

新 中 學 文 庫

織

紡

上 冊

朱 升 芹 著

商 務 印 書 館 發 行

工學小叢書

織

紡

上册

朱升芹著

商務印書館發行

自序

經國之道，首重民生，裕民之方，端賴實業。學術所以發皇實業，而爲其利器也。不明學術，則計劃莫由周詳，管理難於精審，求免受汰天然而不可得。此乃事業公例，矧工程繁複之紡織乎。我國應用機器以營紡織，防自李文忠公。工程計畫，殆唯洋工程師是賴。國人從而習者，珍口授爲秘傳，無所謂書更無所謂學，終滿清之世，技術無足紀也。民國以來，修畢國內外紡織學科業者漸衆，嚮視非洋工程師莫舉之役，國人亦優爲之，是誠紡織界之佳象。惟我國幅員廣大，衣被需要殷繁，且紡織工程尤極複雜，豈此少數人才盡手足之烈得而蔽事。視彼邦紡織飛皇騰達，技術日進靡已，我終有學術不究，效率未著之憾。棉貨漏卮，歲仍達二萬萬餘，洋廠闖入，且有喧賓奪主之勢。下走致力斯業有年，目擊心傷，以爲非謀昌明學術，不足以言發展，非謀發展，不足以塞漏卮而裕民生。爰不揣譾陋，就廠務餘晷，編著是書。旁搜博採，遠逮泰西版籍，詳徵精究，輒就實地攷驗。自產棉至製成商品，包羅務期詳

盡，由機構而管理運轉，圖解力求明晰。庶示從事斯業者以途徑，授之以利器，而為裕民生固國本之助，是則區區之願也。海內弘達，幸辱教之。民國二十年七月朱升芹識於海上。

例言

- 一 是書爲普及紡織知識而編，不涉高深學理。
- 一 是書自產棉而紡織，而整理，至成品試驗，提綱絜領，作系統之紀述。
- 一 是書于機械構造，運用方法，逐一說明，並附圖表，俾易收學理實用，融會貫通之效。
- 一 是書所用術語，有用音譯，有用意譯，均取最普遍而易明瞭者，並附原文，以資參考。
- 一 是書所用度量衡，仍依英制。

紡織

第一編 概論

紡織與人生 人類生活之要素有四：衣、食、住、行，是已。而爲日用所不可須臾離者，尤莫衣若。蓋無衣，則無以蔽體禦寒，競存于世。查最近全球人口總數，約十五億五千萬，就中五億五千萬服裝完備，文化之人屬焉；七億五千萬僅有一部分服裝，半開化之人屬焉；所餘二億五千萬，大都裸體而居，未開化之人屬焉。據是以觀，紡織工業匪特爲吾人生存所必需，且其需要之殷，必將隨文化進步而彌亟。前途發展之切要，從可知矣。

紡織材料及其種類 紡織工程上所欲得之原料，其要件：卽長、強、細、及撓性等是，此外整齊、光澤、孔性、耐久性，以及多量存在，亦在所必要。現今認爲可用之紡織原料，大別約有植物、動物、礦物、及

人造纖維、四種：

植物纖維 (Vegetable Fibres) 普通爲棉、亞麻、大麻、高麻、苧麻、散麻 (Sunn hemp)、馬尼拉麻 (Manila hemp)、新西蘭土麻 (New Zealand Flax)、西薩爾麻 (Sisal hemp)、亞洛纖維 (Aloe fibre)、椰子纖維、鳳梨纖維、葉桿、蘭草、及彈性象皮、等是。

動物纖維 (Animal fibres) 普通爲緬羊、山羊、駱駝、拉馬 (Llama)、阿爾巴卡 (Alpaca)、昆哪 (Vicuna)、牛馬豚、兔、貓之毛髮 (Wool and hair) 及家蠶、野蠶之絲、等是。

礦物纖維 (Mineral fibres) 僅有石棉 (Asbestor) 一種，由橄欖石 (Chrysolite)、蛇紋石 (Serpentine) 或角閃石 (Amphibole or Hornblende) 變化而成纖維狀；其主要產地爲坎拿大、南非洲、意大利、及德美等國。一九一二年全球消費十萬噸中，由坎拿大產出者，占七萬五千噸。

人造纖維 (Artificial fibres) 專由人工造成，依原料性質之不同，約可分爲人造礦物纖維 (Artificial mineral fibre) 與人造絹絲 (Artificial silk) 二種：前者以硝子系、金屬系等礦物爲原料。

後者以光澤纖維素及膠質絹(Gelatin silk)等動物為原料。

第一章 棉花產額及其消費

世界棉花產額 各國棉產之多寡，恆隨其年氣候栽培方法，以及需要為轉移；惟自一九二〇年以來，世界產棉量較增；蓋一八六〇年至一九〇〇年棉產增率大致為 $\frac{1}{2}$ ，一九二〇年殆不止此。茲將一九〇〇年後世界棉產總量，每五年平均比較如次（單位千包。又一九二八及一九二九年所列者，為一年間之數量。）

世界原棉總產量

年 別	美 棉	印 棉	埃及棉	中國棉	其他	合 計
一九〇〇	九,八九二	二,二八五	一,二二四	一,〇六〇	六七五	一五,五二四
一九〇五	一〇,八〇一	二,六三七	一,二四〇	九六九	七九四	一六,九二九
一九一〇	一,八四七	三,二五七	一,三〇〇	一,九二二	九七四	三〇,〇四〇

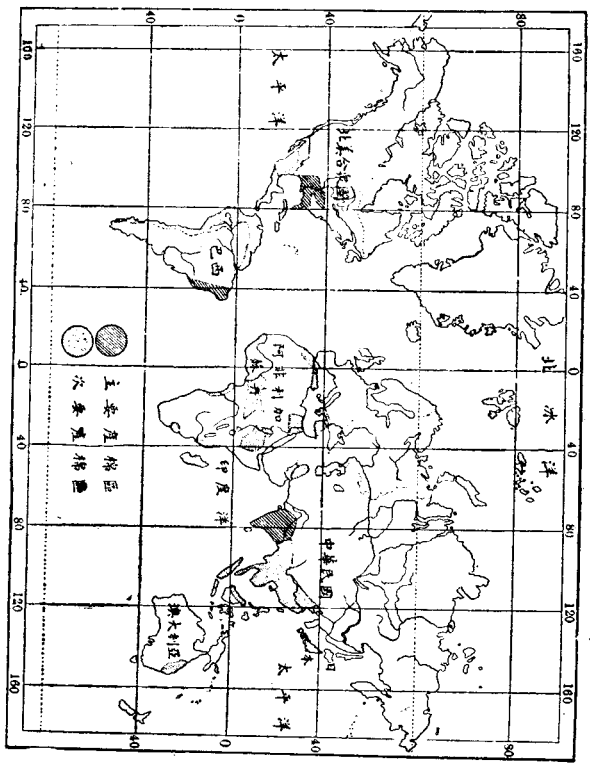


圖 一 第

一九二五	一四、一七六	三、四七一	一、三五八	二、四八二	一、二一九	三三、六二一
一九二〇	一一、九三一	三、六三三	一、二一四	一、五八四	一、二七三	二〇、〇〇三
一九一五	一一、七七八	四、二九九	一、三二四	一、八三〇	一、八三五	二一、二六二
一九一八	一五、〇二七	四、五六九	一、四七三	一、七九四	二、一四三	二五、八二一
一九一六(一年)	一四、四七六	五、五一〇	一、五六九	一、五五〇	二、三〇七	三五、五四
一九一九(一年)	一四、九一八	五、四〇〇	一、五八三	一、五〇〇	三、七三三	二七、五〇〇

世界棉花銷售額 世界棉銷售之增加，亦有與年俱進之概。歐洲在大戰後，因採每週四十八小時工作制，銷售稍減；而亞洲各國則見增加。下表為最近世界五十年間棉花銷售增進狀況；其數量亦為五年平均數。(單位千包。)

世界棉花總銷量

年 別	英 國	大 陸	歐 洲	亞 洲	美 洲	合 計
一九一五—一九一八	二、九三六	二、九二六	五、八五四	五七一	一、八九二	八、三七

一九〇〇—一九四	三、一七八	三、六四〇	六、八二二	一、〇四三	二、三八八	一〇、四三三
一九一五—一九九	三、三四〇	四、三九四	七、七三四	一、五八七	三、九一三	一三、三四四
一九〇〇—一九四	三、二二一	四、八五六	八、〇六八	一、九二八	三、九〇八	一三、九〇四
一九〇五—一九〇九	三、六八七	五、六四二	九、三三九	二、四五一	四、七五三	一六、五三三
一九〇〇—一九四	三、八九七	七、六〇七	一一、五八四	三、二〇四	五、二八四	二〇、〇七二
一九一五—一九一九	—	—	八、五八二	四、〇三三	六、九七一	一九、五七一
一九〇〇—一九二四	二、九七六	四、七〇三	七、六七九	五、〇五四	五、九八二	一八、七二五
一九一五—一九二九	三、二四三	七、三七七	一〇、五二〇	五、九三三	六、七五一	二三、一九四
一九二九(一年)	二、九三三	八、〇六九	一一、〇〇二	五、九五八	七、〇九八	二四、〇五六

世界紗錠及布機 各國紗錠及布機都隨文化進步而增加。其因特殊情形如戰爭，或天災，以致間或減少，則皆一時需要之變遷。茲將世界各國一九一〇年前至一九二〇年後紗錠布機之數，列表如后：

國 別	工 廠 數	錠 數	布 機 數	調 查 期
瓜 退 馬 拉	一	八、〇〇〇	二五〇	一九一—
厄 科 奧 塔	四	五、〇〇〇	二〇〇	
巴 西	二四〇	一、五二〇、〇〇〇	五一、二〇四	一九二三
墨 西 哥	一三九	七六二、一四九	二七、〇一九	
德 國	三七二	一〇、一六二、八七二	二三〇、二〇〇	一九二四
波 蘭	三八	一、三八二、二五七	三一、〇〇〇	
法 國	四三〇	七、四〇〇、〇〇〇	一〇八、〇〇〇	
奧 大 利	一六〇	四、九四一、三二〇	一七〇、〇〇〇	
荷 蘭	六五	六〇六、六四六	三九、八〇〇	
布 加 利 亞	五	一九、五三九	三五〇	
土 耳 其	九	七〇、〇〇〇	—	

希臘	一九	三七、八九八	一、一六〇
埃及	一	二〇、〇〇〇	五二五
小亞細亞	七	四一、〇〇〇	—
亞爾瑟親	六	九、〇〇〇	一、二〇〇
哥倫比亞	九	二〇、〇〇〇	九四一
白勒沙挪	四	一九、〇〇〇	五〇〇
菲律賓	二	七、四四〇	三五二
智利	三	五、〇〇〇	四〇〇
瑟布魯司	一	一、五七四	—
美國北部	七二九	二〇、一〇七、五三五	四四三、七二六
俄國	九七	七、九九三、五〇三	二一三、一九九
芬蘭	六	二三二、一九二	五、六〇七
			一九一七

瑞士	六四	一、四五四、四九四	二二、五八六
意大利	四〇〇	四、六〇〇、〇〇〇	一四〇、〇〇〇
西班牙	二六三	二、二五〇、〇〇〇	五五、〇〇〇
葡萄牙	三五	四二八、〇〇〇	一二、〇〇〇
比利时	五三	一、七七五、〇〇〇	二四、〇〇〇
瑞典	四九	五七三、〇一八	一二、四四二
挪威	一二	七九、六五二	二、七八六
丹麦	五	八八、七〇〇	四、三五〇
印度	二六三	六、八三九、八七七	一一四、六二一
中國	三五	一、一二六、五六八	五、八五三
印度支那	五	七〇〇、〇〇〇	五〇〇
秘魯	七	六七、九〇〇	二、二九三

紡織

一〇

美國南部	二六八	一四、一一一、六二一	二六九、七〇〇	一九一八
坎拿大	四四	一、三六七、九四一	三一、九五四	
英國	一、九五一	五七、六八五、八四一	七八七、六九七	
日本	一七七	三、二二七、六八七	四〇、三九一	
合計	五、九七八	一五一、七八三・二二四	二、八五一、七八六	

萬國紡織業聯合會一九二八年及一九三〇年調查各國紗錠及用棉發表之統計如左：

國別	一九二八		一九三〇	
	紗錠	棉用	紗錠	用棉
英國	五七、二三六 _{千錠}	二、九〇五 _{千包}	五六、二七七	二、七七五
德國	一一、一五三	一、五八四	一一、二六〇	一、三三〇
法國	九、七七〇	一、一八〇	九、八九一	二、二〇三

俄國	七、三一—	一、八六四	七、六二四	二、二二〇
意大利	五、一八九	九五四	五、三一七	一、〇五七
捷克斯拉夫	三、六六三	五四六	三、六六三	四八八
比利時	二、〇七〇	四二四	二、一七九	四四六
西班牙	一、八九七	四一三	一、八七五	四〇一
波蘭	一、五四四	三六〇	一、四九一	二二三
瑞士	一、五二五	一七六	一、四五四	一〇四
荷蘭	一、一一一	一八三	一、一六三	一九九
奧大利	一、〇一四	一六四	八二八	一三六
瑞典	六一九	一一〇	六二七	九六
葡萄牙	五〇三	八七	五〇三	一〇三

芬蘭	二五二	四一	二六二	三二
丹麥	九五	二一	九八	二三
挪威	五二	八	六〇	九
歐洲共計	一〇四、九〇四	一一、〇二一	一〇四、五七二	一〇、八四五
印度	八、七〇三	二、〇三四	八、八〇七	二、一八二
日本	六、二七二	二、五四一	六、八三七	二、九六九
中國	三、五〇四	二、〇一六	三、六九九	二、一〇六
亞洲共計	一八、四七九	六、五九一	一九、三四三	七、二五七
美國	三五、五四二	六、七七〇	三四、六三一	六、九〇四
坎拿大	一、一五四	一九八	一、二八三	二二二
墨西哥	八四〇	一八九	七六〇	二〇七

巴 西	二、六〇〇	五五二	二、七七一	四五五
美洲共計	四〇、一三六	七、七〇九	三九、四四五	七、七八八
其 他	一、五七四	二八〇	一、五二四	二八二
總 計	一六五、〇九三	二五、六〇一	一六四、八八四	二六、一七二

第一編

第一章 棉花產額及其消費

第二章 世界紡織大勢

現世棉類紡織製品，徧布全球。而其主要製造國，則為英、美、德、法、俄、印，及中國，是已。茲分述於下：

英國 英實棉紡織之鼻祖，發達最早。工廠主要地為蘭開夏 (Lancashire)，主要商場為曼徹斯特 (Manchester)，蘭開夏南部為紡績地，就中俄爾得罕 (Oldham) 最盛；波爾敦 (Bolton) 曼徹斯特，洛芝得爾 (Rochdale)，斯托克波特 (Stockport)，普勒斯敦 (Preston) 利勿 (Leigh) 次之。蘭開夏北部為機械地，就中本利 (Burnley) 最盛；布拉克本 (Blackburn)，普勒斯敦，阿克靈吞 (Accrington)，達爾溫 (Darwen)，卡里 (Cale)，曼徹斯特，綽力 (Chorley)，波爾敦，洛芝得爾 次之。最細紗線（縫線）多出于波爾敦，及曼徹斯特附近。織物用紗多出於俄爾得罕。細薄織物多產于普勒斯敦，綽力。白洋布多產于布拉克本，達爾溫，阿克靈吞。他如納爾孫 (Nelson) 卡里，則以應用染色織物見稱。波爾敦則以精細紋織物見稱。本利為印花布之中心地，諾定昂 (Nottingham) 為窗簾及汗衫等編織物之中心地。紡織之製造，則有普拉特 (Plate)，豪瓦得，

(Howard), 多布孫 (Dobson), 亞撒利茲 (Asalees), 赫則靈吞 (Hetherington), 布魯克斯 (Brooks), 斯馬利 (Smalley), 及 羅德 (Lrd) 等廠。織機之製造則有 普拉特巴特爾 衛史 笛肯生 (Butter worthand Dickinson), 利物西 (Lyesey), 哈得爾斯利 (Hattersley), 歧司力 (Keighley), 哈刻靈 (Hacking), 羅德匹靈 (Pilling), 及 耐爾孫 (Wilson) 等廠。漂染整理機之製造則有 馬得 (Mather), 鮑爾文 (Baldwin) 導因罕 (Downham), 諾而茲 (Knowles), 尤雷馬特克 (Unionmatex), 槐特利 (Whiteley), 及 頂染 (Codying Co.) 等廠。

美國 美為世界第一棉產國。棉業發展甚速，大有後來居上之勢，主要棉產地有三：新英格蘭，中部州，及南部州是已。新英格蘭之紡績，多在以羅得愛蘭 (Rhode Island) 為中心，半徑三十哩以內，就中馬薩諸塞 (Massachusetts), 康涅狄格 (Connecticut) 出產最多，約占全美產額三分之一，且為棉業發祥地。一七九一年於羅德愛蘭之坡塔克特 (Pawtucket) 始見紡機運轉，至一八〇九年已有四十一廠。中部州以臨北大西洋之紐約 (New York), 賓夕法尼亞 (Pennsylvania), 為製造汗衫，及各編織物之要地。一九一〇年已發達至八百廿四廠。南部州之棉業，自南北

戰爭後，發展甚速。沿大西洋數哩內，以皮德蒙特（Piedmont）地方爲主要產區，廠址皆在河川邊岸，規模宏大，且接近棉場，原料供給既易，動力工資又均較低廉，近數年來，北美復因嚴峻勞工法，每週限制四十八小時工作，工資且甚昂貴，多數廠家因漸有移至南美傾向。全美織機七四一、九一六台，南美約占四〇〇、〇〇〇有奇，前途發展殊未可量。

德國 自十七世紀末創辦走錠紡機工廠始，至一八七〇年全國統一時止，棉業雖無甚發展。惟自將 Alsace-Lorraine 州編歸版圖後，改訂關稅，積極獎勵，遂漸隆興。其主要棉業地有三，即 Saxon，Alsatian 及 Westphalian 是也。Saxon 於沿 Bohemia 山脈北部，約有三百萬錠。此外若 Plue，Chemnitz，Mittweida，Plauen，Verdau，Crimmitschau 等地，皆有工廠林立。Alsatian 在德之最南，約有四百萬錠。若 Mulhausen，Augsburg，Gebweiler，Logelback，Ka
mpten，Unterhausen，Lorrach，等皆爲工廠繁盛之地。Westphalian 在德之北部，約有二百五十萬錠。若 Gronau，Rheine，Bocholt，Epe，Rheydt，Muncheu-Gladbach，Mulfort，等皆工廠甚布。就中 Augsburg 地方，則以精細紡織稱，Mulhausen 則以細物製織及印花名。他如

Chemnitz 之編織物，Plauen 之刺繡，Crefeld 之絨織物，Muncheu-Gladbach 之條子織物，亦各堪稱獨步。

法國 法與英僅隔帶水，棉業自有相當發展。自一八七一年 Alsace 歸併於德後，棉業固未充分恢復，近因大戰結果，該地仍歸法有，乃漸趨發達。其主要製造地可分三部：北部以 Rouen 爲中心，多產較粗之品；東北部以 Lille 爲中心，多產精細之品；東部以 Epinal 爲中心，多產中細之品；惟南部及中部僅有數小工廠。紗廠最盛之區，則爲 Lille, Rouen, Roubaix, Epinal, Bolbeck, Barentin, Laval 等地。織機最盛之區，則爲 Rouen, Bolbeck, Tarare, Epinal, St. Die, Nancy, Belfort 等地。至若機器編織品，則以 Calais, Caudry, St. Guentin, 爲主產地。毛斯令織物，則以 Tarare, Epinal, 爲主產地。條子織物，絨織物，棉毛巾，刺繡，牀屏織物，汗衫，棉毛交織物，絲棉交織物，屑物利用織品，則各以 Roanne, Amiens, Cours, St. Chamond, Etienne Troys, Roubaix, Lyons Vienne 爲主產地。

俄國 應用動力之紡織工廠，實始於由曼徹斯得研究而歸之 Ludwig Knoop 氏。時一八

四〇年也。嗣因勵行保護與獎勵政策，至一九一一年已有工廠百四十，紗錠八、四四八、八一八枚，布機二二〇、〇〇〇台。其棉業地域可分三部，即莫斯科、Petrograd 及 Polish 地方是也。主要市場爲 Moscow, Vladimir, Piotrkov, Petrograd, Kostroma, Lodz, Tver, 及 Yaroslavl 等地。且因小規模工廠不便經營，多合併成大公司，例如 Petrograd 附近 Narva 之小市有名 Krenholm manufacturing Co. 者，創于一八五六年，現有紗錠四七二、五〇〇枚，布機三、六七二台。又 Yaroslavl 之 Great yaroslavl manufacturing Co. 現有紗錠二六一、八八六枚，布機一、九二二台。Lodz 之 Karl sheibler cotton manufacturing Co. 現有紗錠二二二、五七三枚，布機四、八四八台。云縫線多產於 Petrograd，編織物多產於 Giradof，窗簾織物多產於 Warsaw, Moscow 等地，織機雖有在莫斯科製造者，紡機則多購自英國。

印度 一八五四年 Parsee 商人 Cowasji-Davur 氏，建設小紡織廠於孟買附近 Tardeo 地方，是爲印度紡織廠之始祖。現今工廠最多者，則爲 Bombay, Ahmedabad, Calcutta, Cawnpore 等地，其次則爲 Madras, Nagpur, Sholapore, Agra, Broch, Delhi 等地。紡機三分之二

爲環錠紗以製造十支至卅支爲主，布亦以製織粗布爲多。近內受工潮，外感競爭，大有漸趨衰微之勢。一九二六年孟買之大耶蒙達紗廠（三四〇〇〇錠布機七五八台）由日本東洋棉花公司以二百萬羅比收買矣。茲將曆年統計表示如下：

年別	廠數	紗錠	布機	工人	銷棉量
一九〇〇	五	一、四六、五九〇	一三、〇三	四、四二〇	一、〇七六、七〇八
一九〇一	一三七	三、二七四、一九六	二三、四四	一〇、七三二	三、五五九、六二七
一九〇二	一九三	四、九四五、七八三	四〇、二二	二六一、一八九	五、〇八六、七三二
一九〇三	二六三	六、一九五、六七一	八二、二七五	二三三、六四	六、七七三、五三五
一九〇四	二七一	六、一七八、八九五	一〇四、一七九	二六〇、二七六	七、五〇〇、九四一
一九〇五	二五三	六、七六三、〇七六	一一九、〇二二	三一一、〇七八	六、八三三、一一二
一九〇六	三三六	八、八八三、二七三	一五一、四八五	三五六、八八七	六、七二一、一三七
一九〇七	三三五	八、七〇四、一七二	一六六、五三	三六〇、九三	七、〇三四、二三四

日本東瀛之有機器紡績，始於文久年聘請英國技師設立三千錠英機于鹿兒島。至明治十年，採取保護獎勵政策，購辦英機，借給民間試用。十五年始有在大阪組織公司者。二十三年即有二七七、八九五錠。大正八年達三百五十萬錠。近因廢止深夜工，增至六百八十餘萬錠矣。至應用力織機，始於明治二十年。日俄戰爭前不足五千台，近則達八萬餘台矣。布機原皆購自歐美，近年羣相鑽研，自動織機成功以來，歐美莫不驚服，已有轉供國外之勞。紗機現亦積極研究，頗有成績，證以織機成功之例，再經數年或數十年，自不難轉供于國外。其所出紗布，除大宗銷於中國外，有南洋、印度、亞非利加、埃及等地。所在皆將駸駸凌駕歐美而上之。茲將其發展情形表示如下：

年 別	環 錠 數	走 錠 數	布 機	公司數
一九〇三(明三六)	一、二九五、〇八六	八六、二二〇	五、〇四〇	—
一九〇五(明三八)	一、三一三、五三四	八三、〇六〇	八、一四〇	—
一九〇八(明四一)	一、七四三、九二一	五一、九五八	一一、一四六	三六
一九〇九(明四二)	一、九〇三、八五四	五一、〇三八	一三、八一三	三七

一九一〇(明四三)	二、〇四四、二八四	五五、四八〇	一七、七〇二	三六
一九一一(明四四)	二、一一七、七五六	五三、〇四〇	二〇、四三一	三四
一九一二(大、元)	二、一二五、〇〇〇	五一、七四八	二一、八九八	四一
一九一三(大、二)	二、三六五、〇九四	四九、四〇五	二四、二二四	四四
一九一四(大、三)	二、六〇六、〇〇四	五一、一七〇	二五、四四三	四二
一九一五(大、四)	二、七五四、一二四	五三、三九〇	三〇、〇六八	四一
一九一六(大、五)	二、八二五、九四四	四九、六九〇	三一、二九五	四〇
一九一七(大、六)	三、〇〇八、五六八	五一、九一〇	三六、一八一	四三
一九一八(大、七)	三、一七五、七六八	五一、九一〇	四〇、三九一	四三
一九一九(大、八)	三、四三五、九三二	五二、三三〇	四四、四〇一	五四
一九二〇	三、七六一、二五〇	五二、三三〇	五〇、五八三	五六
一九二一	四、一一六、六一六	四四、五一〇	五四、九九四	六一

一九二二	四、四七二、一一二	四五、五〇〇	六〇、七六五	六四
一九二三	四、四二二、四二八	一四、三七〇	六四、四六〇	七〇
一九二四	五、一〇〇、五四六	二五、一五〇	六八、五七九	六九
一九二五	五、四一三、〇九四	三四、〇九〇	七三、三八一	六四
一九二六	五、六四四、七七二	三五、〇八〇	七七、〇四三	六四
一九二七	六、〇七九、二七二	三六、九九四	七八、三五二	六四
一九二八	六、四二五、五〇〇	四一、六七四	八一、二〇九	七二

中國 互市以還，英印棉紗輸入歲增。有志之士知手紡不足以圖存，于是李鴻章氏首創洋布局（今之三新）於滬東。時光緒十四年也。翌年又集商股，組織紡織新局（今之恆豐）是二廠者，實開上海機器紡織之先河，亦為吾國機器紡織之權輿。自下關條約成，外人得在中國通商口岸從事製造工業，故于光緒念一，念五年間，除華商設裕源（現內外棉九廠）、大純（現上海一廠）、三泰（現上海二廠）、裕通（民十燬于火）四廠外，尚有英人怡和及老公茂（現公大二廠）、英德

