

中國紡織建設股份有限公司

專門技術研究班

棉紡織工程結業論文專輯

中國紡織建設股份有限公司出版

中國紡織建設股份有限公司

專門技術研究班

棉紡織工程結業論文專輯

中國紡織建設股份有限公司出版

分組主任：

清棉組：應壽紀
梳棉組：陳受之
粗紡組：鄒春座
精紡組：臧啓懷
準備組：俞鑑
織造組：葛鳴松

吳志高
趙文森

顧問：

總顧問：長谷川榮治郎
清棉組：飛田源太郎
梳棉組：打越猛片島要治
粗紡組：白永九郎
精紡組：藤井義郎
準備組：中山安次郎
織造組：笠井悅次
 ：牧野泰一人
 ：椎野清一郎
 ：宮地信助
 ：天城昌平
 ：浦田熊治郎
 ：岡島正倫

譯員：

清棉組：王遵楫
梳棉組：鄧永傑
粗紡組：何雄傑
精紡組：雷大異
準備組：丁順錦
織造組：張澤

關二郎

中華民國三十八年九月初版

棉紡織工程結業論文專輯

每冊基本定價三元

著作者：中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班

編校者：中國紡織建設股份有限公司
工務處棉紡織技術促進組

出版者：中國紡織建設股份有限公司

印刷者：中國科學公司
地址：中正路五三七號
電話：七四四八七

經售處：作者書社
地址：上海福州路二七一號

清棉組

優良棉卷之製造..... 楊光世(一)

清棉機械排列之理論與實際..... 許乃光(三)

清棉機械之除塵效能..... 薛威麟(三)

除塵棒之研討..... 陳亨榮(三)

清棉部保全工作之檢討..... 蘇福源(三)

改良緊壓齒桿構造之我見..... 楊家珩(三)

清棉部優良棉卷之研討..... 鄭重之(三)

梳棉組

針簾有關之各項問題..... 胡鈺乾(四)

抄棉論..... 朱炳相(五)

論撥拉脫式梳棉機之改良..... 盧如備(五)

梳棉機之動力與傳動..... 張濟華(七)

梳棉機優劣之比較..... 謝毓岐(七)

針布與抄針..... 朱正(七)

粗紡組

論如何增進粗紡機之效能..... 裴永康(七)

粗紗機變速成形及加撚機構之研討..... 胡鎔成(二)

對於併條機應行注意各點..... 龔益蓀(二)

紡織工業標準化..... 端木豐(二)

不正粗紗形成之原因及其校正法..... 滿鶴章(二)

論併條機自停裝置..... 朱麗炳(二)

撥拉脫粗紡機之捲取運動..... 宣成元(三)

粗紡機上龍筋之運動..... 黃懋年(三)

精紡組

精紡機皮圈式大牽伸之研討..... 瞿懋德(三)

論精紡機之改進設計..... 陳俊浩(四)

精紡工場設備之檢討..... 袁上岳(四)

由羅拉傾斜度研究精紡女工之適當身長..... 程炳寅(五)

精紡工程中成紗之研究..... 宗挺鈞(五)

精紡牽伸情形之檢討..... 朱瞻雲(六)

張力變化與隔紗板之關係..... 余啓武(七)

精紡工程上重要問題之研究..... 程秉忱(七)

精紡機牽伸與撚迴部份之改良裝置..... 何天民(九)

日東式大牽伸裝置之研究..... 洪嘉綸(九)

準備組

漿紗部保全工作之管理.....沈駿良(二五)

自動打結機之保全與運轉工作.....金 甌(三〇)

目前最適用之準備機械.....魏展謨(三四)

整經工程缺點之成因及校正法.....姚健綱(三七)

漿料標準化.....張靜濤(三〇)

上漿工程之理論與實際.....華湘文(三三)

上漿量之檢討.....章承烈(三七)

織造組

梭子運動論.....劉炯天(三五)

織機打緯運動之偏心率.....張令慧(三四)

換紆式梭子有關各問題之檢討.....張柱惠(四一)

織物瑕疵與溫濕度之檢討.....董誠之(四六)

消極式送經裝置與經紗張力.....吳永祿(五二)

彈簧投梭裝置設計.....仲統性(五五)

緯紗補充裝置設計之缺點與改良.....祝藍田(六七)

再論梭箱自動鬆緊裝置.....王舜年(七一)

阪本式換管與野上式換管之比較.....呂璋甫(七三)

山螺絲之檢驗說到製造配合之公差.....劉大松(七九)

織機附件破損原因.....章則光(八六)

自造織機之理想式樣.....楊忠浩(九一)

稀密生成原因之檢討.....黃寶珊(九五)

織部試訓工作綱要.....湯毓龍(九七)

優良棉卷之製造(上)

東北圖書館

楊光世

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究班 清棉組結業論文之(1)

I. 緒論

(一) 優良棉卷之重要性

紡織工廠林立之今日，競爭之風已日見激烈，其能安然存在與否，則全視其出品之品質如何而定。如其出品不得社會人士信任，則該工廠將無法與人競爭，即求苟延亦所不能。然如何能使產品品質精良博得社會人士信任，此固賴整個工場技術員之努力與機械運用之適當。然優良棉卷之製造，對成品品質上之影響至深且鉅，棉卷品質如為低劣者，雖梳棉部份能充分發揮其效能，亦實徒勞無功，且對以後工程之進行，障礙與困難重重。譬如：棉卷整打過甚，棉纖維脆弱，在梳棉工程上，必然棉結(Pick)叢生，致在精紡織布時斷頭頻繁。又如棉卷清淨程度不够，則梳棉機所能為力者亦少，必使精紡、絡紗、整經、織布等工程斷頭增多，且影響紗布外觀。至若棉卷不勻，混棉欠佳等情形，影響紗布品質，尤為顯而易見之事，毋庸舉述。若有優良之棉卷，雖梳棉工作稍差，亦不致以後工程及成品之品質有過大之影響。故為求紡織工業進步計，且為顧全一廠之前途命運計，對優良棉卷之製造，實有深切研究之必要，使能以最經濟最便利方法製造優良之棉卷。

(二) 優良棉卷之條件

設吾人已知有優良之棉卷方能製造出品質精良之棉紗棉布；然則如何方可稱為優良之棉卷？優良棉卷之條件又為何？下列十項為本人歷次研討所得結果認為乃優良棉卷必需之條件：

1. 棉卷之開棉作用完全；
2. 棉卷保持適當之潔淨；
3. 棉卷內之原棉混合均勻；
4. 棉卷之質量與重量均齊；

5. 棉卷之含水量一致，各保持一定之標準；
6. 棉卷在以後機械處理時，無黏層現象；
7. 棉卷各各保持其同一標準狀態；
8. 棉卷之外觀整齊；
9. 棉卷內原棉適合所紡之紗支；
10. 棉卷除得保有上述各優點外，尚須以最少損失(落棉)與最少勞力而達到最經濟目的。

II. 優良棉卷製造之設計管理及研討

棉卷之製造，決非因單獨保全上或運轉上之改善能達到目的者，必須下列所述各項一一得到滿意之解決，能製造出優良之棉卷，即：

- (一) 原棉之選用。
- (二) 機械排列。
- (三) 保全工作。
- (四) 運轉工作。
- (五) 集塵裝置。
- (六) 溫濕度調節。
- (七) 清棉機械附屬裝置。
- (八) 其他。

茲將上述事項中有關製造優良棉卷之設計與管理問題詳細分論於后。

(一) 棉卷之選用

棉卷之選用，直接影響於棉卷品質及以後工程進行之順利與否，故為製造優良棉卷最重要工作影響成品之成本至鉅。在原棉選用上須切實發揮所選用原棉之最高紡績性能，使製品成本獲得合理之減低，而能生產優良之製品。

A. 混棉成份之快擇：

在選用原棉開始紡績前，吾人必需對所使用之各種原棉之性狀加以正確之檢定。其性狀相差過鉅時則不能混用。在混和數種原棉時，當利用各種原棉之特性，及其優劣點使以長補短，而達成成品品質之整齊與均一程度，並得減成品之成本。茲將混棉時對原棉性狀應注意與致慮之點，分述於后：

1. 細度與柔軟度：兩者相差過大時，不可混和，否則在清棉工程中易生成棉結與棉屑黏連之弊端，致最後成品發生脆弱與不均。

2. 長度：原棉纖維長度相差在 1/16" 以上者，以不相混和為原則，因其在清棉工程內處理困難，易遭受過度打擊及增多落棉量之弊。故其纖維長度相差過多之原棉，互相混和，既不經濟而又影響製品之均勻。

3. 色澤：二者相差過大如潔白有光中，混入黃色呆滯之原棉，則影響整個成品之色澤。

4. 雜質：各原棉中所含雜物相差過甚，如無適當方法處理時，則不可混和，以致損傷棉纖維及增加落棉，甚至能增加棉卷中之雜物。

5. 水份：原棉含水較多者，在清棉工程中不易鬆解，且與含水較少之原棉不易混和一起。為防止損傷纖維，增加落棉，與棉卷不均起見，含水通相差較鉅之原棉，不宜混和。

6. 成熟度：成熟度相差過鉅之棉纖維，亦以不相混和為宜；因其易增加落棉，減低成品之強力，在染色加工時易生重大之障礙也。在不得已時，以混和少量之過成熟纖維代未成熟纖維為上策。

7. 風化及黴菌：受有風化及有黴菌之棉纖維不宜混入，致影響成品之堅牢度。

8. 棉包之鬆緊：棉包鬆緊不同之原棉，不宜混和，因每有混和不勻之弊，又在同一工程處理下，每有開棉過甚與不及之情形，致影響棉卷之均勻清潔程度。

選用混棉成份時，除應致慮上述原棉之性狀外，同時亦須注意棉紗之用途，而變更其混棉成份，以收減低成本，但不影響成品品質之效。茲將各種棉紗使用原棉之標準列表如下：

表一 經緯傳紗選用原棉規格

用途 性狀	經紗		緯紗	
	長	細	粗	細
長度	可略短	可略短	可略短	可略短
細度	可略粗	可略粗	可略粗	可略粗
強度	可略佳	可略佳	可略佳	可略佳
色澤	可略佳	可略佳	可略佳	可略佳
整齊	可略佳	可略佳	可略佳	可略佳
柔軟度	可略佳	可略佳	可略佳	可略佳
其他	可略佳	可略佳	可略佳	可略佳

表二 各種紗支混棉之平均纖維長度與品級表

適用支數	平均品級		平均長度	
	經紗	緯紗	經紗	緯紗
8-10	8-12	8-12	7.5	7.2
12			7.5	7.2
14			7.5	7.2
10-16			7.2	7.2
18-21			7.2	7.2
	14-20		6.8	6.2
	14-21	20-22	6.0	6.0
	20-24	21-24	5.7	4.5
	20-30	22-30	5.2	4.2
22-32	22-32		6.8-5.8	5.2
28-36	8-34	26-36	6.5-5.5	5
38-46	28-42	24-46	6.5-5.4	4.9
42-50	36-50	42-50	5.8-5.2	4.6
			5.8-5.2	3.8
			27.0-28.9	28.6-29.8
			28.5-30.2	29.0-30.2
			31.4-31.6	29.16-31.2
			31.2-32.0	30.3-33.0
			31.2-32.0	31.2-33.0

B. 混棉方法

混棉方法對於棉卷之品質有決定性之作用，蓋如原棉混和不勻，縱使

在選用原棉時極爲慎重，但各該種原棉不充份混和，其色澤、長度、細度、強度仍判然個別存在，所成棉卷品質不勻，決不能良好。

又如原棉混和不合理，在末處理前，已將各種原棉之性狀混亂，使工程進行難有依歸。雖有優良配備之機械；但其鬆展清除效能必低，所成棉卷亦必不良。

混棉方法，總述之可分爲六類如下：1. 混棉倉，2. 棉堆混合，3. 簾子混合，4. 機械混合，5. 棉卷混合，6. 棉條混合。

前三種已漸落伍。機械混合法，現時在美國極流行，其主要利點在節省人工，但設備費用浩大，對清棉理論亦不其合；在我國似可暫緩效法。棉卷棉條兩法最合理，惟棉條混合法太繁易錯，故以採用棉卷混棉法爲最上策。蓋有下列諸優點：——

1. 對原棉性狀較差者得分別處理，
2. 在原棉包裝不同者得分別處理，
3. 混和均勻，
4. 人工節省，
5. 佔地面少。

棉卷混棉法普通尚有二種分別。其一以棉卷爲單位，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，藉打手之作而用行混棉，採用棉卷混棉法爲防止混淆不清起見，應在棉卷桿上漆以記號 (mark) 以示區別。

另一法則以棉包爲單位；此法將混棉成分依包裝之不同而分爲數組，每組依成份分別處理之。先行以棉包爲單位之簾子混棉法做成頭道棉卷，然後再用上述以棉卷爲單位之棉卷混棉法。

上述二法，前者較爲合理，但混用原棉之種類較少，故應用不多；後者在理論上效能較差。但混用原棉數量可不受限制，故應用較廣。

C. 回棉與落棉之運用；

1. 原則 爲節省物力，減輕成本起見，回棉及品質較良之落棉，仍須採用。然回棉及落棉之復被採作原料混用，如處理不良則影響棉卷品質至巨。最顯著者，棉卷相互黏連，而棉層亦厚薄不勻，棉卷內原棉有呈蘿蔔狀等情形。不但以後各工程將引起種種困難，且對成紗之品質，亦大爲降

故在回棉與落棉之運用上，務大小心從事，並須注意下列五點：

- a. 回棉與落棉之混入，以不超過 20% 爲宜；
- b. 在霉季，回棉與落棉品質較次者，以不用爲宜；
- c. 落棉應以原紗支之平均減半，降級使用；
- d. 回棉與落棉，在復彼混用前，須經機械之良好處理；
- e. 混棉時，回棉須均勻混和於原棉內，勿使回棉或落棉集積一起。

2. 回棉與落棉之種類

- a. 破棉卷，
- b. 棉條頭，
- c. 粗紗頭，
- d. 皮軋化，

落棉部份則有

- a. H. E. B., H. O., Ex. O. 錫林下之落棉；
- b. P. O., L. F., C. O., F. S. 等破籽，

- c. 梳棉機之斬刀抄針棉，

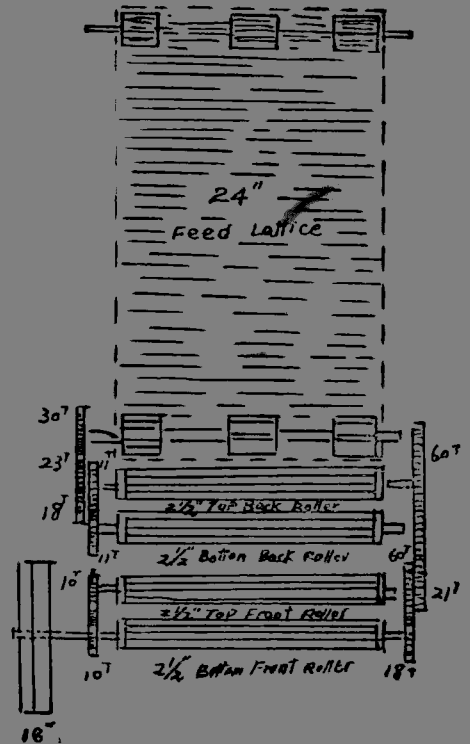
3. 回棉之處理：

a. 破棉卷，在混用前，須先認清任何種原棉所製成之破棉卷，可直接混入於同一原棉內，以免受過激之作用。

b. 棉條頭：普通各廠每多忽略於棉條頭之處理，然各廠均感棉條頭在混用時給予之麻煩，因棉條在應用前未作適當之處理，則其棉條常捲入均勻雜拉與剝雜拉之近牆板兩側之軸上，使機件磨蝕或引起火災。又棉條頭常纏繞於均棉雜拉或傾斜簾子之角釘上，而使棉箱鬆包機，與棉箱開棉機之開棉作用大爲減低，更有棉條纏集一起而經多次打擊後變成蘿蔔絲狀者。

因有上述種種弊病，故棉條頭在混用前實有加以妥善處理之必要。本人曾見某廠將棉條頭用直立式開棉機處理。此法雖能將棉條頭擊成鬆散小塊，然纖維強度受損，且有良好之落棉損失，其最簡便最有效方法爲使用棉條拉斷機，使長條與集結一起之棉條拉成 2 之短段，則上述諸項缺點當可以免除矣。

機 斷 拉 條 棉



棉條拉斷機之構造如第一圖所示。利用兩對羅拉開之牽伸而拉斷棉條。此機構簡單，運用輕便，實有採用之價值與必要。

c. 粗紗頭：經打粗紗頭機處理後之鬆散回棉中，仍見有未打鬆之粗紗頭存在。本人曾調查多廠，所得結果其情形較佳者有55%存在，較劣者有在15%以上者。此種未被打鬆之粗紗頭，經清棉機械處理後，即變成最麻煩之蘆薈絲，影響棉卷之品質，使梳棉機針布受傷，難以發揮梳棉之效能。普通廠中每以棉卷中之蘆薈絲太多為苦。曾多方搜索棉卷內蘆薈絲之來源而不可得，實則由於回棉處理不良所致。故粗紗頭之處理，尤須特別注意使其作用完善。

一般言之，單程式粗紗機之機紗頭用單錫林粗紗頭機，二道及二道以上粗紗機之粗紗頭用雙錫林粗紗頭機，則可無此弊。

d. 皮軋花：須先經打皮軋花機處理後，方可混用，否則原棉極易受損。

4. 落棉之處理：

(一) H.B.B., H.O., 及 Ex. O. 錫林之塵格下落棉，如屬良好者，仍可未經處理而混用。如落棉中有籽屑等存在時，則須經羅拉式

軋棉機將籽屑等除去後方可混用。

(二) P.O., L.F., C.O., F.S. 及梳棉機上之斬抄棉，普通各廠多經直立式開棉機處理後即作混用。然此等之落棉內，仍含有許多雜物，且有大量之棉結存在，故應將此等落棉經 H.B.B. → C.O. → P.O. → H.F. → L.F. → Ex.O. 等機處理製成棉卷。此時之落棉，雖已無多大雜質存在，然仍有不少棉結而未除去，故尚須經過梳棉機製成帶狀之棉條，使棉結減少，然後方可混用於原紗支減半之紗支內。

5. 各支紗之標準落棉量：

混清棉機之落棉量約計全部紡績工程落棉量之 10-50%，影響用棉量關係至鉅。如落棉量不適當，不但影響成品品質，且增加製造成本。故從事紡績技術者應特別注意此事。於更換混棉成份，及改變紡紗支數時，更須注意調節，使配合製造成本及成品品質。

如紡紗支數與所用原棉能合理配合，而機械處理亦恰當，則其落棉數量當與下列第一表中標準不致相差過鉅。

各支紗標準落棉量表

機 別	10's	16's	20's	32's	42's	60's
H.B.B.	0.30%	0.30%	0.25%	0.20%	0.08%	0.08%
H.B.	0.20	0.20	0.1	0.11	0.10	0.10
H.O.	2.20	2.06	1.70	1.40	1.00	0.7
F.O.	1.70	1.50	1.20	1.10	1.0	0.80
S.C.O.	0.05	0.50	0.05	0.03	0.03	0.03
Cond.			0.0	0.20	0.20	0.20
H.O.	0.30	0.30	0.15	0.30	0.0	0.0
H.F.	1.20	1.06	0.15	0.10	0.10	0.10
L.E.	0.70	0.70	0.60	0.51	0.40	0.30
C.O.	0.11	0.10	0.08	0.08	0.06	0.05
D.T.	0.06	0.07	0.03	0.05	0.04	0.03
Ex.O. { 97% beaten	0.35	0.55	0.50	0.40	0.5	0.33
F.S.	1.00	0.90	0.48	0.35	0.30	0.28
風 耗	8.86%	8.16%	6.98%	5.41%	4.33%	3.98%

(未完待續)

優良棉卷之製造(下)

楊光世

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 清棉組結業論文之(1)

D. 不良混棉之檢討：茲舉實例以明之：

紡紗支數：20支。

混棉方法：籬子混棉。

混棉成份：

棉名	長	成份	等級	含水量	細度	長短別
印棉 L.S.S.	28/32"	20%	7D	1.5%	細下	長
"	28/32"	30%	7C	1.5%	細中	長
美棉	28/32"~29/24"	30%	8等	8.5%	細	長
火機(東洋)	24/32"~29.5/32"	15%		12~13%	細下	長
斬刀棉 42"		5%			細上	長

上列之20支紗之混棉，驛視之，極難發現其缺點。如能逐步分析，則弊端可立見。茲將上項混棉情形檢討於下：

1. 上列混棉成份中各種原棉之長度，粗細，含水量三者相差過巨，顯違混棉之原則，足以引起原棉纏合一起之棉卷故混棉結果一定不佳。

2. 紡製20支用之原棉纖維，其標準長度平均為26~26.3/32"，而上次混棉，其平均纖維長度在27/32"以上，故所用原棉較為優良，經濟上損失太大。上述原棉製成之紗，如加以18.6 T/E時，其強力當在90磅以上，若用26.3/32"者加以同樣捻度，其強力約為75磅左右。

3. 若以上述13/16"印棉 L.S.S. 50%、31/32"美棉 50%、5~6等即可紡32支紗。若以13/16"印棉 L.S.S. 75%、31/32"美棉 25%、5~6等即可紡20支紗，故以此等原棉紡製20支，殊不經濟。

4. 上述之混棉不必和用美棉，即用火機棉50%印棉50%混合配用，即可得優良成績，不過印度棉則另須充分除去其所含之雜質後再行混和。

5. 42"之斬抄棉含有棉結甚多，混入後將影響成品品質。普通42"斬刀棉多用於20支以下；如應用於30支以上時，則必須先製成棉卷，再經過梳棉機製成帶狀棉條，方可混用。然仍須視其與混和之原棉是否優良。如

屬優良，則雖混入少量斬刀棉，亦能影響成品之品質，反不如不用斬抄棉，而在其所用原棉品級上採用較低者紡之，較為經濟有利也。

6. 紡20支紗所用之原棉，其長度為26.3/32"，而細度強度等與常熟棉相同者，即可應用。

(二) 機械排列

A. 排列方式的決擇：

清棉機械之排列，應參照所紡紗支而有分別，然有一共同目的，即使原棉完成開棉、混和、均勻、清潔四項作用，以求製造優美之棉卷，普通各廠處理柔軟清潔原棉時之排列方法如下：

1. H.B.B. → H.O. → S.C.O. → H.O. → L.F. → Ex.O. → F.S.

2. H.P.E. → H.F. → H.F. → P.O. → S.C.O. → H.F. → Ex.O. → F.S. 如處理紡中支紗用之混棉其排列如下：

1. H.B.B. → S.C.O. → H.O. → H.F. → L.F. → C.O. → Ex.O. → I.S. → F.S.

2. H.B.B. → P.O. → S.C.O. → H.F. → L.F. → C.O. → Ex.O. → I.S. → F.S. 如處理紡粗支紗用之原棉其排列如下：

1. H.B.B. → P.O. → C.O. → S.C.O. → H.F. → L.F. → C.O. → P. T. → Ex.O. → I.S. → F.S.

2. H.B.B. → P.O. → S.C.O. → P.O. → S.C.O. → P.O. → H. F. → L.F. → P.T. → Ex.O. → F.S.

P.T. → Ex.O. → F.S.

經與多人研討及個人對青瀝二地之實地調查比較結果，後知清棉機械依下列排列，較為合式。

紡製 10支~16支

H.B.B. → H.O. → P.O. with S.C. → S.C.O. → P.O. with S.C. → H.O. → H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

紡製 20支~32支

H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

紡製 20支~32支

H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

H.F. → L.F. with S.C. → C.O. → Ex.O. → F.S.

H. B. B. → H. O. → P. O. with S. C. → S. C. O. → H. O. → H. F. → L. F. with S. C. → C. O. → Ex. O. → F. S.

轉數 12' 60"

H. B. B. → H. E. B. → P. O. with S. C. → S. C. O. → H. O. → H. F. → L. F. with S. C. → Ex. O. → F. S.

此外如美國 H&B 有最新型單程式排列，其排列大約為：

Blading Feeder
↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Greener Lattice → H. B. B. → H. F. → double large cyl. opener

→ Distributer → H. F. → double or triple beater scutcher
↘ H. F. → double or triple beater scutcher

其餵棉等調節均藉電氣自動裝置。此種排列之主要優點為節省人工。至於是否合用於中國，因目前國內採用者尚少，尚無正式報告可供參考。然據調查結果，知大體上並不見佳。

B. 機械效能：

Platt、H&B、Sacoletwell、Whitlin、Toyoda、Dobson 等廠所製清棉機械，雖式樣稍有不同，然其所具之作用則同。各機械製造廠中以 Platt 出品，無論在機械上、效能上、材料上，均較其他製造者為佳。故本文所述機械各項均依 Platt 廠之出品為根據。

H. B. B. 之餵棉調節裝置：餵棉調節裝置有二種；其一由調節板受到棉倉內原棉多少作餵棉調節作用。(filling motion board)，另一則由簾子受到原棉之重量大小而作餵棉調節作用。前者由原棉體積之大小來調節餵棉，後者由原棉之重量來調節餵棉。前者每因棉包之鬆緊而變化，故後者之調節作用較前者為正確。由此可知餵棉調節運動以採用簾子式為佳。

L. F. 之打手回轉方向：L. F. 之打手回轉方向，有上行式 (up stroke) 與下行式 (down stroke) 兩種。上行式之開棉與清棉效能較下行式為高，不過落棉量稍多。惟在 L. F. 與 Ex. O. 相連接時則上行式較為合宜，使原棉能入 Ex. O. 中無不均之弊。

S. C. O. 之效能：S. C. O. 為清除原棉中雜物及棉屑之主要機械，

如運用不良，則棉卷之品質必不良。其除塵棒之根數，及位置角度之大小，均足以影響清除效能。

S. C. O. 與 H. B. B. 以不直接相連為原則。因原棉經 H. B. B. 後尚未鬆散，如直接進入 S. C. O.，則除塵棒作用太烈，易受損傷，而反減低除塵效能。

S. C. O. 亦不宜相互連接，如 S. C. O. 之風力較小時，則在 C. O. 中易塞住。如 S. C. O. 風力加大，則 S. C. O. 之錫林速度勢必加快，使原棉受過度打擊之弊。同時 C. O. 因 S. C. O. 風力較大，原棉進入 C. O. 中未受打擊即被吸入 S. C. O. 中，實失去 C. O. 之作用。

Ex. O. 之打手式樣：Ex. O. 與 F. S. 之式樣有三翼刀片式及梳針式二種。如以梳針式處理以上之高支紗，則成績更為優良。其對原棉中有蘊齒絲者，經梳針式打手處理後，即可減少 50~70%，因其梳針式打手之清棉效能較差，對含有多量雜質之原棉不甚適宜，故在紡製時，以下之紗支時，製成棉卷及成紗品質均不及用三翼刀片式打手之成績之優。在 Ex. O. 中用梳針式打手時，其速度最好能與刀片式打手相同。每時之打擊數減少至 10% 為佳。在 F. S. 中用梳針式打手如能將其速度較刀片式打手減慢 10% 則有良好之成績。

錫萊式塵籠之應用 (Shirley cage) 錫萊式塵籠對除塵具有最高效能，因原棉吸於塵籠表面之接觸時間不多，且塵籠附着棉屑極薄，空氣能經過原棉而入塵籠，故塵籠效能極高。且裝於 L. O. 或 L. F. 之頂部又不佔地位，故有採用之價值。唯其與 P. O. 或 L. F. 相連接之輸棉管需極度適宜，否則在錫萊塵籠中極易阻塞，增加工作上之麻煩。且能損傷棉纖維。

(三) 保全工作

A. 隔距：清棉機器上之各部隔距之適當與否和棉卷之品質有密切之關係。隔距之大小，並無一定成規，惟與下列諸點有關(僅指有關於開棉而清棉作用之隔距而言)。

1. 紡紗支數：紡紗支數愈高，所選用之原棉品質愈佳，故在開棉作用上各部隔距應取較寬以不損傷棉纖維為原則。在除塵方面之隔距，應取稍狹，以免良好纖維變成落棉；反之，紡出紗支愈低，所用原棉品質亦愈

劣，其開棉與除塵作用上之隔距適與上述相反，俾有良好開棉作用，同時使除塵作用能儘量發揮。

2. 原棉之含雜程度：原棉中雜質之清除，問題極為重要，如處理不當，則在棉卷品質上或生產成本上均有顯著之影響。故必先詳細檢驗原棉中所含雜質之性質後，再行決定各機上之有關清除雜質之各部隔距。如原棉中含雜較多者，則在開棉部份隔距宜稍狹，在除塵部份隔距宜稍寬。

此外氣候亦足以影響隔距之開棉與清棉效能，在乾燥季節，原棉因水份之蒸發，而呈乾燥鬆散，在機械之處理中每易增多落棉量。故為補救此弊端計，每將清棉各機之打手與塵棒之隔距略加寬，在塵棒與塵棒間之隔距則稍減狹。天氣潮濕時，則原棉含水較多，強力亦增高，而雜質等不易被除去，故其隔距之大小適當與天氣乾燥時相反。

在處理含雜較少或原棉中所含水份相差過鉅時，L.F.與C.O.之塵棒與塵棒隔距雖極力減少，仍可見良好纖維落下變為落棉，殊屬可惜。在此情形下惟有在L.F.與C.O.之塵棒外覆白鐵板，使良好纖維不致漏出。L.F.與C.O.具有同樣開棉之作用，Ex.O.錫林下之塵棒亦有用此法以減少落棉者；唯用此種裝置時，須注意製出棉卷之潔淨程度如何。

茲將在普通情形下清棉各機所需之各部隔距大小列表於下，在特種情形時得酌量稍予改動，以求製造優良之棉卷。

清棉各機隔距表

機別	部	位		
		10~20"	32~42"	60"
H.B.B.	evener roller~spiked lattice	3"	3"	5"
	leather beater~grid bar	8"	8"	1 1/2"
H.B.B.	grid bar~grid bar	1"	1"	1 1/2"
	"	3/8"	3/8"	3/8"
	spiked lattice~bottom lattice	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
	spiked lattice~casing	1"	1"	1"
H.B.B.	no. of grid bar	12	12	12
	spiked lattice~evener lattice	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
	spiked lattice~bottom lattice	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"

H. O.	leather beater~grid bar	上	4"	4"	4"	4"
	"	下	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
H. O.	grid bar~grid bar	上	4"	4"	4"	4"
	grid bar~grid bar	下	4"	4"	4"	4"
H. O.	no. of grid bar		12	12	12	12
	porcupine cyl.~feed roller.		4"	5"	5"	5"
P. O.	feed roller~grid bar(top)		8"	8"	8"	8"
	porcupine cyl.~grid bar	上	7"	2"	2"	2"
P. O.	"	下	8"	3"	3"	3"
	porcupine cyl.~stripping rail		8"	1"	1"	1"
P. O.	grid bar~grid bar	上	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
	"	中	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
P. O.	"	下	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
	cyl.~fluted disk		1 1/2"	1"	1"	1"
C. O.	cyl.~Grid bar	上	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
	"	下	8"	3"	3"	3"
H. F.	spiked lattice~evener lattice		2"	2"	2"	2"
	leather beater~spiked lattice	上	3"	3"	3"	3"
H. F.	leather beater~grid bar	上	8"	3"	3"	3"
	"	下	1"	1"	1"	1"
H. F.	grid bar~grid bar	上	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
	"	下	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
H. F.	spiked lattice~bottom lattice		1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"
	spiked lattice~casing		1"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"
L. F.	porcupine cyl.~feed roller		5"	5"	5"	5"
	bottom feed roller~top grid bar	上	5"	5"	5"	5"
L. F.	porcupine cyl.~grid bar	上	7"	7"	7"	7"
	porcupine cyl.~grid bar	下	8"	8"	8"	8"
L. F.	porcupine cyl.~stripping rail	上	4"	4"	4"	4"
	grid bar~grid bar	中	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
L. F.	"	下	1"	1"	1"	1"
	regulating roller~pedal		10/1000"	10/1000"	10/1000"	10/1000"

Ex. O.	fan~stripping plate	$\frac{5}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "~ $\frac{1}{2}$ "
	cyl.~grid bar	1"	1"	1"
	grid bar~grid bar	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "
	beater~food roller	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "
	bottom feed roller~top grid bar	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	beat r~grid bar	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "
	grid bar~grid rail	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "
	"	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	beater~stripping rial	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "
	No. of grid bar under cyl.	26	26	26
	No. of grid bar under beater	17	17	17
F. S.	beater~stripping rail	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	be te~feed roller	$\frac{1}{4}$ "~ $\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{8}$ "
	bottom feed roller~top grid bar	$\frac{1}{4}$ "~ $\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{8}$ "
	beater~grid bar	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	"	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "
	grid bar~grid bar	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "
	grid bar~grid bar	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	feed roller pedal	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
	No. of grid bar	10/1000"	10/1000"	10/1000"
		16	16	16

B. 速度

速度亦與隔距有同樣重要，足以影響於棉卷之品質。決定其速度大小之因素如下：

1. 棉包之鬆緊程度。
2. 原棉含雜程度。
3. 纖維長度與強度。
4. 氣候與原棉含水程度。

如速度配置不當，則所製造之棉卷，品質一定不良，能生下列諸弊：

1. 厚薄不均勻。
2. 葉屑雜質仍多。

3. 天然棉結無法除去外，復產生人為棉結。

4. 棉卷外觀不良。

5. 棉層發生黏連。

6. 落棉數量之不適當。

7. 開棉過度或不足。

8. 損耗機物料。

故速度之決定，實非易事。根據個人多次之試驗，知速度除因打手與

風扇回轉之配合不良關係，影響棉卷品質外，更有下列情事發生：

1. H.O.、H.E. 中之傾斜簾子 (inclined lattice) 之速度在 150 R.P.M. 以上時，原棉每每多捲成一簇一簇，再經以後機械 P.O. 或 C.O. 之打擊後，即生成棉結。

2. H.F. 或 H.O. 上之原棉輸於 L.F. 上太少，使棉卷過薄，故有均棉簾子停止轉動，藉以補救者。然均棉簾子不同轉，不僅給棉不均，且將原棉捲成小簇，致棉卷中棉結增加。故停止均棉羅拉以補救輸棉之不足，實為不當。

3. L.F. 與 C.O. 為清棉工程中施行開棉與清棉作用最重要之機械。如速度配置適宜，則原棉中之大部雜質、葉屑、棉結、短纖維等，均可被清除淨盡。不僅得減輕以後機械之處理工作，且可使之充分揮發效能。然若速度大小不宜，為害亦鉅。過甚則落棉太多，纖維受損，非特不經濟，且在以後工程中，棉結增多，品質下降；不足則開棉清棉俱差，開棉不暢，則以後工程難發揮效能，清棉欠佳，則未清除之大塊葉屑至 C.O. 等機上時，被打手全擊成無法去除之微細葉屑，影響品質至鉅。L.F. 與 C.O. 之速度在清棉工程中之重要既如此，實值得吾人之注意。

4. 在採用含雜質較多而強力較低之原棉如 low middling 等時，對 L.F. 與 C.O. 之速度大小決定，尤為困難，如速度過快，原棉中雜質雖被除盡，然纖維受過度打擊而受損，使生成棉結，相反地如遇速度較低，則雜質難於除去也。

茲將在普通情形下各支紗清棉機之標準速度列表於下，如遇溫濕或原棉品級等有重大變化時，則下表內速度尚需視情形酌量予以調整：

，當視使用機械之性能，與新舊如何方可決定。
 茲以普通情況下清棉機械所需之保全工作週期編列如下表，如能切實
 按期實行，當可獲預期優良之效果。

清棉保全工作週期規定

工作名稱	內 容	週 期	附 註
局部指車	Ex.O.、I.S.及F.S.之塵籠，減磨齒桿 S.C.O.、I.S.之塵籠 各機軸承加牛油	一週 一週 一週	
整合指車	H.B.B.至F.S.各機 T.E. D.T.	一月 一月 六月	包括filling motion board 各開關週程檢查及清棉
輪轉部份分解	L.F.之feed part及tri-pedal arrangement Ex.O. I.S.F.S.之feed part calender roller part, tri-pedal arrangement S.C.O.之delivery part, R.W.O.之feedpart及delivery part	二月 三月 六月	
主要部份分解	C.O.之上盤司 C.O.之下盤司 L.F.Ex.O.I.S.F.S.之滾筒打手及fan之盤司 R.W.O.之錘珠盤司	六月 一月 六月 六月	
洗 塵 籠	S.C.O. Ex.O. I.S. F.S.上塵籠 水藥並研磨 S.C.O. Ex.O. I.S. F.S. 下塵籠 水藥並研磨 S.C.O. Ex.O. I.S. F.S. fan casing 掃除	六月 一年 一年 一年	

機 別	身 別	支		別
		10~20	32~42	
H.B.B.	leather beater spiked lattice fan	300~320 80~100 1200	300~320 80~100 1200	300~320 80~100 1200
H. O.	leather beater spik d lattice	320~400 80~100	300~400 80~100	320~400 80~100
H. F.	l nther beater spiked lattice fan	300~320 100~120 00	300~320 100~120 700	300~320 100~120 700
P. O.	cyL. (blade 216)	50	800	750
S.C.O.	cyL.	800	720	650
C. O.	fan	1100	1000	900
O. O.	cyL.	450~500	—	—
L. F.	cyL.	850	800	800
Ex. O.	porcupine cyL. fan beater (3 blade) fan	790 1100 950 1200	750 1050 900 1100	750 1050 850 1050
F. S.	Beater per inch fan	17~19 950	16~18 900	15~17 850
T. E.	beater per inch beater	1200 30~40	1100 34~38	1050 32~36
R.W.O.	cyL.	1200	—	—
		650~700	—	—

C. 保全工作週期：

清棉機械之平日保全工作，對製造優良品質之棉卷與保護機械之壽命有極大之關係。紡織各機中清棉機械常將數機銜接一起，如其中一台稍有損壞，即全套無法運轉，影響產量至巨。故保全工作在清棉工程中尤見其重要。保全工作疏忽，足以影響工作之順利進行與產生不良之棉卷，甚至減低機器之壽命。反之，若保全工作過於頻仍，則機物料、油類、人工俱作無謂浪費，停車率大，需多添機械設備，亦不經濟。故保全工作之週期

鑿鉋裝置分解	L.F. Ex. O. S. F.S.	九月	
研磨塵棒及各羅拉	H.B.H. H.O. H.F. 之 grid bar C.O. 之 grid bar E.O. B.S. F.S. 之 grid bar 及 dust bar L.F. S.C.O. Ex.O.I. S.F.S. 之 feed R. reg. R. 等	六月 四月	工作時期在夏季之後施行
隔距校正	L.F. Ex. O. I.S. F.S. 之 feed roller, regulating roller 與滾 筒或打手隔距 各機之錐林或打手與 stripping rail 隔距 各機之 cyl. 或 beater 與塵棒及 塵棒與塵棒隔距	二月 二月 六月	並檢查打手之磨 減程度如磨減過 甚即需修整
整合分解掃除	H.B. H.O. H.F. T.E. D.T.	一年半	包括拆下各部兼 子, 並修正之, 主 要部份之磨減程 度
平衡調整	L.F. F.S. 之 cone drum L.F. 之 porcupine cyl. C.O. 之 cyl.	一年 三年 三年	
各機大平車		三年	
各機修整		三月	
機棉調節裝置檢查		一月	

D. 保全上注意之點。

下列各點，足以製造不良棉卷，務須特別注意。

1. 各機之隔距務求正確。

2. 傳動皮帶及繩子過鬆者即予修正。
3. 體棉調節裝置，務求靈敏而有效。
4. 清棉機上各式簾子務求張力均勻，如有磨減，當予修正。
5. 機器內有損傷之機件須即修正。
6. 塵棒必須保持潔淨。
7. 打手之角度須保持適當銳利。
8. 機器內有原棉通過之處，務求光滑。
9. 洋琴運動須保持運用圓滑（注意天平桿下之刀片 kniferail 角度之磨減狀態）。

10. 機上各傳動軸與羅拉兩端接近帶司之間，常易捲繞原棉及雜物，務宜注意清除，以防火災。
11. 減壓齒桿上之轉子宜求回轉圓滑，掣輪 (friction pulley) 與掣鐵 (friction block) 間之磨擦力切勿過大。
12. 注意打手與風扇之風力大小情形。
13. 假棉調節運動 (knocking off motion) 尤須注意，務求體棉靈敏而均勻。

14. 天氣潮濕與乾燥時期內，對於 C.O. L.F. EX. O. F.S. 等之塵棒根數與隔距，應加以調整。
15. 塵箱內外部情形及其襯邊之裝置，時常檢查。
16. 各機運轉時之情形宜常加注意。

(四) 運轉工作

A 棉卷重量：

優良棉卷之重量必須均勻整齊，即整個棉卷之重量與整個棉卷中每碼棉卷之重量，必須符合標準規定。如此方能製造均勻之棉條、粗紗、及細紗。棉卷之標準重量之規定，須考慮清棉機以後機械之效能（如牽伸能力等），與機械配備之數量，以及原棉品級之上下等。但最終目標為求得潔淨均勻之棉卷與精良之成紗而已。

棉卷之標準重量以下表較為合宜：

原棉	原棉	原棉	原棉
10.0	17	13	
16.0	17	15	
20.0	16	14.5	
3.0	16	13.5	
42.0	15	13	
60.0	5	12.5	
80.0	15	12.5	

棉卷之重量決定後，務求其所製造之棉卷，每隻之重量能各相同，且均合於規定標準重量。然製造規定重量之棉卷，有一最困難之問題，即原棉容易吸濕放濕。由於空氣中濕度之變化，原棉吸收不同之水份，以致工程內原棉重量時常發生增減。雖理想之重量為原棉本身之重量與空氣中吸濕量時常保持一定，但空中濕度時起變化，以致原棉所吸收含水量不能一定。每只棉卷之重量亦因而隨之變化。幸近有一簡單有效辦法，即用原棉秤以秤量棉卷之重量。其方法將棉卷磅秤之砵碼代用同一種混和成份之原棉，而秤量棉卷因棉卷與原棉秤之吸收水份量大致相同，故不論工場內濕度變化如何，而棉卷中原棉之絕對重量，常能保持一定而不致引起棉卷重量之變化。

此外，棉卷因機械上與人工上處置之不當，亦常引起棉卷重量之輕微變化。然此種重量輕微變化，在不影響成品均限度下，則棉卷仍可被採作應用。棉卷輕重之限度在頭道，以上下重量不超過 $\frac{1}{2}$ 盎司為原則；二道以上下重量不超過 $\frac{1}{4}$ 盎司為原則，如超過限度者則棉卷不能採用而作回棉卷。至於二道棉卷如不超過限度，則其重量較標準規定稍重者為里卷，稍輕者為輕卷，以便在梳棉機上分別處理。

B 運轉上注意之點：

優良棉卷之製造，除機械部份處理外，尚需藉人工之力以輔助之，唯清棉機械處置極為完善，如在運轉上稍一不注意，即難以裝得完美良好之棉卷。茲將運轉上最需注意之點分述於下：

1. 原棉在混和時，務宜扯成小塊，且以愈小愈佳。
2. 原棉在混棉筒棉各機內，務求適當均勻存在。

原棉輸入二三... 混入原棉

一次以100斤為最宜。

4. 如發現油棉、麻布、鐵釘、鐵皮、木片、洋火 (matches) 等混入原棉中，應即除去，以免引起火災及損傷梳棉機之針布。

5. 不同原棉在各機落下時不可混於一起。

6. 落棉中如發現有良好纖維，當將其提出，以便再用。

7. 落棉掃出及搬運時，當勿使其散佈滿地。

8. 掃地時當注意勿使不良原棉及雜質混入其他原棉中。

9. 糾正以雜物及不良原棉混入混棉機後，仍應落下之雜物觀之。

10. 當能注意棉卷之旋轉情況，如棉卷邊緣如何，棉層有無糾結 (left)

Hickin 棉卷

11. 棉卷直徑如有變動時，可調整路杆 (readle lever weight) 以

一次調整為原則，否則增多不正棉卷之數量。

12. 各混棉機在原棉通過時，勿開啓邊窗 (side hole) 及門，以防棉

卷邊不良，及塵屑落下減少，給棉方面遭受阻塞。

13. 注意各機台運轉時之聲音及氣味，務須及早發現異常。

14. 禁止攜帶發火之危險物品入工場。

15. 如遇火災，當即行去除各機風扇之皮帶，停止機棉，禁用過量之水

，務以草席浸水而覆在發火之處。因用水過多，則機械被害較多而事後整

理亦較困難。

16. 火災時，勿以消防龍頭直接注於發火處，應將水間接散放於發火處。

17. 平時須注意各機上之皮帶及繩子之張力。

18. 工場內之磅秤須按時 (一星期) 分解掃除，並檢驗其正確與否。

19. 各機之特殊運動裝置，如機棉動作 (feeding motion) 給棉停止運

動 (knocking off motion) 調整運動 (regulating motion) (鍵盤調整運動

diano motion)，當特別注意其運動狀態。

20. 以上各點應時對直接負責工友使之注意。

(五) 集塵裝置

集塵裝置之完美及健全與否能影響：棉卷之清潔程度，棉卷之速度，

棉卷之均勻狀況。

棉卷之均勻狀況。

集塵裝置近世所應用者有：沉澱式、離心式、及過濾式三種，各有其特點，唯其除塵效能，目前尚以沉澱式為最佳。國內紡績廠大多均採用沉澱式。

有效之沉澱式集塵裝置，應具有下列諸優點：

1. 全部採用塵室建築。
2. 塵室容積須能使排出空氣不起旋渦現象。
3. 塵室乾燥無漏水現象。
4. 塵室四周水泥必須光滑，柱為圓形，使不致有掛鈎廢棉及增加清棉之困難。
5. 有保險電燈設備。
6. 塵塔有自動滅火撒水頭 (sprinkler)。
7. 在塵室之適當處所，須有消防龍頭二具。
8. 有抽水幫浦。
9. 塵室之地面有較微之傾斜度。
10. 塵室高度以六呎為適宜。
11. 塵室之建築，應使不致影響上面機械之運動。
12. 塵室內需有真空吸嘴之裝置，在清棉時僅需一個用真空吸嘴吸取廢棉，使塵室保持高度清潔。(真空幫浦與抽棉機併用)。

(六) 溫濕度調節

紡績工程對溫濕度之變化，有極大之敏感性，因棉富於吸濕，亦易於揮發，故溫濕度對原棉之含水量有相連關係。棉室內之標準濕度以 60°F 、 $50\sim 55\%$ R.H. 為最宜，其過則不足，均影響棉卷之品質與生產之成本。

A 溫濕度對原棉之影響：

1. 原棉富於吸濕性，如含有水分時能增加其強力、柔軟、與可塑性，且光滑易受機械之作用，同時為電之良導體，可防止發生纖維與機械所起之摩擦發電。

2. 含有水份之原棉，因有柔軟與展曲之性，不易切斷而成飛花，可省原棉之使用量，有助棉卷之品質。

3. 含有水份之原棉，因體重增加，不致廢化散佈於空中，有助於工場

衛生且減少機械之磨除，增進工作效率。

4. 纖維細度之紗，如原棉中含有水份，使成紗不易生毛羽而增加紗之彈力。

5. 原棉如含水過少，則其纖維變為脆弱，在清棉工程中極易損斷紡紗，價值減低，落棉增加，以致原棉消耗量亦增加。

由上觀之，原棉必須含有水份，以發揮原棉本身所有之特性，增加紡紗之價值。

B 溫濕度對清棉效能之影響：

1. 原棉含有水份過多時，因難易回復自然形態，致不易鬆開，開棉作用無法充分發揮，故纖維每受不必要之開棉作用而形成損傷，且增加落棉。

2. 原棉含水過多，增加清棉工作之困難，附於其上之雜物，極不易除去，如經過份處理，則棉卷當生成滋荷絲，與人為之棉結。

3. 數種原棉含有水分量差別太大時，則難互相混和，雖經混清棉機之反覆處理，亦難收效。致清棉工程之進行，頗感困難。棉卷之品質亦因之受到影響不淺。

4. 原棉含水過多時，製成之棉卷易發生棉層黏連。

5. 原棉含有水份太少時，因無法發揮其固有之特性，或在清棉工程內纖維易受損傷，落棉反形增加，同時在紡紗工程進行上困難重重，工場內廢花飛揚，成品之品質亦難得良好效果。

6. 在上海二月至六月用印度棉紡績為佳，七月則用印度棉處理較為困難。國棉在夏季雖不易處理，然較之用印度棉，則優劣多矣。蓋國棉之吸濕性雖較大，而所含雜質則少。綜上觀之，溫濕度對清棉效能有密切之關係，濕度之過大與過小，均將減低清棉之效能，影響棉卷之品質。然則究在何種情形下開棉與清棉有最高效能，經與各紡績先著討論與試驗之結果，認為原棉之含水量為 $7\sim 10\%$ 而製成棉卷後之含水量為 $5\sim 7\%$ 時為最優良。棉卷之含水量為 $7\sim 10\%$ 時，其在梳棉機上亦極易發揮梳棉效能。

7. 原棉之溫濕度必須保持 60°F 、 $50\sim 55\%$ R.H.。

C 溫濕度調節裝置：

紡績工場內溫濕度既有如此重要性，故清棉工場內必須有此種溫濕度

節裝置，普通溫濕調節裝置約有下列數種：

1. 消極方法：

噴霧：此種裝置在大氣較潮濕之地，如南方，則可省去在乾燥之北方，則有裝置之必要，其噴霧裝置之地點，尤宜位於棉堆置處。

噴霧之種類有噴流水與噴蒸氣二種，後者適用於冬季。

加濕：加濕之裝置，普通所見者計有：

水汀管、傳導裝置 carrier system、單位加濕器 Unit Heater、及自然換氣裝置等。

上列四種以自然換氣裝置為最經濟且最簡單，惟須在棉室與梳棉室相連之牆上開適當數量之 $3 \frac{1}{2}$ 吋之長方形小門，同時在清棉室之另一邊牆上裝置掛氣風扇數只即可。同時在粗紡與粗紡二室之相連牆上，亦開同樣之長方形小門，如是精紡室之熱氣即能緩緩經粗紡棉室而入清棉室，使清棉室內溫度增高，至于其他數種加濕裝置設備，費用浩大，且需耗用蒸氣等。

在混棉室之鄰近，須有烘房之設備，以供含水量過人之原棉先予烘乾至合於規定含水量時為止。

2. 積極方法：

將整個工場與外界隔離，其工場內之溫濕度完全由人工控制（此時集塵最好用過濾法以求經濟。）使終年在恒溫恒濕下進行紡織工作。

上述之溫濕調節裝置以積極方法最有效果，且為最良好之辦法，吾人以技術立場言之，此種控制溫濕方法實值得採用，因其一切均可依吾人理想進行。唯以經濟立場言之，則殊不合適。且清棉工場內之溫濕度控制似較其他部份為次要。故當以採用消極方式調節溫濕度為上。

D 天氣變化時，工作上應行調節及注意事項：

- 1. 在乾燥冬季應特別注意，使工場內溫濕度接近標準溫濕度。
- 2. 在潮濕季節需防止外面空氣侵入（但尚須視工場內外溫濕情形，有時須將窗戶開放調節之。）
- 3. 在潮濕之季節，凡棉織維經過之各機械處，必須加以研磨清掃。
- 4. 潮濕季節各機械之主要部份清除，須適當增加次數。
- 5. 潮濕季節用較濃厚之油。

乾燥季節須注意皮帶與繩子（如皮帶加皮帶油，如繩子則縮短等等）。

7. 乾燥季節須注意皮帶與繩子（如皮帶加皮帶油，如繩子則縮短等等）。

8. 在乾燥季節對注油量與注油次數，可適當增減之。乾燥較多，應較少。）

9. 在潮濕天氣須注意易生銹部份如塵枱與羅拉等，須注意並掃刷伊磨，並加以黑鉛。

10. 在潮濕季節，當特別注意檢查磅秤等度量衡工具。

11. 各機器在潮濕季節前，須注意全身檢查工作，作預先之準備。

12. 在夏天宜用冷水噴霧器，冬天用溫水噴霧。

13. 在潮濕季節之前，應注意清棉部屋頂上漏雨處，即行修理，排水管及出水口等一切預先清除。

14. 天窗及屋頂，每年在五月及十一月大清除。

15. 在將近冬季時，當預置防火設備及自來水管等勿冷其凍結。

16. 潮濕季節使原棉拆包時期延長。

17. 潮濕季節當特別注意再用棉使用量，及混棉方法。

18. 在乾燥季節須特別注意落棉狀態，而加以調節，（潮濕時期落棉量多，乾燥時期則反之。）

19. 潮濕季節應增加落棉出渣次數。

20. 潮濕季節應特別注意棉油灰處須予檢查。

21. 潮濕季節在風扇內部與通風之處，須清掃次數增加。

22. 潮濕季節須特別注意檢查磨轉皮帶盤 Friction pulley、踏絨杆皮 treadle lever leather 與皮打手 leather beater、及其他用皮之處（因潮濕時皮摩擦增大，皮亦較為柔軟故）。

23. 在乾燥時應增踏杆重量 treadle weight、潮濕時則減輕以調節之。

24. 在乾燥季節各部機械之距離，應調節較狹，潮濕時期則反之，H. B. 與 H. F. 之距離調節却與上述情形相反而調節之。

25. 潮濕季節應特別注意棉卷摩擦轉滑珠 lap friction bowl 之清掃。

26. 在潮濕季節，當時常視察廢道中有水侵入積存否，如有，須用幫浦吸出（此點宜在設計時特別注意）。

5. H.E.O. 與 P.S. 之塵箱下插板之改良裝置

27 在潮濕季節裏，風扇之速度似可稍為減少。
28 在乾燥季節，其 C.O. 速度可減少，潮濕季節則反之。

29 潮濕季節時，須特別注意調節均量板重錘 feeling motion board weight 之位置。

(七) 清棉機械之改進與附屬裝置

近世之紡織機械，因戰爭之影響則戰後生產力之不足，故對機械上之改進，無暇顧及。然事實上紡織機械需改進之處實多。故吾人為求製造優良品質之棉卷，在清棉機械上實有設法局部改良與另加附屬裝置之必要。茲據個人私見，認為在清棉機械上如具有下列所述諸點之改進，則對製成之棉卷在品質上將有極大之幫助。本節所包含範圍極大，如欲詳細說明，尚須加添許多圖畫，然限於篇幅，故不得不僅僅提供各機械上改進與需加添附屬裝置之處所與其效能。

A 促進清除效能：

1. H.E.B. 之傾斜簾子下塵格改為彈簧活動式 此項之改進為使傾斜簾子之塵格便於掃除，不致有棉籽、雜質、塵屑等大量堆積，而反引起優良原棉中有塵屑等混入之弊。

2. C.O. 內部之輪棉管上積塵自動掃除裝置 在 C.O. 內部之輪棉管約長 12" 左右，常易堆積自塵棒落下之破籽與落棉，如時候稍久，即堆積極高，落棉及雜質無法飛出塵棒外，減少清除效能，故需加自動掃除裝置。

3. P.O. 或 L.E. 之輪棉管適當處所下加裝塵棒及塵錘 此項附屬裝置，既不佔地位，又不耗動力，而所具清除效率極高，實有採用之價值。

4. 在 P.O. 或 L.E. 之前部橫檔鐵皮門上改裝空氣調節孔 在塵棒第三、四根之間，最易堆積被打下之落棉及塵屑，致影響清棉作用，同時使被打下之較長纖維，無法藉氣流之力而回入塵棒內，易致增加優良落棉。其堆積於 20~30 根間塵棒上之落棉及塵屑之原因，為較長纖維被擊下後因氣流之關係而復飛向塵棒上（如第二圖中之箭頭）。如此時纖維中央部黏於塵棒上，同時又因氣流在此時已減弱之故，無力再送纖維入塵棒內，但亦不讓纖維自塵棒上落下，則此纖維在塵棒上呈靜止狀態。在同一情形下，纖維與塵屑愈積愈多。今如在圖中 A 部裝有空氣調節孔，則使推送纖維之氣流更形加強，使長棉纖維得以回入。

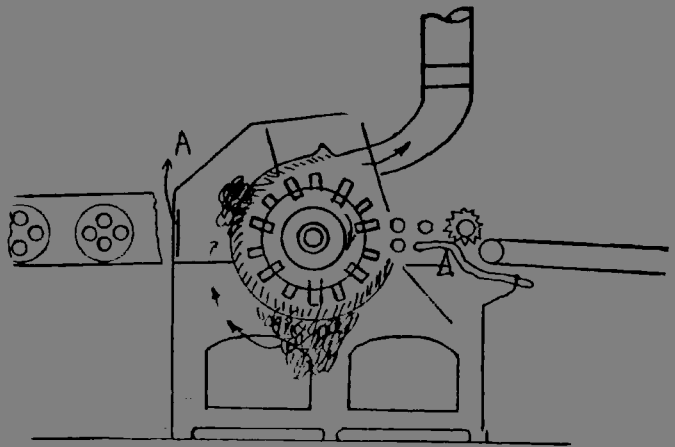


圖 第 二

普通塵箱內之插板多為木製，其表面未能完全光滑，當塵屑充滿塵箱中後，放下插板，雜質乃黏附於插板之表面，並不全部落下，此時工人如不注意其雜物之落下與否，即將插板隔上，則對塵箱之清除作用之目的，不能達到。補救辦法，即在插板表面上，包置極薄而光滑之金屬板，當插板傾斜時，雜質即能在其上輕快滑下。H.E.S. 之塵棒前裝設擋風板 斬力作用於塵棒上行間棉及清棉之作用。其中尤以最先作用於 1" 根塵棒間最為強烈，而清棉效能，亦以此諸棒為最高。如由給棉羅拉下進入空氣，直接侵入第二、三根塵棒間，則此項最其效能之清除作用，將大為減低。為避免此項缺點，須加裝擋風板一塊於刀口棒後方 1/2 吋之處，使外來之風力進入除塵棒間，速度較為和緩，其清棉作用當可達到完善程度。

B 增進棉卷均勻：

1. H.E.B. 之棉羅拉角釘之加裝 在 H.E.B. 出其之原棉每根原棉上被打擊鬆散，且有小塊棉塊存在，同時出者之原棉亦未見分佈均勻。防止上述弊端，可於均棉羅拉上每列角釘由 2 枚而增加為 10 枚。

2. E.X.O. 之使棉均勻調節裝置 E.X.O. 每因輪棉管裝置之不良及漏氣等情形，而使做成之棉卷向邊厚薄不均。如欲調節錫林軸之離圓盤之位置以補救之，則頗費功夫。今於進棉管上附設一舌狀之調節板，以其偏

左或偏右以調節進棉之均勻度。

3. 打手加裝均勻臂 棉卷之闊幅間，每因打手支臂之關係而常有間隔不勻之現象，即支臂處往往原棉較薄，兩支臂間原棉較厚，補救此弊，即在打手上兩支臂間加裝木製均勻臂一只，使棉卷厚薄不均之距離小，亦即減輕不均勻之程度。

4. 補救因打手支臂引起塵籠吸棉不均之弊 如上所述加裝打手均勻臂後，僅能減輕其不均勻程度，而不能減其不均勻現象。故在增設打手均勻臂後，尚須在塵籠與塵籠接觸間加裝波浪形皮層，附於塵籠表面上，皮層之凸出部份正對兩打手支臂之空隙處，凹入部份正對打手支臂之位置，如是可使吸於塵籠表面之原棉較為均勻。

5. 天平桿 (Pedal) 表面高低調節裝置 給棉羅拉下之天平桿表面，如高低不一，則表面位置較低之天平桿，當原棉進入時，其夾持原棉之力，遠較大天平桿之表面位置較高者為小，故原棉易被打手成塊擊下，足以影響棉卷之均勻，及開棉與清棉作用之不足。洋琴運動亦失去其正確調節作用，使棉卷之品質大受影響。天平桿表面，各各不平之原因，有因製造上不正確，有因刀口棒磨蝕程度之差異，有因天平桿鐵 (Wrought Iron for under pedal) 磨蝕程度之不同等而起。欲補救上項缺點，可在天平桿腳鐵上，依照各隻天平桿之位置，裝設調節螺絲；如旋動該調節螺絲，即可使各天平桿表面位置，趨於同一直線上。

6. 塵箱 (Dust Box) 門風力調節裝置 原棉含水較多或在潮濕季節時，原棉本身較重，常被斬刀擊取後，不能以適當速度，吸附於塵籠表面上，以致增加落棉而影響棉卷均勻。如增加風扇速度為之補救，則遇原棉較為乾燥時，使優良纖維被吸入塵籠內，而引起棉卷黏層之弊。故增加風扇速度，非屬妥當辦法。最佳方法，為在塵箱門 (Dust Door) 上裝以可調節之風洞。如需原棉加速吸於塵籠表面時，則可開啓風洞，其風洞之大小與風力成正比。

防止棉卷發生黏連：

1. 棉卷黏連防止器 棉卷因混棉不均勻，混用回花太多，混用之原棉長度相差太大。風扇速度太高，原棉含水過多，減磨齒桿壓力太大。及至第二緊壓羅拉表面附有雜質時，因左右重壓不同等之原因，能引起棉卷黏

連，其消極防止方法，為原棉出塵籠時，將打手支臂於塵籠與緊壓羅拉之間，使筵棉由塵籠送出，經過其上時，輒直行條紋，使卷成之棉卷，能層次分明，不致有黏層情形。棉卷黏層防止器種類極多，有梳式，鬆拉式，及梳形式等。其中梳形式成效較佳，且裝置簡單。

2. 第二緊壓羅拉清除刀 原棉經斬刀打擊吸至塵籠表面時，其原棉中未被除去之硬性雜質，如破布等，每能沉積於下部棉層中，當進入第一緊壓羅拉時，此等雜物即附着於第二緊壓羅拉表面上，使緊壓羅拉加於筵棉之壓力不均，棉卷發生黏層，及棉卷成形不良之弊。此項補救辦法，祇須在第二緊壓羅拉上，裝置清除刀一把，即可將附於緊壓羅拉上之雜質除去，筵棉所受之壓力均勻。

3. 氣節閘 (damper) 棉機停車時，塵室中之潮濕空氣，每由風扇之風管中浸入清棉機內，並機器內部發生銹蝕，影響運轉工作，及棉卷之品質。防止濕氣侵入最簡單之方法，為在風扇之風管外部，加裝節氣閘。節氣閘由輕質鉛皮製成，在清棉機運轉時，因風力作用，節氣閘即被吹開，而不妨礙風扇之除塵作用。機器停轉時，節氣閘因本身之重量而使之關閉，如此得防止濕氣之侵入，及氣流之逆流也。

(八) 其他

A 各種不良棉卷之成因及防止方法：

1. 棉卷中仍含有多量雜質之原因：
 - a. 打手回轉過快。
 - b. 塵室積塵過多。
 - c. 風扇速度過快。
 - d. 空氣流動太弱，若棉混入後原棉中。
2. 棉卷黏層之原因：
 - a. 混棉不均勻。
 - b. 原棉長度相差太大。
 - c. 回花混用太多。
 - d. 風扇速度太高。
 - e. 緊壓羅拉壓力太大。
 - f. 防磨齒桿壓力太大。

g. 原棉含水太多。

h. 第二軋棉羅拉上附有破子等物使羅拉二端重壓不同。

棉卷黏層之修補法：

a. 合理使用回棉量。

b. 混棉時竭力避免長度差異太大之原棉。

c. 棉卷應保持適當厚度。

d. 混棉室內濕度(%)不能過高，務使原棉含水量減少。

e. 合理鬆解原棉，勿使打擊過甚，生成熱轉(twist)。

f. 上下兩塵籠表面所吸附之原棉，應為...

g. 原棉自塵籠入壓輥之前，經棉卷黏連防止器使棉層作成凹凸之表面。

h. 壓輥之表面速度，宜稍作變更，使作成光滑之表面，為防止棉卷黏層良好辦法。

4. 棉卷一側不良原因及補救方法：

a. 除塵棒與塵籠之間，氣道不通，氣流受阻，棉卷二側形成不良，棉卷厚薄亦生不勻，故對風道須時加清掃。

b. 排機時風扇位置不正，或塵室及輸棉管之位置不正，在清棉機內不能得均勻之氣流，以及分配均一之原棉。

c. 打手與風扇速度不調和，以致棉卷二邊不良，或全卷發生不勻。

d. 打手與塵籠中間之原棉偏向一側，使棉卷二端不良或全卷不勻。

以上棉卷一側邊之不良情形可由下述方法補救之：

a. 使塵籠外面光滑不附黏原棉。

b. 塵籠二端皮革部份按裝必須正確。

c. 供給之棉卷其闊幅應較新製者為寬。

d. 棉卷捲繞時起皺之原因及補救辦法：

a. 隔距適當與否。

b. 風扇速度與打手速度適合與否。

c. 棉卷搖針摩擦 lap rack friction 對棉卷所加壓力均勻否(天氣變化時)。

d. 混棉不勻或開棉不完全。

e. 原棉配合不佳。

f. 軋棉輥 calender roller 與給棉輥 feed roller 間之牽伸不良。

g. 溝槽輥 fluted roller 捲繞時與棉卷發生滑失 slippage。(溝紋摩滅)。

h. 棉卷齒板 lap rack 壓力不適當。(標準為 150 lbs)

i. 軋棉輥直徑太小時。

j. 棉卷過重。

k. 原棉含水太多。

l. 軋棉輥與溝槽輥間牽伸之錯誤。如 E.N.O. 之第一軋棉輥上之 250T 誤為 27T。

m. 其改善辦法：

a. 檢查各部隔距 gauge、及速度 speed。

b. 檢查軋棉輥之直徑及各有關齒輪之齒數。

c. 改善牽伸將慢動軸 slow motion shaft 上之 11T 改為 12T，或溝槽輥棍 fluted lap roller 上之 50T 改為 51T。然此時須抬高婆司使齒輪適當交合。

d. 注意混棉配合成份及混棉方法。

e. 溝槽輥溝槽磨滅時予以重創。

f. 棉卷之重量適當規定。

g. 棉卷不正之原因：

a. 圓錐筒皮帶 cone drum belt 太鬆時發生滑失 slippage。

b. 皮帶又 belt fork 較皮帶 belt 之寬度過闊時。

c. 給棉籠子 feed lattice 太鬆時發生滑失 slippage。

d. 扇 fan 吸引過弱時。

e. 減摩齒桿 antifriction rack 之殺中 brake 不圓滑時與其上之滑珠 bowl 不轉動時。

f. 原棉經過之路上有障礙時，如有鐵銹，不光滑時。

g. 軋棉輥兩端重量不勻時即可發生圓錐形狀 (conical)

h. 減摩齒桿軸 antifriction rack shaft 之齒輪 gear 裝置不正時

每能發生 conical 形狀。

- i. 棉卷 lap 接頭不完全時。
- j. 在不必妥之處有空氣流入時或從庫道中空氣逆流時。
- k. 庫籠 cage 滑棉不完全時。
- l. 棉籠 lattice 上之棉卷重量相差過甚時。
- m. 供給 Feed Roller 兩端壓力不等時。
- n. 餵入之棉卷為破碎時。

B 工場調查：

欲求一切工作按照規定計劃切實進行則尚須平日有工場調查以協助之，使工場內負責員工能切實推行規定命令，其調查之內容如：

棉棉工程狀態調查

(一) 棉卷重量及均勻度調查

二道棉卷重量	頭道及二道棉卷每碼重量

(二) 運轉部份之調查

調查項目	情形
原棉之餵入之大小	
餵棉中之夾有雜物情形	
原棉之軋和對紡出支數適合與否	
混棉情形	
回棉與落棉使用情形	
回棉與落棉之處理	
皮帶與繩子張力狀態	
各樣注油狀態調查	
機上清除狀態	
垃圾掃除情形	
地板掃除	

棉卷分段	棉卷重量正確度	棉卷重量正確度	棉卷重量正確度
棉卷重量正確度	棉卷重量正確度	棉卷重量正確度	棉卷重量正確度
每時打擊數配置情形	每時打擊數配置情形	每時打擊數配置情形	每時打擊數配置情形
棉卷配置情形	棉卷配置情形	棉卷配置情形	棉卷配置情形
棉卷配置工作情形	棉卷配置工作情形	棉卷配置工作情形	棉卷配置工作情形
L.F. 至 CO. 原棉經過情形	L.F. 至 CO. 原棉經過情形	L.F. 至 CO. 原棉經過情形	L.F. 至 CO. 原棉經過情形
棉卷放置情形	棉卷放置情形	棉卷放置情形	棉卷放置情形
C.O. 庫下雜物堆置情形	C.O. 庫下雜物堆置情形	C.O. 庫下雜物堆置情形	C.O. 庫下雜物堆置情形
棉卷管理情形	棉卷管理情形	棉卷管理情形	棉卷管理情形
棉卷厚薄雜質情形	棉卷厚薄雜質情形	棉卷厚薄雜質情形	棉卷厚薄雜質情形

(三) 機械部份調查

調查項目	情形
H.B.B. H.O. H.F.	
角釘簾子傾斜簾子之帆布及木條情形	
角釘損傷磨滅情形	
角釘及水平簾子回轉軸磨滅程度	
各軸承磨滅程度	
風扇狀態	
吸棉調節運動情形	
L.F.	
給棉器拉之彈簧重錘強弱	
給棉器拉軸承及頸部之磨滅程度	
錫林刀片之損傷情形	
淨零運動之調查情形	
落棉情形	
C.O.	
錫林軸承磨滅情形	
錫林之平衡情形	
錫林與風扇回轉情形	
錫林刀片有無鬆弛及損傷	
壓棒之情形	
落棉情形	

Ex.O. 及 F.S.
 打手及錫林軸承損壞
 塵簾損傷情形
 打手與風扇回轉情形
 減磨齒桿左右高低調節
 減磨齒桿內嚙子情形
 打手刀片磨滅情形
 保全掃除情形
 停止裝置調節情形
 洋琴運動調節情形

其他速度器配等普通調查項茲從略，稍上正規之廠俱應有之。

(四) 落棉調查

S 落棉調查表 1 年 月 日 氣候

混	棉	成	份	濕潤方法
原棉名稱	長度	1/2	筒水	百分率
機別	重	舊	百分率	溫度
H. B. B.				平均極細
H. O.				可動磅數
P. O.				皮品淨重
1st. C. O.				落棉數量
H. F.				落棉百分率
L. F.				式
2nd C. O.				量
D. T.				情
Ex. O.				形
L. S.				狀
F. S.				式
風				量
共				情
計				狀

III. 結 論

綜上觀之，欲製造品質優良之棉卷實非易易，所涉範圍廣大，而所需注意處又至繁多。自機械配置，連繫排列，集塵裝置，濕濕度調節，乃至選用原棉，運轉保全，在在皆需費盡心血，用盡心血，耗用精力，具體整劃，精密設計於其前；仔細研究，妥善運用於其時；詳密檢討，精確試驗於其後；方有一一優良之棉卷製成，或竟需經屢次改進後，方有優良之成就。

理想之條件及有關清棉工程各項，俱能情勢優越，合理發展，相互配合，共同邁進，則所造之棉卷，優良可期。但事每與願違，情況每受環境支配，而形勢亦不常有。譬如下列問題常能發生，頗不易作滿意之改革

1. 舊廠機械設備太舊，排列配置不合。
2. 原有集塵裝置不佳或不足。
3. 濕濕度等設備全無。
4. 設新廠時，格於經濟不能照全善計劃配置。
5. 庫中所有原棉大部為下級美棉 (low middling) 或在濕季中祇有印棉供應。

棉卷佳，則以後工程俱能充分發揮效能，工作得順利進行，所出之紗布品質亦佳；棉卷劣，則以後在工程中雖費盡心血精力，仍困難叢生，出品之紗布品質低劣。在此情況下，負責技術之人員仔肩更重，必須盡經濟能力所及，事實環境允許之條件下作澈底之改革，利用某數項優越之條件，充分揮發，使彌他種缺陷，並盡量揮發技術及人力以挽補之。茲試就上舉之五項缺陷，約略申述拙見。

1. 原有之機械設備太舊，排列配置不合，全部重新配置或添購勢所不能，此時宜參酌所紡支數及使用原棉種類視原有設備草定較合理或最近合理之配置，酌量添設一二機械，並參酌本文二(三)清棉機械之改進與附屬裝置項下作局部之小改進。此外在選用原棉暨運轉、保全方面，多下苦功，則雖不中，亦相去不遠矣。

2. 原有集塵裝置不佳或不足。如不佳，則研究不佳之因，是塵道不良，抑塵室塵塔不良，抑離心或其磨器設計不合，再作改進。如不足，則加

添離心式集塵器，因其效能佳而價廉也。

3. 溫濕度等設備全無。關於溫度方面，最好能利用細紗間等溫度較高之空氣，以調節本室，最為經濟。關於濕度方面，如廠設在濕度較大之區，使用原棉含水亦多，最好能添設烘房。如設在乾燥之區，則在拆毛部份添裝單獨小型噴霧器，亦極經濟有效。在此情形下，對於窗戶之開啓，尤須格外注意。

4. 設新廠時，格於經濟不能照全善計劃配置，在設計時自應照最合理之情形配置，如格於經濟不能全部辦到，則計劃不妨仍照原定，配置時可視暫緩及影響較小者暫不辦理，容將來經濟允許時，逐漸配置。此時祇須將計劃擬就，歸入檔案，並預留以後添置時之地位。

5. 庫中所有原棉大部為下級美棉或在濕季中祇有印棉供應。前者原棉之選用項曾提及下級美棉含雜多，而纖維弱，混用不可過多。印棉含雜過多，在濕季中清除不易，以不用為原則。但若遇上述情形，則勢非應用不可。此時對機械之速度，间距，落棉量，必須全力從事，多作試驗研究，但以後各工程尤須多連絡。

以上所述僅其犖犖大者，其他變化正多，情勢各異。要之，負責技術者根據實情，研究針對方略，就儘可能，最經濟之條件下，製造最優良之棉卷。

以往從事紡織之人員，每以清棉機械數少，構造簡單笨重，每對此工程忽略。近年來雖此種錯誤觀念已被推倒，無論經營及技術人員，均已注目及此，不僅深知其重要性，且急起直呼，全力從事。奈因以往太疏忽之故或格於原有之設備，或格於經濟能力，或缺乏技術人員，大有心有餘而力不足之勢。不知則已矣，今既知其重要，何忍聽清棉之不健全而陷全部紡織工程於不可拔之境耶？痛下決心，澈底改進，實刻不容緩！

古諺云「一年之計在於春，一日之計在於晨」。西諺云「善始則事成其半矣」。故可知事物之成功，首重開始。清棉工程為紡織工程之開端，由上節各點觀之，其對以後工程之影響，實俱有決定性之作用，應三致意焉。

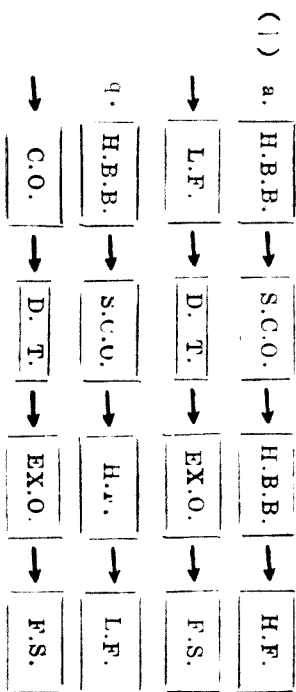
清棉機械排列之理論與實際

許乃光

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 清棉組結業論文之(2)

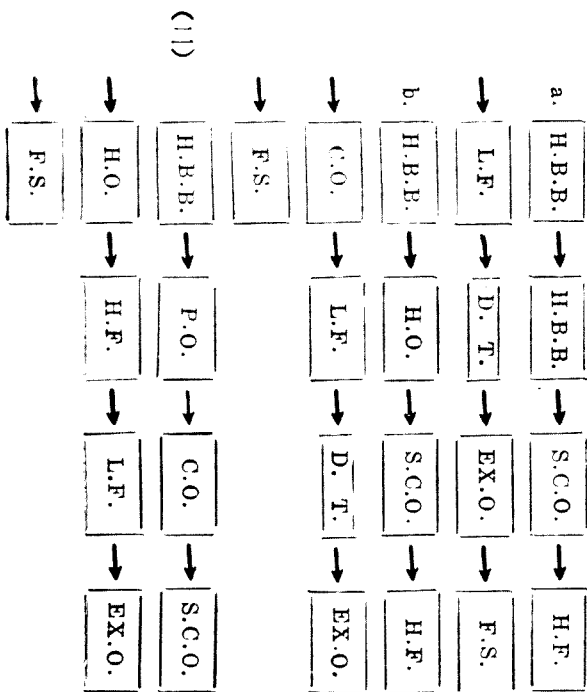
在過去數十年中，吾國從事棉紡廠技術人員，每遇製品不良，常於技術上作多方之探討，以期有所改進，惟其注意點，大多集中於梳棉、精紡等機械，而於清棉機械細加研究者，殊覺甚鮮。詎知清棉機械為紡紗之初步工程，雖有優良之原棉，良好之機械，富裕之動力，苟處理失當，則直接影響製品之優劣，用棉之多寡，間接耗損動力，增加開繳費用，其關係至重且大。吾人倘因循從事，而忽略清棉機械於紡紗上之重要性，則必于製品上及經濟上遭遇莫大之損害，所謂「求木之長，必固其本，欲流之遠，必浚其源」，其意亦即在此。最近幾年來，棉紡廠技術人員始對此均深切注意而專心研討之者，亦頗不乏人，誠為今日紡織技術家觀念上之革新也。

混清棉機械所影響於成品者雖有隔距、速度、及原棉之配合等，惟最重要者，厥為機械之排列是否適當，蓋機械裝排就緒後，不若速度、隔距等可隨時予以調整，事前須作審慎周詳之考慮，方可避免以後運轉上之困難也。茲以混清棉機械排列上之弊病分述如次：

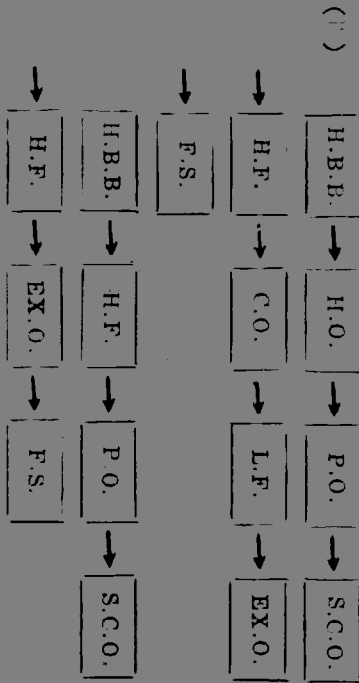


上列(a) ()二項排列中，原棉從爬形簾子 (creeper lattice) 輸入棉箱鬆包機 (hopper bale breaker) 後，經該機釘簾 (spiked

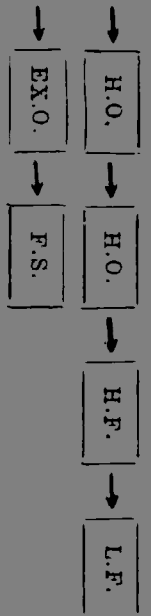
lattice) 之輕微鬆解，斯時原棉仍為塊狀，即送入直立式開棉機 (single crighton opener) 然棉塊受翼片之打擊，即猛向塵棒 (errid bar) 彈去，致塵棒常呈彎曲狀態，而塵棒與塵棒之間隔距 (Gauge) 遂因此不一，優良纖維易於逸出，落棉甚難正常，其供給以後機械之棉量亦頗不勻。故直立開棉機實不宜直接排列於棉箱鬆包機之後，應以棉箱開棉機 (Looper opener) 與之連繫，俾原棉能得充分之鬆解，使後部機械易於處理，而無損壞現象。惟(a)式倘能變更如下列之排列，或可避免上述之缺點，止上述之弊病。



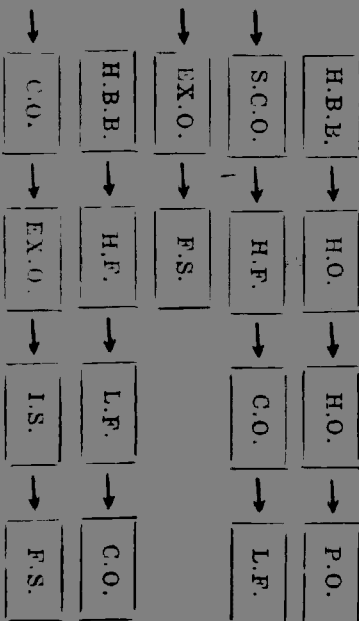
以直立式開棉機二台連接裝排於一處，原棉連續受激烈之打擊，纖維常受損傷，而成蠶繭絲形狀，尤以紡細支紗為最，且蒙豬式開棉機 (porcupine opener) 及第一只直立式開棉機 (criphon opener) 均賴第二只直立式開棉機之風扇吸力輸送原棉，致經常阻塞於蒙豬式開棉機及直立式開棉機中間之輸棉管內。如加快風扇速度。結果其輸送力雖有餘，但因原棉經直立式開棉機之時間殊促，反使清棉效力缺乏。故上項排列中以兩台直立式開棉機連接排列於一處，殊不相宜，應分開裝排如下式，既可使原棉免受連續之打擊，而給棉亦不至發生阻塞矣。



棉箱鬆包機 (hopper bale breaker) 所供給後部機械之原棉，尚屬塊狀，極需有效之鬆解，俾得於以後各機中，易收清棉之功效。然在上式排列中，棉箱鬆包機之後以棉箱給棉機 (hopper feeder) 連接其後，該機釘簾 (spiked lattice) 釘子殊為細巧，其鬆棉作用較為微弱，對塊狀原棉有力不勝任之感，故常發生釘簾損壞現象，影響整個工程。此外因棉塊鬆解不易，常於棉箱與釘簾間反復回轉，致棉箱給棉機內原棉擁積，後部機械則常感棉量不足，使前後給棉不能供求裕如，是即棉箱鬆包機之後裝排棉箱給棉機之弊點。上項排列，如紡細支紗，雖用棉作用已足，惟前端之鬆解作用嫌少，不易處理緊壓包裝之原棉，故棉箱給棉機之作用，實不連棉箱開棉機也。



棉箱開棉機 (hopper opener) 之釘簾 (spiked lattice) 釘子 (dia 1/4") 較棉箱給棉機 (hopper feeder) 之釘子 (Dia 3/4") 為粗，如塊狀原棉先送入該機械，受該機之鬆解，則後部機械之開棉及清棉作用較為完善。觀諸上項排列中，棉箱開棉機兩台均排列於後端，使原棉於塊狀時先經蒙豬式開棉機及直立式開棉機二台之連續打擊，次方經棉箱開棉機二台及棉箱給棉機之連續鬆解。此適與吾人之理想相違，蓋良好原棉未經撕鬆，先受激烈打擊，纖維必易損傷，而成纏繞狀，製成之棉卷，於梳棉機上紡出時，每易白星滿佈，造成紡紗上最忌之病症也。調整之法，即以棉箱給棉機置於前端並更改如下列之排列：



簾子給棉機 (lattice feeder) 之機構，除蒙豬式打手外，並裝有鐵砲箱以調節棉筵之厚薄，惟裝排於前端，如上式之位置，則其調節裝置並無功效，蓋原棉於此時尚為棉塊，僅須鬆解，如以鐵砲 (cone drum) 強為調節，則必因棉量不勻，鐵砲皮帶上下移動難難以正常，跳動殊劇，雖有調節機構之設，而甚少調節之功效也。故在前端宜裝排 (porcupine opener) 蒙豬式開棉機，簾子給棉機 (lattice feeder) 則宜排列於後端，處理已舒展之原棉，使棉筵均勻供給於後部機械。如將簾子給棉機裝

置於直立式開棉機之後或頭道清棉機 (xhaust opener) 之前，則紡出之棉卷當更爲良好。照上列之排列，紡粗支紗，應用下級中，印棉時，尙可處理，如紡細支紗，應用中級以上美棉時，則殊不適宜，試觀自簾子給棉機 (L.F.) 起，至三道清棉機 (F.S.) 止，原棉連續經七次之打擊，而無喘息之機會，纖維受損傷而成繃曲絲狀，此種排列對原棉之處理，殊不相宜也。

(六) a. H.B.B. → S.C.O. → H.O. → H.F.

↓ L.F. ↓ C.O. ↓ EX.O. ↓ F.S.

b. H.B.B. → H.J.B. → S.C.O. → L.F.

↓ H.F. ↓ C.O. ↓ EX.O. ↓ F.S.

上列 (a) (b) 二種排列內，頭道清棉機 (exhaust opener) 之前均裝置直立式開棉機，照一般情形，其紡出之棉卷均厚薄不均，因直立式開棉機僅有清棉及開棉之作用，不若簾子給棉機之能調節棉量厚薄也。故頭道清棉機之前應以簾子給棉機連繫之，俾原棉可賴鐵砲調節箱 (cone drum box) 之作用調節均勻之棉量，則紡出之棉卷或可無厚薄之弊。爲補救上述之缺憾，各種排列位置宜改如下式：

a. H.B.F. → H.O. → S.C.O. → H.F.

↓ C.O. ↓ L.F. ↓ EX.O. ↓ F.S.

b. H.B.B. → H.B.B. → S.C.O. → H.F.

↓ C.O. ↓ L.F. ↓ EX.O. ↓ F.S.

就以上各種排列加以分析，其缺點有損壞機械者，有損傷纖維而不利於製品者，更有多費人工而增加開繳者，影響整個工程之前途及機械之運

轉殊大。幾經研討及調查之後，清棉部機械之排列，以下列幾種較爲良好。

(一) 採用棉卷混棉法之機械排列：

以各種原棉分別製成與號棉卷，而於一道清棉機上併合混和之。此種混棉法稱之謂棉卷混棉法。因原棉品質之不同，故經選之機械遂亦不一，機械排列上尤須相異，使之適應處理之原棉，而達「物盡其用」之義。如：

(a) 處理中國棉時，因其含籽較多，須經打手之打擊，方能使籽葉與纖維分離，故於排列上須多裝直立式開棉機 (curtison opener) 豪豬式開棉機 (porcupine opener) 及簾子給棉機 (lattice feeder) 等機械，俾收清棉之功效，例如下式之排列：

H.B.B. → H.B.B. → H.O. → P.O.

↓ S.C.O. ↓ H.F. ↓ H.O. ↓ C.O.

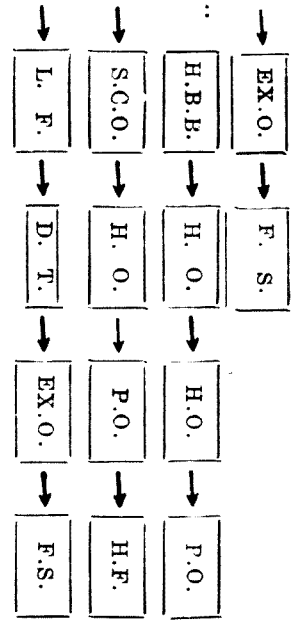
↓ L.F. ↓ EX.O. ↓ F.S.

(b) 處理印度棉時，因包裝緊壓，原棉中夾雜葉屑較多，機械設備上應裝置較多之棉箱開棉機 (hopper opener)，豪豬式開棉機 (porcupine opener) 或簾子給棉機 (lattice feeder)，使原棉能得緩慢之舒解與低速度之打擊，而清除葉屑，惟印棉含水量甚少，纖維殊脆弱，如經直立開棉機之次數過多，則良棉易於紛失損傷纖維，增加不必要之落棉。故印棉之最佳處理辦法，即使之作輕柔之撕鬆與低速之開棉。下列之排列，其處理結果或能符合前述之理想也。

上等印棉： H.B.B. → H.O. → P.O. → S.C.O.

↓ H.O. ↓ H.F. ↓ L.F. ↓ D.T.

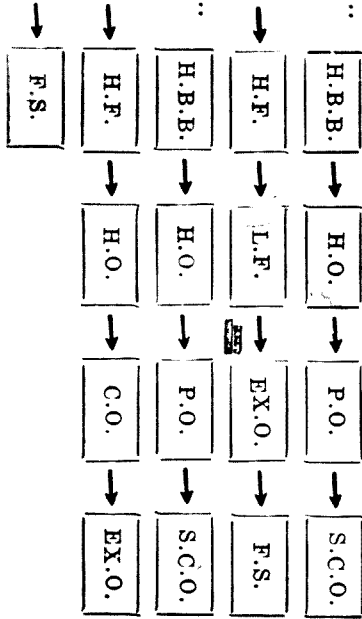
下等印棉：



(c) 處理美國棉時，因纖維內含有棉結 (Nep) 較多，如受激烈之

打擊，易造成人為之棉結，而不利於以後工程。故在機械排列上，以應用較多之開棉機及簾子結棉機，俾作緩和之鬆解與開棉。下列為處理美國棉之二種較佳排列：

上等美棉：

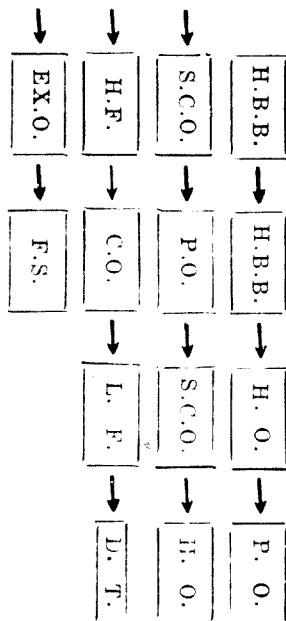


下等美棉：

(二) 簾子混棉法之機械排列：

簾子混棉法即以品質相異及包裝不同之原棉，分層於簾子上而自然混和之。為適應此種混棉方法，排列上必須能視混棉成份之優劣而隨時變更經過之機械，例如下式排列中，如原棉含籽條多時，則應用較多之直立式開棉機 (cribb on opener)，倘夾雜葉屑，塵埃較多時則應用較多之豪豬式開棉機 (porcupine opener) 及簾子給棉機 (lattice feeder)。

如纖維中棉結 (Nep) 過多時，則減少經過直立式開棉機之次數。其他如遇原棉含水量過多時，則需充分之舒展與緩慢之開棉，反之含水量過少時，纖維脆弱，易於損斷，即不宜激烈之打擊。總之，簾子混棉法之機械排列須能處理各種之原棉，而不受其限制。下式為簾子混棉法時之較佳排列：



總之：清棉機械於排列之前，須考慮將來運轉有可能發生之困難而加以避免，如成紡支數之變更，原棉品質之優劣，混棉方法，及前後紡機械產量上之供應等，事前均須加以注意。而各機前後之裝排位置，尤須適宜，使原棉處理時能確實而有效，庶幾清棉機械之鬆棉，混棉及清棉之三大作用，符合吾人之理想，亦即「物盡其用」也。

清棉機械之除塵效能

薛威麟

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 清棉組結業論文之(3)

清棉工程為紡績之最初階段，其效能之優劣，關係成品品質，影響至鉅，尤以原棉內所含塵埃雜質，如未獲得充份之清除，則棉卷易成絨屑；梳棉機針布之鋼針間，籽葉阻塞，梳理作用，難期充份，及後夾雜於棉條內，即少除去之機會，於精紡機上即形成斷頭及牽伸控制不良之因素。而製成之布疋，其品級即為低落，影響市場價格，勢所必然。因之清棉機械除塵效能之良否，對於機械效率、成品品質、工場成本，皆具影響，是故如何方可獲得其最高效能，實為當今研究紡績技術者所不能不知。

除塵效能之發揮，不僅在於機械上之配置與形式，抑且對於使用機械之多寡，集塵裝置之設計，大氣濕度之變化等諸條件，存在有關。茲分述於下。

一、除塵原理與機械之配置

(一) 清棉機械之除塵原理

清棉機械對於原棉內所含塵埃雜質之處理，需視其品質重量之不同，而各互異，就原理上言，可分三項：

A 使游離狀態之原棉，通過急速迴轉之打翼周圍，而令原棉內之塵埃雜質，藉自身重量，發生離心作用，而於塵棒間逸出機外。

B 利用原棉與雜質摩擦性能之不同，使經過具有相當阻力及震顫作用之表面，雜質一經震動，其附着即行消失，而使二者分離。

C 應用風力，使原棉附吸於物體之表面，而其塵埃雜質，乃為氣流吸入於物體之內部，以空氣分離法清除之。

(二) 機械之配置與其性能

根據上述之原理，清棉機械之除塵機構之配置有四：即打手、塵棒、

塵籠及風扇是也。茲將其本身之性能，配置形式，修正與檢查之方法，及與原棉品級優劣之關係等條件，分述如下：

A 打手 (Beater) 打手因在作用上之不同，乃有皮翼式、直立式、皮豬式及翼式等數種，其中除皮翼打手為準備除塵，效能較差而不論及外，茲將各式打手，分述如次：

1. 直立式打手 (Vertical beater)，為鋼製之圓盤，固着於直立軸上，每一圓盤，又各裝 3-6 之刀片。刀片位置，與圓盤並非同一平面，而以不同角度，上下傾斜。原棉由直立式打手處理時，因打手重量較大，且速度又極快，因是擊棉力甚大。又以其四周之塵棒外為密封，故當雜質為其離心力逸出時，可不受侵入氣流之抵抗影響，因之一般較大之籽葉節結等，均可除去大半，堪稱為清棉機械除塵效能最佳之機構，因是極宜處理含雜較多之原棉。至其作用之強弱因素，一般標準如下：

刀片數

種 別	圓 盤 數	刀 片 數
印 度 棉	6	34
美 棉	6	34
英 及 棉	8	33

速度 打手速度，乃為最足影響其除塵效能，茲以原棉種類之不同，規定如下：

棉別	每分鐘迴轉數	備註
印度棉	900	有塵籠裝置
棉	400—500	有塵籠裝置
美棉	800—850	有塵籠裝置

隔距

部別	粗支紗	中支紗	細支紗	
			上	下
打手—溝槽盤	2"	2"	1 1/8"	1 1/8"
打手—塵棒	3"	3"	2"	2"

2. 豪豬式打手 (porcupine beater) 豪豬式打手，在打手軸上固有

圓盤三只，每一圓盤，又各裝刀片12—16片，刀片之位置，於圓盤上並非同一平面，而以不同之角度，上下傾斜，故當原棉在經過給棉羅拉處理時，打擊點之分佈，極為均勻，如是非當開棉作用甚佳，且可使原棉內所含雜質，獲得附着於原棉新表面之機會較多，而易清除之。

棉別	每分鐘轉數
中、印棉	650—700
美棉	600—650

隔距

部別	粗支紗	中支紗	細支紗
打手—給棉羅拉	1 1/2"	1 1/2"	3/8"
打手—塵棒	7/8"	7/8"	1 1/8"

3. 翼式打手 (blade beater) 清棉機之翼式打手，有二翼式及三翼式之別，至其二者之優劣，人言言殊，惟就打擊力而言，三翼打手之旋迴中心，離打手軸之中心，較二翼式為遠，故擊棉力較大，且如欲獲得同樣之打擊數，三翼打手可用較低之速率使用，其振動及動力消耗，當可減小，故目下各廠皆多採用。

翼式打手之直徑通常為16—18吋，刀片為鋼製，寬約2吋，厚1/4吋，刀片之角度約自3—5度。其合理之速度，及有關部份之隔距如下：

機別	印棉	中棉	美棉
排氣式開棉機	800—850	850—900	850—900
二三道清棉機	800—900	820=880	820—880

隔距：

機別	排氣式開棉機			二三道清棉機		
	粗支紗	中支紗	細支紗	粗支紗	中支紗	細支紗
打手—給棉羅拉	1 1/2"	3/8"	3/8"	1 1/2"—1 1/4"	1 1/2"—1 1/4"	1 1/2"—1 1/4"
打手—塵棒	上	1 1/8"	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
	下	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"

至於打手之檢查與修正法，今述其要點如下：

- 各種打手，其重心必須平衡，而無振動之發生。
- 打手之鋼釘，必須經常檢查其是否鬆弛，以免在急速迴轉時之脫落，而致損壞機械。
- 打手之刀片，其片口在使用日久後，打擊受方之一面，必致磨鈍，作用當為減低，故必須更換另一面使用之，如無法更換方向時，則宜磨銳之。
- 直立式打手軸，更須注意其地位之下沉，以免影響有關部份隔距。

B 塵棒

(A) 打手塵棒 (Beater grid bar)

打手塵棒之配置，因打手之不同而異，一般均為三角形之截面，而使逸出之塵埃雜質，不復再隨氣流回入原棉為原則。

1. 圓周式塵棒 此種塵棒，乃為裝置於直立式開棉機打手之周圍，為三角形之截面，每根塵棒，可分別取下，同時其塵棒數，更可視原棉種類之不同而更換，尤為其他塵棒所不同者，乃為其垂直位置，可左右調節，以加減其除塵作用，塵棒之周圍，呈為密閉，否則，塵埃易隨空氣而入原棉，且原棉內之塵埃，有難以排出之弊。

2. 圓弧式塵棒 圓弧式塵棒之配置方法有二，一為與打手成同心圓，一為隨打手之迴轉方向，漸次放大。至其配置，如第一圖所示：

A 為打手圓弧，

B 為塵棒配置圓弧，

C 為第一塵棒之尖端。

由 C 向 A 圓弧作切線 DE，以 E 為 C 點之垂足，將 EC 延長於 G，由打手中心 X，對 EC 作垂線，求得 H 點，更以 H 為半徑，畫 I J 圓弧，同時取 CK 之長為 $\frac{1}{2}CE$ ，而連結 XK，此即第一塵棒，次以 MN 等於 CE，連結 NX 線，得中點 O，以 ON 為半徑，切圓弧 A，而得 P，次以 P 延長切 I J 圓弧而得 Q，再以 P 及 Q 各引切線，取 NS 長 $\frac{1}{2}NP$ ，將 XS 連結 NX，即為第二根塵棒之位置。

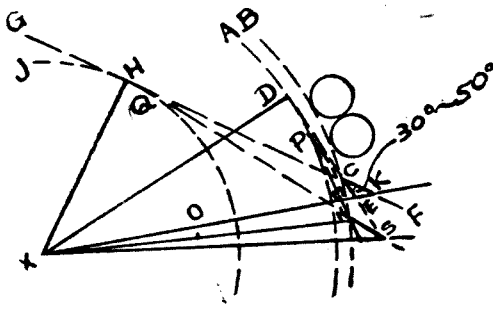


圖 一 第

塵棒數之多寡，乃為其除塵面之大小，故在效能上言，當有影響。就豪豬式開棉機及籠子給棉機而論，以往為圍於打手約半之圓弧，及後因其除塵效能較差，現多改用打手式，塵棒約七十餘根，全為同一方向，圍於打手約有四分之三，在其原棉之出口處，更有空氣簾棒 (air bar) 六根，此種裝置，其弊易吸引棉塵，附着於塵棒上，而影響除塵效能，故有在

其底部及空氣條棒處，裝以隔板，棉塵附着及重復回入原棉之弊，當可減少 (如第二圖所示)；同時有自底部之中央起，將塵棒予以反回裝置者。

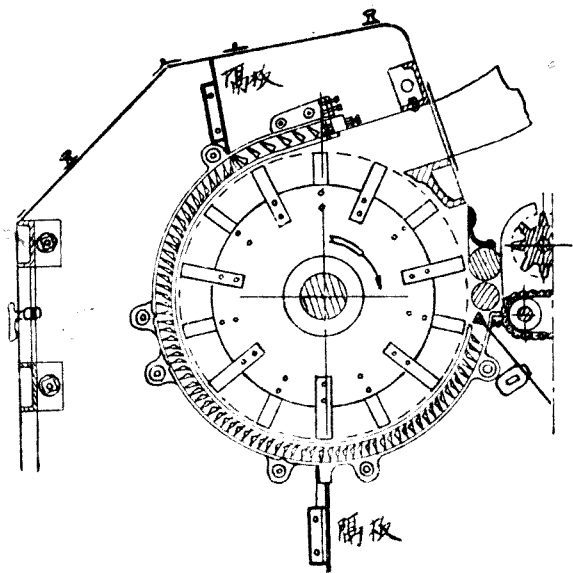


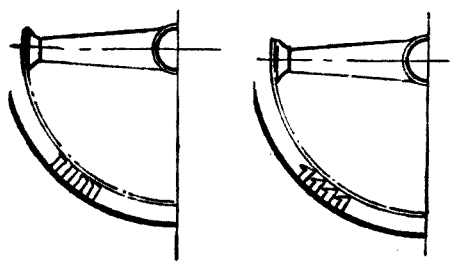
圖 二 第

其作用亦能減少以上之弊端，惟宜含雜較少之原棉，因其本身之除塵程度較差之故。

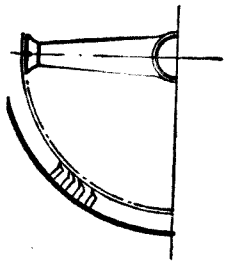
荷棉機上之塵棒面積，約佔四周四分之一以下，塵棒數在 100-150 根，普通之截面為三角形，惟常有因氣流之影響，棉塵易回入原棉，故現今已有改為如第三圖之形式者。

有關除塵效能上之距離如下：

塵棒間	機別		P.O.&L.F.		Ex.O.		P.S.	
	粗	細	粗	細	粗	細	粗	細
上	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"
下	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"	1/8"	1/16"

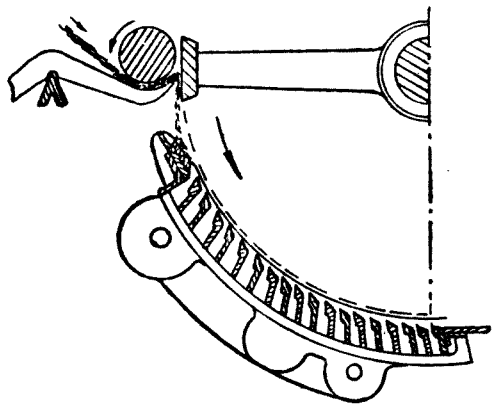


A 除塵正常之裝置 B 除塵較少之裝置

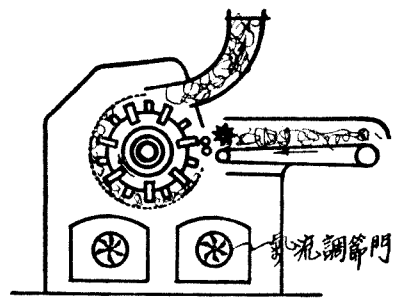


C 除塵較多之裝置
第五圖

自塵棒間侵入之逆風，對於塵埃雜質內打手離心力而逸出之多寡，頗多影響，故宜在塵棒之二側，裝以調節門，隨時注意其落棉情形，而任意調節之（如第四圖所示）：
原棉在經過塵棒時，因其抵抗力之大小，亦足影響其除塵，甚多工廠



圖三第



第四圖

，每在除塵欠佳時，僅加大塵棒間隔距，而未注意原棉之抗阻力，即塵棒之傾斜位置，而終未獲得合理之效果。故在此種情形時，同時必須注意塵棒位置之調整，第五圖為其調整情形與效果。

(B) 塵匣塵棒 (dust bar)

原棉在經過塵匣塵棒時，因賴阻力及振動之影響，附着於原棉之塵埃，乃自塵棒之間隙內落下，以收除塵之效。至其裝置，一般之原則如下：

1. 塵棒間之隙隙 普通於原棉自打手之出口處應較大，其目的乃在可除去較多之塵埃與雜質，及至將近塵籠時，宜予減小，以免良好纖維之下落。

2. 氣流之控制 塵匣塵棒在每隔四根或六根時，應在其下裝一長隔板，俾使已經落下之雜質，不致隨氣流由塵棒之隙隙內，重復回入原棉。

3. 抵抗力之調節 塵棒裝置時，應注意塵棒頂端之方向，普通在原棉開始給入及將輸近塵籠時，為求其順利進行，而不影響其輸送之安全。在第一根塵棒與最後三根塵棒，應與原棉進行順向，在其他各根塵棒，則應與原棉進入方向相反，如是則抵抗力較大，而除塵效能亦可充份發揮。

(C) 塵棒之檢查與修正

1. 灣曲校正周期：

機別	粗支紗	中支紗	細支紗	備註
直立式開棉機	4 月	4 月	6 月	
葉箱式開棉機	6 月	6 月	6 月	
簾子給棉機	6 月	6 月	6 月	
排氣式開棉機	6 月	6 月	6 月	
二三道清棉機	6 月	6 月	6 月	

2. 隔距調整

半年一次

3. 塵棒擦磨

半年一次

4. 其他檢查

塵匣塵棒應隨時注意其與長隔板鉤合處之鉤釘，是否鬆弛。

(C) 風扇 (Fan)

清棉機上欲以空氣淨化法而將原棉內所含塵埃雜質，清除淨盡，其方法乃為利用風扇與塵籠之作用，而使塵埃雜質，與原棉分離。

風扇於清棉機內，其作用為鼓動原棉通路內空氣之流通，使原棉呈游離之狀態，而拂出其中之塵埃，原棉餵入後經打手之打彈，與除塵棒之衝突，而除去粗大之雜物；更因空氣之流動，而將原棉吸附於塵籠上，塵埃遂即吸入塵籠之網眼，而入塵道。

機械內空氣流動之強弱，對於除塵效能之影響至鉅，其強弱之程度，係由風扇翼之尺度與速度而定，風扇速度愈大，則原棉鬆舒較為充份，雜質清除，當可殆盡。惟如速度過大，則無異將原棉予以不安全之輸送，所含雜質，無暇通過塵棒而脫落，淨棉效果，即為低落，而在過小時，空氣或逆行於塵棒下，塵埃易致附着塵棒，且輸送力不足，塵籠本身即乏吸收塵埃之充份能力；故風扇速度，由理論上言，於原棉通過打手傳遞於塵籠前，速度宜小，而在附着於塵籠時，當以較大為佳，但此僅係理想，實行調節頗不易，茲將各機之標準速度，示之如下：

1 直立式開棉機 應使風扇所生氣流，入於開棉機打手所生之氣流；使給入處不致常起阻塞，惟又不宜過快，以免除塵效能之減低，其速度宜在1100轉左右。

2 排氣式開棉機 在錫林至塵籠時，可稍急，而在打手至塵籠時，則應稍予緩和，惟如成打滾之狀，則為過低，其風扇速度如下：

- 第一風扇 1,600 R/M
- 第二風扇 950—1100 R/M

2. 清棉機 速度應緩和，以免影響其輸送安全，其速度宜在1100—1200轉左右。

風扇之迴轉 應力避平衡之失却，以致發生震動，使風力不易均勻，同時，空氣之通路，則應預防彎曲時過尖之角度，塵埃之堆積及外氣侵入等現象。

D 塵籠 (Cage)

塵籠為穿孔鉛板，或金屬絲所編組之圓筒，二者之除塵效能，當以後者為佳，蓋其除塵面較穿孔鉛板者為大，惟如網眼過大，則良好纖維易於吸入；塵籠上下直徑大小之配置，普通均為上塵籠較大於下塵籠，其使用除為使上下分佈之棉量，不同比例分配外，更可使除塵效能，予以提高。塵籠表面，必須清潔光滑，方可發揮除塵之效能，否則原棉內所含雜質，或其他粘性棉質，將必阻塞於細孔，因是每年必須以氫氧化鈉之溶液，用棕刷子以洗滌一次或二次，並在應用之前，塗以黑鉛物。

一一. 機械配置之多寡

原棉在經清棉機械處理時，其機械配置之多寡，對於除塵效能之發揮，頗多影響，因在過少時，其開舒及除塵之效能必為不足，如為過多之配置時，清除效能，固可增加，惟必致打擊過度而損傷纖維，因是須有周密之設計也。

機械所經之多寡，乃視原棉之品級而異，茲就其含雜之不同，分述如下：

- (一) 印度棉
 - 直立式打手 2只 (直立式開棉機)
 - 豪豬式打手 3只 (P.O.I.F.E.X.O.)
 - 翼式打手 2只 (E.X.O.F.C.)
 - 風扇 5只 (V.O.I.只高速塵籠1只)
 - 塵籠 8只 (E.X.O.4只, F.S.4只餘同上)
- 印度棉之含雜較多，故必須配以直立式開棉機二台，豪豬式開棉機及簾子給棉機各二台，排氣式開棉機及清棉機，當為必需，同時簾子給棉機前，更須配以高速塵籠，以收除塵之效。其他於包機給棉機開棉機，當亦須配置之。
- (二) 中、美棉
 - 直立式打手 1只
 - 豪豬式打手 3只
 - 翼式打手 2只

風扇
塵籠

4只
7只

較爲清潔之中、美棉，可減少直立式打手一只，高速塵籠如不用亦可，惟在開棉機等應稍多配置之。

三．集塵裝置之設計

集塵裝置之合理與否，對於清棉機械效能之發揮，頗多影響，因如裝置不宜，則將形成背壓力 (Back pressure) 以及擾流之諸現象，足使風扇效能，大爲減低。茲將其與除塵效能上影響因素，分述如次：

(一) 塵道塵室之有效面積

塵道塵室之面積，其計算力爲根據風扇數之多寡，本無問題，惟在一般工廠，塵道內因積水及塵埃積累過多，而致無形減低其深度，其有效面積，當成過小，因之除塵欠佳，故在設計時，爲考慮此一問題及可能風扇加多之條件，有效面積，必須另加 20% 以上。

(二) 風向之抵抗

塵道內空氣之流通，應毫無抵抗，空氣運動之相接部份，如塵道壁等，表面宜光滑，以減少其摩擦。同時在塵室之塵道出口處，宜極力避免有風向相互侵擾現象之發生，而致影響風扇之效用。

四．大氣濕度之影響

清棉工場之大氣濕度，對於清棉機械之除塵，因原棉內塵埃雜質附着力之變化，其效能頗受影響，普通在濕度過大時，原棉因吸濕性之關係，其含水亦多，因之塵埃雜質附着於原棉之粘着力亦加大，當經過急速迴轉之打手處理，及具有相當阻力之塵棒，加以震顛時，則不易脫落，故必須有一合度之濕度，約自 $65\%—68\%$ 左右。

綜上所述，僅就其除塵機構與有關因素諸條件，予以敘述，至其最大效能之發揮，則有待實際情狀之分析，而將各有關因素，予以合宜之調節也。

除塵棒 (Grid Bar) 之研討

陳亨榮

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 清棉組結業論文之 (3)

一 在清棉機械上除塵棒之重要性

清棉部份之主要工作有三，即：(1) 清除原棉中所含之雜質，(2) 鬆展棉塊使原棉回復自然形態，(3) 將筵棉製成棉卷，以使梳棉機進行分梳工程。除成卷工作中排氣式開棉機 (exhaust opener) 及清棉機 (finishing scutcher) 之成卷部份 (ap machine) 專責完成外，其他之二項工作，皆由除塵棒之作用完成之。

清棉部份各機械之清棉作用，除棉箱鬆包機 (H.B.B.)、自調開棉機 (H.O.)、自調給棉機 (H.F.) 等種鋼絲除塵底格 (wire grid under casing) 之作用除去少量雜質外，其他清棉效率最佳之豪豬式開棉機 (P.O.)、簾子給棉機 (L.F.)、直立式開棉機 (C.O.)、排氣式開棉機 (E.O.)、及清棉機 (F.S.) 等，其清棉作用完全由除塵棒完成之。

大多數人以爲完成開棉作用者爲機械上之錫林 (cylinder) 或打手 (beater)，事實上並不準確。因開棉作用之發生，實由於錫林或打手與除塵棒之相互作用始得完成。如僅有錫林或打手，無論以高速或低速回轉，如無除塵棒，決不可能有開棉作用發生也。

除塵棒之作用已如上述，其重要性，亦可以想見。一般人對於除塵棒每多忽視，認爲一極普通之另件，實爲錯誤之事。除塵棒在整個清棉工程中所佔地位既如此重要，故無論對其性能、製作、裝置、以及保全面，均有加以研討之必要。

二 除塵棒之作用如何發生

除塵棒之作用已如上述，但如不明悉其作用如何發生，進一步欲求其作用完善或改良，自非易事。現將除塵棒如何完成工作分述如下：

A. 清棉作用 (cotton cleaning)

當筵棉經給棉雜拉 (feed roller) 餵入錫林或打手室 (cylinder or beater chamber) 內，受錫林或打手高速度回轉之打擊，將棉纖維急速打落於除塵棒之上，棉纖維在除塵棒上因受到衝擊力，纖維內所含之雜質受振動後與棉纖維分離，而在除塵棒之隙間落下。雜質除去量之多少與除

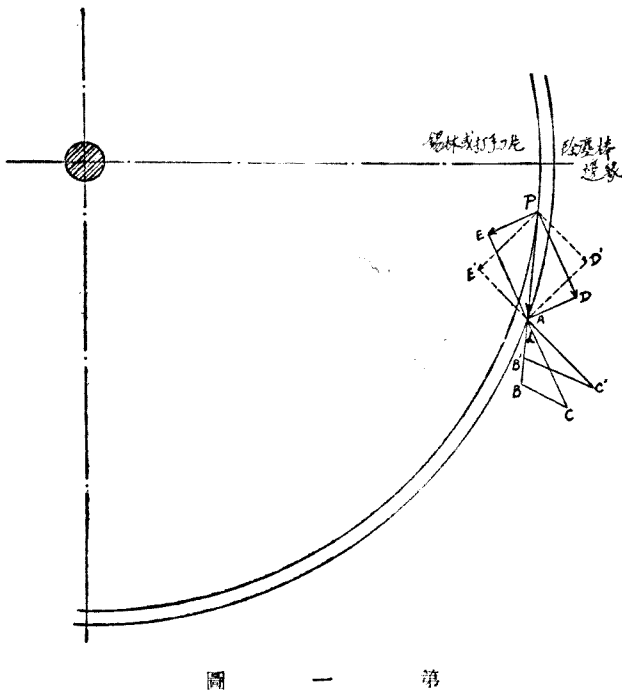
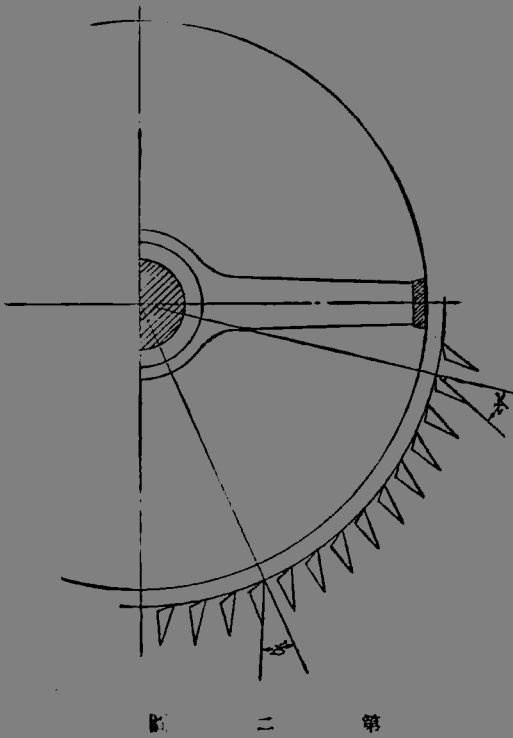


圖 一

塵棒之角度極有關係，因錫林或打手之打棉方向，係以錫林或打手之刀片 (beat r blade) 之四周依切線方向進行，如第一圖 ABC 爲除塵棒，錫林或打手之打棉方向，以 P 點向錫林或打手圓周引切線，交圓周於 P，PA 即爲打棉方向。設 PA 之力爲 G，在 A 點上作一相互垂直線 DA, EA, 連接 PD,

PE，即 PD, PE 為 PA 之三分力 PD, PE 力之大小視 α 角大小而決定，因 $PD = \cos \alpha \cdot PE = \cos \alpha \cdot G \cos \alpha$ ，故 α 角愈小 PE 值愈小 PD 愈大落棉愈多；反之 α 角大 PD 增大 PE 減小，落棉亦因之而減少。第一圖中 AB' 與 AC' 為二角度相同之除塵棒， PA 為棉纖維所受之打擊力，其分力因除塵棒之角度不同，各為 PD, PE 及 PD', PE' 。由圖中視之， PD 與 PD' 力相差頗多，落棉率亦因之互異。

除塵棒之角度不同，落棉固然有多少，但同樣角度之除塵棒下落棉，亦不相同，因為除塵棒架 (circle for grid bars) 成爲圓弧形，除塵棒之角度在同一除塵棒架內，雖不變更，但因為裝置關係 (除塵棒與錫林或打手隔距上下不同)，除塵棒在下部者，其尖端與錫林或打手之中心連結線與除塵棒斜面所成角度較小，在上部者則較大。如第二圖所示，由於錫林或打手之回轉，將筵棉打落於除塵棒上，而發生清棉作用，因錫林或打



手與除塵棒隔距上部較小，同時給入筵棉由筵羅拉把持關係，故棉纖維在最上面數根除塵棒上所受之打擊力較強，故較重之雜質均於此處落下。但因除塵棒尖端所成之角度在上部者較下部爲大，由於錫林或打手之回轉而產生之氣流亦較強，輕微之雜質反因之不能落下，後部因角度漸減小，

氣流逐漸趨弱，雖打擊力減小，然輕微雜質仍得能落下。故同樣角度之除塵棒下落棉，往往分爲二部份，靠近筵棉給入部份雜質較多，且多爲重者；靠近筵棉輸出部份，落棉較少，且多爲輕微者。此種情形，在豪豬式開棉機及簾子給棉機中最高爲常見。

B. 開棉作用 (cotton opening)

除塵棒之第二作用爲開棉作用，開棉作用之發生，乃由於錫林或打手之高速回轉，與除塵棒相互作用。當錫林或打手以高速將給棉羅拉送入，筵棉急速打落於除塵棒上，由於除塵棒尖端之阻止，因而發生極短時間之停留與衝擊力。由於衝擊力而發生除雜，遂完成清棉作用。開棉作用之發生實繫於此極短時間之停留上，蓋錫林與打手乃以高速回轉者，故棉纖維雖在除塵棒尖端僅有極短時間之停留，必受錫林或打手之多次打擊。原棉因受多次之打擊，遂被鬆展。開棉作用之良善與否，與除塵棒之角度亦有莫大之關係，除塵棒之角度銳，則把持纖維力較大，即能受到更多次數之打擊；反之除塵棒角度大，則把持纖維力減小換言之即打擊之次數亦減少。由於棉纖維所受打擊次數不同，其開棉率亦互異。

C. 筵棉運輸

此值係除塵棒之輔助作用，蓋此作用與清棉開棉作用同時發生也。當原棉在錫林或打手室內完成清棉開棉作用以後，必需立即移出，否則原棉將在錫林或打手室內隨錫林或打手回轉，或集結於除塵棒之上，以致受到太多次數之打擊，使棉纖維受到損傷，纏合而成絲狀 (即俗稱蠶繭絲)。筵棉輸送工作雖多半由於塵籠 (dust cage) 內風力之吸引，而除塵棒爲之造成一定之通路，始得順利通過也。所以不採用其他機件使成一定之通道，而採用除塵棒者，蓋取其仍有一部份清棉效用故也。

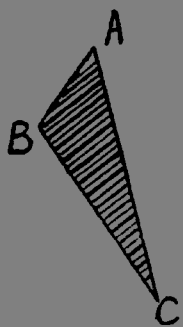
二 除塵棒應注意之事項

除塵棒既爲清棉機械之重要零件，故對於其製作裝置等各方面均有密切注意之必要。

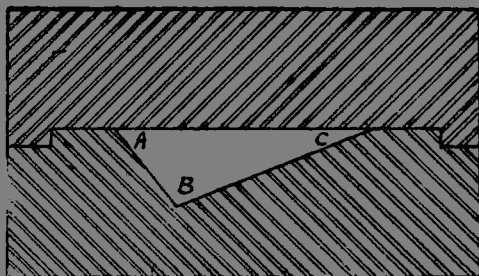
A. 製作時

除塵棒最重要者厥爲其尖端之角度 $\angle BAC$ ，蓋此角度之大小，對清棉開棉作用，均有極大之影響也。除塵棒之製作材料爲熟鐵，製作前應先製

鍛鐵用鋼模，如第四圖所示，ABC為除塵棒之三邊，惟需將各邊之尺寸



第 三 圖



第 四 圖

略予增加以留為加工時切削所需鋼模，為除塵棒錐形形成之基礎，製作時最宜注意，以免造成不良之除塵棒錐形，致以後加工時發生困難。除塵棒之鍛製雖有鋼模以為憑藉，但工作時仍宜注意其平直，鍛製完成置於跑床 (planer) 上，在ABC表面加鉤，使ABC符合規定角度。一部份工廠為節省人工，同時認為除塵棒並不重要，故除ABC表面加工外，其他BC、AC二面，均不加工，僅予以磨光，即認為竣工，以致角度不準確。故最好三面加工，使角度絕對準確，同時在加工時，注意勿使有灣曲情形發生。除塵棒各面加工完成以後，再予以研磨，使表面光滑。

B. 裝置時

1. 除塵棒角度之決定

除塵棒角度對於開棉清棉既有極大之影響，故裝置時首先決定者為用何種角度之除塵棒方合理想，因成紡紗支數有異，機械配置不同，原棉亦混雜不一。為使在最經濟條件下，製成最優良之成品計，對除塵棒角度決定，必需予以慎重之考慮。所謂最經濟之條件者，亦即原棉之最小使用量，及最少落棉量。此非一味盲目減少落棉可以求得，蓋尚需顧到成品之優良也。現在紡織廠變更紗支支數，調換原棉種類或因機械配置關係需

要對落棉量有所增減時，皆賴調整隔距 (Clearance)，使達到目的。然此並非良好辦法，因其效果並不高也。不如更動除塵棒之角度為有效。故除塵棒角度之先行明確決定實為極重要之事。在紡粗支紗時，豪豬式開棉機，簾子給棉機除塵棒之角度以 $30^{\circ}-35^{\circ}$ 為佳，紡中細支紗時可酌予加大。如因經過工程多，用棉優良，落棉量可以略少，則角度宜略加大。排氣式開棉機與清棉機之除塵棒角度，較豪豬式開棉機，與簾子給棉機所應用者為大，現在採用者皆為 30° ，事實上亦可以與以上二機一樣，在各種不同情形下予以變更。

2. 隔距 (Grange)

a. 除塵棒間之隔距 除塵棒間隔距之大小，對於落棉頗有影響，如處理適當，則得正常之落棉；反之非雜質不能清除，即落棉中有良棉。除塵棒下之落棉往往成爲二部，一部份爲大雜質如破籽、棉粒、棉梗等，在靠近簾棉給入一端，另一部份在簾棉輸出一端則多爲輕微雜質，如碎小葉片、短纖維等。當錫林或打手因打棉而發生清棉作用時，在最初幾根除塵棒上所受到的衝擊力大，重雜質均由此除塵棒間隙間落下，而較輕之雜質則在後部除塵棒氣流較弱之處落下。職是之故除塵棒間之隔距，上部較大，以便雜質之落下，以後則漸減小，一方面在使氣流減弱，使輕微雜質落下；同時因大雜質已在上部除去，隔距減小，以防止良棉落出也。然亦需視用棉情形及成紡支數不同而各異。紡 30° 紗用印棉時，上部可取 $9/16$ ，中部 $1/4$ ，下部 $3/16$ 。如要減少落棉，則可反之，使上部 $3/16$ ，中部 $1/4$ ，下部 $9/16$ 。

b. 錫林或打手與除塵棒之隔距 此間隔距之大小，直接影響開棉及清棉作用，如隔距小，則作用劇烈，如隔距大則打擊力較弱，作用亦較弱。普通紡 30° 紗上部隔距爲 $1/2$ — $9/16$ ，下部隔距爲 $5/8$ — $11/16$ ，但與成紡支數高低亦有關係。紡高支紗時可取較闊者以免作用過烈，使棉纖維損傷。低支紗則取較小之隔距，使作用較劇烈，以增加落棉，並使原棉充分鬆開。又下部之隔距，所以要較上部略增大，一方面在使錫林或打手之作

用稍趨緩和，另一方面亦在便利雜棉之輸出也。

除塵棒之各項應用隔距如下表所示：

(一) 各種紗支混棉平均纖維長度及品級表

物 出 支 數	纖維平均長度(吋)	品級(平均)	備 註
16 ^s	26.5	7.5	
20 ^s	27—27.3	7.0	
W21 ^s	27.7	4.2	
T21 ^s	28.2	5.0	
W23 ^s	28.2	4.0	
T23 ^s	28.6	4.8	
24 ^s —28 ^s	28.4—28.8	6.8	
30 ^s	28.8	6.5	
32 ^s	18.8—29.0	6.3	
32/2 ^s	28.6—28.8	6.0	
W32 ^s	28.2—28.8	3.8	
T32 ^s	29.2—29.4	4.5	
36/2 ^s	30.4—30.6	5.5	
40/2 ^s	30.7—31.0	5.2	
40 ^s	31.0—31.2	5.6	
60 ^s	1 1/8"		
62/2 ^s	1 1/8"		
80/2 ^s	1 1/4"		
100/2 ^s	1 3/4"—1 1/2"		

三、原棉隔距及速度之調查研究

原棉之品質，纖維之長短，及含雜之多少，均與機械之運轉狀態直接有關，故對原棉需先有澈底之瞭解，方可決定機械之處理狀態。原棉之品質是否與機械之隔距及速度相配合，隔距速度之不合，直接影響於落棉量之多少，並易造成棉卷之不潔、不熟或纖維受過度打擊之弊。當改用原棉時，尤應注意其纖維之長短是否適合於現行機械狀態，加以研究而調整之。關於原棉之檢驗應注意者有下列各點：

1. 細度與柔軟度。
2. 長度。
3. 強力。
4. 整齊度。
5. 顏色。
6. 光澤。
7. 棉結。
8. 成熟度。
9. 水份。
10. 含雜。

根據上列各項，施行原棉檢驗，評定等級，(有原棉檢驗室者可取其記錄參考不再檢驗)以決定各紗支混棉成份，與各機之隔距及速度，下列三表即為較合理而可供參考者。

(二) 清棉各機標準速度表

機 名	部 分	粗 支 紗	中 支 紗	細 支 紗	備 註
棉箱懸包機	乳棉羅拉	T/m. 280—350	T/m. 280—350	T/m. 280—350	
棉箱開棉機	乳棉羅拉	350—400	350—400	350—400	
棉箱給棉機	乳棉羅拉	300	300	300	
漿棉式開棉機	錫林(336刀片) 錫林(216刀片)	65—750 00—800	625—725 675—775	600—700 650—750	

立式開棉機	錫林風扇	850—900 900—1000	825—875 880—980	800—850 850—950	第一台
簾子給棉機	錫林(336刀片) 錫林(26刀片)	600—650 650—700	575—625 627—675	550—600 600—650	
立式開棉機	錫林	470—510	450—490	430—470	第二台
排氣式開棉機	錫林 錫林風扇 打手風扇	700—850 900—1200 880—920	700—850 900—1200 880—920	700—850 900—1200 80—900	
	打手風扇	850—1100	850—1100	80—1100	
	每吋打擊數	17—19	16—18	15—17	
清棉機	打手風扇	840—880 850—1000	830—870 850—1000	800—850 850—1000	
	每吋打擊數	36—40	34—38	32—36	

(三)清棉各機標準隔距表

機別	部	分	粗支紗	中支紗	細支紗	備註
棉箱鬆包機	均棉羅拉—傾斜簾子 剝棉羅拉—壓棒(上) 剝棉羅拉—壓棒(下)	均棉羅拉	3/4"	3/4"	3/8"	
		傾斜簾子	3/8"	3/8"	1/2"	
		壓棒(上)	1"	1"	1 1/8"	
	壓棒(下)	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"		
豪箱式開棉機	錫林—給棉羅拉 給棉羅拉—壓棒 錫林—壓棒(上) 錫林—壓棒(下) 錫林—剝棉板 壓棒—壓棒(上) 壓棒—壓棒(中) 壓棒—壓棒(下)	錫林	1/4"	1/4"	1/8"	
		給棉羅拉	3/8"	3/8"	3/8"	
		壓棒	3/8"	3/8"	3/8"	
	剝棉板	3/8"	3/8"	3/8"		
	壓棒(上)	3/8"	3/8"	3/8"		
	壓棒(中)	3/8"	3/8"	3/8"		
	壓棒(下)	3/8"	3/8"	3/8"		

立式開棉機	錫林—蓋形圓盤 錫林—壓棒(上) 壓棒—壓棒(下)	3 1/2" 1 1/2" 3"	2 1/2" 1 1/2" 2"	2 1/2" 1 1/2" 2"	
棉箱開棉機及棉箱給棉機	均棉羅拉—傾斜簾子 剝棉羅拉—壓棒(上) 剝棉羅拉—壓棒(下) 壓棒—壓棒(上) 壓棒—壓棒(下)	3 1/2" 3" 3" 3" 3"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2"	
簾子給棉機	錫林—給棉羅拉 給棉羅拉—壓棒 錫林—壓棒(上) 錫林—壓棒(下) 錫林—剝棉板 壓棒—壓棒(上) 壓棒—壓棒(中) 壓棒—壓棒(下)	3 1/2" 3" 3" 3" 3" 3" 3" 3"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2" 2"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2" 2"	
排氣式開棉機	打手—給棉羅拉 給棉羅拉—壓棒 打手—壓棒(上) 打手—壓棒(下) 打手—剝棉板 壓棒—壓棒(上) 壓棒—壓棒(下)	3 1/2" 3" 3" 3" 3" 3" 3"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2"	
清棉機	打手—給棉羅拉 給棉羅拉—壓棒 打手—壓棒(上) 打手—壓棒(下) 打手—剝棉板 壓棒—壓棒(上) 壓棒—壓棒(下)	3 1/2" 3" 3" 3" 3" 3" 3"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2"	2 1/2" 1 1/2" 2" 2" 2" 2" 2"	

四、清棉各機運轉狀態之注意

1. 給棉調節運動、滿卷停止裝置、天秤調節運動等各種運動裝置是否靈活與正確，應隨時注意之。

2. 各機之給棉簾子傾斜簾子等之張力，左右平均與否。

3. 排氣式開棉機及清棉機之棉卷壓醒左右加壓平衡與否。棉卷壓醒齒桿左右高低一致否，摩擦輪之摩擦輪之摩擦力够否。

4. 豪豬式開棉機，簾子給棉機，立式開棉機，排氣式開棉機及清棉機各機之落棉，應每日檢查，當更換原棉時，尤宜注意。

5. 排氣式開棉機及清棉機之風力強弱適當否。

6. 各機運轉時，有無特殊聲響，須及早發現，以免機械損壞或發生意外火災情事。

7. 磅秤之正確靈活與否，每週檢查一次。

8. 對受火災之機械，在火熄後，應檢視損傷情形，予以適當之平車或措車之處理。

9. 天氣變化（潮濕或乾燥）時，對立式開棉機、豪豬式開棉機、簾子給棉機、排氣式開棉機、及清棉機等各機之塵棒根數，應予調整，使落棉能保持良好狀態而下落。

10. 各機主要部之軸領軸襯，應隨時注意其發熱與否。

五、除塵及通風設備之保全

除塵及通風設備不良，保全不周，除室內空氣混濁妨礙工作人員健康外，更易影響原棉所含雜質之清除。其應注意之點有：

1. 塵道、塵室、塵塔內應每週清除一次，塵室內有無積水，如有積水須裝自動排水設備。

2. 塵室內有無氣流衝突情形，落棉情形如何，有無板長纖維發現，於掃除檢查之。

3. 除塵管裝置合理與否，是不按時清除，有無堵塞情形。

4. 除塵風扇與排氣風扇之速度適當與否。

5. 各風扇葉子有無損壞，風扇罩蓋有無漏風，措車時檢查修理之。

6. 各風扇入塵道或塵室之口，應裝口蓋（damper），以防停車時空氣逆流及潮氣侵入機內。

六、傳動設備之保全

1. 使用單獨馬達傳動時，應注意馬達之清潔，及其負荷情形，如有過熱情事，應即由電工詳查。馬達線路，亦應定期檢查。

2. 如為集體傳動，應注意天軸之運轉正常與否，軸領軸襯有無發熱。

3. 傳動用皮帶或繩子有無過鬆或過緊情形，應隨時更換，以免發生意外，或損失速度。

4. 各機主要部份之速度，每週測查一次，與規定之速度相差與否。

七、消防設備之保全

1. 消防設備完善與否（自動噴水龍頭、防火門、滅火機、消防桶、儲水桶、砂箱、水龍頭、水龍帶等），每月檢查一次。

2. 消防桶儲水桶內之水，每週更換一次，並經常檢查存水量。

3. 意外火災發生過後，各消防設備宜速檢查補充。

4. 消防門靈活有效與否。

八、廠房之保全

1. 廠內屋頂牆壁等處，每週施行掃除。

2. 天窗玻璃破損者，立即換補，每三月洗擦一次。

3. 雨季前檢查天溝及下水管下水道，有無堵塞，應予以疏通修理。

4. 落雨時發現漏雨之處，應速修理。

5. 牆壁、天花板等處，每年刷新油漆一次，以保持清潔並壯觀瞻。

6. 地板之破損隨時修補（如灰地應常保持平整）。

九、結 論

綜上所述各節，雖為瑣細而普通之事，但多為一般從業員所常疏忽者，或有以職權不明，而讓諸轉機動者；實際上為保全之重要工作，不容有所推諉。要知保全工作如不良，實不能希望機械之運轉生產良好，故必須認清責任，改正錯誤觀念，施行完善之保全工作，方可得到優良之運轉成績；更可減少以後疎棉、併條、粗紡、精紡諸工程保全運轉之困難，而完成清棉工程在紡績工程中之重大使命。

改良緊壓齒桿構造之我見

楊家珩

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 清棉組結業論文之(6)

現有之緊壓齒桿 (antifriction rack) 機構之不健全，在紗廠工作人員類皆知之。緊壓齒桿之缺點大體可分為兩種：一爲壓力不均；再則爲動作太繁複。關於壓力不均之缺點，陳亨榮先生在紡織建設月刊第一卷第七期上已有詳細討論，當棉卷直徑增大以致緊壓齒桿所給予棉卷之壓力逐漸減小時，主張另外設計一偏心盤，使作用於摩擦盤之重錘可隨壓力之變更而作適當之位移。此外吳夢祥先生對緊壓齒桿繁複之動作，最近有一個改良，將在青島中紡第一廠及第六廠試驗。其原理係將緊壓齒桿改爲向上開口，在滿卷後利用落桿 (drop lever) 落下之力量迫得緊壓齒桿自動向上開口，同時使摩擦制鐵 (friction block) 與摩擦盤 (friction pulley) 離開，緊壓齒桿乃由於其本身之重量而下降。吾人無須將笨重之緊壓齒桿抬上而棉卷輓 (caper lap roller) 即可自開口處與緊壓齒桿分開。

對於上述二弊陳吳二先生已各作有效而具體之改革，但作者本人有感於緊壓齒桿機構尚有一極大弊病，非予以澈底改革不可。爰將其理由述之於后：

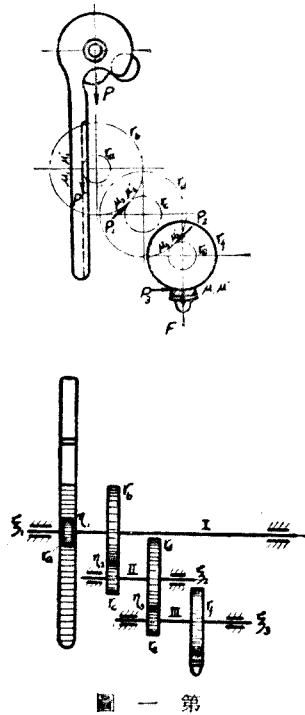
緊壓齒桿所生之壓力並非常數

吾人於工場中每感於棉卷直徑增大，齒桿逐漸上昇時摩擦盤之轉動不能圓滑而爲間歇性者，若機台久未揩掃或天氣潮濕時尤甚。此種情形即可表明齒桿所給予棉卷之壓力，在摩擦盤連動與靜止時相差甚大。然摩擦盤轉之有間歇性質爲本機構上所不可避免者，其理由如下：

下圖爲使易於明瞭起見，與實際之位置略有出入，但傳動關係則不變。

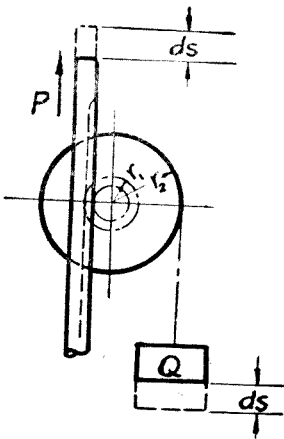
圖上 P 表示齒桿所生之壓力；

F 表示摩擦輪之壓力；



圖一第

$\eta_{1,2,3,4}$ 等表示各齒輪之效率；
 $\eta_{1,2,3,4}$ 等表示各軸承之效率；
 $\mu_{1,2,3,4}$ 等表示各齒輪滑動摩擦係數；
 $\mu_{1,2,3,4}$ 等表示各齒輪靜止摩擦係數。



圖二第

今如欲將任何一齒輪之效率化成摩擦係數之函數，又設 ϕ 爲棉卷所受之壓力 (見第二圖)，則根據能力不變定律得公式如下：

$$P dS = Q \frac{r_2}{r_1} dS + W \dots \dots \dots (1)$$

式中W為因摩擦所消耗之功，S為移動距離。又根據效率之定義，知

$$\eta = \frac{Q \frac{r_2}{r_1} dS}{P dS}$$

亦即 $P dS = \frac{1}{\eta} Q \frac{r_2}{r_1} dS \dots \dots \dots (2)$

由於(1),(2)兩式得..

$$Q \frac{r_2}{r_1} dS + W = \frac{1}{\eta} Q \frac{r_2}{r_1} dS \dots \dots \dots (3)$$

如令 $W = \mu Q \frac{r_2}{r_1} dS$, 式中μ為摩擦係數。代入(3)式則得

$$\frac{1}{\eta} Q \frac{r_2}{r_1} dS = Q \frac{r_2}{r_1} dS + \mu Q \frac{r_2}{r_1} dS$$

簡化之則得。

$$\mu = \frac{1}{\eta} - 1 = \frac{1-\eta}{\eta} \dots \dots \dots (4)$$

在上述機構中之齒輪及軸承，因所傳之能量不大，速度又低，不致發生振動，故在經濟原則上講，均不需精確之齒輪及準確之軸承；且清棉程序中飛花甚多，精確之齒輪在此反易發生障礙，以致事倍功半，反不如寬鬆之鑄齒較為合宜。因該機構之機械效率甚低，故在運動中稍受挫折，即能進行停止，由此可知齒桿所產生之力量不能經常持久。

設 $\eta_1 = \eta_2 = 0.7$

$$\eta_2 = \eta_2 \eta_2 = 0.75$$

$$\eta_3 = \eta_3 \eta_3 = 0.8$$

代入(4)式中之η，則得

$$\mu_1 = \frac{1-0.7}{0.7} = 0.43$$

$$\mu_2 = \frac{1-0.75}{0.75} = 0.33$$

$$\mu_3 = \frac{1-0.8}{0.8} = 0.25$$

由第一圖知各軸之齒面迴轉力量為..

$$P_1 = \frac{r_b}{r_a} P_1 + \frac{r_b}{r_a} P_1 \mu_1 = \frac{r_b}{r_a} P_1 (1 + \mu_1) \dots \dots \dots (5)$$

式中 $P_1 = \frac{r_a}{r_o} P_3 + \frac{r_a}{r_o} P_3 \mu_1 = \frac{r_a}{r_o} P_3 (1 + \mu_1)$

$$P_3 = \frac{r_f}{r_o} P_3 + \frac{r_f}{r_o} P_3 \mu_3 = \frac{r_f}{r_o} P_3 (1 + \mu_3)$$

$$P_3 = \mu_3 F$$

代入則得

$$P_1 = \frac{r_b}{r_a} (1 + \mu_1) \frac{r_a}{r_o} (1 + \mu_2) \frac{r_f}{r_o} (1 + \mu_3) \mu_3 F \dots \dots \dots (6)$$

如令(6)式中

$$\frac{r_b}{r_a} = k_1, \frac{r_a}{r_o} = k_2, \frac{r_f}{r_o} = k_3$$

$$P_1 = k_1 k_2 k_3 (1 + \mu_1)(1 + \mu_2)(1 + \mu_3) \mu_3 F \dots \dots \dots (7)$$

此即為緊壓齒桿緩緩均勻上昇時加壓力F於摩擦盤上，在棉卷輓上所產生之壓力也。

(7)式中 k_1, k_2, k_3 均為常數，F為現在清棉機上有固定地位而重量不變重錘所生之力，故亦為常數。而 μ_1, μ_2, μ_3 等則為用以阻止緊壓齒桿上昇所生之摩擦，亦有增加緊壓齒桿上昇之阻力。依前之假設

$$\mu_1 = 0.43 \quad \mu_2 = 0.33 \quad \mu_3 = 0.25$$

代入(7)式則得

$$P_1 = k_1 k_2 k_3 (1 + 0.43)(1 + 0.33)(1 + 0.25) \mu_3 F \dots \dots \dots (8)$$

μ_1, μ_2, μ_3 在實際運轉狀況中由於鑄齒之不準確，緊壓齒桿之搖動，飛花之壅塞，使緊壓齒桿上昇所受之阻力大小不能有規律。當遇阻力較大之處則緊壓齒桿均勻上昇之平衡狀態即遭破壞。緊壓齒桿及其一套機構即呈靜止狀態，因而在此一瞬間滑動摩擦一變而為靜止摩擦，亦即 μ_1, μ_2, μ_3 三者立時變為 μ_1', μ_2', μ_3' ，而靜止摩擦係數之值實遠較滑動摩擦係數為大也。

設 $\frac{\mu_1'}{\mu_1} = \frac{\mu_2'}{\mu_2} = \frac{\mu_3'}{\mu_3} = \frac{\mu'}{\mu} = 0.8$

$$P_1 = k_1 k_2 k_3 \left(1 + \frac{0.43}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.33}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.25}{0.8}\right) \frac{\mu'}{0.8} F \dots \dots \dots (9)$$

緊壓齒桿在均勻上昇時所給與棉卷之壓力， P 爲在緊壓齒桿開始上昇，或由於受到較大之阻力上昇運動受到破壞時所給予棉卷之壓力。兩種情況所生壓力之比爲：

$$\frac{P}{P'} = \frac{k_1 k_2 k_3 \left(1 + \frac{0.45}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.33}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.25}{0.8}\right) \frac{P'}{0.8} F}{k_1 k_2 k_3 \left(1 + \frac{0.43}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.33}{0.8}\right) \left(1 + \frac{0.25}{0.8}\right) \frac{P'}{0.8} F} = 1.5 \dots (10)$$

相差達50%。今再以文字解釋如下...

