

非織物製造技術

第一版

逢甲紡織研究所教授

余盛機

非織物製造技術

TS105.44/205.4/2.1

非織物製造技術

第一版

逢甲紡織研究所教授

余盛機

大學圖書供應社

非織物製造技術

中華民國 67 年元月初版

作 者：余 盛 機

發 行 人：林 平 南

出 版 社：國彰出版社

台中市文華路 73 號

總 經 銷：大學圖書供應社

台中市文華路 73 號

郵政劃撥：中字 23123 號

電 話：(042) 240273

登記字號：行政院台業字第 0226 號

印 刷 廠：久和美術印刷廠

台中市中港路惠來里惠來巷 114 號

版權所有 翻印必究

電 話：(042) 201809

自 序

紡織工業中傳統的傳統布面製造技術，例如梭織、編織等發展到目前為止已到登峯造極的階段了，雖然能在產量、機械性能方面繼續改進，但這些進展的程度將是相當的有限。

「不織布」是一種非傳統性的布面製造技術，即無梭、編織物之布面特定結構，更無一定製造之技術或機械。它是紡織技術界最近幾年來新進的寵兒。不織布產品例如：人造皮、毛毯、過濾布、地毯、鞋中底皮、小兒尿布等，不織布的主要技術不在於布面之製造以及結構之設計，而在於如何使用結着劑，使用結着劑算是一門藝術，正如燒菜的調味品一樣。

結着劑之使用即為：採用何種加工條件，配上什麼機件，想製成何種產品，它整個加工線，實際上是活的，可以隨時改變生產條件，而使產品種類改變，可以說它是一種可變性的文化工業。

書內之技術係採用德國現行不織布技術界最新之資料加以分析說明。

本書係作者之處女作，僅以本書無條件奉獻給中國之不織布工業界。

本書之全部收入將全數捐為紡織系獎學金，願紡織界老前輩們給作者批評，使作者更進步，願紡織系的學生們更實際地作學問，使我們紡織界的人材更多更好，則作者往後之耕耘將能夠出一份勇氣，作出之奉獻則更多。

校正及編輯工作當中承逢甲學院紡織系蔡文昌同學盡乙份力，特在此表示十分真誠之謝意。

余 盛 機

中華民國六十六年于逢甲學院

目 錄

第一章	非織物與其他紡織品之區別	1
第二章	非織物在經濟上的價值	6
第三章	一般生產方法的比較	14
第四章	製造非織物之先決條件——原料與方法	18
4-1	方法	18
4-2	原料	19
4-3	有關非織物原料之一些重要原則	39
4-4	應用於非織物上之一些改良型纖維	64
第五章	非織物之製造技術	69
5-1	棉網的製造	69
5-2	利用纖維間之接合力在力機法中將纖維與纖維接合在一起製成非織物	120
5-3	利用針帶線之操作法將棉網縫合	139
5-4	利用棉網中部份可溶性纖維之黏着作用製造非織物	145
5-5	利用接着劑 (Binder) 與接着性纖維製造非織物 (Binding fiber)	147
第六章	棉網之強化	149
6-1	將黏着劑與纖維混合於水中	149
6-2	灑劑法	149
6-3	浸漬上劑法	150
6-4	冷凝結性黏着劑之黏着法	155
6-5	粉狀黏着劑之灑劑方法	157
6-6	片狀黏着劑之着劑方法	161
第七章	棉網的整理	167
7-1	黏着劑乾燥溫度之影響	167
7-2	使用黏着劑之操作法對非織物品質之影響	167

