

中國原棉研究學會

論文集

束雲章題



中國紡織建設公司

CHINA TEXTILE INDUSTRIES ING.

出品

棉 呢 麻 絹 針
 紗 布 絨 製 織 織
 品 品 品 品 品

屬廠

打包廠 軋花廠 化工廠 梭管廠 紗帶廠 機械廠 針織廠 印染廠 絹紡廠 麻紡廠 毛紡廠 棉紡廠
 卅八 五 二 二 八 二 五 一 一 一 十九 二

擁有 86 單位分設於上海天津青島東北等處

總公司	上海江西中路138號	電話13590
業務處	上海漢口路130號	電話11520
上海門市部	(一)南京西路993號	電話39643
	(二)金陵東路525號	電話88858

中國原棉研究學會論文集

精益求精

李升仙頌



中國原棉研究學會創刊紀念

原棉生產原棉工業原棉分級
原棉加工原棉混和原棉工業
必須
對棉農業棉工業棉商業
三者俱有研究方為綜合
第一流紡織專家諸君其勉諸

吳味遠題



原棉之適為配合與詳分等級
足以改進品質增加產量減少
消耗窮物用以利民生集眾思以
宏造化深信必能互有優美之
貢獻

廿年七月

題為原棉研究學會論文集 張方佐

序 一

竊以棉紡織工業之發達，非惟有賴於紡織技術之本身，而對於棉產之推進，棉種之改良，混棉之研究，似均應有一具體計劃，以資相互為用，期於精進。夫原棉為棉紡織之原料，品種至為不齊，以言收購，往往由棉商自產棉區販至工廠，或由工廠派人至產區收購，因承辦者對於棉質鑑別，未能求其精細，復以商人重利，難免攙水攙雜，致購進之棉，常有不適應用，影響製品品質。以言種植，我國雖有農林部棉產改進處努力指導，而一般棉農狃於積習，墨守成法，不明取捨，以是造成之後果，棉質差異，混棉成份勢難保持固定，紗布品質隨之變動，信譽銷路兩蒙損失，是項缺陷，若不謀補救之法，則將愈趨愈下，遑論改進，是為我紡織界亟宜注意者也。本公司自成立以還，對購配原棉，即有紛雜不能劃一利用之感，蓋品種收購驗配各種技術問題，不相聯繫，欲求製品精良，雖有優秀人才，無以順利推展，故鑒諸實際需要，爰有原棉研究班之創立，其宗旨（一）在紡織技術立場上確定原棉之價值，與棉產改進處取得密切聯繫，提高原棉標準，作為棉農植棉之動向，（二）研究原棉收購分級混用各種技術，提高工作效率，使紗布成品品質，始終如一，保持信譽，（三）以廉價購進之原棉，製造優良成品，以減低原料成本。刻研究班已舉辦三屆，聘有國內棉業先進暨日籍原棉專家主持教授，各學員均係國營民營紡織廠遴派優秀技術人員集中訓練，三屆結業學員計有四十餘人，在學孜孜研究，結業後返廠，並能用於實際，具有成績，此固值得欣慰者，因思學識經驗，無有底止，需不斷研究，以求精進，更宜加強聯繫，互相切磋，因本原棉研究班各學員之旨趣，而有中國原棉研究學會之組織，並以各會員在學與結業後，對原棉研究心得或經驗，著述論文，編印成集，以作棉農棉商棉工之參攷。德芳學識謏陋，敢以一得之見，供獻於紡織界，并冀諸先進不吝指教，惠予協助，使棉紡織工業得有長足進展，願與諸會員共加奮勉焉。

秦德芳序于中國紡建公司上海第十七廠 民國卅七年九月

序 二

凡從事於棉紡織工業之人士，莫不深知混棉之重要，此無他，蓋因原棉混配之適當與否，將直接影響紗布之品質及成本，其關係之鉅大，誠不可以道里計也。混棉之技，似簡實難，尤以用棉種類繁多時，更爲不易，其工作非富有經驗者不能勝任。必須洞悉成品之用途，原棉之品質及品級，機器設備之性能，原棉及成品之市價及銷售狀況等，方能得心應手。我國棉產種類不一，品質頗有參差，且目前產量尙不敷供應國內需要，故我國紗廠用棉，除各種國棉外，一部分須仰給於外棉，諸如美，印，埃及，巴西，東菲棉等，均有採用，原棉種類繁多若斯，是以我國紗廠之混棉工作最爲不易。

自興辦以來，我國棉紡織工業已有六十餘年之歷史，其中固不乏精研混棉之專家；然多秘守其法，甚少宣授他人，致使後學者無所適從，而混棉技術不能廣事提倡研究，原棉未能物盡其用，對於我國紡織工業之進展，實爲一大障礙。近年紡建公司鑒於混棉技術人才之切需，曾舉辦原棉研究班，先後凡三屆，於廣事提倡混棉技術，造就人才，裨益紡織界匪淺。今該班畢業諸君，不吝將研究所得，著文付梓成集，公諸於世。閱其內容，凡有關於原棉研究之資料，均有論著，篇首且載有胡竟良，華興鼐，狄福豫，應壽紀諸棉業專家宏文，誠爲我國紡織學術最近莫大貢獻。爰綴數言以爲之序。

呂德寬序于中國紡建公司上海第十七廠 民國卅七年九月

中國原棉研究學會論文集

目 錄

1. 原棉泛論.....	胡克良.....	(1)
2. 原棉分級在棉業經濟上之地位.....	狄福豫.....	(11)
3. 纖維素.....	應壽紀.....	(15)
4. 美國棉纖維品質鑑定方法及其標準.....	華興路.....	(20)
5. 混棉經濟論.....	張 硯.....	(37)
6. 原棉研究與中國紡織前途.....	戴經國.....	(45)
7. 世界之棉產.....	華樹嘉.....	(55)
8. 國棉之特性及其利用.....	朱善仁.....	(63)
9. 棉纖維之紡績性能.....	李乃容.....	(75)
10. 棉纖維之試驗.....	孫本炎.....	(83)
11. 國棉之性狀及其使用價值.....	蕭達榮.....	(105)
12. 原棉研究與紡織工程之重要.....	劉 炫.....	(113)
13. 國棉紡製各支紗之適合性.....	費名訓.....	(123)
14. 混棉法.....	翟鴻賓.....	(129)
15. 細布用紗之混棉.....	劉樹身.....	(143)
16. 原棉與清棉工程.....	葉鈞元.....	(145)
17. 棉結之研究.....	朱賢生.....	(153)
18. 混棉與各機之隔距.....	繆懷瑜.....	(159)
19. 論成紗強力.....	譚悅陶.....	(173)
20. 棉紡工程與溫濕度.....	徐學莊.....	(181)
21. 論棉纖維與溫濕度.....	劉錦章.....	(203)
22. 原棉倉棧之管理與設計.....	傅念亭.....	(215)
編後.....	朱善仁.....	(242)

中國原棉研究學會論文集

(中華民國三十七年十一月五日出版)

發行者	中國原棉研究學會	上海楊樹浦路2866號 電話 5 2 6 8 8
編輯者	中國原棉研究學會	全 上
印刷者	中國科學圖書儀器公司	上海中正中路537號 電話 7 4 4 8 7
經售者	作 者 書 局	上海福州路271號 電話 9 4 2 5 9

定價：金圓

原 棉 泛 論

胡 竟 良

衣食住行爲人生四大需要，而棉爲衣服原料中之最重要者，棉花不獨爲重要之農產品，抑且爲最主要之紡織原料，故棉產之盛衰，不僅爲棉農生計所繫，而對於紡織業尤有共存共榮之勢。茲作原棉泛論一篇，藉以爲中國原棉研究學會同人之參攷焉。

一 原棉及其母體之用途

原始時代因民智未開，對於原棉尙不悉利用，其用途範圍，僅及燃料與墊充。自後民智漸開，對於自然界之觀察及利用，已逐漸增進，始知棉之纖維，能爲粗棕粗布之原料。其後更因機器之發明，交通之發達，國際商業之樹立，人類生活慾望之提高，因此棉產加工，日盛一日，故現已爲輕工業之翹首。此外如棉籽在若干世紀以前，僅作榨取棉油之用，或爲食用，或爲燃料用，其渣滓則作飼養家畜之用，即在十九世紀未葉，歐美各國亦視棉籽爲廢物。茲後美國因有棉籽脫壳機之發明，能使棉油澄清，因而棉籽之功效，始爲吾人重視。其後棉籽之各部分，其利用之發明，逐漸加多。除以棉仁榨油，棉油可製肥皂及食用外，又可製煉人造汽油。已去油棉仁，含有蛋白質不少，經相當處理後，可供食用，營養價值亦頗不惡。在工業上，可提出其中蛋白質，製成味精等調味品。殘渣經加水分解及發酵後，可製酒精。棉籽壳若用破壞蒸餾，可得脫色炭；不破壞蒸餾，可得糖等醱有機物。至於小棉花，因大部份係純粹纖維素，漂白后可造紙，製火柴棉，人造絲，賽璐珞等原料；如行水解，則可得酒精。故棉之用途至爲廣博。茲列舉其各部分之用途如次：

(一) 棉 莖 a. 皮可造紙； b. 烹飪燃料； c. 肥料。

(二) 棉 纖維 a. 紡織原料 1. 衣服； 2. 被單； 3. 鞋襪； 4. 蚊帳； 5. 帳幕； 6. 其他棉製品。

b. 填充材料 1. 被胎； 2. 衣胎； 3. 坐褥； 4. 坐墊； 5. 靠墊； 6. 枕胎。

c. 粗紗原料 1. 燈心燭心； 2. 紗線； 3. 繩索； 4. 地毯。

d. 攪雜材料 1. 攪入絲織品； 2. 攪入毛織品； 3. 攪入呢織品； 4. 攪入麻織品； 5. 攪入其他絨絨內。

e. 供製軍用品 1. 無烟火藥； 2. 飛機翅翼； 3. 汽車輪胎； 4. 防毒面具及口罩。

f. 醫藥上用 1. 消毒藥棉； 2. 膠布； 3. 綁帶； 4. 紗布。

g. 製造化學品 1. 硝化纖維素； 2. 纖維素醋酸鹽； 3. 油漆品（金屬品之塗衣人造皮件防水物）； 4. 攝影軟片； 5. 酒精。

h. 製爲造品 1. 假漆； 2. 油漆； 3. 假象牙； 4. 人造絲。

i. 造紙原料 1. 寫字紙； 2. 吸墨紙； 3. 其他紙類。

(三) 棉 籽 a. 籽壳 1. 飼料（飼養家畜）； 2. 肥料； 3. 化學品（脫色炭、鉀糖、丙酮及酒精）；

中國原棉研究學會論文集

4. 炸藥原料； 5. 製紙原料； 6. 其他有與棉纖維之「g, j, h」項內之同一用途。
- b. 棉仁 1. 飼料(家畜家禽)； 2. 肥料； 3. 食料已榨後之棉仁中不惟含蛋白質，且有生活素B及G之存在，但須設法去其毒質 Gossynol 始可食(用代麵粉如麵包餅乾餅乾)； 4. 棉油(詳下第四項)； 5. 藥用(治婦科白帶病)。
- c. 小花衣對於紡織價值甚微，不能充用紡紗原料，其他用途均同第二項「棉纖維」。

(四) 棉油 (直接使用或加工後使用)

- a. 日常家用 1. 廚用油； 2. 人造奶油； 3. 茶蔬調味品； 4. 燈油。
- b. 工業上用 1. 提煉汽油(用肥皂提煉每百斤可得十七斤)； 2. 提製柴油； 3. 提供煤油。
- c. 製造化學品 1. 輕化油； 2. 甘油； 3. 肥皂； 4. 脂肪酸(臘燭厚油，蒸發脂肪酸)； 5. 洗滌粉。
- d. 儲藏物品 1. 放置檸檬； 2. 裝置沙丁魚。
- e. 藥用 1. 防治棉蚜之棉油乳劑； 2. 防治棉蚜之棉油皂。
- f. 家庭裝飾 1. 屋頂柏油； 2. 油布及油漆布； 3. 隔電材料； 4. 防水物品； 5. 人造皮(室內用品書籍裝訂)。
- g. 特種用途 1. 製蠟燭； 2. 留聲機話片； 3. 棉製膠皮； 4. 化妝品； 5. 鍍工用油； 6. 甜油代用品。

二 世界棉業概況

自棉紡織業發達以後，棉之用途激增，栽培區域漸廣，躋跡幾遍全球。現時世界上約有六十個產棉國家，分佈於歐、亞、非、澳、南北美各洲；而以亞洲及北美為最多。世界棉產總額估計，近百餘年中增加三十倍。1800年至1810年，棉之平均產量為一百萬包；1901年至1910年，平均為19,518,000包；1926年至1935年，平均為20,054,000包；1936年為31,159,000包，1937年為38,630,060包，自後因第二次世界大戰關係，又逐漸減少，戰爭期間(1939~1944年)，平均生產量為25,900,000包，1945年之棉花產量，為近十年中之最低紀錄；戰後棉花生產情形已稍好轉。茲將1909年至1947年，各國棉花產量及棉田畝數，列表如下：

各國棉花產量(單位千包) * 僅指出口數

年 度	美國	墨西哥	阿根廷	巴西	秘魯	埃及	英屬 埃丹	烏 達 非 洲	比 利 時 剛 果	中 國 包 含 東 九 省	印 度 包 含 緬 甸	蘇 聯	土 耳 其	其 他 各 國	合 計
1909—10	10,005	128	2	324	120	1036	13	11			3998	358			
1910—11	11,609	200	2	357	88	1555	18	17			3254	592			
1911—12	35,694	160	2	360	96	1530	13	22			2730	572			
1912—13	13,703	240	3	418	112	1554	12	23			3702	786			
1913—14	14,153	205	2	477	112	1588	8	27			4239	1104			
1914—15	16,112		4	465	125	1337	20	22			4359	1270			
1915—16	11,172		4	339	113	989	14	18			3128	1512			
1916—17	11,448		3	337	113	1048	19	23		1535	3579	1199		417	19900
1917—18	11,284		13	414	125	1304	10	23		2092	3393	634		408	19700
1918—19	12,018		14	406	139	999	10	31	1	2851	3328	161		732	20690
1919—20	11,411		14	461	149	1155	19	44	2	2518	4853	81		593	21300

觀察上表，可略窺各國植棉之趨勢，在此數十年中，除印度、埃及、美國之棉產數字，或維持原狀，或略有減少外，其他各國，多呈激增之勢，如蘇聯、巴西、阿根廷、秘魯、墨西哥、比屬非洲、土耳其等，各增一倍至數倍不等，中國在戰前略有增加，戰後則因復員未久，同時因戰亂關係，棉產尚未恢復舊觀。上述各國棉產總額，以國土之大小有別，至品種之良窳，與栽培技術之精粗，由單位棉田產量之多少，可以判別。茲將主要產棉國每畝平均產量列表如后，以資比較：

各國棉產每畝平均產量(單位磅)

國 別	最低畝產	最高畝產	每畝平均	位次比較
埃及	414.9	453.5	432.78	第一位
秘魯	380.5	384.5	382.50	第二位
墨西哥	213.6	293.3	253.82	第三位
阿根廷	209.6	228.0	218.80	第四位
比屬非洲	192.0	214.4	207.08	第五位
中國	165.3	245.1	198.76	第六位
蘇聯	107.9	208.0	164.65	第七位
美國	118.3	183.9	142.00	第八位
印度	82.8	86.6	84.37	第九位
土耳其	27.6	132.9	68.35	第十位

觀上表所示知世界各國棉田，每畝產量，首推埃及，次為秘魯、墨西哥、阿根廷，中國居第五位，再次為美國，蘇聯，巴西，印度居第九位，中國畝產，不及第一位之埃及二分之一，較之第二位秘魯不及其三分之二；雖棉田面積，每年稍有增加，然亦不無遺憾耳。世界各國棉產數量，以美國居首位，其次為印度，中國，蘇聯，埃及與巴西。茲將世界六主要棉產國分述於下：

(一)美國 美國為世界第一主要棉產國。自 Whitney 發明軋棉機後，一百年中產量漸旺，出口激增。紡織業發達之國，如英國等，其原料莫不仰給於美國。在1901~02年，美國一國之產量，三倍於其他各國之總產量。閱二十五年后，在1916~17年，美國產量佔世界產量五分之三，但在1933~34年，其他各國之總產量，連中國在內，為13,843,000包，而美國為13,047,000包；此后各年趨勢亦同，在1938~39年，其他各國總產量為16,957,000包美國為11,943,000包；以是美國不復能全數控制世界市場，然終不失為世界第一棉產國。其產量較第二產棉國印度，終在三倍以上也。

(二)印度 印度為世界第二棉產國。1925 年以后之十五年間，平均每年產量在四百萬包以上，同時期內美國產量，不過三倍於此，中國則僅及其半數；但產量雖巨而品質欠佳，纖維長度頗短，棉田產量在主要產棉國中為最低。二十世紀之初葉，產量變動甚微，自 1911~12 年起，產量為 2,730,000 包，逐漸增加，至 1936~37 年，計有 5,285,000 包，在三十五年中，產量達到 6,000,000 包者計僅三次。至其畝數，自 1900 年二千一百萬英畝起，增加至最高數二千八百萬英畝，可以觀其每畝產量遠低於美國也。

(三)中國 我國將棉作為主要特用作物，為近百年來之事。不過近來發達甚速，已成爲世界第三棉產國。然自用仍感不足，每年尚需大量輸入美印諸棉。在 1917~18 年。中國皮棉產量約計二百萬包，自 1923~24 年，至 1932~33 年平均每年產量為 2,500,000 包，在 1936~37 年，即民國二十五

年間，產量達最高峯，爲3,870,000包，是年度可自給。自第二次世界大戰以後，國內因戰亂關係，減少甚巨，如三十四年之產量，僅及二十五年之三分之一。三十五年後，又逐漸增加，故今後如欲恢復戰前數量，尚需加緊努力也。

(四)蘇聯 蘇聯在帝俄時代，平均年產量僅九十萬包。在第一次世界大戰時，降至四萬包。但自列寧之蘇維埃政府成立後，經數度之五年計劃，其棉產量已達 1939~1940 年之四百萬包，較之1910年增加四倍，而較之第一次大戰時則增加百餘倍，實可驚人。現已代埃及爲世界第四產棉國家。

(五)埃及 埃及在1937~38年，列爲世界第五棉產國。論其產量，尚不及美國密西西比省，然在世界棉業，頗佔重要性，一因產量運銷他國，二因供給世界半數以上之長絨棉。在1927~32年間，每年產量1,369,000包，其纖維長度在 1.33吋以上。在1862年，埃及僅產十五萬包，及美國南北戰爭發動後，南部海口封鎖，棉花不能出口，英國紡織業所需棉花，轉向埃及購進，以致兩年之間，埃及棉產自十五萬包，增至四十萬包。1892年產量增至一百萬包，成爲國內首要農作物。此後逐年增加，1937~38年產量增至2,282,000包，蓋自1924年後技術改進，每畝產量亦有增加也。

(六)巴西 巴西棉產自二十世紀開始，至1938年平均每年皮棉產量爲五十萬包。但在1933~34年，增爲一百萬包，四年以後，在1937~38年，增爲2,760,000包，遂成世界第六棉產國。巴西棉業以後發展之希望甚大，因其國地甚大，且土質殊宜植棉，惟少人力及資金耳。苟能有足夠之人力，大量之資金，其代埃及而爲世界第五棉產國，誠易如反掌也。

三 中國棉業產銷現勢

棉業爲當今中國重要實業之一，同時紡織工業亦爲我國最有希望之民族工業，故謂棉業爲中國生命線者，似非過譽。溯源中國棉業勃興，肇始於清末民初張之洞張季直氏棉鐵救國之提倡，繼之以華商紗廠聯合會之相呼應，加以棉業界人士之努力，至二十五年全國產量已達一千六百九十餘萬担，是年度可自足。其成績雖尚未達理想境地，然在我國各項條件缺乏之下，亦非易事也。

昔海禁未開以前，中國居於封建經濟時代，衣服所需全由自給自足。一般婦女咸自紡自織，雖工作遲緩，然質粗耐久，消費較少，故棉花甚可敷用。海禁既開，英日各國即以機製之棉紗棉布，輸入我國，破壞手工紡織制度。逮第一次歐戰爆發，英商停業，民國以後，抵制日貨，更受「棉鐵救國」之影響，國人急起振興實業，紗廠紛紛設立。殆歐戰告終，因天災關係，棉產減收，以致棉貴紗賤，中國紡織廠又大受挫折。繼而英日又假不平等條約，在國內設廠，紡織華廠又受威脅，幸賴紡織界人士之持久毅力，不屈不撓，因而紗廠紗錠與年俱增。民國二年僅有紗錠九十六萬餘枚，增至二十五年已有五百餘萬枚(中外共計)，三十四年內幾增五倍有強。但原棉之增加，在二十四年內僅二倍有餘，是以原棉之不能自給極明顯也。

勝利以來，我國紗錠數連未開工併計，共計四百九十二萬五千餘枚(接收日本紗錠在內)，與二十五年比較相差無多。但原棉產量，僅及二十五年之三分之二，故原棉之缺乏更盛於戰前也。茲將全國紗廠紗錠數，及需用原棉數量表列於後：

全國紗廠紗錠及需用原棉數量表

省 區	廠 數	紗 錠 數			需用原棉數量(担) (單就已錠錠計)
		已 開	未 開	小 計	
上海(紡織)	17	866276	21488	887764	2165690
上海(其他)	62	1346372	61800	1408172	3365930
江浙(紡織)	63	593131	51995	645126	1482827.5
江浙(其他)	9	54384	—	54384	135960
河北(紡織)	7	332872	—	332872	832180
河北(其他)	5	103154	16631	119785	257885
山東(紡織)	8	703046	21478	324524	757615
山東(其他)	4	77024	4528	81552	192560
東九(紡織)	6	144199	79009	223208	360497.5
四川(紡織)	18	168540	29140	197680	421350
四川(其他)	6	107904	119424	227328	269760
山西(紡織)	7	36310	30082	66392	90775
山西(其他)	6	83704	13589	97293	209260
陝西(紡織)	3	24176	5300	29476	60440
陝西(其他)	2	11000	20000	31000	27500
江蘇(紡織)	1	18800	1200	20000	47000
江蘇(其他)	3	21584	2688	24272	53960
安徽(紡織)	1	23200	800	24000	58000
安徽(其他)	1	16000	2000	18000	40000
湖南(紡織)	8	45611	9216	54827	114027.5
湖南(其他)	3	45260	12409	57669	113150
總 計	240	4422547	502777	4925324	11056367.5

由上表觀察，就國內已開工紗錠計算，每年共需原棉數量一千一百餘萬担。若加全國手紡用棉量二百四十萬担，胎絮用量(每人平均一斤)四百五十萬担，共需原棉一千七百九十餘萬担，與去年全國產量一千一百萬担，相差尚鉅。至棉田面積，戰後雖經棉產改進處努力推行棉作增產，然因復員未久，兼之國內大局未定，棉田面積尚未恢復舊觀。茲將民國八年至三十六年全國棉田面積及皮棉產額列表如后：

全國棉田面積及皮棉產額表(民國36年度)

年 度	棉田面積 (市畝)	皮棉產額 (市担)	年 度	棉田面積 (市畝)	皮棉產額 (市担)
8年(1919)	30593078	10563216	23年(1934)	41643390	13106339
9年(1920)	26231077	7897971	24年(1935)	32433978	9527206
10年(1921)	26128172	6352187	25年(1936)	52051147	16974629
11年(1922)	30988215	9723115	26年(1937)	59316344	12713593
12年(1923)	27367053	8359230	27年(1938)	33702365	8432350
13年(1924)	26642481	9136392	28年(1939)	25341094	6566133
14年(1925)	26040071	8815192	29年(1940)	28274324	6767608
15年(1926)	25325847	7304994	30年(1941)	31254100	79955705
16年(1927)	25567116	7864866	31年(1942)	32895723	8862630
17年(1928)	29563764	10341951	32年(1943)	27459813	6829554
18年(1929)	31309223	8865115	33年(1944)	27746804	6986402
19年(1930)	34811129	10309533	34年(1945)	22799910	5007805
20年(1931)	29295441	7487743	35年(1946)	29418000	7430000
21年(1932)	34354415	9483595	36年(1947)	38860730	11023217
22年(1933)	37460426	11435822			

綜觀上表，三十六年度皮棉產量雖比三十五年已增加三百餘萬担，但與二十五年之一千七百萬担相差尚遠。棉田面積三十五六兩年發展殊速，然亦仍未達到戰前標準，是則仍待吾人努力推行增產工作，並求國內大局之能早日安定也。

其次再就我國棉種略加敘述。查我國棉種分佈於國內者，可分為下列四種：

1. 中棉 G. Aboreum;
2. 美棉 G. Hirsutum;
3. 非洲棉 G. Herbaceum;
4. 海島棉 G. Barbadense.

以上非洲棉即草棉，生產力極低，海島棉除雲南稍有栽培外，產量均極有限。故我國棉種在美棉未引種中國前，以中棉為主。中棉種性複雜，各棉種之區域性較強，移地種植常現不良反應，且纖維短粗，祇能紡二十支以下之粗紗，不合時代需要。近年以來，經政府積極提倡，引種美棉，產區漸廣，尤以黃河流域增加最廣。民二十五年美棉產額，佔全國總產額 60.4%，其中黃河流域產額佔 68.1%，長江流域佔 31.9%。抗戰以後因棉產改進處之積極提倡，大量推廣改良美棉，美棉面積及其產量，更有急速增加趨向。茲將三十六年各省中美棉栽培面積，皮棉產額，製成百分比如下表：

省 別	棉田面積百分比		皮棉產量百分比		省 別	棉田面積百分比		皮棉產量百分比	
	中 棉	美 棉	中 棉	美 棉		中 棉	美 棉	中 棉	美 棉
河 山	22%	78%	20%	80%	江 安	75%	25%	71%	29%
北 東	12%	88%	10%	90%	西 徽	22%	78%	72%	28%
山 西	3%	97%	2%	98%	蘇 州	64%	38%	64%	36%
河 南	12%	88%	8%	92%	江 蘇	86%	14%	89%	11%
河 北	100%	88%	100%	67%	浙 江	78%	22%	78%	22%
陝 西	37%	63%	33%	67%	四 川	78%	22%	70%	30%
湖 北	47%	53%	34%	66%					

中美棉之百分比已如上述，惟在我國栽培之美棉，品種頗多，如金字棉，愛字棉，脫字棉等，戰後棉產改進處根據區域試驗結果，及其他各項自然環境，推廣德字棉，斯字棉，珂字棉，岱字棉等優良美棉品種。茲分述於後：

一、德字棉 531 號 絨長在川澤地為 1 $\frac{1}{8}$ "~1 $\frac{1}{4}$ "，在山澤地為 1 $\frac{1}{4}$ "~1 $\frac{1}{2}$ "，衣分在川澤地為 32%~33%，山澤地為 33%~34%。至中央農業實驗所在德字棉 531 號中，選出之德字棉 24-1099，品系衣分與原種相同，纖維則較原種長三公厘。另一品系為德字棉 24-424，衣分與原種相同，絨長超出兩公厘。民國二十四年輸入我國，適於蘇浙皖三省，四川之中北部，西康之西昌，陝西之漢中，河南之靈寶一帶。

二、斯字棉 4 號 纖維長 1 $\frac{1}{8}$ "，衣分 33%~36%，成熟早，產量高，抗風力強，民國二十四年輸入我國，適於黃河流域。共有另一品系，帝國棉 Empire 纖維甚密，其衣指自 7.5 至 9.0 克，衣分為 37~42%，蓋因生長環境而異，其纖維與斯字棉同，若環境適當，或可較長，帝國棉與珂字棉岱字棉為三十五年同時輸入者。

三、珂字棉 100 抗病各品系 Coker 100 Wilt Str. J,4,5,6 抗枯萎病力強，纖維長 1 $\frac{1}{8}$ "~

1 $\frac{1}{16}$ "，衣分37%~39%，其適應於江浙沿海，及四川等秋季多雨地帶。其第四品系為近於光子之種子，可用以推廣於湖北光子中棉區域。

四. 岱字棉 14號 Deltapine 14 此項棉種品質佳，纖維長度為1 $\frac{1}{16}$ "，衣分為38.6%~41.7%，因其衣分特高，故適應於中棉區，如上海浦東南通等區。

五. 帝國棉 Empire 纖維甚密，其衣指自7.5至9.0克，衣分為37%~42%，蓋因生長環境而異。纖維長與斯字棉相似，約為1"至1 $\frac{1}{8}$ "，在適當之環境或可較長。據屋內考查結果，纖維甚細，用愛克司光及破斷裂絨試驗，知其纖維長度，較其他參與諸試驗品系為優。

美棉面積，在國內雖已大量增加，惟細絨棉之生產，仍不敷國內名紗廠需要。去年海關進口及聯總供應，約計三百九十餘萬担，本年一至三月約計三十四萬餘担，故為補救我國入超最大漏卮，推廣美棉改進，乃為急不容緩之事。茲將民國三十六年，海關直接進口，與聯總進口洋棉，逐月統計表列如下：

月別	進口數量(市担)	進口價值(國幣千元)
1月	68,028	7,742,955
2月	124,326	14,617,279
3月	224,834	58,362,652
4月	123,512	54,369,224
5月	100,436	67,888,451
6月	174,932	68,918,876
7月	571,470	240,645,609
8月	628,428	262,845,448
9月	740,244	304,869,036
10月	301,634	453,169,638
11月	163,186	285,020,043
12月	234,291	311,419,677
共計	3,938,688	2,801,027,107

民國三十七年洋棉進口統計表

月別	進口數量(市担)	進口價值(國幣千元)
1月	27,572	50,336,861
2月	118,926	260,861,422
3月	193,918	607,156,951
共計	340,416	918,355,234

四 結 論

關於原棉之用途，世界棉業概況，及中國棉業產銷現勢，已於上文分別敘述其大要。走筆至此，

茲再扼要拈敘其要點如下，以結束吾文。

1. 原棉為紡織業之原料，其用途甚廣，棉產之盛衰與紡織業有密切之關係。

2. 世界產棉國家，以美，印，中，蘇聯，埃及，巴西等六國為最多。蘇聯及巴西又為其中之新興國家，我國棉產戰後尚未恢復舊觀，單位面積產量，亦未能達到理想境地，若不力謀改進，則世界第三產棉國之位置，恐難望永久保持不替也。

3. 就我國棉業產銷現勢言，供求雙方尚未能取得平衡。年來棉產改進處理棉花增產，關於棉田面積，棉花品種，以及每畝產量，均有長足進步。然因勝利復員未久，兼之國內大局未定，增產工作尚待繼續推行，是則有待於棉業生產與棉紡織界同仁協力以赴者也。

青 島

鴻 鉅 東 五 金 號

路礦材料 紡織用品 水電配件
機械工具 建築材料 大小五金

地址：青島中山路130號 電話：(2) 3372

青 島

山 東 印 書 館

表 股 書 紙
格 票 籍 張
名 仿 雜 文
片 單 誌 具

電話：(二)四六一一

地址：濰縣路七三號

中紡紗廠股份有限公司

China Cotton Mills, Ltd.

置備最新機器

專紡各支紗線

註冊商標

金寶星

GOLDEN PRECIOUS STAR

總公司：寧波路三四九號

電話九三二一三一五 九七三八八

電報掛號 英文 China-Cotton
中文 一四二七

第一廠：延平路一七一號

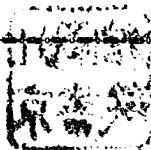
電話三六九一六

第二廠：西光復路一一一號

電話(〇二)六〇六一一

第三廠：西光復路一一〇號

電話(〇二)六二三四四



原棉分級在棉業經濟上之地位

狄 福 豫

原棉分級，在吾國棉業界因戰前有上海商品檢驗局棉業統制委員會等機關之提倡，已不是新的名詞。其重要性亦已逐漸為人所注意。本公司成立之初，在產棉區大量收購國棉，即採用分級制度；使品質整齊劃一，合於紗廠應用。是項分級原棉，各紗廠用之既久，漸見信仰。已一變過去厭棄國棉之心理，深堪欣幸！本公司十七紡織廠，對於國棉，尤其卓見；該廠以出產龍頭細布著名中外；該項細布之原料，即多數用國棉製成。負責混棉工作者，為日籍技師長谷川氏；本其豐富之經驗，運用巧妙之技術，注重原料分級與混棉工程，以達到統一及提高製成品，增進工作效能，減低成本，及工場合理化之種種目的。廠方鑒於此項工作之重要，特於上年三月起，連續開辦原棉分級與混棉工作，俾畢業後派至各廠廣為推行。本年四月，本公司為求劃一所屬各廠成品品質及合理支配所有原棉起見，特延請長谷川氏，初瀨氏等組設原棉驗配委員會，處理其事，本人對於上述各種組織，均曾參加，深感原棉分級，實為混棉工作之前驅，欲使混棉工作合理，必須明白鑒定原棉等級，分級之重要性，至此遂更為顯明。識者以分級原棉，可與有訓練之軍隊相比，有訓練之軍隊，旗幟分明，戰鬥力強盛，軍用品不致浪費。猶之分級原棉，品質整齊，效用增加，原棉用量亦可節省。不特惟是，原棉分級，不獨對於紡織業有密切關係，其有助於棉業經濟之發展，亦甚鉅大。茲分述於下：

一 棉農及棉商方面 原棉分級，與棉農關係至為密切。讀美國棉花分級歷史，知促成政府舉行統一棉花標準最有力者，即為農民代表。蓋棉農出售棉花，既有政府規定標準為護符，自可避免棉商不正當之剝削，且優級原棉賣價高，劣級原棉賣價低，貨與值既成一定之比例，又可引起農民改進棉產之興趣，因以提高其品質，增加其收入；抑分級原棉並可隨時向銀行或政府抵押貸款，其便利於農民經濟之溝通，更非淺鮮！至在棉商方面。則採用原棉分級以後，足以維持公正交易，便利買賣手續，適合紗廠需要，免除作偽弊病，獲益亦復不鮮。蓋原棉品質高低不一，不有明確之分級標準以資信守，則交易時上下其手，何由克達公正持平之目的。當此物價不斷高漲之際，原棉等級稍有參差，其單位價值相差雖微，但其總額實為一龐大之數量。故原棉分級對於棉商經濟影響之鉅，匪可言喻。其次，原棉市場標準制度確立以後，在交易前可以免去先行看貨之麻煩，交易手續因以縮短。若與紗廠交易，復可依照分級標準，適量供應。今美國紗廠往往指定某家花號，按月運送同一等級之原棉，因此成品之品質，常能保持不變；不特買賣雙方均感便利，且對於紗廠成品之信譽，亦能因而增進。又市場上分級標準確立以後，原棉必須根據等級高下決定價格，則攪雜作偽之弊，自可減少或竟絕跡也。

二 紗廠方面 原棉分級之最後目的為供紡織廠經濟使用。但紡織廠中或許發生疑義，以為本廠對於原棉從不分級，亦能紡紗織布，殊無注意原棉分級之必要。其實任意選用，在原料消耗力



面，避免浪費，此點可與提倡衛生有同樣意義，凡注意衛生之人，疾病可以減少，生命可以延長；而不注意衛生之人，疾病增多，生命短促。澈底算來，對於國家社會經濟方面所受無形之損失，實極鉅大，普通人土往往不能體味到此，豈不可惜。茲再將分級原棉在紡紗上之效用略述如下：

(1) 便利混棉工程 分級原棉係着重於每批原棉品質之整齊，在混棉時可選以決定最適合之用途，免逐包檢驗之麻煩。

(2) 增加原棉效用 分級原棉因品質確實可靠，可以增進紡紗效用，劃一成品質地，並節省用棉量，紡紗成本可藉以減低。

(3) 便利採辦原棉 原棉分級標準在市場上一致採用以後，紗廠購棉，儘可與棉商約定，需用何級原棉，一如採辦美棉，多能如願。在解決原棉供應上，必感非常便利。

(4) 減少原棉存貯 原棉等級如能確實無訛，則不合用之原棉便可減少，或竟無有。紗廠在市場上既可從容購買合用之分級原棉，自可不必大量存貯，倉庫設備可以減少，週轉資本亦可節省。

(5) 免除無謂損失 分級原棉等級既屬正確可靠，自可密以配合用途，免除種種浪費，可謂有百利而無一害。不分級之原棉，品質參差不齊，用時既感麻煩，在紡紗時廢花增多，經濟損失更不可數計。

三 市場方面 原棉分級標準之推行，對於原棉期貨及現貨市場均有極大之幫助，蓋市場組織：第一要義即為求貿易之公平，原棉分級制度，即為講求貿易公平之最好辦法。在貿易過程中，品質能有一定之規定及保障，則可以促進原棉之開價，便利買賣手續，免除無謂爭執，並有助於棉業統計。如是：市場之功效即可更為明顯。在美國更有所謂套售 Hedging，及任期結價合同 On Call Contract 方法。套售可以避免棉價下跌之危險，美國棉業中人多用之。任期結價合同，係美國紗廠購進原棉與棉商所訂合同最多之一種，在交易上係一種最經濟之方法，其要點為紗廠儘可先用原棉，而後結價。且可指定原棉等級，由棉商源源供應，紗廠與棉商均感莫大便利。其裨益紡織業及棉商，何可勝數。故美國棉業經濟之所以發展，實受原棉分級制度及期貨市場日上軌道之所賜。（詳見拙作任期結價合同在美國棉業經濟上之地位）。

四 國家方面 現代化國家對於製成品及農產品：如原棉、羊毛、生絲、小麥、米穀、以及水菓等，莫不定有分級標準，以統一製品，增加產量。在技術上更有分工合作之妙用。近觀吾國號稱第三產棉國，原棉標準制度迄未普遍採用。一般普通棉商或非棉商，每無分別原棉優劣之經驗，在市場上胡亂收棉，致國棉優劣混雜，品質不一，加以攪水攪雜積習未改，遂致信用掃地，一任外棉傾銷，國計民生均受莫大之損失。目前吾國紡織業，因國內情形特殊，所用原棉，須恃外棉接濟；然此種措置，祇應視為暫時之過渡辦法，欲圖挽回漏卮，必須使原棉增產與分級制度善為配合，提高品質，增加產量，以圖自給自足，再進一步應設法鼓勵輸往國外，以助國民經濟之發展。故國家對於原棉分級制度，實應予以積極提倡。

五 技術方面 原棉分級在技術上亦占重要之地位，從事分級者，須受相當之訓練，並積有鑑定等級之經驗，其執行分級工作，除研求分級之正確外，並須具有公斷之精神，不苟且，不徇私，方能担任此偉大之工作。若好大喜功，粗忽從事，則分級不能正確，非特無益，反增混亂，誠不能不慎重

出之。吾國原棉分級，自民國十九年首任上海商品檢驗局局長郝秉文氏倡導以來，已有十九年之歷史。原棉分級技術人員，逐年造就頗多。復員以後，為尊重標準之傳統性起見，本公司與中央標準局所採用者，即為抗戰以前商檢局及棉業統制委員會所訂之分級標準。其內容為：1. 類別(包括粗細及柔軟性)，2. 品級(包括色澤、夾雜物、絲圈等)，3. 長度，4. 長度整齊度，5. 強度。此五種分級因子，均與棉花價值及效用有密切關係，試就長度效用言：分級員鑒定時，必須切合其應有之長度，太長太短，均非所宜。例如長度一英寸之原棉，用以紡32支紗最為適合。若分級員鑒定太寬，當作1 $\frac{1}{2}$ 吋則紗廠在混棉時必用以紡42支紗，結果不能紡成，豈非徒增損失。又如1 $\frac{1}{2}$ 吋之原棉，本可用以紡42支紗，若分級員鑒定太緊，祇定為一英寸，則紗廠在混棉時倘不能察出，結果必致在清花工程上反多回化之麻煩。減低原棉之效用。故原棉分級技術與棉業經濟關係亦甚鉅大。

綜上所述：可知原棉分級問題雖小，但與整個棉業經濟，實有莫大之關係。欲圖吾國紡織業之發展，必須將植棉及分級事業，並頭齊進。吾觀長谷川氏處理混棉工程時，對原棉分級之正確性，極為注意。深覺無論國營與民營紗廠，以及各地棉商，均有嚴格分級之必要。所望棉業同志，雖在國內干戈頻興之際，仍須本苦幹之精神，發奮努力，以推廣分級制度，謀有益於紡織業也。

大 中 華 鐵 工 廠

TA CHUNG HWA IRON WORKS, LTD.

本 廠 專 造

各 種 紡 織 機 器

Howard 式單程粗紡機
皮圈式大牽伸精紡機
棉條，粗紡，精紡，各種羅拉
精紡，併線，各種鋼領圈

粗紡，精紡，併線，各種錠子
清，梳，條，粗，精，全部棉紡
機械保全檢驗工具
粗紗測驗器

總 廠：新化路 365 號

電 話：38355 62379

分 廠：榆林路 238 號

電 話：51067

三九實業股份有限公司

專 製

各式梭子紗管

出品精良 信譽卓著

總公司

上海乍浦路九八一—一〇〇號
電話 四三六七七

製造廠

上海霍山路五七一—九號
電話 五二八八

分公司

瀋陽南市區義光街二段二六號之七
電話 二七七一五

分廠

瀋陽南市區十三緯路七十七號
電話 二一三三五

纖維素

應壽紀

一 引 言

二氧化碳和水的作用，作成了碳水化合物(Carbohydrate)，於是造成了纖維素，就是因為植物受到了同化作用，日光幫助着葉綠素(Chlorophyll)，由二氧化碳和水分的反應，生成蟻醛(Formaldehyde)HCHO，再由蟻醛的重合，生成簡單的糖類(Monosaccharides $C_6H_{12}O_6$)。由單糖類如何的變成纖維素，今日還沒有明瞭的研究發表⁽¹⁾。總之，在某種特殊狀態的植物體，是可以認定有由砂糖變成纖維素，纖維素又變成砂糖的經過。

纖維素(Cellulose)有很多的種類，不過通例以具有下列所示的性質的化合物，總稱為纖維素。

所謂纖維素，是無色而難溶於水的碳水化合物，不含有絲毫的氮氣，對於氧化作用並加水分解，持有特殊的種種抵抗性，並且不容易起發酵作用。溶解於氯化鋅的鹽酸溶液，或者是濃硫酸。當和強酸起作用的時候，變為澱粉狀的物質，遇碘則呈青色反應，若把牠稀釋沈澱的叫作澱纖維素(Amyloid)，此外尚有 α ， β ， γ 之三種學說。就是纖維素原料，以氯氣處理後的殘渣，叫做全纖維素；加以17.5%苛性鈉溶液共煮之，其所得之不溶性殘渣稱為 α 纖維素；加酸於其溶液而沈澱者，稱為 β 纖維素；其餘留於溶液中之可溶性部份，特命名為 γ 纖維素。然種種的研究結果，僅 α 纖維素乃真纖維素； γ 及 β 纖維素，不過是變質纖維素和多糖類之混合物而已。茲據東大教授厚木氏等⁽²⁾的分析，乃如下所示：

	β 纖維素	γ 纖維素
甘露蜜質(Mannan)	—	7.80
樹膠質(Xylan)	59.32	64.40
氧化物	5.30	} 31.80
氧化纖維素	35.49	

此外半纖維素(Hemicellulose)存在之說，也有人主張；但不過是纖維中含有如樹膠質(Xylan)，甘露蜜(Mannan)，阿拉伯樹膠質(Araban)，乳糖質(Galactan)，果糖質(Fructosan)等之糖類的混合物。

(1) 應壽紀，中國科學社，第二十一卷四號。

(2) 梅野正，纖維工業大系二—「纖維化學」。

二 製 法

纖維素可由化合纖維素中分離出來，普通可將其化合物，加以苛性鈉或酸性亞硫酸鈉溶液，於高溫高壓之下煮沸之；其可溶於水的物質溶解去後，殘渣以氯氣過錳酸鉀等漂白，而水洗之即得。此

乃造紙工業製造紙漿的方法，不過尚含有少量的不純物，或時將引起纖維素變質之弊。若用之為研究材料，欲得標準的纖維素，可依下法⁽⁸⁾製造。

此法以清潔之棉皮為原料，先取一百公分裝入線絲製之籠中，乃如下所示，分次操作之。

第一次：浸入水3000公撮，苛性鈉30公分，樹脂15公分混合的樹脂肥皂液中，煮沸四小時。但須將籠上下拌動，而不能使棉皮與空氣相接觸。操作至洗液呈微弱鹼性為止，以溫蒸溜水洗滌之。

第二次：浸入水3000公撮，苛性鈉5公分的溶液煮沸15分鐘後洗滌之。

第三次：浸入水3000公撮，苛性鈉3公分的溶液中煮沸10分鐘後洗滌之。

第四次：將棉籠浸入水缸中，取出棉皮，使冷却攝氏18~20度光景；於含有1%有效氯氣之次亞氯酸鈉溶液3000公撮中，在攝氏20度溫度下，漂白一小時後，移放蓮蓬漏斗上，每一分鐘水洗三次，至濾液遇碘化澱粉溶液亦不着色為止，以亞硫酸鈉之飽和溶液滴下之。

第五次：最後以蒸溜水充分洗滌，用絨布包好，於濾紙間壓榨過濾後，乃在溫室中放置數日，而使乾燥之。

經過以上操作所得，就是標準的纖維素了。

(8) Committee of the Division of Cellulose Chemistry, American
Chemistry Society, J. Ind. Eng. Chem., 15, 748 (1923)

三 構 造

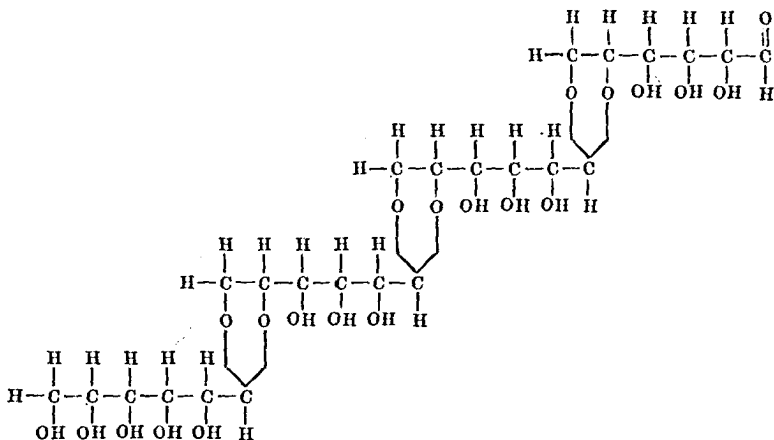
植物學者內蓋里氏(Carl von Nageli)⁽⁴⁾於1862年發現植物之細胞壁及其一般皮膜，係小結晶的集體，提出微生物說(Micellartheorie)把形成纖維素而不能以顯微鏡觀察之粒子，命名為微生物(Micell)。1912年勞氏(Von Laue)發表此種結晶對X光線係起一種干涉現象；1918年，晒(Scherrer)及赫(Hull)兩氏，發現纖維素和澱粉，對X光線之干涉狀態，也是同樣。此外於最近二十年間，利用X光線研究其原子及分子之配列者，如赫(Herzog)，卡(Katz)，斯(Sponser)，邁爾馬克(Meyer-Mark) 西川正治等諸氏，均得相當的業績；確立纖維素為一結晶體，實為立體化學上之大貢獻也。

纖維素之化學的構造，尚未決定；就是分子量也還在4000~6000之間，確定不下來。至純粹的纖維素，其元素分析的結果，雖各不相同，但大概有如下的比例，就是

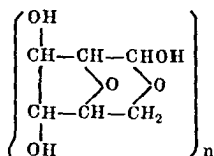
碳	44.2%
氫	6.3%
氧	49.5%

由此計算可得 $C_6H_{10}O_5$ 實驗式。因為分子量不明之故，普通用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 來表示，這不過是表示纖維素是由 $C_6H_{10}O_5$ 的集團而已。至n的數值究竟是多少呢，好比小如2或4，或者是大如100或1000至今尚沒有定論⁽⁵⁾。所以對其構造式，也不過是一種假想，茲且介紹之，以供參攷。

1856年托氏(Tollens)就已發表纖維素是由多數葡萄糖(Glucose $C_6H_{12}O_6$)結合而成鎖狀的構造，但其所結合葡萄糖之分子數，尚沒有決定。其構造式乃如下所示。

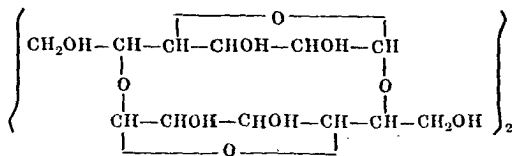


格林氏(Green)⁽⁶⁾，以葡萄糖分子之無水物為母體，其纖維素構造：

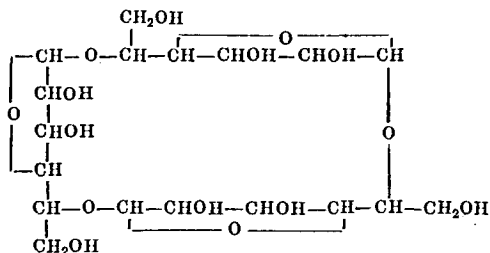


以上均依大實驗化學家斐雪氏(Emil Fischer)所決定葡萄糖之構造式為主體之式。其 n 之數值究竟多少雖不能確定，但認為是很高的。後來卡爾氏(Karrer)及歐文氏(Irvine)等認為纖維素係由雙糖類(Disaccharides, C₁₂H₂₂O₁₁)之 Cellobiose 之二分子重合物，及其和葡萄糖之化合物。所給纖維素之構造式乃如下所示。

據卡爾氏(7)：

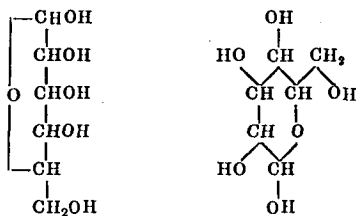


據歐文氏(8)：

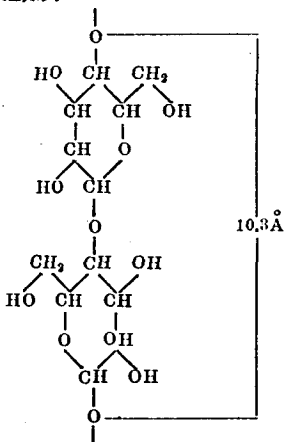


同時，蕭氏 (Schorger)，及赫氏 (Herzog)，以X光線研究纖維單位細胞之結果，給纖維素之分子或定為 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_4$ 由此前主張纖維素之高級分子說，漸趨於低級分子說之傾向；到嘿氏 (Hess)，就說纖維素葡萄糖一分子內脫水生成物，以至達低級分子說之最高峯因之 Cellobiose 係由纖維素加水分解而成之說，不能解釋，而自相矛盾起來；所以最近的趨勢，又再向高級分子說方面走了。

此說之主張者，哈氏 (Haworth)，⁽⁹⁾ 斯坡，多雷二氏 (Sponsler-Dore)，邁馬二氏 (Meyer-Mark)⁽¹⁰⁾ 及史托氏 (Staudinger) 等，將葡萄糖之構造式確定如下：



則所得纖維素鎖狀的構造如次：



就是，由葡萄糖之分子而作成 Cellobiose，再由 Cellobiose 多數連結而成長鎖化合物。關於葡萄糖的分子數，邁馬爾氏定為 60,100 (分子量 10,000~16,000)；史托氏所提出的比此更大，還有史坦氏 (Stamm) 約定其總數之四倍。總之，其分子數均在 100 內外的樣子，因之可以想像纖維素分子之大，大約長為 500 Å，闊為 5 Å 的了。

1921年時懷氏 (Polanyi) 稱纖維素為六方晶系之結晶，其大小如次：

$$a = 8.6 \text{ \AA}, \quad b = 10.3 \text{ \AA}, \quad c = 7.8 \text{ \AA}.$$

邁馬二氏稱纖維素為單斜晶系之結晶，

$$\text{水平的 } a = 8.3 \text{ \AA}, \quad \text{鉛直 } b = 10.3 \text{ \AA}, \quad c = 7.9 \text{ \AA}, \quad B = 84^\circ.$$

其次魏氏 (Weissenberg)，用迴轉結晶法，纖維素之照相攝取了，於 1934 年，決定纖維素為單斜晶系，水平的 $a = 8.3 \text{ \AA}$ ，鉛直的 $b = 10.3 \text{ \AA}$ ；和 a 交角之 $c = 7 \text{ \AA}$ 。

(4) C. V. Nägeli, Starkehorner, (1858); Theorie der Garung (1879)。

(5) 祖父江寬，東京工業大學「工業」第二卷一號——十一號(一九三三)

(6) Green, Jour. Chem. Soc., 811(1906)。

(7) P. Karrer Cellulose Chemie 2, 127(1921)。

(8) J. C. Irvine & Hirst, Jour. Chem. Soc., 158(1922), 518(1923)。

(9) W. N. Haworth, Sngars, (1929)。

(10) K. H. Meyer & H. Mark, Ber., 61, 593(1928)。

四 化學性狀

纖維素對各種化學藥品，不易起化學作用；但經高度加熱，即行氣體液體及固體三態之變化。且遇到適當的氧化劑或酸類，亦受氧化和加水分解。茲將其化學的性狀，概述於後。

(一) 熱的作用

纖維素在常溫時，不起任何變化。加熱至攝氏 100~150 度，其所含之水分起乾燥狀態；攝氏 150~160 度左右，漸漸起分解作用，變成黃色失却強度；到攝氏 210 度時，則成褐色而甚脆弱了。此種分解作用，不僅與溫度有關，乃和時間成比例；則時間愈長，變化愈大也。並且通過熱蒸氣中，比較放置熱空氣中處理之時，其作用要激烈得多。

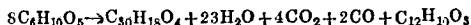
若把纖維素再加熱乾溜至攝氏 260~270 度時，則起急激的發熱分解；迄攝氏 350 度反應結束，攝氏 400 左右而發生氣體；由此反應生成氣體與液體，剩餘碳的殘渣。就是先分離纖維素中所含之水分及無水碳酸而成炭化；如此反應二三次後，則生成下列的諸物質。(11)

水	34.52%	醋酸	1.39%	
丙酮(Acetone C ₃ H ₆ O)	0.07%	焦油(Tar)	4.18%	
氣體 {	無水碳酸	10.35%	氧化碳	4.15%
	甲烷(Methane CH ₄)	0.27%	乙烷(Ethane C ₂ H ₆)	0.17%
	其他有機物	5.14%	碳	38.82%

消失

0.04%

克藍孫氏(Klason)對於碳、氫、氧之比例，其反應如下：



但 $C_{30}H_{18}O_4$ 為纖維素之炭分， $C_{12}H_{10}O_3$ 為其他生成物。至其氣體之發生大都在攝氏270~560度之間，其75%為無水碳酸。以後溫度上昇，則氧化碳之量隨之增多，漸次發生甲烷以至攝氏400度為止。液體之部份，含有許多物質，如水、甲醇、醋酸、丙酮、石碳酸、液體及固體之石蠟和芳香族碳化氫等，為其主要之成份。

(二) 光的作用

纖維素經不起光的作用，若於直射陽光下長時間的曝露，則變為脆弱，尤其是受了紫外光線的時候。關於此種現象的生成有種種不同的學說。多雷氏(Dorée)以紫外光線之外，另有一種臭氧(Ozone O_3)發生之故；黑氏(Heerman)則說專係紫外光線的關係，至於臭氧之發生時，因水分的存在而與纖維起強烈之作用。總之諸說雖不一，然因氧化關係而生成氧化纖維素，直接影響纖維的脆弱，是無可異議的，原來纖維素對於光的作用，歐洲第一次大戰以前，沒有人過份的注意。後來戰爭一起，為要保空中作戰工具用布之堅牢度，所以突然引起研究的價值了。

例如植物的主纖維，於強日光下曝100日，其傷害度：

棉花(Cotton)	40%	苧麻(Ramie)	50%
亞麻(Flax)	45%	黃麻(Jute)	70%

由此可知棉花較為堅牢。

(三) 水的作用

對於纖維素常溫的水不起作用，能吸水至100%而生膨潤現象；此時冷凍而結冰的話，纖維素之膜壁形成破裂，變為多孔性之物，但對其素質仍無變化。

熱湯處理之時亦甚安定，但其吸水量僅至67%左右，若長時間(如十二小時)加熱，則多少起膨潤，同時一部受加水分解作用，增進直接染料之染着力，但對鹽基性染料就有減少染着力之感。

纖維素若加壓高熱之時，6氣壓(攝氏150度)左右無變化，迄10氣壓(攝氏181度)，其作用漸漸開始，若加至20氣壓(攝氏213度)之時，則加水分解而成水化纖維素(Hydro-cellulose)。失却纖維之形態變為膠狀，乾燥凝固以後易成粉末。

(四) 酸的作用

a. 稀酸的作用

纖維素作用於稀酸，即起加水分解，經由水化纖維素及Cellulobiose等之變化，而成葡萄糖，就是

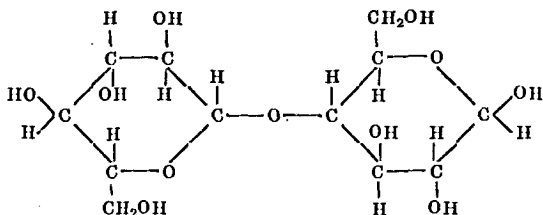


此時，若行適當之加水分解，可分離其中間之生成物。

水化纖維素：將纖維素浸於3%之鹽酸或硫酸溶液中，加熱攝氏70~100度，則成水化纖維素。此乃為加水分解第一生成物，性極脆弱，故當木棉等漂白白色之時，用酸不當，以致破壞，概因此。但有一利用之點，即於棉毛交織極濃之物，欲回收羊毛時，可以稀酸處理之，使棉脆化而毛獨存。此工

程係纖維物整理上之所謂炭化者是也。

Cellulose: 纖維素之加水分解更進一步, 施行醋化分解(Acetolysis) 之時, 則可以纖維素浸漬於等量之硫酸, 314倍量之無水醋酸及314倍量之冰醋酸的混合液中, 攝氏30度內外放置數日, 則生針狀結晶。此乃由硫酸加水分解生成的 Cellulose, 和無水醋酸醋化生成之八醋酸 Cellulose (Cellulose Octa-acetate) 之混合物。以之溶於酒精, 作用於酒精加里, 使行加水分解, 成為 Cellulose加里; 再用酸分解之則可得Cellulose了。其構造式乃如下所示:

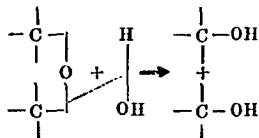


若是更加水分解, 即成葡萄糖。

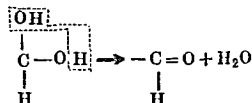
葡萄糖: 此乃纖維素加水分解最後的生成物, 由纖維素與稀酸長時間之加熱可得; 普通可用下列法製造之。

纖維素浸入70~80%之硫酸溶液中, 攝氏25度左右放置數日, 纖維素形成解膠狀態一部份變作葡萄糖。再加水稀釋酸的濃度為1%, 213氣壓之下加熱12~24小時, 則差不多全部可變成葡萄糖了。然後以石碳酸中和, 過濾沈澱之硫酸石灰, 將濾液減壓蒸發, 就可得葡萄糖。若不用硫酸, 以40%之鹽酸代用亦可, 且此時之反應容易發生, 一小時中大部分分解, 一二日放置即可完成, 將鹽酸減壓蒸發以後, 約可得到95%之葡萄糖。

加水分解之機構: 因為纖維素之化學構造, 尚未確定之故, 對於其加水分解之機構, 亦不能明瞭。但由加水分解生成葡萄糖, 此種多數之葡萄糖, 為葡萄糖體(Glucoside)之型而結合, 乃可確定。所以現在可如下式着想就是:



此時, 本身若原結合一個-OH基之時, 則馬上起脫水作用, 生成醛(Aldehyde)基。即



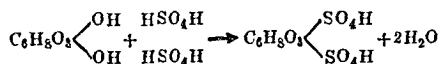
至於醛(Aldehyde)基, 係富有還元性者; 當加水分解愈進, 則還元性愈加強, 而醛基之量因之益形增加故也。

b. 濃酸的作用

硫酸、鹽酸、硝酸等之濃液，於常溫或低溫與纖維素相作用之時，先起膨潤，解膠而至分散；再漸次起加水分解作用變成葡萄糖。此時硫酸之濃度為04%左右，若95%以上同時起碳化作用。鹽酸之時，則38~42%攝氏四度以下之溶液不起膨潤與解膠作用。而硝酸，則同時發生氧化及酯化(Esterize)作用，不單是膨潤。茲將濃鹽酸、濃硫酸及濃硝酸的作用，分述於后。

濃鹽酸的作用：38~42%之發烟鹽酸作用於纖維素時，先成紙漿狀，一部解膠分散；但通常之濃鹽酸，即不發生此種作用，已如上述，然經久接觸以後，徐徐起加水分解，生成水化纖維素，而變成葡萄糖。

濃硫酸的作用：纖維素與濃硫酸作用之時，先起膨潤，解膠而至溶解，但以有醇性氨基基之故，和硫酸作用生成為酯(Ester)。此種事實，1819年時已由布氏(Braconnot)所確認。將此溶液暫時放置後用水稀釋，加入碳酸鋁生成硫酸鋁沈澱，過濾之；濾液中加入酒精則得硫酸纖維素之沉澱。將此以無機酸分解之，可成纖維素之硫酸酯。原來纖維素 $C_6H_{10}O_5$ 內含有三個—OH基，應可成三種酯，但據斯滕氏(Stem)等多人之研究，僅生成二硫酸酯而已。



此種酯係沒有還元性，不受加水分解之物；若以2%硫酸共熱，則失硫酸，而成 $C_6H_9O_4SO_4H$ 及 $3C_6H_9O_4SO_4H$ ，同時纖維素自身受加水分解之故，好像有還元性的樣子。

纖維素之濃硫酸溶液，長時間放置以後，漸漸起加水分解遂成葡萄糖。同時一部起碳化作用，並發生無水硫酸及無水亞硫酸等氣體。

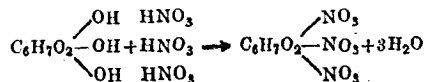
若將濃硫酸對纖維素之作用，加以限制，對於酸之濃度、時間及溫度等處理適當之時，可變成澱粉狀的物質，就是澱纖維。利用此種反應製造羊皮紙(Prachment Paper)又名硫酸紙；此係紙面的纖維素，均已變成澱纖維的關係，乾燥以後透明而強韌，好像羊皮的模樣。

濃硝酸的作用：濃硝酸與纖維素的作用，發生加水分解氧化及酯化(硝化)等種種反應，甚為複雜。

如此重1.1~1.3之硝酸，於攝氏80~100度作用之時，由緩而急的起氧化反應，約三分之一成為氧化纖維素，其餘為水化纖維素；若再放置，則氧化分解而生萆酸、碳酸等物。

比重1.4之時，即無上述作用，若短時間浸漬，即行水洗，可如硫酸之時，表面成為膠化狀態，生成澱纖維樣之物質。

比重1.5以上之硝酸，尤其是和硫酸相混之液，常溫作用於纖維素，則不成氧化而進為硝化，生成硝酸纖維素(Cellulose Nitrate)。即



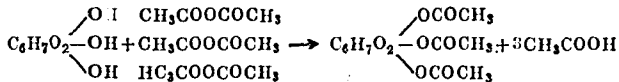
普通亦稱為硝化纖維素(Nitro Cellulose)。此乃1845年時為蒸伯氏(Schonbein)所發明；為火藥，

人造象牙、人造絲及染料等之製造原料，佔工業上之重要地位。至硝酸纖維素製造的理論和實際，改日另文介紹，茲從略。

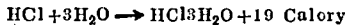
c. 有機酸的作用

普通有機酸，直接於纖維素不起作用，可是以適當的方法，能製造此等酸之酯，而此種酯在工業上甚為重要，其所主要者，如醋酸纖維素，蟻酸纖維素，安息香酸纖維素等是也。

醋酸纖維素：1866年徐氏(Schutzenberger)，將纖維素和無水醋酸置於密閉管中，加熱攝氏130~140度，而作成醋酸纖維素(Acetyl-Cellulose)。但因太高熱之故，一部份發生分解之狀態乃其缺點。後來，法氏(Franchimont)等多人之研究，以濃硫酸或氧化鋅溶液，於比較低溫之下，使纖維素酯化，同時防止其分解之試驗成功，遂為工業上所應用了。就是成為三醋酸纖維素。其醋酸之含有量約62.5%左右。



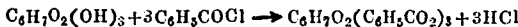
蟻酸纖維素：99—100%之濃蟻酸，與纖維素能起直接作用而成酯。但此種濃厚之溶液，在工業上使用甚是不利；故普通用90%之蟻酸，加些反應觸媒劑，比較經濟，其觸媒劑之選定，經多方試驗，以乾燥之鹽酸氣體為最佳；因此不但起觸媒作用，且當鹽酸與水化合之際，發生一熱熱量，增進酯化之動作。就是



之作用；生成三蟻酸纖維素 $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{HCOO})_3$ ，同時鹽酸起鹼化作用之故，一及二蟻酯亦混合其中。

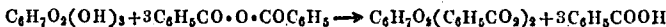
安息香酸纖維素：1901年時，克，白二氏(Cross & Bevan)最初所製造者。計有下列二個方法。

(1)應用 Schotten-Bauman反應之法，係用氯化苯(Benzoyl chloride $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$)作用於含苛性鈉之纖維素，即得



反應。苛性鈉與酯發生鹼化作用之故，不能生成三酸酯；須用弱鹽基性之鹽類，使不起分解作用，即可得大約含有安息香酸， $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 77%之三酸酯。厚木，下山兩氏⁽¹⁸⁾即將纖維素浸漬於35%苛性鈉溶液中，作成鹼質纖維素(Alkali Cellulose)；再加氯化苯之石腦油(Benzin)溶液，於攝氏50~60度之下，加熱1~2小時，則得二安息香酸纖維素 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2$ 。

(2)無水安息酸作用於含酸之纖維素，就是



因此方法，因用酸之故，纖維素起分解作用，以至生成物不純，乃其缺點。

(五) 鹼 的 作 用

稀鹼性溶液，對於纖維素，無若何變化；但亦有疑其作成水化纖維素而多少溶解之說。普通於溫溶液中經過長時間的加熱，一部分確起加水分解作用，同時如與空氣接觸，發生氧化而侵蝕纖維

素。

纖維素浸漬於10%以上之鹼性溶液中的時候，其表面受膨潤，解膠的作用。例如棉麻之纖維，於常溫時以13%之苛性鈉浸漬以後，則其扁平之橫斷長度約短15%，而脹成圓形，內腔充滿，直徑約增240%左右。同時性質改變，對於染色性能，拉力及吸濕度，大見增加；且表面平滑而強放光澤。此方法之發明者，乃馬氏(Mercer 1844年)，故就稱為“Mercerization”(俗稱絲光法)。於現今織造工業上，作絲光紗布的應用甚為廣闊。

濃鹼溶液常溫之時作用於纖維素，則生成鹼質纖維素。此種鹼質纖維素的生成有種種的學說。用16~24%之鹼液時，係 $(C_6H_{10}O_5)_2 \cdot NaOH$ ；若30%以上之溶液，則由 $(C_6H_{10}O_5)_2 \cdot 2NaOH$ 組成。關於鹼和纖維素結合之學說，可分為下面三個。

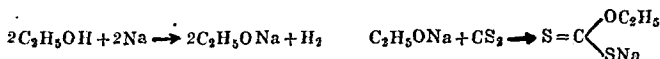
(1) 纖維素之一OH基於鹼化，作成醇鹽化合物(Alcoholates)。即



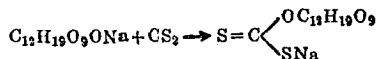
(2) 纖維素與鹼質，以一定之分子比而添加化合物之生成。

(3) 纖維素與鹼質，由吸着結合，沒有一定的分子比例。

以上三說，雖尚不能決定其正確性，但從：



就是生成黃酸鈉乙酯(Sodium Ethyl Xanthogenate)之反應。同樣可推想到：



生成黃酸鈉纖維素(Sodium Cellulose Xanthogenate)；故上述之醇鹽化合物說，比較靠得住。

若將黃酸鈉纖維素溶液解於水中，可得粘稠性之膠質液體，這叫做「粘液」(Viscose)，就是粘液人造絲之原液。此係於1891年時克，白二氏(Cross & Bevan)所發明，為現今人造絲工業中最重要之原料，至其製造方法，當待他日以專章敘述之。

(六) 鹽類作用

一般之鹽類，若以濃液於高溫高壓之下，皆可溶解纖維素。如氯化鉍，早認為纖維素之溶劑(曾用以製造雷拉絲。數年前，利用硫代氯酸鈉或硫代氯酸鈣為纖維素溶劑之主張，亦頗引起相當的注意。總之，鹼性鹽作用於纖維素，乃如酸；經加水分解而作水化纖維素。中性鹽，則纖維素能引起觸媒作用；此時，將鹽分解成酸與鹽基，自身吸着鹽基而鹼遊離。此種遊離之酸，再作用於纖維素起加水分解，而生水化纖維素。例如： $Al_2(SO_4)_3$ 分解成 $Al(OH)_3$ 和 H_2SO_4 ，其時纖維素吸收 $Al(OH)_3$ ，而 H_2SO_4 遊離矣。但是由鹽類的不同而是差異，茲據巴氏(Barrel)，以種種鹽類的五度為美溶液，攝氏140度之下，與纖維素共熱30分鐘，而測定其強度的變化，乃如下所示：

氯化物	{	Na, K, NH ₄ , Ba, Hg	強度不變
		Ca, Mg	稍稍脆弱
		Fe, Sn, Zn, Cu	脆弱

硝酸鹽	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb, Na, K, Ca, Ba, NH}_4 \\ \text{Mg, Fe, Ag} \end{array} \right.$	強度不變
		脆 弱
硫酸鹽	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ca, NH}_4, \text{Mn, Fe, Ca, Mg, Na, K} \\ \text{Zn} \\ \text{Sn, Al} \end{array} \right.$	強度不變
		稍稍脆弱
		甚脆弱

鹽基性鹽更易吸着纖維素，所以鉛、鐵等之鹽基性鹽，常使用為纖維之媒染劑，就是此故。

(七) 氧化劑的作用

纖維素對氧化劑的作用，比較的安定；故棉麻一類尚可施行氧化漂白。但強烈的氧化劑，例如，經鹼性之過錳酸鉀、氯酸鉀、重鉻酸鉀、鉻酸、硝酸、臭氧、過氧化氫、過氧化鈉、漂白粉、苛性鈉及空氣等，氧化以後，組織破壞而成粉狀；同時膠質性減少難溶解以後，而其粘度甚是低下。斯時生成變質之纖維素，稱為氧化纖維素(Oxycellulose)；乃 $C_6H_{10-x}O_{6+y}$ 之式，為含氧多量之物。由此，依氧化劑之種類、濃酸氧化時間、溫度及氧化程度等之不同，可得到相異的生成物。尤其是使用酸性氧化劑之時，同時起加水分解反應之故，更形繁複。

氧化纖維素，在工業上無可利用之處；大都因其生成而損傷纖維之強力，和耐久性的低落。故於易起氧化作用之工作，須要嚴密的管理和注意。

五 染 色 性 能

纖維素的染色，較一般如羊毛、絹絲類動物纖維素為難。直接染料、硫化染料、及少數之鹽基性染料，可以直接染色棉花以外，其他的染料，非添加適當之媒染劑，則不能着色。

關於纖維染色的理論，學說多端。例如：染色理論中最初高唱之學說，乃機械說 (Mechanical Theory of dyeing)；其次化學說 (Chemical Theory of Dyeing)、固溶說 (Solid Solution Theory of Dyeing)。最近所支持着的，是吸着說 (Adsorption Theory of Dyeing) 乃至膠質說 (Colloid Theory of Dyeing)。以上，說明染色現象之各種學說，其理由各有不充分之處。故迄今究竟是化學的，抑是物理的現象，尚待有力之確證⁽¹³⁾。

總之，纖維素的染色性，在化學的見地上觀察，纖維素分子中係存在活性的一OH基。經了醋化，變為不活性的一OCOCH₃基而着色。但以醋化前後沒有變化一點看來，並非化學的現象乃是物理的性能。若以見做膠質體之特有吸着，那麼這又是可認為化學作用以後之第二步的現象了。

就是纖維自身乃一種膠質，當染料染着的時候，纖維的內部或表面係吹着膠質溶液的染料。如普通染料之小分子量的物質，自身不是膠質，故有添加適當媒染劑，先作成膠質之必要。例如：鹽基性染料，添肥皂及單寧酸 (Tannin) 作成不溶性膠質，酸性染料，添加自身本為膠質之鐵、鋁、鉻、錫等之氮氧化物，先與染料相結合。此乃使用媒染劑之根本原理。所以棉纖維素直接可能着色之染料，大都分子量甚大，自身係一種膠質，直接能吸着纖維素，沒有更添加媒染劑的必要。

(11) Klason, Z. Angew. Chemie, 22, 1205 (1909); 23, 1252 (1910).

(12) 厚木，下山。就研雜誌，第二十號。

(13) 梁山街平, 纖維工業大系一四「浸染一般」(昭11年)

六 紡織用植物纖維中之纖維素

植物纖維乃植物界中存在之纖維, 種類極多; 但實際應用於紡織之原料者, 甚少。大概:

棉花(Cotton) 亞麻(Flax) 大麻(Hemp)
 苧麻(Ramie) 黃麻(Jute) 呂宋麻(Manila Hemp)

等數種。其中以棉花應用最廣, 原棉中扣除土砂, 不純物後, 其所含之成份, 乃如下所示:

纖維素	89~91%	脂肪及蠟	4~5%
外皮質	0.6~0.7%	灰分	1%

至其他纖維的化學成分, 據米勒氏(Müller)(14)之報告。即

	纖維素	脂肪及蠟	水溶成份	三膠質	木質	灰分	水分
亞麻	81.99	2.37	3.62	2.72	—	0.70	8.60
	70.75	2.34	5.94	9.29	—	1.32	10.56
大麻	77.13	0.55	3.45	9.25	—	0.82	8.80
苧麻	76.83	0.20	6.29	6.07	—	2.87	8.74
	62.50	0.56	9.76	12.00	—	5.62	9.55
黃麻	63.76	0.38	1.00	—	24.32	0.68	9.03
呂宋麻	64.07	0.62	0.96	21.62	—	1.02	11.76

均係由纖維素為主成分, 而構成物質。

(14) Müller Pflanzenfaser.

七 結 語

關係纖維素之文獻, 為數甚多。尤其是對於纖維素之化學構造, 幾經百年之爭論, 由高級分子說漸趨低級, 再由低級分子說而日向高級; 迄今尚無定論。筆者庸才淺學, 對於斯學, 不敢言稍有所研究。惟以興趣所及, 故不揣謏陋, 彙成此稿。其意以能供諸同好者之一小參攷, 則為萬幸。敬祈先進賢達, 鑒而諒之。

茲將纖維素之化學構造與性質的著述, 介紹於后, 以供參照。

C. G. Schwalbe, Die Chemie der Zellulose, (1911);

Henser, West & Esselen, Text book of Cellulose, Chemistry, (1924);

A.J. Hall, Cotton Cellulose, (1924);

Cross & Bevan, Cellulose(1903); Researches on Cellulose, (1895-1900); (1900-1905); (1905-1910);

Cross & Doree, Researches on Cellulose, (1910-1921);

Schorger, Chemistry of Cellulose & Wool, (1920);

K.Hess, Die Chemie der Zellulose and Ihrer Begleiter, (1928);
 Jwine, British Assoc. Report., P. 33-48, (1922)
 Irvine & Hirst, J. Chem. Sec., 123,519, (1923);
 Hess, Weltzien & Messmer, Annalen., 435.1, (1923);
 W. N. Haworth, J. Soc. Chem. Ind., 49,2957, (1927);
 Ann. Report Chem. Soc. Vol. XXIV, 82 (1927);
 Vol. XXV, 109,296 (1928);
 Chemistry & Industry, 48,240 (1929);
 P. Waentig, Zellulose Chemic, 10,81 (1929);
 E.A. Hawser, Ind. Eng. Chem., 21,124 (1929);
 C.J.J. Fox, Chemistry & Industry, 49,32 (1930);
 Sir. Wm. Bragg, Nature, 125,316 (1930).