合資之瑞記（現申新七廠）中英合資之鴻源（現日華一廠）共成八廠于上海。若蘇之內地，則有業勤（無錫），蘇綸（蘇州），大生（南通）三廠。在浙，則有通益公（杭州），通惠公（蕭山），通久源（甯波，燬於火）三廠。次江浙而起者，厥爲鄂省。光緒念九年張之洞在武昌設絲麻紗布四局。紡織各居其一。庚子亂後，國人鑑于外來經濟侵略益亟。光緒卅二，卅四年間，華商創紗廠凡九。上海爲振華，九成（現申新二廠），同昌；在蘇內地爲崇明大生二廠，無錫振新，常熟裕泰，太倉濟泰，江陰利用；在浙爲甯波和豐。宣統間僅河南成廣益一廠，此爲北方有機器紡績之始。在此期間，紡織乃由勃興而停頓，日人之在我國自創自營，實以宣統三年內外棉所設之第三廠始，亦即我國紡織大敵之最先鋒也。光復告成，張南通出長農商，提倡棉業甚力，旋值歐戰，外來紗布銳減，發展之機又動。計民二成立一廠（德大），民五四廠（內有山東魯豐），民七四廠（內有天津裕元，華新），民八三廠（內有蕪湖裕中），民九五廠，十年十六廠（內有九江久興，及湖南紗廠），十一年九廠，十二年三廠（內有遼甯紗廠），十三年三廠（內有山西晉華），十四十五十六年各一廠，自民七至十一年間，共增新廠卅有七。與過去卅年適相等，可謂盛矣。在此時期，日人亦甚猛進，上海新添廿六廠。

青島八廠，漢口一廠，滿州三廠，競爭之烈，自可推知。十二年至十六年間，華廠轉歸日人者四：（寶成一二廠，華豐裕大）易主者三：（德大改申五，大中華改永二，大豐改大豐慶記。）困憊情形，可想見矣。國民革命成功，企業思想隨振，更因濟案發生，反日運動，彌滿全國，十七、十八年間，華商又逢二次黃金時代。十七年，日人新增一廠，華商易主者二：（鴻裕改永三，永豫改永豫和記。）十八年，除收買英日廠各一外，（東方改申七，東華一廠改隆茂。）新增七廠。十九年，華商新添四廠，日人三廠。在此時期，華日之原有各廠，擴增紗錠甚夥。試就上述我國紡織展進步驟而歸納之：光緒十四至廿五年間，則爲發軔及締造時期。廿六至卅一年間，則爲初次停頓時期。卅二至卅四年間，則爲初次進展時期。宣統至民四，則爲二次停頓時期。民五至十一，則爲二次進展時期，亦即可貴之黃金時期。十二至十六，則爲三次停頓時期，亦即與日廠競爭時期。十七至十八，則爲三次進展時期，亦即二次黃金時代。現則外有國際產業競爭，匯兌壓迫，內受兵匪擾亂，工潮播盪，又有楚歌重陷之苦。懲前毖後，自必具絕大毅力與堅忍，始足以圖存。茲將自光緒十六年來，中國紡織進展概況表示如下：

年 別	華 商		英 商		日 商	
	廠數	錠數	廠數	錠數	廠數	錠數
光緒十六年	二	一一三、四〇〇	—	—	—	—
光緒廿二年	七	二五九、〇〇〇	一	一三四、三三三	二	六、三九二
光緒卅三年	一六	五五五、八三八	—	—	—	—
民國元年	一八	五七六、四三〇	—	—	—	—
民國四年	一九	五八八、四三〇	四	一〇五、三三〇	七	二二三、九三六
民國七年	二七	六四六、八四〇	—	—	—	—
民國八年	三〇	七四八、八八〇	五	二四六、三三〇	一三	三四八、五九二
民國九年	三五	八五六、八九四	—	—	—	—
民國十年	五一	一、三八、九〇二	—	—	—	—
民國十一年	六四	一、五九三、〇三四	五	二五三、七九四	二七	八五、三三三
		七、八一七	—	—	—	—

民國十二年	六三	一、四九三、六七一	八、五一						
民國十三年	六六	一、六五〇、〇〇四	二〇、四六一						
民國十四年	六七	一、八三三、三五二	一、六三二						
民國十五年	六七	一、九八二、二七三	二一、二二一						
民國十六年	六四	一、八七六、〇三三	二二、二八三	四	三三、七九四		四四一、三八〇、三八〇		
民國十七年	六七	一、八四八、一三三	二一、三五〇						
民國十八年	七二	二、〇五九、〇八八	二二、九〇一	三	一五三、三三〇	一、九〇〇	四	一三九七、二七三	一〇、八〇一
民國十九年	八一	二、三六六、八七三	一五、九五五	三	一五三、三三〇	一、九〇〇	四	一四八九、三六〇	一一、四六七

第二編 棉

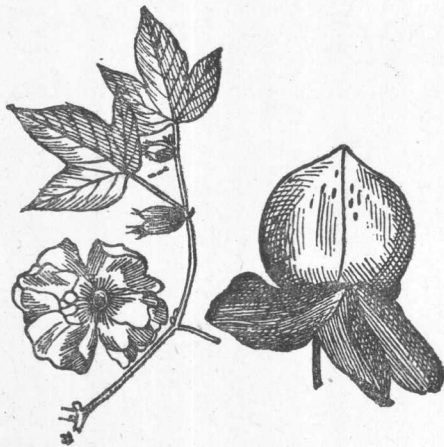
第一章 棉及其分類

棉屬錦葵科，始野生于埃及印度。宋元嘉時，由印度傳入中華。現則自北緯四十五度至南緯卅五度間，皆屬產棉之地。其學名爲哥西皮恩 (*Gossypium*) 葉，花冠及果實，有種種不同，最普通者有如第二圖所示。用爲紡績者，可大別爲四：(一) 哥西皮恩草本種 (*Gossypium Herbadeum*)

(二) 哥西皮恩木本種 (*Gossypium Arboreum*) (三) 哥西皮恩巴特司種 (*Gossypium Barbadense*) (四) 哥西皮恩多毛種 (*Gossypium Herstum*) 是也。茲略分述如下：

哥西皮恩草本種 產于中國，印度，北美，亞拉比亞，波斯，小亞細亞，及埃及之一部。莖高二至三英尺，間有達五六英尺者。花柄短，花冠色黃，五瓣種皮附有灰白色纖毛，至所稱哥西皮恩印的鑑者

第 二 圖



(*Gossypium Indicum*)，即其中一種之木
本類也。

哥西皮恩木本種 產于中國，印度，埃及，南
美，及美國中部等地。高可十五至廿英尺，開暗紅
黃色之花，花瓣五，種皮附有灰白，或黃白色之短
纖維。

哥西皮恩巴巴特司 產于西印度諸島之
巴巴特，巴哈馬等地，此名稱之所由來也。北美大
西洋沿岸諸島，最為繁茂，故亦稱為海島棉。高自
四英尺至十英尺。有草本，木本兩種。花色淡黃，花瓣五，籽少色黑，纖維柔長如絹絲，且饒光澤。

哥西皮恩多毛種 產于北美及墨西哥等地。高自三英尺至八英尺，葉柄多毛，花色紅白多黑
斑，籽多帶暗綠色，核殼被純白或淡黃之長短纖維，此類棉種栽培易，變種亦易。

再就一般紡績用棉之性狀，略述如左：

海島棉 (Sea island cotton) 此為棉中之最良者，產于北美之東南羣島，纖維長細柔軟，帶乳白色，長度及天然撚度均甚整齊，粗度 0.0004—0.0006 英吋，長度 1 1/2—2 1/2 英寸，可紡 150—400 支細紗，曾試紡至 600 支。間亦混用于絹紡。至所稱佛羅里達 (Florida) 海島棉者，係指產于佛羅里達之棉而言，雖較前述海島棉為遜，而比埃及棉則優。纖維色白，有光澤，可紡 150—200 支細紗。

美棉 上述海島棉，固美棉之一種，其不以美棉名者，表示海島棉除外，而所謂美棉，實北美所產棉花之總稱也。自維基尼阿 (Virginia) 東南部至得克薩斯 (Texas) 州間，跨占廣大面積。品質既良，產額尤多，故有支配世界棉業市場之可能。美棉之主要者，為奧爾良斯 (Orleans) 阿勃蘭得 (Upland) 得克薩斯 (Texas) 摩比爾 (Mobile) 等。就中奧爾良斯棉，產于密士失必 (Mississippi) 路易斯安那 (Louisiana) 州，美棉之代表品也。纖維柔軟，色白，亦有帶褐色者。長度 1—1 1/2 吋，粗度 0.00076 英寸，富于彈性，可紡 50 支經 80 支緯。阿勃蘭得棉，產于佐治亞 (Georgia) 卡羅來納 (Carolina) 及其附近之高原。纖維強力不良，惟柔軟而有韌性，色白，亦有乳白色者。長

度0.75-1”，最適緯紗原棉之用。得克薩斯棉，產于臨墨西哥灣之得克薩斯州，品質與奧爾良斯棉略同，惟稍帶褐色而已。塵比爾棉，產于阿拉巴馬州，因由塵比爾港輸出，故以為名。產額甚巨，惟品質較劣，雜物亦多。長度0.75-1”，只可適于10支至20支緯紗原棉之用。要之美國所產之棉，長度性質頗有參差，惟粗度大約相似。此其特殊之點也。

埃及棉 (Egyptian cotton) 有褐白二種，前者產于奈爾河之三稜洲，多帶褐色，蓋由堆積于三稜洲之赤色素浸染所致。浚者亦產于奈爾河之三稜洲，帶淡黃色，纖維強韌而柔軟，長度1 $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{3}{4}$ ”，有光澤，具彈性，故多用以紡編織物之紗，及縫線等。間亦混用于絲毛紡績，普通多為50至60支經及60至70支以上緯紗之用。

印度棉 可分美棉種，印度舊種，埃及或海島種，三類。大都纖維粗短，塵物繁多，色澤不良，多輸出于日本，德國，及中華。茲將主要數種說明如下：柬埔寨棉 (Cambodia) 產于Madras省，漸有擴向南方之勢。長約一英寸，細柔而強韌，帶暗綠色，與美棉 阿勃蘭得相似。可紡40支左右之紗。廷那味力棉 (Tinnevelly) 產于麻托拉司之南方，印棉之上品也。色白無雜物，具強韌性，可與美棉混合。

最良者適紡28支左右之經紗，普通可爲20支和花之用。布洛赤棉 (Broach) 產于孟買，纖維柔軟，顏色潔白，有光澤，長度 $2\frac{1}{2}$ ，雜物甚少，可與美棉和合，誠印棉中之重要者。多勒拉棉 (Dollerah) 亦產于孟買，色白而破子碎葉頗多，難於去除，纖維柔軟，惟強力不足，普通用紡16支至20支之緯紗。昆普達棉 (Comptah) 產于中央地方，纖維粗硬，強力微弱，稍帶褐色，含有塵物亦多，長度 $2\frac{1}{2}$ 。奧姆拉棉 (Omra or Omrawuttee) 帶乳醬色，含有雜物甚多，品質次于布洛赤。惟強力較他種印棉稍優。孟加拉棉又名平果兒棉 (Bengal) 產于孟加拉地方，爲印棉之下品，纖維甚短，長度 $1\frac{1}{2}$ ，含有塵物亦多，感觸粗硬，稍帶黃色。多用以紡10支至12支之紗。

南亞美利加棉 可分泌魯棉 (Peruvian cotton) 及巴西棉 (Brazilian cotton) 兩種，與美棉大略相似，惟粗而多塵。秘魯棉有粗秘魯棉 (Rough Peruvian) 與軟秘魯棉 (Smooth Peruvian) 之分，前者出于秘魯所產棉樹，纖維粗硬，帶淡乳醬色，富彈性，強力，具羊毛性質，故有植物羊毛之稱 (Vegetable wool)。後者纖維柔軟，強力微弱，帶白乳醬色，適于緯紗原棉之用。巴西棉種類甚多，其最著者則爲伯南布哥 (Pernambuco)，馬藍罕 (Maranhim)，馬舍約 (Ma

celo) 等；長度，粗度，撚回，均甚整齊，且少塵物，惟感觸粗硬，多用于經紗。如與埃及美棉混合，可紡50支至60支之紗。

俄國棉 多產于土耳其斯坦及高加索斯地方，棉種概自美國移植，故其長度，強力，光澤，略與美棉相似。可紡34支左右之紗。政府民間現均力謀改良，將來大有發達希望。

中國棉 中國氣候溫和，宜於植棉，其主要產地可分揚子江及黃河兩大流域，屬於揚子江流域者，則有江蘇，浙江，安徽，江西，湖北，湖南等省。纖維潔白，塵物甚少，惟強力微弱，且乏天然撚回。長度有 $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{8}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{2}{12}$, $\frac{2}{13}$, $\frac{2}{14}$, $\frac{2}{15}$, $\frac{2}{16}$, $\frac{2}{17}$, $\frac{2}{18}$, $\frac{2}{19}$, $\frac{2}{20}$, $\frac{2}{21}$, $\frac{2}{22}$, $\frac{2}{23}$, $\frac{2}{24}$, $\frac{2}{25}$, $\frac{2}{26}$, $\frac{2}{27}$, $\frac{2}{28}$, $\frac{2}{29}$, $\frac{2}{30}$, $\frac{2}{31}$, $\frac{2}{32}$, $\frac{2}{33}$, $\frac{2}{34}$, $\frac{2}{35}$, $\frac{2}{36}$, $\frac{2}{37}$, $\frac{2}{38}$, $\frac{2}{39}$, $\frac{2}{40}$, $\frac{2}{41}$, $\frac{2}{42}$, $\frac{2}{43}$, $\frac{2}{44}$, $\frac{2}{45}$, $\frac{2}{46}$, $\frac{2}{47}$, $\frac{2}{48}$, $\frac{2}{49}$, $\frac{2}{50}$, $\frac{2}{51}$, $\frac{2}{52}$, $\frac{2}{53}$, $\frac{2}{54}$, $\frac{2}{55}$, $\frac{2}{56}$, $\frac{2}{57}$, $\frac{2}{58}$, $\frac{2}{59}$, $\frac{2}{60}$, $\frac{2}{61}$, $\frac{2}{62}$, $\frac{2}{63}$, $\frac{2}{64}$, $\frac{2}{65}$, $\frac{2}{66}$, $\frac{2}{67}$, $\frac{2}{68}$, $\frac{2}{69}$, $\frac{2}{70}$, $\frac{2}{71}$, $\frac{2}{72}$, $\frac{2}{73}$, $\frac{2}{74}$, $\frac{2}{75}$, $\frac{2}{76}$, $\frac{2}{77}$, $\frac{2}{78}$, $\frac{2}{79}$, $\frac{2}{80}$, $\frac{2}{81}$, $\frac{2}{82}$, $\frac{2}{83}$, $\frac{2}{84}$, $\frac{2}{85}$, $\frac{2}{86}$, $\frac{2}{87}$, $\frac{2}{88}$, $\frac{2}{89}$, $\frac{2}{90}$, $\frac{2}{91}$, $\frac{2}{92}$, $\frac{2}{93}$, $\frac{2}{94}$, $\frac{2}{95}$, $\frac{2}{96}$, $\frac{2}{97}$, $\frac{2}{98}$, $\frac{2}{99}$, $\frac{2}{100}$ 數種，可紡10支至32支之紗。屬於黃河流域者，則有山東，河南，河北，山西，陝西，甘肅等省。纖維，固有者粗硬，惟由美國移植棉種，大都柔軟長細，塵物亦少，強力較佳，長度有 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{13}$, $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{17}$, $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{19}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{22}$, $\frac{1}{23}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{26}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{28}$, $\frac{1}{29}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{31}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{33}$, $\frac{1}{34}$, $\frac{1}{35}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{37}$, $\frac{1}{38}$, $\frac{1}{39}$, $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{41}$, $\frac{1}{42}$, $\frac{1}{43}$, $\frac{1}{44}$, $\frac{1}{45}$, $\frac{1}{46}$, $\frac{1}{47}$, $\frac{1}{48}$, $\frac{1}{49}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{51}$, $\frac{1}{52}$, $\frac{1}{53}$, $\frac{1}{54}$, $\frac{1}{55}$, $\frac{1}{56}$, $\frac{1}{57}$, $\frac{1}{58}$, $\frac{1}{59}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{61}$, $\frac{1}{62}$, $\frac{1}{63}$, $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{65}$, $\frac{1}{66}$, $\frac{1}{67}$, $\frac{1}{68}$, $\frac{1}{69}$, $\frac{1}{70}$, $\frac{1}{71}$, $\frac{1}{72}$, $\frac{1}{73}$, $\frac{1}{74}$, $\frac{1}{75}$, $\frac{1}{76}$, $\frac{1}{77}$, $\frac{1}{78}$, $\frac{1}{79}$, $\frac{1}{80}$, $\frac{1}{81}$, $\frac{1}{82}$, $\frac{1}{83}$, $\frac{1}{84}$, $\frac{1}{85}$, $\frac{1}{86}$, $\frac{1}{87}$, $\frac{1}{88}$, $\frac{1}{89}$, $\frac{1}{90}$, $\frac{1}{91}$, $\frac{1}{92}$, $\frac{1}{93}$, $\frac{1}{94}$, $\frac{1}{95}$, $\frac{1}{96}$, $\frac{1}{97}$, $\frac{1}{98}$, $\frac{1}{99}$, $\frac{1}{100}$ 數種。最良者可紡40支至50支之紗。此外若遼甯，新疆等省，所產之棉，品質甚佳。產于遼甯者可紡16支至30支，產于新疆者可紡60支，惜交通不便，未能多量輸出。

第二章 棉之栽培及其收穫

栽植地之要件 棉之品質、產量、恆隨土壤氣候、肥料而異。舉其最要條件，約有五端：(一)土質須含有鹽分、石灰分、及鹼分者。(二)棉苗長育時，須有 68°F 至 80°F 之溫度。(三)宜有潤澤之雨水。(四)須有溫潤之空氣。(五)宜有磷酸化合物之肥料。此五要件倘均具備，則品質自佳，產量亦富。苟缺其一，必須補之以人力，如失于乾燥，纖維雖清潔少塵，然有短硬之患。又初中兩生長期間，雨量過多，則發育不良，纖維難期強韌。

栽植時期 棉之播種時期，因地而異；美棉則以三月中旬至四月中旬為最良時期，五月中旬必告完畢。播種多用機械，並積極改良栽培方法，故產額日趨豐盛，品質日就優良，惟遇濕潤之年，則播種稍遲。或因氣候而致發育不良，則須重行播種。但遇降霜及米象蟲之損害，頗有減少產額，並貶損品質之虞。印棉則以六月至十月間為播種時期，栽培泥守舊法，不求改進，故產額品質均無向上可能。中國棉約自四月下旬至五月中旬為播種時期，南方移植美種，因氣候土質不宜，大都結果不

良，北方則成績較佳，故長細纖維之棉歲有增加，將來苟能改良棉種，注意栽培，前途發展當未可量。

收獲時期 棉之收獲，隨播種及長育時氣候之良否而異其時期；美棉約自七月末至十一月，亦有至十二月者。印棉約自十月至翌年五月。中國棉則自七月杪至九月摘集，多用人手採取。已成熟之開裂棉片，自朝至暮人可摘取百斤至百八十斤，亦有能達二百斤以上者。雖有種種摘棉機械發明，然不易鑑別棉片成熟與否，且枯葉蒴果等雜物易於混入，所以仍少採用也。

第三章 軋棉及包裝

軋棉 (Cotton ginning) 將上述摘集之籽棉，使其纖維與核完全分離，同時並除去不純雜物，欲達此項工作目的，普通使用機械，約有(一)羅拉軋棉機 (Roller gin) (二)馬卡魯西軋棉機 (Macarthy gin)，(三)鋸齒軋棉機 (Saw gin) 三種。軋出淨棉普通平均約自 32% 至 36% 但印棉亦僅有 22% 左右者。茲將此等機之特徵分述如下：

羅拉軋棉機 此由印度古時所用且爾卡軋棉機 (Churka gin) 改良而成，適于處理粗硬印棉。如第二圖所示，現今使用之刀形羅拉軋棉機 (Knife roller gin) 之單働型也。圖中 A 為革製羅拉 (Leather roller) B 為附有多數小刀羅拉 (Knife roller) C 為加減通過棉量鐵板 (Dish rail or guard) D 為處理刀 (Doctor knife) 由 F 彈簧及 E 螺旋作用，可使 D 與 A 之隔離廣狹適當。G 為橫棒 (Cross bar) H 為排出棉核及雜物之格子 (Grid)，將籽棉給入棉溜箱 (Hopper) 沿給棉板 (Feed board) 而至 B 羅拉，載與俱轉，纖毛即被 A 羅拉捲取，向

迴轉方向而去。惟棉核不能通過 A 與 F 之間隙，旋因 B 羅拉小刀之打擊，遂與纖維分離，落于 H 格子之下。若于 B 羅拉兩側均裝置革製羅拉及剝離刀等，則為複働式，產額可大增加。此機速度以每分鐘 B 羅拉 250 - 300 迴轉 A 羅拉 120 - 150 迴

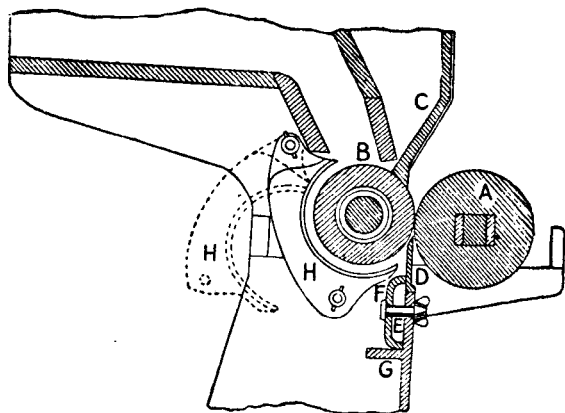
轉為宜，所需原動約二馬力左右，產額每小時百磅至百二十磅。

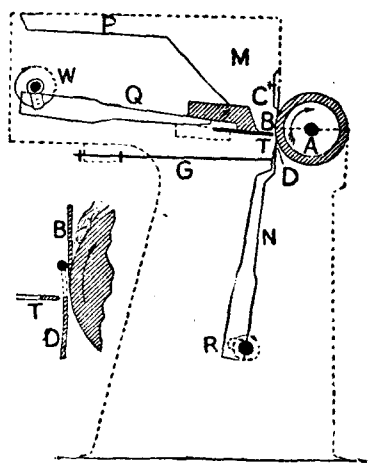
馬卡魯西軌棉機 此多用以處理海島棉，埃

及棉等長細纖維籽棉。其働作原理，與前途大異。如

第四圖所示為單働式，僅有一個打棉板 (Beater plate) 若有二個打棉板，則為複働式。圖中 A 為革製羅拉，表面附有多數蛇目，俾易捲取纖維，B 為處理刀，因 C 彈簧作用，可常附着于 A 羅拉表面。D

圖 三 第





第 四 圖

為打棉板，由連接杆 N (Connecting rod) 因曲柄 R (Crank) 之迴轉，得起上下動作。G 為杆子 (rod)，M 為棉溜，P 為給棉台 (Feeder table) Q 為隨曲柄 W 迴轉之往復給棉杆 (Reciprocating feeder bar)。T 為格子。籽棉置入棉溜時，因給棉杆之往復而接觸于 A 羅拉，在此再由處理刀與打棉板之動作，纖維即被

A 羅拉捲去。棉核則因打棉板上下衝之衝擊，經格子而墜落。此機曲柄 R 每分鐘五百五十轉，A 羅拉百五十轉。原動單式一馬力，複式 1 1/2 馬力。產額，每小時單式約 30 斤，複式 45 斤。

鋸齒軋棉機 此機多用于纖維與棉核不易分離之棉，美棉及西部亞弗利加，印度等所產美種之棉，間有應用者。惟動作極其強烈，易于損傷纖維，且有生成棉粒之患。故亦適于下等硬粗纖維之用。第四圖所示，A 為棉溜。B 為圓形鋸齒 (Circular saw)，約隔 1/2 排列一塊，隨機闔狹由 40 至 80

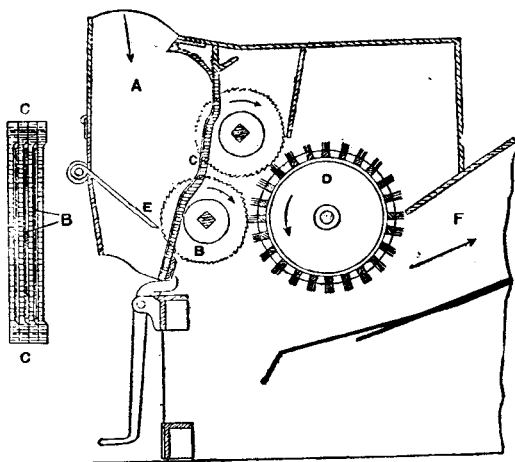


圖 五 第

塊，緊裝于同一軸上。E為鐵板，用以加減鋸齒與棉溜下部之隔離。D為毛刷，C為突出B前之格子。F為軋好棉花之出路。渣籽棉于A棉溜時，纖維即被鋸齒鈎攪，惟棉核因C格子截住而墜落，其附於鋸齒上之纖維則被毛刷拂下，悉自F出路逸去。此機B鋸齒圓板所成之羅拉，每分鐘350—400轉，毛刷D之速度約大于B三四倍。產額，由70塊所成之單羅拉，每小時可軋淨棉400磅。原動，每10塊鋸齒圓板約需一馬力。

包裝 經述上軋棉工程所得之淨棉，因求

便於運搬，務使容積縮小，匪惟可省運費及防濕氣侵入，且火災之患亦可減少，保險自廉。從來雖用螺旋或蒸汽，今則多用水力（1000—2500噸）壓榨使之縮，表面概用粗麻布或麻網包覆，再由四

