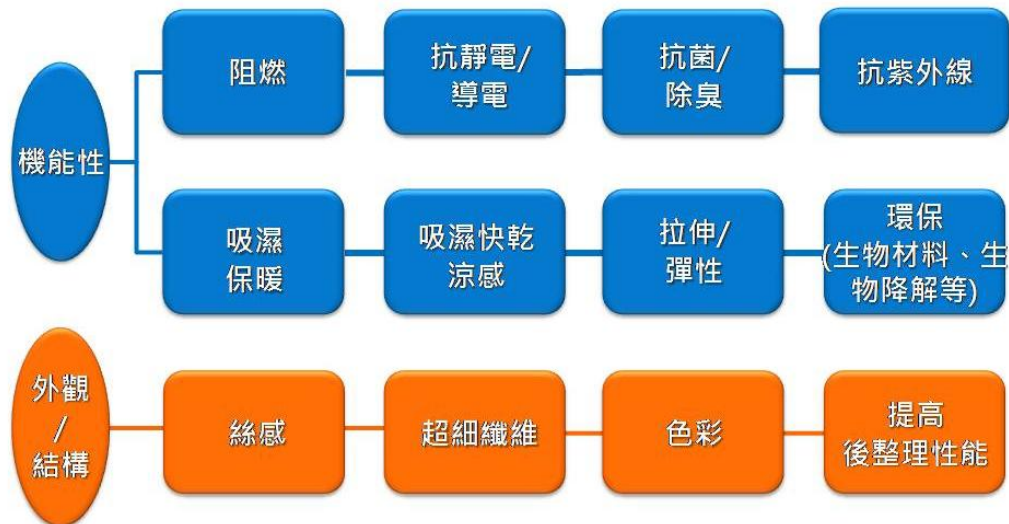
### 中國纖維材料科技發展方向

資料來源：中國東華大學



### 日本高機能纖維品種

資料來源：日本化纖協會



### 韓國機能性化纖發展項目

資料來源：韓國化纖協會



## 二、親水耐隆纖維開發

### Aquatimo DTY物性

規格	77d/48f
品種	DTY
粒重kg	3
強度gf/d	4.0±0.2
伸度%	30±3%

## ◎親水耐隆技術—獲國家發明創作獎

「專利：複合紗與複合纖維及其織物」I365237

**NICA** 國家發明  
創作獎  
National Invention and Creation Award

經濟部 經濟部智慧財產局

- 本發明之吸濕涼爽耐隆纖維，註冊商標為 **Aquatimo** 經由紡織綜合所技術移轉，已實現纖維量產逾50噸
- 推廣15家以上之成品廠商應用，開發各類型紡織品超過30項
- 遠東百貨、飛狼、台灣創意家(Lifeway)、堡獅龍(bossini)、OK超商、PChome、奇摩、momo、7net、樂天等通路販售
- 商品年產值2億元以上



<p>複合紗與複合纖維及其織物 林維朋、安大中、陳寶祿</p> <p>▲ 複合紗與複合纖維及其織物 新世代耐隆纖維 涼爽舒適又節能</p>		<p>§發明獎金牌§</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>證書上作品名稱</th> <th>得獎人姓名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>示器色分離之顯示</td> <td>黃乙白、林芳正、魏景明、謝漢萍</td> </tr> <tr> <td>器與其製造方法</td> <td>黃肇達、許郁文、林靖淵、陳士</td> </tr> <tr> <td>焦顯微系統</td> <td>陳克嘉、吳泳霖、張奕威</td> </tr> <tr> <td>物</td> <td>陳志豪、趙宇生</td> </tr> <tr> <td>及具有該線性發光</td> <td>沈乾龍、陳霽環、蔡坤泉</td> </tr> </tbody> </table>	證書上作品名稱	得獎人姓名	示器色分離之顯示	黃乙白、林芳正、魏景明、謝漢萍	器與其製造方法	黃肇達、許郁文、林靖淵、陳士	焦顯微系統	陳克嘉、吳泳霖、張奕威	物	陳志豪、趙宇生	及具有該線性發光	沈乾龍、陳霽環、蔡坤泉
證書上作品名稱	得獎人姓名													
示器色分離之顯示	黃乙白、林芳正、魏景明、謝漢萍													
器與其製造方法	黃肇達、許郁文、林靖淵、陳士													
焦顯微系統	陳克嘉、吳泳霖、張奕威													
物	陳志豪、趙宇生													
及具有該線性發光	沈乾龍、陳霽環、蔡坤泉													
<p>I365237 複合紗與複合纖維及其織物</p>		<p>林維朋、安大中、陳寶祿</p>												

