

職業教科書委員會審查通過

紡 紗 學

成希文編著

商務印書館發行

職業學校教科書

紡 紗 學

成希文編著

重慶市圖書館藏

商務印書館發行

汪 序

著述難事也，非粹於學，雄於文，而又深於閱歷者，不足以語此，若乃無意於著述，唯因平日筆錄所得，及課中講解之需，一旦爲政府所搜集，書肆所提倡，不得不靛青問世，如知白先生紡紗學之與人相見，則其事尤屬難能而可貴也。余曾與先生同習紡織學於東瀛，時彼邦科學昌明，益以先生孜孜求知之切，固意其必有得也。歸國後，先生出其所得，執教於各級工校紡織科者垂二十年，又主持湖南第一紗廠工務達三年之久，其執教時所用講義，悉出手編，非獨理論貫徹，並能本其經驗，參以實地管理法，而於新式技術之運用，尤三致意，余先後主持各紡織廠工務，對於門牆桃李，每有借重之處，輒感滿意，蓋其得力於先生之薰陶者深也。是書付梓伊始，徵序於余，余知先生粹於學，雄於文，而又深於閱歷者，以不事著述之心，而竟入於著述者之列，且非見許於知好，而係受知於教育當局及文化機關，則斯編之出，其有造於斯業者豈淺鮮哉？爰樂而書此。

汪孚禮序

自序

紡織一業，東西各國，皆以手工爲嚆矢。迨一七六七年，英人哈格里伏士 (J. Hargreaves) 氏，發明紡紗機，遂開紡織界革命之權輿。自哈氏至今，時歷二稔，其間機械之蛻嬗，技術之改進，視哈氏時，已不勝大輅椎輪之嘆。蓋學術之演進不息，人類之智巧無疆，爲學之道，貴與時爲推移，未有故步自封，姝姝焉守一先生之言以自足，而可以語於進化之世者，不僅紡織之學爲然也。

余自歸國以來，承乏各高級工業學校紡紗學，已歷二十餘年，當講授之初，苦紡紗教材之不得善本，因參酌東西典籍，自編講義，以爲教學之資，而歐西科學，突飛猛進，紡紗方法，月異而歲不同。余於新出之機械，新興之技術，與乎產業合理化之工場管理方法，見聞所及，隨時搜集，因之所編講義，時有增刪，逮去年秋間，講稿先後六易，然藏之篋衍，初無貿然問世之心也。

乃者教育部令飭全國職業學校，選送各科講義，彙交商務印書館分別審查，選擇付梓，以供各地學校之需，余方任課湖南省

立高級工業，私立楚怡工業等校，故兩校當局，以此相商，遜謝者數矣。不意楚怡工校，竟以拙作呈部，迨審查完畢，發還整理，余始有所聞。既不敢有辜教育部搜集教材，與商務印書館提倡文化之厚意，爰再加刪削，重製圖表，以付手民，然惴惴焉終未敢自信也，海內方聞之士，有以是正之幸甚。

中華民國二十六年三月十五日成希文識於長沙坦園

例 言

- 一、本書適合高級工業學校教本，及從事紡織界人士聊作參考之用。
 - 二、本書依照紡紗工程次序，分章說明各種機械之構造運用，並擇要演述其計算方法。
 - 三、本書於重要機械，除總圖外，並附分圖，以便學者易於了解。
 - 四、凡紡織界應具備之知識，而又事涉瑣屑者，則臚列要點，製為簡表，以期一目瞭然。
 - 五、輓近紡紗機械，改革頗多。如清花工程中之單程工程，粗紡及精紡工程中之大牽伸等，本書多方搜集雜誌資料，作為教材，以求詳盡，而且新穎。
 - 六、國內各紗廠機械，大都購自英國，本書關於度量衡，仍暫用英制，因勉強換算本國現行之標準制，恐多不合，且往往得奇零小數故也。
- 本書譯名，概用國內紗廠通用之名詞，並於譯名之下，附註

原名，但每一名詞之初見於本書者則附註，其第二次或多次見於本書時，則從略。

- 八、本書取材，多就英人太葛氏所著棉紡績學，刪繁就簡以成之，其他間有採用他種書籍或雜誌者，特將參考書誌，附表於下，俾閱者知教材之由來。
- 九、本書第九章第十六節微差運動，陳義稍深，對於未曾學習構學之班次，可略而不授。
- 十、棉業統制委員會所訂之棉紡織廠經營標準，為國內多數專家精心之著作，亦即紡織界共同努力之目標，特將紡紗部份，轉載篇末，藉資借鏡。

參考書籍雜誌一覽表

- W.S. Taggart's Cotton Spinning.
- W.S. Taggart's Cotton Spinning Calculations.
- E.A. Posselt's Cotton Manufacturing.
- E.A. Posselt's Wool, Cotton, Silk from Fibre to Fabric.
- Dronsfield's Practical Roller Covering.
- Dronsfield's Card Grinding in Theory and Practice.
- Thomas Thornley's Cotton Spinning.
- Emmott and Company's The Textile Manufacturer Year
Book
- Asa Lees and Company's Textile Machinery.
- Platt Bros. and Company's Modern Opening and Lap
Forming Machinery.

劉仙洲著

機械原理

中華棉業統計會

中國棉產統計

<u>渡邊周</u> 著	<u>棉絲紡績</u>
<u>西田博太郎</u> 著	<u>織物料原篇</u>
<u>中國紡織學會</u>	<u>紡織年刊</u>
<u>紡織周刊社</u>	<u>紡織周刊</u>
<u>紡織世界社</u>	<u>紡織世界</u>
<u>朱升芹</u> 著	<u>理論實用紡績學</u>

International Federation of Master Cotton Spinners' and
Manufacturers' Associations,

International Cotton Bulletin.

Emmott and Company's Textile Manufacturer.

The Kennedy Press Ltd. Textile Exporter.

目 次

第一章 概論.....	1
第一節 各國紡織業概況.....	1
第二節 各國棉產概況.....	3
第三節 <u>中國</u> 棉產概況.....	5
第四節 <u>國產美棉</u> 分級鑒定.....	7
第五節 紡紗工程順序.....	9
第六節 棉紗支數.....	11
第二章 鬆花.....	14
第一節 棉花之包裝.....	14
第二節 鬆花機之種類.....	15
第三節 普通鬆花機之構造.....	15
第四節 曲桿鬆花機之構造.....	16
第五節 豪豬形鬆花機之構造.....	18

第六節	積棉箱鬆花機之構造	18
第三章	和花	22
第一節	和花之要點	22
第二節	和花方法	24
第三節	空氣吸棉箱	27
第四節	自動喂棉機	28
第五節	均量運動	30
第六節	簾子喂棉機	31
第七節	蕭禮式塵籠	33
第八節	除塵器	34
第九節	塵筐	35
第四章	開棉	38
第一節	開棉之作用	38
第二節	開棉機之種類	38
第三節	庫來頓開棉機之構造	39
第四節	排氣開棉機之構造	42
第五節	單式開棉機之構造	42
第六節	圓筒開棉機之構造	44

第七節 各種機械之要項.....	45
第五章 彈花	47
第一節 彈花之作用.....	47
第二節 彈花機之構造.....	47
第三節 花卷之配合.....	49
第四節 花卷厚薄與送棉速度之關係.....	49
第五節 調整運動.....	51
第六節 送棉方式.....	54
第七節 打手.....	56
第八節 塵格與剝棉板.....	58
第九節 塵籠.....	59
第十節 停動運動.....	60
第十一節 壓緊羅拉.....	62
第十二節 阻力齒桿.....	62
第十三節 彈花機之計算.....	64
第十四節 單程工程.....	73
第十五節 自動分配器.....	75
第十六節 清花部之設備.....	78
第十七節 塵埃之處置.....	83

第六章	梳棉	89
第一節	梳棉之作用	89
第二節	梳棉機之種類	89
第三節	梳棉機構成之要點	90
第四節	迴轉針簾梳棉機之構造	91
第五節	給棉板與給棉羅拉	93
第六節	給棉羅拉之加重	94
第七節	除塵刀底格子	95
第八節	刺毛鞣	97
第九節	錫林	98
第十節	針簾	100
第十一節	屈曲桿	101
第十二節	錫林蓋板	104
第十三節	道夫	105
第十四節	道夫斬刀	107
第十五節	圈條運動	108
第十六節	針布	110
第十七節	針布卷法	113
第十八節	磨針一名磨車	115

第十九節	磨光	118
第二十節	梳針之掃除	120
第二十一節	梳棉機之計算	123
第二十二節	鋼絲羅拉梳棉機之構造	133
第二十三節	梳棉機之要項	135
第七章	併條	137
第一節	併條之作用	137
第二節	併條機之種類	137
第三節	併條機之構造	139
第四節	牽伸原理	141
第五節	羅拉	143
第六節	毛織物一名白呢	146
第七節	羊皮	148
第八節	膠水	149
第九節	皮鞞房之設備	150
第十節	羅拉直徑與中心距離	152
第十一節	羅拉加重	154
第十二節	羅拉清潔裝置	155
第十三節	停動運動	157

第十四節	併條機之計算	161
第十五節	併條機之要項	167
第八章	精梳	170
第一節	精梳之作用	170
第二節	精梳機之種類	171
第三節	花卷準備及精梳方式	171
第四節	棉條花卷機之作用及構造	172
第五節	帶形花卷機之作用及構造	173
第六節	精梳機之構造	174
第七節	送棉羅拉之間歇運動	176
第八節	摘縱運動	177
第九節	頂梳運動	179
第十節	順逆羅拉	180
第十一節	精梳機之動作	183
第十二節	複式精梳機之構造	184
第十三節	精梳機之要項	186
第九章	粗紡	187
第一節	粗紡之作用	187

第二節	粗紡之道數·····	187
第三節	粗紡機之種類·····	188
第四節	粗紡機之構造·····	189
第五節	羅拉座子·····	191
第六節	羅拉重錘·····	192
第七節	羅拉直徑與中心距離·····	193
第八節	加撚·····	195
第九節	錠子之排列·····	196
第十節	錠腳托杯·····	198
第十一節	錠子與粗紗筒管之傳動·····	200
第十二節	飛翼壓手及錠管·····	200
第十三節	卷紗方式·····	204
第十四節	卷紗原理·····	206
第十五節	圓錐輪·····	209
第十六節	微差運動·····	213
第十七節	成形運動·····	222
第十八節	筒管軌平衡裝置·····	227
第十九節	旋動運動·····	229
第二十節	停動運動·····	230
第二十一節	粗紡機之計算·····	231

第二十二節	粗紡機之要項	241
第二十三節	大牽伸粗紡機	242
第十章	精紡	245
第一節	精紡之作用	245
第二節	精紡機之種類	245
第三節	棉紗強力	246
第四節	棉紗直徑	248
第五節	纖維之排列	250
第六節	棉紗撚度	251
第七節	環錠精紡機之構造	252
第八節	粗紡架子	254
第九節	羅拉	255
第十節	蝦米螺絲及蝦米板	258
第十一節	鋼領	259
第十二節	鋼絲圈	261
第十三節	隔紗板	265
第十四節	錠子	266
第十五節	滾筒	269
第十六節	成形運動	271

第十七節	環錠精紡機之計算	274
第十八節	走錠精紡機之構造	281
第十九節	走錠精紡機之裝置	283
第二十節	走錠精紡機之動作	284
第二十一節	牽伸與加撚	285
第二十二節	紡車之外向運行	286
第二十三節	旋迴輪	289
第二十四節	調整裝置	290
第二十五節	偏心盤軸	291
第二十六節	紡車停動	295
第二十七節	羅拉停動	296
第二十八節	錠子停動	297
第二十九節	回紗運動	299
第三十節	紡車之內向運行	302
第三十一節	管紗	303
第三十二節	扇形齒輪	306
第三十三節	成形軌道	311
第三十四節	預備	316
第三十五節	走錠精紡機之要項	317
第三十六節	大牽伸精紡機	318



第十一章	絡紗	326
第一節	絡紗機之種類	326
第二節	筒子絡紗機之構造	326
第三節	合股絡紗機之構造	328
第四節	高速絡紗機之構造	380
第十二章	紡線	332
第一節	紡線機之種類	332
第二節	環錠紡線機之構造	333
第三節	水槽	335
第四節	停動運動	336
第五節	環錠紡線機之計算	337
第六節	環錠紡線機之要項	339
第十三章	燒紗	341
第一節	煤氣燒紗機之構造	341
第二節	煤氣室之通風	343
第三節	燒紗機之要項	343
第十四章	搖紗	346

第一節	搖紗機之構造	346
第二節	給濕	350
第三節	搖紗機之要項	351
第十五章	成色	352
第一節	小包機之構造	352
第二節	輕紗與重紗	354
第三節	大包機之構造	356
第十六章	試驗	357
第一節	標準牽伸與標準重量	358
第二節	花卷試驗	360
第三節	棉條及粗紗試驗	361
第四節	棉紗試驗	363
	1. 試驗支數 2. 試驗強力 3. 試驗撚度	
	4. 試驗條幹	
第五節	搖紗及成包試驗	368
第六節	濕度試驗	371
棉紡織廠經營標準	棉業統制委員會擬	376

紡 紗 學

第一章 概 論

第一節 各國紡織業概況

紡織業之隆替，關係國計民生，至爲密切，英美爲富強之國，而英之所以富，恃商業之發達，商之貿遷，又以棉貨爲大宗，其紡紗錠子，幾及世界總數十分之四；美之富，恃農產之發達，每年輸出貨物，以棉花棉籽爲大宗，占輸出總額十之六七，而其紡紗錠子，亦達世界總數五分之一，日本自維新以來，競競以發展棉業爲務，其國力之盈虛，幾與紡織事業爲比例，識者謂紡織事業，將成爲國際經濟競爭之中心，非虛語也。茲根據萬國棉紡織業聯合會報告，列舉各國紡錠，布機，用花統計表如次：

	錠數（單位千錠） （1936年）	布機臺數 （1934年）	用花（單位千包） （每包重五百磅）
英 國	43307	587964	2248

德	國	10100	222500	1212
法	國	10016	198200	1099
俄	國	9800	250000	1613
意	大 利	5483	146500	861
捷	克	3611	104591	287
比	利 時	2008	54800	363
西	班 牙	2070	66583	396
波	蘭	1683	38611	257
瑞	士	1236	23096	90
荷	蘭	1218	55960	156
奧	大 利	776	13078	81
瑞	與	604	16103	101
葡	萄 牙	464	11272	71
芬	蘭	310	7209	31
匈	牙 利	361	12500	77
丹	麥	100	3986	29
挪	威	48	2955	11
歐	洲 共	92295	1846680	8923
中	國	4052	45354	2601
印	度	9686	189678	2635
日	本	10595	277343	2900
亞	洲 共	25233	515469	8136
美	國	29040	613633	6109
加	拿 大	1152	25487	171
墨	西 哥	862	33197	166

巴 西	2711	81892	453
美 洲 共	33765	768065	6902
其 他	1840	1755	391
總 計	153133	3129969	24352

檢閱我國棉業情形，自清季光緒十六年，李鴻章在上海創辦洋布局以來，歷時五十載，中經歐洲大戰，曾有一度之突飛猛進，（紗錠一百萬增至三百四十萬枚）迄大戰告終，我國紗錠，依然增加，而英美以其復興之棉貨；對我傾銷，日本以其過剩之棉貨，對我傾銷，同時國內消費，則以經濟恐慌而激減，國內銷場，則因東北失地而緊縮，棉業處此內外交迫之中，其艱苦困難幾有與時並進之概。幸去年農產豐收，紗銷暢旺；漸有轉機。次就紗錠內容，加以分析，此四百九十餘萬枚中，屬於華商者，二百八十餘萬枚，占百分之五十七，屬於日商者，一百九十餘萬枚，占百分之三十九，屬於英商者，二十二萬餘枚，占百分之四，此種外人在華設廠之辦法，實為我國產業發展之勁敵，不過紡織業適當其衝耳。

第二節 各國棉產概況

產棉區域，北半球較南半球為大，因棉產之多少，與面積之大小，人口之衆寡，人類之文野，所關甚巨也。

以棉之品質而言，不惟各國所產，優劣大異，即一國各地所產，亦品級不同，茲依其品質高下，紡紗性質，分為五類如次。

1. 棉質最佳者，爲海島棉。(Sea island cotton) 產於西印第(West Indies)，及美國南加洲 (South Carolina) 外之海島，能紡三百支以上之紗，惜產量不多耳。

2. 第二爲次等海島棉，產於美國喬洲 (Georgia) 及夫洲 (Florida)，最良之埃及棉 (Egyptian cotton)，亦可列入此類，纖維細而強力充足。

3. 第三爲普通埃及棉，與此類相當之種類，爲美國之長絨棉，他如上等秘魯棉 (Peruvian cotton)，亦屬不相上下。

4. 其次爲美國高原棉，以產量言，居世界棉產總額十分之六，巴西棉 (Brazilian cotton)，上等印度棉 (Indian cotton) 及上等中國棉，其品質均可列入此類。

5. 最次爲普通印度棉，纖維甚短，品質亦劣，大部分之中國棉及俄國棉，均屬此類，茲舉主要產棉國產棉量如下表：

		1932年	1933年	1934年	1935年
美	國	12961	12810	9731	10734
印	度	4109	4320	3613	4793
中	國	2161	2606	2988	2271
俄	國	1778	1889	1937	2250
埃	及	1038	1784	1617	1769

巴 西	298	525	753	1743
墨 西 哥	95	220	209	150
土 耳 其	28	128	150	190
希 臘	22	32	50	73
布 國	6	11	23	25
估計世界	23505	24913	22300	25161

第三節 中國棉產概況

我國植棉，始於宋代，近來經當局之提倡，無論數量品質，均有增進，茲依據民國二十四年中華棉業統計會編印之中國棉產統計，彙列簡表如次：

	二十二年		二十三年		二十四年	
	棉田面積 (畝)	皮棉產量 (擔)	棉田面積 (畝)	皮 棉 (擔)	棉 田 (畝)	皮 棉 (擔)
河 北	6221971	1444912	7807442	2836127	6315970	2166447
山 東	5357335	1468932	5493362	534053	1801137	407215
山 西	1310761	502412	1796260	601096	1067902	252592
河 南	3707637	816650	4091771	1022337	1795360	416778
陝 西	2106367	514035	3710938	1004114	3657014	802053
江 蘇	9876969	2045260	10207010	1664935	10257553	1977620
浙 江	1631504	341855	1634167	462618	1759492	461936
安 徽	1073672	144440	1244651	231738	1330453	208079
江 西	202700	59133	237759	33789	199740	42481
湖 北	81836.5	3177593	7861915	1910783	4568339	917184

湖 南	881262	178082	885989	100389	371188	42194
四 川	—	—	—	—	190,746	448332
共 計	40454023	9774207	44971264	11201999	35025894	8142911

我國植棉方法，除江蘇之南通，海門，常熟，及陝西之華縣，渭南，較爲佳良，餘均粗劣，棉質優者，原以江蘇之常、陰、沙棉，纖維純白，柔軟而有韌力，近數年來因改良棉種之效，靈寶，小冀，朝色，諸地所產，品質更爲優良，能紡二十支至三十支之紗。

次之則南通之青莖雞腳棉湖北之新洲，家鄉棉，孝感長絨棉，亦均優美，陝西土質輕鬆，氣候適宜，栽植美棉，頗著成效，惜無育種機關，已有逐漸退化之勢。

我國之土種棉花，大都粗而且短，加以有撿水惡習，甚不利於紡績，自民國二十三年，國民政府公布取締棉花撿水撿雜條例，實行設所檢驗，規定本國棉花，以含水百分之十一爲法定標準，潮份漸低，信譽日著，工農交受其利，然與各國公認水份百分之八點五相較，仍屬瞠乎其後。

我國棉產，雖居世界第三位，然以人口衆多，需求極巨，尙不足以自給，計每年由美國印度埃及輸入棉花，恆達三四百萬擔，加以紡製細紗，本國棉質，尤嫌粗劣，今後產量之增加，與品質之

改良，正有待於舉國一致之努力也。

第四節 國產美棉分級鑒定

美種棉花，移植中國，頗有成效，前經棉業統制委員會，將國產美棉，比照美棉標準，分級鑒定，其結果如下：

(甲) 各省美棉品級總表

等 級	產 地	湖	河	河	陝	山	山	江	浙	湖	合
		北	南	北	西	東	西	蘇	江	南	計
優	級	—	3	2	—	—	1	—	—	—	6
次	優	2	49	1	1	3	4	—	—	—	60
上	級	—	83	8	16	2	12	1	—	—	122
次	上	12	88	25	35	13	8	2	1	1	196
中	級	118	54	17	38	5	8	—	—	1	241
次	中	252	53	4	26	1	4	—	—	3	343
下	級	92	16	1	3	—	—	—	—	7	116
次	下	23	4	4	—	—	—	—	—	5	36
劣	級	9	—	—	—	—	—	—	—	—	9
總	計	508	330	72	119	24	37	3	1	17	1131

(乙) 各省美棉長度總表

度 長 包 地 數	湖	河	河	陝	山	山	江	浙	湖	合
	北	南	北	西	東	西	蘇	江	南	計
$1\frac{1}{4}$ 吋	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
$1\frac{3}{16}$ 吋	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
$1\frac{1}{8}$ 吋	—	17	—	—	—	—	—	—	—	17
$1\frac{3}{32}$ 吋	—	4	—	—	—	—	—	—	—	4
$1\frac{1}{16}$ 吋	1	38	—	4	—	2	—	—	—	45
$1\frac{1}{32}$ 吋	—	19	—	—	—	1	—	—	—	20
1 吋	—	57	3	8	1	3	3	—	—	75
$\frac{31}{32}$ 吋	—	18	4	4	—	—	—	—	—	26
$\frac{15}{16}$ 吋	—	40	15	12	7	4	—	—	—	78
$\frac{29}{32}$ 吋	—	17	8	11	6	7	—	—	—	49
$\frac{7}{8}$ 吋	7	51	21	24	6	11	—	1	1	122
$\frac{27}{32}$ 吋	23	29	12	19	3	1	—	—	1	68
$\frac{13}{16}$ 吋	119	22	7	18	—	4	—	—	2	172
$\frac{25}{32}$ 吋	240	28	1	9	1	3	—	—	8	290

$\frac{3}{4}$ 吋	109	7	1	8	—	1	—	—	4	139
$\frac{23}{32}$ 吋	7	—	—	1	—	—	—	—	1	8
$\frac{11}{16}$ 吋	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3
總計	508	350	72	119	24	37	3	1	17	1131

第五節 紡紗工程順序

紗廠用棉花紡成棉紗，其工程之繁簡，視紗之粗細而有不同，茲以粗號紗為標準，說明其工程順序如次：

1. 軋花 (cotton ginning)，除去棉子，剝取棉絨，此項工程，多在棉產地方施行之。
2. 鬆花 (bale breaking)，展鬆包裝時壓縮之棉，使恢復天然之狀。
3. 和花 (mixing)，混和各種棉花，藉成價廉質美之紗。
4. 開棉 (opening)，展開纖維，除去雜物。
5. 彈花 (scutching)，彈鬆纖維，除去雜物，製成花卷。
6. 梳棉 (carding)，分梳纖維，除去輕微雜物，製成棉條。
7. 併條 (drawing)，合併棉條，施行牽伸 (drafting)，

以期整理纖維方向，平均棉條直徑。

8. 頭道粗紡 (slubbing)，一名初紡，抽長棉條，施以適當撚度 (twist)，使成細小條紗。

9. 二道粗紡 (intermediate)，一名次紡，合併二根初紡紗條而抽長之，且施以適當撚度。

10. 三道粗紡 (roving)，一名三紡，其作用與二紡相同。

11. 精紡 (spinning)，抽長粗紗，施以相當撚度，使成直徑均勻，強力充足之紗。

12. 搖紗 (reeling)，將紡成之紗，繞於周圍一碼半之搖紗車上；使成小絞 (lea)，計長一百二十碼，合七小絞而成綫或亨克 (hank)，其長為八百四十碼，普通以十絞為一團，以為包裝之預備。

13. 成包 (bundling)，取適當之紗團，如為十六支紗，則用十六團，如為二十支紗，則用二十團，打成小包，其每包重量，自十磅至十磅半不等，再由水壓機，集合四十小包，打成大包，便成完全商品矣。

以上所述，係就普通工程而言，若紡細號之紗，則於併條之後，須使棉條經過（一）棉條花卷機 (sliver lap machine)，（二）帶形花卷機 (ribbon lap machine)，及精梳機 (combing machine)，於三道粗紡之後，再經四道粗紡 (fine roving)，

如欲紡成線紗時，則於搖紗之前；須加絡紗 (winding)，及紡線 (twisting or doubling) 兩段工程，以完成之。

在紡線以後，尚有施行燒毛工程者 (gassing)，是謂瓦斯紗，但六十支以內之線紗，多略而不用。

自清花部施行單程工程 (one process or simple process)，開棉與彈花，或聯合一體，或省略其一，不僅節省人力，且使製出之花卷，更加清潔均勻。

自大牽伸精紡機發明，(high draft ring spinning frame) 紡紗工程，益趨簡單，向之採用粗紡三道者，今可略為二道，若更改用簡單粗紡機 (simple fly frame)，只用粗紡一道，即可紡成粗紗，供給精紡，此種機械之改良，對於紗廠建築，設備，地位，人工，動力，物料等費之節約，收效甚宏。

第六節 棉紗支數

棉紗粗細，通常以英國式支數 (counts) 表示之，其標準，即紗長八百四十碼為一絞 (hank)，如其重量一磅時，謂之一支，記如“1's.”；如其長為十六絞，而重量仍為一磅時，謂之十六支。記如“16's.”；換言之，即棉紗重量一磅中，所有絞數，即為支數。

如為二股或二股以上撻合之線紗，其粗細自可依據上項標

準定之。

例如以四十二支單紗二股，併成之紗，稱爲四十二支線紗，記如“ $42/42's.$ ”；其粗細相當於二十一支單紗，如以六十支單紗三股併成之紗，稱爲六十支三股紗，記如“ $3/60's.$ ”；其粗細相當於二十支單紗，餘類推。

棉條及粗紗之粗細，通常以號數(hank roving)表示之，其標準與棉紗同。

茲爲便於說明起見，將長度重量與支數或號數之關係，表示如次：

長 度 (碼)	重 量 (磅)	支 數
840	1	1's.
840×2	1	2's.
840×3	1	3's.
.....
840×N	1	N's.

由是可知紗之支數，與紗之絞數成正比，與紗之重量成反比。

$$\therefore \text{重量(磅)} = \frac{\text{絞數}}{\text{支數}}$$

$$\text{支數} = \frac{\text{絞數}}{\text{重量(磅)}}$$

$$\text{絞數} = \text{支數} \times \text{重量(磅)}$$

通常由精紡機紡成之紗，多取 120 碼之紗秤量而計其支數，對於粗紗，則取 12 碼，15 碼或 30 碼，對於棉條，則取 5 碼 6 碼或 8 碼之長，而秤其重量為若干格令 (grain)，即以此數，除相當之被除數，則得支數或號數，茲列被除數表如下：

但七千格令等於一磅

長 度	被 除 數	長 度	被 除 數
840碼	7000	12碼	100
120碼	1000	10碼	83.33
30碼	250	6碼	50
15碼	125	5碼	41.66

習 題

1. 有花卷長二碼，重三十盎司，試求號數。
2. 有 0.151 號之棉條四碼，問其重量應為若干格令？
3. 試以百分率，分別比較各國棉產，紡紗錠子及布機。
4. 問粗紗棉細紗，在紡紗工程上，有何相異之點？

第二章 鬆花(Bale breaking)

棉於產地包裝時，常加強大壓力，使纖維緊縮，以期減少容積，便利運輸，故紡紗工程之開端，須開展其棉，使之疏散，同時除去棉中所含砂土灰屑，以便和花，此工程稱為鬆花，當用鬆花機 (bale breaker) 行之。

第一節 棉花之包裝

棉花包裝，其形式，重量，容積，各有不同，茲分述於下：

中國棉花之包裝，分緊包鬆包兩種，緊包商稱鐵夾，重量約五百五十磅，鬆包又分三種，即大袋重約二百七十磅，中袋約一百七十磅，小袋重約七十三磅。

美國棉花，每包重自二百九十磅，至八百七十八磅，包裝容積，長四呎半至六呎半，寬三呎至三呎半，厚二呎至二呎三吋。

印度棉花，每包重三百四十六磅至四百二十八磅，包裝容積，長四呎一吋，寬一呎十吋，厚一呎十吋，約合九立方呎。

埃及棉花，每包重六百七十二磅至八百四十磅，包裝容積

長四呎三吋，寬二呎七吋，厚一呎七吋，約合二十立方呎。

第二節 鬆花機之種類

鬆花機種類甚多；普通使用者，有下列四種：

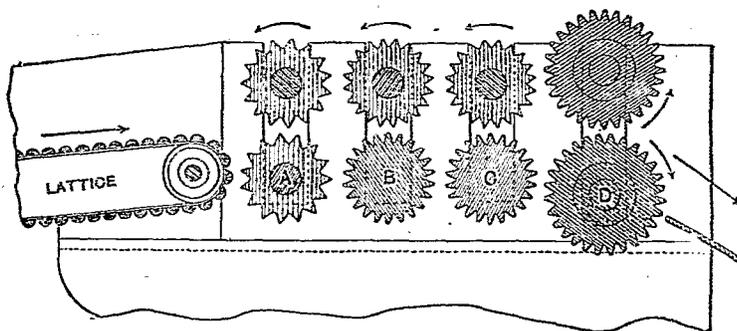
1. 普通鬆花機(ordinary bale breaker)
2. 曲桿鬆花機 (pedal bale breaker)
3. 豪豬形鬆花機 (poreupine bale breaker)
4. 積棉箱鬆花機(hopper bale breaker)

第一種鬆花機，適用於第四級以上各種棉花，第二種鬆花機，自美棉第一級起，至海島棉止，均適用此機，第三種鬆花機，僅適用於低級美棉及印度棉，在新式紗廠，多採用第四種鬆花機，因第四種可製均勻之花卷，其利一；有清潔效用，其利二；對於纖維，不至損傷，其利三；鬆花室內，不至堆積塵埃，其利四；節省勞力，其利五；節省經費，其利六；用以和花，較其他鬆花機，甚為便利，其利七；對於次段工程，可減輕作用，其利八；故大規模之紗廠，多採用之。

第三節 普通鬆花機之構造

本機構造，如第一圖所示，左端有給棉籬子 (lattice)，將棉花放置其上，如矢印進行，經四對羅拉之作用，由右端送去，第一對羅拉A，直徑約六吋，表面有粗溝(coarse spike)，其迴轉方向

第 一 圖



如矢所示，故塊棉得入第一對羅拉之間，受其作用，第二對羅拉 B，及第三對 C，其作用與 A 相同，惟圓周速度稍增；第四對羅拉 D，直徑約 8 英寸，速度更高，故棉花順次由 A. B. C. D 經過，送出機外。

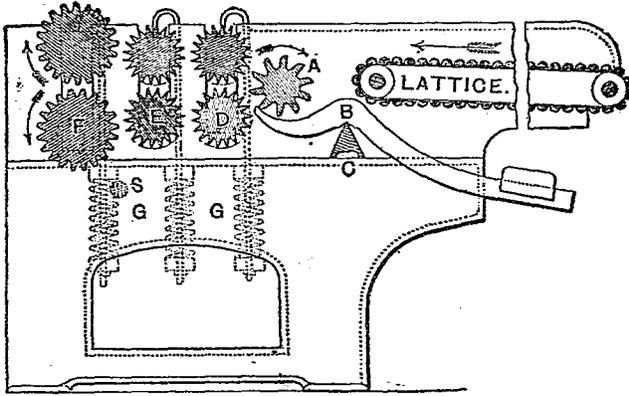
各羅拉之圓周速度，既有大小之別，故於其通過之纖維，可加牽伸作用 (draft)，至於抽長倍數，約三十二倍，其分配如下，第一對與第二對間，牽伸 $2\frac{1}{4}$ 倍 第二對與第三對間，牽 $2\frac{2}{3}$ 倍，第三對與第四對間，牽伸 $5\frac{1}{2}$ 倍，此三數相乘之積，為本機全體牽伸。

第四節 曲桿鬆花機之構造

本機構造，如第二圖所示，與前者相異之處，即第一對羅拉，

改用羅拉一個，運轉於曲桿 (pedal or weighted lever) B 上；

第 二 圖



以便送棉，此桿以 C 為支點，右端懸以重錘，左端常與 A 相接觸，如此改革之結果，其優點有二，即 A D 相距甚近，故受壓之棉塊，易成小片，其利一，送棉之量，如有不勻，容易發覺，其利二。

其餘構造，悉與前節所述相同，至牽伸分配，在 A D 間，牽伸 $2\frac{1}{4}$ ，在 D E 間，牽伸 $2\frac{1}{2}$ ，在 E F 間牽伸 $4\frac{1}{2}$ 。

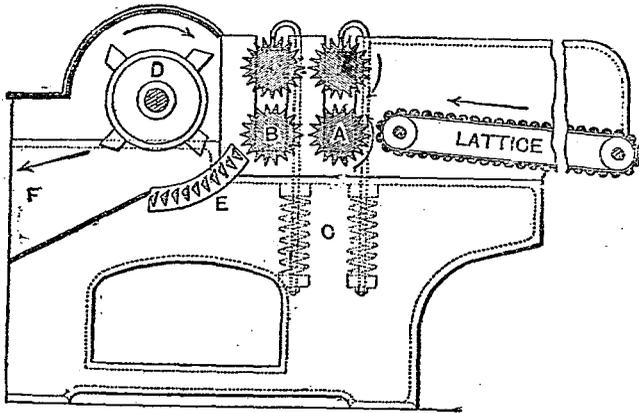
此 A, D, E, F；為牽伸羅拉 (drafting roller)，由齒輪傳動，故各部速度，可互異其值，而成牽伸作用 (drafting action) 頂部羅拉，通常用彈簧 (spring) 加壓，使與底部羅拉相接，以便傳動，若遇棉籽砂石經過其間，頂部羅拉，可以上升，不至損壞

機械。

第五節 豪豬形鬆花機之構造

本機構造，如第三圖所示，棉花由右端籬子，送入機內，受A、B之牽伸作用，及達左端，復由豪豬形圓筒（porcupine cylinder）

第 三 圖

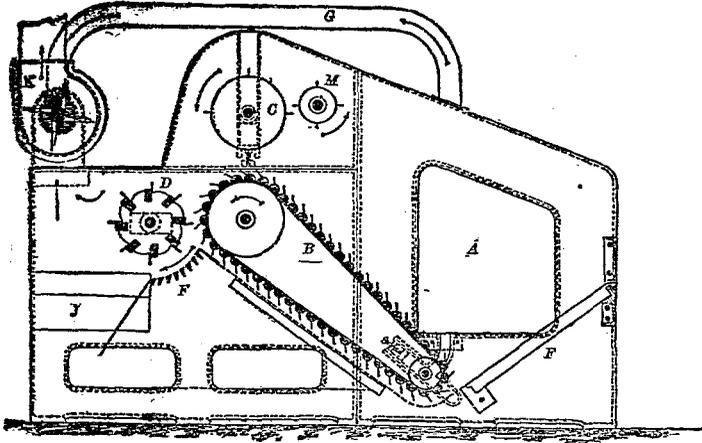


der) D 之打擊，投諸塵格 (dust grid) E，一面去塵，一面開展，最後由通路 (passage) F 經過，送出機外。

第六節 積棉箱鬆花機之構造

本機構造，如第四圖所示，A 為積棉箱 (hopper)，底部有塵格 F，頂部裝白鐵管子 G，以為去塵之用，運用時將棉花放入 A 箱，其含有塵埃，或由 F 下落，或由 G 管吸收。

第四圖

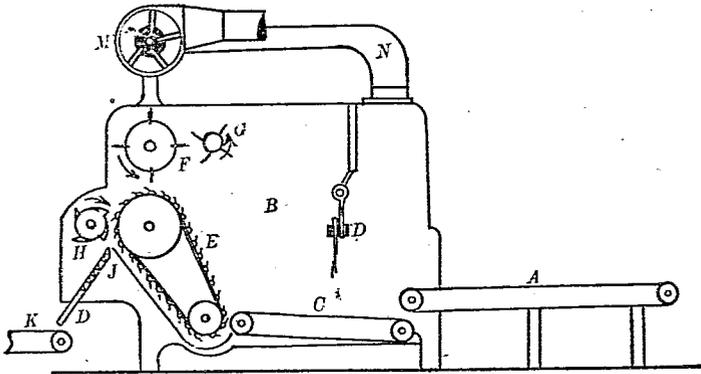


B 爲刺針簾子 (spiked lattice), 如矢向運行, 棉花牽掛其上, 可以上升, 及達調節羅拉 (evener roller) C, 則大塊棉花, 被 C 取下, 退回原處, 其通過 C B 間之棉, 便成小片矣, 最後由皮條羅拉 (flap roller) D, 施以打擊, 投落塵格 F 之上, 使之疏散, 一面除去其稍重之雜質, 其輕微之塵埃, 則由排氣扇 (exhaust-fan) K 之吸收, 用白鐵管輸送地街 (dust chamber) 之內。