永 嘉 紗 廠
二十支 飛龍 棉紗

嘉定南門城內惠春橋

復 泰 機 器 廠

專 造 — 紡 織 機 械

地址：西康路藥水弄 20—30 號 電話：6 2 6 2 2

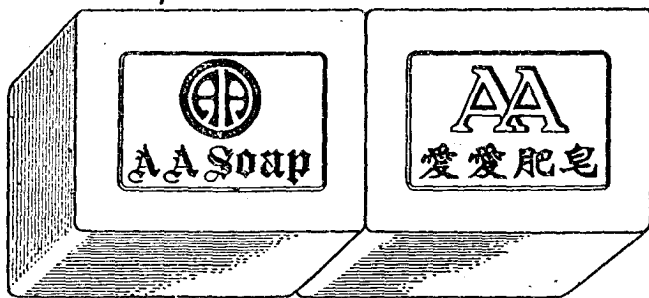


品出譽榮新作合產生皂肥二第市海上

皂 肥 愛 愛

歡 迎 各 合 作 社 賜 顧

竭 誠 為 合 作 社 服 務



社 址：馬當路一〇一號六十六號電話八四二五九
廠 址：復興路東堯家巷一〇八號

下 列 各 工 廠 機 關 合 作 社 業 已 開 始 大 量 供 銷

- 中紡第五廠合作社
- 中紡第六廠合作社
- 中紡第七廠合作社
- 中紡第十一廠合作社
- 中紡第十五廠合作社
- 中紡第十六廠合作社
- 中紡第三毛紡廠合作社
- 中紡第四毛紡廠合作社
- 中紡第五毛紡廠合作社
- 中紡第一印染廠合作社
- 上海市合作社聯合社
- 交通部上海電信局合作社
- 京滬鐵路合作社
- 聯勤總部上海棧房總廠合作社
- 華南電器公司合作社
- 沙利文廠合作社
- 浦口津浦鐵路合作社
- 杭州浙贛鐵路合作社
- 南京市合作社聯合社
- 杭州軍官合作社

美國棉纖維品質檢定及其標準

華 興 鼎

原棉在市場上的分級，有時不能完全符合紡織上所需要的標準，纖維品質鑑定，是以精細的儀器，測定雜質、纖維長度、整齊度、細度、強度、成熟度。再紡成各級的紗支，測定棉樣紡成紗後的強度及成色。這種品質檢定的結果，是可以代表在紡織上的真實價值。美國棉纖維品質鑑定工作，由農部舉辦的，有四處：Washington D.C.; Stoneville Miss.; College Station Texas; Clemson South Carolina。這四處的設備及工作重點稍有不同，Stoneville 檢定室，具有光測纖維長度儀器及白氏強度測定器，(Pressley Fiber Strength Tester) 以測定纖維長度，整齊度及強度。Washington 檢定室，具有纖維橫切器具及 X 光透射器以測定纖維厚度。College Station 及 Clemson 檢定室，設備較為完善，除具備全套纖維儀器外，並有紡性檢定的設備，由皮棉經纖維品質檢定，再紡成各級紗支，測定紗的品質。這四座檢定室，(Fiber and Spinning Laboratory) 與各地試驗場及種子公司，保持密切的連繫，凡是各地新育成的棉種及已經在各地推廣的品種，或是同一品種；在不同的地區栽培，每年均採集皮棉樣品，送交各室分析研究，茲將纖維及紡性檢定方法及評定的標準分述於下：

一 纖維檢定

纖維樣品在未鑑定前須在 70°F 溫度及 60% 之相對濕度，經四小時以上之時間曝露後，開始測定，纖維檢定的項目，可分為長度、整齊度、強度、細度、成熟度及厚度，分述如下：

(一) 長度及整齊度之測定 美國現行測定纖維長度及整齊度的儀器有兩種，一種為舒偉氏纖維分析器 (Suter-Webb Fiber Sorter)，另一種為光測長度器 (Fibrograph)。舒偉氏分析器，為二組細密鋼梳，將纖維在二組鋼梳交換梳直，一端梳齊，從另一端將較長纖維先行拉出一薄層，粘於一黑板上，此後順次取出，以 1 吋為一級，順次分佈黑板上，測其長度與各級重量。計算 (a) 前四分之一均長，即最長部分佔總重量 25% 之平均長度，較商業之分等長度 (Classer's Staple Length) 頗相近似，而稍長；此由於分等者除纖維長度外，尚將其他性質考慮在內；(b) 均長即全部重量纖維長度平均；及 (c) 長度變異係數 (Coefficient of Length Variation) 即長度標準差 (Standard Deviation) 佔平均長度之百分數，以此數值，代表纖維整齊度。計算式如下：

$$V.C. = \frac{S.D.}{M} \times 100 \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum f(x-M)^2}{n}}$$

V.C. = 變異係數

S.D. = 標準差

x = 各級長度

M = 平均長度

n = 總重量或員數

f = 各級重量或員數

凡是變異系數愈大，表示纖維愈不整齊，紡紗時廢花增多，成品成色減低，且增加工作之困難。長度變異系數規定之標準如下：

變異系數	等級
27以下	頗整齊
27—34	整齊
35以上	不整齊

用此種儀器測定長度及整齊度，通常每一樣品重複二次，以三次之平均值代表總結果。

光測長度器(Fibrograph)利用電光之作用，照射纖維薄層之暗影，測定纖維長度分佈之情形。計算(a)前半均長(Upper Half Mean Length)即超過全樣品均長之平均長度。此數值與商業上分等之長度頗符合，惟分等尚考慮其他纖維之條件；(b)均長(Mean Length)即全樣品在 $\frac{1}{2}$ 吋以上長度之平均。(c)整齊率(Uniformity Ratio)以代表整齊度，以平均長與前半均長之百分比率代表之。此數值愈高，表示愈整齊。每一樣品經四次重複，即五次平均結果代表之。整齊率規定之標準如下：

百分數	等級
80以上	頗整齊
76—80	整齊
71—75	欠整齊
70以下	不整齊

光測長度器所得之整齊率與舒偉氏分析器測得之變異系數，對於纖維整齊之表示不能完全符合。由於舒偉氏分析器將樣品各級長度全部估計在內，而光測長度器將 $\frac{1}{2}$ 吋以下長度不計算在內。故結果頗不一致。

(二)強度之測定 強度即纖維拉斷所需之力量，此與紡成紗後之強度，有重要之相關，纖維强度高，紡紗時工作困難亦減少。此特性測定之儀器有兩種，其一當氏圓束纖維強度測定器(Chandler Round Bundle Strength Tester)，以手杖一小袋棉絨使各根纖維平直，搓成一緊密之圓束，夾入儀器內加重力拉斷之；表示之單位為每平方吋纖維所需之千磅重力。每一樣品經九次重複後，十次平均結果代表之。強度之標準如下：

平方吋千磅	等級
90以上	極強
83—89	強
78—82	中
72—77	次
72以下	弱

另一種測強度儀器為白氏片束纖維強度測定器(Pressley Flat Bundle Method)為美國現時常用者。用法將纖維梳直，夾入鋼夾中，寬 $\frac{1}{2}$ 吋，切成一定長度，經重力將夾內纖維拉斷，稱斷纖維總重量。求強度指數(Strength Index)即拉斷重力之磅數，除等長纖維重量之微分(Microgram 1/1000公分)。白氏儀器系新出品，一般人士對於強度指數之名詞不甚熟習，故仍須改算為圓束纖維

強度器之單位，一平方英寸之千磅重力表示之。用此儀器，每一樣品須六次平均結果，較為可靠，惟此儀器不適宜測海島棉、埃及棉或超等長絨美棉。此類長絨棉，須以常氏圓束測定器測得之結果，以校正白氏結果尙可取用。

(三) 纖維細度(每吋重量)及成熟度 細度測定之方法，先利用舒氏長度分析器，製成纖維等長分佈(Fiber-length Array)在每相差1吋等級之纖維，取出一百根稱其重量。計算全樣品平均每吋之重量，再求每根一吋纖維重量微分(Micrograms per Inch of Fiber)。以一般情形而論，長纖維較細，短者則較粗，而細纖維紡紗強度亦高，纖維過細紡紗則易生棉結(Neps) 故理想細度，以各種需要不同而異。美棉中等及短絨細度分級標準如下：

每根纖維重量單位一吋微分 (Micrograms per Inch of Fiber)	等級
4.0 以下	細級
4.0—4.9	中級
5.0—5.9	略粗級
6.0 以上	粗級

纖維之細度與成熟度有密切之關連，凡是不成熟纖維，均較成熟者為粗，故此二性質須同時檢定，以免魚目混珠。普通成熟度之測定，在纖維等長分佈中，每隔1吋取纖維一百根浸入18%氫氧化鈉溶液中，然後取出在顯鏡中觀測胞壁之厚度，若胞壁過薄者，為未成熟纖維，厚者為成熟纖維。惟以胞壁之厚薄，與棉之品種及栽培之環境不同，頗有差異，須斟酌樣品之情形而定成熟與否。纖維之成熟度與成紗之品質頗有關係，成熟纖維紡成之紗，外表光潔而少棉結(Neps)。成熟度分級之標準如下：

纖維成熟度百分率	等級
84以上	超級
77—84	優級
68—76	中級
60—67	次級(不成熟)
60以下	劣級(極不成熟)

上法測定纖維細度及成熟度，須以樣品二次平均結果代表之，較為可靠。

細度及成熟度之測定尙可用橫切及X光透射法，分述如下：

纖維橫切，用一種簡單器械將一小束纖維橫切成薄片，放於玻璃片上，在顯微鏡下放大1,000倍，攝取影片。在照片中選200根橫切面測量直徑及胞壁厚度之微厘數(Micron)並計算圓率(Circularity Ratio)；直徑之測定，以一纖維橫切面之最闊一端，與最狹一端兩者平均值代表之，圓率以橫切纖維最闊一端與最狹一端之比率代表之，胞壁厚度以橫切面之直徑，減去胞孔(Lumen)除以二代表之。

X光測定纖維層，以X光透射纖維，而發生衍射光，以衍射光之角度測定纖維之厚度。此X光角度與纖維強度有高度相關，測定時以取樣二次平均值代表之。普通陸地棉X光角度之標準如下：

折光角度	纖維結構
30以下	最優
31—33	優
34—36	中
37—39	次
40以上	劣

二 紡性檢定(Spinning Test)

此為原棉品質最後之考定步驟，以其更能符合紡紗之用途。紡性檢定以少量樣品，紡成各種標準紗支，測定紗之強度及成色。紡性檢定，分為常梳紗(Carded Yarns)，精梳紗(Combed Yarns)及兩梳紗(即常梳與精梳二者併用紡成之紗)。一般紡紗廠所用者，凡纖維長在1½吋以上用精梳，1½吋以下用常梳。然在紡性試驗時，三種梳棉法，同時採用，選取一種最滿意之結果代表之。

紡性檢定中，紡紗之步驟與一般紡紗廠所採用者，大致相同；惟力求手續之標準化，與結果之正確性。初紡仍照現時一般採用之通常初紡手續(Regular Draft-roving Processes)，將來或將改用大牽伸初紡(High-draft Roving)。精紡則以常型精紡(Regular-draft Spinning)及大牽伸精紡機(High-draft Spinning)均試用。普通試驗用之常梳棉紗紡製之手續，用三道清棉機(Finisher Scutcher)經清棉二次，常型之梳棉一次，二次併條，三次粗紡；再經常型精紡成各級紗支。紡精梳棉紗之手續，與上例相似，惟加工時先製成棉條、棉帶，再行精梳。

普通棉樣，紡成三種支數，分別檢定紗之品質。經多年試驗後，方可決定以某種支數作標準。以一般而言，纖維長不超過1½吋，以22支紗為標準，此外尚可紡成14支、36支、44支、50支或60支。如纖維長在1½吋以上，以60支紗為標準，此外尚可紡80支及100支。如必要時，尚可紡成樣品可能紡的各級紗支，以供檢定之用。

各級紗支撚度均有一定標準，然必要時撚度亦可增減。茲將紡性檢定各級纖維長度與紡紗支數及其撚率列表如下：

纖維長(吋)	低級(支)	中級(支)	高級(支)	撚率(Twist Multiplier)
3/4	14	22	36	5.35
25/32	14	22	36	5.15
13/16	14	22	36	5.00
27/32	14	22	36	4.85
7/8	22	36	44	4.70
29/32	22	36	44	4.60
15/16	22	36	50	4.45
31/32	22	36	50	4.35
1	22	36	50	4.25
1 1/32	22	36	60	4.20
1 1/16	22	36	60	4.10
1 3/32	22	36	60	4.05
1 1/8	22	36	60	3.95
1 5/32	22	36	60	3.90
1 3/16	22	36	60	3.85
1 7/32	22	36	60	3.80
1 1/4	22	36	60	3.75
1 9/32	60	80	100	3.70
1 5/16	60	80	100	3.65

紡性檢定之項目，可分為皮棉分級，長度分等(Classification)，雜質百分率，常梳廢物(Card Waste)，包括斷纖維在內，精梳廢物(Combing Waste)，棉網棉結數，紗之抱合強度，強度指數，有效長度(Equivalent Staple Length)紗之成色分級等項，檢定之方法及標準分述於下：

(一)分級與紡紗時之損耗 商業上之分級，以成色為主要鑑別之標準，其中以雜質含量尤為重要，一般紡紗時原料上之損耗與分級之關係大致如下表：

分 級	清 梳 及 精 梳 損耗百分率
優 級(Good Middling)	6.3
次優級(Strict Middling)	7.2
上 級(Middling)	8.0
次上級(Strict Low Middling)	9.2
中 級(Low Middling)	11.8
平 級(Strict Good Ordinary)	14.0
下 級(Good Ordinary)	16.5

上述分級與雜質含量，有時不能完全相符，蓋分級之標準除以雜質含量之多少外，並以皮棉之色澤亦加考慮，故有時稍有出入。

檢定雜質可用雪萊分析器檢定之(Shirley Analyzer Test)，此儀器可將皮棉含有雜質分離，此與上述之結果，稍有不同，而無廢花之消耗，全部為雜質。此儀器專供研究之用，其分析雜質之結果與分級之標準列下表：

分 級	雜質百分
次優級(Strict Middling)	4.2
上 級(Middling)	4.5
次上級(Strict Low Middling)	5.3
中 級(Low Middling)	7.9
平 級(Strict Good Ordinary)	9.5
下 級(Good Ordinary)	9.7

(二)棉結數量(Nep Count) 原棉中含有棉結之多少，關係紗之品質至巨，普通如含棉結過多之皮棉，均不宜於紡紗之用，以棉結作分等標準如下：

100平方吋之棉網具有之棉結數	等 別
1—15	低
16—25	中
26—40	高
40以上	過高

(三)紗之強度 強度為紗質檢定主要目標之一，紗之強弱，固與紡紗之原棉有關，而紡績之技術亦有關係。檢定時以25次平均結果代表之，常梳棉大牽伸精紡之抱合強度(Skein Strength Carded Yarn)分等如下：

分等	支數 強度	14支磅數	22支磅數	36支磅數	50支磅數	60支磅數
特優等		195 以上	119 以上	70以上	45以上	35以上
優等		180—195	109—119	64—70	40—45	32—35
中等		165—179	100—108	56—63	35—39	27—31
次等		155—164	92—99	50—55	31—34	23—26
劣等		155 以下	92以下	50以下	31以下	23以下

(四) 紗之強度指數(Yarn Strength Index) 強度指數為某一棉桿經檢定強度後，與理論強度之比。理論強度計算方法為歷年各種纖維長度與紡成各級紗支數強度平均結果，茲將各級紗支數與纖維長度之理論強度列表如下：

分等 纖維長(吋)	22支(磅)	28支(磅)	36支(磅)	44支(磅)	50支(磅)	60支(磅)
3/4	74.5	54.6	38.5	—	—	—
25/32	77.5	57.0	40.3	—	—	—
13/16	80.6	59.4	42.2	31.2	25.3	—
27/32	83.6	61.8	44.0	32.7	26.6	—
7/8	86.7	64.2	45.9	34.3	28.0	20.3
29/32	89.7	66.6	47.8	35.8	29.3	21.4
15/16	92.8	69.0	49.6	37.3	30.6	22.5
31/32	95.8	71.4	51.5	38.8	32.0	23.6
1	98.8	73.8	53.4	40.4	33.3	24.5
1 1/32	101.9	76.2	55.2	41.9	34.7	25.9
1 1/16	105.0	78.6	57.1	43.4	36.0	27.0
1 3/32	108.0	81.0	58.9	44.9	37.4	28.1
1 1/8	111.0	83.4	60.8	46.4	38.7	29.2
1 5/32	114.1	85.8	62.7	48.0	40.0	30.3
1 3/16	117.1	88.2	64.5	49.5	41.4	31.5
1 7/32	120.2	90.5	66.4	51.0	42.7	32.6
1 1/4	123.2	92.9	68.2	52.5	44.1	33.7
1 9/32	126.3	95.3	70.1	54.1	45.4	34.8
1 5/16	129.3	—	—	55.6	—	35.9

如表中未列入之數字，可用下式計算其理論值：

$$S = \frac{428.60 + 2145.18L - 18.142C}{G}$$

S = 紗之抱合強度(Skein Strength) L = 分等之纖維長度(吋)

C = 紗之支數

(五)有效長度(Equivalent Staple Length) 棉樣紡成各支紗後，檢定其強度，根據一般纖維長度之標準，評定其最有效纖維長度。設一棉樣，分等之長度(Classer's Length) 為一吋，紡成22支紗強度為118磅，36支為63磅，50支為41磅。在此種紗支與強度而論。此纖維長可與1吋時媲美。故其有效長度實為1吋，惟此結果僅以強度為準，實際應用尚須考慮紡成紗之成色、漂白、染色之特性等項。有效長度推算之公式如下：

$$L = \frac{SC - 428.69 + 18.14C}{2146.18}$$

L = 推算之有效長度(吋) S = 紗之抱合強度 C = 紡紗之支數

(六)紗之成色 紗之成色，包括紗之均勻、色澤、光潔程度，此與紡紗之技術及所用之原料均有關係。美國紗之成色分級，由American Society for Testing Materials 規定劃一之標準，根據標準樣品之照片，作為對比之參攷，分級標準規定如下：

紗成色分級	評 價
A以上	特 優
A-及B+	優
B	次 優
B-及C+	中
C	平
C-及D+	劣
D以下	最 劣

關於絨性之測定，如紡紗有其特殊用途，其檢定方法亦不同，如汽車胎用之紗繩，縫綉用之棉線，及併頭紗(Plied Yarn)均有其檢定標準，本文不詳載。

青 島

三 友 文 具 店

紙 張 文 具 書 籍 雜 誌
 股 票 仿 單 名 片 表 格

地址：青島益都88路號 電話：(3)1560 1740

大 康 五 金 號
THE KONG HARDWARE CO.

Ship Chandlers, Iron Merchants,
Mill Suppliers & General Dealers
190 MINGHONG ROAD
SHANGHAI
TELEPHONE 43719

主 要 業 務

化 工 原 料	機 械 工 具	路 礦 局 廠	歐 美 各 國
紡 織 機 件	科 學 儀 器	各 種 材 料	大 小 五 金

上海閔行路一九〇號
電話三四七一九

混棉經濟論

張 硯

一 序 言

在烽火遍地，物價飛漲，百業凋殘，社會經濟總崩潰的前夜，我們已無暇為某一特定之事業部門悲哀。然而憧憬於中國工業化的美夢，原來使我們最樂觀，而今日又最引起傷感的，仍不能不提及紡織業，它在中國各種生產事業中，先天最足，曾遇有黃金時代。但因後天失調，在近二年中，國民經濟與紡織業之本身，都沒有走上正軌，發揮出最大之力量，其間由於政治環境惡劣之影響，與事業本身未有健全之組織及正大之計劃，以致造成當今之情況。

紡織業在國計民生問題中，佔有重要之地位，對國家整個之建設關係甚大。例如紡織廠與發電廠之關係，間接可影響到煤業之發展。其與機械工業之關係更重，製造紡織機械，非普通一般鐵工廠可能勝任，因此，它對鐵工企業，亦有鼓勵滋長之功效。由此可見紡織業對於國民經濟有直接與間接之影響，故吾人不得不注意中國紡織業之演進與經營方法。

經營紡織工廠，欲使其發達，須從成本與成品間着手，即原棉之混用與成品之精良，機械管理與人事管理等之技術得當與否而議，以往紡織業之經營，帶有投機性，經營者祇求獲得厚利，而對於技術方面，並不重視，目前因環境轉變，這種經營方式，將步入窘境，中國紡織建設公司東總經理有先見之明，提倡技術第一，於本年度創辦原棉研究班，技術進修班，成本會計進修班，訓練各廠之技術人員。使成專門人才，以挽救未來紡織之危機，若此，倘能取以優越之環境配合，則可助紡織之發展，獲得良好之效果矣。

二 中國紡織業之演變及經營方法

中國創始紡織業於清光緒十四年，時李文忠初任職北洋大臣，目覩國外紡織品傾銷域內，外溢日鉅，深以為憂，乃計劃創設機器紡織局及紡織新局於上海，未料於清光緒十六年，即災遭回祿，化為烏有，乃改為官商合辦，幾經挫折，始告厥成。次復由盛宣懷創立華盛紗廠於上海，是為我國機器紡織業之嚆矢，後相繼在無錫蘇州亦有榮勤蘇輪二廠之建設。而張季直復創大生廠於南通，張文襄氏亦設紡紗織布二局於武昌，現石家莊之大興，武昌之裕華，及西安之大華三廠，均發源於此。迨清宣統三年止，總計國人所營者，已有紗錠四十五萬枚，布機約二千台，然當時各廠營業之實況，類皆左支右絀，勉強掙扎，考其原因，乃由於資本不足，經營不得其法，技術惡劣，及調度金融之困難。故終不能與外人所經營之紡織並駕齊驅。然屆民國三年，歐戰爆發，乃予我國紡織業以復興之良機，自甲午之役，中日訂立馬關條約，由是門戶大開，准外人在內地設立工廠，自由貿易，對紡織品侵入我市場者，長江流域與珠江流域以英美貨為最多，¹黃河流域及東三省一帶日貨為最多，美法德之貨南

北俱有，故全國之市場，爲上述各國所佔據，後因大戰爆發，英法德捲入漩渦，從事於軍需品之補充，對紡織業非軍需品自當無力過問，因而不得不將我國之市場拱手讓入，爲日美所奪，然我國人口衆多，消費之鉅，僅賴日美兩國之供給，不敷於用，故我國各廠之製品乃得暢銷，以補其缺，彼時，又因各交戰國無餘力顧及紡織工業，但人民需求紡織品之供給，亦惟美日兩國，由是美日紡織品對我國之運銷，亦自減少。因此，市場之存量日減，供不應求，物價高漲，紡織經營工廠得利必宏，於是各廠積極增加紗錠，而新創工廠，亦乘風而起，此爲我國紡織業之黃金時代，然民國十三年起，即逐漸不振，除腹地各廠，尚有相當盈餘外，津青滬漢等地之廠，則無不勉強掙扎，左支右絀，能保有原本不虧折者，殊不多見。故國人創設新廠者甚少，反而於原有紗錠劃出四十餘萬，及布機一千五百台，轉讓於日人之手，殊爲可惜。究其摧殘之由，因自日本勝俄之後，全國上下，一致努力紡織事業，研究奮鬥，終以原料機械銷場經濟關係，未能隨心所欲，迨歐戰爆發，參戰國因軍需難以顧到紡織業，於是日人乘機而起，擴充舊廠，增設新廠，惟以紡織機械，難以採購，故一般織工廠盡力仿造紡織機械，終於紡織機械非但能自供，且有輸出國外，當時日人深恐於和平後十年來經營之紡織業爲人所壓倒，乃更進一步爲機械之改良，技術之研究，使成本減低，因而出品之價值，較他國所製者低至百分之三四十，故能普銷各國，我國則爲其傾銷之最大市場，此其摧殘我國紡織業之一因也。其次，我國紡織工廠在黃金時代，以有利可圖，不思擴充發展，惟以資本不足，故恒恃借債，以資挹注，此種辦法，在黃金時代，貸出即銷，可獲得利益，但當不景氣時期，則難以支持。此乃缺少步驟之計劃而造成毫無根基之企業，靠借債抵押貨品週轉，故成品之售出，與原料之購入，盡失其自由能力而使紡織業趨向凋殘之路。第三，我國缺乏專門技術人才，紡織業爲專門工業，倘無專門人才主持，雖取得擴充，而設計難以合理，經營不依常規，管理失當，出品當然惡劣，一羣烏合之衆，考其智，非爲粗知紡織皮毛之機匠，即是略解洋文之翻譯，取得工廠經營大權，無高深智識，其行爲思想異常薄弱，不顧公益，並結黨樹盟，各有幫派，把持廠務，使局外人不得入內；而各廠之廠主，又爲外行，無判別主持者好壞之能力，紡織業於黃金時代，尙可維持於一時，一旦時過境遷，則難以應付，不堪外商之壓迫而虧損矣，加以經營之投機化，均競爲窟空窟空之嘗試，夫以專恃勞作之紡織廠，而竟步趨非正當之投機行爲，此亦是各廠失敗原因之一也。第四，國人之習慣，每多偏重情面，不按事理，當用人之際，不以人之才德能否盡職爲去取，反視其君主之權力大小而論去取。是以其視主管人員，如學生之視其師然，故幹部之能力如何，與主管人不相連繫。因此主管人之精力能達幹部時，則幹部人員唯謹，治事有序，事業必興，如主管人員因故離職，繼任者若無才幹，則幹部故態復萌，渙散萎靡，事業立即失敗。此亦驅使中國紡織業凋殘之又一因也。復次，是勞資爭議之影響。自歐戰終結之後，凡參戰各國，力謀經濟力量之恢復，求取機械之改良，與工作法管理法之改進，有各種新式紡織機械之發明，工作力謀單純化，省力化，又合理化，管理趨向工作互助化，動作機械化，因此生產率日增，原料及製造費減低，能使貨品傾銷於海外，但中國之廠則相反，且以工會之阻止，不第不能隨科學進步而爲廠務之改良，即原有章則之辦法，亦盡破壞無餘，以致用料日多，成本日增，出貨日少，品質日劣，銷路日滯，銀根日緊，其結果造成十廠九困，此固爲廠主之損失，亦國民經濟之損失，此亦造成紡織業窘境之一。再考，農村經濟之衰弱，購買力低。與棉紡貴賤之懸殊，使原料成品供求不得平衡，此爲促成紡織業趨向

竭蹶之最大原因。由於上述種種，我們既知以往紡織業經營方法之劣點，現在須力求避免，而以腳踏實地經營為目的，培養真正技術人才，精細分工，提倡馬斯突 (Master) 制，勞資須能合作，現時之工會組織，務能自行覺悟，協助恢復改革廢務之自由，勿再有無理之要求，致使紡織業備受摧殘，影響國民經濟。並希停止內戰，使政治早日步入正軌，整頓農村，使其經濟力量振興，推廣植棉，能使國棉自供自給。且中國地大人眾，勞力自無問題，人民衣服多用棉織品，銷路不成問題，因此，中國確為俱有紡織業最優良條件之國家，倘能利用本國上述種種特點，中國紡織業之前途，不應悲觀也。

三 中國紡織業與混棉法之重要性

二次大戰後，世界各國為求產業復興計，彼此之間必有劇烈競爭，欲使產業加速發展，中國紡織業有關人士，為中國紡織業復興計，亦積極進行中，其最要者，即為如何能使原料有最正確的檢驗，以達最合理最經濟準確之混合，而製成最低賤最優良之棉布。非如此，不足以談發展紡織工業。

日本之工業組織，在過去幾十年中，極為發達，且成績優良，可與英國相比較，考其由，日本除機械等各方面嚴密注意外，混棉技術之準確性，亦為其最大原因之一。日本是缺乏原棉的國家，不及美國有大量之原棉可以應用，故致力於用次級原棉，而製成優良成品。

中國本身為產棉國，且有大量美棉彌補用棉數字之不足，但在以往有大量原棉之供應，對混棉技術不甚注意，故損失原棉極多，時至今日，紡織業之黃金時代已過，抗戰勝利後雖有極順利之客觀條件，然主觀條件仍困難重重。在這困難時期中，原棉不能像以往的運用自如，倘不設法挽救，成品自必日漸退步，紗廠之存在，亦發生嚴重之威脅，倘欲挽救此種危機，祇有應用準確性之混棉方法。

綜上所述，中國紡織業將日漸步入險境，而日本紡織業目前日在退進中，則將來日貨仍有傾銷中國之可能，勢必影響到中國之經濟發生危機。吾人身為紡織技術人員，自當努力研究混棉技術，使成本減低，利用國棉，使中國紡織業進步，以防止日貨之傾華，免致經濟上受到重大之威脅與損失。

四 棉紡績之混棉方法

紗廠所用之原棉，耗量極大，倘以一種原棉作為紡紗之原料，事實上難以做到，故須採購多種原棉混合用之，因此而有混棉方法之產生，現將其種類各一所述如下：

(一) 混棉室混棉法 往昔都採用此法。將原棉經過拆包車之動作後，分別由各輸棉管送入混棉室，在該室內獲得混棉之效果，然需將原棉放置於混棉室中相當時日後，再送至次段工程的開棉機，及清棉機處理之。

這種混棉方法之缺點，為當原棉在混棉室內長時期放置，它可以吸收空氣中之濕氣，而恢復其原始狀態。其符合紡織工程上之需要。但用此法是需要龐大之混棉室。且勞力與時間化費太多，極不經濟。且用此法很易引起火災，困難諸多，故現時除紡特異性質及高支紗或原料染色時尚有應用外，通常一般紡績工場，均不採用此法矣。

(二)直接混棉法 是現代所流行之單程式清棉。在開棉機上之自動滾子處，用人工將各種原棉配合，同經開棉機之動作。製成棉卷，而取得混棉之效果。

直接混棉法之優點，為清花間所用人數可減少，每套機器之產量可增高，同時機械之安裝設備與面積亦得減少。原棉因自機械一面向另一面連續自動通過，故能於鬆開狀態下製成棉卷，供給清棉機後，稍經清棉，即能完全達到開棉及清棉之作用，故能製成均勻整齊之棉卷。用此法於下級原棉較上級原棉為適當，開棉清棉及混棉作用之狀態，是否適當可由原棉損傷程度考察之，此外則關係機械設備使用程度，機械各部之回轉數，安裝隔距之供給調節，裝置之完全與否等問題，亦應時刻加以注意。直接混棉法之缺點，在余之觀察中，因原棉之含雜及含水份，鬆包與緊包之不同，往往使製成之棉卷成雜而絲狀態。同時優良之原棉與含雜甚多之原棉相混，而影響良棉之紡績價值，此點須有考慮之必要。

(三)棉卷或棉條混棉法 此用於相混原棉之性質相差甚大時，如含水量及雜物種類數量性質如何？即除去之難易；壓縮度絲毛性質度，其次，是原棉性質不適於混棉機械排列時而用之，及一部份經精梳，一部份未經精梳時應用。棉條混棉法較花卷混棉法麻煩（指工作程序），除特殊情形採用者甚少。近為補充梳棉工程以前混棉工程之不足，及調節筵子輕重，將梳棉機上花卷分標準以上重量，及標準重量以下兩種，做成鋼絲棉條，平均分配於頭道條機，並將頭道併條機紡出之棉條，再平均分配於二道條機，三道併條機亦然，得調節其重量，成均勻之棉條。

(四)自然混合法 在上述之三種混棉法中，不論何種機械混，均有自然混和之存在。例如在棉介中之原棉，因受均量羅拉之調節，纖維時而反覆混和，於清棉機械之工作進行中，有四隻棉卷相疊與以併合牽伸，於此間，亦發生混棉作用，在梳棉機上，當鋼絲梳理時，亦有混棉作用之發生。併條機上因併條之牽伸動作，亦有混棉作用之產生。這些都謂之自然混和。

五 混棉施行之標準

在混棉之施行中，我們欲求其準確，故須先判斷其合理的紡績價值。能有經濟的使用，取以提高織品之價值。因此，紡織之技術與混棉之技術，似一車之二輪，有同樣之重要性，故於混棉之初，須先注意原棉之性狀。即使在同一原棉成份中，其品級及絲毛之差別，不可相差太遠，在數種原棉使用時，利用各種原棉之特點，取長補短，使混和之纖維，保持有均勻之品質。現將原棉一般主要之特點，略述於下：

(一)細度及柔軟度 棉纖維有其細度與柔軟度，故能聚合紡製成紗，其任意屈曲，易於加撚成紗，通常纖維愈細愈柔軟，但其細度與柔軟度不能相差太遠之原棉相混合。然趨一律亦不可能，纖維既有粗細柔軟之分，吾人混棉時，應先對此種特性給予充分的了解，然後適當配合，更由紡織技術與工場管理配合，則製出之成品，始合經濟上之必要條件，亦可達混棉之目的。

(二)長度 混棉時，纖維之長度，不能相差太過，通常以5mm為最低限度，棉纖維之長度，平均在此以上，故能使其聚合互相重疊，加以撚回成紗。倘其長度相差太遠纖維相混合，則於後部工程，蒙受不利，增加落棉量，長者不能發揮其效，等於浪費。故於混棉時，長度之配合，須適當為用。

(三)色澤 原棉之色澤與紗及織物關係至大，於染色時之影響尤甚，故對原棉顏色之選擇，以白色或奶油色。並須具有絲光耀目者為佳，但亦有種種原因，使其變色或失去光澤，因此吾人須有有效之配合，方可達經濟目的。

(四)雜物 吾人於原棉檢驗時，須詳察其所含有雜物之種類、性質、數量、形態、及除去之難易等，研究給予適當之處理，否則，每使纖維受傷損失，同時更可增加落棉量，加重成本。故於混棉時，原棉之含雜程度，應使勿相差過大，倘原棉含雜太過時，應予以先行處理。而後再與含雜較少之原棉相混，或者用棉卷混棉法。

(五)水份 原棉富有吸濕性，其中常含水份，然多寡不定。與紡織工程上之利害得失至有關係，因原棉含水份過多，對含雜之處理，必感困難。同時亦難恢復原棉之本來狀態，固結甚緊，於是開棉作用遭受妨礙。倘用超過一般力量動作，致使纖維受損，增加落棉量，影響到成本增加。故遇有此過濕之原棉，應將其置於混棉室中，待其濕度調整後，再行使用。同時多種原棉相混用，其各個所含水份相差過多時，亦不宜用，例如美棉與中棉木架子雖勉強可混用，然二者含水份不同，故仍以盡量避免為是。

(六)成熟度 棉纖維生長於種子表面，種子將近成熟時，棉鈴開始裂開，此時，纖維與日光及空氣接觸，乃完全成熟，其成熟之程度，與紡織價值之影響甚大。未熟纖維，本身脆弱，在機械動作時，易於切斷。半熟纖維，亦有天然轉曲，惟纖維本身瘦弱，但柔軟度仍有，故在紡紗使用價值上，當不無可取之處。過熟纖維，天然轉曲過多，纏成縮狀，細胞膜厚而硬，使纖維粗硬，對於加熱所施之壓力，很少抵抗力，因之強力減少，但在染色時，吸水性仍然不變，但其紡紗價值不免減低。對於成熟之纖維，有彈性，色澤良好，紡紗必要之天然轉曲充分，因纖維極易與棉籽離開，含雜亦少，天然棉結亦少，染色性吸收亦佳。由於上列種種情形，於原棉配合時，對纖維之成熟，須加以考慮。

(七)棉臘 棉纖維之光澤，即由其表面含有極薄臘層之脂肪所表現，棉臘之厚薄，直接影響光澤之優劣。同時棉臘具有不變性，能忍耐一切腐敗及分解作用，且有耐滲透彈性可挽性摩擦之抵抗力，表面破壞之抵抗力，因此脂肪與棉臘對纖維之紡織價值有莫大關係。故在混棉進行時，與紡織工程進行時，須注意之。

(八)風化與黴菌 棉纖維於通常而論，具有不變性。但經受雨及日光溫度乾燥之變化，亦足使腐敗與分解發生黴菌，因而蒙受損害，致使強力低落。織物之色澤均受影響，染色不良，落棉增加，原棉使用因而極不經濟，故吾人混棉時，須視其風化作用之程度如何？可利用之程度如何？給予製品之影響如何？均應加以充分考慮。

(九)棉種退化及混種 我國所謂改良棉種，各地均推廣美種，改良栽培方法。但其種種方法，仍缺少運用現代農藝科學方法種植，同時，更因最近戰事關係，大部美種之原棉均已退化，甚至於降低與土種相仿之地步。故對現時各地所收原棉，究其已退化至何程度？殊有精確鑑定其品質而加以檢討之必要。又因棉農每因缺乏知識，及不注意之故，輒將土種與美種子以混雜播種。故收穫之籽棉，致成異種混雜。其混種之程度隨各棉產區域而各有異，故當予精確鑑定後，始可決定使用中棉最大之效果。

(十)棉包之鬆緊與水份 混棉前於棉包最初時之鬆緊，亦須加以考慮，同屬國棉較大棉包洋架子與木架子，或美棉印棉與中棉洋架子相混，必無良好之結果，故須分別處理之為佳。

六 混棉與紡織業之經濟關係

混棉技術之優劣，可直接影響到原棉之使用量，及其使用價格。依據某種目的紡製棉紗時，所用之原棉，固不必純俱有優良之品質，而須使其品質優劣參雜其間，使優者與劣者互補其短長，俾混合後之纖維，能發揮其最大限度之效果與價值，而製成最經濟並可獲得厚利之成品，且工作亦能進行順利。是為吾人在紡織技術立場上，所應予注意者。故吾人於混棉時，在可能範圍內，使盡量應用價格低廉而價值並不低廉之原棉，以獲得經濟之效果。今舉出20%混棉實例證明如下：

(一)用途 製織比細布較粗且厚之白坯布，大概用以染色，銷行鄉村，布疋約重12磅，幅闊36吋，經紗密度50-60。緯紗56-57。多作為小廠及鄉村開手織機之製織。

(二)品質 因坯布之製織時，速度並不高，故原紗之強力，不需過大，經緯紗平均強力以65.5磅為佳，最低不得小於55.5磅。乾燥格林為46.08格林(Regain定8.5%)。撚度18.3/in。平均纖維長度不得超過27/32"。色澤少差無多大妨礙。

(三)混棉例 最經濟之混棉，以上海粗絨為主，取短纖維之美棉相混，可增加其強力：其成份如後：

美棉 S.G.O.	絲毛長7/5"	20%
江北三等	絲毛長27/32"	15%(或以常熟及常陰沙粗絨代用)
上海棉(或南太倉)	絲毛長26/32"	65%

上列之混棉，平均纖維長度為26.65/32"，不到27/32"，但可增加其撚度至19.5/in亦足以維持65.5磅之拉力。細紡機之前羅拉速為195R/M。可無問題。此例可為最經濟之混棉，余於最近參觀某廠。曾看到該廠廿支紗之混棉成份：

美棉 S.G.O.	絲毛長28.6/32"	20%
美棉 S.G.O.	絲毛長27.8/32"	30%
大中集	絲毛長27/32"	25%
常陰沙	絲毛長29/32"	20%
42*回花	絲毛長25/32"	5%

以上之混棉，平均絲毛長度為27.26/32"，撚度19/in，強力約在八十磅以上。余意廿支紗不須有八十磅之拉力。此混棉成份中之美棉，用得不少甚適當。而中棉之原料，用得太多，且將斬刀花混入，似覺不合理，雖可減低成本，但事實上却使無棉結(Nep)之中棉貶值。倘欲減低成本，可將斬刀花改用上海或南太倉棉為合算。斬刀花祇可於廿支以下支數中混用，大中集與常陰沙可改用漢口棉，則可使其成本減低，而其使用價格仍未降落。

在前兩例中，我們很易看出混棉對紡織業之經濟影響甚巨。故當混棉時，短粗纖維應用時與細者應適當配合，加以定量之撚度。在可能範圍內，利用其吸濕性，加濕少許，可使纖維有柔軟性，相互

之集合力量，及靜電之傳導力量，更可藉以增加纖維之可撓性與本身強力，可提高其紡織價值。對含雜之原棉，估計用若干勞力可以除盡其中之雜物，所用機械性能考慮除雜時勿使纖維損傷，於紡織各部工程上，施行適當之工作，此種原棉紡出之成品，可與良好之原棉得到同樣的結果。至於變色棉，如奶油色與白潔之原棉相混，可得絲光色良好色澤之織物。變色棉之價格甚低，可依照其使用目的，予以有效的利用，可使紡織價值提高，由此觀之，混棉對製品成本高低關係很大，故其對中國紡織業發展政策上佔有決定性之地位。

七 結 論

綜上所述，吾人可知紡織業在我國之重要性。與混棉對紡織業之經濟關係至切，際此發展棉紡織業國外市場聲中，急切需要之對策，即為能使原棉自供自給，充分利用國棉。亦即研究一種最經濟最合理之使用方法，來處理原棉之使用量，利用其特性，提高紡織價值，發揮其最大之效能。吾紡織事業，在民族工業中，規模最大，加以戰後獲得發展之良機，倘不能把握它，而疏忽過去，則將來再求紡織業之復興，難以設想。故吾人從事於紡織業技術者，應盡最大之努力，為國家建設着想，埋頭苦幹，使技術益求其精。果能如此，則十年後中國紡織業發展，至與英美並駕齊驅，亦非過甚其詞也。

中國鼎記五金彈簧廠

另 件 部	鍊 條 部	大 牽 伸 部	彈 簧 部
銼 帶 盤	走 牙 鍊 條	各 式 大 牽	鋼 鋼 鋼
其 他 另 件	重 錘 鍊 條	伸 裝 置	皮 絲 板

廠 址 長壽路(即勞勃生路)五〇〇號

電 話 三五九八七號

光華製革廠

榮 譽 出 品

金 龍 牌

皮 鞣 皮 皮 嚙 皮 用 廠 紗

等 等 皮 面 皮 底 其 他 及

品 質 精 良 歡 迎 選 購

事 務 所 上 海 漢 口 路 一 二 六 號 三 〇 三 室

廠 址 上 海 長 壽 路 一 一 三 五 弄 二 一 號

電 話 一 〇 三 七 二

原棉研究與中國紡織前途

戴經國

一 紡織工業在今日世界之重要

世界之潮流隨時代之變遷而進展，無論政治，經濟，社會，俱有極大之變更，我人生活於二十世紀之今日，必須隨此新時代之洪流而前進。

今日世界上之政治，不僅依賴經濟武力，更憑藉經濟之力量以爲其活動之後援，方能成爲國際舞台上之要角，而今日之所謂經濟之發展，亦僅以國際貿易爲主要途徑，以充沛之物資，賺取外匯，使國內民富國裕，而國際間商譽卓立，同時更可以龐大之金融，投資國外，以擷取他國之經濟命脈；然而如何能使國內之物資，能自給外，更能大量供應於國際貿易市場？此則如僅賴平面式之農業生產之發展，決不能完成此項使命，必須從立體式之工業生產上發展，方能達到此目的。何況世界文明日進，人民生活之慾望也愈奢，因此今日之社會，已非農業社會而爲工業社會矣。

紡織工業雖僅爲輕工業之一種，但其重要，較諸任何重工業有過之無不及，因人生之衣食住行之四大要素中，衣居其首，衣著之豐富，則端視紡織工業之榮枯以爲斷，故紡織工業直接賦予民生之關係頗爲密切，似非其他工業所能及者也。

觀乎紡織工業發達最早之英國，昔曾居世界之首位，賴其紡織成品之外銷，以發展其國際間之貿易，以經濟侵略之方式，獲得大量之殖民地。戰前之日本，小國也，亦賴其紡織業之發達，逐漸富強，並以此而換取大量重工業機械，原料，以及其他物資，作爲其武力侵略之根本。美國之所以富強，成爲全世界各國所仰望之中心者，亦賴其居世界首位之紡織工業及棉花貿易之發達而已。

總之，欲使國家富強，首先須發展紡織工業，紡織工業爲其他一切工業之基礎，有發達之紡織工業，方能補助其他工業之發展也。

二 中國紡織工業之過去與現在

中國之紡織工業（指機器紡織工業）自光緒十四年發軔迄今，已有五十餘年之歷史，由於國內之天災人禍，民生凋敝，經濟崩潰，加以技術落後，管理不當，故五十年來始終未曾抬頭，尤以不平等條約之締結，使外商有在華設廠之權利，實爲中國紡織工業致命之打擊。因此，五十年來，中國之紡織工業，始終於重重壓力之下喘息，雖有數度之進展，俱等於曇花一現，終未能壓倒外商而自圖振作也。尤其日商所與之壓力，更難使國人與之競爭，以其設備新穎，技術優良，管理得法，資金雄厚，國內市場，幾全爲日商所壟斷。民國二十五年時，全國紗錠共 5,635,000 枚，日商佔 2,485,000 枚，其他外商 230,000 枚，布機全國 37,925 台，日商佔 20,374 台，國人所有，尙不及總數之半，所處地位與發展之希望，可想而知。

廿六年事變起，中國紡織工業中心之上海，天津，以及青島先後淪陷，除極少數設立內地以及內遷之工廠外，其餘泰半俱淪入敵手或毀於炮火，至此我國之紡織工業又陷於半停頓之狀態中。

勝利後，政府以中國紡織建設公司為龐大之國營事業組織，使接收敵產紡織工業，逐步整理復工，同時各民營工廠亦次第恢復，從事生產，一時似尚有蓬勃之氣象，至是，目前全國共有紡錠四百五十餘萬枚，紡錠四十八萬餘枚，織機六萬五千餘台，除尚有二廠為英商設立者外，其餘全為國人資本矣，實為我國紡織工業抬頭之最好良機。

三 目前中國紡織工業仍未能蓬勃振興之原因

中國之土地肥沃廣大，乃天然之農業國家，然而農村之凋疲已久；中國之資源蘊藏豐富，乃天然之工業國家，然而工業之基礎未立；徒使泱泱大國，日趨衰亡之途。苟能利用本國盛產之棉花，以配合本國之紡織工業，發展之，則前途正未可限量也。然而事實上，國內之紡織成品尚不足供給全國人民極低度之消費，同時，原棉之生產亦尚不足供給國內紡織工業之所需。

大戰以後，無論戰勝國家或戰敗國家，其工業俱在猛晉之中，惟獨中國，反由於國內之烽火未熄，兵劫重重，致默無所聞，即微露轉機之紡織工業，除能勉強維持開工以外，並無任何新發展。目前中國紡織工業未能蓬勃振興之原因，除由於國內環境，經濟條件，以及政府方面未能盡其獎勵與扶植之人事以外，尚有下列各原因：

(一) 機械之陳舊與不足 中國之紡織工廠中，大部份機械已極陳舊，因此生產之效率極低，但事實上，苟能使用此陳舊之機械，發揮其最大之紡織效率，則未始不為發展中國紡織工業之先聲也。關於機械之不足，苟有決心者，則無論自製或輸入，均為極易之事耳。

(二) 人才之缺乏 一般人俱以為中國缺乏人才，實則中國人才頗多。特未能利用之耳，僅就紡織人才而言，不少紡織理論之人才，未能從事於紡織工廠之實習；不少紡織工廠數十年之經驗者，未能得理論上之研究。苟能使之協調，則紡織技術必能發揚而光大之也。且中國人向重於人事觀念，致使不少之紡織專門人才，未能從事於紡織工業，不少紡織工業之門外漢，反得濫竽充數，實為最大之弊病，目前紡建公司舉辦各項進修班，研究班，實為培養人才之最佳方法。苟能持之以恆，則中國之紡織人才有厚望焉。

(三) 原棉供應之不足 中國紡織界目前最感頭痛者，實為原棉之供應問題。蓋中國雖為世界六大產棉國之一，但因所產原棉，品質過於低劣，致難符紡織界所需，除為減低成本起見，不得不混入一部份廉價之國棉外，大都仰給於外棉。但近年來外棉之輸入不易，而即使此品質低劣之國棉，亦尚不足供應於本國之紡織工廠。同時，又由於產棉地區之混亂，交通運輸之不便；而人民除非急用時，俱不願脫貨求現；因此原棉之來源日見稀少。實則輸入之外棉，其品質未必定佳，以去年之救濟總署美棉而論，原棉纖維頗多腐蝕，脆弱而無拉力，不特已失去紡績性能，即供造紙之用，恐亦不能矣，是外人之所謂救濟援助者，不過欺人而已，我人又何必仰人鼻息。況乎國棉之品質雖劣，並非不能用，特未能善加利用耳，苟能研究原棉之性能而分別利用之，不獨可使國棉代用外棉，抑且有助於紡織成品之改進。至於生產不足，可獎勵植棉界增產之；品質之低劣，可由植棉界與紡織界合作，共

同研究而改進之；運輸之不便，可改善交通以補救之；則整個紡織工業之原棉供應問題，自可迎刃而解矣。

由上所述，除所謂機械與人才之二問題，已在逐漸解決之中，惟有原棉之供應，仍為紡織工業最大之威脅，實為目前我國紡織工業不能蓬勃振興之最大之主因。因此，惟有以原棉之種種問題，作深切之研究與瞭解，方能使中國之紡織工業趨向振興之途。

四 原棉性狀之研究

原棉之種類繁多，品質各異，性狀亦各不相同，因此我人必須研究其各種原棉之性狀而判斷其紡紗的價值，以最經濟最合理之方法使用之，提高製品之品質。至於原棉之性狀，可就下列各點而研究之。

(一) 細度與柔軟度 細度與柔軟度為原棉最難於分別之性狀，細度尚可利用顯微鏡，或測量其纖維量 Hair weight 以比較之。柔軟度則僅憑經驗充足者之手感，方能略予比較。細度與柔軟度有聯帶之關係，其細度愈細，則柔軟度也愈佳。同時，愈細而軟之纖維，成紗時之強力必佳，以其回力較強之故也。

(二) 長度 原棉之長度，為原棉在貿易上以及紡織工廠中一般最注意之性能，因纖維愈長，則所紡支數愈細，實為衆所週知之定律。通常纖維之長度與細度成正比，但亦有例外，如秘魯棉雖長而其纖維甚粗。中國棉因最不整齊，故其長度頗難測定；同時同一地區之所產原棉，因退化，混種，或甚至改良品種時，致每年之長度各有不同。

(三) 色澤 原棉之顏色，除白色而外，尚有棕色及綠色。白色為最常見者，亦分乳白色，暗白色，灰白色，褐白色等多種。棕色棉則亦深淺各有不同，埃及棉中有半數以上為極淺之淡棕色，我國之鄉間，亦有紫花布之存在。綠色棉則為數極少，以前僅供研究之用，無甚經濟價值，惟聞近年來蘇聯試驗棕色棉與綠色棉，頗為成功，以棕色棉與綠色棉混紡，織成草綠色之布，以供軍服之用，可得染色，惜未能久經日晒耳。白色棉中，以乳白者為至佳品，因織成布後，乳白色者往往較純白色者美觀，如須經染色時，乳白色者更易於上色，而染成後之色布，亦較鮮艷奪目而色調均勻。此外，尚有灰色，黑色，紅色，黃色之變色棉，則由於受潮日久，開花時雨水太多，或由於霜與霜之太重之故，紅色或黃色者，如尚有光澤時，則尚堪應用。光澤則以亮者為佳，有絲光者更為上品。

(四) 含雜物 原棉之含雜原因甚多，有由於天然者，亦有由於人為者。如中國北方諸產地之原棉，頗多含有少量之砂土者，則由於吐絮期間為風所刮入者，此為天然之含雜；如鄭州棉之含有大量棉籽，則為人工所摻入，此則為人為者，而且已成爲當地之習慣矣；至若印度棉，埃及棉，以及我國之漢口沙市等之棉含有葉屑等等之雜物者，雖有多有少，或由於收花之未善，是則介乎天然與人為二者之間者矣。

(五) 含水 世界公認原棉之含水量為 7.63%，但我國長江流域之原棉含水量現暫充為 12%，黃河流域為 11%，蓋由於我國過去無知農民及不法商人摻水之惡習相沿已久，一時尚無法改革之。含水量多之原棉，我人在利用時，必須將車間之濕溫度調整，使原棉能保持其原有之含水量，勿使蒸

發，否則纖維因乾燥而起毛時，影響於工作者殊巨，此為我人必須注意者也。

(六)棉結 棉纖維扭結成團，而不能鬆解時，即成為棉結，原棉棉結之成因，大都由於軋棉時，鋸軋速度太快，或鋸片因磨損而損傷纖維。中國棉因俱採用速度較慢之輻軸式軋花機，故棉結極少，偶或有之，亦由於籽棉未成熟所致。美棉巴西棉因採用高速度之鋸齒軋花機，因此棉結特多。

(七)成熟度 原棉之成熟與否，與紡織工程頗有關係。未成熟纖維其細胞膜非常脆弱，纖維拉力次，因此紡紗時易於切斷，而增加落棉量，同時成紗後之強力亦較次，更以其次生層未能生長完全，因此如於染色加工時，往往發生染斑不均之障礙。過於成熟之纖維，其細胞膜厚而硬，棉臍亦已凝固，故柔軟與屈曲性俱已減少，於紡紗工程中加入壓力之抵抗力亦已減少，即易於切斷，以致成紗後之強力亦低落。成熟適當之纖維，在棉軋時易於與棉籽分離，故不致有破籽，短纖維，及造成之棉結雜在原棉之中。此種纖維不僅富於彈性，色澤亦佳，即紡紗時所需之天然轉曲，亦極適當；染色加工時，亦易於得到均勻之色澤，成紗用以織布時，必能得到豐滿柔軟之成品。吾人如在顯微鏡中觀察原棉纖維之成熟度，極易分別粗硬脆弱之未成熟纖維，粗硬而圓直之過成熟纖維，以及富有天然轉曲而豐滿，成熟適度之纖維。如以18%之NaOH溶液滴於蓋玻片之上而觀察之，則纖維膨脹而改變其形態。未成熟纖維以其本身發育之不平衡，膨脹後，其發育不平衡之狀態更形瞭然，因此纖維反形成具有轉曲之狀態。過成熟之纖維膨脹後，更成粗硬而腫脹之狀態。成熟適度之纖維，吸收溶液而膨脹後，其天然轉曲反因之而消失，成為豐滿平直之狀態。美種棉在吐絮後，其棉絮能仍在棉植物上遺留一月半以上，不致掉下，故美棉之收花，每年只須二三次甚或一次已足矣。而國棉吐絮後，僅能遺留於棉植物上者不過數日而已，故國棉之收花全年需達數十次，須間日甚或每日前往棉田採取之。因此美棉俱能得充分之陽光下之曝曬，故其成熟度較佳，而國棉中之未成熟纖維較多也。

(八)強度 纖維之強度有二：一指單纖維之強度；一指一束纖維之強力。但單纖維強者，一束纖維並不一定能強，蓋單纖維之粗者，其單纖維之強力必較細者為強，而粗者柔軟度必不佳，其天然轉曲亦必次，因此其握合力也必次，如以粗纖維與細纖維分別紡成同樣粗細之棉紗，則必然以細纖維紡成之紗之強力為佳。故單纖維之強力與成紗關係較少，而普通所言原棉之強度，似以一束纖維之強力較有意義。

(九)整齊度 原棉之整齊與否，影響紡紗工程中落棉之量多寡，以及成紗條幹之均勻。欲求紡織價值之提高，務必求纖維之整齊，然事實上欲求纖維之絕對整齊，為不可能之事。而近代之棉紡織機械，尚不能補救此不整齊之缺點，除非以人造纖維代替天然原料以外，別無他法。世界各種原棉中，當推國棉為最不整齊，考其因，則半固由於棉農之無識，將品種混淆所致，半則由於原棉來源之單位過於瑣屑所致，必使以甚多單位棉農，不完全相同品質之原棉，湊合成相當分量，方能裝成一包原棉，因此原棉整齊率差異之大，乃必然之事。

以上所述，為原棉之物理性狀，各種原棉俱有其不同之性能與特點，吾人必須詳加研討之，使能利用各種原棉之不同性能於紡織工程，以達到經濟而合理之原則，實為吾人研究原棉之目的。

五 原棉紡織性能之應用

原棉既有上述許多不同之性狀，在應用時，當然須考慮原棉之何種性狀在紡織工程中有利，或對紡紗工程有所障礙。紡織工廠無不希望能有十全十美之原棉，俱備所有優良之紡織性能，以求紡織工程能得到最合理之效果，但此為絕不可能之事。因各種不同品質之原棉，雖各具若干優點，但亦必具有若干缺點，欲求其完美，實為不可多得之事，即偶或有品質稍完美之原棉，亦必數量不多，勢難供工廠中長期之應用。因此我人如能研究不同品質之原棉在紡織工程中之性能，而分別予以利用，將各種原棉各依其特性與優劣之點，以之混合使用，使其能移長補短而平均之。實為提高原棉品質之最經濟最合理之方法，使原棉在紡織性能之應用上，獲得最大之效果。

混棉為研究原棉紡織性狀之最大應用，能彙合各種原棉之優點而使其具有最高之紡織性能，同時對於整個紡織工程有莫大之利益，茲述之如下：

- (1) 混棉能使品質相似之原棉，維持大量之供應，以減少機械，濕溫度及製品上之變化。
- (2) 混棉能使成品之色澤，強伸度，感觸，以及柔軟度俱能得到均勻，而提高成品之價值。
- (3) 混棉能利用原棉較低廉之價格，使成本能達到合理之最低限度。
- (4) 混棉能使特殊之製品，應用特殊之混棉，而達到目的。

混棉時，應依紡織製品之用途而選擇適當性能之原棉。各種不同用途紡紗所需選擇原棉之性能，略如下述：

(一) 經紗用原棉之選擇

- (a) 選擇成紗強力優良者，即需纖維細而強，成熟度優良者。
- (b) 選擇整齊度佳者，及天然轉曲較多而均勻者。
- (c) 色澤雖為次要，但亦不可採用受風化作用而生霉之纖維。
- (d) 棉結與雜質亦為不甚重要。因尚需經絡經，整經，上漿，織造各機，去除雜質之機會較多。

總之，經紗所經之機械較多，同時於織造時，亦需相當之張力，如經紗常斷頭，則產量少而成品劣，故必需良好之彈性，方能應用，換言之，經紗所需者為強力與彈性，色澤及含雜物可稍次。

(二) 緯紗用棉之選擇

- (a) 選擇棉色優良者，尤以乳白者為上。因緯紗之色澤佳，則織成之布美觀；同時易於吸收染色時染料。
- (b) 選擇光澤佳者。
- (c) 選擇纖維粗者。因(1)纖維粗雖強力次，但緯紗直接由細紗間送至織機，所經機械少，不致有斷頭之機會；(2)粗纖維紡成之紗軟，織成之布亦軟而厚，細纖維則反硬而薄也。
- (d) 可選擇過度成熟之纖維應用之，以緯紗之強力均勻度，整齊度等均不若經紗之重要。
- (e) 選擇籽雜棉結少之原棉，因鋼絲車上，如纖維粗者，不易消除雜物；同時緯紗所經之機械少，消除之機械亦少也。

(三) 絨線用棉之選擇

- (a) 色澤須比普通單紗好，因經二度加捻後，易致灰暗故也。
- (b) 含雜須少於單紗。
- (c) 纖維可稍短於單紗。品級亦可稍次於單紗。
- (d) 強力可較單紗少 6%，因併捻後，單紗強力可增 6% 也。

(四) 舊紗用棉之選擇

- (a) 原料可較經緯紗稍次，因不易發現其中之不同。
- (b) 強力與經紗相似，但可略次。
- (c) 色澤亦須稍加注意，但不若緯紗之重要。

(五) 針織用紗原棉之選擇

- (a) 選擇品級優良者，即棉色優良，光澤精亮，品質潔淨者。
- (b) 選擇強度足夠者，即天然轉曲多，混合性強，纖維極細，稍長而整齊者，以其加捻之捻度較少也。
- (c) 選擇纖維之成熟而豐滿者。

(六) 其他特殊用紗原棉之選擇

各種特殊用紗，其用棉之選擇，各依其用紗之用途與性質，而選擇最經濟，最合理之適當品質之原棉而應用之。

總之，研究每一批原棉之性狀，及其適合於何種成品之紡織性能，混合而利用之，使能以低廉之成本，產生高貴之成品，實為紡紗工程之最大效率。我人並可信混棉之研究為復興中國紡織業之捷徑。戰前日本之紡織工業，曾一度幾將瀕窮全球之英國紡織工業壓倒，但其機器並無特出之處，所用原棉亦無佳品，且全部仰給於外來之輸入，而其成品，不僅成本之低廉，足可與人競爭，而品質亦堪與外人頡頏，我人當明白其所以成功，混棉技術實為其重要之因素。以中國而論，一切條件優於日本，苟能善為利用國棉，加以改良，並注意混棉之技術，則亦不難使中國之紡織前途放一異彩也。

六 國棉之利用與原棉恐慌之補救

我國紡織界以前對於國棉，一向不甚喜於利用，因國棉本身之缺點太多，除非為減低成本以外頗少利用之價值也。普通一般國棉之缺點如下：

(一) 長度太短 土種之國棉，長度僅 $1/2 \sim 7/8''$ ，大半皆在 $3/4''$ 左右，僅能供紡 16^號 以下之粗紗之用。美種國棉則自 $13/16'' \sim 1''$ 以上，但以農民無知混雜之故，品質已大見退化。

(二) 纖維粗硬而強力次 土種國棉泰半為粗絨，改良之美種棉亦仍不若美棉之強力。

(三) 整齊度不一 國棉不整齊之原因，由於品質過於繁多，混雜太甚之故，同時種植農民各自為政，種植之範圍極小，不若美國之有合作農場之設立，可獲得大量純粹同一品質之原棉也。

(四) 含水含雜太多 由於無知農民及不法商人圖微利之故，往往摻入大量水雜，以致品質大為減低。

(五)品質過於複雜 國棉之品質過於複雜，且無一定之等級標準，以致紡織工廠在應用時頗感困難。

(六)運輸不便 國棉自產地至集散地，及工廠所在地之運輸極感困難，有時所費時日，更較自外洋輸入為久；有時且原料成本，亦較輸入之外棉為貴，因此一般紡織工廠對之均不感興趣。

近年以來，外棉之輸入頗為不易，蓋由於(1)外匯之管制，(2)印度棉之限制出口，(3)美棉因貸款談判尚未談定，以致美外棉進口；因此，原棉之供應大起恐慌。同時，由於去年輸入救濟美棉品質之過於低劣。於是國內紡織界漸漸開始對國棉注意，並逐漸儘量利用之。而且，由於原棉之生產界與紡織界已開始攜手合作，故各方面對於國棉之改良及應用上，俱有一新之認識矣。事實上，國棉雖有缺點，亦自有其優點在，茲分述之如下：

一、國棉之顏色為乳白色，光澤亦頗精亮，實較呆暗白色之美棉為佳。

二、國棉之纖維雖粗而豐厚，為紡紗之極佳原料。

三、國棉之軋棉工程採用輻輳式軋棉機，故無棉結。

四、國棉之產區近，故可打成鬆色，則原棉易於恢復其鬆解狀態，對於紡紗工程之利益頗大。

五、國棉之價格低廉，以近年來外棉由於供需關係價格頗見上漲。而國棉雖由於駁禍不已而運輸不便，但價格尚低於外棉，如國內時局平靖，交通運輸方便，則國棉更能以稍經濟之價格（至少在運輸費用上）購取之。

六、國棉之品質已在改進中，係由植棉界之努力，以及紡織界之合作，品質已日見改進。

此外，利用國棉，對於整個國家之經濟尚有二大利益，茲述之如下：

(一)自足自給，毋需仰給外棉 外棉之進口，價格操縱於人，同時，在國外原棉恐慌時，未必能允外棉出口，而當其富足時，亦必儘先由其國內利用，過剩時，方將其剩餘部分外銷。是以往往出最高之代價而未能獲得理想中高貴之原料。吾國棉田廣遠，如能改良而扶植之，則自足自給而有餘，又可挽回不少利權，又何必仰求於外人哉。

(二)扶植農村復興與獎勵植棉之發展 我國之農村，不景氣已久，如能提倡利用國棉，則無異與農民注射強心劑，對於農村之復興，裨益不淺。同時，提高農民之植棉興趣，對於植棉之推廣與發展，獲有極大之助力。如能提高國棉之生產在國際產棉國之地位，成為原棉輸出之國家，則與紡織工業同為復興中國經濟之二大新基礎。

七 國棉品質之改進

提高國棉之品質，不獨可更引起紡織界應用國棉之興趣，獎勵植棉之發展，更可開闢中國經濟復興之新途徑。際此中國紡織工業曙光初現之時，為配合紡織工業之發展，國棉品質之改進，實為不容緩之事。

過去數十年中，國內植棉專家，埋頭於原棉品質之改進，不遺餘力，雖處於極惡劣與困難之環境中，但由於人才之優秀及努力，仍有極可貴之貢獻，惜未能熟悉紡織界之情況，致未能全合於紡織界之需要。

今後之植棉工作，雖仍須於植棉專家悉心指示，但應由紡織界與之極度之合作。植棉界應向紡織界所需而改良之，紡織界應接收植棉界之貢獻而鼓勵之，庶幾收事半功倍之效。同時政府方面應對人才有所獎勵，對事業，能與以扶助，則整個棉業有厚望焉。

中國植棉界之改良原棉品質，過去致力於中國土種棉之改良，惟因中國土種棉本身之品質過於低劣，致難獲成效。又曾研究土種棉與洋棉之混種，因染色體對數之不同，故亦甚少成功。近年來致力於美種棉之移植，過去已試驗成功而推廣者，則有北方之 Trice 及南方安慶一帶之 Acala 二種，惜已呈退化之現象。近年來試驗具有成效且在推廣中者則為 Delfos, Stoneville No. 4, Delta Pine, 及 Coker's 四種；惟因推廣伊始，且因農民對產品之銷售尙有疑問，故尙未能深入農間耳。今後植棉界更應努力於選育優良之品種而保留之，並設法淘汰一切混亂複雜之劣種，以提高品質及品質之整齊率，而符紡織界之需要。

同時，在改良原棉品質中，除植棉界之努力外，尙須注意下列三大要事：

(一)原棉分級制度及標準之確立 由於我國之土地遼闊，各植棉區之土壤，氣候，環境各異，加以植棉之方法以及其他之種種植棉條件各有不同。故原棉等級之上下，無算數百種，政府方面，乃迄無分級制度之設立，及其標準之公佈。以致各紡織廠及棉商，無論在應用上，或在貿易上俱感有非常之麻煩。雖亦有仿照美棉標準而分國棉為九等者，但目光不一，標準各殊，頗難收統一便利之效。故政府方面應從速廣集專家，共研探討，會同作分級標準之訂定，及分級制度之確立，以利原棉品質之改進，實為重要之事。分級制度與標準之訂立，尙有下列各利益：

1. 便於原棉商業上之貿易。
2. 便於紡織工廠之應用。
3. 提高國棉之國際貿易地位。
4. 原棉之價格，因不同等級而異時，能促使棉農種植優良品種之原棉。

(二)原棉水雜之取締及檢驗 我國之棉商及棉農往往有攪水攪雜以圖獲利之陋習，實為國棉品質及價值低落之一大主因。為求國棉之使用價值，應根本取締此項陋習。是以原棉之檢驗制度與分級制度同樣需要從速訂立而執行之。

(三)分級檢驗制之執行與軋棉打包 對於原棉之分級檢驗之執行，應依照美國，埃及等各產棉國之制度，由原棉打包時，在打包廠中嚴格執行之。同時，此工作嚴密精確之執行機關之執行人員，亦須施與嚴格之訓練。務使其分級與檢驗工作，合理而科學化。而軋棉工廠中須附設清棉工程，如此則原棉之品質，自然日見提高矣。

八 國棉之增產及其他

我國原棉之產額，民國廿五年時，曾達於一千七百萬市担之最高紀錄，已近於自給自足之地步。惟自廿六年事變以後，則產量年為銳減，與紡織工業同樣一落千丈，瀕於險境。勝利後略有起色，去年已增至一千一百萬担，尙不能供國內紡織工廠之需要。

我國植棉條件，無論面積，氣候，土壤，勞工均不亞於美國，而優越於印度，蘇聯，然而棉產量則我

國均不如，即與巴西比，亦超出無幾，可見中國植棉事業之未能發展者，由於未盡人力耳。

今後之植棉業，為配合紡織工業而謀中國經濟之復興。除努力於改良國棉品質外，更須努力於從事國棉之增產，使能供自用以外，更能銷售於國際貿易市場，以為中國紡織事業再發展之資本。

增加國棉之生產有二個方式，茲分述之如下：

(一)增加棉田 我國之棉田，戰前本逐年有擴充中，民國廿六年時，曾擴充至五千九百餘萬畝，戰後包括淪陷區在內，降至僅二千五百餘萬畝，去年增至三千九百餘萬畝，仍未恢復原有棉田畝數。如果能恢復舊有棉田，並增加新植棉區，則原棉之大量增產，為頗容易之事。增加棉田之方法如下：

- (a) 恢復原有棉田。
- (b) 推廣新植棉區：研究一新地區之天時與地利環境，是否能適合於植棉，及能適合何種品種，如能種植，則推廣之，不能種植者，則研究其瘠結之所在而補救之。
- (c) 沿海之鹽鹼區及邊疆區域之處女地之開發：我國沿海一帶之鹽鹼區域，因土壤富於鹼性，故不適宜於其他植物，惟棉植物則抗鹼性極強，故頗適合於此，昔張謇曾利用之而組織大規模之墾殖公司，以為開發之先聲，惜張謇以後，並無繼之者，致地未能盡其利用耳。近該處已淪於匪手，土地已荒廢不堪。深望政府他日能善用之，實為最佳之富源也。同時，邊疆區未開闢之處女地不知凡幾，政府苟能利用軍隊之力而墾殖之則其收穫之大，難於意料。

總之，以廿六年之五千九百餘萬畝棉田之比例而言，則如欲擴充至一億畝棉田，亦為絕對可能之事。

(二)每畝產量之增加 美國每年每英畝產棉 250.9磅，而我國每年每畝僅產20磅，折合之，僅及其60%，故相差甚遠，苟能努力進展，則能增產之百分率頗大，希望亦極大。其增產之方法如下：

- (a) 研究衣分率高而品質優良之品種。
- (b) 研究病蟲害之生活習性與防治方法。
- (c) 研究肥料之施用。
- (d) 研究土壤性質與影響。

如是，則原棉之產量必能大增，如依一億畝棉田及美國現在之產量而言，年產可得四千三百餘萬担，則可大量輸出矣。

此外，倘使能仿照美國合作農場之方法，而行集體植棉，以求較多數原棉品質之劃一；鄉村合作社普遍之設立，以求購銷上之便利；以及運輸原棉交通工具之改善等，俱使國棉對紡紗工程之應用上，有莫大之關係。

九 原棉研究與紡織工業之展望

紡織工業之發展，除機械之設備及優秀之人才而外，原棉之利用實亦為一最重要之因素。但各國對於機械設備之研究以及專門人才之訓練，其努力與進展比較易趨均勢，故今後用以競爭取勝之道，惟在於原棉之研究。

我國無論植棉業與紡織業，其先天條件之優，除美國外，無與倫比者，故如能在正常狀態下極力發展，則將來惟一之勁敵，厥為美國。因此，我國之植棉界與紡織界應密切合作，以建立中國經濟之命脈，而準備若干年後與美國在國際貿易市場上之競爭。

事實上，美國由於棉花過於豐產之故，政府訂有生產過剩救濟之政策，以免農村有經濟崩潰之危險，如裁減棉田，增加棉花消費，以及貼補政策獎勵輸出等，俱為其生產過剩救濟之法。因此美國紡織工廠所用之原棉，品質極優良，未能使各種原棉發揮其最大之效果。雖在工作中，可減却不少麻煩，然而在技術上言，則並未進步，在成本上言，則並未經濟，固然由其條件之過於優越所致，但至少如英國人所言，此種紡織應稱之謂退後之紡績(Spinning Down.)。

因此我國若欲與之競爭，不僅欲努力於原棉品質改進及增產方法之研究，以謀將來爭取棉花市場。同時更應努力於原棉在應用技術上之研究，使在紡織工業之效率上，技術上，與成本上俱應達到『前進之紡績』(Spinning Up)之效果，以圖競爭致勝。

我人深信由於目前中國紡織界之需要，及植棉界之相互合作與努力，原棉之研究實為中國整個農業界及工業界之要務，必能獲得一般人之重視與瞭解，成為合乎時代潮流之重要科學之一。則棉業界幸甚，而中國經濟之復興有厚望焉！

錦 昌 鐵 廠

KING CHONG IRON WORKS

事務所：虎丘路14號三樓41室 電話：一三六九五

廠 址：安慶路295號 電話：四一三四四
四一三一三

出 品

漿	筒	紆	經	碼	打	打
紗	子	子	紗	布	印	包
機	機	機	機	機	機	機

其他一切附件

世界之棉產

華樹嘉

一 引言

棉花與人類之關係，至深且鉅，固為舉世所公認，與其有關之實業不下數十種，其供人類日常之用途，亦以千計。即支持紡織業，衣被百姓，富裕民生，撙節外匯，建設國防之功，已足資執農工業之牛耳。遑論千百萬人民之衣於斯，食於斯焉。故其能與夫領導輕工業之紡織並駕齊驅，相輔而行，亦為本此淵源，或有僅以衣被事業目之者，未免估計過低。

環顧列強各國，英美以至日本，固無一非賴紡織以起家者。英國佔三島，地土荒瘠，貧乏可見，然自1760年產業革命以來，專事紡織建設，於印度埃及廣置棉田，俾充原料取給，減少外棉用量，幾經努力，卒得把握世界棉業市場；後藉此添置國防，雄冠全球。美國尤得天獨厚，農業大量生產，工業首先科學化，商業經營復具其特殊蹊徑。即日本言，其天然條件至差，唯鑽營不敢後人，苦心孤詣，着手於紡織事業，不遺餘力，本國無寸土棉田，紡織原料悉仰給於中印，而竟能樹立偉大紡織事業，出品除控制亞洲市場外，並且遠銷歐美，後即以此為槓，發富強之基。若是或就固在人為，絕非僥倖所能致，而紡織業之重要也可見一斑。然則無米之炊巧婦難為，苟無棉產，烏得紡織？設無中、印原棉之供給，日本之富強何來？美利堅南北戰爭，南方棉產悉為北軍封鎖不復出口時，英國紡織廠藉何運轉？故棉產與紡織業之勃興實息息相關也。

吾國具備與美國同樣優良之天然環境，沃野千里，氣候溫暖，灌溉有長江黃河之利，勞力有俯拾即是之便，根據是種條件，吾農業之開展理應有與美國同等之程度，然自吾國植棉數百年至今，（註）始終仰人鼻息，未能自給自足，此素為外人所大惑不解者。探其因由，實病在昔日國人之故步自封，今日國人之依賴成性也。按國人習性，大多守舊，不知正視現實，趨逐潮流，外邦有何新發現或改良，往往視若無睹，抱守殘闕，日唯以國棉相標榜，遂致近代各國以原子能作嚆矢，競起逐鹿。而號稱以發興邦之吾國農工業，尚徘徊膠踞於手工業時代，空負錦繡河山，任良田荒蕪，作手賦閒，紡織原料一味仰賴美、印，坐觀人民血汗國脈所繫之外匯大量流出，思念及此，岑無點然！而日後農工業之振興任務，固實無旁貸，每一紡織界人士均應負荷此重大之使命，今試融舉各國棉業概況如下，聊資參考焉。

註：根據調查，吾國於公元1300年已開始植棉。

二 各國棉業概述

棉花大部生產於南北半球之熱帶與亞熱帶，蓋棉花之發育，以炎熱而潮濕之氣候為宜，尤其需要日光較任何農作物為甚，土壤則不拘，地域假若以經緯度言，北緯30~40度為最宜。如美國植棉地

域止於北緯37度，吾國至北緯42度，蘇聯甚至47度，氣候過冷之地區產棉，因缺乏陽光故，色澤，強力俱差。氣候過熱，棉纖維表阿棉纖維易被溶化而呈脆弱。故美棉之所以優良，氣候實有以之者。昔日有云棉花須種植於河流附近，品質方佳，若埃及之有尼羅河，美國之有密士失必河，中國之有長江，黃河等可援為例，實則沖積平原地土肥沃固有其說，主因乃在灌溉之充分。如平常地區植棉，雨量能適當，成績也必不較劣，即觀美國之高原棉又何嘗品級較差於密士失必河兩岸所產者？北緯30~40度之間，目下種植者有百餘種棉花，日本位置亦處北緯30度，照例亦可植棉，然因農田皆為穀物所佔，無餘地可植棉，此為其唯一之遺憾。英國亦有同樣情形。餘者各國除大寒地域外，多少皆有出產，依其產量可選出六主要產棉國，曰美國，印度，中國，蘇聯，埃及，及巴西。根據最近統計，美國，印度仍據首，次二席，蘇聯佔第三席，巴西第四席，我國已屈居第五。茲就其次序分別述之：

(一)美國棉 美國素居第一產棉國，其產棉地區分太平洋沿岸區，大西洋沿岸區及高原區東自佛吉尼亞，西止於德克薩斯，全長1600哩，南自密士失必河墨西哥灣起，北止於伊里諾斯，計闊300哩。密士失必河以西諸省產量幾佔全國之半。南加洛林那，喬治亞及弗洛立達三省昔日曾盛產海島棉，後為蟲害所敗，西南部移植有少數埃及棉，成績頗佳。

美棉播種期三、四月間即開始，收穫最南部七月起，南部八月中旬起，北部九月上旬方開始，秋季採摘有進行至十二月為止者。每枝棉花須經3~4次之採摘。第一次採摘下部之棉花，因其近根土易於吸收營養而早熟，中、上部棉鈴向未會開包。第一次約收80%，中部較遲採摘，上部尤遲。下中部之棉花成熟頂透，因非僅接近根土，且接觸陽光空氣之機會多。上部棉花亦多接觸陽光空氣，因成長較妥，俟其需要陽光時，已近深秋，日光餘暉僅存，無當日之強，故品級終不逮下、中部者。棉花採摘都行於其甫成熟時，若稍晚時日，色澤皆變矣。

採摘多以人工，用機械採棉者也有，但作用過劇易傷纖維，並夾入棉葉，屑子，故速度較前者快二十倍，品級將降低，故機械採棉採用者不多。

採摘下之棉花有載重1500磅之馬車運至軋花廠，經軋去棉籽打成棉包約半小時。其馬車所以規定1500磅者，因此重量之籽棉，軋去籽屑適得500磅，一包之規定重量也。軋棉工場設近棉田，因棉花中含有三分之二之籽，此重量固不稍遜載也。

軋棉機由美國安烈拿德尼發明於1793年，此機係48枚42吋直徑之錘片動作，故稱錘齒式，速度異常快捷，普通軋棉工場約有4~5台，每台半小時可軋籽棉1500磅，軋過之棉接連包裝。棉包容積長54吋，闊45吋，厚27吋，重500磅，壓縮度1立方呎12磅，用六根鐵皮細孔。此種棉包大多用於就近地區，如需遠道運輸，則恐嫌面積過大，且同一運棉時期，運輸繁忙，費用亦大。故有第二次施以壓榨者，用每立方呎22½磅之壓縮度，包裝鐵皮八根。有經三次之壓榨者，施以每立方呎32磅之壓縮度，凡出口之美棉均屬此類。其所以分三次壓榨者，因所加壓力過大，一次完成較為困難故也。

經壓榨後打成之棉包，可上市場交易。通常就地也有棉商收購，或有由棉農運銷合作社出售者，如不急於出售，可寄於領有許可執照之棧房，隨時抵借現款。

棉花交易所設在紐沃倫斯，紐約及芝加哥三大商市。棉花價格根據其等級而定，等級包括品級品質二要點，品級注重光，色澤，夾雜之多寡。品質注重長度，細度，強力，整齊度等。美國農部定有標

準以 Middling 15/16"長之纖維定為中級，作價格之基本，與其相差優劣程度若干即依次增減，其增減之單位應用磅因，每磅因合1/100分。

美棉產量自拿破崙發明軋花機後激增，除本國紡織業所需用者外，大量出口，英國，中國，日本之紡織原料莫不仰給於是，1891~1892年美棉產量三倍於其他各國總產量，1916~1917年，美國棉產量佔世界產量 $\frac{3}{8}$ ，1933~1934年美棉產量與世界產量相均，1938~1939年美棉產量1200萬包，世界產量1700萬包，以後美棉不復能控制世界市場，然仍雄據產棉首席，其產量較諸第二產棉國印度，猶三倍有奇也。

1930年美國農田總數為六百二十八萬九千英畝，其中40%為棉田，實耕之棉田約佔總數 $\frac{3}{8}$ 。棉田以南一部為多，推及於西北部，美國人民靠棉田生活者計一千萬人，占全部農戶 $\frac{3}{8}$ ，依靠紡織及其製造工業為生活者三百萬人，依靠棉市場等商業為生活者五十萬人，合計一千三百五十萬人，佔全美人口1/9。

美棉棉花之消耗量，在最近25年間平均每人每年用29磅，逐年核計最少為20磅。紡紗廠用量，亦隨市面而增減，衣服消耗佔總消耗40%，手巾，窗簾，褥單等，佔20%，其餘40%用於汽車胎，繩，帶，口袋等。

美棉交易公定之標準，為1910年農民請求美農務局釐訂而經修改者，製至今日，猶沿用於美市場，甚至世界市場。其使用時須配合下列三條件：

(1) 每種原棉勿論其品質及價格，纖維長度概以英吋計算。大氣之標準溫度為70°F及65% R.H.。

(2) 任何棉花，其纖維長度概照本規則第一條以英吋實測，不足1"者照下列數字決定之：

$3/4"$ ， $13/16"$ ， $7/8"$ ， $15/16"$ ， $1"$ ， $1\frac{1}{8}"$ ， $1\frac{1}{16}"$ ($1\frac{3}{16}"$ 以上用 $1/32"$ 等差累增， $1/32"$ 以下小數則則去如是 $1/64"$)。

(3) 纖維之長度 $3/4"$ ， $7/8"$ ， $1"$ ， $1\frac{1}{8}"$ ， $1\frac{1}{4}"$ ， $1\frac{3}{8}"$ ， $1\frac{1}{2}"$ ， $1\frac{5}{8}"$ ， $1\frac{3}{4}"$ 等長度之樣品，由美農務局以匣子裝就作為各級標準。

美棉品級表

品 級	美國政府標準品級	簡 稱
特 一 等	Fair	F.
特 二 等	Strict Middling Fair	S.M.F.
一 級	Middling Fair	M.F.
二 級	Strict Good Middling	S.G.M.
三 級	Good Middling	G.M.
四 級	Strict Middling	S.M.
五 級	Middling	M.
六 級	Strict Low Middling	S.L.M.
七 級	Low Middling	L.M.
八 級	Strict Good Ordinary	S.G.O.

級外一	Good Ordinary	G.O.
級外二	Ordinary	O.
級外三	Low Ordinary	L.O.
級外四	Inferior	I.

