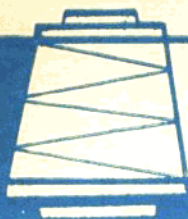


827848

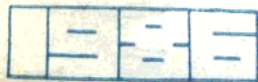


基本圖

轻纺工业

第 2 辑

书目文献出版社



出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术动态。为此,本中心编辑《台港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点、见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不急于置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善管理,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息服务中心

目次

纺织工业

我国纺织工业之问题与展望	广方	1
染色工业未来十年之展望	庄茂川	3
日本的草木染艺术	陈千惠	—
聚酯聚酰胺纺丝加工——牵伸与热定型之新近技术发展	葛旭华	15
80年代低湿吸整理加工技术	邱弘政	27
PP纤维——运动衫的宠物	吕芳祝	34

开始造纸工业

TAPPI 1985年造纸业者会议的摘要报导	李贞辉	37
淀粉在造纸工业上之应用	兰洁繁译	42
纸浆纤维物及填料保留之研究	汪淮 王国财	53

小统计

台湾区人造纤维74年度一月至十月份产销量统计表		72
全世界人造纤维生产量统计表		74
我国纺织品外销依存度高达83.2%	吕芳祝	75
74、75年我国聚酯纤维产能扩充状况		75

我國紡織工業之問題與展望

■ 廣 方

台灣地區位於亞熱帶，光復前，僅有一規模甚小的專製軍毯供日軍使用之毛紡工廠。民國卅八年，大陸變色，紡織界忠貞人士於萬分艱難之中，將設在大陸各地之毛紡織設備拆遷搶運來台，覓地建廠，生產毛線及呢絨供應國內市場。此時台灣地區之毛紡織工業始略現基礎。

民國四十三年政府為配合實施經濟建設計劃，輔導毛紡織業改良品質，減低成本，並開拓毛紡織品外銷。初期以韓國為銷售對象進而向中東地區拓展，產品則以毛紡為主，頗有成效。後因韓國毛紡織工業亦逐漸興起，逐漸減少進口我國毛紡織品，而斯時我國內市場對毛紡織品之需求亦漸趨殷切，產品因而多以內銷為主。

其時毛紡織工廠數亦逐漸增加，設備增加數倍；梳毛紡錠約四萬五千錠，紡毛紡錠約一萬七千錠，毛織機約 640 台；由於設備之增加，致使內銷市場呈現飽和，加上五十五年以後，化纖工業日漸發達及走私進口之毛紡織品充斥市面，佔有了部份的國內市場，使毛紡織廠之產品在銷售上遭受重大的打擊，致使元氣大傷。

毛紡織業者為避免因競爭引起之不良後果，仍共同實施封錠減產，進而更積極訂定產銷平衡計劃，決定內外銷比例，並逐年增加外銷量以減輕內銷市場的壓力；由於產銷計劃奏效，毛紡織業得以復甦，舊廠得以擴充及新廠亦再紛紛設立。至目前有毛紡織廠 53 廠（以加入台灣區毛紡織工業同業公會者為準）。梳毛紡錠約 11 萬錠，紡毛紡錠約 7 萬錠，毛織機約 1000 台。

毛紡織業目前產銷狀況，較他類紡織品有顯著差別，毛紡織業之內外銷所佔比例，以毛紗言，內外銷比大約相差不多，毛織品則內銷佔有絕對多數的比例。

毛紡織品產量統計表 單位：千公斤、千公尺

	七十一年	七十二年	七十三年
梳毛紗	8,987	10,032	15,496
紡毛紗	7,295	13,989	11,744
毛織品	9,194	11,355	12,505
毛絨	6,773	7,128	8,809
炭化毛	6,201	7,974	9,270

資料來源：台灣區毛紡織工業同業公會

毛紡織品內外銷數量統計表

單位：千公斤、千公尺

	七十一年		七十二年		七十三年	
	外銷	內銷	外銷	內銷	外銷	內銷
梳毛紗	2,815	3,703	3,423	5,227	3,578	7,331
紡毛紗	4,956	3,127	5,190	3,998	4,877	3,856
毛織品	454	8,686	802	9,942	717	11,782
毛絨	2,664	3,785	3,040	3,825	3,722	6,949
炭化毛	4,320	2,520	5,639	2,787	6,045	3,328

資料來源：台灣區毛紡織工業同業公會

註：內銷量包含合作外銷部份

近年來，內銷市場已達飽和狀況，尤以毛織品為甚，產量已超過需求，業者之競爭甚劇，同時尚有部份小型工廠以家庭式的經營方式，紡製各種產品，以低廉的價格佔有部份內銷市場，造成內銷市場之異常混亂。外銷方面往年由於國內勞工費用較低，且原料尚有記憶沖退的辦法，業者尚能在國際市場上與他國產品競爭，而這一年來，這些有利條件都已逐漸消失，因此今年外銷亦有衰退現象。

目前台灣地區毛紡織業的問題有下列五點：

一、生產規模小，生產力低；以台灣地區之工廠

設備舊，梳毛紡廠平均每廠約八千錠，各紡毛紗廠平均約二套 Carding 機之現狀，對於生產成本及銷售接單皆有困擾，工廠作業員之流動性高及敬業精神之低落更使得生產力不能與他國比較。

二、缺乏現代化之企業觀念，毛紡織廠大多屬於中、小型之家族企業，經營及管理全都操在老板的手中，往往由於個人的疏忽，造成不必要的損失。

三、缺乏研究與開發，過去由於競爭壓力小，業者在只求近利之短視情形下，少有對長遠性之研究發展及提高品質，品級之計劃。

四、國際商情資料的缺乏，毛紡織品的外銷多依賴國外之商社或貿易商，在接單銷售經常受制於他人，造成經營上的困擾。

五、內銷市場已達飽和，競爭劇烈，外銷不暢。

毛紡織工業在整個紡織工業中雖僅是小小的一環，但仍有其重要性及存在價值。因此對今後毛紡織業的發展，就個人所知提出數點淺見供讀者參考。

一、工廠設備規模合理化：目前國內之毛紡織工廠單位皆偏小，不合規模經濟生產之要求，在當今競爭劇烈的環境中，不論在成本、產量或是品質方面都不易與他國競爭，而失去很多機會；必須找出合適的生產經濟單位，不合適的原有工廠，如何勸導合併，新設工廠必須在標準之上，如此始有生存發展的前途；我國雖以自由經濟為主，但是應可訂定一套設廠標準或規範供業者參考了解，以免造成人力、財力等無謂的損失。

二、專業人才的儲訓：國內部份大專院校雖設有紡織科系，培養一部份的紡織人才，但是毛紡織所佔比例甚小，業者甚多都是靠個人的摸索或是老師傅的傳授而習得，故進步緩慢，因此就目前言毛紡織專才培訓是很需要積極推動的。

三、生產設備之汰舊換新及自動化：國內毛紡織業部份設備已過於老舊。效率、品質、產量都不能達到要求，同時使用之人力亦較多，人工費用偏高，亦必須將設備改為自動化，以減少人工成本。但是在更新設備之同時，必須淘汰老舊之設備，否則新設備增