第五圖係英國勃拉特公司 (Platt Brothers Co.) 製造之棉花機之斷面圖, 於入口處, 安置和花簾子 (mixing lattice) A, 以便和花, C 爲底簾子 (bottom lattice), 運棉前進, D 爲旋動板 (swing door) 如積棉箱內棉花太多時, 由 D 之旋動, 停止

給送，以免擁塞，故箱內棉花，常保持相當之分量，以謀給送之均勻，其餘各部構造悉與第四圖相同，茲不贅述。

第 五 圖



第六圖係勃拉特公司鬆花機之平面圖，其各部傳動情形，如圖所示，a 為皮帶輪，裝於 H 軸上，故皮帶羅拉，發生迴轉，同軸上有皮帶輪 b，傳至皮帶輪 c，故風扇可以迴轉，又由繩子輪 (rope pulley) d, f，分別傳動 e, g，故調節羅拉及剝棉羅拉 (stripping roller) G，可以迴轉。

G 軸他端，有皮帶輪 h，經皮帶輪 J，傳動刺針簾子，復由齒輪 k, l，及皮帶輪 m, n，傳動底簾子。

又刺針簾子之底軸，裝皮帶輪 o，經皮帶輪 p，及齒輪 q, r，傳動和花簾子，此全機傳動之情形也。

裝機面積 (floor space):

9' 7" × 6' 8" (不用和花簾子及送花簾子)

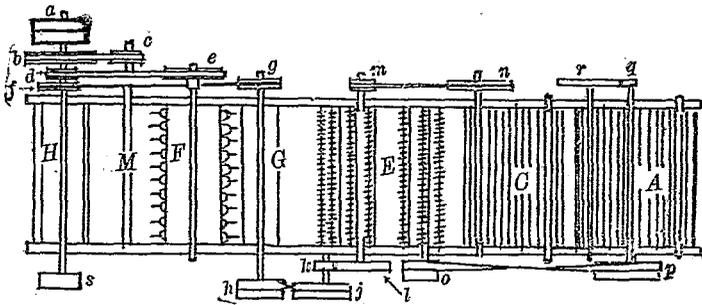
21' 8" × 6' 8" (包括十二呎長之和花簾子)

13' 9" × 6' 8" (包括五呎長之送花簾子在內)

原動皮帶輪 (driving pulleys):

直徑 15—18 吋, 寬 3 吋。

第 六 圖



原動軸速度 (speed of driving shaft): 350 迴轉。

風扇輪 (fan pulley); 18 吋直徑, 875 迴轉。

傳動馬力 (power required to drive); 3 馬力。

生產量 (production): 每小時二千磅左右。

習 題

1. 問棉花機何以能展鬆棉花?
2. 穢棉箱棉花機, 優於其他棉花機之點何在?
3. 欲增進各種棉花機之棉花效能, 應如何調節, 試分別言之。

第三章 和 花 (Cotton mixing)

和花可以轉移成紗品質，左右工廠經濟，蓋棉之性質，各有特長，即同一種類，或由產地土壤，氣候，及收穫時期早晚不同，而品質即因之各異，欲於一種棉中，具備紡績所需要件，自屬難能，故必集合二三種或數種而混合之，取長補短，利其特性，然後可得價廉質美之紗，和花工程之重要，蓋可知矣。

第一節 和花之要點

和花之要件，不一其端，茲分別說明於次：

1. 纖維長短

纖維長度，務求相同者而配合之，實為和花最要之條件，(平均長度只可相差 $\frac{1}{4}$ 左右)，若將長短不同者，妄為混合，則於彈花梳棉工程，規定各部隔離時，以長者為標準，則短者必被排除，悉成回花；以短者為標準，則長者又被切斷，致生棉粒，且此種困難，尤於併條工程為最甚，更進而至粗紡精紡工作，施以撚度之

際，非長者失於強，即短者失於弱，欲成善良之紗，蓋亦難矣。

2. 紡紗種類

視紗線支數，經緯區別，種種用途，檢查原棉性質，而為適當之配合，亦屬和花重要之條件，例如對於經紗，宜擇剛強而天然撚數多者，和以少許柔軟之棉，緯紗則宜擇性質柔軟者而用之，蓋經紗最貴強韌而撚度多，緯紗最貴柔軟而撚度少，其在紡織兼營之廠，對於此種要件，尤須注意及之。

3. 原棉色澤

紗線色澤之良否，多視棉花色澤為轉移，但亦有因經緯而異者，例如以同一原棉，紡成經緯兩種之紗，則經紗色澤，必較暗黑，蓋經紗撚度，常視緯紗為多，準諸光學原理，其自紗面反射光線之度，自不能無差異也。

4. 和花價值

和花目的，原欲製成價廉質美之紗，其濫用優良原棉，而不計及成本若何，以致失敗者，固無足論，若徒眩於目前和花之廉，忽略技術要點，則結果所致，必起種種障礙，匪惟增加落棉回紗之量，且出品不良，直接損壞信譽，生產低落，間接增加負擔，權衡得失，是在當事者之精詳審慎耳。

5. 棉花清潔

和花之時，比較各棉清潔若何，對於多塵原棉，必先經過

「威羅」機 (willow)，及「庫來頓」機 (Crighton) 等，除去塵物後，再與他種清淨之棉混合，例如印棉美棉混合時，印棉即須經過上述機械，否則對於開棉彈花工程，如以美棉為準，則塵埃必難除去，如以印棉為準，則纖維又受損傷，且增落棉之量。

6. 回花混用

回花之多寡，雖視棉花與管理為轉移，究為紗廠所不能避免者，（自鬆花以至精紡之屑物或落棉，皆屬回花，）若不考其纖維長短若何，強力若何，清潔若何，分別等級，斟酌混用，則損失非細，惟回花成分，不可使用過多，且須降級混用，如二十支之回花，至於經紗原棉，切勿混入回花，蓋經過數次工程，纖維強力，目較微弱也。

第二節 和花方法

和花方法，殊不一致，有應用人工和花者，有應用彈花機和花者，有應用鬆花機和花者，茲分述於下：

1. 應用人工和花

此係舊式和花方法，搬運應和之花各若干包，放置和花倉 (mixing stacks) 內，折開包布，用人工平均散佈，厚約尺許，次將他種應和之花，再拋散其上，如此逐漸演進，至全部完成而止，最後用鐵叉反復翻動即可，此種辦法，既不經濟，又不衛生，故不

適於大規模之紗廠。

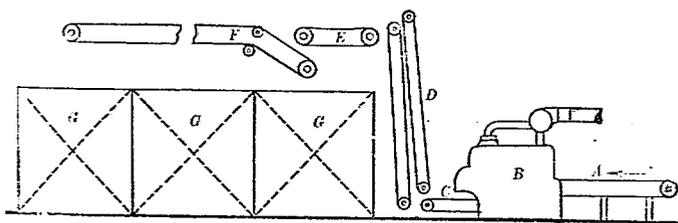
2. 應用彈花機和花

此種方法，係用各種棉花，由開棉工程單獨做成花卷，利用彈花機之合併給送 (lap doubling)，依預定成分，使之混和，惟頭道花卷，種類既多，識別頗不容易，此其缺點也，且自單程工程施行以來，花卷製造，一次完成，則花卷和花，更無存在之餘地矣。

3. 應用鬆花機和花

應用鬆花機和花，為近代通用之和花方法，即將應和之花，依規定分量，散布於鬆花機之給棉籬子上，使之通過此機，即可完全混合，第七圖係表示應用鬆花機之和花情形，A 為和花籬

第 七 圖

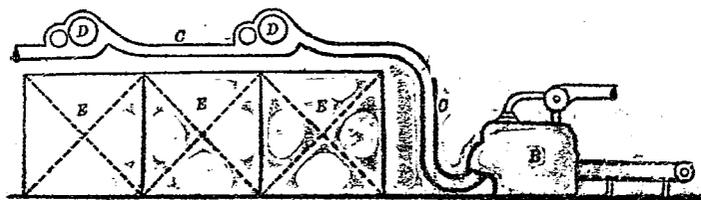


子，裝置積棉箱鬆花機之後，以為和花及送棉之用，C 為水平籬子 (horizontal lattice)，D 為垂直籬子 (vertical lattice)，由此運棉棉花，至分配籬子 (distributing lattice) E, F 之上，分

別送達和花倉 G，作相當時間之貯藏，以期水分平均，然後取用，此種辦法，全憑簾子送花，毫無去塵設備，當工作時，棉花自上落下，以致塵埃飛揚，實於健康有礙，此其缺點也。

爲補救此項缺點起見，乃有空氣吸棉箱之創造，第八圖係表示此種裝置之送棉情形，A 爲和花簾子，B 爲積棉箱鬆花機，C 爲白鐵管，一端連絡鬆花機之出口，他端與風扇連絡，以便吸引棉花，D 爲空氣吸棉箱，安裝和花倉上部，一面去塵，一面輸

第 八 圖



送棉花，而入和花倉 E，如此改良之結果，其優點有三。

1. 棉花輸送甚易，同時並能除去其中含有塵埃。
2. 和花室內，工作時絕無塵埃飛散之患，故能保全職工健康，增加勞動效率，且不致污損同室機械。

3. 棉於輸送時，因空氣而大爲膨脹，無形中已受開棉作用，其所含水分，亦有發散機會，故開棉時，容易解舒。

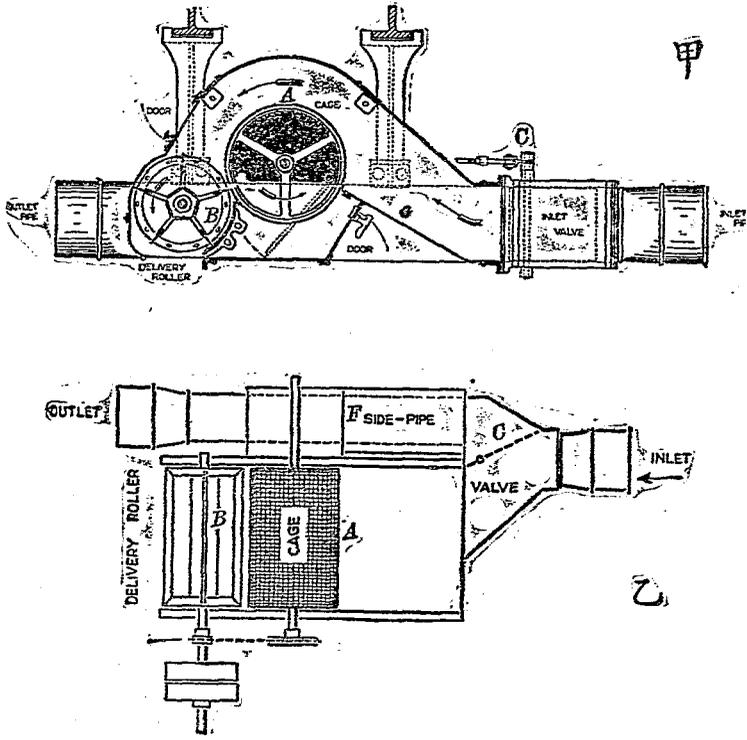
近年以來，爲節省廠屋面積及搬運棉花之勞力起見，有廢止和花倉者，即將鬆花機送出之棉，用簾子或白鐵管連絡次段機

械，以資給送。

第三節 空氣吸棉箱(Pneumatic delivery box)

棉花由鬆花機送入和花倉時，以前多用簾子搬運，自空氣吸棉箱發明以來，於送棉之中，兼具去塵之效，故採用日多。

第九圖



其構造如下圖所示，甲爲側面斷面圖，乙爲平面圖，安置和花倉之上，以便吸引棉花，送入倉內。

A 爲塵籠，(dust cage)用鋼板穿孔製成，或用銅絲編成，一面吸引棉花，一面除去塵埃，B爲送棉羅拉 (delivery roller)，引導塵籠表面之棉，送入和花倉，C 爲入口瓣 (inlet valve)，可以隨意開關，如第一倉之花，已經放滿時，即撥動入口瓣，關閉一方，開放他方，棉花便由側面裝設之白鐵管 (side pipe) F 經過，送至第二倉。

此種吸棉箱，通常用直徑十吋之白鐵管，一端連絡鬆花機他端與風扇連絡，通入地街。

吸棉箱之組數，與和花倉之間數相等，即每間和花倉，配用吸棉箱一具，如倉之面積不大，即可兩倉共用一箱，(參考第八圖)惟於間壁之上，須安置搖板 (swivel plate) 一方，以資調節。

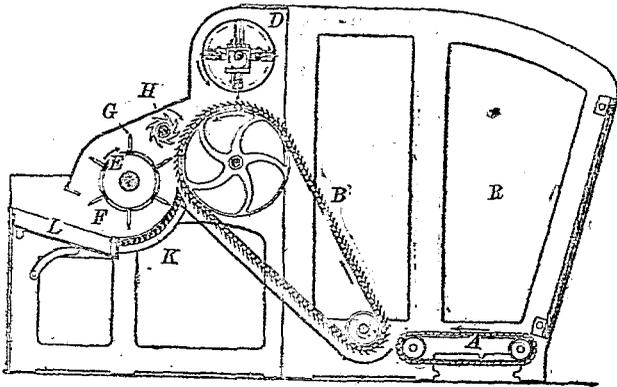
第四節 自動喂棉機(Hopper feeder)

和花倉內之棉，或鬆花機和好之棉，通常經過自動喂棉機，以爲送入開棉機之初步準備，舉其作用，約有三端，(1)開展纖維，(2)除去塵埃，(3)調節送棉分量，力求均勻。

本機構造，如第十圖所示，R 爲積棉箱，將和好之花，用簾

子運入其中，便由底簾子 A，及刺針簾子 B，運棉上升，經調節羅拉 D 之限制，故送棉多少，自有準則，如欲增減分量，可變更 B 之傾斜，及 B, D 距離，以調整之。

第十圖



經刺針簾子送出之棉，由刺針羅拉 H 取下，受打手 (beater) E 之打擊，投落塵格 K 上，一面開展纖維，一面除去塵埃。

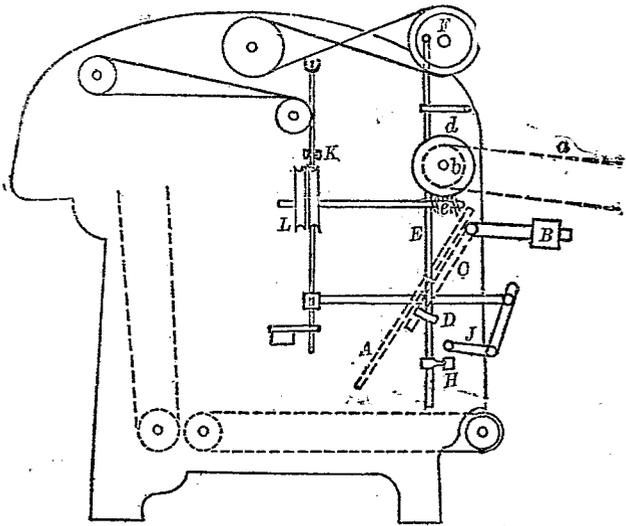
近年以來，勃拉特公司，廢止調節羅拉，以均量簾子 (evener lattice)，為之代用，當變更距離時；只須較正簾子軸下之調整螺絲 (adjustable screw) 即可。

究竟增加棉花分量時，與其擴大距離，便於大塊棉花之通過，不如增加刺針簾子速度，保持開展效用之為得計也。

第五節 均量運動 (Filling motion)

自動喂棉機之主要作用，在喂棉均勻，雖有調節羅拉，或均量籬子，限制送花分量，而正本清源，莫如使積棉箱內，時常保持相當之棉花，以免過與不及之弊。

第 十 一 圖



均量運動，為完成上項作用而設，其裝置如第十一圖所示，有旋動板 A，安裝積棉箱內，其兩端受槓桿 C 之支持，當箱內棉花分量，發生差異時，A 與 C 必起旋動。

C 之下端，裝有小輪 (bowl) D，有時與槓桿 E 相接觸，有時與 E 分離，換言之，即箱內棉花太多時，A, C 向下旋動，D 與 E 接觸，壓迫 E 桿向右移動，E 桿上部，連絡偏心輪 (eccentric) F，故能完成上下運動，E 桿下端，有停動鉤 (stop pin) H，以爲停動之用。

當箱內存花太多，槓桿 E 向右移動 (受 D 之壓迫) 而上升 (受 F 之牽引) 時，停動鉤 H，舉上弓字槓桿 (bell lever) J 之一端，其他端連絡繩子叉 (rope fork) K，引導繩子，移至游輪 (loose pulley) L，於是螺絲桿 (worm) e，螺絲輪 (worm wheel) d，簾子輪 (lattice wheel) b，及給棉簾子 a，爲局部的停動，停止棉花之給送，自後箱內棉花，次第減少，由重錘 (weight) B 之平衡，A, C 向上移動，E 向左偏，H 與 J 分離，繩子移至固定輪 (fast pulley)，給棉簾子，再行給送。

此種裝置，於鬆花機之積棉箱，亦可適用，初不限於自動喂棉機也。

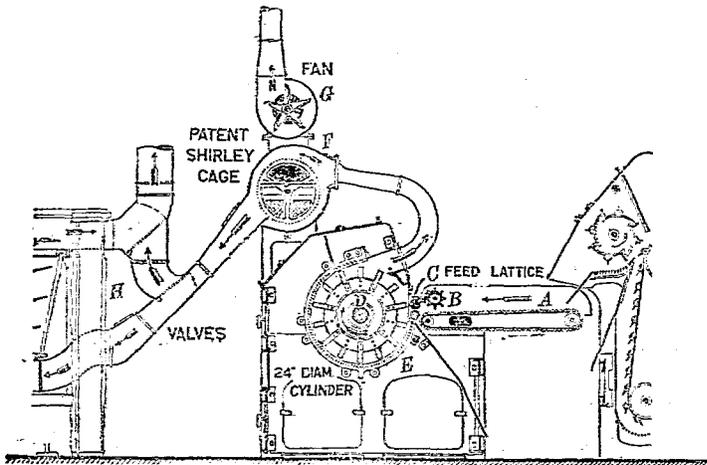
第六節 簾子喂棉機

(Lattice feeder or porcupine feeder)

棉花從自動喂棉機經過後，再由簾子喂棉機處理，以期展鬆棉花，除去雜物，其構造如第十二圖所示，A 爲給棉簾子，與

自動喂棉機連絡，故棉花得源源接濟，由此給送機內，B 爲集棉羅拉 (collecting roller)，C 爲給棉羅拉 (feed roller)，在 C、B 之間，亦有裝設曲桿 (pedal) 及曲桿羅拉者，蓋爲管理送棉

第 十 二 圖



分量之多少，力求均勻而設也。此種裝置，詳紀第五章，茲不重述，D 爲圓板錫林 (disc cylinder)，圓板周圍，裝有鋼製打手，每分鐘 720 迴轉，棉花至此，受充分之打擊，可以開鬆。

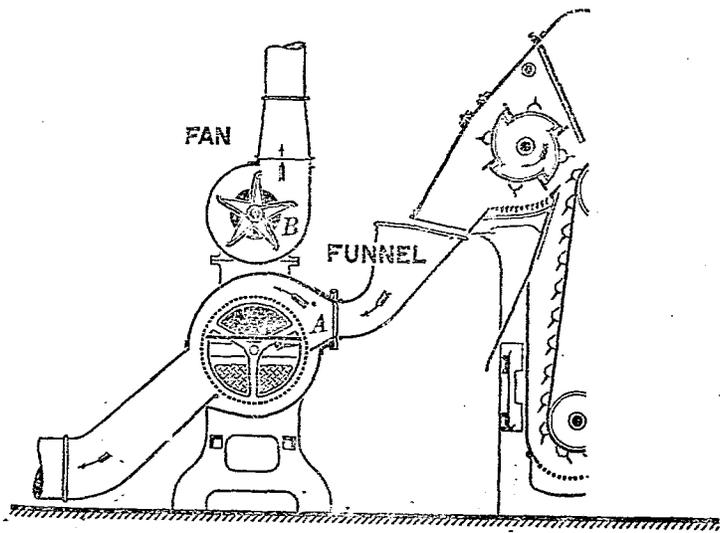
E 爲塵格子，包圍錫林約四分之三圓周，(舊式機器，僅四分之一圓周，) 棉花投落其上，所含雜物，可以除去。

F 爲蕭禮式塵籠 (Shirley cage)，用白鐵管連絡本機出口，其上部安裝風扇 G，利用空氣流動，運送棉花，吸收微塵

第七節 蕭禮式塵籠("Shirley" cage)

蕭禮式塵籠 爲近年創造之清花工具之一，構造簡單，如第十三圖所示，A 爲塵籠，每分鐘約八十迴轉，B 爲風扇，每分鐘八百迴轉，用白鐵管，連絡塵籠之一端，利用風力吸收微塵，故

第十三圖



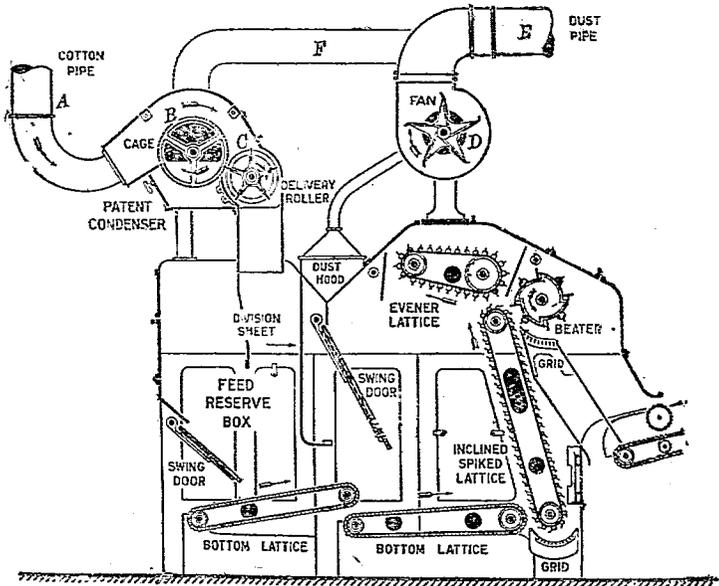
無傷害纖維之虞；圖中所示，爲自動喂棉機，與蕭禮式塵籠連合情形，凡和花，開棉，彈花各部，均可裝置此種塵籠，如籐子喂棉機之後，（參照第十二圖）或鬆花機之後，或庫來頓之後，或塵

管 (dust trunk) 之後，只須於其去向，裝有風扇，即能自由利用。

第八節 除塵器

除塵器亦屬近年創造清花工具之一，其構造如第十四圖所示，係由塵籠 B，送出羅拉 C，及風扇 D，組合而成，構造簡單，既可單獨使用，亦可附設他種清花機器之上，補助其清花效能。

第 十 四 圖



棉花自 A 管吸入，受塵籠之去塵作用，由送出羅拉之打擊，投

落機內，或送至管子之內，連絡他機亦可。

圖中所示，為除塵器安裝自動喂棉機之上，其下部即自動喂棉機（勃拉特公司製造。）

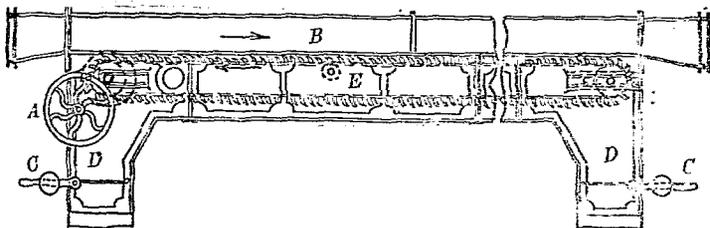
由塵籠吸收之塵埃，利用塵管（dust pipe）E F，送至地街。

第九節 塵筐

棉花經過上述諸機處理後，利用空氣流動，使由塵筐經過，除去塵埃，其種類有二，即籬子塵筐（lattice dust trunk），與格子塵筐（grid dust trunk）是也。

籬子塵筐之構造，如第十五圖所示，B 為半圓形白鐵管，其底部裝設籬子 E 受皮帶輪 A 之傳動，如矢印方向，徐徐運行。

第十五圖



棉花受風力吸引，向右進行時，適與籬子運行方向相反，故其中所含雜物，必因衝動而落於籬子之上，再由塵子運至塵箱

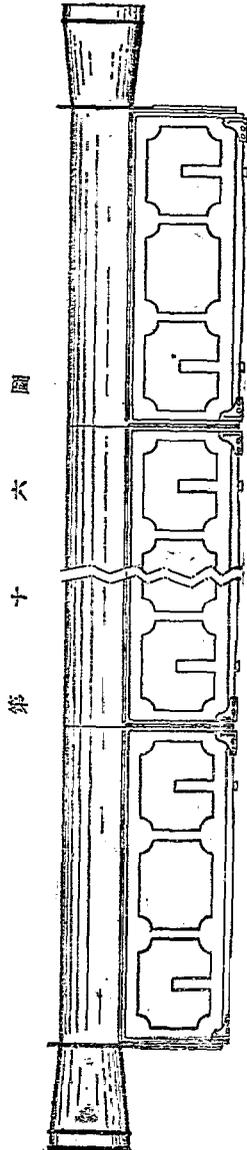
(dust box) D,以資容納。

塵箱有底,受平衡重錘 C 之作用,隨時爲必要之開關,不須人力掃除也。

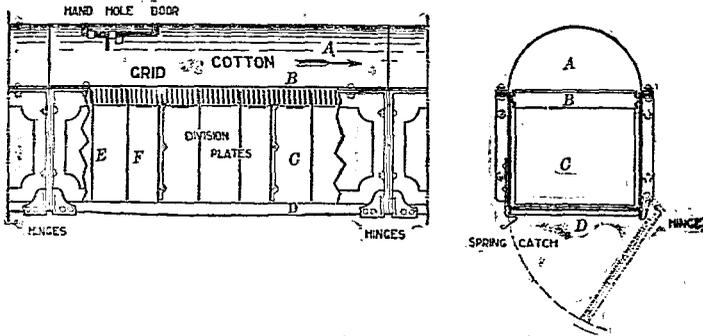
格子塵筐之構造,如第十六圖所示,以格子爲簾子之代用,其利益有二:(1)雜物不受帆布之阻塞,故易於脫落,(2)格子爲固定之裝置,不須傳動,故塵筐可靠近牆壁安裝,不佔地位,故新設紗廠,多採用格子塵筐。

第十七圖,爲格子塵筐之斷面圖, A 爲半圓形白鐵管,棉花從此經過, B 爲塵格子(dust grid),以偏頭鐵板(beveled bars)爲之,使棉中雜物,易於脫落, E, F 等爲區分板 (division plate),用以防止已經脫落之微塵,受空氣吸引,再度混入棉中。

C 爲塵箱, D 爲底板,箱內雜物,當定期的開放底板,以便排洩。塵筐之長,由組合塵箱之數而有不同,每箱長三呎,寬約一呎三吋,高約一呎十一吋,如塵筐



第十七圖



由七個塵箱組合而成，則其長度，約為二十三呎（連進花管出花管在內）。

習 題

1. 試說明和花之效用，及其要點。
2. 運棉至和花倉時，簾子與空氣吸棉箱孰優？
3. 試比較簾子塵筐，與格子塵筐之優劣。
4. 何謂均量運動，如何完成？

第四章 開棉(Opening)

第一節 開棉之作用

和花以後，繼以開棉，其作用有三，茲列舉如次：

1. 開展纖維，務使疎散。
2. 除去塵埃泥砂，及破籽枯葉一切雜物。
3. 製成花卷 (lap)，以便給送其次之工程。

欲完成此等作用，當以開棉機 (opener) 行之。

第二節 開棉機之種類

開棉機種類甚多，茲列舉如次：

1. 庫來頓開棉機，一名庫來頓，一名直立開棉機，(crighton opener or vertical beater opener) 此機動作強烈，對於優良棉花，不宜使用，普通印度棉及中國棉，因含有雜物較多，常用此機處理，再行開棉。

2. 臥式庫來頓開棉機 (horizontal conical beater opener), 此機與直立開棉機, 大致相同, 惟因機身橫臥, 所佔地位較廣, 故不常用。

3. 排氣開棉機 (exhaust opener), 適用於短纖維之開棉。

4. 單式開棉機 (single opener), 適於長絨棉花之開棉。

5. 圓筒開棉機 (Buckley opener), 此機係用正向迴轉之錫林 (upstroke cylinder), 故作用面積, 較為寬大, 適於各級棉花之開棉。

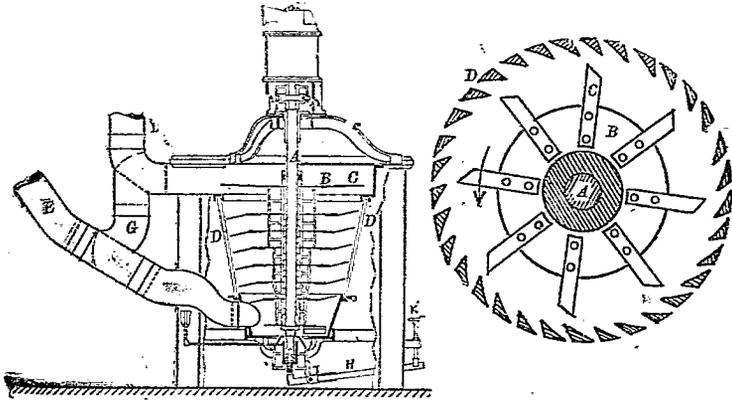
上述各機, 除第二種外, 分別說明其構造運用方法如下:

第三節 庫來頓開棉機之構造

本機為處理多塵之中國棉及印度棉所必需, 或用於和花以前, 與鬆花機連絡, 作補助鬆花去塵之用, 或用於和花以後, 安置簾子喂棉機與塵籠之間, 以增益其效能, 作為獨立之開棉機, 製造頭號花卷者, 實不多見。

其構造如第十八圖所示, 甲為縱斷面圖, 乙為平面圖, 棉花由進花管 (inlet pipe) E 送入, 受圓錐打手 (conical beater) A 之打擊, 一面開展, 一面去塵。

第 十 八 圖



圓錐打手，係由六個至八個之圓盤組合而成，其表面固着鋸齒(steel teeth)C，突出圓盤之外，約長四吋。

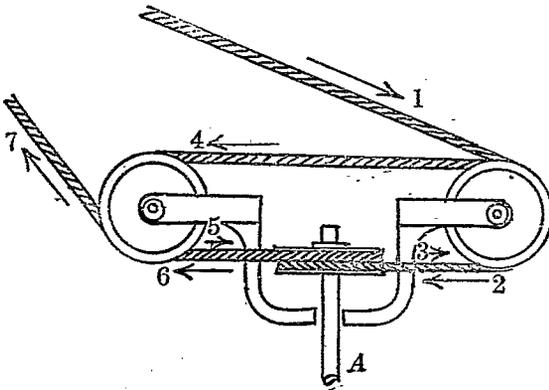
圓盤直徑，在最下層為十四吋，以後逐漸放大，至最上層，為二十八吋，而每個圓盤，安裝鋼齒之數，亦隨直徑之大小，依次增加，在最下層之圓盤，安四個鋼齒，至最上層可多至十六個云。

圓錐打手之周圍，全部包圍塵棒(cleaning bars)D，其數自148至200不等，與鋼齒距離之遠近，關係開棉淨棉效能，頗屬重要，遠則效力微薄，近則損害纖維，大抵對於中國棉及印度棉，以八分之三吋至四分之三吋，美國棉以一時為適宜，為便於調節距離起見，通常在圓錐打手之底部，安置槓桿H，以J為支點，受調節螺絲K之調整，使之升降，以便增減距離。

棉花在機內所受打擊，因圓盤直徑，及鋼齒個數之逐漸增加，漸臻嚴密，由風力吸引，次第上升，從出花管(outlet pipe) F, 送至其他適當之處，所含雜物，經過塵棒，落於機下，宜定期掃除之。G 為白鐵管，連絡進花管與出花管，以備上等棉花，(不需經過庫來頓) 避免通過之用。

圓錐打手，每分鐘八百至一千迴轉，垂直安裝，欲其運轉安全，必須為妥善之傳動，有於其頂部安置馬達，直接傳動者，亦有用平衡繩子盤傳動者 (balanced rope driving), 即利用左右兩個繩子盤，互相牽制，以之傳動圓錐打手地軸(conical beater shaft) A, 由張力平衡，故迴轉圓滑，不至發生振動。

第十九圖



shaft) A, 由張力平衡，故迴轉圓滑，不至發生振動。

第十九圖，係表示此種傳動方法，矢印 1,2.....7 係繩子圍繞輪盤之層次。

臥式庫來頓開棉機，係將圓錐打手，水平裝置，其餘無甚差異，茲不贅述，此外尚有複式庫來頓開棉機(double crighton)，即連續安置圓錐打手兩個，棉花受第一打手作用後，由白鐵管連絡第二圓錐打手下部，以便送入，再行開展。

第四節 排氣開棉機之構造

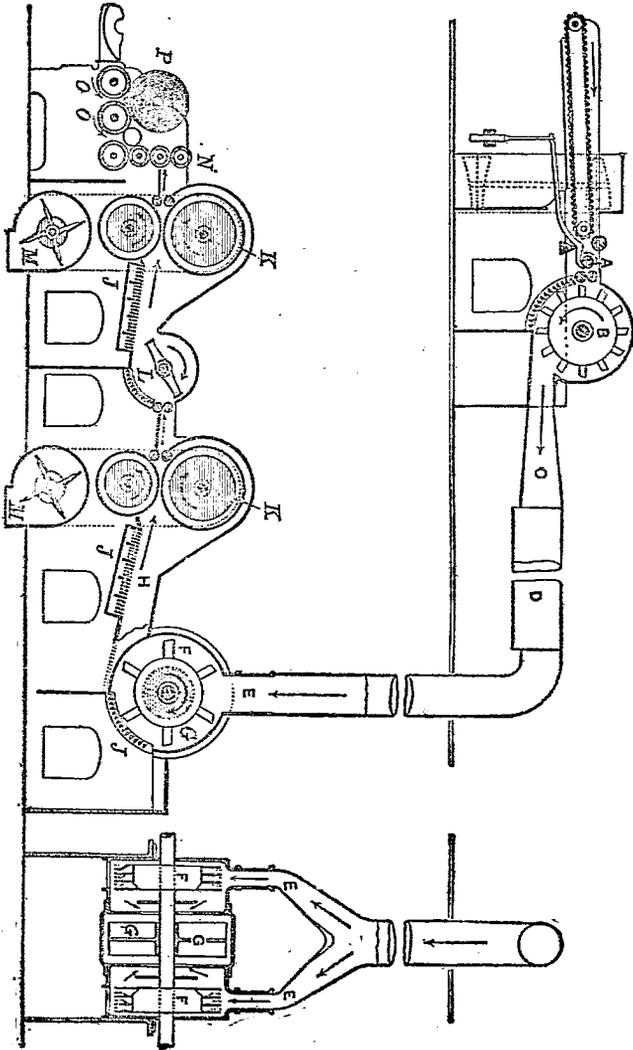
本機構造，如第二十圖所示，E 爲區分管(divided trunk)棉花受風扇 G 之吸引，分道送入機內，由開棉圓筒 (beating cylinder) F，加以打擊，投落塵格 J，一面開展纖維，一面除去塵埃，自此以後，棉花因風扇 G 之排出，與風扇 M 之吸收，經過通隙 (passage) H，向塵籠 K 集中。

塵籠兩端，與風扇 M 連絡，棉內含有塵埃，即可吸吸，送入坭街。

附着塵籠表面之棉，隨塵籠迴轉而出，經過小羅拉兩對，再受打手 'L' 之開棉作用，復經第二組塵籠，除去微塵，最後由壓緊羅拉 (calender roller) N，壓成棉片。

O 爲花卷羅拉 (lap roller)，如矢向迴轉，花卷鐵棒 (lap rod) Q，放置其上，由摩擦傳動，引導棉片，卷於 Q 之表面而成花卷。

第五節 單式開棉機之構造

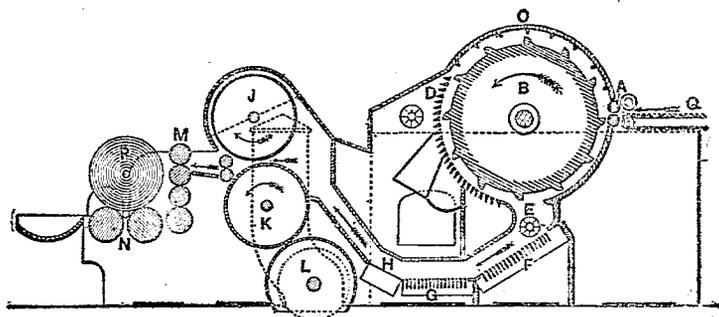


第 二 十 圖

本機構造，如第二十一圖所示。Q 爲簾子，由和花室運來之棉，散布其上，便成矢向進行，經送棉羅拉 A 而入機內。

B 爲豪豬形圓筒 (porcupine cylinder)，表面裝有刺針，棉花受其鉤引，向上投擊，B 之上部，覆以蓋板 (cover plate) C，其內側亦安置刺針，故於 B, C 之間，得完成其開展纖維之作用，D 爲塵格，排列圓筒側面，幾達半圓周，棉花受遠心力作用，投

第 二 十 一 圖



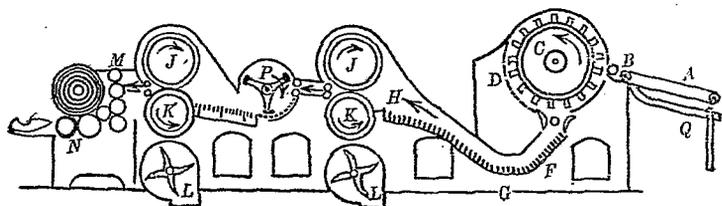
落此處，其含有塵埃之一部分，容易脫落，及達 E 點時，復受風扇 L 之吸收，經塵格 F, G, 及通路 H, 集中於塵籠 J K, 而成棉片，其吸出之微塵，經塵籠兩端安設之塵管，直達地街。

棉片則由壓緊羅拉 M, 及花卷羅拉 N 之迴轉，卷於花卷鐵棒 O, 而成花卷。

第六節 圓筒開棉機之構造

圓筒開棉機之要點，在求開棉與去塵作用，充分發揮，其構造如第二十二圖所示，A 為給棉塵子，棉花由此送入，受曲桿羅

第 二 十 二 圖



拉 B，及曲桿 Q 之調節，送棉分量，始終一律，是謂調節運動，(regulating motion)詳紀第五章，茲從略。

C 為開棉圓筒 (beating cylinder)，表面裝有鋼刃 (blade) 甚多，故開展效能，較為嚴密，D, F, G, H 均為除塵格子，故去塵面積，顯有增加，其餘各部構造，與他種開棉機，大致相同，無待贅述。

一般開棉機，須與和花部之各種喂棉機，有共同開關之裝置，即開棉機停止運轉時，必須同時停止喂棉機之供給，以期供求相應，而免棉花擁塞。

第七節 各種機械之要項

以上所述各種機器，裝機面積幾何，傳動馬力若干，及每機額 (production) 之多少，均關要重，茲表示如下：

	產 額 (每小時磅)	傳 動 馬 力	裝 機 面 積
空氣送棉箱	2000	1(每箱)	7'×5'
36''自動喂棉機	700	$1\frac{1}{2}$	7'3''×5'(無簾子)
36''簾子喂棉機	750	2	6'×6'6''
除塵器	2000	$3\frac{1}{2}$	5'6''×4'
蕭禮塵籠	—	1	5'3''×6'4''
塵筐	—	—	23'×1'6''(七箱)
直立開棉機	900—1200	3	7'×5'6''
45'排氣開棉機	600	8	18'9''×7'10''
48''單式開棉機	500	5	13'6''×7'8''
48''圓筒開棉機	600	8	24'9''×7'6''
和花簾子	90'—100'	約需 1 H.P.	

