

海國圖志

卷之四

海國圖志

纖維工業叢書

紡績工程學

著 者 者

黃 希 閣

紡 織 工 業 技 師
中 國 紡 織 染 工 程 研 究 所 所 長

中國紡織染工程研究所出版

三十五年五月再版

序 一

黃君希關現任中國紡織染工程研究所所長，從事紡織工業，十有餘年，公餘之暇，復執教於南通學院，抗戰期中造就紡織人才，創辦中國紡織染工業專科學校，自任校長，其研究紡織工程，孜孜不倦，實為我國紡織界知名之士，今復出其餘緒，著「紡績工程學」一書，洋洋數萬言，對於紡績工程之理論與技術，無不闡述詳盡，而取材新穎，圖表精確，切合實用。當抗戰勝利之後，凡百工業，諸待建設，而紡織工業，關係民生復興，尤為關切，是書一出，實為研究紡織工業者之南針，職業或專科學校採作教材，亦頗適合。其有裨於建國殊非淺鮮，爰誌數語為介，藉表欽仰云爾。

國府還都紀念日吳蘊初序於上海

序 二

紡織工業，在我國工業史上是佔着很重要的地位，但是因為整個的國家在政治上沒有獲得自由，所以紡織工業也就和其它的工業同樣沒有自由發展的機會。

抗戰八年，我國所受一切不平等條約束縛都已解除，這實在是我們去發展紡織工業的一個良好機會，但是我們要去發展紡織工業，我們就應先對於紡織工業加以深切的研究。

紡織工業就是纖維工業，在紡織工業的技術工程中，它的演進程序是可以分作二個時期：第一步是手工紡織；第二步是機械紡織，而紡績工程又為紡織工業中之第一階級，故研究紡織工業者，當先研究紡績工程。

紡績工程，自上古以至近世，由人力而至機械，歷時悠久，變遷繁複，其種類有棉紡，毛紡，絲紡，麻紡等四種。關於是項學術之著作，雖歐美各國多有出版，但大都限於一類，而未能綜集歸納於一編，殊使讀者不便，著者有鑒於斯，特廣事搜集，并就過去服務及教授紡織工業經驗之所得，編訂「紡績工程學」一書，列為本所出版「纖維工業叢書」之一。

本書的編制，是根據時代的變遷和工作的程序來排列，同時對於每一種工作機器的式樣都用圖表來顯示，俾使讀者容易了解，著者深信本書不僅是供研究紡織工業者之參攷，而作職業學校和專科學校的教本尤為適宜。

書成付印，承工業界領袖全國工業協會主席吳蘊初先生賜序介紹，不勝榮幸。

黃希闊序於研究所(三十五年五月五日)

紡績工程學目錄

第一章 紡績之意義.....1	(十五) 燒毛.....97
第二章 手工紡績法.....2	(十六) 成包.....98
第一節 概說.....2	第三節 控制牽伸粗紡機.....90
第二節 無錠紡績法.....2	第四節 大牽伸.....105
第三節 握錠紡績法.....3	(一) 原理.....105
第四節 轉錠紡績法.....3	(二) 起源.....105
第五節 吊錠紡績法.....3	(三) 分類比較.....105
第六節 應用紡車之紡績法.....4	(四) 牽伸範圍.....103
第七節 撒克遜紡績法.....4	(五) 使用大牽伸之優點.....107
第八節 琴尼紡紗機之紡績法.....5	(六) 各式大牽伸之機構.....108
第九節 水力紡紗機之紡績法.....6	第五節 毛紡工程.....116
第十節 手工走錠機之紡績法.....7	(一) 選毛.....118
第三章 機械紡績法.....8	(二) 洗毛.....118
第一節 概說.....8	(三) 乾毛.....118
第二節 棉紡工程.....10	(四) 梳毛紡績工程.....119
(一) 概說.....10	(五) 紡毛紡績工程.....119
(二) 開棉及混棉.....10	(六) 開毛精梳及清毛法.....120
(三) 清棉.....13	第六節 絲紡工程.....188
(四) 計算.....15	(一) 概說.....188
(五) 單程式清棉機.....18	(二) 簡史.....180
(六) 梳棉.....25	(三) 原料.....191
(七) 精梳機.....37	(四) 各部工程.....193
(八) 併條.....46	(五) 精紡.....200
(九) 粗紡.....54	(六) 併絲.....201
(十) 精紡.....69	(七) 加捻.....205
(十一) 併線.....92	(八) 其他.....205
(十二) 撚線.....93	第七節 麻紡工程.....205
(十三) 着水.....95	(一) 概說.....205
(十四) 搖紗.....95	(二) 亞麻紡績.....207

書新列下版出所本
宜適為最本教作探校學

復興紡織工業必備之參考書

抗戰勝利後出版之最新巨著

纖維工業

吳中一 主編
黃希閣

紡織工程

黃希閣 主編

本書內容包括棉、毛、絲、麻及人造纖維分紡織原料、紡績工程、織造與針織、漂染與色、印花、織物整理、紡織試驗、紡織機械、現代紡物解說、纖維工業辭典、十種文長一百餘萬字圖表一千餘幅參考各國書籍十餘種專寫作費時一年餘二十五冊精裝一厚冊內容豐富取材新穎堪稱我國空前巨著在興衣被工業實為參考之良友

本刊為國內唯一之纖維工業雜誌創刊於民國二十八年勞節內容分言論、紡紗、織布、染整、特載、附錄六門文稿特約國內紡織專家寫有取材新穎印裝精美每年一

卷現已出至第七卷第八卷起革新內容增添資料讀者預約可向總發行所洽洽

紡織原料與試驗

黃希閣著

棉紡合理化工作法

薛韶維著

紡績工程學

黃希閣著

纖維工業辭典

黃希閣著

機織工程學

黃希閣著

紡織機械

姜長英著

織物組合與分解

黃希閣著

紡織日用手冊

陸縉雲著

漂染印花整理學

研究委員會

自動織機手冊

黃金聲著

出版者：中國紡織染工程研究所
總發行所：中國紡織圖書雜誌社
代售處：作者

經售處：中國科學公司龍門聯合書局

所址：上海長壽路一一二二號
上海中正中路浦東大廈三二一號
上海福州路 271-3 號

電話：九四二五九
中正路六四九號電話七四四八七
河南路二一〇號電話一七四七四

廣州分店：漢民北路二〇四號
北平分店：琉璃廠一五五號

南京分店：太平路二七五號
漢口分店：江漢一路三號

重慶分店：中山一路三一八號

紡績工程學

第一章 紡績之意義

紡績乃聚集若干較短之纖維，配列平行狀態，加捻以防止其相互間之滑脫，造成一細長紗線之工程，如蠶絲，人造絲，玻璃絲，金屬絲等，均以其原料從細孔中加壓引伸以製造之。檢閱製造之程序，或纖維之性狀，由紡績而得之棉紗，紡絲，毛線，麻紗等，均有顯著之差別。一般所謂製造紡線等語，均與紡績有別。

紡績之歷史甚久，即謂與人類同時所發生，亦非過言。當人智未開，人類尚未完全制霸地面一切時，一方與廣汎的自然相應付，一面與暴威的外敵相抗爭，仍過着極困難的生活。此時已發明紡績法，將紡出之紗製為網狀等原始器具矣。迨至人類習慣於衣着，並以衣為裝飾禮儀的用品，則紡織技術對於人類生活上有重大之關係。如此不斷對於各種纖維原料之發見，處理方法之研究，紡織技術之改良，紡織機器之發明，形成後世社會重要的遺產。此等發明及改良，有史以前即甚多。但關於此等詳情，現無從探知，不勝遺憾。吾人祇有從現存之圖畫或遺物以想像之，或於今日尚未開化土人所用之紡織法以推想之。總之，由原料紡紗，必經下列四項手續：(1)準備合於紡績之原料纖維，(2)引伸為適當之細度，(3)加捻使纖維互相抱合成為線形，(4)製成之紗免致粉亂而捲成絞狀或球狀。此為操作紡績

之基本原理。自古迄今，亦無變化，雖經幾度之改良與進步，亦不過利用此原理，發揮其效力，製成優良之紗線，應用新穎之機械而已。手工原始的紡績與機



械的近代紡績相較，其規模與組織固有雲泥之差別，然如何使纖維成紗而至紡織之一點，則無絲毫之差異也。吾人注意不合時代之手工紡績法，固有感謝先人遺留紡績法於後世之功蹟；一面又寓有觀察以往變遷之事蹟，對將來有所改良之微意焉。

下列各種紡績法，有極原始的，有現代機械的，又有介於手工與機械之間的。使用含有歷史意味的紡績法，當為讀者所樂聞。

第二章 手工紡績法

第一節 概說

紡績所以分手工與機械二法，當然兩者間有輒然之區別。其用人力多而需技巧者謂之手工紡績法，用水力，火力，電力及複雜的機械，甚至亦需技巧以運用機械者，謂之機械紡績法。再從發展史而言，前者為原始的紡績法，後者為近代的紡績法。故手工紡績法為機械紡績法之先驅，其發展之過程頗饒興趣。如不加以敘述，不易明瞭。本章乃將此種比較簡單和複雜的方法，依次敘述之。



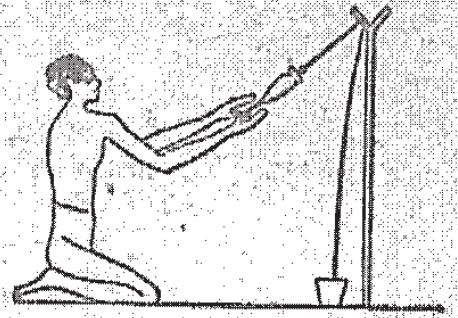
第 1 圖

第二節 無錠紡績法

此為最原始之方法，今日之西西島土人，西伯利亞之哥利耶克土人，菲列賓土人，及阿拉斯加土人等尚行使之。西西利土人先用兩手引伸纖維至適當之細度，然後以手掌或手指搓捻，將紗捲於適當之物。其他則均用手與大腿，一面左手引伸，一面在右手與右腿之間以加捻。紗成則捲於適當之物。如第 1 圖所示，即菲列賓土人捻紗之情形。用此方法所得之單紗二根併合，再以同樣方法向反加捻，乃成各種捻線。故製成捻線，單紗之長度，須不妨礙加捻之程度，或非加以切斷不可。

第三節 握錠紡績法

此為北美沙利西族所使用之法，如第2圖，以兩手回轉錠軸，使錠端粗條引伸加捻而成紗，至一定長度，即停止回轉，將紗捲於錠上，不斷操作，直至紡完而後止。圖為由地上所置之棉條球，抽條以掛於橫木，再引導於錠上，有時在橫木與錠間之條上，嵌以相當重量之輪，以保持適度之張力。粗紗亦以同樣方法不斷反復以捻之，漸至成為細紗。圖為表示古代埃及紡績法之一例，錠形與前述者不同，以兩手握錠，使其回轉，將粗紗引伸加捻成紗，其他之動作完全與前同。



第 2 圖

第四節 轉錠紡績法



第 3 圖

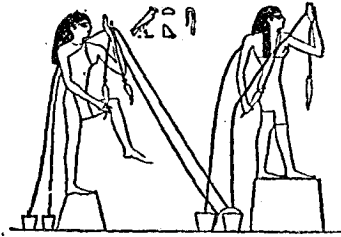
現在北美「那巴高印安第」等紡毛線所用之方法，如第 3 圖所示。連接於彈花車較大錠之下端，稍插於地面，上部橫置右腿之上，錠頭結以紡績之棉條，以右掌與腿回轉此錠，以左手將條適當引伸之，而後成紗，再將紗以兩手捲於錠上，圖為由粗棉條製為細棉條之形狀，此操作須經多次，始能製為細紗。後再充分加捻，即成紗矣。製造棉條時，如加捻太多，則以後難以引伸。故紡績中之棉條，普通以不致脫斷，稍稍加捻即可。

第五節 吊錠紡績法

紡績時，將錠端結以棉條，吊於空中，以右手指捻錠使其回轉，則錠因加重而引伸棉條，同時即加捻。錠之回轉愈多，紗亦愈長。迨錠近地面，乃將紗捲於錠上，而重復行之。此方法於全世界自古即已使用，蓋已散於埃及，希臘等之古畫中。現



第 4 圖

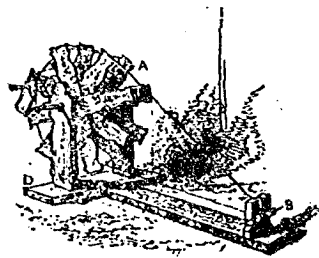


第 5 圖

在南非土人間仍使用此法如第 4, 5 圖所示。

第六節 應用紡車之紡績法

紡車爲人類應用機械思想於紡織上最大之發明。最先發明者爲印度人，但何時發明，則不可詳知。印度人爲最初紡績棉花纖維之民族。概因麻與羊毛等物不能用前法紡績，故苦心研究一比較容易而產量增多之方法，紡機因此發明也。其後此法傳入中國，朝鮮，及日本，更南進爪哇。傳入歐洲時約在 14—16 世紀，直至發明機械紡績法以前，紡車已被先進國間普遍使用，即至現在亦不失爲家庭紡績用之一種工具也。如第 6 圖即示紡機之一種。



第 6 圖

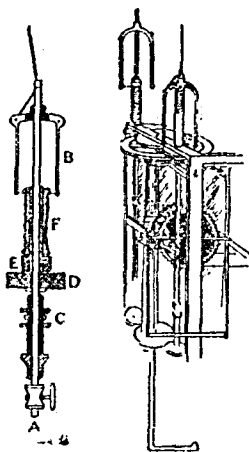
第七節 撒克遜 (Soxony Wheel) 紡績法

此爲歐人所發明，其外表雖與紡車無異，其實行牽伸，加捻，捲取等三種作用同時施行，此於紡紗機之發達史上實佔有重大之意義。

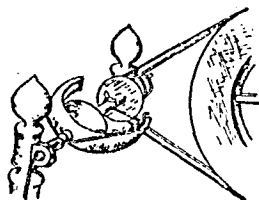
最初發明加捻和捲取能同時施行者，爲天才家意大利人李奈特文新 (Lenardo da Vinci) (1452—1519) 於西曆一千五百年時所發明。此種發明實爲今日紡績

之始祖。其外觀如第 7 圖，主要部份之錠壳縱斷面如圖之左方所示，即於貫穿錠之中心軸 *A* 之上部固定一錠壳，*B* 軸之下部固定小型之傳動錠盤 *C*，稍大型之傳動盤 *D* 鬆套於軸 *A*。紗管 *F* 之 *E* 端則插入 *D*，以軸 *A* 為中心而自由回轉。置棉條於軸之上端，通過穿孔，再導入錠壳。由錠壳之下端孔內通過，與紗管 *F* 成直角以捲繞。然後走動大小傳動盤之傳動帶，使錠壳及紗管互相回轉。錠壳之回轉較紗管之回轉為快。如手予棉條以適當之牽伸而走動傳動盤，則棉條因錠壳之回轉而加熱，製成之紗，即因錠壳與紗管回轉數之差，捲於管上。於此狀態下，則紗僅捲於管之一處，嵌於軸 *A* 末端之活動軸套可以上下，因此棉紗可盡紗管之長而捲繞也。

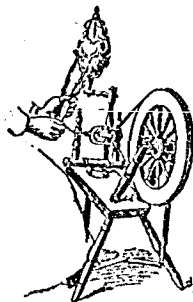
文新氏之發明，不幸迄未實用。至 1530 年，用同



第 7 圖



第 8 圖

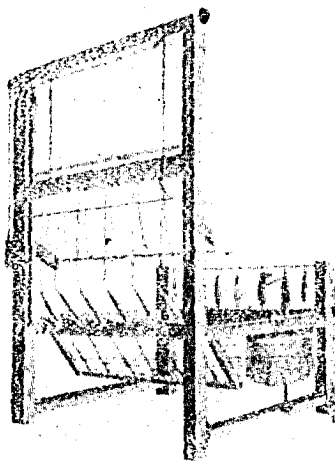


第 9 圖

一原理，又發明 Saxony 錠，此錠與踏木式紡車組合使用，可參攷第 8 圖，頗為明瞭，毋庸說明矣。其構造原理與文新氏者完全相同，祇將固定於錠壳軸之車輪直徑擴大，固定於管軸之車輪直徑縮小，並使錠壳之回轉數小於管之回轉數。於錠壳之一邊，安置鉤一列，紗掛於鉤，以導於管，紡績時，常常換掛他鉤，使管之全長均能將紗捲取。其錠之水平裝置亦與文新氏式相同，第 9 圖即例示 Saxony 紡紗機主要之部份也。

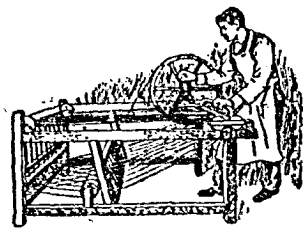
第八節 琴尼 (Jenny) 紡紗機之紡績法

琴尼紡紗機之特徵，爲一人同時能使用多錠以行紡績。并運用機械方法予粗紗以牽伸。於1763~1764年經詹姆士哈(James Hargreaves)改良，即如第10圖之琴尼紡紗機，後於1767年哈氏(Hargreaves)又加以改良，如第11,12圖之

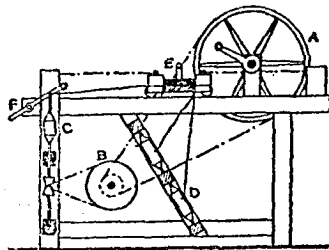


第 10 圖

琴尼紡紗機，此種紡紗機可以實用矣。該機由車輪A，圓筒形滾筒B，錠C，二列棉條架D，滑輪E，捲取調節器F等主要部份組成。自棉條管抽出之棉條，通過滑動押板，再掛於捲取調節器以導於錠，第12圖即表示行將紡績之狀態也。將捲取調節器與滑輪間之棉條予以適當之長度，使押板回轉車輪，用錠子加撚棉條，一面徐徐用手拉滑輪，棉條即生牽伸（此種牽伸法名爲錠子牽伸法 Spindle draft），於相當之時期停止，滑輪後退，稍予以撚度，放下捲取調節器，押着滑輪向前推進，同時將回轉錠子所成之紗捲取之，然後止住車輪之回轉，抬高捲取調節器，放鬆押板，將滑輪退回於適當之位置。閉止押板，再作次回之紡績。第11圖爲滑輪停止於最後位置而加撚之狀態。



第 11 圖



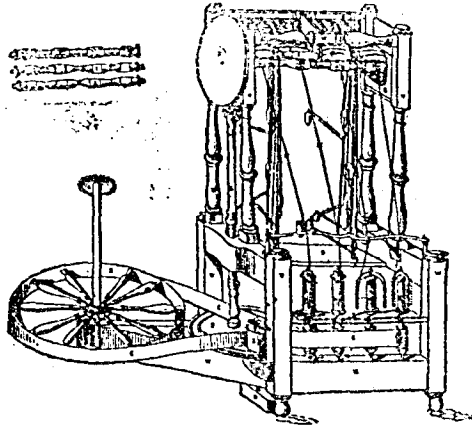
第 12 圖

第九節 水力紡紗機 (Water frame) 之紡績法

此爲西曆1768年英人李封特阿古拉以特(Richard Arkwright)得專利之紡

績法。此機利用水力，為最初以動力紡績者，故得此名。

此機為利用 Saxony 紡紗機之原理以發明。其特點為(1)適用原動力於機械之一部份，則全部可以活動，達到自動紡績之目的，(2)利用羅拉而牽伸，(3)採用當時各紡績機之長處而完成實用紡機，使一人之紡績能力，突飛猛進，(4)不僅發明或改良種種紡績機械，且自設棉紡工場，貢獻於近世紡績工業之功績甚大。因此李氏可謂近代機械紡績法之創始者。第13圖為李氏最初發明經多次改良之水力紡紗機。其左下所示之大車輪 *B*，運用動力使四只錠壳 *P* 帶動 *C* 回轉，同時 *GH* 三對牽伸羅拉亦均轉動，牽引之棉筒連續供給於各錠壳。因錠壳回轉而撚成之紗，經錠壳而導於紗管，此種動作與琴尼式相同。但廢去紗管之積極回轉，於紗管之下方，掛一結有制動器之適當重錠，因錠壳之回轉，紗即捲於管上，其張力因有



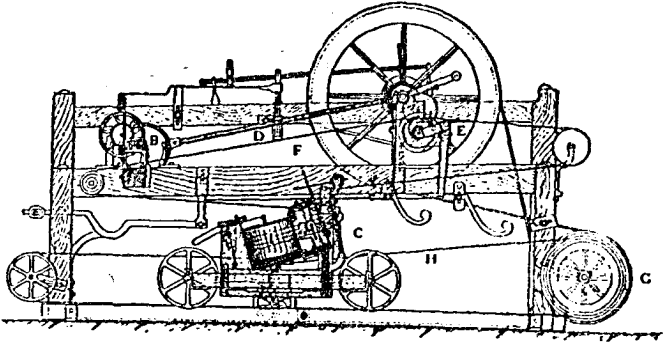
第 13 圖

制動器之限制，可使紗管往復回轉，紗管之回轉速度較錠壳之速度稍小，故以兩者回轉數之差，捲取紗於紗管。

自此機出世後，所謂連續紡績法之機械，原則上已解決矣。

第十節 手工走錠機之紡績法

此為西曆1770年英人薩末爾克朗菲登 (Samuel Crompton) (1753—1827) 所發明之紡機。見14圖，較以前各機雖進步多多，然總不能不利用手膝之熟練，故



第 14 圖

仍未脫手工之範圍也。

第三章 機械紡績法

第一節 概說

人工紡績法主要動力為人力，並需熟練之技巧。本章所敘述者為利用天然力予機械以紡績之方法。自加里略(Galileo)以來，經多數先覺者所培植之自然科學，至十八世紀，於發源地之歐洲已有百花競開之盛況，各產業部門之發明，接踵而來，遂捲起產業革命之巨大波瀾。纖維工業界之產業革命，以1733年英人瓊凱(John Kay)發明飛杼為始。其後迭有發明，乃有今日之偉觀焉。茲將發展史略述於下：

- 1733 瓊凱(John Kay)氏發明飛杼(英)
- 1737 瓊瓦特(John Wyatt)氏發明羅拉牽伸之原理(英)
- 1738 李維斯保羅(Lewis Paul)發明機械動作之梳棉機(英)
- 1746 倭岡松(Vaucanson)得提花機原理發明之特許(法)
- 1760 勞巴德凱(Robert Kay)發明手織機用之上下杼箱(英)
- 1761 英國美術協會懸賞以獎勵機械紡績法(法)
- 1764 詹姆士哈葛雷維斯(James Hargreaves)發明琴尼紡紗機(英)
- 1768 阿葛萊特(Arkwright)被特許製造水力紡紗機(英)
- 1771 阿氏(同上)於新建築工場時，改良各種紡機(英)

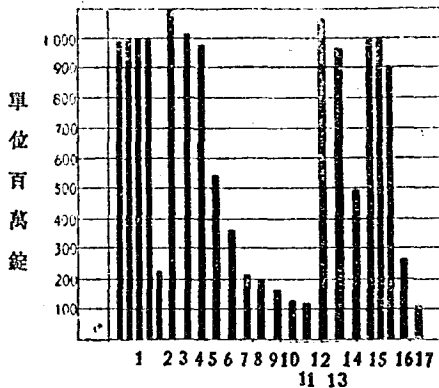
- 1775 阿氏(同上)又得改良紡機之特許
- 1770 薩末爾克朗蒲登(Samuel Crompton)發明走錠精紡機(英)
- 1782 詹姆士瓦特(James Watt)得特許蒸汽機之發明(英)
- 1785 比爾(Bell)發明棉布用之滾筒印花機(英)
- 1785 愛特蒙特加脫拉特(Edmund Cartwright)發明力織機(英)
- 1789 美國於麻省(Massachusetts) Bever 建設最初之棉紡工廠
- 1790 威廉開來(William Kelly)於走錠精紡機應用水力(英)
- 1791 雷特(Wright)發明走錠精紡機之車頭部(Headstock)(英)
- 1792 加脫拉脫(Cartwright)得關於精紡機最後之特許(英)
- 1798 愛立揮尼(Eli Whitney)發明原棉清淨用之鋸齒清棉機(英)
- 1796 勞伯脫密勒(Robert Miller)發明固定筈經紗保護裝置(英)
- 1798 爵卡特(Jacquard)發明提花之實用。(法)
- 1801 爵氏完成拉花機(法)
- 1801 斯腦特格辣司(Snodgrass)發明打棉機(英)
- 1812 腦汀涕(Nottingham)地方失業者起暴動(英)
- 1813 瓊萊浮司(John Levers)發明花邊織機(英)
- 1816 波羅耐爾(M.I. Brunel)發明圓形針織機(英)
- 1822 李却脫勞巴滋(Richard Roberts)對於改良力織機得最初之特許(英)
- 1825 勞巴滋氏(Roberts)發明自動式走錠精紡機(英)
- 1828 傑克司(Jenks)發明環錠精紡機(美)
- 1828 瓊蘇潑(John Sarp)發明帽錠精紡機(美)
- 1834 洪比(Horby)及肯完西(Kerworthy)兩氏發明遊動筈保護經紗裝置(英)
- 1834 蘭司僕登(Ramsbottom)及何爾脫(Holt)兩氏發明緯叉(英)
- 1840 却爾士派克(Charles Parker)得特許換籽裝置(英)
- 1843 劉克斯密司(Luke Smith)得特許回轉梭箱(英)
- 1845 斯快亞笛古(Squire Diggle)開始應用上下梭箱於力織機(英)
- 1850 瓊莫色(John Mercer)發明棉之絲光法(英)
- 1851 李斯脫(Samuel Cunliffe Lister)發明精梳機(英)
- 1863 威廉亮登(William Cotton)發明棉紗製機(英)
- 1894 繼斯羅蒲(Northrop)發明自動織機(美)

上表所列十九為英國所發明，反觀我國即積極模仿亦未能辦到，此誠可嘆之事。今抗戰勝利，國際地位增高，衣被問題，非獨自給自足，更應負遠東民族之重責，深願我人自今而後，須努力提倡，除模仿與研究外，再能有所發明，則不勝盼禱之至。

茲將棉紡之準備工程與精紡工程分別敘述於下。

第二節 棉紡工程

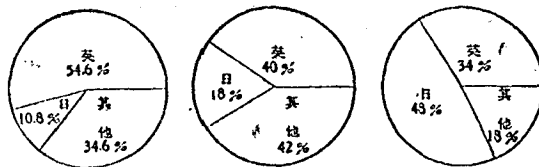
(一) 概說



第 15 圖

- 1 英國
- 2 德國
- 3 法國
- 4 意大利
- 5 捷克
- 6 西班牙
- 7 比利時
- 8 波蘭
- 9 瑞士
- 10 荷蘭
- 11 蘇俄
- 12 日本
- 13 印度
- 14 中國
- 15 美國
- 16 巴西
- 17 加拿大

棉紡工業在世界各國均佔重要之地位。其中最發達者往昔當推德國，日本及英美法意蘇等國其中英國如與各殖民地合併一處，則可推為世界第一棉業國。我國紡織事業發明極早，迄今仍衰落不堪，不能與他國相頡頏。自上次歐戰後，我人積極經營，紗錠激增，質量均有起色，乃因一二八，八一三兩次戰事發生後，所有紗錠摧毀殆盡，其欣欣向榮之紡織業，又遭受重大之打擊。今抗戰已獲勝利，紡織工業。當力謀復興計劃，始能恢復元氣再求進步也。茲將過去各棉業國之精紡機錠數及其他參攷列表統計如第 15, 16 圖。



民國十三年 民國十九年 民國二十四年
第 16 圖 各國棉布市場輸出量之比較

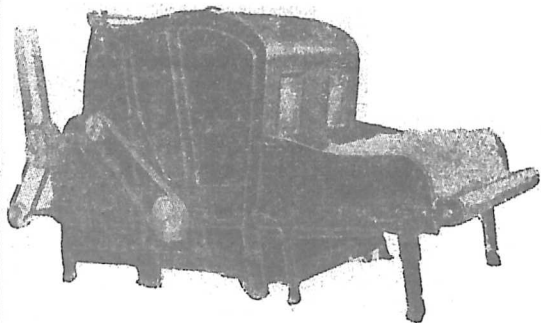
(二) 開棉(Opening)及混棉(Mixing)

棉紡工廠所購入之原棉如第 17 圖所示，乃用蘆布草囊等物外加鐵皮包裝。棉

花鬆散，頗佔地位，運輸不便，故於原產地包裝時，須利用水壓機予以強烈之壓縮。因棉中含有多數之枯葉，土砂等不純物，故工場於解包時，必須將棉塊打開，使成鬆散狀，同時除去不純物，此種工作稱為開棉。開棉後因欲達到經濟或技術



第 17 圖

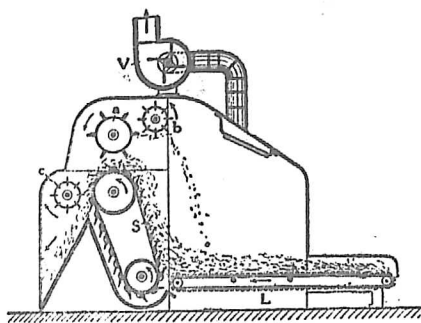


第 18 圖

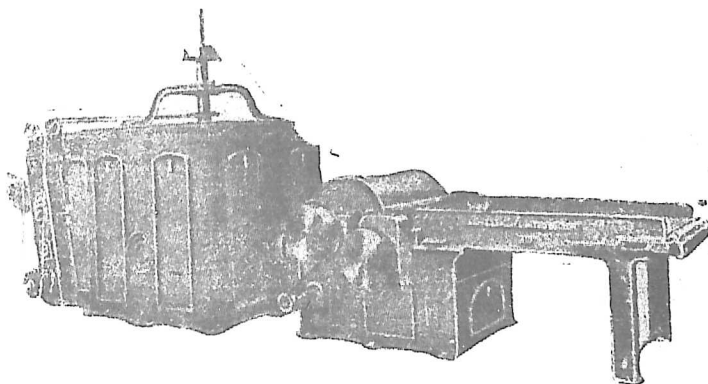
上之目的，必須混用各種原棉，此謂之混棉。

開棉混棉使用之機械，有開包機(Bale breaker)，開棉機(Opener)二種。其型式因原料之種類及國情而千差萬別。作用及原理，則大同小異。第18圖為開包機之外觀，第19圖為該機之縱斷面。開包機之主要任務為解開壓縮之棉花。由包裝中取出之棉花置於輸送簾子 L 上，徐徐送入機內。此時祇須將各種棉花之比率算好，送入輸送簾，即可達到混棉之目的。機械之內部，在輸棉簾之端裝有釘簾 S ，作傾斜形，將輸棉簾送來之棉花，由鉤釘抓住往上喂入，為防止喂入多量之棉花，有打手 a 以均勻之。 a 又有打鬆之作用， b 附於 a ，具有搔落棉花之功效。如此動作，機械內乃堆滿灰塵，是以有扇風機 V 以掃除外出(外觀圖不連扇風機者)，由此送出之棉，隨即送入開棉機或反復再送入同樣或另一開包機。

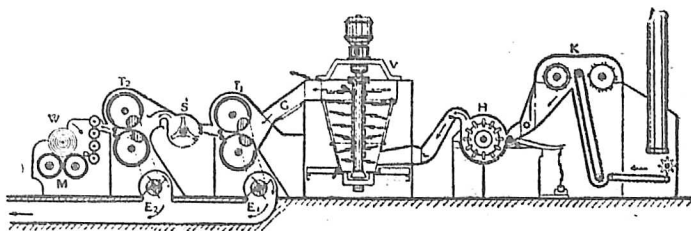
開棉機之構造及型式亦種類繁多。其作用及原理為打開棉塊。在開棉機鐵製之格子裏，使棉塊鬆開柔軟，一面將一切土砂及不純物應用慣性擲出格外；或以風扇將灰塵吸出格外。第20圖為豪豬式(Porcupine)開棉機與直立式(Crighton)開棉機併用之外觀圖，其內部構造大體如第21圖 H 及 V 之所示。由開包



第 19 圖



第 20 圖

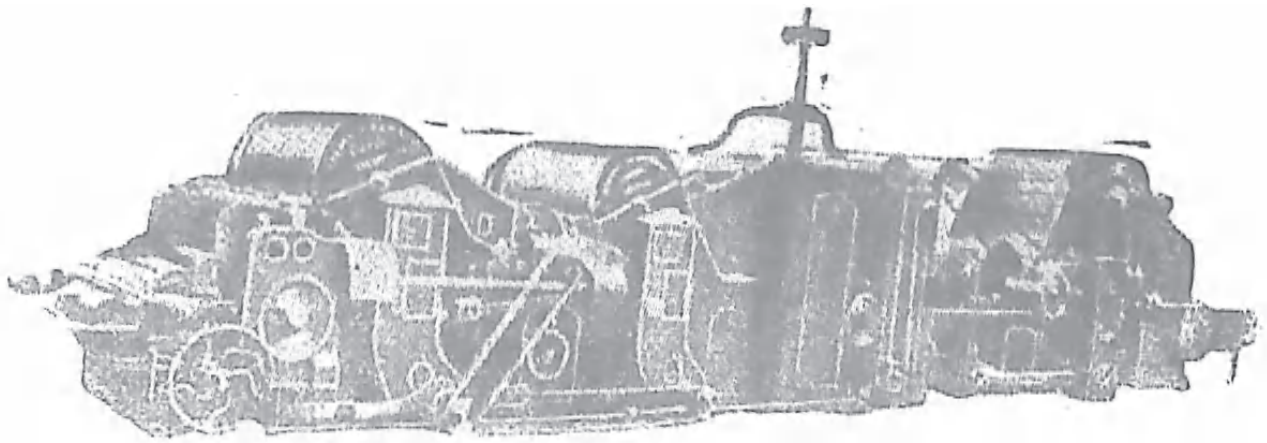


第 21 圖

機 K 送來之棉，經給棉羅拉而送入 Porcupine H ，豪豬斬刀高速度旋轉，強打棉塊投於格內，此時棉花內所含之土砂，即由格縫中漏出，棉塊亦已舒解，即隨同氣流經風管而送入直立開棉機 V 之底部。該機之中心有一直立之軸與多數刀片，迅速回轉打擊以解棉塊。同時土沙等雜物即由周圍之倒錐形格縫中漏出。棉花被打後隨氣流上昇，經風管 G 送往以下之工程。移動棉花所需之氣流為該機本身之回轉所引起者，亦有使用扇風者。

(三) 清棉 (Scutching)

此為開棉後接續之工程。其目的及作用，即將打開之棉花再度解開並淨勻之。較前者更為精巧，務使棉花均勻，整潔，成為層棉。第22圖為開包機，豪豬式開

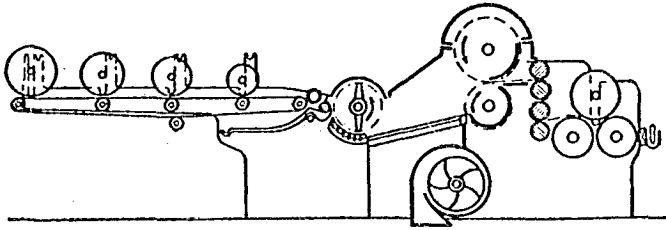


第 22 圖

棉機，直立式開棉機等連結之清棉機外觀。如第21圖直立開棉機 V 送來之棉先入除塵籠 T_1 ， T_1 為兩個表面密集細孔之中空圓筒，平行對置於風扇 E_1 吸口之上。依虛線所示之塵管而接連圓筒，因此由 T_1 飛來之棉片為氣流所吸，引而着於圓筒之外面，塵芥及短纖維等均隨氣流通過小孔而吸於塵籠內，再經地下塵道而飛揚於工場之外。圓筒之四周表面均穿有小孔，上圓筒之上半，與下圓筒之下半，沿其外面有圓弧狀固定之蓋板。塵籠自身繞軸心而回轉，棉片即吸於兩塵籠之表面。因圓筒之回轉，吸於表面之棉片，乃合而為一，可成為與圓筒同闊之棉片，經過給棉羅拉而送入打刀 S 。 S 中心軸上裝有三片斬刀，以中心軸予高速度回轉，給入之棉片，順次受打刀之強打而打入 S 下面裝設圓弧狀之格子底。棉片向前展開，不純物即投出於格子外，施行淨棉作用。格子底之棉片，因打刀回轉與風扇 E_2 扇起之氣流而入於塵籠 T_2 。與 T_1 部份同樣作用，成為棉片。再通過四根壓輓，乃轉入一對較粗之棉捲羅拉 (Lap roller) m 而成棉捲 W 。

清棉工程，過去均將製成之棉捲 W ，通常以四個複合法，再行二次清棉工作，

務使開棉淨棉之程度增高，且棉捲厚薄不一者，得多一併合之機會，可造成厚薄均勻之棉捲。惟併合過多，纖維受損，影響工作及品質甚鉅，現今多不採用。第23圖爲此種汰棉機之縱斷面，其作用與前說相同。



第 23 圖

開棉及清棉之目的及作用，大致相同。均以使用原棉之狀態而將各種開包機，開棉機，清棉機，互相配用之。其配用之方法，依原料之種類與經驗而定，並無一定之方式。下列數種以作參攷：

第一種 印棉用

自調拆包機(H.B.B.)自調開棉機(H.O.)豪豬式開棉機(P.O.) 直立開棉機(C.O.)自調給棉機(H.F.)簾子給棉機(L.F.)第二直立開棉機(2nd C.O.)排氣式開棉機(E.O.)棉捲機(L.M.)

第二種 美棉用

自調拆包機(H.B.B.)自調開包機(H.O.)豪豬式開棉機(P.O.) 直立開棉機(C.O.)自調給棉機(H.F.)簾子給棉機(L.F.)排氣式開棉機(E.O.) 棉捲機(L.M.)

第三種 埃及棉用

自調拆包機(H.B.B.)自調開棉機(H.O.)自調給棉機(H.F.)豪豬式開棉機(P.O.)直立開棉機(C.O.)自調給棉機(H.F.)簾子給棉機(L.F.)排氣式開棉機(E.O.)棉捲機(L.M.)

第四種 落棉用

自調給棉機(H.F.)除塵機(Willow)自調給棉機(H.F.)簾子給棉機(L.F.)直立開棉機(C.O.)排氣式開棉機(E.O.)棉捲機(L.M.)

開棉機開包機等之各種標準落棉列表如下：

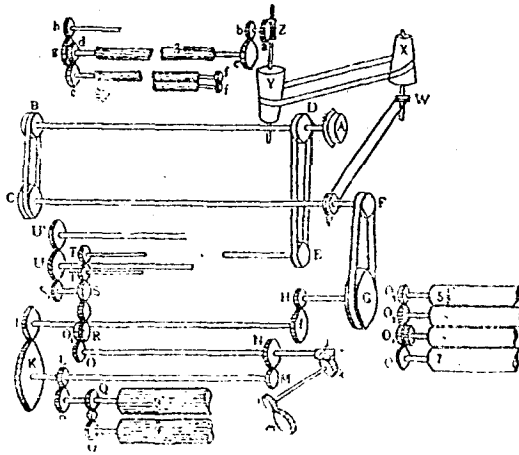
棉花種類	H.B.B ^r ~L.F ^r	No.1 C.O.	H.F. ^r ~L.F ^r	No.2 CO ^r	EX	SC	合計
印 棉	1.5	2.3	1.4	1.3	0.5	0.5	7.5
粗棉 MB	0.6	1.0	0.5	—	0.5	0.4	3.0
埃及棉	0.9	1.2	0.6	—	0.5	0.3	3.5

開棉機開包機等各部機械之標準速度列表如下：

	H.B.B ^r		H.O ^r	L.F ^r	No.1 C.O ^r	No.2 CO ^r	EX.O ^r	
	錫 林	斬 刀	斬 刀	斬 刀	錫 林	錫 林	錫 林	斬 刀
回 轉 數	238	300	400	750	1,000	650	1,000	1,000
表 速 呎	1,400	1,180	1,545	4,700	上 10,000 下 5,433	6,554 3,532	6,810	4,714
打 數	9,520	1,200	1,600	126,000	34,000	22,100	12,000	3,000
通過棉捲量	1,800	1,800	1,800	1,750	1,700	1,650	1,650	1,650

(四) 計 算

關於清棉機之計算，不外乎(1)牽伸(2)棉捲之長度(3)棉捲之重量(4)產額



第 24 圖

及(5)打刀之打擊數。惟在計算之前，當先明瞭該機計算上之必要部份，如第24圖所示。

A	打刀輪	12"
B	橫軸傳動輪	8"
C	橫軸輪	14"
D	風扇傳動輪	9"
E	風扇輪	6"
F	低速裝置傳動輪	14"
G	低速裝置輪	24"
H	低速裝置短軸小齒輪	32T.
I	低速裝置長軸齒輪	96T.
J	低速裝置長軸小齒輪	13T.
K	落下軸大齒輪	50T.
L	落下軸小齒輪	13T.
M	離合小齒輪	13T.
N	底部緊壓羅拉齒輪	42T.
O	底部緊壓羅拉聯動齒輪	21T.
O ₁	第一緊壓羅拉聯動齒輪	21T.
O ₂	第二緊壓羅拉聯動齒輪	22T.
O ₃	第三緊壓羅拉聯動齒輪	23T.
P	溝紋棉捲羅拉大齒輪	50T.
Q	溝紋棉捲羅拉聯動齒輪	26T.
R	崖籠及羅拉傳動齒輪	27T.
S	雙過界齒輪	28T.
S ₁	雙過界齒輪	40T.
T	崖籠羅拉齒輪(羅拉直徑3")	18T.
U	崖籠齒輪(直徑3")	190T.
V	橫輪輥輪	8"
W	雙溝輥輪	5"
X	主動圓錐輪	7½"
Y	被動圓錐輪	6½"
Z	單紋螺旋	12'
a	螺旋齒輪	90T.
b	螺旋齒輪短軸小齒輪	28T.

c	嚙合箱齒輪(天平羅拉直徑3")	56T.
d	給棉羅拉傳動齒輪	23T.
e	底部給棉羅拉齒輪	23T.
f	底部羅拉直徑2½";上部羅拉直徑2¾"	底部11T; 上部 10T.
g	簾子軸傳動齒輪	52T.
h	簾子軸齒輪	57T.
i	單紋螺旋	1T.
k	停止裝置軸螺旋齒輪	25T.
l	停止裝置變換齒輪	18-22T.
m	停止齒輪	13T.

(1) 牽伸

$$\text{牽伸} = \frac{\text{送出長度}}{\text{給入長度}} = \frac{\text{送出表面速度}}{\text{給入表面速度}} = \frac{\text{給入單位長度之重量}}{\text{送出單位長度之重量}}$$

$$\text{清棉機之牽伸} = \frac{\text{棉捲羅拉之表面速度}}{\text{天平羅拉之表面速度}}$$

棉捲羅拉 P 之表面速度 = $C \times a \times Y \times W \times F \times H \times J \times L \times \pi \times \text{直徑}$

天平羅拉之表面速度 = $b \times Z \times X \times V \times G \times I \times K \times P \times \pi \times \text{直徑}$

(2) 棉捲之長度

$$\text{棉捲之長度} = \frac{m \times K \times N \times L \times \text{溝形棉捲羅拉直徑} \times \pi}{1 \times j \times M \times P \times 36}$$

(3) 棉捲之重量

棉捲之重量多以一碼重盎司 (Ounce) 表之,亦有以支數表之者(棉紡支數 Counts = 1 磅重/n × 840 磅或 = 7000 格林(Gr.)/n × 840碼)。

如棉捲一碼重12盎司,支數為 x ,則:

$$\frac{16}{840} : 12 = x : 1$$

$$\therefore x = \frac{16}{840 \times 12} = \frac{0.019048}{12} = 0.001587 \text{ 支棉捲}$$

(4) 清棉機之產額

計算產額,根據棉捲一碼之重量,棉捲之長度,及製成一個棉捲所需之時間等,即可算出清棉機之產額。

例如棉捲一碼之重量為15盎司,捲長90碼,製成一個所需之時間為5分鐘,則

產額：

$$\text{每日工作10小時產額} = \frac{15 \times 30 \times \frac{60 \times 10}{5}}{10} = \frac{15 \times 30 \times 120}{10} = \frac{54000}{10} = 5400 \text{ 磅}$$

清棉機成捲之重量，以45吋寬為標準，其一碼之重量，大概如下：

原 棉	紡紗支數	棉捲每碼重量(盎司)	棉捲支數
海島棉	150 支以上	8	0.00238
	150 支以上	8½	0.00224
	150 支以上	9	0.00218
	150 支以上	9½	0.00202
埃及棉	150	0	0.00190
	130	1½	0.00180
	110	11	0.00175
	90	11½	0.00165
上美棉	70	12	0.00158
	70	12½	0.00152
	60	13	0.00146
	50	13½	0.00140
下美棉	40	14	0.00136
	30	14½	0.00131
上印棉	24	15	0.00127
下中棉	16	15½	0.00123
	12	16	0.00119

(5) 打刀之打擊數

打刀有三翼與二翼兩種，打刀之打擊數須視原棉之種類而定，過多有損纖維，太少失去清棉效能。打擊數之計算當先求得其對於給棉羅拉一回轉之回轉數，如係二翼式打刀，則對於棉捲一時之打擊數為：

$$\frac{c \times c \times a \times Y \times W \times C}{d \times b \times e \times X \times V \times B} \times 3 \cdot 2 \frac{1}{2} \times \pi = \text{棉捲一時之打刀打擊數。}$$

(五) 單程式清棉機(One process picker)

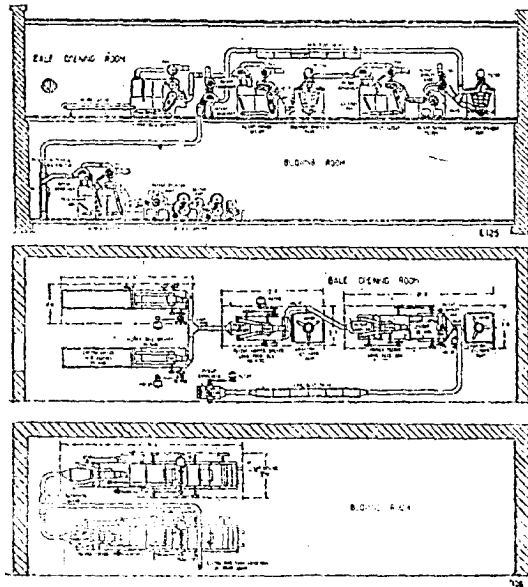
以上所述開棉，混棉，清棉各節，已將其動作，計算及功用說明。此種普通清棉機所出之棉捲，如操作謹慎，自亦成績尚佳。惟為達到機械簡單化，增進棉捲之

均勻，便利管理，增加機械之靈敏與準確及減低成本等目的，經多時之研究與改革，單程式清棉機遂應時而普遍應用也。

單程式清棉機中之棉花自拆包至三道棉捲，完全處於鬆蓬狀態之下，塵屑既易除去，纖維本身又不易受損。且應用電器靈敏迅速動作，而創製自動分棉器 (Automatic distributor)，各節機械之連接均用白鐵管貫通。單程式開包機舒鬆之棉花由一集棉器 (Condenser)，供給二部或三部單式清棉機 (Single scutchers)，祇需一道手續，將混好之棉花喂入，即能繼續自動進行而至三道，產出良好之棉捲。

至於單程式清棉機機械之配置，當視用棉之種類而定。第25圖為適合處理印度棉之單程式清棉機機械配置法，其接連順序為：

輸棉簾子→自調鬆包機
 輸棉簾子→自調鬆包機
 自調開棉機→直立式開棉機→自調給棉機
 機→簾子給棉機→直立式開棉機→除塵箱→集棉器→自動分棉



第 25 圖

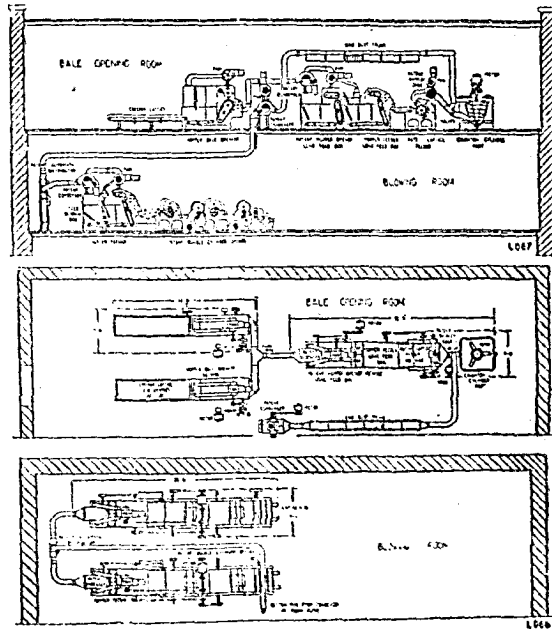
器 $\left\{ \begin{array}{l} \text{自調給棉機} \rightarrow \text{單程式清棉機} \\ \text{自調給棉機} \rightarrow \text{單程式清棉機} \end{array} \right.$

圖中自調鬆包機係用二部，固可增進和花之效能及充分鬆開緊壓之棉花，但用二部殊不經濟。現我國所採用之單程式清棉機，均用一部鬆包機並與自調開棉機互相連接，不用集棉器吸取，直接由開包機送入之。

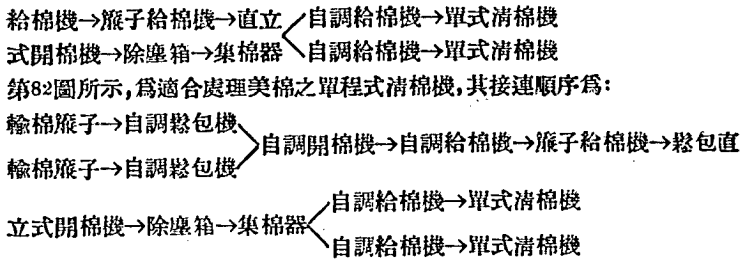
依第26圖之連接法，在自調開棉機之後為直立式開棉機，然緊包之棉花雖經開包機及開棉機之鬆舒，還未能呈完全舒緩狀態。經過直立式開棉機，固不能使砂屑等容易除去，並將損壞纖維。為避免此種弊病，在直立式開棉機之前置一簾子給棉機(Lattice feeder)，即豪豬式開棉機(Porcupine opener)，利用豪豬式打刀，將棉打開，但並不損及纖維，使直立式開棉機發揮充份效能也。

現將第26圖機械排列順序更改為：

輸棉簾子 → 自調鬆包機 → 自調開棉機 → 簾子給棉機 → 直立式開棉機 → 自調

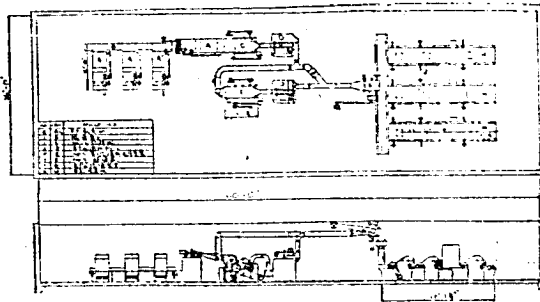


第 26 圖



第 27 圖為美國薩克洛活(Saco Lowell)公司之單程式清棉機排列圖，可為處理美棉及印度棉之用，茲將該機順序說明如下：

1. 自調鬆包機
 2. 自調鬆包機
 3. 自調鬆包機
- 運輸簾子→自調鬆包機→No.2 給棉機→直立式開棉機
- No.12 簾子給棉機→直立式開棉機
- 機→No.12 集棉器→自動給棉裝置
- 單式清棉機
- 單式清棉機
- 單式清棉機

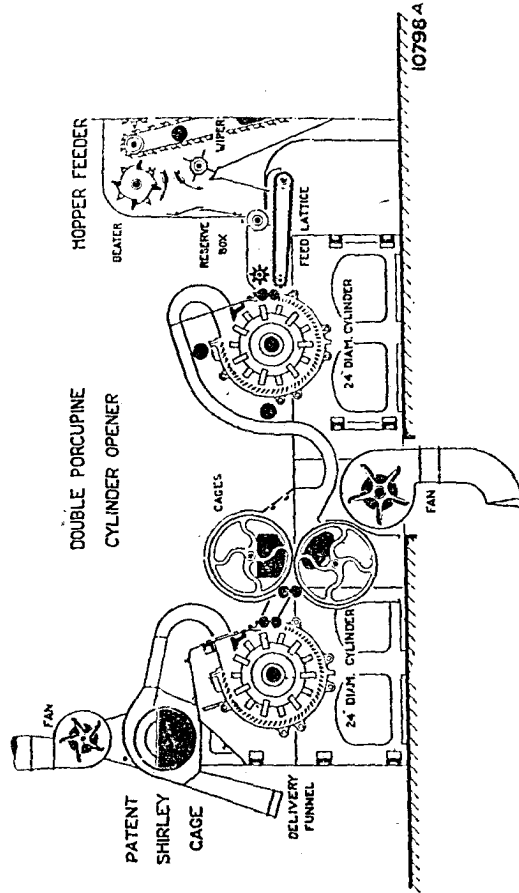


第 27 圖

第28圖為雙錫林開棉機，該機開棉效力殊大，利用二把寮猪式打刀，將原棉充分打開而不致損及纖維，該機可置於自調清棉機之後，直立式開棉機之前，以代替簾子給棉機之用。

單程式清棉機之調節裝置，為使動作靈敏與迅速起見，並使前後供給與需要相互平衡，不致有前缺後空之弊，因此採用電力裝置，實為必要者也。

第29圖所示，為一單程式清棉機按置電力裝置之配置圖，該單程式清棉機之

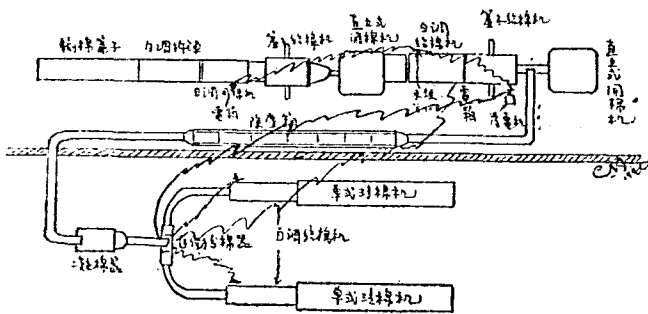


第 28 圖

排列係依照第25圖之排列而略為更改者，其順序為：

輸棉廢子→自調開包機→自調開棉機→廢子給棉機→直立式開棉機→
 No.1 自調給棉機→廢子給棉機→直立式開棉機→除塵箱→集棉器→
 自動分棉器 { 自調給棉機→單式清棉機
 自調給棉機→單式清棉機

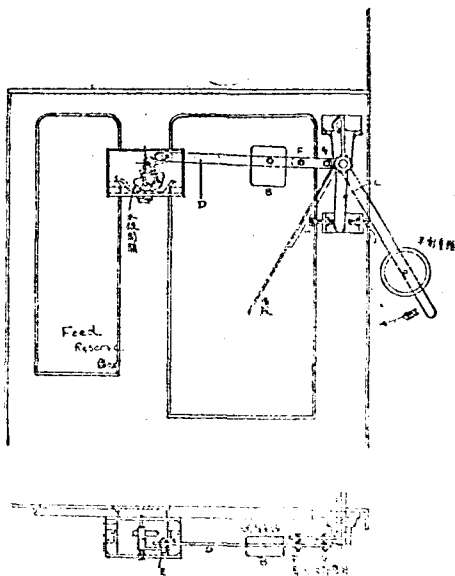
第20圖中，一直流發電機裝置於廢子給棉機之中，以皮帶傳動而發生電流，



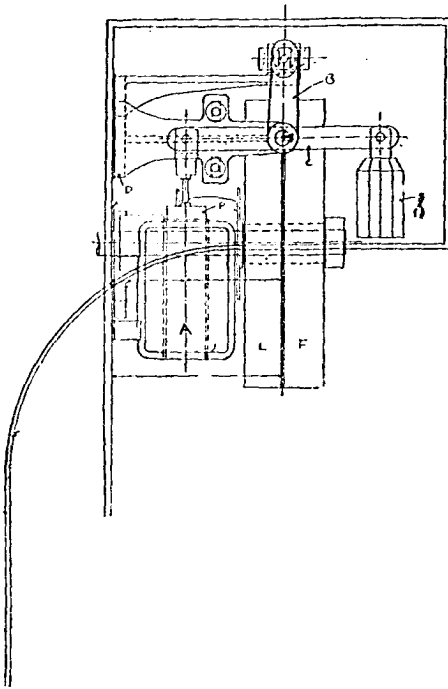
第 29 圖

該電流分兩部：一部入自動分棉器之開關箱中，另一部接於 No.1 自調給棉機之水銀開關上，再由該水銀開關連接至自調開棉機之電箱螺管線圈，其意為 No.1 自調給棉機之貯棉箱中棉花充滿，由搖板作用於水銀開關，如第 30 圖所示，D 桿與搖板軸相固定，搖板前後動作，

D 桿則上下動，水銀之玻璃管架 E 點，活套於 D 桿之一端，當 D 桿上下動時，帶動紗左右擺，而使玻璃管中之水銀離開與併合。水銀玻璃管下有脚二隻與三隻，係用電線接於管中。管為真空，當水銀玻璃管水平時，即為電流通。水銀玻璃管傾斜時，使水銀流於一端，即電流斷。圖中 F 與 G 為高低調節螺絲，調節桿 D 之高低並使 L 桿與 D 桿相連。L 桿與 D 桿成直角形，往來動作，H 與 J 兩調節螺絲間，該螺絲亦為調節 D 桿之高低，使水銀玻璃管中之水銀接連與脫離電流為適合。B 為一重錘，平衡搖板用



第 30 圖



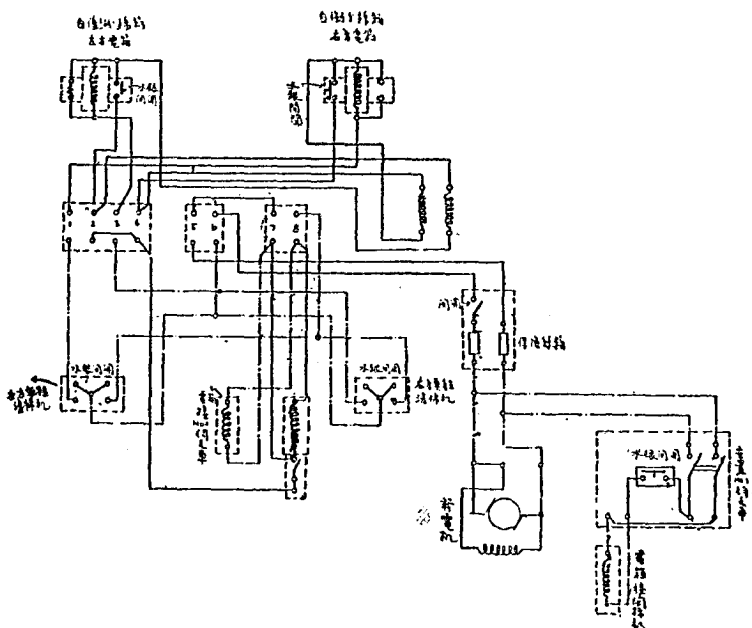
第 31 圖

之，使搖板動作靈敏也。

當 No.1 自調給棉機之水銀開關接通電流，則立刻作用自調開棉機之電箱，如第 31 圖所示。A 為電箱，用線圈繞成，電流通即發生磁性，而將鐵心 P (Plunger) 吸入，使 C 桿以支點動作，將重錘一端向上，B 桿與 C 桿相互連成直角，其頂端亦被帶動向左移，B 桿頂端接皮帶開關，推動皮帶回轉固定皮帶輪 F，該車即開始給棉工作。No. 1 自調給棉機貯棉充滿，壓迫搖板而作用水銀開關，使玻璃管下之兩脚因水銀流至一端而告脫連，電流立即中斷。自調開棉機電箱之線圈，無電流供給，即失去磁性，C 桿右端則向另方移動，使皮帶開關將皮帶推於滑動帶盤上，因此即停止給棉工作。

No. 1 自調開棉花機之貯棉箱，由搖板作用使自調鬆包機停止輸送，鬆包機搖板再用連接桿連接給棉簾子之固定及滑動輪。鬆包機棉花過多，輸棉簾子亦由皮帶移至滑動輪，停止輸送原棉，該單程式清棉鬆包機之一節暫時停止運動，迨 No.1 自調給棉機之貯棉箱內，棉花漸漸減少，則又開始運動矣。

直流發電機所發生之電流，一部接 No.1 自調給棉機，其所生動作，已如上述。另一部電流通入自動分棉器開關箱之保險箱 (Fuse box)，再由其分佈各處。自動分棉器開關箱之線路連接於第 32 圖示明，圖中虛線由按裝電氣裝置時所連接，實線已由製造自動分棉器廠家裝妥於開關箱中。集棉器由開棉機吸收之棉，經自動分棉器後，分配於兩部 No.2 自調給棉機。貯棉箱中之棉花超過一定量

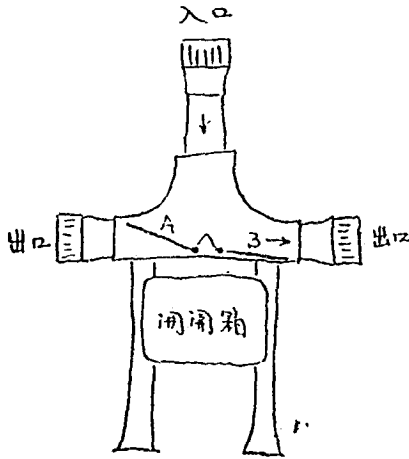


第 32 圖

即壓迫搖板作用水銀開關與No.1自調給棉機相同。然該水銀開關之玻璃管下爲三極式，用三根電線接入自動分棉器之開關箱中，如第32圖之線路圖所示。玻璃管擺動使管中水銀變換位置，由電流作用，自動分棉器開關箱中之電箱螺管繞圈而使活門A關閉，原棉則僅送入右方給棉機中，如第33圖所示。如右方給棉機中之棉已達一定量時，活門B關閉，使原棉送入左方給棉機中。如左右兩給棉機中之棉同時達到一定量，則開啓AB兩活門，並由自動分棉器接至No.1自調給棉機上電箱螺管線圈之電流而告斷，於是電箱無磁性。因重錘之壓迫，皮帶開關將皮帶移至滑動輪上，原棉因此停止輸送。在管中中途之棉，則平均分配於兩給棉機之貯棉箱中。棉箱內之棉漸漸減少，則搖板壓迫減少，因重錘之量重開始向上移動，作用水銀開關，電流由自動分棉箱傳至No.1自調給棉機之電箱，使皮帶移至固定輪，於是給棉工作仍繼續進行矣。

(六) 梳棉(Carding)

清棉機造成之棉捲，驟視之下，較原棉雖潔淨不少，細察之，則碎葉雜物仍夾留其間，且纖維互相扭結，短纖維紊亂附着。如紡製精細之棉紗，必須經過梳棉工程。其目的為使纖維根根分離，除去棉粒，雜物及短纖維等，使纖維暫時作平行狀態，收集而成為繩狀之棉條(Card Sliver)。如不經精梳，則為淨棉之最後工作。故在紡紗工程中，梳棉至為重要。

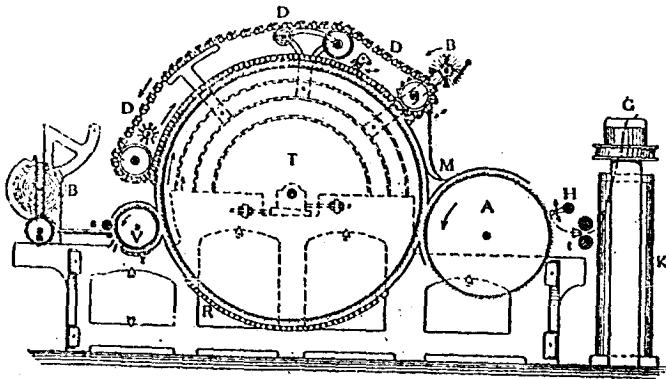


第 33 圖

梳棉應用之機械名曰梳棉機 (Card 或 Carding engine)。第 34 圖即其縱斷面。

此機在從前值為解開羊毛之扭結，稱為手工梳毛機 (Hand card)，此種手工梳毛機之製造，

為二塊板上裝着植有鋼針之針布。鋼針微斜，針尖均互相逆對，一經搖動，羊毛即挨次被梳，各纖維得以充分解開，同時塵屑及雜物亦因迴轉風力與良好纖維分離而落去。梳棉機除須連續施行梳棉作用外，更須依次輸送纖維。此等作用之完成，均依針之配置，適當之速度與準確之隔距(Gauge)等以達目的。



第 34 圖

梳棉機之種類有羅拉梳棉機 (Roller and Clearer card) 混合梳棉機 (Union card) 針板梳棉機三種。針板梳棉機，又分為固定針板梳棉機 (Fixed flat card) 回轉針板梳棉機 (Revolving flat card) 及小形梳棉機。

現今羅拉梳棉機祇用於落棉紡績 (Waste spinning)。

固定針板梳棉機與混合梳棉機因運用欠佳已不採用，小形梳棉機與針板梳棉機除尺寸較小外，其他構造均相同。茲先將目下施用最廣之回轉針板梳棉機各部運轉，各部機構以及工作上之注意點加以說明。

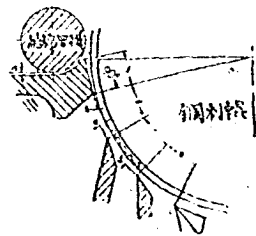
(A) 各部運轉：第34圖， T 為大錫林 (Cylinder)，其中心軸架於兩邊之軸承 (Bearing)，用高速度向箭頭方向迴轉。錫林之表面完全覆以針布 (Fillet)， D 為包覆針布之針板 (Flat)，覆於錫林之上半部，與錫林成同一方向，徐徐向箭頭方向移動。 A 為道夫 (Doffer) 與錫林成相反方向迴轉，其表面亦覆以針布。 V 為鋼刺棍 (Taker-in)，由清棉機完成之棉捲 B ，置於棉捲羅拉 (Lap roll) a ，棉捲羅拉用極緩之回轉，將棉捲經給棉板而導於加有壓力之給棉羅拉 (Feed roll) b 。 b 喂入之棉捲片首經高速度迴轉之鋼刺棍所搔取，成為細小之纖維羣。經除塵刀 (Mote knife)，雜物即為除落，纖維則被傳達於錫林。掛於錫林上之纖維，再經針板 (Top flat) 之梳棉作用，所有短纖維及不純物，均附着於針板。針板徐徐迴轉，此等針板棉被上斬刀 (Top comb) 斬落。留於錫林上之纖維送運至回轉甚緩之小滾筒針尖上，再高速振盪之剝棉梳 (Doffer comb) H 所搔落，成為纖薄之棉網 (Web)，經喇叭口而凝集，再經緊壓羅拉 (Caleneer rolls) 即成棉條 (Card sliver)。最後乃由盤條箱 (Coiler) C 收集而成為圓盤，再送入棉條筒 (Silver can)。

(B) 各部機構：梳棉機之各部機構可分為(一)給棉裝置(二)鋼刺棍(三)鋼錫林(四)針板(五)道夫(六)盤條箱等六部份。

(一)給棉裝置包括棉捲羅拉，給棉板及給棉羅拉。棉捲羅拉之任務為徐徐移送棉捲，其表面刻有稀疎之淺溝，直徑約六吋，為中空之鑄鐵所製成。由給棉羅拉移送之棉捲經平滑之給棉板 (Feed plate) 亦稱碟形板 (Dish plate)。此板之一端為適合給棉羅拉之圓面以及使用原棉之種類，務須製成適當之形狀。給棉羅拉為直徑二吋至二吋半之溝紋羅拉，兩端懸置重錘而緊握棉捲。

關於給棉板與給棉羅拉之情狀如第 35 圖及附表一所示。

(二)鋼刺棍為直徑九吋鑄鐵製成之圓筒。表面車有螺旋形之溝紋，普通八



第 35 圖

附表一

地位	印美棉(隔距)	埃及棉(隔距)
a	0.005吋	0.005吋
b	0.010吋	0.010吋
c	0.012吋	0.015吋
d	0.017吋	0.022吋
i	1"	$1\frac{1}{8}" \sim 1\frac{3}{18}"$
m	$\frac{3}{4}"$	$1\frac{3}{4}"$
n	$1\frac{1}{4}"$	$2\frac{1}{2}"$
o	$1\frac{1}{8}"$	2"

道，溝內緊嵌鋼刺條 (Garnett wire)。鋼刺棍每分鐘速度約 440 轉，其表面速度遠在給棉羅拉之上。故後者喂入之棉捲被前者作有效之搔取，而成為細小之纖維羣，並使殘留之雜物現於外部，以便此後經過除塵刀時易於除去。鋼刺棍所用之鋼刺條普通為 .222 吋齒距。其工作情形如附表二所示：

附表二

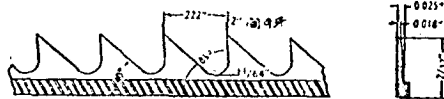
機幅	鋼刺棍外徑	齒距	溝道紋數	鋼刺棍全面齒數	鋼刺棍每分鐘回轉數	作用齒數
38"	9 $\frac{1}{2}$ "	.222吋	8	40,780	印棉 480	19,620,000
					美棉 450	18,390,000
					埃及棉 420	17,170,000
40"	9 $\frac{1}{2}$ "	.222吋	8	43,020	印棉 480	26,150,000
					美棉 450	19,360,000
					埃及棉 420	18,070,000

	纖維		棉條		道夫回轉數	纖維長	一分鐘盤條箱送出纖維數	下脚與牽伸之百分比	給棉羅拉送出之纖維數
	丹尼	根數	號數	斷面纖維根數					
印棉 美棉 埃及棉	1.9	2,800	160	17,500	11	$\frac{7}{8}$	18,650,000	10%	20,520,000
	1.8	2,950	160	18,400	9	1	14,040,000	10%	15,440,000
	1.4	3,800	177	21,500	8	$1\frac{1}{8}$	10,630,000	10%	11,190,000

然開40"之鋼刺軋對於通過每根纖維之作用齒數為印棉 1 美棉 1.25, 埃及棉 1.55。

對於每吋棉捲之工作齒數為 (參視第 36 圖)

(周圍齒數 ÷ 沿軸齒距 / 齒厚) ÷ 一分鐘間吐出之棉捲。



第 36 圖

附屬於鋼刺軋之除塵刀，質為鋼製，長度與錫林寬同。有用兩根或用一根者，刀口為銳角。鋼刺軋之隔距為 $\frac{17-22}{1000}$ 吋，斜度當視落棉多少而調整之。

在鋼刺軋之下半圓部裝有漏格 (Under-casing)，多以白鐵製成，接近除塵刀部份為三根間開之三角棒，其後半部為每二吋 7 眼，每眼 $\frac{1}{8}$ 吋之小孔。所有中短纖維及雜物均由三角棒間及眼中落下，然三角棒及眼須於相當時期刮清，以防塞住而阻止空氣之流通，亦有完全無孔及不用三角棒而僅用小孔者。

(三)錫林可謂梳棉機之心臟，乃傳動之主腦，又為各部機件裝置之目標，其重要可想而知。普通錫林為直徑 50 吋，寬度 37~45 吋鑄鐵製成之大圓筒，表面異常光滑，完全以針布包覆之，其每分鐘之速度為 150~200 轉，表面速度當鋼刺軋之 2 倍。與各部之隔距甚為接近，故表面務須平正。且圓筒體之中心與軸之中心必須合一，即圓筒體本身之重量亦須平衡。架於兩方所用軸承以銅製為佳，如有磨蝕即需調換。

附於錫林之機件為前後鋼板 (Front and Back sheet) 與漏格。後鋼板置於鋼刺軋與針板之間，隔距過寬固使纖維起扭，過狹則損傷纖維，適當之隔距為上部 $\frac{10''}{1000} \sim \frac{15''}{1000}$ ，下部 $\frac{34''}{1000}$ 。前鋼板由上下二塊，及中間即前門 (Front door) 所組成。上部鋼板對於針板之落棉量極有關係，當視落棉量加以調節，如落棉過少須隔寬，否則隔狹。下部鋼板之隔距為 $\frac{12''}{1000}$ ，過寬所出棉網不勻。錫林漏格為防止良好纖維之落下，使短纖維及塵屑易於漏落。其隔距在道大間為 $\frac{1}{8} \sim \frac{5}{10}$ 吋，鋼刺軋間為 $\frac{1}{32} \sim \frac{1}{64}$ 吋。

關於錫林針尖於一分鐘作用於每根纖維之針尖數，如用美棉，則40吋寬覆以100號針布之錫林，為

$$5 \times 100 \times 50 \frac{3}{4} \times \pi \times 40 \times 170 = 537,700,000 \text{ (每分鐘工作之針尖數)}。$$

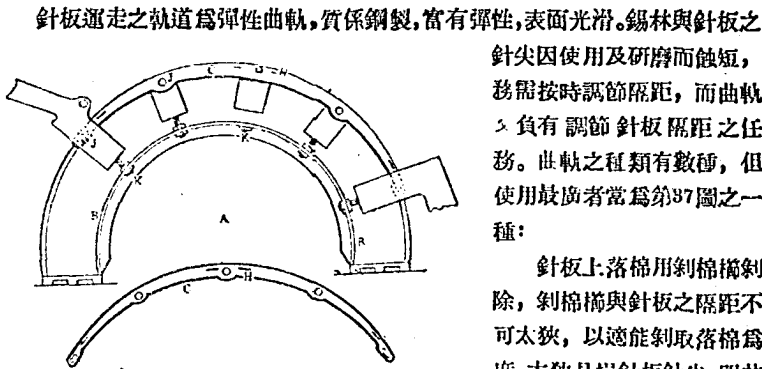
∴錫林對於每根美棉纖維之針尖數為：

$$537,700,000 / 15,440,000 = 34.8 \text{ 根}$$

但實際上，纖維有沉於針間者，有作浮遊狀態者，故上記之數字為計算上之結果，未必與實際上相吻合。

(四)針板為鑄鐵製成断面 T 字形之平面鐵條，寬幅為 $1 \frac{5}{16} \sim 1 \frac{9}{16}$ 吋，上覆針布，以 00-110 根用鏈條聯成環狀，蓋於錫林上部，其間隔距極近，為 12, 11, 10, 9, 8，以極緩之速度架於彈性曲軌 (Flexible bend) 上運轉，每分鐘為 $1 \frac{1}{2} \sim 4$ 吋。

針板與錫林為同向運轉而速度懸殊，作相對施行梳棉之工作。使纖維作逐漸之分梳，且不堪傷纖維，然每根針板之進口（稱為趾 Toe）寬自 $\frac{1}{64} \sim \frac{1''}{32}$ ，伸纖維容易侵入，迨至踵處則狹至 $\frac{7''}{1000} \sim \frac{12''}{1000}$ ，遂盡梳棉之功用矣。



第 37 圖 彈性曲軌

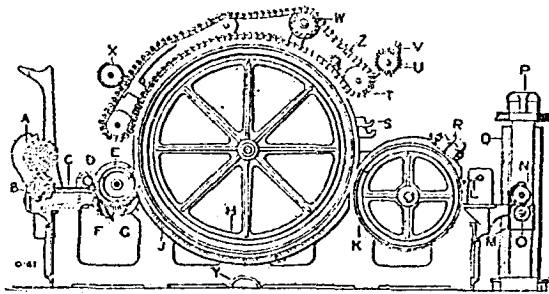
針尖因使用及研磨而蝕短，務需按時調節隔距，而曲軌亦負有調節針板隔距之任務。此軌之種類有數種，但使用最廣者當為第 37 圖之一種：

針板上落棉用剝棉齒剝除，剝棉齒與針板之隔距不可太狹，以適能剝取落棉為度。太狹易損針板針尖，即其本身之斬刀亦易磨蝕，太寬

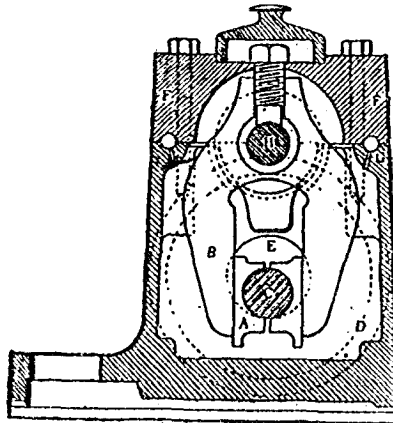
不能收剝取之功效。針板經剝棉齒後，尚須毛刷刷清之。

(五)道夫亦為鑄鐵製之圓筒，直徑自 24~27 吋，其製造與錫林相同，運轉則自鋼刺輥傳動，可以隨時閉鎖。如道夫停止運轉，給棉羅拉亦隨之停止工作，因後者自前者傳動也。道夫之表面速度約當錫林之 $\frac{1}{30}$ 。

棉捲自給棉羅拉
 喂入，如第 88 圖，經
 鋼刺輓，錫林及針板
 已盡梳棉之作用。道
 夫之任務僅為利用緩
 緩之運轉，將錫林針
 尖上所掛稀薄之纖
 維運來，而平均積貯
 密集於道夫，由剝棉
 梳剝取成爲薄薄之



第 38 圖 道夫與錫林及剝棉齒之關係

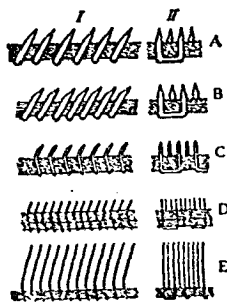


第 39 圖

棉網。然道夫與錫林間之隔距爲 $\frac{5''}{1000}$

$\sim \frac{7''}{1000}$ ，過寬將成斑駁棉網 (Clouded web)