7-3	使用黏着劑種類對非織物品質之影響	168
7-4	黏着劑加於棉網之各種可能的結構形態	169
第八章	非織物製品之品質檢驗	176
8-1	原料之品質管制	176
8-2	中間產物及成品之品質檢驗	176
8-3	測試一些使用時所須具備的特性	177
8-4	非織物之半成品與成品檢驗之實例	178
第九章	非織物最新之發展技術動向	180
9-1	乾法製造非織物之最新發展	180
9-2	濕疊法非織物	185
9-3	電泳法	191
9-4	紡絲粘結法非織物	203
9-5	商業上的紡織黏結法非織物	213
第十章	非織物一些常見的用途	214
10-1	利用非織物作為地毯基布	214
10-2	以非織物作為衣料用襯墊	214
10-3	以非織物作為醫療用及 one-way products	215
10-4	以非織物作為人工皮基布	216
10-5	以非織物為過濾用途	216
10-6	以非織物作為其他行業的材料用途	216
10-7	以非織物作為室內及衣料用途	216
10-8	其他用途	217

第一章 非織物與其他紡織品之區別

非織物這個名稱，是一個嶄新的名詞，就一般消費者的觀念及其他紡織專業圈內，它不如一般紡織品來得熟悉，如其名稱一樣，常給予吾人一種模糊的概念。

非織物一般被稱為 non-woven (英文)，Vlssnntoff (德文)，不織布 (日文) 等，即用非傳統性之方法製造而成的織物稱之，雖然世界各國對非織物的稱呼不同，但它却已在紡織成品中佔有相當份量的地位。

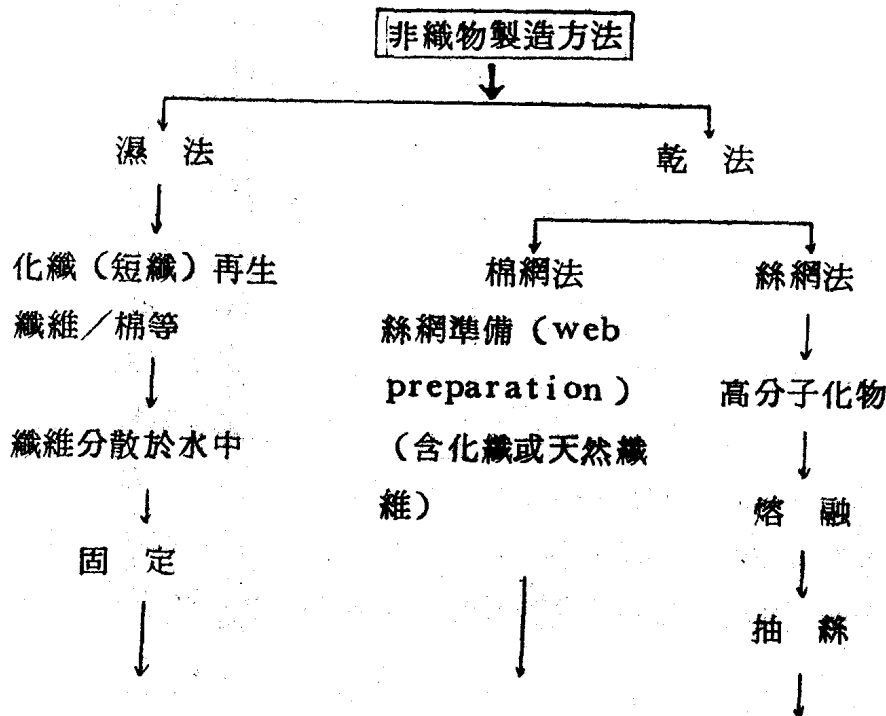
非織物吾人甚難由字面上洞悉其究竟，吾人對非織物所下的定義為「凡不是用織、編的正統方法所製造出來的布，稱為非織物。」在全世界上 non-woven 已成為此種非傳統性方法所製成之紡織品的代用名詞，傳統性的紡織品包括織品、編織品等等，在我國很早即有非傳統性的「非織品」如我國的棉襖大衣（此為編織物）、雨天農夫所穿的蓑衣、蒙袍等等即是，在西方商業上開始大量生產製造非織物則始於 1942 年，美國有人利用纖維網 (fiber web) 與粘著劑 (adhesive) 製成數千種非傳統性的織品，此物即用 non-woven 命名，1962 年 F.M. Buresh 出版一本非織物雜誌 (the definition of the American society for testing and Materials, committee D-13 on textile materials) 將非織物作下列之定義：非織物係由梳毛機將纖維梳成網狀後加上粘著劑所成者也。此定義被大多數歐美學者所採用。然吾人對非織物所下的定義為：非織物是由纖維網所組成的紡織布面，其網中纖維的維繫力量是靠纖維與纖維間之相互吸力或用力機 (mechanical) 化學