根至十五根鐵帶束緊，色皮及鐵帶重量雖難一定，普通約合全量6%。近來美國發明圓包，較舊方包尤見便利。要之包裝恆隨產地而異，茲舉最普通數種如下：

棉種	重量	長	闊	厚
美棉方包	290—880 磅	4'6" — 6'6"	3'4" — 3'	2'3" — 2'
美棉圓包				
埃及棉	670—840	4'3"	2'7"	1'10"
印度棉	340—430	4'	1'10" — 2'4"	1.10" — 2'6"
巴西棉	400	4'	2'	2'3"
祕魯棉	110—500	2'6" — 5'6"	2' — 3'4"	1'8" — 2'10"
中棉長洋夾子	490—540	49"	17"	24"
中棉方洋夾子	490—540	28"	19"	32"
中棉木夾子	23 — 300	50'	18"	24"

图 0

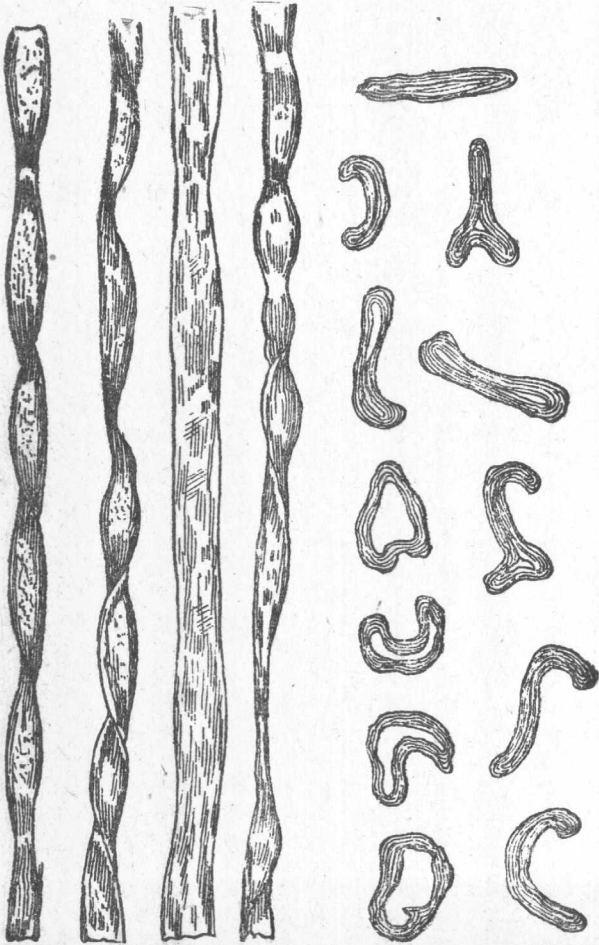
紡 織				
中棉大袋	150	68'	24"	17"
中棉小袋	80	37"	35"	17"

第四章 棉之性質及商業上之等級

棉之理學的性質 棉因產地土質，氣候，及栽培等之不同，性質亦隨之而異。顏色純白者少，多稍帶黃白，褐白，青白等色。以白色為最佳，青色次之，黃褐又次之。惟白色之棉，質既較弱，且多乏適于紡績之性。纖維天然撚度（Natural twist），概由左右兩方撚合而成，自兩端而漸及于中央。第六圖所示，係擴大五百倍之形，其呈稍粗線帶狀處，即天然撚回。此種撚回對於紡績最為重要，纖維之能互相抱合而成強韌紗布者，賴有此耳。未熟之棉，則撚回較少，強力及吸染性均甚微弱。

纖維長度，恆視棉種，氣候，土質，栽培而殊。普通使用之棉，最短者約 $\frac{1}{8}$ 英寸。最長者約 $2\frac{1}{2}$ 英寸。此等纖維中，一般稱 25 m. m. 為短纖維。40 m. m. 為長纖維。纖維粗度，亦隨棉之種類而異。大約纖維愈長者愈細，愈短者愈粗，又同一纖維，必皆根粗而紗細，例如一端直徑為 0.042—0.082 m. m. 他端直徑為 0.012—0.042 m. m. 故凡計算纖維粗度，必求兩端之平均數。纖維強度，普通必皆粗者強，而細者弱。惟紗則用細纖維紡成者強，用粗纖維紡成者弱。又實驗結果，成紗後之強力，不能

第 六 圖



紡
織

等於紗中纖維每根強力之和。凡普通單紗強度，約合其中纖維每根強力總和之20%。雙線可合25%。若由不完善機械紡成時，則僅合計算上15%至16%。纖維重量，每根原極輕微，茲依約漢善氏實驗，一根纖維重量 $w = 0.000001245561L$ (Gram)。一克中含有纖維數 $N = \frac{541825}{L}$ 但L等于纖維之長。假令 $L = 3. C. M.$ ，則一克中含有纖維數 $N = 180,088$ 根。又其比重，據武耳氏說：則在 $1.47 - 1.5$ 之間，惟約漢善氏則謂以 1.5 為較確實。纖維外面具有蠟質 (Cotton wax)，于 $126.8^{\circ} F$ 則溶解。于 $179.6^{\circ} F$ 則凝結，故于適當溫濕度時，纖維得自柔軟，而增加彈性，有便利紡績之功效。纖維有吸水性及含水性，故於潤濕空氣中，常能吸收 20% 左右之水分，於乾燥空氣中，亦常含有 6—8% 之水分。棉商利此吸水性，往往故意加重水分。以圖漁利。現公共規定所含水量，為 84 里良 (Regain) 約合 7.83%。過此，則須照扣。又適當水分，在紡織工程亦屬必要。例如紗含 3% 水分時，至 33 磅斷，含 8% 水分時，至 62 磅斷，含 15% 水分時，則至 66 磅始斷，布於普通時，強力為 100，給與水分時之強力為 104，經熱錫林 (Cylinder) 乾燥時之強力為 86。再給濕氣時之強力為 103。從可知紗布強力，均有隨適當濕度而增加之可能。纖維之於壓力，溫度，其

形狀的變態，雖不似羊毛之甚。然在緊壓之下，加以 100°C 熱度，使成所要形狀，嗣取去壓力，且冷却之，其形亦能經久不變。棉布受整理工程，得以改良外觀者，職是故耳。又棉在 176°F — 180°F ，雖失去 6—7% 之水分，猶能保原有性質，若於 221°F — 230°F 內放置十分鐘，則水分盡行蒸發，必起性質變化而成廢棉。

棉之化學的性質 棉纖維之主要成分，即為纖維素 (Cellulose)，餘僅不純物耳，其組合分量，固隨棉種而異，大約含有 87% 至 91% 纖維素，7% 至 8% 水分，.4% 至 5% 蠟及脂肪，0.5% 乃至 0.7% 原形質，0.12% 灰分，及少量色素分。棉中所含蠟質，其性則與 Cerosin 或 Carauha 酷似。雖不溶解於鹼液，然經煮沸，即成乳狀，自易除去。故用鹼為棉布精練劑，其成分由碳 80·三八，氧 一四·五一，氧五·二而成。纖維之色素，有溶解於酒精冷液者。有不溶解於冷液，必俟煮沸而始溶解者。茲依 Schunck 氏分析華棉色素結果，特錄如下：溶解於酒精冷液者：碳 58.22%，氧 5.42%，氮 3.73%，氧 32.63%。不溶解於酒精冷液者：碳 57.70%，氧 5.60%，氮 4.99%，氧 31.71%。纖維所含灰分及色素分恆視種類而異，前者以海島棉 1.11% 為最

少，孟加拉棉 5.30% 為最多。後者以白埃及 0.29% 為最少，孟加拉 42% 為最多。纖維素為棉之主要成分，最低分子式為 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，一般分子式為 $(C_6H_{10}O_5)_x n$ ，蓋即炭水化合物也。據伯典可獲耳氏分析，為碳 44.50%，氫 6.10%，氧 49.40%，組合而成。

對於酸類之性質，棉于酸類皆起作用，惟視種類，濃度，溫度，乾濕，及接觸時間等而有強弱之分。一般有機酸類（醋酸，鞣酸，酒石酸等）之作用弱，無機酸類（硫酸，鹽酸，硝酸等）之作用強。故後者有傷害纖維之虞，必須特別注意，將棉浸入濃硫酸中，速行取出，置於水中洗滌，再通過曹達薄液，壓榨而乾燥之，即成半透明之擬羊皮紙棉。在稀硫酸冷液中，雖無大害，惟熱至 220°C 以上，或就浸入液中而乾燥之，遂成白色粉末，吾人利此作用得除去棉毛交織物中之棉纖維，即所謂炭化法（Carbonisation）是也。鹽酸作用與硫酸略同，惟不生白色之糊狀沉澱，於低溫雖無何種變化，惟遇濕潤之氣體鹽酸，即成膠狀之水化纖維素（Hydro-cellulose），硝酸之於木棉，隨濃度，溫度，及時間等可得種種不同硝化度之生成物，例如用稀薄硝酸，則生硝化纖維素（Nitro-cellulose），將此溶解於酒精，及以脫（Ether）混合液中，即成 Collodion 之粘稠液，而為人造絲（Arti-

facial silk) 之原料。混強硫酸於純粹硝酸中，於低溫而久置之，則成硝化度最高不易溶解之物，而為火藥棉 (Gun-cotton) 又將漂白棉布置於 80°F 純硝酸中十五分鐘，水洗而乾燥之，可增 78% 之強力，吸收直接及酸性染料之力亦增，惟同時即現 24% 之收縮。有機酸類於棉之作用，皆少損傷纖維之虞。惟萘酸，酒石酸，枸橼酸等附着纖維而乾燥之，則多起無機酸類同樣之變化，溫度愈高，損害愈甚。故用此種有機酸類於棉布印花工程時，必須特別注意。醋酸之於木棉雖高溫亦無傷害，惟將無水醋酸與纖維密閉熱之，至 195°C 時，則生高度化合物，可用為人造絲之原料。單寧酸則隨木棉而有被其吸取 7 至 10% 之性，故多用為鹽基性染料之媒染劑。又有用為固着劑及增量劑者。

對於鹼類之性質 此類物質對於木棉作用，皆不若酸類之強烈，殆無傷害纖維之虞，惟隨種類，濃度，溫度，及乾濕等自亦稍有差異，將木棉煮沸於亞爾加里或石灰液中，切勿露出液面，倘與空氣接觸，則生酸化纖維素 (Oxy-cellulose)，棉即損傷，故於精練工程，必用密閉式釜，否則萬不會浮出於液面，各種亞爾加里物質(苛性亞爾加里，炭酸亞爾加里，硅酸亞爾加里，石灰石鹼等)皆

有溶解木棉所含不純雜物之性，而尤以苛性亞爾加里，炭酸亞爾加里作用爲最良，故多用爲棉之精練劑焉。棉纖維浸於苛性亞爾加里濃液時，卽起收縮作用，並能增加吸染力，此英人麥塞（*Mer-
cer*）氏所發明，故後凡用苛性亞爾加里處理木棉所出之品，名爲麥塞棉（*Mercedised cotton*）卽我國所謂絲光是也。現今 42 60 80 支等雙線紗，多施此法而後使用。

棉之等級 棉花品級貴有標準，庶能便利商業上之交易，普通多依纖維長度，粗細，強力，彈性，色澤，及雜物等判別其等級。附以特殊名稱符號，茲舉例如下：

美國棉花品級表

Fair

Barely fair

Strict middling

Fully middling

Middling fair (1)

Barely middling fair

Strict good middling (2)

Fully middling

Good middling (3)

Barely good middling

Strict middling (4)

Fully middling

Middling (5)

Barely middling

Strict low middling (6)

Fully low middling

Low middling (7)

Barely low middling

Strict good ordinary (8)

Fully good ordinary

Good ordinary (9)

Barely good ordinary

Ordinary

Low ordinary

Inferior

紡

織

印度棉花品級表

Superfine *
 Fine *
 Barely fine
 Fully fine
 Sfrict fine ,
 Good *
 Barey good
 Fully good *
 Strict good
 Good fair *
 Barey good fair
 Fully good fair *
 Strict good fair

Fair *
 * 爲印棉市場習用各品質。

埃及棉花品級表

Extra
 Fine good
 Fully good fair
 Good fair
 Fair
 Middling fair
 Middling

附註：

(1) — (9) 九級，美國一九二三年所定，(1) (2) 色白亮，() 較前二級稍次，(4) 仍屬高級，不純物甚少，(5) 不純物較多，色澤稍遜，(6) (7) (8) (9) 不純物多，大都帶灰，黃，紅等色，就中(5) 爲美棉之標準，在紐約及利物浦棉花交易所無論現貨，期貨，市價之高下，悉以此爲準而增減之。

第三編 棉紡 (Cotton spinning)

第一章 棉紡工程及其目的

紡績工程最爲複雜，由原棉使成紗，成線，適合布廠製織之用。其種種工程前後互相之關係極爲切要，茲將工作順序及其大意略述如下：

第一段 準備 (Prepacking) 亦曰清棉工程。將固結棉塊解舒，展開，而混和之，製成次段作業適要之筵棉 (Lap)。並除去棉中所含破子，碎葉，及塵埃雜物。此段工程可分四種操作如下：

- (一) 鬆棉，亦名鬆花 (Breaking)，將包裝壓緊之棉而解鬆之，並除去所含塵埃雜物。
- (二) 混棉，亦曰和花 (Mixing or blending)，利用各棉所具特性而和合之，藉以紡成本輕物美之紗。

(三)開棉 (Opening) 展開塊狀之棉，使復天然原狀，並除去殘留之塵埃等不純物。

(四)彈棉 (Scutching) 彈鬆纖維，除去遺存塵物，並製成筵棉，以供梳棉之用。

第二段 梳棉 (Carding) 除去準備工程中未能除盡之不純雜物，並梳整各纖維使之平行排列，而將筵棉變成柔軟棉條 (Silver)。

第三段 精梳棉 (Combing) 除去短纖維，使之完全整列平行，此僅于將長細纖維紡績細紗時用之，普通則不經過此項工程。

第四段 併條 (Drawing) 均齊粗細不同之棉條，且使纖維整列平行，故普通用六根合併一根，反覆施行經二次至四次。

第五段 粗紡。將由併條工程所得之棉條，再行抽長，使成篠紗，並施以適當撚回，俾克捲繞於筒管 (Bobbing) 此段工程恆隨所紡支數，分四種操作如下：

(一)初紡 (Stubbing) 抽長併條最後所成之棉條，並施以撚回，使成較細篠紗。

(二)再紡 (Intermediate) 集合初紡所成之篠紗兩根而抽長之，並施以撚回，再送于三紡

或精紡（近來採大牽伸精紡機四十二支以下紗支多由再紡過供精紡機用。）

(三)三紡 (Roving) 工作與再紡無異，惟使篠紗更細，以便供給于精紡。

(四)四紡 (Fine roving or jacking) 工作與上無異，普通多用於百支以上之紗。

第六段 精紡 (Fine spinning) 將篠紗更抽長之，至所要支數而止，並施以適當撚回，使或強韌之紗，而捲于木管或紙管上。

第七段 紡線 (Doubling) 將二根或二根以上單撚合，使增強力，彈性，光澤等，以供種種用途。

第八段 完成 (Finishing) 經上述工程所成紗線，為交易及運搬便利，尤須經過下列工作：

(一)搖紗 (Reeling) 將紗或線繞于搖紗車上（碼半周圍），使成 120 碼長之小絞，合小絞而成一絞，合十絞或五絞而成一團。

(二)小包 (Bundling) 將支數相同之紗團如 16 支，則十六團。20 支，則廿團。打成小包。

(三)大包 (Baline) 將四十小包 (亦有二十小包) 用水壓機打成大包。

以上係就一般紡績工程而言，自大抽長發明後，斯界悉積極鑽研，能由初紡或再紡直接供于精紡機。現德國哈德門廠 (Hartmann) 所造大抽長精紡機，可直接用併條機之棉條，紡成細紗。則頭二三道等粗紡工程均可省去。

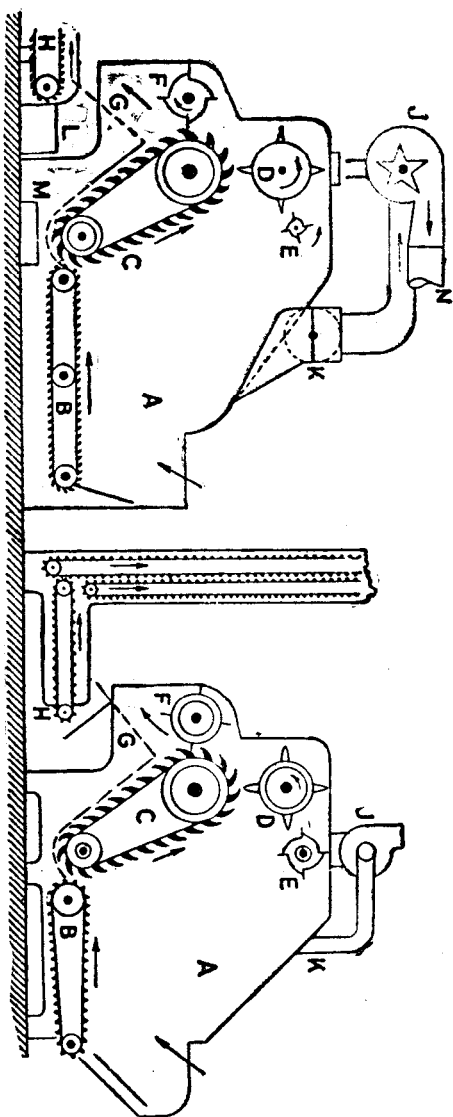
第二章 鬆棉及混棉

鬆棉 自棉產地運來之棉，因受緊壓，多呈塊狀，故于混棉或開棉之前，必須解鬆，常用人力爲之，成效不著，現則專用機械，其種類甚多，由外型觀之，可大別爲四：

- (一) 釘式羅拉鬆棉機 (Spiked roller bale breaker)。
- (二) 天秤式鬆棉機 (Pedal bale breaker)。
- (三) 豪豬式鬆棉機 (Porcupine bale breaker)。
- (四) 自調鬆棉機 (Hopper bale Breaker)。

(一)(二)(三)鬆棉機，雖各有特長，然亦各有缺點，現少採用，茲將一般所用之自調鬆棉機試述如下：依第七圖所示，A爲棉溜(Hopper or cotton box)，B爲棉溜內之平臥簾子(Horizontal lattice)，C爲附有鋼釘之傾斜簾子(Inclined elevating lattice)，D爲均量羅拉(Evener roller)，E爲革翼剝棉羅拉(Leather stripping roller)。

第七圖



F 爲打手 (Beater), G 爲除塵格子 (Grid bar), K 爲週期轉動門 (Reversible door), J 爲風扇 (Fan), N 爲導塵管。將包裝之棉置於棉溜 A 內, 由簾子 B 運至傾斜簾子 C 前, 旋被其釘引

掛，得稍受舒展作用，及至之頂部，又因與D之角釘具有一定間隙，遇有大塊之棉，必被拂去，故未解舒之棉斷難通過，其附着D角釘上之棉，則由E之革翼拂去，而均量解鬆之棉經過C之頂部，向下進行，受打手F之作用，經過除塵格子G，由簾子H運去。稍重塵物則自G格子落下，輕微塵物則由風扇排去。本機働作優越之點有六：（一）展鬆及清棉之效力較大。（二）毫無傷害棉纖維之虞。（三）運轉部之磨擦甚少，可免火災危險。（四）構造簡單，使用甚便。（五）給棉易而產額多，可省工費。（六）解鬆之棉，較能均勻。速度，打手F每分鐘約320轉，羅拉D約120轉，羅拉E約290轉，風扇J約1100至1200轉。產額，每十二小時約二萬磅內外，原働約二馬力。

混棉 棉之種類甚多，即同一種類之棉，因栽培地方氣候寒暖，及收穫早晚等，品質亦難均齊。將一種之棉長期貯藏備用，實際決不可能，故須集合二、三種，或數種原棉而混合之，利用各棉特性妥為調劑，以恆能紡一定品質之紗為務，然後可達價廉物美目的，牌名亦能永保，斯界專家，咸謂混棉為紡績最要工程，足以轉移成紗品質，左右全廠經濟，誠為探本之言。茲將混棉最須注意之件分列如下：

(一) 務以纖維長度相同者混合之，(只可相差 \pm 左右) 否則于規定各機隔離 (Gauge) 時，必生困難，而成不良結果。

(二) 務隨紗線用途，選擇相當品質原棉混合之，以便適合所需之要件。

(三) 同一牌名，同一支數紗線，所用原棉，務以顏色相同者混合之，並須始終不變。

(四) 務以清潔相等原棉混合之，萬一遇有多塵之棉，則須於混合前處理清潔。

(五) 混棉唯一要件，在能成價廉物美之紗，故于混合時，僅需無礙工作，務求成本減輕。

(六) 分別回花等級，降級混用，但于經紗原棉，則勿混入回花。

茲將混棉實例，略舉如次，藉資參考：

(一) 10支 A. 回花25% 餘姚，孟加拉等75% B. 回花40% 餘姚，星特，或彭家坡等60%。

(二) 12支 A. 回花15% 餘姚，申花，孟加拉等85% B. 回花20% 申花，陝西，太倉，阿可拉

等80%

(三) 14支 A. 回花10% 通州，申花，陝西，九江等90% B. 回花5% 通州，陝西，阿可拉等

95%

(四) 16支 A. 回花10% 通州, 太倉, 陝西, 申花等90% B. 回花5% 通州, 陝西, 太倉等

95%

(五) 20支 A. 回花10% 美棉, (S.L.M.) 通州, 陝西等90% B. 回花5% 美棉, 陝西, 太

倉, 申花等95%

(六) 32支 A. 回花5% 美棉 (S.L.M.), 美棉 (G.M.), 靈寶等95% B. 美棉40% 靈

寶, 天津棉, (F.T.P.H.) 等60%

(七) 42支 A. 回花3% 美棉 (S.G.M.) 靈寶等97% B. 美棉65% 天津棉 (S.T.P.

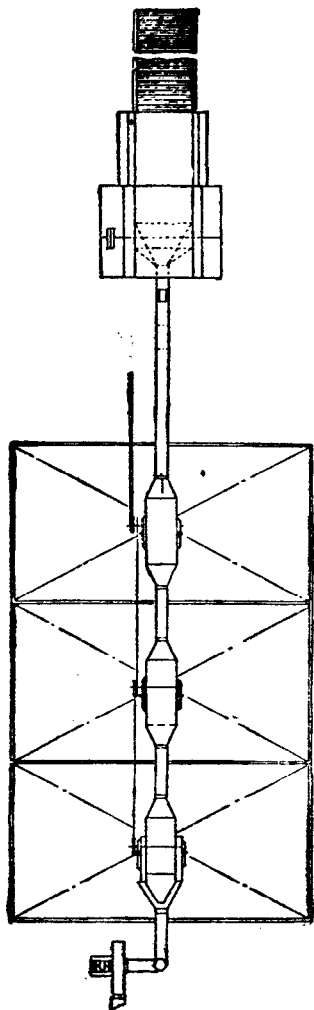
H) 靈寶等35%

(八) 60支 A. 回花3% 美棉 (M.F.), 美棉 (S.G.M.) 等97% B. 美棉70% 特高山

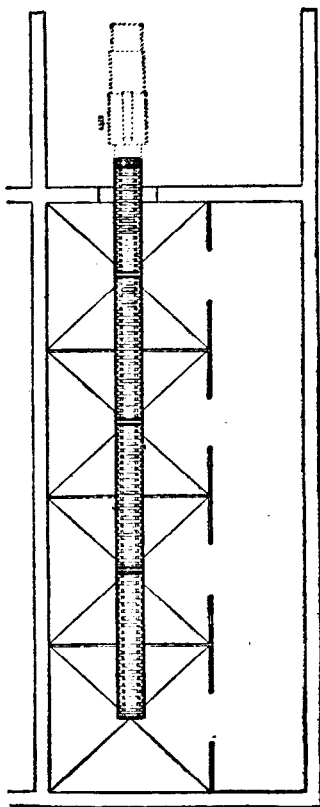
西, 特高東北河等30%

混棉法 混棉有用人工及機械二種; 後者較為便利, 且能使多量原棉充分和合; 其法可大別

圖九第



圖八第



紡織

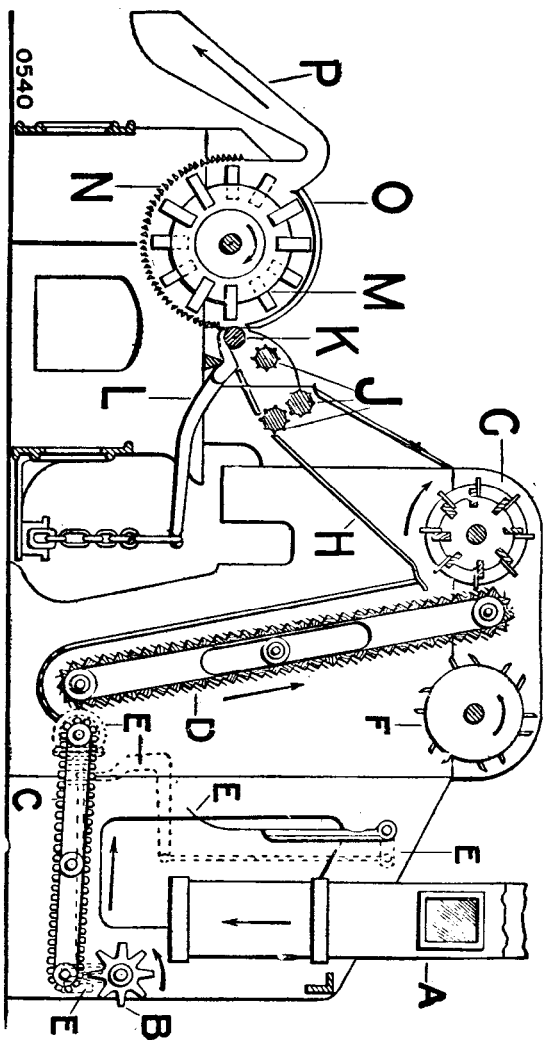
爲三：卽花卷混棉法，展鬆前之混棉法，與展鬆後之混棉法，花捲混棉法是也。花卷混棉者，將一種原棉經鬆棉，開棉，工程製成頭道花卷，利用清花機之花卷複合 (lap doubling) 法，而達混棉目的者也。鬆展前之混棉者，將預定各種原棉分量，投給鬆棉機內，而使互相混合者也。展鬆後之混棉者，各原棉經鬆棉機展開後，或由人工逐漸層疊和合，成用簾子機，空氣管等吸送，以達混棉目的者也。第八圖爲簾子機混棉裝置。第九圖爲空氣管混棉裝置。近來爲防火災，及省人工計，多不用混棉溜 (Mixing bin)，直接由簾子或送出箱 (Delivery Box) 輸入自調給棉機。