加，舊設備仍繼續存在，困擾問題仍繼續存在，則目的仍是無法達成。

四、國際商情資料之搜集：業者以往對外的貿易都依靠個人之經驗，對整個國際商情不易有充分的了解，常有情報不確而延誤商機；我國在世界各地設有各種商務機構。但功能未能充分發揮，應研究如何加強其功能，使國內業者能獲得最新最確實的商情。

五、新市場的開拓：國內市場狹小而外銷市場以往又僅偏重於一、二地區，過份集中。遇有問題則產生產品銷售無路之困擾。今後為減少風險，業者應多方面地向其他地區開拓市場，政府也應加以協助始能見效。

六、新產品的開發：多層次的加工必會有較多的利潤，毛紡織業的外銷產品大部份為傳統性的毛紗及部份與下游工業合作加工的毛衣（毛紡原料——毛條、炭化毛的外銷未計入），毛織品的外銷量比較小，對毛紡織業來說是一項很大的損失。因為毛紗只是一項中間產品，變化少，價位亦因加工層次少而偏低；往後毛紡應朝特殊性及有變化的方向發展，來產製高價產品；織物則應有自創的品牌設計，並有效控制成本。積極開拓市場，當然織物的染整技術應有突破性的改革。

七、關稅的降優：毛紡織原料的進口關稅自七十八年開始降低並取消記帳沖退辦法，毛紡織品之外銷從可全部將稅免除變成實質須負擔原毛1%（商港建設費），洗淨毛2.25%（進口關稅+商港建設費），毛條4.5%（進口關稅+商港建設費），毛紗及毛布則更高之稅負，業者對此項稅負之負擔實是感到很吃力，究其原因係毛紡織業，原料成本所佔比例很高，約為生產成本的60%，故原料關稅的負擔相較之下其所佔的成本亦偏高了，在國際市場之競爭中，我國毛紡織業者常因成本較高在競價之下失去很多訂單，因此今後政府在關稅修訂時，宜考慮業者的實質負擔，而不以百分點作為依據則當有助提高國際競爭能力於一、二。

（作者現為毛紡織業者）

（原載：台灣經濟研究月刊 1986 年 9 卷 1 期 24—25 頁）

葛羅夫(B. Glover)

柯東(J. Keaton)

染色工業未來十年之展望

莊茂川

在市場行銷上，縮短市場測試時間，迅速掌握流行市場的訊息；以大宗產品作為維持公司營運的基礎，以高附加價值、高流行性產品作為公司利潤的來源，在製造方面，一方面要積極自動化，以降低大宗產品的成本；另一方面，又須保持生產程序的彈性以順應生產小批量多變化的流行產品。此外，應用現有技術，擴大產品項目，有效的應用研究開發費用，縮簡工程、節省成本、善用資金等都是公司未來營運的大方針。

處於流行中心，具有應用電腦與機械人的基礎，成衣染色的發展及政府政策等都是未來十年有利於工業化國家紡織業的重要因素，開發中國家紡織業者如何因應此一即將到來全面性的衝擊，將是企業生存的關鍵。

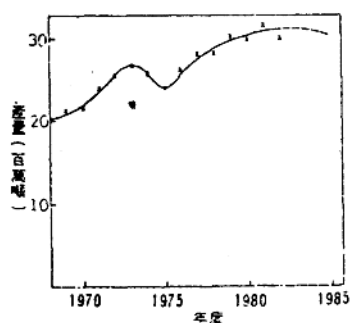


圖1. 近十五年來全世界纖維之總產量

染色工業回顧過去，並且在不斷的自我檢討後，發現未來的十年將是一個測試期。這種檢討與回顧是過去任何一種產業所沒有作過如此精確的分析。目前染色工業面臨亟待解決的難題是：

- 這個產業是否值得再繼續投資？
- 這個產業須要那一種程度的市場保護？
- 這個產業應是一種流行導向的產業或者是垂直單一的標準產品工業？

——這是一個人力密集或技術密集的產業？

——政府應將這個產業視為策略性工業或任其發展？

全世界各個國家對上述的問題都會因紡織工業在各國未來所扮演角色不同而有不同的答案與看法。但是一般的趨勢（參閱圖一）顯示出紡織品的消費有著一定的走勢。

由圖一可看出1973年是全世界各種纖維生產量的一個峯，隨後由於能源危機的出現而使曲線顯現出一個低谷。往後繼續不斷的穩定成長至今。圖一的實線為實際值而虛線代表預測值。由整個趨勢來看，全世界的纖維生產量呈現出週期性現象。

在八〇年代，雖然全世界總產量呈現水平狀態，但是經由市場研究顯示，在1985年以後，全世界總產量將有下降的趨勢。在圖二顯示由1972年至1982年間，全世界的羊毛消耗量非常平穩，棉花的消耗量則維持著0.8%的成長率，而合成纖維（包括人造棉）每年的成長率則高達3.4%，這些數據所顯示的趨勢，可確定雖然某些國家或地區在

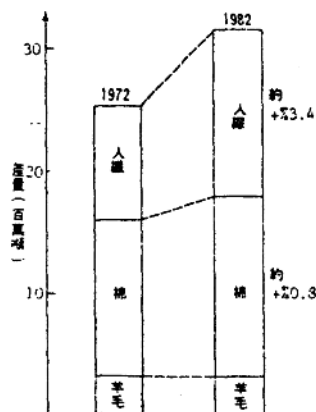


圖2. 纖維產品分析 (1972年與1982年)

提倡“自然觀感”的流行趨勢以利促銷棉花及其他天然纖維；然而天然纖維逐漸的被人造纖維所取代却是不爭的事實，此一取代趨勢在可預見的將來，還會持續下去。

綜觀這些趨勢，可以看出全世界的纖維產量已經到達一個穩定的水平，然而人造纖維的消耗量却是逐年漸增。此外，在未來的全世界纖維消耗量趨勢中，各種纖維的消耗量可能互有消長，但就總消耗量而言，不致於有太大的變化。

地理性的影響

對於未來十年的市場及生產的變化，如要作更進一步的詳細預測，則必須對上述的資料作更進一步的分析。由於紡織品是一種世界性的商品，因此由各種紡織品的消費情形可歸納出一些軌跡。圖三顯示 1965 年至 1980 年全世界部份市場的平均每人紡織品消耗量，吾人可在美國、日本與西歐之間找出一個相同的特點，即這些市場通稱為“流行市場”。如果再仔細的觀察，可看出日本市場深具活潑的特性，西歐市場有暴起暴跌的特點，而這些市場則都受到經濟景氣的影響而呈浮動現象。東歐由於受到統制經濟的箝制，比較不受世界性的景氣影響，但一般的成長率與西歐很類似。中東的購買力因石油漲價的影響而提高，亞洲與非洲地區的纖維消耗量很低，較不受世界經濟景氣影響。