(二)印度 印度為世界第二產棉國，氣候炎熱，利於植棉，平時亢燥，夏季徧又多雨，棉株得以成長，西北部雨量較少，灌溉尚稱便利。近年由英人於印度河流域設有大規模之灌溉建築，其增加農田面積已超過埃及全國棉田面積。其他區域亦有貯水渠，水閘，其附近無河流者，掘井以灌溉。印度河，恒河流域皆係極肥之沖積土，孟買有黑黏土，貯水力甚強，大致言來，全境均為沃土，利於植棉。唯印度人口有三萬七千五百萬之多，糧食時生問題，目前稻田三倍於棉田面積，否則產量之多必不談美利堅者也。

印度之一般播種期，為5~8月，獨麻特拉斯為10~11月，其所以有此差別者因緯度20度左右種植情形不同，麻特拉斯位緯度20度以南，故佈種與收穫期異於一般印度植棉地區，因而棉產地有南北印度之分野。

棉花收穫季節為10~3月，麻特拉斯則於三月開始。棉田摘之籽棉用牛車運至附近軋棉工場⁹軋成原棉。軋棉工場與成包工場有分別營業者，壓棉成包之原棉由鐵道運至孟買，即行出口，通常無經第二次壓棉者。

棉包尺寸長48吋，闊22吋，高18吋，平均重量為400磅，包裝以密黃麻布作材料，2~3根鐵皮帶繞11~12圈，皮重約為8磅。

自1925年以後之16年間，平均每年產四百萬包以上，中國僅及其半數。棉田產量在主要產棉國中為最低。二十世紀初葉，產量甚少變動，自1911~1912年起，產量為二百七十二萬包，1936~1937年產五百二十八萬五千包。其棉田畝數自1900年二千一百萬畝起，增加至二千八百萬畝。

印棉之品級向劣，纖維短而粗，棉鈴知識程度低，數十年來一無改進，然二次大戰後之運華印棉品級，竟頗佳，諒亦英人越俎之功歟？

(三)中國 我國之棉產地多分佈於華中六省，及華北五省，大部在長江，黃河區域及各省沿海區域，但如西藏，新疆諸高地區亦有少量出產。

國棉之佈種普通於穀雨前後多雨水之期施行，華中，華南部份較為提前，約在三月初旬。華北在三月下旬至四月初旬，同佈麥時期。若天候良好，七月底即可開花，八月底棉鈴裂開，採棉開始，直繼續至十一月中旬。一般收穫時期，雖隨各地地區不同而異，大約以處暑至霜降為標準。

國棉採摘，多以手工行之，故籽棉中夾雜物極少。至於軋棉工程，多在軋棉工場進行，手工軋棉已屬少見。軋棉工作甚為簡單，普通應用足踏式軋棉機，能率甚差，每12小時僅軋出原棉160斤。

國棉之包裝，形態，大小，重量及包裝材料各各不一，並有壓棉與未壓棉之別。大概須運輸遠道者予以壓棉打包，例如河南，鄭州棉須東運至青島，天津，上海之故，大批先運至漢口打包，再轉運各地。

在1917~1918年，中國皮棉產量約計二百萬包。其中半數用於工廠，半數消耗於民衆，有極小部

份出口，也有小部份長絨棉入口，用於紗廠紡較高支數。近四十年來中國供給日本皮棉，逐年增加，1902年出口二十萬包，1910年三十萬包，1938年增至四十萬包。1923~1933年平均每年產量為二百五十萬包。1936~1937年達三百八十七萬包之最高紀錄。以後則因戰事關係，產量漸少，至今未能恢復。

國棉每畝產量較任何產棉國為少，僅勝印度，衣份也極低，加以纖維短，品級殊差，年來以美國高原棉移植，頗具成績，其主要棉種約如下述：

(1) 德字棉 為美國密士失必州農事試驗場德爾特分場之品種，在密士失必及亞丁薩斯州之沖積平原栽培極廣。其優點為成熟甚早，生產力強，植料低矮散放，長度有 $1\frac{3}{8}$ "~ $1\frac{1}{8}$ "，衣分31~34%。宜於沖積地土種植，然易染枯萎病，江蘇，安徽，四川之中北部，西康之西昌，陝西之漢中，均已遍植，即國棉翹楚之靈寶亦由斯而來。

(2) 斯字棉 與德字棉由同一農場選出，然於德克薩斯已與脫字棉天然雜交。其優點為成熟早，生長繁茂，植料矮，枝葉散放。宜種植於河南，河北，山東，山西，蘇北，陝西等處。衣分33~36%，纖維長度 $1\frac{1}{2}$ "~ $1\frac{3}{8}$ "，即今之陝西關中及洛陽棉。

(3) 帝國棉 選自斯字棉2號，其特點為鈴大，於適宜環境下，平均五十鈴可得籽棉一磅。其種植地帶亦限於黃河流域，多濕氣，蟲害之長江流域則非所宜。

(4) 愛字棉 亦屬大鈴類，纖維長 $1\frac{1}{2}$ "~ $1\frac{3}{8}$ "，衣分33%。成熟較脫字棉略遲，產量未較上述棉種為差。繁殖於安徽，烏江，目前已大見退化。

上述種種移植棉品，如能加緊推廣，日後紡高支紗可毋須仰賴外棉。然退化度甚大，故除原有土種之粗絨，舶來之細絨外，今又有已退化而未土化之粗絨，介乎粗細絨間之纖維發現，是為改進棉產人士值得注意之事項。

(四) 蘇聯 蘇聯面積佔世界陸地七分之一，東西長五千四百英里，南北寬二千四百英里。1936年人口統計為一萬六千六百萬人。帝俄時代60%務農，革命以後，重心已移工業。故目前農業已等量齊觀，無分軒輊矣。

全國農田分成三類：第一為集體農場，一切耕種，收穫及分益均係共同支配，並採用大規模農業機械。集體農場之每一農戶，除應得分配收入外，並得於住宅旁有小塊園地以種植任何作物。第二為國營農場，全部工業化，由政府主持經營。第三為獨立農場係私人獨力經營者，擁田不得超過十五畝。此三類農場之產物皆以棉花為大宗。

棉產量在1910年以前，最多至一百五十萬包，1910~1940年之平均產量僅有皮棉九十萬包。1938~1939年產量達三百八十三萬包，一躍而為世界第四產棉國。每年產量半數用於紡織業，在1933年渠已能自給自足矣。

蘇聯迭次實施五年計劃，實有助於產棉良多，政府切實幫助發展種種利源，務使擴大棉田面積及產量。十年期滿，成績卓著。其計劃之綱要為政府與農民立約，規定進行步驟，由政府供給種子，派出技術人員，指導並監察工作之進行，自佈種至收穫止。軋花機由政府購置應用，棉花由政府規定價格收買。政府又於各地設立棉業改良場，研究改進棉種品質，栽培工作及農具，肥料。民衆與政府共

同策進，其收效之宏自可預卜也。

1929年前，蘇聯額外棉以紡織者，入口凡五十萬包，1932年降至三十萬包，以後祇在十萬包上下，其由美國輸入者，1929年為三十四萬包，1936年已降為八萬包，日後美棉輸售之希望將更小。

1935年全國棉田為四百八十二萬七千畝。占棉田總積89%者為集體農場，國營農場僅占5%，獨立農場6%。1937年又擴充一百二十七萬八千畝。棉區稍嫌偏北，雨量較少，多賴灌溉，生長期甚短，每畝產量也低，然能效每口每年十二磅棉花之消耗，無需絲毫外棉之輸入，亦屬上乘者焉。

(五)埃及 埃及亦倚身六大產棉國，產量僅次於美、印、蘇、中，佔美棉產量15%，但其品質之特性仍為一般市場所重視。產棉大多運往英倫，製高級棉布，針織縫綉用線，車胎氈子等。其產量雖不多，然全數運銷他國，足以供給世界所需長絨棉之半數。

埃及終年乾旱，雨量甚少，棉作物之成長栽培全賴乎尼羅河。尼羅河具備水利，附近土壤亦肥，全國農業均集中於是。其北部三角洲東西長150哩，南北寬120哩，兩岸流域長600哩，寬度約20哩。三角洲產量占全產量 $\frac{1}{3}$ ，品質較差，兩岸產量僅占全產量 $\frac{1}{4}$ ，品質較好。埃及棉種多由海島，巴西棉種改良而成，長度祇次於海島，勝其他一切棉花。

埃及棉種期同美國，收穫期自八月下旬至九月開始。先尼羅河上流再下流及其他地帶。屆時老幼婦女於日中摘取，蓋曬露已乾。收穫凡四次，第一次品質最佳，此種棉花由駱駝載至軋棉工場，軋棉工場機械概用馬卡西式，美國鋸齒式機因不善於處理長纖維故不為採用，軋棉率亦為三比一。

棉袋由棉田運至工場，袋圓形，重400磅，重由水力壓榨，成700~800磅之棉包，覆以蘇布，繞以單根鐵條，送至亞力山大市場經80%之抽驗，依纖維之性狀而分等，再加水（按埃及習慣，加水能使纖維品質良好）成760磅（毛重，異常準確。）

埃及85%務農，1927年以後五年每年產量一百三十九萬八千包，纖維長度 $1\frac{1}{4}$ "以上，1937~1938年產量增至二百二十八萬二千包，蓋由英人研究改良後所獲之成績也。

除尼羅河水利外，1835年於開羅附近建築一大水閘，俾可全年施行灌溉，後又於開羅以南600哩築亞斯旺水閘，使尼羅河之支流得儘量利用。增闢棉田一百五十萬畝。全國農田終年可得充分水量者有五分之二，如能再具應付病蟲害之對策，不擴大糧食耕地，埃及棉業前途實未可限量也。

(六)巴西 巴西產棉區域有二，一在南部，一在東北部。南部棉花係於9~11三月播種，次年3~7月收穫。因其位置處赤道之南，氣候無冬夏之別，植物終歲生長，土地復相當肥沃，故產量甚豐。南部植棉地帶，春夏潮濕，秋冬乾旱，生長期內雨量尚適中，收穫期間。久雨不晴，則收穫大受影響。甚或全部荒失。又收穫時人手不敷，過成熟之棉鈴時有墜下，以致混入泥土，減低品質，實則巴西棉較美棉為優也。

巴西棉昔無統制，故交易甚混亂，現已統一，產量大增。1936年巴西出口貨中，棉花占20%，全部銷日本。1937年出口貨銷日本者占出口總值4%，棉花占總值20%。

棉包尺度長49"，闊22"，高18"，體積為十立方呎，重100磅。普通以粗布包裹，鐵皮9~10根繞扎。輸出原棉概經二次壓榨，第一次軋棉後之包裝為165~200磅，用袋裝。北巴西棉包重量隨地區而異自100~160kg.不等，輸出重量每包以150kg.為標準。

巴西全國面積與人口相差懸殊，境土有三百三十萬方英里，人口僅四千五百萬。缺少人手固為其產額受限制之主因。自1934年政府規定移入外人限制較嚴，外邦人士移居巴西者漸少，以前移入者，以日本人最多，其次義，葡，西班牙人。至1934年南部植棉地，40%為日人所有，其鑽營之功實令人驚羨不置。

三 我國棉產前途之瞻望

國棉纖維，短而粗剛，於紡紗價值言，洵屬下品。美棉長而細，為紡織界公認之上等原料。國人不事研究國棉所以短粗之原因，祇衡乎美，國棉之價格，相差無幾，採用美棉似較合算，於是遂有舍國棉而用美棉者。以致有一時期美棉充斥市上，國棉竟無人問津。於經濟言，理所當然。以國計言，此舉實大不該。縱國棉品質較遜，棉農汗血所在，衣食所賴，安有拋棄之理。美棉雖佳，亦須以外匯購來，茫視國農生計，徒耗血汗外匯，是智耶，是不智耶！吾國素貧弱，實由利權外溢所致，柱此漏卮，尤非賴自給自足不可。推廣棉田，改良育種，使農業與工業取得正常聯繫，允稱唯一對症之藥。願吾國地大物博，人口衆多，市場現成，本此條件達上述之要求，並非難事，不若英、日先天欠缺，雖夢寐以求，奈有地土不毛之苦焉。

至於作物生長之條件，不外氣候，土壤，種子與雨量，其中之一不完備，結果遂異。國人有諺云：淮北為枳，淮南為橘，殊不知窮此四條件，枳亦可以為橘，且國棉亦可化為米特林，若今日之移植美種，即實例也。

根據年來改良棉種之結果，得知中，美棉不能雜交，移植則可。設能如期換種，纖維品質可無異於原種。目前移植吾國之美棉，先後十餘種，成績皆尚理想，故黃河流域已遍植美棉，長江流域則因天然環境及農制複雜關係，部份地區，仍栽植中棉，此栽植範圍或不致為美棉取代而有保留之必要。蓋國棉之主要缺點為纖維粗短，不能適合紡機需要，其優點則有存在之價值，如下所述：

- (1) 枝幹小，所需肥料少，尤在山地，丘陵地帶美棉不能生存，而渠能適應之。
- (2) 纖維短，適合土法紡紗。
- (3) 適合本國國情，整棉衣，製棉絮，其他長絨棉用於此處，似覺大才小用。
- (4) 對於病蟲害抵抗力極強，為美棉所不及。濕氣重，病蟲害多之長江流域即為中棉栽植地區。
- (5) 收穫期短，兼種他物，一年可以二熟，故大部棉農喜樂種之。

根據上述五點可斷定國棉有保留20%之必要。其他地域宜移植美棉，積極增產。觀第二次世界大戰以來，各國元氣均受打擊而須養息，暫時無暇顧及亞洲市場，此實給予我一空前之良機，應發奮自強，鞏固地盤，勿再予列強插足之餘地，盡量利用土地，人工二大條件，加以推展，我國棉紡織業之前途，實千里皆錦繡也。

上海

源 隆 號

出品 紡織 印染 精煉 洗滌 補助劑

品
質
精
良

漿紗牛油 Lartor (Tallow)

太古油 Turkey Red Oil

丹寧酸 A.B. Tannic Acid A&B

印花油 Print Lark

絲光膏 Mercerized Paste

絲光皂 Marhise Soap

紡毛油 Modeaner

三成林膏 Finishing Paste

成
份
準
確

事務所：中正東路一一七號一一一室

電話：八六三二七 電報掛號：五四〇〇二二

廠址：閘北交通路六六九號

國棉之特性及其利用

朱善仁

一 引言

我國棉產之推廣，不過數十年歷史。民國三年據農商部估計，全國棉產約僅七萬餘擔，嗣後因政府積極推廣植棉及棉紡織工業勃興之影響，棉產逐年增加。直至戰前民國二十五年統計，全國棉產已增至一千五百萬擔，距當時全國原棉總消耗量之一千八百萬擔，已經相差無幾。此後若再努力推廣，則產量將更形加多，即使紗錠漸增，亦可能自給自足，再用仰賴外棉，我國棉業前途，固堪樂觀也。

戰前吾國產棉，素佔世界第三位，僅次於美國和印度，雖然當時產量祇及美國六分之一，但終不失為主要棉產國家，後以蘇聯植棉增產，於1937年便超越吾國，因此降為第四位；將來巴西政府努力擴張棉產，亦有凌駕我國之趨勢。是以若不急起直追，我國棉產有屈居第五位之可能，乃不得不為有識之士所深慮者。

更因近年來國內政治不安定，主要棉區類皆陷於烽烟戰火中，播種收穫，均無定期，且農民多離鄉背井，流亡異地，致棉田淪為廢墟，產量銳減。加之農民知識程度低落，墨守成法，不謀植棉技術之改進，又以一般商人惟利是圖，攪水攪雜不一而足，以致國棉品質每况愈下。是以從事紡織事業者，對於國棉之採用均視若畏途，非在不得已時鮮予顧問。如前年之火機棉生產過剩，無人問津，於是價值大貶；又如前年去年之烏江棉，因受戰亂關係，品質窳劣，致為人棄若敝屣，收購乏人；如此則影響農村經濟及棉產前途殊鉅。此固由於國棉品種參差，品質低劣，以及廉價美棉充斥國內市場之關係，然以往國人對於國棉之評價太低，與夫美棉至上之偏見太深，有以致之。此種鄙視國棉之心理，乃阻撓國棉推廣之最大障礙。設吾人能對國棉加以深切研究，探求其所以被人唾棄之原因安在？是否可能予以改善？其特性為何？是否具有何種獨特之優點？如何處理才能最經濟最合理地利用之？然後可悉一般國棉品質低劣，雖無可諱言，但却並非一無可取者；且若能善為利用，深信其製品成績，可能駕乎外棉之上，而其製造成本，自必低廉無疑。倘國內棉紡織界均抱樂用國棉之態度，不但可以彌補一筆鉅大之漏卮，更得促進國棉產量和改善國棉品質，國棉之前途，將愈益輝煌。是以研究國棉，確為目前我國棉紡織界從業人員刻不容緩之要務。

二 國棉之概說

(一)我國之植棉沿革 棉植物發源於印度，我國之有棉種，殆亦由印度傳入者。古時「棉花」為朝貢品，僅作為盆景點綴，供帝王欣賞之用。直至元代元太祖始倡導植棉，用之於紡織。明清二代子植棉之獎勵，更不遺餘力，乃奠定我國植棉之基礎。

元明時代，我國植棉僅偏限於江南一帶及西北區域，至清代乾隆帝始在華北提倡植棉。至於美種棉之種植，發軔於清代張之洞之提倡，首在湖北試種，以後乃推廣至各地，民國以還，先後經全國紗廠聯合會及全國棉業統制會之努力推廣，我國棉產遂蒸蒸日上，以侔於世界主要產棉國之列。

(二)我國之產棉區域 我國就自然環境之互異，可劃分為三個不同之產棉區域，於此三個區域中，任何兩者棉種之移植，均難具有適應性。茲簡述如次：

A. 黃河流域棉區 包括黃河流域之河北，河南，山東，山西，陝西等五省產量甚豐，品質亦佳，多植美種棉。

B. 長江流域棉區 包括江蘇，浙江，湖北，湖南，四川，安徽，江西等七省，多為土種棉，然美種棉推廣，亦極有成效。

C. 西南棉區 分佈於雲南，貴州，西康，廣西，廣東，福建，以至於臺灣諸省，有種植埃及棉及海島棉之可能，為我國有希望之新棉區，尤其在目前華北華中戰火連天之時，西南棉區更有積極開發之必要。

除此以外，尚有東北之遼寧，熱河，及西北之新疆，甘肅諸省，亦有少量棉產，然究竟可歸併於何棉區，抑或係各成獨立之棉區，尚在研究考證之中，未能斷定。總之我國棉區分佈極廣，自北緯 20° 至 40° 間之廣袤地域均宜植棉，棉產之發展，實無止境。

(三)國棉之品種 我國棉種極為複雜，大別之有下列數種：

A. 中棉(*Gossypium Arboreum*) 俗稱雞腳棉，純種產於南通。其變種為南京棉(*Gossypium Nanking*)，則普及全國。除在西南棉區於雲南，西康等地尚有多年生性之中棉存在外，其他地區均為一年生之草本棉。中棉成熟早，衣份高，抗蟲抗病性強，且組織具有特殊用途，仍有部分保存之必要，依照目前估計，約需保存20%。

B. 非洲棉(*Gossypium Herbaceum*) 據探測結果，新疆南部及吐魯番，與甘肅西部之敦煌一帶，有非洲棉存在，該棉生長季節短，成熟極早，為該地區特別適宜種植者。

C. 美棉(*Gossypium Hirsutum*) 目前美種棉幾已遍佈全國，主要者有：脫字棉(Trice)，愛字棉(Acala)，金字棉(King)，斯字棉(Stoneville)，德字棉(Delfos)，岱字棉(Delta)，珂字棉(Cokes)等，均為適合我國種植之優良品種。黃河流域經農林部棉產改進處推廣之結果，已大部為美種棉代替，長江流域亦在逐年推進中。美種棉前途，誠無可限量也。

D. 海島棉(*Gossypium Barbardense*) 雲南開遠所產之木棉，係於民國二十年由馮澤芳博士所發現，鑑定屬於多年生之埃及棉(埃及棉為海島棉與秘魯棉 *Gossypium Peruvian* 之雜交種)，纖維細長，為紡製細支紗之寶貴原料。又西南棉區中正在試種一年生之埃及棉及海島棉，一旦試驗成功，則我國長絨棉之供應，可無虞矣。

E. 短日照性棉(*Gossypium Purpurascense*) 發源於南美洲，我國雲南，廣西，廣東一帶，間有少量發現，如鬱林棉等。由於產量稀少，殆無經濟價值。

(四)國棉之分級 國棉在市場上大都以產地或集散地名，如通州棉，鄭州棉，漢口棉等，

品質殊不一律，詳細分級，乃為貿易上所必要者。戰前全國棉業統制會曾將國棉之分級，作下列規定⁽¹⁾：

A. 美種棉(細絨)

1. 長絨美種棉 纖維細而柔軟，顏色純白，具有精亮之光澤，絨毛長度在1"以上者，如南京德字棉，雲寶棉等。

2. 短絨美種棉 纖維細而柔軟，純白有光澤，絨毛長度在 $\frac{3}{4}$ "至1"間者，如漢口細絨，沙市細絨等。

B. 中棉(粗絨)

1. 中棉甲種(黑籽棉或改良白籽棉) 纖維柔軟，乳白或乳黃色，微有絨光，絨毛長度 $\frac{5}{8}$ "至 $\frac{7}{8}$ "。如南通雞脚棉，江陰白籽棉，及餘姚百萬棉。

2. 中棉乙種(普通白籽棉) 品質較甲種略次，尚柔軟，色乳白，微有絨光，絨毛長度 $\frac{3}{4}$ "至 $\frac{7}{8}$ "。如常熟木介棉，上海棉等。

3. 中棉丙種(粗絨棉) 纖維粗硬，色白，泛光澤，絨毛長度 $\frac{1}{2}$ "至 $\frac{3}{4}$ "。如餘姚棉，九江棉，家鄉棉等。

4. 中棉丁種(特粗棉) 纖維粗硬，富強力，色白，無光澤，絨毛長度僅有 $\frac{1}{2}$ "至 $\frac{3}{4}$ "，無紡紗價值，宜於製作絨墊，或供混毛紡績之用。如河北西河流域所產之粗絨。

(1) 此項分級規定，係民國二十三年所頒佈，距今已十餘年，頗多不適合之處。據筆者意見，今日中國之原棉，似應分為：海島棉或特細棉(包括埃及棉在內)，美種棉或細絨棉，及中棉或粗絨棉三大類。每類再以其品級(Class)分成優級，次優級，上級，次上級，中級，次中級，下級，次下級，平級等九級；以其絨毛長度(Staple length)用 $\frac{1}{8}$ "為單位，分成若干等。如此配合此三者，即棉種，品級，和絨毛，以評定各種國棉之等級，市場交易可有標準，紡廠採用亦得依據，庶幾較為合理也。

三 國棉之特性

(一) 色澤

A. 色澤與品種 美棉顏色純白，為人所共知之事，國棉就一般言之，較美棉為不純淨，帶黃褐等色，隨產地和品種之不同而異。普通美種棉大抵顏色純白，上者具有精亮之光澤，可與真正美棉相匹敵，美種棉成熟較遲，故易受秋霜影響而成為霜黃花。土種棉或中棉呈乳黃或乳白色，亦有具絨光者，如通州粗絨之色澤，在中棉中可稱首屈一指；浦東及山東即墨之「紫花」具有棕色之纖維，紡紗後可製絨「紫花布」。至於雲南之木棉，則具淡褐黃色而有絨光，與埃及棉之色澤初無二致。

B. 色澤與打包 國棉之包裝方法，有洋架子，木架子，袋包，草包之別，種類至繁，其壓榨之鬆緊程度差異甚大。洋架子棉如沙市棉漢口棉，於打包時每攪入多量水份和雜物，致原棉緊壓後併粘成塊，棉織為潮氣浸脫，光澤大為減損，呈呆滯色彩；且因水份之作用，纖維霉敗，使白色之原棉轉變成暗黃色。更以洋架子棉每經多年儲藏，並需遠道運輸⁽²⁾，難免遭受風霜雨露以及日光之侵蝕，均足以影響原棉之色澤。至如木架子，袋包，草包等棉，則未受緊壓，且大都運銷就近市場，鮮有遠途

輸送，又因其體積龐大，密度稀鬆，一則佔據倉庫容量，再則易於遭受火災，故少有經年久藏者，是以棉纖維所受外界之侵害較少；更以其壓榨較鬆，棉織得以保持其原來狀態，故木架子原棉之色澤每較洋架子棉為佳良，如大中集，常陰沙，通州等木架子棉，均為色澤優良之上等品。

- (2) 如陝西棉運滬，需循川陝公路運抵重慶，再沿長江航運至滬；或藉瀋海鐵路運至鄭州，轉平漢鐵路輸往漢口，然後再由長江水道來滬；最經濟便捷者，乃藉龍海，津浦，與京滬鐵路之聯運。其間因共軍激擾，時通時阻，殊無一定路線，總之沿途跋涉歷盡艱險也。

(二) 含雜

A. 含雜之種類 世界各國所產原棉中，含雜之多當推我國和印度，而原棉中含有大量棉籽者，則惟我國棉而已，誠不光榮之事。國棉以人工摘取，羅拉式及麥卡塞式棉機軋棉，故葉屑鈴片等雜質之含量較少，按理言之，國棉似應極為純淨；然而事實不然，由於農民之缺乏知識，和商人之不道德，故意在原棉中摻入大量之棉籽，籽棉，莖或其他雜物，殊堪痛恨。國棉含雜量普通均在2%以上，有高至10%者；其中最多者為棉籽，次為破籽，再次為籽棉與葉片。棉籽在清棉工程中尚易除去，但徒然消耗動力和人工，並增加原棉之使用量；破籽較棉籽難於除去，有損紗布之外觀；籽棉摻入，麻煩更甚，蓋棉纖維牢固於棉籽上，清棉過程中每不易由塵格 (Grid) 打下，至前方為壓棍 (Callender Roller) 壓碎，增加棉卷內所含雜質，影響於成品者至烈。若夫其他雜質如砂土，石塊，石粉等之摻入，小焉者損傷機械，耗費物料，大焉者則釀成火災，危害人命，禍患莫此為甚。

B. 含雜和打包 國棉含雜特多已如上述。洋架子原棉經打包後，因受緊榨而壓碎，其中所含之雜質壓縮較難，是以浮露於棉屑表面，特別顯著。屢視之較鬆包棉甚為不潔，其質經過開棉鬆解後，其含雜程度與鬆包棉不相上下，不能貿然斷定含雜量之誰多誰少。又以洋架子棉中含有之棉籽，經壓榨而破裂，乃使棉仁中之棉籽油外溢，污染纖維，原棉之色澤和紡織工程，均蒙其害。普通於打包時攪籽之方法有二：一為以大量棉籽摻入棉包中間，因棉籽聚集一起，發現及去除較易；二為將棉籽與原棉混和後施行打包，去除較為困難。收購原棉時，務須謹慎檢驗之，俾免蒙受意外之損失。

(三) 含水量

A. 國棉和外棉含水量之比較 美棉巴西棉之含水量，普通為7~8%，印度棉則更乾燥；其他諸國之原棉，亦罕有含水甚多者。故在使用外棉時，對於含水問題可無顧慮。國棉則不然，其含水量為一極嚴重之問題。一般商業上所公認者，黃河流域所產原棉之含水量為11%，長江流域為12%。然而含水高至16%以上者亦不罕見，因此在交易時每成為爭執之焦點。緣世界公定之原棉吸濕量 (Regain) 為8.5%，相當於含水量 (Moisture Content) 7.83%⁽⁹⁾，國棉對於此項標準相距尚遠。原棉中含水過多，乃為紗廠所大忌，國棉之被人摒棄，此亦為主因之一，蓋不但水份揮發重量減輕，製品之原料費用增加，並且多量之水份，在紡織工程上阻礙殊大；於機械之損傷，動力之增加，與夫品質之減損均有牽涉。

- (3) 該項標準係在溫度70°F., 相對濕度65%時適用。

B. 國棉中含水較多原因

1. 農民在收穫時遇雨，或收穫後儲藏不良，受雨露侵襲，而於送往軋棉廠前未加晒乾，或故意攪

入水份。商人在打包時或販賣時，以不合法之手段加入大量水份，以圖獲取非法利潤。此種惡習已根深蒂固，改革非易，戰前雖有「棉花攪水攪雜取棉所」之設立，以謀制止，曾略具成效，但以未能續辦，以致故態復萌，變本加厲。

2. 裝包棉體積龐大，密度較鬆，易吸收大氣中之濕氣，尤其在運輸途中，難免遭遇雨露之浸淫，致使原棉中之含水量，每較洋架子棉為多；但裝包棉散失水份亦較易，故遇氣候乾燥或久曝於日光後，含水量反較洋架子棉為少。

3. 國棉絨毛粗，其吸濕性較外棉為靈敏，故容易吸收大氣中之水氣，而增加其含水量；尤其在粗絨，此項特性更加明顯。

(四) 軋工 國棉大都在脚踏式或動力式麥卡賽軋棉機(Macarthy Gin)之小型軋棉工場中施行軋棉，亦有於段村中用土法之羅拉軋棉機軋棉者。故除非機械調整不得法，或籽棉過於潮濕，絕少有切斷纖維造成棉結(Neps, 俗稱白星)之弊病。此點對於國棉在紡績工程上之價值，為最足以褒揚之處。美棉、巴西棉等均利用鋸齒式軋棉機(Saw Gin)軋棉，以求高速度生產，以致生產之原棉棉結極多，在紡績工程乃至整理工程中不易除去，製成紗布後，非但品質粗劣，外表難看，並且於漂染時易起色彩不均及多耗染料之惡果。就軋工一點言，國棉實凌駕於美棉巴西棉等之上。

戰後聯合國經濟總署(UNRRA)曾撥我一批鋸齒式軋棉機，若能善為利用，調整迴轉速度⁽⁴⁾，用於15/16"以下之較短纖維之軋棉工程，則生產量既能提高，原棉品質亦得增進，有利於我國棉業者大焉。

(4) 鋸齒式軋棉機鋸盤之迴轉速度以400 R/M為最高限度，超過此限度，則易造成棉結，切斷纖維。

(五) 長度

A. 長度和品種 國棉主要品種有三類，其纖維長度互異：

1. 中棉(G. Arboreum) 中棉纖維以改良之南通棉及餘姚百萬棉為最長，有至 $3\frac{1}{2}$ "者；其餘大都在 $2\frac{1}{2}$ "以下，如九江，太倉，上海棉等；至河北之西河棉，纖維特別粗短，平均僅 $1\frac{1}{2}$ "，不適用於紡紗之用。除去數種有特殊經濟價值者外，中棉在逐年淘汰之中，代之者厥為美種棉。⁽⁵⁾

2. 美種棉(G. Hirsutum) 根據筆者私見，美種棉可分長纖維，中纖維，與短纖維。長纖維美種棉為新近培植推廣之美種棉，如斯字棉四號(Stoneville No. 4)及德字棉五三一號(Delfos No. 531)等，絨毛長度均在1"以上。中纖維美種棉如近年來之靈寶，涇陽等地之斯字棉，因戰時鮮有換種整理而逐漸退化，纖維長度在 $\frac{3}{4}$ "~1"之間。短纖維美種棉大都為退化之美種，主要如漢口，沙市，通州，大中集，三餘鎮等地所產之細絨，絨毛度在 $\frac{3}{8}$ "~ $\frac{7}{8}$ "之間。

3. 海島棉(G. Barbardense) 纖維極長，約在 $1\frac{1}{16}$ "~ $1\frac{1}{4}$ "，目今最足注目者為雲南木棉，可以代替埃及棉，紡製細支棉紗。

(5) 據民國25年統計，全國原棉產量中，美種棉佔50.4%，超過半數。

B. 長度與產地 國棉類皆以產地命名，絨毛長度亦大率以產地為依據。如言漢口細絨之長度 $2\frac{1}{2}$ "，鄭州棉之長度為 $2\frac{1}{2}$ "，實則同一之漢口細絨，其長度自 $2\frac{1}{2}$ "至 $3\frac{1}{2}$ "以上不等，鄭州棉之長度，亦自 $2\frac{1}{2}$ "至1"不定，固未可一概而論，僅取作代表而已。故於收購國棉時，不能僅聽信原棉之名稱以定取

拾，必需仔細檢驗實際樣，始克有濟。茲將我國各地所產原棉之入類絨毛長度及可紡支數列表如下，俾供參考：

棉 名	絨毛長度	可紡支數 ⁽⁶⁾
雲南木棉	1 $\frac{1}{2}$ "~1 $\frac{3}{4}$ "	60"以下
德字棉，魯字棉	1 $\frac{1}{2}$ "	50"
雲南，南苑，涇陽	1"	42"
渭南，洛陽，鄭州，彰德，濟南	$\frac{3}{4}$ "	32"
老河口，沙市，東台，大中集，鹽城	$\frac{3}{8}$ "	24"
漢口，通州，海門，啓東，常熟	$\frac{3}{8}$ "	18"
太倉，嘉定，合慶	$\frac{3}{8}$ "	14"
九江，上海	$\frac{3}{8}$ "	12"
餘姚	$\frac{3}{8}$ "	10"以下
四川	$\frac{1}{2}$ "~ $\frac{9}{16}$ "	

(6) 可紡支數乃指以一種原棉100%單獨可紡之最高支數，若混以較長較細之美棉或其他外棉，則可紡出更高支數。

(六) 細度與強力

A. 粗絨與細絨 國內原棉市場中，國棉分為粗絨和細絨兩類，此乃商業上之稱呼。實則粗絨即土種棉，纖維粗硬而短，通州，火機，餘姚為粗絨之代表品。粗絨單纖維強力雖佳，成紗後則因抱合力差，強力減少，且手感粗硬，僅能紡製10"左右以至16"之粗支棉紗。細絨即美種棉，如盤寶細絨，鄭州細絨，天津細絨，纖維較細而長，手感柔軟，其純種可與美棉相匹敵，紡製32"以上之棉紗，情抗戰以來，優良之美種棉人都退化，纖維漸變成粗短而不整齊，紡績性能人為減低，亟待整頓改良。至於埃及棉與海島棉之栽培，在我國西南棉區已證明為可能之事，故以後國產細絨棉，可望有一新發源地矣。

B. 國棉與外棉細度之比較 世界各地所產之原棉，由於品種之不同與生長環境之互異，其纖維之細度亦各懸殊，茲以纖維量(Hair Weight)⁽⁷⁾為單位列表⁽⁸⁾比較之，由此可以窺見國棉之細度，在世界各國所產之原棉中為最次者。

棉 種	纖維量 (h.wt.)	棉 種	纖維量 (h.wt.)
海 島 棉	90~125	印 度 棉	190~260以上
埃 及 棉	110~190	國 棉(美種)	190~240
美 棉	175~230	國 棉(土種)	290~460
巴 西 棉	180~250	國 棉(木本)	203
總 管 棉	200~265		

(7) 纖維量為表示原棉細度之單位：1纖維量(h.wt.)=10⁻⁵mgm./cm.

(8) 本表參考呂德覽氏所著之棉紡工程。

C. 細度和強力 根據石志學氏所著「棉紡學」中附表，可以知悉單纖維強力以太倉棉為最佳，濱州棉最次。至於強力與圍度（亦即所以表示細度）之比例，則以常陰沙棉，崇明棉為最大，山東棉與濱州棉最小。然原棉之細度與強力，於品種之選變，氣候之旱潤，肥料土壤之豐瘠，與夫播種收穫時期之遲早，及病害蟲害之有無，均息息相關，固非一成不變者，下表僅可供參考而已。

棉名	圍度(1/1000')	強力(g.)	強力:圍度
登 寶 棉	0.8444	4.210	5009.0
鄭 州 棉	0.8703	3.863	4438.6
山 東 棉	0.9805	3.697	3770.5
常 熟 棉	0.9717	5.493	5651.8
通 州 棉	1.0239	5.730	5596.2
崇 明 棉	0.9358	8.280	8818.0
漢 口 棉	0.9140	5.790	6334.7
常 陰 沙 棉	0.9116	8.075	8858.0
陝 西 棉	0.8799	5.990	6807.5
下 沙 棉	0.8972	6.677	7442.0
濱 州 棉	0.9316	2.570	2758.6
天 津 棉	0.9008	5.933	6175.0
餘 姚 棉	1.0483	7.742	7385.2
太 倉 棉	0.9614	8.450	8789.2
望 城 棉	0.9199	5.963	6482.2
九 江 棉	0.9758	7.195	7373.4
上 海 棉	1.0661	6.010	5637.3
安 慶 棉	0.8655	7.183	8299.2

(七) 天然轉曲 天然轉曲為原棉成紗之要素，轉曲愈均勻愈多，即適合性愈大，纖維間之摩擦力愈增，成紗之強力亦愈提高。無奈國棉之天然轉曲，係出自先天不足，較之外棉為特少，僅及海島棉之 $\frac{1}{2}$ ，埃及棉之 $\frac{3}{5}$ ，不到美棉之 $\frac{1}{3}$ 。因此，以之紡紗，纖維間抱合力弱，強力遂趨低落。此為國棉之特性，亦即為人不齒之主因，茲將各種原棉之天然轉曲數，列如下表⁽⁹⁾，俾有所比較：

棉種	每吋轉曲數	每吋平均轉曲數
海 島 棉	240~360	300
埃 及 棉	175~230	228
巴 西 棉	158~260	210
美 棉	144~240	192
印 度 棉	120~190	150
國 棉	52~118	80

(9) 本表節錄呂德寬氏所著棉紡工程。

(八) 整齊度 國棉品質極不整齊，乃其最大之缺點，同一棉包中每混合長度，細度，色澤，含

雜，成熟程度等差異甚大之原棉，甚有將美種棉和土種棉混合打包者。考因棉所以不整齊之原因有：

A. 農民之無知及棉商之貪心，將粗絨摻入細絨中，將“ $\frac{3}{8}$ ”之纖維混充“1”，以圖非法之利潤。如在“ $\frac{3}{8}$ ”之通州美種中，摻以“ $\frac{3}{8}$ ”之通州粗絨，乃常見之實例。

B. 目前國內主要棉區如豫，陝，冀，魯，鄂，蘇，皖，均在戰亂之中，農民生活不安定，未能在適宜時季分期摘棉，每提心吊胆，俟有機會即將棉株連莖刈取，再行逐漸採摘，以致將未成熟，已成熟，過成熟之棉纖維混和一起；如去歲之大中葉棉及烏江棉為明顯之例證。

C. 美種棉在我國內種植，因為土壤，氣候，及栽培方法等之變異，呈逐年退化之現象，照理每隔數年需徹底調換棉種一次，以維持純粹之品種，但我國因政治不安和經濟薄弱，致未能實行，以致美種棉退化甚烈，而不免與優良美種棉相混淆，使原棉之長度和細度殊不整齊。如近年之靈寶棉已經退化至相當嚴重之地步，不復有當年之威名赫赫也。

D. 農民知識程度低落，及各種植美種棉經驗之缺乏，每在同一棉田中種植多種不同品種之原棉，或在美種棉田中恐其生產量過少，而再播以土種棉籽，以填其空隙，不合理殊甚。此點當可由棉產改進處派員分赴各棉區指導輔導之，以免良好之原棉，被蒙不白。

E. 棉農大都為小農，每戶植棉畝數甚少，收穫量甚微。一包原棉可能集多數農民之收穫，併合而成者，其品質之參差自在意中。如陝西省境收花人員，需帶秤入鄉，挾戶向棉農收購，10斤20斤積少成多，如是而欲求原棉品質之整齊，難矣哉。

F. 政府對於各地植棉之品種，未予嚴格之限制和劃分，因之各地棉種均極複雜，原棉整齊度之低劣自然難免。並且又缺乏檢驗及分級機構，以法律規定，取締不良原棉之交易，剷除商業上攪水攪雜火粗火短之陋習，因棉品質底幾可望提高矣。

四 國棉之利用

國棉之特性已闡述如上，缺點殊多，然亦不乏可取之處。使用時若能儘量利用其優點而彌補其缺點，則並非不能得到優良之效果。茲謹就使用國棉時應採取之方針討論之：

(一) 嚴格檢驗及分級 我國植棉區廣大，由於各地土質，雨量，氣溫，天候與農民習慣及栽培方法之不同，致所產原棉之品質因而互異，並且國棉品種極為複雜，美種，退化美種，土種，改良土種之種植區域，未能嚴格分清，以致混雜甚為利害。是以打包時將數種不同品種之原棉混雜，原為不可避免之事，即使同一品種，亦因產地之不同，其品級和絨毛互異。進棧時若不嚴行檢驗，以確知該包原棉中含有純粹美種多少%？退化美種多少%？或粗絨多少%？細絨多少%？平均之纖維有效長度(True Effective Length)為若干“ μ ”？其色澤和含雜含水之程度如何？殆無法利用之！

國棉之檢驗與分級亦與美棉相仿，亦需自三方面鑑定之，定以適當之等級，明示該棉之紡績性能，品級，和絨毛，俾便混棉成份之配合，而適宜利用之，茲概述如次：

A. 紡績性能 所謂紡績性能，即鑑定原棉之適紡何種用途之棉紗。如大中葉，常陰沙，通州棉等，顏色純淨，光澤佳良，適用於細布之緯紗。陝西棉，鄭州棉等絨毛優良強力特佳之棉，宜於用作經紗之原料。至於含雜多，色澤次之漢口棉，沙市棉等，及強力次而不整齊之烏江棉，僅能用作其他較

不要之倍紗原料。

B. 品級 即原棉之外觀，包括顏色，光澤，含雜，含水，未成熟纖維，軋工諸項，除水份一項必需烘箱測定外，其餘均可憑目光評斷之。國棉中靈寶，南苑，彰德，大中等均為品級優良之上品。

C. 絨毛 即原棉之內質，包括長度，細度，強力，天然轉曲及整齊度等項。精確測定，固需軋試驗儀器之助，然若經驗充分，手扯亦可斷察。國棉絨毛以美種棉為優，靈寶，涇陽諸棉，早已風聞全國；至於土種之上海棉，餘姚棉等粗絨，則絨毛粗硬而短，其價值自然降低。

每種國棉若均能遵照上列之三項性狀，精密檢驗與詳細分級，則收購之原棉，等級勢必提高，價格亦趨合理。並且於配合成份時得以裁長補短，物盡其用，而達到經濟合理之目的。

(二)經濟之配棉方法 原棉利用能達成經濟合理之目的，端賴乎配棉之技術，配棉不宜太好，亦不宜太劣，務必於最經濟之條件下求得適宜之成份。配棉猶如醫生配方，需適應病體，藥到病除，避免不良反應。配棉又如廚師煮菜，菜蔬之配合與烹煮，變化無窮，宜兼顧原料之營養價值與經濟條件，並需適合食客之口味，隨機應變。配棉時當需對原棉品質和性狀，充分明瞭，然後根據所選用之機械及所製造之成品，審慎行之，今將經濟之配棉方法，提供數原則，並舉例以資參考：

A. 適於各種不同之用途 織布用之原紗(包括經紗與緯紗)，捻線用紗，搖紗用紗，針織用紗，及燒毛棉紗精梳棉紗等，因棉紗之用途不同，其所需原棉之性狀亦需各異。原棉經過檢驗分級後，依其特性配用於適當用途之棉紗中。如前述之陝西，鄭州棉適用作經紗；大中等，長陰沙，通州棉適用作緯紗；濟南，彰德棉色帶乳黃，富光澤，強力稍差，用之紡製 $32^{\#}$ 針織用紗，最為適宜(附混棉成份實例)(1)至於雲南木棉，以之紡製 $42^{\#}$ — $60^{\#}$ 雙股線，及燒毛棉紗，則其光澤與色彩之優美，更顯顯著。

B. 粗絨之利用 粗絨中如南太倉，火棧，餘姚棉等，若單獨紡紗，僅不過能紡製 $10^{\#}$ 以下之粗支棉紗，其結果亦必手感粗硬，成積不佳。如能與細絨之常熟及通州美種棉相混和，甚或和以適量之美棉，則可紡製 $20^{\#}$ 左右之棉紗(附混棉實例)(6)，非但成紗品質優良，而且成本較低，殊合經濟原則。又如通州粗絨色澤特佳，粗而不硬，用之於細布緯紗之混棉中，既符經濟條件，更可使棉布外觀優美，手感豐滿而柔軟，裨益殊大。(混棉成份舉例，參考上項)。

C. 性狀相差過大之原棉不能混合 國棉品質參差，前已屢述。長度自 $1\frac{1}{2}''$ — $1\frac{3}{4}''$ ，細度自 190 — 460 h.wt.，含雜量有多至 10% 以上，含水量有高達 15% 以上，色澤自滯白至乳黃，包裝之壓縮程度自每平方呎 9 — 10 磅，故子配棉時不得不予以考慮，凡相差太甚者不宜配合，以免於紡織工程中產生惡果。

(10)混棉成份配合舉例

緯紗 $21^{\#}$						
美棉	S.M.	$1\frac{3}{4}''$	25%	1 Lap(美棉)	} 1 Lap (國棉淨架子)	} 平均纖維長度 27.75/32" 細紗捻度 16.5/" 細紗強力 70lbs./120yds.
靈寶	次上級	$1\frac{3}{4}''$	10%			
渭南	次上級	$1\frac{3}{4}''$	15%			

大中集	次上級	32"	10%	} 2 Laps. (國棉木架子)			
通州美種	中級	36"	20%				
通州或常陰沙	次上級	36"	20%				
經紗23 [#]							
美棉	M.	35"	25%	1Lap(美棉)	} 平均纖維長度 28.9/32" 細紗撚度 19.5/ 細紗強力 78lbs./120yds		
涇陽	中級	35"	10%	} 3 Laps (國棉洋架子)			
鄭州	中級	32"	20%				
老河口	中級	38"	45%				
針織用紗32 [#]							
震寶	次上級	38"	10%	} 1 Lap (國棉洋架子)	} 平均纖維長度 29.1/32" 細紗撚度 23/ 細紗強力 54lbs./120yds.		
渭南	次上級	32"	15%				
彰德	次上級	35"	25%	} 3 Laps (國棉木架子)			
濟南	中級	32"	25%				
東台	中級	38"	25%				
售紗20 [#]							
美棉	S.L.M.	32"	10%	} 1Lap(美棉)	} 平均纖維長度 26.1/32" 細紗撚度 17/ 細紗強力 75lbs./120yds.		
美棉	L.M.	32"	15%				
通州美種	中級	32"	20%	} 3 Laps (國棉木架子)			
常熟	中級	31"	25%				
南太倉或火機	次中級	32"	30%				

- (註) 1. 以上成份,均以採用棉卷混棉法為原則。
2. 平均纖維長度乃由各該成份計算而得。
3. 細紗撚度及強力乃憑以往紡出成績假定者。

D. 避免應用之原棉

1. 整齊度極差之原棉,以不用為宜,即使不得已而需用者,絕對以少量為佳。如去歲之安度棉與烏江棉,祇能於混棉成份以外加用少許,俾便隨時檢查成品之品質,如有顯著之影響發生時,可立即停止應用,切忌配入成份中,以免種種麻煩。

2. 含雜特多之棉,亦宜避免應用,尤其含有籽棉及砂石等具有極大弊害之雜物者,應用時更宜加以特別考慮。如此原棉而被迫採用時,需單獨先以棉箱投包機(H.B.B.)或威羅機(Willow)施行開清棉作用,然後方可參加混棉。

3. 因含水特多而至霉爛或結塊之原棉,色澤惡劣,強力毫無,不能遷就混用。但若這部分水漬之原棉,則撕去其霉爛部分,仍可酌量採用。

(三) 棉卷混棉法之採用 紡績工程中,若能以少數種類相混而品質適當之原棉,長時期大量供應,則以採用單程式清棉為佳。但目前國內紗廠,因原棉來源之困難,紡製一種棉紗,需同時採用美棉,巴西棉,印度棉和國棉,否則生產難於繼續。如此以多種原棉混合紡績時,採用單程式清棉

似不適宜。蓋美、巴、印、國棉之性質各異，其所需承受之開棉及清棉作用之程度，亦迥不相同，故必需分別予以處理，以謀各自發揮其效力，是即採用棉卷混棉方法之原由也。

於棉卷混棉法中，分別將不同性質之原棉，單獨施行開清棉作用，而製成頭道棉卷，然後以四隻重量相同，而種類不同之頭道棉卷，依照混棉成份中規定之比例，混合於二道清棉機上，以製成具有理想中混棉成份之二道棉卷。如此棉卷，混棉成份準確而且均勻，具有優良之開清棉效果，以之紡紗，自然開得勝矣。茲以紡製20^s棉紗為例，擬訂成份如下，以說明棉卷混棉法之概要：

美棉	S.L.M.	2 ¹ / ₂ "	25%
漢口及沙市細絨(洋架子)	次中級	3 ¹ / ₂ "	50%
太倉及火機粗絨(木架子)	中級	4 ¹ / ₂ "	25%

上述成份中，分別將美棉，國棉洋架子之漢口及沙市細絨棉，及國棉木架子之太倉及火機粗絨棉等，各自經過開棉機器之處理而製成棉卷，然後以美棉棉卷一只，國棉洋架子棉卷二只，及國棉木架子棉卷一只，在清棉機廢子上配合，製成二道棉卷。於製成此三種頭道棉卷之開棉過程中，需隨三種原棉性狀之不同而調節下列各項：

A. 隔距 美棉和國棉之木架子較易打鬆，在拆包機上均棉羅拉(Evener Roller)與傾斜廢子間之隔距宜大，國棉之洋架子則宜較小，以謀獲得相同之鬆展程度。又國棉洋架子之沙市和漢口棉含雜甚多，太倉及火機棉次之，美棉 S.L.M. 更次之，各機座棒(Grid Bar)間之隔距或角度之調整，當亦隨之互異。

B. 速度 美棉纖維細長，含雜含水量較少，易於自然鬆展，於開棉過程中，所受打手及鋸林打擊之速度宜緩，否則容易切斷纖維，造成細繩狀(俗稱羅羅絲)及棉結；而在國棉之木架子如太倉火機，含水不多，雜質尚少，纖維較為脆弱，亦不宜受劇烈之打擊；至於沙市，漢口之洋架子國棉，因纖維為強韌，含水量含雜量多，需予增加每吋打擊數，始能達成完善之開清棉作用。

C. 經過之機械 該混棉之開棉過程中，美棉及木架子國棉經過一道立式開棉機(Crighton Opener)之作用已足，因其含雜較少且開棉較易也。國棉洋架子則需經過二道立式開棉機之處理，並需經過塵匣(Dust Trunk)及高速塵籠(Shirley Cage)，以除去多量之雜質，充分達成開清棉之目的。

D. 水份之調節 原棉運至工場後，除鬆包棉之外，不論美棉或國棉，皆宜即行拆除包裝材料，任其自然鬆解，恢復原有狀態，此時含水量少者吸收以補充，含水量多者發散以減低，收自然調節之效。上例之沙市，漢口棉含水量最多，約在12%左右，太倉火機棉較次，約為11.5~12%，惟易於蒸發，美棉含水量則普通為8%附近，比較甚少。若經長時期鬆解曝露後，結果可能同趨於9%上下，至製成頭道棉卷後，差異更將減少。在含水量特多之國棉，如通州，常陰沙有時可達16%，則需藉水汀管中蒸氣之熱量，烘乾其多餘之份，如無水汀設備，需於進工場前置於陽光下晒乾，俾利梳棉工程之進行。

總之，棉卷混棉之目的，在使數種不同之棉卷，獲得同一之清潔程度，同一之鬆展程度及同一之含水量程度，使以後工程能各發揮最大之效果。

(四) 溫度之利用 使用國棉時，工場內必需保持適宜之溫度，並且需較之使用外棉時

尤高，其理由如次：

A. 國棉天然轉曲少，則握合力弱，成紗時纖維間缺乏摩擦力，易於滑脫，加捻時亦以纖維粗硬不易抱合，以致成紗之強力低落，若給予相當高之溫度，則纖維柔軟，抱合力增加，因之強力增加。黃昏天氣強力較清明時為高，夜間強力較日間為高，均為溫度之作祟耳。

B. 國棉吸濕性靈敏，同時亦易於發散，由於國棉原來含水量甚高，若失却水份，則纖維變成極度脆弱，於清棉梳棉過程中，經過打手及針布之理處，易於受損而切斷，徒增廢棉。必需藉噴霧⁽¹⁾以歸還其含水量，始能保持原有之強韌性。

(11)普通梳棉間均係藉氣流之作用，將精紡粗紡間之濕潤空氣吸入以調節溫度，鮮有直接噴霧者。至於清棉間，大部亦利用精紡粗紡間之空氣，新式工場則裝置噴霧設備，俾利單獨控制，而免仰人鼻息也。

C. 國棉中短纖維含量較多，易於飛耗及落去，若空氣中含有適量之濕氣，則可以減少飛花及落棉至最少程度；原棉耗用量因之減少，勞力得以降低，對於工場之清潔狀態與工作人員之衛生亦大有裨益。

D. 在梳棉，併條，粗紡，精紡各工程中，纖維若含有適量之水份，則可防止靜電發生，以減少棉條，粗紗，與細紗上毛茸之形成。當使用國棉時，因其纖維粗硬，更易促成此項弊病。毛茸之減少，即外表光潔，棉紗之品質遂得增進。

E. 國棉粗硬，必須利用其豐富之棉蠟使纖維柔軟，使於併條，粗紡，精紡各工程可得均勻之牽伸，棉紗條幹，自必隨之而均勻。使棉蠟軟化之溫度為20°C，維持此溫度乃必要者。

至於使用國棉時，各部分適當之溫度規定如下：

部 別	溫 度 (°C)		濕 度 (%)	
	夏	冬	夏	冬
開 棉	32	13~23	55	45
清 棉	34	16~22	60	55
梳 棉	35	19~23	55	50
併 條	35	21~25	65	60
粗 紡	35	21~25	60	55
精 紡	36	21~27	60	55

五 結 語。

綜上所述，國棉之缺點極夥，如含水量雜多，絨毛粗硬而短，品質不整齊，天然轉曲缺乏等等，但國棉亦具有其優點，如價格低廉，軋工良好，不含為人厭惡之棉結，一般光澤均佳，且具有悅目之乳白或乳黃色。消極的紗廠方面若能辦理精密檢驗及分級，經濟地配合混棉成份，採取棉卷混棉法分別處理，並注意工場內溫度之有效調節；積極的政府方面嚴格取締投水投雜，推廣分級制度，管理軋棉打包俾臻合理化，以謀國棉品質之改善；則國棉之利用，實非不能達到理想之美境。目前國內紡織廠所企求者，乃如何利用價格較廉之國棉，製造優良之製品，以求遏止漏卮，爭取國內外市場，國計民生之發展，實有賴於斯焉。

棉纖維之紡績性能

李乃容

棉纖維之種類繁多，品質各異，各具有特性，若長度，細度，強力，天然轉曲，成熟度，色澤，含雜及含水等性能，皆因產地之氣候，土壤以及棉作之情形不同而互異。故應加以仔細分析與鑑定，採用有效之方法，以作最高紡出支數之決定，俾將棉纖維之紡績性能高度發揮；使製品成本獲得合理之低廉，即以最低之代價，獲得品質優良之製品，亦即吾人需求之目的。茲將棉纖維之紡績性能分述於下：

一 長度 棉纖維之長度，隨棉種及產地而不同。最長者如海島棉，可達2吋；最短者如亞洲棉，有在 $\frac{3}{4}$ 吋以下者。長度為決定紡紗支數之主要條件故以愈長愈佳，蓋長纖維其相互重疊之接觸面大，加捻後其抱合力大，是以成紗之強力增高，為可紡高支紗之主要性能。

(一) 棉纖維長度之決定 棉纖維同一棉種，同一產地，其長度亦有差異。即同一粒棉籽上之纖維，其長度亦未能盡同，由其成熟之早遲與受日光曝曬之情形而異。故使用原棉時，應分析其長短，求出其代表長度，即所謂絲毛長度 (Staple Length)。通常有憑經驗用手扯法，亦有用拜爾式或包爾斯式棉纖維長度分析器 (Baer's or Balls' Cotton Sorter) 求絲毛長度者。其結果皆能符合，而無甚差異。惟於決定絲毛長度時，應注意棉纖維之強力及成熟程度，實為至要。因強力差與未成熟之纖維，能受開清棉工程處理後，至梳棉機梳理時，纖維之尖端，大都被切斷，已較決定之長度為短，故併條機組紡機之隔距，已不能適合。致紡出之棉條粗紗，因之亦有條幹不勻之缺點。故於檢定絲毛長度時，除注意均齊度外，並須計及纖維之強度與成熟度。普通棉纖維長短參差不齊者，可將長度扣去 $1/32$ 吋；強力太差者，可扣 $1/16$ 吋。至於成熟度，須視未成熟纖維含重之多寡，扣去適當之長度，此須憑經驗決定也。

(二) 棉纖維長度與紡紗之關係 棉纖維混合時，以愈均齊愈佳。若長度差異太大時，於紡績工程中要受到種種障礙，同時增加不必要之損失。如落棉量之增加，殊不經濟。通常長度之差異，以 $\frac{1}{8}$ 吋~ $\frac{1}{16}$ 吋為原則，在可能情形下，仍以愈小愈佳。至於棉纖維之紡出支數，隨纖維之長度而異。長度愈長者，則所紡支數愈高。惟如何以短纖維紡較高支數之紗，使符合經濟之原則，此於原棉配合時，應有詳細研究之必要。茲將支數與長度之關係，列表如下：

支數	10 [#]	16 [#]	20 [#]	32 [#]	42 [#]	60 [#]
平均長度	$\frac{3}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "~ $\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "~ 1 "	1 "~ $1\frac{1}{16}$ "	$1\frac{1}{16}$ "~ $1\frac{1}{8}$ "
棉別	國棉	國印棉	國美棉	美棉	美棉	埃及棉

上述為近來一般廠中所採用者，如紡經紗，可選用細長而有強力，天然轉曲多之纖維。則紡成之紗，強力可以較佳。而緯紗，以精紡機紡出後，即送往織布，強力較差無妨，故可用較短粗之纖維。

茲將日人大住吾八氏研究之結果，對於經紗得次記之公式：

$$N = 37.444 - 4.2711Lm + 0.1554 \overline{Lm}^2$$

式內N=紡出支數, Lm=纖維之平均長度(吋), 此可換算如下式:

$$Lm = 13.74 + 2.534\sqrt{N-3}$$

設纖維平均長度=27吋, 則紡出之支數為:

$$\begin{aligned} N &= 37.444 - 4.2711 \times 27 + 0.1554 \times 27^2 \\ &= 37.444 - 115.318 + 113.280 = 35.4126 \\ &= 35.4^* \end{aligned}$$

下附摩尼(Monie)氏研究之各種纖維長度, 直徑與可紡支數, 及用途之關係表, 以資參考。

棉之種類	纖維之長度(吋)			纖維之 平均直徑 (吋)	紡出支數	用途
	最長	最短	平均			
Sea-Island (Edisto)	2.00	1.75	1.87	0.000635	180~300	經及緯
Florida	1.81	1.50	1.65	0.000637	150~200	經及緯
Fiji Sea-Island	2.12	1.67	1.87	0.000637	150~200	經及緯
Gallini	1.67	1.25	1.43	0.000675	70~150	經及緯
Peruvian Sea-Island	1.75	1.37	1.56	0.000675	80~140	經及緯
Tahiti Sea-Island	1.75	1.25	1.54	0.000641	100~130	經及緯
Brown Egyptian	1.50	1.12	1.31	0.000738	50~90	經及緯
Rough Peruvian	1.44	1.12	1.28	0.000781	40~70	經
Smooth Peruvian	1.44	1.12	1.28	0.000769	40~70	緯
White Egyptian	1.37	1.12	1.25	0.000769	40~70	經及緯
Peruambuco	1.37	1.12	1.25	0.000787	40~60	經
Maranhm	1.19	0.94	1.06	0.000787	30~52	經及緯
Ceara	1.19	0.87	1.03	0.000787	30~50	經及緯
Orleans	1.12	0.94	1.03	0.000757	30~50	經及緯
Texas	1.12	0.87	1.00	0.000763	30~50	經及緯
Upland	1.06	0.81	0.94	0.000753	42	緯
Mobile	1.00	0.75	0.87	0.000763	36	緯
Smyrna	1.12	0.87	1.00	0.000769	42	緯
West Indian	1.37	1.06	1.22	0.000769	40	經及緯
African	1.19	0.87	1.03	0.000819	36	經
Hingunghat	1.19	0.87	1.03	0.000833	36	經
Broach	1.00	0.69	0.84	0.000833	28	經及緯
Tinnevelly	1.06	0.69	0.87	0.000826	26以下	經
Dharwar	0.93	0.69	0.87	0.000826	20	經及緯
Oomrawuttee	1.00	0.75	0.90	0.000847	20	經及緯
Dhollerah	1.00	0.84	0.93	0.000847	20	經及緯

Madras (Western)	1.00	0.75	0.87	0.000833	20	經及緯
Comptah	1.00	0.75	0.87	0.000847	15	緯
Bengal	1.00	0.75	0.87	0.000869	15	經
Scinde	0.87	0.50	0.65	0.000840	12	經及緯

二 細度與強力 棉纖維之細度，隨原棉之種類而不同。即屬同一根纖維，其各部份之直徑亦不同。根部與中部大致相同，其長度 $\frac{1}{2}$ 以上部份，為纖維之尖端，愈上愈細，約為最粗部份之 $\frac{1}{2}$ ，亦是在紡績工程中纖維最易切斷之處。纖維中空部份之面積，大致相同，由於細胞膜之厚薄，而影響纖維之粗細。普通長度愈長者纖維愈細，纖維愈細則愈柔軟，惟其柔軟故可任意屈曲，方可隨意加捻成紗，為主要紡績性能之一。

棉纖維之強力，與其成熟程度及斷面面積有關。即成熟纖維細胞膜厚度適中，故抵抗力強，而未成熟纖維成薄片狀，致易切斷。故成熟度佳者強力大，斷面面積愈大，即纖維之細度粗，強力亦高。惟粗短之單纖維強力雖較佳，但其天然轉曲少，成紗時抱合力小。故若紡同一紗支時，則成紗之強力不迨細者遠甚。蓋以紗之斷面中，細纖維之根數較粗纖維為多，且抱合力亦較大，故強力要較佳矣。

各種棉纖維之直徑，與平均斷裂強度之關係，可見下列之馬氏(Mathews)表。

棉別	產地	平均斷裂強度	直徑
Sea Island	海島	5.45Gram	15.0 μ
Egyptian	埃及	7.26	16.7
Maranham	巴西	6.96	20.4
Pernambuco	巴西	9.11	20.0
Orleans	美國	9.61	19.2
Upland	美國	6.79	19.4
Bengal	印度	6.53	23.7
Dhollerah	印度	9.22	21.5
Comptah	印度	10.64	21.5

$$\text{表中}\mu = \text{Micron}, \quad 1 \text{ Micron} = \frac{1}{1000} \text{ mm.}$$

上表所列均為單纖維之強力，因平時如欲將一根纖維拉斷，測定其斷裂強度，殊覺困難。因此可測定一根紗之強力，由其結果換算之，則棉纖維之強力為 $\frac{53 \text{ 磅}}{1000}$ 平方吋。

由棉纖維之重量，測定單纖維強力之計算法如下：

約翰生氏實驗之結果，推定棉纖維之重量如下式。即單纖維之重量 $G = .1845 \times 10^{-6} L \text{ Gram}$

又 1 Gram 中之纖維數 $N = \frac{541825}{L}$ 式中 $L =$ 纖維長度，以 cm. 表示之。

茲據上二式舉例說明之。今設棉纖維之長度 $L = 3 \text{ cm.} = 1.18''$ ，則單纖維之重量

$$G = 0.00000184561 \times 3 = 5.5368 \text{ Gram} = 8.543 \text{ Grains}$$

又 1 Gram 中之纖維數 $N = \frac{541825}{3} = 180608$ 根 1 Grain 中之纖維數 $N' = \frac{180608}{16.48} = 11705$ 根

$$\text{則單纖維之支數爲 Ct.} = \frac{11705 \times 1.18'' \times 7600}{840 \times 36} = 3191.65'' \text{ 即 } 3200 \text{ 支}$$

又棉花比重 = 1.5 則棉纖維密度 $\delta = 1.5 \times 62.3 \text{ lbs/ft.}^3 = 1.5 \times 62.3 \text{ lbs/(1728)in.}^3$

$$\delta = \frac{W}{V} = \frac{W}{AL} = \frac{1}{3200 \times 840 \times 36 \times A}$$

$$\text{纖維斷面積 } A = \frac{1}{3200 \times 840 \times 36 \times \delta} = \frac{1 \times 1728}{3200 \times 840 \times 36 \times 15 \times 62.3} = \frac{1}{5241200} \text{ 平方吋}$$

根據前述棉纖維 $\frac{1}{1000}$ 平方吋之強力 = 53 磅

$$\text{則棉纖維之強力 } S = \frac{1}{1000} \times \frac{1}{5241200} \times 53 \times 7000 = \frac{53 \times 7000}{5241.2} = 70.79 \text{ Grains}$$

棉紗強力之計算法如下：

根據棉花之比重，測定棉紗之直徑（棉之比重為 1.5）

$$1 \text{ hank 紗之容積(立方呎)} = \frac{\pi D^2 \times 840 \times 36}{4 \times 12^3}$$

1 立方呎水之重量 = 62.3 磅

$$1 \text{ hank 紗之重量(磅)} = \frac{\pi D^2 \times 840 \times 36 \times 62.3 \times 1.5}{4 \times 12^3}$$

如為 20 支紗，則 1 hank 之重量為 $\frac{1}{20}$ 磅。故

$$\frac{\pi D^2 \times 840 \times 36 \times 62.3 \times 1.5}{4 \times 12^3} = \frac{1}{20}$$

$$\text{由上式求得 } D^2 = \frac{4 \times 1728}{3.14 \times 840 \times 36 \times 62.3 \times 1.5 \times 20}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1728}{3.14 \times 840 \times 36 \times 62.3 \times 1.5 \times 20}} = \frac{1''}{160}$$

已知棉紗之直徑，又已知單纖維之直徑，則棉紗橫切面之纖維數可以求出。而紗之強力亦可算出矣。惟須注意者，因棉紗拉斷時，並非根根纖維隨之拉斷，多數纖維不過滑脫而已。若皆以斷裂強力計算，則失之太大而與實際使用之強力不能符合。故棉紗之強力，應為單纖維斷裂強力乘纖維根數，再乘以使用強力%方為合理。普通單紗強力為纖維總強力之 20~21%，雙股線強力為纖維總強力之 26~27%，此為實際上可使用之強力。

三 天然轉曲 棉纖維在發育中原為中空之圓柱形，膜壁甚厚；以後隨其生長，中空部份所貯之液汁，以感受日光之影響，逐漸蒸發，至纖維成熟時，液汁乾枯，遂成扁平帶狀，同時由纖維素長成之細胞膜，以其生長組織為或左或右不定向之螺旋形，故棉纖維之橫面乃起扭轉，此即稱為天然轉曲。

棉纖維每吋之天然轉曲數。隨棉花之種類而異。惟以氣候及產地之關係，雖同一種類之原棉，其轉曲數亦差異甚大。通常規律細長者較粗短者轉曲多，粗短者由於細胞膜，厚抵抗力大，故轉曲少，又未成熟纖維，轉曲數較成熟纖維為少或竟全無。茲將各纖維之天然轉曲數列表如下：

棉 別	每吋間轉曲	平均
海島棉	240~360	300
埃及棉	175~280	228
巴西棉	153~260	210
美棉	144~240	192
印度棉	120~190	150
國棉	52~118	80

正常成熟之纖維，具有螺旋形之天然轉曲，因此於加捻後，能增加纖維間互相抱合之能力，以其厚薄係數較高也。故成紗之強力及織布之張力，皆視此天然轉曲之多寡而定。惟據包爾斯氏(Balls)研究結果，祇有轉曲間距離之整齊，方可增進纖維之抱合力。故纖維之天然轉曲間距離愈整齊者，其紡紗價值亦愈高。

四 色澤 一般原棉，驟視之概為白色。然實際上均帶一種特殊之色澤；且隨棉種，土壤，氣候，以及棉作之情形而異。如美棉呈白色，埃及棉呈乳黃色，中國棉呈赤色印度棉呈黃色，皆由其各自之特性，而帶有不同之色澤。此外尚有所謂變色棉，即原棉在成熟時，裂開之棉鈴受霜露等濕氣之侵襲，迨天晴後，即呈薄黃赤色。以至濃赤色。或是經驟雨之急降，使土壤墜入纖維，而致棉之色澤變為赤色者。或是纖維成熟後，經多量之雨水，致變成灰色，甚而有呈藍色者。此種藍色之纖維，已無甚強力，故不能受漂白及各工程之處理，其品質亦為最下。

棉纖維之顏色，以呈白色，乳白色者為最佳；赤色黃色者次之；而以褐色灰色者為最劣。光澤，以精亮具有絲光者為最佳；呆滯者為下。光澤之優劣，完全由於纖維表面棉蠟層之厚薄所影響。如日前南洋後教濟總署之救濟棉，因久置於室外，受風雨之吹襲，纖維表面之棉蠟盡失，故皆成呆滯之白色而無光澤。據多數人研究之結果，棉蠟之百分率，美棉為0.43%，埃及棉為0.39%，印度棉為0.36%，可知前者之光澤，當較後者為佳。

此種失去光澤或變色之原棉，應考慮如何有效地利用，使能符合經濟之原則，實為必要之事。如將白色之原棉中，混入適量之暗黃變色棉，則成品帶乳白色，較之純白時，反有親切之感；乃增加成品之價值，即是將原棉之紡績性能高度發揮。又若於白色原棉中，混入少量灰色原棉，則使成品變成灰白色，無形中將白色棉之價值降低。故吾人原棉配合時，不僅要得到精良之製品，並需有明亮之外觀，方算完美。原棉色澤之配合，猶如繪圖之調色，從事者須有藝術之頭腦，方克從事；其直接影響成品之色澤，對於織物之染色尤有極大之影響。

五 成熟度 棉纖維生長於種籽之表面，棉鈴裂開後，纖維受日光和空氣之培育，乃漸成熟。至其成熟程度，對紡績工程有極大之影響，故應有詳加考慮之必要。

(一)成熟纖維 亦稱為常態纖維，纖維細胞膜之厚度適當，至內腔中液汁乾枯時，纖維即收縮而扭起，乃生成不規則之螺旋形，是即稱為天然轉曲。成熟纖維之彈性以及色澤之良好，天然轉曲多且分佈均勻，纖維聚合加捻後，因其握合力大，故增加成紗之強力。又其內腔壁呈鋸齒之形，富有毛細管現象，故易於吸收染料。

(二)未成熟纖維 棉纖維由於病害，蟲害或由於發育不良，而妨礙次生層之生長，使細胞膜過

薄，致成未成熟纖維。內腔中液汁乾枯後，可少許起扭或全無，故天然轉曲甚少。並且棉纖維垂重要之中空部份，亦時有時無，致於染色時，造成受染不均之現象。又纖維之尖端較長，此部甚為脆弱，易於切斷，受不起機械之處理，同樣其本身亦易折損，而造成落棉；且為造成棉結之最大原因，無紡績價值可言。但其佔有之百分率，應有詳細分述之必要，如原棉中之未成熟纖維含量甚多時，於開清棉工程增加落棉；在梳棉時造成棉結，及於粗紡時增加斷頭等；增加不必要之損失。殊不經濟，故其紡紗價值，將大為減低。

(三)過成熟纖維 其細胞膜甚厚，致纖維呈棒狀，天然轉曲大量減少，而具有粗硬性，可撓性減少，紡紗時纖維不耐加捻之壓力，而易拆斷。是以強力銳減，但其染色性能不變，故尚可用以紡績，惟僅宜作為轉紗之原料矣。

綜上所述，纖維之成熟度，除影響其紡績價值外，且對於染色，漂白等亦有密切之關係，茲將三者之性狀，列表比較如下。

	未成熟纖維	成熟纖維	過成熟纖維
棉 色	冷白	白	乳黃
細 度	細	正常	粗
強 力	無	佳	脆弱
天然轉曲	少	多	少
橫切面	狹長	圓形	圓渾
內腔鋸齒形	無	有	有
吸收染料性	小	大	大
手 感	柔軟無彈性	柔軟有彈性	粗硬少彈性

六 夾雜 原棉中由於天然的，及人為的原因，混入多量之夾雜物。如葉片，葉屑，棉籽，籽殼，棉結，短纖維，砂土及塵埃等，皆稱為夾雜。此種夾雜物，無論其為多為少，皆係原棉重量之損失，且增多機械之工作，若原棉甚為清潔，則清棉工程可減少甚多，節省人力物力。故原棉中之夾雜物在可能範圍內，應使盡量減少為宜。茲將原棉中之夾雜物，對紡績工程之影響，分別說明如次。

(一)棉籽 原棉中混有大量棉籽，此現象以國棉中為最多，大多由於不法商人，思獲得不法利益而加入，或由於軋棉廠工作不慎所致。此在開清棉工程，尚易除去，惟於重量之損失則甚大，故吾人對於此種不合理之夾雜，應予嚴厲之取締。

(二)籽棉與破籽 籽棉是未經軋棉之棉籽，大多由於軋棉時工作不慎，致混入原棉中。破籽，則以軋棉機之調節不良，或機械動作過於猛烈，致將棉籽軋破。此二者因均附有纖維，易與其他好纖維纏繞，於開清棉工程不易除去。良好之纖維，因粘附而折斷，造成棉結。且增加落棉量，尤以後者為害尤甚。微小之破籽，在清棉梳棉工程中，常不易除去。因與好纖維纏合在一起，造成紗加捻時，其短纖維混入紗中，而破籽顯露於成品之表面，致降低成品之價值。

(三)葉片鈴片 此等枯葉，鈴片等夾雜，皆由於摘棉時過於草率而混入。此種夾雜，以印度棉為最多，美棉則較少，如以機器摘棉，則此種夾雜當更多。惟現尚未普遍採用。普通各葉片等體積在 $\frac{1}{4}$ 以上者，軋棉時可用人工擇出，無損於原棉之品質。其較小者，於清棉工程尚能除去。惟微細之小片，

以其質甚輕，常附於纖維中，而不易除去。使紡成之紗，每發生塵點，紗節以及強力不足之現象，至絡經整經及織布還工程時，則增多斷頭，損害成品之品質。

(四)棉結和短纖維 棉結(Neps)俗稱白星，即纖維纏結而成之砂狀小粒，有天然與人爲之別。天然者，是因成熟纖維中，夾有未成熟纖維在內，至天氣乾燥時，此未成熟纖維，即捲繞於成熟纖維上，而纏結成棉結。人爲者，大多由於軋棉欠完善所致。如將潮濕之籽棉，或是未成熟者，混入旅行軋棉，皆是造成棉結之主因。短纖維者，則由於軋棉機之速度過快，動作激烈，致將纖維軋斷而造成。其前者，於清棉工程中極難除去，常附於成紗之表面，致難得細圓均齊之紗。且於染色時，因有不易吸收染料之性質，致造成染斑，形成製品不良之最大原因。而後者，則於紡績工程中，造成飛花與落棉，影響工場之衛生，與增加原棉之使用量。

(五)砂土塵埃 此在棉鈴裂開後，由於氣候之影響，因狂風之吹襲，致將砂土塵埃吹入纖維中，而使原棉之品質降低。其含量隨產地而異，海島棉約爲1%；埃及棉及美之奧蘭棉(Orleans)約爲1.5%；高原棉(Upland)約爲2%；印之新感格特棉(Hingunhat)約爲2.5%；平果而棉(Bengal)約爲5%；而國棉約在3.5%以上。若有不良商人，故意摻入者，則尤當別論矣。其妨害之點，如引起火災，磨損機械，減短使用壽命，以及損傷纖維，使製紗多節等是也。

七 含水 棉纖維具有吸收水份之性質，稱爲吸濕性。隨空氣中濕氣之變化，其吸濕量亦因之差異。在常態空氣中爲5.28%；於潮濕之空氣中，可達20%。又因爲人爲之加水，而影響原棉之含水量，此二者，統稱爲原棉之含水。

棉纖維所含之水份量，隨大氣中之狀態，而濕溫度之變化而異。若溫度一定時，溫度增加，則吸濕量減少。若溫度一定時，濕度增加，則吸濕量亦增加。故爲避免原棉交易之糾紛起見，美國規定溫度70，濕度65%爲標準濕溫度。又世界公認7.83%之含水量，(即等於85%之吸濕量)，爲棉花之標準含水量。通常原棉之含水量，隨產地之氣候而異，如印度棉爲4~5%；美棉爲7~8%，而以國棉爲最多，普通爲11~12%，甚有達15%者。此多由商人之不道德行爲，摻有水份所致。

含水過多之原棉，在開棉工程中不易開展，易生纏合之弊。且雜質不易除去，若施以必要以上之處理，必致損傷纖維，且增多落棉量。並在梳棉機上，爲造成棉結之最大原因。又水份差異過大時，不能施行混棉，因互相不能調和，以致結果不良也。

於紡績工程中，棉纖維如含有適當之水份，可增加其強力，伸度及柔軟度，而不致切斷。並能導離纖維間所生之靜電，使牽伸作用能切實正確。則成紗條幹可以均勻，而減少飛花與落棉量，及加熱時使紗之表面光滑，而無毛羽發生。即在織布工程中，若含有適當之水份，可減少紗之斷頭，織成良好之布匹。故吾人若能善於利用此種性質，即可提高原棉之紡績價值甚多矣。

根據上述七項性能，吾人已知如何決定原棉之優劣，可施行原棉之檢驗與分級，而決定其品質。於混棉時，可依據製品之用途與特性，而選取適當品質之原棉配合之。惟須活用原棉最高限度之紡績性能，採用有效之配合，使能以長補短，而保持製品之均一品質，藉達經濟之目的。再配以工場中機械技術之運用，與空氣狀態之調節，吾人即可得優良品質，價廉之製品。則工廠之經濟，可以穩定。而無虧蝕之虞。是則紡織工業之輝煌前途，與國際市場之獲得，實可穩操左券也。

福 記

新 慎 昌

機 器 廠

廠址：許昌路六八七—九號

專 造

榨 油 機

兼 修

紡 織 零 件

棉纖維之試驗

孫本炎

一 棉纖維試驗之目的

紡織工場之目的，一言以蔽之，即在能使成品標準化與成本低廉化是。蓋成品合於標準，則對外信譽可著；成本低廉，則對內獲利可豐，此自然不易之理。而欲達此項目的，固非逐步於各工程間分別檢驗其半製品品質及消耗量當否不為功，此亦即紡織工場中試驗一部之所由立也。然由棉纖維而紡製成紗，而製織成布，至歷精練漂染等工程，得運銷於市場，其間所歷過程，不知凡幾，而有繫於成品品質之條件又至多，從事試驗之人員每苦不能迅即察得其糝結之所在，而予適當之調度，往往所事倍而功則半，其結果之不能盡如人意也宜。竊以為紡織試驗人員設於半製品或成品檢驗以外，復多致力於所用原棉之抉擇，研究各種原棉之性狀而擇價格最廉而又最適合欲紡紗支之需要者，加以適當混配而應用，則於以後工程中，或可不無微效，而收事半功倍之良果。蓋各種原棉均有其不同之特性，如長度、細度、柔軟度、成熟度、光澤、色澤、含雜量、含水量、強力、彈性、整齊度等等，此種不同之特性，於紡織工程上均各有其密切之關係，如採用或混配不當，則彼此掙格，不特不能紡得理想之棉紗，抑且於工作進行上諸多障礙；反之，如應用及配合適當，則成紗光澤優良，條幹均齊無疵，成布色澤動人，布面清潔，手感柔軟舒適，即成本亦因之大減，影響實深且鉅。是以欲得良好、經濟、而合於標準之成品，必非於棉纖維各項性狀之試驗，以及混棉方法之選擇，詳加研討不可。關於後者，諸先進早有宏文論述，不在本篇範圍以內，茲僅就棉纖維性狀與紡紗上關係略為申述如次：

(一)長度 通常紡紗支數較細時，應用纖維較長者，支數較粗則應用較短者。否則非不經濟，即易使工作困難，應竭力避免。

(二)細度 細度之重要與長度相同，支數細時纖維應用細者，粗時應用粗者；又如紡精紗，所用原棉不略粗，經紗則須較細，蓋細度與外觀手觸等均有密切聯繫也。

(三)強力 紡經紗時需用強力較好之纖維，紡緯紗則可稍次。又紡細支紗時強力應稍好，紡粗支紗可較次。

(四)含水 纖維內含水過多者，於清棉機上不易打鬆，易成塊狀，於以次工程影響殊甚，且購入時殊不經濟；若含水過少之原棉，則應注意調整工場中之溫濕度，使勿致過份乾燥，而影響工作與成本。

(五)含雜 纖維內含雜過多，紡於紗中或織於布內影響外觀殊甚，故至須注意。通常紡較細支紗或緯紗須擇清潔之原棉，紡粗支紗或經紗可用含雜較多者。但同屬含雜，亦有易於清除及不易清除之別，此點切須加以密察。

(六)光色 光澤與色澤有關於棉紗外觀最鉅，惟通常均不加注意，實則異常重要。比較上精紗

所需光色較之經紗尤為重要，絕對不可用晦暗或帶有灰色者。光色劣下之原棉儘宜用作紡製舊紗之用。

(七)成熟度 成熟度不良(包括過成熟與未成熟)之纖維亦足影響成品品質、如使手感粗糙、強力脆弱、光澤灰暗及不易上染等等，通常恒以儘量少用為是。

(八)整齊度 纖維整齊度不良者，影響工作殊甚，因在機械之隔距、速度等方面言，不能全部將纖維調處適當也。故亦應以儘量避免利用為宜。

(九)柔軟度 柔軟度與細度有直接關係，通常纖維細者恒較柔軟，惟粗者亦有手感極為豐滿者，前者宜紡經紗或細支紗，後者宜紡緯紗或粗支紗。

(十)彈性及伸度 此點與成品品質直接相關，蓋纖維如屬有彈性或伸度大，其所製成之紗或布，所具性狀亦必相同也。

綜上所述，可知棉纖維之各項性狀，均與成紗品質有密切關係，吾人設能於每種原棉均將其性狀詳加研討而適當利用，則其成效，較之率意採用混配紡織者，必可判然而見。是亦即吾人於普通成品及半製品試驗以外，更倡行棉纖維試驗之目的也。(註)

(註)本籍中所指試驗，係包括所有應用儀器之「試驗」及僅憑目力或手感測試之「檢驗」而言，涵義為廣義者，

二 棉纖維試驗之應具條件

試驗棉纖維既具有非常之重要性，則吾人處理時自應出以慎重，不可貿然從事，造成謬誤結果。茲將施行試驗前應具有之先決條件列述於下，藉供參考：

一 試驗室之建築及備設

(一)建築

紡織工廠中試驗室之建築並無一定規格，但須地位寬敞，光線充足，且與紡或織之工作場所鄰近，即屬合格。但茲所述者為棉纖維試驗室，命意不同，於條件上自亦應稍加限制。茲將應注意各項列述如下：