第三章 自調給棉機 (Hopper Feeder) 及開棉機 (Opening Machine)

經混棉工程之棉，再入自調給棉機，俾克（一）調整棉之分量，製成均齊花卷；（二）展鬆小塊之棉，易受開棉工作；（三）除去塵砂雜物，減少出火憂虞。式樣隨製造廠而略異，第十圖爲道白生廠所製，棉自運輸管A入于棉溜底部，給棉簾子C常向矢示方向進行，故送至D簾子前之棉，必被D上鋼針鈎引而上，若附于鋼針之棉，超過一定量時，必爲均量F羅拉打下，落回棉溜室內，棉花至G羅拉前，即被G之翼打下，激投于H板上，再通過J羅拉，受天秤式羅拉之均量作用，而達于豪豬給棉機M。又B內之棉超過定量時，則鐵板E向前壓迫，其動作使B角形羅拉即自迴轉，棉自A管落入，故棉溜之棉，得保一定分量，速度，剝棉羅拉G每分自240至300轉，均量羅拉F每分自80至120轉，十二時產額，自六千至七千磅，所需動力，自一馬力至1½馬力。

又第十圖左端m，爲附有圓板之錫林圓板，周圍裝有鋼製打翼。N爲除塵格子，棉經打翼解鬆

第十圖



時，其所含塵砂雜物，則自格子落下，展開清淨之棉，則由P管輸出，經庫來墩機而至除塵匣（Dust

trunk), 或直接送至排氣式開棉機 (Exhaust opener). 速度, 圓板錫林 m 每分鐘自七百五十至九百轉, 十二小時約可出六千磅內外。原動約三馬力。

開棉機之目的, 在于展舒纖維, 除去葉片, 破子, 砂塵及其他雜物, 易受以後彈打働作, 而成完善筵棉。其種類固多, 一般使用者, 可分: (一) 豎式開棉機 (Vertical Beater opener), (二) 臥式開棉機 (Horizontal beater opener), (三) 拔克勒開棉機 (Buckley opener), (四) 排氣式開棉機四種。

豎式臥式開棉機, 皆屬庫來墩機, 而于豎式, 一般名爲庫來墩開棉機。此機生產力大, 清棉作用亦大, 于處理多塵下等棉, 尤宜採用, 其要部如第十一圖所示, 于直立軸上, 締着不同徑之圓板六七枚, 徑最大者締着于上部, 最小者締着于下部, 故全體成圓錐形。又于圓板端緊着鋼製打翼 J 使成開棉作用, 砂塵則自圍繞打翼之格子 H 逸去, 棉因 O 風扇所起氣流, 自 F 管吸至打翼之下方, 受開棉作用展鬆後, 較輕者隨風吸引而上昇, 其未展開之較重者, 再受打翼作用, 俟至展鬆始克上昇, 經塵籠 L 及羅拉 M, 由簾子 N 運出。速度, 每分鐘風扇 1000 至 1200 迴轉, 打翼 800 至 1050 迴轉。產

圖 一 十 第

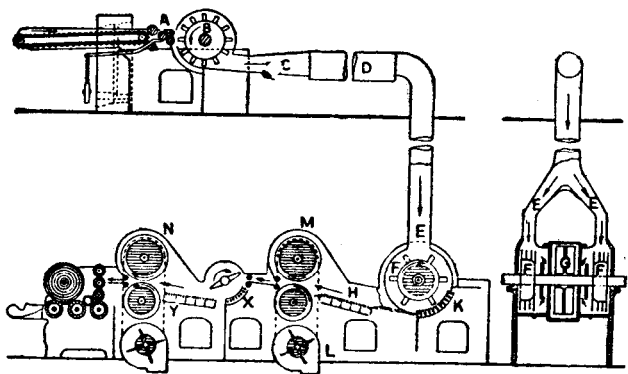
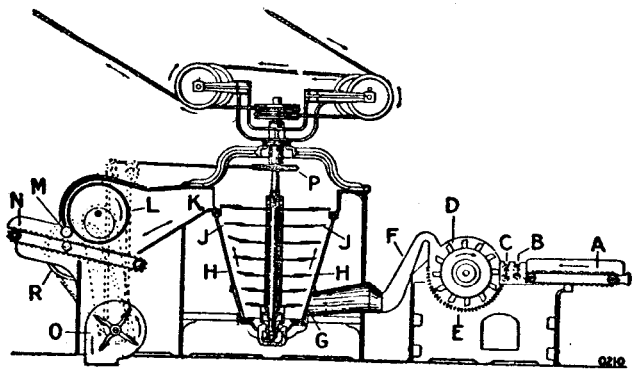


圖 二 十 第



額，十二小時 7000 至 8000 磅，原動五，六馬力。

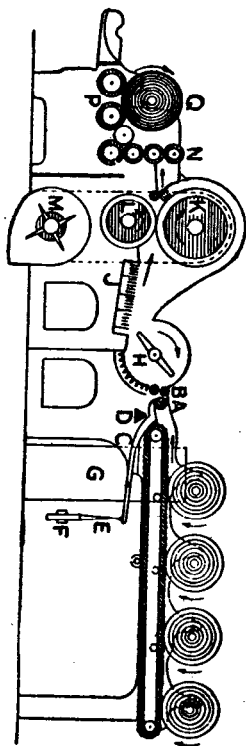
排氣式開棉機，如第十二圖所示，由豪豬給棉機出來之棉，受 F 錫林打翼之作用 (Cylinder beater)，砂塵雜物自 K 格子落去，展開之棉因風扇 L 所起氣流，附着于塵籠 (Cage) M 之表面。再經附着二翼或三翼之 16" 直徑打手之開棉作用，雜物落于打手下部，棉因第二風扇所起氣流，附着于塵籠 N 之表面，輕微塵物即自塵籠由風扇排出，棉則再經緊壓羅拉 (Calendar roller) 而成筵棉。速度，錫林每分鐘九百至一千轉，打手九百至一千一百轉。產額，十二小時四千三百至四千七百磅，原動，約八馬力。

第四章 清棉機 (彈棉機, Scutcher or picker)

經過開棉機之棉尙含雜物，且難充分展舒，筵棉必有或厚或薄之處，故須再經開棉略同之操作，糾正其缺點，而後可成清淨均量筵棉，不致妨害梳棉工作，即清棉機是也。故應用此機目的：(一)彈鬆以前未能解舒之棉，並除去其中所含損害鋼絲針布之雜物；(二)複合四個花卷，彈淨而抽長之，製成均量筵棉。其働作如第十三圖所示，將排氣式開棉機所製花卷四個置于給棉簾子上，使如矢示方向進行，通過具有

第十三圖

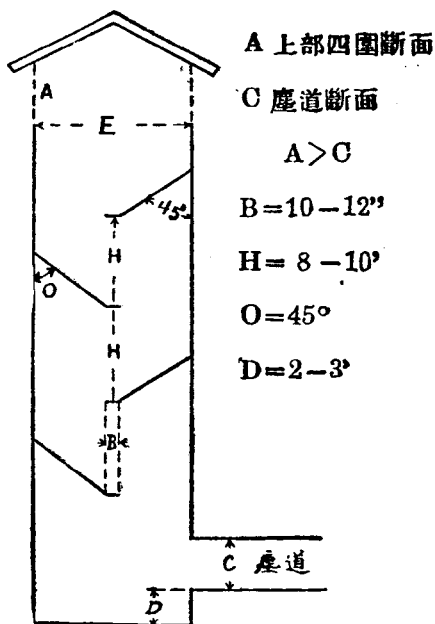
調節風琴運動 (Piano motion) 之天秤曲杆 (Pedal) 與 A 羅拉之間，再由 B 給棉羅拉送入，受 H 打手之彈打作用，棉中



含有之雜物，重者自工除塵格子落下，輕者由丁逸出，最輕者經塵籠K₁排去，惟棉則因打手遠心力及風扇之吸引，悉附集于塵籠表面，再隨塵籠徐轉，經四個緊壓羅拉之作用，使成筵棉，捲于花卷棒上。筵棉之幅，隨機械大小而異，普通約有 37", 40", 42", 45"，數種。此項工作，隨棉之種類有經二次者，有經三次者，普通多經三次，冀收清淨均量之效。即（一）頭道彈棉機（Breaker scutcher）；（二）二道彈棉機（Intermediate scutcher）；（三）三道彈棉機（Finisher scutcher）是也。現美國沙克洛廠將自調給棉，開棉機，及彈棉機連接，製成花卷，即供梳棉機用，所謂一道清棉機是（One process picking）。據該廠報告優點：（一）人工省；（二）產額多；（三）省動力；（四）機器地位減小；（五）筵棉能較均齊；（六）工作中之壞筵棉減少。速度，每分鐘二翼打手千壹百至一千三百轉，三翼打手九百至一千轉。產額，每小時百八十至二百三十磅，原動，單型三至四馬力，雙型六至八馬力。

塵道及塵齒（Dust flue and dust chimney）混彈各機風扇排出之塵物，若直接放散于大氣中，決非公共衛生所許，故特設塵道，塵齒，將塵物導入，使之沈積于其間，其面積之大小，關係淨

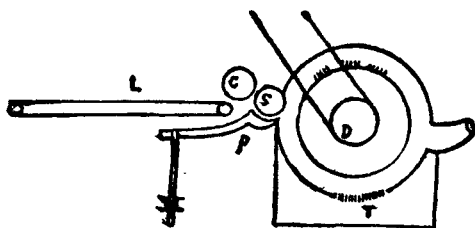
第 十 四 圖



棉能率甚切。建築時，須將每風扇排出空氣量預為算出，以定面積之大小。彈棉機下如以全空地下室作塵道，每風扇至少約須面積三至四平方英尺，塵窗每風扇約須面積十至十六平方英尺，又塵窗須高于廠房屋頂十尺許，頂端四周所留空處之面積須與塵窗切斷面相等。如第十四圖，C 為塵道，D 為塵窗，A 為頂端空處。

開展條紗機 (Roving waste opener) 普通因求工作運搬之便利，多將此機裝于清棉室內，有用輸棉管使與開棉機相連，亦有不相連者，其目的在將不堪使用之殘餘條紗，及成形不良條紗等解舒撚度，除去雜物，再用之為混棉原料。如第十五圖所示，將

圖 五 十 第

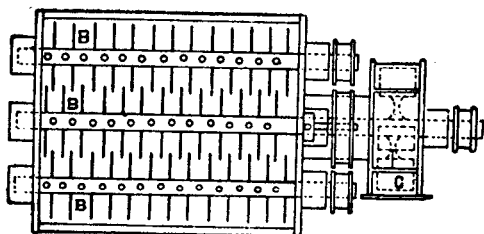


條紗給于L簾子上，經CS而受錫林D上鋼針作用，解舒撚度，塵物即自格子T逸去，纖維則經輸棉管而至開棉機。速度，每分鐘錫林七百轉左右，產額，每小時七十至八十磅，原動，約三馬力。

除紗機 (Thread extractor) 此機

亦因求工作便利，普通多裝于清棉室內，其目的在除去精紡機出來絨棍花中混有之紗，並將所成環形展鬆，以為混棉原料若有細紗，雖經開彈各機斷難除去，且至梳棉機亦必損傷針布，故在本機務宜除盡。如第十六圖所示，B為三根角釘打手，上有角釘十三列，每列四個。C為三翼風扇，附于中央打手軸上，棉受三根打手彈擊，大為解鬆，所含之紗必繞于角釘之上，嗣用小刀剔

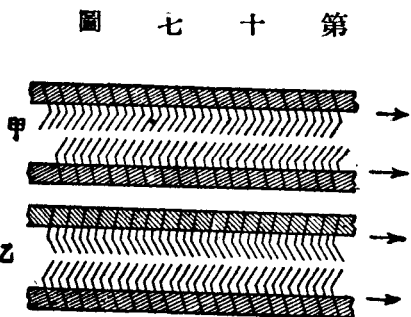
圖 六 十 第



去，棉則由風扇排入特製箱內。速度，每分鐘千壹百轉上下。產額，每小時百磅。原動，約一馬力半。

第五章 梳棉機（亦名鋼絲機，Carding engine）

梳棉目的及其原理 棉經上述工程後，雖已展鬆清淨，惟纖維猶屬紛亂，且有葉、莖、子、核之小片，及砂塵等雜物存留。故須由梳棉機，（一）分梳紛亂纖維，使之整列平行；（二）除去開、彈、各機未能



排却之細微雜物，務使淨盡；（三）製成一定重量之棉條。此機為梳整纖維，除去雜物之最後關鍵，工作良否，影響甚巨，故斯界專家對於本機之構造，莫不精研詳究，求無銖黍之差。其梳棉原理，如第十七圖所示，甲為上下兩針自屈曲至先端互在一直線上，而針布方向則相反。將下針布如矢示方向高速運動，上針布低速移動，則梳針尖端即起分梳作用，而使纖維伸整。乙為針之先端同一方向互相交錯，將下針布如矢示方向高速運動，下針布徐徐移動，則下針尖端即起剝奪上針纖維之作用。故將兩針位置，運動方向，及速度

等善爲配合，則于同一機內或起分梳作用，或呈剝取功效，而備極巧妙之梳棉働，作以成。

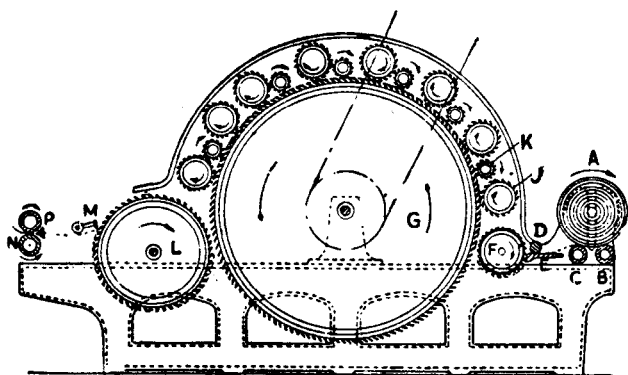
梳棉機之種類 就構造上約可區別爲四：(一)羅拉梳棉機 (Roller and clearer card)；

(二)迴轉針簾梳棉機 (Revolving flat card)；(三)固定針簾梳棉機 (Wellman or stationary flat card)；(四)混合梳棉機 (Union or combination card)。就中羅拉梳棉機之分梳作用，較爲強烈，僅適用於落棉及下等棉，並羊毛紡績若用于上級原棉，必有損傷纖維之患。迴轉梳棉機構造精巧，因針簾與錫林作用面積甚廣，分梳效力，極其精善，適于上中及一般原棉之用。固定梳棉機針簾之構造，設備，雖與第二類同，惟前者係徐徐迴轉，此則靜止不動，故分梳及淨棉之效較遜。混合梳棉機，係由羅拉，針簾兩種混合而成，故其作用不似羅拉式之激烈，但亦不若針簾式之完善，隨原棉品質，間亦有適用者。梳棉機雖有上述四種，其構造特殊者，則惟第一與第二而已。茲就兩者而分述之。

羅拉梳棉機 如第十八圖所示，置花卷 A 于 B C 羅拉上，沿給棉板 E (Dish plate or feed table) 及給棉羅拉 D 而出，一遇刺軋 F (Taker-in or licker-in) 之齒，卽被梳解，鈎

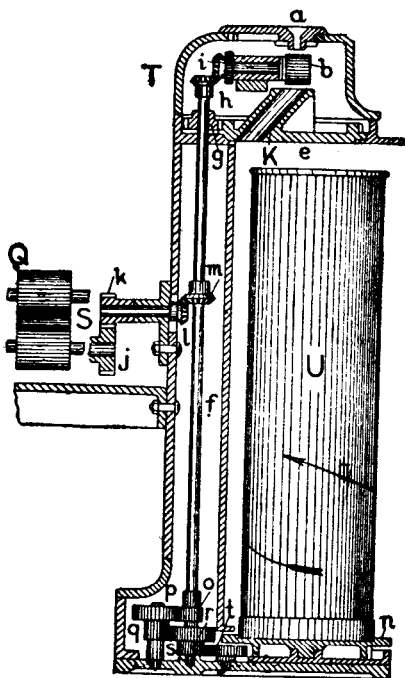
圖 八 十 第

紡
織



引以去。嗣至錫林 G 接近之點，而齒端與針端方向同一，故纖維盡被錫林奪取。及轉至與羅拉 J (Roller or worker) 接近之點，因兩針方向相反，速度差異，(G 每分鐘約千六百英尺，J 約廿至卅英尺。) 故能解舒纖維，而收分梳之效。其殘留于羅拉 J 上之棉，則由清棉羅拉 K (Clearer or stripper) 剝取，而轉給于錫林，蓋 K 上之針與 J 方向同而迴轉較快 (約四百英尺，) 故能剝取 J 上之棉。其與錫林上之針方向亦同，而錫林之表面速度尤快，故 K 上之棉得仍被錫林剝取，再受羅拉 J 之分梳作用。似此遞受 J K 之働作，(普通 J 爲七或八只，K 爲六或七只。) 纖維自被梳整，而至與道夫 L (Doffer) 接近之點。道夫與錫林針之方向相反，雖亦起梳

第十圖



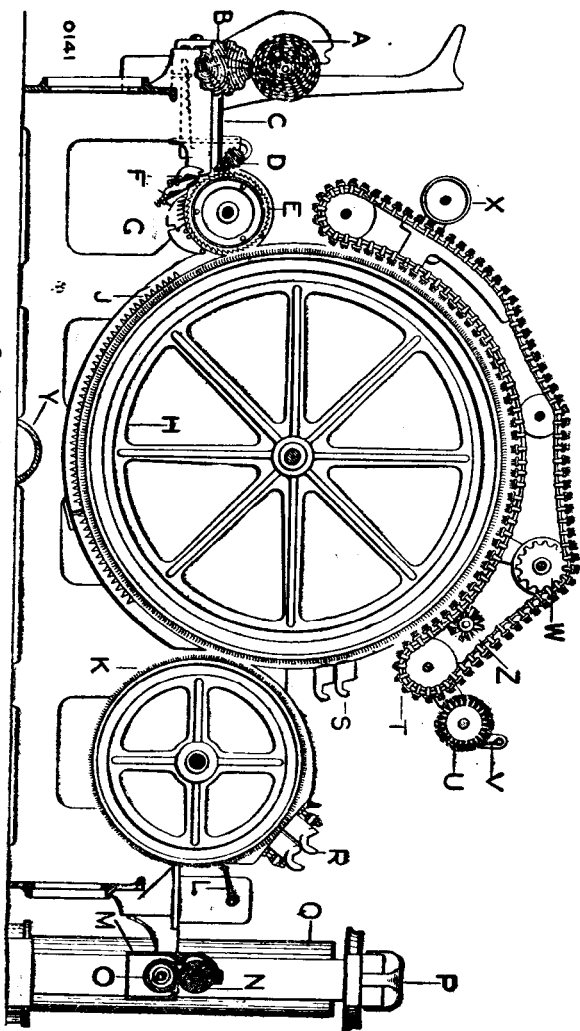
棉作用，而前者速度極慢；故密布錫林上之棉膜即被道夫取去，其前面之剝棉櫛 M (Comb or stripping comb) 帶作上下搖動，復將道夫上之棉膜剝落，經漏斗 P (Funnel or trumpet) 及緊壓羅拉 N (Coiler balander roller) 成爲毫無撚度之棉條。再經圈條箱 (Coiler box)

(如第十九圖) 而入棉條筒內。至第十八圖所示除塵羅拉 H (Dirt roller)，則專用以除去錫林上之塵物。其上附着雜物，復由去塵櫛爲之除去。本機除前述動作激烈，有傷纖維之虞外，抄鋼絲時，須將羅拉取出，手續既繁，停車時間又久，尤有減少產額之患。速度，刺輓 8" - 9" dia. 270 - 300，羅拉 4" - 6" dia.

5½-7½, 清掃羅拉 3"-3½" dia. 140-150, 錫林 4450" dia. 150-170, 道夫 22"-30" dia. 10-13 迴轉產額, 每小時 14 至 20 磅。原動, 約一至 1½ 馬力。

迴轉針簾梳棉機 如第二十圖所示, 花卷置于 B 羅拉上, 經給棉板 C 與給棉羅拉 D, 至與刺輓 E 齒端接觸時, 纖維即被鈎引而去, 故棉在此大為解舒, 並由除塵刀 F (Mote knives) 及底格子 G (Under casings) 等排去雜物, 嗣轉至與錫林 H 接觸之點, 因錫林之表面速度大于刺輓兩倍以上, 且其齒端與針尖方向同一, 故刺輓之棉悉移于錫林, 同時並受分梳作用。又錫林之上半周, 覆有針簾, T 其兩端繫于一對連環鏈條, 作垂簾形, 沿半圓形之屈曲杆 (Flexible bend), 與錫林同一方向徐徐進行, (與錫林針尖相接作用者, 四十根至四十五根, 每分鐘進行一至三英寸) 對於錫林速度, 有若靜止, 故附着錫林上之纖維得受第二十一圖趾 (Toe) 之完全分梳作用, 而微塵及短纖維等, 則由針簾排出。如此整梳清淨纖維, 旋被道夫 K (每分鐘約 78 英尺速度) 取去, 復由剝棉櫛 L 自道夫打下, 使成蛛網狀之棉膜, 由緊壓羅拉 N 壓合成一棉條, 經圈條箱 P 而入于棉筒 Q (Can) 內。本機錫林之幅, 普通自 37" 至 45", 給棉羅拉 D 直徑 2½", 刺輓 E 直徑, 未捲針

第二十圖



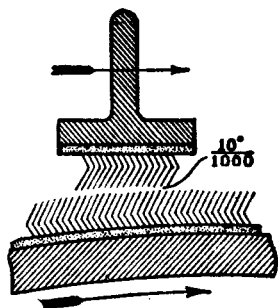
Section through Carding Engine.

時 9", 捲針後 9 $\frac{3}{4}$ ", 錫林 H 直徑, 未捲針時 50", 捲針後 50 $\frac{3}{4}$ ", 道夫 K 直徑, 未捲針時 24" 至 27", 捲針後 24 $\frac{1}{2}$ " 至 27 $\frac{1}{4}$ ", 針簾 T 根數 100 至 110, 速度, 每分鐘錫林 160 至 170 轉, 道夫 9 至 15 轉。產額, 每小時 10 至 20 磅, 原動一至 1 $\frac{1}{4}$ 馬力。

梳棉機各部隔離 (Gauge) 本機各部隔離, 最須注意調整較準, 普通多用五枚, 薄鋼片所組成之隔離板 (5 Leaf gauge standard size 5/1000, 7/1000, 9/1000, 10/1000, 15/1000) 茲將 20 支 (混棉: 美棉 20% 印棉 80%) 適用之各部隔離實例, 列舉如下: 道夫與錫林間 7/1000,

道夫與剝棉櫛間 10/1000, 錫林與針簾間 10/1000, 9/1000, 錫林與刺棍間 9/1000, 針簾與剝棉櫛間 1/32, 刺棍與除塵刀間 15/1000 - 12/1000, 刺棍與底格子間, 前 1/8", 刺棍與底格子間, 後 3/32", 刺棍與給棉羅拉間 10/1000, 錫林與底格子間, 前 1/8", 錫林與底格子間, 中 1/16", 錫林與底格子間, 後 29/1000, 錫林與前蓋板間, 上

圖 一 十 二 第

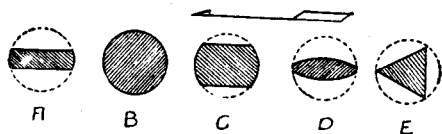


11/1000, 錫林與前蓋板間, 22/1000, 錫林與後蓋板間, 29/1000, 錫林與後蓋板間, 22/1000.