，過狹有損纖維，甚至錫林上之白點及短纖維亦易帶取。



(六)剝

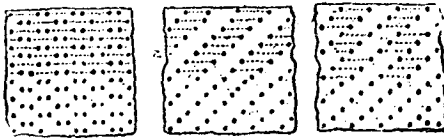
棉梳須利用高速度之震盪，始能將密集於道夫上之纖維剝取而成爲薄

第 40 圖

薄之棉網。此種震盪之緩速略有上下，惟普通平均大約每分鐘 1500 震盪。剝棉梳之寬幅與道夫相同，用 5~6 枚短鐵臂固於鐵軸，鐵軸之一端架於擺脚，另一端則插於剝棉箱 (如 39 圖) 內之鐵叉軸心 B，用螺絲旋緊。偏心短軸 C 由一對滑動步司套住裝於鐵叉 B 之內側，C 軸之一端套出箱外，軸端用螺絲旋住一繩子盤，經過傳動繩子盤，另一繩子達於錫林傳動鋼刺輓皮帶盤之繩槽。然 C 之曲拐運動，致使 A 在 B 之內側上下運動，同時 B 成爲左右搖動，H 遂完成上下之震盪。因運動之速度甚高，箱內須灌注油箱油。油箱油之種類頗多，有稀有濃，良好之油箱油，一次灌注可用三星期之久，毋須每日操作也。

(七)盤條箱為收集經緊壓羅拉之棉條，再經一對緊壓羅拉，由斜管齒輪而成直徑較筒之半徑稍大之圓形落下，條筒齒輪成相反方向運轉，棉條落下不致重疊。

(C) 針布為梳棉機主要用品，如第40圖為各種針布之斷面，包覆於錫林，道夫及針板，即刷光羅拉 抄針羅拉亦用針布。針布為狹長之帶狀物，在堅坐之地布 (Foundation) 上用植針機植以淬火後退火之鋼針。植針之種類分為不列式 (Plain set) 斜紋式 (Twill set) 肋骨式三種如第 41 圖所示：今美國亦有試用 Metallic 針布于錫林道夫者，成績甚佳。



第41圖 不列式 斜紋式 肋骨式

平列式之針布為紡絨羊毛所用，斜紋式用於針板之針布，肋骨式用於錫林道夫等之針布。

鋼針之根部稱為針根 (Crown)，屈曲部為針膝 (Knee)，尖頭為針尖 (Point)。植針之密度與

所紡原棉頗有關係，支數愈細密度愈緊，反是則稀，如下表所示：

應用針布之適當號數

原 棉	等 級	錫 林	道 夫	針 板
印 度 棉	下 等 棉	80	90	80
中 國 棉	上 等 棉	90	100	90
美, 中, 棉	下 等 棉	100	110	100
	上 等 棉	110	120	110
埃 及 棉	上 級	110	120	110
	下 級	120	130	120

包覆於錫林及道夫之針布，因包覆時須施行平均之張力，使針布得以緊緊貼於圓筒。然針布經壓力後，勢必增長，根據梳棉機之寬幅及直徑如下頁之表所示。

(D) 工作上之注意點可分為研磨，抄針，隔距，注油，掃除等數項：

梳棉機之針尖必須恒持鋒利平滑之狀態，故錫林道夫針板於相當時期需施以研磨之工作。針板三個月一次，錫林及道夫一星期或十天輪流一次。研磨工具，針板最好拆至針板研磨機工作，錫林及道夫則用磨輥。磨輥分長磨輥 (Long:

or Drum grinder) 及來去磨輥 (Traverse or Horsefall grinder) 二種, 研磨時磨輥不可太緊亦不可太鬆, 以恰恰磨着爲妥, 且須平均, 全幅輕重勻穩爲要。

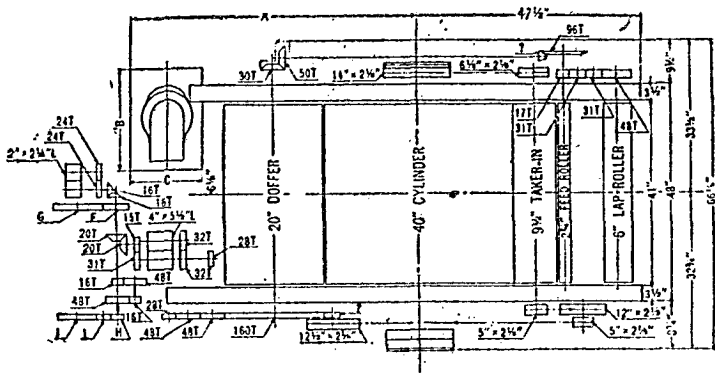
梳棉機需要針布之呎數

徑 \ 寬	31in.	38in.	40in.	40½in.	45in.
2 吋針布					
50in	242	249	262	265	294
48	233	239	252	255	283
45	218	224	235	239	265
40	194	200	210	213	236
1½ 吋針布					
28	181	186	196	198	220
27	174	179	189	191	212
26	168	173	182	184	205
24	156	159	168	170	189
20	130	133	140	141	157
10	65	67	70	71	79

鋼針研磨後勢必蝕短, 隔距必須調整, 同時施以清除, 將垃圾掃清。標準隔距如下表所示:

各部標準隔距

	普通棉	細支棉
給棉板——鋼刺輥	10~11	10~12
除塵刀——鋼刺輥	上19 下22	22~34
潤塵格——鋼刺輥	入口3/16" 出口3/4"	入口1/4" 出口27
錫林——鋼刺輥	10	7~10
後鐵板——錫林	上34 下12	上29 下10
針座格——錫林	10~12	7~12
潤塵格——錫林	入口1/8" 中3/4 出24	入口3/82" 中3/4 出22
道夫——錫林	7	7~5
前鐵板——錫林	上22 下12	上22 下10
刺棉輥——針	12	15
刺棉輥——針	22	34
錫林——曲軌	32	32
給棉羅拉——給棉板	10	12
道夫——除塵板	1/2	1/2



第 42 圖 梳棉機齒輪及傳動平面圖

(E) 計算 假定如第42圖之機構,求得各種計算如下:

A 邊軸輪 (Side shaft wheel)	10牙至40牙18牙
B 快慢牙輪 (Barrow wheel)	16牙至40牙20牙
C 鋼刺鞞皮帶盤 (Taker-in pulley)	3吋至 6吋 6吋徑
D 鋼刺鞞皮帶盤 (Taker-in pulley)	5吋至10吋 6吋徑
E 緊壓鞞牙輪 (Calender block wheel)	28牙
F 主動皮帶輪 (Driving pulley)	16吋徑
G 帶動鋼刺鞞皮帶輪 (Taker-in priving pulley)	16吋徑
H 換動皮帶輪 (Swing lever pulley)	12吋徑
J 傳動輪 (Compound carrier)	40牙
K 傳動輪 (Compound carrier)	20牙
L 道夫牙輪 (Doffer wheel)	160牙
M 緊壓滾筒 (Calender rolls)	4吋徑
N 邊軸主動角尺輪 (Side shaft driving bevel Wheel)	20牙
O 邊軸角尺輪 (Side shaft bevel wheel)	32牙
P 給棉羅拉輪 (Feed roll wheel)	164牙
Q 給棉羅拉 (Feed roll)	2½吋徑
R 棉捲羅拉主動輪 (Lap roller driving wheel)	21牙
S 棉捲羅拉輪 (Lap roller wheel)	52牙

T	棉捲羅拉 (Lap roller)	6吋徑
U	盤條箱緊壓羅拉 (Coiler calender roll)	2吋徑
V	鋼刺軋 (Taker-in)	(連鋼針) 2吋對徑
W	錫林 (Cylinder)	(連鋼針) 50吋對徑
X	道夫 (Doffer)	(連鋼針) 24吋對徑
Y	梳棉棉輪 (Comb pulley)	—
a	壳形皮帶輪 (Shell pulley)	3½吋至7吋, 6吋直徑
b	匣形皮帶輪 (Box pulley)	12吋直徑
c	單紋螺絲	1牙
d	螺旋齒輪	12牙至17牙, 17牙
e	螺旋 (單紋或雙紋)	1牙或2牙
f	螺旋齒輪	40牙

$$(1) \text{ 總率伸} = \frac{S \times P \times O \times L \times M \text{ 之直徑}}{R \times A \times N \times E \times T \text{ 之直徑}} = \frac{52 \times 154 \times 32 \times 180 \times 4}{21 \times 18 \times 26 \times 28 \times 6} = 111.7$$

$$(2) \text{ 棉捲羅拉 } T \text{ 之迴轉} = \frac{W \text{ 之迴轉} \times G \times C \times B \times K \times N \times A}{D \times H \times J \times L \times O \times P}$$

$$= \frac{160 \times 15.5 \times 6 \times 26 \times 20 \times 26 \times 18}{6.5 \times 12 \times 40 \times 180 \times 82 \times 174} = 0.518$$

$$(3) T \text{ 之表面速度} = 0.528 \times 6 \times 3.1416 = 9.95 \text{ 吋每分鐘}$$

$$(4) \text{ 緊壓羅拉 } M \text{ 之迴轉} = \frac{W \text{ 之迴轉} \times G \times C \times B \times K}{D \times H \times J \times E}$$

$$= \frac{160 \times 15.5 \times 6 \times 26 \times 20}{6.5 \times 12 \times 40 \times 28} = 88.67$$

$$(5) M \text{ 之表面速度} = 88.67 \times 4 \times 3.1416 = 1113.45 \text{ 吋每分鐘}$$

總率伸尚可以 T 之表面速度除 M 之表面速度而得:—

$$(6) \text{ 總率伸} = \frac{1113.45}{9.95} = 111.7$$

$$(7) \text{ 率伸輪 } A = \frac{S \times P \times O \times L \times M \text{ 之直徑}}{R \times \text{率伸} \times N \times E \times T \text{ 之直徑}}$$

$$= \frac{52 \times 154 \times 32 \times 180 \times 4}{21 \times 111.7 \times 26 \times 28 \times 6} = 18 \text{ 牙}$$

(8) 為免除計算麻煩起見, 可先求得率伸常數:—

$$\text{牽伸常數} = \frac{S \times P \times O \times L \times M \text{之直徑}}{R \times N \times E \times T \text{之直徑}} = \frac{52 \times 154 \times 32 \times 180 \times 4}{21 \times 26 \times 28 \times 6} = 2010.6$$

$$(9) \text{牽伸輪 } A = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸}}$$

$$(10) \text{牽伸} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸輪}}$$

$$(11) \text{給棉羅拉與道夫間之牽伸} = \frac{P \times O \times \text{道夫之直徑}}{A \times N \times \text{給棉羅拉直徑}}$$

$$= \frac{154 \times 32 \times 24.75}{18 \times 26 \times 2.25} = 115.8$$

$$(12) \text{給棉羅拉與鋼刺棍間之牽伸} = \frac{P \times O \times L \times J \times H \times V \text{之直徑}}{A \times N \times K \times B \times C \times Q \text{之直徑}}$$

$$= \frac{154 \times 32 \times 180 \times 40 \times 12 \times 0.75}{18 \times 26 \times 20 \times 26 \times 6 \times 2.25} = 1263.5$$

$$(13) \text{鋼刺棍與錫林間之牽伸} = \frac{D \times \text{錫林之直徑}}{G \times \text{鋼刺棍之直徑}} = \frac{6.5 \times 50.75}{15.5 \times 9.75} = 2.1$$

$$(14) \text{錫林與道夫間之牽伸} = \frac{G \times C \times B \times K \times X \text{之直徑}}{D \times H \times J \times L \times W \text{之直徑}}$$

$$= \frac{15.5 \times 6 \times 26 \times 20 \times 24.75}{6.5 \times 12 \times 40 \times 180 \times 50.75} = 0.042$$

已知一碼棉捲重量為13兩；牽伸為100，求亨克：——

(1亨克 = 1磅重840碼長)

$$(15) \text{亨克} = \frac{16 \times 100}{13 \times 840} = 0.146$$

求10小時內梳棉機之產額：——

(16) 10小時之產額

$$= \frac{60 \text{分} \times 10 \text{小時} \times \text{轉數} \times 24 \frac{1}{2} (\text{道夫直徑}) \times 3.1416 \times \text{每碼棉條之重量 (格令)}}{36 \times 7000}$$

如錫林針布為2吋寬，則包覆全部錫林需針布若干長？

$$(17) \frac{\text{錫林之直徑} \times \text{錫林之寬度} \times 3.1416}{\text{針布之寬度} \times 12 \text{吋}} \text{針布之長度 (呎)}$$

$$(18) \text{針滾之表面速度} = \frac{\text{錫林之週轉} \times a \times c \times e \times \text{針滾輪之直徑} \times 3.1416}{b \times d \times f}$$

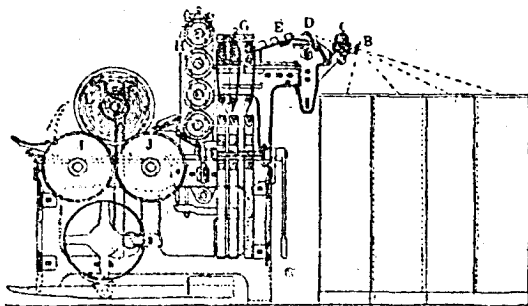
$$= \frac{160 \times 5 \times 1 \times 1 \times 8 \times 3.1416}{1 \times 17 \times 40} = 2.4 \text{ 吋每分鐘}$$

(七) 精梳機 (Comber)

將梳棉機造成之棉條略加觀察，尚稱均一，惟仔細察之，則纖維仍有小紐結等未能完全除去。是以紡普通紗及粗支紗將梳棉機製造之棉條，直接送至併條機 (Drawing frame) 即可。但欲紡高級之細紗，則非徹底除去短纖維及小紐結不為功。於是梳棉與併條工程間，須用精梳工程焉。

精梳工程大概包括三種機械即條捲機 (Sliver lap machine)，併捲機 (Ribbon lap machine) 及精梳機。

條捲機製造條捲時，用14~20梳棉條筒置於機後，視條捲之大小而異。棉條

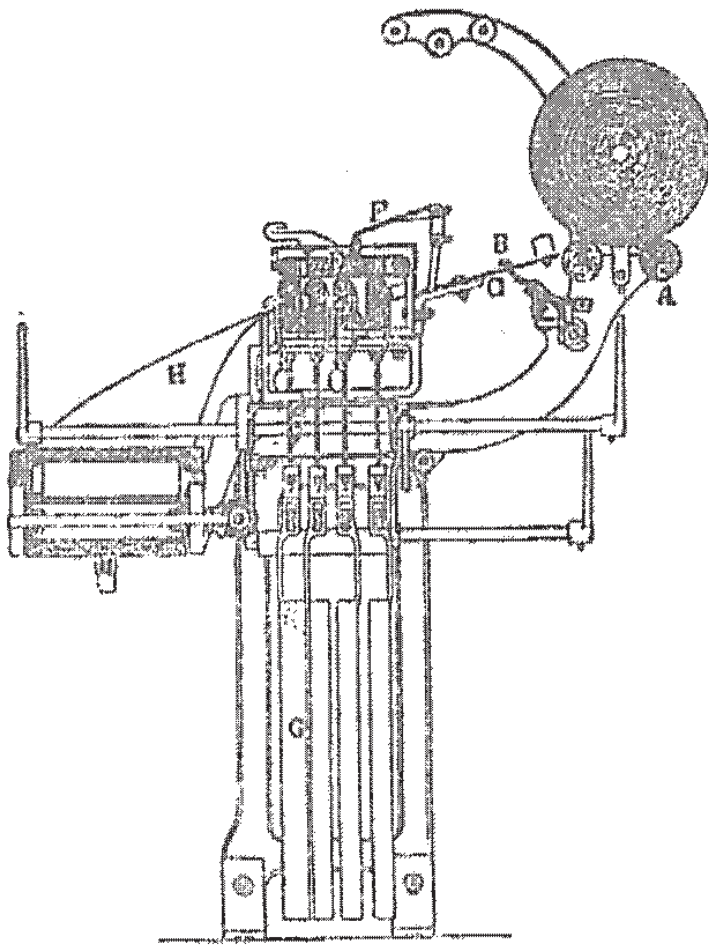


第 43 圖 條捲機

自筒中被引導羅拉引至調羹，經棉條導板而達牽伸羅拉給與大約二倍之牽伸。再經緊壓羅拉，其目的在於壓緊捲片。由緊壓羅拉出來即繞捲木管上，條捲直徑約 9~12吋。最要者為自動停止裝置，如遇棉條斷頭，或條筒做空即能停止工作，可防免不勻厚薄之弊。第43圖即為條捲機縱斷面圖。

併捲機由字面即知其為併合條捲之機械。併合條捲之數通常六個，再與以六倍之牽伸，俾使厚薄均勻纖維平行。

第44圖為併捲機，棉條捲置於該機後部之木製羅拉，經過調羹，而由數對牽伸羅拉給與牽伸，再經導板而漸次重合。緊壓羅拉將重合之棉捲加以壓縮。用



第 44 圖 併捲機

條捲機捲取條捲之方法，將壓縮之棉捲捲繞於木管。

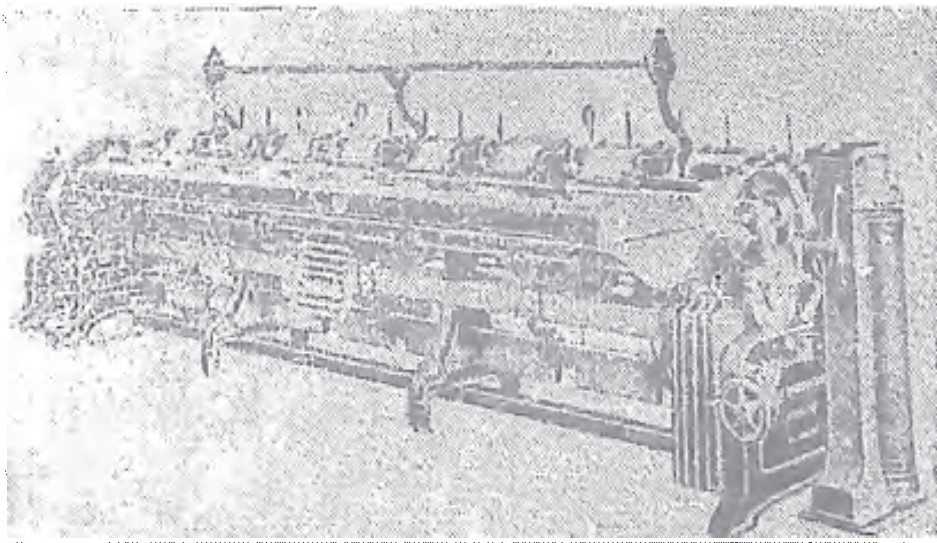
精梳機主要者有二種。

(一)赫爾門式精梳機(Heilmann Comber)。

(二)納斯米式精梳機(Nasmith Comber)。

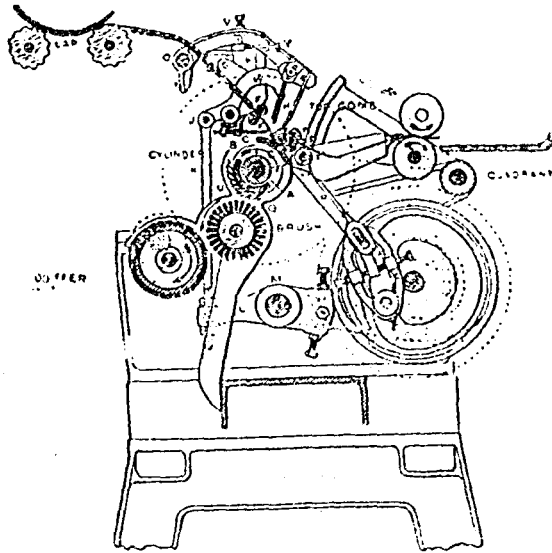
精梳機之動作比較複雜，因此其機械構造亦較為複雜。從條捲機或併捲機製成之棉捲，置於機後疎紋木質羅拉之上。全機分成數節，六節或八節不等。每一節上有一棉捲，除却車頭部份之全機傳動裝置外，其他各節(Head)均各自完全組織。棉捲之喂給並非連續，却有一定時間之中斷，一次喂給之長度，視處理原棉之纖維

而定。操作時棉捲引至給棉羅拉而出，即入於一對箝刀(Nippers)之間，箝刀箝住給入部份，此時回轉錫林之覆有鋼針處，互相接觸施行精梳作用，短纖維



第 45 圖 赫爾門精梳機外觀

及白點均被梳去。緊接此後，錫林之空槽處已轉至梳畢棉網之下，同時一個運轉之羅拉落於其上，回轉進行時，將梳畢之棉網運去，而為分離羅拉將其端與前次



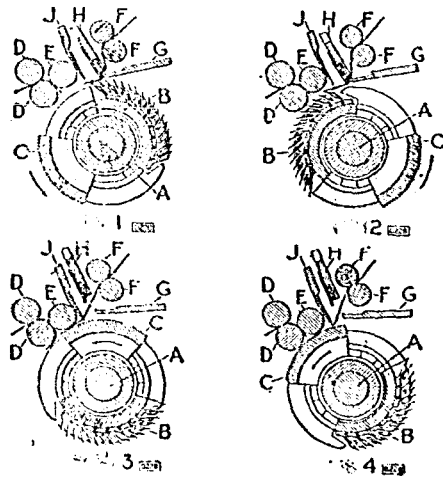
第 46 圖 赫爾門精梳機之縱斷面

之捲末相重合。如此另一精梳又行開始矣。完畢之棉條被緊壓羅拉壓縮，再經機尾之殼條箱而入於條筒之內。

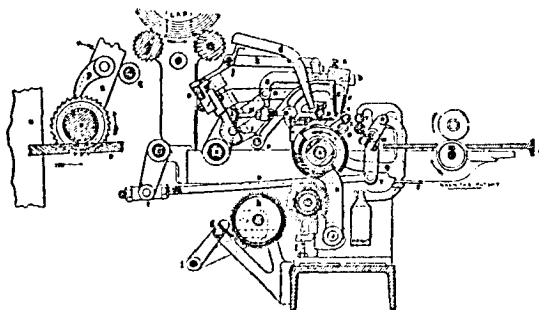
茲先敘述赫爾門精梳機，其外觀如第 45 圖所示。第 46 圖係該機之縱斷面。

該機之精梳作用如第 47 圖之四種分別說明如下：

第 47₁ 圖給棉羅拉 FF 所送出適當長度之棉捲，即為剪刀 G H 箝住關閉，錫林梳針開始精梳作用。錫林梳針之第一排針齒較其後各排為粗，齒之本身亦長而堅，且距離較分開。此後每排遂逐



第 47 圖

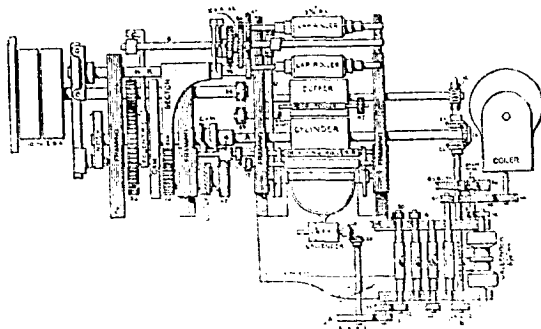


第 48 圖 納氏精梳機

漸精細，至最後一排之梳針均極精細，齒數既多，排列又緊。此種機棉之目的，乃對於受梳之纖維漸漸增加精梳作用也。

第 47 圖與前述工作相近，惟精梳工作已畢。梳畢之纖維已經運開，將施行疊合工作。

第 47 圖所示即為施行疊合工作，羅拉 *D* 轉至後向，將一段棉準備接頭。羅拉 *E* 已置於有紋部份把持已梳之棉花，回轉時，棉花亦向前，重合於 *D* 羅拉退回處，作成有勁之接頭。恰在接頭之前，箝刀開出，上梳棉 *T* 落於條卷之一段，然 *B* 運棉前進，必經上梳棉 *T* 之梳針而受充分之梳理。第 47 圖所示為此一節動作完



第 49 圖

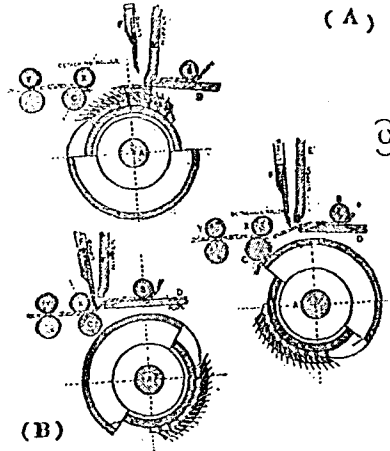
畢，*E* 行將與錫林分開而上升。箝刀又將阻閉矣。

赫氏精梳棉機之動作已略如上述。以下將納斯米精梳機加以淺說。

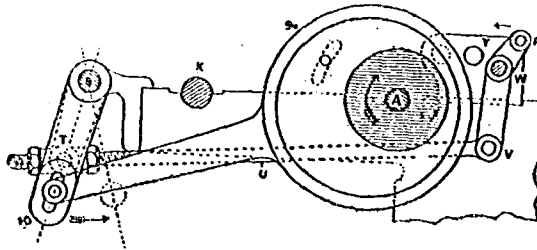
納氏精梳棉機如第 48 圖所示。條捲置於一對捲子羅拉上，捲層向下引入裝在 *D* 板之羅拉 *B* 之下面。棉層經過板緣，即為筚刀 *E* 箱住，同時錫林 *A* 施行梳理。此後棉花為分離羅拉 *X* 運去而行重合。羅拉 *Y* 續將捲層再運前去經普通喇叭口，而後被緊壓羅拉 *m* 緊縮。

齒輪平面圖如第 49 圖所示。主動軸 *28T* 齒輪帶動錫林軸 *00T* 齒輪。在此軸上固定一碼份器 (Index disk)。板上連一鐵桿，鐵桿向後展開達於 *K* 軸。碼份器之回轉似為拐軸，給與 *K* 軸以搖動作用。圓弧三角鉸鑿套於 *K* 以作中心，以錫林軸 *A* 作偏心，*S* 軸即受到搖動作用。*A* 上之偏心輪連同圓弧三角鉸，遂使分離羅拉前後運動。

關於分離羅拉機械之裝置如第 50 圖所示。該圖包括 *ABC* 三個運轉。*A* 示錫林梳針梳理棉捲之情形。筚刀關閉在向後之方向。在此梳理工作完成之前，而精細梳針部份適在工作之際，筚刀板開始向前移動，與梳針成同一方向，梳針逐漸精細，纖維即成自由。*B* 圖所示梳針已過，筚刀亦向分離羅拉前進一半之距離，適

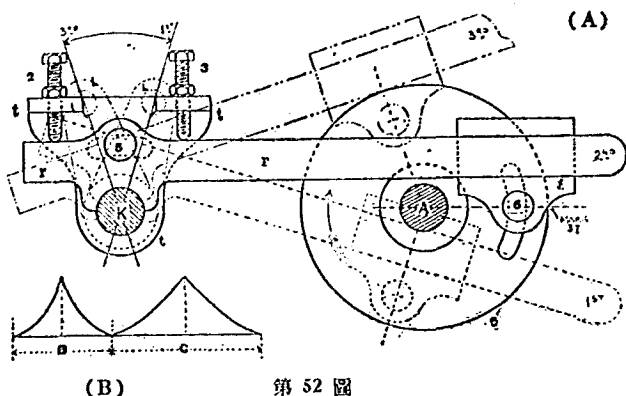


第 50 圖



【第 51 圖】

在此際，其最後一列之梳針離開分離羅拉，*C* 圖即被其向後運轉四分之一；退還之棉花被投於梳針與錫林無針部份之間，即由於分離羅拉 *X* 之作用發生效能。



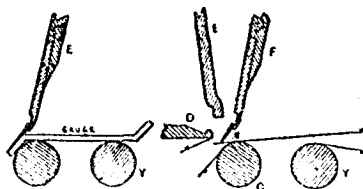
第 52 圖

纖維即壓在下羅拉之下，與新梳之棉花互相接觸。當此工作完成，鉗刀開放，梳過之棉花升起，同時，上梳降落。分離羅拉開始前進，鉗刀亦進，故梳過之棉纖維置於先前退還之部份。當此全部工作前行，即完成鉗刀之動作；此時上部分離羅拉移動遲緩，向鉗刀進行更速；惟鉗刀停止後，分離羅拉仍繼續運轉若干時，此即分離工作之開始。鉗刀退還，完成分離。

第 51 圖所示，搖軸 S，經 T 接連 U 成爲前臂 (Front levers)，X 作成來去動作，羅拉用鏈條加重架於 Q 而壓在下羅拉 C 之下。錫林軸 A 上之偏心輪，以及連接之搖軸 S 完成此種動作。

第 52 圖 A 所示爲鉗刀軸 K 搖動之方法。此種搖動乃利用曲拐運動。第 108 圖 B 所示乃係一種圖解，表示數種因曲拐運動所生之各種動作。

第 53 圖左所示之隔距爲 $\frac{1}{16}$ 吋，此種隔距用以調整上梳與下部分離羅拉之



第 53 圖

距離，如此隔距，上梳可與 C 不致接觸。

第 53 圖右所示爲隔距對於纖維之清潔與整齊，以及所出落棉之多少殊有關係。下鉗刀板與下羅拉表面之距離可用寶塔隔距調整，隔距號數爲

$\frac{8}{32}, \frac{9}{32}, \frac{10}{32}, \frac{11}{32}$ 至 $\frac{15}{32}$ ，即自 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{3}{8}$

吋也。如隔 $\frac{1}{4}$ 吋之距離，極爲困難。同時用補充隔距影響甚大，即給棉羅拉與下部

分離羅拉之距離，如將給棉羅拉愈隔近下部鉗刀之前面，落棉愈少，愈遠則落棉愈多。當然鉗刀D與羅拉C之隔距愈大，落棉之百分率愈多。普通隔距如下：

$$\frac{1}{4} \text{吋用於美棉}$$

$$\frac{5}{16} \sim \frac{3}{8} \text{吋用於埃及棉}$$

$$\frac{3}{8} \sim \frac{9}{16} \text{吋用於海島棉}$$

上梳尖下與羅拉C頂間所用之隔距，須在隔距與前部分離羅拉Y間留出空隙。空隙愈大，落棉愈多，上梳梳針刺進棉網較深，取出之纖維亦較多。

棉捲之重量——捲寬 10½ 吋

最長之海島棉	12~18 dwt	每碼
其他海島棉	18~22	每碼
埃及棉	24~27	每碼
美棉	26~32	每碼

速度：——因用棉種類之不同，速度便有改變，一般所用如下表所示：——

用棉種類	每分鐘轉數	每分鐘針梳
最長海島棉	335	86
其他海島棉	350	90
埃及棉	370	95
美棉	390	100

產額：——產額之多少須視速度，捲重及所出落棉而定。

例如：捲重 25 dwt

落棉 15%

梳針 100 nip per min.

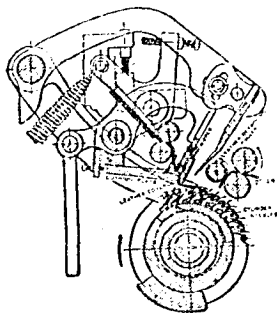
喂捲 ¼ in. per min.

精梳機 6個頭

工作 50小時每星期

$$\frac{\text{捲重} \times 24 \times \text{每分鐘梳針} \times \text{精梳機頭} \times 60 \text{分鐘} \times \text{工作時間} \times \text{落棉率}}{36 \times 7000}$$

$$\text{則 產額} = \frac{2.5 \times 24 \times 100 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 50 \times 60 \times .85}{30 \times 7000} = 1062.50 \text{ 磅}$$



第 54 圖

電力：——6個頭之納氏精梳機所需之動力約為 $\frac{3}{4}$ 馬力。

鉗刀：——鉗刀之製造廠頗多；茲以道勃生白羅 (Dobson & Barbow) 所製者加以說明。第 54 圖所示即爲此種鉗刀。鉗刀覆以軟皮或其他軟性之材料。此種設計雖屬簡單，但對於鉗刀與錫林針刺間之隔距甚爲優美，如此製法，針刺即使有時與鉗刀相接觸，亦不致受損。

計算：——下列齒輪對於計算實屬必需：

轉軸輪	Driving shaft wheel	21T
	Cylinder index wheel	80T
偏心軸輪	Cam shaft wheel	80T
錫林齒輪	Cylinder wheel	60T
盤條輪	Coiler wheel	59T
	Block wheel	40T
前羅拉牙	Front roller wheel	22T
前羅拉牙	Front roller wheel	34T
牽伸輪組之雙牙	Compound carrier in Front-Box	{ 40T 45T
邊軸輪	Side shaft wheel	14T
後羅拉輪	Back roller wheel	50T
後羅拉直徑	Diameter of back roller	$1\frac{1}{8}$ in.
	Diameter of bottom block in drew-box	$2\frac{1}{4}$ in.
盤條箱	Diameter of Calender in coiler	2 in.
	Coiler driving bevel	22T
星輪	Star-wheel	5T
偏心軸螺旋	Cam shaft worm	double
偏心軸輪	Cam shaft worm wheel	14T
	Calender mitre bevels	20T

給棉羅拉直徑	Diameter of feed roller	$\frac{1}{2}$ in.
滾筒羅拉直徑	Diameter of Calender roller	$2\frac{1}{2}$ in.
給棉輪	Feed wheel	19T
給棉羅拉齒輪	Feed roller wheel	38T

上列各條係根據塊及棉製造之機器而定。

$$\text{牽伸箱之牽伸} = \frac{22 \times 40 \times 50 \times 50 \times 2\frac{3}{4}}{40 \times 30 \times 45 \times 14 \times 1\frac{1}{2}} = 5.13$$

$$\text{牽伸箱滾筒與盤條箱之牽伸} = \frac{40 \times 34 \times 45 \times 60 \times 2}{22 \times 40 \times 50 \times 50 \times 2\frac{3}{4}} = 1.01$$

$$\text{給棉羅拉與滾筒 block 之牽伸} = \frac{38 \times 5 \times 2 \times 20 \times 2\frac{3}{4}}{18 \times 1 \times 14 \times 20 \times \frac{3}{4}} = 5.52$$

$$\text{總牽伸} = 5.13 \times 1.01 \times 5.52 = 28.6$$

總牽伸之計算另有一法，先算給棉羅拉與牽伸輪組間之結果，再乘以牽伸輪組與盤條箱間之積即得如下列：——

$$\frac{38 \times 5 \times 50 \times 40 \times 22 \times 2\frac{3}{4}}{18 \times 1 \times 45 \times 34 \times 40 \times \frac{3}{4}} = 27.826$$

$$27.826 \times 1.01 = 28.1 \text{ 總牽伸}$$

用此法算得之總牽伸與前法求得者相差約百分之 1.7。其所以相差之原因，後者之落棉率已除去也。用此二法對照計算，可列成一落棉率表格。

計算之牽伸與實際之牽伸恒不一致。此種情形在併條機，條捲機，帶捲機及精梳機等頗易發生。以下羅拉之直徑作為根據，如下羅拉之表面速度與上羅拉之表面速度完全相同，則實際與計算牽伸之差異便可免除；但上羅拉之運轉由於下羅拉之主動，兩者之間穿過棉條，上羅拉且加有重量，如有厚度棉條經過，即於牽伸發生影響，此差異之所以造成也，棉條之厚度與上羅拉之加重，在論及牽伸時必須加以考慮之主要條件。其他主要原因有時發生者，乃前羅拉之速率。照例如上羅拉被下羅拉傳動，再由於兩者間纖維之摩擦所發生之運轉，正常而輕滑，但此種情形并不永恒：如上羅拉所加之重量調整稍不留心，致不適於棉條與速度，接觸下羅拉之纖維較接觸上羅拉者前進便速，纖維自然分裂；故當棉條自羅拉咬點出現時，即呈「射出」(Spewing)之情形。

分離羅拉加重——皮裂分離羅拉之加重如有改變，落棉即起變化。加重多，落棉少；加重少，落棉多；因把持纖維之力由於加重之輕重而起變化也。惟落棉過多過少均非所宜，當視情形，調整加重，此務須注意。如分離羅拉之加重三十二磅，落棉量為 9%，改為十六磅後，落棉即增至 12%。

落棉之百分率——道夫將棉梳移至底下，在道夫後面之落棉均集至道夫棉梳。棉條取下。棉條與落棉分開各自秤過：——

棉條 = 60 格令

落棉 = 15 格令

棉花總重 75 格令

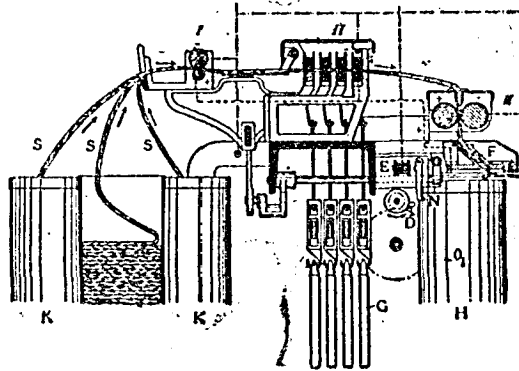
如七十五格令之帶捲有十五格令之落棉。

則 100 格令之帶捲所有之落棉為：

$$\frac{15 \times 100}{75} = 20\% \text{ 落棉率}$$

(八) 併 條

條幹均勻，紗力強韌及品質潔淨為紡紗應具之要件，故紡紗諸工程自開棉以後，始終一貫，着重此數點。所用機械，均無例外。因此梳棉機或精梳機製出之棉條，固已盡潔淨之能事，條幹均勻，則仍付缺如，且纖維糾結，均不平行。併條之目的即解決此種問題。併合數根梳棉棉條，給與牽伸而引伸之。視所紡支數之粗細，定併合之次數。紡粗紗用二道，紡細紗用三道或四道。操作此種工作之機械



第 55 圖

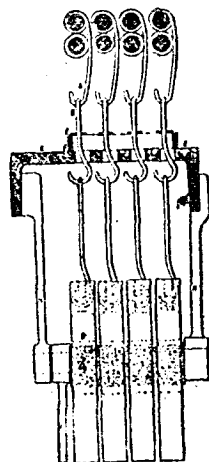
謂之併條機。即頭道併條機，二道三道或四道併條機。各道併條機之機構則完全相同，因反復牽伸過多亦非所宜，故今有採用五根羅拉之控制牽伸併條機者，其機構與普通併條機相似，僅一道工作耳。

(A) 各部運轉 將梳棉機紡成之棉條連同條筒置於併條機後面，普通由六根棉條自 K 拉出，如第 55 圖所示，經過一對羅拉 I，以導入四對牽伸羅拉 II 施

行牽伸，應用羅拉牽伸之原理給予相當牽伸，再經緊壓羅拉 III 而入盤條裝置之條筒 H 中。

(B) 各部機構 併條機之機械比較簡單，主要者為傳動羅拉及盤條而已。惟當注意者，併條之目的為使條幹重量均勻，六根棉條同時進行併合工作，必須繼續永久保持此數，一有中斷，當立予接好，否則紡出之條子即不均衡，故自動停止裝置甚為重要。再各部裝置比較簡單，故每一機構均為主要部份；若各對羅拉之把持纖維如使損傷或拉斷，影響落棉事小，所出棉條則將非常不規則也。

(一) 羅拉：——併條機羅拉之任務最為重要。羅拉有鋼羅拉，皮軋羅拉等。上羅拉本身之重量不足以把持纖維羣，故仍須加重，加重之法如第 56 圖所示，利用鐵鈎鈎住重錘架於每根羅拉之端。重錘之重量約 14 磅至 25 磅，每根羅拉分開加重；兩端并用一錘者甚少，如用此法則重錘之重量須加倍。至實際上羅拉之加重各廠頗不一致，視所用原棉之種類而定加重之磅數。下列一法可作參考：——



第 56 圖

皮軋前羅拉	22磅	鋼前羅拉	17磅
皮軋第二羅拉	17磅	鋼第二羅拉	17磅
皮軋第三羅拉	17磅	鋼第三羅拉	17磅
皮軋後羅拉	17磅	鋼後羅拉	22磅

鋼羅拉因後羅拉進入之棉量多，加重亦較其他為重。皮軋羅拉因前羅拉速度快，故加重須重，其他三羅拉間之牽伸變化不大，故毋須改變。但有甚多紡織家認為每對羅拉之加重應不相同，以下列方法似為普遍（指皮軋羅拉言），惟普通鋼羅拉與皮軋羅拉恒前後羅拉加重之不同耳。作者則以各羅拉加重相同較為合理，僅研究其重量之適合為量。

前羅拉	20磅	第二羅拉	10磅
第一羅拉	18磅	第三羅拉	14磅

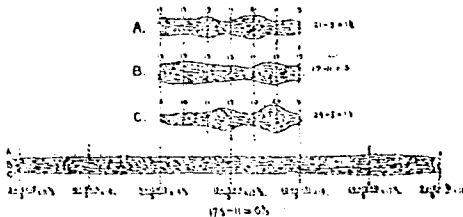
所要注意者因下級棉粗硬，棉條所用加重應較優級棉為稍輕。

皮軋羅拉：——上羅拉覆以皮面者稱為皮軋羅拉。採用此法之主要原委，因棉條經過數對加壓之鋼製羅拉，纖維不易控制拉直，故上羅拉之表面須覆有彈性之物質，如綜合橡皮，牛皮，軟木等；惟起先須用特製之毛織物，固覆於羅拉之表

從上表可知使用短纖維原棉，所用羅拉，直徑小，隔距亦小，使用纖維長之原棉，所用羅拉直徑增大，隔距亦增大。如使用粗棉條，經過羅拉中心間之距離，須較細棉條經過之距離大。

(二) 牽伸之原理：——併條機之主要工作為二，牽伸與併合。其結果為使纖維平行，條子均勻。

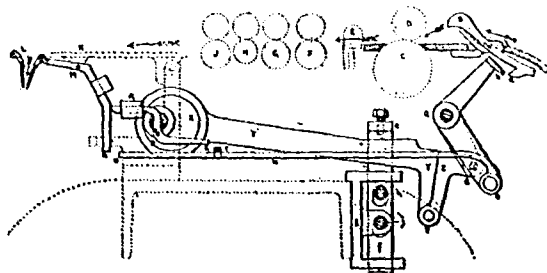
以上敘述棉條經過四對羅拉，每對羅拉之速度，後一對較前一對增速，結果使纖維之牽伸繼續增加。精梳或梳棉棉條開始喂送入第一對羅拉時，僅將棉條把持面帶進，迨至第二對羅拉，其表面速度較大，隔距亦較大，此後每經一對羅拉速度與隔距均增大。如此，纖維方可充分引伸而得平行之功效，且纖維在此牽伸



第 58 圖

時期，亦得自由舒展，務使其達到此兩種目的。如第 58 圖所示為棉條併合前後之情形。

(三) 停車裝置：——為欲獲得粗細均勻之棉條，供給併條機之條子數須恒保相同之數目，如每一眼子 (Delivery) 用六根條子併合，有一根斷頭而不立于

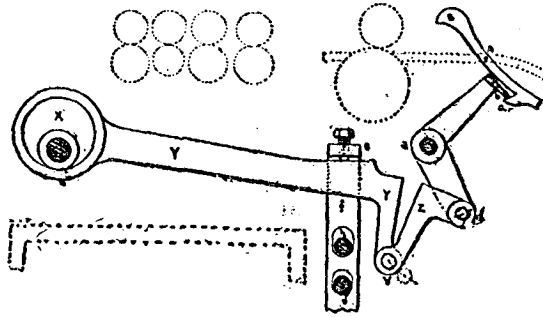


第 59 圖

接好，則所出棉條在其接近處，便生百分之十六之纖維斷點。此種弊病當設法使其完全免除；條子一有中断便能自動停止；故自動停止裝置，便為免除此種弊病之最好方法。自動停止裝置有二種，一為機械法，一為電力法。用機械法者又有前後二種裝置。

(a) 後部停止裝置 (Back stop motion)：——第 59 圖之後部所示即為此

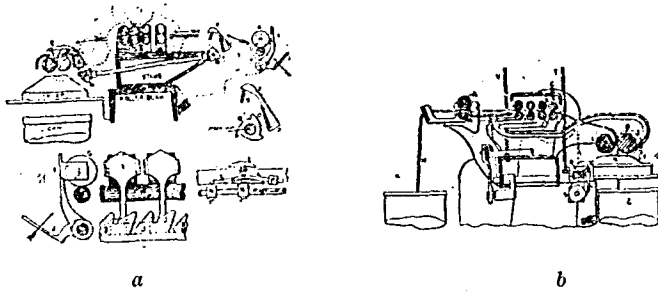
種縱斷面圖，棉條自條筒出來經條板 (Sliver plate) 後，每一條子即有一調羹 B (Lever 或 Spoon) 承受。調羹載於 A 中心，因上部形似調羹，即以此名，其下部製成鈎形突出 a 。調羹 B 載於 A ，兩面幾乎均衡，稍重之部份在下部。棉條經過調羹時，因棉條本身之重量及張力，將 B 之上部壓住；棉條繼續前進，其位置亦不變動。如棉條一有中斷，棉條有結節，或棉條太細，以及筒內條子走空，調羹上部重量即行去除，下部 a 立即落下，將搖桿 b 阻其動作。第 110 圖所示為停止時狀態。偏心輪 X ，由鐵臂 Y ， Q 軸上之槓桿之搖動給與 b 互相搖動。在正常工作時， B 之動作成短弧形，如此調羹 a 不相接觸。鐵臂 Y 分成二部即 Y 與 Z ，用銷子在中心 V 連接。 d 端則與搖桿連接而在 Q 軸上工作。全部裝置平衡，故對於偏心臂兩部份之運動阻力甚小，其工作似為一體。如因斷頭而 a 下落，便與 b 相接而阻其動作；因 b



第 60 圖

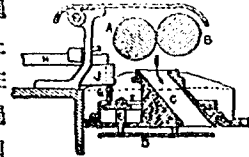
為 a 所阻，偏心輪臂 Y 完全舉起，因此 f 上部之 e 相與接觸； f 為固定皮帶輪上皮帶滑桿；當 f 升起， J 軸鬆弛，經強力彈簧之壓縮，皮帶又 h 便將皮帶自固定輪移至滑輪，車之運轉即停止矣。

(b) 前部停止裝置 (Front stop-motion):—前部停止裝置功效與後部者相同。惟機構略有差異。如第 60 圖之前部所示，棉條遇斷頭，結節等情即行停止。棉條自前羅拉出來經 K 板而入喇叭口 L ，最後入整條箱內。喇叭頭用一小槓桿連載，小槓桿以 M 為中心而支持，兩邊均衡，棉條張力一有減小，立使喇叭頭上升，同時他端 N 下降，如此 N 進入 W 搖桿之位置； W 與偏心輪臂連接，且為其搖動；故 W 之停止由於 YZ 兩部之分離，如後部停止裝置一樣，全機即停止工作。如有時棉條喂給過量，此 P 為中心支持點槓桿之 R 端壓起， S 端即壓下，搖桿上之 T ，即為 S 端阻其前進，工作因此停止。重錘 R 且可調整棉條之給入量而不停止工作。



第 61 圖

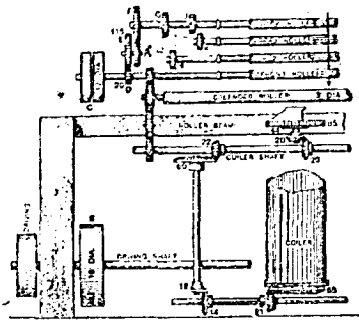
(c) 電力停止裝置 (Electricity stop-motion) :—第 61 圖所示為裝置電力停止機構最簡單之併條機，棉條 M 自條筒抽出經羅拉而入成條筒。電力停止機構之原理基於棉花即為甚好之絕緣器。電池置於近機處以電線通電於機之指定部份，俟電流之兩極不容其相接時，電力即失工作效能。機之一部為陽極，另一部為陰極，電流開始流通；電流之過程中再裝一電磁，利用開關或其他方法，機可立停。第 61 圖中 AH 為單阻器 (Single preventer motion)，下羅拉係通長，所供電流自電池之一極而來。上羅拉為數段，長度較短，每段之下面經過兩根棉條，所供電流自電池之他極而來，且與機之其他部份絕緣。上下羅拉間穿過棉條，因此上下羅拉為棉條隔開，電流并不相接；但一遇棉條斷頭，上下羅拉即相接觸，電流即流過電磁 P ， P 將 X 拉動， X 便阻住 S 偏心輪之迴轉。 S 之停止移動皮帶又，將皮帶移至滑輪，機便停止工作。如棉條已經過羅拉在機前斷頭，停止之主動即在滾筒羅拉 LD ， LD 與後羅拉運轉 AH 相同，棉條穿過其間阻斷電流；如棉條斷頭，兩羅拉相觸，如前述，機即停止運轉。如遇棉條捲繞於上羅拉或下羅拉，上羅拉即為升起，與絨板羅絲 C 相觸，電流由此流通，而使電磁 P 發生效力。筒內棉條滿溢，稍稍頂起斜管輪，電池兩極即相接。



第 62 圖

(d) 滿筒停止裝置 (Full can stop motion) :—第 62 圖所示滿筒停止裝置，機構簡便而効力甚大。筒內條滿，棉條向上推壓於 D ，因此 F 亦向上，與銷子 G 相觸，力使 G 往復鐵桿 H 之動作，如前所述之方法機可立停。

(四) 計算：如第 63 圖所示，機架外面之主軸輪由天軸輪 (Line shaft pully) 帶動。主軸輪之大小視所需速度與地軸輪之大小而定，但普通情形為 $18'' \times 3''$ 作



第 63 圖

爲標準。雖有時亦用21"。機架內之主動軸上裝置B輪，卽下輪軸；其大小不一，以16"直徑最爲適當，用皮帶帶動前羅拉上之C輪(12"直徑)，C輪有兩個，一爲活動輪，一爲固定輪，全機之工作與停止均在此操縱。前羅拉之運轉卽自此發生，其他傳動亦以此爲始。前羅拉用D輪傳動雙輪AE而達F，後羅拉卽爲傳動，第二羅拉爲後羅拉由GH輪傳動，過橋牙齒爲改轉方向，第三羅拉亦爲後羅拉傳動；滾筒則爲輪組由前羅拉傳動，輪組

并傳動上盤條軸。盤條軸利用角齒傳動盤條裝置。下列各項可作計算之根據：

A	牽伸輪 Draft wheel	40牙~90T
B	裏主軸盤 Inside driving pulley	14吋直徑
C	前羅拉盤 Front roller pulley	12吋直徑
D	前羅拉輪 Front roller wheel	20牙
E	冠齒 Crown wheel on top carrier	115牙
F	後羅拉輪 Back roller wheel	80牙
G	後羅拉輪傳動第二羅拉 Back roller wheel driving 2nd roller	45牙
H	第二羅拉輪 Second roller wheel	30牙
J	後羅拉輪傳動第三羅拉 Back roller wheel driving 3rd roller	26牙
K	第三羅拉輪 Third roller wheel	21牙
	前羅拉直徑 Dia. of F.R.	1½吋
	第二羅拉直徑 Dia. of 2nd R.	1½吋
	第三羅拉直徑 Dia. of 3rd R.	1½吋
	第四羅拉直徑 Dia. of 4th R.	1½吋
	前羅拉每分鐘速度 Speed of F.R. per. min.	204轉
	每眼棉條數 No. of Sliver per delivery	8吋

$$(1) \text{ 前後羅拉間之牽伸} = \frac{E \times F \times \text{前羅拉直徑}}{D \times A \times \text{後羅拉直徑}} = \frac{115 \times 80 \times 1\frac{1}{2}}{20 \times 68 \times 1\frac{1}{2}} = 7.93$$

$$(2) \text{ 牽伸調換輪 } A = \frac{F \times E \times \text{前羅拉直徑}}{\text{牽伸} \times D \times \text{後羅拉直徑}} = \frac{80 \times 115 \times 1\frac{1}{2}}{8 \times 20 \times 1\frac{1}{2}} = 57.5$$

以上答數 57.5 牙實際可用 58 牙。為免除以上計算之麻煩，可利用上面二式計算牽伸常數。

$$(3) \text{ 牽伸常數} = \frac{F \times E \times \text{前羅拉直徑}}{D \times \text{後羅拉直徑}} = \frac{80 \times 115 \times 1\frac{1}{2}}{20 \times 1\frac{1}{2}} = 460$$

求得牽伸常數後，則牽伸與牽伸輪之計算相替除常數即得。

$$(4) \text{ 牽伸} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸輪}}$$

$$(5) \text{ 牽伸輪} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸}}$$

$$(6) \text{ 第一第二羅拉間之牽伸} = \frac{H \times F \times E \times \text{前羅拉直徑}}{G \times A \times D \times \text{第二羅拉直徑}}$$

$$= \frac{20 \times 80 \times 115 \times 1.5}{45 \times 58 \times 20 \times 1.25} = 4.23$$

$$(7) \text{ 第二與後羅拉間之牽伸} = \frac{G \times \text{第二羅拉直徑}}{H \times \text{後羅拉直徑}} = \frac{45 \times 1\frac{1}{4}}{20 \times 1\frac{1}{2}} = 1.87$$

$$(8) \text{ 第三與後羅拉間之牽伸} = \frac{J \times \text{第三羅拉直徑}}{K \times \text{後羅拉直徑}} = \frac{26 \times 1\frac{1}{2}}{21 \times 1\frac{1}{2}} = 1.238$$

$$(9) \text{ 第二第三羅拉間之牽伸} = \frac{K \times G \times \text{第二羅拉直徑}}{J \times H \times \text{第三羅拉直徑}}$$

$$= \frac{21 \times 45 \times 1.25}{26 \times 20 \times 1.5} = 1.56$$

(10) 10 小時之產額

$$= \frac{60 \times 10 \text{ 小時} \times \text{前羅拉轉數} \times \text{前羅拉圓周} \times \text{棉條每碼格令}}{36 \text{ 吋} \times 7000 \text{ 格令}}$$

(11) 產額常數之計算對於前羅拉任何直徑無異，祇用第 (10) 式而將每碼格令免去即得。常數求得後，產額之計算即：——

以常數 \times 每碼格令

$$(12) \text{ 併條棉條之重量} = \frac{\text{棉條數} \times \text{梳棉棉條重量}}{\text{牽伸}}$$

(13) 可用下法求得牽伸：——

$$\text{牽伸} = \frac{\text{併合之棉條數} \times \text{梳棉棉條重量}}{\text{併條棉條重量}}$$

(14) 可用比例方法求得牽伸輪：——

$$\text{牽伸輪} = \frac{\text{需要棉條重量} \times \text{機上牽伸輪}}{\text{現有棉條重量}}$$

$$(15) \text{牽伸輪} = \frac{\text{現有亨克} \times \text{機上牽伸輪}}{\text{需要亨克}}$$

(16) 總牽伸 = 第一第二羅拉間之牽伸 × 第二第三羅拉間之牽伸 × 第三第四羅拉間之牽伸

傳動併條機所需之動力普通 12 個限子 (Delivery) 需 1 馬力

(九) 粗 紡

由併條機製成之棉條，漸次牽伸之，減細其纖維，同時給予適當撚度，俾操作時，不致易於切斷，使紡成之紗繞捲於木管上，此即粗紡工程也。粗紡工程普通分頭道粗紡 (Slubbing) 二道粗紡 (Intermediate)，三道粗紡 (Roving) 或四道

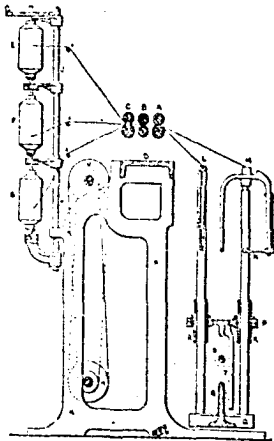
(Jack) 者。紡粗支紗用頭二道或三道，紡細支紗則用四道。自精紡大牽伸普遍後，粗紡多改用單程或二道矣。各道粗紡機之機械及構造等均大致相同。

(A) 各部運轉

第 64 圖所示為二三道粗紡機。機後紗架 (Creel) 上置粗紗筒管 (如屬頭道粗紡機，此種紗架便不需要，因自併條機撥來之條筒置於機後，筒內之棉條即架於遲遲迴轉之羅拉或油漆光滑之六角木棍，再引至羅拉間)，紗架之高低，視所需之筒管粗紗而有有用三級，亦有用二級者，圖示為三級粗紗架，粗紗亦為單頭。粗紗筒管紡滿粗紗，自前一道粗紗機取來，套於木錠之上，連同木錠套於紗架二檔之間，木錠頂端插於紗架橫木之限子，下端置於瓷碗 (Porcelain step)。如此，粗紗移動自由，毫無阻礙。

粗紗自 E, F, G 取來，經過導桿 X 引至 A, B, C 三根羅拉，穿過羅拉後，如併條同樣施行牽伸作用，故粗紡為併條之繼續抽長，普通牽伸如下表所示：

印美棉牽伸之倍數



第 64 圖

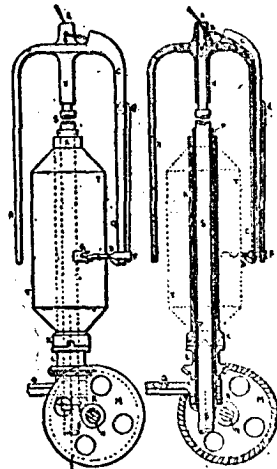
頭道粗紡機	4~5
二道粗紡機	5~6
三道粗紡機	5½~6½
埃及及海島棉之牽伸	
頭道粗紡機	5~5½
二道粗紡機	5½~6½
三道粗紡機	6½~8
四道粗紡機	5½以上

關於粗紡機之運轉，除牽伸外尚有加捻，捲繞二重要工作，茲再分述如下：一

(一)加捻：——粗紗出前羅拉後即為加捻工作，利用錠壳 (Flyer) 之作用捲於木紗管。纖維如須加捻，主要條件為紗之一端把持，另一端即可給捻。在棉紡機械中此種情形頗為普遍。再說明給捻之如何產生，繞軸旋轉一端之速率較其他一端為速，即每端之角速度不同，旋轉方向可同，亦可相反。由前羅拉出來之紗條穿過錠壳 A (第 65, 66 圖) 經 C 至下端穿出，導於紗管，錠壳套於錠子 (Spindle)，錠子以高速度旋轉，錠壳亦轉，同時給予紗條以捻度。

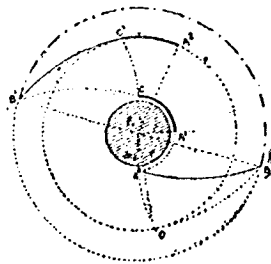
(二)捲繞：——紗條受捻以後即為捲繞工作。由於羅拉之迴轉，紗條即繼續不斷，源源而來。今所欲解決之問題，為如何可使自羅拉出來之紗條，以完全相同之比率繞於木管。關於此點，可採用二法：第一利用錠壳繞紗於木管；第二，木管本身迴轉以繞紗。

錠壳捲繞法：——第 67 圖所示為錠壳捲繞之情形；在此圖解中，所示錠壳 B 已移轉半圈至 B'，同時木管 A 已轉四分之一圈至 A'。如此結果，錠壳於木管之捲繞，紗條之長度等於空管圓周四分之一，如 A'C 粗線所示。錠壳與木管之相對速度，在第一層紗條繞完之前保持相同；一俟第二層紗繞於第一層，其直徑即增大，問題即由此而生。以前所述二個條件，錠壳之迴轉速度不變，而紗條自羅拉吐出亦一定，並不計及紗管直徑之大小，故木管之迴轉速度當遠合捲繞前羅拉送出紗條之同樣總量，滿管或空管却不顧及也。今將討論直徑增大捲繞之功能，以空管與滿管之叙述較為明瞭。第 67 圖空管 CA 繞紗，同時錠壳 B 迴轉

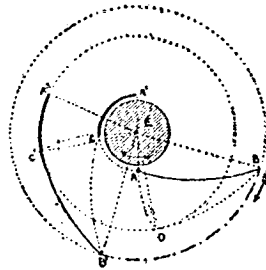


第 65 圖

第 66 圖



第 67 圖



第 68 圖

一半，木管 E 轉四分之一。今再述及滿管， CA' 之長度必以同樣之時間繞於 E ；錠葉（引導紗條者）之位置自 $B'C$ 移至 $B'C'$ （或自 BA 至 BD ）；故 C' 為紗條繞滿時之接觸點；自 C' 至 A^2 之長度等於 CA' 。同時錠葉已迴轉半圈，而紗管所轉之角度實較空管時所轉四分之一為大；換言之，木管必須增加其速度，自四分之一幾至一半，角度 DEA^2 即為代表此確實之數量。從此便可知錠壳捲繞時，木管空時以一定之速度迴轉，此後紗管直徑逐漸增大，紗管速度亦當隨之增快。

木管捲繞法：—木管捲繞之情形如第 68 圖所示。上面已經說過，木管 E 可以最快之速度迴轉，當木管旋轉半個圈子自 A 至 A' ，錠壳旋轉四分之一圈自 B 至 B' ，結果空管繞取紗條之長度等於 CA' 。木管紗滿，錠葉向外移開，自 A 至 D ；故當錠壳迴轉四分之一圈時，錠壳即在 $B'C'$ 之位置。從此點所示紗條 $C'A^2$ 在滿管上之長度等於空管 CA' 之長度，在空管時。木管祇需半圈繞取此長度，但在滿管必需稍大於四分之一圈，可以角度 DEA^2 表示之。此種情形適與錠壳捲繞法相反，木管紗滿，木管之迴轉速度較空管開始時應逐漸減慢。

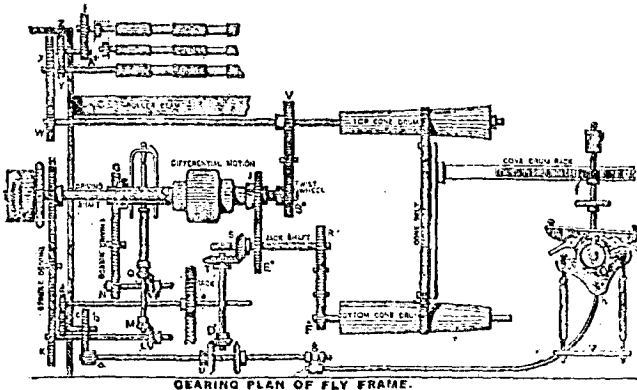
上述之兩種捲繞方法；錠壳捲繞法者，錠壳之迴轉較木管為快，故紗管之直徑增加，錠壳之速度亦增快，如此繞於木管紗條之長度，空管與滿管時始終一樣。木管捲繞法者，木管之捲繞較錠壳為快，然紗管之直徑增大，其速度則減慢；木管迴轉之方向與錠壳迴轉之方向相反，否則錠壳必在相反之方向。

目下錠壳捲繞法已淘汰不用，其原因有數點：第一，紗管直徑增大速度增快，運轉便較重；第二，木管之運轉能接用皮帶帶動圓錐輪（Cone drum），故錠壳開始動作較木管稍早，致紗條產生過度拉長而時成斷頭。此種缺點尚須歸源於各齒輪，且用於轉動木管之齒輪，其所生之反動較轉動錠壳者為大。但在木管捲繞時，此種缺點即可避免，木管之運動結果，并不拉長而斷頭；紗條稍為鬆弛；但一轉以後即行恢復，皮帶與齒輪亦在工作位置。今再將木管滿紗時速度減慢

之原因敘述於下：——

如一時直徑之木管旋轉一圓；則其所捲取之紗條爲3.1416吋。如紗管直徑增大至8吋，則一圓之繞紗爲9.4248吋；故增大直徑後，紗管捲取與小直徑時捲取，同樣量紗條所需之迴轉祇需本身三分之一轉。此種說明固甚有價值，於粗紡機實無如此迅速，空管與滿管時亦有較大於三比一。

再如第68圖所示，空管繞取半轉，錠壳祇轉四分之一。滿管之大小幾較空管大二倍，故紗管迴轉之速度應減慢。空管超過錠壳之速度以深黑線之 CEA' 角度表示。滿管時所繞之紗量超過空管之二倍。超過之速度以 $C'EA''$ 角表示之，此角小於 CEA' 角，所畫弧線之長度與小圓相同。實際上紗管紗滿，其速度決不減慢一半，超過之速度，雖逐漸減慢，但決不去除。



第 69 圖

木管之迴轉：——關於木管之迴轉在木管捲繞法中已經述及，其速度并不一致。其速度之改變係根據圓錐輪之效能，如清棉機與棉機之利用圓錐輪然。第69圖所示為粗紡機全部齒輪之平面圖。圖中錠子之迴轉直接由主動軸（Driving shaft）經齒輪 H, K, L, M 傳動。木管之迴轉亦由於同一主軸經差速裝置（Differential motion）而傳動，齒輪 G 連接於此， G 傳動 N, N 傳 P, P 傳 Q, Q 轉動，木管即轉動矣。

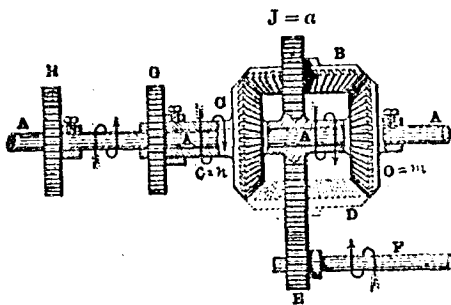
(B) 各種機構

(一) 圓錐輪：——今將討論木管之超速度。圓錐輪於木管速度之改變操完全之主權。如第69圖所示圓錐輪分上下二個，上圓錐輪由主動軸 BV 二齒輪傳

動，下圓錐輪接於差速裝置，由 *ERF* 齒輪傳動。以前曾述及之，木管速度空管時較滿管為快，如滿管之直徑四倍於空管，則滿管時之木管轉速常減至四分之一。今假定空管直徑為 1 吋，滿管直徑為 4 吋。則圓錐輪之直徑當設法使其能適合於減小如此速率為條件。若每個圓錐輪之直徑以採用小端 3.5 吋，大端 7 吋為適用，當皮帶在上圓錐輪之大端，即帶動下圓錐輪之小端，此時木管正在開始繞取紗條。木管上紗層增加，皮帶即逐漸移至他端，至此上圓錐輪之小端，即帶動下圓錐輪之大端，此時紗管之直徑亦為最大也。

(二) 差速裝置：——第 66 圖所示為粗紡機全部齒輪圖，從此亦可知全部之傳動，惟着重於木管及錠子。第 70 圖所示為第 60 圖中差速裝置之放大，所示之齒輪亦即此種裝置中所需要者。在此，銀臂 *J* 廢除而代以齒輪 *J*，在 *J* 齒輪之面上，設有裝置可承裝角輪 *B*，同時可使角輪任意迴轉。*A* 為主動軸，軸上裝角輪 *O*，相對之另一端裝 *H* 輪，由 *H* 輪傳動錠子，故錠子可謂直接自主動軸 *A* 傳動。角輪 *O* 之迴轉，經 *B* 而帶動角輪 *C*，*C* 之伸長步司活套於主動軸 *A*，在其另一端裝有 *G* 輪；木管即由 *G* 輪帶動。故木管亦為主軸直接傳動，在紗管之全部成形過程中，自圓錐輪受到之動作皆為其直接傳動中之一小部份而已。

J 輪之傳動使圓錐輪傳運木管，因捲繞所需之速度。此齒輪間之關係可



第 70 圖

於第 60 圖中見之，在第 70 圖中 *J* 輪轉動 *B* 輪及 *F* 軸更為明顯。今所敘述者，為分析各運動。先述角輪 *C* 與角輪 *O*，如 *J* 輪同一速度運轉，但其運轉方向固定時，則以與主軸 *A* 相反。為傳動木管速度之改變，*C* 輪之速度必先改變，改變 *C* 輪之速度，當使 *B* 輪繞 *A* 軸迴轉，*B* 輪之繞 *A* 軸迴轉，乃由於 *J* 輪之旋轉也。根據 *J* 輪之轉速與方向，便可增減 *C* 輪之速度，此型即為全部差速裝置研究之中心。

(1) 今假若 *J* 之運轉與 *C* 輪同一方向；同一轉數。*B* 輪之齒與 *O* 輪完全相嚙合，故 *C* 輪不能用自己之軸運轉，而由於 *OB* 帶動在軸上旋轉與 *JO* 同速。*O, J, C* 輪速率相同，方向相同。可以方程式表示此結果，即： $n + m = 2a$

$$\text{因 } a = m,$$

$$\text{已知 } n+m=2m。$$

$$\text{故 } n=m，$$

即證明C與O同速。

(II)如將J輪裝置，O輪將以相等速度而相反方向傳動C輪，所用方程式如下：——

$$\alpha = 0 \quad (m=1 \text{ 各方程式均如此})$$

$$n+m=2\alpha$$

$$n=2\alpha-m$$

$$n=0-1$$

$$n=-1$$

如此所示C輪之迴轉與O輪同速，但如以負號示之，即與O方向相反。當J輪靜止時，情形即呈極端。故J輪與O輪以同向迴轉時，此種變化即能發生。

(III)如J輪之迴轉為O輪速度之 $\frac{1}{2}$ ，則

$$n=2\alpha-m，$$

$$n=2 \times \frac{1}{2} - 1，$$

$$n=\frac{1}{2} - 1，$$

$$n=-\frac{1}{2}。$$

故C輪之旋轉為O輪速度之一半，而方向相反。

(IV)如J輪之迴轉為O輪速度之 $\frac{1}{2}$ ，則

$$n=2\alpha-m，$$

$$n=2 \times \frac{1}{2} - 1，$$

$$n=1-1，$$

$$n=0。$$

當J輪之速度等於O輪之一半時，C輪之速度即等於零。

(V)如J輪之迴轉等於O輪速度之 $\frac{3}{2}$ ，則

$$n=2\alpha-m，$$

$$n=2 \times \frac{3}{2} - 1，$$

$$n=1\frac{1}{2} - 1，$$

$$n=\frac{1}{2}。$$

故現在C輪之迴轉等於O速度之一半，但方向相同。

(VI)如J輪與O輪以同速迴轉，則

$$n=2\alpha-m，$$

$$n = 2 - 1,$$

$$n = 1。$$

如此C輪與O輪之迴轉速度及方向均相同。

在(V)(VI)兩個式子中，J輪之速度，較O輪速度一半，作任何之增加，可使C輪之加速增加，並可使C輪之迴轉與A軸同向；但J輪需高速度迴轉，此點當注意。

(VII)如J之迴轉等於O速度之 $\frac{1}{2}$ ，則

$$n = 2a - m,$$

$$n = -\frac{1}{2} - 1,$$

$$n = -1\frac{1}{2}。$$

C之迴轉即較O速度快 $1\frac{1}{2}$ 倍，但方向相反。如前所述，當J之迴轉與O成反方向時，J之速度即成負數，此即所以置負號於 $2a$ 之前也。

(VIII)如J之迴轉為O速度之 $\frac{1}{2}$ ，則

$$n = -2a - m,$$

$$n = -1 - 1,$$

$$n = -2。$$

所示C之速度加倍，但方向仍與O相反。

(IX)如J之迴轉與O同速度，則

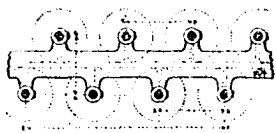
$$n = -2a - m,$$

$$n = -2 - 1,$$

$$n = -3。$$

此結果仍示C輪速度更為增加，但方向仍與O相反。

以上所述可知J之速度，如有增加即可使C之速度增加。再以J比較慢速，C亦以高速迴轉(參閱(III)與(VII))。用此慢速，當木管捲繞時，紗條捲滿，速度減慢。



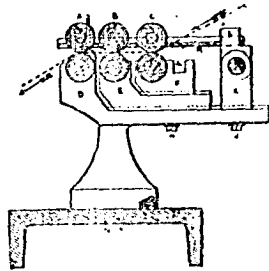
第 71 圖

(三) 錠子之排列：——粗紡機之錠子均成鉤齒形排為兩列以節省地位，錠子間距離之意義，乃指一個錠子之中心與另一個中心之長度，或稱隔距 (Gauge)。故平常稱粗紡機之大

小，祇言隔距幾何即可。但為便利計算機身大小起見，如第71圖所示，錠子之隔距可謂在EF之間有六個錠子，此種計算即每列三個錠子。下列二法為表示錠子之距離：

中心至中心之錠子距離 5½吋 6½吋 6吋 6½吋 6吋 7吋
 或等於六個錠子 16½ 17½ 18 18½ 19½ 21

(四) 羅拉棍子 (Roller stand):—第 72 圖所示為羅拉棍子之裝置圖。羅拉棍子裝於車面 (Beam) *N*, 前羅拉 *D* 即架於其上, 其他兩羅拉各分開架於 *EF* 兩掛脚 (Bearing)。 *EF* 裝於棍子上, 惟其距離可因纖維之長度任意加以調整以適需要, 調整後用螺絲旋緊。凹槽 *G* 間裝粗紗來去桿, 俾粗紗喂給羅拉不專在一處, 以防上羅拉表面之損蝕。上羅拉可用單雙固定或活動之軸套, 其表面普通覆以軟皮, 軟木, 或綜合橡皮, 架於上羅拉架子 (Cap bar)。上羅拉架子脚 *K* 裝在棍上, *L* 眼穿一鐵棍, 棍上之羅拉擱脚可以任意調整。



第 72 圖

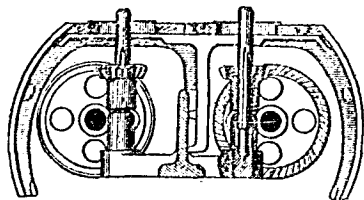
羅拉之隔距視所用原棉而定, 下表所示僅作參考之一例:—

	頭 道		二 道		三道或四道	
	前中羅拉間	中後羅拉間	前中羅拉間	中後羅拉間	前中羅拉間	中後羅拉間
印棉	1 1/2"	1 1/16"	1 1/2"	1"	1 5/8"	1 1/16"
美棉	1 5/8"	1 3/16"	1 5/8"	1 1/8"	1 5/8"	1 1/16"
埃及	1 3/4"	1 3/8"	1 3/4"	1 5/16"	1 3/4"	1 1/4"

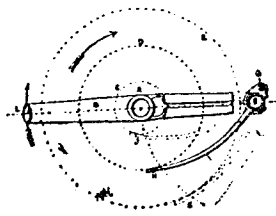
(五) 羅拉之加重:—羅拉之加重以下表可作參考:—

	前	中	後
頭道	18磅	14磅	10磅
二道	14	10	8
三道, 單軸套	10	8	6
三道, 雙軸套	18	14	12

(六) 錠子:—第 65, 66 圖所示, 錠壳所置之錠子為一長圓鋼桿, 下有錠脚 (Footstep) 上有錠管 (Bolster)。錠脚端直徑較小如第 73 圖所示, 且其掛脚有凹槽鑲以銅底; 或用活套之銅底可以自動加油。惟在圖中, 錠脚之加油甚為簡易, 且有貯器以便潤滑。在角輪上部之錠子有凹槽, 角輪上部亦有凹槽, 油從凹槽加入即至貯器, 如此可無加油時須拔起錠子之不便。



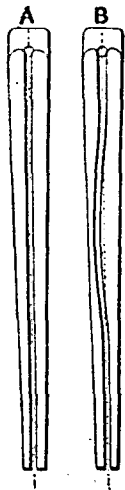
第 73 圖



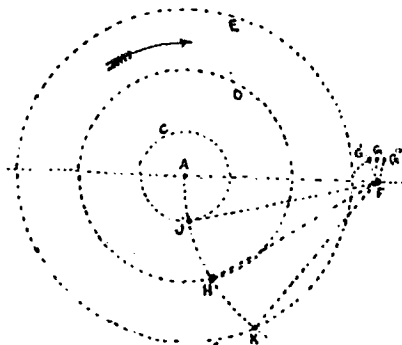
第 74 圖

(七) 錠壳與錠葉：——錠壳套入錠子如第 60 圖所示，如此錠子與錠壳同時迴轉。紗條穿入錠孔 *A* 由邊空 *B* 出來，*B* 之地位非錠子之中心，故錠子迴轉成一小圈；其他一端咬住於前羅拉，錠子之每一迴轉致產生一撚度；由於錠子與前羅拉之關係速度，便可產生不同撚度——表示之法，普通為每時間撚度 (Twist per Inch)，粗紗自 *B* 孔出來而入錠壳肩 *C* 之末端穿出，繞經錠葉 *D* (Presser)，而捲繞於木管。

錠壳肩之槽恒為直線如第 75 圖 *A* 所示，但用於高速度及精細紗條，并為防



第 75 圖



第 76 圖

範離心力之故，錠殼之槽便用曲線，如第 75 圖 *B* 所示。

錠葉之製造由二部而成，一部為伸出部份稱為錠葉 (Paddle 或 presser)，另一部為一根粗鐵絲，*E* 部插入錠殼，此二部份在 *F* 點接連。錠葉 *D* 裝在錠壳肩，

成鬆活狀態。第 74 圖所示， G 為錠葉脚， H 為錠葉，以 F 為中心而旋轉； G 之迴轉亦以 F 為中心。 G 之重量較錠葉為重，再自錠子中心迴轉之距離更遠，故自中心飛轉之勢更大。飛轉任意，因接於 F 作為引導；離心力使 G 向外運轉却為木管阻住，其他一端向內運轉。壓力即加於 H ，使 H 壓於木管上之紗條，紡出之紗便更為堅牢。

第 74 圖所示當錠葉所站之位置時，錠壳完全等重，一俟離開此位置，便失去等重。錠葉之位置時時變動，第 76 圖所示即為此種說明之補充。 C 為空管， D 為錠葉之中央直徑， E 則為完全直徑。錠壳肩以 F 表示，錠葉之位置以 JF ， HF ，及 KF 等表示，錠葉脚之位置，則示以 G' ， G ， G'' 。當錠葉壓於空管 J 時，重量即在 C'' ，離開 A 之距離最遠。在此位置時，錠葉盡最大之勢向外飛轉，結果施於 J 之壓力更大。木管繼續繞紗之際，增加之紗層使錠葉向外移開，如此 G 與 A 之中心更形接近，錠葉之速度未變，向外之離心力即減小，故施於紗管 K 之壓力較 H 或 J 為小。再錠葉由於本身之離心力，便有自紗管飛開之勢，其所以不能飛開者，即為其超過之重量與 A 中心至 G 間之距離所阻。