緊壓齒桿爲利用摩擦制鐵，摩擦盤之摩擦力，及各齒輪軸承等機械上之摩擦力而生作用於棉卷輓上之壓力者。摩擦力大，則壓力大，摩擦力小則壓力亦小。摩擦係數有動靜之分，靜摩擦係數較動摩擦係數爲大。在現有之機構中，其齒輪及軸承皆不致究而精確，故軸與軸承間，及齒與齒間在迴轉時不易圓滑，且其效率甚低，故該機構之動靜摩擦阻係數相差甚大。當緊壓齒桿內機件迴轉時偶經阻力時，較大之處緊壓齒桿可能即靜止，若一經靜止，則動摩擦阻一變而爲靜摩擦阻，必須待壓力增大至百分之五十時方能運轉。是則緊壓齒桿之運轉爲不連續者，而緊壓齒桿所作用於棉卷輓上之壓力，隨時能生百分之五十之差，故不能爲常數。

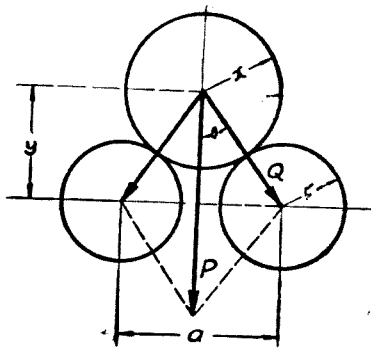


圖 三

棉卷所受壓力隨棉卷直徑改變

此問題陳亨榮先生已有論及，現僅自另一觀點加以補充研究。
設：棉卷半徑爲 X

有槽棉卷羅拉 (fluted lap roller) 之半徑爲 r ，

二有槽棉卷羅拉之中心距離爲 a ，

二緊壓齒桿壓力之和爲 P ，

棉卷所受到之壓力爲 Q 。

由第二圖可知 $\sin \theta = \frac{\frac{a}{2}}{x+r} = \frac{a}{2(x+r)}$

$$Q \cos \theta = \frac{P}{2}$$

$$Q = \frac{P}{2 \cos \theta} = \frac{P}{2 \sqrt{1 - \sin^2 \theta}}$$

$$Q = \frac{P}{2} \frac{1}{\sqrt{1 - \left[\frac{a}{2(x+r)}\right]^2}} = \frac{P}{2} \frac{2(x+r)}{\sqrt{[2(x+r)]^2 - a^2}}$$

$$Q = P \frac{(x+r)}{\sqrt{[2(x+r)]^2 - a^2}} \dots (11)$$

由 (11) 式知雖然緊壓齒桿之壓力 P 爲一常數 (事實上則不可能爲常數) 但棉卷所受之壓力並非常數，而爲棉卷半徑 X 之複雜函數。就此函數之性質而言當 $x = \frac{a}{2} - r$ 時 (亦即棉卷直徑與溝槽羅拉間之空隙相等時)， $Q = \infty$ ， $x = s$ 時， $Q = \frac{P}{2}$ ， Q 之值在理論上當 X 變動時變化甚烈，可自 $\frac{P}{2}$ 以至無窮大。實際上棉卷半徑 X 之範圍約爲 $\frac{1}{2}$ 吋至 $\frac{1 1}{2}$ 吋之間，其變化相差如上。

$$r = 4.5'' \quad a = 9.5''$$

$$Q(\text{開始}) = P \frac{1.5+4.5}{\sqrt{[2(1.5+4.5)]^2 - 9.5^2}} = P \frac{6}{\sqrt{54}}$$

$$Q(\text{終了}) = P \frac{6+4.5}{\sqrt{[2(6+4.5)]^2 - 9.5^2}} = P \frac{10.5}{\sqrt{361}}$$

$$\frac{Q(\text{開始})}{Q(\text{終了})} = \frac{\frac{6}{\sqrt{54}}}{\frac{10.5}{\sqrt{361}}} = \frac{7.34}{18.7} = \frac{11.2}{77} = 1.45 \dots (12)$$

由上式吾人可知棉卷在開始製作時及棉卷將做成時所受到之壓力相差達 45%。設若做成時之直徑再稍行增大，則壓力相差更大。在此處吾人可以附帶得到一種認識，即以現有機構情形，爲求棉卷之壓力自始至終相差不大，棉卷之長度及重量 (每碼盎司) 均以愈小爲愈佳；反之長度及重

量愈大則將導致極惡劣之結果。昔日吾人從事於研討清棉成品規格時，對決定棉卷之標準重量及長度，僅顧及各部紡機之牽伸性能，今則更須對此壓力變化詳細考慮矣。

茲將棉卷所受之壓力 Q 與棉卷輓垂直位移之函數演繹之如下：

在第三圖中知 $y = (x+r)\cos\theta$

$$y = (x+r) \sqrt{1 - \sin^2\theta}$$

已知 $\sin\theta = \frac{a}{2(x+r)}$

故 $y = (x+r) \sqrt{1 - \left(\frac{a}{2(x+r)}\right)^2} = \sqrt{(x+r)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$

$$y^2 = (x+r)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$(x+r)^2 = y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$x = \sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} - r \dots\dots\dots (13)$$

將 (13) 式代入 (11) 式則得

$$Q = P \left[\sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} - r + r \right] \left[\left\{ 2 \left[\sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} - r + r \right] \right\}^2 - a^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = P \sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} [4y^2 + a^2 - a^2] - \frac{1}{2}$$

$$Q = P \sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} 2y - 1$$

$$Q = P \sqrt{y^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} \dots\dots\dots (14)$$

(14) 式即為棉卷所受之壓力與棉卷輓垂直位移之函數關係。
根據 (14) 式吾人假定 P 為常數，則可得一曲線如第四圖所示。

綜合以上 (10) 式及 (13) 式，可知壓力最大時棉卷直徑為最小，而緊壓齒桿靜止時，其壓力為

$$Q_{max} = 1.46 \times 1.6 = 2.12P$$

壓力最小時，棉卷直徑最大，緊壓齒桿在運轉時其壓力為

$$Q_{min} = P$$

$$Q_{max} = 2.18$$

其壓力之差異如此之大，實不可不深加注意焉。

理想加壓及完成方法

吾人為求棉卷上所受壓力絕對不變，故棉卷輓上之壓力必須隨棉卷直徑之大小隨時改變，緊壓齒桿應隨棉卷直徑之增大對應毫無間歇且圓滑上昇，前文業已詳述。惟現有之機構無法達成此任務，務須加以澈底之改革。

第五圖示理想加壓裝置之簡圖，該機構為不經任何中間物而直接投力於棉卷者。圖中

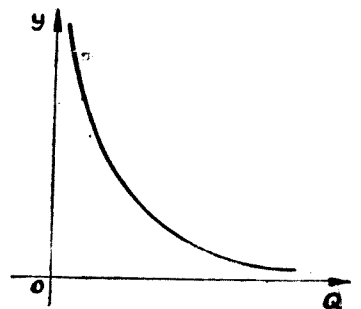
a 為橫桿。

b 為加壓裝置，b 之外表與原有之緊壓齒桿具有相仿之外表，僅其下部為一長方形鐵桿而非齒桿。

c 為緩衝裝置。

d 為自動上昇裝置。

其動作為抬起落桿 (drop lever) 通電於線圈，將磁鐵心吸下 (磁鐵心與橫桿以螺絲旋緊)，經橫桿 a 而傳至兩加壓裝置 b，b 乃緊壓於棉卷輓上。在 b 降下將與棉卷輓接觸時，由緩衝裝置 c 之作用，使 b 輕壓於棉卷輓上，以免有劇烈之衝撞發生。此時線圈隨棉卷輓逐漸上昇，而給予磁鐵心以不同之吸力，待棉卷達一定長度後，落桿落下，電流中斷，線圈失却吸力，加壓裝置由於棉卷之反壓力，及自動上昇裝置 b 之作用而自動上昇。在此處有須詳加說明者凡四：



第四圖

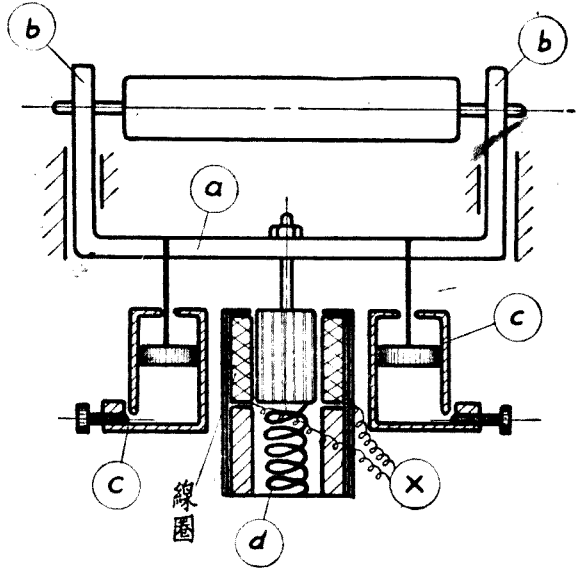


圖 五 第

- (1) 線圈吸力與棉卷輓垂直位移之關係。
- (2) 緩衝裝置。
- (3) 自動上昇裝置。
- (4) 通電與斷電裝置。

茲分述如下：

1 線圈吸力與棉卷輓垂直位移之關係

a 理想壓力

在 (14) 式中知

$$Q = P \sqrt{y^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$P = \sqrt{y^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \quad (15)$$

若令 Q 為常數，亦即使棉卷上所受之壓力為常數，則加壓裝置所加之壓力 P (兩個加壓裝置之壓力和)，對棉卷輓中心高於溝槽棉卷輓拉中心之距離 y 之函數關係根據 (15) 式所示，可以曲線表之如第六圖：

如吾人能得如第六圖所示之壓力，則 Q 即可得如第七圖所示之理想情形。

此即表示棉卷在開始以至終了，其所受之壓力均為一常數，而吾人之目標亦即為尋求達到壓力變化如第六圖所示之方法。又利用電磁力實為達成此目的之最簡單而可靠之方法

b 電氣磁石之吸力

問題

設空氣之導磁率為 μ_0 。

磁鐵之導磁率為 $\mu_1 \mu_0$ 。

則通過磁力線 B Gauss 時空氣內之磁場強度 H_1 為

$$H_1 = \frac{B}{\mu_0}$$

磁鐵中之磁場強度 H_2 為

$$H_2 = \frac{B}{\mu_1 \mu_0}$$

若於一空氣之磁場中加入一鐵心，其面積為 F_1 ，下降 S_1 ，則 $F_1 S_1$ 部分之磁場由空氣而入鐵心，其能量在鐵未下降前為

$$A_1 = S_1^2 \int_0^{B_1} H_1 dB_1$$

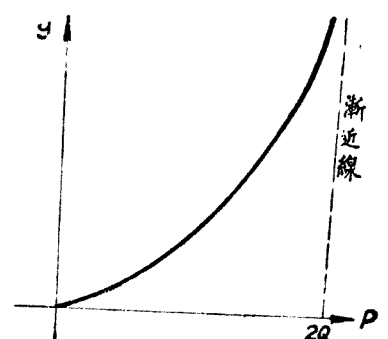


圖 六 第

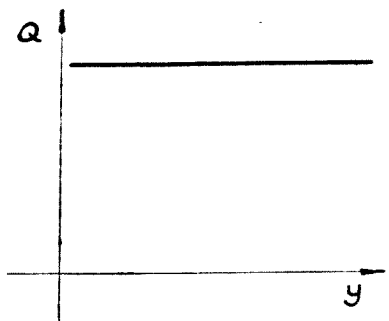


圖 七 第

在鐵心下降後之能量 W_2 為

$$A_2 = SF \int_0^B H_2 dB$$

$\therefore \mu_1 H_1 > \mu_2 \therefore H_1 > H_2 ; A_1 > A_2$

即鐵心下降時磁場中之能量，由 A_1 減至 A_2 ，其差為

$$\begin{aligned} A &= A_1 - A_2 = SF \times 10^{-8} \int_0^B H_1 dB - SF \times 10^{-8} \int_0^B H_2 dB \\ &= SF \times 10^{-8} \int_0^B \frac{1}{\mu_0} B dB - SF \times 10^{-8} \int_0^B \frac{1}{\mu_1 \mu_0} B dB \\ &= SF \times 10^{-8} \frac{B}{2\mu_0} \left[1 - \frac{1}{\mu_1} \right] \text{ 鳩耳 (Joule)} \end{aligned}$$

事實上其甚大故 $\frac{1}{\mu_1} \sim 0$

故 $A = SF \times 10^{-8} \frac{B}{2\mu_0}$ 鳩耳 (16)

將在磁場中損失之能量轉變為機械能力，將磁鐵以 P 力向下吸行一 S 距離。 P 力之大小可由(16)式微分得之。

$$\begin{aligned} P &= \frac{\partial A}{\partial S} = \frac{\partial}{\partial S} \left(SF \times 10^{-8} \frac{B}{2\mu_0} \right) = \frac{F \times 10^{-8} P^2}{2\mu_0} \text{ 殆 (dyne)} \\ P &= \frac{F \times 10^{-8} B^2}{2 \times 1.256} \times \frac{1}{981} \times \frac{1}{1000} k_g \sim F \left(\frac{B}{5000} \right)^2 k_g \dots \dots (17) \end{aligned}$$

由(15)式知緊壓齒桿之壓力 P ，與棉卷輥中心高于溝槽雜拉距離之關係為：

$$\begin{aligned} P &= \frac{2QU}{\sqrt{y^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}} \\ P &= F \left(\frac{B}{5000} \right)^2 \end{aligned}$$

由(17)式知磁石吸力與磁力線密度之關係為：

令磁石吸力等於應加之壓力則：

$$\frac{2QU}{\sqrt{y^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}} = F \left(\frac{B}{5000} \right)^2$$

$$B = 5000 \sqrt{\frac{2QU}{F \sqrt{y^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}}} \dots \dots (18)$$

將(18)式畫成曲線則得第八圖。

B 與 H 之關係由磁滯曲線查出，即電磁石於 y 等于某值時應有之安培數可以算出如下：

使加壓裝置電磁鐵上刻 y 之分數等于第九圖之縱坐標，而將某一縱坐標對應之安培數 α 繞於電磁鐵 S 之處，依此類推則該繞法將適合所要求之磁力線密度，因而發生之吸力亦適合加壓裝置之要求。

事實上因有其他因素，如鐵心與磁場之影響等等，不可予以忽視，但又不可計算，如磁滯曲線為一不能以實用方程式代表之曲線也。上述均為理論之辦法，故依上述方法造成之電磁鐵頗有可能發現有過重過輕之處，可將線圈數略加增減，以求完全達到理想狀態為止。如此則每隻棉卷上之壓力，永為似第六圖所示之變化，決不有誤，棉卷之壓力亦永可均勻。

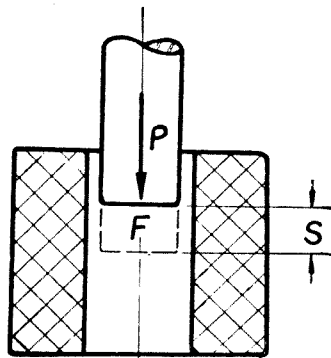


圖 八 第

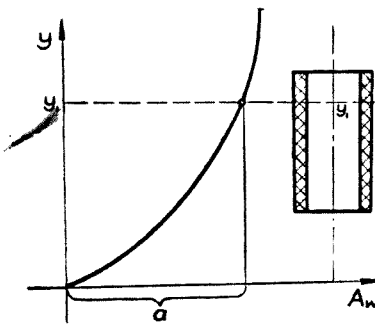


圖 九 第

茲將電氣磁石部分之簡圖畫出於下，第十圖中之銅套係保護線圈，其

目的為使其不致機械之撞擊。

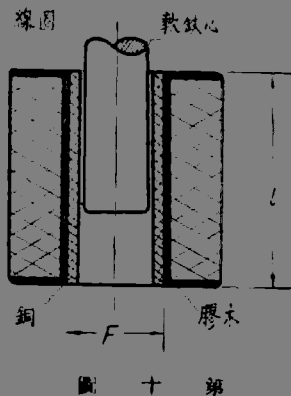
2. 緩衝裝置 當落桿抬起時，電流即通，電磁石乃發生吸力，加壓裝置被吸而以高速度下降。斯時若無適當之裝置，則將與棉卷輓有劇烈之撞擊而損及機件，故須有緩衝裝置，使加壓裝置高速下降，使與棉卷輓接觸時而減低速度，徐徐地壓於棉卷輓上。第十一圖示達成此目的之機構，茲將其動作述于后：

第十一圖上C為汽筒，K為活塞，K與加壓裝置相接而隨其昇降。當加壓裝置隨棉卷直徑逐漸增大而對應地上昇時，R亦隨之緩緩流出，斯時空氣由L緩緩進入汽筒，並由L處緩緩流出，待滿卷時電流中斷，由自動上昇裝置，將加壓裝置迅速拾上，K亦迅速上昇。斯時活塞上部B內氣體因不及自L流入而膨脹，乃發生低壓，同時活塞上部B內氣體不及自L處溢出而成高壓。此種情形可使活塞亦即加壓裝置上昇至相當高自動減低速度。此上昇之快慢可由S₁調節L₁出入口之大小而調整之。

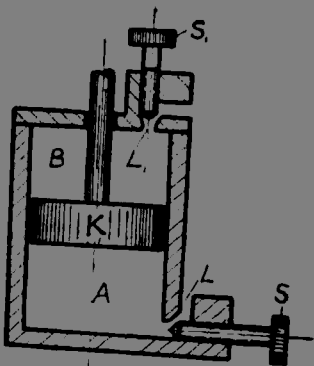
當落桿抬起而通電時，磁鐵發生吸力，加壓裝置及K迅速下降，活塞下部A內氣體因不及自L溢出而發生其大之高壓，且愈近底部其壓力愈高，故加壓裝置在將近棉卷輓時，速度愈慢而能徐徐壓上，此下降快慢速度可由S調節L出入口之大小而調整之。

3. 自動上昇裝置 滿卷

後電流切斷，然加壓裝置由于本身之重量，仍將壓於棉卷輓上而使抽出發生困難，故古人應設法使加壓裝置於滿卷後自動上昇一段距離，以便抽出



第十圖



第十一圖

棉卷輓。此處有甚多之方法可達到目的，最簡單者為利用彈簧或引用平衡重錘 (balance weight)。其理由甚簡單，如第五圖d所示為在電磁石底部裝一彈簧，於磁鐵吸力消失後即將加壓裝置彈上。另外若用如第十二圖之平衡重錘亦可達成任務，在設計此項裝置時，僅須注意其彈簧力量，或平衡重錘所造成之力量大於整個加壓裝置之重量即可。

1. 通電與斷電裝置 此

裝置可如第十三圖所示，在電鈕未受任何壓力時，由於內部小彈簧之力電流經常相通。此電鈕裝於落桿之下，當滿卷時落桿下落，電鈕受壓，電路乃告切斷，磁鐵吸力消失，加壓裝置乃可藉自動上昇裝置自動上昇，待再開始做卷時拾起落桿，電流又復接通，而加壓裝置亦由磁鐵吸力而再行下降。

6. 結論 總之現有之緊

壓齒桿有甚大之缺點，亟應設法改良。如依新設計製造，則有如下之優點：

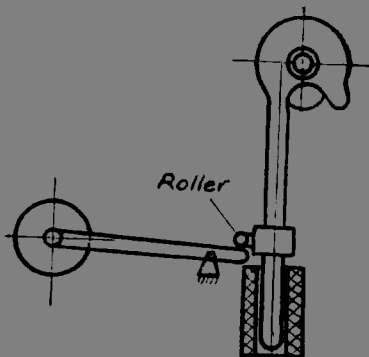
(1) 壓力係直接加於棉卷輓而不經任何機械傳動，故加壓裝置上昇運動可臻圓滑而均勻。

(2) 加壓裝置所給予棉卷輓之壓力隨棉卷直徑之增大而相對地增加，可使棉卷上所受之壓力始終相等。

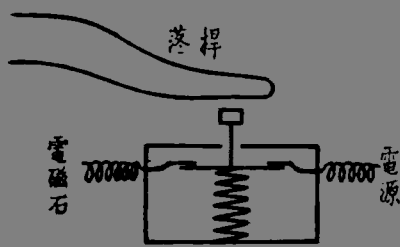
(3) 加壓裝置之上昇及下降均係自動，省力省時。

(4) 加壓裝置之昇降全由機械管理，可免却甚多由于人為之疏忽而受到損傷。

以上機構既有如此多之優點而構造亦不複雜，甚符合改造之條件。故作者不揣愚昧，謹將陋見敘述如上，尚請諸先進有以匡正。



第十二圖



第十三圖

清棉部優良棉卷之研討

鄭重之

中國紡織建設公司
專門技術研究所 清棉組結業論文之(7)

(一) 優良棉卷之條件

標準完善之棉卷須具備下列諸條件：

1. 開棉完全。
 2. 棉卷重量均勻，雜質除淨。
 3. 原棉混合均勻。
 4. 外表整齊美觀。
 5. 含水量一致，保持一定之標準。
 6. 棉卷之硬度(即鬆緊度)須使以後工程易於配合。
 7. 製成之棉卷，須以最少之勞力，最經濟之方法處理。
- 吾人欲滿足上述之條件，須視以上之條件為出發點，再計劃與決定成品之規格，機械之選擇，機械之排列，原棉之應用，速度距離之配合，溫度之調節，工作之方法，員工之訓練等。

(二) 棉卷之規格

棉卷直徑約18—20吋，每只重30—35磅，合長38—50碼，闊幅38—46吋。棉卷闊幅因成卷機闊幅而異，大致三道棉卷須較梳棉機闊幅大2吋，頭道與二道棉卷則更闊1吋，如此可防止二道與三道棉卷或梳棉機網邊緣不整齊或缺。茲將棉卷重量，含水量等規格述之：

1. 均勻度

頭道棉卷每碼重量之公差為 ± 0.1 盎司。三道棉卷每碼重量之公差為 ± 0.1 盎司。

2. 含水量與含雜

棉卷中之含水量以4.5%—5.5%為最宜，最多不得超過6%。含雜程度

目前尚無數字上之規定，但如有清棉機械可以清除，而梳棉以後工程不能除去之雜質，此項棉卷即為不合格，應退回重作。

3. 棉卷之適當重量

原	棉	棉卷 oz/yd	H. K.	支	數
印度或國棉	棉	15½	0.00125	12~16	
印度或國棉	棉	16	0.00119	8~12	
下級美棉	棉	14½	0.00131	24~30	
下級美棉	棉	15	0.00127	16~24	
上級美棉	棉	12½	0.00152	60~70	
上級美棉	棉	13	0.00146	50~60	
上級美棉	棉	13½	0.00140	40~50	
上級美棉	棉	14	0.00136	30~40	
及	棉	10	0.00190	120~150	
及	棉	10½	0.00180	120~150	
及	棉	11	0.00173	90~120	
及	棉	11½	0.00165	90~120	
及	棉	12	0.00158	70~90	
及	棉	8	0.00238	150支以上	
及	棉	8½	0.00224	150支以上	
及	棉	9	0.00218	150支以上	
及	棉	9½	0.00202	150支以上	

戰前日本紡織界之規定標準棉卷每碼盎司。

支	數	10#	16#	20#	32#	32/2#	42#	42/2#	60#	60/2#
每碼磅重		15.9	15.1	14.4	12.4	12.2	11.8	11.8	11.1	11.2

(三) 混棉技術之關係

紡織工場對於所用之原棉，應加以正確與精密之檢驗。並且予以最經濟與合理之使用，以提高製品之品質。此即混棉技術。混棉之際，應先注意原棉之性狀。若等級與絲毛相差太甚，則不能混和。並且混用數種原棉時，各種原棉之性質及其優劣之點。應該善為利用，以長補短，使綜合之品質，能够保持整齊均一。本公司所設之原棉研究部諸研究員，年來關於混棉之理論發表甚多且詳，故本文不再多論。

(四) 溫濕度之影響

混清棉間之溫濕度影響於機械之動作效能及棉卷之品質甚巨。譬如原棉容易吸收濕氣，由於空氣中溫濕度之變化，而吸收不同之水份，以致在工程中原棉之重量時有增減，機械方面之處理為之或強或弱，同時製成棉卷之重量亦無一定。棉卷之重量既無一定，則以後工程上所成之棉條重量亦難一致，成品之不佳當可斷言。

茲將溫濕度之變化對於機械各方面之影響及調節點，擇要簡述之：

1. 在天氣乾燥時，原棉中含有之水份易於蒸發，原棉形成枯乾鬆輕之狀態。若受到比較強烈之機械處理或風力關係，即增多落棉量。為使良好之棉纖維不受此項損失，實有調整各部隔距之必要。

2. 在天氣潮濕時，原棉之含濕當然較多，棉塊黏合，重量增加，雜質不易清除。有時潮濕性太大，原棉中含有水份太多，因其不易鬆開而重量加重關係，每受到不必要之開棉動作，易受損傷而增多落棉量。

3. 在乾燥天氣，各機上之傳動繩子甚易鬆弛，皮帶容易破裂，影響給棉量之均勻，管理者必須注意。

4. 在潮濕天氣，須用較濃厚之油，方能使油充分發生作用。

5. 在乾燥天氣，宜減少直立式開棉機錫林之迴轉數，在潮濕天氣則反是。

溫濕度關係之巨既如上述，即應作合理而適當之調節，但吾人必須參照下列二條件：

1. 棉纖維過分乾燥，則脆弱易傷，故溫濕度以不使纖維脆弱及受傷為

度。

2. 原棉中種種雜質，應使其便於除去。

依據日籍專家長谷川先生之經驗，原棉中水份少至 4% 吸濕量時，尚不致脆弱而受過分損傷。至於雜質，則在 1.5% 之吸濕量時最易除去。但須注意者，原棉在清棉機內受作用時，損失水分甚多，其量以冬季節空氣溫濕度關係而異。普通冬天較夏天容易散失水分。如原棉水份為 5-11%，經無給濕裝置之清棉間打棉，最後棉卷水份約為 1%。故吾人必須根據原棉之性狀及氣候之變化，妥為調節溫濕度設備裝置。

至於工場中溫濕度標準，就上海地區言，可規定如下：

1. 溫度

溫度 類別	溫度 類別	
	夏	冬
混 精 室	32°C	13~23°C
清 精 室	34°C	10~23°C

此表國棉與外棉均適用。

2. 濕度

濕度 類別	溫度 類別		溫度 類別	
	夏	冬	夏	冬
混 精 室	55%	45%	55%	45%
清 精 室	60%	50%	60%	55%

此表適用於外棉

此表適用於國棉

(五) 速度與氣流之關係

清棉效率如何與各機速度之配合及排氣量之適當與否極有關係。排氣量過大過小，迴轉太速太慢，均非所宜。尤其在近代紡織工程中所用之單程式清棉機，排氣量及速度之調節實為清棉之靈魂也。

茲將重要之利害關係一述之。

混清棉工程利用風力以運棉，同時回塵籠之細孔使其中之微細塵埃與良棉分離，並將此項雜物經塵道而入塵室，由於濃積突然變大，風力減小，塵埃乃逐漸沉澱。故風扇之排出空氣量與風扇數對於塵道之斷面積及塵室之大小應有適當之設計。風扇之排出空氣量與風扇迴轉速度，風扇翼數及其面積成正比。就學理而論，每一風扇須在塵塔之出口處具一平方英尺面積，使氣流通暢。氣流若不暢，則棉將受過多之打擊，棉纖維易遭打斷，製成之棉卷亦易起羅能絲之形態。

2. 速度方面

各機打手之速度不宜過高，若其速度過高，則空氣之流動超過風扇速度之力量，塵籠表面之棉即打滾下降，以致棉卷不均。此種棉卷不均，祇能以二道或三道成卷機之給棉調節器補救之。但製成之棉卷仍有斑痕，影響梳棉機棉網之不勻，故打手之每吋打數如有變動時，應注意風扇之吸引力。若風扇速度過大，塵籠之表面，鋪棉將不均，厚棉於行經塵籠之上時，落棉將大為減少，且製出之棉卷各層間易呈昂昂之現象。若風扇速度過小，棉花又不能一致充分流通，即棉卷難得整齊均勻，同時優良之棉纖維亦多遭損失。總之速度關係清棉開棉作用甚大，技術人員應多留心研究之。茲將各機之適當迴轉數錄下，以作研究者之參考：

- 棉箱鬆包機之打手 300上上R/m
- 簾子給棉機之錫林 800上上R/m
- 棉箱給棉機之打手 約300R/m
- 棉箱開棉機之打手 350—450R/m
- 直立式開棉機之錫林打手 900R/m
- 風扇 1100R/m
- 排氣式開棉機之錫林 約750R/m
- 風扇 約1160R/m
- 打手 約900R/m
- 風扇 950R/m
- 風扇 850R/m
- 二道或三道清棉機之打手 1000~1050R/m
- 風扇

(六) 機械方面特種裝置之利用

1. 各卷時簾子給棉機與排氣式開棉機開關時間之早遲，影響棉卷之不均。若棉卷完成後，兩機同時停止，則由於風扇作用塵籠表面將繼續吸收棉管內之棉，下一只棉卷首部氣形成較厚之棉層，以致重量將不均。所以必須先行停止簾子給棉機，然後再停止排氣式開棉機。製成只棉卷開關時則反之。故此種給棉停止開關運動，務必正確而靈敏。普通一場均用預停，但弊端頗多，若採取電氣管制，則收效必大。

2. 管理清棉機械，第一需注意者為給棉調整運動之狀態。因為給棉調整運動器之運動是否正確，實為棉卷均勻之一大關鍵也。一般人往往以為機器一經裝就，自能依此比例而移動，實屬錯誤，蓋不仔細研究注意調整，則依此比例雖能近似，但難期達到正確二字也。

3. 棉卷之厚薄相差較多時，可以調整除塵盒左右兩面之調節門，或開啓排氣式開棉機錫林後之調節風門。若右面薄，左面厚時，可開左面之門，而將右面之門關閉。如此右面集棉可較多而得到調節。惟在調節時，將影響除塵盒內之氣流情形，故必要時，以不調節此處為是。

(七) 促成棉卷優良之幾種方法

1. 促使棉卷均勻之一法：

清棉機斬刀上，普通僅有臂(arm)四條，在打擊原棉時，因該臂所生之空氣壓力，使原棉多集中於臂與臂間，致吸附於塵籠表面上，即成間隔厚薄不均之筵棉。其防止方法，可在兩斬刀臂間，加裝一木製之臂，在整個斬刀上，共添裝三只，可使原棉被擊下後，吸附於塵籠表面時減少其厚薄不均之程度。

2. 防止棉卷發生黏層之一法

棉卷常有黏層現象，其防止辦法當調查其弊病之因而改善之。消極的方法則為裝置棉卷黏層防止器於塵籠與壓緊羅拉之間，筵棉由塵籠送出，經過該器時，該器上刻有直行條紋，能使卷成之棉卷層次分清，不致有黏層情形。

3. 防止棉卷鬆緊不一之一法

如減摩齒桿位置高低不齊，則齒桿在上升時發生跳動，而製成之棉卷鬆緊不一，又每多成圓錐形狀。如移動齒桿傳動軸上之13牙位置，頗感麻煩。調節減摩齒桿高低位置之最簡捷辦法，即在減摩齒桿傳動軸一端13牙旁裝置一調節撐腳，更在其上裝調節螺絲，可調節減摩齒桿傳動牙（13牙）之位置，使二端之減摩齒桿正確而迅速調節，在同一水平上。

4. 棉卷重量調整法

清棉工場之溫濕度，有保持適當之必要。但所謂適當之調節實非易事。因之製成之棉卷隨吸收水分之不同而重量不一。調整辦法，惟有採取特製之原棉稱錠，以稱量棉卷重量。此法即將棉卷磅稱之砝碼特用同一混棉成份之原棉，以稱量棉卷。因為棉卷與原棉稱錠所吸收之水份重量大致相同也。

(八) 結 論

此外清棉各機之隔距，影響於棉卷亦大。作者對於各機之隔距方面，已有專論，故本文不再述。其他如機械之優劣，機械之排列方法，機械之保全與清潔，工人之訓練等項，亦為不可忽視者。總之吾人必須各處調查，精細研究，多方改良，務必達到製成優良棉卷之目的。

針簾有關之各項問題

胡鈺乾

中國紡織建設股份有限公司 梳棉組結業論文之(1)
紡織染技術研究班

一、針簾之鐵板 (Flat bar)

針簾之鐵板自外觀之，以一簡單之字形斷面鐵條，實際上為配合針布之包覆，針面踵趾之成形，用時之傳動，以及磨針之用。其本身各點

須保持應有之正確性如：

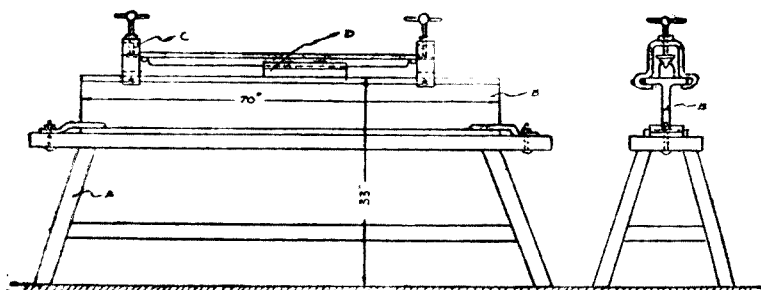
(A) 鐵板之平直

鐵板為長而輕巧之鑄鐵物，故極易引起彎曲。良好之鐵板雖未受軋損，但應用日久後，往往因本身之重量，中部發生彎曲，依據試驗所得：10吋長針高0.383吋，總重6磅之鐵板，其中央之彎曲度達 $3.6/1000$ 。此種缺點對於以後針板之包覆及磨織均屬有害，故於鐵板包覆針布前，宜先檢查其正直後，方可應用。

檢驗時可以鐵板之平面伏於水平鐵上，用厚薄計 (feeler) 試探二者是否完全密合，從而知其有否彎曲。

鐵板之彎曲者，可於第一圖之特製工具上校直之。

圖中A為水座，B為工字平鐵，C為軋頭，D為槽鐵，今以鐵板



第一圖

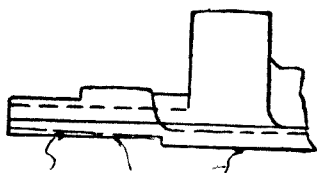
彎曲部擱于D槽中，然後以C二只置于鐵板二端，依據鐵板彎曲之程度，而旋進C部之螺絲，使加適當之壓力於二端上，為促使彎曲部之易於就範與挺直起見，可用小鎚在彎曲點附近輕輕敲打之。

(B) 鐵板之二端

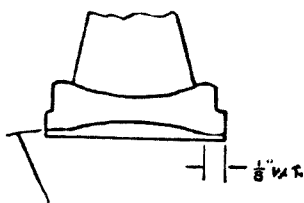
針簾分梳時之踵趾作用，以及迴轉時之滑動部份，均由鐵板二端担任，故欲發揮針簾之效能應使二端保持正確之標準。

二端應注意之部份為：

1. 二端滑面應與鐵板平面相平行 (如第二圖)，否則當其在曲軌上移動時，接觸面偏於一向易使曲軌局部磨蝕。



第二圖



第三圖

2. 二端滑面各與鐵板平面保持相同之距離。

3. 自側面視之，滑面稍具弧勢，此弧勢乃以曲軌之半徑畫成，使蓋板滑走時較為穩定。如第三圖。

4. 踵與趾之差度應維一正確，此差度視鐵板幅寬及製造廠不同而異，一般標準如下：

鐵板幅寬

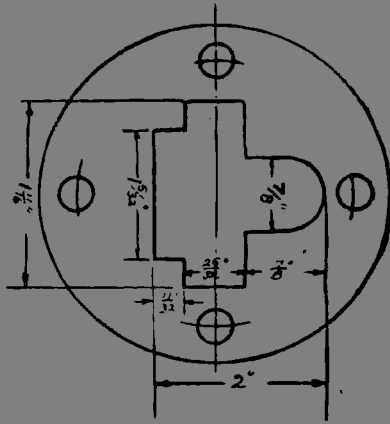
踵與趾相差度

1.5"	0.033"
1.75"	0.040"
2.0"	0.050"

5. 滑面之闊度須在 2" 以下，如過寬時與曲軌之摩擦增大，消耗動力亦多，如第三圖。

(C) 鐵板之扭曲

此種弊病之起因有二：一為本身製造之不良，如鐵質不佳，定形 (seasoning) 之不够，二為針簾傳動時受其他機構之阻礙，二側不能均勻進行時，所引起之扭力所致 (以鏈條關節滯塞所造成之原因為最多)。校正之法，可以第四圖之鐵板模固定於地板上，以蓋板一端插入模型中，然後依其扭曲情形，用板頭在鐵板脊上反向旋正之，但此種方法僅適用於少量扭曲者。



第四圖

(D) 鐵板凸頭 (nob) 之整齊

鐵板凸頭主要作用為受牙盤 (notch block) 傳動之用；二、磨針時作為針簾之支持點，故各根蓋板二端凸頭之形狀存與牙槽配合下，須完全相同，以便利迴轉。再則凸頭之高度應高低一律，否則如在此車上蓋板輪流磨針時，重針壓力限制螺絲調節將失去標準，在他式車上磨針時易引起壓力之衝動，而影響磨針。凸頭過份失正者，宜在特殊銑機上銑正之。(見第五圖)

(E) 鐵板之脊 (rib) 及底面二邊

鐵板部宜高低一律，使包覆針布時，鐵板壓入針布鋼皮夾 (clin) 內時，全面壓力相同，而獲得均勻之針面，底面二邊應厚薄均勻，使鋼皮夾



第五圖

彎上時，易於平伏。

二、針簾之包覆

(A) 針簾針布之選用
選用針簾針布時，第一應注意其長度是否合於所用之針簾。各廠機械之標準長度如下：

針簾長	針布長
platt 42 3/4"	39 1/2"
howard 45"	40"
saco lowell 42 3/8"	40 3/8"
dobson 42 1/8"	40 1/2"

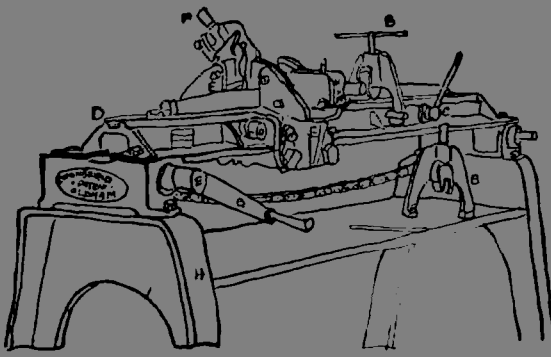
第二，針簾針布闊度在 1 1/2" 針簾者用 1 1/2"，1 3/4" 者用 1 3/4" 可得緊密之包覆。

第三，針簾針布鋼皮夾之高度應配合鐵板邊緣之厚度，務使包合後能擱上 1/8"，一般標準為 3/16"。

(B) 包覆機之應用。

包覆機可將針簾針布之鋼皮夾彎攀於鐵板上，使二者合而為一。其種類有三：一、軋頭式 (dronsfield 造)，二、走車式，三、衝刀式。三者機構不同，而目的相同。茲分述於下：

1. 軋頭式如第六圖其應用方法如下：
a. 將針簾針布嵌合於鐵板上



第六圖

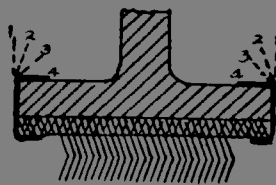
然後以針面向下方置於壓器 (die) D 中。夾壓器 D 之一側，有槽板，可調節槽之闊狹，以與鐵板相同。

b. 用壓制器 (clamp) B 只在鐵板左右筋介上向下壓入使鐵板與針布充分緊合，旋動 C 柄，使夾壓器槽板與鐵板夾緊。

c. 取去壓制器，調節滑壓器 (sliding head) E 上緊壓轉子之傾斜位置，並搖轉滑壓器，使鋼皮夾緊於鐵板之邊。

緊壓轉子傾斜位置，可由 F 而任意調節，普通傾斜位置，須調換二三次方能將鋼皮夾平伏覆置於鐵板上。

滑壓器可借搖柄 G 及鏈條 (chain) 而



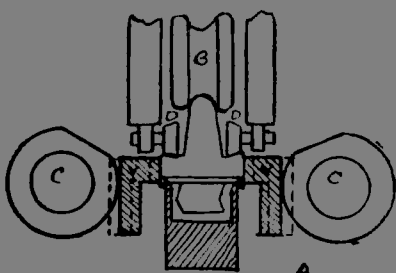
第七圖

沿鐵板之全長行走，使二側鋼皮夾同時彎曲。

第七圖為鋼皮夾向鐵板曲折時之順序，滑壓器 E 之緊壓轉子 (B) 最初依 1 之傾斜方向安置，故當滑壓器沿鐵板走一次時，二側鋼皮夾由 1 之位置折成 2 之位置，再調節緊壓轉子成 3 之傾斜度，同樣走動滑壓器一次，鋼皮夾均折成 4 之方位。最後調節緊壓轉子成 4 位置時，鋼皮夾完全與鐵板一邊密切矣。



第八圖



第九圖

該機由一人操作，因手續較繁，故效率不高，(每十時約可包六

七十根)，但其機件較其佔地面積甚小，可稱優點。

2. 走車式如第八圖為其全影。

此式乃應用走車上二種壓盤之滾壓，使針布包覆者，其包覆步驟為：

a. 如第九圖先將針布之針面向下安置座機 A 上，用鐵片將針根 (C) (W) 部刮平，敷上鉛粉。

b. 嵌入鐵板，注意鐵板一端距趾之位置應與針之彎曲方向符合。

c. 搖動走車，使車上壓盤沿蓋板介上滾壓一次，使針布與鐵板充分緊合。

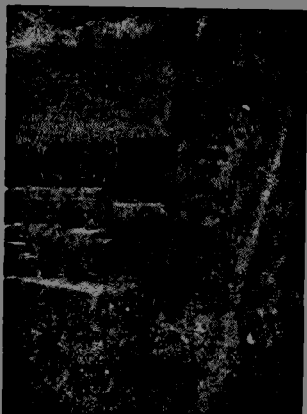
d. 在蓋板二頭用軋頭壓住。

e. 轉動壓盤，使夾壓器將鐵板與針布夾緊。

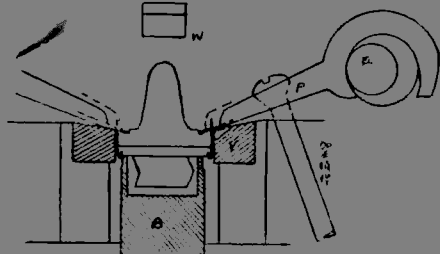
f. 用木板將鋼皮夾稍敲彎，在鐵板二端者更用錘鍊完全敲平而擊住之。

g. 放下走車上一對壓盤 D，循鐵板搖動走車一次，使 D 將鋼皮夾完全壓平而擊住鐵板上。

該機由一人操作，動作較 1 式稍簡，效率較高。(每十小時約百



第十圖



第十一圖

餘根)，但機件笨重，彎鋼皮夾動作不及 1 式為理想，故在應用上不如 1 式。

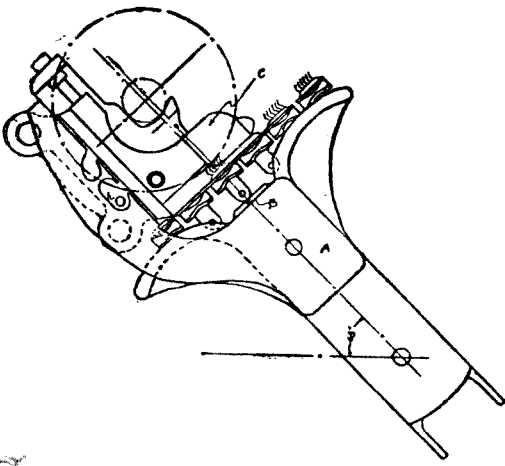
3. 衝刀式 (第十圖及第十一圖) 工作順序如下:

- 將針布與鐵板嵌合正確後，以針面向下置於B座鐵上。
- 將頂部壓鐵放下，使鐵板與針布充分緊合。
- 推進一側之軋頭，使針板位置固定。
- 開動皮帶盤，使偏心軸E迴轉(6R/M)，E上之衝刀P即沿V之斜面前進，使鋼皮向夾內彎攀於鐵板邊上。

該機由四人操作，因係藉動力包覆效率頗高，每十小時可達四百餘根。但機構調節較為困難，頂部壓鐵動作應用不使，針簾適用範圍小，佔地面積較大，是其缺點。

三、針簾車上磨針 (saco lowell式)

針簾車上磨針裝置種類甚多，但以其原理比較，saco lowell式具特殊優點，值得研究應用。



第十圖

如第十二圖為其機構。A為磨針托脚，磨針時以另備之磨輓架 (cradle) C 擱入A之凹槽內，(上下可以移動) 然後再以長磨輓載於上，於是磨輓架與磨輓合成一組磨針器。當針簾前進時，針簾凸頭受托脚支持座托住，而其上面由磨輓架及磨輓籍本身之力向下壓住，同時因磨輓架下面有平衡針簾，趾及踵傾斜之高低面，所以針簾針面能保持水平，而接受磨礪矣。

若與 Platt 式比較則有下述之優點:

- 無須大重錘而係藉磨輓架磨輓本身之重量。
 - 因無舉鐵 (lifter) 故調節便利。
 - 壓力自上而下，使針面保持正確之水平狀態。
 - 以同一磨輓架輪流磨數台之針簾，較諸各台個別磨針者，磨針錯誤可以減少，(每20台約需一只。)
- 惟本裝置有一缺點，即長久應用後，針簾鐵板二端與磨輓架下面接觸部因重壓而易磨滅，對於針面之保持水平，不免發生錯誤也。

四、針簾之清潔

針簾針布自分梳作用中，剔除短纖維雜質而迴轉排出時，必須將其充分清除。否則，既礙外觀，且將減弱鋼針之效能。再則針簾鐵板在運轉中難免堆積塵屑，應有勁掃清，以促進迴轉之圓滑。關於以上清淨之附屬機構頗多，茲擇要述之如下:

A 剝棉梳 (stripping comb)。

剝棉梳之式樣頗多，但比較其效能，以前公大紗廠之 T U 式為最佳，蓋其動作中具備下列之數優點:

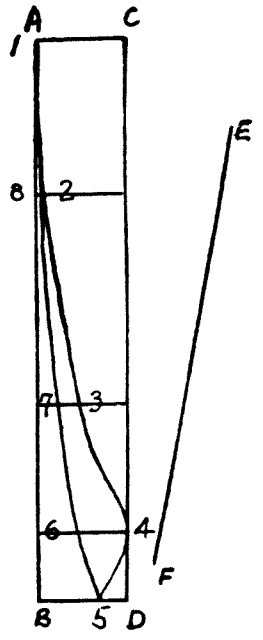
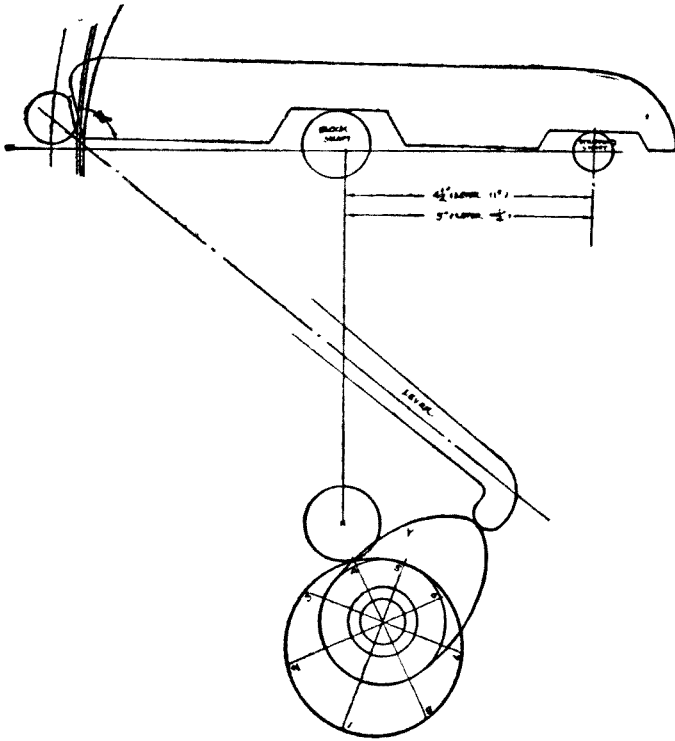
- 剝棉梳之剝取點即為剝棉梳與針簾針面最小隔距處。
- 剝棉梳在剝取點後即依鋼針彎曲方向向外撥動，嵌入之雜物容易剝除。

3. 剝棉梳在剝取點以外與針面保持較大之隔距，不傷損針布。

其主要機構由二只偏心盤組合而成，其中一只凸輪 (eccentric cam) 司整個剝棉梳之上下，另一只輔助凸輪使剝棉梳作弧線之移動。若將凸輪一迴轉動作八等分之，則剝棉梳所畫成之弧線如第十二圖。圖中 E F 為針

廉針面，則4點為剝棉點即隔距最小處，4以下向外撥動至5位置使針濺棉能有効取下。

凸輪之定位方法如第十三圖。圖中X為凸輪Y為輔助凸輪。將X凸輪一週轉八等分之，第1點為最大半徑處，第5點為最小半徑處，以X凸

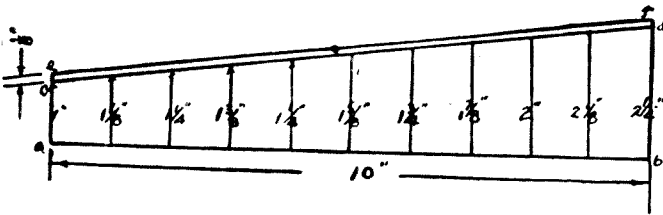


第十二圖

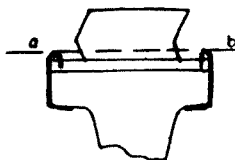
輪之第4點與轉珠接觸時，Y凸輪之最大半徑處應與連桿頂端接觸，同時再以隔距片擱於圓盤與清棉軸上，調節剝棉梳與連桿之連接螺絲，使剝棉梳與隔距片之斜勢相合，校正剝棉梳與針面之隔距。(即最狹之隔距點) 剝棉梳上其他應注意事項為：一、剝棉梳二側支臂應正直而互相平行，以保持二端於同一高低位置，否則將使隔距無法校正。二、剝棉梳刀片針頭應保持平齊與銳利。三、剝棉梳應正直不彎。四、偏心盤及轉珠等於運轉時應注意清潔及加油，以免磨蝕。

B螺旋形毛刷 (spiral brush) 螺旋形毛刷可更進一層將針濺針布拭清，同時針濺一端之滑面亦可藉以刷清，應用時須注意刷毛之整齊，及與鋼針接觸隔距之正確。

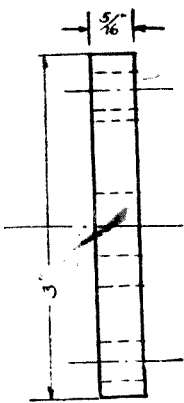
刷毛經過長期應用後，毛端之偏側，必因摩擦而日漸磨蝕，如第十四圖，刷力因此減弱，故螺旋形毛刷，經六個月使用後，需調換方向，以毛之另一面刷用。若毛端再經應用成尖形時，必須用燒紅烙鐵平齊磨過，使毛端呈粗強狀態為止。



第十四圖



第十五圖



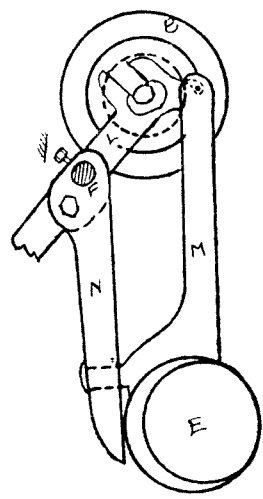
第十六圖

刷毛進入鋼針過深過淺均非所宜，最好以毛端能刷及針布之鋼皮夾面為度，如第十五圖ab線，調節時，可用特製之隔距片，如第十六圖c與e線間一律等於1/16，為針簾滑面與鋼皮夾面間距離，ac與ce線間依據刷毛長短每相差1/32刻線一根，應用時先測刷毛之長度，然後使針簾位於螺旋形毛刷與接受牙盤中心線上，置隔距片於針簾二端滑面上，由刷毛之長調節托脚，使毛刷木棍面與隔距上所注相同長度之一點接觸為止。

螺旋形二端之刷毛，應較長1/16，方能有効刷及針簾之滑面。

C 刷鐵板兩端背面之圓毛刷。

此項毛刷以 S.A. Lovell 式者効能為佳，如第十七圖毛刷B擱於橫桿L一端之搖架中，由E偏心輪之傳動經N以F為中心，L起上下擺動，



第十七圖

同時毛刷因M之推動而迴轉，故此時毛刷由二種動作之配合，使向下的用力刷取塵雜，待向上時毛刷帶之向前轉過，塵屑不再遺落。此項毛刷經日久應用，毛內填滿纖維，小措車時應充分清除之。

D 針簾內絨棍

除去針簾上層摩之絨棍為三角形，其上絨布非完全黏住而拖出少許尾頭，如第十六圖。

E 變腳鋼絲棍 (stripping roller) 之應用

針簾針布雖經剝棉棉及毛刷等清淨工作，但其內部難免仍有破籽籽雜嵌留，故平時宜輪流以變腳鋼絲棍抄除之。該項抄棍之配置，視處理原棉



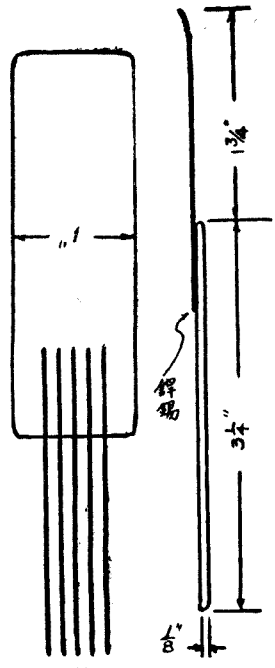
第十八圖

含雜不同而異，含雜較多之中印棉，每十台梳機須備一只，美埃棉之清潔者，則可減少一半。

變腳鋼絲棍為木棍上覆以變腳鋼絲，每分鐘以40—45R/M為度，變腳鋼絲以深入針膝部之上1/16為限。

F 拆下磨針前針布清潔工作

針簾拆下後，在未上磨針機磨礪時第一須將其背部磨滑，二頭滑面上之積垢括除。第二，澈底清除針布底下沉留物，可以列新針布一段針面壓入針簾針布中，然後漸漸拉起塵物即可大量起出。若遇籽壳之仍有滯留者，可以第十九圖之鋼針括除之。第三針布于分梳作用時，鋼針難免有傾倒亂形者，此時宜用薄鐵皮順鋼針方向修正復原之。第四，針布二側二邊之鋼針最易傾倒，宜扶直之，同時如第二十圖針布一邊之鋼針有因劇



第十九圖

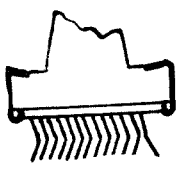
烈拉扯而使彎曲方向相反者，在此種情形下，鋼針既已失去分梳作用，且針簾花易被帶住而不易剝下，故不如用軋頭拔除之為佳。

針簾之鏈條 (flat chain)

(A) 鏈條對於針簾之關係

鏈條為針簾傳動、連接、保持之重要機件。在應用時必須長短合宜，關節靈活，否則針簾難能於正確位置下迴轉自如，影響所及危害甚大。如：

1. 鏈條伸長過度前後針簾有墜下碰及鐵板 (Life plate) 之弊。
2. 鏈條盤可鏈節處磨蝕過多時，針簾間空隙增大，廢花雜物易於溢出，妨礙工場衛生，同時針簾



第二十一圖

花內良好纖維隨之增加，損失殊大。

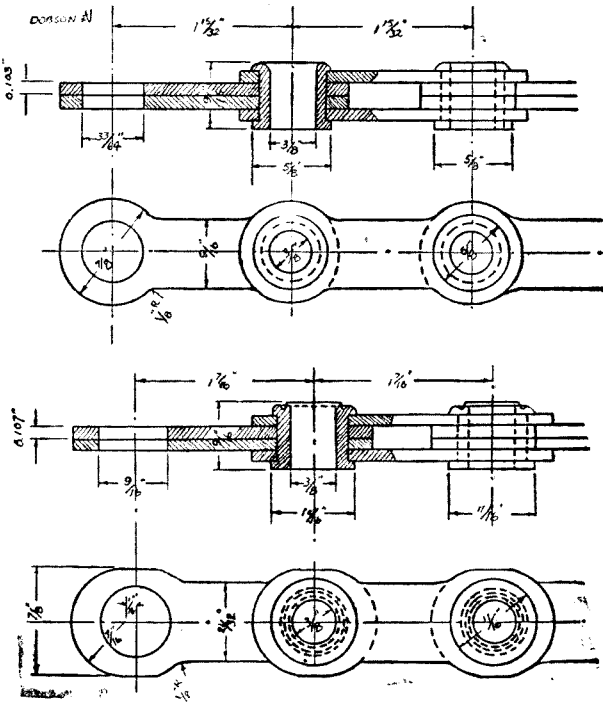
3. 鏈條伸長過多，使針簾間凸頭距離不適合接受牙盤 (notch block) 牙之齒距，以致影響於傳動之正確。

4. 鏈條左右長度不同時，針簾二側進行失去均勻，同時易引起針簾與錫林針面接針之惡果。

5. 鏈條關節失去靈活時，針簾轉變不使，且有碰及其他部份引起損壞之害。

6. 針簾循曲軌前進時，因鏈條關節之滯塞，而使針簾浮起，影響其與錫林之隔距，有害於分梳效能。

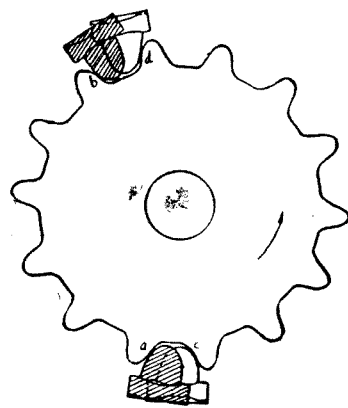
(B) 鏈條之標準尺寸舉例：
鏈條之式樣，標準，隨製造廠不同而異。茲舉 Platt 與 Dobson 式者二種如下：(第二十一圖)



第二十一圖

(C) 鏈條長短限度與接受牙盤齒距之關係

試以 P 式為例，針簾凸頭由接受牙盤傳動時，共有九根針簾與接受牙盤牙發生關係，故鏈條在最大伸度時，如第廿二圖劃線針簾所示第一根針簾凸頭與接受牙盤接觸於 a 點時，第九根針簾之凸頭至前須限於接觸在 b 點；鏈條最短限度時，如第二十二圖白色針簾所示，第一根針簾凸頭與接受牙盤接觸於 c 點時，第九根針簾之凸頭至後須限於接觸於 d 點。



第二十二圖

今針簾凸頭與牙槽間空隙為 $15/64"$ ，鏈條節距 = $1 1/8"$

故鏈條每節容許長短差度 $A = 15/64" \times 2 \times 1/9 = 1/32" + 1/48"$

鏈條最長節距限度 $B = 1 1/8" + A = 1 1/8" + 1/48"$

鏈條最短節距限度 $C = 1 1/8" - A = 1 1/8" - 1/48"$

鏈條最長限度 = $106 \times B = 17 1/2"$

鏈條最短限度 = $106 \times C = 14 6 3/4"$

鏈條標準長 = $15 1/2"$

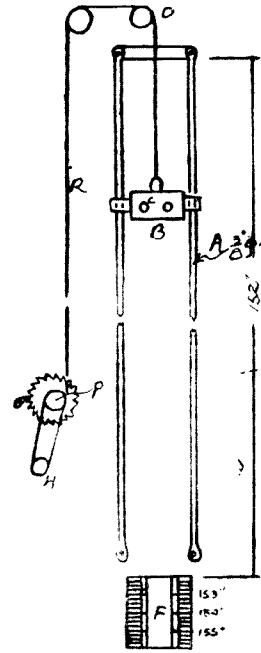
鏈條最大伸長限度 = $1 1/2"$

(D) 鏈條長度之測量及規定

測量鏈條時可用鏈條測量器如第廿三圖。A 為滑條，B 為滑板，C 為滑板鈎，D 為導盤，R 為紗繩，P 為捲取軸，H 為搖柄，F 為刻度板，全部裝於牆或柱上，使用時將針簾左右二根鏈條掛於 C 上，然後搖動 H，使 B 昇於頂部碰着為止，由制動齒 W 及 Pawl 保持 B 不使落下，由鏈條之尾端及刻度板而知其長度。

鏈條長度之檢查規定如下：

1. 每隔一年長度應測驗一次。
2. 左右鏈條相差不得超過 $\frac{1}{16}$ 。
3. 鏈條伸長 $2''$ 以上，機上無法調節，針簾易碰觸其他部份時，可取去



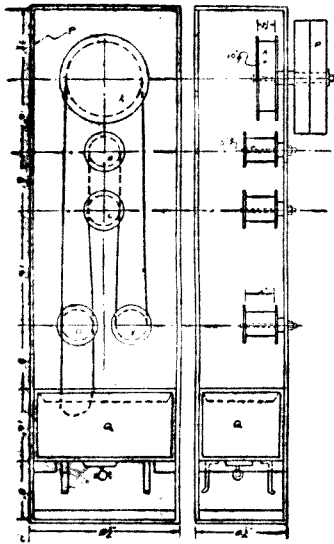
第二十四圖

一節再連接之。

(E) 鏈條之洗滌

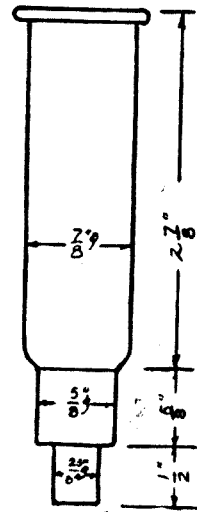
當四個月一次大搭申，針簾拆下磨礪時，鏈條也應洗滌一次；其目的在使鏈條關節間雜物，銹屑除去，增進圓活。其步驟如下：

1. 將鏈條二端連起，表面染附之飛花拭清。
2. 在木砧上，順次檢查鏈條各關節之靈活，遇有呆塞者須用第二十四圖之鐵銑插入盤可敲鬆之。
3. 然後置於第二十五圖之鏈條洗滌器中洗滌之，如圖F為 $\frac{3}{4}$ 木板組成之長棚，內覆白鐵皮，A B C D E為一邊附有圓鐵板之木輓，A



第二十五圖

由同軸上皮带盤P之傳動而迴轉每分鐘約 20 轉，Q為油箱內儲火油及錠子油混合物（錠子油 20% ）鏈條洗滌時依實線情形掛於A C D E木輓上，鏈條下端則浸於油箱中，A轉動時鏈條即隨之循環迴轉



第二十六圖

，如此鏈條在油中連續洗滌三小時，將鏈條提高掛於B（如虛線所示）則鏈條下端脫離油箱，再使之作一二小時之迴轉，使鏈條上附着油類充分滴盡為止。

4. 將鏈條自洗滌器中取出，用沙繩穿入鏈條內，由二人分執二端，在舖有布皮之地板上，用力摔出之，使內儲油污落出。
5. 將鏈條懸於鐵管上，用揩布揩清並取布條將盤可鏈節間充分通清。
6. 用筆蘸取黑鉛車油之混合物，敷於盤可，鏈節之間以增加其圓活，防止磨蝕。

抄棉論

朱炳相

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 梳棉組結業論文之(2)

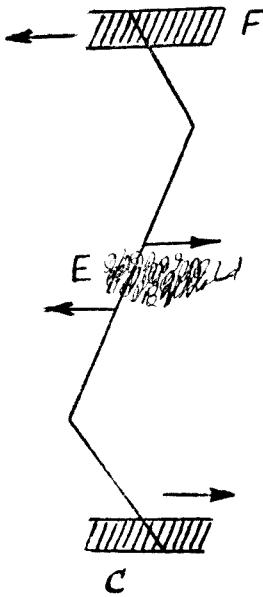
(一) 抄鋼絲時棉雜積集之原因及其後果

A 原因

棉卷由給棉羅拉饋至刺毛棍被打成一片一片之棉塊後，即為大錫林鋼針所攫取，帶至蓋板處，發生分梳作用。

錫林針布與蓋板針布間之分梳作用，由於分梳之棉塊大小，纏繞狀況，以及錫林針布蓋板針布間相互位置等因素而不同，故極為錯綜複雜。因此種作用之結果，不僅能使纖維團被梳開，且能發生其他現象也。

第一圖示棉纖維團E為蓋板F針布所握住，正受錫林C鋼針之分梳。蓋板與錫林同方向前進，倘二者間速度相同，則棉團被帶前進毫無分梳作用。但事實上，由於蓋板表面速度極慢，錫林之表面速度極快，分梳作用



於是開始。為简化分梳時之情形起見，不妨假定蓋板為靜止，而錫林迅速前轉，此時C上之針鈎住棉團E，企圖帶之前進，而F針尖則將後者鈎住，阻其前進；但C不能因此一阻力而停止前進，C上之針，勢必向左彎曲，如矢頭所示，F則向右彎曲。倘E纏繞不緊，則CF稍為彎曲，即被梳開。一部份仍留F針上，一部份則隨C前進。反之，E過厚，或纏繞極緊

，不易梳開，CF勢必繼續彎曲；二者針尖若磨礪欠佳，圓滑無鈎，則當彎至相當程度時，即將滑脫。設針尖磨礪極銳，則棉團終將被部份拉開，或隨C前進，或留於F上，棉團中之一部份長纖維則於CF互拉時，被拉斷成短纖維。

上項被折斷之短纖維與本來已有之短纖維，及纏於纖維中間之雜物，當棉團被梳開時，或下落於針間，或仍隨長纖維前進。但由於短纖維及雜物不易附着，又加錫林與蓋板針布間之分梳作用前後連續四十餘次，故大多落於針間隙內。

此項落於針間之落棉，當梳針再生作用，發生彎曲時，被迫向下積於針布底布之上，愈壓愈緊，終成緊密之一團。

道夫針間落棉形成之原因，與錫林上稍異，蓋當被梳開之棉纖維，由錫林帶至道夫時，由於道夫針尖方向關係，錫林上之纖維均為後者所凝集；此一作用，僅為單純之傳遞，故較為簡單，發生之副現象也較小。但由於錫林表面上之纖維厚薄不一，故道夫表面上所凝集之纖維量亦各各不同，薄者即結集於針尖表面上，厚者則或有結集於針尖之下者，當道夫轉至前面被剝棉棉斬集時，針尖表面上纖維當然極易被斬，針尖以下，則或有遺留，而當下次再遇凝集較厚纖維量時，可能被迫更趨向下。加以道夫鋼針自錫林上凝集及被剝棉棉斬集時，難免也有彎曲現象發生，壓迫針間纖維下沉。

更有一部份短纖維及雜物粘於長纖維上，當蓋板與錫林分梳時，未行落下，傳至道夫上；該項雜物及短纖維，當凝集或斬集時，或仍隨長纖維前進，或受震落於道夫針間。落於道夫針間者，則亦如上述凝集時遺留針間之纖維相似，被迫沉積於針間，但數量則自較錫林針間者為少。

上項積集之落棉，於積集一定數量後，予以抄清，是即吾人所熟知之

抄鋼絲棉是也。

B 後果

針間積棉積集過多，影響鋼針分梳作用之完成。蓋針間被積棉塞滿時，鋼針分梳，倘遇較緊棉團，欲行彎曲，勢必受阻於積棉，因之無從發揮分梳作用；致被梳之棉團滑脫前行。本來散開之纖維，則因未被鋼針所把握，游離於蓋板鋼針與錫林鋼針間，隨氣流前進。但由於棉纖維本身之自捲性能 (curling property)，多纏繞成團；若自捲時，適遇其他纖維，則數根纖維即互行纏繞。當分梳作用未受積棉之阻撓時，此項現象極少發生；即有發生，纏繞纖維大部亦即被梳開。但當分梳作用失去後，纏繞纖維必愈纏愈多，愈纏愈緊，而成棉結 (heads)。

再如纖維上之雜物分梳開時，或下落於針間，或自大爐底落去。但分梳作用受阻後，倘雜物未能於受刺毛棍分開時落去，則勢必被帶向前，出現於棉網內。

上項棉結及雜物 (trash) 若出現於棉網中，將影響於紡出之成品；尤其是紡紗工程，清棉分梳二工作至梳棉機為止，一切雜物、棉塊、棉結，若未能除盡，即永無法除去，故上項雜物等必須於梳棉機內除去。因此針間之積棉，必須定時或隨時除去，以免影響分梳作用。

(二) 理想之抄棉方法

針間充滿積棉後，影響分梳作用，故必須予以抄清；但實施抄棉後，亦帶來許多副作用，同樣影響棉網之品質。故抄棉方法，除使針布分梳作用不受影響，並須能不發生副作用。此外，我國紡織界之貧困現狀，又必須顧到，否則，方法雖好，無力裝設；即經裝設，不克補充，自亦非理想。故理想抄棉方法應具下列諸條件：

A 抄時清潔——用羅拉抄棍抄棉時，常致塵埃四揚，工場內空氣污濁異常，非惟工作者健康受害，抑且使近旁正在運轉中各車製品，遭受影響。故理想之抄鋼絲方法，抄時應使飛塵為特殊裝置吸去，使工場內空氣保持清潔。

B 停車時間短——用羅拉抄棍等抄棉時，開車極多，影響生產非淺；尤其是我國各廠鋼絲車與後紡錠數比例配備多嫌欠缺，停車時間更應設法

儘量減少，以彌補此項缺陷。

C 抄針時間隔離長——一般抄針時間相隔離約在 10—15 小時間，視紗之支數而不同。但如用連續抄棉器等法，則抄針相隔離時間可增加至上述時間十倍，甚或十倍以上，如此停車時間可大量減少，裨益於生產極大。

D 不影響品質——抄棉前後，由於針間積棉祛除之結果，輕重及棉網情形相差極大，因此影響於後紡工作效力。理想之抄鋼絲方法，應使品質始終如一，不致影響。

E 省人工——羅拉抄棉，100 部左右及 120 部以下之梳棉機，須設抄鋼絲工人二人，倘梳棉機部數再行增加，則抄鋼絲人數尚須加多，耗費人力至巨。理想之抄棉方法應使人力減至一人，其或至無。

F 保全易——應用特殊設備抄棉時，或因機件複雜，或因每部車均須設置一套，使保全工作加重，耗費人力物料。理想方法之條件應易於保全工作之進行。

G 不傷針布——抄棉時應以不損針布為前提。一般抄棉方法應用結果，由於工作欠縝密，或抄時摩擦力等關係，往往使針布兩邊鋼針受損，右邊針布起際，自非理想。

H 抄鋼絲化少——抄鋼絲化雖均重覆送到清化間與原棉混合後再予應用，但棉纖維多受打擊，易致損傷，故抄鋼絲化應力事減低。

I 設備費輕——複雜之抄棉方法，其成效或者，但由於我國紡織業環境欠善，恐非一般廠商所能負擔，而特項零件之補充，必須取之國外，更困難，故設備費一項亦須予以考慮。

理想之抄棉方法須能符合上述諸條件，但能全部符合者尙屬未有，是則當以能符合其大多數者為理想方法。

(三) 抄棉方法之分類

目前通用之方法約可分為下列四類：

A 羅拉抄棍 (roller stripper)

B 輕便式真空抄棉裝置 (portable vacuum stripping device)

C 永久式真空抄棉裝置 (permanent vacuum stripping device)

1. 沙谷羅威爾羅拉抄棍式 (Saco-Lowell vacuum stripper)

D 連續式

1. 連續抄針器

2. 節棉器 (eliminator or economizer)

3. 挑棉器 (fancy roller)

以上四類中，有能符合前述五種條件者，亦有合乎六條件者，利弊互見，茲分述如下：

(四) 各式抄棉方法概述及其比較

A 羅拉抄棍

方法概述 現時我國採用最廣亦最簡單之抄棉方法乃羅拉抄棍。羅拉式抄棍為一木製羅拉，直徑普通約九吋，長度與錫林闊度相等，上覆以 25/32 吋鋼絲。抄時，先停止餵棉，再將梳棉機停止迴轉，抄鋼絲鐵板拉開，由上下手二人，每人各執抄棍一端，將抄棍置於欲抄車上之抄棍架上，然後一人套上傳動繩子開始抄清。但由於抄棍上所能負荷之回花有限，故須分數次抄清。現時一般標準為：先抄大錫林 1/2 周，剝清；再抄大錫林餘下之 1/2 周，剝清；再抄大錫林一全周，即放於道夫上抄一全周，抄畢後，並不剝清，待至次一部車，抄完大錫林 1/2 周後，始行剝清。如此抄鋼絲一部，共須將抄棍搬動五次，剝清二次。

剝棉則用一包有彎脚鋼絲之木板行之，為使於剝清起見，抄棍上往往將鋼絲挖去一條，使剝棉板上鋼絲由此嵌入。

優點比較 羅拉抄棍方點極多，茲摘述如下：

1. 抄時不清潔——羅拉抄棍抄時既無遮蓋，又無吸嘴設備，故回花塵埃四處飛揚，影響鄰旁各車極巨，更影響工作者之健康。

2. 停車時間長——抄時因須先行開車，錫林停止迴轉後，始可開始抄針，而錫林由於體積極大，衝力 (momentum) 極大，停止費時。故至少必須開車八部，影響生產極巨。每部車抄時，又必須搬動抄棍五次，剝清二次，故每部車抄棉所需時間亦極長。二者合併計算之，停車時間，極為可觀。

3. 抄針周期短——利用羅拉抄棍抄棉，每日須抄 1/2 次，間隔極短。

4. 影響品質——抄棉前後，棉條輕重相差極大，現時雖於條子車上混合抄棉前後所出棉條桶，以求減少棉條輕重，但工作仍繁而收效極少。

5. 耗人工——人工耗費極巨，普通 150 部或 200 部以下梳棉機須有抄鋼絲工人二人。

6. 傷針布——抄棍鋼絲若伸入針布過多，必致底布受傷，鋼針彎曲。又因抄棍上彎脚針布捲繞及轉動方向之關係，抄時彎脚鋼絲向左邊螺旋形轉進，因之針布受壓，向左傾擠，但右邊尾端二排針布有釘釘住，不易移動，故常致右邊發生隙縫，左邊反而受壓甚至發生突起現象。因之應用羅拉抄棍，對針布損傷頗烈。

7. 抄鋼絲花多——用羅拉抄棍針間積棉無法使之結成棉花絮網，故抄鋼絲花多。又因抄時無遮蓋，聽其飛揚，飛走或落於地上被沾污成爲不堪應用之回化亦多。

但其仍爲我國所樂用者，最大原因有四：

1. 設備費用輕——羅拉抄棍祇須購置木棍數只，覆以彎脚鋼絲即可，不若他種式樣設備繁而費用巨，我國工業資力既極貧乏，經營者又不耽耽於技術之改進，故羅拉抄棍自爲我國採用最廣之抄棉工具矣。

2. 保全易——祇須每二三月左右更換針布一次，毫無其他保全工作，自亦爲其被人採用之原因。

3. 抄清易——用羅拉抄棍針間積棉極易抄清，不若他種方法，校正不佳，應用不當，即有未能抄清之弊。

4. 刷光作用——彎脚抄鋼絲對錫林與道夫鋼絲有刷光作用 (burnishing effect)，一般言之，有助於保持針之銳利。

以上數點，爲其優點，但優劣一比，劣多於優，自應廢棄不用，而採用其他抄棉方法。

B 輕便式真空抄棉裝置

方法概述 此法與羅拉抄棍相似，祇於抄棍上覆一金屬罩，使因抄棉所引起之塵埃均爲所阻。再以一金屬軟管，一端通罩，另一端與一集塵器相連，集塵器附有一小型真空唧筒，抄棉時塵埃即可由金屬軟管吸集於集塵器上。集塵器與羅拉抄棍均可自由移動。

優點比較 該式之優點與羅拉抄棍式相似，但羅拉式之一大缺點

抄時不清潔，本式則不然，是為其勝於前者處。而設備費用雖略較大，但仍為我國一般廠商所能負用者，故本式仍能歸入於設備費輕者一類，

C 永久式真空抄棉裝置

永久式約可劃分為二類，每類中間或因製造廠不同關係，構造上略有差異，但相差有限，故可以(1)沙谷羅威爾與(2)吸嘴式二種代表之

1. 沙谷羅威爾式

方法概述 該式抄棉裝置與輕便式抄棉裝置相似，但較後者更為複雜完備而已。此式抄針機構亦係利用一雙腳鋼絲抄棍，裝於錫林前道夫上，如第二圖所示。第二圖 a 示平時位置，b 示抄針時位置，R 為抄棍，C 為連於集塵裝置之金屬管，f 為開關。抄時，C 管口之薄片 C₁ 由於 f 經槓杆之推動向前移，露出缺口，使抄出之鋼絲化塵埃得經由此管吸去；抄棍則受 g 之控制。平時 g 處於垂直地位，抄棍不與其他部分接觸，g 向後推，抄棍與錫林接觸；g 向前推，則與道夫相接觸。因之，抄時極為簡便，祇須將吸管開關 f 放平，g 向後或向前推動，即可完成作用。

抄棍之傳動，先由錫林大皮帶盤上繩子槽，用繩子拖動過橋繩子盤，再由同軸之皮帶盤拖動裝於抄棍頭上之皮帶盤。抄時，為使錫林表面速度慢於抄棍表面速度起見，傳動皮帶被滑至錫林活皮帶盤間，如此錫林轉動較慢，而抄棍則迅速迴轉。

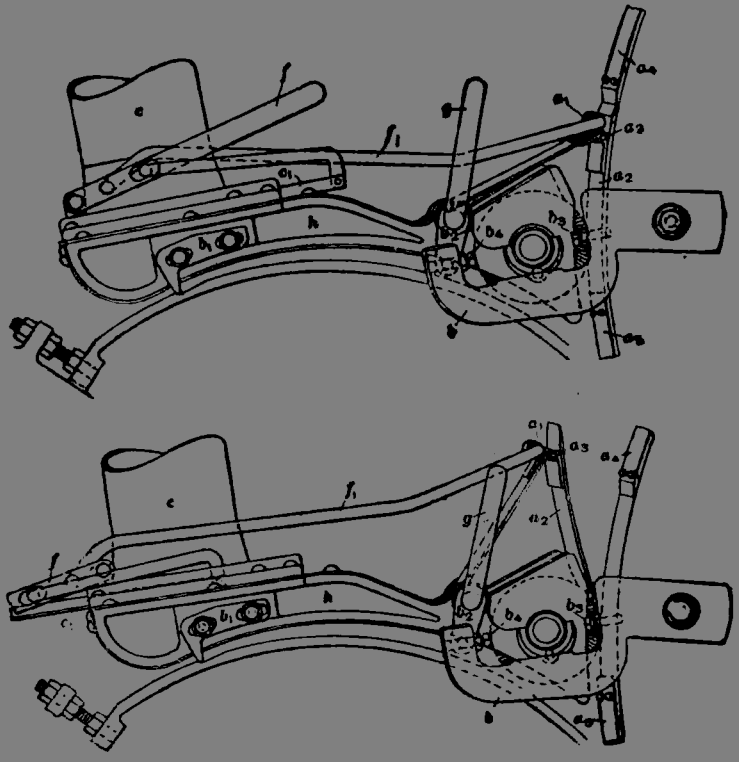
裝置此項抄棉器時，每部車上均須裝置上述之抄棍一套，此外尚須於另一間內裝置與清花間吸塵箱相似之集塵箱一隻，利用真空唧筒將抄鋼絲花吸入。集塵裝置與抄棍之金屬軟管間，則因距離關係，用鐵管以為連繫每部車之金屬軟管則接於鐵管上。

鐵管有架於車之上方者，有架於車之地下者，前者設備費較輕，但管上易於堆積飛花塵埃；後者則裝置費較巨，但無堆積飛花或阻礙光線等弊害。

優劣點比較

- a. 工場內空氣整潔——抄鋼絲時不慮飛塵等均為真空吸塵器所吸去。
- b. 停車時間短——應用此式，抄時祇須抄一至週即已足夠，蓋抄出之棉花均為吸塵管所吸收，不若羅拉抄棍之積於抄棍上者，所能聚集之抄棉量有限。

第二圖 A 第二圖 B



c. 省人工——前二式抄時均須二人以為搬移抄棍，此式因抄棍每部均有，毋須移動，抄時，又祇須扳動吸管開關及移動抄棍之槓杆即可，故極其簡便；每部車抄棉所需時間又短，故 100 部車左右之梳棉機工場內，一個工人即已足夠，較前二式至少可省人工 60%。

d. 刷光作用——此式因仍利用雙腳鋼絲，對錫林道夫針布鋼針具有刷光作用，有裨於針尖銳利之保持。

- e. 塵耗少——抄時長短纖維等均為所吸，風耗減少。
- f. 抄棉易——與前二式相似，極易抄清。
- g. 裨益品質——抄時既無塵埃等飛揚，鄰旁各車自不至於受到影響；

而抄棉工又因工作簡便，故可減少抄不抄等弊病。

缺點計有：

a. 設備費用大——每部車均須備抄棍吸管等一付，又須另外架置鐵管、裝設集塵設備等，設備費用自大。

b. 傷針布——與前二式相同，因抄棍上替腳鋼絲捲繞及轉動方向關係，抄時向左邊螺旋形推進，因之底布受壓向左傾擠，右邊近尾處針布常有窄隙現象發生。

c. 保全煩——抄棍與大小錫林針布間隔距必須時時較正，否則不是針布受損，即抄不清潔。吸塵管口之開關裝置橫杆，及移動抄棍位置之橫杆均須時時揩掃，以免工作失靈。此外集塵裝置之唧筒，亦時須檢查平整，以防發生磨蝕等現象，致使空度未能達到所需程度。故裝置此項抄塵機構後，保全工作物料消耗等勢必增多。

d. 影響品質——抄棉工作前後棉條輕重相差極大，影響品質。

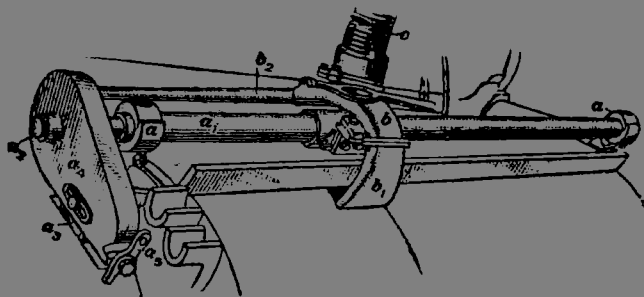
e. 抄針周期短——抄針周期與前二式相似，每日仍須有 $1\sim 2$ 次。

故此式雖有改進，但缺點仍多，欲符理想條件，尚須改進。

2. C 吸嘴式

方法概述 吸嘴式抄棉器與前數式迥異，該式完全利用空氣吸力而廢去抄棍。改裝此項設備時，則亦較抄谷羅爾爾式簡單。裝畢後，更較後者簡便。

改裝此式時，於道夫兩邊罩上加裝架脚（第三圖）支持螺旋軸，螺旋軸即在罩內迴轉。真空吸管座子有一銷子嵌於螺旋紋內，旋轉時，即循螺旋紋前進。罩上有吸管，即循螺旋紋前進。罩上有吸管，即循螺旋紋前進。罩上有吸管，即循螺旋紋前進。



圖三

後，伸入於抄鋼絲板之橫槽內，正對錫林鋼絲。座子由吸管經吸管與吸塵器相連。

螺絲軸嵌定大軸上，大牙經過過橋牙傳動。平時與道夫牙不相嚙，故靜止。抄棉時，扳動板手，使與道夫牙嚙合，即行旋轉。

本式抄鋼絲時，除先須將機棉停止，真空唧筒開動外，毋須停車，祇須將軟管與輸送鐵管間活塞旋開，使之迴轉即可。抄畢，關閉活塞，將座子推回原處，即可俾棉開車。

前進速度，當錫林直徑，每分鐘迴轉 200 次時，約每分鐘 100 ，如此，錫林與道夫之任何一部份均將受吸管之吸清；而每部分被吸之次數往往均在一次以上，蓋前進慢錫林道夫迴轉快，故必能徹底吸清。

b 構造上之優劣 本式之構造，由於製造廠不同，改裝時之便利關係互異，故構造有下列三種之不同。

a. 螺旋軸由道夫軸上另裝皮帶帶皮帶拖動。

b. 螺旋軸由道夫軸端大牙齒不經過橋牙直接傳動。

c. 錫林與道夫吸管分裝前後二處。

第一種式傳動時，由於道夫軸心與螺旋軸間距離過短，皮帶滑脫極大，故動力既不經濟，對皮帶本身損傷亦大。平常運轉時，螺旋軸繼續旋轉，吸管須行掛起，非但損身動力，抑且加重工作。故此式殊不足採取。第二種式螺旋軸由道夫軸端大牙直接傳動，較間接傳動者為佳，蓋取其簡單直接也。第三種式亦不足取，蓋錫林與道夫螺旋軸分開，抄時手續須分二次，螺旋軸、吸嘴、金屬軟管等均又須二套，故既不經濟又不省力，殊無足取。

構造上除上述三種不同外，尚有吸嘴插入錫林抄鋼絲部位及大小亦不同者，一般以下方靠近前下鐵板處為佳，吸嘴滑過槽外所蓋之鐵片，須能將槽蓋沒，尤其是起點平時吸嘴擱置處，更須密縫，免致影響氣流。

應用時之注意點 本式應用時，下列數點須予注意，否則非唯影響抄棉之清潔度，進而更將影響成品之品質。

a. 吸嘴與錫林道夫表面隔距——吸嘴與錫林道夫鋼針表面應左右一律，不能相差。一般錫林與吸嘴約 $28/1000$ ，道夫與吸嘴約 $33/1000$ ，但有全為 $30/1000$ 者。隔距自以接近為理想，但過近即易致相碰，致使針布

損傷，棉纖維經過時受阻撓，自亦非相宜。倘真空度在開二部車時，能達 15"，則 43/1000" 亦已足夠，如其空度未能保持至此程度時，則應減小隔距，以求適應。

b. 保全——本式裝置應時予檢查，妥為保全，例如吸嘴座移動時，應保持圓滑，道夫牙與螺紋軸牙間應啮合良好，停止應用時，應使脫開，螺紋軸上螺旋紋應保持清潔，勿為塞住，吸嘴口應保持光滑，若發現敲毛等情，即予砂光，免致纖維附着等。一般每二至三月須檢查整理一次。

c. 羅拉抄針——採用本式抄針時，為防止因吸嘴與錫林道夫間隔距失準，金屬管漏氣等原因，以致未能抄清，應每班加羅拉抄針一次。羅拉抄針最好緊接真空抄針後行之，如此羅拉抄針時所發生之塵埃四揚弊病即可消除。

優劣點比較 本式具有下列諸優點：

a. 工場內空氣清潔——本式完全利用空氣吸力，短纖維雜物等除非未能吸動，仍留針間，否則終被吸嘴吸入，絕無飛揚情事，故工場內空氣極為清潔。

b. 開車時間短——本式二部一組同時抄時，祇須開車三、四部已足，即第一、二部抄時，第三部停止餵棉，道夫錫林表面上棉網為道夫斬刀斬下。第一部抄畢，第三部開始抄，第四部停止餵棉，第一部即可生頭矣。

c. 省人工——本式一人一日四次，最多可抄 200—300 部，較之羅拉式可省人工一倍以上。

d. 風耗無——本式因利用空氣吸力，絕無風耗。

e. 作用澈底——羅拉式抄棉，所能抄清者，祇能至鋼針彎曲處，即彎脚鋼絲伸入處附近之纖維，針布底部或有未能抄清者；應用本式，則能澈底抄清；此點祇須檢查集塵器底部之雜物即可發見，有甚多黑色微粒雜物，為其他抄棉方法抄後所未能發見者。但後者若不除去，任其遺留，一為棉纖維帶之前進，則影響於品質甚巨。

f. 裨益品質——抄時清潔，作用澈底，對品質自能有所裨益。

g. 不傷針布——本式最大特點，即為不傷針布。前數式不論應用時如何注意，用久後針布右邊總發現有隙縫，本式則絕無此種現象。其他邊上倒針、彎脚鋼絲插入過深致使底布受傷等等現象更無發生可能。本公司所

屬第二紡紗廠 有梳棉機 2 台，內 2 台裝有本式抄棉裝置，所包針布，不論年齡如何，絕未發現上項現象，其他 2 台未行裝置者，即有發現，是為確證。

h. 他種應用——本式非但可用以作抄棉用，更可利用之作爲輸送回花及清潔車身用。

缺點計有

a. 設備費大——架設輸送管，裝置真空唧筒，每部車配置橡皮軟管吸嘴及加裝費用，所費極巨。

b. 保全費事——使用本式對吸嘴與針布間隔距、集塵器真空唧筒、螺紋軸等必須常時保持於良好狀態下，故保全費事。

c. 抄針周期短——抄針周期與前數式相似，每日須有四、五次，同具太短之弊。

d. 抄針前後棉條有輕重——抄針前後棉條輕重相差極大，影響品質。除上述數點外，亦有人認為：

a. 無刷光作用——本式利用吸嘴，不似他式利用彎脚鋼絲者具有刷光作用。

b. 吸動針布——真空吸力大，針布有被吸起者。是其缺點。

但第一點刷光作用，論者意見各各不同，亦有人認為用彎脚鋼絲針布抄鋼絲固具刷光功用，但針布易致損壞，功過相較，仍是功少而害多。故認為利用真空吸力為最理想。筆者管見，以為刷光最需要時期為磨針之後，其餘時間，偶或行之，即已足夠。現時，應用本式，每班加用羅拉抄棉一次，平時早已足夠；磨針後，或尚不足，則能加用直脚鋼絲略事刷光，則刷光作用已能圓滿完成，而針布損傷亦被降低至零度。故刷光作用不足為本式病。

至於吸動針布一點，更屬欺人之談，此恐為不明真相者推測之詞。

C 連續式抄棉裝置

1. 連續抄針器

方法概述 連續抄針器與上述諸抄棉方法完全不同，本式之特點為鋼絲車得以連續運轉，毋需停車抄棉。祛除鋼針間積棉既不用空氣吸力，又不用抄棍，而代之以兩排固着於一軸兩管上之鋼針。

鋼針伸入錫林針間、隨軸旋轉，表面速度較錫林表面速度為快，針尖迴轉方向又與錫林針尖相反，如此沉澱於針間之纖維均被挑出於針尖表面，乃得重複受蓋板鋼針之梳理，而抄棉遂得以免除。

連續抄棉器裝於刺毛棍與蓋板間，由兩只裝於大踏板上之托脚以為承托。抄棉器之軸為一方形鋼軸，如第四圖a所示。軸端圓形迴轉於兩彈子培林內。方軸兩邊有同長之木條二塊，以螺絲為附著。針片則釘於木條上。針片如第五圖所示，細而長，用特殊鋼鑄成，使既有彈性而又不易斷；普通都四根為一組，軸之每邊配三片，合計六片。六片針之排列各各不同，使一片針適嵌於另數片針之空隙內。

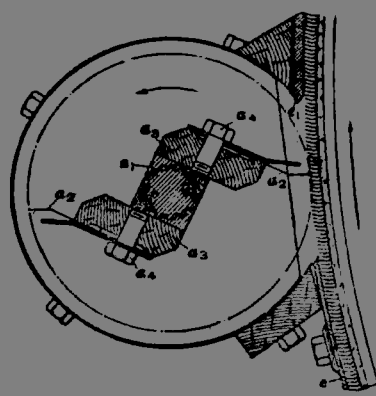


圖 四

另外再裝有一往復運動，使抄棉器有一一吋之往復運動，如此錫林鋼針全部均能受到針片上鋼針之作用，針間纖維自然就被挑起。

抄棉器外用一鋼罩罩住，使氣流不致受擾亂，雜物塵屑亦不致飛出。

本器之傳動由錫林軸上之繩子盤傳動一過橋繩子盤，後者軸上之皮帶盤再轉動該器軸端之小皮帶盤。錫林與抄棉器之表面速度多在1:1.26之間。

裝置此器時，蓋板必須收短，普通約六塊，以留出部



圖 五

位安置。後鐵板則改成二塊，下鐵板（見第四圖）位於刺毛棍上，上鐵板位於蓋板下。

優點比較——本式之優點頗多，計有：

a. 停車時間減少——本式備應用得法，錫林平時毋需抄棉，祇須隔數日施行一次即已足。道夫抄棉次數亦少，抄時又快，故停車時間已極度減少。

b. 抄針週期長——抄針週期相隔極長，未有任何一式能超過者。美國各廠有20小時抄錫林一次，12小時抄道夫一次者。

c. 裨益品質——抄棉前後，棉條輕重相差極大，一般情形，抄後須七〇碼後，棉條始能恢復正常輕重；而七〇碼後，棉條又漸漸變重，故欲得標準輕重之棉條，極為困難，利用本器後，針間既無積棉，分梳作用任何時間自均相同，棉條則因抄棉工作既已廢除，更無抄前重抄後輕之現象，故所出成品得以改善勿少；紗之強勁力約可增加3.7%。

d. 節省原棉——針間積棉均被利用，回花減少，後者約佔生產量0.1%—1%，原棉自得得以節省。

e. 省人工——應用本式後，抄棉工作已不復需要，故抄鋼絲工即可不用。道夫抄棉，錫林隔一時期需要抄清一次等工作，可由其他工人兼任。

f. 工場清潔——抄棉工作既已廢去，工場空氣自然清潔，有益品質及工作者健康。

g. 節省動力——本式應用得法，尚能節省動力。蓋根據梳棉機之用电量，抄棉後，所需動力最少，約0.8HP，待後漸漸增加，直至抄棉前為最大，需1.1HP。利用本器，錫林鋼絲內積棉始終如一，抄棉以後，常為0.7—1.0HP，故可節省動力。

h. 設備簡單——每機雖須裝設本器一套，但與Cook-Goldsmith真空抄棉裝置等相比，已較為簡單。

其缺點比較

a. 保全費事——應用本式時必須嚴格保持（1）抄針之表面速度必須較錫林表面速度為大。（2）抄針伸入錫林針間不能過多過少，過多損傷針布，過少，則抄棉工作未能完成。故保全較為費事。

b. 纖維分佈擾亂——棉纖維自刺毛棍傳至大錫林，待大錫林帶至抄針

器前，針間纖維爲其挑起。浮於針尖表面方自刺毛棍取來之纖維難免受擾，因之有人認爲此係本器之最大缺點。

本式優點多於缺點，美國現時應用本式者極多，已被認爲最經濟合理之抄棉器。我國則限於資力，應用者尙少。卽有應用者，亦因針布添補困難，多已失去效用，反須賴羅拉抄棉以爲補救。

應用時之注意點 應用本式抄棉其成效有賴於工作極大，工作不得法，非惟抄棉作用不能完成，反使生產發生障礙。一般人對本式試驗結果之未能認爲滿意者，頗多由於應用不得其法。

應用時須予注意之點，其大者，約有下列諸點：

a. 速度——抄棉器之表面速度，必須大於錫林表面速度1.25倍左右。否則倘抄棉器表面速度較錫林反慢時，前者鋼針對錫林鋼針背後之刷光作用完全喪失，抄棉作用非但不克完成，反阻礙棉纖維之順利前進，致使所出棉網成塊狀。

b. 隔距——抄棉器之針與錫林之鋼針，其隔距必須適當，太淺抄棉作用未能完成，太深易損針布。普通約爲 $\frac{1}{16}$ 吋。

c. 傳動——本式之傳動既由錫林軸端之人繩子盤經一過橋皮帶盤傳來，並非直接傳動，滑脫極易發生，故繩子與皮帶之緊鬆，必須嚴密注意，隨時調節過橋皮帶盤位置，或收縮繩子皮帶，以防滑脫，免致發生棉網成塊之結果。

d. 鋼針——抄棉器上之鋼針必須保持完整，稍有損壞，必須即時修整，設聽其自然，則損壞部分相對之錫林針間，必致發生積棉；而本器應用以後，他種抄棉工具，又已捨棄不用，積棉部分遂無抄清機會，愈積愈多，開始時尙祇影響棉條品質，隨後必致使針布受損。

除此四點以外，其他若抄棉器與錫林相平行，迴轉時必須輕快圓滑等，均須注意。但以上四點爲必須嚴格注意者，否則非但使抄棉作用無法順利完成，進而將損傷針布也。

試驗成績 茲節錄裝置連續抄針器之梳棉與未裝者之回花試驗結果表如下：

裝設抄針器之梳棉機		未裝設抄針器之梳棉機	
lb.	oz.	lb.	oz.
% ₀		% ₀	

所用花捲	7:0	1:00	1:50	4	1:00	
所用棉條	140	8	95.65	142	4	94.83
針簾棉	2	8	1.67	3	8	2.38
前車肚		8	0.83		4	0.17
後車肚	2	4	1.50	1	12	1.17
回花		4	0.17		8	0.38
絨棍生		3/8	0.07		3/8	0.07
抄鋼絲花					1	0.67
飛花	14 1/2	0.60			14 1/2	0.45
共需時間	7:30時				8:30時	

從上表結果可發見裝置抄棉器後可較未裝者既可節省時間復可多出1磅之益司棉條，今以每部梳棉機每10小時用棉卷100磅計之，則可多出六磅餘棉條，以700部梳棉機計之，可多出900磅，若日積月累計算之，則其數字更足驚人矣。

二、節棉器

節棉器與連續抄針器相似，但有區別，國人多混爲一談，殊有予以闡明之必要。按節棉器係日人所創製，其原理則根據連續抄針器改良而得。蓋後者理論上有一極大缺點，即如上節第二段劣點內第二點所稱：纖維分佈受擾亂。節棉器即針對此一缺點，將安置部位改移，使置於刺毛棍下，後大爐底之上部，如此當錫林上纖維被道夫剝去以後，倘有纖維未能被剝，即可由節棉器鋼針挑起，而此時自刺毛棍傳來之纖維尙未到達，故對後者不發生影響。此點爲節棉器之優於連續抄針器者。

節棉器之構造似一雙臂清花機斬刀，刀片上嵌以針布。刀片亦有成蝶旋形者，如鋼絲車之上斬刀毛刷。後者自較前者爲佳。

節棉器之傳動，普通多於刺毛棍軸端裝一三角皮帶盤，用1/8吋皮帶拖動，中間裝有一可調節之緊張盤，以免鬆弛。此種傳動方法頗有缺點：

第一、刺毛棍由錫林傳來，其間滑脫已難免，再由刺毛棍轉動節棉器滑脫自大。第二、錫林起動後，由於傳動上之滑脫及刺毛棍和節棉器二者本身之惰性，起動較晚錫林爲慢，但節棉器作用完成之第一前提，則爲後者表面速度必須快於前者，倘若後者起動稍後，初出之棉網勢必受有影響，不

或連續抄針器之運動爲理想。現時，亦有由直接自錫林抽動，與連續抄針器相似者，但尚不多見。

本器之優點與連續抄針器相同，劣點除保全稍爲費事外，連續抄針器之使纖維分佈受擾亂一項缺點，亦已被克復。故本器在應用上頗合理想，值得吾人採用與研究。上海各廠採用者亦多，但成績各各不同。主要原因則爲該器所用之針布添置困難，針布一壞，效力即失。此外工作不注意，未能維持所需要之速度，或隔距不準等致失效果。但倘能善爲運用，效果自佳。

挑棉器

方法概述 本式之原理，亦與連續抄針器相類似，但應用之目的稍見

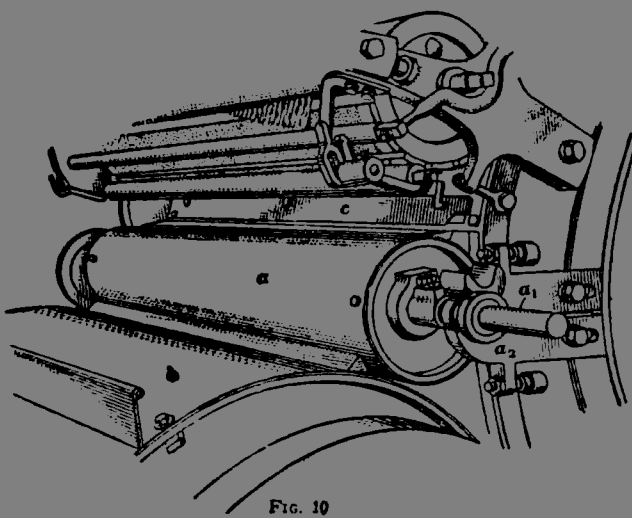


圖 六

不同而已。本式之構造：包括一木製羅拉，與車隔等長，上覆以直脚鋼絲針布，置於錫林前磨棍架，羅拉外罩一鐵罩，罩之上部與上鐵板相接觸置

一三角絨棍遮住，以防漏氣；下部與道夫罩相接處，同樣亦置一三角絨棍。抄棉時，祇須先將絨棍取去，然後即可將羅拉連罩拾去，故應用時頗爲便利。（第六圖所示，裝有挑棉器之梳棉機，a爲羅拉罩，b爲道夫罩，c爲磨棍架）。

本器之主要用途，乃用於紡低支紗，尤其是紡廢花時，不用羅拉式梳棉機，而用迴轉式蓋板梳棉機者。蓋分梳細纖維或廢花時，針布極易被纖維所充塞，此種情形，除非加多抄棉次數，否則勢必使針布失去大部份分梳能力，以致纖維多起纏繞，成爲棉結。但增多抄棉次數，影響生產；增多抄棉次數，則又影響品質。本器即裝之以爲補救者。

本器轉動時，針自錫林鋼針背後刷過，速度又較快，因此針間短纖維均被挑起，浮於針之表面，當錫林轉至道夫處時，即易被剝下。但本器不適於紡高支紗，蓋本器裝於道夫之上，長短纖維，一經挑起，即被道夫剝去，不若前述二式挑起後，仍須經蓋板鋼絲之分梳，故用於紡高支紗時，易將短纖維等亦混於棉條內，減低棉條品質。

優點比較 本器之功用已如上述，祇限於紡低支或廢花時，紡高支紗時則爲例外。其最大優點爲：

- a. 減少棉結——由於針間棉條隨時被梳清，錫林針布之梳棉作用得以長期保持，棉結自可減少。
 - b. 減少抄棉次數——應用本器後，針間積棉既被刷清，抄棉次數，自可減少，裨益生產。
 - c. 節省動力——針間積棉減少，動力亦可節省。
 - d. 刷光——羅拉上直脚鋼絲對錫林鋼針有刷光功用等。
- 自亦爲其優點。至其缺點甚少，故紡低支紗時，不妨可加利用。

(五) 結 論

梳棉機之各種抄棉方法及其功效已如前述，是則吾人即可根據其優劣點定出最理想之抄棉方法。但最理想之抄棉方法應分爲二種，即（一）不顧及其他條件，單以生產、成品質、應用上便利觀點出發者；（二）顧及各項條件，如紡織業之資金狀況、設備添補時便利不等而定一比較接近於理想條件者。對於第二點我國工廠處於本身資金貧乏，器材添補困難，

(尤其必需由國外輸入者)之環境下，自應先予顧及。

根據第一種之最理想抄棉方法當推節棉器與吸嘴式真空抄棉器合併應用者。節棉器既能增加產量，又能改善品質，更具節省動力，保持工場清潔，節省原棉等優點。各項抄棉方法自無有能超過者，再輔以吸嘴式真空抄棉器，若道夫與錫林吸嘴分開，抄道夫時，可毋需停車，生產毫不受抄棉影響，梳棉機得發揮最大生產能力。即抄錫林，因週期極長，停車時間亦少，而灰塵飛舞等弊病，根本不能發生；故將上述二式合併應用後，抄棉作用隨時進行，而抄棉後之各種缺點均被祛除無遺，是可為最理想之配置。

但上述二種裝置設備費一項，非一般廠商所能負擔，較為可能者，當先設置二項中之一項，或先設置節棉器而輔以輕便式真空抄棉裝置，雖收效不及上述二種宏大，但已足差強人意。

至以第二種觀點言之，則以輕便式真空抄棉器為最理想，所費既不多

，而對羅拉式之灰塵飛揚最大缺點則已克復。即以之與吸嘴式抄棉器相比，除人工費，工作較麻煩外，其他亦無遜色。又況各項配件及應用物料等，現時國內均能配到，較之最簡便之羅拉式配件物件亦並無特殊多消耗之處，故此式最合我國理想。

羅拉式抄棍我國雖應用最廣，但劣點過多，我國紡織工業現時方在萌芽時期，所紡平均支數亦較前提高多多，此種既耗人力，又使生產減少，更有影響品質之抄棉方法，自應即時廢棄不用，而代之以前述二種之一為宜。

此外，若挑棉器等為特殊需要而增設，則可斟酌實際情形而定採用與否。

總之，根據我國現狀，應第一步先棄羅拉式抄棍，代之以輕便式真空抄棉器；第二步，於經費、配件、材料之許可情形下，裝設節棉器及吸嘴式抄棉器。(完)

論潑拉脫式梳棉機之改良

盧如備

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 梳棉組結業論文之(3)

紡績工業為我國稍具基礎之輕工業，際此時局動盪不靖，經濟日趨惡化，生產事業面臨危機之秋，若圖振作，雖有賴周圍環境之改善，然本身之改進則尤為不可少之事。昔日民營紡績機械大部輸自英美；抗戰勝利後政府接收日人經營之工廠除部份為日人所造外；餘亦多屬英美所造，其中製造廠家各別，優劣在見。以往或礙於專利，或固步自封，或限於人力物力，雖稍有改良，究無法一一顧到。茲聞紡建公司擬自造紡績機械，梳棉機部份且以潑拉脫式為準，想因該式之性能較佳，應用較為普遍之故。惟該機尚未臻盡善盡美之境，爰特不揣簡陋，擬集各式，取長補短，略抒管見，以就正於當道。

一、錫林軸承

梳棉機錫林軸承負荷頗重，所耗動力亦大，軸承之選擇不外迴轉靈活、節省動力、磨滅不易、製造、裝置、注油、修理等等便利。普通所用者約分羅拉軸承 (roller bearing)、鋼珠軸承 (ball bearing)、普通軸承 (plain pedestal)、及球面軸承 (self-aligning pedestal) 四種。茲列表比較其優劣如下：

類別	優點	劣點
羅拉軸承及鋼珠軸承	<ol style="list-style-type: none"> 1. 迴轉靈活節省動力。 2. 起動摩擦 (starting friction) 及運轉摩擦 (running friction) 大致相同。 3. 軸心不致磨損。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設備費用較大。 2. 製造較為困難。 3. 羅拉、鋼珠或內壁磨損後甚難修理。
普通軸承	<ol style="list-style-type: none"> 1. 注油次數減少油液不易溢出。 1. 裝置便利。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校正困難。

球面軸承

1. 裝置便利。
 2. 軸襯與托架製成兩件軸心在軸襯內可以自然調整。
 3. 軸心與襯着力平均亦即不易磨損。
 4. 磨損修理便利。
2. 回油出路合理。
 3. 磨損修理便利。
 2. 外側油液易於溢
 1. 無儲油設備油液易於外溢。

觀乎上表，錫林因本身體積重量碩大，事先雖加平衡調整，然運轉後每因花衣阻塞，或皮帶過緊，難免不有衝擊，致鋼珠或內壁稍有磨損。修理困難，且設備費用昂貴，製造亦較困難。在自建自造原則下，擬用球面軸承，其唯一缺點為油液外溢，稍加改良後當可防止。如第一圖為將豐田式球面軸承改良者，其法將軸心外側開一凹槽，油液經托架通路而入儲油

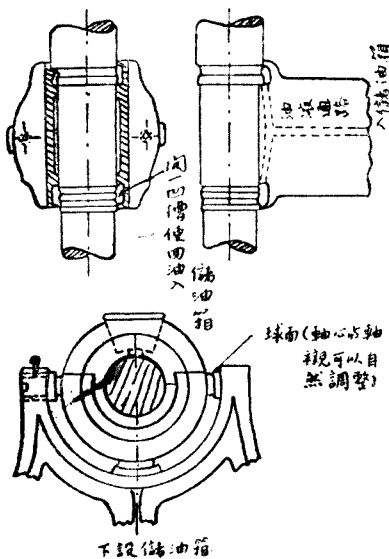


圖 一 第

箱，則當不致溢出來。

二、除塵刀托腳 (mote-knife bracket)

除塵刀托腳為控制除塵刀對於刺輓落棉之用，吾人常須調節其對刺輓之隔距、高低、及傾斜角度。隔距愈狹，纖維所受之打擊愈烈，牽掛於刺輓齒失之大部分不純物，由於不克通過其間隙而被除塵刀截落，致落棉量較多。又除塵刀位置之高低影響落棉之多寡，高則雜屑不能充分落下，低則良纖維落下較多，蓋氣流穿過給棉

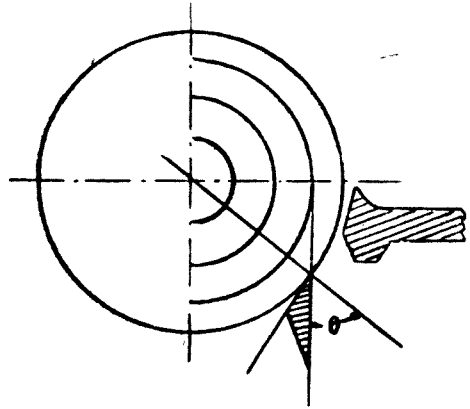


圖 二 第

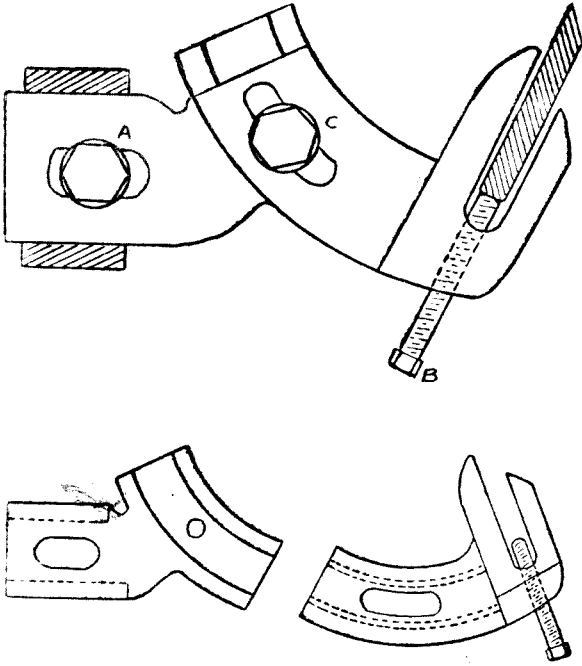


圖 三 第

板與刺輓狹道後，因通道變寬，流速遲緩，原棉失去約束，漸致翻起，雜屑因離心力作用亦即浮起，苟裝置過高，亦即距給棉板及刺輓狹道近，氣流雖未遲緩，除塵刀未能發揮作用，因之落棉減少。再傾斜角度亦隨原棉品質時加調節，如第二圖。愈小，其作用亦愈大。

潑拉脫式原有除塵刀托腳僅能調節隔距、高低，而對角度之改變殊為不便，故擬仿豐田式而改正之。（如第三圖A調節其隔距，B調節除塵刀之高低，C調節其傾斜角度）

三、後鐵板托腳 (back sheet bracket)

後鐵板至錫林之隔距，隨原棉品質而定，質劣則宜稍寬，俾免短纖維及蒙深入針尖。又刺輓落棉未如理想時，亦可調節下部隔距，而使錫林氣流折回，由刺輓滿底向下，纖維受其阻滯者當可落下。惟目前潑拉脫式後鐵板之調節不易，每有上下墊以牛皮紙或白鐵皮而達其目的者，殊為不便，故擬改用大阪 (Osaka) 式，如第四圖A為調節前後，B、C調節鐵板左右，如是則便利準確多矣。

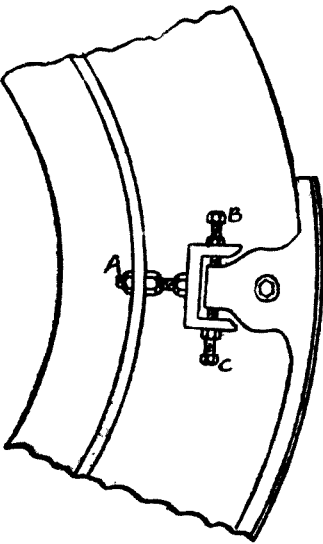


圖 四 第

四、磨輓加墊銅軸機

梳棉機之針布為分梳纖維之最主要機構，針尖使用日久必致遲鈍，減低梳棉效力，故需施以定期磨礪。潑拉脫式磨輓軸與磨輓托腳每因忽於加油或清除，而稍有磨滅，是以兩端若有高低，則磨礪後每形成針尖中凹之

弊，且軸心一旦磨滅，調換不便，故為防起見，可於軸心上加套銅軸襯（如第五圖）則磨滅不易，飛花亦不易混入，即偶有磨滅可調換銅軸襯便利多矣。

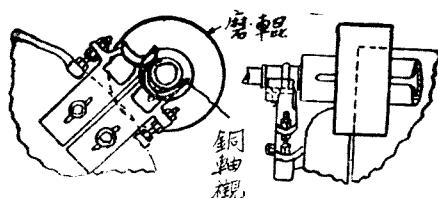


圖 五 第

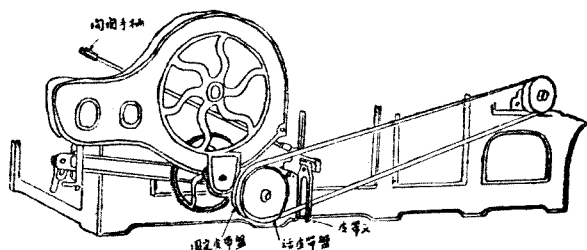


圖 六 第

五、唐蒂皮帶盤 (dandy pulley)

潑拉脫式梳棉機之道夫為藉居間齒輪之嚙合與否而開關，普通抄針時，道夫反運轉方向迴轉，開車時，每於其未停前，將開關拉上，如是齒節損毀頗多，調查各廠幾無一不如斯者，故擬改用霍華特 (Howard) 式，利用手柄而移皮帶於固定或活盤上，道夫齒輪若嚙合準確，則鮮有磨滅者。惟其缺點，則為皮帶之滑動較大，可將刺輓皮帶盤整眼覆以牛皮，則滑動自減，直徑之大小亦可視覆皮之厚薄而調節皮帶之鬆緊矣。

六、針簾剝棉裝置 (flat stripping motion)

梳棉機具有梳理及清除兩項作用，理想之機械除分梳每一纖維製成均勻之棉條外，並須將原棉中所含籽粒，雜屑，短纖維等儘量排除。清除機

構捲刺眼、除塵刀、及漏紙外，最大者當推針簾，倘經針簾漏出而未能全部清除或有殘留時，則所收效果尚未如理想也。

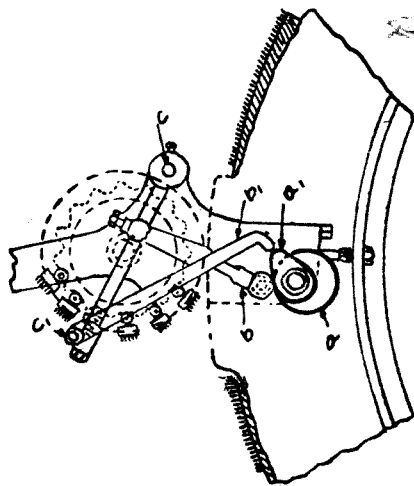
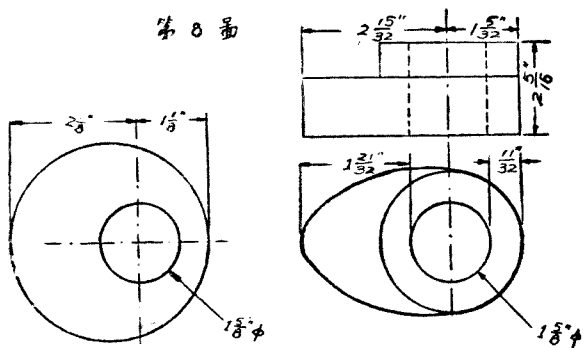
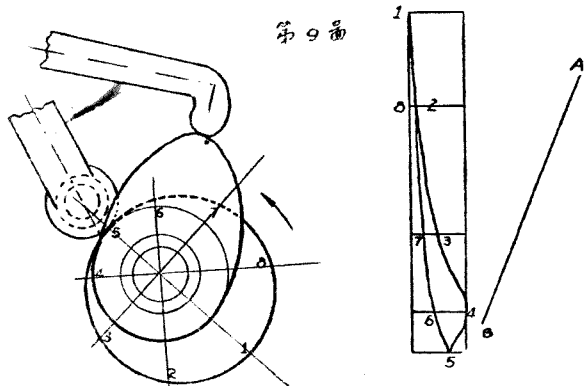


圖 七 第

第 8 圖



第 9 圖



針簾剝棉裝置除利用偏心輪及槓桿作上下圓弧運動外，通常均有輔助機構，使剝棉槓得循一定規律轉動而達其清除效能，潑拉脫式剝棉裝置，其作用弧線與針簾針尖方向未能完全一致，清除作用未克澈底，是其缺點有待改良也。

三、式針簾剝棉裝置為將潑拉脫式改裝者，(如第七圖)，其主要作用一為搖擺動作 (oscillating motion) 乃由偏心輪 a 經連桿 b 以 c 為支點而達於剝棉槓。另一則為轉動作用 (turning motion) 由輔助偏心輪 d 經連桿 e 以 f 為支點而達於剝棉槓，此式因偏心輪形狀及配合之得當 (尺寸如第八圖) 而有如下之優點：

1. 針簾剝棉槓 (flat stripping comb) 作用時與針簾之隔距最近，亦即較為澈底。

2. 剝棉槓剝取作用線與針簾針尖方向完全一致，如第九圖 AB 線為針簾針展開面，剝棉槓由一至二開始作用，由三至四其作用線與針尖方向一致，再由五回至一，往復動作是其清除作用發揮無遺矣。

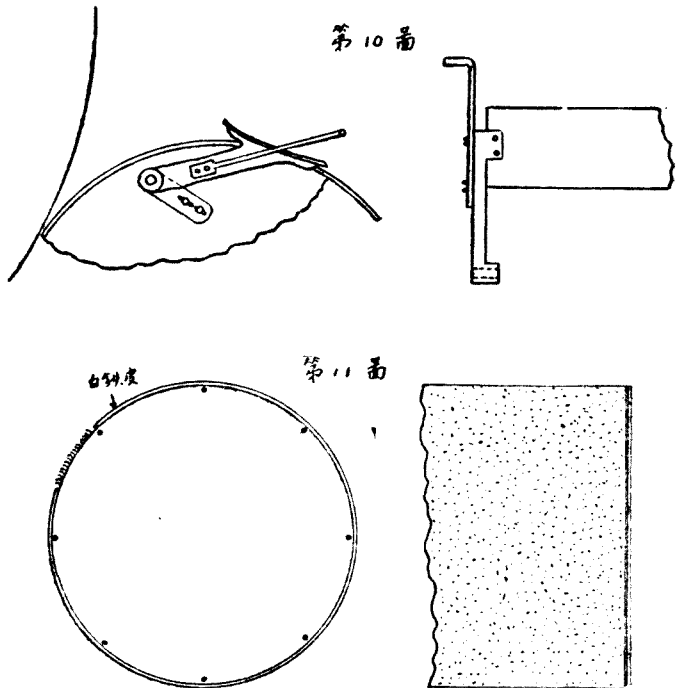
3. 除作用點與針簾隔距較近外，餘均較大，針簾表面間有高低或鏈條稍有鬆弛，亦無碰損剝棉槓齒或針尖之虞。

七、抄針門拉手 (stripping door handle)

梳棉機氣流之控制，端賴隔距之調節及接觸之吻合，而尤以前後鐵板及抄針門為最，蓋其邊緣厚度僅 $\frac{1}{32}$ 吋，一旦彎曲，前者影響落棉之多寡，後者則有助棉結之產生。裝車時雖曾加校準，然抄針門每日至少需啓閉廿次左右。目前因拉手不便，(恐損及手指而驟然放下) 及工友之魯莽，每有扭曲不平之弊。可於拉手邊附加手柄 (如第十圖) 則可免除上項弊端且便利多矣。

八、道夫加裝邊鐵 (doffer wire segment)

道夫針布每因抄針之不慎，兩端邊緣常呈倒亂之現象，若不加補救，或接觸錫林針尖，或使棉網有破邊之弊。可於道夫邊側圓鐵板 (doffer endsheel) 及針布間加嵌厚約 $\frac{1}{32}$ 吋之白鐵皮，高過針膝 (wire knee) 約 $\frac{1}{64}$ 吋 ~ $\frac{1}{32}$ 吋 (如第十一圖) 則幾可全部免除，且對針布間常見之空隙之填密亦稍有裨益。



梳棉機之動力與傳動

張濟華

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 梳棉組結業論文之(4)

紡織工廠動力之來源，大都採用電氣，藉以簡化工場內之動力設備，且其傳動效率高而安全性大。梳棉機之動力，如紡支紗時，於紡紗工程全部動力中，約占 10.5%，為減低棉紗成本計，須將梳棉機之動力及傳動費用（設備費及經常費）減少，並增進其傳動效率，以期增加生產。尤其目下，電費昂貴，各廠對於機械所耗費之電力，自當盡量節省。梳棉機之動力與傳動，究應如何處置，方合理想？茲就下面七項研究之。

1. 傳動方式
2. 應用馬力
3. 地軸之設計
4. 吊脚、托脚、軸承、及地軸接頭之設計
5. 馬達安裝之位置及附屬設備
6. 地軸安裝之位置及保全方法
7. 一般梳棉機之傳動應予改良之點

一 傳動方式

梳棉機之傳動，以往採用集體傳動為多，惟近年來之紗廠，頗多採用單獨傳動者，二者各行優劣點大概比較於下：

	集 體	單 獨
1. 建築費	大	小
2. 動力設備費	多	少
3. 傳動設備費	多	小
4. 電力費	大	小
5. 傳動效率	小	佳
6. 工場光線及整潔	不佳	佳
7. 機械易地	不便	便利

在集體傳動，馬達如遇損壞，則機械被迫全停，致使棉條供應不敷，有礙後紡生產。故近有將梳棉機分組（0—30台為一組），而部份集體傳動者，其傳動效率比整個集體者為佳。另有用一 32 H.P. 馬達，同時傳動二台者。但事實上，單獨傳動，效率較大，故於生產上，佔有優勢。觀于上表，單獨傳動除動力設備費較多外，其餘均多有利，若應用於梳棉機，頗合乎理想也。

二 應用馬力

A 馬力與速度關係。

梳棉機應用之馬力頗小，惟起動時需用馬力較大，約為連轉二分鐘後之 250—280%。梳棉機所需馬力與錫林速度成正比。因速度快時，各軸承間之摩擦係數亦隨之增大，故必增加馬力以抵抗之，茲以計算式表明於下：

$$F = \mu P$$

$$N \text{ 軸迴轉數 } r./m. \quad P \text{ 軸承負重 (lbs.)}$$

$$F \text{ 摩擦力} \quad D \text{ 軸之直徑 (in.)}$$

軸迴轉時需要之馬力 $= \mu P r \frac{D}{12} N / 33,000$

Platt 梳棉機所需之馬力試驗結果如下：

錫林速度 r./m.	需用馬力	起動迴轉率
150	0.65	250~280%
180	0.85	
200	1.08	
220	1.24	

B 馬力與軸承關係

各種梳棉機軸承之式樣不同，故迴轉時所生摩擦力之大小有異。球面軸承較普通軸承為佳，軸迴轉時，能自動調整位置，而減少摩擦。鋼柱或鋼珠軸承之起動摩擦力 (starting friction) 與運轉摩擦力 (running friction)，在理論上幾乎相等，故如梳棉機採用鋼珠軸承，其起動迴轉率，可盡量減少。鋼珠軸承在保全時，應特別注意，否則鋼珠易損壞，反不經濟也。梳棉機採用鋼珠軸承者，計有三處：一為錫林軸承，二為刺毛輞軸承，三為針簾傳動短軸軸承。

C 馬力與牽伸關係

因紡出支數之不同，梳棉機之牽伸亦隨之變化，即紡細支紗時，牽伸大；紡粗支紗時牽伸小。牽伸大時，餵入原棉較少，錫林與針簾間所處理之原棉較薄，因之於工作時附加分梳原棉之馬力可予減少。反之若牽伸小，則馬力增多，其間相差約 2% 左右。

D 馬力與保全關係

梳棉機運轉時需要之馬力與保全之關係，亦頗重要，若保全優良，可節省馬力，否則既費馬力，並將減少機械壽命，而增加製品成本。茲將梳棉機保全上應予注意之點，說明於下：

1. 錫林與道夫之平衡調正。
 2. 錫林、道夫、刺毛輞之軸承潤滑。
 3. 針簾迴轉輕便。(針簾上並須裝有黑鉛粉磚)
 4. 各齒輪嚙合適當。
 5. 傳動皮帶或棉紗繩子之張力適當、並尺寸符合。
 6. 各部份隔距準確。
 7. 各傳動部份注油充分，並保持清潔。
- 傳動皮帶及繩子，因機械式樣而異，其一般尺寸如下：

1. 皮帶

a. 地軸—錫林間 $2\frac{1}{2}''$ — $3''$ ，厚 $\frac{3}{16}''$ — $\frac{1}{4}''$

b. 錫林—刺毛輞間 $2''$ ，厚 $\frac{3}{16}''$ — $\frac{1}{4}''$

c. 錫林—針簾間 $1\frac{1}{2}''$ ，厚 $\frac{3}{16}''$

d. 刺毛輞—道夫間 $1\frac{1}{2}''$ — $1\frac{3}{4}''$ ，厚 $\frac{3}{16}''$

2. 繩子

e. Platt, Toyoda, Howard, Saco-Lower $3''$ dia (20's 紗 500 張)

f. Dobson $4''$ dia (20's 紗 420 張)

E 各種梳棉機各部份需要馬力

茲根據試驗結果，分析梳棉機各部需用之馬力如表：

三 地軸之設計

A 地軸之速度

地軸之速度，必需適當，過快則費馬力，且軸與軸承間摩擦大，而地軸上之皮帶盤及地軸接頭，當迴轉快時，離心力亦增大，易生故障。梳棉機地軸之速度普通為 300—380 r/min。

B 地軸之直徑

地軸之直徑，過粗則費馬力，且軸與軸承多摩擦，過細則易折斷。故地軸直徑應以其傳動台數而決定之。茲舉例說明之。

設有一馬達傳動梳棉機三台，每台應用馬力為 2H.P. 則地軸之直徑，依據應用力學，計算於下：

$$\text{主軸 (line shaft) R.P.M.} = \frac{1}{2} \times 960 = 300 \text{ r/min.}$$

$$= 300 \text{ r/min.}$$

$$\text{錫林軸 (cylinder shaft) R.P.M.} = \frac{1}{2} \times 300 = 150 \text{ r/min.}$$

加 10% 馬達安全係數 (safety factor to motor) $6/0.9 = 7 \text{ H.P.}$

根據力學，地軸扭力

$$T = 63,000 \times \text{馬力數} / \text{每分鐘轉數}$$

$$= 63,000 \times 7 / 300$$

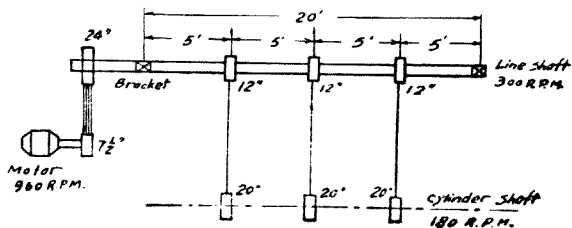


圖 一 第

各種梳棉機各部份需要動力分析表

部 份 動 力 %	空車運轉 HP												總平均
	1 Platt	2 Platt	3 Platt	4 Platt	5 Platt	6 Platt	7 Platt	8 Dobson	9 H.&B.	10 H.&B.	11 H.&B.	12 Saco- well	
鋼林(cylinder)	53.70	43.75	33.60	33.91	39.81	35.20	34.18	30.60	42.30	32.20	49.50	34.30	38.280
刺毛機(taker-in)	5.47	10.63	10.16	12.50	5.86	8.43	14.58	.10	4.60	9.70	2.60	12.50	8.34
道夫(doffer)	2.39	1.25	7.80	3.80	3.19	5.13	1.64	3.60	4.60	5.40	1.33	5.90	3.84
給棉羅拉(feed-roller)	0.93	1.25	3.13	1.74	2.40	3.51	1.29	3.60	1.90	0.97	1.21	1.20	1.88
圈條部分(coiler part)	2.88	4.38	2.80	3.06	2.93	5.78	1.29	4.00	7.10	0.73	1.14	2.90	3.34
刺棉刀(fly comb)	4.14	0.62	14.06	9.21	7.72	5.52	9.21	8.25	5.00	6.50	8.33	8.60	7.17
上針簾(top flats)	4.00	0.62	3.44	3.11	1.07	6.13	6.73	9.30	5.10	1.80	2.44	0.80	3.88
梳棉中之給棉(feeding cotton)	26.42	37.50	25.01	32.67	37.02	30.30	31.10	32.55	29.40	42.70	32.80	33.80	30.68
Total %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
工作運轉 HP	1.26	1.36	1.065	1.01	1.42	0.91	1.11	1.22	0.98	1.36	1.03	1.15	1.15
鋼林速度 r/m	175	180	170	175	176	170	172	175	170	178	175	176	
鋼林直徑	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	50"	
錫林間度	"	40"	40"	40"	40"	40"	40"	45"	40"	40"	40"	40"	
道夫直徑	27"	27"	27"	27"	27"	27"	27"	26"	26"	26"	26"	27"	
棉卷重率 oz/yd	14.5	14.3	14.9	12.9	15	14	14.4	15.2	12.6	16.7	12.68	15.2	
棉林 per 6 yds.	380.2	385.0	393.0	252.0	422.0	262.0	330.3	360.0	280.0	414.3	251.0	300.0	
溫度 F	69	76	67	77	71	73	65	64	78	75	72	78	
濕度 %	71	58	68	65	65	60	67	62	69	46	79	63	

1 H.P. = 1 K.W. X 1.34

$$= 1470 \text{ in-lbs.}$$

設每一台地軸之扭力為 T' 則

$$T' = T/3$$

$$= 1470/3$$

$$= 490 \text{ in-lb.}$$

因爲力距 F_r 應該與扭力 T' 相等，故

$$F_r = T' = 490$$

$$\therefore F = 490/6 = 82 \text{ lbs.}$$

$$\therefore T_1/T_2 = 5/2$$

$$T_1 - T_2 = 82 \text{ lbs.}$$

$$5/2 T_2 - T_2 = 82$$

$$T_2 = 65 \text{ lbs.}$$

$$T_1 = 137.5 \text{ lbs.}$$

$$\therefore F' = T_1 + T_2 = 65 + 137.5 = 202.5 \text{ lbs.}$$

$$20 R_1 = 200 \times 5 + 200 \times 10 + 200 \times 15$$

$$= 200 \times 30 \text{ (見第三圖)}$$

$$R_1 = 300 \text{ lbs.}$$

$$R_2 = 300 \text{ lbs.}$$

$$M = Rx$$

$$M_1 = 300 \times 60'' = 18,000 \text{ in-lbs.}$$

$$M_2 = 300 \times 120'' - 200 \times 60''$$

$$= 24,000 \text{ in-lb.} \dots \dots \dots \text{Max.}$$

$$x = R/M$$

$$= 1470/24,000$$

$$= 0.062$$

爲鋼質材料

$$S_x = 60,000 \text{ lbs}/\square'' \quad S_y = 36,000 \text{ lbs}/\square''$$

$$v = S_y'/S_x'$$

$$= S_y/3/S_x/3$$

$$= 60,000/3/6,000/3$$

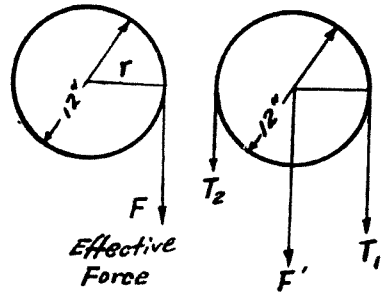


圖 二

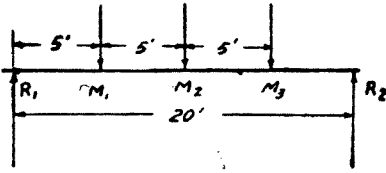


圖 三

$$= 1.68$$

根據實用力距公式

$$M_e = \frac{M}{2} \left[1 + \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2} \right]$$

$$= \frac{24,000}{2} \sqrt{1 + 1}$$

$$= 24,000 \text{ in-lb.}$$

設各地軸之安全係數爲 5，則 $S_x' = S_x/3 = 12,000 \text{ lb}/\square''$

$$d^3 = \frac{16}{\pi} \times \frac{2M_e}{S_x'}$$

$$= \frac{16}{\pi} \times \frac{2 \times 24,000}{12,000}$$

$$= 20.11$$

$$d = 1.99'' \text{ (地軸直徑。)}$$

普通傳動(台梳棉機)之地軸，其直徑約爲 $2 \sim 2\frac{1}{2}''$ 。

四 吊脚 (hanger) 托脚 (pillar bracket) 軸承 (bearing) 地軸接頭 (coupling) 及皮帶盤 (line shaft pulley) 之設計

A 吊脚及托脚

吊脚及托脚之應用，須視建築情形而定，如裝置於木柱上，則木柱須經過選擇及處理，使無再變形，而影響地軸之位置。日本有將木柱上開一三角槽者，藉以減去木柱之變形，其槽之尺寸如第四圖。

吊脚或托脚若裝置於鋼筋混凝土柱或鋼筋柱 (I Beam) 上，則較爲簡單而鞏固。若裝置於鋼筋混凝土之天面下，則水泥厚度，及螺絲尺寸 (直徑及長度)，均須依地軸之負重

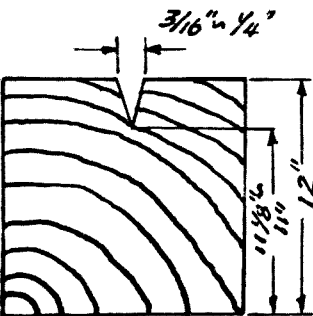


圖 四

而決定之。此種裝置雖其鞏固，惟在裝置及拆去時較為麻煩。

B 軸承

軸承之式樣繁多，普通應用者有鋼襯軸承，錠脚軸承 (Footstep bearing)、自動就位軸承 (self-aligning bearing) 及鋼球軸承等。軸承之主要任務；一為固定地軸位置，並防止其震動，二為盡量減少地軸迴轉時之摩擦。各軸承於應用時，不可漏油，否則易得不良結果。

軸承座 (pill w book for bearing) 之式樣，亦有數種，其中用螺絲調節軸承之位置者，採用較多。

C 地軸接頭 (coupling)

地軸之長度有限，其連接時，應用地軸接頭。地軸接頭之式樣頗多，普通應用者，如普通接頭 (muff coupling) 裂式接頭 (split coupling)、及鑄鐵輪緣式接頭等 (cast-iron flange coupling)。地軸接頭必須緊固地軸，於迴轉時，不可鬆弛，其安裝位置，以靠近軸承為宜，並須與皮帶盤有二(三)倍皮帶闊度 (皮帶闊度 $2\frac{1}{2}$ (in)) 之距離為要，否則皮帶如卸入皮帶盤與地軸接頭間，皮帶立即捲上，工作時如不當心，則工作者易被皮帶牽上，致使生命發生危險。

最新採用之皮鏈式接頭 (leather link flexible coupling)，其效能頗佳，因在接合處放置皮革，可使螺絲緊密而不易鬆動。

D 地軸皮帶盤 (line shaft pulley)

地軸皮帶盤普通採用生鐵鑄成者惟其重量較大，於迴轉時，多耗馬力。美國近已採用以鋼皮 (mild steel) 壓成之皮帶盤 (大都為兩合者)，其質堅而輕，且裝置便利，若國內亦能製造，則今後可多採用之。

地軸皮帶盤之直徑，與地軸之轉數及錫林皮帶盤之直徑有關。其直徑之大小，需多考慮。若過大時，皮帶盤重量增加，則迴轉時發生之離心力，亦增大，促使地軸有震動之處，且上皮帶時，較為困難。若直徑過小時，則皮帶與其接觸面積小，傳動效率，恐多損失。普通應用者約為 $\frac{1}{2}$ (in) 直徑，皮帶接觸面積小於 120° 。

五 馬達安裝之位置，及附屬設備。

A 集體傳動之馬達

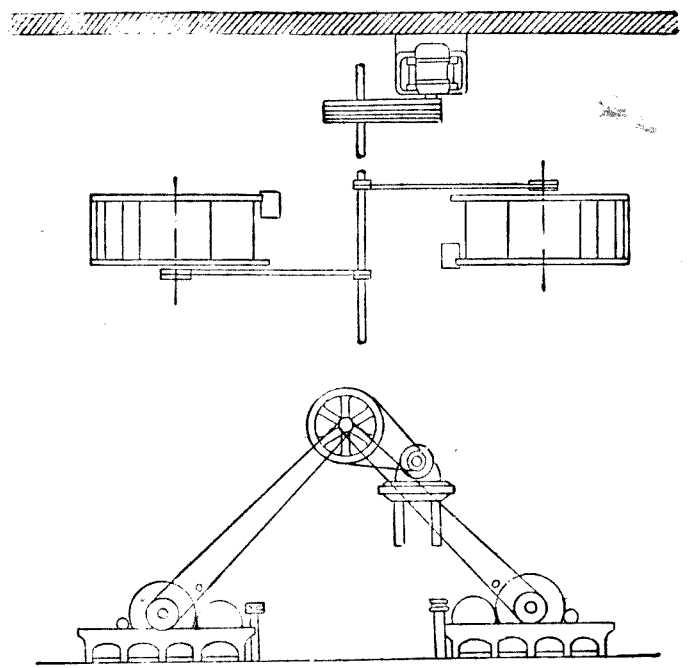
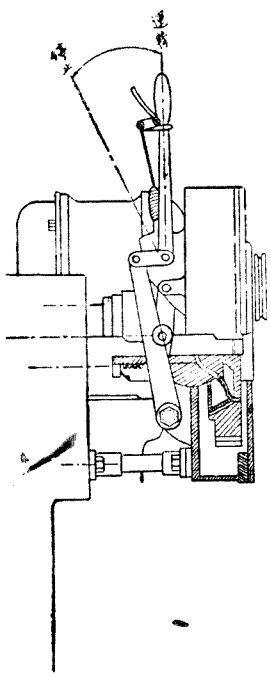