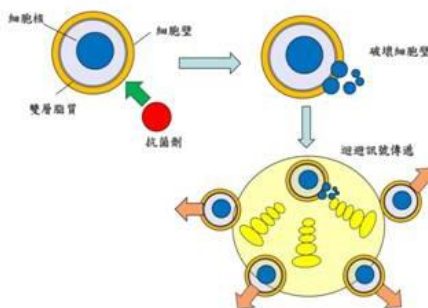


### 三、抗菌耐隆纖維開發

Protimo DTY物性

規格	70d/72f
品種	DTY
粒重kg	3
強度gf/d	5.0±0.2
伸度%	30±3%

### §抗菌防霉部分



無重金屬 無刺激性

Protimo 抗菌耐隆	母粒固含量(%)	金黃色葡萄球菌				黴菌	抗藥性金黃色葡萄球菌 (MRSA)	針織布漂白水(20g/L)處理後			
		未染色		染色後				等級	抗菌活性值	抑菌值	殺菌值
		抑菌值	殺菌值	抑菌值	殺菌值						
	10	5.6	3.2	5.4	3.2	第0級	3.95	5.0	2.6		



#### 四、耐磨聚酯/耐隆纖維開發

##### 產業重大趨勢



國內外耐磨耗產業用布，  
將朝3大方向邁進：

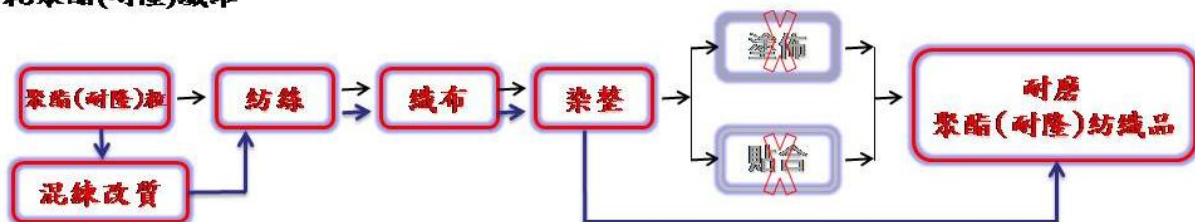
1. 產品具輕量化耐磨性
2. 材料具環保及無毒優勢
3. 製程低碳低耗能目標

##### 本計畫目標

本質型耐磨聚酯(耐隆)紡織品  
(無需塗佈或貼合加工)

##### 產業發展需求及利基市場

國內外產業用耐磨耗織物發展多著重於織物後處理塗佈或貼合加工製作，而本質型耐磨聚酯(或耐隆)纖維原料皆需仰賴國外INVISTA公司的CORDURA紗線進口，而國內化纖紡絲廠尚未有生產類似之產品，故此利基市場將可引領台灣化纖廠開發屬於MIT之耐磨耗聚酯(耐隆)纖維



#### ► 本技術競爭力分析

競爭力分析項目	本技術	國內標竿廠商 (新X公司)	國外標竿廠商 INVISTA CORDURA
纖維製作規格	210d/48f 500d/72f	210d/48f 500d/72f	300d/96f 505d/96f
纖維強度 (g/d)	≥6.5	≥6.5	≥6.5
織物產品重點功效項目	<b>本質型耐磨布料</b> 1. 織物 <b>無需再經塗佈或貼合加工</b> 。 2. 手感佳。	<b>非本質型耐磨布料</b> 1. 織物需再經塗佈或貼合加工。 2. 手感較差。	<b>本質型耐磨布料</b> 1. 織物 <b>無需再經塗佈或貼合加工</b> 。 2. 手感佳。
營運競爭力項目	1. 纖維單價: 130~150元/kg。 2. 織物具有 <b>微耐切割性</b> 。 3. 織物具有 <b>易去汗性</b> 。 4. 本計畫產製之 <b>耐磨改質母粒可試紡較細丹尼數之耐磨聚酯纖維(可配合客製化升產)</b> 。	1. 纖維單價: 約100~120元/kg。 2. 該司為聚合、混練及紡絲一貫化生產廠商。	1. 纖維單價: 約170元/kg。 2. 該司高強力耐磨纖維為目前業界領先指標，且CORDURA品牌知名度高。