(八) 用於木管之往復運動：——用於木管之往復運動，在粗紡工程中甚為重要，故在敘述此種動作之前，先作一個準備，說明其應用。紗管之成形，以形狀不變，取運便利而不易損及紗條為原則。為達到此目的，下列三個方法不可缺少：

1. 利用迅速往復運動。
2. 木管之兩端須有邊緣，且質量要輕。
3. 木管紗滿，紗之兩端須成圓錐形。

第 77 圖所示即為成形之粗紗。從此圖中可知 AB 至 CD 之往復必須縮短，才能使兩端紗條成為圓錐形。故木管橫軌在每次紗層增加後，必須每次倒轉較早。同時圓錐輪之皮帶亦向前逐漸移動。每一層增加紗層之速度，需較原先一層為緩，是以每次往復之改變，在圓錐輪上之皮帶自動移至需要之位置，移程之長短即等於每一紗層之長度。再紡細紗或粗紗時，皮帶之起止相同，則紗管直徑所含之紗層，細支紗所含者多於粗紗；故皮帶之移動次數，必須減小以符合紡粗支紗所需之次數。例如：——2 亨克粗紗，5 吋直徑之紗管，共有 120 紗層，每一層紗皮帶即需移動一次。在 30 吋之圓錐輪上，此種皮帶移動為每吋 $\frac{30}{120} = \frac{1}{4}$ 吋。

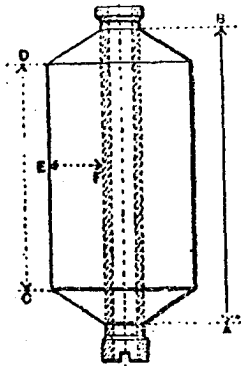
如為 5 亨克粗紗，5 吋直徑之紗管，共有 160 紗層，每層所需皮帶之移動為 $\frac{30}{160} = \frac{3}{16}$ 吋。此減少之移程，即利用倒轉運動也。

再關於紗層與往復運動，可以另一說明表之，即紗管橫軌之移動，用於粗支

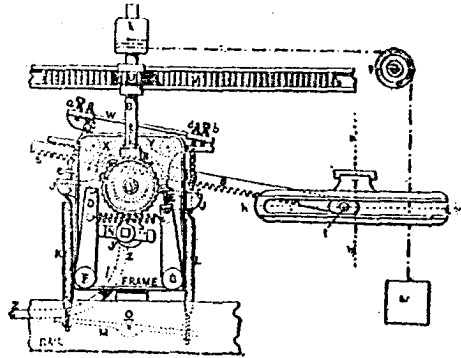
紗者，須較用於細支紗者為快，所以紗支改變，此種速度亦須改變。

紗管之成形或木管橫軌之往復，均由下部圓錐輪齒輪 F, R, S, T, D, U 所作成，往復運動之倒轉由倒轉裝置作成。倒轉裝置之位置如 70 圖 C 所示；其動作為往復運動一次，先暈時角輪 U 即與 D 輪脫離，另一角輪接於 D 輪。同時齒輪 C 跳過，圓錐輪之皮帶亦為圓錐輪齒棒帶動移開。

第 78 圖所示為往復運動之完全圖解。前已述及，往復運動具有三個目的；



第 77 圖



第 78 圖

即：——

1. 改變圓錐輪上皮带之位置，如此紗管直徑增大，木管之速度減慢；此即成形運動。

2. 倒轉木管之往復。

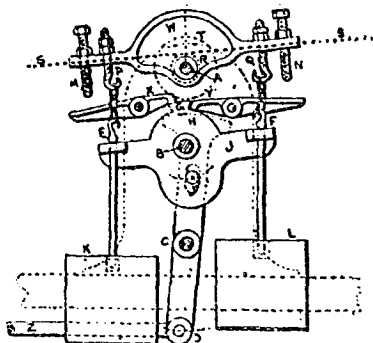
3. 使木管紗條兩端成爲圓錐形。

茲將此三點分別加以說明；第一點，圓錐輪皮带之移動，由直軸 B 與齒輪 U 移動長齒板 V 所致。齒板與皮带又之連接，使皮带在圓錐輪上之移動獲得需要之動程。第二點，利用搖架 J 以 A 爲中心而得搖擺運動，鐵桿 Z 便得前後動作，角輪與 D 便一接一離。第三點由小齒輪 A 與齒板 S 啮合， A 之迴轉便可改變 T 滑桿銷子 I 之位置。

滑桿 T 爲三種運動之主要部份；裝於直接與木管橫軌連接之鐵軌，其垂直運動爲 m, n ，上述之運動均爲其操縱。在此全部機構中，有一鐵架固置於橫軌。鐵架之中心軸套 A 置 J 與 W 兩搖架， J 與 W 可以完全獨立自由搖擺。中心軸套穿過一

子裝置鉸齒輪C及一角輪，此角輪與裝於直軸B之H角輪相嚙合。重錘W由鍊條經P繞於K。重錘W使B軸迴轉；C輪亦轉，惟C輪牙齒與D或E咬合，僅在W與直軸以迴轉時，始得脫離咬合而迴轉。如此一動，U輪亦轉，齒板V因此向前移動。

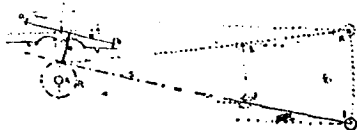
鉸齒輪旋轉之方法為齒板S穿過滑桿，一端接於I，便以T作為範圍而滑走；橫軌之上下運動，繞中心A之W搖桿產生搖擺動作。搖桿上裝兩對螺絲a, b與c, d第一對用於放鬆XY，同時第二對即與ef鈎連接 ef用堅強之彈簧帶住。彈簧則為橫檔M固住，橫檔之中心O便為橫軌帶動。可知搖桿W之擺動，依其移動方向能使任何一根彈簧拉緊；例如d向上移動，f鈎便自搖桿J解脫，彈簧L之張力使M之對端向下移動，但當e鈎上凸出，阻其更進時便與J接，彈簧K即拉緊而施張力於J，使J在中心A上迴轉。J上部g之凸出使X能阻J之任何移動，但當木管橫軌到其往復限度時，W之擺動使a與X相連，a之向下壓力使X自g脫離。當此時，K之張力使J產生一迴轉之移動，自中心A完全一轉；J之下部裝有打脚 (Double finger) N，當J忽轉位置時，打脚與其同時迴轉，便給E以劇擊。并使J自鉸齒C解移。當此解移時，



第 79 圖

重錘W立即轉移鉸齒輪僅一轉之一分，因接於DE之彈簧將D移轉鉸齒阻其移動，其所得移程，即為角輪H傳於直軸B與G輪。長齒板之移動，皮帶即改變位置，下圓錐輪之速度因此亦改變。橫軌下降時便產生同一作用，b解放咬住g凸出之Y，後壓力之J為彈簧L拉動向後擺搖，如此迫使D脫離鉸齒，E其轉任此工作。由於W搖桿之擺動，致發生此種互相之關係，而形成紗管之作成。

至於鉸齒輪C之齒數，與長齒板之移程互有密切關係。紡粗支紗所用鉸齒較紡細支紗為少。照例紡機揀手 (Catches) 之裝置互有關係，故鉸齒每次之移動僅有半牙而已。揀手E上有調整裝置，目的即為調整此種關係。



第 80 圖

今再將往復運動之軋短，所形成紗管上紗條兩端之尖縮加以敘述。心子A上套鉸齒C并裝有小齒輪，小齒輪與S齒板相嚙合，故鉸齒轉動，小齒輪亦轉

動，同時帶動齒板，因此導桿 T 槽內 I 之位置即行改變。 I 之位置為調整 AB 固定羅拉，加壓於掣子及解放 J 搖桿之時間。如第80圖所示，當木管開始捲繞時，齒板之升起降自 I 至 K ，此後每次升或降， I 向前移動，即縮短齒板在中心 A 之橫率，往復自 J 至 L 搖桿 W 之擺搖與 I 至 K 發生同樣之效能。

第79圖所示為倒轉運動之另一裝置，其動作之原理與上述完全相同。所異者祇有數目而已。

上部搖桿 W 中心裝於 A ；齒板 S 穿過裝於 W 之滑脚 (Slide bracket)，故搖桿與齒板同時在 A 上擺搖。心子 A 上固置鋸齒 T 與直軸以運動之角輪，及與 S 齒板相交合之 R 輪。 W 之搖擺致使 MN 固定螺絲相替解放掣子撐手 X 與 Y 。此種動作使下面搖桿 J 搖動， J 在中心 B 作迅速之短移動，此種移動使裝於下部 J' 之軸轉動橫桿 C ， C 之迴轉時， C 之 H 上部將把持鋸齒輪之掣子敲開，而使掣子作需要之移動。解放橫桿以 C 作中心，其他一端裝於鐵桿 Z ， Z 之作用為倒轉角輪進出也。

鋸齒輪之齒數因不同之支數而改變。下列一表以求得每吋升高之紗層：——

每吋升高之紗層

1 亨克	= N 支數 $\times 7.5$
1.1 至 2 亨克	= 支數 $\times 8.5$
2.1 至 3 亨克	= 支數 $\times 9.5$
3.1 至 4 亨克	= 支數 $\times 10.$
4.1 至 6 亨克	= 支數 $\times 10.5$

(九) 計算：——依照第69圖之齒輪規定如下表所示，設 B 與 H 為270
 $R.P.M$ 可計算各種需要之問題。

$$(1) \text{ 前羅拉速度} = \frac{B\text{-之迴轉} \times B \times W}{V \times X} = \frac{270 \times 41 \times 40}{24 \times 115} = 160 \text{ 轉(頭道).}$$

$$(2) \text{ 錠子之速度} = \frac{H\text{-之迴轉} \times H \times L}{K \times M} = \frac{270 \times 56 \times 50}{58 \times 26} = 500 \text{ 轉(頭道).}$$

$$(3) \text{ 前羅拉出紗之長度} = \frac{B\text{-之迴轉} \times B \times W \times \text{前羅拉直徑} \times \pi}{V \times X}$$

$$= \frac{270 \times 41 \times 40 \times 1\frac{1}{8} \times 22}{24 \times 115} = 565.7 \text{ 吋}$$

或(4) 前羅拉轉數 \times 前羅拉直徑 $\times 3.1416 = 160 \times 1\frac{1}{8} \times 3.1416 = 565.7$ 吋

(b) 前羅拉一轉求錠子之轉數，可以錠子之轉數用前羅拉轉數除之，即：

$$500 \div 160 = 3.12 \text{ 轉}$$

		頭道	二道	三道	四道
A	牽伸輪 Draft wheel				
B	撚度輪 Twist wheel	41			
C	錐齒輪 Ratchet wheel				
D	升降輪 Lifter wheel				
E	傑克輪 Jack wheel				
F	下圓錐輪 Bottom cone end				
G	木管輪 Driving wheel for bobbin	60	60	60	60
H	錠子輪 Driving wheel for spindle	56	56	56	56
I	後羅拉輪 Back roller wheel	60	60	60	60
J	Sun wheel	125	125	125	125
K	Out side spindle wheel	58	54	50	50
L	Skew gear wheel for spindle	50	50	50	50
M	Spindle bevel wheel	26	26	22	22
N	Outside bobbin wheel	50	50	50	50
O	Driving bevel for differential motion	51	51	51	51
P	Skew gear wheel for bobbin	50	50	50	50
Q	木管角輪 Bobbin-bevel wheel	26	26	22	22
R	Jack shaft wheel	75	75	75	75
S	Lifter bevel wheel on jack shaft	24	22	18	16
T	Upright bevel on lifter shaft	51	51	51	51
U	Strike or lifter bevel wheels	51	51	51	51
V	Top cone drum wheel	24	30	50	50
W	Top cone drumend wheel	40	40	34	34
X	Large front roller wheel	115	115	120	120
Y	Small front roller wheel	18	18	18	18
Z	Top carrier wheel	90	90	90	90
a	Stripe pinion for lifter	14	14	14	14
b } c }	Compound carrier for lifter	70	70	70	70
d	Lifter wheel	100	100	85	85
e	Bobbin rail rack wheel	20	20	16	16

$$\text{或(6)} \quad \frac{X \times V \times H \times L}{W \times B \times K \times M} = \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 41 \times 68 \times 26} = 3.12 \text{ 轉}$$

$$\begin{aligned} \text{(7) 每吋之撚度} &= \frac{X \times V \times H \times L}{W \times B \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi} \\ &= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 41 \times 68 \times 26 \times 1\frac{1}{8} \times 3.1416} = .88 \text{ 每吋撚數(頭道)} \end{aligned}$$

$$\text{或(8) 每吋之撚度} = \frac{\text{錠子之速度}}{\text{前羅拉所出長度}} = \frac{600}{505.7} = .88 \text{ 每吋撚度(頭道)}$$

$$\begin{aligned} \text{(9) 撚度調換輪} &= \frac{X \times V \times H \times L}{W \times \text{每吋撚數} \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi} \\ &= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times .88 \times 68 \times 26 \times 1\frac{1}{8} \times \pi} = 41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(10) 撚度常數} &= \frac{X \times V \times H \times L}{W \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi} \\ &= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 68 \times 26 \times 1\frac{1}{8} \times 3.1416} = 36.08 \text{ 常數(頭道)} \end{aligned}$$

$$\text{(11) 每吋撚度} = \frac{\text{撚度常數}}{\text{撚度輪}} = \frac{36.08}{41} = .88 \text{ 撚數(頭道)}$$

$$\text{(12) 撚度輪} = \frac{\text{撚度常數}}{\text{每吋撚數}} = \frac{36.08}{.88} = 41 \text{ 牙}$$

$$\text{(13) 總牽伸} = \frac{\text{前羅拉直徑} \times 1 \times 2}{\text{後羅拉直徑} \times A \times Y} = \frac{1\frac{1}{8} \times 60 \times 90}{1\frac{1}{8} \times 67 \times 18} = 5.25$$

$$\text{(14) 牽伸調換輪} = \frac{\text{前羅拉直徑} \times I \times Z}{\text{後羅拉直徑} \times \text{牽伸數} \times Y} = \frac{1\frac{1}{8} \times 60 \times 90}{1\frac{1}{8} \times 6.25 \times 18} = 57 \text{ 牙A輪}$$

$$\text{(15) 牽伸常數} = \frac{\text{前羅拉直徑} \times I \times Z}{\text{後羅拉直徑} \times Y} = \frac{1\frac{1}{8} \times 60 \times 90}{1\frac{1}{8} \times 18} = 300 \text{ 常數}$$

$$\text{(16) 牽伸輪A} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸}} = \frac{300}{5.25} = 57 \text{ 牙}$$

$$\text{(17) 牽伸} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸輪A}} = \frac{300}{57} = 5.25$$

(16) 亨克 (Hank roving) 一亨克即為支數。計算之方法，取數碼紗條，注意量稱。因一亨克等於一支亦即一磅重 (7000 格令) 840 碼長。故取一段紗如為 10 碼，稱得 160.5 格令，因 7000 格令 ÷ 840 碼 = 1 亨克，所以 160.5 格令 ÷ 10 碼 = .5 亨克。

簡便之方法列如下式：——

$$(19) \text{亨克} = \frac{7,000 \times \text{所取紗條碼份}}{840 \times \text{稱得之重量}} = \frac{8.33 \times 10}{160.5} = .5 \text{ 亨克}$$

(20) 變改亨克時牽伸輪之調換：

$$\frac{\text{現有亨克} \times \text{現有調換輪}}{\text{需要亨克}} = \frac{.5 \times 57}{.75} = 38 \text{ 牙}$$

$$(21) \text{齒桿輪 (Rack wheel)} = \sqrt{\frac{\text{現有齒桿輪}^2 \times \text{現有亨克}}{\text{需要亨克}}}$$

$$(22) \text{撚度輪 } B = \sqrt{\frac{\text{現有撚度牙}^2 \times \text{現有亨克}}{\text{需要亨克}}}$$

$$(23) \text{升降輪 } D = \sqrt{\frac{\text{現有升降牙}^2 \times \text{現有亨克}}{\text{需要亨克}}}$$

$$(24) \text{鋸齒輪 } C = \sqrt{\frac{\text{現有鋸齒輪}^2 \times \text{需要亨克}}{\text{現有亨克}}}$$

粗紡機之產額，根據前羅拉之速度及工作時間之長短而決定。

(十) 精 紡

(A) 概設 精紡者即將粗紡後之紗條，再予加工，以達紡紗之工程。其良否直接影響於製品甚大，對於生產能力，自亦有重大之關係。下列二型為精紡必需之任務：——

1. 予粗紗以相當之牽伸及加撚，使成為優良具強力之細紗。
2. 紡出之細紗當繞成適當之形狀，必要時可使重繞。

精紡機分環錠精紡機 (Ring spinning)，走錠精紡機 (Mule spinning)，翼錠精紡機 (Flyer spinning) 及帽錠精紡機 (Cap spinning) 四種。惟現在大都採用環錠式精紡機或走錠式精紡機，至於翼錠式精紡機，雖在從前棉紡工業中，曾佔相當之地位，但現已棄諸不用，僅用於麻紡及梳毛紡績而已。再走錠精紡機自手搖式淘汰以後，其所稱 Mule spinning，即指自動走錠精紡機而言。

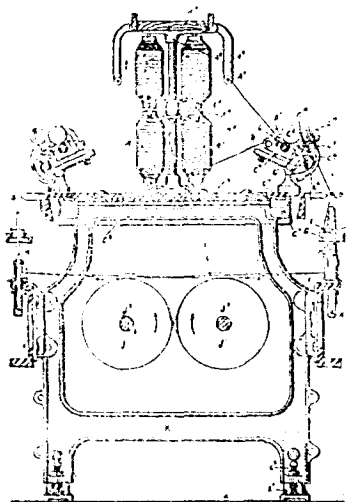
也。

翼錠精紡機之歷史甚久，但現在所以不用之原委，蓋因此種紡機所出之紗線，僅係超然之撚回，而不能紡製較為鬆弛撚度之紗線，同時牽伸羅拉與錠子速度，均較其他紡機為遲緩，因之產額較少，而粗紡部份各種紡機較諸近代所用之比例亦較遜色。自從環錠式精紡機發明以後，為近來棉紡工業中最簡單而最經濟之紡紗機，其產量之增，遠超翼式之上，并且翼錠精紡機更有下列數種劣點：——

- (1) 紗線斷頭後不易接起。
- (2) 落紗工作費時甚多。
- (3) 錠子速度太慢。
- (4) 木筒載紗數量太少。
- (5) 紗線張力常不均勻。
- (6) 由順手紗或反手紗線，而起改紡反手或順手者，不易改裝。
- (7) 因每日落紗次數增多而減少其產量。

環錠精紡機為世界各國紡織工業家所樂用，其進展之速，誠堪令人驚異；回顧西歷 1910 年時期，據紡織專家之報告，全世界棉紡工業採用走錠精紡機，錠數為 65,000,000 枚，而英國國內採用者 40,000,000 枚，同時世界各國用環錠精

紡機者為 54,500,000 枚，而英國則佔有 8,000,000 枚；及至 1913 年，世界各國採用環錠精紡機者為 65,570,408 錠，而走錠式錠數則降至 64,325,243 錠，然彼時英國國內所有走錠錠數 40,493,532，而環錠錠數則增至 9,312,286 錠，考其所以進展之神速，既為環錠精紡機之能力，亦可紡製精細紗線，如 110 支及 120 支之紗線。同時比走錠機產量為多，亦為後果之因。至於紡製 120 支以上之紗線，仍以走錠精紡機是賴，不久之將來，環錠精紡機或可應付一切矣。



第 81 圖

環錠精紡機之目的。—— (1) 引伸粗紗至所需紗支，(2) 加以撚回，增進紗之強力，(3) 捲繞紗線於木管上成適當之形狀，便利以後之工作。

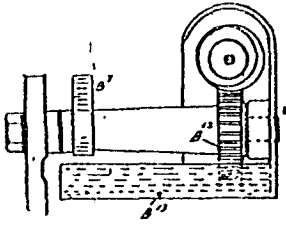
(B) 各部運轉：——第 81 圖為潑萊脫 (Platt) 精紡機之切斷面圖，先將粗紗安置於該機粗紗架之頂部 A ，然後逐一裝置於粗紗架中，由機之右邊將紗管 A_1 之紗經過引導棒 B ，再導入橫動導紗器 B_1 ，此為供給第一錠子所用之粗紗。其第二錠子所需之粗紗，則由粗紗架上層之粗紗，經過引導棒 A_2 由撐脚 A_3 支持之，然後再導入橫動導紗器，而達三對牽伸羅拉施以適當之引伸。如羅拉 C 至羅拉 C_2 ，遂漸增進其周度速度，而達完成引伸之目的，再由前羅拉送出之紗，經過導紗器 (Thread guide 俗稱蝦米螺絲) D ，穿入鋼領圈 G_1 上之鋼絲圈 E 內，最後捲繞於木管 H_1 ，該木管安插於錠子 H 之上；鋼領圈裝置於鋼領板 (Ring rail) 上，鋼領板因偏心輪之作用作適當之上下升降，而鋼絲圈又繞鋼領圈作高速度之旋轉，故繞於木管上之細紗成為適當之形狀。

(C) 各部機構：——環錠精紡機，機構簡單，惟機件相當繁多，不亞於其他各機，茲分述如下：——

(一) 粗紗架：——粗紗架 A 之構造已在第 81 圖中顯示，大凡使用單粗紗喂入時，僅製二級紗架，倘係雙粗紗供入者，均以三級紗架為主體，然有時亦用二級者。如第 81 圖係鉤背 (Birkenhead) 式，在下層紗架之底部 A_3 鑲以磁杯，為減却摩擦及便利紗管易於旋轉，免除發生不正之引伸。其中部為木製軌條 A_4 ，依紗管長短之不同，而可調節其位置，在軌條 A_4 上下兩處，裝置長條撐脚 A_5 及 A_6 ，其上部 A_6 撐脚用以控制下層粗紗之位置。同時 A_5 為主持上層紗管之位置。至於車頂板 A_7 之設備，專為儲放粗紗之用，及換裝紗管時放置空紗木管等用。按此種鉤背式粗紗架，為減少或縮短紗架之高度，而便利工作起見，將下部紗管之頂部，超出上部紗管底部之上，故與普通粗紗架相較，其高度約有五英吋之差，便利工作儘可想見。

(二) 橫動導紗器之作用：——環錠精紡機上裝置橫動導紗器之作用，為防止皮靚羅拉，發生溝槽後，對於紡製紗線時時發生不良結果，同時為保持皮靚羅拉使用時期，增進而延長之，因此亦可節省物料與工資等費。否則粗紗經過皮靚羅拉與鋼製羅拉之間，始終同一貫徹，則皮靚表面易起溝紋，而失把持紗條之能力，致成不正當牽伸，結果為節粗節細之紗線。

此種導紗器式樣繁多，但根據潑來脫所用者如第 84 圖，係用雙橫桿式而完成其動作，如圖所示，橫動導板 B_1 裝以垂桿 B_2 ，在其上部有橫溝孔之設備，可調節橫動板往復範圍，其下端直溝處為裝設連桿 B_3 之用。在其他一端則裝入另一連桿 B_4 之長套內，便利調節裝置之設備連桿 B_4 之另一端，又裝定於偏心盤橫桿 B_5 之長溝內；在橫桿 B_5 上有突出處， B_5 直接抵觸偏心盤而發生動作，惟橫桿 B_5



第 82 圖

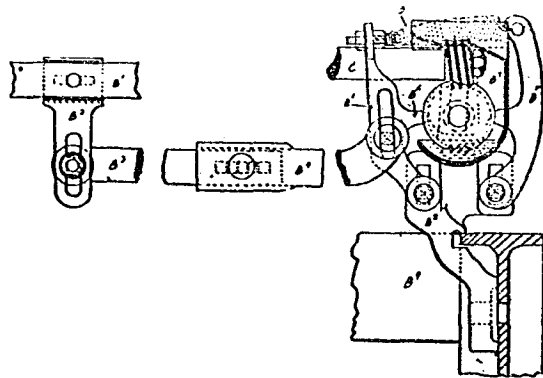


第 83 圖

及 B_{10} 之下部，固定於 B_8 托脚，其上蓋則連以彈簧 B_{11} ，藉以保持相當之抵觸力，而得動作之準確。彈簧之一端，裝以調節螺絲，以備糾正彈力之大小。至於偏心盤 B_7 與望門齒輪 B_{12} 之結構則詳示於第 82 圖。由該機之後羅拉 C 上，單線螺絲傳動望門齒輪 B_{11} ，而使偏心盤 B_7 轉動，此種橫動板在移動時所留之蹤跡情形，如第 83 圖所示。

上述橫動導紗器乃係一種規定長度之往復，同時又為始終不變速度之運動，其構造之完美，調節之便利，功效之偉大，及每次改變方向時，全無停留之弊，已至完善之境。而保護皮棍功效，更形顯著，是以紡績家均樂用者也。

(三) 導紗器：——第 84 圖橫動導紗板 B 上，鑽以小孔，其距離之遠近，恒以錠子 A 距為準則，紗條穿入小圓孔，而運至後排牽伸羅拉，若採用雙根紗條喂入時，最好在橫動導板上加裝軌條；紗條由銅製小喇叭口給入，藉此既可減却摩擦之弊，又能阻梗較粗紗條之供入，蓋因喇叭口之直徑較普通小圓孔略小 $\frac{1}{10}$ 吋有以致之焉。



第 84 圖

鉤定秀式導紗器：——粗紗條由紗架經過導紗器而入後羅拉，其中因角度之尖銳，影響紗條之張力太大，普通以特製長槽棒之鉤定秀式，便可免除此種弊病。蓋裝用此種導紗器，既可便利，而對於紗之成品，尤屬精良，惟槽棒高過度，易於彎曲及損壞，殊為美中不足。

(四)下部牽伸羅拉：——如第 81 圖所示粗紗條經過三對牽伸羅拉 C 至 C_3 ，施以適當之伸引力，而成均勻整齊之紗線。然其所以完成此種目的者。蓋由每對羅拉之周速，逐漸遞增，與併條粗紡完全相同，以達所紡紗支。其下部鋼製羅拉，乃係整個長棍，惟上部羅拉，則係分節之短棍，由磨擦之作用，使其運轉。下部鋼製羅拉，於分段處形成溝槽紋路，為上部羅拉接觸面，但每段溝紋中心點，與第二段之中心處，應有之距離，恒視錠子之規距而定，不可稍有偏斜。

下部羅拉溝紋，原為增進每對羅拉之把持力，及獲得準確之牽伸，同時更為上下羅拉圓周速度相等起見，而收完美牽伸之效。至於溝紋形狀不一，或有刀口樣者，或有方口形者，均在淘汰之列。現今大都採用錐形狀，而其頂部略呈圓形，藉防切傷皮軋羅拉及免除擦破皮軋之外皮。但溝紋之深淺，亦為研究必要之條件，倘若過深，有嵌聚塵垢之弊，反之則失其效用，誠不可不注意者也。溝紋之粗細，恒視羅拉之直徑大小，及所紡之紗線為準則，倘採用皮圈式大牽伸，中下羅拉恒用鋸齒溝紋，便於轉動皮圈。下部羅拉分成段節，每節上之溝紋，概為 6 段至 8 段，在每節之一端，具有方榫，另一端則為方槽，便利裝接而成整長無縫之羅拉亦有用螺絲連接者，惟易鬆動耳。

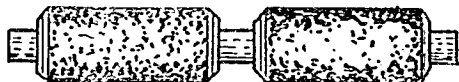
下部羅拉大都為鋼製者，中後羅拉或為鐵製，而在接榫處及與軸心接觸處，煉成鋼性，或前中後三線均為鋼製者，總之鋼製者不易彎曲，及溝紋不易磨而損壞。至於紡製美棉紗線時，其前中後各羅拉之直徑為 1 吋， $\frac{7}{8}$ 吋，及 1 吋；有時中羅拉改為 $\frac{3}{4}$ 吋。若用埃及棉紡製 60 支至 70 支，則其直徑應以 1 吋， $1\frac{1}{16}$ 吋， $1\frac{1}{16}$ 吋為完善。

(五)羅拉棍子 (Roller-stand)：——羅拉棍子為安裝上下羅拉，結槓頭，橫動導板，及羅拉掛錘之用，如第 81 圖所示。是項棍子，固定於機面 C_{10} 之上部，下部羅拉為免除上部皮軋羅拉之載重，及掛錘之壓力致成彎曲之虞，故在每節或每隔八段溝紋處，裝設棍子一隻，且備以滑槽，藉可按照情形之須要，而調節前中兩羅拉間之適當距離。但中後兩對間，大都為固定之距離，其與羅拉接觸處，鑲以銅質軸套，可減少磨擦，增進使用時間，及便利更換等情。

(六)上羅拉：——環錠精紡機，大都中後羅拉係用鐵製者，并利用本身之重量而增加把持力，惟前上羅拉，則用皮軋或軟木軋綜合橡皮軋等。并懸以重錘，

藉加壓力，上部羅拉分爲活皮輓與呆皮輓兩種，然每種又分爲兩段，即每節皮輓可供兩只紗錠之用，在其中分段之處爲懸掛重錘之點，如第 81 圖 C_6 所示。

稱爲羅拉軸套者，即指羅拉上突出而發生牽伸部份，如第 85 圖所示，即爲雙軸套皮輓。今活套皮輓採用頗廣，其構造簡單，將活皮輓裝在心軸之上，爲減省摩擦及便利運轉靈敏起見，該心軸之中部，製成錐形狀，兩端逐漸尖銳，至



第 85 圖

於呆皮輓者，其軸套連着於羅拉軸上，爲不可移動者。

使用皮輓羅拉之原委：——往時環錠精紡機上，三排上羅拉，大都採用皮輓羅拉，但現在僅於前排羅拉採用之，蓋因推進牽伸效力增進羅拉之把持力起見，前羅拉應有加重之必要，倘上部羅拉亦爲鋼製者，則切斷纖維之弊，勢不可免，皮輓羅拉爲保護纖維，增進成品，其構成之法，先將毛絨呢緊貼於軸套部份，然後再將小羊皮圈緊套其上，即成富有彈性之皮輓。粗紡機之皮輓羅拉製法相同。

上羅拉各種加重方法：——環錠精紡機上部羅拉，加重方法大概分爲下列四種：——

- a. 前羅拉用懸錘加重之，中後羅拉則利用其本身重量。
- b. 前中羅拉用槓桿裝置加重之，惟後羅拉仍用本身重量。
- c. 前中後三排羅拉均用槓桿裝置法而加重之。
- d. 利用彈簧壓力加重

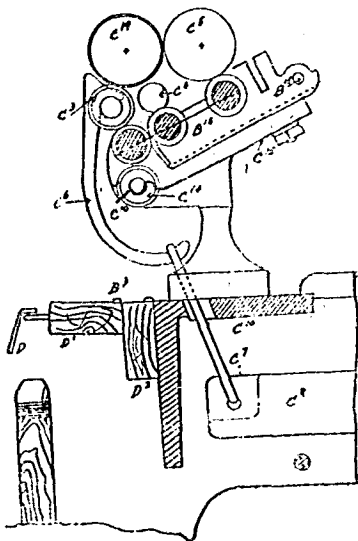
上述四法中以第一法最爲普遍使用。

前排上羅拉加重法如第 86 圖所示，機面板 A_8 (第 81 圖) 下排以長鐵棍 C_8 ，通過羅拉樑架 C_1 之懸鈎 C_7 連繫之，再由鈎 C_6 連貫於羅拉 C_5 凹陷處而成，惟長鐵棍 C_8 爲機之雙面合用一只，即一個重錘供四錠之用是也。藉此可以節省垂錘一半，且無鞍架之裝置，機面板上清潔整齊，易於清掃，毫無阻礙。

三排羅拉加重後，應有之壓力，經許多專家主張，各有不同，然其目的則一；總之羅拉加重後，對於運轉方面，應無阻礙，貴乎下部羅拉同速之迴轉，不使發生微末之摩擦是也。例如上述加重法中，尙有不完善之處，更宜注意及之，若長鐵棍 C_8 假定爲 20 磅，則每邊羅拉上所受之壓力爲 10 磅，內每段步司得到之壓力則爲 5 磅，此爲固定之重壓。但紡機所紡之紗，時有變更，或喂入粗紗之亨克不同，或施用伸張力有大小，則羅拉之壓力亦有更改之必要，以達良善之結果，無待贅述。

自重羅拉之優點，既無毛呢羊皮之消耗，可省物料，復又便利調節羅拉距離，

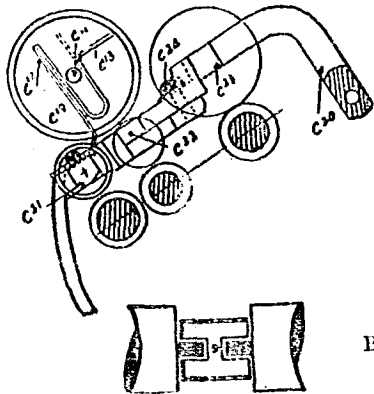
所以經濟時間，兩受其益。在 $\frac{3}{8}$ 吋中羅拉上，共用上部自重羅拉，實際重量為 10 盎司，而 $1\frac{1}{2}$ 吋直徑後排自重羅拉，其重量為 1 磅，每排羅拉之速度為逐漸遞增，例如前羅拉每分鐘為 512 吋周速，該機牽伸力為 8 倍，則後羅拉周速應為 $512 \div 8 = 64$ 吋，若後部上羅拉之直徑為 2 吋，則其每分鐘之轉速應為 10 轉是也。至中後羅拉牽伸為 1.25 倍，則中羅拉應為 $64 \times 1.25 = 80$ 周速，倘中部上羅拉之直徑為 $\frac{3}{8}$ 吋，則每分鐘之轉速應為 20 轉。經多數專家實地試驗，中後羅拉之重量，及羅拉之適當距離，至少以三種不同之規定完成之。經試驗之結果，認為環錠精紡機尤為重要，紡製經緯紗至 40 支既可減少游離纖維之叢生，復可獲得精確之牽伸。



第 86 圖

皮輓羅拉在使用之前，或已在使用之時，均宜隨時檢查有無疵弊，尤其毛呢羊皮接合處，是否平準圓滑，及富有彈性等情，工廠中所紡各種紗支，而相差數不

超出 10 支至 15 支時，則環錠精紡機所用之規定加重法，可得美滿之結果，毫無異議也。

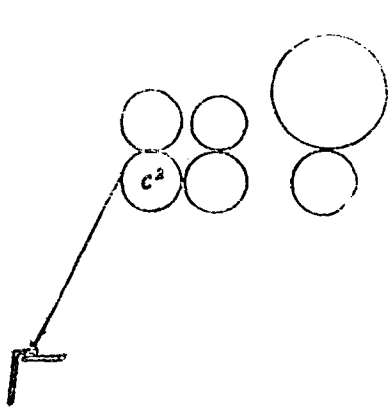


第 87 圖

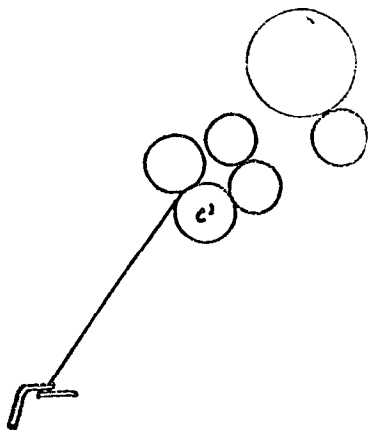
精紡機除前排上羅拉，採用皮輓者以外，餘如中後兩排，均用自重羅拉，而能達到優良各點，已如上述。至於前中羅拉使用皮輓時，則加重之法，大多以鞍架式裝置為多，並且重錘鈎子可在鞍架上自由調節，以符重量之需要。倘若移動皮輓距離而

調節重壓，則羅拉之應有距離，被其損毀，發生粗細不勻之弊，不可不注意者也。故長纖維經過此種裝置時，易被切斷；不若使用中實羅拉裝置，可使纖維易於抽出，不致拉斷，較為適宜。但各專家意見分歧，尙不能一致。

上羅拉架裝置：——下部羅拉既係托持上羅拉主要部份，但其上下二羅拉接觸點之裝置，則以工字形托架安裝於指架之上而調節之。如第 87 圖 A 指桿 C^{20} ，係裝在小圓軸上，該軸又裝於羅拉托架 B^{16} 之圓孔 B^{15} 內如第 86 圖所示。第 87 圖所示工字形托架 C^{22} 及 C^{23} 之裝設，既能調節上羅拉之位置，復可將指桿全部舉起，便利清除下部羅拉時，不生阻礙。同時第 87 圖 A 羅拉位置調節處，可用螺絲 C^{24} 規定之。至於工字形托架之平面形，如第 87 圖 B 所示，乃係一個工字形托架主持兩根上羅拉之位置是也。



第 88 圖



第 89 圖

由前羅拉把持點送出紗線，乃係很少纖維組織而成，所以在施行加熟工作時；由前羅拉把持點起通過導紗鈎，而達錠子尖端為止，當使紗中撤回直達前羅拉把持處，不致發生阻撓之弊。否則紗之強力薄弱，易被折斷，增加耗費，同時紗之條幹，形成節粗節細，此乃精紡機羅拉裝置與粗紗機設計之不同也。

第 88 圖與第 89 圖相互比較之後，更可證明精紡機羅拉裝置成傾斜角度之需要。如第 88 圖所示，三排牽伸羅拉係水平式裝置，致使紗線由一時直徑下羅拉

遞出時，被迫向內沿羅拉表面，約半吋長度，而達上下羅拉把持處。在此距離中，纖維尚未被撚合，紗質必呈鬆弛狀態，易起斷頭之患，並因纖維具有天然皺縮性，而成條幹不勻之弊。但第 80 圖三排羅拉係傾斜式裝置，則撚回可直達羅拉把持處，既可免除切斷之虞，復能紡成均勻之條幹，毫無疑義。傾斜度之大小，概以原棉長度為轉移，例如美棉與埃及棉採用二十四度半，但對於印棉或短絨棉，其傾斜角度須增至 35 度以上者。

精紡機牽伸羅拉傾斜角度之大小關係，有關於各紗之支數，原棉之種類，經紗或棹紗，紗之柔軟或堅強，以及前羅拉與導紗鈎後部之關係。據一般專家之經驗，大都認為傾斜角度增大時，(1) 宜於紡柔軟紗線，尤其合乎紡製高級紗支，(2) 適合於紡製短纖維或與長纖維所紡之紗支相同者，(3) 前羅拉與導紗鈎之距離較近時，如傾斜角度太大，易使羅拉兩端在運轉時發生摩擦，失其正確之效，且接紗女工，更須瀉膜工作。因是之故，對於傾斜度超過 28 度以上者應屬特製之例。總之精紡機羅拉傾斜度之大小，及與導紗鈎距離之遠近，關係紗之品質甚切，蓋因距離愈遠，則紗壓力壓在導紗鈎之後部愈大，而易成陷缺之弊，致使成紗品質降低，乃不可不注意者也。

精紡機紗線纏繞於木管之時，因為情形不同，使紗之強力時緊時鬆，而其壓力之輕重，在導紗鈎之上，亦時起變化。倘羅拉架離開導紗鈎太向後方移動，則紗之壓力必加重於導紗鈎上，而引起缺陷之弊，以致成紗結果必遭波皺之害，或現節相節細等弊。若羅拉架之高度離開導紗鈎過高時，則紗有沿着下羅拉表面之虞，致有撚回不達之虞。如前羅拉把持點與導紗鈎成垂直線時，則羅拉送出之紗，亦有沿着羅拉表面之害，故羅拉裝置非特關於傾斜角度，即與導紗鈎之距離亦應注意及之。

(七) 上下絨棍羅拉：——上下絨棍羅拉之作用，係捲取切斷之紗，而避免飄入鄰近紗中，致增斷頭機會。然切斷之紗，或捲在上部絨棍，或纏於下部絨棍，當憑紗在斷頭之時，抑依皮棍羅拉而上升，抑附羅拉而下垂，但普通下垂者較多。除上述絨棍羅拉作用外，同時又可清掃上下兩部羅拉之短小纖維，不致再有混入之弊。通常上部絨棍羅拉之直徑，恒較大於下部者，惟兩者均利用摩擦而轉動之。

第 80 圖所示， C^{10} 為上絨棍，其長大概等於四個上皮棍之長度，或八只錠子地位，係用 $1\frac{1}{2}$ 吋直徑之木棍，包裹上等法蘭絨呢，而置於皮棍羅拉 C^8 與後上羅拉 C^9 之間，利用摩擦之作用而轉動，但與中上羅拉 C^4 不生關係，此種裝置，大都中後羅拉均用自重力為宜，同時絨棍之兩端，既無釘鉗之設備，又無工字形之托腳，僅以四個重錘 C^6 上部突形構造，而主持絨棍之地位不致跌落；有長絨棍之長度，

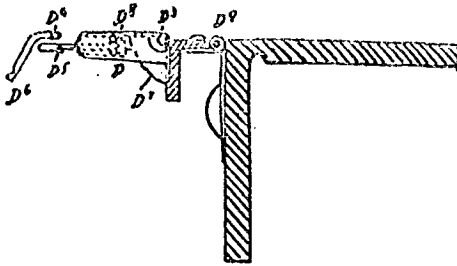
僅及四只錠子地位，即等於兩個皮棍之長，且棍之兩端，釘以鐵鉗，架於指桿之上，以防缺落者。

如第 87 圖 A 所示，絨棍羅拉與前中兩排羅拉互相緊貼，其長度等於整個羅拉托脚之距離，其兩端係用鐵釘 C^{11} 釘入，而架於 U 字形為實線與虛線之別，實線者成直角形狀，便於放置絨棍，毫無阻礙，同時採用此種主持桿，則絨棍位置不易變動，并可旋轉自由增進清除廢花之效。

如第 81 圖及第 80 圖所示，下部絨棍 C^{14} 與下羅拉表面裝置情形，該處絨棍直徑連同絨呢大約在一吋左右，兩端釘以鐵栓，裝在羅拉架處用一只彈簧 C^{15} ，分成兩臂。如圖中所示 C^{18} ，即其中之一，在前方凹陷之處，即為裝入絨棍鐵栓地位。惟彈簧之功用可使絨面緊靠於前羅拉之表面，同時因廢花捲繞於絨棍之上，隨棍之直徑變大而逐漸遠離，迨至廢花量較多時，則接紗女工，將絨棍卸除淨廢花，再行安裝其上，必須手續敏捷，以不碰斷紗頭為原則。

(八) 導紗鈎 已成相當牽伸作用之紗條，由前羅拉運送之後，即加以摺回，已如前述。紗條由前羅拉吐出後，在捲繞於紗管之前，必須經過導紗鈎，然後加撚作用，可以直達前羅拉把持處。如第 81 圖及第 80 圖所示，紗條由導紗 D 通過後，直達鋼絲圈而捲繞於紗管，其中注意之點，務將導紗鈎之後部，必須垂直於錠子中心部份，不可稍有偏斜。

導紗鈎本身之式樣，以及裝入三角板之質料，或用木質或係鐵皮製成，如第



第 90 圖

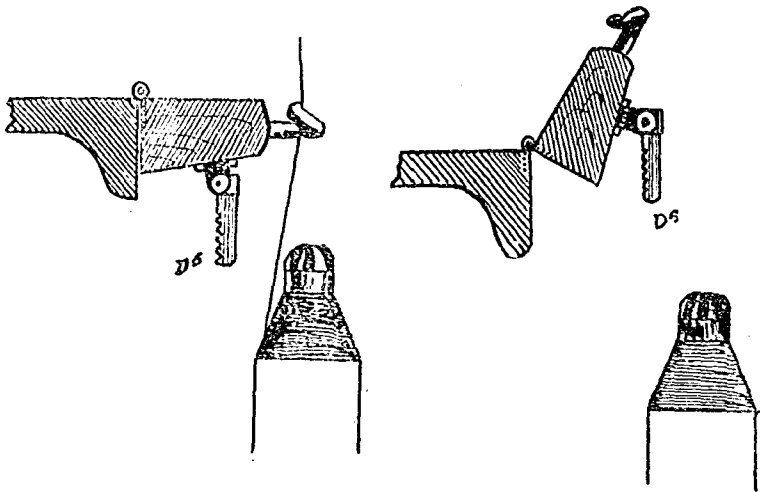
86 圖 D^1 所示，則係硬木製成，導紗鈎以 $\frac{3}{8}$ 吋直徑光滑鐵絲灣成 $\frac{1}{4}$ 吋直徑小圓圈，惟鋼絲質料，務須鍛銀堅硬，以防紗之張力，不易磨成凹陷之患。導紗鈎之一端，係有螺絲紋者，即以鑽牢於木製三角板內，如第 90 圖 D^1 ，同時紗條斷折之後，為接頭便利起見，則 D^4 及 D^5 部份應有

相當距離，如導紗鈎 D^6 普通稱為豬尾形。倘紗條斷頭之後，而施行接頭工作時，即將紗管上之紗由導紗鈎之左邊通過 D^5 部份，再在 D^6 處向下壓，如此將紗條穿入小圓圈內，然後再與前羅拉吐出之紗互相連結，即可完成接紗工程也。

如第 90 圖所示，導紗鈎上豬尾形 D^6 ，在其尾端處，刻有深槽鈎形，大概精紡

機紡製順手紗時，或緯線紗時，則導紗鉤上豬尾形，必在小圓圈之右邊，倘若紡製反手紗時，或經線紗時，則其豬尾形必須在圈環之右邊。至於下端溝槽用途，乃為抓住切斷之紗，不致全部捲繞紗管之上，即被其攔住，并防止攪入鄰近紗中，發生無謂之斷頭。至於紗之氣球形，隨速度之快慢而增減其體態，若氣球形太大之時，則成管之紗必定鬆弛，故豬尾鉤又可防止不良紗管產生，攔住紗條而切斷之。若切斷之紗，未曾全部被絨棍捲取之前，則易於飄近紗中，而生斷頭之虞，亦屬憾事，此所以豬尾鉤切斷不正常之紗，并使斷頭處，愈近前羅拉愈佳，當不致容易飄入鄰近紗中，減少無謂之損失。總之導紗鉤上溝槽設備之功用，可以減少消耗量，增加產額，減省接頭之操作，并減省絨棍皮棍以及錠帶等損壞與消耗是也。

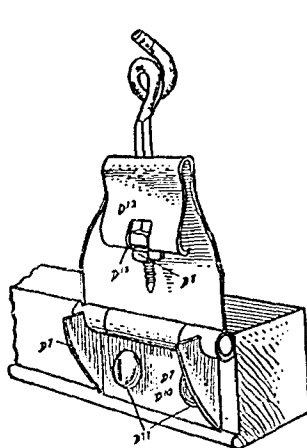
如第 91 圖及第 92 圖，係磁克公司所製，另一種式樣之導紗鉤即導紗鉤，之尾端內無豬尾形之設備，更無深槽溝之裝設，惟在角板（俗稱葉子板）之下部，裝



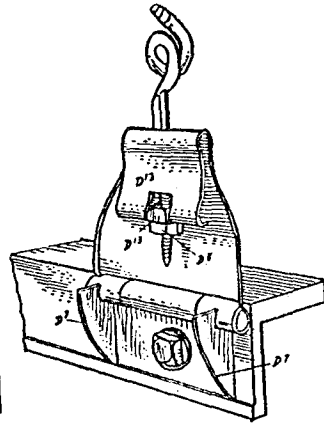
第 91 圖

第 92 圖

以特製深槽鉤，無論在紡製紗線，或因落紗而舉起角板時，此深槽鉤，皆能因利用自重之關係，始終成垂直形而不更變其位置，故在紗之氣球(Balloon)膨大時，則易被深槽鉤攔取而切斷之，倘因氣球太大，有時增加鋼絲圈數，較大四號至六號，則氣球縮小不易被深槽鉤攔取而切斷之。普通深槽裝置地位，大約離開錠子中心約為一英寸，過遠與不及，均非適宜，且安裝地位可不妨礙接頭工作。平時裝



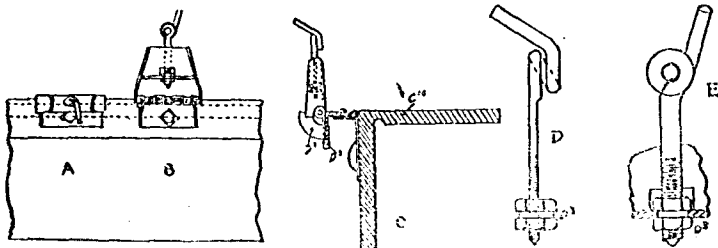
第 93 圖



第 94 圖

置導紗鈎，多使用如 06 圖之特種扳手。

(九) 導紗板 (Guide plate):—導紗板有木製與鋼製二種，前者因缺點甚多，故現今均用後者。導紗板之功用為引導自前羅拉出來之細紗至木管上者。導紗板既係鋼質裝就，則堅固正確必較木製者為優良，且導紗鈎之位置，不論前後與左右，均可自由調節。第 03 圖係導紗板上舉情形，藉鋼板後部 D^{10} ，備有細長槽兩個，藉使三角板左右地位，得以自由安裝於鐵軌條之上，然後用螺絲 D^{11} 固定之，如第 05 圖 A 與 B，為表示紡紗與落紗時導紗鈎應佔之位置。至於第 05 圖



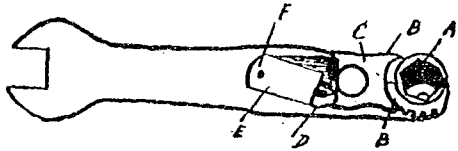
第 95 圖

C 為橫切面圖，示鐵軌條 D^2 與羅拉標架 C^{10} 各部連構裝置，同時第 04 圖亦為表示鐵軌條 D^2 與導紗板之裝置，係由其後部兩邊突出處 D^7 主持之，如第 03, 94

及 95 圖 C。第 95 圖 D 及 E 為表示導紗鈎後端式樣，與三角板上溝槽互相符合，并由特製螺絲帽 D⁸ 在三角板下部 D¹² 處刻有 D¹⁸ 溝紋，與校準螺絲帽 D⁸ 上細紋溝槽相符合，故轉動 D⁸ 即可校正導紗鈎前後地位。至於接頭及落紗或裝取紗管時，可將三角板在 D⁸ 處單獨舉起。如第 97 圖係一種最完善之導紗裝置，構造光滑簡單，現今多採用之。

(十) 鋼領圈 (Ring):

由前羅拉送出紗線，經過導紗鈎後，穿過鋼領圈邊緣上之鋼絲圈 E 如第 81 圖所示；惟第 98 圖乃係鋼領圈安裝在鋼領軌 (Ring rail) 上之

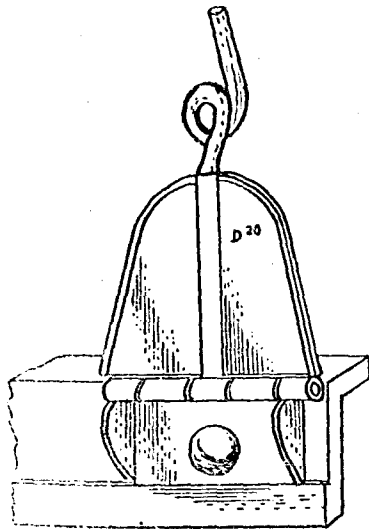


第 96 圖

橫切面圖。至於鋼領圈之製造，務取質地堅韌，且光滑無疵，減少鋼絲圈與鋼領圈摩擦力，尤須正確，圓周不得超過 $\frac{1}{400}$ 吋。

鋼領圈種類頗多，第 98 圖所示乃係單邊緣者如 G₁，沿此邊緣即鋼絲圈旋轉規範，至於中部肩隔 G₂ 為鋼領圈。鋼領圈直徑之謂者，為表其上邊緣內徑。

例如 $1\frac{1}{2}$ 吋直徑鋼領圈，即邊緣之內徑為 $1\frac{1}{2}$ 吋，其全部或連同邊緣之直徑則為 $2\frac{1}{16}$ 吋，向邊緣之寬度為 $\frac{5}{32}$ 吋，鋼領圈之高度為 $\frac{11}{16}$ 吋，由上部邊緣至中部肩隔處則為 $\frac{3}{8}$ 吋，再從中部肩隔起至下部底脚止，則僅為 $\frac{5}{16}$ 吋。



第 97 圖

雙邊緣之鋼領圈，使用於精紡機上極為普遍，蓋因鋼領圈上下兩端均有邊緣裝置，故又名雙用鋼領圈，以其一端邊緣損壞後，復可顛倒裝置而利用另一端完整之邊緣。至於雙邊緣鋼領圈，裝在鋼領板之上，如第 99 圖所示，將鋼領圈下部邊緣嵌入鑄鐵領圈托座 G⁶ 內，然後再將托脚固着於鋼領

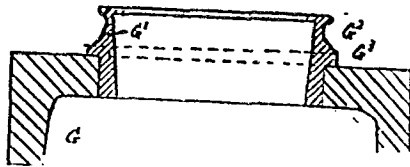
軌 G 上，或用鐵皮支持鋼領圈後，再用小螺絲將鐵皮固定於鋼領軌上。

關於鋼領圈直徑之大小，須依照所紡紗線之種類為依歸，惟美國現已將鋼領圈直徑增大筒管高低加至八吋者，藉可提高紗管容量，增加出數，此亦戰後之一種改進也，我國目前尚未採用，仍以下表作為參考：

紗之支數	鋼領圈直徑	紗錠距離
紡 6 支至 12 支經紗	2 吋	2 $\frac{1}{2}$ 吋
紡 10 支至 16 支經紗	1 $\frac{1}{2}$ 或 1 $\frac{3}{4}$ 吋	2 $\frac{3}{4}$ 吋
紡 15 支至 24 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋	2 $\frac{1}{2}$ 吋
紡 24 支至 40 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋	2 $\frac{3}{4}$ 或 2 $\frac{1}{2}$ 吋
紡 40 支至 60 支經紗	1 $\frac{1}{2}$ 吋	2 $\frac{1}{2}$ 吋
紡 60 支至 80 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋	2 $\frac{1}{2}$ 吋

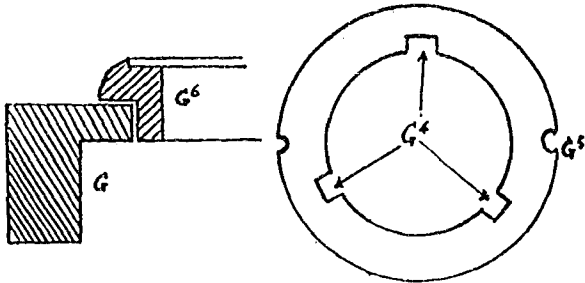
廠別	紗支	鋼領圈直徑
第一廠	12 至 22 支經紗	1 $\frac{1}{2}$ 吋
第二廠	22 至 33 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋
第三廠	9 至 16 支經紗	1 $\frac{1}{2}$ 吋
第三廠	26 至 34 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋
第四廠	21 至 32 支經紗	1 $\frac{3}{4}$ 吋
第五廠	8 至 10 支緯紗	1 $\frac{1}{8}$ 吋
第五廠	14 至 34 支緯紗	1 $\frac{3}{16}$ 吋
第六廠	50 至 80 支緯紗	1 $\frac{1}{2}$ 吋

(十一) 鋼領板 (Ring rail)：——鋼領圈固着於鋼領板 G 上，已如前述，但其所處之位置，在工字鐵或紗錠軌與導紗鈎之間，如第 81 圖所示。紡機兩邊均



第 98 圖

有鋼領板裝設，其長度各不相同，大概每塊鋼領板可裝 12 至 25 只。鋼領板上圓孔直徑之大小，則以鋼領圈為規定，然每孔之中心距離，更須依照紗錠所需距離為依歸。鋼領板前後兩邊，均有垂邊，藉此可以增加



第 99 圖

強度免除澇曲，在其上部及前邊尤須光滑無痕，且須完全水平，不可稍有高低。普通精紡機 6 吋升降者，其鋼領板寬度必為三吋，而圓孔直徑則為 $2\frac{1}{16}$ 吋，適合於 $1\frac{1}{2}$ 吋直徑鋼領圈裝置。大概四百錠精紡機上有十一段鋼領板，每段 42 吋長度能載 16 只鋼領圈，又兩段 $31\frac{1}{2}$ 吋長，每段祇載 12 只，是綉紗機一邊所需鋼領板之數量也。倘若紗機改為 5 吋升降， $1\frac{1}{2}$ 吋鋼領圈直徑，則鋼領板分成十二段，每段為 40 吋長度，能載 16 只鋼領圈，另一段為 45 吋長，能容 18 只鋼領圈裝置其上，如此則紗機之每邊為 200 只鋼領圈是也。其他如鋼領板之厚度為 $\frac{7}{16}$ 吋，圓孔之直徑則為 $1\frac{3}{8}$ 吋，以及領板之前方邊緣則為 1 吋長， $\frac{3}{8}$ 吋厚為宜。

(十二) 鋼絲圈 (Ring traveller):—鋼絲圈沿鋼領圈之邊緣而旋轉，其形狀略與西文中 C 字相似，以最精良橢圓形或不扁形之鋼絲構成各種輕重不等之號數，但其大小尺寸，須歸一律，不得超過 $\frac{1}{1000}$ 吋。其製造工程，先將鋼絲經過平扁磨光及煨煉，然後再用機械切斷，及澇成適當形狀，惟其兩端須有向內澇曲之勢。但於實用之時，須容易裝上鋼領圈，而不致破裂，同時在鋼領圈邊緣上旋轉更須不起摩擦之弊，以及易於脫出等虞。蓋因鋼絲圈在 $1\frac{1}{2}$ 吋鋼領圈上，每分鐘速度，幾達九千迴轉，即每點鐘有 47 英里之速率。

鋼絲圈之作用為引導紗線，纏繞於木管之上，同時增加紗之張力，以及利用旋轉作用，加入相宜之撻回，而避增紗線之強力，上述種種，乃係鋼絲圈主要目的。

鋼絲圈之類別，英國機上所用者，大別為二，即大弓形與小弓形，但其兩端，均係方形。至於切斷面形狀而言，則又可分為圓形與不扁形兩種。下表所示即各種鋼絲圈之一般情形也。

鋼絲圈號數	4號	4號	零10號	零16號
式 樣	小弓形	大弓形	小弓形	圓形狀
鋼絲圈寬度	5/128吋	1/32 吋	1/128吋	1/160吋
鋼絲圈深度	5/64 吋	3/64 吋	5/64 吋	3/64 吋
鋼絲圈長度	3/32 吋	15/128吋	3/32 吋	7/64 吋
兩端相隔距離	1/32 吋	1/32 吋	1/32 吋	1/32 吋

精紡機前羅拉吐出之紗而纏繞於木管之上，在此過程中，則紗之條幹，已被牽伸羅拉引至適當粗細，故不能再受任何引伸作用，致起條幹不勻之弊。同時該項紗線未經加捻工程之前，一但鬆弛，即成毫無強力之紗條，若以此紗條而由前羅拉通過導紗鈎，穿入鋼絲圈，再環繞於木管，事實上乃不可能也。蓋紗條未經加捻手續，則強力缺乏，易於斷頭。故加捻於紗條之中，為急耐不可或少之工程焉。6 完成此種使命者，即由鋼絲圈之旋轉回數，且同時又可捲繞紗條於木管上。後者速度甚捷，始終不變，每分鐘由 5,000 轉至 11,000 轉，前羅拉每分鐘送出紗條，既為一定長度，又為較緩速率，大約每分鐘由 300 吋至 600 吋範圍之內。如一時直徑前羅拉，每分鐘為 160 轉，則該羅拉每分鐘吐出紗條長度應為 $1 \times 3.1416 \times 160 = 502.656$ 吋。設錠子每分鐘為 9500 轉，而 $\frac{3}{4}$ 吋直徑之木管，其表面速度則為 $\frac{3}{4} \times 3.1416 \times 9500 = 22,384$ 吋。由此可知，該項速度之差，相去甚遠，故木管迴轉時不能依其表面速度，而獲其捲取工作，祇可牽引鋼絲圈，環繞於鋼領圈之邊緣上，而作同一方向之迴轉；斯時鋼絲圈被紗線之掛引，與鋼領圈之邊緣，成切線形而移動，在此情形之下，紗線受到某種程度之張力，然該項張力，既能牽動鋼絲圈之旋轉，復須超越紗線在加捻時一切阻力，而不致發生切斷之虞，同時更須繞成堅實之紗管，不使鬆浮易脫，而成耗費之紗；更有進者，使紗線由導紗鈎通過，再穿入鋼絲圈而捲繞於空管上。在此情形之下，紗線之彎曲程度，幾成直角形狀，而紗線所受到之張力最大，換言之，即牽引鋼絲圈之張力為最強。同時因鋼絲圈沿心軸而旋轉，則加捻工作因以完成，即由鋼絲圈而直達前羅拉把持處；此種情況可用小鼠驗證明之，即以某種長度之紗，穿於鋼絲圈內，環繞於紗管之上，一手執紗之一端，垂直於鋼領圈中央上部，另一手推動鋼絲圈沿鋼領圈而旋轉之。則試驗之紗，或起鬆弛，或更緊張，祇鋼絲圈推動之方向為轉移。由此可見，精紡機上鋼絲圈，如廢除不用時，或使用而不旋轉時，則紗受到超大大之張力，立即切斷。反之，即鋼絲圈與木管之回轉速度相等，僅有加捻工程而無捲取動作，故鋼絲圈回轉數，須程遍於木管，然後可達捲取紗線於木管之上，藉此可知鋼絲圈回轉數，被前羅拉在同時間內，以送出紗線長度除之，即得每時間紗線中所加之捻回數；例如前羅拉每分

鐘送出紗之長度為 400 吋，同時 1 吋直徑之木管為 7000 轉，則木管捲取該頂紗線應有之回轉數，必為 $400 \div 3.1416 = 127.3$ 轉明矣，由此可知鋼絲圈應有之回轉數必為 $7000 - 127.3 = 6872.7$ 轉或 $6872.7 \div 400 = 17.18$ 撚數，即紗之每吋間所加撚回數也。

鋼領板上昇下降動作，致紗線繞木管上，形成錐形狀之紗紆，際此情形，遂使鋼絲圈速度略有差異，約有百分之二至百分之三之差數，因木管直徑互有不同而有以致之也。同時牽引鋼絲圈回轉角度，亦有大小之分，而影響紗之張力。再鋼絲圈回轉速度須視紗管直徑之大小而起不同之速度，或依鋼絲圈與鋼領圈間之摩擦程度如何而起變化，并視鋼絲圈與木管表面，依紗線形成之角度而異，以及輕氣球大小為轉移，是又不可不注意者也。

精紡機錠子旋轉數，既係始終一律，則紗線所加撚回數，似乎亦成均勻整齊，但因紗管直徑往往由最小至最大者，或由最大而達最小之直徑，是以直接影響鋼絲圈回轉速度，即間接關係紗線撚回之多寡；倘精紡機係直昇成形運動者，則每層紗線中之撚回，必定相同。但有逐漸增加撚回數之機能，在紗管直徑次第增加之後，乃毫無異議也。倘使精紡機成形運動係級昇者，則紗中撚回數，依照紗管直徑大小不同，致起相差，即紗管上每圈之撚回，互有差異；但此種相差數，無關紗之強力，蓋因其中相差數極微，不致發生任何影響。今根據計算法以證明，鋼絲圈速度較快時，則捲繞紗線於較大直徑處，反之，鋼絲圈速度較慢時則捲繞紗線於較小直徑處，同時并影響加撚多寡於紗線之中，例如今有精紡機上，空管直徑為 $\frac{1}{2}$ 吋，滿管直徑為 $1\frac{1}{2}$ 吋，而羅拉每分鐘週圍速度為 400 吋，錠子每分鐘為 8000 轉，依計算結果，紗中撚回數，在空管與滿管時，其相差數僅為 0.35 或百分之 1.5 是也，其計算法如下：——

$$400 \div (\frac{1}{2} \times 3.1416) = 254.6 \text{ 捲取回轉數 (每分鐘)}$$

$$8000 - 254.6 = 7745.4 \text{ 為鋼絲圈在 } \frac{1}{2} \text{ 吋直徑紗管時轉數}$$

$$7745.4 \div 400 = 19.36 \text{ 每吋間撚回數。}$$

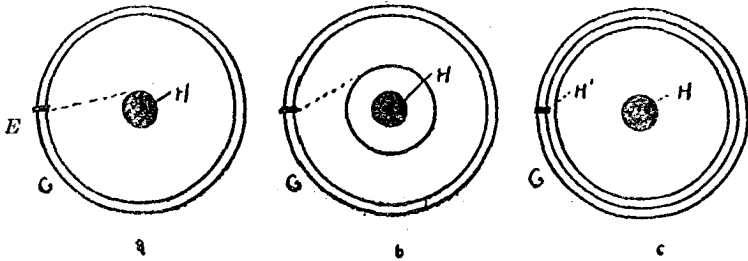
$$400 \div (1\frac{1}{2} \times 3.1416) = 113.1 \text{ 為紗管在 } 1\frac{1}{2} \text{ 吋直徑時捲取回轉數}$$

$$8000 - 113.1 = 7886.9 \text{ 為鋼絲圈應有之回轉數，}$$

$$7886.9 \div 400 = 19.71 \text{ 每吋間撚回數，}$$

$$19.71 - 19.36 = 0.35 \text{ 即撚回相差數。}$$

紗線張力相異之原因：——精紡機紗管捲取紗線時，發生參差張力之原因，大都紗管捲取直徑，因紗層捲繞後隨之增遞，或因紆管形狀關係而發生變化。據一般普通情形，紗管直徑最小時，拽動鋼絲旋轉乃為一最困難之動作，即使紗線



第 100 圖

受到最大張力之時，例如第 100 圖 (a) 所示， E 為鋼絲圈，點線為紗線穿過鋼絲圈，而捲繞於空錠子 H 上，至於 (b) 同 (c) 係紗線繞繞於空管 H 及滿管 H' 上，藉以區別紗線拽動鋼絲圈時，產生角度互異之點，引起紗線張力不同因素。

如 (a) 圖所示紗線由鋼絲圈纏繞於空錠子上，幾成直線形，成靠近鋼領圈之中心點，在此情形之下，紗線之拽動，向中心處牽引，而致增加鋼絲圈與鋼領圈之外表面摩擦，不易拉動鋼絲圈沿鋼領圈而旋轉，但 (b) 同 (c) 兩圖所示，則拽動鋼絲圈之可能性是較 (a) 為易，因紗線與鋼絲圈形成之角度較小，易於牽引。減少紗線之動力，即紗之張力，因此減低，且紗管直徑愈增時，則鋼絲圈之速度須愈快。

紗管上下兩端在捲取時困難原因：——紗管直徑大小差異，影響紗之張力，發生不同緣故，已如前述。茲更有進者，即捲繞紗線在管之兩端時，亦有強力變化現象，尤其在頂部處，更為引起困難操作，甚至發現較夥之切斷弊病，惟其原因不外紗線由導紗鈎至鋼絲圈間距離或長度，逐漸縮短有以致之。例若紗線長度愈短，而所受張力愈大，乃為不可避免之原素，故紗線捲繞於木管頂部時，易被切斷，比較捲繞於底部時，更加猛熾，其所呈現象所以如斯者，因空氣球大小不同之故。空氣球大，則牽引鋼絲圈易，反是則難，同時影響紗之張力，致發生操作困難。大凡紗線由導紗鈎至鋼絲圈處愈成直線形時，則紗之張力愈大也，是乃不可變易之理，更加木管直徑大小不同，即紆管或絞昇捲繞法時，對於撚回數之多寡，影響紗之強力，致易生切斷之虞，但該項影響對於直昇捲取者，視為不同，不可一概而論。

鋼絲圈摩擦力：——鋼絲圈與鋼領圈間，發生摩擦力之強大與否，視所成紗管半性如何為斷定，即最低最少摩擦，或最高，最大摩擦力，其所以發生大小不同摩擦力者，則有下列幾種原因：

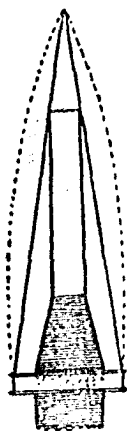
(a) 鋼絲圈重量不同,速度相差,致生大小不同之離心力。

(b) 在導紗鈎與鋼絲圈間,所有紗之重量,及旋轉速度而生之離心力。

以上兩項作用,均有拽引鋼絲圈向外之傾向,致與鋼領圈內邊產生摩擦,其力量強大與否,要依離心力如何為轉移。但離心力之大小,又恃乎(1)鋼領圈之直徑,(2)鋼絲圈之重量(3)鋼絲圈之速度(4)前羅拉之表面速度,(5)紗管直徑如何為轉變。鋼領圈之直徑愈大,則猶似引擎上速度管制器,蓋管制器速度漸增,則兩側之球體物,向外發展愈大,乃最良好之標準。但上述(a)同(b)兩種離心力,在實際工作時,均被捲取時產生一種向心力,及拉動鋼絲圈時,發生一種切線力,互相抵消,即連合向心力與切線力,可使鋼絲圈在鋼領圈上減除幾盡,易使鋼絲圈旋轉。若加重鋼絲圈之重量,鋼領圈之直徑增大,加快錠子速度以及增加紗管直徑,或減少前羅拉速度,在上述各項條款中,任何一項,均足以增加離心力之主要原由。例如錠子速度增加,則鋼絲圈與紗線產生之離心力增強,故改用較輕之鋼絲圈調節之。又如有兩部精紡機,一紡經線,一紡緯線,而所紡紗支相同,惟錠子速度及鋼絲圈重量稍異;設緯紗錠子速度,比紡經紗者每分鐘少800轉,但緯紗機上所用鋼絲圈,較經紗機所用者重着一號,鋼絲圈之重量,則第一種(a)向心力,第二種(b)切線力,為拽動鋼絲圈之轉動,同時發生一種空氣之阻力,使得紗線略成灣曲形狀,倘另有一種動力(c)即離心力,減去上述(a)同(b)兩項動力後,則餘剩之數,即為局部之確數,因(b)同(c)兩種動力,并不是完全正對錠子中心點而言,祇可當作相近之數,甚至往往產生一種變化難測之動力,但(a)同(c)兩項動力,常常被(c)之張力,及鋼絲圈之離心力所抵減,因此之故,則推動鋼絲圈動作較為便利矣。

鋼絲圈經過相當工作時間以後,飛絮塵物,往往附着於上,遂有增加鋼絲圈重量可能性,且阻礙鋼絲圈進行速率,增強紗之張力,甚至切斷紗線機會增多,妨礙成品產額,故鋼絲圈應有清潔裝置設備。方法頗多,其中之一種,即以圓柱之釘,在其頂削成扁形,裝在鋼領板上,靠近鋼領圈,其裝置之法,將短釘旋於鋼領板之圓孔內,務使其上端銳角,任何一面緊靠於鋼絲圈之通路處,倘距離太遠,則失其效用,反之,則阻止鋼絲圈運轉,增加切斷紗線之機會。精紡機上鋼絲圈式樣變更時,即由小弓形改用大弓形者,則清潔器亦須重行裝置,是又不可不注意者焉。

(十三) 隔紗板(Separator)與輕氣球(Balloon):——如第101圖中,點線所示,乃係導紗鈎與鋼絲圈間,所有紗線時呈長短不同之故,而致形成輕氣球,惟有大小差異之分;考其所以構成輕氣球之原委,簡略言之,不外兩點,即由紗線



第 101 圖

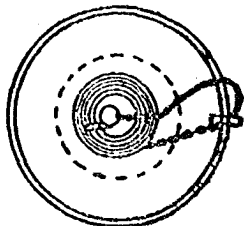
之自重力與旋轉所生之離心力所致。

輕氣球膨脹大小之原因，有下列數種：——紗線旋轉之速度，鋼絲圈之號數，導紗鉤與鋼絲圈間之距離，紗線之支數，鋼領圈之直徑，以及空氣之阻力等均有密切之關係；其膨脹程度最大之時，既惟鋼領板下降至最低之時，即為與導紗鉤相距最遠之處，而其構成之曲線最大者，乃在五分之三長度時為最劇。至於鋼領板上昇，至木管頂端時，則紗線所成之曲線，尤其最大直徑處，乃在靠近導紗鉤處，倘鋼絲圈之重量愈輕，則所成之氣球愈大，蓋因紗線受到較輕之張力故耳。再者，鋼絲圈與導紗鉤之間距離愈遠，則其中紗線愈長，重量愈大，而其構成之輕氣球，亦因之增大。更有進者，倘鋼絲圈之速度增加，或所紡之紗較為粗重者，以及鋼領圈之直徑較大者，皆足以增大輕氣球之膨脹力，至於空氣之阻力，亦有影響紗線所成之氣圈，例如第 102 圖所示者，乃係

紗線經過導紗鉤至鋼絲圈時，被空氣阻梗，而所成彎曲線，概可明白顯示矣。

利用鋼絲調整輕氣球：——精紡機紗錠之後方，裝設十七號鋼絲一根，用以調節輕氣球之膨大，迄至今日，尚稱簡便有效。蓋因鋼絲之裝設，既不妨礙工人之操作，復無蓄集廢花短毛之弊。大概紡製中上等經線紗支，同時採用 0000 轉左右之錠速，以及鋼絲圈不能超出零 16 號，而紗之每 120 碼拉力在 25 至 30 磅以上；倘在如斯範圍以內，而採用鋼絲裝置，以調節輕氣球之膨大，更為有效。若紡製 25 支紗線，而採用 9500 轉錠速，照使用較重之鋼絲圈，則於鋼領板上，昇至滿管時，易於切斷，尤其在直徑最小處之紗管，更易發現斷頭之弊；推其原因，皆為紗之張力太大，有以致之耳。故近來採用隔紗板之裝置，用以紡製精細紗線，及高大之錠速，更得完美之結果。

採用隔紗板之宗旨，既可防範紗線輕氣球之膨大，甚至切斷鄰近紗管上之紗，復能增加錠子隻數，而可節省佔居地位，否則錠子隔離，既須增大，復有切斷鄰近紗線等弊。除非採擇優等之原棉，而可抵抗任何張力之外，均有裝置隔紗板之必要；惟紡製緯紗者，不在此例。大凡緯紗機上之鋼領，較小於經紗機上者，以紗之輕氣球膨大至最高程度時，亦不致發生或纏繞鄰近之管紗；質是之故，緯紗精紡機鮮有採用隔紗



第 102 圖

板者。根據一般實驗，紡製 40 支經線時，則隔紗板之裝設，迨有不可缺者，若紡製 65 支紗線時，而採用 9000 週轉之錠速，以及使容 15 號之鋼絲圈而無隔紗板之裝設，則出數及出品兩方，均不能達到得失相等之境，是乃不可漠視之也，故隔紗板之裝設於精紡機上，誠有百利而無一弊之理明矣。

各種隔紗板之優點，今舉例說明之，鄰近或連續紡錠上之紗，因有隔紗板之裝設，不致互相碰擊，而達到切斷之弊，尤其紡製粗號紗支，及使用高速率錠子迴轉時，更易產生此種不良現象，同時隔紗板一經裝置後，又可節省地位，增強產量等。例如使用鋼絲裝置，以調節輕氣球，而鋼領圈之直徑設為 1 吋，錠距則為 2 吋，此為一般普通之定例，若改用隔紗板裝置後，則其中錠子距離可以改為 2 吋，據此以觀隔紗板之功效，誠較鋼絲裝置為優；同時鋼絲圈之番號，又可使用較輕者，而其效力，亦能與稍重者相同。因紗線在隔紗板中旋轉時，致生細微之摩擦，藉以增強紗之張力故也。更有進者，即使改紡紗支，而在相差無幾時，又可免除更換鋼絲圈之麻煩手續。故時間與人工，均可因之節省，因是出數物料兩受其益，至於使用隔紗板，對於捲取作用，可謂始終如一，不論輕氣球膨脹至若何程度，即使紗線上發現有疵疵之時，亦可利用輕氣球膨脹傾向，易使疵疵之紗通過鋼絲圈，不生任何阻礙，藉此可以減却切斷紗線之機會。現今裝設隔紗板不若從前連接於鋼領板上，而有固定之地位，但欲謀保持隔紗板適宜地位起見，即功效最著者，乃將其另行裝置於機桿之上，使其自動昇降，而調整其地位。因此既能便利操作，復可增強其功效，誠乃精紡機新進之改良也。

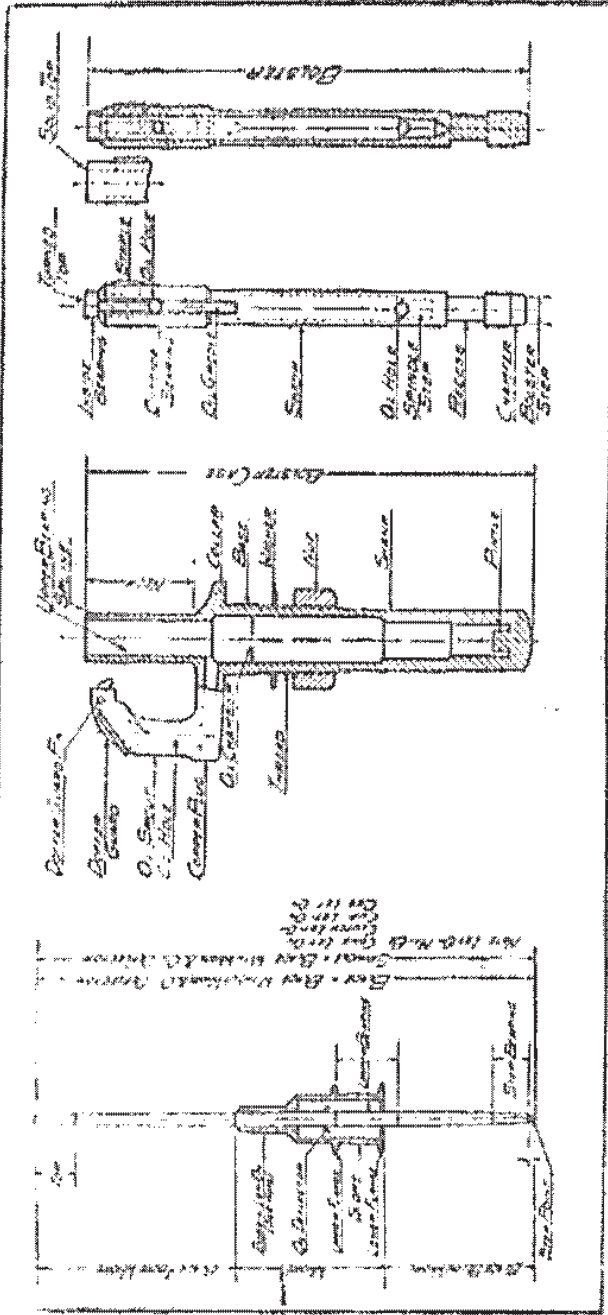
隔紗板之劣點，因其易於凝集飛絲與短毛，轉展混入紗線之內，發生節粗節細之條幹，以及毛紗等弊，是其最大之劣點。