針布

(Card clothings) 此為梳棉機之要部, 大有左右工作之勢, 構成完善針布之要點, 約

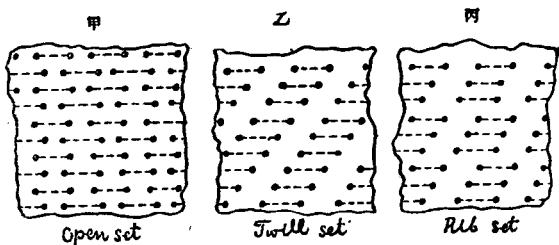
第二十二圖



有四端：(一)植插梳針之地布 (Foundation) 務擇強韌而富于彈性, 無過度伸縮, 且不受溫濕度之變化者為宜。普通將二層至六層之布, 由彈性橡皮膠或水泥糊沾合, 布以棉布為主, 拼用毛布, 麻布, 或棉毛麻混織物, 錫林用者, 幅 2' 原多四層, 現則皆屬六層。道夫用者, 幅 1' 7", 多屬三層。(二)梳針材料, 務擇最良軟鋼, 淬硬, 再加鍛鍊, 蓋經淬硬及加鍛鍊者, 富于彈性, 且不易磨滅, 用為梳針最宜。其形狀如第二十二圖所示, A 為側磨針, 適于多塵美棉及印棉之用。B 為圓形, 適于海島, 埃及棉之用。C 為縫針形, 無特性足記, D 為雙凸形, 可認作第二類之側磨針, E 為三角形, 多用于起毛機。(三)梳針配列 (Setting of the wire) 約分三種: 如第二十三圖所示, 黑點為針尖, 點線

圖 三 十 二 第

下：



爲地布裏面之頭 (crown), 甲爲平列式, 現少採用。乙爲斜列式, 多用于針簾, 丙爲條列式, 多用于錫林及道夫。(四) 針布番號, 用以表示梳針之粗細及疎密, 多由闊四英寸, 長一英寸內之頭數而定。一般公式爲

$$\text{番號} = \frac{1}{2.5} \times (\text{一平方英寸內之頭數}),$$

$$\text{番號} \times 2.5 = \text{一平方英寸內之頭數},$$

$$\text{或} \quad \text{番號} = \frac{1}{5} \times (\text{一平方英寸內之針尖數}),$$

$$\text{番號} \times 5 = \text{一平方英寸內之針尖數}。$$

例如道夫用針布闊 1 吋, 三列一團者六, 即 18 頭, 長一英寸內爲 25 頭, 問此布針番號若干。闊 1 吋內之頭數爲 18, 故 4 吋內之頭數爲

$$4 \times 18 \div 1.5 = 8, \text{ 其番號即 } \frac{48 \times 25}{4 \times 2.5} = 120。 \text{ 至梳棉機所用針}$$

布之番號, 須隨原棉種類及工程手續而異, 茲將普通採用者表示如

棉花種類	錫林	道夫	針簾
中棉及印棉下品	80	9)	8)
普通中棉及印棉	90	100	100
普通美棉	100	110	110
普通埃及棉	110	120	120
優等埃及棉	120	130	140

磨針 (Grinding) 新捲錫林及道夫之針布，其針尖間有凹凸，必須磨平。普通先用包有金鋼砂布 (Emery fillet) 之大磨羅拉 (Long grinding roller or dead roller)，次用小磨羅拉 (Horsfall's roller or traverse grinder) 礪之，使用之後，因摩擦而針尖漸鈍，失去分梳效力，必須再使銳利，故每週或十日間，錫林道夫同時均用小磨羅拉礪四時至六時。又針簾之磨針，每十日或半月用大磨羅拉在梳棉機上砥礪一次，每半年或一年間，將針簾取下，用針簾砥礪機 (Flat grinding machine) 研磨一次，至新包針簾，尤須先用此機磨平。

抄鋼絲 (Stripping) 沈滯錫林道夫針間之雜物，每12小時須用抄鋼絲羅拉 (Stripping roller)，抄除四至六次 (清潔之棉三次) 庶免棉粒生成之患。此外尚有真空抄除裝置 (Vacuum stripper)，耗費雖大，但抄除時可不停機，且無塵物飛散，故多採用。

梳棉機速度支數及產額表

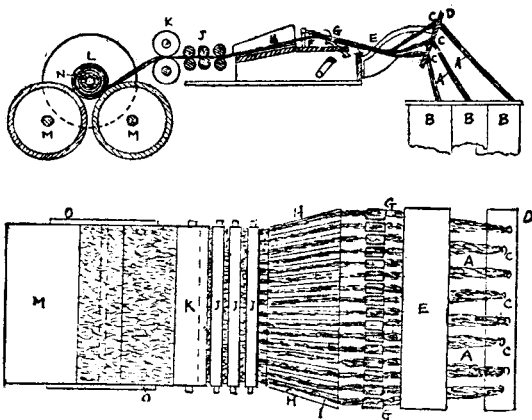
原棉種類	成紡支數	1碼棉條重	棉條支數	道夫速度	50時間產額
印 棉	20 ^s 止	60 格令	0.138	15—17	850—950磅
美 棉	32 ^s 止	60	0.136	13.5	600—850
美 棉	44 ^s 止	51	0.154	11.0	600—850
埃及棉	80 ^s 止	51—40	0.154—0.208	10.5—9.5	360—550

第六章 精梳機 (Combing Machines)

紡精細之紗，例如80支以上，欲求品質優美時，則多經過精梳工程。其目的在於（一）除去棉條中所含微細雜物及短纖維，（二）梳整纖維使其長度均齊，（三）製成清潔整梳棉條。在此工程中，所出落棉約有10%至30%之多，故經本機紡出之紗，稱為精梳紗 (Combed yarn)，價格較昂，不經本機紡出之紗，稱為梳棉紗 (Carded yarn)，普通為達精梳工程目的，必須經過三種機械：即條卷機 (Sliver-lap machine)，帶卷機 (Ribbonlap machine) 及精梳機是也。試分述如下：

條卷機 如第二十四圖所示，將梳棉機出來棉條 A 14根至20根或24根經導板 D，而至三線抽長羅拉 J (Drawing roller)，再經緊壓羅拉 K 之作用，于溝筋羅拉 M 上，製成 7 $\frac{1}{2}$ 至 12 $\frac{1}{2}$ 之條卷 L。本機之停止運動有二：一為棉條斷頭之停轉，一為條卷滿後之停轉。自 J 至 K 間之抽長，普通 1.7 乃至 2.5。速度，每分鐘主軸約五百轉，產額每小時 45 至 50 磅，原動約半馬力。

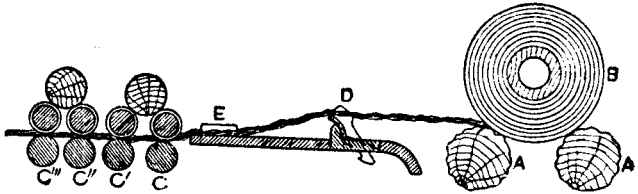
圖 四 十 二 第



帶卷機 在精梳工程原無絕對使用本機之必要，得由條卷機製出適當闊幅條卷，直供于精梳機；但試驗自條卷機出來條卷，猶多厚薄不均之患，必須再經本機以整齊之。如第二十五圖所示，為機械之要部，普通多由六個條卷B置于A羅拉上，經曲面導板（Curved plate）而至四線抽長羅拉C，再受緊壓羅拉之作用，製成最後帶卷。D為天秤板桿（Balanced plate lever），用司後部停轉動作。E為防止筵棉外出之導板，本機之全抽長約與複合條卷之數相等，普通為六帶卷，幅7½吋，每碼重10 P.Wt., 8½吋，每碼重11½ P.Wt.,

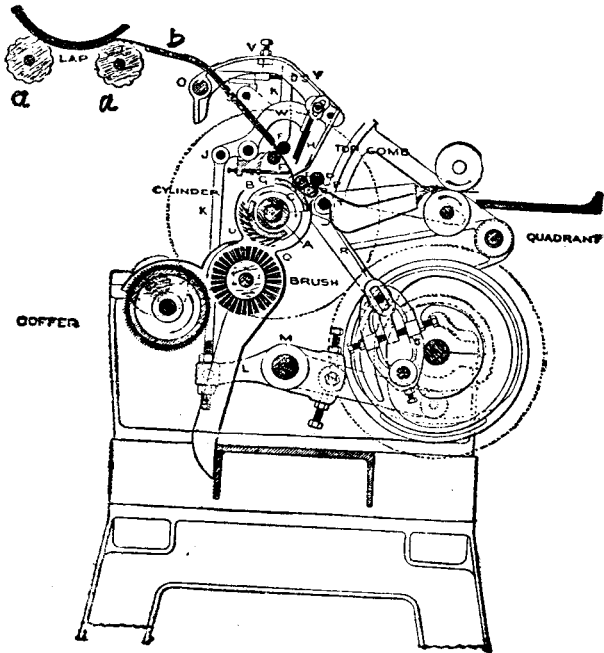
10½吋，每碼重13至14 P.Wt.。速度，每分鐘主軸二百六十轉。產額，每小時45至50磅。原動約馬力。

圖 五 十 二 第



第三編
第六章
精梳機

圖 六 十 二 第



精梳機 (喜爾曼氏 Helimann's combing machine)

本機種類甚多,各有特徵,採用最廣者,即第二十六圖是也。

圖七十二第

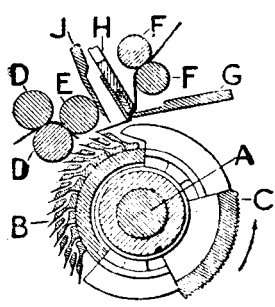


FIG. 2

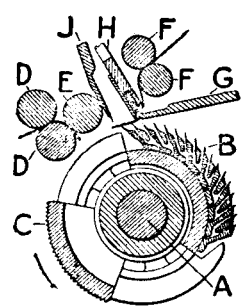


FIG. 1

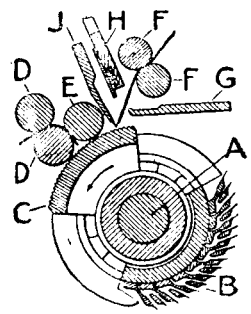


FIG. 4

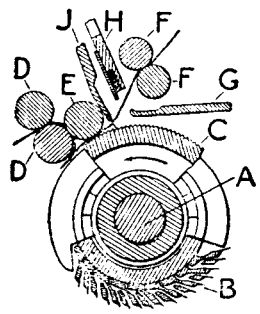
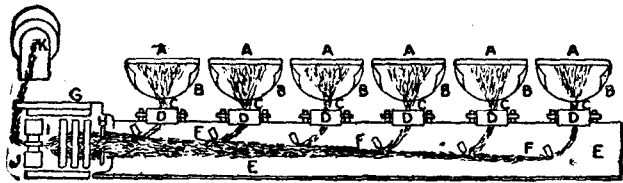


FIG. 3

將帶卷機或條卷機製出花卷置于二根 A 羅拉上, 經導板 B 而至給棉羅拉 F, 此羅拉為間斷的迴轉。其一轉給棉長度, 隨纖維長短而定, 今將棉送至挾持刀 H (Nipper knife) 與緩衝板 G (Cushion plate) 之間, H 下降, 將棉挾持, 俾受錫林 A 上梳針

圖 八 十 二 第



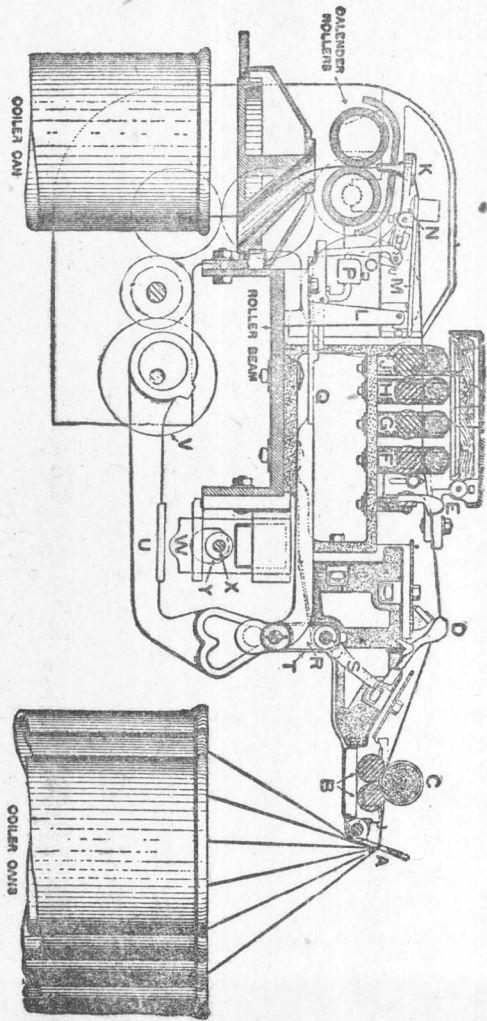
部 (Needle part) 之整梳作用，除去棉中短纖維及殘存雜物，此項働作完畢，錫林 A 上溝筋部 (Fluted part) 即轉至精梳棉之下，同時革包分離羅拉 E (Leather detaching roller) 亦下降，將精梳之棉移送于溝筋分離羅拉 D (Fluted detaching roller)，E 又隨即後退，如此働作繼續施行 (第二十七圖) 精梳網狀之棉積放于第二十八圖 B (Sliver or collecting tin) 上經漏斗 C 及緊壓羅拉 D 而至集合各節所出棉條之 E 枱上，再受 G 三線抽長羅拉之抽長作用，製成所要分量棉條，納于棉筒 K 內。至上述錫林 A 上梳針所附短毛雜物等，則由毛刷除去，轉至道夫針上，再由剝取櫛打落，或使成卷，或導入廢棉箱內。速度，每分鐘主軸三百至三百六十轉。產額，每小時八磅至十三磅。原動，八節機械約 2 馬力。

第七章 併條機 Drawing Frames

目的及併條機之種類 併條之目的有四：(一)將梳棉機或精梳機製成之棉條，抽長而整齊之，使成整列平行；(二)併合棉條，均其重量；(三)除去細微塵物；(四)製成均量清潔整齊棉條，其機型種類，恆隨工廠規模及排列佈置而異。有屬直列型 (Tandem) 者，頭道置于梳棉機前，二道置于頭道前，三道置于二道前，依工程次序排列，工作甚便；有屬橫列型 (Zig-zag) 者，頭二三道均在一橫線上，頭道置于梳棉機前，二道則與頭道相接，三道則與二道相接，雖能節省地面，但工作不便，故近來多用直列型。至併合工程次數，必視原棉及支數而定。普通紡12支以下，用劣等棉時，多用二道六合 ($6 \times 6 = 36$)，或二道八合 ($8 \times 8 = 64$)，紡20支左右之紗，則用三道六合 ($6 \times 6 \times 6 = 216$)，紡40支以上之紗，則用四道六合 ($6 \times 6 \times 6 \times 6 = 1296$)，或三道八合 ($8 \times 8 \times 8 = 512$)，假如梳棉機之棉條一碼，不均之量為一經三道八合，即為512分之一矣。

機構動作 如第二十九圖所示，集合梳棉機或精梳機製成之棉條六根（或八根），經過導

圖 九 十 二 第



板 A 及牽張羅拉 B, C (Preventer roller), 再由後部停轉之顛倒匙 D (Tumpler or spoon)

而至橫動杆E (Traverse guide) 旋入後羅拉之間。遇棉條斷頭，或完盡，或過輕時，D即起立，其下端必與搖板N (Rocking plate) 相觸，機乃停轉，故于給棉時，得無過輕或根數不足之患。且由橫動導板E集合棉條，稍作左右往復移動，變更棉條與羅拉作用之位置，藉防羅拉不均之損傷，而延其耐用時期。自後羅拉F引入棉條，經第三羅拉G，第二羅拉H，及前羅拉J而出，此四羅拉之表面速度，各不相同，即自後羅拉至前羅拉之迴轉，逐漸遞增，又各上羅拉均用壓力使與下羅拉密接，且各羅拉間之隔離，可視纖維長度而調整之，用能引伸紛亂之纖維，使之整列平行，並合所要重量。自前羅拉排出之棉帶，經漏斗K及緊壓羅拉，再由圈條齒輪而納于棉筒內。K之下部附有停轉裝置，棉條如有過輕過重，或斷頭，或飛棉附着時，機械即自停轉，故棉條得無輕重不勻及污損之患。又棉條納入棉筒內，積至相當分量時，則有滿筒停轉運動。此種裝置務須靈敏，庶免損壞圈條齒輪，且可使筒內棉條之量定而不變。停轉裝置，除機械構造働作外，尚有應用乾棉不傳電之原理，發明電氣停轉裝置 (Electric stop motion 豪瓦德公司所製併條機，蓋即採用此項電氣停轉，働作極其靈敏。速度，每分鐘主軸約250轉，產額，每小時約17至20磅，原動，每12節約一馬力。

羅拉之速度隔離及其上之壓力 完成抽長作用之要素有三即羅拉表面速度之差羅拉間之隔離，與羅拉上之重錘是也。茲分述如下：(一)各羅拉間之速度，自後至前，逐漸增加，第三與後羅拉間之抽長為後抽長，第三與第二羅拉間之抽長為中抽長，第二與前羅拉間之抽長為前抽長，此三抽長之積為總抽長，其分配多依下式定之。今令總抽長為 X，則 中抽長 (Middle draft) = $3\sqrt{X}$ ，後抽長 (Back draft) = $\sqrt{\text{中抽長}}$ ，前抽長 (Front Draft) = $X \div (\text{中抽長} \times \text{後抽長})$ ；例如六根棉條合併，其總抽長約為六，則 中抽長 = $3\sqrt{6} = 1.81$ ，後抽長 = $\sqrt{1.81} = 1.28$ ，前抽長 = $6 \div (1.81 \times 1.28) = 2.63$ 。普通每分鐘前羅拉速度，于印棉約 400 轉 (直徑 $1\frac{1}{8}$ ")，美棉約 360 轉 (直徑 $1\frac{1}{8}$ ")，埃及棉約 250 轉 (直徑 $1\frac{3}{8}$ ")。(二)規定羅拉間之中心距離，須隨纖維長短，棉條粗細，以及抽長多少而為適當之配置。普通于第二與前羅拉間之中心距離，則較纖維長度增 $\frac{1}{8}$ ，于第三與第二羅拉中心間，則增 $\frac{1}{2}$ ，于後羅拉與第三羅拉中心間，則增 $\frac{3}{8}$ 。(三)重錘之分量，恆視纖維強力，棉條粗細而殊。過輕，則及于羅拉之壓力不足，易起滑動，棉條必有不勻之患。過重，則及于羅拉之壓力必大，纖維又易受損傷。道白生廠規定，印棉，四列

羅拉均用20磅之重錘，埃及棉，則均用18磅，海島棉，則均用16磅。惟有主張前羅拉用20磅，第二用18磅，第三用16磅，第四用14磅者，成績甚佳。

併條機各羅拉直徑表

	前羅拉	第 二	第 三	第 四	
下級美棉及 華印棉等	下 羅 拉	1 $\frac{1}{8}$ "—1 $\frac{1}{4}$ "	7 $\frac{3}{8}$ "—1"	1 $\frac{1}{8}$ "—1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "—1 $\frac{1}{4}$ "
	上 羅 拉	7 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{8}$ "	7 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{8}$ "	7 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{8}$ "	7 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{8}$ "
	下 羅 拉	1 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "—1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{1}{2}$ "
	上 羅 拉	1 $\frac{3}{8}$ "—1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{3}{16}$ "—1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{3}{16}$ "—1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{3}{16}$ "—1 $\frac{5}{16}$ "
美 棉	下 羅 拉	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "
	上 羅 拉	1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{1}{16}$ "	1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{5}{16}$ "
海 島 棉	下 羅 拉	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "
	上 羅 拉	1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{1}{16}$ "	1 $\frac{5}{16}$ "	1 $\frac{5}{16}$ "

各種支數產額及前羅拉速度表

原棉種類	前羅拉	紡成支數	併條支數	每碼格令	56時產額
下級美棉及印棉	400	20 ^s 止	0.125	66	1030磅
中級美棉	360	30 ^s 止	0.150	55	950
上級美棉	300	45 ^s 止	0.170	49	750
下級埃及棉	280	60 ^s 止	0.203	40	600
中級埃及棉	250	80 ^s 止	0.203	40	510
上級埃及棉	210	100 ^s 止	0.231	36	375

上下羅拉 用于併條機之下羅拉，多由強韌良質之鋼所製成，周圍刻有細溝。上羅拉皆屬鐵製，分中實 (Solid roller) 與活套 (Loose boss roller) 兩種。原來只前羅拉用活套，餘用中實，現則多用活套，運轉較能圓滑。其表面貼附白呢 (18至20盎斯) 更包羊皮，或小牛皮于其上，藉增

彈性，俾克與下羅拉密接，而免滑動，又皮羅拉上，前面每日塗藥油一次或二次，其餘每日一次，或隔日一次。近來因皮羅拉易于損壞，且更換塗油，耗費甚大，故美國併條機之上羅拉多用鋼製溝形。

棉條筒 can 普通條高一碼，直徑九至十二英寸之圓筒，有木製紙製及金屬製之分。要以能具堅牢，耐久，安定，穩立，使用輕便，價格低廉諸要件者，始為上乘。

第八章 粗紡機 (Flyer Frames)

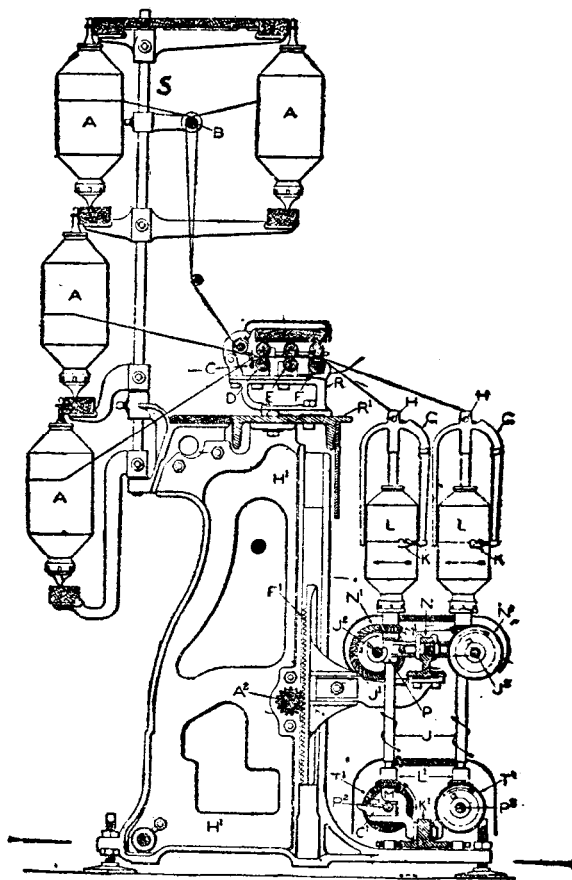
粗紡機之目的及其種數 本機之目的，條述如下：(一)將併條機製成之棉條抽長引細，使之易成條紗。(二)平整纖維，均齊分量。(三)與以適當撚回，俾具相當強力，能自粗紡或精紡機架子牽至後羅拉，不致斷頭。(四)捲附于木管，使成一定形狀，以便搬運。(五)除去所含短纖維，及破葉，粹粒等物。至其種數，則隨所紡支數而異。于10支左右之紗，只經二道工程，于16至40支，則經三道工程。較此再細，則經四道或五道工程。惟自大抽長精紡機採用以來，較前可省一次或二次工程。此種機械構造皆同，惟羅拉，錠子 (Spindle)，錠壳 (Flyer)，及筒管 (Bobbin)，等稍有大小之分。又初紡機係由併條機出來之棉筒供給，故用銅製或木製羅拉，餘則皆由筒管供給，故用四層架子 (Creel)。茲分舉其名稱如下：(一)初紡機，又稱頭道粗紡機 (Slubbing frame……grob-flyer)。(二)再紡機，亦稱二道粗紡機 (Intermediate frame……mitelflyer)。(三)三紡機，亦稱三道初紡機 (Roving frame……fineflyer)。(四)四紡機，亦稱四道粗紡機

(Fine roving frame …… Toppe Flyer)。(五)五紡機，亦稱五道粗紡機 (Jack frame …… extrarinflyer)，普通雖紡極細之紗，經過五道粗紡工程者少，英國一般且稱四紡機為 Jack frame 也。

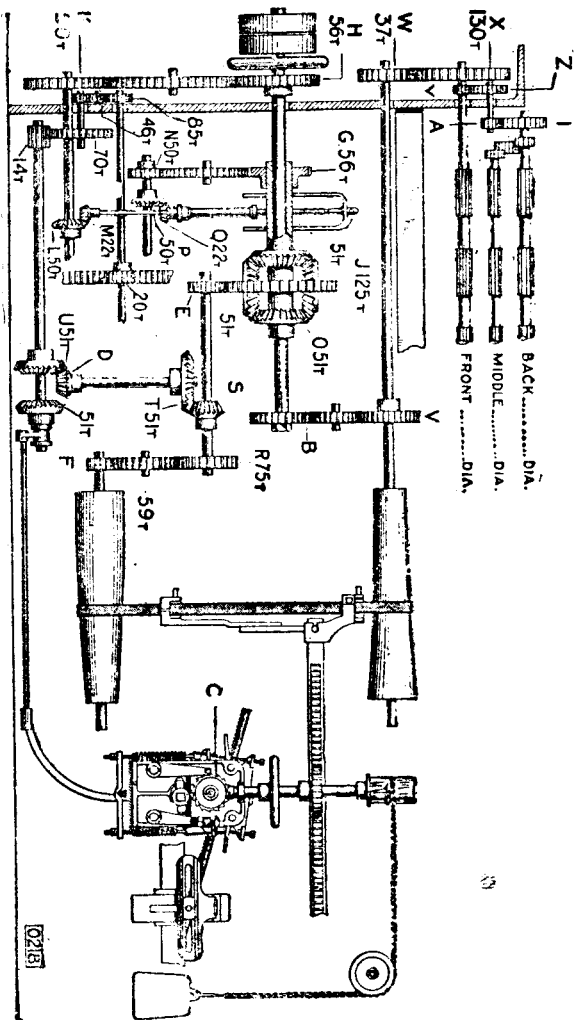
機構及其働作 粗紡機之機構働作，備極複雜，特先舉其綱要，俾易明瞭：一曰，羅拉迴轉。二曰，錠子迴轉。三曰，筒管迴轉，（亦曰差異迴轉，或微分迴轉。）四曰，筒管上下運動。五曰，筒管上下方向變更運動。六曰，圓錐 (Cone) 皮帶移動。如第三十圖所示，係粗紡機要部切斷面形，A 為紗管，套入木錠 (Skewer)，置于架子 S 上，粗紗經橫動導板 C，而入 D, E, F 三列羅拉，在此受抽長作用，直徑即漸細小，自前羅拉 F 送出，再入插于錠子 J 上之錠壳 H (Flyer)，通過 G 管中纏繞壓掌 K (Presser) 上一回至三回，始捲于筒管 L, Q 上，因錠子之高速回轉，而與粗紗以適當撚度。由筒管之差異及上下運動 (Differential motion) 而成圓錐形狀，本機所出回花重量，普通約為 1% 超過 2% 時甚少。如第三十一圖所示，係道白生廠粗紡機各部運轉之全形，自主軸由皮帶傳動于該機運轉軸，由是再分傳于各部。茲將其運轉統系列表如下，使千頭萬緒之粗紡運動，可一目

圖 十 三 第

第三編 第八章 粗紡機



Sectional Elevation of Fine Fly Frame.

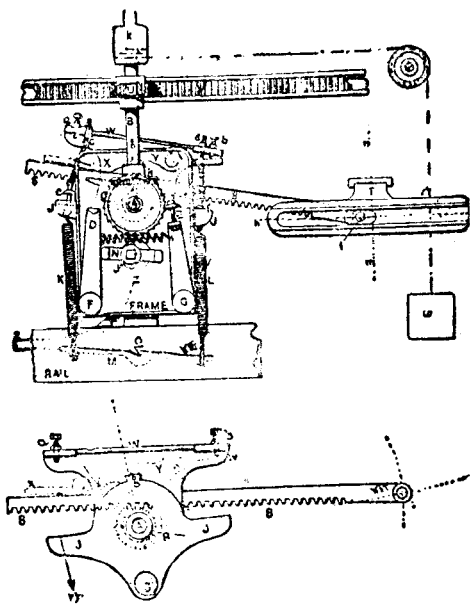


Gearing Plan of Fly Frame, showing Ordinary Differential Motion.