(1) 試驗室之光線雖以充分為主，然須注意一日之間，不可有任何時間使日光直射入室；蓋當檢視棉纖維光澤時，如有日光反射，即易得不正確之判斷，從而影響成品品質之完善。欲得適宜之光線，於下列各點應加考慮：

(A) 所採光線最好須由正北射來。

(B) 室內牆壁、桌椅、及一切器物，均以深色為宜，因如是則外部射入光線可全為吸收，而無反射。

(C) 室外勿使有足以反射光線入室之物件(如白色屋頂等)存在。

(2) 室內外均須竭力保持肅靜，不可有嘈音雜音等傳入，以免分散試驗者之心神。如與工場鄰近，最好設有隔音裝置。

(3) 試驗室位置須與取樣所在鄰近，且往來須迅捷而便利。

(4) 試驗室內須鋪地板，因棉樣送達試驗室後，須放置一夜始經試驗，如無地板，原棉每易受

濕而起變化，致使所得結果不確。

(6) 室內須有調節濕溫度之設備，使其常保持標準，俾不受外界氣候之影響。

(二)設備

關於試驗室之設備，應隨各廠經濟力量及環境如何而定，殊難有一定之規限，尤以較近紡織事業發達，新式試驗儀器不斷發明，日新月異，絕無準繩，欲加規劃，實多困難。茲僅就日常必需之設備及儀器列示如下：

- (1) 棉纖維長度試驗儀器一具(最普通而有效者為拜爾氏棉纖維長度分析器)及應用之附件。
- (2) 棉纖維強力試驗儀器一具(用以試單纖維或一束纖維強力者均可)及應用之附件。
- (3) 棉纖維含水試驗儀器一具(即烘爐)。
- (4) 棉纖維含雜試驗儀器一具(最普通者為錫萊分析機)。
- (5) 精緻彈簧秤一具(靈敏度0.1 mgm.)。
- (6) 精細天平一具，附有 grain 及 gram 砝碼各一付。
- (7) 顯微鏡一具及應用之附件。
- (8) 濕溫度表一具。
- (9) 玻璃棉樣樹及棉樣標準若干種。
- (10) 若干普通之化學藥品，如酒精、硫酸、氫氧化鈉溶液、Congo Red、Paraffin Oil、及若干種動物膠液等。
- (11) 若干普通之化學用器，如燒杯、試管、玻璃棒、皿、酒精燈等。
- (12) 其他水汀、風扇等調節濕溫度之設備。

上列設備，僅為大概之規劃，實際設施尚當參酌工場情況及考慮該項試驗之重要性而損益之。關於棉纖維各項性狀試驗器尚多，為求試驗結果精確計，自以多所置備為佳，然此項儀器市上殊難購得，且售價極鉅，通常紡織工場購之甚不合算，故不列入。

然以上述原棉試驗室之設備言，條件已甚理想，通常已不易完全辦到。吾人以此之作為參考則可，視之為模楷，則未免刻舟膠柱，失之太固矣。

二 從事試驗工作者之選擇

吾人既備有良好之試驗環境，設無優秀之工作人員善為利用，仍屬無濟於事。理想之試驗工作人員應備有下列條件：

- (1) 心地安靜，動作沉敏，且有恒心，能耐持久之工作。
- (2) 具有原棉之各種知識，包括棉作、軋棉、倉庫、運輸、交易等等，且深悉各項過程中之弊病。
- (3) 具有紡織工場中各種機械與運轉上之經驗與知識，且深悉各種工程中之弊病。
- (4) 須有敏銳之判斷力，可迅速評定某種原棉之紡紗價值。
- (5) 須有藝術之觀感及深邃之目光，俾觀察世界潮流之所趨，而得隨時調度原料及製品品質，俾適合多數人之需要。

吾人既有理想之試驗設備，復得優良之試驗人員善為利用，則品質之改良與效率之增進，必均

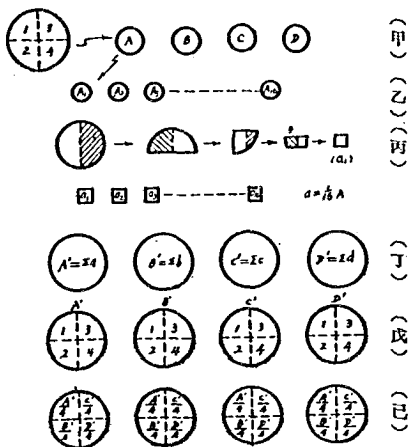
為意料中事，可拭目以持矣。

三 棉纖維試驗應用儀器及試驗方法概述

一 長度試驗

(一)取樣

自待試原棉棉包各部任意抽取棉樣約100「撮」，共重約30 gm.，予以均勻混和後，分成四等分，如第一圖(甲)之ABCD，於此四份分別施行下列手續：



第一圖

(1) 用扁篩將每份各分成16小「撮」，每撮約重15~30 mgm.，如第一圖(乙)之 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{16}$ 。

(2) 將每撮更作如下之處理，如第一圖(丙)：

(A) 以纖維夾持於左右兩手指與食指間，等分扯開，棄去右手中之一半。

(B) 將留於左手中半撮纖維旋轉 90° ，再如上法等分，棄去左手中之一半。

(C) 將留於右手中纖維再旋轉 90° ，如上法更棄去右手中之一半。

(D) 更如(B)法施行一次，即可得纖維一小「撮」，每撮合原有棉撮之 $\frac{1}{16}$ ，合計共得16撮。如第一圖(丙)之 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{16}$ 。

(3) 將上述16撮予以合併混和，使成爲一「團」，即使 $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{16} = A'$ ；同樣亦得使 $b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{16} = B'$ ； $c_1 + c_2 + c_3 + \dots + c_{16} = C'$ ； $d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_{16} = D'$ ；而得到4團，如第一圖(丁)。

將以上所得4團 $A'B'C'D'$ ，各分成4等分，取每團之 $\frac{1}{4}$ ，各合成一新團，可得4個新團，每團約重15~30mgm.，是即所謂代表棉樣，任何一團均可持以試驗矣。

(二)試驗方法

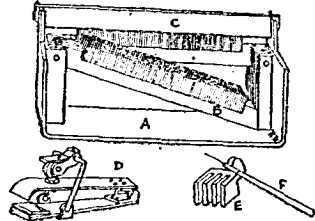
關於試驗棉纖維長度之方法甚多，普通技術純熟者，僅須利用手扯法：將棉纖維一撮，予以整理，使反覆拉扯重疊數次後，即可測得該纖維之長度，殊為便利。故用此法利在手頭無儀器可用或須迅速判斷該纖維長度時用之。用手扯法經驗豐富者僅憑目力測定手扯結果之長度，其準確性可達 $1/32''$ ，真正之專家更可準確至 $1/64''$ ，惟殊不多觀。通常吾人試驗，爲求結果精確計，仍以應用儀器爲佳。一般所用測定纖維長度之儀器，最常見而習用者，爲拜爾氏棉纖維長度分析器(Baer's Cotton Sorter)及包爾斯氏棉纖維長度分析器(Balls' Cotton Sorter)二種。此外尚有威勃氏棉纖維長度分析器(Webb's Cotton Sorter)等，惟以陳舊故，已不爲人所採用。茲僅就前二者之儀器構造

及試驗方法概述如下：

(1) 拜爾氏棉纖維長度選別器

其構造及附件如第二圖所示：

- A 梳架
- B 下梳片
- C 上梳片
- D 纖維夾
- E 壓錘
- F 分析針

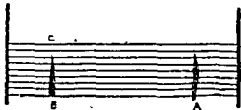


第 二 圖

分析器中之主要部分即為上下兩列梳片，梳片全部為細銅針所組成，密如齒齒：上梳片共 3 片，可以自由裝卸；下梳片共 9 片，可以隨意調節右方之鏢釘而逐一予以放下或安上。棉纖維在此梳片中拉過，即可得梳理之效。纖維夾為特製者，其夾端裝有橡皮，以免損傷纖維。壓錘則為鋼製或木製均可，但其凹槽之闊度必須等於分析器梳片間之隔距，以備可以嵌入梳片，壓下纖維。

其使用方法如下：

(A) 將分析器背向放置，卸下上梳片。以備好之棉樣(15~30 mgm.) 略加搓扭，嵌入下梳片右端，使棉叢略為突出，如第三圖之 A。



第 三 圖

(B) 用纖維夾夾取伸出之纖維，保存於兩玻璃片間，使 A 處邊緣平整。

(C) 以纖維夾仔細於 A 處夾取纖維數根，徐徐拉出，並於下梳片中部梳理數次，然後移置下梳片左端之 B 處，此時纖維頗為平直，且緊夾之一端相當齊整。

(D) 使此移置之數根纖維，齊整之一端適露出 B 處最末一片梳片前方少許。放開纖維夾，須注意勿使有纖維黏附其上。然後用壓錘逐漸將纖維壓入梳片。

(E) 依上法繼續施行，直至將 A 處纖維及保留於玻璃片內之纖維全部移至下梳片左端為止，如第三圖之 B。

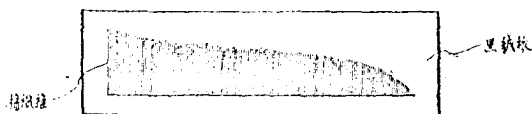
(F) 將分析器移轉 180°，並裝上上梳片。

(G) 將下梳片卸下數片，至有少量纖維伸出梳外為止。

(H) 用纖維夾逐漸夾取少量纖維，使置於預先備就之黑絨板上。黑絨板上劃有白色底線，纖維夾出後其末端即應安置使與底線平齊，同時並用分析針梳理纖維，使達平直整齊之狀態。

(I) 第一片下梳片外纖維全部移於黑絨板上後，即將梳片放下，再依法移置第二片下梳片外之纖維。

(J) 如法繼續夾取移置，直至所有分析器上纖維全部移於黑絨板上為止。此時黑絨板上存留者為一系列整齊平直之纖維，其長度由長而短，如第四圖所示，是即所謂纖維長度圖(Staple Diagram)。

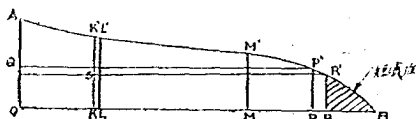


第 四 圖

由是可分析得棉纖維之品質長度，其分析法如下：

先以透明紙覆於黑板板上，將纖維長度圖摹下，再以之印於正式稿冊上，如第五圖之 AOB，即可施行分析：

如第五圖：



第 五 圖

$$\begin{aligned}
 &AQ = QO, & &QP' // OB, & &PP' \perp OB, \\
 &OK = \frac{1}{2}OP, & &K'K \perp OB, & &K'S = SK, \\
 &SR' // OB, & &R'R \perp OB, & &OL = \frac{1}{2}OR, \\
 &L'L \perp OB.
 \end{aligned}$$

L'L 即為所求得之纖維長度，亦稱為品質長度 (Staple Length)。

本試驗至少須行 3 次，求其結果之平均數，始可定準。

用拜氏棉纖維長度分析器所求得之纖維長度，可謂相當正確，然於下列兩點必須加以注意，否則可影響及試驗之精確性：

(A) 於試驗工作進行中，不可任意將棉纖維拋棄，尤以短纖維為甚，因可影響及長度差異百分率 (Percentage Dispersion) 或短纖維百分率 (Percentage Short Hairs) 之查考。二者之求法如下：

如第五圖，作 $MR = OL$ ， $MM' \perp AB$ ，則

$$\text{纖維長度差異百分率} = (LL' - MM') \div LL' \times 100$$

$$\text{短纖維百分率} = RB \div OB \times 100$$

(B) 纖維排列於黑板板上，分佈務宜均勻，不可重疊混淆。

(2) 包爾斯氏棉纖維長度分析器

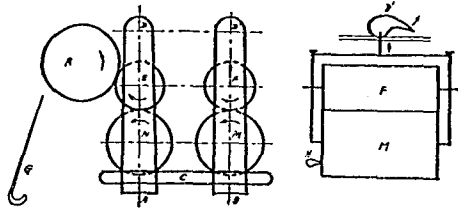
應用本分析器前必須先經一簡單之纖維引伸器，將棉樣製成一平整清潔之棉條，然後始得試驗其長度。此引伸器之構造如第六圖所示：

E, F. 溝槽上羅拉

M, N. 皮棍下羅拉

- C. 連架
- R. 絨布輥
- A, B. 軸架
- D. 緊壓裝置(加壓於羅拉之用)
- G. 傘柄形針
- H. 手柄

F及M藉搖轉手柄而轉動，E與N則藉齒輪之聯繫亦得轉動，惟速度較F及M約快四倍，故在F，M與E，N間經過之棉纖維可得到4倍之牽伸。R緊貼E上，因摩擦而迴轉，其週圍共長22cm.，可以任意取下。二對羅拉之軸各安置A，B軸架之上；A，B又連於C上。故欲調整二對羅拉間之隔距，祇須移動A或B之位置即可。(羅拉間之隔距大小應以最長之纖維為準，如此可不使長纖維被拉斷。)



第 六 圖

使用時將備就之棉樣先用手拉扯引長，使製成粗糙之棉條胚。然後喂入羅拉F，M間。搖動手柄H，棉條胚即經過E，N而繞於R上，繞畢停止搖轉，將R取下，用G輕挑其上棉層使斷，然後輕輕將棉層剝下，仔細除去表面之雜質，棉粒及棉結等。再放上絨輥R，重將此段棉條自F，M間喂入，使更受一次牽伸，繞取，清除之作用。如是反覆施行5~10次，纖維即成爲平直，均勻，而清潔之棉條狀態，可供包氏棉纖維分析器之應用矣。

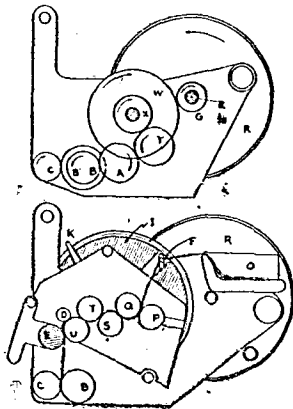
應用此纖維引伸器時，須注意下列三點：

(A) 於試驗前先檢視羅拉之加壓狀態，勿使過緊或過鬆；過緊易損傷纖維，過鬆則影響牽伸。

(B) 絨輥及羅拉上不可有短纖維及塵屑附著，須當加以清除。

(C) 最初之棉條胚勿使太粗，否則不易牽伸。

包氏纖維長度分析器之構造如第七圖所示：



第 七 圖

- R 邊輪(直徑3.75", 圓周11.763")
- O 喂入槽
- K 扳手
- E 三角形壓軸
- I 鐵板
- F 橫軸
- H 缺口

B 滾筒(直徑0.56", 圓周1.76")

C 滾筒

G, W, X, Y, A. 齒輪

P, Q, S, T, U. 羅拉(直徑0.5", 圓周1.5708")

如圖G與R同軸, W與G相連, G為15T, W為90T, 故R轉6轉時, W適轉1轉; X與W同軸, X、Y、A齒數均同, 故X、Y、A亦均轉1轉, B'則為20T, 故轉1.5轉。與B'同軸之滾筒B長1.76", 即當R轉6轉時, 設有棉纖維自B、C間送出, 其送出之長度應為 $1.76 \times 1.5 = 2.64"$ 。

又在羅拉T軸之另端有一30T之鋸形齒輪, 輪上有扳手K, 每扳一次, 鋸形齒輪行動一齒; P、Q、S、T、U均為20T之齒輪所傳動, 其圓周長均為1.5708"。故當鋸形齒輪行動一齒時, P、Q、S、T、U各轉1/30轉。如有纖維自其間送出, 其送出長度應為 $1/32 \times 1.5708 = 0.05"$ 。

應用此器前應先準備一條狹長之黑絨布, 其大小約為 $80" \times 5"$, 在其邊緣刻有尺度, 每格為 $1/32"$, 尺度最低為 $1/2"$, 最高為 $2 1/2"$, 其全長共為 $70.7"$, 恰等於邊輪R6轉之長($11.783 \times 6 = 70.698"$), 故R在絨布上推動, 轉6轉後, 適走盡絨布尺度之全長。

其試驗方法如下:

(A) 將適所製之棉條放入喂入槽O內, 此棉條一端與分析器內原有棉條之末端相接。

(B) 抬起三角形壓軸E, 連續扳動扳手K, 使原有棉條不絕自B、C間送出, 直至新棉條到達D、U間為止。

(C) 將原有棉條拉去, 且將新棉條之前端, 用手緩緩扯平, 插入B、C間, 此時B、C並未緊壓。

(D) 放下三角形壓軸, 使壓於棉條上。

(E) 取分析器於手中, 輕輕轉動R, 使其上之橫軸落入缺口H。R即停止迴轉。

(F) 將F由H內提出, 放於I邊緣之起點上, 並將B、C緊壓。

(G) 將K扳動一齒, 使放出 $0.05"$ 長之纖維。

(H) 將分析器置於絨布上, 對準起點, 緩緩推動。此時棉纖維即依其自身長度順次落於絨布之一定場所上(例如 $1"$ 長之纖維必適落於絨布邊緣刻有 $1"$ 之所在, 其落下次序亦為短者先行落下, 較長者次之, 更長者又次之, 直至R迴轉6轉, W迴轉1轉, 分析器到達絨布終點為止。蓋因如前述: R轉6轉, B、C間送出之纖維為 $2.64"$, 設所試纖維最長者為 $2.5"$, 則當此纖維之前端在B、C間握持點時, 須俟B轉過將近1.5轉後, 始得脫離把持點而落於絨布上。從而 $1.76"$ 之纖維僅須B轉1轉, 即可脫離; $1"$ 之纖維則無須1轉即可落下矣。故乃能收上述依纖維長度而依次落下之效。此時F又回入H, R被煞停, 第一次試驗即告完畢。

(I) 將(F)至(H)之手續反覆施行, 共須試20次左右, 試驗乃告終了。即可憑絨布上所遺留依長度而分列之棉纖維而分析其品質長度矣。

使用本分析器時, 應注意下列數點:

(A) 取分析器之方法, 應以食指與小指抵住邊輪, 其餘三指抵住末端中部, 緩緩向前推動。

(B) 扳動K時, 用力不可過大, 否則損傷纖維。

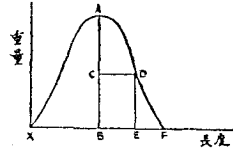
(C)棉條初插入B、C間，當分折器第一次在絨布上走畢全程後，尚不能作為正式試驗；須將絨布上絨維刷清，第二次始可開始正式試驗。

試驗既畢，可取扁嘴鑷將絨布上絨維依邊緣上之尺度逐步分段錄取，於精微彈簧秤 (Torsion Balance) 上稱其重量，然後合稱其總重，求得絨維各項長度之重量與總重量之百分率。由此百分率數字可製成一曲線圖，如第八圖。

圖中A為最高點，作 $AB \perp XF$ ，則XB即謂之主體長度 (Model Length)。

$$AC = CB, \quad CD // XF, \quad DE \perp XF.$$

XE即為吾人所求之品質長度。通常品質長度恒較主體長度為大。



第 八 圖

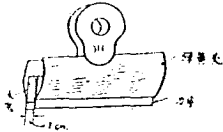
二 細 度 試 驗

棉絨維之細度殊難以適當之方法表示，因其橫斷面並非渾圓，且根根粗細不同，故即使設法測量，亦不能得到精確之結果。通常吾人以絨維量 (Hair Weight) 表示，意即絨維每單位長度之重量是。絨維量之單位為 10^{-6}mgm./cm.

試驗絨維量所用之儀器吾人稱之為精微彈簧秤 (Torsion Balance) 其靈敏度可達 0.1mgm. ，試驗時須將絨維數成100根 (否則彈簧秤之感度不足表示)，用刀片切成1 cm. 之長度，然後置彈簧秤上秤量，將結果除以100，即代表1根之絨維重量。此時其單位如為 0.01mgm. ，欲化成絨維量，祇須再乘以1000則得，例如在彈簧秤上讀出絨維100根重量為 12mgm. ，則其絨維量 $= 12 \div 100 \times 1000 = 120$ 。

切割纖維所用之器具可用一鋼製彈簧夾，中夾一木塊，木塊之兩側各置一鋒利刀片，使刀片與刀片間之間度適為1 cm.，如第九圖，則用以切割纖維，殊為便利。

(一) 取 樣



第 九 圖

自上述已製成之拜氏纖維長度圖中，用扁嘴鑷拈出纖維5叢，作為棉樣：其一取自纖維最長處，其一取自長 $\frac{2}{3}$ 處，其餘3叢則在此二者間滑底線平均分隔抽取。每拈得一叢，則置厚漆布或硬橡皮上，用左手拇食二指按定，並使平直，然後自其中部用上述刀片切取纖維長1 cm.，再之以夾於二玻璃片間，使突出約2

mm. 乃可置放大鏡下用扁嘴鑷於每叢中各數取纖維100根。至此乃可分別持以試稱其絨維量。

樣維數就後，須置小黑碟內，用軟木塞搓成一束，最好更置標準大氣下放置2小時後始行試驗。

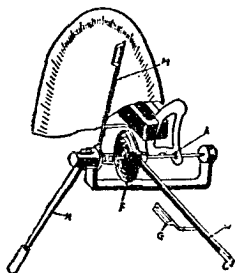
(二) 試 驗 方 法

第十圖所示為H&B式精微彈簧秤之構造及原理：

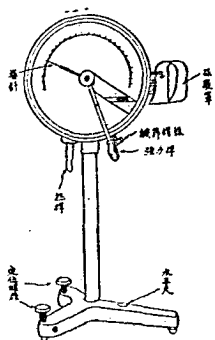
- A 鏡子
- W 橫桿 (Cantilever)
- G 橫桿指針 (Balance Pointer)
- F 螺形彈簧 (Spiral Spring)

II 張力桿(Tension Lever)

M 指針



第十圖



第十一圖

如圖，W連固於鏡子A上，W上有指針G，可指示W之位置。當纖維置上W一端時，W即下降，鏡子即因之作輕微之迴轉。鏡子上連有螺旋形彈簧F，其另一端連於刻度指針M上；故當鏡子迴轉時，牽動彈簧，即可使M向右移動。此儀器之最主要部分為一彈簧，故名爲精微彈簧秤。其外形如第十一圖。

使用時步驟如下：

- (1) 旋動儀器下部之定位螺絲 (Set Screw)，觀察附裝其上之水平尺，將儀器校至完全垂直。
- (2) 移動張力桿H，使指針M指於刻度盤之「0」上。
- (3) 將左下方之煞桿(Fixing Lever) 向右扳移，橫桿W即得自由上下擺動，而成水平；此時橫桿指針G須與表面固定之刻度相符合，如不相符，須旋動右下方之調節螺絲校準之。
- (4) 再移動張力桿H，使指針M指於刻度盤上最大刻度上，此時W必向上翻起。
- (5) 開啓W一端之保護罩，將備就之一束棉樣用扁嘴鑷夾置於橫桿上之小鈎上，迅速將保護罩關上。
- (6) 此時W必即下沉，牽動彈簧，而使指針向右移轉，直至W重又回復水平，G又與表面刻度相符合爲止。此時指針所指刻度即爲所求之纖維重量，如是連行5次，即可藉以求得纖維量之平均數而相互比較矣。

關於精微彈簧秤之式樣及種類甚多，然均大同小異，其原理亦不外如上所述。須注意者，即此儀器內部之刀口及軸承等處均須經常保持完善，不可有絲毫磨損。蓋用以試驗之物質均至爲精微，設有些須缺憾，影響即至大；所得不確，不如不試矣。

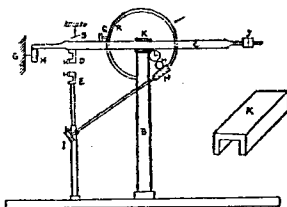
上述用纖維量比較棉纖維細度爲最普通方法，然亦有用顯微鏡測量其細度者，惟較難精確，當於「顯微鏡試驗」項內再詳述之。

三 強度及伸度試驗

棉纖維本身為一種纖弱之物體，常時偶一不慎，即易折斷，更遑論加以機械之處理。故關於其強伸度試驗一項，頗難精確。從事試驗之人員，務必悉心謹慎，以求精至，是為須注意而必要者。關於試驗纖維強力之儀器種類頗多：有應用液體浮力者，有用電氣及磁力吸引者，有用天平式而以水滴逐漸增加其張力者，種種式樣，不一而足。茲僅就最常見而普通之麥根旋式單纖維強度試驗器 (Mac Kenzie's Single Fibre Strength Tester) 之構造及用法略加述說如次：

第十二圖為該器之構造：

- B 支架
- C 橫桿
- D, E 夾持器
- G, Q 指針
- H 引伸刻度短桿
- R 強力刻度盤
- J 重錘
- K 滑動重錘
- L, M 齒輪
- P 搖柄
- S 制動器



第十二圖

C 上右端有螺旋，J 為螺帽，套於其上，藉旋轉 J 可調整 C 之水平。C 之另端有刻度 H，單位為 1mm。D、Q 皆固裝 C 上，K 則活套 C 上，得在 C 上滑動。K 上有齒桿與 M 齒輪相啮合。R 為固定不動者其上刻度單位為 0.5gr。當 C 處水平位置時，G 適指 H 之零位，Q 亦指 R 之零位。

其試驗程序如下：

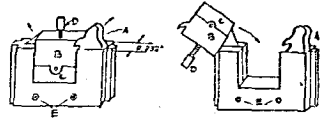
- (1) 撥開制動器 S。
- (2) 旋動 J，使 G 在 H 上，及 Q 在 R 上，均指於「0」，即使 C 處水平位置。
- (3) 扳下 S，使制動 C。
- (4) 用前述刀片切待試驗纖維一根(須擇粗細適中者)，長 1cm，夾於 D、E 之間。
- (5) 再撥開 S。
- (6) 將 P 向矢向旋轉，此時因 K 上齒桿關係，使 K 向右移動，增加 C 右方重量，致左方立即上升，而使纖維斷裂。此時在 R 上可讀出強度數字，在 H 上可讀出伸度數字。

用此式儀器試驗纖維強度，不易精確，且因纖維每根強度不同，故每種原棉須試至 30 次左右，始可得較為滿意之結果，於手續方面，亦多不便。較近有用一束纖維以試驗強力者，所用儀器為卜氏棉纖維強度試驗器 (Pressley's Cotton Fibre Strength Tester)，則手續較為簡便。其原理應用方法可略述如次：

卜氏強度試驗器共分三部：一為夾持器 (Clamps)，如第十三圖所示；二為整理器 (Vise)，如第

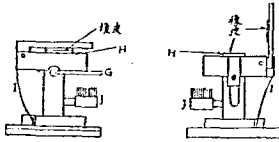
十四圖所示；三爲折斷器(Breaking Machine)，如第十五圖所示。

- 第十三圖中：
 A 掣子
 B 壓塊
 D 螺絲



第十三圖

夾持器分合二片，每片厚爲0.232"，在E處一片上爲凸出之小釘，一片上則爲凹下之小孔，故二片相貼，適可密合。二片密合時其厚度總爲0.464"。B與C連爲一體，惟旋動螺絲D，可調整B、C間之鬆度，即可使C作微量之下降或上抬。



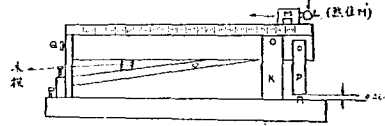
第十四圖

- 第十四圖中：
 G 扳手
 H 鉗口
 I 彈簧
 J 鋼梳

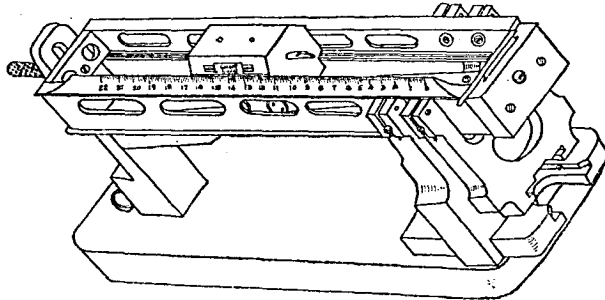
整理器者，即一小型之鉗床，備切斷露出於夾持器外多餘纖維之用。惟於一側多一闊刀形之鐵柄，其上裝有一小條橡皮，此鐵柄扳下時，則橡皮與H上安裝之橡皮適相接觸。其餘用法等均與鉗床相同。

小條橡皮，此鐵柄扳下時，則橡皮與H上安裝之橡皮適相接觸。其餘用法等均與鉗床相同。

- 第十五圖(A)中：
 K 基柱
 L 闊刀
 M 秤錘
 N 秤桿
 O 斜桿
 P 連臂
 Q 手柄
 R 咬口



第十五圖 A



第十五圖 B

基柱K上裝有秤桿N，整個N可以S為支點而上下擺動。N右端又裝有一連臂P，可以T為支點而左右擺動。在垂直位置時，P與底座之距離適為0.464"，其間溝槽凹凸之情形正適放入二片密合之夾緊器之用。

平時N與斜桿O之間恒須墊以木楔，以維持N之平衡；如將木楔抽去，則N即以S為支點而傾斜，P即以T為支點而上提，M亦即因其本身重量而向傾斜之一面滑動，直迄嵌於R處之二片夾緊器中纖維被拉斷，M乃為一掣動器所阻止；此時即得藉M與N上端之刻度，讀出拉斷纖維所需之磅數。

閘刀L可煞住秤錘M，不使滑動。蓋M右端有一突出物，上有一凹槽，當向右方滑動時，突出物進入一適當之洞孔，閘刀適嵌入其凹槽內，即可使煞停，不再滑動。

折斷器之全貌可如第十五圖(B)所示。

其試驗程序如下：

(1)將原始棉樣，分為五份，每份更取出數撮，整理併合之使成一束，然後繼續用手拉扯，使纖維達完全勻和而平直之程度。

(2)用一有柄之梳加以梳理，使大部分之短纖維入糾結纖維得以除去。

(3)以右手持纖維，左手拇食兩指扯出少量，即持以供試驗之用。扯出之少量更須於整理器上附有之鋼梳上拉引數次，使所有斷纖維及棉結等盡被除去，再行試驗。

(4)將夾持器二片密合，扳開掣子，提起壓塊，將棉纖維細心縱向放入，使兩端各露出少許。此時須注意：如有纖維成浮絮狀態者，須立即用鑷子除去。

(5)放下掣子及壓塊，用套筒扳頭將上面螺絲分別旋緊，以防棉纖維在內滑動。

(6)抬起整理器上之鐵柄，將扳手旋鬆，以上述夾持器放入其鉗口H內，使一端露出之纖維適平放於H上之橡皮上。旋緊扳手，放下鐵柄。

(7)用一有柄無鋒之平面切刀，將鐵柄另側露於外面之纖維切去，使與夾持器邊緣平齊。

(8)抬起鐵柄；旋鬆扳手，將夾持器取出，旋轉180°後再行放入。再旋緊扳手，如上法另側纖維露出者亦行切去。

(9)旋動折斷器上左端之水平螺絲，將折斷器校至水平位置。

(10)將Q抬起，N趨於水平，M即向右滑動，而為閘刀L煞住。

(11)自整理器上取出夾持器，平放入折斷器右下方咬口內。此時夾持器一半為P咬嚼，一半則嵌於底座上。

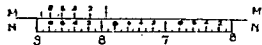
(12)輕將閘刀之柄舉起，秤錘即向左方滑動。N下傾，P上抬，即將夾持器之一半向上拉提，終至折斷。此時即得由M及N之刻度讀出共耗力若干磅數。

N上刻度為由「0」至「22」，每格分10小格。M上僅一格，中亦分10小格，但不等分。讀磅數時應參看二者地位而依下法施行之：

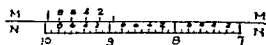
(1)M之「0」位指於N之某處，則某處之大格所示數字為第一位數字。

(2)某處之小格所示數字為第二位數字。(小數後第一位)

(3) 觀M與N某一線為正對者，則該位所示數字為第三位數字。(小數後第二位)
如第十六圖(甲)，所示拉力為7.94磅；(乙)所示拉力為8.96磅是。



第十六圖(甲)



第十六圖(乙)

使用本儀器應注意之點如下：

(1) 所用以試驗之棉纖維應取適量，太少或太多均非所宜，此可由試驗者之經驗判別之。
(2) 加於夾持器上螺旋之力亦不宜太少或太多。太少則纖維易生滑動，使試驗不準；太多則易將螺絲折斷或損傷纖維。

(3) 在整理器上切割纖維時，不可在有橡皮之一面施行。

(4) 折斷器上秤錘不可使動作劇烈，無論向左或向右滑動，均宜輕徐緩慢。

所施拉力磅數既經讀出，吾人並不能認為試驗業已結束。蓋最初吾人所取以試驗之纖維量並未規定，設取試之根數較多，所需拉力自必較大；根數較少，則拉力必小。故除試得拉力外，尚須求得纖維數量與拉力之關係，始得以各種纖維相互比較。其須行手續如下：

(1) 將棉纖維夾持器自折斷器中取出，重如前裝於整理器上。

(2) 用套筒板頭將夾持器上螺絲拴鬆，扳開掣子，提起壓塊，用光滑之鑷子，將已折斷之棉纖維，完全取出，此時應特別注意，不可有些微遺落；蓋如失去少量之棉纖維，即足影響試驗結果甚鉅也。

(3) 將上述棉纖維置精微彈簧秤上稱量之，求得其共重若干mgm。

(4) 將前述秤桿N上所讀得之磅數，除以秤得之mgm.數，可得一強度指數，該指數即代表在0.464"標準長度下折斷1mgm.重纖維所需之磅數。藉此可持各種不同纖維相互比較其強度矣。

例如吾人用卜氏強度試驗器試得某纖維一束強力為6.22磅，折斷後在彈簧秤上秤得共1.1mgm，則其強度指數即為 $6.22 \div 1.1 = 5.67$ 磅。

通常此強度指數恒約在5~11之範圍內，但亦有拉力過強或過弱，起伏此數者，但不多觀見。

至此全部試驗工作乃告完畢。用此器似較單根纖維強度試驗為繁瑣，然如使用得當，則用此器試驗1~3次已相當準確，且工作熟練後，仍殊便捷，故二者相較，似仍以應用此器為愈。至試驗結果，用單根及一束者相較，繪成曲線後，相當符合，可稱無大差異。

四 含水試驗

(一) 取樣

自待試之棉包中，任意擇取3~5包，每包一經開解，立自包內各部任意抽取棉樣共約100 gm.，迅速備入特製之金屬圓筒內，將蓋緊閉，送原棉試驗室，以備試驗。

(二) 試驗方法

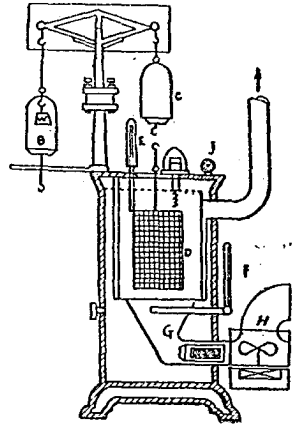
關於棉纖維含水量之測定，並無特別儀器以供試驗，通常僅用測定紗或布水份用之烘爐(Conditioning Oven)即可。惟烘爐之式樣頗多，各廠所用，均不相同，殊難盡述。茲僅就普通常見之一種

(Henry Baer式)略述如下:

其構造如第十七圖所示:

- B, C 秤盤
- D 鐵絲籠
- E, F 溫度計
- G 電熱器
- H 風扇
- I 濕空氣出口
- J 計時器

烘爐熱氣來源為電熱器G, G上有4檔開關,可調節爐內溫度。爐之內壁均具有絕緣材料如石棉等,以防止熱量之散失。H為一小型風扇,其作用為不絕將乾空氣送入,而將濕空氣由I處排出,使試驗得以完成迅速。I處有可啓閉之風門,可調節氣流出入之大小。爐上端設有一天平,秤盤B及C備添注法碼之用。C下有鈎,可鉤住鐵絲籠D,當D與C相鉤連時,適與左端之B成平衡狀態。計時器表面成一鐘形,惟無發條,使用時以手撥動於任何位置,可計錄開始烘培之時刻。



第十七圖

試驗之程序如下:

- (1) 檢驗爐上天平是否正確。
- (2) 開啓上述金屬圓筒,取待試原棉若干放入鐵絲籠內,此時C即下沉。
- (3) 在B內注入同重量之砝碼,使兩端復抵平衡。
- (4) 開放電熱器G及風扇H,並將J上時針撥至當時之時刻。
- (5) 注意溫度計E、F,使達 $105^{\circ}\sim 110^{\circ}\text{C}$ 之程度,此可由調換G上電檔及開閉I處風門而調節之。
- (6) 每隔 $10\sim 16$ 分鐘,須關去G及H,在C內加入適量砝碼,俟天平成平衡狀態後,再將G及H開放。
- (7) 如是間歇施行,直至D內原棉完全乾燥,即重量不再變動,或變動不超過原來重量之 0.1% 為止。此時C盤內所有砝碼重量即失去水份之重量。
- (8) 由B、C兩盤內法碼,可計算得原棉之含水量及吸濕量如下:

$$(A) \text{含水量 (Moisture Content)} = \frac{C}{B} \times 100$$

$$(B) \text{吸濕量 (Moisture Regain)} = \frac{C}{(B - C)} \times 100$$

如 $B = 100\text{gm.}$, $C = 11.2\text{gm.}$, 則

$$\text{含水量} = \frac{11.2}{100} \times 100 = 11.2\%$$

$$\text{吸濕量} = \frac{11.2}{100 - 11.2} \times 100 = 12.6\%$$

用此式烘爐，其應注意之點如下：

(1) 爐上天平須絕對精確，感度須達0.1gm.，否則試驗即等無效。

(2) 每次增添砝碼必須將電熱器及風扇關閉後，始可施行。

(3) 每種棉樣至少須試驗2~3次，如有二次結果相差在0.5%以上者，即須更試一次。

試驗原棉水份以應用此項最便，惟如烘爐上無附設之天平裝置者，則以原棉直接置鐵絲籃內，在天平上先稱重量，再置入爐中烘焙亦可，惟較費手續且不易準確耳。

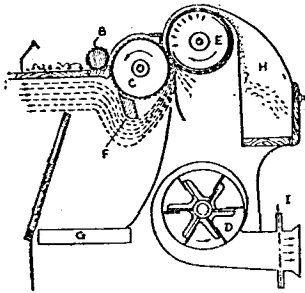
五 合雜試驗

(一) 取樣

與上述含水試驗相同，亦約須取100gm.，取得後須儲入紙袋，將袋口封閉，送原棉試驗室以備試驗。

(二) 試驗方法。

試驗原棉合雜量所用之儀器通常為錫萊分析機(Shirley Analyser)，其構造如第十八圖：



第十八圖

- A 給棉台(Feed Table)
- B 給棉羅拉(Feed Roller)
- C 取棉刺棍(Taker-in)
- D 風扇(Fan)
- E 塵籠(Cage)
- F 流線板(Streamer Plate)
- G 儲塵盤(Trash Tray)
- H 出棉箱(Delivery Box)
- I 空氣調節門(Air Control Valve)

本機需用馬達帶動。主軸取棉刺棍C為一表面嵌有

鋸齒之羅拉，其構造一如梳棉機上所用者，運轉時速率極

快，約達900r/m，而給棉羅拉B則以甚緩速度前進(僅約1r/m)，故棉纖維經B喂入，遭C打擊後，立得充分鬆解，而成近似單根纖維之狀態。流線板F係可調節氣流之板，使較重之雜質得落於儲塵盤G內，輕質之纖維則跟隨氣流前進，直達塵籠E之表面。E以50r/m之速率迴轉；此時纖維中所含微細塵屑則得由風扇D，吸去，使透過E之孔眼而被吸去。清潔原棉即隨E之迴轉，進而至出棉箱H。圖中矢示虛線為機中空氣流動之情形。

用本機試驗，其程序如下：

(1) 將G及機械各主要部分拭淨。

(2)以棉樣在天平上秤足，得重量為 S。

(3)開動馬達，使本機運轉。

(4)將棉樣放於 A 上，使經 B 緩緩送入機內經各部處理，直至原棉完全送出，即關去馬達，停止運轉。

(5)觀察送出原棉之清潔度是否已達理想。如原來含雜過多，尚未悉數除盡，則不妨重行置於 A 處送入，如是屢試屢行，直迄試驗者認為滿意為止。

(6)將清潔之原棉置精微天平上秤量，得重量為 C。

(7)將 G 內、A 上、及未經處理前即行落下之雜質棄於一處，亦予秤量，得重量為 I。

(8)由所得三重量 S、C、I 可計算原棉之含雜量百分率及風耗百分率 (Percentage Impurity and Percentage Invisible Loss) 如下：

$$(A) \text{ 含雜量百分率} = I \div S \times 100$$

$$(B) \text{ 風耗百分率} = [S - (C + I)] \div S \times 100$$

$$\text{如 } S = 100\text{gm.}, \quad C = 97.3\text{gm.}, \quad I = 2.5\text{gm.} \text{ 則}$$

$$\text{含雜量} = \frac{2.5}{100} \times 100 = 2.5\%$$

$$\text{風耗量} = \frac{100 - (97.3 + 2.5)}{100} \times 100 = 0.2\%$$

用本機試驗原棉之含雜量，其應注意之點如下：

(1)試樣自紙袋中取出，即應注意勿使其中雜質有些許遺落，以免影響結果。

(2)秤原棉及雜質之重量，最好須在精微彈簧秤上行之，可較準確。原棉可分數次秤量，雜質則可置於一預知重量之特製盛器(如小盆之類)中，懸掛彈簧秤之小鈎上，而秤得其重量。

(3)取試雜質中僅包括棉籽、籽棉、鈴片、碎葉、棉枝、泥土等六項，如有超出六種以外者，應不予計入。

(4)每種原棉至少須試三次，而求得其平均數以比較之。

我國各種廠家，通常以地位或經費之限制，備有本機者殊少，僅在少數設備完善之試驗機構中始有此設備。故不得已時祇可應用人工檢驗，即以一定重量之原棉，由人工將其拉扯鬆散，並用扁嘴簍仔細將所含雜質煉出，秤其重量，再求其百分率。惟雜質之為物極細，如是試驗，不特費時費力，抑且不能準確，故試得結果，僅足供參考之用，殊不能資為準繩，而作有關方面之籌劃也。

六 其他試驗

棉纖維性狀之試驗，除上述數項較為主要者外，更有顯微鏡下種種試驗及但憑目力及手感等之檢驗等，茲更為分述如次：

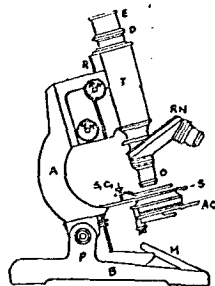
(一)顯微鏡下之試驗

如第十九圖所示，為最普通之顯微鏡：

B 鏡脚(Base)

P 鏡柱(Pillar)

- A 鏡臂(Arm)
 I 傾斜關節(Inclination Joint)
 S 載物台(Stage)
 S_C 彈簧夾(Spring Clip)
 S_S 下鏡台(Substage)
 T 外鏡筒(Body Tube)
 D 內鏡筒(Draw Tube)
 R 齒桿(Rack)
 P_H 旋動器(Pinion Heads)
 M_H 微動器(Micrometer Heads)
 R_N 轉換器(Revolving Piece)
 O 接物鏡(Objective)
 E 接目鏡(Eyepiece)
 M 反光鏡(Mirror)
 A_C 集光鏡(Abbe Condenser)



第十九圖

鏡臂A得以I為支點在90°範圍內(自水平至垂直),按工作時之需要,隨意傾斜,改變A、P間角度而得一便利之位置。載物台S上有S_C,為夾置標本片之用,S上有小孔,可引導光線,使物像得以清晰。光線來源來自反光鏡M,M位置可任意轉換調整,且有平凹兩面,故可任意調節光線。P_H及M_H之作用均在調節鏡筒T之位置,藉齒桿R之作用旋轉P_H可使T作多量移動,旋轉M_H則可使T作微量移動。R_N緊接T之下端,共有2~4個圓孔,用以裝入不同倍數之接物鏡。轉動此器可將任意一只接物鏡與T接合,以省取換之勞。集光鏡A_C為由2~3個透鏡或其合體製成,使由M反射之光線集於一點,如此在用高倍接物鏡時,可使物像明晰。

使用顯微鏡時,接物鏡放大倍數與接目鏡放大倍數之相乘積即為所有物像之放大倍數。例如接目鏡放大倍數為12倍,接物鏡為40倍,則總倍數即 $12 \times 40 = 540$ 倍。由此掉換不同倍數之接物鏡即可得任意需要之放大倍數。

其使用程序如下:

- (1)用透鏡紙將各透鏡部份詳加拂拭。
- (2)取所需低倍及高倍接物鏡裝於轉換器R_N上。
- (3)取接目鏡插入內鏡筒口D。
- (2)校準反光鏡M,引光綫入鏡內。
- (5)將製成之標本片,置於載物台S上。
- (6)先用低倍接物鏡,使置距標本片約 $\frac{1}{2}$ 之處。
- (7)以右手旋轉P_H,使E、D、T及O緩緩上升,至得物體之輪廓為止。
- (8)復旋動M_H,使得到清晰之物像。

(9)更換用高倍接物鏡，施行局部之精密檢查。

其應注意事項如下：

(1)檢視時，須養成兩目全開之習慣，俾便於記錄圖形及可隨時交換，以便長時間工作。

(2)對光時僅可使鏡筒徐徐上升，切忌下降，以防透鏡撞損。

(3)切忌手指與透鏡接觸。

茲將棉絨維在顯微鏡下之名項試驗，略述於下：

(1)觀察纖維之天然轉曲及成熟度法。

如欲作表面觀察，則僅取纖維若干根置載玻片 (Glass Slide)，長方形之無色玻璃片，大小約 $3'' \times 1''$ 上，加固定劑 (Mountant) 一滴，上再覆以蓋玻片 (Cover Glass)，普通為圓形，直徑約 22 mm.)，即可置顯微鏡下觀察。通常棉絨維成熟適當者，所具天然轉曲必多而清晰；未成熟或過度成熟之纖維，其轉曲均稀少而不顯著。

如欲作較精密之觀察或統計，則可依下列手續處理：

(A)自拜氏纖維長度圖中任取長度不同之纖維五叢，分別置載玻片上，務使纖維平行而分開。

(B)蓋上蓋玻片，用 18% 氫氧化鈉溶液自蓋玻片邊緣滴入，使纖維浸潤而膨脹。

(C)分別將載玻片置顯微鏡下，檢查纖維之形態，加以類別，並予計數，其情形大約如下(見第二十圖甲、乙)：



第 二 十 圖

(a)未成熟纖維 如為死纖維，則處理前成一薄帶形，而無轉曲，處理後則變為有轉曲；如為薄絨纖維，則處理前僅有極少轉曲，處理後仍保有少數轉曲。

(b)成熟纖維 處理前有正常轉曲，處理後即無轉曲，而成棒形。

(c)過度成熟纖維 處理前後相仿，均無轉曲。

(D)由上所得，成熟纖維與過度成熟纖維外形相同，不易分別，可更將濾紙吸去多餘之氫氧化鈉溶液，並用蒸餾水滴於纖維上，如法吸乾，反復進行，直至將所有氫氧化鈉去淨。

(E)將纖維染以 Congo Red 之飽和溶液，逾十分鐘。

(F)復用蒸餾水洗淨，覆以玻片，更潤以 18% 氫氧化鈉溶液。

(G)在顯微鏡下觀察計數如前，如第二十圖之丙，見棒狀纖維中有紅色螺旋者，即為過度成熟纖維。

(H)此時已分別數得死纖維、薄絨纖維、成熟纖維及過度成熟纖維四種纖維之根數，即可由總根

數求得其各個之百分率而資比較矣。

(2) 觀察纖維橫切面之方法

欲明瞭纖維內部之構造及其成熟程度如何更可由觀察纖維之橫切面情形而判定之。蓋如第二十一圖所示：成熟之棉纖維其截面為橢圓形或腰子形，中部孔隙大小甚為適當；未成熟纖維則孔隙細，不能辨識；過成熟者因次生層生長過厚，孔隙亦被塞沒，三者頗易分別。



第二十一圖

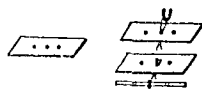


第二十二圖

至製纖維橫切面標本之方法，可如第二十二圖所示：將纖維一小撮，整理平直，穿入一縫線針內，將針由一軟木塞中穿過，則纖維即緊塞於軟木塞中，此時用鋒利之刀片將軟木塞切下一薄片，置顯微鏡下觀察，即可得纖維之橫切面圖形矣。

又有不用軟木塞而用銅片者（如第二十三圖所示），則做須用絲線一根，將纖維引過銅片上孔眼，再將露於銅片二表面上纖維切去，即可得纖維橫切面之標本。用此法似較用軟木塞者尤便。

惟欲得一結果準確而優良之橫切面，則可另用切片器（Microtomb）為之。即將已備就之棉纖維，緊塞儀器圓孔中，用差微螺旋使此叢纖維微微突出於平台上，更用刀片切成薄片，即可。惟以僅有此項儀器之廠家較少，故不詳述。



第二十三圖

在製橫切面標本之前，如先將纖維經如下之處理，其結果可較良好：

(A) 將纖維置濃度不同之酒精中，使先除水，其次序為20%:30分鐘;50%:15分鐘;100%分鐘:15分鐘。

(B) 浸於微溫稀薄動物膠液(6%)中，約10分鐘。

(C) 浸於濃動物膠液(26%)中6小時以上，溫度需65°C。

(D) 浸於甲醛酒精中30分鐘。

(E) 取出置通風處陰乾12小時後，則可應用。

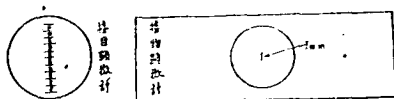
(3) 測量棉纖維圓度法。

欲在顯微鏡下測量棉纖維之圓度，須應用接物顯微計(Stage Micrometer)及接目顯微計(Eyepiece Micrometer)。前者為一長方形玻璃片，片之中部刻有1mm.之分度，共分100格，即每格=1/100 mm.；後者則為一圓玻璃片，其上刻度亦分100格，長若若干則不定。如第二十四圖：

接目顯微計可裝入接目鏡筒內，接物顯微計則安置載物台上，二者裝置妥貼後，自接目鏡上窺下，使焦點相合，則其刻度相並，藉二者所表示之關係，即可測得接目顯微計一度相當於接物顯微

計之長度。

設二者所表示之比例為 $1E_y = \frac{1}{2}St$ ，復以纖維橫切面標本代替接物顯微計之位置，則量得其纖維之闊度適當於 E_y 5 格，即相當於 $St2.5$ 格，亦即可推得該纖維闊度必為 $2.5 \times 1/100 = 1/40mm$ 矣。



第二十四圖

(二) 原棉性狀之檢驗

原棉性狀除上述者外，更有數種為不能以儀器測定者，則須由目力及手感而判定之。如纖維之光彩、色澤、彈性、柔軟度等等。有時為求判斷迅速起見，即舉凡長度、細度、強力、含雜量、成熟度、均勻度等等亦均由目力以測定，故從事試驗者平時更須有勤於觀察纖維各項性狀之訓練，俾判斷時得迅速而準確。惟此概為經驗豐富與否之問題，殊難有所準繩。茲僅以檢驗時應行注意之事項列示數則於下，藉資參考：

(1) 供檢驗之棉樣須於隔日取至原棉試驗室，於標準溫濕度 ($21^{\circ}C$, 65%) 下放置一晝夜後，始可施行檢驗。

(2) 取樣時須在棉包兩側抽取，且須深入棉包內部，防有性質不同之原棉彼此掺杂。

(3) 檢驗時應擇於不受日光直射之處，將棉樣平鋪黑色桌上，反復觀察視，判其色光。大抵以色帶奶油色而發閃亮之絲光者為最上品，其次白色，再其次為棉帶黃色者，呈青色灰色等晦暗色彩者品質最下，使用時即須注意。因光色一項於成品品質關係至大，故檢驗時極須謹慎，切不可於有日光照射處施行之。

(4) 如欲同時測定長度、強力等等性狀者，即須施行「拉絲毛」工作。此時姿勢須取立正姿態，雙手持纖維緩緩向兩端拉扯，同時兩手之無名指中指須相抵住，而以兩肩部用力。此時關於纖維之粗細、強力、成熟度如何及含有棉結之多少等等即可得一明確之概念。

(5) 纖維長度拉得後，須再自棉樣各部抽取多處纖維作同樣之拉扯，觀察其均勻度如何；如參差頗大，則須擇含有性狀較多之一種，以為判案。

(6) 檢視含雜量時，應視其中含有雜質之性狀如何，而加判定。如雜質粒子粗大而含量多者未必較細而含量少者為遜色。蓋粒子粗大，則經打擊後易於落去，於品質言，固無若何妨礙也。

(7) 檢視結果，須將各項性狀相互參照，而作判斷。如纖維強力弱者，其長度應較所得稍為抑短；蓋強力弱則在機械上處理時易被折斷，其實際必無如手扯長度應得之效果也。

其餘如柔軟度、彈性等，均不難於把握時之手感間判別之，可不贅述。

由目力及手感檢驗之結果，無數值之表示，自較用儀器測得者之精確度為遜；然設至稍有相當經驗後，則可節省甚多時間而得到「相當準確」之判斷。故試驗人員平時可以手測結果與儀器試驗結果相參照，而增得正確之印象與經驗。以試驗原則言，亦為殊有意義之舉措，毋得加以忽視焉。

四 棉纖維試驗之應注意事項

(一) 試驗棉纖維各項性狀時，務宜專神盡志，悉心工作。至工作過久，精神疲憊時，即應略事休

息，此外如際身體不舒，或心情拂逆時，亦以勿從事此項工作為宜。蓋否則試驗結果易致誤，影響甚大。

(二)從事試驗工作者須明瞭所負責任之重大，凡事著須謹慎，不可草率從事。遇無意工作時，即應停頓，萬勿勉為其難，以致值事。

(三)試驗時須不厭其煩，所試次數愈多愈精確。遇一次試驗略有疑誤時，即應重行試驗，直至滿意為止。

(四)遇天氣惡劣或他種原因致試驗室光線不佳時，即應停止試驗(尤以檢驗原棉光色時為甚)。切不可利用電燈或他種照明，以資工作。

(五)試驗者在試驗室中所穿衣服飾最好亦為深色，俾配合室中環境而避免外部射入光線之反射。

(六)試驗室中須常使保持 $20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ， $65\pm 2\%$ 之標準溫濕度狀態，俾工作進行合理而準確。

五 結 語

由上所述，原棉試驗室之責任殊稱重大，吾人應取何種目光以審度之，殊為一值得考慮之問題。觀諸日本，早年即已揭櫫「提倡原棉檢驗」之要旨，時至今日，其本國紡織業之發達，為全亞冠，可信非為偶然。而較近歐美各國亦均舉起注意，紛紛設立原棉研究所，專門從事原棉各項性狀檢驗及研究，遙想若干年後，必更可凌駕而上。吾國紡織業素落人後，即此一端，復不逮人遠甚，每為思及。輒不止長太息焉。比來政府當局，於此已加注意，上海之國營紡織廠，且已有數處開始設立「原棉檢驗室」，從事原棉檢驗及混棉工作之探討。因思賴諸紡織先進及各同人之努力，定卜振刷既往，興建未來；他時得並駕於諸列強之側，無貽弱國之譏，當更為私衷所至禱且祝者。雖然，目下諸廠所設均為「原棉檢驗室」，於試驗方面設備，仍付闕如，以終感美中不足。斯篇之作，於此或亦不無微旨。惟筆者才疎力薄，不能勝任，所述各節，恐多未盡當處，復以時間匆促，謬誤更所難免，所幸諸紡織先進，大雅方家，能不吝珠玉，惠予指正，俾知所失，則幸甚，盼甚！

德 新 機 器 廠

上海長陽路大連路口403弄29號

電話 50479

協 豐 機 器 廠

上海保定路唐山路華興坊內 電話 51684

國棉之性狀及其使用價值

蕭 達 榮

一 緒 論

吾國之棉產，歷經農林部棉產改進處之推進，產量與品質，均年有進步；迄去年止，全國棉產量已達一千零七十餘萬担，較之民國二十五年全國棉產量。最高記錄之一千七百萬担，固有未逮，但較抗戰期間平均產量七百五十萬担，已增多百分之五十；倘能百尺竿頭，更進一步，則不難達到預定自給自足之目標；近年來國產美種之推進，據棉產改進處之報告，去年吾國美種棉之產量，已達總產量百分之六十五。

戰前吾國紡紗廠，一般之觀念，咸認為國棉之品質低劣，不適宜紡製中細支紗；但以戰後外棉之進口困難，多數紡紗廠已改用國棉以紡製中支紗，（如 20¹/₈ 左右者）然因應用之非當，故未能充分發揮國棉之紡紗價值，結果未必令人滿意；為此棉業改進工作者及紡織工業從業員，應密切聯繫，以謀質與量之共同改進。

在生產方面則應：

1. 增加棉田面積。
2. 增加每畝產量。
3. 提高棉種品質。
4. 糾正棉農陋習。

在消費方面則應：

1. 適當利用國棉，以提高國棉使用之價值。
2. 儘量減少外棉之消費量，以節省外匯之消費。

以上各點，均有連帶之關係，欲少用外棉，必需以適當之國棉為替，欲知何者國棉方可替代外棉，則先有研究國棉性狀之必要。

但以國棉之產區廣泛，棉種繁雜，且產區之氣候及土壤又各異，致使各地所產之國棉，其性狀亦互異，倘以一筒梳之性狀表示之，則有顧此失彼之感，仍無從以增高國棉之使用價值；因此，吾人必需自各產棉區之棉種，依其性狀，加以研討，方可完成上述之目的。

二 國棉之性狀及分級

（一）國棉之性狀

以一般的情形而言，國棉之性狀，有缺點亦有其優點，其缺點則為：

- （一）國棉之纖維，大部份短而不整齊，其中尤以整齊度之劣為最。
- （二）國棉含水含雜過多，此皆因無知棉農及奸商，行非法手續，以求厚利而致此。
- （三）國棉纖維之細度，較一般外棉為粗，因此缺點，限制國棉紡紗價值頗巨。

至於國棉之優點亦頗多，例如：

(一)國棉之成熟度佳，棉結(Neps)少，棉結少之原因，大半由於軋棉機械之關係，因外棉多用鋸齒式軋棉機，易產生人為之棉結，而吾國所用者，多為輾軸式軋棉機(Roller Gin)。

(二)國棉之色澤，多為乳白色及褐黃色，而有精亮；此較美棉之純白色或米白色為上，且一般棉布之色澤，以此為佳。

(三)國棉之纖維，雖短而粗，但頗適宜紡製棉紗，因其可使成品之表面柔軟，而有豐滿之手感。

但以國棉產區廣，種類繁，上述之優劣點，當然不能一言以蔽之；國棉之棉種，多以產地之地名而代表者，茲為便利計，仍按產地一一申述之。

國棉之產區大別可分六區，茲列表如下：

區 別	包 括 地 區	區 別	包 括 地 區
第一區	陝西全境	第四區	山東全境
第二區	河南全境	第五區	湖北全境
第三區	河北全境	第六區	江蘇全境及浙江全境

茲按各區次序，而將其代表棉種之性狀分述如下：

A 第一區—陝西區：簡稱陝棉，據棉產改進處調查，民國三十六年棉產八十八萬担，全境均屬改良種，分佈之情形為陝南三十萬畝，產德字棉(Delfos)，其餘二百七十萬畝，產斯字棉(Sten-ville)，後者佔百分之九十，至於陝棉之棉區，又可分為四區：

(1) 省西區 包括咸陽，鄂縣等處，產量佔陝棉中之第三位，茲就咸陽棉之性狀，略述如次：

咸陽棉之品質，在陝棉中言為最佳，其長度為 $15/16'' \sim 31/32''$ ，纖維之強力及整齊度甚佳，但因其為冷白色，故使其等級稍遜，可製經紗及 $42^{\#}$ 之售紗。

(2) 省東區 包括渭南，臨潼，華縣，郃陽，朝邑，大荔等縣，本區之產量佔陝棉中之第二位，茲就渭南棉之性狀，略述如次：

渭南棉之長度為 $7/8'' \sim 15/16''$ ，其纖維之整齊度，不如咸陽棉之佳，但其光澤甚佳，尤以顏色潔白著稱，如與通州棉之精亮褐黃色相混和，則成精亮之乳白色，故渭南棉用做緯紗，頗為適當。

(3) 涇惠區 包括涇陽、高陵、三原等縣，產量特多，佔陝棉中三分之一，茲就涇陽棉之性狀，略述如次：

涇陽棉與咸陽棉大致相仿，纖維長度在 $15/16''$ 左右，其強力大於渭南棉，而小於咸陽棉，在陝棉中言，其細度稍粗，但整齊度頗佳，故適宜紡製經紗或 $42^{\#}$ 售紗。

(4) 中心區 包括西安附近一帶，此區之產棉量甚少，故外運者亦不多見。

綜觀陝棉因土地適宜，氣候乾燥，雨量適中，又因渠水灌溉之便利，其先天之植棉環境，已得天獨厚，加以植棉歷史悠久，棉農之植棉興趣濃厚，故其成為吾國一大主要產棉區，決非偶然也。

B 第二區—河南區：簡稱豫棉，據棉產改進處調查，民國三十六年產量為九十萬担；豫棉大別可分為五區，其各包括之地區如下表所示：

區 別	包 括 地 名
豫 北 區	安陽、武安、新鄉、臨彰、湯陰等縣
豫 西 區	登寶、陝州、閩鄉、等縣
豫 中 區	鄭州、洛陽、廣武、偃師、梁、汜水等縣
豫 南 區	鄧、南陽、新野、唐河等縣
豫 東 區	商邱、太康、考城、杞等縣

茲擇其可為代表性之棉產數種，略述如下：

(1) 靈寶棉 在國棉中言，靈寶棉為最高級；其纖維長度在 $15/16''\sim 1''$ 以上，纖維細而強力佳，色澤均為上乘，尤以乳白色及純白色，頗適合紡製精紗之用，但以其強力佳，故又可紡製經紗及 $60''$ 以下各紗支。

(2) 鄭州棉 纖維長度為 $7/8''\sim 31/32''$ ，整齊度不佳，其中未成熟纖維尤多，以其色澤尚佳，可混紡經緯紗，或以 $15/16''$ 以上者，混紡 $12''$ 售紡，亦無不可。

(3) 洛陽棉 洛陽棉之長度與鄭州棉相同，其纖維尚整齊，成熟度及強力，均很佳，因其全雜種小，如紡製 $32''$ 售紗，可無須摻用美棉。

(4) 彰德棉 安陽舊轄於彰德府，故安陽一帶所產之棉，均稱為彰德棉，其長度在 $7/8''\sim 15/16''$ 之間，整齊度及強力均不甚佳，然以其色澤尚佳，雜物少，尤以其色近於乳黃，故用以紡製緯紗甚當。

綜觀豫棉之產量甚豐，但因品種混雜，以致一般纖維均較陝棉為粗，按豫棉靠近黃河流域，為吾國一良好之植棉區域，去年，棉產改進處，首次在豫省推廣美種之斯字棉，及大使棉，故將來豫棉之前途，吾人當刮目相視矣。

C 第三區—河北區： 河北省之棉產，較抗戰前，減少甚多，原棉之品質，亦鮮進步，據棉產改進處調查，民國三十六年產量為一百二十五萬担，目前因時局之不清，市上少有河北棉；此區多種脫字棉(Trice)，間有金字棉(Kings)之種植，去歲，棉產改進處在滎陽一帶，推廣斯字棉，但為數甚少；茲擇其代表棉種，略述如下：

(1) 天津棉 係脫字棉之退化種，纖維大都色白，長度多在 $15/16''$ 以下，可混紡緯紗或售紡。

(2) 南苑棉 係斯字棉，長度為 $15/16''\sim 1''$ ，纖維度尚佳，棉色雪白，紡製經緯紗咸宜。

D 第四區—山東區： 簡稱魯棉，據棉產改進處之調查，民國三十六年產量為一百零七萬担，本省棉產區有四：

(1) 魯西區 包括濟南，臨清，夏津，高唐，清平，恩縣，館陶，堂邑等縣。

(2) 魯北區 包括齊東，鄒平，武定，濱縣，蒲台，利津，博興，高苑，廣饒等縣。

(3) 魯東區 包括高密一帶。

(4) 魯南區 包括曹縣，鉅野、單縣，荷澤等縣。

以上四區以魯西區之產量最豐，茲以濟南棉之性狀，略述如下：

濟南棉長度多 $7/8''\sim 31/32''$ ，亦為退化之美種，纖維稍粗，但整齊度及光澤甚佳，夾雜物亦少。

用以紡製 $21^2 \sim 23^2$ 之精紗及針織紗甚宜。

此外，以高唐之號字棉纖維最長，在魯西區內可稱第一，纖維長度為 $18/16'' \sim 15/16''$ ，可紡製 32^2 之售紗。

E 第五區—湖北區： 簡稱鄂棉，據棉產改進處調查，民國三十六年產量為二百十二萬担，鄂棉之棉產區域大別可分為三區：

(1) 鄂北區 包括谷城、光化、襄陽、隨縣、棗陽、宜城、南漳等縣，多產國棉土種，纖維粗短，長度為 $3/4'' \sim 13/16''$ ，多呈白色，但雜質尙少。

(2) 鄂中區 包括漢口、漢陽、沔陽、雲夢、孝感、嘉魚等縣，茲以漢口棉之性狀，略述如次：

漢口棉漢口係上述各產地之集中市場，故一般之漢口棉，也即上述各縣之棉產也；漢口棉之產量特多，故可為紡紗廠經常使用之原料，其長度為 $3'' \sim 3\frac{1}{2}''$ ，纖維尚細，強力亦佳，色帶黑灰，光澤及雜質之多，頗似印棉，故不能用做精紗，用於紡製經紗甚佳；往昔漢口棉多冒充雲寶棉或鄭州棉之事實發生。

(3) 鄂西區 包括沙市、江陵、松滋、公安、枝江、當陽、宜都、石首、監利、潛江、荊門等縣，品種大部係美種，但退化者甚多，茲以沙市棉之性狀略述如下：

沙市棉一般沙市棉均較漢口棉為佳，長度為 $3'' \sim 28/32''$ ，成熟度及強力均甚佳，亦因含雜過多，不適用用於精紗，用於 32^2 售紗或經紗，均所相宜。

綜觀鄂棉自民國二十四年，經棉產改進處之推廣，種植脫字棉，迄今十餘年，未曾改換，故連年選種欠佳，耕種粗怠，致棉種漸趨退化，幸民國三十五年，棉產改進處以德字棉及珂字棉(Coker's)推廣，故將來鄂棉之品質，自可逐漸改觀。

F 第六區—蘇浙區： 江蘇區又可分為蘇北及蘇南二區，據棉產改進處之調查，民國三十六年，產量達二百十九萬担，佔全國第一位，茲將此二區棉產性狀，分述如下：

(1) 蘇北區 包括通州、海門、東台、啓東等縣，所產者係青莖勁腳棉及白籽棉，在范公堤以北一帶盛產美種棉，但退化甚大，茲將各地產棉之性狀略述如下：

a 通州棉 纖維長度為 $3'' \sim 13/16''$ ，色澤白亮，與海門棉相仿，此外尙有通州美種棉，纖維長 $13/16'' \sim 15/16''$ ，惜已退化，強力尙佳，一般因農民無捺水惡習，故纖維潔淨，柔軟，用做精紗極佳，

b 海門棉 纖維長 $3\frac{1}{2}'' \sim 13/16''$ ，纖維細度較通州棉為細，強力尤佳，海門亦有退化美種棉，整齊度甚劣，惟破籽及未成熟纖維尙少。

c 東台棉 係美種長度在 $15/16''$ 左右，強力尙佳，可混紡經紗。

d 啓東棉 品質最劣，未成熟纖維多，纖維長度為 $3'' \sim 13/16''$ ，僅可紡製 16^2 售紗。

(2) 蘇南區 包括常熟、江陰、太倉、嘉定、寶山、上海、川沙、南匯、奉賢等縣，多產白籽棉，茲將各產地棉種之性狀，略述如下：

(a) 常熟棉 以常陰沙所產者為最佳，纖維長 $3'' \sim 13/16''$ ，較海門棉為細，色係乳白，以紡製精紗為佳，如紡售紗，未免可惜；至於常熟其他各處所產者，色純白，纖維長 $13/16'' \sim 3''$ ，強力較常陰沙為差，雜質少，產量少。

b 太倉棉 可分北太倉及南太倉兩種，前者較後者為佳，纖維長 $2\frac{1}{8}''\sim 13/16''$ ，光澤佳，顏色白，可用做緯紗，南太倉則稍短，色淡黃，未成熟纖維多。

c 上海棉 俗稱火機棉，色黑，纖維硬直，長度為 $8''\sim 13/16''$ ，強力不佳，經緯紗均不可紡，僅能混紡 $16^{\#}\sim 20^{\#}$ 之售紗。

綜觀江蘇棉，一般以色澤乾燥著稱，纖維多為粗短，但以產量豐富，不乏為紡紗廠經常所採用之原料；近且有棉產改進處在江南一帶，推廣德字棉及珂字棉，纖維長達 $1\frac{1}{8}''$ ，惜產量有限。

至於浙江棉則包括餘姚、慈谿、鎮海、上虞、紹興、蕭山、平湖等縣，所有棉產均為白籽棉，茲以餘姚棉之性狀，略述如次：

餘姚棉纖維長 $8''\sim 2\frac{1}{8}''$ ，色呆白，品質粗糙，甚不適宜紡紗，僅能勉強混紡 $16^{\#}$ 售紗，但有餘姚之改良棉，長 $2\frac{3}{32}''$ ，光澤及顏色均佳，可紡製 $16^{\#}\sim 20^{\#}$ 之售紗。

浙江棉之產量甚少，民國三十六年，產量為四十一萬担，近年來，棉產改進處已在上述各處推廣德字棉，然產量有限。

(二) 國棉之分級

國棉之性狀，大致如上所述，至於一般品級之標準，甚少規定，茲將紡建公司上海第十七紡織廠，所規定之國棉分級標準，抄錄如下：

一般中棉分級表

等級	代 表 棉 種
1	蠶寶上級
2	蠶寶中級、彭德、大中集、南苑
3	洛陽、渭南、鄭州、涇陽上級
4	洛陽、渭南、鄭州、涇陽中級
5	咸陽、通州、海門、常陰沙、老河口、山東、河北美種
6	漢口、沙市、通州美種、常熟、北太倉、三餘鎮
7	南太倉、火機、餘姚上級、烏江安慶總字
8	南太倉、火機、餘姚下級、啓東
9	黃花

註：國棉分級雖如上表，但有時因其品質特佳或低劣，得升高一、二級或降低一、二級者。

三 國棉之使用

國棉之性狀，既如上節所述，至於如何適當使用國棉，則需視其性狀而鑑別其用途；茲將國棉鑑別用途及使用方法，並舉實例列表說明如下：

(一) 國棉之性狀及使用價值表

區域地名	棉種	長度	特殊性狀	用途(註)	
陝西	咸陽	咸陽棉	13"~13"	整齊度佳,色冷白帶灰,強力佳	T或R42 ⁰
	涇陽	涇陽南棉	13"左右	整齊度佳纖維稍粗,強力中等	T或R42 ⁰
	渭南	渭南棉	13"~13"	色白潔淨,雜少,光澤佳,拉力強	W,T或R32 ⁰
河南	靈寶	靈寶棉	13"~1"	光澤佳,色乳白,纖維細而強	W,T或R60 ⁰
	洛陽	洛陽棉	13"以下	色澤佳,不整齊,雜少,纖維粗而強	W
	鄭州	鄭州棉	2"~13"	整齊度不佳,色澤佳,纖維稍粗	R32 ⁰
	鄭州	脫字棉	1"以上	色白,整齊度稍差	R42 ⁰
	安陽	彰德棉	13"~13"	不整齊,色乳白,柔軟,光澤佳	W21 ⁰ ~23 ⁰
河北	天津	退化美種	13"以下	色白纖維粗	W,R20 ⁰ ~30 ⁰
	南苑	斯字棉	13"~1"	色雪白,纖維細	WT 均佳
山東	濟南	退化美種	2"~13"	光澤佳,不整齊	W
	高唐	脫字棉	13"~13"	色白,纖維長	R32 ⁰
湖北	漢口	漢口棉	2"~2"	色乳白,雜質多,強力佳(中等品)	T,R20 ⁰ ~30 ⁰
	沙市	沙市棉	2"~13"	色略黑,稍整齊,強力佳	T或R32 ⁰
	老河口	老河口棉	2"~2"	色白,雜質少,纖維粗	W
安徽	烏江	土種	2"	色白,纖維粗,潔淨	R16 ⁰ ~20 ⁰
	安慶	德字棉	13"~13"	不整齊	R20 ⁰ ~42 ⁰
江蘇	大中集	大中集棉	13"~13"	色澤佳,白而亮,雜質少,不整齊	W
	三餘鎮	美種	2"~13"	纖維細,雜質多	R32 ⁰
	東台	東台棉	13"左右	色白,纖維稍粗,強力佳	T
	南通	通州棉	2"~13"	色乳白,光澤佳,纖維粗	W
	南通	美種	13"~13"	色澤佳,退化不整齊	W或R20 ⁰
	海門	海門棉	2"~13"	色白,光澤佳,纖維稍細,強力佳	W
	海門	美種	2"	退化不整齊	W
	啓東	啓東棉	2"~13"	品質最差,雜質多,纖維尚粗	R16 ⁰
	常陰沙	常陰沙棉	2"~13"	乳白色,纖維較細,拉力強	W
	常熟	常熟棉	13"~2"	光澤佳	W
浙江	太倉	北太倉棉	13"~13"	色白,光澤較佳,纖維較粗	W或R,20 ⁰
	太倉	南太倉棉	13"以下	纖維特粗,色淡黃	R15 ⁰ ~20 ⁰
	上海	火機棉	13"~13"	纖維硬直,色帶黑,未成熟纖維多	R16 ⁰ ~20 ⁰
浙江	餘姚	改良棉	13"左右	光澤佳,色白	R16 ⁰ ~20 ⁰
	餘姚	餘姚棉	13"~2"	纖維粗	R16 ⁰

註 T代表經紗 W代表緯紗 R代表售紗

(二) 國棉混用成份示例

(1) 經紗用混棉成份

支別	平均長度 ($\frac{1}{32}$ ")	美棉	國 棉			
			陝西	河南	湖北	江蘇
9 [#] ~12 [#]	24.5~25.4					100%
20 [#]	26.5	25%				75%
14 [#] ~21 [#]	26.0~27.8	25%			25%	50%
26 [#] ~30 [#]	26.7~29.8	25%	25%		25%	25%
22 [#] ~30 [#]	28.6~29.8	25%		25%	25%	25%
28 [#] ~42 [#]	29.0~31.2	50%	25%	25%		
36 [#] ~50 [#]	30.3~33.0	75%	25%			

(2) 緯紗用混棉成份

支別	平均長度 ($\frac{1}{32}$ ")	美棉	國 棉			
			陝西	河南	湖北	江蘇
8 [#] ~12 [#]	24.5~25.4					100%
16 [#]	26.2			10%		90%
20 [#]	27.0	25%		20%		55%
14 [#] ~20 [#]	24.8~26.8	25%				75%
20 [#] ~30 [#]	26.8~29.0	25%		25%		50%
26 [#] ~36 [#]	28.6~30.4	50%	25%	25%		
28 [#] ~46 [#]	28.4~31.5	75%		25%		
28 [#] ~46 [#]	28.4~31.5	50%		50%		
42 [#] ~50 [#]	31.2~33.0	75%		25%		

(3) 舊紗用混棉成份

支 別	平均長度 (英寸)	美 棉	國 棉			
			陝 西	河 南	湖 北	江 蘇
8'~10'	23.8~24.2		(利	用 落	棉)	100%
12'	24.6		(利	用 落	棉)	100%
14'	25.4		(利	用 落	棉)	100%
14'~16'	25.2~25.8					100%
18'~21'	26.0~26.8	25%				75%
22'~32'	27.0~28.9	25%	25%		25%	25%
28'~36'	28.5~30.0	50%	25%	25%		
28'~36'	28.5~30.0	50%	25%		25%	
38'~46'	30.4~31.6	50%	25%	25%		
38'~46'	30.4~31.6	75%	10%	15%		
42'~50'	31.2~33.0	75%	25%			

四 結 論

綜上所述，國棉之利用，如能使用得當，自有其獨特之價值；倘能在檢驗及分級上，予以嚴格合理之批判，則更能發揮國棉之使用價值；此外在應用時，對於混棉成份之決定，處理機械之配置，工作管理之認真，溫度之調節等，均能相輔而使國棉之應用達完滿之境地焉。

益 新 機 器 廠

專造棉毛紡錠子及其他機件

上海惠民路荊州路口 電話 5 2 7 5 1

原棉檢驗與紡織工程之重要

劉 炫

一 緒 論

原棉為紡織工程主要之原料，且為人民衣被所需，故世界各國凡宜於植棉者，無不競相栽種，以應需要，其不產棉者，亦賴外國原棉之輸入；故棉產之凶豐，品質之優劣，不僅影響人民衣被問題之解決，抑且繫於紡織工業之生存，因此世界紡織工業發達之國家，莫不注意原棉供應問題之解決，與紡織技術之力謀改進，戰前日本，英國即是例也。

我國原棉產量，戰前曾達一千七百餘萬担，以當時國內紡織工業設備而言，距自給之數量已不遠矣。唯自抗戰發生至勝利以來，國內局勢日益混亂，棉產改進工作，除近二年來，力謀復興外，幾告中輟。棉種之混雜，品質之低劣，以及產量銳減等，形成原棉供應問題之嚴重。一般廠家鑒於國棉品質低劣，運輸之不便，棉價之高昂，乃對國棉毫無興趣，於是相率購買外棉以為原料。卅五年度原棉入超數字，竟佔70%，漏卮之大，實堪驚人，長此以往，則整個棉業前途亦難樂觀也。

近年以來，由於棉業界人士之覺悟，及棉產改入工作者之努力，國棉品質已漸改善，產量進步亦速；國棉之利用問題，已引起若干進步廠商之注意。推原棉係農田作物，其環境之變化性極大，且經棉農耕作，收花，軋棉，打包，運輸等手續，其原棉等級之良否，色澤之明暗，纖維之粗細，長短等，均難望一律，不獨國棉因摻水摻捻摻等作偽風氣，使原棉等級改變，即美、巴、印、埃諸棉，亦有各包品質不一致者。故原棉紡織性能，不僅因品種不同而有差異，即天然環境及人為處理，亦足以改變其性能，吾人從事紡織工程者，究應如何利用原棉之紡織性能，或原棉性能與紡織工程影響如何？以及如何利用較低廉之原棉，在製品品質不變情形下，而合乎經濟之目的。是種疑問欲得圓滿解決，非由原棉檢驗問題着手不可。茲就管見所及，略述原棉檢驗與紡織工程之重要如下：

二 原棉檢驗之目的

原棉檢驗，在商業立場言之，固為原棉貿易之作價基礎，建立標準制度，以求交易之公平，產銷之合理，但就紡織工程上言之，則含有下列之意義。

(一) 在求發採纖維紡織性能，提高品質，減少落棉。原棉既因品質各有不同，欲求合理使用，故必須詳細檢查，評定其用途，使棉纖維之優良性能充分發揮之。

(二) 作為混棉工程之準備，及各部速度，隔距調整之根據。成品之優良與低劣，取決於原料者佔60%，人為管理及機械之不良者佔20%。而混棉工程乃利用原棉不同性狀，移長補短，在經濟價值，以減輕成本為目的，在製品言，以獲得極佳之品質為目的。因之，混棉前應將原棉性狀，詳細分析，再作適當之配合。至各部速度，隔距之調整，亦因原棉水雜之多少，纖維之長短，棉結，葉屑除去

之難易為依據。

(三)提高機械之效能，蓋原棉纖維經檢驗後，自可適當使用，不因其阻礙，而使機械效能減低。

三 原棉對於紡織工程影響之因素

(一)棉纖維長度 原棉纖維之長度，隨其品種及產地而有不同，最長者如海島棉，可達？吋者，最短者如亞洲棉，僅及 $3/4''$ 以下者。棉纖維長度為決定紡紗支數主要條件，故纖維愈長愈佳，因愈長則相互重複之面大，加捻後其抱合力亦大，成紗強力亦因之而增高，故纖維長度為紡高支紗主要條件。棉纖維長度鑑定時，並須與其強力成熟度同時檢查之，蓋強力差與未成熟之棉纖維，雖纖維長度合乎標準，但在開棉工程，及梳棉工程處理時，強力差者，即被切斷，而成落棉，故紡織界所謂纖維長度者乃指有勁纖維長度而言者。至混棉時，棉纖維愈整齊愈佳，通常長度差異，以 $3/16'' \sim 5/16''$ 為原則，在可能情形下，以相差不懸殊為佳，否則不僅不合經濟，而增加機械之障礙。茲將棉纖維長度與紡紗支數列表如下：