(十四) 錠子 (Spindle):——錠子為精紡機主要機件之一，工廠之大小即以精紡機錠子多少為根據。因其迴轉速度之高，自每分鐘 8000 轉至 12000 轉，故承座 (bearing) 之製造如 103 圖 A, C，頗為重要。錠子本身尤須十分準確平衡，第 103 圖 (B) 係錠子各部構成之解剖，錠子運轉需要非常光滑，即在最高之速度時，亦無些微震動，而紗管逐漸繞紗，其載重亦逐漸增加，運轉時之摩擦須減至最低限度。錠子之構造須堅牢，同時重量不能超過限度。

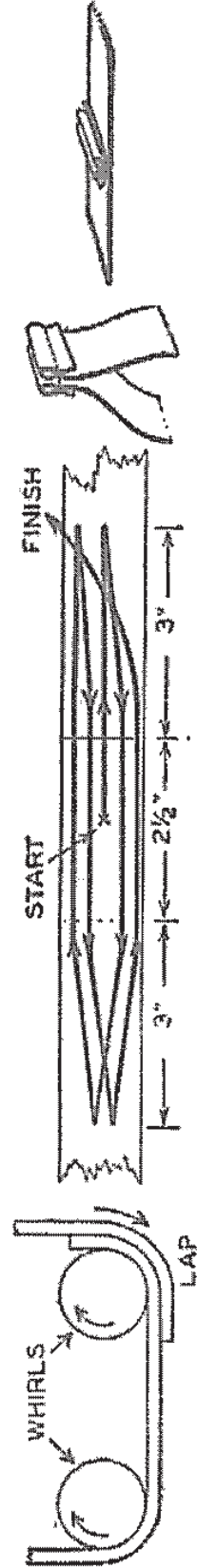
錠子之裝置：精紡機錠子之裝置頗為繁要，裝置必須十分當心，垂直各點須非常準確。校錠所用之隔距可以自做，大多用木製，較鋼領直徑稍小。隔距可用漆漆成顏色，以示顯明，在紗管上下可以移動，故校正錠子之上下運動，頂和底均可校正。錠子軸上之眼子當較錠腳稍大，以便校準錠子與鋼領在同一中心。每錠均須垂直平行。



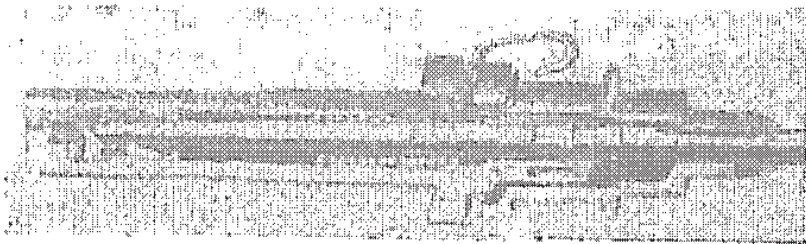
錠子之潤滑：——新錠
每隔二三日注油一次，或視



B
第 103 圖



第 104 圖



C

需要而定注油之次數，總以不熱為是。錠子速度甚高，所用油類以輕者為上，錠子底部為貯油器，錠脚(Bolster)有油眼，其作用無異錠子之軸承。一般廠家錠脚之注油每星期舉行一次，亦有因工作關係，如支數粗，速度快，每星期亦有加油二

次者，最好每隔三個月，將錠子拔出，洗滌錠胆與錠腳後，加滿錠油。

錠子速度視紗支，鋼領大小，成形運動距離與其他變質而定。錠子之大小普通之標記自1號至5號。1號錠子用於紡精細紗支，中支紗需用2號或3號，4號與5號乃紡粗支紗之用。

(十五) 錠繩 (Rope) 與錠帶 (Tape)：傳動錠子之方法，普通即錠繩與錠帶是也。茲將用錠繩錠帶之優劣點分述於下：

錠繩斷脫，祇有一只錠子停止工作，錠帶斷脫，同時即有四只錠子停止工作。

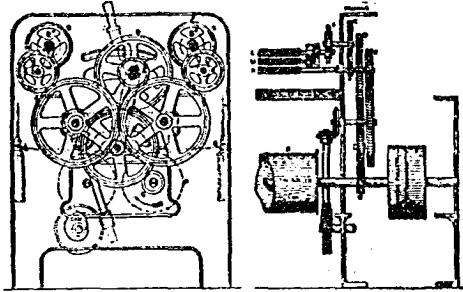
裝錠繩較裝錠帶易。

錠帶較錠繩經久耐用。

錠帶較錠繩用力小。

錠帶顛倒，順手可以改為反手，反手可以改為順手，祇須數分鐘而已。

故錠帶比錠繩優點較多，目下使用錠帶者衆。錠帶以輕而柔軟者為上。錠帶接縫處須儘量使其光滑，接縫錠帶用錠帶接縫器。第104圖為接縫錠帶之一例，表示接縫處如何運轉，以及接縫之方法。



第 105 圖

(D) 計算：——參照第 105 圖之運轉機構，求得下列各點。

$$(1) \text{ 錠子之速度} = \frac{P\text{-之迴轉數} \times P\text{-之直徑}}{Q\text{-之迴轉數}}$$

$$(2) \text{ 前羅拉之速度} = \frac{C\text{-之迴轉數} \times C \times A}{D \times E}$$

$$(3) \text{ 前羅拉之錠子轉數} = \frac{E \times D \times P}{A \times C \times Q}$$

$$(4) \text{ 每吋之撚回} = \frac{E \times D \times P}{A \times C \times Q \times N \times 3.1416}$$

$$(5) \text{ 撚回之常數} = \frac{E \times D \times P}{C \times Q \times N \times 3.1416}$$

$$(6) \text{ 撚回輪} = \frac{\text{常數}}{\text{每吋之撚回}}$$

$$(7) \text{ 每吋之撚回} = \frac{\text{常數}}{\text{撚回輪}}$$

$$(8) \text{ 撚回輪} = \frac{\text{現有撚回輪} \times \sqrt{\text{現有支數}}}{\sqrt{\text{需要支數}}}$$

$$(9) \text{ 撚回輪} = \sqrt{\frac{\text{現有撚回輪}^2 \times \text{現有支數}}{\text{需要支數}}}$$

$$(10) \text{ 牽伸} = \frac{H \times G \times N}{B \times F \times L}$$

$$(11) \text{ 牽伸輪} = \frac{H \times G \times N}{\text{牽伸} \times F \times L}$$

$$(12) \text{ 牽伸之常數} = \frac{H \times G \times N}{F \times L}$$

$$(13) \text{ 牽伸} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸輪}}$$

$$(14) \text{ 牽伸輪} = \frac{\text{常數}}{\text{牽伸}}$$

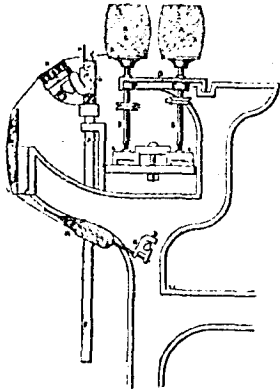
$$(15) \text{ 鋸齒輪} = \frac{\text{現有成形齒輪} \times \sqrt{\text{需要支數}}}{\sqrt{\text{現有支數}}}$$

$$(16) \text{ 鋸齒輪} = \sqrt{\frac{\text{現有成形齒輪}^2 \times \text{需要支數}}{\text{現有支數}}}$$

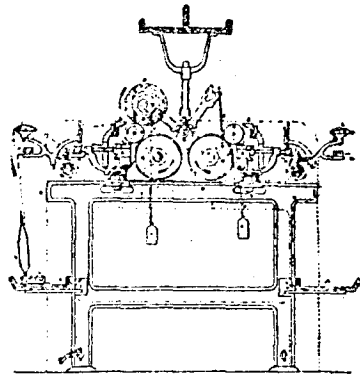
(十一) 併線 (Winding)

併線者將環錠精紡機或走錠精紡機所紡出之細紗，併合二根或二根以上之用也。第106圖所示：——A 為併成之筒子。兩排錠子 B 為 ED 所帶動，機身中部有滾筒，利用氮盤 C 轉動 ED 錠子上部置木管 A。細紗木管則置於托脚 N。細紗經過包襯絨布 (velvet) 之木板 L，附於其上之飛花及短纖維即行清除，再經毛刷 K，作進一步之清除，然後穿過導紗鈎 H 而繞於 A。特製之 H 可使紗上之細結等不致纏繞理清，故甚為重要。此種併線機之機構，簡而易明也。惟併線機中尚有利用快速者稱為快速併線機 (Quick-traverse winding)，快速併線機種類亦頗多，茲將其中之一種加以敘述如下：——

第107圖所示為該種機器之一部份，L 軸轉動一組滾筒 A，滾筒表面自端至尾



第 106 圖

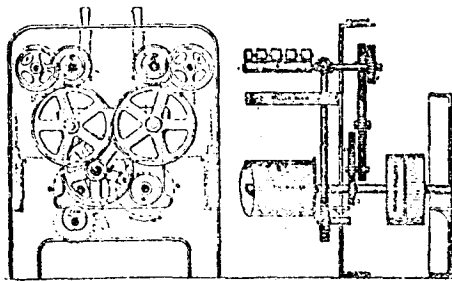


第 107 圖

有兩條狹小螺旋裂縫。槓桿 B 以 F 為中心，載木管 D 緊壓於 A 之下部，紗條自紗管引來經過導紗鐵絲 G 至 K 而達羅拉 H ，再通過滾筒 A 上之裂縫，然後繞於木管。由於 A 之迴轉，而使紗條在滾筒表面上之裂縫來去迴轉，木管之迴轉乃由於與滾筒所發生摩擦而生，故紗條繞捲木管亦略成螺旋圖，其兩端堅牢，便於搬取， E 處有一鋼片，其功用為使紗條永遠在木管與滾筒之咬點，槓桿 B 之裝置可保持木管與滾筒之接觸，即木管直徑增大亦不變化。停止裝置亦頗主要。如有一頭斷脫， G 針即落於迴轉之起桿 L ，立向後轉，以此拉動 M ，升起 m 拉手， m 與 a 相咬住， a 以支桿 A' 為中心， A' 傳動 A ， m 脫離 a ，滾筒 A 向後落於固定掛脚 N ，迴轉因此立即停止，斷頭可以接好。如須將木管自滾筒拉開，祇須利用支於 B' 之拉手；落下 B' ，木管即靠緊滾筒，準備工作矣，木管壓於 A 之壓力乃以重錘 W 調整之，空管與滿管實際上相同。

(十二) 撚線 (Twisting or Doubling)

撚線機與環錠精紡機大體相同，且加撚工作完全一樣；其不同點有三：



第 108 圖

- (a) 紗架之木管不同。
 (b) 給入羅拉與精紡機相異，捻線機上無牽伸羅拉，祇有一對羅拉，并非三對羅拉。
 (c) 紗管之成形非為圓錐形，而為平行紗層；惟有時精紡機亦採用平行紗層而捻線採用圓錐形。

捻線機之目的，乃將精紡機或併線機紡成之細紗併合後，加以捻回而成紗線，第108圖所示為該種機器之大概情形。與環錠精紡機相同，機之兩邊各有一排錠子 HH ，錠子由滾筒 G 傳動。 J 羅拉之轉動則基於錠羅拉軸 C ，經輪組而達 F 者也。由於大量捻回加於各併合， AB 二捻回調換輪即任此工作。升降偏心盤之中心距離相等，故木管軌道之上下運動亦為一律。

計算：——

$$(1) \text{ 錠子之速度} = \frac{D\text{之迴轉} \times G\text{之直徑}}{H\text{之直徑}}$$

$$(2) \text{ 前羅拉之速度} = \frac{C\text{之迴轉} \times C \times B \times A}{D \times E \times F}$$

$$(3) \text{ 一對前羅拉之錠子轉數} = \frac{F \times E \times L \times G}{A \times B \times C \times H}$$

$$(4) \text{ 每吋捻回} = \frac{F \times E \times D \times G}{A \times B \times C \times H \times J \times 3.1416}$$

$$(5) \text{ 捻回輪} A = \frac{F \times E \times D \times G}{\text{捻回} \times B \times C \times H \times J \times 3.1416}$$

$$(6) \text{ 捻回輪} B = \frac{F \times E \times D \times G}{A \times \text{捻回} \times C \times H \times J \times 3.1416}$$

關於捻線所需之捻回，普通均以單紗之捻回加於併合之紗線。

40支雙股 = 20支

60支三股 = 20支

80支四股 = 20支

尚有以不同支數之紗條併捻，其計算法如下：

$$\frac{A \times B}{A + B} = \text{併捻紗線}$$

已知 A 之支數而欲知 B 之支數，故：

$$\frac{A \times \text{併捻紗線}}{A - \text{併捻紗線}} = B$$

設A = 40支, 併捻紗線 = 20支, 求B?

$$\frac{40 \times 20}{40 - 20} = \frac{800}{20} = 40 \text{支.}$$

不同支數之三股線併捻, 其普通計算法如下:——

每種支數紗秤一厘 (= 120碼英名 Lea)

以1000除每厘之重量。

加合各商再1000除之。

或, 將三種支數 a, b, c 混合, 其混合支數即等於

$$\frac{a \times b \times c}{ab + ac + bc} = \text{支數}$$

例如: 20支, 40支, 60支 併捻, 結果支數為何?

$$\frac{20 \times 40 \times 60}{20 \times 40 + 20 \times 60 + 40 \times 60} = 10.9 \text{支}$$

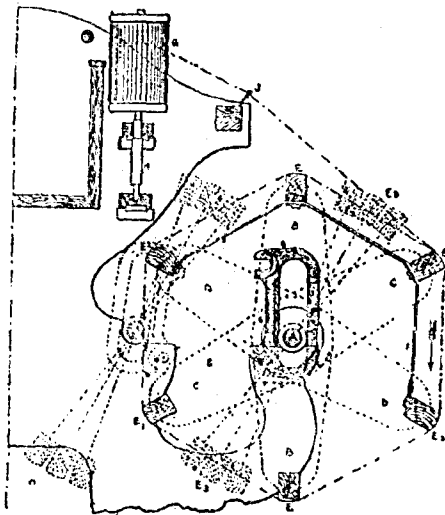
(十三) 著水 (Conditioning)

由棉花紡製成紗, 經過各部工程, 其纖維中含有之天然水份, 已消失大半, 故為恢復原有之水份及便利搖紗計, 在搖紗前著水工作頗為重要, 同時可增加紗線之強力與光澤。普通有用機械及人工著水兩種, 因各有弊, 現今多採用噴水機在搖紗或併捻時施行之。

(十四) 搖紗 (Reeling)

精紡機, 捻線機等紡成之紗線因染色, 漂白以及成包搬運等目的起見, 當儘量設法使紗管上之紗線成為鬆弛狀態。此種解鬆工程即為搖紗。行施此種操作之機械為搖紗機。

第 109 圖所示為搖紗機之



第 109 圖

一種， A 軸上裝置 B, C, D 軸檔，惟 B 檔固定軸上， C, D 則鬆於軸上。三對橫木 E, E_1, E_2 為 B, C, D 傳動，如圖虛線所示。橫木可以收集一起在 E_3 ，工作時由皮帶 F 保持其正常之位置，落紗時祇須將 G 處之皮帶一端鬆脫，全部橫木收集如 E_3 。

紗架 (Swift) 之圓周長為1½碼 = 54吋；故二根橫木間之直徑約為：——

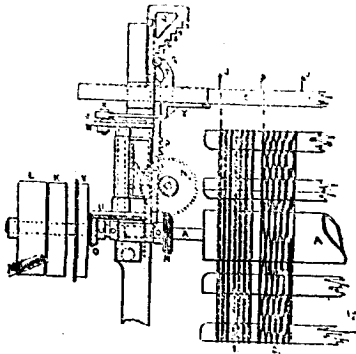
$$\frac{54 \times 2}{6} = 18 \text{吋。}$$

紗線搖成形式有小紫絞與大紫絞二種，第110圖所示，木管 G 置於錠子 H ，紗線經導紗鈎 J 而達紗架，紗架由車頭皮帶 K 傳動， L 為滑盤，繞紗於紗架，方法有數種，取下時，搖成之紗線必須鬆弛狀態，惟不得紊亂，且為計算準確之紗長，故搖紗機都採用計長機械 (Traverse and measuring mechanism)。

紗線繞於紗架之一定長度，英制以840碼為標準，紗線之840碼重一磅稱為一亨克 (Hank)，已知紗重而欲求紗架之需要轉數，其法甚簡，例如紗架一轉繞取1.5碼紗，紗架之轉數為

$$\frac{840}{1.5} = 560 \text{轉搖成一亨克}$$

已知繞取之紗支為20支，則一磅紗有二十亨克。一般均將碼紗打成5或10磅



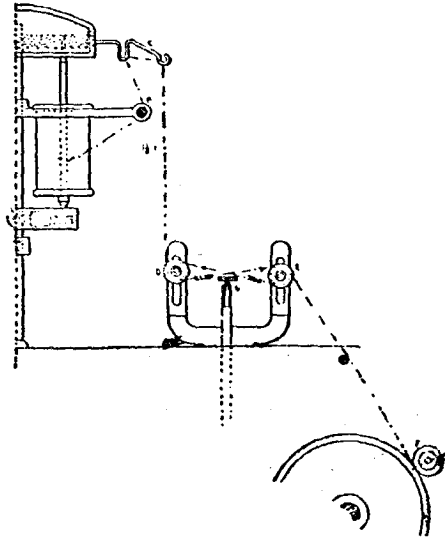
第110圖

之絞頭。繞於紗架上之紗線，將840碼分為七份，每份120碼稱為1厘 (Lea) 如第110圖1所示。另一方法利用來去動作將紗搖成交叉狀態如第110圖2所示。搖取之克萊制 (Grant) 為交叉式之說明，紗線交叉成特別之形式，便可全部扎緊而不致紊亂。7厘制之名絞亦易於束結。第110圖之來去機械敘述如下：——

A 軸上固以螺旋 M ， M 與螺旋輪 N 相嚙合，輪上有拉手，迴轉時一週直立齒板 P 之一牙相接觸，將齒板完全升起。 P 之上部有寶塔架 Q ， Q 處有拉手 T 傳動之銷子 R ， R 為彈簧壓住，拉手 T 裝置於導紗軌 (Guide rail) S ，導紗鈎 J 引紗於紗架。設齒板下降，銷子 R 在3階；如 N 之拉手升起齒板 P ，銷子嚙進次階4。如此繼續進行，至7厘紗完全繞於紗架

爲止，至此自動裝置移動皮帶至滑輪，開關便與皮帶盤V相咬而運轉立停。

交叉式之動作原理與上說相同。在此動作中，來去繼續進行，故M,N,P,R各部停止運用，將O輪傳動U輪，U輪上部之曲柄W帶動銷子X，X連於拉手Y。Y則固置於來去桿S。W之迴轉使X前後移動，而使紗在紗架上來去。X處之銷子與R處者相同，故搖紗機之裝有此二種作用者，如由搖厘而改爲交叉式祇須改R爲X。

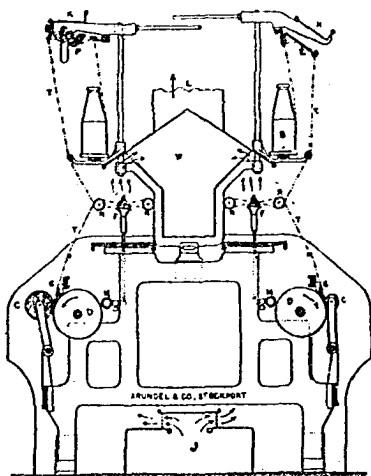


第 111 圖

燒毛工程之目的，將紗線迅速經過火燄，而燒去紗線本身附着許多纖維之茸毛，儘量使紗線成爲光滑而美觀，如第 111 圖所示，紗線自木管 A 經張力導紗鈎 BC 來去穿繞槽盤 DE 而達快速併合裝置 F。DE 兩槽盤間適在紗線交叉點之下面，置有煤氣口 G，自 G 發出許多之小火燄，發火器著名者爲笨生氏發火器 (Bunsen Burner)。綠色之火燄，熱度甚高，施行燒毛頗有效能。紗線穿過火燄之速度爲每分鐘自 200 呎至 250 呎，在捲繞於紙管之前，行此燒茸工作，自七次至十一次。粗支紗如 30 支雙股，施行燒毛速度較緩而次數較多；細支紗如 200 支雙股，速度最快而次數最少。股數增多之紗線速度更緩，總之，支數愈細，速度愈快。

燒茸時，當然有損失，消損之多少以熱度之高低及紗線之品質而定，平均大約 7 至 8 百分率，即 100 支燒茸之紗線即成爲約 108 支紗。供給之煤氣通過煤氣管分給於各煤氣口 (Burner)，煤氣管之裝置，在機之兩邊，儘機長完全穿過。煤氣口用轉環接於管子，且此種裝置，如遇斷頭，接頭頗爲便利，或機器停止，煤氣口可自紗線下面移至一邊。

第 112 圖所示，爲橫式燒毛機縱斷面。其速度甚快，木管爲瓶形。機之一邊有被拉手 P，其他一邊有鐵絲拉手 E，紗線自紗管拉出，經 PT，而達 R，R；R，R 之



第 112 圖

小包，一小包內之紗紋 (Knot) 不一，有 20 紋，30 紋，40 紋等。第 113 圖所示為小包機。該機之上部有兩組堅強之鐵梗，每梗間稍有分開，在此分開處置有紗繩，包紗紙放於紗繩之上，將紋紗放於包紗紙上（一小包為 10 磅），再在紋紗上放置包紗紙，然後轉動機扭。利用輪組，皮帶盤傳動一對偏心輪，置有紋紗之底板因此升起，底板升起時，*J, H* 鐵梗上端尚有一組堅強之鐵梗，一端用鉸鏈連於 *J* 梗，此一組鐵梗 *K* 便自動向下轉壓而緊鎖於對組鐵梗 *H*。如此頂部已堅牢，底板 *G* 向上緊壓便將紋紗壓縮成需要之大小。然後用手打結，完成包裝，上部鐵梗升起而下部底板下降，所成小包即可取出。該機可用人工，或用電力。一天工作十小時可出 10 磅小包一百八十個。

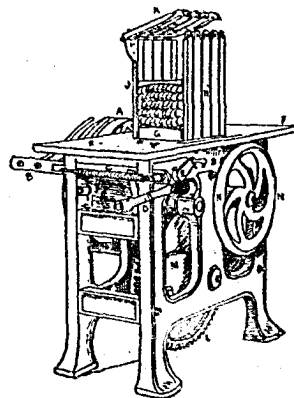
大包機之構造係利用壓縮力量，將數十小包（普通為 40 小包）壓緊，外面用麻布包紮，以竹片作打包橫檔。如此搬運便利且貯藏亦省地位。

間即置煤氣口，紗線經過其上，毛茸便被燒光而光滑，然後經 *T*，*G* 而捲繞於木管 *C*。

產額之多少依滾筒 *D* 之速度而定。平均十小時以每分鐘 240 轉，每個滾筒可得 98 亨克，如每分鐘 100 轉，則十小時之產額為 98 亨克。160 個煤氣口之燒毛機需動力 1 馬力以轉動之。

(十六) 成包 (Bundling press)

自搖紗機搖成之紋紗為便於運送起見，先打成小包 (Bundle)，再打成大包 (Bale)。所用機械即為成包機，打小包為小包機，打大包為大包機 (Baling press)。普通一大包內有 40



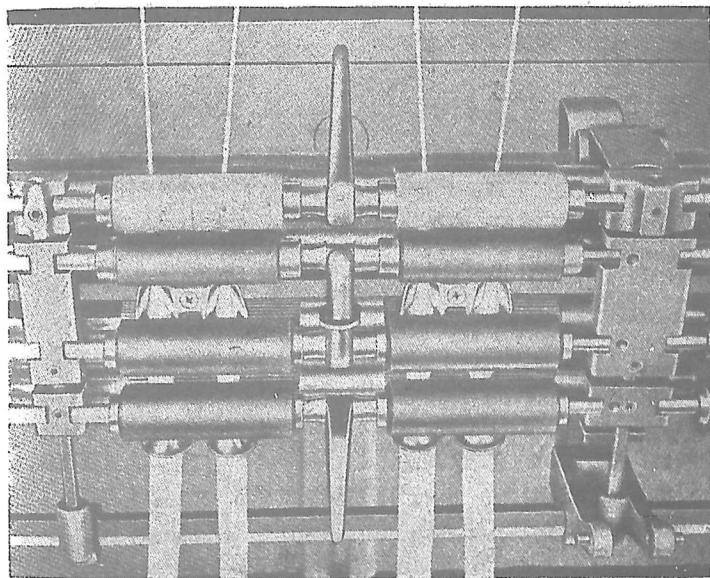
第 113 圖

第三節 控制牽伸粗紡機

粗紡為精紡前主要工程之一部，過去視紗支之粗細，須經過三道或四道者，後因牽伸複合，次數太多，紗條反致不勻，且經過手續繁複，機械之保全，人工之管理，均有失檢之處，且購置既昂，占地亦多，對於物料電費之消耗必巨，故紡織界乃重視於單程粗紡之研究。數年來各種單程粗紡機之發明，成績尚可滿意，惟顧此失彼，仍有不少之缺點，如細紗強力之減退，生產出數之欠佳等，每易使人廢棄，但是項原理至深，頗有研究之價值，苟能在每種機械中從事取長補短，單程粗紡當可成功也。作者從事研究之結果，目前當推沙谷洛爾之控制牽伸粗紡機為最佳。茲將該機構造概述於下：

控制牽伸粗紡機從前會有多種問世，現今 J-3 式(第114圖)為最新採用者。其主要功效有三：——

1. 由於喇叭口之特種製造，因此有改進控制纖維之功能。
2. 羅拉壓力原動之改良，工作效能完全一致。

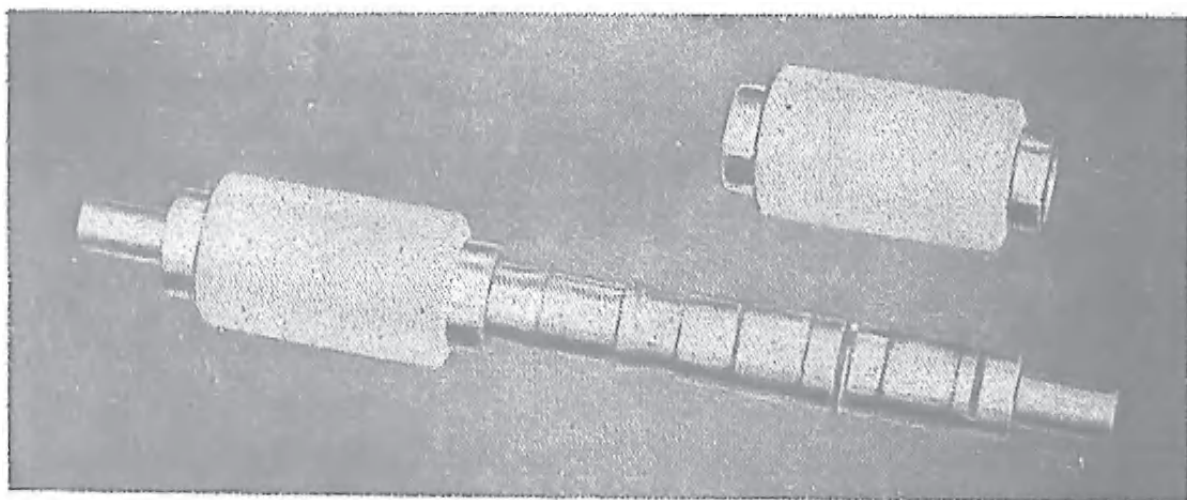


第 114 圖

3. 全部零件裝置採用最新方法，可免除時常清潔之麻煩，即使需要清潔工作，亦非常便利。

J-3 式控制牽伸粗紡機，既確實具有上述三種優點，而最者為改良牽伸之效能。

上羅拉 原來 J 式控制牽伸粗紡機之上羅拉，普通前一根為活式 (Shell Construction)，第二，第三，第四，均為固定式 (Solid Type)。而 J-3 式之裝置，四根羅拉完全裝有圓針軸領 (Needle bearing roll) 如第 114 圖之上羅拉。此種構造，用一種非常堅韌之淬火鋼軸，作為十分精細圓針軸領之內部機構。此種軸領轉動上羅拉之活殼，及其軟木面，皮面或綜合橡皮面，圓針密封於軸領內，機構精緻無漏油之弊，又可避免因灰塵，垢棉等物混入致軸領損害。尤有進者，即將一種特別牛油作為上羅拉潤滑之用，加上羅拉附近之車油如不留心，油即蔓延於羅拉面上，輕輕黏着，不易察見，而於工作大受損害。以牛油代替車油，上羅拉可不必時常換油。時常換調車油，即最優良之工人亦覺頭痛，認為討厭之工作。苟監視欠嚴，結果羅拉面遭受損蝕，車油消耗過量，至於因掉換活式軸，或清潔和修理等所引起之損失更不論矣。



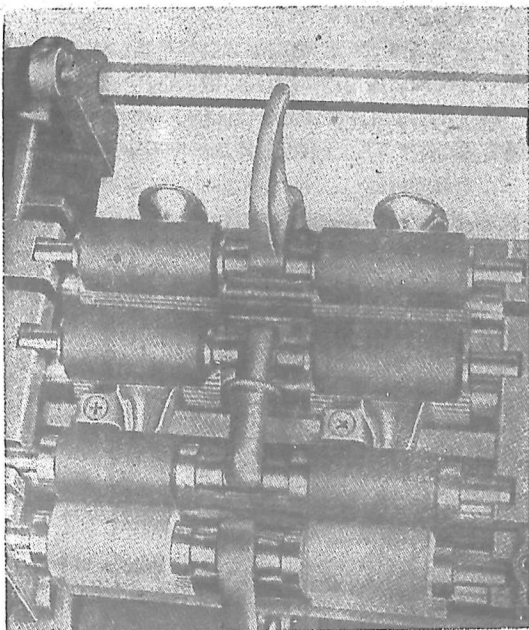
第 115 圖

現今用牛油代替車油潤滑羅拉，工作簡便而潔淨。三個月祇須掉換一次，或半年一次，更可一年一次。此種新式上羅拉換油時期必須事先決定，而後依照規定時間行之。在此期內羅拉決無乾熱之虞，工作亦無不勻之弊，因活羅拉運轉於圓針軸領上，順利運轉之故。與每日或每星期須加油一次或數次之麻煩工作相較，誠不可同日而語矣。

支持軸領之軋為固定者，由重錘之壓力直接加於上羅拉頸 (Top Roll neck) 部，以致上羅拉緩動之阻礙，可以不再存在。過去後上羅拉之不正運動，

往往引起粗紗之許多微而難見之變化，尤其在棉花之把持傾向於較厚之一邊。而 J-3 式粗紡機上羅拉與下羅拉之動作一致，故紗股中央之纖維層能保持正常之位置。

鋼羅拉 J-3式粗紡機所用之鋼羅拉有二種主要目的：每股棉條可獲得平均與一致之壓力；達到把持纖維與控制纖維之最高量，獲得準確之壓力。大概每節 24 吋之羅拉，配有 9" × 4½" 及 10" × 5" 之筭管，每一節有六個頭如第 116 圖，每個羅拉步司有一個頭。如每節 24 吋之羅拉，配有 8" × 4" 及 7" × 3½" 之筭管，每節則有八個頭，每頭羅拉步司有兩個頭如第 114 圖，鋼羅拉之槽紋可以決定纖維之齊整。羅拉樣子裝置適合，且備有油類貯藏處。鋼羅拉距離之設計為防止軸領之油落於工作步司



第 116 圖

之上面。此類黏着油類使羅拉步司污穢，結果上羅拉損害，工作亦不順利。此種油垢現於鋼羅拉上，幾不能目視，其引起之嚴重結果，乃優良回絲之增加，優良纖維之消耗。

壓力制度 標準之彈簧壓力裝置，裝置於 J-3 式粗紡機上，實屬甚佳。其利有七：

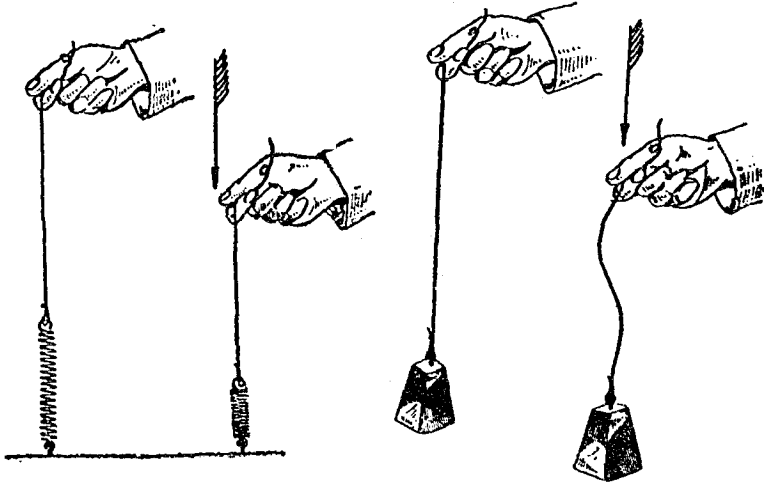
1. 由小壓力原料製成之壓縮彈簧，其作用為壓力之原動，可以儘力減少上羅拉之壓力變化。

2. 因壓力單位有兩個分離彈簧，一個屬於前羅拉，一個屬於第二，第三，第四

積羅拉，故某點所施之需要壓力，強度不致影響其他諸點。因缺少地位，缺少重量。或運用大塊鑄鐵重錘之不便，均不致發生複雜問題。

3. 彈簧之施用，可免除因大塊鑄鐵重錘惰性所引起之變化。
4. 壓力之運用，便而且易，毋須另用他種工具。
5. 壓力機件裝置簡易。
6. 各件之構造均為流線型，垢物等不易黏住，故易於拭清。
7. 分配制之運用，根據預定之數根羅拉力即可，毋須注意羅拉裝置。

彈簧壓力機件 現在彈簧之製造，全以安全穩妥為主因，故得有牽伸羅拉之理想原動。機身重量之減輕，羅拉車面下地位之清潔，結果衆利共生。彈簧工作較呆笨之重錘高出數倍。此種效能之不同，可用簡單之證明法如第 117 圖，此種簡單試驗，將 20 磅之重錘用一根堅牢之繩自地面升起一呎，忽然將手落下，注意點



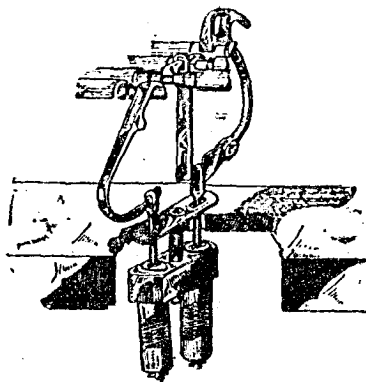
第 117 圖

即在此，手之落下速度較重錘為快。由於動作急投而後停止。再從小處視之，用於粗紡機上重錘之慣性，上羅拉生同樣之壓力變化，故事實上上羅拉之動作，易生某種變化，較普通假定者多多。因此重錘突然變化，致引起粗紗不能表明之種種變化，與前後上羅拉攪起之變化。

今有人以同樣方法，試驗此彈簧，其可注意之點，即壓力始終完全一樣。敲

格證明之，上羅拉與彈簧取一致運動，即有差次，亦絕對不超過 $\frac{1}{4}$ 吋。故壓力之變化與羅拉之運動，對於紗股毫無影響。此種制度所用之彈簧詳細加以說明，即是此意。如欲改變牽伸之壓力，新式彈簧機件，既易於應用，結果又可靠而一定。

壓力分配 彈簧所生之壓力得傳於上羅拉上，背輓車面，支桿及重鈎等一套機件之扶助如第 118 圖。惟此等機件之設計不用連繫或鐵塔，與羅拉裝置亦無關係。前羅拉之壓力自彈簧直接由流線型重鈎傳至軸頸。重鈎之成形，非但易於把持，且容有空隙足供工人清潔及裝卸下絨棍，拭清羅拉單面及附近部份。自後彈簧所生之壓力分給於第二，第三，第四羅拉上者，由於車面之一套開關，該一套機件於規定位置裝有彈簧之錠子。後羅拉之快速度錠鈎用一個有彈性的銷子，固裝於車面之上。傳動於第二羅拉之錠子，即裝車面之前端。簡單之錠子光滑而成流線型，用以分配壓力於第二，第三羅拉之上，第四，第三，第二，羅拉總重之比恒與設計者相同。變換此等壓力之唯一方法即為掉換彈簧，但此種掉換以不多見。

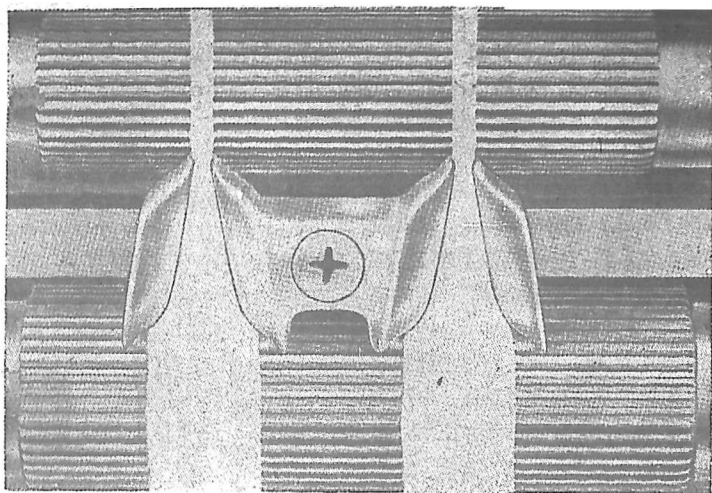


第 118 圖

皮輓架 J—3 式控制牽伸粗紡機裝置成功之另一要件，當推皮輓架之構造，在過去皮輓架之清潔，裝置與保全等工作實屬費時討厭，舊式後羅拉裝置時。因後下羅拉加油之難於潔淨，故時常忽略之，且皮輓架極易落下，有時落於前羅拉。現在之皮輓架則不然，凡屬此等不正常之缺點，一概可以免除。

車後開車，有粗大之六角形鋼棍作為精錠頭 (Cap bar finger) 之支持物。皮輓架之製造精良而準確，地位亦穩妥異常。皮輓架之座位共有三種。一為適用於後羅拉，一為適用於第二第三羅拉，另一種適合於前羅拉。此等座位表面亦光滑異常，決不黏住塵埃等物，且構造準確，與上下羅拉之隔距均可通用。

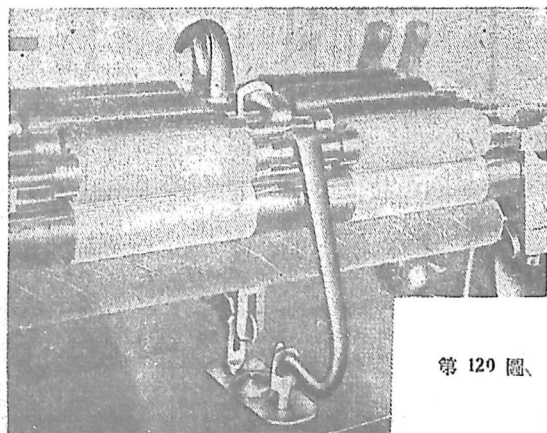
喇叭口裝置 特種形式之喇叭口如第 119 圖所示，套裝於一個大型鋼棍之上，此鋼棍可作為固着之支持物。一個改良之桃子將整齊之來去運動傳於喇叭口及棉條引子。該引子將棉條喂送於後羅拉。此種喇叭口及棉條引子製造亦精良殊甚。特種喇叭口之製造材料，因其性質強韌堅硬而耐用，工作面異常光滑，無黏油黏潮之弊。喇叭口固着於其梗，羅絲均固於頂上，使工作者獲得極大之便利。



第 119 圖

下邊裝有引子可供來去極邊之支持。

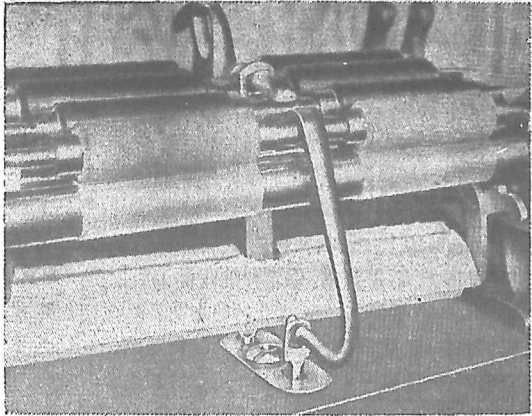
喇叭口較大者爲鑄鐵製，僅爲一個口子。如8"×4"及7"×3 $\frac{1}{2}$ "之筒管，一個底板有兩個喇叭口。



第 120 圖、

絨棍 J-3式粗紡機上下羅拉之清潔，仍須用絨棍清除之。四根上羅拉以舊式之平絨板蓋於上面，前羅拉下用平常覆有天鵝絨之絨棍如第 120 圖，架於彈簧托腳上。第二第三羅拉則用三角形之絨板如第 121 圖，後羅拉母須絨棍。

牽伸齒輪 牽伸齒輪之裝置已改良，所用之齒輪製造精良，齒距特別準確。故裝於淬火之心子上，工作時，牽伸羅拉之運轉非常光滑而平穩。



第 121 圖

紗架 J-3式粗紡機之紗架可稱標準之紗架，此類紗架全用鋼製，高低可以視各廠需要而調定，并

設有分隔器與升降羅拉，以抓取條筒內之棉條，而不致相互混亂。

第四節 大牽伸(High Draft System)

(一)原理：——

第二羅拉夾持點與前羅拉間，不拘纖維之長短使其儘量接近，以控制牽伸時之浮游纖維。第二羅拉有充分控制纖維之能力，同時對於前羅拉引去之纖維任其前進，因此牽伸倍數得以增大。在精紡機使羅拉傾斜角度改大，以輔助牽伸效能之提高。

(二)起源：——

大牽伸機構之發明，由實驗而成爲實用者爲西班牙之 Casablanca 氏，約在 1912 年。自卡氏皮圈式大牽伸發明實用後，各式大牽伸之創造接踵而起；大牽伸機構之研究盛極一時，及今普遍採用者爲卡氏皮圈式大牽伸。

(三)分羣比較：——

1. **皮圈式**：此式最合理想，控制纖維之面積大，浮游纖維減少，皮圈夾持力和平，纖維不受損傷。有相當之鬆展牽伸 (Break draft)，使牽伸便利，能率增高。裝置後各隔距可不變動，紡之紗條幹均勻，強力較大。至其缺點：皮圈夾容易損壞，影響產量，增加經常費用。皮圈之厚薄，鬆緊，或天時變化，工作不良，運轉有不正確之虞。粗支紗飛花特多，成紗條幹起毛。機件複雜，飛花又多，掃

除次數須多，工作較煩，指車費時。羅拉斜角大，接頭不便，皮棍壓力增加，皮棍容易損壞。車重較重，用電稍多。

2 三列羅拉式（一列或二列位置不同式的中上羅拉）：此式之機構最為簡單，掃除容易，工人操作不感困難，經常費用亦少。惟此種機構，中羅拉處理纖維在一長線上，不若皮圈式夾持面積大而和平，能儘量控制汙澀纖維。且中上羅拉重量甚輕，與後羅拉間極少鬆展牽伸發生，牽伸難期完善；但亦有採用三列式紡紗成績甚佳者，要亦在技術人員管理得法耳。三列式以瑞士製造之 Rieter 式成績最佳。有因上中羅拉質輕而細，運轉不佳改用中空羅拉者；或用二根上中羅拉者，或用鋁質，銅質者，但牽伸能率總遜於皮圈式大牽伸。

3 四列羅拉式 此式牽伸能率亦不能超過皮圈式與三列式，惟鬆展牽伸較三列式為佳。但機構多一列羅拉，工作不若三列式之簡便，改變羅拉隔距工作尤感麻煩。又因羅拉四列之故，前後羅拉間之距離較長，故纖維受牽伸作用時易於鋪開成爲帶狀，因之紡成之紗略呈羽毛之狀。

4 超大牽伸式 超大牽伸式冀得百倍以上之牽伸裝置，尙在試驗中未曾實用也。

(四)牽伸範圍：——

紡粗支紗應用之牽伸倍數大於紡粗支紗。雙粗紗紡紗應用之牽伸倍數大於單粗紗（可大二三倍牽伸）。紡紗時，因爲纖維種類之不同，和溫濕度的關係，常常有改變牽伸的必要，其適當的牽伸範圍，大概如次表。

牽 伸 範 圍

紡紗支數	羅拉式大牽伸		皮圈式大牽伸		普通牽伸	
	鬆展牽伸	全牽伸	鬆展牽伸	全牽伸	鬆展牽伸	全牽伸
10—20	1.20	10—12	1.3—1.5	12—20	1.10	6—7
20—30	1.25	12—13	1.4—1.6	16—24	1.15	7—7.5
30—40	1.30	13—14	1.5—1.7	20—28	1.20 1.25	單粗紗7.5—8.0 雙粗紗8.5—12
40—60	1.35	14—15	1.6—1.8	24—32	1.20 1.25	單粗紗8.0—8.5 雙粗紗 9—13

四列羅拉之鬆展牽伸：三列與四列間爲1.17—1.28

二列與三列間爲1.30—1.64

人造棉的吸濕性較大，其牽伸較棉纖維困難，所以羅拉之距離和羅拉上加重等，也不得不改大，普通在中後羅拉間的纖維狀態，極不安定，如果設一種補助牽

伸裝置，實際上很不容易，所以鬆展牽伸 (Bread Draft) 在可能範圍以內，須務設法其小。

試紡棉紗 40 支其全牽伸為 24 倍，而其鬆展牽伸為 1.45 倍，它的成品，和不設鬆展牽伸 1.45，使它直接托過皮圈架之後方，中前羅拉間放置 24 倍牽伸的成品相比較，則條桿和拉力，後者均勝於前者，足見上述條件的不謬。

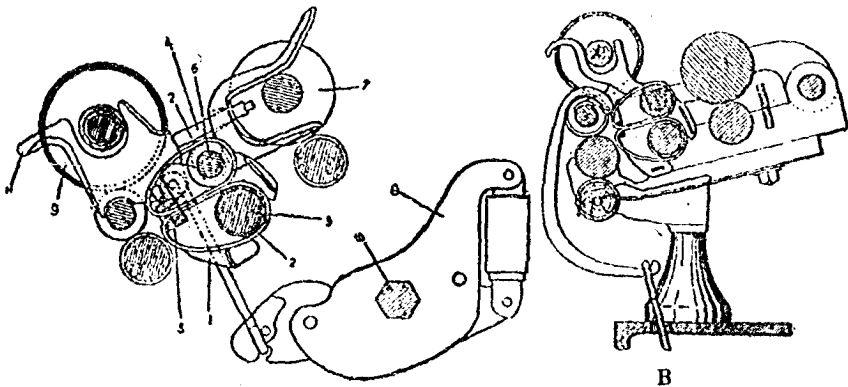
後羅拉用小鐵滾者，其直徑不能超過 60 公厘，又其重量不能超過 5 磅，因為後鐵滾回轉時不免略有滑脫，假使中後羅拉間異常接近，而加以高速度之牽伸，其結果必致不良，依實驗的結果，纖維的長度為 25 公厘，使用粗紗為 4 公分 (gram)，一方之後鐵滾為 4 磅，中後羅拉的距離為 40 公厘，他方之後鐵滾為 5 磅，中後羅拉的距離為 32 公厘，而雙方均給以 1.60 之牽伸，則前者勝於後者遠甚。足見如用較重的大鐵滾而十分接近，不如用較輕的鐵滾而增加其距離之為有效。

(五) 使用大牽伸之優點：——

1. 減少粗紡工程：a. 粗紡由三道或四道工程可減至一道或二道工程，即由二道粗紗或單程式粗紗供給精紡機應用，可省全部機器十之四五。b. 粗紡工程相同，粗紗可以改粗，因之各工程產量增加，故能減少各工程之錠數；約省全部機器十之三四。

2. 減低製造成本：因機械台數之減少，工廠建築費，動力費，工資及其他經費均可節省，製造成本因之減低。

3. 增進成紗品質：大牽伸機紡出之紗，強力較大，條幹亦勻，以皮圈式為最。



A

第 122 圖

B

4. 延長房屋壽命：皮圈式大牽伸採用彈簧加壓，減輕機器重量，對於樓房房屋壽命可以延長。

(六) 各式大牽伸之機構：——

皮圈式大牽伸以卡氏式為主。如第122圖 AB 所示，A 之加重係用彈簧，B 係重錘加重。就 A 圖說明如後：前後羅拉與普通羅拉式相同，上下中羅拉套以皮圈 (Band or Apron) 2，中下羅拉 5 之表面有鋸齒之溝紋，中上羅拉 6 為有細環紋之活套式，二者俱能使皮圈迴轉準確。上下中羅拉之間置一皮圈架 (Cradle)，皮圈夾 3 (Tensor) 插入上下皮圈內使皮圈緊張。皮圈夾置於皮圈架之前端。上中羅拉加以壓力，皮圈在上下中羅拉夾持處壓力最大，逐漸前減，皮圈夾處較弱，故皮圈之端有控制纖維之能力而不致切斷纖維。因之，可將其儘量接近前羅拉，俾能發生正確之牽伸。但因牽伸大時，前中羅拉間之纖維常易鋪開浮游，故除使皮圈夾持點儘量接近前羅拉外，皮圈夾兩指間之距離以數字表之如 4, 5, 6 等，數目字大距離大，短纖維粗支紗距離宜小，通常用 4 號，長纖維細支紗，距離宜大可用 5 號 6 號。更於皮圈與前羅拉間置一集合器 (Collector)，俗稱飛機。集合器之作用乃在緊束牽伸時之浮游纖維，減少短纖維之飛揚。纖維經過小斗之喇叭眼內，乃受緊束作用減少短纖維之飛揚。其機器之喇叭眼有大小之異，粗支紗宜用大眼，細支紗可用小眼。皮圈之上，上絨棍後鐵棍之間置有錐形滾錘，因摩擦旋轉前進藉以清除上皮圈之飛花。

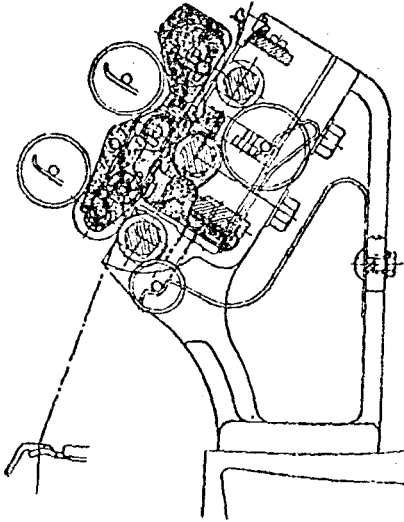
大牽伸機應用之粗紗撈度可稍多，可使牽伸時之纖維不易鋪開。

大牽伸裝置後隔距無須變動，但有時生活難做紡出粗紗頭時，除改大圈夾外，可將皮圈放下以救一時之困，或將粗紗撈度改少，亦是補救之一法。

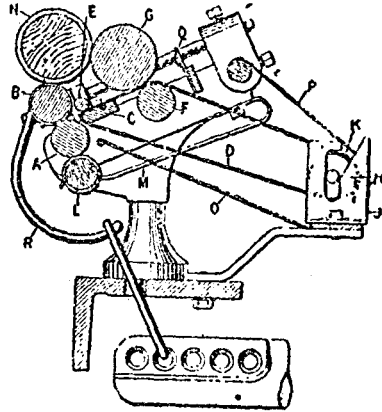
羅拉傾斜角度 25° — 30° 羅拉直徑如下：

	前	中	後	
上羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$1\frac{1}{4}$ "	} 皮圈夾持點與前羅拉距離為 $\frac{1}{4}$ "
下羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	
壓力	11.4	4.0	4 (自重)	

第123圖為最新式之皮圈式大牽伸裝置，將後列上羅拉，中列上皮圈，前列上皮棍合裝於上部承架 (Top Cradle) 內，全由彈簧之力，使其壓於底部溝槽羅拉之上，故上部皮棍架，重錘及掛鈎均可廢除，極便掃除及工作，且上部承架能單獨取卸自由，各錠完全獨立，故迴轉狀態極佳，牽伸作用自較完善，尤以不用重錘之故，羅拉傾斜角度可增至 60° ，機身寬度亦減至 80 吋，其加壓用之彈簧能製作絕對完善時，則此裝置當能發揮其最大之效率。



第 123 圖



第 124 圖

第124圖為 Roth and Le Blanc 之單皮圈式，係 Dobson & Barlow 所製造。此式祇用一根較長之皮圈，上中羅拉仍保存，有時用兩根極細之上中羅拉。A 前下羅拉，B 皮棍，C 固定鐵板，D 皮圈，E 上中羅拉，F 後下羅拉，G 後上羅拉，H 緊張皮圈棍，I 皮圈固定鞍，K 皮圈絨棍，L 下絨棍，M 下彈簧，N 上絨棍，O 前蓋板，P 後蓋板，Q 往復導板，R 重錘鈎子。

三列羅拉式以一根中上羅拉係小鐵棍者為主。中上羅拉之重量乃此式牽伸之重要關鍵，其直徑 $\frac{9''}{10}$ — $1\frac{1}{8}$ 吋，其重量視纖維之長短，粗紗粗細，牽伸大小，羅拉傾斜角度等而異；纖維短，粗紗粗，牽伸大，羅拉傾斜角度大，則重量可重，反之宜輕。大概其重量為 $1\frac{1}{2}$ —4oz.，粗支紗稍重，高支紗稍輕。過重則有損傷纖維之虞，或生成起扭之紗，過輕控制纖維能力弱，致使牽伸不正。前中羅拉之距離，高支紗稍大，粗支紗稍小。羅拉傾斜角度為 30° — 35° 。

第125圖為 Dobson & Barlow 廠之三列式大牽伸。A $\frac{3}{4}$ 吋前下羅拉，B 1吋前皮棍，C $\frac{3}{4}$ 吋中上羅拉，D $\frac{3}{4}$ 吋中下羅拉，E $\frac{3}{4}$ 吋後下羅拉，F 2吋後上羅拉，G 後側往復導板，H 扎鈎，J 上絨棍 K 下絨棍，L 彈簧，M 中部往復導板。羅拉傾斜角為 35°

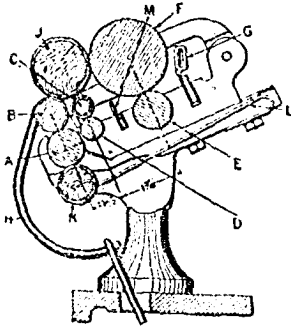
Rieter 三列大牽伸，羅拉之傾斜角為 30° ，中下羅拉恰高傾斜線上一吋，前

三列羅拉吋度表

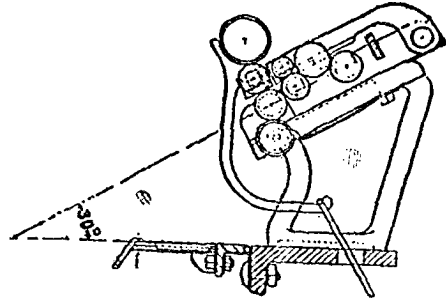
棉種	羅拉吋度	下羅拉之直徑			上羅拉之直徑			羅拉中心距離	
		前	中	後	前	中	後	前至中	中至後
中棉印棉	20"以上	11"	10"	9"	11"	10"	9"	11"	15"
美棉	30"以上	9"	8"	7"	11"	10"	9"	11"	14"
埃及海島棉	60"以上	1"	10"	1"	11"	10"	9"	10"	13"

* 表面係有溝形者

下羅拉 $7\frac{1}{2}$ "，中上羅拉 $1\frac{1}{2}$ "(實心) $\frac{0''}{16}$ (空心)，重量均為4oz，中下羅拉 $\frac{0''}{16}$ ，後上羅拉 $2\frac{1}{2}$ "， $3\frac{1}{2}$ "磅，後下羅拉 $7\frac{1}{2}$ "，前中羅拉之距離 $\frac{28''}{32}$ 。



第 125 圖

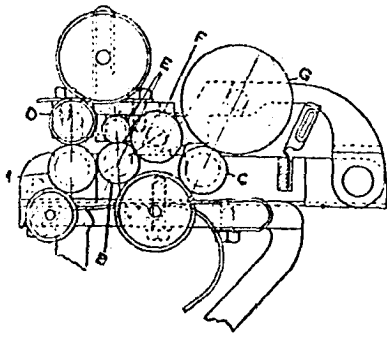


第 126 圖

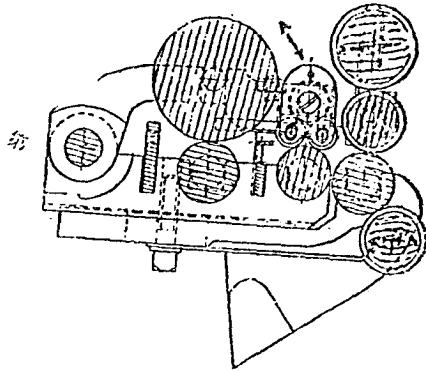
第120圖為 Hetherington 式，皮輓及上中羅拉略向前傾，後上羅拉則置於中下羅拉及後下羅拉之間。

第 127 圖為 Schaelibaum 式，此式中上羅拉略向後移，前方加一小羅拉，如此纖維與下中羅拉接觸之面積增大，以收控制纖維之效。第 128 圖與第 127 圖相似，二根上中羅拉對稱置於中下羅拉之上，其上並有清潔絨輓。

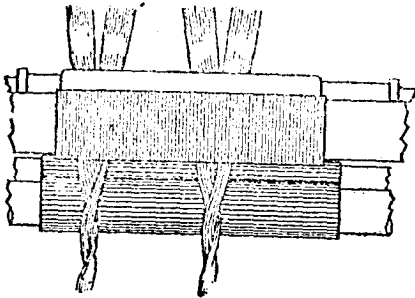
第 120 圖為 V.T.R. 式之中上羅拉，係 Von. Trumbach 所發明。此羅拉之直徑與下羅拉相同，表面呈環狀細紋，俾長纖維得自由通過細紋間，並有管束纖維鋪開解鬆撚度之功能。第 130 圖為用於精紡之皮圈大牽伸。



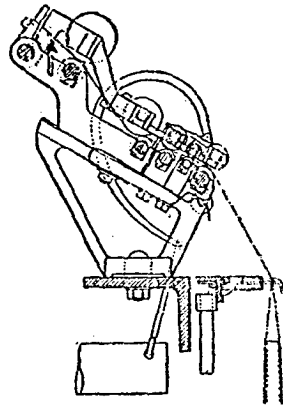
第 127 圖



第 128 圖

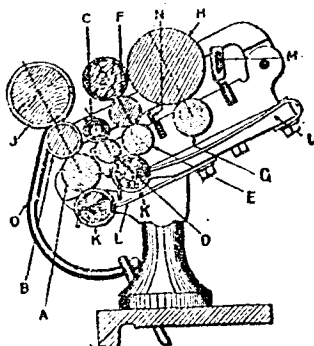


第 129 圖



第 130 圖

第 131 圖為 Dobson & Barlow 之四列羅拉大牽伸式。此式第二列上羅拉為中空皮棍，運轉及夾持力比較正確，亦即控制纖維能力較大也。 $A \frac{1}{2}''$ 前下羅拉， $B \frac{23}{32}''$ 皮棍， $C \frac{3}{8}''$ 中空皮棍， D 二列下羅拉， $E \frac{1}{2}''$ 三列下羅拉， $F \frac{1}{4}''$ 三列上羅拉， $G \frac{1}{2}''$ 後下羅拉， $H \frac{1}{2}''$ 後上羅拉， J 上絨輻， K 下絨輻， M 後側往復導板， N 中部往復導板。



第 131 圖

Howard & Bullough 四列式大牽伸吋度表

羅拉次第	1 $\frac{1}{16}$ "以下之原棉		1 $\frac{1}{16}$ "以上之原棉	
	下羅拉	上羅拉	下羅拉	上羅拉
1	$\frac{2}{3}$ 或 $\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$ (未包皮)	$\frac{2}{3}$ 或1	$\frac{2}{3}$ (未包皮)
2	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$ (各種)	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$ (各種)
3	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
4	$\frac{2}{3}$	2	1	2
隔 離	$\frac{1}{8}$ "， $\frac{3}{8}$ "，1 $\frac{1}{16}$ "		$\frac{1}{8}$ "， $\frac{3}{8}$ "，1 $\frac{1}{16}$ "	

鬆展牽伸: 3-4, 1.06 2-3 1.25

另 法 3-4 1.28 2-3 1.54

Brooks & Doxey 四列式大牽伸吋度表

	上羅拉				下羅拉				中心距離	牽伸倍數
羅拉位置	1	2	3	4	1	2	3	4	1-2 2-3 3-4	
短纖維, 印棉	$\frac{1}{16}$ "	$\frac{3}{16}$ "	$\frac{1}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ 1 $\frac{1}{16}$	10-15
中等纖維, 美棉	$\frac{1}{8}$ "	$\frac{3}{16}$ "	$\frac{1}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	1	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ 1 $\frac{1}{16}$	15-20
長纖維, 埃及棉	1	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	1	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{16}$	$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ 1 $\frac{1}{16}$	20-25

3-4鬆展率伸1.14-1.18

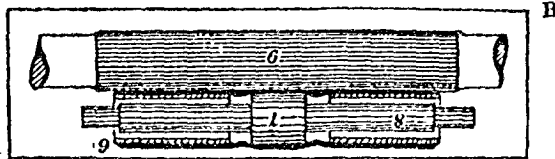
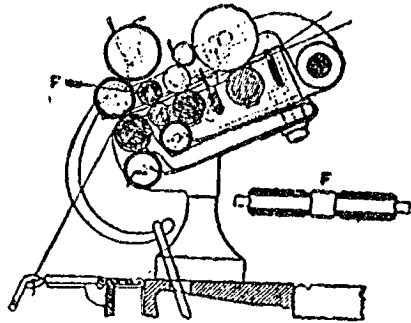
Tweedales & Smalley 四列式大率伸吋度

上羅拉	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "
下羅拉	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{4}$ "

$\frac{3}{8}$ "二列上羅拉中空式,重量2-3oz.

鬆展率伸 3-4 1.17 2-3 1.8 2-4 1.50

第132圖為 Platt Bros. 所製之 C.S.L.式,其特殊處為二列上羅拉如圖 A, 6 為皮軋壳, 7 為皮軋軸, 8 為皮棍軸心子, 0 與 7 直徑相同, 外裹皮套使 0 與 7 相連結, 均與下羅拉接觸同時運轉。



A 第 132 圖

C.S.L.四列羅拉式吋度表

羅拉次第	埃及棉		美 棉		印 棉	
	下羅拉	上羅拉	下羅拉	上羅拉	下拉羅	上羅拉
1	1	$1\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
2	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$
3	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
4	1	$1\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{8}$
隔 離	輕, 精, 1, 1 $\frac{1}{8}$		輕, 重, 1 $\frac{1}{8}$		重, 重, 重	

上表二列上羅拉係未包皮之時度

二列上羅拉除 C.S.L. 式外，用鐵軋紡粗中支紗，用輕鋼軋紡細支紗，用黃陽木紡特細紗。二三列羅拉可以調整。又有活套式上羅拉用作二列上羅拉者，1932 式二列上羅拉 $\frac{5}{8}$ 吋，中空鐵羅拉重為 $2\frac{1}{2}$ oz，2" 後上拉羅重 3 磅 6oz，傾斜角 27° 。

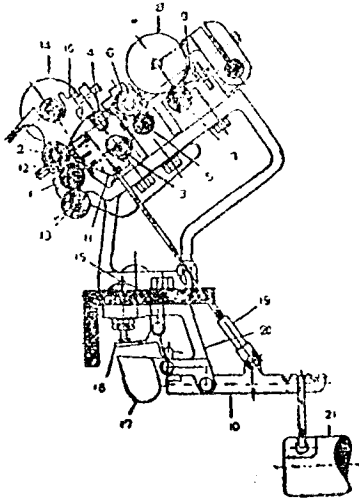
超大率伸式

第 133 圖為皮圈式超大率伸裝置，即於普通皮圈式大率伸後方加一列羅拉而成，其率伸分配如次

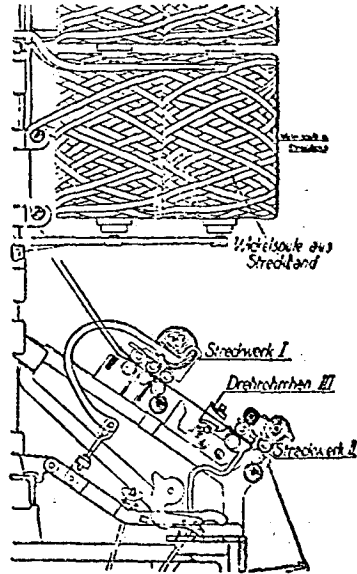
第四第三羅拉間率伸	1.5	
第三第二羅拉間率伸	3—4	平均 3.5
第二第一羅拉間率伸	20—30	平均 25

全率伸 = $1.5 \times 3.5 \times 25 = 131.25$

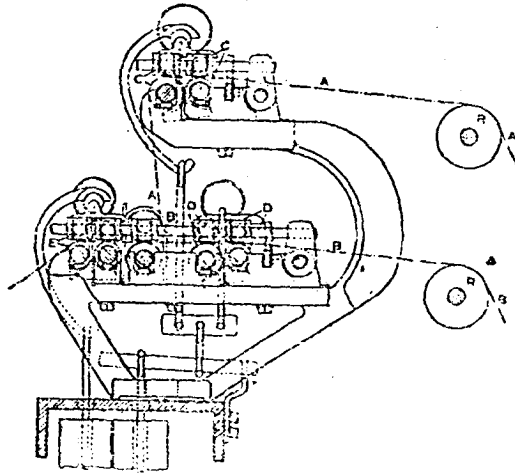
第 134 圖為德國 Hartman 廠所設計，利用卡氏皮圈式與三列羅拉式相連接，二者之間加一假捻器 (False Twister)，將三列羅拉吐出之棉條加以捻扭，使纖維不致鋪開飛揚，但在送入皮圈之前，捻度自行解除，此機如獲成功，實於紡織



第 133 圖



第 134 圖



第 135 圖

工程中放一異彩。

假捻器形似喇叭頭，前端裝有導紗器，紗條上之捻扭即由此導紗器及喇叭頭下王門牙之旋轉而成。此機之牽伸率如下

	最小	普通	最大
三列羅拉	5.0	0.0	15.0
三列羅拉與皮圈間	1.1	1.5	2.5
皮圈式牽伸	5.5	15.0	40.0
全牽伸	27.5	135.0	1500.0

第 135 圖為 Nigrin 式用於粗紡機者，此式為 AsaLees Co. Nigrin 氏所發明。AB 為棉條，A 經過 C 組羅拉牽伸，B 經過 D 組羅拉牽伸，然後合併經過 E 組羅拉牽伸而紡成適當之粗紗。

第五節 毛紡工程 (毛紗紡績) Wool spinning, or Wool yarn manufacturing: -

概說 毛紡績者將獸毛紡成毛紗之機械工程，獸毛種類甚多，然其用途最多而廣者當推羊毛；他如山羊毛駱駝毛以及兔子毛等等，雖亦各有其用，但使用量實未可與前者相提並論，毛紡績為紡績之一種，與棉，麻，絲，人造纖維等紡績互相對立。毛紡績視纖維之收集法，加捻法，原料之分別，種類，等級及如何混合等，大別可分為二種：其一為梳毛紡績 (Worsted spinning)，他一為紡毛紡績 (Woolen spinning)。自梳毛紡績所得之紗稱為梳毛紗，紡毛紡績所得者稱為紡毛紗，茲將此二種毛紗之絕對不同點，如第一表所示。

第 一 表

梳毛紗與紡毛紗之比較

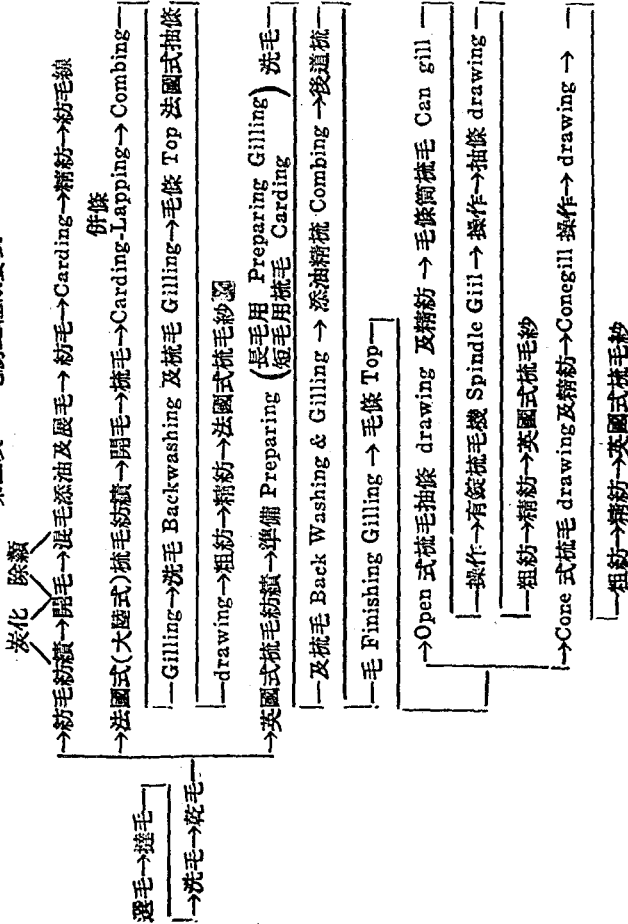
	梳 毛 紗	紡 毛 紗
1. 紗中纖維之排列狀態	纖維在牽伸狀態密接，互相平行於紗之方向。	纖維不必要牽伸，並且無須平行於紗之方向。
2. 纖維之長度	纖維之長度均等，過分短之纖維在紡績工程中除去之，全體之長，通例係用較紡毛紗為長。	長度之不均齊絕不成問題，又毛亦可使用較短者。
3. 纖維粗細之均齊度	相當均齊。	如稍不均齊可不成問題。
4. 縮絨性	纖維及紗不必須要縮絨容易者。	纖維及紗常例以富於縮絨性者為佳。
5. 紗之外觀	表面平滑，粗細均勻，而且纖維分佈縝密。	表面有羽毛突出，粗細不均，稍為不齊，無甚緊要；纖維間略有空隙而不縝密；又因縮絨之故，容易使纖維移動，而致糾纏。
6. 紗之觸覺	因紗之構造關係。手觸滑而冷，在粗之方向壓緊時，較紡毛紗為堅。	手觸之疎而溫，在粗之方向壓緊時，較梳毛紗有彈力。

7. 用 途

以用於梳毛織物為主，即利用梳毛紗所有之特性，用於適宜之用途為佳。

以用於紡毛織物為主，即利用其適於紡毛紗所有縮絨性之特徵。

第二表 毛紡工程概要



選毛 → 撻毛
→ 洗毛 → 乾毛

此種參差當然因原料之選擇，與手紡績法有以致之，茲將此二種毛紗紡績之工程順序，列如第二表所示。

今日之紡毛紗乃由半梳毛紗(Semi-worsted yarn)改進而來，而梳毛紗又係從老式手紡毛紗(Hand Spun Wool yarn, or Home Spun)改進而來，此種手紡毛紗乃混合長短不齊之毛，如欲將其成爲梳毛紗時，須將其某種長度以下之短毛(Noil)一概除去，茲就梳毛紡毛兩紡績工程加以簡略之敘述，先決條件乃挑選原料，是謂選毛。

(1) 選毛 羊毛與棉花相同，運輸時均用袋裝。一袋之羊毛乃由一羊身上所剪取。然依部份之不同，各異其質。當開袋後，第一步工作，須由經驗豐富者按其性質而選別之，將同性質者聚集於一處，以便於採用，此即謂之選毛也。

(2) 洗毛 選別之羊毛，其中含有多量之脂肪，汗，土，砂，牧草，屑等不純物，必須除去，方可紡績。原毛中有百分之若干爲純毛，謂之比例。如曰比例有45%，即不啻言不純物有55%也。原毛之種類甚多，比例亦不一致。多者有80%，少者20%。但比例多之羊毛，並不能謂之優良；反之，即比例少者亦不一定劣下也。

洗毛爲除去原毛中之不純物。第一道工程，如土，砂，汗等可以用水溶解之，脂肪則非用 Benzine, Benzole, 以太，及二硫化炭等不爲功。但一般多用碳酸曹達(Sodium Carbonate)溫溶液爲主。間亦混用加里鈉，苛性鈉，肥皂等。

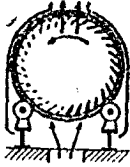
洗毛用之機械謂之洗毛機。羊毛易起結，不易爲鹼性損傷。惟於洗毛時所用化學品之作用，須細心加以注意。

洗毛機之構造，型式頗多。然其主要部份，僅備能容洗毛溶液之槽，及盛毛輸送液中之裝置而已。普通將原毛送入槽中，再運至液中行適當之洗滌，然後用鬆絞盤溶液，送入後部工程。如一回洗滌未能充分達到目的時，再送入第二槽較稀淡之洗滌液中，反復行之，期達潔淨之目的而後已。

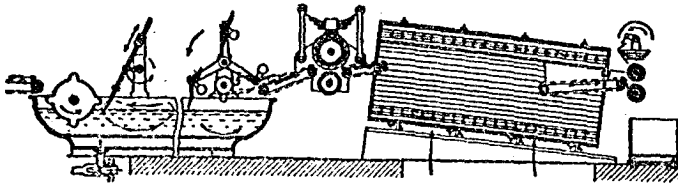
自羊毛除下之脂肪，謂之羊脂。以前別無用途，最近已想出，可由污液中用較簡之分離方法提出保存之，以便用於皮革，化粧品如雪花膏等用途矣。

(3) 乾毛 將洗滌後潮濕之羊毛乾燥之謂乾毛工程。此種機械即謂之乾毛機。其構造型式雖多，然不外將濕毛送入一室用熱風以乾燥，然後由別口連續送出乾毛而已。如第186圖所示即爲其縱斷面圖。於洗毛絞輓絞過之濕毛，置於給毛搖箕上，順次傾斜之，以送入回轉圓筒(其縱斷面圖如圖之右上角所示)。圓筒如鳥籠狀，有多數空縫。由下而吹進之熱風，通過圓筒，即達上面散開之羊毛。因圓筒之回轉，與內部多數角釘(Spike)之作用，漸漸送於右方爲流通圓筒內之熱風所乾燥而送出於機外。

(4) 梳毛紡績工程 經過選毛,洗毛,乾毛等手續之羊毛原料,先得製成生毛條 (Sliver)。製作此種生毛條時,須將選毛洗毛及乾毛時所發生之糾纏



鬆解,並將紐結之小毛粒 (Nep) 等除去不可,開毛工程即為解決此種問題。經過開毛工程後,毛身稍短之原料羊毛,大體均被分開,再需用鋼絲梳毛機 (Worsted Carding)。羊毛在鋼絲梳毛機上,因被鋼針梳理,乾燥之羊毛纖維即有被切斷之虞,為預防此種無謂之損失起見,在梳毛之前加油於原料上,藉此使纖維易於滑動,以杜後



第 136 圖

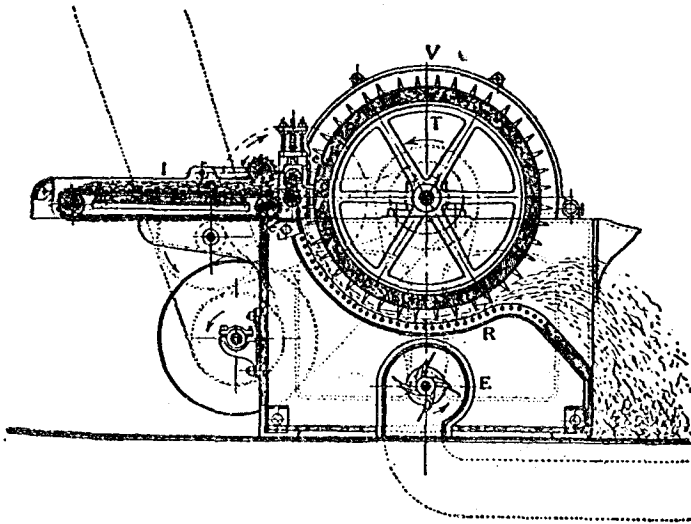
患,此謂添油。若梳理者為長毛原料,則用鐵梳毛機 (Gill) 以代鋼絲梳毛機。用上法製成之生毛條,因其纖維長短參差不一,須將短毛除去,以期適於梳毛紗之條件,且使纖維平直,互相平行,此種工程即為精梳 (Combing)。於精梳之前,又需粗梳毛及成捲工程 (Lapping)。至於洗毛條 (Back Washing) 工程則在精梳前後行之。如第二表所示,洗毛條工程,用法國式在精梳之後行之,用英國式則在精梳之前行之。從梳毛紡績之熟毛條 (Top) 紡紗,在法國式製法,係不加油而加皂液與水操作,故洗毛條工作,即在併條之前行之,分梳工作至此,利用鋼絲機之前施行添油;而在英國式製法,則係在毛條 (Top) 至精紡操作時,加油於生毛條,故在精梳之前洗滌,而後重行加油。毛條因洗滌之故,纖維之排列,不免零亂,糾正之法,即需繼續粗梳,經過精梳而後始行洗滌工程之毛條,由於短毛已經除去,乃需補正粗細之不勻,仍須續行後道粗梳毛工程 (Finishing-Gilling),由此而得之生毛條,係作球狀捲於木管。由此所得之熟毛條,纖維之分佈既不整齊,排列狀態亦粗逐漸細潔,正須施行併條 (drawing) 工程,併合數條毛條而予以牽伸也。至此即為想像中之加捻梳毛紗。