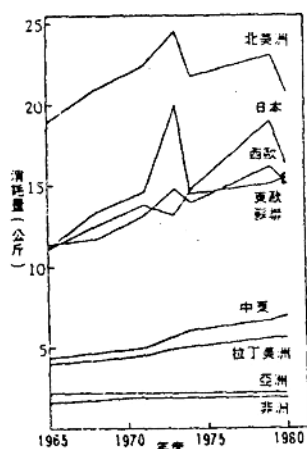


圖 3. 每人每年纖維消費量

如果將上述資料概分成工業化國家與開發中國家則由圖五可明顯的看出一個生產供應的趨勢。表一則將國別地區分別列出。由圖五的趨勢可看出開發中國家是全世界紡織品的主要生產者，而在消耗量上却退居末位，並在消耗量上沒有顯示出成長的趨勢。另一方面，已開發國家則是紡織品最大的消費者，並且有逐年成長的趨勢。由此觀之，世界的紡織品市場上呈現出供需不均衡、一面倒的現象，開發中國家生產日益增加，工業化國家消費與日俱增。

表一

工業化國家	開發中國家
西歐 美國 加拿大 澳洲與紐西蘭	非洲 中東 除日本外所有亞洲 拉丁美洲

註：東歐地區、蘇聯及中國大陸由於實行統制經濟，較不受世界市場需求之影響，因此不在此列。

圖六至十的資料更為詳細。圖六顯示 1979 年至 1985 年全世界紡織品產量預測成長值為 2.5% (多數國家已達成此一成長率)，西歐沒有任何淨成長的希望，美國、加拿大、澳洲與紐西蘭的成長遠較全世界的平均成長值為低。本文中只以百分率來比較而不以數量為比較基礎，是基於目前世界經濟景氣影響現有紡織品生產者較鉅。

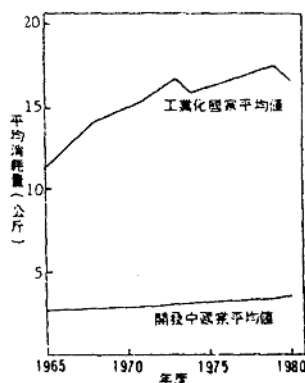


圖 4. 工業化國家和開發中國家每人每年纖維消耗量

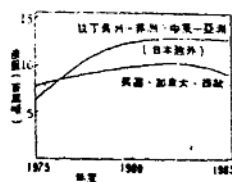


圖5. 工業化國家與開發中國家每年纖維產量趨勢比較

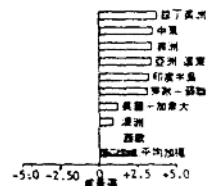


圖6. 全世界每年產量的計劃成長率（1979年~1985年）

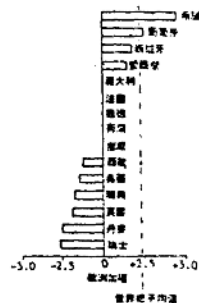


圖7. 各國年產量的計劃成長率（1979年~1985年）

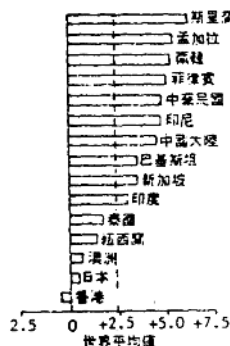


圖8. 亞洲與澳洲地區年產量計劃成長率（1979年~1985年）

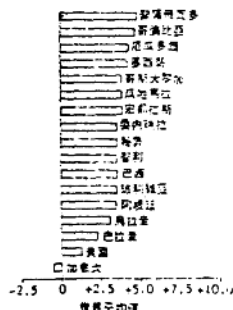


圖9. 美洲年產量計劃成長率（1979年~1985年）

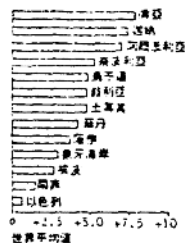


圖10. 非洲與中東地區年產量計劃成長率（1979年~1985年）

由圖七可看出北歐與南歐的成長率只有負成長或零成長而已，顯示出紡織經濟已相當成熟。圖八則顯示遠東各地區除了香港一度呈負成長及日本的成長率較低外，其餘的國家均呈大幅的成長，有些地區的成長率可能過於樂觀，這種現象可歸諸於地區性的經濟問題，但大體上的趨勢與歐洲相似。圖九顯示西半球概況，北美地區略有小幅成長，南美地區的成長較大，中美洲的主要成長都投入美國市場，非洲與中東地區的成長與美洲情況相似（參考圖十）。

上述的資料主要在說明世界紡織品生產結構的變動與趨勢，同時，地區性的需求與全世界的總需求將呈穩定狀態。換言之，工業化國家乃是各紡織品供應國的主要市場。目前的資料乃在於市場的整體研究，而未深入紡織工業鏈中的各行業，並且整個世界的紡織市場形勢也可能因為各國不可預期因素的變化而受到影響。

印染工業未來的需求與趨勢

通常，預測未來十年變化趨勢的方法之一是回顧過去十年的歷程而加以推演。但這方法有二大缺點：第一是由於邏輯推論所得的趨勢通常都過於樂觀，其次是這種預測往往對於突發事件及主要形勢的改變都沒有列入考慮。在生活型態的改變而無法滿足現況。零售商希望紡織品具有高牢度、低價格或者是低價格、牢度差一點，以促進市場佔有率，未來對於品質的要求不一定要提高，特別是大宗紡織品，如單價下降，品質可能都會隨之下降，近年來變化的例子如下：

提高牢度的要求

(a)汽車用織物在長期使用後需要在光牢度上的要求

提高。

- (b)防縮羊毛的水洗牢度要求提高，因此不得不使用絡媒染料、金屬複合染料或反應性染料。
- (c)緻密地毯使用金屬複合染料以提高濕牢度。
- (d)由於含氧漂白劑的洗衣粉廣泛的使用，因此需要反應性染料具備水解穩定的特性。
- (e)由於含高碱洗衣粉廣泛的使用，染料的選擇要重新考慮。

牢度要求的下降

- (a)在某些地方的市場，具有使用“限乾洗”洗標的能力。
- (b)不太使用含氧漂白劑，因此毛巾染色使用還原染料的需要降低。
- (c)羊毛服裝對纖維牢度需求的下降（例如在日本纖維條件現在通常為 $80^{\circ}\text{C} \times 10$ 分鐘）。
- (d)不再有“肥皂與蘇打沸煮”織物的觀念。
- (e)常溫反應型樹脂漸被淘汰不用，因此對分散染料的熱牢度要求下降。
- (f)混紡品依市場價格的起伏而牢度要求有所變化，習慣上牢度要求是針對混紡的主成份，在市場價格下跌時市場將能接受顏料與直接染料印花的混紡品。

生態環境考慮的因素

近年來，維護生態環境的呼聲日益壯大，此一呼聲似乎有加速發展的傾向，由ICI取得PCUK的公司營運權體會到，羊毛染色使用絡媒染料對環境的影響，含鉻廢水或甚至於低含鉻廢水都不能通過美國或義大利的國家標準，因此未來染羊毛如不加強廢水處理就只有改用金屬複合染料較為可行。