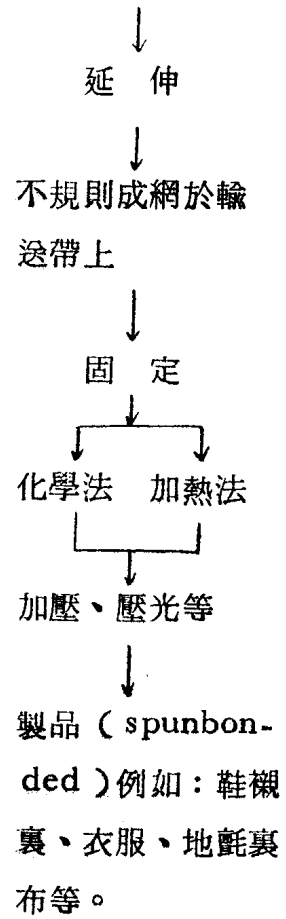
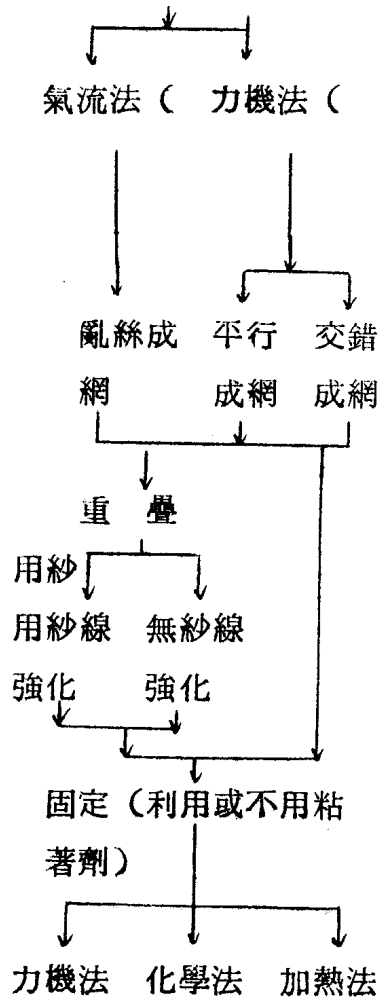
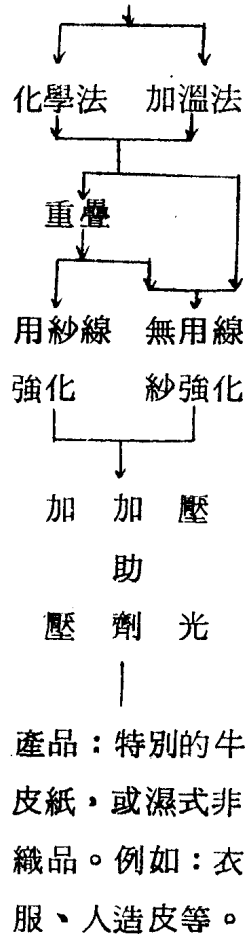
粘著機構 (mechanical) 化學助加劑等方法接連之。

如 如前所述的棉襖、簑衣等非織物類，無論如何不是新鮮的東西，只不過現在的非織物類，係利用現代化的進步技術去找尋特定的纖維原料、助劑、以及操作方式而製成各種規格的非織物產品 (non-woven fabrics) 而已。