(5) 紡毛紡績工程 紡毛紡績工程如第一表所示,紡毛紗之構造等,固然與梳毛紗不同,因之工作程序亦與梳毛紡績者殊異。又在第二表中,製成工程之階段甚少,故操作反不能簡單處理。又在上述之梳毛紡績,因欲除去短毛而行

之精梳工程，在紡毛紡績則得其反，非但無除去之必要，且可保留作為重要之原料。固然，原料纖維之長短如果相差過甚，對於毛紗之製造頗有困難，稍微參差，并無問題。困難常在纖維粗細之不勻，與梳毛鋼絲機工程同樣，紡毛鋼絲機並不將洗毛乾毛後之原料，施行開毛及添油。且紡毛紡績常在此時行混合異種或異色之原料等操作。故須充分混毛及添油。再為原料良好展開起見，亦採用展毛機，此即展毛工程也。欲使紡毛鋼絲機混毛適中及所製毛紗粗細均齊計，而採用中間供給裝置，即自紡毛鋼絲機製出細級毛條之 Condenser。再經紡毛鋼絲機工程，在成條粗紗動作上，所製出之粗紗用精紡機紡之，即成紡毛紗。

(6) 開毛，精梳，及清毛法 (Opening, Combing & Cleaning Processes)

(A) 開毛 大多數紡績原料之纖維均相互糾纏連結，開毛工程之目的，即使此等纖維彼此各自分開。惟一次開毛決難達到完成全部操作，須採用漸次開鬆之方法，普通均用第一開毛，第二開毛，第三開毛。或視纖維種類之不同以及扭結長短等，省略第一第二兩開毛工程，直接用第三開毛。間亦有不用開毛工程者。至於所用機械，大約可分為三種，第一種為用打擊或衝擊原料之方法；第二種為用抓開原料或予以分梳操作之方法；第三種為用空氣或蒸汽之方法。普通以前二

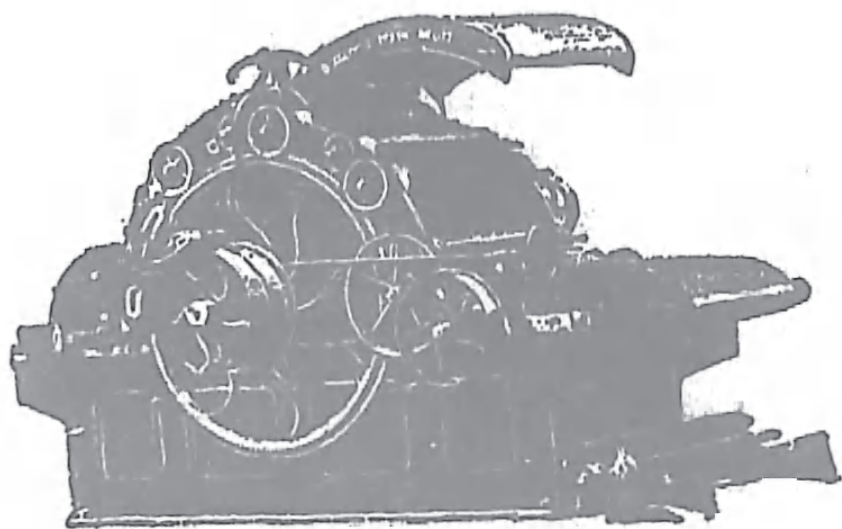


第 137 圖

者為普通所用。第三種乃藉氣流之力而將原料吹開；惟蒸汽能使原料之彈性等性質起變化，故用此方法時，必須具有特種性質之纖維原料。茲先將三種開毛方法分別敘述於下：

(一)第一開毛 此工程之目的，將乾毛機送來之原料，使之鬆解混合，並除去不純物為主。操作此種工作之機械名為第一開毛機，其構造型式雖多，而作用及原理大同小異，與棉紡用之開棉機相同。第 137 圖所示，即為該機之縱斷面圖。左方給毛簾子 *I* 上載置原料，自動送入給毛羅拉而達 *V* 之大滾筒 *T*。滾筒之表面裝置角釘 (Spikes) 向矢之尖頭回轉，搔取給毛羅拉送來之羊毛。然後移送於下半格子 *R* 之右方，以投出於機外。格子下有風扇 *B*，將羊毛中之不純物吹入地穴，經塵道以達於工場外。

(二)第二開毛 接續第一開毛之後即行第二開毛。其作用較第一開毛為強。第二開毛所用機械，有斐爾腦脫 (Fearnought) 與 Titatork willow 等，第 138 圖



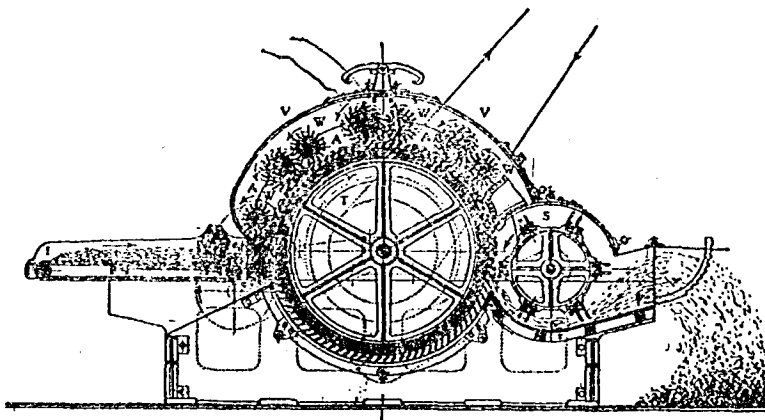
第 138 圖

所示為斐爾腦脫式，第 139 圖為其縱斷面圖，羊毛隨輸送簾子 *I* 進行，經給毛羅拉 *ee* 而達大滾筒 *T*，其表面有無數之角釘，以高速度向矢之方向回轉，搔取由給毛羅拉送來之羊毛。在大滾筒之上部，裝有 *W* 及 *A* 三對針羅拉，*W* 與 *A* 依矢之方向而用小於

T 之表面速度回轉。羊毛即於 *T* 與 *A* 之針簾間展開，在 *A* 針簾所掛之羊毛因 *W* 之作用，再回到 *T* 針尖上，如此漸漸送至右方展開。機之右端小型滾筒 *S*，其表面亦有角釘。將大滾筒所掛之羊毛搔落，再投於機外。沿 *S* 之下面，裝有格子 *R*，凡砂土等不純物通過格縫中落下。

(三)第三開毛 此乃接續於第一第二開毛工程之後者。其作用為將羊毛逐根澈底解開。第三開毛機即所謂鋼絲梳毛機，如棉之梳棉機一樣。在針與針之間，挾羊毛連續梳攏以輸送於一定之處所，造成相當粗細之毛條，乃為其主要之功能。

鋼絲梳毛機之作用原理與梳棉機完全相同。其構造式樣，依使用原料之種類，以及毛條製造之狀態等而各異。第 140 圖為自調給毛機與鋼絲梳毛機前方

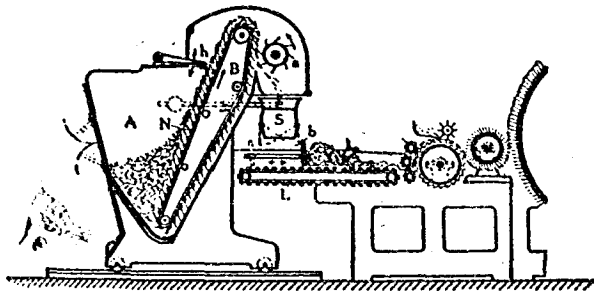


第 139 圖

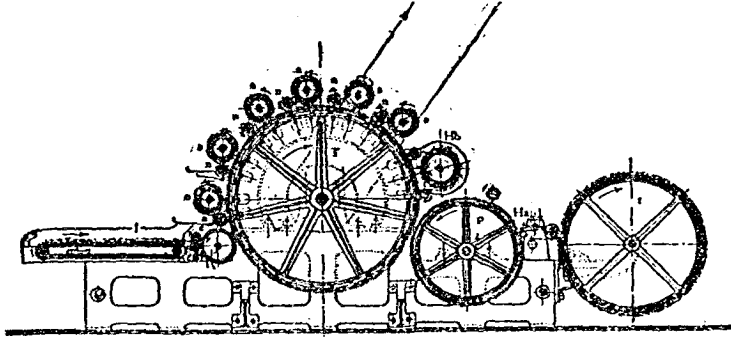
裝置之縱斷面圖。

自調給毛機者如其名所示，乃自動將一定量之羊毛供給於鋼絲梳毛機之機器也。在第 140 圖中投羊毛於 *A*，因有傾斜滾子 *N* 之上升，由調節器 *b* 之控制，一定量之羊毛即由 *A* 運上，附於釘上之羊毛，因 *a* 之回轉而搔落於計量箱 *S* 中。*S* 吊於以 *B* 為支點之天秤支臂上，如有定量羊毛進入時，*a* 以 *B* 為支點而下降，同時其底亦展開，將羊毛落於供給滾子 *L* 上。此時有木板進於右方將落下之羊毛完全擠送於右方，然後降下一次。計量箱之停止有一定時間，釘子滾子運動之裝置，可達定量供給之目的。

第 141 圖為最簡單鋼絲梳毛機之縱斷面。大概如梳棉機之構造，大滾筒 *T*



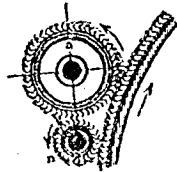
第 140 圖



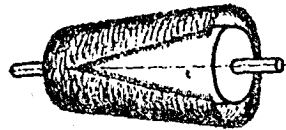
第 141 圖

相對抗之梳毛鋼針，則與梳棉機之平面狀者不同。針布捲於圓筒 T 上，有數根針羅拉並置於大滾筒之上方。

羊毛由給毛滾子經鋸齒羅拉 EV ，而為大滾筒 T 針所鉤取，以運於上方



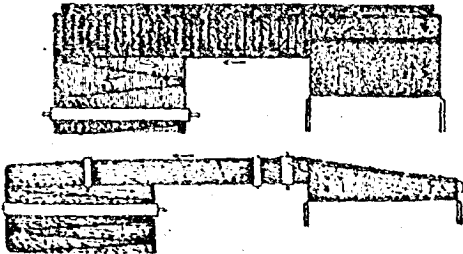
第 142 圖



第 143 圖

上方之四周有包針布之 a ， n 六組羅拉。各以其適當之圓周速度向矢之方向回轉，故羊毛大都於大滾筒 T 針與 a 針間被梳理。一部份展開之纖維則於大滾筒針上前進。殘餘之大部份，如第 142 圖所示，為 a 針鉤掛，依 a 與 n 針之方向及圓

周速度之關係，更由 a 移於 n ，再退回大滾筒之針上。反覆施行，第 141 圖 a ， T 間之梳毛作用，因 T 針而向前進之羊毛，更由第二 n 針完全受同樣之作用，與第三第四前進時漸次展開。HB 有較長鋼針之羅拉，其表面速度較大滾筒大，可將沉於大滾

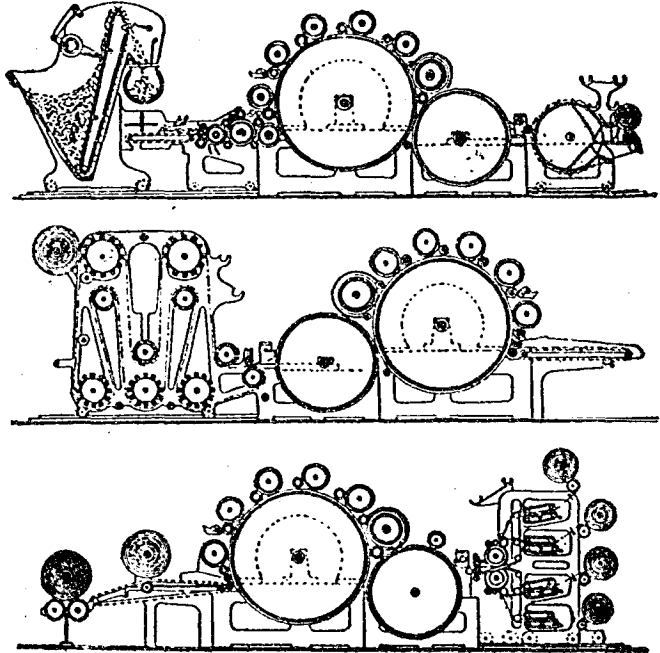


第 144 圖

筒針間之羊毛搔出。針尖搔出之羊毛由 P 針接受，然後因梳梳 Ha 之振動，將搔取於 P 針處之薄膜狀羊毛，連續捲附於滾筒 t 。待捲於 t 之羊毛達適當之厚度，如第 143 圖剝取之，再掛於以下之梳毛機。使用 t 之目的不外為充分混和原料，同時將送於以下梳毛機之羊毛量平均之，以便造成一樣粗細之毛條。

達到此項目的，將此梳毛機所得之薄膜狀羊毛，送入以下梳毛機之方式甚多，茲舉其一二如第 144 圖所示。

澈底解開羊毛之紐結，僅用一架鋼絲梳毛機，實嫌不夠。故非連續接掛數架不可。第 145 圖示三架梳毛機之情形，以第 143 圖所示之方法，給毛於次架。第

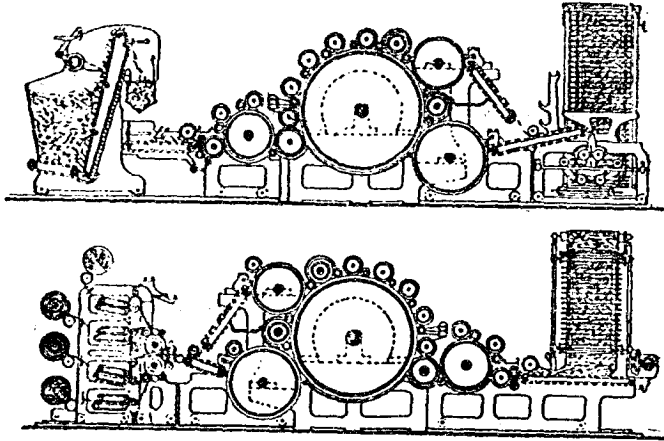


第 145 圖

146 圖為用二架梳毛機，用第 144 圖所示之方法向第二梳毛機給毛。兩圖最後之部份，乃係展開之纖維製成毛條之機械。

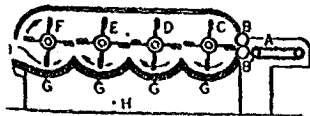
上所述者係開毛所用三道工程，茲再將開毛所用之機械分別加以敘述如下：

(一)用斬刀開毛與除塵 如第 147 圖所示即是一例，其要點係用手用斬刀打



第 146 圖

擊原料，或用格子面上刷動之方法。刀板之材料有用木板，有用金屬版（鐵，銅，鉛及其他材料），有用革製。種類不一；其形狀亦各不相同，有如水車狀，有如螺旋狀等。如第 147 圖所示，係用 A 狀之裝置將原料送入除塵機。A 係簾子（Apron, Creeper or Lattice）；為帶狀之輸送裝置；在送入原料時所用者為喂毛簾（Feed lattice），其次為原料被一對上下羅拉 BB' 所把持，BB' 為送入羅拉，故稱為喂毛羅拉（Feed roller）。普通其運轉甚為徐緩，俾原料暫時被 BB' 握住而後分別送入。如此情形之下，A 負載較多之原料，使 A 徐徐進行，不但緩和原料供給之作用，且用喂毛羅拉之暫時把持原料，俾得以後打擊之開鬆作用，有長時間予原料各部以平均之特點。喂毛羅拉所握住之原料，因斬刀板 C 敲打而稍分開。自喂毛羅拉鬆開之原料，則因斬刀打擊而附留於 G 格子，同時使未鬆之原料進行稍緩。自原料分出之塵芥等即通過格子而落下，積集於 H 塵室。而在



第 147 圖

格子上之原料，則由斬刀之動作，更向前頭所示之方向推進，其間自原料分出之塵芥等，亦因除塵格上刷動之故，立即落於格子下面而除去。使原料附着或刷動於格子上，以完成除塵之目的。在開毛工程中雖亦有

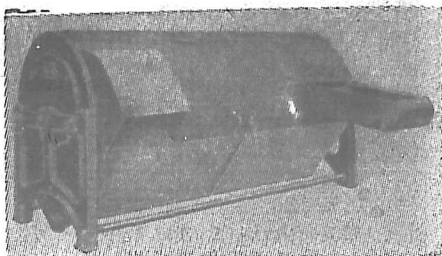
使用格子或張網之例外，但用此法者為普通之大概情形，至於執行開毛工作部分，例如斬刀部份之罩蓋，務須緊密，使空氣不易流通，將外殼認為適當之處

作為除塵格子或張網；除却除塵格及張網之外，則為收集塵埃之塵箱或塵倉，或設以接連塵倉之通路；又在塵箱或塵倉等裝着外向之風扇，使開毛室中之塵屑通過格子孔或網眼而被塵室吸取。第 147 圖所示係用 C-F 四個斬刀，C 以後之斬刀將原料順次送向箭頭所示之方向，同時進行開毛與除塵，以至排出機外，不過斬刀數，不僅限於四個，視開毛程度而增減之。

且斬刀之刀板與底面成直角，故原料採取箭頭所示之進路。斬刀之裝置為螺旋，如第 148 圖(2)左面所示，則原料因被螺旋

刀板推動之故，採取與斬刀平行之進路，同時作回轉運動。因此喂毛簾與排出口各分設於軸之兩端如第 148 圖(1)所示。又該機之除塵格子與塵箱之裝置如第 148 圖(2)右面所示。第 147 圖所示之機械不能供洗毛之用，惟可供有脂羊毛之開鬆工作及除塵之用，第 148 圖之機械，則為供開毛以及除塵之用，

(二)用迴轉桿之開毛與除塵
第 149 圖(2)所示用旋轉狀桿將原料帶動迴轉，使若干因開鬆動作而



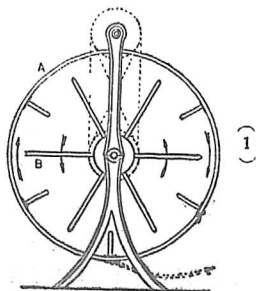
(1)



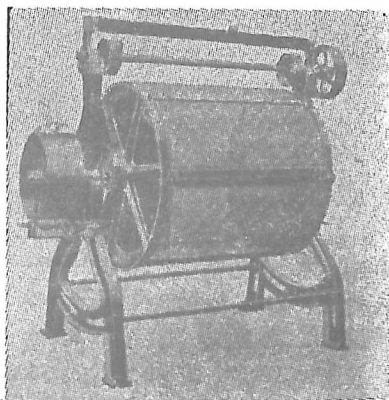
第 148 圖 (2)

(1)炭化工程用除塵機(外形)

(2)左圖示螺旋狀的刀板，右圖示刀板軸，格子及塵箱(dust Box)之裝置。



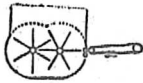
(1)



第 149 圖

(2)

分離之塵屑等，自外殼之網眼排除。且為使迴轉更為良好起見，如第 149 圖(1)所示；在外殼之鋼罩A內，裝有內向之短小棒；A係循箭頭所示之方向旋轉。而轉動桿適與之相反，向反對方向迴轉。A.B之迴轉速度均緩慢而不速。A之外部更以外殼密閉之。即裝置塵倉等設備，專為多塵屑之原料及炭化粉碎後之除塵用。第



第150圖



第151圖



第152圖



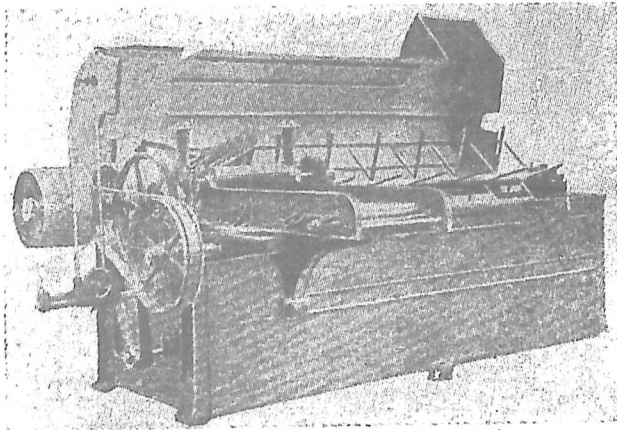
第153圖



第154圖

150圖所示，亦為此種開毛機之一。第 149 及第 150 兩圖所示機械操作，並非連續將原料送入而隨即排出；乃係送入之後，經若干時間之操作，然後開放機器，將毛取出。

(三)使用角釘之開毛機 運用角釘(Spike)及齒釘(Pin)以抓動原料之開毛工程，其種類與用法頗多。角釘隨開鬆工作之進行，漸次由粗變細，由長縮短。如第 151 圖所示之斫刀，係錫林上用角釘者可以打擊原料，亦有抓動原料之作用。第152圖所示，係在錫林之周緣各處植置一系列角釘；第 153 圖所示，係用方料

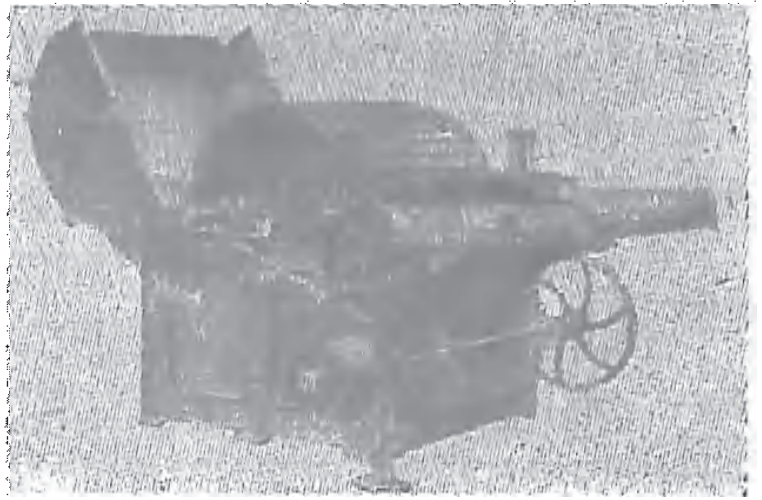


第 155 圖

(因用途不同，大小各異，常用者粗5公分)作刀板，在此將植以一系列角釘者，裝置於軸上，第 154 圖所示，即替代近似錫林形之機構，其周圍各處植長板條。板條上植以角釘，此種裝置使原料進入錫林內頗有裕餘，例如需多次除塵者，即採用之。

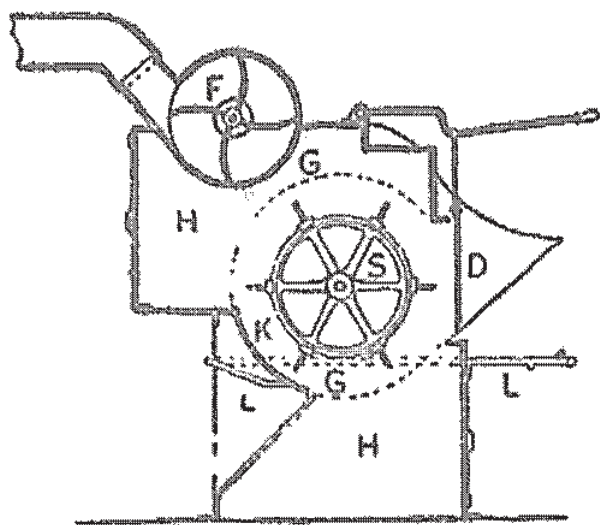
凡植有一列此等粗大角釘之機械，乃開毛工程之初期所用者。至於在整理稍

經開毛工程之原料情形下，則角釘排成 2~3 列。其植法有：平植(∴∴)，山道(∴∴)及梅花(∴∴)等數種如第 155 圖所示，為齒列較多之開毛機。如第 148 圖所示，植列角釘於螺旋狀葉板上，同樣可以從軸之一端將原料推進至他端。又用圓錐軸以代錫林。若使軸成爲水平狀，則原料即循大徑之方向，沿錐之周壁而推進。第 156 圖所示，乃併用螺旋狀角釘錫林與迴轉棒桿之機械。第 157 圖所示，則係置棒小椿以代角釘，與第 159 圖同樣係供除塵等用。



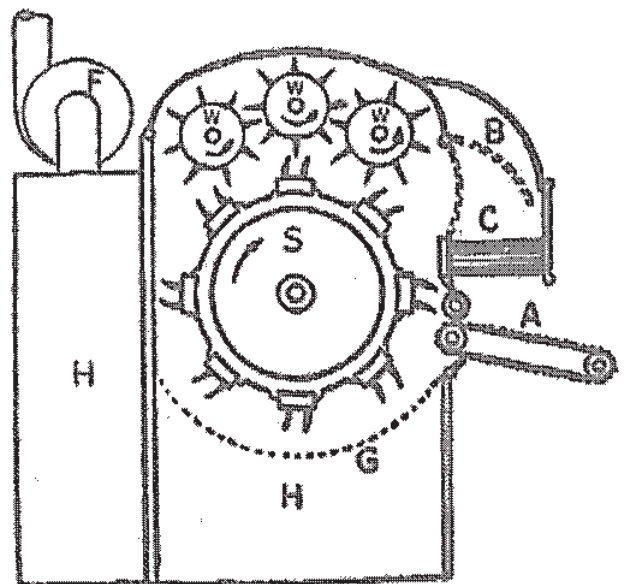
第 156 圖

第 158 圖所示係採用數個轉動軸之例，此機之操作，雖將原料斷續放入或排出，如再與以一定之開毛操作，則可省去原料之供給與取出等手續，故稱爲自動開毛機 (Self-acting Willow, or Teazer)。此機用植有大小兩種角釘錫林，故在其間之開毛工程更爲優良，惟操作長纖維，易引起纖維之混亂或切斷，故此機之作用僅限於處理短纖維紡毛紡績之開毛工程。大錫林之周速遠快於小錫林。一分鐘內，一個小錫林之角釘可以遇到約九萬六千個大錫林角釘。大小兩角釘錫林之差，却好將由大錫林



第 157 圖

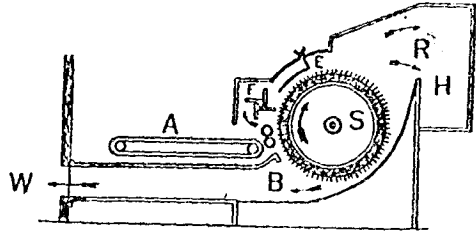
D. 原料投入口 S. 錫林 G. 除塵格子 K.L. 原料排出口之開關把手 H. 塵室 F. 排氣風扇



第 158 圖

S. 大錫林, 3' 徑每分鐘約 500 轉 W. 小錫林, 8" 徑每分鐘 20-30 轉 A. 喂毛簾 B. 自動關閉式 C. 吐毛簾 G. 除塵格 H. 塵室 F. 排氣風扇

所送去之原料，為小錫林所阻住，而施以開毛工作，負此職責之小錫林英語稱為 (Worker)。小錫林如欲其靜止，祇須改慢其回轉，使其周速之差變大即可。至大錫林與小錫林之開鬆作用與纖維之攪拌，則適於混合異種或異色之短纖維。使羊毛纖維混合稱為混毛 (Wool Blending)，雖亦用自動除塵機，然通常用調合機以進行開鬆與混毛，調合機又名展毛機 (Tenterhook willow, Carding willow, Fearnought, Teazear card)。



第 159 圖

A. 喂毛簾 B. 喂毛羅拉 S. 錫林 F. 打毛軸開鬆 H. 未經開鬆小片之儲藏箱 W. 已經開鬆之原料儲藏箱 E. 防壁 R. 通過 E 未經開鬆之小片，因 S 之離心力而飛去之方向。

以上所述，僅就原毛之開鬆而言，至於拆散紡毛織物所成之襪襖 (Rag) 即毛織物，毛之交織物或編織物等而成散紗，更在每個纖維分解時，即使用此種襪襖拆鬆機 (Rag machine or denoil)，第一段全用釘齒。第二段用鋸齒錫林 (Garnett wire clothing) 而行開鬆。如第 160 圖所示，開鬆係在喂毛羅拉與錫林間行之。又因開鬆動作之激烈，故喂毛羅拉啣合強固。釘齒須強韌，形狀亦須適當，釘齒之尖端如第 160 圖所示。

(四) 彎曲開毛針及其效用 用上述之開毛機，以約略經過開鬆工作之原料，稍為使成細密，再用腰身彎曲之開鬆針以行開鬆工作。兩個植以彎曲針之錫林間



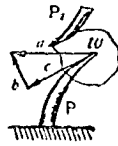
第 160 圖

a. 原來形狀 b. 尖端一側磨蝕 c. 尖端兩側均勻磨蝕 d. 齒端完全磨蝕

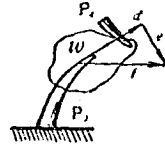
有下述之作用。其一為梳解，如第 161 圖所示：支持於 P_1 曲針之原料 W ，因 P_2 曲針之故，被拉向 α 箭頭所示方向；如分解 α 之力，則係曲針之切線方向， C 將 W 銜入 P_1 曲針。又 b 分力則發生使 P_1 向左彎曲之能率，同時對於原料予以開鬆及梳理作用。再 P_2 以同樣之情形，針尖之對合形稱為「尖對尖之關係」(Point to point)。其二為抓取作用如第 162 圖所示，在曲針 P_3 所保持之原料 W ，因爪 P_4 而被拉向 f 力之情形下，此時 f 曲針之切線方向分力 d ，予以從曲針拉開 W 之作用，所以原料離開 P_3 而為 P_4 所抓取。且分力 e 發生使曲針向右

下彎曲之能率；同時亦顯示些微開鬆作用，惟與在梳解作用之時，原料被衝入於兩針， W 即從 P_3 脫離，故無開鬆之功能，在此情形下，其他針尖即襲擊針背，此即稱為「尖對背之關係」(Point to back)。

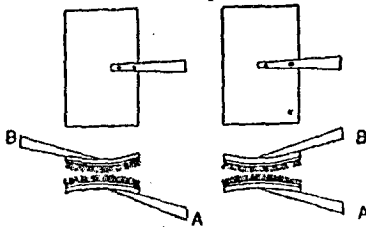
茲將此 1,2 兩作用略舉實例以說明之，第 163 圖所示乃用粗而曲折之金屬絲所製成之手工鋼絲梳毛器，兩手持持一把，將置於 A 上之原料持如左圖所示。此時如將 B 拉至左面，則原料即被分梳而完成開鬆工作。又如右圖所示，將 B 調換握持，此次將 B 拉向右方，則 A 上原料即因 B 拉動之故而被抓取。其次乃使 B



第 161 圖



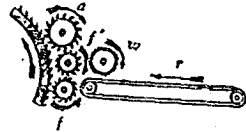
第 162 圖



第 163 圖

變成 A 一樣操作，則原料仍返於 A ，此等操作如返復為之，可因手動而使原料開毛及分梳。第 164 圖所示，為調合機之原料供給部分，在喂毛簾上所載之原料，如所示箭頭方向前進，被押於 W 木製有溝羅拉成爲適當之厚度，而被衝於喂毛羅拉 f' 。被衝之原料更依錫林 S 之曲針執行開鬆工作；喂毛

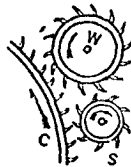
羅拉植有如圖所示之曲針，且 f 與 f' 均以等速向箭頭所示之方向徐徐迴轉。以 f 與 f' 之吻合所支持之一部分原料，因 f' 之加速而被拉於 S ，此時 f' 及 S 之曲針關係即發生梳理作用。至於原料至 f' 與 S 之間即發生梳理作用。故在 f' 處即有開鬆不完全之一部分原料殘留之傾向，爲免除此種傾向起見，在該處另裝一羅拉 a ，務使其曲針與 f' 或 S 均發生抓取之關係，且使其周速成爲 $S > a > f'$ ，如此即可將 f' 之原料由 a 抓取而傳遞於 S 。 a 即稱爲消除羅拉 (Angle stripper or Clearer)。至於殘留在 f' 之原料當可由 S 抓取之。第 165 圖所示係以調合機爲主



第 164 圖



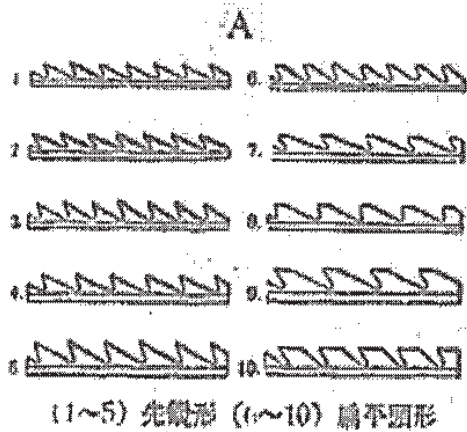
第 165 圖



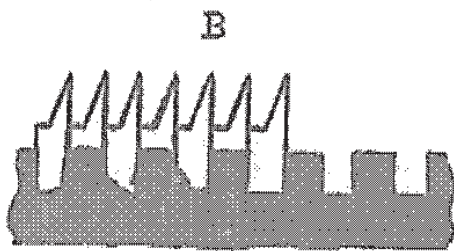
第 166 圖

所使用之開毛法， C 爲錫林 (Swift)， W 爲梳毛羅拉 (Worker)， S 爲脫毛羅拉 (Stripper)，其周速爲 $C > S > W$ ，所以脫毛羅拉與消除羅拉同樣運動。用 C 與 W 所開鬆之原料聚於 C 針之中。使暢通於 C 與 W 之間；但未經開過之大塊則由 W 抓取之。然後再由 S 遞交於 G 。

已經或未經開鬆之原料，均集合於 S 與 C 之間，由 C 運遞。因錫林與梳毛羅拉之關係良好，早將大量原料展開至所需之程度，至於由 W 與 C 所定之限度，不許



(1~5) 先銳形 (6~10) 扁平頭形

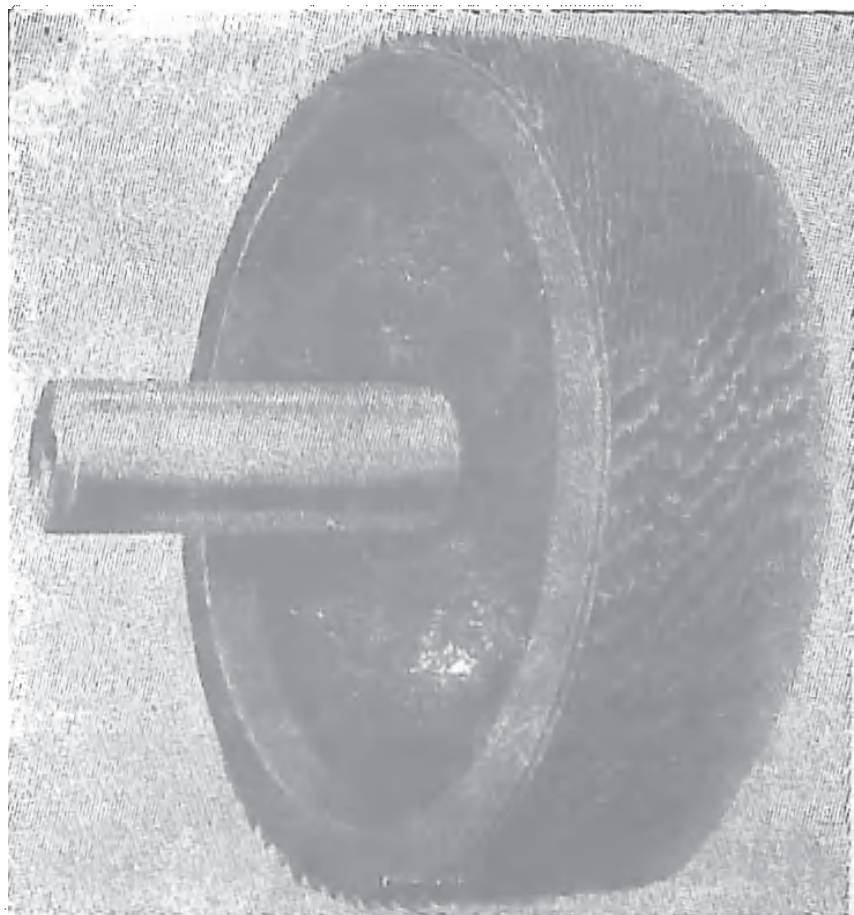


第167圖 各種鋸齒條
(A) 錫林或羅拉溝之捲繞
(B) 複式植入方法

超過未曾開鬆之原料通過，即將梳毛羅拉 W 與脫毛羅拉 S 之位置倒轉改裝如第 166 圖所示。即 S 在 W 之前，而 W 之未開原料由 S 遞回，在 C 與 W 間再受開鬆工作，此後始得所需開鬆結果，再自 C 與 W 解放繼續前進。至於原料之開鬆程度，則視針之粗細，植針之疏密， C 與 W 之隔距而定。

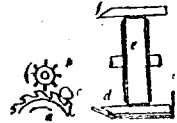
(五) 鋸齒錫林 (Garnett) 與雜物之除去 (Burring) 英人彼得加納脫 (Peter Garnett) 於 1850 年首先發明應用鋸齒以密植強韌之開毛針為目的而製作者，故將 (Garnett) 以名鋸齒而資紀念。其形狀恰似鋸齒如第 167 圖。其齒薄，在開鬆工作之際得有彎曲之耐力。現在之鋸齒有一特徵，即可以得到任意之齒形，例如鋸齒為扁平頭形 (Flat-topped or Burr wire)，則夾雜物即不

得潛入於齒之凹處，僅載在齒之上部；在梳毛鋼絲機或紡毛鋼絲機所使用之除塵



第 168 圖

裝置(Burring motion)即利用之,其要點如第169圖所示,除塵羅拉a(Brushing roller, Burring or Burr roller)即將運入之雜質c用清除羅拉b使投入於盤中,以達除去之目的。c為環帶裝置,以便將d內之雜物掃集於槽形盤之一端。鋸齒捲繞嵌入於羅拉或錫林表面之螺旋溝內如第168圖所示。鋸齒有一吋12齒至26齒之粗細,視毛質而分別採用之。

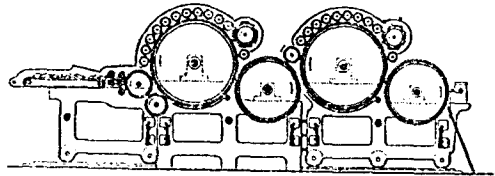


第 169 圖

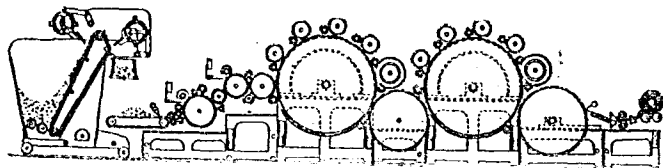
(六) Garnett 機 Card 機及 Card 機之前方裝置 如上述之 Garnett 機,乃利用鋸齒開鬆之機械,其大要如第170圖 A 所示。該機之構造一似同圖 B 所示之梳毛鋼絲機與紡毛鋼絲機,但對於錫林,梳毛羅拉與脫毛羅拉則不起作用。僅如圖示多數相並立之梳毛羅拉,行開鬆工作與原料之受授。

鋼絲機 (Carding machine, Carder, Card, Carding engine) 司原料之開鬆工作,同時亦負有製成毛條之任務,梳毛紡績用之鋼絲機稱為梳毛鋼絲機,紡毛紡績用者稱為紡毛鋼絲機。

鋼絲機通常以錫林在開鬆工作前,用鋸齒或較粗之開毛針預作開鬆動作。即在喂毛滾與第一錫林間,使用如第171圖所示之種種開毛裝置,此即前方裝置也。在鋼絲機以前之開毛機與第一錫林之中間,所用開毛針之粗細,密度等須漸次適宜,且羅拉間隔距,亦採用漸次接近,自不待言。至其周速,則由其任務之不同



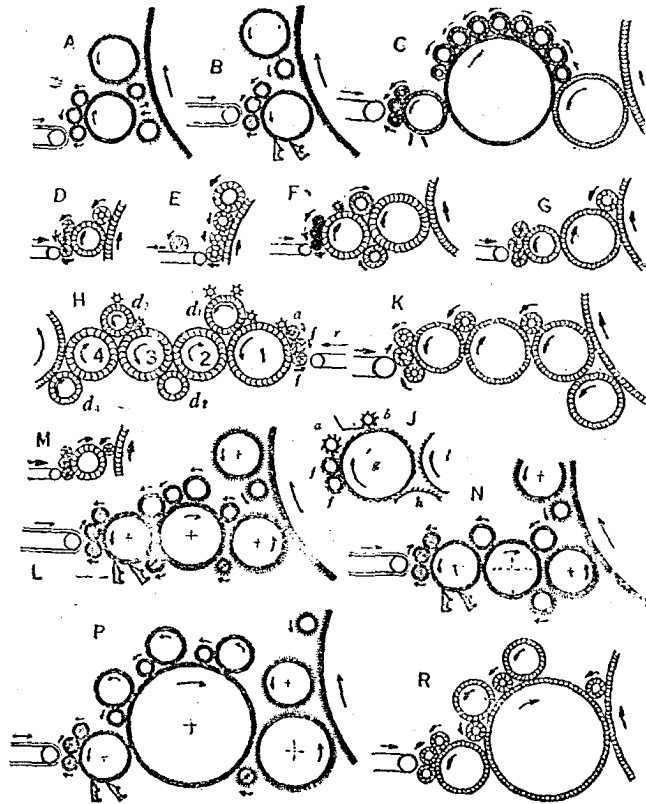
A



第 170 圖 B

Garnett機(A)與梳毛鋼絲機(B)AB各用兩個錫林稱為雙錫林 Garnett 機或鋼絲機。

未可一概言之,例如第171圖 H 所示之前方裝置,此即普通梳毛鋼絲機之前方

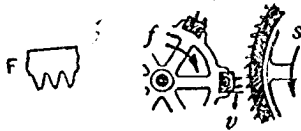


第 171 圖

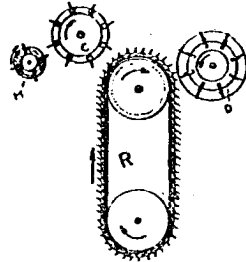
裝置。多有運輪喂毛羅拉所送原料任務之1—4羅拉，其名稱各不相同，且無開毛作用之故，其每秒時周速各以 13, 17, 68, 136 之實例而增大之，如在梳毛及取毛兼而有之 d_1-d_4 羅拉（各如數字所示，其名稱爲第一消除羅拉，第二消除羅拉），則 d_1 爲 $3\frac{1}{2}$ 吋/秒， d_2 爲 $3\frac{3}{8}$ 吋/秒， d_3 爲 $4\frac{1}{2}$ 吋/秒之實例進行，殆爲變化。即撈運原料，依其間梳毛羅拉及消除羅拉等受開毛作用，並將開鬆之原料用脫毛羅拉取回。茲再將第 171 圖所示之主要點加以說明。如圖無論何種裝置，首先將原料用喂毛羅拉運檢，被運於喂毛羅拉，在此有一消除羅拉附屬之。喂毛羅拉則如 E 圖所示，直接將原料運於錫林，惟亦有由錫林直運於小形錫林。此小形錫林即稱爲取入錫林

(Licker-in, Taker-in or Breast cylinder), 有用一個, 亦有用數個相連續。其目的如為除去雜物即稱為除雜鋼刺錫林。依鋼刺錫林之迴轉方向, 消除羅拉裝置於喂毛羅拉之上或下, 圖示即其一例。又有裝置如P圖及R圖所示之梳毛羅拉與脫毛羅拉, 此為小形鋼絲機。故名曰前方小鋼絲機 (Breast card, or Breast), 且此部亦裝成如鋸齒錫林機。第171圖C所示即其一例。鋼刺錫林除上述之開毛及除塵之外, 其另一任務為將來自喂毛羅拉之原料, 由錫林之低速, 予羅拉以收受。在此所起之開鬆作用尚稱和緩, 而將所收受之原料, 在鋼刺錫林或大錫林, 如第172圖所示之尖對背關係運送之。

(七)開毛針 (Stripping) 之抓取原料 以上所述, 係就「尖對尖之關係」曲針之梳解作用, 與「尖對背之關係」之脫毛作用而言, 不過後者之脫毛作用僅由一針移至他針, 並非兩者完全脫離之意。為使原料從兩針游離起見, 便成下述之情形, 第173圖所示為給毛機等所用之裝置, R一遇原料運至上方時, 即落在右下方適當處, 為使原

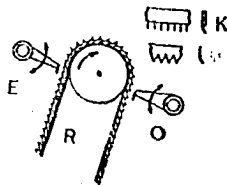


第 172 圖

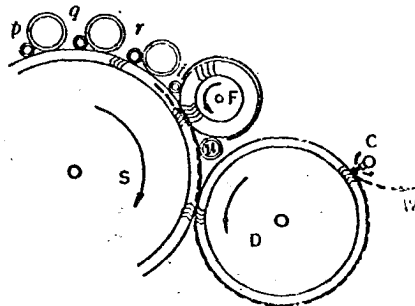


第 173 圖

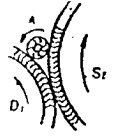
料上昇, 故植以角釘; C 為均勻羅拉 (Evener roller), D 亦為均勻羅拉, 如遇過多原料, 一時未能運送, 即由此等羅拉加以限制。第174圖如同第173圖送量限制用之均勻羅拉, 及向箭頭所示方向之「釘齒」, E為搖動均勻梳 (Oscillating evener



第 174 圖



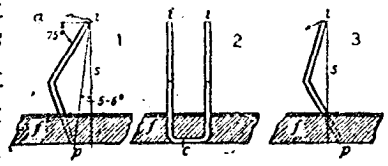
第 175 圖



第176圖

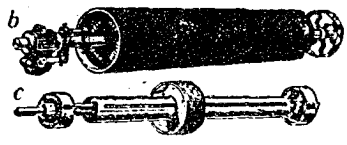
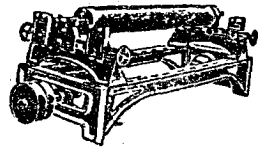
Comb), *O* 為搖動脫毛梳 (Oscillating stripping comb)。 *K* 與 *L* 圖表示釘齒之形狀。第 172 圖所表示之裝置為調合機錫林子原料之抓落及排出。被運載在錫林 *S* 之原料, 由 *f* 羅拉拂落而排出於機外。第 175 圖所示為鋼絲機等之脫毛裝置。運載在錫林 *S*, 且潛於 *S* 針之原料, 先循 *F* 羅拉而被脫於針上。 *F* 與 *S* 即為「背對背之關係」, 使 *F* 針背較 *S* 作稍快之週速以追製 *S* 針之背; 且 *F*

針長而有彈性, 其針尖潛入於 *S* 針尖之內方, 恰似毛刷之作用而使原料抓在 *S* 針頭上, 如虛線所示, 此稱為刷毛羅拉 (Fancy roller), 浮出針頭上之原料, 依 *S* 之緩旋週速而出 *D* 取去, 此 *D* 與 *S* 之關係恰與梳毛羅拉和錫林之關係一樣。



第 177 圖

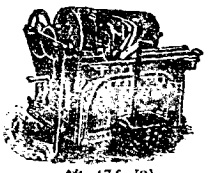
D 攜帶原料向前頭所示之方向前進, 沿 *D* 之原料因小滾筒鐵梳向前頭之方向振動, 即被抓下而成為薄膜狀之毛網, 而後依 *W* 之方向取出。但在 *W* 之方向。如不用適當之手段拉取之, 則原料即不作薄膜狀而滯積於 *C* 下, 纖維之排列重陷於混亂狀態。因此在 *W* 處, 必須裝置整條機械 (Coiler), 或毛條之球狀捲取 (Balling)



第 178 圖

及其他捲取裝置。亦有將原料自小滾筒移至錫林之情形, 惟在此情形下, 無需小滾筒鐵梳, 而僅用一種如第 176 圖所示之 Angle Stripper *A* 補助之, 藉使小滾筒 *D*₂ 之原料引渡至錫林 *S*₂。

(八) 針布 (Card-Clothing) 開毛初期所用之開毛機調合機等之開毛釘齒

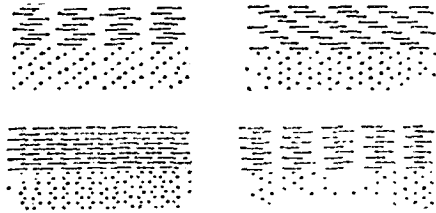


第 179 圖

(Spike), 普通直接於錫林而裝置於木條上, 此因釘齒粗而排列疏, 各個裝置較為容易。又鋸齒條 (Garnett) 則嵌於錫林之溝中。鋼絲機所用之針布, 大概如棉紡鋼絲機所用者相同, 惟前者較後者為粗而疎也。其製造方法亦相同, 第 177 圖所示即為數種植針之角度。第 178 圖 *b* 為磨鋼絲用之數種磨輓, *a* 為研磨機。第 179 圖所示為針布捲取

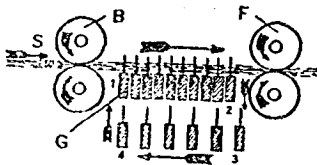
機，第180圖為針布植針之四種排列法。

(九)用粗梳機(Gill)之開整工程與清毛法 此粗梳機之用途，除開鬆工作及除去夾雜物外，並紡製毛條(Sliver)與抽引(Drawing)。所用主要機械為鐵梳(Gill faller, Faller gill bar or Pin bar)，如第182圖係鐵梳之一種，其良好與否，予操作上之影響甚大；如有磨蝕或裂折之針不予調換，不僅難於通過纖維之間，且在其進行中，則牽連羊毛或挑出，使羊毛損傷。所用梳針，依開毛進行之程度，

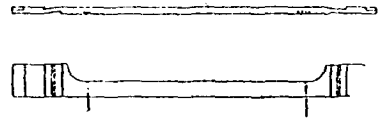


第 180 圖

逐漸由粗而細，由疎而密。第181圖所示即為單針列粗梳機之大要，W為毛條先被一對羅拉B喂入，而向S箭頭所示之方向前進，此處所出之W，則由4所示在下段之鐵梳刺入之；同時由於B之周速，從迅速動作之鐵梳，向箭頭所示之方向前進而被分梳。2之部分，即為1→2之終點，則採2→3箭頭所示方向之進路，而打落於下方，使3→4之進路較1→2更快，終於回至最初4之位置。此1→2→3→4→1之運動，多數並列在各該鐵梳順次運行之

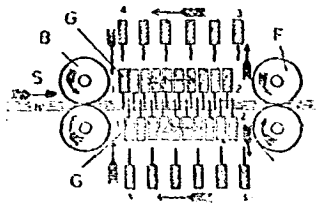


第 181 圖



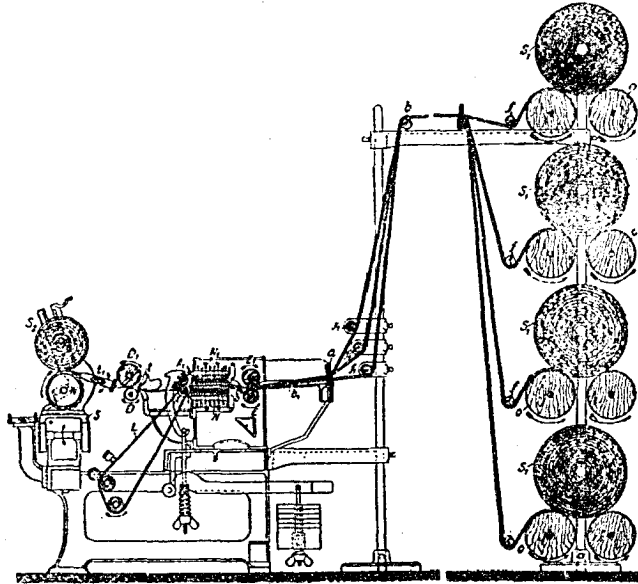
第 182 圖

間。毛條即充分分梳，同時因F羅拉之速度較鐵梳1→2為快，毛條即被牽伸；故毛條既受牽伸，又被分梳。針列如為一列則毛條從下分梳；如屬2列則作上下分梳，如第183圖所示為複針列粗梳機之大概；第184圖即交叉式粗梳機(Intersecting gill)；第185, 186, 187圖即該機鐵梳之



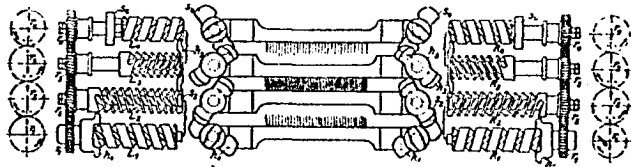
第 183 圖

升降桃盤支持滑路及推進裝置，其運動之大要與前所述者並無若何變動，僅對毛條之作用稍有不同耳。至於此機之作用，大部份乃依分梳而開毛，加之控制纖維之排列而同時進行開毛，此種特點與鋼絲機同樣有效；纖維循其前進之方向伸展而成直線狀並列。且所



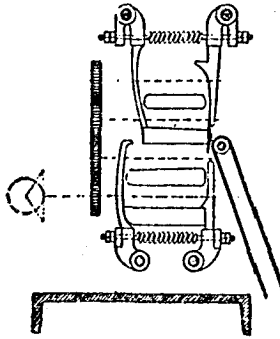
第184圖 交叉式粗梳機(此機用於法國式梳毛紡績,係在精梳機之前,從鋼絲機製出之毛條,供粗梳而用。

用原料較為清潔,除去並無若何重大問題。在此梳理時,亦隨開毛之進行而變異,梳針使用細而密。1→2之間,即上段鐵梳數亦增多,刺入4→1之毛條亦變快而大,且同時鐵梳前方後方兩羅拉亦全體變成小柄,鐵梳駕於軌道,藉一種螺絲以推進,又由上段而往下段(2→3),由下段而至上段(4→1)之昇降,即上述螺絲之終端改作桃盤(cam),由此打上或打下。鐵梳之上段向下段打落者,係藉兩個桃盤之動作,如第188圖所示為半降下動作(Half fall action)重行二次所致。此

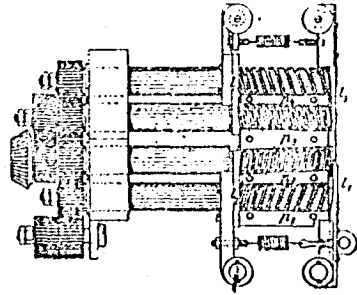


第185圖 粗梳機鐵梳之昇降用桃盤(S₂S₄ Faller 打落,下用 Cam, h, h₃ Faller 上昇用 Cam)

種粗梳機稱為O.P.S. GIII機。其鐵梳之針尖儘可能接近前方羅拉,如此便可使粗



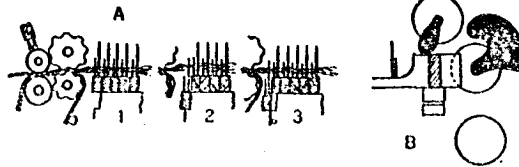
第 186 圖 鐵梳之支持滑路及框交叉式(虛線為鐵梳推進螺絲等)



第 187 圖 交叉式粗梳機之鐵梳推進裝置 (l_1-l_4 為支持 P_1-P_4 為鐵梳之滑路)

纖維羊毛充分之開毛。此機多用於精梳與粗紡兩工程間。第 188 圖 A 之 1,2,3 即表示鐵梳順序降落一半之過程, B 為因此而使用之兩個梳盤。

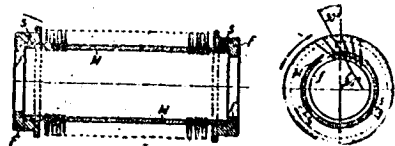
(十)用刺針之開毛 (Opening Process) 此種裝置與粗梳機同樣適用於毛條及粗紗等之開毛, 且可整理纖維排列之凌亂。第 189 圖所示, 係用於法國式梳毛粗紗機之刺針羅拉; 在此時所整理之粗紗當然沒有捩回, 且為乾燥狀態或浸



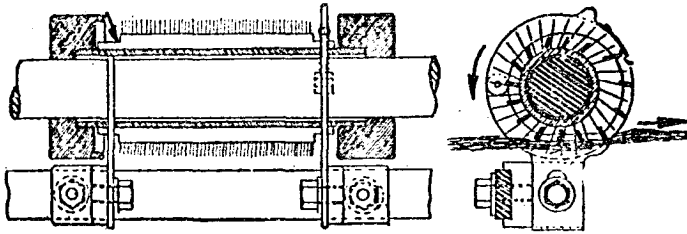
第 188 圖

潤於肥皂液之狀態, 纖維因無粘針之處, 故形狀極為簡單。在混合式 (Anglo-Continental) 梳毛粗紡機, 則毛條上加油, 纖維即有粘針之處, 故須積極將粗紗之纖維從針上抓落。第 190 圖所示為英國 Prince Smith Co. 經特許製造之刺針羅拉,

除上述鐵梳粗梳機及刺針羅拉之外, 尚有如第 191 圖所示之鍊條式粗梳機 (Chain gill), 與圓盤裝置



第 189 圖



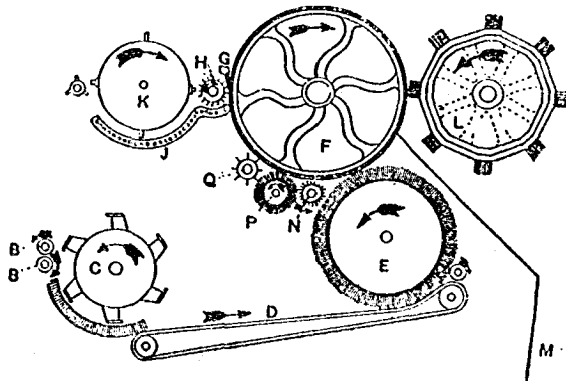
第 190 圖 刺針羅拉 Porcet pine gill



第 191 圖

鐵梳而行使錄條粗梳之同樣圓板 (Circular or Disc plate gill) 等。此等機械，雖亦應用於毛紡，然大多均用於黃麻紡績等。

雜物消除機 (Burring machine)：一此機之目的在除去雜質。第192圖所示者為著名之 J. Sykes 型。羊毛經開毛機略事開鬆，不純物亦已大體除去，惟尚附着頗多雜物，仍須通過此機，以待除去。B 及 C 為依打擊而作開鬆及除塵之部份，D



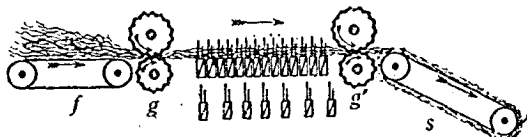
第 192 圖

為簾子， E 為刷毛錫林，而將簾子上之原料運向前頭所示之方向，與簾子連接處之小羅拉，則為將原料抑壓於 E 所用。 E 之原料由 F 受取，且用被覆針布 N 之清除羅拉(Angle Stripper)， P 為將 N 上存留之原料付給於 F ，同時將拉至 F 之原料作刷毛動作。又 P 及 F 上之塊狀原料，則由 Q 作返回 D 上之動作，在 F 之表面，循切線方向，裝有許多狀似針刷之物，恰與扁頭形之鋸齒錫林負有同樣之任務，在 F 相接處有刃 G ，雜物從 J 之格子上落下，由 H 及 K 之動作而向左放逐。已經通過 G 之原料，則由於 L 及 F 高速度迴轉之刷毛輪而被掃落於 M 上。

(B) 製條 (Sliver and Top) 採用最後開毛機，即由鋼絲機充分展開之羊毛，置於毛條機以造毛條。毛條分紡毛線與梳毛線兩種。自選毛以至開毛之工程，均以同一目的處理。其分歧點，至製條以後始可分出。如係紡毛線則最後由鋼絲機得來之薄膜狀羊毛，須置於製條機造成若干之細條，然後將毛條置於走錠精紡機以成毛線。若梳毛線則正與棉紡一樣，使薄膜為一根之粗條，再製成筒子條等工程而成線。

毛條無捻，即有亦為假捻或微弱之捻回，其狀似繩，乃纖維之集合體也。纖維係循毛條之長互相並行而抱合。經開鬆工程後，纖維彼此各自分離，再經牽伸即成筆直而併合。製造毛條時須注意者，長纖維用粗梳機，短纖維則用鋼絲機。

用粗梳機製毛條之方法適於長毛之梳毛紡績，此種工程稱為準備毛條 (Long wool preparing)，粗梳機普通將數台聯作一組而使用。如此可以逐漸開毛，以達精細與整理毛條之形狀，在製毛條初期所使用之機械，係用如第 193 圖



第 193 圖

所示之粗梳機。該機為處理長纖維原料， gg' 之間乃主體部分，經比粗梳操作之原料(Web)從 g' 出來，立即捲繞於 S 所示之一種簾子(普通長5呎)。一俟捲量足夠，則此機隨即停止。捲繞於 S 之毛片(Lap)一經送出，即為細長之半製品毛條。用此毛條供給其次製毛條之粗梳機。第 193 圖所示之粗梳機稱為片毛粗梳機。此後為利用圓筒或方筒狀之槽盤，稱謂毛條筒(Can)中，或捲作球狀。前者之一種稱為連筒粗梳機(Can gill box)。

用鋼絲機製作毛條均屬於短纖維之羊毛。在鋼絲機小滾筒上之薄膜狀羊毛，經高速度振盪梳之抓取，穿過喇叭口即得。此種毛條，由適當之裝置可製成球狀，

或納諸毛條筒中。且毛條不粗，爲用於紡毛紡績，即從薄膜球之原料縱裂成爲狹條(Tape)橫揉之，則成圓帶狀粗紗，此種工作稱爲羊毛聚合(Condenser)。

用於梳毛紡績之毛條中，須充分清除，開鬆工程亦須充分行之；短纖維務須除去，此後即施行併條，粗紡而得此目的之梳毛紗毛條(Top)。其捲繞於木管上之形狀恰似陀螺，故亦有以此名者。此毛條可以當作中間製品而在市場上作買賣交易。故亦有專以製毛條爲目的之工場。

現今英國 Bradford 製作之 Top 標準粗度，如第三表所示：

第三表 Bradford Top 標準表

Top 之種類	羊毛之質號	長10碼之重量 (Ounce)*	長40碼之重量 (Dram)*
Prepared Top	30's 以下	8½	544
	40's 以上	8	512
Carded Top	44—44's 以下	7½	480
	46—48's	6½	416
	50—**	6	384
	56—58's	5	320
	60以上	4	256

*由此而稱爲若干盎司毛條，6—8盎司毛條爲雜種羊毛與若干衛蘭姆毛條，4—6盎司毛條，吾人可以推想其係由細羊毛 Botany (Merino羊毛)而成。再，Luster羊毛長約6—9吋，粗的1/500至1/800吋(30—50 micron)。雜種羊毛長約4—7吋，粗約1/800—1/1000吋(25—30 micron)。Botany羊毛長約2—4吋，粗約1/1000—1/1300吋(19—25 micron)。此表係1914年 Bradford Chamber of Commerce 所推脫之標準。

**較50's及60's稍細之羊毛。

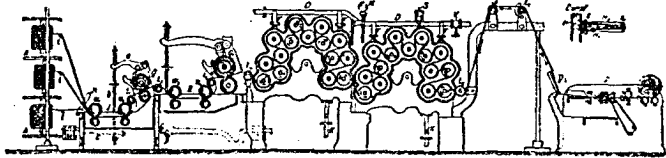
又毛條製造使用之標準工程如下：

(1)選毛 (2)洗毛 (3)乾毛 (4)準備粗梳(長毛用粗梳機，短毛用鋼絲機)。茲舉該工程之順序如次：頭道片毛粗梳機(1st Preparer)→二道片毛粗梳機(2nd Preparer)→頭道連筒粗梳機(1st Can Gill)→二道連筒粗梳機(2nd Can Gill)→三道連筒粗梳機(3rd Can Gill)。且有時亦用四道連筒粗梳機。但亦有將三道以下省却者。第四表所示即爲前製毛條用粗梳機之一例。至於短毛之準備，不論英國式或法國式，均以鋼絲機行之，如前所述。

第四表 長毛 (Long Wool, 40') 之準備粗梳機概要

機械名稱	牽伸 Drafts			落梳 Faller			
	後牽伸 Draft Back	前牽伸 Draft Front	總牽伸 Draft total	螺絲距 Pitch of Screw	速度 Speed (呎/分)	梳針密度 Pin Per inch (本/吋)	梳針 粗細 (B.W. G.)
第一 1st Sheeter Box	7	6	42	$1\frac{1}{8}$	110	$2\frac{1}{2}$	7
第二 2nd Sheeter Box	6	6	36	$1\frac{1}{2}$	120	$3\frac{1}{2}$	8
第一 1st Can Box	4	6	24	$1\frac{1}{8}$	130	5	9
第二 2nd Can Box	3	6	18	1	140	6	10
第三 3rd Can Box	2	6	12	$\frac{7}{8}$	150	7	11
第四 4th Can Box	$1\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	150	8	13

(5)後洗及粗梳工作 (Back washing and Gilling), 所謂後洗者係將毛條再加以一度之洗滌。第 194 圖即為後洗之裝置, 從 A 拉出之毛條經 l_1 而入第一洗槽, 在液中被 W_1, W_2 所榨而除去氣泡, 同時使效果增強。經 l_1 而被榨於 Q。abc 為助 Q 之加押裝置, 從第一槽出來之毛條, 被 l_2 引導, 再在第二槽受同樣之洗滌操作, 已經榨去過剩液之毛條送至 D 乾燥。此由多數加熱用之羅拉組成, 毛條即在接近



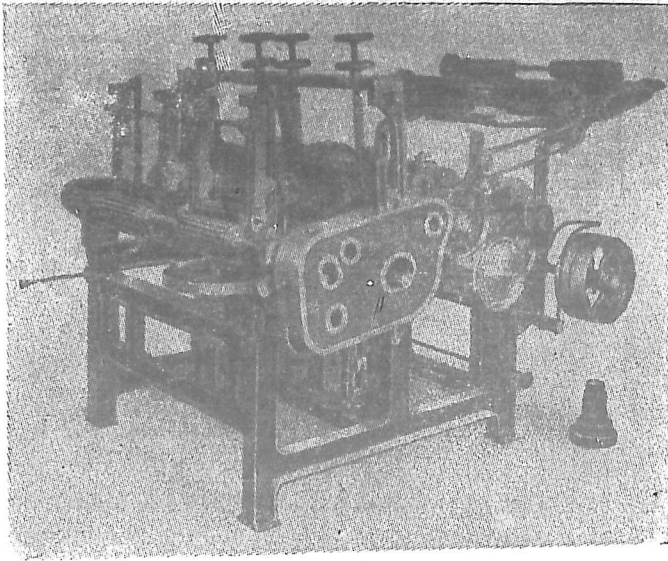
第 194 圖

H_2 之表面, 於進行之間乾燥。加熱用羅拉如圖右上角之小圖所示。

(6)精梳 (Combing) (7)後道粗梳 (Finishing gilling)

(C)精梳機 精梳機亦具開鬆之功能; 其主要任務與棉紡精梳相同, 乃將一定長度以下之短纖維儘量除去而使纖維平行, 以便紡成表面平滑而粗細均齊之紗線。

主要精梳機有諾氏式或圓形 (Noble or Circular comber) 精梳機; 咬合式精梳機 (Lister or Nip comber), 何氏方動作精梳機 (Holder's Square motion comber); 及法國式精梳機 (French comb) 數種。如第 195 圖係精梳機之一種。



第 195 圖

諾氏精梳機：此機之原理如第 196 圖 1 所示。在兩個刷毛狀之針盤相接處，

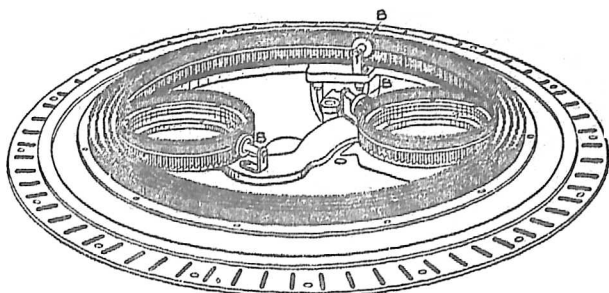


第 196 圖

埋入來自毛條之羊毛——在許多針中用刷毛推入羊毛——其次如同圖之 2 所示，當兩個針盤拉開時，長纖維由針盤向外突出，故即可集合。至於應行除去之短毛，即所謂廢毛(Noil)，因潛在針盤之中，可用刀片取出，集於別處，至此已完成一段精梳工作。此機之兩個

針盤如第 197 圖所示。製成大小環狀之針盤，小環係內切於大環，在兩者之相接處有毛條埋入。因兩者之環狀針盤，均以同速度向同向迴轉。

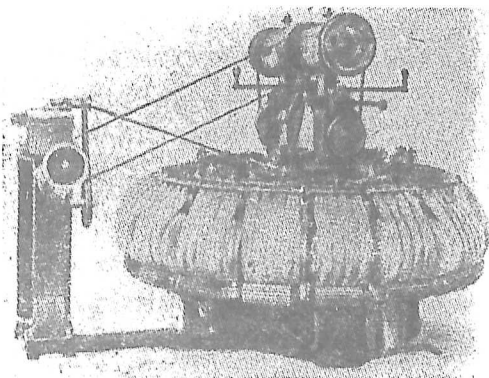
第 197 圖圓形精梳機用內外環狀針盤與廢毛刷(B)，正在離開處分為兩部，再由星狀車之迴轉而補助之。次於兩部操作之長毛，隨羅拉與革製帶輪所成拉毛裝置而拉開，聚集於一處，然後再作條狀而導納於毛條筒中。通常將羊毛由外環向內環送埋，故精梳工作，每當一段告終時，即將殘留於內環之廢毛用刷子及刀片，固插於內環針列之間，由內環之迴轉而作上昇動作，送入廢毛箱中(Noil Tray)，如此內環即已清除。外環之毛條用抑壓刀片收集一度游離之纖維，仍用刷子與刀片放在針上，且在此處送入所需量，再用刷子在內外環相接處埋入



第 197 圖

之；至此便成一循環之動作。外環為一大環，內環則二小環（有時三環），總共用二組（有時三組）針盤從事操作。所植之針，不論內環或外環，均作同心圓形列植。毛條由外環各部分送入，故在其一迴轉之間，多數毛條已得操作，普通為六根捲於一管，置於毛條架上，毛條架與毛條均與外環同時迴轉，且送入針盤。毛條架普通在外環周圍之下方。第 198 圖所示為 Noble comb 之大要，茲略述其側面動作於下：走動車 (Carriage)

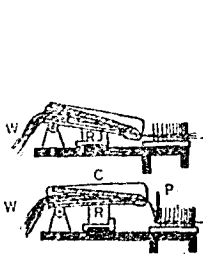
與大環共同迴轉，下方置毛條架。又在走動車之上方設有喂毛盒，此亦啣毛條而喂送者。此盒前後無壁，在毛條送入一邊設有支點，可以使前方上下搖動；再其蓋搖動，即因與抑壓刀之關係，毛條即如第 199 圖所示頗易推想其如何拉出。此精梳使用之大概情形。梳毛紡績之羊毛



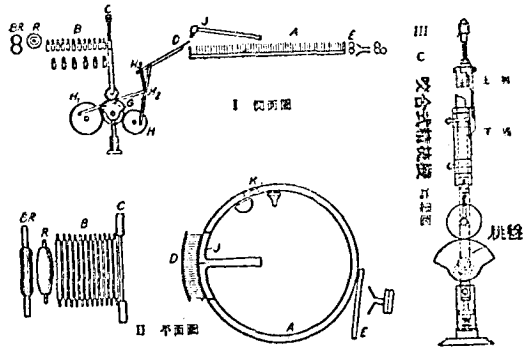
第 198 圖

原料以 4—8 吋之纖維最為適宜。即英國式梳毛紡績之首創也。至於以細毛短纖維為原料而操作者，則首創於大陸式梳毛紡績，即以法國式梳毛機而使用者，彼此為一絕好之對照。

咬合式精梳機：此機於紡毛紡績，適於英國長毛種羊毛，Mohair 或 Alpaca 等山羊毛之精梳。第 200 圖所示即其動作之大略。毛條由筒拉出，先被 BR 之喂毛

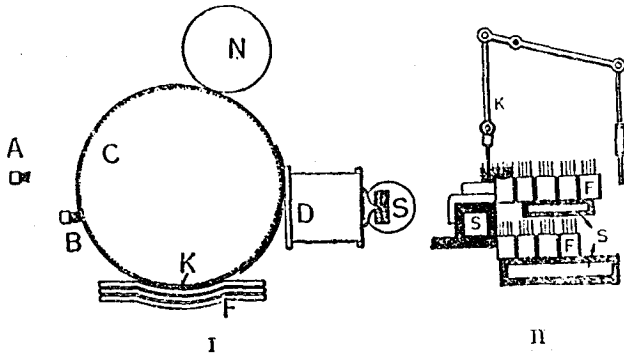


第 199 圖



第 200 圖

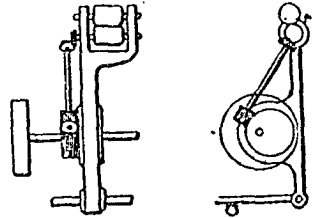
羅拉嚙住。其次雖與粗梳機中之鐵梳同樣，但與平面圓 *D* 鋼絲工作所示亦相同，針尖與針尾均凹成灣曲之鐵梳。通常係用26個鐵梳(就中 10 根在上列)，各鐵梳植針三列(各列針密度為每吋8, 10, 20 之比)，此種係用煤氣或蒸汽加熱之，俾使羊毛纖維成爲適於操作之狀態。(在圓筒精梳機亦使用蒸汽而給與羊毛以同樣之效果)。B在普通粗梳機爲前羅拉，而在此機，則爲如C所示之咬點。又爲在鐵梳 B 針處埋置羊毛起見，而用 R 所示之紡錠狀羅拉，此曲線與曲狀鐵梳之凹部却成爲能够相合之狀，故毛條之推入甚爲良好，C 與鐵梳之針同樣高處，具有上下顎，由G所示之桃盤而閉閉。又以C之迴轉爲軸，並有連桿與潤軸相連結，以施行此



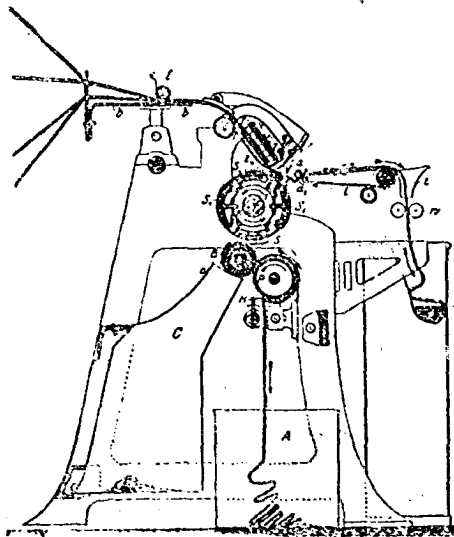
第 201 圖

項作用， G, C 傾於右方，咬點則從 B 離動於右方，與 D 所示之帶毛梳 (Carrying comb) 向右，如成爲左向，則其尖端與 C 之咬點，必在中程相遇。至於圖中所示之位置，咬點爲已開羊毛充分銜住，閉顎右進，若此右進迅速，則此際羊毛即由 B 分梳。故未咬住之短纖維等即被貯留於 B 針。至此即由 D 所示之帶毛梳，將纖維引渡於似圓形精梳機之環狀針盤。纖維愈長，從環狀針盤突出所具備之條件愈多，若爲短纖維仍照所附樣子選交於 A ，則此環狀針盤之職責，即無意味。 E 爲具有操作完竣時所需長度纖維之受取裝置，在兩對羅拉之間者爲漏斗；先接受長纖維，而後順次接受短纖維。

何氏方動作精梳機：此機亦用環狀針盤，與前述之二精梳毛機無異。惟此機之特徵係採用一種粗梳機鐵梳之運動，與一般粗梳機相同；其運轉進行係作前進，後進，上昇及下降之矩形運動，所以稱爲方動作鐵梳，亦稱作方形運動精梳毛機如第201圖所示。茲將其大要說明如下，自 AB 選與 C 之毛



第 202 圖

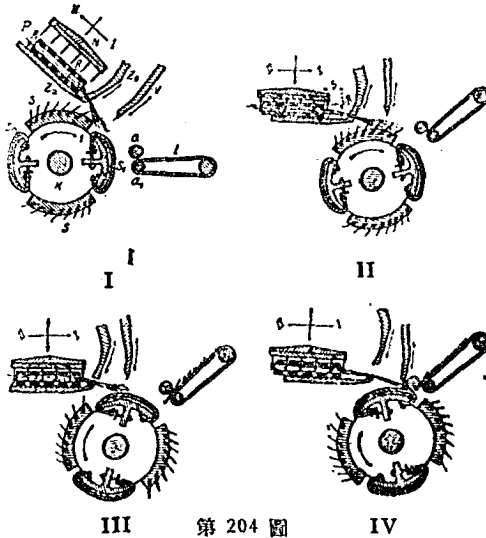


第 203 圖

叢爲 F 粗梳鐵梳所分梳，用 D 將所需長度之纖維由 C 分離，使成爲毛條狀而納之於毛條筒 S 中。殘留於 C 之廢毛等，係由 N 所示之廢毛用環狀針盤除去消除之。茲略述如下：自數個毛條筒或球狀拉出之羊毛，選與 A 與 B 。此 A 與 B 稱爲喂毛盒，相當於圓形精梳機之喂毛盒，及李氏精梳機 (Lister comb) 如第202圖所示，用偏心圓盤坐於桿上，使作前後往復運動。且此喂毛盒有兩個如第 201 圖 AB 所示。當 A 或 B 最接近 C 時即刻下降，而將毛叢遞交與 C 針，次即依盒之後退，毛條被拉裂爲二。至留於 C 突出如