## 五、蓄光纖維開發

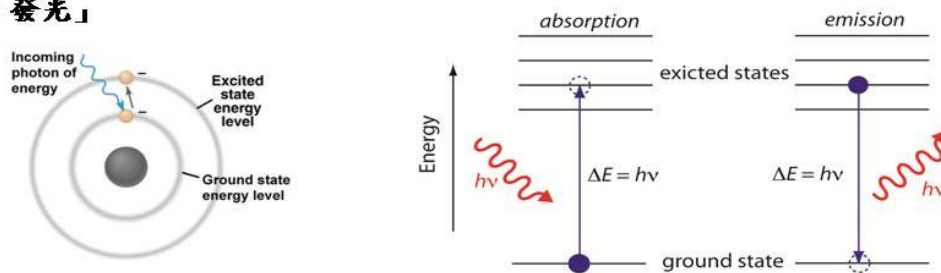
### 技術介紹~蓄光纖維發光原理

#### 什麼是蓄光纖維？

蓄光纖維為應用蓄光材料進行加工而成的紗線，其產品特色為具有自然吸收環境中的光源，包括：太陽光、一般日光燈等，當處於暗處時，不須額外提供能量，便能自然釋放光能，即所謂的光致發光現象，且發光持續時間可達數分鐘至數小時以上，發光時既不生熱，且不具放射性危害，是一種不耗能，兼具環保的一種機能性纖維。

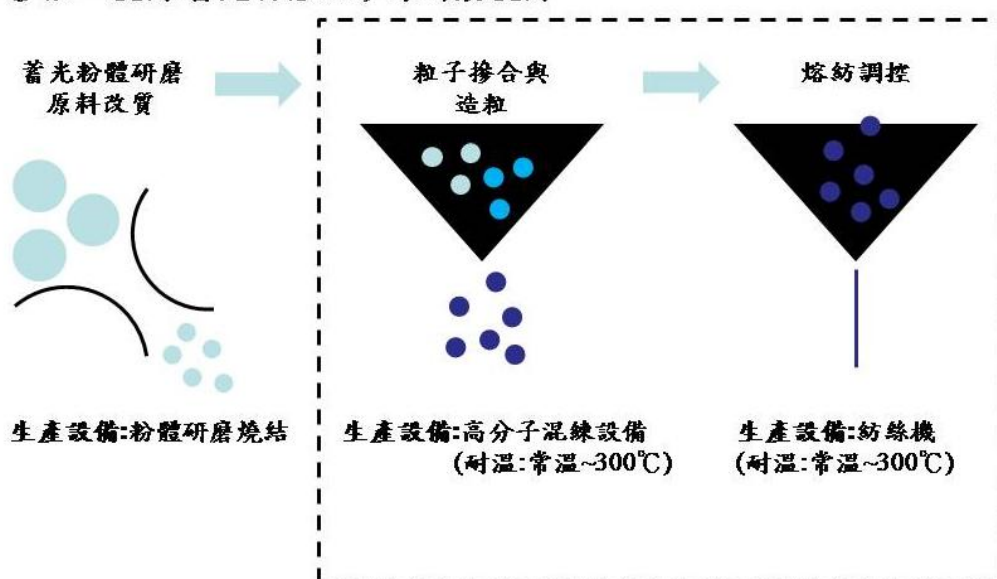
#### 纖維為什麼會發光？

當一個物體在基態時受到光、熱或化學作用的激發，會將物體中的電子刺激到激發態，而達到高能階狀態，當他回復到原有狀態時，就必須將所吸收有能量予以釋放，多餘的能量以光有形式輻射出來，發射出沒有熱的光，這種現象通常稱之為「發光」