習 題

1. 直立開棉機之開展效力，如絲微弱時，應如何調節？
2. 各種開棉機，在構造上，有何異同？試比較之。
3. 以中國棉花為主要原料之紗廠，應採用何種開棉機？

第五章 彈花 (scutching)

第一節 彈花之作用

彈花工程，原以補助開棉工程動作之不及，故其作用，與開棉相同，即開展纖維，除去塵埃，製成花卷是也，欲完成此種作用，當以彈花機(scutcher)行之。

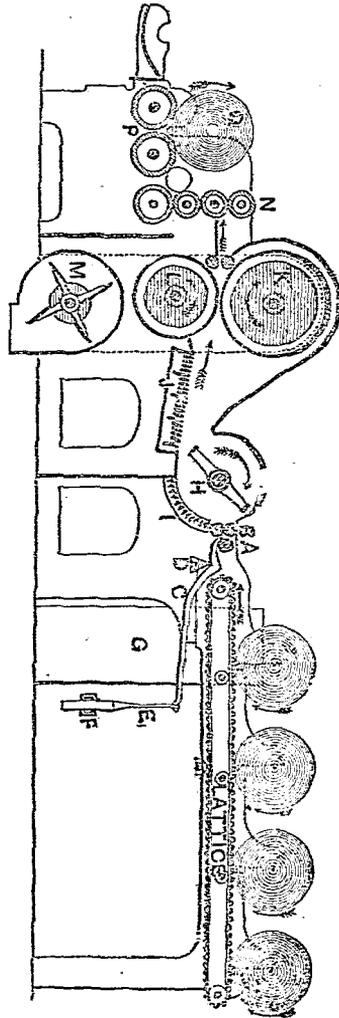
爲平均花卷厚薄起見，對於彈花機，常用花卷四個或五個，合併給送 (doubling)，施以牽伸 (四倍或五倍)，以求花卷之均勻。

更有將彈花工程，反復施行二次者，其初次使用之彈花機，稱爲二道彈花機(intermediate scutcher)，二次使用之彈花機，稱爲三道彈花機 (finisher scutcher)，而對於開棉機，則直稱爲頭道彈花機(breaker scutcher)，以資連貫。

第二節 彈花機之構造

彈花機無論二道三道，構造均屬相同，如第二十三圖所示，

將開棉工程製成花卷，放置給棉簾子之上，因簾子運轉，及花卷重量所生之摩擦，自行解放，如矢印方向，通過曲桿羅拉 A，與曲桿 C 之間，調節棉花分量，再由給棉羅拉 (feed roller) B，送入機內，受打手 (beater 一名斬刀) H 之打擊，投落塵格 I 之上，可以去塵，自此以後，棉花受風扇 M 之吸收，經塵格 J，集中於塵籠 K, L，再由壓緊羅拉 N，及花卷鐵棒 P，製成厚薄均勻之花卷，通常對於花卷重量，均有規定，逐一過磅，如有輕重相差半磅者，須退回再做，以期均勻。

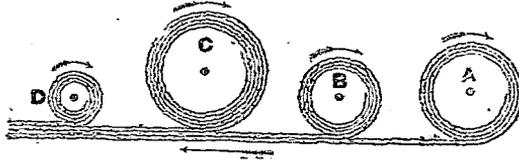


第 二 十 三 圖

第三節 花卷之配合

彈花機籬子上，放置花卷四個，合併給送，以期厚薄平均，惟花卷直徑之大小，必須參差配合，如第二十四圖所示，A,B,C,D

第二十四圖



為直徑參差之花卷，A 為四分三之花卷，B 為二分一之花卷，C 為滿卷，D 為四分一之花卷，如此配合，庶對換花卷，得依次施行，不至同時盡頭，且搭頭散布均勻；不至集合一處，可免花卷厚薄懸殊，即籬子負荷重量，亦比較平均，此其優點也。

第四節 花卷厚薄與送棉速度之關係

彈花機之送棉速度，須由花卷厚薄以為變化，俾得發揮其均量效能，第二十五圖，係表示曲桿羅拉與曲桿間，花卷通過情形，曲桿羅拉 A 之下方，排列曲桿 B，通常採用十六根，因花卷厚

第二十五圖



薄懸殊，故各曲桿或升或降，位置頗不一致。

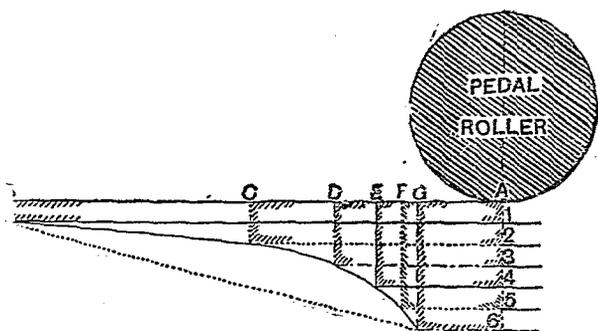
第二十六圖，係表示花卷厚薄與送棉速度之關係，A 爲曲桿羅拉，A1, A2, ……A6 爲厚薄不同之花卷。

假設 A1 等於 $\frac{1}{8}$ 吋，單位時間內給送之長，爲 AB，等於六吋。

今使花卷厚度，增加 $\frac{1}{8}$ 吋，如 A2 所示，欲於單位時間內，給送同量之棉，則給送長度，應爲原長之一半，如 AC，等於三吋。

如再使花卷厚度，增加 $\frac{1}{8}$ 吋，如 A3，則給送長度，應爲原

第 二 十 六 圖



長三分之一，如 AD，等於二吋。

由此可知花卷厚薄，與給送速度，須成反比例。

$$\therefore A4 = \frac{4}{8} \text{吋} (= 4 \times \frac{1}{8} \text{吋}) \quad AE = 1\frac{1}{2} \text{吋} (= \frac{1}{2} \times 6 \text{吋})$$

$$A5 = \frac{5}{8} \text{吋} (= 5 \times \frac{1}{8} \text{吋}) \quad AF = 1\frac{1}{3} \text{吋} (= \frac{1}{3} \times 6 \text{吋})$$

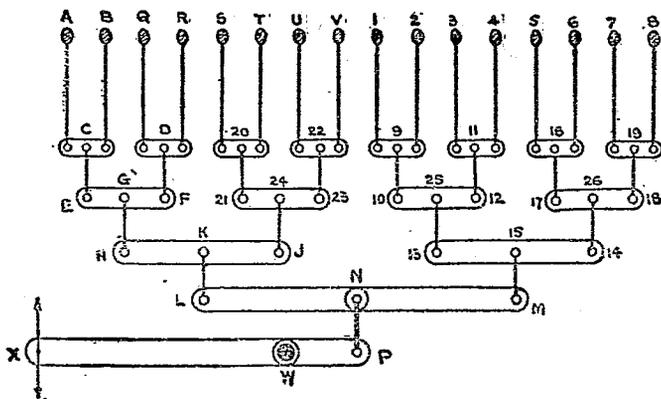
$$AG = \frac{6}{8} \text{吋} (= 6 \times \frac{1}{8} \text{吋}) \quad AG = 1 \text{吋} (= \frac{1}{8} \times 6 \text{吋})$$

今於表示長度之 A, B, ……G 各點, 各引一垂綫, 使與表示厚度之 1, 2, ……6 各水平綫, 分別相交, 再連結此等交點, 則得雙曲綫 (hyperbola), 通常彈花機變更送棉速度之圓錐輪, 一名鐵鉋 (cone drum), 卽以此雙曲綫爲構造之標準, 故能適應花卷厚薄, 而增減其速度。

第五節 調整運動 (link regulating motion)

欲得花卷均勻, 一方面固有賴於合併給送, 使之互相平均; 同時尤須送棉速度, 能適應花卷厚薄, 隨時變更, 乃能完備。調整運動, 具有調整送棉速度之效能, 爲彈花機重要裝置, 其構造如第二十七圖及第二十八圖所示, A, B, Q, R, ……8 爲曲桿分別以

第 二 十 七 圖



吊桿(link),連結於槓桿 C, D20.....19 之兩端,共得八個槓桿,復於此等槓桿中央,用吊桿連絡第二列槓桿 G, 24, 25, 26之兩端,共得四個槓桿,循此推行,至第三列,則得 K, 15 二個槓桿,第四列僅得一個槓桿 N;最後用吊桿連絡槓桿 PX。

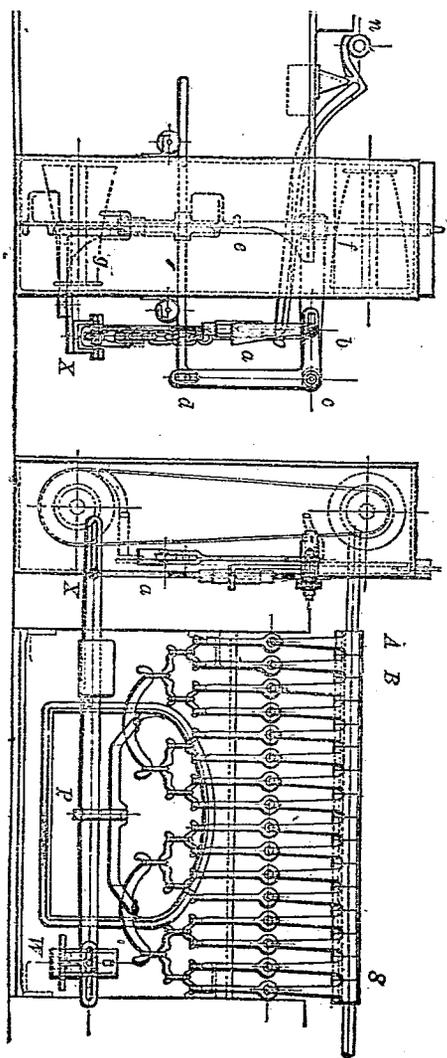
全部吊桿及槓桿,除W外,未設支點。

假設曲桿 A, 因花卷過厚而上升時,則第一列槓桿C, 第二列 G, 第三列 K, 第四列 N, 必相隨上升。結果槓桿 PX 之一端 P 上升,他端X下降。

反是,曲桿因花卷過薄下降時,其結果使槓桿 PX 之一端P下降,他端X上升,是花卷厚薄不勻,足以引起槓桿之升降。

假設有過厚之花卷,與過薄之花卷各一部份,同時通過曲桿與曲桿羅拉之間,則各曲桿之運動,當有上升者,亦當有下降者,如厚薄相衡,適得其中,則升降動程,自歸平衡槓桿 PX,不受任何影響,換言之,即花卷全幅之中,縱令局部厚薄參差,如合而計之,其輕重無所變更,即無須增減速度也。

至於槓桿 PX 之升降,與送棉速度之關係,如第二十八圖所示,吊桿 a 下端與X連絡,上端連絡於曲尺槓桿(bell lever) b, 此桿以 c 為支點,其他端 d, 與橫桿(cross bar)e 相聯繫,故槓桿 PX 之升降,可使曲尺桿及橫桿,向左或向右運行,由此推動皮帶叉(strap fork), 使皮帶在圓錐輪之上,為適宜之移

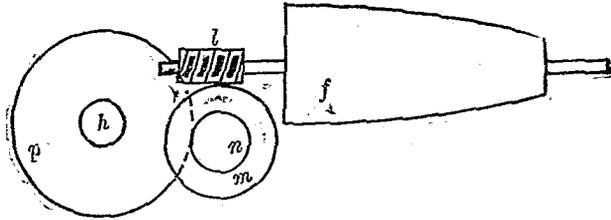


第 二 十 八 圖

動，下部圓錐輪 g 為原動輪，上部圓錐輪 f ，為被動輪，其迴轉速度，視皮帶所在部位而有不同；換言之，花卷過薄時，皮帶必向右推動，增加被動圓錐之迴轉速度，如花卷過厚時，皮帶必向左推動，減少被動圓錐輪之迴轉速度。

至於圓錐輪與送棉速度之關係，如第二十九圖所示， l 為單頭螺絲桿 (single worm)，裝於被動圓錐輪之軸上，與螺絲輪

第 二 十 九 圖



(worm wheel) m 相銜接，復經齒輪 n, p ，傳動曲桿羅拉 h ，故曲桿羅拉之送棉速度，受被動圓錐輪之支配，時有變化也。

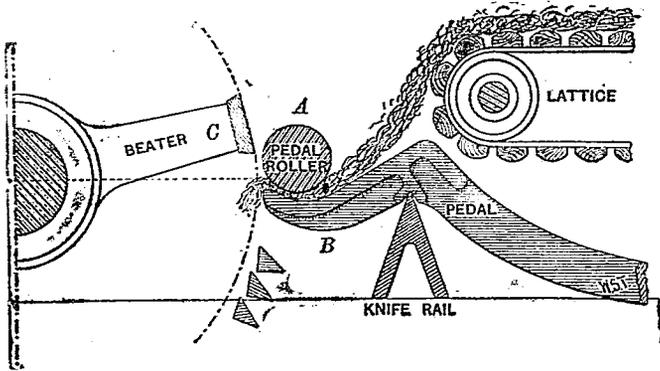
此項調整裝置，不僅彈花機可以適用，即簾子喂棉機，排氣開棉機，單式開棉機，圓筒開棉機，均可斟酌安裝，以為調整送棉分量之助。

第六節 送棉方式 (Feed arrangement)

彈花機之送棉，有由曲桿羅拉與曲桿直接送入，受打手作用者，亦有由送棉羅拉間接給送者，要視纖維之優劣而決，第三十

圖，係表示第一種送棉方式，棉花由曲桿羅拉 A，及曲桿 B 送

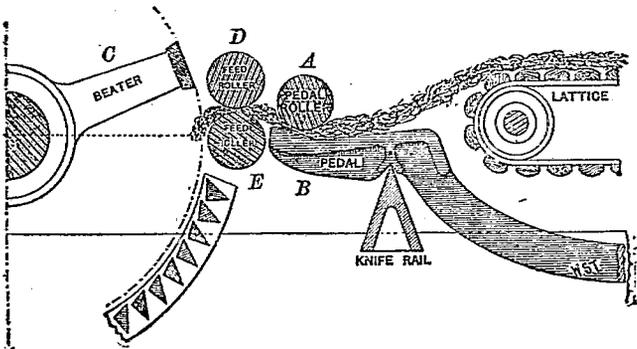
第三十圖



出，即受打手 C 之打擊，因 A B 之間，接觸面積較大，故把持纖維之力量亦強，由此施行彈打，其作用不免激烈，一般粗而且短之棉花，適用此種方式。

第三十一圖，係表示第二種送棉方式。棉花由 A, B 送出後，

第三十一圖



再經過送棉羅拉 D, E, 始受打手 C 之打擊, 因花卷沿下部羅拉外周送出, 曲折比較緩和, 即 D, E 把持力量, 亦屬微弱, 故彈花作用, 不若前者之激烈, 適用於優良之長絨棉花。

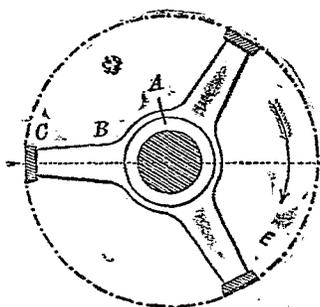
對於長度適中之棉花, 如採用第一種送棉方式, 宜將二吋直徑之曲桿羅拉, 改作三吋直徑, 同時削減曲桿尖頭 (pedal nose), 俾臻圓滑, 方能得適宜之彈花作用。

打手與曲桿或送棉羅拉之距離, 關係彈花作用, 實屬重要。過於接近, 則傷害纖維, 過於隔離, 則難收彈花功效, 普通對於中國棉及印度棉定為 $\frac{3}{16}$ 吋, 至 $\frac{1}{4}$ 吋; 對於美棉, 定為 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{5}{16}$ 吋; 對於海島棉及埃及棉, 定為 $\frac{5}{16}$ 至 $\frac{3}{8}$ 吋, 要視纖維長短及花卷厚薄以為斷耳。

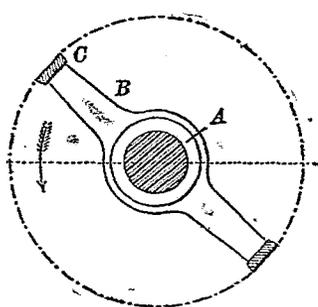
第七節 打手 (Beater 一名斬刀)

打手為彈花機之樞紐, 其種類有二, 即二翼打手 (two-bladed beater), 與三翼打手 (three bladed beater) 是也。第三十二圖, 係二翼打手, 第三十三圖, 係三翼打手之橫斷面圖, 均於地軸 (shaft) 固着套軸 (boss) A, 用鐵腕 (arm) B 三組或四組, 平均安置套筒之上, 然後以鋼刀 (blade) C, 固定於鐵腕, 故地軸迴轉時, 鋼刀即發生彈花作用。

第三十二圖



第三十三圖



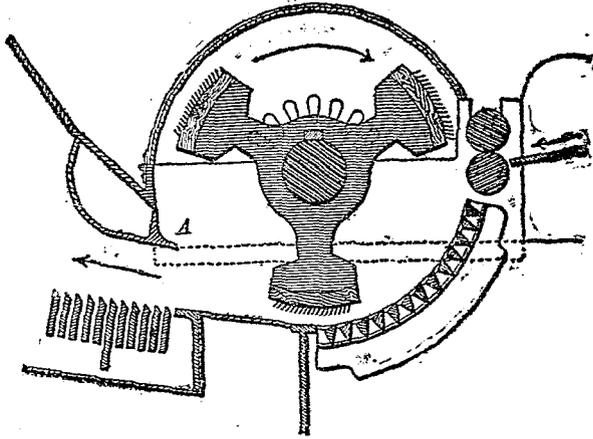
二翼打手之直徑爲十四吋，每分鐘 1200至1500 迴轉，速度既高，彈花作用，比較周到，且二翼平衡，製造固屬便利，運轉不生振動，此其優點也。

三翼打手之直徑，爲十六吋至十八吋，每分鐘900—1200 迴轉，速度比較緩慢，運轉不生障礙，近年來彈花機及開棉機之打手，則以三翼爲最多。

上述兩種打手，其鋼刀均成銳角，爲避免傷害纖維計，略予圓轉，由彈花之結果，刀口次第磨蝕時，應變更方向，再行使用。

三翼打手之中，尚有「奇許能」式(Kirschner)打手，爲英國趙模遜廠 (Dobson and Barlow Limited,) 新製之品，如第三十四圖所示，於鐵腕之表面，固着木板，安置鋼針 (pin)，其粗細長短疏密，由棉花品質而定，棉花受此打擊，兼具分梳作用，故開展纖維，自有其獨到之處，惜投擲力量不強，對於去塵效率，未

第 三 十 四 圖



免稍遜耳。

第八節 塵格與剝棉板(Beater bar, stripping rail)

塵格排列於打手之下，以三角形鐵棒爲之，其數自十三根至十八根不等，與給棉羅拉距離半吋，與打手距離有主張自始至終，均爲 $\frac{1}{4}$ 吋者，亦有主張開始接近，嗣後次第離開，而達 $\frac{1}{4}$ 吋者至其相互之間，必須逐漸接近，由 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{1}{8}$ 吋。

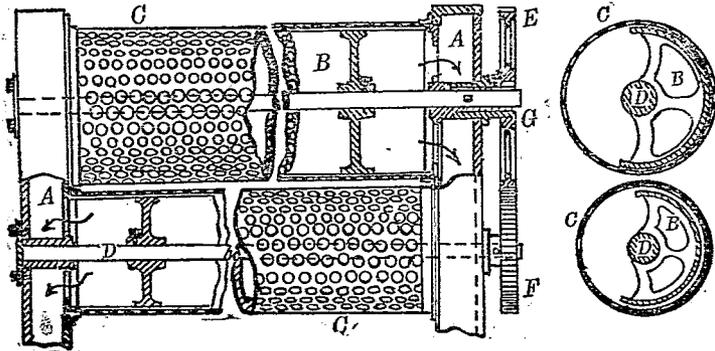
剝棉板爲防止棉花附着打手表面，反復彈打而設，安裝打手之前方，與打手距離，爲 $\frac{1}{32}$ 吋至 $\frac{1}{16}$ 吋，以便剝取打手上之棉花，依次前進，第三十四圖中，A爲剝棉板，常由調整螺絲，以增減其距離，總以防止棉花，不受循環打擊爲度。

第九節 塵籠

塵籠為吸引棉花，除去微塵之重要工具，或用銅絲編織而成，或以鐵板穿鑿小孔製造，亦無不可，必須與風扇連絡，方能發揮其功效，其應用範圍，頗為廣泛。

彈花機之塵籠，常以直徑大小不同者二個為一組，氣流由兩端導入地銜，以便排出塵埃，第三十五圖，係塵籠之斷面圖，C為鍍鉛之鐵板塵籠，裝於地軸 D 之套軸 G，由齒輪 E, F 之轉動，

第三十五圖



可以迴轉，惟不牽涉地軸，A 為風路，空氣與微塵均由此抽出，B為塞板(damper)，固安定地軸，充塞塵籠之內，約半圓周，以便塵斷無益之氣流，集中其吸收力量。

塵籠兩端，與牆板(frame sides)接觸，必須密合，當用皮革

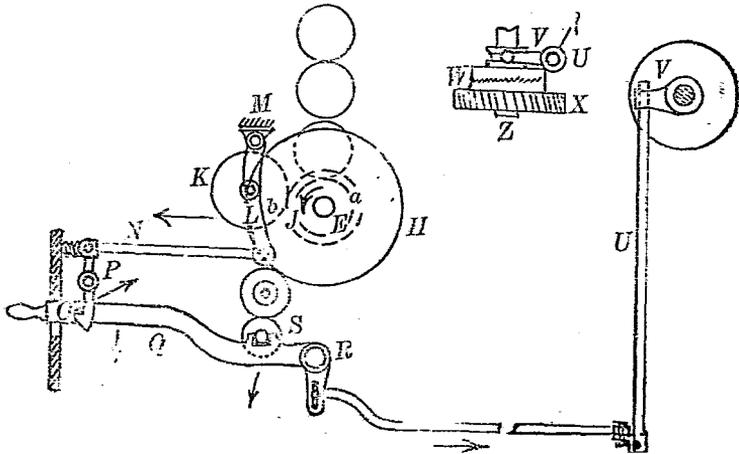
環掩護，以防漏氣，致損失良好纖維。

第十節 停動運動

彈花機每個花卷之長，視花卷厚薄以為轉移，通常以重量為標準，規定每卷重三十磅，達此限度，即自動的停止運動，以期花卷大小，始終一律，第三十六圖，係表示停動運動 (hunter coy) 之一種，E 為底部壓緊器拉，其地軸一端，裝有四十三齒之齒輪 J；與變換齒輪 (change wheel) K 相銜接，此 K 輪通常用六十二齒，懸於槓桿 L 之上，以 M 為支點，可以擺動，L 與有鈎桿 (catch lever) P，由連桿 (link) N 為之連絡。

J 輪之側，有凸部 (projection) a，K 輪之側，有凹部 (recess) b

第 三 十 六 圖

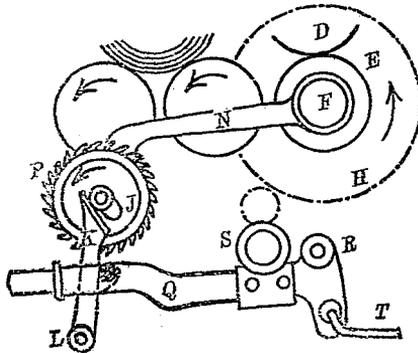


b, 俟 J, K 各迴轉至相當次數, a 與 b 即發生作用, 使 L 向左擺動, 離間 J, K 之接觸, 同時由 N 桿之左向移動, 使有鈎桿 P, 與落下桿 (drop lever 一名開關攀手) Q 之突起鏟 O 分離, 故 Q 以 R 為支點而下降, 齒輪 S 亦如之, 於是壓緊羅拉, 以動源斷絕, 而停止迴轉。

當 Q 桿下落時, 停動桿 (stop rod) T, 勢必向右移動, 使槓桿 U 發生少量之轉動, 鐵腕 V 以 U 為中心, 撥開摩擦盤 (clutch) W, 使之分離, 螺絲輪 X 乃自由迴轉, 地軸 L 即停止運動, 曲桿羅拉, 亦中止送棉, 於是取下花卷, 過磅後, 放置規定處所, 一面放置花卷棒於花卷羅拉之上, 掛起開關攀手, 即可發動, 再行彈花。

第三十七圖, 亦停動裝置之一種, 於底部壓緊羅拉地軸上,

第三十七圖



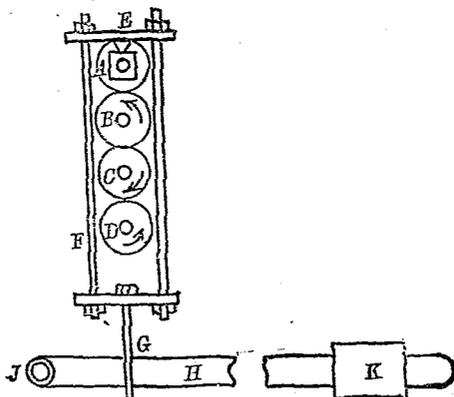
安裝偏心輪(eccentric)F, 連絡鐵腕 N, 推動斜齒輪 (natchet wheel)P, 使如矢向發生迴轉, 偏心盤(cam)J與 P 同軸, 常與有鈎桿 K 相接觸, 故 P 輪迴轉一周, 歪盤推動 K 桿一次, 使 K 以 L 為支點向左離開, 落下桿 Q 即虛懸無着而下降, 其結果同上, 此時所出花卷之長, 適與 P 輪齒數, 成正比, 故 P 輪亦名變換輪。與第三十六圖中之 K 輪, 同一作用。

此種停動運動, 亦適用於開棉機, 尤以單程工程之開棉機, 需要更切, 應於訂購機械時, 特別聲明也。

第十一節 壓緊羅拉

壓緊羅拉, 有壓平散花, 使成連續棉片之作用, 必須懸掛重錘, 始得發揮其效率, 第三十八圖中, A,B,C,D 為四個壓緊羅拉

第 三 十 八 圖

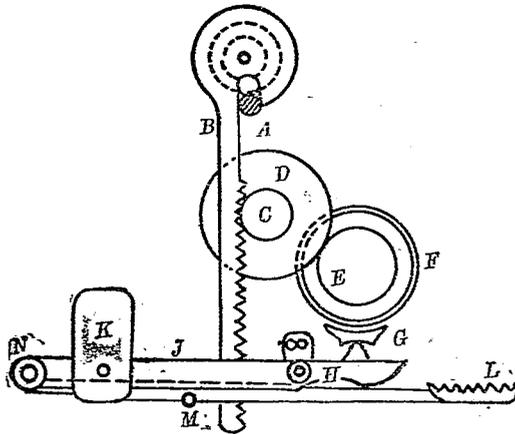


重錘 (weight) K, 由槓桿 E, F, H 加重於頂部壓緊羅拉, 棉花經過其間, 即受強大之壓力, 自後卷成花卷, 可望層次分明, 不至紊雜矣。

第十二節 阻力齒桿 (Anti-friction rack)

彈花機所出花卷, 必卷於花卷棒之表面, 惟因卷取之繼續進行, 花卷直徑, 逐漸增大, 如其漫無限制, 任花卷棒自由上升, 必至卷取鬆弛, 花卷過於蓬大, 且花卷與花卷羅拉之間, 亦因摩擦無力, 容易停止迴轉, 爲補救此種缺點起見, 乃有阻力齒桿之設施, 其裝置如第三十九圖所示, B 爲阻力齒桿, (俗名洋人頭) 上端懸掛花卷棒 A 之兩端, 且以鋼珠與 A 相接觸, 以便減少摩擦, 使花

第三十九圖



卷棒易於轉動，C 爲齒輪，與齒桿銜接，是花卷棒因直徑增大而上升時，齒桿亦相隨上升，使 C 輪發生迴轉。

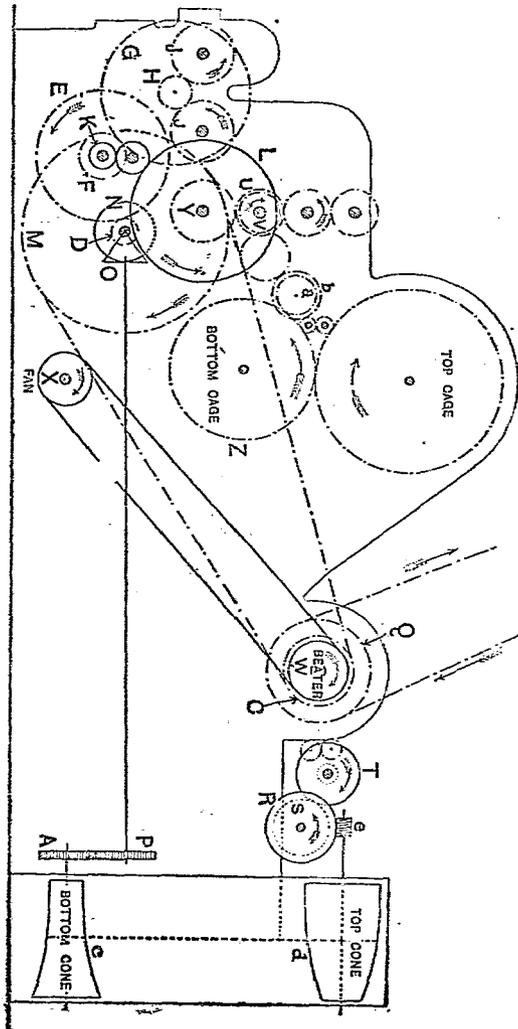
J 爲槓桿，以 H 爲支點，左端有重錘 K，右端裝設阻力板 (retarding surface) G，與阻力盤 (anti-friction pulley) F 密合，齒輪 D, E 互相銜接，分別與 C, F 同軸，故齒桿之上升，間接受 F, G 之阻滯，自有限制，如上升力量，不能克服重錘 K，即令花卷直徑稍有增加，亦不任其自由上升，以完成嚴密之卷取。及花卷製成，開始停動以後，即可踏下踏板 L，使他端 N 以 M 爲支點而上升，舉起重錘，免除 G, F 之阻力，則齒桿將升降自如，以便落卷。

第十三節 彈花機之計數 (calculations)

彈花機之傳動，如第四十圖所示，Q 爲皮帶輪，裝於打手地軸，由馬達或支軸 (counter shaft) 以皮帶傳動，故打手迴轉。皮帶輪 C 與 Q 同軸，以皮帶傳動皮帶輪 M，於是經齒輪 D, E, F, G, H, J 傳動花卷羅拉。

傘輪 (bevel wheel) N，與 M 同軸，經過傘輪 O，齒輪 P, A，圓錐輪 c, d，螺絲桿 e，螺絲輪 R，及齒輪 S, T，傳動曲桿羅拉。

落下齒輪 (drop wheel) K，與 E 軸，經中間輪 (carrier) 及齒輪 L, Y, U，傳動底部壓緊羅拉，及第二壓緊羅拉。



第 四 十 圖

齒輪 V 與 U 同軸，經齒輪 b,a，傳動底部塵籠 (bottom cage)。

皮帶輪 W，亦裝於打手地軸，以皮帶傳動風扇輪 (fan pulley) X，故風扇可以迴轉，此全機傳動之情形也。

茲更將各部名稱，皮帶輪直徑，及齒輪齒數等要點，表示如下，以便計算：

A Bottom cone drum wheel changes the draft, usual	24T
B Hunter cog wheel changes length of lap, usual	62T
C Beater pulley changes time of making lap, usual	7 in.
D Bottom cross shaft wheel,	13T
E Large wheel on drop shaft,	65T
F Driving pinion for lap rollers,	20T
G Compound Carrier for lap rollers,	71T
H Compound Carrier for lap rollers,	17T
J Lap or shell roller wheel,	30T
K Drop shaft wheel,	13T
L Bottom calender large wheel,	71T
M Lap end pulley,	diam. 24 in.
N Driving bevel for regulating side shaft,	30T
O Driven bevel for regulating side shaft,	20T

P Regulator shaft wheel, 20-48 teeth usual	48T.
Q Beater pulley, various, 12-16	usual 13in.
R Worm wheel,	35T.
S Worm wheel, pinion,	45T.
T Catch box wheel,	55T.
U Second calender wheel,	21T.
V Second calender wheel, driving cages,	26T.
W Beater pulley to drive fan, various usual	7in.
X Fan pulley, various	usual 7in.
Y Bottom calender wheel,	27T.
Z Bottom cage wheel,	116T.
a Compound carrier driving cages,	33T.
b Compound carrier driving cages,	25T.
c Bottom cone drum, various. diam ^s middle	5 $\frac{3}{4}$ in.
d Top cone drum, various. diam ^s middle	7 $\frac{1}{2}$ in.
e Top cone drum, worm,	single

花卷羅拉之直徑 $8\frac{3}{4}$ 吋

曲桿羅拉之直徑 $2\frac{1}{4}$ 吋

打手每分鐘迴轉數(多少可以變換) 假定 1000

1. 求曲桿羅拉之迴轉數

$$\begin{aligned} \text{曲桿羅拉迴轉數} &= \frac{\text{打手迴轉數} \times C \times N \times P \times c \times e \times S}{M \times O \times A \times d \times R \times T} \\ &= \frac{1000 \times 7 \times 30 \times 48 \times 5\frac{3}{4} \times 1 \times 45}{24 \times 20 \times 24 \times 7\frac{1}{4} \times 6.5 \times 55} = 8.73 \text{ 迴轉} \end{aligned}$$

2. 求曲桿羅拉之圓周速度

$$\begin{aligned} &\frac{\text{打手迴轉數} \times C \times N \times P \times c \times e \times S \times \text{曲桿羅拉直徑} \times \pi}{M \times O \times A \times d \times R \times T} \\ &= \frac{1000 \times 7 \times 30 \times 48 \times 5\frac{3}{4} \times 1 \times 45 \times 2\frac{1}{4} \times 3.1416}{24 \times 20 \times 24 \times 7\frac{1}{4} \times 65 \times 55} \\ &= 61.7 \text{ 吋 (每分鐘)} \end{aligned}$$