放射狀之毛叢，則由 *F* 所示之一種粗梳鐵梳所分梳。梳幅約一吋，可植 12—14 針列（列長約 1 呎），分爲上下二段，有 7—9 根，配置如第 201 圖 *II* 所示。其速度在一分鐘間，約有 100 根打上或打下。在此處接於 *C* 而被打上之鐵梳，將毛叢浮上，正與圓形精梳機同，拍毛刷（Dabbing brush）乃將毛叢拍入於針中而施行上下運動。拍毛刷係因 *C* 之鐵梳而向外稍動。

法國式精梳機：此機又稱爲海爾門（Heilmann comb）精梳機，係由圓型精梳機改良而成，現今有 Dillette, Schlumbergen, Alsatian, Offermem 種種不



第 204 圖

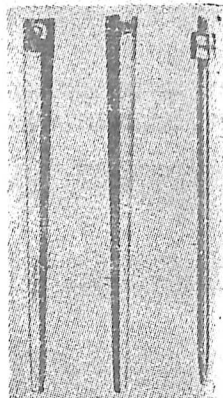
同之式樣，然根本原理則大同小異。此機適用於毛身短而不需添油毛條之處理。此機如第 203 圖，其大要如次：——大多數已經拉齊之毛條由上下二枚一組之咬毛板（第 204 圖 1 之 Z_0 及 Z_u ）所支持，使其前端由迴轉針羅拉（第 204 圖之 *IK* 部之 *S*）分梳，將短毛除去。如圖所示刺針羅拉之針刺由前至後順次由疏而密。此咬板與迴轉刺針羅拉在分梳部份，毛條被中斷變成各部被梳狀態，因此便有毛條喂毛裝

置之附設。該裝置動作甚爲複雜，其狀如第 204 圖 *I—IV* 所示。自喂毛羅拉送來之毛條，至咬板間經過 *R* 部份，*N* 即將其針從毛條拔出（*I* 圖），僅 *S* 後退而再刺入。分梳終止時，咬板之啣合，遂分離（*III* 圖）。 a, a_1, l 之送出裝置接於刺齒羅拉一部 S_1 之光面，將分梳之原料取去。又有前方直梳 *U* 深入原料，將分梳後取去之原料加以整理。其纖維再由咬板將後方之長纖維用 *R* 部份分梳。用此種操作所梳之原料，由於送出裝置之若干倒轉，而與既經送出原料之末端接合，再成條形而出機外。次如 *IV* 圖所示之 *R* 向前進，將未梳之毛條以適當長度送出，而後再返復爲 *I—IV* 圖之 *I* 循環操作。從此機取出之毛條納於毛條筒中，凡此與其他精梳機所用者相同。第 203 圖所示即爲此種機械之大要。被梳毛羅拉梳去之廢毛，由

抄毛羅拉 *B*，羅拉 *P* 及振動消除器 *H* 之打擊而入於廢毛箱 *A* 中。至於抄毛羅拉上之塵屑則聚集於 *C* 內。*tn* 為引導毛條納於毛條筒中之喇叭管及羅拉。圖中雖未繪出成圈之運動，然在此機中有此運動，自不待言。再在此圖中，迴轉刺齒羅拉雖二組設一羅拉，然普通僅以一組為多。

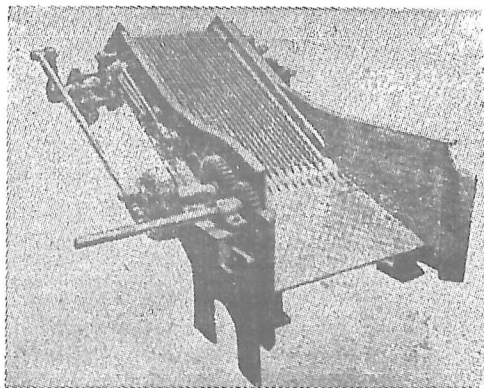
(D) 施撚與原料之處理 毛紡工程中之原料，其狀態雖有多種，然大別可分為二：其一為塊狀，其二為片狀。再原料之處理可分為輸送，打鬆，捲繞等數種。至於施撚之方法有應用鋼領 (Ring)，帽形物 (Cap)，鏡壳與水管等，茲分別略述如後：——

鬆散原料之搬運：由一機至他機，或由一室至他室，鬆散原料之輸送，係採用吹風機 (Pneumatic Conveyor) 吹送，然普通所用多為簾子 (Lattice) 運送。因其用途不同，種類甚多。有原料送入機械之喂毛簾，從機械將操作完竣之原料搬出之吐毛簾等。尚有角釘簾子 (Spiked Lattice)，代替簾子之網或格子等。第 205 圖所示為尖頭桿。



第 205 圖

自調給毛機 (Hopper Feeder)：一自包中或堆積之原料中，取少量放入機中操作，此由手工為之，自屬可能。如在連續不斷處理大量原料之情形下，必須採用機械處理，較為順利。自調給毛機有儲藏巨大原料之喂毛斗 (Hopper) 而自動送出。第 206 圖所示為送出部份之簾子。

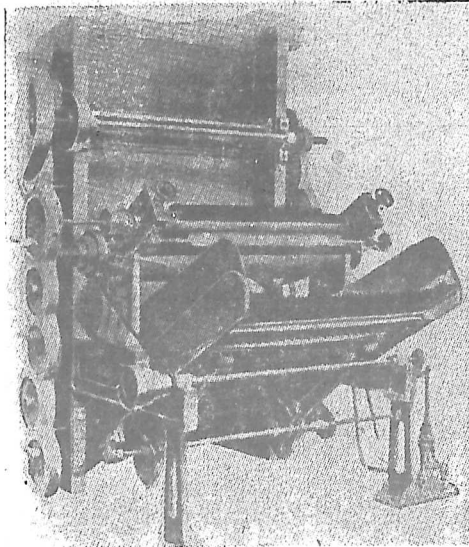


第 206 圖

第 207 圖所示為乾毛所用搬出乾毛之傾斜上升簾子。

第 208 圖所示為勃爾氏給毛裝置 (Bohlis Feed) 第 209 圖為李曼氏給毛裝置。該兩種裝置均為鋼絲機用之給毛機。前者不用簾子，而使用木製溝槽，鋸齒及被覆針布之羅拉，將原料隨同開鬆工

程而送出，如圖中所示，喂毛斗之一，有振動刀設置於下端，執行送出量之調節。後者裝有簾子與開毛針之錫林，由二個振動梳而成，作同樣送量調節。



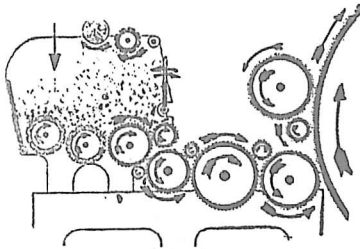
第 207 圖

第 210 圖所示為洗毛機給毛機等所用之高速給毛機，適用於長纖維原料之操作，原料被鉤送至 B，即由 C 將過剩量抓落，再由 D 拂落至洗槽。

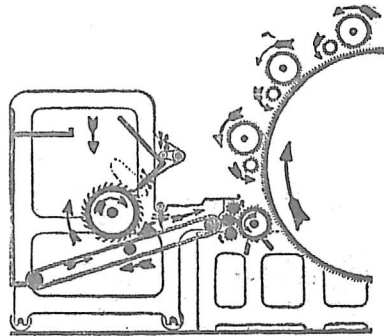
第 211, 212 圖所示為給毛機。利用手工將原料敷置簾子上，雖屬原始，但亦有其便利之處。便利處即原料過分糾纏，可用手補行開鬆工作，並使其相當並列於簾子上，以適合任意之選別。惟其缺點，即工資增加，產額減低，工作不停，時間拖長等。如屬規模小而無須供給裝置之設備，現今亦盛行手工給

毛法。

毛捲 (Lap)：製造毛捲係將相當厚薄之羊毛纖維集合體，成闊帶狀而捲繞所成也。其主要者，由鋼絲機所抓得薄膜狀纖維集合體 (Web)，如第 213 圖所示，將其捲於錫林或輪帶即得。

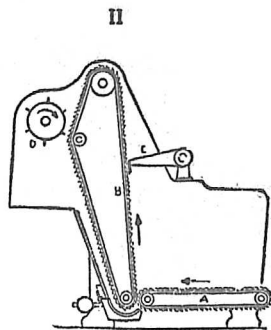
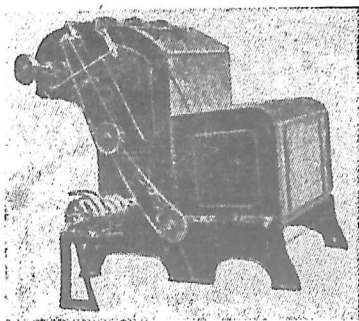


第 208 圖



第 209 圖

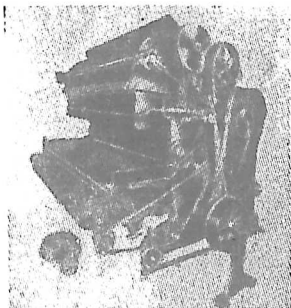
如第214圖所示，所得之毛捲可以較長。將此毛捲置於第215圖所示之鋼絲機供



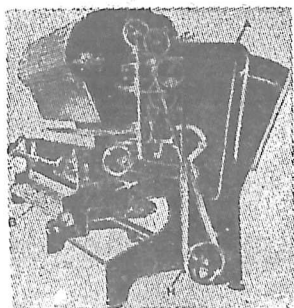
第210圖

給部。圖示為兩只毛捲之重合，斑點與不均齊，均可除去。

勃拉密毛捲供給裝置 (Blamire Lap Feed)：紡毛紡績中，一架鋼絲機所

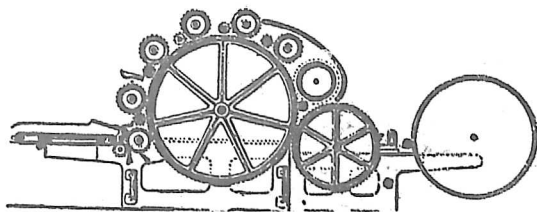


第211圖

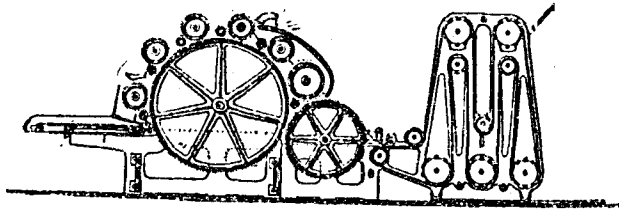


第212圖

製毛網，供給另一鋼絲機予以梳理，此種裝置即稱為勃拉密毛捲供給裝置。

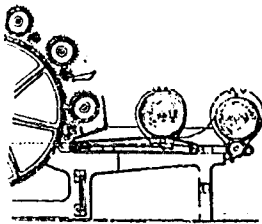


第213圖



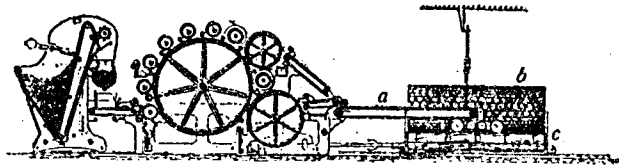
第 214 圖

蘇格式喂毛(Scotch Feed)：勃拉密喂毛係將毛網以其幅闊全部折曲使相重合。而蘇格式則將自鋼絲機得來之毛網並不製毛捲，而直接供給。第 216 圖所示即為蘇格式之大要。其便利處乃與鋼絲機之設置成為平行。勃拉密喂毛裝置，則二台鋼絲機不成直角，故直接供給不能簡單化。至於其他鋼絲機之中間供給裝置，其供給法大概如第 217 圖及第 218 圖所示。



第 215 圖

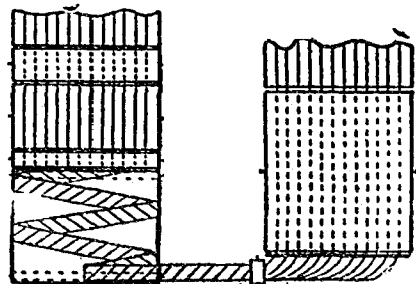
毛條之處理：毛條之長度當然甚長，如無相當之處理勢必紊亂不堪。故普通毛條均納於圓筒



第 216 圖

形之容器，即所謂毛條筒；或捲繞於木管上。第 219 圖即由毛條機納於筒中之例，毛條經過 a 喇叭，再經一對緊壓羅拉 b 之咬合，而通過 c 斜管轉盤即成圈，納入毛條筒內與棉紡盤條機械之動作相同。

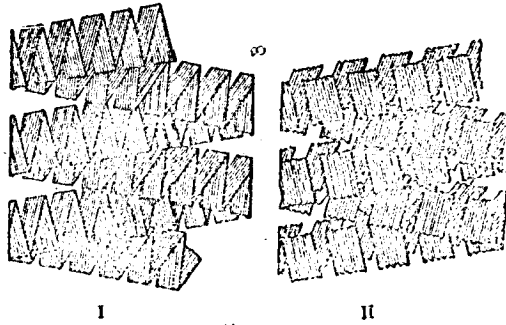
捲繞：長度甚長之毛條，粗毛紗，細毛紗等因搬運或保存便利起見，則非利用捲繞原理不可。



第 217 圖

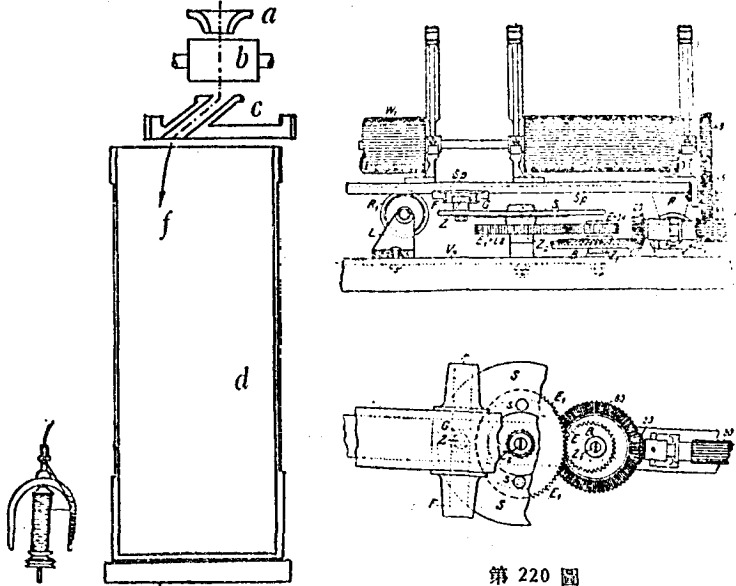
捲繞所用之器械，大多木製，金屬製，或其他材料所製。捲繞須每層緊壓，捲成尖縮形 (Tapper)。

羅拉接觸式捲繞：此種捲繞之最簡單方法，乃不使木管作直接迴轉，而另



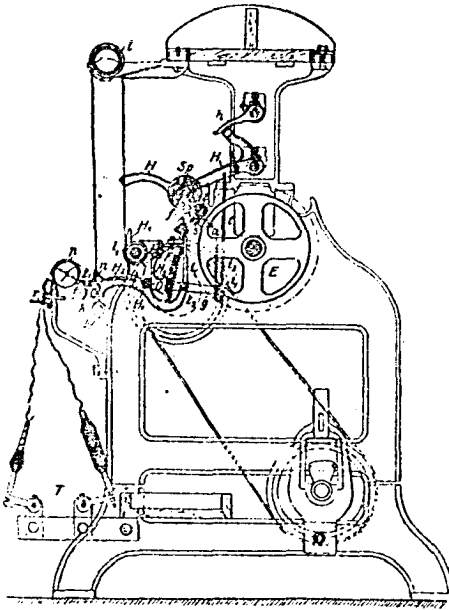
第 218 圖

用一個羅拉，以一定之迴轉接觸此木管，因此由於羅拉與紗狀層之摩擦，而使木



第 220 圖

第 219 圖



第 221 圖

管全體迴轉；如此因接觸面之周速一定，故常得一定之捲繞。此即羅拉接觸式捲繞法；所用羅拉稱為接觸捲繞用羅拉。第 220 圖所示即毛條捲成球狀之例， W_1 為接觸捲繞用羅拉，在軸處作左右往復運動，以有一定位置之漏斗作引導裝置，而將製出之毛卷作球狀。 W_1 之往復運動，係由 S 圓板之銷軸 Z 與 F 而成，將此推動齒輪 E_1 與 E ，使往復運動之兩端加速，木管之中部即捲成粗大形狀。第 221 圖所示即為紗之捲繞，應用此種捲繞法之機械亦可稱為反復捲紗機。

引導器與木管同時迴轉之捲繞：此乃施撚於毛條與毛紗為主而施行之捲繞，方法頗

多，以下所述僅其犖犖大者。

(1) 應用錠壳與木管之捲繞及施撚 第 222 圖所示即為具有此種捲繞法之精紡機。粗紗從紗架 A 拉出，經過羅拉牽伸裝置，而出 O_1 捲於錠壳 F 之一臂，以 O_2 點為引導器而捲於 d ， F 與 Su 為固定軸， d 插入 Su 。 d 之下方裝有制動裝置之重錘，制動裝置裝在木管 B 座與木管之間。 F 連於 Su 而被旋轉，因此 d 亦抽紗而轉。此種機械，因紗條須牽引木管，紗條必須強韌，否則即有被切斷之虞；此在毛紡織工程中，多用於處理英國式梳毛粗紡用，具有撚回之毛條或粗紗，如毛條粗大，則木管亦變大，所以制動裝置即以木管自身之裝置已足有餘。第 223 圖為銷釘齒輪，專司往復運動之職。

(2) 應用鋼領之捲繞與施撚 上述之錠壳引導乃捲拽木管而迴轉；而應用鋼領之捲繞與施撚，則木管乃介乎紗條而施轉引導體。木管與引導體兩者之迴轉差數即使紗條捲繞於木管之主因。第 224、226 圖所示， Sp 為錠壳，木管即固定於此， sp 與木管同時迴轉。第 226 圖所示為鋼領 (Ring) 裝置於鋼領板用，第 227 圖

所示之鋼絲圈(Traveller)活嵌在鋼領邊緣。鋼領即套在每個木管上，毛紗由鋼絲圈之引導而捲繞於木管，再由於鋼領之上下往復運動，毛紗即成尖錐形捲繞於木管。第224圖所示為輪具精紡機，將粗紗A拉出，經牽伸裝置而將施撚之精紡紗捲繞於木管上。施撚與錠亮同樣在 O_2 之上方行之。在 O 與 O_2 之間，紗條依迴轉之離心力而成氣圈(Balloon)。第225圖所示乃用鋼領之撚紗機，用於撚合二根以上之細紗。且因無須牽伸，故無此種裝置。若將捲繞於木管紗層之直徑用 d 表示之，向鋼領供給的紗長(單位時間)當作 l ，在單位時間內捲繞於木管紗之捲數 m 。則：

$$m = l/\pi d$$

m 等於鋼絲圈之單位時間，對於錠子及木管迴轉之緩速，如將錠子之迴轉數以 n 代表之，則 $n \cdot m$ 即為鋼絲圈之迴轉速度。例如 $n = 1000$ 轉每分鐘

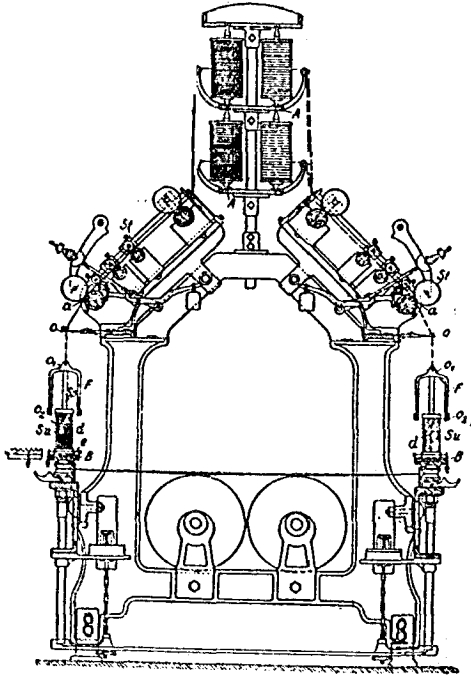
d 之最大值(d_1)為 1.6 吋。

最小值(d_2)為 0.825 吋。

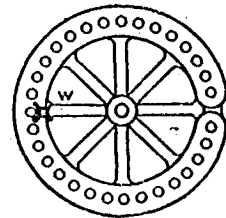
$l = 394$ 吋./每分鐘，則 m

在 d_1 之時每分鐘為 100 轉，在 d_2 之時為每分鐘 200 轉，惟鋼絲圈之迴轉速度為每分鐘 9900 轉或 9800 轉，彼此相差各約 1%。

(3) 應用帽形物之捲繞
與施撚 應用與鋼領同樣之木管引導而行施捲繞，省却鋼絲圈，以作鋼領之代替而使用者為帽形物如第 228 圖



第 222 圖

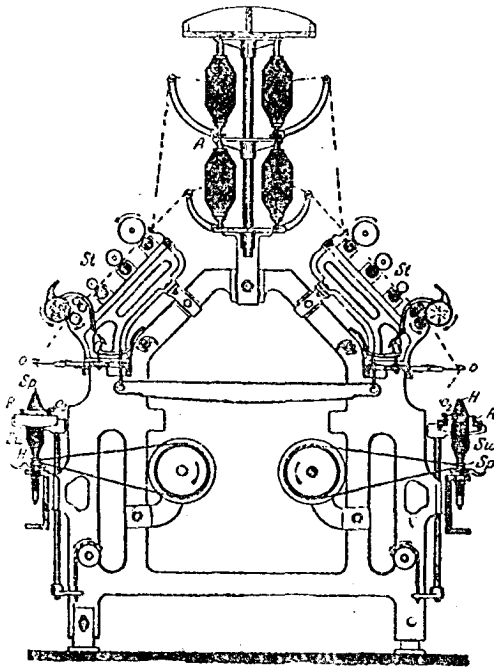


第 223 圖

所示，紗條係接於鐵帽(Cap)之下部，致發生遲緩之迴轉，而成與鋼絲圈同樣

之結果。鐵帽機上之成形運動，多因木管之上下運動所成。第220圖所示，即為帽鏡之構造， S 為鏡子，上端裝有 C 所示之鐵帽。

(4) **差動式捲繞與施捻** 此種捲繞與施捻係應用許多差微運動而成。若以鏡子及鏡壳(兩者一體)之迴轉數為 S ，木管之迴轉數為 r ，紗層之徑為 d ，捲繞量即供給紗長為 l ，則鏡壳引導($r > S$)之情形 $(S-r)nd = l$ ；木管引導之情形 ($r > S$) 為 $(r-S)nd = l$ ，即在此兩式中 $(S-r)$ 為木管與鏡壳之遲緩；於此而為 $(S-r)$ $d = \frac{l}{n} = (\text{一定})$ 之關係。此種捲繞之紗并無牽伸。自不待言； d 為條件之一，如有 S 與 r ，則紗由於不伸縮，故無下垂或張開切斷之處。普通 S 採取一定，僅 r 因 d 之變



第 224 圖

化而變化，此種變化乃由於差微運動裝置之應用而行使者。在差微裝置，支配木管之迴轉 r ，如第 230, 231, 232 圖中所示齒輪 A 作一定迴轉。碗之迴轉則用圓錐輪 (Cone)，由此起變化，即木管之迴轉 r 為圓錐輪所左右。碗之迴轉數，可由木管及齒輪 A 之迴轉數求得，故圓錐輪之設計亦可由計算得之。使用差微運動與圓錐輪之理由為：雖僅用此輪，亦能支配木管之迴轉，但因皮帶與軸間之滑動，速比難免不確；為使速比正確起見，併用齒輪，可免此弊。

以上雖已將木管紗層之徑增加，致使木管之迴轉發生變化，加以約略說

明，但紗層之直徑一俟增大，則一層捲繞之紗長即增大，故捲繞於一層之紗長，則在每一層捲繞完畢之際，每使木管之迴轉發生變化，同時亦因木管之成形運動而起之往復動程，減至所需程度。今將紗條之粗度以 A 代表之，大體使紗條密接

而捲繞成爲螺旋狀時， A 即相當於螺旋之一齒距。茲將 l 代表捲繞於木管單位時間之紗長， d 爲紗層直徑， v 爲單位時間木管之上昇或下降之速度，故

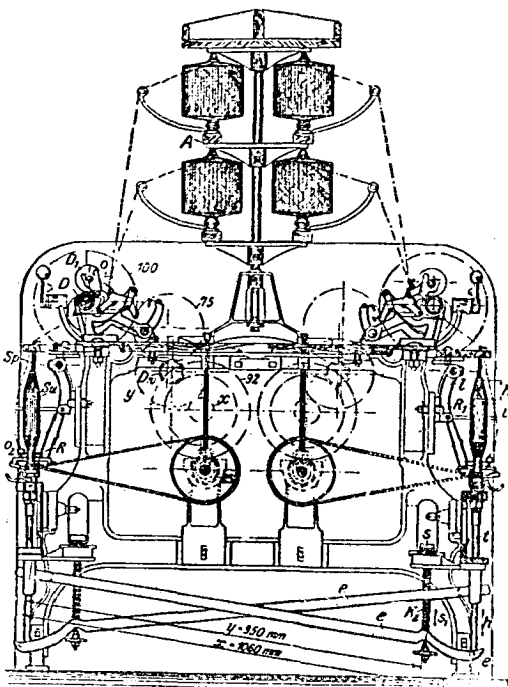
$$V = A \times \frac{l}{\pi d}$$

基於上述理由所設計之差動捲繞裝置之實例，與棉紡粗紡機相同，已於棉紡部份敘述，茲不多贅。

(5) 走錠機之捲繞與施撚 就走錠機而言，如鋼領與錠壳之捲繞與施撚爲相繼工作，並不同時施行；捲繞與施撚，彼此獨立，即施撚後之紗，再行捲繞也。

第233圖所示，即梳毛紡績之走錠式精紡機，捲

在粗紗架 R 上之木管粗紗，經 St 之羅拉牽伸裝置，通過 y 與 α 鐵條，將紗導至紡錠 Sp (又有將 α 稱爲降落桿 *Faller*， y 稱爲反降桿 *Counter Faller*)。 G 爲錠櫃，在鐵軌 Sc 上作一定動程往復。紡錠 Sp 係傾斜裝置，由 T 而迴轉。當 α 與粗紗無關係之位置時，則 Sp 之一迴轉，即將粗紗在 Sp 一捲；紡錠之尖端向外，而予以一



第 225 圖

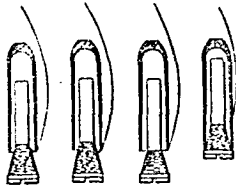


第 226 圖 鋼領



第 227 圖 鋼絲圈

次之撚回。此種施撚如第233圖 l 所示，當錠櫃在箭頭所示之方向，其在後退至外向之間，由此 St 外牽伸之粗紗，雖從 A 送出，但較錠櫃之後退距離略短，故在此更行牽伸。

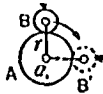


第 228 圖

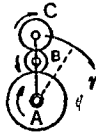


第 229 圖

錠櫃之外向後退運動，係以一定動程前進，而後一時停止。當其停止之前（稱為假撚伸），紡錠不絕為施撚而迴轉，且由於後退運動之開始，送出羅拉A與St，在其告終或甚至中途之時間中，將所需長度之粗紗送出。在錠櫃靜止之後，尚有使紡錠迴轉，以補足僅有之施撚動作。第 233 圖 II 所示即屬此種裝置，補撚終了，即牽伸與施撚完畢之意。第 233 圖 III 所示 xy 保持所需張力，此項操作終結時，由此開始捲繞。第 233 圖 IV 所示使在前羅拉之咬點與紗錠間之粗紗，捲繞為管紗起見，錠櫃回至原來



第 230 圖

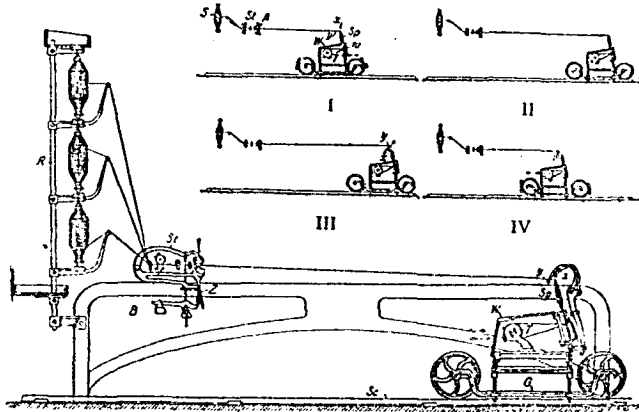


第 231 圖



第 232 圖

位置而作內向運動，同時使紡錠捲繞速度在正方向迴轉，此間 x 負有導紗之職



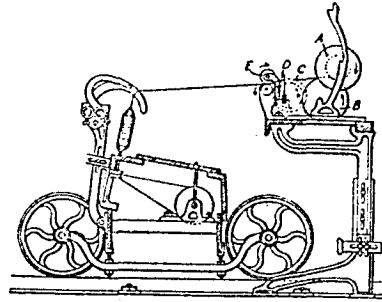
第 233 圖

實，而作成形運動，此間 v 則以一定之力將紗條推上，而調節紗之張力。

上述之操作，循環反復行之，即走錠式精紡也。今日之走錠式精紡機，其動作除上述之主要操作外，尚伴以各種調節裝置，且均係自動操作，特稱為自動走錠機。其機構甚為複雜。第234圖所示為紡毛紡精用之走錠機。

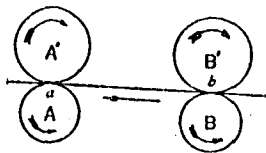
(E)引伸(Drawing)或牽伸(drafting) 將毛條，毛紗或毛片引長之操作稱為抽引或牽伸，毛條之長度可引伸至若干倍即稱為牽伸數幾何。牽伸方法有二種，其一即所謂羅拉牽伸法(Roller draft)，一為紡錠牽伸法(Spindle draft)。

(1) 羅拉牽伸 此如第235圖所示，係使用二對羅拉之機械， $A'A$ 為前羅拉， BB' 為後羅拉，當毛條或粗紗等由 B 向箭頭所示之方向進行時，因 A A' 之周速較 BB' 周速為快，故毛條即被伸長。牽伸度 = A 之周速 \div B 之周速 (周速 = 羅拉一分鐘之迴轉數 $n \times$ 直徑 $d \times \pi = nnd$)，再 AA' 與 BB' 之圓周線接觸點稱為咬點(Nip)， a 與 b 即為隔距(Ratch)。其長度即考慮牽伸所必需者也。

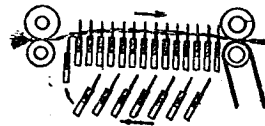


第234圖

(2) 牽伸控制 (Draft Control) 牽伸控制者，即在牽伸時兩羅拉間之咬點，如較纖維長度為短，則纖維拉開而被切斷，再纖維之排列既不一致，長度當然亦不相等，且牽伸時毛條並無撚度，全長粗細亦不均勻，同時又有短纖維浮游四周，為控制此等現象，俾工作上增加效力也。牽伸控制法有數種：——撚度控制，梳針控制，刺針控制，皮圈控制等。



第235圖



第236圖

撚度控制：當將具有撚度之毛條或粗紗拉開時，在其纖細部份集中撚度，而在粗處則將撚度解開再徐徐引伸之。撚度集中細處，引伸艱難，撚回不多之粗處引伸容易，故由此引伸，使毛條之粗細漸得均勻。利用此種撚度控制，一次，二

次三次以後，在毛條則逐漸變細，纖維與纖維之間彼此互相接觸，毛條之組織，因此鞏固，故此種控制法適用於梳毛紗。英國式之粗紡工程即利用之。

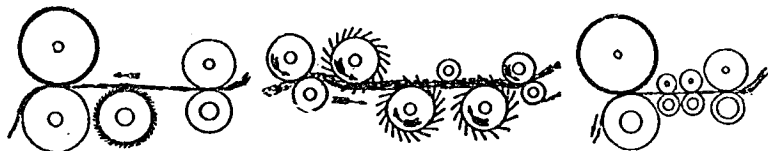
梳針控制，刺針控制，及皮圈控制：除溫度控制之外，一時必要之纖維以拉近前羅拉，為制動之目的，而對於纖維之進行因給與摩擦抵抗及抑壓纖維起見，遂有用此種控制之裝置，此外尚有各種大牽伸裝置，與棉紡相同故不贅。

第236圖所示係用粗梳機之鐵梳控制。

第237, 238圖所示係刺針羅拉控制法。

第239圖所示係中間用兩對小羅拉 (Carrier Roller)，而其下部之羅拉則兩側共同齒輪內迴轉，上部羅拉載適當重量之羅拉，抑壓粗紗，迴轉則由摩擦而生。

第240圖則在中間裝有皮圈，即為大牽伸一種之卡式 (Casablancas) 裝置。



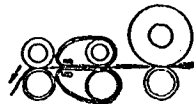
第 237 圖

第 238 圖

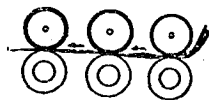
第 239 圖

第241圖所示，係用三對羅拉，即牽伸乃由二段連續行施；為棉紡等常用之方法。

(8) 應用粗梳機之牽伸 粗梳機之牽伸作用已略如上述，與一般牽伸機械同，欲得所要之牽伸數，在齒輪裝置之部份如第242圖，設置一個調換輪，如以某定數乘或除之，即可知其牽伸數；此定數即稱為規數 (Gauge Point) 即：



第 240 圖



第 241 圖

$$(a) \dots\dots (G.P.) \times (Draft) = (\text{Change wheel 之齒數})$$

$$\text{或 } (b) \dots\dots (G.P.) = (Draft) \div (\text{Change wheel 之齒數})$$

(a)之規數與(b)之規數為逆數關係。例如在(a)為5.6之規數，在(b)規數則為 $\frac{1}{5.6} = .179$ 。規數係由所需牽伸求出調換輪之齒數。

粗梳機之牽伸有三：(1)前後兩羅拉間之牽伸，此為總牽伸 (T.D.)

(2)後羅拉與鐵梳間之牽伸此為後牽伸 (B.D.)

$B.D. = \text{鐵梳之速度} \div \text{後羅拉之週速}$

(3) 前羅拉與鐵梳間之牽伸比為前牽伸($F.D.$)

$F.D. = \text{前羅拉之周速} \div \text{鐵梳之速度}$

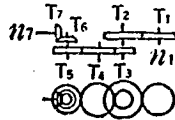
由於上述之關係, $T.D. = B.D. \times F.D.$ $F.D. = T.D. \div B.D.$

$B.D. = T.D. \div F.D.$

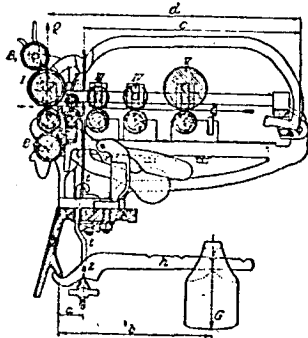
鐵梳之速 = 螺旋軸之迴轉數 \propto 螺旋齒距(Pitch)

螺旋有單線螺旋, 雙線螺旋及三線螺旋。

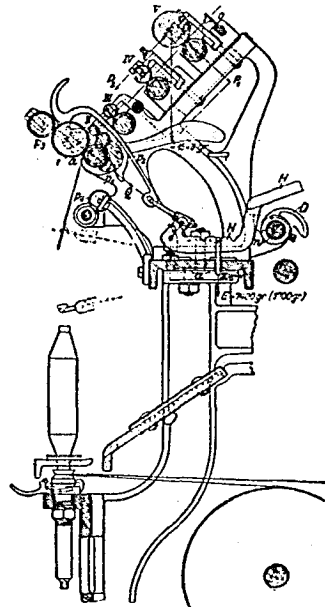
單線螺旋即普通使用之螺絲, 如欲鐵梳之速度迅速, 便作急傾斜狀, 排列距



第 242 圖



第 243 圖



第 244 圖

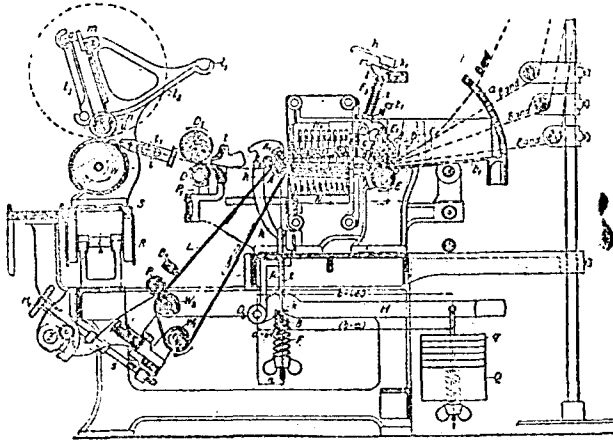
離疏鬆, 鐵梳側面之密度亦因之疏鬆。

使用雙線或三線螺旋軸之粗梳機, 稱作雙線或三線軸粗梳機 (Double or Treble thread Gill Box); 此種機械又用於粗紡用交叉式粗紡機, 後道粗梳機, O.P.S. 粗梳機等; 其功用可使鐵梳之進行迅速, 且充分給與針之作用。

(4) 牽伸羅拉裝置 粗梳機之牽伸方法, 已如上述。第 243, 244 圖所示係在

前後兩羅拉間用小羅拉之情形；第248圖表示走錠紡機羅拉牽伸法之一例，第244圖為輪具精紡機牽伸羅拉裝置之一例。此等裝置由V至I周速變大，自不待言，上下羅拉為利用咬點將原料相當挾持，如僅用上羅拉之自重猶感不足之時，則可用如圖所示之加重方法。如圖前上羅拉係由重錘及槓桿以加重。至於小羅拉及後羅拉雖亦有以上羅拉之自重即已足夠者，設如重量不足，即須用各種方法使其達到需要之加重。例如對於各羅拉以螺旋狀及其他彈子為加重之方法，即其一例；又有由複合槓桿裝置，用一個重錘或彈子，所要之比例，亦有以一串羅拉作加重者。至於握持，上羅拉於下羅拉之加壓固有問題，即上下羅拉之表面狀態，亦非加以考慮不可。從羅拉咬點而來之原料，尚須與以不滑脫之適度摩擦，且將原料加壓而不使損傷。再上羅拉有用皮革，硫酸紙，軟木等料包覆，惟不可使原料捲繞於羅拉。如有屑子等捲於羅拉，則原料必致紊亂。為避免此種弊病起見，須在上羅拉上面裝有蓋板，即稱為絨板，因其表面被覆法國絨天鵝絨等，以作清除羅拉之功用也。

(5) 毛條或粗紗之併合 此種工作與棉紡併條之意義及作用完全相同。併合數根毛條或粗紗，給予相當牽伸而引伸之，其目的在除去粗細不勻之弊，普通以八根毛條併合而予以若干倍之牽伸引之，若施行三次即為 $8^3=512$ 根毛條。此稱為練條工程；用此種操作逐漸使其精細為目的，即係粗紡工程也。



第 245 圖

(6) 併條粗紡與精紡 已經過精梳之毛條，僅從事纖維之排列，使成平行狀

第五表 梳毛紗粗紡工程概要一覽

梳毛紗粗紡之種類	英國式 English Drawing		法國式	折中式
	Open or Bradford System of Drawing	Conc System of Drawing	French or Continental System of Drawing	Anglo-Continental System
比較事項 羊毛之用途及其他	使用毛身不短之 Merino 羊毛, 雜種羊毛, 英國羊毛, 山羊毛, 駝羊毛 Alpaca, 粗羊毛 mohair 以及駱駝毛等各種毛。 僅法國式及紡毛紡梳所用短毛, 不適宜。 製作網貨外套及衣料 (Worsted Coating and Dress Goods) 之紗,	雖然大體用開式機上羊毛, 然以紡製細支梳毛紗為起見, 故以細號梳毛紗用之羊毛為主要原料。至於僅能作法國式及紡毛紡梳用之短毛, 亦不適宜。 製作細質外套, 衣料紗及衛生絨用紗。	能處理英國式所不能處理之短毛。即能紡織品質高尚短毛以供衛生絨, (毛斯綸 muslin) 及婦人服飾等之用, 又能紡劣等東印度短羊毛之紡毛原料, 其他亦有發用作與棉, 絲, 人造絲等之混合物的可能。	與法國式同樣能作短纖維之處理, 且是以紡出與英國式同樣的有精細質的紗為主眼的, 此方法為英國 Keithley 之 Prince Smith & Stalls Ltd. 之特許專利物 (E. P. No. 310,771, 1929)。2-3 時之毛身適於 50~70's 質料之羊毛, 混和短毛未精梳毛條, 較英國式長度稍為不齊之毛條, 亦能處理之。
毛條	用含油毛條 (Oil-Combed Top), 此油在牽伸時能起適當之減摩作用。用粗梳機之鐵梳分梳時有假燃, 以後段操作行之際, 當理齊與延伸之際, 不能與燃度之控制。	用與開式同樣的已精梳之油毛條, 因燃針之故, 沒有燃回; 在後段則由燃度管與以燃度。	用不含油的毛條 (Dry Combed Top)。所處理的粗紗是始終不施燃的。因此備有迴轉鐵梳梳針的管理。	用含油的毛條, 也且不含油的毛條, 而且也能與其他各種的毛條混合, 而得各種性質的紗。燃度在前方之操作, 因鐵梳針及迴轉梳針兩種控制之故, 不施燃; 在後段備有燃度管理故點燃。
希望達到所製粗紗之排列方法	在前方工程之粗梳機, 用梳針的鐵梳分梳纖維, 為不使纖維的梳針管理。在後段沒有分梳, 除在司燃之外, 還有預防纖維排列崩壞的管理。在後段的粗紗牽伸之際, 則牽伸是特別力而行的, 此是過分地拉得開了, 粗紗中有燃度之	與開式大體同樣的在起初的工程用燃的梳處理沒有燃的毛條, 至於後段係用伸的方法。此初燃的粗梳與開式同樣的雖用旋子使粗紗處稍為不同。這是因為是以紡細號的毛條為目的之故, 若為粗紗的附屬式紡紗所得的更細的紗。不過, 過分地拉得開了, 粗紗不免有被切斷	依著迴轉梳針的控製即刺針羅拉 Porcupine 之針將梳毛纖維與粗紗向互作平行狀而向梳, 同時也替代開式伸引時之燃度工作作用, 許多針一時將纖維把持, 而作帶停作用, 防備粗紗中之短毛徒被拉至前方。伸引之情狀, 俱如刺針羅拉之作用同時牽伸的。針的作是纖維之制動及引導, 分梳而將已	大體雖與法國式同樣使用刺針羅拉, 但是在處理有油毛條之際, 附着油針的毛條。粘着於刺針羅拉上, 可以托完羅拉之粗紗從刺針羅拉分離。又法國式所有的撻紗皮圍當撻紗粘着於皮上而使粗紗崩潰, 又皮圍因該油所污之故, 以致附着屑毛及塵行不平等, 而有大均不以此。

故，用兩對牽伸羅拉，以免在伸引時，兩者之間所有的纖維有被切斷的機噐；又對於短纖維，撚度與以制地作用，而以平均地使被拉至前方，務使粗紗中不生粗疵。將此種作用在粗紗有的油可以更巧妙地行使之。如此，紡法使粗紗如加熱，由於引伸使果，纖維與纖維彼此密合作直模樣，而製成沒有空隙，製作成爲交織物或衫服，故須紡出品質良好的紗。

之虞。故這項方法，除用牽伸羅拉牽伸的部分以外等，不部的如捲繞時，將粗紗過分張開的錠子，論在任何粗紡機，均裝有如棉紗紡織的粗紗捲取裝置，(因爲在開取粗紗而拉錠子於粗紗迴轉之相當的張力亦與以捲取。)

成直線狀的纖維仍保持於其所有之狀態，至於羊毛長度較粗的，則能得較大的牽伸，且纖維之長度較開鬆更來得整齊。所得的粗紗或紗，纖維與纖維之間並不緊密，而中間留有空隙，所以一般均稱爲軟力的紗，在這種觀念下，此種方法與粗形軸式粗紗控制較，因係梳針控制之故，由加熱而致拉開等，無切斷之虞，且少有層生。

延伸之情狀，在前密程 (Drawing) B x 6~7 台一組而順次連環操作) 則在粗之下，制用有迴轉齒梳控制而牽伸，其次之依 (Cone Finish or Cone Reducer) 應用與英國式同樣撚度管理之牽伸法，而得與英同拉得同樣的平滑而有光澤的緊實粗紗及紗。用如斯之短纖維所製出之粗紗者，則能得英同樣之特徵。毛之必要，則也含有可得價廉紗的意義)。

(附註一) 如以上所述，大體有四種紡法，因其目的及結果互異，各有特徵。不過無論若何程度，其出品大概與想像一致；至於何以有此種之差異或其他情狀，因缺乏實驗的證明，故尙不分明。此處僅將一般所稱道的觀念，列表以記之。粗紡方法尙有各種各樣的方法正在考慮設計中。調和各種粗紡之特性調整一有統係之粗紡工程，此事非俟今後之研究不可。再有一言，即法國式的粗紡常以針操作。而英國式粗紡及折衷式，則多用撚度管理，是爲其特徵。

(附註二) 折衷式粗紡制度，因所處理之毛條種類及粗紗粗細等而不同，所使用之機械係用如下之一整組機械。

- (1) Intersecting Gill-box. (2) Anglo-Continental Balling Frame.
- (3) Anglo-Continental Cone Frame. (4) Cone or open Reducing and Roving Frames.

故，毛條併條以後已近乎紗狀，此後之工作即爲粗紡。與棉紡同，此項工程，通常係施撚，牽伸，捲繞同時舉行。若英國式梳毛紡績，在粗紡以前亦行施撚。但在法國式梳毛紡績，粗紡則不施撚，即以細紡開始而成爲撚紗。精紡乃施撚於粗紗，所使用之機械稱爲精紡機，紡成之紗爲單撚紗即單紗。苟將撚度退去，纖維彼此即行分離。將二根以上單紗連齊施撚者，稱爲複撚紗。將此種紗撚合用之機械稱

爲撚合機。在紡毛紡績，目的從紡毛紗之構造等各點，不使行普通併條及粗紡；鋼絲機後即施行聚合工作 (Condenser) 製作粗紗，用走錠精紡機作精紗。當然在紡毛紡績，用併條，粗紡均屬可能；紡機除走錠機之外，亦能作精紡紡績。茲將現行梳毛紡績四種併條及粗紡之大要，列如第五表。

(7) 法國式併條與併條機

如 245 圖爲法國式梳毛併條用粗梳機之側面圖。第 246 圖係平面圖。亦用數種粗紡機受數次之併合操作，在此工程中，毛條逐漸變細，且同時得到所需之排列狀態，及毛條之均齊度。普通所施行之方法，雖係由處理毛條之種類等而不同，但大概均由二三台之粗梳機，其次由數道法國式併條機以完成粗紗。此所謂法國式併條機者，實際上，該機之每一段均附有別種名稱，茲將其名稱順次揭載如次：——

(1) 第一法國式併條機

1st French Draw Box (英)

Grob Nitschelstrecke Gr^o

bstrecke(德)

Etirage Frotteur en Gros(法)

(2) 第二法國式併條機

2nd French Draw Box(英)

Teilstrecke, Reunion(德)

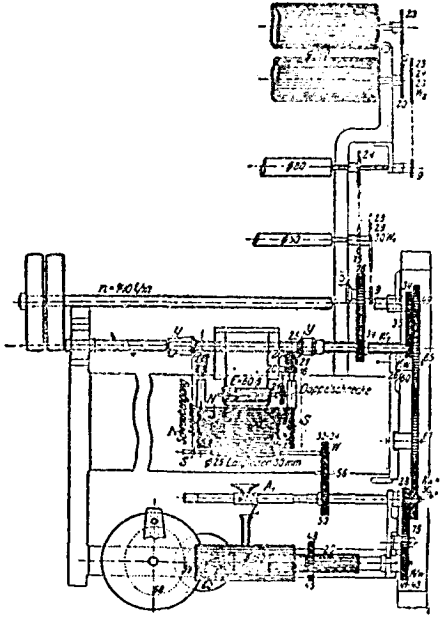
Reunion(法)

(3) 第三法國式併條機

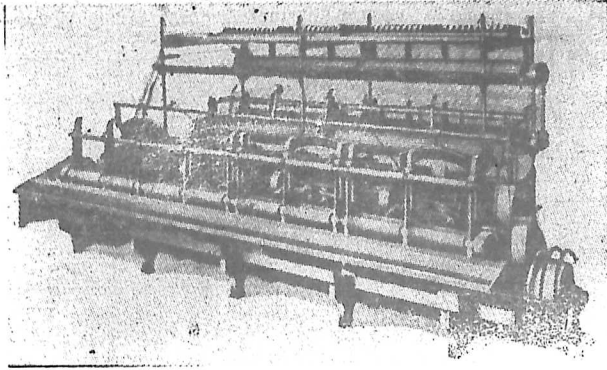
3rd French Draw Box(英)

Halbgrobstrecke(德)

Chute, Etirage Frotteur en demigros(法)



第 246 圖



第 247 圖

(4) 法國式細條機

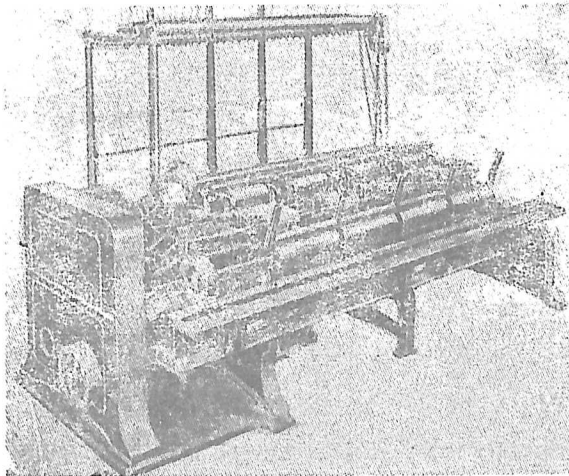
Reducer, French Reducing Frames(英)

Mitter-od. Zwischenstrecke(德)

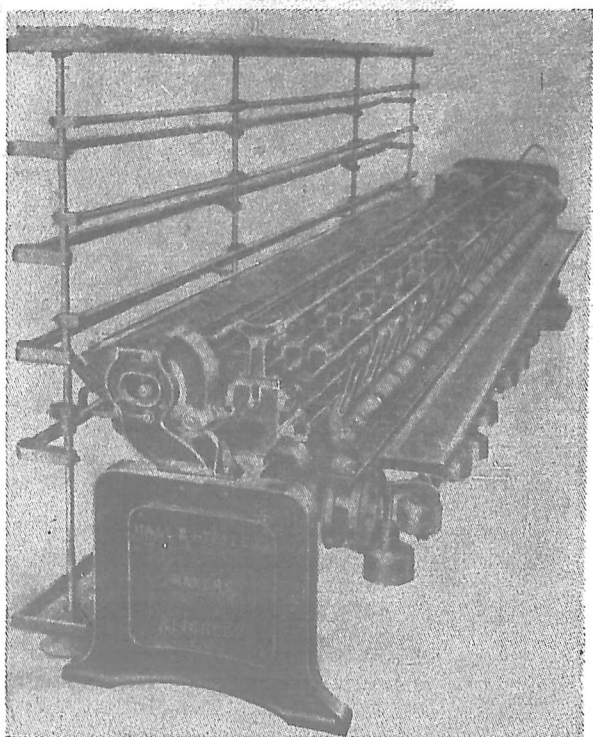
Frotteur interne diaire(法)

(5) 法國式粗紡機

Slubber, Intermediate and Roving Frames(英)



第 248 圖



第 249 圖

Vorbein-und Fein-Nitschelstrecke(德)

Frotteur avant-Finisseur(法)

(6) 後道粗紡機

Finisher Rover(英)

Fein-Nitschelstrecke(德)

Frotteur finisseur(法)

此外在(1)以前，當然使用交叉式粗梳機，故將其名稱省略之。(1)至(6)之法蘭式併條機，皆施行同樣之操作法，且機械之構造亦相同，所不同者僅毛條之抽長，一道比一道細，故羅拉之隔距，及針之粗細與密度等彼此稍異而已。

第246圖係法蘭式梳毛練條用粗梳機之平面圖，上部二個羅拉以同一方向迴

轉。 E 為後羅拉， S 為鐵梳， W 處之羅拉為前羅拉， A 及其下之管狀物為引導漏斗 (Guide)，最下之羅拉等為球狀毛條捲繞裝置。

第247圖為法國式併條用粗梳機。

第248圖為法國式併條機。

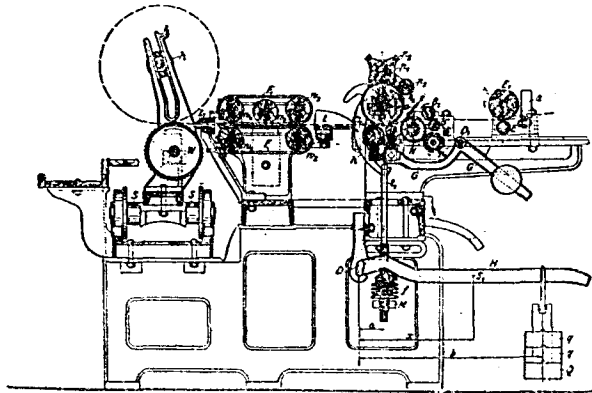
第249圖為法區式細粗紡機。

第 250 圖為法國式粗紡機。 B_1B_2 為後羅拉， N 為刺針羅拉， A, A_1, A_2 為前方裝置， h, t, D, f, M, H, g, Q 等為前羅拉之加壓裝置。 F, F_1 為搓條皮圈 (Rubbing Leather)， W, S 為粗紗捲取裝置。 h 為捲繞用木管及其軸。

第 251 圖為法國粗紗機之主要部份及粗紗架。

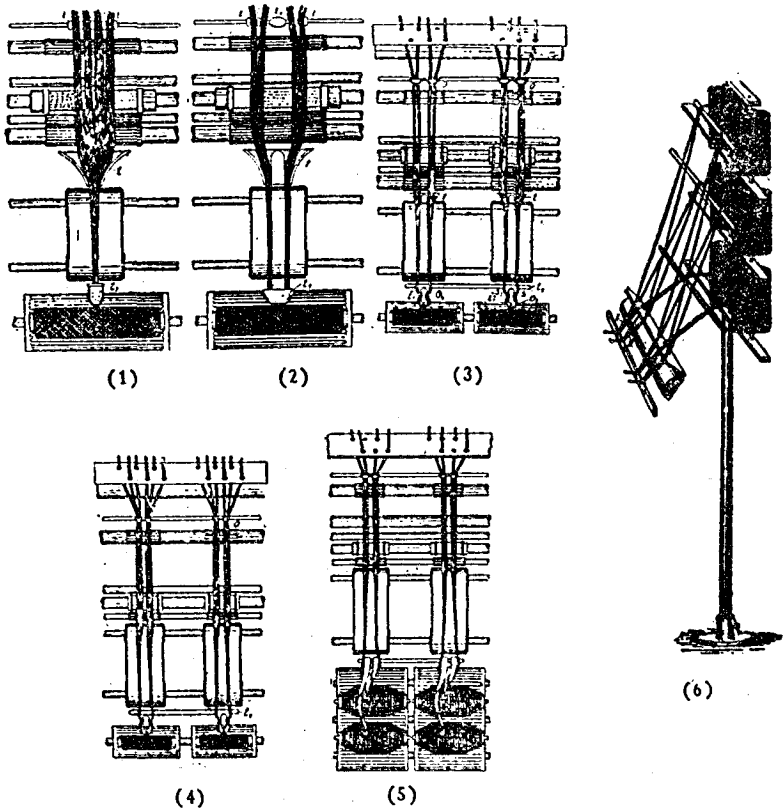
- (1) 頭道粗紡機
- (2) 二道粗紡機
- (3) 三道粗紡機
- (4) 四道細粗紡機
- (5) 後道粗紡機
- (6) 粗紡機上之粗紗架子

(8) 開整式粗紡機 (Open Drawing) 在此種粗紗機中，前部亦用粗梳機。第一段乃將數條毛條集合作一條毛條，納諸一組毛條筒中，此為連筒粗梳機。在第二段，如 Merino 羊毛狀之毛條，稱為雙筒粗梳機，如第 252 圖，將數根毛條集合成為二條，用一個鐵梳同時操作兩根毛條，納諸有間隔之方形毛條筒，如為長毛時，則省略之。第三段乃處理操作完畢之毛條，由二個錠壳分別加捻，用木管



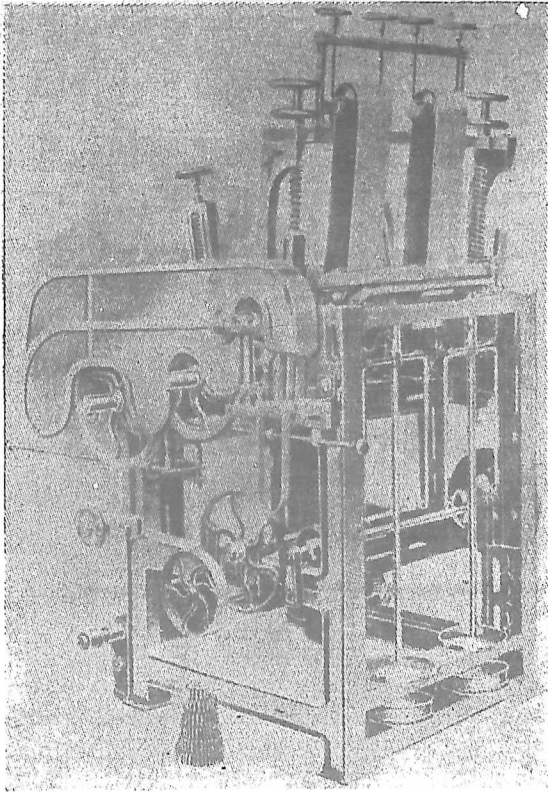
第 250 圖

制動之方法，將其捲繞於木管。由於此種操作，粗紗已有撚度，故牽伸不用粗梳，僅用羅拉，控制纖維係用撚度。第 253 圖所示，將數根粗紗從木管引出而集成一根，通過四個重疊之後羅拉，穿過兩對中間羅拉，再經過前羅拉而捲繞於錠壳。此錠壳亦為木管制動式捲取法，視其所用錠數而稱為若干錠粗梳機。



第 251 圖

第六表所示為該項工程所用機械之標準程序，惟尚有出入，可視情形而酌予變更。



第 252 圖
第 六 表 (其一)

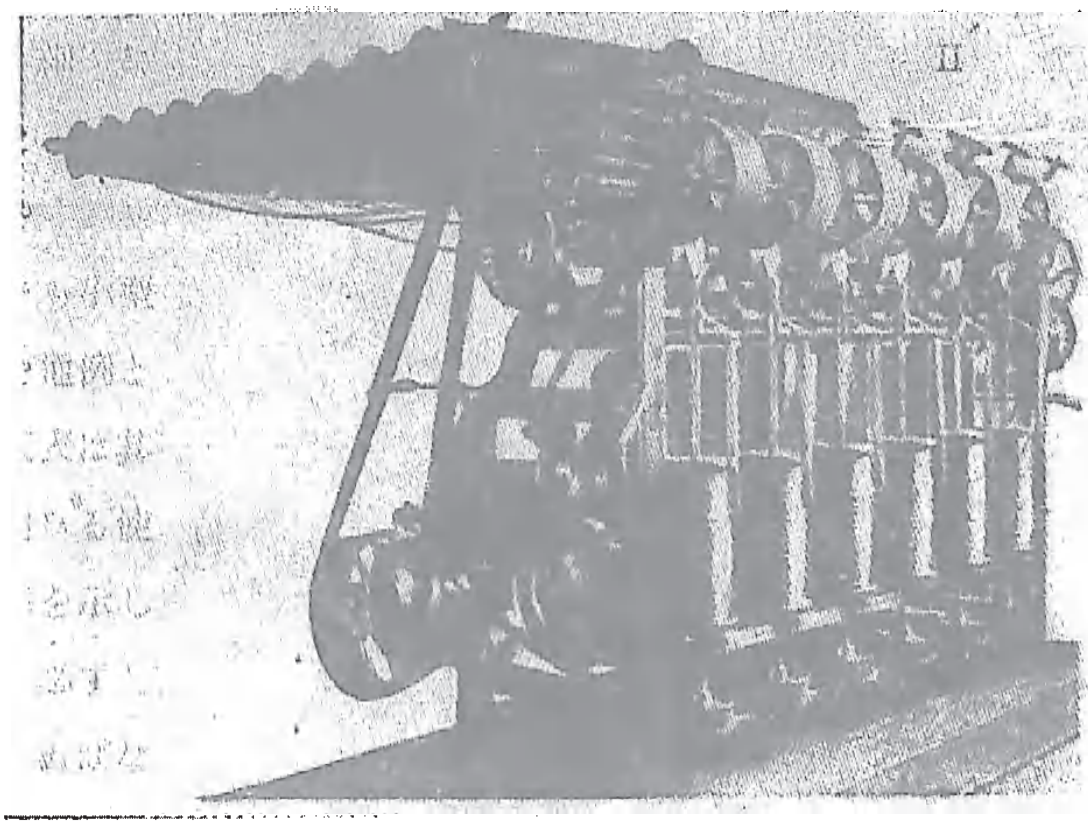
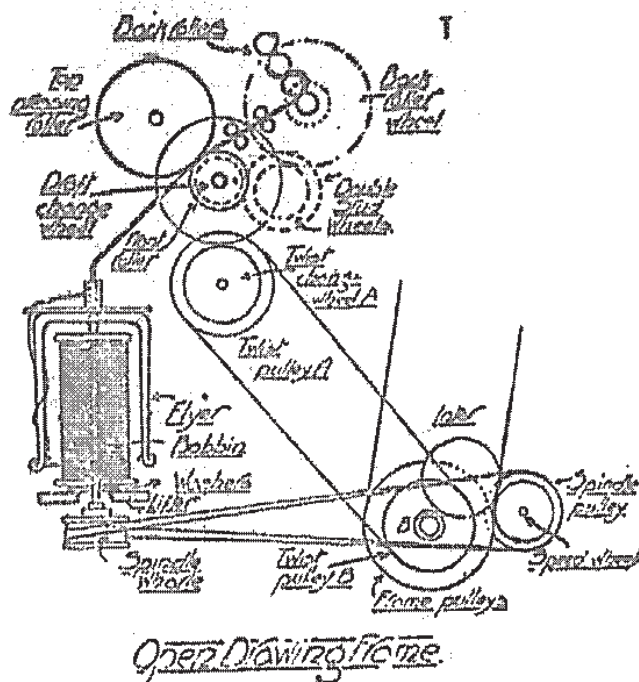
I. 長毛用

(中文)

- (1) 毛條筒粗梳機
- (2) 兩錠式粗梳機
- (3) 四錠式併條機
- (4) 六錠式定重併條機
- (5) 八錠式併條機
- (6) 八錠式頭道粗紡機

(英文)

- Can Gill-Box
 2-Spindle Gill-box
 4-Spindle Drawing Box (Drawing
 Frame or Drawer)
 6-Spindle Weigh Box
 8-Spindle Drawing Box
 8-Spindle Finisher Drawing Frame



第 253 圖

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| (7) 廿四錠式二道粗紗機 | 24-Spindle 2nd Finisher |
| (以下爲 Open System) | |
| (8) 三道粗紡機 Reducer | (Open System) |
| (9) 後道粗紡機 Rover | (Open System) |
| (10) 錠殼式粗紡機 Flyer | (Open System) |
| (11) 鋼領式或帽形撚紡機 | Ring or Cap Twister |

上表之第 (4) 項，所以稱爲六錠式定重併條機，因在此機可以測出所出粗

紗之粗度，以採取一定長度重量。(3)——(10)機械，僅大小不同，其構造並無若何差異，均備有木管制動式捲取錠壳與羅拉牽伸裝置。

第 六 表 (其二)

II. Merino 級羊毛用

(中文)	(英文)
(1) 毛條筒粗梳機	Can Gill-Box
(2) 雙筒粗梳機	Double Can Gill-box
(3) 兩錠式粗梳機	2-Spindle Gill Box
(4) 兩錠式併條機	2-Spindle open Drawing Box
(5) 四錠式併條機	4-Spindle open Drawing Box
(6) 四錠式定重併條機	4-Spindle Weigh Box
(7) 六錠式併條機	6-Spindle open Drawing Box
(8) 六錠式後道併條機	6-Spindle Finisher Drawing Box (Open System)
(9) 頭道粗紡機	Reducer (Open System)
(10) 後道粗紡機	Rover (Open System)
(11) 鋼領式或帽形細紡機	Ring or Cap Spinning Frame
(12) 鋼領式或帽形粗紡機	Ring or Cap Twister

以上(1)——(3)為 Gill-Box, (4)——(10)為用撚度管理之羅拉牽伸裝置，及有木管制動式捲繞裝置粗紡機。

(9) 圓錐輪粗紡機 在開鬆式中因為須執行堅強粗紗伸引工程，故有使用木管制式之錠壳；如在短纖維等，未予過多之撚度時，即纖維長度之比例，撚數少，切斷容易，在開鬆式中，因在捲繞時有切斷之虞，故用差動裝置，以俾木管與錠壳獨立迴轉；同時，非用具有差動式不鬆弛捲取之錠壳粗紗機不可，此種粗紗機應用於一切粗紡工作者為圓錐輪粗紗機如第 254 圖，第一段雖為粗梳機，然以後則為持有撚度羅拉牽伸法。茲將用 Merino 級羊毛圓錐輪粗紡機之標準順序述之如后：

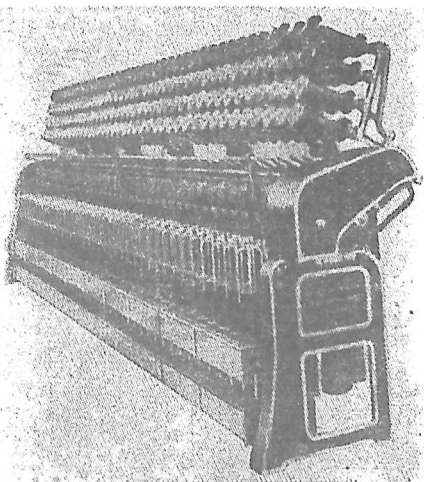
第 七 表

(中文)	(英文)
(1) 圓錐輪粗梳機	Cone Gill-box
(2) 六錠圓錐輪粗梳機	6 Spindle Cone Drawing Box
(3) 八錠後道粗梳機	8-Spindle Finisher
(4) 廿錠頭道粗紡機	20-Spindle Reducer

- | | |
|---------------|----------------------------|
| (5) 卅錠二道粗紡機 | 30-Spindle Finisher |
| (6) 四十錠後道粗紡機 | 40-Spindle Rover |
| (7) 鋼領式或帽形細紡機 | Ring or Cap Spinning Frame |
| (8) 鋼領式或帽形併捻機 | Ring or Cap Twisting Frame |

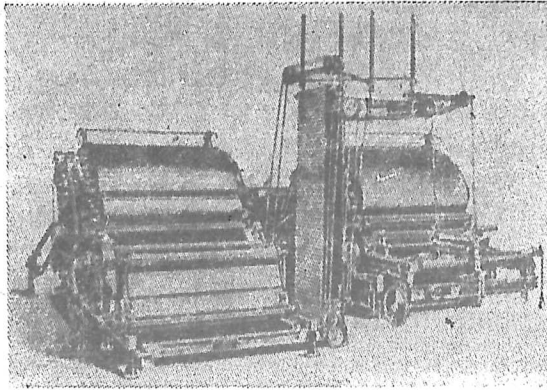
(10) 紡毛紡績粗紗之製造 在紡毛紡績，係將自鋼絲機製出薄膜狀羊毛細紗拉裂，用搓皮條圈揉攏而製成粗紗。此粗紗係將每隔一根至每隔數根捲繞於軸，如供給於走錠精紡機者。將來自鋼絲機之毛網製作粗紗所用之機械稱為成條機，有時亦稱為集合機，其名稱雖有多種，然大別可為帶狀成條(Tape Condenser)及環狀成條(Ring Condenser)兩種，前者係用溝紋羅拉，將膜狀羊毛挾持而後用縱斷方法；後者則係具有針布之狹幅道夫 1 個或 2 個，用振動斬刀立即得到帶狀毛條，其次始用揉攏之方法。本文所述係用 2 個道夫，將粗紗每隔 1 根而搔取，且帶狀之幅闊如何，有關所紡紗之粗細與纖維之長短如何為定。

此種紡毛紡績，用鋼絲機開毛，因在終了時立成粗紗，為執行充分開毛與充分混毛起見，故鋼絲機之操作非充分不可。即在普通梳毛鋼絲機所不見之中間供給裝置(Intermediate Feeder)之使用，却視為紡毛鋼絲機之特徵。



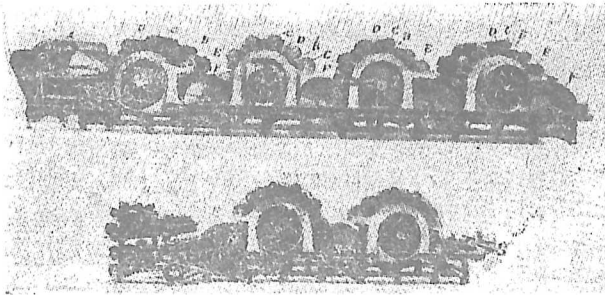
第 254 圖

在梳毛鋼絲機，為使開毛由粗至細，將第一錫林之原料由第一道夫受取，因此第二錫林由於中間抄毛羅拉(Intermediate Stripping Roller)之助力，而用受取進行方法；採用前述之 Blamire Lap Feeder 及 Scotch Feed 等之中間供給裝置(Intermediate Feeder)。第 255 圖所示即為紡毛鋼絲機之中間供給裝置之一例。此圖係表示將自左側鋼絲機所得之膜片，供給與右側第二鋼絲機之部分。第 256 圖係表示紡毛鋼絲之一例，上與下各 1 組，上下連絡之即是中間供給裝置。圖中 A 為自調給毛機(Hopper Feeder)，B₁ 為錫林，C 為 Worker，D 為抄毛羅拉(Strripper Roller)，E 為刷毛羅拉(Fancy)，F 為道夫，由於最後道夫 F₁ 之振動



第 255 圖

斬刀撥落膜狀毛，再由 G_1 之帶狀成條動作而成爲粗紗。上部鋼絲連續有 4 個錫林，下部錫林爲 2 個。若欲得梳毛狀之紡毛紗時，則在中間供給裝置，將馬丁毛卷機 (Martin Lap Former) 與毛捲台各設於第一鋼絲機之最後部分，與第二鋼絲機之送入部，採用繼續毛捲供給法；因膜狀毛之重合，以避免原料送入之不齊，纖維之進行方向則不變。第 256 圖所示，係用 2 台鋼絲介乎一座中間供給裝置之情形。前面鋼絲機稱爲 Scribler，後座鋼絲機稱爲 Finisher Carder, Scribler 較



第 256 圖

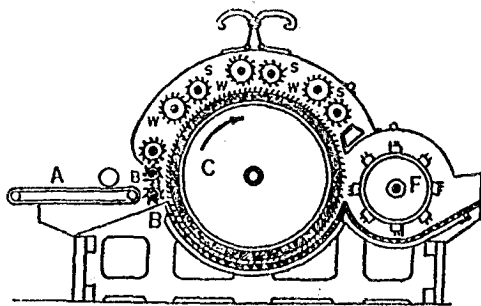
Finisher Carder 開毛作用爲略粗；在後道鋼絲機爲鋼絲操作完了之故，使後面鋼絲機對付頭道鋼絲，亦稱爲 Carder。鋼絲機係三台一組，中間給毛裝置 (Intermediate Feeder) 亦有用二座者，如此將頭道鋼絲與後道鋼絲間之鋼絲機

稱為 Intermediate Carder.