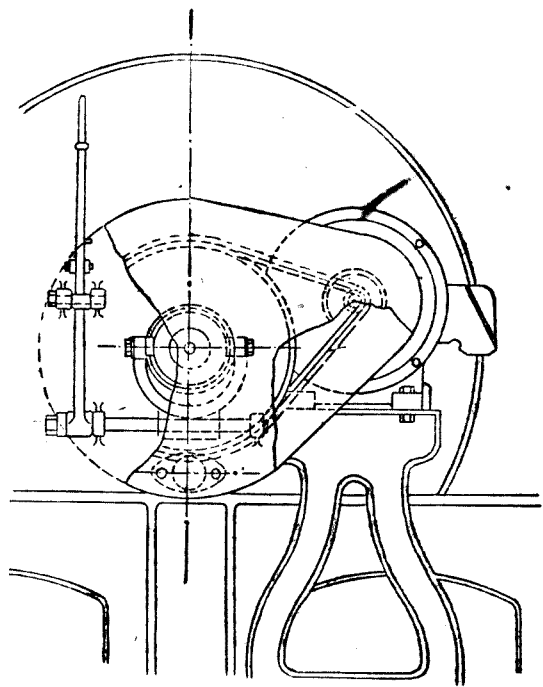
圖 五 第

集體傳動之馬達，宜安裝於車間外通風處，鋼筋混凝土，或鋼筋木上，其安裝方法，隨建築而異。茲擇一例以表明之，如第五圖。



A 圖 六 第

B 單獨傳動之馬達
單獨傳動之馬達安裝於機旁地面上，或于錫林皮帶盤附近之機櫃上，



第 六 圖 B

或裝於機之上面而傳動一台或二台梳棉機，普通馬達轉數在 1200 R.P.M. 左右。此與錫林轉數相差約 8 倍左右，故其間傳動時，需加一減速裝置，普通應用之單螺旋減速齒輪 (single helical reducing speed gear)，因不勝負担，易為磨損，故宜改用雙螺旋齒輪 (double helical gear)，較為經用。刺手輓之速度約為錫林之二倍半，故近有馬達先傳動刺手輓，再由刺手輓傳動錫林，則可免用減速裝置。

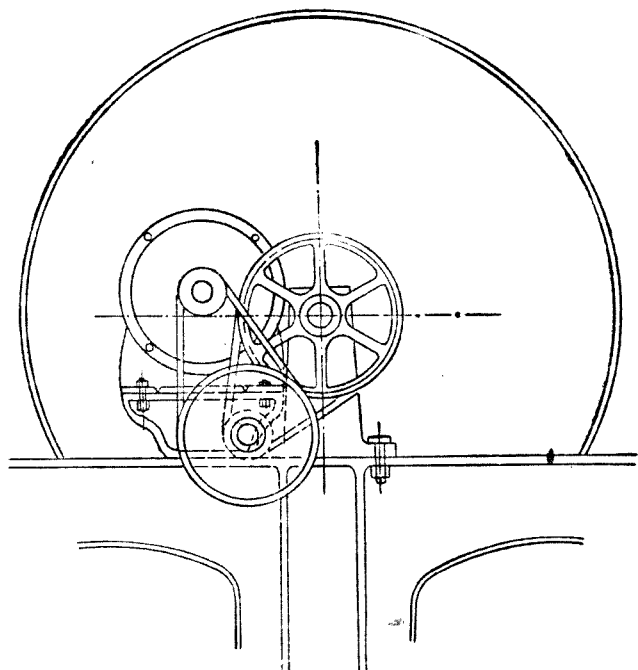
單獨傳動之馬達，其馬力為 $1\frac{1}{2}$ H.P.，並需兼備快慢速度及逆轉之裝置，慢速係開始時用之，快速係普通運轉時用之，逆轉係磨針時用之。

單獨傳動時，另需添備 H.P. 馬達一只，裝於活動之小桌上，以供錫林抄針花時，傳動抄呢 (stripping roller) 之用。

茲舉二例以表明單獨馬達安裝情形，如第六圖 A B C。

六 地軸安裝之位置及保全方法

A 安裝位置



第 六 圖 C

地軸之安裝位置，與梳棉機之排列有密切關係。

梳棉機之地軸，應與錫林軸有一相當之距離，(約 2 吋)，故通常以放在機之上面，較為方便。

地軸之位置，與傳動皮帶之角度，有密切之關係。茲以 Flat 梳棉機之例說明之 (見第七圖)

1. 針簾磨輓 (flats grinding roller) 軸心，與錫林軸心所成之角度為：

$$\tan \theta = \frac{25\frac{3}{4}''}{25\frac{1}{4}''} = 1.044$$

$$\theta = 45^{\circ}6'$$

2. 針簾清潔輓 (flats stripping & brushing shaft) 軸心，與錫林軸心所成之角度為：

$$\tan \theta' = \frac{26\frac{1}{2}''}{29\frac{1}{4}''} = 0.878$$

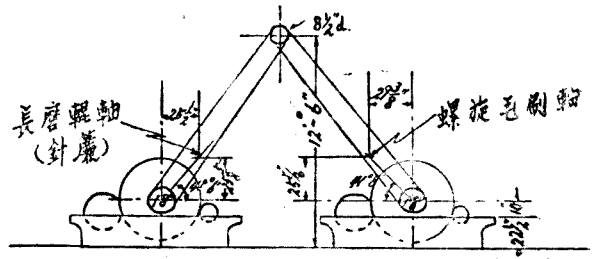


圖 七 第

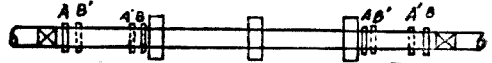


圖 八 第

傳動皮帶不可觸及針簾磨輾及清潔輾之軸端，故皮帶與軸端應有一相當之距離，此距離須視靠近軸端之皮帶，係緊邊(tension side)或係鬆邊(loose side)而決定之。

B 保全方法

地軸裝置時須水平，但建築基地日久之後有下沉之傾向，以致影響地軸之水平，及地軸迴轉之靈活性。

為防止此項情形計，應每隔三月測驗地軸水平一次，每年應重平一次；並於軸之兩端各活套二鐵質小鋼，當軸迴轉時，小鋼亦被帶轉，若其放於軸之原處迴轉時，則軸呈水平，若其左移或右移，則軸必左傾或右傾，小鋼即為測驗地軸水平之信號。

如第八圖有小鋼 A B 二只，如各於原處轉動時，則軸呈水平，如小鋼 B 至 B' 處，則軸必左傾，如小鋼 A 至 A' 處，軸必右傾。

七、一般梳棉機傳動改進之點

立透式梳棉機(ster carding engine)較普通梳棉機，除錫林改為直徑三〇外，其他顯著之不同，即為將皮帶傳動改為齒輪傳動，故各部份運轉速度準確；且在前面道夫斬刀及圈條器部份另用一小馬達，以傳動之。該機採用鋼珠軸承及單獨馬達，故馬力節省，傳動效率尤高，是為一般梳棉機所不及也。

單獨馬達傳動之梳棉機，若採用電氣自停裝置，如於棉卷餵入中斷時，棉條折斷時，及棉條筒內棉條放滿時，均備有電氣自停裝置，則梳棉機既可便利管理，又可節省空車運轉之電力，裨益甚多。

梳棉機優劣之比較

謝毓岐

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 梳棉組結業論文之(5)

一 前言

從十九世紀末葉，英國紡織界發明了迴轉針簾式梳棉機以後，五十年來，雖有若干部份之改進，例如真空式及連續式抄鋼絲之發明，機上磨蓋板裝置之改良，及針簾清除裝置之應用等；但對整個梳棉工程之原理及方法言，五十年來並無變更。因此晚近歐美各紡機製造廠所製之梳棉機，大體上並無相異之處。但從另一方面觀察，在各廠所出之梳棉機中，每種裝置之設計，如隔距的調節方法、機件正確性之維持、及機械壽命之延長等，莫不獨具匠心，各有所長。故何廠所製梳棉機最優，或何廠所製梳棉機不足取法，不獨無法斷言；且一般認為優良之機械，有不可克復之缺點，而所謂不良之機械，頗有某種可取之處。如何摘取各式優點，製造理想機械，乃紡織界急須研究之課題。

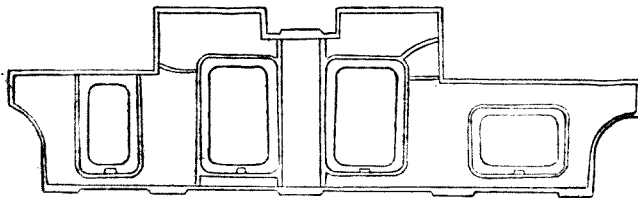
機械優劣之判斷，本無一定標準，須視客觀工業條件、工廠環境、及職工知識水準等而決定。歐美各國認為優良之機械，並不一定適合於我國，紡細支紗之優良機械，並不一定適宜紡粗支紗，必須依照實際情形而定取捨。

現今我國各紡織廠所採用之梳棉機，闊度大抵為40"—45"，錫林直徑20"，及道夫直徑24"—25"之大型迴轉針簾式梳棉機。近來瑞士雷透(Rieter)廠出品之雪萊(Shirley)式小型梳棉機，錫林直徑縮至10"左右，針簾根數，亦相當減少，而將錫林迴轉速度酌量增加，生產量及梳棉效率，幾與大型梳棉機無異，其裝機地位及製造費用，則大為節省。究竟雪萊式小型梳棉機將來是否能取大型梳棉機之地位而代之，各家主張不一，現在尚不能加以論斷，須待今後事實之證明。本文將歐美名廠出品之梳棉機，從各種重要機構方面，分別比較其優劣，如有大同小異地方，祇舉

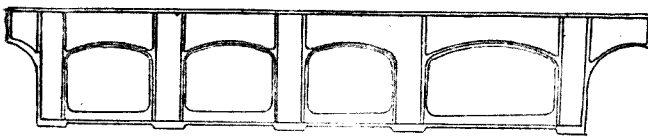
出一二種代表式樣，作為比較。若干從前著名之紡織機械製造廠，現已不復存在，如其出品在我國紗廠中仍被廣泛採用，或該式梳棉機在某種機構上有特殊之貢獻，本文仍為列入，以作借鏡。

二 機械(Frame)

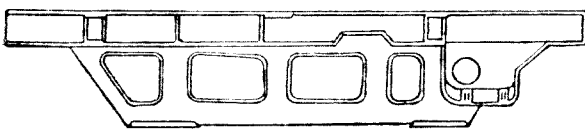
每一梳棉機左右之兩機框，係全機之軀幹，梳棉機各種機構在運轉時所以能發揮其作用，完全依賴機框之支持。由於各式梳棉機每一機構之不



第一圖 杜勃生式機框



第二圖 潑拉脫式機框



第三圖 雷透式機框

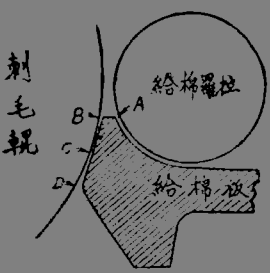
而設計，因此機框之構造，亦各有其特殊地方。茲舉例如下：

第一圖示杜勃生鮑羅 (Dobsn & Barlow) 式機框之構造，中間裝置錫林處，其兩端為高、霍華特 (Howard & Fullough) 及斯維萊 (Tweedl & Snalley) 式之構造，與此略同。此種機框之優點，在於錫林附近之機件，皆可直接支打在機框上，不必另加托脚，故已減省機件之數目。同時錫林騎板 (cylinder head) 減短，騎板底部位置，在錫林中心水平線上，轉時震動減少，騎板之變形情形亦較少。但平時錫林裝拆極為困難，機台水平之校正，亦頗不易；且製造困難，成本甚高。以優劣各點比較，缺點多於優點。故新進之製造廠，如潑拉脫 (Platic)、沙柯羅 (Saco-Lowell) 及雷透等，已將車框前中後各部，改在同一平面上。第二圖所示為潑拉脫式機框之構造。

近來各種紡織機械，皆有改用單獨馬達傳動之趨勢，我國一部份新式工廠，梳棉工場中亦改用單獨馬達。單獨馬達佔地頗大，既增加工場面積，又妨害運輸工作。雷透式梳棉機為補救此種缺點，將車框前後兩端，空出一部份地位，並略向下傾斜，俾在梳棉機裝機面積內，容納馬達之地位，如第三圖所示。如此雖刺毛輥落棉容納之地位，大為縮小，如果刺毛輥地面以下開一深坑，以增加落棉容積，此種困難即不難解決。

三 給棉裝置 (Feeding)

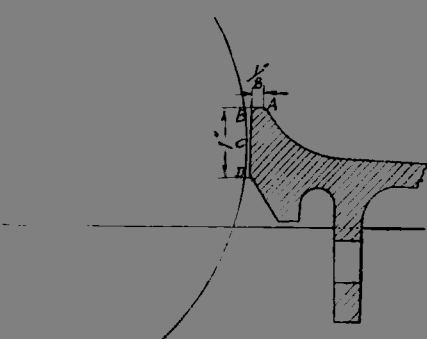
給棉板 (Fish Plate) 之形狀，必須適合棉纖維之種類，如第四圖所示，筵棉在 A 點脫離給棉羅拉之把持，(C 點為給棉板尖端與刺毛輥最接近



第四圖 給棉板之作用點

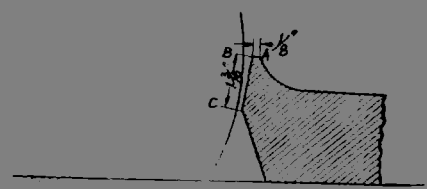
之地方，刺毛輥抓取棉纖維之點，即在此處。因此沿給棉板 AEC 一段之距離，必如較棉纖維有效長度多 1/32"。過短棉纖維必被切斷，過長則刺毛輥取纖維之多少不勻。嚴格說來，給棉板之形狀，應該隨各種紗支而變更。事實上要做到此點，甚不可能，祇能按目前中國環境，選擇所需形

第五圖示雷透式給棉板形狀，從纖維脫離給棉羅拉之 A 點而後與刺毛輥作用 (B 點，僅在左右，祇適用於處理最低級之原料。我國一廠，使用原料種類變化，所紡紗支，亦無法保持不變，此種給棉板當然不能適用。



第五圖 雷透式給棉板

第六圖示潑拉脫式給棉板之形狀，ACI 段之長度約為 1/16"，適宜於處理高級纖維。且給棉板尖端與刺毛輥最接近之 C 點，亦即給棉板尖端作用面之終點。纖維被刺毛輥抓取以後，即刻脫離給棉板，至與除塵刀接近之一段時間，刺毛輥外圍無遮塵物，纖維被抓取後易粉亂堅立。但接近除塵刀時，較重之屑雜物容易落下。此一形狀之給棉板，固然有其優點，對於中國紗廠之情形言，似乎不甚適合。



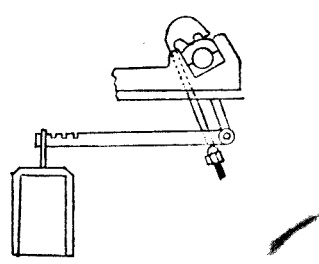
第六圖 潑拉脫式給棉板

第七圖 杜勃生式給棉板

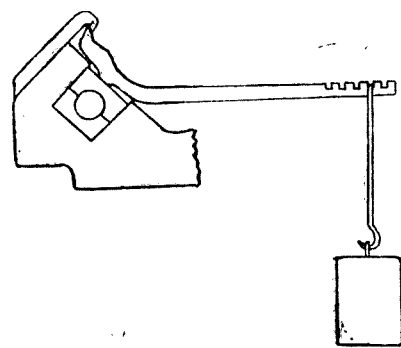
第七圖示道勃生式給棉板之形狀。ACI 段之長度為 1/16"，對中國紗廠使用原料頗為適宜。給棉板與刺毛輥最接近之 C 點，到給棉板作用面終點 D，約距離 5/16"，纖維被刺毛輥抓取以後，經過 CD 一段，受其遮蓋，不致粉亂堅立。雖然屑雜物，亦被壓下而較難落下，如果在除

壓力設計上加以改進，即可以補救。

在給棉部份中，除給棉板之形狀，必須鄭重選擇外，對於給棉羅拉之加壓方法，頗值得研究。要在給棉板上加以適當之壓力，並不困難，但要

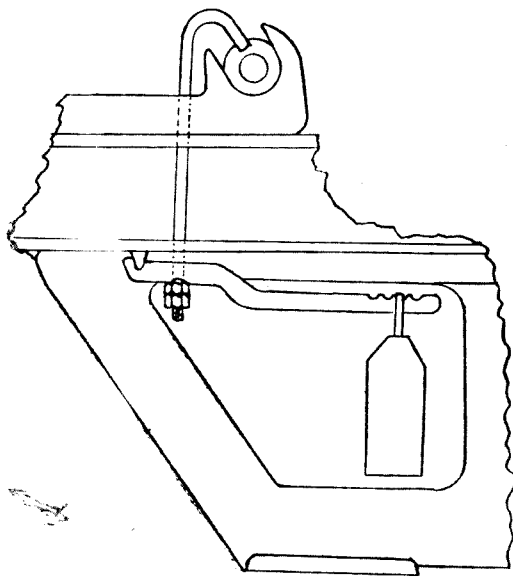


第八圖 滾拉脫式給棉羅拉加壓方法



第九圖 霍華特式給棉羅拉加壓方法

使此壓力在棉卷厚薄時刻變化情形下，每一瞬間保持不變，則棉為不易。加壓方法，普通皆用重錘經過一根或二根槓桿，間接加重量在給棉羅拉軸



第十圖 雷透式給棉羅拉加壓方法

套 (bars) 上。如用二根槓桿，在棉卷厚薄變化時，壓力難於正確。用一根槓桿，動作比較靈敏，所以壓力亦比較正確。第八圖示滾拉脫式之加壓方法，第九圖示霍華特式之加壓方法，前者用二根槓桿，後者用一根槓桿，自以後者為優。

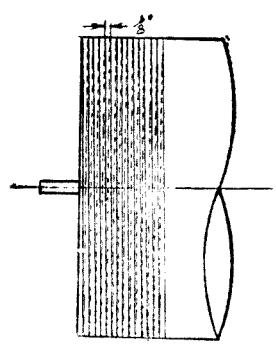
更有一點必須注意者，即加壓重錘如接觸機框，壓力即不能正確。此點常易被疏忽。雷透式及沙柯羅威爾式，將重錘置於機框一圓形把手 (Roll) 間陷進部份，既可避免此種缺點，又使重錘所佔地位減少，頗足取法。第十圖所示為雷透式加壓方法。

四 刺毛輥 (taker-in, lick-in or lick)

刺毛輥之構造，各式大致相同，直徑約在 6" 左右生鐵圓筒上，開切一定規格之螺旋形溝槽，溝槽內嵌入鋸刺條 (garnet wire or garnet teeth)。螺旋形溝槽之節距 (pitch)，通常自 1/3" 至 1/10"，而以 1/8" 較為普遍。每一刺毛輥上螺旋線之數目，自一根至八根不等。即每一刺毛輥上鋸刺條數目，有僅一頭一尾，僅用一根者，亦有若干頭尾，平行排列在圓筒上，鋸刺條用多根者。例如杜勃生式用一根，雷透式用四根，霍華特式用六根，滾拉脫式用八根。一般說來，以鋸刺根數較多者較為優良，其原因有二：

A. 單頭式螺旋線斜度小，前後二齒沿給棉板平行線距離極小，所以前後兩齒所抓取之纖維，容易扭結一起，以致棉網中生成棉粒之機會增多。多頭式螺旋線斜度大，前後兩齒沿給棉板平行線距離較大，纖維在刺毛輥扭結之機會乃較少。

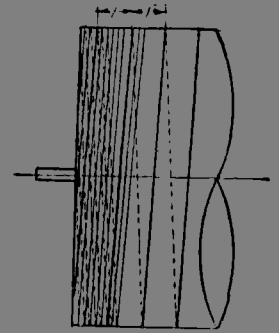
B. 刺毛輥鋸刺一二根受傷時，祇須將損傷之一二根換去，毋須全部更調。



第十一圖 杜勃生式刺毛輥鋸刺溝紋之分佈

第十一圖係杜勃生式刺毛輥鋸刺溝紋分佈情形，第十二圖係霍華特式鋸刺溝紋分佈情形。

刺毛輥軸承，大別之可分二種，一為直接式，即將刺毛輥地軸直接置於軸承中。另一係間

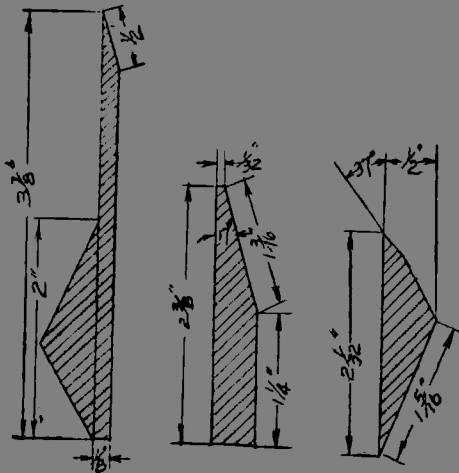


第十二圖 霍華特式刺毛軋
刺毛紋之分佈

(chroud plate) 相連，套筒板之上，裝置除塵刀及大小爐底之托脚。刺毛軋與錫林間之隔距調整時，除錫林與錫林爐底後部隔距，隨刺毛軋而調整外，其他各部與刺毛軋有關之隔距，並不因刺毛軋之移動而改變，所以後部隔距調節非常便利。

五、除塵刀及刺毛軋爐底 (note knife & taker-in undressing)

棉紡工程中如果不用精梳棉機，纖維之最後一步清淨工作，完全依賴梳棉機上刺毛軋，與除塵刀及刺毛軋爐底間之相互作用。此一步工程，對

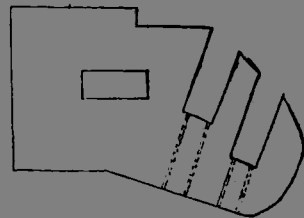


杜勃生式 濼拉脫式 阿薩里式
第十三圖 除塵刀之切斷面

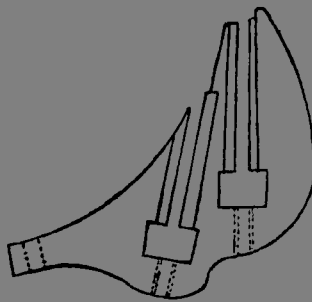
成品之品質及工廠成本，影響極大。要便原棉中之葉屑、殼片及短纖維完全除掉，而不損失優良纖維，確非易事。對於機件之選擇，全視調節得當與否，機件之選擇如何，以及原料之品質而定。除塵刀由鋼質鐵板製成，其切斷面之形狀，各廠設計，均

有不同。凡除塵刀尖端角度愈銳，去除纖維及雜物之效率愈大，但角度過銳，長棉亦容易落下。故低級原棉尖端角度可較小，高級原棉尖端角度可較大。從第十三圖所示三種除塵刀之切面圖中，可知杜勃生式適用於低級原棉，濼拉脫式適用於中級原棉，阿薩里 (Assalee) 式適用於高級原棉。為善人最有益者自以採濼拉脫式為宜。

除塵刀切斷面形狀外，其裝置地位之高低，以及本身傾斜之角度，對於其作用功能與落棉量之調節，關係頗大。除塵刀降下時，與給棉板之距離增加，刺毛軋經過給棉板後所生之離心氣流大，所以雜物容易落下。同時除塵刀降下時，與刺毛軋中心線所夾之角度減小，增加打擊效能，落棉量亦因此增加。如果將刺毛軋地位升高，情形則完全相反。因此改變除塵刀位置之高低為調節除塵刀效率最佳方法。欲調節除塵刀之高低，除塵刀托脚之設計，除却必須使除塵刀上下升降外，托脚本身亦須沿水平方向移動，否則要變更除塵刀高低之位置，即不可能。第十四圖係濼拉脫式



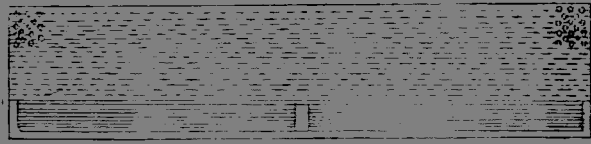
第十四圖 濼拉脫式除塵刀托脚



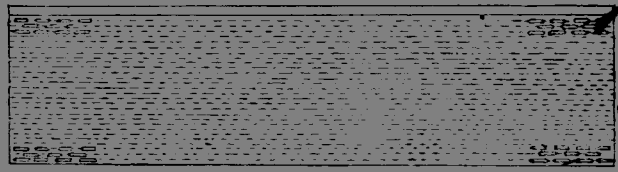
第十五圖 杜勃生式除塵刀托脚

除塵刀托脚之式樣，長方形螺絲孔，有使托脚沿水平線移動之餘地，刀片亦可上下升降，調節除塵刀位置頗便利。第十五圖示杜勃生式除塵刀托脚之式樣，刀片僅能上下升降，不能作水平移動，亦不能調節除塵刀位置。除塵刀裝置尚有單刀與雙刀之別。如應用單刀，落棉中不純物比較顯著，應用雙刀落棉中短纖維比單刀為多。一般半強低級原棉用單刀，高級原棉用雙刀，固不必拘泥一法。

刺毛軋爐底用白鐵皮製成，兩端以阻弧形鐵板支持。通常接近除塵碎之一端，有摩棒三根至六根，前部則鑽有直徑之小孔。刺毛軋爐底之



第十六圖 撥拉脫式刺毛絨爐底



第十七圖 沙柯羅威爾式毛刺絨爐底

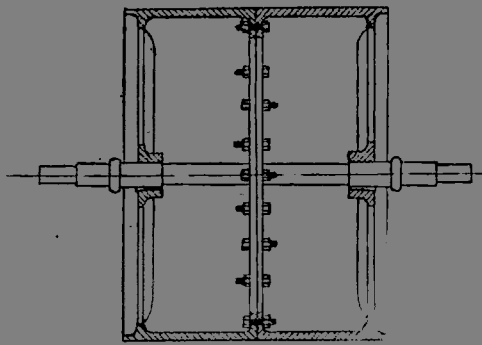
功用，在於控制刺毛絨迴轉而生之氣流，防止良棉之失落，並使知纖維在塵格及小孔中落下，欲調節落棉量，除可調節刺毛絨與爐底間距離外，加減塵棒之數目，亦能左右落棉量。故優良原棉，塵棒數可較少，反之則應較多。第十六圖示撥拉脫式刺毛絨爐底之構造，可以作為各式代表。

最近沙柯羅威爾廠所製之刺毛絨爐底，其整個爐底弧面上，完全分佈長條形孔眼，無塵棒與小孔之分別，如第十七圖所示。此種設計，由於各孔眼分佈均勻，刺毛絨迴轉所生之氣流，在爐底上一段，亦比較均勻一致，而纖維雜物能充分落下。且因接近除塵力處無塵格之設，良棉不致失落。據說應用此種爐底，除去不純物情形，是否如理想一樣，尙難斷定。

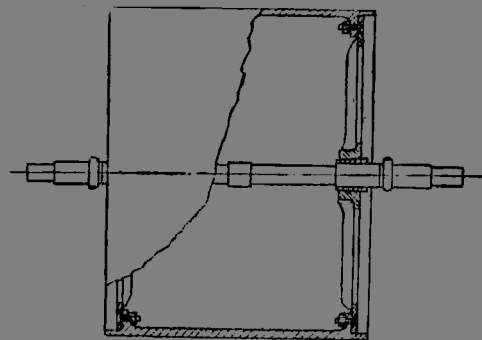
六 梳棉機大小滾筒 (Cylinder & Doffer)

梳棉機之大小滾筒 (錫林及道夫)，為梳棉作用上最主要之部份，其構造為在鑄鐵殼之圓筒上，表面包捲針布而成。圓筒製造方法，可分兩種：舊法圓筒一由二段合成。例如直徑 30" 幅度 60" 之錫林圓筒，由二具直徑 15" 幅度 30" 之圓筒合成。中間併合處，用螺絲固定。鑄鐵殼之滾筒軸，則套在軸筒各端輪殼上，用銷子在地軸與輪殼間固定。文索蓋 (Woonsocket)

Ortel) 式滾筒製造，即為採用此種方法，如第十八圖所示。從製造技術上言，此種比較容易。但缺點甚多：第一、機件笨重，機械在運轉時消耗動力大。第二、製造此機件之材料消耗頗多，成本增加。第三、兩只圓筒使用日久後，如有變形，接合處每有不能平正貼合現象。現今稍較新式之滾筒皆鑄成一只圓筒，如第十九圖所示。撥拉脫式滾筒即係一例。此式圓筒的



第十八圖 文索蓋 (Woonsocket) 式錫林之構造



第十九圖 撥拉脫式錫林之構造

二側，與鑄鐵製環狀板接合，接合處用螺絲緊締，環狀板中心圓孔內，放置滾筒地軸，兩者之間，用斜面分裂軸襯 (split bush) 緊壓打入，使互相連結。錫林與道夫在構造上大致相同，不過在尺寸上後者小於前者而已。滾筒表面，有漏斗形之圓孔，用以敲入木栓，作為包捲針布時打入釘子之地位。木栓孔之分佈，在可能範圍內，以密度較多為佳。因一套針布包捲後壽命之長短，對於加釘法之是否適當，關係極大。如果滾筒上木栓孔少，針布以加釘子位置，往往不能如理想一樣，結果使針布壽命無形減短。撥拉脫式滾筒木栓孔之分佈頗為緊密而切合實用。

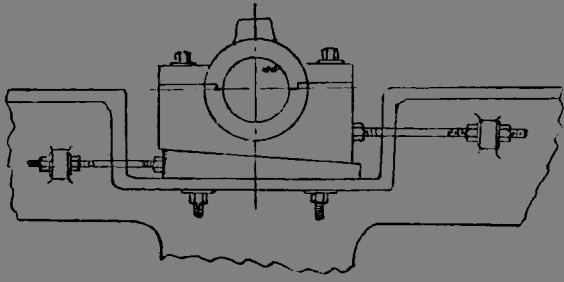
七 錫林軸承 (Cylinder Pedestal)

錫林係梳棉機之中心，其與各部分之隔距，十分精密。欲得到隔距正

確之效也。錫林軸承及軸承中之接觸，必須有非用特種油質。錫林重量既大，迴轉速度亦高，運轉時消耗動力，佔全機動力半數以上。如果錫林迴轉靈活，即錫林與軸承間之摩擦力減小，梳棉機之動力，一定節省甚多。故對於錫林軸承之選擇與保全，必須十分注意。

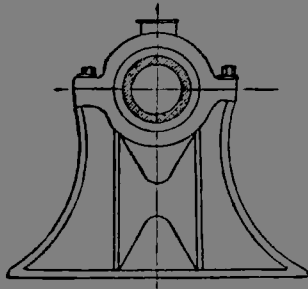
錫林在運轉時，由於其本身之重量，機械之震動，軸承內注油不充足，或皮帶拉力過緊等原因，軸套 (sleeve) 極易磨滅，軸心正確位置，即隨之變更。錫林與各部之隔距，亦完全變動。尤以屈曲桿 (flexible bend) 圓弧之中心，與錫林中心不在一點上，因此錫林與蓋板間隔距，在一部份屈曲桿特別設計之梳棉機，極難調整。若于製造廠，為便錫林軸套磨滅後恢復錫林中心位置，其軸承裝置地位，留有調節餘地。

第二十圖示在華特式錫林軸承之構造。軸承下面，有楔形墊板，軸承底部亦呈斜面，其斜度與楔形墊板斜度相等。軸承擱置在楔形墊板上，兩者各連結又持在機框上之調節螺絲，祇須旋動調節螺絲，即可改變錫林軸心之水平或垂直位置。



第二十圖 華特式錫林軸承

有變錫林軸承，不能調節高低或水平位置。其理由為如錫林位置可以調整，則錫林正確地位反易走動。錫林既係機台之中心，其中心線應自保持不動。

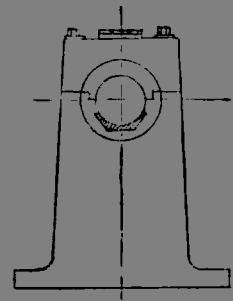


第二十一圖 沙柯式錫林軸承

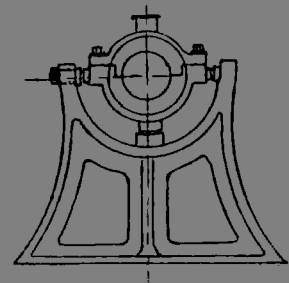
假使因軸套磨滅而改變錫林中心線位置，似無此理。若梳棉機保全良好，錫林軸套不應有磨滅現象存在。滾拉脫、沙柯羅脫爾及豐田式之錫林軸承，軸心地位皆係固死，不能任意調節。第二十二圖示沙柯羅脫爾式錫林

軸承之構造，軸承係套於鋼質軸套上，軸套固定於軸心，鋼套如有磨滅，可以調換。但因鋼套係整圓一塊，稍有磨損，除全部調換外，不能修理，且裝拆不便。第二十二圖示滾拉脫式之錫林軸承。僅軸套下半部，鑲有銅襯，如有磨滅，祇需調換鑲上的銅襯，或加以修理即可。

各式錫林軸承，裝置時有一點最大之困難，即錫林軸與軸套之接觸面不易完全貼合，其結果因着力不均，使錫林迴轉動力加重，軸套容易磨損。



第二十二圖 滾拉脫式錫林軸承



第二十三圖 豐田式錫林軸承

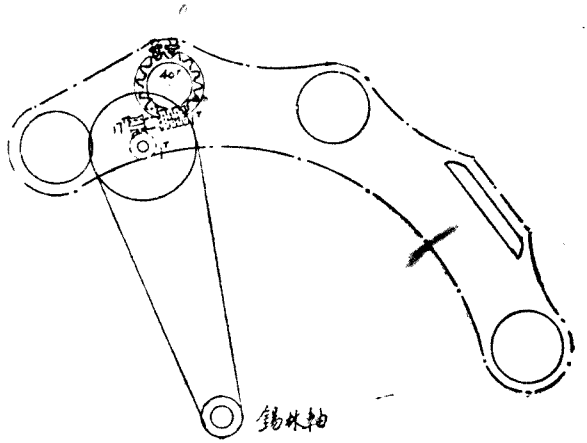
豐田式錫林軸承對於此點已加以改進，如第二十三圖所示，軸套與托腳，製成二件，軸套上有三球面，對準托腳上球面之地位，裝置時可以自然調整軸套之位置，故地軸與軸套間着力平均。其缺點在於軸套全係生鐵鑄成，無鋼襯墊入，容易損傷地軸。如將此點略加改進，此種軸承其有價值。

以往各紡織廠將梳棉機錫林軸承改用鋼珠軸承或羅拉軸承者甚多。其優點在節省動力消耗，並可減少注油掃除等工作。但使用日久，鋼珠或羅拉軸承內壁磨滅，無法校正，使梳棉效能，遭受不良影響。現已不為人所注意。

八 蓋板及其傳動 (Flat & Flat Driving)

蓋板之設計，各式並無特點可述。近來各廠鑒於蓋板鏈條使用日久，發生伸長情形，對於梳棉功能，為害甚大。故對蓋板斷面之尺寸，在可能範圍內，儘量縮小。反之，蓋板鏈條之闊度，儘量增加，使蓋板鏈條之伸長度，減至極小。其中以滾拉脫式蓋板及其鏈條式樣，最為可取。

蓋板之傳動，係由星形輪 (notch block) 迴轉時推動蓋板背面突出



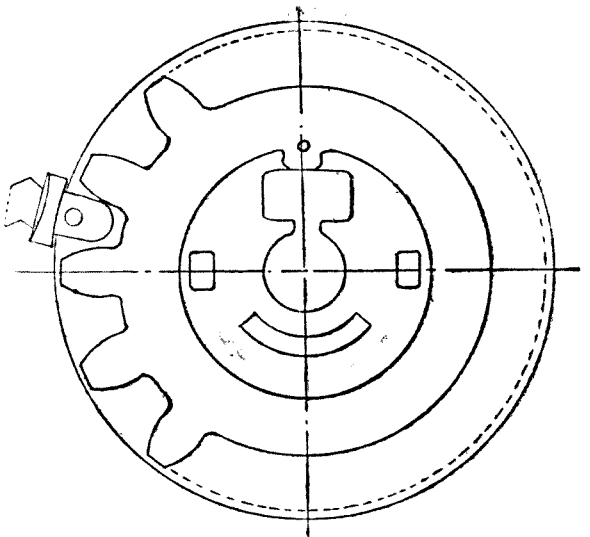
第二十四圖 雷透式星形輪

，針尖有接觸前鐵板 (Front sheet) 之可能。潑持脫式之星形輪，將牙齒減短；沙柯羅威爾式之星形輪，將牙齒減薄，以增加作用時蓋板和星形輪間之空隙，來補救此一項缺陷。

星形輪之位置，普通係在蓋板前部第一只托脚上。杜勃生廠 1930 年後

部分，使蓋板向一方移動，其方法與齒輪傳動齒桿 (rack) 相同。星形輪之設計，在理論上應如設計齒輪一樣，其齒面之曲線，應用漸伸線 (Involute) 或擺線 (cycloid) 形狀，使蓋板與星形輪之速比，始終維持一定。第廿四圖所示雷透式星形輪之形狀，即根據此種原理設計者。但星形輪與蓋板間在傳動時空隙甚少，鏈條如稍有伸長，前部包圍在星形輪上之蓋板，必成鬆動狀態。即使上斬刀與蓋板間隔距不能校正，蓋板花不能充分剝下，蓋板過星形輪作用之一齒後即垂下

所製梳棉機，將星形輪之位置，改裝在頂部第二只托脚上，如第廿五圖所示。如此有二種優點 (一) 蓋板在脫離與錫林進行分梳作用至星形輪之一段，始終在一定張力下，成緊張狀態，即便鏈條伸長，前部亦不致鬆弛。(二) 蓋板內壁及傳動裝置之清掃工作比較容易。但裝拆蓋板，略為困難，為唯一之缺點。(未完)



第二十五圖 杜勃生道勃生式蓋板傳動法

梳棉機優劣之比較 (下)

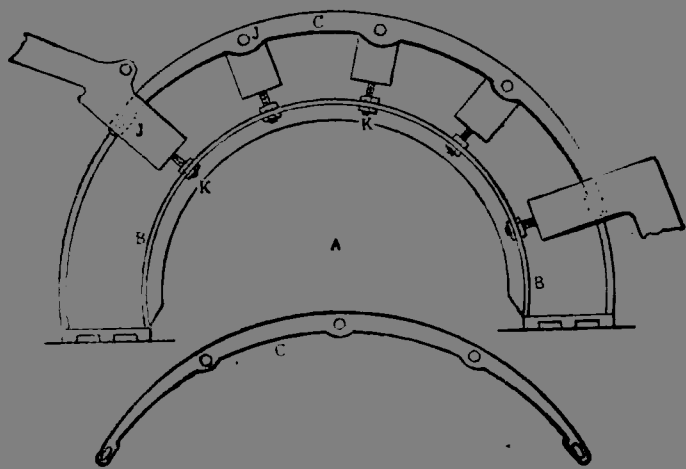
謝毓岐

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 梳棉組結業論文之(5)

九 屈曲桿及錫林牆板 (Flexible Bend & Cylinder Bend)

屈曲桿是鑄鐵製成的弧形曲軌，圓弧的半徑，較錫林半徑大 $\frac{1}{2}$ 吋。以往各製造廠對於屈曲桿的設計，莫不悉心研究，別出心裁。但要達到精密調整蓋板與錫林間的隔距，同時調節方法簡便的，並不多見。現在各式應用的，也僅一二種方法而已。

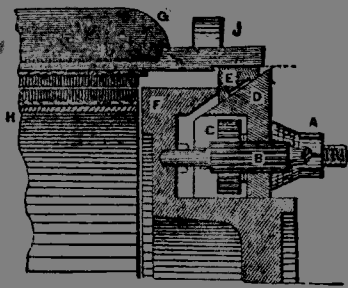
最普遍的一種可撓性屈曲桿，如第二十八圖所示滾拉脫式屈曲桿，可作為此種式樣的代表。屈曲桿由五個托腳支持，固定在錫林牆板上。托腳的位置，可以調節螺絲升降，屈曲桿的位置



第二十八圖 脫拉脫式屈曲桿

，也可以隨托腳而變更。這種方法的最大優點是，即使屈曲桿圓弧中心與錫林軸心位置略異，錫林和蓋板間的隔距也可以調節正確。這種東西的構造比較簡單，所佔的地位不多。其缺點為調節略為困難，每次調節所費的時間較多，因為移動屈曲桿上一只托腳的位置，由於屈曲桿的伸縮，必影響其鄰近各只托腳所支持處屈曲桿的位置。所以一只托腳支持處屈曲桿的位置校正後，如果鄰近的托腳位置尚須變動，則此一只托腳支持處屈曲桿的位置，仍受變動，非至左右兩托腳都已校正時，此一托腳的位置，不能認為正確。

霍華特式的屈曲桿，與上述的式樣不同。屈曲桿不能撓曲，其下部成斜面，擱在另一圓弧形斜面板上，利用斜面板的移動，升降屈曲桿的位置，第廿九圖示此式的切面圖。E是屈曲桿，D是圓弧形斜面板，F是錫林牆板。斜面板左右移動，是因調節螺絲轉動所致。調節螺絲位置，也分五處，如此一處屈曲桿位置校正後，毋需再移動，其餘四處校正也非常容易。但缺點很多：第一，屈曲桿圓弧中心與錫林中心如不在同一地位，錫林與蓋板間的隔距，就不易調節正確。其次，應用此式，錫林與蓋板間隔距，祇宜前後一致，或由大而小，逐漸改變，假使中間隔距小而兩端隔距大，極為困難。第三，每根蓋板的長度要比普通增多幾吋左右，不特消耗材料，而且增加蓋板可能彎曲的程度。第四，由於屈曲桿調整機構複雜，錫林側面與錫林牆板間的空隙地位增加，容易產生

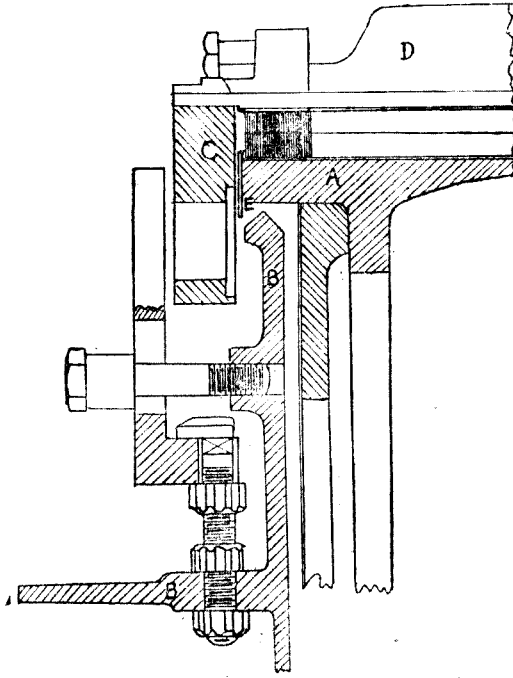


第二十九圖 霍華特式屈曲桿裝置

牆板花 (side waste)。

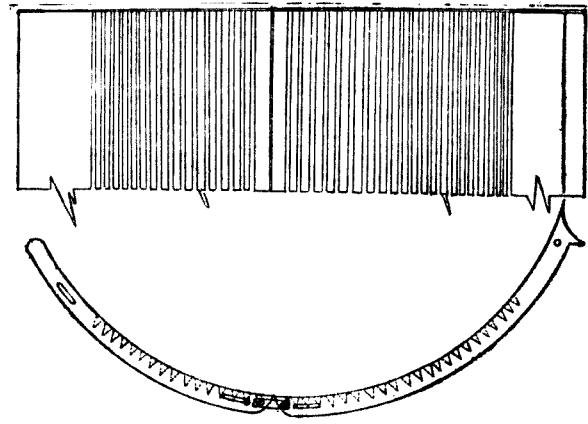
屈曲桿支持在錫林牆板上，要屈曲桿位置正確，首先要使牆板的位置正確。務使牆板圓弧的中心與錫林中心在同一地位上。雷透式梳棉機，將錫林軸承與牆板鑄成一體，錫林的中心和牆板的中心，毋須校正，始終在同一地位。然而裝拆錫林及修理軸輓時非常不便，並不受一般歡迎。

錫林牆板與錫林邊緣間，普通有30/1000~40/1000吋的空隙，這空隙的地位，運轉時氣流通過，易將短纖維自錫林邊上吹出，而形成牆板花。所以晚近牆板的設計，都竭力設法減少錫林與牆板間的氣流，而防止牆板花的產生。關於這一點，潑拉脫式牆板的構造，是最成功的一種。如第卅圖所示，牆板B位於錫林邊緣之內，錫林邊緣上，裝有厚時闊，愈時厚的



圖面切廣裝板牆林錫式脫拉潑 圖十三第

錫林爐底包圍在錫林的下面，其曲面的半徑，比包捲針布後錫林的半徑大1吋。通常以白鐵皮製成，靠近錫林及道夫處的前後兩端，是無孔的白鐵皮，中間大部份地位是斷面三角形的除塵棒，兩側以圓弧形鐵板支持，爐底全部前後兩節，以便裝拆，後節和刺毛輓爐底相銜接。第31圖所示潑拉脫式爐底的形狀，可以作為代表。



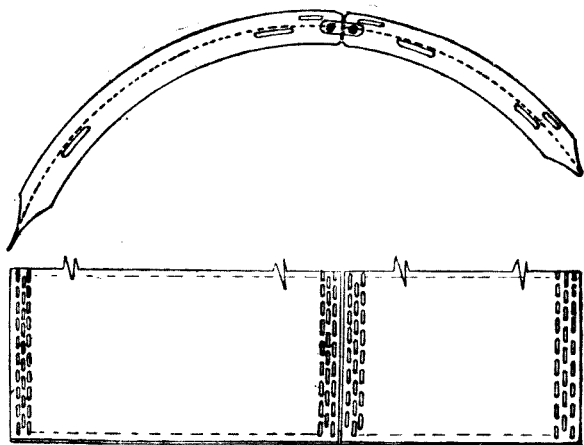
底爐林錫式脫拉潑 圖一十三第

最近沙谷羅威爾式的錫林爐底，像刺毛輓爐底一樣，在曲面上完全分佈着長條形的空眼，沒有除塵格子，也沒有無孔的地位，如第32圖所示。現在將兩者的優劣，作一比較：

(1) 爐底的功用，在防止錫林上未被道夫剝取的良好纖維失落，而使短纖維或塵屑能充分落下，要達到此目的，爐底上漏空地位的分佈，必須平均。潑拉脫式爐底爲了要減少落棉，前部是無孔的鐵板，但短纖維落下後，有再被錫林帶上的可能。中間除塵棒上面，挖空的地位較大，良好的纖維，仍有落下的機會，因此潑拉脫式爐底不能發揮它的功能。

十 錫林爐底

弧形鐵片 (segment) E，隔絕牆板內壁與錫林邊緣間的氣流，如有短纖維吹到錫林邊緣，因經過弧形鐵片與屈曲桿C間的通路向外逸出，不致聚集而成牆板花。



圖二十三第 沙羅威爾錫式爐底

(2) 爐底的另一功用，是控制錫林迴轉時所生的氣流，使成正常平均狀態，不致擾亂分梳作用的進行。而且由於氣壓的一定，落棉量也可以保持一定。如果爐底挖空地位分佈不均，自難控制氣流成正常平均狀態。

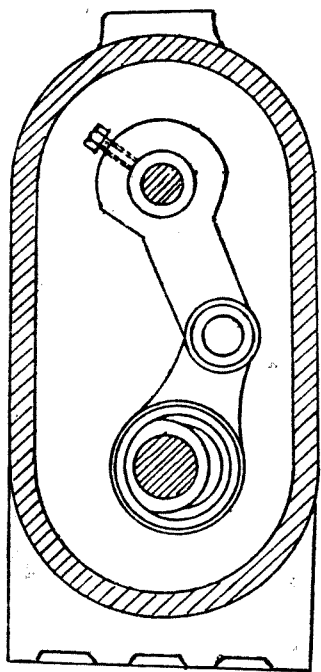
從以上二點看來，沙谷羅威爾新型的爐底，是有採用價值的。又該式錫林爐底，兩側弧形支持鐵板，凸出曲面上部包圍錫林的邊緣，對於防止牆板花，非常有效。因為一部份牆板花的生成，是由於集於錫林爐底上的落棉，一時不能漏至爐底下面。由於錫林迴轉所生的氣流，吹集兩邊，聚積稍多，被錫林邊緣帶起，積在錫林與牆板之間。如果將爐底邊緣鐵板高出爐底曲面之上，錫林到兩邊氣流的道路，受到阻隔，吹向兩旁的風力，大為減少，爐底上未曾落下的短纖維，不致集結爐底兩旁，而由正常氣流，吹落在爐底下面。

十一 道夫斬刀油箱 (Doffer Comb Arrangement)

機器運轉時發出煩擾的聲音，對於工作者的身心，影響很大。如何減低工場內機器的響響，是工廠中的一大問題。梳棉機各種機構中，沒有劇烈的衝擊運動，也沒有複雜的齒輪高速轉動。理論上梳棉工場機器的聲音，是極微小的。保全良好的梳棉工場，確實已做到了這一點。但多數紗廠裏的梳棉機運轉時仍發出刺耳的噪音。這些聲音的來源，都出自道夫斬刀油箱。

斬刀油箱假使裝置良好，除了可以減少機器運轉時的聲音以外，同時減少了道夫斬刀的損壞率，免除潤滑油漏出的現象，節省機油的消耗量，增進工場的清潔程度。因此油箱的管理是梳棉保全工作的重要事項，但油箱構造的優劣，對於以上諸點關係很大，一只設計優良的油箱，不難保全良好；相反地，一只設計上未能完善的油箱，雖然費了幾倍的精力來管理，所得的效果還是極微小的。現在舉幾個例子來比較一下。

第卅三圖示雷透式道夫斬刀油箱的構造。主動軸是一根偏心輪軸，偏



圖三十三第 雷透式道夫斬刀油箱

心輪上，套有偏心套筒，偏心套筒的上端，連接擺動子 (pendulum，俗稱油箱馬) 的下端，斬刀軸即固定在擺動子的中心。所以偏心輪迴轉時，斬刀能以擺動子為中心，作圓弧形的擺動。這種式樣的油箱，採用最普遍。杜勃生，霍華特等式的油箱，都和雷透式大同小異。其唯一的優點，在構造簡單，裝拆便利。但缺點多，茲列舉如下：

(1) 偏心輪，偏心套筒及擺動子等各項零件，如有磨滅，除將另件調換外，無法校正。斬刀的擺動率很高，另件很容易磨滅。油箱所以發出

極大的噪音，主要原因，就在另件的磨滅。如果略有磨滅現象，就調換新另件，不但機件的消耗量太多，而且增加了保全人力及梳棉機的停車時間。

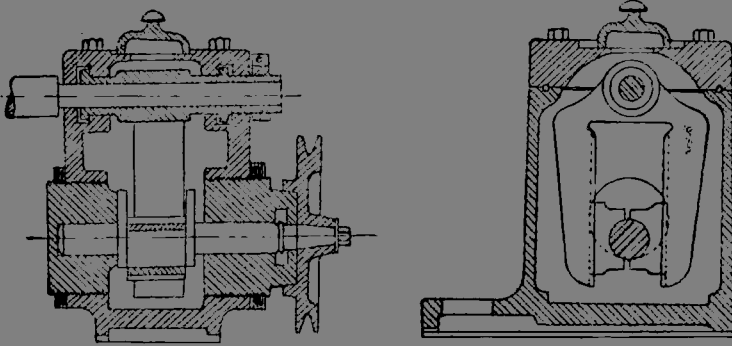
(2) 偏心輪因偏心輪輕重不一致，本身不能平衡，在一二〇〇—一五〇〇 r.p.m. 高速度迴轉時，震動頗大，增加了機件磨滅的速度。

(3) 從偏心輪的迴轉運動，到油箱馬的擺動運動，必須由偏心套筒連絡，其傳動的方法，是間接的。要傳動輕快圓滑，必須使擺動子、偏心套筒及偏心軸三者的中心線完全平行，除非各項機件十分準確，事實上要做到這一點，非常困難。

關於以上第二項缺點，文索蓋脫驗會加以改良。該式的偏心輪軸，在

偏心輪小半徑一方，加有均等重量，使偏心輪輕重不偏於一方，減少迴轉時的震動，對於機件的磨損率也減低很多。不過油箱的體積，難免略為龐大，而且對於以上第一項及第三項缺點，仍無法補救，不能稱為完善。

和油刀斬大式脫拉滾 圖四十三第



斬刀油箱中設計最優良的，是滾拉脫式，他的構造如第卅四圖所示。擺動子成叉形，偏心軸則像彎地軸形狀，輕重均勻。兩片半引軸套 (half box) 的半圓形內壁，套在彎地軸的曲臂上，外壁各與擺動子兩臂內邊相貼，能沿兩臂內邊上下滑動。偏心輪轉動時，擺動子就左右擺動再使斬刀擺動，傳動的方法是直接的，要輕快圓滑比較容易。半引軸套的外壁與擺動子的內壁，沿水平方向略為向外傾斜，兩者的差

度吻合。軸套內徑磨滅時，其外壁與擺動子內壁間鬆動，祇須將偏心軸一端軸承上螺絲略為內旋，推動彎地軸向對方種微移動，半引軸套亦略向外移，傾斜面關係，和擺動子內壁緊貼，仍舊完好如初。斬刀刀片高低如需改變，不必揭開油箱蓋，祇要鬆弛油箱外擺動子套筒上的緊圈，就可以調節斬刀的位置。

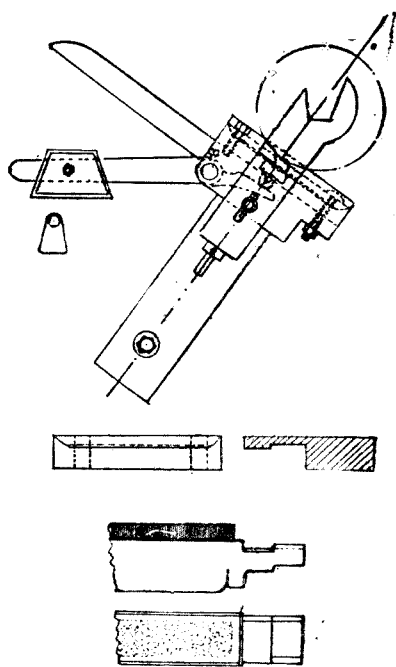
十一 機上磨蓋板裝置 (Flat Grinding)

機上磨蓋板裝置的功用，是在迴轉時對梳棉機上的蓋板施行磨礪，使蓋板針布始終保持不正銳利的狀態，增加分梳的效能。然如調節不得其法，非但不能達到原來的目的，反而將蓋板針尖磨成不正確形狀，對梳棉作用，發生惡劣的效果，並且縮短了針布的壽命。許多工廠，對於車上磨蓋板裝置，已具戒心，有廢棄本裝置不用的。事實上假使能管理得當，機上磨蓋板的效果，和拆下磨蓋板無異，簡便多多。

晚近各梳棉機製造廠，對本裝置的設計，莫不別出心裁，各有獨到之處。綜合其設計的原則，不外使蓋板磨礪時支持在正確的地位，各根蓋板針尖與磨礪接觸的程度，始終輕重一致。由於蓋板與錫林間的隔距，進口處寬而出口處狹，形成趾距與踵 (Toe & Heel) 同樣的關係。至與磨礪接觸時，須設法將趾踵間的差異墊平，不致踵端單面磨去，這樣蓋板與錫林作用時，仍可保持正確的趾踵關係。

第卅五圖所示是杜勃生式機上磨蓋板裝置的構造。蓋板在磨礪時，由重錘及槓桿的力量，抵住蓋板背面的筋條 (Knob)，使兩頭依靠在滑板上。蓋板頭的設計，與他式不同，趾端內半部凹進約幾吋，至踵端內半部漸趨平齊。滑板的構造，主要部份為凹凸兩平面，其高低的差異，恰為蓋板的趾距差異。所以蓋板頭上趾端外半部凸出部份，對準滑板的凹入平面，踵端則擱在凸出平面上，結果使蓋板針尖的平面，與磨礪中心線至磨礪點的垂直平面完全平行，即磨礪程度可始終維持不變。蓋板不磨時，將重錘桿撐起，蓋板就不與滑板接觸。這種方法，構造簡單，校正容易。不過如果蓋板在滑板槽內移動的位置未曾校正，就祇有踵端一部份針尖磨到，針面將磨成不良的形狀。蓋板在磨礪時，向後滑動，因地位的變化，蓋板背面筋條上受壓的力距，微有變化，蓋板頭與滑板間的壓力，也受到影響。

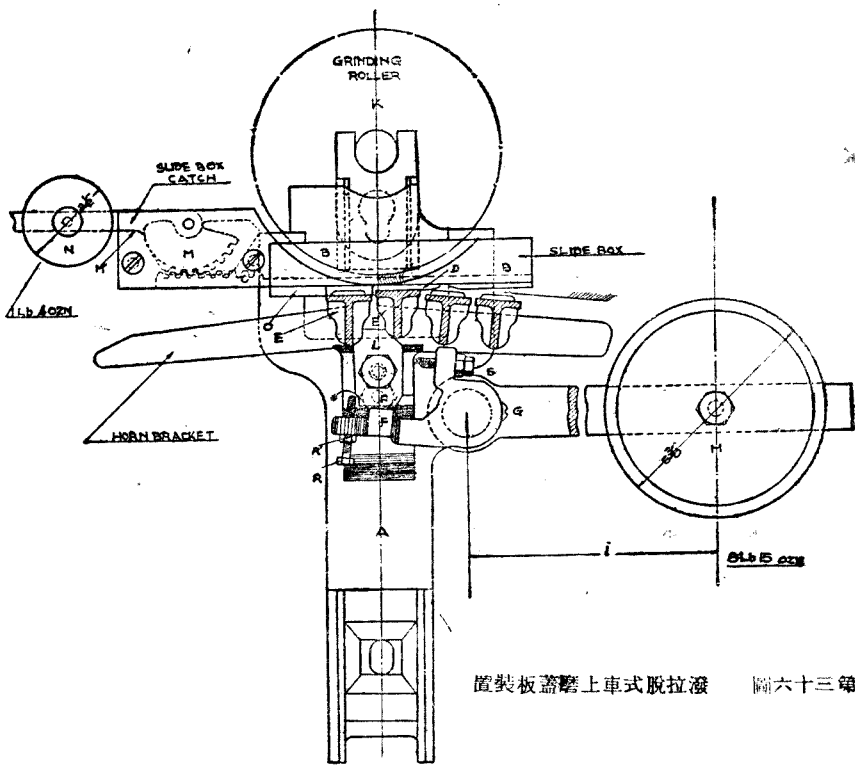
磨礮輕重，因此不能絕對一致。另外還有一種缺點，普通蓋板使用年久後，蓋板頭踵趾兩端，逐漸磨減，必須用蓋板頭修正機 (Flat end milling machine) 修正之。杜勃生式蓋板，至多僅可修正一次。修正次數如在二次以上，蓋板頭趾端凹凸面相差數，將不到踵趾的差異，非另想他法改正蓋板頭，本裝置則根本不能再用。



圖五十三第 杜勃生式磨蓋板上蓋板裝置

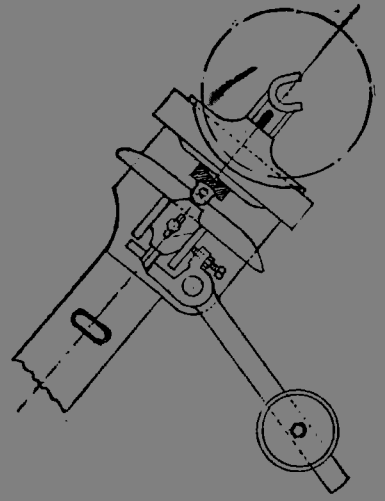
第卅六圖是潑拉脫式車上磨蓋板裝置的構造。磨車時蓋板頭也中重錘的力量，抵住滑板，而接受磨礮的磨礮。重錘槓桿的力點，抵住升降器 (Lifter)，由升降器間接加壓於蓋板。滑板較蓋板頭略闊，其斜度與蓋板踵趾間的斜度相等，但方向相反，蓋板頭擱在滑板上，踵趾差就被墊平。滑板之後部高起，蓋板向後移動時，一端抵住滑板高起處，滑板就跟隨蓋板而移動。至蓋板針尖脫離磨礮作用時，蓋板沿滑動匣 (slide box) 上的曲面漸次下降，滑板脫離蓋板，由後部小重錘的下降，與小重錘同一槓桿上的扇形牙，推動與滑板相連的齒桿，使滑板退回原處。因滑板向後移動時，小重錘會先被舉起。如此再磨第二根蓋板，至一定次數為止。本裝置的主要優點有三：(一) 滑板隨蓋板而移動，斜面不易磨滅，正確度可永久保持。(二) 因有小重錘的昇降，表示蓋板磨礮的地位，如有不正確的磨車容易覺察。(三) 大重錘槓桿加於蓋板上的壓力，並不是直接的，而由升降器間接加壓，可使蓋板受到的壓力較為平均。其缺點在於機構複雜，校正困難，非熟練而細心的工人，對於此種裝置的磨車工作，常不

克勝任。



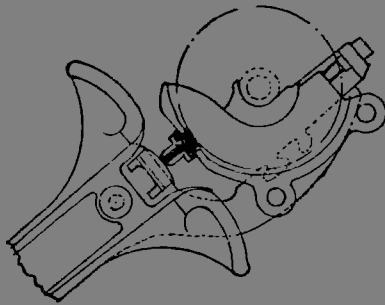
圖六十三第 潑拉脫式車上磨蓋板裝置

第卅七圖是豐田式機上磨蓋板裝置的構造。磨車時蓋板頭與滑板間的加壓方法，與潑拉脫式相同，但滑板係固定不動，不用小重錘與扇形牙等機件。滑板構造頗為簡單，以磨礮中心至與針尖接觸點的連線為界，分高低兩平面，高低相差與踵趾差相等，蓋板向後移動時，踵趾在前，擱在高平面上；趾端在後，擱在低平面上。此時針面平行，接受磨礮作用。迨



圖七十二第 豐田式機上蓋板裝置

趾端到達滑板高平面時，此一蓋板針尖已完全磨過，將開始磨第二根蓋板。本裝置的優點，在構造簡單，調節容易，滑板位置即使稍不正確，其對蓋板的損害，視杜勃生式尚較輕微。其缺點是滑板在作用時極易磨滅，正確度不能維持長久。而且蓋板頭如過於磨損，不能使磨礮的輕重完全一致。



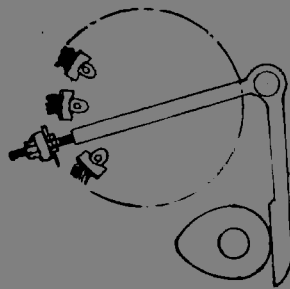
圖八十一第 沙谷羅威爾式車上磨蓋板裝置

第88圖所示是沙谷羅威爾式機上磨蓋板裝置的構造。磨車時蓋板頭與滑板間的加壓方法，不用重錘及槓桿，而由磨輥本身的重量，加於滑板上，使蓋板與滑板緊貼，因磨輥軸承及滑板兩者用螺絲固定在一起。蓋板背面筋條抵住在一塊弧形鐵板上，弧形鐵板與托脚相連，所以蓋板在磨礮時能正確地保持在一定的地位。滑板的形制，與豐田式相同。本裝置不用時，可移至另外機台應用。此式的優點，在於構造簡單，加壓正確，校正便利。又同一滑板，可用在二十台梳棉機上，蓋板頭踵趾間的錯誤，得以減少，即使滑板有不

正確情形，發見也比較容易。其缺點為滑板受壓重，容易磨滅，必須時常修正或更換。蓋板頭踵趾兩端如磨滅過多，磨針時接觸就難完全平行。綜合以上四種裝置，作一比較，可知從設計周密，機構精確說，以潑拉脫式為最佳。從構造簡單，管理便利說，以沙谷羅威爾式為最佳，兩者互有長處，不能斷定其優劣。至杜勃生式及豐田式就略遜一籌了。

十三 蓋板剝棉櫛 (Flat Stripping Comb)

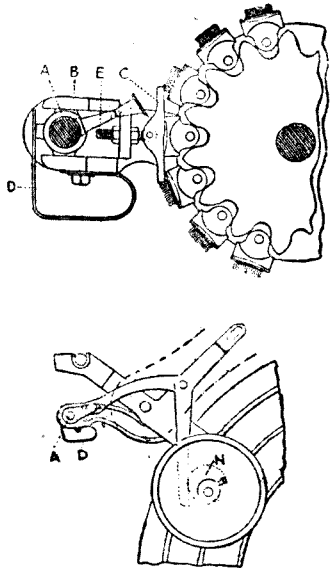
蓋板與錫林則施行分梳作用以後，其針尖表面殘留纖維及塵屑等雜物，必須完全清除，否則不難於保持完善的梳棉效能，而且足以減短針布的使用壽命。清除蓋板針尖間雜物的主要機件，是蓋板剝棉櫛（俗稱上斬刀）。因剝棉櫛的上下擺動，刀片接近蓋板針尖，就將蓋板花自針尖剝下。剝棉櫛的傳動，舊法用凸輪推動曲槓桿，剝棉櫛軸，即連在曲槓桿上，凸輪轉動時，剝棉櫛隨之上下擺動。第卅九圖所示沙谷羅威爾式的蓋板剝棉櫛，即其一例。此式刀片運動的軌跡成圓弧形，以曲槓桿的支點為圓弧的中心，圓弧的方向，與蓋板迴轉的方向相同，所以刀片與蓋板針尖在每一動程中始終保持非常接近的距離，這樣被剝棉櫛斬下的短纖維雜物，容易附着於下面的針尖上，而不易斬清。



圖九十三第 沙谷羅威爾式蓋板剝棉櫛

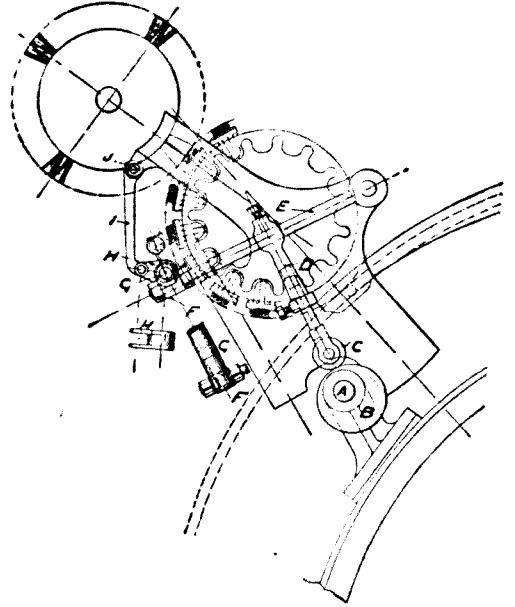
理想的剝棉櫛運動軌跡，是在每一動程中，刀片停一點與蓋板針尖最接近，過此點後刀片漸遠離蓋板，這樣剝棉的效率最高。第四十圖所示潑拉脫式剝棉櫛的構造，不特剝棉櫛能被曲槓桿帶動而作上下的擺動 (up & down motion)，刀片本身亦同時作往復的轉動 (oscillating)，結果刀片運動的軌跡，是一與蓋板運動方向相反的圓弧，如圖中虛線所示。故剝棉效率，較前式為高。惜機構略為複雜，正確的距離不易校正，如管理不得其法，效果反不如前式為佳。

第四十一圖所示是霍華特式蓋板剝棉櫛的式樣。剝棉櫛的構造，與道

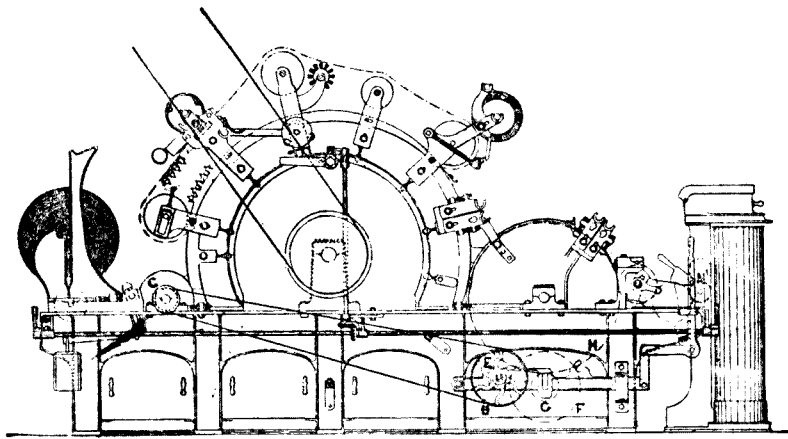


第 一 十 四 圖 雷 華 特 式 蓋 板 刺 棉 柳

夫斬刀相仿，刺棉方法，也和道夫斬刀略同，刀片運動的軌跡，是與蓋板運動方向相反的圓弧。圖中C桿用以確定刀片與蓋板間的隔距，一邊抵住蓋板頭，其表面與蓋板頭的踵趾差異相吻合；另一邊與刺棉梳軸套相連，刺棉梳的位置，可以調節螺絲校正。因此即使蓋板鏈條有鬆弛現象，刺棉梳與蓋板針尖間的隔距始終一致。此式刺棉梳校正便利，刺棉效果最佳，且刀片不致與針尖相碰，延長了蓋板針布的壽命。但所佔地位較多，是唯一缺點。



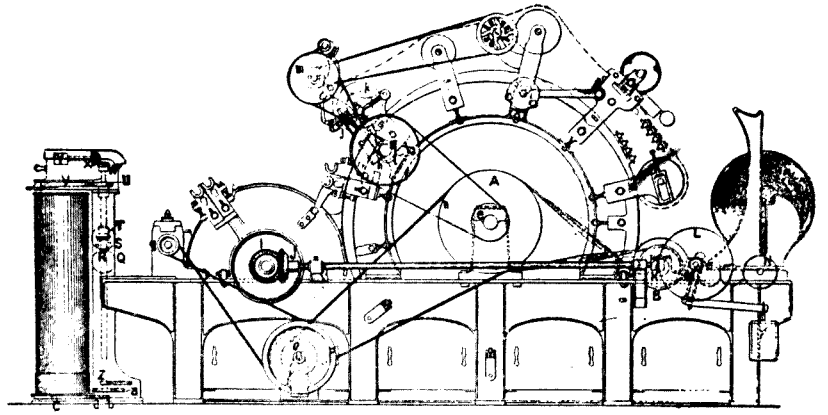
第 一 十 四 圖 瀝 拉 脫 式 蓋 板 刺 棉 柳



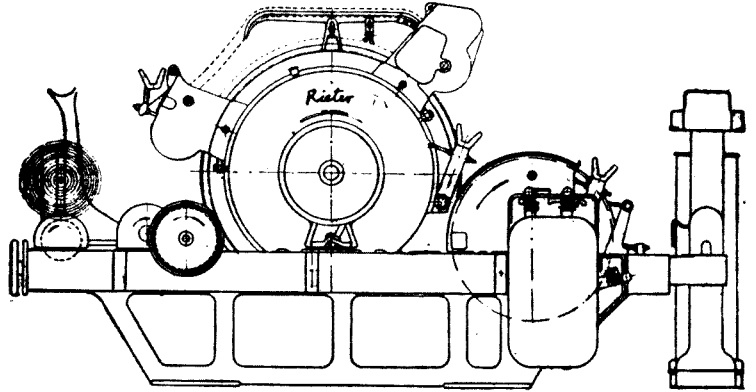
第 二 十 四 圖 瀝 拉 脫 式 梳 棉 機 傳 動 圖 面

十四 傳動系統 (Driving System)

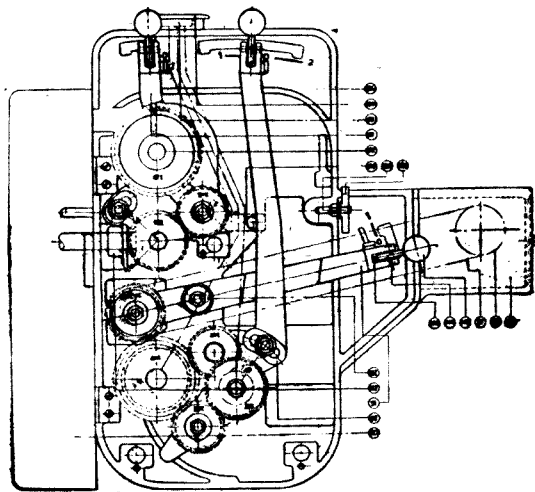
從迴轉針簾式梳棉機發明以來，關於梳棉機的傳動順序及方法，差不多始終維持着原來的傳統，現今各式梳棉機的傳動系統，幾乎沒有相異的地方。第四十二圖第及四十三圖所示瀝拉脫式梳棉機的傳動方法，可以作為代表。但晚近雷透廠所製專業型梳棉機，對於傳統的傳動方法，始有重大的改革。第四十四圖所示是雷透式側面圖，其主要的特點，有下列幾項：



圖面側動傳機棉梳式脫拉濕 圖三十四第



圖面側機棉梳式透雷 圖四十四第



箱輪齒機棉梳式透雷 圖五十四第

(1) 儘量減少皮帶紗繩等傳動工具，而以齒輪及鏈輪來代替，使各部的速度正確。該式應用皮帶的地方，祇有錫林到刺毛軋處一根。應用紗繩的地方，也祇有傳動道夫斬刀油箱處一根。

(2) 各傳動機件，大部份隱藏在機身之內，或用罩子封閉，增加了工場的美觀，減少了機械的危險性。機械的清潔工作比較簡便，揩車的周

期可以延長。

(3) 道夫、龍頭 (collar box) 及給棉羅拉的開關，均集中在道夫旁的齒輪箱上 (見第四十五圖)，各調換齒輪，也集中在齒輪箱中，管理便利。

現代化的機械，的確需要具備以上各項特點。雖然雷透式的傳動裝置，機構複雜，安裝困難，一般認為仍有採取的價值。

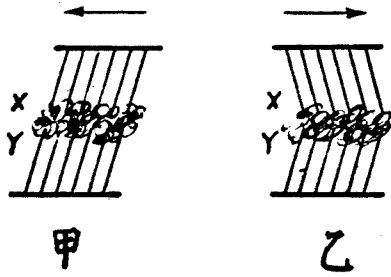
針布與抄針

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 梳棉組結業論文之(6)

針布之於梳棉機，猶心臟之於人，不可一日或缺。然針布於梳棉機上之作用，似仍未達至善之境，且非調整距離 (range)，平準機件所能收。故特提出討論，願諸先進有以教之。

針布之作用 針布之主要作用為分梳 (card)。如第一圖甲，X Y 為上下兩針布。設 X 為圓柱面 (cylindrical surface) 上之一部份，該圓柱面則繞其軸旋轉而使 X 有如矢向之移動，如 X 上帶有原棉，則必為 Y 分而其所含之雜質等乃由離心力之作用而進入 Y。又若 X 與 Y 之距離甚近，則因離心力而浮游於 X 上之原棉如為 Y 針尖所及，必為 Y 強攪之而去，此針布之另一作用即凝集 (condense) 是也。再如第一圖乙，若 X 依矢向移動，則 Y 表面上如有原棉，必為 X 順利取去，此即針布之第三作用，名曰剝取 (strip) (針布之作用繫於此焉。

針布之形態 按上述針布之作用，若針布上所植鋼針 (wire) 具有優良之彈性，則分梳時結果佳。然若鋼針之形態仍如第一圖所示，其損壞之易，當在意料中。故製造者皆採用第二圖之形態。今就第二圖之右圖而言，若 A 端受有一力 P 時，A 點必向右變形。A 點之軌跡須視當時之環境而定。然其極限則必為以 C 為中心，A 為半徑之圓弧及 B 為中心，A B 為半徑之圓弧而已。前者至 A C 與 P、C 合一時，A 抵最高位置，其高出之高度，僅萬分之五英寸。後者至 A B



第一圖

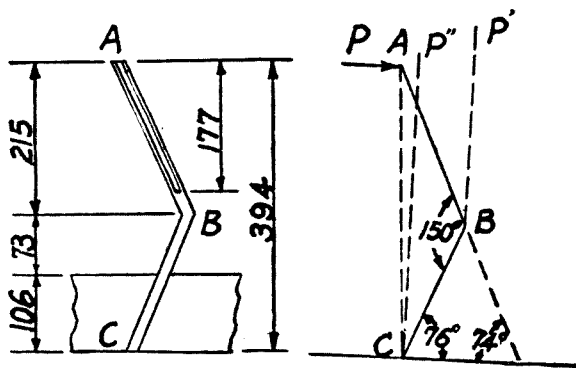
與 P' B 合一時，A 亦抵最高位置，此時 A 高出之高度約為千分之九英寸。

缺陷 針布鋼針之形態，雖已有上述之改進。然針布之作用，除抄取外，仍未能達到至善至美之境。姑述之如下：

先就錫林與道夫間之凝集而論，當錫林上之棉纖維由離心力而浮起於表面時，道夫所能攫取者，僅為道夫針布針尖所能及之纖維而已，故彼此間之隔距，當以零為最佳，然則過分接近，易使兩針布之針尖接觸而損及針布本身。故不得不稍作讓步，而凝集作用遂不能完善矣。

錫林與針板施行分梳時，若錫林與針板間之隔距過寬，則必有部份纖維未能完全分梳，且有為上下針布搓成棉結 (neps) 者。過緊則將改分梳為凝集，使良莠纖維，盡隨針板而去。二者皆非吾人所欲。然一般在棉網 (web) 中不發現顯著之棉結及雜質時，皆願將隔距校至稍寬。

返觀原棉經刺軋由錫林針布之抄取作用抄至錫林，乃經針板分梳由道夫凝集而送出。於此過程中，對抄取固無可怨責，然分梳時因作用之不



註：長度以千份之一為單位

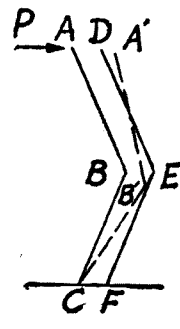
第二圖

朱正

完全而將短棉及雜質仍留於錫林上，至道夫凝集時，適又未被凝集而出。吾人正慶幸此減損棉條之雜質未被混出，殊不知危機已伏。因錫林針布針尖所受之力，恒如第二圖右所示，其平行分力每使表面之棉纖維壓入針膝 (knee) 故行經道夫未為凝集而出，必反為壓入錫林針間。至於漏底 (under casing) 所漏出者僅為不能控制之短棉而已。此已為針布鋼針所握持之棉結雜質，實未能漏出也。待一週完畢而行經刺軋時為抄取週期，雜質之入膝也，必深。

此雜質則棉結不僅止於膝，因針尖所受之力，一面使纖維壓入至膝，一面使鋼針變形，如第三圖所示，此時存於B'處之雜質即為隣針D E F之反作用而再壓至底部，故雜質之積沉，並不止於膝而止於底也。今述其弊害如下：

第一，因雜質之逐漸積沉，減少錫林之纖維含蓄量，倘減少至最低限度時，即將所有自刺軋取得之原棉全部送出，非惟不加分梳，且增加棉結之產生，梳棉條之品質，其粗劣當可不言而喻矣。第二，因積屑之增加，致使形態章內所論之變形中心，逐漸由C移至B，由於A點不正常之高出即生接針而損壞針布。



圖三 第

抄針 (stripping) 由上述之缺陷。除針板因迴轉而可積屑隨時送出去清除外，錫林針布每十小時必須清除 (抄針) 三次至四次。道夫針布之積屑，若非處理雜質含蓄特多之原棉，遠較錫林為少，然亦因工作之方便而同時抄針。通常抄針多以羅拉抄針器 (rollor stripper) 為之，如隔距適當，可得圓滿之工作，然工作時塵屑飛揚，致妨害從業人員之健康，是其缺點，故有應用真空抄針器 (vacuum stripper) 者，惟其工作似不若羅拉抄針器之完全也。因之，有用羅拉抄針器而加吸塵章者，亦有兼用或輪用羅拉抄針器及真空抄針器者，以冀得最大效用。

剷除抄針器 (eliminator) 上述之抄針方法雖能去除針布之缺陷，然不論應用何法或混合應用，均有一大缺點在焉。即每一抄針，針布間之含蓄必有一變化，致輸出之原棉量亦作週期性之變化，而使棉條條幹不勻。乃從而研究改善辦法，結果發明剷除抄針器，將沉入錫林針布內纖維連

續挑起使之浮於表面。非惟改善積屑之弊，且對原料人工之節省，產量之增加，亦有莫大之功焉。惟其條件 (隔距及速度等) 之計算及調節，不易適當，兼因針布之易於損傷，羣加非議，若能加以研究其效必大，而針布之損傷定可減少也。

今後之展望連續真空抄針器 (continuous vacuum stripper) 上述之裝置尚不能使針布絕無損傷，且尚不能完全免除抄針。故以個人之意見，今後最可能成功之方法為裝用連續真空抄針器。即於原來裝置剷除抄針器之位置裝置真空抄針器而連續運轉之，將未經道夫凝集之纖維及雜質，連續抄除，對以上所討論之諸條件均可勝任。或謂如此將使大量白棉成為抄針棉者，然深思之，可知因錫林針布含蓄量之保留，可使分梳作用完全，除塵作用增加，抄針棉當不致如想像之增加。而此抄針棉之品質亦可改良，於混棉時再用之百分率，當亦可增高。動力方面，則自減小管嘴着手，亦可稍節消耗。裝置技術方面，則可如最近之雷透 (Reiter) 式樣，將針板減少，刺軋抬高，以容此裝置。凡此種種，固非單就理論可達，而需賴多次之試驗及改良，然其成功，似亦可引頸而待也。

論如何增進粗紡機之效能

裴永康

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究班 粗紡組結業論文之(一)

引言

紡績機械之種類繁多，有開棉機、清棉機、梳棉機、併條機、粗紡機以及精紡機等，均各有其特賦作用與目的，各機前後連繫，息息相關。粗紡機之作用為減小棉條體積，略施撚迴，而紡成粗紗，以為紡製細紗之準備。

用惡劣粗紡，所紡出之細紡，非僅節粗節細，條幹不勻，且強力亦大為低落，即便供用優良原棉，及對精紡工程十分小心，亦無濟於事。是故粗紡之優劣，對於成品品質之影響，其關係至為重要。

如欲獲得優良之粗紗，對於粗紡機之機能，必須加以研究，諸如紗架(creel)如何裝置，羅拉部份如何處理，粗紗如何捲取，以及溫度如何調節等，均有影響粗紗品質與產量之可能。茲分別討論如下：

(甲) 供給裝置

粗紡機之供給裝置有二種，一則由棉條筒供給，一則由紗架上之管紗供給。前者為頭道粗紡機之裝置，即棉條由棉條筒經銅羅拉(Draw roll)而從往復導桿(Traveler guide)餵入後羅拉；後者為二道及三道粗紡機之裝置，即將管紗插以木錠，直立於紗架上，引出粗紗，使其穿過往復導桿而送入後羅拉。茲分別述之於后。

(一) 由棉條筒供給者
應用此裝置，其應注意之點，當為銅羅拉之處理，其目的為導引棉條送至後羅拉，故銅羅拉之速度，須與後羅拉之速度相互配合；換言之，銅羅拉之表面速度與後羅拉之表面速度應相等，同時須經常檢查鏈條、鏈輪、以及銅羅拉之迴轉是否圓滑。

銅羅拉之表面，因棉條之連續通過，故極易使棉纖維所含之蠟質與塵埃附於其上，而使通過之棉條粘着，以致引起不正牽伸，或甚至切斷，故每月必將銅羅拉揩拭一次，除去塵埃為宜。

在轉方面，應經常注意棉條筒之排列位置，因棉條用至將盡時，往往在棉條筒邊緣發生摩擦，或因棉條本身重量之增加，而造成不正牽伸或斷頭之弊。

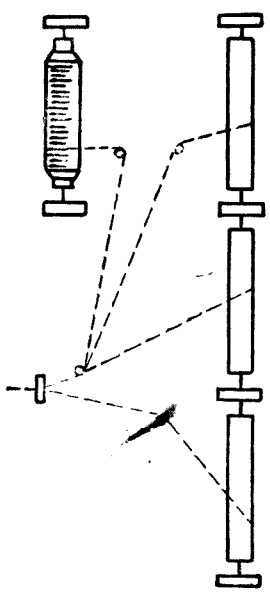
(二) 由紗架供給者

A 導紗桿 (guide rod) 此桿之作用為紗架上引出之粗紗，保持均勻之張力，餵入後羅拉，以減少不正牽伸及斷頭。往往有許多工廠，對此項裝置，不甚注意，一任技工自由裝置，直接影響條幹之均勻與工作效率之減低。茲就此桿裝置之合理位置，以實驗所得述之於后。

從紗架之筒管上引出粗紗，如在與羅拉間無不正牽伸時，則粗紗之溫度，以愈少愈佳，俾使以後工程之工作便利。故紗架之裝置，必須力求講究。

粗紡機之導紗桿，祇可在某一定處所，具優點最多之位置上裝設。使紗架上四排筒所引出粗紗張力均勻之方法如下：

如第一圖所示位置供應粗紗時。因前排粗紗與二排導紗桿相接觸，其



第一圖

接觸角度為大，故從前排送出紗條因磨擦所支之張力為最大，粗紗之斷頭必較多，工作難做，殆無疑問。

在筒管各部引出粗紗時，為使其張力相似，究將導紗桿裝於何種高度為佳，應加注意。假定無其他缺點，將導紗桿裝於粗紗最下卷層等之位置，則能使筒管各部所送出之紗，與導紗桿之接觸角度為最小，但從筒管上部送出紗之張力甚大。

如將導紗桿裝於筒管中央之高度，則筒管下部所送出粗紗之張力，較上部送出時為大，如第二圖所示。



圖二第

1. 導紗桿在筒管中央高度時，從筒管上部或下部供應粗紗之張力，較水平引出時增加百分之四十五。

2. 從上部送出時，則由於粗紗本身之重量，幫助紗條下降；然從下部送出時，則將加上紗之重量，故上部之張力比下部為小。因粗紗本身重量而增加之張力為 20% ，故上部之張力為 75% ，下部為 100% 。

3. 粗紗與導紗桿之接觸角度，從上部引出時較下部引出時為小，故自下部引出時之張力，較自上部引出時為大。從上部引出時紗條與導紗桿之接觸面約為 $1/2$ 周，而下部引出時之接觸面約為 $3/4$ 周。

4. 因接觸導紗桿發生之磨擦，能使張力生 30% 之差，在上部為 135% ，下部却增至 175% ($4(2\% + 30\%)$)。

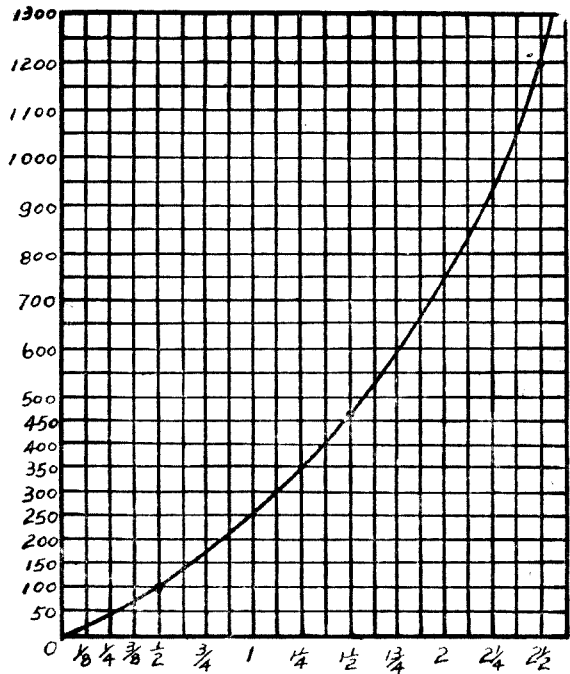
以上述各點觀之，將導紗桿裝於中央高度時，顯屬失當。為探求因紗條與導紗桿接觸面不同，所引起張力之變化情形，曾作多次試驗，並以其結果記錄於表格紙上，藉曲線可知任何接觸角度之張力。其試驗方法如下：
1. 在經磨光之導紗桿上，接觸 $1/2$ 周，欲使一端之七十二格林移動，則在另一端須加一百四十四格令。

2. 粗紗接觸 $1/2$ 周時，欲使一端之七十二格林移動，在另一端須加四〇八格令。

3. 粗紗接觸 $3/4$ 周時，欲移動一端之七十二格林，在他端須加九百三十

格林。

以上三例，以百分比表示，因接觸面不同而增加之磨擦，以曲線表示，如第三圖所示。



圖三第

如接觸 $1/2$ 周時，假定為 100% ；則 $1/2$ 周時為：

$$(144 - 72) : (108 - 72) = 100 : x$$

$$x = \frac{336 \times 100}{72} = 466\%$$

$3/4$ 周時則為

$$(144 - 72) : (336 - 72) = 100 : x$$

$$x = \frac{504 \times 100}{72} = 1200\%$$

就導紗桿之各種不同位置，經多次實驗後，得知其最佳位置，為自筒管下端起向上於筒管長度之 $1/4$ 處，在此位置時，從筒管上下部引出之張力，較為近似。從筒管上部引出時之張力比率如下：

接觸一周時，因與導紗桿摩擦而增加之張力為10%。

2. 因引出之方向傾斜，而增加之張力為5%。

3. 因引出粗紗與筒管上粗紗摩擦，而引起之張力為10%。

4. 由於粗紗本身重量，助紗下降而減少之張力為10%。

上述各張力之總和(25%)即為上部引出時之張力。

又從筒管下部引出時之張力比率如下：

1. 接觸導紗桿一周時，因摩擦而增加之張力為10%。

2. 因引出之方向傾斜而增加之張力為5%。

3. 因粗紗本身之重量而增加之張力為10%。

根據上述各點，即知自筒管下部引出粗紗時之全張力為25%。

以裝置紗架時應注意之點 導紗桿裝置之合理位置決定後，對整個紗架之裝置，亦須注意及之。茲分述如下：

1. 紗架係由前面一排及後面三排組成，裝置時，最應注意之點，為使木錠能保持垂直，如裝置失正時，則紗條絕不能作合理之退解，其結果足以造成不正牽伸及增多斷頭現象，影響成紗品質甚鉅。

2. 紗架之裝置，於可能範圍內，以愈低愈佳，如此可使上排引出之粗紗張力減少，同時使調換粗紗工作時格外便利。

3. 木錠係用堅硬木質製成，兩端俱夫，繫立於磁杯上，以助粗紗之引出，而保適當之張力。然因不斷迴轉，其下部尖端，難免磨滅，致增加與磁杯間之摩擦，使引出粗紗之張力增加，受不正常牽伸。故須時常施行檢查，若發現下部已磨滅者，應即修理或調換之，磁杯之有破損者，亦不可用。

4. 新購木錠時，須注意其尺寸形狀，是否能適合於所用筒管；若對筒管太鬆時，能使引出粗紗之張力不一，難以紡出優良之成品。

於使用新木錠時，將其配置於上部二排，而將該二排所剩者，移置於下部應用較為有利。

(乙) 羅拉部份之處理

牽伸之粗紗主要作用之一，此項作用全賴前、中、後各羅拉迴轉數

之不同而完成。若牽伸不當，則牽伸難以控制，纖維被切斷，紡出粗紗之條管不均；若僅如此，紗之彈力亦因之缺乏，以致紡成感劣之粗紗。

於羅拉部份須加詳慎處理，茲將有關各點分述如下：

(一) 羅拉直徑

普通使用之羅拉直徑，須視前、中羅拉之裝置位置而定。如能裝置於適當距離，則羅拉直徑以大為宜。

使用直徑較大之羅拉，因羅拉表面增大，纖維可得良好之控制，較加纖維不致飛散，羅拉頸間易於保持清潔；同時在羅拉頸上因注油不充份，由摩擦對羅拉迴轉之影響，亦可減少。

直徑大，則與直徑較小羅拉同一生產量之每分鐘迴轉數，可以減少；同時於皮輥之接頭及其他缺點，或生羅拉接觸面積擴大，而生缺點，亦可減少。

(二) 羅拉隔距之調整

欲求良好之牽伸，對羅拉隔距之決定，須加鄭重考慮，隔距之大小，當視纖維長、牽伸倍數、換度、格林、羅拉速度、以及溫度等條件而定。

如隔距太小，易將纖維切斷，能造成粗紗斷頭；太大，則欲獲得良好之牽伸，殊為困難。且短纖維飛散，損耗原棉。其調整方法如下：設纖維之平均長度為L，則

A 頭道粗紡機

前、中羅拉之中心距離為 $L + 3\%$

中、後羅拉之中心距離為 $L + 10\%$

B 式道粗紡機

前中羅拉之中心距離為 $L + 3\%$

中、後羅拉之中心距離為 $L + 10\%$

前中羅拉之中心距離為 $L + 3\%$

上羅拉須裝置正確，否則難作正常之迴轉。上羅拉之中心距離，在原則上言，應與下羅拉同；然為防止在機台停轉時之一瞬間，向後稍作逆轉而斷頭計，前上羅拉以裝於下羅拉之稍前方為佳。

調整羅拉隔距時之應注意點如下：

1. 格林較重，隔距應稍大。

2. 若頭道粗紗換度較多，則二道機之羅拉隔距稍大。

3. 粗紗之重量不變，而牽伸大時，隔距應稍大。
4. 前羅拉速度較高時，隔距應稍小。
5. 牽伸大，羅拉重錘輕時，隔距應稍大。
6. 纖維粗硬，隔距應稍大。
7. 其他如濕濕度，羅拉溝槽狀態等有關係事項，酌量情形決定之。

(三) 羅拉重錘

重錘之重量，須視所紡支數而異，其重量於不妨礙牽伸之原則下，以輕為宜，若過重，則增加羅拉頸與羅拉座間之摩擦，因而增加注油次數及注油量，動力亦多浪費，且有損傷纖維及皮輻之虞。尤其因交班或停電而停車時，對纖維之損傷更甚。

重錘之重量，即使同一支數，常因製造廠家而異，通常所應用者如下：

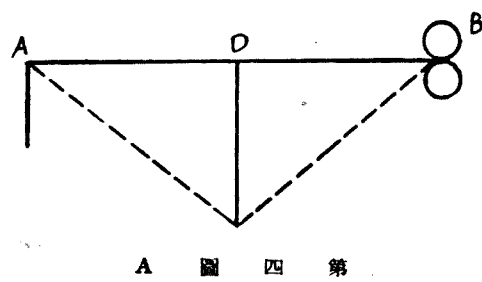
後	前	別道
		道頭
24磅	20磅	道二
20磅	17磅	道三
24磅	20磅	

重錘掛置時應注意之點如下：
1. 重錘與機架 (spring piece) 及機面 (roller beam) 相碰，否則將失去其有效作用。

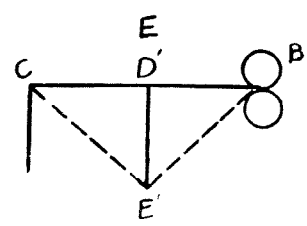
2. 重錘之上下扎鈎之有彎曲者不可用，上扎鈎不可碰及羅拉。
3. 重錘鞍 (saddle) 應在羅拉中心。
4. 重錘鞍應定時加油。

(丙) 粗紗之捲撓

所謂在理想狀態下之捲撓，能自始至終以適當之張力，捲撓粗紗於前後排筒管上。前後排筒管至羅拉之距離，以前排為較遠，因此前後排筒管不能以同樣張力捲撓粗紗。自羅拉吐出之紗條進至前排錠子較後排為長，故錠子與羅拉間之紗條，當以前排較為鬆弛，茲說明如下：如第四圖所示



第四圖 A



第四圖 B

A、B 為前羅拉與前排錠子間之紗條，A 及 C 為前後排錠子頂部，若將 A 及 C 停止後，自羅拉 B 繼續吐出紗條二吋，則垂下部份之最下端及 E' 與 A 及 C 各成一三角形。

設 A B 間之紗條為十吋，錠子停轉後羅拉吐出之部份為二吋，則大體上形成 A E B 之形狀 (實際為一曲線)，而 A E，B E 均為六吋，自 E 點向 A B 作一垂線，則成三角形 A D E，則

$$DE = \sqrt{6^2 - 2^2} = \sqrt{32} = 5.66 \text{吋}$$

設 C B 間紗條之長為五吋，錠子停轉後，羅拉吐出紗條之長為二吋，而成 C' E' B，而 C' E' 及 B E' 之長度均為三吋，自 E' 點向 C B 作一垂線，則由直角三角形，E' D B 可求得 E' D' 之長為

$$D'E' = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5} = 2.24 \text{吋}$$

以上例觀之，D E與D'E'約相差一時，可知前羅拉送里紗線雖為等長，但在前排下垂較多，故當紗條於羅拉及錠子間發生鬆弛現象而引起對捲取時之缺點，以前排為甚。

粗紗之鬆弛現象，因紗條長度及其重而起時，前排較諸後排為甚。欲在前後排筒管上作最完善之捲取動作，則須使前羅拉至前後二排錠子頂部間之距離盡量接近，此可將前後錠子頂部放低，且置於羅拉面之相當距離。茲舉例說明如下：

如第五圖所示，將錠子頂部置於羅拉之同高位置時，前排錠子離羅拉為八吋，即為後排錠子至羅拉距離之二倍，即100%。

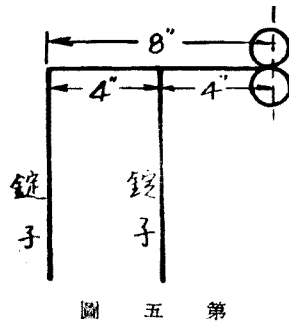


圖 五 第

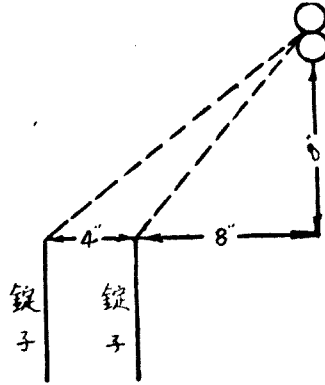


圖 六 第

又如第六圖所示，自前羅拉至後排錠子之距離為：

$$\sqrt{8^2 + 8^2} = \sqrt{128} = 11.31吋。$$

自前羅拉至前排錠子之距離為

$$\sqrt{8^2 + 12^2} = \sqrt{208} = 14.41吋。$$

兩排之相差為

$$14.4 - 11.31 = 3.1吋。$$

故前排距離較後排僅差

$$\frac{3.1}{11.31} \times 100 = 27\%。$$

綜上所述，欲調整前排為正常之捲取狀態，則於後排有如下不正牽伸之情形：

1. 在落紗後，開始捲撓時可以發現，紗條捲於錠翼頂端及壓掌時，更易引起。

2. 雖在起始數圈間發生，但其後能獲得同樣圈層者，即因後排捲取之紗條較為緊張，從而其粗紗直徑，不與前排粗紗同一比率增加之故。此種狀態能繼續至捲取終了時，而前排粗紗之直徑成為較大，結果在粗紗外層捲取較緊。

3. 捲於壓掌間之轉數，前後排如為同數，則前排筒管高之捲取較為鬆軟，即因為落紗後開始捲取時，紗條稍呈鬆弛之故，由秤量格林，可以證明。

為求粗紗捲取之適當起見，曾細加研究。知紗條捲於錠翼頂部，在前排捲取轉而後排捲取轉時為最佳。如此則前排之捲取，稍可增加張力，而能獲得與後排之張力相似，即前排由於紗條與錠翼頂部接觸面被擴大，而增加張力。因此開始捲取時前後排之張力相似，直至終了時仍可繼續同樣狀態，由秤量格林，可以證明。

粗紗之捲繞，欲得自始至終保持一定之張力，除上述各點外，與撐頭牙 (ratchet wheel) 及升降變換齒輪 (lifter change wheel) 亦有關係。於捲繞粗紗於筒管上之起首數層，粗紗之張力適當，其後有發現張力之鬆弛或緊張狀態時，可更換撐頭牙調整之。粗紗捲繞於筒管上圈層 (coil) 節距 (pitch) 之大小，可以升降齒輪調整。此項齒輪之大小，由各圈層間可窺見筒管表面為佳，此雖使粗紗較為鬆軟，但在至捲完之任何部份，決不致發生嵌入情形 (因紗條以螺旋狀捲於筒管上，而與其紗條之捲取為不同方向)。

如圈層之節距太大，雖撐頭牙決定正確，但做成之粗紗太軟，捲紗量少，而增加落紗次數；反之，如太小時，則粗紗間互相發生挾持情形，致使依次工程，退解不易。因退解時與下層粗紗附着外，其與上下二側之粗紗互相發生摩擦。

每時間之圈層 (coil in.)，與按照原棉種類、撚度、支數、使用精梳棉與否等有關。其大體之標準如下：

$$\begin{aligned} \text{初紗} & \sqrt{H} \times 7 \\ \text{再紗} & \sqrt{H} \times 8.5 \end{aligned}$$

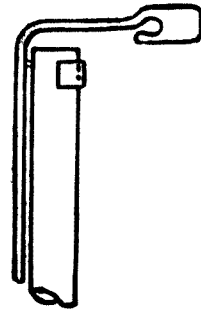
影響其取運動之其他事項如下：

1. 錠子在錠管 (collar) 中因雜物塞住，而不能輕滑迴轉，升降軸受磨損或其他缺點時，往往使上龍筋於升降時有停止之傾向，常使鐵砲皮帶打滑，以至捲取運動陷於不良。

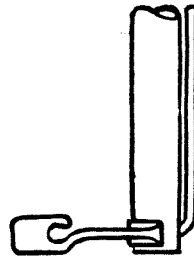
2. 粗紗繞於壓掌上之轉數應一律。

3. 錠翼應保持平衡，錠翼筒管內須光滑，使粗紗能順利通過。

4. 壓掌之裝置位置須一律，其形狀以如第七圖A所示者為佳，即以離錠管 (flyer tube) 下端約 1/4 吋。在此狀態下，粗紗能自管中直接捲於壓掌上。如將壓掌支點，置於錠翼管上 (如第七圖



A 圖七第



B 圖七第

B 所示)，則粗紗於進至壓掌前，須經過錠翼管之下側，將發生摩擦，增加張力。

(丁) 粗紡間之溫度

(一) 空氣乾燥之影響

室內之空氣如太乾燥，則因機械運轉時摩擦而發生靜電，往往使棉纖維之物理性質起變化，致工作困難。

如空氣乾燥，則羊毛、棉花等具有吸濕性之原料，將變為脆弱，在工作上發生困難；且增加工人工作手續，效能減低，成紗品質亦降低，更因短纖維及塵埃飛揚，有損工作人員之健康。

(二) 給與適當濕度之利益

為免除上述缺點，可以人為方法，給與適當濕度。茲舉其利點於下：

a. 空氣中含有適當之濕度，可防止靜電發生，且使纖維柔軟，易受

機械之作用，更不致成爲火災發生之原因。

b. 於含有濕氣之空氣中，所有塵埃短纖維等，均因吸水份而增加重量，不致飛揚於空氣中。對人體健康之影響可以減少，同時因原料之損耗減少，成本可以較低。

c. 給濕於空氣中，當其蒸發時，因吸收熱量，而有降低工場內溫度之作用。

(三) 濕度與粗紡機

在乾燥之空氣中，因發生靜電而使羅拉吐出之粗條硬化，且帶有靜電，使棉纖維飛出，而造成粗紗不勻之結果。

如空氣太乾燥時，則飛散之纖維增加，以致紗條成爲脆弱，而致不能加捻，發生斷頭。斷頭增多，亦即減小管紗之直徑，接頭後捲取粗紗時不能獲得適當之張力，而致造成爛紗。

因斷頭關係，易使粗紗飛附於鄰近之粗紗上，而造成雙頭紗。若工人疏忽而不除去，每使以後工程增多困難。

在含有適當濕度之空氣中，則粗紗機之工作可順利進行，即進至錠翼之粗紗，能得均勻之條幹及良好之撚迴，其張力因之能以調節適當，因少跳動而減少不正牽伸，使製品之品質提高。

(四) 粗紗間之適當濕度

在棉紡工場中，所謂適當之空氣狀態，即原料耗損最少，與勞工消耗最少之狀況，與獲得最好與最大生產量之濕度也。粗紡室之最適當濕度如下：

溫度		濕度	
90°F	夏天	55%	夏天
65°-75°F	冬天	50%	冬天

用中國棉時以能將濕度提高百分之二——三爲宜。

(完)

粗紡機變速成形及加撚機構之研討

胡鎔成

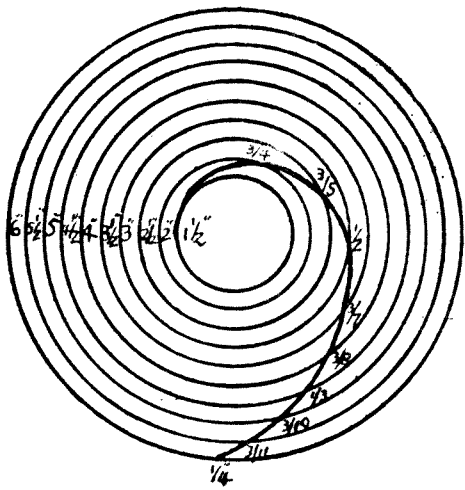
中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(2)

粗紡機爲成紗必經之過程，其機構至爲繁複，在整個紡績機械中，無出其右者；設能綜合研究，適當配合對工作本身，不但能進行順利，亦且爲極有興趣之問題。茲將粗紡機上變速、成形、加撚三項分別研討於次：

(一) 變速

粗紗因繞紗層數漸多，直徑漸大，故每一週轉之線速度亦漸增，爲使筒管捲取之長度一定，故筒管速度必須漸次減低，是以粗紗機捲取運動，有變速之需要。司此一動作者爲鐵砲 (cone) 裝置。

在管導式中，筒管速度減去錠翼速度即爲捲取速度，故筒管速度，有相當於錠翼之恆速。及由鐵砲傳來之變速合組而成。茲將因鐵砲發生變速

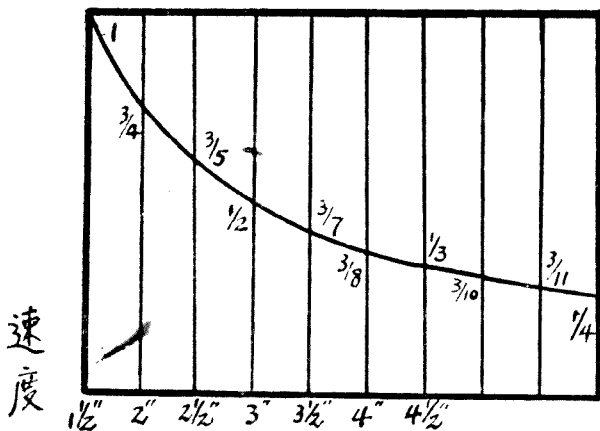


圖一第

情形略述如次：

(A) 空筒管一定時，繞紗層數與鐵砲之關係。(參見第一圖)
設筒管直徑 $2\frac{1}{2}$ 吋，滿管直徑 $3\frac{1}{2}$ 吋，其中分爲 $2\frac{1}{2}$ 、 $2\frac{3}{4}$ 、 3 、 $3\frac{1}{4}$ 、 $3\frac{1}{2}$ 、 $3\frac{3}{4}$ 、 4 、 $4\frac{1}{4}$ 、 $4\frac{1}{2}$ 等九等份，各對空筒迴轉之關係如次：

- $2\frac{1}{2}$ 吋 —— 1 週
- $2\frac{3}{4}$ 吋 —— $2\frac{1}{2}$ 週
- 3 吋 —— $3\frac{1}{2}$ 週
- $3\frac{1}{4}$ 吋 —— $4\frac{1}{2}$ 週
- $3\frac{1}{2}$ 吋 —— $5\frac{1}{2}$ 週
- $3\frac{3}{4}$ 吋 —— $6\frac{1}{2}$ 週
- 4 吋 —— $7\frac{1}{2}$ 週
- $4\frac{1}{4}$ 吋 —— $8\frac{1}{2}$ 週
- $4\frac{1}{2}$ 吋 —— $9\frac{1}{2}$ 週



圖二第



即筒管直徑增加與捲紗週數成反比。今按各種情形製成速度與筒管直徑之曲線，如第二圖。

通常設計鐵砲時，下鐵砲最大速度為平均速度之二倍，平均速度為最小速度之二倍，故最大速度應為最小速度之四倍，即鐵砲之最大徑比最小徑，應為最小徑比最大徑之四倍。

設上下二鐵砲之和為 $2\frac{1}{2}$ ，則與筒管徑之關係如第一表。

第一表

紗管直徑	上鐵砲直徑	下鐵砲直徑
1 1/2"	7"	3.5"
1 3/4"	6.63"	3.87"
2"	6."	4.2"
2 1/4"	6"	4.5"
2 1/2"	5.73"	4.77"
2 3/4"	5.48"	5.02"
3"	5.25"	5.25"
3 1/4"	5.04"	5.46"
3 1/2"	4.85"	5.65"
3 3/4"	4.67"	5.83"
4"	4.5"	6"
4 1/4"	4.31"	6.16"
4 1/2"	4.2"	6.3"
4 3/4"	4.06"	6.44"
5"	3.94"	6.56"
5 1/4"	3.82"	6.68"
5 1/2"	3.7"	6.8"
5 3/4"	3.6"	6.9"
6"	3.5"	7"

鐵砲長度決定後，各直徑之連線，上鐵砲為凹入，而下鐵砲則為凸出之曲線，其關係方程式另詳於后。

按鐵砲之設計，如鐵砲使用合理，滿紗徑應為空管徑之四倍，設小於四倍，即知鐵砲未能適合預期標準。

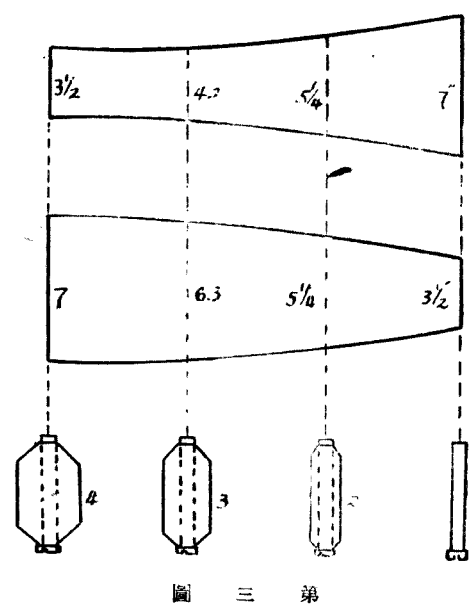
鐵砲各位置與管紗徑之關係如第三圖

(B) 筒管直徑大小與鐵砲之關係

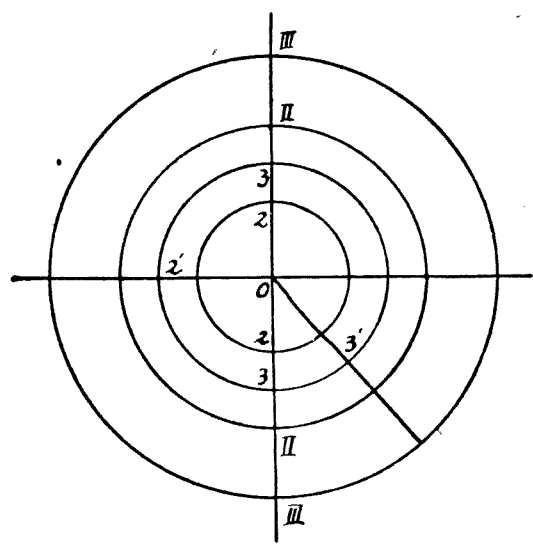
如空管直徑有大小時，鐵砲長度即生變化。如第四圖中

將初速與 $2/3$ 速時比較之。
 根據速度曲線 $II/II = 2 \times 2/3$ ，可以求出變化率之點。為比較便利計，

小筒管速度為初速之 $10/15$ 時，直徑為：
 $2.92 \times 3/2 = 3.33$
 大筒管速度為初速之 $20/15$ 時，直徑為：
 $II/II \times 3/2 = III/III$



第三圖



第四圖

此處為 $2\frac{1}{2}$ 之 $3/2$ 倍 $III III$ 為 $II II$ 之 $3/2$ 倍

其所捲紗層體積，後者為前者之三倍，即

$$II II = 2 \times 2^2 \quad III III = II II \times 3/2$$

$$III = 2 \times 2 \times 3/2 \quad 或 \quad III III = III \times 2$$

換言之，設筒管直徑加倍，同一直徑之滿管，其長度僅及前者之半，則某一長度之鐵砲適宜用於某一直徑之筒管。再如粗紗格林加重，對於長度亦有關係，如第五圖。

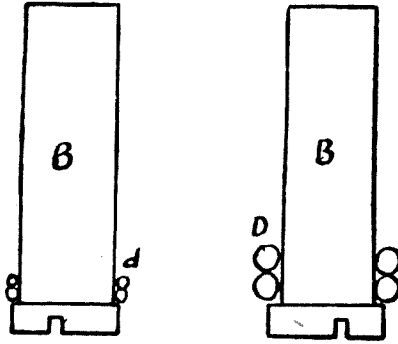


圖 五 第

B 為筒管直徑
D 為粗條直徑
d 為細條直徑

捲繞一層後迴轉直徑：

$$粗條 = B + D \quad 細條 = B + d$$

若據前述原理，鐵砲長為：粗條時長 = 細條時長 $\times \frac{B+d}{B+D}$

今假定從 160 gr. 變為 250 gr.

$$D = K \sqrt{250} = \frac{50 \cdot K}{\sqrt{10}} = 5 \cdot L$$

$$d = K \sqrt{160} = \frac{10 \cdot K}{\sqrt{10}} = 4 \cdot L$$

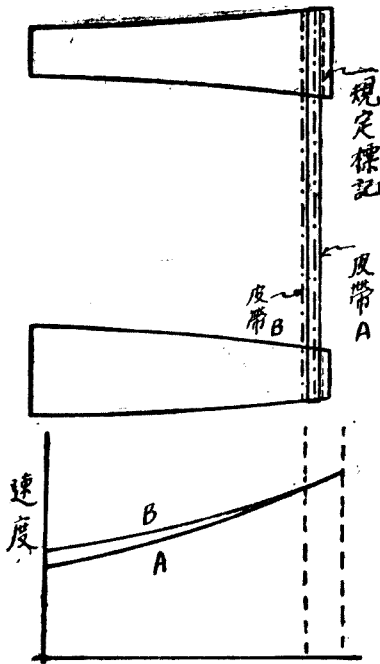
如 B 為 1 吋，鐵砲長 30 吋，則 $30 \text{ 吋} \times \frac{1.5 \times 4 \cdot L}{1.5 \times 5 \cdot L}$

若若數 B 為 1/50 則 $50 \times \frac{3/2 + 1/5}{3/2 + 1/4} = 29 \text{ 吋}$ 即短 1 吋

故空管直徑雖為一定，而粗紗係粗細變更時，鐵砲使用長度亦行變化，（粗者較短，細者較長）。

(C) 初捲時鐵砲皮帶之位置

初捲時，鐵砲皮帶之適當位置，普通製造廠均有規定，有人認為不必有所規定者，設置皮帶於任何位置而調節捲取變換齒輪 (bobbin change)，或成形齒輪 (shaper) 之位置，亦可得同樣之結果，但據筆者研究所得，以為鐵砲皮帶之位置應有一定規定者為佳。今分別述之如下：



上 鐵 砲 直 徑
圖 七 第 (下) 圖 六 第 (上)

如第六圖所示，皮帶 A 之位置，為依照製造廠家之規定者，B 則在規定位置之前約 1 吋之距離。為使二者初捲速度一樣，在 B 之位置時，捲取變換齒輪必比在 A 位置時多四、五齒，二者所得速度之結果，如第七圖所示之曲線；即 A, B 二種情形，如每吋圈數相同，則因速度漸快，有引伸粗紗之傾向，發生節粗節細，而 A 之結果必較為良好。

上述情形就理論言之，A 之起始位置在 B 之後，鐵砲使用長度較長，層數應該較多。但實際上，因在 B 之情形下，筒管迴轉數較 A 為大，發生意外牽伸而紗細，同時受壓掌之壓力，使紗緊捲而紗層反多。

故知初捲時皮帶位置務必移至鐵砲端規定處，不然即使可調節至初速相同，但結果成紗品質，遠不及正常位置之柔軟與均勻，反有不正引伸發生。

如第八圖，於初捲時，鐵砲開始位置在規定處，使用筒管直徑 P ，及使用小筒管直徑 Q ，上繞紗二、三層，至 X 厚時，使直徑與 P 相同時（即 $P = Q + X$ ）。如所紡粗紗格林及其他條件不變，按理論，紡出情況應完全一致；但實際上成紗之品質，並不完全相同，其原因由於空管、身質硬，繞紗後之筒管，即有彈性，而呈柔軟之狀。又以空管漸成滿管，直徑隨之漸增，實際上運轉之速度與理論上之計算所得之速度不同。故前述第二圖曲線所示之速度是否盡合實際，頗成問題。

綜前三項所述，歸納結論如次：

1. 鐵砲長度與筒管直徑成反比。 $L \propto \frac{1}{B}$
2. 空管直徑一定，紗條粗者，鐵砲長度短，細者，鐵砲長度長。
3. 初捲開始，位置要在規定記號上，與速度圖相配合。
4. 皮帶之位置與紗徑之關係如下公式：

$$\frac{D}{d} = \sqrt{\frac{B}{b}} \quad \begin{array}{l} D \text{ 爲鐵砲最大直徑} \\ d \text{ 爲鐵砲最小直徑} \end{array}$$

B 爲滿筒直徑

b 爲空筒直徑

(D) 鐵砲曲線之數學方程式：

吾人確知每分鐘供給筒管之變速度即爲捲取速度，在理論上其線速度即等於前羅拉每分鐘送出之長度。（見第九圖）

設主軸速度爲 350 r/m, 上下鐵砲半徑之和爲 $61\frac{1}{2}$ "

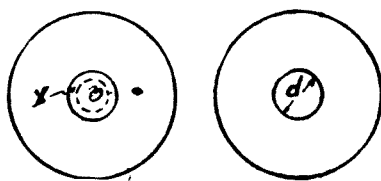


圖 八 第

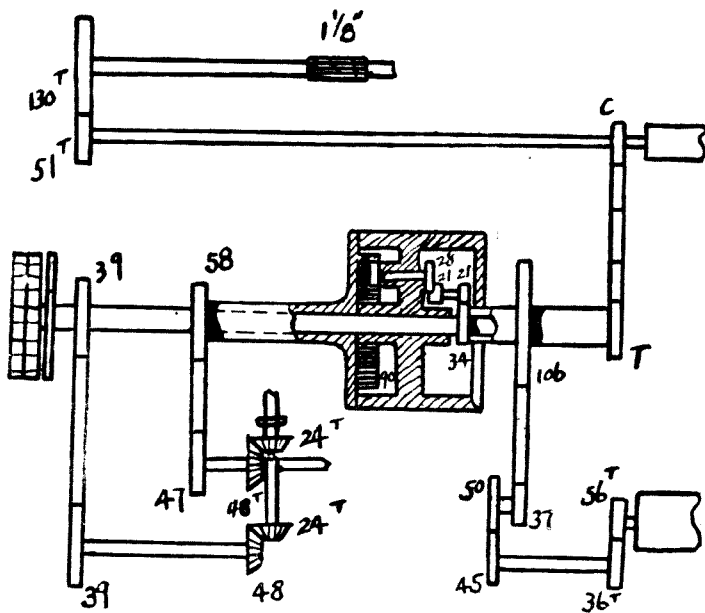


圖 九

上鐵砲半徑爲 R , 下鐵砲半徑爲 r , 筒管直徑爲 F , $R = 51 - r$,

前羅拉每分鐘送出長度 = 變速部分每分鐘筒管捲取長度,

$$\therefore 350 \times \frac{T \times 51 \times 1\frac{1}{2} \pi}{C \times 130} = 350 \times \frac{T \times R \times 36 \times 46 \times 37 \times 34 \times 21 \times 14}{C \times r \times 36 \times 50 \times 106 \times 21 \times 28 \times 90}$$

$$\frac{58 \times 18}{47 \times 24} \times F \pi$$

解之，得 $7F + 37 - 5.25F = 0$

如第十圖，紗 r 軸至一 3 ， F 軸至 $+5.25$ ，

得 $r^2 F^2 = -15.75$ 。

第二表

F'	r'
0	∞
1	-15.75
2	-7.815
3	-5.25
4	-3.9375
5	-3.15
6	-2.625
7	-2.25
8	-1.9685
9	-1.75
10	-1.575

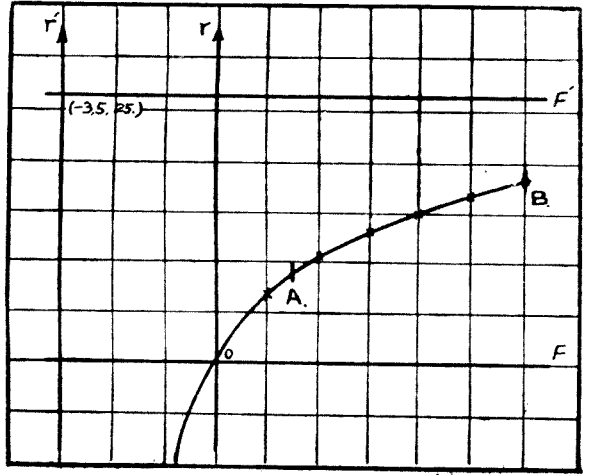


圖 〇 一 第

圖解之得一雙曲線，其實用部份須視筒管徑及滿紗徑而決定。

設空筒 r'' ，滿筒 r' ，即在 $F = \frac{1}{r''}$ 及 $F = \frac{1}{r'}$ 間之 AB 曲線。

(E) 鐵砲皮帶之檢討

爲使筒管變速度正確，鐵砲曲線之設計固屬要緊，然傳遞鐵砲動作之皮帶，應亦慎重考慮使用。否則，即使鐵砲非常合標準，對變速之功效，亦毫無收穫。茲分別檢討之如後：

1. 皮帶之張力 設上鐵砲每分鐘速度有 400 R/M 左右，下鐵砲最高速度應爲 300 R/M 左右，除筒管變速外，對昇降運動及成形運動動力之傳遞

，端賴皮帶。失之太鬆，易打滑，有粗紗捲集於錠翼頂上，以致有斷頭之弊。失之太緊，運動摩擦甚大，動力消耗加多。如皮帶移動緩，粗紗張力緊，則易起不正牽伸及斷頭。故對張力之調整，亟宜注意。調整時，應以手盤下鐵砲，使之稍有鬆動，或用手撥皮帶，使之向內，如第十一圖，若有參差，應隨時盤移蝸桿以調節之。

2. 皮帶之寬度 皮帶應用質佳之材料，製作寬度不宜太過，蓋皮帶寬，則張力有二樣，呈一面緊，一面弛之現象，易生摩擦。其差度如第十二圖，其計算如次。

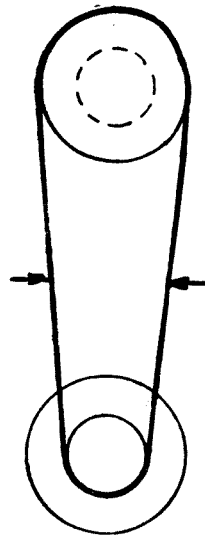


圖 一 一 第

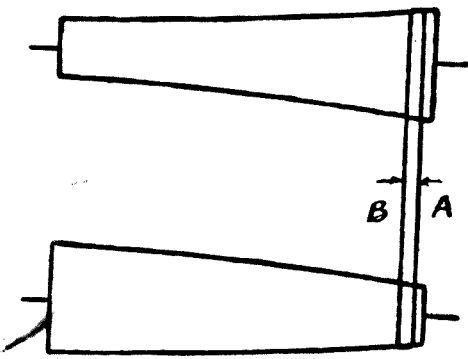


圖 二 一 第

設上鐵砲速度爲 400 R/M.