### 技術介紹~蓄光纖維生產流程

#### ◎核心技術:蓄光粉體及紗線研製技術



◎關鍵技術:粉體分散/ 纖維細化





## 市場環境分析~市售發光產品競爭分析

發光方式	優勢	劣勢
 蓄光	1.無須外加電源 2.發光時間長 3.可重複使用(水洗50次,發光亮度無明顯衰減)	1.發光亮度低
 螢光	1.無須外加電源	1.需在紫外燈下才能發光 2.光源移除後,發光時間短 3.以表面塗佈居多,不耐水洗 4.發光劑對人體有害
 反光	1.無須外加電源	1.需在外在光源提供下才能發光 2.以貼合為主,耐洗性較差
 LED	1.發光亮度高	1.須外加電源 2.點狀發光形式 3.塑膠材質,手感差 4.LED條主體強度不高,需搭配產品設計補強

## 產品定位~品牌識別結構

◎價值主張:安全、無毒、長效耐水洗型蓄光纖維(紡織品)



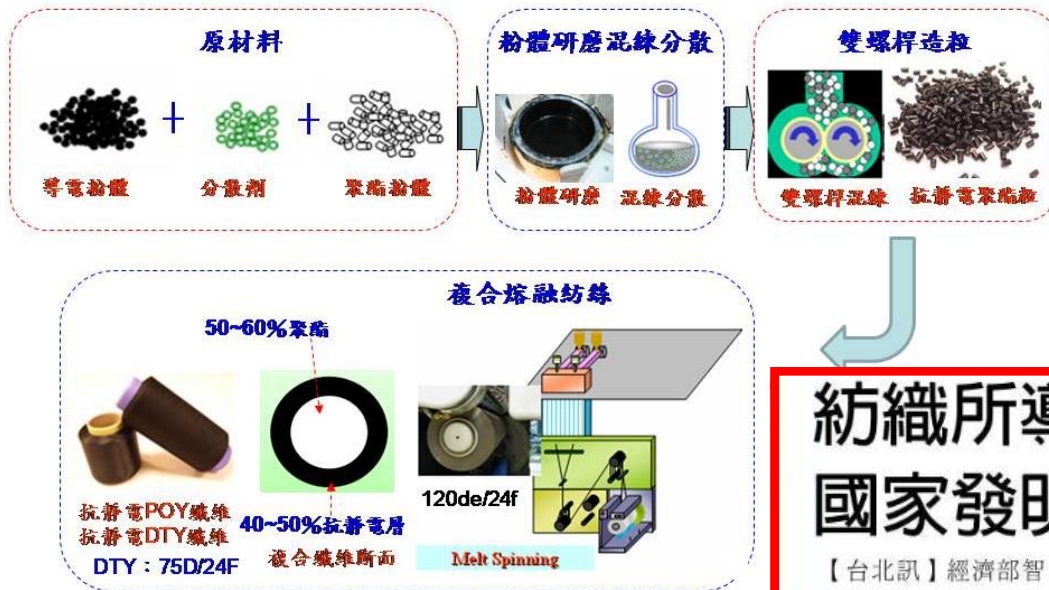
「LUMILONG蓄光纖維」

「LUMI」為發光、發亮之意，

「LONG」則有長時效、恆久、永續之意涵。



## 六、抗靜電聚酯纖維開發



### 紡織所導電纖維 國家發明獎奪銀

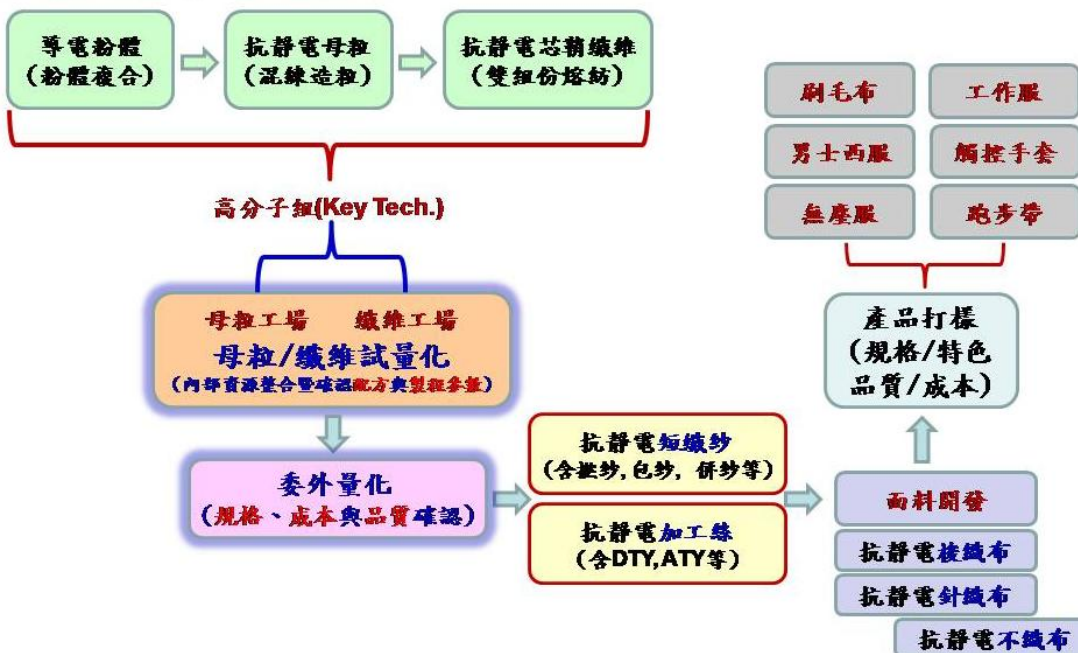
【台北訊】經濟部智慧財產局9月5日公佈102年國家發明創作獎得獎名單，財團法人紡織產業綜合研究所研發的「導電母粒及導電單纖維」榮獲「發明銀牌獎」。

此獲獎作品由紡織所研究員張勝善負責研發，今年4月剛取得發明專

電纖維，運用於紡織品，使其具備導電功能。可應用的產業範圍有跑步帶、輸送帶、抗靜電工作服、抗靜電毛衣、抗靜電圍巾、螢幕觸控手套等抗靜電紡織品與光纖零組件等。

目前此技術已申請國內外專利4篇，同時核心技术延伸服務輔導對象達20多家廠商，促進廠商投資達1.3億元，專利延伸技術產品的年產值達2.5億元。（李炎奇）

## 抗靜電纖維營運策略



七、無氟撥水劑暨羊毛撥水紗開發

環保助劑：無氟撥水劑 (TTRI產品規格)

	無氟撥水劑	低溫架橋劑
外觀	乳白色水性乳液	乳白色水性分散液
離子性	陽離子	非離子
固形份	16±1%	39±1%
pH值	4.5±1	5.5 ~ 6.5
溶劑	水	水

Test Report  
Number: TTR0312014

Test Conducted: Fluorinated surface active agents

With reference to CEN/TS 15968:2011, test was conducted by solvent extraction and liquid chromatography mass spectrometry (LC/MS) analysis.