(11)原料之混合 此與使用散毛原料，毛捲，毛條，粗紗等紡績工程之時期，混合法彼此不同，同時其效果亦自異殊。用散毛原料或毛捲行使時，由於以後開毛及其他機械之操作，其混合普通均直至分佈在纖維與纖維之間為止；若用粗紗行之，則混合並不運行於纖維間，理齊粗紗之狀態，係因混合作用而不同。混合是以攪拌作用等之機械為必要，故在紡績工程，當在初期開毛行使之為最有效。開毛時原料之供給狀態，與混合最有關係。紗毛鋼絲機之中間給毛 Blamire System, or Scotch Feeder 等，乃為使毛混合最有效之裝置。

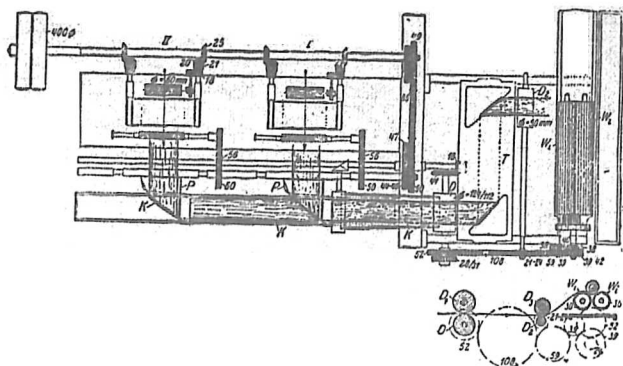
混合有：(1)異種之原料(例如羊毛與切斷木棉，人造纖維，屑絹等纖維二種以上混合)，(2)異質之原料(上等羊毛與劣等羊毛之混合)，(3)異色之原料(例如紅與黃，或紅與黃與異色之散毛，黑與白粗紗等之混合)及(4)將粒狀纖維(Nip)等混於紗毛鋼絲取出之膜狀毛等。第(2)項所示，使粗粒容易及紗質增良為目的。第(1)項雖有與第(2)項同樣之目的，惟主要者乃使製品價格降低，及紡出特殊性質之紗。又第(3)項用散毛與顏料之混合為目的，芝蔴紗(有白花點子之紗)即由此而得者，例如軍用布「卡奇」色，即由數色纖維所合成。又逐段染色之毛條或用粗紗紡績之梳毛紗稱為 Melange Yarn, 具有一種裝飾品之功效。第(4)項以得到有裝飾品效果之紗為目的，因操作之方便，多行於紡毛紗。

(12)紡毛紡績之混合 將原料羊毛用於全部份或一部份，稱為混毛。主要者乃用接於鋼絲機之前方調合機，兼行平均添油之目的。如用在此以前之開毛機亦佳。在紡毛紡績，由於鋼絲機開毛終了即成粗紗，所以非在鋼絲機混毛終了不可，因之鋼絲機用中間給毛使混毛有效。如此，在無需混毛必要之紡毛紡績，中間給毛便成多餘。第 257 圖所示，即為調合機，A 為喂毛滾，B 為喂毛羅拉，C 為錫林 (Swift)，W 為工作羅拉 (Worker)，S 為抄毛羅拉 (Stripper Roller)，F 為原料排出用風扇輪 (Fan wheel)。



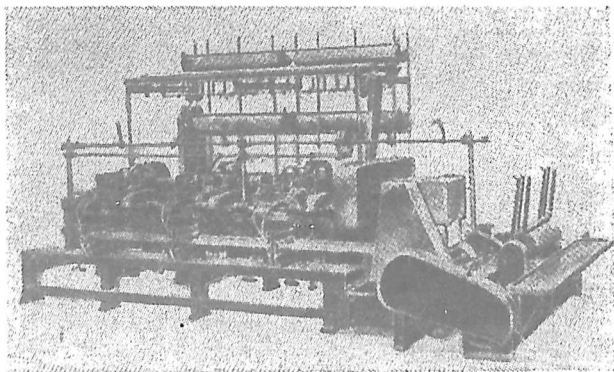
第 257 圖

(13)梳毛紡績之混毛 混毛時，品質之混合，毛條製造可用散毛行之，相當



第 258 圖

於紡績用毛條而混合者為通例。第 258 圖所示，係法國式粗紡用之粗梳機，重合毛條使成爲一根而捲繞作球狀之方法。其上爲平面圖，右下爲捲取部分之側面圖。又第 259 圖所示，爲此種粗梳機之外表。



第 259 圖

(14) 羊毛之等級號數 (Quality Number) 業毛紡績者將羊毛之粗細，用等級號數稱之。等級號數爲從該原料所得梳毛紗之支數（在英國式梳毛紗，1 磅紗重量如爲 560 碼之 n 倍吋，即稱爲 n 號數之梳毛紗）而來。惟其關係或許不確。至於等級號數與纖維粗度之關係，並非直接表示纖維之粗度，如將原料羊毛依目力所及而區分之，則非科學之量，故除根據經驗外別無他法，不過 H. S. Holden 氏

(J. Textile Institute, 1922, P. J57) 報告等級號數(用's表示之)與所見之纖維徑(mm)之關係如第八表所示:

80's	0.0201mm	54's	0.0294mm
70's	0.0219mm	50's	0.0320mm
64's	0.0245mm	48's	0.0343mm
60's	0.0256mm	46's	0.0366mm
58's	0.0266mm	40's	0.0420mm
56's	0.0278mm	36's	0.0452mm

又 J.E. Duerden 氏(J. Textile, 1929 P. 93) 之報告如第九表所示:

Quality Number	150's	120's	100's	90's	80's
粗細之範圍(micron)	14.0~14.7	14.7~15.4	15.4~16.2	16.2~17.0	17.0~17.9
捲縮數(每吋)	27~30	24~27	21~24	19~21	17~19
Quality Number	70's	66's	64's	60's	58's
粗細之範圍(micron)	17.9~18.9	18.9~20.0	20.0~21.3	21.3~23.0	23.0~25.5
捲縮數(每吋)	15~17	13~15	11~13	9~11	7~9
Quality Number	56's				
粗細之範圍(micron)	25.5~29.0				
捲縮數(每吋)	5~7				

在梳毛紡績,羊毛之等級號數乃從毛條,粗紗及其他諸數量最適當之長度,根據經驗而定。

(F)毛紡濕式操作

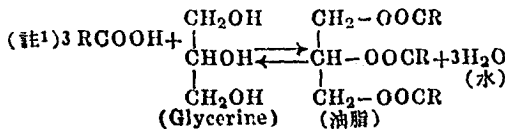
(1) 羊毛之不純物 羊毛因係羊體之產物,所以附着羊之皮膚上多量分泌的排泄物,例如脂肪及汗質等,同時亦附有羊之生活中從外界所受之砂土,塵芥,植物葉片,果子實(以草節(Burr)為主,呈小球狀固附於羊體,尤以卷狀草節為最多,四緣呈有刺渦卷,牢附於羊毛),種子或糞尿等。至附着於原毛不純物之量,則因羊之種類,產地(氣候,風土)等而有不同。又雖從同一羊體所剪取之羊毛,亦依其所生部位不同而異。羊毛之不純,可分為二大類,即「分泌不純物」(脂肪及汗等)與「機械不純物」(從外界而來)兩種。前者亦稱為自然不純物(Natural Impurities),後者亦稱為非自然不純物(Unnatural Impurities)。茲將不純物之含有狀態列如第十表。

第十表 羊毛纖維及不純物之含有率

羊毛及不純物	實際測驗者	Wright氏			
		Chevreul氏	雜種羊毛	雜種羊毛	Lester羊毛
羊毛種類	—	—	—	—	—
純羊毛纖維	31.23%	52.03%	51.32%	59.45%	68.56%
水分	0. %	16.90%	19.30%	17.97%	17.18%
脂質類 { 羊 脂 其他脂質	8.50%	16.68%	12.08%	8.94%	5.72%
		0.42%	0.74%	0.91%	0.96%
機械不純物 { 水洗時沉澱者 (砂土) } 乙醚(Ether)洗滌沉澱者	26.06%	3.62%	3.92%	5.10%	5.32%
	1.40%	—	—	—	—
汗質類	32.74%	10.30%	12.72%	7.81%	2.26%

汗質(Suint): 根據 Maumene 及 Royolet 兩氏之報告, 謂含有碳酸鉀(Potassium Carbonate)80.78%, 硫酸鉀(Potassium Sulphate)6.18%, 氯化鉀(Potassium Chloride)2.83%, 及矽酸鹽, 磷酸鹽, 石灰等4.21%。當然, 此為汗質的固體成份而言, 汗之大部分(九成以上)則為水。以上鹽類, 大部分為鉀鹽類, 可溶於水。其中尚有脂肪酸(Fatty acids)之鉀鹽類等。

羊脂質(Wool Grease): 所謂羊脂(Wool Wax or Fat), 雖有一部分為普通脂肪及油, 即脂肪酸(Fatty acids)與甘油(Glycerine)結合之酯(Ester), 或稱脂肪酸甘油酯(註¹), 不過大部則為含氮脂質(Lipoid)之一種, 即脂肪酸與一元醇結合之酯, 此外亦含有遊離脂肪酸等。此一元醇亦有屬於脂肪族醇類之Lanolin-alcohol (C₁₉H₃₄O), 亦有屬於芳香族醇類之胆質醇 Cholesterin (C₂₇H₄₅·OH 或 C₂₇H₄₃OH, C₂₆H₄₃OH) 及異胆質醇 Isocholesterin (C₂₆H₄₃OH) 等相混和(註²)。羊脂可用鹼(Alkali)液使之乳化(Emulsification), 但不能使之皂化(Saponification), 又能溶解於苯(Benzene). 二硫化碳, 醚(Ether). 四氯化碳等有機溶劑。濕式洗毛法即用肥皂及鹼之水溶液, 將羊脂洗去之方法; 乾



式洗毛法則用有機溶劑作羊脂之除去法。

對於原毛之純羊毛含有百分率稱為產額 (Yield)，為處理羊毛上之必要數值。茲將 Barker 氏所報告各種羊毛之平均產額提示如次：

澳洲 Merino	50%	New Zealand 雜種	75%
南美 Merino	45%	南美雜種	75%
South down	80%		
Lincoln	75%		

(2) 洗毛 (Wool Scouring) 附在羊毛上之不純物，如不將其一併除去，則紡績工程即不易進行。上述乾濕兩種洗毛法，均以除去羊脂為目的，為除去汗質起見，雖為乾式洗毛法，亦必須再用水洗。機械不純物當浸漬於洗液時，不論其為水或有機溶劑，由於攪拌等機械作用 (Mechanical action) 可以洗落其大半，至於洗毛後所殘留之固體不純物，亦可由開毛作用及除塵作用以除去之。在梳毛紡績時，則將受過開毛作用而製出之毛條再度洗滌 (後洗工程 Back Washing)，藉此洗去開毛時不容易脫落之不純物。但植物性雜質却不能用此等方法除去，須施行炭化工程。

(3) 洗滌之理論與乳化 汗質為可溶於水之不純物。羊脂及其他不溶於水，



第 260 圖

則可溶於醚及二硫化炭等有機溶劑。用肥皂液或鹼液以洗去上述不純物作用之理論解釋甚多(註²)，一般則認為洗液能浸透於羊毛纖維與不純物相接表面，故能洗落不純物。又因所使用之一切洗滌及使用後之廢液，大部分成為膠質狀態，故可用膠體化學之理論解釋之。將有脂羊毛在肥皂液，晶鹼液或兩者之混合液中洗滌之，則可

(註²)從洗毛廢液所得之黃色脂肪稱為羊毛脂 (Lanolin)，可供藥用。又名膽汁精，Cholesterin 為一種不飽和醇。

(註³)區別洗滌的作用，J. Schofield 氏列舉 Solution (溶解)，Emulsification (乳化)，Soaponification (皂化)及 Mechanical action (機械的作用)等四大作用。該氏將此四大作用詳述於其著作“*The Wet Process of the wool Industries*” (1924年)。又洗毛法據上述的有 2 種方法：其一即為使用水或有機溶劑溶解之方法 (Solvent System)，將可溶與不可溶於水之不純物即由此除去；他即乳化法 (Emulsifying System)，係用肥皂及晶鹼以洗去之方法。

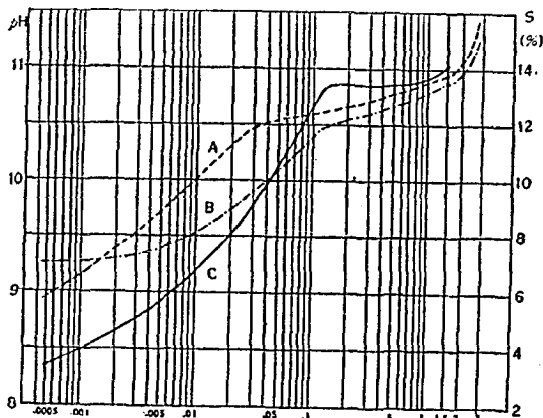
溶於水之不純物易於溶解。又羊脂等之不溶性不純物，由於攪拌而被細分，分散於液中，以致溶液便起乳化(Emulsification)，即生成一種膠質狀態。至於此種乳化究竟因何而起，其主要原因，第一油與水乃不容彼此相混合，若加以激烈攪拌，即使可以使油質分散於水中，但因其表面張力之故，油與水常各自聚合而分為兩種液體，若添加鹼液而攪拌之，便可得到安定的乳化。如第 200 圖所示，兩油滴 O, O' 起先在無鹼時，其表面積因張力關係將盡可能縮小，故 O 與 O' 不久即相合如一；但如有鹼時，即在液體與 O, O' 之間起正常吸收而將其吸收部分濃化，即成如 C, C' 所描之吸着層，因此吸着層之濃化，液體之表面張力減小，故 CC' 漸重合將兩油滴隔開。

(4) 洗滌之膠狀化合物 最初係畢堪生(Pickerson)氏之敘說，即由脂肪狀物質所成之不純物，係與肥皂成膠狀化合物，此即由於溶解於肥皂液中所謂膠狀化合物溶液。此外有斯登林(Spring)氏之說：附着在洗淨的物質(例如羊毛纖維)的不純物，係由於兩者之吸着而成爲膠狀吸着化合物，所以一經肥皂處置，則不純物即與肥皂成爲膠狀吸着化合物；所謂使可洗滌物質遊離之說，係 McBain 氏纂改 Spring 氏之說而來，同樣對於纖維不純物吸着化合物，以肥皂液處理之，即成爲肥皂與不純物之吸着化合物，與不遊離纖維與不純物之吸着化合物之說等。

(5) 其他的洗滌理論 耶潤(Jevon)氏及傑克生(Jackson)氏在顯微鏡下認爲不純物在脫離後作勃朗(Brown)氏運動。肥皂粒子之勃朗氏運動，乃指不純物自被洗物(纖維等)脫離之謂。又三靈氏謂：不純物之脫離，是纖維與不純物被肥皂液浸透，排除周圍之空氣，因此膨潤而使兩者之凝集力變小而脫離。再不純物或爲水之電荷吸着，在肥皂液中便被解膠；解膠則是因稀鹼之存在，由搓揉而助長也。

(6) 洗滌用鹼及肥皂 日人祖父江及小野兩氏曾用油脂酸鈉肥皂液研究溫度與淨洗能力之關係 結果認爲以 45°C . 時爲最大。又測知肥皂因水解而產生之鹼性僅爲 $1/1000N$ (千分之一規定量)，甚爲微弱，若謂毛中之酸性不純物係因肥皂水解後所產鹼質之皂化作用而去除者，未免欠妥，且普通脂肪酸之皂化作用溫度愈高愈大，與此處 45°C . 時功效最大之情形亦不相符也。雖有人認爲肥皂之水解因所生鹼質與酸性不純物化合，平衡破壞，因而能繼續水解而發揮洗滌作用。但肥皂與鹼質之練毛大部分爲乳化作用，則爲多數學者所公認。

現在在洗毛工場所用的洗毛液，以使用 0.1% 肥皂液與同樣濃度結晶碳酸鈉之混合液爲多。其洗毛操作分爲數段，在第一段係使用稍濃洗液，而後順次漸



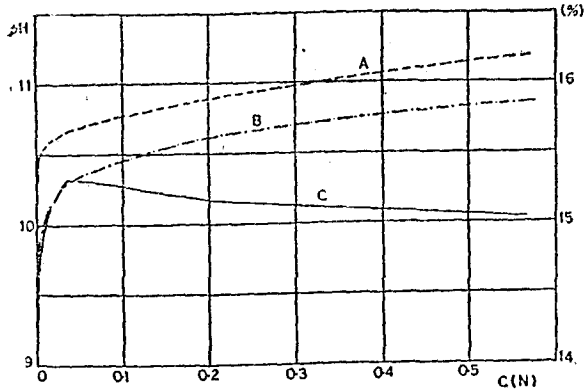
第 261 圖 (A)

第 261 圖中 A 曲線係表示碳酸鈉水溶液之規定度 (N) 與其 pH 之關係曲線，即表示洗毛前之鹼液濃度與 pH 之關係。B 曲線係表示使用 A 之橫軸所示濃度的洗毛液 (碳酸鈉液)，洗毛後 pH 之低下，其縱軸係表示洗毛後洗液之 pH。C 曲線是表示洗毛之效力，以澳洲產 Merino 有脂羊毛 (A.G. Merino, Quality Number 66's) 用溫水 (與洗毛同樣溫度) 洗滌，以除去汗質等水溶性至機械不純物為試料 (Sample)，以表示在 42~45°C 時各種濃度之鹼液 (碳酸鈉液) (液量 50 倍) 洗滌時，洗液濃度 (C) 與對於因洗滌所生之油屑至如膠質狀之不純物液量之全量百分率 (S) 之關係。

漸減低濃度，減少鹼質。在最後洗槽施行水洗，其溫度則為 40°—45°C。此處之碳酸鈉係在稀薄之溶液中，根據 Farell 及 Goldsmith 兩氏 (註 4) 之意見，其化學方程式為： $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ，OH 游子為洗練之作用物。

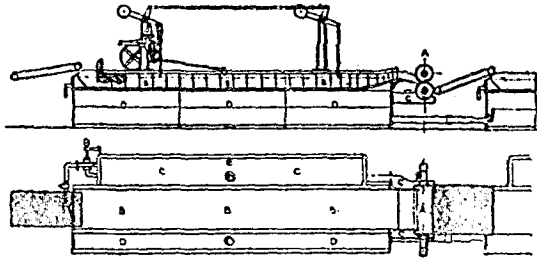
(7) 洗毛機 洗毛用之機械稱為洗毛機，其種類頗多，惟此處因篇幅所限未許將其一一加以說明。唯大多數用由肥皂等所成洗液之濕式洗毛的洗毛機應備有：(1) 貯放所要溫度洗液之槽，(2) 浸漬羊毛之裝置，(3) 予液中之羊毛以適

(註 4) J.S.D.C. 1920, 195. OH 游子對於 2% 的碳酸鈉液約含 0.01%，又 NaHCO_3 為碳酸氫鈉。



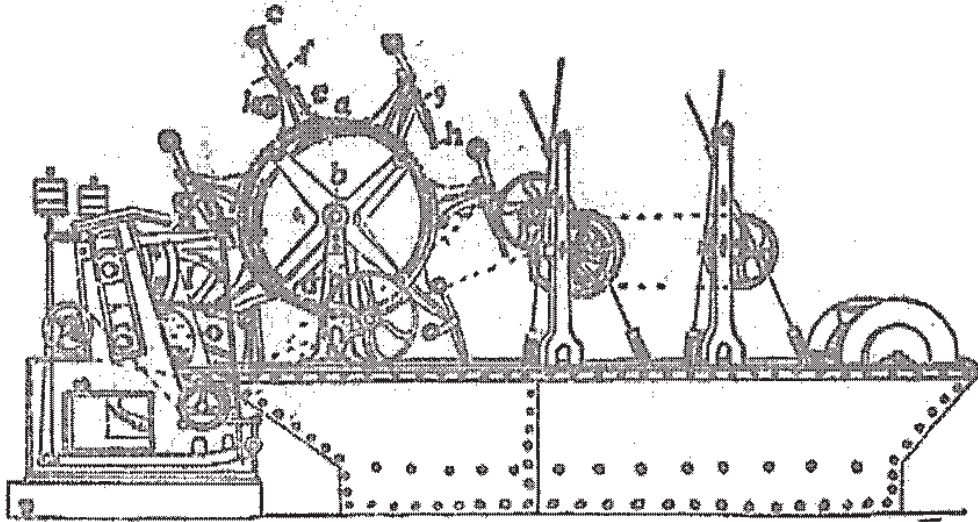
第 261 圖 (B)

本圖與第 261 圖(A)同，其異點乃對於洗滌用的鹼液（碳酸鈉）之各該濃度 (C)全部加以 0.3% 之油脂酸鈉之混合液為洗液。圖中 C 為作成洗液時首先所作碳酸鈉液之規定度，而實際洗液則為在此液加以 0.3% 之油脂酸鈉。A 為洗毛前之 pH, B 為洗毛後之 pH, C 為羊脂減量對於全羊脂量百分率，洗毛之實驗法全部與前圖所示的情形相同。



第 262 圖

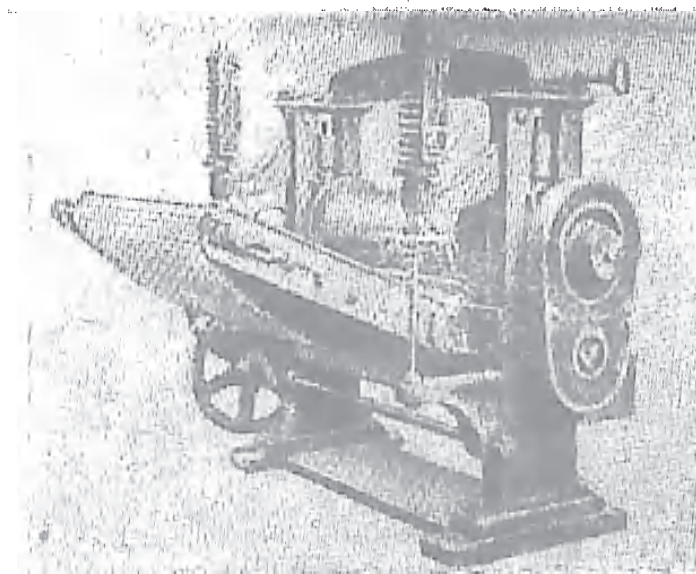
度之攪拌，不使發生糾纏，能充分除去不純物之攪拌裝置，(4)洗毛完畢後將羊毛由槽內取出的裝置，(5)揀除方自槽中取出羊毛所含洗液之裝置等。以上所述各項裝置，在大規模工場當然是用機械，如在小規模之情形下，則非用人工加以補充不可。至於洗槽，則設有使液溫可任意加熱之裝置，其他尚有給水，排液，砂土等不純物之沉澱分離等裝置。攪拌裝置通常亦兼任使羊毛向所要方向進行之任務。亦有使洗液流動以得所需適度攪拌（註⁵）之裝置。將乾燥原料投入槽中



第 263 圖

時，原料均浮在液上，故有使其沉沒於液中的必要。在第 262 圖中，圖左所示之倒立二棟屋形箱，網洞狀乃打孔金屬板底，當原料浸漬於液中，即將此稍稍送至前方，上昇時則迴返至原位置之式樣。第 263 圖中右端的裝翼 Roller，當轉動時即將原料浸漬於液中，此項裝置即稱為浸漬裝置。一經浸漬之原料，浮游於液中，便可用尖頭桿等挑起送出。在此情形下，原料似為不深沉於槽中，又從原料遊離的不純物中，較洗液重者便自洗滌部份分離，因攪拌而使洗液不起污濁，可用有眼網底，其狀如第 262 圖 B 與 D 之間虛線所示。至於將羊毛浸於液中，同時進行操作者，係用尖頭桿，雖已如上述，但尖頭桿之運動裝置，却有多種。第 262 圖所示之尖頭桿，係在 B 內作長橫亘之耙狀，此耙桿在液中向 A 方向徐徐作若干距離

前進，上昇而又迅速後退，最後又下降至於液中。至浸漬裝置亦附裝於此。原料由右喂毛簾被投入槽內而送至耙桿，在 A 處被拌。拌液等經 C 而入洗槽 B 側部之 C 槽，至此即行沉澱。其中澄清洗液則再用離心唧筒抽回至 B 槽。即 B 槽內之洗液係由左而右緩緩流動的。D 槽與 B 槽完全連絡，此部設有液之加熱用蒸氣管與給水管等。耙桿因係前後移動，故有搖動耙型洗毛機之稱。此搖動



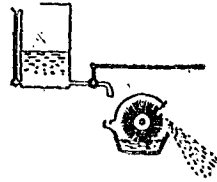
第 264 圖

(註⁶)假如過分攪拌，羊毛即生糾纏而為開毛之妨害。

係由機上部之桃盤與偏心梢子做成。在此式原料係用耙桿之前進而向 A 方向推出。但如在第 263 圖之洗毛機，則係用左方裝置提揚原料而遞給吐毛羅拉。第 263 圖之機械係以 4 條(註⁶) 搖桿以代耙桿，至於受取原料，係遞交其次之搖桿。此搖桿之運動仍在液中徐徐前進，迨既達一定距離，即使洗液流出，迅速後退而重入液中，渦軸作用即司此。此種洗毛機稱為搖桿式洗毛機(註⁷)。第 264 圖所示即為榨液羅拉，其羅拉表面卷以林肯種羊毛之毛條，或棉結環狀之織物以緩和上下羅拉之接觸。上下羅拉係用相嚙之淺齒槽，使無互相迴轉。加壓係用適宜重錘彈子及槓杆等。

洗毛機現在僅用一台者不多見。普通均由濃厚之洗液，順次移至稀薄洗液之洗槽，最後至水洗之程度——如此數台(3—4台)連續使用的。最後從洗毛機出來之原料，通常尚須放入乾毛機使之乾燥。

(8) 加油與滴入皂液 因洗滌與乾燥而失去脂質與水分之原料羊毛，質地粗硬，易於因開毛而切斷。又在引伸之際，纖維之滑動亦難。所以須使纖維柔軟與以伸張性，以期達到表面光滑等目的。用油與水之乳化劑作給濕劑及潤滑劑而加於原料之操作，稱為加油。亦有用肥皂液或水以代上述乳化液而加於原料者。由於加油，使纖維與纖維之間具適度之粘着性，於開毛等操作時可防止纖維之飛散(Fly)與混亂。乳狀液所用之油名紡毛油(Wool Oil)，當然以價廉為必要條件，而且須以不易變質，無自行發火之虞，無過份損傷機械或針之酸分，經洗滌後容易脫離，且不損傷原料。現在所用者為橄欖油，花生油等。至於乳化劑之類則多用氨水(阿莫尼亞)；不過油，水，氨水容量之比例，則視油質，或所添加之情形而異。大多數油 1 份則溶水 1—3 分。又對於原料用量，亦因所添加之情形而定，普通不外乎憑經驗適宜判斷而付諸施行。施加乳狀液之在紡毛紡績常用於開毛之初期，即在自願開毛機或調合機之前行之，使其開毛容易，同時此等開毛機，加油亦完全普遍，藉使其次鋼絲機工作能順利進行。當然，由於此項加油操作，紡毛毛條纖維因油而粘着。保持其粘着性，藉使紡紗容易，此即加油目的之一。至於梳毛紡績之加油，在英國式與折衷式(Anglo-Continental

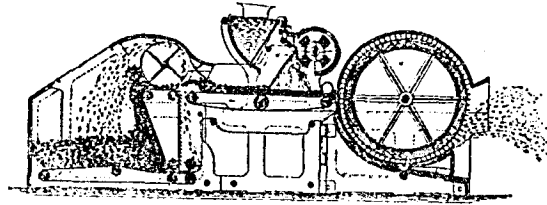


第 265 圖

(註⁶)現在所用者多為 6—10 組，很少用如圖示兩組耙桿。

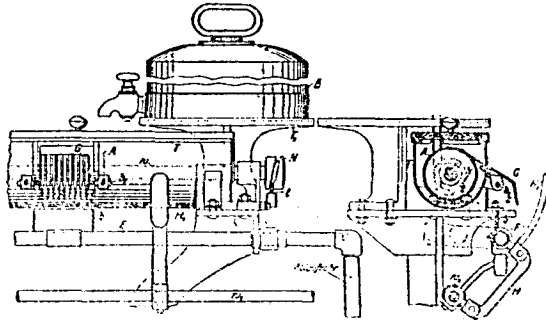
(註⁷)除搖動耙桿型及搖桿型之外，尚有吊鍊條耙桿 Chain Harrow 型等，又有用齒圓狀槽之小型 Oval Rinser 等，亦有將泥等之不純物多之原料在洗毛之前預先用沖洗法將其洗落之 Maloard Rinser 等。

System) 行之，法國式則在後洗工作後不加油，而用水或肥皂液以達同樣之目的。在梳毛紡織，不論在任何情形下，毛條經過精梳，如為英國式，則有加油而移至精梳的，及與此相反者之二種。自前者所得的毛條稱為 Oil Combed Top，雖約有 3.5% 因洗滌減去之程度，却為英國式製品之標準。後者可稱為 Dry Combed Top，再約有 0.634% 因洗滌減去之程度，亦為英國 Bradford 之標準。在法國式，後洗後雖不加油；但在英國式，即乾毛條亦在伸引之例，至最後之併條用粗梳機時，始從事加油。



第 266 圖

加油於散毛原料之方法，例如鋼絲機前之加油，尤其紡毛紡織之調合機前或開毛機前之加油，係用第 266 圖所示之機械。此由迴轉毛刷使乳狀液之飛沫飛濺四散，第 265 圖所示，即其一例。如不用此機，則對於堆積之原料，可用噴霧灑澆，同時攪拌原料，亦可用人工。在梳毛紡織，施於毛條之加油法乃用肥皂液滴加法，普通均用如第 267 圖所示的方法。B 為放入加油原液之槽，T 槽中有迴轉錫林 A，G 裝置即接於此，受取掩蔽 A 之膜狀液，從其尖端 Z 滴至毛條上，在梳毛伸引之始所用之粗梳機等多裝置之。



第 267 圖

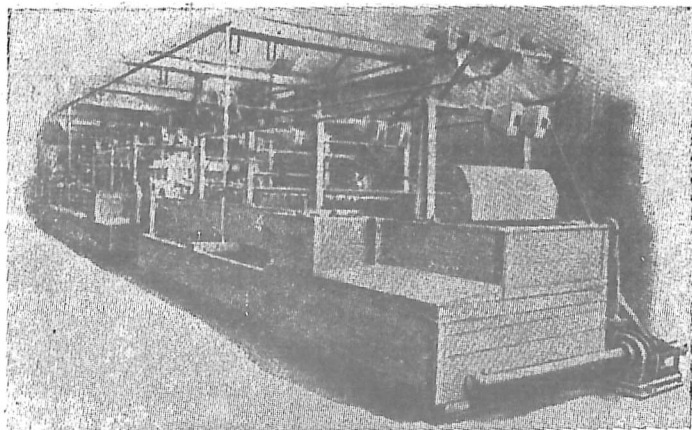
(9) 炭化工程 此乃應用動物性纖維與植物質對酸性質之不同者，將含有植物質之原料浸於酸液，揀去過剩液而乾燥之，而後加熱以促進植物質之分解，漸使植物質脆化，粉碎後從羊毛纖維分離而出。已經分離植物質之原料，即行

第十一表(註⁸) 炭化之濃度與溫度

		英1881	英1884	德1904	英1905	美1906
硫 酸	液之濃度(°Be)	4-5°	4-5°	3½-7°	3½-4°	3½-6°
	乾燥溫度(°C)	125-140°	122°	40-50°	80-85°	40-50°
	加熱溫度(°C)	—	—	60-75°	—	60-80°
	處理時間(hr)	—	—	—	1½-2°	3-6°
氯 化 鋁	液之濃度(°Be)	—	6-7°	—	8°	6-7°
	乾燥溫度(°C)	—	100°	40-50°	100-105°	40-50°
	加熱溫度(°C)	—	—	100-105°	—	150°
	處理時間(hr)	—	—	—	—	3-6°
氯 化 鎂	液之濃度(°Be)	—	—	—	8°	4½-7°
	乾燥溫度(°C)	—	—	—	100-115°	40-50°
	加熱溫度(°C)	—	—	—	100-115°	150°
	處理時間(hr)	—	—	—	—	—
硫 酸 氫 鈉	液之濃度(°Be)	—	—	—	5-6°	6½°
	乾燥溫度(°C)	—	—	—	100°	100°
	加熱溫度(°C)	—	—	—	100°	100°
	處理時間(hr)	—	—	—	½°	3-6°

(註⁸)此表係 Priestman 氏 (Principle of wollen Spinning, P. 51) 就表示施行炭化(濕式)法因各國年次不同之狀況，就中之重硫酸法又稱為 Spermarrth 氏法，可得純白色(植物質為暗褐色)。又氯化鋁 (Aluminium Chloride) 法係 McGaren 氏在 1884 年已經記載。浸漬時間及液濃度等須由不純物之性質及其固着狀態等而判斷。不純物一經炭化，同時毛亦同樣蒙受若干加水分解等之變化，略有脆化傾向，此點頗值得予以放慮。上表所示既以實際應用之方法為主，故其他酸類雖亦具有實用可能，但酸中如含硝酸，則羊毛即含變黃，故多不用。Priestman 謂乾燥以 50°C 為適當，假如是乾燥空氣，則在 15-20°C 放置 24 小時，即可完全炭化。又對於加熱一點，據云：以 80°-85°C 作 2~½ 小時加熱者，較以 90-95°C 作 1~½ 小時加熱者為佳，此說之是否可靠，因無足供測驗其真偽之實驗記錄可據，故未敢斷言。

水洗而後中和酸質，繼續施行水洗與乾燥。此項操作係應用化學變化而施行者，故可用開毛用之各種機械，或除節機而分離不良纖維狀之植物質，例如從綿毛



第 268 圖

交織物之襪襪 (Rag)，僅收回羊毛纖維，而除去雜質時使用。此項處理必須用酸，故炭化用之各種裝置，須有耐酸性之必要。第 268 圖所示，係與搖動耙式洗毛機同樣之酸類浸漬機，此外亦有在酸槽中將放入箱內之原料連箱共同浸漬之方法。至於脫液，則用離心脫液機 (Whizzer or Hydro-extractor)。至於粉碎操作，則採用通於數對有槽羅拉之嚙合點用壓碎或予以打擊而粉碎之方法。已經粉碎不純物之除去法已如上述，不再重贅。以上所述，是用酸液為主，至於工業方面之炭化工程則用硫酸，當然亦用硫酸氫鈉，氯化鋁 (Aluminium Chloride)，氯化鎂 (Magnesium Chloride) 等之水溶液。其處理之實例，雖如第十一表所示，目下此方面之研究尚未登峯造極，故尚未有所結論。此等炭化法，因用液體，故稱為濕式炭化法。與此相對者亦有用鹽酸氣體 (Hydrochloric acid gas)，對於濕潤之原料施 3—4 小時加熱作用之乾式炭化法，但甚不經濟，且操作困難，故未能如濕式炭化法應用之廣。

(10) 乾燥 固體或液體當溫度一定時，均有其固有之蒸汽壓力，就水之蒸發而言，在水蒸汽之最大壓力以上即不能蒸發。空氣水份之保有的程度稱為關係濕

度(Rh),可以 $P_r/P_s \times 100$ 表示之。此處之 P_h 乃為空氣中水蒸汽壓力(P_s)與同溫度空氣中水蒸汽之最大壓力之比例。一定溫度下之羊毛必達到含有一定水份之平衡狀態,此水份即稱為平衡水分。關於平衡水分,早有許多學者研究,至今此項研究仍在進行中。此水份係由於物質之種類及狀態,吸濕或放濕或以後發生之吸濕放濕等現象而定,故並不簡單。不過普通乃取橫軸為吸收水份,縱軸為關係溫度,則兩者之關係可用 S 狀曲線表之。所以平衡水分與關係溫度有密切之關係。至於溫度則影響所及之處很少。因此物質之乾燥,如不使關係溫度變為零,則不論如何加熱,因平衡水分之故,必不能得到完全無水狀態。在毛紡工程等所謂工業之乾燥則無此必要,而某程度之平衡水分實為必需。即羊毛等之乾燥乃使所含有之液狀水份蒸發,對於羊毛則須保留所需之平衡水分,所以首先須將包圍羊毛之空氣,即乾燥用空氣之關係溫度常保持低下,促使水分蒸發。在乾燥結局,似有殘留所需平衡水分之顧慮。再在乾燥時間,因蒸發水分之故,乾燥用空氣之關係溫度,常有高昇傾向,故在乾燥室內,為防止此種高升傾向起見,常補給新鮮乾燥空氣,以換出熱而濕之空氣。使乾燥空氣之關係溫度降低之法,即使空氣溫度升高。蓋溫度一高,則最大張壓(水蒸汽)亦隨之增大,因之關係溫度即低下。此外尚有用阿達沙爾(Adsor)等乾燥劑,先使空氣乾燥之方法。上述空氣加熱方法有二種:一為當施行空氣之加熱時,被乾燥物一起共同加熱之方法;一則為預先將空氣加熱,而後將此熱氣導至於乾燥室,在此處使被乾燥物乾燥之方法。前者稱為加熱乾燥法,後者稱為熱氣乾燥法。前者之裝置較為簡單,後者則可均等施行乾燥,有易得所需乾燥之利益。

與大氣壓力相等的最大蒸汽壓力之溫度,叫作沸點(Boiling Point),例如大氣壓 760mm(水銀柱)之沸點為 100°C 。在此溫度時,水之蒸發殊盛。如大氣壓力為 12.7mm,則水約在 15°C 。沸騰,此即真空低溫乾燥法之理論。如以上所述的乾燥,對於空氣之溫度,濕度,壓力等有預作考慮之必要。又對於被乾燥物,須考慮可能殘留之平衡水分與乾燥之溫度等。即殘留水分對於羊毛等纖維質有左右其張力,伸度,帶電性等之物理性質,以致影響紡績之難易,纖維之水分適當,則紡績時即能得到良好成品。所以乾燥一事對於毛紡固為重要,但有時則給濕亦同樣重要。現在一般紡績工場,對於工場內之空氣濕溫度調整之必要,高唱入雲,且積極付諸實施,即是此故。其次乾燥溫度之於被乾燥物之品質或其他之性質,亦須加以考慮。溫度過高時,每易使羊毛等髮質,脆化變黃。至其標準的最高溫度應該幾何,目今尚未有標準定例可循,不過一般通用者,大概為 $100-105^{\circ}\text{C}$ 之間。

(11) 烘毛機 乾燥洗滌後羊毛所用之機械稱為烘毛機，主要者係用於熱氣之乾燥。烘毛機之種類頗多，大別可分為：因洗竣羊毛之處理，而具有金屬網製甲板之桌子形烘毛機；具有網底凸出或網棚箱形及室形烘毛機；載於具有錫林之輪，將其一端之扉開於隧道形狀深奧之乾燥室，由他一端之扉取出乾燥完竣之烘毛機；由於設在乾燥室內之滾子，使羊毛在進行途中，同時乾燥之輸送式烘毛機；在乾燥室內將筒製錫林作略較水平傾斜而迴轉，從高軸端供給羊毛，羊毛即被引掛於錫林內壁鈎針，被提至上方即落下於稍前處，又一方被提上即落下，結果終於成為如從他一端搬出之迴轉式烘毛機；再有利用熱氣吹送羊毛，而同時使其乾燥之 McNaught System 烘毛機；亦有採取併用風送與滾子輸送方法之烘毛機，例如 Petrie 式，將羊毛用熱風吹上至最上段之格子棚，以後格子棚即由一端送至他端，由此出來之羊毛，一落至第二段格子棚，第二段格子棚即以逆方向送羊毛，如此把乾燥室內之羊毛，從上段格子棚之一方，向最下段格子棚之他方往復落下，迨排出室外時，已完成乾燥之任務——亦有此等之設計。在上述之烘毛機中，桌子形烘毛機在網製甲板下設有多數的蒸汽放熱管，將羊毛加熱，同時將已經加熱之熱氣用扇吹上，使流通於羊毛原料內；其他多以洗毛機為主，預使多管式空氣加熱器 (Tubular Heater) 之空氣管內，用風扇吹入之空氣，在通過中加熱於捲蔽空氣管之大圓筒內，或用特設的 (在乾燥室之一側至下方等) 空氣加熱之空氣至電氣放熱器，將已經加熱之熱氣導至乾燥室，使乾燥之方法。熱氣當溫度上昇時與蒸汽壓力增大時，其比重低下而輕，所以在桌子型烘毛機，即使無風扇設備，亦因熱氣上昇而通過羊毛之間；但在密閉之空氣乾燥室內，送入之熱氣則由於乾而溫度低下，溫度增大；不過在大多數情形時，前者之影響大而熱氣變重向下沉。在此種情形下，如下方設有加熱器，則灰再升溫而形成複雜之氣流。熱氣入口及排氣出口之位置，可由考慮此等之關係而定奪。再經一度供乾燥用之熱氣，溫度變大，而溫度下降，亦可再加溫而供乾燥之用。此反復加熱法，實際上是減少排氣之一部，而與新鮮之熱氣混用，多室型之烘毛機以用此法為多。

除洗毛機之外，在梳毛紡織工程中，尚有後洗時所用之烘毛條裝置。此種裝置即使毛條乾燥，故亦可說是搬運中乾燥之毛條，機構比較簡單。

第六節 絲紡工程

(一) 概說 絲紡者為利用一切碎繭碎絲等屑物為原料，加工以紡成無限

長度紡絲之工程也。

養蠶作繭，乃發源於東亞。利用不能繅製生絲之碎繭，以手工方法抽絲。紡織於有史以前，我國已普遍行之，至近代之絲紡法，却始於十七世紀之歐洲，而後普及於全球，至我國之有絲紡，更為近年來之事也。

紡絲之用途甚廣，如衛生絨，各種內衣，襪衫等。紡絲之粗細亦有多種，製造紡絲之原料因種類，品質，及纖維之長短等，紡績法亦因之而異，大別之可分為下列三種

A.長綿紡績(Schappe Spinning for Long Draft)

B.短綿紡績(Schappe Spinning for Short Draft)

- 1. 普通法(Dressing Process)
- 2. 精梳綿法(Combing Process)

C. 絨絲紡績(Bourrette Spinning or Noil Spinning)

長綿紡績法乃用比較優良之原料(平均纖維長度 80—120 公厘者)，可紡成最優紡絲之方法。

短綿紡績法乃用長綿紡績所殘存較短之纖維，及使用較短而強韌之纖維為原料(平均長 35—65 公厘)，可紡成較粗之紡絲。普通應用有普通法與精梳法二種，前者亦使用長綿紡績所用之圓型梳棉機，後者則使用精梳棉機。

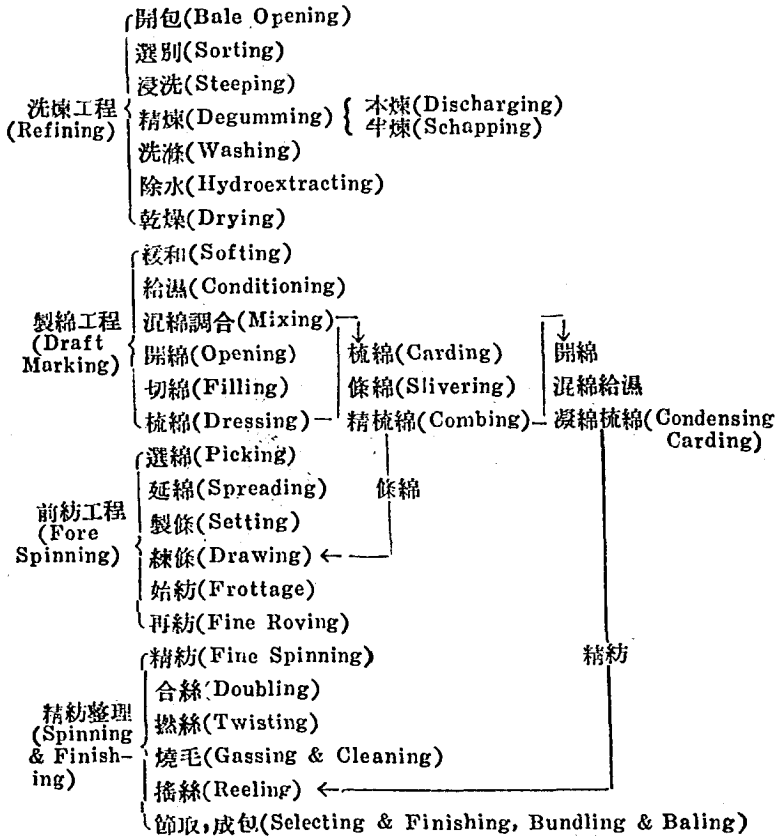
絨絲紡績為用前述二者之副產物，長 40 公厘以下之纖維為原料，紡成之絲即稱為絨紡絲也。

紡絲之工程，如上述有三種製造方法，其製造程序分洗煉，製綿，前紡及精梳整理四部，其詳細分類可如下表：

(二)簡史 世界絹絲紡績起源於何時，因無詳細記載，無從查攷，推想其起源必跟蹤於有蠶絲之後。十三世紀間，世界蠶絲之需要漸增，而生產不足以應付，於是繭屑及生絲屑之利用，始遂被注意。十七世紀初葉，意，法，英，奧，瑞諸國，都先後舉行利用方法之研究，然此時仍屬家庭工業時期，即經過煮繭，從繭屑中引出絹綿，是法我國早已有之。所成之絲一如近日所紡之手紡絲。及至 1671 年英人愛德門(Edmund Blood)獲特許使用梳棉機及精紡機以紡絲，其次李斯脫(Lister)以羊毛纖維機械用以紡絲，更獲優良之成功。至是乃進入半機械工業時期。經過絲纖維性狀之種種研究，與各種機械之改良使用，乃奠定今日紡絲業之基礎。

十八世紀間瑞士之雷定(Reding)將紡絲法傳至瑞士。不久瑞人捷斯(Gerson)更於偶然間發現腐化酸酵練法，更使此業放一異彩。是為現代採用腐化練法

絹絲紡績工程表



之開始。然腐化絲法有惡臭散佈，幾為一時法令所禁止。至 1830 年經捷斯之前任書記李捷脫 (Rigert) 之努力，並提出種種無妨礙健康之證據，才於議會獲得通過紡絲用物腐化法許可之決定，實為本業發達之大貢獻。絲紡工業自英國機械操作成功後，瑞士意諸國，亦努力謀斯業之發展，因之乃盛行於歐洲。至二十世紀初，絲紡工業已達隆盛時期。1914 年歐戰前，世界絲紡工場已超過 80 家，運轉錠子 75400 枚，每年產量超過十萬担以上。

絲紡工業傳至日本乃在十九世紀末葉，然因地位之優良，原料之豐富，至今

日本已執世界絲紡業之牛耳。所有錠子已超過世界所有之半數以上。至絲紡工業之傳入我國，成爲半機械化始於 1860 年。錠數不過 1200 枚；因係試驗時期，未能有充分之成績。其時多量之蠶絲副產物，可爲紡絲原料者，完全輸出銷售。至 1905 年乃有較完備之中日合辦之鐘紡系上海絹絲公司成立。我國人完全自辦之絲紡工廠，當首推嘉興之緯成與上海之中孚。

中國之絲紡工業 因擁有廣大之民衆及豐富之原料，勞力低廉，原料取給容易，將來之發展實無限量。

(三)原料 蠶絲原料已於紡織原料與試驗一書中敘及，惟不詳盡，故於本書再加補充。中國絲紡原料之生產與種別及生產與貿易，可分述如下：

(一)蠶絲副產物之生產與種別：一絲紡原料如蠶絲副產物，我國俗稱蠶絲下脚或絲吐。世界產量以中日二國爲最多，意大利次之，其稱別依生產系統可分爲養蠶屑，製絲屑及紡績屑等。然中國非絲紡工業發達之國家，乃蠶絲副產物主要輸出國。由其主要之出產地而分類，大別之可分絲廠貨及土貨二種。前者爲絲廠所出產，後者即爲各地手繅製絲所出產，且包括養蠶屑在內。其詳細分類法可如下表：

		上海市蠶絲副產物分類表	
絲吐	}	絲廠貨	長吐，雙宮，繭衣，湯繭，絲衣湯繭。 滯頭，爛繭，穿頭，薄皮，亂絲頭等
		土貨	蛾口(繭殼)蠶吐，白經吐，白峯吐，黃峯吐， 內地爛繭，白口吐，挽手，提手，繭衣 內地滯頭，繭巴，巾子，湯繭，絲綿， 印頭，黃斑，柴印等。

今再分述如下：

(一)絲廠貨

- a. 長吐(Long Curles)纖維長而堅韌約自 8' - 8', 視其品質而有上下。
- b. 雙宮(Double Cocoon)爲絲廠揀出，有二蠶合做於一繭之繭，其中以枕頭雙宮爲最佳，其他各地次之，爲絲紡最上等之原料。
- c. 繭衣(Cocoon Stripping)爲繭之外層，當蠶上簇時，作爲基礎用者，因是時放絲不齊，且纖維細弱，必須剝下始可繅絲，依其品質而分等出售。
- d. 湯繭(Refused Cocoon)乃繅絲釜底不能繅絲之全部屑繭。其中亦有於工作時，不注意或解舒不良而中途切斷沉於釜底者，乃較好之絲吐。農家往往將手繅所剩之屑繭以作成絲綿或手工紡成抽絲，通常均由蠶蛹廠專門製造；又所謂絲

衣湯繭，乃湯繭採取後所剩餘者。

e. 滯頭(Frigon) 乃絲頭湯繭所剩餘之物，而於湯或水中振盪使蠶蛹脫離而乾燥之。因蠶蛹附着尚多，纖維細弱為劣等之原料。普通乃蠶蛾廠主要之出品，其固着之脂肪，可用酸醇除去。其法乃以「光貨」(取剩物)在熱湯中以棒攪之，數分鐘間使蠶蛹離去，而安放於蓆席，夏期 10—16 日，冬天 15—20 日放置，取出後再加曹達於熱湯中放置 7—8 日，使脂肪浮起除去。

f. 爛繭(Worn Cocoon) 乃蠶製繭之後，蠶蛹腐化污染內部，繭層含有油脂特多。

g. 穿頭 乃蠶寄生蟲食完蛹砂繭而出者，穿出之孔約 $\frac{1''}{18}$ — $\frac{1''}{4}$ ，纖維已被咬斷。尚有一種薄皮繭，乃病繭或營養不足者所製，營養未完即倒整其內，故繭層極薄。

h. 亂絲頭係一種粉亂絲頭之繭。

(二)土貨

a. 蛾口(Pierced Cocoon)又名繭壳，乃蠶種場用為製種之蠶，當蛹孵化時為蛾咬出之繭皮即稱為蛾口，為最上等之原料，有因產地不同而品質互異。

b. 蠶吐(Curlies)乃長吐引伸掛取於姆指與小指間之取剩物，品質較次於長吐，乃土貨中產量最多者。

c. 白絮吐(White Gum)纖維較經吐為短，為次經吐之優良絲吐。

d. 白經吐(Winding Waste)為再繅時所生之絲屑，日本名揚返屑，無夾雜物，為副蠶絲之最高品級，向為歐美所歡迎。

e. 黃絮吐(Yellow Gum)為黃繭絲屑緒絲為鄂川魯等地所產

f. 白口吐 亦係絲屑為南京一帶所產，因繅絲之際，絲縲之接頭及手屑都啣於絲中而後集之故名。品質優良，顏色特白。

g. 挽手(Long Refused Silk)乃土繅製絲長吐之總稱。西安最良，沔陽次之，涇城較劣。

h. 捉手 乃挽手及絲頭之中間物，為四川合川及山東等地所產。

i. 內地繭衣 從生繭剝下，與絲廠出品相較為低劣。

j. 內地滯頭 湖州所產最良。

k. 另巾 為無錫一帶所產之下等手繅絲頭。

l. 巾子(Refused Silk) 乃為湯繭等附着之土繅絲頭，因其乾燥整理，故含有蛹體及砂土，比較為下等之原料。

m. 繭巴 四川所產之副蠶絲幾全屬於繭巴一類，與江北巾子相仿，乃土繅

絲母一切屑物撿攪而後乾燥之者，一般可分為嘉定，大河壩，潼綿，絲廠等繭巴。

n. 其他之分類至繁，名目亦夥，以上所述為一般較重要者，其餘如淨巾子，牛尾，狗尾，小條子，山東索子，山東長吐殼子，熟黑蒜殼，中頭黃斑柴印等等，因產量較少從略。

(二)中國蠶絲副產物之生產與貿易 中國副蠶絲之統計生產數量，因國內無調查之機關，因之無可考據。今由江海關輸出數量，及永興洋行每年對同業買賣品數量通知綜合而發表，可作參攷：

絲廠貨 (上海市場)	77,000 担	
土貨 {	<u>蘇浙皖</u>	39,800 担
	<u>四川</u>	35,000 担
	<u>鄂魯及其他</u>	29,900 担
<u>繭衣及水漬 (廣州市場)</u>	50,226 担	
合計	221,926 担	

中國雖有豐富之蠶絲副產，然應用於絲紡者為數至微，不及十之一二。其餘均向海外輸出，多自上海及廣州兩地出口。其輸出額於 1928 年，實數為 238,310 担。然因國內變亂頻仍，至 1932 年，四年間曾銳減至 70,954 担。近十年間每年平均輸出約為 172,469 担左右。

(四)各部工程 以下將絲紡工程中之主要長綿紡績，分洗煉，製棉，前紡及精紡整理工程略述於下：

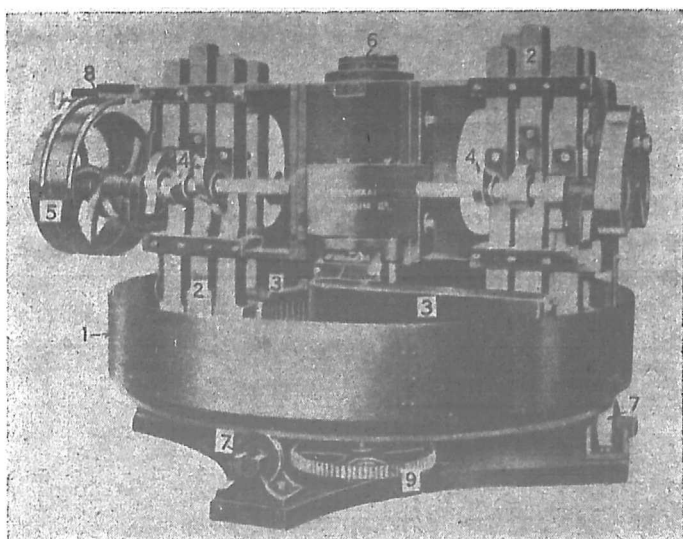
(1)洗煉 洗煉分開包等七八道手續，取出袋中之原料，除去較大不純物。再以稀硫酸將植物性不純物用炭化法除去。其法如第 209 圖之大洗機或小洗機將繭以揉爛之。後以水洗，流去蛹體，再精煉之。溶解大部絲膠質，再水洗，以行脫水，乾燥等工程，此即謂之洗煉也。

洗煉工程中最重要者為精煉，其良否可直接決定成品之品質，今日所用精煉性之方法有下列三種：

(a)藥品法 使用胰皂，曹達以達目的之方法。因短時間即可精煉，故又名急煉法。

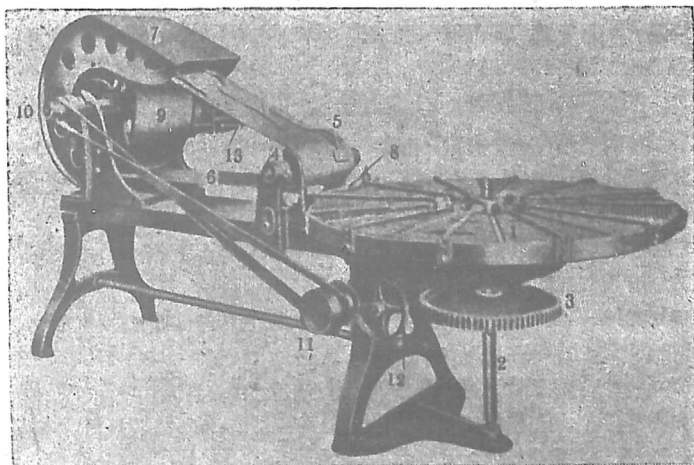
(b)醱酵法 盛適當之原料於桶中，加以適當之溫度與濕度時，可繁殖種種酵素與細菌，其作用可達精煉之目的。此方法雖較經濟，惟屆時較長，且有發生惡臭之缺點，故又名腐化煉法。

(c)腐化急性法(二法之折衷) 絲纖維如附絲膠質，則異其性質。紡絲之所



第 269 圖

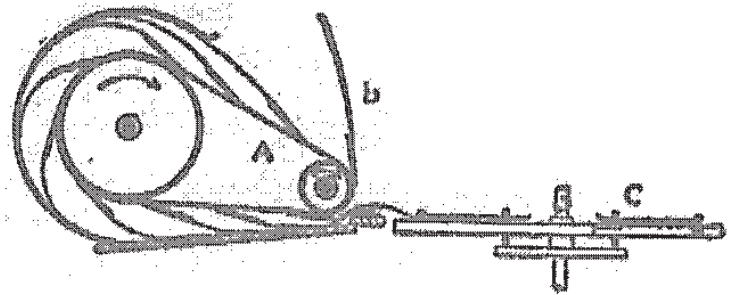
以有高雅之光澤，柔軟之觸感，均由於除去絲膠質之故。祇有生絲素(Fibroin)特



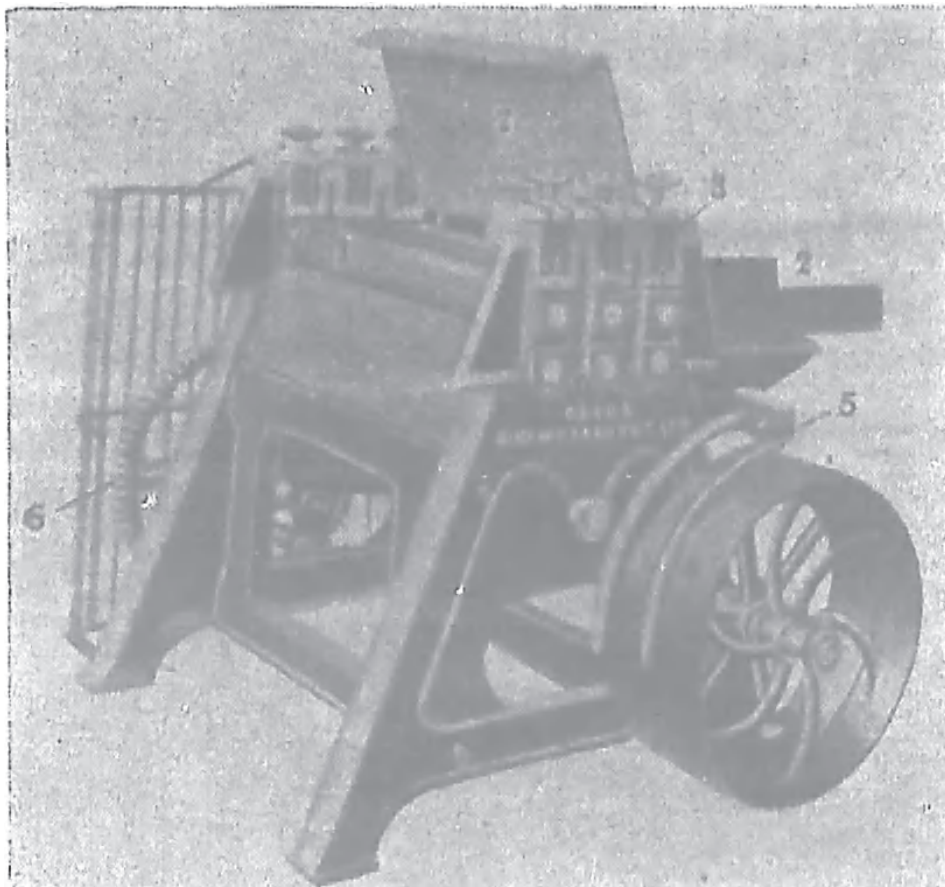
第 270 圖

性者，故精煉之次數一多，可得各種不同性質之纖維。俗有本煉，七分煉，五分煉，即應各種需要以加減之也。

(2)製綿 經過洗煉工程之原料，不僅纖維連合一處，且多夾有雜物。故須鬆其硬塊，解其纖維，去其雜物及短纖維，最後得等長之纖維。配列成爲平行狀態，以成精選綿，此即製綿工程。達此目



第 271 圖



第 272 圖

的，須有下列之操作：

(a)打繭 使用打繭機如第 270 圖 271 圖所示。先打軟纖維，並打碎蛹體，其作用如圖之所示，向一定方向疾走之皮帶 A，安置數個打擊帶 B。以打擊皮帶將置於前面圓盤 C 上之原料打開。

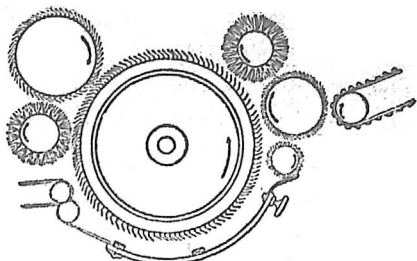
(b)緩和 絲膠質係不充分溶解之原料，乾燥即變硬化，故須置於數對溝紋羅拉中壓軟，第 272 圖即柔軟機之外觀。

(c)給濕 乾燥後之原料，如直接架於開繭機梳繭機上，則易損纖維，且有發生靜電之可能，不易操作。故須置於有一定濕度之給濕室，或利用給濕機以潤濕

之。

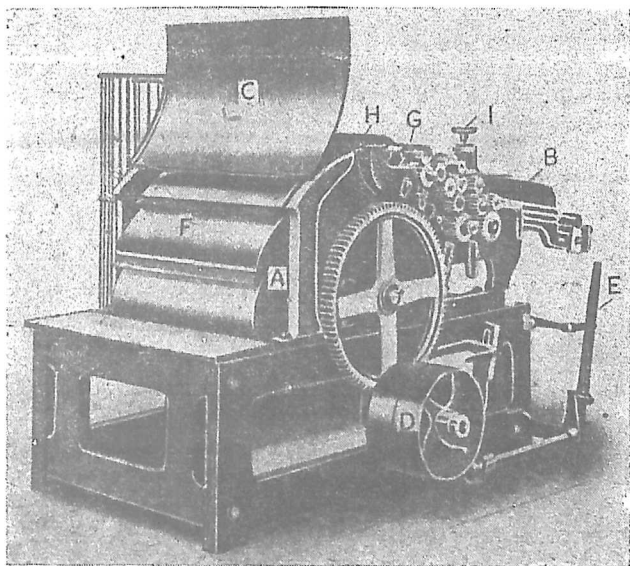
(d)混綿 欲將同樣之製品供給於市場，須將種種原料混合之。

(e)開綿 乃將原料製成綿狀之工程。其機械名曰開綿機。第273圖為開綿機內部之構造圖。其作用與開毛機相同，茲不再詳述。由本機製過之綿，殆已完全分裂，不純物已除去，成為延綿之狀態。



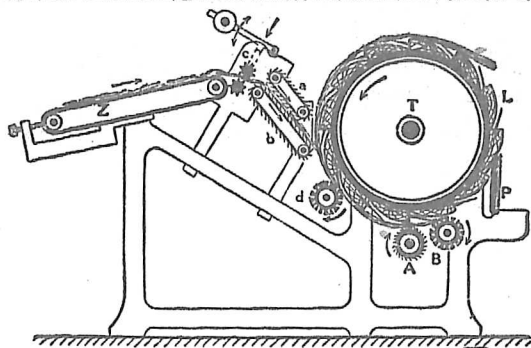
第 273 圖

(f)切綿 將開綿機製成之延綿以粗梳齒梳之，除去纖維中塵芥，並切成為一樣長度，即切綿之工程也。其使用之切綿機如第274圖所示。該機之作用原理如第275圖所示，載原料於給綿簾Z，為給綿羅拉C所鉗住，一面挾於有鈎之簾子，a b 出滾筒T之梳齒L撥開，於T之下方，其四周有捲針布之羅拉A向矢



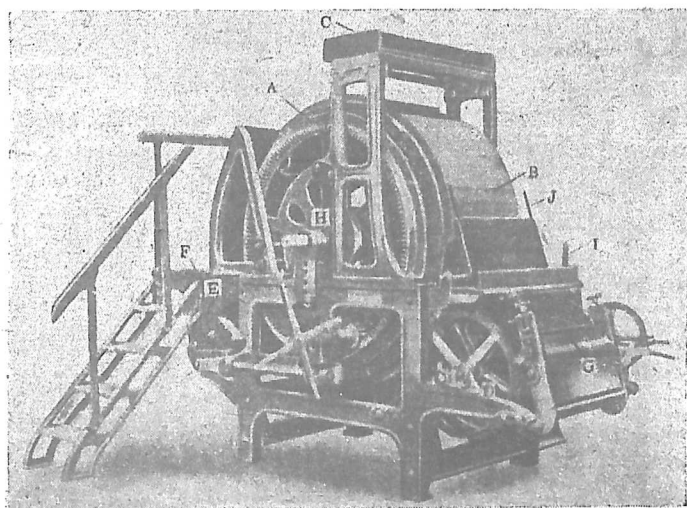
第 274 圖

之方向緩緩回轉。 T 之梳齒如 P 之所示，有纖維懸掛如捲狀，為 A 針梳攏，掛於 A 針之短纖維為刷毛羅拉所刷落，暫時延轉。此機械則因 T 梳上掛有多量之纖維，而作用稍鈍，於是停止機械回轉。於各梳前，圓筒軸上用平行剪子或小刀裁去落綿，將適當長之棒置於綿之尾端，捲綿於棒送出梳齒之外，此名曰綿捲。



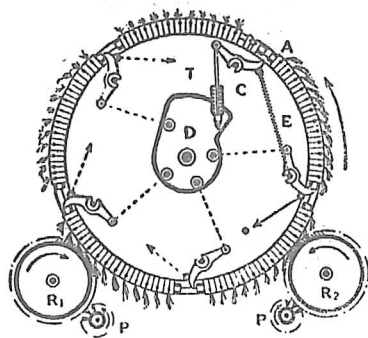
第 275 圖

(g)梳綿 完全梳攏綿捲，將纖維梳成平行狀態。除去小紐結及短纖維得同



第 276 圖

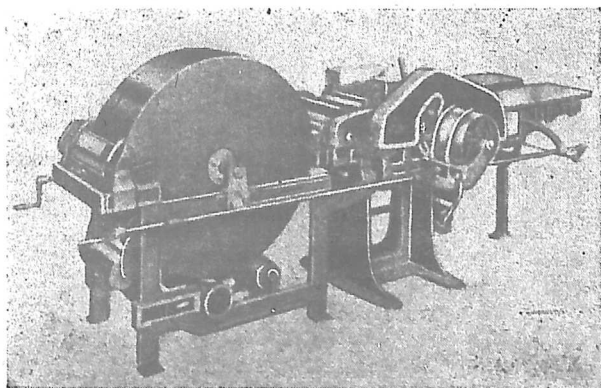
標長度之精綿。此即梳綿工程。使用之機械名曰梳綿機。以前曾用梳毛紡織所用之精梳毛機，後乃發明專用於絲紡。現在所使用之梳綿機，其種類雖多，而最普通者則如第 276 圖之圓型梳綿機。其作用如第 277 圖之所示。該機之主要部份，為大滾筒 T ，與全周捲以針布之羅拉 R_1R_2 。大滾筒之四周，普通分為數區，各區安置十數對之挾板 A ，各對挾板相對而形成，使 T 軸上並行之圓洞咬住由切綿機送來之綿捲棒。大滾筒徐徐向矢頭回轉。各區有 C 之挾板調節裝置。常受偏心輪 D 及彈簧 E 之作用，偏心輪半徑之大部份發生作用時，挾板咬綿捲棒之作用即行停止，故綿捲可自由出入。如偏心輪半徑之小部分有作用時，咬力即加強。挾板張開，咬住綿捲，大滾筒即徐徐向左回轉。綿捲為較高速回轉之羅拉 R_1



第 277 圖

針刺以梳攏，此後再受 R_2 之作用，因此短纖維即為搔取，不純物則可落下。 P 為刷落 R_1R_2 上纖維之刷毛羅拉。如此充分被梳之綿捲，於挾板張開時，由大滾筒放出而移於以下工程。從梳綿機得來之綿捲層集甚多，謂之精綿，再將不純物除去之者，謂之精選絲或精梳絲。

(4) 前紡 凡將精梳綿數根接合以展延，再集數根以成等粗之條，由條練細而為粗絲。此即前紡工程。

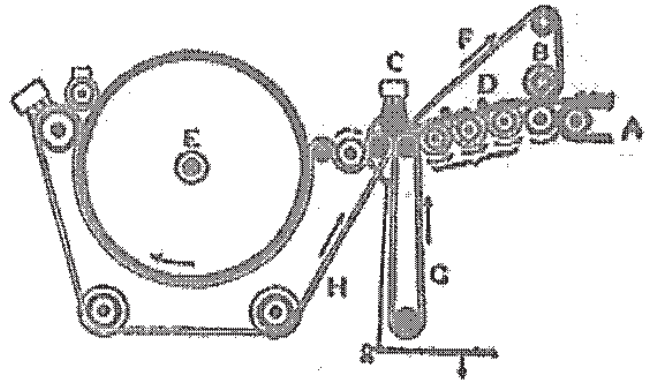


第 278 圖

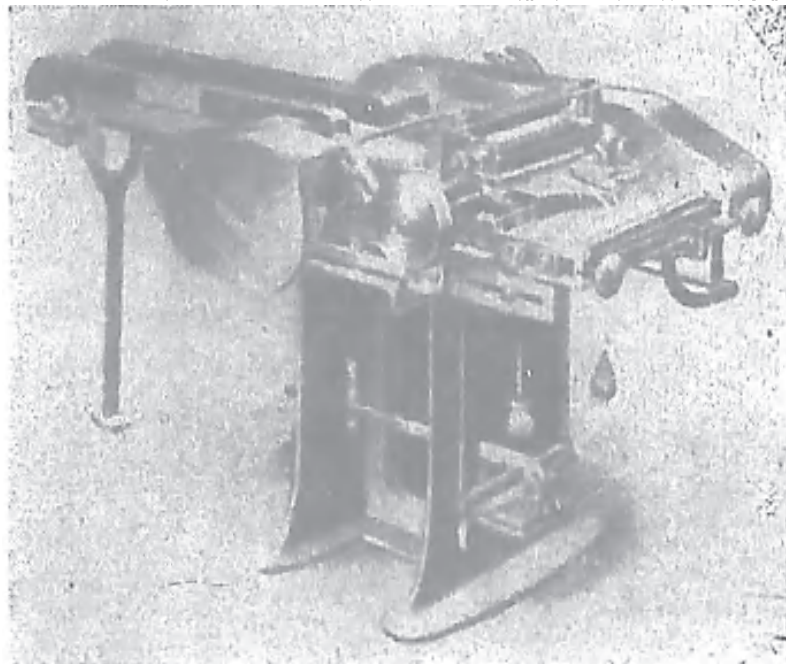
前紡工程有下列諸手續：

(a) 延綿 將數枚精綿重疊如帶狀之各種精梳綿，以適當比例調和之，掛於延綿機，造成品質一樣粗細之綿條，此即延綿工作。用同樣構造原理之延綿機數架，以反復行之。

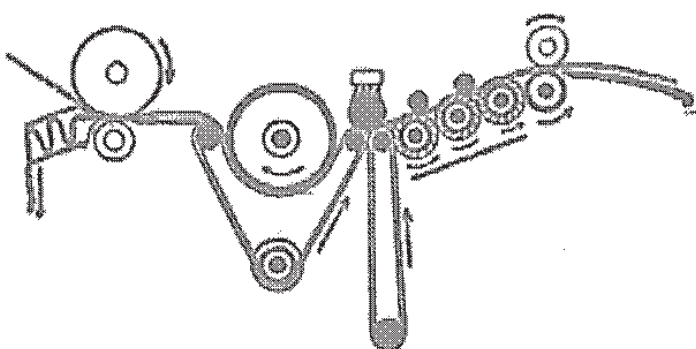
延綿機種類有多種，第 278 圖所示即為其中之一種。第 279 圖為該機縱斷面圖，載於給綿簾 A 上之精梳綿於 B C 兩羅拉間經強力之牽伸，同時為植有鐵針之羅拉 D 所梳攏，最後捲於大滾筒 E。F G H 均為連接皮帶。F 將原料壓於針羅拉，G 捲附於 C 以去纖維，H 有壓原料於大圓筒之功用。延於大滾筒之綿絲達於定量時，機械之運動即行停止而移於以下工程。



第 279 圖



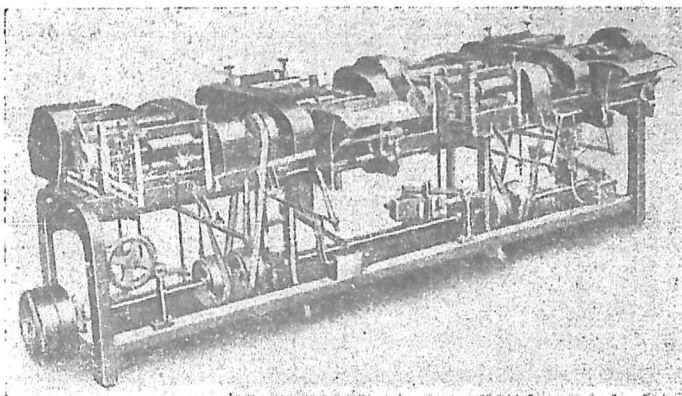
第 280 圖



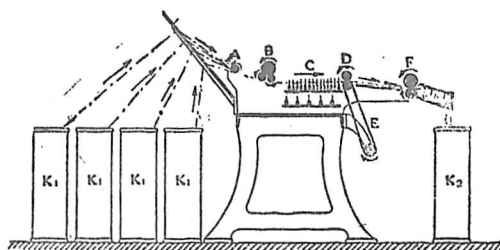
第 281 圖

(b) 製條 此為延綿置於製條機之製條工程。第 280 圖示該機之平梳外觀，第 281 圖則為指示利用針羅拉作用之原理。其構造大概與延綿機相同，惟將原料最後捲於大滾筒，代以連續通過壓緊羅拉而捲積於條筒之中。

(c)練條 將數根製條機製成之綿條併合而加以牽伸，使漸呈纖細狀態，並去除條核，使纖維平行，此即練條工程之目的。其使用之機械，名練條機，酷似法式梳毛紗用之併毛機，但因原料不同，故各部尺寸及針之密度稍差而已。第 282 圖即其外觀，第 283, 284 圖表示其運轉之原理。



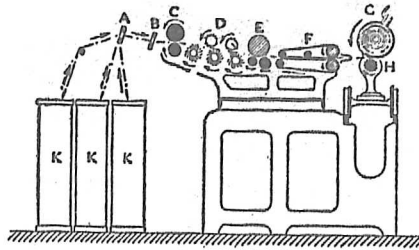
第 282 圖



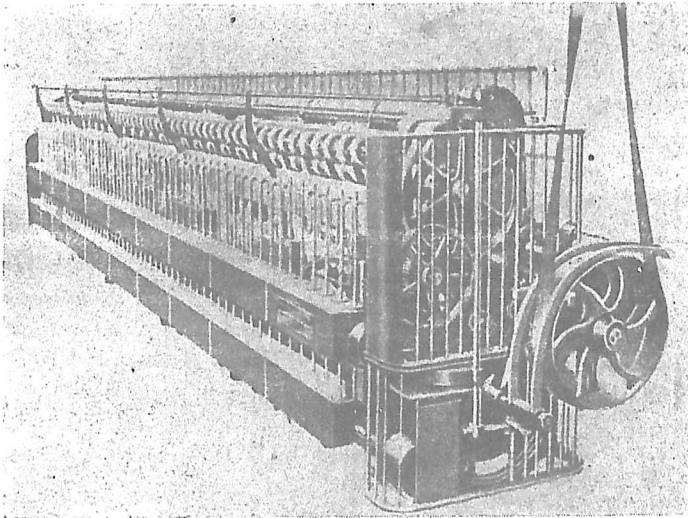
第 283 圖

(d)粗紡 此將練條機製成之細條再給予牽伸，使其纖度作進一步之精細。自其作用言之可謂練條之抽長。惟條細易斷，故需加以適當之撻度。粗紡機亦用普通之錠壳，其作用原理全與棉紡相同。普通常於牽伸羅拉間用平梳或針羅拉以控制牽伸，第 285 圖為其外觀，第 286 圖則為其作用之說明。因與棉紡相同故從略。

(五)精紡 粗紡後之絲已達相當細度，但距離需要之纖細仍遠甚。為達到



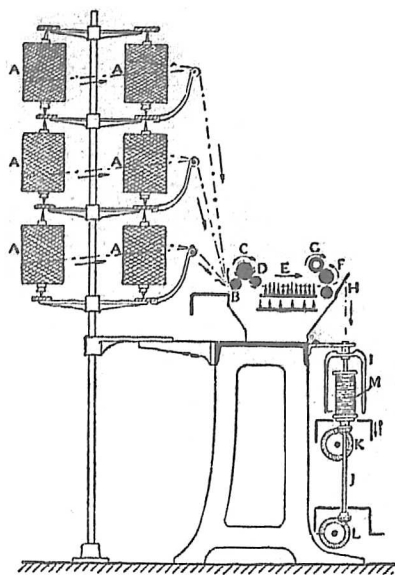
第 284 圖



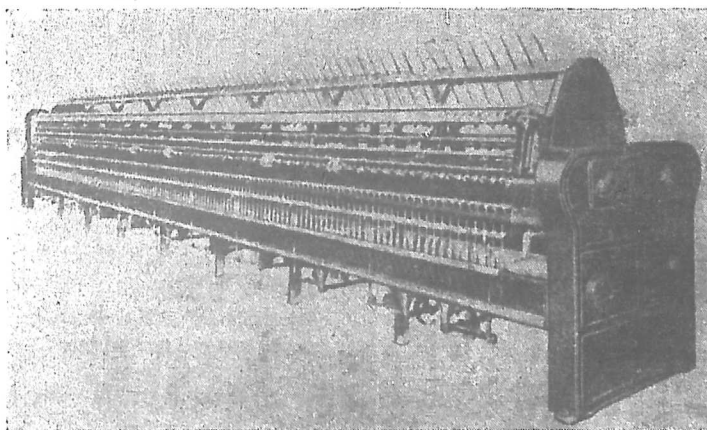
第 285 圖

此種目的如棉紡然，須經過精紡工程焉。精紡工作所用之機械即精紡機。絲紡所用者與棉紡所用者相同，亦為環錠精紡機，種類頗多，普通所使用者如第 287 圖所示。

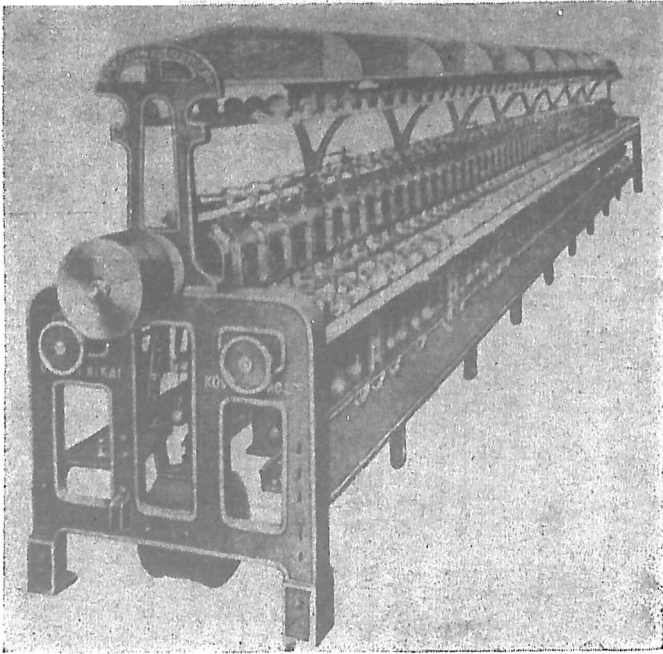
(六) 併絲 由精紡機紡成之絲為單根絲，如欲上織機，針織等須用併合二根或二根以上之單絲。欲達到此目的，即需併合工程也。併合所用之機械及其作用原理與棉紡完全相同。亦有用高速筒子機者，第 288 圖 A 所示係其外觀，第 288 圖 B 即其縱斷面圖。其各部機構如下：一



第 286 圖



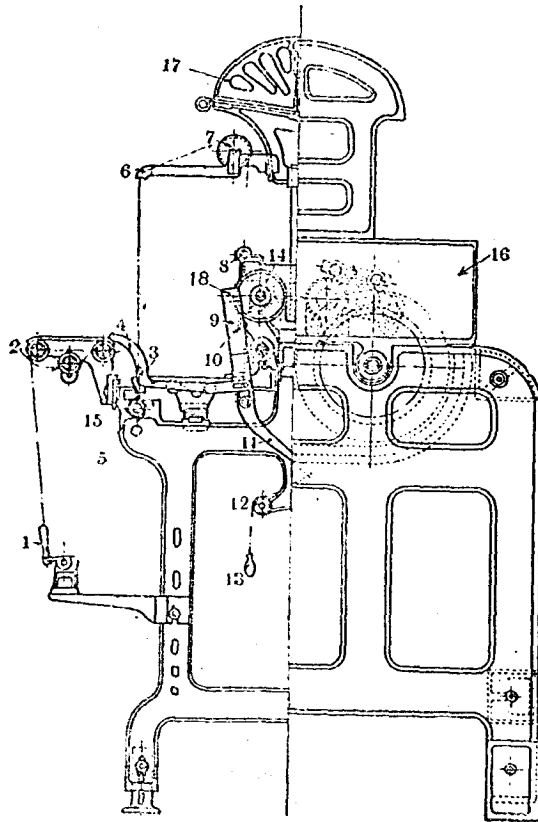
第 287 圖



第 288 圖 A

1. 栓子(Peg)
2. 光瓷導絲桿(Porcelain Guide)
3. 落絲銷(drop pin or Wire)
4. 拉手(Setting-on Handle)
5. 鋸齒軸(Spider Shaft)
6. 導紗器(Guide)
7. 導紗羅拉(Carrier Roller)
8. 來去導桿(Traverse Rod)
9. 搖桿(Cradle)
10. 托腳板(Brake Plate)
11. 搖桿頭(Cradle Tail)

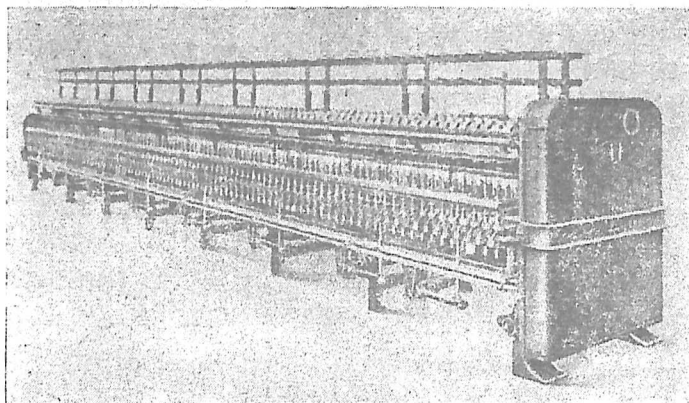
- 12. 練球(Chain Ball)
- 13. 停止裝置重錘(Stop Motion Weight)
- 14. 筒子(Winding Drum)
- 15. 針匣(Needle Box)
- 16. 高速裝置(Quick Traverse Motion)
- 17. 直管架(Cheese Stand)



第 288 圖 B

18. 木管銷(Bobbin Pin)

(七)加捻(Twisting) 併合之絲僅爲鬆弛狀態，使此種併合後之絲有強力彈性起見，必須加以捻回，加捻工程即負此任務。所用機械即爲加捻機(Twister)。該機之主要機構及原理與棉紡所用者亦完全相同。第 289 圖 A 所示爲該