支數	10 [°]	16 [°]	20 [°]	32 [°]	42 [°]	60 [°]
平均長度	$\frac{5}{8} \sim \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4} \sim \frac{7}{8}$	$\frac{13}{16} \sim \frac{7}{8}$	$\frac{15}{16} \sim 1''$	$1'' \sim \frac{1}{16}$	$1\frac{1}{16} \sim 1\frac{3}{16}$
棉別	國棉	國印棉	國美棉	美棉	美棉	埃及棉

(二)細度 纖維細度，亦因品種而有不同。普通棉纖維愈長者，其細度愈細。細纖維質地柔軟，可以自由屈折，因之加熱甚易，故細度亦為成紗主要條件之一。茲將細度在紡織工程上之重要分述於下：

A 由於纖維構成一根棉紗，纖維細者，紗之橫切面所含纖維根數必多，相互間之抱合力亦大，棉紗因之強韌。例如 40° 紗時橫切面所含如為美棉，約含60根，山東棉則普通含40根，因之單用國棉紡製強力甚佳之棉紗，似不可能。

B 根據細度愈細，則長度亦愈長之理由，過去用羅拉引伸時，則纖維長者，即被切斷，短者易自羅拉間下落，而成廢棉，現在雖已改用皮壓式大牽伸對棉纖維之長短相差稍大者，已能使用，但細度仍以細者為佳，最好能達到長度與細度整齊為妙。

(三)強度及成熟度 原棉強度之優劣，固與品種有關，但就一般言之，乃在棉纖維成熟情形如何耳！另與強度有關者，乃棉纖維粗細程度。紡織上之強力乃指成紗後強力而言。棉纖維缺乏強力，在紡紗上必甚困難，甚或不能紡紗，即能勉強成紗，但一遇張力，即易斷裂，將不能適於任何用途。棉纖維彈性者，在纖維承受張力而未裂斷前，能先伸長，待張力解除，則仍縮回，棉纖維具有是種性能，故能適合製造和用途上之需要。至於未成熟纖維之存在，不僅使強力低劣，且成紗後，增加棉結 Neps 使成品之品質降低。是種棉結在清棉或梳棉處理不當時，固易發生，但大多數仍自原棉中帶來，茲就其成熟情形及紡織工程上之影響述之如下：

A 未成熟纖維，發育未足，細胞膜過薄，經機械處理，常致纏結成為棉結或易裂斷，增加落棉。梳棉時增加棉結，粗細紗則增加斷頭次數，棉結露於布面，影響細布染色時，有不均之弊。

B 過成熟纖維，則細胞膜過厚，天然轉曲亦少，棉纖維形成棒形，既不柔軟而紡紗率伸，紗之強力亦因之降低。惟染色性能，所受影響較前者為小。

(四)柔軟性 原棉纖維柔軟，可以任意屈折，在紡織工程中，受機械之磨擦亦小，易於增加纖維之抱合力，使成紗強力增加。

(五)天然轉曲 棉纖維成長之初，原為中空之圓柱形，膜壁較厚，以後隨其生長，而中空部份之汁液，逐漸蒸發，纖維遂成扁平帶狀，因乾燥而成左右不定之轉向，即稱天然轉曲。棉纖維轉曲數因品種氣候產地而有不同，即同一品種亦有差別，普通每吋內熱曲數，由 100—200 不等。通常情形粗纖維較細者少，未成熟纖維或過熟纖維，較成熟者少。

正常成熟之纖維，具有豐富之轉曲，加捻後，能增加纖維間相互之抱合力，由於其摩擦係數較高也。該包爾斯(Balls)氏研究，轉曲之均勻與否，為增加纖維抱力之最要條件，因之，棉纖維天然轉曲間之距離愈整齊，則紡紗價值愈高也。

(六)色澤 原棉色澤亦因品種，氣候，土壤，以及棉作之情形而定，通常原棉色澤均呈白色，但埃及之棕色，中國之紫花棉，及蘇聯之有色棉，乃屬例外。原棉色澤對成品之影響極大，如配合不當，則成品之色澤，定低劣無疑，例如經雨水浸蝕之原棉，色澤即變灰暗，或粘入泥土，而變黃色者，是種原棉成紗強力既弱，且漂染工程處理亦甚困難。

原棉之色澤以精亮，乳白者為佳，微赤或奶黃者次之，而以黑灰色者最劣。上述原棉除灰黑不堪混用者外，奶黃微赤，如配合得當則不但合乎經濟條件，而且得到理想之成品顏色。

(七)雜質，棉結 原棉中所含雜質，係天然及人為混入者，棉結則由於未成熟纖維，受軋棉機之影響而成，是種天然混入之泥沙，或人為混入之棉籽，籽棉，鈴片，葉屑等，在清梳工程中不做增多落棉，並損傷機械，增加工作困難。茲將雜質，棉結，對紡織工程之影響，分述如下：

A 雜質 原棉所含雜質，最普通者乃棉籽，籽棉，破籽，葉屑，鈴片等。原棉中含上項雜質，經開棉及梳棉工程，則棉籽，破籽，經打碎後，易為纖維纏合，而不易除去，造成紗加捻後，破籽微屑則附於紗之表面，降低品質。葉屑，鈴片，較大者，可以人工檢出外，微屑葉粒，則清花梳棉時無法清除，成紗後即發生疵點，紗節，減低強力，至結經，整經，織布時，增加斷頭，減低品質。泥沙亦雜質之一，其纖維含有泥沙之多少，不僅損減品質，且於紡織工程中，易引起火災，並使機械磨損，減短其使用壽命；或損傷纖維，造成紗節。

B 棉結 棉結亦稱繭團，或白星，即纖維纏結而成團狀之粒結，有天然及人為者。天然之原因，乃棉纖維中，仍有部份未成熟纖維，至水份乾燥，即捲繞於成熟纖維上，久之而成棉結。人為者多由於軋棉時造成，是種原棉在清梳工程中，倘處理不當，不僅原有之棉結極難除去，且能產生更多之棉結而留於紗之表面上。

(八)水份含水量 原棉具有吸濕，其含水之多寡恒隨氣候而有不同。世界公認原棉含水量(Moisture Content)標準為 7.83%，印度棉含水量大概為 4~5%，美棉 7~8%，而以中國棉花最多，普通 11~12%，而或有達 15~20%者，蓋棉商企圖獲得不法利益，而大量摻入所致也。

含水過重之原棉，經開棉工程不易開舒，鬆解，雜質難以清除，原棉乃有黏合之弊。在混棉工程

時，既無乾燥之設備，與乾燥原棉混和，結果亦難有良好結果。

原棉若含有適當水份，不但增加強力，使柔軟度適宜，減少切斷之機會，並使成紗均勻，而光滑，減少落棉。織布工程中，減少斷頭，使成品良好。

(九)原棉纖維整齊度 棉纖維整齊度之含意，不僅限於長度，細度，彎曲，成熟度等，均包括在內。棉纖維整齊度不佳者，其影響紡織工程不外下列幾項：

A 增加落棉，

B 減低成品之品質，

C 羅拉牽伸機械尚不能控制全部纖維，故纖維愈不整齊，愈難控制，其紡紗價值亦愈低下。

四 原棉檢驗方法

原棉品性各有不同，而其紡織價值亦各有差異，吾人欲明瞭其性質上之差異，而規定其用途。即須由原棉檢驗工作着手。原棉檢驗之方法，有機械檢驗與人工檢驗二種，機械檢驗專供研究或校正之用，而若干廠家設備不全，或因時間，地域之限制，未能應用者，故原棉檢驗仍以人工檢驗為主，人工檢驗之法，既視吾人之雙手與眼力之習慣，以經驗為根據，對原棉作慎密之判斷，藉靈敏之感覺，手觸目視之間，而決定其等級之優劣，水雜之多少，以及長度，細度，成熟狀況，用途等，原棉檢驗乃為一種藝術，非具體文字所能形容也。故任此工作者，非經驗豐富，不能驟下判斷，茲將檢驗之方法，分別述之如下：

(一) 品級檢驗及其方法

品級(Grade)檢驗者，乃根據原棉標準，由直感目力之觀察，及手觸之感覺，就原棉固有之形態，檢查其光澤是否精亮，軋工良窳，雜質多少，及去除之難易，成熟度諸點，並嚴格評定其等級。故原棉品級檢驗者，須對各品級間之特點，熟稔異常，而後始可用選用自如。其檢驗原棉時，宜背光而立，避免光線直射，如在室內，尤應背窗而立使眼與棉樣成傾斜角度，棉樣距目光約 12 吋至 18 吋，使棉樣充分接受光線，而後始得正確之結果。茲將原棉品級檢驗要點分述如下：

A 色澤 原棉色澤，除遺傳上之天然色澤，如棕色埃及棉(Brown Egyptian)，紅色秘魯棉(Red Peruvian)及紫花中棉外，則為普通之白色棉。在普通白色中，又因氣候及土壤等環境因素，改變其原有色澤者，其變色程度，大別可分為二類：(一)變色棉，例如黃色，黃染，污斑，淡染等。(二)失色棉，例如藍染，灰染，及特白棉，在美國原棉等級中，均自立等級。在白色棉中，因其光澤，細微之區別，又可分為乳白，或乳精(Cream White)，蒼白(Pale Cream)光亮(Milkly)，呆白(Dead White)，灰白(Dark White)，黑污(Smoky)，暗染(Tingy)等名稱。在原棉紡織應用中，自屬乳白，或乳精者為佳。但是種原棉，耗費頗大，在混棉適當時，變色棉，尚可混用，以其價廉，與白色原棉混合，見得奶油顏色，增加成品豐厚感也。至失色棉，大部受雨水浸蝕，棉絮脫落，無光亮存在，在應用時自屬遜色，故宜少用或紡舊紗用。

B 夾雜物 原棉夾雜物之多少，不但增加紡織工程中落棉量，抑且增加機械之磨損，甚或釀成火災，故原棉含雜量之多少，亦決定等級之重要條件，普通所謂雜質者，即棉籽，籽棉，碎葉，鈴片，棉

枝、泥沙等六種。此種雜物在棉農收花、軋花、儲運、等人為處理，自難避免，但不宜過多耳。

至人為摻雜，乃棉商，棉農企圖不法利益，在原棉內混入多量水份，棉籽，籽棉，泥沙，黃花，棉絮，脚花，粗絨，石塊，繩索等，此種人為摻雜，往往不能視為正常等級，應以等外級(Off Glass)名之，因是種原棉已大部失去紡紗價值，紡織時宜慎重使用之。

C 軋工 軋工包括軋棉之輕鬆，光潔或粗糙，紊亂而成棉結(Neps)或成束狀，切斷，油漬，落棉，與破碎籽壳等。軋棉工程不良之原因，一為軋花設備欠佳，或機件配合不整，機械轉動太速，致有棉結，切斷，破籽等現象，一為管理不良，例如油漬之粘染，落棉，皮軋花之摻混等，但如籽棉不加選擇，或籽棉過濕，混雜太多，亦為影響其軋棉後之等級 此等因軋工不良而損壞之棉纖維，在紡織工程中，除增加落棉，或影響品質，而其紡織價值，亦因之而降低也。

(二) 國棉等級標準

吾國原棉品種混雜，同一地區，同一品種，而棉之色澤，長度，粗細仍有不同者，而吾國棉花市場上，每以地名評定其等級者，漫無標準，而不問其原棉等級如何？僅以某地產棉必為佳品，至屬不當。因棉分級標準，乃民國廿三年棉業統制委員會，根據 1923 年美國公佈白棉分級標準法，參照國棉情形，擬定國棉品級標準如下：

第一級 優 級	相當於美國 Middling Fair
第二級 次優級	相當於美國 Strict Good Middling
第三級 上 級	相當於美國 Good Middling
第四級 次上級	相當於美國 Strict Middling
第五級 中 級	相當於美國 Middling
第六級 次中級	相當於美國 Strict Low Middling
第七級 下 級	相當於美國 Low Middling
第八級 次下級	相當於美國 Strict Good Middling
第九級 平 級	相當於美國 Good Ordinary

以上國棉標準，相等於美國白棉標準之五個全級，但在檢驗時遇有猶豫不決之四分之一級，則以較低名稱稱之。例如棉樣中較中級為好，但不到次上級，則仍以中級稱之。

國棉土種，品質雖次於美種，但一般言之較為純淨，唯色澤呆滯，缺乏光亮，甚或稍帶暗褐色，但白籽中棉改良種則較土種為佳，絨光良好，纖維潔白，至色污棉，在中棉中尚不易見到，故中棉等級標準在表面觀察，較美種國棉為高。在紡織工程中，中棉色澤佳者，可供紡紗使用，發揮其豐厚之優點。

註：等級標準，在紡織應用上為便利計，多以阿拉伯字表示，不必直書其上級，中級等字樣。

(三) 印度棉品級標準

印度棉花栽培甚早，但品質不良，棉絨粗短，僅可近來引用美棉品種，品質已見改善，普通印度棉花長度在 7/8" 吋以上者僅佔四分之一，7/8 吋以下者則佔四分之三。印棉之特點，雖然含雜甚

多，就其美種言之，如經清梳工程後，纖維仍甚潔白，細柔，亦為極佳之原料。但清除工程困難時，其碎葉屑即附於成品表面，影響品質。近聞印度將限制 13/16" 以上棉花出口，在目前我國棉荒聲中，影響甚大。但印棉粗絨其品質不如國棉，自亦應限制入口，俾使國棉有復甦機會。茲將印棉按英國分級標準共為七級，述之如下：

超等	Super Fine
優等	Fine
頭號上等	Fully Fine
上等	Good
頭號中等	Fully Good Fair
中等	Fully Good
下等	Fully Fair

在東方市場上有三種原棉名稱(或等級亦可)

1. Fair Oomra
2. Fully Good Bengal
3. Fully Good Broach

(四) 埃及棉品級標準

埃棉大別可分為兩種：A. 為白色纖維如 Gallini, Abassi, 與 Joanovich. B. 為棕色纖維，如 Mit-afifi, Ashmuni, Mit afifi 在市場上較為聞名，故稱棕色埃及棉(Brown Egyptian)或簡稱埃及棉，棉纖維強而細，色如乳精，長約 1 $\frac{1}{8}$ "。美國育種而成之埃及棉名曰 "Pima" 其棉絨長度 1 $\frac{1}{8}$ "~1 $\frac{3}{8}$ "，色白而有光澤。運至我國者，多為棕色埃及棉。其品級標準如下：

一等	Extra Fine	二等	Fine
三等	Good	四等	Fully Good Fair
五等	Good Fair	六等	Fair

(五) 美棉品級標準及其鑒別法

美棉除少數為埃及、海島棉品種外，大多數仍為高原棉品種。一般言之，美國尚注重棉花標準制度，品級情形，尚屬良好，唯其運入我國棉花中，除供高支紗原料，等級相差無幾外，大部棉花同一唛頭，品質相差甚遠，至絨毛之強弱，色澤之明暗，夾雜物之多少，均甚懸殊，因此對美棉檢驗時應逐包打樣檢查，評定其用途等級，否則同一唛頭，如認為等級完全相同，則應用時必得不良之效果。

美棉品級標準

一	M.F.	二	S.G.M.	三	G.M.
四	S.M.	五	M.	六	S.L.M.
七	L.M.	八	S.G.O.	九	G.O.

(六) 巴西棉品級標準

巴西棉纖維柔細，色澤較爲暗紅，而有精亮，唯棉結及黃斑稍多甚或夾有砂粒，對紡織工程殊爲不利，但混用時成份不宜過多。

巴西棉品級標準

一 等	Good	二 等	Good Fair
三 等	Fair	四 等	Middling

原棉等級檢驗標準，既如上述茲爲便利檢驗計，就個人經驗所及編配原棉等級審查表，以供檢驗時之參考：

原棉等級檢驗標準表

等級名稱	等級要點
第一級(M.F.)	棉絲成熟，軋棉良好，清潔，輕鬆似絨，有光澤，色乳精，稍有污跡。
第二級(S.G.M.)	棉絲成熟，軋棉良好，輕鬆，稍有葉屑，污斑顯著，但不多見。色乳精而潔白。
第三級(G.M.)	軋棉良好，輕鬆較少，葉屑稍顯，微有污跡，棉絲尚好，色白而乳精。
第四級(S.M.)	軋棉良好，葉屑顯著，棉絲尚好，稍有未成熟之棉結，色白而有乳精。
第五級(M.)	葉片籽屑顯著，棉結亦有發現，軋棉尚好，稍有紅斑及淡染。
第六級(S.L.M.)	軋棉不良，稍見切斷，棉結，大小葉片，破籽，污斑，均有發現，色白而稍乏精亮，且有染污。
第七級(L.M.)	軋工不良，棉結，破籽，不成熟，污點，泥砂，葉片，均可見。色澤雖白，而有污染，或黑污。
第八級(S.G.O.)	大小葉片，棉結，籽亮，過份不成熟，塵灰切斷，污斑，均顯著，色澤稍白，黑污甚重而無光澤。
第九級(G.O.)	草屑，棉枝，破籽，泥砂，塵埃，棉結，棉籽，染污等極顯著，色無光而污染，黑污。

註：上表檢驗標準，僅適合於美棉品種者，中棉土種則不適用。

原棉等級檢驗，既如上述，茲就等級與紡紗之關係，試以美國農部在南卡羅拉那州試驗原棉在紡織工程上之渣花，梳棉，併條等所有之廢物百分率，其結果如下：

等 級	廢 物 百 分 率 %			
	次 數	最 高	最 低	平 均
次 優 級	4	7.17	5.38	6.12
上 級	76	10.4	5.03	6.83
次 上 級	109	10.7	5.65	7.46
中 級	73	10.96	6.10	7.85
次 中 級	32	16.53	7.12	9.30
下 級	24	16.22	7.23	10.97
次 下 級	9	15.00	11.27	12.32
平 級	10	17.09	12.79	15.16

山上表觀之，則原棉內不純物之多少，不僅影響紡織工程，而且增加落棉，影響紡紗經濟價值也。

(七) 絲毛檢驗方法

原棉絲毛之含義，不僅限於長度，細度，而乃包括其在紡織工程上最有效之各種性能。除等級而外，諸如成熟情形，粗細度，長度，整齊度，彎曲，強力，柔軟性等，均應詳細檢驗，以為選擇其用途之標準，茲就絲毛檢驗之方法，以人工或機械二種分述如下：

1. 人工檢驗法 檢驗原棉絲毛時，與檢驗等級時同時行之，蓋既經濟而合乎實際，因原棉等級在一般情形下，與絲毛亦有關係，等級良好者，絲毛亦佳。吾人手持原棉時，扯分情形良好，如無浮游纖維，參雜其間，則斷定其纖維必為較整齊者，茲簡述人工檢驗法於後：

a. 長度檢驗法 任取棉樣一塊，用手扯分，一半棄去，留於手中之一半，以左手拇指與食指夾持，用右手扯分，此時可注意其長者若干，或短者若干，以及有效纖維之成份，並估計其長度，如認為不正確時，再重複扯分之。或扯分而成整齊之棉樣，以小鋼尺測量之，但為簡便計，則一面扯分，一面估計其長度，而不必再行測量，化費較多時間。

b. 整齊度，強度 扯分棉絲時，注意其浮游纖維之多少，或夾有短纖維之成份，抑或注視扯分時纖維之整齊面以為斷，其伸出部份整齊者則佳，反之則不良，故整齊度恒對長度而言。

至棉絲強度，與成紗強力有關，但在扯分棉絲時，一般不易感覺其強力之大小，如扯分棉絲少量時，細聽其裂斷聲音，如清脆者，則其強力較好，如沉促者，則強力定差無疑。普通棉纖維粗者，強力佳，細者強力弱，是乃指單纖維而言，至成紗後則不同也。

c. 粗細度 檢查粗細度時，完全憑手觸之感覺而定，粗纖維硬度較大，細度好者，則柔軟。

d. 成熟度 以棉粒之多少，拉力之強弱，色澤之好壞，以棉纖維之粗硬程度，普通成熟佳者，色澤亦佳，且較柔軟，強力亦佳。未成熟者，則其性能較差，過成熟者，則較粗硬。

2. 機械檢驗法：

a. 長度整齊度 以包爾斯氏棉花長度分析機(Balls' Sorter)，或拜爾氏長度分析機(Baer's Sorter)製成絲毛長度圖，測定其有效長度，整齊度，廢棉百分率。

b. 強度測定法：使用單纖維強度測定器，測定之，成束棉絲測定時，則用卜氏棉絲強度測定器(Pressley's Cotton Fiber Strength Tester)測定之。

c. 細度測定法 一為在顯微鏡下觀測其細度，一為取同長度纖維若干根，衡量其重量，以求其一根纖維一公分長之重量，前法缺點頗多，目前已不適用，而後較佳且合乎科學耳。

d. 成熟度測定法 測驗成熟度時，將棉絲排列於玻片上，滴入 18% NaOH 溶液，在百倍左右顯微鏡下觀察，其成熟者，則變為棒狀；未成熟者，呈捻曲狀。

(八) 水份檢驗法

原棉既有天然之水份含量，及吸濕性能，一般棉商棉農利用是項性能，儘量摻水，希圖增加重量，獲不法利益，故原棉纖維組織受水份破壞後，棉絮溶解而腐爛，是其失去紡織性能；大部份國棉如含水甚重，則存儲一年或十月左右，即易變色，美印原棉則甚少此種情形。至原棉含水量，民國廿三

年棉業執制委員會，曾規定為11%~12%，紡建公司曾規定黃河流域產棉諸省，含水量為11%，長江流域者，則為12%。固無論如何限制，則因棉含水，但在10%以上，但乾燥者，亦在9%左右，去世界公認標準尚遠。是種摻水弊端一日不除，則原棉內含水，亦無法合乎標準。至檢驗方法，分手測法，烘驗法二種。手測法者，即以手之感覺，(如冰冷，微潤，粘手，)判斷其水份若干，唯是種方法，非有經驗者，不能勝任。為正確計，仍以烘驗法為佳。其法以棉樣若干置入烘爐內以105°C~110°C烘驗一小時，取出秤其重即得百分數。

五 原棉檢驗應注意之點

原棉檢驗欲使其精確，自不能草率從事，而對原棉之本身性能，尤須悉而清晰，而後始能達此檢驗之目的。茲將原棉檢驗應注意之處，分述於下：

1. 棉樣之採取須能代表大樣者。
2. 如棉樣為木夾子，或鬆包者，應立即檢查，不宜久置。但為洋夾子者，宜放置十小時，使其鬆軟，再行檢查。檢驗室內最好有溫濕度調節裝置，使室內保持溫度70°F，濕度65%，以利檢驗。
3. 檢驗時避免光線直射，使觀察原棉色澤，易生錯誤，故宜背向而立。
4. 檢驗者，要頭腦靈活，熟察原棉特性，並專心於是，始可獲得正確之結果。
5. 檢驗者，應根據檢驗結果考慮應用原棉之方法。

六 結 論

總觀上述，吾人已知原棉之各項性能及其對紡織工程之影響。而欲減少紡織工程之困難，以期達到成品優良，經濟價值豐厚時，則必須對原棉作精密之檢驗，使原棉能充分揮其紡織性能，而減少用棉量之消耗。因之，原棉檢驗不僅有利於紡織工業，而與棉產改進工作，亦有莫大之貢獻，棉業前途似此而更遠大也。

宏 泰 五 金 號

專營：大小紡織五金等等

地址：浙江中路595號 電話：92737

號 金 五 順 洽
 SHYA SHUEN & CO.

HARDWARE MERCHANTS, TOOL SUPPLY
 AND GENERAL DEALERS

售	營	專	備
價	船	機	路
低	舶	械	礦
廉	司	工	材
	多	具	料
			品
			足

號 五 三 一 口 路 名 大 路 昌 武 海 上

二 九 一 一 四 話 電

論國棉紡製各式紗支之適應性

費名訓

一 前 言

溯自二十世紀以還，由於世界各國對紡織工業之悉心研究與不斷改進，故不論於技術及機械上，皆有飛速之進展，而尤以日本紡織廠混棉技術之成就，最堪驚人，殊非他人所能望其項背也。

夫日本地瘠物稀，其本土殆非產棉之區，故對於本土及中國之龐大棉紡織工業所需之原料，幾皆取給於中，美及印度諸邦，美印棉產品質雖佳而售價頗昂，因之日本乃不得不儘量應用廉價之中棉，以求成本之抑低，然吾國棉產向形混亂，棉質因產地而異，其間雖不乏具有適當之紡紗價值者，但於混棉時，吾人對各地棉產若不加以精確之鑑定，進而確定其用途，則必無良好之結果，曠是之故，日本紡織技術人員對混棉技術之研究，不遺餘力，累年積月致有目前之成就。

反顧吾國之棉紡織業，數十年來，始終處於外患內憂之漩渦中，搖搖欲墜，為自救之計，似非於技術及設備各方同時並進，不克為功，爰將日本紡廠對經、緯、售紗之混棉方法與其應用國棉之範圍匯集成章，公諸同好，俾供參攷，尙祈多所指正為幸。

二 經緯紗及售紗所用原棉之各項特性

「應用最經濟之原料，(包括價格低廉及用量節省二項意義)，耗付最低廉之工繳，製造最優良之成品」是為吾紡織工業一經不移之信條，而欲達成上述目的，則非有精良之混棉技術不可，蓋因各種原棉皆有其獨特之性狀，(例如某種原棉色澤好而纖維劣，某種原棉含雜特多等，此於國棉中尤為顯著)而事實上紡製經紗，緯紗或售紗之各項原棉應具之性狀，又各不相同，(例如製經之原棉須具相當之強力而紡緯之原棉則以色澤上好為首要)因之吾人於混配原棉之先，必須詳察各項原棉之特性，以及所紡紗支之需求，善為配和，俾使相互適應而達成上述之目的，否則原料之消用，斷難經濟，而成品之品質反趨低落，此吾紡織人士不可不注意者，茲舉例以明之：

一、設以色澤特優之原棉，紡製經紗，則成紗色澤固佳，但原棉之配用，殆不經濟，蓋經紗所需者並非為特上之色澤而為堅韌之強力，又如以細度佳，強力特高之原棉紡製緯紗，則成紗必形細瘦而帶剛硬，若以之織布，則其手感必剛，而視之瘦瘠，此與緯紗所需之豐滿性及柔軟性適屬相反(不但對其成品毫無裨益，且亦抹殺原棉之特性而徒耗優良之原料)。

二、紡製經紗時，如用細度次下，強度低劣之原棉，則成紗強力必弱，當其經過織廠之各項準備機械時，殊易受摩擦而切斷，因之產額低落，工繳提高，終至增加織廠之負擔。

上述諸點，皆為混棉不妥之結果。試觀吾國之棉紡織廠，對適紡經緯，售紗等原棉之性狀，素不注意，而多以同樣之混棉成分配和之，即向被目為前進之各廠家，亦復如是，此未嘗非為吾國紡織工

業進步遲緩之原因之一也。近數十年來，國人對本國棉產多具藐視之心理，此非因棉本身之毫無價值，而實由於多數應用者，未能確察國棉特具之性狀而善為利用，方今吾國棉業正圖復興之秋，吾紡織業同志，宜乎協力研究，改進技術，挽回利權，此其時也。

三 紡製經紗緯紗及售紗所用原棉應具之性狀

適當之混棉，應對紡製經紗，緯紗及售紗所用之原棉，各予分別配和，已如上述，至原棉之各種性狀，概可納於等級及絨毛二項，前者包括：(一)色澤，(二)含雜(葉屑、鈴皮、莖枝砂土等屬之)，(三)不良纖維(包括未成熟纖維，短絨維，棉結及絨毛等)。後者包括：(一)長度，(二)強度，(三)細度，(四)柔軟度，(五)上述各項之整齊度，總之，等級優良之原棉適於製緯紗，絨毛較佳之原棉，則適於製經紗，至於售紗之原棉，則須視其實際之用途，再為混棉成分之配合。茲就適製經、緯、售紗各種原棉之性狀，列舉如下：

(一) 經紗之用棉

A 等級

1. 色澤 色澤之良窳尚非絕對重要，因經紗於織布前須經上漿，紗之表面為漿料所塗蓋，故原棉本身之色澤，關係尚輕。

2. 雜質 含雜之程度，較之製緯用者可以略次，但不得過劣，因經紗所含之破籽棉塵，(Motes)及棉結等雜質，經織部之準備工程後，當可剝落相當數量(約為50%)。又於織布時，雖則經紗先經上漿，致所含雜物粘附紗上不易祛除，然由於織機上綜、箱、及自動停經片等之摩擦，故尚有清除之機會。

3. 未成熟纖維 未經適當成熟之纖維，其強力必差，且易成棉結，而吸染性能亦低劣，故含有多少未成熟纖維之原棉，不適製經紗。

B 絨毛

1. 強度 由於經紗織布前，須經各步準備工程，又當織布時，因綜片之升降，受有相當張力，故製經原棉以具有堅韌之強度為上。使不致於中途折斷，而阻礙工程之進行。

2. 細度 較細之纖維，其單根強度雖差，但成紗之強力，則較由粗纖維紡成者，超出甚遠，此因由細纖維紡成之紗，其橫切面所含纖維根數較多，由於纖維間纏合力之增強，故成紗強力必高，因之製經用原棉須有良好之細度。

3. 長度 纖維之長者亦細，此為自然之現象，為紗之強力計，經紗用原棉長度宜較長，但不必太過，以能得適宜之棉紗強力為度，即所謂最經濟之長度是也。

4. 柔軟度 經紗用原棉，應具適當之柔軟度，因纖維愈軟，則其彈性愈佳，而抗拒牽伸及加熱之力亦愈小，因得免於折斷而紡出堅強之棉紗。

5. 整齊度 製經紗之纖維，最需適當之整齊度，蓋如長度不齊，則浮游纖維必多，而成紗強力因之激減，條幹殆難均勻，此對棉紗布之品質，影響殊巨。

(二) 緯紗之用棉

A 等級

1. 色澤 棉色應選奶白或淨白者，灰色纖維宜絕力避用，於不得已時，寧可摻入少量淡褐色或略製成帶黃色之原棉蓋黃褐色之纖維，倘能依適當成分，使與白色棉互相混配，則亦能製成乳白之紗布，製成布匹，最宜染色，尤適染製陰丹士林，至原棉之光澤，亦須上好，總以儘量選用明亮者為原則。

2. 雜質 雜質務必力求減少，尤以含有大量附有短纖維之破籽及棉塵等切忌應用，蓋因緯紗與經紗不同，前者於準備工程中少有消除之機會，尤以直接緯紗即於無紗機落下後逕行織布者，中途更缺乏除雜之機會。故各項雜質每有遺留布面之弊，是以吾人於混棉時，對於原棉內所含之雜質，應予各別鑑定，視其是否得於各部工程中除去之，然後再定其混用之成分。

3. 不良纖維 棉結、絨團及未成熟纖維較多之原棉，不得製緯紗。因上述纖維非惟色澤次下，且缺乏吸染性能，殊有造成染斑之可能。

B 絲毛

1. 強度 緯紗之強力，僅須於打梭時不被拉斷即可，紗宜均勻，但無如經紗之切需。

2. 細度 應用細度稍次之纖維，製緯最適，蓋可紡出豐滿之紗而織成柔軟渾厚之布匹，若細度過佳，則成紗反形瘦瘠，棉布必趨剛硬，是為不妥。

3. 長度 長度略次者亦可適用。但過長及過短者皆非所宜。

4. 柔軟度 可採用較製經用柔軟度及屈曲性稍次之纖維。

5. 整齊度 非如經紗用原棉之需要良好之整齊度，但亦不可過次，而以能使成紗維持相當強力及均勻度為適。

(三) 售紗之用棉

售紗者，乃紗廠於紡成後即予出售，而不依其特定之用途逕行織布之棉紗也。由於售紗銷區廣狹不一，而買主衆多，且彼等對應用該紗之方法復各不相同，因之紗廠於紡製售紗之時，殊難預定其確切之用途而為原棉配混，設因此而採用具有全部紡紗特性之原棉，則事實上殆不可能，即或有之，然對成本之計算上，必致虧損；職是之故，紡製售紗之原棉，除有特定之用途外，殆毋需具有特優之品質，而以具備相當平均之性狀即可；務使成紗能有相當之強力，以供作經之需，復有稍佳之色澤，以備作緯之用。

但若紗廠能確悉其售紗盛銷之區域，以及各該區紗之主要用途，則當能依之決定混棉之成分，而收事半功倍之效，例如紡建上海第十七廠所出之 $32/2^c$ 仙桃售紗，事實上大部銷於滬郊，且多充針織之用，以故該項售紗，必須具有豐滿之手感，而紡紗之原棉亦以細度稍次者為適，至纖維強力之略下，則尚無妨。又如內地各小型廠廠，多以機紡紗作經，手紡紗作緯，製粗織布，因之售與上述各廠之售紗，當須具備適當之強力及相當均勻之條幹。

總之，售紗之用途，乃隨各廠產紗之牌號及紗支而異，初不可一概而論也，然則售紗之性狀，必

須適合其大宗主顧之用途者，是為無疑，以故棉紡廠對其售紗之買主及用途，務必加以詳確之調查與統計，冀能適當配混原棉而收技術上之成效。

經紗緯紗及售紗之混棉原則已如上述，蓋為互相比較起見，爰將紡製各該紗所需之各項原棉性狀，列表如下，俾得綜合之概觀：

品 質		經 紗	緯 紗	售 紗
等 級	棉 色	可 略 次	純 淨	略 次 無 妨
	光 澤	不 可 過 次	晶 亮	可 較 次
	含 雜	略 多 無 妨	愈 少 愈 好	多 尚 可
	不 良 纖 維	少	愈 少 愈 好	多 尚 可
絲 毛	長 度	長	可 略 短	適 中
	強 度	上	可 略 次	適 中
	細 度	細	可 略 粗	適 中
	整 齊 度	上	中	中
	柔 軟 度	柔 軟	可 略 次	可 較 次

四 各種國棉對紡製經緯售紗之適應性

吾國棉業素乏組織，故各產區之棉質，參差甚巨，不論於色澤、含雜、成熟度、長度、細度、強度、柔軟度及整齊度上，莫不具有顯著之差異，因之其對紡織上之用途，亦互有不同，於混棉時，首應各別檢定其等級及絲毛，而後再為用途之決定，茲就吾國各地棉產之一般性狀，及其對紡製經、緯、售紗之適合性，列表如次：

各種國棉性狀鑑定表 (民國36年度)

棉 別	等 級 Class					絲 毛 Staple					適紡紗別	備 註
	棉色	光澤	含雜	不良纖維	等級	長度	細度	強度	柔軟度	整齊度		
蠶 寶	雪白及乳白*	甚優	少	尙少	2~3	30~32以上	甚細	強	軟	稍次	T, W及42/2*	* 乳白色者乃真正蠶寶棉 雪白者係山西棉 絲毛特佳
成 陽	乳白	尙優	中	中	4~5	30~31	甚細	強	軟	佳	T 42/2*	
渭 南	淨白	優	少	尙少	3~4	28~36	細	尙強	尙軟	中	W	
涇 陽	白	尙優	中	中	4~5	30~31	甚細	強	軟	佳	T 42/2*	一般狀性似咸陽棉
彰 德	乳黃	甚優	少	中	2~4	28~30	尙細	中	軟	稍次	W	色澤特優
鄭 州	乳白	優	尙少	稍多	3~5	28~31	甚細	強	尙強	中	T W	
洛 陽	淨白	甚優	尙少	中	2~3	39~30	精	尙強	中	中	W, 32*	針織用紗
魯 冀 美 種	白	優	中	中	3~5	28~30	尙細	尙強	尙軟	稍次	W, 32*	針織用紗
南 苑	雪白	甚優	少	中	2~3	30~32	細	尙強	軟	稍次	W	可與冠寶相匹敵
濟 南	白或乳白	尙優	少	中	4~5	28~32	尙細	尙強	尙軟	稍次	W, 32*	針織用紗

漢口	暗白	中	甚多	稍多	5~6	24~28	中	中	稍硬	中	T	
老河口	白	優	尚少	中	4~5	24~28	中	中	硬	中	W	
沙市	暗白	中	多	尚少	5~6	24~29	中	中	稍硬	中	T, R	
常德	乳白	優	尚少	少	4~5	24~26	粗	稍弱	稍硬	稍次	W	
常德	熟白	優	尚少	尚少	4~5	26~28	稍粗	中	中	稍次	W	
壽門	淨白	優	尚少	少	4~5	24~26	粗	稍弱	稍硬	稍次	W	
通州美種	白	尚優	稍多	稍多	5~6	26~30	中	稍弱	尚軟	次	T, W	
通州	白	優	尚少	少	4~5	24~26	粗	稍弱	稍硬	中	W	
大中	乳白	甚優	尚少	少	2~4	27~30	中	耐	尚軟	次	W	品級甚優惜近年退化
三餘	鎮暗白	劣	多	多	5~7	28~30	中	尚強	尚軟	次	T, R	
東台	白	優	尚少	少	4~5	28~30	尚細	尚強	軟	尚佳	T	
啓東	暗白	劣	多	多	7~9	25~29	中	稍弱	中	甚次	R	
北大倉	淨白	尚優	尚少	稍多	5~6	24~26	粗	弱	稍硬	稍次	R	R20 ⁰ 最適合較細者可用W21 ⁰
南大倉	黃白	稍劣	尚少	多	5~7	24~25	甚粗	弱	硬	稍次	R	混紡16 ⁰ ~20 ⁰
火機	灰暗	劣	中	甚多	7~8	22~25	甚粗	甚弱	硬	次	R	混紡16 ⁰ ~20 ⁰
餘姚	淨白	優	甚少	少	3~4	20~24	甚粗	弱	甚硬	中	R	混紡16 ⁰
烏江土種	暗白	中	中	甚多	5~6	24~25	甚粗	稍弱	硬	中	R	混紡16 ⁰ ~20 ⁰
安慶德字	暗白	中	甚多	甚多	5~7	26~33	甚細	強	軟	甚次	R	哈不適於紡紗
各等	乳白或乳黃淨白	甚優	甚少	甚少	1} 2}		甚細	甚強	甚軟	甚佳	T=Twist	(1) 含雜指正狀常態而言，機雜機籽當另議，如，通州棉有機籽，漢口沙市棉機雜甚多。
項級	淨白	優	少	少	3		細	強	軟	佳	經紗	
柱標	白	尚優	尚少	尚少	4		尚細	尚強	尚軟	尚佳	W=Weft	(2) 含水量政府規定不得超過12%，但每多機水有至15%以上者。
狀準	呆白	稍劣	稍多	稍多	5		中	中	中	中	緯紗	
	暗白	劣	多	多	6		稍粗	稍弱	稍軟	稍次	R=Reeling	
	黃白	甚劣	甚多	甚多	7		粗	弱	硬	次	絞紗	
	灰暗	等外	等外	等外	8} 9}		甚粗	甚弱	甚硬	甚次		
		等外	等外	等外	等外		等外	等外	等外	等外		

五 結 論

原棉為棉紡廠之原料，而紡廠應用原棉之能否得宜，殊能提降原棉本身之價值；向者吾國紡廠多採用外棉，而視配用國棉為畏途，因而耗費之外匯，殊堪驚人，茲當國家多難，民生凋敝之秋，一方改進混用國棉技術，同時嚴格組織全國之棉業機構，實為吾人當前之急，宜乎國人自勉之。

貴廠如欲解決：

『鍋爐，油池，橋樑，紡織機件工程』等問題

請向鍋爐界權威——

鎬 鋁 鐵 廠

上海武定路五七九號 電話三三七一八

修
理
紡
織
機
件

金興榮記鐵工廠

專
製
彈
子
軸
承

廠 址

遼陽路一五六弄三一五號

混 棉 法

翟 鴻 資

引 言

紡績之目的，在使原棉經機械作用，紡製成紗，以供應用。但原棉之性狀各異，棉紗之用途亦因使用目的而不同。欲以一種原棉，而謀紡績適合任何用途之紗，實為不可能之事。際茲市場競爭之時，原料之適當使用，製品之保持優良，成本之盡量減低，均為經營紡織事業者殷企求之主題。欲達上述目的，則混棉為其重要因素。吾人過去於此，僅重視其經濟條件，而不究其紡紗價值，乃於混棉技術方面，未嘗深加研究。經營主持者，缺乏遠見，漫無經營標準，一遇不景氣之時，則競爭失敗，以致紡織工業破產，而影響國家經濟。紡織公司有鑒於斯，特設原棉研究班，聘請專家，講授混棉技術，力求紡績技術之精進；茲將個人在學心得，編述是篇，惟以識聞有限，聊啓個人研究之端耳。

一 混 棉 之 目 的

紡績之使用原棉，不可獨用一種原棉，必須擇用多種適當之原棉，予以混用，是謂混棉（Cotton Mixing），茲將其目的分述如下：

（一）利用各種原棉性能，紡績適合用途之紗 原棉之性狀，各不相同，如依所需紗之用途，而欲選用一種原棉紡績，殊不易得，甚至絕不可能，必須利用各種原棉之紡紗性能，以適合其用途而混和之。故原棉必須先精檢驗，以定其品質，然後將性狀不同之原棉，取長補短，相互混合，使能盡量利用其紡紗性能，而獲所出成紗用途之結果。

又同一用途而不同支數之紗，或同一支數而不同用途之紗，其品質迥然相異，亦非擇用多種適當原棉，相互混和，不能為功也。

（二）保持紗之標準品質 原棉之性狀，既不相同，如所使用一種原棉完畢時，更以他種原棉，則其性狀變更，棉紗品質，必隨之而異，自與標準不合，而影響價值。為除此弊，必須選擇數種原棉，相互混和，使紗之品質，始終合於標準，不因原棉之改變而異。

（三）紡績特殊性質之紗 特殊棉紗之紡績，必須使用具有特殊性狀之原棉，相互混和，單獨一種原棉之使用，絕不可能達到目的，茲舉例以明之：

1. 紡績花紗（Fancy Yarn）之原棉，一部份須染色者，或全部染以各種顏色，則其使用原棉，非依染色情形而選用各種適合者不可，如是混和後，方得良好之結果。

2. 紡績特殊硬感之紗，則需利用極軟與極硬纖維之原棉相混紡。

3. 特殊增加成紗光澤之紡績，則須利用極光亮與極暗淡之原棉相混紡之。

（四）增加機械效率，減少廢棉 欲使紗之成份適合，當藉混棉，於混和後，可恢復原棉之

原有狀態，且調節其含水量，使其經過機械工程，易於達到目的，而工作順利，增加機械效率，於是廢棉減少，原棉使用量可藉此而盡量減低，以合經濟原則。

(五) 減低原棉成本，以達最低限度 原棉之混和目的，已如上述，進而乃求合乎經濟。蓋原棉之品質不同，價格亦有上下，於混棉技術上，應採用最經濟且有效之各種原棉，相互混和也。

二 決定混棉成份之條件

混棉之於紡績，猶樁基之於房屋，為紡績工程中最重要之基本工作，其對機械之運轉，棉紗之品質，廠方之經濟，皆有密切之關係。故執行混棉者，應謹慎從事，不可稍忽，茲將決定混棉成份之條件，分別討論如下：

(一) 原棉之性狀決定

混棉成份，必先經檢驗而明瞭原棉之性狀，然後依混棉條件，擇用數種原棉混和之，以適應成紗用途，而達混棉之目的。茲將原棉性狀對混棉之決定，分述如下：

1. 細度與柔軟度 在混棉原則上，棉纖維之細度與柔軟度，不可相差太甚，如將相差過遠之原棉混和，則生棉結(Neps)與成紗不勻之弊。但事實上，欲擇細度與柔軟度皆均齊之原棉相混和，為不可能之事，惟有將粗細硬軟不等但相差不太過甚之原棉，予以適當之混和。亦即視其差異度，而上下其成份也。

如混棉之平均長度一定，紗之捻度不變，而纖維之細度，特細於標準，則紡成之紗，強力特大，惟覺硬感。反之，如纖維細度粗於標準，則成紗之強力減小，惟覺肥軟。故對細度與柔軟度之混和成份，須加研究焉。

2. 長度 纖維長度之差異，於理論上不得超過 $\frac{1}{4}$ ，但實際上多以差異盡量減小為原則，上述差度，並不實用，茲將決定長度方法，分述如下：

a. 原棉性狀中，長者為細，短者為粗，故長度與細度，實有相關性，如長度相差太甚，其細亦必隨之差甚，二者同時不合混棉條件，其不能相混之理甚明。但若長度差異頗大，而細度之差異尚小，經驗所得，亦可混和無妨。若長度差異較小，而細度之差異甚大，則不可混和。故理論上之長度差異限制，不得超過 $\frac{1}{4}$ ，實不切實際情形。

b. 事實上若有 $\frac{1}{4}$ 差異之原棉，其性狀相差已遠，根本不可混和。於未達此差異時，便有落棉增加機械效率減低，工作困難，品質低劣，及成本提高等弊，故其實際使用差度，以不超過 $\frac{1}{16}$ 為宜。

3. 色澤 原棉之色澤，直接影響於紗布之外觀，尤以對染色關係更大。成品之色澤，以乳黃色呈絳光者為最佳，白色有光者次之，因白色漂白後，反有呆白暗淡之感，最劣者為白污而暗灰者。故於決定其混棉成份時，務求混為乳黃色之混棉，亦即於白色棉中混以適當之變色棉，如淡黃或淡褐色者，以達上述之目的。且變色棉之價值低廉，能予以使用，亦合經濟原則。惟白污暗灰之原棉，殊堪注意，其使用以不影響成品之色澤為原則。凡色澤相差過甚之原棉，不可相混，以免成品有色澤不勻之弊。

4. 雜物 應由檢驗測知雜物種類與性質，然後判定其清除之難易。設以含雜差甚之原棉相

混，如偏重雜物之清除，則落棉增加，纖維損傷，而使用量增多，如頭及使用量之不增多，則雜物不能清除，以致成品之品質降低，故含雜差甚之原棉，於混棉時宜深切注意。如欲使用含雜較多之原棉而免上述之弊，則惟將該項原棉，單獨處理，先行清除雜物後，再與其他原棉相混，施行特殊混棉。

雜物清除之程度，視工場中機械之排列及其能力，與夫成品之標準品質而異。工場之機械工程，一定不變，惟調節原棉之含雜量，使混和後經過機械作用，而得合乎標準之成品。但此於混棉前，即須有一概念，然後方可決定混棉成份，普通皆為忽略，實堪注意焉。

5. 含水量 原棉含水量之多寡，對雜物清除之難易，頗有關係。水份多者，雜物難除，不易鬆開，開棉作用受其影響。故含水量相差太遠之原棉，不可相混，須先將該項原棉，在拆包時放置相當時間，使水份蒸發，然後混和，方可免開棉不勻，落棉增多，及纖維損傷等弊。

6. 成熟度 由纖維性狀中，知未成熟半成熟與過成熟之纖維，皆足以影響成品之強力與色澤，故混棉時，不可將該種原棉使用太多，應有適當之限制。

7. 包裝 包裝有鬆包與緊包之分，於是原棉有鬆緊之別。如美棉巴西棉埃及棉似魯棉等包裝相似，而印度棉，中棉木架子及中棉洋架子則各相異。此四種包裝不同之原棉，其拆包後之棉塊，鬆緊大小各異，如將其相混，同餵入鬆包機內，其塊小而鬆者，易滑釘齒，先由斜簾帶入，其次為塊小而緊者，最後為塊大而鬆者，蓋塊大者不易通過均棉羅拉 (Evener Roller) 也。職是之故，包裝不同之棉相混，則將形成混和不勻之弊，於頭道棉卷中，區分顯然，故混棉之成份，須以包裝分組，不宜統混，此為一般混棉者所不注意，實際影響紡績工程殊大，應詳加研究也。

(二) 成紗之用途與種類

紗之支數不同，則其品質亦異，於是混棉標準，亦隨之而分，其理甚明；但對紗之用途，為一般人士所忽視。蓋用途不同之紗，即是支數相等，其品質亦應相異，混棉成份當因之而分別處理，俾達其使用目的。茲將各種用途對混棉之條件，分述如下：

1. 經紗之混棉 經紗最重要之性狀，為強力與彈性，次為色澤與含雜，應準此而決定原棉之混和，茲將其性狀與原棉之擇用，分述如下：

(A) 品級 (Grade) 將品級有關之性狀分述如下：

a. 棉色 因經紗須要上漿，且沉於織物之裏面較多，故對棉色之關係甚小，可用色澤略次之原棉，但以防礙潔白與染色為原則。

b. 光澤 情形與棉色相同，亦可用略次之原棉。

c. 含雜 因經紗須經過絡經整經及上漿等準備工程，可以除去相當雜物，且於機械工程中，雖因上漿而雜物難除，但在實際上織機有除雜之效，故含雜較多之原棉，亦可適用之。

(B) 強力 (Strength) 將強力有關之性狀分述如下：

a. 長度與細度 經紗最重要者為強力，而強力最重要之元素，為原棉之長度與細度，凡長而細之纖維，其成紗之強力為大，故宜選用纖維細長而整齊之原棉。

b. 成熟度 成熟適當之纖維，其成紗之強力最大，故應擇用成熟優良之原棉。

c. 柔軟度 由纖維性狀之研究，已知柔軟纖維彈性大，且天然轉曲多，可增加強力。經紗於整經

及機織工程中，均需有相當大之彈性與強力，故採用原棉，柔軟度應與長度細度同等重視。

(C) 身骨(Body) 一般而論，經紗浮於織物表面為少，且須顧及強力，故紗稍有硬實感無妨，不必因此而改變細長纖維之使用。

(D) 均勻度 紗既以強力為重，則於條幹之均勻，亦屬重要。除機械工程之完善外，對原棉長度細度之差異，須予以適當之混和，力求其條幹均勻也。

2. 緯紗之混棉 緯紗最重要之性狀，為色澤與含雜，次為強力與彈性，準此而決定原棉之混和，茲將其性狀與原棉之擇用，分述如下：

(A) 品級(Grade) 將品級有關之性狀分述如下：

a. 棉包 因緯紗浮於織物表面較多，關係布之品質甚大。布以乳黃色為最佳，因漂白後得純白之感，白色次之，因漂白後得呆白之感，灰白最劣。故選用原棉，以白色而稍混以淡黃或淡褐者為宜，至於灰色者，則絕不可使用。

b. 光澤 由上理由，須選用具有絨光之原棉，此固事實上不可能。但須盡量選用光亮之原棉為原則，而不可以暗灰者混用。

c. 含雜 緯紗成紗後，以之織布，尤以直接供給不經其他工程時，雜質無消除之機會。且緯紗浮於織物表面，當盡量使用含雜最少之原棉，尤對於多棉結與附短纖維之破子及棉塵等之原棉，不可使用。

(B) 強力(Strength) 將強力有關之性狀分述如下：

a. 長度與細度 緯紗之強力，祇要有織布之最小限度即足，故可用較粗而短之纖維，即有適當長度而無筋骨者，亦可使用之。

b. 成熟度 因強力可稍弱，故成熟度不優良者，可稍用之，但使用過成熟之原棉比未成熟者為佳，蓋因過成熟纖維，對漂白或染色，不若未成熟纖維影響之大也。

c. 柔軟度 強力與彈性相關，緯紗強力為弱，則其彈性亦不為重要矣。

(C) 身骨(Body) 緯紗之身骨，須要豐滿，如此可使織物有肥軟感，且可免除箝眼之弊，故應選用適量之粗纖維原棉。但於該成份中，其混和之細度差異，不可過大，需適當配合也。

(D) 均勻度 緯紗條幹之均勻，不若經紗之重要，但當以均勻為佳，其不均勻，足以影響布面而減外觀，故對纖維細度長度之差異，亦須注意及之。

3. 綾紗之混棉 由於用途之不同，乃將單紗二根或二根以上併捻成綾，是為精紗，同支數之單紗與綾紗，混棉成份各異，茲分述如下：

a. 同支數之精紗，比單紗強力可約差6%，故原棉可用較短粗者。

b. 同支數之精紗，比單紗色澤應較優良，故原棉以用較明亮者為宜。

c. 同支數之精紗，比單紗含雜應較少，故原棉以用雜物較少者為宜。

4. 針織紗之混棉 用於針織之紗，通常紗支較細，因用途之不同，而與上述各項相異，茲將其有混棉之性狀，分述如下：

a. 針織之紗大都特細，故須選用長而且細之原棉，有適當長度而無適當細度者，不宜混用。

- b. 針織物之手觸，以柔軟為佳，故應選用纖維柔軟之原棉。
- c. 針織物之外觀，以平滑為佳，則對紗之均勻度極為重要，故纖維長度與細度相差太甚者，不可混用。至於含雜，亦以盡量減少為宜。
- d. 針織物皆需漂白或染色者，其色澤以乳黃色而具絳光者為佳，原棉之選用，必須適合此項條件。
- e. 針織紗之強力，不需若何強大，但須均勻，故對有適當長度而乏強力之原棉，可予以適量之混和也。

5. 售紗之混棉 紗上之用途不外上述四種，則售紗可依其售出之用途，而配合上述條件擇用原棉矣。然對其用途之審定，需先研究紗之運銷處所，及該處人民之習俗，然後考慮其使用目的，務求迎合購買者之心理，如是，庶可混棉適當也；若不明其用途，則混棉無所依據，而欲以一紗，含有各種用途之性能，為絕不可能之事。不僅若是，如售出之用途不明，成紗失當，即銷路亦無從發展也，對營業之影響殊大，故售紗之先決條件，為明悉其售出用途，實堪注意焉。

(三) 原棉之價值

依紗之使用目的，而決定混棉成份，如皆用以品質優良之原棉，非但成本提高，且事實上亦不可能，故需相互混和，裁長補短，使其結果，能發揮其最大紡紗性能，因是可混以適當之次等原棉，蓋次等棉之價值較為低廉，可以減低成本也。茲依原棉價值，而擇用以低價價值之原棉條件，分述如下：

1. 纖維短粗之原棉價值低廉 於適足長度及細度之原棉中，混以適當之短粗纖維，而不致影響工作與品質，較皆用細長纖維之原棉為經濟。
2. 含有雜物之原棉價值低廉 視機械之除雜效能，而混以適當之含雜原棉，以不影響標準品質為原則，則成本為之減低矣。
3. 變色棉價值低廉 紗與布之顏色，以乳黃色為最佳，已如上述，非但可使色澤優良，且可減輕成本也。

(四) 回棉之再用

紡績工場中，各部之廢棉，有可再用者，稱此曰回棉。回棉不可混和太多，多則有棉卷相黏之弊，於盡量減少廢棉量及平均分配回棉之原則下，務求完全使用也。

(五) 原棉之存量

明白上述諸條件後，於理論上，已可決定混棉之成份矣。但事實上，原棉之存量，亦為混棉成份決定之要素，因需存有足量之原棉，方可由理論配合實際之使用也。原棉經檢驗分級後，其各級原棉存量之多少，依紡紗用途而擇其合於條件者，統籌兼顧，適當分配之，務使所有原棉，盡量適當用完，且可使成品之品質，保持一律。否則，只顧理論，初則全部使用優良原棉，待至用完，遂不得不改劣，則前者足以提高成本，後者足以降低品質，而獲品質不一之結果，則混棉之目的與作用盡失，當茲外棉及國棉品質不一之際，尤宜注意焉。

三 混棉成份之規格

各種用途之紗支，其纖維長度(Staple)與品級(Grade)，應有一定之標準，非僅混棉者藉以保持品質，且成本會計，亦可藉此而得預算。實為經營標準中之重要部份，但該標準之確定，各具見解，憑個人之學識與經驗而訂定之，並無所守，故各廠多不相同。我國紗廠，向無混棉規格，即現時諸大組織之紡織建設公司，亦未有之。茲就中紡公司之紗支纖維長度及某日商紗廠之混棉規格，列表如下，以資混棉者之參考焉。

某日商紗廠		
支別	長度(1/8")	品級
16 [#] 售	26.5	7.5
20 [#] 售	27~27.3	7.0
21 [#] 緯	27.7	4.2
21 [#] 經	28.2	5.0
23 [#] 緯	28.2	4.0
23 [#] 經	28.8	4.8
32 [#] 緯	28.2~28.8	3.8
32 [#] 經	20.2~20.4	4.5
42 [#] 售	31~31.4	5.2
60 [#] 售	1 ¹ / ₈ "	

中紡公司

支別	長度
16 [#]	3/8"~7/8"
20 [#]	7/8"~3/4"
32 [#]	13/8"~1"
42 [#]	1"~1 1/8"
60 [#]	1 1/8"~1 3/8"

四 混棉成份之計算法

既知紡紗之原棉係由多種原棉混和而成，而各種使用棉之品級，長度，及價值各不相同，其混和之結果，當需達一定標準之品級長度及價值，以供紡紗之用。如由混棉條件而選用之原棉，可源源供給，或依此而採購時，則可藉混棉之品級，長度，及價值標準，而計算各原棉成份之百分率，得以混和與供給，茲分條舉例以明之。

(一) 以價值為標準之成份計算法

設以每磅58元(A)，60元(B)，64元(C)，65元(D)之四種原棉，混和成每磅31元之混棉，求其各成份之百分率。

價值	損益	比 例	分 數	
61	58	+3	$4n_1, 3n_2$	$\frac{4n_1+3n_2}{7n_1+6n_2+6n_3+4n_4}$
	60	+1	$4n_3, 3n_4$	$\frac{4n_3+3n_4}{7n_1+6n_2+6n_3+4n_4}$
	64	-3	$3n_2, 1n_4$	$\frac{3n_2+1n_4}{7n_1+6n_2+6n_3+4n_4}$
	65	-4	$3n_1, 1n_3$	$\frac{3n_1+1n_3}{7n_1+6n_2+6n_3+4n_4}$

令 $n_1=1, n_2=1, n_3=1, n_4=1$ 。代入分數式

得：7, 7, 4, 4,

則其分數為： $\frac{7}{22}, \frac{7}{22}, \frac{4}{22}, \frac{4}{22}$ ，

∴百分率為：31.82%, 31.82%, 18.18%, 18.18%。

由此計算得，(A)之成份為31.82%，(B)之成份為31.82%，(C)之成份為18.18%，(D)之成份為18.18%。其 $n_1n_2n_3n_4$ 可以任意數字代之，其混棉結果價值相同，而各棉之成份則異，故其數值可由混棉者依原棉情形與混棉條件而決定之，則其計算之百分率，始切實用也。

(二)以纖維長度為基準之成份計算法

設以長度1"(A)，15/16"(B)，29/32"(C)，及7/8"(D)四種原棉，欲混合紡製平均長度29.5/32之32*紗，求其成份之百分率。

先將長度皆以1/32"為單位表之，得，32/32"，30/32"，29/32"，28/32"。計算如下表：

價值	損益	比 例	分 數	
29.5	32	$29.5 - 32 = -2.5$	$1.5n_1, 0.5n_2$	$\frac{1.5n_1+0.5n_2}{4n_1+3n_2+2n_3+n_4}$
	30	$29.5 - 30 = -0.5$	$1.5n_3, 0.5n_4$	$\frac{1.5n_3+0.5n_4}{4n_1+3n_2+2n_3+n_4}$
	29	$29.5 - 29 = +0.5$	$2.5n_2, 0.5n_4$	$\frac{2.5n_2+0.5n_4}{4n_1+3n_2+2n_3+n_4}$
	28	$29.5 - 28 = +1.5$	$2.5n_1, 0.5n_3$	$\frac{2.5n_1+0.5n_3}{4n_1+3n_2+2n_3+n_4}$

令： $n_1=1, n_2=0, n_3=0, n_4=1$ ，代入分數式

得：1.5, 0.5, 0.5, 2.5。

則其分數為： $1.5/5, 0.5/5, 0.5/5, 2.5/5$ 。

∴百分率為：30%，10%，10%，50%，

由此計算，得(A)之成份為30%，(B)之成份為10%，(C)之成份為10%，(D)之成份為50%。而 $n_1n_2n_3n_4$ 可以任意數字代之，其混棉之結果同，而其成份則異，其 $n_1n_2n_3n_4$ 之數值，須由混棉者依混棉條件與原棉情形而決定之，使其計算之百分率切合實用。

(三)以品級為基準之成份計算法

設有(A)3等,(B)4等,(C)5等,(D)6等四種品級之原棉,欲混和成4.5等品級之混棉,求其成份之百分率。

品級	損益	比 例		分 數
4.5	3	+1.5	$0.5n_1, 1.5n_2$	$\frac{0.5n_1 + 1.6n_2}{2n_1 + 3n_2 + n_3 + 2n_4}$
	4	+0.5	$0.5n_3, 1.5n_4$	$\frac{0.5n_3 + 1.5n_4}{2n_1 + 3n_2 + n_3 + 2n_4}$
	5	-0.5	$1.5n_1, 0.5n_3$	$\frac{1.5n_1 + 0.5n_3}{2n_1 + 3n_2 + n_3 + 2n_4}$
	6	-1.5	$1.5n_2, 0.5n_4$	$\frac{1.5n_2 + 0.5n_4}{2n_1 + 3n_2 + n_3 + 2n_4}$

令 $n_1=1, n_2=1, n_3=1, n_4=1$, 代入分數式

得: 0.25, 0.25, 0.25, 0.25,

∴百分率為: 25%, 25%, 25%, 25%。

由此計算,得(A)之成份為25%,(B)成份為25%,(C)之成份為25%,(D)之成份為25%,而 n_1, n_2, n_3, n_4 可以任意數字代之,其混棉結果相同,而其成份則異,然 n_1, n_2, n_3, n_4 之數值,須由混棉者依混棉條件與原棉情形而決定之,則其計算之百分率,始切實用也。

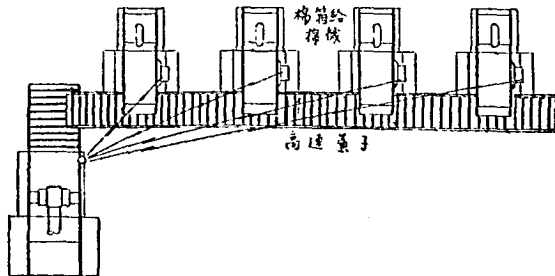
五 混棉之方法及其優劣

(一)混棉之方法及其優劣

混棉工作,係將各種原棉,予以均勻混和,而紡製成紗,其方法不外人工與機械兩種,茲分述如下:

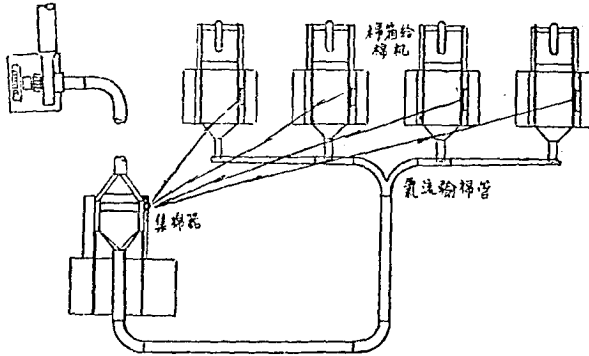
1 棉箱給棉機混棉法、

A方法: 如圖(1)所示,以棉箱給棉機四台並列,各以一種原棉餵入,同樣受其鬆解作用,在一高速滾子上,送入棉箱給棉機,而行混和作用。



第 一 圖

如圖(2)所示,與上述之鬆子鬆棉裝置相同,僅將高速瓶子改以氣流輸棉管,經一集棉器,而入棉箱鬆包機,行混棉作用。



第 二 圖

B 優劣 優點——得有充分之鬆解。清除雜質之功能較大。可分包裝處理之。工作效率較大,勞力節省。

劣點——混棉成份受限制。工人製棉不均,則輸出棉量有多少,而混棉不勻。混棉部份之機械,一有障礙,則全部工作停止。機械設備之費用浩大。

2 混棉倉混棉法

A 方法 將各種原棉,依照混棉成份,先後分別經過鬆包機,使其鬆解,然後用機械方法,輸入同一混棉倉,使之混和,混和後放置倉內二三日,再行其次工程。

B 優劣 優點——得有充分之鬆解。清除雜質之功效較大。混棉成份不受限制。混和均勻,且可分包裝處理之,水分調節適當。人工節省。

劣點——工作麻煩。時間長久。機械設備之費用浩大。

3 棉條混棉法

A 方法 將各種原棉,個別經清棉機至梳棉機,製成各種棉條,於頭道併條機上,依成份排列棉條,而行混棉作用。

B 優劣 優點——對一部份原棉須經精梳工程而一部份不須經精梳工程者適用之。紡製花紗(Fancy Yarn)適用之。

劣點——成份受限制。工作麻煩。機械配置需充足。

4 混棉室混棉法

A 方法 此為最陳舊之混棉法,係將各種原棉,由人工相混於混棉室中,經長時間之放置,然後取出使用之,除特殊紡績,如原棉染色之混棉外,餘不多用也。

B 優劣 優點——成份不受限制。得有充分之鬆解。可以調節水分。

劣點——耗費時間與勞力。佔地面大。容易引起火災。不分包裝處理之。

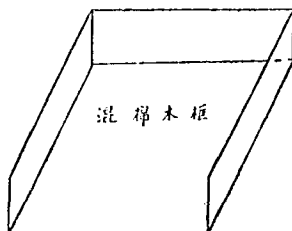
5 棉堆混棉法

A 方法 此法在我國多採用之，將各種原棉，依成份而求一簇(500~1000磅)之磅數，以性狀相異者，排列於最近之層次，並製表以明之，由磅花工依表磅取原棉，再由和花工依表列層次，將所有原棉，逐一扯碎，次第平鋪於預定之混棉區內，疊成方堆，如圖三圖四所示，其高約1呎，面積約為10呎×10呎。和成一簇，再由當車工兩手上下合抱，送於鬆包機之簾子上，進入機械，一簇使用，同時混和他種，相互交換而不間斷。

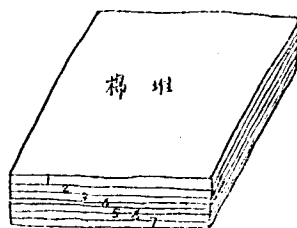
層次	棉號	成份	磅數

B 優劣 優點——混棉成份與種類不受限制。混和均勻。將棉用人專扯，得有充分之鬆解。形式整潔。

劣點——不分包裝處理之。不適於含水含雜差甚之混棉。工作稍忽，混棉不均。不易發覺成份之錯誤。工人較多。佔地廣大。



第三圖

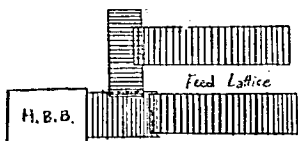


第四圖

G. 簾子混棉法

A 方法 此法於我國亦甚普遍，其方法可分為二，分述如下：

a. 以磅為單位——其方法與上述之棉堆混棉法全同，不過改棉堆於簾子上，無須用人工抱送之。其簾子形式有二，如圖五圖六所示：



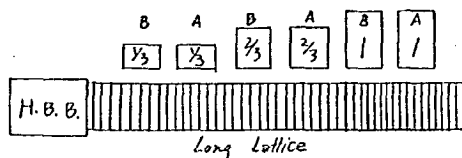
第五圖



第六圖

b. 以包為單位——其混棉成份，以棉包為單位，將使用棉包依性狀而前後排列於鬆包機廢子之一側，他側亦同樣排列以備用，由當車工直接 a. 扯碎而均勻鋪於廢子上，其層次與棉包之前後相對應，每次取量相等，使各棉包同時用完，最好於拾棉廢子上方裝以磅秤，以便取量一律。如依混棉成份而排列之棉包，可能分段，則以分段為宜，每段之量，以段數為分母，1為分子，次第減少之，可免一時不及調換全部棉包之弊也。

第七圖示分段法：



第 七 圖

B 優劣 a. 法之優劣同棉堆法不贅，b. 法優劣如下：

優點——由棉包量，易於發覺混棉之錯誤。以棉包為單位，如同一等級中而品質稍有差異者，可同時使用之，以補檢驗之不便。人工節省，所佔地面小。

劣點——混棉成份稍受限制。如工作疏忽，扯碎鋪均不易做到，不分包裝處理之。

7 棉卷混棉法

A 方法

a. 以棉卷為單位——將原棉單獨處理，做成頭道棉卷，於清棉機上依成份放置頭道棉卷於預定位置，藉打手(Beater)之作用而行混棉。

b. 以棉包為單位——此法係將混棉成份，依包裝之不同，而分為組，每組依成份分別處理之。先行以棉包為單位之廢子混棉法，做成頭道棉卷，然後再用上述以棉卷為單位之棉卷混棉法，得混棉之結果。最好頭道棉卷之位置與其棉卷杆，作以同樣標色，以便當車工之放置，而簡化工作，免除錯誤。

B 優劣 優點——對原棉性狀較差者，得分別處理。對原棉包裝不同者，得分別處理。混和均勻，人工節省。佔地面小。

劣點——a. 法混棉成份，太受限制；b. 法則稍受限制，不適於清棉機台較少之工場中。

六 混棉法之使用檢討

於上述各混棉法中，已照理論概述其優劣，於實際使用時，則需依各國紡織業之情況而異，猶如適用於美國之混棉法，未必一定適用於我國也。茲就管見而討論我國採用之混棉法。

棉箱給棉機與混棉倉之混棉法——於混棉法之原理上，此法最為合理，但設備費用頗巨，我國現時之紡織經濟情形，尚不能普遍使用，將來紡織業發達，當以用此法為佳。

棉條混棉法——此法係使用於特殊紡績中，普通紡績不適用之。

混棉室混棉法——此法佔地面甚大，頗不經濟，且有火災危險，爲害不堪，故早已不採用矣。

棉堆混棉法與以磅爲單位之麻子混棉法——此二法爲我國現時最普遍之混棉法，其對包裝不能分別處理，影響甚大，已於包裝項下詳述之。尤以現下我國之原棉，不問外來與國產，其品質相差甚遠，甚至每包各異，故此二法之使用於目下，實不適宜也。

以棉包爲單位之麻子混棉法——此法雖不分別包裝分別處理之，但以棉包爲混棉單位，最少同一種類中，可同時使用以品質不等之原棉，聊勝於上述二法，如將來全部使用中棉而包裝簡單之時，使用此法，則較爲簡便而有效也。

以棉卷爲單位之棉卷混棉法——此法之原棉種類，不得超四種，亦即不可多於四個頭道棉卷之謂，同時成份亦受限制，於現時我國原棉極爲複雜之時，實不能使用也。

以棉包爲單位之棉卷混棉法——此法將包裝分別處理，且以棉包爲單位，先行麻子混棉，做成頭道棉卷，再行以棉卷爲單位之棉卷混棉，藉前者之優點而補後者之不足，尤以現時我國原棉種類與品質不一之際，使用此法，實有補益，故可謂所有混棉法中最適我國工場使用之唯一良法也。

七. 混棉成份效果之考核

混棉成份既然決定，而混棉時需對紡績工程上之混棉效果，加以考核，以研究該成份之適當與否，俾獲技術上之改進，亦爲混棉之不容忽略者也。茲將考核事項，列述如下：

1. 對清棉機之排列適合否 蓋因機械之排列固定不變，其對原棉之混打恒定，則須以混棉來配合該清棉機之能力，故應查核混棉之適合與否，以免影響工作。

2. 落棉量是否正常 機械之不正，固足以影響落棉，但混棉之失當，亦足影響落棉。如機械正確，而落棉異常，即表示混棉之不當，故混棉使用後，需考查之。

3. 棉卷是否合理 如棉卷有開棉不足，纖維受損，遂或棉結(Neps)及卷面相黏等不正常狀態，其因機械之不正所致固多，但混棉失當，亦生此弊，故混棉者對此須詳加考核之。

4. 棉網之狀態 棉網之清潔與否，除梳棉機之關係外，對混棉之是否適當，亦有莫大影響，如混棉不合原棉性狀之條件，棉網則生異態，故應於混棉使用後，視棉網之狀態而檢討混棉之成份。

5. 對各部機械之隔距(Gauge)是否適合 機械之隔距，雖可隨纖維長度而變更，但以盡量減少更動爲宜，務使纖維長度一定，以保持隔距之不變。故混棉使用後，須查核是否適合各機之隔距，以證明該混棉之正確與否。

6. 工作之狀況 工場內各部工作之難易，對使用混棉之是否適當，影響最大，如生硬頭頸等，非但工作難做，且影響品質與產量，故需考慮及之。

7. 製品之合工程標準否 製品試驗，能合於標準，方有優良之成品；欲使達到標準，除機械效能外，則對混棉，影響甚大，故對試驗之結果，需逐一研究之。

8. 製造重要事項之統計表 於事實上，棉紗之試驗，絕不會皆合標準，總稍有上下，如依下表逐日記載之，時長日久後，可藉此統計表，而查知混棉成份對試驗之影響若何，亦所謂經驗也。

附表式：——

- | | |
|----------|-----------|
| a. 混棉成份: | e. 強 力: |
| b. 平均長度: | f. 濕 格 林: |
| c. 平均品級: | g. 乾 格 林: |
| d. 標準溫度: | h. 濕 濕 度: |

9. 使用原棉之價值 紡織業發展之唯一方法,即使成本減低,而品質提高,故對混棉之價值,需依時價而計算之,務求切合混棉條件,於是混棉者應時時查核之。

10. 成紗之品質 紗之品質,依其用途與種類而異,已如前述,由混棉而紡成之紗,是否合於使用條件,則需考核之,如超越其條件,徒然增加成本,如未達其條件足使品質低劣,皆不合混棉原理,故混棉者需注意及之。

康 記 鐵 工 廠

精製紡織配件 歡迎廠家定貨
上海長壽路1172弄92號 電話 22495轉

洪 盛 印 刷 所

估	專 印	交		
價	中 工 機 銀	貨		
準	西 廠 關 行	迅		
確	雜 表 文 帳	速		
	誌 格 件 冊			

機 製 車 票 所
兼 印

火 車 輪 船 客 票

地址：上海四川北路506弄173號
電話：四 五 四 七 六

上海市五金業同業會會員 昌 興 協 五 金 號

地址 新開路二三號
電話 九三三五六

歡迎廠商投標制度

抱定薄利多賣主義

本各路用油管賜
號國礦品漆子願
專大 局輪建灣竭
營小 廠泊築頭誠
美金 織多料如歡
歐五 紡司材材如
美金 織多料如歡

CHON SING YAH & CO.

NO. 23 SINZA ROAD

TEL. 93356

SHANGHAI

上 海
大 利 鐵 廠

專 造

毛 紡 織 印 染 機 械
及 各 種 附 屬 零 件

廠 址：上海江浦路七二九弄四六號

電 話：五 二 五 八 四 號

棉 混 之 紗 用 布 細

劉 棣 身

我國市場上，以十二磅細布行銷最廣，因其坯布固可用製被單襪衣，加工漂染後，用途更廣，最合吾國人士日常生活之需。十二磅細布之組織，各廠互異，惟大別之可分二類：

類別	特 點	布 闊	布 長	布 重	總 經 數	支 數		經 密	緯 密	經 重	緯 重
						經	緯				
A	經粗緯細	36"	40 yds.	12.5磅	2330根	21 ¹ / ₂	22 ¹ / ₂	64	62	6.1磅	5.3磅
B	經細緯粗	36"	41 yds.	12.25	2328	23	21	64	63	5.48	5.7

經粗緯粗，在求布面組織之均衡，且緯紗較粗，撚度必較少，可得柔軟之手觸，若言經紗較細，致使製織工程困難，固有相當理由，惟若經緯紗用棉分開，各按其特性混棉，則可使上項困難減少。又若因環境限制，經緯紗用棉實不能分開者，據個人意見，以採用經粗緯細為宜，蓋適於緯 22¹/₂" 長度 (Staple length) 之原棉，同時用於 21¹/₂ 經，因其支數較低，強力亦可較低，惟若以 W21¹/₂ 之原棉，用於 T23¹/₂ 則嫌太弱，反之，以 T23¹/₂ 為主，而定混棉，則紡 W21¹/₂ 時，必嫌纖維長度太長，暴殄天物，殊不經濟，至經緯紗用棉之詳細選擇，請述於後。

(一) 色澤方面 色澤之意義，為棉色與光澤，普通成混為一談，實則有顯然之區別，棉色由所含之色素而定，光澤則多賴纖維外層被覆之棉蠟。棉色大別可分為白，冷白，黃，灰等，吾人所採細布之色澤，則宜奶油色而略帶絲光。經紗因於製織之先，經過上漿，且多隱藏於緯紗之下，故對經紗用棉之色澤，不若緯紗之重要。國棉方面以常陰沙最佳，然以微黃之變色棉 (Tinged)，與太倉或海通棉混和，亦可得奶油色。

(二) 含雜量 經紗由成紗至織布工程，其間經過筒子，絡經，上漿等準備工作，一部份雜質，得以去除，故經紗用棉之含雜量可較緯紗略多。緯紗因由成紗至製織，最多不過經一撚緯工程，若用直接緯紗，則更不應不加以注意。下表為各種原棉之含雜量，以資比較。

Sea Island	1.10%	Upland	2.10%
Rough Peruvian	1.25%	Hingunghat	2.33%
Gallini Egyptian	1.25%	Broach	2.58%
Brown Egyptian	1.60%	Oomrawutte	2.93%
Orleans	1.60%	African	3.20%
White Egyptian	1.75%	Dhollerah	4.10%
Smooth Peruvian	1.80%	Comptah	4.18%
Peruvian	1.98%	Bengal	5.30%
Texas	2.10%		

(三) 有效長度 成紗支數愈高，所需之纖維長度愈長，蓋因其支數高，各部之牽伸必大，惟

有較長之纖維，方不致因抱合部份太短，而發生滑脫，某種支數宜用某種有效長度之纖維（書籍雜誌中檢討此問題者雖多，惟人言人殊，難以論定，且除長度而外，尚須考慮其細度及單纖維之強力，與夫整齊度。換言之，上述諸性狀均甚優良之 3° 美棉，可紡 32° ，然以同長度之國棉紡之，則覺勉強。茲以細布用紗為例，經 23° 用棉混後之有效長度標準為 $28.9/32^{\circ}$ ，但此時所用之原棉，美棉約占50%，印棉約占25%，國棉25%。 21° 棉紗標準為 $27.75/32^{\circ}$ ，原棉為美棉25%，國棉長絨25%，國棉短絨為50%。若於上述原棉中增多美棉，長度似可減低。

(四) 細度及強力 棉纖維之橫切面，由顯微鏡下觀察所得，為卵形，或腰子形，故其細度殊難由其直徑表示，若將其放大，用面積測量計度量之而後比較，則殊為繁複，且不能十分準確。近世有用一定長度之纖維，而衡其重量者，則頗為方便，其單位為 10^{-5} mgm/cm簡稱之為h. wt. (纖維量 Hair weight)。若成紗支數為一定，亦即其直徑為一定，細纖維所紡者，斷面中所含之纖維根數必多，反之必少，理固顯然，同一直徑中所含之根數既多，因其握合力關係，成紗強力亦大。經紗於準備及製織工程中，所受張力較大，故需較大之強力， 23° 以78磅~80磅/120碼為適當。緯紗之強力，雖低至65磅，亦屬無妨。故經紗用棉宜細，緯紗用棉不妨略粗，且緯紗用棉較粗後，反可生豐滿之感覺。惟須注意者，緯紗混棉時，若以一部份特粗之原棉，與細度甚細之原棉混和時，則相形之下，生堅硬手觸，其間必須加一粗細適中之媒介。

綜上所述，經紗用棉重絨毛，緯紗用棉重品級。除此以外，經紗撚度宜大，緯紗撚度宜小，撚度大小，非惟影響強力，且緯紗撚度既小，手觸光澤均因之而良好也。經紗強力既增，則於經紗車，漿紗車，及布機上，不致因伸張而斷裂，且可提高後標，使較前標約高 1° ，則開口時，上部經紗較鬆，於是布之正面，可得柔軟豐厚之手觸。

雖然，紡織工程之基礎，繫乎原料，然成品之良窳，猶有待各部機械之配備，與夫濕溫度之調節，標準工作法等之實施，同時並進，方克有效。

百鍊機械工程公司

THE CHINA PRECISION ENGINEERING COMPANY

全國獨家經售

英

RENOLD

B. S. A.

JESSOP

國

機器鏈條

機器工具

各種工具鋼

南京路233號107室 電話：16699

原棉與清棉工程

葉鈞元

一 引言

我國自古至今，雖具四千餘年歷史，惟棉種輸入甚遲，後經努力推廣栽培，而漸次發展頗速，迄今而為世界第三主要產棉國家，惟目前，中國人口衆多，所需衣着用棉，為數劇增，所有棉產恐不克自給自足，故每年必有大量外棉輸入，以供紡織原料，溯自勝利以來，各廠紛紛開工，原棉之消費量與日俱增，故外棉之需要尤殷，此項原棉所耗外匯，為數不貲，故設法節省外匯計，宜於棉業方面多加改良，以達自給自足，完成此項任務，必須注意下列各項改進，方可收效，1. 改良品種，2. 實施原棉檢驗及訂定分級制度，3. 取棉機水復雜等不法行為，4. 創行合作軋棉及運銷便利方法，5. 改良及發展紡織工業。

二 原棉與清棉工程之關係

蓋紡紗目的，不外乎1. 出品精良2. 產量增加3. 成本減低，惟欲到達此目的，究非容易之事，於紡績各工程無論技術上，學理上等均在在相關，故處處有研究及改進之必要，至於如何能使成品均合上列目的，則吾人於採用原棉之研究，實有迫切之需要，夫原棉使用與成品之影響甚大，今欲利用價格低廉原棉而紡製成紗，於品質能保持優良，且成本亦可大為減輕，故原棉必須檢驗，分級，以訂定混棉成份，而出品之優劣，實與用棉之妥善與否有關，為合乎經濟原則，於採用原料之時，必須顧及原棉之價格以及各種原棉之性狀，可紡支數，以最經濟合理方法將各種原棉混用，使成品品質佳良，而原棉性狀各不相同，無論纖維長度，粗細，光澤，強力，以及含雜，含水等，欲使成品適合所需目的，當於決定混棉成份時，務須注意及原棉性狀與成紗使用目的之關係，茲可列表述之如下：

用途	長度	強 力	細 度	雜 質	Neps 及 未成熟纖維	光 澤	手 感	整齊度
經 紗	長	強	細	略多無妨	少	不可過次	柔 軟	上
緯 紗*	可略短	可略次	可略粗	愈少愈佳	少	精 亮	豐 滿	中
寶 紗	適 中	適 中	適 中	多無妨	少	可較次	不重要	中

* 緯紗直接供織造，而不經捻緯工程

由上列關係，可知經紗纖維須長，因可增進強力，緯紗可略短，因並不注意拉力，又緯紗自精紡製下來後直接送織部應用，故顏色須佳雜質宜少，光澤精亮者為佳，而不若經紗之再經多道工程，其色澤尚可藉上漿工程加以補救，或可稍減其不良之色，且雜質去除之機會較多，棉結(Neps)及未成熟纖維對成布之光潔有關，故緯紗尤不可多。各種製成品其使用目的不同，故原棉須予分級混用，且

於清棉工程處理時，亦宜致慮使用機械之遍數，凡原棉清潔程度太差，或受壓縮特緊者須經較多之清棉機械，反之清潔及壓縮較鬆之原棉，似不宜多打，以免纖維受傷，尤以中棉為最複雜，因種類繁多，且原棉品級之差別甚大，故於應用時，更須注意，例如中棉洋架棉包，因壓縮奇緊，故利用二道直立式開棉機 C.O. 以收鬆弛及清除之效，而清潔及鬆弛之中棉或美棉，只須經過一道 C.O. 亦已足夠，以不使纖維受損而難質得以去除為原則，如是則達清棉之目的。倘原棉纖維長甚佳，而雜質甚多，濕氣甚大之時，則必先於工渠之內，預先放置若干時刻使其乾燥後，再行混用，如是則應用 C.O. 一道即可，蓋纖維一乾，塵埃必易於落下，且又可減少纖維受損機會云。

茲將原棉與清棉工程各有關事項，分述於後：

(一) 清棉工程概述

清棉部使用機械，係由數機組合，故有三程式 Three Process Scutching，二程式 Two Process Scutching，及單程式 Single Process Scutching 之分，而因時代進展，科學倡明，故漸次改進。三程式為古舊之配置，今鮮有採用，因須經三次製卷，手續麻煩，時間及人工亦頗浪費，二程式對於清棉，開棉之效能，及假入原棉量之均勻，均甚良好，因之今者大抵採用此法，棉卷自排氣式開棉機 Exhaust Opener 製成後，直接於三道清棉機 Finish Scutcher 上併合，此法對於棉卷混棉 (Lap Mixing) 時，尤收宏效，手續簡單，人工，時間亦較為節省，且具有併合作用，此與棉卷之均勻，得益匪淺。茲再將各種機器之配合，示之於下：

1. 粗支紗適用，中，印棉，人工混棉法

H.B.B.→H.F.→L.F.→C.O.→H.F.→C.O.→D.T.→Ex.O.→F.S.