曲桿羅拉之圓周速度，即表示每分鐘送進花卷之長。

3. 求花卷羅拉之圓周速度

$$\begin{aligned} &\frac{\text{打手迴轉數} \times C \times D \times F \times H \times \text{花卷羅拉直徑} \times \pi}{M \times E \times G \times J} \\ &= \frac{1000 \times 7 \times 13 \times 20 \times 17 \times 8\frac{3}{4} \times 22}{24 \times 65 \times 71 \times 30 \times 7} = 256 \text{ 吋 (每分鐘)} \end{aligned}$$

花卷羅拉之圓周速度，即表示每分鐘製出花卷之長，如以此數，與送進花卷長度相比較，即知製出花卷長度，大於送進長度達四倍以上，是即延長之倍數，在紡績學上，謂之牽伸。

4. 求彈花機之牽伸 (以第二式除第三式即得)

$$\frac{D \times F \times H \times O \times A \times R \times T \times d \times \text{花卷羅拉直徑}}{E \times G \times J \times N \times P \times c \times e \times S \times \text{曲桿羅拉直徑}} = \text{牽伸}$$

$$\frac{13 \times 20 \times 17 \times 20 \times 24 \times 65 \times 55 \times 7\frac{1}{4} \times 8\frac{3}{4}}{65 \times 71 \times 30 \times 48 \times 5\frac{3}{4} \times 1 \times 45 \times 2\frac{1}{4}} = 4.14 \text{倍}$$

上項結果，尚可用他種簡單方法求得之，即認定曲桿羅拉為原動，花卷羅拉為被動，然後以各原動輪與花卷羅拉直徑相乘之積為分子，以各被動輪與曲桿羅拉直徑相乘之積為分母，列成分數式，即得上式相同之結果。

$$\frac{T \times R \times d \times A \times O \times D \times F \times H \times \text{花卷羅拉直徑}}{S \times e \times c \times P \times N \times E \times G \times J \times \text{曲桿羅拉直徑}} = \text{牽伸}$$

$$\frac{55 \times 65 \times 7\frac{1}{4} \times 24 \times 20 \times 13 \times 20 \times 17 \times 8\frac{3}{4}}{45 \times 1 \times 5\frac{3}{4} \times 48 \times 30 \times 65 \times 71 \times 30 \times 2\frac{1}{4}} = 4.14 \text{倍}$$

上式中 A, P 二輪（俗名輕重牙子），均可變換牽伸。

5. 求牽伸輪 A 之齒數

$$\frac{S \times e \times c \times P \times N \times E \times G \times J \times \text{曲桿羅拉直徑} \times \text{牽伸}}{T \times R \times d \times O \times D \times F \times H \times \text{花卷羅拉直徑}} = A \text{輪}$$

$$\frac{45 \times 1 \times 5\frac{3}{4} \times 48 \times 30 \times 65 \times 71 \times 30 \times 2\frac{1}{4} \times 4.14}{55 \times 65 \times 7\frac{1}{4} \times 20 \times 13 \times 20 \times 17 \times 8\frac{3}{4}} = 24 \text{齒}$$

6. 求牽伸輪 P 之齒數

$$\frac{T \times R \times d \times A \times O \times D \times F \times H \times \text{花卷羅拉直徑}}{S \times e \times c \times \text{draft} \times N \times E \times G \times J \times \text{曲桿羅拉直徑}} = P \text{輪,}$$

$$\frac{55 \times 65 \times 7\frac{1}{2} \times 24 \times 20 \times 13 \times 20 \times 17 \times 8\frac{3}{4}}{45 \times 1 \times 5\frac{1}{2} \times 4.14 \times 30 \times 65 \times 71 \times 30 \times 2\frac{1}{2}} = 48 \text{ 齒}$$

7. 求底部塵籠之圓周速度

$$\frac{C \times D \times K \times Y \times V \times a \times \text{塵籠直徑} \times \pi}{M \times E \times L \times U \times b \times Z}$$

$$\frac{7 \times 13 \times 13 \times 27 \times 26 \times 33 \times 16 \times 22}{24 \times 65 \times 71 \times 21 \times 25 \times 116 \times 7} = 204.3 \text{ 吋}$$

8. 求風扇之速度

$$\frac{\text{打手之速度} \times W}{\text{風扇皮帶輪直徑}} = \text{風扇速度}$$

$$\frac{1000 \times 7}{7} = 1000 \text{ 迴轉 (每分鐘)}$$

9. 求落棉百分率

$$\frac{(\text{送入棉花重} - \text{製出花卷重}) \times 100}{\text{送入棉花重}} = \text{落棉百分率}$$

10. 求花卷每卷之長度,但須先取五碼,秤定重量。

$$\frac{\text{花卷整個重量} \times 5 \text{ 碼}}{\text{花卷五碼長之重}} = \text{整個花卷之碼數}$$

例如有花卷重 30 磅,其五碼之重,為 3.2 磅,求花卷長度。

$$\frac{30 \times 5}{3.2} = 48 \text{碼}$$

彈花機之變換輪盤頗多，茲就其主要者，說明其關係如下。

1. 欲變更彈花機產額時，當變換皮帶輪 Q 之直徑。

增減 Q 輪直徑，即所以變更全機速度，徑大則產額減少，徑小則產額增加；如其定徑之產額，為已知數時；則變徑之產額，亦可計算而得；例如 Q 輪直徑為七吋時，產額 12000 磅，則 Q 輪直徑六吋時，其產額如下：

$$\frac{12000 \times 7}{6} = 14000 \text{ 磅}$$

同理，如欲得到某種產額，亦可算出 Q 輪直徑。

2. 欲變更花卷每卷長度時，當變換齒輪 K (參照第三十六圖) 之齒數。

花卷長度，隨停動運動開始之遲早以為轉移，而 K 輪齒數之多寡，即停動遲早所關，換言之，即 K 輪一齒之加減，可使花卷加減長度相當於底部壓緊羅拉之圓周；例如 K 輪 62 齒時，所出花卷之長為四十碼，如 K 輪改用 63 齒時，則花卷之長，

$$40 + \pi \times \text{底部壓緊羅拉之直徑}$$

同理，如欲得到某種長度之花卷時亦可算出 K 輪齒數。

3. 欲變更花卷每碼輕重時，可變更傘輪 O 之齒數。

彈花機之牽伸與 O 輪成比例，而花卷每碼之輕重，又與牽伸成反比，故花卷每碼之輕重，必與 O 輪成反比例，如 O 輪 20T. 時，所出花卷，每碼重十二盎司(ounce)，今將 O 輪改用 24T. 時，則所出花卷，當為每碼重十盎司。

$$\text{即 } \frac{12 \times 20}{24} = 10 \text{ 盎司}$$

A, P 二輪，與 O 輪有同一之效用，亦可變更，A 與牽伸為正比，P 與牽伸為反比，故花卷每碼之輕重，亦可利用 A, P 以調整之，實際上花卷之輕重，當隨工作之演進，及棉花之優劣而殊，茲以表說明如次：

棉花種類	開棉機花卷每碼重	彈花機花卷每碼重
海島棉	13盎司	7—10盎司
埃及棉	14—16盎司	10—11盎司
中，美，印棉	16盎司	13—14盎司

花卷每碼之輕重，亦可用號數表示之，即長八百四十碼，重量一磅時，謂之一號，如知花卷每碼之重，即可依據此項標準，算出其號數。

例如花卷每碼重十二盎司，試計其號數。

$$1 \text{ 盎司} = \frac{1}{16} \text{ 磅} = 437 \frac{1}{2} \text{ 格令 (grains)}$$

$$\text{故 } 12 \text{ 盎司} = 437 \frac{1}{2} \times 12 = 5250 \text{ 格令。}$$

而 1's. 花卷,每碼重八百四十分之一磅,即八百四十分之七千格令,即 8.33 格令。

故此花卷之號數 $\frac{8.33}{5250} = 0.0015$ 亨克 (hank)。

簡言之,以花卷每碼之重(格令為單位),除 8.33,即得花卷號數。

第十四節 單程工程(One process)

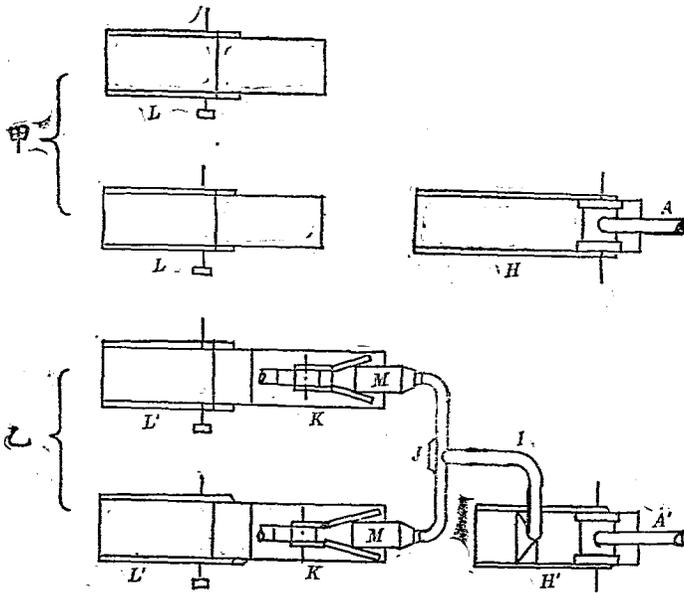
新式紗廠,大都採用單程工程,即將舊法之花卷製造二次或三次者,改由開棉機或彈花機一次製成,其立論之根據如下:

1. 開棉與彈花工程,作用大致相同,無須反復舉行。
2. 棉花受彈打之次數愈多,則纖維之損傷愈重,不宜反復舉行。
3. 製造花卷,必須經過壓緊羅拉,在壓緊以後之彈花,不僅工作矛盾,而且效力微薄。
4. 頭道花卷,必須用人力搬送彈花機,頗不經濟。

基於上述理由,凡舊廠之已有開棉機及彈花機之設備者,亦主張加以改造,新設之廠,則充分利用各種新式送棉工具,如除塵器,蕭禮塵籠等,發揮其開棉去塵效率,庶彈花機或開棉機廢止以後,花卷之清潔整齊,或且過之,無不及也。

至於舊廠改造方法，如第四十一圖所示，甲係表示彈花室原有設備之平面圖，乙係表示彈花室改造後之平面圖。

第 四 十 一 圖



H 爲排氣開棉機，L 爲彈花機二臺棉花受開棉機風扇之吸引，從和花室而入 A 管，經開棉機 H 製成花卷，再送彈花機 L，重行處理，又因開棉機一臺之生產，可供彈花機二臺之花卷，故開棉機一臺，配合彈花機二臺。

今如乙圖所示，加以改造，即將排氣開棉機 H' 之花卷裝置 (lap machine) 撤銷，由塵籠送出之散花，導入白鐵管 I。

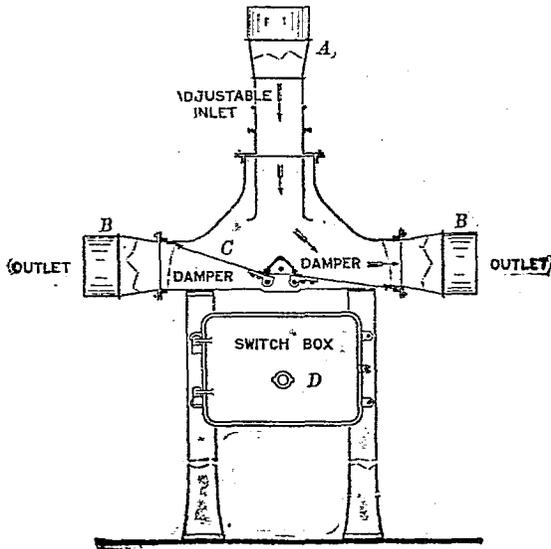
再將彈花機之簾子折去，安置自動喂棉機，以爲代用，復於其頂部，裝設除塵器 M。

在 M 與 I 之間，設備自動分配器 (automatic distributor) J，以便分別送入彈花機 L，如此改裝之結果，棉花經過開棉機，不受壓緊羅拉之作用，可增益彈花效率，且自動分配，不須人力給送，可以節省經費。

第十五節 自動分配器

自動分配器爲實施單程工程之重要工具，其構造如第四十

第四十二圖



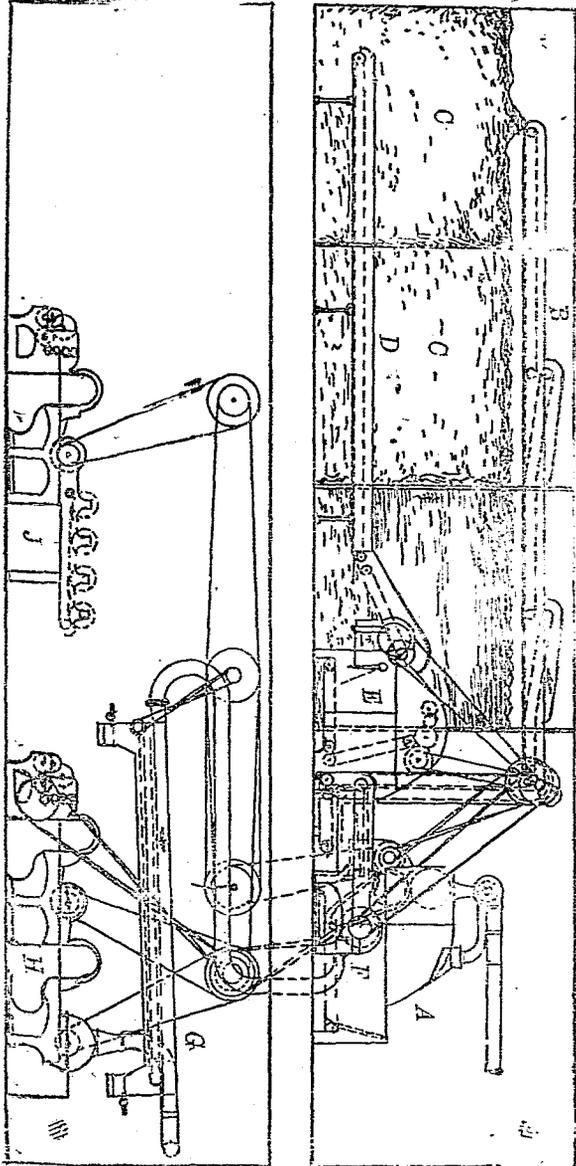
二圖所示，A 爲進花管 (inlet)，與和花室各種送棉裝置連絡，使棉花由此供給，B 爲出花管 (outlet)，分左右二道，連絡自動喂棉機二臺，其與進花管和交之處，有制止板 (damper) C，爲適宜之開關，喂棉機頂部，安裝除塵器，由風力吸引棉花，經 A、B 而入機內，如積棉箱中，存花較多時，由旋動板之作用，利用電氣控制，關閉制止板之一方，開放他方，故棉花由左端或右端之出花管給送，隨兩方需要情形，以爲自動的分配。

自動喂棉機之前方，直接連絡開棉機或彈花機，製成花卷。

第十六節 清花部之設備

鬆花，和花，開棉，彈花等工程，有同在一室舉行者，然爲防止火災蔓延，仍以分別建廠爲宜，其安置鬆花機之廠，謂之鬆花室，(bale opening room) 其安置和花倉之廠，謂之和花室 (mixing room)，安置開棉機及彈花機之廠，謂之彈花室 (blowing room)，其合併之總名，謂之清花部，其設備之繁簡，視紗廠規模，棉花種類而有不同。茲圖示如次：

第一例。舊式紗廠之設備，如第四十三圖所示，A 爲積棉箱鬆花機，B 爲分配簾子，C 爲和花倉，D 爲送棉簾子，E 爲自動喂棉機，F 爲簾子喂棉機，G 爲簾子塵筐，H 爲排氣開棉機。



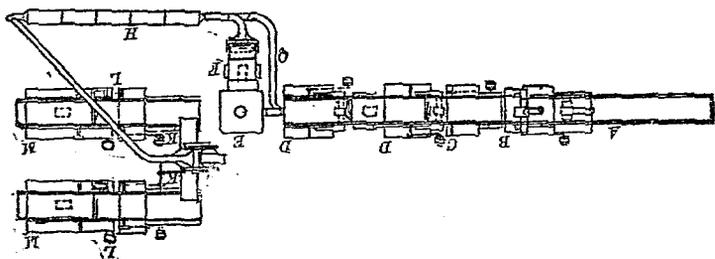
第 四 十 三 圖

棉花經 A, B 而入和花倉，再以人工搬運，散布送棉簾子，經 E, F, G, H 製成花卷之後，再合併四卷，給送彈花機 J，精製花卷。

上述各種機械，除彈花機應用二臺外，其餘均採用一臺，配成一組，平均紡十六支紗，可供給九千錠至一萬錠之花卷。

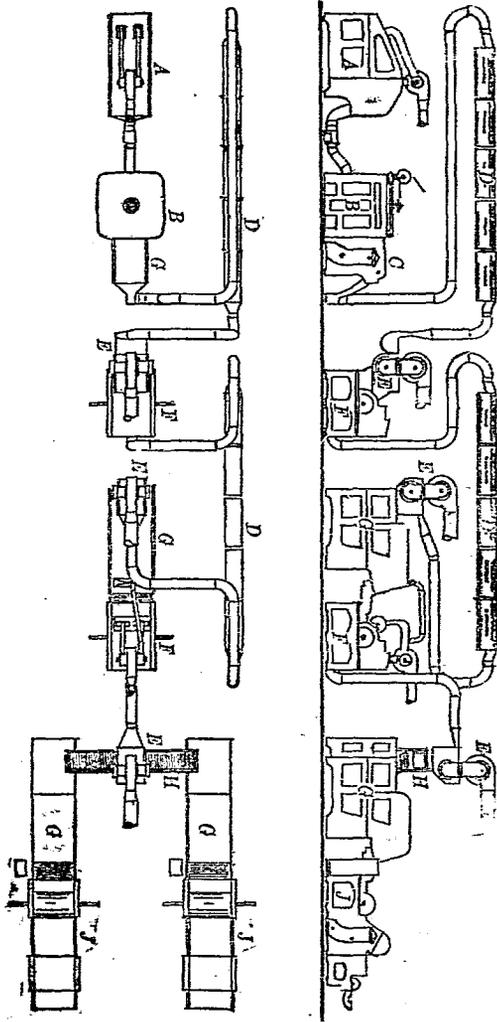
第二例。哈維德(Howard and Bullough Ltd.)公司製造之清花機及單程工程之設備情形，如第四十四圖所示，A 為和

第 四 十 四 圖



花簾子，B 為積棉箱鬆花機，於此機頂部，定裝蕭禮塵籠，C 為自動喂棉機，D 為複式簾子喂棉機(double porcupine feeder)，其頂部亦裝蕭禮塵籠二具，E 為庫來頓，連絡塵籠 F，以資送出，Q 為迴避管(by-pass)，如遇優良棉花，可開放此管，避免庫來頓之強烈打擊，H 為格子塵籠，J 為排氣塵籠，(cag exhaustor)，K 為自動配棉簾子 (automatic cross lattice delivery)，L 為自動喂棉機，M 為單式彈花機(single scutcher)。

第 四 十 五 圖



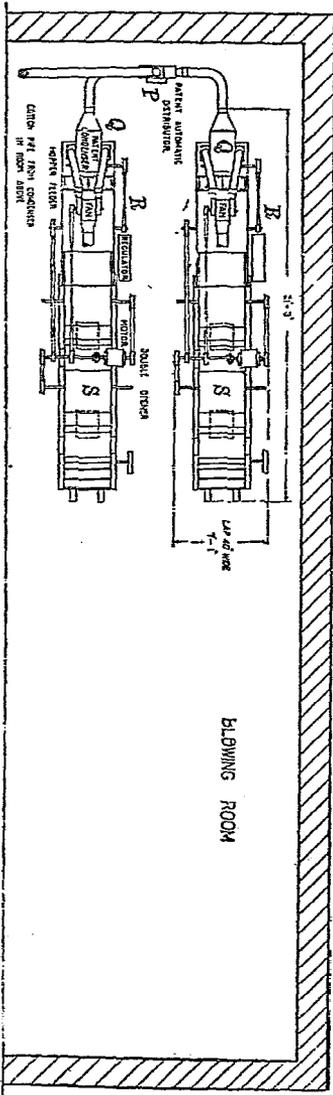
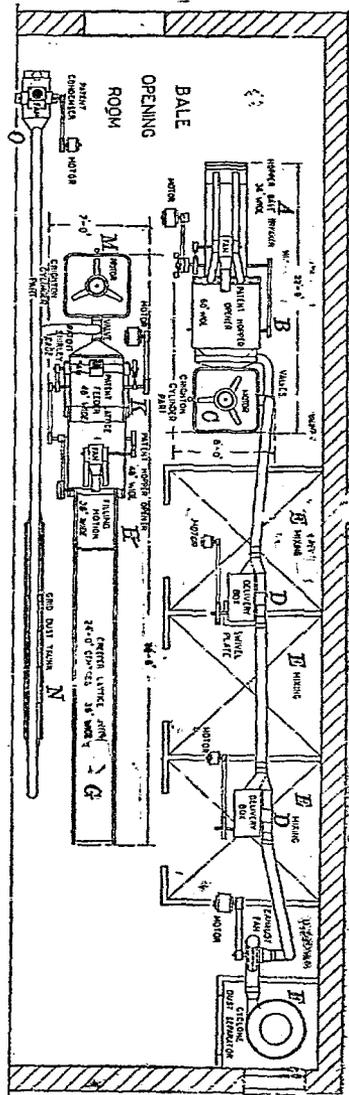
第三例。特羅 (Taylor, Lang and Co. Ltd.) 公司製造之單程工程清花機之設備，如第四十五圖所示，A 爲積棉箱鬆花機，B 爲庫來頓，C 爲塵籠，D 爲格子塵筐，E 爲空氣運棉箱 (pneumatic conveyor)，F 爲簾子喂棉機，G 爲自動喂棉機，H 爲分道送棉裝置 (dual feed apparatus)，J 爲單式彈花機。

茲以上述三例，互相比較，其顯著之差異，爲舊廠係集團傳動 (group driving)，設備和花倉，花卷經兩次製造，新廠係單獨傳動 (individual driving)，無和花倉，花卷一次製成。

第四例。勃拉特公司製造之清花機，及單程工程之設備情形，如第四十六圖所示。A 爲積棉箱鬆花機，B 爲自動喂棉機，C 爲庫來頓，D 爲空氣送棉箱，E 爲和花倉，F 爲塵埃分離器 (dust separator)，G 爲徐進簾子 (creeper lattice)，H 爲自動喂棉機，K 爲簾子喂棉機，L 爲蕭禮塵籠，M 爲庫來頓，N 爲格子塵筐，O 爲除塵器，P 爲自動分配器，Q 爲除塵器 (二具)。

R 爲自動喂棉機 (二具)，S 爲複式開棉機 (double opener) 二臺，棉花由 A, B, C 等，依次經過，至開棉機製成花卷，不用彈花機，此種設備，適於塵埃較多之低級棉花，如棉花品質優良，即無須設置庫來頓，或於庫來頓之側，安裝迴避管亦可。

總括以上四例，即知鬆花機爲清花部必要之設備，但僅通過



第十四圖 (2) 吹風房

一次，自動喂棉機，簾子喂棉機，塵筐等，應用次數，或為二三次，或為一次，庫來頓有全不使用者，亦有使用一次或二次者，要視棉花品質而決，和花倉或有或無，亦憑設計者之見解而定。

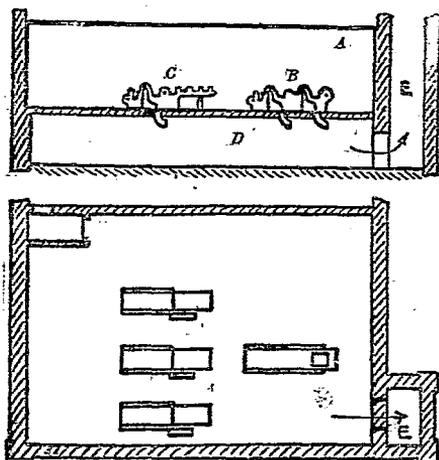
惟單程工程之彈花製卷，或由開棉機，或由彈花機，總以一次完成，與舊式紗廠之花卷經二次或三次製造者，顯有繁簡之別也。

第十七節 塵埃之處置(Dust removing)

清花部各種機械，均有去塵作用，其較重之雜物，往往投落塵格之下，自應定期掃除，其由風力吸引之微塵，更應為適宜之處置，以免放散空中，妨礙衛生。

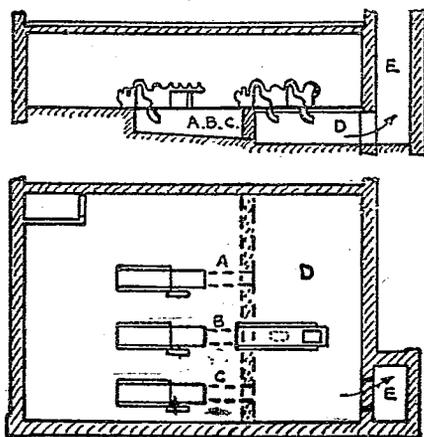
第四十七圖係表示彈花室之下層，全部建築地街D，與塵塔

第 四 十 七 圖



(dust chimney)E 相連絡，圖中 A 爲彈花室，B 爲開棉機，C 爲彈花機，各機風扇排出之塵埃，均用白鐵管導入地街以消納之，第四十八圖係於彈花室之下層，建築一部份之地街，其餘則於適

第 四 十 八 圖



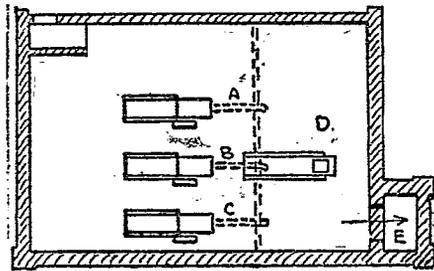
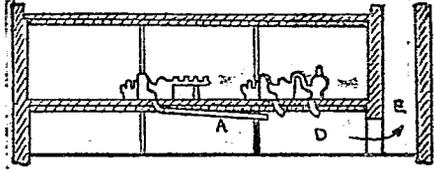
宜之處，開闢地溝 (canals)，使與地街相通。

第四十九圖，係表示一部分地街，用塵管 (dust pipe) A, B, C, 直接連貫，未設地溝。

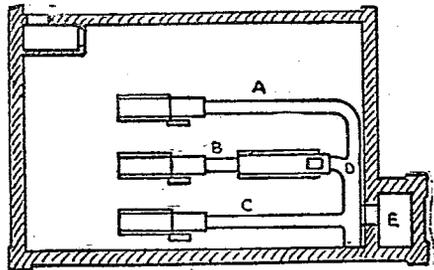
第五十圖係表示未設地街，全部風路，分別用地溝直通塵塔。

上列四種處置塵埃方法，各有特性，論通風之完善，除塵之效率，自以地街爲優，論建造之輕便，用費之低廉，地溝亦屬可

第四十六圖



第五十圖

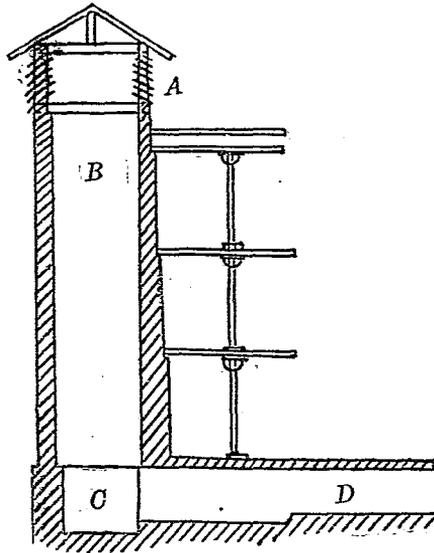


行,是在當事者之斟酌採用耳。

無論採用何種方式,凡導入地街之塵埃,均宜停滯於塵塔之下,不得直接放散室中,故地街與塵塔交界之處,務求廣大,以期

減低室氣壓力，緩和氣流，同時於塵塔頂部，裝置百葉窗，以便空氣流通，防止塵屑飛出，更有於塵塔內部，安置小棒，以阻止屑物之飛散者，第五十一圖，係表示塵塔之建造，與地街之關係，D 為

第 五 十 一 圖



地街，B 為塵塔，於 B, D 交界處，向地下掘空數尺，而成廣大場所 C，以便堆積塵埃，定期掃除。

塵塔之高，以高於廠屋頂八呎至十呎為宜，塵塔面積，由風扇之個數而殊，對於每個風扇，以八平方呎至十平方呎為完善。

如用塵溝，其面積之大小，與通風去塵，關係密切，茲以公式

表示於次，假設 H 爲塵溝之高

B 爲塵溝之寬

A 爲風扇每葉之面積

N 爲風扇之葉數

$$\text{則 } H \times B = 1.6 \times A \times N \dots\dots(1)$$

例如風扇葉數爲五，每葉寬半呎，長一呎。

$$H \times B = 1.6 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 5 = 4 \text{ 平方呎}$$

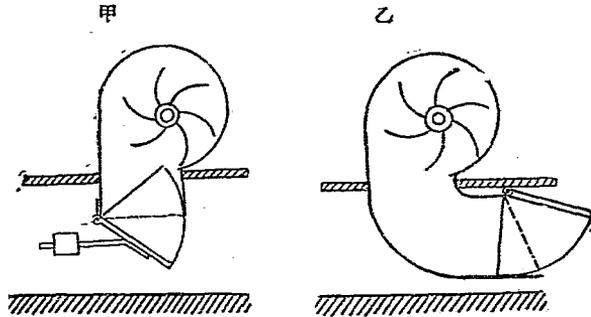
如 H 爲一呎半，則 B 應爲 2.67 呎，是卽塵溝最小限度之面積，惟在掃除以前，壁面底部，常有塵埃停滯，面積爲之縮小，當設計時，應特別增大面積，以免通風不良。

若同一塵溝之內，有數個風扇時，其面積亦當比照增加，假定風扇數爲 M ：

$$H \times B = 1.6 \times A \times N \times M \dots\dots(2)$$

至於每個風扇，必附設彎頭白鐵管，導入地衝或塵溝，其朝向均對中塵塔，以期風向一致，否則各機排出方向不同之風，必相衝突而起旋風，不僅減少通風去塵之效用，卽已經停落之屑物，亦有飛動之虞，有時數機之中，如有一機停止運動時，風將逆流而入機內，甚非所宜，故於白鐵管之出口，安裝蓋板，如第五十二圖所示，機械運轉時，蓋板因風力而自開，風扇靜止，則由自身或另設之重錘，隨卽關閉，其中以甲圖簡單而有效，故採用最多。

第 五 十 二 圖



習 題

1. 何謂牽伸?
2. 單程工程之優點何在?
3. 清花部之塵埃,應如何處置?
4. 設以中國棉花,紡二十支以內之粗紗,清花部應如何設備?
5. 試就第四十圖,計算彈花機一臺十小時之產額,為若干磅。但花卷每碼重十四盎司。
6. 第三十六圖中之K齒輪,如為六十二齒,而彈花機之傳動,如第四十圖,問製成一個花卷,需時幾分鐘?

第六章 梳棉(Carding)

梳棉爲紡紗工程之樞紐，蓋自棉花製出紗線，以梳棉開其端緒，故紗線品質之優劣，生產之高低，無不與梳棉息息相關，是以對於梳棉機之裝置，運轉，保全，務宜悉心研究，以求完善。

第一節 梳棉之作用

梳棉之作用有三，茲列舉如次，

1. 分梳錯雜纖維，整理方向，務使互相平行。
2. 除去短纖維，破損纖維，未熟纖維，破籽，枯葉，棉粒(nep)等，力求清潔。
3. 由花卷製出棉條 (sliver)。

欲完成此等作用，當以梳棉機，一名鋼絲車 (carding engine or card)行之。

第二節 梳棉機之種類

梳棉機種類頗多，若就構造之差異，加以區別，約有四種。

1. 迴轉針簾梳棉機 (revolving flat card)
2. 鋼絲羅拉梳棉機 (roller and clearer card)
3. 固定針簾梳棉機 (fixed flat card)
4. 混合梳棉機 (combination card)

第一種爲近代紗廠普遍採用之梳棉機，自此機發明以來，第三種及第四種梳棉機，已歸淘汰，第二種梳棉機，作用至爲激烈，僅適用於專紡廢花之廠，茲就此二者，說明其構造於下。

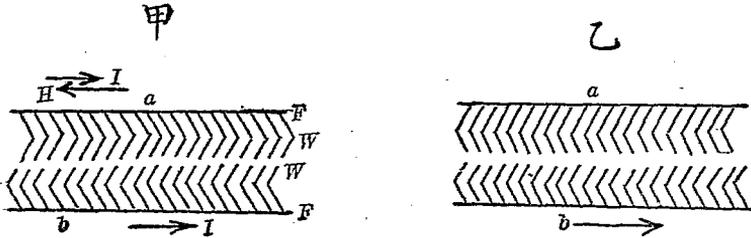
第三節 梳棉機構成之要點

十八世紀末葉，歐西各國，曾採用毛絲紡績之梳板 (hand card)，以手工梳棉，係於長一呎，寬半呎之木板上，張以皮革，皮革之上，安置鋼針，用以分梳纖維，頗著成效，如就鋼針之屈曲關係，加以研究，則得兩種不同之動作，即分梳作用 (opening action)，與取棉作用 (stripping action) 是也。

第五十三圖，a, b 均爲梳板，若如甲圖所示，(針向相反)，將梳板 b 使成矢向運動，梳板 a 或左或右，徐徐進行，則二者之間，即發生分梳作用，若如乙圖所示，(針向相同)，使梳板 b，成矢向運動，梳板 a 或左或右，徐徐進行，則二者之間，即發生取棉作用。將上述兩種作用，妥爲配置，即近代梳棉機構成之

要旨也。

第五十三圖

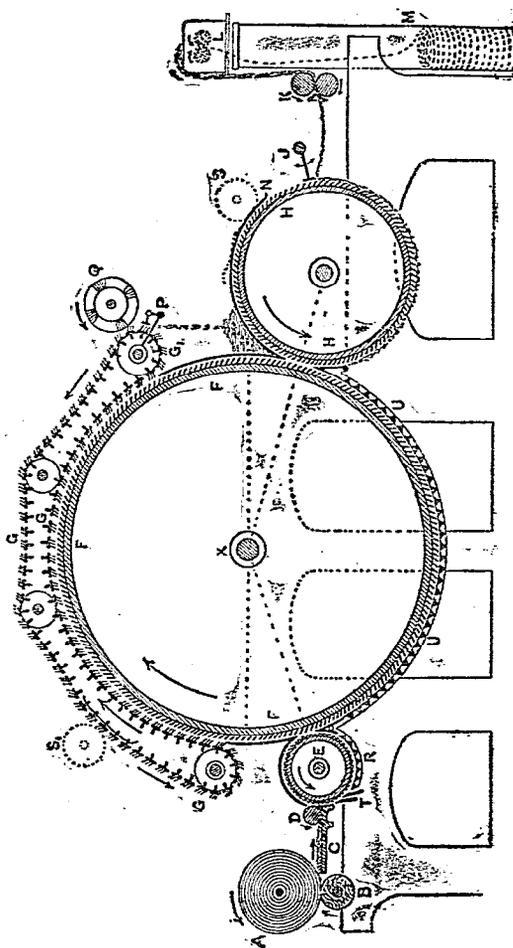


第四節 迴轉針簾梳棉機之構造

本機構造，如第五十四圖所示，A 為花卷，放置花卷羅拉 B 上，即成矢向迴轉，自行解放，C 為給棉板(dish plate)，D 為給棉羅拉，花卷經過 CD 送入機內，E 為刺毛輥(taker-in)，表面包覆鋸條，如矢向迴轉，運棉前進，F 為鋼絲圓筒，一名錫林(cylinder)，直徑約五十吋，表面包覆針布(card clothing)，每分鐘約 160 迴轉，G 為針簾(flat)，係於 T 形鐵條之表面，嵌入針布，以鐵鍊連絡，循環運行於錫林之上半周，其綫速度甚低，每分鐘約二吋至四吋不等，棉花在 F 與 G 之間，得完成其分梳作用，H 為道夫(doffer)，直徑二十四吋至三十吋，表面亦包針布，每分鐘 8—15 迴轉，剝取錫林送來之棉，由道夫斬刀(doffing comb) J，取下棉網(web)，送入喇叭口，使成棉