羅拉及其間之隔離 粗紡機

之下羅拉，普通皆屬三根，中羅拉直徑較前後羅拉略小。其表面溝筋數，較同一直徑之併條羅拉為多，「比去」亦不一律，前羅拉每易損壞，全部表面需加鍛鍊，中後羅拉僅需鍛鍊頸軸 (Necks) 局部。至其直徑，則隨採用原棉之品質而異，(參觀粗紡機羅拉直徑表) 上羅拉于頭

圖 二 十 三 第



二道第二列及後羅拉上，向有用鐵羅拉，近則皆用皮羅拉。又頭二三道第二列及後羅拉上，多用中實皮羅拉，著者之意，以用活套皮羅拉為佳。至美國文素 (Woonscket's) 粗紡機之上羅拉，皆用網珠羅拉 (Ball bearing roller)，價格雖昂，成績甚好，至羅拉間之隔離，除視原棉而殊外，但于

羅拉速度、重錘、及供給粗紗之粗細、捻度等，亦頗有關係。普通對於纖維之長，在前中羅拉間，則加 $1\frac{1}{8}$ ”至 $1\frac{3}{8}$ ”在中後羅拉間，則加 $\frac{3}{8}$ ”以定自中心至中心間之距離。

粗紡機上下羅拉直徑表

棉之種類	機械種別	下 羅 拉			上 羅 拉		
		1	2	3	1	2	3
印 棉	頭道粗紡	$1\frac{1}{8}$ ”	1”	$1\frac{1}{8}$ ”	$4\frac{3}{8}$ ”	$7\frac{3}{8}$ ”	$7\frac{3}{8}$ ”
	二道粗紡	1”	$7\frac{3}{8}$ ”	1”	$1\frac{3}{8}$ ”	$1\frac{3}{8}$ ”	$1\frac{3}{8}$ ”
	三道粗紡	1”	$7\frac{3}{8}$ ”	1”	$1\frac{3}{8}$ ”	$1\frac{3}{8}$ ”	$1\frac{3}{8}$ ”
美 棉	頭道粗紡	$1\frac{1}{4}$ ”	1”	$1\frac{1}{4}$ ”	1”	1”	1”
	二道粗紡	$1\frac{1}{8}$ ”	1”	$1\frac{1}{8}$ ”	$1\frac{5}{8}$ ”	$1\frac{5}{8}$ ”	$1\frac{5}{8}$ ”
	三道粗紡	$1\frac{1}{8}$ ”	1”	$1\frac{1}{8}$ ”	$7\frac{3}{8}$ ”	$7\frac{3}{8}$ ”	$7\frac{3}{8}$ ”

埃及 棉 及 海 島 棉	頭道粗紡	1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{5}{8}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "
	二道粗紡	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "	1'	1 $\frac{1}{8}$ "
	三道粗紡	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "	1'	1 $\frac{1}{8}$ "
	四道粗紡	1 $\frac{1}{2}$ "	1"	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "	1'	1 $\frac{1}{8}$ "

粗紡機各羅拉上之垂鍾表

棉之種	初紡機			再紡機			三紡機		
	前羅拉	中羅拉	後羅拉	前羅拉	中羅拉	後羅拉	前羅拉	中羅拉	後羅拉
印棉	18	14	10	16	12	8	18	14	10
	18	24		16	20		18		24
美棉	18	24		14	18		10		14

埃及棉	16	20	14	18	16	20
	14	12	無	12	12	無
					無	10—8
						無

粗紡機羅拉速度表

棉 別	初紡機前羅拉	再紡機前羅拉	三紡機前羅拉	四紡機前羅拉
中 印 棉	150—20	16—180	150—170	
美 棉	180—200	140—130	130—150	
埃 及 棉	160—180	120—140	110—130	90—110

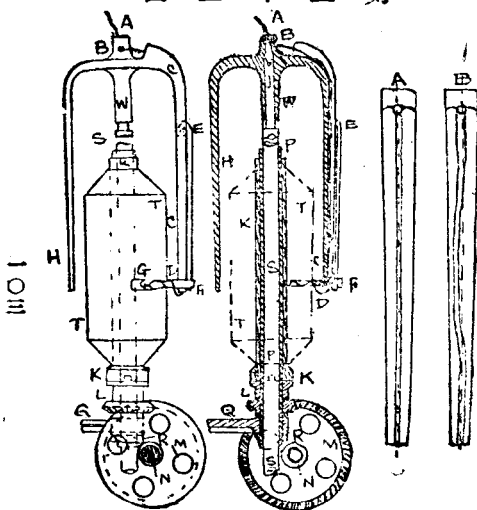
粗 紡 機 抽 長 表

機別	支別	10	16	20	30	40	60	80	100
頭 道		3.8	3.7	4.1	4.6	4.8	5.3	4.2	4.2

二道	3.9	4.2	4.4	4.3	5.2	5.8	4.6	4.6
三道	4.0	4.5	5.2	5.4	6.3	6.5	5.0	5.8
四道							5.8	6.2

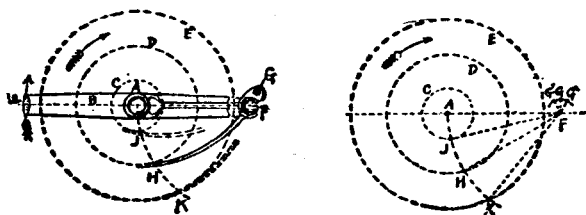
錠子及錠壳 錠子皆用最良鋼鐵製成，于上下兩端更加鍛鍊工作，使堅韌不易磨損，其直徑于頭二道等機，上下動程 (Lift) 在 12 及 10 英寸時，多為 $\frac{3}{4}$ " 乃至 $1\frac{3}{8}$ "，長約 36"，于三四道等機上下動程在八及七英寸時，多為 $5/8$ " 乃至 $1\frac{1}{16}$ "，長約 30"，其上部頂端開有闊 $\frac{1}{8}$ " 至 $\frac{3}{16}$ "，深 $\frac{3}{8}$ " 至 $\frac{1}{2}$ "，之切口 (Split)，以便錠壳套筒目釘嵌入，而與錠子

第三十三圖



共同迴轉。錠壳之于粗紡機為物雖小，職務極重，如第三十三圖所示，粗紗由錠壳頂部A孔導入，經其側之小孔B折入側管C，而繞于壓掌D之周圍，由其先端導孔G捲于筒管上，B在錠子中心之外部，錠壳迴轉時，畫一小圓，而施適當撚度于粗紗，錠壳腕（Flyer arm）之一方C中空，為保護及引導粗紗之用，其切口有曲形直形兩種。他方H中實，為保持重量平衡之用。附于側管C上之壓掌，由兩部結合而成，一為小圓棒R，活着于C之上部，以E為中心而迴轉。一為壓掌D，活着于C之下部，R、D同在F點結合，因錠壳迴轉則生遠心力，故D以E為中心而常加壓于筒管表面，使得捲成堅實粗紗。如第三十四圖所示，C為空管，D為半粗管，E為滿紗管，F為腕管（Flyer leg），其與壓掌之關係位置，則由J、F、H、F、K、F以表之。其與小圓棒之關係位置，則由G、G及”G”以表之。紗管小時，G之遠心力大，壓掌之壓力強；紗管大時，G之遠心

第三十四圖



力小，壓掌之壓力弱，粗紗成形愈大而愈鬆者，職是故也。

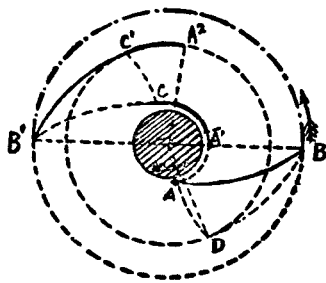
捲取働作 (Winding) 由錠子及錠殼施以適當撚回，

將粗紗捲於筒管表面，其法有二：即錠殼先導 (Flyer lead)，與筒管先導 (Bobbin lead) 是已。筒管先導者，使筒管之速度快於錠殼，藉以遂行捲取目的。(如第三十六圖) 錠殼先導者，使錠殼之速度快於筒管，藉以遂行捲取目的。(如第三十五圖) 故欲將粗紗捲於筒管上，必使錠殼與筒管之迴轉一快一慢，利用其差異，使自前羅拉放出一定長度之粗紗，得保適當張力捲於筒管表面。若錠殼與筒管之速度相等，則粗紗僅被撚回，決無捲取功效。茲令 L = 粗紗送出速度， S = 錠殼迴轉數，

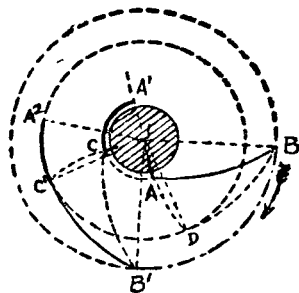
$b =$ 筒管迴轉數， $d =$ 筒管變動直徑，在錠殼先導時，

$$b = s - \frac{L}{\pi d}; \quad \text{筒管先導時} \quad b = s + \frac{L}{\pi d}, \quad \text{由是觀之，}$$

第三十五圖



第三十六圖



筒管徑 d 漸次增大，則 $\frac{L}{\pi d}$ 之值必漸減小，故用錠殼先導時，筒管迴轉必須徐徐增大，筒管先導時，

筒管迴轉則可徐徐減小，較能節省動力，機構亦少震動，故近來多用筒管先導，其減少速度，可計算如下：例如錠子速度為 1,000，筒管直徑 $1\frac{1}{2}$ "，滿管直徑 $3\frac{1}{2}$ "，粗沙送出長 450"，則

最初筒管迴轉 $b = 1000 + \frac{450}{\pi \cdot 1.75} = 1081.85$ ，最後筒管迴轉 $b = 1000 + \frac{450}{\pi \cdot 3.5} = 1040.93$

今再換算表面速度，則 最初為…… $1081.85 \times \pi \cdot 1.75 = 495.65$ 英尺，

最後為 …… $1040.93 \times \frac{\pi \cdot 3.5}{12} = 870.47$ 英尺， $495.65 : 870.47 = 1 : x$ ， $x = 1.75$ (約)

從可知筒管先導時，筒管表面速度始終之差異達二倍左右。

差異運動 結合傳動軸之定速迴轉，與由圓錐而來之變速迴轉，使圓錐皮帶僅負多數筒管運動必要動力之一部分，用避摩擦傳動所起不確動作之虞，俾能完全適合筒管運動所需之變化，此粗紡機應用差異運動裝置之所由來，其原理及種類甚繁。非本篇範圍所可及，茲僅舉數種公式如左：

(1) Holds worth's 氏差異裝置公式 $n_2 = n \pm 2n_1$;

(二) 日星運動式差異裝置公式，

$$n_2 = \frac{1}{2}n + \frac{1}{2}n_1;$$

(三) Tweedel's 差異裝置公式，

$$n_2 = 0.8n \pm 0.2n_1;$$

(四) Curtiss and rhode's 差異裝置公式，

$$n_2 = 0.8942n \pm 0.1058n_1;$$

(五) Brook and shaw's 差異裝置公式，

$$n_2 = 0.81081n \pm 18919n_1。$$

以上各式中 n 爲傳動軸之迴轉數， n_1 爲差異齒輪之迴轉數， n_2 爲傳動筒管之齒輪迴轉數，十（正號）爲適於筒管先導者，一（負號）爲適於錠壳先導者。

震搖運動 (Swing motion) 由差異運動之筒管齒輪，使筒管架軸迴轉，一方在固定場所，他方在上下垂直相隔若干距離之處，用數列齒輪傳動于其間，此即所謂震搖運動也。但此種裝置構造既極複雜，速度每易差誤，以致障礙叢生，破損迭出，近來改用鏈條傳動法，匪惟可免此種弊害，且能運轉輕快，節省動力，增加產額，美國文素公司所製粗紡機，首先改用此法，現英國亦多有採用者。

撚回働作 (Twisting) 經抽長作用，由前羅拉放出之條棉，非與以適宜撚回，則不能有相當

強力而成粗紗形，但撚回不宜過多，要以一，由前羅拉至筒管間，能維持薄細條紗不致斷頭；二，由架子至後羅拉間，具有解放強力，不起不正抽長過多，則恐妨害以後工程上之抽長作用，甚至傷損皮輻羅拉。普通所謂撚回，皆以一英寸內所有撚數為標準（Turns per inch）用支數平方根乘上列所列撚度條數，即得每英寸之撚數。

粗紗撚度係數表

棉類	初紡	再紡	三紡
中印棉	1.1—1.2	1.2—1.4	1.4—1.5
美棉	1.0—1.2	1.1—1.25	1.2—1.3
埃及棉	0.8—1.0	.9—1.1	.9—1.2

粗紡機之長短，普通皆由每段（Staff）中所容錠數，及其間之距離，加入機頭地位（約36"）以定之。下表所列，為普拉得公司所定標準，至機之闊狹，初紡為4—6"，再紡，三紡均為3"。

段長及錠子距離每段錠數表

	段長	錠間距離	滿管直徑	每段錠數
初紡機	21 $\frac{7}{8}$ "	11"	5 $\frac{1}{2}$	4
	21 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	4
	19	9 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4
	18	9	5 $\frac{1}{2}$	4
	17	8 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4
	16	8	5 $\frac{1}{2}$	4
再紡機	26 $\frac{3}{8}$ "	6 $\frac{5}{8}$	4 $\frac{3}{4}$	8
	25"	6 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	8
	24 $\frac{1}{8}$ "	8	4 $\frac{3}{4}$	6
	24	8	5 $\frac{1}{4}$	6
	19 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{3}{8}$	4 $\frac{3}{4}$	6
	18 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	6
三紡機	24	6	4	8
	21 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	8
	20 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{5}{8}$	8
	19	4 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{3}{8}$	8
	18	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	8
	17 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{3}{8}$	3 $\frac{1}{8}$	8
	16	4	2 $\frac{1}{2}$	8
	22	4 $\frac{3}{8}$	3 $\frac{1}{8}$	10
	20	4	2 $\frac{1}{2}$	10
21 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{1}{2}$	12	

粗紡機之產額速度及馬力
粗紡錠子之速度; 每分鐘初紡 600 至 700; 再紡 750 至 850;

三紡 1,000 至 1,150 轉。馬力：初紡每 40 至 50 錠，再紡每 60 至 65 錠，三紡每 70 至 80 錠，約需一馬力，產額：初紡於 0.5 至 1.0 支數時，每十小時可出 10 至 11 漢司，約合 21 至 104 磅。再紡，於 1.2 至 2.5 支數，每十小時可出 10.6 至 9.6 漢司，約合 9 至 4 磅，三紡，於 3 至 6 支數時，每十小時可出 9 至 7.5 漢司，約合 3 至 1.3 磅。其接頭落紗等之損失：初紡 3.9% 至 24%，再紡 13% 至 10%，三紡 17% 至 6%

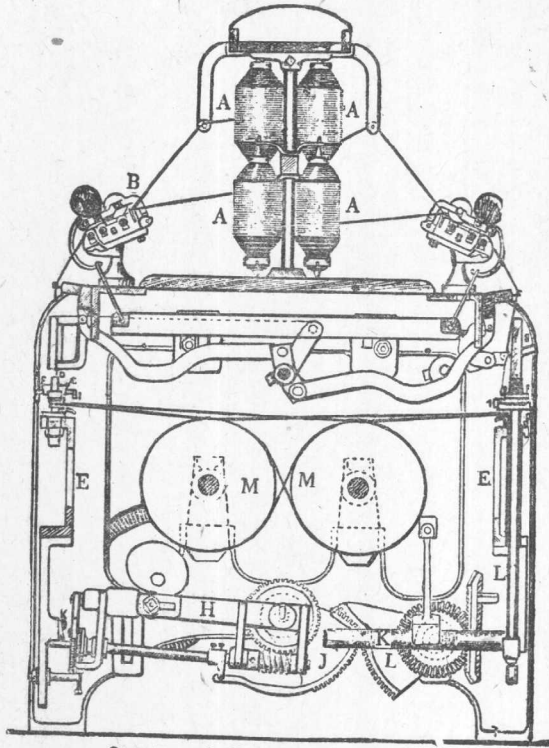
第九章 精紡機 Spinning Frames

精紡機之目的及其種類 本機目的，約可大別爲三：(一)將二道、三道、或四道粗紡機製成之粗紗由三列、或四列羅拉之働作抽長之，使成所要支數之紗；(二)將抽長至所要支數之紗，與以一定撚度，使具相當強力；(三)將所紡之紗捲成適當形狀，使于搖紗，或併紗工程易於解退。至其種類，恆視所欲紡績之紗之性質而異，約可大別爲四：(一)翼錠精紡機 (Flyer spinning frame)。此係連續的紡紗機，其構造與現今使用最廣之環錠機無異，惟於捲取時，不用鋼鈴 (Ring) 及鋼絲圈 (Traveller)，而用錠翼，多用以紡整齊強撚之紗，現專用以紡蘇及梳毛線。(二)環錠精紡機 (Ring spinning frame)，亦係連續的紡紗機，專用以紡中細以下之紗，間有用紡百支左右細紗者。因其產額獨多，最爲經濟，故工廠多採用之。(三)大牽伸精紡機 (High draft or long draft spinning frame) 此與環錠精紡機無異，惟於抽長部分，構造稍有更改，俾能獲較大牽伸，可省粗紡一道或兩道工程，工作極爲經濟，現多採用。(四)走錠精紡機 (Self-acting mule)

此係間歇的紡紗機，各種長短纖維皆可使用，而尤以紡十支以下百支以上之紗，及毛線，梳毛線等採用最多。

環錠精紡機 如第三十七圖所示，將粗紗A經過橫動導棒B之小孔，至三列羅拉，受適當抽長，使成所要支數，旋經導紗板M，（俗名蝦米羅絲板（Thread lapet），至鋼絲圈C（Traveller），再受相當撚度及引張，纏繞於錠子D上之筒管G表面，M為滾筒（Tin roller）用油線拖動錠子。紗之撚度，由鋼絲圈之迴轉而成，但鋼絲圈之速，於大徑筒管捲取時之迴轉，恆較小徑筒管捲取時尤速，其結果捲於小徑筒管之紗，自較捲於大徑筒管之紗所受撚回為少。又鋼絲圈之速度，常比錠子迴轉略遲，即此速度之差，使紗得捲於筒管，故稱此捲取法為鋼絲圈之遲緩云（Traveller retardation），紗管成形之昇降運動，係由昇降槓杆H（Lifting lever）所構成，而以偏心輪（Cam）之壓力，及鋼鈴板I（Ring plate）之重力為原動，經舌形齒輪J（Volute wheel），擺搖提軸K（Rocking-shaft），及昇降柱L（俗名羊腳（Lifting pillar），再由此形成變換齒輪之調整，使為漸次級數之上升，而成完全紗管之形。

圖 七 十 三 第



Section of Ring Spinning Frame.

羅拉 下部三列羅拉之質材，製作，與併條，粗紡各機無異，惟因易受損傷，全部表面概加鍛鍊，

其周圍溝筋比粗紡機尤為精細，（每英寸圓周約二至三羅拉，于前列則用活套皮輓羅拉，於中後兩列，則多用鑄鐵所製之中實羅拉，直徑皆視原棉而異，羅拉托脚（Roller stand）之傾斜度，（Inclination），亦隨紡紗種類及支數而異，普通 20° 至 35° 。

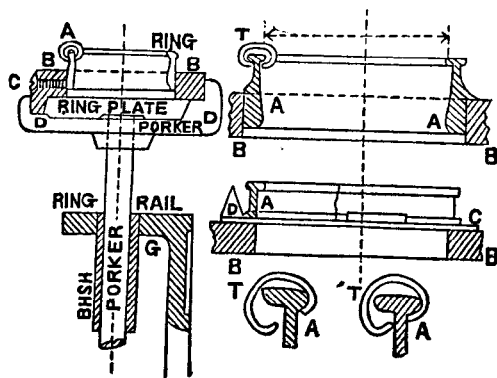
上下羅拉直徑表

棉種	下部羅拉			上部羅拉		
	前	中	後	前	中	後
華印棉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{11}{16}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$2\frac{1}{2}$ " - $2\frac{3}{4}$ "
美棉	1"	$\frac{3}{4}$ "	1"	$\frac{3}{4}$ " - $1\frac{1}{16}$ "	$\frac{3}{4}$ "	2"
埃及棉	$1\frac{1}{16}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$1\frac{1}{16}$ "	$\frac{3}{8}$ " - 1"	$\frac{11}{16}$ "	$1\frac{3}{4}$ "

鋼鈴及鋼絲圈（Ring and traveller）鋼鈴如第三十八圖，為切斷面形，附着於鋼鈴板，其上緣成T字形，乃鋼絲圈之軌道，皆用最良鋼鐵製成，表面並加鍛鍊，使之堅牢平滑，有單緣（S-

ngle ring) 與雙緣 (Double ring) 兩種。其內徑則隨錠子間之距離，及所紡支數而異。近來於錠子間皆製隔紗板 (Separator) 故能減少錠子間之距離。鋼絲圈如第三十八圖下部右端所示之C形小環，多為鋼製，其大小皆用番號表示，比一大而重者用2, 3, 4, 5……等，比一小而輕者，用1/0 2/3 3/0 4/0 5/0……等號。種類有(一)司各區式 (Scotch standard); (二)亞美利式 (American standard) (三)倍德式 (Boyd's standard) 之別。(一)(二)為英國所用，(三)為美國所用。其不同之點，只在各番號重量之差異，茲表示如下。至精紡工程所用之番號，從無一定標準，要視(一)原棉種類，(二)錠子速度，(三)鋼鈴直徑，(四)紗之捻度，(五)昇降動程，(六)隔離板種類，(七)支數粗細，(八)氣候乾濕等

圖 八 十 三 第



鋼鈴直徑及錠子距離表

支 數	鋼 鈴 直 徑	錠 子 距 離	昇 降 動 程
6—12	2"	2 $\frac{3}{4}$ " 有隔紗板	6"—9"
6—12	2"	3" 有隔紗板	6"—9"
10—16	1 $\frac{3}{4}$ " 1 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{3}{8}$ " 有隔紗板	6"—7"
16—24	1 $\frac{3}{8}$ " 1 $\frac{1}{4}$ "	2 $\frac{1}{2}$ " 有隔紗板	5 $\frac{1}{2}$ "—6"
30—60	1 $\frac{1}{2}$ " 1 $\frac{5}{8}$ "	2 $\frac{1}{2}$ " 有隔紗板	5"
60—80	1 $\frac{3}{8}$ " 1 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{4}$ " 有隔紗板	5"

而異。我國16支多用2/0或3/0，20支則用4/0或5/0，32支則用8/0或9/0，要之此種決定，除本實地經驗外，別無良法。

鋼絲圈重量番號表

番號	(一) 100個重	(二) 100個重	(三) 100個重
8	200 格令	200	173.1
7	180	180	157.4
6	160	160	143.1
5	140	140	130.1
4	130	130	118.3
3	120	120	107.5
2	110	110	97.9
1	90	100	89
1/0	80	90	
2/0	70	80	
3/0	60	75	
4/0	55	70	
5/0	50	65	
6/0	45	60	
7/0	40	55	

錠子 此為精紡機中要部之一，普通皆由上部 (Top part) 及下部 (Bottom part) 組成，下部固着於錠軌表面，故名固定部，亦名錠脚 (Fixed part or base)，上部則稱錠程 (Spindle or blade)，一端附有小滑車 (Whirl or wharve)，專司轉動錠程之用。下端插入

下部之油管中(Inne tube, oil tube, bolster), 其種類原有(一)縮野氏式錠子(Tooth sawyers spindle), (二)賴伯斯氏式錠子(Rabbeth spindle); (三)佛勤克西卜式錠子(Flexible spindle)之別。現今多採用(三)式。此又有油線(Band)與錠帶(Tap)之別, 前者係每錠一根, 更換手續較便, 惟張力難期均勻。後者係每四錠共一根, 且附有調整張力重錘, 故錠子速度得無快慢之差。又小滑車上部分有杯子(Cup)與無杯子兩種, 嚮時多用有杯子者, 近以紗易繞入杯內, 及有振動諸弊。漸少採用。錠脚有停機加油(普通式)及取出下部加油(Achme), 及機不停自側加油(Teapot)三

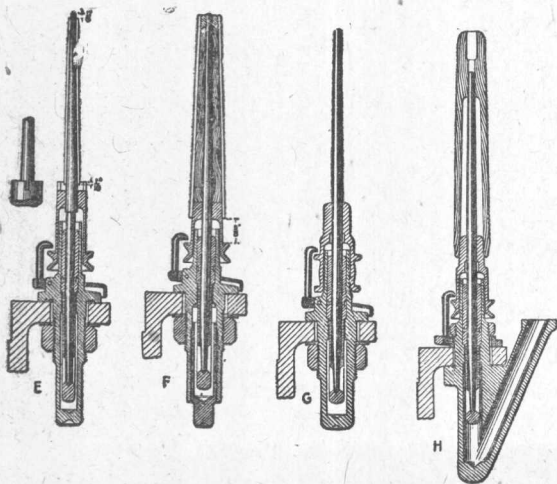


圖 九 十 三 第

種，停機加油終覺不便，近多用自側加油者，油管之材料。有銅製，鐵製，及鋼珠之別，銅製固能保護錠桿下部不致熔損，惟摩擦較多，油之流通不良，故現多用鐵製，其與錠腳支承之處，雖有種種型式，但仍以彈簧為宜，至鋼珠油管價雖高昂，惟確有減省注油及原動（據製造廠報告可省動力5%至30%）優點，且能耐高速迴轉，將來必多採用。

筒管 (Ring bobbin) 如第四十圖所示，有經紗用與緯紗用二種。通常用檉樹，櫻樹，及樺樹等所製成，以蒸汽並乾空氣充分乾燥，俾免伸縮，更用漆及他塗料與防水劑等塗擦，其重量務求輕勻，庶能節省動力，並得使錠子迴轉安定。此外尚有有用紙製者，歐美工廠現多採用。

滾筒 (Tin roller or cylinder)