其他主要的趨勢將是染料本身，實用編碼已公開發表過。現階段的趨勢是捨棄粉狀染料而採用粒狀染料或液狀染料。而為適用於自動配料系統，新的染料物理形態還會繼續的研究與開發。

電腦與機械人的應用

當前吾人對電腦與機械人的看法就如同在拼圖遊戲中拼上最後的一塊。電腦無論是在色彩控制與工程上操作的控制，都只是進行執行與監視“標準

操作”，因此應用電腦的效益就完全在於電腦軟體設計的優劣點而定。

應用電腦最大目的在於提高工程效率並降低生產成本。但基礎上，主要基於確定零錯誤的染色方法與正確的染料選擇。一旦染色工廠計劃提高運轉效率，則可考慮應用電腦。換言之電腦無法作為矯正錯誤方法的工具，電腦只能應用於已確定為正確、恰當的工作方法上。有效的應用電子產品是發展「盲目染色」的關鍵。所謂「盲目染色」即在染色程序中，在染物上機至下機的過程中不須打樣或修色。在可預見的將來，「盲目染色」會愈來愈普遍。一旦染色程序確定後，輸入適當染料指令進入配色系統，整個染色程序將在電腦的控制之下（包括所有的染色變數，即不同顏色、不同纖維所須修正的因素）再由配料系統予以配色。對於主要的標準色，染料配方可由訂製的軟體來自動作預測配色。

未來的趨勢

在前述各節中已詳論過染色技術應用上的新方法，並且提供吾人一個訊息：現在的技術可以應付任何狀況且富有相當大的選擇彈性。事實上，替代性的技術、方法都可能已超出染色工業的實質需要。雖然如此，基礎或應用技術的發展還會持續下去。吾人可以大膽的說，未來在紡織工業的生產領域將不虞技術的匱乏，而技術發展的步調則取決於對投資意願與特殊產品的市場需求緩急。在投資方面，政府政策的促進力量是不可忽視的關鍵。

表二至十列有已開發成功的技術項目，在紡織工業鏈中，企業經營成功與否的關鍵繫於在行業中是否能快速反應現狀，並且腳步走在整個趨勢的前面。

印染業中何者是重要的趨勢？這要看各人所處情況而定，前文所提到，主要紡織品消費市場集中在工業化國家，流行也在此市場開始，就正常邏輯而言，採購成品布將以開發中國家為主，在這些國家採購，交期準確性不太重要，產品價格較低。

在工業化國家的生產廠家還是很有利可圖，一方面除了掌握流行趨勢外，另一方面可以很有彈性的來調整產品的生產規格；並且又與終端消費者的關係密切，又是新纖維新機器的開發者，此外又能提供短交期和新技術以克服產品成本（如成衣染色）。因此，未來在縮短工程、快速染色、新品牌、

節省人工和資金運轉方面將是工業化國家紡織業者努力的目標。

開發中國家的生產廠商通常具備有勞力低廉的優勢，有些甚至還有政府的外銷補貼，及政策性的補助，此意味著，大宗、市場低流行且做工煩瑣項目的產品將是外銷的主力。假如全世界都納入配額系統，這些傳統性的產品將失去它的吸引力。因此，投入新技術及發展高附加價值的流行產品將是遠東各主要紡織品輸出國家的市場趨勢。

過去大宗產品的主要生產成本是勞工成本，因此生產主要集中於勞力低廉的地區，一旦勞工成本變得不重要時，整個生產地區將會轉移，如此導致未來將有二個非常重要的趨勢。

第一是低流行成衣的製作由廉價勞力地區生產布料再運往市場所在地（工業化國家）庫存，直至流行顏色確定後再以成衣形態加以染色。在工業化國家，成衣染色不斷的引起興趣就是此一趨勢最佳的註解。此外另一相關因素是成品布通常較成衣不受配額限制。

第二是未來若干年後生產形式將有驟變，此一驟變即是形式較為簡單的大宗成衣產品將由機械人與電腦化來生產，因此只有在財務穩定的工業化國家、政策性保證穩定的產品市場才有可能投資到這一產業。

結 論

世界紡織品的整個趨勢很明顯的，已達到了顯峯狀態。工業化國家的市場需求已趨於飽和，而開發中國家雖然期望擴充市場的產品與數量，但又抑制國民的紡織品消費。這些外銷國家一直在輸出紡織品至工業化的歷程中感受到壓力，而又為避免新興國家在世界紡織品市場上的競爭，亟欲將產品多樣化。

在工業化國家的印染業者由於佔有得知市場訊息的先機，因此在流行市場與大宗產品市場上最容易推出新技術也最易由此獲利。未來一個很明顯的趨勢即標準大宗紡織品將由那些擁有大量配額的輸出國供應。小部份由工業化國家進口成衣並予染色。大宗產品（例如聚酯／棉胚布）將走上資本密集的形式，而在高附加價值的流行市場上，只有具有企業經營精神與創意且富有彈性的企業才能成功。

在本文中吾人試圖透過水晶球並預測未來。對於未來五年，現在已有許多新觀念正在進行研究，五年的時間足以使這些觀念、理論發展完全，並予評估。這些觀念、理論不完全都是純粹的理論性，如果能夠成功的預測紡織工業鏈中的未來需求，這些理論將揚名立萬。

吾人期望未來十年的後期電子產品、電腦、機械人與新的能源能新技術能在紡織工業中普及應用，進而引發應用上方法與新產品的浪潮。未來十年將較目前的情況更為刺激。整個市場情勢也更具變化，紡織品的基本需求將持續不斷，但是消費大眾的喜好與取向將有所變化；流行市場會持續的推陳出新，紡織工業如同以往所經歷過的歷程，將面臨至少是全面性變化的衝擊。

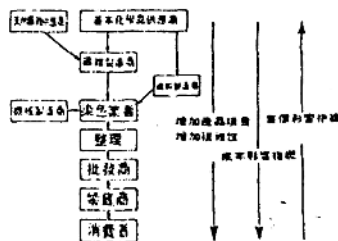


圖11. 紡織工業鏈

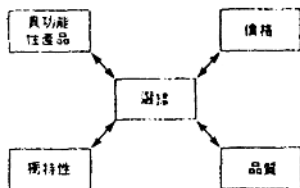


圖12. 在紡織工業鏈選擇的影響因素

未來十年市場大環境

在紡織品市場中，存在著二種明顯的需求力量：

- 一、大宗產品，主要在於大量生產，單位附加價值較低。
- 二、高品質產品，消費對象為具有鑑賞力的顧客，產品的單位附加價值較高。

在紡織工業鏈上，每一個環節的工業技術的發展都深受這二種因素的影響。但是，工業技術、市場走向與地域關係，三者間並沒有很明顯的關連。例如工業技術（包括新染料的发展）的改進而縮短染色時間，也使得染色流程穩定，如此一方面提高染色的產量，另一方面因製程縮短而更能生產流行性的產品。同樣的，高科技與高品質產品並不是工業化國家的專利品，因為一但有高品質市場的存在，許多開發中國家的紡織業經營者也會注意到這誘人的市場，並且由於近幾年來，進口配額在量上的限制，使得高附加價值的產品更為吸引人。