鐵砲長爲 30"

皮帶寬爲 1"

A 圓鐵砲徑爲 7" 1/2"

B 圓鐵砲徑爲 6" 1/2"

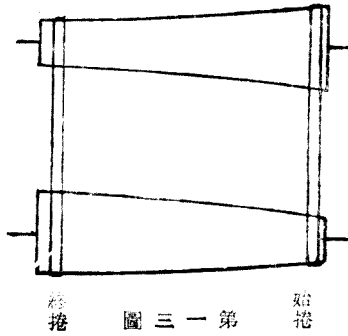
皮帶線速度：——

A 側為 $7'' \times 22/7 \times 400 \times 1/12 = 733'$

B 側為 $6'' \times 22/7 \times 400 \times 1/12 = 707'$

差為 $733 - 707 = 26'$ ，即 $733:100 = 26: x = 3.5\%$

3. 皮帶之厚度 如皮帶厚度不同，於始捲終捲時，對於鐵砲速度有相反之差異關係，分析第十三圖。



第一三圖

a. $7\frac{1}{4}''$ $400 \times \frac{7\frac{1}{4}''}{24} = 733$ 始捲

$400 \times \frac{1\frac{3}{4}''}{24} = 207$ 終捲

b. $6''$ $400 \times \frac{6''}{24} = 733$ 始捲

$400 \times \frac{1\frac{1}{8}''}{24} = 216.5$ 終捲

皮帶厚度	始捲下鐵砲速	終捲下鐵砲速
無厚度	800	200
5/8"	739	216.5
1/4"	773	207
差	-44	14.5

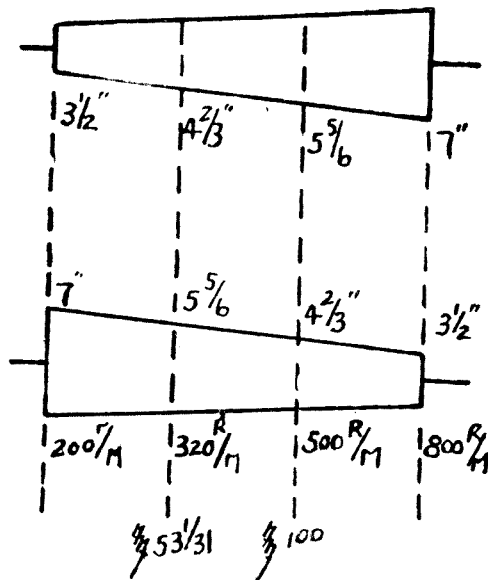
第三表

始捲時，用薄皮帶比厚皮帶多迴轉，終捲時反慢 9.5 迴轉，故皮帶過厚，在始捲時使紗條鬆弛，而在終捲時則捲取緊張，為使接近曲線關係，在能負荷動之情況下，以愈薄愈佳。

(F) 直線鐵砲及移動整單鐵砲。

鐵砲面為曲線，雖設計正確，總因皮帶不能全面接觸，致易於打滑，故應用時不能盡如理想。是以最近廠中有改用直線鐵砲者，直線鐵砲，過去亦曾為紡織家所採用，但因粗紗不能正確捲取，有如第十四圖所示之弊，故被淘汰。

速度為 400 R P M



第一四圖

應用直線鐵砲之最大缺點，在鐵砲皮帶等距移動時，其變速不能配合筒管之捲取速度，故最近廠中有補救此一缺點之發明，即在成形裝置內，設一特製曲線之凸輪，以調節成形齒輪 (haper) 對鐵砲皮帶之速度，使其齒桿動皮帶叉之距離，得與筒管捲取速相配合。(此種裝置 Reten 式粗紗機亦已應用)。

除直線鐵砲外，尚有所謂移動整單鐵砲，如第十五圖 A，以一圓盤代替鐵砲，則下鐵砲可用一直線鐵砲，迴轉甚正確。但若如第十五圖 B 以一圓盤代替下鐵砲，則上鐵砲需用一比普通鐵砲上四入程度更甚者。惟此式因圓盤須移動，且皮帶長度須常生變動，無法調節，故未被實際採用。

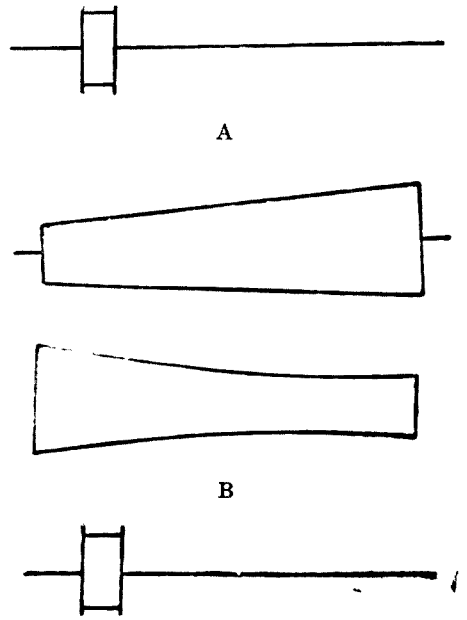


圖 五 一 第

羅威爾 (Saco Lowell) 式清花機上鐵砲主動盤為一圓柱形，皮帶可在上移動，被動鐵砲為一直線形，另外用一反直徑之直線鐵砲如導盤，以調節皮帶之長短及張力，使鐵砲便於移滑。

(二) 成形

粗紗成形之良窳，需視紗層、紗圈與兩端之角度是否合宜而定。此項角度之決定實為一相當困難之問題，通常均以紗條之粗細為調整角度之根據，但與所用原棉及撚度等亦有關係，司調整之職者，為成形齒輪、昇降齒輪、及昇降漸減齒輪 (tapering bevel) 茲分別述之如次：

(A) 成形齒輪與鐵砲長度之關係。(第十六圖)

S 為成形齒輪 P 之齒數 L 為鐵砲使用長度

X 為滿管時成形牙所轉齒數 α 為 60° 之齒距 (pitch)

$$\therefore L = \frac{X}{S} \times \frac{16}{25} \times \frac{60}{\alpha}$$

設粗紗捲層為 N，則 S 所轉之齒數為 X'， $X' = \frac{N}{2}$

其迴轉數為 $\frac{X'}{S} = \frac{N}{25}$

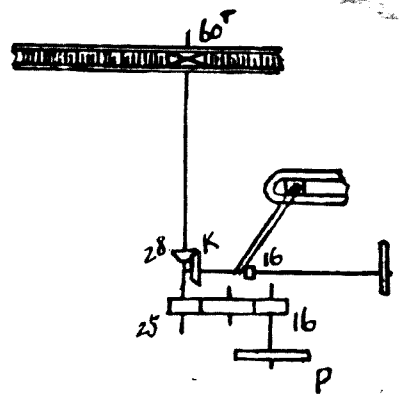


圖 六 一 第

茲舉一實例如下：設 60T 為 12 齒距 (pitch)，L = 30T S = 25

$$\text{則 } X = 30 \times \frac{25 \times 25 \times 12}{16 \times 60} = 234.5$$

$$X' = 234.5 \times \frac{28}{25} = 244T$$

於陰雨天，有因粗紗張力鬆而增加之齒數為 10 者，其變化情形如次：

使用長度如無變化，則因變更成形齒輪齒數一隻所增之層數如次：

$$(244 - 234.5) \times 2 = 19 \text{ 層。}$$

由此可知成形齒輪之變更，對於粗紗形狀及硬度極有關係。依經驗所得，在陰天時，牽伸較能完全，故棉條實際格林較輕。在理論上，增加成形齒輪調整張力，不若加增牽伸齒輪及減少撚迴齒輪，較為合宜。關於成形齒輪對撚度之關係，由試驗而得，成形齒輪加增，撚度反而減少，此係由於施以張力引伸之故。

(B) 昇降變換齒輪與成形齒輪

昇降變換齒輪之作用，在決定筒管上紗條縱面之密度。成形齒輪之作則在決定橫斷面之密度。有若干廠家，往往增加成形齒輪以求縮小捲紗間隔。實際上捲紗間隔如嫌大或小，應先減少或增加昇降變換齒輪齒數以調整之，然後再決定成形牙之齒數。捲紗間隔在不重疊下以較為宜；昇降變換齒輪以愈小愈佳；捲紗層數應層層分清；設張力太緊有意外引伸，則

有壓迫黏着重疊之不正現象，故在張力正常狀態下，成形齒輪齒數，以少為宜。茲將某紡織家對粗紗條份 (hank roving) 及每吋迴轉與層數 (coil & layer per in.) 擬訂之表格，列如次表

粗紗條份 (hank roving)	7.5 coils/in.
0-1	8.5 coils/in.
1-2	9.5 coils/in.
2-3	10 coils/in.
3-4	10.5 coils/in.
4-5	

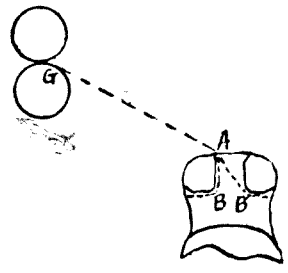
(C) 成形齒輪、昇降漸減齒輪、與橫齒桿 (anchor bar) 捲紗緊時，粗紗上下部之傾斜度有較大之傾向，而捲紗鬆時，則斜度有較小之傾向。捲紗張力緊，紗之兩端傾斜度大，容紗較少，且成紗發硬，捲紗張力鬆弛，有關部份或輪齒配合不當，則紗之兩端傾斜度減小，即有發毛或縲裂之虞。故應調換有關齒輪，使橫齒桿移動長度增加或減少，則其傾斜度可減少或增大。

如第十六圖，與移動橫齒桿有關之齒輪，除成形齒輪外，昇降漸減齒輪 (tapering wheel) 亦可調換，蓋調整橫齒桿距，雖可調形成齒輪或張力齒輪，然因調形成齒輪或張力齒輪關係所及部份較多，不若調昇降漸減齒輪之較簡單。

(三) 加撚

紗條由前羅拉吐出後，為便於成形及退解，故必須加撚，以增加其強力。加撚動作之完成，端賴錠翼與錠子之迴轉，尤以錠翼為加撚之最重要機件。

錠翼在紡績機械中為最巧妙之另件，除加撚外，尚有導紗作用，因其迴轉速度甚快，故材料應優良，施工時宜精密，紗條通過部份必須絕對光滑，本身應絕平衡，否則不但易斷頭，影響成紗品質，且增加震動，減低機械之壽命，茲別研討之如下：



第一圖

(A) 錠翼之頂部眼孔 (第十七圖)

紗條由前羅拉吐出後，通過錠翼頂部之直孔，首與加撚點 A 接觸，再由邊孔 B 穿出後，於頸部繞 1/2 或 3/4 轉。設各部條件皆合適，則前羅拉 G 與 A 間之紗條，除本身扭轉外，不應有震動現象，然事實確相反，任何良好之粗紗，在粗紗條試驗器 (roving tester) 上之試驗線，皆呈狀，紗條優良與否，僅該曲線上下之幅有大小而已。試驗器上所以發生曲線之原因，由於頂孔之關係，第十七圖中

$$\frac{AB'}{\sqrt{AB^2 + BB'^2}} > \frac{AB'}{\sqrt{AB^2 + BB'^2}} - AB$$

其差度為 $\sqrt{AB^2 + BB'^2} - AB$

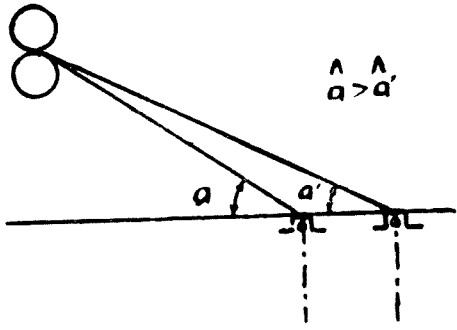
在錠翼半迴轉時，即由 B 面向羅拉轉至 A 面向羅拉時，AB' 之長應引伸至 AB' 長。

設 $AB = \frac{1}{2}$ ， $BB' = \frac{1}{10}$ 則其差度為： $\sqrt{(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{10})^2} - \frac{1}{2} = 1/100$

率每百分率 $\frac{1}{100} = 1/100 \times x$ $x = \frac{1/10 \times 100}{\frac{1}{2}} = 10\%$

(註：實際上頂孔皆不止 $\frac{1}{2}$ ，故因跳動而不均之情形更甚)。

普通錠翼迴轉，每分鐘約為 700 ~ 800 次左右，故跳動引伸之情形，可



第一圖

想而知。補救方法有二：即將 AB 加長或 BB' 減小，最近工廠有將 BB' 減小之實驗，且成結相當圓滿，然尚未被採用，至於在頸部繞 180° 抑 90° 轉，有關張力之鬆緊，皆可加多，緊則減少。

(B) 前後排之缺點：粗紗最難解決之缺點，即有前後排之別，如第十八圖，前羅拉至錠翼頂部距離，前排比後排長，與水平線之角度，前排比後排小，即紗條與羅拉接觸面比後排小。是故前排之撚度分佈均勻，但紗較細而鬆，因此，有人將後排紗條在壓掌上比後排多繞一捲，所以增加其張力者。

(C) 錠翼頂部之高低：如第十九圖，錠翼頂部太高，加撚可較均勻，但因頂部呈近似直角之摩擦，工作反而困難。太低，則與羅拉接觸面大，加撚分佈不均勻。

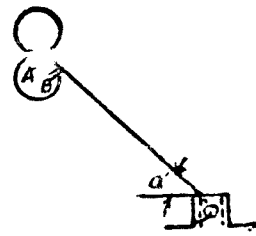
(D) 壓掌，此為導紗於筒管之直接機件，對成紗品質及成形影響極大。按理論，管紗自始至至終應施以同一不變之壓力，使管紗鬆緊一致。但因粗紗漸漸增大，壓掌漸漸外移，因遠心力之關係，加壓作用漸減，而形成滿管、鬆管、管緊之原因，雖然影響較微，但對壓力維持一致之研究，實仍屬必要。

壓掌臂上繞紗數，對工作進行順利與否及紗條緊關係甚大，普通以一二繞為宜，太緊時應減少，太鬆時則應增多。

第廿圖壓掌之種類現有高式(Above tube)、及低式(Below tube)二種，何種為良，各有一說，但目今則多趨於用低式者。

高式之缺點：紗條離管至壓掌臂時

，與管口成小於直角之接觸，摩擦多。



$$AB < AB'$$

$$A < A'$$

$$a < a'$$

圖 九 一 第

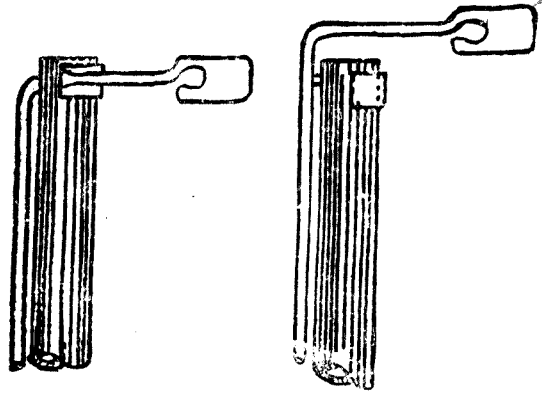
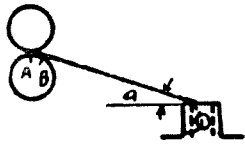


圖 〇 二 第

高式之優點：紗條與導管及壓掌臂完全接觸，作用正確，且其臂根有導管支持，不易彎曲。

低式之缺點：紗條離導管後，至壓掌臂前，無接觸導而浮空，易附入風棉，及因錠翼運轉之離心加作用，而生不均現象；工人不當心，且易於彎曲。

低式之優點：離導管時與管口接觸緩和，摩擦小，不易斷頭。

(E) 工作時應注意之點：工作者，對於錠翼之使用，應時刻當心，動作宜輕敏，插入錠之頂槽時，切忌撞擊，致使發毛或彎曲，而運轉不平衡，且位置不正，而增加斷頭，影響品質。壓掌臂須保持其原有曲線，不能因工作之不當心，使之變形，以至導紗不良，形成節粗節細。紗條通路應絕對滑潤，且不可任溝槽等部份有飛花附着，使紗條通過順利進行無阻。筒管及筒管齒輪在錠管上應迴轉輕滑，俾可與錠翼速度配合，而成捲成良好之粗紗。

對於併條機應行注意各點

龔益蓀

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(3)

(一) 羅拉之直徑

由於原棉品質之不同，羅拉之直徑，應有適當之規定，一般人所採用羅拉之直徑如次：

粗支紗	前羅拉直徑	1 1/8"
中支紗	前羅拉直徑	1 1/4"
細支紗	前羅拉直徑	1 3/8"——1 1/2"

併條機羅拉之直徑，如不能配合棉纖維長度時，則不能適當調整各羅拉間之隔距，因此，所製棉條有斑點及粗細不均之弊，以至影響以後工程及出品品質。為便消滅此種弊害，依筆者管見，認為最適當之各羅拉直徑如下：

原棉之種類	前羅拉	第二羅拉	第三羅拉	後羅拉
短纖維(印棉、國棉)	1"	3/4"	1"	1"
中纖維(優良之印棉,優良之國棉,普通之美棉)	1 1/8"	7/8"	1"	1 1/8"
長纖維(上等美,及普通埃及棉)	1 1/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"
(上等埃及棉及海島棉)	1 1/2"	1"	1 1/2"	1 1/2"

如紡製粗支紗之工廠，採用直徑 1" 以上羅拉，則難以製造條幹均勻之棉條。但混有美棉三成以上時，羅拉直徑，應增大至 1 1/8"，又上羅拉(top roller)之直徑應較下羅拉(bottom fluted roller)略小。

(二) 羅拉隔距

隔距亦如羅拉直徑，同樣須視所用原棉品質而作適當之調整，在決定各羅拉間隔距之前，先行鑑定棉纖維之長度，通常先檢查原棉纖維，量得

其長度，然後決定各羅拉間之隔距，但從工作上意義言，則應按各工程中之棉纖維長度為標準，尤其為併條機，應先檢查梳棉機所出棉條，量其長度，然後決定各羅拉間之隔距。

凡棉纖維之尖端相當脆弱者，大都為清棉及梳棉工程中所破壞，此種破壞現象以長纖維較短纖維為甚。至被短縮之程度，雖以原棉品質、成熟程度、以及工作之方法而有差異，但大約在 5——10% 之間。故羅拉隔距亦應考慮及此，並再需注意以下各點：

- 粗硬纖維之牽伸，使其平直，需較長之時間，故羅拉隔距應比使用細纖維時為大。
- 棉條粗細影響隔距，細者牽伸容易，可縮小隔距，粗者反之。
- 經過精梳工程之棉條，比未經該工程之棉條，其纖維排列較為平直，故可縮小羅拉間之隔距。
- 上羅拉使用皮軋時，對下羅拉之溝槽應加以注意，因溝槽之銳鈍能影響牽伸力之故。
- 併條機如使用金屬上羅拉時(metallic top roller)則可縮小各羅拉間之隔距。
- 併條機之工程，無論經二道或三道，均以逐道縮小羅拉隔距少許為佳。總之，各羅拉間之隔距，盡量縮小至不妨礙工作時為止。

(三) 牽伸

併條機牽伸之一般原則如下：

- 羅拉迴轉速度快者，需少加牽伸倍數，慢者，得多加牽伸倍數。
- 羅拉間隔距小者，可少加牽伸倍數，大者可以多加牽伸倍數。
- 棉條粗者，少加牽伸倍數，細者可多加牽伸倍數。

在一般工廠中，無論經二道或三道，皆加同樣之牽伸。但從棉條性質言，在各工程中加入同一之牽伸，似不甚相宜，因梳棉機所製之棉條，其纖維未獲得良好之排列，仍呈互相纏繞之狀態，如對其加強大之牽伸，則頗易折斷。故加以緩慢而弱小之牽伸，能使各纖維逐漸獲得均勻之平行排列。由此可知，在頭道併條機，應盡量少加牽伸，而隨經二道或三道逐漸增加牽伸，以獲得良好之結果。

就筆者經驗所得，整個併條機工程中之牽伸，不宜超過二倍。雖需視纖維品質及棉條粗細而定牽伸倍數，但採用六根併條時，以下面所示之牽伸為宜。

- 頭道併條機之牽伸 0.4 — 0.45 倍
- 二道併條機之牽伸 0.45 — 0.5 倍
- 三道併條機之牽伸 0.5 — 1.0 倍

依上列牽伸計算，則最後併條機所出棉條較梳棉機棉條為重，以致各工程間，早供應不敷狀態。至於重量方面（每碼格林），如梳棉機台數有餘裕時，則將高花機花卷重量加以減輕，並增加各工程機械之迴轉速率，即可得到供應之平衡，且梳棉機亦能發揮完全之效能。再者，前羅拉與緊壓羅拉（calendar roller）間之牽伸，亦需充分注意，由前羅拉吐出之棉條，以不緊不鬆最為適當；如欲獲得牽伸均勻之棉條，務使前後及上下各羅拉絕對保持平行。（後節所述，喇叭孔徑與牽伸亦有相當關係）。

(四) 羅拉重錘之重量

羅拉重錘之重量，依各製造廠家而有異。又視所用上羅拉之種類鋼羅拉或皮軛而有不同。Plant 及道勃生 Dobson 公司最近之出品，重錘大都為二倍，此項重錘之重量與各羅拉間之牽伸，有重大之關係，若未能配合所用原棉及所紡棉條之亨克，則不能獲得良好之牽伸，而增多棉條粗細不均，故先應對棉纖維之品質，棉條之亨克，隔距及牽伸，加以充分之研究，然後選用適當重量之重錘。普通廠家對製造廠家送來之重錘，不加特別檢討，大都依其原狀使用，或當定購新機時，未有任何指定，實屬錯誤。舊式三三三機中，則有採用槓桿式懸錘方法以調節重量者。但大多數仍採用直接懸錘法，掛 5 磅重錘，在頭、二、三道工程中，無論棉條性質如何

均懸同一重量之重錘，然而在事實上，因隨着併條機工程之進行，棉條中之纖維排列，自頭道而二道，由二道至三道，逐漸接近完全平行狀態，故每一工程所懸重量亦應不同，自不待言。再併條機四根羅拉牽伸之棉條，自後羅拉進至前羅拉而逐漸增加牽伸，因此各羅拉所懸重錘，如採用同一重量，實是不合理。

於頭道併條機上，如懸過重之重錘，則棉條中互相纏結之纖維，難受適當之牽伸，而平行排列困難，以致前羅拉與第二第三及後羅拉所持持之棉條逐步從稀薄而成密厚。在此種情形下，如按工程進展逐步增加重錘之重量，則供應陷於不規則，且使前羅拉所引伸之纖維不能收均勻牽伸之效果。故在併條工程中，吾人最應加以注意者，即為按羅拉之區別，而採用適當之重錘。雖然重錘係牽伸之多少、棉條之粗細、羅拉之迴轉，以及棉條之品質而稍有變更，但大體上言，以下面之重量為最適宜。

頭道併條機	4.2	5.5	6.0	6.5	7.0
二道併條機	1.0	3.1	4.1	5.0	6.0
三道併條機	0.5	0.7	0.8	0.9	0.8
中支紗					
前羅拉	第二羅拉	第三羅拉	後羅拉		
頭道併條機	3.2	3.4	3.2	2.5	
二道併條機	3.0	3.2	3.0	2.5	
三道併條機	3.1	3.0	2.5	2.4	

以上所列磅數，係指使用皮軛時而言，如使用金屬上羅拉時，則應相反。因使用金屬上羅拉，則與下羅拉啮合迴轉，而其重量以能使上下羅拉之頸圈接觸而不跳動為適當，故對後羅拉懸掛較輕之重錘時，則上下羅拉因受棉條厚度妨礙，羅拉未能啮合，因而棉條之送入未能一律，結果致紗成粗細不均棉條。又前羅拉如採用較重之重錘，則稀薄之棉條，因受上下羅拉啮強之啮合影響，其棉纖維受到損傷，且上下羅拉之頸圈，亦易於磨滅損蝕，使上下羅拉之啮合愈益加深，致棉條發生粗細不均情形。故使用金屬上羅拉時之情形，恰與使用皮軛時相反，於使用金屬上羅拉時，

既有上述各項情形，故有將重量稍行變更之必要。從大體言之，以下列重量為標準，似最適當：

20° (單位磅)

頭道併條機	前羅拉	第二羅拉	第三羅拉	後羅拉
二道併條機	28	30	34	38
三道併條機	26	28	32	36
中支紗				

前羅拉 第二羅拉 第三羅拉 後羅拉

頭道併條機

25 30 34 38

二道併條機

26 28 32 36

三道併條機

24 26 30 34

綜上所述，得到結論如下：

羅拉間之隔距 頭道併條機羅拉隔距為最大，至二三道併條機時，逐漸縮小。

併條機第三羅拉與後羅拉間隔距為最大，第二與第三羅拉及前羅拉與第二羅拉間逐漸縮小。

牽伸 頭道併條機牽伸為最少，而以後二三道逐漸增加。

併條機後羅拉牽伸最小，向前逐漸增加。

重錘之重量 (皮軛) 頭道併條機重錘為重，以後二三道逐漸減輕。

併條機後羅拉重錘為輕，向前逐漸加重。

(五) 重錘懸掛方法

重錘之懸掛方法，有下列四式：

a. 於上羅拉兩端各別懸掛之。

b. 將一個重錘懸掛於兩端之鐵鈎 (hanger)。

c. 將兩端鐵鈎用槓桿 (lever) 連結，而在其中央懸掛一重錘。

d. 掛重錘於羅拉中央。

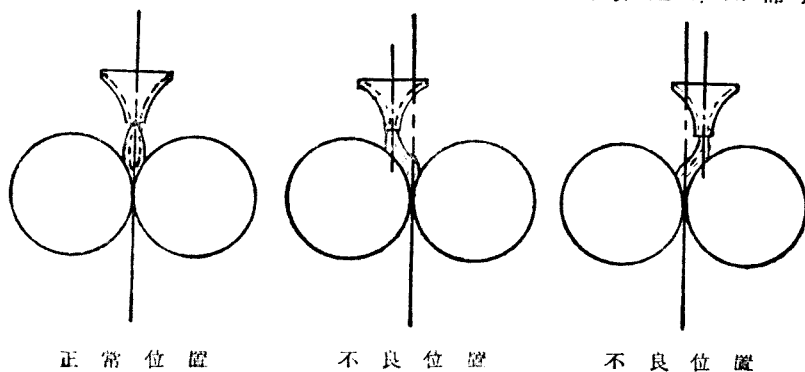
其中第一式為最普通之方法，上下羅拉挾持之棉條，可以全部受到比較均等之壓力，且於引伸時，各纖維亦能受到一律之牽伸。

(六) 牽伸部份齒輪之裝置

牽伸部份裝置齒輪之良否，能由製成之棉條中察之，因併條機羅拉之迴轉數較粗紡機及精紡機為速，故裝置齒輪如屬失當，則齒牙之磨滅甚快，因而迴轉陷於不規則。致形成粗細不勻。

(七) 喇叭口徑與其位置

喇叭口徑與牽伸有密切之關係，棉條通過喇叭之口徑，不宜過大或太小，應用喇叭之目的，在集合同羅拉所吐出之廣幅棉網，而形成結實之棉條，以避免纖維相互分離，口徑太小，則在喇叭與緊壓羅拉 (calendar roller) 間發生不正常之牽伸；反之，口徑太大，則不能獲得結實之棉條，且停機時，易使喇叭上浮，以致發生斷頭。故需視棉條之粗細而應用適當口徑之喇叭。有許多併條機上，喇叭與喇叭重錘裝置未能加以調節，此雖似為小問題，但亦為製造均勻棉條之重要因素，故不應忽略。喇叭裝置位置失當，則其孔端不能垂直，孔口吐出之棉條必彎曲進入緊壓羅拉，以致發生不正常之牽伸。下圖所示為喇叭之正常位置及不良位置。



正常位置

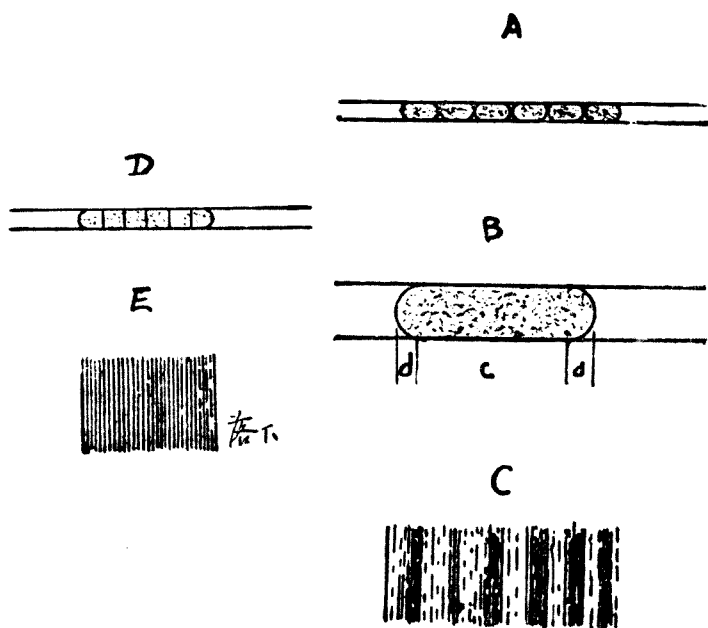
不良位置

不良位置

。如其位置不同時，對棉條之壓力成爲不同之抵抗力，以阻礙均齊棉條之製造，喇叭尖端與緊壓羅拉間之隔距，亦視所用棉纖維長度及棉條粗細而決定之。其隔距之不同，能影響牽伸力，故於裝置時須加充分之注意。

(八) 後導條板 (back sliver guide) 之形狀

併條機有於後羅拉後面裝有導條板者，其目的在集合棉條，使其受一律之牽伸，以送入後羅拉，可謂不可缺少之裝置，如無此項裝置而由導條匙 (spoon) 直接送入後羅拉時，則不但使棉條之幅度擴大，失去棉纖維互相保持力，而產生粗細不勻，並能增加飛棉，此項導條板有如下圖所示二式：



於二式中，因各人觀點不同，批判互異，但認爲角型較爲合理者多。指型導條板如圖 A 被併條機羅拉挾持之棉條因各別分離而其中央部 c (B 圖所示) 受較強之壓力，在其兩端邊部 d 所受壓力較小，結果 d 部份棉纖維之引伸較爲容易，而其中央部份 c 則不能受到充分牽伸之傾向，以致形成各棉條間外薄而中央部份厚之現象，如圖 C 所示。反之於角型導條板，所有棉條先集合後，送入後羅拉，故各棉條間始終無間隙，如 E 圖所示，則棉條任何部份皆受均等之壓力與牽伸，而獲得良好之結果。

以上爲獲得良好棉條要點之概略，現今各廠均採用大牽伸及超大牽伸之裝置，如對併條機工作不加週密之注意，則所製成之棉條，恐將失去新式機械之偉大效能。



指型 (Finger type)

角型 (Horn type)

論紡織工業標準化

端木豐

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(4)

工業標準化運動

二十二年美國加入第一次歐戰，成立戰時工業部。該部鑒於美國各工廠，以往費時多時間、原料、及資本以製造不必要之貨品，乃召集各業領袖商議減少過多之種類，經過若干次會議後，乃決定從製造戰時用品之工廠入手。例如男子帽色由 100 種減至 3 種，車輪由 1000 種減至 3 種，其他各項工業，亦相繼實行。生產大增，奠定戰勝之基礎。其後德國政府亦感覺標準化運動之重要，乃組織工業標準化委員會，厘訂各工業標準。在第二次大戰前，各國派往德國之調查人員，對於德國軍事工業之調查報告，認為並無強人之戰鬥力。然而德國之軍事工業，實行了標準化，已分佈於甚多不引人注意之工廠中從事零件之製造，必要時集中裝配，而於短期間能構成強人之軍事組織，故在大戰前期，德國能不數月而連下法比等國，直撲英吉利海峽，轉窺莫斯科。由此觀之，工業標準化推進工業之力量極其偉大。紡織工業為中國主要之民生工業，更宜積極推行標準化運動，以大量生產來解決衣被問題。

一 紡織工業標準化之必要

凡工業加工於原料而製成物品，故工業標準化可包含原料標準化，加工標準化及成品標準化三者。茲依此三者而說明紡織工業標準化之必要

(a) 原料標準化 就棉紡織廠言，如果原棉不能標準化，則一切紡織工程便進行困難，此為高華紡織工作者，所同感者。甚且因原棉不標準化，而使人好原料遭受攪水撥雜等等意外摧殘，成爲不能紡織之廢物，言之殊堪痛心。故原料標準化實爲當務之急，應由政府舉行并頒佈棉花等級

與成份標準而厲行之。

(b) 機械標準化 欲紡織工業之加工標準化，必先使紡織工業之機械標準化。天下無萬能之人，亦無萬能之機械。但常見一廠之中，以各式不同標準之機械，生產同一標準之出品；又常見一廠之中，以同一標準之機械，生產不同標準之出品。結果必爲產量不多、品質不佳，工作不便，成本增加。故如欲有高效率之生產，必先將加工用之機械標準化。

(c) 成品標準化 成品標準化，則消費者易於購到自己所希望之物品，而樂用之，商人便於銷售，而樂於推銷之，工人因製造手續簡便，技術容易嫺熟，更因技術嫺熟，能引起新改革。至於生產增加，成本減低，出品優良等，是業主得到成品標準化之效益。中國紡織建設公司所屬各工廠之出品，雖同一支數之紗在同 時間售出，但因商標之不同，而價值有所上下。商標之不同，固然有其一部份商業上之理由，而出品不能完全標準化，當亦爲一重要原因。如果紡建公司成品標準化，逕以中紡 104 或 105 等出售，產銷必然大爲改觀。

二 紡織機械標準化

前已言及紡織工業標準化之必要，茲再進一步研討紡織機械標準化。

(a) 從自造紡織機械言 吾人如欲建設紡織工業，當從自造紡織機械做起。然自造紡織機械，應根據何種標準實爲值得研討之問題。筆者以爲就我國紡織業現狀而論，當以潑拉脫式紡織機械爲自行製造時之標準。在各式紡織機械中當以雷透式 (Reiter) 沙谷維威爾 (See-Loewell) 及潑拉脫式等較爲優良。前兩式各機製造精良，裝配容易，工作便利，但在製造時必須用甚多之特種工具與工作機械，否則不易成功。潑拉脫式之缺

點為各聯接處多係毛坯，而未加精製，如桌面與車脚，龍頸與托脚等處，均須於裝車時，妥為銼平，對於裝車工作頗不便利，但於製造時無須用甚多之特種工具與工作母機，對於國力貧弱，技術落後之我國，甚為適宜。且我國接收日人紡織機械製造廠，其中，有多種之機械可以應用，尤其如豐田式紡織機械，即為潑拉脫式之仿製品。故從自造紡織機械言，以潑拉脫式紡織機械為製造之標準，實為適合國情，易於成功之辦法。

(b) 從我國現有紡織機械設備言 就我國現有紡織機械設備以觀，在重要棉紡織機械中（參閱附表）潑拉脫式及豐田式兩者所占之百分比及其平均百分比如次：

機械類別：	潑拉脫式及豐田式所占之百分比
1. 清棉機械	76.6%
2. 梳棉機械	57.6%
3. 條粗機械	57.6%
4. 精紡機械	19.6%
5. 織布機械	80.6%
平均	62.6%

故從我國現有之紡織機械設備言，潑拉脫式及豐田式紡織機械實佔多數。如以潑拉脫式棉紡織機械為依據而推行標準化運動，輕而易舉。

(c) 從訓練技術員工言 潑拉脫及豐田兩式機械占紡織機械總數之62.6%亦即技術員工於該兩式機械者，亦占所有紡織技術員工總數之62.6%。工業建設不可一蹴即成，同一理由技術員工不可於短期間訓練成功。然以工作於潑拉脫式紡織機械之多數技術嫺熟員工，來訓練合於需要之更多技術員工，自必輕而易舉。

(d) 從管理標準言 龐大之實業端賴周密之管理。如依據潑拉脫式紡織機械而厘訂各項管理標準，則管理必然簡便。其理正與依據潑拉脫式機械而製造機械訓練員工相同。所謂管理標準，包括工資，薪給，工作支配，物料消耗，生產能力，機械損耗，生產成本……等項而言。

(e) 從原有紡織機械之修配及製造程序言 原有之紡織機械，實不

容長期使用，坐令損蝕。因此其修整及裝配，亦屬一龐大而甚要之工作。今既以潑拉脫式紡織機械為標準，而從事於自造，則原有多數之潑拉脫紡織機械之修配自然便捷。甚且可整舊如新，俾使用甚久之機械得保持其甚大之工作效率。

龐大之實業，需要科學管理，管理而科學化，製造工程更需標準化。紡織機械標準化後，紡織工程自亦易於標準化也。

附表 紡建公司上海所屬各棉紡織廠重要機械設備台數統計表：

類別	廠別						其他	類別總計
	Platt	Toyoda	Saccolowell	Dobson	Howard			
H. B. B.	39	25	2	4	0	20	90	
H. O.	36	12	0	0	0	18	66	
H. F.	38	11	9	9	2	19	88	
P. O.	4	0	0	3	2	0	9	
C. O.	69	46	0	8	0	16	139	
L. F.	46	27	0	6	0	70	109	
Ex. O.	44	6	6	9	4	11	80	
I. S.	15	0	0	0	0	0	15	
F. S.	91	11	13	23	0	16	154	
統條	1260	479	325	415	248	282	3009	
併條	179	108	28	43	31	28	417	
初條	133	64	35	47	30	29	328	
再條	207	108	85	80	123	35	638	
三粗	1	12	1	1	1	1	13	
單粗	4	1	1	13	1	7	24	
精粗	774	320	211	317	188	422	2232	
筒子	0	73	10	0	16	131	230	
整紗	4	114	0	0	12	15	145	
染紗	13	36	4	0	0	19	72	
總計	1008	10718	0	0	0	3006	14732	
廠別總計	3955	12170	728	977	656	4104	22590	

不正粗紗形成之原因及其校正法

滿鶴章

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 粗紡組結業論文之(5)

粗紡機之機構，為紡紗各機中較為複雜者，其作用為將併合之棉條抽長，加以適當撚度後，捲繞於筒管上，以便運輸；並減少精紡機牽伸作用之負擔，使於精紡機退解紗條時，保持原來形狀，減少意外牽伸及拉斷紗條。因機構之複雜，零件即易損壞，處理稍不得當，即產生不正粗紗，影響精紡機之工作，並多出粗紗頭。故吾人對成形之處理，與張力之適當調整，應予特別注意。

發生形狀不正粗紗之原因甚多，茲就其最主要者，略述於後：

(一) 製造完整粗紗之要件

粗紗之形狀，應常為兩邊同呈錐狀之正確圓筒形，其兩邊圓錐狀部份之角度，亦應相同。為獲得正確形狀之粗紗，須具下列之必要要件：

1. 上龍筋 (Bobbin rail) 位置行至最高及最低時，即壓掌 (Presser) 表示於筒管之底部及頂部時，上搖架 (slag horn) 上之調整螺絲，應恰與燕尾掣子 (swallow tail catch) 發生作用。龍筋 (bobbin rail) 之位置行至中部，即壓掌呈現於筒管之中央時，後部成形運動之橫齒桿 (rack anchor bar) 應水平，同時齒桿托架之雙面滑槽，亦須保持準確之水平。

2. 控制成形齒輪掣子 (ratchet wheel catch) 之位置，在其一端作吻合時，另一端則應在齒面之中央，使龍筋昇降一次，成形齒輪移動一齒。

上述要點，即為在製造整齊均勻粗紗上應具備之必要條件。缺一則不能達到成形完整之目的。如發現粗紗有正情形時，應立即根據上述要點加以糾正。

(二) 發生過軟或過硬不正粗紗之原因

如粗紗撚度適當，及所用之昇降捲取成形等各變換齒輪亦正確，而仍發生過軟或過硬不正粗紗，則其原因大致如下：

1. 上鐵砲與下鐵砲之位置，應互相水平垂直，若其安裝位置，失去水平垂直，遂使鐵砲皮帶不能正確傳達動力，因而不能獲得規定之速度，影響捲紗運動，而發生不正粗紗。
2. 須調整鐵砲皮帶之張力，使其始終保持在一定狀態下繼續捲紗。
3. 須使成形運動平滑進行，蓋成形運動之各部機能，如遲鈍或缺乏敏捷運動時，勢必發生斷頭，且可能成為製造不正粗紗之原因。
4. 須注意落紗後，當盤捲紗頭已繞空筒管上一週後使紗頭尖端向上，再開車。此時上龍筋採下降運動，若不如如此，即能發生不正粗紗。
5. 纏繞紗條於錠翼壓掌間數量，全台各錠應為一律，不然，則紗條之張力不同，亦可發生不正粗紗。
6. 全台所用筒管應完全一律，如以長短不齊，直徑不同，孔徑不同，木料過硬或受損等不完全之筒管進行工作，則必能使運轉情形不良，多起斷頭，此亦為發生不正粗紗之原因。

(三) 粗紗毛頭之原因

粗紗毛頭，即粗紗外角部份繃壞，其原因如次：

1. 成形齒桿托架雙面滑槽之滑面失去水平時；
2. 筒管欠平衡時；
3. 成形運動不輕快時；

4. 角度齒輪之螺旋鬆弛時；
 5. 上龍筋之升降作用遭受較大之摩擦與壓力時。
- 遇有上列情形時，須完全去障礙，始得補救毛頭之弊。然人為原因亦甚多。茲略述之如下：

1. 發生少捲粗紗時，而易以其他粗紗，並未使其配合於升降動程 (lift) 而貿然開車。
2. 錠翼之頂孔內，及支撐錠翼之錠子頂部凹處，內有棉屑污穢附着，而未即予清掃，延至粗紗紡至相當大時，始行除去。
3. 因斷頭適在升降動程 (二) 終點，暫停運轉，將頭接好後，急行開車。
4. 處理接頭工作不小心，而接合部份太大，亦為綱環之原因。

(四) 發生捲層不正粗紗之原因

粗紗每時間之捲數，依升降變換齒輪而決定。苟各繞圈間，間隔太稀或太密時，則易發生不正粗紗。茲將其情形，略述於下：

1. 和合斜齒輪 (reversing bevel) 與短軸齒輪 (stud bevel) 之齒距圓 (pitch circle) 未完全獲得接觸時，但在此種情形下，發生之捲層不正粗紗，多屬於上龍筋上昇時，蓋粗紡機之機構，其上龍筋及附屬裝置之全重量，與後面之平衡重錘 (balance weight) 之給量相平衡，而升降運動之裝置，尤須保持正確之垂直與水平，以求其摩擦之減少。然所有升降運動之障礙，大部由於短軸傘形齒輪 (stud bevel) 之啮合不良或本身磨蝕。

2. 錠子 (spindle) 回轉不滑潤。
3. 昇降齒桿 (lifting rack) 不垂直。
4. 昇降齒桿與昇降軸上之齒輪，啮合太緊或太鬆，及齒片間有塵屑堆積時；

5. 昇降齒桿之螺絲鬆弛時。
6. 升降滑板 (lifting slide) 不垂直及其運動滯澀時；
7. 改變昇降桿 (reversing rod) 一端之栓 (pin) 受磨損，亦影響和合牙，使其失調。
8. 筒管牙 (bobbin wheel) 與錠腳牙 (spindle wheel) 之啮合太深或

太淺；

9. 昇降軸 (Lifting shaft) 荷負過重時。

最初裝機時，無論如何完整，經日夜運轉後，上龍筋繼續昇降運動中，亦易發生各部份之種種障礙及變形，且有迴轉摩擦部份及滑面之摩擦部份為飛散之棉塵掩埋，影響所及，使各種摩擦與壓力加強，荷負加重。由於所有昇降軸車頭部份之齒輪 (lifting shaft end wheel) 至和合斜齒輪 (reversing bevel) 之聯動，使全機之螺絲鬆弛，並使軸磨蝕及齒輪之牙齒受損。

查昇降作用，係由垂直之昇降運動與迴轉運動聯合而成，故糾正上述障礙之方法，須儘量使保持準確之垂直及水平，俾免不當之摩擦與壓力，而作輕快之運動。且在運轉中，須經常注意加油，并嚴格施行掃除，以免棉塵飛入各部份。

上列各點，皆為引起捲層不正之原因，故發現此等弊病時，應立即加以適當修理或調整俾獲得整齊之粗紗。

論併條機自停裝置

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(6)

朱麗炳

梳棉以後之工程即為併條，將生條併合餵入併條機，予以適當之引伸，製成熟條。該工程通常重複施行二三次，故有頭道、二道、三道併條機之分。其主要目的如次：

- (1) 將餵入之棉條，予以適當之引伸；
- (2) 改善棉纖維之排列狀態，使其伸直而相互平行；
- (3) 除去殘留之塵屑及雜物；
- (4) 餵入棉條粗細差異處，彼此有中和之機會，得以製成適當重量及均勻之棉條。

在併條工程上如欲求成品能確保重量適當條幹均勻時，則有賴混棉成份，引伸倍數，隔距大小，羅拉速度，重錘重量，及濕度等之適當而定之。但如此數項條件均無問題，而有下列情形發生時：

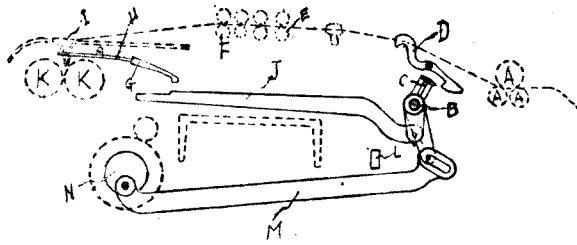
- (1) 餵入棉條斷頭或太輕；
- (2) 車後棉條筒內之棉條用完；
- (3) 車前棉條斷頭，太輕或太重；
- (4) 纖維捲於皮輓或羅拉上；
- (5) 車前棉條筒密滿，

亦足使棉條發生粗細不勻，重量不一。為欲避免是項缺點，則須賴自停裝置，當人工不及照顧而發生上述情形時，立刻可使機械自動停止運轉，可視發生之情形如何加以適當之調整，棉條之條幹因此而獲得均勻，其重量亦可一律。故自停裝置之作用，對於棉條重量及均勻有密切之關係焉。

併條機自停裝置可分為機械自停裝置 (mechanical stop motion) 與電氣自停裝置 (electrical stop motion) 二種。而機械自停裝置 (以撥拉脫式為主) 可從其作用分為三部份

- (A) 車後自停裝置 (back stop motion)；
 - (B) 車前自停裝置 (front stop motion)；
 - (C) 滿筒自停裝置 (full can stop motion) 或滿筒定長自停裝置 (full can measuring stop motion)。
- 茲分別檢討於後。

機械自停裝置



第一圖 車前及車後自停裝置

- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| A 導條羅拉 | B 搖軸 | C 搖板 | D 導條匙 |
| E 後羅拉 | F 前羅拉 | G 重錘 | H 槓桿 |
| I 喇叭口 | J 往復桿 | K 緊壓羅拉 | L 停桿 |
| M 連桿 | N 偏心輪 | | |

(A) 車後部份 (參閱第一圖) 此項裝置係因車後棉條筒內之棉條用完，或經過導條羅拉 (tension roller) 餵入後羅拉 (back roller) 時，因斷頭或棉條格林太輕，所產生自動停止運轉之設備。就其結構而言，僅利用槓桿之原理，裝置於導條羅拉與後羅拉中間之導條板 (feed plate) 中部，其上端較輕，形似調羹，故俗稱導條匙 (tumbler)，下端較重，故於自然狀態下，調羹部份之位置，常高出於他端。棉條通過導條匙時，因受棉條之壓力，使調羹部份下降，由此動作，自停裝置之作用遂以產生矣。

於搖軸 (spider shaft) 之固定地位處，裝有扇形之搖板 (

splier)，當作有規律之前後往復擺動，其相反方向裝有重錘 (weight) 使其擺動而得平衡。搖板在搖軸上之地位，須在一直線上，使能與導條匙尾端接觸之時間相同，乃可於進行調整工作時，容易着手。當棉條通過導條匙將其上端壓下時，搖板之前後往復擺動，繼續不斷進行，機台運轉如常。若棉條折斷，則導條匙失去壓力，其下端受本身重量而下墜至搖板動程內，搖軸之動作，遂為所阻，並停桿 (hooking off bar) 被連桿 (eccentric connecting rod) 所抬起，受彈簧之力，使皮帶受皮帶又所推動，移至活皮帶盤處，而使機械停止運轉。如餵入之棉條太輕，不能使導條匙之下端抬起，則所產生之作用亦同。

所以能使機械停止運轉者，係連桿被阻，向上抬起而觸及停桿所致。故連桿與停桿間之距離，應儘量使其接近，俾得於發動停止動作時，比較容易及迅速。當連桿昇至最高時，其與停桿間留有 $\frac{1}{2}$ 之空隙為最適宜，因連桿既不與停桿碰觸，又可運動自如，若稍受阻擋，即能推動停桿，使機械戛然而止。

當連桿與停桿間之距離最大時，搖板應向車後傾斜，該時搖板剛巧碰到導條匙尾端。當導條匙下墜於搖板之往復動程內，可不費時間，使機械停止運轉，倘再將搖板向車前方向稍移，其所需之動程，約為偏心輪 (eccentric wheel) 倒退五齒至六齒，則更可使停車之時間增進。

導條匙升降之動作不靈敏，固由其本身二端之重量不適合，可將其尾端處增多重量或減少之。用燒焊或錐去之方法，使其適應。但因導條匙係架於刀片上，故刀片之邊緣，需細狹而平直，方為合宜。若其邊緣厚鈍或高低不平，則導條匙之接觸面積較大，或不正常，致使升降之動作呆滯。又刀片之位置，亦需適合，因其上架有六至八個導條匙，若其位置稍有不適，則導條匙將有宜於此而不宜於彼之情形發生，對於其動作之靈活方面亦將受到影響。同時更須保持清潔，若有塵埃及飛花積集，亦可能阻礙導條匙之動作，雖棉條已切斷，亦不能發揮靈敏之作用，以致動作失常而影響成品也。

如欲確保棉條重量之適當及均勻，則餵入棉條之根數以不欠缺為原則。因棉條餵入時，係個別通過導條匙，若有一根棉條折斷，則能發生上述之作用，而自動停止機械運轉。因有充分之時間可以調整，故車後自停裝

置，係防止此弊病發生之主要關鍵。

棉條通過導條匙，所以能使其上端下降，下端升高者，完全依靠棉條之張力。而棉條張力之由來，乃為導條羅拉之緊壓所致。故欲棉條能經常保持一定之張力，則有使用導條羅拉裝置之必要。此可使預防棉條根數有缺之方法，更為完善，導條匙之作用，亦更得靈敏，車後自停裝置亦能發揮更大之效用。

(B) 車前部份 (參閱第一圖)

棉條由前羅拉 (front roller) 經導棉板 (front plate) 進入喇叭口 (trumpet)，受壓緊羅拉 (calender roller) 之緊壓，使其容積縮小而囤積於棉條筒內。喇叭口即為車前自停裝置之主要設備，穿過導條板之圓孔而裝連於槓桿 (lever) 上，其作用亦如導條匙，下端附有重錘 (weight) 藉與另端保持平衡。棉條穿過喇叭口時，因具有適當之張力及澀積，可壓住喇叭口，不致受另端之重量而抬起，乃可使機械運轉不已。若吐出之棉條，因斷頭或過輕時，則喇叭口與另端之重錘失去平衡，致喇叭口端抬起，重錘端下降，由於往復桿 (swing rod) 之往復運動被阻，給予停桿以靈敏之感覺，而使機械自動停止運轉。

倘喇叭口抬高或下降之動作不靈敏，則其兩端之重量必不適合。將其尾端之重錘向上或向下稍變位置，以調整之。

若棉條折斷，則喇叭口槓桿尾端下降，但須於往復桿向車後方向後退時，方可落入往復桿首端之缺口處。當往復桿再度向前進行時，則為喇叭口槓桿之尾端所阻，而使機械停止運轉。故其間之距離，在不妨礙往復桿之往復運動及能使喇叭口槓桿之尾端落下嵌入往復桿首端缺口處之原則下，越接近越好，因可使停車迅速及靈敏也。其間之距離，以 $\frac{1}{2}$ 為最適宜，過大則停車時間將較慢，過小則槓桿下墜將受阻。

吾人應注意何以在車前發生棉條品質不良或重量不一等情形。考其原因，則有下列三點：

(一) 棉條糾繞於羅拉上

空氣含濕過濃，能使棉纖維相互黏結，將棉條之一部份或完全依附於羅拉或皮靛上，致生斷頭。此乃時常發生之現象，黃霉季節尤甚。於此情形之下，羅拉及皮靛上既已繞結棉纖維，而不立即使機械停止運轉，則不但製成不勻之棉條，抑且使機械遭受損壞。為

欲避免此項弊病，務須將喇叭口另端之重錘校至極度靈敏，當棉條通過時，即使其重量與標準相差無幾，而喇叭口則已受重錘之壓力而抬高，立刻自動停車。

(2) 輕條 此情形由下列之原因而產生：

- (a) 棉條併合之根數不足；
- (b) 生條格林太輕；
- (c) 於引伸羅拉部份有棉纖維附着。

當棉條通過喇叭口時，因其重量不足，使喇叭口失去平衡，致喇叭口端抬高，重錘部份下降，阻礙往復桿而產生停車作用。

(3) 重條 由於

- (a) 生條格林太重。
- (b) 含有絨絨花或飛花之棉條。

棉條較重時，喇叭口被壓下，尾端則抬起，過高時致將另一槓桿移入往復桿之動程內，而使搖軸受阻，或則過粗之棉條通過喇叭口時，因其有規定之口徑，致棉條不得通過而塞止於喇叭口處，因失去張力其下端之重錘部份下降，跌入往復桿之缺口處，使其受阻而停車。

此種過重或過輕之棉條，其重量常不相同，殊難保持紡出均齊之紗支，故須時常注意自停裝置是否靈敏，如發現稍有缺點，須立即予以矯正，使確保銳之感應能力，而可維持紗支之品質。

其次有應注意者：為當棉條通過喇叭口時，若其邊緣與導棉板間留有相當之空隙，則棉纖維將被喇叭口之邊緣所刮剝，使之停留，並逐漸積聚，使棉條內之棉纖維被附着於喇叭口附近之棉纖維所引誘，而越集越多，致造成棉條斷頭。故棉條通過喇叭口時，其邊緣須與導棉板相互平齊，以免此項無謂之斷頭。

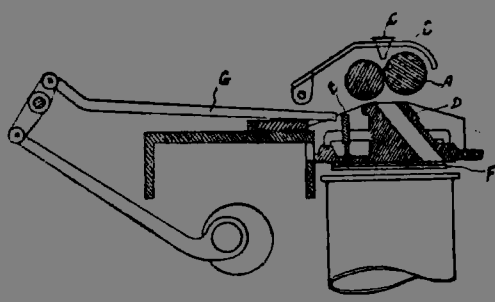
棉條進入喇叭口處，有時稍有纖維附黏於喇叭口或導棉板上。此可使製成品之表面不光滑，及擾亂棉纖維之排列，並有使斷頭之可能。但若於喇叭口及導棉板之表面，擦以細滑之粉料，使要接觸之表面光滑而清爽，則棉條得以暢溜通過，不致受阻礙，可以順利進行。

(C) 滿筒自停裝置及滿筒定長自停裝置(參閱第二圖)
棉條通過喇叭口，被緊壓羅拉緊，經斜管齒輪 (coiler wheel) 而

下，於一定之適當張力下，圈集於棉條筒內，逐漸增多，以致充滿全筒。及達相當程度時，棉條將斜管齒輪下部之一圓盤 (loose plate) 抬起，此圓盤上有一短針 (stop pin) 遂亦被抬起，碰到往復桿之動程內，而使搖桿之動作受阻而停車。

短針與往復桿間之距離，愈小愈好。當往復桿遊動而經短針之上面，以恰好通過而不碰到為最適宜。因當圓盤受棉條充滿而抬高，短針隨之抬起，即可阻止往復桿之運動也。

筒內棉條之容量過多時，棉條與棉條相互擠軋，使纖維損傷，棉條之



第二圖 滿筒自停裝置

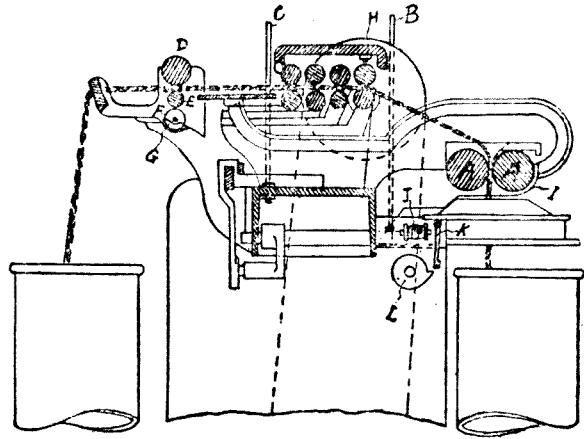
A 緊壓羅拉 B 導棉板 C 喇叭口 D 斜管齒輪 E 短針
目的，與滿筒自停裝置完全相同，所異者，僅結構而已。滿筒自停裝置更適宜於以後工程之分段工作，故工作方面，亦感便利。

置測棉條容量之多寡，棉筒被棉條盛滿時，推拾斜管齒輪之圓盤，阻止往復桿之擺動。而滿筒定長自停裝置，則測棉條之長度，亦即緊壓羅拉之迴轉數，當其迴轉至一規定量時，觸及自停裝置而停車。

電氣自停裝置(參閱第三圖)

電氣自停裝置之最主要部份，為一電磁鐵 (electro-magnet) 及一短針 (finger)，係根據棉纖維為絕緣體之原理而設計者。即將棉條通過之部份分為二，通於兩電極，當機械運轉時，因受棉條之阻礙，而電路不

通，但一經棉條折斷，兩電路即告接觸，電流通過，則電磁鐵將鐵指向左吸至凸盤 (cam) 之旋轉動程內，以阻擋凸盤之迴轉，並傳及停桿，使皮帶外移，機械即停止運轉。



第三圖 電氣自停裝置

- | | | |
|--------|---------|-----------|
| A 緊壓羅拉 | B, C 兩極 | D, E 導條羅拉 |
| F 下絨輥 | G, I 彈簧 | H 短釘 |
| J 電磁鐵 | K 鐵指 | L 凸盤 |

常棉條餵入後羅拉時，須通過導條羅拉之間。導條羅拉為連繫於兩極者，下面之「B」羅拉與機台同長，然上面之「D」羅拉，僅適合一根棉條之範圍，故一根棉條斷頭時，該二導條羅拉相互碰着，而通電流，以完成自

停作用。

棉條雖經導條羅拉，而未餵入後羅拉即已纏繞於下絨輥時，則托住下絨輥之彈簧以附纏之白花增厚而下降，致碰觸另一電路而生停止作用。

棉條通過引伸羅拉處斷頭，而繞附於皮輥或羅拉上，經相當時間，所繞之白花，已有一厚度，將皮輥抬起，碰到短釘 (stud)，即生電流，而使機械停轉。

棉條由前羅拉吐出，未入喇叭口或已入喇叭口而未通過緊壓羅拉時，二緊壓羅拉因此接觸，電流通過，而致停車。

當棉條盛滿條筒，斜管齒輪受棉條向上抬起之力，被迫向上抬高，與彈簧接觸，同樣理由，使機械自動停止運轉。

此類裝置構造簡單，作用靈敏。應用於棉條斷頭時頗為適合。若經過

之棉條稍輕，或稍重，其所有之厚度，為電流所不能通過者，則機械仍運轉如常，而所製成之棉條，其條幹不一，粗細亦不勻，此為該類裝置所避免之唯一缺點。

總之自停裝置之目的，在與避免產生不勻之棉條，以求成品之精良。但如其動作極呆遲，則目的雖可達到，而回花之增多在所不免。回花之所增多者，輕重不勻之棉條，既已餵入或斷頭，但機台仍繼續運轉，過一時間自停裝置方能感應而停車，則所產生之棉條已不正常，勢必作為回花而將其除去，其纖維必遭受損壞，手續亦較多麻煩，故於成品及經濟上均不合算。是故裝校自停裝置之各部份時，應力求其動作能達到至最迅速之程度，庶可停車靈敏，回花減少。

潑拉脫粗紡機之捲取運動

宣成元

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(7)

粗紡機中之捲取，乃將粗紗以緊密之圈層，捲繞於定長之直木管上，每一圈層之游動長度，較前一圈層稍短，使木管兩端之粗紗，形成錐形，以便於搬運紗管時，粗紗不致受損脫落。

此項粗紗為一柔軟而具極少撚度之長條，其直徑約為三十二分之一吋至四分之一吋，甚易折斷，且易被拉長，故在捲取過程中，必須小心調節捲取之速度。在正常情形下，捲取速度，在繞滿一紗管過程中，自始至終，保持不變。

木管活套於長套管 (long collar) 上，為齒輪所傳動，錠桿則插在長套管內，亦為齒輪所傳動，且保持不變之轉動速度。

粗紗穿入錠壳頂孔後，又穿過側面之小孔，再通過錠臂裂槽而後即被引下，繞於沿錠臂上之錠葉 (pre sear)，穿過葉子前部之錠葉眼 (guide eye) 而至筒管。錠葉由於其平衡重量在錠子迴轉時產生離心力，使錠葉眼部份能以適當之壓力，緊壓於筒管表面，故能獲得形狀整齊捲繞結實之粗紗。

錠壳每轉一週，即加一撚度於粗紗，又因粗紗由前維拉之送出速度不變，為保持每時則有一定之撚度，錠子速度亦須保持不變。

捲取運動之發生，乃由於木管比錠壳轉動之速度稍差所致，(其方向相同)。前者稱木管引導式，後者則稱錠壳引導式，而前者更為棉紡機上所普遍採用。

設 B = 木管之迴轉數

F = 錠壳之迴轉數

W = 捲取之迴轉數

則在木管引導式中 $W = B - F$ (1)

在錠壳引導式中 $W = F - B$ (2)

捲取之長度等於由前維拉送出之長度。

又設 L = 應捲之長度

D = 木管之直徑

$$\text{則 } W = \frac{L}{\pi D} \dots\dots\dots (3)$$

木管之直徑，隨捲繞粗紗條而逐漸增大，故由公式可知捲取之迴轉數 W 反須漸次減小，因錠壳須加一定之撚度，不可變更其迴轉數，故可變更木管之速度以配合之。

$$\text{公式 (1) 成 } B = F + W \dots\dots\dots (4)$$

$$(2) \quad B = F - W \dots\dots\dots (5)$$

由上可知因捲繞粗紗條之直徑變大，在木管引導式，木管迴轉數須減慢；在錠壳引導式，則木管迴轉數須增快。用木管引導式有下列諸優點：

a. 微差運動之摩擦可減少。

b. 管捲粗紗條直徑變大，則重量亦增，迴轉既減慢，則圓錐輪皮帶 (cone belt) 之負荷不致過份增加，故可防止皮帶之滑走 (slip)。

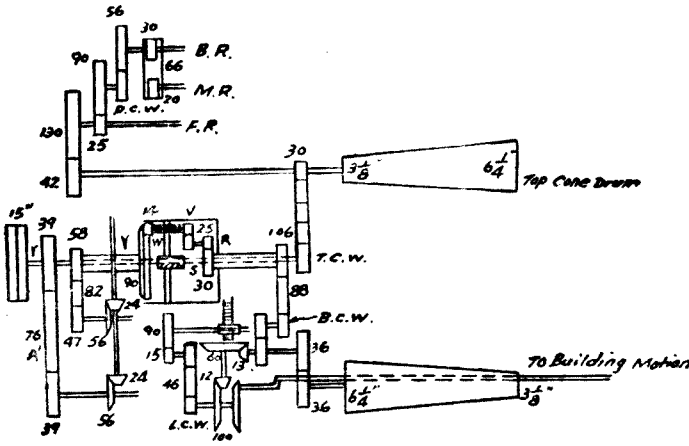
c. 木管之運轉系統較錠子複雜，故起動時之迴轉，因齒輪嚙合之周折而遲緩，因之在錠壳引導式，粗紗條張力必起緊張，致生粗細不均之弊，甚至使之切斷，在木管引導式，最初粗紗條鬆弛，故無此弊。

由上所述，當紗管直徑增大時，每分鐘捲取轉數必須減低，而與紗管直徑成反比。而紗管直徑與捲取速度之乘積為一常數，捲取速度或錠子與紗管速度差之變化為圓錐輪 (cone drum)，或其他代替品所調節，其傳動經過一外擺齒輪系 (epicyclic gear train)，名曰微差運動或差速裝置 (differential motion)。

每一層捲取終了時，圓錐輪皮帶沿圓錐輪移動，其移動之多少，須有

適當之調節，以適合所紡之支數。差速運動之功用為使由圓錐輪傳來之速度變化，祇影響錠子與紗管之速度差，或捲取速度，而不影響紗管之速度，並使由圓錐輪傳動之動力減少而減少皮帶之滑失率，更使速度之調節可準確。

錠子與錠壳在固定之位置旋轉，紗管則在旋轉時同時上下移動，使所捲之紗成爲並列之紗圈，而使紗管上下移動之木管橫軌 (bobbin rail) 之移動速度，亦依每層紗圈逐漸改變其速度，與紗管之捲取速度及紗管直徑同成反比，故用以改變紗管速度之圓錐輪，亦同時用以改變木管橫軌之速度。第一圖乃潑拉脫機之捲取部份傳動圖。



第一圖 潑拉脫式粗紡機傳動系統圖

自此機之主軸或傳動軸 (main or driving shaft) 由齒輪系 e' 傳於錠子，木管則由齒輪系自 B 速度運動之木管輪 r 傳得運動。圖中所示之

差速運動，爲卡帝史洛滋式 (Curtis d Rhodes motion)。差速運動之動臂固定於主軸，動臂上載一活動之軸，上裝二小齒輪 (pinion) wv，接於由下圓錐輪傳動而活套於主軸上之一齒輪。w 則接於與 r 固定而活套於主軸之齒輪，上圓錐輪或主動圓錐輪爲主軸所直接傳動，從上圓錐輪軸經齒輪系而傳動牽伸羅拉，粗紗則由前羅拉送出而至錠壳。

依週轉輪系公式

$$n = me + a - ae$$

亦即 $e = \frac{n-a}{m-a}$

式中 e 爲齒輪系之值，a 爲系桿週轉數，m 爲首輪週轉數，n 爲末輪週轉數。

如第一圖差微運動輪系中： $e = \frac{30}{26} \times \frac{14}{90} = 0.1866$

$$\text{按 } \frac{n-a}{m-a} = 0.1866$$

$$\text{之得 } 0.1866(m-a) = n-a$$

$$0.1866m - 0.1866a = n - a$$

$$n = 0.1866m + 0.8134a \dots \dots \dots (1)$$

即紗管 r 輪之速度爲一常數與由圓錐輪傳動速度之乘積，加以另一常數與主軸速度之乘積。

總之在所有此等運動中紗管之速度乃合二部份而成：其一爲由主軸傳來一定不變者；另一則由圓錐輪傳來時常變化者。此定速部份 (即例中之 0.8134a) 使木管有與錠速相等之速度，而變速部份 (0.1866m) 則使紗管有捲取速度。且當圓錐輪靜止時由於運動部份之裝置，使紗管之速度恰與錠速相等 (此等情形發現於落紗時，即先將下圓錐輪——又稱下鐵砲——搖起，然後徐徐開車，使前羅拉吐出相當長之紗條，以便落紗後生頭，此即因錠速與紗管轉速完全相等，故捲取不發生)。

故由圓錐輪傳來之速度，僅自紗管之定速部份加上 (當木管引導式) 或減去 (錠壳引導式) 相當轉數，而得所需之捲取速度而已。

紗管之捲取速度，既須與其直徑成反比，故差速運動中之變動速度部

份，即由圓錐輪傳得之速度，亦須與紗管直徑成反比，即因捲取速度在此部份速度故也。而此變動部份之速與被動圓錐輪之速度成正比，故圓錐輪之速度亦須與紗管直徑成反比，即：

$$\text{主動圓錐輪速度} \times \frac{D}{d} = \infty \frac{1}{\text{紗管直徑}}$$

因上鐵砲之速度不變，故

$$\frac{D}{d} = r \infty \frac{1}{\text{紗管直徑}}$$

又 $d+D$ 必等於常數

茲以撥拉脫為例，解釋上述速度計算及圓錐輪設計上之應用。

錠 主軸速度 350 R.P.M.

$$\text{錠子速度} = 350 \times \frac{39}{39} \times \frac{56}{24} = 817 \text{ R.P.M.}$$

$$\text{前羅拉送出速度} = 350 \times \frac{T.C.}{10} \quad (T.C. \text{ 為熱度變換齒輪}) \times \frac{42}{130}$$

在差微運動中羅拉 (1) 式

$$\text{木管輸速度} = n = 0.1866m + 0.8131a$$

$$\text{當 } m = (\text{時}) \quad n = 0.8131a$$

$$\text{紗管速度} = 0.8134 \times 350 \times \frac{58}{17} \times \frac{56}{24} = 817 \text{ R.P.M. (與錠一圖)}$$

$$\text{又紗管捲取速度} = 0.1866m \times \frac{58}{47} \times \frac{56}{24} = 0.536m.$$

$$4m \times \frac{45}{30} \times \frac{D}{d} \times \frac{36}{36} \times \frac{45}{60} \times \frac{B.C.W.}{106} = 4.46 \text{ B.C.W.}$$

× r (B.C.W. 為捲取變換齒輪)

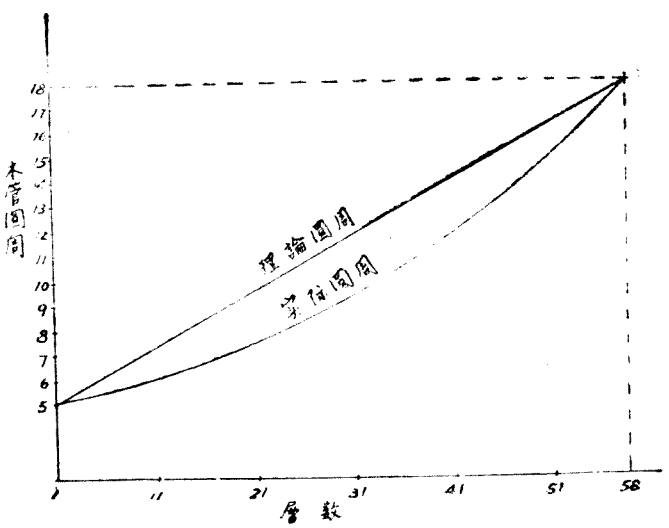
$$\text{式中 } r = \frac{D}{d}$$

$$\text{故紗管捲取速度} = 0.526 \times 4.46 \text{ B.C.W.} \times r = 2.34 \text{ B.C.W.} \times r$$

半徑圓錐輪之直徑求法如下...

錠紗管直徑 1.8 吋

$$\frac{D}{d} = r = \frac{0.25}{3.1} = 2$$



圖二 第二層粗紗與圓錐輪關係圖

將紗管直徑為 2 吋

$$x : \frac{1}{2} = 2 : r$$

$$\therefore r = 2 \quad \frac{1.625}{x} = \frac{3.25}{r}$$

$$D + d = 6\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2} = 9\frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{D}{d} = r \text{ 即 } rd + d = 9\frac{1}{2}$$

$$d(1+r) = 9\frac{1}{2} \quad d = \frac{9\frac{1}{2}}{1+r} = \frac{9\frac{1}{2}}{1 + \frac{3.25}{x}}$$

$$D = 9\frac{1}{2} - d$$

$$\text{紗管表面速度} = 2.34 \text{ B.C.W.} \times 2\pi \times 16.56 = 23.56 \text{ B.C.W. ft./分}$$

紗管直徑 $x = \frac{3.25}{r}$	$d = \frac{3}{1+r}$	$D = 98 - d$	紗管捲取速度 $= 2.34 B.C.W. \times$	紗管表面速度
1.625"	2	3.13	6.25	47.5 B.C.W.
2"	1.63	3.56	5.72	47.5 B.C.W.
2.5"	1.30	4.07	5.29	47.5 B.C.W.
3	1.80	4.50	4.88	47.5 B.C.W.
3.5	0.93	4.85	4.83	47.5 B.C.W.
4	0.813	5.17	4.21	47.5 B.C.W.
4.5	0.72	5.46	3.92	47.5 B.C.W.
5	0.65	5.63	3.70	47.5 B.C.W.

設繞於木管上紗圈中心之直徑為 $1\frac{3}{8}$ "，算得木管之表面速度為 47.5 B.C.W. 吋/分。

實際上紗管之成形與普通所假設之理論（即每捲繞一層所增加直徑長度為相同者）頗一致，即每繞紗一層，紗管直徑之增加量逐漸增加，即繞第一層紗，紗管直徑所增為最少，繞最後一層紗，紗管直徑增加為最多。

若將粗紗從一木管上退解，細量其每層之圓周，用曲線表示之，則其結果將如第二圖所示。

如紗管直徑之增加速率為一定，則紗管圓周之曲線為一直線，故此計算與實際之圓周曲線頗不相同，可於圖中見之。

兩線有如此之差異，其理由如下：

(1) 因起初幾層捲繞於木管之硬面上，故紗圈被壓扁之程度，遠較以後幾層捲繞於柔軟之木管面上為甚。

(2) 因錠壳葉 (prisoner) 所給予紗管面之壓力，隨粗紗繞層之逐漸增大而減少，故滿紗管之粗紗硬度，較紗管直徑小時為鬆，而有前後不同之故也。

不論此等差異之理由何在，紗管直徑之非等量增加，已無異議。故圓錐輪之外形必須加以修改，俾使速度能得改正。此正確之外形須憑試驗而得。

但如欲在任何情況下，均能隨時得絕對正確相符之圓錐輪外形，實不可能，蓋以後如原料改變或支數更改，則紗管之成形亦將隨之稍有改變也。

粗紡機上龍筋之運動

黃懋年

中國紡織建設公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(八)

(一)

上龍筋之作用在(1)載筒管而上下運動，使紗能均勻捲繞於筒管上，(2)約束錠子，使錠子依一定之軸線旋轉。其正確之運動為均勻之上下往復運動，倘其運動失却圓滑，顯現間歇停頓或突然下跌之現象，甚者發生震動，則成品機械俱受影響。其理由如次：

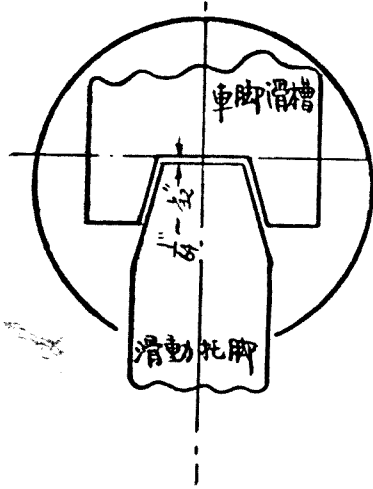
1. 各種不正常之運動均足使前繡拉送出之粗紗，斷續受驟然之牽拉，致成紗不勻。
2. 龍筋如有擺動，則錠子轉動軸線亦隨之變化不定，使錠子與錠管間之摩擦增加，錠子與錠管均易磨蝕，動力消耗亦大。
3. 上龍筋受各車脚踏槽之約束，完成上下運動，如有震動，各車脚踏受影響，使機台亦生震動，時日既久，各處螺絲被震鬆弛，致引起其他部份之缺點，減短機械之壽命。

(二)

上龍筋不正常運動之原因甚多，今逐項述之如下：

A 震動之原因：

1. 龍筋上有滑動托脚，與車頭車尾及各車脚之滑槽配合，使龍筋僅僅能上下運動，不能



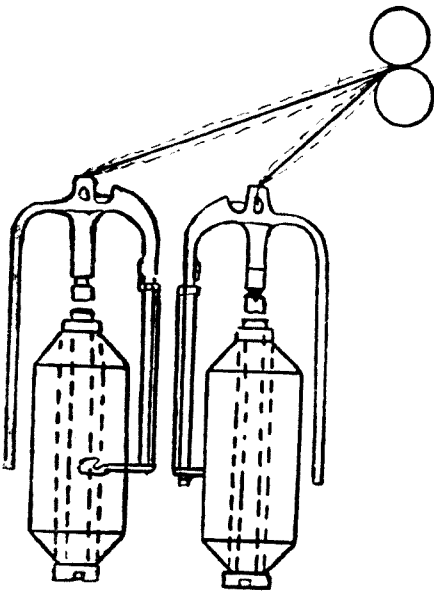
圖一：滑動托脚與車脚滑槽配合情形

向前後與左右移動。如配合過鬆或托脚螺絲鬆弛，即為龍筋跳動之主因。最好滑動托脚與滑槽底部之空隙保持 $0.5 \sim 1$ 左右，則約束比較良好。

(附註：如此龍筋仍可向前後及左右方向略作移動，惟空隙過於狹小，恐引起故障)。

2. 龍筋係由多段(普通為三段)接合而成，接合處鬆弛，亦生震動。此可由各段震動不一而知之。將接合處各螺絲締緊，即可矯正。

3. 錠翼失却平衡，使錠子發生搖擺，亦為上龍筋震動原因之一，筆者此次參觀本公司各廠，見各廠對錠翼之靜力平衡均甚注意。如第一、十六等廠且有動力平衡之檢查儀器。惟錠翼有兩臂，一空心，一實心，空心之臂上有壓掌及平衡桿。壓掌與平衡桿係一體，繞空心臂旋轉，重心不在空心臂之中心線上，而在偏於平衡桿之一方。壓掌在某一位置力已平衡，而在另一位置即不平衡。補救方法應將前後排錠翼反向排列，如第二圖。



圖二：錠翼應反向排列

可已順向排列。

4. 使動齒管牙之傘形齒輪小地轉曲，或支承此軸之軸承間隙過寬，則小地軸運轉不穩，促使上龍筋震動。故平車時應使此軸平直，軸與軸承間之公差以 $3/1000$ 為度。傘形齒輪上之支頭螺絲如相間在反對方向呈一直線旋緊，可得較佳之靜力平衡。惟動力仍未平衡，地軸之尾端仍有跳起之趨勢，故應如第三圖所示。

即第一只縮緊後，第二第三兩只縮於反對之一方，以後每二只為一組，縮結如第三圖，不僅靜力平衡，動力平衡亦臻較佳之境界。

5. 錠子因底部尖端磨蝕，或裝置未妥，使轉動軸與中心線不一致，或錠子與錠管俱被磨蝕，致配合過鬆，錠子即生搖擺。其影響與錠翼未平衡同。平車時應先檢查錠子與錠管磨蝕情形，予以調換。錠管裝置垂直，其中心線且須正對錠杯中中心。

(附註：錠管之內徑在 $0.700''$ 至 $0.750''$ 間，錠子直徑在 $0.741''$ 至 $0.744''$ 間，圖略)。

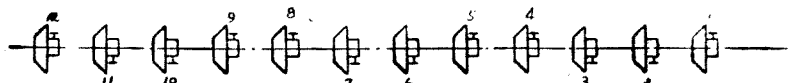
B 間歇停頓及突然下跌之原因。

1. 間歇停頓之主要原因為鐵砲皮帶滑動，促使鐵砲皮帶滑動，有下列諸因：

a. 皮帶乾燥或過狹，其與鐵砲間之摩擦力過小。

b. 負荷增加，皮帶與鐵砲間之摩擦力不足，此種增加之負荷，係由於保全不良或運轉不當所致，如錠管中有雜物塞住或加油過少；車脚滑槽未裝置垂直；上龍筋滑動托脚緊貼車脚滑槽之一方，或滑槽中有雜物，不能輕滑行動；錠管裝置未垂直；橫齒桿之齒中有雜物塞住；由下鐵砲傳動之諸齒輪啮合不良等，俱使各處摩擦增加，動力必須增大，超過鐵砲皮帶所能傳來者，故皮帶即生滑動。

c. 下鐵砲跳動。



圖三：支頭螺絲結法

齒輪之支頭螺絲結一方

齒輪之支頭螺絲結反對之一方

2. 龍筋昇降系之主動齒輪有缺齒情形，使龍筋突然下跌，被動輪之齒如有損壞，情形當更嚴重，可能使龍筋停止不動。

3. 和合牙 (reversing bevel) 啮合過鬆。

4. 昇降系齒輪支頭螺絲未縮緊。

(三)

上面雖將震動與間歇停頓之原因逐項分述，實則每項均可引起他項現象。如龍筋震動，或多或少伴有間歇停頓，間歇停頓亦可使龍筋震動，促使龍筋不正常運動之諸項原因大都均可矯正，惟有少許先天之缺陷，如滑動托脚與車脚滑槽間留有 $1/16''$ 之空隙，此可使龍筋在水平面內略作移動，錠子無法永在同一軸線上旋轉。他如錠翼難於在壓掌之每一位置平衡，俱非保全人員所能為力也。

本文參攷資料如下：

1. Seely And Ebsign: Analytical Mechanics For Engineers.

P. 338. Balancing.

2. 胡錦成 滿鶴章 粗紡機上龍筋震動原因及其防止法 (載紡織建設月刊第一卷第八期)。

3. 裴永康 端木豐 滾拉脫粗紡機管理上應注意事項 (載紡織建設月刊第一卷第六期)。

精紡機皮圈式大牽伸之研討

瞿懋德

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究室 精紡組結業論文之(一)

(一)引言

自卡薩勃蘭加氏的原始皮圈式大牽伸裝置問世以後，紡織工程上牽伸部份，由羅拉式牽伸，進到皮圈式大牽伸。固然，羅拉式大牽伸至今猶為世人所賞用，無論羅拉式牽伸，具有如何長處，但在理論及實用兩方面，仍有無法彌補的缺陷。我們並不否認羅拉牽伸裝置的優點，以及採用的簡便；在連續的對於纖維施行約束的確實性，和控制短纖維的浮游兩點，皮圈式大牽伸裝置，佔有很明顯的優勢。在式樣方面，經過各國技術家的研究改良，產生種種型式，都有他們理論上的根據；但最後的趨勢，仍不外是歸納各式理論上的優點，而加以改進。本文所論列範圍，是以皮圈式大牽伸為主體，就其中型式，較為優越者，加以研討。筆者自愧無學，錯誤在所不免，尚祈識者有以匡正。

(二)大牽伸皮圈 (High Draft Leather Band)

皮圈，可以說是大牽伸裝置的靈魂。皮圈對棉纖維的控制，是略加加壓作用。這固然和皮圈夾 (tensor) 間的距離有關，但和皮圈的厚薄軟硬，也大有關係。他和羅拉牽伸裝置中所用的輕量中上羅拉相類似。所以要紡成條幹均勻的棉紗，就必須選擇性質柔軟而富有彈性的皮，來作成皮圈。茲將此部有關的事項，逐項分論如次：

A 皮圈材料 一般均採用小牛皮，可以根據他部位和硬度的不同，決定如下所示的適當用途：

部 別	硬 度	用 途
A 背部之皮	強	僅適用於下皮圈
B 硬腹之皮	較背部軟	上下皮圈均可使用
C 下腹之皮	較硬腹軟	過於柔軟，下皮圈不合用，可用於上皮圈

皮圈用皮，以橫腹與背部間皮質為宜（如第一圖所示），因為彈性強，硬度適宜。

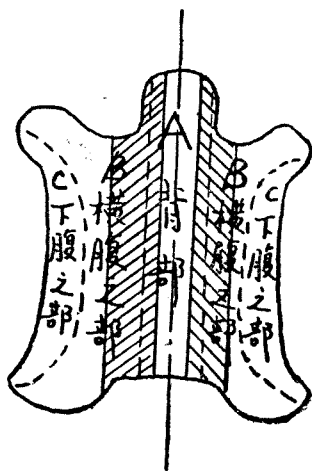


圖 一 第

A 部硬度太強，在鋸齒形羅拉上，迴轉不圓滑；對鋸齒不能完全吻合，易生滑動 (slip)，不適用於作皮圈。

C 部皮質太軟，握棉點位置，易生變化。故過軟皮質，亦不宜採用。皮圈因皮質軟硬不同，使用同一長度的皮圈，硬度的皮圈，其彎曲半徑，較柔軟皮圈為大。則皮圈吻合點，和前羅拉吻合點距離，有了變化，失去準確性，對於牽伸極為不利。故上下皮圈必須選擇硬度厚度一致的為宜。

B 皮圈厚度 皮圈用皮，第一要厚薄均勻。假使厚薄相差太甚，當皮圈轉時，其夾持纖維輕較的壓力，使隨時在變化，而難穩定，皮圈就不能有效地約束纖維，控制纖維。如欲皮圈皮質厚薄，絕對均勻，也並不是一件容易事。普通許可的公差是 $5/1000$ 上下。

傷痕大的，或小而多至於全面的皮，切勿使用；皮面而不平滑的，亦以勿用為宜。又皮質必須富有相當彈性和柔軟性。

C 皮圈製作法 1. 裁皮圈皮方法，和裁皮棍皮時方法相同，先依長度的方

向(縱方向)裁割。寬度應較皮圈架內側寬度狹0.5mm。皮圈長度決定
 的法為：

$$\text{皮圈長} = \text{實測長} \times \left(1 + \frac{1}{10}\right)$$

茲將各式大牽伸使用皮圈的長度、幅寬、厚度等，列表如下：

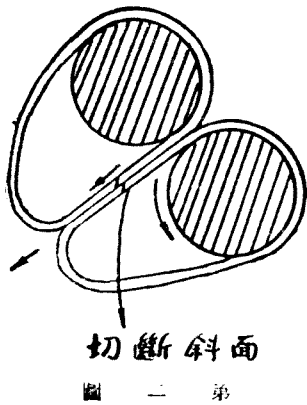
種別	卡氏式	榮光式	OM式	日東式	T. M. 式	J-α 式	鐘淵式
皮圈夾隔距(mm.)	5	6	5	4	5	6	5
皮圈厚度	$\frac{52''}{1000}$	$\frac{60''}{1000}$	$\frac{5''}{1000}$	$\frac{48''}{1000}$	$\frac{50''}{1000}$	$\frac{60''}{1000}$	$\frac{50''}{1000}$
上皮圈長度(mm.)	110	115	107	102	107	128	96
下皮圈長度(mm.)	115	115	113	107	112	127	102
皮圈寬度	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{2}''$	$\frac{15''}{16}$	$\frac{15''}{16}$	$1\frac{1}{16}''$	$1\frac{1}{8}''$
中繩拉中心與皮圈夾前緣之距離(mm.) (cradle gauge)	29.5	29.5	29.5	25	30	40	24.6
中下繩拉直徑	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$
中上繩拉直徑	$\frac{3''}{4}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{3''}{4}$	$\frac{3''}{4}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$	$\frac{3''}{4}$

就中榮光和 J. α 兩式，中繩拉上下都是 $\frac{7}{8}$ 直徑，上下皮圈長度相等，萬一皮圈上發生疵點，則每一循環，發現一次，必將呈現不良結果。T. M. 式雖中繩拉，上下也都是 $\frac{7}{8}$ 直徑，但其中上繩拉中心，比下繩拉中心，後移 $\frac{1}{16}''$ ，既可減少皮圈滑動，又可使上皮圈長度較下皮圈稍長，彌補長度相等缺憾。其他各式中上繩拉都是 $\frac{3}{4}$ 直徑，中下繩拉 $\frac{7}{8}$ 直徑。即上皮圈長度較下皮圈長度為短。

2. 切皮機 (splicing machine) 的刀片，應調節使切成皮圈接合面角度為 30° — 35° 。

3. 皮革經切皮機切斷後，應選擇彈力強大的，用作下皮圈，稍差的用作下皮圈，並在上面加印「上」「下」和接頭方向的標識，以為區別。或將皮圈分成硬質、普通質、和軟質三種，而用在每個皮圈架上的上下皮圈，都該選擇同一程度的質料；如能以每台為單位，用同一質料則更為便利。

4. 皮圈接合的方向，須致慮纖維的被引伸方向，知皮圈的迴轉方向，如第二圖所示。



5. 膠皮圈用膠水的成份如下：

全方片 3.77 gm. — 5.05 gm.
 醋 酸 10cc. — 20cc.

6. 皮圈表面應有塗料 一般皮棍開，對於精紡機皮圈，均未有塗料；致皮圈表面，易起裂痕，壽命減短。如皮圈上塗膠劑，可使皮質柔軟，使用時期，平均約可增加 75%。茲將塗料成份和製法扼述如下以作參攷：

沸水 3lbs.
 塊子金黃 30gm.
 純碱 45gm.
 乾酪素 187.5gm.
 猪油 50gm.
 橄欖油 40gm.

調製時先用水 3 磅，煮沸後，將塊子金黃 30gm.，放入溶解調勻，並加入乾酪素 187.5gm.，經調勻後再放入純碱 45gm.，待泡沫發漲到最高度時，停止加熱；俟其冷卻後，調勻而成爲一種紅色膠劑。

用時先把猪油 50gm. 加熱溶解後，注入橄欖油 40gm.，調和後，再將上面所預備的加入混合，即可應用。

接合時須用一厚木，將皮裏附黏合受壓，勿使皮圈表面受壓，發生摺痕。如在運轉中，下皮圈切斷，需要補換時，可以應用特製小型螺旋加壓器，在機上接合。

(二) 皮圈架 (Cradle)

皮圈架作用，在使皮圈運轉自如，不使棉層飛化，輾轉於紗內，所以皮圈和皮圈架內壁的空隙，愈小愈佳，不能過大。

皮圈架隔距，即指中羅拉中心和皮圈夾則端的距離而言，依原棉纖維的長度而不同。此項尺寸，隨牽伸裝置型式和使用纖維長短，稍有差異。

各式大牽伸裝置，皮圈架隔距尺寸，如下表所示。

項別	卡式	榮光式	O.M.式	日式	華式	T.M.式	J.a.式
皮圈架隔距 mm.	29.5	29.5	29.5	25	30	30	30
紡織種類	棉紡	棉紡	棉紡	棉紡粗棉	新式 Staple Fibr	棉紡 Staple Fibre	棉紡 Staple Fibre
皮圈架數量 (每錠)	1只	1只	上下各一	1只	1只	1只	1只

皮圈架每錠使用一只的，都放置在中羅拉上，雖機構較簡，但增加中羅拉負重；同時皮圈架和中羅拉無槽部份，易於磨滅。O.M.式將皮圈架分成上下二只，如第三、四兩圖所示。下皮圈架裝在皮圈架托板，而固

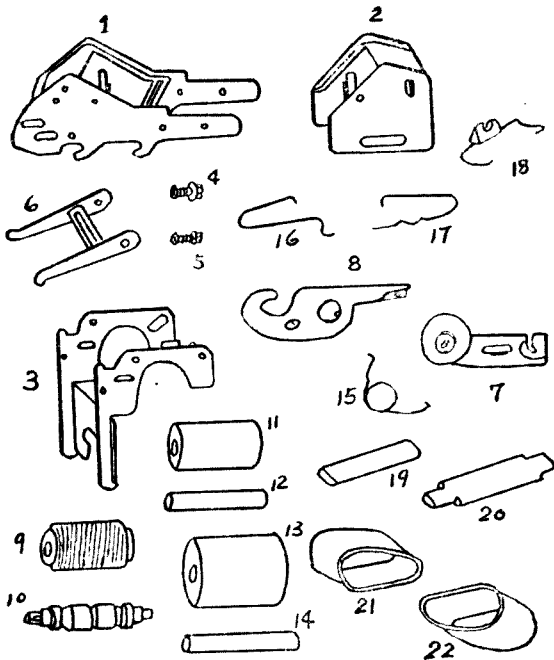
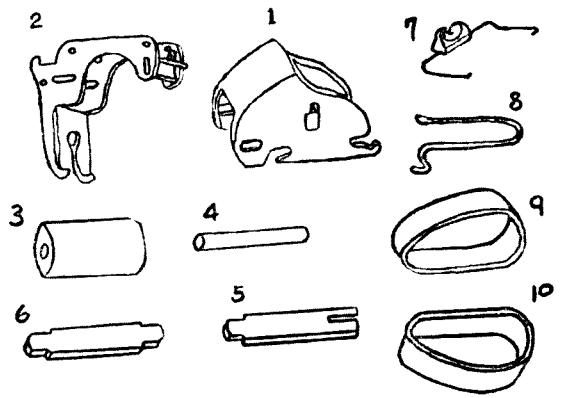


圖 三 第

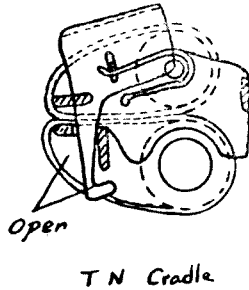
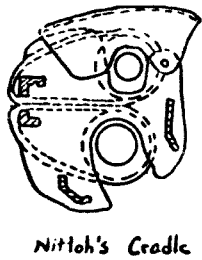
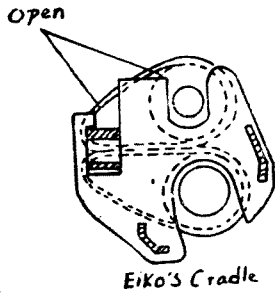
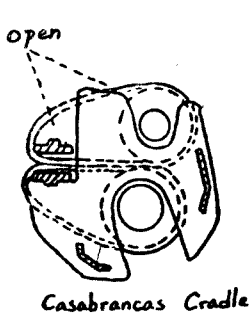


No	name	material
1	top cradle	S.P.
2	bottom cradle	S.P.
3	middle top roller loose boss	C.I.
4	do. do. arbor	M.S.
5	rod tensor	S.P.
6	bottom tensor	
7	collector	bakelite
8	M. top roller spring	S.W.
9	top band	leather
10	bottom band	leather

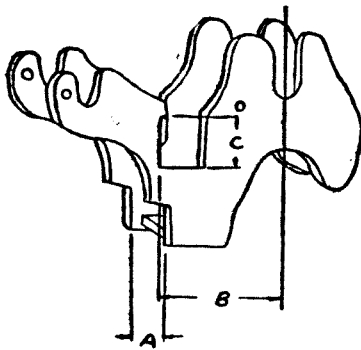
圖 三 第

定在中羅拉滑座上；上下皮圈架結合，用銷子（Kneck Pin）使他結合完全

no.	name	material
1	front Cradle	S.P.
2	back cradle	S.P.
3	bottom cradle	S.P.
4	front set screw	M.S.
5	top set screw	M.S.
6	swing arm	S.P.
7	slide rest	S.P.
8	compress fork	S.P.
9	front top roller loose boss	C.I.
10	do. do. arbor	C.I.
11	middle top roller loose boss	C.I.
12	do. do. arbor	M.S.
13	back top roller loose boss	C.I.
14	do. do. arbor	M.S.
15	front roller spring	S.W.
16	middle roller spring	S.W.
17	back roller spring	S.W.
18	collector	bakelite
19	top tenser	S.P.
20	bottom tenser	S.P.
21	top leather band	leather
22	bottom leather band	leather

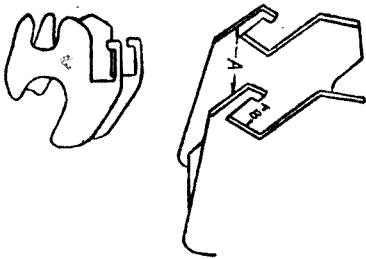


五 第



Spindle Gauge (錠距)

- 21"
- 21"
- 21"
- 21"
- 21"
- 21"
- 21"



A (皮圈架內刻深度)

- 25mm.
- 27mm.
- 30mm.
- 30mm.
- 30mm.
- 30mm.

六 第

這樣上下皮圈夾間的距離，可以保持正確。又皮圈架因為不架在中羅拉上，完全安穩。既減少中羅拉負重，中羅拉及皮圈架，又不致互相摩擦。紡棉紗時，皮圈架的隔距為 27mm. ~ 40mm.；紡毛以上棉纖維，或人造紡紗時，則皮圈架的隔距為 35mm. ~ 40mm.。

為防止棉屑飛化輾轉紡入紗內，皮圈架最好採取密閉式。目前一般使用者，O.M. 式及日東式較為密閉，飛化進入機會較少。茲列舉數式皮圈架密閉情形，如第五圖所示。

一般均將皮圈夾 (tenser) 固於皮圈架上，藉可使皮圈架強度增大，可免變形。鐘淵式稍有不同，下皮圈夾固裝於中羅拉滑座上，上皮圈夾裝於下皮圈夾上；如此皮圈架雖較簡便，防止棉屑侵入皮圈效能大減；萬一下皮圈夾有彎曲，上下皮圈齒合點，自難準確。

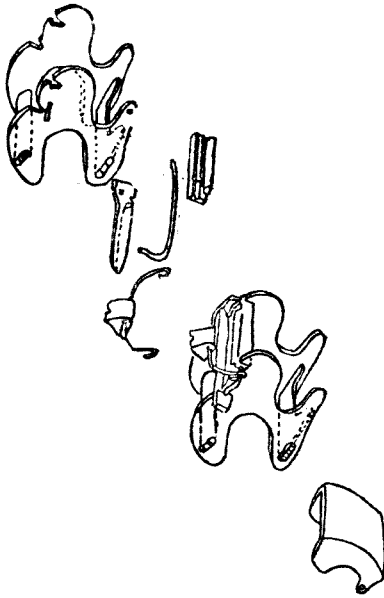
皮圈架內側闊度，因錠距而異。由各製造廠規定，現就 S. 及榮光式規定闊度如第六圖 (甲、乙) 所示 (所謂 30mm. cradle 及 40mm. cradle 就是 B 的尺寸)。

榮光式皮圈架使用標準

(A 示皮圈架內側闊度 B 示皮圈夾嵌入部高度)

皮圈架號數	A	B	錠	距	適用支數
A ₆	30mm.	12.25mm.	2 $\frac{1}{2}$ "	及 3 $\frac{1}{8}$ "	粗, 中
A ₅	0mm.	11.25mm.	3 $\frac{1}{8}$ "	及 2 $\frac{3}{8}$ "	粗
B ₆	27mm.	12.25mm.	2 $\frac{3}{8}$ "		粗, 中
B ₅	27mm.	11.25mm.	2 $\frac{3}{8}$ "		粗
C ₆	25mm.	12.25mm.	2 $\frac{1}{2}$ "		粗, 中
C ₅	25mm.	11.25mm.	2 $\frac{1}{2}$ "		粗

日東式皮圈架如第七圖所示。由於上皮圈夾固着在皮圈架上，故強度增大，可以免除變形；皮圈架隔距為 26mm. (一般均為 29.5mm.)，由於寬度及長度，同時縮小，因此皮圈架的強度大增，費用較廉。皮圈上部加設蓋罩，可免飛化飛入皮圈內，且可揩去上皮圈上飛化。皮圈架兩側，設計成密閉式，務使皮圈側全被封閉。



第七圖

(四) 皮圈夾 (Tenser)

皮圈藉皮圈夾支持，張在皮圈架上；上下兩只皮圈夾，造沙皮圈的嘴合點，使和前羅拉相接近，並保持他的正確位置。因此皮圈夾固着在皮圈架時，務須緊密。皮圈運轉時，在皮圈夾上滑過，皮圈夾應用摩擦抵抗

力小的材料，務使不因皮圈迴轉而生震動、脫出、或歪斜的毛病。皮圈夾持纖維，輸送到上下皮圈夾間，受前羅拉的牽引，纖維被拖洩滑脫而出，如此緩和輕柔地控制着，使纖維不致因強壓而切斷，或用失去控制而浮游。皮圈對纖維的約束，略帶加壓作用，壓力的大小，和皮圈夾間距離有關，紡粗支紗隔距宜小，紡細支紗隔距宜大。和雷透 (Rieter) 式精紡機的中上羅拉重量，紡粗支紗重，細支紗輕的理由相同。

從纖維長度和皮圈持力力的關係來說，紡紗時，須先考慮纖維間的摩擦力，機後調節皮圈夾隔距，而決定皮圈和皮圈間的把持壓力。若同一種類的纖維，其長度愈長，其間摩擦力也愈增，故使用長纖維時，皮圈夾隔距也應愈廣，藉以減少把持力，而使前羅拉方面容易牽伸。

欲使皮圈達到適當控制纖維的目的，兩皮圈夾間距離，應當適宜，普通為 26mm. 但皮圈夾距離和皮圈皮的厚薄，大有關係。採用薄皮，距離宜小；反之宜大。皮圈使用過久，因磨減而使厚度變薄，無形中皮圈夾間距離，隨之變大，皮圈間的間隙，也就改變了。設不調整皮圈夾間的隔距，則皮圈對通過的纖維束，沒有彈性的控制，纖維游動不定，牽伸就不能正確。

如皮圈皮厚度保持不變時，則皮圈間間隙增大，控制纖維力較弱；反之，如皮圈夾隔距改小，即皮圈間間隙改小，增加纖維控制力。一般皮圈式大牽伸裝置，使用同樣開口寬度皮圈夾，即皮圈夾隔距不變，可適於紡多種紗支及各種長度纖維。其理由如下：

在紡粗支紗時，所用粗紗條，其纖維雖較多，但纖維的長度終究短；紡細支細時，雖其體積較細，但纖維長度較長，故兩者接受皮圈控制力，恰恰相等。

如在下列情況之下，就須增減皮圈夾間的距離：

1. 用特長纖維紡粗紗時，必須增大皮圈夾間的距離，否則皮圈控制力太強。

2. 凡使纖維能紡製儘可能的細紗支時，必須增大皮圈控制力量，減少皮圈夾間的隔距。

A 皮圈夾隔距和皮圈皮新舊關係 新皮圈使用時，皮質較厚，硬度彈性較強，無形中對約束纖維壓力增大。皮圈使用日久，厚度和彈性俱減

、此時可減小皮圈夾隔距，務使皮圈間的間隙，能保持一定為原則。由於上述理由，皮圈夾間的隔距，以能調整者為佳。

B 皮圈夾形式 目前各式牽伸裝置，皮圈夾形式，約可分為扁平型和「L」型兩種。茲分述如下：

皮圈夾採用「L」形的，他們皮圈接觸部份是最平滑的一邊，且皮圈和皮圈夾接觸面積，亦較一般的為少，故摩擦少。其材料如全由電木製成光滑表面，則摩擦更少。上下皮圈的握棉點 (nip point) 接近前羅拉，且握棉點不因皮質的厚薄軟硬而變更，對下皮圈內棉絮飛花，也有集塵作用。如第八圖所示型式的皮圈夾，值得採用。

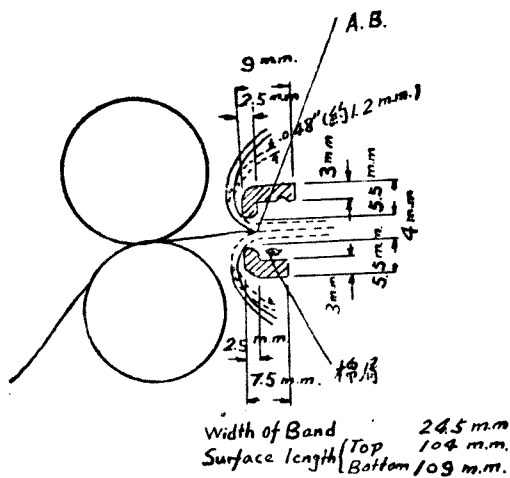


圖 八 第

皮圈夾採用扁平型，其皮圈夾間之隔距為 5 mm，皮圈厚度為 1.5 mm 上下，相疊亦不過 2.6 mm，故在 5 mm 或 6 mm 之皮圈夾隔距間，頗覺寬裕。因皮之硬度或彈性之不同，皮圈握棉點，不能固定，能時前時後，如第九圖所示。即皮圈夾與前羅拉之隔距，不能準確，對於牽伸，有不良影響。

皮圈夾裝置	項別	木氏式	榮光式	田式	O.M. A.式	O.M. B.式	J.a.式	T.M.式	鐘漢式
上下各一								上 7 錠 1 根	上 7 錠 1 根
上下各一								下 8 錠 或 6 錠 1 根	下 8 錠 或 6 錠 1 根
上下各一									
上下各一									
上下各一									
上下各一									
上下各一									

皮圈夾之隔距須能供調整之理由已在前節說明。茲將各式牽伸裝置上皮圈夾隔距調整法，及其有礙事項，分別述之如下：

皮圈夾隔距調整法

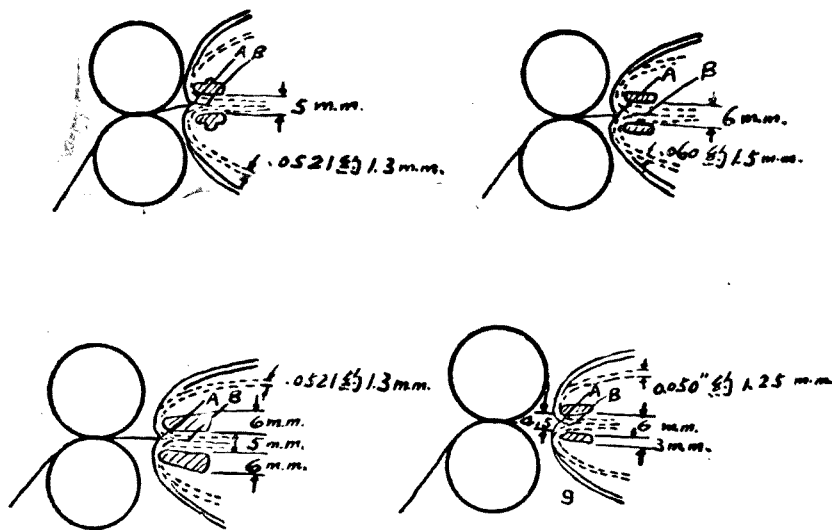
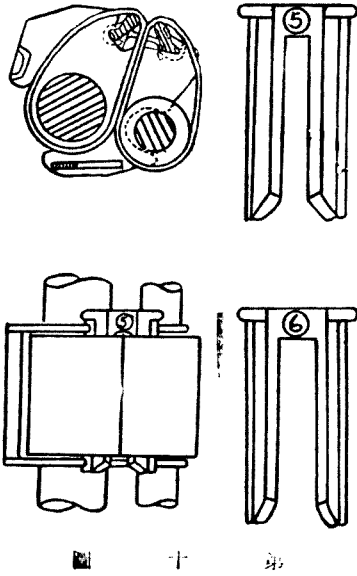


圖 九 第

皮圈夾隔距	可變	可變	可變	不能變	不能變	可變	不能變	不能變	不能變
上下皮圈架隔距 mm.	5	5	4	5	5	6	5	5	5
皮圈厚度	5" / 1000	10" / 1000	48" / 1000	55" / 1000	55" / 1000	50" / 1000	50" / 1000	60" / 1000	50" / 1000

皮圈間控制纖維壓力，和皮圈間間隙大有關係。間隙大，對纖維把持力減少；反之則增大。紡細支紗時，纖維長度較長，其間摩擦力亦較大，故皮圈間間隙亦應較廣，減少把持力，易於牽伸；紡粗支紗宜小。究竟其間之問隙，以何者為最適宜，須根據所紡支數與使用纖維長短而異，不能有硬性規定，由於實用上之經驗，下表可作決定時候的參攷。

紡 織 種 類	皮圈架長度	皮圈夾隔距	皮圈厚度	上下皮圈間隙
粗、中支紗	25mm.	4mm.	48/1000"	1.58mm.
中細支紗	29.5mm.~30mm.	5mm.	50/1000"	2.46mm.
1 1/2" 新式短支紗(Staple 110e)	35mm.~40mm.	6mm.	60/1000"	2.96mm.

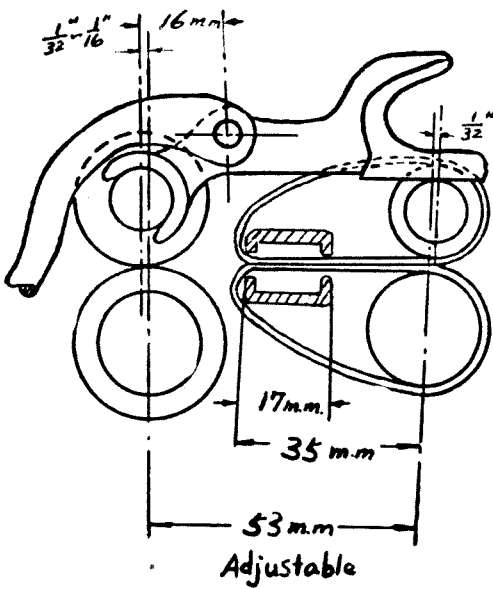


第十圖

第十圖所示為卡氏式皮圈夾，上下皮圈合用一只。○號表示夾間距離為6mm。適用於短纖維，□號表示夾間距離為6mm，適用於長纖維。皮圈夾對於上下皮圈，須同時插入，操作不甚便利。

日東式牽伸裝置，採用「L」形皮圈夾，皮圈握棉距離前羅拉很近，採用厚且硬的皮圈時，皮圈夾的隔距應該大；如果用薄且軟的皮圈，則隔距可較小。從控制纖維能力上來講，則用厚皮圈大隔距的皮圈夾，不能使皮圈的握棉點，接近前羅拉，因厚硬皮圈彎曲半徑較大，且動力消耗比起薄柔的皮圈大。此裝置上已改用隔距為6mm的皮圈夾（一般為5-6mm/m）和薄而柔的皮圈。又皮圈夾的隔距和皮圈皮的新舊也有關係。在新皮初用的一個月內，皮圈架隔距，以4mm為宜，過這標準則改為1mm。變更皮圈夾隔距，只須調換下皮圈夾即可，也就是變更下皮圈夾的厚度。此式的上下皮圈夾兩末端的距離為16mm，上皮圈夾厚度為6mm（固定不變），所以16mm減去下皮圈夾的厚度，就是兩皮圈夾的隔距。

皮圈架長度過長（即中羅拉中心距皮圈夾前端），則皮圈容易鬆弛，即上下皮圈失去平行，皮圈間的間隙增大，纖維失却控制，湖動不定，足以影響成紗品質。如第十一圖是日東式紡人造棉或100以上棉纖維所用皮圈夾式樣，他的寬度為皮圈架長度的一半，有防止皮圈鬆弛下落的功效。此或更兼「L」形所具的優點，值得採用。



第十一圖

日東式皮圈夾隔距即係第十二圖中B之尺寸，普通為6mm，祇須註

換上皮圈夾，即可得任何隔距，（上皮圈夾之C之尺寸加B之尺寸，其和為9mm.）如欲得6mm. 的皮圈夾隔距，則B的尺寸為7mm.，而C的尺寸為3mm.者最宜，即上皮圈夾的厚為3mm.；又如欲得5mm. 的皮圈夾隔距，則B的尺寸為5mm.，而C的尺寸為1mm.。因此下皮圈夾並不變動，常放置在一定的位置，藉調換上皮圈夾而可得任意皮圈夾的隔離。第十二圖中的A D各種尺寸如下：

Gauge	2 1/4"	2 3/8"	2 1/2"	2 5/8"	2 3/4"
D	29	31	34	34	34
A	41	46	49	49	49

mm.

其他如O.M.式T.M.式通皮圈夾隔距均固定不可變動，根據上述結論，皮圈夾以採用『L』形，而隔距能調整變動的為最相宜。

(五) 集棉器 (Collector)

在皮圈式中，粗紗於前羅拉的握棉點時，呈寬帶狀。因此式牽伸較大

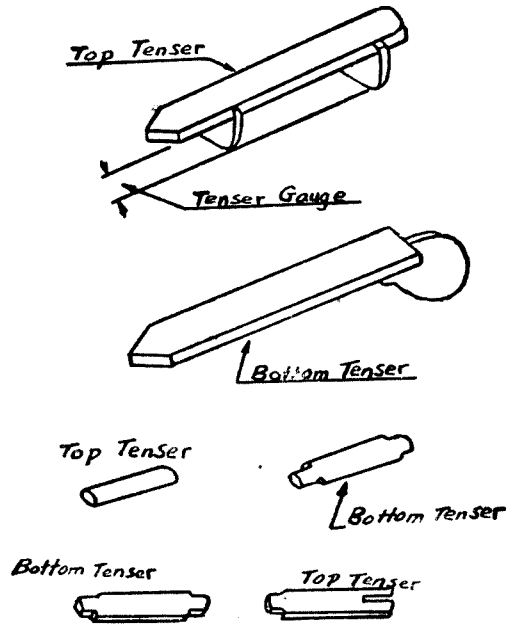


圖 二 十 第

，使用粗紗較粗，致飛花及棉纖維切斷的機會增多，所以增設集棉器很有必要。將此器裝在前羅拉後方，纖維從皮圈送出，在此集合，因此幅闊變狹，不僅對牽伸和加撚作用有益，飛花也因此減少。

此器通常用堅硬而光滑的電木 (Bakelite) 製成，孔眼成喇叭形。當粗紗受橫動裝置作用的時候，集合器亦跟着左右移動。至今集棉器之種類，有下列數種（見第十三圖）：

A 兩個錠子的集棉器合裝在一軸上 集棉器二只同裝在一軸上，在棉層較多的工場或女工管理不善，很容易失去靈活作用；粗放入集棉器也比較困難。卡氏式即採用此型。

B 單獨集棉器 此式可分為上口式和下口式二種，茲分述如下：

1. 採用上口式單獨集棉器，如有摩屑附着在粗紗的時候，容易在集棉器口上塞住，有礙皮圈夾和前羅拉的接近，女工操作也不方便。O.M.式即採用此型。

2. 採用下開口單獨集棉器，粗紗通過容易，當粗紗離皮圈夾的握棉點前進時，即使不能直接達列前羅拉握棉點，但依前下羅拉迴轉方向，容易將紗頭帶入，並且容易在集棉器孔隙中通過；此外集棉器是每個單獨以下口式垂下，粗紗摩屑不容易堆積；紗斷後，通過粗紗手續頗簡便。日東式採用此式。

C 集棉器和導紗桿相連，因此和導紗桿同時運動。此種的機件過多，並且前羅拉和皮圈夾間的距離，不能接近。鐘淵式採用此型。

根據上面所述的，集棉器似乎以採用單獨集棉器下開口式為佳。集棉器隔距（即指孔隙大小而言）依紡紗支數粗細不同而異，隔距使用的標準，可如下表所示。

支數	10 ⁰ ~10 ¹	10 ¹ ~32 ⁰	32 ⁰ ~60 ⁰	60 ⁰ ~100 ⁰
集棉器隔距	單位mm.			
孔隙尺度	1.0mm.	1.6mm.	1.2mm.	0.9mm.

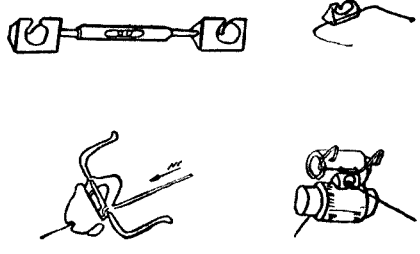


圖 三 十 第

(六) 皮圈的位罝

爲免除皮圈架當裝在中羅拉上有跳動情勢，故將兩皮圈夾握棉點，較前羅拉的握棉點高 $1/16$ 或 1.5mm ，使纖維稍微倚靠下皮圈，皮圈之迴轉均勻而穩定；否則棉纖維和上皮圈摩擦時，皮圈架有輕輕跳動的趨勢。如是裝置以後，粗紗由皮圈夾握棉點引出時，略和下皮圈相擦，使纖維排列整齊。兩皮圈握棉點，最好能較前羅拉握棉點高 $1/16$ 或 1.5mm 。

(七) 羅拉加壓

皮圈式大牽伸裝置，關於上羅拉加壓，異常重要。加在上羅拉的壓力不足時，(即重錘過輕時)，紡出的紗，難以均勻，因爲上羅拉迴轉時，不能保持正確，發生滑脫。故加在上羅拉上的實際壓力，以何者爲適宜，很值得研究。加在前上羅拉(指皮棍)的壓力，固然和紡紗支數有關，同時和錠距也有密切關係。紗支愈粗，錠距愈大，重量也因之加大。錠距在 25mm 以下，每錠上羅拉實際所受的壓力，不能小於 3磅 ； 25mm 以上的錠距，不能小於 5磅 。

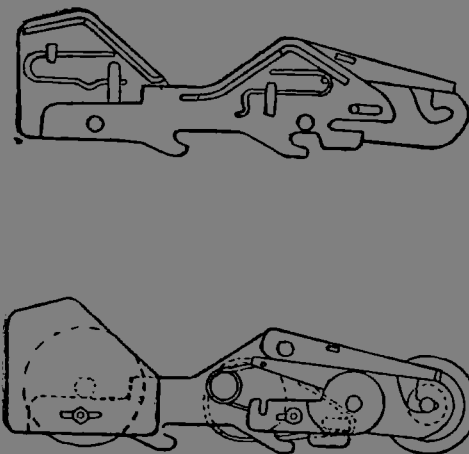
皮圈式大牽伸，把持纖維的方法，是用鋸齒形下羅拉，和上面的活動鐵棍兩種，摩擦迴轉。所以決定此部負重，必須考慮上鐵棍本身，和皮圈間的摩擦力。假使羅拉間的重量太輕而不能抵抗上面的摩擦力，則皮圈的迴轉，不能自如。反之，如果羅拉間的重量太重，則皮圈間的迴轉，也會不靈，因爲上皮圈的品和羅拉直徑，足以影響把持纖維的狀態。每錠負重以 1磅 爲宜，如加重在 2磅 磅間，則他的滑脫平均爲 $2\% \sim 10\%$ 。不過爲保持皮革的品質和動力的節省起見，以 1磅 爲宜；如上鐵棍的加重不足，磅時，則皮圈迴轉，反而困難。如在上鐵棍上刻以紋路，則能阻礙皮圈的迴轉。總之，上鐵棍的迴轉，由下羅拉傳動而來，在可能範圍內，應以各部不發生抵抗，容易迴轉爲主要條件。

後上羅拉，一般都採用鐵棍自重加壓法，他的直徑爲 $1\frac{1}{2}$ 吋，重量 $1\frac{1}{2}\text{磅}$ 。

各式牽伸裝置加程方式如下表所示：

項	目	卡氏式	空九式	H式	O.M. A.式	O.M. B.式	J.式	T.M. 式	鐘形式
實羅拉上羅拉	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧
中羅拉上羅拉	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧
後羅拉上羅拉	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧	彈簧

A 彈簧加壓 O.M. B. 式前中後三列羅拉加壓裝置，都用彈簧，每錠獨立，如第十四圖所示。其優點在乎能廢除普通各式皮圈承架上所附屬的複雜機構如大鐵棍、皮圈架、重錘、扎鈎、橫桿、馬鞍等零件，材料既省、飛花附看處也減少，機面措掃便利。且龐雜不必要的機構廢除，紡機動力負荷減少，運轉費用減低成本也輕。同時粗紗和皮圈架距離可以接近

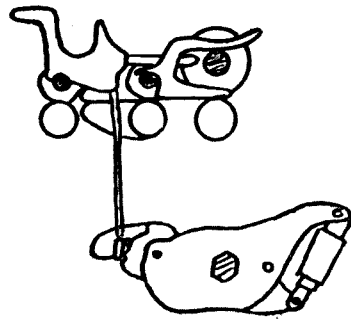


第十四圖

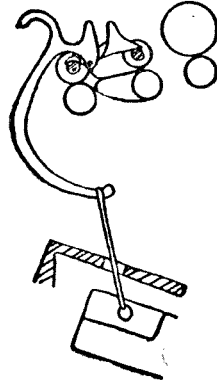
機面可縮到 50% ，減少機台面積，廢房建築面積及一切設備費用，都可以減少。加壓方式不受羅拉座角度影響，所以角度較他式爲大。目前使用者爲 30° ，對於加熱工作，很有裨益。因爲加熱點和前羅拉拆棉可以儘量接近，斷頭減少。羅拉加壓(每錠)全靠六根彈簧，也與彈簧任何一根發生鬆弛而失去作用，對整個牽伸，會生不良結果。欲彈簧壓力，保持一律，實不容易的事。檢查每彈簧彈力，須時常進行，因爲他不像重錘扎鈎加

壓那樣穩定。如果全工作嚴密、運轉搭掉的工作完美，方能有良好的成績表現；否則反不如其他簡單堅固型式。現今所使用的彈簧是 19# 洋火鋼絲。

卡氏式使用自動彈簧槓桿加壓，(第十五圖所示)。由彈簧槓桿連結而成。他的優點是機面沒有扎鈎等等，工人揩掃便利，沒有重錘裝置的麻煩，停車日除去重錘，非常敏捷。缺點則和 O.M.B. 式一樣不容易得到平均一致的壓力，持久性比較用重錘扎鈎，或重錘槓桿方式的要低得多。



第十五圖

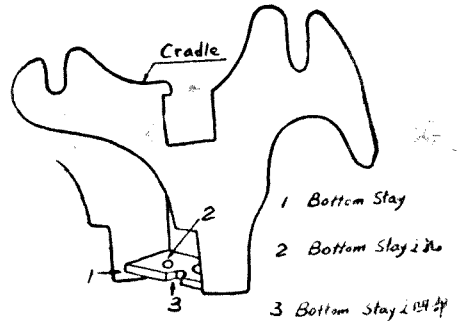


第十六圖

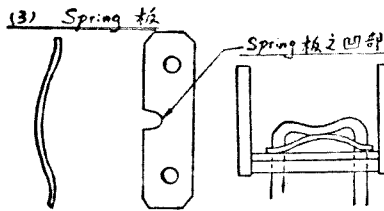
前上羅拉加壓裝置，用重錘扎鈎，中上羅拉加壓(每錠)，用彈簧，後上羅拉用鐵輓自重。現今 O.M.A. 及 E.M. 兩式所採用的，中上羅拉壓力較小，每錠 10 磅即可，彈簧變形較少。他的優點為萬一牽皮切斷，需要調換時，僅停止一錠工作，而不妨礙他錠；日東及榮光兩式裏(見十六圖)前中羅拉合用重錘馬鞍加壓(二錠共同)，皮圈任何一只需要調換時，即須同時停止兩錠的工作，所以生產損失較多。

前中上羅拉，採用重錘槓桿加壓，後上羅拉用鐵輓自重加壓。現今 J.C. 式使用加壓方式，其前中羅拉加壓，後錠獨立，後上羅拉二錠共用。機面既沒有重錘扎鈎，揩掃便利，每錠單獨加壓，採用重錘槓桿，壓力穩定；且重錘甚輕(僅 10 磅)，對機身負重甚少，沒有彈簧加壓的缺點，頗值得吾人研究和採用。

J.C. 式的加壓方式(第十七圖所示)在重錘鈎上懸以重錘，穿掛在皮圈架下橫板(cradle bottom stay)上面，當重錘鈎插入以前，使彈簧板



1 Bottom Stay
2 Bottom Stay 2 1/2
3 Bottom Stay 2 1/4 吋



第十七圖

根據運轉的狀況；和其他各方面的情形，來審慎決定。就實際情形上說，較上式計算數字減少 10%~20% 較為妥當。在皮圈式裝置下的適當牽伸範圍如下：

紡 錘 時 所 用
支 數 繩 牽 伸
10~20 10~0 吋

的凹部面向前羅拉的邊，和皮圈架下橫板上的孔筒相重合，彈他板中央聳起。重錘鈎通過彈簧板及皮圈架下橫板之孔，可參照第十六圖。

(八) 牽伸率

A 總牽伸 總牽伸決定，下列實驗式，可作為一種參攷。

總牽伸 = $\frac{\text{每英寸總牽伸 (mm.)} \times 1.05}{100}$

紡紗時，因所用纖維種類不同，和溫度等關係，常有變更的必要。此外還須

20~30	1.6~2.4倍
30~40	2.0~2.8倍
40~60	2.4~2.8倍

人造棉吸濕性較大，牽伸亦較棉纖維為難，所以羅拉間距離和羅拉上加重，也不得不加大。其中後羅拉間的纖維狀態，極不安定，如欲加以解熱牽伸，實際上不容易；如欲使他直接經過皮圈架後方，即經過前中羅拉牽伸，其成品條幹和拉力，反較輕解熱牽伸，而後至前中羅拉牽伸為優，足見解熱牽伸宜小不宜大。

人造棉時用

紗別	總牽伸	解熱牽伸
粗支紗	2~2.5	1.5~1.6
中支紗	2.5~3.4	1.6~1.8
細支紗	3.4~4.5	1.8~2.0

B 解熱牽伸 解熱牽伸是後羅拉和套有皮圈中羅拉間的牽伸。他們唯一目的，在鬆展給人粗紗的撚度。此部牽伸，相當重要，如採用失當，也能引起工作上困難。計算皮圈式解熱牽伸和普通不同。

$$\text{解熱牽伸} = \frac{\text{中下羅拉直徑 (mm.)} + C}{\text{後下羅拉直徑 (mm.)}} \times \frac{\text{後羅拉皮圈齒數}}{\text{中羅拉皮圈齒數}}$$

式中的C值，約為皮圈厚二倍弱。如用60/1000"厚皮圈，其值為2.6；55/1000"厚皮圈為1.88。

根據所採用原棉、粗紗撚度、羅拉間中心距離、總牽伸大小、以及上羅拉種類（皮質或生鐵），才能決定一種可靠性最大解熱牽伸。還有一件事，就是實際解熱牽伸比計算數字為小；但究竟小多少，要看後上羅拉性質和加重的方法。根據實驗結果，得下表所示：

上羅拉種類	羅拉自重	超額送出長度%
鐵盤 Plain Cast Iron	1.5~2磅	2.2%
鐵盤 Plain Cast Iron	2磅	3.5%
皮盤 Leather Covered	2磅	5.0%
皮盤 Leather Covered	8磅	6.8%

（上表指單根粗紗而言）。

皮圈式大牽伸，一般實用解熱牽伸，下表所示：

支數	解熱牽伸
10~20	1.3~1.5倍
20~30	1.4~1.6倍
30~40	1.5~1.7倍
40~60	1.6~1.8倍

（九）粗紗撚度

粗紗撚度計算式如下：

$$T = C \sqrt{N}$$

N 示粗紗支數， C 為撚係數

根據使用結果，C值如下所示：

支數	C之值
10~20	1.4~1.3
20~30	1.3~1.2
30~40	1.2~1.1
40~60	1.1~0.9

（十）羅拉隔距調整法

A 前羅拉和中羅拉中心距離，應使皮圈吻合點，在可能範圍內。儘量接近前羅拉，但勿使前羅拉和皮圈架互相摩擦。

B 中羅拉中心距離，依使用原棉平均纖維的長度，和粗紗的撚度而定。下式可作決定時的參攷：

實測平均纖維長 (mm.) + 10mm. = 中後羅拉間中心距離

C 前上羅拉中心較下羅拉向前露重 1/16"

D 後上羅拉中心宜較其下羅拉後移 1/4"

各式的牽伸裝置和羅拉隔距的調整範圍，當如下表所示：

（見第七十八頁下欄）

鐘形式羅拉調節規定，如下圖表所示（表見第七九頁上欄）。

前上羅拉直徑

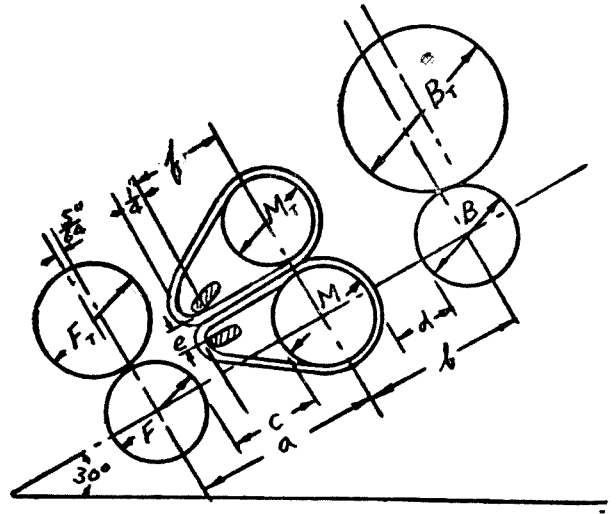
(Diameter of Front Top Roller)

Count	Bear Surface	Leather Surface
52#~20#	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{21}{32}$ "
30#~42#	$\frac{13}{16}$ "	$\frac{31}{32}$ "
60#	$\frac{15}{16}$ "	$1\frac{1}{16}$ "
80#1~00#	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ "

後上羅拉直徑

(Diameter of Back Top Roller)

pindle Gauge	Diameter	Width
$\frac{25}{8}$ "	2"	
$2\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "
$2\frac{3}{8}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	



第八十圖

牽伸式樣	皮圈架長度	前-中羅拉中心距離	中-後羅拉中心距離	紡績種類
日東式	25mm.	40mm.可調整	1½" 固定	棉紡粗, 中支紗
	30mm.	41mm.可調整	1½" 固定	棉紡中, 細支紗
	30mm.	48mm.可調整	2" 固定	1½" Staple Fibre
	35mm.	53mm.可調整	2½" 固定	Staple Fibre
J. a. 式	30mm.	45mm.固定	1½" 可調整	棉紡用
	40mm.	57mm.固定	1½" 可調整	Staple Fibre
T. M. 式	30mm.	1½" min. 可調整	1½" min. 可調整	棉紡用
O.M.B. 式	29.5mm.	1½" 可調整 (1½"~1⅞")	1½" 可調整 (1½"~1⅞")	棉紡用
O.M.A. 式	29.5mm.	1½" 可調整	1½" 可調整 (1½"~1⅞")	棉紡用
榮光式	29.5mm.	47mm.可調整 (46~50mm.)	41mm.可調整 (40~50M/M)	棉紡用

支 數	維拉直徑			隔 距 Gauge						
	前	中	後	a	b	c	d	e	f	
粗 支	10	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "
	20	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "
中 支	30	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{17}{32}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "
	40	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$\frac{17}{32}$ "	$\frac{17}{32}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{3}{4}$ "
細 支	60	1"	1"	1"	$1\frac{1}{32}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$\frac{31}{32}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{11}{16}$ "	1"
	60	$1\frac{1}{16}$ "	1"	$1\frac{1}{16}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{31}{32}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{11}{16}$ "	1"
	80	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{7}{8}$ " ~ $1\frac{1}{32}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$\frac{31}{32}$ " ~ $\frac{7}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ " ~ $\frac{7}{8}$ "	1"
	001	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$2\frac{31}{32}$ " ~ $1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ " ~ $\frac{31}{32}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ "	1"
高 支	Maklado	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{7}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{31}{32}$ "	$\frac{11}{16}$ "	1"
	Sea Island	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$2\frac{1}{8}$ " ~ $\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ " ~ $1\frac{1}{32}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$1\frac{1}{8}$ "
人造棉	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	2" ~ $2\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ " ~ 2"	$\frac{31}{32}$ " ~ $1\frac{1}{32}$ "	$\frac{31}{32}$ " ~ $\frac{31}{32}$ "	$\frac{5}{8}$ " ~ $\frac{11}{16}$ "	$1\frac{1}{8}$ "
	2"	$1\frac{1}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$2\frac{1}{8}$ " ~ $2\frac{3}{8}$ "	$2\frac{1}{4}$ " ~ $2\frac{3}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ " ~ $1\frac{5}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ " ~ $1\frac{1}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$1\frac{1}{4}$ " ~ $1\frac{1}{8}$ "
	$1\frac{1}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "

論精紡機之改進設計

陳俊浩

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究班 精紡組結業論文之(2)

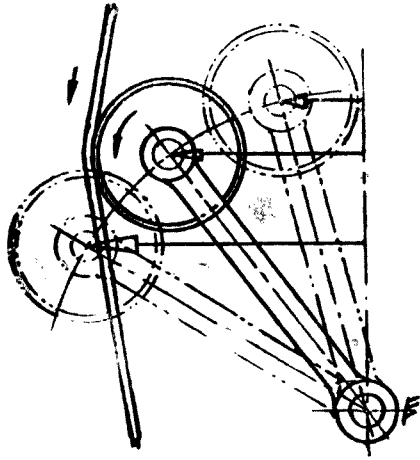
一 引言

精紡機在棉紡廠各種機械中佔極重要之地位，其在全部機械方面所佔比例需用工人、消耗機物料、需用動力等數字之大實在驚人。且精紡機為棉紡工程中最後一道造紗之機械，其機構之優劣，足以影響成品、產量、成本及勞力。

各機械製造廠所造之精紡機互有得失，或為門戶之見，或為專利所礙，至今猶為我長我所長，短我所短。

下文討論「精紡機之改進設計」，筆者深願本文所述不僅為一篇理論，且可供實用之「改進設計」。

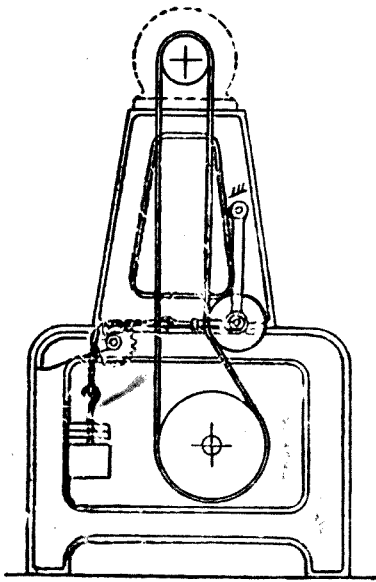
二 改進設計



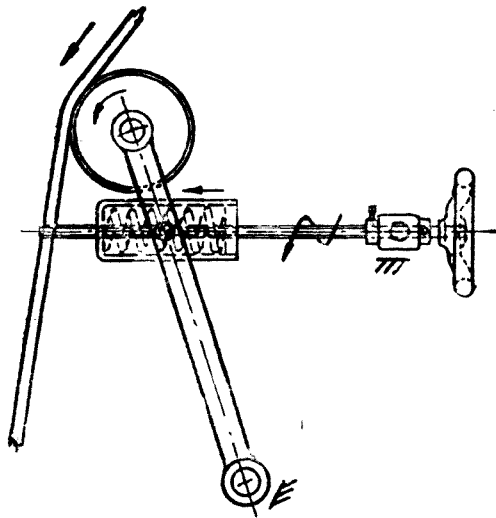
第一圖 皮帶張盤自重式

本節所述各項改進設計，在切合我國國情及節省廠方開辦之原則下，不作空談。如錠胆改用鋼棍軸承，皮棍改用鋼珠軸承等；我國既無現貨，售價又極高昂，論之亦不過望梅止渴而已。

茲將各項改進設計，臚列於后：

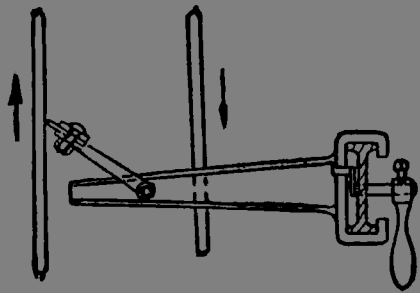


第三圖 皮帶張盤鏈錘式

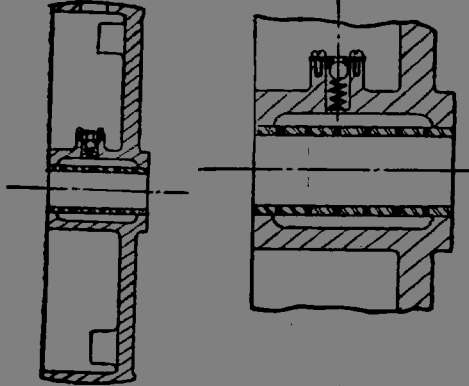


第二圖 皮帶張盤簧式

一、皮帶緊張盤 (Belt Tension Pulley) 加壓方式
 單獨皮帶傳動時，因皮帶應用後逐漸伸長，故須以皮帶緊張盤拉緊皮帶。其加壓方式有自重式、彈簧式、錘式三種。



第四圖 皮帶刷



第五圖 活皮帶盤鋼軸筒

彈簧式之壓力，雖可隨時加以調節，但因其調節方法全憑經驗，漫無標準。加壓過重則徒耗機物料，過輕則傳動效率銳減。且當工人放鬆壓力以圖舒懈其工作時不易發覺，況彈簧損壞之可能性大於其他方式。如第二圖所示。

錘式之壓力變化甚微，故傳動效率大；損耗較少，工人無法減輕壓力。如第三圖所示。

三者比較，自以採用錘式為合式。

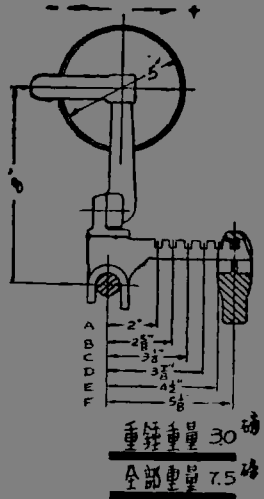
錘式之構造，為配有鋼球軸承之皮帶緊張盤，其托架以上方為支點，下方第一長鏈、長鏈繞越一錘條輪而轉向下垂，末端懸一重錘。重錘之重量，以保持皮帶傳動效率最高點為度，過份之重量使皮帶加速伸長，減短壽命。

二、皮帶刷 (Belt Cleaner) 之添裝

皮帶傳動時，常因皮帶上黏附飛棉，以致減低傳動效率。裝置一皮帶刷於皮帶又 (strap fork) 上。皮帶刷之托架以鋼鐵板製之，刷板以皮帶 (厚度須在 3/16" 以上) 製之。皮帶刷靠於向上行走之皮帶。如第四圖。

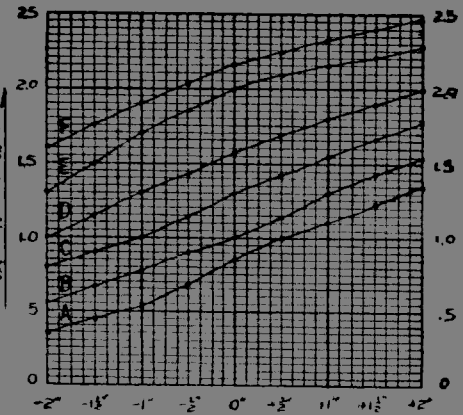
皮帶刷隨時將飛棉揩落，保持皮帶之表面光潔，故傳動效率自可提高。

三、活動皮帶盤軸筒 (Boss of Loose Pulley) 內插入油毛氈
 活動皮帶盤軸筒常藉油管注油潤滑之。但當活動皮帶盤迴轉時，過量之機油即被擠出，故每次加油不可過多，以致必須增加注油次數。且活動皮帶盤軸筒及其套筒均係鑄鐵所製，頗易磨蝕。



第六圖 鋼帶盤全角重式

將活動皮帶盤軸筒之孔徑加大，鑲入另一鋼製軸筒。該軸筒內中空以儲機油，機油藉油毛氈滲出軸筒，而使軸筒與軸套間水保滑潤。如第五圖所示。其結果可減少注油次數及用油量，延長軸套壽命。且鋼製軸筒價格較廉。

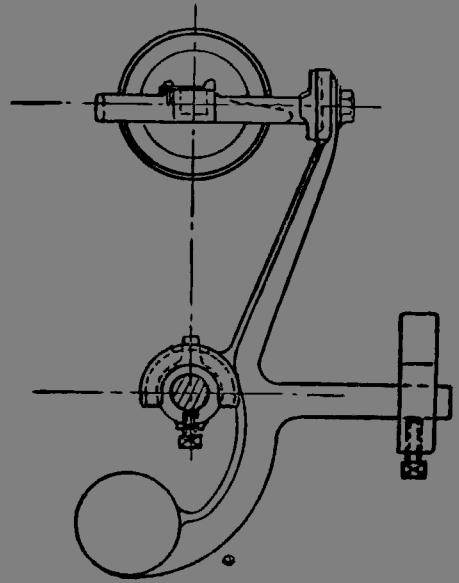


第七圖 鋼帶盤擺動距離

鋼帶盤全角重式

四、鋼帶盤 (Tension Pulley)

二、(一) 之加壓方式
 錠帶盤加壓方式有四，各有利害。

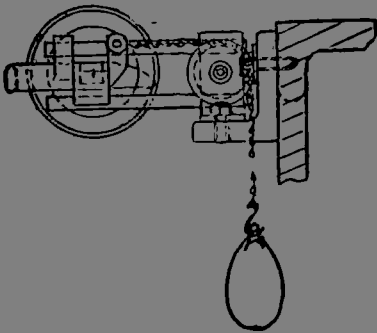


式重加錘雙 套全盤帶錠 圖七第

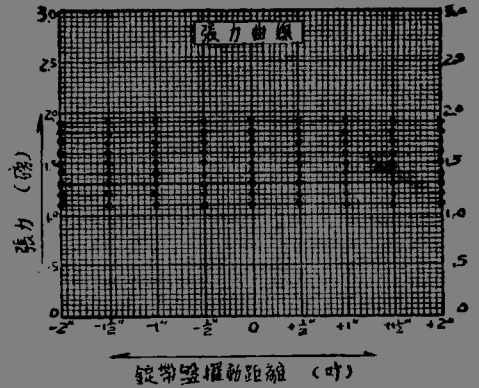
a. 直角加重式 重錘與錠帶盤成直角關係。當錠帶伸長時，錠帶盤方面增加拉力，重錘方面減輕拉力，但增減相抵結果，拉力仍見加大。當錠帶收短時，錠帶盤與重錘雙方同時減輕拉力，結果拉力銳減。錠帶由短而長，拉力愈形增加。如第六圖所示 此式構造簡單，但已屬淘汰之列。

b. 雙錘加重式 錠帶長短對拉力之變化甚微，但其構造複雜，且每將錠帶盤清除或取出時，其下端之小重錘常易碰斷。取出不慎或錠帶盤軸上之止指 (stop) 鬆活時，小重錘即行跳起，以致撞壞滾筒。如第七圖所示 但將此式構造增強，應用時謹慎從事，實有採用價值。

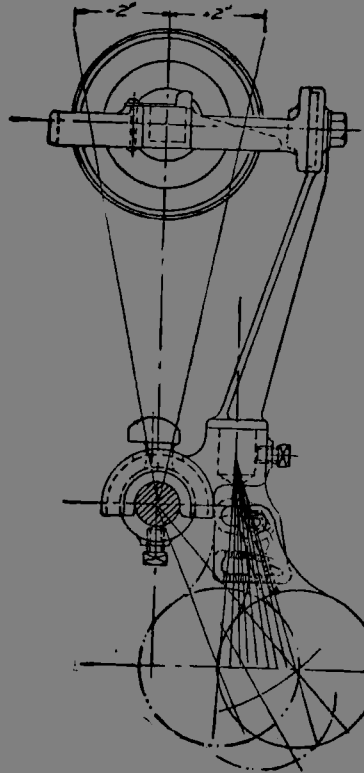
c. 錠錘加重式 此式最合理想，拉力恆等不變。但構造複雜，



式重加錘雙 套全盤帶錠 圖八第



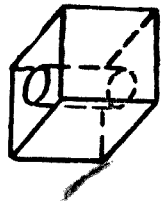
式重加力張變不 套全盤帶錠 圖九第



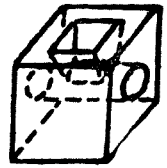
清除麻煩。引導錠帶盤之橫桿如遇起銹或附着飛棉時，錠帶雖漸伸長，但錠帶盤被阻並不隨而移動，以至拉力減小。如第八圖所示 設就其原理，改良構造，實為理想之加壓方式。

d. 不變張力加重式 其構造甚簡單，僅一架一錘。重錘之位置可調節，隨錠帶重量、軟硬及錠子轉速、負重而決定之。其位置一經決定後，錠帶雖有長短，但其張力不變。如第九圖所示。

比較之，自以不變張力加重式為最切實用之加重方式。
 五、膠木錠帶盤軸承 (Bakelite Bearing for Tension Pulley)

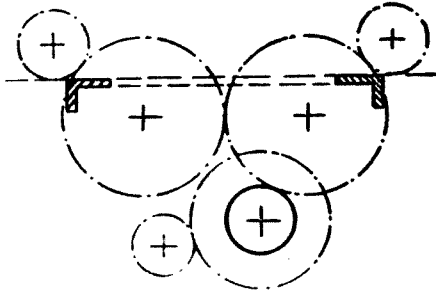


圖十第
製木 承軸盤帶錠

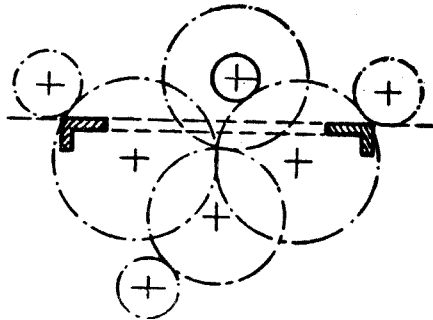


圖一十第
製木膠 承軸盤帶錠

錠帶盤軸承，向為硬木製之。應用前，須將此木軸承浸於機油內，使木纖維內吸足機油。但木軸承遇油即起收縮，致使孔徑減小，而增加錠帶盤心子 (stud) 之摩擦。如第十圖所示。
以膠木製之錠帶盤軸承，摩擦係數甚小。軸承之上方開一方孔，可儲多量牛油。如第十一圖所示。



方下 置位輪齒回燃 圖二十第



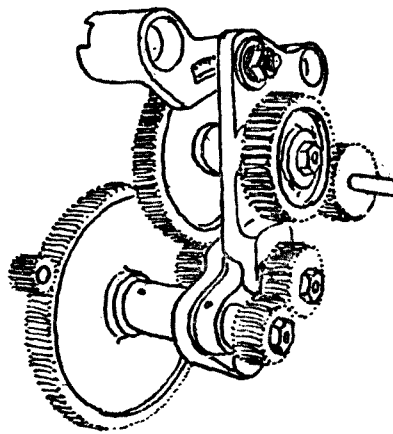
方上 置位輪齒回燃 圖三十第

六、齒輪 (Gearing)

齒輪之製造，隨機械工業之進展，已極簡單而準確。故齒輪務須改用銑齒，以減少磨損，免除雜聲，且運轉圓滑正確，收效宏大。

滾筒齒輪之轉速與滾筒相等，每分鐘每齒作用次數最多，磨損易而聲聲大。將其材料改為紙相 (Paper)，蓋紙相兼具剛柔性能，得以避免上述缺點。

七、撚回齒輪 (Twist Change Wheel) 之位置
舊式精紡機之撚回齒輪之位置在機面之下方，掉換時頗不便利，掉換後又不便觀察齒輪之啮合深度。如第十二圖所示。



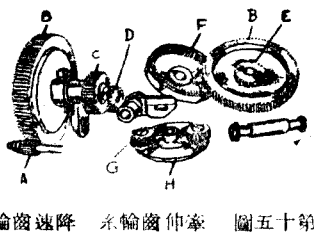
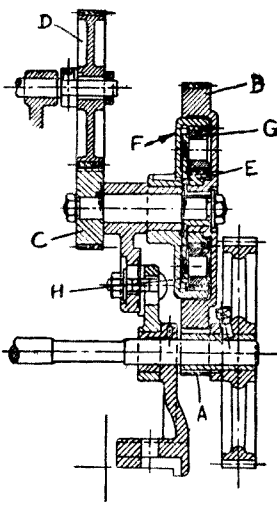
圖四十第
輪齒復 承輪齒伸牽

如將撚回齒輪改置於機面之上方，上述弊端即可免除矣。如第十三圖所示。

八、降速齒輪 (Reduction Gear)

現今大牽伸裝置，風靡全球，牽伸倍數大增。由前羅拉小齒輪傳至後羅拉齒輪間之複齒輪 (Compound Gear) 必須加

多，以便後羅拉速度大大降低。但齒輪增多後，非唯多耗機件，抑且使裝機工作者大感麻煩。如第十四圖、降速齒輪之構造簡潔，僅有一軸及一托架，使裝置者於平裝時感覺輕易。如第十五圖所示。

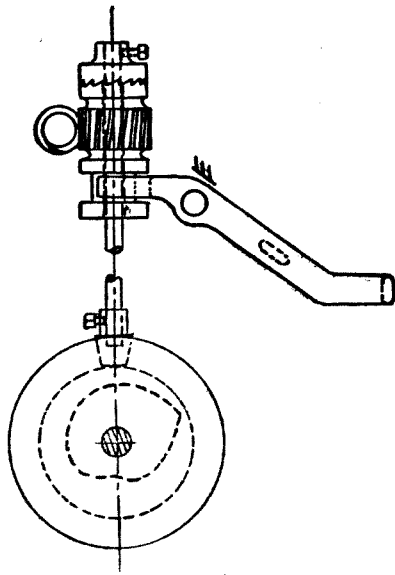


圖五十第
輪齒速降 承輪齒伸牽

九、成形盤 (Cam) 之式樣

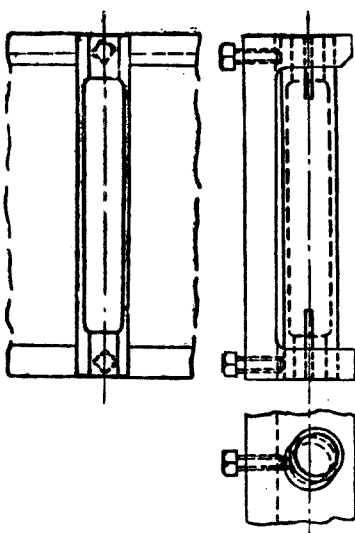
一般成形盤均為一上一下式，且其最短半徑又求其儘量縮小。此種成形盤之設計原意，在簡化成形盤之構造及減省材料。但成形盤之最短半徑

處傳導運動所作之功與最大半徑處所作之功相等（因同須升降鋼領板），是故，短半徑處所承受之力必較大（力×距=功），而易磨損。又因成形盤之曲線為一上一下成一循環，其最大半徑處成一銳角，在鋼領板上時施出壓力，下降時承受壓力，而傳動成形盤之齒輪間必有空隙；故鋼領板升至頂點而重行降下時，成形盤因齒輪之空隙，在此一瞬間，突然加速回轉，日積月累，致使成形盤之銳角磨去，同時鋼領板部份因驟速降落，殊易損傷有關之機件。



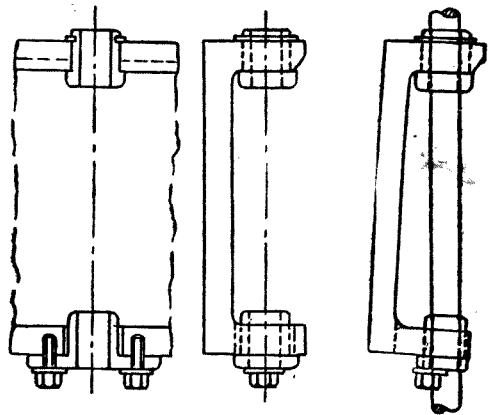
圖六十第 器合離軸盤形成

將成形盤之最短半徑增大，則可免除上述缺點。
大半徑之二上二下式或三上三下式成形盤之效果相同。



圖七十第

式筒套長 筒套柱降升板領鋼

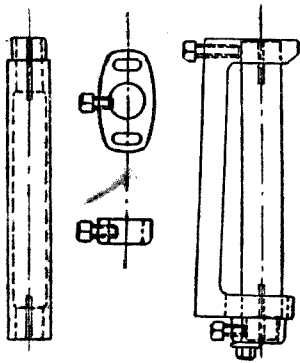


圖八十第 式筒套短 筒套柱降升板領鋼

十、成形盤轉子（Bowling Cam）之採用
普通轉子被飛棉阻塞時，轉子之某一點即與成形盤連續摩擦，二者俱被磨損。機件損耗猶屬小事，鋼領板升降時起頓挫，致紗條於紡出時常受急劇變化之張力，運轉工作必感困難。
以鋼棍軸承或重負荷之鋼珠軸承代替滑動摩擦之平軸承，則上述弊端即可免除。

十一、成形豎軸（Upright Shaft）上附裝離合器（Catch Box）
現今直接紡製精紗之精紡機，已漸趨普遍。為適應織造精製品時避免換梭前之空梭，須在緯管之底部多儲緯紗一五至十磅。在成形豎軸上附裝一離合器，當紗管在底部捲繞時，分離離合器可使鋼領板暫停升降，將管尾紗繞足後，再行掀合離合器，使鋼領板恢復升降。如第十六圖所示。
十二、鋼領板升降柱套筒（Lifting Pillar Bush for Ring Plate）
裝置托座

升降柱套筒之構造，向有長套筒與短套筒二式：長套筒縱貫錠軌，上下二端有裂槽。藉錠軌上之螺絲固定套筒之位置，並夾緊裂槽，使套筒與升降柱間之空隙不因磨蝕而擴大。但當錠軌因故而變形（事實上，各廠精紡機均有此缺憾），以至變



圖九十第

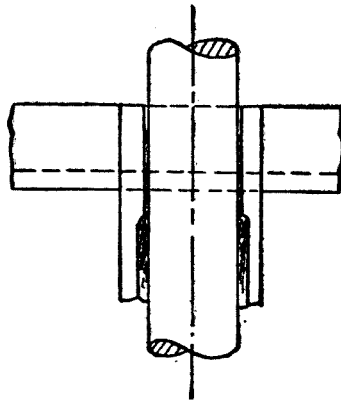
座托筒套長 筒套柱降升板領鋼

曲不平時，欲維持長套筒之垂直位置，殊感不易。習慣上，將套筒之外圈鏢小，在另一方向墊入鐵皮，以調整之。如第十七圖所示。

上下分裝之短套筒式，無裂槽。下套筒有托座可調節其前後左右位置，以與上套筒維持在垂直線上。當錠軌不平時，二套筒之位置雖已調整至使升降柱垂直，但仍不能使其升降靈活。欲使其靈活，務須將下套筒托座鏢磨之，手續反更麻煩。如第十八圖所示。

併合二者之長處，則為在套筒之下方裝一托座。其結果使調整工作簡化，節省時間不少。如第十九圖。

十三、升降柱套筒 (Lifting Pillar Bush) 附裝絨布圈



圖十二第

鋼領板及導鈎板之升降柱使用日久，均起磨滅，直徑減小；同時，升降柱套筒之孔徑漸大。於是，外界飛棉常被升降柱帶入套筒內，積聚過多，則升降柱即被軋住，小則產生毛紗，大則損傷機件。如第二十圖所示。

於升降柱套筒之二端

，各裝一圓圈夾，夾內置絨布圈。絨布圈之孔徑與升降柱之外徑相同。絨布之質料以皮棍用之白呢為最佳，蓋其呢厚而富彈性，不易舊壞。如第二十一圖所示。絨布圈能將升降柱上帶着之飛棉逗留於圈外，不致軋入套筒。

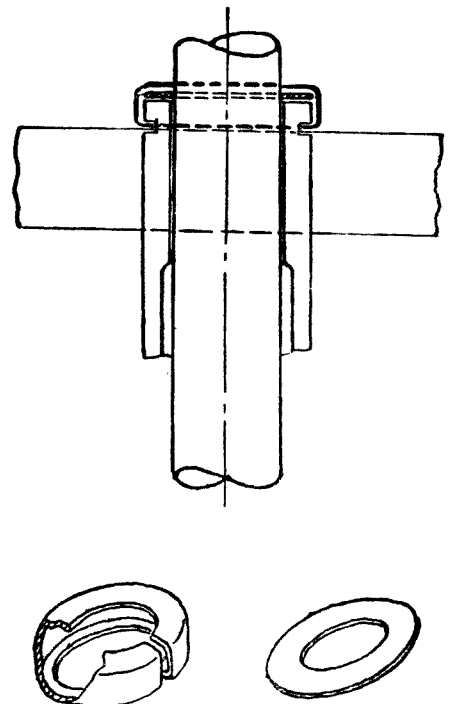
十四、鋼絲圈清潔器 (Traveller Cleaner)

鋼絲圈清潔器之形式甚多。茲舉四形式說明如下：

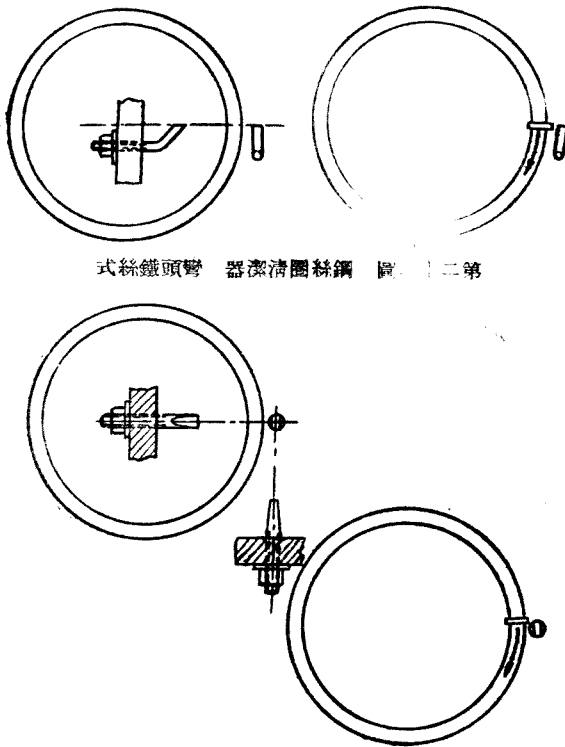
a. 彎頭鐵絲式 如第二十二圖所示。

b. 刀頭鐵絲式 如第二十三圖所示。

以上二式，於調整隔距時頗感困難。縮緊鐵絲之螺絲不易拔緊，浪費時間；且常有走動，致失效用。每一鋼領單獨設置清潔器，調整所需時間較多。



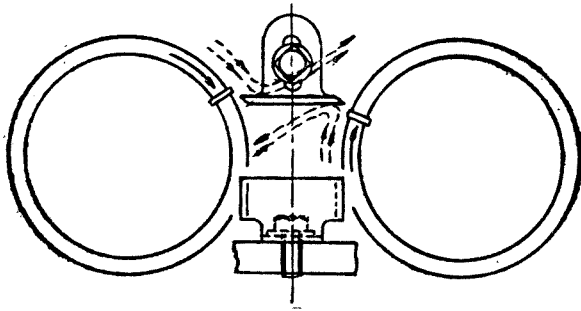
圖一十二第 鋼領板及導鈎板之升降柱套筒 有絨布圈



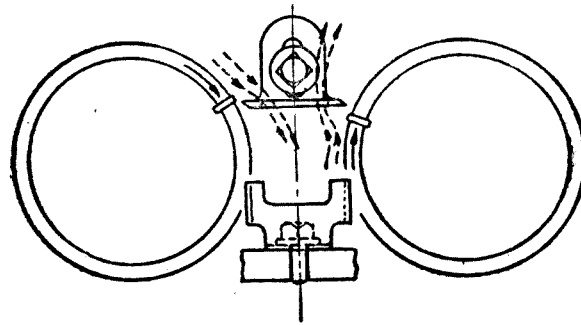
圖二十二第 鋼絲圈清潔器 彎頭鐵絲式

圖三十二第 鋼絲圈清潔器 刀頭鐵絲式

c. 刀頭鐵板式 每一清潔器，同時控制左右二鋼領，又因調整方便，故可隨時修正之。但鋼絲圈旋轉時，產生一旋轉氣流，當其旋至清潔器處時，氣流受此鐵板阻擋，使鋼絲圈之速度至此突然減緩，而使抄條張力加大，越過鋼絲圈清潔器後，鋼絲圈如釋重負，速度加快。在不均速度及不均張力之條件下，欲求運轉工作順利進行，殊不可能。如第二十四圖所示