條，復由壓緊羅拉 K，及圈條箱(coiler box) L 經過，容納於棉條桶 (sliver can) M，此梳棉機構造及運用之大略也。

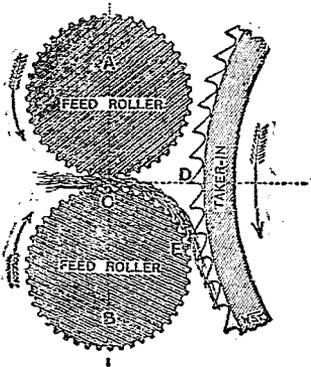
第 五 十 四 圖



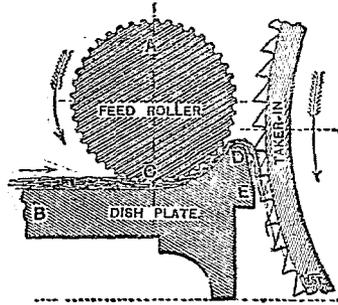
第五節 給棉板與給棉羅拉

梳棉機送棉方法，本可用給棉羅拉一對行之，然為增進分梳效率，乃以給棉板為下部給棉羅拉之代用，試就第五十五圖，及第五十六圖，加以比較，即知把持花卷力量之強弱，與分梳面積之大小，顯有差別，故無論棉纖維長短若何，一律採用給棉板，以為送棉之助，惟給棉板之形狀，必須隨纖維長短，略有不同，對於

第 五 十 五 圖



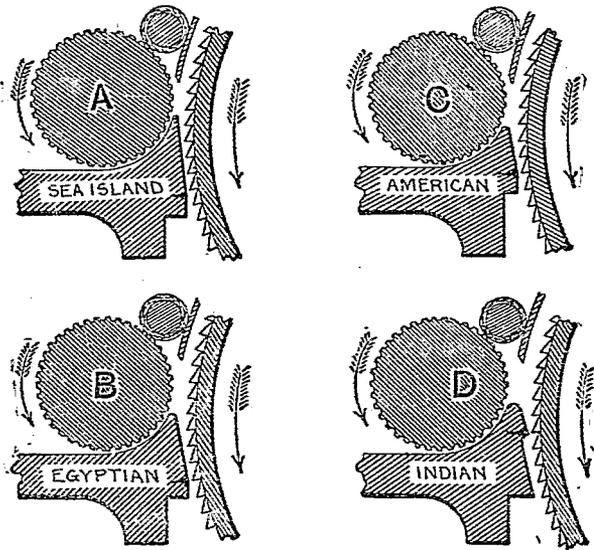
第 五 十 六 圖



長纖維，其給棉板與刺毛輥接觸之部位宜長，短纖維反是，第五十七圖，A 表示海島棉，B 表示埃及棉，C 表示美國棉，D 表示印度棉適用之給棉板之形狀，中國棉花，或相當於美國棉，或相當於印度棉，可斟酌採用。

圖中 a 爲刺毛輥之一部份, b 爲刺毛輥罩 (taker-in cover), c 爲絨輥 (dirt roller), 表面包以長毛絨, 以爲除去短纖維, 防止機內塵埃飛散之用。

第 五 十 七 圖



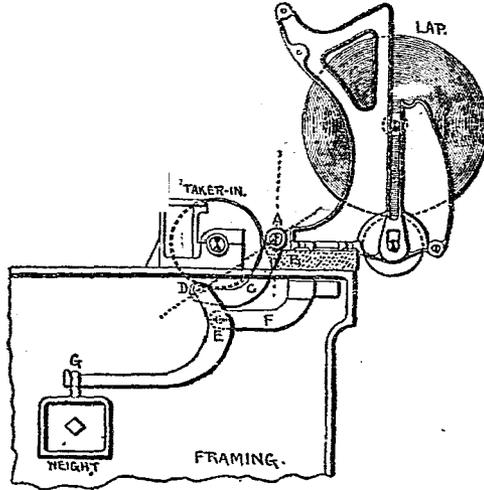
第六節 給棉羅拉之加重

從來加重方法, 多於垂直方向行之, 在梳棉機之給棉羅拉, 則不相宜, 蓋給棉羅拉之效用, 在平均給送, 與把持花卷, 爲增加把持力量起見, 當用第五十八圖所示之加重方法, A 爲給棉羅

拉,其兩端用連桿 c, 連絡加重槓桿 (weighted lever) D, 此桿以 E 爲支點, 下端懸掛重錘 G, 故給棉羅拉, 沿 A D 方向受力, 得與給棉板前部曲面, 密接接觸矣。

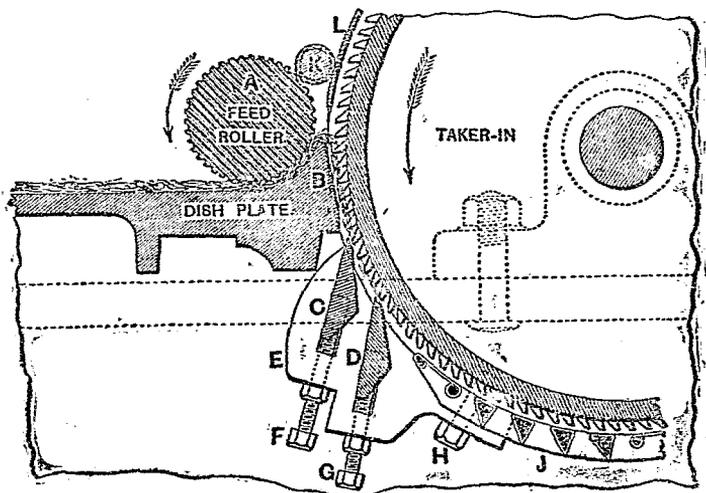
第七節 除塵刀 (Mote knife) 底格子 (Under casing)

第五十八圖



刺毛鞞之下, 裝置除塵刀與底格子, 以便排洩塵埃, 第五十九圖中, C, D 爲除塵刀, 受調整螺絲 F, G 之支配, 可以變更隔離 (guage), 當刺毛鞞迴轉時, 纖維中如含較重雜質, 必因遠心力作用, 與刀口接觸而排去之, 惟刀口與刺毛鞞之距離, 過於

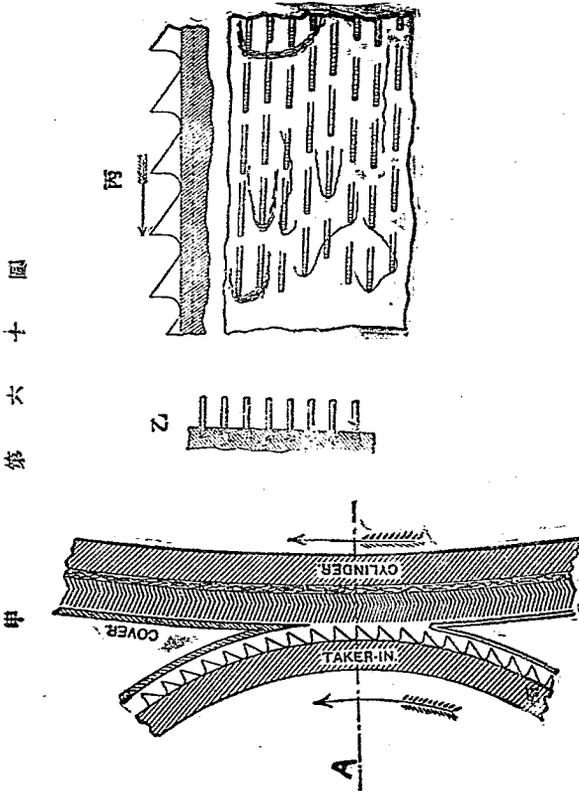
第 五 十 九 圖



接近，則良棉有紛落之虞，過於隔離，則塵埃無排除之效，通常對於上部，規定千分之十五吋，下部規定千分之七吋，如僅用一個除塵刀，可定千分之十二吋，要在檢查落棉情形，隨時調整。底格子之作用，一則便於塵埃之脫落，一面防止棉花之散失，以三角形鐵棒為之，裝置刺毛輥之下半周，其與刺毛輥之距離，遠則落棉必多，近則除塵無效，通常規定後部為千分之三十四吋，前部（即接近錫林處）千分之十二吋，圖中J為底格子，常由螺絲H以調整之。

第八節 刺毛輥

刺毛輥爲鑄鐵製造之圓筒，直徑約九吋，每分鐘三百迴轉，表面刻有螺絲狀之溝，以便嵌入鋸條 (band saw), 第六十圖，



甲
第
六
十
圖

甲表示刺毛輓與錫林之一部份，乙表示鋸條嵌入刺毛輓溝內之斷面，丙表示鋸條及刺毛輓平面之一部份。

刺毛輓表面之溝，寬窄不一，然以八分之一吋，為普通標準。

鋸齒距離 (garnett pitch)，自 0.1 吋至 0.3 吋不等，對於優等棉花，鋸齒以密集為宜，劣者反是，然以四分之一吋為最多。

第九節 錫林(一名鋼絲圓筒)

錫林為梳棉機之主要部份，係鑄鐵製造之圓筒，直徑為五十吋，幅寬為三十六吋至四十五吋，每分鐘 150 至 180 迴轉，究以 160 迴轉為適宜，表面必須平正，不可稍有高低，且須以軸之中心為中心，成完全圓筒，庶錫林周圍所裝各種機件，得保持一定之距離。

錫林周圍，穿有多數漏斗形之孔，填塞木栓，以為包覆針布時，支持針鏟(card tacks)之用。

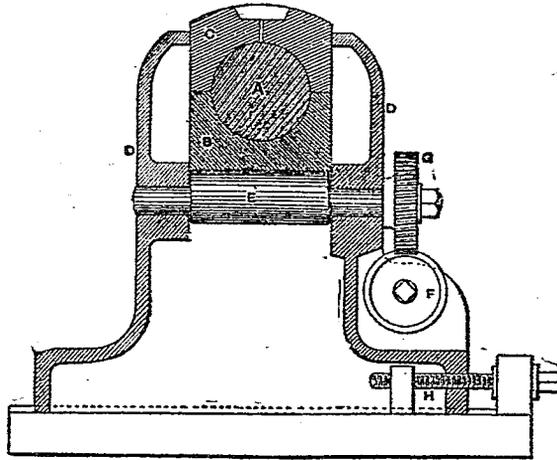
錫林地軸，因種種關係，如皮帶之伸張，機身之振動，加油不週到，不免有所磨蝕，於是各部關係，發生變化，工作自有障礙，故各製造廠，對於錫林之軸承(bearing)，為種種之設計，各出心裁，以資調整，茲舉二例說明如次：

例一 應用偏心輪

應用偏心輪，調整錫林位置，如第六十一圖所示，A 為錫林

地軸，裝於軸承 B、C 之內，沿軸承座 (pedestal) D，可以升降。

第 六 十 一 圖



E 爲偏心輪，裝於軸承之下，受螺絲桿 F，螺絲輪 G 之傳動，可以迴轉，故地軸位置，得自由變更，以期適合所要之距離。

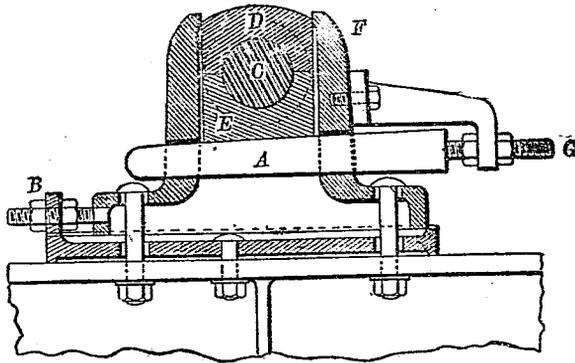
軸承座之下部，有螺絲 H，可使軸承座向左右移動，故錫林地軸之位置之變更，不僅限於上下二向也。

第二 應用楔子

應用楔子 (wedge)，調整錫林位置，如第六十二圖所示，C 爲錫林地軸，裝於軸承 D、E 之內，沿軸承座可以升降。

A 爲楔子，裝於軸承之下，受螺絲 G 之支配，進退自如，進則軸承上升，退則軸承下降。

第 六 十 二 圖



B 爲螺絲，支配軸承座 F，俾得爲左右移動，以便調整距離。此外方式尙多，有採用複式楔子者，有採用偏心婆司 (eccentric bush) 者，其調整錫林位置之作用，均屬相同，茲不贅述。

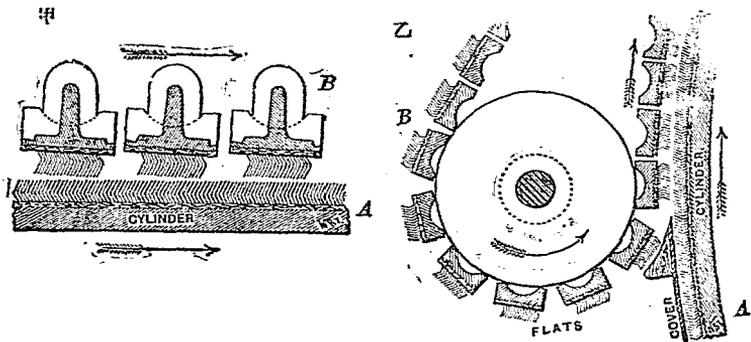
上述二種方法，雖屬輕便，然根本問題，莫如錫林重量之平衡，與地軸材料之精美，如此則錫林位置，可經十餘年，不至變化，錫林與刺毛軛之隔離，通常規定爲千分之十。

第十節 針簾

針簾爲 T 形鑄鐵桿，表面包以針布，寬約 $1\frac{1}{8}$ 吋，長度與

錫林幅寬相同，採用一百根至一百十根為一組，用鏈條連絡其兩端，編成籠子形狀，環繞錫林上半周，徐徐移動，其綫速度每分鐘僅二吋至四吋，第六十三圖，係表示針簾與錫林之關係，A 為錫林，B 為針簾，二者之間，針向相反，速度懸殊，故得發揮

第六十三圖



其分梳作用，所有短纖維破籽，多附着針簾表面，宜隨時掃除之。

針簾與錫林之針尖，不宜平行，常左廣右狹，此種現象，謂為針簾之爪及踵(toe and heel)，如甲圖所示，蓋為便利棉花之移送，及完成分梳作用計也。

針簾之踵，與錫林之隔離，通常規定 $\frac{7}{1000}$ 至 $\frac{12}{1000}$ 吋。

第十一節 屈曲桿 (Flexible bend)

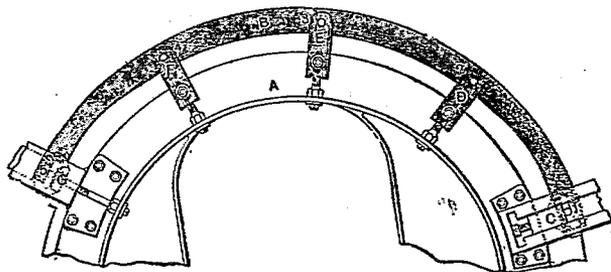
屈曲桿為針簾移動之軌道，裝於錫林兩端之機架上，針簾循

此運行，與錫林保持一定之隔離，然因改裝針布，或磨針結果，隔離自有變遷，故屈曲桿又須有輕便移動之裝置，以爲精密之調整，若就構造上加以區別，則得次列三種屈曲桿。

第一 具有數個支點，可以推移之屈曲桿。

第六十四圖，係表示趙樸遜廠製造之屈曲桿，A 爲大圓鐵板，裝於錫林兩端，固定於機臺，五個撐腳(brackets) C, D, E, F, G, 分別以螺絲桿固定於 A, 以爲屈曲桿之支點，B 爲屈曲桿，

第 六 十 四 圖



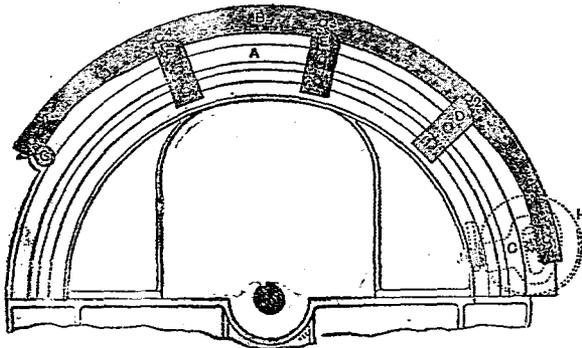
用鑊(pin) 安置各撐腳之上，使與錫林成同心圓弧，今使針簾循此弧面運行，則其距錫林之隔離，自歸一致。

如需變更隔離時，先從中央撐腳 E 着手，即旋轉螺絲，以資調整，然後將 C, D 及 F, G 各撐腳下部之螺絲鬆開，向兩邊推移，再行較準即可。

第二 僅有一個支點，可以調節之屈曲桿。

第六十五圖，B 爲屈曲桿，左端有鑲，固定於槓桿，此桿以 G 爲支點，可以擺動，右端有齒桿(rack)與小齒輪 C 相銜接，受螺絲桿 J，及螺絲輪 H 之傳動，可以移動。

第六十五圖



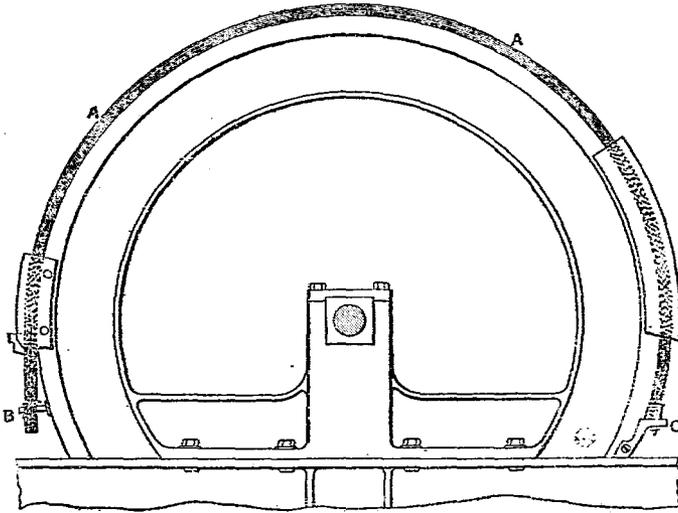
屈曲桿之中部，有三鑲，分別擱置於撐腳 D, E, F 之斜面，如轉動 H 輪，則屈曲桿全部下降，而與中心接近，故調整隔離，頗覺輕便。

第三 用鋼帶爲屈曲桿之代用

第六十六圖，A 爲鋼帶 (steel band)，其厚度自 $\frac{1}{30}$ 吋，至 $\frac{1}{100}$ 吋不等，普通集合十五條，一端固定於 B，他端用螺絲 C 以緊張之，使與大圓鐵門 D 密接，故 A 之表面，得與錫林成同心圓弧，針簾運行其上，自可保持規定之距離，如欲針簾低落時，可減去一條鋼帶，或減去之後，再加一條較薄之鋼帶，

例如取去 $\frac{1}{30}$ 吋一條，加 $\frac{1}{40}$ 吋一條，則其低落之度，當為 $\frac{1}{120}$ 吋，故能完成精微之加減，惟手續較繁耳。

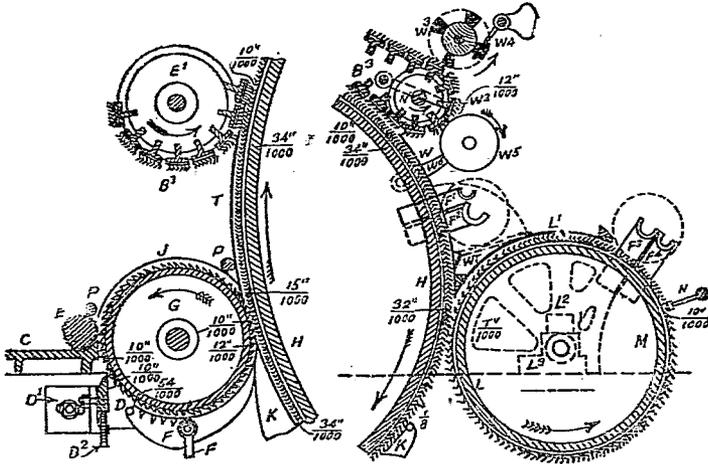
第 六 十 六 圖



第十二節 錫林蓋板(Cylinder cover)

錫林上部，有針簾覆蓋，下部有底格子包圍，所餘前後二方，除安裝刺毛輥及道夫外，須用蓋板掩護，以便完成分梳，防止棉花散失，第六十七圖，H 爲錫林之一部分，T 爲後蓋板 (back plate) 係以 $\frac{1}{8}$ 吋厚之鋼板所製，與錫林距離，由纖維長短而有不同，對於中國棉花，上部 $\frac{16}{1000}$ 至 $\frac{24}{1000}$ 吋，下部以 $\frac{10}{1000}$ 至

第六十七圖



$\frac{12}{1000}$ 吋，對於美棉，上部用 $\frac{34}{1000}$ 吋，下部用 $\frac{15}{1000}$ 吋，L 爲前蓋板 (front plate)，與錫林距離亦屬重要，對於上部，普通用 $\frac{17}{1000}$ 至 $\frac{24}{1000}$ 吋，下部自 $\frac{24}{1000}$ 至 $\frac{32}{1000}$ 吋。

F_1, F_2 爲軸承，裝於錫林前方，以便抄車 (stripping)，或磨針時，分別支持羅拉之用， F_3, F_4 爲軸承，裝於道夫前方，其作用與 F_1, F_2 相同。

第十三節 道夫

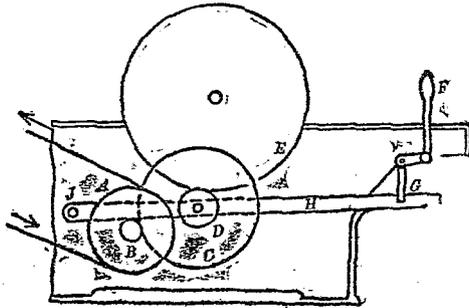
道夫構造，與錫林相同，惟直徑較小，速度甚低，其作用在取

下錫林表面之纖維，移送剝棉櫛，（即道夫斬刀），使成均勻棉網，以便製出棉條。

道夫與錫林隔離，自 $\frac{7}{1000}$ 至 $\frac{10}{1000}$ 吋，其迴轉速度，自八至十五迴轉，總以緩慢為佳。

管理梳棉機，常發現棉網厚薄不勻，或若斷若續，必須加以整理，又知道夫表面，因雜物充塞，必須舉行抄車，故道夫停止運動（doffer stop motion）實屬必要。第六十八圖 A 為皮帶輪，由刺毛輓傳動，經齒輪 B, C, D, 傳動道夫齒輪 E。

第 六 十 八 圖



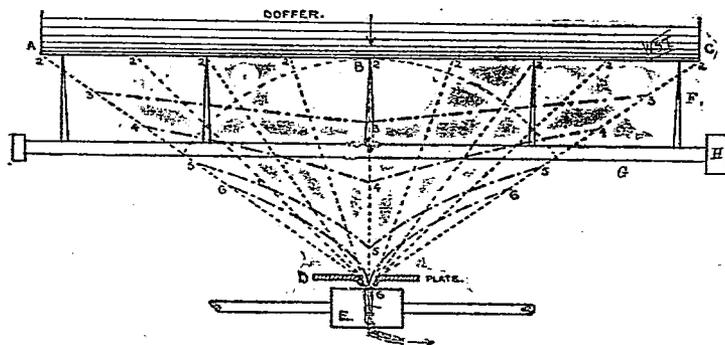
槓桿 H, 以 J 為支點，中部安置 C, D 二輪，右端由連桿 G, 連絡攀手 F, 如遇必要，可使 F 向左偏移，則 C, D 二輪，當隨槓桿 H 而下降，斷絕 E 輪之動源，道夫即停止迴轉，同時給棉羅拉，以受動於道夫之故，亦中止送棉。

第十四節 道夫斬刀

道夫斬刀，一名剝棉櫛，爲鋼製薄刀，裝於道夫前面，每分鐘有 1500 次以上之振動，故能剝落道夫表面之棉，使成棉網。

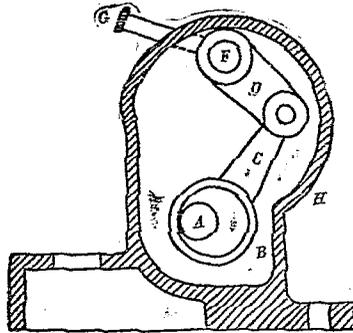
第六十九圖，A C 爲道夫平面之一部分，B 爲道夫斬刀，由鐵腕 F，連絡於斬刀心子 (comb spindle) G，由斬刀箱 (comb box) 之傳動，故能爲高速度之振動，其振動範圍，約 $1\frac{1}{4}$ 吋，而

第六十九圖



斬刀與道夫距離，約 $\frac{10}{1000}$ 吋，由此剝取棉網，導入喇叭口 (funnel) D，經歷緊羅拉 E 而成棉條，至於斬刀箱之構造，如第七十圖所示，A 爲繩子輪，受外方傳動，可以迴轉，B 爲偏心輪，與 A 同軸，連桿 C 以偏心套 (eccentric strap) 連絡於 B，故能爲上下運動，由此牽動搖臂 (vibrating arm) D，使以 F 爲

第 七 十 圖

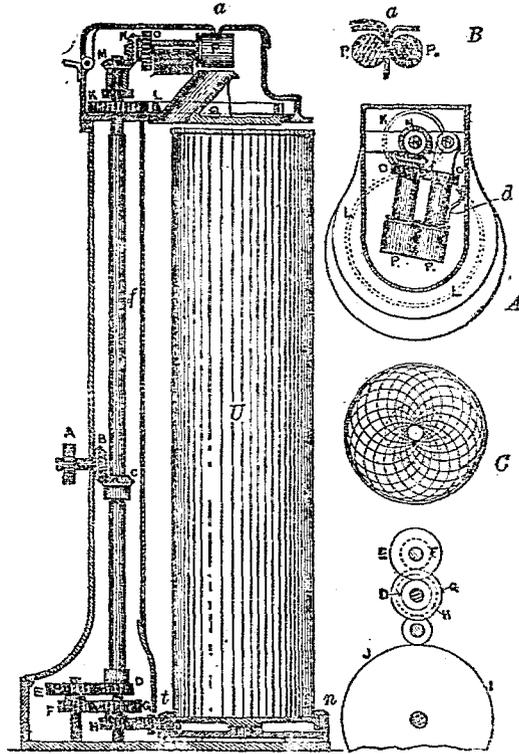


中心，發生振動，G 爲夫道斬刀，連絡於 F，故斬刀亦發生振動，H 爲斬刀箱，可貯多量之油，全部裝置，運轉於油箱之內，不至發熱。

第十五節 圈條運動(Coiler motion)

欲使棉條容納於棉條桶內，層次分明，且於引出時，不至切斷黏着，非應用圈條運動不爲功，其構造如第七十一圖所示，由壓緊羅拉發動，經齒輪 A，傘輪 B, C, 而及於直立軸 F, 由此分爲上下兩方傳動，上部由齒輪 K 傳至有管齒輪 (tube wheel) Q, 更由傘輪 M, N, 傳至壓緊羅拉 P, 下部由齒輪 D, E, F, G, H, t, 傳動盆子齒輪 (can dish wheel) n, 棉條桶 U, 放置 n 之上，因其重量而生摩擦，故與 n 共同迴轉。

第七十一圖



棉條經過a, P, Q而入於U, 因Q與U反對方向迴轉, 其迴轉中心, 復不相同, 故棉條以Q之中心為中心, 成圓圈而下降, 其旋迴中心, 時時變化, 故能增加容納之量, 尤無紛糾錯亂之虞, 且於收容之時, 棉條每成一圓圈, 即受一回撚度, 以免互相黏着, 惟此種撚度, 係由U之反向迴轉而成, 移至次段工程, 引出棉條

時，其撚度仍自解舒，不至妨礙工作。

第十六節 針布(Card clothing)

針布爲梳棉機主要材料，凡錫林，道夫，針簾，無不包覆針布，以便梳棉，茲就針布之要點，分別說明於次。

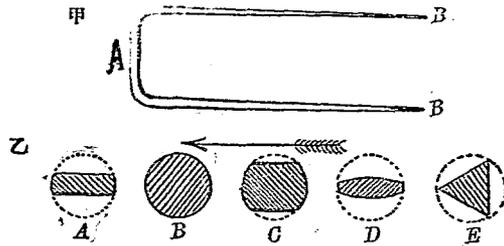
1. 針布種類，由幅寬不同，有闊幅針布 (sheets)，與狹幅針布 (fillets) 之別，前者幅寬約三吋，可爲抄車之用，後者寬一吋至二吋，用以包覆錫林，道夫，針簾，及鋼絲羅拉等梳棉要部。普通對於錫林，用二吋寬，道夫用一吋半寬，針簾用一又八分三吋寬，鋼絲羅拉用一吋寬之針布。

2. 地布 (foundation) 爲保持梳針 (Card teeth) 而設，其性質以堅牢而富彈性，無過度伸縮，不受溫濕度變化之影響，當梳棉或磨針時，雖受外力壓迫，即能恢復把持力量，而梳針不至動搖者，斯爲上品，以前多用羊皮或小牛皮爲之，終以柔軟而價昂，漸歸淘汰，近代地布材料，可分爲三種，(1)有用棉布數層構成者，(2)有用棉布及毛布構成者，(3)有用棉毛交織物或棉麻交織物構成者，究以表裏用棉布，中層用毛布之地布 (C. W. C.) 爲合用，故採用最多。

3. 梳針安置上述地布之上，其形狀如第七十二圖甲所示，B 爲針尖 (point)，A 爲針頭 (crown)，即兩個針尖，共一針

頭，針頭隱伏地布裏面，針尖突出地布表面，故地布未破壞或梳針未切斷以前，此項梳針，不至脫落。

第七十二圖



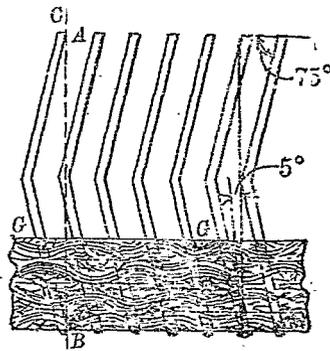
4. 梳針材料，從來採用良質硬鋼，近代多用軟鋼淬硬，再加鍛鍊者(hardened and tempered steel)，以其富於彈性，而有耐久不減之效也。

5. 梳針斷面型如第七十二圖乙所示，有種種差別，A為側磨針(plough ground wire)，適於塵埃較多之棉花之梳棉，B為圓針(round wire)，適於純潔而柔軟之棉花之梳棉，C為縫針(needle wire)，D為雙凸針(double convex wire)，用途與A相同，E為三角針(triangular wire)，多用於起毛機。

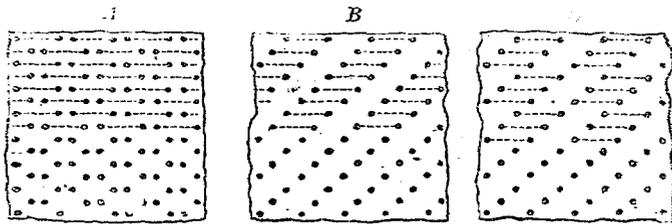
6. 梳針與地布之關係，如第七十三圖所示，G為地布，AB為梳針，突出地布表面，約 75° 之傾斜，梳針之高，自 78 至 1 吋不等，中部曲折，而成上下兩部，其上下長度，有相同者，亦有上短下長，成三與四之比者。

第七十三圖

7. 梳針配列，約分三種
 如第七十四圖所示，A 爲平
 列式 (plain set)，以針尖之
 分布，疎密不勻，用途日促，
 B 爲斜列式 (twill set)，斜
 簾之針布，多用此種配列，C
 爲條列式 (rib set)，錫林及
 道夫之針布，多用此種配列。



第七十四圖



8. 針布號數 (counts) 爲表示梳針疎密之標準，即針布
 寬四吋，長一吋，(合四平方吋)之範圍內，如有針頭十個，或針
 尖二十個時，謂之一號，記如(1's)，如同一面積，而針尖或針頭
 之數，爲一號針布之若干倍時，即爲若干號，茲記其關係如下：

$$\text{每平方吋內針頭數} \div 2.5 = \text{針布號數}$$

每平方吋內針尖數 ÷ 5 = 針布號數

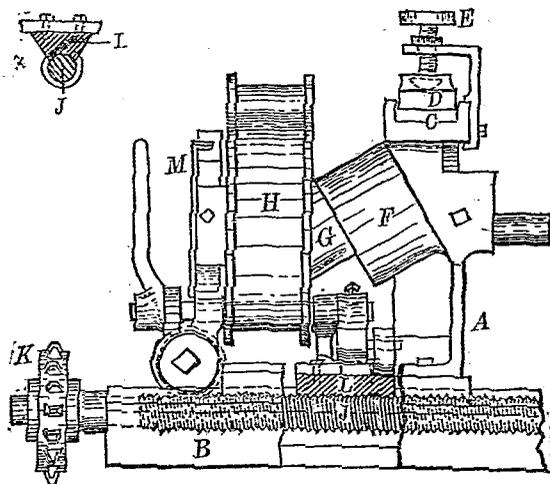
實際採用針布時，由梳棉機部位，及棉花優劣，當斟酌選擇，茲表解如次：

		錫 林	道 夫	針 飾
美 棉	劣	100'S.	110'S.	10'S.
	優	100'S.	120'S.	110'S.
埃 及 棉	劣	110'S.	120'S.	110'S.
	優	120'S.	13'S.	120'S.
中 國 棉	劣	80'S.	90'S.	70'S.
	優	90'S.	100'S.	80'S.

第十七節 針布卷法 (fillet mounting)

梳棉機之錫林及道夫，均須包覆針布，常用針布包覆機 (card mounting machine) 行之，其構造如第七十五圖所示，A 為運送車 (carriage)，放置座子 (stand) B 上，其底部有牝螺絲 (nut) L，與螺絲 (screw) J 相銜接，在螺絲之左端，有鏈條輪 (chain wheel) K，由鏈條傳動，故運送車得由一方向他方移動，C 為給送箱 (feed box)，針布由此送入，受螺絲 E 及蓋板 D 之調節，可增減針布張力，自此以後，針布環繞輪盤 (drum) F, G,

第 七 十 五 圖



及引導桿 (guide lever) H 之上，直達錫林或道夫。

M 為指針 (registering needle)，與引導桿同一支點，當針布前進時，引導桿當抵抗彈簧之力，向前偏動，故指針亦相隨移動，指示張力。

運用時，將此機安置梳棉機前部，然後以起動機 (jack)，聯絡錫林或道夫，於是搖動搖手，則針布包覆機，將與錫林或道夫共同動作，以便針布之包覆。

至於針布所受張力，由針布幅寬，及梳針種類，而有不同，茲表示於次：

針布寬	梳針種類	適用張力
2 吋	鍛鍊鋼針	300—350 lbs.
2 吋	軟鍊鋼針	240—270 lbs.
1.5 吋	道夫用鍊鍛鋼針	200—250 lbs.
1.5 吋	道夫用軟鍊鋼針	170—175 lbs.