因此，不論市場的變化如何，紡織品生產廠商將更加體會到工業技術是企業獲利的一項利器。

可應用的工業技術

前文討論紡織品染色工業的需求與趨勢，下文將討論現有應用的工業技術，並將各別的趨勢、需求與技術的新獻並論。

短週期的染色程序

近年來，染色工業特別強調短時間的染色週期，主要的是縮短染色程序所需的時間可獲得直接與間接的效益。直接的效益除了增加產量外還可克服染色工廠的生產瓶頸。間接的效益則可節省能源、降低化學品／水的消耗量並可減少潛伏性的操作錯誤；工程上流程少，可能發生的錯誤也較少。

染色工廠如果將主力投注在高品質的市場上，在應用短週期的染色程序時不可忽視染色物的各項牢度。而生產大宗貨品的工廠則品質常因市價的沉浮而有所上下。縮短染色週期的方法有三種：1. 縮短個別的工作流程。2. 簡化程序。3. 縮短工作步驟。ICI 應用反應性染料批次染棉一次（ALL-IN）染法與半一次（SEMI ALL-IN）染法就是縮短個別工作流程的一個例子。其基本觀念就是在染色一開始就將所需的碱、電解質加入染浴，以加速進行染色步驟。此法可節省染色升溫時控制溫度與時間所需的人力與時間，而節省能源。同樣的，應用高吸盡染料可節省洗滌工程所需的時間與能源。因此，染料的選擇對於染色工程上的影響是非常的重大。類似的聚酯快速染色各大染料製造商都有發表相關的研究發展報告，例如 ICI 的簡染法，

在染聚酯／棉混紡品的染色程序中省略精練與還原洗淨二個步驟。通常在快速染色方法中，分散性染料不論是單色或複合色，均能在短時間完成染色效果。更進一步的，可在染浴中加入防污加工劑，如此針織品染色即可省略精練工程，防污加工劑的作用一方面可防止油性油劑的再污染針織品，並兼有潤滑作用，可避免快速染色時，染物產生皺折現象。

選擇高吸盡（HIGH EXHAUSTION）、分散性穩定、洗淨性良好的染料，在應用上可獲得較高牢度的染色織品，如此不須還原洗，一方面節省工時，另一方面節省化學品與用水。同樣的，能應用在聚酯的高吸盡染料用於染聚酯／棉混紡品在能省略還原洗的情況下可進行一浴二次染法，一開始，聚酯／棉混紡品先施予精練以淨化棉纖維，然後進行聚酯的快速染色，再由直接染棉所添加的碱與溫度來產生還原洗的功能，以達成節省工時，縮短染色週期的效果。除了一浴二次染法外，半一浴（SEMI ALL-IN）染法更為簡潔的將分散染料、反應性染料與電解質同時加入染浴，然後先染聚酯部份再由 130℃ 降溫至 100℃ 以下時加入碱以將反應性染料固色，並將分散性染料的浮色洗淨。最後再予皂洗以提高牢度。應用這種半一浴染色法，染料的選擇要十分小心，分散性染料要耐電解質，反應性染料須耐高溫；作為促染的硫酸鈉必須不能含有氯離子。應用此種方法完成整個染色週期只須三個小時，而一浴二次染法需四個小時，傳統式的二浴法則須五個半小時。

其他更進步的方法為各類纖維混紡的一浴染法。在纖維素纖維或聚酯／纖維素纖維混紡品的連續式新染法可能為：壓染—熱固色—化學品壓吸—蒸處固色—水洗。在織物印花工程上，濕式防染印花顯然可簡化傳統式對底色染料的汰除技術。雖然這種濕式技術可能因圖案設計上的品質無法通過高水準的要求，但是印花工廠仍非常普遍的應用此技術於純棉、百分之百聚酯織物的印花上，取其能高效率的產生動人的花樣。

彈性生產

紡織品市場的要求，就流行市場而言，永遠是：先是少量、短時間的流行，再來就是大宗的流行產品，因此生產設備必須要能充分的配合此一需求。在美國，壓吸一分批的染色技術變得愈來愈流行

，此一設備不但可節省能源，在生產上還富有相當大的彈性，典型的例子如冷壓吸一批染技術。

在地毯市場的需求方面，有時也需要小批量的生產，因此在連續式的生產同時，用文祺染色機來生產也是常事。同樣的，在批式染色工廠內，老式的經軸染色機與噴射式染色機也將並存下來。在染色應用方面，染料必須配合各類染機與各種不同素材的纖維以達到最佳的應用效果。例如在染色工廠所使用的高親和力、高溫反應性染料即適合壓吸一批式染色、連續式與吸盡式染色。中能量型分散性染料如 DISPERSOL C 可應用於連續式或批量式染法。單磺酸化金屬複合染料可應用於染羊毛或尼龍，這類染料在均染性、牢度及價格三方面較令人滿意。而非磺酸化金屬複合染料則具有高均染性但牢度不佳，雙磺酸化金屬複合染料則具高牢度但均染性較差。

節省能源

前文所述，縮短染色程序除了可以縮短交期外，又可節省能源，有關節省能源的染色技術，現階段的發展方向如下：

- 一、冷壓吸一批式染色技術
- 二、低溫染色
- 三、使用替代性能源
- 四、應用泡沫技術

冷壓吸一批式染色技術為 I C I 在 30 年前所開發出來的，但直至近年來才受到工業界的注目。這項技術受到注目的原因，除了能節省能源外，還有如下的優點：

- 一、節省人工，提高產量。
- 二、以經軸水洗，用水量較吸盡式染色節省 20%。
- 三、節省化學助劑並可降低廢水量。
- 四、此類染色機械適合針織品與梭織品。
- 五、可降低織布部門的庫存量。
- 六、對針織品較不易損傷。

此種染色技術的應用非常簡便，重點在於染料的選擇，以反應性染料為例，PROCIOM MX 型的高反應性染料較為適合。

低溫染色雖然能直接的節省能源，但是產量可能因織品的滲透性、染料的吸收性與牢度等因素的影響。批染式的工廠尤其需要考慮因低溫染色所引起的修色與重染問題。通常快速染色（高擴散速率

）的染料對於溫度、染液流速、流量等變數較為敏感，因此染料的篩選必須更為小心。

在連續式染色工程上，只要每染一公尺能降低小幅的成本，一段時間後，累積的金額就非常可觀。連續式染聚酯／棉織物、超音波與低吸着技術就是最好的例子。連續式染聚酯／纖維素織物，傳統上應用所謂的高能量型分散性染料，以 210～220℃ 處理 60～90 秒進行熱融固色。由於熱融固色後通常須要再處以樹脂加工，因此染料需要具有高昇華牢度，以耐連續性的高溫處理。最近的樹脂加工由於熱處理只加溫至 180℃，因此，中能量型的分散性染料也廣為業界所應用。應用中能量型分散性染料在熱融固色時，熱處理溫度可降至 205℃ 處理時間只需 60 秒，或保持 210～220℃ 的溫度而將布速加快，如此可增大產量、節省能源。