2. 中支紗適用，美棉，人工混棉法，

H.B.B.→H.F.→H.O.→L.F.→C.O.→D.T.→Ex.O.→F.S.

3. 中支紗適用，美棉，機械混棉法

H.B.B.→D.B.→M.S.→H.F.→C.O.→D.T.→Ex.O.→F.S.

4. 中支紗適用，中棉洋架，或印棉，人工混棉法

H.B.B.→P.O.→C.O.→P.O.→C.O.→H.O.→H.F.→L.F.→D.T.→Ex.O.→F.S.

5. 又中棉木架，或美棉，巴棉，人工混棉法

H.B.B.→P.O.→C.O.→H.O.→H.F.→L.F.→D.T.→Ex.O.→F.S.

最後再講 Single Process，清棉機械裝置，為最新式者，原棉只經一次製卷工程，即可供以後工程處理之，而不再經併合，惟因此而失却併合之機會，為彌補此缺點，故須以他種調節方法使給棉量能均勻，如集棉器 Condenser，自動配棉器 Automatic Distributor，以及儲棉箱 Reserve Box 等設備之應用，均頗有利，又因二三道清棉機之節省，故為增進開棉及除塵效能起見，則可適用二台 L.F. 和 Shirley Cage 之應用，以資補償，各機組合前後連續，可以電氣裝置控制各單位之運轉，且使調節動作敏感，倘增加 H.F. 台數，可使增進給棉均勻，混棉作用優良，成卷亦可均勻，惟此法於採用棉卷混棉法 Lap Mixing 者，不適應用，蓋無製造次卷機會而各種混棉無法分別處理，而至 F.S. 再

行併合，茲又將其機械配置，錄之如下：

1. 粗支紗適用，美棉人工混棉法

H. B. B. → H. F. → L. F. → C. O. → C. O. → D. T. → Ex. O. → Cond. Cross. Lat. $\left\langle \begin{array}{l} \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \\ \text{H. F.} \rightarrow \text{S} \end{array} \right.$
* 用 Duplex Reserve Box

2. 中支紗適用，美棉，人工混棉法

H. B. B. → H. O. → L. F. → L. F. → C. O. → Cond. → Distu. $\left\langle \begin{array}{l} \text{Cond.} \rightarrow \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \\ \text{Cond.} \rightarrow \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \end{array} \right.$

3. 中支紗適用，美棉，機械混棉法

H. B. B. → C. O. → D. B. → M. S. * → H. F. → C. O. → D. T. → Ex. O. → Cond. $\left\langle \begin{array}{l} \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \\ \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \end{array} \right.$

4. 粗支紗適用，國棉或印棉，人工混棉法

H. B. B. → H. O. → L. F. → C. O. → H. F. → L. F. → C. O. → D. T. → Cond. → Distu. $\left\langle \begin{array}{l} \text{Cond.} \rightarrow \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \\ \text{Cond.} \rightarrow \text{H. F.}^* \rightarrow \text{S} \end{array} \right.$

再談當混棉成份決定後，即可於清棉部施行，而混棉方法，雖然利用人工（堆積法，直接餵入法）及機械（Hopper Feeder & Mixing Stock）之分，然各具特殊用途，故採用者，亦不相同，今為利用各種原棉混和，而使其各受清棉工程之處理起見，故以直接餵入法為宜，製成各種棉卷，按混棉成份將各種原棉排列於給棉簾子之二側，當應用一側之原棉時，他側原棉即可有伸展鬆弛之機會，使緊壓之原棉，亦得吸收適當之濕氣，（故配花妥善，則此法頗收成效）其優點如 1. 節省勞力，2. 佔地較少，且甚整齊 3. 容易檢查棉包，以防錯誤，蓋混棉成份既定以後，棉包即按照排列次序開拆，成為一列，開拆棉包數量，似以較多為佳，以便混和機會加多，惟事實上因工場地位關係大抵 8—10 包，每一混棉，其有下列事項者，必不可相互混用。

1. 原棉棉包所受壓縮程度相差甚大者。
2. 原棉纖維其品質相差過大者（無論長度，細度，強力，以及整齊度）。
3. 原棉含雜種類差異及含雜量多少不同者。
4. 原棉含水程度差異甚多者。

否則必致影響棉卷之品質，且相同棉包，不宜連續排列，宜設法予以相間排列，雖理論上，成紗條幹必須均勻，拉力一致，然事實上決不可能，蓋混棉係由各種原棉混用，故單獨一種原棉紡製，亦頗困難，且於經濟方面亦宜加考慮之。

（二）清棉部 注 要 事 項

清棉部所須注意事項，可分棉卷之均勻度，開棉狀態以及清棉情形，今逐項分述之。

A 棉卷之均勻度

棉卷之均勻程度，為清棉工程中，最為注意者，蓋清棉工程為紡績工程過程中最先之處理，倘處理不妥，則以後各工程處理之時頗多困難，且不易得到良好結果，故不可不加以注視之，棉卷之均勻可作以下之檢驗。

1. F. S. Evener Motion 之 Cone Belt 其位置於中央（普通正常狀態時）即使稍有差異，則有移動之勢，由其動程之大小可知棉卷之均勻程度。

2. Feed Roller 之 Weight 是否有微動，或上或下之趨勢，如其 Weight 不動，則失却效能，因 F.R. 間 Boss 磨滅之故也。

3. Cone Belt 勿使有滑動之弊，檢查方法，可以手指觸於 Cone Drum 表面觀其有否油污，及雜質附及，用以決定皮帶之有無滑動，又皮帶接頭處，是否良好以及皮帶鬆緊程度如何，亦須檢查之。

4. 天平桿與 Link Motion 動作是否正常。

5. 天平桿與 F.R. 之 Gauge 愈小愈佳，惟不可太小，以致接觸而有摩擦之弊。

6. Ex. O. 之棉卷時有二端不勻之弊，究其主因，原棉從 D.T. 出來，吸入 Ex. O. Beater 打擊時，不克平均分佈之故，(Ex. O. 之小窗，切忌開啓，以防外界空氣流入，而亦不可致使不均)即吸引管 Inlet Pipe 之位置，務使能自由調節，使吸下原棉，能頗平均分佈給予打手打擊之，而得鬆弛之原棉，亦可很均勻送至前方，輸棉管之設計頗為緊要，原棉經過輸棉管時，轉轉 Angle 宜少為佳，且切忌傾斜或橫向吸取，務使呈直線進行，(即與清棉機械排列同一方向)惟 Pipe 之 Angle 轉彎後其適當長度，必加考慮，不宜過短，以防原棉運送不勻，蓋原棉於管內輸送時，一旦遇及 Angle 必有局部原棉遭遇阻礙而未能送去，倘輸送距離甚短則往往時厚時薄，如是出來棉卷必不均勻，根據經驗，其長度最為適當者，不得小於 5' 大抵 11'—12' 甚為良好(因原棉經過長距離之運送，必較短者均勻，此指 Angle 出來之必需長度)而離地最低限度約 5' 不得小於此數。

此外尚須注意給棉時之是否能均勻，將各種原棉平鋪 Feed Lattice 上，而 H.B.B. 之 Hopper 中以保持之儲量為適宜，尚有前後之調節桿 Controlling Rod 是否靈敏，亦頗有關，故須時加檢查之。

B 棉卷之黏唇 Lap Licking

棉卷時有起裂而分成二片以致散開，按其主因，係由用料之不妥當而發生，亦即棉纖維長度相差太大，而極不整齊，座筒上吸棉量亦有關係，欲使 Cage 上面吸棉量，較下面為多，則出來筵棉經緊壓羅拉後，製成棉卷，不致有起裂之患，可於下面 Cage 附粘羊皮一張，如此下面 Cage 不克附着多量原棉，二端因氣流作用，能附着相當之量，經此二 Cages 稍加壓平後進入前方，至緊壓羅拉出來之時，製成棉卷必厚薄甚為均勻，且無起裂等情發生，同時回花亦宜加規定，以少量應用，且極均勻鋪於籠子上(切勿時有時無)夏季時節尤宜注意，普通有用粗紗數根夾入，惟此法不甚良好，似以於 Cal. R. 後面鐵鈎板，使筵棉經此凹凸不平之處，而亦可減少起裂之發生。

C 棉卷混棉法 Lap Mixing

國棉與外棉(國棉之洋架與木架)因其狀態及性能各各不同，故有採用棉卷混棉之必要，使不同種類之原棉分別施行清棉工程，製成之 Ex. Lap 宜分別堆置，且加以色別，然後於 F. S. 實行混棉，可依規定成份，放於 Feed Lattice 給棉籠子之上，並予分段 Ex. Lap 必須過磅，不得超過規定量 1 磅上下為標準，此法混棉對於國、外棉混用時，甚為必要，惟須注意下列事項。

1. F. S. Lattice 其鬆緊宜平均，此與棉卷之均勻，亦頗有關，使棉卷無滑動之弊。

2. 棉卷於籠子所施壓力須呈均勻狀態。

D 落棉與隔距及速度之關係

落棉量之多寡，依原棉之品質，機械之性能，以及各機隔距速度等而異，惟落棉量不宜過多，蓋

蒙受損失不少，然又不宜過少，因恐清除效力不足，故須視用料之品質，而加以決定之，大抵國棉及印棉較為不潔，故落棉量較美棉為大，今將實地試驗結果，附錄於下。

1. 美棉50%	中棉50%(棉堆混棉)
1.st P.O.	0.55%
1.st P.O.	0.70%
2.nd P.O.	0.35%
2.nd C.O.	0.20%
L.F.	0.50%
D.T.	0.05%
Ex.O. Back	0.08%
Ex.O. Front	0.50%
F.S.	0.30%
飛花	0.55%
地弄花	0.60%
總計落棉量	4.38%
2. 美棉75%	中棉25%(棉堆混棉)
P.O.	0.225%
C.O.	0.775%
L.F.	0.400%
D.T.	0.050%
Ex. O. Back	0.050%
Ex. O. Frqnt	0.275%
F.S.	0.300%
飛花	0.200%
地弄花	0.600%
總計落棉量	2.875%

落棉之檢查

原棉經H.B.B.至1st C.O.出來原棉業已鬆弛，一部份塵埃雜物亦已落下，再經2nd C.O.處理，必可得較為鬆開及清潔之原棉，今宜將該二處之原棉相互比較之，觀其清潔程度及開棉情形如何，亦稍可作決定經過各機處理時之情形，以及落棉量是否有不善之處，再到L.F.之原棉已鬆極而清潔，又與前棉比較清潔程度，及開棉情形，如此時加檢查，為求鑑定落棉量，以使增進成品之品質也。

隔距 gauge 隔距之大小須視原棉而異，美棉，埃棉等纖維較長，故可略大，以減少纖維，有損傷或切斷之患，中印棉纖維較短，為增加開棉效能，故Gauge宜可略小。

速度 Speed

1. H.B.B. Inclined Lattice 速度宜較水平滾子快10%否則原棉易於交界處打成團形，或時有軋塞之弊，落棉因之增加，Inclined Lattice之速度及其與Evener Roller間之 Gauge 須視原棉而定，美棉則 Inclined Lattice 速度較快，而Gauge亦大，中印棉因較短及不潔，故速度較慢Gauge亦小，以收鬆開清除之效。

	Speed	Gauge
美棉，埃及棉	大	大
中棉，印度棉	小	小

(中棉洋架棉包，尤宜多予扯鬆機會)

2. C.O. 速度

1st C.O. (Grid Bar 16S)

粗支	850~900	r.p.m.
20*	825~875	r.p.m.
細支	860~850	r.p.m.

2nd C.O. (Grid Bar 18S)

粗支	470~510	r.p.m.
20*	450~490	r.p.m.
細支	430~470	r.p.m.

3. 風扇，打手速度 (3 Bladed Beater)

Fan	1050~1100	r.p.m.
Beater	850	r.p.m.

E 棉結 Neps 之生成

由於清棉工程處理之不妥，故往往有棉結Neps生成，大抵如下述數種原因。

1. Beater 與F.R. & P.R. 間之 Gauge 過大時，則易生棉結，故須隨原棉纖維之長度而調節其 Gauge。

2. Beater & Grid Bar 間之原棉打滾，此係風扇風力不足所致，於棉卷上有簇狀棉結發生或者於塵籠旁亦有如是發生，可以於玻璃窗查檢之，蓋風力不足，Cage 表面不能凝聚多量原棉，只得於塵籠旁打滾，因之棉卷易於不勻。

3. 打手 Beater Blade 磨損，不克徹底施行開棉工作，而送出原棉呈 Tailing (狐狸尾巴) 之狀態。

4. C.O. 因風力不足，刀片發毛或受損等因，受過度打擊後即生大量Neps。

5. L.F. 或P.O. 原棉軋塞，受過烈之打擊而成棉結(俗稱蘆荊絲)。

6. 含有水量過多(20%)之原棉混入時，最易生棉結，黃霜季節，打手翼Blade一旦有水氣浸蝕，必易生鏽，且Hopper中原棉亦吸水較多，故初開車時，neps 必多，尤以停車時久，而新開車時，最宜注意之。

F 濕溫度之調節

清棉部之濕溫度，若能保持一定，則原棉含水量雖有差異，但一經開包放置相當時後，水份多者蒸氣，少者吸收，逐漸趨於一律，乾燥程度既趨一致，清棉工程中去雜除物之功效，得以顯著，而收清除之目的，茲將適當之濕溫度錄之如下，(尤以中棉為最有效)

	混棉		清棉	
夏	32°C	55%	34°C	55%
冬	12°~23°C	45%	19°~23°C	45%

清棉則因各機風扇之排氣作用，故時常自外界換取空氣，以致清棉間之含水量，幾與大氣中含濕量相同，又因於清棉機棧中受打手之擊，故由摩擦而生大量熱量，因之所含水量，蒸發甚易，是以棉卷中所含水量，恒較供給原棉之含水量為少，清棉工程中原棉含水量之消失，夏冬二季略有差別，冬季必甚於夏季，今以國棉為例含水11.6%於夏季(五六月)溫度32°C, 65%時製成F.S.棉卷，測定其含水量0.5%，冬季溫度18°C, 45%時，製成F.S.棉卷，測定其含水量0%，而美棉則僅4%左右。

清棉工程中，空氣倘乾燥，則必有下列情形發生。

1. 纖維脆弱，易受損傷2. 雜質則較易於去除。故要顧及上述二條件宜調節適當之濕溫度，含水量在4%以上原棉，不至因脆弱而損傷，在4~6.5%之間雜質最易去除之，尤以使用國棉之時，對含水量更宜特別注意，需在清棉時，以不損傷纖維而易去雜質之乾燥空氣中，以達完善之清棉作用，為使棉卷中含有適量之水份，以得優良之棉網，須注意下列各項：

1. 清棉工場給濕裝置之設備2. 利用精，粗粉部之濕氣流入清棉間 3. 利用大氣或其他部份之空氣，使得適當之溫度4. 恢復棉卷所消失之水份。

G 原棉秤鉈之應用

原棉之吸濕性甚為顯著，故往往隨空氣中水份之多寡而生變遷，蓋空氣中含濕有變動時，棉卷稱重仍為規定之量，惟實際上由於原棉於室中已經吸收相當之濕氣，故其重量，則因之而不相同，為保持此棉卷實際重量正確起見，自應設法彌補之，使於不受空氣溫度變遷之影響，故有原棉秤鉈之應用，此以代替普通鐵錘，係一金屬網狀圓筒，內儲原棉(此種原棉，係取自F.S.棉卷，於每次混棉成份有更迭之時，則必同時調換，並行加封)如此較之稍可抵償此項損失，故即使空氣中溫度有變動時，則棉秤鉈內原棉亦可發生同樣之吸濕情形，此可與棉卷內所含濕氣相互抵消，不致有鉅大之錯誤發生，惟此原棉秤鉈往往因工作之疏忽，頗易損壞，故宜時加檢查之，且必加封，以防內部原棉露出或有缺少之弊。蓋先宜將適量原棉放入，與鐵錘相互接準後加封，惟須於當時從速調換，不宜隔久，因空氣中濕氣時有變遷，故不可遲延調換，F.S.棉卷過磅不得超過規定量半磅上下，而分輕重棉卷，以備以後工程處理。

綜上所述原棉與清棉工程關係已詳，故清棉工程實紡績工程上，最重要之一部，尤以用棉之複雜，更宜注意，俾使成品優良，精美有加，此為吾等技術上所探討者也。

嘉豐紡織整染公司

本廠出品

月宮牌——各支棉紗

豐鶴牌——粗細布疋

廠址：嘉定西門外候黃橋堍

事務所：上海河南路五三一弄二八號

電話：九五二九〇號

華鑫金記機器廠

上海

平涼路四一弄四二號

電話：五一〇三〇轉

棉結 Neps 之研究

朱 賢 生

一 引 言

織物上佔有種種缺點，為紡紗工程中難於清除之障礙物，一經加工，尙可如願祛除。唯獨纏結於絨紗上，以達織物表面，而束手無策，影響整個成品關鍵，厥惟所謂「棉結」(Neps)問題耳。

織物中之「棉結」，除出品處領導地位之製造家所深慮外，一般小織造廠或粗製濫造廠家，尙漠不關心，詎出品一達深染棉結之劣點，更易顯露，致出品難向市場競爭，此為吾人從事紡織者之責，極應研究與設法，冀迎頭趕上舶來品之任務也。

棉結問題，雖為一部份紡織技術家之究討與設法祛除之目的，然問題確甚複雜，非可朝夕見功。在美國「美化貿易處」曾為「棉結」一項雇有女博士一人專門負責研究該項工作。該博士為研究計，且與「密西西州之農場」合作，親自植棉，以便設計減少棉中所含棉結而增進棉質。上述均為棉花貿易處纖維研究工作，總計此項纖維研究工作人員，在華盛頓共計有二十餘人，佔辦公室及試驗室十四間，其中試驗棉纖維強度(一束棉纖維測定法)長度，成熟度及細度等室，室內均有溫濕箱，以調節室內溫度，其他試驗，為引用化學方法，及採用愛克司光(X ray)以檢驗棉品質外，而外勤工作，則又有紡織及軋棉試驗。

吾國抗戰勝利以還，各廠採用大量美棉，以應急需，惜內中多半為劣質棉品，所含「棉結」之多，實可驚奇，且迄未得澈底對策，深引為憾！

棉結之處理法，見解因目的不同。有從機械方面着手者，或認真人事工作者，抑注意棉質方面者，然依澈底而論，如機械之調整，斷非一部份能見功，人事管理之認真亦非一面之準備能生效。尤其「原棉」鑑定之注意，更非一般所想像之簡單易事。

“Neps”譯名「棉粒」，或稱「棉結」，俗稱「白點」或「白星」，美國人稱為「赫爾」意義無甚上下，而與“Naps”則不可同一而論。蓋“Naps”為較大之棉結，乃尙能易於祛除之物。而“Neps”者乃極細小之「棉結」，且緊纏纖維，直達成紗而成布，雖其中能受逐級機械作用而祛除一部，然漏網之魚，仍堪駭人，是以欲免漏網之弊，必先從根究源，及慮周密，貫徹始終。此即極堪研究之價值與必要也。

二 棉結之成因及影響

棉結之成因，多屬於人為與機器所致，蓋含有棉結之棉纖維必須與未含棉結之纖維混合成紗，至紗之均勻度及其他紡織非淺，成布之表面連帶不潔，尤其影響染料吸收性，該項成品，若一經與優良織品比較，則劣跡顯露，整個成品之信譽，損害莫大。例如市上著名之細布，其關於上之棉結數量，有嚴密之檢查，與保持限度之數量，故其在市場上信用，始終如一，良有以也。

棉結之成因關係不一，茲據研究所得，不外如下列數點：

1. 原棉纖維尚未成熟，缺乏回挺力(Resilency)，一經軋棉機之打擊，易成棉結。
2. 和花種類既多，而對混棉技術欠精。
3. 纖維粗細度不勻。
4. 經過精梳工程過度，同時氣流阻塞，造成纖維紛亂。
5. 再用棉太多。
6. 清棉各處隔距(Gauge)，不依棉纖維程度而調整。
7. 工作法苟且。

茲舉吾國紗廠用棉，有關「棉結」疑問者，分述如下。

(一) 美棉 美棉中之棉結，當推原棉中為最多。其促成棉結之原因，實為棉產過豐，科學昌明，棉農由植棉始至軋棉，無不藉機械而簡便，如此發生利害正比，例如：

(A) 機械採棉，則不能分別纖維成熟度之如何，而隨機採收，一併採下，致纖維不但長短上之差別，並有成熟過度與未成熟者，一併混統。且同時經送軋棉工程，使未成熟纖維及不孕棉(Motes)，與成熟之長纖維，經軋棉機之迴轉打結而結成，便成細小之棉結。

(B) 機器軋棉

(1) 為謀生產迅速，多採用鋸齒式軋棉機(Saw Gin)。尤其在籽棉盛收之時，軋棉工場工作極形緊張，應接不暇，乃加快軋棉機速度。同時一面喂棉過量，使籽棉於座格上不及順流經過，致棉纖維遭鋸齒片迴轉激烈過度，損傷纖維，引成結絨而棉結難免。

(2) 鋸齒軋棉機之除塵棒支配不善，致將纖維摩擦過甚。而易成棉結。

(3) 迴轉速度超越限定標準(照規定12"齒片每分鐘400轉為度。)如麥卡瑟式軋棉機(MacCarthy Gin)過於加速，亦為不宜。

(4) 籽棉採收後，含水份未加晒乾，直接付軋棉機打擊，致棉纖維有黏滯性，而促成棉結之影響甚大。

(二) 巴西棉 巴西棉產甚豐，而人口不密，致棉產工作上有不敷支配之概，棉農一達採棉時節，統計僅能採取二次籽棉之機會。故近來巴西棉中，常發現雜棉(Natural Impurities)種種缺點。若與十年前之巴西棉一比，良莠天壤。同時籽棉成熟過度，不及採取而脫落地面，一併拾入棉堆中，並不加以揀別，至混統軋棉，不但使纖維優劣攸關，亦不無促成棉結之弊。

(三) 埃及棉 埃及採棉，雖全賴人工採棉制，採棉時亦支配適當，須使日中烈日當空之下摘取棉朵，其時正仙陽光充足，棉朵怒放之際，雖埃及地方之潮濕甚重，而已經日光晒乾，棉質得不受影響。且每年棉季採取次數較多，共分四次，使籽棉成熟程度，順序摘取。採取後之軋棉工程，亦採用羅拉軋棉機，比較鋸齒軋棉機為妥善，是以埃及棉對於棉結一層，尚較美棉等為少。

(四) 印度棉 印度雖土壤肥沃，而氣候乾燥，棉產雖豐，而民性頑固，墨守陳法，過去對於大好棉作，不求進取，故多屬粗絨，纖維短而硬，尤其將棉田與其他農作物，混植一處，甚至與高粱合栽，不顯棉株受害，及收穫時之夾混雜質，無所不有，惟因多屬粗絨，故對軋棉工程上之棉結尚少，且

亦為各方採用作粗製原料，而對棉結可謂不成問題，較近印度棉產，努力改造，棉質大有一日千里之勢，遠勝以往印象。

(五) 國棉 吾國產棉，自改進美種細絨後，品質漸優。詎棉農及棉商取巧心重，每多含水含雜超過標準範圍。故往往一經壓包，延傳日久，使棉纖維受損，尤其含水過多之棉一經開棉機時，亦有促成棉結之慮，更為長絨棉，所幸未採用鋸齒式軋棉機，多風羅拉軋棉機所軋，故對原棉中棉結之避免不無可能。

在紗廠工程方面：

(1) 開棉及清棉成卷有關棉結者：

1. 打手與給棉羅拉距離太闊，有促成棉結之可能性。
2. 打手與塵格中間，每有行棉起滾狀態者，此乃風力之不良，蓋打手迴轉速度之風力大，而風扇之速度之風力小之故。若審查棉卷上發現小塊棉者，即在塵格處，可看出打滾之棉，是謂風力不良，或打手皮帶受損，而拖動不正常。或風箱(Fan Box)內塵垢阻塞(所謂氣流阻塞)，致風力不能正確所及，使纖維徒行打滾，遇遺機器凌辱而發生棉結。
3. 打手刀鋒損蝕(既角度損蝕而成圓角)，失去應有效力。但打手血度過於鋒銳，或刀口曲損等，亦足斬傷纖維，引起棉結可能。
4. 立式開棉機轉出之原棉過多，或過少，亦為不良現象。須調整其風扇速度為適當，使其轉出之棉順利而無阻塞與缺乏，並不因風力不足吸引而黏滯行棉，徒遭打擊之害，而使纖維損傷，促成棉結。
5. 立式開棉機各處之門縫，必須緊密，毋使外風吸入。否則減低本身風扇視力，致原棉不足順利進行。同時輸棉管亦須注意其擁塞。
6. 給棉簾子傾棉過多，使棉箱內超越標準量，故在簾子給棉機之錫林上纏棉，而不順利前進亦一弊也。大多須就重量而適合選用為標準。否則棉量過多，反而引起蘿蔔絲棉狀態，難免促成棉結也。
7. 清棉工程中，如遇水份過重原棉，亦能發生棉結之弊。是以不論任何原棉在壓包廠時，適遇天雨而打成之棉包者，及輸出而至混用，必多促成棉結。尤其受水原棉，不免與好棉混入打包，魚目混珠，使好棉亦帶水氣，稍延時日，同歸於遜。(該項在劣質美棉中時有所見)
8. 清棉如關心到棉結問題，必先注意鬆棉程度如何。而按步逐機調整為第一。頭輕脚重，徒然其事。故負清棉管理之責任，必須隨時比較各種原棉鬆展之程度，及落棉情形。如在簾子給棉機下發現蘿蔔絲落棉狀態，或打手下留有蘿蔔絲，棉狀態者，是必有不善之處，即須從事加以調整。
9. 黃棉時節，尤須注意各機內部，如塵棒等處遺留殘棉等。緣一旦開機運轉，則遺留之殘棉，必受打手轉擊損傷，成為棉結也。故每一停車以後及開車之先，務必注意與檢查審視其無殘留遺棉為目的。

10. 打手與拾棉羅拉之隔距，最好多加調整，如用短纖維者宜小，而長纖維宜較大為原則，打手之速度，最好亦隨纖維長短而調節之。

(2) 梳棉機關於棉結之原因：

梳棉機關係棉結之出入甚大，亦為紡織技術家所深知，管見所及敢贅述如下：

A. 鋼針不良

1. 磨針不慎，使針頭不光而磨成圓形。應使針頭磨成蛋圓形為標準。如遇針布新舊併接之處，應磨至同樣均齊為止。故磨針之工作，極須準確與慎重，否則梳棉作用失於全功，而使棉結增加。

2. 鋼針布上或有黏染油污，經梳之棉，着黏凝結積，對梳棉作用失效，且引起纖維互相摩擦，而凝為棉結者屢見不鮮。

3. 刺棍刺鋒損彎，甚而扎着纖維，促增棉結之極大原因。故機械上之審慎，與隨時校準其刺鋒，為不可忽略之要點。欲試刺棍之良否，可先查漏底下拉拔程度之如何。

B. 拉拔問題

1. 道夫兩旁與錫林及刺棍下漏底之拉拔，處理不勤，以致每受迴轉速度之風力，而吸上塵屑，尤其刺棍漏底之塵屑孔眼，易於堵塞，拉拔掛積成串，是以審視車肚之塵屑有高低不勻程度者，即為漏孔大有問題也。

2. 錫林及道夫抄針時，亟須嚴守時間，工作手法，緩急程度之標準化，此實為棉結多少之重要關鍵。

3. 蓋板上塵花所黏附，給棉羅拉等處絨棍，必須密縫，不使塵屑從縫中飛出，而帶入棉卷中，

C. 隔距方面。

1. 梳棉機各處之隔距配合不當，過寬不能行分梳作用而多生棉結過緊亦足致增棉結為極大原因。曾經先進同志，略有討論。然按準確隔距一項，實非一般人所想像之易事，否則難以測距片試測闊狹，而視線無從之細微工作，非具十分經驗者，實不足以許準確之效。故對隔距之出入，可視棉網中之棉結多少，同時使用之隔距，須選用棉纖維之長短而配合，絕非一概而論。例舉見聞數則，藉資參攷(一)某廠曾以針板與錫林用 $\frac{30'}{1000}$ 結果所出棉網中棉結不勝其數，變本加厲。旋經查詢，謂據某某書中所示，而特以求實。由此觀止，距離隔距一項，並不僅一概而論，而原料之不同，關係至鉅，不可不從經驗與值得研究之價值矣。(二)某廠紡21⁴、23⁴自用經緯紗，原棉為陝西，咸陽，鄭州，當陰沙等，平軋纖維長度(Staple Length)為 $3\frac{1}{2}$ ，視原棉之品質是屬上乘，照理必達標準之紗。詎為梳棉機所包針布太鬆，距離太大，又因錫林軸承委同磨滅，距離不便再事添緊，致所出之棉網，棉結甚多。(三)某廠用 $1\frac{1}{8}$ 及 $1\frac{1}{2}$ “Strict Middling”紡42⁴雙線，照原棉品質，均極上乘，所出清棉程工甚善，棉卷亦良好。及至梳棉即發生甚多之棉結，無視棉條及至經紗，不禁心驚毛悚。亦即所謂有好原料，並不一定能紡好紗。蓋其所具棉結並不完全為美棉所致，乃梳棉機所造成也。(四)海關某小廠，紡16⁴以少量美棉與多量「當熟」等潔淨原棉。詎至梳棉機棉網棉結不勝其數，此可謂人工與機械同時促成之棉結，苟能技術精良，何至如斯。上舉數例均係筆者親見，並毫無虛構事實。

至梳棉隔距之重要點如下：

- a. 刺棍與錫林。
- b. 錫林與道夫。
- c. 錫林與蓋板。
- d. 斬刀與道夫。

然上述四點不過舉一隅，而內容深奧，非具有相當技術經驗者，實不足以確認為校準，隔距之功，亦即可謂必須具有知行合一而收效也。

2. 前罩板必須光滑而不起毛，否則斬刀棉及棉網均使不良。

錫林與前罩板相碰時亦有之，及刺毛棍與給棉羅拉相碰，或給棉板端損曲，及裝置不良。隔距過闊等等，均能使斬刀棉增多，而阻礙過小，斬刀棉線減少，而棉結必增多，故給棉板端關係棉結及斬刀棉問題甚大不可不加考慮研究之。

3. 棉網中之棉結數量必須有精密之統計，藉能把握成紗之優劣，例如：

棉網一平方吋中所具之棉結成葉數，則影響於紗中之棉結或葉片數。

設(a)一平方吋中有一棉結，而道夫之闊為40"則長1吋，棉條中有棉結之數為，

$$1 \times 40 = 40 \text{ 個棉結}$$

設(b)在以後所經之工程中，再不能祛除，則紡成細紗後長1哩(Lea)之紗，應有棉結之數為

$$1 \times 40 \times \frac{6 \times 6 \times 2 \times 2 \times 1}{d_1 \times d_2 \times d_3 \times S \times I \times R' \times R} \times 36 \times 120$$

上式中之 d_1, d_2, d_3 係 Drawing Draft, S.I.R' 係 Slubber, Inter, Rover 之 Draft, (現因

Rover 已多不用。故可略去一部份)。

R 係 Ring Frame 之 Draft。

三 淨除棉結及改良成品之管見

原棉製紗，事實上決不能專用一種原棉，必須視情形而配合最多種原棉，而利用其纖維各具之特性，用是配合製紗，並以絲毛，品級，色澤等採取紡織上必要之性能。如將該項適當品質之纖維，將無限量供給時，則所謂「混棉」一項勞無必要。然事實上或經濟上，極不許可，是以管理紡織工場，務使合理化而最有利企圖為目的，對於混棉技術，原棉鑒別，機械過程種種，不可或缺，而致造成棉結或其他不良影響。

(一) 採棉 不論棉產品如何過剩，對於機械採棉制(美國流行，)尚須加以研究。能依籽棉成熟度之層次，採取法之機械發明，同時須考慮及勞工之過剩，與夫民生問題之威脅性。

(二) 軋棉 軋棉機迴轉速度，不宜過速。所謂欲速不達，萬一採用鋸齒軋棉機，則其塵格之磨離不宜過大。

(三) 原棉檢驗及分級制 原棉檢驗與分級使用，必須積極普遍推行，尤宜慎重其事，不僅使紡織事業上，沿一基礎目標，同時吾國棉產改進工作方面，且切確相關之利益。

(四) 選棉 混棉暨清棉工程，絕對有別成紗用途之目的必要條件，及採用棉卷混棉法。

(至少成紗條幹可得均勻。)

(五) 試訓調查 須多注意「混棉及前紡情形」,並詳細調查成品上不純物及什質之精確數量,與能保持狀態。

(六) 保全 學理與經驗並重,所謂「雙管齊下」相得益彰。

(七) 溫濕度 各部門關於溫濕度設備,必須周全,並作有系統之支配,與調節適當之標準化。(實際各廠每感生活上多以加減精紡齒輪為習慣,但能溫濕度調節適當,則齒輪少改動為上。)

(八) 人事管理 必達合理化工作法,藉以提高員工對工作上發生興趣,而向本位上努力,與頭腦貫注不紊,以抵其技術專門化。

上述意見苟能準確達到,則棉結之淨除,與夫成品之改進,不無相當效果。

四 結 論

回溯吾國紗廠,過去各對於「混棉」「清棉」工作,每多忽視,任用負責人員,亦多輕易,致在不知不覺中,形成清棉工程不達標準合理化,亦因由人事問題,而波及機械處理不當,致發生有「棉結」情形者,屢見不鮮。尤其初步工程之「混棉法」既不足及先進各廠之認真。更尤甚者,各廠每偏重於後紡工作,以產重紗之產量為目的。顯然對於精紡部分之責任特重,事實上對該部負責人員偏重心,未免不採水準之誤。(註:與過去日本對負責人員制,適相反比。)其實須知成紗之產量,關係粗紗之優劣,同時亦由原棉之品質,與配合技術為基始,而依照紡製種種目的之用途,利用纖維最適當之品質。與採擇適當條件,加以調度,務使以最合理而最經濟之企圖,來決定原棉之捨取,而達到增進工作效能,減低原棉使用量,之目的。根據國外紡織技術家之考慮與經驗之結果,視「混棉」「清棉」工程為紡織廠中第一道防線,甚幹人選,極宜慎重。苟「清棉」措施不當,則逐步紡織工程,影響至鉅。例如清花工人為十人,一旦工作苟且,則逐步工作之工人均能遭受工作惡化,以十人之數,而波及千百之眾,一部份之弊,影響整個工場之累,可不憂哉!是以由原棉而變成布疋以至染色,猶如人生之飲食,飲食調節適當,人生體格必健,職是之故,則紡織工程中之「混棉」工作,不啻人生之給予飲食相比。其對整個紡織之利害,為如何嚴重耶?

恆 生 鐵 工 廠

專製各種紡織機械

出品精良 交貨迅速

東長洽路609弄56—59號 電話52921

混棉與各機之隔距

繆懷瑜

各機之隔距應與混棉各成份品質相適應，為惟一基本原則。故隔距適當，落棉及飛花減少，成紗之強力較佳，成品之外觀亦較光潔。如隔距不適，落棉及飛花增多，清棉機廢料增加，於牽伸進行時，纖維發生斷裂或滑溜，及紡成硬頭紗、紗節、紗路病。

以實際情形論，混棉係逆轉方面所配合，而隔距由保全方面所決定，不僅未能適應，抑且有背道而馳者。一般言之，約如下列四類：

1. 混棉配合沒標準，淨雜不分，美印合用，長短不計；各機隔距亦無確定之規格，一任工人信手為之；宛如盲人瞎馬，此為最下。

2. 各機之隔距有確定之規格，而原棉供應不足，混棉成份每三日一小易五日一大易，雖欲調整隔距，而望塵莫及。乃以不變應萬變，隔距始終如一，混棉配合時有變化，此為下者。

3. 各機之隔距有確定之規格，原棉庫存充分，惟混棉主持者未有混棉規格之遵循，當未盡控制混棉始終保持其常態，故二者未能完全適應，此為中者。

4. 混棉與各機之隔距均有一定之規格，混棉時分別棉種、包裝、淨雜水份之不同，予以不同之隔距及機械處理。混棉成份即偶有變更，事前計算其平均長度及等級，於工程進行中加以精密之調查，務使其前後品質，始終如一。各機之隔距，且視季節及特種原棉，有合理之調整，此為上者。

茲分論如下：

一 混棉方法與各機之隔距

(一) 棉堆混棉 簾子混棉與各機之隔距 棉堆混棉與簾子混棉於清花間不分包裝鬆緊，淨雜粗細，含水不同，一律由工人依照一定層次，鋪列喂入，一般情形混棉成份隨原棉存量多少，時有上下，而各機之隔距始終如一，則亦視原棉而調整者。由清棉以迄細紗，僅以支數之不同，稍有出入：

機別	部 份	支數高之隔距	支數低之隔距
清棉機	作用部份	寬	狹
梳棉機	針布~針布	狹	寬
	針布~其他各部	寬	狹
併粗細機	羅拉間	寬	狹

(二) 棉包給棉棉卷混棉與各機之隔距

A優點：在於清棉各機之隔距，適於各原棉之性質，而予以不同之處理：

(1) 分別包裝處理：

機 別	部 份	隔 距
H.B.B.	均棉羅拉~傾斜簾子	鬆包寬緊包狹

調整均棉羅拉有紅線標機指針之位置。

(2)分別淨雜處理：

機 別	部 份	隔 距
L.F. Ex.O. F.S.	給棉羅拉~打手	雜者狹淨者寬
L.F. Ex.O. F.S.	打手~座棒,座棒間	雜者寬淨者狹

美棉巴西棉由間道裝置僅經一直立式開棉機處理。

(3)分別纖維長短不同處理：

機 別	部 份	隔 距
清 檢 機	作 用 部 份	長者寬短者狹

(4)分別含水量及纖維粗細處理：

此分別包裝處理亦即分別含水量及纖維粗細予以不同之處理，可免互相扭結，粗細糺合，成為棉結(Neps)之弊。

B 缺點：

(1)各機之隔距，自F.S.以下，即不能分別處理。

(2)清棉機需四套以上，各機之隔距可不必時常更換。

C 討論： 此項混棉方法，係將不同之頭道棉卷四隻，置於F.S.上，藉打手之打擊，完成混棉作用。然以四只纖維長度含雜含水不同之棉卷，何者在上，何者在下，亦頗興味之隔距問題：

(1)美棉巴西棉之棉卷，宜置於最下層，即給棉羅拉至打手之隔距稍寬；反之中印棉較短宜置於上層。

(2)含雜較多之棉卷，宜置於上層，即給棉羅拉至打手之隔距較狹，予以較激烈之打擊。

(3)水份特多之棉卷，不宜置於最上層，以免受過分之打擊造成Neps。

(4)相同之二棉卷應與他種棉卷間隔使充分混和。

(5)為避免錯誤棉卷架上漆以棉卷打同色之標記。

(三)棉條混棉與各機之隔距

A 優點：

(1)與上述之棉包給棉棉卷混棉之優點同。

(2)三道清棉機及梳棉機之隔距，亦得與原棉之性狀配合，予以不同之處理。

機 別	部 份	隔 距
F.S.	Feed Roller~Beater	長纖維寬短纖維狹
F.S.	Grid Bar~Beater	雜多者寬雜少者狹
F.S.	Grid Bar~Grid Bar	雜多者寬雜少者狹
Card	Cylinder~Flat	長纖維狹短纖維寬
Card	Taker-in~Mote Knife	雜多者狹雜少者寬

缺點

)棉條混棉手續麻煩,工人稍有疏忽,易生錯誤。

)不適於開紡各支紗錠數常有變動之工廠。

)不適於開紡多種紗支之工廠。

)不適於梳棉機過少(每萬錠不足四十台)之工廠。

二 混棉隔距與落棉

棉與各機之隔距適合與否,以落棉為惟一之考驗,試略述之:

一)落棉之基本原則 落棉直接影響成品及成本,落棉量之多少,視混棉支數棉種及各機而異。務使不損良棉以求用棉經濟,清除成品不潔之物以增進品質,為基本原則。

棉量之多少

)與原棉品質成反比;

)與紡出支數成反比;

)與各機之隔距及濕溫度之調節適合與否成反比。

二)混棉與落棉

)各種混棉之落棉試驗

項試驗每於新進某項原棉,或混棉成份更變時施行之,以測定落棉百分率;或新裝機械試驗效能者。由落棉之處所及其重量性狀,可推測混棉及隔距之適當與否。

a. 棉別與落棉:

據三十七年一月二十四日中紡十七廠之試驗頭道清棉(H.B.B.~Ex.O.)之落棉,美棉為1度棉為7.56%,可見大有差別。

b. 原棉等級與落棉

據狄福豫氏等編棉花檢驗結果如次,亦可見差別之一般:

品級	次優	上	次上	中	次中	下	次下	平
試驗次數	4	76	109	73	32	24	9	10
最高	7.17%	10.4%	10.7%	10.96%	16.53%	16.22%	15%	17.09%
最低	5.38%	5.08%	5.65%	6.10%	7.12%	7.23%	11.27%	12.79%
平均	6.12%	6.83%	7.46%	7.85%	9.30%	10.97%	10.32%	15.16%

c. 各支紗之落棉(東洋紡績公司規定)

支數	W21	T23	W32	T,R42	平均27.45
標準	10.45%	8.7%	8.5%	8.45%	平均 9.2325%

(三)各機隔距與落棉

1)同一混棉各機不同隔距之試驗

七項試驗各機隔距對於混棉是否適合,及與落棉多少成品品質之關係,最為相宜;惟以生產為

目的之工廠，鮮有行之者。

(2) 由落棉推測隔距

a. 落棉以清梳二部為大宗，清棉部份普通為5~7%，梳棉部份普通為3~5%。依張方佐氏棉紡織工廠設計與管理所載，一般20⁰之情形如下，過多過少，除注意原棉性質支數外，有注意隔距之必要。

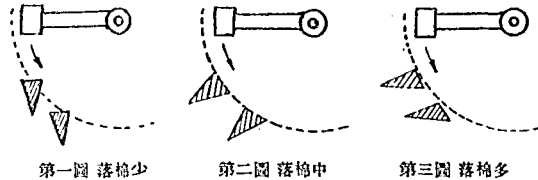
機別	清棉	梳棉	併條	頭粗	二粗	細紗
落棉及同棉	7%	5.5%	1.2%	1.2%	0.8%	3%

b. 落棉之差異率，亦應充分注意。清棉部落棉，大抵與原棉之良窳，尤以含雜之多少，發生直接關係，然每碼棉卷恒能維持其一定重量。以梳棉言，落棉差異率如相差過巨，雖棉卷每碼重量一致而棉條仍告不勻，其差異率之過巨即其隔距未能一致之病態。致梳棉機落棉差異率之限度，依本公司青島分公司巡迴督導團之規定如次：

項目	錫林下	刺棍下	蓋板花	抄針花	總落棉量
差異率	30%	30%	25%	30%	20%

c. 此外應檢查落棉之性狀，及分佈狀態，如落棉過好過次，分佈不勻，二側不同，各機互異，均有複校隔距之必要。

(四) 各機隔距與塵棒及漏底 即以塵棒論，位置不正，或呈彎曲，即難得正確之隔距。其按裝之方向，據長谷川氏之研究，與落棉之關係如次：易言之即以方向之不同，亦即等於隔距之不同也。



又塵棒生銹，表面不光滑，以及漏底之積塵不除，均使隔距不正，或減小，使落棉失其正常狀態。

三 季節變化與混棉及隔距

季節變化頗足影響原棉中含水量之多少。如霖雨時期，原棉吸濕過多，雜物黏附，不易清除，勢將妨害工程之進行及成品之品質。反之，冬季溫度不足，原棉一經處理，立呈輕鬆狀態，纖維脆弱，毛羽叢生。故霖雨時期，宜多用乾燥之印度棉；而冬季宜用含水較多之國棉。此外各機隔距，亦可略予調整如次：

部	份	冬季	霖雨季
清棉部份			
	均棉簾子~傾斜簾子	稍大	稍小
	給棉羅拉~打手	稍大	稍小
	塵棒~打手	稍小	稍大

塵棒~塵棒	稍小	稍大
梳棉部份		
蓋板~錫林	稍小	稍大

理論如此，實行時當亦考慮：

1. 是否妨礙工作之進行；
2. 是否有及時完成之人手及計劃。

折衷之法，務必於暴雨前後，將塵棒一一拆下磨光，不使生銹，亦即對於其間隔距，稍予放寬矣。

四 津青各廠各機隔距之實例

本公司津青各廠混棉方法係棉堆混棉及滾子混棉法，混棉成份，亦無一定之規格，故各機之隔距，大為相異。茲將津青各廠各機之隔距表列如次：

縱觀津青各廠，均以紡製 20^{1/2}~23^{1/2} 為大宗，各機型式亦大致相似，(Toyoda Platt)故各機之隔距，似不宜有過份之相差。茲將所用各支紗原棉性狀，無大差別，則可疑之處甚多：(或係手民之誤)。

- (1) 津 2nd L.F. Grid Bar~Grid 一七廠為 $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{16}$ ，二廠為 $\frac{1}{16}$ ，相差過巨。
- (2) 津 F.S.二廠 Beater~Stripping Rail, 及 Grid Bar 間之 Gauge 恐調查時顛倒。
- (3) 津 Card 之 Cyl~Back Sheet 差異頗多。
- (4) 津 Card 之 Dof~Dof Comb 七廠用 19/1000 似嫌過大。
- (5) 津 Draw Frame F.R.~2nd.R. 有 $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$ 相差甚；又如以隔距較纖維長 $\frac{1}{2}$ 計之則纖維長度為 $\frac{1}{2}$ ~ 1 較一般標準為長。
- (6) 津 Slub, Inter 之隔距，非失之太寬，即使用之纖維過長。
- (7) 青 H.B.B. 之 Cyl~Spiked L. 二廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 之誤。
- (8) 青 H.O. 之 Cyl~Spiked L. 二廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 之誤。
- (9) 青 C.O. 之 Cyl~Grid 八廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 想係機械調節可能之限度。
- (10) 青 C.O. 之 Grid Bar~Grid 九廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 疑有誤。
- (11) 青 H.F. 之 Cyl~Spiked L. 五廠 $1\frac{1}{2}$, 六廠 $1\frac{1}{2}$ 相差過甚，均似未當。
- (12) 青 Ex.O. 之 Grid Bar~Grid Bar 一廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 此 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 之誤。
- (13) 青 F.S.之 F.R.~Top Bar 三廠 $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ 八廠 1 何來如此之差異疑有誤。
- (14) 青 Card 之 Flat Comb 二、四、九廠為 43/1000, 似過大。
- (15) 青 Draw, Slub, Inter. 及 Simplex 不詳其 Roller Dia.。
- (16) 青 Ring 之 F.R.~M.R. 自 43m.m.~47m.m. 大致無多大出入，而 M.R.~B.R. 一廠為 13m.m. 恐有誤。

2. 青島各廠各機隔距之實例 (根據青島各紡織廠工廠概況)

機名	部 份	一 廠	二 廠	三 廠	四 廠	五 廠	六 廠	八 廠	九 廠
		20~23	20~23	20	20~23	20~23	20	20~23	20
H.B.B.	Cyl~Spiked L.	5	12 (7)	—	—	5	5~1	5	5
	G. Bar~G. Bar	8	—	—	—	—	5	—	—
	No. of Bar	12	14	—	—	—	13	—	—
H.O.	Cyl~Spiked L.	—	12 (8)	—	—	5	—	5	5
	G. Bar~G. Bar	—	5	—	—	—	8	—	—
	No. of Bar	11	11	—	—	—	10	—	—
C.O.	Cyl~Grid Bar	5~8	—	—	—	—	—	1~2 (9)	—
	G. Bar~G. Bar	—	—	—	—	5~8	5	—	15~20 (10)
	No. of Bar	188	188	192	168	168	—	188	188
H.F.	Cyl~Spiked L.	5~5	—	—	—	5 (11)	1~12 (11)	5~5	5
	G. Bar~G. Bar	—	—	—	—	—	—	—	—
	No. of Bar	11	—	—	—	—	10	—	—
L.F.	Cyl~Feed R.	5	—	—	—	5	—	5	—
	Cyl~Grid Bar	5~8	—	—	—	5	—	5~8	—
	G. Bar~G. Bar	5, 5, 5	—	—	—	5, 5, 5	5, 5, 5	5	5, 5, 5
	Cyl~S. Rail	5	—	—	—	—	—	—	—
	No. of Bar	45	—	—	—	56	64~75	52	51
Ex.O.	No. of Cyl. G. Bar	16	27	—	—	31	—	—	—
	G. Bar~G. Bar	5~12 (12)	5	—	—	5~5	5	—	—

五 混棉之標準規格

吾國紡織工廠對於各支紗混棉之標準規格，向無規定。如本公司如此龐大機構，雖有棉紗規格之頒佈，亦無混棉規格之登訂。混棉既無規格不但管理不便，即各機之隔距，當亦難所適應，如上表所示，即大有出入。故客歲滬上紡管會查驗各廠成品，均列戊等，即此之故。茲將長谷川氏試擬之混棉規格，前日本東洋紡績公司之規定，以及滬中紡十七廠三十六年度歷次混棉之平均數字，一併表列如次，庶可作各機隔距之參考焉。

支數		R 16's	R 20's	W 21's	T 23's	R 32's	R 42's
精 毛 長 度	A	26.5	27.3	27.7	28.6	28.8~29	30.5~30.7
	B	25.8	26.3	27.75	28.8	28.9	31.1
	C	—	25.88	27.77	28.83	28.89	31.13
等 級	A	7.0	6.5	4.2~4.6	4.8~5.2	5.8~6.0	5.4
	B	7.2	7.2	4.5	5.2	6.3	5.6
	C	—	6.922	5.1	4.73	6.0	—
中 外 棉 比 例	美棉	—	25~50	25	50	50	75
	中(淨)	—	5~50	25	25~50	25~50	25
	中(木)	—	0~25	50	0~25	0~25	—
	印棉	—	25~50	—	0~75	0~75	—

註：A. 前日本東洋紡績公司規定。 B. 長谷川氏試擬。 C. 滬中紡十七廠三十六年度歷次混棉之平均數。

六 各機隔距之規格

各機隔距規格亦沒無標準，普通清棉及梳棉以混棉方法之不同，稍異其數。自併條以迄細紗，前後羅拉間之隔距，均以各支紗混棉時平均纖維長度略為放寬。其放寬之理由：

1. 約有三分之一纖維較平均長度為長，如不放寬，勢必切斷。
2. 纖維一經梳理平行及吸收水份，較檢驗時為長。
3. 其中過短之纖維，均為清梳工程除去。
4. 尚有四分之一較短之纖維，雖長度不及隔距，亦可藉羅拉之高速迴轉，及長纖維之曳引，進入前羅拉。

茲將各機隔距之規格，表列如次：

(一) 併粗細各機之隔距規格(前羅拉~中羅拉)

機 別	較機種平均長度較寬吋數
條	$\frac{1}{2}$ "
普通粗紗	$\frac{3}{8}$ "
大牽伸粗紗	$\frac{1}{2}$ "
頭道粗紗	$\frac{3}{8}$ "
二道粗紗	$\frac{1}{2}$ "
三道粗紗	$\frac{3}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "
細紗(三羅拉式)	$\frac{1}{2}$ "~ $\frac{3}{8}$ "

(二) 清棉機之隔距規格

依呂德寬氏棉紡工程所列將粗支紗中支紗及細支紗分開，可作棉堆混棉法各機所採用。

機名	部 份	粗支紗	中支紗	細支紗
C.O.	Striker~Grid Bar	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
L.F.	Cyl.~Feed Roller	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Cyl.~Stripping Rail	$\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Cyl.~Grid Bar 上	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Cyl.~Grid Bar 下	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Regulating Roller~Pedal	10/1000	10/1000	10/1000
Ex.O.	Beater~Feed Roller	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	Beater~Stripping Rail	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	Beater~Grid Bar 上	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Beater~Grid Bar 下	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
F.S.	Beater~Feed Roller	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	Beater~Stripping Rail	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	Beater~Grid Bar 上	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Beater~Grid Bar 下	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$ ~ $\frac{1}{2}$
	Regulating Roller~Pedal.	10/1000	10/1000	10/1000

又東洋洋紡績公司規定，中印棉與美棉分開，足供棉卷混棉條混棉之參攷：(P. 206)

(三) 梳棉之隔距規格 茲將各家意見表列如下：

部	粗支紗					普通紗					中支紗					細支紗				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5~7	5	5	5	5	5~7	5	5	5
Cyl.~Dof.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cyl.~Top	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9~10	9	9	9	9	7~10	7	7	7	7
Cyl.~Taker-in	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Cyl.~Both Bard	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最
Cyl.~Under Casing F.P.	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	29	29	29	34	34	34	34	34
Cyl.~Under Casing M.P.	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	20	20	20	24	22	22	24	20
Cyl.~Under Casing E.P.	10~12	10	34	10	10	10~12	10	34	10	10	10~12	10	29	10	10	10~12	10	29	10	10
Cyl.~Back Sheet 上	34	22	22	22	22	34	22	22	22	22	34	22	22	22	22	34	22	22	22	22
Cyl.~Top Sheet 上	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	10	12	12	10	12	10	10	12	10
Cyl.~Top Sheet 下	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Height of Mote Knife	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Taker-in~Mote Knife 上	15~17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Taker-in~Mote Knife 下	15~17	12	12	12	12	15~17	12	12	12	12	15~17	12	12	12	12	15~17	12	12	12	12
Taker-in~Under Casing F	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最	最
Taker-in~Under Casing B.	最	34				最	34				最	29				最	29			
Taker-in~Under Casing B.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10	10	12	12	10
Taker-in~Feed Plate	12~15	10	10	10	10	12~15	10	10	10	10	12~15	10	10	10	10	15	10	10	10	10
Dof~Dof Comb.	22					22					22					22~34				
Flat~Flat Comb.	最					最					最					最				
Eliminator 吸入深																				

- 註：1. 呂德寬氏：棉紡工程
 2. 陸紹雲氏：紡織日用手冊
 3. 何達氏：最新棉紡學
 4. 日文本：綿系統綫
 5. 石志學氏：棉紡學

機名	部	份	中印棉	英棉
P.O.	Cyl~Feed Roller		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Cyl~Grid Bar		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Cyl~Stripping Rail		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Grid Bar~Grid Bar		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
C.O. 1st 2nd	Cyl~Grid Bar(188根)		$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$
	Cyl~Grid Bar(168根)		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$
Ex.O.	Beater~Feed Roller		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Beater~Grid Bar		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
	Beater~Stripping Rail		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
	Grid Bar~Grid Bar		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Cyl~Grid Bar		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
F.S.	Beater~Feed Roller		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
	Beater~Grid Bar		上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$	上 $\frac{3}{8}$ 下 $\frac{3}{8}$
I.S.	Beater~Stripping Rail		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
I.S.	Grid Bar~Grid Bar(上9根)		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
	Grid Bar~Grid Bar(下8根)		$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
F.S.	Grid Bar~Grid Bar(上9根)		$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$
	Grid Bar~Grid Bar(下8根)		$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

七 結 論

混棉配合應與各機隔距，各有其規格，及其一般標準已如上述。故混棉成份之決定，與各機隔距之校正，從事技術工作者，應再三推考，親自主持。校正隔距梳棉機用極精確之隔距片，至併粗細之隔距，普通以前後二羅拉直徑之半加隔距吹實測計之，亦可用復寫紙填於羅拉下輕擊之，即得預期之隔距。

使用隔距片應行注意者：

1. 梳棉機隔距片極為精確名貴，故使用時，宜以自製之隔距片初試，而後以精確之隔距片復試，以防磨損。
2. 使用單片隔距片，較數片複合者為準確。
3. 應用硬木或銅製之隔距片不致磨損羅拉。

此外，各機之速度是否得當，皮輻之上漆是否完善，紗條之輕重是否適宜，牽伸之倍數是否合理，工人之清粉是否徹底，以及溫度之調節是否妥善，均當一一加以考慮。蓋混棉與隔距距離適合，仍屬上列各項之扶持也。

論成紗強力

譚悅陶

一 緒 論

紡紗工廠之技術人員，每以紗支強力不足，引為極大憾事；蓋強力是否合乎標準，不僅直接影響於工場工作之進行，工作者之情緒，成本之高下，抑且影響產量之多寡，成品之優劣，及廠方之信譽。是故上自廠主，下至技術員工，無不重視之。在昔日昧於事理之廠主，往往顧收進低劣之原棉，並不顧及廠方之設備，及其他條件之是否可能適合，當經所成紗強力到達標準。一般從事技術工作者，對於原棉之特性，殊無相當深切認識，即或以最上等之原棉用之，惟以混棉之配合，漫無標準，各類原棉之特性，亦無以盡適合之應用，機械運用，工作管理，溫度之變化等；未盡合理之調整，欲求成紗強力合於標準，洵乎難矣。

是故工場工作之順利，工廠之整潔，產量之提高，成本之減低，無不有以成紗強力合符標準是賴。致成紗強力之優劣，則必探討原棉之性狀；他如混用之方法，機械設備與配置，運轉工作與管理，以及溫度等，無不息息相關，故包括之範圍，實為廣泛；茲將各有關之極重要部份，略述之。

二 原棉與紗之強力

紡紗為原棉經過機械方法之處理所製成者，是故成紗之優良與否，首當溯歸於原棉。原棉既為紡紗之原料，苟原料不佳，欲求成品精質而符實用是屬難事。況原棉因品種之關係，栽培地域之不同，所受環境之影響亦各異，故成長後之特性更難相同，故在應用原棉之先必須考慮至成紗之目的與用途，是否適合，而力加選擇以利用，以使達成理想之標準。如紡製某種紗時，其採用原棉之絨毛 (Staple) 平均該為若干，始可到達標準之強力，假如採用另一種之原棉，其平均之 Staple 該變化至多少，始能達標準之強力，成紗後其他之性狀又該如何，此皆原棉之特性各異，而影響至成紗也，茲僅就棉纖維有關成紗之強力者，分述如后：

(一) 長度與強力之關係 棉紗可紡支數，多隨棉纖維之長度而定，故在商業上之價值亦多依長度作根據以為低昂。棉纖維愈長，其可紡支數，可愈高，如海島棉有長達 2" 以上者，可紡 400 支。中國棉短至 $\frac{3}{4}$ " 以下者，僅可紡 10 支以下之粗紗。蓋纖維愈長，加撚時其相互抱合纏繞之面積愈大，摩擦力亦大，故強力大，而可紡較細之紗。較短之纖維，以同紡同細之紗支，並非絕不可能，而因纖維相互纏合之面積較少，致紡后成紗之強力太弱故也，如 3" 之美棉紡 20 支時可得 68 磅之強力，用以紡 16 支則可得 90 磅之強力，因此可知原棉之絨毛愈長，紡后成紗之強力愈大。

設 Sheldon 公式在普通細度下以長度而求強力法：

$$\text{強力} = \frac{K(1 \pm 0.11a \pm 0.01b)}{C}$$

(註)：a 表示纖維長(1/16"單位)大於1"者用+，小於1"者用-

b 以與28%之差而言，大於28支者用+，小於28支者用-

K 表示常數：經紗1600 倍紗1500 綠紗用1400 精梳紗1750

茲據美國紡織聯合會試驗經紗強力結果表以證實之：

常經紗強力表

支 別	7"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 1/2"
10	150.5	186.5	218.5	254	
16	90	115.5	133	155	176.5
20	68	85.5	103.5	122.5	140.5
30	40	52.5	64.5	75	86
32	35.5	48	60	69	80
40	23.5	35.5	44	52.5	62
50	17	25	32	39	46.5
60	11.5	17.5	23.5	30	36.5
68	8	13	18	23.5	29.5

精梳紗強力表

支 別	1 1/8"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"
20	113	132.5	151.5	170	189
30	70.5	82.5	96	108	121.5
32	64.5	76.5	89	100	112
40	48	57.5	68	77.5	87
50	35	43	51	58.5	65.5
60	26.5	32.5	39.5	45.5	51
70	20	26	31	36.5	41.5
80	15.5	20.5	25.5	30	34.5
90	12	16	20	25	28.5
100	8.5	12.5	16.5	20	24.5
110	6.5	10	13.5	17	20.5

根據上表更可知纖維愈長者，則強力益佳。今以7"，1"，1 1/8"，之原棉紡製30支，用 Sheldon 公式計算其強力，則益可證實其非訛。

$$7" \text{ 之纖維代入該式得強力} = \frac{1600(1 - 2 \times 0.11 + 2 \times 0.01)}{30} = 42 \text{ 磅}$$

$$1" \text{ 強力} = \frac{1600(1 \pm 0 \times 0.11 + 0.01 \times 2)}{30} = 54 \text{ 磅}$$

$$1 \frac{1}{8}" \text{ 強力} = \frac{1600(1 + 0.11 \times 2 + 0.01 \times 2)}{30} = 66 \text{ 磅}$$

(二) 纖維之細度與棉紗強力 上述 Sheldon 公式以長度可求得成紗之強力，然不過在一般細度下而可，苟棉纖維之細度相差甚遠時，則其成紗後強力影響變化甚大，茲就棉紗之構造，及纖維粗細結構成紗之情況論述之。

A 同樣支別之精紗，其直徑之切斷面，細纖維所佔該面積之根數必多於粗纖維，細纖維既多，則空隙少，即接觸面積及摩擦力，抱合力，大於粗纖維。是故細纖維所組成之紗，較粗纖維所組成者其強力必大。

B 成紗之最外層，纖維之外半部各自分開，不相抱合摩擦，故無發生強力之可言，今以其外層之圓周，除去不計，則粗纖維除去一層之比例，較細纖維除去者為厚(多)。因此知粗纖維組成紗之有效強力面積小，故強力少。

C 棉紗構成後，其直徑切斷面排列之纖維，未必完全妥當而合理其中凌亂者，在所難免，今設40支紗，細纖維每吋100根組成，得其切斷中有凌亂者11根，則知佔全數中11%；若用粗纖維，亦同用長1吋者，則40支紗，僅66根，查內中凌亂者有10根，則佔全數16%；因此強力相差甚巨。

D 粗纖維之單根強力，較之細者為大，今設同一紗支粗纖維可能多於粗纖維之二倍或三倍，(因 H.wt.相差值自 06~270)，然在纖維正常狀態下，其粗細之單根強力，絕不致相差至一二倍者，故單纖維之強力不若一束纖維強力實際而標準也。

E 纖維愈粗，則愈柔韌，對於牽伸作用時之抗拒力少，故易於加熱，因之條幹均勻，故強力必佳。據 Duerst 氏利用棉絨之構造以求強力公式，則更易說明：

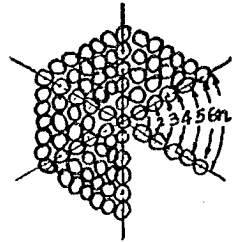
由 Duerst 氏經多次試驗，得知每種紗之切斷面，根數

$$S = \frac{3000}{cts} \dots\dots\dots (1)$$

如左圖之構造，以級數和定律亦可得纖維之總數根數

$$S = \frac{6n(n+1)}{2} \dots\dots\dots (2)$$

今 S 之性質當一致 $\therefore \frac{3000}{cts} = \frac{6n(n+1)}{2} \dots\dots\dots (3)$



又由試驗，得知約 5/6 之表面纖維之表面摩擦力，因與其他纖維不相接觸，而無作用於抱合力，由圖 $\frac{6n(n+1)}{2}$ 值，可知表面纖維根數為 $6n$ ，失去作用者為 $5n$ 。

則切斷面纖維之作用根數 $S_1 = \frac{6n(n+1)}{2} - 5n$

今設作用纖維之單根強力為 b ，則強力 = $b \times \left[\frac{6n(n+1)}{2} - 5n \right]$

同理以(3)表之 $\therefore \frac{3000}{cts} - 5n = \frac{6n(n+1)}{2} - 5n \dots\dots\dots (3')$

以(3)式 $\frac{3000}{cts} = \frac{6n(n+1)}{2}$ 求得 $n = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{4000}{cts}} + 1 \right)$

將 n 之值代入(3')乘 b 得 強力 = $b \times \left[\frac{3000}{cts} - \frac{5}{2} \times \left(\sqrt{1 + \frac{4000}{cts}} - 1 \right) \right]$

化簡 得 強力 = $M \left[\left(\frac{1200}{cts} + 1 \right) - \sqrt{1 + \frac{4000}{cts}} \right]$

M 為係數其中因纖維長度摩擦力，及結果摩擦力而不同，今設長度為已知，

$$\therefore M = \frac{\text{實際強力}}{\left(\frac{1200}{cts} + 1 \right) - \left(\sqrt{1 + \frac{4000}{cts}} \right) L} \quad (\text{此為美棉})$$

如今同長度之埃及棉試驗因細度細故 M 須加 10%

由此可知同樣長度之各種原棉，愈細則 M 之值愈增加，會由彼之計算，M 之值

美棉為 2.00 埃及棉 2.20

例如：今用 1 吋長度之美棉 1 吋長之埃及棉各紡 32's 求兩種紗之強力？

則 美棉紡後之成紗強力 = $2.0 \times 1 \left(\frac{1200}{32} + 1 \right) - \sqrt{1 + \frac{4000}{32}} = 49.2 \text{ LBS.}$

埃及棉 成紗強力 = $2.2 \times 1 \left(\frac{1200}{32} + 1 \right) - \left(\sqrt{1 + \frac{4000}{32}} \right) = 54.1 \text{ LBS.}$

是故欲得棉紗之強力標準，與其用長而粗之纖維，不若用短而細之纖維，較為得計，蓋成品既低廉，而成紗強力仍可合乎標準。

(三)纏合性成熟度及整齊度與成紗強力 棉纖維之所以能利用紡成紗者，即因其性柔軟，而具有纏合力也，苟纖維硬直成棒狀，當無抱合加捻之可能，更無強力之可言，蓋強力之發生，即因纖維有相互之纏合性而生摩擦力，加捻後庶不致滑脫，昔人以此多歸功於天然轉曲之力，以為轉曲之多寡可直接影於強力，殊不知今日所流行之人造短絨，根本無轉曲之可言，然亦可用以紡紗由此乃可證明其觀念之不確。據英人 Balls 之研究，得一正確合理之結論，即謂棉纖維轉曲間之距離整齊，則愈能增進纖維相互之抱合力使其排列，愈可趨於一致均勻，若愈不整齊，則排列後之空隙愈多，即完全抱合之面積減少，若以棉紗之切斷面論，尤為明顯，棉纖維成扁橢圓狀，如分佈之根數面積均勻，則成紗之直徑亦均勻，強力自佳；但轉曲不整齊，欲求分佈之均勻，處處相互接觸而不可得，空隙增多則摩擦力減少，強力亦因之減弱。

上述諸節，皆為正常纖維(成熟而無其他傷損與弱徵者)，而論之者，苟棉纖維本身之強力不佳，欲得成紗之標準強力，是誠不可能事。故研究纖維自身強力，根本即溯源於棉植物之發育問題，即所謂成熟與否；蓋纖維之發育生長期，可分前後兩半期；前一期長成纖維之長度，後一期生長纖維之厚度，日增一輪，猶如樹之年輪，至20~30天始可長足成熟，若在此成長厚度之際，因土壤氣候等之影響，使發育不良則纖維僅長而強力減弱，此即成為未成熟或半成熟纖維。另外，有收穫後保管不良，經風霜雨雪之侵蝕，及濕濕之變化，使之黴菌繁殖而腐爛，則對於強力之影響更大，因此用之紡紗其強力必不佳良。

以上所論之長度細度成熟度——等，皆不過以其普通之標準云，如纖維長度為1吋，並非所有纖維根根皆為1吋長度，有長過1吋以上者，亦有短過1吋以下者，而平均之主體數多為1吋耳。因此之故，整齊與否，對於成紗強力之關係極大矣。例如用長短不齊之纖維紡紗對於羅拉爾距之較準，極難正確矣，以短者為準，則長纖維切斷，以長者為準，則短纖維游蕩，進行極不順利，即或隨之而過，條幹即致不均勻狀態，苟粗細極不整齊，則抗拒牽伸作用之力各異，故強力大減由此可知纖維之一切性狀，愈不整齊，則對於工作之進行愈有妨礙，對成品則益少，強力尤次，紡紗之價值隨之減低。故紡紗工場應用原棉時，對於原棉之整齊度，須極其注意，成紗之強力，方可收用實效。

三 混棉方法與成紗強力

棉纖維因各種性狀不同，互有特異，善為利用，使收穫美之效果，不然，則不僅成本增高，影響後部各項工程工作困難，且成品品質，定必不良矣。故唯有良好之混棉方法，方可補救，假使今以甲乙丙三種原棉，甲種纖維細而絨毛長，乙種纖維之特性，光澤良好而色白，丙種之原棉，纖維較粗而價廉，如此則吾人汝慮所紡紗支之用途及目的，苟某種紗支需要之強力大，則甲種之長而細者可多採用，使之成紗強力良好。如另有某種紗支其強力不需如此之大，而在要光澤潔白而手觸柔軟，則吾人可以據平日之試驗，(或利用上述 Sheldon 公式及 Duerst 方法計算)，甲種少用，乙種與丙種多用，以長補短，則成紗之品質既佳，成本亦隨之低廉矣。但僅知欲如此混和，而忽略混和之方法，及混

後之性狀與條件，則徒勞無益。即使配合之成份，極其合理，皆與上述諸條件相吻合，並稱出紡後之強力該為若干？色澤——等該為何樣？亦屬全功盡棄，誠所謂失之毫釐，差之千里。在昔日之廠家，為求成本低廉，品質使達標準，故對於混棉成份之配合，悉竭盡心力以研究之，然對混棉之方法終於忽略，鮮注意及改進者，咸遵循舊法以為道止此矣，攷混棉方法之最高任務，在使各棉混和均勻，(各種不同特性之纖維分佈均勻)製成均勻花卷，其次則在使各種含雜不同，鬆緊各異者，經機械後皆能清潔而恢復其天然性狀。

在昔之流行混棉方法計四種：

1. 混棉倉混棉法。
 2. 直接混棉法 包括混棉室棉法，棉堆混棉法，麻子混棉法(內分以磅為單位者，以包為單位者二種)。
 3. 棉箱給棉機混棉法。
 4. 棉條及棉卷混棉法。
- 茲列表比較其優劣如次

項目	混棉法		混棉室混棉法		棉堆混棉法		麻子混棉法		給棉機混棉法		棉條棉卷混棉法	
	優點	劣點	優點	劣點	優點	劣點	優點	劣點	優點	劣點	優點	劣點
混棉成份	不受限制	均	不受限制		種類任意混和均		稍限制		受限制		正噴	限制
均勻	容易均						難於均勻		難與		極均勻	
水份	調節適當		可調				難調節					
工人					充分並碎		人工數多容易疏忽		勞力節省			
工作		麻煩		勞力消耗大			勞力節省		勞力節省		容易疏忽	麻煩
地積							勞力節省		勞力節省		太不經濟	
機械設備		費用浩大					勞力節省		勞力節省			經費充分
包裝		所需太久容易引起		不分處理		不分處理		不分處理	分處理			
時間												
火災		充分										
鬆解度												
錯誤之發現							極難	容易發現				
空氣										清潔		

由上表知諸種混棉方法，皆非理想之完善者，如成份受限制，混和難均勻，工作麻煩，容易錯誤而錯誤難於發覺，不分包裝處理等，皆與強力之影響極大。苟能有鑑於斯，取其所长，去其所短而改良之，則結果定必美滿。今中紡十七廠，即實現其改良法，先以包為單位作麻子混棉法，(分包裝各自處理)製成頭道棉卷，然後再採用棉卷混棉法重加混和，其意，即在避棉包鬆緊不同者之混和不均，纖維長短粗細不同者分配難勻，使含雜量相異者，皆能假機械之調整，一一使之充分處理至清潔，最

後尤可得到良好而均勻混和，由此不僅可避免棉條混棉工作之麻煩，機械混棉設備之浩大。混棉倉所需之地面之廣大及勞力之消耗。抑且成份均勻，長短粗細和異者亦均勻，如此棉卷既勻，若後工程完善，則成紗之強力不忠不標準矣。蓋如其他之混棉法，多不分包裝處理，（不分棉種處理），其弊特著，求其混和之均勻，誠難矣哉。今以美棉與中棉機包而論，美棉含水量少，每立方吋之密度不若中棉機包之大。故其質輕而鬆，中棉含水量多，壓包極緊，即使解後數日，亦難以恢復纖維之天然性。若與之中混，過 H. B. B., H. O. 及 H. F. 時在刺針斜面上，美棉鬆而輕，雖易帶上，而更易被均量羅拉或均量廢子之作用擊回，然中棉機包之棉，因其質重而量少，對均量裝置無甚作用，掛於刺針上多者多過，少則少過，尤以中棉散碎成小塊時相互毫無連繫，其過去之多寡，與刺針距離問題，又非若美棉之簡單而相同也，因此各種原棉通過之多少不同，而成份即個別皆不均勻矣，果如此不均勻時，輸送至 L. F. 之風琴調整運動，即同樣重之美棉與中棉，而影響之作用各異。美棉質量多而可使之被動鐵砲速度減慢，中棉通過此給棉調節裝置時，質量甚少而薄，對天平羅拉之接觸抵抗少甚且可使之作用相反，即不致相反，其影響成卷之不均率，即大矣。且中美二種原棉之含雜量及性狀各異，機械處理過程，及 Gauge 之調整甚難，其開棉之程度相異，清潔程度相異，皆必發生，對於以後各部之工程，亦必麻煩矣；又美棉埃及棉等較中棉為細，經風扇風力之作用後，纖維趨附於塵箱表面，而生分配不均之弊；（經過之次數少則影響不顯著）故綜上所述，棉卷不均，則後必影響棉條而至成紗之條幹不均，纖維之分配不均，即猶如混和之不均，故兩者對於強力之影響皆大。

四 機械及工作管理與成紗強力

在現代之紡紗機械，未達完善境地之際時，原棉經過機械，往往纖維易受機械所傷損。故在可能範圍內，若機械愈減少，對成紗之強力愈有裨益，尤以清花機為甚甚。在昔多數廠家，為求成品之優良，不惜巨量資財，增設過程階級以併條及粗紡機，多有至三道四道者。其意，無非是求其合併機會增多，冀得均勻之條幹，強力良好之紗支，然究其實際，在今日利用羅拉作牽伸之唯一工具之初，所以經羅拉之次數愈多，則影響纖維之分佈狀態，愈不均勻，且合併之次數既多，使（複合根數與或次數）超過其飽和程度之次數，則終歸無效，徒有傷纖維耳，反因連帶之關係，致牽伸增大牽伸波紋增多，而愈難整齊。據傅道仲氏之研究，經三道粗紡工程，所製成之粗紗，用以普通精紡機紡 20's，牽伸 8 倍，試驗 24 次，得平均強力 55.1 磅。平均格林 51.69。又用單程粗紗，試刺利達式三羅拉精紡機，紡 20 支，牽伸 16 倍，試驗 24 次，得其平均格林 51.63，平均強力 57.18 磅。再次又用同樣之單程粗紗，經皮圍式大牽伸，紗 20 支，牽伸為 16 倍，試 24 次，得平均格林 51.51，平均拉力 60.68 磅。由此可知，原棉所經過工機械少，而對其條幹與強力，不無裨益。故至今吾國紡紗廠亦多採用，單程粗紡及大牽伸精紡機，甚且有準備採用，條卷機及單程併條機者。其改良之目的，即在減省設備費用，工程順序，反工作之管理，而成品更趨優良。然在今日之中國，欲製造具試驗性之機械是屬難事，故唯一而研究其進步國家之紡紗機械，是否能適應吾國一面則研究如何利用原有設之機械以適應適當前環境，而仍求達成品質優良之製品。較為實際。前以清棉機械而論，各廠有各廠之排列式樣及原先之排列理由，是由該廠之設計，紡製一定之紡支，與採用一定之原棉而作如此之決定。故各個不同，分析其性質如下三

種：

1. 紡粗支紗用中印棉者：H. B. B. → H. O. → P. O. → S. C. O. → H. F. → L. F. → D. T. → C. O. → E. X. O. → F. S.
2. 紡中支紗用美巴棉者：H. B. B. → H. O. → P. O. → S. C. O. → H. F. → L. F. → D. T. → E. X. O. → F. S.
3. 紡細支紗用埃美棉者：H. B. B. → H. O. → S. C. O. → H. F. → L. F. → D. T. → E. X. O. → F. S.