Fluorinated	Molecular Formula	Result (mg/kg)	Result (%)
Perfluoro-benzoic acid (PFBA)	C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-pentanoic acid (PFPA)	C <sub>5</sub> F <sub>9</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-hexanoic acid (PFHA)	C <sub>6</sub> F <sub>11</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-heptanoic acid (PFQA)	C <sub>7</sub> F <sub>13</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-octanoic acid (PFOA)	C <sub>8</sub> F <sub>15</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-nonanoic acid (PFNA)	C <sub>9</sub> F <sub>17</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-decanoic acid (PFDA)	C <sub>10</sub> F <sub>19</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-undecanoic acid (PFUA)	C <sub>11</sub> F <sub>21</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-dodecanoic acid (PFDDA)	C <sub>12</sub> F <sub>23</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-tridecanoic acid (PFTDA)	C <sub>13</sub> F <sub>25</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-tetradecanoic acid (PFTDA)	C <sub>14</sub> F <sub>27</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-pentadecanoic acid (PFPA)	C <sub>15</sub> F <sub>29</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-hexadecanoic acid (PFHDA)	C <sub>16</sub> F <sub>31</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-heptadecanoic acid (PFHDA)	C <sub>17</sub> F <sub>33</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-octadecanoic acid (PFOA)	C <sub>18</sub> F <sub>35</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-nonadecanoic acid (PFNA)	C <sub>19</sub> F <sub>37</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-eicosanoic acid (PFEA)	C <sub>20</sub> F <sub>39</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-henicosanoic acid (PFHA)	C <sub>21</sub> F <sub>41</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-dotriacontanoic acid (PFDTA)	C <sub>22</sub> F <sub>43</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-tetracontanoic acid (PFTTA)	C <sub>24</sub> F <sub>47</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-pentacontanoic acid (PFPA)	C <sub>25</sub> F <sub>49</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-hexacontanoic acid (PFHDA)	C <sub>26</sub> F <sub>51</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-heptacontanoic acid (PFHDA)	C <sub>27</sub> F <sub>53</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-octacontanoic acid (PFOA)	C <sub>28</sub> F <sub>55</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-nonacontanoic acid (PFNA)	C <sub>29</sub> F <sub>57</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO
Perfluoro-decacontanoic acid (PFDA)	C <sub>30</sub> F <sub>59</sub> O <sub>2</sub> H	NO	NO

Remarks: NG/L = Nanogram per milliliter  
ND = Not Detected

檢測 26 種 PFCs 均為未檢出



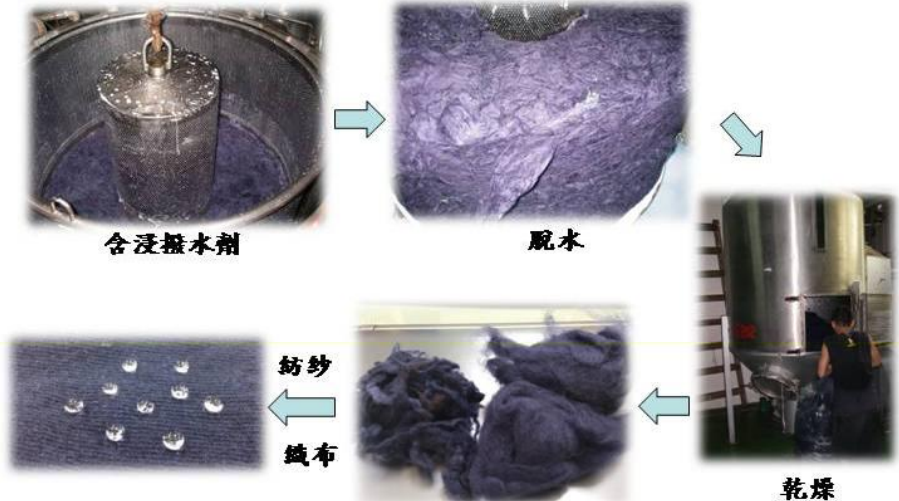
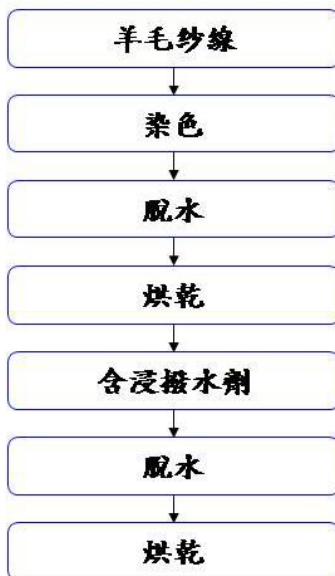
環保助劑：無氟撥水劑 (TTRI產品效能)