高周波與微波技術是最近才被應用到紡織工業

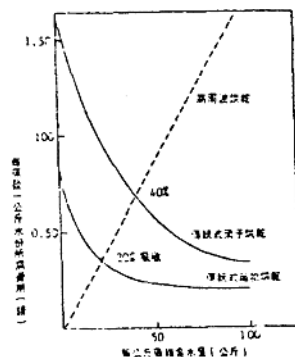


圖13 高周波烘乾與傳統烘乾比較
（1981年英國數據）

上，高周波主要應用在紗線烘乾工程。一般電能成本約為熱能成本的一半，高周波烘乾與一般加熱烘乾的不同點在於高周波能完全用於水份的加熱而蒸發，而不對纖維加熱，因此能節省能源。圖十三為傳統式烘乾與高周波烘乾之比較，比較性的成本基準為1981年英國價格。高周波與微波技術除了應用在紗線烘乾外，其他方面的應用並未非常的廣泛。但是1983年米蘭的世界紡織機械大展中還是展出應用在布烘乾的機器上。很明顯的，未來十年，此項技術必將被廣泛的應用，特別是現有工廠的蒸氣系統將面臨重新設計與評估，以適應新的能源形

勢。

近幾年來，有關泡沫技術的文獻頗多，主要是應用在整理加工與地毯染色，其實泡沫技術可視為傳統的「低吸收」的一項技術。雖然目前此項技術因均勻性問題而限制其應用範圍，但很明顯的，泡沫技術仍值得繼續研究發展。泡沫印花方面，重點不在強調節約能源而在強調節省印花糊料。泡沫印花類似以乳化或半乳化漿料印花，只是以空氣取代傳統配方中不但昂貴又造成污染環境的溶劑。1983年米蘭世界紡織機械大展中已有展示以顏料泡沫印花拔染反應性與分散性染料的技術，並且在染料、助劑與機械上都有長足的進步。在連續式地毯染色方面，傳統的染色方法，吸收率高達400~500%，因此應用泡沫技術不但可在蒸處時節省大量的能源，並可降低化學助劑、漿料的用量，此外噴霧技術也有應用在地毯染色。其中應用活動的噴嘴可產生刻意設計的圖案，噴霧技術除了具備泡沫技術的所有優點外，還可以避免因泡沫能被破壞而引起的不均染問題。在美國，漸漸有捨純粹的泡沫技術而就噴霧技術的趨勢。雖然目前各主要機械供應商動向不定，但可肯定的，未來此項技術遠景看好。

低吸收技術的發展受到染料特性的限制，不只是對色上的問題，其他諸如牢度的要求、溶解度的大小、與助劑的相容性、織物的吸收率及機械的適用性等，在應用上都要審慎的列入考慮。

節省用水

在染整過程中節省用水除了上述的一些應用技術外，還有二個應用上的方向值得探討：低浴比染色及改進水洗效率。

在水洗效率方面，選擇具有高固着性及易除去浮色的染料最為重要，而水洗工程往往是染色物濕牢度的決定性關鍵。因此，如果染整工程中所有的工程都以恰當的條件處理過，則避免在水洗工程上作過度的水洗。就印花織物的水洗工程而言顯然較染物為複雜，因為印花品的水洗不只要洗去浮色，並要防止浮色污染到底色或印花圖案上。由於印花品水洗的問題，而使得顏料印花得以流行，但由於品質上的需求，如手感、摩擦牢度及污染等問題。印花生產廠家一直盼望染料製造廠能推出適當的染料以符合印花工程上的要求。

化學添加物

在染整工程中使用化學藥劑可分成二大類：1. 用以解決問題而使用之化學藥劑。2. 正常工程中所使用之化學藥劑。

在以化學藥劑來解決工程問題時，要先確定問題的徵結所在，避免未了解問題的真相就加以處理。通常選擇正確的染料與染色方法可以避免或減少使用這類化學藥劑。例如染聚酯織物使用均染劑時會使染料的吸盡率下降，因此需要還原洗以提高牢度。

在確定某一道工程中所添加的藥劑是非常重要的，要考慮兩個問題：第一是要添加多少量。第二是要分成多少次添加。理論上，工程中所需要的化學藥劑愈多出錯的機率愈大，在沒有自動化設備的工廠中則所需的人力會愈多。而具有自動化系統的工廠中，應避免藥劑過多，因為每一種特殊藥劑都需要特別的軟體來控制，並且需要個別的貯存桶、管路與閥門，這些硬、軟體都會促使自動配料系統的投資成本昇高。工程的運作上，最好儘可能降低藥品的添加次數，即儘可能減少使用的染料數、最少的加工程序及最少的化學助劑種類。如果在系統中不能減少的情況下，儘可能將大部分的染料與助劑在工程開始時即加入染浴，從技術的觀點來看，以目前電腦控制的染色系統而言，個別加入藥劑除了增加軟體成本外沒有其他方面的困難。

零錯誤的操作

近年來在零錯誤操作方面的研究頗多。基本上，任何經濟有效的染色程序必須確定所設定的工程變數能正確的反應到最後的結果，否則事後的重修會造成工程成本的上升。甚至於應用電腦控制系，典型的工程變數都是逐日而有更動，例如：a. 染色時間，b. 處理溫度，c. 酸鹼度，d. 濕度，e. 浴比，f. 染液循環，g. 待染色物與染色速率。

零錯誤操作的二大法則為：一、染色固著必須選擇對應於染料吸盡曲線的平坦階段（參考圖十四）。二、染料選擇必須具有相容性，即混合時各染料的吸收曲線必須一致。此即在任何染色吸收時段上的變化只是色澤的深淺而不是色相上的變化。因

為色澤的深淺較色相的變化易於修色。對於混合色而言，儘可能降低染料數目並避免使用額外的化學助劑，如果可能儘量使用多用途染料。現有各大染料製造商或多或少都已推薦各種不同的應用工程以符合不同類型染整廠的需要，例如前文所述的短周期染色工程、選擇性酸性染料染地毯、高牢度的尼龍染色法，選擇性的反應性染料印纖維紡織品等。在染料的選擇上，可應產品的需求選擇一系列的主要色系再輔以流行趨勢所需的一些額外染料，例如鮮綠黃色、綠色、紫色等。

零錯誤操作的另一項重要考慮因素是染色成品

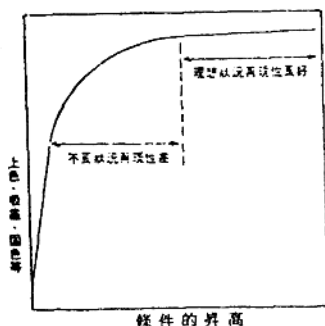


圖14 染色固色最佳狀況

的牢度要能符合終端消費者的要求。為符合此一要求，在選擇染料時必須考慮各道工程的敏感性，例如分散性染料對熱處理所產生的熱遷移、昇華等問題。

新染料

雖然新染料的研究開發牽涉到毒性實驗及人力物力大量的投入，研究開發還是繼續的在進行，然而進行的速度已不如從前之快速。新的色原體在可預見的將來，將有所突破，其他產品將以現有的色原體為基礎，加以改良而使之更具價格效益或能顯現較佳的應用結果。總之，未來將不復見到如過去百花齊放式的推出新染料或高水準產品的景氣。未來十年，新的產品代表一個“量子跳躍”即細微的跳躍，換言之，主要的進步只集中於應用技術及傳統技術的改進而不在於產品的創新。