非織物之分類方法，最主要是依製造方式來分類，如圖1所示：其製造方法可分為乾法 (dry process) 與濕法 (wet process) 兩大類，其中乾法又可分為二種，一為棉網法 (staple fiber web)，另一為絲網法 (filament web) 故實際上可分為三種比較典型的製造方法，其間製造之細節，則依成品要求之規格的不同而各異，圖1所示者，產品皆由短纖維原料，利用各種技術加工製成。其製法不像一般傳統的織造方法如圖2，即經紡紗織布所成者為複雜。在相較之下非傳統方式織布法，不但費用較為低廉而且還可以利用各種纖維的特性，製造極薄之布面。

圖1 非織物製造法之分類





例如： 化學粘 接著纖維
 針法 劑 維
 (Needling) 分爲：
 收縮 (浸漬法

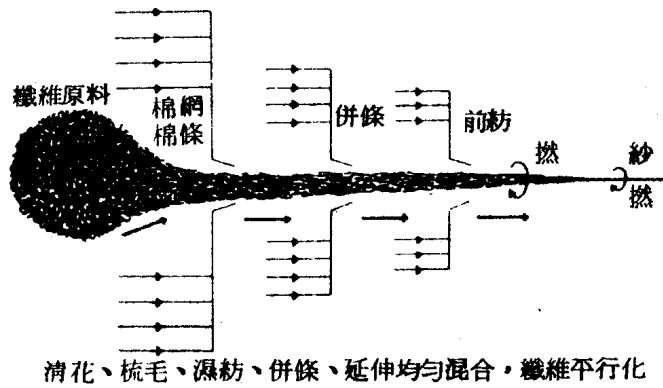
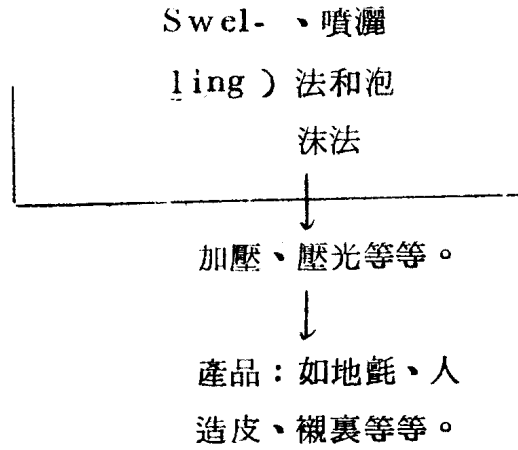


圖 2 一般紡紗圖

製造此種非傳統方式之布面，最主要為下列二種操作單元所組合而成：

成網單元——其主要目的是將短纖維 (staple fibers) 分散均勻，此單元與纖維之捲曲度 (crimp)、挺性 (stiffness)、丹尼數、開纖度 (degree of opening)、纖維的長度等皆有重

大關係。因此成網之步驟務必非常地慎重準備，否則稍一疏忽，網上即會有棉粒 (nips)、棉團 (bundles) 或不均勻 (nonevenness) 等不良現象產生。

網之密結單元——如圖 3 所示，依各種製品的特性，可用各種不同方式之單元操作，在網之密結時亦可於二網之間襯進織或編的布，以增進密結後非織物之特性，如抗伸張以及尺寸安定性 (dimension stability) 等優點。

第二章 非織物在經濟上的價值

在分析有關非織物製造時所用之原料，以及製造技術之前，吾人應該先考慮一下到底它的經濟價值為何？圖4所示者，為美國在1962～1970年間有關非織物與編、織物間之比例：