在國內之紗廠，多為第1種類似排列，而第3種甚為少有。今若機械之排列已定，則用棉時必致慮至該種原棉，欲如何始克適應用，方可達成棉卷清潔均勻，而纖維又致受損傷。因此，吾人即致慮至該機作如何之調整與適當之應用，例如：現以美棉紡中支紗，經第1種式樣之排列時，則因美棉潔白而纖維細長，故第二道C. O. 必須停止轉運，勿讓經過，其隔距(Gauge)亦必由其纖維之長而調整之，其速度亦由纖維之柔輭細弱而減低之，使其每時間之打擊次數減少。苟換以不潔之中印棉，則C. O. 必開兩道，而各處壓格之隔距等放大，打手與給棉羅拉之隔距改小，速度與打擊次數，皆可加增，以達開棉與除塵之效。至於每碼之重量，牽伸倍數之多寡，皆隨紗支而調整之。在此調整之際，即應明瞭原棉與機械之利害，如美棉使用時不善調整，若給棉羅拉與打手過近，或開二道C. O. 使打擊次數過多，或風力不調和，皆足以使原棉打成蘘蓂絲狀，紋紐成團，而生人造棉結，如此則影響於後部工程之工作，及成紗之強力大矣，清棉各機之速度及Gauge等，皆就一定之規格，然實際情況，審視原棉之發展狀態，及落棉情形等而隨時稍加調整，至於清棉之工作管理，則可謂補救機械之不足者，在平車指車時，對於各部必詳細掃除，以運轉圓滑，氣流良好。對釘滾皮帶兩張力，釘棒之角度傾側或磨損，風力不正，給棉滾之兩邊張力不等，皆修正之，庶免給送不均。對各軸領磨損，及各處Gauge之較正，以免發生差異而損傷纖維，於運轉時，若混和之給送均勻，回棉之混用合度，Piano Motion之調節靈活，前後各機之停動自調極靈敏，重錘之壓緊得當，花卷不粘唇，接頭不即不離，分段有序，則棉卷定必均勻無疑。若重量之間，稍有出入時，則分成輕重卷，至梳棉機製成輕重條，以便於併條機併合混和也。

2. 梳棉機在紡紗工程以機械上，可稱為極完善者，祇需其針布之號數，能符合所用之原棉與支數。其Gauge與速度，能隨纖維之長短而調整，磨針後能保持針尖之銳利，有良好之分梳作用，其針布及機械之各部無傷損正確。則運轉時，僅須給送均勻，接頭合法，抄車時間標準，抄法有規則，(因抄車後棉條格林之相差極大，有達20~30格林者，故需有一定之規律以調整之。)抄車後開車前時，除去不合均勻度之棉條約八呎，使機內無氣流作用，針布不附油脂，飛花及落棉按時掃除，則棉條可皆能隨棉卷之均勻度而均勻之，苟安裝不良，隔距不準，則纖維亦同樣能如清棉機之使受傷損，生棉結，使棉網不良，棉條：幹不均，影響成紗強力。

3. 粗併機械，能直接影響於纖維及條幹之均勻者，為羅拉隔距，羅拉壓重，牽伸倍數，及速度等。蓋羅拉之牽伸作用，對纖維無控制能力，纖維容易紛亂，苟隔距不佳，則長纖維被切斷，短纖維呈浮遊下垂狀態，故次數愈多，纖維愈傷損，條幹愈不勻，苟牽伸倍數不合標準則成牽伸浪紋，其分併與排列，較之梳棉條殊遠矣，若羅拉之壓重不符，則對纖維細度之抗拒有害，易使粗硬纖維折斷，而

細且柔軟者難於滑脫，因此影響條幹均勻，既然如此則唯有於工作合理化上以彌補之，在保全上，對羅拉之隔距，精確校準，刷清羅拉清紋並研磨平整。皮輥大小之校正，距離之校正，按時調換加油。檢查牙輪之接合，及螺絲之鬆弛情形，停止裝置之剷一與矯正，羅拉 Neck 磨滅之修理，校正 Roller Stand 之位置，檢查導紗板動程，使錠子絕對垂直，成形運動標準，錠壳平衡等，使旋轉圓滑而正確，然後在換桶分段上求得合理，以期合併機會均等，重輕配合均勻，前後錠子以繞旋摩擦法，以期張力均勻，而無意外牽伸作用，停剷靈敏，接頭合法，如此求其均勻，亦差之無幾矣。

4. 精紡機之種類繁多，而影響於均勻與強力方面者尤多，茲僅就普通大體說明之，如羅拉不光滑，隔距不適當（皮圈式無此弊），皮輥表面粗糙，或皮輥位置不正，彈簧鬆緊不均（用重錘加壓者無此弊），導紗鈎未與錠尖垂直，鋼絲輪號數不適當，鋼領不光滑，大小不適合，羅紗板不光滑，高低位置不適，錠子彎曲，筒管跳動，導紗桿位置不正，下絨棍絨布破損迴轉不靈，粗紗通路被飛花阻塞，掃除不良，木錠呆滯，粗紗有毛頭，毛脚，過柔，過硬，單頭，雙頭——等不均之弊，錠帶太長，橫動導紗板不正，稱錘壓力不正，集合器損壞，不靈活或位置失當，通孔塞住，緊張器損壞，位置不正，皮圈壞，或皮圈內有飛花，或皮輥絨棍缺油等——皆足以影響成紗條幹不均，甚至斷頭。由上述三點，吾人應極力設法避免，在保全方面對各部機件，必裝修而使之完整，各處隔距與位置應安裝正確，皮輥皮圈按期加油調換，運轉時，對接頭換管落紗等工作需求其標準合理，如粗紗之前後分開至細紗選用，使意外牽伸之機會均等。其次對各處清掃按時勿使飛花增多，對於粗紗不合理者，儘加整理，或暫置不用，調換支數時，對絮絲雜，切實注意，勿使混亂而參雜，如此處處留心事事注意，則求其成紗之強力之良好，亦不難矣。

五 溫濕度與成紗強力

上述各種原棉性狀，似乎，祇需混用之方法得當，機械及工作之管理合理，則必可紡成強，標準之紗支，然事實不為。蓋天氣之變化，寒熱燥濕之影響，足可使上述諸點，歸於無效。今如空氣乾燥，則原棉水份被吸收，長度發生收縮，成為不柔軟彈性之硬纖維，以致容易折斷，強力大減，經過機械時，纖維切斷，相互之纏合減少，容易滑脫且發生靜電作用，致纖維紛亂，並且引起火災，如纖維切斷後，所成之短纖維既多，則飛花增加，不獨影響生活難做，成品低劣，抑且對工作情緒，與工作者之衛生健康。大有妨礙，因此工作能減低，顧此失彼，欲求其均勻而不可得，安足以論強力耶？

六 結 論

綜上所述各節，不過僅舉其大體舉者而言，蓋有關於成紗之強力者，實不勝枚舉也。故根據成紗之外觀，即可得知其強力之優劣否，如吾人每當參觀一紡紗工場之際，由原棉看至梳併與前紡各工程，即可想像至所紡之粗紗強力如何，同理，根據其成紗之外觀與強力，當即得知該廠之大概情況。所用之原棉不良，或混用不均，則不僅成紗之強力不足，且色澤與外觀之不勻，一望而知。如溫濕度，及機械與工作管理不適，則不僅強力不均，於條幹於勻與生成毛羽等弊上，一望而知也。因此，得知原棉與混用之良否，同成紗之強力或正比。溫濕度及機械工作管理之合理與否，亦與成紗之強力成正比。

棉紡工程與溫濕度

徐學莊

一、緒言

衣爲民生四大問題之一；吾國採用機械紡績，垂六十年，迄戰前，已略具規範，迨勝利，接收日商紗廠後，全國共有紗錠、線錠、布機設備如下表：

項 目	廠數	紗錠(枚)	線錠(枚)	布機(台)
國 營	41	1,856,434	323,728	32,442
省 營	2	200,000		
民 營	181	2,525,819	160,125	30,334
總 計	224	4,582,253	483,853	62,776

亟宜以此爲基礎，積極建設復興，俾自給自足，以杜防洋貨輸入，資金外流；尤其是日本，紡織業素稱發達，戰前已擁有一千萬錠，戰後經美國扶植，刻已恢復三百五十萬錠，今年紗可達四百萬錠，將來開放對外貿易後，以品質優良，價格低廉之棉紗布向外大量傾銷，吾國亦爲其主要對象之一，誠係吾國紡織業之厄運，亦即整個民族工業之悲劇，欲相與競爭，吾人應急起倣效日本，對製品達到下列三目的。

- A 品質優良
- B 成本低廉
- C 產量增加

欲完成上述三項，除對混棉及機械之技術之改進，管理方法及制度之改善等外，對溫濕度適當調節，亦屬並重之重要點，此乃日人早所揭櫫，而吾國技術界人士，研究者固不乏其人，惟恐仍或有未加重視者，蓋工場中空氣濕度適當與否，對於富有吸濕性之原棉，紗線，織物等均極重要。因之濕度務使適當，使原棉之紡績性能提高，工作順利，而生產增加，製品品質優良，且可減少許多不必要之損失而減低成本，利莫大矣。

二 溫濕度之影響

本篇以下各節所述，僅以棉紡工程而言，茲先就溫濕度對工場之影響，分下列二端述如次：

(一) 乾燥空氣 工場中空氣過於乾燥時，其影響所及，誌之如下：

1. 皮帶、機械及通過機械中之棉纖維，因互相摩擦而生靜電，以致工作困難，纖維損傷。

2. 吸濕性強之原棉，於乾燥空氣中，易脆弱，受機械處理時，落棉之飛花量增加，成紗強力低落，毛羽多。

3. 對於工作人員之衛生，亦發生不良影響，以致降低工作效能。

(二) 濕潤空氣 工場中若能保持適當濕度，可去除乾燥空氣時之種種缺點，其利如下：

1. 濕度可減少空氣中塵埃及飛花之飛揚，蓋塵埃與飛花因吸收空氣中之水份，增加重量而下墜，對人體既有裨益，又可減少原棉之耗損。

2. 濕度可防止摩擦靜電之發生，如纖維中含有適當水份，則柔軟、光滑，且強力、伸度及彈性均可增加，有利於機械之處理。茲將各種單纖維於乾燥及濕潤時之強力與伸度，列表比較如下：

產地	纖維度 Danier	強 力				濕 強 力 / 乾 強 力 %	伸 度 %	
		乾 燥		潮 濕			乾 燥	潮 濕
		平均強力 (g)	g/ Danier	平均強力 (g)	g/ Danier			
Sea Island	0,998	5,80	5,93	5,99	6,12	103.4	7.6	8.2
American	2,070	5,52	2,67	5,65	2,72	102.1	6.9	7.2
Mexico	1,42	4,74	3,34	4,83	3,40	101.3	6.37	7.71
Brazil	1,957	6,31	3,22	6,42	3,28	102.0	10.2	10.0
Peru	2,035	7,68	3,76	7,70	3,77	100.5	9.8	10.7
Argentine	1,69	5,15	2,98	6,56	3,53	120.2	7.04	8.55
Bolivien	1,320	4,54	3,44	5,00	3,79	110.2	12.5	13.2
China	3,95	8,34	2,22	9,18	2,44	110.2	8.1	8.3
Siam	1,955	3,36	1,72	3,53	1,81	105.1	5.7	6.1
Sudan	1,485	4,77	3,20	4,84	3,25	101.4	6.3	7.0
Bengal	2,644	7,34	2,77	7,60	2,86	103.6	8.2	9.1
Broach	2,580	5,86	2,28	5,98	2,33	102.3	7.8	8.1
Dhollera	2,280	5,58	2,44	5,55	2,43	99.5	6.7	7.5
Scinde	3,570	7,33	2,05	—	—	—	7.8	—
Madras	2,221	5,64	2,53	—	—	—	7.0	—
Tinnivelly	2,54	7,13	2,81	7,23	2,85	101.3	5.88	6.62
Oomra	3,06	8,92	2,92	9,57	3,13	107.2	8.06	9.29

附註 i g/Danier係單棉纖維每一Danier之強力(Gram)

ii 此表係 Schmidauer 氏之試驗結果

三 溫濕度之基本知識及測定溫濕度之儀器說明

(一) 溫度(Temperature) 根據分子運動說，則一物體分子運動速率之高低，即可確定此物體熱之強度(Intensity of Heat)，而度量物體熱之強度之術語，即為溫度，當物體分子運動之速率低時，則謂之在低溫度，反之，則謂在高溫度。

測定溫度之儀器，普通用寒暑表，計有二種：

1. 華氏寒暑表(Fahrenheit Thermometer) 冰點32°F 沸點212°F

2. 攝氏寒暑表(Centigrade Thermometer)

冰點0°C 沸點100°C

F與C之度數之換算

$$F = \frac{9}{5} \times C + 32^{\circ}$$

$$C = \frac{5}{9} \times (F - 32^{\circ})$$

第一圖為二種寒暑表之對照表

(二) 露點(Dew Point) 空氣 1 cu.ft.中存
在之水蒸氣之重量,對如溫度下降至飽和狀態,此時之
溫度,稱為露點,至露點而冷卻,水蒸氣因而凝結,例
如:

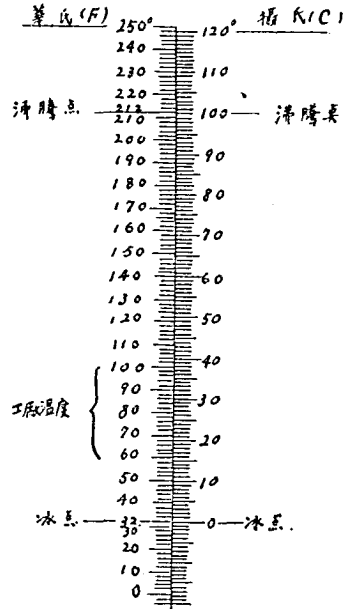
1. 天寒窗子上凝着之水滴。
2. 於夜間結在草上之露水。

(三) 濕度(Humidity) 大氣中常保有水分,
絕對濕度(Absolute Humidity)者,係當時水蒸氣之
實際量,普通以1cu.ft.中含有水分之重量(grain)表示
之;關係濕度(Relative Humidity)者,在同溫度時能
保持水蒸氣之最大量,和該時空氣中含有實際水蒸氣
量之百分比;當飽和空氣時,關係濕度等於100%。

例如70°F溫度時,空氣中 1 cu.ft.中有5.463gr.水分,則絕對濕度是5.463gr.,又在下表中,查出
當70°F,時飽和水蒸氣是為 8.066 gr. 則關係濕度為 $= \frac{5.463}{8.066} \times 100 = 67.6\%$ 。

下表為於露點時,該時空氣中 1 cu.ft. 中所含之飽和水蒸氣之格林(Grain)數:

溫度(°F)	grain/cu.ft.	溫度(°F)	grain/cu.ft.	溫度(°F)	grain/cu.ft.
32	2.118	95	17.300	160	89.99
35	2.375	100	19.970	165	100.50
40	2.863	105	22.970	170	111.90
45	3.436	110	26.340	175	124.40
50	4.108	115	30.130	180	138.00
55	4.891	120	34.370	185	152.90
60	5.800	125	39.10	190	169.00
65	6.852	130	44.36	195	186.40
70	8.066	135	50.21	200	205.30
75	9.460	140	56.69	205	225.80
80	11.000	145	63.86	210	247.80
85	12.880	150	71.74	212	257.10
90	14.950	155	80.43		



第一圖

由上表可知空氣保持最大水分量，按溫度而異，例如40°F時，飽和空氣1 cu. ft. 中有2.863格林之水分，但當100°F時，則有19.97格林，幾為前者之七倍。

(四)測定濕度之儀器說明 測定空氣中濕度所用之儀器，可分成下列三大類，茲將各項分述如次：

1. 藥品濕度計

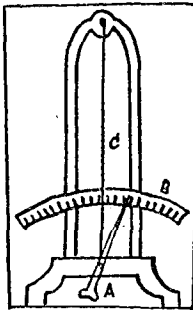
用富於吸濕性之氯化鈣等之藥品，使通過一定量之空氣，由藥品重量之增加，而可知空氣中保有之水分量，此種濕度計，實際上並不使用。

2. 毛髮濕度計

毛髮濕度計，可分成下述四種

a. 古柏氏毛髮濕度計(Koppe's Capillary Hygrometer)

如第二圖所示，用婦女之毛髮一根，上端固定於釘上，其下部接於迴轉滑車而固定之，在滑車上有0.5克之重錘下懸，且固定有指針(Pointer)，指針之尖端指於弧形度數表，空氣乾燥時，毛髮收縮，指針指出相當之度數，若濕度增加，則毛髮伸長，指針又移動而指出相當之關係濕度。

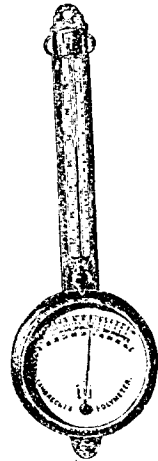


第二圖

- A 指針
B 弧形度數表
C 毛髮

b. 蘭氏毛髮濕度計(Lambrech's Polymer)

如第三圖所示，比前述之古柏氏者更為正確，上部之水銀寒暑表，左側之度數，表示普通之溫度，右側之度數，即表示適應左側溫度之水蒸氣飽和氣壓，與一立方呎內含有水汽之重量(克)，指針所對之弧度有二，下部之度數表示濕度，上部者則表示當時之露點，若相對濕度為A%，則其



第三圖

時空氣所含絕對蒸氣量為

$$\frac{A}{100} \times \text{溫度表右側讀出之度數。}$$

c. 自記濕度計(Self Recording Hygrometer)

自記濕度計，能將經過長時間中濕度所發生之變化狀態，自動連續記錄，茲就第四圖所示之蘭氏裝置(Lambrech's)說明之，有一裝附方格紙之圓筒，裝於如鐘錶鋼絲彈簧之裝置上，徐徐迴轉，又一方則利用毛髮束，因受空氣中濕度變化，所發生之伸長收縮之微動作，使接觸於方格紙上之指針上，而自動記錄之。

d. 插入式濕度計(Hygrometer of Insertion)

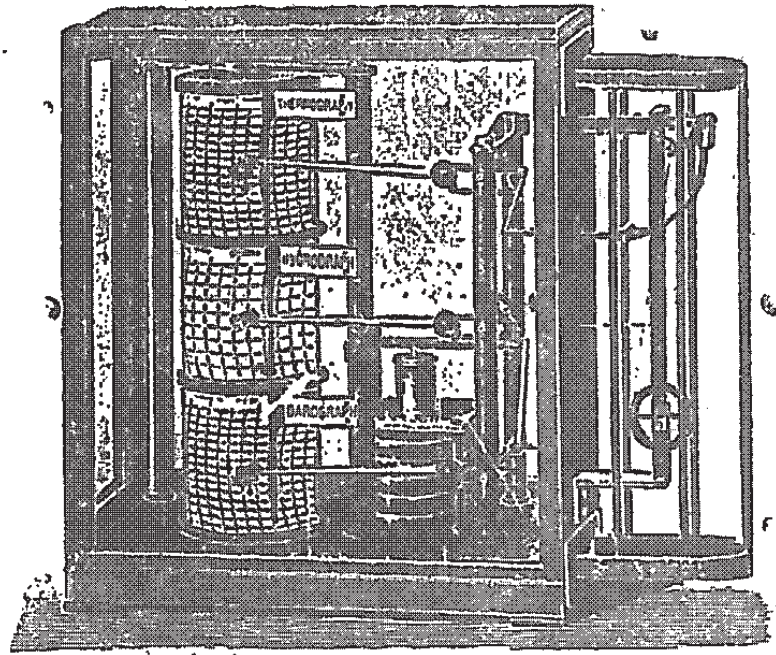
測定成包材料，或摺疊織物之內部溫度，須用插入式濕度計，如第五圖所示，其構造係將蘭氏濕度計之毛髮部份，裝於鉛筆型之雙層金屬管中，此金屬管之尖端甚堅銳，可插入於物體內部，毛髮周

圍之金屬管上，有多數小孔，使毛髮能感受材料中空氣之濕度，由此而測定之。

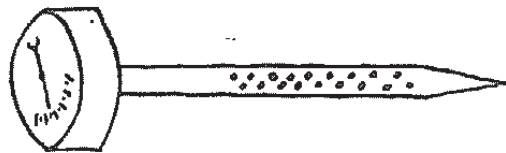
3. 乾濕球濕度計

a. 固定式乾濕球濕度計 (Stationary Hygrometer)

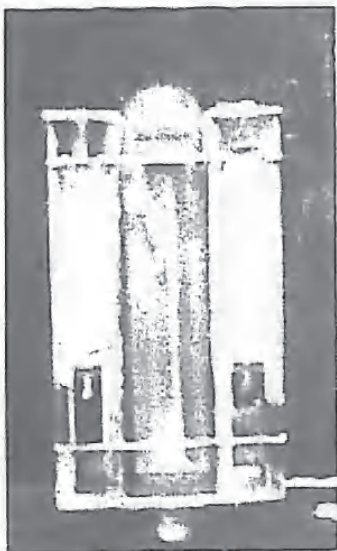
此種濕度計，為現在應用最廣者，如第六圖因其構造簡單，即將二個寒暑表相距3"~4"，垂直掛懸，一個寒暑表之下置一水槽，其水銀球上，覆以完全精鍊之薄漂白布，將此吸水布置於槽內，由於空氣中之乾燥與否槽中之水蒸發亦異，致濕球寒暑表溫度低落，乾濕二球發生差度，可按第七圖，而查出當時空氣中之關係濕度。



第四圖

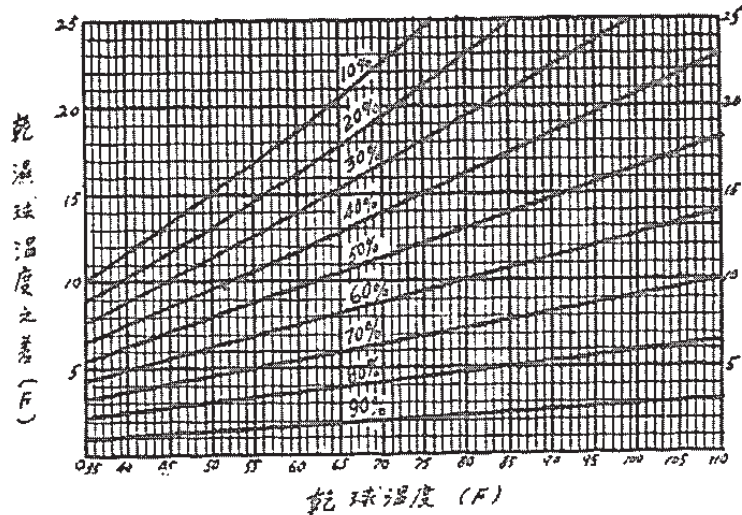


第五圖



第六圖

關係濕度%向線圖



第七圖

b. 風扇式乾濕球濕度計 (Aspirating Psychrometer)

經實驗結果，與上述固定式乾濕球濕度計所表示者，稍有差異，即固定式所表示之濕度恒高，其原因由於當空氣靜止不流通時，則濕球周圍成飽和空氣層，結果濕度高，最精確者為風扇式濕度計，在濕球上空裝一小風扇，使空氣向濕球方面流動，則水可連續受空氣之乾燥作用，而急速蒸發，能得到正確之結果。

四 各工程之溫濕度檢討

(一)清棉工程

1. 清棉與溫度 清棉間之最大任務有二：

- a. 鬆解原棉
- b. 除去雜質

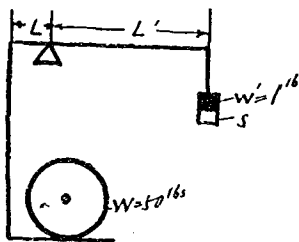
但若溫度太高時，由於原棉之吸濕性能而致潮濕，結果難於達到上述二目的；過於乾燥時，纖維在受機械處理時容易損傷，均非所宜。故應顧及上述二種情形，調節溫度，使清花間原棉之含水量 (Moisture Content) 為4~5.5%最為適當。

2. 調節方法

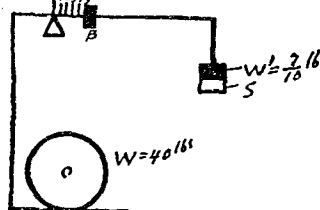
清棉間各機之排氣風扇裝置，能發生換氣作用；如使新鮮空氣從外吸入，可影響室內之溫度。又原棉受打手之打擊，發生大量熱量，原棉水分因以減少。調節之法，可在清棉與條粗間之牆上，開洞穴，流入適當之濕氣（因條粗部常保有適當溫度）。棉包於使用前，應先行拆開，使水份多者蒸發，少者吸收。

3. 棉花秤鉈

花卷之重量，常隨清棉間之溫度起變化，故應使用棉花秤鉈，以補救之；使棉卷與秤鉈吸收同樣%之水分保持原棉之實際一定重量，庶以後各工程中之棉條，與粗紗等能較均勻。在使用時應注意者，秤鉈中之棉花與花卷中之原棉成份，應完全相同，雖混棉成份不常變動時，亦應常掉換新鮮之原棉。茲將棉花秤鉈理論，與實際情形闡明如下：



第八圖 (a)



第八圖 (b)

a. 設所用之磅花卷之磅秤為50:1，則如第八圖(a)所示可知 $W \times L = L' \times W'$

$$\text{即 } 50\text{lb} \times 1 = 50 \times 1\text{lb}$$

b. 如第八圖(b)所示，當 $W = 40\text{lb}$ 時，則按比例，在鐵秤錘(S)上之小砝碼(W')之重量，應等於7/10lb相當於.5lb，另.5lb由活動砝碼B處表示之，

假設花卷之標準吸濕量(Regain)定為5.5%時，則該花卷40lb之重量可用下式表示之。

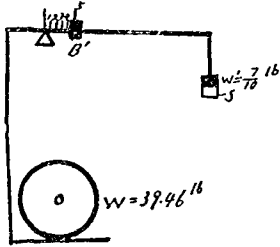
$$\text{棉卷重} = \text{花卷干重} + [\text{花卷中之乾燥原棉重}(1 + \text{吸濕量})]$$

$$\text{即 } 40\text{lb} = 31\text{b} + [35.06\text{lb}(1 + 5.5\%)] \text{-----(甲)}$$

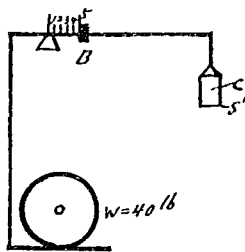
c. 假設清棉間之空氣乾燥，花卷中之吸濕量祇有4%，則

$$\text{花卷重} = 31\text{b} + [35.06(1 + 4\%)] = 3 + 36.46 = 39.46\text{lb} \text{-----(乙)}$$

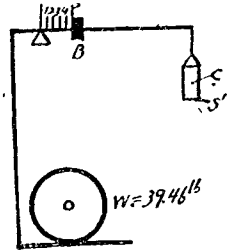
將(甲)式減(乙)式,可知花卷減輕 $40\text{ lb} - 39.46\text{ lb} = 0.54\text{ lb}$,如第八圖(c)所示,活動砵碼 B 由 B'處內移0.54lb之距離,至B'處,指出數字為 $51\text{ lb} - 0.54\text{ lb} = 4.461\text{ lb}$,欲保持花卷合乎標準量(40lbs),必將花卷中之乾燥原棉量,予以增加,始能達到目的。



第八圖(c)



第八圖(d)



第八圖(e)

d. 如第八圖(d)應用銅絲綫(S')代替第八圖(a),中之(S),校正使平衡,再於W處,放重40lbs之花卷,於S'中放同成份之原棉(C),與b.之情形完全相同,如吸濕量為5.5%時則S'中之乾燥原棉之重量x應為 $7/10\text{ lbs} = x(1 + 5.5\%)x = 7/10 \times 1/1.055 = 0.6623\text{ lbs}$.

e. 如第八圖(e)所示,當吸濕量為4%時,則與C項所示, $W = 39.46\text{ lbs}$,而S'中之乾燥原棉亦吸收4%之水分後,其重量成為 $0.6623 \times (1 + 4\%) = 0.6883\text{ lbs}$ 。此處之0.6883 lbs,相當於W處之重量為 $0.6883 \times 50 = 34.415\text{ lbs}$ 。則活動砵碼B處所示之尺度應為 $39.460 - 34.415 = 5.045\text{ lbs}$ 。綜上所述,可知雖吸濕量由5.5%減至4%,棉卷由40lbs減輕至39.46 lbs,而活動砵碼向外移動之距離僅為 $5.045\text{ lb} - 5\text{ lb} = 0.045\text{ lb}$ 。不若C項所述,移動0.54 lbs之鉅。換言之,花卷中之乾燥原棉重量,不必加增,亦能保持平衡;同樣,當空氣潮濕時,亦不受影響。由此證明,花卷之實際重量一定,則對後部工程之棉條,粗紗容易成均勻之狀態。

f. 0.045lb誤差之解釋

假如棉卷杆重3 lb,亦設能吸收水分時,則當吸濕量由5.5%減至4%,則棉卷杆亦應減去 $3\text{ lb} \times (5.5\% - 4\%) = 3 \times 1.5\% = 3 \times 0.015 = 0.45\text{ lbs}$ 。但事實上,因杆不能吸收水分或發散水分,故多餘e項所述之0.045 lb之誤差;又因此數甚微,可略去不計。設如花卷中無攪杆,則上述可以說明,雖濕度變化,該活動砵碼,可絕對不移動。

(二) 梳棉工程

1. 梳棉與濕溫度

梳棉工程,亦具有除雜,鬆解及除去不良纖維之作用,故應具有適當之水份;如空氣乾燥,則發生下列惡果。

- a. 發生靜電作用,道夫(Doffer)上纖維,不能全部為道夫斬刀(Doffer Stripping Comb)剝取,而斬刀齒上亦黏有棉網,而將棉網切斷,呈時斷時續之現象,形成棉網不勻之弊。
- b. 棉網一部,或全部時有切斷,但因機器仍能轉動,於是棉網附着於道夫上,而損傷針布,如

第九圖所示。



第九圖

c. 短纖維形成飛花，減低生產，增加成本。

但如含有適當水分，則無上述之弊，過潮濕則去除雜物不易，最適當之溫濕度如下：

溫度 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}\text{F}$ ， 濕度 $45\sim 55\%$ 。

濕度小於 40% 時，靜電即發生。上海一帶，於秋冬之間，多西北風，使空氣乾燥，故最易發見此種情形，應予注意。

2. 調節方法

可在梳棉間，裝排氣風扇多架，按情形而調節風扇開動數，使條粗部之濕潤空氣透導過來。

(三) 精梳工程

精梳工程，為上等細支紗等紡製時用，係將原棉中所含雜質，完全清除，並除去短纖維。此工程之濕度，應比梳棉高，使纖維含有適當水份，而不致發生靜電作用。工作不良，原棉經機械作用後即損傷，增加落棉。適當之溫濕度為 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}\text{F}$ ， $60\sim 65\%$ ，紗支愈細，則濕度須愈大；如紡 $100^{\text{支}}$ 時其濕度應在 65% 以上。調節之法，可裝給濕裝置。

(四) 併條工程

自併條工程起，至精紡止，主要為牽伸作用，對濕度更為重要，否則將影響後部各工程。

1. 溫度之關係

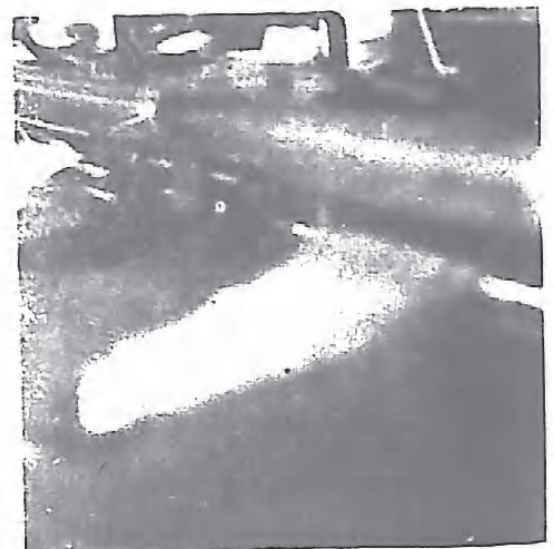
棉纖維外表有棉蜡(Cotton Wax)，係一種脂肪酸(Fatty acid)構成，其功效能保護纖維，當溫度 68°F 左右，棉蜡軟化，過低時，棉蜡硬化，纖維脆弱；過高則棉蜡溶化，互相裂附，過於柔軟，對牽伸作用均有妨礙。

2. 乾燥空氣時

- a. 由前羅拉至喇叭口間，所成之棉網，發生不勻，尤其是網邊，不直而裂開，乃形成厚薄不勻，如第十圖所示。
- b. 棉條不能受到同樣牽伸，而形成不勻棉條。
- c. 增加飛花與落棉。
- d. 由於靜電作用，纖維捲繞於皮輓。

3. 過潮濕空氣時

- a. 棉條吸收過多水份，重量大增，且棉條鬆弛，致於由緊壓羅拉(Callender Roller)向條筒送入時，發生自然牽伸，形成棉條不勻。
- b. 易於繞捲皮輓上，工作困難。
- c. Back Plate 易起潮，致黏住通過中之棉條。



第十圖

4. 適當之溫濕度

棉條中必需含有適當水分，則可使纖維柔軟，棉網張力減少，纖維含濕後，發生纏合力，使棉網二邊不致破裂，能導電防止靜電發生，而減少飛花回花，適當之溫濕度，比梳棉高，大約為 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}\text{F}$ ， $55\sim 60\%$ 。對粗硬而脆弱之中國棉，須在 60% 以上，方可得良好結果，併條間都裝有噴霧裝置，以備調節。

(五) 粗紡工程

1. 乾燥空氣時

a. 因靜電作用，從錠壳至牽伸羅拉間之粗紗，成為脆弱，纖維向外突出，而形成毛羽，尤其粗硬如中國棉者，影響更大。

b. 如第十一圖纖維因乾燥，而分離飛揚，增加飛花，斷頭率多，或進入錠壳時，粗紗不勻，或碰斷鄰近之粗紗。

2. 適當之濕度

於適當濕度中，可無上述之弊。工作良好，粗紗有張力，成紗少毛羽，飛花減少，牽伸正確，粗紗捻度可比乾燥時少，故生產增加。適當之溫濕度，比梳棉為高，比併條稍高或相等，約為 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}\text{F}$ ， $55\sim 60\%$ ，不可在 50% 以下。使用中國棉時，須在 55% 以上為宜，用給濕裝置調節之。



第十一圖

(六) 精紡工程

1. 乾燥空氣時

a. 纖維脆弱，紡出之紗，毛茸外突，不光滑，強力亦弱，斷頭增加。

b. 紗上所加之捻，難能分派均勻，成紗成縮縐狀態。

c. 牽伸不正確，成紗粗細不勻。

d. 發生靜電，飛花增加，妨礙衛生。

2. 適當濕度時

當紗中含有適當水份，則可豁免上述之弊，減少飛花及動力，增加生產，改善品質；且可於精紡間之成紗以適當之水份，享受紡績者應有之水份（ 8.5% 之吸濕量）之利益。關於此點，另於次節詳述之。

適當之溫濕度，為 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{F}$ ， $50\sim 55\%$ ；中國棉則應加以 $65\sim 70\%$ 為宜。

普通工場，均備有給濕及加溫裝置，新式工場，並有冷氣設備，可隨意調節，而得適當之溫濕度，並保持恒定。

(七) 各工程之標準濕度表

溫濕度對各工程之重要性，既如上述，茲將上海地區各紡績工場之適當溫濕度，列成一表如下：

部 別	溫 度 (°F)		溫 度 (%)			
	中 外 棉 使 用		外 棉 使 用		中 棉 使 用	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬
混 棉	90	56~73	55	45	55	45
清 棉	90	60~73	60	50	60	55
梳 棉	92	66~73	55	45	55	50
精 梳	95	70~77	65	60	—	—
併 條	95	70~77	60	50	65	60
粗 紡	95	70~77	55	50	60	55
細 紡	96	70~80	55	50	60	55
絡 紗	90	50~70	30	75	80	75
熟 線	90	70~77	70	65	70	65
搖 紗	90	50~73	70	65	75	70
小 包	90	50~73	70	65	75	70
大 包	90	58~68	60	50	60	55

備註：(1) 上表溫度以中支紗為標準，粗支紗比上表加2%，細支紗比上表減2%。

(2) 細紗間之溫濕度，為要保持溫度50%以上時，溫度須在77°F以上方可達到，如為中棉，其濕度為55%時，則溫度需80°F，如紡細紗(80%以上)溫度須達75~77°F。

(3) 冬季溫度最低為65°F，過低不良，多耗動力。

(4) 工場內工作人員以溫度70°F最宜。

(5) 各部溫濕度必須保持恆定，為要。

(八) 皮軋與溫濕度

按前述各項，紡績工程在高溫時，可得良好結果，使成品品質優良，成本低廉，工作順利，生產增加。但若溫度過高，於紡製時亦有影響，但其影響程度比乾燥時小。最習見者，為發生捲繞皮軋之情形。例如黃霉季節，通常為最感棘手之時，工人視為畏途。故對皮軋之塗料，亦應加以研究，使能耐受高溫高濕，不致捲繞，而能收高溫時所得利益。茲略述如下：

皮軋之表面，刷以塗料，使處理棉纖維時，軟和而提高成紗之強力；掉換周期，亦宜注意。於使用時，保持三項原則，即表面光滑，防止摩擦，延長皮軋之壽命等。

1. 塗料用劑之一般性狀

a. 膠質 如板膠、魚膠、蘇聯膠、純膠(Gelatine)等可使皮軋表面光滑，但如使用過多，反有使龜裂之虞。

b. 色素 色素之功用，除增加塗料之厚度，且使皮軋表面光滑。如因溫度關係，發生黏性時，可使適當硬化，故在夏天可多用，冬天宜少用。在溫度高之炎夏時，色素之量增加，可得良好結果；溫度如再增高時，可加入少量之矽砂，或上等木炭精與阿刺伯樹膠之合劑，與色素混用。又色素在普通處理粗棉條時，宜多用；即併條者多於粗紗，粗紗者多於細紗。

色素由其使用目的之不同，種類甚多，茲略述如下：

(1) 上等紅粉

(2) 鉻綠(Chrome Green)

(3) 油煙(Lamp Black)

(4) 鉻黃(Chrome Yellow)

(5) 鉻紅(Chrome Red)

(6) 普魯士藍(Prussian Blue)

c. 柔軟劑 皮軋表面需要柔軟，且帶有黏性。當塗料有龜裂時，減輕使用之膠質，而加以柔軟劑。故冬天溫濕度低時，務必使用，夏天溫度高，故應減少。一般柔軟劑有：洋菜、阿刺伯樹膠、紅粉、橄欖油、丁香油、甘油、肥皂等。

d. 溶解劑與乾燥劑 夏天溫濕度甚高時，油漆不易乾燥，膠質亦反易起硬化，成薄膜，故應使用無黏性而有揮發性藥品，適當調合以補救之，同時應容易溶解入其他材料為原則，如樟腦油、醋酸、木精等。

e. 防腐劑 所調合之塗料中，因混有容易腐敗之膠質，故為防腐計，另加入明礬末、木精、醋酸等。

2. 塗料劑調合之實例

項 目	3, 4, 5, 6 月		7, 8, 9, 10 月		11, 12, 1, 2 月	
	併條粗紗	精 紡	併條粗紗	精 紡	併條粗紗	精 紡
淨水	15 Kg	15Kg	15Kg	15Kg	15Kg	15Kg
阿刺伯樹膠	112.5 g	112 g	75 g	112 g	75 g	150 g
板膠	225 g	187 g	150 g	187 g	244 g	260 g
Gelatine 片	187.5 g	225 g	262 g	187 g	187 g	150 g
金黃粒子	11.25 g	13 g	12 g	13 g	12 g	13 g
甘油	37 g	37 g	—	—	37 g	37 g
洋菜或Isinglass	1 根	1 根	1 根	1 根	—	—
紅粉	37 g	—	37 g	—	—	—
醋酸	45 g	37 g	75 g	60 g	50 g	40 g
樟腦油	37 g	37 g	37 g	37 g	—	37 g
丁香油	—	—	—	—	10 g	10 g

附註：本調合劑甚適用於上海地區使用，其製造方法如下：

- 於淨水15 Kg. 內，加入阿刺伯樹膠，板膠，按上表規定分量，先行煮沸，約二小時左右，使全部溶解。
- 在上述之溶液中，加入Gelatine片，金黃粒子，及紅粉，攪拌一小時。
- 將a.及b.完全煮沸溶解後，停止加熱再加入甘油，醋酸，丁香油，樟腦油，放入時一面放進，一面攪拌，使其冷卻備用。
- 上表中之上等紅粉，其功效能防止皮軋表皮，發生裂開，且於夏季溫濕度高，而皮軋表面有粘性時，適當使用紅粉，可使表皮硬化，除去粘性。在 6, 7, 8. 月間於細紗皮軋塗料中使用，可得良好結果。如缺貨時，可以金黃代之。

五 吸濕量(Moisture Regain)之檢討

(一) 水分與棉纖維

1. 水分與棉纖維結合有二種方式：

a. 空氣中含有水蒸氣，將富有吸濕性之棉纖維，放置於空氣中，即能自然吸收，在平常狀態下，其量約為0~3%，如對棉纖維加熱至220°F，可使此項水分，全部蒸發而除去。

b. 與普通結晶鹽內含有結晶水分(Water Of Crystallization)情形相似，水之分子和纖維結合，但纖維素分子之構造仍保持不變，簡言之，此項水分，稱為水合作用水份(Water Of Hydration)

2. 表示水分與棉纖維之關係有二方式：

a. 吸濕量(Moisture Regain)

$$R(\%) = \frac{\text{含水原棉重量} - \text{乾燥原棉重量}}{\text{乾燥原棉重量}} \times 100$$

上式在工場中多應用之

b. 含水量(Moisture Content)

$$C(\%) = \frac{\text{含水原棉重量} - \text{乾燥原棉重量}}{\text{含水原棉重量}} \times 100$$

上式在商場中多應用之

吸濕量R與含水量C之換算公式如下

$$C = \frac{100R}{100+R} \% \qquad R = \frac{100C}{100-C} \%$$

按上述二公式計算，得一對照表如下：

甲 表

吸濕量(R)%	含水量(C)%
5	4.76
6	5.66
7	6.54
7.5	6.98
8	7.41
8.5	7.83
9	8.26
10	9.09
11	9.91
12	10.71
12.5	11.11
13	11.52
14	12.28
15	13.04
16	13.79
17	14.53
18	15.25
19	15.97
20	16.67

乙 表

含水量(C)%	吸濕量(R)%
5	5.25
6	6.36
7	7.53
8	8.70
9	9.89
10	11.11
11	12.36
12	13.64
13	14.94
14	16.28
15	17.65
16	19.05
17	20.48
18	21.95
19	29.46
20	25.00

時,則

每20 [#] 一件乾燥重量爲	372.00 lbs
水份重量	+) 27.91 lbs
總重	400.00 lbs

將甲乙二式,加以比較,即該廠於每件紗中損失 372.091b~365.291b=6.81bs 之乾燥棉紗;本可代之以水今以此出售,但因不知適當處理濕度調節,致蒙無形損失。

以每件 20[#] 紗作價五千萬元計,每磅紗之價作爲 125,000 元,分析結果,其中水分價值

$$\frac{34.71}{400} \times 125,000 = .0868 \times 125,000 = 10,850 \text{ 元, 乾燥之紗計價值 } \frac{365.29}{400} \times 12,500$$

= 0.9132 \times 125,000 = 114,150 元,則每磅乾燥紗之價值爲

$$1:0.9132 = X:114,150, \quad X = \frac{114150}{0.9132} = 125,000 \text{ 元}$$

則每件紗損失 6.8 磅乾紗之價值爲 125,000 \times 6.8 = 850,000 元,

$$\text{每月生產 20[#] 紗件數} = 26 \times \frac{40,000 \text{ 磅}}{400} = 2600 \text{ 件,}$$

則每月損失金額 = 2600 \times 850,000 = 2,210,000,000 元。

(三) 濕度與棉纖維之吸濕量

1. 乾燥格林之重要性

綜前所述,可知棉之吸濕量對製造成本之影響,及其重要性。爲確保棉纖維中合法之吸濕量,與各種利益計,應使用給濕裝置,自開清棉。因有水份之發散,故自併條起,保持適有之濕度,控制原棉,漸接近標準吸濕量。精紡部更宜注意。故在試驗時,宜以乾燥格林爲依據,使保持一定,如令精紡管紗中有 8.5% 之吸濕量,再經着水,搖紗等加工工程時,使加水至 9.6%; 打包出售,俾合乎標準。

各支紗標準乾燥格林表

支 別	乾燥格林(120 yd)	支 別	乾燥格林(120 yd)
6	153.61	32	28.86
8	115.21	40	23.04
10	92.17	42	21.94
12	76.81	60	15.36
14	65.83	80	11.52
16	57.60		
20	46.08		

2. 濕度與棉纖維吸濕量關係之研究

棉纖維之吸濕量,大氣之溫度與濕度間之關係,德人 Mueller 氏曾於一八八二年精密確定,開始發表。十一年後,法國化學家 Schloesing 氏發表同樣結果。又 J.M. Matthews 氏將原棉在 45°F 時,試驗結果與 Schloesing 氏 75°F 時之試驗亦同。一八九五年,美人 Hartshorne 氏經多年研究而發表之棉之吸濕量表,迄今風行全美;雖其結果與前述諸氏發現者,稍有差異,然而大體相近。其結論

爲：

『棉纖維在一定溫度下，吸濕量與濕度同時增加，一定濕度下，當溫度愈高，吸濕量反減少』。

茲將諸氏研究結果，述之如下：

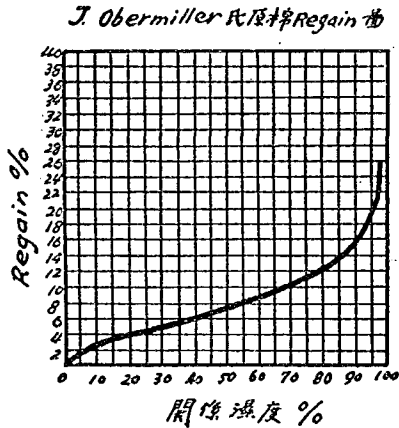
a. J. Obermiller氏之研究

如第十二圖所示，爲德人J. Obermiller氏在溫度68°F時之試驗所得，空氣中之比較濕度(Relative Humidity)變化，棉纖維吸濕量之百分比亦隨之變化。祇聞當濕度自10%至76%時，吸收狀態較遲緩，超過76%時，則急速吸收。又試驗結果，棉纖維在同濕度下之吸濕量，當76°F時比68°F時爲小。

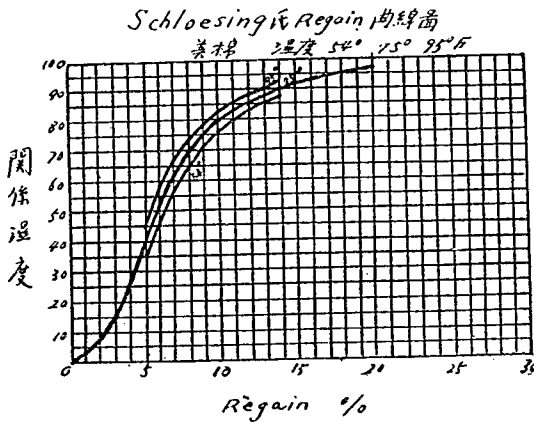
b. Schloesing 氏之研究

紡織原料，富有吸濕性，吸濕性原料爲和周圍空氣平衡，故吸收水分與空氣溫度及濕度均有關係；棉纖維因加工方法之不同，狀態之如何，雖在同一濕度下，吸濕量亦稍有差異。

第十三圖爲以美棉在溫度54°F, 75°F, 95°F時，試驗纖維與吸濕量關係之曲線圖。



第十二圖



第十三圖

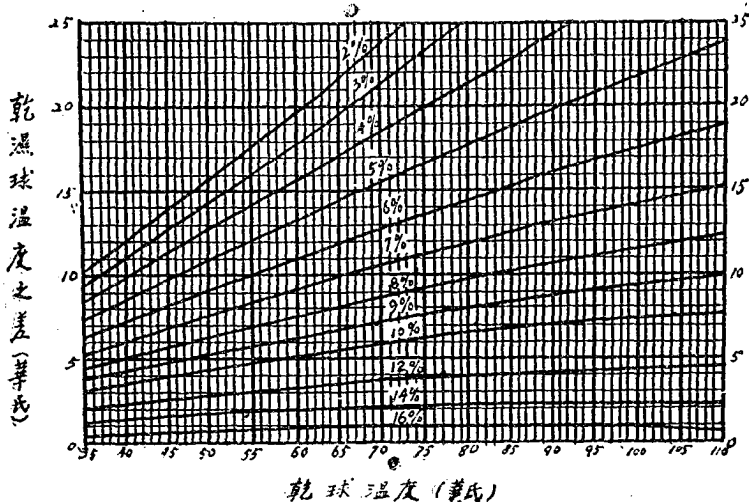
c. Hartshorne 氏之研究

(1) 在同濕濕度下之吸濕量：

- i 雖同原料，如品質相異，吸濕量相異。
- ii 同原料如狀態不同，則吸濕量亦不同(如絞紗與管紗之吸濕量即不同)。
- iii 放置之時間不同亦有差異。

(2) 在紡績工場中，為保持一定之吸濕量，溫度增時，濕度須加，溫度降時，則濕度應減。於棉纖維而言，其相互間之增減，比率幾乎一定，即凡溫度增加 10°F ，濕度加 1% ；例如標準空氣之溫度為 70°F ，濕度為 65% ，此時之吸濕量，按 Hartshorne 氏曲線圖(第十四圖)查出為 8.8% 。(按此乃棉纖維)

Hartshorne 氏棉花 Regain 曲線圖



第十四圖

維之吸濕量，製成紗後，因紗之捻度，堅固度，卷於筒管之強力，卷取之量等關係，紗之實際試驗時之吸濕量約為 8.5% 。為保持同樣之吸濕量，可按溫度之變化調節其濕度如下表：

溫度 F	度濕 %
60	64
70	65
80	66
90	67
100	68

按上述乃理論上之數字，除因天氣過熱過冷外，為適合人體及棉蠟之溶解度計，以保持 70°F ， 65% 左右為宜。

六 工場設備

(一)引言 讀第四節與第五節所述後，可知紡績工程上，為保持恒溫恒濕，必需利用溫度調節裝置，及給濕設備。所獲利益，實難以數字計算，否則雖有優良之混棉，亦不能收效，以下各點為利用給濕裝置後所得利益之實例：

1. 因飛花落棉之減少，據統計，原棉使用量可節省4%。
2. 紗之強力增加，工作順利，停車率減少，勞工節省，生產可增加5~10%。
3. 纖維受濕氣後，無靜電作用，牽伸正確，成紗光滑，少毛羽，品質提高。
4. 可使紗得到需求之吸濕量。
5. 可使下級原棉，紡成優良之紗。
6. 可以減少塵埃之飛揚。冬季氣候乾燥，藉以得到適當濕度。夏季有噴霧時，因其蒸發作用，而吸收空氣中之熱量，可使溫度降低，工作人員感到涼快；不僅增進健康，且可增強工作能力。

(二)給濕裝置 欲使室內濕度增加，有下列諸法：

1. 室內灑冷水或暖水之給濕法。

工場內地板上，或必要之機台下，噴冷水或暖水，水即徐徐蒸發，是為使空氣受濕之最簡單原始方法。除在內地或其他無給濕裝置之工場中使用外，採用者已不多。

2. 蒸氣給濕法

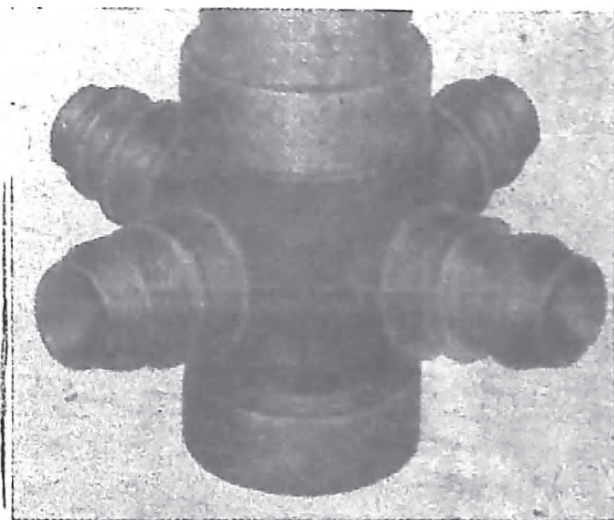
於工場之必要處所，設置氣管噴射蒸氣。本裝置相當簡便，設備費亦廉，蒸氣給濕裝置雖可使室內濕度增加，但溫度亦隨之上升，有害工作效能與健康；故僅適用於冬季。且本裝置須注意凝結水，設與蒸氣共同噴出，有污損製品與機械之弊。今日之工場中亦少有使用者。

3. 噴霧給濕法

利用壓縮空氣，或衝擊法，或機械之離心力等種種方法，使水成霧，送達空中；霧即吸收空氣中之熱，水乃因自身之熱而蒸發，空氣之濕度隨之增加，溫度下降。在夏季時如將用水使冷，更可使工場中感到涼快。在冬季，如將用水加熱，使工場內空氣溫暖。寒冬晨夕開始工作時，獲益更多，又噴霧用之壓縮空氣，亦有助於室內之換氣。

噴霧機之種類甚多，茲舉數例如下：

a. 低壓式壓縮空氣噴霧機 (Low Pressure Turbo Humidifier) 用具有3~6lb/□"之壓縮空氣，迫至噴霧頭，(第十五圖)如與水相遇，水受壓力，使作霧狀，噴射而出。使用之水，恒須保持一定之水頭，以供給各噴霧頭。頭分四個或二個。第十六圖為工場中正在噴



第十五圖

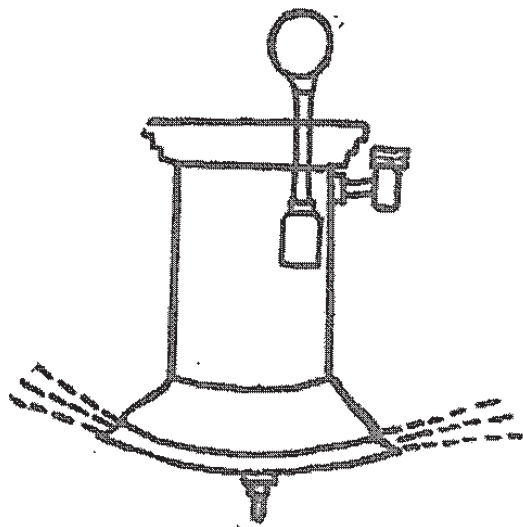
霧之狀況。



第 十 六 圖

b. 高壓式壓縮空氣噴霧機 (High Pressure Turbo Humidifier), 其構造與低壓式, 大槪相同; 所異者, 空氣壓力有 $10\sim 20\text{lb}/\text{sq. in.}$, 甚至高至 $50\text{lb}/\text{sq. in.}$ 者。此種裝置設備費高, 空氣中有油混入, 除去不易。對製品有惡劣之影響, 噴出一定水量, 所需之馬力, 亦較低壓者為大。優點為給濕能力高。

c. Vortex or Spray Humidifier 如第十七圖所示, 以 8 atm. 之壓力將水送入, 由機內噴出口噴射而出, 狀如細沫, 導至機下端之盤處, 飛散於空中, 此式給濕能力高, 惟因體積過大, 置於工場中, 甚覺不美觀且不方便。又易多積塵埃於其上, 故已漸趨淘汰, 採用者日鮮。



第 十 七 圖



第 十 八 圖

d. 離心式噴霧機 (Centrifugal Force Humidifier)

如第十八圖所示, 又名 Bahnsen Humidifier, 為最新穎者, 不用壓氣機, 幫浦 (Pump), 而將由導管而來之水, 導入回轉之圓板之表面。由於離心力使成霧, 向外飛散, 再由其後之風扇, 使霧分配於空中。裝置省事, 經費亦較廉, 最宜於小型工場。

(三) 溫度調節裝置 溫度調節裝置, 可分暖房、冷房、及卡氏裝置 (Carrier System) 三種, 分述如下。

1. 暖房

在隆冬時, 室外溫度低下, 影響室內, 人則感寒冷, 手足不靈活。且寒冷時, 使棉花中, 所含之棉

蟻硬化，致牽伸困難，工作不能順利。凡此皆有待暖氣之調和，使保持室內恒溫恒濕。當霉雨季節，工場內溫過高時，亦須輸入暖氣，使比較溫度下降。

錄上所述，暖房之設備，對人體健康，提高生產，改善品質，亦有極大關係，自不待言。

暖房裝置，按其熱源設置之不同，可分為局部暖房，與中央暖房二種。又按全熱量傳達之互異，分為直接暖房，間接暖房，及直接間接暖房三種。

直接暖房——係於室內，設置放熱器，直接溫暖空氣。

間接暖房——係在室外地下，或他處設置放熱器，先溫暖其空氣，而後送入室內，對於衛生有效。

直接間接暖房——併合前二者之方法，較大之廠，多應用之。

暖房之熱源，可分為煤、炭、煤氣、電氣、及火油等。

暖爐之式樣，又分為壁爐、炕、及各種放熱器；至於大規模之暖房式樣，可分為

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| a. 蒸汽暖房裝置 (Steam Heating) | { 真空式
大汽壓式
重力(低壓蒸汽)式
高壓蒸汽式 | |
| b. 溫水暖房裝置 (Hot Water Heating) | | |
| c. 熱氣暖房裝置 (Hot Air Heating) | | { 熱氣暖房裝置
熱氣爐房裝置 |
| d. 併合式暖房裝置 | | |

就紡績工場言，採用最多者，為低壓式直接蒸汽暖房裝置，次為熱氣暖房裝置，其他則不多用。

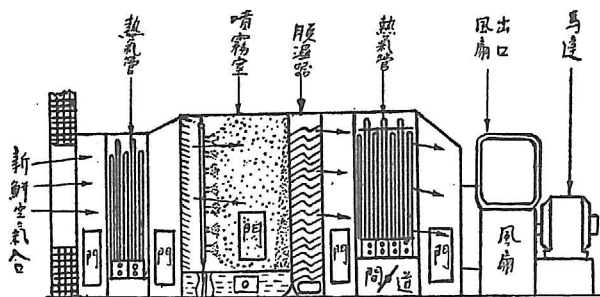
2. 冷房

工場內空氣過份熱時，對人體健康，大有損害，工作效能低落。故新式工場中，設有冷氣裝置，於盛夏時，空氣溫度過高時應用之。

3. 卡氏裝置 (Carrier System)

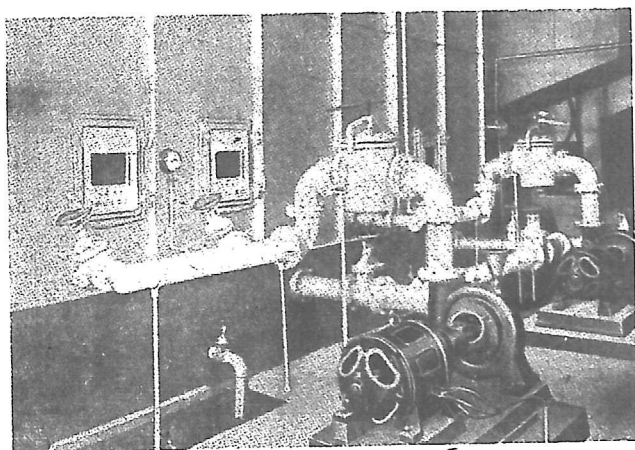
此裝置為 William H. Carrier 氏所發明，普通名之曰卡氏裝置 (Carrier System)，亦可稱之謂 Central Station System，如第十九圖。

係換氣、暖房、空氣洗滌、給濕等各裝置之聯合式大規模裝置。如圖左方所示，室外空氣進入，如在夏季使用，則加熱器 (Temprating Coils & Reheater) 可以不用，而導入噴霧室 (Spray Chamber)，使空氣經過洗滌程序。且有除塵埃及臭氣，使含有濕氣、冷卻等作用，因噴霧頭中噴出之冷水，係來自深 300' 以上之自流井，用幫浦送上 (Pump) 壓入噴霧頭 (Nozzle) 中噴出者；但經洗滌後之空氣，使與曲屈之脫濕器 (Eliminator) 相衝擊，除去水滴，然後由風扇打入通風管 (Dust) 而送至室內應用。其送入室內之空氣，有仍回洗滌機，循環使用者，亦有不經循環即行排出者。如在冬天使用時，可停止噴水，僅將加熱器或熱氣管 (Temprating Coils & Reheater) 開放，使空氣受熱後送入



第十九圖

室內。如第二十圖為 Carrier System 之外觀。



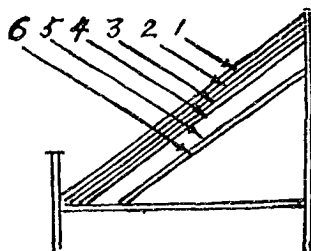
第二十圖

此裝置為最理想者，可使工場空氣不受外界影響，而隨意調節。又因工場中機械及人體發生之熱，常使溫度增高，溫度減低，故大都同時在室內有給濕裝置，以補助其不足。

(四) 建築檢討 建造廠房，除其他各種必要條件外，對溫度之調節，有重大影響茲分述如次：

1. 屋頂

普通採用鋸齒形建築時，其傾斜屋頂，宜勿使外部熱度或寒濕氣侵入，及保持室內溫度之條件，除應用之覆蓋材料外，宜加蓋油毛氈、石棉瓦、或其他保溫材料，及隔一呎空氣層等等方法。茲實地調查某麻精紡間屋頂設計約如第二十一圖所示。



1. 石棉瓦
2. 用柏油洗過之厚紙
3. 油毛毡
4. 雲杉松板
5. 空氣層 1 呎厚
6. 軟木

第二十一圖

傾斜屋頂上之玻璃窗，宜用雙層，中間隔以1"~2"之空氣層。玻璃窗與木料之接縫處，及窗本身之木料與密合處，均不能使外氣侵入；則雷雨季節，外界濕氣不易侵入，影響室內之溫濕度。

2. 牆壁

牆壁之厚薄，對保持室內溫濕度，及外氣之影響甚大。鋼筋混凝土之牆壁至少需20 cm. 厚。又為防止外氣侵入起見，故加砌空心磚，及其他保溫材料等。

青 島
競 美 礦 石 製 造 廠

營 業 科 目

元 滑 立 石 重 粉 礦 粉 工
明 石 德 棉 晶 各 石 及 原
粉 粉 粉 粉 石 種 製 化 料

歷 史 悠 久 出 品 精 良

廠 址： 青 島 理 口 路 十 七 號

電 話： 三 ———— 〇 三 七 四 號

大成機器廠

昆明路三八一弄五七號

電話：五一四五二

仁昌鐵工廠

ZUNG CHONG IRON WORKS

827 Lane No. 3-5 Ton-San Road Shanghai

Tel. No. 51488

上海保定路唐山路生吉里3-5號

電話：五一四八八

論溫濕度之測量及與棉纖維之關係

劉錦章

一 緒 論

夫溫濕度與棉紡織工程之重要，已盡人皆知。然一般紡織界人士對此雖已注意，尙乏研究。譬如一般均知工場內太乾必需噴霧，室外天氣潮濕或陰雨之天，可以用風扇吸入外氣。但究須噴出水量多少，或吸進外氣若干方可使室內溫度達乎標準？對於此點很少有人注意。同時若再留意一下工場內之溫濕度計，常常可以發現許多不合理之處。如濕球溫度計之水銀球上，已積有如白漆狀之一層水份蒸發後所留之沉澱物，或紗布上已滿染油污及飛花，或乾球溫度計之水銀柱中間有一空間，而示度已較實際為高，凡此種種均不能得示度之準確。示度不準則不足以作根據，又何能談空氣之調節？有時在同一室內之東西兩側，各置有一溫濕度計，東側看得相對溫度為61%，西側或為52%，若將兩計位置交換，二小時後再去觀察，可能東側已為54%而西側已變為60%。毋庸說已可知係溫濕度計本身有病，又安能利用以作溫度調節之根據乎。欲治其病，必須先從其何以能測空中之溫度之原理着手，否則徒傷神勞力，而所得結果或適得其反；此為本文第二節之主旨。再以紗廠之溫濕度調節之目的而言，固然在使原棉以至成紗之各工程得便利進行，以及獲得優良成品。欲定工場溫濕度標準以及調節之方法，必先徹底研究溫濕度與棉纖維之關係。茲就各書本所得並參入本人意見將溫濕度計及溫濕度與棉纖維之關係(第三節)綜合論於次，唯能認作係一私意見，坐井觀天，荒謬之處在所不免，尙祈諸前輩糾正之。

二 溫 濕 度 之 測 量

(一)空氣中之水氣 大氣的組成爲各種氣體之混合物，其中以水氣(Water Vapor)變化最大，每日每時均隨氣候而各異。水氣即水蒸汽(Steam)，所不同者即水蒸汽之壓力恒大於大氣壓力，而水氣爲一種壓力極低之水蒸汽，其性質與水蒸汽無異。大氣中各單位氣體如氧、氮、水氣等之和即爲大氣壓力。根據道爾頓定律(Dalton Law)各種氣體之混合物中，每種氣體有其各自之單位壓力(Partial Pressure)，與別種氣體壓力無關。各單位氣體壓力之和，即該混合氣體之總壓力。在每一種溫度下有一相當的飽和水氣的單位壓力，即一定重量的水氣，此時之空氣稱爲飽和狀態。因爲此時飽和溫度下，已不能再支持更多的水份，這種情形下的之水氣亦爲飽和蒸汽。若溫度下降而小於飽和溫度，則一部份水氣將凝結，故空氣的飽和溫度又稱爲露點(Dew Point)。露點即含有一定水氣之空氣，溫度下降而至飽和狀態，如再行下降，空中多餘水分排出而凝成霧露。假使空氣之溫度大於飽和溫度(相當於飽和蒸汽之溫度)空中的水氣成過熱水氣(Superheated Vapor)。空氣中之水氣多爲此種狀態。

(二) 濕度 空氣中之水氣之多寡，係隨溫度之高低而變更其容納量；已於前述。普通日間溫度較高，能容納水氣量亦多，故海洋池沼內之水不斷蒸發以增加空氣中的水份，夜間溫度較低其所容納之水氣量亦少，如溫度低於空氣之飽和溫度，則凝結成霧、露、霜等等。日間陽光照射，溫度增高，故水氣均成過熱狀態。表示空氣內之水分量稱為濕度，濕度之表示有兩種方式：

(A) 絕對濕度 (Absolute Humidity) 以每立方呎空氣內所含水氣之重量來表示，單位以格林/每立方呎。絕對濕度每年中以夏季最大，冬季最小。每日間則以日間三四時最高，夜間最小。氣象學上稱為年變化及日變化。

(B) 相對濕度 (Relative Humidity) 乃指現有空氣中的絕對濕度與在同一溫度、體積之空氣飽和水氣時之絕對濕度之比。以百分率表之。

絕對濕度之變化甚大，並無多大意義。相對濕度有表示空氣之飽和程度的意思，譬如相對濕度小表示蒸發力量大，天氣乾燥。相對濕度大則表示空氣離飽和程度已不遠，天氣潮濕。相對濕度之變化隨各地而異。我國長江下游一帶以六月雨季最高，秋冬比較乾燥。相對濕度對於人體之健康亦很有關係，吾人在黃荷季節之感到煩悶，即因濕度太大，汗液之蒸發受妨礙。相對濕度過高，對於病菌之繁殖亦甚快，故食物製造廠亦甚為重視。

若溫度不變，壓力加倍則空氣之體積減半，而空氣能容納水氣量亦減半，即假設原有空氣之相對濕度為50%，經壓縮後已成100%之飽和狀態矣。但當空氣壓縮後溫度增加很快，每 20°F 其吸收水份之能力近乎亦加倍。此項與壓力之關係，對於道爾頓定律並無不符合處，蓋若有100% R.H. 一立方呎空氣壓縮一倍，而為 $\frac{1}{2}$ 立方呎。必須有一半水氣凝出，設溫度不變則每立方呎能含之水份仍為不變，與總壓力無關。

(三) 大氣中濕度測量之方法及原理

(A) 斷熱飽和 (Adiabatic Saturation) 日常利用兩只溫度計以測量大氣中之溫度。一只乾球溫度計 (Dry-bulb Thermometer) 用以測量溫度。一只濕球溫度計 (Wet-bulb Thermometer)，即在其下端水銀球上包有一塊柔軟的紗布，此布浸漬於水中；因水份之蒸發而吸收附近空氣中之熱量，於是濕球示度下降；空氣中越乾燥，則蒸發能力越強，兩球示度相差越大。由此可測知現有空氣中之絕對濕度以及相對濕度。

設有一不飽和空氣經過一微細之噴水，所噴之水份能蒸發以增加空氣中之含水量。假設外界熱量隔絕 (即無加入或取去熱量，稱為斷熱)。則此項水分之蒸發所須之熱量，完全取之於該空氣之中，氣溫因蒸發水份取去熱量而漸下降，直至空氣中呈飽和狀態為止；此情形稱為“斷熱飽和”。濕球之蒸發水份與此相仿，若在該噴水之室內置乾濕球各一只，則濕球示度保持不變，而乾球則漸漸降低，直至降低到斷熱飽和溫度 (即濕球示度) 為止；此時之相對濕度等於100%。濕球示度之降低原因為蒸發水份，水份蒸發之多寡，須視空氣中現有水份以及溫度，當水份之蒸發直至斷熱飽和時，一方面增多空氣中之水份，另一方面因吸收熱量而氣溫降低，則空氣中所能容納水份量亦減；假設斷熱飽和時所用之噴水之溫度與濕球示度相同 (即此項水份之蒸發乃由同溫度的水化成為同溫度之水氣)。其所須之氣化熱或潛熱 (Latent Heat) 完全取之於該空氣中，此項熱量之吸收可分兩方面來解釋：

I, 乾燥空氣由原來溫度降低至濕球示度相同之溫度,其所失熱量。

II, 原來空氣中原有之過熱水氣,從原溫度降低之飽和溫度所失之熱量。

這種變化因在斷熱情況下進行,故蒸發水分至空氣斷熱飽和所需之熱,相等於I,II,兩項所失之熱量。卡立氏之公式(Carrier's Formula)即依據此項原理:

$$(w' - w) \times L = C_p w (t - t') + C_{p_a} (t - t')$$

蒸發水份所需熱量=從空氣中原有水氣中所取之熱量+從乾燥空氣中取去之熱量

其中

t 原來空氣之溫度 °F(乾球溫度)。

t' 斷熱飽和時之溫度 °F(濕球示度)。

w 在t°F.時每磅空氣中原有水氣之重量 磅。

w' 飽和水氣時每磅空氣中所含之水氣之重量 磅。

L 在t'°F.時將一磅水蒸發至同溫之水氣所需之潛熱 B.t.u.

(自40°~110°F之平均L=1091.2-0.55t')

C_p 等壓水氣之比熱, B.t.u./lb.(0.45)

C_{p_a} 等壓乾燥空氣之比熱, B.t.u./lb.(0.241)

$$\text{或 } w = \frac{Lw' - C_{p_a}(t - t')}{L + C_{p_a}(t - t')}$$

將日常之L, C_p, C_{p_a}之平均數代入則為

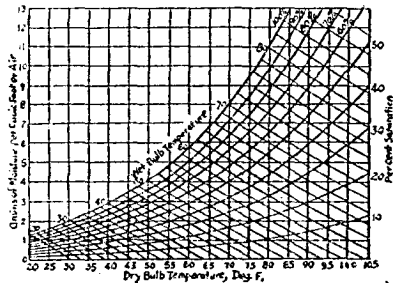
$$w = \frac{(1091.2 - 0.55t')w' - 0.241(t - t')}{1091.2 - 0.55t' + 0.45(t - t')}$$

w' 為 t' 溫度時之飽和溫度時之空氣中所含水氣量, 每一溫度下有一定量之飽和水氣之重量。t 及 t' 可從乾濕球上視得, 故現有空氣中之過熱水氣量可從上式求得。(亦即絕對溫度。)如欲求相對溫度, 祇須除以溫度 t' 時之飽和狀態時之水氣重量。附表即根據以上公式而求得者, 已知乾濕球示度, 可查得相對溫度及絕對溫度。

濕球示度不可與露點相混, 濕球示度乃加水於空氣中, 因蒸發吸收熱量而溫度降低者, 亦即所量係空氣斷熱飽和時之溫度; 而露點則為空中水份不變, 減去熱量而至飽和時之溫度。兩者雖同為 100% R.H. 但意義各不相同。

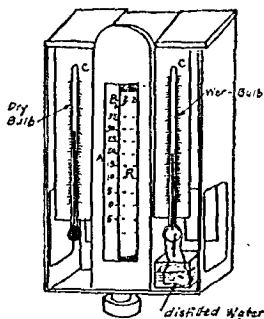
(B) 溫濕度計

我國普通使用者均為乾濕球溫濕度計, 由上可知當空氣斷熱飽和時, 濕球之示度不變, 而乾球溫度低落至飽和溫度。但事實上將濕球所視得之示度作其斷熱飽和之溫度, 其正確性尚有討論之必要。因為空氣與水氣之混和時, 靠近濕球之潮濕面並非絕對斷熱, 蓋外圍溫度較高, (不若斷熱飽和時, 全室可密閉。)故有輻射作



第一圖

用，濕球示度較實際飽和之時之溫度必稍高。有人以為因為濕球表面之水分之吸收熱量在其近圍之空氣中，由於擴散或傳播作用之差異(Rate of diffusion)濕球示度可能比實際為小，但亦僅能互相消去一部份而已。第二圖為普通各紡織廠所用之濕溫度計，包括一對乾濕球以及一圓筒計算表。濕球上包有易於吸水之脫脂紗布，布之下端浸漬於一水盃中。兩球須離開一相當距離，蓋若兩球相距過近，乾球將受濕球水份蒸發之影響而溫度降低。圓筒R上貼有一表，係用以檢查相對濕度所用。如在A處對濕球示度，轉動R使表之上方B處對準兩球相差之示度，則表上可指出該時之相對濕度。(上圖係以攝氏為單位，亦有以華氏為單位者。其計算溫度之方法亦有利用其他方法者，視製造者而異。)



第二圖

此種溫度計有一最大之缺點，即在靜止之無流動之空氣中。是時濕球附近之飽含水氣，之空氣不能再容納更多量之水份；於是蒸發呆滯，這一部份空氣，本因水份之蒸發吸收熱量而溫度較低，但其外圍之空氣溫度則較高，因輻射作用，故濕球之示度恒較實際為高。若置於空氣流動之處，濕球附近之空氣飽和後，已被吹去而另換一批新空氣接近濕球。此項空氣之溫度比濕球略高，但其離飽和尚遠，故水分得繼續蒸發。其蒸發之多寡全視該空氣（即室內空氣）之飽和程度（即相對濕度），若空氣乾燥，則蒸發多吸收熱量亦多，濕球之降低度亦利

害，反之其下降則少。可得比較準確的結果。但事實上或因熱空氣之接觸濕球，以及濕球水分之蒸發不能至完全飽和之程度，其示度或仍嫌略高。曾見我國少數紡織界學者之有關濕溫度計之作品中，有云“濕溫度計須置於陰暗無風之處”此“陰暗無風”四字實有討論之必要。就吾人所知潮濕之手臂置於有風之空氣中，可得涼快之感覺，即可證明水份在有風之空氣中蒸發較速。茲再將卡立氏(Carrier)試驗之結果抄後：

空氣之速度 ft./min.	濕球溫度降低之錯誤率 (Error in Wet-bulb Depression, %)
0	15 %
500	4.5 %
1,000	2.7 %
2,000	1.5 %
4,000	0.8 %

吾等可知若在靜止無風之空氣中，濕球之下降將減少16%。若依照彼之無風說得無錯誤乎？

(四)使用濕溫度計應注意點之討論

1. 濕球所用紗布必須清潔、柔軟、吸水性強之脫脂紗布。切忌使用油污之布以及各種足以影響水份之吸收及蒸發之織物。

2. 應使用清潔、純粹的淡水，最好應用蒸餾水(Distilled Water)。如使用不清潔或含礦物質水，則不久濕球上因水份蒸發殘渣留附球上，成一層如漆之物包覆其表面，足以影響濕球溫度計之靈敏。

3. 兩溫度計(乾濕球)在未應用前應先置一處,視其示度是否相同。(是時濕球溫度計尙未包復紗布及浸水)並同插於沸水中視其靈敏度是否相同,不同者應禁止使用。如乾球比標準高 $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$,濕球比標準低 $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$,則其相差已有 1°C 之多,兩球溫度相差一度,其相對溫度相差可達 $5\sim 10\%$ 之多。採用溫度計須擇玻璃管上有刻度者,蓋無刻度(即刻度在後面之板上)者其玻璃管可上下移動影響正確性。此等情形可時常於工場中發現者。

4. 濕溫度計須置於空氣流動之處,風向不宜由濕球方向吹向乾球,以免溫度較低之飽和水氣侵襲乾球,使乾球溫度低落。不可置於近門窗等處有室外空氣流入之處。最佳之風向為於乾濕球平面垂直之風流。

5. 乾濕球須三面通風(近圓筒之處不必通風,且應絕乾濕球可免濕氣侵襲乾球。)切忌用罩包裹,否則必須如第二圖在球之周圍開洞以暢空氣之流通,方可得正確之室內情況記錄。近柱近壁之處至少須離開一二吋,(近壁以不放為佳)離地至少須三呎。嘗見某廠之濕溫度計係置於一鐵匣中,則僅正面無障,濕濕球等於另置於一鐵室內,其所測得之濕溫度係該鐵匣內者,與室內空氣無關。保護濕溫度計固有功,但已失却測量濕溫度之意義矣。

6. 乾濕球間應有一相當之距離間隔,約4吋左右。如第二圖兩球間距離甚好。不可有陽光直射或反射影響示度。

7. 濕球用水之溫度,理論上應與濕球溫度一樣,事實上恐不易辦到,但至少應以不相差過多之水放入,並須隔兩小時後方可視作室內之情形。蓋儲存之水,有一傾向與空氣之溫度自動調節而至相同之溫度。因於水之溫度比濕球略高,足以防礙濕球之低落,此亦為普通之測得溫度比實際為高之原因之一。

8. 濕溫度記錄員所應注意事項:

(a)視察濕溫度計示度時,兩眼須與水準柱之頂點成水平狀態,故觀察濕球時宜稍低身。

(b)不可使呼吸或用手觸影響示度。

(c)兩球示度必須仔細精密察看,不可疏忽從事。如 $\frac{1}{2}^{\circ}$, $\frac{1}{4}^{\circ}$ 亦須看出。兩球之差度必須十分精確,如圓筒上相差度無 $\frac{1}{2}^{\circ}$,可取其上下兩結果之平均數字。蓋兩球之差度對於相對溫度之影響最大也。

(d)注意時常加水,每星期並須換水及紗布一次。加水,換布須於觀察記錄後行之。時時留意濕溫度表之清潔。

(e)每隔一二月檢查兩濕溫度計之靈敏度。可另備數對,試驗時將備計袖上使用。

9. 工場管理人員應注意之點:

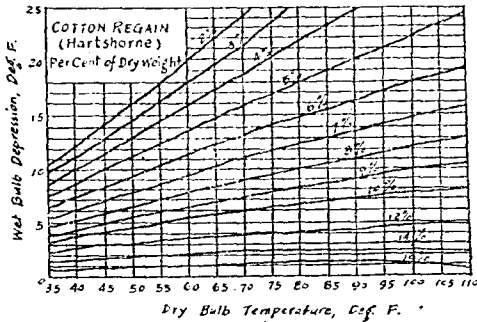
(a)如發現某處溫度過高或過低之時,固應設法調節。但亦須同時注意濕溫度計是否本身有不準確性。

(b)時常監視記錄員記錄之準確性。

(c)時常留意監督以上各條之遵守。

三 棉纖維與濕溫度之關係

(一)棉纖維之吸濕性 棉纖維有其天然的吸濕性能，蓋纖維組成之主要因素纖維素之吸濕性能甚大；在常態下所含水分約為6~8%，最高可至20%。其外表有棉蠟保護，可防止水之滲透，但一經脫脂，除去棉蠟，其吸水能力突增，可達其本身重量之18倍。棉纖維在大氣中，因空氣中含有過熱水氣，棉纖維能在大氣中吸收此項水氣，但當其進入纖維層後發生一種特殊作用，過熱水氣凝結成不可見之吸濕水，是時纖維之重量因此增加。然而潮濕之纖維亦能在較乾燥之大氣中蒸發，使該環境下所可吸濕量以外之水份，蒸發於空氣中。總之棉纖維內之水份係隨空氣狀態而變更，並能自行調節至相當之水份含有量。



第三圖

其中 w 吸濕量 (即等於 $\frac{\text{棉纖維從空氣中吸得水份量}}{\text{乾燥棉纖維之重量}}$)

R 相對濕度

a 材料係數，棉 = 0.8067

b 材料係數，棉 = 0.02912

t 空氣溫度，攝氏

$$\text{或 } w = (0.8067 + 0.02912 R) \sqrt[4]{100 - t}$$

由上式可知棉纖維之於空氣中吸收水分，係與空氣之相對濕度成正變，而與空氣之溫度成反變。若空氣之溫度為攝氏100度，則吸濕量為零(與 R 無關)。但通常大氣溫度在0~10°C之間，故溫度之影響尚小。

棉纖維之於空氣中吸收水份更視纖維之情況而不同，下表為在標準大氣狀態下蓬鬆之棉纖維、棉紗、棉布等之吸濕量：(70°F, 65% R.H.)