新種類的纖維

最近新纖維的發展大多只限於聚酯與尼龍，以化學方法進行改進纖維的吸水性，或應用靜電防止劑、防污劑等改進纖維的防靜電、防污性質，但防污劑常使地毯紗的光牢度下降，因此導致以複合金屬染料染地毯的想法。以物理方法來改良纖維的方法很多，減量加工及中空纖維和細丹尼尼龍與聚酯已有廣泛的研究，其主要的趨勢如下。

細丹尼纖維在等重時較一般纖維具有較大的表面積，此表示易於染色，因此能應用於快速染色，並且染色均勻性較佳，然而由於表面積較大，因而需要較多的染料才能達成同樣深淺的染色效果。也因而纖維內部吸收的染料較多，一旦浸在水溶液中染料分子便很容易滲入水溶液中，而呈現較差的濕牢度。以二種不同細度的纖維染色，細纖維的染料濃度較高且濕牢度較差。因此細丹尼纖維染色時，選擇染料顯得更為重要。應用改良紗的地毯具有較佳的防污特性，但會導致傳統酸性染料光牢度下降。在可預見的將來，金屬複合染料，將大量的用於地毯染色，特別是緻密的地毯。

不織布在紡織品上的應用雖然只限於襪裡與地毯底布，但在染色工業而言，不織布是愈來愈引人注目。

混紡織物

“價格平衡”與“特性平衡”是混紡織物未來趨向的二大主流。此即導入較為價廉的纖維以降低成本（如聚酯與羊毛混紡或尼龍、亞克力、聚丙烯與羊毛混紡）或者導入特性較優的纖維以互相補償特性之不足（如聚酯與棉混紡，以顯現易洗、快乾及穿著舒適等特性）。

一浴染法是混紡品染色的未來趨勢，但在一浴染法中常遭遇到“交互污染”的問題，因此工程上常面臨着一浴染法與兼有中間洗滌的二浴染法的抉擇，而二浴染法中，混紡纖維染色的順序也不一定；可分為依混紡比例大小或依牢度需要而定。染色順序又關係到染法的選擇與染料的選擇。

零售商對牢度的要求

通常零售商希望染色織品要能符合零售規格，但是這類的要求常因零售商與消費者觀點的變化而有所改變。以往的試驗方法面臨新的紡織工業中，唯一可預測的變化是單獨事件的變化，例如進口配額、政府的紡織政策、資金成本、電腦應用的發展、能源成本的上漲等等，最佳的預測是評估具有決定市場結果的決定者的意見。

過去十二個月來，ICI曾經與纖維製造商、染色業者、印花業者、機器製造商、零售商與消費者討論過，討論的主題放在各階段全世界的總量上。由圖十一可看出，染色工業只是紡織業多流程中的一個中間工程而已，由於消費者對於流行的需求與上游原料成本的變動，使得預測工作很難進行。

表二至表七列舉了為預測未來十年的市場變化，整個大環境的可能變化趨勢。然而，在複雜的紡織工業體系中，表二至表七所列舉的趨勢難免有些會相互衝突。這些衝突因素可由圖十二來說明。通常在作一個恰當的選擇時，總是包含了至少四個具有衝突性的需求：價格、功能、品質與獨特性。

如果將明顯性的衝突現象先不納入考慮，則可將所有的觀點綜合成一些大綱性的主題，（參考表九），基礎性的商業主題則可參考表十。在整個紡織工業鏈上，每一個環節都可透過某些方法來達成特定的目標，例如，ICI買進PCUK的染料部門以擴大產品的項目，並加強產品對國外的銷售網路。而其他諸如SANDOZ、BASLE或CIBA-GEIGY也都基於各公司特有的目的買進一些美國公司。

染料製造商之趨勢

表二：

1. 發展新奇染料以強化市場佔有率。假如新的
2. 色原體或操作簡便。
3. 研究開發的成本會持續升高。
4. 通貨膨脹會持續下去。
5. 由於研究開發成本的提高，新染料的市場測試費用將會下降。
6. 原料與製造成本會提高。
7. 大宗產品的製造效率會提高。
8. 繼續將染料產品種類合理化以減少週轉金。
9. 計劃性的開發混合染料或不同物理形態的染料。
10. 擴大業務範圍，著眼於染料種類，技術與地區。
11. 繼續投資研究開發。

應用技術的持續發展 繼續整合染料技術、 纖維發展與應用方法

纖維製造商的趨勢

表三

1. 開發新纖維的可能性下降。
2. 強調改良現有的高分子產品。
(a)以化學方法改良（例如以效果化學品改良）
(b)以物理方法改良（例如細丹尼纖維）
3. 為增強市場的滲透力。
4. 在大宗貨市場上強調混紡品。
5. 強調“差異”纖維的觀念。
6. 在大宗市場上強調數量/成本比例。

機械製造商的趨勢

表四：

1. 微電腦應用的衝擊。
2. 自動化的潮流。
3. 強調以現有設備改良以改進產能或品質。
4. 低吸收技術的大量應用（泡沫噴霧）。
5. 高效率能源設備（例如：高週波烘乾機）的廣泛應用。
6. 低用水量的生產設備會大量應用。

染色工程發展的趨勢

表五：

1. 短周期又能維持品質的染色方法。
2. 降低能源消耗的染色方法。
3. 縮簡工程。
4. 節省用水。

5. 減少化學助劑之添加。
6. 無錯誤染色。
7. 強調“整體技術”(纖維+染料+助劑+工程+整理等)。
8. 強調“個體操作”或“整體行動”的操作方法。

零售商的趨勢

表六：

1. 對市場佔有率持續擴大的推動力量。
2. 增加大宗貨的銷售以維持日常開銷。
3. 增加銷售流行導向，高附加價值產品，以增加營業額並可吸收實收金額。
4. 發展衝擊性高的產品系列。
5. 推出與競爭對手具有差異性的產品。
6. 建立公司的大眾形象。
7. 在合理價值之下建立品質的形象。
8. 滿足消費者的期望。
9. 業務上能獲得消費者的持續支持。
10. 減少客戶抱怨的次數。
11. 能精確的保證產品的供應日期與規格無誤。
12. 能持續的提高產品品質，以保證售出的產品不會因環境及生活習慣的變化而無法滿足消費者需求。
13. 周轉金還會持續的受到限制。
14. 短庫存、少庫存。
15. 提高產品的市場測試能力，並快速反應，即縮短市場測試時間。
16. 提高產品供應的彈性與種類。
17. 店面減少用人，而強調以流行產品本身來吸引顧客或推行郵購業務。
18. 成本下降的壓力。
19. 強調與上游供應商密切配合。
20. 希望消費大眾能提高對流行的需求，購買的品質，價位及可靠性。