式板鐵頭刀 器潔清圈絲鋼 圖四十二第



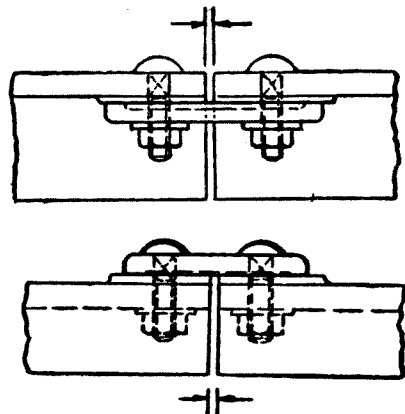
式板鐵頭刀良改 器潔清圈絲鋼 圖五十二第

d. 改良刀頭鐵板式 改良刀頭鐵板式清潔器，為將豎立之鐵板，保留其兩端之刀口，剷去無用部份，使氣流順利旋轉，不遇阻力，而仍具原式各項優點。如第二十五圖所示

十五，導紗喇叭 (Trumpet) 之添裝
為減少粗紗經過導紗板時之意外牽伸 (Irregular draft)。廢除原有僅在導紗板上鑽孔之導紗眼，改用膠木製之導紗喇叭。導紗喇叭之入口圓滑，減少粗紗之摩擦。喇叭眼之口徑可隨所餵入粗紗之格林 (即粗細)

予以掉換，因此纖維均被約束，彼此間之抱合力增強，至無意外牽伸 (即有之，亦極微小)。

十六、機面 (Roller Beam) 及錠軌 (Spindle Rail) 之連接法



圖六十二第

板接連用 法接連之軌錠及面機

舊式機面及錠軌之連接均用連接板。連接板接連之兩機面或錠軌，雖互相平齊，但兩者之接合是否緊密，及緊密之程度又毫無依據。裝置此式精紡機至機尾時，二側之機面或錠軌常見長短不齊，相差在 $1/10'' - 1/4''$ 之間。至於裝置其他機件

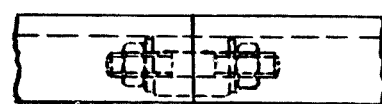
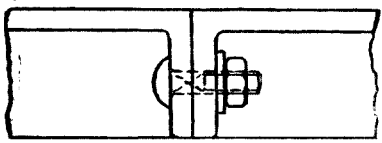
時困難叢生，如鋼領板必起鬆動，羅拉方棒 (square roller joint) 又須拉開。如第二十六圖所示。
新式連接法，為用連接螺絲將機面或錠軌拉緊，使無空隙，至兩側尾端無長短之弊。如第二十七圖所示。

三 結論

上述十六項，已闡明各項改進設計之優點。改進之，實易如反掌，且又不至提高製造成本。

為便利閱讀起見，爰將其提綱挈領，列表於后，以為本文之結論。

- 項目
- 一、皮帶緊張盤
- 改進方式
- 鉗錘式
- 改進優點
- 壓力不隨皮帶長短變化，毋須調節



圖七十二第

絲螺接連用 法接連之軌錠及面機

- | | | | |
|-----|------------|----------------|-------------------------------|
| 二、 | 皮帶 | 添裝皮帶刷 | 刷清皮帶上之飛棉，以提高傳動效率，節省機物料，減少加油次數 |
| 三、 | 活動皮帶盤軸領 | 加大孔徑，鑲銅軸領、附油毛氈 | 不變張力加重式 |
| 四、 | 錠帶盤托架 | 不變張力加重式 | |
| 五、 | 錠帶盤軸承 | 膠木製 | 一律用銑齒，滾筒齒輪用紙柏製 |
| 六、 | 齒輪 | 一律用銑齒，滾筒齒輪用紙柏製 | 移置機而上方 |
| 七、 | 燃回齒輪 | 移置機而上方 | |
| 八、 | 牽伸齒輪系 | 降速齒輪 | |
| 九、 | 成形盤 | 直徑加大 | |
| 十、 | 成形盤轉子 | 鋼棍軸承之轉子 | |
| 十一、 | 成形豎軸 | 附裝離合器 | |
| 十二、 | 鋼領板升降柱套筒下端 | 下端附裝托座 | |
| 十三、 | 升降柱套筒之二端 | 裝置絨布圈 | |
| 十四、 | 鋼絲圈清潔器 | 改良刀頭鐵板式 | |
| 十五、 | 導紗板 | 裝置導紗喇叭 | |
| 十六、 | 機面及錠軌之連接法 | 用連接螺絲 | |

- | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|----------------|------------------|--------------|------|---------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|------------|--------------------|
| 刷清皮帶上之飛棉，以提高傳動效率，節省機物料，減少加油次數 | 不變張力加重式 | 膠木製 | 一律用銑齒，滾筒齒輪用紙柏製 | 移置機而上方 | 降速齒輪 | 直徑加大 | 鋼棍軸承之轉子 | 附裝離合器 | 下端附裝托座 | 裝置絨布圈 | 改良刀頭鐵板式 | 裝置導紗喇叭 | 用連接螺絲 |
| 鋼領板或導鈎板之升降柱不致被飛棉軋住 | 鋼絲圈迴轉圓滑，調整簡捷 | 增加粗紗抱合力，免除意外牽伸 | 保持一定機長，使平裝工作準確便捷 | 可紡緯管管尾防空梭預備紗 | 平裝便利 | 減少摩擦及震動 | 減少磨損，成形準確 | 機構簡潔，平裝便利 | 減低摩擦力 | 減低聲響，延長壽命 | 掉換方便，裝置準確 | 力不隨錠帶長短而變化 | 構造簡單堅固，張力不隨錠帶長短而變化 |

精紡工場設備之檢討

袁上岳

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 精紡組結業論文之(2)

精紡工程為紡紗之最後階段，工場中機件繁多，人員密集，各種設備要以增產改良與工作人員之保健安全為前提；是故舉凡紡紗工場應具之設備，精紡部類皆有之。此等設備之設計與管理，妥善與否，不僅影響生產效率，抑且關係工場之經濟，其重要當可想見。茲擬就其主要各項約加討論於后，以就正於業中先進。

一 建築

A 式樣

以往設廠，精紡工場多置於樓上，其實精紡工場之置於樓上，關係其本身者小，關係於前紡者則大，因後者之採光往往較差。至於光線方向一般多採北方，以取日間光線射入平均及減少外來溫濕度影響之利。若是，則屋頂構造當以鋸齒式為適宜，因其僅向一面開窗也。

最近工場建築之趨勢，建築物之方向往往不受採光方向之限制，於屋頂製成空氣層，其間裝以雙重天窗，利用光線之折射，仍可採入柔和之北向光線，同時對於四週壁窗儘量減少，以隔絕外界之溫濕度。此種設計誠合理想，但必須配以充分適宜之空氣調節裝置，苟若調節未能盡善，甚或一旦發生故障，或則電流中斷，則雙重天窗既難以撞開，對於新鮮空氣之供給幾告斷絕，工作者有如處身牢籠，運轉狀態與工作精神固遠論矣。故精紡工場之空氣，雖須配合特種要求，惟硬性隔絕自然空氣，似亦未盡所宜；至少限廠仍應具有活動天窗以為新鮮空氣調節供應之用。

B 前後工程間之連繫

精紡部與前後各部有不同之標準溫濕度，故建築上必須隔以牆壁，尤其後部筒播等間，濕度頗高，必須隔開。各處出入口則須裝以門帘或活動門，其與外界接觸處，則應置雙重門，以免受外氣之不良影響。例如第一

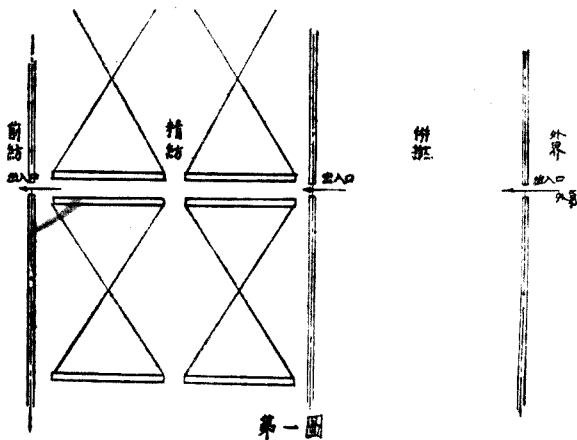
圖中某工場精紡部之前後出入口及與外界接觸處皆未裝有門戶，則氣流自矢示方向通過時，通路兩旁之精紡機上，氣圈 (balloon) 皆被吹動偏向一方，此僅為最顯見之不良現象，同理，自精紡部通至前紡各部之氣流風洞，必須開於機台上方之牆上，(普通離地約 1.5 米)，既防影響氣圈，亦免激起塵埃。

此外空氣調節室之設置，應與精紡部接近，自合於一般經濟原則。但氣流之回路，必使其通入前紡各部。舊法以調節室鄰接於精紡部，其間隔以鉛絲網而作回氣放出路，往往使附近機台滿積飛塵，殊為不妥。

二 照明

照明工具由真空燈泡，氬氣燈泡，真色燈泡進而為螢光燈，目前工場業已普遍採用，攷其優點如下：

1. 省電 螢光燈每瓦 (Watt) 之發光量約 40 光度 (Lumen)，40 瓦之螢光燈其照度相當於 100 瓦之氬氣燈泡，故用電量為 1/3 之比。



第一圖

三式樣美觀，不易堆積塵埃。

3. 所發之光與日光接近，減少眩光。

4. 有效壽命為氬氣燈泡之二倍（一般氬氣燈泡之有效壽命為1,000小時，螢光燈則為2,000小時。）

5. 發熱較少，不易使外體增高溫度。

精紡部採用螢光燈之光線，應與日光相接近；但須注意者光線愈近日光，則所需之照度愈大，否則室內有黑暗清冷之感覺。又燈之懸掛高度，一般鋸齒式廠房可懸於樑下，氣樓式房屋則自大作板下或裝於其上。總之，不宜離地太遠，尤其在集團傳動之工場，每因地軸皮帶等遮斷光線，不可不加以注意。一般高度約在10呎之譜，其燈管排列方向則以與精紡機平行為宜。最新式之照明佈置法為將螢光燈裝於前述天花板之空氣層中，經毛玻璃或結晶玻璃之天窗透至工作面，則必均勻而無眩光。

茲錄本公司上海第一紡織廠精紡部試裝螢光燈之記錄於下，以作參考：

尺數 甲室 乙室	每只 Watt	每尺光量 Lumen	平均每尺照度 (面數(方呎))		每日耗電 K.W.H.		甲室 乙室	
			甲室	乙室	甲室	乙室		
12	26	49900	1.83	1.35	14.7	17.4	6.7%	9.8%
14	30	491,200	3.35	2.52	4.8	5.6		

(註) 每尺光量與甲室之效果未扣除，再買一光量不致減少如此。

二 動力及傳導

目前本公司上海各廠所用之精紡動力傳導裝置約有下列各種：——A 懸垂式集團傳動最多；B 依立康 (Elicon) 馬達次之；C 變速馬達最少；

D V 形皮帶 (V-Belt) 及馬達較少。

茲分項討論如下：

▲ 第一種裝置除設備費低廉外幾無其他優點，而對工場作業增加許多

危險。

B 依立康 (Elicon) 馬達為前項之初步改良，其效率較高；但因皮帶張力裝置管制難以週到，往往失其作用。此外其上下皮帶盤有製成二段者，以為開車時減速之用，亦往往反使工人故意開打慢車。二者皆有管理之得策，再就使用單獨馬達立場而言，若此項馬達仍與活動皮帶盤配用，無異以其充作天軸 (Lineshaft) 之代替物，殊違原來之意義也。

C 關於精紡機使用變速馬達之方案，論者甚衆；一般工廠皆限於設備費用未加裝置。惟至目前此種論調已見緩和，蓋細紗張力之變化與紡出情形之優劣，非僅賴變速一項可盡調節之能事。況變速馬達變速時由於慣性關係必須使用聯結器 (coupling) 直接於滾筒軸上，滾筒速度，不免受有相當之限制，是以使用者甚少。

D V 形皮帶 (V-Belt) 之傳動可使單獨馬達與機械同時停轉，且其傳動確實。惟上述 B 項開車時之減速作用，對於逆轉工作頗關重要，此處可以應用雙籠式 (double cage) 馬達，利用二種線圈產生不同之轉速以達成之。關於單獨馬達之裝置，目前各廠除海華 (Howard) 及雷透 (Ritter) 機外，多裝於機頭橫樑 (butte) 之內，馬達位置殊少調節移動之餘地；最好能設法拆除橫樑，而在內側機頭 (inside frame) 外邊架置橫樑，添裝軸承一座，則於馬達位置之調節似較便利。又應注意者，舊日日廠使用之 V 形皮帶，多為其本國產，其與美國各廠出品之尺寸有異（一般為較小），配置皮帶整時務使其溝槽之內邊與皮帶之外邊充分貼服，以維傳導之確實。此外精紡部全體單獨馬達所發之熱甚大，對於濕度之調節為一問題，補救之法可於全排馬達之下開一地溝或風管，以冷却其熱氣，比較合理。

四 防火及安全設備

工場之災害費平預防，精紡部機械發熱甚大，為全廠除清棉部以外最易着火之處，而該部工作人員衆多，磨響喧噪，情形雜亂，故對防火及安全二項除善為設備外，平日更須施以智識之灌輸及實地之演習，使工作者知所避免與乎各項設備之運用，庶不致臨難失措。茲將設備與管理各項分述如下：

A 建築關係

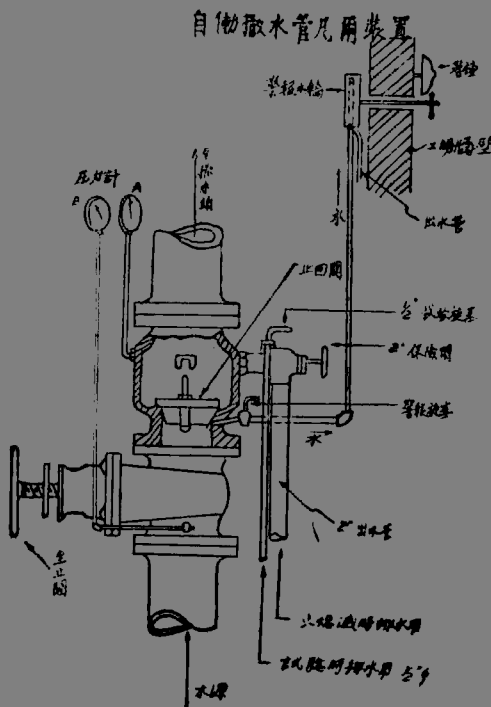
精紡部房屋除照一般防火構造建築外，對於災害發生時全部人員之避難出路必須注意。其有樓房者除於中央主要通道設置大樓梯外，屋外避難樓梯之設置實為必要。各處出入口之大小並須按照人員計算，使室內人員得於二三分鐘內全部撤退。但上述避難樓梯往往甚為狹隘，且必因樓梯而增多門戶，平時此等門戶必須關閉，以利工場之溫濕度與管理。

防火門之設置與一般相同，惟在樓房牆上應加裝吊梯出口及各處 $0.75m^2$ 以上之牆洞。此外尚須備置塞縫土，必要時封塞隙縫。

B 消防設備

除一般水桶、唧筒、藥粉等外，自動撒水頭 (automatic water sprinkler) 之設置實為必要。按上海保險業之規定，木造房屋裝有自動撒水設備者，可依一般防火建築同等折扣計費，可見其效力之大。

自動撒水頭之配置，每 100 平方呎之面積內至少須要一只，其裝置方向宜與屋頂垂直 (鋸齒式房屋則與鋸齒之斜面垂直)。撒水頭之位置，應勿與蒸汽管之接頭或閥 (valve) 接近，因一般撒水頭碎片之碎解點，皆為 $68^\circ C$ (此於頭上刻有鋼字可資辨認)，設遇 $100^\circ C$ 以上之蒸汽洩洩時



圖二第

，必致釀成莫須有之「水災」，應切加注意。

至於水塔，須具有二種以上，以策安全。一般為水塔與自來水。最上層之撒水頭須保持 1.75 Kg/cm^2 以上之水壓，約合 24.9 lbs/in^2 。上海自來水水壓為 50 lbs/in^2 ，但以附近各處用水情形而變化無常，故最安全者當推高處之水塔，並宜汲取井水應用。此外必要時亦可汲入河水救火，惟須預備動力也。

關於自動撒水頭停止閥 (stop valve) 之構造及應用，一般乏圖可資參考，爰檢得下圖，附刊如下，並按次說明 (見第二圖)。

平時 A 處壓力較 B 處為高，故 B 處之水不能再行放入，但當撒水頭使用後，A 處壓力漸低，待降至比 B 低時，B 處之水即因壓力差關係，衝開止回閥 (non-return valve)，送入補充。故主止閥 (main stop valve) 平時應常開放。

警報旋塞 (alarm cock) 平時開放，當有撒水頭破壞放水時，B 處之水衝上止回閥，一部份即流過警報旋塞轉動水輪機 (whine) 使警鐘 (bell) 鳴響，以示火警。

火經熄滅後，應立即關閉主止閥，而將保險閥 (relief valve) 開放，自排水管排出管內積水。(平日撒水頭因故障破壞時，手續同，但換上新撒水頭後應即去保險閥，再開放停止閥)。

試驗旋塞 (test cock) 平時關閉，試驗時開啓排水，(此項試驗須時時舉行，以測其靈敏)，檢視其開放後至鈴鳴所需之時間，其排水管為直徑，因一般撒水頭之水皆係垂直管，若是即可察知如有某一撒水頭破壞時，至鈴鳴或 A B 壓力變化所需之時間。

廠中禮拜停工時，警鐘往往發響，因其時各方用水量較少，B 處之壓力較高，萬一超過 A 處壓力時，止回閥即被衝開而發響，但此種情形僅為片刻或間歇者。用自來水水源時壓力變化甚大，尤易發生。

C 失火原因及處置要訣

精紡部最易失火之原因為：

1. 滾筒與錠帶磨擦 (錠帶脫落過久時)
2. 滾筒軸承發熱。
3. 單獨馬達電線短路 (short circuited) 及電燈走電。

1、二種失火情形下，應絕對勿使火勢蔓延至鏡子以上部份，否則及紗架，即致不堪收拾。同時當一機發火時應立即停轉鄰機，以防內氣流關係蔓延四方，本機則係拆去牽伸齒輪，停止紗條送出，在可能範圍內勿將滾筒及鏡子停轉，以免燒斷鏡帶，此為精紡機失火之最要處置方法。

D 安全

安全要從工場各處設備及機械各部注意着想，因事制宜，並無定規。放精紡工場最易發生危險處，為傳動與機械二部。茲分述之如下：

1 傳動部份——懸垂式集團傳動時，於地軸加油道上，掛上皮帶，極有傾跌之危險，故加油道旁應安裝扶欄，且此項工作必須由專工負責。又如第三圖所示，當人在加油道上加地軸油自B處行至C處時，因為懸於天花板上的馬達之大皮帶所阻，（設大皮帶下面與加油道平面僅距24"），必須在其下匍匐通過，至為危險；又若在A處掛置精紡機皮帶時亦同。故必須於B、C二處附近之柱上加裝梯子，平時B至C處應禁止通行，以保安全。皮帶斷落之情形，往往為不可避免者，故每當皮帶上卸，工作者必須預先警告機頭附近人員離開，以防萬一。

此外懸垂式之皮帶導輪架（Guide pulley bracket）常受輪機運動影響發生震動，（木架廠房尤甚），或位置歪斜，前者易使螺絲鬆弛，後者

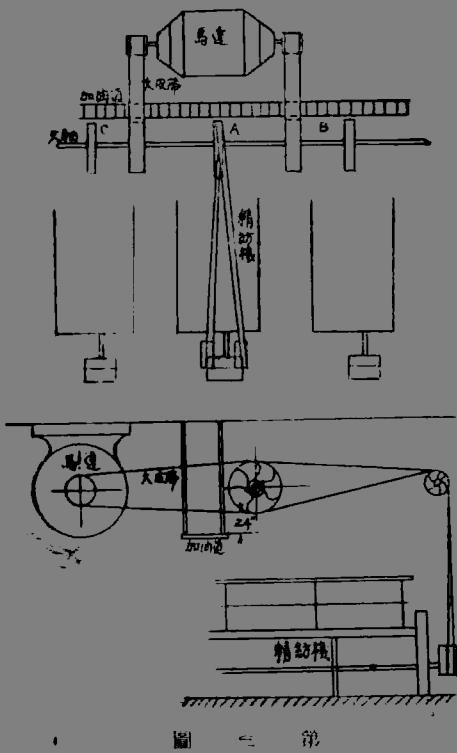


圖 二 第

則有折斷之虞，皆易肇致危害，宜由原動部按期檢查校正之。至於單獨馬達傳動之危險，多屬電氣部份，應使開刀及開關妥為保護安裝，並訓練女工關於使用之常識。

2 機械部份——接頭女工之蓄有長髮者，其頭髮捲入羅拉，為精紡機上最危險之事，他若衣衫袖管之軋入機器部份亦為可能之事。故對女工之頭髮與服裝須加適當之規定，最近外間流行向上倒捲之頭髮，簡單整潔，深望亦能傳入工場，則於此等危害，必可防止。其他因工作不愜觸及機械迴轉體之缺口或凸出部，亦生傷害。例如成形軋軸上制圈之凸出支頭螺絲，及邊緣破裂之鏡套，往往傷及手指，應加保護或修換，又保全工作時應注意手指軋入大介輪（Intermediate wheel），及機頭牌名鐵板之壓傷脚背等。

此外危險事件之發生，亦與人體時間及空間有關，例如人體之過度疲勞（如發放工資年賞之日或休假日之前夕），各處通路之狹隘，器具之雜亂，聲響之喧噪等等，皆為造成危害之無形因素，工場管理者，對此皆不容忽視也。

五 溫溼度及空氣之調節

溫溼度為直接影響生產及品質之要素，其於精紡工場之重要性自不待言。目前本公司各廠均已注意及此，或則修繕改良，或則從事興建，對於工程前途洵可樂觀，茲擬就現有設備情形約加討論，以供參攷。

A 溫溼度標準之決定

精紡工場空氣溫度之決定，應以下列各項為目標：

- 1 使成紗之吸濕量達至30%之標準或其附近。
- 2 運轉情形良好。
- 3 人體感覺舒適。

以上三項必須兼籌並顧。就1、2二項而言，設濕度高至85%之吸濕量時，紡出之紗將受不良影響，事實上成紗之吸濕量難達此數。況因工程過程中水份之散失，成紗之吸濕量必較實驗所得之原棉吸濕量——一般回潮度紀錄（ regain table）——中之數字為小，此於設計時，必須加以注意。上述不足之吸濕量，將賴後部着水工程補足之，所以着水工程必須謹慎從

事。而試驗部對於含水量之調查，亦必須時時注意。惟含水量亦有其一定之限度，以細紗之吸濕性甚小，其着水之主要目的僅為使紗之撚度安定；對於大部水份之獲得仍須於精紡機上行之。蓋精紡工場給濕之對象原非細紗本身，而為紗架之粗紗，普通情形，精紡部約給予 70% 左右之吸濕量，其餘則由着水工程補足之。

溫度一項對於品質之影響較少，因原棉之生產地區溫度亦大有差異，例如我國北方為寒冷之區，而印度埃及則接近熱帶。惟棉纖維外表之蠟係於 50°C 時開始柔軟，對於牽伸工作頗有裨益，故精紡工場之溫度，必須保持 50°C 以上。

再就人體而言，人體對於濕度之感覺，要以相對濕度 (relative humidity) 而定。平常精紡工場 50% 左右之相對濕度，尚能使人體當受，至於溫度，則夏日以不高於人之正常體溫 (36.8°C) 為舒適，冬日則以 15°C 以上為宜，過高過低皆將影響工作效率。但冬日精紡工場，由於大量給濕吸熱之故，溫度提高，有感困難，實際送入空氣之溫度，當較所需者為高也。

綜上所述，精紡工場之濕度以維持 70% 及 80% 之恒溫恒濕為最妥宜。

此外工場之濕度標準，有以空氣每立方呎中所含水分之格林數表示者，所謂絕對濕度。例如精紡工場空氣規定為每立方呎 1.5 格林，其實不妥。若同一水份之空氣，人體之感覺因溫度不同而異，溫度高時為乾燥，溫度低時為潮濕。即就原棉之吸濕量而言，驟視之，似應以絕對濕度為變化，其實已往專家對於原棉吸濕量研究之結果為「一定溫度下，吸濕量與相對濕度同時增加；一定相對濕度下，則溫度愈高（即絕對濕度愈大），吸濕量反而減少」。可見原棉之吸濕量有其獨特性，亦不可以絕對濕度作標準。所以濕度標準之規定，當以乾球溫度及相對濕度為依據。

B 設備範圍之商榷

晚近工場空氣調節設備之趨向，多係按照工場所需之條件，（包括溫度、濕度、體積、流速、清潔等），於一定場所內製成配合此等條件之空氣，運出風管打入。此即將換氣、暖房、給濕、冷房等工作，併由同一系統完成之。其內容按季節劃分可得下列各項：

- 1 春秋——洗滌、給濕、換氣。
- 2 梅期——洗滌、乾燥、換氣。
- 3 冬日——洗滌、給濕、加熱、換氣。
- 4 夏日——洗滌、給濕、換氣。

上述洗滌、給濕、減熱、各作用皆於噴霧室 (spray chamber) 中發生，加熱則賴蒸汽加熱器，至於乾燥作用，則可以氯化鈣行之。此種設備對於裝置費用既可節省，而其最大價值實為管理與控制之便利。蓋濕度之調整，可以直接根據工場濕度計示度之變化，於空氣調節室中，就各種裝置同時施行調節，不必分頭進行，若是，則空氣調節室即為工場濕度之管制樞紐，其設置地位，自不宜遠離工場。

上項設備，據某廠使用結果，尚覺有一缺點，即冬日含濕之熱空氣打入工場，經風管時，其中濕氣易受冷而凝為水滴，致噴出之空氣成迷霧狀態，蓋此項濕氣往往利用蒸汽，而蒸汽遇冷時極易凝結之故。至若改用噴霧水則因吸熱蒸發關係，必使空氣減低溫度，結果亦難見良好。故冬日之噴霧裝置頗感棘手，為穩妥計，仍以另裝水輪 (turbo) 式噴霧器為宜，且萬一於調節裝置發生故障必須利用自然通風之時，噴霧器亦有其單獨存在之價值。

至於此式之以熱風加熱代替一般之蒸汽管加熱，對於精紡工場頗有可取之處，其優點如下：

- (1) 不必裝蒸汽管，設備費節省，光線遮礙減少。
- (2) 精紡部濕度具有其獨特之性質，得以單獨調節。
- (3) 一般因蒸汽管所生之漏汽凝結等故障可以消滅。
- (4) 因蒸汽管溫度太高，其出口與入口處室內外溫度相差甚大，容易引起氣流，如用熱風式後可以避免。

由上所述，終年空氣之調節工作，可以全在傳遞裝置 (carrier system) 負擔，惟冬日及因不得已而利用自然換氣時，其給濕工作，宜另由水輪 (turbo) 式噴霧器達成之。

C 設計要項

1 風管之位置——風管配置之位置，有裝於空心壁內，空心柱，地下或樓下數種。其中壁內及柱內往往容易混入塵埃，且以壁柱之大小，及轉

角變度關係，風量與風速以嫌不足，而送風口之配列亦受限制。空氣自樓台下地面噴出，因為接近工作面與人體，本來最合理想，惟因激起飛棉關係，難以辦到。上節所述設備方式，其通風給濕必須分佈均勻，對於排列一項自然尤感重要，故以風管懸設於樓下為宜。

2. 空氣之回路——精紡部紡紗工場溫度最高之處，宜利用風管或牆洞，使精紡部之空氣通過前紡各部，直達清棉部，然後受風扇及打手之作用，排入塵室。若是，既可使整個工場獲一換氣之機會，復以清棉各機之打手風扇需要大量空氣，得此項空氣之供給即可避免或減少外氣之引入。故此項裝置，頗有助前部溫濕度之管理。此外有將回氣送入調節室過濾後再用者，其弊點已如建築項下所述，即不合經濟原則也。

3. 再用水之價值——空氣洗滌器排出之水，若須再用必須經過濾器 (Filtration) 加以過濾，對於動力耗費甚大。其次再用水之溫度，往往難維原來之低溫，其冷卻效率必形減退。故除於井水不足時用之外，實不足取。

4. 噴霧用水——水輪式噴霧器之水源以井水為佳，尤以夏日為然。蓋由噴霧蒸發而吸取之熱量相當可觀，故噴霧器除具給濕作用以外，並有冷卻之功能。普通一磅 100 磅之水蒸發後，能吸收 1,000 B.T.U. 之熱量。但因噴霧水之用量較少，於連續使用之際，始終不能將水箱內之積水用完，致後者溫度將漸漸上升，其吸熱量難免有所減退。井水之溫度，較池水及自來水為低，對於冷卻吸熱之幫助較大，故宜加以採用。普通噴霧用水係與防火用水同自水塔吸取之。

5. 噴霧用水箱——附有橡皮管之活動水箱，其位置可以升降，以調節噴霧量及水滴之大小，實較固定者為佳。此外，水箱上方可自空氣管引入一細管，通入壓縮空氣少許，以利水液上升及噴出，各廠使用結果，對於動力頗可節省。

6. 雙式送風機——紡紗工場為供給條粗，精紡及搖紗各部之濕氣，多將噴霧用送風機 (壓縮空氣用，一般為路氏送風機 Roots blower) 二座合成一組 (即雙座 Duplex 式)。當僅某一部份給濕時，可以關閉一座，而任另一座担任壓縮空氣之供給，惟此送風機之容量 (capacity) 不宜相差太大，否則當二者共同使用時，能產較小之一座必致發熱，此於設計時，不能不注意及之。

D 管理上應注意點

1. 自然換氣法之利用——在未裝換氣設備之工場，或換氣設備發生障礙時，對於自然換氣即覺非常需要。故任何工場建築必須具有自然換氣之設計，精紡工場之自然換氣應使空氣自天窗進入，而由牆壁下方之風洞排出，以免激揚飛棉。但窗戶之啓閉非可擅意而為，其與外氣風向及溫濕度等等至有關係。例如吾國北方梅時極多暴雨，雨前雨後之風向不同，即宜注意，以免外界濕氣之侵入。對於風向一項為便於觀察計，可於屋頂裝置指示器通至屋內天花板上，使工作者一望而知，此其一；再者開啓窗戶應注意外氣之溫濕度，蓋外氣之絕對濕度 (每立方呎內之水份格林量) 較室內大時必使濕氣進入，反之則逸出，此點務須試驗部對於室內室外溫濕度之時時調查與比較，以視工場需要，決定窗戶之應啓應閉。總之在未有機械換氣之工場，窗戶之啓閉，必須由主管人員採決定之權，切勿聽憑工人任意處理。

2. 溫濕度之調節——溫濕度調節之根據，係來自工場內懸置之乾濕球溫度計。故此項溫度計之準確與靈敏為一先決問題，然後每隔二小時調整精紡工場之溫濕度一次。(冬日調整時間可相隔較長) 最合理想。

平常溫度計上所示之相對濕度，往往較實際為大，其原因多以紗布汚着，水之蒸發不易，使濕球溫度較高之故。設將此項溫度計懸於空氣不流通之處，則其所示濕度更高。例如前述工小空氣皆自精紡部流向前紡各部，若將溫度計背此流向而裝，即得上述不準確之結果。又若溫度計與冷熱氣管、噴霧頭等接近時，其示度亦不準確，此外全部溫度計之檢查校準與修理，必須時時施行。

3. 噴霧器之管理——水輪式噴霧器噴霧量之調節方法有二：a. 旋動噴霧蓋 (air) 調節空氣壓力，b. 升降水箱調節水位，二者必須同時相互調整，例如欲使噴霧量增大，可將水位上升，但必須同時將蓋 (air) 旋出，否則噴霧易成雨點狀之太粒。

噴霧之一般障礙為斷續或全部停止，前者多係水管螺絲鬆動，後者則為水管凍沒，僅僅噴出空氣，使動力耗費甚多，應隨時修正通理之。

噴霧器用時，宜於相當時間以前關閉水箱閥 (valve)，使管內積水用罄，以免積垢或生污水。

4. 一般掃除工作——空氣脫濕器、加熱器、以及過濾器等，極易堆積塵與飛棉，務須勤為掃除，以維效能。

由羅拉傾斜度研究精紡女工之適當身長

程炳寅

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 精紡組結業論文之(4)

在紡紗工場工人數中，精紡部約占 10% 左右，而女工又占其中之 90% 。故精紡女工在紡紗工場工人全數所佔之百分比約為： $10\% \times 90\% = 9\%$ 。

由此可知，精紡女工人數，約在全數之三分之一以上。因其人數之多，不難想見其能力之高下，對於整個工作影響之大。

工人工作能力之高下，視其先天與後天條件之總和為轉移。屬於先天者如體格之健全與否，身長體重之適當與否，視覺聽覺之靈敏與否等；屬於後天者如健康情形之優劣，身手動作之銳鈍，品性之良窳，教育程度之深淺，以及工作時日之久暫等，無不與其工作能力發生密切之關係。以精紡部之情形而言，先天條件之重要性，恒在後天條件以上；而身長之適當與否，尤為先天條件中之要素。蓋如身長過高，接頭時必感困難疲勞而影響其工作之速率；反之，如身長過低，則自機頂取用粗紗及清理機頂時，必感不便，而影響其工作之速率，凡此皆足以促便工友工作能力之低落。決定精紡女工身長之要項為羅拉之傾斜度，機台之高低則關係較少。因精紡女工之主要工作為接頭，羅拉傾斜度之大小，直接影響接頭工作之難易；而機台高度多有一定範圍。就目下我國各廠情形觀之，精紡機羅拉傾斜度以 30° 至 50° 之間為多。 30° 以下及 50° 以上者為數極少。然即以 30° 與 50° 相較，相差已達 20° 之多。對於工友之身長關係頗巨。茲為便於說明計，舉例如次：

例

機台高度 前羅拉距地面 $37\frac{1}{2}''$ 。

羅拉傾斜度 分 30° 、 35° 、 40° 、 45° 、 50° 等五種。

羅拉直徑 前下羅拉直徑 $2\frac{1}{2}''$ 。

前上羅拉(皮棍)直徑 $1\frac{1}{16}''$ 。

工作位置

接頭時報部與前羅拉外側(近身側)適當之垂直距離為 $10''$ 。

眼部位於頭頂以下 $2''$ (即眼部與頭頂之水平距離為 $2''$)，接頭時眼部下俯 30° (為使於觀察羅拉送出纖維之位置，接頭時眼部常下俯，普通下俯 30° 為正常情形，尚不致過於疲勞)。

視線

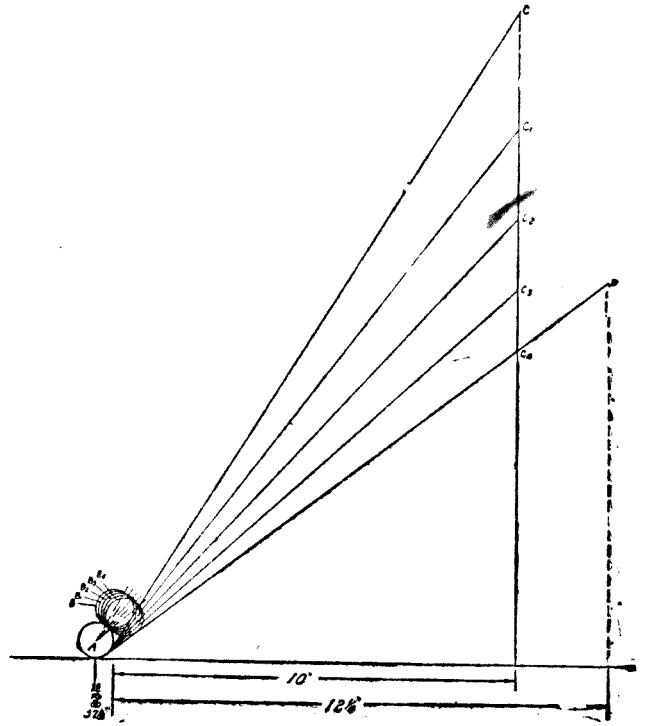
視線至少保持在上下前羅拉外側面切線之引長線上，(此為可能觀察前羅拉送出纖維之視線最高位置，如視線在該切線之引長線以內，將無從觀察前羅拉送出纖維之位置，接頭時必困難而不正確)。

照右列所舉各項條件，圖解如第一圖。

圖中，

A為前下羅拉，B為皮棍在 30° 傾斜時之位置。B₁為皮棍在 35° 傾斜時之位置。B₂為皮棍在 40° 傾斜時之位置。B₃為皮棍在 45° 傾斜時之位置。B₄為皮棍在 50° 傾斜時之位置。C為當眼部與前下羅拉之垂直距離為 $10''$ ，而羅拉傾斜 30° 時接頭之眼部最高位置(即眼部在上下前羅拉外側面切線之引長線上之位置)。C₁為當眼部與前下羅拉之垂直距離為 $10''$ ，而羅拉傾斜 35° 時，接頭之眼部最高位置。C₂為當眼部與前下羅拉之垂直距離為 $10''$ ，而羅拉傾斜 40° 時接頭之眼部最高位置。C₃為當眼部與前下羅拉之垂直距離為 $10''$ ，而羅拉傾斜 45° 時接頭之眼部最高位置。C₄為當眼部與前下羅拉之垂直距離為 $10''$ ，而羅拉傾斜 50° 時接頭之眼部最高位置。

由C起至上下前羅拉A·B所成之切線，為傾斜 30° 時之視線立



置。由C₁起至上下前羅拉B₁·A所成之切線，為傾斜35°時之視線位置。由C₂起至上下前羅拉B₂·A所成之切線，為傾斜40°時之視線位置。由C₃起至上下前羅拉B₃·A所成之切線，為傾斜45°時之視線位置。由C₄起至上下前羅拉B₄·A所成之切線，為傾斜50°時視線位置。

由上上圖可得：

C₁之高度距地面38"，C₁之高度距地面5(2)1/2"，C₂之高度距地面45 1/2"，C₂之高度距地面10(2)1/2"，C₃之高度距地面52 1/2"，C₃之高度距地面13 1/2"。

由此眼部位置C·C₁·C₂·C₃·C₄之高度，加接頭時眼部下俯及眼部與頭頂之距離，即可得女工身長之尺寸。但此係一種限度，因精紡女工接頭時，身長較短者工作較為便利也。

工人身長限度如此表：

羅拉傾斜度	女工身長限度 (眼部與前下羅拉垂直距離10"時)
30°	53 5/8" + 3" + 4" = 60 5/8"
35°	50 3/4" + 3" + 4" = 57 3/4"
40°	48 1/2" + 3" + 4" = 55 1/2"
45°	46 3/4" + 3" + 4" = 53 3/4"
50°	45 1/4" + 3" + 4" = 52 1/4"

普通女工身長在54"以下者，多為未成年之童工，且因身長過低，不便於機頂部分之工作。而身長在60"以上者，接頭時頗感困難。故一般紡紗工場僱用精紡女工時，身長常在54"至60"之間。以此與右表身長對照，以羅拉傾斜50°時，身長有54 - 52 1/4" = 1 1/4"之差為較大。亦即身長54"之女工眼部下俯3"時尚嫌不足。在此情形中，女工接頭時祇能將眼部下俯之距離增加1 1/4"，否則將站立位置後移，使眼部位置移至B點，與前下羅拉之垂直距離增至12 1/4"時，方無困難。亦有將機台墊高若干吋，以減少因傾斜度過大所引起接頭工作之困難者，本公司上海第十五紡織廠即為一例。

根據前述各點，在不同羅拉傾斜度下，精紡女工適當之身長，可酌定如下表：

羅拉傾斜度	女工之適當身長
30°	54" ~ 60"
35°	54" ~ 58"
40°	54" ~ 55 1/2"
45°	54"
50°	54"

右表係就工作時之實際情形，參以鄰見所得之結果。但各廠機械高度既不一致，上下前羅拉直徑又不盡相同，而羅拉在同一傾斜度時，皮輻之前後位置亦不一律。此與工友身長均有密切之關係。故是項結果未能懸為定則。況如以羅拉作50°或55°傾斜之精紡部份，而欲僱用全部54"身長之女工，事實上亦甚困難。要之，苟得善為活用，對精紡工作不無裨益。

精紡工程中成紗之研究

宗挺鈞

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 粗紡組結業論文之(5)

精紡機之主要動作即「牽伸 (drafting)」及「加撚 (twisting)」，粗紗經此二工程後，即成爲細紗 (yarn)。若所供給之粗紗粗細均齊，所加之撚度亦等，則牽伸時各部之伸度亦均一。然若粗紗有粗細不均，或雖粗細一律而纖維之密度有差異時，其撚度粗者必少細者必多，密度大者撚度少而小者撚度多。則於精紡工程牽伸時，細小之部份或纖維量少之部份伸長少，粗處或纖維量大之部份伸長多，使生粗細不均之可能減少，如是則可調整粗紗之不均，而能製成粗細較爲均齊之細紗；而在精紡工程上更能增進紗之均勻度。茲就紗之粗細、撚度、與強力等分別加以研究。

(一) 紗之粗細與撚度之關係

有粗細之紗，在加熱時，其粗細大小處之撚度亦異，此理至明。若令 r_1 爲紗之細部之半徑； r_2 爲粗部份之半徑，如是 r_1 及 r_2 間相連之紗段受同一力矩 (moment) 則粗及細兩部之應力亦各異。今令 T 爲紗之轉矩，假定纖維在密度細之部份之表面所受切力 (shear) 爲 q_1 粗之部份爲 q_2 則

$$T = \frac{\pi}{2} q_1 r_1^3 = \frac{\pi}{2} q_2 r_2^3$$

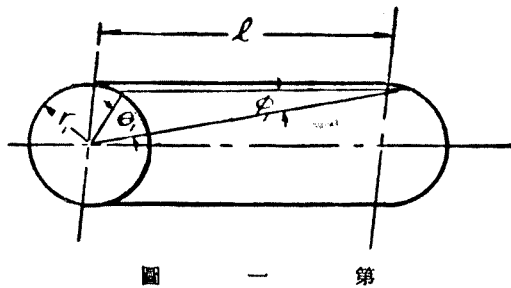
由於此撚力，則紗之表面纖維即成螺旋形，對於紗之軸心方向起一傾角。設此角於細部及粗部各爲 θ_1 及 θ_2 ，如第一圖示：

l 爲長度，二斷面之扭轉角各爲 θ_1 及 θ_2 ，如纖維之剛性係數爲 C 則

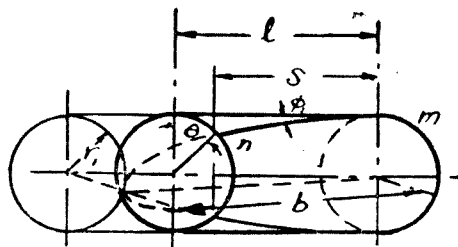
$$q_1 = q_1 c \quad q_2 = q_2 c$$

$$l q_1 = r_1 \theta_1 \quad l q_2 = r_2 \theta_2$$

$$q_1 = \frac{r_2}{l} \theta_1 \quad q_2 = \frac{r_1}{l} \theta_2$$



第一圖



第二圖

$$\therefore q_1 = \frac{r_2}{l} \theta_1 c \quad q_2 = \frac{r_1}{l} \theta_2 c$$

$$\therefore T = \frac{\pi}{2} \frac{r_2}{l} \theta_1 c r_1^3 = \frac{\pi}{2} \frac{r_1}{l} \theta_2 c r_2^3$$

今令總長爲 L ；細部及粗部之撚數各爲 n_1 及 n_2 ，則

$$\frac{L}{l} = \frac{2\pi n_1}{\theta_1} = \frac{2\pi n_2}{\theta_2}$$

$$\therefore \frac{\theta_1}{l} = \frac{2\pi n_1}{L} \quad \frac{\theta_2}{l} = \frac{2\pi n_2}{L}$$

$$T = \frac{\pi^2}{L} c n_1^2 r_1^4 = \frac{\pi^2}{L} c r_1 n_1^2 r_1^4$$

$$\therefore \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2^4}{r_1^4} \dots \dots \dots (1)$$

由是知粗細不均之紗在加撚時之撚數與粗細之四次方成反比例。直徑小百分之十六，其粗部之撚數恰為細部之一倍。

(二) 撚度與纖維間之橫壓力關係

加撚於紗，纖維即受壓而相互密接。纖維受牽伸時，此橫壓力即成為抵抗牽伸之阻力，即撚度小時，纖維間橫壓力隨之小，則抵抗力亦小；反之，撚度增加，抵抗力隨之增大，因而纖維在牽伸時粗細不均情形得以減少。今述此橫壓力及撚度之關係如下：

如前所述，假定紗之纖維均為密集，設其半徑為 r_1 ，長為 l ，兩斷面間之扭轉角為 θ ，紗之外周面上之傾角為 ϕ_1 ，如第二圖所示：

m_1 為原長 l 之纖維扭轉時情形，設以此長等於 s 。假定紗在某一張力下扭轉時之長度縮小。當原長 l 之纖維伸長至 s 時，則

$$s = (l^2 + r_1^2 \theta^2)^{\frac{1}{2}}$$

所伸長之量：

$$\Delta l = s - l = (l^2 + r_1^2 \theta^2)^{\frac{1}{2}} - l$$

纖維之張力彈性係數 (elastic limit) 為 E ，則纖維伸長至斷之張力 F 為：

$$F = E \frac{\Delta l}{l} = \frac{E}{l} \{ (l^2 + r_1^2 \theta^2)^{\frac{1}{2}} - l \} \dots \dots \dots (2)$$

撚轉之纖維為螺旋形，若 l 為極短，則 s 可視為一平面曲線，今從含 s 之平面內切斷之，其斷面為一橢圓。此橢圓之長徑為 $2b$ ，短徑如圖示為 $2a$ ，故其橢圓之方程式為：

$$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$$

此橢圓短軸頂點之曲率半徑為 ρ 。

$$\text{因 } \frac{dy}{dx} = 0$$

$$\text{故 } \frac{1}{\rho} = \frac{a^2 y}{b^2} = \frac{r_1^2}{\rho} \dots \dots \dots (3)$$

橢圓面與紗之軸心間角，實際上等於紗之外周纖維傾角則：

$$\frac{1}{\rho} = \frac{r_1^2}{\rho} = \frac{1}{r_1} \sin^2 \phi_1$$

圖中短軸頂點附近之曲線 m_1 可看作為半徑為 ρ 之圓弧；纖維之張力 F ，其彎曲內面壓於其他纖維之壓力為 p_1 ，內壓力下一薄片之張力與內壓力間之關係則為：

$$2F = 2\rho p_1$$

$$\therefore p_1 = \frac{E}{\rho} = \frac{E}{l r_1} \sin^2 \phi_1 \{ (l^2 + r_1^2 \theta^2)^{\frac{1}{2}} - l \} \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{因 } \tan \phi_1 = \frac{r_1 \theta}{l}$$

故上式中消去 l 得：

$$p_1 = \frac{E}{r_1} \sin^2 \phi_1 \{ (1 + \tan^2 \phi_1)^{\frac{1}{2}} - 1 \}$$

此在上式中之平方根項下 $\tan \phi_1$ 值，較諸 1 為甚小，故其六次及四次方均可在其展開式中略而不計，得

$$p_1 = \frac{E}{r_1} \sin^2 \phi_1 \left(\frac{1}{2} \tan^2 \phi_1 - \frac{1}{8} \tan^4 \phi_1 \right) \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{或 } p_1 = \frac{E}{2r_1} \sin^2 \phi_1 \tan^2 \phi_1 \dots \dots \dots (5.1)$$

此為紗之扭轉角與橫壓力之關係式。 ϕ_1 為紗之表面纖維之傾角。此角隨纖維位置之向內層移進而漸減。

$$\tan \phi = \frac{r_1 \theta}{l} = c r$$

$$c = \frac{\theta}{l}$$

是即若扭轉程度一定，則 θ 隨半徑之縮小而減小。距中心為 r 之纖維其橫壓力可以下式表之：

$$p = \frac{E}{2r} \frac{\tan^2 \phi}{1 + \tan^2 \phi} (\tan^2 \phi - \frac{1}{2} \tan^4 \phi)$$

$$= \frac{E}{2r} (c^2 r^4 - \frac{1}{2} c^4 r^8) (1 + c^2 r^2)^{-1}$$

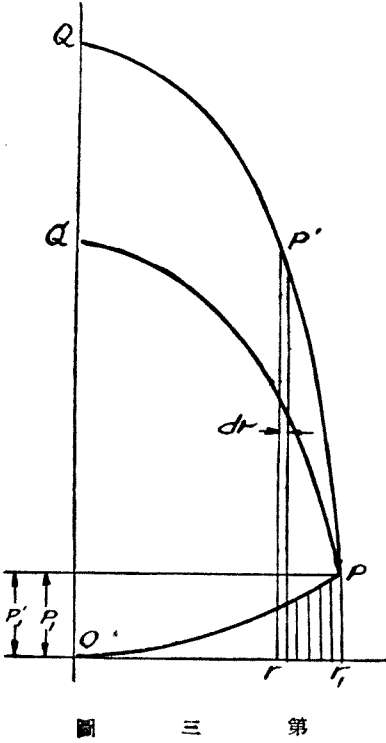
$$= \frac{E}{2} (c^4 r^3 - \frac{5}{4} c^6 r^5) \dots \dots \dots (6)$$

θ 之值甚小時

$$p = \frac{E}{2r} \tan^2 \phi$$

$$= \frac{E}{2} c^4 r^3 \dots \dots \dots (61)$$

若紗所構成之纖維為密集而現彈性，則外部纖維之壓力皆可及於內層之纖維，是以內層纖維所受之壓力實為受自外部纖維壓力之合力也。



第三圖

第三圖所示之曲線 OP 為 (6) 式所示之橫壓力。距中心距離 r 處之纖維所受之橫壓力若為 p_1 (p_1 為自 r 至 r_1 之 θ 之總計合力也)，則：

$$p_1 = \int_r^{r_1} p dr + c$$

式 (6) 之積分

$$p_1 = \frac{E}{2} \left\{ \frac{c^4}{4} (r_1^4 - r^4) - \frac{5c^6}{24} (r_1^6 - r^6) \right\} + c_1$$

$$r = r_1 \quad p_1 = p_1 \quad \text{時}$$

故自 (6)

$$c_1 = \frac{E}{2} (c^4 r_1^3 - \frac{5}{4} c^6 r_1^5)$$

$$p_1 = \frac{E}{8} c^4 \left\{ (4r_1^3 + r_1^4 - r^4) - \frac{5}{6} c^2 (6r_1^5 + r_1^6 - r^6) \right\} \dots \dots \dots (7)$$

θ 甚小時，即 c 甚小時

$$p_1 = \frac{E}{8} c^4 (4r_1^3 + r_1^4 - r^4) \dots \dots \dots (71)$$

$$p_1 = \frac{E}{2r_1} \tan^2 \phi_1 + \frac{E}{8} (\tan^4 \phi_1 - \tan^2 \phi) \dots \dots \dots (72)$$

此 p_1 與 (5) 式之 p_1 同樣表示對單位長纖維之壓力。

(三) 撚度張力及橫壓力之關係

實際之紗，其纖維並不集合得甚密切。故外部之壓力傳遞到內層各纖維之情形不如上所述理論情形。第三圖中之曲線 PQ 應變為 PQ' 。又紗受牽伸時受到之張力各纖維亦因各受張力而增加其橫壓力。今假定加於紗之張力由各纖維平均負擔，則一根纖維所受之張力設為 f ，可用 $(f + E)$ 代入 (4) 式之 F ，故式 (4) 及 (51) 式變成如下：

$$p_1 = \frac{\sin^2 \phi_1}{r_1} \left[f + \frac{E}{l} \left\{ (l^2 + r_1^2 \theta^2)^{\frac{1}{2}} - l \right\} \right] \dots \dots \dots (11)$$

$$p_1 = \frac{1}{r_1} \sin^2 \phi_1 \left(f + \frac{E}{2} \tan^2 \phi \right) \dots \dots \dots (12)$$

$$= \frac{f}{r_1} \frac{\tan^2 \phi_1}{1 + \tan^2 \phi_1} + \frac{E}{2r_1} \frac{\tan^2 \phi_1}{1 + \tan^2 \phi_1}$$

距中心為 r 之纖維橫壓力...

$$p = \frac{f}{r} c^2 r^3 (1 + c^2 r^2)^{-1} + \frac{E}{2r} c^4 r^4 (1 + c^2 r^2)^{-1}$$

展開上式，化簡

$$p = f(c^2 r - c^4 r^3) + \frac{E}{2} c^4 r^3 \dots \dots \dots (6^2)$$

距中心 r 之纖維所有總壓力如下：

$$p' = \int_r^{r_1} p dr + c_2$$

$$= f c^2 \int_r^{r_1} r dr + c^4 \left(\frac{E}{2} - f \right) \int_r^{r_1} r^3 dr + c_2$$

$$= \frac{f r^2}{2} (r_1^2 - r^2) + \frac{c^4}{4} \left(\frac{E}{2} - f \right) (r_1^4 - r^4) + c_2$$

$$r = r_1 \quad p_1 = p_1 \quad \text{時自 (6^2) 式}$$

$$c_2 = \frac{f c^2}{2} (2r_1) + \frac{c^4}{4} \left(\frac{E}{2} - f \right) 4r_1^3$$

$$\therefore p' = \frac{f c^2}{2} (2r_1 + r_1^2 - r^2) + \frac{c^4}{4} \left(\frac{E}{2} - f \right) (4r_1^3 + r_1^4 - r^4) \dots \dots \dots (7^3)$$

張力 p' 之值若甚大時上式第二項可省去，

$$c r = \tan \phi$$

$$\text{故 } p' = \frac{f}{r_1} \tan^2 \phi r_1 + \frac{f}{2} (\tan^2 \phi r_1 - \tan^2 \phi) \dots \dots \dots (7^4)$$

(四) 紗之撚度與牽伸抵抗力之關係

撚回程度甚小之紗，加以張力，纖維間起移動，而粗細減小。其移動狀態極複雜，若各纖維之長度都相等，且分佈均一，則各纖維可作同樣之牽伸移動。故若全部纖維之半對其他一半抵抗摩擦，若纖維平均長度為 s ，纖維間之摩擦係數為 μ 距中心 r 之一根纖維之牽伸抵抗力為 $k_1 r_1 s$ ， r 之圓周位置所有纖維之半之總抵抗力如次式：

$$\pi r dr \cdot n \cdot p_1 s = k p_1 r dr \quad ; \quad k = \pi \mu s$$

紗之半徑自 r 到 r_1 之薄片形之抵抗力設為 $p_1 r$ 則：

$$p' = k \int_r^{r_1} p_1 r dr + c_3 \dots \dots \dots (8)$$

撚回程度小而加於纖維之牽伸力 p' 不大時，與 (8) 比較之此可勿視，自 (7^3) 式得

$$p' = \frac{f c^2}{2} (2r_1 + r_1^2 - r^2) + \frac{E c^4}{8} (4r_1^3 + r_1^4 - r^4) \circ$$

$$\text{今令 } A = \frac{f c^2}{2} \quad B = \frac{E c^4}{8} \quad a = (2r_1 + r_1^2), \quad b = (4r_1^3 + r_1^4)$$

$$\text{則 } p' = k A \int_r^{r_1} (a - r^2) r dr + k B \int_r^{r_1} (b - r^4) r dr + c_3$$

$$= k A \left\{ \frac{a}{2} (r_1^2 - r^2) - \frac{1}{3} (r_1^3 - r^3) \right\} + k B \left\{ \frac{b}{2} (r_1^2 - r^2) - \frac{1}{5} (r_1^5 - r^5) \right\} + c_3$$

$$r = r_1 \quad p_1 = c_3 \quad \text{故}$$

$$c_3 = k p_1 r_1$$

$$= k A 2r_1^2$$

$$= k B 4r_1^4$$

$$p' = k A \left\{ 2r_1^2 + \frac{a}{2} (r_1^2 - r^2) - \frac{1}{3} (r_1^3 - r^3) \right\}$$

$$+ k B \left\{ 4r_1^4 + \frac{b}{2} (r_1^2 - r^2) - \frac{1}{5} (r_1^5 - r^5) \right\} \dots \dots \dots (9)$$

此式中 $r = 0$ 時即示紗之全體牽伸抵抗力。

故令此為 p ，再將 A, B, a, b ，代入之

$$p' = k f \left\{ c^2 r_1^2 + \frac{1}{2} c^2 r_1^3 + \frac{1}{4} c^2 r_1^4 \right\} + k E \left\{ \frac{1}{2} c^4 r_1^4 + \frac{9}{40} c^4 r_1^5 + \frac{1}{16} c^4 r_1^6 \right\}$$

假定紗之構成纖維數為 n 而皆於斷面分佈均一，則斷面可以 n 數表示之，即：

$$n = \pi r_1^2 \quad f = \frac{p}{\pi r_1^2}$$

$$\text{因 } c r_1 = \tan \phi_1$$

$$p = \mu s \cdot \frac{2}{\pi^{1/2}} \tan^2 \phi_1 \left(1 + \frac{1}{2} r_1 + \frac{1}{2} r_1^2\right) + \mu s \frac{E}{2} \tan^4 \phi_1 \left(1 + \frac{1}{2} r_1 + \frac{1}{2} r_1^2\right)$$

$$p = \frac{\frac{1}{2} \mu s E \tan^4 \phi_1 \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{2}\right)}{1 - \mu s \tan^2 \phi_1 \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{2}\right)} \quad (10)$$

自上式可知，紗在牽伸時，粗細減少時之牽伸力隨纖維長度及摩擦係數及撓回程度之增加而增大。

(五) 紗受撓回之影響

a. 紗之性質與水份之影響 紗在加熱時，纖維之狀態及所加撓力之程度對於紗之密度、強度、彈性之伸長均有顯著之影響。但纖維之狀態受水份之影響很大，甚堪注意。不論何種纖維，常保有某種程度之水份而與空氣中之濕度相平衡。然其所含之水份量如有增減，其物理性質隨之而變化，尤以其強度及伸長度為著。纖維與金屬不同，前者之彈性必伴有相等程度之萎性。而含水量增多，此種性質亦增大。尤於動物纖維較植物纖維為著。因有此種萎性是以纖維之含水量多者，伸長太長時，雖除去撓力亦不能回復原狀，必遺有某種程度之伸長量，減少原有之彎曲而固定。此種固定之變形與含水量有極大之關係。

b. 紗之粗細及含有水份 纖維之中含有水份不單影響其性質，而且與其粗細有很大的關係。若用「支數」counts 以表紗之大小時，只限於紗中含水量為一定，則所示者為紗之實質大小。然與之有影響之空氣濕度，日日時時在變，因而纖維中水份亦變化不定，紡績工場中空氣濕度保持不變至為重要，不然所得之紗必不能均齊也。

c. 紗之剛度及其撓數 次考紗之剛度，剛度者對屈曲之抵抗性之謂也。紗之剛度源於各個組成纖維之剛度及纖維集團排列之情狀。然因其本性並非一定而隨溫濕度及油脂等其他浸透物質之影響而起變化。因此紗之剛度隨之而變矣。纖維之形態及剛度之關係主要有關於斷面之形態，因剛度為對屈曲之抵抗性。故斷面之慣性矩 (moment of inertia)，大者其剛性亦大。但纖維受濕度之影響不僅本質有變，與斷面形態亦有變化。又

纖維固有之天然屈曲性亦與剛度有關；同質同大之纖維，直者剛度最大，多屈曲而與軸線長相比之屈曲多者則剛性減少。

次考纖維集合時之剛度。最簡單之情形為設纖維皆為直線同質同形之 n 個實體聯合而成。各纖維相互獨立，則集合時之剛度應為一纖維剛度之 n 倍。若各纖維相互貼着，則視其配列方式而異。今若配列線方向之彎曲纖維長度為 l ，尖端加以 w 之力則其撓曲 (deflection) 為：

$$b = \frac{1}{3} \cdot \frac{W l^3}{EI}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{M l^2}{EI} \quad (\text{與 beam 之公式同})$$

M 為屈曲力矩 (bending moment) 則可得纖維之剛度 (即抵抗力) 如下：

$$M = \frac{3}{l^2} b E I = c l$$

$$c = \frac{3}{l^2} b E$$

c 為表示剛度之基本撓曲，同樣 l 可作為基本長度， b 為纖維之彈性係數，故剛度與斷面之慣性矩成正比。假定一列集合纖維為矩形斷面，且各纖維之大小即直徑為單位時， l 值為：

$$l = \frac{1}{12} b h^3$$

$$= \frac{h^3}{12}$$

$$M = \frac{c}{12} h^3$$

即可知貼着集合之纖維與 h^3 成正比例集合纖維若為圓形，假定其直徑為 d ，則

$$h = \pi \cdot d^3$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{12M}{\pi}}$$

此即爲直徑上配列之纖維數也。若纖維之直徑作爲單位長度，則 l 之值如下：

$$l = \frac{\pi}{4d} \cdot \frac{1}{4\pi} = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{\pi}{d} = \frac{1}{4d}$$

故粘着之纖維，個圓形集合時之剛度與 d^2 成正比。

紗加捻時，由於橫壓力，纖維相互密接，捻回愈甚，相接愈密，終於達到粘着狀態。因之紗之剛度因捻回程度不同而變化於下列兩限之中：

$$M = \frac{\pi C}{4l} \cdot n \sim \frac{C}{4\pi} \cdot n^2$$

d. 纖維彈性之意義 紗之彈性之來處亦在各組成纖維之彈性，及視紗之構造而異。纖維之彈性已如上述，不若金屬之彈性之著。而因其所含水份及附着或浸透物質之存在而蒙其影響。一般物質之所謂彈性即加以外力而生變形，除去外力則又恢復原形之謂也。然於纖維則外力除去後必保留一部份之變形，需經一段時期方可復原。變形愈大，所需復原之時間亦愈長。

普通所謂彈性大者，即外力除去後回復原狀之程度大之謂也。纖維則由於張力而生之伸長量大者稱彈性大，對切斷張力之最大伸長量爲表示之根據，又彈性之表示數值以試驗物之原長與最大伸長量之比（普通以百分比）表之。故纖維之彎曲者彈性較直者爲大。由纖維之彈性則可知紗之彈性矣。

e. 紗之撓度及其彈性 紗之彈性與纖維之數（即紗之粗細）幾無關係，有關者祇紗之構成狀態。如棉條加以引伸後，纖維相互移動而起伸長，幾無對張力之抵抗力，又不能回復伸長之量，故幾無彈性。然加捻於紗則纖維間誘起橫壓力，纖維呈相互貼着狀態，受張力之纖維對牽伸移動即起反抗。此撓度所生之橫壓力已如前述，以纖維之位置與紗之內層移進而與纖維及紗軸之傾角 ϕ 之減少而同減。因自其外層之纖維受橫壓力，結果

內層紗受到橫壓力極大，紗未加捻時，內層已有很大橫壓力，受張力時纖維不能移動，外層未受強橫壓力，受張力即起移動即表示有彈性。結果紗之彈性只此一部份纖維之彈性表之。又撓轉過甚，扭轉角太大則各纖維因張力而自己伸長亦大，使彈性減少。結果紗之彈性常較纖維之彈性爲小。

f. 紗之強度及含有水份 紗之強度幾與彈性之關係相似，根據纖維之多寡及紗之構成關係而變。

纖維之強度視其種類及生產過程而異，種類決定後其強度可本地地決定之；但紗於精紡工程後即起變化，即結果往往使其強度減少（此乃由於切斷纖維）。又纖維之強度與水份之影響極大。纖維濕潤時與乾燥時各異。其程度則視纖維之種類而異。又有附着物或浸透物質時，其強度亦受影響。

紗之彈性與強度之異點在於與纖維數無關，纖維若是同質則紗之斷面積即與組成紗之纖維之總面積成比例。實際上計量斷面積爲不可能之事，故普通以支數表示之。茲必先明支數之意義。用支數以表示紗之粗細時，必及構成紗之纖維均齊，假定一定長度之紗重量與其橫切面內所有纖維之總斷面積成比例。此須注意其含有水份，故其含水量亦需一定。然若不論紗之構成狀態，則紗之強度與其支數成反比例。

g. 紗之強度與撓力之關係 前於彈性關係中已述，若構成紗之纖維有貼着力時，纖維受牽伸張力而分離。加捻於紗而生橫壓力，纖維間早貼着狀態而生抵抗力，此即表示紗之強度也。但撓度少時，橫壓力亦不大，纖維受張力人時，前項貼着性失却而至纖維分離，終於將紗拉斷。由此可知撓度增加，可增加紗之強度。此撓力與強度之關係於撓力與牽伸抵抗力之關係公式（10）已述，與（9）之關係表示之。然撓力漸增而至某點纖維爲負擔自己之張力而切斷。又同時貼着性不足而起移動。但一部份纖維切斷或移動時，其分擔之張力消失而加諸其他纖維，終致將紗拉斷。紗之撓力及強力產生各纖維之橫壓力由式（11）中知於紗之中心部最大外周最小。故受牽伸張力最易移動者爲外周之纖維。因撓力而生之纖維張力由式（12）可得：

$$F = E \left\{ (1 + c^2 r_1^2)^{\frac{1}{2}} - 1 \right\}$$

$$= \frac{E}{2} (c^2 r_1^2 - \frac{1}{2} c^4 r_1^4)$$

是即於中心部無張力，外周則最大也。故知紗受張力時，外周纖維受張力最大，而且最易移動。

因爲撚力及張力而生於外周纖維之橫壓力在式(7²)中若設 $r_1 = r$ 求之

$$P'_{11} = P_1 = f(c^2 r_1 - c^4 r_1^3) + \frac{E}{2} c^4 r_1^3$$

外周纖維各一根之牽伸抵抗力如下：

$$\mu P'_{11} s = \mu s \left\{ f(c^2 r_1 - c^4 r_1^3) + \frac{E}{2} c^4 r_1^3 \right\}$$

此抵抗力可等於纖維所受之張力 f 。但此 f 爲纖維將拉斷時之張力。故此 f 之值若作爲纖維之強度，則紗之最大強度可表示撚力之條件式如

$$f = \mu P'_{11} s = \left\{ \frac{f}{r_1} \tan^2 \phi_1 + \left(\frac{E}{2} - f \right) \frac{1}{r_1} \tan^4 \phi_1 \right\} \mu s$$

$$(E - 2f) \tan^4 \phi_1 + 2f \tan^2 \phi_1 - \frac{2f r_1}{\mu s} = 0$$

$$\tan^2 \phi_1 = \frac{f}{E - 2f} \left(\sqrt{1 + \frac{2r_1(E - 2f)}{\mu s}} - 1 \right) \dots \dots \dots (11)$$

式之符號概如前述， s 爲紗之外周纖維對軸之傾角， r_1 爲紗之外周半徑， μ 爲纖維之彈性係數， μs 爲纖維之平均長度， μ 爲纖維間之摩擦係數。

h 可能表示之最大強度（紗之支數及撚數之關係）。今令長度 l_1 、撚數爲 T 。

$$\tan \phi_1 = \frac{r_1 \theta}{l_1}$$

$$= \frac{2\pi r_1 T}{l_1}$$

紗之支數爲 N ，紗之單位容積之重量爲 w ，一定支數之基本長度爲 L ，其基本重量爲 W ，則

$$N = \frac{W}{w \pi r_1^2 L}$$

$$\pi r_1^2 = \frac{W}{w L N}$$

$$r_1 = \sqrt{\frac{W}{\pi w L}} \cdot \frac{1}{\sqrt{N}}$$

$$= k_1 \frac{1}{\sqrt{N}}$$

$$\tan^2 \phi_1 = \frac{4\pi T^2}{l_1^2} - \pi r_1^2$$

$$= \frac{4\pi W}{l_1^2 w L} \cdot \frac{T^2}{N}$$

$$= k_2 \frac{T^2}{N}$$

自 (11) 式

$$T = \sqrt{N} \cdot \frac{1}{k} \left(\sqrt{\frac{f}{E - 2f}} \left(\sqrt{1 + \frac{2k(E - 2f)}{\mu s \sqrt{N}}} \right)^{\frac{1}{2}} \dots \dots \dots (12)$$

$$k' = \sqrt{\frac{W}{w \pi L}} \quad k = \sqrt{\frac{\pi W}{l_1^2 w L}}$$

此即表示紗之最大強度之撚數與支數之關係也。(12) 式中右端括號中之二次根中之分數較諸一很小時，展開此式省略第三項以下可化簡爲：

$$T = \sqrt{N} \cdot \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{f}{E - 2f}} \left\{ \frac{k(E - 2f)}{\mu s \sqrt{N}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{l_1^2}{2 \sqrt{\mu}} \cdot \frac{4 \sqrt{w L}}{\sqrt{W \pi^3}} \cdot \sqrt{N} \dots \dots \dots (13)$$

如此可得紗之最大強度之撚數，惟與紗之支數及纖維之平均長度及纖維間之摩擦係數有關。

精紡牽伸情形之研討

朱瞻雲

中國紡織建設股份有限公司 精紡組結業論文之(6)
專門技術研究班

一 牽伸的意義和方式

在棉紡工程中，原棉經清棉除去雜質，鬆散纖維，而製成棉卷；再經梳棉，將纖維拉直，製成棉條；使棉條再抽引變細，愈抽愈長而成粗紗；再由粗紗抽長成所需之細紗，此項分佈纖維及抽長引細之作用，即為牽伸 (draft)。牽伸的意義乃表示下列數點作用：(1) 均勻；(2) 每一固定長度之重量平均；(3) 長纖維與短纖維之分佈適宜；(4) 纖維間之關係位置排列整齊。

精紡機之牽伸，由上下三對羅拉握持纖維，粗紗由後羅拉通入，經中羅拉，而由前羅拉吐出。因羅拉表面速度之不同而生牽伸，其總牽伸量即為各羅拉間牽伸之乘積。如前羅拉之表面速度為 C_1 ，中羅拉之表面速度為 C_2 ，後羅拉之表面速度為 C_3 ，前一中羅拉間牽伸為 D_1 ，中一後羅拉間牽伸為 D_2 。

$$\text{則 } D_1 = \frac{C_1}{C_2} \quad D_2 = \frac{C_2}{C_3}$$

$$\text{總牽伸量 } D = D_1 \times D_2 = \frac{C_1}{C_2} \times \frac{C_2}{C_3} = \frac{C_1}{C_3}$$

精紡機之牽伸，因技術上之不斷研究與改良，故有多種型式，其牽伸倍數亦漸增大，其範圍大約如次：

普通三列式羅拉牽伸

單粗紗 6 倍
雙粗紗 14 倍

羅拉式大牽伸

3 列式 11~24 倍
4 列式 17~30 倍

皮圈式大牽伸

粗支用短纖維 15 倍
細支用長纖維 30 倍

羅拉及皮圈式超大牽伸

粗支用短纖維 50 倍
細支用長纖維 100 倍

二 粗紗撚度與解撚牽伸

粗紗經後羅拉與中羅拉間之牽伸，稱為解撚牽伸 (Break draft)，此牽伸在若干場合頗為重要；因粗紗難免存有粗細不勻之部份，而粗細撚度亦有多少之差異，普通粗紗之撚度，在較細部份為多，而較粗部份則撚度必少，撚度之分佈與直徑之平方成反比例：

$$\frac{\text{撚度 } A}{\text{撚度 } B} = \left(\frac{\text{直徑 } B}{\text{直徑 } A} \right)^2$$

如粗細不勻之程度為 10~20%，則其撚度不勻之程度為 20~25%，若纖維束通過皮圈牽伸時，其條幹較粗者，牽伸較大，而較細部分，因撚度多而不易拉長。故解撚牽伸使粗紗展開，分佈纖維，使適合於前一中羅拉間之牽伸，必須注意下列各點：

(1) 解撚牽伸不充分時，不唯無解開紗條撚回之力，而粗紗僅受緊張作用，使撚回固着，紗條增強，予皮圈裝置之大牽伸以有害之影響，故解撚牽伸不能在 2 以下，否則效果必屬不良。

(2) 強撚粗紗時，纖維間之相互抱合力強，故須超過纖維之抱合力，方能解開撚度，又纖維方向因撚回而致傾斜，因準備牽伸使纖維拉直，故解撚牽伸必須較大。

(3) 羅拉隔距狹小時，(如羅拉距離固定而用纖維較長時)，實際牽伸量必較少，故解撚牽伸應予增大。

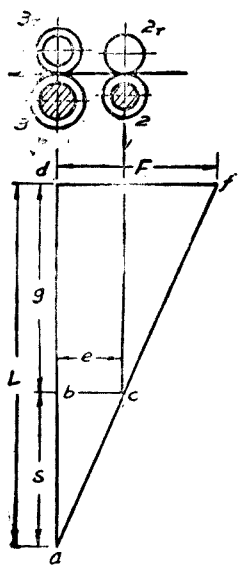
(4) 總牽伸量較大時，解撚牽伸亦須較大，俾使中一前羅拉間牽伸負擔作用較輕，而牽伸較為安定。

根據實驗，普通皮圈式大牽伸裝置應用解燃牽伸之範圍如次：

支別	10e~20	20e~30e	30e~40e	40e~60e
總牽伸	10~20	16~24	20~28	24~32
解燃牽伸	1.3-1.5	1.4-1.6	1.5-1.7	1.6-1.8

三 牽伸羅拉與纖維之關係

牽伸對於纖維之分佈及纖維間之關係，位置排列整齊至為重要，如長纖維短纖維分佈不適宜，則牽伸時通過羅拉扶持點，其浮游纖維增加，而紗幹有不勻之弱點，故必須加強控制作用，將羅拉距離妥為調整。茲就長短纖維所受牽伸作用，圖解說明如次：（見第一圖）



第一圖

- Δadf 為纖維總量 m ，
- F 為最長纖維長度，
- e 為羅拉中心距離，
- L 為纖維總數，
- S 為浮游纖維數，
- Δabc 為浮游纖維量 m_s ，
- $bdfe$ 為牽引纖維量 m_a ，
- 於 Δabc 及 Δadf 相似三角形內，

$$S:L = e:F$$

$$S = \frac{e \times L}{F}$$

如以纖維總數 L 為 100%，

則浮游纖維數 $S = \left(\frac{e}{F} \times 100\right)\%$ (1)

牽引纖維數 $g = 100 - S = \left(1 - \frac{e}{F}\right) \times 100\%$ (2)

而浮游纖維量對纖維總量之比如下：

$$m_s = \frac{\Delta abc}{\Delta adf} = \frac{S \times e}{2} + \frac{L \times F}{2}$$

$$= \frac{S \times e}{L \times F} = \frac{e^2}{F^2} \times 100\%$$
 (3)

牽引纖維量 $m_a = 1 - m_s$

$$= \left[1 - \left(\frac{e}{F}\right)^2\right] \times 100\%$$
 (4)

如已知纖維之纖維度 $n = 2600$ 、粗紗之支數 $N = 1.2$

則纖維總數 $L = \frac{n}{N} = \frac{2600}{1.2} = 2170$

設棉纖維長度 F 為 31 mm，羅拉距離 e 為 22、20、及 18，則其纖維數，纖維量之關係可比較如上：

羅拉扶持距離 (mm)	22	20	18
(1) 浮游纖維數 (%)	71.0%	64.5%	58.1%
$S = \frac{e}{F} \times 100$			
如 $L = 2170$			
$S = \frac{e}{F} \times L$	1540	1400	1260
(2) 牽引纖維數 (%)	29.0%	35.5%	41.9%
$g = \left(1 - \frac{e}{F}\right) \times 100$			
如 $L = 2170$			
$g = L - S$	630	770	910
(3) 浮游纖維量 (%)	50.4%	41.6%	33.8%
$m_s = \left(\frac{e}{F}\right)^2 \times 100$			
(4) 牽引纖維量 (%)	49.6%	58.4%	66.2%
$m_a = \left\{1 - \frac{e^2}{F^2}\right\} \times 100$			

由此例，可知羅拉扶持距離愈近則游灣纖維愈少，而皮圈式大牽伸所以較羅拉式為優者，因皮圈控制纖維作用較有彈性，使各根纖維平行而向前滑進，直接送至與皮圈前端極近之前羅拉扶持點，故纖維受到始終完全之控制作用，而施行較大之牽伸倍數，中羅拉中心線之上皮圈扶持點，與前羅拉之距離相去甚遠，故無拉斷長纖維之弊。

四、實際牽伸與計算牽伸之差異

由粗紗紡出紗支之實際牽伸，與上述前後羅拉之計算牽伸量，恒有差異，此項差異原因，有正(+)作用，亦有反(-)作用，於變換牽伸齒輪時，必須注意及之。

(1) 粗紗進入後羅拉時，如張力鬆弛或非直線餵入時，僅使粗紗稍為緊張，而對牽伸為(-)作用。

(2) 送入粗紗常進入下羅拉之溝紋內，因此實際之送入長度較計算之開局為大，此亦為(-)作用。

(3) 粗紗經牽伸後，成無熱狀態時，進入前下羅拉之溝紋內，因其上羅拉為皮圈關係，故送出長度較計算者為尤大，此為(+)作用。

以上(2)及(3)項之正確數字頗難決定，根據諾軌拉(Noguera)氏的實驗，結果如下：

上羅拉式樣	羅拉加壓	送出超過長度%
(2) 大齒圈 大齒圈	自重(1.5~2.1#)	2.2%
(3) 皮圈	2 lbs.	3.5%
皮圈	2 lbs.	5.2%
皮圈	8 lbs.	6.8%

(4) 粗紗纖維間，因熱度而生抱合力，阻礙充分牽伸，而羅拉間之滑走(slip)作用亦為(-)作用，此種情形如上羅拉之重量，纖維之長度，溫度之增加，均使作用較大，但皮圈式自較羅拉式為小。

(5) 因細紗加捻而生撚縮，此為(-)作用。

(6) 由紗架至後羅拉間之不規則牽伸，依撚度纖維長度而異，普通

約 3% ，此為(+)作用。

由於以上數種作用，實際牽伸較計算牽伸為小，因纖維性質，機械狀態，粗紗及紡出紗支之撚度及濕濕度而異，紡粗支紗時，其差異較大，紡細支紗時，其差異較小，普通差異約 7% ，則其牽伸作用必為良好；否則，牽伸不正常，而紡成紗幹亦不均勻矣。

五、各廠精紡牽伸情形之調查與比較

精紡牽伸情形常因機械性能，原棉品級，粗紗及紡出紗支之撚度，與濕濕度情形之不同而有異，茲以十個工廠之牽伸情形比較如次：

(1) 粗支紗 10支以下之粗支紗，如用皮圈式大牽伸，原棉長度在 $1\frac{1}{2}$ 左右者，其牽伸倍數以 $1.8\sim 1.7$ 倍為宜，解熱牽伸約 1.5 ，粗紗格林規定以較輕撚度較少為宜。

(2) 20支紗 三羅拉式大牽伸，以紡 $0.5\sim 1.5$ 倍為宜，因其中羅拉直徑較小，上羅拉重量較輕，易於滑動，故解熱牽伸之目的不能完全利用，故所用粗紗應求均勻，而粗紗撚度應盡量減少，普通解熱牽伸 $1.5\sim 1.4$ ，細紗 $1.3\sim 1.2$ ，撚度 $1.0\sim 1.1$ ，其前羅拉速度不可太高。

皮圈式大牽伸，因各機構式樣不同，而使用亦有差異，其牽伸倍數以 $1.4\sim 1.6$ 倍為宜，解熱牽伸以 $1.3\sim 1.4$ 視總牽伸量而定，如牽伸在 1.5 以下者，其解熱牽伸以 $1.3\sim 1.4$ 為宜，在 1.8 以上者，其解熱牽伸以增至 1.6 為宜，如O.M.B式，則以牽伸較高為宜，如牽伸倍數太低，則其效果必不能發揮，又有集合器者，較無者為佳，因如 1.0 式無集合器之滯集纖維，使纖維易於游離飛散，尤以短纖維為甚。

(3) 21~23支紗 21~23支大抵為布廠織布用紗，故尤須注意牽伸及格林之差異，以能均勻不變為宜，三羅拉式以 $1.5\sim 1.4$ 倍為宜，皮圈式以 $1.5\sim 1.6$ 倍為宜。(紡21~23支紗時，尚須注意原棉品質是否優良。)

(4) 30支紗 30支以上以皮圈式大牽伸為宜，如以三羅拉式紡出牽伸須在 1.5 倍以上，皮圈式牽伸以 $1.5\sim 1.4$ 為宜，解熱牽伸 $1.4\sim 1.6$ 。

(5) 40支紗 40~45支紗，牽伸倍數以 1.6 倍以上為宜，解熱牽伸 1.6 ，和總牽伸倍數較小，如前紡機械充裕尚可，否則殊不經濟也。

(6) 細支紗 50~60支均經精梳棉者，牽伸情形較為穩定。

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第一廠

支別	42 [#]	21 [#]	20 [#]
原棉長度(吋)	32.63	27.22	25.44
粗紗格林Gr./30yd	100	172	163
粗紗熟度 T/30yd	0.8	1.3	1.4
牽伸方式	Nitto H.D.	,,	1.4
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	13/16"
中羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	1 9/16"	1 9/16"	39.1/2mm.
中一後羅拉距離	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
後一中羅拉牽伸	1.373	1.373	1.373
中一前羅拉牽伸	12.454	10.79	9.97
計算總羅拉	17.1	14.8	13.69
細紗格林	24	47.8	50
格林牽伸倍數	16.7	14.3	13.05
牽伸差異率	3	3.4	4.7
格林差異率	3.6	3.35	5.7
熟度	24.5	17	18
強力	40.85	70	84
錠子速度	10956	9965	10467
前羅拉速度	165	190	212
每錠10小時產量	0.205	0.465	0.50
效率%	97	94	80

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第二廠

支別	20 [#]	42 [#]	80 [#]
原棉長度	27.00	33.25	42.00
粗紗格林	190	115	45×2
粗紗熟度	1.31	1.03	2.15
牽伸方式	Nitto H.D.	1.63	2.15
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	3/4"	3/4"	3/4"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	40 mm.	40 mm.	40 mm.
中一後羅拉距離	38 mm.	88 mm.	38 mm.
後一中羅拉牽伸	1.62	1.62	1.62
中一前羅拉牽伸	10.01	12.38	18.45
計算總牽伸	16.22	25.06	29.89
細紗格林	50	23.81	17.50
格林牽伸倍數	15.2	19.32	28.80
牽伸差異率	6.3	3.7	3.7
格林差異率	9.8	7.2	10
熟度	18.2	24.8	33.9
強力	80.7	40.4	27
錠子速度	10500	10700	12400
前羅拉速度	220	175	115
每錠10小時產量	0.535	0.212	0.0742
效率%	89	93.2	94.6

支 別	42 [#]	20 [#]	21 [#]
原棉長度	31.875	26	27.5
粗紗格林	108	170	128
粗紗捻度	1.39	1.33	1.61
牽伸方式	Nitto H.D.	Nitto H.D.	Reiter H.D.
前羅拉直徑	1 3/16"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	7/8"	7/8"	9/16"
後羅拉直徑	1 3/16"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	39.5mm.	1 9/16"	27/32"
中一後羅拉距離	4.5mm.	1 5/8"	1 9/16"
後一中羅拉牽伸	1.73	1.63	1.125
中一前羅拉牽伸	11.49	8.94	10.18
計算總牽伸	19.87	14.57	11.45
細紗格林	23.81	50.00	47.6
格林牽伸倍數	18.25	13.60	10.76
牽伸差異率	8.0	6.7	6
格林差異率	6.5	6.4	5.6
捻 度	25.7	18.0	16.5
強 力	37	80	67
錠子速度	10500	9084	8998
前羅拉速度	178	186	192
每錠10小時產量	0.210	0.482	0.477
效 率	98	95	96

支 別	W 20 [#]	T 21 ^{1/2} [#]	R 20 [#]	R 16 [#]
原棉長度	26.12	27.75	26.12	24.55
粗紗格林	165	165	165	190
粗紗捻度	1.42	1.5	1.42	1.3
牽伸方式	Nitto H.D.	"	"	"
前羅拉直徑	7/8"	"	"	"
中羅拉直徑	7/8"	"	"	"
後羅拉直徑	7/8"	"	"	"
前一中羅拉距離	40 mm.	"	"	"
中一後羅拉距離	38 mm.	"	"	"
後一中羅拉牽伸	1.375	1.375	1.375	1.375
中一前羅拉牽伸	10.19	10.93	10.32	9.76
計算總牽伸	14.01	15.03	14.19	13.42
細紗格林	50	46.5	50	62.5
格林牽伸倍數	13.2	14.2	13.2	12.16
牽伸差異率	5.8	5.6	7	9.4
格林差異率	6.3%	6.7%	2.5%	6.9%
捻 度	17.5	18	17.8	17
強 力	15	67	70	80
錠子速度	9000	9420	9200	8700
前羅拉速度	194	200	195	196
每錠10小時產量	0.528	0.485	0.517	0.66
效 率	99	96	97	98

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第五廠

支別	20#	21#	23#	32#
原棉長度	26.32	26.56	29.0	31.0
粗紗格林	190	190	180	135
粗紗捻度	1.27	1.3	1.3	1.3
牽伸方式	Eico H.D.	,,	,,	,,
前羅拉直徑	7/8"	,,	,,	,,
中羅拉直徑	7/8"	,,	,,	,,
後羅拉直徑	7/8"	,,	,,	,,
前一中羅拉距離	1 23/32"	1 23/32"	1 23/32"	1 23/32"
中一後羅拉距離	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"	1 5/8"
後一中羅拉牽伸	1.5	1.47	1.47	1.5
中一中羅拉牽伸	10.8	11.81	12.15	12.33
計算總牽伸	16.2	17.36	17.87	18.50
細紗格林	50	47.06	43.48	31.25
格林牽伸倍數	15.2	1.15	16.56	17.28
牽伸差異率	6.8	7	7.4	6.6
格林差異率	7.24	3.87	5.84	7.38
燃度	18.5	16.85	18.5	21.5
強力	92	81	81	55
錠子速度	11500	11500	11500	11200
前羅拉速度	118	200	191	174
每錠10小時產量	0.52	0.49	0.44	0.29
效率	96	95.4	97	97

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第七廠

支別	42#	40#	2#
原棉長度	32.5	32.5	25.25
粗紗格林	139	90	737
粗紗捻度	1.33	1.60	1.713
牽伸方式	T.M.H.D.	3-Roller H.D.	Roller H.D.
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	7/8"	9/16"	9/16"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	1 3/4"	25/32"	48/64"
中一後羅拉距離	1 9/16"	1 1/4"	1 1/4"
後一中羅拉牽伸	1.56	1.105	1.105
中一中羅拉牽伸	15.2	13.68	10.27
計算總牽伸	23.74	15.12	1.35
細紗格林	24.32	25.02	50.21
格林牽伸倍數	22.87	14.40	10.96
牽伸差異率	3.7	4.8	3.4
格林差異率	5.8	5.8	5.5
燃度	25	25	19
強力	40	40	70
錠子速度	12370	11646	10670
前羅拉速度	174	164	194
每錠10小時產量	0.218	0.222	0.492
效率	93.2	97.4	88

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第十廠

支別	32 [#]	20 [#]	21 [#]	23 [#]
原棉長度	30.25	27.06	27.4	28.2
粗紗格林	100	145	145	145
粗紗熟度	1.85	1.7	1.61	1.54
牽伸方式	3-Roller H.D.	"	"	"
前羅拉直徑	6/8"	"	"	"
中羅拉直徑	9/16"	"	"	"
後羅拉直徑	7/8"	"	"	"
前一中羅拉距離	27/32"	26/32"	27/32"	27/32"
中一後羅拉距離	1 9/32"	1 9/32"	1 9/32"	1 9/32"
後一中羅拉牽伸	1.125	1.125	1.125	1.125
中一新羅拉牽伸	12.5	11.2	11.69	12.22
計算總牽伸	14.07	12.6	13.15	13.75
細紗格林	31.25	50	47.6	43.5
格林牽伸倍數	12.70	11.62	12.2	13.3
牽伸差異率	9.75	7.8	7.3	4.0
格林差異率	7.4	6.2	6.1	6.0
撚度	23.4	18.8	17.0	19.3
強力	52.1	83.8	70	72
錠子速度	8500	9500	8500	9500
前羅拉速度	175	215	176	188
每錠10小時產量	0.265	0.515	0.43	0.42
效率	88.8	88	88	89

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第十四廠

支別	14 [#]	20 [#]	32 [#]	40 [#]
原棉長度	25.6	28.9	29.55	34.5
粗紗格林	245	1 0	110	90
粗紗熟度	1.14	1.43	1.48	1.65
牽伸方式	CaSa. H.D.	Nitto H.D.	Nitto H.D.	Nitto H.D.
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	1 9/16"	1 9/16"	1 9/16"	1 9/16"
中一後羅拉距離	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
後一中羅拉牽伸	1.365	1.35	1.35	1.35
中一新羅拉牽伸	10.7	9.71	10.63	11.34
計算總牽伸	14.6	13.1	14.35	15.30
細紗格林	71.43	50	31.25	25
格林牽伸倍數	13.24	12.0	13.55	14.40
牽伸差異率	9.32	8.4	5.6	5.9
格林差異率	2.71	2.89	2.86	2.25
撚度	14.5	18	23	24
強力	110	80	55	45
錠子速度	8400	9900	12000	12000
前羅拉速度	190	200	180	175
每錠10小時產量	0.644	0.496	0.300	0.229
效率	86.6	90.1	97.7	95.9

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第十五廠

支別	20 [#]	4 [#]	42 [#]	60 [#]
原棉長度	26.10	33.4	33.4	37.0
粗紗格林	140	90	90	870
粗紗捻度	1.54	1.7	1.7	1.9
牽伸方式	O.M.B	O.M.B	O.M.B	O.M.B
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	1 19/32"	1 19/32"	1 19/32"	1 19/32"
中一後羅拉距離	1 23/32"	1 23/32"	1 23/2"	1 29/32"
後一中羅拉牽伸	1.22	1.33	1.33	1.33
中一前羅拉牽伸	10.16	12.03	12.86	13.16
計算總牽伸	12.4	16.0	17.1	17.5
細紗格林	50	25	23.8	16.7
格林牽伸倍數	11.2	14.4	15.1	16.8
牽伸差異率	9.68	10	10	4
格林差異率	4.4	5.2	4.6	4.2
捻度	18.5	24.5	24.7	29
強力	83	45	44	31
錠子速度	9800	11000	11000	11500
前羅拉速度	200	170	165	145
每錠10小時產量	0.495	9.205	0.195	0.115
效率	90	88	91	87

精紡牽伸情形調查表

紡建上海第十九廠

支別	T 20 [#]	WV 20 [#]	40 [#]	42/2 [#]
原棉長度	26.73	26.66	33.5	33.5
粗紗格林	220	220	120	120
粗紗捻度	1.22	1.22	1.50	1.50
牽伸方式	Kanabo H.D.	1.22	1.50	1.50
前羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
中羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
後羅拉直徑	7/8"	7/8"	7/8"	7/8"
前一中羅拉距離	1 9/16"	1 9/16"	1 10/32"	1 19/32"
中一後羅拉距離	1 3/8"	1 3/8"	1 13/32"	1 13/32"
後一中羅拉牽伸	1.625	1.625	1.625	1.625
中一前羅拉牽伸	11.43	11.23	12.46	12.83
計算總牽伸	18.57	18.24	2.25	20.84
細紗格林	50	50.5	25	23.8
格林牽伸倍數	17.60	17.43	19.20	20.17
牽伸差異率	5.23%	4.45%	5.19	3.26%
格林差異率	6.6%	6.6%	6.2%	6.2%
捻度	18.9	16.3	22.9	24.9
強力	77	70	41	39.5
錠子速度	11690	8990	11690	10480
前羅拉速度	225	195	186	153
每錠10小時產量	0.515	0.500	0.215	0.186
效率	84	94	85	93

張力變化與隔紗板之關係

余啓武

中國紡織建設股份有限公司
 專門技術研究班 精紡組結業論文之(6)

(一) 引言

在棉紡工程中，欲得品質優異之產品，欲求生產之增進，則凡原棉纖維、機械種類、運用方式、牽伸倍數、機械隔距、各部速度、運轉方法等等，莫不為重要因素，如顧慮不週，任何一因素皆足影響成紗品質產量也。精紡工程以牽伸、加捻、捲取為三大主要步驟。本文主旨乃討論捲取時紗之張力變化關係及隔紗板之應用原理、優劣、及改進等。蓋張力處置不當，則品質低下，斷頭增多，生產減少，影響甚大也。茲將要點研討之。

(二) 張力變化之原因

前羅拉之紗經導紗鈎，鋼絲圈而繞套於錠子之木管上，木管與錠子速度相同，其圓周繞紗速度遠較前羅拉放出紗之線速超出多倍，張力因此產生，因木管所需繞上之紗多於前羅拉放出之紗故也。若前羅拉所放出之速度與紗管表面速度相等，則張力無從產生。兩者相差之數乃依鋼絲圈之迴轉而調整。鋼絲圈每轉一週，則加捻一次，是即所謂給予成紗之撚回。張力之發生原因如此。然張力非一定不變，有種種原因可使之或大或小，在同一情況下，變更一因素，張力亦同時變動，茲逐條說明之。

一、紗管直徑不同時張力之變化，

鋼絲圈在鋼領上迴轉時，其所受之阻力有二，其一為與鋼領間之摩擦力，其二為空氣施於氣圈上紗之阻力。兩者相較，後者甚小。至于前者，摩擦力應由正壓力摩擦係數而決定，以公式表明如下：

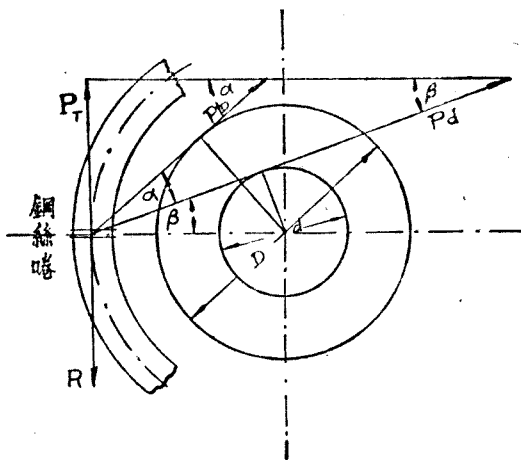
$$F = P \times f$$

式中 f 不變之摩擦係數，故摩擦力 F 隨正壓力 P 而正變。鋼領上所受之壓力由數力合成，其中最大者乃為鋼絲圈之離心力。離心力之大小如下

式：

$$F = \frac{Mv^2}{r}$$

上式中 M 為鋼絲圈之重量， v 為鋼絲圈之速度， r 為鋼領之直徑。通常 M 一定， r 不變，而 v 亦近於不變。故上式的離心力亦可謂為一常數，茲以第一圖表明於下：



反。

設鋼絲圈所受之阻力為 R ，與鋼領相切，方向與鋼絲圈運動方向相反。
 P 為木管與鋼絲圈間之紗，對鋼絲圈所施之拉力，其方向隨紗向隨紗

管之直徑而隨時變更，設空管時直徑為 d ，滿管時直徑為 D ，鋼絲圈週轉時所需之力亦即此拉力在鋼絲圈運動方向切線上的分力，設此分力以 P_1 表示，如 R 為一常數，則此分力 P_1 當亦為常數，由圖中

$$P_1 = P_d \sin \alpha = P_d \sin \beta \quad \text{故}$$

$$\frac{P_p}{P_d} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$\text{又因} \quad \frac{D}{2} = r \sin \alpha \quad \frac{d}{2} = r \sin \beta$$

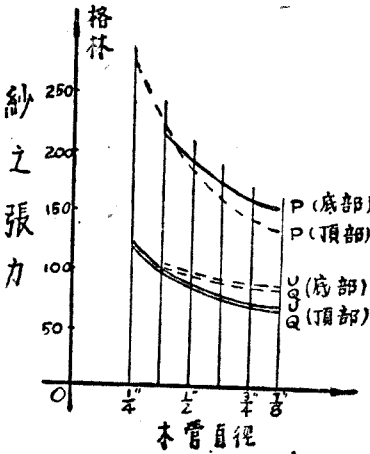
$$\therefore \quad \frac{P_p}{P_d} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{d}{D}$$

由上結果，故可知張力之大小反比於紗管之直徑。

二、鋼領板位置之影響

捲紗時鋼領板位置上下變更不已，其張力亦隨之而變，據某公司所作之試驗結果，其變化情形如第二圖曲線所求：

設 U 為氣圈上部紗之張力， Q 為氣圈下部紗之張力， P 為鋼絲圈與



木管間捲紗之張力。

由該試驗可知木管頂部所受張力之變化，大於在底部所受張力之變化，但其原因不在鋼領板之地位不同，而在由於頂部位置空木管之直徑較小於底部直徑之故；假若同一直徑，則頂部張力常小於底部張力。

三、錠速之影響

錠速變更時，所有張力與速度之平方同時變動。速率大則張力大，速率低，則張力減少。惟各力間仍因同時比例增減，而能維持氣圈之平衡也。

四、鋼領之直徑不同

鋼領之直徑大時，紗之離心力及張力亦增大，因如鋼領之直徑增大，則紗管之直徑減小，（理由見第一條）也。若欲使紗之張力在不同直徑之鋼領上仍能相等時，則可變動鋼絲圈之重量而調整之。如鋼領之直徑為 r_1 時，鋼絲圈之重量為 W ，則鋼領直徑在 r_2 時，鋼絲圈之重量即應減輕，如下式：

$$\frac{1}{r_1^2} \times W = \frac{1}{r_2^2} \times W'$$

五、鋼絲圈之重量不同

變更鋼絲圈時，重量較輕之鋼絲圈，離心力減小，在鋼領上所受之摩擦亦減少，因之木管與鋼絲圈間之捲紗張力亦隨之而減，氣圈增大；反之如用較重之鋼絲圈，則氣圈縮小，紗之張力則增大。

以上所論各點，皆為影響紗張力大小之重要因素。一般言之，張力不足時成形鬆弛不良，撚度差異增大，拉力減小；而張力過大時，斷頭激增，鋼領磨損及鋼絲圈之消耗增大。故吾人應如何善為控制此種因素而得一適當張力。普通紡紗時，鋼領直徑固定，紗管直徑不變，鋼領板位置升降係照原設計而成，亦為不變，因此欲變更紗之張力，可變更錠速及鋼絲圈之重量而調整之。一般多主張用變速精紡機以節制之，因紗之張力僅在一短時期內極大，在其他過程中均甚小也。

（三）氣圈之成因及其影響因素

上面均論紗之張力，惟與張力同時存在者尚有離心力。此離心力即促

使導鈎板與鋼絲圈間之紗時時欲向其切線方向飛去，因而形成一圓弧，此圓弧吾人即稱之曰氣圈。影響氣圈之大小原因甚多，如

- a. 所紡紗支之粗細，換言之，即其重量；
- b. 鋼絲圈之重量，及其速度；
- c. 鋼領之直徑；
- d. 鋼領板與導鈎板間之距離；
- e. 空氣之阻力，等等

大抵鋼絲圈愈輕，速度愈高，鋼領之直徑愈大，鋼領板與導鈎板之距離愈遠；紗支愈粗時，則氣圈愈大，反之則氣圈愈小。氣圈之變化雖如此，但吾人有一原則，即紡任何紗支時，氣圈之形狀仍應相同，如以公式表明，即以鋼領板與導鈎板距離間紗之重量，乘以速度之平方，再以張力除之，其商值永為一常數。其公式如下：

$$\frac{M \times V^2}{L} = K \text{ (常數)}$$

(四) 隔紗板之應用

精紡機兩錠間之距離如無充分位置，則相鄰兩錠間之紗必因離心力之故而相互衝擊，以致斷頭。因此吾人如用較小錠距之精紡機，勢非在兩錠間加一裝置不可。此即隔紗板之應用原理也。茲將隔紗板採用後之優劣點比較之。

(A) 優點

1. 阻止氣圈大時紗支衝擊而引起之斷頭，故可增加產量，減少回花，尤其在錠子迅速迴轉粗支紗時為最。

2. 縮短錠距，節省地面，如原用 20 錠，裝 20 錠距，當裝置隔紗板後，錠距即可縮短至 15 。

3. 可增加精紡機之速度，因無須致慮氣圈之衝擊也。

4. 因隔紗板與紗間有些微阻力產生，故可用重量較輕之鋼絲圈，同時亦可用同一鋼絲圈而紡較多種紗支。後者雖採用時難能獲得理想之效果，惟有時亦有其應用價值。

5. 如用重量較輕之鋼絲圈，則紡出之紗雖有劇烈之急拉產生，但氣圈

仍有助其通過鋼絲圈而減少斷頭。

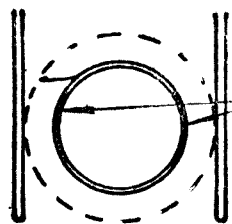
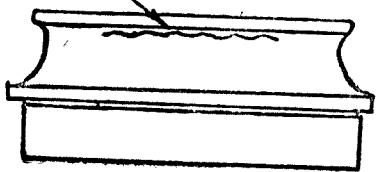
(B) 劣點

1. 飛花易於堆積隔紗板上，致使紡出之紗經過隔紗板時，常有不潔之飛花混入。

2. 隔紗板裝置後接頭，落紗等工作，稍覺有阻礙不使之感覺。

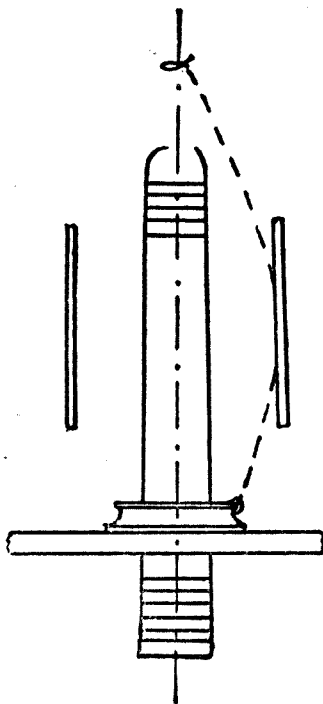
3. 隔紗板及其連桿裝於鋼領板上，增加重量，使成阻礙運動各部 (bui-

波紋式之磨損



磨損較多之處

鋼領板

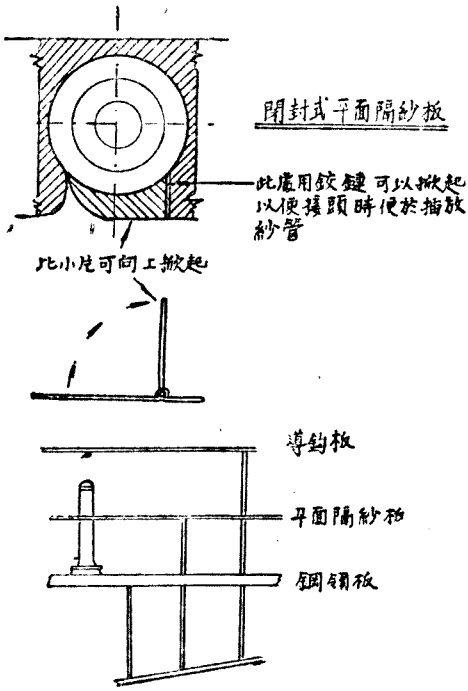


(ding motion) 磨損加大。

4. 鋼領板重量增加後，上升下降時動力消耗亦同時增加。

(五) 隔紗板之缺點

現今各廠採用之隔紗板多為 Blinker's Separator，其式樣雖有數十種之多，然均大同小異。一般採用者多為直立式 (Vertical type)。此式雖操作較便，然具有最大缺點，即棉紗每週轉一周時所受之阻力，其在與隔紗板接觸處必大於未與隔紗板接觸處，因此在每一週轉間紗之張力有兩次不均。鋼領亦必因紗力不同而磨損程度亦異，其在隔紗板側部份之鋼領磨損自必大於無隔紗板時。(如第三圖所示，黑實線部份即為鋼領磨損較大之部)，且每一週轉，棉紗突與隔紗板接觸，必有一驟加之阻力。此阻力將使鋼絲圈發生跳動。時日長久，致令鋼領上留有波紋式之磨減，益增阻力之不均，影響張力或大或小，斷頭增多，鋼領鋼絲圈之消耗增大，是為最大缺點也。因此筆者贊同改用閉封平面式 (Close Plain type) 隔紗板 (見第四圖)，鋼絲圈一週轉間，因各處均與隔紗板接觸，阻力一律，其加於鋼領上之磨損亦一律，張力變化減小。此說真否？雖尙待實地試驗，唯在理論上自有可取之處耳。



精紡工程上重要問題之研究

程秉枕

中國紡織建設股份有限公司 精紡組結業論文之(8)
專門技術研究班

(一) 牽伸部份

A 計算牽伸與實際牽伸之差異

表示牽伸倍數主要之方法有二：1. 計算一定時間內紡出羅拉(前羅拉)之表面速度，與餵入羅拉(後羅拉)之表面速度，二者差異之倍數。2. 計算紡出細紗支數，與餵入粗紗支數之差異倍數。或單位長度內，餵入粗紗重量，與紡出細紗重量之差異倍數。

理論上，以上二種方法計算同一紡出之細紗，其結果應相等。但事實上，如將實際紡出結果加以核對，則發現由第一種方法所得前後羅拉表面速度倍數計算之比率，恒較第二種方法所紡出細紗支數與餵入粗紗支數計算之倍數為大。故前者牽伸較大，稱為計算牽伸；後者牽伸較小，稱為實際牽伸。即：

$$\frac{\text{前羅拉表面速度}}{\text{後羅拉表面速度}} = \text{計算牽伸}$$

$$\frac{\text{紡出細紗支數}}{\text{餵入粗紗支數}} = \text{實際牽伸}$$

計算牽伸與實際牽伸，發生差異之因素甚多。主要者計有：

- 紡出細紗撚度。
- 餵入粗紗撚度。
- 解捻牽伸倍數。
- 機器速度。
- 原棉纖維長度。
- 鋼絲圈號數。
- 濕濕度。
- 加於羅拉之壓力。

i. 紡出支數。

j. 中後羅拉間距離。

k. 羅拉溝槽之角度與深度。

l. 木錠子與磁碗間之摩擦力。

研究上列各項影響差異因素，其中有使實際牽伸較計算牽伸減少者；亦有使其增大者。但減少與增大之因素相抵消後之結果，實際牽伸仍較計算牽伸為小。以普通中支經紗為例，約減少 7-10%。即：

$$\text{實際牽伸} = \text{計算牽伸} \times (1 - \text{差異百分數})$$

故當決定牽伸變換齒輪時，應依計算牽伸倍數再估入牽伸差異百分數後之修正牽伸，方可補救牽伸發生之差異，而紡出正確支數之細紗。

茲將差異發生之原因檢討如下：

1. 鬆弛粗紗餵入後羅拉過多。

當粗紗被夾壓於上、下兩後羅拉間前進時，發生牽引力使粗紗緊張，因此套在木錠子上之粗紗筒管發生轉動，鬆出粗紗，以供應後羅拉間之需要。但因木錠子與磁碗間之摩擦極小，稍加引力，鬆出長度即較後羅拉表面轉動所能餵入者為長。此一段較長粗紗遂暫時保持鬆弛，毫無張力存在，一任後羅拉自由牽引餵入。待此段鬆弛粗紗餵入完畢後，因羅拉仍繼續運轉，粗紗又開始緊張，牽引另一段粗紗自粗紗筒管上退捲，繼續供應後羅拉需要。

當粗紗鬆弛時，餵入後羅拉間之粗紗長度，事實上必較緊張時為多，此種餵入過多之粗紗，一方面使紡出細紗條幹不勻。同時亦因在單位時間內餵入過多，無形中使此一時間內之粗紗支數減少，重量增加，使第二種支數計算方法之實際牽伸較計算牽伸減少之理由即在此。

至減少程度，則依筒管與木錠子間、木錠子與磁碗、紗架間之摩擦力、及粗紗撚度之不同而異。如摩擦力大，則鬆弛少；但過大之意外牽伸，

從伸紗文均勻度發生變化，因此入過多現象，對牽伸差異較意外牽伸之數值為小。

2. 多量之粗紗餵入後羅拉溝槽內

因後下羅拉製造時有溝槽關係，粗紗餵入時恒有一部彎曲陷入槽內，故當後羅拉旋轉一周時，餵入粗紗長度必較依羅拉直徑計算所得圓周表面為長，在留位時間內餵入粗紗長度增多，亦即粗紗本身重量增加，支數變小，而實際牽伸數亦因之減少。

至減少程度則隨後上羅拉壓力，及溝槽形狀不同而異。如後上羅拉表面而包附有雜屑及皮壳時，則餵入粗紗長度更多。茲將英國諾齊拉氏 (Nozura) 試驗結果列表如下。俾作參考：

後上羅拉式樣	羅拉另加壓	餵入粗紗加長
正面溝槽 (2磅/磅)	無	2.2%
水面溝槽 (2磅/磅)	2磅	3.5%
包附雜屑皮壳	2磅	5.2%
包附雜屑皮壳	8磅	6.8%

3. 中羅拉開牽引力，粗紗自上、下兩後羅拉間滑脫

粗紗本身為能捲繞於筒管上及防止自筒管退捲時，發生過大之意外牽伸，恒加入少量之摺度，以增加纖維間之抱合力 (cohesiveness)，使粗紗保持相當之強力。

當粗紗餵入後羅拉時間，後上羅拉施予相當壓力，同時更因中後羅拉間表面速度之差異，使上下中羅拉間對粗紗發生牽引力而引伸之。但纖維間因加擦所生抱合力關係，對中羅拉給予之牽伸力，產生相當抵抗力。粗紗前進時，後上羅拉施予之壓力，不能管制全部纖維，使之完全鬆解，故有一部份纖維不俟完成牽伸作用，受前進纖維之帶動，即自後羅拉間滑脫隨之前進。是以，後羅拉開餵入之粗紗，因滑脫關係，必較羅拉表面速度為多，因之使實際牽伸數減少。

減少程度，與工場內溫度、纖維長度、粗紗摺度，發生正比關係；而中後羅拉距離，後上羅拉壓力 (與本節二項溝槽羅拉影響相反) 及中後羅拉間解擦牽伸倍數，發生反比關係。

4. 紡出細紗加熱時所生之收縮

紡出細紗經加熱後之纖維，彼此扭纏而生曲斜，與細紗垂直或縱長方形形成一種角度稱為摺度角 (twisting angle)。因摺度角之存在，自前羅拉紡出細紗長度恒較捲繞於筒管上之長度為多，即所謂摺縮現象，實際牽伸因之減少。

實際牽伸與計算牽伸發生差異之原因，受摺縮之作用甚大。至摺度之大小，則直接與加熱數多少成正比關係。普通計算方法，多依據下列實驗式作為參考：

$$\text{加摺係數} = \text{摺度五分數} (\%)$$

$$0.6$$

(加摺係數決定之原由，及理論上摺縮計算方法，於下章加熱部份再討論。)

5. 多量之粗紗自前羅拉紡出

粗紗經中後羅拉間解擦牽伸作用後，纖維呈平行鬆解狀態。當進入前羅拉間受皮輓與前下羅拉夾持，而後送出加熱時，皮輓因包附雜屑及皮壳關係，遂有相當彈性及壓力，表面上亦即有一部份陷入前羅拉溝槽內，粗紗通過時隨之發生彎曲，因此前羅拉旋轉一周紡出細紗長度必較依前羅拉直徑計算之圓周為長。因係由前羅拉紡出，故與由後羅拉餵入時發生之效果相反，使實際牽伸倍數較計算牽伸倍數加大。

至加大程度，則隨皮輓承受壓力，皮輓製作材料，紡出支數，及前羅拉速度而異。前述英國諾齊拉氏之實驗表，仍可作為計算時之參考。惟因羅拉速度較後羅拉速度增加多倍，紡出長度與羅拉表面速度差異當較少，表中百分數須有相當折扣。

6. 粗紗餵入後羅拉發生之意外牽伸

當粗紗受後羅拉牽引力自套於木錠子上粗紗筒管退捲時，雖因加有少許摺度，強方可稍增加，但因須有勝過筒管與木錠子及磁碗間摩擦力之張力始可牽動筒管旋轉。而退捲粗紗時，粗紗因素張必稍伸長，單位時間內餵入後羅拉間粗紗長度，必較自粗紗筒管退捲之長度為多，此種伸長發生之牽伸作用，即為意外牽伸，實際牽伸較計算牽伸為大。

加大程度，依粗紗摺度，木錠子與磁碗紗架間摩擦力、纖維長度、溫

溫度、機械速度而異。

歸納上述牽伸差異原因，其中使實際牽伸較計算牽伸數減少者計四項：

- a. 鬆弛粗紗餵入後羅拉過多。
 - b. 多量之粗紗餵入後羅拉溝槽內。
 - c. 受中羅拉開牽引力，粗紗自上下後羅拉間之滑脫。
 - d. 紡出細紗加捻時所生之撚縮。
- 使實際牽伸較計算牽伸增加者計二項：
- a. 多量之細紗自前羅拉紡出。
 - b. 粗紗餵入後羅拉發生之意外牽伸。

以上所述，減少與增加實際牽伸之各項條件，相抵消之結果，即為牽伸之差異。如以紡中支紗採用普通卡氏皮圈式大牽伸裝置紡出為例，實際牽伸與計算牽伸之差異經試驗後如為 5%，則所受以上各項影響百分數。因變化過多，欲正確計算，殊不可能；但原則上可作大約估計，作為研究時之參考。

其中除 (a) (c) 兩項，因變化條件較繁，暫列為未知數。他如 (b) 項，依諾齊拉氏之試驗結果，定以上羅拉為光面鑄鐵，自加重壓，則牽伸減少率應為 2.5%。(d) 項加捻係數假定為 1，依前述論式計算撚縮為 6.0%。(e) 項依諾齊拉氏表上，假定皮圈壓力為 80 磅，則牽伸增加約為 5.0%。最後 (f) 項，如粗紗加捻係數為 1.0，纖維長 15/16" 左右時，正常約 10%，亦即實際牽伸增加百分數。

以上各項增減結果如以計算式表明之，則為：

$$a + b + c + d + e + f = \text{總牽伸增減}$$

將各項數值以牽伸減少為負數，增加為正數，代入 (1) 式：

$$(-1) + (-2.5) + (-0.5) + (+6.0) + (+5.0) = +3.5$$

$$-1 - 2.5 - 0.5 + 6.0 + 5.0 = +3.5$$

$$1 \text{ 項} - (a + c) = -3.5$$

檢討 (1) 式中，(a) 項影響牽伸實際上作用甚微，至多為 0.5%，則

$$(2) \text{ 式中減少 } (a) \text{ 項又為：}$$

是知 (c) 項之數值影響牽伸差異甚大，故有關 (c) 項增減之因素，如粗紗撚度、中後羅拉間解熱牽伸、後上羅拉重量、纖維長度、以及溫度等皆應慎重決定，務使纖維滑動率不超過上述計算數字為宜。其中尤以解熱牽伸為最重要，否則滑動率過多，對品質之良窳關係甚鉅。

B 解熱牽伸

利用中後羅拉表面速度之差別，將自後羅拉間餵入粗紗上之少許撚度，於其前進時，加以退解，並引伸纖維使之趨於整齊平行，伸可順利接收前中羅拉間大量之牽伸作用，此種中後羅拉間之牽伸，名之謂「解熱牽伸」(Break Draft)。

解熱牽伸之作用，既如上述，牽伸方面欲得滿意之結果，對牽伸之大小非詳加考慮，求其適合所用原棉、粗紗之撚度、中後羅拉間之中心距離、及後上羅拉之壓力不可。

計算之解熱牽伸與實際牽伸間，差異亦多。前節所述實際牽伸與計算牽伸差異原因六項中，除 (b) (c) 兩項外，其他 (a) (d) (e) 及 (f) 項皆有直接影響。但 (b) (c) 兩項之增減數值大約相等，故解熱牽伸差異，仍以 (a) 項為準，當亦在 10% 之間。

決定解熱牽伸大小之因素，主要有下列各項：

1. 計算解熱牽伸數值不能小於 1.1 倍

因解熱牽伸計算數值在 1.1 倍以下時，除去牽伸差異百分數後，實際幾無牽伸作用存在，致粗紗餵入後羅拉時，恒處鬆弛狀態。中羅拉發出之牽引作用，僅能使粗紗纖維位置排列整齊，而不能改變纖維之位置，使發生牽伸作用。

粗紗解熱目的，非但不能完成，更因後上羅拉之壓力反使粗紗纖維緊着，增加其間之抱合力，使前中羅拉間之牽伸作用更形困難。

2. 粗紗撚度過大時解熱牽伸應稍大

因粗紗撚度加大，纖維間之抱合力必增加，中羅拉間發出之牽引力必超過加捻所生之抱合力，始可發生解熱牽伸作用。同時因撚強關係，粗紗餵入後羅拉之長度，因滑動關係故必加多，使實際解熱牽伸數減少。如過少時則有退入 1.1 倍限度內之可能，故非使用較大之解熱牽伸，不能將撚

強之粗紗鬆解。

3. 中後羅拉間把持纖維點之距離過小時解熱牽伸應稍大

因距離小時，後中羅拉間粗紗纖維所成熱角加大，纖維間之抱合力因之亦強。當牽伸時由後羅拉因脫滑之故，餵入之粗紗必較多，使實際解熱牽伸減少故應加大解熱牽伸倍數，以補救之。因之，當中羅拉間中心距離加大時，熱角亦小，抱合力亦小，牽伸較易，解熱牽伸雖稍小亦無妨礙。故當遇中後羅拉間距離狹小，且為固定不能調節之裝置時，宜使用較大之解熱牽伸，以解救因強熱粗紗所發生之滑脫現象。但亦不能過大，否則纖維受過量拉力，同時因有熱度之限制，急切間不能鬆解，即有破斷之危險。

4. 後上羅拉壓力對解熱牽伸之關係

當後上羅拉壓力加大時，解熱效力固佳，但同時應顧及者為粗紗因後羅拉加重關係餵入之長度亦有增加，而使解熱牽伸數減少。故當粗紗熱度特強，為減少滑脫，增加後上羅拉壓力，計算解熱牽伸亦應隨之增加。

後上羅拉壓力，不宜過大，如過大，則前進纖維，一方面受中羅拉之牽引力，發生鬆解作用，另一方面因後上羅拉壓力加大，使纖維自後上下羅拉間之滑脫率減少，此時纖維強度如不能超過加熱所生之抱合力，則必被切斷。

5. 纖維長度與解熱牽伸之關係

當使用 維長度短時，為便粗紗保持相當之強力，熱度較多，故解熱牽伸應稍大

6. 全牽 (total draft) 與解熱牽伸之關係

全牽伸為解熱牽伸與前中羅拉間牽伸之相乘積，故解熱牽伸稍有增減時，對前中羅拉間之牽伸增減影響甚大，如全牽伸甚大時，為免前中羅拉間牽伸過大影響均勻度計，解熱牽伸應稍大。

綜合上述各項決定解熱牽伸因素得：

- 中後羅拉間距離大，解熱牽伸小，中後羅拉間距離小，解熱牽伸大
- 粗紗熱度多，解熱牽伸大；粗紗熱度少，解熱牽伸小。
- 全牽伸大，解熱牽伸小；全牽伸小，解熱牽伸大。

C 羅拉距離之決定

羅拉距離之決定，乃精紡機最重要之調節工作，適當與否，關係牽伸之完善及細紗率均與度甚鉅。

目前各廠應用之精紡機，牽伸裝置大別之可分為二類：一為普通三列羅拉牽伸式，一為雙皮圈大牽伸式。因二者構成原理不同，故前中羅拉間距離調節方法亦異，茲分述之如下：

1. 普通三列羅拉式距離調節時應行注意事項

a. 纖維長度 纖維長度乃決定羅拉中心距離最重要標準，因此對纖維長度之檢定工作應特別精確，免因一時疏忽而影響將來工作效率及細紗品質。

纖維長度通常採集作為計算長度標準者有二：一為三道棉條，一為三道粗紗。前者因纖維平順，不含熱度，拉取較易，後者為精紡前最末一道工程紡出者，纖維長度較為正確，惟拉取稍感困難。為求正確計，以上二種方法，皆可同時作一試驗，就其結果加以比較。如纖維平均長度相差不過 $\frac{1}{2}\%$ ，則取二者之平均長度作為標準。如超過 $\frac{1}{2}\%$ 時，則須檢討粗紗機之羅拉距離是否相宜，纖維有否被切斷之處。

羅拉距離調節標準基本原則為：任何兩鄰接羅拉間把持纖維束中心點距離，須較粗紗纖維平均長度稍大。

平均纖維長度應以十六分之十一吋 ($\frac{11}{16}$) 為單位計算之。

b. 粗紗支數 粗紗較重時，羅拉間之距離應稍寬，粗紗加重後，單位斷面內纖維根數增加，彼此間之總抱合力亦隨之加大，牽伸時必較困難。

如牽伸距離稍大，當纖維脫離中羅拉把持點，尚未進入前羅拉把持點前，鬆解機會加多，故可充分完成牽伸作用。

至增加程度，舉例參考如下：假定纖維平均長度為二吋粗紗支數為 20 ，前中羅拉把持點中心距離為 $1\frac{1}{2}$ 吋，如粗紗改為支數 30 時，其他條件仍舊，則前中羅拉間把持點中心距離改為 $1\frac{1}{4}$ 吋，較前加大 $\frac{1}{4}$ 吋。

c. 牽伸倍數 牽伸倍數大，羅拉距離可稍大，反之應稍小。因如同同一長度纖維，紡同一支數粗紗，牽伸倍數大時，粗紗必較重，單位斷面內纖維根數必多，故應將羅拉間距離加大，俾易牽伸。

d. 粗紗熱度 粗紗熱度與解熱牽伸之關係，前節已有說明，即粗紗熱度多時，中後羅拉間之中心距離應稍寬，同時前中羅拉間之中心距離亦

應稍寬。

e. 羅拉之速度 羅拉速度大小與前中羅拉間之中心距離關係為：速度大時，距離應稍寬，因羅拉速度加大後，對纖維之牽引力亦增加。為避免纖維因本身之粘着力，對增加之牽引發生反拉力量而斷頭計，故將距離稍寬以改善之。

f. 纖維軟硬度 當侵入之粗紗，手感較硬時，對牽伸抵抗力必大，故應將前中羅拉間距離稍大以鬆解之。

g. 前中羅拉間距離標準 前中羅拉間距離調節標準，乃以纖維把持點間中心距離較纖維平均長度稍大 $1/32'' \sim 1/16''$ 為宜。至 $1/32'' \sim 1/16''$ 間之適當數值究應多少，則須視粗紗支數、牽伸倍數、粗紗捻度、羅拉速度、以及纖維軟硬、手感狀況等有關事項而決定之。

2. 皮圈式大牽伸隔距之調節

在皮圈式大牽伸精紡機中，通常除纖維長度變化太大外，紡製中粗支紗皆可使用同一隔距不加調整。茲將皮圈式大牽伸有關隔距調節事項討論如下：

a. 皮圈前端與前羅拉間之夾壓點之距離

皮圈前端加於纖維之壓力甚為輕微柔和，其作用僅為約束纖維之行動，使未被前羅拉夾壓點所牽引之一部份纖維不能自由前進，可無普通三列羅拉牽伸裝置所發生之未受前羅拉牽引之纖維亦有隨前進纖維移動之現象，致影響紡出細紗之均勻度。同時普通牽伸所發生之中後羅拉距離近時，即有多數纖維切斷，或成節段捲曲現象，距離遠時，則紡出細紗欠均勻等缺點，均得改善之。

故皮圈前端宜儘可能與前羅拉紡出細紗夾壓點接近，使最短纖維亦獲得皮圈前端柔和之控制。同時因短纖維自需將皮圈前端移近前羅拉夾壓點，增加其控制力；事實上對長纖維而言，皮圈前端即使距前羅拉夾壓點稍遠，亦可獲得控制力；但距離較近，亦不致發生相反之效果，故無隨纖維長度調節其間距離之必要。除非紡出高支紗應用纖維長度特別細長時，為避免皮圈前端與前羅拉夾壓點過近，對纖維之作用壓力太大有傷纖維起見，可將前中羅拉間距離加大，使皮圈前端遠離前羅拉夾壓點少許。原因之皮圈前端之上下皮圈銷 (Vene) 間距離除皮圈之厚度外，尚有少量間

隙，纖維即於此間隙內受皮圈之作用，但其輕微，如纖維特長時，一端受前羅拉夾壓點控制，另一端則伸入皮圈內部，較接近於中羅拉皮圈夾壓點，故所受之作用力較大。此時，皮圈銷間之距離如不變，或有拉斷纖維之可能。

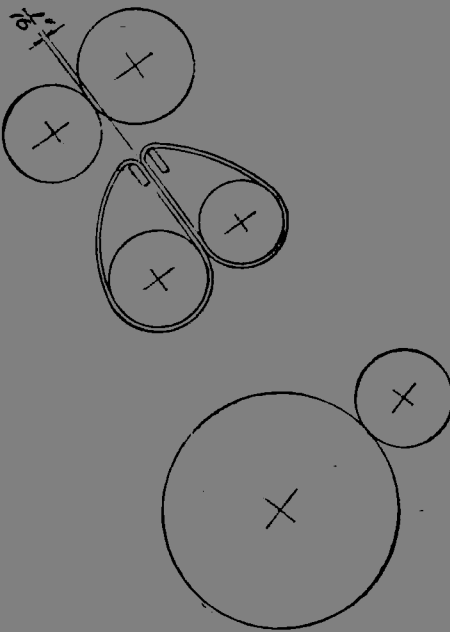
b. 前中羅拉間中心距離：

皮圈套於上下中羅拉上，經加壓後，上下皮圈間對通過纖維發生把持力量，但自此點至前羅拉夾壓點之距離普通皆在 1 吋以上，較任何棉纖維之長度為長，已不致有切斷纖維之虞。

故前中羅拉間中心距離，除皮圈前端與前羅拉夾壓點距離變更外，紡出普通支數細紗及應用纖維長度在 1 吋之間者皆不必加以變更。

c. 皮圈之位置：

皮圈位置裝置如第一圖，中羅拉表面較前後羅拉間表面切線低，但當中羅拉套上下皮圈時，則前中後羅拉表面連接線又成爲一直線，因



第一圖

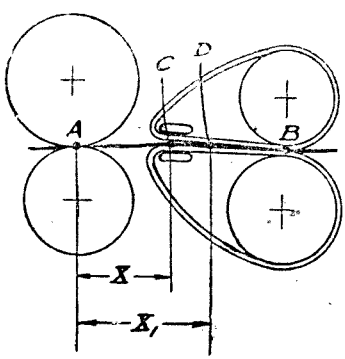
皮圈厚度亦為 $1/16$ 故也。但皮圈前部送出纖維之把持點較前羅拉間之夾壓點稍高約 $1/16$ 。

稍高之理由為下皮圈升高後，纖維送出時與之發生輕微摩擦，使皮圈之迴轉均勻而穩定。

d. 皮圈銷上下之間隔

原則上，纖維長度大者，皮圈銷之隔距應較纖維短粗者為大。

就皮圈大牽伸使用原理而言，皮圈銷作用於皮圈，必須對纖維有正確控制力量，方可獲得良好效果。當皮圈銷之隔距加大時，前部上下皮圈間距離亦大，因之，對纖維作用力則減小，即相當於控制纖維點與前羅拉之夾壓點距離較遠；反之，皮圈銷中間距離減小時，則使控制纖維點與前羅拉夾壓點距離更為接近。



說明：A 為前羅拉夾壓點
 B 為中羅拉夾壓點
 C 為 $\frac{1}{2}$ 纖維皮圈控制點
 D 為 $1\frac{1}{2}$ 纖維皮圈控制點
 $X = \frac{1}{2}$
 $X_1 = 1\frac{1}{2}$

普通皮圈銷間之隔距，除應用纖維長度變換過大時外，不必加以調換，即粗中支數紗或中細支數紗，皆可應用同樣隔距之皮圈銷。例如紡 16 紗（粗支紗），纖維長度 1.2 紗（中支紗）纖維長度 1.43 ，如皮圈銷距離皆為 1 公厘，雖二者纖維長度不同，但皮圈對纖維之控制力則相等。因紡出 16 紗時，進入皮圈之纖維量，固因紗支粗而單位斷面積較大，但其纖維長度則較短；而紡 42 紗時，進入皮圈之纖維量因紗支數高，雖單位斷面積較小，但纖維長度則較長；以上二種紗支因纖維長度與單位斷面積內纖維數互有差異，結果受皮圈之控制力，因長度增減與單位面積大小相抵

銷，故作用相等。

但當應用特長纖維紡粗紗時，為免皮圈前端控制力過大有傷纖維起見，皮圈銷之隔距宜稍寬。又用短纖維而紡較高支數紗時，為增加皮圈前端對纖維之控制力，皮圈銷之隔距宜稍縮小。惟在一般應用上甚少隨時加以更換者。

茲規定皮圈銷合理隔距如下：

皮圈銷隔距	纖維長度	支數範圍
4公厘(m/m)	$\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{8}$	10—42
5公厘(m/m)	1 — $1\frac{3}{8}$	32—60
6公厘(m/m)	$1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{4}$	42—120

3. 中後羅拉距離之調節

中後羅拉間距離調節標準，原則上為纖維長度加 $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ 。多數機器於製造時，即依最初設計應所擬定紡紗支數及應用纖維長度，鑄成固定距離，故當遇有纖維長度稍大時，為充分鬆解粗紗上之撚度，以利全部牽伸作用，僅有增加解撚牽伸以補救之。

下列各表為中後羅拉距離與纖維長度，總牽伸及解撚牽伸之關係表，可作為實際應用之參考：

第一表

中後羅拉間中心距離 m/(公厘)	纖維長度			
	總牽伸5	總牽伸10	總牽伸15	總牽伸20
32	1.20	1.43	1.66	1.89
34	1.19	1.37	1.56	1.74
36	1.18	1.32	1.48	1.59
38	1.17	1.26	1.35	1.44
40	1.16	1.20	1.25	1.29
42	1.14	1.14	1.14	1.14

第二表

中後羅拉間 中心距離 m/m(公厘)	纖維長度 1"-1 1/2"									
	解		燃		牽		伸		伸	
34	1.16	1.26	1.37	1.48	1.59	1.70	1.80	總牽伸10	總牽伸15	總牽伸20
36	1.15	1.24	1.34	1.43	1.53	1.62	1.71	總牽伸25	總牽伸30	總牽伸40
38	1.14	1.22	1.30	1.38	1.46	1.54	1.62	總牽伸50	總牽伸60	總牽伸75
40	1.14	1.20	1.26	1.33	1.40	1.47	1.53			
42	1.13	1.18	1.23	1.29	1.34	1.39	1.44			
44	1.12	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32	1.35			
46	1.11	1.14	1.16	1.19	1.22	1.24	1.26			

第三表

中後羅拉間 中心距離 m/m(公厘)	纖維長度 1"-1 1/2"									
	解		燃		牽		伸		伸	
38	1.15	1.20	1.25	1.35	1.45	1.55	總牽伸10	總牽伸20	總牽伸30	總牽伸40
40	1.14	1.19	1.24	1.33	1.42	1.51	總牽伸50	總牽伸60	總牽伸75	總牽伸100
42	1.14	1.18	1.22	1.31	1.40	1.48				
44	1.13	1.17	1.21	1.29	1.37	1.45				
46	1.13	1.16	1.20	1.27	1.34	1.41				
48	1.12	1.15	1.18	1.25	1.31	1.37				
50	1.12	1.14	1.17	1.23	1.29	1.34				

第四表

中後羅拉間 中心距離 m/m(公厘)	纖維長度 1 1/2"-1 3/4"									
	解		燃		牽		伸		伸	
40	1.16	1.24	1.33	1.41	1.50	1.59	1.67	總牽伸10	總牽伸15	總牽伸20
42	1.15	1.23	1.31	1.39	1.48	1.56	1.64	總牽伸25	總牽伸30	總牽伸40
44	1.15	1.22	1.30	1.37	1.45	1.53	1.60	總牽伸50	總牽伸60	總牽伸75
46	1.14	1.21	1.28	1.35	1.42	1.49	1.56			
48	1.14	1.20	1.26	1.33	1.39	1.46	1.52			
50	1.13	1.19	1.25	1.31	1.37	1.43	1.49			
52	1.13	1.18	1.24	1.30	1.35	1.41	1.45			
54	1.12	1.17	1.22	1.28	1.33	1.38	1.43			
56	1.12	1.16	1.21	1.26	1.31	1.36	1.40			

(一) 撚捲部份

A 加撚係數 (twist multiplier) 制定之來源

細紗強力之大小，固與纖維長度有關，加撚之多少，亦與之發生直接關係。

細紗加撚之多少，普通多用撚角及每吋撚數 (turns per inch) 代表之。二者雖同為表示加撚程度多少，但意義則不同。撚角為細紗經加撚工程後，其纖維間因彼此扭絞而與細紗之垂直或縱長 (longitudinal) 方向形成一種傾斜角度，此項傾斜角度稱為撚角。每吋撚數則為纖維因加撚後，表面每時間所生成之扭絞螺旋數。

根據上述撚角及每吋撚數定義，則發生：

a. 同一支數之細紗如撚角相等，每吋撚數亦同；反之如撚角不等，則每吋撚數亦不同。

b. 支數不同之細紗，如撚角相等，則每吋撚數因紗之直徑不同而不同，但紗之軟硬感覺則完全一樣，可稱之謂同撚度之細紗。反之若每吋撚數

以AF乘上式兩邊則得

$$AF \times T = \frac{AF}{AC}$$

$$\text{但 } \frac{BG}{BC} = \frac{AF}{AC} = \tan ACF = \tan \theta$$

$$\therefore AF \times T = \frac{AF}{AC} = \tan \theta$$

$$\therefore T = \frac{\tan \theta}{AF}$$

但式中AF事實上由圖上表明係紗之圓周線，應等於 πD 因 $(EF + AF) =$ 全撚細紗圓周 $= \pi D$ 。

故上式以 $AF = \pi D$ 值代入後。

$$T = \frac{\tan \theta}{\pi D}$$

$$\text{又 } D = \frac{0.0278}{\sqrt{\text{支數}}} \text{ 公式}$$

根據定理..

重量 = 容積 × 密度。

$$\text{假定重量標準爲 1 磅，棉紗容積} = \frac{\pi D^2}{4} \times \text{長度}$$

$$\text{棉紗容積} = \frac{\pi D^2}{4} \times \text{長度}$$

$$\text{棉紗 1 磅內長度 (吋數)} = 840 \text{ 碼} \times 36 \times \text{支數}。$$

根據密度標準 (mechanical engineering hand-book) 查得爲..

$$94 \text{ 磅/立方呎或 } \frac{94}{1728} \text{ 磅/立方吋}$$

$$\therefore \text{重量} = \frac{\pi D^2}{4} \times \text{長度} \times \text{密度}。$$

將各項數字代入

$$1 = \frac{\pi D^2}{4} \times 840 \times 36 \times \text{支數} \times \frac{94}{1728}$$

$$\text{上式化簡則得： } D = \frac{0.0278}{\sqrt{\text{支數}}}$$

B 撚縮之計算方法

紡出細紗因加撚後，纖維發生撚角關係，長度必較加撚前爲短，此種縮短現象即爲撚縮，撚縮多少與撚角或每吋撚數成正比例，至縮程度與撚角或每吋撚數之多少關係，亦無一定正確公式可爲計算標準，因原料之品質、機器之配置、濕潤度之變化、工作之環境；皆足以影響縮度之變化，至本節所述之計算方法，亦僅爲理論上之想象結果，限於紡出細紗因加撚所生之縮度，其他條件概未計算在內，只可作爲設計時之參考而已，計算公式爲：

$$X = 100 (1 - \cos \theta) \quad (\text{公式來源另行證明之})$$

式中，X = 細紗加撚所生撚縮百分數

θ = 撚角度。

【示例】：求 32 單紗每吋撚數爲 20 之撚縮。

1. 應用前節公式 $T = \frac{\tan \theta}{\pi D}$ 先求出撚角

$$T = 20$$

$$D = \frac{0.0278}{\sqrt{32}} = \frac{0.0278}{5.64} = \frac{1}{203}$$

$$\tan \theta = T \pi D = 20 \times \pi \times \frac{1}{203}$$

$$= 0.309$$

$$\therefore \tan 0.309 = 17^\circ 10' \quad (\text{撚角})$$

2. 應用 $X = 100 (1 - \cos \theta)$ 求撚縮

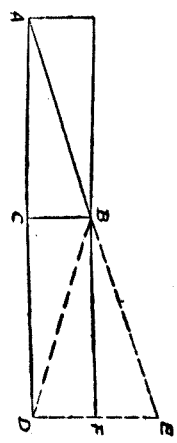
$$X = 100 (1 - \cos \theta)$$

$$= 100 (1 - \cos 17^\circ 10')$$

$$= 100 (1 - 0.9549)$$

$$= 4.51\%$$

茲將公式 $X = 100 (1 - \cos \theta)$ 來源證明如下..



第四圖

作圖設 $AB = BD = BE$

$AC = CD$

$\angle CAB = \angle FBE$

AB為每半撚加撚後在撚後角方向之長度 (以吋為單位)

BD為另一半撚在撚角方向之長度

$AB + BD =$ 全撚在撚角方向長度

$\therefore BD = BE$

$\therefore AB + BE =$ 全撚在撚角方向長度

AC及CD為每半撚加撚後在垂直方向之長度

$\therefore AC + CD = AD$ 為全撚在垂直方向之長度

$\therefore \angle CAB = \angle FBE = \theta$ (撚角)

$\therefore AE$ 為一直線。

$\cos\theta \frac{AC}{AB} = \frac{AD}{AE}$

$AE = \frac{AD}{\cos\theta}$

(每撚中紡出細紗長度)

T = 每吋撚數 (T.P.I.)