普通皆用 B.W.G. 20 號厚，闊一英尺左右之白鐵，由特種機械捲成圓壩形，因欲增加強力，特用同樣

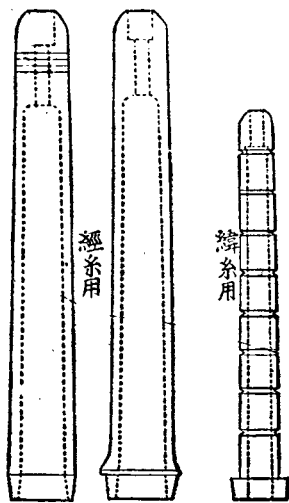
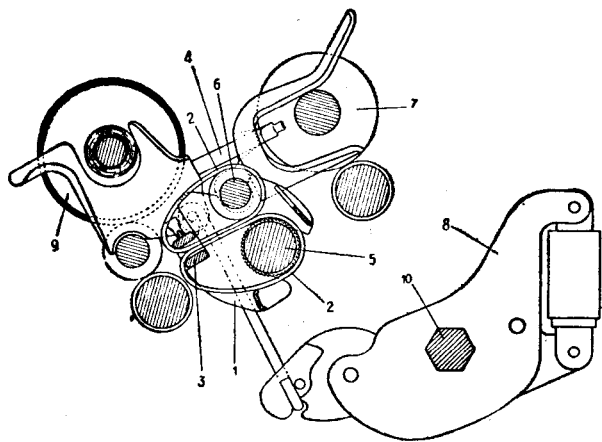


圖 十 四 第

白鐵製成浪形 (Corrugate) 之同心圓，由最良錐錫附塞於其內，隨全機錠數多寡，分爲三根至五根 (約10英尺以內)，其連接方法，即於兩端之鐵製法倫圈 (Flange) 心孔，通貫 $1\frac{1}{2}$ 徑之短提軸，而以螺絲固着之，表面務須平整光滑，輕重尤須平衡，庶振動可免，美國精紡機因由錠帶拖動錠子，多用一列滾筒，英國因用錠線，故多用二列。

大牽伸精紡機 本機於1902年始由法國紡績家發明，後英意德瑞及美國等皆積極鑽研，關於此種特許裝置，種類繁多。現今認爲完善，且已實際採用者，則以卡薩卜蘭卡式 (Casablancas system) 爲首稱，他如計伯羅式 (Gibello system)，塞鏢尼式 (Cesoni-Ierusse and Gilar-



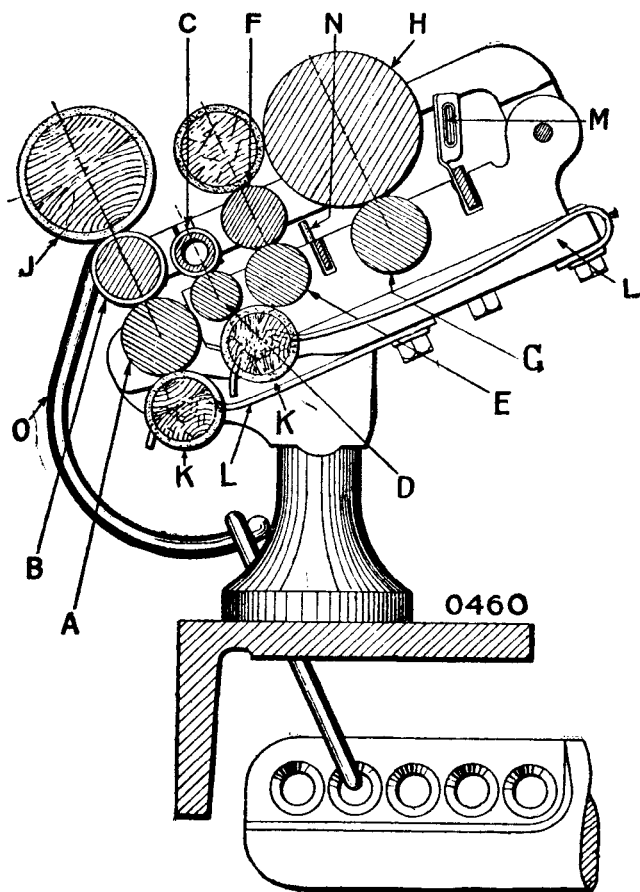
第十四圖

doni system), 及發尼式 (Vanni system), 採用尙少, 如第四十一圖所示即卡薩卜蘭卡式三倍壓力使用彈簧槓杆之新型, 任何精紡機上, 均可裝配。圖中 1 爲托架, 2 爲皮圈, 3 爲控制器, 4 爲重錘馬鞍, 5 爲中下羅拉, 6 爲中上羅拉, 7 爲後上羅拉, 8 爲自動槓杆, 9 爲上絨輥, 10 爲杆棒, 粗紗照常先經橫動導板, 再至後羅拉, 入上下循環迴轉之皮圈間, 再由前羅拉出, 而大牽伸之功效以成, 茲紀其特點如下: (一) 中羅拉與前羅拉之隔離, 比最長之纖維更長, 故無纖維中斷之弊; (二) 中間皮圈與前羅拉之隔離, 得盡量接近。可使不連續之纖維, 均受控制而免脫離; (三) 纖維在上下皮圈間所受之磨擦壓力及引伸, 均柔和而堅定, 故能使各纖維向縱的方向, 整列而出, 基上三大特點用卡氏大牽伸時, 更有下列利益: (一) 得減少粗紗機, 因此, 而一切資金開繳均隨節縮; (二) 得成條格均勻拉力強大之紗; (三) 得減輕原棉成本 (於同類原棉卡氏大牽伸, 比普通牽伸能紡更細之紗, 其支數之增進率, 均在 10% 以上)。

第四十二圖所示四列羅拉裝置, 英國採用較多, 第四十三圖所示三列羅拉裝置, 極爲簡單, 日人現多採用。

圖 二 十 四 第

紡
織

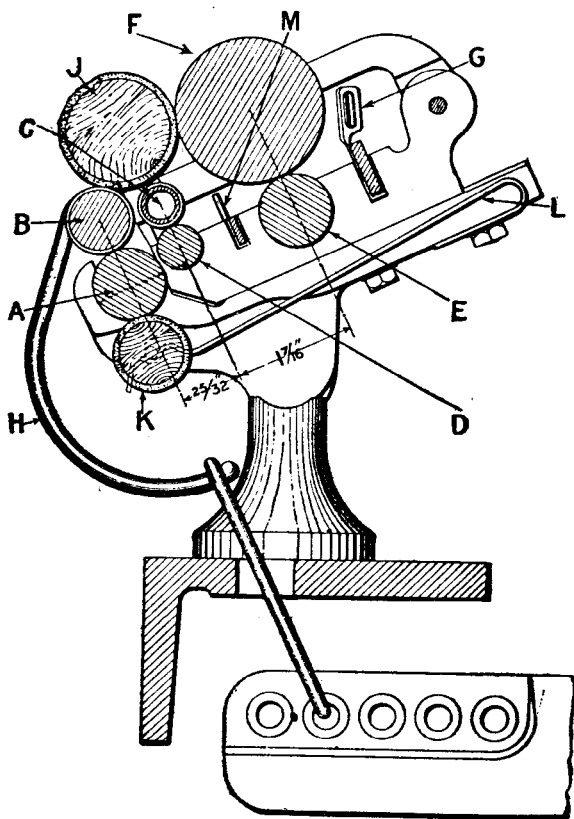


1111

圖 三 十 四 第

第三篇

第九章 精紡機



至上下各羅拉直徑，及其間之隔離，則如第四十四圖與次表所示。

大牽伸上下羅拉直徑及其隔離表

棉 別	下 羅 拉 直 徑				上 羅 拉 直 徑				羅拉間隔離	適當抽長		
	A	B	C	D	E	F	G	H				
中 印 棉	3"	3 ⁹ / ₁₆ "	3 ¹ / ₂ "	3"	3 ¹ / ₄ "	3"	3"	2"	3 ¹ / ₄ "	3 ⁵ / ₈ "	1.7"	11—13.5
	3"	3 ¹ / ₈ "	3 ¹ / ₂ "	3"	3 ¹ / ₄ "	3"	3"	2"	3 ⁵ / ₈ "	3 ⁵ / ₈ "	1.7"	
美 棉	3"	3 ¹ / ₈ "	3 ¹ / ₂ "	3"	3 ¹ / ₄ "	3"	3"	2"	3 ⁵ / ₈ "	3 ⁵ / ₈ "	1.8"	14—17.5
埃 及 棉	1"	3 ¹ / ₈ "	3 ¹ / ₂ "	1"	3 ¹ / ₄ "	3"	2"	2"	3 ⁵ / ₈ "	3 ⁵ / ₈ "	1.8"	

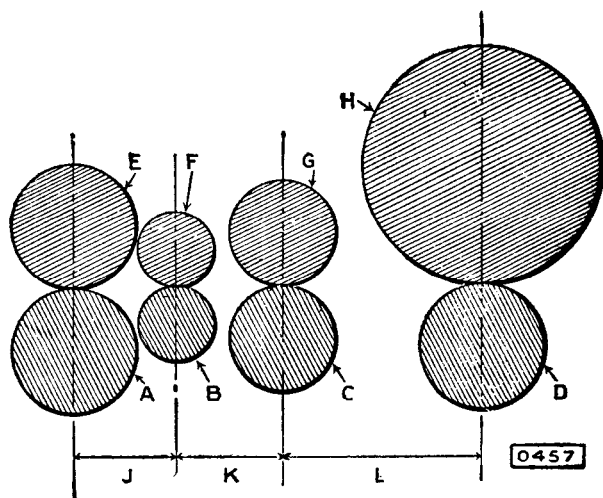
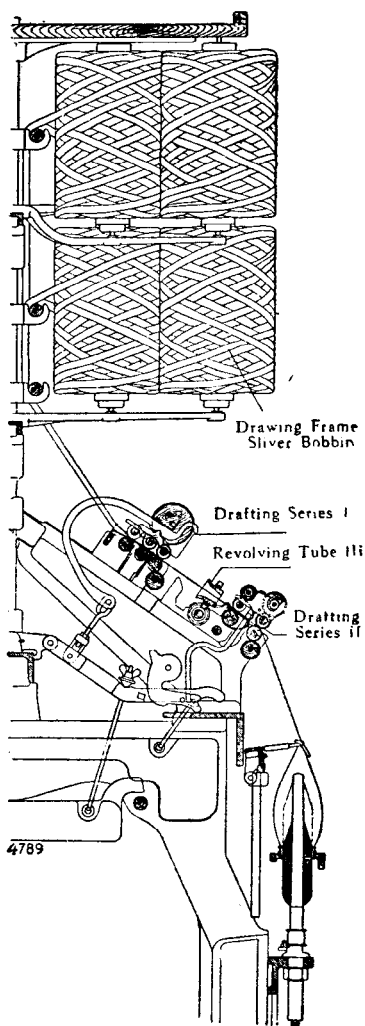


圖 四 十 四 第

近來德國發明哈德曼 (Hart mann) 大大牽伸精紡機，該機係複合牽伸裝置 (Combind drafting system) 第四十五圖爲用卡薩卜蘭卡式組合而成，第四十六圖則用三列羅拉組合而成。將併條機裝成之棉條繞於筒管上，使之通過第一組抽長羅拉 A，再經撚管 C (Twisting

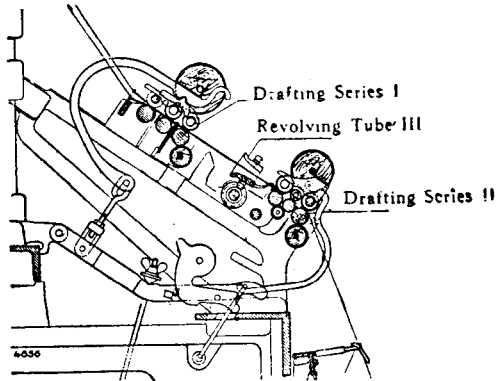
第
四
十
五
圖



Combd Drafting System in connection with Casablancas-Apron-Drafting

tube) 略受撚回作用，俾易喂入，第二組抽長羅拉 B，棉條受 A B 兩組羅拉牽伸後，即成同一優良之紗，較通常可省粗紡全部工程，誠開紡績界之新紀元。至其抽長多寡，須隨原棉纖維長短，與其均勻度而定，下表所列，即其試驗結果。

圖 六 十 四 第



Comdined Drafting System In
connection with Tull-Trough Roller
Drafting

纖維長表度與抽長關係表

紡
織

棉 類	纖維長度	標準抽長數
次 印 棉 (Bengal)	$\frac{5}{8} - \frac{11}{16}$ "	40—80
上 印 棉 (Oomrah)	$\frac{11}{16} - \frac{13}{16}$ "	80—120
次 美 棉	$\frac{13}{16} - \frac{15}{16}$ "	100—140
中 美 棉	$\frac{15}{16} - 1 \frac{1}{16}$ "	130—180
上 美 棉	$1 \frac{1}{16} - 1 \frac{1}{4}$ "	150—200
埃 及 棉 (Carded)	$1 \frac{3}{16} - 1 \frac{3}{8}$ "	200—250
埃 及 棉 (Combed)	$1 \frac{1}{4} - 1 \frac{3}{8}$ "	240—300
Sakel 棉 (Combed)	$1 \frac{5}{16} - 1 \frac{1}{2}$ "	300—400

精 紡 機 產 額 表

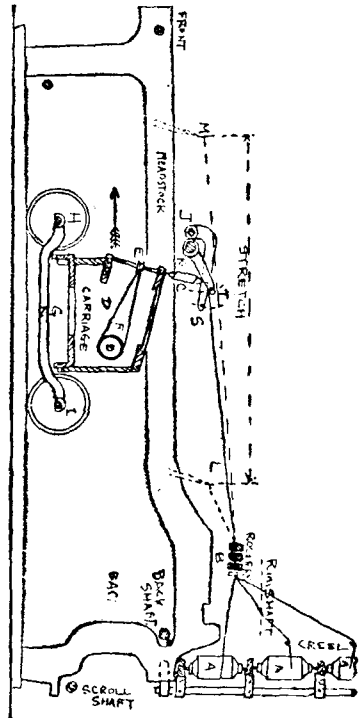
支 數	經 紗			緯 紗		
	一寸間 撚數	錠子 速度	10時 產額	一寸間 撚數	錠子 速度	10時 產額
10	15.02	6,900	0.829	10.27	5,200	0.884
12	16.45	7,400	0.685	11.26	5,600	0.731
14	17.77	7,800	0.572	12.16	6,000	0.622
16	19.00	8,200	0.492	13.00	6,350	0.545
18	20.15	8,500	0.428	12.79	6,600	0.476
20	21.24	8,800	0.378	14.53	6,800	0.422
22	22.27	9,000	0.335	15.24	7,000	0.376
24	23.27	9,100	0.298	15.92	7,000	0.331
26	24.22	9,300	0.272	16.57	7,200	0.305
28	25.13	9,300	0.244	17.20	7,250	0.275
30	26.02	9,400	0.223	17.80	7,250	0.250
32	26.87	9,500	0.205	18.38	7,300	0.229
34	27.69	9,500	0.186	18.95	,,	0.208
36	28.50	9,500	0.173	19.50	,,	0.194
38	29.28	,,	0.159	20.03	7,400	0.181
40	30.04	,,	0.147	20.55	7,450	0.171
42	30.78	,,	0.137	21.06	7,500	0.161
44	31.50	,,	0.128	21.56	,,	0.149
46	32.21	,,	0.121	22.04	,,	0.139
48	32.90	,,	0.113	22.52	,,	0.131
50	33.58	9,600	0.108	22.98	,,	0.124

精紡機之產額及馬力 精紡機所需馬力，於支數及鋼鈴徑等固有關係，但大都視錠子速度為轉移。普通5¹/₂升降動程，錠子 6000 轉，100錠；7000 轉，85錠；8000 轉，73錠；9000 轉，63錠，10000 轉，55錠；11000 轉，50錠；須一馬力。產額，則依

前羅拉一分間表面速度 × 60分 × 工作時間
 $36'' \times 840 \times \text{支數}$ = 產額(磅)，減去 5% 至 10% 因落紗停轉之損失，即為實際產額。

走錠精紡機 其目的與上述環錠精紡機無異，惟此機係間斷的運轉，施撚，捲取，兩次工作，必須分別舉行，紡成之紗，彈性強較環錠精紡機為優，但因間斷的運轉，產額不多，且機位占地亦廣，殊不經濟。如第四十七圖所示，A 為粗紗，經三列抽長羅拉 B，受普通牽伸作用後，即由紡車 D (Counter) 自前羅拉 (進至 L 位置，普通距離約三——五英寸) 引伸，而向矢示方向後退，同時因錠子 E 之急速，繼續施行撚回動作，嗣至 M 處停止錠子迴轉，紡車 D 稍行返退，再由壓鈎 J (Fall-ler) 及昇鈎 k (Counter faller) 之引導將紗捲繞於木管或紙管 C 上。至紡車後退速度，務求適當，要以能使受撚之紗稍形鬆弛而引張之，最為合宜，決無比前羅拉尤速之必要，況紗因受撚

第四十七圖



回作用，定有收縮，尤以粗支之紗為甚，故有時紡紗車後退速度，且須比前羅拉稍慢，又錠子須有相當傾斜度，庶於迴轉時，不致將紗捲附於自身，然回易過其尖端，而及於全長，其傾斜度大小，固隨所紡支數而異，普通約自 13° 至 18° 。本機働作，可分四段：(一)紡績働作或展伸働作 (Out-ward run or stretch)；(二)加熱働作；(三)返退働作 (Backing-off)；(四)捲取働作 (Drawing-in)，

是也。更就四段働作，分述如下：

第一段働作 抽長施撚 (1) 運轉抽長羅拉，將粗紗引伸至所要支數。(2) 以適當速度運轉

錠子，隨所要左右方向，加撚于紗上。(3) 紡車以等速度將前羅拉出來之紗，徐向外方引伸。

(4) 壓鈎在紗之上方，昇鈎在紗之下方，暫行靜止，不與紗相接觸。

第二段働作 追加撚度 (1) 抽長羅拉及紡車均暫靜止。(2) 於紡績働作時，以同一方向及

速度運轉錠子，俟達所要撚度，然後停止。於最細之紗需要多撚時，錠子尤須加快。(3) 壓鈎及

昇鈎仍與第一段働作時之位置無異，暫行靜止。

第三段働作 解退捲紗 (1) 抽長羅拉及紡車仍暫靜止。(2) 令錠子反第一及第二段働作

時之方向，徐徐迴轉，藉以解退紗管表面所捲之紗。(3) 壓鈎降至紗管之捲附頂部，昇鈎則引

紗上動，俾保適當伸張。

第四働段作 捲取成形 (1) 抽長羅拉靜止。(2) 紡車始速後緩，向內運動。(3) 令錠子與

第一第二段働作時同一方向，隨紡車速度而為適當之迴轉，捲取紡成之紗於木管或紙管上。

(4) 壓鈎及昇鈎之適當動作完畢後，隨捲取之終結，即離紗靜止。

走錠精紡機產額馬力速度地面 原動亦隨紗之粗細而異，用中印棉及下等美棉紡較粗紗支時，110錠約需一馬力，用中等原棉紡中等紗支時，120錠一馬力，用上等原棉紡精細紗支時，則125至130錠一馬力。速度亦隨紗之粗細而異，普通傳動皮帶盤直徑為15"至18"，每分鐘之迴轉數，于較粗紗支，約650至750，于中細紗支，約850至900。地面闊，全體約20英尺，（一對走錠精紡機，自機頭至機後面之Stretch為64"。）長為錠子距離乘錠數，加機頭五尺六英寸。產額如下表所列，係一錠10時之出數。

走錠精紡機產額表

紡織

支數	1分間紡績數	產額磅	支數	1分間紡績數	產額磅
6 ^S	6.0	1.14	44 ^S	4.75	0.123
8	„	0.85	46	„	0.117
10	„	0.65	48	4.50	0.109
12	„	0.57	50	„	0.104
14	5.5	0.44	52	4.25	0.093
16	„	0.39	54	„	0.089
18	„	0.35	56	„	0.086
20	„	0.31	58	„	0.083
22	„	0.28	60	4.125	0.078
24	„	0.26	62	„	0.075
26	5.25	0.23	64	„	0.073
28	„	0.21	66	„	0.071
30	„	0.20	68	4.00	0.067
32	„	0.18	70	„	0.065
34	„	0.17	72	„	0.063
36	5.125	0.16	74	„	0.061
38	„	0.15	76	„	0.060
40	5.00	0.14	78	„	0.058
42	„	0.13	80	„	0.057

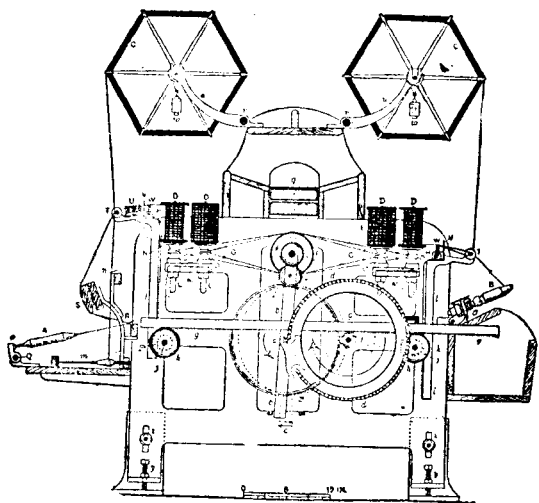
一三五

第十章 併紗機 (Winding machine, Winder)

併紗機之目的及種類 將精紡機製成之二根以上單紗合併而整齊之，俾便施行紡線工作。此乃併紗之唯一目的。茲更條述如下：(一)捲併二根以上多量單紗于一個筒管，減少紡線時更換及接頭次數；(二)除去附着紗上之落棉塵物，並汰除強力不良之紗；(三)併成適當形狀，使運搬時不易損壞，紡線時容易解退；(四)均齊二根以上單紗張力，使于紡線時不致起片燃(Cork screw)及其他缺點。至捲併方法，恆隨紗之種別及用途而異，故用于此項工程之機械，型式自亦繁多，茲舉一般所用者如次：(一)低速橫動併紗機 (Slow traverse winder)；(二)高速橫動併紗機 (Quick traverse drum winder)；(三)裂隙圓筒併紗機 (Split drum winder)；(四)萬能併紗機 (Universal winder)；(五)豎錠併紗機 (Upright or vertical spindle winder)；(六)清潔併紗機 (Clearer winder)。上列各機，種類既殊，其構造動作，以及特優之點亦異。茲舉豎錠併紗機說明如下：

豎錠併紗機 本機于布廠亦多採用，故又名爲整經併紗機 (Warp winder)。其特點：(一)能捲取多量之紗于筒管；(二)成形堅固，毫無崩壞之患；(三)有清潔裝置，能除去不純雜物；(四)成形運動，係由上下昇降，較之左右橫動，振動甚少。機構，如第四十八圖所示，F 爲滾筒 (Tin drum)，G 爲錠線筒管，D 因自身重量，及墊圈 (Washer) N (絨製) 之摩擦，得隨錠子 (小滑車直徑，前列 L_1 ，後列 L_2) 共同迴轉，由走錠精紡機之紗管引出時，如左側之圖。由環錠精紡機引出時，如右側之圖。自 A 引出之紗，經導鈎 (Guide hook) R 及被覆絨布之牽引板 (Drag board) S，再由導棒 T，毛刷 U，清

第 四 十 八 圖



潔導板 (Clearer-guide) V, 及能調整高低之 T 型螺絲 (Adjustable T-head screw) W 上, 而捲于筒管 E, 由搖成絞紗引出時, 則如上部之圖, 自架框 (Swift) C 引出之紗, 經過導棒 T 之下部, 及清潔導板 V, 再沿 T 型螺絲 W 而捲于筒管, 至于張力之調整, 則由架框軸上所懸重錘而異, 1 爲上下動之齒棒 (Poker rack), H 爲導軌 (Guide rail), 固着于 l, 自齒輪 X, Y, 而使 Z 迴轉, 再由 Z 同軸上之小齒輪 a 傳于缺齒輪 (Mangle wheel) d, 復由 d 同軸之小齒輪 f, 齒棒 g, 小齒輪 h 及 j, 傳于 l, 以使導軌昇降運動。又 Y, Z 及 a 皆附于以 X 爲中心之懸板上 (Pend-ant)。a 雖常向同方迴轉, 惟因在缺齒輪內側, 或外側咬合之差殊, 而與 f 咬合之 棒 g, 乃隨之起或右或左運動, 以使兩側導軌得成交互的昇降運動。

產額速度馬力 產額: 視一人所管錠數, 工作熟練, 及紗支粗細, 強力良否等而異。通常 30 支紗, 每錠 10 小時, 約可得 28 磅。速度: 每分鐘滾筒約 160 轉, 錠子約 600 至 650 轉。原動: 每 300 錠約一馬力。

第十一章 紡線機 (Twisting frame or twister)

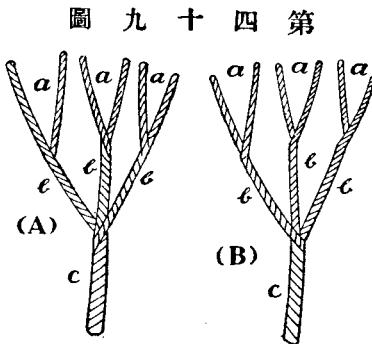
紡線機之目的及其種類 將併合之二根，三根，四根，等單紗撚合，使成一根，以供各種用途，其目的：(一)隨用途需要，增加紗之強力；(二)使紗多具彈性而不易斷；(三)貼伏紗上羽毛，使增美觀；(四)成形狀適當之紗管，以便使用。現今所用之紡線機，種類有三：一為纏繞紡線機 (Twinner jenny)；二為環錠紡線機 (Ring doubling frame)；三為翼錠紡線機 (Flyer frame)。環錠紡線機使用為最廣。纏繞紡線機則僅用于織布所需之二根雙紗，至三股以上紗線，鮮有採用者。翼錠紡線機亦僅用于最粗或最細之線紗。其由纏繞紡線機製出者，大都彈性較優，單紗且可不經併紗工程，故能節省併紗費用。產額則以環錠紡線機為最多，纏繞紡線機次之，翼錠紡線機為最少。