編號	撥水劑 RU37	架橋劑 GF7	壓吸率 (%)	溫度 (°C)	時間 (min)	撥水度(水洗)			
						0 L	5 L	10 L	20 L
G013	100 g/L	10 g/L	53%	160	1	100~90	100~90	100~90	90
				140	2	100~90	100~90	100~90	100~90
B021	100 g/L	10 g/L	53%	160	1	100	100	100	100~90
				140	2	100	100~90	100~90	100~90



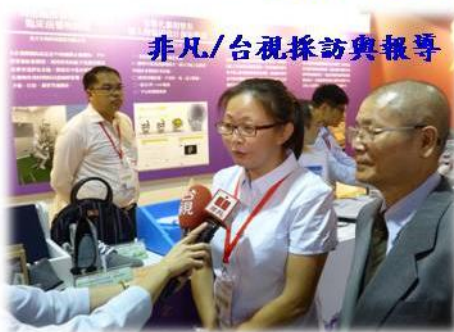
## 羊毛撥水紗開發

### 撥水羊毛紗線加工流程

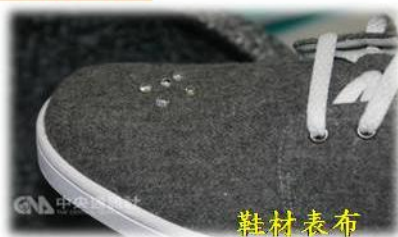


撥水羊毛紗規格	織物型態	水洗前	水洗5次後	測試標準
材質：100%wool 支數：12~48支	平織布 針織布	90	70~80	無撥水羊毛測試規範 (暫以AATCC 22評估)

**同正興業**：共同研發撥水羊毛紗及其紡織品，榮獲  
105年度SBIR優良計畫獎，並接受媒體專訪



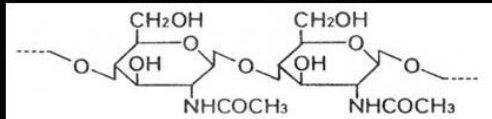
### 產品應用



## 八、生物纖維開發及其他纖維

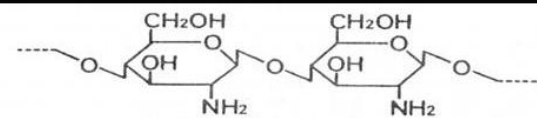
### 生物纖維—幾丁聚醣纖維

**幾丁質(Chitin)：**幾丁質是一種乙醯葡萄糖胺與葡萄糖胺所構成



(1→4)-2-acetamido-2-deoxy-β-D-glucan  
β-1,4'-poly-N-acetyl-D-glucosamine

**幾丁聚醣(Chitosan)：**幾丁聚醣是一種葡萄糖胺之所聚合而成的多醣類



(1→4)-2-amino-2-deoxy-β-D-glucan  
β-1,4'-poly-D-glucosamine

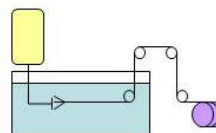
幾丁聚醣具有良好的生物相容性，抗菌性、止血效能、生物可分解等特性



蝦蟹殼原料純化技術



幾丁聚醣原料萃取技術



幾丁聚醣纖維濕式紡絲技術



幾丁聚醣纖維產品設計與開發

### 產品介紹—幾丁聚醣纖維止血材



#### ✓ 產品功效

- ⊙ 生物可分解高分子
- ⊙ 通過生物相容性檢測 (ISO 10993)
- ⊙ 大型動物股動脈止血時間少於5分鐘
- ⊙ 小型動物臟器止血時間少於30秒
- ⊙ 抗溶解性佳，方便移除操作

#### ✓ 產品用途

- ⊙ 家用止血敷材
- ⊙ 術後用止血敷材
- ⊙ 戶外急救止血包
- ⊙ 軍隊急救包
- ⊙ 齒科用止血材
- ⊙ 動物止血敷材
- ⊙ 車用急救包
- ⊙ 鼻腔止血敷材

Sample	複合纖維止血材 (本技術)	市售止血粉	一般紗布
豬隻股動脈止血	5min	>10min	>30min
兔子臟器止血	20s	2min	>10min