如爲一吋寬之羅拉針布，則以 150 磅之張力爲適宜云。

第十八節 磨針(Grinding)一名磨車

新包針布，針尖長短，不允參差，必須磨平，即舊有針布，因使用過久，針尖即不鋒利，亦須磨之使銳，茲述磨針方法如次：

1. 大磨(ordinary grinding roller)

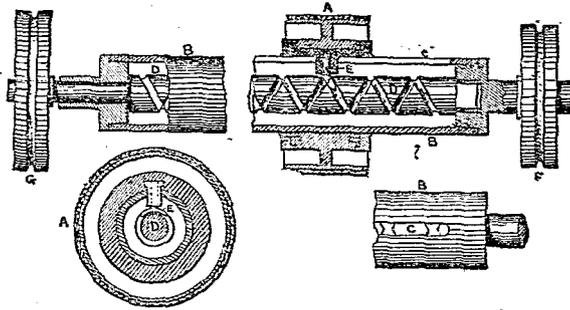
新包針布，常用大磨施行磨針，係於鋼製羅拉之表面，包覆砂布(emery fillet)，直徑自四吋至八吋不等，幅寬與錫林或道夫相同，運用時，將大磨安置第六十七圖所示之托腳 F_2, F_3 之上，由螺絲調節，俾得適當之距離，然後用繩子傳動，使錫林或道夫與大磨共同迴轉，完成磨針工作，惟動作強烈，故不適於舊針布之磨針。

2. 小磨(traverse wheel grinder)

小磨之用途有二，即 (1) 用於舊針布之磨針，(2) 新針布在大磨以後，再用小磨以改善針尖形態，因磨針力量，比較輕微，

且因小磨左右移動，尖針三面受磨，故作用周密。其構造如第七十六圖所示，A 爲砂輪(emery wheel)，其內部有心子(guide fork)

第 七 十 六 圖



E，可以引導砂輪，爲適宜之運動，B 爲直徑三吋之鋼管 (steel tube)，表面有長穴 C，以便心子 E 通過其間，兩端有套筒，以便支持，D 爲移動螺絲(traversing screw)，左右交錯，右端安置套筒之內，左端用繩子盤 G 發動之，F 爲繩子盤，可以發動鋼管，使之迴轉。

心子 E 通過鋼管之長穴，而與螺絲 D 相接觸，由鋼管使之迴轉，由螺絲使之往復，故砂輪 A 於往復之中，發生迴轉運動，對於針布，施行三面砥礪。

運用時，將上項裝置，安放錫林或道夫兩端預備之撐腳上，掛起繩子，即可磨針。

磨針速度，諸說紛紜，有主張錫林每分鐘 150—200 迴轉，

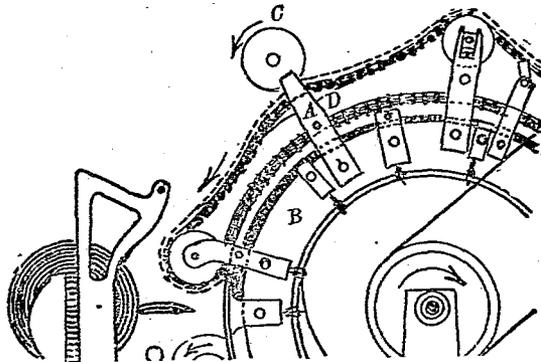
道夫 340 迴轉，大磨 450 至 600 迴轉，小磨 600 至 720 迴轉者，有主錫林道夫速度，與上述速度相同，而磨針羅拉之表面速度，應為錫林或道夫之 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 者，更有主張錫林六七迴轉，道夫照普通速度，而延長磨針時間者，如梳棉機有充分之設備，不患棉條缺乏，似以低速磨針為妥。

磨針時期，每月輪流舉行一次，較為妥善，然亦有二星期輪流一次者，亦有兩個月輪流一次者，如能增加次數，自可減少每次磨針之時間。

3. 針簾磨針

針簾磨針，有就錫林上部設置撐腳，安裝大磨或小磨，施行磨針者，有就針簾轉至刺毛軋上部時，用磨針羅拉，從事磨針者，亦有用特製之針簾砥礪機 (flat grinding machine)，從梳

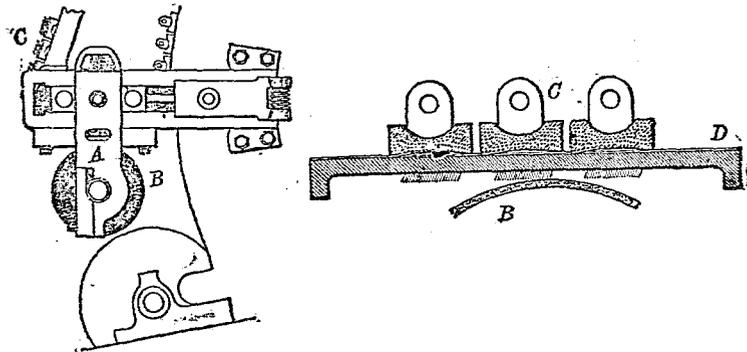
第七十七圖



棉機上。取下針簾，放置本機之上，施行磨針者 要視廠中設備而殊，第七十七圖，係表示錫林上部磨針情形，A 爲撐腳，固定於錫林兩端之大圓鐵門，C 爲磨針羅拉 (grinding roller)，安置撐腳之上，如矢向迴轉，以便磨針，D 爲曲面導板 (curved plate)，針簾背部，運行其上，即與磨針羅拉接觸，實行磨針。

第七十八圖，係表示刺毛輥上部磨針情形，A 爲撐腳，B 爲

第 七 十 八 圖



磨針羅拉，C 爲針簾，D 爲導板，針簾至此，即與磨針羅拉接觸，實行磨針。

第十九節 磨光 (Burnishing)

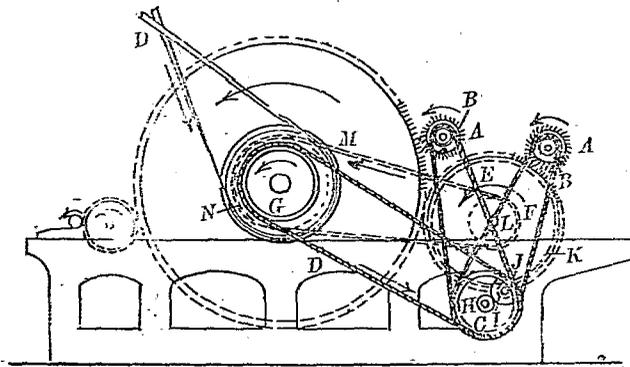
磨針以後，針尖每有玼瑕，容易損傷纖維，其現象爲梳棉機各部，發見白色粉末，尤以喇叭口及圈條箱附近，更爲顯著，此種

粉末之存在，即棉臘已被破壞之證明，實非所宜。

至於梳針生銹，則道夫前面之棉網，必發生厚薄不勻之現象，是亦梳針不良，分梳作用，未能完善所致。

故磨針以後，繼以磨光，當用磨光刷 (burnishing brush) 行之，係於木製羅拉表面，包覆直腳針布 (straight wire fillet)，針長約八分之七吋，運用時，將磨光刷懸掛撐腳之上，可使錫林與道夫，同時磨光，第七十九圖，係表示磨光錫林及道夫之方法，

第七十九圖



先將皮帶 D 交錯掛於錫林軸上之游輪，使游輪成反向迴轉，繩子輪 G，與游輪為一體，由繩子 D 傳動繩子輪 C，再經齒輪 H，I, J, K，傳動道夫。

道夫他端，有繩子輪 L，由繩子 M，傳動繩子輪 N，使錫林發生反向迴轉，其速度至為緩慢。

A 爲磨光刷，分別安置錫林及道夫之上，其一端有繩子輪 B，由繩子 E, F，連絡 C 輪，故磨光刷得完成其磨光作用。

磨光刷與錫林或道夫距離，以 $\frac{1}{32}$ 吋至 $\frac{1}{16}$ 吋爲度。

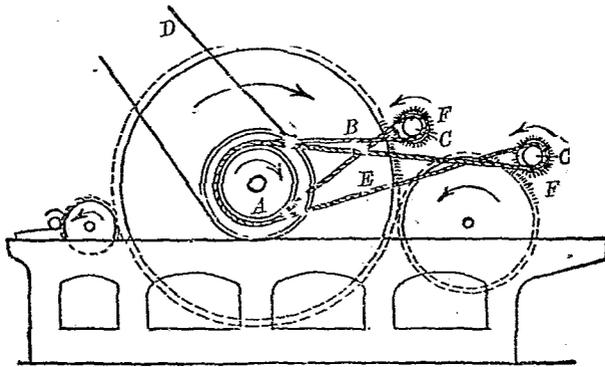
第二十節 梳針之掃除 (Stripping)

梳棉之時，常有破籽，棉粒(nep)，及短纖維等，停滯於梳針之間。必須隨時掃除，以免妨礙分梳作用，茲就針簾之掃除，及道夫錫林之掃除，說明如次：

甲 錫林及道夫之掃除

此種工作，一名抄車，或名抄網絲，常以抄車羅拉，俗名灣腳鋼絲(stripping roller) 行之，係於木製羅拉表面，包覆斜列式

第 八 十 圖



針布，以利掃除，其運用之法，如第八十圖所示，先將抄車羅拉 F，分別安置撐腳之上，再以繩子 BE 懸掛繩子輪 A、C 之間，最後撥動皮帶 D，使之向游輪移動，一部分仍掛着固定輪，則錫林與道夫，自可保持其經常之運動，在抄車羅拉，亦因游輪傳動，當發生矢向迴轉，以完成其掃除作用。

錫林與道夫，不能同時抄車，當先錫林而後道夫。

每日抄車次數，由棉花優劣而殊，對於不潔棉花，每二小時，宜抄車一次，優者一日抄車四回可也。

當抄車時，塵埃紛飛，不僅有礙衛生，抑且污損機械，故除塵設備，亦屬必要，計除塵方法有三，茲分別說明於次：

1. 於抄車羅拉之上，安置罩子 (hood)，一面預備風扇及帆布袋，放置箱中，抄車時，將帆布管子連絡罩子與布袋，其飛揚之塵埃，可容納於布袋之內，不至散布空中矣。

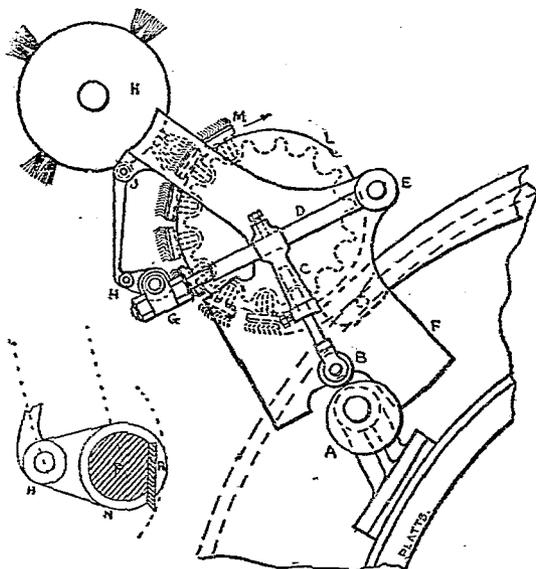
2. 於每行梳棉機之上部，安置排氣管 (exhausting pipe)，一端連絡風扇，再於各梳棉機之上，分設置子，使用時，以支管連絡排氣管，即可排除塵埃。

3. 用真空掃除器 (vacuum pump) 吸收塵埃，經過管子，消納於一定之場所。

乙 針簾之掃除

針簾掃除，如第八十一圖所示，M 為針簾，循環運行於屈

第 八 十 一 圖



曲桿 S 之上，A 為偏心輪，受動於錫林，可以迴轉。

C 為槓桿，下端裝鋼珠 B，與 A 接觸，上端連絡以 E 為支點之槓桿 D，此桿左端，安裝地軸 P，橫亘針簾前面，斬刀 (stripping comb) R，固定其上，可與針簾接觸，以便剝落針簾表面之雜物，K 為毛刷 (brush)，亦有掃除作用。

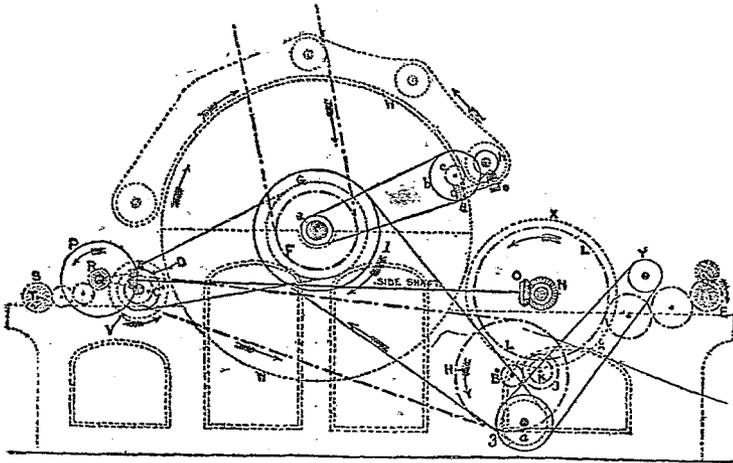
當 A 輪迴轉時，D 桿當成往復運動，故斬刀 R 靠近針簾，施行掃除，如此取下之廢花，俗名斬刀花 (card stripping)，可作降級和花之用。

為避免斬刀上升時，破壞針簾起見，再在地軸一端，裝置槓桿 N，連絡以 J 為支點之連桿 H，故斬刀上升，P 軸向左旋動，使與針簾離開，下降時反是。

第二十一節 梳棉機之計算

梳棉機之傳動，如第八十一圖所示，甲為側面圖，乙為平面圖，圖中 F 為原動皮帶輪，直接傳動錫林 W。

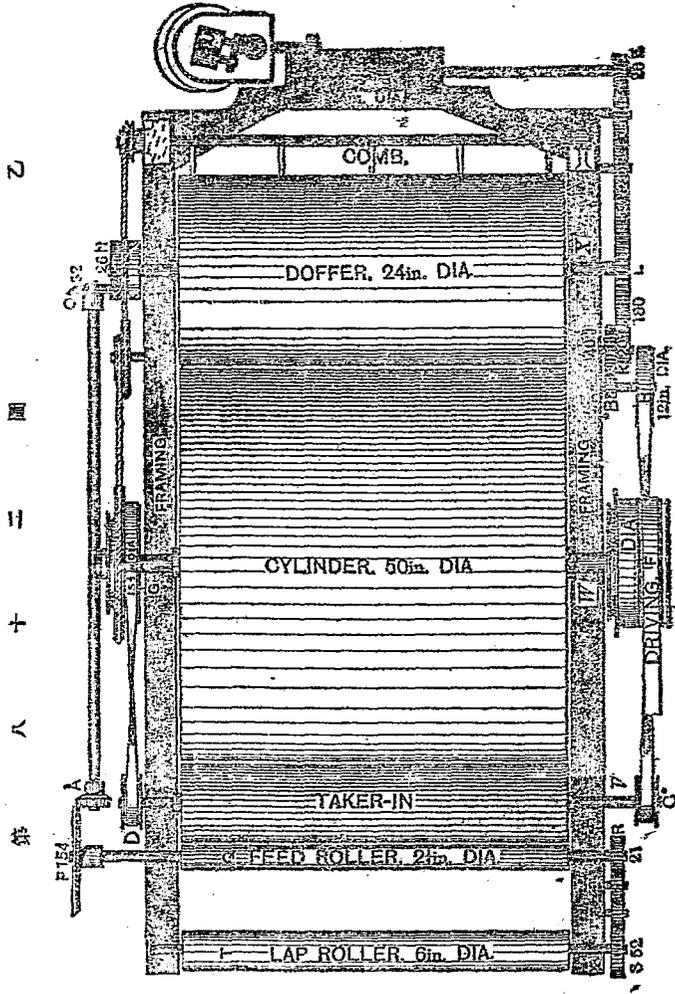
第 八 十 二 圖 甲



皮帶輪 G 與 F 同軸，由皮帶傳至皮帶輪 D，故刺毛輥 V 發生迴轉。

與 D 同軸者，有皮帶輪 C，經皮帶輪 H，及齒輪 B, J, K,

L, 傳動道夫 X。



與 L 同軸者,有傘輪 N,經傘輪 O, A, P, 傳動送棉羅拉 Q。

與 Q 同軸者,有齒輪 R, 經中間輪及齒輪 S, 傳動花卷羅拉 T。

與 L 同接觸之中間輪,經齒輪 E, 傳動壓緊羅拉 M。

與 F 同軸者,有皮帶輪 a, 經皮帶輪 b, 螺絲桿 c, 螺絲輪 d, 螺絲桿 e, 螺絲輪 f, 傳動針簾羅拉 h。

與 F 同軸者,有皮帶輪 1, 經皮帶輪 2, 3, 傳動道夫斬刀 Y。

茲將各部名稱,直徑,或齒數,列表於下,以便計算:

A	Side shaft wheel	10 to 40 teeth, say = 18.	T.
B	Barrow wheel	16 to 40 teeth, say = 26	T.
C	Taker-in pulley	3 to 6 in. dia. say = 6 in.	
D	Taker-in pulley	5 to 10 in. dia. say = 6½ in.	
E	Calender block wheel		= 28T.
F	Driving pulley	say = 18 in. dia.	
G	Taker-in driving pulley	= 15½ in. dia.	
H	Swing lever pulley	= 12 in. dia.	
J	Compound carrier	= 40T.	
K	Compound carrier	= 20T.	
L	Doffer wheel	= 180T.	
M	Calender roller	= 4 in. dia.	

N	Side shaft driving bevel wheel	=26T.
O	Side shaft bevel wheel	=32T.
P	Feed roller wheel	=154T.
Q	Feed roller wheel	=2 $\frac{1}{4}$ in. dia.
R	Lap roller driving wheel	=21T.
S	Lap roller wheel	=52T.
T.	Lap roller	=6 in. dia.
U	Coiler calender roller	=2 $\frac{1}{8}$ in. dia.
V	Taker-in diameter on wire	=9 $\frac{3}{4}$ in. dia.
W	Cylinder diameter on wire	=50 $\frac{3}{4}$ in. dia.
X	Doffer diameter on wire	=27 $\frac{3}{4}$ in. dia.
Y	Comb pulley	
a	Flat driving pulley 3 $\frac{1}{2}$ to 7 in. say	=5 in. dia.
b	Flat driving pulley	=12 in. dia.
c	Bottom worm	=single
d	Worm wheel 12 to 17 teeth say	=17T.
e	Top worm	=single
f	Worm wheel	=40T.

錫林每分鐘 130—180 迴轉不等。 暫作 160 迴轉。

道夫斬刀,每分鐘振動 1600 至 2000 次。

1. 求梳棉機之牽伸

$$\begin{aligned} \text{牽伸} &= \frac{S \times P \times O \times L \times \text{壓緊羅拉M之直徑}}{R \times A \times N \times E \times \text{花卷羅拉T之直徑}} \\ &= \frac{52 \times 154 \times 32 \times 180 \times 4}{21 \times 18 \times 26 \times 28 \times 6} = 111.7 \text{ 倍} \end{aligned}$$

2. 求花卷羅拉每分鐘之迴轉數

$$\begin{aligned} \text{花卷羅拉迴轉數} &= \frac{G \times C \times B \times K \times N \times A}{D \times H \times J \times L \times O \times P} \times G\text{-之速度} \\ &= \frac{160 \times 15.5 \times 6 \times 26 \times 20 \times 26 \times 18}{6.5 \times 12 \times 40 \times 180 \times 174 \times 32} = 0.528 \text{ 迴轉} \end{aligned}$$

3. 求花卷羅拉之圓周速度

$$T\text{-之圓周速度} = 0.528 \times \pi \times 6 = 9.95 \text{ 吋}$$

即每分鐘送入花卷之長，為 9.95 吋。

4. 求壓緊羅拉M之迴轉數

$$\begin{aligned} M\text{每分鐘迴轉數} &= \frac{G \times C \times B \times K}{D \times H \times J \times E} \times G\text{-之速度} \\ &= \frac{15.5 \times 6 \times 26 \times 20}{6.5 \times 12 \times 40 \times 28} = 88.57 \text{ 迴轉} \end{aligned}$$

5. 求壓緊羅拉之圓周速度

$$M\text{-之圓周速度} = 88.57 \times \pi \times 4 = 1113.45 \text{ 吋}$$

即每分鐘製出棉條之長，為 1113.45 吋。

6. 以 3 式除 5 式，亦可算出梳棉機之牽伸。

$$\frac{1113.45}{9.95} = 111.7 \text{ 倍}$$

7. 第一式中，A 為牽伸輪，其齒數多少，由所要牽伸之大小而決，如牽伸為已知數時，A 輪齒數，可算出如下式。

$$A = \frac{S \times P \times O \times L \times \text{壓緊羅拉 M 之直徑}}{\text{牽伸} \times R \times N \times E \times \text{花卷羅拉 T 之直徑}}$$

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

8. 求牽伸常數 (Constant number)

第一式中，除去 A 輪，其餘均為不變之數，是謂牽伸常數。

$$\text{牽伸常數} = \frac{S \times P \times O \times L \times M \text{ 之直徑}}{R \times N \times E \times T \text{ 之直徑}}$$

$$= \frac{52 \times 154 \times 32 \times 180 \times 4}{21 \times 26 \times 28 \times 6} = 2010.6$$

如以牽伸除此數，則得牽伸輪之齒數，如以牽伸輪齒數除常數，則得牽伸。

$$9. \quad A \text{ 輪齒數} = \frac{\text{牽伸常數}}{\text{所要牽伸}}$$

$$10. \quad \text{梳棉機牽伸} = \frac{\text{牽伸常數}}{A \text{ 輪齒數}}$$

凡梳棉機任何部分之牽伸,均可依據第一式之理由算出之。

11. 求送棉羅拉 Q 與道夫 X 之牽伸

$$\begin{aligned} Q \text{ X 間之牽伸} &= \frac{P \times O \times \text{道夫 X 之直徑}}{A \times N \times Q \text{ 之直徑}} \\ &= \frac{154 \times 32 \times 24.75}{18 \times 26 \times 2.25} = 115.8 \text{ 倍} \end{aligned}$$

12. 求送棉羅拉 Q 與刺毛輥 V 之牽伸

$$\begin{aligned} Q \text{ V 間之牽伸} &= \frac{P \times O \times L \times J \times H \times V \text{ 之直徑}}{A \times N \times K \times B \times C \times Q \text{ 之直徑}} \\ &= \frac{154 \times 32 \times 180 \times 40 \times 12 \times 9.75}{18 \times 26 \times 20 \times 26 \times 6 \times 2.25} = 1263.5 \text{ 倍} \end{aligned}$$

13. 求刺毛輥 V 與錫林 W 之牽伸

$$\begin{aligned} V \text{ W 間之牽伸} &= \frac{D \times W \text{ 之直徑}}{G \times V \text{ 之直徑}} \\ &= \frac{6.5 \times 50.75}{15.5 \times 9.75} = 2.1 \text{ 倍} \end{aligned}$$

14. 求錫林W與道夫X之牽伸

$$\begin{aligned} \text{WX間之牽伸} &= \frac{G \times C \times B \times K \times \text{道夫X之直徑}}{D \times H \times J \times L \times W\text{之直徑}} \\ &= \frac{15.5 \times 6 \times 26 \times 20 \times 24.75}{6.5 \times 12 \times 40 \times 180 \times 50.75} = 0.042 \text{倍} \end{aligned}$$

由此求得之牽伸，為 0.042，其值在一以下，今試以此數除一，則得 23.8，即知WX間纖維之集合，為二十三倍強。

15. 由花卷及棉條重量，亦可算出牽伸。

$$\text{梳棉機牽伸} = \frac{\text{花卷每碼重量 (格令)}}{\text{棉條每碼重量 (格令)}}$$

同理以花卷號數，除棉條號數，亦可求得梳棉機牽伸。

例如花卷每碼重一磅，由梳棉機製出棉條每碼重55.5 格令，試求梳棉機牽伸，但落棉百分之五。

因花卷每碼重一磅，即重 7000 格令，損失 5% 得 6650 格令。

$$\therefore 6650 \div 55.5 = 120 \text{ 即所求之牽伸}$$

或用號數計算，結果亦同。

$$\frac{7000}{6650 \times 840} = 0.0125 \text{ 號(hank carding).....花卷}$$

$$\frac{7000}{55.5 \times 840} = 0.15 \text{號(hank sliver) } \cdots \cdots \text{棉條}$$

$$\frac{0.15}{0.00125} = 120 \quad \text{即所求之牽伸}$$

16. 求道夫每分鐘之迴轉數

$$\begin{aligned} \text{道夫迴轉數} &= \frac{G \times C \times B \times K}{D \times H \times J \times L} \times G \text{之迴轉數} \\ &= \frac{15.5 \times 6 \times 26 \times 20}{6.5 \times 12 \times 40 \times 180} \times 160 = 13.6 \text{迴轉} \end{aligned}$$

17. 求針簾之表面速度

$$\begin{aligned} &\frac{a \times c \times e}{b \times d \times f} \times G \text{之迴轉數} \times \pi \times \text{針簾羅拉直徑} \\ &= \frac{1 \times 1 \times 1}{12 \times 17 \times 40} \times 160 \times \pi \times 8 = 2.4 \text{吋 (每分鐘)} \end{aligned}$$

18 求針布長度(呎)

$$\text{針布長度} = \frac{\text{錫林幅寬} \times \text{錫林直徑} \times \pi}{\text{針布幅寬} \times 12} \text{呎}$$

對於道夫所用針布，亦可依據此式算出其長度。

19. 求棉條號數(hank sliver)

例如以每碼重十三盎司之花卷，經梳棉機牽伸百倍，製出棉

條，試求其號數。

$$\frac{16 \times 100}{13 \times 840} = 0.146 \text{號}$$

如已知棉條重量，亦可算出其號數如次式。

$$\text{棉條號數} = \frac{50}{\text{六碼棉條重量(格令)}}$$

普通試驗棉條，常以六碼秤定重量。

20 求梳棉機一臺十小時之產額

$$\frac{10 \times 60 \times \text{道夫迴轉} \times \text{道夫直徑} \times \pi \times \text{棉條每碼重(格令)}}{36 \times 7000}$$

= 梳棉機每臺十小時所出棉條之磅數

梳棉機之變換輪盤頗多，茲述其關係如次：

第一 欲變更梳棉機產額時，當變更 B, C, D, H 等輪之直徑或齒數。

今就 B, C, D, H 四輪中，任意變更其一，則全機速度，除錫林外，均起變化，故產額自有增減，B 輪齒數及 C 輪直徑，與產額成比例，D, H 二輪之直徑與產額成反比例，為事實上便利起見，通常變換 B 輪齒數，便可得到所要之產額。

第二 欲變更梳棉機牽伸時，當使 A, B 二輪，為相反之變更。蓋梳棉機之牽伸，為棉條輕重所關，須隨時變更，以資

調整若僅變換 A 輪，則產額亦生變化，每爲事實所不許，故使 A, B 爲相反之變更，則棉條輕重雖變，產額不至變化也。

第三 欲變更梳棉機產額與牽伸時，當變更 A 輪齒數。

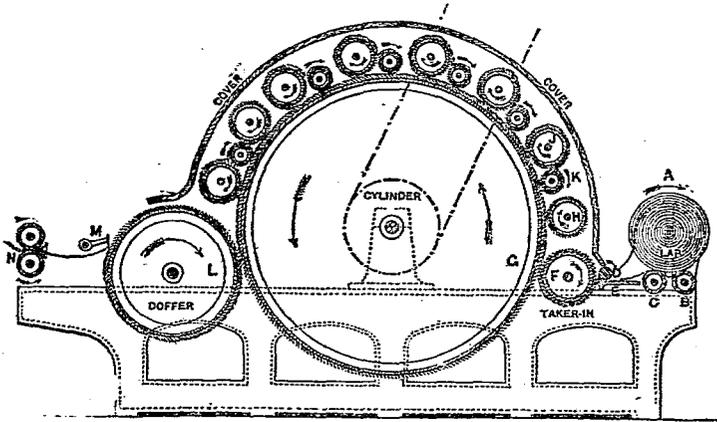
A 輪齒數之多寡，直接影響牽伸，間接關係產額，如增加 A 輪齒數，則送棉速度，顯有增加，而棉條送出速度不變，故牽伸減小，棉條加重，產額增加，換言之，A 輪齒數與牽伸成反比，同時與產額成正比。

梳棉機產額，由棉花種類不同，自有差別，大約工作 56 小時，對於海島棉，140至250 磅；對於埃及棉，250至600 磅；對於美棉 560至900 磅；對於中國棉 900至1300 磅。

第二十二節 鋼絲羅拉梳棉機之構造

本機構造，如第八十三圖所示，與迴轉針簾梳棉機，大致相同，G 爲鋼絲圓筒，一名錫林，直徑自三十六吋至五十六吋，周圍包覆針布，BC 爲放置花卷之木製羅拉，E 爲給棉板，D 爲送棉羅拉，直徑 2 吋至 3 吋，兩端懸掛重錘，F 爲刺毛輥，直徑 8 吋，至 $9\frac{3}{4}$ 吋，外周包覆鋸條 (band saw)，H 爲除塵羅拉 (dirt roller)，直徑 6 吋，外周包有針布，J 爲動作羅拉 (worker or roller)，直徑 5 吋，K 爲清潔羅拉 (clearer)，直徑 3 吋，L

第 八 十 三 圖



爲道夫，直徑 24 至 30 吋，在 J K L 之外周，均包覆針布，M 爲道夫斬刀，由此取下棉網，N 爲壓緊羅拉，其前面有鐵製漏斗，故棉網經過漏斗，自成棉條矣。

各羅拉外周，覆有針布，針之方向，有與鋼絲圓筒相同者，如 K 是，有相反者，如 H, J, L 等是也。

運用之初，將彈花機精製之花卷 A，放置 B, C 之上，由 B, C 迴轉，及花卷重量之摩擦，自爲解放，經過 E, D 之間，確被把持，由 F 之迴轉，棉受梳解鈎引，而達鋼絲圓筒，復利用針而及速度之關係，纖維乃圍繞錫林之上半周，送至道夫及道夫斬刀，而成棉網，自此以後，製造棉條，送經圈條箱而入棉條桶。

第二十三節 梳棉機之要項

梳棉機之產額，牽伸及所出棉條號數，由棉花品級，及紡紗粗細而殊，茲表示其關係如次：

紡紗支數	棉花種類	花卷每碼重(盎司)	牽伸	棉條號數	十小時之產額(磅)
16	中印美棉	13.5	93	0.138	198.2
18	同上	13.5	93	0.138	168.15
20	同上	13.5	93	0.138	159.3
30	美棉	13.0	100	0.154	141.6
40	美棉	12.0	104	0.173	119.05
40	埃及棉	12.0	113	0.189	80.53
50	同上	11.5	119	0.208	71.5
60	同上	11.0	114	0.208	61.95
70	同上	11.0	127	0.231	58.4
80	同上	11.0	127	0.231	55.3
90	同上	10.0	138	0.277	53.5
100	同上	10.0	138	0.277	53.0

動力：梳棉機一臺，約需一馬力。

裝機面積：對於四十吋寬之梳棉機，10'×5'

習 題

1. 試作一圖或表，註明迴轉針筵梳棉機各部隔離。
2. 管理梳棉機時，應注意之事項若何。
3. 刺毛觀之下，廢花太多，是何原因，如何補救。
4. 欲增加梳棉機產額，應如何調整輪盤，試就第八十二圖說明之。
5. 用每碼重十一盎司之花卷，經梳棉機牽伸一百二十倍，求棉條每碼之重及其號數。
6. 道夫直徑二十七吋，每分鐘十二迴轉，問梳棉機一臺，在十小時內，出棉條若干磅。但棉條每磅重六十格令。



第七章 併條(Drawing)

第一節 併條之作用

併條之作用有三，茲說明如次：

1. 對於紛亂錯雜之纖維，由羅拉牽伸，務使近於平行。
2. 對於粗細不勻之棉條，利用合併給送與牽伸，以改善其品質。
3. 殘留棉條中之雜物微塵，由此可以除去。

欲完成此等作用，當以併條機(draw frame)行之。

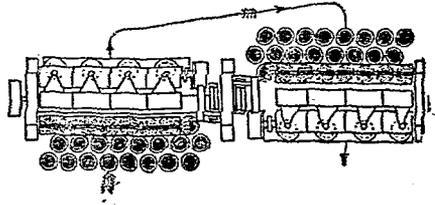
第二節 併條機之種類

併條機分三種，由使用棉花及出紗粗細不同，當各異其選。

1. 二段併條機(two heads draw frame)，即將全機分作二段，如第八十四圖所示，使梳棉條用六條合併，由左端第一段經過，施行併條後，再以六條合併，送至右端第二段處理，

而成所要之棉條，適於十支以下之粗紗之併條。

第 八 十 四 圖

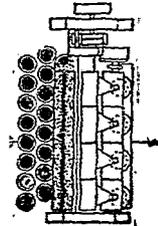


2. 三段併條機 (three heads draw frame)，即將全機分作三段，使棉條反復受三次併條作用，適於二十支以上四十支以下之中號紗之併條。

3. 四段併條機 (four heads draw frame)，即將全機分作四段，使棉條經過，受四次併條作用，適於四十支以上之紗之併條。

上述三種併條機，其各段之配置，有用交錯配列式 (zig-zag system) 者，如第八十四圖所示，占地面積較小，搬運手續頗繁，適於小規模之紗廠，亦有用直線配列式 (tandem system) 者，如第八十五圖所示，棉條如矢向由第一段第二段依次經過，因第二段靠近第一段，而第三段又靠近第二段，故棉條桶可免長途搬運之勞，大規模之

第八十五圖



紗廠多採用之。

至於併條機之構造，無論段數若干，配列方式若何，均屬相同，茲說明如次。

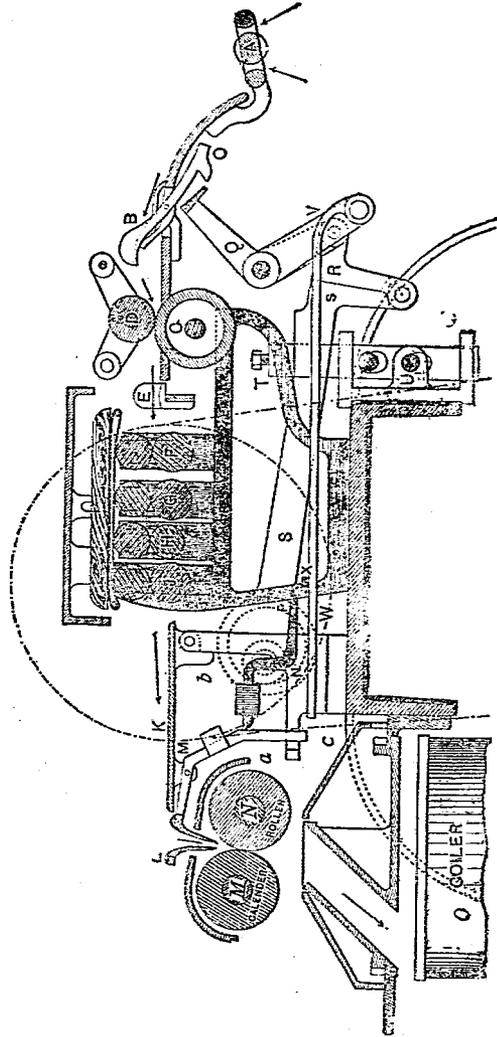
第三節 併條機之構造

本機構造，如第八十六圖所示，先將梳棉機出來之棉條桶，放置機後，其合併條數，自四條至八條不等，然後引導此等棉條，經過引導板 (guide plate) A，如矢向進行，而達棉匙一名調羹板 (spoon-shaped guide) B，此棉匙之數，等於給送棉條之條數，故每根棉條，均有其應行通過之棉匙，以便棉條均斷時，自行停車。

C, D 為引導羅拉，用以避免棉條之張弛，E 為橫動導紗板 (traverse guide)，引導棉條，向左右往復移動，變更棉條與羅拉作用之部位，以防羅拉局部之磨蝕，而延長其使用時期。

F 為後部羅拉 (back roller)，G 為第三羅拉 (third roller)，H 為第二 (second roller)，J 為前部羅拉 (front roller)，棉條由此通過，受相當之牽伸，由前車板 (polished plate) K，喇叭口 (trumpet) L，壓緊羅拉 M，圈條箱 N，送入棉條桶 O，而成所要之棉條，如係十支以下之粗紗，則將此棉條，送至第二段再行處理一次，如紡二十支左右之紗，則由第二段處理後，仍送第

第 八 十 六 圖



三段處理可也。

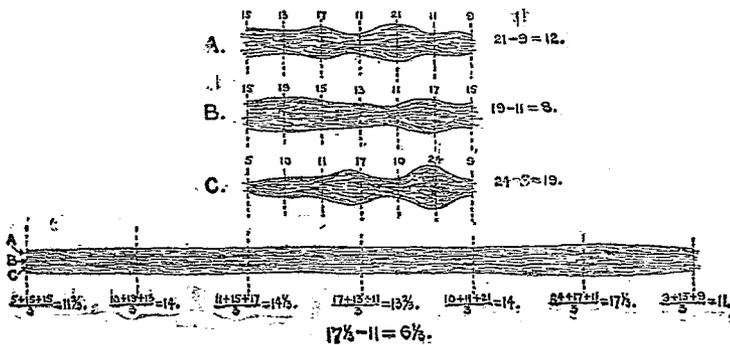
併條機牽伸倍數，常等於合併給送之條數，故由併條機處理後之棉條，無論合併若干條，其粗細仍與梳棉條相同。

併條機之形狀大小，常以特殊之單位表示之，即段(head)與尾(delivery)是也，一般併條機常大分為數段，二段，三段，四段不等，是謂之段，每段之間，由羅拉節數之多少，復劃分為數節，六節，七節，八節不等，是謂之尾。例如三段七尾併條機，即知此機可同時製出棉條二十一條也。

第四節 牽伸原理

棉條自後羅拉送入，由前部羅拉送出，其間所受作用，不外牽伸，由牽伸之結果，可使棉條均齊，纖維平行，今試圖示此種

第八十七圖



原理如次，第八十七圖中，A, B, C, 爲直徑不規則之棉條 (irregular sliver)，於各條縱向，分作七部，以數字表示其直徑，即知棉條 A 之最大差異爲 12, B 之最大差異爲 8; 棉條 C 之最大差異爲 19, 如以此數，與各棉條之平均直徑相較，其不規則之度 (irregularity)，已可概見。