第 289 圖 A

機之外表，第 289 圖 B 所示則爲其作用圖解。

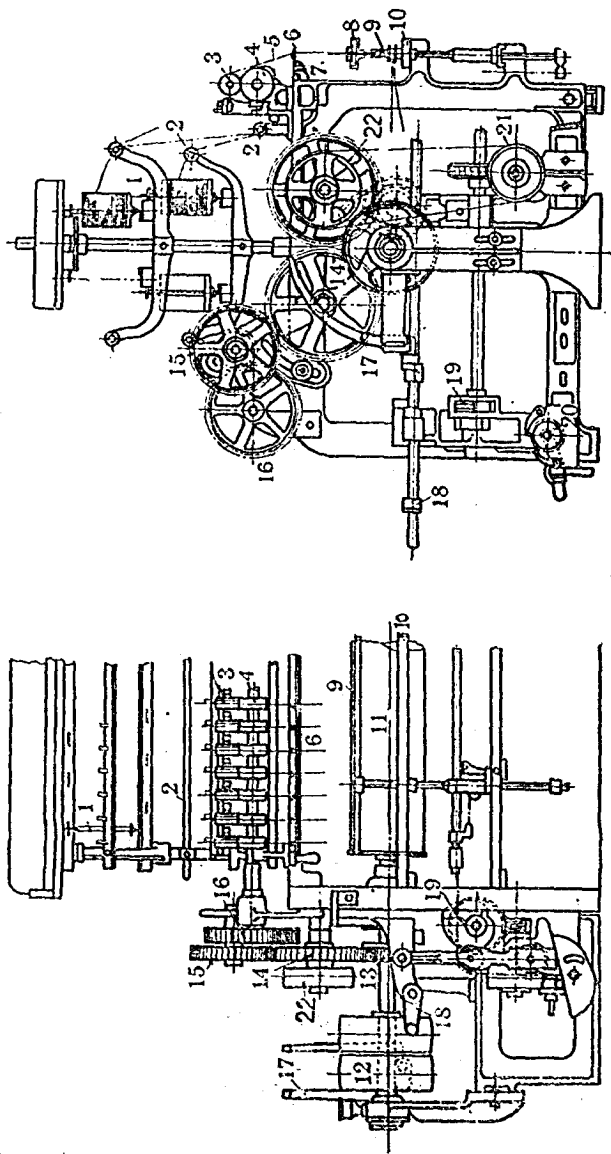
(八)其他 其他尚有燒茸，搖絲，精選，加光，給濕，成包等工程。因其手續與機構均與棉紡相同，故不贅。

附錄 絹絲紡自原料(副蠶絲)至搖絲之工作順序列如第 290 圖，以備參攷。

第七節 麻紡工程

(一)概說 普通吾人所謂麻者乃包括亞麻(Flax)，苧麻(China grass)，大麻(Hemp)及黃麻(Jute)等之總稱。故麻紡自亦包括上列四種麻之紡績。茲先將各種麻紗之用途略述於下：

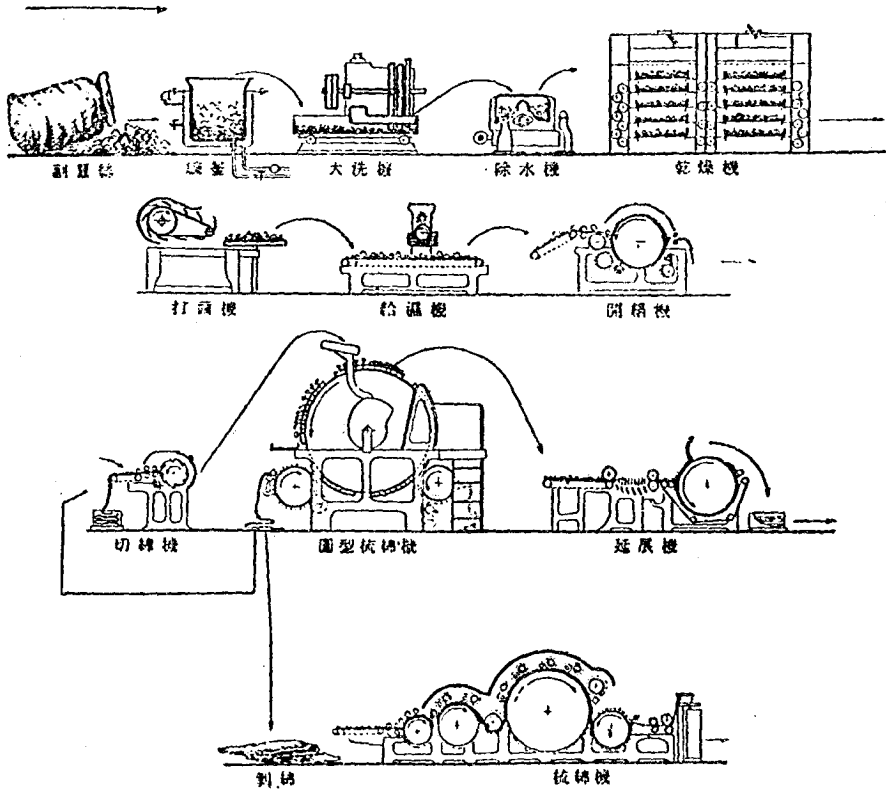
- 亞麻紗 可爲夏衣，手帕，帳篷，雨衣，行李袋等。
- 苧麻紗 可爲夏衣。
- 大麻紗 可與亞麻混織。
- 黃麻紗 可用爲繩索麻袋等粗性織物。



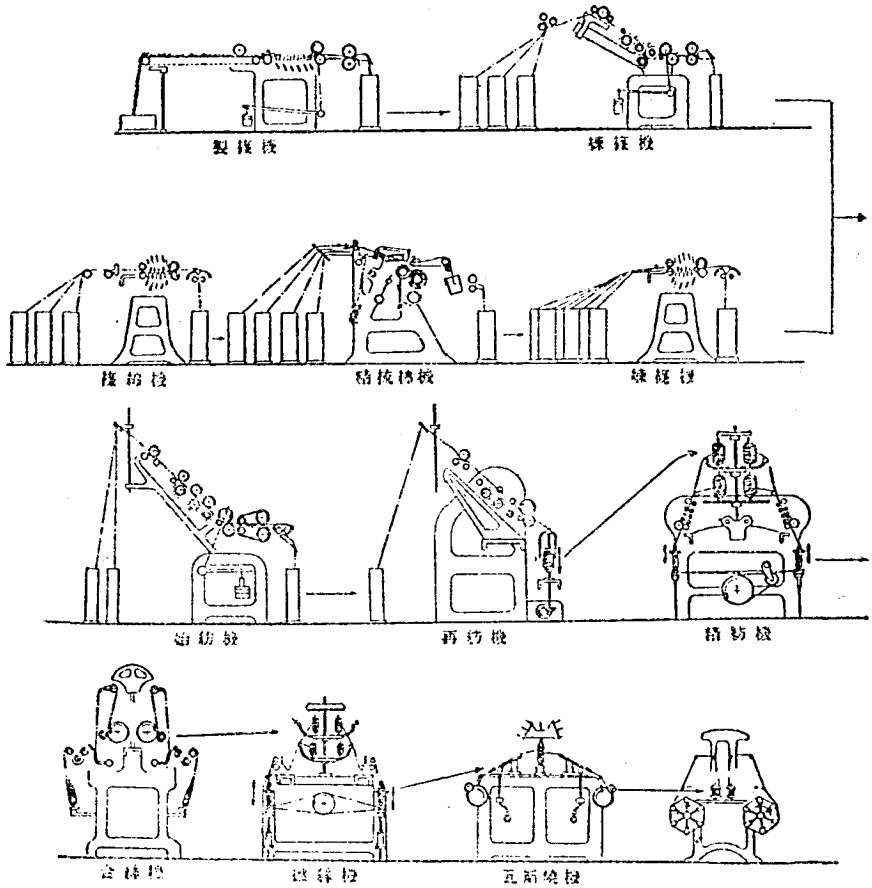
第 289 圖 B

關於麻紡績均以亞麻紡績為標準，故本節所述以亞麻紡績為主；又因黃麻用途甚廣，亦稍敘述。其餘二種相仿，故不再述。

(二)亞麻紡績 紡織用之亞麻纖維，乃取自亞麻莖韌皮部之纖維束。收穫後之亞麻莖先堆積約二三十日，俟全部乾燥且略呈綠黃色時，除去種子莖與橫枝之小枝葉等，以得較整齊光直之麻莖。然後將此乾燥亞麻浸入水中，莖吸水膨脹，表面開裂。水中細菌侵入莖內，利用其醱酵作用，使包圍於纖維束四周之物質，如膠質分解溶去，俾此後工作時，其內側之木質與外部之表皮易自纖維束脫離除去。此即亞麻浸漬(Retting)。



第 290 圖

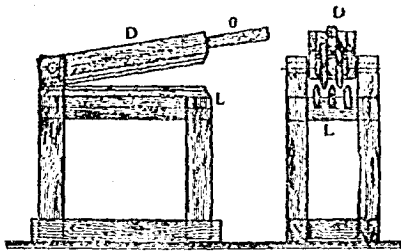


第 290 圖

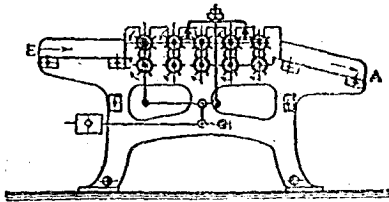
亞麻製粉者自浸漬乾燥皮之麻莖完全除去其木質及夾雜物，發揮纖維固有之強力與光澤為目的。施行時必須小心從事，如工作過烈，則纖維分裂延細，致多生短毛，光澤消退，強力減小，且產生多量短屑纖維，殊不經濟；反之，工作不足分時，則木質與夾雜物殘存，非唯不能發揮光澤，且纖維進入紡績工程後，發生種種障害，難得優良紗線；又如工人技術未熟，或因工作疏忽，於一束正常纖維中，便混有處理過分或不足之現象。

(一)機械製線工程之步驟

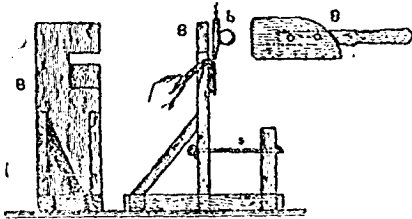
1 碎莖(Breaking) 乾莖搬入碎莖室後,在碎莖機中將木質部打碎。如乾莖中含較多濕氣,當先行乾燥。碎莖機有數種,如第291圖所示為手動碎莖機,置莖於LD間,握O以壓碎之。第292圖所示為溝紋羅拉碎莖機,該機通常有四或五對溝紋羅拉(Fluted Roller),前後各裝一平板,亞麻自前方餵入羅拉後,即於羅拉之溝齒折碎,迨送至後部板上,以手拈置機旁,積達定量40磅乃結成束狀,送入打麻(Moulin)室。乾莖於處理前,必需使其根部平整,成爲一列平鋪於板上,使羅拉面之全部皆能利用,碎莖處理始無不勻之弊。



第 291 圖



第 292 圖



第 293 圖

於LD間,握O以壓碎之。第292圖所示為溝紋羅拉碎莖機,該機通常有四或五對溝紋羅拉(Fluted Roller),前後各裝一平板,亞麻自前方餵入羅拉後,即於羅拉之溝齒折碎,迨送至後部板上,以手拈置機旁,積達定量40磅乃結成束狀,送入打麻(Moulin)室。乾莖於處理前,必需使其根部平整,成爲一列平鋪於板上,使羅拉面之全部皆能利用,碎莖處理始無不勻之弊。

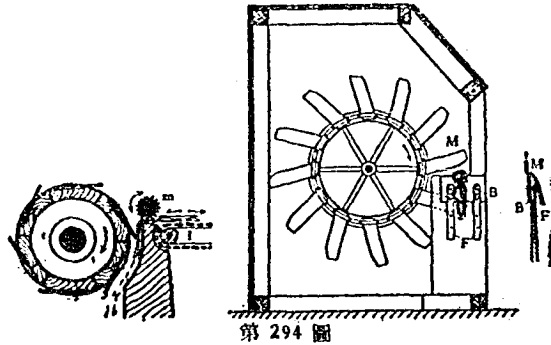
2. 打麻 (Moulin or Scutching) 碎莖以次之工作爲打麻,即以一束握爲單位,一一用打麻刀板(Moulin Blade)敲擊,以均勻打落纖維上附着之破碎木質部份,此謂之『粗打』。完成後再經『中打』處理,此種處理爲集合品質長短色澤相近之粗打麻莖,整理完好後,用刀板將木質細片即所謂亞麻莖與粗皮完全打落。中

打後置於地面一夜,使中打時發生之熱與靜電放散冷却,並任其自然吸濕,然後更用刀板仔細處理一次,將粗皮及附着物充分擦除,且取去頂根兩端之不良纖維。此謂之『清打』。如此可使纖維之色澤更佳,可紡性亦增大。用機械如第293, 294圖所示,製成之纖維乃可送入揀麻室。揀麻者將打成之大量纖維一點檢,按照品質,分類堆置,達一定分量後,即區別等級送至紡績部,此爲製線工程之末步操作。

打麻機法語為 Moulin, 此字之本義與英字 Wheel 相似, 即車輪之意。此處用者如第 294 圖所示, 係直徑約 3 呎之鐵輪, 其上裝有木板, 及刀板 (Blakel) 12 枚, 以每分鐘 180 轉之速率迴轉。前方刀板與麻莖接觸處設一麻台或稱前板。機之構造如是而已。全部操作皆以手工施行, 是以因工人技術之熟否, 每日每機之麻線產量可有 30 磅至 60 磅之差異。今日打麻機於比利時, 愛爾蘭附近雖仍單有

獨一台之足踏式者, 然多半已成規模較大之工場組織, 用一長軸貫通 Moulin 機數十台而以動力傳動。近年更有各種機械式打麻機之發明, 如 Marshal 機, Etrich 機, Turbine 機等, 多適用於粗打與中打,

生產力高, 每機可抵 Moulin 十四五台云。



第 294 圖

自製線獲得之長線謂之「正線」, 產生之短屑纖維則稱爲「粗線」, 或「屑線」, 其生產比率如下:

亞麻莖 100 磅, 浸漬後減少 20 磅, 所得者爲乾莖。

自亞麻乾莖 100 磅可得正線 17 磅, 粗線 5.5 磅

即自生莖 100 磅可得正線 13.5 磅, 故比率爲 13.5%。

以上所述爲亞麻原料之大概。如此產生正線及粗線, 於製線工場中固爲製品, 但送達紡績工場時, 則稱爲紡績部之第一原料。第一原料受另一處理產生之第二原料, 開始進入紡績工程, 此一中間處理, 名爲原線工程。

(二) 原線工程

亞麻異於棉毛, 纖維之粗細甚不統一, 此爲長植物纖維之特徵, 通常稱爲亞麻纖維者, 長 25~30 吋, 實際多係 1 吋至 1.5 吋長之單纖維果膠質 (Pectin) 或橡膠質結成之合成體。故亞麻纖維機械的或化學的分裂時, 則分離爲單一之短細胞纖維或其較小結合體, 其分離之程度常可調節。

然吾人所要求之可紡性 (Spinning Quality) 之要素爲長度, 強力, 細度, 彈性, 重量等之均一。爲達到此目的, 於實際紡績前, 先改變纖維之性狀適合需要,

此無法省略之特殊操作，即稱為原線工程。

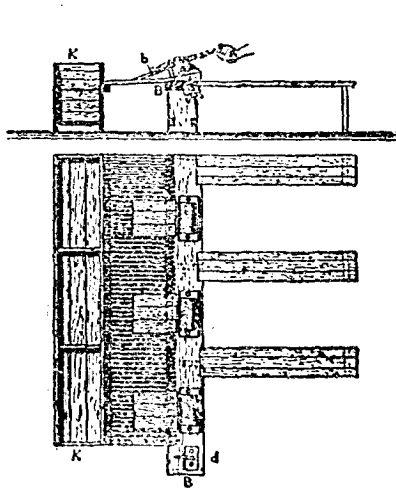
原線工程可分為下列諸部分：

- a. 第一原料貯藏與分級(Flax Store and Grading)
- b. 粗梳與分麻(Roughing and Piecing)
- c. 機械梳撈(Machine Hackling)
- d. 手工修整(Dressing and Sorting)

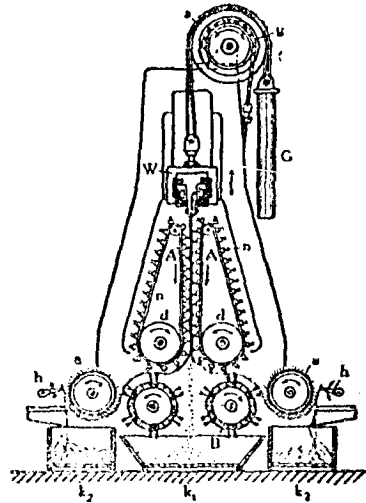
第一原料貯藏 亞麻原料之貯藏，其棧房需要之條件為光線暗，且須打掃清潔，如此方可保持亞麻特有之強力與色澤。受日光直射，非但色澤發生變化，且因乾燥而致質地粗硬，強力減失。第一原料棧房中可另闢貯藏第二原料。

分級 第一原料送入棧房後，即解開麻包，按照纖維之粗度，長度，強力，色澤，重量脂肪等要素嚴密分級。此種操作不用任何器械，吾輩經驗作詳密鑑定。故分級者應具原料與紡績部兩方面之常識，且需富有經驗而工作熟練。

粗梳 分級後之麻線用 205 圖之粗梳機，以人工整理原料，使纖維成平行直線狀時，短纖維即被剔落。以 40 磅或 50 磅為一束，送至粗梳室(Roughing Shop)，所謂粗梳者，乃使正線之根部與頂部受木製粗梳台上植立之鋼針處理，以理直繩



第 295 圖



第 296 圖

雜之纖維，並使根株整齊，以便利此後之工程。粗梳針之尺寸為 $7'' \times 5$ B.W.G.，分五列植於 $16'' \times 5'' \times 1\frac{1}{2}''$ 之堅木台上，每列 11 枚（按 B. W. G. 為伯明翰線號 Birmingham Wire Gauge 之縮寫）。

分麻 即將粗梳後之麻線，分成適於梳梳機挾麻器(Holder)把握量之若干小堆之工程。每磅線約分為 6 堆。

機械梳棉機 此為原線部之主要機械處理，其目的為使粗梳後之纖維更為直而平行，同時使密著之纖維束分裂至適宜纖度(Fineness)，並除去不純物及短纖維。第 206 圖為梳梳機之側面圖，示其主要部分。左右為二環狀之無端皮帶名為針梳座(Seat)，座上裝有多數長座板(Seat bar)，座板上則裝針梳(Toolⁿ)，共同因一對轉盤 d 之作用按矢向迴轉，位於無端帶上方者為長頂溝板(Channel 或 Head) W ，溝中嵌有若干挾麻器(Holder)，工作時各挾持適量纖維之一端，使其他一端懸垂於兩針梳座中央，當皮帶迴轉時，纖維乃受針梳 n 之梳理，梳針並同時搔取短纖維與不純物。短屑更受刷毛羅拉 B ，捲有針布之羅拉 a 及剝麻刀 h 之作用而集入容器 K_2 ，不純物則落至塵箱 K_1 中。

頂溝板 W 自其上方之固定羅拉 S 吊下。因 S 之左右迴轉，攜同挾麻器與纖維作上下運動，加此一上一下稱為升降(Lift)，而每作一升降，挾麻器同時沿與紙面垂直之方向向前移動一次，至頂溝板落下時復歸靜止，使纖維漸受緊密度梳針之梳理，更形分裂。次第前進終於送出機外，然後用人工鬆開螺釘，將纖維顛倒重夾於挾板中，送入機後使未梳一端亦如法處理一次，此換挾工程亦有完全用機械自動施行者。 G 為頂溝運動之平衡擺錘。

挾麻器之前進，於頂溝板達最高位置時實行，其移動距離等於挾麻器一隻之長，此運動稱為移位運動(Shifting Motion)。其致成之主要機件為歪輪(Cam)及槓桿一端之尖子(Dogs)。前進終結，同時頂板下降。此上下距離，稱為升降之長，應隨亞麻之長度而調節，約 18—24 吋，有時亦達 30 吋者。每分鐘升降 8—10 次，針梳座之迴轉數為每分鐘 8—0 回，均隨纖維之性質而異，左右梳針突刺於纖維中之深度亦可適當加減。

裝於針梳座四周之梳針一回環稱為周(One Round)，1 周之梳針數與座板數相等，各板上所裝梳針則由疏漸密，此種疏密之差別謂之『針級』(Gradation)，對於梳梳作用有重大關係，以梳針數多，密度漸增者為佳。

梳針之植列應使同隔距(Pitch)者，並不相繼刺入纖維之同一點，故位置相似者少。因植針之方法與疏密，每若干針梳形成一組謂之『梳羣』(Group)，梳羣與針級於場梳之選定甚為重要，下表即其二例，第二表所示者較第一表優良：

(第一表) 24 座板, 18 針梳

針級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
每吋針數	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	4	6	8	11	14	18	22	26	33	40	48
針線隔距	10	11	12	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28
梳翠數	24	24	12	12	12	8	8	6	6	3	3	2	2	2	2	2	2	2

(第二表) 24 座板 20 針梳

針級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
每吋針數	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	23	26	29	32	36	48
針線隔距	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26	27	20
梳翠數	24	24	12	12	12	8	8	6	6	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

自動梳梳機(Automatic Screwing & Unscrewing Hackling Machine):一梳梳機中之挾麻器,必需挾厚度均勻之纖維,並需用螺釘充分旋緊,此需熟練工人三名始能完成。為節省此人工費用起見,乃有自動裝置之發明,利用巧妙之歪輪裝置,以一定速度與一定壓力自動旋緊螺絲,只需一人即可完成上述目的,是為自動梳梳機。

手工清整 梳梳完畢之亞麻,結成通常約 20 磅之麻束送入倉庫,貯置數月使之放冷,並自然吸收濕度,此謂之給濕(Conditioning),英國俗稱 Come to。

但中等至上等品質者於機械梳梳後,即直接經鋼針處理,以除去殘留之纖維與不潔物,此人工操作者謂之手工清整,所用之針台則稱為手工清整器(Sorting Tool)。清整器可分為粗整器(Ten),細整器(Switch)與觸針(Touch Pin)三種。粗整器為 5" × No.12 B.W.G. 之鋼針 15 列,每列 24 只植於 $9\frac{1}{2}" \times 3\frac{1}{2}" \times \frac{3}{4}"$ 之木台上。細整器具 $1\frac{1}{2}" \times$ No.21 B.W.G. 之鋼針 21 列,每列 200—230 枚,密植於 $9\frac{1}{2}" \times 2\frac{1}{2}" \times \frac{1}{4}"$ 之木台上,觸針則為一 $3\frac{1}{2}" \times \frac{1}{4}"$ 之單針,橫截面呈正方形或三角形。

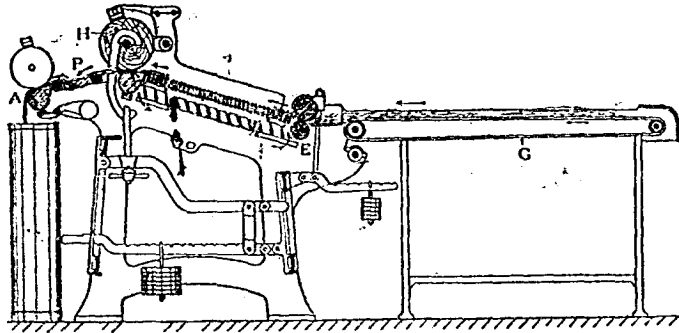
手工清整有精粗之別,因纖維之品質而異。先應用粗整器與細整器處理,最後則用觸針,使纖維『方整』(Squaring)。所謂『方整』者,即纖維之長短割一,平行置台上時,其兩端成毫無出入之平行線,且亞麻線之長與其橫列成直角之意。此點頗為重要,應密切注意。工作時將清整後纖維之根端或頂端之突出部分包繞於觸針上,然後以右手急引之,使過長部份切斷,乃成方整。

如此製成之清整線(Hackled Line 或 Dressed Line)及粗梳,機械梳梳,人工清整各工程中產生之短線,統稱為第二原料,貯入倉庫,充分冷濕後,方可用以紡紡。

(三)前紡工程——長線制

於原線部中經分級(Grading)、清整(Sorting)所生之長線(Dressed Line)與粗梳、機械梳梳及手工清整各工程中所生之短線(Tow)，經各步整理並堆置於原料庫中數月，十分冷濕後，乃按其用途，送至前紡部，開始紡粗。然長線與短線工作上稍有差異，通常亞麻紡績工場中均兼備長線制(Line System)與短線制(Low System)。唯二者原理相同，皆先製成麻條(Sliver Formation)，然後將麻條拉長變細再重疊之，延伸之；如此重疊，延伸數次，加少量撚度乃成圓形粗紗(Royce)，最後送至精紡部，於精紡機中更延伸變細，與以相當撚度成爲細紗。

1. 成條機(Spreader 或 Spread Board) 長線之成條(Sliver Formation)以成條機(或稱連線機)完成之，使每束長線連續成帶狀條。如第297圖所示，機之



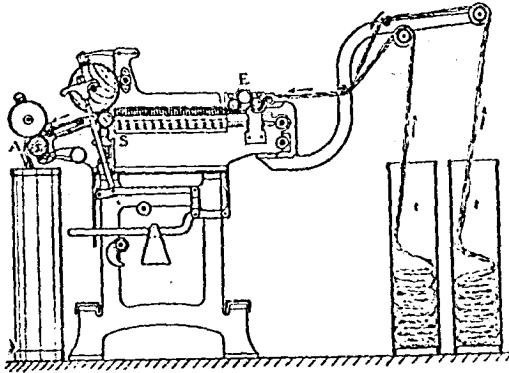
第 297 圖

後部有無端皮帶 4—6 條 *G*。工作時首先解開長線束(Bunch)，以手取出其中一束(piece)分爲 2 或 4 份，然後於皮帶上，將每一小份之 $\frac{1}{2}$ 順次連續重疊，併列成帶狀。每 1 皮帶上各有如此之長線一份，隨皮帶之迴轉向前進行，經一托板(Supporting plate)夾入一對後羅拉(Back-Roller)*E* 間，復向前溜過一下壓羅拉(Depress Roller)達於降刀(Faller)。若干降刀分爲上下二列，連成鏈狀，因受螺旋之作用，上列降刀向前，下列降刀向後運動，刀上各載鉅針製之梳狀針板(Gill)，纖維被上列降刀之針板所刺，仍成帶狀隨之前進，其尖端終於探入一對前羅拉間，每一降刀至前羅拉後即降落至下一列，轉向後退，退至最後下壓羅拉前時，復升起發揮其作用。前後上羅拉均各受重錘與槓桿所施壓力，強壓於其下羅拉上。且前羅拉迴轉之表面速度爲後羅拉之 20—25 倍，故麻線雖仍成帶狀，然

已延伸變薄,此等 4-6 根麻條於前羅拉前之併合板 (Doubling plate),又稱麻條板(Sliver Plate),重合爲一,爲送出羅拉(Delivery Roller)與緊壓羅拉(Calender Roller)挾入麻條筒(Sliver Can)A。設牽伸(draft)爲 20, 併合(Doubling)爲 4, 則已變爲 $\frac{1}{5}$ 薄者,每 4 根重合爲一,結果成 $\frac{1}{5}$ 薄之麻條。

屢經重合可使厚薄之疵節漸少,其理甚明,是故若再經幾度牽伸與併合,則麻條乃逐漸更爲均勻。達成此目的爲併條機(Drawing Frame),又作延線機,通常恒 3 至 5 台連續使用。如此數台併條機如再與粗紡機(Roving Frame) 1 台相連,即合成一組,謂之一線制(One System of Line Preparing)。

2. 併條機 (Drawing Frame) 如前述併條機之目的爲牽伸麻條,使變細薄,且使纖維平行,同時併合之,使質量平均。是以其機構殆與成條機無異如第



第 258 圖

208 圖。不同處僅以並列之麻條筒代者給麻台,於一根後羅拉上用若干平行之短騎鞍羅拉。(Jockey Roller)以支持麻條而已。

自第一併條 (1st Drawing) 進至第二,第三併條時,麻條次第變細,故以針之細度及每時間針數(Wire Gauge and No. of Pins Per

Inch)等爲基礎,各部上均約以同樣比例變小,第三表所示即其一例:

(第三表)長線前紡各機數字

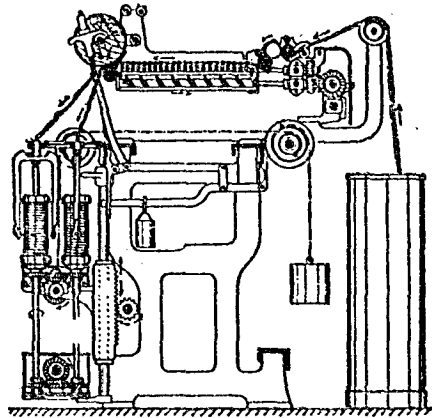
	成條機	第一併條	第二併條	第三併條	第四併條	粗紡
每機節數(No. of Heads in fram)	1	3	3	4	4	8
每節麻條數(No. of Sliver per Head)	6	6	8	8	8	10
併合數	6	12	12	6	4	1
牽伸	15~30	←—6~10—→			10~16	
前後羅拉距離(Lerghth of Reaches)	30"	28"	24"	22"	20"	18"
前羅拉直徑	5"	2½"	2"	1½"	1½"	1½"

麻條闊度	2"	1½"	1½"	1½"	¾"	⅝"
螺旋之螺距	⅝"	½"	⅞"	¾"	⅝"	¼"
每吋針數	16	18	20	24	26	32
針號	No. 20	No. 21	No. 22	No. 24	No. 26	No. 28
每吋撚數	0.5~2					

3. 粗紡機(Roving Frame) 此機(如第299圖)目的為使最後併條機製成之麻條,更經牽伸並與以適當撚度(Twist),以作成粗紗(Rove)并捲於木管(Bobbin)。加撚(Twisting)及成形運動(Building Motion)殆與棉或毛紡機所用之機構相同,其他部分即針板箱(Gill Box)降刀,螺旋等,形體較併條機更小,自前羅拉送出之粗紗,因紗錠(Spindle)之回轉,直接加撚,同時捲繞於木管上。木管位於木管托座(Bobbin Carrier)上,隨成形軸(Builder Shaft)與各齒輪迴轉。

又紗錠之轉動自錠軸(Spindle Shaft)經正輪,斜輪及紗錠小齒輪(Spindle Pinion)傳來,惟與木管之運動各自獨立。二者迴轉之差,使粗紗捲取於木管上。即紗錠之迴轉速度雖不變,但木管之速度因微分機構(Differential Motion)而變化,初捲時快,至漸近滿管(Full Bobbin)時速率次第減小。

自成條機之麻束至粗紡機之粗紗,纖維所受之併合及牽伸總數當為通過各機之併合及牽伸之相乘積。是以纖維之品質必需充分優良,否則將因針板上針齒之把握力(Retaining Power)及前羅拉之牽引力而切斷,或不能承加壓羅拉(Pressing Roller)之壓力而受損傷,致其強力與彈性大為減小,結果產生不均勻並缺乏可紡性之粗紗(Poor Spinning Quality Rove)。是以纖維品質之充實,固可使可紡性向上,然於前紡工程中,按照纖維性質與以最適當之併合與牽伸,於技術上亦甚重要。



第 299 圖

(四)前紡工程——短線制

原線部中產生之多量短線(Tow)與長線相同,先製成粗紗,再上精紡機紡成細紗。短線制中包括之工程,殆與棉或毛紡完全相同。

1. 梳麻 (Combing) 梳理之目的爲使纖維整齊平行,除去夾雜物而成條。但如前述亞麻之長短粗細相差甚多,尤以短線爲甚,是以必需使過長者切斷,過粗者分裂,以達均一程度。梳麻者即係完成此目的之工程。純以分裂工作爲主之梳麻機,稱爲破裂梳麻機 (Breaker Card) 或粗梳麻機,此於黃麻紡績中使用甚廣,但就亞麻紡績言,則漸有省去此一步驟,而直接用清潔紡麻機 (Finisher Card) 即精梳麻機。粗梳麻機之構造原理與最簡單之精梳麻機相同,僅所用梳針較粗大而已。

2. 精梳麻機 精梳麻機之主體由三部合成,即(一)自調式給麻機 (Hopper Feeder), (二)錫林與羅拉 (Cylinder and Roller), (三)併條部 (Drawing Head 或 Rotary Head), 錫林及各羅拉之表面均覆以植針之木板,名爲針板 (Stove), 針板長 24 吋,闊 8 吋,厚約 $\frac{3}{8}$ 吋,常用山毛櫸爲材料,以螺釘緊牢裝釘於錫林,羅拉等之表面。

〔各部作用〕 亞麻短線以給麻機平均分布於給麻座 (Seat) 上, 因座之迴轉送達一對小給麻羅拉 (Feeder) 間, 向前爲錫林搔去。錫林係一直徑 5 呎, 闊 6 呎之鑄鐵製成之圓筒, 中貫以軸。給麻羅拉位於錫林後方下側, 其構造與毛紡用者相似。自給麻羅拉沿錫林下方向前, 其上部轉向順次排列, 剝麻羅拉 (Stripper) 與梳麻羅拉 (Worker) 合成之若干梳麻組, 例如八組, 即有八剝麻羅拉, 八梳麻羅拉相間排列, 剝麻在前, 梳麻在後, 覆繞於錫林外之大半周, 最後爲二個道夫 (Doffer)。

錫林之表面速度甚高, 每分鐘約 2500~3000 呎 (160—180 回轉), 但梳麻羅拉之速度僅約 6 呎, 且二者表面植針, 尖端相對 (point to point), 是以短線被錫林攔帶向前時, 於二者間受激烈梳林作用 (Carding Action), 纖維即被梳理而切斷 (Combing & Cutting)。其大部分爲梳麻羅拉攫去。剝麻羅拉之表面速度每分鐘約 600 呎, 而其針尖與梳麻羅拉之針背 (Back to Point) 相向, 故自錫林移至梳麻羅拉之短線, 全部被剝麻羅拉之梳針剝取淨盡。此時含於短線中之夾雜物爲剝麻羅拉之離心力振落。

但剝麻羅拉針與錫林針亦尖背相向 (Back to Point), 是以剝麻羅拉上之短線爲高速度之錫林針尖剝去, 再至錫林與梳麻羅拉間受梳梳作用。如此於一組梳麻與剝麻羅拉施行數次梳麻, 短線之長度與細度乃漸整齊, 此後爲錫林梳針攔至次一羅拉間, 受同樣作用; 如此順次前進, 通過末一組爲止, 遂成爲均勻清潔之織

維，送達第一道夫。

第一道夫之針與錫林針尖端相對，且其速度遠低於錫林，是以與梳麻羅拉之情形相同，大部纖維均為道夫取去。一部分仍殘留於錫林上者則被第二道夫清除。道夫得之纖維更被剝麻刀(Doffer Knife)剝下，稱為麻網，至喇叭口(Bell Mouth)絞併成細條狀(Sliver)，於送出羅拉(Delivery Roller)與緊壓羅拉(Calender Roller)間送出。

喇叭口上下各有三只，自上部送出之三根麻條，再各引入下部喇叭口，結果各出2根重合成之三根麻條於麻條板(Sliver plate)上送出機外。此三條入併條部(Drawing Head)後乃重為一，而給予牽伸最後送入條筒(Sliver Can)與一併條機相似。

【針板上之針列】 就針列言，針之密度與比例皆非一定，最通用之錫林針板，每時間有6列，1列中1時間有6枚，即每平方吋中植針36枚，然因原料或

(第四表) 精梳麻機針板各項數值之一例

20's-40's用	錫林長	錫林直徑	針板種類	錫林或羅拉上總針板數	一周針板數	針板長	針板厚	每吋針數	每列針數	每板針數	針號	一周針數	露出針長	針之角度
錫林	6'	5"	木	189	63	24"	1/16"	6	144	18	19	1134	1/16"	75°
上給麻羅拉	6'	2"	黃銅	6	2	24"	1/16"	4	96	16	16	30	1/16"	65°
下給麻羅拉	6'	4"	黃銅	6	2	24"	1/16"	4	96	27	16	54	1/16"	65°
給剝羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	3 1/2	84	8	16	30	1/16"	35°
第一剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4	96	9	17	30	1/16"	35°
第二剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4	96	9	17	30	1/16"	35°
第三剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4	96	9	17	30	1/16"	35°
第四剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4 1/2	108	10	18	100	1/16"	35°
第五剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4 1/2	108	10	18	100	1/16"	35°
第六剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	4 1/2	108	10	18	100	1/16"	35°
第七剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	5 1/2	132	12	19	120	1/16"	35°
第八剝麻羅拉	6'	7"	木	30	10	24"	1/16"	5 1/2	132	12	19	120	1/16"	35°
第一梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4	96	9	16	87	1/16"	45°
第二梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4	96	9	16	87	1/16"	45°
第三梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4 1/2	108	10	17	90	1/16"	45°
第四梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4 1/2	108	10	17	90	1/16"	45°
第五梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4 1/2	108	10	18	90	1/16"	45°
第六梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	4 1/2	108	10	18	90	1/16"	45°
第七梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	5 1/2	132	12	19	108	1/16"	45°
第八梳麻羅拉	6'	6"	木	27	9	24"	1/16"	5 1/2	132	12	19	108	1/16"	45°
第一道夫	6'	14"	木	51	17	24"	1/16"	6	144	16	20	272	1/16"	35°
第二道夫	6'	14"	木	51	17	24"	1/16"	0 1/2	156	17	21	289	1/16"	35°

紗支之需要自亦有使用更密針列者。

【針之密度】對於針號數，針長，針裝植角度等，姑就 20 支至 40 支之短線麻紗列為第四表，以作參攷：

【梳針之長】梳針之長度與傾角頗有關係，對於纖維之保持，影響亦大，約卅餘年前，錫林之針長通常為 $\frac{1}{2}$ 吋，今日用者僅及其半見第五表，而工作成績極佳，故有短針梳麻機(Short Pin Card)之稱。

自亞麻莖採得之纖維中約含短線 7 成，是故短線處理之巧拙，可謂與該業有成敗之關鍵。然一般對於清整光輝長線之處理當付以充分之關切，而對於亂雜帶

(第五表)梳針之長及傾角

	過去	現	在
錫林	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "	70°
給麻羅拉	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "	55°
給剝羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	35°
剝麻羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	35°
第一梳麻羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	35°
第二梳麻羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{7}{16}$ "	35°
第三梳麻羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{3}{8}$ "	35°
第四梳麻羅拉	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{5}{16}$ "	35°
第五梳麻羅拉等	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	35°
道夫	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "	35°

一般之梳麻工作情形如下表所示：

(第六表)精梳麻機工作表

紗支(No. of lea)	錫林上每 吋針數	錫林上每 方吋針數	羅拉 支數	每時短線 量	
大麻	1-2	3	9	5	160磅
	2-4	3	9	6	120
	1-8	3 $\frac{1}{2}$	11	6	
亞麻	4-8	4	16	7	100磅
	8-12	4 $\frac{1}{2}$	20	7	80
	12-16	5	25	7	65
	16-25	6	36	7	40
	25-35	7	49	8	40
	30-40	8	64	8	35

廢之短線，則往往忽視之。此種差誤，當由實際從事麻紡績者切實糾正焉。

精梳麻工作之巧拙，影響短線細紗(Tow Yarn)之品質極為顯著，故梳麻機各部針尖均應保持良好。工作時應按照短線之品質，以各羅拉之速度，各羅拉間之針端隔距，(Gauge)，及一定時間內短線供給量之多少等，均為主要條件。尤以短線供給量不得過多。大體言之，短線制中使用精梳麻機二部者較為適宜。

隔距(Gauge)或羅拉校法(Roller Setting)即針尖(pin point)間之距離大體如下表。其方法為用厚度合於 B.W.G. 號數，長約 3 吋至 8 吋之黃銅板插入羅拉針間以定距離，有羅拉銅板(Roller Metal)之稱。

(第七表)精梳麻機羅拉校法

剝麻羅拉至錫林	1	剝麻羅拉針隔距
剝麻羅拉至梳麻羅拉		剝麻羅拉針隔距
給剝羅拉至給麻羅拉		給剝羅拉針隔距 + 1
給剝羅拉至錫林		給剝羅拉針隔距
下給麻羅拉至錫林		給麻羅拉針隔距 - 2
上給麻羅拉至錫林		給麻羅拉針隔距 + 1
梳麻羅拉至錫林		梳麻羅拉針隔距 - 1
道夫至錫林		道夫針隔距(細支紗)
		道夫針隔距 + 1(中號及粗號紗)

各羅拉之相對速率(Relative Speed)可因短線(麻屑)之性質而異，略如下表：

(第八表)各種短線用羅拉速率

本性柔軟，污穢宜紡緯紗者	梳麻羅拉快，剝麻羅拉，錫林小齒輪大小適中
本性剛硬，污穢者	梳麻羅拉慢，剝麻羅拉快慢適中，錫林小齒輪大
本性柔軟，清潔者	梳麻羅拉快，剝麻羅拉慢，錫林小齒輪中等
本性硬剛，清潔者	梳麻羅拉慢，剝麻羅拉慢，錫林小齒輪大
多羈短線	梳麻羅拉快，剝麻羅拉快，錫林小齒輪中等

3. 併條機及粗紡機(Drawing Frame & Roving Frame for Tow)：一精梳麻機製成之麻條，經併條機及粗紡機成爲粗紗，與長線系統完全相同。唯短線之纖維長度較短，故『羅拉隔距』(Reach 或 Roller Nip)較長線制約短 $2/5$ ，又率伸與併合數亦較長線爲小，其比率約如下表：

(第九表)率伸與併合表(長線)

紗支 (No. of Lea)	25	40	60	90	120	150	200
-----------------	----	----	----	----	-----	-----	-----

(第十表) 伸併

成條機	30	6	25	6	25	6	20	6	20	6	20	6	15	6
第一併條	14	12	14	12	14	12	14	12	12	12	12	12	12	12
第二併條	12	12	12	12	12	12	12	12	11	8	11	8	11	8
第三併條	10	6	10	6	10	6	12	6	11	8	11	8	11	8
第四併條					10	4	12	4	10	4	10	4	10	4
粗紡	10		10		10		10		10		10		10	
精紡	9		9		9		9		9		9		9	

(第十一表) 牽伸與併合表(短線)

紗支	16	20	25	35	40	70						
梳麻機	14	6	14	6	14	6	14	6	14	6	18	6
第一併條	9½	6	9½	6	9½	6	9½	6	9½	6	8	6
第二併條	9	6	9	6	9	6	9	4	9	4	9	6
第三併條	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	10	4
粗紡	8		8		8		8		8		10	
精紡	8		8		8		8		8		9½	

落麻收回器(Recuperator) 收回器為近年盛行之梳麻機附屬補助裝置。原料通過梳麻機時，產生一成以上之落屑，落屑便降集於收回器內之格子盤。盤以每分150次之往復運動，振搖不已，使塵埃與微細纖維篩落，長纖維則為植針繩拉所撥取。更自繩拉上被梳麻機之梳麻繩拉運去，與其他纖維同受各繩拉之作用而製成麻條，故所成紗質，並無節好節劣之弊。利用本裝置可使原料之損失減少約5%。

(五) 精紡工程(Spinning Department)

纖維於前紡部經長線制或短線制製成粗紗後，乃進至精紡部，紡成細紗。精紡工程可區別為濕紡與乾紡二種，分述如下：

1. 濕紡(Wet Spinning) 濕紡機之要旨，為使粗紗通過適宜溫度之熱水中，然後與以適度之牽伸，紡績成紗。如前述亞麻外觀，雖似有相當長度之纖維，實際係由多數1.5—2吋長之單纖維，由橡膠質或果膠質橫橫合成之纖維束(Fiber Bundle)。更由多數纖維束集成纖維索(Fiber Strand)。粗紗通過溫水時，結合纖維之橡膠質，果膠質溶解某種程度。若牽伸進行順利，則可得優良紗質，故中等以上之中號及細號紗，大多採用濕紡。

粗紗木管(Bobbin)置於濕紡機最高處之木管台中，藉木錠(Skewer)之助，可自由直立，且迴轉極輕，與棉紡相似。粗紗離木管後由導桿(Guide Rod)導入熱水槽(Hot Water Trough, 通稱 Buck)，通過而達上羅拉與壓力羅拉(Pressing Roller)間。二者以極緩速度迴轉，吐出粗紗，另一下羅拉與一木製壓力羅拉則迴轉較快，二壓力羅拉藉重錘與槓桿之助，各緊壓於上下羅拉上，故粗紗於二對羅拉間(其間距離亦稱羅拉距 Reach)受牽伸作用，牽伸之量與其表面速率之差成正比。上下二對羅拉為防止粗紗滑脫計，表面皆有溝槽羅拉距，直徑，溝槽數等，與紡出支數及長線，短線，經紗，緯紗之不同，均有關係。調整此等項目為精紡技術上之重要事項，大體如下表：

(第十二表)濕紡機各項數值表

紗支範圍	錠距 Pitch of Frame	羅拉距之 範圍	上 直徑	拉 每吋直徑 之溝槽數	羅 直徑	下 直徑	羅 每吋直徑 之溝槽數	重錘 之重 (磅)	熱水 溫度
8's-16's	3½	5"-2½"	2"	16	3½"	½"	20	140	100°F
12-20	3½	4½"-2½"	1½"	20	3½"	½"	24	140	至
20-30	2½	3½"-2½"	1½"	24	2½"	½"	30	140	150°F
30-40	2½	3-2	1½"	30	2½"	½"	32	110	
40-60	2½	2½"-2	1½"	30	2	½"	32	140	
60-90	2	2½"-1½"	1	32	1½"	½"	36	100	
90-140	1½	2-1½"	1	36	1½"	½"	40	100	
140以上	1½	1½"	¾"	40	1½"	½"	40	60	

當粗紗自下羅拉送出時，同時因紗錠之迴轉得加捻而成紗，然後經導紗板(Thread plate)，錠葉(Flyer)而捲繞於管上，紗錠與粗紗機同，常以一定速度迴轉。木管稍曳重(drag weight)，所生摩擦力而迴轉，調節曳重可使紗之捲取與紗之張力保持平衡。細紗為2~3 噸(Oz.)，中號紗為8~12 噸，粗紗則為16~18 噸。

紗錠速率可左右生產量，其值常因紗支，捻數，原料之品質及紡機各部狀態之良否而異，通常範圍，約如下表，(錠距者乃紗錠間之距離)

(第十三表)紗錠速率表

錠距	紗支(里lea.數)	R.P.M.	錠距	紗支	R.P.M.
4"	9	3000	2½"	30	4400
3½"	12	3300	2½"	40	4600

3½"	16	3600	2¼"	60	1800
3½"	20	3000	2"	90	6000
3"	25	4200	1¾"	140	5200

撚數之多少，非但影響生產甚巨，且可決定紗線實際使用時性狀之良否；普通施行之大體標準如下表所示。其中 N 為紗支，與一常數相乘即得撚數。例如對於最上長線經紗 25 支 $\sqrt{25} = 5.5 \times 2.2 = 11$ ，即通常每吋間有 11 撚回。

(第十四表)撚數表(每吋轉數 Turns/inch)

最上等(Prime)長線經紗	$\sqrt{N} \times 2.2$
長線經紗	$\sqrt{N} \times 2.0$
短線，中等長線	$\sqrt{N} \times 1.8$
輕長線經紗	$\sqrt{N} \times 1.7$
長線緯紗	$\sqrt{N} \times 1.6$

(紗錠速率/每吋轉數) × 600(每日分鐘數) = 每日吋數
 每日吋數 / (300碼 × 30) = 每日總割數，割(Cut) = 300碼
 總割數 - 15% = 每日每錠之實得割數。

15%留作落紗(doffing)損失，停機，廢麻(waste)

加撚與絡紗(reeling)所生伸縮。

2. 乾紡(Dry Spinning) 乾紡機與前述之濕紡機無大差異，其特著之不同處為前者有熱水槽，而後者不用而已。其他機構上大同小異。普通粗號紗每以乾紡製成(二十支紗)。粗紗通過導紗器後，挾於上羅拉與上壓力羅拉間送出，經胸板(breast plate)引至紗口(Conductor)入下羅拉與壓力羅拉間。二壓力羅拉藉重錘之力，強壓於上下羅拉上，故於二者間行牽伸作用，送下下羅拉後，同時加撚，與濕紡完全相同，捲繞於木管上。

調節胸板與調節羅拉隔距之長短有同樣功用，若胸板離開粗紗，則牽伸即於二對羅拉間施行，以其位置如何，便可決定牽伸之距離。若胸板與粗紗接觸緊，則牽伸之距離變小；反之，若接觸較鬆，則牽伸之距離應大。故胸板之位置對前後傾斜之比與形成粗紗纖維之性質，有最密切之關係。

今將乾紡機與濕紡機同一錠距機械之要點比較如下：

	濕 紡 機	乾 紡 機
紗之支數	20's(短線)	16's(短線)
機之錠距	3½"	3½"
上羅拉直徑	1½"	1½"

上羅拉每時間溝數	20	20
下羅拉直徑	3"	3½"
下羅拉每時間溝數	24	微痕(Scotch)
下羅拉面闊度	13/16"	8"
羅拉距	3½"	8"

精紡機水槽之水量與溫度，粗紗導桿(Rove Gulde Bar)之運動，各羅拉面溝槽之優劣，壓力羅拉壓力之輕重，羅拉距之大小，錠頂(Spindle Top)與錠葉之良否以及落紗時間之遲速等，均應注意。

3. 搖紗(Reeling) 搖紗機之紗框(reel)，濕紡與乾紡相同，周長均為2.5碼。紗框120回轉即300碼長之紗謂之1割(Cut)，12割稱為1絞(300 yds=1 Cut或lea, 12 Cut=1 hank)，對於搖紗機一紗框，裝置有紗錠25~30枚，故每紗框上有25~30絞(Hanks)同時搖取，關於搖紗之長度關係如下表：

長線紗與細支及中支短線紗

紗框之周長 = 90吋 = 2½碼 = 1根(thread)

120 紗框回轉 = 120 × 2½碼 = 300碼 = 1割或厘(lea)

12 割或厘 = 12 × 300碼 = 3,600碼 = 1絞

16½ 絞或 200 割 = 60,000碼 = 1英綑(bundle)

3 綑 = 180,000碼 = 1比Pacquet

6 綑 = 360,000碼 = 1法Pacquet

粗支亞麻短線

紗框之周長 = 90吋 = 2½碼 = 1根

120 紗框回轉 = 120 × 2½碼 = 300碼 = 1割或厘

2 割或厘 = 2 × 300碼 = 600碼 = 1heer

6 heers = 6 × 600碼 = 3,600碼 = 1絞

4 絞或 48 割 = 4 × 3,600碼 = 14,400碼 = 1錠(Spindle或Spangle)

4. 乾燥及成包(Yarn Drying & Bundling) 乾燥工作僅於濕紡時必需施行，有室內蒸氣乾燥，機械乾燥，室外日光乾燥等法。可按工場之安排選用之。唯麻紗以室外日光乾燥最佳，但所需地面大，人工多，天雨則處置較為複雜，乃其缺點耳。亞麻無論於原莖，纖維，或紗布之狀態中，受高熱後品質均易受損傷，務需留意。乾燥後予以適當溫度，即進行給濕處理(Conditioning)，然後成包。

成包機與棉紗，毛紗所用者相同。1包所含絞數大體以紗支之二倍為準。例如一等亞麻40支，每一方包即為80絞。亦有不用成包機成包，即將長絞連束者，

謂之長束。多於紗支較粗，或紡成後先送至就近處等情形中用之。

(六) 新型紡績

除上述二紡績法外，尚有數種變型紡法：

(1) 針板紡績(Gill Spinning) 針板紡績法之採用為近年亞麻紡績上之一大進步，可用作帆布原紗，滅火水龍帶(hose)原紗，線用紗(thread yarn)等。

針板紡績機即粗紡機之背部與乾紡機之前部組合而成。其特色乃於粗紡機中加充分牽伸於麻條，使直接受適宜撚度，變為細紗，捲取於與乾紡機相同之紗錠上，與普通自麻條先成粗紗，再於另一精紡機中紡成者不同。

該機之特長，精紡甚易，紗之纖維均齊，無粗細疵節，且因纖維較長，故強力約較普通乾紡增加 15%。且紗形較圓，纖維間有膨脹性，可使加工整理工程進步殊多。尤其一向在紡績上認為一大難題之短線，粗線纖維，用針板紡績法後便得良好之成紗。故針板紡績實為製麻工程中短線紡績之優良改進。

(2) 半乾紡 於普通紡績中，牽伸羅拉(Drawing Roller)之背後裝置一組濡濕羅拉(Damping Roller)與水槽，於加撚前給以濕度，俾茸毛能撚入紗中。縫靴用麻紗多用此法紡得。

(3) 雙粗紗紡(Double Roving Spinning) 此為用二根粗紗，先經大量牽伸，再於一精紡紗錠上加撚之紡績法，牽伸雖大，但強力高，紗質良好。

(4) 捲繞紡績(Lapping Around Spinning) 此係外觀為麻紗，內部有紙，棉，絲等芯線之紡製法，僅於正常精紡機牽伸羅拉上，另饋芯線即可。紙芯，棉芯用於原料價格差額大時之特種亞麻紗，以減低原價為目的；然芯則用以使細亞麻紗之紡績較易。

紗支換算法 下列為亞麻紗，棉紗，毛紗，苧麻紗紗支，及人造絲但尼爾之諸換算式，可資參考：

$$\text{棉紗紗支} \times \frac{840}{800} = \text{亞麻紗紗支}, \quad \text{棉紗紗支} \times \frac{840}{500} = \text{毛紗紗支}.$$

$$\text{棉紗紗支} \times \frac{840}{405} = \text{苧麻紗紗支}, \quad \frac{1488170}{\text{亞麻紗紗支}} = \text{人造絲但尼爾}.$$

亞麻紗支除以 2.8 即得棉紗紗支，亞麻紗百支相當於棉紗 85.7 支。

(七) 黃麻紡績 (Jute Spinning)

(一) 黃麻之品質與等級

黃麻在交易上以其品質之強力，長度，光澤，分類如次：—

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 麻布(Hessian)經紗用者 | 纖維強韌而長，色銀白，最為精良。 |
| 2. 麻布 緯紗用者 | 長度光澤等項較前者略次。 |
| 3. 麻袋(Sacking)經紗用者 | 纖維堅強而長，無特殊之色彩。 |
| 4. 麻袋(Sacking)緯紗用者 | 纖維短而柔軟，色澤惡劣。 |
| 5. 劣麻 | 纖維受傷，外表附有雜屑或其他劣品。 |
| 6. 下級劣麻 | 黃麻根頂部不良之切斷纖維。 |

印度恰爾克塔市(Calcutta)黃麻聯合會將黃麻之名稱及品質等級分別如次

表：—

名稱	點數	大概用途
Diamond	100—91	麻布經紗
Reds	90—81	麻布經紗
Firsts	80—71	麻布經紗
Paccas	70—61	麻布經紗及緯紗
Lightnings	60—51	麻布經紗及緯紗
Mangas	50—41	麻布經紗緯紗及麻袋經紗
Hearts	40—31	麻袋經紗及緯紗
Daisis	30—21	麻袋緯紗
Rejections	20—11	麻袋緯紗
Cuttings		麻袋緯紗及紙類

黃麻纖維之種類，名稱概況，列表如次：—

(二)印度黃麻纖維名稱分類表

黃麻之印記	纖維之現狀與性質	纖維之色澤	黃麻紗線性質
1. Serajunge	尚稱強韌，易於漂白，但易成鈕結或毛狀之紗線，光澤精美	白帶微藍，或微紅灰	頭等緯紗用
2. Naraingunge	頗有強力，有時附著苔狀	大部乳白色，尖根微紅	頭等經緯紗用
3. Uttarya	大部與(1)(2)兩種相仿	較(1)(2)為次	可作麻布之用
4. Dalsee	尚稱強韌，軟而有光	微紅而青灰或深灰	可混和用
5. Dowrah	強韌中等。粗硬短而脆	暗次微紅，棕色而近黑暗色	麻袋緯紗及麻繩用
6. Bimli patam	強韌尚好，粗硬短；不適於紡紗	深灰色	粗置緯紗混和用

(三)黃麻紡績所用機械之順序,普通如次:

- a. 拆包機(Jute Opener)
- b. 軟麻機(Softening machine)
- c. 頭道梳麻機(Breaker Card)
- d. 二頭梳麻機(Finisher Card)
- e. 頭道併條機(First Drawing Frame)
- f. 二道併條機(Second Drawing Frame)
- g. 粗紗機(Roving Frame)
- h. 細紗機(Spinning Frame)

間有數種機械與上述者不同,然均為不常用者,或適合特殊情形以配用於特殊麻之處理耳。

(a)拆包機 此機之目的為梳理麻捆,打鬆至相當程度,每二三磅為一小扎,以備軟麻機之用。其式樣至少約有三種,每種每小時大概可以處理二十包麻,現在一般採用者為深溝槽羅拉式(Fluted Roller),其上羅拉之壓力約自 2800~400 磅,速度為 1400 r. p. m. 需馬力三匹。

(b)軟麻機 此機之重要目的為分理麻頭並油潤之。經過拆包機所成二三磅之小扎原麻即送入處理,經過約 68 對直徑五吋之羅拉,並施加油及水後,其狀態即極為柔軟,然後堆置倉內歷 24~48 小時之久,而後送至梳麻機。

軟麻時所用潤劑之配合,方法甚多,茲略舉數例以供參攷:—

I. 十包麻(每組)之處理,普通經紗之用。

鯨油	4 加侖
礦油	12 加侖
軟皂	4 加侖
水	70~80 加侖,視天氣情形而定

II. 十四包麻之處理,普通或低級紗之用。

鯨油	4 加侖
魚油	8 加侖
礦油	8 加侖
水	60~70 加侖,加熱以增加魚油之吸入性,

III.

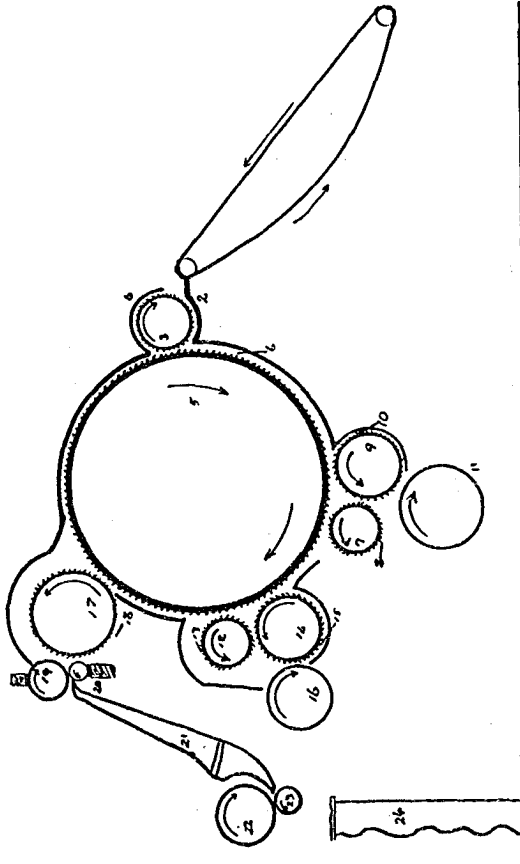
礦油	42 加侖
藥水 Whitcol 'J'	1 加侖

水 21 加侖

(c) 頭道粗梳機 第 300 圖所示即為此機之概略：

1. 喂麻藤子

Feed Lattice



第 300 圖

2. 喂麻鋼板

Feed Plate

3. 喂麻羅拉

Feed Roller

4. 喂麻羅拉鋼釘

Pins

5. 大錫林	Cylinder
6. 大錫林鋼釘	Cylinder Pins
7. 小滾筒	Worker
8. 小滾筒鋼釘	Worker Pins
9. 剝麻羅拉	Stripper
10. 剝麻羅拉鋼釘	
11. 白鐵滾筒	Tin Roller
12. 小滾筒	
13. 小滾筒鋼釘	
14. 剝麻羅拉	
15. 剝麻羅拉	
16. 白鐵滾筒	
17. 道夫	Doffer
18. 道夫鋼釘	Doffer Pins
19. 加壓羅拉	Depressed Roller
20. 引皮羅拉	Drawing Roller
21. 白鐵漏斗	Tin Conductor
22. 加壓羅拉	
23. 輸麻羅拉	Delivery Roller
24. 麻條筒	Sliver Can

經過軟麻機堆置倉中 42 小時以後之小摺 (Dollop) 光麻勻舖於喂麻滾子 1 上，逐漸給喂麻鋼板 2 與喂麻羅拉上鋼釘 4 之間，然後被高速度之大錫林 5 上之鋼釘 6 所分梳，隨時引至低速度小滾筒 7 上鋼釘之間，因二者表面速度快慢特甚，乃起強烈之梳理作用，然纖維或有因梳理而嵌入小滾筒鋼釘 8 之間者，則在小滾筒 7 旁另有剝棉羅拉 9，以其鋼釘 10 剝取之，再給大錫林鋼釘 6 取去，此剝棉羅拉表面速度較小滾筒者為快，較大錫林者為慢，故能取於此而供於彼也。麻纖維之經過此段梳理工程後，再經另一段同樣之梳理工作，小滾筒 12 與剝棉羅拉 14，即為此任務，使纖維得徹底梳理，排列挺直，然後再納入大錫林鋼釘 6 帶至道夫 17 旁，被慢速度之道夫鋼釘 16 所抓去，帶至引皮羅拉 20 而被引出，遂成均勻細薄之麻網，經白鐵漏斗入輸出羅拉成麻條而出，再注入麻條筒，

本機大小錫林羅拉等之直徑，速度，及其工作表面速率，現就普通所應用者，列表如下：—

名稱	才裝釘板時直徑	r.p.m.	工作表面速率(每分鐘呎數)
大錫林 5	48"	190	2460
喂蔗羅拉 3	8"	4.43	11.31
剝蔗羅拉 9	12"	133	470
小滾筒 7	7.5"	13	32.26
剝蔗羅拉 14	12"	133	470
小滾筒 12	2.5"	13	32.26
道夫 17	14"	16.50	67
引皮羅拉 20	4"	127	193
榕蔗羅拉 23	4.5"	127	141

鋼釘之大小粗細，釘與釘間之距離及釘長與釘入木板後針頭透出板面之長短，亦各隨用途而略異，茲列表如下：—

名稱	釘與釘間之距離(吋)	應用鋼釘長度	鋼釘長度	透出板面長度
喂蔗羅拉 3	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$ " B.W.G..	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "
大錫林 5	11/16 × 11/16	12"	1"	5/16"
剝蔗羅拉 9	7/16 × 7/16	13"	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
小滾筒 7	7/16 ×	13"	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "
剝蔗羅拉 14	7/16 × 7/16	13"	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "
小滾筒 12	7/16 × 7/16	13"	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "
道夫 17	7/8 × 7/8	14"	1 $\frac{1}{2}$ "	5/16"

鋼釘透出於板面之方向與角度列表於下：—

名稱	釘頭透出板面之方向	釘頭透出板面之角度
喂蔗羅拉 3	後向	60°
大滾筒 6	前向	75°
剝蔗羅拉 9	前向	30°
小錫林 7	後向	40°
剝蔗羅拉 14	前向	30°
小滾筒 12	後向	40°
道夫 17	後向	35°

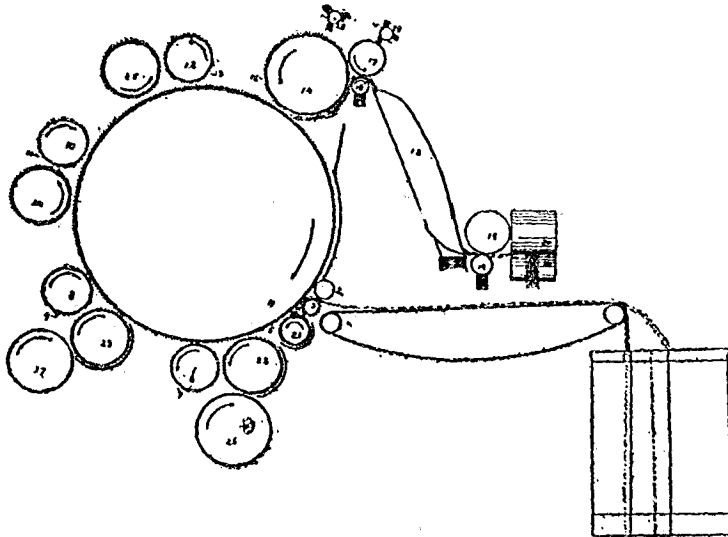
茲將著名滾筒，錫林，羅拉間應有之隔距，列表如下：—

喂蔗羅拉 3 與鋼板	2	20 號隔距
喂蔗羅拉 3 與大錫林 5	5	10 號隔距

鋼板羅拉 2 與大錫林	5	5/16 吋
鋼板羅拉 0 與大錫林	5	14 號隔距
剝麻羅拉 9 與小滾筒	7	14 號隔距
小滾筒 7 與大錫林	5	9 號隔距
剝麻羅拉 14 與大錫林	5	14 號隔距
剝麻羅拉 14 與小錫林	12	14 號隔距
小滾筒 12 與大錫林	5	10 號隔距
道夫 10 與大錫林	5	15 號隔距
引曳羅拉 20 與道夫	17	10 號隔距
壓力羅拉 10 與道夫	17	19/4 吋

註：上述隔距均係鋼釘尖端與尖端間之距離。

(d) 二道梳麻機 二道梳麻機之機構，大體與頭道梳麻機相同。其功用乃輔助頭道梳麻機之不足，以頭道梳麻機所產之麻條複合之，梳理之，使所含雜質儘量排出，所有纖維得排列挺直，麻條得更臻均勻，整潔完善而予後紡工程上種種之便利也。二道梳麻機之式樣有多種，惟其中以全圓式四對羅拉梳麻機。(Full



第 301 圖

Circular Four Pairs Machine) 爲最適合普通應用。第 801 圖所示即此種機械之概略：

貯滿頭號麻條之麻條筒，十只至十四只不等，排列於二道梳麻機之前，麻條自筒內給出，經喂麻滾子 1 而入一對喂麻羅拉 2,3 之間，被大錫林 4 上鋼釘 5 梳理，隨至小滾筒 6 上鋼釘 7 之間經過梳理，再引至第二小滾筒 8，第三小滾筒 10，第四小滾筒 12 上之鋼釘，9, 11, 13 間，經過四次透澈梳理，乃至道夫 14，被道夫上鋼釘 15 所攔住，經引曳羅拉 16 及壓力羅拉 17，透成勻薄麻網，經白鐵漏斗 18 入壓力羅拉 19，經輸麻羅拉 20 成麻條而出，再注入二號麻條筒內。

茲將各大小滾筒羅拉等之直徑，速率及其工作表面速度列表於下：—

名稱	未裝釘板時直徑	r.p.m.	工作表面速度(每分鐘呎數)
大錫林 4	48"	175	2267
喂麻羅拉 3	9"	7.8	
剝麻羅拉 21	5"		
剝麻羅拉 22,23	10"	175	515.38
剝麻羅拉 24,25	10"	175	515.38
小滾筒 6,8	6"	14.5	36
小滾筒 10,12	8"	14.5	36
道夫 14	15"	15	04.8
引曳羅拉 16	4"	116.6	122.14

各滾筒羅拉間所配用之鋼釘號數，釘與釘間之距離，及其釘入木板後之長度與頭道梳麻機所應用者略異，茲列表如下：—

名稱	應用鋼釘號數	釘與釘間之距離	透出木板之長度(吋)
大錫林 4	15 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{3}{8}''$	$\frac{3}{8}$
喂麻羅拉 3	14 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{3}{8}''$	$\frac{3}{8}$
剝麻羅拉 21	15 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{3}{8}''$	1
剝麻羅拉 22,23	15 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{3}{8}''$	1
剝麻羅拉 24,25	15 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times 5/16''$	1
小滾筒 6,8	14 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times 5/16''$	1.5
小滾筒 10,12	14 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{1}{2}''$	1.5
道夫 14	15 B.W.G.	$\frac{3}{8}'' \times \frac{1}{2}''$	1.5

鋼釘透出木板之角度及其與迴轉之關係方向，亦與頭道所用者略異，前述之如下：

名 稱	角 度	方 向
大錫林 4	70°	前 向
喂蔗羅拉 8	60°	後 向
剝蔗羅拉 21	35°	前 向
剝蔗羅拉 22,23	42°	前 向
剝蔗羅拉 24,25	42°	前 向
小滾筒 6,8	34°	後 向
小滾筒 10,12	34°	後 向
道夫 14	40°	後 向

各種小滾筒及羅拉等間之隔距就普通所用者列表如下：—

名 稱	應 用 隔 距 號 數
喂蔗羅拉 3 與大錫林 4	14
喂蔗羅拉 8 與剝蔗羅拉 21	14
剝蔗羅拉 21 與大錫林 4	14
大錫林 4 與小滾筒 6	11
大錫林 4 與小滾筒 8	12
大錫林 4 與小滾筒 10	13
大錫林 4 與小滾筒 12	14
大錫林 4 與剝蔗羅拉 22	14
大錫林 4 與剝蔗羅拉 23	14
大錫林 4 與剝蔗羅拉 24	14
大錫林 4 與剝蔗羅拉 25	15
剝蔗羅拉 22 與小滾筒 6	14
剝蔗羅拉 23 與小滾筒 8	14
剝蔗羅拉 24 與小滾筒 10	14
剝蔗羅拉 25 與小滾筒 12	15
道夫 14 與大錫林 4	15
引曳羅拉 10 與道夫 14	1 1/2 吋

(e) 併條機 經二頭梳蔗機製出之蔗條，粗細既不均勻，纖維狀態亦欠平行整齊。故必須經過併條機俾達到此目的。蔗紡用併條機多為二道。惟種類有下列數種：—

1. 螺旋針排式(Spiral or Screw Gill)

- II. 推進針排式(Push Bar)
- III. 鏈條式(Open Link-Chain)
- IV. 旋轉圓棍式(Rotary)
- V. 圓輪式(Circular)
- VI. 圓環推進式(Ring Carrier)

上列六種以螺旋針排式之工作效能最合理想，做出之麻條優良均勻，遠非別式機械做出者所能比擬，故多數廠家均樂用此項機械。

螺旋針排式併條機，其主要動作之優點，在其針排之運動方法，此項針排之運動途徑，自後引伸羅拉乃至前面，由上螺旋推行前進，至前引伸羅拉之後面，直行向下墮落，至下螺旋，便向後推送，直行後退，至後引伸羅拉前面下部，又復直行跳昇上面，再由上螺旋推送向前，週而復始，循環不已。其運動途徑，側面觀之，適為長方形，當排針在後引伸羅拉前面直跳昇時，其針尖端，即直接穿插通過麻條之纖維，其針之根部小黃銅片襯托麻條纖維前行推進，直引至前引伸羅拉之後面，直行下墮，其針尖直行下拔，離開麻條纖維，離開時，對於麻條纖維，毫不擾動或擾亂其秩序。

麻條由併條機後面之條筒上行，經過導條鐵板，至第一對後羅拉，又至第二對後羅拉，由第二對後羅拉送出之麻條，即行經過針排而至前引伸羅拉。引伸工作即由此前後二速度不同之羅拉完成，麻條自前引伸羅拉而至輪羅羅拉，最後經壓羅拉之壓緊後，而送至前面麻條筒內焉。

(f) 粗紗機 黃麻紡紗機之工程，併條機後亦用粗紡機，不過粗紡機僅用一道，不若棉紡機之需用三道四道也。粗紡機之目的有三：—

- I. 引伸粗麻條，紡成條幹較細之粗紗，以便精紡機紡成細紗。
- II. 稍加撚度以增強其韌力，但在精紡時，不致易於拉斷。
- III. 紡出之粗紗，捲繞至粗紗木管上，俾易於搬運。

黃麻粗紡機引伸動作之機構，大致與前者所述之併條機相仿，不過其針排稍細而密，運行針排之螺旋牙距亦稍細，前引伸與後引伸兩羅拉間中心距離亦稍短，自前引伸羅拉送出之粗麻條，經過機前之錠壳，略加撚度，而捲繞於木管上。其撚度之施行，由於錠壳之迴轉。其捲上木管之動作，則由於差微運動與棉紡粗紗機相仿，不過快慢稍有不同。應用之捲繞動作有二種：即(一)木管先導與(二)錠壳先導。用於棉紡者為木管先導，用於麻紡者則大都均用錠壳先導法。所謂錠壳先導法者，其錠子之速度較木管速度為快。當木管上紗少而小時，其速度較紗滿而大時為慢，木管之速度隨木管直徑增大而逐漸遞增，換言之，即每分鐘羅拉

所給出定長之紗條，捲繞於木管上，木管之速度乃漸增加，而其表面速度與錠壳速度之差別始終如一也。

(g)精紡機 粗紡機紡成之粗紗，必須再行紡細，多加捻度，然後始能準備作為織布製線或其他之用，故粗紡機之後，須有精紡機以完成紡紗之工作。黃麻精紡機之機構，較之粗紡機，殊為簡單，現均採用錠壳式，用兩台機排為一組。

粗紗木管插於精紡機上面木管架上之小圓鐵梗上，粗紗由此引下，經過導紗扁鐵條之小孔，扁鐵條有甚緩之往復來回運動，紗條至後引伸羅拉，不致使羅拉日久磨滅，成為小槽，黃麻精紡機之引伸羅拉架，不若併條機粗紡機之前後羅拉在同一平面，此機之前後羅拉角度甚大，近於上下垂直，其角度約為 80° 。粗紗由後引伸羅拉經至前引伸羅拉，兩對羅拉之間，不用排針，因粗紗條幹至此已覺細勻，其間纖維無須保持輸送前進也。前後兩羅拉之中心距離為0至10吋，其間引伸大概為10倍左右，後羅拉上一對，均為鋼質溝槽羅拉，普通直徑為 $2\frac{1}{2}$ 吋。前引伸羅拉之上羅拉為鋼製溝槽式， $4\frac{1}{2}$ 吋直徑，其下羅拉則用軟木扁條粘於木盤，每兩只木盤用鐵心連貫之，兩木盤之距離恰為兩錠子間之距離，此下羅拉之直徑為 $0\frac{1}{2}$ 吋，軟木條向與前上羅拉溝槽面相壓緊，此壓緊之力，則由於用重錘，及槓桿撐持之。自前羅拉出之紗，經過導紗板之內孔，再直行向下至錠壳之頂端，此錠壳裝置於細紗錠子之尖端，細紗由錠壳頂端沿錠壳之脚而捲繞於細紗木管上，木管插於錠子，其底部則捆於木管鐵板上，此鐵板上下往復運動，木管因之亦上下運動，使紡成之細紗，上下勻繞於木管上。鐵板之上下運動由於偏心盤及撐臂與重錘之作用，偏心盤及撐臂等裝於車端，偏心盤因後引伸羅拉齒輪之傳動而迴轉，使其壓於桃子盤面之撐臂上下運動，而撐臂之一端，由圓鐵梗及鏈條繫於錠子下部，後面升降軸頭上之圓盤，因圓盤往復迴轉，升降軸亦往復迴轉，再經小鍊條之連繫，使木管鐵板上下運動焉。至於前後兩對引伸羅拉之傳動，則由白鐵滾筒牙(Tin Roller Gear)發動，經過介牙而至前引伸羅拉牙，由前引伸羅拉之其他齒輪而傳動後羅拉。

細紗產額，以0磅支數為標準，紡經紗時，每十二小時每錠可產約 $0\frac{1}{2}$ 磅，同支緯紗則可產約 $7\frac{1}{2}$ 磅左右，惟天氣之冷暖乾濕，原麻之優劣以及其他種種原因，與產額頗有關係。

黃麻工廠大都紡成細紗自行準備織布，或備製造麻線之用，再捲成紗包而成包出售者殊不多見，故捲紗成包，均不敘述。

黃麻細紗每吋捻數

紗支數 緯紗 強捻經紗 上漿經紗

6 磅	4.2	6.5	5.0
7 磅	3.8	6.0	4.40
8 磅	3.44	5.8	4.28
9 磅	3.1	5.25	4.0
10 磅	2.89	4.87	3.81
12 磅	2.58	4.3	3.65
14 磅	2.40	3.8	3.3
16 磅	2.19	3.7	—
20 磅	1.90	3.4	—
24 磅	1.68	3.2	—
28 磅	1.6	3.0	—
30 磅	1.5	2.9	—
36 磅	1.4	2.8	—

(h) 支數計算

黃麻之支數計算，與他種纖維紗線不同，此種計算，以重量磅數名稱，其規定之長度為一組紗長 14,400 碼，如稱其重量為一磅者，謂之一磅支數紗，其重量為二磅者謂之二磅支數紗，其重量為 8 磅者謂之八磅支數紗，如此類推，其間或有插成紗支，分成絞紗者則如次表：

黃麻及亞麻紗

- 90 吋或 $\frac{1}{2}$ 碼 = 1 縷 (Thread) 即搖紗框之周圍
- 120 縷或 300 碼 = 1 縷紋 (Lea) 或小段 (Cut)
- 2 小段或 600 碼 = 1 束 (Heer)
- 6 束或 3,600 碼 = 1 大絞 (Hank)
- 4 大絞或 14,400 碼 = 1 團 (Spindle)

中華民國三十四年八月初版
中華民國三十五年五月再版

纖維工業叢書之一

紡績工程學

每册定價國幣

版權所有
翻印必究

發售處	發行所	印刷所	出版所	著者	發行人
上海福州路二七一號	中國紡織圖書雜誌社	中國科學公司	上海長壽路一四二號	黃希	黃希
			中國紡織染工程研究所		
			上海中正中路六四九號		
			上海長壽路一四二號		

35000