$AE \times T =$ 每吋加撚後細紗所需要之紡出細紗長度

$(AE \times T) - 1 =$ 每吋紡出細紗縮短之長度 (式中 1 為加撚後 1 單紗)

$\therefore \frac{100[(AE \times T) - 1]}{AE \times T} = X$ (每吋紡出細紗加撚後縮短之百分數)

以 $AE = \frac{AD}{\cos\theta}$ 值代入上式則為：

$$X = \frac{100[(\frac{AD}{\cos\theta} \times T) - 1]}{\frac{AD}{\cos\theta} \times T} = \frac{100(AD \cdot T - \cos\theta)}{AD \cdot T}$$

$\therefore AD \times T =$ 每撚垂直方向長度 \times 每吋撚數 = 1

$\therefore X = 100(1 - \cos\theta)$

C 加撚應用問題之檢討

1. 如何選擇適當之加撚係數

紡出細紗雖可藉加撚方法得到所希望之強力，但亦有限度，如超過某種限度時纖維受過分緊張而起扭結，則反促使細紗強力減少，同時增加以後工程之困難，如整經時易起扭結，布面不平，手觸粗硬，光澤灰暗等弊病皆隨之發生，故強力只可隨原棉品質而有增進，非單純強加撚數所可辦到也。

加撚係數依其用途規定者多為：

- 緯紗用軟撚 3.25
- 經紗用軟撚 3.75
- 經紗用普通撚 4.00
- 織機用撚紗 4.25
- 強撚 4.50
- 特強撚 4.75
- 緯縮紗 5.5

以上僅可作為加撚時之參攷，至實際應用時，則尚須就原棉品級、紡出支數、錠子速度、強力及用途等有關事項加以慎重考慮後，再行決定應加撚數，否則難免貽誤以後工程上許多不良效果。

2. 變撚齒輪與紡紗撚向之關係

變撚齒輪係用以調節撚數多少者，但工場內因氣候、原料、人工等關係，於工作狀態欠佳時，恒加減變撚齒輪之齒數以補救之，其加減數自有

時至三、四齒者，殊不知撚數之多少，直接影響於生產，今以 50 變撚輪為例，減少一齒即減少生產量 10%，如以增減變撚輪為調節工作不二法門，置生產與撚數於不顧，實非合理之道也。

變撚輪與撚向之關係，為應用完全相同之粗紗紡出順手紗時 (well-way) 變撚輪須較紡出同支數同撚數之反手紗 (ward way) 減少數齒，始可得與反手紗同樣撚數之細紗，亦即順手紗撚數較反手紗減少 1-4% 不等，至減少數目則依粗紗撚數、牽伸倍數及紡出支數而異，茲簡述如下：

普通粗紗撚向多數與細紗反手撚向相同，及經牽伸作用後，雖大部份撚數被鬆解消失，但仍有少許之撚度殘留於纖維間，故當紡出細紗為反手撚向時，此一部份殘留撚向則與之相合，若為順手撚向時，則與之相消，上述順手紗變撚輪應減少數齒之原因即為此。

殘留之粗紗撚向作用，影響於粗支數者較細支數者為甚，粗紗撚數多者較少者為大，茲舉例說明之：

紡出細紗	18支
應用粗紗	3支
粗紗撚數	1.7 (T.P.I.)
牽伸倍數	6.36 (6%差異)
粗紗撚向	反手
細紗撚數	13.78

假定粗紗經過牽伸工作後，粗紗撚度完全不損失，紡出細紗殘留撚數應為：

$$1.7 + 0.36 = 0.267 \quad \text{T.P.I.}$$

實際加撚結果，則

$$\text{反手紗爲：} 13.78 + 0.267 = 14.047 \quad \text{T.P.I.}$$

$$\text{順手紗爲：} 13.78 - 0.267 = 13.513 \quad \text{T.P.I.}$$

二者之差異爲 0.534 T.P.I. 約爲全部撚數之 4%。

如爲細支紗，則因細紗加撚較多，及牽伸倍數亦高，差異影響較少。

3. 實際撚數之計算：

欲計算加於紡出細紗每吋撚數之準確數目，事實上非常困難，因與撚

數有關之問題，除撚縮外，諸如錠子速度、原棉品質、鋼領直徑、升降動程長程、空管及滿管直徑及紗之性質（精梳與否），皆直接或間接影響撚數之多少。

實際撚數恒較由鋼絲圈 (traveler) 之每分鐘轉數除以前羅拉紡出細紗吋數所得之結果爲多，加大原因當不外受前述撚縮等之影響。

此外實際撚數隨筒管直徑之大小變化亦多，即滿管或直徑大時，由前羅拉紡出一定度之細紗繞於筒管上之圈數必較空管或直徑小時爲少，因繞取之圈數少之故；鋼絲圈速度加快，撚數加多，反之空管或直徑小時，鋼絲圈之速度低，撚數亦小，因此當鋼領軌 (trilain) 上升時，筒管直徑逐漸減小加撚數亦漸次增多，每吋撚數隨筒管直徑變化，計算之公式如下：

$$\frac{A}{B} - \frac{1}{Cr} = \text{每吋撚數}$$

式中 A = 錠子每分鐘轉數

B = 前羅拉表面速度每分鐘吋數

C = 筒管直徑

註：公式來源如下：

$$C \times \pi = \text{筒管圓周長度}$$

$$\frac{B}{C \times \pi} = \text{前羅拉每分鐘紡出細紗繞於筒管上圈數}$$

$$\frac{A}{C \times \pi} = \text{鋼絲圈速度 (R.P.M.)}$$

$$\frac{A - C \times \pi}{B} = \text{每吋撚數}$$

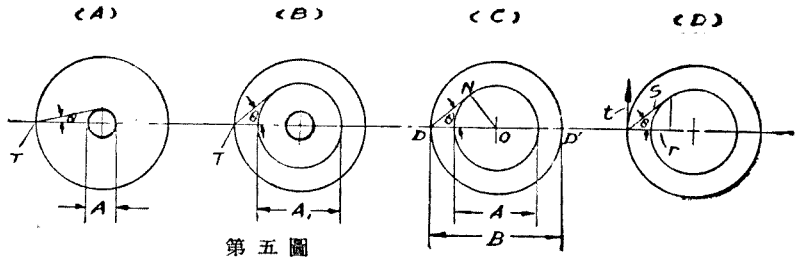
B

$$\text{化簡：} \frac{A - C \times \pi}{B} = \frac{A}{B} - \frac{1}{Cr} = \text{每吋撚數}$$

D 筒管與鋼領直徑比率對捲取張力之關係

筒管捲繞工作開始時，鋼絲圈受繞於筒管表面細紗之牽引力所推動，

亦沿鋼領邊沿高速運轉，惟較筒管稍慢，此種牽引力之大小，隨時依筒管



第五圖

與鋼領直徑比例之不同而有所變更。

假定鋼領直徑為不變，細紗開始繞於空筒管時，使鋼絲圈沿鋼領迴轉之牽引張力，必較筒管直徑漸次增加時為多，如牽引張力過大，亦即鋼領與筒管直徑相差過甚時，雖鋼領之表面光滑，鋼絲圈之重量選擇適當，亦必使斷頭數增加，尤其在筒管頂端直徑較小時，更有顯著之斷頭現象發生。

牽引張力發生差異之原因，主要由於引紗角之關係，第五圖中 (A) (B) (C) 即說明牽引張力，引紗角及筒管直徑之關係：

T 為鋼絲圈，A 為空筒管，A' 為繞紗後筒管直徑，虛線為經鋼絲圈繞於筒管上之細紗，θ 為引紗角，當空筒時 (圖 A) 引紗角 θ 最小，經鋼絲圈繞於筒管上之紗幾與鋼領中心線相併合，此時筒管繞紗發生牽引力常有使鋼絲圈向中移動之趨勢，但受鋼領之限制，不克移動，因之鋼領外沿與鋼絲圈間之摩擦力增加。

當繞紗後，筒管直徑漸次加大時，引紗角 θ 增加，鋼領與鋼絲圈間摩擦折亦減少，由第五圖中之 (D) 可資證明：

- S = 繞紗筒管上推動鋼絲圈迴轉之牽引張力。
- T = 鋼絲圈沿鋼領迴轉，切線上分力。
- T' = 鋼絲圈受繞紗牽引力作用之放射分力決定鋼領與鋼絲圈間之摩擦係數。

$$r = S \cos \theta$$

筒管之直徑大時，則 θ 大，當 θ 角由 0 增至 90° 時，則 cos θ 值由 1 減至 0，故 r 值與引紗角 θ 之角大小成反比例，即筒管直徑最小時，引紗角小 (cos θ 值最大) r 值亦大，因此鋼絲圈對鋼領邊之壓力強而摩擦大，鋼絲圈之迴轉因而困難，紗之張力必須勝過鋼絲圈間之摩擦及空氣之阻力，方可

推動鋼絲圈迴轉，但張力過大，則細紗必斷頭，落紗後空管繞紗斷頭較多者即因此故。

故為防止繞紗牽引張力過大，以減少紗之斷頭計，引紗角應大於 21°，根據引紗角之大小，即可計算鋼領與筒管直徑間之最大比率，其計算方法如下：

第五圖之 (C) 中：A = 筒管直徑。 B = 鋼領直徑。 D'D' = 中心線。 DN = 通過中心線，自鋼絲圈至筒管表面之切線，代表牽引張力之大小。

$$\begin{aligned} \angle ODN &= \theta = \text{引紗角。 } ON = \text{筒管之半徑。} \\ OD &= \text{鋼領之半徑。 } 2ON = \text{筒管之直徑，} \\ 2OD &= \text{鋼領之直徑。} \end{aligned}$$

$$\sin \theta = \frac{ON}{OD} = \frac{2ON}{2OD} = \frac{\text{筒管之直徑}}{\text{鋼領之直徑}}$$

茲依上式計算所得之各種鋼領直徑，列筒管之適用直徑表如下：

鋼領直徑	行紗角 21°	23°	27°
1 1/8"	0.403	0.44	0.511
1 1/4"	0.448	0.488	0.567
1 5/8"	0.493	0.537	0.624
1 3/4"	0.537	0.586	0.681
1 7/8"	0.582	0.635	0.737
2"	0.627	0.684	0.794
2 1/8"	0.672	0.732	0.851
2 1/4"	0.717	0.781	0.908
2 3/8"	0.762	0.830	0.965
2 1/2"	0.806	0.8 9	1.021
2 5/8"	0.851	0.927	1.078
2 3/4"	0.896	0.9 7	1.135
2 7/8"	0.941	1.074	1.248
3"	1.075	1.174	1.262

E 有關鋼絲圈號數變化之事項：

1. 鋼領直徑與鋼絲圈號數成反比

當鋼領直徑與繞紗筒管直徑之比率大時，由前節證明引紗角必小，繞紗筒管作用於鋼絲圈沿鋼領迴轉之力亦大；如細紗不勝其負擔時，即有斷頭之虞，故須將鋼絲圈之重量減輕，以補救之。減輕方法為：鋼領直徑1.5吋紡2支紗時，假定應用2/0鋼絲圈（每100個重1.0格林），今如改用1.2吋之鋼領，則應用鋼絲圈號數為何，依下式計算：

$$\frac{\text{現用鋼領直徑}}{\text{更換鋼領直徑}} = \frac{\text{更換鋼絲圈每100個重量}}{\text{現用鋼絲圈每100個重量}}$$

$$\frac{1.5}{1.2} = \frac{X}{70}$$

$$X = \frac{70 \times 1.5}{1.2} = 87.5 \text{ 格林}$$

（依蘇格蘭氏制0格林應為3/0鋼絲圈）。

2. 鋼絲圈與錠速平方成反比。

繞紗筒管與錠速相同，故當錠速增加，對鋼絲圈之牽引張力因鋼絲圈與鋼領間摩擦加大亦更形緊張，故必減輕鋼絲圈之重量，以調節之，否則亦生斷頭。其計算公式如下：

$$\frac{(\text{現在錠速})^2}{(\text{改換錠速})^2} = \frac{\text{改換鋼絲圈每100個重量}}{\text{現用鋼絲圈每100個重量}}$$

鋼絲圈與錠速平方成反比，理由乃基於離心力作用公式：

$$F = \frac{MD^2}{2}$$

式中F=離心力。

M=鋼絲圈及紡出細紗自導紗鉤至鋼絲圈一段重量。

V=錠速。

3. 原棉品質與鋼絲圈之關係

a. 紡同一支數細紗，如應用品質較優原棉（平均纖維長度長），應較次下者（平均纖維長度短）稍重。

b. 精梳棉紗應較同支數普通棉紗之鋼絲圈稍重。

c. 手感強硬之纖維，紡紗時之鋼絲圈，應較柔軟纖維為重。

4. 鋼絲圈與前羅拉速度成反比。前羅拉速度高時，鋼絲圈應稍輕。

5. 工場內濕度百分數較大時，鋼絲圈重量應稍輕。

6. 鋼絲圈輕重標準。

鋼絲圈選擇適當與否，關係斷頭及生產甚鉅，故應以開車時筒管繞紗在最小半徑時，斷頭數目不超過規定標準為宜。

三 成形部份

A 管紗形狀與成形盤 (building cam) 設計之關係

當成形盤以等速迴轉，使鋼領軌能於上下升降時發生等量加速運轉，而繞成平整、鬆緊均勻之管紗；此種效能乃由於成形盤設計時偏心弧作用而成。

設計成形盤偏心弧時，須對下列各項加以檢討：

1. 鋼領軌上升與下降速度之比例與成形關係

為使紡出管紗成形緊密如一，並使紗自筒管頂部引出便利及不扭結計，鋼領軌上升與下降之速度須有差異。若上升與下降之速度相等，則必紡成平圓錐體，上層之繞紗陷入下層，則難免紛亂矣。

普通鋼領軌上升與下降速度（或所需時間）之比例，大多為1:1.5或1:4，上升恒較下降為慢，但亦有上升速度快而下降速度慢者，但不多見，因耗費動力過鉅，且不及前者升降之平穩也。

當鋼領軌以慢速上升時，紗即依次捲成密接螺旋形狀，下降時因速度快，繞成稀疏捲紗，因而發生束緊之力，免繞成之紗鬆弛。

為達到鋼領軌上升與下降速度差異之目的，成形盤之圓周弧度須依鋼領軌升降所需時間之比例分為二部：一為繞紗弧，一為緊紗弧。假如鋼領軌上升與下降時間之比例為1:3，則成形盤之弧度應為：

$$\text{繞紗弧部份} = \frac{3.0 \times 3}{1+3} = 270^\circ$$

$$\text{緊紗弧部份} = \frac{3.0 \times 1}{1+3} = 90^\circ$$

(以上相加，成盤旋轉一周，升降一循環為360°)

2. 成盤弧度部份偏心率與繞紗關係

管紗須繞成全部密度相同，俾獲得完整實用之管紗，為達到此目的計，須先檢討：

a. 筒管上繞紗一圈，所需之時間與該瞬間捲紗筒管直徑之關係。

b. 鋼領軌上升或下降速度與該瞬間捲紗筒管直徑之關係。茲分述如下
管紗之形狀，多為圓錐形，自底部至頂部漸次減小，故捲紗之直徑亦以鋼領軌下降至最低位置時為最大，漸次上升至頂部為最小。

假定其最大直徑為： $1\frac{1}{2}$ "

假定其最小直徑為： $\frac{3}{4}$ "

前羅拉每分鐘送出長度為： 500π "

則筒管上最大直徑時繞紗一圈所用之時間應為：

$$\frac{1\frac{1}{2} \times \pi}{500} = 0.00942 \text{ 分鐘}$$

筒管最小直徑時繞紗一圈所用之時間應為：

$$\frac{\frac{3}{4} \times \pi}{500} = 0.00172 \text{ 分鐘}$$

由上式關係說明：筒管上捲紗一圈所需之時間，與捲紗部份之直徑成正比例。

管紗各直徑在捲紗時間內既不相同，為求將前羅拉送出之等長度細紗完全繞成形式相等之管紗，則鋼領軌之速度非隨繞紗直徑之變更而加以變更不可。假定每二圈繞紗相鄰間距離為 $\frac{1}{64}$ "，則管紗最大直徑（ $1\frac{1}{2}$ "）

捲紗時，鋼領軌上升或下降時之速度應為：

$$\frac{500 \times \frac{1}{64}}{1\frac{1}{2} \times \pi} \times \frac{1}{64} = 1.66 \text{ 吋/分}$$

最小直徑（ $\frac{3}{4}$ "）捲紗時，鋼領軌之速度為：

$$\frac{500}{\frac{3}{4} \times \pi} \times \frac{1}{64} = 3.31 \text{ 吋/分}$$

由上述關係說明：鋼領軌之速度與捲紗部份之直徑成反比例。

綜合言之，管紗最大直徑時，鋼領軌之速度最低，而最小直徑時之速度為最高。如鋼領軌之上升或下降速度能依此原則作等量之變速運動，則捲成之管紗必為合理正確之形狀。

3. 設計方法，

假定已知：管紗之最大直徑為

$$1\frac{1}{2}$$

管紗之最小直徑為

$$\frac{3}{4}$$

升降全程為

$$1\frac{1}{4}$$

上升與下降時間比例為1:3

a. 決定鋼領軌上升或下降時（每一動程中）最高及最低速度之比率，依前節(2)之(D)項內鋼領軌速度與管紗直徑成反比之定理：

最小直徑 = 鋼領軌最小速度

最大直徑 = 鋼領軌最大速度

如管紗在最大直徑時，鋼領軌之速度單位為1，則管紗最小直徑之速度應為：

$$\frac{0.5}{1.5} = \frac{1}{X}$$

$$\therefore X = 3$$

即求出管紗最大直徑，單位時間鋼領軌移動為1單位距離時，最小直徑時移動為3單位距離。

(註：鋼領軌每一動程內依管紗直徑不同，上升或下降時速度之最高與最低比率，切勿與鋼領軌上升與下降所需全部時間之比率相混)。

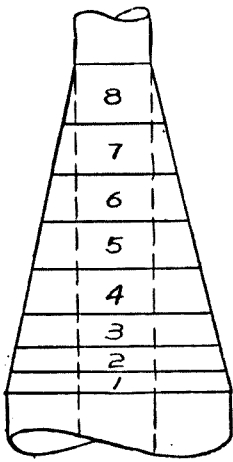
b. 依鋼領軌每單程內最高及最低升降速度之比率(1:3)，求鋼領軌於管紗各不同直徑速度之變化。

為便利計算，將每動程內分為八段，如第六圖第一段為管紗直徑最大，鋼領軌位置最低，速度亦最慢，假定計算為1單位速度。第八段為管紗直徑最小部份，鋼領軌位置最高，速度亦最快，則為3單位速度。然自管紗最大直徑至最小直徑中速度有七次變化，每次變化即為最高最低速度差異之七分之一。

$$\frac{1 \times (3-1)}{7} = \frac{2}{7} \text{ 單位速度}$$

至每分段變化之單位速度，則為將各該前一次速率加 $\frac{2}{7}$ ，計算結果如下表。統計鋼領軌每單程升或降所需單位速度數為15.95，（第一段為 $\frac{1}{7}$ 之單位速度作標準）

上升或下降單位時間內單位速度之比例數(每分段)	單位時間內上升或下降之實際時數
$3 = (1+7/2 \times 7) = 3$	$3 \times 0.071 = 0.213$
$1 + (7/1 \times 6) = 2.72$	$2.72 \times 0.071 = 0.194$
$1 + (2/1 \times 5) = 2.43$	$2.43 \times 0.071 = 0.173$
$1 + (2/1 \times 4) = 2.14$	$2.14 \times 0.071 = 0.152$
$1 + (2/1 \times 3) = 1.82$	$1.82 \times 0.071 = 0.129$
$1 + (2/1 \times 2) = 1.57$	$1.57 \times 0.071 = 0.107$
$1 + (2/1 \times 1) = 1.27$	$1.27 \times 0.071 = 0.091$
$1 = 1$	$1 \times 0.071 = 0.071$
$= 15.95$	$= 1.125$
單程上升或下降完畢所用之單位速度	上升或下降全程



第六圖

今升降動程為 $\frac{1}{7}$ ，而每單程升或降所用之單位速度為15.95，則每單位速度內鋼領軌應上升或下降之實際距離應為：

$$\frac{1.125}{15.95} = 0.071 \text{ 吋單位距離}$$

以單位距離乘筒管各分段不同直徑時之單位速度，則得鋼領軌每單程內各分段依筒管直徑不同單位時間內應行升或降之距離。

c. 成形弧線繪製方法

於筒管每次上升或下降之動程中，各分段之單位時間內實際升或降速度求出後，依下列方法作出成形盤之弧形。

第一步：依摩擦轉子 (antifrictional bow) 與成形盤最小半徑之和為半徑作圓周 (設為A)，再以升降動程加圓周 (A) 之半徑之和為半徑作同心圓 (設為B)。

第二步：依上升與下降所需時間之比率 $1:3$ ，將圓周分為 $\frac{1}{4}$ 及 $\frac{3}{4}$ 兩部份，即 90° 與 270° 。

第三步：將已分就之圓周 $\frac{1}{4}$ 及 $\frac{3}{4}$ 部份再各分為8等分，與圓作中心線接連之。

第四步：依每單位時間內實際上升或下降之吋數，即第六圖上所計算之 $1:3$ 段—升降吋數之比例數，將 (A) 與 (B) 圓周間分為8分，由圓之中心，以圓中心至各該分點為半徑作圓心弧。(90°及270°二部分別各作圓心弧8)。

第五步：以各分點與圓心弧相交點為中心，以摩擦轉子之半徑作圓，各小圓之內接曲線即為理想之成形盤。

第六步：有時為減少筒管直徑最小部份捲紗纏壞，亦有將成形盤之尖端，加以修正使稍形尖銳者。

第七步：成形盤最小半徑之決定，因各機械製造廠成形裝置機構之不同而異。

精紡機牽伸與撚迴部份之改良裝置

何天民

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 精紡組結業論文之(9)

(一) 現有精紡機之缺點

今日之精紡機之形式雖已甚簡單，然缺點仍多，均可為吾人繼續努力研究之目標。紡織專家通常皆認精紡機為紡紗過程中較簡單之機構，咸集中於大牽伸部分之研究，因大牽伸之良窳直接影響成紗之品質也。但對其機頭部份機構上之改良，漸趨忽略，如格林之調整與撚度之變更，仍須掉換齒輪，似已成爲牢不可破之事實。茲將該項調節裝置之缺點列舉如下：

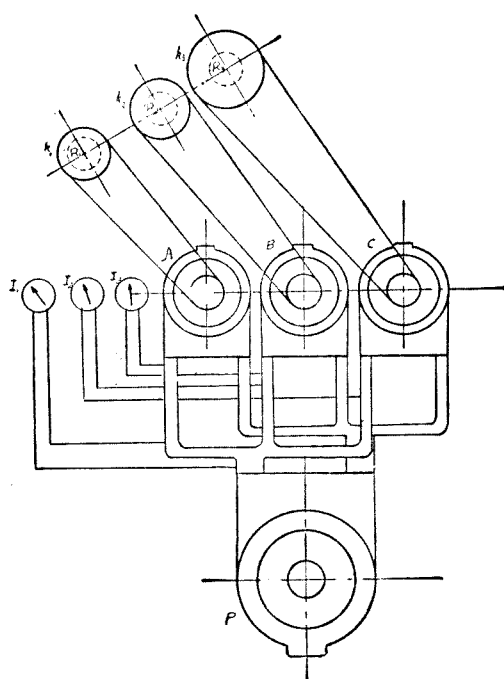
- (a) 浪費時間，因掉換齒輪，必須關車。
- (b) 浪費人力，因須專司其職之技工爲之。
- (c) 工作者不經意時，每有齒輪嚙合不當之弊，致機器之傳動與成紗之品質均受影響。
- (d) 調整結果，每難臻於理想。
- (e) 粗紗不均勻之情形隨時出現，齒輪不能隨時調整。
- (f) 同樣機器紡同種支紗，每用同數之牽伸齒輪（即輕重牙），及撚迴齒輪（即中心牙），而各台精紡機之機械效率與粗紗之均勻程度每難一致，當然不能得同種牽伸與撚度。

本篇之主旨在改良以上所述各項缺點，而設計一特種新裝置。

(二) 特種裝置之裝配

牽伸與加撚爲精紡機之二大主要功用。牽伸爲羅拉與羅拉間之表面速度比，速比愈大即牽伸倍數愈高。加撚爲前羅拉與錠子速度間之關係，倘錠速不變羅拉吐紗速度愈大，則加撚愈少，速度愈小，則加撚愈多。可見羅拉速度如能單獨自由變更，則此二大主要作用，必能發揮其最高效能。

照目前精紡機之裝置情形，滾筒由馬達傳動，錠子由滾筒經錠帶而傳



第一圖

動，其快慢全以滾筒速度爲準。此點在此新裝置中仍予保留。所改裝者爲滾筒與各羅拉間全部齒輪取消，改裝四葉形幫浦如第一圖所示。P, A, B, C爲四幫浦，R₁, R₂, R₃爲三羅拉，I₁, I₂, I₃爲三指示器(Indicator)，k₁, k₂, k₃爲三齒輪，以鍊條連接於幫浦A, B, C上，可使羅拉迴轉。幫浦P裝於地軸上以滾筒之迴轉爲原動，P與A, B, C之間均有管子聯接。管中爲油，油量之多少直接與迴轉速度有關(指P與A, B, C打進與打出之油量)。故控制油量之多寡即所控制迴轉速度，而此種幫浦調節油量至爲便當，故各羅拉速度之快慢，可以任意自由改變。

在某種錠速時，調節各幫浦之速度，可得如下之結果：

- a. (A) (B) (C) 速度維持一定時，牽伸不變，撚度不變。

b, (A) (B) (C) 速度增加，其間速比不變，則牽伸不變，撈度減少。
 c, (A) (B) (C) 速度減少其間速比不變，則牽伸不變，撈度增大。

d, (A) 速度增加，(C) (B) 速度不變時，前中羅拉間牽伸增加而撈度則減少。
 e, (A) 速度減少，(C) (B) 速度不變時，前中羅拉間牽伸減少而撈度則增加。

f, (A) (C) 速度不變，(B) 速增加，前中羅拉間牽伸減少，解撈牽伸增加，撈度不變，(B) 速減少則反之，撈度仍不變。
 g, (A) (B) 速度不變 (C) 速增加，解撈牽伸減少，撈度不變。

h, (A) (B) 速度不變 (C) 速減少，解撈牽伸增加，撈度不變。

總之調節各幫浦之速度可以調節牽伸與撈度。為便利計幫浦 (P) (A) 之間裝一指示器 I，其上有刻度及指針，刻度即表示每吋撈度，幫浦 (A) (B) 之間裝一指示器 I₁，所示者為 (A) (B) 間之速比，亦即前中羅拉間之牽伸。(B) (C) 之間裝一指示器 I₂，表示為 (B) (C) 間之速比，亦即解撈牽伸之大小。I₁ I₂ 兩者之積為全牽伸。如此則於調節時，可能相當接近標準。

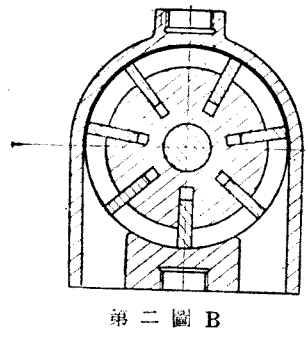
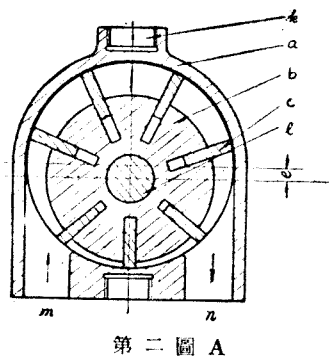
(三) 葉形幫浦之原理及其設計

A 利用油壓傳動，已為工業家所注意，且漸普遍實用，其原因有下列數點：

- a 效率甚高，通常多在八五至九〇%之間。
- b 震動減少，因液體有充分之吸收震動性 (Damped vibration absorber)。
- c (cage)，不若電動機單獨傳動或皮帶輪傳動時震動之大，因之機器壽命可以延長。
- d 佔地甚小。

本文所擬用之油壓幫浦，為葉形幫浦，其原理如下述第二圖 (a) 所示。a 為幫浦之外殼可上下移動，b 為一鼓形轉子，上有若干槽孔，槽孔內裝有葉子 c，可在槽孔內滑動。k 為一特殊裝置 (實際上為一螺絲孔)，

可使幫浦之外殼上下移動，從而調節偏心 e，因偏心 e 之大小而調節油量 (詳後文) 及轉數。當偏心 e (如第二圖 b) 所示，B 轉動輸出之油量

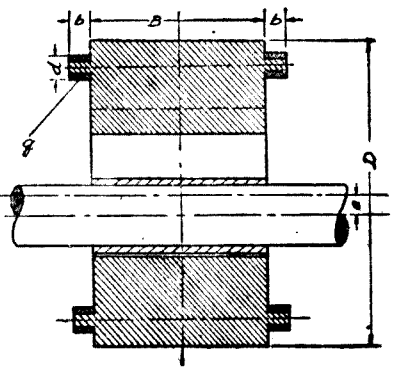


等於轉而不作功 (理詳後)。mn 為油管，l 為軸，接於地軸上，當 l 軸轉動時，圓柱體 b 亦隨之轉動，因之圓柱體上槽孔內所附之葉子，亦因離心力而向外伸出，如圖所示與機壁相接，遂將油壓經 m 管進 n 管流出，此流出之高壓之油可利用之功效矣。但僅賴該機轉動時所有之離心力，似未能使葉子與機壁密接，且有漏油之虞，影響壓力。故有第二圖所示之特殊裝置。葉子 c 兩旁各有一突出小圓柱體，其長為 b，直徑為 d，其外裝一圓形金屬環如 k 所示，為使其轉動時減少磨蝕之用，又 p 為葉形幫浦外殼上所附之有內凹之槽，為一圓形，q 即陷入此圓形槽孔內。當旋轉時 p 即循此圓槽路徑轉動，因之可使 c 與機壁密接，而無漏油之虞。又當 q 在 p 槽內轉動時，其接觸面固有相當摩擦，因之可於 p 槽內另設置一圓領 (ring)，可減少摩擦。如該項圓領損壞時，亦可隨時掉換頗為便利。

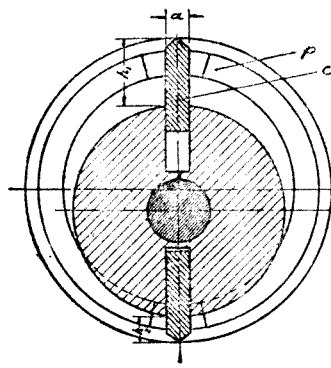
葉形油壓幫浦之原理已如上述，其詳細構造及外形經筆者之設計如第三圖所示。

圖上：a 可上下移動之外殼

- b 鼓形轉子
- c 葉子
- d 金屬圓環
- e 圓領



第三圖

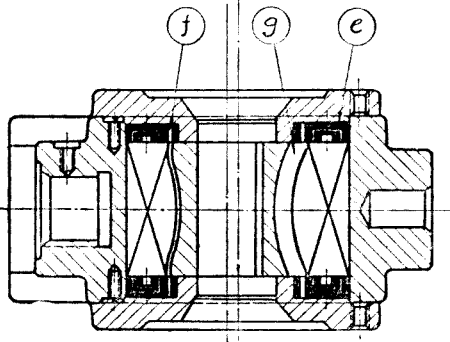
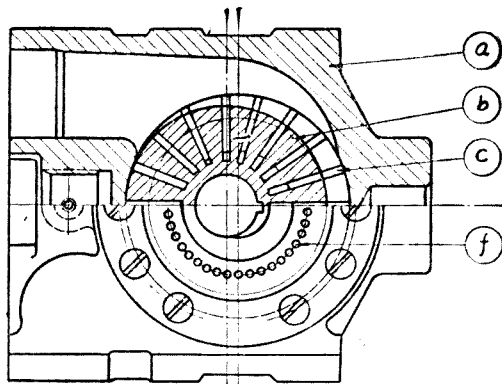
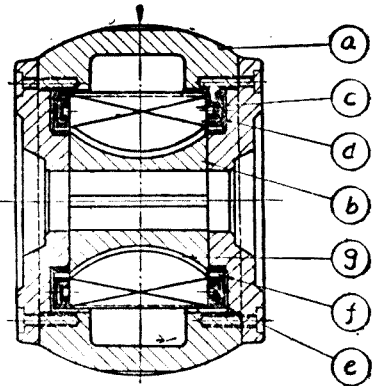


f 小油管
g 空隙

B 葉形油壓機之設計。

如第四圖所示，當葉子 e 轉動時，其吸入或壓出之油量，可以下表示之。

式中 $Q_1 = F \cdot 2\pi e \cdot n$ (cm³)
 $F = (B \cdot D + 4b \cdot d)$ (cm²)
 $e =$ 偏心 (cm)
 $n =$ 每分鐘迴轉數



第四圖

故

$Q_1 = (B \cdot D + 4bd) \cdot 2\pi e \cdot n$
 $= \pi en (2B \cdot D + 8bd)$ c³/min. (1)

實際之油量 Q 應從 Q₁ 中減去一部分油量 B(h₁ - h₂)Zπen³.
 $a =$ 葉子之厚度。

假定

$$h_1 - h_2 = 2e$$

Z = 葉子之數目。

$$Q_F = aL \cdot 2e \cdot Zn$$

由於(一)式 $Q = Q_1 - Q_F$

$$= \pi n (2BD + 8bd) - aB2eZn \quad \text{cm}^3/\text{min.}$$

$$= \pi n (2BD + 8bd) - 2e n Z a B \quad \text{cm}^3/\text{min.} \quad (3)$$

油壓機所作之功率為

$$N = \frac{98 \mu \text{m}}{10200} \quad (4)$$

式中

N = 油幫浦之功率 千瓦 (Kw)

q = 油量 立方厘/秒 (cm³/sec)

p = 油壓 公斤/厘² (Kg/cm²)

η_m = 油幫浦之工作效率 (85 ~ 90%)

(四) 被動油壓幫浦之設計

精紡機之前中後三羅拉各以一小時幫浦傳動，此項油幫浦之動力約需半馬力，約合 $\frac{1}{2}(0.75) = 0.37$ Kw. 又假定油幫浦之壓力 $p = 5$ 公斤/厘²，機械效率 $\eta = 0.85$ 。

代入公式則得

$$0.37 = \frac{q \times 5 \times 0.85}{10200}$$

$$q = \frac{10200 \times 0.37}{5 \times 0.85} = 912 \quad \text{厘}^3/\text{秒}$$

$$Q = 60 \times q = 60 \times 912 = 54720 \quad \text{厘}^3/\text{分}$$

假定

$$B = 0.6 \text{ D}$$

$$e = 0.065 \text{ D}$$

$$b = 0.6 \text{ 厘}$$

$$d = 1 \text{ 厘}$$

$$a = 1 \text{ 厘}$$

$$Z = 9$$

$$n = 300 \text{ r.p.m.}$$

將上列諸值代入公式(3)，則

$$54720 = \pi \times 0.065 \text{ D} \times 300 (2 \times 0.6^2 + 8 \times 0.6 \times 1)$$

$$- 2 \times 0.065 \text{ D} \times 300 \times 9 \times 1 \times 0.6 \text{ D}$$

解 N $D^2 - 3D^2 + 4D - 750 = 0$

$$D = 9$$

$$\therefore B = 0.6 \text{ D} = 0.6 \times 9 = 5.4 \text{ 厘}$$

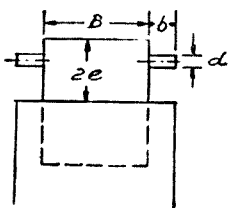
$$e = 0.065 \times 9 = 0.585 \text{ 厘}$$

其次吾人可考慮下列二情形：a. 第二圖所示鼓形轉子之直徑，b. 葉子受力情形。茲分述如下：

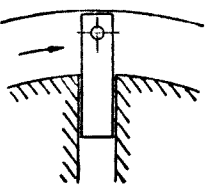
a 設 BN 直徑為 D_T

$$D_T = D - 2e - 1 \text{ mm.} = 9 - 2 \times 0.065 - 0.1 = 7.73 \text{ 厘}$$

b 在第五圖中設葉子之面積為 F (與油之接觸面)



第 五



第 四

$$F = B \times 2e + 2bd \quad (\text{厘}^2)$$

$$F = 5.4 \times 2 \times 0.585 + 2 \times 0.6 \times 1$$

$$= 6.3 + 1.2 = 7.5 \text{ 厘}^2$$

又設油壓 $p = 5$ 公斤/釐²

故總壓力 $P = F \times p = 7.5 \times 5 = 37.5$ 公斤

葉子所受之彎曲力矩 (bending moment)

$$M = p \cdot e = 0.65 \times 37.5 = 24.4 \text{ 公斤}$$

葉子任意切面 (第六圖) 之應力為

$$S = \frac{EY}{\rho} \quad E = \text{彈性係數 (modulus of elasticity)}$$

$\rho =$ 彎曲軸半徑 (radius of curvature of the deflected axis)

$$dF = \frac{EY}{\rho} dA$$

dF 對 $u-n$ 軸之力矩為 $dM = y \cdot dF$.

$$dM = y \cdot \frac{EY}{\rho} dA = \frac{E}{\rho} y^2 dA$$

$$\therefore M = \frac{E}{\rho} \int y^2 dA$$

$\int y^2 dA$ 為該切面之慣性矩以 I 表示之。

$$M = \frac{EI}{\rho}$$

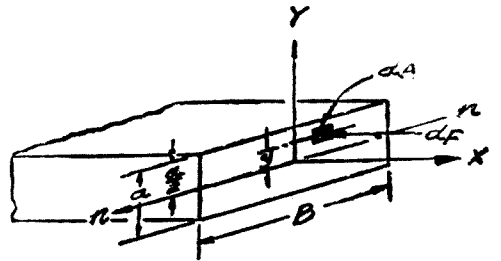
$$\therefore S = \frac{EY}{\rho} \quad \text{即} \quad \frac{E}{\rho} = \frac{S}{Y}$$

$$\therefore M = \frac{IS}{Y} \quad \text{即} \quad S = \frac{MY}{I}$$

從第六圖中，

$$\text{如} \quad Y = \frac{a}{2}$$

$$S = \frac{M \times \frac{a}{2}}{I}$$



第六圖

代中

$$I = \frac{Ba^3}{12}$$

$$S = \frac{M \times \frac{a}{2}}{\frac{Ba^3}{12}} = \frac{6M}{Ba^2}$$

代

$$M = 29 \text{ 公斤}$$

$$B = 5.4 \text{ 釐}$$

$$a = 1 \text{ 代入上式}$$

$$S = \frac{6 \times 29}{5.4 \times 1^2} = 27.1 \text{ 公斤/釐}^2$$

葉子實際上所受之應力尚小，因總壓力僅為 $27.1 \times 5.4 \times 1 = 146.1$ 公斤故也。關於每分轉之調整，前已述及，可調整偏心 e 之大小，由公式 (8) 得。

$$Q = \pi en(2BD + 8bd) - 2\pi nZaB$$

$$= \pi en[2BD + 8bd] - 2ZaB$$

$$\therefore en = \frac{Q}{\pi(2BD + 8bd) - 2ZaB} = \text{常數}$$

事實上 $8bd$ 與 $2ZaB$ 數值頗為相近，可以略去不計。

故 $en = \frac{Q}{2\pi BD} = \frac{54720}{2\pi \times 5.4 \times 9} = 176.0$

設 $n = 180$ r.p.m. $e = \frac{176}{180} = 0.976$ 吋

$n = 200$ r.p.m. $e = \frac{176}{200} = 0.88$ 吋

$n = 250$ r.p.m. $e = 0.705$

$n = 300$ r.p.m. $e = 0.586$

故從上面所舉之例可知偏心 e 之調節，可改變油壓幫浦之轉數。

(五) 原動油壓幫浦之設計

精紡機每根羅拉約需一匹馬力之油壓幫浦轉動，故一台精紡機共需此項小型油壓幫浦六個（此點可以改善，改為一匹馬力之油壓幫浦三只，而用鍊條傳達於二前羅拉，二中羅拉，二下羅拉，蓋速度相同，事實上當然可能）。選轉此六個小幫浦之大型原動油壓幫浦，約需三匹馬力，故吾人尚須設計一三匹馬力之幫浦。下面即為此項設計之簡略敘述：

假定 $P = 5$ 公斤/釐²

$n = 300$ r.p.m.

$\mu_m = .85$

$N = 3 \times 0.75 = 2.25$ Kw.

代入公式 $N = \frac{Q \times P \times \mu_m}{60 \times 10200}$

$Q = \frac{2.25 \times 60 \times 10200}{5 \times 0.85} = 521000$ 釐³/分

$Q = \pi e n (2BD + 8bd) - 2enZaB$ 釐³/分

式中假定 $B = 0.6$ D

$e = 0.065$ D

$d = 1$ cm.
 $b = .8$ cm.
 $a = 1.2$ cm.
 $Z = 9$
 $n = 300$ r.p.m.

代入上式則

$324000 = \pi \times 0.065 D \times 300 (2 \times 0.6 D^2 + 8 \times 0.8 \times 1) -$

$2 \times 0.065 D \times 300 \times 9 \times 1.2 \times 0.6 D$

解之 $73.5 D^3 - 253 D^2 + 392 D - 324000 = 0$

得 $D = 16.4$ 吋

$B = 0.6 D = 0.6 \times 16.4 = 9.8$ 吋

$e = 0.065 D = 0.065 \times 16.4 = 1.06$ 吋

鼓形轉子之直徑

$D_r = D - 2e - 1$ mm.

$= 16.4 - 2 \times 1.06 - 0.1 = 14.18$ 吋

茲將上文所設計之原動及被動油壓幫浦之主要計算資料列表如下，以資比較。

	原動油壓幫浦	被動油壓幫浦
外殼直徑 D	16.4 吋	9 吋
外殼橫寬 B	9.8	5.4
圓柱直徑 D _r	14.18	7.73
葉子厚度 a	1.12	1.0
每分鐘數 n	300 r.p.m.	300 r.p.m.
偏 心 e	1.06	0.535
油 量 Q	324,000	54720
葉子數 Z	9	9
油 壓 P	5 公斤/釐 ²	5 公斤/釐 ²

茲綜合敘述油幫浦之優點於下：

1. 精紡機之轉動或用天軸及皮帶，或用電動機單獨傳動，二者均有相當震動 (vibration)，因之影響機器之壽命。用油幫浦時，可以免除此弊，因油有充分之吸收震動性 (p. rect vibration absorbing) 運轉時極為穩定也。

2. 油壓幫浦之效率頗高，通常多在八十五至九十%之間。

3. 用本文所述之特殊裝置，機頭之齒輪幾可全部取消故製造時可節省多量之工料，製造成本當可大為降低，且油壓幫浦本身，亦無繁雜之活栓 (valves) 裝置，製造時成本亦低。

4. 油壓幫浦本身體積小，因之佔地亦小。

5. 齒輪運轉時，發生極大之噪音，因之現在之工場，雜聲極大，影響工作者之工作情緒，用本裝置不特齒速啮合之雜聲免除，同時油壓幫浦運轉時亦甚安定而無雜音，工場當較為安靜。

6. 齒輪減少，因傳動所不可避免之動力消耗當可減少，因之可節省大量動力。

7. 精紡機之錠數因動力之節省與傳動之簡便 (直接傳動羅拉)，每台之錠數可酌量增多。

8. 齒輪傳動因摩擦而發生熱量頗多，因之使工場之溫度提高，如用油壓幫浦時，溫度當可減低，此點有利於濕潤度之調正。

9. 掉換齒輪時，常需關車，本文所用之特殊裝置，可隨時調節，故因掉換齒輪所受之時間損失，可完全免除。

10. 保全工作頗多便利，因除去大部齒輪裝置，僅餘羅拉部分，平車時可節省大量時間，故平車週期可以縮短。

11. 通常掉換齒輪時各種齒數之齒輪必須預備甚多，以便隨時掉換，用此裝置時，可取銷大量之預備齒輪，減低設備費用。

12. 速度控制便利，通常由空管轉至滿管時，因張力不同，而增多斷頭。倘此裝置能稍加改良，即錠速可任意改變時 (事實上極容易)，則情形更為理想。

13. 掉換齒輪時，在某種場合中常因一齒之差，而不能達到預期之結果時，用油壓幫浦可完全免除此弊。

14. 因掉換齒輪時之工作不慎，每有啮合不佳而發生巨響與震動，直接影響成紗品質與機器之壽命，油壓傳動可無此弊。

15. 粗紗不勻之情形，隨時出現亦可隨時調正。

16. 換齒輪時，同一支數及同種類之機器，通常用同一齒數之齒輪，但各機之性能及機械效率往往不同，故欲發牛同一結果頗為困難，用油壓幫浦各台可以分別調整，而無此弊。

17. 油壓幫浦，不易損壞，保全容易，管理便利，且可節省人工。

18. 可作試驗室試驗解燃牽伸，與各式大牽伸之最合理之牽伸度。

註：成形運動裝置可將後羅拉裝一齒輪與成形機軸相接 (diagonal shaft)。

日東式大牽伸裝置之研究

洪嘉綸

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 精紡組結業論文之(10)

(一)前 言

因經濟上及技術上之關係，紡績工場類皆採用多種原棉混和而紡成紗支。普通對原棉所謂者時，1吋或1.5吋等等表示纖維長度之品位，不過僅言其平均長度而已。實際上即使僅就一包原棉而言，其纖維亦因氣候、種籽、土地而有差異，故在此長短參差不齊情形下，在紡績工程之牽伸羅拉間，欲求得適當之隔距，殊感困難。蓋隔距過小，長纖維切斷，紗支強方因之遜色；而隔距過大，則纖維既脫離此一羅拉之把握，而尚未受另一羅拉之曳引，於是纖維在兩羅拉間成爲浮游狀態，其行動漫無規律，致施行牽伸時，不能均勻，欲求條桿優良之製品，實不可能也。距今百餘年前，英人吉爾(Philip Ghell)有皮圈牽伸之創見，即針對此缺點。此後經西班牙加索白朗(Fernando Casablancas)氏之繼續研究，於一九一二年間已漸達實用階段，再經不斷之改良，在一九三〇年際，該項加索白朗式皮圈大牽伸裝置(band system high drafting)始能博得舉世之信仰

與採用。

所謂皮圈式大牽伸裝置，即裝置皮圈於中下鋸齒狀羅拉之上，使其回轉於中下羅拉與皮圈緊張器(roller)上，輕輕保持粗紗，對纖維施行連續管制，誘導入於前羅拉，使用上下一對皮圈者，稱爲雙皮圈式，僅用下皮圈者，稱爲單皮圈式。

該項皮圈式大牽伸裝置之發明，實爲紡績界牽伸工程之一大革命，因其對纖維行施連續管制，於短纖維之脫落，及纖維之毛起，作有效之防止，此爲過去羅拉式牽伸裝置所萬難企及者。故其成紗光澤，節損減少，而強力勻整，因此其牽伸倍數可增大至二十倍乃至九十倍。惟卡氏式在研究試驗之初，係以長纖維如埃及棉等爲原料，故對於一般均採用纖維短而摩屑多之中印棉者如中日紗廠，未必完全適合。十餘年來經各方之研究改良，雖應用之原理相同，已有甚多式樣之創見，茲統計紡績公司上海各棉紗廠精紡機應用各式牽伸裝置如下表：

紡績上海各棉紡廠精紡機各式牽伸裝置錠數統計表 三十七年七月

廠 別	共有錠數	日 東	立達三羅拉	O.M.B.	鐘 淵	O.M.A.	T. M.	榮 光	卡 氏	J. a.
第一廠		北工場	56,000	56,000						
		南工場	56,000	56,000						
第二廠			56,000	56,000						
第三廠		第一工場	56,000	56,000						
		第二工場	56,000	56,000						
第四廠			56,000	56,000						
第五廠			56,000	56,000						

第六廠	第一工場	六八,七三三	六八,七三三							
第七廠	第一工場	三三,〇〇〇								
	第二工場	三一,二〇〇								
第八廠		三〇,〇〇〇								
第九廠		三一,〇〇〇								
第十廠		一〇〇,〇〇〇								
第十一廠	第一工場	* 一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇
	第二工場	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八	五五,八六八
第十二廠		四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三	四八,八三三
第十三廠		四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六	四三,〇六六
第十四廠		三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八
第十五廠		三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八
第十六廠		三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八	三三,三三八
第十七廠	第二工場	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇
	第三工場	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇
	第四工場	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇	三六,〇〇〇
第十八廠		六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三
第十九廠		六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三
合計		六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三	六八,七三三

附註

- * 一、第三廠第二工場之日東式錠數內尚有若干台為立達三羅拉式，現在逐台改翻中。
- 二、第七廠第一工場之日東式錠數內，尚有若干台為立達三羅拉式，現在逐台改翻中。
- 三、第十一廠共有錠數為現在運轉者，尚有若干台榮光式，正在裝機中，未列入。

皮圈式大牽伸裝置之式樣，既如是之繁多，各有其缺點，亦各有其特長，故究竟孰優孰劣，固未可遽為定論。在此吾國自造紡織機械發軔之始，追尋先輩辛勤努力之蹤跡，而論其得失，借鑑前車，不失為一有實義之舉。爰敢不揣謏陋，對應用最廣之日東式大牽伸裝置加以敘述，深望斯界先進、惠予指正！

(二) 日東式大牽伸裝置之重要機構

衡量皮圈式大牽伸裝置之優良與否，須注意下列諸條件：

- a、皮圈緊張器之裝拆便捷，而其形須能使皮圈對纖維管制的力量，始終如一。
- b、為防止摩棉附着紗支，及使成紗光澤起見，須具備堅牢而移動靈

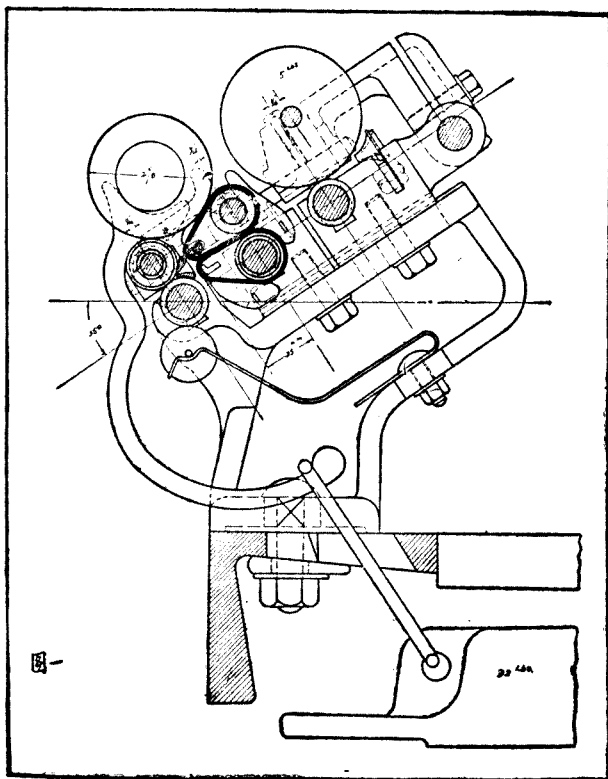
活之集合器 (collector)。

- e、皮圈架 (candle) 須構造簡單，不致有使用若干時後，發生歪斜事情，而於緊張器之裝拆，皮圈內之清掃，以及加壓等，須均極便利。
- d、減少皮圈內塵棉之侵入。
- e、中上羅拉加壓平均，減少皮圈之滑脫 (slip)。
- f、節約動力消費，減少機械破損。

茲僅根據日東式皮圈大牽伸裝置，作一檢討。按紡建上海各廠所應用者，類皆為日東A式，因其為時較早，故缺點尚多，其全部機構如第一圖。並將各細部分述如次：

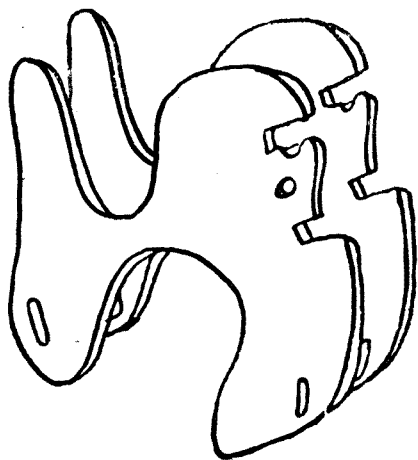
a、皮圈架

皮圈架之形狀如第二圖所示，構造尚稱簡單，因其與上皮圈緊張器，



圖一

上皮圈集合器可以聯合成一體，故操作便利。皮圈架兩側，中上羅拉嵌入部份，係以上緊張器之前端為中心，而成圓弧狀者。故當中上羅拉嵌入後，上皮圈即可緊張。而當按去下緊張器時，則皮圈架即可連同上皮圈，上緊張器，中上羅拉，及集合器同時取出，又當山上羅拉取出掃除之際，上皮圈仍可懸掛於上緊張器

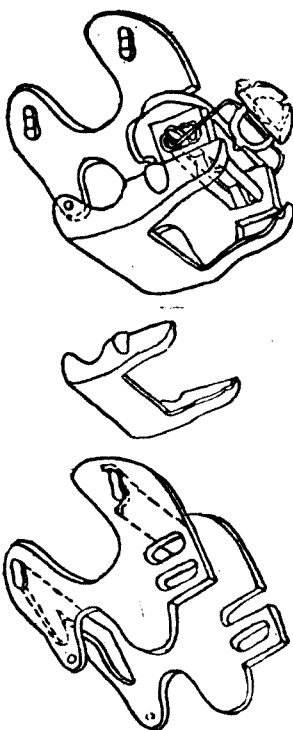


圖二 第

上，既無再度裝置之煩，自可防止皮圈油污及回轉方向因誤裝而錯誤。自中羅拉之把特點 (nip point)，與緊張器前端之距離，稱為皮圈架之隔距。日東式普通棉紡用皮圈架之標準隔距為25mm，皮圈內徑之闊為26.4mm，亦較他式者為狹，如此二皮圈架間之隔增大，則於清掃工作時或拔取緊張器時，便利不少。

惟該項皮圈架上部，絕無遮蓋，塵棉易於侵入，為其缺點，故當一七三七年日東B式剛問世時，於皮圈架之後部凸出處已有直接嵌合，可以裝

第三圖



拆自如之防塵罩 (cover) 之設置，如第三圖。如此對於皮圈架上部及側面之塵棉侵入，可以防止，而防塵罩前端與上皮圈輕輕接觸，故於上皮圈表面附着之塵棉，可作不絕之清除，而在將防塵罩翻起，以卷花棒清掃皮圈內部之際，亦未感有所不便。

b、皮圈

日東式所用皮圈之標準尺寸如下：

闊度	25mm.
表面長度	102mm.
下	107mm.
厚度	1.2mm. (48/1000 ^吋)

日東式所用皮圈之長度、闊度及厚度均較他式為小，故物料可以節省，而動力消費，亦可減少。又使用薄而柔軟之皮圈，可以減少皮圈之滑脫，均整紗支之強力，而皮圈於通過緊張器時，其屈曲半徑，亦因之較小，

故緊張器之把持點與前羅拉可更為接近。

又皮圈較短，可以防止兩皮圈在中央部份，發生間隙而不平行，因而影響牽伸之施行。

c、皮圈緊張器

日東式之上下皮圈緊張器之斷面，一反他式之扁平形而改為L形，並採用摩擦抵抗力較少之膠木為原料，兩緊張器間之隔距，標準為3mm，亦較他式為小，該項緊張器之優點為：

- 一、皮圈與緊張器接觸面小，其摩擦力亦小，動力可以節省。
- 二、不致因皮圈僵硬彈力之不同，而使把持點變動。

三、伸緊張器之把持點與前羅拉更為接近。

四、皮圈內有糜棉侵入時，可以滑溜於L形之下部，不致堆積於與皮圈接觸面上，因而變更兩緊張器之隔距。

五、下緊張器可以更換各種不同之厚度，而使兩緊張器之隔距變更，以適應各項特殊情形，如皮圈厚度不同等等。

上下緊張器之式樣如第四圖及第五圖：

惟該項式樣，上緊張器在中上羅拉拔出掃除之際，易於自行脫落；而下緊張器拔取之時，如插入過緊，勢非以手指放入皮圈架中間拔取不可，殊感不便，凡此缺點在日東B式亦已有所改進，見第六圖，緊張器之斷面由L形改為U形，上緊張器係用鋼片卷曲而成，中部嵌有彈簧，插入皮圈架後，不致自行脫落，而下緊張器，插入皮圈架之外側加大，便於拔取，並使該部加長，嵌合於防護

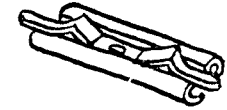


圖 四 第

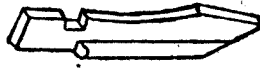


圖 五 第

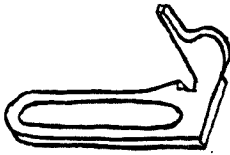


圖 六 第

罩，見第三圖，亦可防止運轉時之鬆出。

U形之緊張器，因其闊度較大，又可使皮圈中央部份不致有弛鬆之弊，尤以長纖維紡績採用30mm，或36mm，隔距之皮圈架時為然。

d、集合器 (collector)

防止纖維之飛散，企求成紗之光澤，集合器之設，殊有必要，日東式之集合器，初用如第七圖，因支持鋼絲，與集合器接觸太多，飛塵侵入，掃除不便，有礙其移動之靈活，故改為如第八圖。

日東式之集合器，係下口及單獨式者，其優點如下：

- 一、移動靈活，掃除便利。
- 二、單獨懸掛於支持軸，裝置簡單。

三、集合器支持鋼絲之卷曲處，有伸縮餘地，故集合器之位置，可前後進退自如，斷頭時設有花衣卷入羅拉，不致發生障礙。

四、集合器為下口式，塵屑附着，易於脫落，不致阻塞。

五、集合器之下端作圓弧狀，粗紗通過時，容易自動的進入溝槽中。但其缺點為：

- 一、運轉時易起振動，妨害牽伸。
- 二、取出皮靛時，易於翻轉。

為彌補上項缺點，日東B式之改良設計為在集合器持鋼絲上端，另加一弧狀薄鐵片，使與上皮圈輕輕接觸，則往復平穩，不會翻轉矣。見第九圖。

集合器溝槽之闊度，係依紡出支數而有不同，大體之標準如下：

粗支紗 2.0 mm.

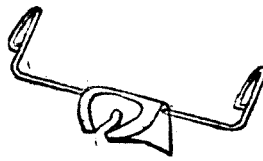


圖 七 第

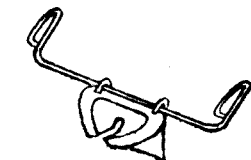


圖 八 第

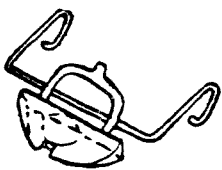


圖 九 第

鈎下降，而重錘鈎子擱於車面上，如此則重錘失其效用，而中上羅拉及皮輓之負重解除，不必再將扎鈎放下，自較便利多多矣。

後上羅拉爲自身加重 (self weight) 普通直徑爲 $\frac{1}{2}$ 吋，重量爲 $\frac{3}{4}$ 磅，間亦有使用直徑 $\frac{3}{4}$ 吋，重量 5 磅者 (爲紡建上海三廠第一工場)。

加重錘加壓方法，就理論上言，自較彈簧加壓方法爲舊，但其長處爲加壓重量確實不變而耐久，不如彈簧加壓之機構複雜，彈簧力量容易變動，而掃除費時。故如紡出支數較粗，而值車工之訓練尙未普遍完美之際，似以採用重錘加壓爲要。

但彈簧加壓，可節省如許笨重重錘之材料，使車面上無扎鈎等另件，因此機台明則美觀，接頭工作，顯見便利，究不失爲較進步之方法。如何慎選材料，精密檢驗，訓練工人，注意使用，使其力量不致因使用日久，發生變動，殊爲今日技術家之責任。似不能因嗜廢食，迷戀於舊式之重錘加壓。作者以爲日東式之仍採用重錘加壓者，不過爲由三列羅拉改裝時之廢物利用而已。

(二) 日東式大牽伸裝置之管理方法

a. 適當之牽伸倍數

日東式適當之牽伸倍數如下表：

支別	總牽伸(%)	總展伸率(%)
10 ^e ~20 ^e	10~20	1.3~1.5
20 ^e ~30 ^e	16~24	1.4~1.6
30 ^e ~40 ^e	20~28	1.5~1.7
40 ^e ~60 ^e	24~32	1.6~1.8

b. 適當之粗紗撚數
粗紗之每吋撚數，可由下列求得之：

$$\text{每吋撚數} = \frac{\text{支數} \times \text{粗紗支數}}{\text{粗紗支數}}$$

而撚係數係因紡出支數粗細而變更，日東式大體之基準如下：

10 ^e ~20 ^e	1.4~1.3
20 ^e ~30 ^e	1.3~1.2
30 ^e ~40 ^e	1.2~1.1

40^e~60^e

1.1~0.9

e. 羅拉安裝方法

一、皮輓之中心較前羅拉中心，前出 $\frac{1}{2}$ 吋，可使前羅拉把握纖維力量確實，等於羅拉座之傾斜度增加，而紡出角度亦大，並使集合器往返運動靈活而無窒礙。

二、皮圈架設計時，已使中上羅拉之中心較後於中下羅拉中心 $\frac{1}{2}$ 吋，以減少上皮圈之滑脫。

三、後上羅拉之中心較後於後下羅拉中心 $\frac{1}{2}$ 吋，俾更能確實把握粗紗，並增加加壓力量，減少對於上羅拉架 (cap baringer) 之分力，使後上羅拉之軸頸，與上羅拉架之磨損，亦可減少。

四、皮輓之直徑，因集合器使用之關係，以較小爲合宜，普通爲 $\frac{1}{4}$ 吋 (呢心，皮壳除外)。

皮圈式牽伸裝置，對於前羅拉之把握力，最須充分確實，如皮輓較狹，等於壓力增加，成績較佳，皮輓闊度，普通以 $\frac{1}{4}$ 吋爲適當。

d. 羅拉隔距

前羅拉與中羅拉間之隔距，最關緊要，使用新皮圈時，因皮圈厚度及硬度稍大，最易使成紗有節粗節細之弊，故前中羅拉之隔距，須稍大，25mm. 皮圈架之標準如下：

短纖維	不用集合器	40mm.
短纖維	用集合器	41mm.~42mm.
中纖維	用集合器	42mm.~43mm.
長纖維	用集合器	43mm.~44mm.

俟皮圈使用二週運轉圓滑後，可再行將隔距減少 1~2mm. 後羅拉之隔距，普通以 $\frac{1}{2}$ 吋爲合適，如纖維特長時可用 $\frac{1}{4}$ 吋，如該項隔距過大，則粗紗易生不規則的牽伸，殊非所宜。

e. 成紗有節粗節細 (cracker) 之弊時之處理方法

皮圈之彈力過強，或皮圈緊張器之隔距太小時，最易使成紗有節粗節細之弊，故須慎選下列諸項對策以改善之：

- 一、加大前中羅拉之隔距。
- 二、加大緊張器間之隔距。

三、減少牽伸倍數。

四、總牽伸倍數不變時，增加鬆展牽伸。

五、使用較柔軟之皮圈。

六、使用外周較長之皮圈。

七、增加皮圈壓力，或使用較狹之皮圈。

f、皮圈之分級。

爲求控制纖維之力量全體均一，故使上下皮圈硬度相同，事極必要，但皮革之性質不同，勢所難免，故於使用之前，必須妥慎揀選，使分爲較硬、適中、較軟三種。每種分別使用於整台機上，俾可單獨作適當的處理，不致混合使用，而使成品參差，管理困難。例如紡建上海一廠係就皮圈的厚度劃分爲 $41/1000'' \sim 45/1000''$ 、 $46/1000'' \sim 50/1000''$ 、 $51/1000'' \sim 55/1000''$ 、 $56/1000'' \sim 60/1000''$ 四級，分別使用 3mm 、 4.5mm 、 4mm 及 3.5mm 之緊張器，俾調整兩緊張器間之隔距，使皮圈控制纖維的力量均一，殊可取法。

g、日東式牽伸部份揩車時之標準動作。

一、切斷粗紗，停止運轉，放下扎鈎。

二、取下後上羅拉，放於車頂板上。

三、收集皮軛，掃除上羅拉架，並將其翻上。

四、拔出下緊張器，逐只整齊放置於車面板上。

五、取出中上羅拉，放於車面上，然後收集，放入木架送交皮軛間清

掃加油後，再逐只橫列於車面上。

六、連同上皮圈，取下皮圈架，清除皮圈內塵棉，然後將皮圈架放於

上羅拉架軸上。

七、將三列下羅拉，用工具抬上。

八、掃除下羅拉、羅拉頸、下皮圈、羅拉座。

九、羅拉頸加牛油，然後將羅拉放入羅拉座（羅拉頸加牛油處朝下）。

十、放皮圈架於中下羅拉上。

十一、插入下緊張器。

十二、翻下上羅拉架。

十三、將中上羅拉插入上皮圈內。

十四、握住中上羅拉，暫勿放入皮圈架，將粗紗引入，使放於皮圈之中央，然後將中上羅拉放入皮圈架。

十五、放上皮軛，後上羅拉，扳上扎鈎。

十六、開車試行運轉，俟紗由前羅拉吐出後，停止。

十七、檢查纖維是否通過集合器口內，如有逸出者，將其引入。

漿紗部保全工作之管理

沈駿良

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究班 準備組結業論文之(1)

一 工作人員檢討

國人自營之工廠，漿紗部概無專管保全工作之機構，皆以當車工兼做各種修機加油工作。考其原因，由於國人不注意機械之保全，而機台既少，亦無專設保全機構之必要。設有 1000 台自動織機，五台烘筒式漿紗機 (dry cylinder sizing machine) 之工場，準備部可合用平車工一組，辦理絡筒、整經、漿紗各部平車工作，而另用修車工，辦理漿紗部，各項特別修理工作，設有 2000 台自動織機，九台烘筒式漿紗機之工場，則可於漿紗部設平車工一組，兼辦各項特別修理工作。

漿紗部無銅匠，每感工作不便。偶有一處漏汽，即需通知原動部派銅匠來修，既浪費時間，又空耗人工，更難得統一之管理。合理之辦法，應按機台之多寡，與經筒合用銅匠或專用之。試將備有九台烘筒式漿紗機之保全工作人員，擬如下列：

銅匠	一人	兼作各項修理工作
平車	一人	
上手 下手	一人	
木匠	一人	與經筒都合用

二 經常工作支配

經常工作為平車、措車、及保全加油等三項。如將其中之各項工作合理分配，則可收責任分明之效。由是而更可使工作者各盡其能，增加工作效率。

下表，僅為原則上之分配，遇特別事故時，管理者自應有更適宜之調

度。

A 平車工作——(五年一次)

工作項目

1. 地形平整	平車上手	協助工作者
2. 彈線	平車上手	原動部泥水匠
3. 車架豎立及水平	平車上手	平車下手
4. 烘筒之檢查及裝置	平車上手	平車下手小工木匠
5. 前車部份裝置	平車上手	平車下手小工
a. 鐵炮軸 (cone drum shaft) 部份	平車上手	平車下手
b. 拖引輓 (drawing roller) 部份	平車上手	平車下手
c. 摩擦傳動 (friction drive) 部份	平車上手	平車下手
d. 測長打印部份	平車上手	平車下手
e. 伸縮筴及其附屬部份	平車下手	平車小工
f. 分絞棒掛脚部份	平車下手	平車小工
g. 前車開關部份	平車下手	平車小工
6. 各項引導輓及冷卻風扇裝置	平車上手	平車下手
7. 後車部份裝置	銅匠	平車小工
a. 漿箱 (sow box)	銅匠	平車小工
b. 漿箱內之水汀管及回漿送漿管	銅匠	平車小工
c. 紫銅輓 (copper roller)	銅匠	平車小工
浸沒羅拉 (skeleton immersion roller)	銅匠	平車小平
d. 壓漿輓 (squeezing roller) 部份	銅匠	平車小平
e. 後車開關部份	平車下手	平車小工
8. 通風木罩裝置	木匠	原動部白鐵匠

9. 烘筒之進汽管及出水管裝置

銅匠

平車小工

10 各活栓，安全瓣 (safety valve)

減壓瓣 (reducing valve) 。

阻汽箱 (team trap) 等之

檢查及裝置

銅匠

平車小工

11 經軸架裝置

平車上手

平車下手

B 搭車工作 (每月一次)

工作項目

1. 測長部份拆裝

平車上手

負責工作者 協助工作者

2. 伸縮筵部份清除

平車下手

3. 摩擦夾盤拆裝並更換浸油絨布

平車下手

4. 烘筒兩面之真空彈簧門 (inlet valve) 及安全汽門 (outlet valve) 之清掃及敷油

平車下手

5. 烘筒表面洗淨 (三月一次)

平車小工

6. 開關拆裝搭清 (三月一次)

平車下手

(其他搭車工作由運轉部爲之)

平車小工

C 加油工作

工作項目

1. 前車傳動牙齒加牛油

週 期

工作者

2. 鐵炮軸兩端軸承更換牛油

一 星期一次

平車小工

3. 拖引棍及測長棍 (measuring roller) 兩端軸承更換牛油。

一 月一次

平車小工

4. 各鋼珠軸承洗淨換牛油

三 月一次

平車下手

5. 和漿桶之打漿翼傳動軸軸承加車油

一 天一次

平車小工

6. 打漿翼傳動牙齒加牛油

一 星期一次

平車小工

7. 打漿幫浦加油

一 天一次

平車小工

(其他每日加油，日夜加油運轉部爲之)

A 前車部份：工作項目

1. 鐵炮軸兩端軸承磨損

負責工作者

協助工作者

2. 鐵炮軸磨損或斷裂

平車上手

平車下手

3. 摩擦傳動部份牙齒損壞

平車上手

平車下手

4. 摩擦夾盤磨損

平車上手

平車下手

5. 摩擦轉子損壞

平車上手

平車上手

6. 織軸錠子 (yarn bean spindle) 動搖

平車上手

平車小工

7. 伸縮筵齒損壞

平車下手

平車小工

8. 伸縮筵搖不動

平車下手

平車小工

9. 測長牙齒損壞

平車上手

平車小工

10 打印盤絨布更換

平車下手

平車小工

11 開關不靈活或損壞

平車下手

平車小工

B 烘筒部份：

工作項目

1. 烘筒兩端配根 (packing) 漏汽

銅匠

負責工作者 協助工作者

2. 烘筒鉚釘 (rivet) 損壞

銅匠

平車小工

3. 烘筒紫銅皮損壞

銅匠

平車小工

4. 烘筒內傾水斗 (water bucket) 損壞

銅匠

平車小工

5. 烘筒內緊張圈 (stay band) 鬆弛

銅匠

平車小工

6. 烘筒人孔 (man hole) 及彈簧門等漏汽

平車下手

平車小工

7. 阻汽箱漏汽

平車下手

平車下手

8. 阻汽箱浮球損壞

平車下手

平車小工

9. 安全瓣損壞

銅匠

平車小工

10 減壓瓣損壞

銅匠

平車小工

11 各項水汀管及凡而損壞

銅匠

平車上手

12 風扇軸承損壞

平車上手

平車小工

13 白鐵導輓斷裂

平車下手

平車小工

C 漿箱部份：

1. 漿箱損壞

銅匠

平車小工

三 修理事項支配

2. 紫銅棍損壞 銅匠 平車小工
3. 浸沒羅拉損壞 銅匠 平車小工
4. 紫銅棍盤司磨損 銅匠 平車小工
5. 浸沒羅拉心子或軸襯磨損 銅匠 平車小工
6. 漿箱內水汀管眼子過大 銅匠 平車小工
7. 各項管子及凡而損壞 銅匠 平車小工
- D 經軸架不正或損壞 平車小手 平車下手
- E 和漿部份： 平車上手 平車下手
1. 打漿翼損壞 平車上手 平車下手
2. 打漿翼直立軸或其軸承磨損 平車上手 平車下手
3. 打漿翼傳動角尺牙損壞 平車下手 平車下手
4. 單獨開關克拉 (andle clutch) 損壞 平車上手 平車下手
5. 傳動軸 (horizontal driver shaft) 步司磨損，平車上手 平車下手
6. 打漿幫浦損壞 銅匠 平車小工
7. 各項管子及凡而損壞 銅匠 平車小工
- F 其他 銅匠 平車小工
1. 經軸運輸起重葫蘆損壞 銅匠 平車小工
2. 織軸運輸車損壞 平車下手 平車小工
3. 經軸邊盤不正及損壞 平車下手 平車小工
4. 織軸邊盤不正及損壞 平車下手 平車小工
5. 通風木罩密門損壞 木匠 平車小工

四 定期檢查

A 每日檢查各機各烘筒之排水狀態，早晨一次，中午一次。

B 每週一次檢查事項：

1. 烘筒兩端配根漏汽否
2. 烘筒人孔漏汽否

3. 烘筒真空彈簧門漏汽否
4. 烘筒安全活門漏汽否
5. 烘筒冒釘或紫銅皮損壞否
6. 減壓瓣漏汽否
7. 阻汽箱漏汽否
8. 紫銅棍兩端配根漏漿否
9. 漿箱漏漿否
- 10 各項管子及凡而 (包括汽管、漿管、水管) 漏否

C 每月一次檢查事項：

1. 鐵炮軸兩端及中間軸承之加油及磨損狀態
2. 測長部份牙齒之啮合及損壞情形
3. 摩擦傳動部份牙齒之啮合及損壞情形
4. 摩擦傳動部份之運轉狀態
5. 紫銅棍軸承之加油及磨損狀態
6. 浸沒羅拉心子及軸承之磨損狀態
7. 各部開關之靈活程度

D 每年一次檢查事項：

1. 烘筒之運轉狀態，及其位置有無走動
2. 烘筒內部檢查：
 - a. 自人孔進入烘筒，錘擊各項冒釘，試其是否鬆弛
 - b. 檢查紫銅皮與圓鐵板 (end plate) 間焊錫有否脫落
 - c. 錘擊撐擋 (stay) 兩端螺絲，試其有否鬆弛
 - d. 檢查緊張圈有否移動及其緊張程度
 - e. 檢查傾水斗是否良好，與相啣接之管子是否正當
 - f. 真空彈簧門及安全活門效能良否

3. 經軸架有無走動

上列檢查事項於週末、月底、年終由管理員親自檢查，應填就檢查表格存查。檢查表格式樣如下列之週末檢查表格，車號項內可填入地位或數量，以便工作者於修理時，無找尋之麻煩。

週末檢查記錄

日期 年 月 日

檢查項目	車 號									修理者	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. 烘筒兩端配氣漏汽											
2. 烘筒人孔漏汽											
3. 烘筒真空彈簧門漏汽											
4. 烘筒安全活門漏汽											
5. 烘筒冒釘或紫銅皮漏汽											
6. 減壓罐漏汽											
7. 阻汽箱漏汽											
8. 紫銅配兩端漏氣											
9. 紫銅箱漏汽											
10. 汽管及凡而漏氣											
水管及凡而漏水											

上表填入「大左」即為大烘筒之左面，以示其地位，「大右」以示漏汽漏漿處所之數量。車號之空白格為和漿桶或其他輸送管之缺點記入。

各項檢查，皆如上列表格加以記錄。故由此數項記錄，可得知保全情形及工作效率，更可用以分別責任，決定積分，而為工作人員之賞罰標準。

五 工作記錄

A 工作日記

此項日記由工作者自己填寫，每月發練習簿一本，由平車上手負保管之責，式樣如下：

日期	車 號	工 作 項 目	工 作 者
七月八日	No.8	新裝漿箱製成 平車工作校正烘筒水平完畢	50413
	No.3	爐齒損壞掉換	50413
	No.5	前車開關不靈活修理	50413, 14
	No.5	單獨開關掉換	50414

B 禮拜工作記錄

機械之損壞，大多不能於運轉時修理，為求減少機械之停車時間，保全部之禮拜工，實所必需者。此項禮拜工作除其他特別修理外，即可依週末檢查之結果進行之，故其記錄亦可與週末檢查記錄合於一起，僅需增添下列各項：

10. 水管及凡而漏水										
鐵地皮帶鬆地										2
打印皮帶鬆地										
慢車繩子鬆地	1									
其他修理事項										

六 機械修理記錄

依據上節之工作記錄，另作機械修理記錄，以每一機台為單位，如下式：

機械修理記錄

車號 No. 9

平車完了日期 36, 12, 8.

日期	修理事項	更換物件			
		機 件	銅 管	鐵 管	漿 凡 而
37, 2, 6	白鐵導繩斷裂	白鐵繩 (1)			1" 凡而 (1)
30	水打凡而漏汽				彈子培林
5, 2	摩擦轉子損壞	轉子 (1) 枚	3" 管 8"		SK F (1) 1204
8, 4	漿箱水打管子更換				

上項記錄每平車一次更換一次，故五年之記錄可裝訂成冊，由此可得

知下列各點：

1. 機械之折舊情形
2. 更換物件之壽命
3. 平車工之成績
4. 修理工作之優劣

並可得知該機台發生最多之弊病，與耗損最多之機物料，如是可研究其原因而改進云。

七 保全與運轉之連繫

保全工作之管理，應與運轉部有密切之連繫。運轉部指車加油工作，直接影響保全工作之效果甚巨。其他工作法之錯誤或疏忽，亦易發生極大關係，試舉數項如下：

1. 蒸汽總活栓之突然開放，易於損壞各機之單獨總活栓，及其接頭凸緣 (coupling flange) 間之紙鎖配根，而致漏汽。
 2. 各蒸汽凡而之突然開放，減短其壽命。
 3. 關車時各機總凡而不關緊，回水管不開，烘筒中之蒸汽未放出，以致造成積水過多，而於次日運轉時，傾水斗及其水管易損壞。
 4. 開車時未注意烘筒中之冷凝水，而驟將蒸汽放入，有下列危險。
 - a. 由於上下半個烘筒熱度之不同，而生成烘筒表面不同之膨脹率，以致破裂。
 - b. 由於蒸汽之快速冷凝，造成真空，而使烘筒凹陷。
 5. 開車時阻汽箱之放汽凡而未予開放，更增加上項之危險。
 6. 和漿桶打漿翼之時停時轉，如漿一旦沉澱，漿翼易於損壞。
 7. 打漿幫浦不用時，不使停止，整日迴轉，易於損壞。
- 故保全工作者，須與運轉工作者有密切之連絡。上列各點，雙方皆時加注意，則可收事半功倍之效。保全工作之管理者，更應時加注意下列事項，以作保全研究之參考：
1. 漿液吸着量之變化——有關壓漿棍輕重及機械速度。
 2. 漿斑之成因——有關紫銅輓表面粗糙或凸陷不平。
 3. 烘筒黏斷之成因——有關烘筒表面而粗糙或不潔。
 4. 漿水伸長率——有關烘筒、導輓、及其他迴轉靈活否。
 5. 測長碼份準確度——有關測長部份牙齒之磨損否。

自動打結機之保全與運轉工作

金 甌

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 準備組結業論文之(2)

(一) 捲車程序 本機因機件過於精巧，若動作稍一不規則，即全部失效；但另件在不規則之運轉下，頗易損壞，更難調配。故每天每班於運轉完畢時，必須施行捲車工作，不能間斷。

捲車前先準備一非常清潔之方形油箱，捆於下機架(lower frame)上，放入百分之三十之石蠟油(paraffin oil)或中心油(white neutral oil)以及百分之七十之汽油(gasoline)以作清洗另件之用，又需將所用之旋盤(screw drive)在馬達旁予以磨擦3—5分鐘，使發生磁性則可使小螺絲不易散失。茲將捲車之程序述之如下：

A 拆車

1. 將測紗鈎槓桿(stumbler lever)拉向右方，使上下兩測紗鈎(stumbler)相互緊合，(依逆時針方向)搖動手輪(handle wheel)將滑架(slide)搖至右方，然後將上下二根挑紗針(selector)拆去。

2. 將彙紗叉絞轆之螺絲稍鬆，鬆時用左手頂住下部，以免彎曲。再拿去絞轆(block)而將彙紗叉桿子(stripper forkrod)拉出。絞轆之內部與分紗板(separator)接觸處成斜面，拉去時宜非常小心。

3. 將小壓滾臂(roller arm)拾上，並拆去支架絞轆(support block)再用磁性旋盤鬆去支架螺釘(supporter screw)，拆下支架，此時需注意上下兩測紗鈎勿受撞傷。

4. 把伸縮鏈桿(extension link)搖向右方，拆去滑架，此時需要注意上下二導紗翼勿受撞傷。

5. 按下用薄鋼片製成之導紗片(thread guide)。

6. 拆下銅管夾持器(flat tube clamp)，並拉去銅管。

7. 旋鬆打結器螺釘(knotter screw)，拆去打結器並將導紗片曲桿

彈簧(thread guide crank spring)拿下，以免遺失。

以上七項工作必須按日每班施行。

8. 將裂管夾持器(split tube clamp)鬆去，拆下上裂管(upper split tube)，並將蓋板(shield)拿去。

9. 拆去馬達軸承(motor bearing)(內有軸襯二只需注意)放鬆皮帶，旋去馬達皮帶盤(motor pulley)，同時將馬達四週之油揩乾，勿使電線受油污。再將風扇活動蓋板(fan movable cap)打開，旋出風扇，並將兩根電線拆去。將炭精棒轉至垂直方向，拆出馬達罩子並電樞(armature)，再拆去馬達外殼。以上二項，可每週施行一次。

以上各物拆卸後，(除電樞)均用上述混合之油予以洗滌並予拭乾，預備裝上，其裝置程序如下：

1. 將打結器裝上，唯齒輪不可咬緊，螺絲亦不可捻緊。

2. 將外接伸縮鏈桿搖向左方用左手將其抬起，使水平狀態後，右手托住滑架並以小指頂住內接伸縮鏈桿(internal extension link)緩緩放入，使其套入於外接伸縮鏈桿內，然後用左手搖動手輪使伸縮鏈桿至右方，再用右手將滑架輕輕一推，推入鏈桿掣子(catch)即可。

3. 將彙紗片(stripper disc)之尖端(nose)轉向下方，同時使打結刀(knotter bill)之尖端的打結導板(bill guide)成直角，稍偏右約一牙之距，此時鏈桿應在右端平行狀態，即可將打結器螺釘捻緊。

4. 將伸縮鏈桿搖向左端成水平狀態，此時將支架裝上之，復將小壓滾臂恢復原處，使其壓住副滑架(secondary slider)。又將支架絞轆(滑架支承絞轆)裝上螺絲捻緊之。

5. 裝上彙紗叉桿(stripper fork rod)並絞轆，絞轆螺釘應在不損壞之程度下，儘量捻緊於下分紗板(lower separator plate)之上。

6. 裝上銅管及夾持器(clamp)。

7. 裝上導紗片。
8. 裝上一裂管並裂管夾持器。

9. 用兩手之油污揩淨，左手將電樞插入並握住之，右手將風扇旋入。

10. 將風扇活動蓋板之合釘對正敲緊之，再將元寶螺絲扣緊。

11. 將馬達皮帶盤裝上，並掛上皮帶。

12. 將風扇軸承 (fan bearing) 裝上並切緊螺釘。

13. 裝上馬達軸承，並將炭精棒轉至水平位置，使其一端與電樞密接。

14. 裝上蓋板支柱 (shield post) 及蓋板 (shield)。

15. 開空車。

16. 將離合器手柄 (throw-out handle) 推向下方，使搖架 (locking bracket) 上之假紗小齒輪 (feed pinion) 與車架 (frame) 上之齒桿 (rack) 相咬合。

17. 將測紗鈎槓桿 (stumbler lever) 拉向右方，使測紗鈎關閉，然後依逆時針方向搖動手輪視各部運轉是否靈活。

(二) 預轉工作 A 紗片預備器及上機架 (loader & upper frame)

1. 將布機了機換下之綜、筵、及停經片等 (未拉去了機紗者) 放置於紗片預備器上之綜統下支架 (lower harness support) 之上，筵則放於筵座 (reed support) 上，同時將筵帽 (reed cap) 壓下，將鋼筵位置固定。工人係立於預備器之前方，鋼筵之位置則位於最後方，綜統在鋼筵與停經片之間，即停經片在最前方，並將停經桿捆上停經桿支架 (dropper bar support)。

2. 將緊張嵌桿 (insertion bar) 二根，分別放置於緊張嵌桿連臂之缺口中。

3. 將紗片揚起，放置於前後一根緊張嵌桿蓋板 (insertion bar shield) 及分絞架 (leasing attachment) 上，將紗大致整理，斷頭之紗予以挑出，將紗片分成四組或五組，自右至左順次將每組紗之尾端用左手握緊，右手持一長及 2 吋之毛刷將紗自停經桿起行分梳作用。此時左手必須將紗拉緊，使紗不致互相纏繞，待梳至紗支相互平行整齊後，則將左手放下，使紗片放倒前方鋼絲板 (carding bar) 上之針布 (wire cloth) 上，則紗嵌於其間，不能鬆弛，同時以兩手緊拉紗尾，使紗片愈緊愈好。

4. 按照上法自右至左將各組紗順次分梳，然須注意下列三點：
a. 紗片中之紗絕對不能有絞紗重疊，否則宜予逐一修正，能密度一致更佳。
b. 各組紗片之兩邊，必須與相鄰一組紗片之邊緣相互密接，不能有較大之空隙。

c. 當左手將紗片放上鋼絲布時略偏向右方，即紗並非與機身成垂直，而係稍形斜向右面者，如第一圖所示 (見後) 上機架上紗片之位置。

5. 整個紗片梳好後，將斷頭之紗，另用結頭紗以織布結結上，並亦加以適當之張力，放置於鋼絲布上。

6. 將停經桿之半數移出支架，放入另一較深之溝內 (原有四根停經桿者，放下二根，原有二根者則放下一根)，使此半數之停經桿之位置較原位置略低，並以毛刷之背部木板輕擊此半數之停經片，使其儘量落下，則紗片形成開口狀態，將分絞棒在此一紗口中穿過 (位於停經桿之前方)，然後再將紗片自鋼絲布中提起依前法予以分梳之後復放上鋼絲布。

7. 將另一半數之停經桿之位置，與剛才落下之停經桿之位置調換上上，則又成一紗口，再在停經桿前方穿入一根分絞棒復以前法分梳之，此時更需嚴密注意 (4) 項所述之三點。

8. 再在停經桿之前方插入一根夾紗棒 (dividing rod)，並將停經桿提起放置於支架上。

9. 將在停經桿前方之兩根分絞棒用兩手握住其左右兩端，徐徐向前拉動，使紗更形緊張，直至拉到鋼絲板最後方然後將紗尾拉緊。如現紗片中有絞紗重疊者，應予再行梳整，或用小鐵梳逐一修正之。

10. 此時紗已相互平行整齊，而十分緊張，即將一壓紗桿 (pressing lever) 捆於鋼絲板後方橡皮條上，並將右邊之保持器套上，使紗緊壓。

11. 將上機架移行放下，並注意使三角形滑輪 (V-roller) 正好嵌入預備器上之滑輪軌之溝槽中，然後將上機架用力一拉，則三角形滑輪深入槽底，同時使頂架滑台 (over head carriage) 上之保持桿 (catch lever) 在預備器側 (loader end) 能將特種壓頭槓桿 (extra weight lever) 頂住才好。在拉下上機架時，左手握住吊桿 (suspender) 上之握手柄，右手握住吊桿之交叉處，則可用得出力。

此時可搖動預備器右端之壓頭槓桿(順時針方向)，則緊張嵌桿連臂逐漸向內聚合，便緊張嵌桿嵌入於上機架上之嵌桿夾持器之槽內。同時因傘輪 (Level Gear) 之傳動，右端之壓臂將嵌桿夾持桿壓下，則嵌桿緊嵌於夾持器之槽內，不至落去矣。壓頭槓桿繼續轉至 $\frac{1}{2}$ 轉時，用刀嵌入分絞棒與壓紗桿間之隙中，將紗片割斷之。

11 撥動頂架滑台上之保持桿使上機架抬起少許，此時尚須附帶將停經桿，將鐵鋼籠之兩端用紗頭繫在一起，捆在上機架之經統支架 (harness support) 上，使與上機架同時升起。

12 將上勻紗板 (upler ribbon box) 之保持桿壓下，使紗分勻。

13 將上緊張器槓桿 (upper stretcher lever) 推向後方，使紗綑緊，並用紗繩將槓桿繫於機架上。

14 將經軸捆於經軸車 (beam truck) 上之支架 (beam support) 上

，經軸之位置係以紗片向外展出為標準。

15 將絨布夾板 (plush clamp) 一塊捆於緊張嵌桿連臂之絨布夾板托架上，並將經軸上之紙條輕輕揭起，將紗片展出，捆於嵌桿臂地軸套筒 (insertion bar mech shield) 上。

16 兩手握住前述絨布夾板之兩端，輕輕移出，放置於經軸盤板 (beam flange) 上 (在紗片與盤板之間) 復將另一塊絨布夾板捆於其上，將紗夾住。此時二端皆用鋼片製成，夾子將夾板夾住。

17 兩手將絨布夾板徐徐抬起，同時另一人轉動經軸，使紗片逐漸展出，並將夾板捆於絨布夾板上扎架 (top plush clamp support) 上。此時必須注意下列二點：

a. 絨布夾板抬起時左右兩端務宜平行，不能互有高低。

b. 經軸上紗片展出之速度宜與絨布夾板抬起時之速度相等，總之使夾板與經軸間之紗片絕對不容有張力，然更不能成鬆弛狀態；否則紗將混雜處，影響工作。

18 將經軸壓板槓桿 (beam presser lever) 移至前方，使壓板壓經軸不致轉動。

19 將嵌桿臂地軸 (mech shield shaft) 轉向上部，推至前方，使緊

張嵌桿與紗之表面接觸，使紗緊張。同時將地軸二端之凸塊 (Block) 嵌入齒臂上之缺口處。

20 經軸車順鐵軌推至下機架之後方，使緊張嵌桿嵌入後側嵌桿夾持器 (back side insertion bar clamp) 之槽內。以上之工作係由二名女工執行。

21 將絨布夾板自經軸車上拿下，緩緩放下於下車架之前方，則紗片捆於下機架上。此時紗片亦須與上機架上相似成適當之斜度 (參閱第一圖) ，並稍用力拉下絨布夾板，使紗緊張，再用毛刷梳平紗片，使其相互平行，如發現有絞頭或重疊之情形，則用鐵木梳予以修正，總以使紗平行緊張為目的。

22 將另一緊張嵌桿放於前側嵌桿夾持器 (front side insertion bar clamp) 之槽內，復用兩手掌緊壓前後二側之嵌桿，並用手指將嵌桿夾持器之保持槓桿抬起，使嵌桿緊夾於夾持器之間。

23 將下勻紗板保持桿 (lower ribbon bar catch lever) 壓下，並以保持鈎吃緊，使紗分佈均勻。

24 根據紗支之支數調整下緊張器 (lower stretcher) 上刻度之位置。(詳後) 並將緊張器槓桿 (stretcher lever) 推向內側，使嵌桿托架 (insertion bar bracket) 向內側傾斜，則紗更形緊張矣。此時在後方勻紗板附近之紗片上加以來沙而藥水 (Isol) 使紗質稍形軟弱，利於折斷。

25 將上機架移至頂架滑台之極端，並握住吊桿往下撤，使左右二側之三角形滑輪嵌入滑輪軌，同時使頂架滑台上之保持桿打結車側 (carrier end) 能頂住特種壓頭槓桿為度。同時將綜、筘、停經桿之位置由上機架上換於經軸車上在後方勻紗板處亦加來沙而藥水。

26 將打結 (carriage) 上之測紗鈎槓桿 (stumbler lever) 移至左方，使上下兩測紗鈎開放。

27 將聯合器手柄 (hrow-out handle) 放下，並將打結車逐漸向右移動，同時使上下二個紗片對正，緊靠上下二個餵紗臂之尖端為度，則可開始試車，以上之工作皆由男工上手執行。

C 試車時之注意點

1. 視上下二紗片與餵紗臂之尖端是否緊靠，否則宜將餵紗臂校正。

2. 機紗針 (selector) 之位置係在測紗鈎之二鈎中間，其上下之位置則須適能鈎着一根紗為原則，否則宜予校正。

3. 打結器不能將紗剪斷時，可將刀片 (shear blade) 取下修正之，或將彈簧刀片 (bill spring) 調換之，必須使其鋒利。

4. 上下二只餵紗小齒輪 (feed pinion) 是否太鬆，則可將鋸輪曲軌螺釘 (ratchet band screw) 稍緊之。

5. 其他各部之機構有不正者予以調整之。

6. 在正式開車時用右手搖動手輪 (逆時針方向)，數轉後搖至右前端稍向下時，左手撥動嚙合子 (clutch) 使其開車，該時右手宜將手柄用力向上一拉，以使增加開車時 (starting) 不足之力。

7. 開車至中途有停車情形，如係紗絞頭重疊等情，將頭須拉去一根或二根，復繼續開車至整個經軸做完為止。

D 落軸頭工作。

1. 將經軸車上之釘桿 (pin bar) 移入內部於筵之後方，將小釘插入紗間，同時兩邊之保持鈎夾緊撐於齒臂上。

2. 將下機架上之前後兩側之嵌桿夾持器保持桿放鬆，並將前方之嵌桿拿去，拉去紗頭。

3. 將釘桿之保持桿往下撤，則釘桿因重錘 (weight) 之關係，自動後移，將經軸等拉至後方。

4. 將經軸車推至後方。

5. 將上機架上之嵌桿夾持器之保持桿鬆去，將嵌桿拿去拉去紗頭。

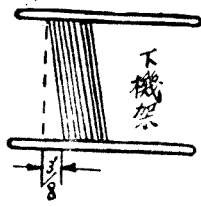
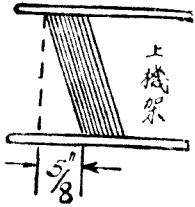
6. 將上機架升起，移至預備器側之一端。

7. 打結車之離合器手柄搖起，將打結車拉向左方自動關車。

8. 將筵、綜等自經軸車上之托架上取下，同時迴轉經軸，將紗逐部捲緊，將綜筵等捆於經軸上，並將經軸自支架上抬下，放上小車，捲至穿筵間，另有女工前去整理，再送織布間織布。

E 運轉工作之注意點。

1. 紗線在機架上之位置應略行傾斜，利於工作，其傾斜之程度如第一圖所示。虛線乃為假定垂直線，而上下二機架紗線傾斜之位置即根據此假定垂直線，而以圖示之間隔而決定之，上機架上之傾斜角度較之下機架更



2. 本機各部與原紗支數有關應行調節之處。
a. 下緊張器 (lower stretcher) 之圓弧板上有刻度，根據經紗之支數而行調節使其張力適宜。

第	支數	棉紗支數
1	1/2	50 ⁺ 以上
2	1/3	45 ⁺ —50 ⁺
3	1/4	22 ⁺ —25 ⁺
4	1/5	12 ⁺ —16 ⁺

挑紗針 (selector) 之應用亦須隨支數而變更

挑紗針支數	棉紗支數	挑紗針支數	棉紗支數
.003	60 ⁺ 以上	.0065	10 ⁺ —20 ⁺
.0035	45 ⁺ —50 ⁺	.007	12 ⁺ —15 ⁺
.004	30 ⁺ —45 ⁺	.0075	11 ⁺ —14 ⁺
.0045	30 ⁺ —35 ⁺	.008	10 ⁺ —12 ⁺
.005	25 ⁺ —30 ⁺	.0085	9 ⁺ —12 ⁺
.0055	20 ⁺ —25 ⁺	.009	8 ⁺ —10 ⁺
.006	18 ⁺ —22 ⁺		

導紗片 (thread guide) 之調換

導紗片支數	棉紗支數
.003	50 ⁺ 以上
.010	16 ⁺ —30 ⁺
.012	12 ⁺ —16 ⁺
.015	12 ⁺ 以下

按中央編譯館譯名

目前最適用之準備機械

魏展謀

中國紡織建設股份有限公司 準備組結業論文之(3)
專門技術研究班

衣為人生四大需要之一，欲解決此一問題，世界各國，無不對紡織機械，及時精研與改進。吾國紡織工業，雖歷史悠久，然皆賴手工操作，而不求與時俱進。近數十年雖一改舊俗，採用新型紡織機械，但若與紡織先進國家相較，相差甚遠。加以數經憂患，一毀於八年抗戰，再毀於連年內戰，紡織建設，迄未步入正軌。然國人絕不灰心，努力前進，如新廠之增設，舊廠之整理，着着進行，不遺餘力。查紡織工業有四生命素，即(一)機械，(二)原料，(三)人工，(四)濕度。若能將此四生命素善為運用，必能收到優越之成效。不佞研究準備機械略有心得，爰擇其目前最適用者試作比較於次。

甲 關於絡紗機方面

僅就上海各廠現今所採用之豎錠式 (vertical spindle winder) 及急行往復式 (quick traverse winder) 及 S 型圓筒式 (S-type drum winder) 三種，將其性能作一比較如下：(E) 柏柯門式 Barber Colman System winder) 及通用式 (Leesona Case Winder) 採用者少；裂鼓式 (split drum winder) 漸被淘汰故不贅。

- 機械方面
- 一、豎錠式 錠速運動，來回往復，筒子由錠子傳動。
 - 二、急行往復式 線速運動，來回往復，筒子由滾筒傳動。
 - 三、S 型圓筒式 線速運動，旋轉往復，筒子由羅拉傳動。
- 動力方面

- 一、豎錠式 300錠—1台需 4 HP。
- 二、急行往復式 140錠—1台需 3 HP。
- 三、S 型圓筒式 100錠—1台需 3 HP。

速度方面

- 一、豎錠式 錠子普通 500—800 r.p.m. 錠盤前排 $1\frac{1}{2}$ "，後排 $1\frac{1}{4}$ "。
- 二、急行往復式 滾筒普通 100—600 r.p.m.，滾筒直徑 $3\frac{1}{2}$ "。
- 三、S 型圓筒式 羅拉普通 1000—8000 r.p.m.，羅拉直徑 $1\frac{3}{8}$ "。

生產方面

- 一、豎錠式 普通每十小時每錠產紗 4 磅 (以 15 支經紗為準)。
- 二、急行往復式 普通每十小時每錠產紗 4.5 磅。
- 三、S 型圓筒式 普通每十小時每錠產紗 10 磅。

人工方面

- 一、豎錠式 每人管錠子 20—30 枚 (以 15 支經紗為準)。
- 二、急行往復式 每人管 50—70 枚。
- 三、S 型圓筒式 每人管 1—2 枚。

應用方面

- 一、豎錠式 滑移 10%，接頭 1.7%，斷頭未接 1%，修車措車 3%；合計 17.7%。效率 82%。
- 二、急行往復式 滑移 3%，接頭 1.1%，斷頭未接 1%，修車措車 1%；合計 10.1%。效率 89%。
- 三、S 型圓筒式 滑移 8%，接頭 3.1%，斷頭未接 1.5%，修車措車 7%；合計 19.6%。效率 80%。

筒子方面

- 一、豎錠式 用有邊筒子，無滑邊之弊。筒子易於損壞，筒脚難於處理。如錠子分前後排時，待前排筒子做至一半，則須調入後排，否則易成雙頭，單排者例外。
- 二、急行往復式 用平行或寶塔筒子，易滑邊，筒脚易於處理。

上脚方面一以一千台布機每小時產碼共需經紗(500磅計)。

一、緊錠式 接頭回絲約110磅，地脚花約110磅。

二、急行往復式 接頭回絲約110磅，地脚花約110磅。

三、S型圓筒式 接頭回絲約110磅，地脚花約110磅。

綜合上列三種機械比較之結果，以急行往復式一種為目前所最適用者。其理由如下：

a. 在資源缺乏、經濟困窮、工業落後之中國，所採用之機械必須適合簡廉而物美之條件。急行往復式絡紗機因機構簡單，材料易購致，普通、易於製造，故價值低廉。他如緊錠式，價雖低廉，却為筒子所限制，不適應用。S型圓筒式則製造繁複，材料難於採購，故價昂而不可用。

b. 在工人知識與技能低劣之中國，高速絡紗機不適合中國工廠之應用，即固有採用，結果皆未能圓滿。而急行往復式絡紗機之速度適當，最合目前廠商之應用。

c. 急行往復式絡紗機因緊張器裝放筒子位置之上，對紗之捲取與張力均甚良好。而S型圓筒式絡紗機，則因速度高，紗與滾筒之摩擦大，有損紗支，且增加下脚量。

d. 急行往復式絡紗機 滑移少，斷頭率小，故實際效率大。

e. S型圓筒式絡紗機速度高，工人管錠能力減少。但急行往復式工人管錠能力遠超過S型圓筒式，故實際生產，以急行往復式為較高。

一、緊錠式 300錠一台，七台供1000台布機，每當需當車六人，共需當車一人(以S₂經紗為準，中紡上海四廠)。

乙 關於整經機方面

備就高速整經機 (high speed beam warper) 及普通整經機二者之性能作一比較如下：

機械方面 一、普通整經機 機構簡單，有倒軸及赫強爾式自動測長裝置，應用機械斷頭停車，有前後箱，滾筒直徑小，全機均用機械控制。經軸加壓係利用重錘，由人工調節。

二、高速整經機 機構繁重其繁，有高低速變換牙輪，及自動測長裝置。應用電氣斷頭停車，置有電吹去塵裝置，全車均用電氣控制，經軸加壓亦用重錘，然為自動調節。

筒架方面 一、普通整經機 用人字形木架，筒子用小木棒穿，前數列筒子經紗引出，易與後箱摩擦，故能產生「死角」，不能裝置筒子(現今筒架反裝者多)。

二、高速整經機 用矩形鐵管架，有插筒錠脚，導紗架可自由移動，筒子裝上，不致產生「死角」。

動力方面 一、普通整經機 每當需用1/2 HP。

二、高速整經機 每當需用1 HP。

生產方面 一、普通整經機 滾筒120，每分鐘10轉，每小時產碼，但實際產量為1000碼，正確效能為75% (以S₂經為準，中紡上海四廠)。

二、高速整經機 滾筒120，高速1000 r.p.m.，低速160 r.p.m.，計算產量每小時高速為1200碼，低速為800碼，但實際產量為1000碼。正確效能為75% (以S₂經為準，中紡上海六廠，但該廠因供過於求，故實際產量與計算產量相差極大)。

張力方面 一、普通整經機 利用筒子本身重量，與沉紗羅拉而調節之。

二、高速整經機 有張力架，用張力環，按紗支之粗細而訂定之，無沉紗羅拉，經紗另設有導紗器導入車前，故軸無中鬆邊緊或邊緊中鬆之弊。

人工方面 一、普通整經機 一人當二台(亦有一人當一台者)。

二、高速整經機 一人當一台(亦有二人當一台者)。

應用方面 一、普通整經機 宜做中粗支紗，可用有邊筒子及平行筒子

二、高速整經機 宜做粗中細紗支，可用平行筒子與寶塔筒子。綜合上列所述，當以高速整經機為佳，優點如下：

a. 電氣控制如保全良好，較機械控制為優。

b. 高速車整車裝置靈活，無需倒車，故經軸以反向轉繞較順向轉繞為佳（以普通經車繞向為順）。

c. 經軸加壓自動調整，較人工調節為佳。

d. 筒架上筒子位置固定，經紗引出經張力器入導紗器，每根紗之張力均勻，經軸每處之緊鬆一致，普通經車因筒子重量不一，本身大小不一，木棒之靈活不一，致使經紗各個張力不同。且高速車緊張器架，可自由推動，故換筒較普通經車換筒為速。

e. 滾筒直徑大，故經軸亦隨之增大，則每軸之容積，較普通整經車大，漿紗則回絲消耗亦可減少。

f. 速度高，生產量大，故一機台可供多數布機，占地面積亦小。

高速整經機雖有上述利點，但因機械之速度高，震動力大，則機械需優等材料製造，故價格高昂。如無良好技術當車工人，難發揮其本能。此機雖最理想，但目前反不如採用普通整經機改裝之中速經車為宜。該機係將普通經車之筒子架改用高速經車筒架，增設電氣停止裝置，改造測長裝置，及木滾筒軸承，加強整車效能，增大經軸等而成（中紡上海十二廠有就筒架測長裝置及滾筒軸承改裝應用者），因此其備高速整經機之優越條件，而無普通整經機種種缺點。且應用機械與電氣控制，可補工人之不及，速度可達每分鐘150碼，雖僅及高速之半，然已倍於普通經車，苟能發揮80%之效能，則可與高速車相上下矣。如配合急行往復式絡經機而應用於準備工程，對中國工人工作，最為妥善。

丙 漿紗機械方面

就目前普通所採用之錫林式漿紗機 (cylinder sizing machine) 與熱風式漿紗機 (Hot air sizing machine) 二種作一比較如下：

一、錫林式 烘燥利用錫林，風扇裝於錫林上面。

二、熱風式 烘燥利用海帶管，風扇裝於烘管上面。

動力方面 一、錫林式 每台耗用 5 H.P.

二、熱風式 每台耗用 5 H.P.

速度方面 一、錫林式 普通 20—25 yd./min (以 30 碼經紗為準)

二、熱風式 普通 25—30 yd./min

優點比較 一、錫林式 a. 蒸氣消耗小，b. 經紗轉繞小並且牽伸小，c. 乾燥情形良好。

二、熱風式 a. 紗與各羅拉接觸面積小，故紗身圓滑，b. 經紗無膠結塊狀之弊，c. 漿紗烘燥較慢紗支柔軟，d. 較安全。

缺點比較 一、錫林式 a. 烘乾時紗支緊貼錫林，故紗易成扁形；b. 錫林鋼皮易受漿料酸性腐蝕；c. 經紗貼置高溫錫林過久，紗支易於脆弱而失彈性；d. 紗在錫林上一邊貼置一面不貼，使紗生膠結塊狀；e. 錫林因積水多或軸承磨損，則經紗牽伸易受影響；f. 錫林易於爆炸，危險極大。

易於爆炸，危險極大。

二、熱風式 a. 經紗轉繞曲折太多，故牽伸大，b. 水汀消耗太大，不合經濟原則。

由上觀之熱風式既有保持經紗原狀，經紗條縷分析清楚，無膠結狀，且紗質柔軟不變，生產量高，安全。雖牽伸略大但仍可設法減少。蒸氣雖耗用過多，然能保持紗質不變，與烘燥良好，亦在所不惜，故熱風式漿紗機適於採用。

丁 關於穿箱方面

目前中國製造廠商製造箱者極少，且無優良出品，加以綜箱之採用，全係依絨品而決定，故無需求及。穿箱方面現今大多全用人工為之。目前中紡各廠雖多數廠有自動接頭機裝置，但均以零件難於修配，多已棄置不用。而穿箱機則多採用雙人穿用者一種，欲求減少人工，節省開支，當採一人一箱者為佳，（中紡上海十二廠）。雖易發生絞頭，但在漿紗落軸時，貼布注意，即可免除。

總之，準備機械工程，如無特異新穎之優等機械，則上列各式，當最適合目前採用也。

整經工程缺點之成因及其校正法

姚健綱

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 準備組結業論文之(4)

整經工程，為織造準備工程中之主要部份，其重要性，盡人皆知。然屢見各工廠整經工程有不少缺點，其中最顯著者，可分為：(一)碼份長短不一，(二)經紗鬆弛，(三)斷頭不停車，(四)鄰紗交接等。推其成因，概為保全及逆轉工作疏忽之故。茲將上述各缺點之成因，分述於后：

(一) 碼份長短不一

(A) 關於機械方面者

1. 測長輓 (measuring roller) 支頭螺絲，調節不適當；因之運轉不甚圓滑，或過於圓滑。
2. 各機之測長輓面與經紗之接觸面，過少或過多。
3. 各機之落下輓 (falling rod) 重量不均勻。
4. 各機之經紗，由後箱 (back reed) 至前箱 (expanding reed) 之曲折度大小不一。
5. 各機所加於經軸上之重錘 (weight) 重量不等。
6. 筒子架與機身後龍筋 (cross rail)，距離不一。
7. 各機之車速，快慢不一。
8. 碼份齒輪系，磨滅過甚，因之運轉時，有不正常之動程。
9. 滿軸停止裝置，功用不甚靈敏。

(B) 關於運轉方面者

1. 擋車女工，在開始及終了時，誤計規定之碼份。
2. 交接班時，碼份未曾詳細註明。
3. 忘將重錘加壓於經軸上。
4. 漿紗時，每軸所加之張力重錘，過輕或過重。

(二) 經紗鬆弛

(A) 關於機械方面者

1. 張力圈 (tension disc) 重量差異不一。
2. 落針 (drop pin) 之形式與重量不一。
3. 經軸之軸心，一端彎曲時。
4. 壓軸重錘，一端過輕時。
5. 落下輓槽內之木軸襯，一端過份磨滅時；因之該輓位置高低，而所給予經紗之張力，鬆緊不一。
6. 前箱箱齒損壞，或間距過大時。
7. 木滾筒 (drum) 不平準，或本身有低窪時。

(B) 關於運轉方面者

1. 應用預備筒子之時間過長，且無張力裝置者。
2. 前箱箱齒的間度與經軸之幅，未能調正適當時。
3. 上軸時，經紗軸之邊盤 (flange) 與木滾筒之邊緣，相距過其時。

(三) 斷頭不停車

(A) 關於機械方面者

1. 落針鐵輓 (drop pin roller) 之間距不正。
2. 關車桿 (handle) 上之碰頭螺絲與落下棒 (down lever) 之距離太遠。
3. 落針鐵輓不水平及有彎曲之狀。

4. 落針鐵軛之齒輪，嚙合不良。
5. 落下棒上之弓形彈簧堅硬，彈性不佳。
6. 碰頭螺絲鬆弛。

(B) 關於運轉方面者。

1. 花衣及塵屑，附着於落針鐵軛上。
2. 應用二種或數種不同之落針。
3. 擋車工，未曾在經紗上插落針。
4. 擋車工，因欲車速增快，腳踏於腳踏桿上時。

(四) 鄰紗交接

(A) 關於機械方面者。

概為倒軸動作，不甚靈敏且為沉重之故，擋車工不倒軸尋頭，以理清斷紗。

(B) 關於運轉方面者

多係擋車女工，技術幼稚，或工作效率不良所致，故選擇整經女工，極為重要。

(五) 校正之方法

(A) 機械方面

1. 筒子架與後龍筋所成之角度及摩擦，愈小愈佳。普通筒子架與後龍筋之距離，V形架子為30cm，矩形架子為35cm為宜。
2. 測長軛之校正，先以支頭螺絲支住，用水平器絕對平準，然後以手轉之，覺該軛靈活而輕快，且不浮動，方為合宜。
3. 落下軛在V形架子上，應用直徑1.5cm，重分3.0磅三根為宜。放置地位，愈後愈重。矩形架子上，可用同樣直徑，四磅重之的鐵軛二根。(指1磅細布言)

4. 曲折度之大小，即為落下軛與導紗軛 (guide roller) 位置之高低，惟其距離以1.5cm或同等位置為宜。
5. 壓軸重錘之重量，須各重5磅，且內裝有彈簧者為佳。(指1磅細布)

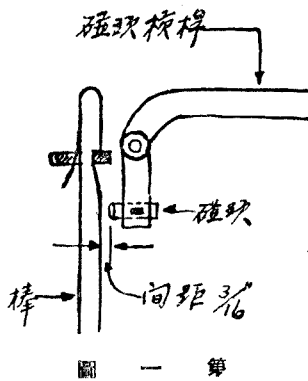
6. 車速之校正可分下列二點：

- a. 皮帶之鬆緊 此非但能影響車速之大小，且對機件之損壞率，亦甚厲害。調正方法，以手在皮帶上按之，覺該皮帶之緊張程度以不過緊或過鬆為良。
- b. 磨擦盤嚙合度之鬆緊 整經機器磨擦而回轉，其嚙合度緊者，滑動小，車速高；鬆者則滑動多，車速低。普通應用V形架之整經機，每分鐘車速為12轉，應用矩形架，半高速度者，以8轉為宜。惟在機械裝置校正時，磨擦盤內，襯以1.5cm厚之絨布時，其固定磨擦盤須與絨布相距1.5cm為佳。

7. 主機所應用張力圈之重量，務求一律，其重概以200g左右為宜。

(指1磅細布)

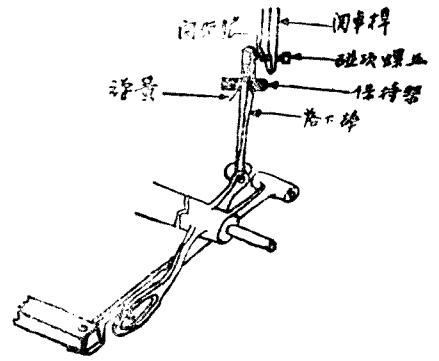
8. 滿軸停止裝置，倘使其支點及齒輪碰頭，發生阻礙，或碰頭槓桿上之碰頭，與落下棒距離相差過遠時，多能使其動作不靈敏，故須時常檢查校正之。碰頭槓桿與落下棒之裝置尺寸位置如第一圖所示：



9. 落針鐵軛間之距離，須插入隔距 (gauge) 校正器校正之，以千分之三寸為宜。

10. 落針之重量與形式，皆須相同，否則非但每根經紗張力，發生差異，且在斷頭停車時，常有關車及不關車之弊病產生。

11. 關車桿上之碰頭螺絲與落下棒之距離，愈近愈佳，普通裝置時，二者之距離，概以1.5cm為宜。如第二圖所示。



圖二

12 倒軸沉重及不靈敏時，應予校正。沉重之原因如下：

- a. 煞車盤內之鋸形齒輪，撐頭 (pawl) 彈簧，太緊張。
 - b. 傳動落針鐵軛之盆子牙 (bevel wheel) 啮合不甚靈敏。
 - c. 摩擦盤內之絨布，太陳舊。
 - d. 固定摩擦盤與絨布之距離過近。
 - e. 制動重錘之位置過遠。
 - f. 木滾筒之軸襯，磨滅過甚，或不合水準時。
- 不靈敏之原因：
- a. 制動皮帶與煞車盤之面，距離過遠 普通以 $\frac{1}{2}$ 吋為宜。
 - b. 調正制動皮帶之螺絲鬆弛。
 - c. 制動皮帶之皮面，過分磨滅，而成滑面。
 - d. 緊固於木滾筒上之鋸形齒輪，螺絲鬆弛。
 - e. 煞車盤內之撐頭彈簧，太鬆弛。
 - f. 車速過快。

(B) 運轉方面

1. 預備接頭筒子，在一台整經機上，最多置放二只，且應用之時間，愈短愈佳。

2. 前箱箱齒與經軸之邊幅，二邊皆以間距 $\frac{1}{2}$ 吋為宜。
3. 木滾筒與經軸之邊盤，二面間距皆以 $\frac{1}{2}$ 吋為佳。
4. 上軸時，經軸支持臂 (radial arm)，二旁皆須靠住經軸之邊盤，一則可免經軸蕊子之彎曲，二則可避運轉不正，而有張力不均之弊病。
5. 壓軸重錘，調節須適當，普通概以經軸捲至 5000—5000 碼左右時除下為宜。

6. 落針鐵軛上，須覆絨布，以免化衣塵屑之夾入，而使關車不靈，惟此布以裏層法蘭絨，外層漆布之雙層物為宜。

7. 考核當車女工技術及其是否熟悉碼份表之組織。其法如下：

- a. 將筒子架上前後筒子，拉斷六根，且將經軸，轉過半轉，囑其將紗悉數經過後箱，及各羅拉而至前箱，完好無誤，再行接頭開車，其需時以 $\frac{2}{5}$ 分 $\frac{3}{5}$ 秒以內者為及格。
- b. 接頭時，須要倒軸理清斷紗。
- c. 結頭用剪刀剪齊，且其長度以 $\frac{1}{2}$ 吋為佳。
- d. 試搖廠方規定碼份表一次，並囑其在其他車上，辨認車上所經之碼份，二次或三次。
- e. 上軸與落軸，試做一次，且再開車捲 $\frac{3}{5}$ 碼紗，是否熟練無誤，并適合上項各動工。
8. 養成擋車女工在接頭後須插入落針之習慣。
9. 時時檢查落針、經軸邊盤、軸心、調節螺絲等，是否正確而適當。

漿料標準化

張靜濤

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 準備組結業論文之(5)

各種布疋製織前，經紗均須經上漿工程，其目的乃使在工作時增強經紗之強力，保持其固有伸張力，製織進行順利，織機開口、打緯、捲取、與放經時能耐摩擦。在成品上則利用漿料使布疋之外表美觀與手感潤滑。

吾人對漿紗所用之漿料，如小麥粉、滑石粉、油脂、氯化鋅等，對其各個成分訂以標準規格，採集標準樣品，陳列於試驗科。依據所規訂之標準規格，在每次採進漿料時，由試驗科分別試驗分析，其成分是否與標準規格相符合；如能相符，則不但對工場中工作可得順利進行，而成品之品質，亦可始終保持一定標準。

茲將主要漿料標準規格列下，以供參考。

A 小麥粉標準規格

外觀	淡黃白色
水分	12%以下
酸分	0.4%以下
灰分	9.6%以下
麵筋(乾)	28%以下
麵筋(濕)	1%以下
無機酸	無

(在顯微鏡下檢視情形，無其他澱粉或膠物混入，粒子已經成熟。)

B 滑石粉

外觀	純白
手觸	富黏滑性
砂質	無
游離酸	無
粉末度	沉澱量8%以下 (在360R/M)

C

水分	2%以下
氧化矽 (SiO ₂)	65%以下
氧化鎂 (MgO)	30%以下
鐵質 (Fe ₂ O ₃)	0.25%以下
氧化鋁 (Al ₂ O ₃)	1%以下
氧化鈣 (CaO)	微量
硫酸鹽	微量
牛油	微量

外觀 淡黃白色

比重 0.85以上 (在39°C時)

碱化價 103~200

酸價 8以下

熔點 43~48

凝固點 43~31

灰份 微量

嗅氣 無惡臭

水份及揮發物 微量

碘價 33~46

夾雜物 無

氯化鋅 白色結晶體

外觀 9.6%以上

純氯化鋅 1%以下

硫酸鋅 (Zn SO₄) 0.2%以下

氯化鈣 (Ca Cl₂)

氯化鎂 (MgCl₂)

0.1% 以下

鐵鹽、食鹽

微量

鈉離

微量

游離酸

微量

E 苛性鈉 (NaOH)

純苛性鈉含有量

9.5% 以上

碳酸鈉

3% 以下

食鹽

1% 以下

硫酸鈉

0.7% 以下

鐵份

微量

其他

微量

上項規格均為標準品規格，可由負責者參照標準品規格，再訂一採用規格。此項採用規格訂出後，可將樣品及其試驗報告，均陳列於試驗科中，備做以後新購進漿料時之比較，而試驗之。

採用標準規格訂立以後，最好不輕易變更，以收合一之效果，如必須變更，亦以一年或半年變更一次為宜，若時常變更，不但影響織場工作，而且影響成品質地。

標準規格訂定時應注意事項

A 小麥粉

1 含酸份不可過多，含酸份過多時，使經紗易於發霉，且易腐蝕烘筒，故以能在 0.1% 以下為最佳。

2 外觀，純小麥粉為淡黃白色，如色呈灰白或其他顏色者，必為不純粹之小粉。

3 在顯微鏡下以粒子成熟者為佳，否則在製漿時，不易膨脹滋潤。

B 滑石粉

1 滑石粉在漿料中一般均謂為增重之用，其實尚有減摩與保伸兩主要作用，故吾人在採用時對品質之選擇，須特別嚴格。

2 外觀純白，不可有其他色素混入。

3 手感應黏滑。

4 必須無砂質者，如有砂質，不易附着，於製織時，易於脫落，因而失

去減摩效能。

C 牛脂

1 市上出售之牛脂，常參雜其他油脂在內，故在購入使用時，必須經過嚴格試驗其熔點、凝固點、及比重。

2 外觀以微黃白色無粒狀者為佳。如呈粒狀，即含有過量水份。由牛骨及肌肉等所鍊出之牛脂，混入時必有臭氣。

3 鹼化價以 200 為佳，最低不可在 193 以下。

D 氯化鋅

1 以含純氯化鋅在 95% 以上者為佳。

2 無鐵鹽、食鹽、鉛鹽、游離酸等含雜者。

E 苛性鈉

1 純量在百分之九十五以上。

2 鐵份以微量為佳。過多時，所漿出之紗，易生銹斑。

上漿工程之理論與實驗

華湘文

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 準備組結業論文之(6)

上漿工程之歷史，由來已久，我國在三代時，已知用植物油上漿，其後上漿材料，因欲適應種種需要，類別加多，而上漿方法亦由單紗上漿而進化至絞紗上漿，球經上漿及機械上漿。時至今日，可作為人類衣着用之絲、毛、棉、麻各種纖維，均已各有個精密之研究，最近又有人造纖維問世，則漿紗工程之項目中，又多此一項，而更形繁複。

然在各項纖維中，實以棉紗之上漿技術，更有研究之必要，因棉紗為人類採用最廣之衣著原料，其歷史亦久，且以其強力較差，故上漿技術之優劣，所產生之影響亦最大。近世對棉紗之上漿，雖尚有種種缺點，然就技術言，足當「精究」二字。

茲就粗支及中支棉紗之上漿各項問題，分節敘述如下：

一 經紗上漿之目的

A. 上漿之主要目的

(1) 保伸——各種物體均有其自身之彈性限度 (elastic limit)，倘加於此物體之拉力超過其彈性限度時，物體即行中斷，故在彈性限度之範圍內，使物體承受拉力，可不必考慮分子間張力之存在。棉紗之彈性限度甚低，即彈性甚小，故稍一受力，即易中斷，而在織機上，柔弱之經紗必須承受開口、打緯運動所引起之牽伸，決非天然強度之棉纖維所能勝任，故在上漿時，加進保伸劑，使其彈性加強，足能承受織機上給與之牽伸。

(2) 增強——增強與保伸二項目的，實有極密切之聯帶，因苟經紗具有極強之彈性，則當其承受拉力時，即被彈性所吸收，可視為分子間不受張力。不過，牽伸倘超過彈性限度，即形成張力，而以增強劑補救之，增強之目的即在此。織機上生成張力之處，為送經、捲布、開口及打緯運

動。

(3) 減摩——在織布工程中，經紗所遇之摩擦甚多，如：

(a.) 與停經片綜絲及箱片之摩擦；

(b.) 經紗密度大時，自身之摩擦；

(c.) 與機件之摩擦；如後樑及絞棒等。

故在漿料中，應加平滑性之減摩劑，或被覆性之貼伏劑，以減少摩擦係數。

B. 上漿之次要目的：

(1) 加重——在漿料之運用上尚有商業上之目的，即用重料之石粉附於布面，增加重量，使成本減低。

(2) 防腐——漿軸與成布有時須作長期之儲存，天然之棉紗易發霉腐爛，故在漿料中加入防腐劑，以防止霉爛。

(3) 吸濕——含有適當水份之漿紗，能增加其伸度及強力，故在漿料中加入吸濕劑，使吸收空氣中之水份，以達成上項目的。

(4) 中和——漿料中有呈酸性或本為中性之漿料，因放置日久而生酸性。酸性之漿液，腐蝕銅鐵機件，故在漿料中加用鹼性之中和劑，以消滅酸性。

(5) 浸透——使漿液深入紗之內層，可在漿料中加浸透劑促成之。

(6) 調色——漿液之色，常非淨白，因此漿紗亦帶有雜色，倘在漿料中加調色劑，即可藉色澤互補作用，使漿紗潔白。

二 漿料之性能

茲依上漿目的，而將漿料分成八類，敘述如下：

A. 保伸劑

最普通者為牛油及魚油。

(1) 牛油——牛油為保伸劑中使用最普遍者，其減摩力甚強，且可大量供應，故為廠家所樂用，唯近來因各地食用油脂缺乏，牛油亦不得不漸漸減少使用，而以他物代替。

牛油之缺點為不易乳化，倘僅藉攪拌及熱力使與他物混和，則當攪拌及加熱停止時，即與他物游離。其浸透力甚弱，然在中下級織物中，並無大礙。

(2) 魚油——因牛脂為食用油，故供應不無問題。沿海之紡織工業極度發達之國家，如英日二國，遂大量利用魚油而代替之。惟魚油為液體油，攜運不便，且有惡臭，後經改進，加入氫氣，使之飽和而成固體，且除去臭味，魚油遂大量使用於漿紗中。

B. 增強劑

常用者為麵粉、苞米粉、及山芋粉。

(1) 麵粉——麵粉為使用最普遍之增強劑，因其粒子細膩，粘性強大，且產量甚多，在 50°C 以上，愈煮其粘度愈增，此點尤適宜於機械高溫上漿。

麵粉常含有 5% 左右之麵筋，麵筋與麵粉之細粒互結即成塊狀，倘直接以之漿紗，則粗硬不堪，故必先加處理，使塊狀分離，漿出之紗方顯柔軟。

(2) 苞米粉——苞米粉為耐煮之物，其濃度甚大，久煮濃度可稍減小；粘力亦甚強，惟以之漿紗，手感粗硬，倘與麵粉混和使用，則對增強作用，甚為有效。

(3) 山芋粉——為澱粉中之粒子最大者，漿化溫度甚低，然不耐久煮，久煮則粘性降低，又因粒大之故，浸透力甚弱，因此其被露性良好，有助減摩作用。

C. 減摩與加重

常用者為陶土與滑石粉。

(1) 陶土——在滑石粉尚未被採用以前，漿紗減摩劑均用陶土，陶土實由岩石經長時間之風化而成，在漿紗中使用陶土，乃利用其下列諸特

性：

(a) 利用陶土之平滑性，以達成減摩目的；

(b) 陶土之比重為 3 ，故用以增加重量，以減輕成本，

(c) 利用陶土之吸着性，使與澱粉相附，不致單獨下沉，而達加重目的；

(d) 利用陶土之膠體性，使油脂分散而乳化。

(2) 滑石粉——最近替代陶土而被大量採用，因其價較廉，色亦較陶土為白，且用滑石粉漿出之紗，有豐滿之手感。

滑石粉之等級差別甚大，上等者可謂與陶土，無甚差異，然下等者則有下列缺點：

(a) 減摩性較陶土為差；

(b) 吸着性不如陶土，易於下沉；

(c) 膠體性亦不如陶土，故對油脂乳化之幫助甚小。

D. 防腐

常用者為氯化鋅及水楊酸。茲分別如下：

(1) 氯化鋅——為最適宜於漿紗之防腐劑，且其附帶功用甚多，分述如下：

(a) 甚易溶於冷水，故於實際應用時甚為方便；

(b) 色淨白，無臭味，故無損於漿液之色嗅；

(c) 價格本甚低廉，然近因外匯枯竭，國內製者不多，故其價已較前為昂貴；

(d) 比重為 1.6 ，與滑石粉相差無幾，故又有加重之功效；

(e) 潮解性極強，有吸濕之功效，故普通用氯化鋅後多不另用吸濕劑；

濕劑；

(f) 有滋潤澱粉粒子，使容易漿化之功效；

(g) 溶液呈酸性，使漿液之粘性降低，易於浸透。

其缺點亦有如下數項：

(a) 與肥皂化合成金屬肥皂；

(b) 遇熱析出氫，損害纖維，故須燒毛之紗不能用氯化鋅作防腐劑；

(c.) 腐蝕性甚大，有損機件，尤其使烘筒表面毛糙。

(2) 水楊酸——在僅欲達到防腐目的時，往往使用水楊酸，因其用量少而效能高，其性質如下：

- (a.) 難溶於冷水，僅能溶於熱水；
- (b.) 防腐力甚強，用澱粉量之0.5%已足，故其價雖昂，以用量極微，仍為合算。

E. 吸濕

常用者為氯化鎂與氯化鈣。

(i) 氯化鎂——若純就吸濕之目的言，則氯化鎂為極合宜之材料，因其吸濕性特強，然其缺點甚多：

- (a.) 其溶液酸性頗強，故漿液粘度劇減；
 - (b.) 與肥皂化合而成金屬肥皂；
 - (c.) 因酸性甚強，故破壞漿液之安定，即促使各物分離；
 - (d.) 有助長細菌之繁殖及活動之力，故易於發霉；
 - (e.) 吸濕性特強，倘用量過多，則與紗接觸之機件發銹；
 - (f.) 遇高熱析出氯，故不能用於須經燒毛之漿紗。
- (2) 氯化鈣——性質約略與氯化鎂相同，惟吸濕性較差，對細菌之刺激性亦少。

F. 中和

常用者為氫氧化鈉與碳酸鈉。

(1) 氫氧化鈉(燒鹼)——為最通用之中和劑，且有分散滑石粉粒子功效，其鹼性最強，對金屬、纖維及皮膚之損傷甚大，易溶於水，故使用簡易。

(2) 碳酸鈉(曹達)——鹼性較弱，其腐蝕作用亦較輕，用時較為安全。

G. 浸透

常用者為硫酸化油與肥皂

(1) 硫酸化油——為有效之浸透劑，因無論在酸性及鹼性之溶液中，其「布朗運動」均甚強烈，故能深入紗之內層。

硫酸化油乃一總稱，實為濃硫酸作用於油脂式脂肪酸而成，由硫酸化

之程度而分為低度、中度、及高度三種。

(2) 肥皂——對油脂之乳力甚強，對漿液之活性即浸透性亦強，惟遇酸性即失去膠體性，完全失却作用。故使用者甚少，而為硫酸化油所代替。

H. 調色

最常用者為直接藍與紺青。

三 漿料之運用

漿料之選擇，須根據織物之性質而定，如二磅細平為粗支紗中等密度之織物，對上漿之三項主要目的之關係如下：

A. 增強

可列為次要，因粗支紗之強力較大，故可用麵粉與二等澱粉(苜米粉、山芋粉等)。

B. 保伸

為主要之項目，因粗支紗用原料稍差，缺乏彈性，故須用保伸劑增加其彈性。然因限於成本，僅能用少量之牛油，加用吸濕劑，使吸收濕氣，以達廉價保伸之目的；吸濕劑如氯化鎂，或多用防腐劑氯化鋅，因氯化鋅之吸濕力亦強，牛油之用量以澱粉之10%左右為經濟，氯化鋅因作用甚多，故僅用澱粉量之6%。

C. 減摩

用陶土或滑石粉，因兼作加重劑，故用量甚多，但製造品質普遍低劣之紗布時，用量不宜超過澱粉量之5%。

三磅細平為大量生產之布疋，故在成本方面，必須盡量減輕，如牛油之用量不能過多，及加重劑之用量增加，然須在不損布面、手感之範圍內等等。

漿料既已選定，即當擇一合理之製法，使成爲一種正確與安定之漿液。所謂正確者，即：

(1) 任何一次調合，漿料之性格與比率必須一定；

(2) 在調和桶任何一角所取出之漿液樣品，其成分、濃度、均與預期者相合。

所謂安定者，即：

- (1) 化學上之安定，如不生成金屬肥皂等；
- (2) 膠體上之安定，如油脂之完全乳化，滑石粉之懸垂；
- (3) 時間上之安定，如乳濁不因長時期而破壞，粘度之喪失及發生變敗等；

(4) 溫度之安定，如因溫度之差異，致各物浮游、沈澱或起水化作用等。

調合漿液之規則，本非可硬性規定者。茲約略敘述如下：藉作參考。

(1) 倘接觸之二物有發生化學變化之可能時，應盡量使其溫度降低，以防止其反應。

(2) 易溶於水之防腐劑、中和劑等，須預先製成溶液，而後使用；如氯化鋅倘以固體投入澱粉中，必不能完全溶解，而成膠狀物，非但降低防腐之能力，且足以阻塞漿管。

(3) 倘在陶土或滑石粉等懸垂物中加入液體，應使此液體之粘度盡量提高，或使陶土滑石粉先與油脂或澱粉抱合，以免懸垂之被破壞。

(4) 倘欲加物於酸性液中，則應先將酸性中和，以免與酸性直接接觸後發生不良影響。

(5) 在調和桶中，漿液之溫度應介於澱粉之膨化溫度及漿化溫度之間，因溫度過低，則於漿槽上不易煮熟，倘超過漿化溫度則漿之粘度增加，流動不暢。在小麥澱粉，膨化溫度為 65°C ，完全漿化為 65°C ，故調和桶中漿液溫度以 50°C 以下為最宜，超過 50°C ，即有一部份澱粉漿化。

(6) 各種漿料準備完畢而彙集於調和桶中，彙集時之溫度不宜有極大之差異，至少須不超過調和溫度。如滑石粉於準備時，雖須煮沸，然當放入調和桶前，必須冷至 50°C ，否則澱粉必因急熱而結塊。

(7) 倘欲得某種濃度之漿，則於漿料準備前，預先計算適當之濃度，使調和後獲得所需之濃度，不宜於調和桶中用稀釋方法嘗試之。

(8) 調和完成後，至少須攪拌二小時，方可移至貯漿桶。

(9) 貯漿桶須保持預定之溫度，而不絕攪拌，雖在休假日，亦不應停止。

準備及調和之程序，雖非固定不變者，但大致如下：(假定用乾澱粉)

(1) 加水——於澱粉桶中加入水，其量以與乾澱粉混和後能得所需濃度為定。

(2) 加防腐劑及吸濕劑——先以已製成溶液之防腐劑及吸濕劑加入水中，使充分勻和。

(3) 加乾澱粉——將定量之乾澱粉加入，與水拌和，並使其濃度與預定者相符。

(4) 加熱——澱粉桶有蒸氣設備者，可於此時加熱。但加熱之目的，係在使澱粉膨脹，故溫度應在 50°C 以內(指小麥澱粉)。普通澱粉桶有蒸氣設備者甚少，倘無蒸氣設備，則可攪拌半小時左右，放入調和桶。

(5) 煮釜中加水及中和劑——於煮釜中加水，其量以與陶土或滑石粉適當配合為定，然後加入中和劑使成稀薄溶液煮沸之。因燒碱兼有分散陶土或滑石粉粒子之功效，故於煮釜中同煮。倘用別種中和劑，則宜放置澱粉桶中，以中和澱粉及氯化鋅中之酸性。

(6) 加陶土或滑石粉——傾入定量之陶土或滑石粉，煮一相當時間，(陶土大地須煮二小時，小塊一小時半，滑石粉粒子粗者煮一小時，細者僅須半小時)，並充分攪拌。

(7) 加油脂——煮至相當時間後，加入油脂，停止蒸氣，繼續攪拌，待油脂完全融解，而使其溫度降至 50°C 以下，然後放入調和桶與澱粉混合。

(8) 調整溫度及濃度——經準備後之各項漿料，既已彙集於調和桶中，即繼續攪拌，且保持其溫度在 50°C 至 60°C 之間，並檢查其濃度，使與預定相符，繼續攪拌並保溫，經二小時，打入貯漿桶備用。

倘上述之乾澱粉使用濕澱粉，可在澱粉桶中先置適當濃度之濕澱粉再加防腐劑及吸濕劑，攪拌後照第(4)項以後用同樣方法實行。

四 上漿工程之合理化

上漿工程之理想目標不外下列三項：

A. 盡量減少牽伸

在漿料之運用上，有用保伸劑以增加經紗之彈力者，故對經紗本身之彈性，切不可使其喪失，倘在上漿機上不加注意，發生甚大之牽伸，則經

紗本身之彈性喪失殆盡，於織機上斷頭頻生。根據試驗，上漿機上之牽伸不能超過1%。

B. 使吸漿率一定

吸漿率非貿然可定者，因其在經濟上、工作上，均有重大之影響，吾人必需根據各方之關係而定妥當之吸漿率。既得吸漿率後，則務求時時一律、苟、大意，吸漿率變化無定，則後部工作困難叢生，影響成品品質甚大。

C. 使含水率一定

含水率亦為漿紗之一大因素，含水過多則易於發霉，且澱粉皮膜未充分乾固，經摩擦而粗糙，影響增強能力。含水過少，則紗變硬直，缺乏彈性，更影響漿紗之吸濕性。故漿紗之含水率，在中漿以5%為宜，(超過天然含水率1%)，且務使時時一律，如不加調節而致變化無定，則非但發生過乾與未乾之種種弊害，且使漿軸之重量不準確，而無法得悉吸漿率之是否一定。

上漿工程倘能達到上述三點，則已進入合理化之境界，欲達到此三項目的，須注意下列各點：

A. 牽伸過度之成因及防止法

(1) 經軸心子與軸架之接觸面，潤滑情形不良，或經軸心子彎曲，皆足以引起牽伸，故須時時注意及檢查經軸心子之是否彎曲。

(2) 經軸之吊重過份時，亦引起牽伸，故於初上軸時，不宜加吊重，而經軸紗量減少，使用吊重時，更須注意其重量是否合宜。

(3) 過重之經軸，亦引起牽伸，故經軸最好用輕金屬為之。

(4) 漿筒及各導紗輾回轉呆滯，或裝置傾斜，亦引起牽伸，故須注意接觸面間之潤滑情形，及檢查裝置地位之適當與否。

(5) 捲取軸之摩擦力調節，倘與拖引輾所供給之紗不相配合，亦引起牽伸(捲取量大於供給量)，故對摩擦力之調節須時時注意。

B. 吸漿率變化之成因及其防止法：

(1) 就大體言，漿液之濃度大，則吸着量亦大，故濃度發生變化，吸漿率亦起變化，因此須保持漿液濃度之一定。

(2) 縱使濃度適當，而浸透力小者，亦難達到預期之吸漿率，故尚

須注意此雙重之關係。

(3) 漿液粘性之大小與吸漿率亦有關係，若濃度低而吸着率仍超過標準時，則必須減低漿液之粘度。(如使用乳化性強之油脂，及使漿液呈酸性等)。

(4) 壓漿輾之重量與只數與吸漿率亦大有關係，壓漿輾重時吸着率小，因重力將漿液壓入紗之內層，多餘者即被榨去，故吸着率小。壓漿輾用二只較用一只時之吸着率大，因用二只時，有機會再吸入漿液，故吸漿率增加。因此壓漿輾之重量及只數亦為調節吸着率之因素。

(5) 漿紗絨布之硬度亦足以影響吸着率，倘用彈性大而柔軟之新絨布，則其後果與輕壓漿輾相同，即吸着率增加，其增加之程度當為舊絨布之100%~150%。設舊絨布之吸着率為100%時，倘其他條件相同而改用新絨布時，可使吸着率增至150%~200%。

(6) 上漿速度增加，亦足以增加吸着率，因速度大，則壓漿輾速度亦大，結果與重量減輕相同。

C. 含水率變化之成因及防止法：

(1) 最足影響含水率者為烘筒之溫度，亦即蒸氣之壓力，蒸氣壓力過高，則烘筒溫度亦上升，使紗過份乾燥，蒸氣壓力不足，則使紗之含水率超過標準；故蒸氣壓力及上漿速度之關係必須固定，即在開機車時，使蒸氣壓力減小，而在正常車速時，方可用正常壓力之蒸氣，最好將機械之開關與氣門之開關聯繫，方可收自動調節之効。

(2) 上漿速度，亦足影響含水率，近來美國發明之含水量管制(Moisture content control) 即為變動車速而達調節含水率之目的者。然此實非佳法，因車速之變動亦足以影響吸着率，故欲達到單純之含水量準確之目的，實以管制蒸氣為最妥善之辦法。

上漿量之檢討

章承烈

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 準備組結業論文之(7)

(一) 適當之上漿

上漿在準備工程中佔首要地位，上漿之優劣，足以影響製織時之生產效率，故上漿時對於漿之吸着量、漿之溫度、漿紗之牽伸，以及含水量等，均有研究檢討之價值。本篇僅就上漿量一項檢討之：

一、定義 所謂上漿量者，即經紗經過上漿後，除去原紗之重量以外，所吸附於經紗之漿量也。普通以百分率表示之，稱為上漿百分率(%)。

二、適當之上漿量 上漿量之多寡，隨織物之組織而異，過輕過重，均所不宜，且能使製織時斷頭率增多。影響生產效率，故對於上漿量，必須力求適當。上漿之百分率可以分為輕漿、中漿、及重漿三大類，何種織物適合於何類漿液，須視織物之稀密，以及紗支之粗細有所不同。茲就普通之標準列表如下：

織物之區別	上漿種類	上漿率
粗支紗或稀疏之織物	輕漿	5%—15%
中支紗或中等之織物	中漿	15%—25%
細支紗或緊密之織物	重漿	25%—35%

織物之上漿量，除照上述之標準上漿外，有時宜隨氣候之變化、漿料之性能、以及織物之用途，而有略加調節之必要，茲概述如下：

1. 氣候之變化 氣候之變化，足以影響濕溫度之更易，在高溫多濕時，澱粉之薄膜膨潤，強力減退，同時耐摩力減少，故在此狀態之下；上漿量宜增大。反之，低溫寡濕時，能使紗硬直，缺少伸度，故上漿量宜減小。

2. 漿料之性能 漿料之配合，需視其性能之良否而定，上漿量之輕重

，大概使用性能良好、被覆性大、柔軟性少之漿料時，上漿量宜少。反之用柔軟性大、浸透性大之漿料時，上漿量宜多。

3. 織物之用途 上漿量之輕重，隨織物之用途而異，如織成布後，係用於漂白者，宜上輕漿；如生坯輸出者，因增量、感觸、光澤等關係，故宜上重漿。

(二) 上漿量輕重變化之原因

漿料成份之配合，應恰合於織物之需要。然上漿量時有輕重之變化，致不能合乎標準，推究其原因甚多，茲就其普通而易遇到者簡述如下：

1. 由於壓漿羅拉重量之影響 壓漿羅拉之輕重，能影響上漿量之大小，壓漿羅拉過輕時，因壓力不足，漿液浮於表面，造成表面上漿。上漿量雖大，但不利於製織。壓漿羅拉過重時，由於羅拉之壓力使漿膠入組織內，多餘之漿則被榨出，故上漿量較小，所以壓漿羅拉之輕重，應隨上漿量之多少，以及漿液速度之快慢而調節。大概於輕漿時，壓漿羅拉宜輕；於重漿時宜重。漿機速度快時，壓漿羅拉迴轉速度亦快，壓漿之時間減短，即等於壓漿羅拉重量之減輕，故速度快時，其重量宜重，反之，速度慢時，壓漿羅拉宜輕。此外壓漿羅拉之輕重與紗之根數平方根成正比，與紗之支數平方根成反比。根據維克氏之標準計算方法如下：

$$W = \frac{N}{S} \quad N = \text{壓漿羅拉之重量 (磅)} \quad S = \text{壓漿之支數}$$

$$W = 3.15 \sqrt{\frac{N}{S}}$$

(註) 羅氏定律以1000乘紗片 (Yarn sheet) 1碼重量之平方根時即得。

$$1000 \times \sqrt{\frac{N}{340 \times S}} = 1000 \times \sqrt{\frac{T}{S40}} \times \sqrt{\frac{N}{S}}$$

$$= 1000 \times 0.0345 \times \sqrt{\frac{N}{S}} = 34.5 \sqrt{\frac{N}{S}}$$

茲以實例列表如下：

經紗支數	經紗根數	壓漿羅拉重量	經紗支數	經紗根數	壓漿羅拉重量
12's	2250	455	30's	3500	373
16's	2800	455	40's	1800	222
30's	1300	270	40's	3700	318
20's	2400	365	60's	4500	300
24's	1800	373	90's	6000	300