今合併此三棉條，抽長三倍，則得一新棉條 D, 試一研究其表示直徑之數值，即知此棉條之最大差異，不過 $6\frac{1}{3}$ 而已。

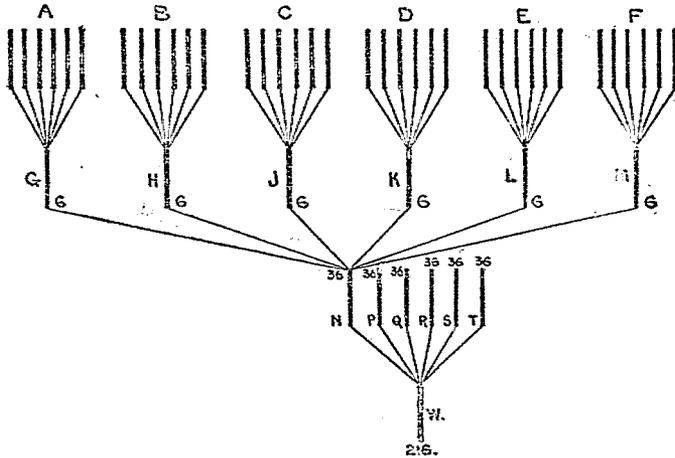
由此可知合併與牽伸，可使棉條直徑，大加改良，合併之條數愈多，則改造之效果愈著，此理至明，無庸贅述。

普通併條時，常以大條合併給送 (six ends up)，牽伸六倍，如此所得之棉條，仍合併六條，移至第二段處理之後，再以六條合併，送至第三段處理，各段牽伸，均爲六倍，故最後之棉條，即係集合梳棉條二百一十六條而成者也，第八十八圖，表示此等關係，最爲明瞭，A 爲梳棉條六條，合併牽伸之，則得一棉條 G。

B, C, D, E, F 與 A 作同一之處理時，則各得一新棉條 H, J, K, L, M, 今合併 G, H, ……等六棉條而處理之，則得一棉條 N, 此 N 即係集合梳棉條三十六條而成者，P, Q, R, S, T, 與 N 同一種類之棉條，今再合併此 N, ……等六棉條而處理之，則得一棉條 W。

$$6 \times 6 \times 6 = 216$$

第 八 十 八 圖



此W即原有棉條二百一十六條之集合體也。

併條機之牽伸，通常分作三部，介於後部羅拉與第三羅拉之間者，為後部牽伸(back draft)，介於第三與第二羅拉之間者，為中部牽伸(middle draft)。介於第二與前部羅拉之間者，為前部牽伸(front draft)。

第五節 羅拉

併條機之重要部份，首推牽伸羅拉，其數自三對至六對不等，通常採用四對，如第八十六圖之 F, G, II, J 是也。

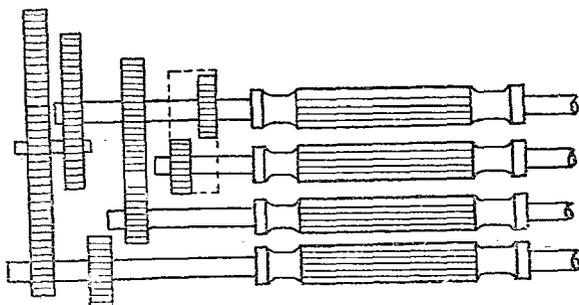
牽伸羅拉之要點，在把持棉條，而不損傷纖維，故頂部羅拉

(top roller), 與底部羅拉(bottom roller)之構造, 顯有不同, 茲分別說明於下:

第一 底部羅拉

底部羅拉, 一名溝形羅拉(fluted roller), 俗名網條, 係練鐵或鋼鐵所製, 於棉條通過之處, 刻有平行細溝, 如第八十九圖所示, 溝之距離, 互有差異, 平均約 0.087吋, 溝數多少, 隨羅

第 八 十 九 圖



拉直徑而有不同, 茲表示如次:

羅 拉 直 徑	周 圍 溝 數
1 吋	36
$1 \frac{1}{4}$ 吋	45
$1 \frac{3}{8}$ 吋	50
$1 \frac{1}{2}$ 吋	54

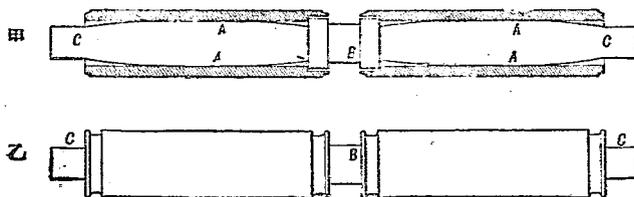
底部羅拉，與併條機全機同長，於適宜之處，安置羅拉座子(roller stand)支持之，其距離(staff)約十八吋左右。

底部羅拉過長，於製造運輸，均不便利，且局部損壞時，必須全體更新，尤不經濟，故製造時，當比照羅拉座子之遠近，製成適當長度，分為若干節，用方筍接合(spigot joint)，仍成一體。其軸承部分，直徑較小，以便加油而免沾污，且須施行鍛鍊，使表面變成鋼質，對於迴轉迅速之前部羅拉，及第二羅拉，有全部用鋼鐵製造者，如用鍊鐵，必須全體鍛鍊(case-hardening)以免損傷。

第二 頂部羅拉

頂部羅拉，俗名皮輓(leather roller)，其種類有二，一為中實羅拉(solid roller)，一為活套羅拉(loose boss roller)二者之中，均有單套筒羅拉(single boss roller)，與雙套筒羅拉，(double boss roller)之別，併條機大都採用單套筒，粗紡精紡各機，多採用雙套筒，第九十圖，甲為雙套筒活套羅拉之斷面圖，乙為其外形。

第 九 十 圖



中實羅拉，全部由鑄鐵製成，周圍包覆毛織物，以爲基礎，再包羊皮，以期光滑，兩端領軸，由羅拉托腳爲之支持，安置底部羅拉之上，由摩擦而生迴轉，故領軸有磨蝕之虞。

活套羅拉，係由皮輓殼(shell roller)A，與皮輓心子(arbor)兩部連合而成，均用鑄鐵製造，皮輓心子，中部直徑略大，適與皮輓殼之內徑符合，兩端直徑略小，以便油之普及，運轉時，只須皮輓殼迴轉，故羅拉托腳，無庸加油，而運轉靈敏，牽伸正確，爲中實羅拉所不及，凡速度較高之前部羅拉，多採用之。

活套羅拉之表面，亦須包覆毛織物與羊皮，取其彈性足而光滑如故也，惟毛織物與羊皮，價格昂貴，影響工廠經濟頗巨，近來歐美各國研究代用品之結果，其新製之軟木套(cork cot)，價廉耐用，據其宣傳，可節約 50% 之皮輓費用，而功效較皮輓不稍遜色，尤以梅雨時期，不至潮濕爲軟木套之特長云。

究竟軟木套質料粗鬆，牽伸難期正確，此其缺點也。

第六節 毛織物(Roller cloth) 一名白呢

皮輓之良否，關係牽伸作用，至爲重要，自併條以至精紡，多採用之，以爲牽伸之主幹，而毛織物爲皮輓之給基，賦與皮輓以彈性，其品質以純粹良質毛絲製成，布面平坦，縮絨豐富，彈性充足，斯爲上品。

白呢幅寬，多為二十七吋，每碼重量，自十六盎司，至二十二盎司不等，茲將採用標準表示於下：

	粗 紗	中 等 紗	細 紗
併條機	20 盎司	18 盎司	18 盎司
頭道粗紡機	20 盎司	18 盎司	18 盎司
二道粗紡機	20 盎司	18 盎司	18 盎司
三道粗紡機	20 盎司	18 盎司	16 盎司
精紡機	20 盎司	16 盎司	16 盎司

要之白呢輕重，視紗支粗細，及工程類別，自有差異，未可一概論也。

張貼白呢於皮輓殼表面，必須使用漿糊，其要點在黏着力強，易於乾燥，易於展開，不損白呢彈性等是也。

漿糊成分，頗不一致，茲舉例於次：

上等小麥粉(best white flour)	3 磅
松香油(turpentine oil)	3 調羹
松香粉末(resin powder)	3 磅

先將麥粉浸漬冷水中，約一晝夜，然後將松香粉末，投入開水中，煮沸半小時，再加入松香油，繼續煮沸五分鐘，最後加入麥粉液，時時攪拌，煮沸一小時，即可使用。

漿糊以隨製隨用為佳，如有剩餘，當用濕布遮蓋，以免硬化。

第七節 羊皮 (Røller skins)

白呢之上，包覆羊皮，始稱完善之皮輓，普通採用羊皮有三種，一爲羊皮，一爲仔羊皮，一爲山羊皮，仔羊皮品質優良，價格昂貴，適於紡細紗之廠，山羊皮以組織粗鬆，用途日促，惟羊皮質地價格，均屬相當，且面積較寬，在經濟上，尤爲合算，故爲各紗廠所樂用。

羊皮之優劣，關係出紗品質甚鉅，茲述其要點於下：

1. 品質柔潤，且富彈性。
2. 表面光滑，不生裂痕。
3. 厚薄均勻，強力充足。

實際同一羊皮，其品質隨部位而有差異，大抵脊部強力最足，兩邊次之，腹部最弱；故使用時，妥爲區分，以期物盡其用，對於併條機之皮輓，須用厚度強力均大者，自以脊部之皮爲宜，對於頭道二道粗紡機之皮輓，以兩邊之皮爲宜，至於腹部之皮，則用諸精紡機之皮輓可也。

總之羊皮以品質優良爲主，如貪廉價而採用劣貨，不僅出紗不良，根本失敗，即於經濟方面，往往因不耐久用之故，結果適得其反，甚且影響內層白呢，損耗物力，更不相宜。

裁截羊皮，須參照羅拉幅寬，切成長條，然後斟酌羅拉直徑，

截作若干段，惟截口須傾斜，以便接合截口，而成皮套 (hots)。

接合皮套時，所用黏着劑，爲魚膠(isinglass)與醋酸，各用一半，使魚膠溶解於 40% 之醋酸即可，亦有加入少量甘油(glycerin) 者，亦有用牛皮膠爲魚膠之代用者，但效力不佳，要以黏着力強，在乾燥後，不至硬化，斯爲上品。

第八節 膠水(Roller varnish)

皮輓安置底部羅拉之上，棉條通過其間，因摩擦而損傷皮質，故須定期塗布膠水，以保全其平滑之表面，否則羊皮之消耗過巨，或出紗之品質與產額退化，二者必居其一，均非所宜也。膠水藥料甚多，可大別爲次列五類：

1. 黏着劑。可使皮輓表面光滑，如魚膠，樹脂，牛皮膠，及其他膠質是也。
2. 乾燥劑。使皮輓塗布膠水以後，容易乾燥，如酒精，揮發油，及松香油等是也。
3. 固着劑。使塗布皮輓之膠水，不易脫落，如醋酸，單寧酸等是也。
4. 溶解劑。使配合各種藥料，得完全溶解，如酒精，醋酸，及曹達溶液等是也。
5. 着色劑。使膠水脫落時，容易發見，以便再行塗布，如

紅殼(red),及褐黃(chrome yellow),油煙(lamp black)等是也。

至於配合藥料之種類,分量,及其製法,不盡相同。茲舉例於下:

第一例	牛皮膠 (gelatin)	3 兩
	魚膠	3 錢
	阿拉比亞膠(Arabia gum)	1 兩
	水	12 兩
	醋酸 (acetic acid)	2 兩 5 錢
	薄荷油 (peppermint)	4 錢

先將各種膠質,放入水中,徐徐加熱,使之溶解,次第加入醋酸及薄荷油,妥為混和即可。

第二例	褐黃(chrome yellow)	2 錢
	紅殼(red)	3 錢
	油煙(lamp black)	1 錢
	樹膠(glue)	4 兩
	水	2 升 5 合

將樹膠溶解於水,溫度不宜高,時間不妨久,時時攪拌,俟其完全溶解後,次第加入其加藥料,即可使用。

第九節 皮軋房之設備(Roller covering plant)

皮輓爲紡紗廠主要機件，關於檢查，包覆，修整，膠水諸端，均應利用專門機器，於廠中劃定一室，妥爲安裝，以利工作，其中設備，各廠不盡相同，茲述各種機械名稱，及其作用於下。

1. 白呢上漿及裁截機(cloth pasting, measuring and cutting machine), 爲白呢裁截及上漿之用。

2 白呢轉緊機(roller cloth compressor)。白呢上漿以後，由人工卷覆皮輓表面，再用本機轉緊，使之固着，俟其乾燥，然後包覆羊皮。

3. 皮條裁截機(cutting-up board), 順應羊毛方向，將羊皮裁成皮條(strips), 分別使用。

4. 皮條削平機(roller leather grinding machine), 皮條厚薄，如不均勻，可用此機就其裏面削平之，但品質優良者，不須此項設備。

5. 皮條測長切口機 (splicing machine), 斟酌皮輓圓周，將皮條切成適宜之小片，其切口須成相當傾斜，以便接合兩端，完成皮套。

6. 壓皮套機 (screw press)。於皮條小片之兩端切口，由人工塗布接合劑，使之連合，再用本機壓緊，以便固着。

7. 皮套包覆機(pulling-on machine), 將皮套包覆皮

輓之上。

8. 皮套壓邊機(roller ending machine), 壓緊皮套兩端, 使之固着於羅拉, 以免脫落, 而利工作。

9. 壓圓機(roller calender), 有改善皮輓之作用, 即將皮輓反復展轉, 使成完美無缺之圓筒。

10. 滑磨機(grinding lathe), 皮輓使用過久, 或因膠水堆積, 或因棉條磨蝕, 表面必不光滑, 可用此機磨光之後, 再行塗布膠水。

11. 膠水塗布機(varnishing machine), 塗布膠水, 或用手工, 或用本機均可。

12. 皮輓檢查器(roller tester), 皮輓表面是否圓正, 可用此器檢查之。

上述各種機器, 製造者雖多, 究以英國德隆斯菲得 (Dronsfeld brothers Co.) 廠, 專門製造, 比較完備。

第十節 羅拉直徑與中心距離

併條機之重要部分, 莫如羅拉, 其直徑與中心距離, 由棉花長短, 及羅拉部位, 以為轉移, 對於長絨棉花, 直徑宜大, 短絨棉花, 直徑略小, 後部距離較大, 前部距離較小, 茲表解於下:

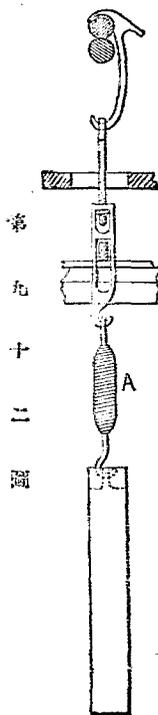
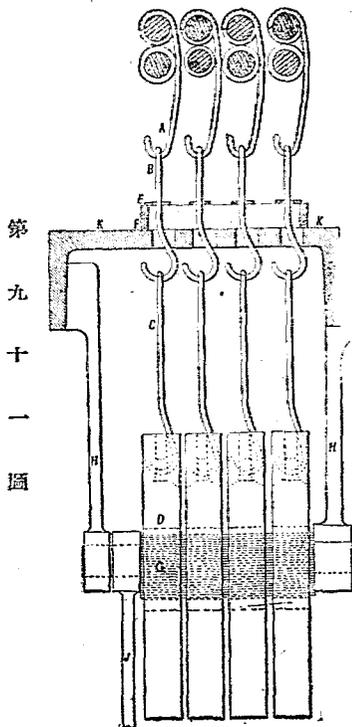
		中國印度棉	美國棉	埃及海島棉
前部羅拉	頂部	$\frac{7''}{8}$	1''	$1\frac{1''}{4}$
	底部	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{2}$
中心距離		$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{2}$
第二羅拉	頂部	$\frac{7''}{8}$	1''	$1\frac{1''}{4}$
	底部	$\frac{7''}{8}$	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{4}$
中心距離		$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{3''}{8}$	$1\frac{5''}{8}$
第三羅拉	頂部	$\frac{7''}{8}$	1''	$1\frac{1''}{4}$
	底部	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{2}$
中心距離		$1\frac{3''}{8}$	$1\frac{1''}{2}$	$1\frac{3''}{4}$
後部羅拉	頂部	$\frac{7''}{8}$	1''	$1\frac{1''}{4}$
	底部	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{2}$

普通對於羅拉直徑，當於設計之初，斟酌規定，一經購備，不易變更，至於中心距離，多以棉絨長度為主，伸縮自如。

例如棉絨長一吋，欲較正中心距離則前部羅拉至第二羅拉之間，為 $1\frac{1}{8}$ 吋，第二羅拉與第三羅拉之間，為 $1\frac{1}{4}$ 吋，第三羅拉與後部羅拉之間，為 $1\frac{3}{8}$ 吋，蓋自前至後，遞加 $\frac{1}{8}$ 吋也。

第十一節 羅拉加重(Roller weighting)

併條機之四排皮靱，均由摩擦而迴轉，欲其運動圓滿，牽伸正確，必須懸掛相當重錘，其加重方法，不一其端，普通採用者，如第九十一圖所示，A 爲鐵鉤(hook)，懸掛皮靱兩端，再用鐵鉤 B, C, 與重錘 D 相聯絡，各重錘之中部有孔，使偏心盤 G, 通過其



間，架於托腳 H 之上。

偏心盤之一端，有攀手 J，可使偏心盤轉動，舉上重錘。

併條機當工作時，G 如圖示位置，各重錘均加重於皮輓，如遇休假或修理，即當解放重錘，以免無故壓迫皮輓，致傷害其平滑之表面，此時使攀手迴轉四分之一圓周，由偏心盤舉上重錘，離間 C, D 之聯絡，此法簡便而省力，故採最多。

至於重錘之量，由棉條粗細，固不相同，又由羅拉部位，亦有差異，普通採用者，前部羅拉二十磅，第二羅拉十八磅，第三羅拉十六磅，後部羅拉十四磅，亦有對於前部羅拉，用二十二磅，其餘均用十七磅者，如遇速度加高，或棉條改粗時，其重錘自應酌予增加，以防不正之牽伸。

第九十二圖，係於鐵鈎之下，再加彈簧，蓋為防止擺動而設也。

第十二節 羅拉清潔裝置(Roller clearers)

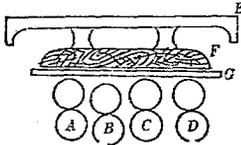
棉條經過梳棉機處理以後，比較清潔，然猶不免有短纖維及微細雜物，混雜其中，至併條時，常附着牽伸羅拉表面，必須設法掃除，以完成其清潔作用，此項清潔裝置，約有三種如次：

1. 絨板(stationary flat)

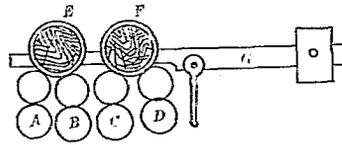
絨板裝置，如第九十三圖所示，A, B, C, D，為四對牽伸羅

拉，E 爲羅拉蓋板，於其裏面，安置木板 F，法蘭絨(flannel) G

第九十三圖



第九十四圖



俗名長毛絨，張貼其上，適與皮輓接觸，故能完成其清潔作用。

絨板裏面附着之短纖維，謂之絨板花，每二小時，須由人工取去一次，否則混入棉條之內，不僅未能清潔，且使棉條粗細，發生變化，甚不相宜。

2. 迴轉清潔羅拉(revolving clearer)

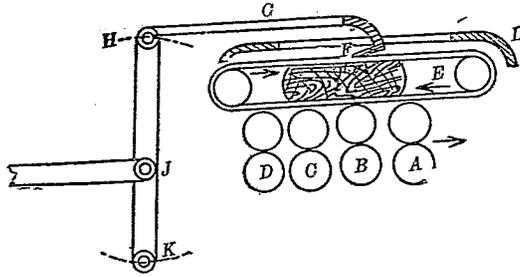
此種裝置，如第九十四圖所示，E, F 爲木製羅拉，表面包覆長毛絨，一則放置前部皮輓與第二皮輓之上，一則放置第三與後部皮輓之上，均由摩擦發生迴轉，所有短纖維雜物，全部纏繞絨包羅拉表面，不易脫落，每星期剝取一次可也。

惟絨包羅拉，有相當重量，究於皮輓迴轉有礙，故用平衡槓桿 (balanced lever) G, 爲之支持，由重錘移動以資調整。

3. 葉門氏清潔裝置(Ermen's clearer)

此種裝置，如第九十五圖所示，E 爲長毛絨，一端用羅拉極傳動，他端用伸張羅拉伸張，以資循環迴轉，復於內部，填塞木板，以便掃除，F 爲往復刀(reciprocating knife), 其刀口與E

第 九 十 五 圖



接觸，由連桿 G 聯絡槓桿 H。

槓桿 H 之中部，以 J 為支點，其下端 K，與停動裝置之搖桿 (rocking lever) 連絡，而成往復運動，故往復刀在長毛絨之上，隨時往復，完成其清潔作用，俟廢花積聚相當分量，再行取去，無廢花混入棉條之弊，故採用最多。

上述三種清潔裝置，均於羅拉上部行之，統稱為上部清潔裝置 (top clearer)，其於羅拉下部施行掃除者，謂之下部清潔裝置 (under clearer)，惟採用不及前者之普遍耳。

第十三節 停動運動 (Stop motion)

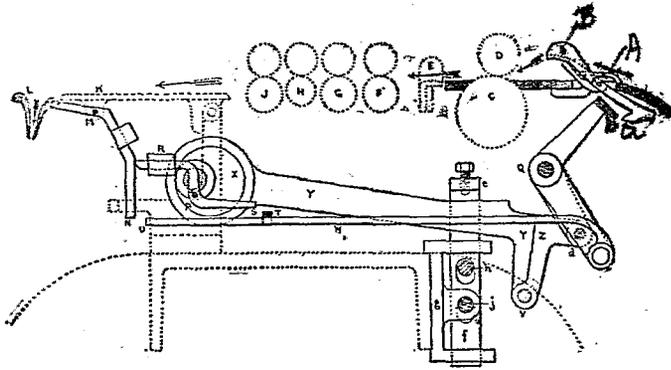
併條機整理棉條，全憑合併牽伸，然使合併條數，偶有差誤，則牽伸亦無效果，例如以棉條六條合併給送，如其中有一條切斷，或為條桶內已經盡頭時，則棉條直徑，必發生百分之十六以上之差異，欲謀積極之防止，非停動運動不為功，質言之，停動運

動，係棉條直徑不勻時，以自動的方法，停止併條機之運動，此項裝置，種類頗多，茲舉二例說明於下：

第九十六圖，係表示趙樸遜廠製造之併條機之停動運動。

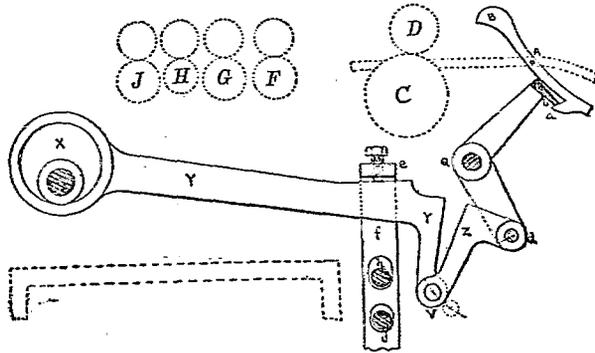
B 為棉匙，以 A 為支點，下端有鐵鈎 a，當棉條經過棉匙時，由棉條伸張，使棉匙平衡，保持圖示位置，b 為搖桿，以

第 九 十 六 圖



Q 為支點，偏心輪 X 與偏心桿 Y，利用槓桿 V，與搖桿下端 d 相聯絡，故偏心桿之往復運動，得傳至搖桿，使之動搖，如遇棉條切斷，或來源已盡，則棉匙失去均衡，將如第九十七圖所示，以 A 為支點而移動位置，a 與 b 開始接觸，致搖桿動搖不靈，此時偏心輪繼續迴轉，使偏心 Y，以 d 為支點，分離為二部，如 Y, Z，其結果 Y 部上升，舉起停動開關 (knocking off slide) f，免除 J 軸之限制，於是彈簧之力，J 軸自行移動，其聯絡之皮帶又，

第九十七圖

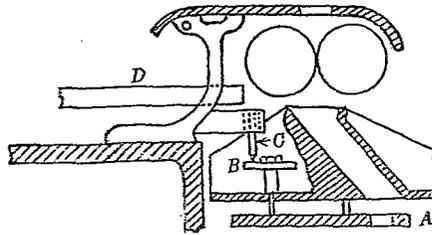


亦當移動皮帶，停止併條機之運動，此種運動，謂之後部停動運動(back stop motion)。

棉條在通過牽伸羅拉之後，經喇叭口 L 而入棉條桶，如有粗細不勻，則喇叭口或升降，均可完成停動運動（第九十六圖），蓋喇叭口 L，固定於槓桿 N 之上，以 M 為支點，由棉條張力而維持其平衡，如棉條太細，則 L 上升，N 下降，阻礙往復桿 (feeder bar) W 之往還，又因 W 係以槓桿 C 連結於 Q，故 Q 與 W 均停止其動搖，其結果使 Y 舉起 f，完成停動運動。

如棉條過粗，則 L 下降，N 上升，故以 P 為支點之槓桿 R 上升，S 下降，抵觸往復桿表面安置之停動鑰 (stop pin)，妨礙其往還，完成停動運動，此種運動，謂之前部停動運動(front stop motion)。

第 九 十 八 圖



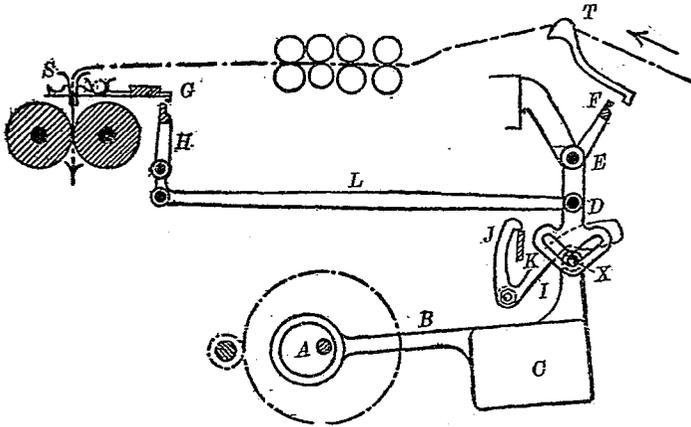
圈條箱之下，棉條桶之上，裝有 A 板，如第九十八圖所示，桶內棉條，容納已滿時，將由棉條舉上 A 板，推及 B 板，使鑽 C 上升，而達往復桿 D 之動程之內，妨礙 D 之往復，完成其停動運動，是謂滿桶停動運動(full can stop motion)。

第九十九圖，係愛薩禮斯(Asa Lees and Co.)廠製造之併條機之停動運動，A 為偏心輪，連結偏心桿 B，使之往復，B 之右端，用短軸(stud)X，嵌入槓桿 D 之 V 字形槽內，又因重錘 C 之重力，故短軸停留於 V 形槽底，使 B 與 D 結合一體。

槓桿 D 以 E 為支點，與槓桿 F 相聯絡，故偏心輪迴轉時，F 發生擺動，如有棉條切斷，則由棉匙 T 之上升，其下部鐵鉤，即阻礙 F 之動搖，短桿 X 沿 V 形槽之一方面而上升，舉起槓桿 I J，解放停動桿(stop rod) K 之限制，此時 K 受彈簧之力，向一方移動，推送皮帶，停止併條機之運動。

棉條自前方送出，須經喇叭口 S 而入棉條桶，如有切斷，則

第九十九圖



S 上升,其支持之槓桿 G,勢必下降而與槓桿 H 抵觸。

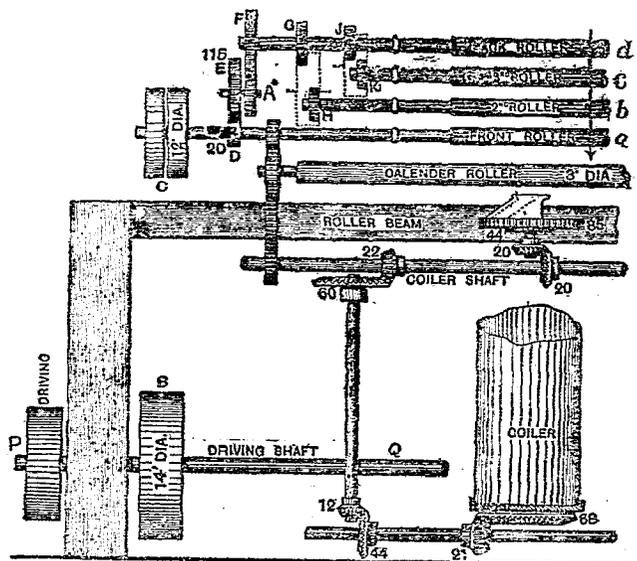
L 為連桿,分別與 D, H 相連結,故 H 亦生擺動,今因 G 桿限制 H 之擺動, D 亦動搖不靈,其結果由短軸 X 之滑動,舉起槓桿 I, J, 完成其停動運動。

上述二例,均屬機械的停動運動, (mechanical stop motion), 至電氣的停動 (electric stop motion), 茲不具述。

第十四節 併條機之計算

併條機之傳動,如第一百圖所示,機臺外側,有皮帶輪 P, 故原動軸 Q 發生迴轉。

第 一 百 圖



與 Q 同軸者，有皮帶輪 B，裝於機臺內側，用皮帶傳動皮帶輪 C，故前部羅拉可以迴轉。

與 a 同軸者，有齒輪 D，經齒輪 E，牽伸輪 A，傳動齒輪 F，故後部羅拉 b，可以迴轉。

與 d 同軸者，有齒輪 G，經中間輪(carrier)傳動齒輪 H，故第二羅拉 d，可以迴轉。

與 d 同軸者，有齒輪 J，經中間輪傳至齒輪 K，故第三羅拉 c 可以迴轉。

茲將各部名稱，皮帶輪直徑，及齒輪齒數等，列表於下，以便計算。

A draft wheel	various, 40—90 T
B driving pulley	various dias; say 14 in.
C front roller pulley	12 in.
D front roller wheel	20T.
E crown wheel on top carrier	115 T.
F back roller wheel	various, say 80T.
G back roller wheel	say 45T
H second roller wheel	say 20T
J back roller wheel	say 26T
K third roller wheel	say 21T.
前部羅拉直徑	$1\frac{1}{2}$ 吋
第二羅拉直徑	$1\frac{1}{4}$ 吋
第三羅拉直徑	$1\frac{1}{2}$ 吋
後部羅拉直徑	$1\frac{1}{2}$ 吋
合併棉條根數	8
原動軸每分鐘迴轉數	228

1. 求前部羅拉之迴轉數

被動輪之迴轉數，與其直徑成反比，假設所求為X，

$$14 : 12 = X : 228$$

$$\therefore X = \frac{14 \times 228}{12} = 266 \text{ 迴轉}$$

2. 求併條機牽伸

$$\begin{aligned} \text{牽伸} &= \frac{F \times E \times \text{前羅拉a之直徑}}{A \times D \times \text{後羅拉d之直徑}} \\ &= \frac{80 \times 115 \times 1\frac{1}{2}}{58 \times 20 \times 1\frac{1}{2}} = 7.93 \text{ 倍} \end{aligned}$$

3. 求牽伸輪A之齒數

$$\begin{aligned} \text{牽伸輪A} &= \frac{F \times E \times \text{前羅拉a之直徑}}{\text{牽伸} \times D \times \text{後羅拉d之直徑}} \\ &= \frac{80 \times 115 \times 1\frac{1}{2}}{8 \times 20 \times 1\frac{1}{2}} = 57.5 \text{ 齒} \end{aligned}$$

4. 求牽伸常數(constant number for draft)

$$\begin{aligned} \text{牽伸常數} &= \frac{F \times E \times a \text{之直徑}}{D \times d \text{之直徑}} \\ &= \frac{80 \times 115 \times 1\frac{1}{2}}{20 \times 1\frac{1}{2}} = 460 \end{aligned}$$

5. 以牽伸輪之齒數,除牽伸常數,則得牽伸。

$$\text{牽伸} = \frac{\text{牽伸常數}}{\text{牽伸輪}}$$

6. 以牽伸除牽伸常數,則得牽伸輪之齒數。

$$\text{牽伸輪齒數} = \frac{\text{牽伸常數}}{\text{牽伸}}$$

7. 求前部羅拉與第二羅拉間之牽伸

$$\begin{aligned} \text{前部與第二羅拉間牽伸} &= \frac{H \times F \times E \times a \text{之直徑}}{G \times A \times D \times b \text{之直徑}} \\ &= \frac{20 \times 80 \times 115 \times 1.5}{45 \times 58 \times 20 \times 1.25} = 4.23 \text{ 倍} \end{aligned}$$

8. 求第二羅拉與第三羅拉之牽伸

$$\begin{aligned} \text{第二與第三羅拉間牽伸} &= \frac{K \times G \times b \text{之直徑}}{J \times H \times c \text{之直徑}} \\ &= \frac{21 \times 45 \times 1.25}{26 \times 20 \times 1.5} = 1.56 \text{ 倍} \end{aligned}$$

9. 求第三拉羅與後部羅拉間之牽伸

$$\begin{aligned} \text{第三與後部羅拉牽伸} &= \frac{J \times C \text{之直徑}}{K \times d \text{之直徑}} \\ &= \frac{26 \times 1.5}{21 \times 1.5} = 1.238 \text{ 倍} \end{aligned}$$

10. 全部牽伸，等於分部牽伸之積。

$$\begin{aligned}\text{全部牽伸} &= \text{前部牽伸} \times \text{中部牽伸} \times \text{後部牽伸} \\ &= 4.23 \times 1.56 \times 1.233 = 8\end{aligned}$$

11. 已知全部牽伸，可依次式分配各部牽伸。

$$\text{前部牽伸} = \text{全部牽伸} \div (\text{中部牽伸} \times \text{後部牽伸})$$

$$\text{中部牽伸} = \sqrt[3]{\text{全部牽伸}}$$

$$\text{後部牽伸} = \sqrt[2]{\text{全部牽伸} \div \text{中部牽伸}}$$

12. 已知棉梳條重，合併條數，及併條機牽伸時，則併條重量，可求得如下式：

$$\text{併條重量} = \frac{\text{梳棉條重量} \times \text{合併條數}}{\text{併條機牽伸}}$$

13. 依 12 式，可算出併條機牽伸。

$$\text{併條機牽伸} = \frac{\text{梳棉條重量} \times \text{合併條數}}{\text{併條重量}}$$

14. 欲變更棉條輕重時，可用比例的方法，計算牽伸輪齒數。

例如併條機原有牽伸輪為五十六齒，所出棉條，每碼重五十格令，今欲改紡每碼重六十格令之棉條；試求牽伸輪齒數。

因棉條輕重與牽伸成反比，而牽伸與牽伸輪亦成反比，故棉條輕重與牽伸輪成正比，設所要之牽伸輪為 X 齒。

則 $56 : X = 50 : 60$

$$\text{故 } X = \frac{56 \times 60}{50}$$

即 所求牽伸輪齒數 = $\frac{\text{原有牽伸輪} \times \text{所求棉條重}}{\text{原有棉條重}}$

同理，如欲變更棉條號數時，亦可算出牽伸輪齒數如次：

$$\text{所求牽伸輪齒數} = \frac{\text{原有牽伸輪} \times \text{原有棉條號數}}{\text{所求棉條號數}}$$

15. 求併條機產額，但以每尾工作十小時計算。

$$\text{產額 (亨司)} = \frac{10 \times 60 \times \text{前部羅拉迴轉數} \times \text{前羅拉直徑} \times \pi}{36 \times 840}$$

$$\text{產額 (磅)} = \frac{10 \times 60 \times \left(\frac{\text{前羅拉}}{\text{直徑}} \right) \times \pi \times \left(\frac{\text{前羅拉}}{\text{迴轉數}} \right) \times \left(\frac{\text{棉條每碼重量}}{\text{以格令為單位}} \right)}{36 \times 7000}$$

實際產額，常由每段尾數，棉花品質，及職工技術而異，通例就計算產額，減去 10% 至 20%。

第十五節 併條機之要項

裝機面積：圈條箱同在一方者，寬四呎四吋（六條合送）。

圈條箱兩側均有者,寬五呎(六條合送)。

長度 = 尾數 × 每尾距離 + 21吋(對於每段) + 16吋(原動部)

動力: 每十二尾,約需一馬力。

產額: 如下表。

紡紗支數	前羅拉直徑(吋)	前羅拉迴轉(每分鐘)	棉條每碼重(格令)	棉條號數	每尾五十六小時內產額(磅)
10—20	$1\frac{1}{8}$	400	66	.126	1020
	$1\frac{1}{8}$	400	60	.138	928
20—24	$1\frac{1}{4}$	350	60	.138	897
24—32	$1\frac{1}{4}$	350	54	.154	807
32—40	$1\frac{1}{4}$	350	48	.173	717
23—40	$1\frac{3}{8}$	300	48	.173	679
	$1\frac{3}{8}$	300	44	.189	625
	$1\frac{3}{8}$	300	40	.208	565
30—40	$1\frac{1}{2}$	250	48	.173	692
40—45	$1\frac{1}{2}$	230	44	.189	634
45—50	$1\frac{1}{2}$	230	40	.208	577
60	$1\frac{1}{2}$	250	40	.208	515

70	$1\frac{1}{2}$	250	36	.231	463
80	$1\frac{1}{2}$	200	40	.208	411
90	$1\frac{1}{2}$	200	36	.231	370
100	$1\frac{1}{2}$	200	30	.277	306

習 題

1. 何謂「段」,「尾」?
2. 合併與牽伸,何以能改善棉條直徑?試作圖證明之。
3. 欲充分發揮併條機之效率,其注意事項若何?
4. 羅拉清潔裝置有幾種,以何者為優?
- 5 試說明次式:

$$\text{所求牽伸輪齒數} = \frac{\text{原有牽伸輪齒數} \times \text{棉條號數}}{\text{改紡棉條號數}}$$

6. 用 0.14 號之梳棉條,六根合併,送併條機處理後,得 0.15 號之棉條,求併條機牽伸。
7. 併條機前羅拉直徑 $1\frac{1}{8}$ 吋,每分鐘四百迴轉,問每尾十小時,能出若干亨司?
8. 前題中棉條每碼重六十格令,問每尾十小時能出若干磅?