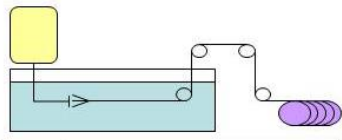


## 生物纖維—海藻酸鹽纖維

海藻酸 [(1→4)-β-D-mannuronic acid-(block)-α-L-guluronic acid]  
由D-甘露糖與L-古羅糖交互鍵結而成



海藻酸鹽原料純化技術



海藻酸鹽纖維紡絲技術



海藻酸鹽纖維產品設計

### 高吸液性

海藻酸鹽具有10倍以上高吸液性，可吸收傷口組織液，減少微生物增生及異味產生

### 促進傷口癒合

海藻酸鹽吸收傷口滲出液，轉化成凝膠，在傷口愈敷料間形成濕潤保護層，提供傷口良好癒合環境，減輕傷口痛感，減少新生組織之損壞

### 有助凝血程序

鈣離子與活化之血小板磷酸脂質表面結合，促使行血蛋白產生，與血小板形成結構緊密之血塊

## 產品介紹—藻酸鹽纖維創傷敷材



### ✓ 產品功效

- ⊙ 生物可分解高分子
- ⊙ 通過生物相容性檢測 (ISO 10993)
- ⊙ 金黃色葡萄球菌抗菌值>2
- ⊙ 肺炎桿菌抗菌值>2
- ⊙ 大鼠傷口癒合21天達90%

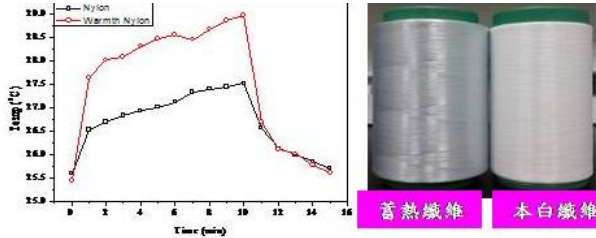
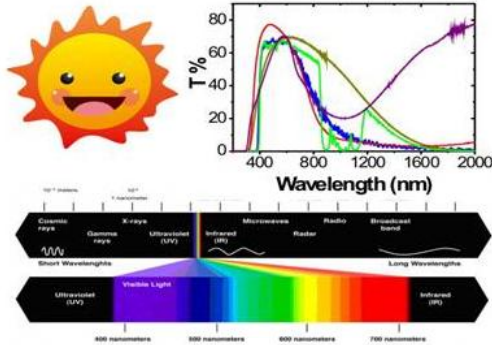
### ✓ 產品用途

- ⊙ 創傷傷口
- ⊙ 足部潰瘍
- ⊙ 壓瘡
- ⊙ 糖尿病潰瘍
- ⊙ 二度燒傷

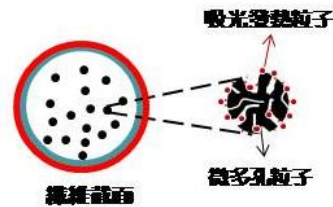
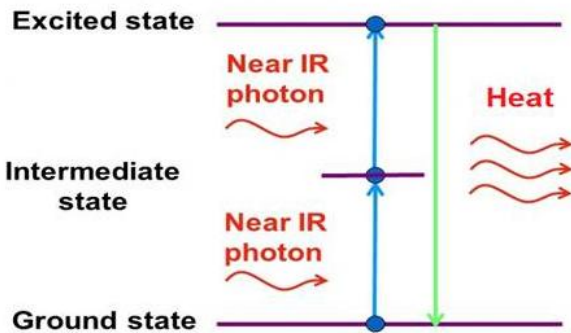
### 動物傷口癒合測試



其他纖維—§NIR 吸收母粒及纖維



	T	T <sub>0</sub>	ΔT=T-T <sub>0</sub>
blank	27.51	25.59	1.92
淺色蓄熱纖維	28.96	25.44	3.52



	POY 丹尼(d)	強度 (g/d) / cv%	伸度 (%) / cv%	溫差(°C)
深色蓄熱纖維	129.1	1.89 / 4.0	128.3 / 3.6	8.32

其他纖維—§Nylon6 SPC 色漿/色母/色紗



10項基礎色料庫



均一化微細色漿



10項SPC色母粒



色相資料庫建立