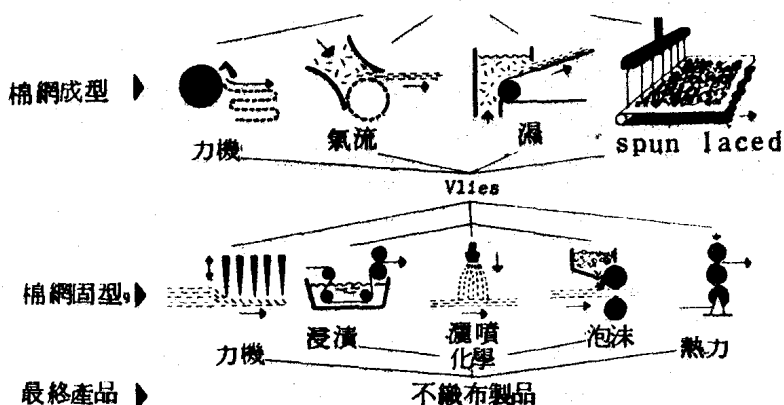


圖3 非織物之製造

製造方法	生產百分比		
	1962	1966	1970
織法	75.4	62	51
編法	24.0	36	44
非織物	1.0	2.0	5.0

圖4 在1920～1972年間，美國國內之非織物與織物之生產情形

1968 approximate nonwovens production by weight

Country	Approximate production (tonnes)	of which fibre weight (tonnes)	Main areas (by weight)
Belgium	22,000	18,000	- Needlepunched carpets: over 85%
Netherlands	9,000	7,000	- Dry laid lightweight bonded predominant.
France	25,000	20,000	- Needlepunched carpets; dry laid also spunbonded adhesive-bonded.
Germany	44,000	34,000	- Needlepunched carpets; dry laid adhesive-bonded
Italy	4,000	3,000	- Dry laid adhesive bonded; waddings
United Kingdom	12,000	9,000	laid adhesive bonded; waddings; needlepunched carpets.
Switzerland	2,500	2,000	- Dry laid, mainly waddings.

圖 5 示出一些挑選出的具有代表性的歐洲大陸國家之生產情形

由此可以看出各國之生產方向有很大的差異。

圖 6 非織物之製造，1961 年至 1970 年世界各國生產總噸位之比較。

年 代	西 德	歐 洲	美 國	其他國家	世 界
1961	1800	2500	29000	2700	34000
1962	2250	3500	36000	3200	47700
1963	2750	5000	44000	4200	53200
1964	3200	6500	50000	5300	61800
1965	5750	10000	58000	7000	75000
1966	8600	15000	67000	8000	90000
1967	10000	17500	77000	10500	105000
1970	15000	26000	137000	20000	182000

圖 6 非織物之製造在 1960 ~ 1970 年間世界生產總噸位之比較

圖 6 示出 1961 年至 1970 年間，西德、歐洲及美國所生產的非織物之數量。

由此可得下述的結論：

- 1 西德以及歐洲其他國家居於領導地位。
- 2 由總產量的遞增，美國則佔優勢。

非織物製造使用的方法	%
1 濕法	7
2 乾法	
a. 氣流法 (aerodynamic)	7
b. 力機法 (mechanic)	85
c. 抽絲法 (spinn-fabrics)	1

圖 7 製造非織物之各種方法的百分比 (1968 年德國)