上表以一對羅拉為標準，如用二對羅拉時，僅需上表重量之百分之七十即可。

2. 由於壓漿羅拉只數之影響 漿紗機之壓漿羅拉與銅羅拉，普通以採用一對或二對者為多，二者各有其優劣，唯對於上漿量而言，則採用二對者較佳；因上漿後，經第一對羅拉之壓榨時，組織內之空氣被排除，附於紗上之漿液，再經第二對羅拉之壓榨時，則浸透於組織內。如果原紗之品質優良，且使用較好之漿料，則用一對羅拉亦可有同樣之效果；如遇漿料之品質不佳，或漿液薄時，非用兩對不能得到良好之結果。

3. 由於壓漿羅拉上絨布之新舊影響 壓漿羅拉上之絨布，對於上漿之效果有極大之影響，絨布品質之優劣以及其彈性之好壞，均能影響於浸透程度及上漿量程度等，茲就絨布之新舊與上漿量之關係簡論之如下：使用新絨布時，過於柔軟，壓漿不充分，易成表面上漿，上漿量大。使用舊絨布時，過於堅硬，無彈力，壓榨力大，上漿量小。所以絨布之過軟及過硬，對於製織與壓漿羅拉之過輕與過重，有同樣之不利情形。絨布之捲取問題亦應加以研究與試驗，據一般之經驗以新絨布捲於中間，可保有其優良之彈性，故內與最外包捲舊絨布。然後再視上漿之目的而決定是否須再包

捲二層細布。如以浸透為目的之上漿，以加捲細布為佳；如以增強增量為目的者，則以不捲為宜。

(三) 上漿量之計算

原紗上漿時，應時刻注意上漿量之輕重，離標準不得相差 0.01~0.0%。茲將最簡單而普通之計算方法述例如下：

1. 先秤漿軸一只（假定20疋）之漿紗淨重為146磅，則每疋為
 $146/20 = 7.3$ 磅。

2. 再求出原紗一疋之重量，假定原紗為38's，總根數為2514根，總長為14.4碼，則：

$$\text{原紗一疋重量} = \frac{44.4 \times 2514}{840 \times 23} = 5.8 \text{ 磅}$$

3. 上漿量即為 $7.3 - 5.8 = 1.5$ 磅

4. 上漿率為 $1.5 \div 5.8 = 0.26 = 26\%$

5. 最輕與最重不得相差0.01%~0.02%。茲列表如下（以20疋為一軸）

名稱	一軸重量	每疋平均重量	計算上漿量	百分比
最輕	144	7.2	1.4	24.1%
標準	146	7.3	1.5	26.0%
最重	148	7.4	1.6	27.6%

上述之計算上漿量，並不十分正確，在計算時，必須注意下列二點，則計算上漿量與實際上漿量之錯誤率可以減少。

a 經軸與漿軸之水份量，漿軸之水份大於經軸時，則實際之上漿量少；反之，經軸之水份大於漿軸時，則實際漿量大。

b 原紗之經過漿機有1%之牽伸，若原紗一疋之重量仍照原長計算，則有1%之錯誤，上述之原紗一疋重量應為 $5.8 \times 99\% = 5.742$ 。故實際上漿量為 $7.3 - 5.742 = 1.558$ ，上漿率為27%。

梭子運動論

劉炯天

中國紡織建設股份有限公司
紡織染技術研究室 織造組結業論文之(一)

(一) 緯紗與梭子運動

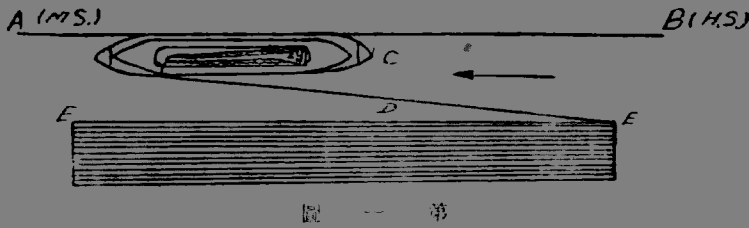
緯紗儲於梭子之中，製織時緯紗由梭眼終續引出，數層逐漸減少，整個梭子重量（空梭子、緯管、緯紗之總重量）亦隨而遞減。由力學知任何運動物體，運動時之動能 (Kinetic energy) 與此物體之重量及速度之平方成比例，即 $E = \frac{1}{2} M V^2$ (式中 E 為運動物體之動能，W 為物體之重量，V 為物體運動之速度)。梭子往復於織機兩側梭箱之間，上述公式對運動時之動能仍能應用。然因整個梭子重量時刻變小，因此動能亦隨之而生變化，此種變化，將繼續至梭子中緯紗用罄為止。

梭子之動能既因緯紗之減少而生變化，則梭子運動時，對於阻力之影響，亦直接發生關係，即梭子之重量大時，阻力對於梭子運動影響小；但當重量逐漸減小時，此同一之阻力將對梭子之運動生顯著之反應。倘使空梭之重量不足以克制是種阻力，而拖拉緯紗織入梭口之間，則梭子之運動行將發生不穩定狀態，甚至發生軋梭等弊害。故空梭子之重量，實有檢討之必要。梭子空梭時重量之規定，需依應用緯紗之粗細而作根據，蓋緯紗自梭眼中引出時之拉力大小，係因紗支之粗細及種類而異，粗緯自梭眼引出時，拉力頗大，故梭子重量宜重，俾得克制阻力及此種拉力，細緯自梭眼引出時，拉力甚小，梭子之重量可輕，僅需能克制阻力及推出緯紗即可。

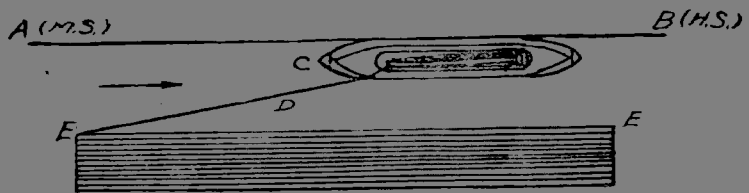
緯紗自梭眼引出時，梭子之側面，發生張力，此種張力影響及於梭子之運動之程度雖甚小，但亦值得注意。

第一圖表示梭子引帶緯紗，自開關側梭箱，投至換梭（緯）側之情形。圖中 A—E 為鋼筵，C 為梭子，D 為緯紗，E 為織口，緯紗 D 自梭子 C

之梭眼引出時，因緯紗之引出角度小，故梭眼中發生阻力，而傳遞於梭子前側面，致使梭子之前端（梭眼端）生向外之傾向，亦即作離開鋼筵 A—



第一圖



第二圖

B 之傾向。因此梭子之後側面，不得全面沿着鋼筵運動，因此增加阻力，促使梭子在運動過程中發生不穩定之情形。

第二圖表示梭子引帶緯紗，自換梭（緯）側，投至開關側之情形。圖中之記號概同第一圖之說明。緯紗 D 自梭眼引出之角度大，且緯紗自緯管上作順向之引出，因此緯紗在梭眼所生阻力較第一圖所示為甚小，故梭子所受影響小；梭子之後側面，得使全面傾向於鋼筵，並且緊貼於鋼筵作很穩定之運動，到達對側。

觀察上述兩種不同情形之結果，可知因梭子運動方向之不同，所生之拉力亦有顯著之差異。又在上述兩種

情形下，梭子拖拉緯紗時所生之阻力，與拖拉力成比例。梭子自開關側至換梭（緯）側，緯紗在梭眼所生阻力大，故梭子之拖拉力亦需大，並增加梭子運動之不穩定；梭子自換梭（緯）側至開關側，緯紗在梭眼所生阻力小；梭子之拖拉力亦小，梭子之運動得以穩定。

梭子中之緯紗自梭眼引出時之拉力，亦依緯管上緯紗之滿缺程度而生差異。滿緯時，緯紗之拖拉便利，但當半管及將近空管時，則梭子對於緯紗之拖拉力，成反比例之增加。此種情形發生之原因，由於梭眼與梭芯之相互關係，保持不變，而梭芯上緯紗之位置則時刻變換。當緯紗自滿緯之外表面引出時，其與梭芯之尖端成一相當大之角度，而每圈緯紗在緯管上引出之距離近於相等，故緯紗之所生阻力頗小，得以順利地引出。反之若當緯紗繼續自緯管上抽去時，緯紗與梭芯尖端之角度亦逐漸減小。且緯管上之緯紗，逐圈引出時，每圈之引出距離，因緯管前端空缺而增加，能使緯紗與空管處，發生摩擦，因此緯紗在梭眼所生之阻力，增加極速，致使梭子之拖拉力亦依比例增加。此種阻力，足使梭子運動，發生顯著之變動，呈不穩定之狀態。

綜上所述，可知因緯紗之逐漸減少，既使梭子運動時之動能減小，又能使梭子之阻力增加，拖拉力增加，致使梭子因阻抗而有不正之運動。

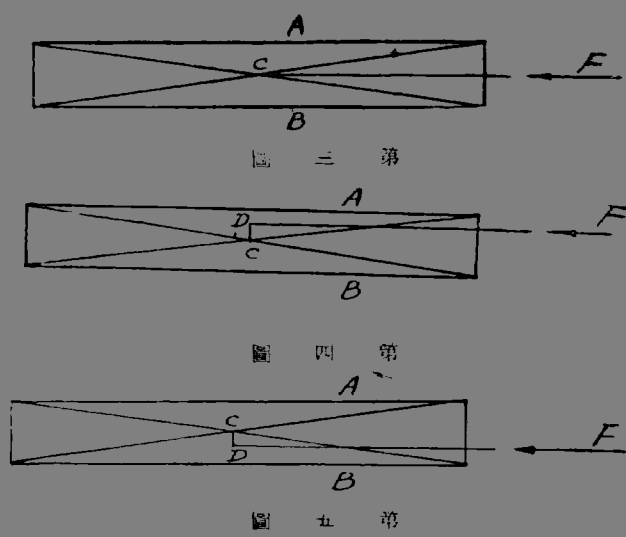
(二) 梭子之重心與梭子運動

梭子之重心與推進梭子力之方向，其有關係，蓋此種推進梭子運動之力，對於梭子之運動，穩當或不穩，極有影響。根據力學謂當物體靜止時，則此物體之重心，固定於一點，而在任何方向均能平衡。若於此物體上，加以外力，使此力量之着力方向通過物體之重心，則此物體將作直線之運動，其運動之方向，與力之方向相同，若力之着力方向不通過物體之重心，則物體不能作一完滿之直線運動，而將有旋轉之可能。梭子之運動亦是如此。當梭子之外形為一正長方體，而其重心在此長方體之中心，如第三圖及第四圖所示。

第一圖中，F力之着力方向通過梭子之重心C，並且平行於B，A，之任何邊，則梭子之運動，雖在無鋼筴與走梭板之情形下，仍能沿直線之方向進行；但梭子行進加梭口時，因經紗管之阻力，使梭子有發生旋轉之

行方向之可能，致使梭子有不正之運動。

第四圖中，F力之方向不通過梭子之重心，則力線與重心之間生有力臂CD，F力以重心C為中心，生一力距，使梭子發生旋轉之傾向，且係遠離鋼筴者。但若在第五圖中，F力所生之力距離亦使梭子生旋轉之傾向，然係傾向鋼筴者，即在第四圖中D力能使梭子遠離鋼筴，而有向外之傾向；而在第五圖中D力能使梭子向着鋼筴，並緊貼鋼筴運動。



由上述之原因，故使梭尖之位置，不準對重心，而較原來重心之位置稍上及稍前；亦即使擊進梭子之力作用於梭子時，其力線之方向，將較重心為高及稍前，得使梭子能依着鋼筴與走梭板作穩定之運動。

梭子之重心，因緯紗之逐漸減少關係，其位置亦時刻變換，並不確定於一定之位置。此種位置之變化係為一調和及定量之變動，因此對於梭子運動時之阻礙關係頗小。

梭子中儲有緯紗之際，其重心之位置係在梭子之物質中心點 (center of mass) 上，當每次投梭而使緯紗逐量減少時，此重心之位置因緯紗之重量減少，而漸次向梭子之後端移動。緯紗之引出，乃自梭子前端引出者。當其逐漸引去時，梭子前端之重量變輕，而梭子後端之重量仍保持不變。故梭子之重心（梭子之物質中心點）乃偏於梭子之後端。然由實際情

形觀之、此種重心位置之變異範圍甚為微小，然能使梭子運動有不穩定之狀態。

(三) 筵座運動與梭子運動

梭子因鋼筵及走梭板作導體，得以往來於織機兩側梭箱。而鋼筵與走梭板係安裝於筵座，筵座之動作由連接臂之連繫曲柄臂傳來，依着搖擺軸作前後之運動。故梭子運動時亦依着筵座作同樣之進退。

第六圖中實線之連繫，表示投梭後梭子開始運動時之各機件位置。織機運轉時，筵座腳繼續向後運動，直至曲柄到達後心(2)之位置為止。在此點時，筵座有極少時間之停頓(因惰性之作用)。圖中虛線即表示各機件在後心時之位置情形。

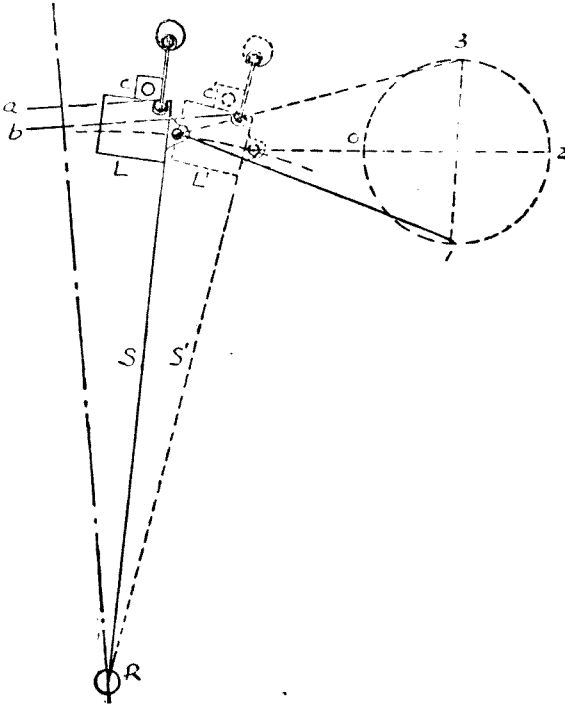


圖 六 第

由第六圖中，知筵座在L'位置時，梭子C'之位置較筵座在L時之位置為低，筵座之降下程度，可以圖中a線及b線之間距表示之。

筵座自L之位置至L'時，梭子已在梭口之中，並隨筵座而後退，其位

置亦同時降下。當曲柄到達後心後，梭子仍繼續於梭口中前進；待曲柄自後心轉至上心時，此時筵座又行向前進，並同時上昇，梭子位置亦隨筵座而昇高，直至到達對側梭箱之中為止。

梭子依筵座進退時之運動情況，可由第七圖及第八圖表示之。

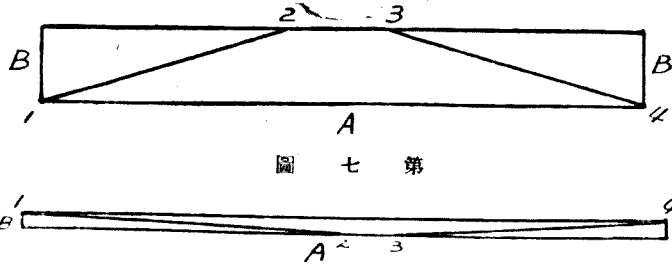


圖 七 第

圖 八 第

第七圖中A線為曲柄在下心時織機之基線，B線為筵座後退之距離。曲柄自下心至後心時，則梭子係從位置(1)至(2)。此(1)-(2)之路程為一曲線，在後心前後之際，因筵座有細微之停頓時間，故梭子之路程，為一短距離之直線1'-1''。及當曲柄自後心至上心時，梭子之路程為一與(1)-(2)曲線相反之(1')-(2')曲線，為適應梭子作此種動程，及減少梭子因惰性作用發生阻礙之計，故有彎曲度(reed sweep)之產生。

第八圖中A線表示織機之基線，B為筵座之降落距離，曲柄自下心至後心，梭子之運動路程為1'-1''之降落弧。曲柄在後心前後時，梭子之路程為直線1'-1''。曲柄自後心至上心時，梭子運動路程為1'-1''之昇高弧。此圖中之梭子運動亦係弧形路線，而與筵座彎曲度(reed sweep)相附合，梭子運動得以穩安。

筵座之速度，當曲柄經過下心以後，迅速減小，直至曲柄到達後心為止。當曲柄由後心漸進至上心時，筵座之速度又比例增加，梭子運動時，亦因此項緣故，時刻以不同之速度，不同之方向運動。此種情形，固然對於梭子運動能發生影響，但亦使梭子運動時，因加速度力之關係，得以貼着鋼筵與走梭板，作平穩之運動。

梭子運動時既隨着筵座而前後進退，則其前進後退之速度及加速度，亦與連接栓之速度，加速度相等。茲以曲柄在前心及後心時，求其加速

度。

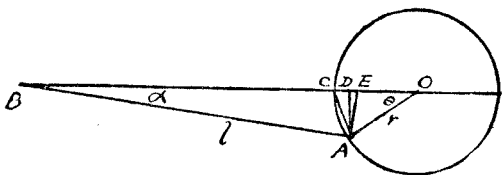
a. 曲柄在前心時連接栓之加速度。

AO = r = 曲柄長

AB = l = 連接桿長

A 點為曲柄栓

B 點為連接栓



第九圖

在第九圖中設曲柄 A 轉動一極小之角度 θ ，若連接桿為無限長時，則連接栓之移量 (displacement) 距離為 \overline{CD} ，若連接桿為有限長者，則連接栓之移量為 \overline{CE} 。當曲柄在前心 C 時，速度為零，故 \overline{CD} 及 \overline{CE} 之距離，可表示為同一時間內速度之變化，亦即代表無限長與有限長連接桿之加速度。用無限長之連接桿時，曲柄栓之運動為簡諧運動，當曲柄栓以等速 V 運動時，其加速度為 $\frac{V^2}{r}$ 亦即為連接栓之加速度。

當 θ 角為甚小時。

$$\text{則 } \angle CILAO \quad \angle CAD = \theta$$

$$\angle EILAB \quad \angle EAD = \alpha$$

$$\overline{CD} = AD \tan \theta = AD \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\overline{DE} = AD \tan \alpha = AD \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

θ 與 α 為極小時 $\cos \theta$ 與 $\cos \alpha$ 之值約等於 1

$$\text{故 } \overline{CD} = AD \sin \theta$$

$$\overline{DE} = AD \sin \alpha$$

$$\overline{CD} = r \sin \theta$$

$$\overline{DE} = r \sin \alpha$$

$$\text{圖中 } \sin \theta = \frac{AD}{r} \quad \sin \alpha = \frac{AD}{l}$$

$$\text{故 } \overline{CD} = \frac{l}{r} = \frac{\text{連接桿長}}{\text{曲柄長}} = n$$

$$\overline{CE} = \overline{CD} + \overline{DE} = \overline{CD} + \frac{\overline{CD}}{n} = \overline{CD} \left(1 + \frac{1}{n}\right)$$

但 \overline{CE} 及 \overline{CD} 係代表有限長連桿與無限長連接桿之加速度者，而 \overline{CD} 則代表 $\frac{V^2}{r}$ ，

$$\text{故 } \overline{CE} = \frac{V^2}{r} \left(1 + \frac{1}{n}\right)。$$

亦即表示連接桿為有限長時，連接栓之加速度為

$$\frac{V^2}{r} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \dots \dots \dots (1)$$

b. 曲柄在後心時，連接栓之加速度。

第十圖中附號表示與第九圖中相同，連接桿為無限長時，連接栓之移量為 \overline{CD} ，連接桿為有限長時，連接栓之移量為 \overline{CE} 。

$$\text{故 } \overline{CE} = \overline{CD} - \overline{DE}。$$

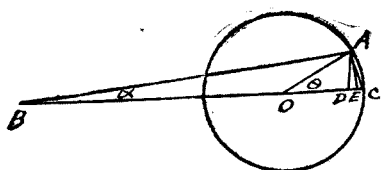
$$\text{由 a 項中知 } \overline{DE} = \frac{\overline{CD}}{n}，$$

$$\text{則 } \overline{CE} = \overline{CD} - \frac{\overline{CD}}{n} = \overline{CD} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$\text{，但 } \overline{CD} \text{ 代表 } \frac{V^2}{r}$$

是以連接栓之加速度為

$$\frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \dots \dots \dots (2)$$



第十圖

梭子之運動開始在於曲柄經過下心以後，故其速率之改變在於投梭

之後，並且逐漸遞減至後心為止。在後心時梭子加速度為 $\frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$ 或

$$\frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right), \text{ 因有此種加速率之產生遂生加速力, } \frac{W}{g} \frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)$$

，而壓於鋼筵，梭子得以沿鋼筵而前進。但因此加速力之故，使梭子運動時受阻力，動能減少。

(四) 梭子運動時之阻力

梭子運動於鋼筵及走梭板之間，受有各種阻力，使運動受到阻撓。茲分論各種阻力如下。

a. 梭子底部與經紗之摩擦力

開口時，經紗下層輕浮於走梭板上，故梭子行走於梭口時，其底部與衆多之經紗間，發生摩擦力，以阻礙梭子之前進。梭子與經紗之摩擦係數，依據經紗之性質、支數、漿率等而異。據試驗之結果，此種摩擦係數約在 0.25—0.45 之間平均則為 0.4。設梭子之重量為 W ，則摩擦力為 $0.4W$ 。然梭子之運動為一種極高速度之行動，故實際之摩擦力當較此數為小。

b. 梭子與鋼筵間之摩擦力

由第三節第六圖之說明，知梭子運動於筵座時，其運動之路程係弧形，而且推進梭子力之方向，不在梭子重心線上，因此使梭子運動時發生離心力。此項離心力遂作用鋼筵，使梭子與鋼筵間生摩擦力。因梭子隨筵框前後進退時，所生加速度不斷變化，故離心力之大小亦有變化。梭子之加速度自投梭時（下心）起，逐漸增加，直至曲柄在後心時為止。是時梭子加速度為 $\frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ （第三節第十圖），故此時之離心力亦為最大即 $\frac{W}{g} \frac{V^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ 。此式中 W 為梭子之重量，梭子壓於鋼筵之力，亦以此力為最大。

今以豐田式織機為例，曲柄長為 3 吋，連接桿為 11 吋，織機速度為 130 R/m。則

$$V = 2\pi \times \frac{3}{12} \times \frac{130}{60} = 4.7 \text{ 呎每秒}$$

$$\text{最大離心力} = \frac{W}{g} \times \frac{4.7^2}{3.222} \left(1 - \frac{3}{11}\right) = 2W \text{ (近似值)}。$$

故梭子壓向鋼筵最大之力為 $2W$ 。但梭子剛與鋼筵接觸，及脫離鋼筵時，此項離心力較此為小。而且梭底與經紗之摩擦力能使梭子減速，更使離心力減少。故壓於鋼筵之力亦減少，梭子壓於鋼筵之力，平均為 $1.6W$ 。

據試驗之結果，梭子與鋼筵之摩擦係數為 0.3，由於摩擦所生之力為 $1.6W \times 0.3 = 0.48W$ 。

c. 上層經紗給於梭子之阻力

梭子剛進梭口，及梭子適離梭口時，因梭口尚未全開，及已開始閉合之關係，上層經紗時與梭子發生接觸，致有阻力施於梭子。若能將開口之動作，參照梭子運動開始，及運動終止之時間，加以配合適當之調整，則此種阻力之發生，能使趨於極小。

d. 緯紗引出時之阻力

由第一節之說明，緯紗由梭子中引出時有張力給於梭子，此種張力，因梭子中緯紗之逐漸減少而漸次增加，致有礙於梭子之運動。然而在一切合乎理想之情形下，因為緯紗能從梭眼順利拉出，毫無阻礙之關係。此種因拖扯而生之張力，其為有限。

織機打緯運動之偏心率(Eccentricity)

張令慧

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 織造組結業論文之(2)

(一) 緒言

打緯運動為織機主要運動之一，其在整個織機運動中所負之使命，本僅為將投梭運動後織入之緯紗，藉筘座擺動之力，用筘扣緊之，使成緯密適當之織物，但實際上打緯運動除原有打緯作用外，尚負有作梭子運動導路，維護梭子往來，俾得安全通過梭口之任務。

通常織機之投梭運動，約自彎軸轉至下心(bottom center)以前 15° 至 30° 之際開始，梭子之進入織口，約適當彎軸轉至下心之時，梭子自被衝擊後通過織口進入對側梭箱所需要之時間，約為彎軸 90° 至 120° 。(視織機之筘幅、速度、及經紗摩擦等而定)。至打緯運動作用之時間，當為彎軸在前死心(front dead center)之際。是以欲使打緯運動同時達成上述二重目的，則當彎軸自下心向後運動，正值梭子在梭口中飛走之時期。筘座之運動，以緩慢為貴，蓋利於梭子之安全通過也。反之，當彎軸自上心(top center)向前時，適逢鋼筘扣緊緯紗，則筘座之運動，自以迅速為宜，所以利於打緯確實也。

筘座在運動時作前進速，後退緩之變速動作，稱為織機之偏心率，其變速之程度，亦即偏心率之大小，係隨各種織機之牽手及連桿之長度而異，與牽手之長度成正比，與連桿之長度成反比。偏心率雖對打緯及投梭有甚大之利點，但亦有一定限度，如超越限度，則筘座之運動速度在彎軸一週轉中每產生過大之差異，致使整個織機之連轉不能圓滑，各部運動不能作緊密之運緊。且震動增大，機件耗損增多。是以當織機設計之初，必須就本式織機之性能(普通織機與自動織機性能各不相同)，詳加考慮，始能決定一適當之偏心率。

豐田、阪本、PB、野上各式織機雖同屬自動織機，但其換緯之方式有換梭與換紆之分。而換紆式中復有垂直方向換紆、與水平方向換紆之別。因換緯方式之不同，故四式織機偏心率之設計，遂有差別。茲特彙集此四式織機之偏心率，加以研究探討，並比較其得失。

欲研究各式織機之偏心率，亦即各種織機筘座運動之情況，可藉筘座腳銷之位移圖(displacement diagram)及速度圖(velocity diagram)之助。筘座腳銷之位移圖可於測得各種織機有關條件後用圖解法求得之。速度圖可利用瞬時中心(instantaneous center)之方法求得之。位移圖、速度圖既次第求出，則可據以研究筘座之運動矣。

用圖解法求位移圖及速度圖時之必要條件如下：

1. 搖軸(roking shaft)至筘座腳銷之中心距離；
 2. 搖軸中心至地面距離；
 3. 牽手之長度；
 4. 連桿之長度；
 5. 搖軸至彎軸之水平距離；
 6. 彎軸中心離地面距離。
- 上述六項條件，可於各式織機上實測得之。
(註：本篇所論以 $\frac{1}{2}$ 筘幅之織機為準)

(二) 豐田式織機打緯運動之偏心率

自豐田式自動換梭織機實測所得與打緯運動偏心率有關之條件如下：

1. 搖軸至筘座腳銷之中心距離 = $27\frac{1}{2}''$ ；
2. 搖軸中心至地面距離 = $27\frac{1}{2}''$ ；

3. 牽手之長度 = $1\frac{1}{2}$ 尺；

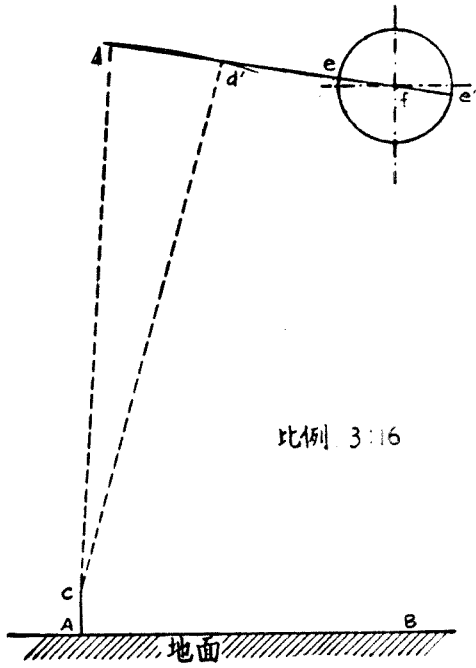
4. 連桿之長度 = $2\frac{1}{2}$ 尺；

5. 搖軸至彎軸之水平距離 = $1\frac{1}{2}$ 尺；

6. 彎軸中心離地面距離 = $2\frac{1}{2}$ 尺。

按照上述條件，以 3:16 之比例，可求出豐田式自動換梭織機之打緯運動圖。如第一圖中 A、B 為地面，C 為搖軸之中心，d 與 e 為彎座腳銷當

圖簡動運緯打機織動自式田豐



圖一第

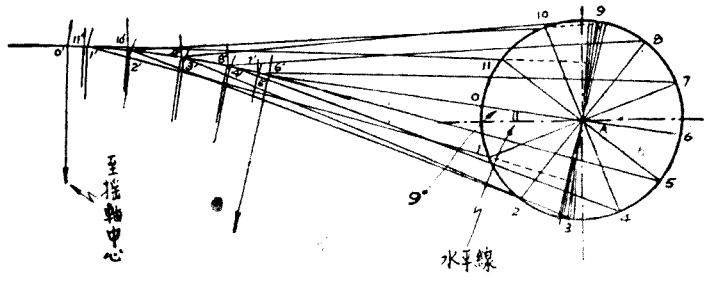
彎軸在前後死心 (front & back dead center) 時之位置，f 為彎軸之中心，cd 為連桿之長，e 為牽手之長，cd 為搖軸至彎座腳銷之中心距離，A 為搖軸中心至地面之距離，AB 為搖軸至彎軸之水平距離，Bf 為彎軸中心離地面距離。

為推求偏心率之便利起見，特再將第一圖放大一倍，如第二圖所示。

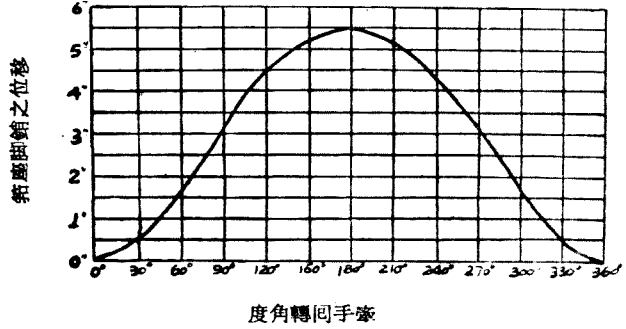
以 3:16 為單位分彎軸一週轉為十二等分，各分以 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 等表出之。則 C 點為牽手在前死心之地位，f 點為牽手在後死心之地位。其次再以連桿之長度作半徑，以 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 等點作中心，交彎座腳銷擺動弧於 0', 1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9', 10', 11' 之點，則彎座腳銷之位銜，即可逐一求出矣。

圖求推度速及位變機織動自式田豐 圖二第

比例 3:8



圖移位之銷脚座箱機織動自式田豐 圖三第

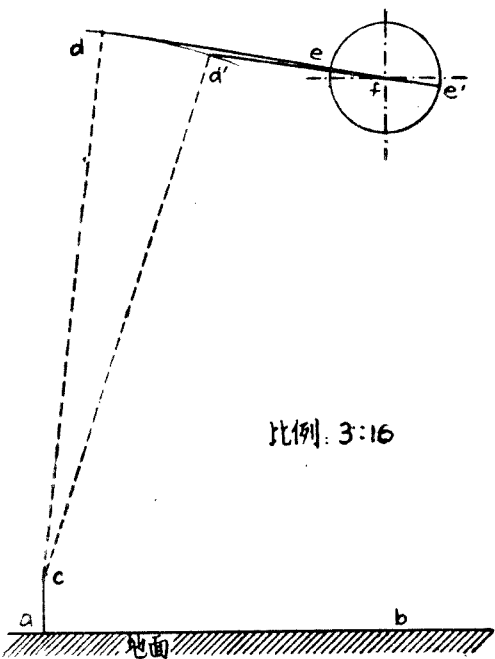


彎座腳銷任何時間時之速度可以隨時中心之法求之。其法係先連 0, 1, 2, 3 等點與搖軸中心之直線再經彎軸中心 A 作各該直線之平行線，復連 1 點至 1 點，2 點至 2 點，3 點至 3 點等之直線與前作各平行線相交，則各相交點距彎軸中心 A 點之距離即為各該時間時之速度。其詳細之求法亦如第二圖所示。箱座腳銷之位銜，既已逐一求得，則可以牽手迴轉角度作橫座標。以

每一時間之位移作縱座標，如第三圖所示。

由上圖可見豐田式自動織機彎座腳銷最大之動程為 $6\frac{1}{2}$ 吋，又可由第二圖中看出牽手在前後死心時，其與水平線所成之角為 60° 。其次，復按第二圖逐一求出每一時間之速度，並假定彎軸之迴轉數為每分鐘 180 轉，則可得速度圖，如第四圖所示。

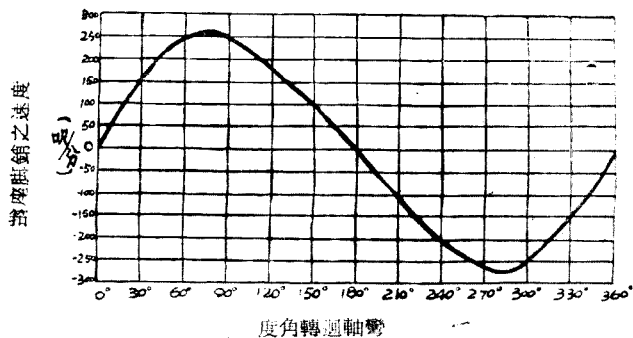
圖簡動機緯打機織動自式本阪



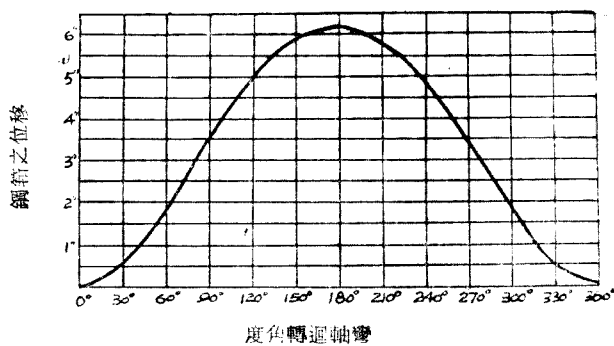
比例: 3:16

圖六第

圖度速之銷脚座箱機織動自式田豐 圖四第

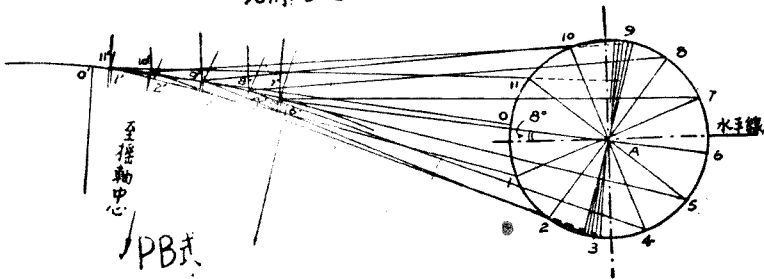


圖移位之箱鋼機織動自式田豐 圖五第

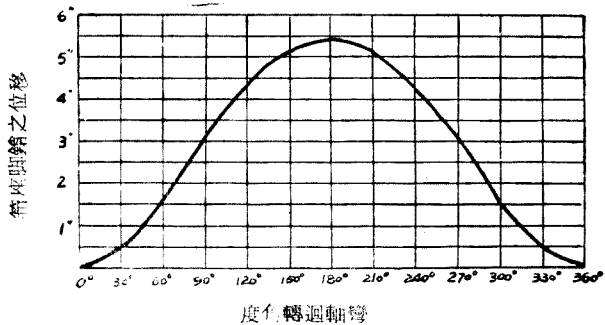


圖求推度速及移位機織動自式本阪 圖七第

比例: 3:8



圖移位之銷脚座箱機織動自式本阪 圖八第

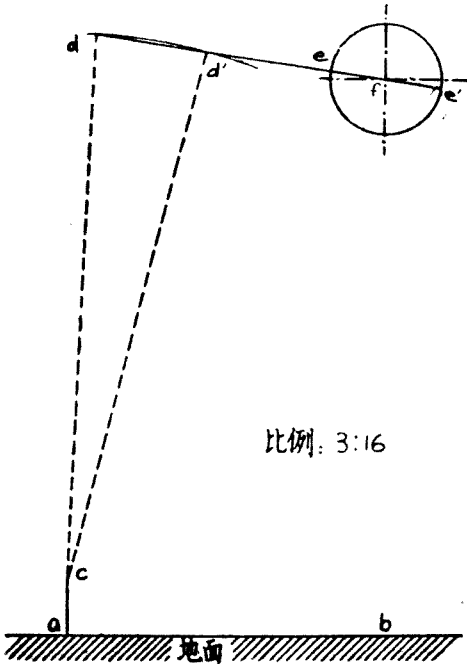


又豐田式織機鋼箱中線距搖軸中心之距離為 31.5，故鋼箱之位移，應為箱座脚銷之位移 $\times \frac{31.5}{16}$ ，再可求得鋼箱之位移，如第五圖所示，其最大之動程為 5.5。

由上圖可見箱座脚銷之最高速度為當彎軸在前心後 $(0^\circ - 90^\circ)$ 之間，約 250 明/分，其近前死心後 $(90^\circ - 180^\circ)$ 時之速度約為 150 明/分，其近後死心前 $(180^\circ - 270^\circ)$ 時之速度約為 100 明/分，故其相差之程度為 $150 - 100 = 50$ 明/分，即為豐田式自動織機偏心率之效果。

(三) 阪本式自動織機打緯運動之偏心率

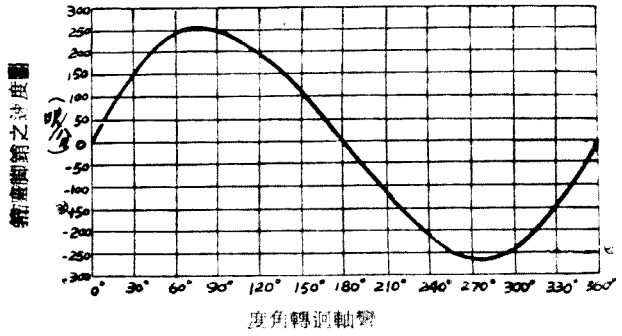
圖簡動運掉打機織動自式B P



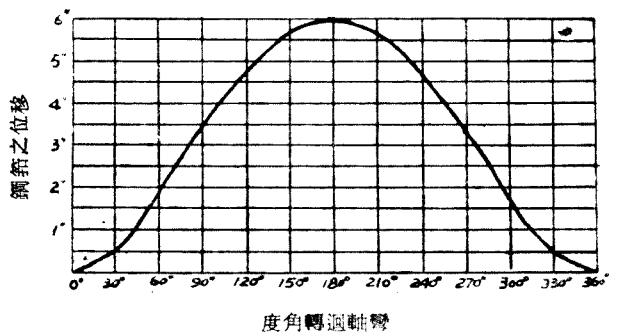
比例: 3:16

圖一十第

度速之銷脚座箱機織動自式本阪 圖九第

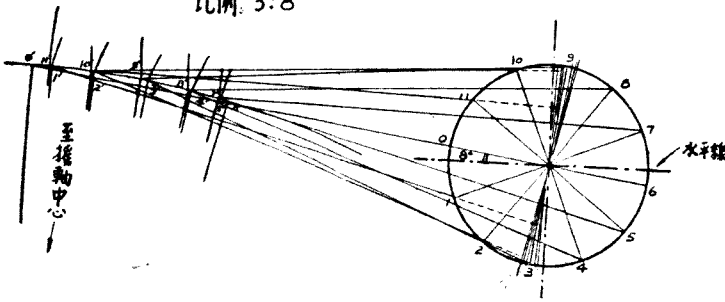


圖移位之箱脚機織動自式本阪 圖十第

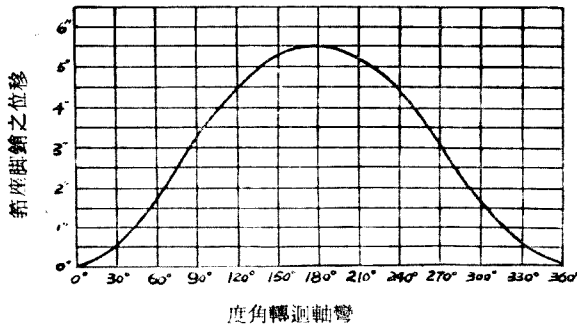


圖求推速度及移位機織式B P 圖二十第

比例: 3:8



圖移位之銷脚座箱機織式B P 圖三十第



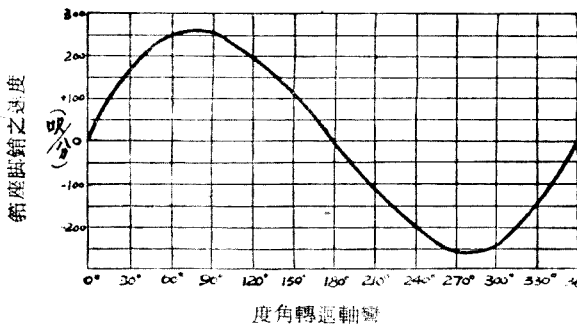
簡圖，如第六圖所示。

- 自阪本式自動換紆機織管測器面打設運動之中心位置之條件如下：
1. 搖軸至筵座脚銷之中心距離 $\parallel 17\frac{1}{2}''$ 。
 2. 搖軸中心至地面距離 $\parallel 2\frac{1}{2}''$ 。
 3. 牽手之長度 $\parallel 1\frac{1}{2}''$ 。
 4. 連桿之長度 $\parallel 1\frac{1}{2}''$ 。
 5. 搖軸至彎軸之水平距離 $\parallel 17\frac{1}{2}''$ 。
 6. 彎軸中心離地面距離 $\parallel 2\frac{1}{2}''$ 。
- 按照上述條件，可以 3:16 之比例，求得阪本式自動織機之打紆運動

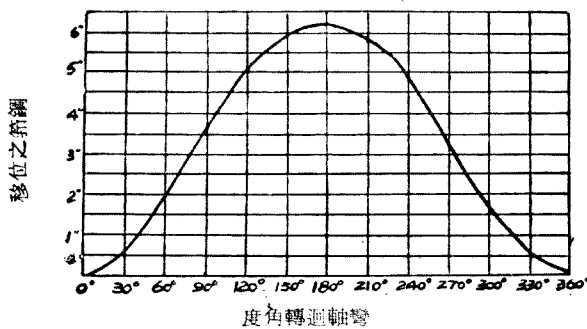
在第六圖中，各字母 a, b, c, ... 等所代表者，與第一圖之豐田式自動織機打緯運動簡圖中所代表者完全相同。為推求阪本式織機位移及速度之便利計，可圖解如第七圖所示。

自第七圖中可求出阪本式自動織機箱座脚銷位移圖，如第八圖所示，可見其最大動程為 3.5"。復假定變軸之迴轉速度為 180 R. P. M.，則箱座脚銷之速度，可如第九圖所示，箱座脚銷之最高速度為當變軸迴轉至後死心前 90° 之際，約 260 呎/分，當變軸居前死心後 30° 時箱座脚銷之速度約為 150 呎/分，當變軸迴轉近後死心前 0° 時，箱座脚銷之速度約為 105 呎/分。

圖四十四 阪本式織機箱座脚銷速度之圖



圖五十五 阪本式織機箱座脚銷位移之圖



故相差為 1.5 呎/分，為阪本式織機偏心率之效果。

阪本式自動織機之鋼箱距搖軸之中心距離約 30"，是以鋼箱之位移應為箱座脚銷之位移 $\times 30"/27"$ 。因之可再求得鋼箱之位移，如第十圖所示。鋼箱之全動程約為 9 吋，又阪本式自動織機之變軸在前後死心時，其與水平線所成之角約為 2°。

(四) PB 式織機打緯運動之偏心率

自 PB 式織機實測得與打緯運動偏心率有關之條件如下：

1. 搖軸至箱座脚銷之中心距離 $\parallel 5.75"$ ；
2. 搖軸中心至地面距離 $\parallel 2.75"$ ；
3. 牽手之長度 $\parallel 2.75"$ ；
4. 連桿之長度 $\parallel 12.75"$ ；
5. 搖軸至變軸之水平距離 $\parallel 16.75"$ ；
6. 變軸中心離地面距離 $\parallel 5.75"$ 。

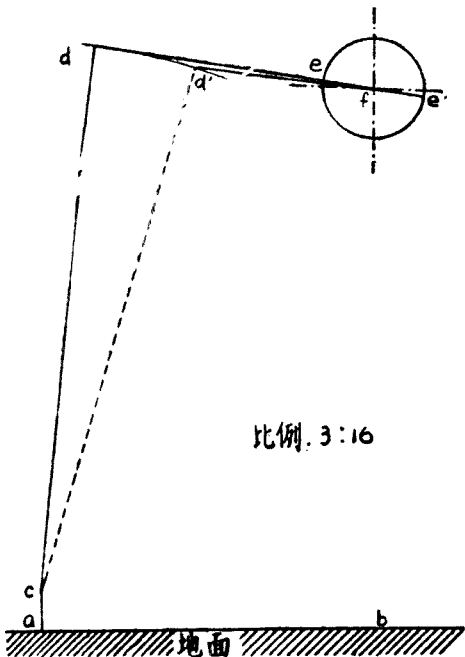
按照上列條件，可以 3:16 之比例，求得 PB 式織機打緯運動之簡圖，如第十一圖所示。

為推求 PB 式織機箱座脚銷之位移圖及速度圖之方便，再可以 3:8 之比例圖之解如第十二圖所示。

自第十二圖中可見 PB 式織機之變軸在前後死心時，其與水平線所成之角亦為 2°，自第十二圖中並可求出箱座脚銷之位移圖如第十三圖，其全動程為 3.5"。

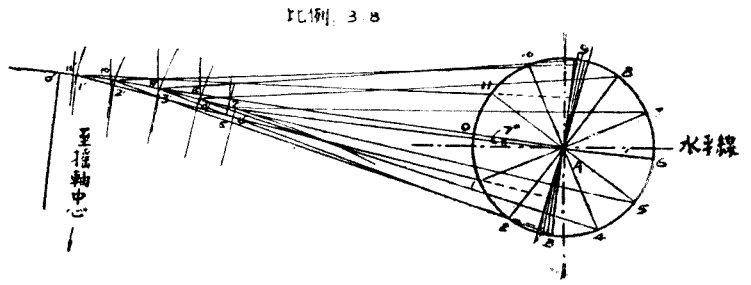
同時可由圖解圖中得見 PB 式織機箱座脚銷之最高速度為當變軸近上

圖六十六 野上式自動織機打緯運動簡圖

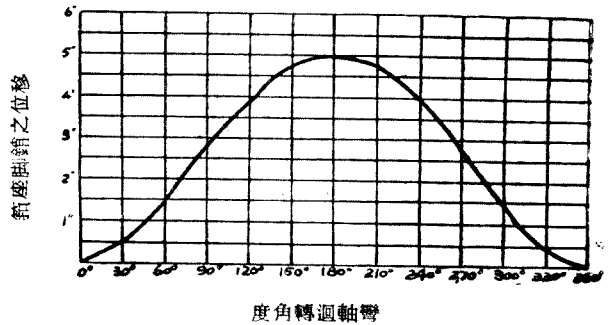


圖六十六

圖求推度速及移位銷脚座箱機織式上野 圖七十第



圖移位之銷脚座箱機織式上野 圖八十第



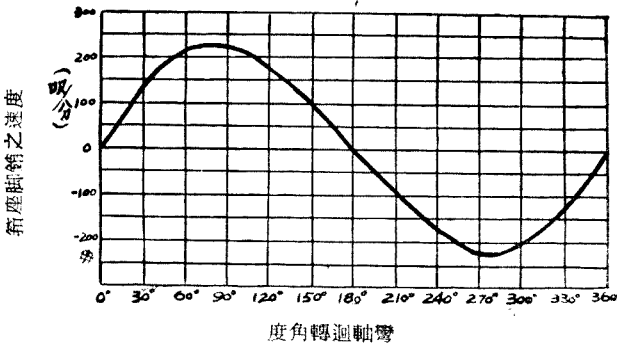
(五)野上式(Nogami)織機打緯運動之偏心率

心及下心之際約為每分鐘210呎，(假定彎軸之週轉數為180R.P.M.)。彎軸在前死心後30°時箱座脚銷之速度為145呎/分，彎軸在後死心前30°時箱座脚銷之速度為105呎/分，二者相差約30呎/分，即為P.B式織機偏心率之效果，其詳細情況如第十四圖所示。

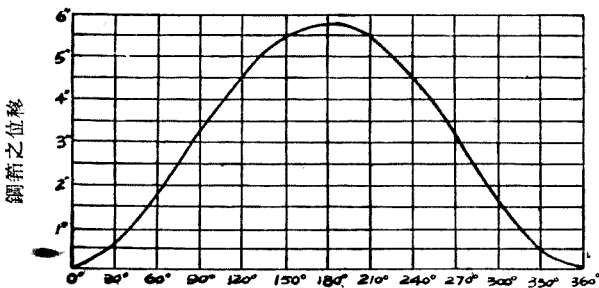
又P.B式經機之鋼箱與搖軸中心之距離為30%，故鋼箱之全動程為 $6\frac{1}{2}'' \times 30\% = 1\frac{9}{16}'' = 1\frac{1}{4}''$ 。鋼箱之位移情況如第十五圖所示。

1. 自野上式織機實測得與打緯運動偏心率有關之條件如下：
1. 搖軸至箱座脚銷之中心距離 = 27.5%。

圖度速之銷脚座箱機織式上野 圖九十第



圖移位之箱鋼機織式上野 圖十二第



2. 搖軸中心至地面距離 = 11.5%。
3. 牽手之長度 = 2.5%。
4. 連桿之長度 = 2.5%。
5. 搖軸至彎軸之水平距離 = 16.2%。
6. 彎軸中心離地面距離 = 27.5%。
按照上列條件，可以求得 3:1 之比例。作野上式經機打緯運動之簡圖，如第十六圖。
如前法再以 3:1 之比例，作野上式織機箱座脚銷位及速度之推求圖，如第十七圖所示。
自第十七圖中可見野上式織機之彎軸在前後死心時與水平線所成之角為 30°，再依前法並假定彎軸之週轉速度為 50R.P.M.，則可依次求得箱座脚銷之位移圖及速度圖如第十八圖及第十九圖。自此二圖中得知箱座脚銷

之最大動程爲 $\frac{1}{2}$ ，箱座脚銷運動之最高速度爲當在上心及下心之際約爲每分鐘 330 呎，當彎軸在前死心後 30° 時箱座脚銷之速度約爲 130 呎/分，但當彎軸在後死心前後 30° 時，箱座脚銷之速度約爲 330 呎/分，二者相差 35 呎/分，此即爲野上式織機打緯運動偏心率之效果。

野上式織機之鋼箱脚搖軸中心距離爲 330 ，故鋼箱之最大動程應爲 $330 \times \frac{1}{2} = 165$ ，其位移圖可求得如第二十圖所示。

(六)四式織機打緯運動偏心率之比較

綜觀前述各節，可見四式織機中打緯運動之偏心率，以豐田式織機使彎軸轉至前死心後 30° 時之箱座脚銷速度與彎軸轉至後死心前 30° 時之箱座脚銷速度相差 30 呎/分，其效果爲最大，阪本式織機相差 40 呎/分次之， P 式織機相差 40 呎/分，再次之，野上式織機相差 35 呎/分爲最小。在織機之設計時，偏心率對織機性能之關係，較爲重要者，實爲換梭式與換紆式之分。因織機之偏心率若過大時，則彎座之運動速度在彎軸之一週轉中每產生過大之差異，因而可能引起整個織機迴轉之不勻。織機若迴轉不勻，對各種運動之影響最大者，莫如投梭運動。投梭運動常因迴轉不勻而致投梭力不能保持一定。同一織機之投梭力若時時變更，則梭子進入對側梭箱時之定位必不能十分準確。在換梭式自動織機，梭子在換梭側梭箱之定位，除有過大差異外，通常若發生 $1/2$ 左右之定位差異，則換梭運動，尙不致產生甚大之阻礙。但在換紆式自動織機，換紆側梭箱梭子之定位極關重要，定位之差異在超過 $1/2$ 時，換緯即不能進行。是以就織機之性能言，換梭式織機之偏心率，可較換紆式者爲稍大。前述之豐田式織機，即屬換梭式、阪本、 P 、野上三式則均屬換紆式，故其偏心率均較豐田式爲小。至於野上式織機，其換紆方式係採水平式與阪本、 P 、野上三式之垂直換紆者又不同，由前述各圖視之，得知其偏心率較各式織機爲特小，具見其原設計者對換紆運動之特別重視。

又各式織機鋼箱之最大動程，在豐田式 P 式爲 165 ，阪本式爲 165 ，在野上式爲 165 ，鋼箱之動程大，則每一經紗受摩擦之機會亦多，在可能範圍內，自以其小爲宜。如野上式織機鋼箱之動程最小，故摩擦之機會減少，對經紗斷頭之減低，必有良好之影響也。

換紆式梭子有關各問題之檢討

張柱惠

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 織造組結業論文之(4)

梭子為織造機械中最重要之機械，梭子運動為織造工程中最重要之運動。茲將有關換紆式梭子之各項問題分別檢討如下：

梭子構造

梭子前面與底面角度為 30° ，後面與底面角度 2.5° 及阪本式為 2.1° 。 30° ，梭子四面邊角是以 3.1416 為半徑作小圓角。梭子底槽之作用為減少梭子與經紗之摩擦。其後背所以較前面略高者，是增加梭子與筘之接觸面，使運動準確。至於梭子之重量，則根據緯紗張力大小而定，過輕時，梭子運動能力太弱，而且運走不穩，過重則消耗機物料甚多。梭子大小要以能包含緯紗一定份量為標準，梭子後面角度有 2.5° 、 3° 、 4° 等數種，因筘幅大小及走梭板圓弧各別而不同，大概闊幅織機梭子角度用 3° 者，狹幅織機則可用較小於 3° 者。

梭子材料

梭子之衝動力極大，故採用材料時必須嚴格審定，木質須光滑堅硬，不易走樣或破裂，且為使其充分乾燥，應有二年至三年之自然乾燥。最佳之木料為黃楊，外國則用山茱萸木，但紋路太直易裂；日本用檉木，檉木甚佳，但價格極高，且更有一缺點，即易生刺，起刺後，緯紗易鈎牢或斷頭；柿木太粗易裂，優點為不起刺，檀樹亦頗佳，但必須乾燥者。

梭子保存法

梭子製就後，應經過浸油過程，如此則比較光滑，且使用時期可以延長，前數年梭子廠送出之梭子，皆已經過浸油過程，但現在上海廠所出品之梭子大都未有浸油，故梭子顏色有黃白二種，黃色者已浸過蓖麻子油（

Castor oil），白色者未浸過油，浸油每天一二次，使自然乾燥，大燈須連續一星期之久。為免梭子走樣，故不能長久浸於油中。新梭子最好表面塗一層凡立水或在儲藏處加放樟腦，以免虫蛀。

梭子使用量

每千台換紆式自動織機每日 20 小時工作，一月梭子使用量約為 200 只，梭子消耗量須每月統計一次，並作表比較，使其盡量接近規定之消耗標準。

梭子收入時應注意之點

1. 木質是否乾燥光滑，忌紋路過粗，因易起刺。
2. 長闊高及角度是否合乎標準，須用隔距（*gauge*）測量之。
3. 梭子重量須一律，其重量平時應有統計，收入時更宜注意，因木質乾燥程度與重量等均有極大之關係。
4. 梭子在購買時有兩種情形，一種是單購木立梭體，另一種是連立屬附件整只購入。如單購木質梭體時，須注意所開眼子是否合標準，不然金屬品無法裝入，或致紆管位置不正，紆管腳離梭子內彈簧板必須有 $1/16$ 吋之距離，不然換紆時即發生困難。
5. 梭尖不宜過尖，若過尖時物料消耗甚多，且尖頭易於折斷。
6. 將螺絲旋下，檢查其硬度是否合宜，太硬易斷，太軟易磨滅，故應訂定硬度標準。
7. 應檢視金屬部份是否光滑，且鋼頭與木質部份密接處有否高低。

換紆式梭子彈簧夾（*bobbin spring holder*）硬度及彈力是否有不合之處，彈簧夾之硬度應比紆管鋼絲圈略軟，在應用時，紆管鋼絲圈絕

對不能磨滅，且紆管收入時鋼絲圈直徑大小比標準大於百分之三，則絕對不能應用，如橢圓形者，則更不可採用。

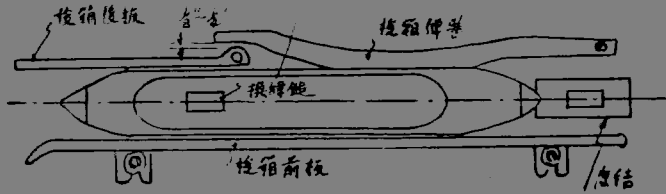
梭子與梭箱之關係

梭箱之寬緊必須依照梭子之大小而定，調節甚為困難，若調節不良，

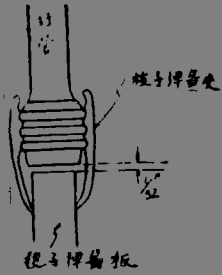
換緯繩 (transfer) 與梭子之位置關係及梭子與皮結 (picker) 眼孔等關係均發生變化，以致換紆作用 (cop change) 及梭子運動背發生障礙。對於梭箱調節之基準，須以新梭子與新皮結為準，而作適當之加減，無論梭子或大或小，梭子之中心線必須與換緯繩及皮結之位置保持一定。新梭子在梭箱之位如第一圖。當運轉以後梭子逐漸因磨滅而變小，倘僅予加緊梭箱前板 (box front) 三，則梭子中心線與換緯繩及皮結之位置必定變更，不合標準；在換紆時紆管觸及梭子邊緣，以致梭子及機件損壞。

梭子內彈簧夾

紆子 (cop) 嵌入梭子彈簧夾內，須十分準確，若不準確，即妨礙換紆及緯紗探指 (welt feeler finger) 之動作，因此調換作用即發生影響。紆管嵌入梭子彈簧後，紆管末端與彈簧板 (bobbin guide) 須有一二之空隙，空隙如太大或太小時，換紆即有失效 (miss change) 之處。彈簧夾槽共有四條，若紆管跳過一格或二格而嵌入彈簧夾上，則紆管尖端距離梭眼僅一，因此緯紗引出時張力甚大而斷頭，有時紆管上之鋼



第一圖



第二圖

絲圈撞於彈簧板上，使紆管及換緯繩等皆因此而損壞。

有時彈簧夾螺絲鬆動，或彈簧夾處木質磨滅，有時止動螺絲 (set screw) 雖未鬆弛，在修理時亦不加注意，則梭子內之紆子即行傾斜而與梭子內面接觸，因此使緯紗斷頭。

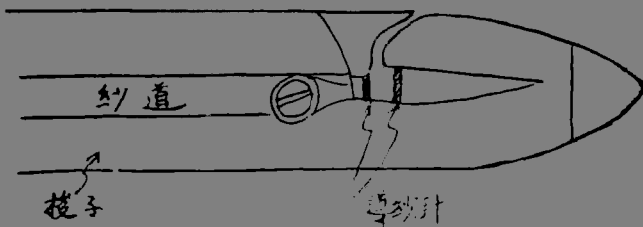
彈簧夾彈力及彈簧槽是否磨滅，亦須注意，不然紆子嵌入彈簧內，在梭子運動時即動搖不停，因而影響織造工程。

梭眼與斷緯原因

梭眼易為飛花所穿，擋車工在換紆時須加以注意，使在開車之前應先察看梭子情形，如梭眼人口處絨布磨損，絨布有溝狀，或做幹不勻等，即能使緯紗切斷，故機工對於梭子狀態應該常加注意。絨布有磨滅者，須立即加以調換。且梭子必須以相當之張力施予緯紗上，俾引出時便利，若紆紗鬆弛，即易糾纏或纏緯，所謂纏緯即有數根緯紗同時嵌入梭眼，不能在梭眼內拖出，致被切斷，布面上即有雙紗與百脚發生。故目今之梭子不免尚有缺點，須設法改善。又梭眼之緯紗出口處導紗針 (thread guide pin) 磨滅有槽，紗亦因此而斷頭。

梭子定位之重要性

在換紆一端梭子定位不同，為生成換紆失效及損壞附屬品木管梭子機件等之最大原因。而棉布上百脚雙紗等生成因此而增多，梭子定位規定如第四圖所示，梭尖須與梭箱底板 (iron thrash) 之槽一致。此槽最好塗以紅漆以資明顯，但梭箱因溫濕度之關係，梭子位置稍有差異，其差異度不得超過 1/32"。皮圈彈簧 (check spring) 之効力，因繼續運轉後發生變化，致使梭子定位不準，是以對於止動螺絲 (stop bolt) 須作不



第四圖

效之調節，以手將梭子壓入梭箱，使梭尖與梭箱底板上槽邊對齊，然後固定止動螺絲，梭子進入梭箱太多時，則換紵時生困難。當換緯鏈加力於紵子時，便紵管根上鋼絲圈與梭子內彈簧板相撞，而不能嵌入，因此紵管，換緯鏈及其他機件皆損壞。如梭子進入不足，紵管嵌入時跳出一格或二格，嵌入後紵管前端而與梭眼接近，因此緯紗不能圓滑引出。如梭子探指彈簧 (shuttle feeler spring) 彈力太強時，梭子探指 (shuttle feeler) 強行突出，而使換紵失效，並損傷梭子。

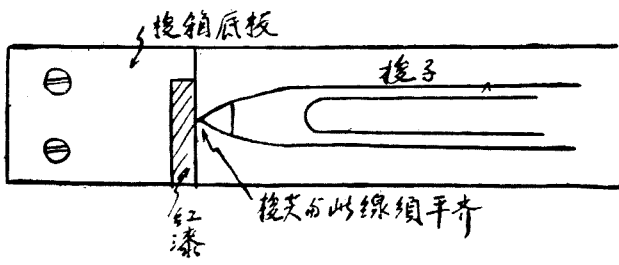


圖 四 第

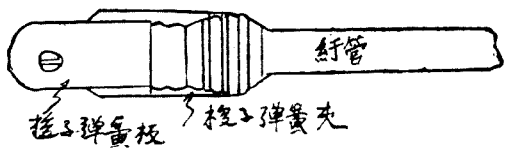


圖 五 第

開關側

梭子在開關側梭箱 (handle side shuttle box) 之停止位置亦非常重要，因與緯紗探指盒 (weft feeler box) 有密切關係，開關側梭子定位如第五圖，當調節螺絲 (adjustable stud) 之中心與紵管末端之中間鋼絲圈在同一直線時，此即為梭子之標準位置。若梭子之位置不能達此程度

或回撥太大時，則緯紗探指 (feeler finger) 與梭子槽或紵管上鋼絲圈相遇，以致緯紗探指不能發生效果。普通一般工場，為梭子停止於規定位置時，常有將止動螺絲伸進甚多，因此皮圈彈簧之運動範圍變為狹小，勢必將皮圈彈簧旋緊，致梭子被急速停止，使梭子定位發生變化，遂起機械故障及生成綳緯及緯紗切斷等弊病。在此種情形下，當止動螺絲必須伸進太多時，可調去已磨滅之打梭板 (pickings tick) 及皮結 (pickers) 以勿使止螺絲過於進入為宜。

梭子運動

梭子運動時，傾向箱與走梭板移動，其重心向後仰 150° ，其運動為圓弧狀，若能使梭子直線運動，則梭子即不易磨滅，圓弧狀運動遇到小阻礙時，不致有飛梭，直線運動危險甚大，走梭板凸出梭箱底板 $1/16"$ ， $1/64"$ (見第六圖)。最近因技術改良，使梭子傾向直線運動，故用 $1/16"$ ，若無 $1/16"$ 凸出，則易飛梭。機械廠用 $1/32"$ ，因織機送到各廠後不良情形可減少。若技工技術不良，還是用 $1/16"$ 為宜，若可減少飛梭，且梭子在走梭板上運動變方向處，須在走梭板中心，若不在中心，而在 A 點或 B 點 (見第七圖)，雖織布工程能照常進行，但梭子即有不正常之磨滅情形，且梭子容易打於梭箱前板 (box front)。

梭子之運動情形時常變化。發生變化之原因如下：
一、梭眼大都皆在梭子之一端，梭子向梭眼方向打出時，有飛梭傾向，如

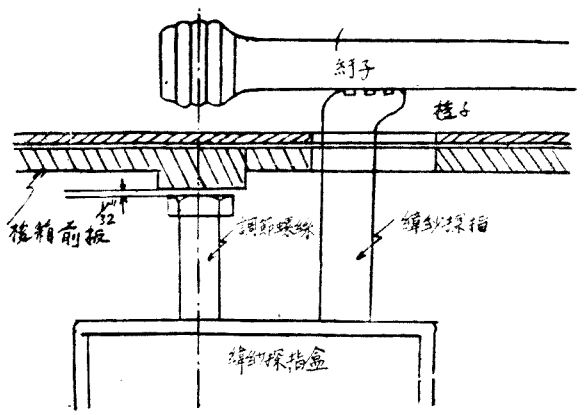
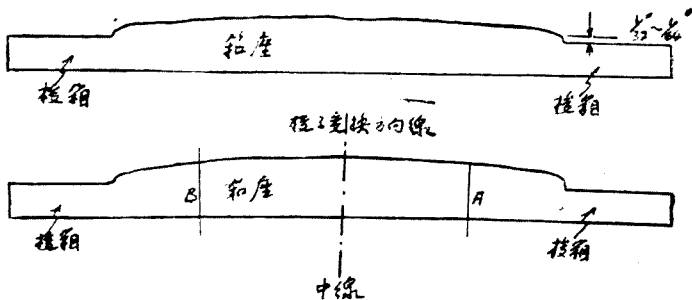
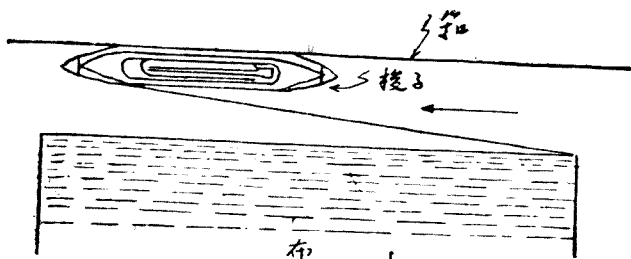


圖 六 第



圖八第(下)

圖七第(上)



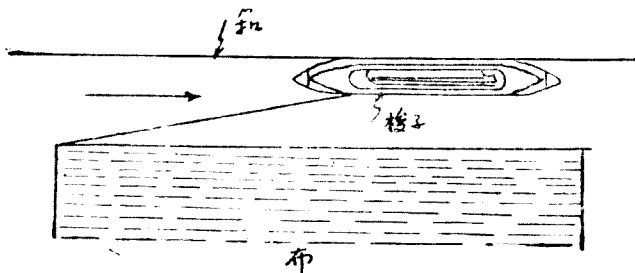
圖九第

- 第八圖，梭子向梭眼反方向運動時，梭子有向內之傾向，如第九圖。
 - 梭子內緯紗逐漸減少時，紗與梭眼角度因生變化而張力不同，故梭子運動亦不能一律。
 - 梭子重心位置改變。
 - 箱座由前向後，因速度之不同，故梭子運動亦發生變化。
 - 梭子內緯紗數量逐漸減少，因而能力發生變化故運動不能一律。
- 以上數點皆為梭子運動時之最大缺點，至今尚無適當辦法改良，以梭眼在梭子，端影響最大，紗之張力因打梭方向不同而起變化。其弊點為：布邊不良與緯紗易捲縮。補救辦法，須將梭箱及投梭力加以適當調節，若在梭眼內填法潔絨，則緯紗之廢花集合其中而發生斷頭。此種方法最近已廢除而改將絨布裝在梭道口，至於梭眼，最好改置在梭子中央，則梭子運

動之變化，可以減少。

梭子運動對於換紆動作之影響

梭子運動不良或梭箱調節不準確時，梭子進梭箱即觸及皮結導板 (pickering guide) 使梭眼上端逐漸變成扁平或起毛，緯紗嵌入非常困難，因此換紆之際，換緯即發生影響，但若梭子運動不正及梭箱不良而不加調整，雖將梭眼調換或修正，亦屬無效。試驗梭眼正常之方法如下：以左手將梭子水平握住，右手將緯紗引出作水平面較上引昇，若緯紗能嵌入梭眼者，則為良好者，若以右手所引緯紗較水平面稍低時，方能使緯紗嵌入，梭眼則必不正，必須加以調換或修理。



圖十第

飛梭

飛梭極為危險，且易使機械之附件破損，故應查明其原因而防止之，今將主要原因說明如下：

1. 開口 (shedding) 關係之不良 線絲 (lead) 裝置太高，則梭子機端易被引向上方而飛梭，若張置太低時，梭口改小而為浮織。

2. 梭箱後板心子 (box back stud) 生銹 梭箱後板心子生銹後，致彈回沉重，或於梭箱底板 (iron thrash) 內積有棉塵，因此梭箱後板不與梭箱底板密接，即生飛梭。

3. 打梭時間 (picking time) 過早與過強 此種障礙易於開關側 (handle side) 上發生，梭子向梭子探指方向運動時，容易飛出，故常使梭子探指折損。

4. 經紗張力 (warp tension) 過強 在運轉中之梭口較停車時之梭口為小，如經紗強力過強或邊撐 (sample) 裝置太高時，走梭板 (wood thrash) 與經紗間之隙隙增大而成爲飛梭及軋梭之主因。

5. 梭子不良 梭子角度與箱角度不合，及梭子重心在前方，或梭子內紆管因梭子彈簧夾之鬆弛等向上下左右偏傾，當紆管向下方偏斜時，紆管即與經梭發生磨擦，致梭子運動方向變更而成爲飛梭。

6. 皮結 (picker) 不良及梭箱調節不正 梭尖 (snaffle tip) 與皮結之眼孔不能一致，或皮結眼孔太大，易使梭子振盪，運動是不正常現象。
7. 龍門 (welt and) 彎曲及箱齒不平 因軋梭關係龍門彎曲而突出箱面，或箱邊部破損，箱齒突出，易使梭子方向變化。

8. 經紗絞頭 經紗斷頭時，雖由斷經裝置 (warp stop motion) 發生作用而停機，上機之際，經紗於停經片 (dropper) 之處，交錯或經紗之中央劃分不良，致停經片密集於停經架中間支脚 (center stay) 之處，因此經紗斷頭時亦不克停車，斷頭之經紗結於其他經紗上而成爲飛梭之原因。

軋梭

軋梭之最大原因莫過於打梭裝置之機械發生障礙，其他如開口裝置 (shedding motion) 打緯裝置 (beating motion) 及濕濕度經紗斷頭等之一切缺點，亦皆能影響梭子之運動狀態，今將各原因檢討如下：

1. 打梭板 (stick) 不良及其裝置不正 打梭板倘不與梭箱底板平行如第十圖，而裝置歪斜，梭子運動即將振盪，或因打梭板彈力過弱，致打梭板不克輕便回歸原位，又打梭板有裂縫、彎曲、歪斜不正或接觸皮結之部份磨滅，皮結不克輕便運動，或皮結損壞，皆易發生軋梭現象。

2. 梭箱調節不良 梭子在運動中箱座止在後退，梭子即不免有離箱之傾向，故箱梭道 (reed swivel) 及梭箱之關係甚爲重要。梭子應使成圓弧運動，然將箱梭道裝置過出，或梭箱之後端開放時，

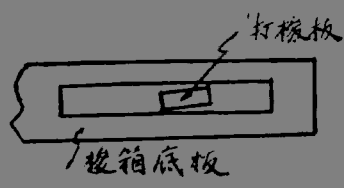


圖 一 十 第

梭子即作不正運動，因此梭子之方向變化較早，梭子即強烈接觸於對方梭箱前板，致梭子磨滅失常，甚至軋梭，故機匠必須詳察梭子是否沿箱而運動，並調整梭箱及檢查打梭部份螺絲是否鬆弛。

3. 側板 (side lever) 裝置不良 如觀察梭子之運動狀態無異而常行軋梭，定係打梭板後退時，打梭鼻 (picking nose) 與圓盤 (disc) 接觸，使打梭板不克完全後退所致，如發生於換紆一面，(change side) 且亦易使換紆失效。

4. 打梭部份機件鬆動 打梭板心子 (stick stud) 打梭鼻側板帽 (side lever cap) 與其托脚 (bracket) 等最易鬆弛，如梭子被棉布左右方挾牢時，大半爲右面打梭裝置發生故障，左方挾牢，則爲左方之打梭裝置發生故障，於中央部份被挾時，則可認爲以開口裝置或張紗經力不良，或溫度之變化所致。

5. 打梭轉子 (picking bowl) 之不正磨滅 加油不足或裝置過緊時，打梭轉子不克圓滑迴轉，倘其單面磨滅時，打梭強弱不同，以致軋梭。檢查方法使打梭轉子停於打梭鼻之頂上，以手使打梭轉子迴轉倘打梭板之頂端有 1/2 以上動搖，即應調換 (見第十圖)。

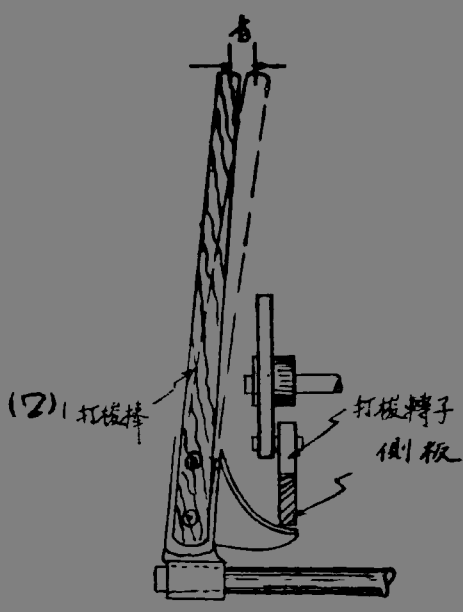
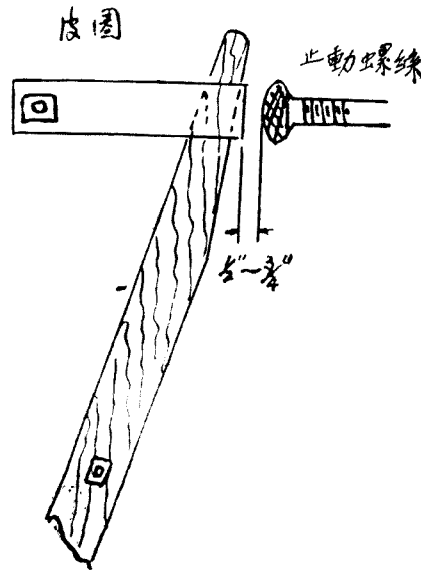


圖 二 十 第

6. 皮圈 (check strap) 之調節 停工後數天再開工時 箱板故礙

多，其主要原因為溫濕度不良機台迴轉不勻經紗張力等所致。但皮圈之是否靈活，亦為其主要原因之一。皮圈易受濕度之影響，故於氣候變化時，其效果極易發生故障，故應加以調節，勿為溫濕度變化而影響。求其效果一致，打梭板後退時皮圈與止動螺絲間空隙為 $\frac{1}{16}$ 吋（見第十二圖）倘再須使其加緊時，必為對方之打梭力過強或係梭箱彈簧（pwell spring）



第十圖

或皮圈心子（luffer stud）鬆弱所致。若祇將皮圈加緊，殊為不宜。皮圈應僅使其與彈簧相接觸，而不宜與皮圈導板（check strap guide）接觸，因其易受溫濕度之影響發生不同之效力。

7. 傳動方法之缺點 轉軸齒輪（crank wheel）踏盤齒輪（tappet shaft wheel）之鬆弛及缺齒，踏盤軸齒輪（tappet shaft wheel）之鬆弛，皆易發生軋梭（crank shaft step）及笨手心子（arm metal）等之鬆弛，皆易發生軋梭。曾經鬆弛之軸齒，極易再度鬆弛，故可取其止頭螺絲（set screw）將其尖端磨止，再行旋裝之。機頭皮帶（belt）之張力不能太鬆，織機皮帶滑牽（slippage）2%~3%，若不超過此限度，則機械不致鈍拙而能圓滑迴轉。接皮帶時，最好不用皮帶搭頭，用膠接方法為佳。

8. 透撐（temple）裝置太高 自動織機更換裝置（cop change m

tion）及緯紗探指裝置（weft feeler motion）等等之關係，打梭時則（pickering time）較普通織機應提早 $\frac{1}{16}$ 吋，若透撐裝置過高時，即易發生軋梭、飛梭、浮織等弊病。

9. 開口裝置（hedding motion）關係 綜絲（heald）吊綜太高，梭子運動易於振動，吊綜中鈎（heald middle hook）折損或脫落，中部經紗上浮，因此梭子運動方向變更。又踏盤（tappet）之裝置位置過早或過遲，及踏腳轉子（treadle bowl）不轉，或單面磨滅時，皆有軋梭機會發生。

10. 箱（reed）動搖 斗形彈簧（spider spring）之折損及裝置不良，或因箱夾彈簧（stop reel spring）折損或脫落；梭箱活動背板（fly back）螺絲鬆弛；上機時，箱末會完全嵌入梭箱活動背板內；及梭道（lath sweep）發生不正時，皆易發生軋梭。

梭子之不規則磨滅原因

梭子發生不規則磨滅時，必係織機之某一部份運動不良或有缺點所致。此不僅使梭子磨滅，且於織造中易生機械故障，應根除其原因，以防梭子磨滅，及防止織機發生故障。

1. 梭子前面磨滅 梭子前面磨滅其主要原因是梭箱之調節不良，梭子之運動對於梭道及箱座之後退，其方向未能一致，使梭子運動方向改變，致梭子前面與梭箱前板作強烈接觸所成，開關側打梭力弱或打梭時間較遲，對於換紗之際，梭子前面易為梭子探指損傷，如在換紗一面投梭力有強弱，使梭子在開關側內停止位置不正時，易受緯紗探指（weft firer）之損傷。且梭子前面有紗道之關係，接觸面積較小，如梭箱調節太緊則磨滅更快。

梭子背面磨滅有二種（a）波狀——箱齒太粗，打梭板太細，或皮結在打梭板上眼孔太大，因此在打梭時振動，致梭子運動振搖不定。梭子與於梭口通過時，梭道必須正確，規定梭箱之際，應調節使梭子能作圓弧運動，不然背面木質呈波狀。打梭時間過早或過遲時，梭子與箱座之運動關係變化，梭子運動於箱中央變更方向時，過早或過遲，亦能使梭子背面磨滅成波狀。

(b) 削去狀——最大原因是在運轉箱跳動，耳形彈簧箱夾彈簧彈力過弱或折損時，梭箱活動背板螺絲鬆弛，箱帽上嵌箱槽磨滅時，上機時未將箱充分嵌入梭箱活動背板內，即箱與走梭板之間有空隙，或走梭板磨滅及箱於左右二梭箱所引直線上略後之地位。梭箱後板心子 (box back stop) 生銹，梭箱底板之間積有棉塵，致梭箱後板不能密接，皆能使梭子背面成削去狀。

2. 梭子上面磨滅 梭子上面磨滅，是因綜框及邊撐 (temple) 裝置太高，皮結眼孔太大或因梭尖 (shuttle tip) 與皮結眼孔不能正確一致之故，致梭子之運動振動強烈接觸於皮結導板 (picker guide) 上，或因梭板口關閉過早，依梭子方向變更所致。

3. 梭子底面磨滅 梭子底面磨滅受漿料影響最大，如使用質料較差之石粉 (China clay)，則磨滅較快，走梭板磨滅不正時，或吊綜太高，致梭子不能沿走梭板運動。

4. 梭子角度磨滅不正原因 梭子角度磨滅其主要原因為：箱及梭箱後板角度不正；運轉時箱跳動及梭子重心不對；牽手軸襯 (crank arm stop) 至牽手心子 (arm pin) 間之距離不一致；或牽手軸襯鬆弛，及箱座運動不確實，因箱座脚 (lathe sword) 螺絲鬆動) 等。

5. 梭子內部損傷原因 梭子內部損壞原因為換緯叉 (transferer fork) 之打入狀態不良；換緯鏈打入時，換緯叉之前端與梭子內部後面空隙約為 $1/32'' \sim 1/16''$ ，過大者，則損及梭子內前面，且換緯鏈之運動為圓弧形，打入太多時與梭子內面接觸致擦傷梭子，若換緯鏈情形良好，而梭子在梭箱中定位不準時，換緯鏈及緯紗探指等，亦能損傷梭子。在換緯鏈將紆管換入梭子之際，托頭 (top hold) 與梭子內面須有相當空隙，若托頭裝置太低及有彎曲時，亦能損壞梭子內面。換緯鏈彈簧彈力關係亦頗大，如彈力太弱，換緯叉回太慢，損及梭子內部；若太强，換緯掣子 (reed paw) 及撞頭 (hunter) 等破損增多，故梭子木質部份損傷時，易使經紗及紆紗斷頭。修機工及擋車工必須隨時使梭子保持光滑狀態。

織物瑕疵與溫濕度之檢討

董誠之

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 織造組結業論文之(4)

織機各部運動連繫頗切，設裝置合理溫濕度調節得宜，則各部機構自能盡量發揮效能，使運轉圓滑，產量品質均符標準。設一部調節欠佳，則障礙叢生，成品不良，產量亦必低落，茲就管見所及略述如下：

I 織疵之原因

織機運轉時因投梭運動之猛烈，或因潤滑之保全工作不周，能使機件磨滅，發生瑕疵及故障。機工修理，首應檢查障礙發生之原因，然後按理校正，自能迅速開車，順利運轉，減少次布及停機率。下列數點，可作參考：

A 疵痕及方眼

- (1) 開口太大
- a. 較梭子高 $\frac{1}{16}$ 吋 (通常為 $\frac{1}{16}$ 吋)
- b. 不規則之開口時
- (2) 後楔裝置不良。
- (3) 吊綜不良。
- (4) 開口桃盤位置不正。
- (5) 經紗熱度太強或撐齒太厚。
- (6) 幅撐裝置不良。
- (7) 濕度太低。

B 稀密街

- (1) 捲取運動各齒輪啮合不良，致捲取不勻。
- (2) 送經運動調節失當而送經不勻。
- (3) 捲取鈎 (taking up catch) 及防止逆轉鈎 (slip catch) 尖端磨滅過大時。
- (4) 投梭時間過遲，及投梭力弱所生之錯換 (miss change)。
- (5) 筵座或筵帽鬆動，使打緯未能充分。

- (6) 曲柄軸軸襯整司磨滅或鬆動時。
- (7) 搖動軸左右鬆動，或筵框腳鬆動時。
- (8) 開口不勻，吊綜高低不等，或開口整稍有鬆動，以致互相牽制而起跳動。
- (9) 刺毛棍光滑，失去捲布張力。
- (10) 胸座下之導布棍歪曲不正。
- (11) 緯紗三指鈎動作不正。
- (12) 緯紗粗細不勻，或硬度不等。
- (13) 幅撐裝置太前，觸及筵部，致斷緯而生百脚。
- (14) 送經各部份加油不足，不能圓滑迴轉。
- (15) 停止桿 (stop rod) 磨滅過甚。
- (16) 舌桿 (duck bill) 與停機碰頭 (stop finger) 關係不良。
- (17) 飛輪或制動輪鬆弛。
- (18) 制動裝置較準欠佳。
- (19) 用手迴轉曲柄軸後再行開車。
- (20) 拆好壞布後織口調節不良時。

C 布邊不良

- (1) 幅撐迴轉不圓滑 (以用 ring temple 爲甚)，未能將布面充份展開。
- (2) 開口不勻兩邊，綜統高低不等。
- (3) 緯紗張力不均，或熱度太多。
- (4) 梭子進入梭箱有回跳狀態。
- (5) 以闊幅機織極狹之布。
- (6) 經軸上邊紗太鬆，或繞絡不勻。

(7) 邊紗綜箱穿錯。

(8) 布之縮幅過大，致邊箱軋緊。

(9) 經軸盤邊鬆動。

(10) 緯紗自梭中拉出之張力過大或太鬆時。

(11) 幅撐與筵距離太大，或幅撐與筵接觸時。

(12) 閉口過快，不待緯紗拉緊，致布邊成小圈如毛巾狀。

D 跳花

(1) 吊綜不良，兩邊有高低時。

(2) 緯紗張力過大；

(3) 一部份經紗鬆弛。

(4) 開口時間太早，或投梭過遲。

(5) 梭口太小。

(6) 梭子磨減過甚。

E 縮幅和短碼

(1) 幅撐伸張力不足，未將布面充分展開。

(2) 經紗張力太大或太小，即調節不良。

(3) 工場內濕度不均，濕度高處機台所織之布幅狹而長，乾燥處機台所織之布則幅闊而碼短。

(4) 或因穿筵過狹，須調查穿筵寬度，以及筵齒密度。

(5) 緯紗張力過大時。

F 脫紆 (即崩緯)

(1) 投梭力太強，或梭箱太緊。

(2) 緯管尖頭所對之方向換一新皮結，以致梭尖相碰之衝擊力太大，而致緯紗崩出，(此時可將左右兩皮結互換)。

(3) 緯管尖頭所對之梭箱過鬆時。

(4) 皮圈彈力過弱，失去防衛效用時。

(5) 所用緯紗過於乾燥時。

(6) 緯紗絡繞太鬆。

G 經紗斷頭

(1) 紡部原紗不良

a. 節粒節細。b. 棉紗或毛紗。c. 破粒附着。d. 接頭不良。

(2) 準備工作不良

a. 倒斷頭。b. 絞頭。c. 寬紗及接頭不良者。

(3) 經紗撚度不足。

(4) 廢化及回絲附着等。

(5) 綜筵不良。

(6) 梭尖不光滑及鬆弛，或梭子起毛及破損等。

(7) 走梭不平整光滑。

(8) 開口時間不合或太急促。

(9) 梭口太小，致經紗受梭之摩擦而起毛。

(10) 梭口太大，以致張扯過甚，失去強力。

H 斷緯

(1) 梭子鏡心歪斜不正。

(2) 梭子頭鬆弛，或起摩擦痕太深。

(3) 梭箱太緊。

(4) 梭子運動不正，易被切斷。

(5) 緯紗粗細不勻。

(6) 投梭力太強。

I 其他疵點

(1) 因工作不慎而生之油紗、黑緯、油污。

(2) 節紗粗紗係原紗之條幹不勻，使布面稀密不平。

(3) 破洞或被飛梭打破，或因工作不慎。

(4) 緊紗係撚度太強。

(5) 漿紗不善。

a. 漿斑 織出之布面稀縐刺目。b. 薄漿 (輕漿) 紗易起毛而斷

c. 霉斑 烘乾度不足。

II 濕溫度

(6) 原紗附有破子碎葉等雜質，致布面滯黑不潔。

濕溫度對織布工程關係頗大，設調節失當，則直接或間接影響製織品質。茲分述如下：

消極式送經裝置與經紗張力

吳永祿

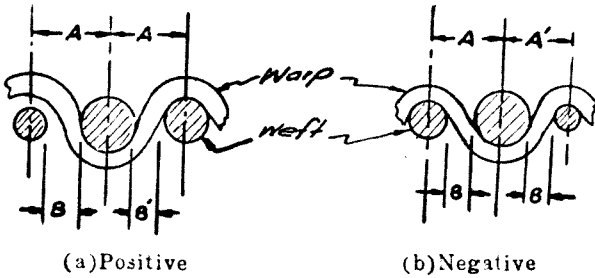
中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 織造組結業論文之(5)

送經運動 (Let-off motion) 雖為織機副運動 (secondary motion) 之一，然其調節之完善與否可直接影響布面，其機構方面大別之可分積極式 (positive) 與消極式 (negative) 二種。在應用方面以何者較優，當視織物之種類紗支之粗細、經緯之密度等而定。

凡欲織得優良之織物，宜設法使布面勻稱，故由經軸上機直至織完，其在機上經紗之張力應始終保持不變，欲達此項目的，則除與捲取運動 (take-up motion)，平穩運動 (easing motion)，以及其他各部適合平衡，取得密切之連繫外，對送經運動更宜配合各部，隨時予以調整之。

積極式與消極式送經運動之比較

積極式送經運動機件較為繁多，裝置甚感困難，消極式者機構簡單，裝置容易，積極式以定量之經紗按時送出，不問布面是否需要，若緯紗之條桿不勻，則每根緯紗間所需之量不一，致布面排列不勻稱，經紗有曲折不自然之狀態，較細之緯紗中間似有餘隙，而較粗之緯紗則又過於擁擠。如第一圖 (a) 緯紗之間隔因紗之粗細不同而不相等。消極式係按緯紗粗細，經紗之張力，迴轉速度等以實際需要而送出適量之經紗，布面緯紗之排列較為勻稱。如第一圖 (b) 中雖時緯數 (picks per inch) 常因紗支條桿不勻而略有差異，但



第一圖

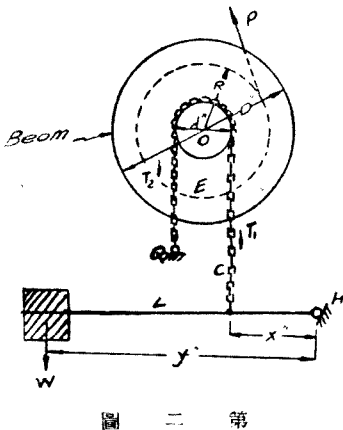
其排列自然布面較佳。

由布面實際情形觀察，雖不能強調消極式送經運動較積極式為優良，然於織造平紋組織 (plain weave) 之織物時，欲使布面平整，採用消極式送經裝置當較為有利。

註：斜紋組織 (twill weave) 因須布面紋路顯明故多採用積極式送經運動。

經紗張力之計算

消極式送經裝置其經紗張力之大小係由經軸鐵練盤 (warp beam ruffie) 與練條 (chain) 間之摩擦力所控制，此摩擦力之發生，則由加於重錘桿 (weight lever) 上之重錘以練條傳達於經軸上。當每次投梭運動完後，布面增加一根緯紗，同時由捲取運動將幾與緯紗直徑等長之布捲繞於布軸 (cloth roller) 上，機上經紗之張力，因以增大。因平衡之原理，如經紗之張力超過練條與經軸盤間之摩擦力時，則經軸即被拖動，放出適量之經紗，其每次所轉動之大小，適恰使機上經紗之張力得到平衡。



第二圖

第二圖中 O 為經軸上之鐵練盤，O 為繞於盤上之鐵練，E 為軸上之經紗，P 示經紗之張力，練條 C 一端固定於機架上，他端與重錘桿 L 相連接，H 為重錘桿之支點 (fulcrum) 重錘 IV 與 C 距 H 之距離各為 y 與 x ， T_1 ， T_2 為練條所受之張力 (tension)，由槓桿原理知 IV 傳至鐵練之力 T_1

$$= \frac{Wg}{X}, \dots \dots \dots (A)$$

其值因 θ 之位置而異。

第三圖 (a) 示鐵練盤與練條間力之關係，設練條與軸盤之接觸角為 α ，二者間之垂直壓力 (normal pressure) 每單位長度練條所受之力為 p ，在 (a) 圖中取練條之單位長度 ds 為一平衡體 (free body) 如第三圖 (b)。練條之一端有一定之張力 T ，他端因 ds 之鐵練與軸盤間之摩擦力 dF_1 ，故其張力略大為 $T+dT$ 。此外軸盤對練條抵抗之力可分為垂直分力 (normal component) $dN = pds$ 與摩擦分力 (friction component) $dF_1 = \mu pds$ ，前者與軸面垂直，後者與軸面相切。

依平衡公式 (equilibrium equation)

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\text{則 } \sum F_x = (T+dT) \cos \frac{d\theta}{2} - T \cos \frac{\theta}{2} - \mu pds = 0 \dots \dots \dots (1)$$

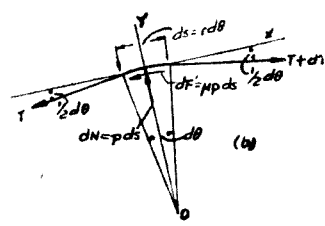
$$\sum F_y = pds - (T+dT) \sin \frac{d\theta}{2} - T \sin \frac{\theta}{2} = 0 \dots \dots \dots (2)$$

式中 $\frac{d\theta}{2}$ 其值甚小，故 $\cos \frac{d\theta}{2}$ 幾等於 1 ， $\sin \frac{d\theta}{2}$ 約與 $\frac{d\theta}{2}$ 等，故 $dT \sin \frac{d\theta}{2}$ 之值甚小皆可略去。由於 (1)，(2) 式

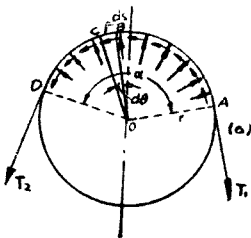
$$dT - \mu pds = 0 \dots \dots \dots (3)$$

$$pds - Td\theta = 0 \dots \dots \dots (4)$$

由 (3) 與 (4) $\frac{dT}{T} = \mu d\theta \dots \dots \dots (5)$



第三圖



圖

(5) 積分 $\int_{T_2}^{T_1} \frac{dT}{T} = \int_0^\alpha \mu d\theta$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \mu \alpha$$

即 $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \alpha}$ 或 $T_1 = T_2 e^{\mu \alpha} \dots \dots \dots (6)$

式中 e 為自然對數 (natural logarithms)，其值為 2.71828， μ 為摩擦係數其值因摩擦接觸面之材料不同而異，鐵與鐵之間 μ 之值約為 0.15 ~ 0.30。(接觸面乾燥時)，角度 α 以弧度 (radians) 度之。

在無論實際情形如何變動之下，鐵練與軸盤間終必有滑動之情形，但 T_1 與 T_2 之關係，仍可以上式表之。

練條每段 ds 長度上兩邊所受之力，皆以近掛重錘端略大。(圖上 T_1 處)，因他端所受之力與軸盤間之摩擦力總和方克平衡 T_1 ，故軸盤間之總摩擦力 $F_1 = T_1 - T_2 \dots \dots \dots (7)$

機上經軸之兩邊均

有同一裝置之鐵練，如經紗張力 P 欲拉動經軸，則須能克制練條與軸盤間之摩擦力 $2F_1$ 。根據力距原理如第四圖

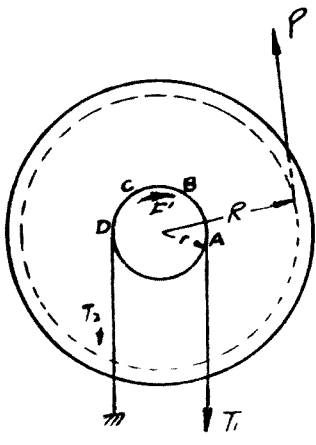
R = 經紗之半徑，
 r = 練盤之半徑，
 F' = 摩擦力，
 P = 經紗張力，

得 $PR = 2F_1 r$

$\therefore P = \frac{2F_1 r}{R} \dots \dots \dots (B)$

因摩擦力 $F' = T_1 - T_2 \dots \dots \dots (7)$

由 (B) 得 $T_2 = \frac{T_1}{e^{\mu \alpha}} \dots \dots \dots (8)$



第四圖

以 (3) 代入 (7) $F' = T_1 - \frac{T_1}{e^{\mu\alpha}} = T_1(1 - e^{-\mu\alpha})$ (9)

由 (A) $T_1 = \frac{W_y}{X}$ (A)

以 (A) 代入 (9) $F' = \frac{W_y}{X}(1 - e^{-\mu\alpha})$ (10)

以 (10) 代入 (B) 經紗張力 $P = \frac{2rW}{X}(1 - e^{-\mu\alpha}) - \frac{W}{R}$ (C)

(C) 式中 $\frac{2rW}{X}(1 - e^{-\mu\alpha})$ 皆為常數令其等於 A, 則 (C) 式:

$$P = A - \frac{W}{R}, \quad \text{即 } P \propto \frac{W}{R}$$

故知機上經紗之張力大小與重錘位置遠近(距支點) y 成正比, 與經紗直徑之大小成反比。

繞過後樑之經紗張力 P_1 亦因後樑與經紗之摩擦力 F'' 之關係, 當較 P 為大,

$$P_1 = F'' + P$$

P_1 為由後樑至停經架上導紗桿間經紗所受之張力。

F'' 為後樑與經紗間之摩擦力。

同理由停經架上導紗桿(用絞桿者即為絞桿)至綜絨間一段經紗間之張力, P_2 亦較 P_1 為大。

由實驗知其間之關係為:

$$P_1 = 1.5P, \quad P_2 = 2.5P.$$

布面張力 $P_3 = 3P$ 至 $4P$ 。

練條在練盤上之捲繞數過多, 即其接觸角 α 增大, 摩擦力將與經紗之張力相抵銷, 失去摩擦送經之本意, 故普通規定以 $\frac{1}{2}$ 圈為宜。

註: 經軸兩邊托脚與軸之接觸處, 因經軸本身之重量, 當軸轉動時亦生摩

擦阻力 F_1 。

設 L 為兩托脚間之距離。

r_1 為經軸兩端之半徑。

W_1 為經軸之重量。

N_1, N_2 為托脚與經紗力 (Reaction force)
 μ_1 後樑與經紗係數。

若經軸之重量為平均分配則其重心必在 $\frac{L}{2}$ 處(如第五圖)

依平衡公式:

$$\Sigma F_y = N_1 + N_2 - W_1 = 0$$

$$W_1 r_1 = N_1 + N_2$$

取力距 (moment) $N_1 L =$

$$\Sigma M_{N_1} = W_1 \times \frac{L}{2} - N_2 L = 0$$

$$N_2 = \frac{W_1}{2}$$

由上式知 $N_1 = N_2 = \frac{W_1}{2}$

$$\text{摩擦力 } F_1' = \mu N = \mu \frac{W_1}{2}$$

作用於軸與托脚間之阻力為

$$F_1 r_1 = \mu \frac{W_1}{2} \times r_1$$

故實際上經紗之張力為:

$$P = 2 \frac{F'}{R} + 2r_1 \left(\mu \frac{W_1}{2} \right)$$

因 r_1 甚小, 以上計算時後部 ($r_1 \mu W_1$) 均略去。

【依軸摩擦 (axle friction) 計算結果亦與上同】

經紗張力之調節

織機上經紗之張力, 除因準備不良而受影響外, 織部工作, 以及織機本身影響張力之可能因素亦甚多, 其中較重要者為送經運動重錘之位置 (係指純消極送經運動 Friction let-off motion 織機而言) 與後樑問題。至於因機件裝置不良, 或調節不宜等所生之疵點, 因皆可由負保全之責者依照規定合理方法予以改善, 似有所遵循, 故不贅述。現僅將上述之大

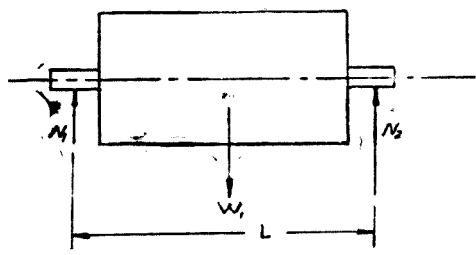


圖 五

概情形，加以研討：

A. 經紗位置 (Warp line)

1. 後樑裝置 經紗之位置取決於後樑，而後樑之裝置則依織物種類等之不同而有變異，後樑裝置愈高，經紗間之角度愈小(見第六圖) $\theta_1 < \theta$

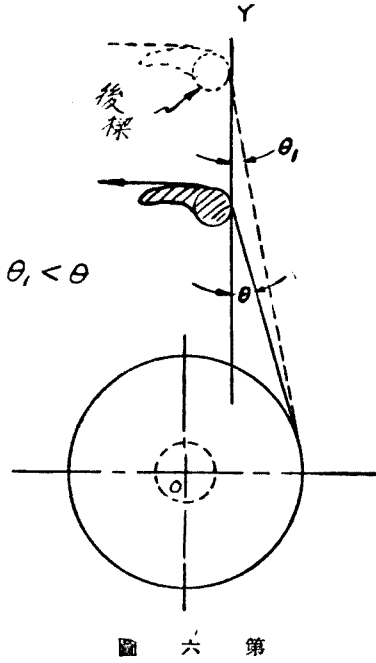


圖 六 第

，開口時上下層紗線張力之差亦愈增大。
普通規定織物粗，紗支粗，密度大者，後樑較低，織物細，紗支細，密度稀者，後樑可為提高。

2. 後樑運動 製織普通平布時，後樑由平穩運動使其上下擺動，以調節經紗之張力，閉口時經紗不齊，機上經紗鬆弛，張力小，後樑抬起以支持已鬆之經紗。

當開口時經紗被綜統提起或拉下，張力增加，後樑落下以調節之，故欲使經紗由閉口至閉口，張力保持不變，則後樑與綜統之相對運動應有正確之配合。

今將轉軸週轉一週，後樑移動之位置以曲線示之如下 (第七圖)

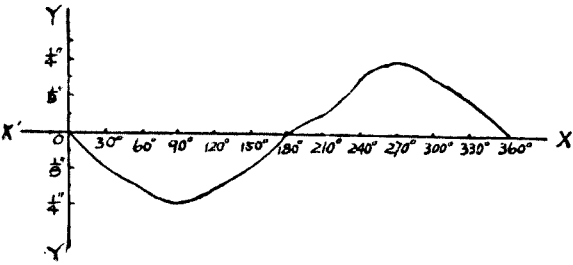


圖 七 第

係。

B. 送經運動：消極式送經運動重錘之位置因經軸直徑逐漸減小，而時需調整，但通常對其調整之程度原無一定之標準，僅憑工作者之經驗為之。茲依以上求得之公式，舉例討論其關係及應調節之標準。

張力公式 (C)
$$P = \frac{2rW}{X} (1 - e^{-\mu\alpha}) \frac{H}{R}$$

按普通平織機 $\frac{2rW}{X} (1 - e^{-\mu\alpha})$ 均為常數，令其為 A

設 $r = 5''$ $W = 20.5 \#$

$X = 3''$ $\alpha = 3\pi$

$\mu = 0.15$ $e = 2.718$

則
$$A = \frac{2 \times 5 \times 20.5}{3} (1 - e^{-3\pi \times 0.15})$$

$= 51.7$

1. 若經軸直徑 $R = 19''$ 不加變動，重錘在重錘桿上之位置，每向其支點移動 $1''$ 時，張力 P 所生之變化。

依上式
$$P = \frac{A}{R}$$

上圖 X'X 示轉軸週轉角度，Y'Y 示後樑隨轉軸週轉抬起或落下之關係。

轉軸位置	週轉角度	後樑高低 (距一定點)	轉軸位置	週轉角度	後樑高低 (距一定點)
前 心	0°	$5\frac{1}{2}''$	前 心	210°	$1''$
	30°	$5''$		240°	$5\frac{1}{2}'' + \frac{1}{16}''$
	60°	$5'' - \frac{1}{16}''$	上 心	270°	$5''$
	90°	$4\frac{3}{4}'' + \frac{1}{16}''$		300°	$5\frac{1}{2}'' + \frac{1}{16}''$
下 心	120°	$5''$		330°	$5\frac{1}{2}''$
	150°	$5''$		360°	$5\frac{1}{2}''$
後 心	180°	$5''$			

設重錘距支點之最大距離為 $y = 19''$
 設重錘距支點之最小距離為 $y = 5''$

則張力 P 之值求得如下：

y	Actual value	Scale	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
y	Actual value	Scale	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
			3	2.86	2.71	2.57	2.43	2.28	2.14	2	1.86	1.72	1.57	1.43	1.29	1.14	1
P	Actual value	Scale	57.1	54.3	51.7	49	46.2	43.5	40.8	38.1	35.4	32.6	29.9	27.2	24.5	21.7	19
			3	2.86	2.71	2.57	2.43	2.28	2.14	2	1.86	1.72	1.57	1.43	1.29	1.14	1

以上 R 為常數時， P 隨 y 之大小不同而變，即 $P = \frac{A}{R} \frac{A}{y}$ 為常數，則

2. 若重錘位置 $y = 21''$ 不加變動，經軸直徑 R 由 $19''$ 漸減至 $5''$ 時，其每減少 $1''$ 張力 P 所生之變化，亦可由 $P = \frac{A}{R} \frac{A}{y}$ 式求得如下表：

上式為一直線方程式，即第八圖之 a 線 (a 線在圖中比例 $y:1=7, P:1=19$)。

R	Actual value	Scale	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
R	Actual value	Scale	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9 <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td>	8	7	6	5
			3.8	3.6	3.4	3.2	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6	1.4	1.2	1
P	Actual value	Scale	57.1	60.4	64	68	72.4	77.7	83.6	90.6	98.9	108.5	120.8	136	155.2	181.5	21.6
			1	1.06	1.12	1.19	1.26	1.36	1.46	1.59	1.73	1.91	2.13	2.38	2.71	3.17	3.8

以上 y 為常數時， P 隨 R 之大小而變，由 $P = \frac{A}{R} \frac{A}{y}$ 知其為一曲線方

$$P \text{ 之值為 } 57.1 \#$$

$$P = \frac{A}{R} \frac{A}{y} \dots \dots \dots (C)$$

程式，如八圖之 b 線 (b 線在圖中比例 $R:1=5, P:1=57.1$)。

3. 若機上經紗之張力 P 擬使其保持不變，經軸直徑逐漸減小時，而由重錘移動以調節之。

設張力 P 之大小以經軸上機後始織時為準。

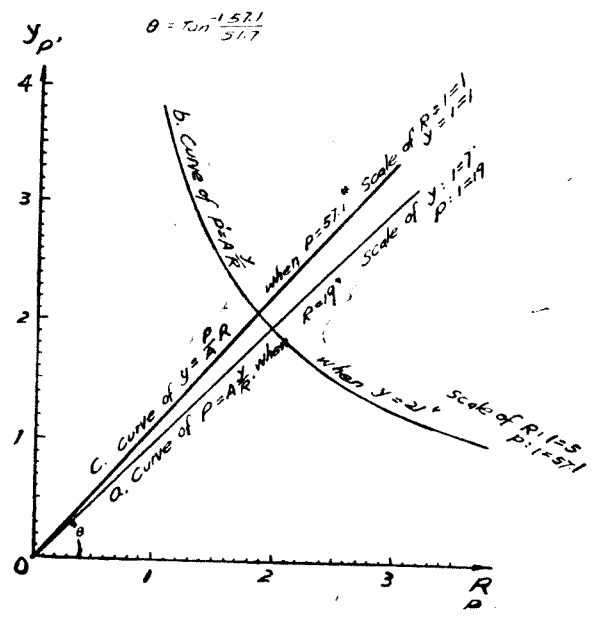
即 $R = 19''$ ， $y = 21''$ 時

動之距離求得如下表。

$$y = \frac{P}{A} R = \frac{57.1}{51.7} R$$

R	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
R	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
y	21	19.9	18.8	17.7	16.6	15.5	14.4	13.3	12.2	11.0	9.9	8.8	7.7	6.6	5.5

與 ϵ 關係之各值以曲線示之如八圖，因其亦為一次方程式故圖為一直線。



第 八 圖

以上係按普通細平織物織機假設之各種尺寸計算而得，由其結果知經軸直徑大小與重錘在重錘桿上之位置以直線增加或減少（上圖○線），雖織物組織變異，則重錘之重量可予變更，而以上之關係始終保持一定。在調節時尚有數點宜加注意（因裝置不良或機件破損磨滅者不在敘述之內）

- 同一種類織物因張力不同各台機上織物之闊度與規定不符，過狹時重錘向內移（支點方向），過闊向外移。
- 薄織物，紗支細，密度稀，重錘用較輕者。
- 厚織物，紗支粗，密度大，重錘用較重者，如厚帆布之類織物，重錘可加至六只。

7. 練盤與練條之間如沾有水濕或油污，致軸滑動，影響送經不勻，易生雲織等弊。

e. 重錘重量之大小 應與織物之粗細適當配合，過輕過重，皆使送經不良，弊與上同。

純消極式送經運動機構簡單，裝置容易，雖重錘時需調節，但千台織機一人即足為之，調節次數以每日（十小時）約二次，如調節過勤，反有過猶不及之弊。

重錘桿上宜於每隔 1, 2, 3, …… 等標記，如野上式 (Nogami) 織機，同時於經軸盤邊 (beam flange) 內亦以同法或色別區分作出相對之標記（僅作調節時用者）與重錘桿上者相配合，俾於調整時工作便利，效率增高，達迅速敏捷之效。

彈簧投梭裝置設計

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究室 織造組結業論文之(6)

利用投梭之穿緯方法，因織機回轉速度與投梭速度之變化，常為正比，且構造簡單，調節容易，故為一般所常用；然投梭所需之動力與織機回轉數之立方成正比而增加，給與梭子之打擊力，非僅常能破壞皮結與打梭板，且轉變為噪音，並於投梭之瞬間，荷重劇增，衝擊激烈，是以投梭穿緯之方法，尚不能稱為盡善盡美。

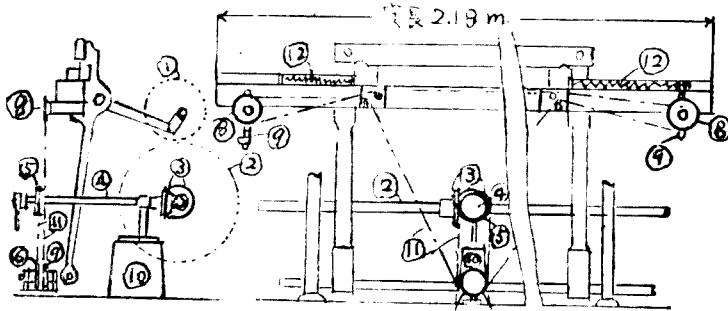
因而改良穿緯方法之設計，早有先覺者試驗發明，然因其綜合效果，比諸利用打梭盤或壓打盤 (picking tappet or picking disc) 者，仍有逊色，故未曾普遍利用。至於利用彈簧穿緯之法，亦有二、三設計之發表，然均因彈性體，隨織機之運轉而漸變其形，且其機構係於適當之時刻，一時放出貯於彈性體內之能力 (energy) 以投梭，雖得緩和以往投梭時之衝擊，然幾皆未考慮回收加於梭子之能力，及減少投梭機構各部之損耗與噪音，筆者有鑑於此，曾在內田豐作博士指導之下，與兩日籍同學，設計一種彈簧投梭裝置，茲特發表，以就正於識者。

據聞1850年卡德賴 (Cartwright) 發明力織機，曾利用彈簧作用於其投梭打緯兩運動，而弗樂克 (William Ha wood Horrocks) 之所以使此力織機實用於生產者，乃由於移裝米勒 (Miller) 所發明之打梭盤織機 (wiper loom) 之打梭盤 (wiper or picking tappet) 於卡德賴之力織機，而取消原有之彈簧裝置云。查那樂克織機，係完成於1822年，然此後試用彈簧投梭裝置者，仍不乏人，足徵現今織機之穿緯方法，實不能滿足人意也。如顧及加於梭子之運動能之回收，而利用彈簧之彈性於投梭，則對於力織改進織機者實為一大福音。筆者嘗抱宏願，期以彈簧投梭裝置改進織機，惟此項裝置之設計，雖經多次實驗，而其性能仍未能達到理想境界。蓋具備此項裝置之織機，於實際織製時，其回轉數尚不能超出100 R.P.M.也。若自功利主義之觀點而論，實屬可憐。

然據筆者淺鮮之經驗，相信彈簧式投梭裝置之實用困難，決非出於彈

簧本身固有之屬性，如今後能想出更巧妙之機構並得到優秀之材料，必能如願以償。故本吾研究結業之際，秉拋磚引玉之旨，謹提出此渺小之研究報告。

構造及作用



第一圖 (1) 轉軸齒輪 (2) 踏盤轉齒輪 (3) 彈簧齒輪 (4) 六十傳動
(5), (6), (7), (8) 鏈條齒輪 (9) 回轉桿 (10) 彈簧座
(11) 鏈條 (12) 回簧

A 動力傳達系統

動力之傳達，如第一圖，

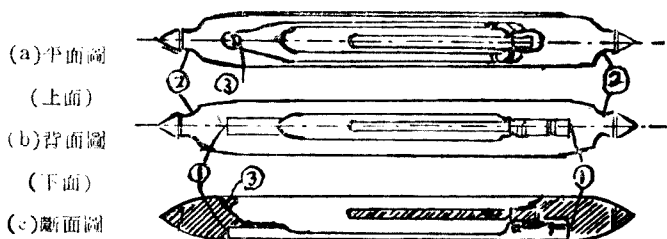
由轉軸 (1) 傳於踏盤齒輪 (2)，於 (2) 軸之近於中央處，裝有一組傘齒輪 (3)，用以回轉與踏盤齒輪成直角之水平軸 (4)，軸 (4) 之他端，固定一鏈條齒輪 (5)，在其下方同一垂直面上，裝一短軸與 (4) 平行，此短軸上更固定一鏈條齒輪 (6)，在 (6) 與 (5) 之間掛一鏈條，以傳達回轉；更固定一鏈條齒輪 (7) 與 (6) 同軸；在此 (7) 與裝於兩個磅箱底軸上之鏈條齒輪 (8) 之間，亦掛一傳動鏈條，更固定回轉桿 (9) 與 (8) 同軸，因 (8) 之回轉，而 (9) 亦隨之轉動，(9) 之轉動即能拉長投梭用之彈簧

伸統性

而實行投梭。至於鏈條齒輪(5)、(6)、(7)、(8)之齒數，均相等。

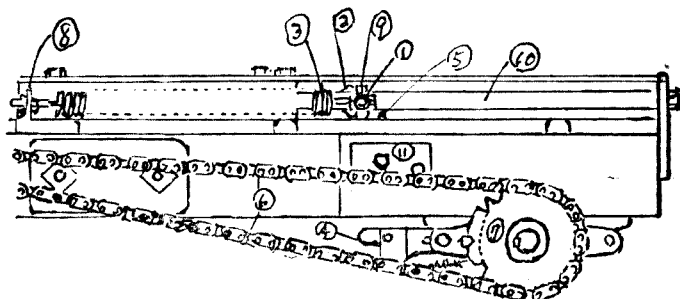
B 梭子。

本裝置所用之梭子，即就普通梭子，稍加以改良，如第二圖所示，其



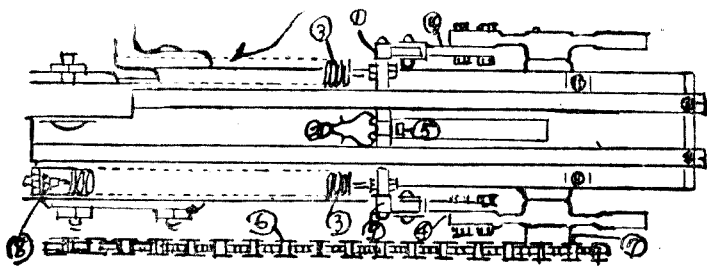
第二圖 (1)下面缺口 (2)側面缺口 (3)導紗口

第三圖 (a) 正面



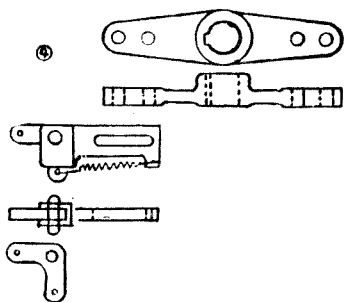
(1)皮結 (2)U型彈簧板 (3)彈簧 (4)回轉桿 (5)爪鉤 (6)鏈條 (7)鏈條齒輪 (8)彈簧固定座 (9)投梭鋼鎖 (10)皮結導桿 (11)爪鉤

第三圖 (b) 平面



(1)皮結 (2)押梭爪鉤 (3)投梭彈簧 (4)回轉桿 (5)爪鉤 (6)鏈條 (7)鏈條齒輪 (8)彈簧固定座 (9)投梭鋼鎖

回轉桿解體圖

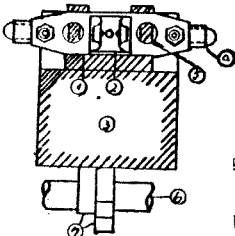


1 結梭座鋼鎖
2 皮壓箱鋼鎖
3 鋼鎖條齒輪
4 齒輪軸心
5 齒輪盤
6 齒輪盤
7 齒輪盤

第三圖 (c)

梭箱側面圖

投梭用彈簧



自然長1 235mm.
螺旋半徑10 mm.
E=5.9Kg
兩側兩根 11.2Kg

定台 (Block) (8) 上。皮結為究拉爾民 (Duralumne: 鉛、銅、錳、鎂等合金) 所製者，能耐久投梭彈簧之反撥力，且其與梭子衝擊時，能減少能 (energy) 之損失。皮結上尚有彈簧板 (2)，俟梭子被投入

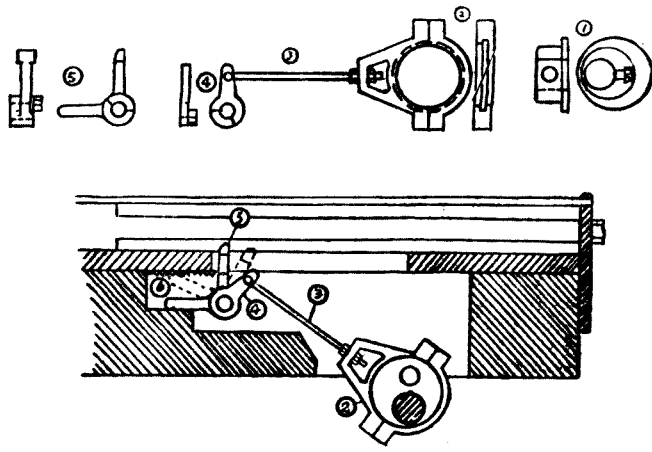
底面上有垂直槽(1)，側面之近於兩端處，亦有半圓形之缺口(2)，此皆為便利於梭子之捕捉，一如後述；更設導紗口(3)於梭子上面，其餘部分與普通梭子無異。

C 梭箱

本裝置之梭箱部分如第3圖之(a)、(b)、(c)所示，皮結(1)套於皮結導桿 (picker guide) (10) 上，能沿(10)輕鬆滑動。皮結(1)之兩側，裝有投梭用彈簧(3)，而(3)之他端，則固定於梭箱上之固

箱內時，(2)即被衝開，而衝擊於皮結之上，更驅使其餘勢而拉長彈簧(3)，同時壓住皮結，使其與彈簧(3)之反撥力平衡，而至於停止，梭子旋又為彈簧(3)所押回，此時爪鉤(5)即鉤於梭子底面之槽上而暫時押住梭子。由於鏈條(6)而連續回轉之回轉桿(4)之尖端

即接觸於皮結旁邊之投梭鋼領 (collar) (4) 而開始推動皮結，以拉長投梭用彈簧 (3)，至皮結離開 (4) 之尖端為止。在此時間內，梭側之缺口，夾於V字形彈簧板 (2) 內，因為隨皮結而動，皮結脫離回轉桿時，投梭用之彈簧 (3) 急速收縮，而加速於皮結及梭子。彈簧歸於自然狀態，皮結達到最大速度之瞬間，梭即離開皮結而滑出走梭板上，至於反對方向之梭箱構造及作用，亦同。

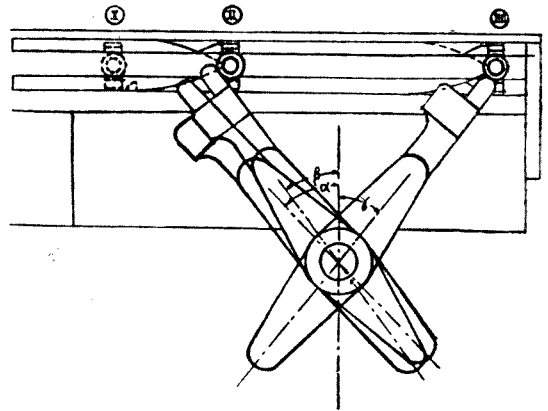


第四圖 梭箱內部與其透視圖

第四圖表示梭箱內部押梭爪鉤之構造及作用，(5) 即該爪鉤，以 (4)、(3)、(2) 等為媒介，由於固定於回轉桿軸上之偏心輪 (eccentric) 之作用而起伏。圖內所示者梭子將被打入梭箱前之狀態，梭如被打入時，即推倒爪鉤 (5) 而前進。梭子過後，(5) 即為彈力較小之彈簧 (6) 拉回垂直位置，而押住將被投梭用彈簧彈回之梭子下面缺口，即第一圖 (1) 處。至投梭時即為偏心輪 (1) 拉倒，至圖上破線之位置，梭

子經過其上而無阻。

第五圖所示為投梭用能之回收及補給狀態，(I) 為皮結之裝置位置



第五圖 回轉桿與皮結之關係

- I 皮結之自然位置
- II 梭子之靜止位置
- III 彈簧最大伸長時之位置

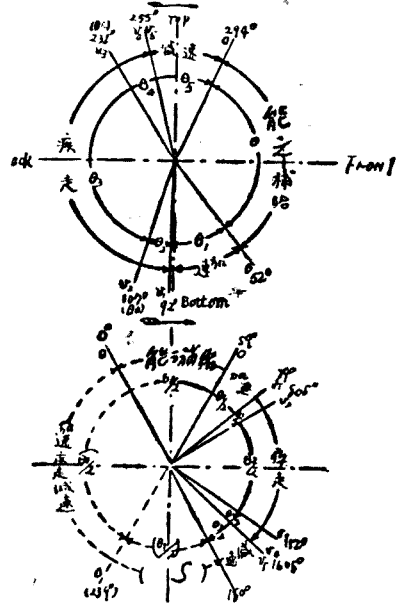
，尚未受投梭彈簧之作用而蓄藏能在其中者，(II) 為被打入之梭，以打梭力之餘勢，推動皮結，拉長彈簧，而受爪鉤之作用，暫時停止之狀態也。如是投梭用彈簧即得儲蓄與 (I) (II) 間距離相等之彈性能，以備利用於其將行投梭時之回收能。然後由於回轉桿之作用，投梭彈簧更為拉長，拉長至 (III) 處，即放射之。故自 (II) 在 (III) 所需之彈性能，即為每次投梭所需補給之能。

至於彎軸與梭子之運動關係，及回轉桿與梭子之運動關係，即如第六圖之 (a)、(b)。

主要部分之設計

彈簧投梭裝置與換梭裝置之關係，尙待研究，故會將此彈簧投梭裝置裝於豐田式 N 型布機上，以實驗之。茲列設計所需之各種數量之符號及實

第六圖 (a) 彎軸與梭子之運動關係
N = 200



(b) 回轉桿與梭子之運動關係
N = 200
S = 反對側梭箱之能之補給

測值於下：

- l_a : 自擺軸 (rocking shaft) 中心至走梭板之距離。 745mm.
- l_p : 自擺軸至牽手短軸 (connecting pin) 之距離。 685mm.
- l_o : 牽手桿 (connecting rod) 之長度。 295mm.
- r_o : 轉軸之半徑。 70mm.
- l_w : 箱幅。 820mm.
- h_a : 自織口 (cloth fell) 至綜統之距離。 210mm.
- l : 梭子之全長。 345mm.
- l_b : 梭子胴體之長度。 260mm.
- b : 梭子上面寬度。 36mm.
- h : 梭子之高度。 30mm.
- w_s : 梭子之重量。 280g.
- w_p : 皮結之重量。 140g.
- l_o : 投梭彈簧之自然長。 235mm.
- S_m : 彈簧中彈簧最大伸長度。 220mm.
- θ : 自前心所測量之轉軸回轉角。
- θ_a : 梭體初進入梭口時之轉軸回轉角。 107°.
- θ_s : 梭體完全穿出口時之轉軸回轉角。 238°.

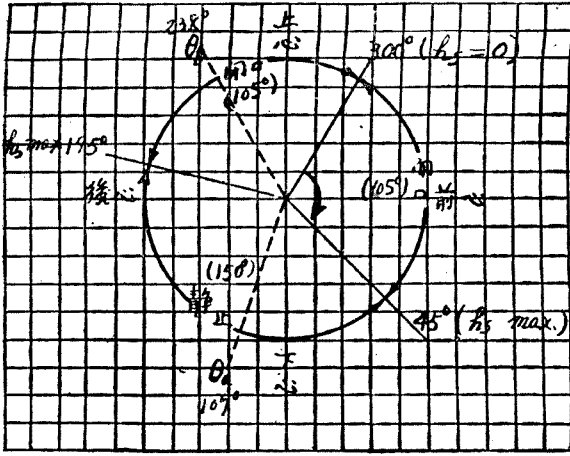
- h_o : 任意一開口之深度。
- H : 梭子前面之開口深度。
- N : 織機每分鐘之回轉數。
- E : 拉伸單位長之彈簧為單位長時所需之力。
- γ_o : 梭子及皮結在梭箱內所受磨擦抵抗之總和。 210g.
- γ_a : 梭子受走梭板及箱面等磨擦抵抗之總和。 160g.
- γ_s : 梭子穿過梭口受經紗磨擦抵抗之總和。
- S_1 : 彈簧加速於梭子之距離 ($S_1 \neq S_m$)。
- S_2 : 梭子離開皮結後，其胴體初入梭口時至投出時之距離。 147mm.
- S_3 : 梭體初入梭口至穿出口之距離。 1050mm.
- S_4 : 梭穿出口後，在碰到皮結時之距離。 140mm.
- S_5 : 梭碰到皮結後在停止時之距離。
- t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 : 梭子通過 S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 各區間時所需之時間。
- $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5$: 各為 t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 時轉軸回轉角。
- t_r : 可能利用於補給能之時間。
- θ_r : 可能利用於補給能之轉軸回轉角。
- v_1 : 梭子離開皮結瞬間之出發速度。
- v_2 : 梭體初入梭口時之速度。
- v_3 : 梭體穿出口時之速度。
- v_4 : 梭子將碰到皮結時之速度。
- v_5 : 梭子已碰到皮結時之速度。
- E_1 : 彈簧於最大伸長之瞬間，所保持之彈性能。
- E_2 : 彈簧伸長 S_2 之距離時所保持之彈性能。
- F_1 : 梭子於將碰到皮結時所保持之運動能。
- E_6 : 梭子與皮結相碰後，雙方所保持之運動能。
- e_r : 理論上之能 (energy) 回收率。
- e_p : 實際上之能回收率。
- γ_1 : 梭子與皮結相碰時，能之消耗率。
- γ_2 : 由於能回收機構設計不完備而生之能消耗率。
- γ_3 : 由於磨擦等而生之能消耗率。

運動之關係

A. 梭子安全通過梭口所需要之出發速度

爲使梭子能安全穿過梭口，須順應經紗之開口狀態、回轉數、穿箱幅，及梭子幅寬、高度、胴體長度等各種條件，而給以適當之出發速度。茲試簡單檢討上述各種條件，以決定梭子安全穿過梭口所需要之時間，算出須附與梭子之出發速度，更論究其受摩擦抵抗而漸減低速度之狀態。

N 型豐田布機之開口時間關係，概如第七圖所示。故 θ 如爲 $195^\circ \sim 210^\circ$ 間之任意轉軸回轉角， h_s 爲轉軸 θ 時之開口深度，而 h_{smax} 爲靜



第七圖

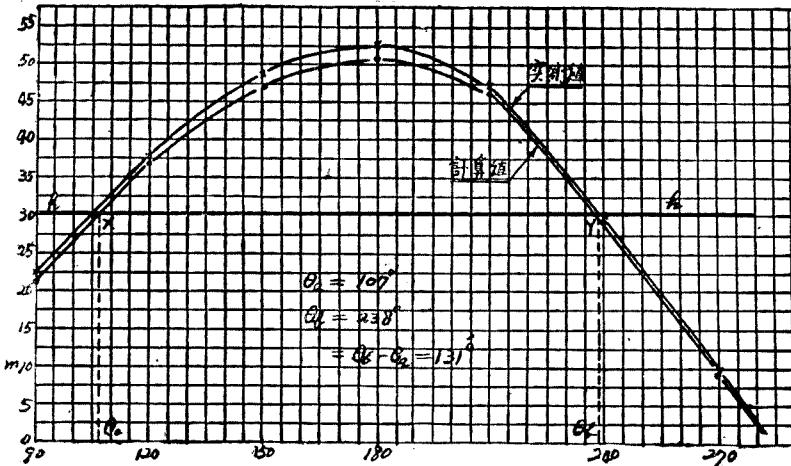
止角內開口最大深度，且假定綜統運動爲單弦運動時，

$$h_s = \frac{1}{2} h_{smax} \cos \frac{180}{300 - 195} (\theta - 195) \dots \dots \dots (1)$$

其次求布機在運轉中，其開口仍如上述狀態，而在任意一轉軸角時之梭子前面開口深度 H 。

$$H = \left\{ r_0 (1 - \cos \theta + \frac{r \sin^2 \theta}{2l}) \frac{1}{l} - b \right\} \frac{4}{4l^2 - h_s^2} \dots \dots \dots (2)$$

將前揭數字代入 (2) 式而計算對任意角 θ 之 H ，結果 H 之計算曲線如第 8 圖。在計算 (2) 式之過程中，假定 $\cos \theta = 1$ ($\theta = 0$ 或 360°)，故其各點之數字或能較實測之開口曲線上各點之數字稍小。然稍小乃安全之保



第八圖

自轉軸前心所量之回轉角 θ

障，如用 (2) 式，則實際決無軋梭、飛梭、或跳花之處。

今在第 8 圖上按梭子之高度劃一 h 直線，則與 H 曲線相交，於 θ_1, θ_2 兩點；故相等於 h 間之轉軸角 $(\theta_2 - \theta_1)$ ，即爲梭子安全穿過梭口之

安全轉軸角 θ_3 也。即

$$t_3 = \frac{60}{N} \cdot \frac{\theta_3}{360} \quad (3)$$

自第六圖(a)，得知 $\theta_3 = 181^\circ$ ，如將此數值代入式(3)，則任意 N 時之時間 t_3 即可決定矣。

而梭子自其胴體進入梭口，至穿出梭口之距離 $S_2 t_2$ 之間，須受摩擦抵抗 f ，而消費時間 t_2 ，故在 S_2 間之最初速度， v_2 可用式(4)表示之。

$$v_2 = \left(S_2 + \frac{g^2 t_2^2}{2w_2} \right) / t_2 \quad (4)$$

其次以出發速度 v_1 而離開皮結，然後受抵抗 f ，而疾走距離 S_2 及至初穿入梭口時，速度即變為 v_2 故得式(5)。

$$v_2^2 = v_1^2 - \frac{2g^2 a}{w_2} S_2$$

$$\therefore v_1 = \sqrt{v_2^2 + \frac{2g^2 a}{w_2} S_2} \quad (5)$$

自式(5)可求梭子之出發速度 v_1 ， v_2 、 v_4 亦可用同法求之。

$$v_3 = v_2 - \frac{g^2 t_3}{w_3} \quad (6)$$

$$v_4 = \sqrt{v_3^2 - \frac{2g^2 a}{w_4} S_4} \quad (7)$$

再者距離 S_2, S_4 時之 t_2, t_4 及 θ_2, θ_4 可自式(8)，式(9)求之。

$$t_2 = \frac{(v_1 - v_2) w_2 / r a g}{(v_3 - v_4) w_3 / r a g} \quad (8)$$

$$\theta_2 = 6N t_2 \quad (9)$$

第九圖所示之曲綫為 v_1, v_2, v_3, v_4 與回轉數 N 之關係。

B. 彈簧應具之性能

本設計之要點，在以拉伸之彈簧加速於梭子，變換儲蓄於彈簧之彈性能為運動能，使梭於一定出發速度下開始疾走，故能加速於梭子，以上節計算之。出發速度之彈簧性能，可由下述方法求得之。

先以彈簧被拉伸至最大長度，而將加速於梭子之狀態為基礎。即 $t = 0$ 時，設 s 為任意時間 t 之彈簧伸長度， F 為拉伸彈簧為 s 時所需要之力， S 為任意時間 t 之梭子移動距離，則

$$F = E s / l_0 \quad \text{然而} \quad x = S_m - S.$$

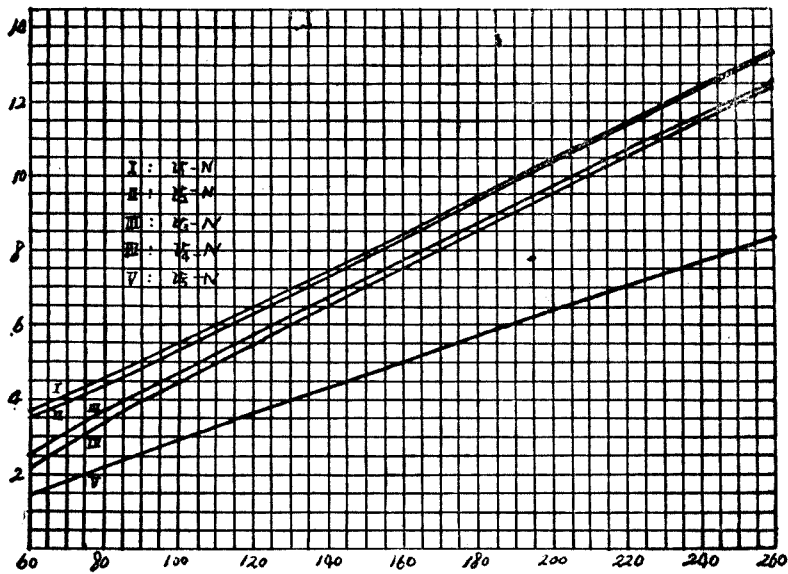
$$\therefore F = \frac{(S_m - S) E}{l_0} = \frac{S_m E}{l_0} - \frac{S E}{l_0}.$$

故在梭箱內之運動方程式如下

$$F - r_0 = \frac{w_s + w_p}{g} \cdot \frac{d^2 s}{dt^2}$$

再將 F 代入前式而整理之，則

梭之出發速度



第九圖 機回轉數 N.R.P.M.

$$\frac{\delta^2 s}{dt^2} + \frac{gE}{l_0(u_s + u_p)} S = \frac{g(ES_m - r_b l_0)}{l_0(u_s + u_p)} \quad (10)$$

或 $\frac{\delta^2 s}{dt^2} + A S = B \dots \dots \dots (11)$

當然 $A = \frac{gE}{l_0(u_s + u_p)}$, $B = \frac{g(ES_m - r_b l_0)}{l_0(u_s + u_p)}$

故式 (11) 之一般解。為

$$S = C_1 \sin \sqrt{A} t + C_2 \cos \sqrt{A} t + B/A \dots \dots \dots (12)$$

$$\frac{\delta s}{dt} = C_1 \sqrt{A} \cos \sqrt{A} t - C_2 \sqrt{A} \sin \sqrt{A} t \dots \dots \dots (13)$$

$$\frac{\delta^2 s}{dt^2} = - (C_1 A \sin \sqrt{A} t + C_2 A \cos \sqrt{A} t) \dots \dots \dots (14)$$

為決定上式內之任意常數 C_1, C_2 特將 $t = 0$, 時 $S = 0$, 及 $\frac{\delta s}{dt} = 0$ 之條件代入之則,

$$C_2 = -B/A \dots \dots \dots (15), \quad C_1 = 0 \dots \dots \dots (16)$$

將 (15), (16), 代入 (12), (13), (14) 內則

$$S = B/A \cdot (1 - \cos \sqrt{A} t) \dots \dots \dots (17)$$

$$\frac{ds}{dt} = B / \sqrt{A} \cdot \sin \sqrt{A} t \dots \dots \dots (18)$$

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = B \cdot \cos \sqrt{A} t \dots \dots \dots (19)$$

由此可知梭子離開皮結瞬間之最大速度 v_1 , 可自 (18) 式算出之如下:

$$v_1 = B / \sqrt{A} \dots \dots \dots (20)$$

梭子之速度至 v_1 之時間 t_1 為,

$$t_1 = \pi / (2\sqrt{A}) \dots \dots \dots (21)$$

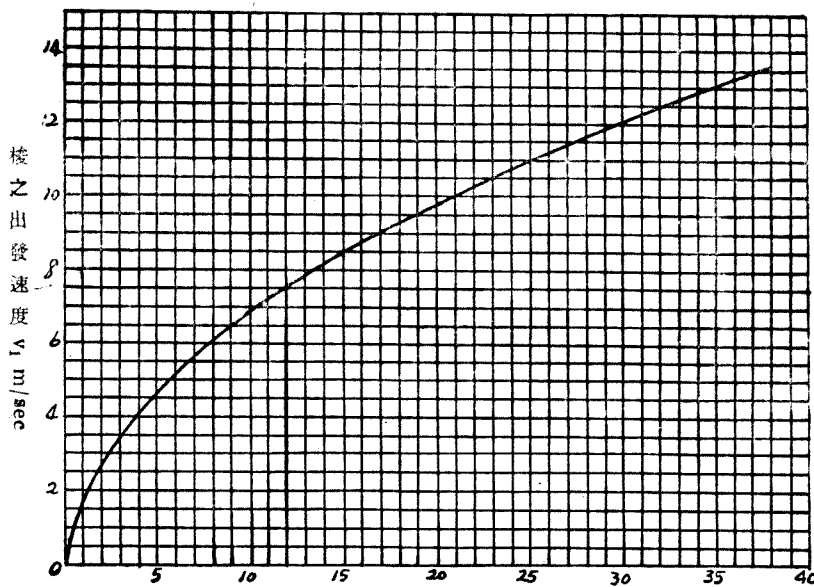
在時間 t_1 中所加速之距離 S_1 為

$$S_1 = B/A \dots \dots \dots (22)$$

相等於時 t_1 之轉軸回轉角 θ_1 為

$$\theta_1 = 6 N t_1 \dots \dots \dots (23)$$

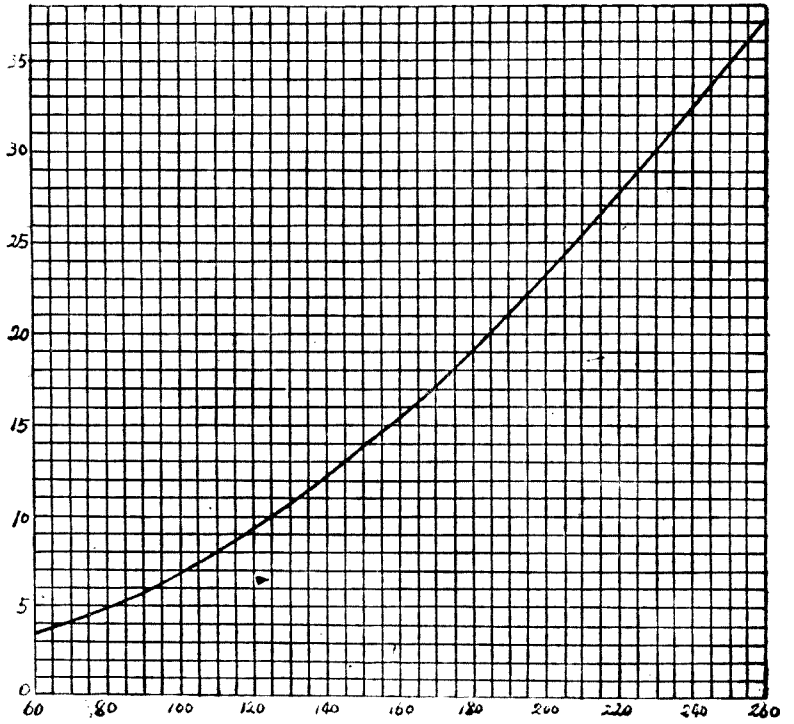
如將前列各種實測值代入以上諸式之中, 更以種種數值代入 (20) 內, 以求 v_1 , 結果則如第十圖所示, 可得所用彈簧之強度與加速於梭子之最大速度關係。如併用第十圖與第九圖, 可求得織機之任意回轉數時所需要之彈簧強度。而第十一圖即為表示此種關係之曲線。



第十圖
彈簧之強度 E Kg

C. 梭子之減速停止狀態

其次檢討由於彈簧加速之梭子, 穿過梭口, 衝入反對方向之梭箱內, 自梭子與皮結相碰之瞬間, 至梭子之前進力與彈簧彈力相均衡時之運動狀態。



第十一圖 織機回轉數 N.R.P.M.