線紗用途 現隨社會進化，需要日廣：(一)各種縫線，(二)各種編織物，(三)布機綜線，(四)美術刺繡用線，(五)針織機用線，(六)粗布經紗，(七)毛織物經紗，(八)地氈織物等經紗，(九)帆布經紗，(十)魚網及其他種種。線紗名稱，務使單紗支數，及撚合根數，同時表示明顯，例如由30支單紗二

根捻合成者，則名 $3S/2$ 支雙線，或用 $3S/2$ 表之。由 $60S$ 支單紗三根捻合成者，則名 $60S$ 支三股線，或用 $60/3$ 表之。

線紗與單紗之比較 (一)同樣支數之線紗，必較單紗之強力大。(二)同樣支數之線紗，必較單紗尤覺精細。(三)捻合時將初捻(一名下捻)與終捻(一名上捻)之關係配合適當，則收縮程度必較單紗為少。(四)線紗外觀恆較美于單紗，條格尤能勻齊。(五)製織特種織物，使用單紗不能達目的時，若用線紗，自可完成。

線紗之捻回方向 通常雙線或三股線之捻回方向，必與單紗之捻回方向相反，惟紡製線繩(Cable)初捻時，有與單紗同其方向者，但最終則必相反，例如將六根單紗合成線繩，須先將兩根單紗分別捻合為三根，再將三根捻合為一根。于第四十九圖A，先將兩根捻合，分別施以與單紗相反之捻回，再將三根

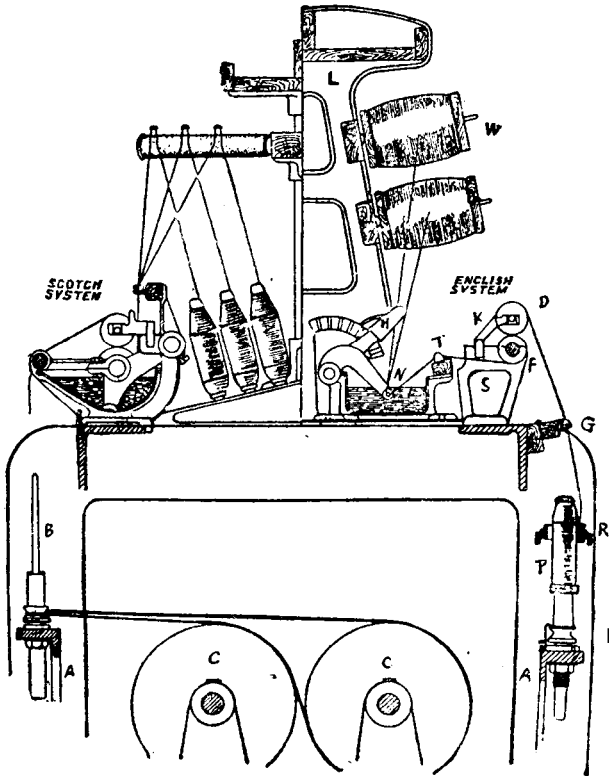


撚成一根，施以與此相反之撚回，于第四十九圖B，先將兩根單紗分別施以與單紗同方向之撚回，再將三根撚成一根，施以與此相反之撚回。圖中(A)之a, c (B)之a, b, 方向爲左撚，(A)之b, (B)之c, 方向爲右撚。凡依此方法紡成者，較由一次撚合而成之線，外觀必美，條格強力，均能整齊良善。

環錠紡線機 其形狀如第五十圖所示，(係勃拉特公司所製)與環錠精紡機類似，撚回工作，尤合符節，所不同者，惟(一)紗架 (Creel) 及筒管，(二)引出羅拉，(三)紡成紗管之形狀等而已。圖中L爲紗架，紗自筒管W引出，經潛于水槽中之玻璃棒N，再由磁製橫動導子T，沿銅製(表面包 $\frac{1}{16}$ 吋厚)下羅拉F底部，繞過上羅拉D，而至導紗鈎G，再經鋼鈴R捲于P管。C爲滾筒，A爲錠軌，B爲錠子，H爲把手，用以加減N棒潛入水中之淺深。

乾撚與濕撚 (Wet and dry doubling) 紡線機中不必如精紡機使用三列牽引羅拉，僅送給一定速度，使受撚合作用，故用一系列羅拉已足。其于撚合之前，先經水槽潤濕者，爲濕撚，不經水槽潤濕者，爲乾撚。濕撚目的，在貼伏紗面羽毛，增加強力。惟織布所用經線，則多用乾撚。又濕撚法中，

圖 十 五 第



依水槽 (Trough of water) 及羅拉之配置，有英式 (English system) 及蘇式 (Scotch system) 二種：英式如第五十一圖右側所示，將長玻璃棒浸置水槽中，紗由棒下通過，而至前羅拉，採用最多。蘇式如第五十一圖左側所示，將下羅拉浸置水槽中，紗由下羅拉下部通過兩羅拉間，而至上部羅拉，故由此式撚合之線，所受潤濕較多，多用于縫線及強撚之線。

鋼鈴圈及鋼絲圈 本機所用之鋼鈴圈及鋼絲圈，于乾撚法時，則與環錠精紡機所用者無異。于濕撚法時，須用美國所謂豎式鋼鈴圈 (Vertical type)，英國所謂耳形鋼鈴圈，以其所用之鋼絲圈為耳形也。鋼鈴圈之直徑，通常以 $1\frac{1}{2}$ " 至 $4\frac{1}{2}$ " 為標準，惟須隨紗支粗細而為適當之選擇。至鋼絲圈之大小，亦隨錠子速度，鋼鈴直徑，及撚度而殊。茲舉一般標準如下頁：

撚度標準 線紗撚度，以能使紗具有強力，彈性，外觀，及光滑，四大要素為目的。其撚數多寡，恆隨紗之性質及用途而異，例如縫線，綜線，則須強撚。編織物，針織線等，則以弱撚為宜。普通縫線，粗支數定率，為

$\sqrt{S \times 3}$ 一般為 $\sqrt{S \times 3.5}$ 強撚為 $\sqrt{S \times 4}$ 細支數為 $\sqrt{S \times 3.75}$ 普通編物線，弱撚為 $\sqrt{S \times 3}$ 式 S 乃支數之

平方根。

乾燥用蹄鐵形鋼絲圈表(鋼絲直徑1 2")

支數	鋼絲圈	支數	鋼絲圈	支數	鋼絲圈
10s ² fold	12—13	42s ² fold	4—5	74s ² fold	5/0—4/0
12	"	44	"	76	"
14	"	46	"	78	"
16	"	48	"	80	6/0—5/0
18	"	50	"	82	"
20	"	52	"	84	7/0—6/0
22	"	54	"	86	"
24	"	56	"	88	8/0—7/0
26	"	58	"	90	"
28	"	60	"	92	9/0—8/0
30	"	62	"	94	"
32	"	64	"	96	10/0—9/0
34	"	66	"	98	"
36	"	68	"	100	11/0—10/0
38	"	70	"	110	"
40	"	72	"	120	14/0—13/0 16/0—15/0

濕燃用耳形鋼絲圈表

紡
織

支 數	1 $\frac{1}{2}$ "—2" 鋼鈴徑			2 $\frac{1}{4}$ "—2 $\frac{1}{2}$ " 鋼鈴徑		
	鋼 絲 圈			鋼 絲 圈		
	二根	三根	四根	二根	三根	四根
8	10 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$
12	11 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	12	10 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
16	13	11	9	13 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$
20	14	12	10	14 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
24	14 $\frac{1}{2}$	13	11	15	13	11 $\frac{1}{2}$
28	15 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	16	15	13
32	16	14 $\frac{1}{2}$	13	16 $\frac{1}{2}$	15	13 $\frac{1}{2}$
36	17	15	13 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	14
40	17	15 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	16	14
44	17	15 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	16	14
48	17	16	14 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	15
52	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	15	18	17	15 $\frac{1}{2}$
56	18	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	17	16
60	18 $\frac{1}{2}$	17	16	19	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$
64	18 $\frac{1}{2}$	17	16	19	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$
68	18 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	19	18	17
72	19	18	17	19 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$
76	19	18	17 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	18
80	19 $\frac{1}{2}$	18	18	20	18 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$
84	19 $\frac{1}{2}$	18	18	20	18 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$
88	20	18 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	19	19
92	20 $\frac{1}{2}$	19	19	21	19 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$
96	21	19	19	21 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$
100	21	19	19	21 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$

一五四

速度及馬力表

錠子速度	撚合及支數	鋼鈴徑	一馬力錠數
8500	160/2	1½"	70
8000	100/2	1¾"	60
8000	60/2	1¾"	50
7250	20/2	2"	45
5500	16/3	2¼"	38
4500	10/6	2½"	30

如下；藉資參攷。

產額速度馬力 原動，速度，產額等，均隨支數粗細，及鋼鈴圈之直徑大小等而異。茲分別表示

速度及產額表

支數	二 根			三 根				
	錠子速度	撚度常數			錠子速度	撚度常數		
		4	5	6		4	5	6
		產額	產額	產額		產額	產額	產額
6	4500	3,973	3,182	654	4000	6,485	5,184	3,33

第十一章 燒光機 (Singeing frame)

燒光機之目的及其種類 本機始於十九世紀初，現隨絲光紗之需要，日益進步，雖有電氣燒光與煤氣燒光之別，但將紗線用高速通過煤氣，或電氣火焰中，燒去所附羽毛，以達所要目的則一。茲條舉如次：(一)燒去紗線表面突出之羽毛；(二)除淨紗線表面附着之不純雜物；(三)增加美麗光澤，使之圓滑柔軟。故凡經過此項工程之紗線，外觀甚美，現于縫紉、編物、刺繡及各種織物用線，採用日廣。

煤氣燒光機 (Gassing frame) 本機有臥式火口 (Gassing frame with horizontal burners) 與豎式火口 (Vertical burners) 之別，第五十一圖即豎式火口之例，紗自筒管 A，經緊張導棒 (Tension guide) B，C 交繞于溝盤 (Grooved Pulley) D，E 之間，普通交繞七回，但隨支數粗細，及撚合多寡，亦有繞至十一回者，G 即火頭 (Burner)，放置于交繞紗線之下，使紗線所附羽毛為火焰燒去，再燒于綾捲 F 上，其通過火焰速度，每分鐘自 200 至 250 英尺，大抵紗

線粗者速度慢，而交繞多，紗線細者速度快，而交繞少，紗線經此工程，損失重量約 7% 至 8%，故 100 支紗燒光後，則變成 108 支。

產額速度馬力 臥式

火口燒光機，每 80 圓筒約一馬力，12 吋徑皮帶盤，單型每分鐘 120，雙型每分鐘 150 迴轉。產額，42/2 支 10 時間 20 漢司。豎式火口燒光機，12 吋徑皮帶盤，42/2 支每分鐘約 450 迴轉。茲再將一般產額表示如下：

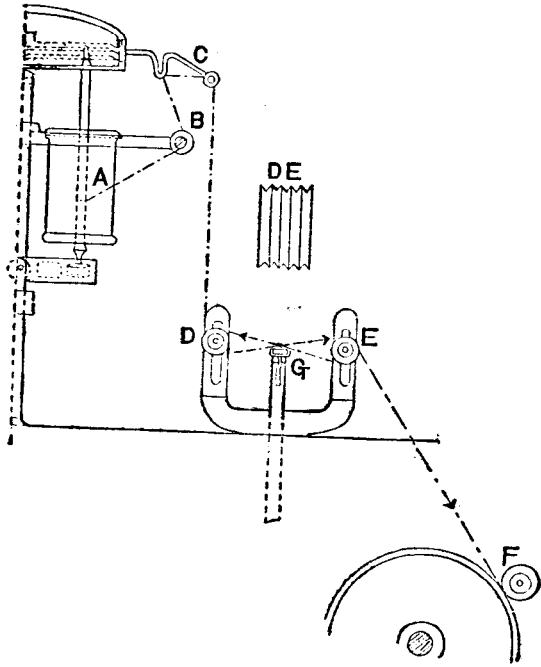


圖 一 十 五 第

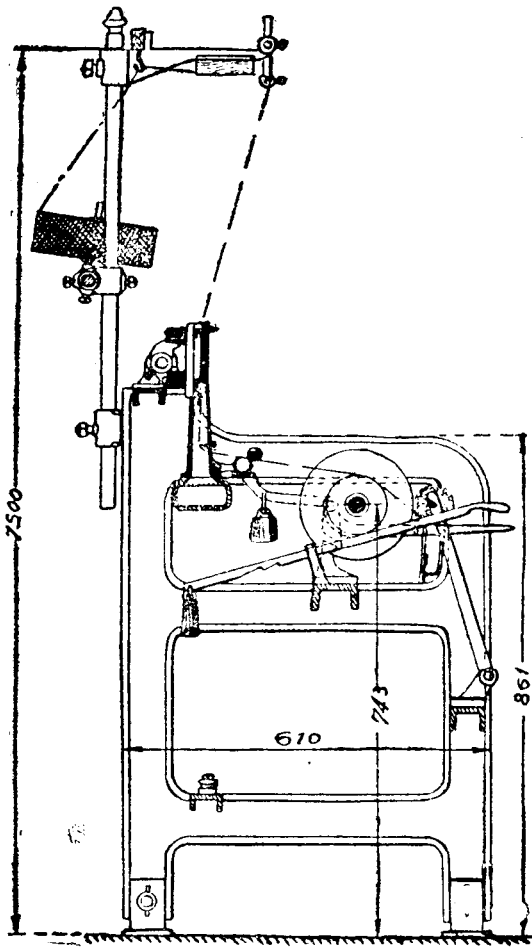
煤 氣 燒 光 機 產 額 表

支 數	圓筒軸速度	交繞回數	10時間漢司數	同上磅重
30/2	100	9—11	43.18	2.878
40/2	100	,,	,,	2.159
50/2	100	,,	,,	1.727
60/2	110	,,	47.43	1.584
70/2	110	,,	,,	1.355
80/2	110	,,	,,	1.185
90/2	110	,,	,,	1.054
100/2	110	,,	,,	0.948
110/2	120	,,	51.85	0.942

120/2	120	7	，，	0.864
-------	-----	---	----	-------

電氣燒光機 (The electric singeing of yarns) 電氣燒光機之作用，與前述煤氣燒

光機無異，但較煤氣燒光機為優，茲分述其優點如下：(一)火口之熱，較煤氣尤強；(二)無不純煤氣，故無污損紗線之虞；(三)全機火口熱度，得調整一律，決無煤氣不均之患；(四)由紗線速度，與電熱加減，能盡微妙之調整，品質自較優良；(五)火口熱度既高，則產額可增，工費自廉；(六)當燃燒之際，不致如煤氣之發生有害氣體，妨礙職工健康；(七)送至火口電壓必低，決無火災危險；(八)廠房建築費，較能低廉。其機構動作，如第五十二圖為側面形，第五十三圖為火口之擴大形。A為能耐高熱之火口，由特殊合金製成，D為耐熱性鞘筒，D之前方備有長孔，能將石英製之長管裝入，C為連結電氣兩端之線，B為通過石英長管中之紗線，K為蓋板，其下端由天秤重錘G為支承，筒管捲取停止，G即下落，K必移至點線位置，同時紗亦離去火口，E為排氣箱，裝于火口之下，F為與全機同長之排氣主管，內面極為平滑，一端與排氣風扇相連，藉以除去燃燒所生不潔雜物。電壓，直流110V



或220V 三相交流 200V 或 220V 單相交流 110V 或 220V 速度,每分間 600 英尺以上。產

ELECTRIC YARN SINGEING.

圖 二 十 五 第

額及所要電量，今就法國亞羅尼母 (Anonyme) 公司所製機械實驗，將其結果表示如下。

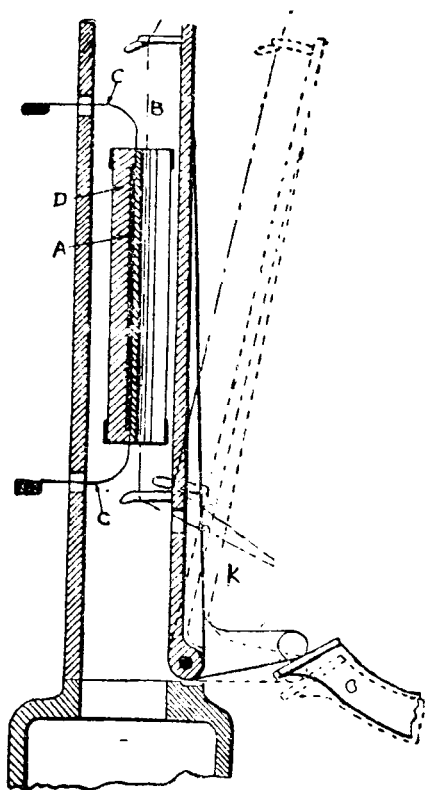


圖 三 十 五 第

電 氣 燒 光 機 產 額 及 電 量 表

二 股 線 (強 撚)					
支 數	速 度	一 個 火 口 特 一 所 要 准 特	一 個 圓 筒 一 十 時 產 額	一 磅 紗 一 所 要 W/hr	
27/2	437	77	19.25磅	40	
35/2	,,	76	14.96	51	
56/2	,,	59	9.15	63	
65/2	,,	56	8.36	67	
77/2	,,	52	7.37	70	
88/2	,,	50	5.94	84	
93/2	,,	49	5.61	87	
105/2	,,	45	5.17	87	

132/2	，	42	4.02	104
180/2	，	38	2.77	136
215/2	，	38	2.46	154

第十三章 搖紗機 (Reeling frame)

搖紗機之目的及其種類 本機之目的有四：(一)輸送遠方，得減少運搬費用；(二)使紗不易受氣候變化之害；(三)能成堅固包裝，得以減少運輸不注意之損害；(四)使于染色、漂白、印花、併合及其他用途，均甚便利。搖絞長度，各國制度不一，我國採用英式，即漢克式 (Hank system) 其木架 (Swift) 周圍長度 54"，合一碼半，令轉 80 回，即成一縷，合 120 碼，搖至七縷計合 840 碼，適盛一小絞，即為一漢克。至其種類，可大別單型搖紗機 (Single reel) 與雙型搖紗機 (Double reel) 二種：前者為一個木架置于機台上部，木架在紗管之上，紗自下捲繞于木架，其構造適于一人管理一臺，近來添裝紗斷自停動作，一人可管兩臺。後者為二個木架分裝于兩側，木架在紗管之下，紗由上捲繞于木架，每臺普通皆用二人管理。

其機構如第五十四圖所示，L, K 為死活皮帶盤，由同軸上皮帶盤 V，用皮帶拖動，固着木架軸上之皮帶盤，而使木架連轉。A 軸上附有單螺旋 (Single worm) M，迴轉 80 齒之螺旋輪 N，N 輪

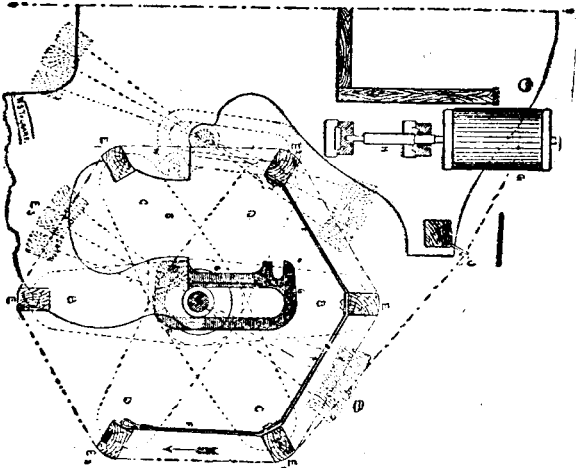


圖 五 十 五 第

第三編 第十三章 搖紗機

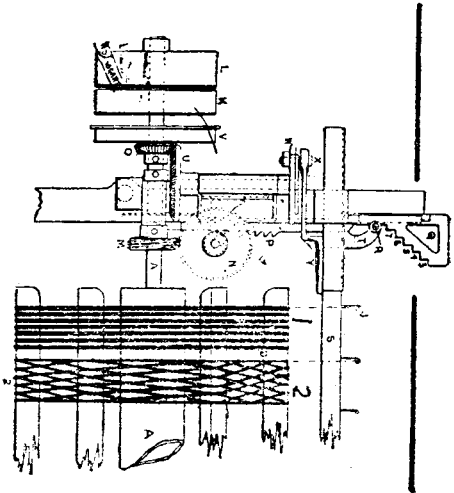


圖 四 十 五 第

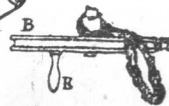
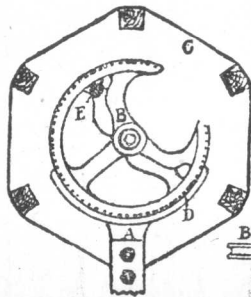
一五五

上附有目釘，N輪每轉一次，其目釘即推齒棒(Rack spring) P之層坡上昇一級，S爲導紗棒，因彈簧或重錘之力，常向G之內側壓迫，故G上昇一級，S向右移一段。紗自筒管或紗管經導鈎毛刷等，繞于木架一定位置之上，N轉一週，適繞80根于木架，S即隨G之上昇導紗右移，如是動作繼續七次，即成七縷，當完畢之際，因滿絞停止運動，機即停轉。第五十五圖爲木架開合之形，第五十六圖爲渡橋取絞裝置 (Bridge doffing motion)，第五十七圖爲缺環取絞裝置 (Wheel doffing motion)。此外尚有平推取絞裝置 (Inside and outside motion)。

絞形之種類 搖紗所成絞形之種類，隨用途而異，約可分別爲五：(一)直絞形 (Straight or lea system) 將紗順次



motion
圖七十五第



圖六十五第

直繞于木架上，每縷各自分離，編合七縷而成一絞（如五十四圖（1）所示）最濶粗支紗線之用；（二）綾絞形（Cross reeling）將紗560根由高速橫動，交互繞成2至2.5英寸幅之綾形，不分縷數，仍以七縷長度為一絞（如五十四圖（2）所示）此法最能節省紮絞時間，多用于中細以上之紗；（三）8字綾形（Figure 8 tie）在此綾絞之反對方面，更與他絞結合，使二絞成為8字形，故有此名，任經何種操作，均能保持紗之真直狀態，便于漂白、染色等用；（四）斜絞形（Diamond reeling）亦屬上述綾絞形之一種，其綾絞更較疎闊，將紮絞線通過大綾間而編合之，依此法所成綾形，以後任經何種工程，絕無鏈結之患，適于高價紗線；（五）輪絞形（Ring tie system）依直絞形法，不使各縷分離，只將首尾兩紗結合于紮絞線內，此法雖可省紮絞手續及時間，但易紛亂，僅用于必須經過出艷機（Preparing machine）之紗。

產額速度馬力 產額須隨紗支粗細，簡管大小，及工人熟練若何而異。普通20支，10小時約可搖直絞形紗30至40車。速度，單型搖紗機木架，每分鐘260回，雙型搖紗機木架，每分鐘240回。馬力，單型每台.10，雙型每台.15馬力。

着水（亦名潤濕 Conditioning）由精紡機製成之單紗，于未搖絞前，必須施行潤濕工程，其目的可大別為四：（一）恢復紡績工程中所失之天然水分；（二）安定撚回；（三）增加強力；（四）便利其次工作。潤濕方法，有用水者，有用蒸汽者，有水與蒸汽並用者，茲分述如下：

清水潤濕法 普通多用軟水注入深 30" 闊 34" 長 56" 左右之水櫃，將由精紡機取下之紗管倒入竹籃內，由人工浸漬水櫃中而搖動之，視紗支粗細及氣候乾燥，以定浸漬時間，取出後放置半小時至三小時，惟賴人工變更浸漬時間，難達適當程度，近來多于長方水池，裝置羅拉及簾子，將紗倒入池之一端，由羅拉及簾子在水中排至他端而出，浸漬時間，得由羅拉與簾子速度之變更，妥為調整。至雙線，或煤氣燒光機所出之紗，則多將搖好紗絞疊于格子底板箱內，每層用濕布覆之，藉達濕潤目的。

蒸汽潤濕法 于特製箱內，安裝數列有孔蒸汽管，將盛有精紡紗管之竹籃送入其中而密閉之，經三四分或五、六分鐘（視支數粗細而殊）再行取出，此法得由加減壓力及密閉時間，達所要求程度，但紗經蒸後，顏色必稍轉黃，且費煤亦多，殊不經濟，故現少採用。此外尚有特製潤濕機，蒸汽與

水並用，耗費亦大，實際上採用甚少。

出艷機 (Preparing machine)

使用本機目的，在增現紗之艷色，如于煤氣燒光，紗搖成絞

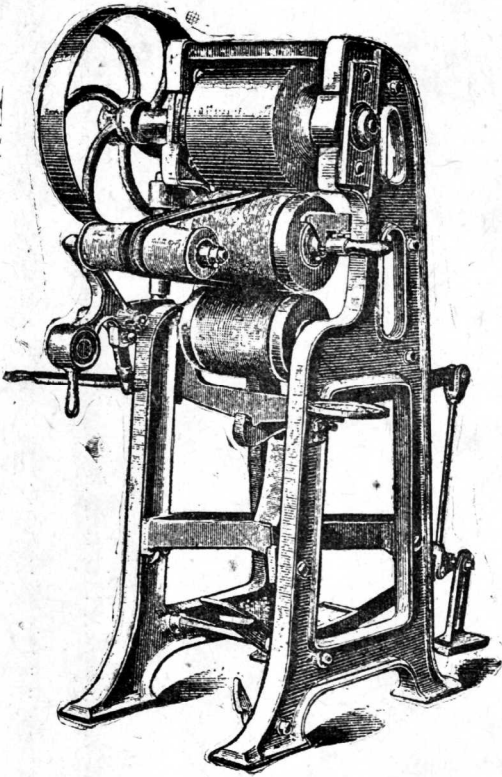


圖 八 十 五 第

束後，再經此機處理，必更能現美麗之觀。其機構，如第五十八圖所示，于堅牢機台上，裝設三個羅拉，更由槓桿、重錘等加以適當壓力及引張，將紗通過其間，必增美麗色澤，同時若施用藥品，則光澤更易表現，且受此作用後之紗線直徑，必較平偏，以之捲于縫機梭上，尤覺便利，其適當速度，每分鐘以100轉左右為宜。