圖 7 很明顯地指出力機法 (mechanic method) 所佔的比例最高，其主要原因吾人揣測為：此法使用的技術具有可變性且其成品又合乎經濟的要求。

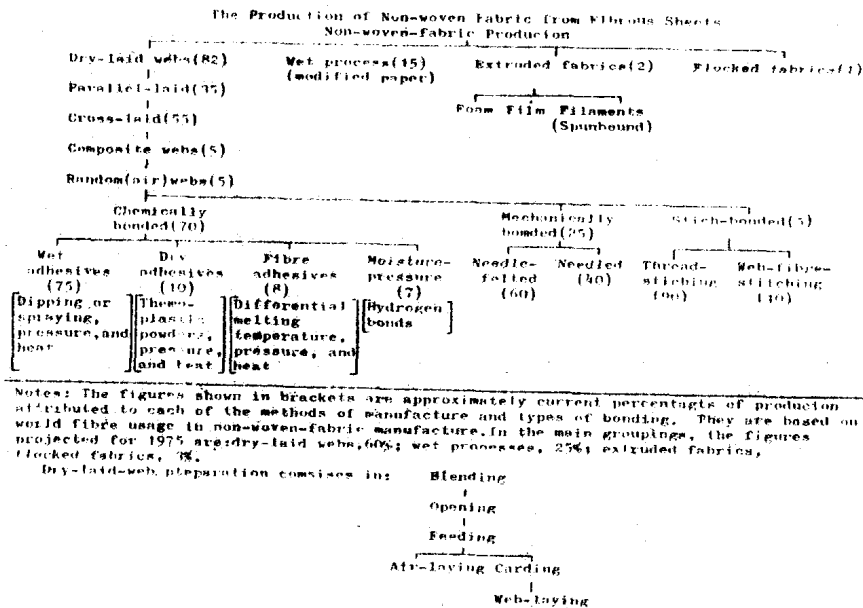


圖 8

圖 8 與圖 7 略有差別，此乃因資料來源之不同所致，但於圖 8 中，吾人可得更詳細的敘述，如各種 bonding 所佔比例：chemical bonding (70%) mechanical bonding (25%) stitch bonding (15%)。

在化學結合中 (chemical bonding) 濕法粘著 (wet adhesives) 佔其全部的 75%，乾法粘著 (dry adhesives) 佔 10%，纖維粘著 (fiber adhesives) 佔 8%，濕壓法 (moisture pressure) 則僅佔 7%，此圖很清楚地補充圖 7 所沒有述及的生產細節。

產 品 名 稱	重 量 (噸)		布面積 (10 ⁶ m ²)		營業總額 (馬克)	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967
襪布	4000	3700	72	67	90	82
家庭用布	900	1400	4	6	29	43
只使用一次產品	2500	2700	65	70	12	13
工業用品	1080	1300	4.6		7.5	9
鞋以及袋裝產品	120	500	0.9	3.6	4	16
總數	8600	9600	146.5	152.3	142.5	163
工業用棉以及非 織物用之填充料	26000	20000	—	—	57	46
針式地氈	7000	15000	7	15	85	160
全部總數	41600	44600	—	—	284.5	269

圖9 為 1966 年到 1967 年西德各種非織物品的發展情形

依圖 9、圖 10 所示：無論對非織物的生產重量或生產面積而言，皆有一相同的趨勢，即：針法非織物與地氈等具有上昇的趨勢，工業用棉則有遞降的傾向。吾人亦可得知用針法製得之地氈其強力的增加

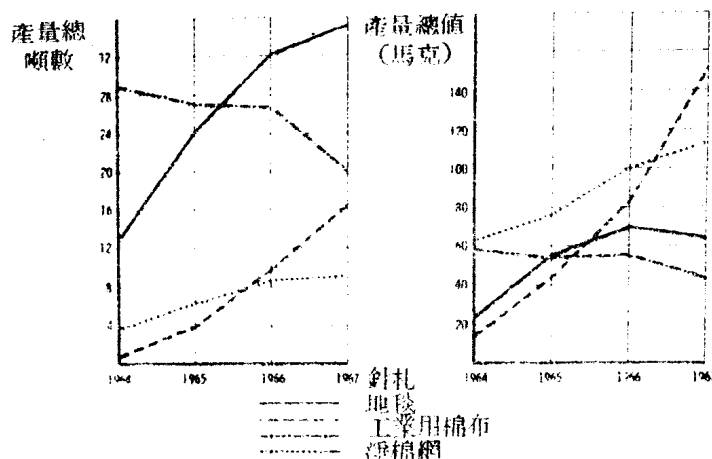


圖 10 示出 1964 年至 1967 年西德各種非織物之生產數量及價格變化之傾向

及銷售量之上昇皆遠較製造總產量之上昇為快，此乃產品高級化所致，一般地毯之價格比其他非織物者為高。但由圖 9 知，若就非織物整體而言，祇是中度上昇而已，若依家庭用之非織物而言，則有遞增之傾向，圖中更明顯地指出：