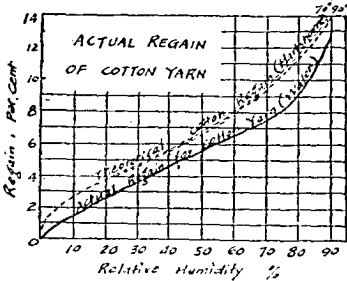
蓬鬆棉纖維	8.5 %
棉紗	7~8 %
棉布	6.5~8.5 %
漂白後	8.5~9.2 %

根據赫氏 (Hartshorne) 之研究結果，棉纖維之吸濕量與濕溫度之關係如第三圖。此表之橫坐標為溫度，垂直坐標為濕球降低度，圖中曲線表示吸濕之等量線，由此表可查得棉纖維理論上之吸濕量。

又據密來 (Muller) 氏之試驗，棉纖維吸濕與空氣之溫度及關係溫度關係公式如次：

$$w = (a + b \times R) \times \sqrt[4]{100 - t}$$

上表表示一例，但已可看出棉纖維在各種情況下之吸濕情形。棉纖維在紡製成紗後，因一束纖維加以撚迴，纖維間相互抱合扭轉彼此緊壓。故不但吸收水份較少，其吸濕之速度亦必較慢。當然撚度之多少對於此亦有相當之關係而有稍異，弱撚之紗比較強撚之紗吸濕能力較大。第四圖示韋倫氏(Walen)之對於棉紗試驗之結果。其上方曲線為赫氏之理論，可代表棉纖維鬆解時之吸濕情形，以



第四圖

作比較。虛線之部份有兩條曲線，一條曲線係溫度在70°F時之情形，另一曲線表示在溫度90°F時之情形。兩線相差甚微，可見棉纖維之吸濕量係大部份根據相對濕度，對於溫度之變化影響較小。棉布之吸濕量對於上漿及漿料有很大關係，大概不經上漿之棉布吸濕力較紗更小，但經上漿後由於漿料中含有吸濕性之藥品，變化較大。經漂白後之棉纖維棉織損失，故吸濕能力顯然增加。

棉纖維之吸濕或蒸發其所含水份，全依空氣狀態而不同。有一自然之趨勢而使其平衡，棉纖維內水分與空氣情形平衡後，纖維內水份不再變化。乾燥纖維在空氣中吸收水分，起先甚多，以後漸少，愈後愈少。潮濕纖維水分之蒸發之情形亦同。普通棉紗或棉布約須4小時可達平衡狀態，其所須時間之多少亦須視纖維之狀態而有所異。

棉纖維之吸濕對於溫度之關係，有一點必須注意，設在同一相對濕度而兩種溫度之情形下，溫度高時其空氣中每立方呎中所含水氣量雖多，但其吸濕量反略小。初視之下，好似欠通，但溫度高時，其每立方呎所能容納之水氣量亦大，因之雖在同一相對濕度下，其蒸發能力亦以溫度高時為大。因此棉纖維內之水份，自亦易於蒸發，吸濕量何得不減。據赫氏(Hartshorne)及福氏(Foster)之發表，不同溫度下欲得相同之標準狀態下之吸濕量，其所須變更之相對濕度如次：

乾燥溫度	相對濕度
70°F	65%
80°F	66%
90°F	67%

(二) 棉纖維在紡織工程中對溫濕之影響 棉纖維之吸濕情形與濕濕度之關係，已如上述。關於棉纖維之含水量之多少，其性質之變化對於紡織工程有很大之關係，茲擇要述後：——

- (1) 強力與彈性 棉纖維在標準大氣濕度66%時，其強力據各專家研究，約比乾燥時大10~30%。在乾燥之空氣中，纖維呈脆弱狀態而缺乏彈性，成紗之強力自亦減退。
- (2) 柔軟度 棉纖維在乾燥狀態下變成脆弱，在紡織各工程中易於折斷。若能保持其適當之水份，纖維柔軟而屈曲性增加，可以紡成光潔之紗支。
- (3) 靜電問題 棉纖維在乾燥狀態下進行紡織工程，因牽伸時之摩擦發生靜電。纖維有相互排斥之作用。於是加撚困難，成紗多毛羽，工作情形惡劣。
- (4) 飛花 棉纖維在乾燥狀態下重量變輕，故在紡織工程中不但短纖維易飛揚於空中，並易

折斷之纖維。若能保持其適當水份則重量增加，不但可使飛揚之短絨重量增加而落地，並可減少切斷、節省原料。工作者之健康及精神亦可增進。

(5) 棉織 棉織在 68°F 左右發生軟化，不但可增加其柔軟性，並有潤滑之功，便利牽伸、加熱等工作。故若能濕度調節適當，則均勻、光潔而富有強力之紗不難獲得。如濕度過低則棉織凝固發脆，過高則融溶而膠粘，均不適當。

(三) 棉紡織廠對於工場濕度調節之目標 吾等既知纖維之於空氣中之吸濕情形，以及與紡織工程之關係，紡織廠之濕度即可依據此等條件以為準繩。濕度之調整，須視現有原棉纖維內所有之水份，以作為室內濕度之先決條件；並視種種其他實地情形而行活用，絕對不可用一種呆板之方式。譬如使用乾燥原棉或含有大量塵屑雜物之低級原棉時，必須採用較高之室內濕度，使纖維得充分吸取空氣中之水分。若使用甚為潮濕之原棉，則宜以較乾燥之空氣狀態處理，以便多餘水分之蒸發。凡此種種均須技術者之隨機應變，方能得到原棉儘量之利用價值。普通粗支紗之紡製因為原料之週轉較快，所用原棉比較低級為多，纖維粗短，故所須濕度較大。而細支紗則纖維細長，供給速度慢，所受空氣中濕度影響之機會亦多，故所須濕度較小。

(四) 各種原棉纖維之吸濕性能之檢討及使用 以下三表為美棉、埃及棉、及印度棉在各濕度情形下之吸濕量。濕度由 42~100°F，濕度由 42~90% R.H. 由此三表可明顯的看出三種棉之不同處。

先查高濕度時 90% R.H. 一項，當在低濕度時 42°F，三種棉之吸濕量均為 16.6 格林，但在高濕度時 100°F 顯然已有不同：

美棉	13.0 gr.
埃及棉	13.5 gr.
印度棉	14.1 gr.

再視低濕度時之情形，如 42% R.H.，在 42°F 時及 100°F 之吸濕量如下：——

溫度	吸濕量 gr.		
	美棉	埃及棉	印度棉
42°	5.8	5.0	6.1
70°	5.4	5.6	5.8
100°	5.0	5.3	5.5

由此可知除低濕度、高濕度時外，美棉之吸濕能力最低，埃及棉次之，印度棉之吸濕能力最強。故在使用印度棉時，必須用較高之濕度。印度棉之吸濕能力強，可作下列之解釋：即印度棉粗短而短，故其纖維層較厚，而纖維素之吸水能力已於上述，故較其他棉為強。

國棉之祖先亦為印度棉，故我國土產棉之吸濕性與印度棉相仿。使用國棉之時必需用較高之濕度。但另有一點最重要者，即國棉每為商人之滲水摻雜，甚為潮濕。故混棉室必須特別乾燥，以使其

REGAIN TABLE (AMERICAN COTTON)

湿度 %	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42
100	13.0	12.0	11.1	10.4	9.9	9.4	9.0	8.6	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.6	5.5	5.3	5.2	5.0
98	13.1	12.0	11.1	10.5	9.9	9.4	9.0	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.5	5.3	5.2	5.0
96	13.2	12.1	11.2	10.5	10.0	9.4	9.1	8.7	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.2	6.0	5.8	5.7	5.5	5.4	5.2	5.1
94	13.3	12.2	11.3	10.6	10.0	9.5	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.7	5.5	5.4	5.2	5.1
92	13.3	12.2	11.3	10.6	10.1	9.5	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.6	5.4	5.3	5.1
90	13.4	12.3	11.4	10.7	10.1	9.6	9.2	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7	5.6	5.4	5.3	5.1
88	13.5	12.4	11.5	10.8	10.2	9.6	9.2	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.5	5.3	5.2
86	13.6	12.4	11.5	10.8	10.2	9.7	9.3	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.5	5.3	5.2
84	13.6	12.5	11.6	10.9	10.2	9.8	9.3	8.9	8.6	8.2	7.9	7.6	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	5.6	5.5	5.3	5.2
82	13.7	12.6	11.7	11.0	10.4	9.8	9.4	9.0	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.2	7.0	6.8	6.5	6.4	6.2	6.0	5.8	5.7	5.5	5.4	5.2
80	13.8	12.7	11.8	11.1	10.6	9.9	9.4	9.0	8.7	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.6	5.4	5.3
78	13.8	12.8	11.9	11.2	10.6	10.0	9.5	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7	5.6	5.4	5.3
76	13.9	12.9	12.0	11.2	10.6	10.1	9.6	9.2	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.9	6.6	6.4	6.3	6.1	5.9	5.7	5.6	5.5	5.3
74	14.0	13.0	12.1	11.3	10.7	10.2	9.6	9.2	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	5.6	5.5	5.3
72	14.1	13.1	12.2	11.4	10.8	10.3	9.7	9.3	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	5.7	5.5	5.4
70	14.2	13.2	12.3	11.5	10.9	10.3	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.2	6.0	5.8	5.7	5.5	5.4
68	14.3	13.3	12.3	11.6	11.0	10.4	9.8	9.4	9.0	8.6	8.3	8.0	7.7	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.6	5.4
66	14.4	13.3	12.4	11.7	11.0	10.5	9.9	9.5	9.1	8.7	8.4	8.1	7.7	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7	5.6	5.4
64	14.5	13.4	12.5	11.8	11.1	10.6	10.0	9.6	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.4	7.1	6.9	6.7	6.4	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.4
62	14.6	13.5	12.6	11.9	11.2	10.6	10.0	9.6	9.2	8.8	8.5	8.2	7.8	7.6	7.4	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6	5.5
60	14.7	13.6	12.7	12.0	11.3	10.7	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.2	6.0	5.8	5.7	5.5
58	14.8	13.7	12.8	12.0	11.3	10.8	10.2	9.8	9.3	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.5
56	14.9	13.8	12.9	12.1	11.5	10.8	10.3	9.8	9.4	9.0	8.7	8.3	8.1	7.7	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.5
54	15.0	13.9	13.0	12.2	11.6	10.9	10.4	9.9	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.9	6.6	6.4	6.3	6.1	5.9	5.8	5.6
52	15.1	14.0	13.1	12.3	11.7	11.0	10.5	10.0	9.5	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	5.6
50	15.2	14.1	13.2	12.4	11.8	11.1	10.6	10.0	9.6	9.2	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.2	6.0	5.8	5.7
48	15.3	14.2	13.3	12.5	11.9	11.2	10.7	10.1	9.7	9.3	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8	5.7
46	15.4	14.3	13.4	12.6	12.0	11.3	10.8	10.2	9.8	9.4	9.0	8.7	8.4	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7
44	15.5	14.4	13.5	12.7	12.1	11.4	10.9	10.3	9.9	9.4	9.1	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7
42	15.6	14.5	13.6	12.8	12.2	11.5	11.0	10.4	10.0	9.5	9.2	8.8	8.5	8.2	7.8	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	5.8

REGAIN ABLET (EGYPTIAN COTTON)

品名	10	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42
100	13.5	12.5	11.7	11.3	10.7	10.1	9.7	9.3	9.0	8.7	8.3	8.0	7.8	7.5	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3
98	13.6	12.6	11.8	11.3	10.7	10.1	9.8	9.4	9.0	8.7	8.3	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3
96	13.7	12.6	11.8	11.3	10.8	10.2	9.8	9.4	9.1	8.7	8.4	8.1	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3
94	13.7	12.7	11.9	11.4	10.8	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.9	7.6	7.4	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4
92	13.8	12.8	11.9	11.4	10.9	10.3	9.9	9.5	9.1	8.8	8.4	8.2	7.9	7.7	7.4	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4
90	13.9	12.8	12.0	11.5	10.9	10.3	9.9	9.5	9.2	8.9	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4
88	13.9	12.9	12.0	11.5	11.0	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9	8.5	8.3	8.0	7.7	7.5	7.3	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4
86	14.0	13.0	12.1	11.6	11.1	10.4	10.0	9.6	9.3	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4
84	14.1	13.0	12.2	11.6	11.1	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0	8.6	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
82	14.1	13.1	12.2	11.7	11.1	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.6	8.4	8.1	7.9	7.6	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
80	14.2	13.2	12.3	11.7	11.2	10.6	10.2	9.8	9.4	9.1	8.7	8.4	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
78	14.3	13.2	12.4	11.8	11.2	10.6	10.2	9.8	9.4	9.1	8.7	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
76	14.3	13.3	12.4	11.8	11.3	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.8	8.5	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
74	14.4	13.4	12.5	11.9	11.3	10.7	10.3	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.3	8.0	7.8	7.5	7.2	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6
72	14.5	13.4	12.5	12.0	11.4	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6
70	14.5	13.5	12.6	12.0	11.4	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	8.9	8.6	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6
68	14.6	13.6	12.7	12.1	11.5	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.9	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6
66	14.7	13.6	12.8	12.2	11.6	11.0	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.7	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
64	14.7	13.7	12.8	12.2	11.6	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
62	14.8	13.8	12.9	12.3	11.7	11.1	10.6	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.5	8.3	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
60	14.9	13.9	13.0	12.4	11.8	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
58	14.9	13.9	13.0	12.4	11.8	11.2	10.7	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
56	15.0	14.0	13.1	12.5	11.9	11.3	10.7	10.4	10.0	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.9	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
54	15.1	14.1	13.2	12.6	12.0	11.4	10.8	10.4	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
52	15.2	14.2	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
50	15.3	14.2	13.4	12.7	12.1	11.5	11.0	10.6	10.1	9.8	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9
48	15.3	14.3	13.4	12.8	12.2	11.6	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9
46	15.4	14.3	13.5	12.8	12.2	11.6	11.1	10.7	10.2	9.9	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.7	7.5	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.9
44	15.5	14.5	13.6	12.9	12.3	11.7	11.2	10.8	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9
42	15.6	14.5	13.7	13.0	12.4	11.8	11.2	10.8	10.3	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9

REGAIN TABLE (INDIAN COTTON)

經緯度	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42
100	14.1	13.3	12.5	11.9	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.5
98	14.2	13.4	12.6	12.0	11.5	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.5	6.3	6.1	5.8	5.5
96	14.3	13.5	12.7	12.0	11.5	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.5	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.9	5.6
94	14.3	13.5	12.7	12.1	11.6	11.0	10.7	10.3	9.9	9.5	9.2	8.9	8.7	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6
92	14.4	13.5	12.7	12.1	11.6	11.1	10.7	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6
90	14.4	13.6	12.8	12.2	11.6	11.1	10.7	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.9	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6
88	14.5	13.6	12.8	12.2	11.7	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7
86	14.5	13.6	12.9	12.2	11.7	11.2	10.8	10.4	10.0	0.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.7
84	14.6	13.7	12.9	12.3	11.8	11.2	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.7
82	14.6	13.7	12.9	12.3	11.8	11.2	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	6.0	5.7
80	14.6	13.7	12.9	12.3	11.8	11.3	10.9	10.5	10.1	9.8	9.4	9.1	8.8	8.5	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	6.9	6.7	6.5	6.2	6.0	5.7
78	14.7	13.8	13.0	12.3	11.8	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	6.0	5.7
76	14.7	13.8	13.0	12.4	11.9	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8
74	14.8	13.9	13.1	12.4	11.9	11.4	11.0	10.6	10.2	9.9	9.6	9.3	9.0	8.6	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.8
72	14.8	13.9	13.1	12.5	12.0	11.4	11.1	10.7	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.9	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.8
70	14.9	13.9	13.2	12.5	12.0	11.5	11.1	10.7	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.8
68	14.9	14.0	13.2	12.5	12.0	11.5	11.1	10.7	10.4	10.0	9.7	9.4	9.0	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.8
66	15.0	14.0	13.2	12.6	12.1	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9
64	15.0	14.1	13.3	12.6	12.1	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.3	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.6	6.4	6.2	5.9
62	15.1	14.1	13.3	12.7	12.2	11.6	11.3	10.9	10.5	10.1	6.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.5	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	5.9
60	15.1	14.2	13.4	12.7	12.2	11.7	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.8	7.5	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	5.9
58	15.2	14.2	13.4	12.7	12.2	11.7	11.3	10.9	10.6	10.2	9.9	9.5	9.2	8.9	8.6	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	5.9
56	15.2	14.3	13.5	12.8	12.3	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0
54	15.3	14.3	13.5	12.8	12.3	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2	7.9	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0
52	15.3	14.3	13.5	12.9	12.4	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.8	6.5	6.3	6.0
50	15.4	14.4	13.6	12.9	12.4	11.9	11.5	11.1	10.7	10.4	10.0	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	7.1	6.8	6.5	6.3	6.0
48	15.4	14.4	13.6	12.9	12.4	11.9	11.5	11.1	10.8	10.4	10.0	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.3	6.0
46	15.5	14.5	13.7	13.0	12.5	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1	9.8	9.4	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.3	6.0
44	15.5	14.5	13.7	13.0	12.5	12.0	11.6	11.2	10.8	10.5	10.1	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.6	6.4	6.1
42	15.6	14.5	13.7	13.1	12.6	12.0	11.6	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	6.9	6.6	6.4	6.1

中水份蒸發，否則清棉之作用將大受影響，蓋潮濕時原棉雜物粘黏不能脫離也。若施以激烈之打擊，纖維將受損傷，尤其當於其他外國棉如美棉、巴西棉等混合時，更易打成細條，致成棉結。又國棉之機包必須更加留意，因其壓榨甚緊，再加含水量多故多結為塊狀。應先鬆解使與室內乾燥空氣接觸而蒸發其中水份，並應加快給棉機之斜底子及均棉羅拉，其間應疎打緊，使其相當鬆解乾燥而後再經牽綫式打手及立式開棉機之打擊，方不致損傷纖維，而得除淨雜物。並宜分包裝處理，不可與美棉及巴西棉共同開棉。至於後紡，則以與印度棉相仿採用較高之溫度為佳。

四 結 論

紡織業對於濕溫度之重視，與調節機械之進步當以美國為基，故其所用之濕溫度測量、空氣調節及通風等設備均甚齊全。比較新型之工廠多已採用自動濕溫度調節設備，能自動調節室內情況至恆溫恆濕狀態。但在我國目下之環境下尚不能適用，因為我國之紡織事業，尚未達能自給自足之地步，我國需要置備更多之紗錠、布機以供給國內需要，以及推銷南洋以求經濟之穩定。但亦決不可置濕溫度事於腦後，而以為缺少新式空氣調節機械，室內濕溫度即不能調整之適當之地步。吾等應該選擇設備簡單、費用較小之調節器械，儘量利用而使其發揮最大效能。對於溫度之測量儀器，雖然他國有旋轉式(Sling psychrometer)，通風式(Aspirated psychrometer)等等，記錄比較準確；但我國現一般紗廠均備有普通濕溫度計，若能澈底明瞭其缺點，不難補救而收正確之功。再以工場內濕溫度之調節而論，譬如一般人均祇注重於清花間之濕溫度應該相對濕度60%，而忽略棉纖維與空氣之真正關係，忘却所用原棉內之水份量以及所用原棉之種類。更有提倡恆溫恆濕者，以為紡織廠應採用恆溫恆濕制度，却未顧到目前紡織業之環境。恆溫恆濕固未嘗不對於紡織工程有益，但為一最不經濟之事。譬如冬季室外溫度甚低，欲室內溫度維持標準狀態70°F，蒸汽或其他之動力損失極大。又如夏季欲室內亦保持70°F所用冷氣費用消耗亦不知需多少。但所收之效果並不足以抵消此項設備、費用之萬一。故此項環境大自然環境之事，在中國尚非其時。吾等應探求纖維之特性，譬如欲纖維之含有水份保持其冬夏一律均為吸濕量6.6%，設以棉作例，冬季溫度為60°F，夏季溫度有90°F則相對溫度之配合應如次：——

冬 季	60°F	55%
夏 季	90°F	60%

如以上列一例以作清棉室之標準，簡而易舉。此僅便於說明而舉例，實際情形當然須考慮各種因素。總之，祇要溫度不過高或過低，以致妨礙工作或工作人員之健康，在某一種範圍以內，應儘量迎合自然天氣，並儘量利用以減省空氣調節費用。

敬 謝

東泰豐華行 (上海虎丘路14號)

捐登廣告壹全頁

原棉倉棧管理

傅念亭

緒言

原棉爲紡織工廠之最重要原料，爲全國經濟命脈所繫，故建築倉棧以儲存相當量之原棉是不可缺乏的。否則必租借外棧堆存，一借外棧堆存，則損失甚大。除棧租、運輸費、扛力、堆裝費、出裝費、貼力等等外，最重要者爲偷竊。常見有一整包之原棉，等到運至紡織廠只剩半包或四分之一包，考其原因，關係在碼頭上或在運輸途中爲人偷竊，其損失之重可想而知。吾人爲減少成本起見，應自建倉棧，倉棧之目的有三：

- (1) 便於原棉之儲藏與保管。
- (2) 預防火災及盜竊。
- (3) 防止原棉之腐蝕與污損。

至於倉棧主要分類，大別可分爲原棉倉棧、成品倉棧、廢料倉棧、物料倉棧等等。筆者所論者爲原棉倉棧，其他因限於篇幅，故不贅述。原棉倉棧應設立與清棉部相近，以便清棉部隨時領用原料之需。又倉棧與清棉部及大門之馬路，均應有輕便鐵軌之鋪設，以節省勞力。倉棧既以防火、防盜、防腐蝕及污損爲主要條件，故對於倉棧與倉棧間之距離、建築形式、建築材料、通風設備、消防設備、運輸設備、防空設備等等，在設計之初，切應加以注意。又對於倉棧管理人員之選擇尤爲重要，主管人員不但對於應付人事，會計學識，堆裝計算有經驗；而對於原棉之檢驗，混棉成分之決定，應有充分研究與經驗，就是機械之運轉，亦須瞭解，方能勝任。倘管理不善，必發生走漏情事，如管理者對原棉缺乏研究與經驗，則“凡棉必收”，不論其品質如何，攪水攪雜如何，各種原棉之特性如何，究適合紡何種紗支之用，則對廠中之損失極大。

一 倉棧地點之選擇

倉棧地點之選擇，自應設立取用最多之處，故原棉倉棧自應接近清棉部門爲宜。但須注意者，倘無耐火性之建築物，爲預防火災蔓延起見，最好使倉棧與工廠儘量隔離，以策安全。即倉棧與倉棧之中間，應有相當之距離，以防萬一。以上所言者係指內地一般紡織工廠而言，因內地地價低廉，自無需起數層之高樓倉棧之必要，盡可利用空地，多建幾座倉棧亦無妨；不過如工廠在上海，地價昂貴，自不能如內地之廠家可設單層倉棧之便利，必須起二層以上之倉棧，以節省地位。如中紡公司上海第十六紡織廠全廠面積僅四十畝，而有紗錠42,208枚，總錠3,520枚，布機550台，在蘭州路大門入口之左首，即有三層樓之鋼骨水泥磚牆之倉棧，每層三間，共九間，平均長68英尺，闊51英尺，高14英尺，可堆美棉10,000包，中國洋架子15,000包，中國木架子9,000包。該倉棧二樓與清棉部門聯接，僅

隔一50呎之走廊，平日原棉供給極為方便。清棉部門及倉棧之消防設備甚為完善，可預防火災蔓延。又清棉部門，成包部門，及大門均有輕便鐵軌聯絡，配置在同一交通線上，秩序井然，管理極稱方便，設計頗為經濟，可作在上海地價昂貴之建廠者參考。

二 倉棧容量之計算

設有紗錠50,000枚之廠，其所紡之支數平均為20[#]其倉棧之堆存容量如何？

設每錠每日所出之紗需用原棉為一斤，一年作300日計算，則60,000錠每年需用原棉量為150,000擔，每日約用12,500擔，倘儲存原棉以四個月計算，則須有50,000擔之倉棧容量。但事實上不致一次購足，故大約經常以存儲二三月之原料，約25,000~30,000擔之容量。至於成品棉紗，每錠每日應扯出紗一磅，則一年以300天計算，60,000錠紗廠全年可產紗37,500件，以存二月計算，則為6,260件左右，故成品倉棧主要堆存4,000件之容量即足夠矣。

據日人研究普通20[#]紗10,000錠，約需倉棧200坪（日本度量衡每坪=4平方碼，即36平方呎，200坪合7,200平方呎）。在日人經營上海裕豐紗廠時期（即今之中紡公司上海第十七紡織廠），有錠子189,000錠，布機2,992台，有倉棧2,090坪，平均紡出支數為30[#]。除2,090坪以外，下脚倉棧約有200坪。由此可知每10,000錠扯120坪。不過倉棧之高度為22呎計算。茲附原棉倉棧堆積棉包之計算表如下：

原棉倉棧堆積棉包計算表

英 美 公 司 英 制 法 制	印 度 棉				美 棉 (S)				美 棉 (H)			
	平放	堆積	四碼	四堆	平放	堆積	四碼	四堆	平放	堆積	四碼	四堆
	面數	層數	平包 方數	立方 方包 碼數	面數	層數	平包 方數	立方 方包 碼數	面數	層數	方包 方數	立方 方包 碼數
11. 呎	14	7	3.5	24.5	20	5	2.4	12	20	5	2.64	13.2
12. 呎	12	8	3.5	28.	17	6	2.4	14.4	17	6	2.64	15.84
13. 呎	11	9	3.5	31.5	16	6	2.4	14.4	16	6	2.64	15.84
13.5 呎	11	9	3.5	31.5	16	6	2.4	14.4	14	7	2.64	18.48
14. 呎	10	10	3.5	35.	15	7	2.4	16.8	14	7	2.64	18.48
14.5 呎	10	10	3.5	35.	15	7	2.4	16.8	14	7	2.64	18.48
15. 呎	10	10	3.5	35.	15	7	2.4	16.8	14	7	2.64	18.48
15.5 呎	9	11	3.5	38.5	14	7	2.4	16.8	12	8	2.64	21.12
16. 呎	9	11	3.5	38.5	13	8	2.4	19.2	12	8	2.64	21.12
16.5 呎	9	11	3.5	38.5	13	8	2.4	19.2	12	8	2.64	21.12
20. 呎	7	14	3.5	49.	10	10	2.4	24.	10	10	2.64	26.4
22. 呎	7	14	3.5	49.	10	10	2.4	24.	9	11	2.64	29.04
23. 呎	7	14	3.5	49.	9	11	2.4	26.4	8	12	2.64	31.68
24. 呎	7	14	3.5	49.	9	11	2.4	26.4	8	12	2.64	31.68

備考：1. 美棉(S)為Standard Bale.

2. 美棉(H)為High Density Bale.

3. 上述之堆積包數已包括倉棧中之通路及倉棧頂上之空隙。

4. 上表係以100包為單位即(Lot)。

5. 平面放包數×堆積層數=(於平面放包數÷3.5)×四立方碼堆積包數。

至中國木架子(如通州、海門、大中集等)平均在2碼×2碼×23呎之容積中可放22~25包。例如60'×40'×23'(高)之倉棧可收1,500包(木架子)。如中國洋架子(如鄭州、咸陽、漢口等),每2碼×2碼×23呎可放25~30包,平均26.7包。例如60'×40'×23'(高)之倉庫可放1,800包(洋架子)。據筆者服務中紡公司上海第十六廠之經驗及實地調查所得,該廠共有三層之鋼骨水泥磚牆倉棧一座,每層三間,共計九間,其大小如下:

No. 1, 4, 7 67'×55'×高

No. 2, 5, 8 75'×50'×高

No. 3, 6, 9 63'×48'×高

以上除1, 2, 3棧高為17'外,其餘均為12'高,平均高度約為14呎,其可堆之美棉,中棉洋架子及木架子,分別列表如下:

棧 號	美 棉	中棉洋架子	中棉木架子
1	1,500 包	2,000 包	1,200 包
2	1,200 包	1,800 包	1,000 包
3	1,200 包	1,800 包	1,000 包
4	1,400 包	2,100 包	1,500 包
5	1,000 包	1,500 包	800 包
6	1,000 包	1,500 包	800 包
7	1,400 包	2,100 包	1,500 包
8	1,000 包	1,500 包	800 包
9	1,000 包	1,500 包	800 包
總 計	1,0700 包	15,800 包	9,400 包

三 倉 棧 之 管 理

倉棧之設計有如先天,而管理則如後天。先天之設計,固需周詳,後天之管理,更宜嚴密,俾相得益彰。茲將倉棧之管理要素如組織人員,檢驗室之條件,長度及品級等,分述如後:

(一)倉棧組織 一五萬錠子之廠,大約設倉棧課長或主任一人,職員三四人,槓秤十二三人,棧司二人,茶房一人即足。不論在日人所設之廠或民營廠家,對於倉棧極為重視,故多另設課,並選派有經驗學識之士主管之。按日人經營之廠倉棧主管人員對於混棉學識極有研究,既有工場內混棉事宜由彼負責者。故倉棧主管人員,不但對於原棉富有學識與經驗,即對工場機械之類轉亦須全部瞭解,方能勝任。茲將倉棧主管人員,應備之條件略述如下:

A. 對於原棉之等級有正確判斷能力,並站在技術者立場上,對於原棉之紡紗價值,能作正確之評價。

- B. 對於原棉交易、保管、會計、堆裝、人事管理上，有充分之常識及經驗。
- C. 對於紡織機械之管理及成品之製造，有相當經驗。
- D. 對混棉方面，亦有相當學識與經驗。

以上為倉棧課長之資格，故對人選不可不慎重，今中紡公司不惜人力、物力、財力，開辦原棉研究室，請專家教授混棉技術，令各廠設立原棉檢驗室，其目的不外對於原棉檢驗時，應特別注意其紡紗價值與發揮最高之紡績性能。即以最低廉之原棉，而紡成最優良之紗也。

(二) 檢驗室之條件 “工欲善其事，必先利其器”，驗收原棉非有檢驗室不可。原棉檢驗，分絲毛長度(Staple Length)及品級(Grade)二種，均須在檢驗室鑑定，可得較正確之結果。茲將其條件分述如下：

- A. 方向要朝正北。
 - B. 窗要用天窗式，或光線由左而來，但直射日光切不可射入。
 - C. 室內之牆壁，桌椅均塗以黑色，藉可使外之光線全部吸收，而無反映光線，即所謂“黑白分明”也。
 - D. 室外能反映光線進來之物件，均不可有(故用天窗較好)；外面進來之光線，只有原棉可以反映。
 - E. 室內宜肅靜，外面之噪雜音，振動聲均不可有。
 - F. 濕溫度要能自由調節，溫度以70°F，濕度以65%左右為原則。
 - G. 地面要鋪地板，棉樣須放置24小時後方可檢驗。
 - H. 在燈光下及暴風雨下均不可檢驗。
- 以上乃理想中之原棉檢驗室應具之條件也。

(三) 原棉之檢驗

A. 絲毛 (Staple)

1. 長度 檢驗棉纖維長度，普通用兩手大姆指與姆指挾持而分扯之。但須注意者，檢驗原棉必須採取立正姿勢，兩臂夾緊，慎重其事，觀察其長度是否整齊，長者若干，普通及短者各佔若干，自可按各種原棉長短配用。
2. 細度 除特殊者外，凡直徑大之纖維，必粗硬，直徑細之纖維必柔軟，但一根纖維而論，直徑粗者固強，小者固弱，但至紡成紗線，則由細纖維紡成者強，由粗纖維紡成者弱，普通宜擇柔軟者及天然轉曲多者和用以紡經紗，粗硬而天然轉曲少者和用以紡緯紗。
3. 強力 普通用兩手挾持數根纖維，用力而扯之，察其切斷難易，難斷者強，宜用以紡經紗，易斷者弱，宜用以紡緯紗。
4. 整齊度 用手扯長度時，則可注意棉樣中長短相差，而估計其整齊如何，整齊率大致可分上、中、下三等，在90%以上者為上，85%~89.9%為中，75%~80%為下。如用拜爾氏分析機(Baer's Sorter)時，係依飛化及短絨百分率定之，在纖維長度圖上可一目瞭然。因目前採用之紡紗機械如用羅拉施行牽伸作用，尚不能控制全部纖維，故纖維愈不整齊，愈難控制，則紡紗價值愈下。

B. 品級 (Grade)

1. 色澤 潔白光亮之棉，用以紡精紗，或漂染之上等織物用紗。其有斑點或黃褐死灰色者，係用汚霜害或未熟之棉，理應提出，用以紡粗紗或須染色之織物用紗。

2. 棉結 俗稱白星 (Neps)，多由未成熟纖維或軋棉機速度過快所致，尤以美棉用鋸棍式軋花機 (Saw Gin) 為甚。棉結為今日紡織染工程上之一大阻礙，迄無法除之。凡棉結多者之原棉，不宜用以紡製精紗，否則直接影響成品良窳，不可不注意也。

3. 塵物 遇有塵物較多之棉，務使在沱花部設法除去。

4. 棉籽 含有棉籽較多之棉，如經鬆包開棉機等不能除去，則經棉卷機 (Lap Machine) 之四個壓緊羅拉，必被壓碎附粘筵棉，經過梳棉機時多粘着蓋板及錫針針布內，妨礙分梳動作，故於檢驗時，對含有多量棉籽之原棉，應於拒收。

5. 水份 棉之水份各國均以吸濕量 (Moisture Regain) 8.5% 為標準。而我國原棉因商人故意加潮，多在 12~15%，甚有至 20% 以上者，故於檢驗時，應用烘箱試驗其所含水份，超過標準時，可予拒收 (按國棉標準含水量 Moisture Content 為 11~12%)。

6. 軋工 纖維中所含有之切斷纖維 (Cut Fibres) 或結成細繩狀 (Stringy) 者，即表示軋工不良，品級亦須降低。

按上述各項條件，評定原棉之品級良窳，惟頗難有一精確之數字，故世界各國，均由政府製定標準樣品，以其他原棉與標準樣品比較後，品級即可明瞭，茲將美國及我國所訂品級標準名稱列如下：

品級	美 棉	國 棉
1	M.F.	優 級
2	S.G.M.	次優級
3	G.M.	上 級
4	S.M.	次上級
5	M.	中 級
6	S.L.M.	次中級
7	L.M.	下 級
8	S.G.O.	次下級
9	G.O.	平 級

(四) 原棉之驗收 倉棧管理者對於原棉有檢驗及驗收之責任。當原棉送廠時，應將小樣同時送倉棧以憑驗收，大約原棉到廠後，令其將蓬頭相同者及不同者分別堆放，先將大樣百分之五與小樣比較，作初步檢驗。如絨毛品級與小樣相符，則令其過磅，如長度相差 1"，或等級相差二級，或攪水在 12% 以上，或雜棍 (如棉籽等) 在 2.5% 以上，可予扣斤；如水份超過 1%，雜質超過 4% 時則可拒收，令客商退貨。茲將驗收時應注意之點，分述於後：

A. 過磅 原棉買賣，均以其重量作價格之基礎，故當收入過磅時，在賣方當然以愈稱得重愈佳，而買方則以愈稱得輕愈好。故過磅以逐包雙方會同過磅為妥，俾免發生糾紛。但須注意者，在過

磅開始之前或過磅30包以後，磅秤需用標準衡器校準，求其準確，以免損失。普通過磅均需用賣雙方會同為原則；但客商有長久交易之信用，亦有賣主無人出席過磅，在此種情形下，過磅尤要準確，以維信用，藉可免複磅之麻煩。

B. 扦樣之處所

1. 國棉袋裝或草包裝以中部為適宜。
2. 印度棉以中間之鐵皮打開採取之。
3. 美棉大樣以中間除去三根鐵皮採取之。
4. 國棉洋架子以中間麻繩或鐵皮割開採取之。
5. 國棉木架子以中間割開²呎寬取樣。
6. 草包將中間割開取樣。

以上均以5%作標準，即100包原棉取樣子5包，每包以2磅為限；但目前之美棉混亂異常，尤以善後救濟總署之美棉，因品質各包不同，故非包包檢驗不可，否則影響成品至鉅，務須切實注意。故美棉扦樣在逐包過磅終了，即行採取小樣。在棉包過磅後，便有小工在棉包上順次打印為1, 2, 3...100，兩側都打印以利識別，因為小工教育程度低劣，容易弄錯，故打印後令大聲號數，以與過磅入磅碼單上號數相對照，打印後小工一人將鐵皮鑿斷2~3根（棉包中央部），鑿斷時棉在鐵扣處以減少鐵皮之損失。然後有小工兩人用利刀在棉包之兩側將袋皮割開取出小樣，因為棉包兩側之原棉品質可能相差甚大，故須全取小樣，俾便檢驗，每次小樣約取²磅，每只小樣中間附以棉包號碼單，此號碼必須與該小樣取得之棉包號碼相符，捲好，疊齊，置於蒲包內，每100包連蒲包運送原棉檢驗室，最合理想者乃將此蒲包中之小樣置於檢驗室至少一晝夜，一則使其自然鬆解，恢復其被壓縮之體積，檢驗其色澤含雜時，易得準確之判斷；一則使其水份過多者蒸發，過少者吸收，檢驗其長度強力及摺合力時，可得準確評價。其原棉檢驗票之形式如下：

原 棉 檢 驗 票

棉 名	
廠 頭	
包 號	
品 等	
其 他	

檢驗人逐包檢驗評定品等後，記錄於原棉檢驗票上，每批檢驗完畢，登查原棉分級表，以便分別堆置，並懸於原棉收付表以便整點。

C. 除皮 普通以4%作標準，即100包裝皮開四包，擇其完整者過磅，然後以平均所除皮之重量，而作標準，不過為公平起見，如客家送來棉包，往往鐵皮缺得很多，要求減少除皮重量，故在過磅時，應注意缺少根數，每根大約可補一磅計算，不過無論補磅與否，鐵皮之實際根數，應該在碼單上註明，以作參考。

D. 水份試驗 棉包供水，須揀其包作完整者採取，放入圓筒內(筒之大小為4" Dia × 1'高)，即行蓋好，加以密封，送至檢驗室，大約每100包抽取四筒計算之，其試驗方法須依照筒數，每筒取50公分秤之，然後放入烘箱內，烘箱溫度規定在 260°F 烘一小時半，即90分鐘，烘棉時間達45分鐘須翻棉一次，其烘驗算法如下：

$$\frac{\text{原棉烘前重量} - \text{原棉烘後重量}}{\text{原棉烘前重量}} \times 100 = \text{含水量} \% (\text{Moisture Content})$$

關於含水量標準，中紡公司規定黃河流域及北方諸省之原棉，如陝西、鄭州、山東、河北、東北等含水量應以11%為標準；長江流域及南方諸省，如上海棉、浙江棉、烏江棉、九江棉、漢口棉、沙市棉等，應以12%為標準。

E. 雜質試驗 試驗含雜量最理想之方法，應用錫萊分析機(Shirley Analyser)，以測定原棉之含雜量，既迅速，又準確，不過無此儀器時，不得已採用人工揀棉法，亦可試驗，即秤樣棉200公分置於白鐵盤中，由數女工將棉籽及碎葉雜物揀出，揀完後稱取雜質之重量，直接算出含雜之百分率。

$$\text{即} \quad \frac{\text{未揀前原棉重量} - \text{已揀後原棉重量}}{\text{未揀前原棉重量}} \times 100 = \text{含雜量} \%$$

不過人工太費，且不甚準確，亦聊勝於無而已。中紡公司含雜量標準，各種棉花含雜量均以2%為標準。按棉花中難免有棉籽、籽棉、碎葉、葉片、棉枝、泥土等夾雜物在內，證之美棉中級以下者，其雜質常在5%以上，印棉所含雜質更多，自不能對國棉有嚴格之限制，且事實上欲求棉中毫無雜質，亦不可能，故特規定標準如上。

F. 不合格原棉之處理

1. 火燒棉 原棉經火燒後，木架子需用人工將焦棉揀去。洋架子自外表看來火已熄滅，但若即置倉棧，可能有再燃之危險，至少堆在戶外經過三星期，方可再置入倉棧。焦棉極易燃燒，當擊穿鐵皮發出之火星或起重時衝擊發出之火星與之接觸時，隨時有引起火災之危險，應該注意。

2. 水漬棉 原棉經水浸漬後，經長時間堆置，則顏色發黃，棉纈消失，強力亦減少，甚或結成紙板狀纖維，全部霉爛不能應用。造成水漬棉之原因(Water Pack)有三種：

a. 農村損失(Country Damage) 棉棧將軋好之原棉堆積戶外，受雨露浸濕或着地堆置，則底部棉包受潮氣侵入逐漸腐爛。

b. 海運損失(Sea Damage) 棉包受長時間遠道運輸或輪船或卡車，難免遇惡劣天氣雨水侵蝕。

c. 不合法之攪水 無知農民或奸商以多量水份，撥入棉包內以圖增加重量獲取不法利潤，以致原棉霉爛發黃，此種情形以國棉為最多。

3. 攪雜棉 國棉每多以不合法手段撥入雜質，如棉籽，種壳或石粉砂土等，以圖獲利，此種原棉不但棉量增加，難於除去，影響紗布品質，並且將損壞機器，發生意外危險，如火災等。

4. 其他 如去年一批救濟署美棉，因無空餘倉庫堆置祇能堆置戶外，經過長時間的曝曬，纖維大都均已損壞，棉纈全部損失，暗無光澤，強力消滅，紡紗性能大為減退。

5. 附中紡公司驗收棉花辦法(36年1月施行)，以資參攷。

(1)各花號交解棉花應即扦取大樣詳細辦法如次：

甲、鐵扣大包每百件最少扦樣四包；木機包、土包每百包扦樣十包，遇必要時酌量增加。

乙、木機包及土包看樣須在上、中、下三部位取，鐵機包開三稜鐵條取，其中間之貨驗看之。

(2)大樣品質必須與小樣相符，方可收貨，如大小樣不符，情節較大者，應立即退貨，調換與否，則註明其品級長度及水份雜質等，報明業務處核辦。

(3)大小樣相符者方可上棧，過秤務須公允，不得隨意扣秤，惟如遇水漬，得參酌實際情形照扣之。

(4)回袋即須在過秤時留意揀選包皮完整者行之，每百包揀四隻扯算之。

(5)當棉商進廠接洽解貨時，各紗廠主管人員應即電話本公司原料課報告，遇必要時由公司派員監收。

(6)棧房所上之貨，逐批註明各花號所解之貨品及等級，將來若發現次貨，則對於該號下次解貨之時，應特別注意。

(7)棉花上棧暫訂打工如下。

375 紐洋架子	七百元
300 紐印度洋架子	六百五十元
200 紐木架子	五百五十元
150 紐麻包	三百五十元
125 紐白包	三百元
100 紐草包	二百二十元

(8)各花號解廠之貨，如超過解單限期，收貨廠須在解單註明超逾期限之原因。

(9)烘水及揀籽辦法如下。

烘水有新規老規之別，新規每擔水氣規定不得超過11斤，老規水氣每擔規定12斤，逾限照扣，如水份在14斤以上則拒絕收貨。

(10)棉花烘水須揀其包件完整者扦取四筒扯算之。

(11)烘驗方法須依照筒數每筒取60公分秤之，然後放入烘箱內，烘箱溫度規定在華氏表260°烘一小時半，(烘驗時間達三刻鐘須翻棉一次)其烘驗算法如下：

$$\frac{\text{原棉烘前重量} - \text{原棉烘後重量}}{\text{原棉烘前重量}} \times 100 = \text{水份百分率}$$

(12)大樣所含雜質質量最多不得超過百分之四，逾限即退貨，雜質檢驗照實含重量扣除之，揀籽方法取棉花60公分揀去其籽雜，以計算其百分率。

(13)棉花由本公司或辦事處收購，運進本公司所屬紗廠，每批棉花亦應照規檢驗，如等級與麥頭不相符者，須陳報原料課核辦惟須將棉花隨時過磅進倉，並與一般棉商解來者有別。

(14)本辦法由業務處呈請總經理核准施行修改時同。

(五)原棉之保管 原棉過磅及檢驗品質長度水份雜質以後，必須妥為堆存貯運，通風與清

潔檢查等等茲分述如後：

- A. 原棉不可靠緊貼壁堆放，以防潮濕，故設計之時，牆壁上應釘2"之木條，以防濕氣侵入。
- B. 原棉應排列整齊，堆裝時要注意，以便點數，並留適當空檔，以便搬運切不可無通隙，否則一旦發生火災，則無法施救，至為重要。
- C. 倉棧應每日開放，俾便通風，以日尤應注意，宜將門窗打開，以防霉霉及白蟻發生。
- D. 如在中層式之基層，在堆集原棉之前，須墊以木枕，約4"×4"以防潮濕，在樓上則無關係。
- E. 倉棧附近絕對禁止吸烟，或點燈以免釀成火災，又防火設備需隨時檢查，是否完備，以防萬一。
- F. 倉棧因每日須開放，老鼠極易侵入，故須有防鼠門檻之設備，其法用木做一高2呎之門檻，包以光滑之白鐵皮，放置於門首，角度向外稍斜，使老鼠不易侵入。
- G. 依照堆存情形，在必要時期應舉行檢查一次，以防霉爛及變色，黃時時節尤宜留意。
- H. 搬運原棉及紗布之時，多而輕者用槓，重而少者用車，先堆之物必須先出，切勿用鉤。倘多層式之倉庫棧應有起重機及升降機之設備，以利貨物進出，倉棧與清棉部門及打包部門倘有輕便機械之設備，則更為方便。

(六)原棉之收付 原棉過磅以後，對於原棉之品級、長度、水份、雜質、除皮等手續完畢後，自應根據磅碼單(第一表)作為原始憑據，而作各種配帳之需。如係客商之花，填入收花通知單(第二表)，經主管核複蓋章，送至廠長蓋章，再交與客人。對於客商送來之貨，應予以迅速過磅，切不可留難，尤應嚴禁小工門警敲索小費，至因小而失大，有損廠方名譽，至為重要。如係公司調撥之原棉，則入原料撥付通知單(第三表)，經倉庫主管蓋章後，送至廠長蓋章，再遞呈總公司原料課，以便轉帳。又根據磅碼單在廠內應做原料收入報告單，一式三份(第四表)，經倉庫主管驗收後，呈廠長蓋章，一份交送料人，一份通知駐廠會計，一份倉庫存查，根據原料收入報告單，入原料分類帳(第五表)，即等於收付總帳，至為主要。關於原棉品質方面，亦應有記錄。因原棉在檢驗室分級後，有原棉分級表(第六表)，根據其分級包數，填入原棉分級明細卡(第七表)，此卡可查出該棉之實際用途，一目瞭然，根據原料分級表及領用原料報告單，而作原棉分級棧存日報表(第八表)，對於棧存之情形，可查斯表。以上所論者多係原棉收入方面。關於送出方面，多為清花間所領用，混泥棉通知票(第九表)，及領用原料報告單(第十表)，一式三份，由工程師廠長蓋章後，向倉庫領取，在領用時，清花部門與倉庫方面會同過磅，並在付用原棉磅碼單上(第十一表)，一一打碼核算，領用數量，最好由第三者，如試訓課派員監磅，以昭慎重。又原料逐日均有進出，總公司為瞭各廠存棉及消費量起見，故每日應填報原料日報表(第十二表)，以作購買原料及調配原料之根據也。此乃原料之收付大概也。

原 棉 磅 碼 單

No.

行 名	棉 種	磅 頭	件 數	解單號碼	中華民國 年 月 日					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
共										
毛重磅數	除 皮		淨重磅數	75折合担	烘水 %		除籽 %			
	每件 磅	共除 磅								
120.958 折合市秤淨重	備 註									
市担										

廠 長 棧務主任 覆核員 過磅員

第 一 表

收 花 通 知 單

廠 名 中華民國 年 月 日 第 號

今 號解來第 號 印 種 花 包
限 月 日解清請已照第 號來樣驗收無誤此致
業 務 處 原 料 課

收到日期 年 月 日	包數	毛担數	除皮	扣水	扣籽什	扣次	淨担數	附 註

廠 長 棧務主任 倉 庫

●附註●

請于解清復將該單說明
送還原料課如逾期不解
清亦請將該單退還機銷

第 二 表

調撥原料撥付通知單

第 號

茲撥交
原料課

廠

花磅如下情

台洽轉棧爲荷此致

此聯填就後送原料課核轉會計處

年	月	日	包數	毛担數	除皮		淨担數	單價	金額	對原料單號數

以上由原料課填就後送會計處轉棧

廠長 棧務主任 倉庫 中華民國 年 月 日

第 三 表

第一聯

同 單
送料人收執

原料收入報告單

第 號

中華民國 年 月 日

客戶

類別	名稱	摘要	單位	數量	重量	單價	金額
		合 計					

附單
張

廠長 管理人 驗收 製單

附註：本表計一式三份，第一聯由送料人收執，第二聯通知駐廠會計，第三聯由收料存查。

第 四 表

原料分類報

類別 名稱 單位 第 頁

年	月	日	收 入				付 出				結 存						
			數量	重量	單價	金額	數量	重量	均價	金額	數量	重量	均價	金額			

第 五 表

分級 No. _____

原 棉 分 級 表

倉棧 No. _____

包號	長度	等級	包號	長度	等級	包號	長度	等級	包號	長度	等級	包號	長度	等級
1			11			21			31			41		
2			12			22			32			42		
3			13			23			33			43		
4			14			24			34			44		
5			15			25			35			45		

原 棉			分 級			品 質 概 評		
進棧日期	年	月 日	長度	等級	包 數			
客 名								
唛 頭								
品 名								
包 數								
備 註			總 計					

民國 年 月 日 廠 長 檢 驗 人

第 六 表

收 進 担 數

送 工 場 担 數

收進號	原棉	毛担	担數	毛担	担數
收進日期	包數	袋皮@	磅扣籽 % 担數	扣籽 %	担數
@ #	客	水氣 %	担數	水氣 %	担數
倉庫	唛頭	淨担 %	担數	多斤 %	担數
				少斤 %	担數

年 月 日	收 進		原 棉 送 工 場								總 計		結 存		備 註
	包數	担數	支	支	支	支	支	支	支	支	包數	担數	包數	担數	

原棉分級棧存日報

民國 年 月 日

等級品名	上存	今收	工 場 箱 用 量								現 存	
												合 計
合 計												

第 八 表

付用原棉通知單

第 工場 支 年 月 日

品 種	等 級	包 數	倉庫號數	斤 量	摘 要
合 計					

棧務主管 製表

第 九 表

(七)下脚之處理 關於原棉有關之下脚，不外鐵皮，包皮，紗廠各種飛花及回花，布廠之回絲，及破布等等，以上在入棧之前，均應妥為整理，俾便再予利用，否則作廢料售出，損失太大，不可不注意也。例如各種鐵皮，約闊 6/8"~7/8" 在清棉部門拆包時，應好好開包，不宜將鐵皮割斷太多，則只須加以接頭就可利用，打各種成品之大包，廢物利用，成本大可減輕也。又如包皮種類甚多，有麻包，細麻包，粗麻包，網麻包，白布包，蒲包等等，倘在清棉部門能好好剝下，則剔選完整者分別包好，每捆約80磅，可作打包之用。查中紡公司南通辦事處之棉包，多利用各廠之舊袋皮打包，即為一良好之例也。又下脚之類別多自各種機械而來，茲將某廠規定下脚列表如下以作參考：

類別	內容摘要	每包淨重	備註
一號	開棉機清棉機下落棉及塵匣落棉	75 Kg.	用蒲包包裝
二號	地弄花屋頂及塵塔外側掃除廢棉	75 Kg.	用蒲包包裝
三號	梳棉機刺毛棍下落棉	37.5 Kg.	用蒲包包裝
四號	梳棉機錫林道夫下落棉	37.5 Kg.	用蒲包包裝
特四號	梳棉機斬刀下落棉	37.5 Kg.	用蒲包包裝
五號	梳棉機簾子花	37.5 Kg.	用蒲包包裝
特五號	抄鋼錐花(羅拉或真空)	37.5 Kg.	用蒲包包裝
六號	絨棍花(梳棉機給棉羅拉鐵棍併條機粗紗機精紡機上絨棍花及絨板花)	37.5 Kg.	用蒲包包裝
七號	各部掃地花及油花		用蒲包包裝
特七號	粗紗架飛花粗紡精紡機粗紗架上未經油漬之飛花		用蒲包包裝
八號	上回絲	56.25 Kg.	用蒲包包裝
九號	下回絲	56.25 Kg.	用蒲包包裝
總九號	總機之下回絲(總機筒子搖紗各室之掃地回絲)	56.25 Kg.	用蒲包包裝

下脚如不能利用時，應迅速出售，因體積甚大(如地弄，飛花等)，佔住倉棧容積不少，頗不經濟。尤因下脚多乾燥，極易引起火災，不可不慎。下脚之收付，亦如成品，入棧時脚花部門應填下脚入棧報告單，出棧則憑公司棧單，每日收付均應填入棧存下脚日報表，(附表)以便作出售處理之根據也。

廠棧存下脚日報表

		中華民國 年 月 日				第 號			
種類名稱	上存	今收	今付	結存	客 存				附 註
					上存	今收	今付	結存	
共 計									

廠長
副廠長

總務課主任

棧務

填表

(八)花紗布之保險 紡織廠之花紗布為數甚鉅，為全廠之生命線，故不可不注意，倘遇水火災損失之大自不待言，故非保險不可，大約紡織廠之原棉及成品保險，多由倉棧方面逐日填報總公司業務處，轉報保險公司，以作保險數字之根據。茲附中紡公司民國36年5月對於保險估價表及倉庫保險額表如下：

中國紡織建設公司業務處儲運課規定各項保品估價表

卅六年五月十日

品名	單位	估計價格	品名	單位	估計價格
紗20 [#] 支以下	件	\$ 5,600,000.00	粗 絨 紡 等	碼	20,000.00
40 [#]	件	1,000,000.00	美 德 布	公尺	6,000.00
42/2 [#]	件	12,000,000.00	取 毯	條	30,000.00
60 [#]	件	15,000,000.00	蘇 紡	碼	15,000.00
80 [#]	件	25,000,000.00	羊 毛 紗	磅	80,000.00
美棉(平均)	司馬担	2,300,000.00	粗 絨 絲	司馬担	10,000,000.00
印 度 棉	司馬担	1,850,000.00	絨 線	11磅	500,000.00
埃 及 棉	司馬担	2,500,000.00	其他呢絨(粗劣貨批價)	碼	50,000.00
國 棉	司馬担	1,800,000.00	針 織 品	磅	30,000.00
各種棉布(批價)	疋	200,000.00	Top 50 [#] 以下	磅	40,000.00
各種色布(批價)	疋	300,000.00	Top 50 [#] 以上	磅	60,050.00
蘇 袋	只	25,000.00	汗 背 心	打	60,000.00
下 牌	司馬担	150,000.00	汗 衫	打	80,000.00
人 造 絲	件(200磅)	15,000,000.00	圓 領 衫	打	80,000.00
中 國 羊 毛	市担	300,000.00	印 度 蘇	市担	350,000.00
澳 州 羊 毛	磅	30,000.00	精 洗 蘇	市担	350,000.00
蘭 絲	司馬担	1,800,000.00			
肯 蘇 線 蘇 等	市担	250,000.00			
肯 白 蘇 等	市担	700,000.00			
花呢噴珠(包括細毛貨)	碼	200,000.00			
女式呢(包括粗毛貨)	碼	70,000.00			
大衣呢(薄力司)	碼	70,000.00			
絨 線	磅	40,000.00			

附註 保額表保品項內棉花應註明洋夾子或草包或散花或下脚並請酌量分別堆碼

不過紗布，洋架子棉，木架子棉，草包棉，及下脚等等均須分別堆存，否則一旦發生火災，保險公司恐不能照保險額付予保險費，最近某保險公司因某紡織公司交涉，茲抄錄於后以資參考。

「查貴公司所屬各廠倉庫保險，每有將紗布，機包花，土包花，及散花，下脚等同時或先後堆存一棧者，查紗布及棉花危險性各異，而棉花所謂機包花，土包花，及散花，下脚其危險性程度更屬懸殊。敝公司所可承受之限額，係隨各棧所存保品之危險性而高下，茲一棧同時或先後堆放危險性各異之保品，敝公司仍不得不假定該棧係堆存危險品，而按最高費率最低限額承保，是以貴公司所屬各廠倉庫保險額，大部均超過敝公司所可承保之限額甚鉅，有失貴公司投保之原意。茲為貴公司之保障暨保品之安全計，擬請以後將紗布，機包花，土包花，及散花，下脚花，分別堆存各棧，並於來倉庫保險保額表上填明保品，(如係棉花請分別填明機包花，土包花，或下脚花)以便調整費率，並增加承保限額，俾能適應貴公司之需要，相應函達，即請查明為荷」。閉上函知倉棧之花、紗、布，非分別堆存不可，否則保險費按最危險品收費，損失之大，自不待言而喻也。

(九) 盤存 倉棧之原棉及成品收付，除有各種帳表可作逐日盤存之根據外，在各倉棧內應有進出收付表(第十三表)概以一件或一定作單位，逐日由棧司報告司帳員核對帳目，有無錯誤，收付

棧房 []

月	日	堆 棧 層 數				商 標	名 稱	件 數
		1		6				
		2		7				
		3		8				
		4		9				
		5		10				

月	日	進 棧	出 棧	棧 存	月	日	進 棧	出 棧	棧 存

表不但應注意隨時收付記入，即堆裝時之形式，即層數明白註明，使一目了然。倉棧以原棉為主，故對於原棉減至最少存量時，立即盤點，如有虧損或多餘，即分別轉入原棉虧損或盈餘帳中，是謂永續盤存制。利用此制，逐日報告，月底總結至感便利 茲將中紡公司規定每月盤存辦法如下：

- A 各廠倉庫每日應有記帳，儘可能永續盤存制，此外每月應盤存一次。
 - B 盤存日期定為每月廿五日至下月三日間之禮拜日(即休假日)。
 - C 盤存冊應於下月五日以前報就。
 - D 盤存應分成品，原料，棧料，三項格式另訂之。
 - E 盤存結果呈報公司由公司於下月五日至十日間派員抽查。
 - F 成品原料，由工務處，業務處，稽核處會同查。棧料由購料會，工務處，稽核處會查。
- 總之倉庫之意義在安全之保管，即不應有絲毫之損失與走漏，故平日每批之盤存至為重要，倘

之廠，消耗原棉數字頗大，且有利可圖，自願簽訂合約，經一年各廠亦多效法。故鄂棉獲水機標之風乃大減矣。朱氏對於鄂棉之取捨不無功助也。但「工欲善其事，必先利其器」，檢驗棉花非有檢驗室之設備不可，藉可正確評定原棉之紡織價值也。

在此國內原棉缺乏，國棉不敷甚鉅，加以交通阻滯，運輸不便，致使原棉供不應求，而外棉進口又受政府外匯限制，不易購得，如何利用最低下之國棉，使其發揮最高紡織性能，而得最優良之成品，此乃檢驗原棉與混用原棉之目的也。

原棉為紡織廠之生命線，故原棉到廠切不可令其日晒夜露，致使棉纈損失，紡織性能大減，必須妥為堆放，如氣候乾燥之時，將窗戶開啓，流通空氣，如在黃邇時節，則應注意原棉及成品有無霉爛及變色情事發生，至為重要。又客商無論侖尿花來廠，或出紗布，辦理手續，總以迅速，謙恭，公平，為服務原則，切不可留難，尤應嚴防小工有敲索小費之行爲，關係廠方名譽至鉅，甚為重要。

總之，吾人對於原棉倉棧之設計與管理，應密切加以聯繫，相互爲用，使實貴之原料不致任意損傷，而能普爲利用，發揮其最高之紡織價值，減輕成本，關係一廠之前途成敗利害至鉅也。

中國紡織建設公司倉庫管理規則(附錄)

第一章 總則

- 第一條 中國紡織建設公司(以下簡稱本公司)所屬各倉庫及各地分公司辦事處工廠所屬倉庫除法令別有規定外概依本規則管理之
- 第二條 本公司業務處所屬各倉庫由本公司業務處儲運課負責管理中央倉庫由購料委員會負責管理各廠倉庫由各廠會計主任及總務主任負責管理俱受稽核處及購料委員會之監督各分公司辦事處工廠所屬倉庫各分別受該管分公司辦事處工廠會計及總務部份主管人員之管理及監督
- 第三條 本公司所在地各工廠倉庫遇有剩餘倉位時儲運課得洽同各廠統籌調度運用之
- 第四條 各分公司辦事處工廠所屬倉庫遇有應行改進或糾正之事項時儲運課應以公司名義督同辦理之
- 第五條 本公司稽核處購料委員會及儲運課應指定專員每月巡查各倉庫一次(巡查人員名單須陳核以專資成)各辦事處及各廠倉庫則由各辦事處主任及各廠廠長指派專員每月巡查一次各倉庫每年並應於六月十二月終各盤存一次巡查及盤存應行注意事項如左
- 一 抽查存貨數量是否與賬表應存數量相符有無短缺或增益情形
 - 二 貨品有無霉爛損壞變質情形
 - 三 分發客戶貨品辦理是否迅速有無留案留難情形
 - 四 本公司通知改進或糾正事項已否切實辦理
 - 五 其他有關管理事項是否悉依本規則辦理
- 第六條 稽核處及購料委員會應根據所派人員視察倉庫報告將應改正各項通知儲運課飭知各倉庫照辦其有關係重大者報請總副經理核辦

第七條 倉庫管理人員及倉工保證應力求穩妥由儲運課會同人專探每三個月對保一次

第八條 倉庫管理人員每隔相當時期應由儲運課觀察情況簽請酌予互相調動

第二章 倉庫之設備

第九條 倉庫選擇以地址乾燥水位安全地勢平坦及運轉起卸便利為必要之條件

第十條 倉庫屋面及一切附屬建築物應以耐火材料修建之

第十一條 倉庫之牆面基礎應用堅實材料修建之門窗應以鐵屬材料為之

第十二條 倉庫應有消防設備如水缸沙包等應經常準備放置適當地點不得移作別用如滅火機水缸浦等應隨時檢點以防意外

第十三條 倉庫應有通風設備如係儲存易為蟲鼠咬傷之貨品併應有防鼠防蟲等設備

第十四條 倉庫應裝置警鈴以防竊盜

第十五條 倉庫應備有電話並於適當地點備置警鐘俾遇有火警時可立即報警並與消防機關聯絡

第十六條 倉庫應備有晒場或烘乾設備

第十七條 倉庫房屋應隨時檢點是否堅固有無破漏倘發現有危險或破漏時應立即報告儲運課僱工修理之

第十八條 倉庫員工住宿房屋應與倉房隔離房房尤應距離倉房較遠

第十九條 倉庫房屋有一幢以上者每幢庫房應各立專名(如天字倉地字倉——等)每幢倉房內分隔為數間者應順序依數字編號(如天字第一號——等)每間倉房如地位寬大劃分數倉位時再以阿刺伯數字區別之是項倉房之編號應標於各倉房明顯之處如貨品不得已而存放露天者應另行編號用標杆區別之

第三章 貨品之保管

第二十條 倉庫由倉庫主管員負全倉管理總責並指導監督所屬員工每幢倉房應指定管倉員專負保管貨品之責

第二十一條 貨品堆置應注意下列各點：

- 一 堆置時應依種類區別凡同樣之貨品堆置一垛若落地堆置者應用墊木墊高
- 二 同樣之貨品數量過多必須分堆數垛時依其進倉先後分批堆置但應儘量使每垛之數量相同或相近以便易於查點
- 三 貨品堆置行列及層次應力求整齊劃一
- 四 各垛貨品之間應留有一人行道以便易於稽察
- 五 貨品包裝上某一面刷有標頭或註有商標數量者應儘量使此一面顯露於外
- 六 每垛貨品之顯露處應懸掛一卡片以墨筆註明倉位編號該垛貨品之名稱牌號進倉日期包裝件數及單位數量其數量有增減時隨時修改之
- 七 貴重小件物料應有櫃箱存貯加鎖保管

第二十二條 貨品應儘可能當日進倉嚴禁露天堆置或任意放置泥水地上但棉包棉花及整桶油類如數量過多不得已必須暫時露天堆置時亦應用墊木墊高上覆不透水油布並派警士守護

- 第二十三條 貨品包裝發現破損時應照破損包裝貨品處理辦法辦理之（破損包裝貨品處理辦法另訂）
- 第二十四條 貨品經過相當時間應翻裝整理一次如發現潮濕情形時應立即整理翻晒其情形嚴重或由於其他原因以致貨品損壞變質者應即迅報主管人員轉請主管部門核辦
- 第二十五條 倉庫主管員對於管倉員所管倉房內貨品儲存進出情形至少每週查核一次併應於每晚就寢之前攜帶手電在倉庫區四週及重要出入處所巡視一次並酌派警士輪流守夜
- 第二十六條 管倉員應於每晚就寢之前攜帶手電在其所管之倉房內部及四週巡視一次如貨品堆置有異樣或其他可疑情形應即進行追查
- 第二十七條 倉庫區內應力保整齊清潔不得隨意在各處懸晒衣服雜物以免有礙觀瞻
- 第二十八條 倉房內嚴禁吸煙及明火或裝開電燈電扇電爐併應於出入顯明之處標明「禁止吸煙」大字用以警惕
- 第二十九條 晚間入倉除手電外不得攜帶燈燭倉房貨倉及辦公室附近不得放置易於引火之物品
- 第三十條 倉庫除憑主管部門所發「進倉通知單」存放之貨品外不得在倉房內寄存其他任何公物私物品其憑「進倉通知單」儲存倉房之貨亦不得寄存他處物料收入須憑「送貨單」驗收進倉發出物料以憑領用物料單以資驗發
- 第三十一條 倉庫區內禁止閒雜人等出入或逗留領貨繳貨客戶應指定一定之接待處所一概不得進倉
- 第三十二條 倉門應有不同樣式之堅固明暗鎖三種鑰匙由管倉員掌管絕對不得交與倉工代管貨品進倉出倉後立即鎖門非負責人不得開啓
- 第三十三條 倉庫主管及管倉員應經常留宿於倉庫區之宿舍內其因故須在外住宿者須先委託代理人員報經上級主管人員核准
- 第三十四條 倉庫辦公時間依一般辦公時間為準但在非辦公時間或例假日應指派員工輪流值日隨時負責處理緊急或意外事件
- 第四章 進倉出倉及盤存
- 第三十五條 貨品及物料非憑主管部門所發「進倉通知單」或「送貨單」不得進倉非憑蓋有指定印鑑之「提貨單」或「領用物料單」不得出倉但因避免緊急災害而出倉者不在此限
- 第三十六條 倉庫經辦人員對於倉單印鑑應極慎重核對無訛方可發貨其依規定必須背書者應妥慎查驗其倉單印刷式樣與較通常所用不同或數字商標有塗改痕跡者併應先行查詢明白（如領用物料單上各部印鑑未全或規格數量不清者不予發料）
- 第三十七條 凡貨品依重量計算者於進倉出倉時應仔細過磅並於包裝上註明重量分批填具碼單原存貨品重量不甚明確者應從新過磅清楚所有副原料下脚廢品等不得以其並非重要而任意堆存不予過磅
- 第三十八條 凡貨品依該貨原單位數量計算進倉者（如疋、件、井、打等）如有一定商標牌號包裝完整而交貨對方不索顯著信用時即以原包裝所註數量為準否則應實地抽查或數量之前

項貨品發出時以原包裝數量為準

- 第三十九條 凡貨品依重量計算或依長度計算於進倉時實地過磅或過碼者於每批發完結算有多餘時應於每月月終彙集各批用增耗報告表以倉餘列報如結算有虧耗時應在規定損耗率範圍以內以倉耗列報
- 各倉庫收進棉花如發覺所含水份與滲雜超過規定數量時應立即會同原料課採樣送棉花檢驗室檢驗(各地方支機構可自行檢驗)取得檢驗室證明後其超過額水籽部份始准呈報核銷
- 第四十條 儲運課對於各地倉庫所用度量衡器具應依法定標準頒發統一法碼或標準檢核器具由稽核處於查倉時舉行校驗
- 第四十一條 各倉庫對於進倉貨品及物料應抽查檢驗其品質是否與「進倉通知單」或「送貨單」上所載相符如發現有水漬霉損或銹蝕受海等傷痕或定額有短碼之處應於驗收單上詳細註明(物料損壞較重者應即退回)並報告上級主管人員轉請主管部門核辦於客商提貨時發現短少或損壞不符不能當時解決者應填製「棧單退回理由單」交客商報公司處理關於棉花扣水籽部份按照三十六年二月八日(36)建業字第一一五四號通函辦理之(詳附錄)
- 第四十二條 倉庫發出同種類之貨品應依先進先出之原則推陳出新不得祇圖提取便利致使先進倉貨品久存損壞貨品存儲過久者應隨時與主管部門切取聯繫迅速辦理
- 第四十三條 倉庫收貨發貨手續應力求迅速至遲應於對方手續辦齊後一小時辦公時間內開始收發如開始收發後不能在辦公時間內辦畢而對方情形顯有不便等待者應延長辦公時間收發清訖
- 前項延長辦公時間之員工得由主管人員特予紀錄作為考績時之成績
- 第四十四條 客戶攜帶貨品或倉庫員工攜帶任何公私物品行李等件出倉庫時均須由門衛檢驗憑倉庫主管員簽章之門票或放行條方准放行
- 第四十五條 倉庫收發貨品對於逾期提貨應收棧租或碼頭起卸力資應依規定列具征費數目表公開張貼明顯處所依照收取此外任何人不得巧立名目需索分文
- 第四十六條 倉庫員工對於領繳貨品客戶態度須保持和平不得有傲慢侮辱或其他缺乏禮貌及留難之行為違者須受嚴厲處分
- 第四十七條 客戶到倉看貨須憑主管部門之通知非指定貨品不得任意察看並禁止剪索小樣一切依看貨規則辦理看貨規則另訂
- 第四十八條 倉庫貨品進出應有一依日期順序登記之日記帳及依種類區分登記之分類帳前項分類帳各賬戶之收方應設立「公司撥入」及「他倉轉入」二專欄付方應設立「銷售付」及「轉撥付」二專欄並就其進出事項之性質分別登記之
- 物料收發並應逐日依種類規格數量登入分類帳時並須將單價及均價隨時記明之
- 「銷售退回」應以紅筆登記於「銷售付」欄內減除之「進貨退出」應以紅筆登記於「公

司撥入」欄內減除之

倉庫出進貨物及結存數目每日應填日報表每月應彙總填月報表於下月十日前送備運採購委會會計處統計室稽核備查

- 第四十九條 倉存貨品之盤存分爲年終盤存及交代盤存兩種前者於年終時舉行之後者於倉庫管理人員交代時舉行之
- 第五十條 倉存貨品盤存時凡依重量計算之貨品應逐件一一過磅並從新填具碼單凡非依重量計算之貨品及有關增耗報告事項準用本規則第三十八條及第三十九條之規定
- 第五十一條 年終盤存及交代盤存數量以年終日或交代日實存數數量爲準但各該管倉人員應於年終前數日或交代前數日先行實地盤存其實地盤存日期年終日或交代日數日間進出之差數另依賬表數目調節增減之
- 第五十二條 本公司所在地各倉庫舉行年終盤存或交代盤存時應報由稽核處調派人員前往監盤前項所派監盤人員對於各倉庫實地盤存數量應予抽查過磅如有不符得責令再行全部盤點之外埠各倉庫舉行盤存時由該分公司或辦事處派員監盤並比照前項規定辦理
- 第五十三條 各倉庫應於年終日或交代日後七日內將全部貨品實地盤存數量列具詳表一式三份報請稽核處或報由該管分公司辦事處轉報稽核處審核

第五章 貨品之保險

- 第五十四條 各倉庫應隨時注意貨品之保險以防意外損失
- 第五十五條 各倉庫每日應將倉庫保險保額表內所列棧號保品增保額等詳細填註送本公司備運課（各分公司辦事處倉庫送交經辦保險人員）以便保險
- 第五十六條 貨品保險之估價根據本公司核定之估價標準辦理之（各分公司辦事處可按照當地之批發價格自定標準）

第六章 附則

- 第五十七條 倉庫管理人員之考績獎懲按照本公司人事規則第十一章辦理之如情節重大觸犯刑律者除撤職外並移送法院偵訊
- 第五十八條 本規則如有未盡事宜得隨時修正之
- 第五十九條 本規則經本公司總副經理核准施行並報董事會備案

附 錄

破損包裝貨品處理辦法

- 一 收貨時如遇破損包裝或潮濕霉爛應即會同送貨人拆包清點詳記內容如件數過多不及一一清點時可先過磅暫將重量詳註於包皮並於送貨回單上批註清楚
- 二 船邊提貨或碼頭倉庫提貨如遇破損包裝或潮濕霉爛時應向輪船或倉庫負責人取得證明單據以便追究責任交涉賠償
- 三 上項破損包裝潮濕或霉爛貨品進倉時應另行堆置隨即呈報總公司（各分公司辦事處倉庫呈報主管人）以便派員會同清查必要時得請公證行檢驗

四 上項破損包裝貨品如清查時發覺水漬霉爛應即整理如發覺短少或有霉爛過甚不堪使用應即填製破損報告(表另附)呈報核辦

五 破損包裝貨品如內容無短少破爛水漬等情形可自行縫補整理無須呈報

六 本辦法呈請總經理副經理核准後施行

國棉含水含雜驗收標準

一 含水量標準黃河流域及北方諸省所來之棉花如陝西棉鄭州棉山東棉河北棉東北棉等含水量應以百分之十一為標準長江流域棉花如南通棉上海棉浙江棉烏江棉九江棉漢口棉沙市棉等應以百分之十二為標準

二 含雜量標準各種棉花含雜量均以百分之二為標準

(按棉花中雜免有棉籽棉碎葉絨片棉枝泥土等夾雜在內證之美棉在中級以下者其雜質當在百分之五以上印棉所含雜質更多自不能對國棉有嚴格之限制且事實上欲求棉中毫無雜質亦不可能故特規定標準如上)

JIUN TAI & CO

Hardware Metal Merchants
Tool Supply
And General Dealers

號金五泰均

營 專

五建油輪機水紡路
金築漆舶器電織礦
雜用原司工配專材
件品料多具件品料

號六二一路海南路匯老百海上
七〇一一四 話 電

嘉新紡織社

十六支 棉 紗

石 童

嘉定西門外

編 後

“論文集”編印的計劃，遠在去年，當時以限於財力的不足，沒有實現，只好讓一大疊文稿，擱置在抽屜裏。直至今年夏天，由於全體會友一致的要求，及本會名譽會長與顧問的贊同，並獲得外界的援助，才決定着手“論文集”的出版工作。至於本會創立的經過和宗旨，以及編印論文集的動機，在卷首之序文裏，已闡述得很詳細，無庸贅言。

在幣制改革前夕，物價漲風最為兇烈的時期，經費的籌募工作，確是一件最艱困的事。那時，幸賴秦德芳先生親自出動，獲得了中國紡織建設公司，永安紡織公司，中紡紗廠，重慶豫豐紗廠，丹陽紗廠，咸陽紗廠，及大生紡織公司等熱心捐助；同時，更蒙夏循元先生及會友們之努力，得到各大廠商的愛護，踴躍刊登廣告；這樣，總算解決了大部份的問題。當此文集問世之時，謹向出錢出力諸君子，致無上的謝意。

本會名譽會長東雲章，李升伯，吳味經，及張方佐諸先生的題詞，給予我們無限的鼓勵和警惕；名譽顧問秦德芳，呂德寬兩先生的賜序，充分闡揚了本會的宗旨和願望；顧問胡竟良，狄福豫，應詩紀，及華興館諸先生更親撰宏論，身先創導，使本文集益增光輝！

本文集的編輯和校對，承蒙呂德寬，應詩紀兩先生的熱心指導，及徐學莊，葉鈞元，趙達榮，及劉錦章諸會友的協同工作，乃得順利完成，謹表謝忱。又本文集以限於篇幅，未克將全部寶貴的論文，悉數編入，故只能暫且割愛，先分送各大雜誌刊登，以留作他日論文集編的案編，特此附告，並致歉意。

—— 朱善仁

陸 記

復 興 機 器 鐵 工 廠

廠 址

周家嘴路八六四弄六十一號

電 話

五 〇 一 八 五

中國原棉研究學會名錄

名譽正會長	東雲章	李升伯	吳味經
名譽副會長	張方佐	駱仰止	
名譽顧問	秦德芳	呂德寬	夏循元
顧問	胡竟良	狄福豫	應壽紀 華興鼐
	長谷川榮治	郎 初瀨	金治

現任幹事

總幹事：朱善仁	會計股幹事：朱銘榮
總務股幹事：朱賢生	交誼股幹事：華樹嘉
文書股幹事：王光曦	學術股幹事：徐學莊

會員一覽

華樹嘉	朱賢生	李惠慶	孫本炎	翟鴻賚	徐學莊
傅念亭	葉鈞元	石志堅	朱善仁	張硯	李乃容
王銘	汪勤惠	吳超	劉樾身	胡錫銓	朱銘榮
李善輝	唐嘉禎	張大化	陳可久	洪政銘	盧同順
何新齋	朱月湖	王光曦	郭杏林	譚悅陶	戴經國
費名訓	楊海祿	王普恩	繆懷瑜	劉炫	黃永祺
楊書恩	張乃鈞	魏果猷	劉錦章	蕭達榮	

大生紡織公司

創辦歷五十餘年為
國內歷史最久紗廠

第一公司
一廠
在

紅魁星
金魁星等
彩魁星
紗牌

第一公司
副廠

南通
唐家閘

南通
江家橋

布牌

第三公司

在
海門
三廠市

孔雀青龍
三星雙龍
電車雲龍
等

上海事務所 南京路四八〇號

電話 九四〇二六·九二四一七

中國紡織工程股份有限公司

THE CHINA TEXTILE ENGINEERING CORPORATION

經銷各種紡織機器 附件 棉花及羊毛原料

獨家經理英國名廠出品

棉
紡
織
整
理
機
器

全套精毛紡紗機器
各種廢紗機器
提花機
筒子車經紗車聚紗車等
各種布機
自動整呢機
全套棉紡機器
呢絨等項整理機器
藍花紡紗機毛紡機製襪機石棉機
紬紗車

J. & T. Boyd Ltd.
H. R. Carter & Son
John T. Hardaker Ltd.
Thomas Holt Ltd.
Robert Groggins Ltd.
F. Hattersley Pickard & Co.
J. & H. Schofield (T. M.) Ltd.
Sellers & Co., (Huddersfield) Ltd.
William Tatham Ltd.
Wildt & Co., Ltd.

機
紡
器
織
附
用
件
品

梭子筒管鋼筘鋼絲線等
牛絨
馬達
白呢長毛絨線紗絨造絨毛毯等
各種絨毛鋼絲針布
各種梳毛針
整理機器滾筒
棉條筒
紡織機器零件
皮帶羊皮牛皮大牽伸皮打手皮帶等
鋸刀器

Bancroft Shuttles Ltd.
The British Picker Co., Ltd.
Horace Green & Co., Ltd.
Thomas Hardman & Sons Ltd.
Samuel Law & Sons, The-Branch of
The English Clothing Co., Ltd.
Harding, Rhodes & Co., Ltd.
Richard England Ltd.
Stowaca Fibre & Can Co., Ltd
Joseph Tatham Ltd.
Charles Walker & Co., Ltd.
Macready's Metal Co., Ltd.

紡
呢
織
絨
原
料

各種呢毛
毛條
粗毛線 (Woolen Yarn)
細毛線 (Worsted Yarn)
呢絨及大衣呢
呢噐及花呢

Fitton & Sons
Francis Willey (Top-Makers) Ltd.
7 Mills combined such as
Airedale Combing Co., Ltd. etc.
Kilner Brothers Ltd.
Christopher Waud & Co., Ltd.
5 Mills combined such as
Jeremiah Ambler & Sons Ltd., etc.
Gibson & Lungair Ltd.
Edwin Walker & Co., Ltd.

上海江西路452號

電話 18090

10220

郵政信箱 561 號

電報掛號

5 1 1 9 8 5

TEXENGINER

香港分公司

香港德輔道中五號中天行405 A室

Hongkong Office: 5 Des Voeux Road, Room 405A Telg. "CHINATEX"

英國倫敦辦事處 2, Caxton Street, Westminster, London, S.W.1.