消費者的趨勢

表七：

1. 需要較為價廉的紡織品(相對於生活費)。
2. 希望具有適當品質的功能性紡織品能持續供應。
3. 期望幣值能穩定。
4. 希望廠商能提供令人滿意的售後服務。
5. 增加設計、品質的多樣性俾能作較多的選擇。
6. 對於非獨特性產品，希望市場的競爭廠商更多。
7. 樂於接受與當地流行結合的進口產品，並且不受進口限制。
8. 不再一味對國內製造廠商青睞。

各種趨勢對紡織工業的大體影響

表八：

1. 繼續強調降低成本與現金流通。
2. 在主要零售市場還是維持著高利率。
3. 勞力成本繼續升高。
4. 引進電子控制與價廉的機械人。
5. 改進產品的包裝、處理與展示。
6. 重視環境生態。
7. 增加一般性的立法例如安全衛生法案、商品登記法等。
8. 紡織工業還會維持一個政治皮球的形態。

影響紡織工業鏈各階層的主要因素

表九

階 層	因 素	意 義
染料製造商	1 擴大業務範圍 2 提高生產效率及有效控制 開發新產品	1 擴大紡織市場的業務範圍 2 擴大產品範圍 1 選擇大宗產品生產 2 降低市場測試 3 擴大應用現有產品
纖維製造商	1 降低大宗產品價格 2 特殊纖維	1 促銷人造纖維與混紡產品以對抗天然 纖維 2 改進生產技術 1 細丹尼纖維與特殊混紡產品
機械製造商	1 提高自動化層次 2 快速回收	1 強調低成本的投資與整體工程的效率
染色業者	1 在能維持品質的前提下， 降低整個工程的成本 2 富生產彈性	1 引進“盲目染色”與部份機械人 1 生產原料及流程善加利用以應付各種 不同的情況
零售業者	1 壓低大宗貨品的進價 2 提高大宗貨品的數量 3 體會流行與品質的重要 4 降低週轉金	1 擴大大宗貨品買進的品牌 1 應用較價廉的纖維，降低濕整理成本 1 引進較高品質產品、短引導期的流行 產品及成衣染色
消費者	1 能購買到各種品質與價位 的產品 2 增加選擇機會 3 減少現金購物	1 希望市場上能供應各式各類規格的產 品以符合各種不同的需求 2 期望在購買後的售後服務能滿足需要

紡織工業鏈各階層的一般主題

表十

主 題	方 法	例 子
繼續保持滿足現有顧客及 尋求新的客戶，同時提高 獲利率並且鞏固市場佔有 率，進而提高市場佔有率	1 降低固定成本 2 提高現金融通 3 擴大產品項目 4 促進市場接納性	1 降低雇用員工，積極進行自動化 2 提高工作程序效率降低週轉金， 提高產品單價 3 新產品、新路線，但須控制成本

(原載：新纖維[台]1985年27卷6期2—13頁)

聚 酯 聚醯胺 紡絲加工—牽伸與熱定型之新近技術發展

• 葛 旭 華 •

聚酯及聚醯胺類

其供作紡織上與工業上各種目標有效使用的聚醯胺及聚醯絲之生產的各種加工均為已知。若斯的产品則可藉壓擠熔化的聚醯胺或者聚醯的聚合物通過紡嘴，使絲驟冷同時將已驟冷後的絲絡繞來加製取。為了獲得有用的各種性質，大家都知道絲必須被牽伸數倍於其原先的長度；因而可順向絲的分子。

聚醯胺與酯纖維之簡化加工

依據W.N. Russell, J.I. Bruton 及 I.C. Twilley；美國專利第 4,113,821 號；1978 年 9 月 12 日；授予聯合化學公司，加工設備業已簡化而造成一種單純又富彈性的製程可供生產高品質的聚醯胺或者聚醯纖維。它已曾獲得到一項特殊而又未為預料所及的相互關係，存在於當參照紡絲及牽伸的各項功能作用予以綜合實可產獲一項高速而又可生產高品質絲的操作方法。

連續式的高速製程包括着壓擠已熔化的合成線型聚合物穿經一個紡嘴而成為未牽伸絲於溫度介乎約在 235° 及約 380°C 之間，預先予絲連續式地張力化在一恒定的張力水平上，它則較約 0.005g/d（未受牽伸者）為大而又較對牽伸絲上所需要的張力水準者為小，迅即地實質上加熱絲於其第二轉移溫度以上，並又迅即實質上牽伸絲繼後復再加熱於溫度範圍為由約高於其第二轉移溫至約低於其熔點 5°C 者，當繞絡已受牽伸過的絲時。

繼後的諸多處理例如蓬鬆，交結，上漿，等亦都往往為必需產製某一產品來供作特殊應用上者。

實施例：此一示例說明綜合的紡絲與牽伸可有效利

用在聚對苯二甲酸乙酯的聚合物上。聚對苯二甲酸乙酯聚合物具有固有黏度為 0.95 者受到在一種儀器中於 295 °C 上予以熔融同時被泵送通過一過濾器而至一具 192 洞口的紡嘴。紡絲溫度則被保持在 ± 2°C 之內當藉一種導熱媒（Dowtherm）液態蒸汽溫度控制體系的使用。其噴注速率為 45 lb/hr 受到保持，在藉用一種入口泵的壓力為 800 psi 及一出口壓力為在 7,500 磅大值者。

壓擠出來的絲受到在周圍室溫的空氣中予以驟冷。絲在收攏之前則受到藉一轉動的整理輾予以潤滑。由其收攏端起絲束便被通過呈三次拖繞於一（紗）絲預先張力化輾的體系而被保持在周圍的室溫上及操作在 1,363.4 fpm 對其具有丹尼為 7,500 者。然後，絲（紗）則被令通過呈十次拖繞於一餵供輾的體系上而被保持在周圍的室溫及操作於 1,391.1 fpm 上。預先牽伸的張力係被維持在對每丹尼為在 0.03g 而係依據於絲（紗）的預加張力輾體系及餵供輾體系中之速率差異所達成者。其後，絲束遂被餵送穿過位於區域中的牽伸端點，該區域內的熱流體（蒸汽）溫度 450°C 及壓力為 122 psig 者。然後絲（紗）便通過被維持在溫度為 130°C 的牽伸輾系並操作在一表面速率為 8,198 fpm 上者。稍後，絲束在其受繞絡之前須令其鬆弛，這是藉將絲紗穿過一加熱的輾系而此輾系則被控制於溫度為 160°C 及表面速率為 7,813 fpm 者。最後便將絲紗予以繞絡。

在上面所敘述的各項條件下所生產的絲紗(A)，在先前技術的條件下受紡與牽伸後的絲紗(B)，及在供作相同用途的貿易上所販售的絲紗(C)三者之諸般性質，皆被示明如下。全部的絲紗均具有丹尼為 1,315—1,320；同時纖維的固有黏度為 0.88—0.90。抗