1. 非織物之各種製造方法與產品之發展傾向。

2. 可提供業者知曉，應該發展何種製品最為實用，以提供消費者最大的服務。

於圖 9 中亦不難發現襯裏布的發展，西德方面已達飽和程度，台灣亦已如德國一樣，所不同者為德國在早幾年已讓業者看出原委，其製造方向亦早已改變，諸如：製造一些能加燙加壓，易於固定，硬、軟之各種非織物產品等等。

其次由圖 11 吾人可得知 1975 年美國境內對非織物生產之估計情形。

無論圖 11 資料之真實性如何，於 1975 年間吾人亦可了解非織物

U.S.A.: Production of non-woven fabrics

Markets	1969 10000'	1975 10000'	Growth
Hospital and household market.....	62,647.7	126,740.1	*102.7
Industrial market.....	43,653.3	79,450.7	*82.1
Apparel market.....	11,386.6	24,999.6	*120.4
Sundry markets.....	13,610.4	27,210.5	*100.0
Total	131.1	258.4	
<u>Structure per article</u>			
<u>Hospital and household market</u>			
Articles for hospitals, linen, Diapers, protective clothing, curtains, bedsheets, household linen.....	38,661.7	90,771.4	*134.9
Carpets(outer surface).....	12,720.3	17,114.3	*42.5
Blankets.....	11,218.0	18,114.3	*60.2
Total	62.6	126.9	
<u>Industrial market</u>			
Abrasive discs.....	2,262.2	4,957.7	*66.7
Carpets(backing).....	9,120.9	18,222.9	*100.0
Fabrics for coating.....	8,218.8	15,920.9	*93.9
Filters.....	3,277.3	4,557.7	*40.6
Tapes and bands.....	11,225.9	13,417.1	*20.4
Wiping cloths.....	9,120.9	22,728.6	*149.5
Total	43.6	79.4	
<u>Apparel market</u>			
Interlinings.....	6,574.7	16,466.0	*92.9
Women's wear.....	2,724.2	6,526.0	*140.7
Men's wear.....	0.1 1.1	1.0 4.0	*900.0
Children's wear.....	-	1.0 4.0	* -
Total	11.3	24.9	
<u>Specific articles of the hospital and household market</u>			
Table-napkins.....	9,123.4	14,516.0	*59.3
Protective clothing for medical personnel.....	7,218.6	18,120.0	*151.4
Linen, Diapers.....	6,015.6	18,120.0	*201.7
Handbags.....	4,211.0	6,677.2	*53.5
Curtains.....	3,797.7	14,516.0	*291.9
Blankets.....	3,179.9	4,448.8	*41.9
Bod-spreads.....	2,462.2	2,932.2	*20.8
Mattress-covers.....	1,944.8	3,644.0	*89.5
Towels, bedsheets.....	0.7 2.1	4.4 4.8	*528.6
Miscellaneous.....	0.2 0.7	3.6 4.0	*1700.0
Total	38.6	90.7	

圖 11

之發展傾向，如：

1. 非織物之應用範圍不斷增加。
2. 各種製品所佔比例不斷改變。

由上得知：非織物之製造并非大量生產某一製品即可，而是必須去探索、發掘以便製造更合乎實用的新產品。若只大量增產某一製品則其結果必為一種浪費（如1976年台灣不斷製造襯裏布一樣）。

圖 12 為 1962 ~ 1968 年製造非織物所使用纖維種類之百分比：

由圖 12 所示吾人可知化學纖維佔著極重要的地位，其中合成纖維又是優先被利用，此種傾向與近年來化纖之不斷增產有關，由於製造成本的降低，故生產方向也就朝此進行。