彈簧之強力 Kg

以梭子與皮線相衝擊之瞬間為基礎，假設 $t=0$ ，則得梭子在梭箱內之動力方程式：

$$F + r_b = \frac{w_s + w_p}{g} \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$$

如將前述之關係代入 (1) 內而整理之則得下式：

$$\frac{\partial^2 s}{\partial t^2} + \frac{gE}{l_0(w_s + w_p)} S = - \frac{gr_b}{w_s + w_p} \quad (24)$$

$$\text{或 } \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} + A^2 S = B' \dots \dots \dots (25)$$

當然 $A' = \frac{gE}{l_0(w_s + w_p)}$, $B' = - \frac{gr_b}{w_s + w_p}$

(25) 式與前揭 (11) 式完全同形，其一般解為

$$S = C_1 \sin \sqrt{A'} t + C_2 \cos \sqrt{A'} t + B'/A' \dots \dots \dots (26)$$

$$\text{或 } \frac{\partial s}{\partial t} = C_1 \sqrt{A'} \cos \sqrt{A'} t - C_2 \sqrt{A'} \sin \sqrt{A'} t \dots \dots \dots (27)$$

$$\frac{\partial^2 s}{\partial t^2} = - (C_1 A' \sin \sqrt{A'} t + C_2 A' \cos \sqrt{A'} t) \dots \dots \dots (28)$$

為決定此三式之積分常數 C_1, C_2 ，代入 $t=0$ 時 $S=0$ ，及 $t=0$ 時 $\frac{ds}{dt} = v_0$ 之條件，則知

$$C_2 = -B'/A' \dots \dots \dots (29)$$

$$C_1 = v_0 / \sqrt{A'} \dots \dots \dots (30)$$

將 (29) 及 (30) 兩式代入 (26) 及 (28) 式時。

$$S = \frac{v_0}{\sqrt{A'}} \sin \sqrt{A'} t + \frac{B'}{A'} (1 - \cos \sqrt{A'} t) \dots \dots \dots (31)$$

$$\frac{ds}{dt} = v_0 \cos \sqrt{A'} t + \frac{B'}{\sqrt{A'}} \sin \sqrt{A'} t \dots \dots \dots (32)$$

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = - (v_0 \sqrt{A'} \sin \sqrt{A'} t - B' \cos \sqrt{A'} t) \dots \dots \dots (33)$$

由此可知梭子自投出至停止之時間 t_0 ，可由 (32) 式 $t=t_0$ 時 $\frac{ds}{dt} = 0$ 而求之。

$$0 = v_0 \cos \sqrt{A'} t_0 + \frac{B'}{\sqrt{A'}} \sin \sqrt{A'} t_0$$

$$\therefore t_0 = \frac{1}{\sqrt{A'}} \tan^{-1} \left(- \frac{v_0 \sqrt{A'}}{B'} \right) \dots \dots \dots (34)$$

至於梭子自投出至停止時所通過之距離 S_0 可自 (31) 式求之。

$$S_0 = \frac{v_0}{\sqrt{A'}} \sin \sqrt{A'} t_0 + \frac{B'}{A'} (1 - \cos \sqrt{A'} t_0) \dots \dots \dots (35)$$

又在時間 t_0 之間，彎軸之回轉角 θ_0

$$v_0 = N/l_0 \quad (36)$$

此時成問題者，為梭子與皮結之衝擊狀態也。設 v_{gs} 為衝擊後之梭子速度， v_{gp} 為衝擊後之皮結速度，則

$$v_{gs} = \frac{w_s - e w_p}{w_s + w_p} v_0$$

$$v_{gp} = \frac{(1+e)w_s}{w_s + w_p} v_0 \quad (37)$$

上式中之 e 為反發係數，真值不出 0 與 1 之間；如 $e=0$ ，即認為兩者係非彈性體而衝擊時，

$$v_{gs} = v_{gp} = \frac{w_s}{w_s + w_p} v_0$$

乃表示兩者於衝擊後，成爲一體而運動，至某一位置時，即與作用於皮結之彈簧力相均衡而停止。如 $e=1$ ，即認為兩者全爲彈性體而衝擊時，

$$v_{gs} = \frac{w_s - w_p}{w_s + w_p} v_0$$

$$v_{gp} = \frac{2w_s}{w_s + w_p} v_0$$

乃表示於衝擊後皮結為梭子彈回，拉長彈簧而先行，而彈簧又作用於皮結，再與梭子衝擊；如此反復數次後，兩者之速度，則漸趨於相近，在某一位置與彈簧之彈力相均衡而停止。

據想像其實際之衝擊狀態，必在此兩者之間，因 e 之數值常在 0 與 1 之間也。

再者，皮結與梭子衝擊之側面，裝有押梭爪鈎之彈簧鋼製薄片，以防止梭子與皮結衝擊後之反撥作用，使兩者於衝擊後，幾乎成爲一體而運動。若爲計算便利起見，一律假定 $e=0$ 時，則

$$v_g = \frac{w_s}{w_s + w_p} v_0 \quad (38)$$

由上式所得之 v_g 之數值，已一併示之於第 2 圖。

D. 投梭能之回收及消費狀態。
其次試檢討本投梭裝置之能之回收與消費狀態。

(一) 能之回收狀態。

拉長彈簧至最大限度，所需之能 E_1 如下：

$$E_1 = \int_0^{S_m} F ds + r_b S_m$$

$$= \int_0^{S_m} \frac{E}{l_0} S ds + r_b S_m$$

$$= \frac{S_m^2}{2l_0} E + r_b S_m \quad (39)$$

及至梭子投入對面梭箱內，拉長彈簧，而終於停止時，所需之能 E_2 則如下：

$$E_2 = \int_0^{S_b^2 E} S ds + r_b S_b^2 E$$

$$= \frac{S_b^2 E}{2l_0} E + r_b S_b^2 E \quad (40)$$

其中能利用於下次投梭之部份僅爲上式中之第一項，故設 e 爲理論上之能回收率時，則：

$$e = \frac{S_b^2 E}{S_m^2 E + 2r_b S_m l_0} = \frac{S_b^2 E}{S_m E + 2r_b l_0} \quad (41)$$

上式中 S_b 之理論之數值可由 (38) 式算出。而實際上 S_b 之數值常較計算值爲小。茲假設由於上述押梭爪鈎之位置而定之，則 S_b 暫定實驗值爲 $0.9 S_m$ (此數值當然過小，然由於機構之改進，可能變大)，以此數值爲 S_b 而計算之回收率 e_p 時， e_s 及本裝置之 e_p 之數值即如第 12 圖所示。

(二) 能之消費狀態

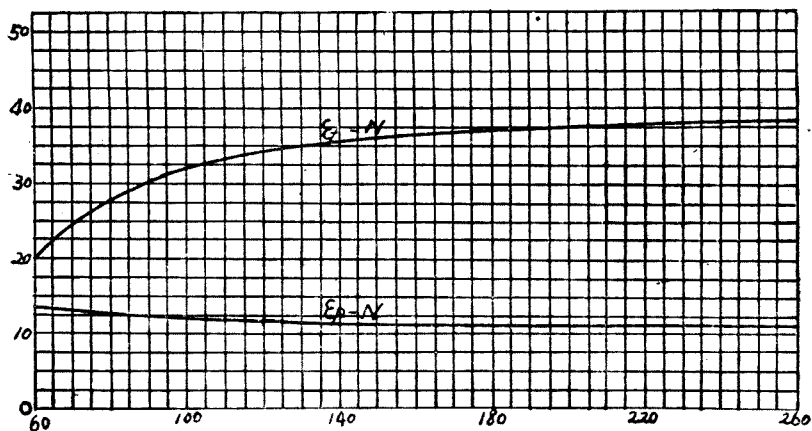
上述回收所餘之能悉爲梭子與皮結之摩擦衝擊等所消費，是以須用外力補充所消費之能。茲設梭子與皮結衝擊前後之能損失率爲 η 時，

$$E_1 = \frac{w_s}{2g} v_0^2$$

$$E_2 = \frac{w_s + w_p}{2g} v_g^2 = \frac{w_s^2}{2g(w_s + w_p)} v_0^2$$

$$\therefore \eta = \frac{E_1 - E_2}{E_1} = \frac{w_p}{w_s + w_p} \quad (42)$$

如 η 爲由於衝擊之能之消費率， η_f 爲由於摩擦等之能消費率， η_g 爲由於回收機構設計不完備之能消費率時，則



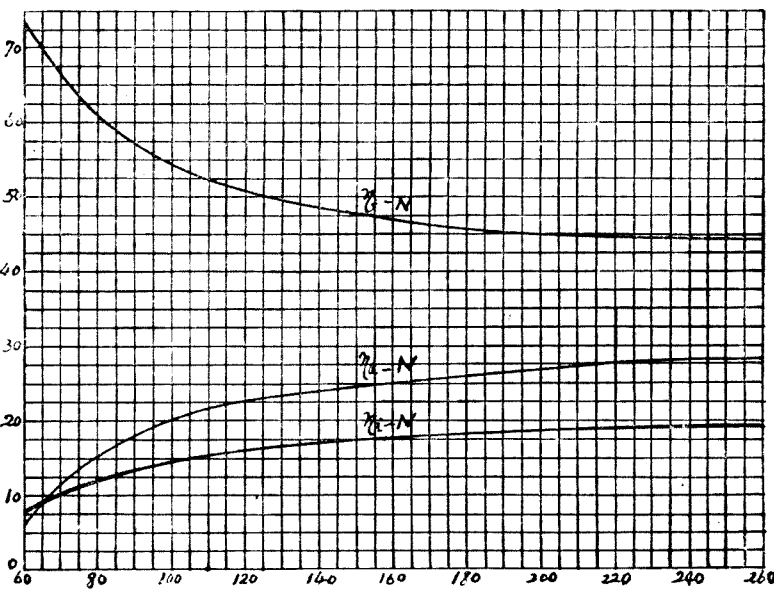
第十二圖
織機回轉數 N R.P.M.

$$\eta_2 = \frac{E_4 - E_5}{E_1} \dots \dots \dots (13)$$

$$\eta_3 = 1 - (\eta_1 + \eta_a + \eta_p) \dots \dots \dots (14)$$

$$\eta_4 = \epsilon_2 \epsilon_3 \epsilon_4 \dots \dots \dots (15)$$

，即如第圖十三所示。
為便於推測大體情形，將前記各種數值代入上記諸式，而計算之結果
E. 梭子、皮結、彈簧之運動關係。
其次檢討本裝置之運動，於實際開車時，須受何種時間限制。



第十三圖
織機回轉數 N R.P.M.

因有此種關係，故投梭所需要之能須於時間 t_1 中補給之，即須使彈簧
於變軸回轉角 ϕ 之間，由其自然長 l_0 拉長至最大長度，始為安全。而鏈
條輪之回轉數與踏盤軸之回轉數相同，故為 $N/2$ ，因之設計時，須使彈簧
於鏈條輪之回轉角 $\phi/2$ 之間被拉長至所定之長度。
茲於一試驗工作中，假定 $N = 200$ 時，將梭子、皮結、彈簧之運動時
間關係，以圖示之，則如第 6 圖 (a)。

緯紗補充裝置設計之缺點與改良

祝藍田

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 織造組結業論文之(7)

自動織機雖可藉緯紗補充裝置免除當車女工換梭之勞，同時增加當車女工管理之台數多至三十至五十台，但因機構之尚未完全合乎理想，梭準困難，常有換入時失誤，損壞物料機件情形發生，織機在紡織廠機器所占數量甚大，故織機之優劣問題如式樣，效力，及經濟與否等，頗值得重視。下列原則，足資參考：

1. 機件有融通性，即在同部位之機件，互相交換裝置仍可應用。
 2. 機件及裝置方面不需十分準確，亦能工作。
 3. 裝車技術之學習容易，且費時甚短。
 4. 壞車情形少。
 5. 機物料消耗少。
 6. 速度能儘量提高。
- 目下之自動織機，尙未能完全合乎上述條件。爲比較起見，茲將豐田自動織機換梭裝置，阪本自動織機換梭裝置，野上自動織機平行式換梭裝置等三項設計上之優劣，評述如后：

豐田自動織機換梭裝置

豐田自動織機換梭裝置在動作安全方面言之，設想已頗周到。其特色如下：

- a. 停車後緯紗叉及緯紗探針可以立刻停止作用。
- b. 梭庫內有「無梭」停止之裝置。
- c. 梭庫內有梭子側擺防止片。
- d. 換梭失誤時亦有停止裝置。
- e. 有換梭失誤衝嘴脫落之裝置。
- f. 有V形螺絲女全彈簧。

g. 有衝嘴回歸桿。

以上八項皆爲換梭安全而設，除連續換梭停止裝置外，餘皆具備。但設計上尙有許多根本問題未解決，故爲美中之不足。茲分述之如后：

1. 所換者爲梭子 在緯紗補充裝置，吾人所需要者爲緯紗，並非爲帶有緯紗之梭子，豐田自動織機緯紗補充裝置所換者爲帶有緯紗之梭子，故能發生下列缺點：

- a. 每台織機必須使用梭子十只，致梭子之設備費增加。
 - b. 十只梭子之大小輕重必須相同，致增加工作上之麻煩。
 - c. 梭子內之紆子必須用人工插入，使用人數量亦增多。
 - d. 梭子之安定與否，與運動之控制均賴有梭箱，但因換梭之故，換梭側之梭箱，於換梭時必須開口，俾梭子被納入，於是機構之複雜與麻煩程度無形增加。
2. 換梭側梭箱換梭時之動作 前開軌 (Front snap guard) 與前凸板 (Front tongue) 爲換梭側梭箱之前面保護板，梭箱之後面保護板均附裝於前開軌上，平時前開軌及其附件賴二彈簧之力下壓，而擱置於裏側托脚上之凸出部份上，前凸板亦賴彈簧之力突起而安定。當梭子換入時，梭子藉推進滑動器 (pushing slider) 強迫推入，由梭子本身一面抬起前開軌一面壓下前凸板，梭子既已推入，前開軌及前凸板由彈簧之力恢復原位，及其既已安定，乃可正式投梭，因前開軌及前凸板爲完全藉彈簧動作，以致弊害重重，其較著者如下：
- a. 因梭子之高度爲 $1\frac{1}{2}$ ，故前開軌及前凸板之開啓孔隙亦必爲 $1\frac{1}{2}$ ，即前開軌須上升 $1\frac{1}{2}$ 。此開啓孔隙之法，完全由梭子硬頂克服彈簧之力以成之，故動力消耗殊大。
 - b. 因換梭之力大，故將箱座加大加重，從而增加機械之震動。

c. 梭子硬山前圍軌及前凸板之間夾柱進入，梭子之磨損多，因之前凸板之磨損亦多。

d. 換梭雖於前心時已經換入，但因前圍軌及前凸板之回復原位藉彈簧之力而不能完成，蓋彈簧之速甚緩，且無一定，為安全計，只能將投梭時間儘量減遲，當箱離織口²，相當於彎軸於下心時投梭，（最好之投梭時間為彎軸在前心下心間，箱離織口²之時），又因投梭時間之改遲，不得不將投梭動程加大，使梭子於預期之時間到達對面梭箱。因此增加梭子，皮結，打手棒，皮圈等之消耗，而轉軸齒輪，桃盤軸齒輪，桃盤軸襯等之磨損因之加多。

e. 彈簧之按正至感困難，過弱不夠靈敏，使前圍軌及前凸板之回復原位不夠快速；如過緊，則彈簧會一時超過彈性限度而僵化，竟至暫時失去彈性，故彈簧調節殊難。

f. 當內側彈簧強於外側彈簧，換梭時換入梭子則由外側入，內側不入；當外側彈簧強於內側彈簧時，梭子內側入，外側不入，均致換梭失誤。而前圍軌，推進滑動器，推動臂 (pushing arm) 衝嘴連桿 (lever for knocking bill) 等，因以折斷殊多。

g. 彈簧回復速度不能盡如人意，而使前圍軌及前凸板之回原不能如預期之快速，故織機速度雖欲如高，但換梭失誤及機物料消耗必加多。

h. 梭庫之調節難 梭庫之裝置，須絕對垂直，高度正確，梭庫內梭子與梭箱內梭子平行，否則換梭時因梭箱底板之角度與梭庫開角角度不一致，梭子兩邊受力不同，而致換入梭子軋住，造成換梭失誤。但事實上梭庫之調整殊難，而連轉震動後，梭庫保持原位更不易，換梭失誤之弊即難免。

阪本自動織機換裝置

就原則上言，阪本自動織機緯紗補充裝置在換紆一點，實較豐田自動織機之換梭為優，但亦因設計上有缺點，其效能反較豐田自動織機換梭為差，不但速度限制低於豐田式，即換紆失誤之情形，亦較豐田式為多，其設計上之根本缺點，約有下列數點：

1. 點換紆 箱座運動前後行動，交付器 (transferer) 打入紆管由

上向下，故換紆最佳之一點，厥為箱座前進至前心。交付器打下紆管之位置恰在梭箱中梭子之中部，不偏不倚不上不下之處，但欲此一點保持正確，則箱座前進至前心之位置，紆管在紆庫上之位置，交付器打入紆管之位置，及梭子之定位等一定不變方可。而事實上則有下列缺點：

a. 梭子定位之不確。

b. 曲柄軸軸襯 (crank brass step)、曲柄臂軸襯 (brass step for crank arm)、曲柄臂軸 (pin for crank arm) 等磨損，使箱座到達前心之位置不確。

c. 供給製子 (feed pawl)、後把持製子 (hold back pawl)、緯管圓盤 (bobbin disc) 牙齒等磨損，使紆管位置不定。

d. 小頭管圓盤 (small end disc) 裝置之位置移動，使紆管位置歪斜。

e. 交付器叉 (transferer fork) 受損後彎曲，致使紆管打入生歪斜不足或太過等情形。

f. 其他另件磨損所生影響。

因以上諸缺點，使此打入之一點不能完全正確，因此換紆失誤之弊甚多。為避免因以上零件磨損而發生換紆失誤之缺點，惟有減低以上另件磨損之限度，因此不但增多另件之消耗，且人工亦必消費甚多。

又「點換紆」之最理想辦法，厥為使換紆動作於上述最正確之一點，全部完成，俾交付器叉等不致觸及箱座之繼續行動，妨礙打梭運動。但理想之機構甚難得，故製造者只得求其次，僅使箱座繼續行動而後退時，同時使交付器叉等上回，因此箱座及交付器叉等相碰，有破損之事發生，殊為遺憾。

2. 交付器叉，管端支持者 (top holder)、紆管支撐 (bobbin support) 等動作 交付器叉，管端支持者，紆管支撐，均裝置紆庫中，箱座每一前進動作，必須經過其下，故而不能下垂而觸及箱座之前進。又如以前所述，交付器叉等之四復動作，應不與箱座相碰，故以上三另件之支持應為積極式，俾不下垂，並能控制四復速度。但現有機構上，該另件之支持與回復，均賴彈簧之力，故有下列之缺點：

a. 當彈簧鬆弛時，交付器叉或管端支持者，或紆管支撐下垂，觸及箱

座行動，不但其本身損壞，同時梭子及梭箱上之附件，亦必損壞。

b. 當彈簧過鬆或過緊時，換紆後交付器叉及管端支持器不能按時復原，觸及箱座行動，致發生與前項相同之弊病。

c. 爲免上項之弊，不得不將織機速度限制於 165~170 RPM

3. 梭子定位困難 梭子內部地位甚小，故欲紆子準確進入梭子，梭子之定位非常重要，但梭子之行動本爲一難控制之事，故其定位，亦頗困難，致因定位不確，換紆失誤，損壞梭子，紆管等機件者數見不鮮。

4. 紆庫之支點在一端 換紆動作既已爲「點換紆」，故紆庫之位置必須準確。但紆庫之支點僅在內部一面，故在用力甚大之長久換紆動作後，紆庫位置變動，及緣管圓盤心子 (bobbin disc stud) 磨損，紆管子傾斜，而致換紆失誤增加。

5. 箱座易壞 換紆側空紆落下之處，箱座挖去一段，箱座因之強弱不夠，折裂者常見，但此可以鐵板包易裂處以防止之。

6. 探針換紆 (feeler change) 效力差 在換紆機槽下探針換紆自不能如豐田式之積極，而用探針滑動之誘導法，但因之不及豐田式準確，紆腳加多。

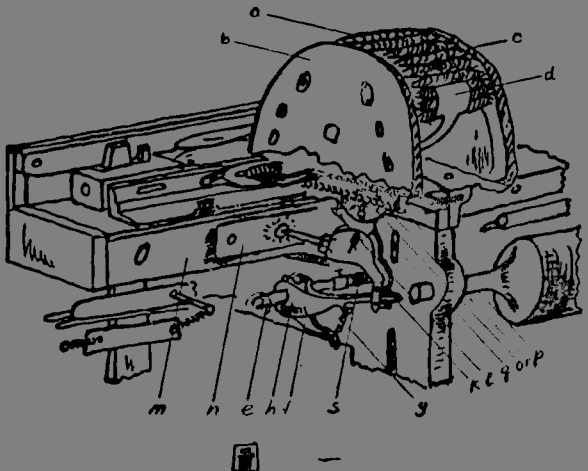
野上自動織機平行式換紆裝置

野上自動織機在我國尚未有正式應用者，其平行式換紆裝置之機構知者亦甚鮮。今將其平行式換紆裝置之機構略述如下：

如第一圖，示該機構之全部構造情形，當曲柄軸在前心，紆子剛已換入之時。

紆子 E 均橫擱於紆庫板 B 之槽中，藉彈簧壓板 D 之力，得以始終向前。當變換桿。因換紆誘導裝置之作用作圖上之矢向旋轉時，緊固在變換桿上小腿形桿之尾部向下，拉動彈簧，使活套於變換桿上大腿形桿之尾部亦向下。大腿形桿尾部穿入推動桿之尾端銷子中，致推動桿之尾部亦被壓下降。推動桿以一爲支點，故其尾部下降時，頭部上升，旋箱座由上心轉向前心，推動桿頭部遂觸及推動板，而被迫後行。推動桿上連一扇形齒，扇形齒與推動滑板之底部之齒，當推動桿後行時，扇形齒以爲支點作矢向之旋轉，而使推動滑板前進，推出紆子，進入梭子中。

及箱座至前心，推動滑板已將新紆子推入梭子，別出舊空紆子，如第一圖上所示情形時，箱座繼續後退，推動桿逐漸脫離推動板，推動滑板乃因彈簧之力量後回，只須推動滑板(推紆管頭尾兩端之凸出部份)回出梭



子時，投棧動作即可進行，決無妨礙。而同時變換桿已因彈簧之力量彈回原狀，小腿形桿，大腿形桿之尾部已上升，故推動桿頭部可下落，而不致在第二次無故換紆也。

因紆子爲平行換入之故，梭子按照其他織機之梭子位置向前轉 90° 行走。

由以上所述機構，吾人可知野上自動織機雖尙爲第二流織機，未見大用，但其平行式換紆裝置之設計原理，實已採取豐田換梭，阪本換紆兩者之長，而成爲最合理的縹紗補充裝置，其取長補短處如下：

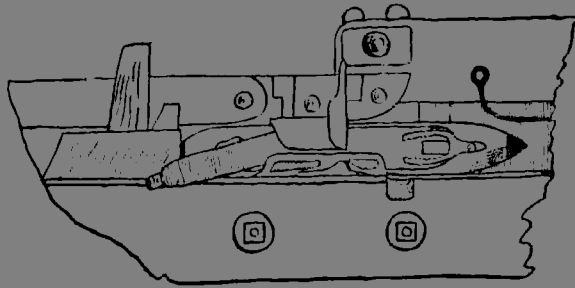
- 1. 以豐田換梭爲不合理，阪本換紆爲合理，故取換紆法。
- 2. 以阪本點換爲不合理，豐田平行換爲合理，故取平行換法。

3. 以豐田換梭版本換紆後，須待機件賴彈簧之力橫復原位投梭為不合理，故盡去彈簧，而成換紆後立即可投梭之裝置，（野上自動織機換紆後，箱座由前心轉向下心，箱離織口 $\frac{1}{2}$ 吋時，推動滑板已脫出梭外，可投梭而無礙）。

4. 因梭子定位困難，紆管換入難免危險，情願減短紆管，加長梭子內空擋之長，使梭子定位之容許限度大。而減少換紆失誤之危險。

5. 或因換紆失誤，除紆子或有損壞外，其他機件均可不破損。第二圖可以表示換紆失誤，投梭動作打足，梭子軋住但機件並未損壞之情形。

6. 機構簡單，裝置容易，零件無需過份準確，破損率甚少，因之此裝置可不必如豐田換梭裝置及阪本換紆裝置之過度注意，而以經常機構視之，按期保全可也。



第二圖

野上自動織機平行式換紆裝置，因有以上之基本優點，故效能自佳。但野上式亦因設計上之關係，不得不有難行改良之缺點，茲述之如次：

1. 梭子高影響開口 任何織機梭子兩邊有邊，頂上空出，阪本式則因排上空紆之故，梭子之底亦鑿空。但野上式為平行式換紆，紆子橫向換入，不得不兩邊空而頂底有邊，故野上式之梭子較其他織機梭子高而狹，經紗之開口利於梭子低而闊，梭子高時開口必須大

，故斷頭增加。

2. 梭子狹影響走梭

梭子既高，為使開口能儘量減小，必使梭子儘可能狹窄，但梭子低而闊者行動不穩，可以影響投梭安全。（野上機梭子之角度為 20° ，亦所以補救此缺點）。

3. 梭子容紗量少

梭子之頂底既有邊，不得不高，欲求其稍低，以資補救，惟有減小紆子，間接等於減低梭子，於是梭子之容紗量減小。

茲將豐田阪本野上三自動織機之梭子各項尺寸臚列如下，可見野上梭子缺點之一般。

機別	梭子		梭子容紗量		箱		可容紗長
	長	闊	長	闊	長	闊	
豐田	1 3/4"	1 3/4"	1 5/8"	7 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	6 3/4"
阪本	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	7 3/4"	1 1/2"	1 1/2"	6 3/4"
野上	1 1/4"	1 7/8"	1 1/2"	7 3/8"	1 1/2"	1 1/8"	6 1/2"

但野上機在我國尚未見有開車者，究有若何弊病，未敢斷言。依常理推測，其設計原理為相當合理。

結論

1. 豐田自動織機換梭裝置之換梭雖有缺點，但若改良以下二點則似有可取。

a. 廢除梭庫，加一簡單之機構，使換梭後排出之空梭另行自動準確換入紆子，及自動移置一定位置，以待再行換梭。

b. 廢除梭子硬頂前圍軌及前凸板以開啓孔隙之動作，改開啓孔隙之動作為積極式。

2. 阪本自動織機換紆裝置「點換」一點可改良如下：

a. 交付器叉，管端支持者，緯紗支撐三另廢除用彈簧支持，改用積極式，或改良以上三另件，使雖鬆下，亦不致因觸及箱座而有損壞。

b. 改良梭子之定位，最好更能改良梭子探子 (shuttle feeler)，俾使能積極校正梭子之定位。

c. 改良紆庫支點，使兩邊有支持，着力處在中部，俾減少破損。

d. 設法改強箱座挖空處之強力。

3. 野上自動織機平行式換紆裝置，為設計上最合理想之辦法，其梭子過高過狹之缺點，可待梭子木質有代用品時改良之。其餘一切自尚待正式開車試驗，方能觀其成效。

註：野上自動織機換紆裝置各另件名稱因無正式譯名可資參考，故由作者杜撰。

再論梭箱自動鬆緊裝置

王舜年

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 織造組結業論文之(8)

(初論見本刊第一卷第八期第四三頁)

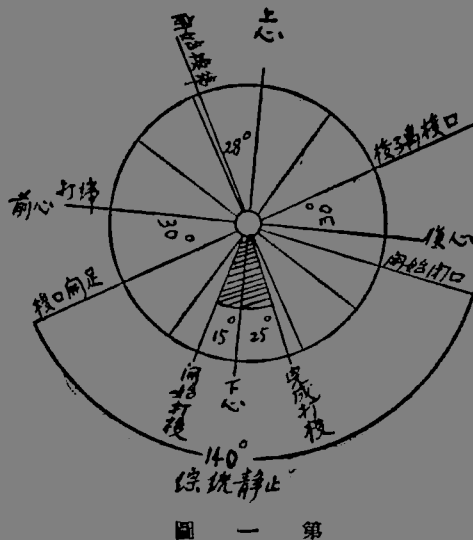
織機投梭運動機構之構造，雖似簡單，但以其須於瞬息間排除抗抵力，完成行程，故起動急促，衝擊力大，遂致機件材料極易損壞，消耗動力亦多。力織機各部運動中最難使人滿意者，厥為此投梭運動。如欲加以改善，首須減小投梭力，惟同時須保持梭子定位正確。如推究其原由而加以改良，則對於動力、機件、物料等之消耗數量，必可減低，織機之壽命亦可延長。

梭箱內側之有壓梭板 (swell)，其效用在使用高速飛來之梭子，進入梭箱時緊壓梭子，藉兩者之摩擦以減殺其勢力，使梭子不致因衝撞而反激，保持正當之定位。在梭子打出之時，更以壓梭板之曲面，使梭子行走之方向，傾向於筚面，梭子行程即可較為安全。故梭子投入梭箱時，壓梭板應使緊壓，而梭子打出梭箱時，壓梭板之彈力，亦宜輕至僅與梭子接觸。然現用壓梭板彈簧之彈力，始終如一，自梭子進入梭箱，以至於射出，無時不緊壓梭子，於是投梭起動之時，欲將梭子從緊窄之梭箱中射出，自非將其猛烈一擊不可。此時壓梭板之緊壓，實非必要，吾人若將壓梭板彈簧之彈力予以調節，使投梭能輕快，大可減低織機運動中之衝動。

力織機各部運動，起原於曲柄軸 (crank shaft)，曲柄軸一回轉間，各部運動時時變化。吾人如須調節壓梭板之彈力，自不得不以曲柄之位置為基礎。今以阪本式自動織機為對象，探討其壓梭板彈力應有之張弛情形，如第一圖上所示，當曲柄在下心前 5° 度時，為開始投梭時間，壓梭板之壓力宜鬆，以減輕梭子打出時之摩擦，因而減輕打梭力。當曲柄在下心後 5° 度時，為投梭完了時期，壓梭板應有輕微之壓力壓住梭尾，則梭子之進行傾向筚面，至曲柄在後心上 5° 度時，梭子離開梭口，行將射入對面之梭箱。此時壓梭板乃須加強其壓力，使梭子減速，而至於停止，停留於正確之定位上。此在曲柄軸半回轉間，因梭子之動態，壓梭板之壓力宜有

三變。

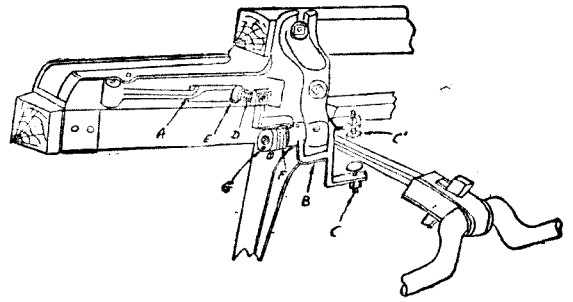
當曲柄軸回轉時，連桿 (connecting rod) 因之進退，在此動作之



第一圖

中，不能有助於壓梭板之張弛，但連桿進退時，同時亦上下搖動，其搖動適與曲柄回轉之角度相應。曲柄回轉至下心時，連桿傾向於下方，曲柄回轉至上心時，連桿傾向於上方；息息相關，絕無差池。吾人可利用其上下搖動，使操縱壓梭板之彈力，以完成張弛壓梭板之任務。

連桿之搖動，以連桿栓 (connecting pin) 為中心，今伸長連桿栓為軸，而套以直角型之張弛器，其水平方向之一端關連於連桿，得隨連桿之搖動而搖動；其垂直方向之一端，則接觸於壓梭板，由其搖動而張弛壓梭板之壓力，如是則壓梭板之壓力適可與曲柄回轉之角度相應。其裝置如

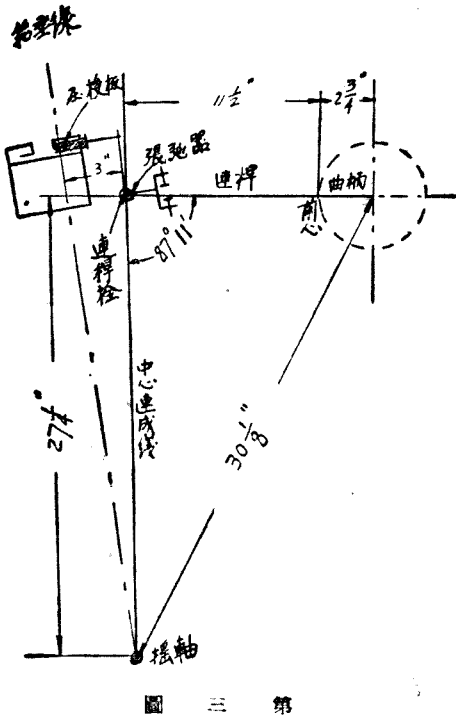


第二圖。

張弛器水平方向之一端曲折，而伸至連桿，藉螺絲C及D之助與連桿相關節。C為用以放鬆壓梭板之壓力者，D則為加緊壓梭板之壓力者。C及D均留有伸縮之餘地，以為調節之用。張弛器垂直方向之一端伸長至壓梭板，其上部裝有螺絲桿B，及彈簧D，壓梭板不需放鬆時，藉支持彈簧D之彈力，常相接觸。B彈力之強弱得由緊圈G調整之。

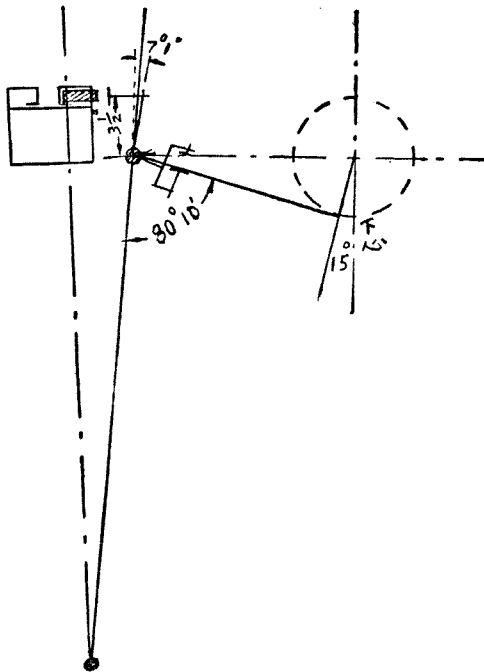
阪本式織機自由柄軸中心至搖軸 (rocking shaft) 中心之距離為30吋，自搖軸中心至連桿栓中心之距離為27吋，連桿之長為11吋，曲柄軌跡圓之半徑為11吋。

當曲柄在前心時，曲柄與連桿成一直線，此綫與搖軸，連桿栓之中心



圖三第

連成綫成3度二分之角度 (如第三圖) 曲柄在下心前15度時，連桿與中心連成綫所夾之角為8度5分，故在開始打梭時，連桿可將張弛器壓下，度有奇，張弛器之垂直方面亦搖離壓梭板，度有奇。連桿栓離梭板之垂直距離為3吋，故螺絲桿B搖離壓梭板 $\frac{3}{4} \times \sin 7^\circ = \frac{3}{4} \times 0.1219 = 0.42665$ 吋，已可使壓梭板不與梭子緊壓 (如第四圖)。直至曲柄在下心前13度5分時，連桿與曲柄之軌跡圓相切，此為張弛器最鬆弛之時，過此則連桿又漸向上仰，至曲柄在下心後15度打梭完成之時，連桿與中心連成綫之夾角又為8度，張弛器弛而復張，已有相當壓力加於梭子之後端，使梭子行程傾



圖四第

向於箱面曲柄。由前心經由下心而至後心，為打梭期內張弛器作用於壓梭板之情況，然其動程少於曲柄半轉，藉放鬆螺絲C之調節，可予張弛器以相當之靜止。

迨曲柄越後心而上，則張弛器早已與壓梭板相接，鬆弛作用已告終了。當曲柄在後心之上3度時，梭子行將進入梭箱，此時連桿上仰與緊壓螺絲C相接觸而推上之，使張弛器加緊壓梭板之壓力，俾梭子定位正確。曲柄在上心前切點時，壓力自為最大。

曲柄越過上心而至前心，壓梭板雖無緊壓之必要，但因補充緯紗之故，亦不宜過於鬆弛，蓋過鬆則恐梭子位置移動，於換緯不利，此可由支持彈簧下完成功用。

阪本式換管與野上式換管之檢討

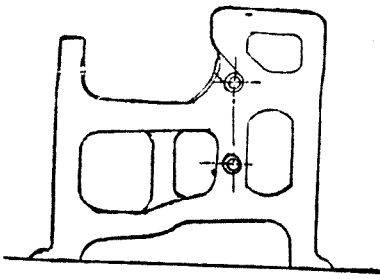
呂璋甫

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 織造組結業論文之(9)

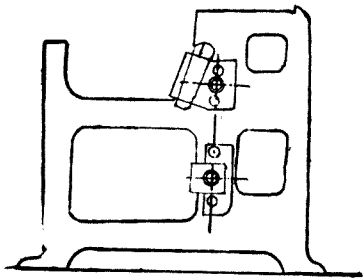
自動織機，可分為二種：一為換梭而補紆，俗稱換梭式，(shuttle change type)；一為換管式(bobbin change type)，較換梭式更合乎理想。以二者各有所長，雖紡織學者常作優劣之比較，然一時尙難判斷其孰優孰劣。換管式亦有種種，如潑拉脫式(platt bobbin change)，阪本式(skamoto bobbin change)，野上式(nogami bobbin change)等。但潑拉脫式與阪本式大都相同，而野上式則較前二式機構簡單而巧妙。茲將其各種構造比較之。

一 牆板(side frame)之構造

阪本車牆板之構造，大部與野上式相同，所不同者，彎軸軸襯及踏盤軸軸襯之眼子，直接開在牆板上，野上式則不然，另用軸襯座子與牆板平面接合，以螺絲連接，而為活動裝置，如第一及第二圖所示。



第一圖 阪本車牆板



第二圖 野上式牆板

a. 野上式牆板之優點，在於排車時二軸之中心易求，因牆板活動，有通融之餘地也。

b. 遇有軸襯眼子磨滅，損壞或更換時，非常便利，不必將機框上另件全部拆去，祇須鬆動軸襯座子之連接螺絲即可更換軸襯矣。

c. 野上式二軸座子，均用螺絲二隻固緊於牆板上，但彎軸(crank shaft)踏盤軸(tappet shaft)震動力甚大，螺絲極易鬆動，最好設法將螺絲直徑改大，數量增加為四只，則可較為堅強。

二 開口運動

開口之大小，以梭子之闊狹高低及織物之種類而決定。阪本式之梭子較野上式為闊，其目的在於減少換紆之時間，可放較多之紆紗，此其利也。其開口運動梭口之大小，如第三圖及表所示。

設

A || 梭子之高

B || 自織口至梭子前面之距離，

C || 自織口至綜梳之距離，

D || 踏桿支點至小轉子之中心距離。

E || 自綜梳連結點至小轉子之中心距離，

H || 綜梳上下移動之距離，

X || 踏盤之動程，

由平面幾何相似形之關係得，

$$H:A=C:B \quad \therefore H = \frac{A \times C}{B}$$

$$D:X=(D+E):H$$

由此式可算出踏盤之動程及綜統之動程。

$$X = \frac{D \times H}{(D+E)} = \frac{D \times A \times C}{(D+E) \times B}$$

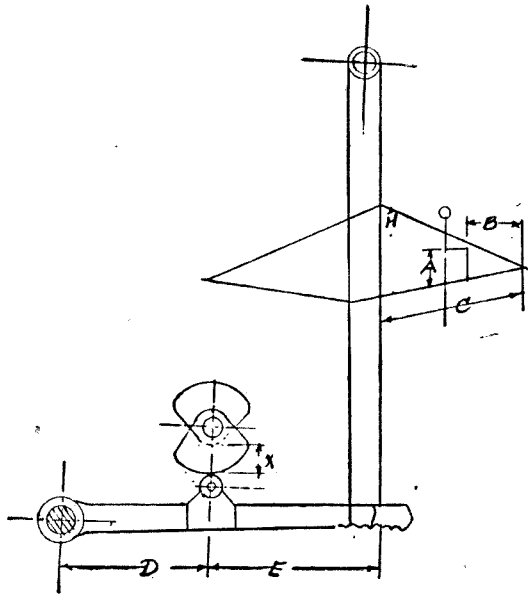


圖 三 第

阪本式與野上式開口運動中各部尺寸，

機別	A	B	C	D	E	H	X	梭子之開口寬度	踏盤轉子之直徑
阪本	$1\frac{25}{8}$ "	$4\frac{1}{2}$ "	$8\frac{3}{4}$ "	$10\frac{3}{4}$ "	$8\frac{3}{4}$ "	3.9 "	$4\frac{3}{4}$ "	2"	$2\frac{1}{2}$ "
野上	$1\frac{35}{8}$ "	$4\frac{1}{2}$ "	$8\frac{3}{4}$ "	$10\frac{1}{2}$ "	$9\frac{3}{4}$ "	3.68 "	$1\frac{11}{16}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	3"

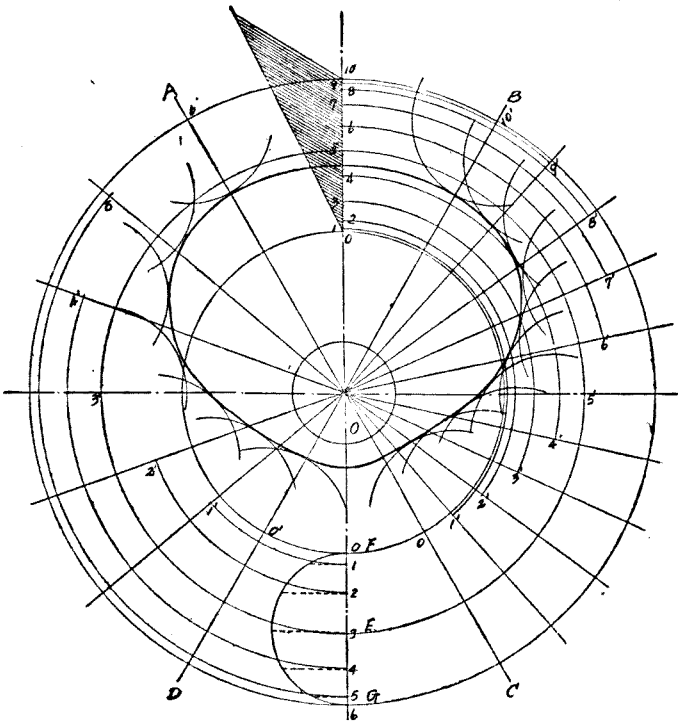
三 踏盤

野上式，阪本式之踏盤，均採用調和比與不等速比二種。利用不等速比為開口時期，使投梭順利，調和比為閉口時期。阪本式之變速為1.35:1，野上式之變速為1.45:1，野上式之變速為1.45:1，故略有不同。惟野上式之

踏盤，轉子，較阪本式為大，行動較為穩固，如第四，第五圖所示。

I. 各部之尺寸

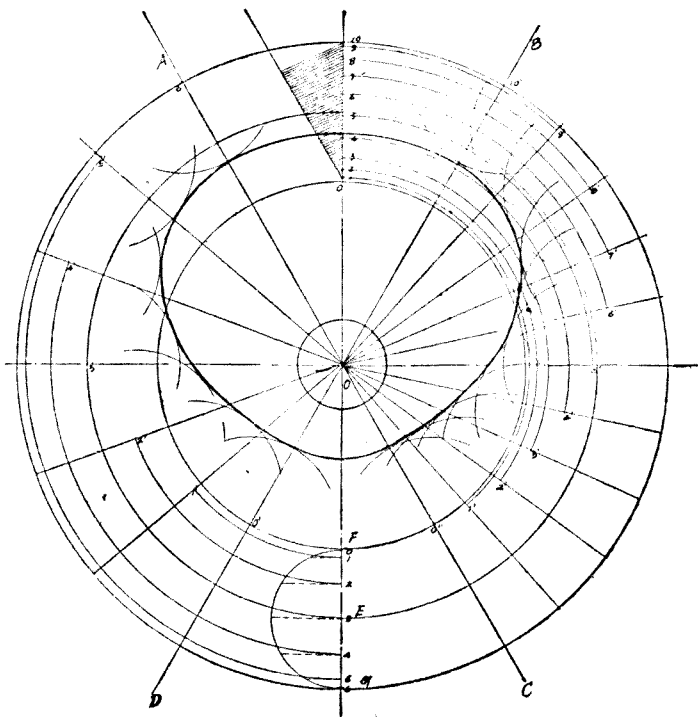
1. 最大半徑 = $3\frac{5}{8}$ " (阪本式) $3\frac{5}{8}$ " (野上式)
2. 最小半徑 = $1\frac{1}{8}$ " (阪本式) $1\frac{1}{8}$ " (野上式)
3. 轉子半徑 = $1\frac{1}{2}$ " (阪本式) $1\frac{1}{2}$ " (野上式)
4. 動程 = $2\frac{1}{2}$ " (阪本式) $2\frac{1}{2}$ " (野上式)
5. 綜統停頓角度 = $\frac{1}{3}$ " pick (即彎軸一回轉之數)
6. 綜統運動性質為調和比與不等速比。
0. F. = 踏盤之小半徑加踏桿小轉子之半徑，
0. E. = 踏盤之小半徑加踏桿小轉子半徑加踏盤之動程，
0. G. = 踏盤之小半徑加踏桿小轉子半徑加踏盤之動程，



盤踏式本阪圖四第

II. 運動情形，

- a. $\angle D.O.A. = 120^\circ$ 爲調和比運動。
- b. $\angle A.O.B = 60^\circ$ 爲踏綜弧。
- c. $\angle C.O.D = 60^\circ$ 爲踏綜弧。
- d. $\angle B.O.C = 120^\circ$ 阪本式爲 1.3.5.7.9.7.5.3.1 變速運動，如第四圖所示。野上式爲 1.4.5.7.9.8.7.5.3.1 變速運動，如第五圖所示。

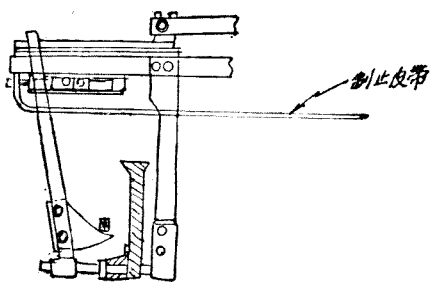


第五圖 野上式踏綜盤

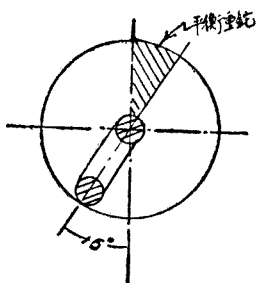
阪本車利用上述二項外，反撥裝置復加側板彈簧 (side lever spring)，緩衝皮帶裝有調節彈簧 (buffer adjuster spring)，作用頗佳。但利用側板彈簧，則投梭轉子，及投梭角鐵 (picking nose) 均易磨滅，是其缺點。其他裝置，均甚便利，實爲野上式所不及。

野上式雖採用編衝皮帶 (buffer band)，再加制止皮帶 (check strap) 補助之，與普通豐田車上投梭所用者相同。其緩衝皮帶之裝置，用制止羅絲 (set screw) 裝於箱座下部，但制止羅絲極易鬆動損壞。

二者相較阪本車爲優，用對銷羅絲裝在箱框脚 (athie sword) 上面，不易鬆動，第六圖爲野上式之皮帶裝置。



第六圖



第七圖

阪本車 (sakamoto loom) 之飛輪 (fly wheel) 裝有重錘 (balance weight)，在轉軸之反對方向，其目的在於投梭時，增加其力量，予以調整，野上式無此種裝置，如第七圖所示。

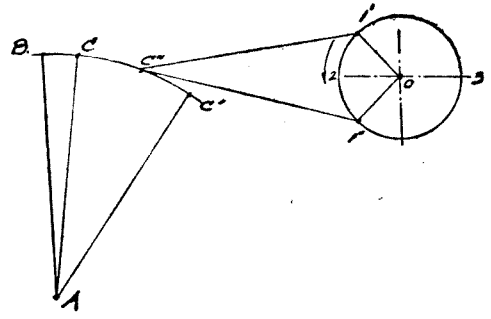
五 打緯運動

阪本車之偏心運動較野上式爲大。偏心大則投梭有利，開口良好，但機械之轉動不穩，震動較大。

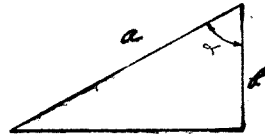
投梭運動最主要者，爲梭箱部份，如制梭板彈簧 (swell spring) 適當否，緩衝皮帶情形良好否，此二種裝置均足影響梭子之行動。

四 投梭運動

如第八，第九圖所示。



圖八第



圖九第

如第八圖所示， O_1A_1 為連桿之長， O_1B_1 為曲柄之長， A 為搖動軸 (rocking shaft)， B 為筭座 (lathe)， C 為連桿之銷子，(connecting pin)。

當曲柄 (crank) 轉動 $1/2$ 轉，則銷子由 C_1 轉至 C_2 ，再回到 C_1 ，曲柄轉動 $1/3$ 轉，則銷子由 C_1 至 C_3 ，再回到 C_1 。但曲柄 (crank) 之速度一定，而 $1/2$ 弧小於 $1/3$ 弧，故知銷子由 C_1 至 C_2 比由 C_2 至 C_3 的時間要少，但 $C_1C_2 = C_2C_3$ ，故銷子由 C_1 至 C_2 ，較 C_2 至 C_3 為快，即筭座後退動作較慢。

第九圖中 a 為連桿之長， b 為彎軸半徑長度之半，則 α 即為筭座由其往復動程中心至織口時，彎軸所轉動之角度。今將野上式與阪本式兩者角度列表如下：

式別	曲柄之長	連桿之長	彎軸行走之角度
野上	2.5"	11 1/8"	70.67°
阪本	2.3"	11 1/2"	69.83°

因此知筭座由最後方行至其動程中心，彎軸行走之角度，阪本式為 110.17° ($180 - 69.83^\circ$)，野上式為 109.33° ($180 - 70.67^\circ$)，證明野上式之偏心較小。

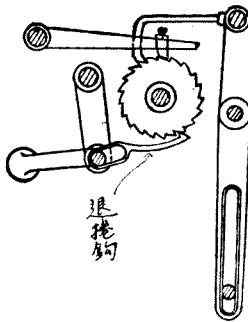
六 送經運動

阪本式之送經雖為消極式，而有積極式之補助，裝置利用感觸板 (beam presser) 隨經軸之大小，而變動重錘桿 (weight lever)，使經紗保持一律之張力，自動調節而不變。

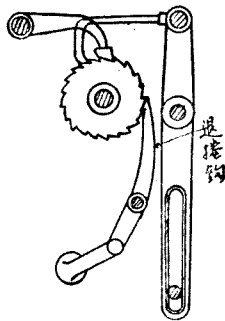
野上式為純粹之消極式，裝置頗為簡單，不若阪本式之能自動調節。

七 捲取運動

捲取裝置均為積極式，阪本車較為良好。野上式之滑動退捲鈎 (slip catch) 實有改革之必要，因無調節螺絲 (adjuster set screw) 裝置，利用重錘調整，則滑動往往能使其失效，布面發生不良，如第十十一圖所示。



式本阪 圖十第



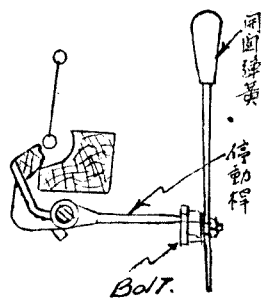
式上野 圖一十第

八 停經部份

野上式阪本式之停經裝置，均有擺動刻齒桿二根，停經片 (dropper) 落下時，效用較準確，便易使飛花塞住，而偏心盤支柱座子 (stripstand eccentric) 上之彈簧，當停經片 (dropper) 落下時，前面可能有伸長，後面則不能。故此二種裝置，極易使停經片損壞，實為美中不足，尚需設法改善。

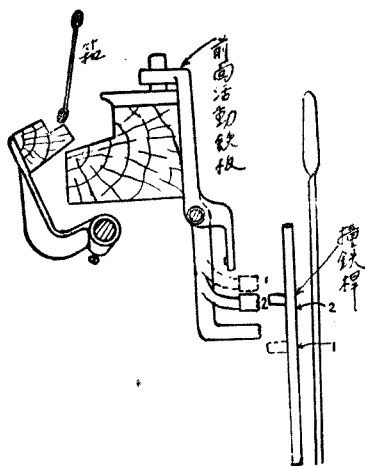
九 經紗保護裝置

經紗保護裝置，阪本野上均為活動裝置 (Loose reed)，在軋梭時，梭子向後移動。經紗得以保持完整。阪本車與其他各種相同，不論梭子在任何一邊，開關側 (handle side) 或紗盤側 (hopper side) 均能開車，因箱夾軸 (spider rod) 上面裝有停動桿 (knocking lever)，發生作用時，能與開關彈簧上螺絲相碰，就此開車，如第十二面所示。



圖二十第

在野上式，此種裝置，大部相同，但不用停動桿，而利用梭箱前面鐵板，裝以活動連桿，梭子在開關一面發生效用，在紗盤一面則不生效用。軋梭裝置，不及阪本優良，如第十三圖所示。



圖三十第

第十三圖，梭子進入開關一邊梭箱時，使梭箱前面鐵板發生效用，由

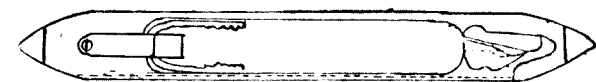
2 而移至 1 之位置，可以開車，撞鐵桿在 2 之位置，可以通行無阻。倘在紗盤一邊發生軋梭，撞鐵桿則由 2 而降 1，車子繼續轉動，待第二梭，梭子不進梭箱，梭箱前面鐵板，不生作用，在 2 之位置，撞鐵桿則由 1 而變 2 之位置，兩相碰撞，方得開車，故經紗極易軋壞。

十 梭子

阪本式野上式之梭子，大都相同，但梭子換管之地位並不相同，阪本式在上面換管，野上式在前面換管，第十四圖為野上式之梭子。

野上式之梭子，底部亦開槽子，以利吐緯工作，故經紗所受摩擦較大。梭子之重心偏向前面，梭子之行動，不及阪本之良好。

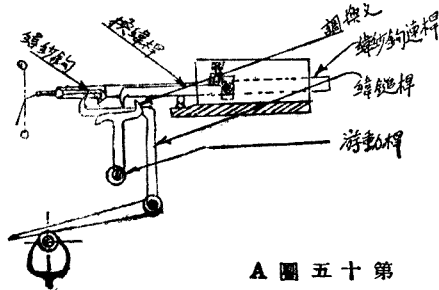
十一 補緯裝置



圖四

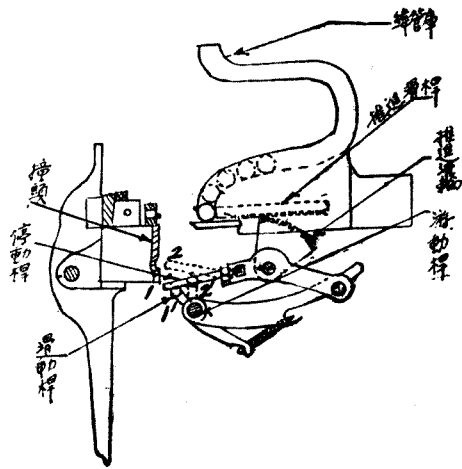
阪本車緯紗庫之構造，較野上式複雜，如緯紗庫一部，另件之多，隔距之準確，均較野上式為麻煩。阪本車之換緯運動，是利用直線運動，與潑拉脫式相同。野上式換管，利用弧形運動，與豐田式相同，而構造較簡單，裝置便利，如第十五 A、B 所示。

野上式之換管裝置，利用緯紗鈎連桿 (weft fork connecting rod) 於緯紗完時向後移動，則換緯鈎 (miss change fork) 亦向後退，調換叉 (change hammer) 與游動桿 (shifting lever) 就起作用，游動桿 (slider lever) 由 1 移到 2 之位置，停動桿 (knocking lever) 與撞頭 (bunter) 相撞，推進滑輪 (pushing slider wheel) 向前推進，換管就此告成



A 圖五十第

，故其裝置簡單，動作輕鬆，實為阪本車所不及。如第十五圖。



B 圖五十第

綜上所述，所得結論，野上式構造簡單，裝置便利，並且堅固耐用，不易損壞。惟動作因陋就簡，如送經部份捲取部份。阪本式則動作較佳，惟機件構造複雜，安裝不易，並易損壞，為最大缺點。今特再列表，以比較二者各部動作優劣如下：

種類	機織		各部動作	
	阪本	野上	優	劣
	劣	優	開口運動	端板
	劣	優	投梭運動	打緯運動
	劣	優	送經運動	捲取運動
	優	劣	停經運動	經紗保護裝置
	優	劣	補緯裝置	補緯裝置
	相等	相等		
	優	劣		
	劣	優		

以上表而言，野上式之補緯裝置，較阪本式為良好，但對於紆紗筒管紗頭按放處所，尚須設法改良。

由螺絲之檢驗說到製造配合之公差

劉大松

中國紡織建設股份有限公司 準備組結業論文之(7)
專門技術研究班

我國重工業落後，其他紡織附屬工業亦皆未能跟蹤並進，我國目前紡織機械上之保全工作修換另件，遠比添造新機為急要，因我國紡織機器製造工業基礎太差，不僅主要機械供給困難，即紡織機械使用之螺絲 (bolt) 及螺絲帽 (nut) 亦每因製造尺寸不符，或材料品質不佳，彼此不能互相交換使用。彼先進國家甲廠製造之螺絲與乙廠製造之螺絲帽均能毫無困難應用自如。反觀我國紡織工場內，每遇機台螺絲脫落更換新螺絲時，如非過鬆，即為過緊，無法旋上。此中苦痛，非身臨其境者不能道。際茲紡織業中前輩倡導紡織機件標準化之際，特不揣冒昧，謹抒管見，以就正於前輩。

(一) 一般螺絲之檢驗

A 螺絲檢驗之重要性

螺絲在全部紡織機器中，為極小之零件，但每一部完整之機器，尤其織布機，使用之螺絲為數甚多。假如對於製造螺絲材料之品質不加注意，或因齒紋不正，小則安裝困難，多耗工作時間；大則螺絲容易鬆動或斷裂，增加平時消耗物料數量。再有進者，螺絲壽命縮短，以致機台整個無形鬆動，影響成品品質，增添機件破損，關係所及，不可謂不大。

為求達成螺絲及螺絲帽在工作時能互換之目的，故須採用一種螺絲配合公差，並隨時實施一切螺絲之檢驗工作。

a. 螺絲之標準齒形及其主要尺寸表示法 (見第一圖及第二圖)

通常吾人習用之螺絲有『英吋螺絲』及『米制螺絲』兩種。在紡織機械中，則使用英吋螺絲較多。除瑞士製及德國製紡織機械有一部份仍應用米制螺絲而外，大都採用英吋螺絲。

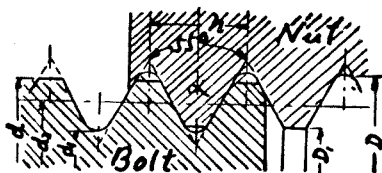
D = 螺絲之內徑

$D_1 = D_2$ = 螺絲及螺絲帽之有效徑 = D_p

d_1 = 螺絲之內徑

D = 螺絲帽之外徑

D_1 = 螺絲帽之內徑
 h = 齒高 (pitch)
 α = 齒頂角 (英吋螺絲為 55° ；米制螺絲為 60°)

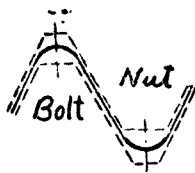


第一圖 英吋螺絲之標準齒形

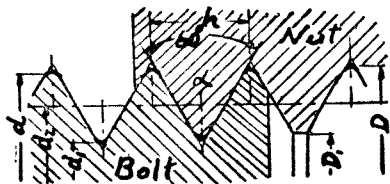
b. 螺絲之公差位置 (見第三、第四圖)



第三圖 米制螺絲公差位置



第四圖 英吋螺絲公差位置



第一圖 米制螺絲之標準齒形

依據上述位置關係

可知螺絲與螺絲帽：彼此須能相互旋入，因此螺絲之尺寸須小於規定理論尺寸；同時螺絲帽之尺寸則須大於規定理論尺寸。

螺絲與螺絲帽須保有同一之有效徑。

c. 螺絲齒形尺寸不符之情形

1. 螺絲帽齒頂角比螺絲稍大，故雖彼此有效徑不同，似仍可自由旋入（如第五圖）。
2. 螺絲帽與螺絲齒頂角尺寸不同，雖彼此有效徑相同仍無法彼此旋入（如第六圖）。



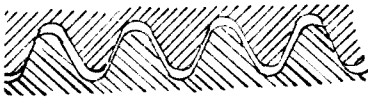
第五圖



第六圖

3. 螺絲帽與螺絲齒節不同，有效徑亦不同，雖亦可旋入但受方情形極不佳（如第七圖）。

4. 螺絲帽與螺絲齒節相同，而使此齒形不同，雖彼此均能旋入，但受方極劣（如第八圖）。



第七圖



第八圖

基於上述原因，可得如下結論：

螺絲有齒節，齒形差誤，或兩者同時發生，而彼此有效徑差誤極小時，則仍能旋入良好之螺絲帽內。
螺絲帽有齒節，齒形差誤，或兩者同時發生，而彼此有效徑差誤較大時，則螺絲帽亦可旋入一良好之螺絲上。

B 螺絲有效徑之檢驗方法

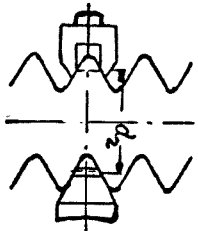
現在一般檢驗螺絲之主要點，着重在測驗螺絲與螺絲帽之外徑、內徑、有效徑、齒節及齒頂角之差誤，其中尤特別注意於螺絲之有效徑，『齒節』及『齒頂角』三者之變化。普通檢驗螺絲及螺絲帽時檢驗其相互旋入便利程度如何。因為普通螺絲之外徑與內徑除非過份相差時，對其旋入便利程度所能產生之影響較小也。

1. 用螺絲測量頭測驗螺絲有效徑——測量工具使用測量頭及螺絲分厘卡。測量頭是按照各種螺絲齒節大小不同，而分別製造成若干組螺絲測量頭。螺絲分厘卡與普通分厘卡相似，僅其接觸桿兩端不是平面形，而做成大小洞孔（依可測尺寸大小分類成數種大小螺絲分厘卡，其洞孔大小則可依能測螺絲齒節大小範圍製成之）。測量時可將所需大小之測量頭先裝入取用之螺絲分厘卡上，螺絲分厘卡則安置於一個測量座上。

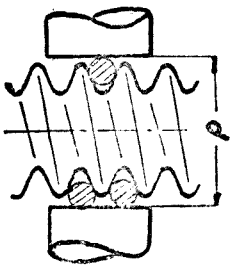
測量時可將欲測之螺絲（僅可測螺絲之有效徑）如第九圖，裝入螺絲分厘卡上，旋螺絲桿而調節其大小，並在螺絲分厘卡之桿臂刻度上讀得所測尺寸大小。

2. 用三線測量螺絲有效徑——測量工具使用三線及普通分厘卡。三線是依各種齒節大小，用圓形鋼絲所製成者，因其每一組由三根同樣粗細之鋼絲所做成，故得今名也。

測量時先將分厘卡安置於一個測量座上，其次將欲測齒節大小之螺絲



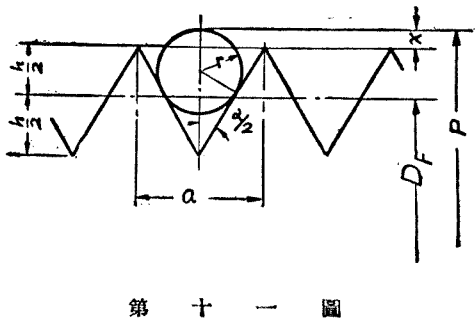
第九圖 螺絲測量頭



第十圖 三線測螺絲

所用之一組三線安裝於分厘卡上，隨後再將欲測之螺絲（亦僅可測螺絲之有效徑）如第十圖，裝入之，旋轉分厘卡螺絲桿調節其大小，並在分厘卡之桿臂上讀得所測『P』之大小，核算其有效徑。

3. 三線量有效徑之計算法——見第十一圖。



a = 齒節， r = 三線之半徑， $D_F = D_3 = d_3 =$ 有效徑
 h = 齒深， $d/2 =$ 齒頂角之半， P = 三線測量尺寸（其外徑距離）
 依上圖 $P - D_F = 2x + h$

$$x + h = r + \frac{r}{\sin \alpha / 2}$$

$$x = r + \frac{r}{\sin \alpha / 2} - h$$

$$2x + h = 2 \left(r + \frac{r}{\sin \alpha / 2} - h \right) + h$$

$$= 2r + \frac{2r}{\sin \alpha / 2} - 2h + h$$

$$= 2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) - h$$

因 $h = \frac{a}{2} \cdot \text{ctg } \alpha / 2$

故 $P - D_F = 2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) - \frac{a}{2} \text{ctg } \frac{\alpha}{2}$

$$P = D_F + 2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) - \frac{a}{2} \text{ctg } \frac{\alpha}{2}$$

所以 $D_F = P - 2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) + \frac{a}{2} \text{ctg } \frac{\alpha}{2}$

因 $-2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) + \frac{a}{2} \text{ctg } \frac{\alpha}{2} =$ 已知常數

因此 $P - 2r \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha / 2} \right) + \frac{a}{2} \text{ctg } \frac{\alpha}{2} = P -$ 已知常數

亦即 $D_F = P -$ 已知常數

三線測量螺絲時取用三線大小關係如下表

英吋螺絲	三線 φ	P	英吋螺絲	三線 φ	P	英吋螺絲	三線 φ	P
1/4"	0.75	6.615	1/8"	2.55	36.225	3/32"	5.05	92.881
5/16"	0.895	8.514	1/4"	2.55	39.400	3/8"	5.05	97.689
3/8"	0.895	9.819	1/2"	3.2	43.279	1/2"	5.05	104.039
7/16"	1.1	11.693	3/4"	3.2	46.453	3/4"	5.05	109.800
1/2"	1.35	13.588	1"	3.2	48.724	1 1/8"	5.05	116.150
5/8"	1.35	16.455	1 1/4"	4.0	51.898	1 1/4"	5.05	121.857
3/4"	1.65	20.210	1 1/2"	4.0	59.654	1 1/2"	5.05	128.206
7/8"	1.65	22.934	1 3/4"	4.0	66.003	1 3/4"	6.35	137.969
1"	1.05	26.810	2"	4.0	70.901	2"	6.35	149.318
1 1/8"	2.05	29.259	2 1/4"	4.0	77.251	2 1/4"	6.35	149.994
1 1/4"	2.05	52.434	2 3/4"	5.05	86.031	2 3/4"	6.35	756.240

米制螺絲		三線 φ		P		米制螺絲		三線 φ		P	
1	0.17	m/m	1,132	m/m	2.3	0.25	2,443	5	0.455	5,152	
1.2	0.11	1,831	2.6	0.29	2,788	6	0.62	6,345			
1.4	0.17	1,455	5	0.29	3,112	8	0.725	8,281			
1.7	0.22	1,830	3.5	0.335	3,595	10	0.895	10,413			
2	0.25	2,114	4	0.455	4,304	12	1.1	12,649			
1.4	1.35	75,020	45	2.55	45,831	94	4.9	96,907			
1.6	1.35	17,020	48	3.2	50,820	99	4.0	101,907			
1.8	1.55	19,163	52	3.2	54,023	104	4.0	105,908			
2.2	1.65	21,162	56	3.2	57,266	109	4.0	111,907			
2.2	1.65	23,163	60	3.2	61,263	114	4.0	116,907			
2.4	2.05	25,605	64	4.0	66,900	119	4.0	121,907			
2.7	2.05	28,604	68	4.0	70,900	124	4.0	126,907			
3.0	2.05	30,846	72	4.0	74,899	129	4.0	131,907			
3.3	2.05	33,846	77	4.0	78,899	134	4.0	136,907			
3.6	2.55	37,590	80	4.0	82,903	139	4.0	141,906			
3.9	2.55	40,589	84	4.0	86,908	144	6.0	146,906			
4.2	2.55	42,831	89	4.0	91,907	146	4.0	151,906			

除上述二種檢驗螺絲有效徑方法外，在美國工廠中尚有採用光學測量方法測量螺絲齒形及齒節，乃至螺絲之內外徑及其有效徑者。一般工廠中除利用光學測量者外，其使用上述二種檢驗方法，僅可直接測驗螺絲之尺寸，測驗螺絲帽時，則一律利用間接測量方法，採用對柱測定其尺寸或用硫黃灌注齒形，旋出後再間接測量之。

c. 檢驗螺絲之樣板 (Gauge)

1. 檢驗內徑螺絲之檢驗樣板 (gauge)

依據使用螺絲所要求之精確度而製定一種樣板，以供檢驗螺絲之用。關於樣板尺寸及其製造時之規定公差，因牽涉較廣，非本文所能盡述。

a. 通端樣柱 (如第十二圖)

此項測驗螺絲帽用之「通端螺絲樣柱」，按其規定尺寸製造完成後，即須經過嚴格測量，其許可誤差不得超過其規定大小(測驗其齒節距及齒頂角「α」乃至螺絲內外徑，或有效徑均用光學測微儀測量之)，檢驗

時將此項樣柱測驗每一件工作品之良好與否，其尺寸良好者，可發交使用(運送出廠)不良者即須退還修理，或予廢棄。

b. 不通端樣柱 (如第十三圖)



第十二圖 通過端螺絲樣柱



第十三圖 不通端螺絲樣柱

「不通端螺絲樣柱」亦同樣於製造完成後，加以嚴格檢驗之；「不通端螺絲樣柱」主要目的在測量工作品有效徑之良好與否。通常吾人區別「通端」及「不通端」樣柱，除其製造形狀略有不同或其手柄標誌有所規定外，通常另在手柄上添漆色澤以便辨別。在測量檢驗工作品時，其能通過此項樣柱者，絕不可發出使用，務必退歸製造工廠修正或竟廢棄之。

c. 內徑檢驗樣柱 (如第十四圖)

螺絲內徑樣柱係按製造之螺絲帽內徑大小而製造之，其中一端為可通過端，另一端則為不可通過端 (No go)，使用時以輕輕放入通過或不通為定。

現在一般製造工廠中檢驗螺絲帽之樣板悉皆使用間接測量方法檢驗之。

2. 檢驗外徑螺絲之檢驗樣板

此項檢驗樣板之尺寸，亦按其要求之精確度而製造之，其樣板尺寸則

亦另有規定；因該項檢驗用之樣板多採用間接測量方法以測驗其尺寸之準確與否也。測驗此項樣板時，有作金屬對柱或硫黃對柱者。

檢驗螺絲時現在一般工廠中仍以使用此類樣圈測量之，應用時亦以輕鬆通過為度。

a. 通過端樣圈（如第十五圖）

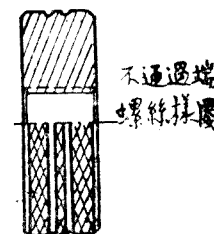


第十四圖 螺絲內徑樣柱



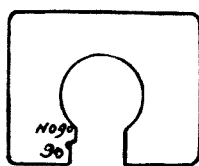
通過端
螺絲樣圈

第十五圖



不通過端
螺絲樣圈

第十六圖



第十七圖

螺絲外徑樣板

此項樣圈用以測量螺絲有效徑之符合與否，檢驗時亦以輕鬆旋入而小能通過為度。

通常區別該項通過端樣圈及不通過端樣圈，於除製造尺寸上有所不，或在標誌說明上有所區別外並在其表面槽內加漆不同色澤以識別之。

c. 外徑檢驗樣板（如第十七圖）

此項樣板專用以測定螺絲之外徑大小者，測驗時以活動測量外徑數處為宜。

通常一般工廠使用測量工作品之外徑樣板有利用鑄鐵鑲以鋼質表面者，但在測驗螺絲方面因尺寸均甚小，似以整塊材料製成樣板為佳也。

3. 螺絲樣板標準板 (Gauge's Limited Gauge)

a. 通過端樣圈標準板

其式樣彷彿不通過端樣柱，其目的乃用在測量現用樣圈之有效徑是否有磨滅或損耗，以致超越規定限度。

1. 通過端樣柱之調整樣板

其式樣類似工廠車製軋花之軋花夾頭，製造時按規定容許之損耗限度校正其尺寸，用以測定樣柱之有效徑有無磨損，使用時凡為通過端樣柱能通過者，即表示已超越限制程度。

上述二種標準樣板，現在一般工廠中（指國外較大工廠言，在我國內工廠中除少數設有樣板及工具製造之工廠而外，其他公私工廠中使用大批螺絲樣板從事製造工作者似尚不多見）多已不再使用，因為一則製造時麻煩，再則使用機會極少，一般重行測驗樣板尺寸時，仍皆送交測量部份或工具製造部份測驗之。唯一般應用樣板之工廠中有同時鑄造同尺寸之樣板二件，其中一件專供檢驗工作時之用，另一件留供比較測驗樣板尺寸，有無損耗，故有稱之為「原樣板」者。

(二) 織機螺絲製造公差之選定

螺絲製造公差之重要，從上文已可見一般。唯「螺絲公差」一項在歐洲大陸皆採用德制。在美國則尚無統一之標準，僅由各工廠自行規定其製造公差，（螺絲標準尺寸有國際統一性，不過在美國常有某廠自定式樣之螺絲，故在英美除規定之統一性標準螺絲而外，亦仍須製造廠方自定公差者），但因美國工廠眾多，競爭強烈，各廠規定之製造公差亦皆視如密件而不向外公開發表。

按諸德制，螺絲配合精粗，悉由每一螺絲配合單位之大小而表示其公差之大小。如以公式表示之，則為：

$$1 \text{ GPE} = 07 \sqrt{h} = \text{每一螺絲配合單位}$$

其大小以 mm 表示之，亦即以 $1/1000 \text{ mm}$ 表示之， h 表示螺絲之節齒，亦以 mm 表示之。

螺絲配合公差精密程度視其有效徑容許差誤之大小，尚可分為三級：（1）精細級；（2）中等級合級；及（3）粗配合級。

1. 精細配合級之有效徑容許差誤為 1 (P.E.).

2. 中等配合級之有效徑容許差誤為 1 1/2 (P.E.). 通常吾人於市場中現購之螺絲，多屬於此等配合精度。

3. 粗配合級之有效徑容許差誤為 1 1/2 (P.E.). 使用此種螺絲之地方，以受不過大或要求不較準確處，例如農具機械，築路及築屋工具等。

紡織機械零件製造之精確度，雖不十分嚴格，但其若干部份實亦不是一般人想像之簡單，似可不顧及其裝配之困難也。至於織機使用之螺絲，雖不在精確程度之列，但因織機每日經常運轉，且不斷承受強烈之衝擊，故織機螺絲一項實有令人另眼看待之必要。據作者意見，在我紡織機械螺絲中。應以『中等配合級』為主，在一般無關緊要地方，則可使用『粗配合級』。茲擬就此二配合級提供若干德制規定，以作參考。

a. 英吋螺絲之『中等配合級』製造尺寸：

螺絲尺寸 φ	齒數/每吋	外徑 [d]		內徑 [d ₁]		有效徑 [d ₂]	
		最大	最小	最大	最小	最大	最小
1/4"	20	6,330	6,070	4,721	4,422	5,537	5,421 m/m
3/8"	18	7,918	7,600	6,131	5,813	7,034	6,915
1/2"	16	9,505	9,100	7,492	7,154	8,509	8,382
5/8"	14	11,093	10,700	8,789	8,430	9,951	9,816
3/4"	12	12,675	12,200	9,990	9,600	11,345	11,199
7/8"	11	15,846	15,400	12,918	12,510	14,397	14,244
1"	10	19,018	18,500	15,798	15,371	17,424	17,264
1 1/8"	9	22,190	21,600	18,611	18,161	20,419	20,250
1 1/4"	8	35,361	34,800	21,335	20,858	23,368	23,189
1 3/8"	7	48,529	47,900	28,929	28,419	26,253	26,062
1 1/2"	7	61,704	61,000	31,101	30,594	29,428	29,237
1 3/4"	6	84,873	84,100	38,505	37,953	32,215	32,008
2"	6	108,048	107,300	45,908	45,328	39,002	38,784
2 1/8"	5	131,214	130,300	53,311	52,666	46,199	45,972
2 1/4"	5	154,389	153,500	60,714	60,016	53,596	53,348
2 3/8"	5	177,564	176,600	68,117	67,368	60,999	60,721
2 1/2"	4 1/2	200,732	199,800	75,520	74,671	68,402	68,094

英吋螺絲之『粗配合級』製造尺寸：

螺絲尺寸 φ	齒數/每吋	有效徑 [d ₂]		備註
		最大	最小	
1/4"	20	5,537	5,348 m/m	其外徑及內徑均與中等配合級同
3/8"	18	7,034	6,835	
1/2"	16	8,509	8,298	
5/8"	14	9,951	9,727	
3/4"	12	11,345	11,101	
7/8"	11	14,397	14,142	
1"	10	17,424	17,157	
1 1/8"	9	20,419	20,138	
1 1/4"	8	23,368	23,070	
1 3/8"	7	26,253	25,934	
1 1/2"	7	29,428	29,109	
1 3/4"	6	32,215	31,870	
2"	6	35,391	35,046	
2 1/8"	5	38,024	37,646	
2 1/4"	5	41,199	40,821	
2 3/8"	4 1/2	44,012	43,614	
2 1/2"	4 1/2	47,187	46,789	

英吋螺絲之『中等配合級』製造尺寸：

螺絲尺寸 φ	齒數/每吋	外徑 [d]		內徑 [d ₁]		有效徑 [d ₂]	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
1/4"	20	6,350	4,744	5,224	5,537	5,650	
3/8"	18	7,938	6,151	6,661	7,034	7,153	
1/2"	16	9,525	7,512	8,052	8,509	8,636	
5/8"	14	11,113	8,809	9,379	9,951	10,086	
3/4"	12	12,700	10,015	10,610	11,345	11,491	
7/8"	11	15,876	12,948	13,598	14,397	14,550	

米制螺絲之「中等配合級」螺絲尺寸...

螺絲尺寸 Φ	齒數 / 每吋	有效徑 [d ₂]		備註
		最 小	最 大	
2"	4 $\frac{1}{2}$ "	43,643	44,823	
1 $\frac{3}{8}$ "	5	40,468	41,648	
1 $\frac{1}{2}$ "	4 $\frac{1}{2}$ "	47,621	44,012	
1 $\frac{1}{4}$ "	5	38,009	39,096	
1 $\frac{1}{8}$ "	6	34,926	30,558	
1"	7	28,576	24,879	
3/8"	8	25,401	22,185	
5/16"	9	22,226	19,411	
3/16"	10	19,051	16,538	
1/8"	11	15,831	13,664	
1/16"	12	12,606	10,790	
1/32"	13	9,381	7,916	
1/64"	14	6,156	5,042	
1/128"	15	2,931	2,168	
1/256"	16	1,106	1,394	
1/512"	17	481	619	
1/1024"	18	156	244	
1/2048"	19	51	77	
1/4096"	20	16	22	

英吋螺絲之「粗配合級」螺絲尺寸...

螺絲尺寸 Φ	齒數 / 每吋	有效徑 [d ₂]		備註
		最 小	最 大	
2"	4 $\frac{1}{2}$ "	43,643	44,823	
1 $\frac{3}{8}$ "	5	40,468	41,648	
1 $\frac{1}{2}$ "	4 $\frac{1}{2}$ "	47,621	44,012	
1 $\frac{1}{4}$ "	5	38,009	39,096	
1 $\frac{1}{8}$ "	6	34,926	30,558	
1"	7	28,576	24,879	
3/8"	8	25,401	22,185	
5/16"	9	22,226	19,411	
3/16"	10	19,051	16,538	
1/8"	11	15,831	13,664	
1/16"	12	12,606	10,790	
1/32"	13	9,381	7,916	
1/64"	14	6,156	5,042	
1/128"	15	2,931	2,168	
1/256"	16	1,106	1,394	
1/512"	17	481	619	
1/1024"	18	156	244	
1/2048"	19	51	77	
1/4096"	20	16	22	

其外徑 [d] 及內徑 [d₁] 尺寸與中等配合級同

螺絲尺寸 Φ	齒數 / 每吋	外徑 [D]		內徑 [d ₁]		有效徑 [d ₂]	
		最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小
2m/m	0.4	2	1,900	1,480	1,510	1,740	1,676
2.3	0.4	2.3	2,200	1,780	1,610	2,040	1,976
2.6	0.45	2.6	2,500	2,016	1,837	2,338	2,274
3	0.5	3	2,890	2,350	2,161	2,675	2,604
3.5	0.6	3.5	3,380	2,720	2,522	3,110	3,032
4	0.7	4	3,870	3,090	2,886	3,515	3,461
4.5	0.75	4.5	4,360	3,526	3,294	4,013	3,926
5	0.8	5	4,700	3,960	3,720	4,480	4,390
5.5	0.9	5.5	5,150	4,330	4,076	4,915	4,820
6	1	6	5,150	4,700	4,431	5,350	5,249
7	1	7	6,650	5,700	5,431	6,350	6,249
8	1.25	8	7,600	6,376	6,077	7,188	7,076
9	1.25	9	8,600	7,376	7,077	8,188	8,076
10	1.5	10	9,600	8,052	7,724	9,026	8,903
11	1.5	11	10,600	9,052	8,724	10,026	9,903
12	1.75	12	11,500	9,726	9,371	10,863	10,730
14	2	14	13,500	11,402	11,023	12,701	12,559
16	2	16	15,500	13,402	13,023	14,701	14,559
18	2.5	18	17,500	14,752	14,328	16,376	16,217
20	2.5	20	19,500	16,752	16,328	18,376	18,217
22	2.5	22	21,500	18,752	18,328	20,376	20,217
24	3	24	23,400	20,102	19,638	22,051	21,887
27	3	27	26,400	23,102	22,638	25,051	24,877
30	3.5	30	29,300	25,454	24,953	27,727	27,539
33	3.5	33	32,200	28,454	27,953	30,727	30,539
36	4	36	35,200	30,804	30,268	33,402	33,201
39	4	39	38,200	33,804	33,268	36,402	36,201
42	4.5	42	41,000	36,154	35,586	39,077	38,884
45	4.5	45	44,000	39,154	38,586	42,077	41,864
48	5	48	47,000	41,504	40,904	44,752	44,527
52	5	52	51,000	45,504	44,904	48,752	48,527

米制螺絲之『粗配合級』製造尺寸

螺絲尺寸 φ	齒節	有效徑『d ₂ 』				備註
		最	大	最	小	
5 m/m	0,8	4,480		4,330		其外徑『d』及內徑『d ₁ 』尺寸與中等配合級同
5,5	0,9	4,915		4,756		
6	1	5,350		5,182		
7	1	6,350		6,182		
8	1,25	7,188		7,001		
9	1,25	8,188		8,001		
10	1,5	9,026		8,821		
11	1,5	10,026		9,821		
12	1,75	10,863		10,641		
14	2	12,701		12,464		
16	2	14,701		14,464		
18	2,5	16,376		16,111		
20	2,5	18,376		18,111		
22	2,5	20,376		20,111		
24	3	22,651		21,761		
27	3	25,051		24,761		
30	3,5	27,727		27,414		
33	3,5	30,727		30,414		
6	4	33,402		33,087		
39	4	36,402		35,087		
42	4,5	9,017		38,722		
45	4,5	42,017		41,722		
48	5	44,752		44,377		
52	5	48,752		48,377		

米制螺絲之『中等配合級』製造尺寸

螺絲尺寸 φ	齒節	有效徑『d ₂ 』			
		外徑『d』 最小尺寸	內徑『d ₁ 』 最小	最大	有效徑『d ₂ 』 最小 最大
2m/m	0,4	2	1,480	1,630	1,740 1,804
2,3	0,4	2,3	1,780	1,930	2,040 2,104

米制螺絲之『粗配合級』製造尺寸

螺絲尺寸 φ	齒節	有效徑『d ₂ 』				備註
		最	小	最	大	
2,6	0,45	2,016	2,186	2,308	2,375	其外
3	0,5	2,350	2,530	2,675	2,746	
3,5	0,6	2,720	2,920	3,110	3,188	
4	0,7	3,090	3,300	3,545	3,629	
4,5	0,75	3,526	3,756	4,013	4,100	
5	0,8	3,960	4,260	4,480	4,570	
5,5	0,9	4,330	4,660	4,915	5,010	
6	1	4,700	5,080	5,350	5,451	
7	1	5,700	6,080	6,750	6,451	
8	1,25	6,376	6,826	7,188	7,300	
9	1,25	7,376	7,876	8,188	8,300	
10	1,5	8,02	8,552	9,076	9,149	
11	1,5	9,052	9,552	10,026	10,449	
12	1,75	9,726	10,276	10,863	10,996	
14	2	11,402	12,002	12,701	12,843	
16	2	13,402	14,002	14,701	14,843	
18	2,5	14,752	15,452	16,376	16,535	
20	2,5	16,72	17,452	18,376	18,55	
22	2,5	18,752	19,452	20,376	20,535	
24	3	20,102	20,902	22,026	22,225	
27	3	23,102	23,902	25,051	25,225	
30	3,5	25,454	26,354	27,727	27,915	
33	3,5	28,454	29,354	30,727	30,915	
36	4	30,804	31,804	33,402	33,603	
39	4	33,804	34,804	36,402	36,603	
42	4,5	36,154	37,254	39,077	39,290	
45	4,5	39,154	40,254	42,077	42,290	
48	5	41,504	42,704	44,752	44,977	
52	5	45,504	46,704	48,752	48,977	

米制螺絲之『中等配合級』製造尺寸

螺絲尺寸 φ	齒節	有效徑『d ₂ 』			
		最	小	最	大
5	0,8	4,480	4,630	4,915	5,074
5,5	0,9	4,915	5,074	5,402	5,574

6	1	5,350	5,518
7	1	6,350	6,518
8	1.25	7,188	7,375
9	1.25	8,188	8,375
10	1.5	9,026	9,231
11	1.5	10,026	10,231
12	1.75	10,863	11,085
14	2	12,701	12,938
16	2	14,701	14,938
18	2.5	16,376	16,641
20	2.5	18,376	18,641
22	2.5	20,376	20,641
24	3	22,051	22,341
27	3	25,051	25,341
30	3.5	27,727	28,040
33	3.5	30,727	31,040
36	4	33,402	33,737
49	4	36,402	36,737
42	4.5	39,077	39,432
45	5.5	42,077	42,432
48	5	44,752	45,127
52	5	48,752	49,127

徑「d」及內徑「d₁」尺寸與中等配合級圖

(二) 結論

我國工業機構不但彼此無通盤合體聯繫辦法，甚至每種事業本身有關機構，亦多缺少相互提攜。常聞紡織界人士嘆惜我國紡織機械工業之落後，大則整套紡織機器未能精製，小則一螺絲一銷子之微亦不能令人滿意。往年日本模倣德國建設工業，重金遠聘德人，將其原版完全移置日本，從事仿造。其在製造之先，確是不計一切，及在正式製造之後，則絕不允其再有失敗。日本紡織工業之能有今日，其機械製造工業之努力，與有大功焉。反觀我國，從事製造工作者每多貪近功，圖速效。宜乎成效甚微，遠不如人也。不佞起草本文，旨在喚起當道，注意紡織機械製造業，實有迅予充實之必要。今後應儘速編繪適合我國國情之紡織機器圖樣，充分準

備其所需之一切工具樣板夾具等 (tools, gauges, jacks)，創設一完善之檢驗部份，建立製造工具樣板夾具之模範工廠。果能循此面進，則雖不能於短時間內見大效，實培植工業基礎必經之路也。

註：本文所錄數字表格係依據下列參考書籍：

1. Berndt, G.: Gewindemessungen. von 1937.
2. Klingelberg: Technisches Hilfsbuch. von 19 0.

織機附件破損原因

章則先

中國紡織建設股份有限公司
專門技術研究班 織造組結業論文之(11)

一、破損原因

A 皮帶 (belt)

1. 皮帶接頭斜面迴轉方向應與皮帶盤 (pulley) 迴轉方向相同，否則使用壽命減短。

2. 皮帶又之使用應使皮帶在又內，勿與又相觸，而應稍留有餘地，如此可免因摩擦而減少皮帶之幅度，若裝置皮帶又之夾板或皮帶又桿因磨滅而在運轉時震動者，亦能使又與皮帶摩擦而減小皮帶幅度，即皮帶又亦因之而損壞。

3. 皮帶之接合用膠類者，遇濕度大時，易起分離，致失其粘性，故靠噴霧器之皮帶，尤須注意，且應及時加以修理。

4. 不論皮帶過鬆或機台笨重，而致皮帶之運動有滑脫情形者，則固定皮帶盤與皮帶，必發熱而使皮帶提早損斷。

B 皮帶盤及齒輪

1. 固定皮帶盤，飛輪及制動輪等一遇鬆弛，應立即修正，否則銷子槽必因之磨滅，銷子之作用亦受影響，以後亦因之將常鬆弛。

2. 銷子槽若磨滅者，在裝置時，皮帶盤或齒輪與軸極易不成直角，須注意之，否則，機台之轉動，必不圓滑，試以制動輪而言，則因其不與制動桿在同一綫上，而常與制動桿接觸，使機台之轉動加重，制動桿之皮革亦因之磨滅，且能使轉速不勻，而致發生其他故障，裝置制動桿時，如皮革部份與制動盤不平行，其弊相同。

C 踏盤軸襯

1. 若軸襯鬆弛而不予以修正，則襯軸之內面磨滅，且能減少打梭之力

2. 軸襯之支頭螺絲已鬆弛者，若不加銼正其尖端，或詢換新者，雖再旋緊之，以後仍將鬆弛。

3. 凡軸襯以二只以上支頭螺絲裝置者，在旋緊時，必同時為之，若一只先行旋緊，往往於該處先行破損。

D 吊綜皮帶

1. 若前綜吊綜皮帶較後綜吊綜皮帶拉緊過多，則後綜吊綜皮帶必與其吊綜羅拉之支頭螺絲相觸而提早損壞。

2. 裝置吊綜皮帶之螺絲長，而襯圈未能旋緊者，則其裝置眼孔處，必將被切斷。

3. 吊綜羅拉之裝置位置左右不一致時，在綜統下降時，一面之皮帶將極度緊張，另一面則必行鬆弛致張力不同，容易折斷。

4. 綜統動搖或掛吊過緊或前後綜統相觸，均能提早皮帶之損壞。

5. 調節開口而不將吊綜鈎上之鎖閉螺絲旋緊，則螺絲上之凸齒必將磨滅。

E 綜統

1. 綜統之掛吊過緊時，則易於吊綜棒之處損斷。

2. 綜統與其吊綜帶螺絲 (harness strap screw) 相觸者，或綜統之吊法緩弱，於踏盤與踏桿轉手之間發生空隙者，綜統易生動搖，以致破損。

3. 綜統之位置不在機台中央時，綜統邊桿為踏座碰觸，而致彎曲，或被鈎於牽手杵之支頭螺絲處，即易損壞。

4. 未發覺綜統邊桿之損壞，而繼續運轉時，綜統將自邊端起，陸續磨損。

5. 綜統上掛中豎鈎之一部份發生溝狀磨滅，則鈎失去其效力，而增加其動搖，且綜統下降時，經紗之中央部份與走梭板相接觸，亦能引起各種

故障，故裝置中豎鈎處應包有鐵皮。

6. 於前後綜框同一位置上裝置中豎鈎時，則前後鈎相摩擦而切斷，或相互鈎住，甚至能使踏桿損斷。

F 打梭鼻及打梭轉子

1. 打梭轉子因加油不足或踏盤軸軸襯磨滅致轉子不能輕滑迴轉，轉子即易單面磨滅。

2. 打梭鼻與側桿間不密接而有孔隙者，打梭鼻即易破損。

3. 打梭鼻與轉子不全面吻合者，雙方均易單面磨滅。

G 側板

1. 側板裝置偏傾或帽 (cap) 磨滅或板 (bar) 與導架 (guide) 相觸，均能使板之側面損壞。

2. 增加打梭之強力，而不將側板之裝置放鬆而增加緊調節螺絲，則易使側板托腳調節螺絲斷損。

3. 側板之尖端皮革磨滅時，應及早更換，否則木質部份即行磨滅，若於此時更換，則皮革與木質部份，即有空隙。

H 打梭棒

1. 打梭棒在未會極度磨滅前，即行取下，貼皮後重行使用，則可延長其使用時期。倘磨滅至一吋以內，不但使用期縮短，且易使皮結破損。

2. 打梭棒之闊度較打梭棒帽子為狹時，或木質紋路不直者，均易於裂損。

3. 打梭棒對梭箱底板之溝槽雖裝置正確，但皮圈托腳之裝置偏傾，打梭棒之側面仍將為皮圈托腳磨削。

I 皮結

1. 皮結眼孔與梭尖不一致時，能使皮結之眼孔逐漸失準，皮結使用時期亦將大為減短。

2. 打梭棒之磨滅過甚時，能使皮結之運動極不正常，致使與制梭板及梭箱前板摩擦，而成側面切斷。

3. 打梭太強或皮圈之效力不良，或打梭棒後退使皮結伸出於梭箱末端之外，均能使皮結易於縱斷。

4. 皮結之眼孔貫通者，梭尖易使打梭棒損傷。

5. 皮結眼孔歪斜致梭尖觸及帽釘者，易使梭尖磨滅。

J 皮圈

1. 皮圈最易切斷處，為皮圈之後端，在打梭棒彈簧過強時，或打梭棒元皮圈彈簧效力弱時，均將提早皮圈之切斷。

2. 打梭棒彈簧過強時，因反撥力加大，若不旋緊皮圈彈簧，則皮圈之效力惡劣，同時使皮圈與彈簧摩擦，故打梭板彈簧應儘可能減弱，皮圈彈簧亦應使其軟弱，以減少摩擦而增長皮圈之使用時期。

K 箱

1. 箱裝置角度不正，箱夾軸效力不良，梭箱調節不佳，打梭棒與皮結磨滅時，均能使梭子運動不正，致梭子與箱受損。

2. 箱之裝置過深，箱齒脫下及梭箱活動背板開放小而笨重，於軋梭時，均易使箱破損。

3. 邊撐之裝置過份前伸觸及箱時，箱自易受損，尤以在換梭或換紆邊裝有邊撐剪刀之故，更較開側為烈。

L 箱帽

1. 箱之彈出吊滯者，當軋梭時，箱帽上保護箱之後撐木易於折斷，致無法修理。

2. 捲取鈎之過份動作鋸齒輪之逆轉加大，或鴨嘴與定箱鼻之間隙過大，均易使箱帽損壞。

3. 箱與邊撐相觸者，能損壞箱帽。裝置撐木兩端之螺絲，若僅中央部份損壞，則係軋梭所致。

二、驗收時應注意點

A 梭子

1. 梭子之重量，平時應有統計，因其與木質乾燥程度有極大關係。

2. 高度長度闊度均應用隔距驗過。

3. 木質是不乾燥、光滑而有韌性；紋粗者易起刺。

4. 梭尖部份與木質部份是否密接而光滑。

5. 梭尖過尖者，易致斷頭。

6. 重量不一律者，換梭時有換梭失敗之弊。

7. 換梭式梭子筒管嵌入凸出部份，應絕對不得動搖，探針用槽亦應對準。

B 皮結

1. 用背脊皮與肚臍皮製成者，各不相同，由皮之厚薄情形可以得知，肚臍皮雖加緊壓，然仍甚鬆弛。

2. 由側面可知係整皮製成抑碎皮製成。

3. 以兩皮結對擊之聲，可得知加壓情形之良否。

C 側板與打梭棒

1. 其木質與梭子一樣須木紋直，密度細，有韌性，有份量，並極度乾燥，否則將走樣與彎曲。

2. 尺寸方面最須注意，側板在裝打梭鼻處以三吋十釐吋為宜，打梭棒裝帽子處，為二吋十釐吋，若此二處尺寸過小，螺絲易斷或磨滅，本身則易開裂而造成刺梭。

D 皮圈

1. 皮圈最不良者，為過度伸長，故驗收時，應試用數天，視其伸長情形如何而定。

2. 皮圈要硬，否則自身會轉動。

3. 兩層皮質，內層易厚，故質料應選好者，商人常將好皮置於外層，此點應加注意。

4. 長短在不妨礙梭子運動時，以短者為佳。

F 綜統

1. 鋼絲綜

材料 mild steel

號數 粗 第二十六號

細 第二十八號

硬度 六十度至七十度

含炭量 百分之〇·七

接合劑

錫

2. 最簡便之硬度檢查法，為以二手執綜絲之兩端，而彎曲之，使成圓形，隨即放開，視其是否恢復原狀，若彎曲不直，即為硬度不夠，並須能

經二次極度之摺拗，而不斷者。

3. 吊綜棒須平直光滑，表面可塗黑鉛，以防銹，上下兩根之距離，應使綜絲有十六分之一吋之間隙，俾可以自由活動。

1. 綜框之木料紋宜細直，有節者不可用，易彎曲之木材，亦不適用。

自造紡織機之理想式樣

楊忠浩

中國紡織建設股份有限公司
專門技術部研究員 織造組結業論文之一(12)

工欲善其事，必先利其器，故紡織機器實為發展紡織業之工具，而製造一種合乎理想且較實用者，尤為當務之急。現今所有之紡織機器，種類甚多，尤以織機之種類更為繁雜。究以何種織機較好，已有人專題討論過；有說豐田自動換梭織機好；有說阪本自動換梭式經機好。到現在為止，還未有定論。且以往所討論者，限於豐田自動換梭式，或阪本自動換梭式，以為自製之標準，但事實上各機之優點，而亦有其缺點。如單以某所式樣較好，即將其採取，而事實上或尚有較佳機構之原理，還不及被棄者之優越，則不免美中不足。最好能將各機之優劣點加以分析，然後採取各機之優點而配合成一種理想的合用織機。

今根據個人經驗，就豐田、阪本、P. B. 及野上四種織機之優劣點，約略分析之。

理想合用之織機，須合乎下列諸原則：

- (1) 合乎經濟原則，即單位成品之成本須低。
 - (2) 機構完備靈巧。
 - (3) 便於操作及管理。
- 先就經濟立場言之，棉布之重要費用，約有下列五項：(a.) 原料；(b.) 動力；(c.) 漿料；(d.) 人工；(e.) 機物料之損耗。其中原料及漿料兩項，與所用機器種類之關係尚少，而動力、人工、及機物料之損耗三項，則與所用機器種類有重大之關係。今即以動力、人工及機物料之損耗三項，分析各機之優劣。

甲 動力方面

豐田機之換取動作，是將整個梭子連紆管同時換取，其所需之動力，富較野上、阪本、P. B. 等式之僅須換取一隻紆紗者為大。又豐田機換取梭

子時，梭箱上之前開軌 (front snap guard) 及後開板 (changing box rack) 等均被新轉換入之滿管梭子抬起，及梭子換入梭箱後，又須等其位置復原後，才能開始打梭，故其投梭時即須較野上、阪本、P. B. 諸式稍遲，且織機之闊幅相同，則其梭子之動程當亦相同。但如投梭時即有遲早，而欲其同時到達終點 (對方梭箱)，則投梭時間較早者，其所用之動力可較小，投梭時即較遲者，其所需之動力須較大。故在投梭方面豐田式織機所需之動力大過其他各式。

乙 人工方面

在豐田式織機，梭庫中僅能預備滿管之梭子十只，而阪本、野上、P. B. 等織機之紆管箱 (holder) 能儲紆管二十五只之多。雖然野上式每紆管上所能繞以之紆紗量較少，然其總數，仍較豐田式十只紆管所能繞取之量為多。又當換梭時，豐田式須先將梭庫內之空紆管取出，方可插入滿紆管，再將紗頭端嵌入梭眼道，然後連接放入梭庫內，其所需人工較阪本等式織機之須插滿管於紆管箱上之時間為多。故就緯紗之補充工作而論，豐田式所需之人工，較其他織機所需之人工為多。

丙 機物料消耗量及機械設備費

豐田式織機梭子之消耗量較多，因其換取時將整個梭子換取，梭子被軋壞之機會較多。而阪本、野上、P. B. 等式織機因單換紆管，梭子被軋壞之情形較少，而紆管之損耗量則較多。梭子之價格向來遠高於紆管，如單以數量言，阪本等式織機紆管之消耗量則遠較豐田式織機梭子之消耗量為多，但以消耗之總價值言，豐田式織機梭子之消耗值，大過阪本等式織機紆管之消耗值。再就設備方面言，豐田式織機須備梭子十只，而阪本等式

織機係須用一只。雖豐田式每只梭子之代價較廉於阪本等式，但豐田式設備之總值大得多。阪本等式所需備之紆管須較豐田式為多，且阪本等式紆管構造複雜，其單價亦較豐田式所用者為高。故以紆管之設備費而言，阪本等式較大。且就兼台織機而言，豐田式織機之機構較複雜，其每台之代價較阪本等式織機為高。故綜合各項設備費用而言採用豐田式所需者實較採用阪本等式所需者為大。

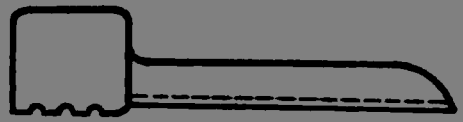
總之，就經濟方面而論，似乎豐田式織機之費用較阪本等式為大。換言之，即豐田式織機所產成品之單位成本，較阪本等式織機稍高。但是阪本等式織機，因限於機構，其轉速不能太快，其每台機之產量不及豐田式之高。是故在市面景氣營業情形良好時，一般多採用豐田式，然當市面不景氣營業狀況較差時多採用阪本等式，因其單位成本較低，易於維持。

以上係就經濟立場而論，今再就各式織機之機構方面作一約略之比較，並附述第三原則。

甲 換取機構

豐田式及野上式織機之緯紗補充換取動作是由前向後推換，其方向與筘座 (wood lathe) 之運動方向成平行，其動作較為穩妥，故其迴轉速度可以較高。而阪本、P. B. 等式織機之緯紗補充換取動作是由上向下壓換，其方向與筘座之運動方向近乎垂直，其動作欠穩妥；以換緯叉 (transfer fork) 等換取機件之未能迅速退回，其動作較為遲緩，故迴轉速度不能加快，普通約為一六五 R. P. M. 尤其當換緯彈簧 (transfer spring) 之彈力不足或調節不當時，常損壞梭子或紆管，且易引起錯誤 (miss change)。阪本式織機雖有將梭子後而角度改為九十度，使其上口中間空間較大，其梭子內面換緯叉等碰傷之情形可以減少，然梭子背面之磨滅情形反而增多。且因梭子上口太小，影響換取動作之正確性。近來有將換緯叉去掉而另裝一個壓腳如下圖者。據改造者初步試驗結果，其梭子內部之破損情形已可減少，然其迴轉速度仍未能加高如豐田式。(見第一圖)

故就換取裝置之運動方向而論，豐田及野上織機較佳。但豐田式織機之動力較大，且其紆管之消耗量又少，補充工作較繁，即需用人工較

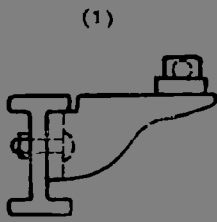


圖一第

多。而野上式織機之換取方向與豐田式同，但其所需之動力及人工等較豐田式為少，與阪本、P. B. 等式織機相仿。野上式之換取動作兼有豐田式及阪本、P. B. 等式之優點，故該式機構實有採取之價值。

乙 開口裝置 (Shedding motion)

(a) 開口桃幣之彎曲度以豐田式為最佳，因其能使開口清楚之故，惟其形狀似乎太小，如能稍為放大，或可使其運轉較為圓滑。至於阪本、P. B. 野上等式之桃幣，雖其外形較豐田式為大，但其彎曲度均無豐田式之良好。又豐田式之桃幣，按裝時須由桃幣軸之頭端套入較為不便，如能將其改為二塊，當可使於按裝。據有經驗者談，桃幣分為二塊，並不影響於其強力。故以桃幣而論，最好能採用豐田式之彎曲度，俾得製時開口清楚，並將其整個形狀稍為放大，以求其運轉圓滑，再將其分為二塊，以便按裝及修理。



第

(b) 吊絲軸掛脚 (head shaft brace) 之構造，豐田、阪本、P. B. 三式均用第二圖上 (1) 式，野上則用 (2) 式。

第

(1) 式之上有蓋，(2) 式則無，但軸端有油，易於堆積廢花；(1) 式機構亦較 (2) 式完備，便於調節，故還以採用 (1) 式為宜。

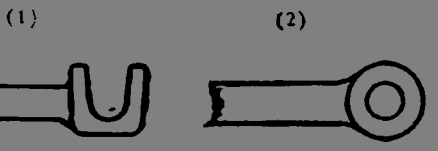


第

(c) 踏脚桿 (readle lever) 之根部形狀，P. B. 及阪本式為 A 脚眼，可套於軸上，如第三圖 (1) 式，而豐田及野上式則為一馬蹄形狀，如第三圖 (2) 式。以裝置而言，(1) 式較為方便。或謂 (2) 式用久之後踏脚桿有發生偏向之弊，以致桃幣與桃幣轉子不在正面接觸，易使桃幣被磨滅成歪斜形，而成開口不正。然如能將踏脚桿掛脚

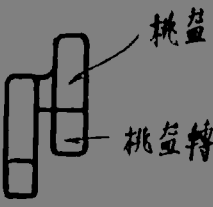
上之踏線桿裝置水平，且使能與桃幫轉子全部平齊接觸，如第四圖時，其歪斜之情形或可稍為減少。因爲(2)式便於裝拆及清除，故還以採用該式爲是。

丙 投梭機構 (Picking Meehanism)



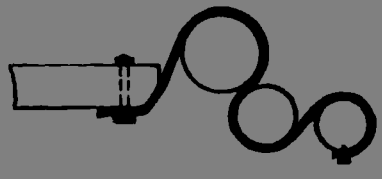
豐田式投梭時間 (Picking time) 較遲，故其需力較大，阪本等式投梭時間較早，故其需力可較小，已詳上述。至於投梭機構方面，先觀皮圈部份裝置。豐田式皮圈之移動範圍雖大，而其整個機構不能移動調節，且各項另件繁多分裝在箱座下部，裝拆極感不便。野上式另件數目雖少，其裝拆亦相當不便。阪本及P.B.式整個機構可以同時拆下，且可有一吋左右之移動距離，調節相當便利，其中尤以P.B.式之另件較少，故以採用P.B.式爲是。又P.B.及阪本兩式織機在牆板 (side frame) 上裝一皮拳 (Lump)，可助打梭棒在打梭後易於退回，可減少下部打梭板彈簧之力，即可減少打梭力，故皮拳亦有採用之價值。

次觀投梭運動補助裝置。豐田式織機之側板之前端裝有如第五圖之反撥制動裝置。其作用能使打梭後側板不致反跳太高，而梭子打入梭箱時打梭棒帽子下脚抵於側板之下，予以緩衝作用，使梭子定位適當，又可使側板下面時常與打梭棒帽子下脚保持接觸，使打梭時側板下部對打梭棒帽子下脚不會有過份之衝擊。



阪本式側板之根部裝有一彈簧，使打梭後側板易於提起。此雖可減少打梭棒下部之彈簧力，使打梭棒敏捷退回，以期減少動力，而事實上側板被彈簧提起，則當打梭時須要加強力量，使側板向下，故結果仍未能達到節省動力之目的。且使側板下面離打梭棒帽子下脚較遠，則當投梭時側板

與打梭棒帽子發生突然之衝擊，將增加側板頭部下面之破損。P.B.式在打梭棒帽子之外方裝有一緩衝鐵 (Iron buffer)，其作用雖能予梭子進入梭箱時以緩衝，使梭子定位適中，然其側板之跳動恐仍難免，故其側板之損壞，可能比豐田式爲多。至於野上式，除皮圈外另外再裝一肚擋皮帶，以利梭子之定位，然其側板之跳動仍難免除。故豐田式側板前端的制動裝置實有採用之價值。



圖五

丁 打緯運動 (Beating-up Motion)

豐田式織機係自動換梭，其梭子之定位可自較大之融通餘地，故其曲柄 (Crank) 之偏心度可較大。如此雖對於梭子之定位稍有不和，而對於織機之打緯運動有幫助，且梭子在梭道中運動情形亦可較爲良好。至於阪本、野上、P.B.等式織機，因係自動換梭，其對梭子之定位極爲重要，甚少融通餘地，故其曲柄之偏心度須較小，以求換取紆管時之安全。今在換取機構方面，既以採用野上式，則其曲柄之偏心度似亦以採用野上式爲是。

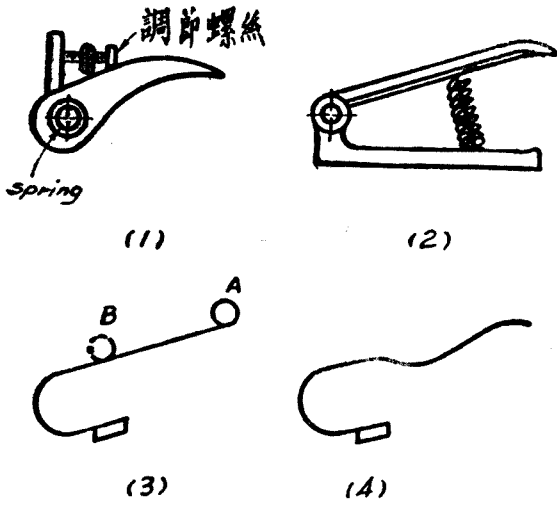
戊 送經裝置

豐田式之送經裝置爲積極式而附有消極之作用。然其機構複雜，另件衆多，求中心之處所甚多，按裝及管理方面較爲困難，如裝置稍有疏忽，其缺點極易在布面顯示。阪本式及P.B.式之送經裝置爲消極式而帶有積極之作用，因其有經軸壓桿 (beam presser)，因經軸直徑之大小，藉彈簧之力自動移動而錘桿 (weight lever) 之支點，使送出相當量之經紗，且保持經紗之張力均勻，惟其後面之重錘須兩面相稱，其與支點之關係位置兩面亦須相同，不然，即屬不合理，難得良好之結果。野上式爲純粹之消極式，當經軸直徑漸漸減小時，須隨時由工人調節後面重錘之位置。由上面三種機構觀之，當織普通細平布時，以用消極式送經裝置爲是，因其按前面之需要而被拉出，故經紗張力可保持較緊，易得良好之布面外觀。如

技工技術優良時，可採用阪本式，以免隨時用人工調節後面之重錘。然事實上該機構之調節甚難得良好之結果，故暫時還以採用野上式之純粹消極式裝置為是。雖須用人工去調節其後面重錘之位置，然須用之人工並不大，如用手脚靈敏之專工負責時，一千台布機每班用一二人已足，且可得較好之結果。但當織斜紋嗶嘰等織物時，以用豐田式之送經裝置為是，因其能按時送出相當量之經紗，可使經紗張力稍鬆，紋路易於顯示，而得良好之外觀也。

己 捲取裝置

保持鈎 (holding catch) 及退捲鈎 (slip catch) 之裝置為捲取裝置之最主要部份。豐田、阪本、野上等式之保持鈎位置不能前後調節，而 P. B. 式則可前後移動調節。至於退捲鈎，豐田式、阪本式、其長孔 (slot) 下方均無調節螺絲 (adjustable screw)，而野上式及 P. B. 式則有之，可因織物之不同而調節。故捲取裝置之機構以採用 P. B. 式為是。



圖六第

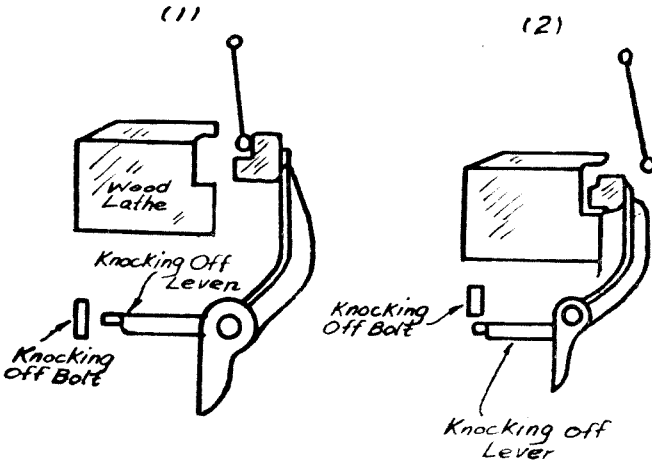
庚 經紗

保護裝置

耳形彈簧 (spider spring) 豐田式如第六圖 (1)，利用螺旋彈簧之力量，其彈簧力之大小又可用調節螺絲調節之。阪本式如圖 (2)，其彈簧裝於鐵板下，其彈力之調節不及豐田式之方便。野上式之耳形彈簧

(spider spring) 如圖 (2)，當轉子 (pin) 在 A 點及 B 點時，其所受之彈力不同，B 處之磨滅較大，故不甚佳。P. B. 式大致與野上式同，不過其上面稍有彎曲，其作用雖較野上式為佳，然仍不及豐田式，故以採用豐田式為是。

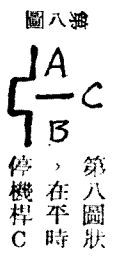
停機裝置 (Knocking-off motion)。阪本式之停機螺絲 (Knocking off bolt) 為圓形如第七圖 (1)，當箱被軋出而未脫離下箱火 (reedily back) 時，則停機桿 (Knocking off lever) 與停機螺絲 (Knocking off bolt) 相碰而停車。



圖七第

，如第七圖 (1) 時，則停機桿之頭端被提高而與停機螺絲之上面相碰而停車，即當箱被軋出如第七圖 (2) 時，停機桿之頭端向下，與停機螺絲之下面 B 相碰而停車，故其機構已較阪本式為進步。野上式之停車棒 (stop


但當箱被軋出而脫離下箱火時，下箱火如已退回至 (2) 圖形，則停機桿將不碰停機螺絲而不能達停車之目的 (按原有彈簧板 (spring slot) 之裝置，當箱被軋出時，難使箱回至 (2) 圖形，然當板 (slot) 缺油或積有污穢時，失其原有作用，反有使回至 (2) 圖形之力量而未能停車)。至於 P. B. 式，其停機螺絲成



第八圖狀 停機桿 C 在平時

上沒有停機桿之裝置，乃利用開關制之制梭板 (swell) 有否被梭子壓出，即可探知梭子是否進入梭箱或停留梭道中，再使探針與野上 (No. 8 野上機另件專稱) 碰或不碰。然須每二次才發生作用一次，故其機構欠健全。至於豐田式，因有節彈簧 (compensator spring) 之作用，當箱被軋出，其彈簧即有使下箱夾 (reed fly back) 向內之力，變為向外之力，而向後退，以免經紗被軋斷，再如當下箱夾 (reed fly back) 退至相當距離時，即有身形滑板轉子鉤與開關制座襯帶鉤住，使身形滑板轉子桿與推出直立桿相碰而使停車，其動作非常確實，故以該式為最佳，有採用之價值。

辛 經紗停止裝置

阪本及 P. B. 式之停經架 (dropper box) 機構較繁，積桿衆多，易於堆積廢花，致動作失靈。其橫桿之動作是靠一小形桃器及彈簧之力，當彈簧之力調節較強時即將軋壞停經片。野上式之停經架雖較輕巧，然仍易堆積廢花及軋壞停經片。豐田式之擺動齒桿 (oscillating bar) 僅一根，廢花堆積處所較少，又其聯合桿 (combined lever) 一部份之機構靈巧，停經片被軋壞者甚少，惟其擺動齒桿太細薄，易於彎曲，以致停止裝置失效，如能將其加厚或改成第九圖  形，再增加其與擺動軸 (oscillating shaft) 連接之短桿，或可免除此項缺點 (現在兩者連接短桿僅四根，如能加至六根，或可較好)。

他如憑桿 (temple)，P. B. 及阪本式用環形 (ring type) 而豐田及野上式用刺棍 (roller type)。在平常織細平布時，以用刺棍選擇為宜，尤以採用豐田式為是。又伸子滑面 (timple slider) 亦係豐田式便於調節，可採用之。故以個人之淺見，如能將上述各項優良之機構加以改良及配合，或可得一較為理想之織機。至其成績究竟如何，尚須加以相當時日之實地配合試用，才能得一確論。

織部試訓工作綱要

湯毓龍

中國紡織建設公司
專門技術研究班 織造組結業論文之(14)

織部試訓方面之工作，向由紡部試訓兼理。主持者每注其大部之精力時間於紡部，試驗室之儀器亦織不及紡之充實。故織部之試訓工作每難十分完備與透徹。

試訓為一廠之神經中樞，應隨時明瞭廠內情況，儲備各種資料，以備詢訊，如有變動，亦須先期提供對策。至品質之維持及改善，產量之增加，開織之減低，生活興味之提高，工作情形之改善以及興利除弊排難解紛，莫不為試訓人員應行建議之職責。

試訓工作包括試驗、訓練、檢查、調查、統計、研究、設計、編訂及其他等項。再就各項加以分析，細目孔多，即試驗一端已有浩如觀海之感。茲將織部試訓工作，分試驗、訓練、檢查調查及雜項四大類分述如次：

一、試驗

織部試驗室以與紡部合併為宜，因集中一處管理及工作均感方便也。

棉紡織廠之試驗室每附設於工廠內部，實則試驗室不宜鄰近多震動與塵埃之地區。試驗室應置備溫濕調節裝置，利用北向之自然光線。室內除各種儀器與藥品等物外，尚須具備有關圖籍表報，水電、煤氣、傢具、工具、燈室及照像用具，畫圖儀器，晒圖用具以及計算機，積分器等等。

試驗儀器種類繁多，且日新月異，故式樣方法與目的等等變動不居，其過涉專門者，當歸研究部門運用。試驗室僅行普通日常工作（Routine Work）而已。茲將棉織部應備之儀器藥品及試驗方面有關事項，列舉如次：

I. 儀器類

一、經緯及已漿造之紗線：

1. 框架式測長器 warp reel.
2. 縱強力試驗機 ten strength tester (附測伸度elongation)
3. 天秤 balance. (感量 sensitivity 0.1 公分或 1—20 格林 grain.)
4. 單紗強力試驗機 dead weight, single thread strength tester (附測伸度)
5. 單紗強力連續試驗機 meserop single-thread, testing machine.
6. 撚回檢驗器 twist tester
7. 紗線檢查器 yarn examining machine
8. 烘爐 conditioning oven.
9. 複式(三頭)顯微鏡及各種附屬用具 compound microscope with accessories
10. 紗支分析天秤 yarn assaying balance

二、溫濕度：

1. 水銀溫度計 mercury therm meter with F & C.
 2. 乾濕球式溫度計 dry and wet ball hygrometer
 3. 毛髮濕度計 hair hygrometer
 4. 振盪式濕度計 sling psychrometer
 5. 自動溫濕計 thermo-hygrograph.
 6. 布：
 1. 式布強力試驗機 godward's vertical cloth testing machine.
 2. 急斷試驗機 lalistic testing machine
 3. 壓裂試驗機附拾高計 schopper-dal'en bursting strength tester
- B. P10 with conveximeter

4. 分析鏡 counting glass
5. 標準分析鏡 safety thread counter
6. 織物摩擦試驗機 cloth wear testing machine.
7. 織物疵點檢查機 cloth defect examining machine
8. 光澤測定器 Goerz Lu tremeter
9. 染色牢度測驗器 dye fastness testing ma hine
- 10 織物厚度測定計 automatic micrometer
- 11 分析燈 analytical lamp.
- 12 其他如漿料之定性定量分析等等可視實際情形增減之。

四、速度：

1. 轉速表 speed indicator or speed meter
3. 測速計 tachometer

五、雜項：

1. 恒溫器 incubators
2. 坩鍋 crucible.
3. 精練釜 boiling off kettle
4. 乾燥器 drying oven.
5. 其他如鋼尺，捲尺，文具，解剖用具，普通理化試驗儀器等等。半製品如筒子大軸，漿軸，織軸等等。通常僅為檢查與調查故無儀器置備。

II 藥品類：

試驗室中除備有普通化學藥品外並宜加備下列諸品，為試驗棉製品之用。

一、顯微鏡用：

1. 臨時固定劑 temporary mountant: paraffin oil.
2. 永久固定劑 permanent mountant: euparal (except acetate rayon)

3. 着色劑 staining agent:

Herzberg's solution(Brownish Purple)

(A) $ZnCl_2$ 20 gm. H_2O 10cc.

(B) K.I. 2.1gm., I_2 0.1gm., H_2O 5cc.

(A),(B) 分別準備，然後混合，聽其沉澱，取其上部澄清液藏於黑暗處外備用。

4. 除水 Dehydration Alsthele Alcohol
5. 黏固劑 Cement Shellac 40Z Alcohol 92% 40Z 溶解濾料，然後加 Gold Size 40Z 即成。
6. 其他。

二、退漿用：

1. 退漿劑 Rapidase Solution (1%)

三、通用：

1. 甲醛 Formald hyde HCHO
2. 水楊酸 Salicylic Acid. $C_6H_4(OH)COOH$.
3. 鉻酸 Chromic Acid H_2CrO_4
4. 氯化鋅 Zine Chloride $ZnCl_2$
5. Olive oil
6. Soaps
7. β Naphthol
8. Bleaching power
9. Gelatin
- 10 Marseillas Soap
- 11 Iodine Crystals
- 12 Lead Acetate

III 試驗項目：

一、經緯紗線

1. 格林
2. 纜強力
3. 單紗強力
4. 伸度
5. 吋撚
6. 水分
7. 均勻度及疵點，如強撚，弱撚，條幹，色澤，籽屑，綿結 (neps)

，縮棉或紐縮 (Snail)，油污，支數混雜，毛羽，軟紗，紗屑，雜纖維等等。

5. 漿份

9. 漿紗水分

10 其他。

二、筒子：

1. 水份

2. 檢驗疵點詳見 (三) 檢查調查。

三、經軸：

大軸，漿軸，織軸等，檢驗項目詳見 (一) 檢查調查。

四、棉布：

1. 織物分析經緯密度，漿量，水份等。

如遇外來布樣，可加正反面判定，經緯判定，格林，吋撚，重量，甚至原料種類等判定。

2. 強度檢驗：縱橫向強度及伸長度，急斷，膠裂。

3. 外觀檢驗：質地 (手感，布面) 箱痕，條痕，色澤，籽屑，棉結，布邊 (左右外觀及組織)，商標 (色澤，打印，配列，字樣)，摺幅，邊紗，堆疊整齊度，縫頭線等等。

4. 內容檢驗：長，闊，重，厚，疵點：緊紗，鬆紗，黑紗，油紗，節紗，雜紗，錯經，錯緯，回絲織入，飛棉織入，雜物織入，紆脚，紆崩，百脚，經縮，緯縮，雙經，雙緯，斷頭，脫緯，跳花，浮織，云織，組織崩潰，方眼，珠網，毛邊，坑邊，邊崩，箱傷，壇箱，局部箱痕，布邊箱痕，全面箱痕，邊撐痕，錯綜，錯箱，軋梭，鐵梳擦痕，拆壞，布痕，破洞，鐵銹，油污，黑污，沾污，漿斑，霉布，墨印不良，洗污，回絲附着，邊附回絲，厚段，薄段，寬窄不一，上機不良，換紗，稀密段等等。

5. 其他：抗揉力 (folding quality)，黏着力 (adhesion)，滑度 (slippage)，浸水縮度 (shrinkage by wetting)，白文程度 (whiteness)，硬直度 (stiffness)，吸水速度 (rate of absorption)，吸液量 (quantity of absorption)，透水量 (water permeability)，防水性 (water proof)，通風性 (air permeability)，通氣性 (aerospa

seability)，以及因受日光氣候，汗液，蟲蛀菌類等之影響等等。

五、雜項：如屬可能，則尚可進行下列諸種試驗：

1. 水：水之軟硬，水中含雜度，鹼分等 (自來水，井水，河水，飲用水鍋爐用水，調漿用水，噴霧用水等等，各別試驗。)

2. 煤：煤質，含硫率，煤屑，煤灰。

3. 油：稠度，純度。

4. 漿料：上漿材料之純度，粗細，含雜多寡等等。

5. 其他：

IV. 試驗結果之表現與分析。

試驗結果之表現，恒用圖表顯示，俾可一目了然，既省時又省力，而其分析則由試驗結果求一合理之論斷，恒藉統計法行之。茲將應求各項列下。

一、平均數 (mean or average)

$$a = \frac{\sum X}{N} = \frac{\sum fX}{N} + u = \frac{\sum f}{q} + u$$

式中 a = 平均數，X = 各次記錄數值，N = 試驗總次數，f = 頻度 (frequency) u = 假定平均數 (trial mean or assumed mean) d = x - u = deviation from trial mean q 為防止 d 過大之除數

二、標準差：(standard deviation)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$$

式中 σ = 標準差，d = X - a (X 對 a 之偏差)

a = 平均數，X = 各項計算數值，N = 實驗次數。

三、差異係數 coefficient of variation

$$V = \frac{\sigma}{a} \times 100 \quad V = \text{差異係數}, \quad \sigma = \text{標準差}, \quad a = \text{平均數}.$$

四、標準差誤 (standard error) (S.E.)

平均數 $S.E.a = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

標準差 $S.E.\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{2N}}$

差異係數 $S.E.v = \frac{v}{\sqrt{2N}} \left\{ 1 + \frac{v}{100} \right\}^{\frac{1}{2}}$

五、聯繫係數 (coefficient of correlation)

$r = \frac{\sum XY}{N\sigma_x\sigma_y}$

式中 r = 聯繫係數 $X = x - \bar{x}$ = 甲量平均值的偏差。

$Y = y - \bar{y}$ = 乙量平均值的偏差。 σ_x = 甲量之標準差。

σ_y = 乙量標準差 N = 實驗次數。

六、其他如次數分配表 (frequency distribution)

次數圖 (frequency diagram)、累積次數表 (cumulative table)、眾數 (mode)、中數 (median)、差數之標準差之誤 (standard error of the difference) 等等之求出以及整理歸納編製圖表等項隨實際情形酌損益變通辦理之。

試驗資料之計分法與比較法，如扣分標準、記分方法，及以上總數，以上次數，以上平均，以下總數，以下次數，以下平均及差率等等之計算宜由試驗室逐日算出呈報，而標準，最高，最低，容許程度等等，可依公司規定辦理。

V. 試驗結果之應用。

根據試驗所得結果，由試驗室呈報上峯，會同有關諸方面，籌謀對策，或調配齒輪、增減溫濕，以期維持品質與產量之不變，或精益求精，使品質更優產量加多，或供給研究之資料，或留作異日之參攷、種種應用，不勝枚舉，要在善加利用耳。

二、訓練

養成訓練實為工場基本重要事項之一，其完善與否對品質與能率之提高、管理、與風習之改善極有關係，間接對成本亦有重大之影響。

I. 方針：
茲擬定基本方針如下：

- (一) 標準動作之實地教育。
- (二) 講授工作注意點，使其熟知不當工作與製品之關係。
- (三) 直接工之一般講話，以必要事項為主。
- (四) 精神訓練與工場生活之指導，如勵情，勵規；作息時間 飲食起居，應變（如消防）常識，工程順序，各種名稱等等。
- (五) 其他。

II. 養成時期：

養成時期概分三期如次：

部門	養成時期			
	第一期	第二期	第三期	合計
絡整	一星期	一星期	一星期	三星期
上漿	一星期	一星期	二星期	四星期
穿綜箱	一星期	一星期	一星期	三星期
織造	十日	八日	廿四日	一七星期
整理	一星期	一星期	一星期	三星期

以上僅就普通生手而言，其半熟手及天資穎敏者或特別愚劣者仍可酌情伸縮。

III. 教育方法：

(一) 課目：

- 1. 見學。
 - 2. 基本動作之練習。
 - 3. 在養成室授以普通之知識，一般講話，服務要點，及精神訓練等。
 - 4. 機械重要部份及工具與工作方法等等之名稱。
 - 5. 綜合反覆練習。
- (二) 教育者：

1. 工程師為養成之主腦，試訓課實際負責，各部門另用專門人員協助。

2. 各部門專用指導工，在訓練技術員指導下，訓練教導各工。

3. 教室教授，由訓練技術員任之。

4. 考試或特別講話，由工程師試訓技師或他人行之。

(三) 教育順序：

1. 生手入廠後，司訓練者，須先將其年、籍、身長、健康狀態、教育能力等檢查查後記入養成卡。

2. 所有新工不論其為生手或半熟手，一均編入養成部。

3. 養成工畢業後，即予派班，視之為正式工。

4. 對於半熟手，施以試問，考其技能，按其熟練程度，分別訓以必要事項，訓妥後，亦即派班工作。

(四) 養成期間之課目與標識：

1. 第一期：各種講話，見學，工場常識，又根據標準動作，教以各種基本動作，其標識為帽上綴一綠花。

2. 第二期：調查作業之缺點，各種標準動作之綜合練習，其標識為帽上綴一黃花。

3. 第三期：配合作業，並促進工作之熟練，其標識為帽上綴一紅花。

IV. 希望條件：

指導工之態度言行，影響甚大，故應注意言動，且其思想與技藝，應能處處為人表率。

指導工並宜選語言清晰，富於同情，親切，溫和，不嫌麻煩者任之。

(一) 養成時注意點：

1. 對新入工廠之生手，與以親切同情之態度，使其安於工作。

2. 公平，正直，不偏，不倚。

3. 對養成工之不平不滿等，宜加注意，並疏通其意志。

4. 注意養成工之健康。

5. 態度宜和，言語宜慎，對養成工不可隨便批評。

6. 注意養成工之擅長與缺點，因材施教，不妨略行變通教學之方法，並宜施行個別談話。

7. 時加訊問，以察其理解之程度。

8. 待工作稍行熟練，即令其試以另一手工作，因另一手不熟練之故，可促其注意易受傷損之處。

(二) 注意事項：

1. 畢業派班後，如其能力尚不能達論貨之最低工資時，應給予論貨之最低工資。

2. 擇第一期中適當之時日，會同人等試訓員開談話會，使養成工自由述說其本身之感想與意見，並講以安慰之法。

3. 派班後，各該部技術員及試訓員，應充分監督之，一月後再行調查其作業。

4. 特別說明因工作不當而生之不良製品，並示以實物。

5. 養成工對各種集會，座談會，討論會，研究會等均宜出席，自由表達其意見。

V. 其他：

如能力低劣，性情頑強之正式工人，可交訓練部門施以「再訓」，以能滿意為足，如他廠之熟手工，而工作法，習慣等與本廠不同者，可交訓練部門，予以「補訓」，平時工作之識字班、補習班、或進修班等及應變（加防空、消防）演習等等，均可由訓練部門，會同其他有關部門舉辦之。

三、檢查調查

欲期所有製品，皆合乎規定，則原料，半製品，成品，副產品（下脚），工人，機械，工場情形等，亦須合乎規定，乃可始終如一，久而不變。然單恃試驗，尚不足夠，必須時加檢查與調查，以輔之。又工場工作情形之良否，改善改良之道宜從何處着手等等，莫不藉檢查調查作根據，依此乃可作各種改進焉。

將檢查調查之項目分原料，半製品，成品，副產品（下脚），工人，機械，工場情形等項，茲分述如下：

1. 原料：有無色之紗線，除試驗各項已見前述外，並可檢查紗管或包件絞紗，筒子之外觀，形狀及內容等分別計其百分率。

一、管紗：抽查管紗1000只，計其緊紗，爛紗，軟紗，毛頭，毛脚，

支數不符，太滿，太粗，太瘦，打脚高低，寄生頭，生頭不良，黑紗，油紗，汚紗，破管，空木管，條幹不均，色澤不一，葫蘆紗，半紗，棉籠，雜纖維，棉結，籽屑，成形不良等等。

二、小包：抽查小包，計其紗支錯亂，過輕，過重，紋數不合，汚紗，亂紗，縮縮，撤斷，回紗附入，長短不一，絞紗外露，商標用錯等等。

三、絞紗：檢查其捻頭，甩頭，扣頭，斷頭，缺一頭，缺二頭，紗支錯亂，結頭不良，雙紗袖絞，不緊絞，無腰線，小絞大絞，緊絞不清，根數多出，根數缺少，用錯絞線，跳絞，油汚，漿紗，搖入等等。

四、筒子：詳半製品項。
五、半製品：織部半製品計有籽紗，筒子，整經軸（大軸），漿軸，織軸等，其檢查要點如下：

一、籽紗：不論由細紡直接供給或另行修紗，其檢查法與（一）管紗同。

二、筒子：檢查其斷頭，捻頭，甩頭，扣頭，筒脚不清，邊鬆邊緊，多根併入，毛頭，寄生頭，蛛網，結頭不良，回絲捲入，雜物捲入，油汚，紗支錯亂，亂紗，鬆紗，緊紗，支數不符，籽屑，棉結，經縮，緊縮，錯接等等。

三、整經軸：根數，張力不均，鬆緊度，飛花夾入，回絲夾入，紗支不符，結頭不良，後扣不良，導紗器傷痕，輕軸率，重軸率，邊不良，碼數不符，邊紗下垂，中部紗下垂，疊頭，搭頭，結頭大，結頭長，缺頭，經縮，油汚等等。

四、漿軸：鬆緊度，墨印錯誤，墨印未打，墨印拖長，邊不良，飛花夾入，回絲夾入，紗支不符，經縮，油汚，絞頭，分錯，乾燥不足，牽伸率，上漿不足，含水率，輕軸率，重軸率，發霉，漿斑，捲攪不良，例頭，斷頭，疊頭，洞眼，邊部高低，中部高低，結頭大，結頭長，節紗，扭縮，貼布條不當，毛羽等等。

五、織軸：邊紗太多，邊紗不足，穿錯，錯綜，錯箱，壞箱，箱齒不均，綜絲不足，綜絲過多，缺綜絲，綜梳不良，綜眼破損，綜眼位置不良，落經片不足，落經片過多，缺落經片，無中堅鈎，中堅鈎破損，中堅鈎

位置不當，絞紗，邊對經紗位置不良，漏穿等等。

IV. 成品：成品為布，其未經整理者與業經整理者又稍有不同，但其檢查，調查之方法則相似，已見前試驗章，不贅。

存倉之包件，每隔一月宜取回開包檢查一次，視其是否發霉，有無漿斑，鐵皮之鐵銹是否印入，經壓後闊幅如何等等。

V. 副產品（下脚）：織部副產品計可分零布，長漿紗，長回絲，短漿紗，白回絲，次回絲，粉花，地脚等項。調查副產品之數量，計算其百分率，籌謀減少之道，並檢查副產品是否分清，有無糟蹋等等。

V. 工人：工作者，工作法之合乎標準與否，亦宜調查，並根據調查所得結果，每月予以昇、降、賞、罰，以資激勵。茲分述應行調查檢查之項目如次：

一、絡筒，絡紆：拉筒脚，筒（紆）太大，筒（紆）太小，筒（紆）太鬆，攀頭筒子，四指繞回絲，不用打結器，接頭皺縮，筒（紆）子亂擺，筒管亂拋，回絲亂丟，紗支錯亂，油汙好紗，掃除不良，圍裙不束，搭頭，紗頭附着等。

二、整經：箱紗放置錯誤，繞上預備筒子，軸邊高低，落針不插，紗頭捲入，紗頭不倒盤，不用剪刀，結頭太大，紗頭不清，筒子亂拋，回絲亂丟，掃除不良，絞頭，浪頭，圍裙不束，粗細油紗多股線，邊，斷頭，長短碼等等。

三、上漿：一等軸數，二等軸數，三等軸數，四等軸數，有膠不合規定，無碼印，油印，邊不良，倒盤頭，絞頭，發霉，碼份長短，漿斑，油漿，乾燥不足，毛羽紗，油汚跡等等。

四、穿綜箱：錯綜，錯箱，壞箱用上，空箱，剪下重穿，餘綜未去，絞頭，多頭，漏穿，弄汚紗等等。

五、織造：調查開機，關機，接頭，穿綜箱，拆壞布，落布，整理織軸，了機，插緯紗，加油，收布，收筒管，派紗，理筒脚等等之工作法。

六、整理：調查驗布，刮布，烘布，摺布，縫布，修布，洗布，修邊紗，複險，打印，壓包，成件等等之工作法。
七、保全：大平，小平，措車，了機，保全，部分保全，修接，修綜

箱，檢查丁等等之工作法。

八、其他：拆了機，措了機，了機加油，上軸噴霧等等之工作法。

VI. 機械：機械方面檢查，分別各間，依（一）保全，（二）運輸，

（三）加油狀態三項而逐台進行，務期完善，如能日且相同，台台一律，則品質可維持原狀矣。

VII. 工場情形：

一、溫濕度：噴霧設備之完密，噴霧狀態之優劣，溫濕度表之準確與分佈，每溫濕度表下附一記錄牌，隔三小時須記錄一次。

二、工作情形：

1. 布面調查：布疵點可以立即修整或防止者，如某疵特多，即謀求對策。

2. 織軸調查：倒斷頭，絞頭，多頭，缺頭等，調查其處理之方法。

3. 斷頭原因調查：斷頭原因係紡部之故，抑準備之失，或織機本身之過錯，如何設法減少。

4. 停機原因：停機原因係運輸之故，抑保全之故，停台率如何使之低下。

5. 整潔狀態：自屋頂至地溝，樑柱，壁，天花板，地面等之整潔。

6. 速度：各天軸之速度，主軸速度，馬達速度等等。

7. 用電量：用電量多寡，每疋扯用電量，各馬達耗電量等等。

8. 主要機物料消耗量，消耗量過多者之原因及其減除法。

9. 儀器，度量衡器，溫濕度計，消防器具，工具，隔距等等之準確性

10. 機物料：機件物料之收入，必詳驗其合乎標準否，尤以機件必須以

特製規矩測之，合標準者乃可收進。

11. 生產效率：每台產量，每人產量，效率高低之原因。

12. 各種不同率：不同率過大之原因及其對策。

13. 用人數：用人數，調派適當等等。

14. 工作成績：工作成績之進退等等。

15. 各步工程之供應聯繫情形：各步工程收付數量，生產能力，盈虧狀況等。

16. 貯存：原料，半製品，成品，漿料，包裝材料，機物料等等。

17. 其他：如動力傳動，安全，衛生，照明，運搬衣物等等附屬設備之調查。

18. 調查他廠：他廠情形可以借鏡，擇其善者而師之，不善者而改之。

四、雜項

工場內若干雜務亦可由試訓行之。茲分統計，設計，編計，研究等項，略述之。

1. 統計：按試驗調查所得資料，編訂下列各種統計圖表：

一、原料收入量。

二、用料情形。

三、生產量（各成品）。

四、銷售量。

五、行情市價。

六、用電量。

七、用煤量。

八、用水量。

九、製造成本百分率。

十、製造費百分率。

十一、職員（包括性別，年齡，籍貫，學歷，職級，薪級，流動等）

十二、工友（包括人數，扯數，流動情形等）

十三、福利（每人分攤量，子弟學校，進修班，補習班，醫院，診所

人數，圖書室，閱覽人數，工友宿舍，理髮室，浴室，運動場，託兒所等

等）

十四、工場設備增減。

十五、運輸率（各種成品）。

十六、主要部分速度。

十七、組織及調漿成份。

十八、主要隔距。

十九、平車週期。

二十、機車週期。

廿一、馬達保全週期。

廿二、工作日數。

廿三、正次零布率。

廿四、每十小時平均產量。

廿五、扯及磅細布實際產量，對設備台數計算產量百分率。

廿六、副產品量及其百分率。

廿七、每疋布用紗量。

廿八、磅餘磅虧。

廿九、試驗成績。

三十、工人能力（每百台或每疋布所需人數，每人值機台數等等）。

II. 設計：

一、各部工作法之編訂，用圖解說明。

二、各間應用圖籍表報之設計。

三、各項規則之釐訂，驗布等級，零段分法等等。

四、改換生產品時各部之調節：機械，用具，用料，表報等等。

五、工場之改善計劃。

六、調查統計各工之結果定各工等級之昇降（每月一次昇降賞罰）。

七、各種機件之限規（Limit gauge）。

八、各種競賽之舉行（工作競賽，清潔競賽，產量競賽，個人團體各競賽）。

九、各種標本樣品之製作。

十、每日行事之規定。

III. 編訂：

廠史

工作報告

壁報，期刊

日誌

行事表

簡明日曆

計算法

手冊

實用圖表

各項規程

進度表

職工通訊錄

機台排列圖

各種平面圖

各種機械規格

各種計算便覽

供給外界所需之資料

各項規章

招工

放試

試用

臨時

正式

疾病

婚喪

請假

補替

交接班

工作法

出門規則

請購

寄存

購置

託兒所

工廠改良法

發明

產量增進方案

品質提高計劃

各工程不旺狀態之原因及解決方法

技術檢討會

其他

各種常數

機台分佈圖

各機側面圖

各種側面圖

機台明細圖

成品計算之材料

決定工資

調整工資

副產品之選送

領料，退料

工摺

修配

值班 值夜

獎懲

解雇開車

福利

起居

調整工資

工資等級及工資率

公休，公出，公傷

IV. 研究