第八章 精梳 (Combing)

紡紗目的，在得直徑均勻且富於光澤之棉紗，利用合併牽伸，本可改善直徑，惟短纖維攙雜其間，不受拘束，欲牽伸正確，已非易事，至光澤優美，尤須纖維平行，不行嚴密之分梳，無由完成其任務，精梳作用，至為精密，故落棉 (noil) 分量，常達百分之二十以上，關係原料成本甚巨，除百支以上之細紗外，此項工程，多略而不用。

第一節 精梳之作用

精梳之作用有三，茲列舉如下：

1. 剔除未達一定長度之短纖維及切斷纖維。
2. 嚴密分梳，整理纖維方向，務使絕對平行。
3. 用花卷送入，製成優美棉條。

欲完成此種作用，當用精梳機 (combing machine) 行之。

第二節 精梳機之種類

精梳機種類甚多，茲就構造上之區別，分爲二種如次：

1. 普通精梳機 (ordinary combing machine)。
2. 複式精梳機 (duplex combing machine)。

凡經精梳工程之紗，稱爲精梳紗 (combed yarn)，而對於未受精梳之紗，稱爲梳棉紗 (carded yarn)，以示區別。

第三節 花卷準備及精梳方式

精梳機應以花卷給送，而在梳棉或併條之後，棉已成條，故精梳之先，須將棉條製成花卷，當用棉條花卷機，爲求花卷厚薄均勻起見，亦有合併花卷數卷，加以牽伸，以資改善者，當用帶形花卷機，至精梳方式，可列舉如下：

A. 單式精梳 (for single combing)

- (第一法)
1. 棉條花卷機 (sliver lap machine)
 2. 帶形花卷機 (ribbon lap machine)
 3. 精梳機 (combing machine)
- (第二法)
1. 併條機
 2. 棉條花卷機
 3. 精梳機

- (第三法)
1. 併條機
 2. 棉條花卷機
 3. 帶形花卷機
 4. 精梳機

B. 複式精梳(for double combing)

(第一法)

1. 棉條花卷機
2. 帶形花卷機
3. 精梳機
4. 棉條花卷機
5. 帶形花卷機
6. 精梳機

(第二法)

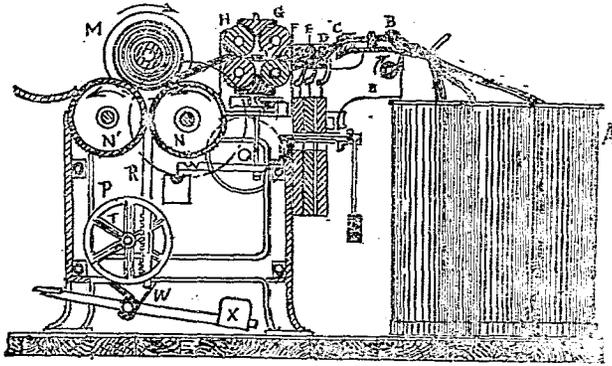
1. 併條機
2. 棉條花卷機
3. 精梳機
4. 併條機
5. 棉條花卷機
6. 精梳機

第四節 棉條花卷機之作用及構造

本機作用，在集合梳棉條或併條十四條至二十條，製造幅寬十二吋之花卷，其構造如第百〇一圖所示，A 為棉條桶，由此引導棉條，經棉匙B，橫動桿C，後部羅拉D，中部羅拉E，前部羅拉F，略為牽伸，再由壓緊羅拉G，H，卷於花卷羅拉N，而成花卷M，至於棉條切斷時之停動運動，及羅拉之加重裝置，均與併條機同，姑略之，圖中R 為齒桿，上部掛於花卷棒，下部與小齒輪T

相銜接，T 與 P 輪同軸，由皮帶 W 及重錘 X 之作用，使 P 受相當之牽制，不至輕易上升，花卷乃緊壓而有層次。

第一〇一圖



皮帶輪：直徑 12 吋，寬 3 吋。

速度：每分鐘二百週轉。

產額：每週二千六百磅。

裝機面積 長七呎九吋，寬四呎六吋。

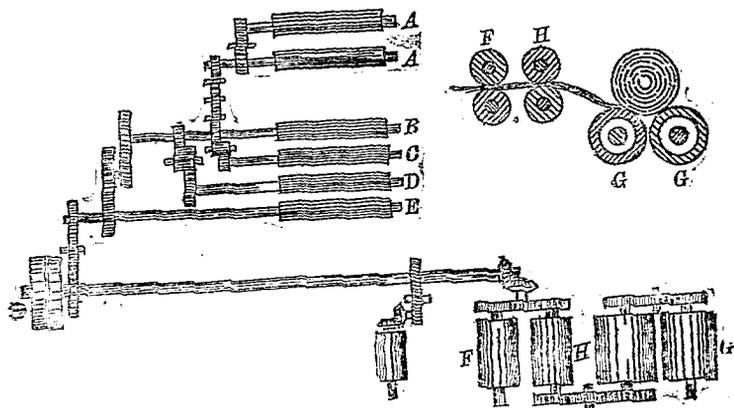
動力：半馬力。

第五節 帶形花卷機之作用及構造

本機作用，在使花卷厚薄均勻，以便精梳，其構造如第百〇二圖所示，A 為花卷羅拉，將棉條花卷機製出之花卷，放置其上，然後引導之，由 B, C, D, 等羅拉經過，加以相當之牽伸，其

牽伸倍數，由花卷合併之卷數而殊，通常合併六卷，牽伸六倍，自前部羅拉送出以後，各段花卷，乃圍繞曲板 (curved plate)

第一〇二圖



之上，移至車面板，而達壓緊羅拉 F, H 之間，略予壓緊，即由花卷羅拉 G，製成帶形花卷。

皮帶輪 14—16 吋，直徑 3 吋寬。

速度：每分鐘 260 週轉。

產額：每星期可出 2600—3500 磅。

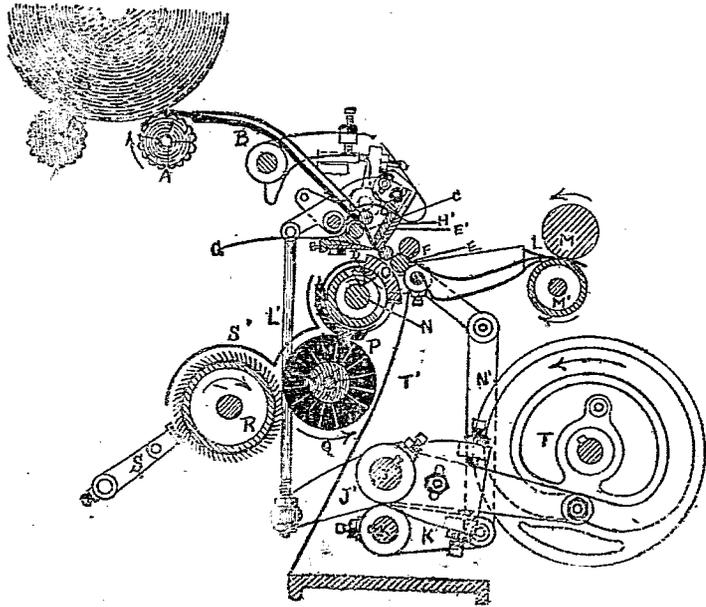
裝機面積：12 呎×4 呎 4 吋。

動力：約一馬力。

第六節 精梳機之構造

精梳機之構造，如百零三圖所示，A 爲木製花卷羅拉，如
 矢向迴轉。運用之先，將帶形花卷機或棉條花卷機製出之花卷，

第一〇三圖



放置其上，即可解放，B 爲車面板 (polished plate) 引導花卷，
 由此經過，而達送棉羅拉 c，此羅拉成間歇運動 (intermittent
 motion)，每次送出之長，常短於纖維長度，D 爲把持板 (cush-
 ion plate)，E' 爲擱縱器 (nipper)，花卷至此，被 D, E' 把持，同
 時精梳圓筒 (cylinder) N 之鋼針 (needles) P，漸次與突出

D, E' 右部之花卷相接觸，而遂行其精梳作用，故花卷中，如有短纖維，當然由 N 除去，其方向之不均齊者，至此亦可平行矣。

鋼針之作用既終，順逆羅拉 (detaching roller) E, F, 開始反向迴轉，退轉已送花卷之一部，同時精梳圓筒之有溝部 (fluted segment) O, 與皮輓 G, 開始接觸，花卷乃由 G, O 送出，與 E, F 送轉之花卷相連續，此時頂櫛 (top comb) H' 下降，而達花卷進路之內，以便再行梳櫛。

花卷既經連續，E, F 乃成正向迴轉，送出已梳之花卷，經過導板，及喇叭口 L, 壓緊羅拉 M, 而入棉條桶。

Q 爲毛刷 (brush), 用以掃除鋼針之屑棉，R 爲道夫，S 爲斬刀 (comb), 二者均可輔助毛刷，完成其清掃作用。

第七節 送棉羅拉之間歇運動

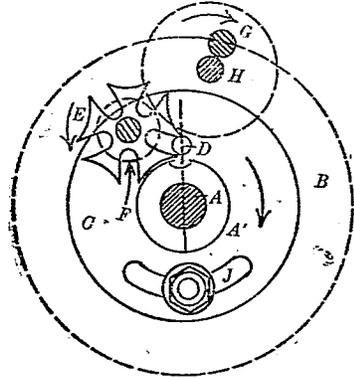
精梳機當實行精梳時，其送棉羅拉，當停止給送，精梳以後，仍當開始迴轉，以便送出，故送棉羅拉，須成間歇運動，第百零四圖，乃表示此種運動者，A 爲精梳圓筒地軸 (cylinder shaft), 齒船 B 固定其上，受動於原動軸，B 之一側，有圓板 (disc plate) C, 其表面有鑲 (pin) D, E 爲星輪 (star wheel), 與 A 軸相距甚近，精梳圓筒迴轉一週，D 與 E 當作用一次，當 D, E 相接之初，E 即開始迴轉。迄 D, E 分離，E 仍停止，故星輪 E, 常成間

歇運動。

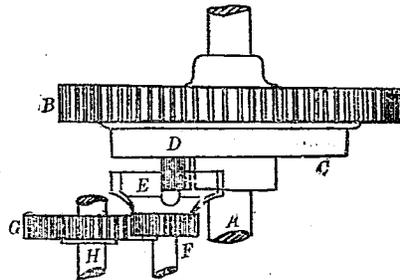
與 E 同軸者，有齒輪 F，經齒輪 G，傳動送棉羅拉 H，故送棉羅拉，亦得完成其間歇運動。

C, B 之間，由螺絲 J 以締緊之，故 C 之位置，可以移動，質言之，即送棉羅拉開始迴轉之時期，得斟酌精梳圓筒之位置，而決定之，又齒輪 F 之齒數，由纖維之長短，可以變更，是謂變換輪。

第一〇四圖 甲



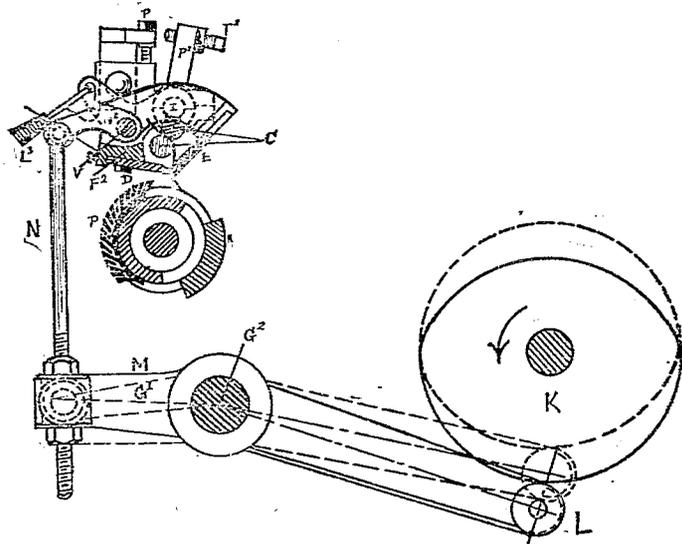
第一〇四圖 乙



第八節 摘縱運動(Closing and opening motion)

花卷自羅拉送出，受精梳圓筒之梳櫛時，必須利用摘縱器，把持花卷之一端，庶精梳作用，乃得完全，迄精梳以後，又須開放

第 一 〇 五 圖



摘縱器，纖維乃得送出，此種開閉動作，謂之摘縱運動，其作用如第百零五圖所示，有偏心盤 K，如矢向迴轉，裝於精梳機之一端或中央，L 為鋼珠 (bowl)，與 K 相接觸，傳 K 之運動及於 G 軸，（此軸長等於精梳機之幅寬）使 G 於最小圓弧之範圍內，發生擺動。

M 為槓桿，此槓桿之數，等於精梳機段數，即精梳機各段，皆以槓桿與 G 軸連絡，N 為槓桿，下部與 M 相連絡，上部則結於摘縱器 (nipper) E 之左端，故 E 受 K, L, M, N 之作用，得成開閉運動，圖中所示，乃精梳圓筒之鋼針 P，將施行精梳時，摘縱器

E 及把持板 D 緊握纖維之狀態，此時 E 以 V 爲支點而下降，而 D 受 E 之壓迫，以 Z 爲支點，沿圓弧軌跡而下降，與精梳圓筒漸次接近，故精梳作用，乃得完全。

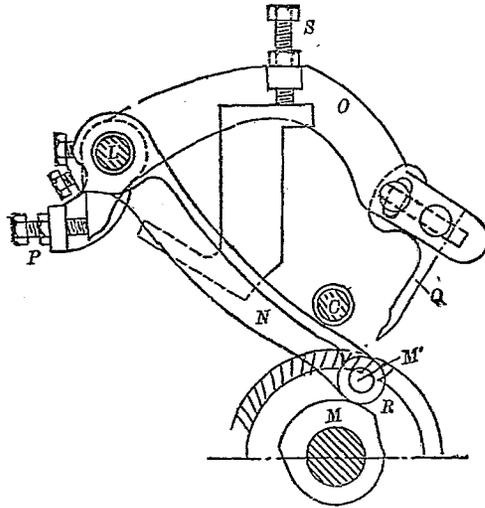
自鋼針作用之後，偏心盤乃達點線所示位置，撈縱器仍以 V 爲支點而上升，把持板則以 Z 爲支點受彈簧 L³ 之彈力，而復原位，其不至與 E 相接觸者，抵抗螺絲 (setting screw) P' 與機架 P³ 抵觸之故也。

第九節 頂梳運動 (Top comb motion)

花卷受精梳作用後，由精梳圓筒之有溝部分送出時，常利用頂梳，再行梳齒，庶撈縱器與把持板所握花卷中，如有短纖維，亦可除去，此頂梳之所以有升降也。第百零六圖，係頂梳運動之斷面圖，M 爲偏心盤，裝於精梳圓筒之軸上，R 爲鋼珠，與 M 接觸，而生動搖，由槓桿 N 傳此運動，及於 L 軸，Q 爲頂梳 (top comb)，由 O 桿連絡 L 軸，故頂梳得完成所要之運動。

S, P 爲調整螺絲，S 可限制頂梳之下降，庶不至接觸圓筒，發生損傷，P 可助長頂梳之上升，庶頂梳上升以後，完全立於纖維通路之外，免礙進行。

第 一 〇 六 圖



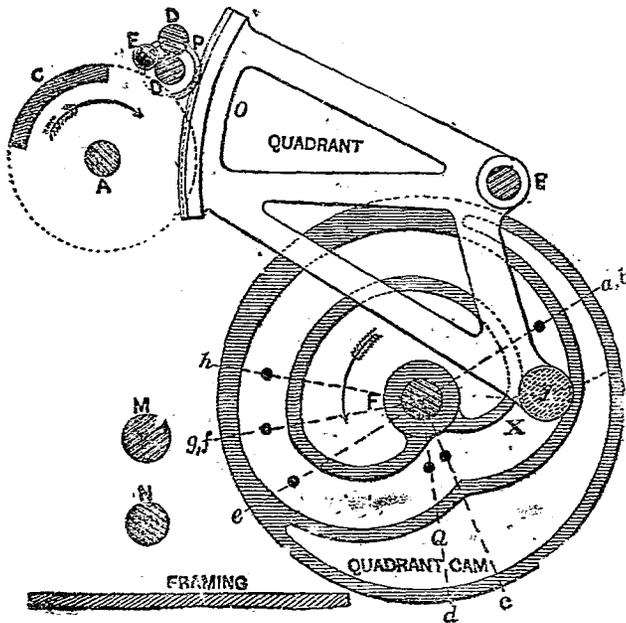
第十節 順逆羅拉

精梳圓筒當精梳時，順逆羅拉，須停止運動，精梳以後，開始負向迴轉，以便連續，連續既終，又須變更迴轉方向，以便送出，是順逆羅拉，既須具間歇運動，又須作正負二向迴轉，第百〇七圖表示此種運動，最為明瞭，X 為偏心盤，裝於 F 軸上，如矢向迴轉，鋼珠 Y 嵌入 X 之溝中，與特別槓桿 (quadrant lever) o 相連絡，故偏心盤迴轉時，o 桿以 B 為支點，發生擺動。

O 桿上部，成一圓弧，其表面有齒，與齒輪 P 銜接，P 輪裝於順逆羅拉 D 之軸上，成遊動輪，惟因摩擦盤 (clutch) 之作用，可使 P 之運動傳至 D 軸。

圖中所示位置，即精梳圓筒在精梳之後，偏心盤使槓桿之上部，以 B 為支點而上升，p 成負向迴轉，D 亦如之，故得退轉

第 一 〇 七 圖



花卷之一部分，以便接續。迄 X 轉至 d 線時，D 乃開始正向迴轉，以便送出已經連續之棉條。

茲更就偏心盤各部半徑之差異，分作數部，（如 a,b,c,d,e,f,g,h）說明鋼珠所在地與順逆羅拉之關係如次：

鋼珠到達 a 點時，順逆羅拉開始後退。

鋼珠到達 b 點時，摩擦盤開始接觸。

鋼珠到達 c 點時，順逆羅拉後退完畢，開始前進。

鋼珠到達 d 點時，皮包順逆羅拉，與精梳圓筒有溝部接觸。

鋼珠到達 e 點時，皮包順逆羅拉，與精梳圓筒有溝部分離。

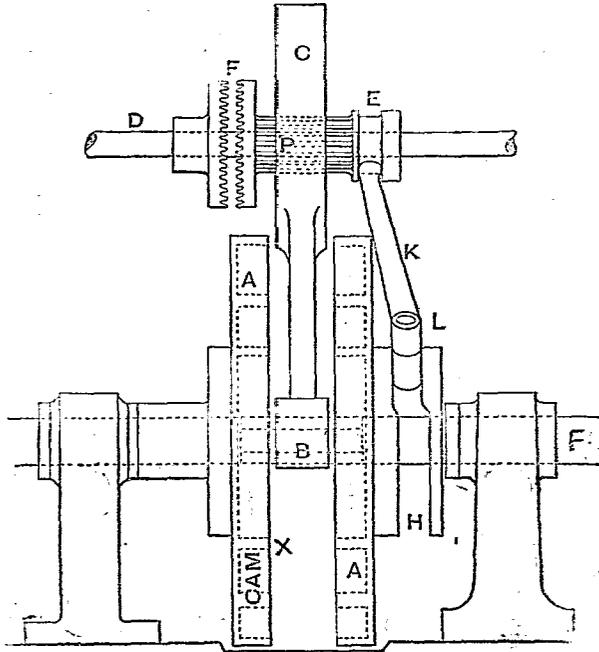
鋼珠到達 f 點時，順逆羅拉前進完畢。

鋼珠到達 g 點時，摩擦盤開始分離。

鋼珠到達 h 點時，摩擦盤分離完畢。

由以上所述，可知鋼珠運行至 b 點時，與 P 輪同軸之摩擦盤，必須接觸，運行至 g 點時，其摩擦盤必須分離，以便完成所要之動作。第百〇八圖，乃表示摩擦盤之接觸及分離方法，E 為摩擦盤，分為二部，左部固定於順逆羅拉 D，右部與 P 輪為一體，對於 D 軸，成遊動輪，P 之右端有溝輪，橫桿 K 以 L 為支點，適與溝輪接觸，其下部則與偏心盤 II 作用，故由 II 迴

第一〇八圖



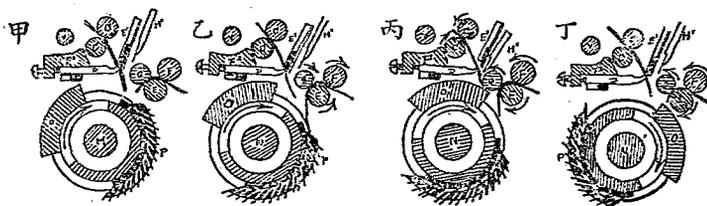
轉,使 P 輪向左右移動,因而完成順逆羅拉之運動。

第十一節 精梳機之動作

精梳機動作,可分作四段說明,其各部運動情形,與相互關係,如第百〇九圖所示,甲圖係表示精梳狀況,此時 C, C' 停止供給, D, E' 把持花卷,頂梳上升至花卷通路之外,順逆羅拉停止迴轉,精梳圓筒之鋼針,乃作用於送出之花卷,施行精梳。

乙圖係表示精梳後花卷之連續狀況，此時各部運動，略與甲圖所示相同，惟順逆羅拉 E, F, 開始反向迴轉，庶前進之花卷，乃得退轉一部份，以資連續。

第一〇九圖



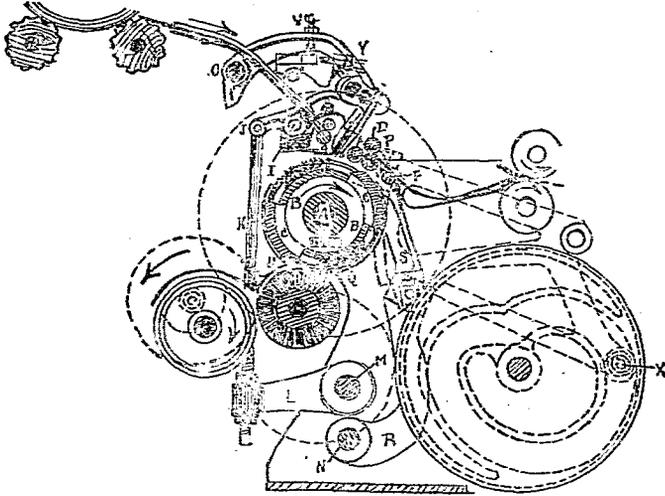
丙圖係表示送出及再梳狀況，此時送棉羅拉，開始給送，D E' 開放，頂梳下降，精梳圓筒有溝部分，與皮製順逆羅拉接觸，E, F 開始正向迴轉，以便送出，而行再梳。

丁圖係表示送出後預備精梳之狀況，此時除 E, F 之迴轉，將停未停外，其餘各部運動狀態，與甲圖略同。

第十二節 複式梳精機之構造

複式精梳機之構造，與普通精梳機，大略相同，惟精梳圓筒之周圍，有鋼針及有溝部分各二處，故精梳圓筒，每迴轉一週，可完成二次精梳作用，第百一十圖中，A 為精梳圓筒，B, B 均為鋼針，C, C 均為有溝部分，其餘各部，如圖所示，與普通精梳機相同，茲就構造上差異之點，說明如次：

第一一〇圖



1. 精梳圓筒每迴轉一周，送棉羅拉須給送二次，故圓板 C (第百〇四圖) 之表面，應就地軸相對部位，分裝二鑲以完成之。
2. 精梳圓筒每迴轉一周，頂梳必須升降二次，故偏心盤 H, (第百〇六圖) 宜改用相對形狀者，不得偏於一方。
3. 精梳圓筒每迴轉一周，攜縱器與順逆羅拉，須作用二次，故偏心盤地軸 (cam shaft) F, (第百〇七圖) 於此時期內，宜迴轉二次。

至於鋼針之列數，在普通精梳機，多為十七列，在複式精梳

機，多爲十五列，若以產額論，本機固具特長，若論動作之完備，則複式精梳機，似不無遜色也。

第十三節 精梳之要項

本機大小，以段數 (heads) 及花卷幅寬定之，每臺分六段或八段不等，花卷寬自七吋半至十吋半。

裝機面積，如爲八吋半花卷，每臺八段，機長十五呎六吋，機寬三呎四吋。

傳動馬力，對於六段精梳機需 $\frac{5}{8}$ 馬力，八段需 $\frac{7}{8}$ 馬力。

產額如下表，但 1 dwt = 24 格令。

花 卷 寬 (吋)	花 卷 每 重量 (dwt)	每分鐘精梳次數		十小時每段之生產 (磅)	
		普通機	複式機	普通機	複式機
$7\frac{1}{2}$	8	80	120	6.37	9.32
$8\frac{1}{2}$	9	80	120	7.22	10.47
$10\frac{1}{2}$	11	80	120	8.92	12.93

習 題

1. 普通精梳機與複式精梳機，在構造上，有何相異之點？
2. 精梳工程，何以不適用於粗紗？
3. 試作圖說明精梳機四段動作，及其關係部位之動靜。

第九章 粗紡

棉條經過併條工程以後，纖維間已平行，直徑亦甚均勻，即直接舉行精紡，亦無不可，惟急劇之牽伸，引起無益之切斷，不僅品質不良，且於工作有礙，故於精紡之前，反復施行粗紡，以便次第抽長，製成粗紗 (roving)，供給精紡。

第一節 粗紡之作用

粗紡之作用有三，茲分述於次：

1. 對於直徑較粗之棉條，次第牽伸，以免切斷。
2. 棉條紡細以後，強力不足，須加相當撚度以補助之。
3. 製成粗紗，卷於粗紗筒管 (bobbin) 表面。

欲完成此等作用，當用粗紡機 (fly frames roving frame, or speeders) 行之。

第二節 粗紡之道數

粗紡工程，常由紡紗粗細不同，分作四道，即頭道粗紡，(slubbing) 二道粗紡 (intermediate)，三道粗紡 (roving)，四道粗紡 (fine roving)，如為八十支以上之細紗，則由頭道以至四道，依次舉行；十支以上八十支以下之中號紗，則用頭二三道，粗紡三次，十支以下之粗紗，僅用頭二道粗紡足矣。

自精紡機應用大牽伸(high draft)以來，粗紡工程，可省略一道至二道，此種改革，不僅節省機械廠屋動力物料人工等費，即就紗品質而言，亦能相當改善，故優勝劣敗，非如此不足以與人競爭，新辦紗廠，固多採用大牽伸，以資節約，即現成之廠，亦紛紛改造精紡機，同時拆卸粗紡機一道或二道，以期適應環境。

最近德國赫德門 (Hartmann) 廠，發明複式大牽伸 (compound drafting) 精紡機，主張用併條機製出之棉條，直接供給精紡，省略全部粗紡工程，實開紡績界之新紀錄，若就構造上力求精進，其發展正未可限量也。

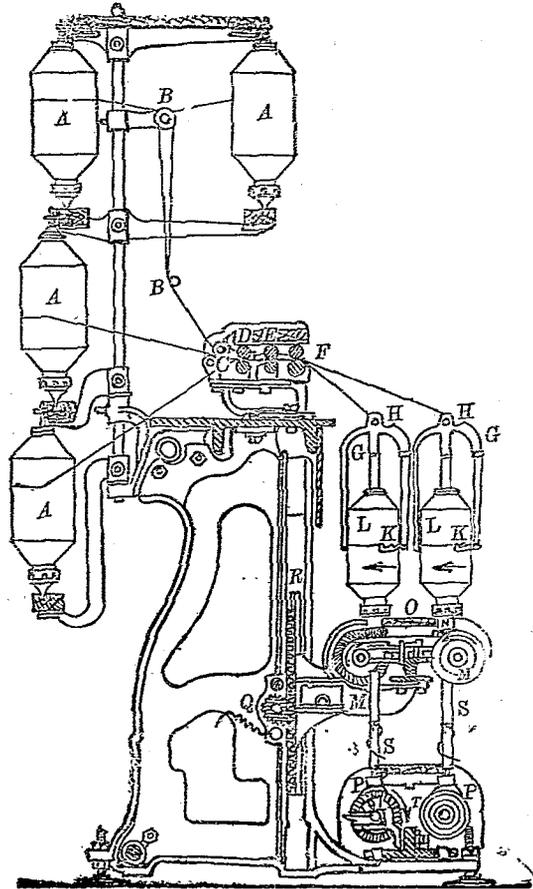
第三節 粗紡機之種類

粗紡機由道數不同，分為頭道粗紡機 (slubbing frame)，二道粗紡機 (intermediate frame)，三道粗紡機 (roving frame)，及四道粗紡機 (jack frame) 四種，顧其名稱雖殊，至構造與運用，則無甚差異，茲說明於次：

第四節 粗紡機之構造

粗紡機之構造，如第一圖所示，A 爲粗紗筒管，用木錠

第一圖



子 (skewer), 裝於紗架 (bobbin creel) 之上, 可自由轉動, B 爲導紗桿 (guide rod), C 爲橫動導紗板, 在羅拉後方, 向左右移動, 可免皮輥之局部損傷, D, E, F 爲牽伸羅拉, 其牽伸倍數, 各道不盡相同, G 爲飛翼 (flyer), 一名錠殼, 固定於錠子 (spindle) S 之上, 由傘輪 T P 傳動, H 爲導紗眼 (eye), 粗紗由此通過, K 爲壓手 (presser), 有壓緊粗紗, 卷於筒管表面之作用, L 爲粗紗筒管, 由傘輪 M N 發動, 此等傘輪, 由筒管軌俗名上龍頸 (top rail) O, 爲之支持, 受齒輪 Q, 齒桿 R 之運動, 而成上下運動, 故筒管 L 於相當動程之內, 升降自如, 以便粗紗之卷取。

運用時, 將粗紗裝置架上, 然後引導之, 使經 B, C, D, E, F, 而完成其牽伸作用。

自此以後, 粗紗之一端, 受 F 把持, 他端隨飛翼動作, 而生迴轉, 故於 F, G 之間, 得完成其加撚作用 (twisting action)。

粗紗經飛翼送出, 即纏繞壓手, 利用其壓力, 與 L 之上下動, 故得卷於筒管表面, 完成其卷取作用 (winding action)。

至於粗紗筒管之滿筒 (full bobbin) 直徑, 與上下動程 (lift), 各道皆殊, 茲表解於下:

	上下動程	直徑	牽伸
頭道粗紗	9''—12''	$4\frac{1''}{2}$ —6''	$5-5\frac{1}{2}$
二道粗紗	8''—10''	4''—5''	$5\frac{1}{2}-6\frac{1}{2}$
三道粗紗	6''—8''	3''—4''	$6\frac{1}{2}-8$
四道粗紗	$4\frac{1''}{2}$ —7''	$2\frac{1''}{4}$ — $3\frac{1''}{2}$	$5\frac{1}{2}$ 以上

如係頭道粗紡機，則用棉條供給，無須設備紗架。

第五節 羅拉座子 (Roller stand)

粗紡機之牽伸羅拉，通常使用三對，底部羅拉，係由鋼鐵或

鑲鐵製造，頂部則用

皮輓，其直徑與中心

距離，由粗紡道數，及

棉花種類而有不同，

為便於調整距離起

見，須用羅拉座子，支

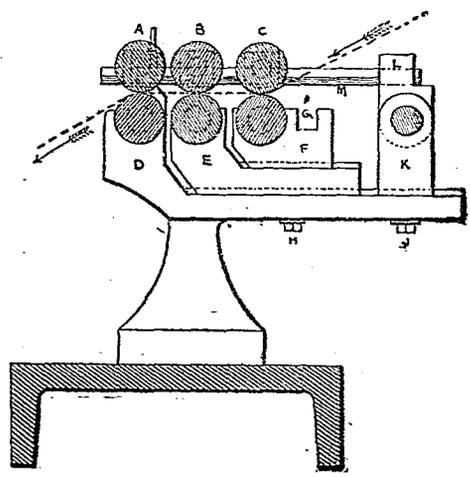
持底部羅拉，其構造

如第一一二圖所示，

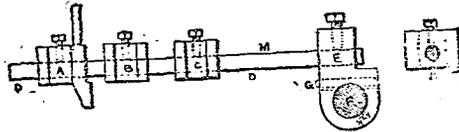
N 為車面板 (roller

beam)，羅拉座子 D，

第一一二圖



第 一 一 三 圖



固定於其上，僅支持前部羅拉，其餘上部與後部羅拉，則分別由支柱 E, F, 為之支持，藉螺絲之調整，使 D, E, F 之距離，可以任意較準。

G 為凹部 (recess)，橫動導紗桿，得於此處向左右運行，庶粗紗不在一處通過，以免局部之磨蝕，而傷皮輓。

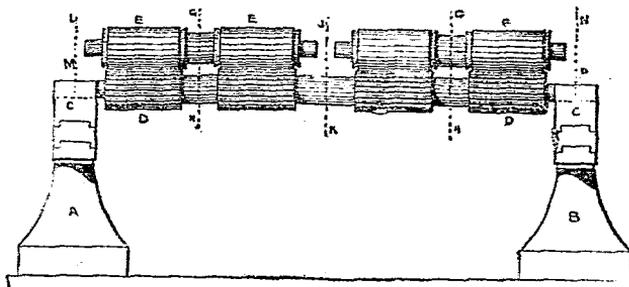
M 為槓桿，以 K 為支點，可以向上舉起，皮輓架子 (cap bar) A, B, C, 分別以螺軸固定於 M, 故能任意推移，調整距離，皮輓由皮輓架子支持，故可單獨變更距離，第一一三圖，即表示皮輓架子之裝置。

第六節 羅拉重錘

粗紡機之皮輓，亦由摩擦傳動，欲其運轉圓滿，牽伸正確，須掛相當重錘，第一一四圖，係表示加重方法，及皮輓與底部羅拉之關係，假設每段 (staff) 有四節羅拉，即兩個羅拉座子之間，送出粗紗四根，E, F 為皮輓，均屬雙節羅拉。

各皮輓之兩端，如 J K, L M, N P 等處，當用皮輓架子，為之支持，懸掛重錘，於 G H 線上，與併條機同一方法行之。

圖 一 一 四 圖



至重錘之量，各部均不相同，茲表解於下：

	前 部	中 部	後 部
頭道粗紡機	18磅	14磅	10磅
二道粗紡機	14磅	10磅	8磅
三道粗紡機(單節)	10磅	8磅	6磅
三道粗紡機(雙節)	18磅	14磅	12磅

要之速度高者，其量重，低者量輕，紗支粗者其量重，細者量輕，此定則也。

第七節 羅拉直徑與中心距離

羅拉直徑與其中心距離，極關重要，由粗紡機道數，及前部中部後部之部位，及棉花之長短而決，必須詳加審慎，以期便利工作，茲分別表解於下：

(1) 頭道粗紡機

	前 部	中心距離	中 部	中心距離	後 部
頂 印度棉	$\frac{7''}{8}$		$\frac{7''}{8}$		$\frac{7''}{8}$
底	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{16}$	$\frac{7''}{8}$	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{8}$
頂 美國棉	$1''$		$1''$		$1''$
底	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{3''}{16}$	$1''$	$1\frac{5''}{16}$	$1\frac{1''}{4}$
頂 埃及棉	$1\frac{1''}{8}$		$1\frac{1''}{8}$		$1\frac{1''}{8}$
底	$1\frac{3''}{8}$	$1\frac{3''}{8}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{3''}{4}$	$1\frac{3''}{8}$

(2) 二道粗紡機

	前 部	中心距離	中 部	中心距離	後 部
頂 印度棉	$\frac{13''}{16}$		$\frac{13''}{16}$		$\frac{13''}{16}$
底	$1''$	$1''$	$\frac{7''}{8}$	$1\frac{1''}{2}$	$1''$
頂 美國棉	$\frac{15''}{16}$		$\frac{15''}{16}$		$\frac{15''}{16}$
底	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{8}$	$1''$	$1\frac{5''}{8}$	$1\frac{1''}{8}$
頂 埃及棉	$1\frac{3''}{8}$		$1\frac{3''}{8}$		$1\frac{1''}{2}$
底	$1\frac{5''}{8}$	$1\frac{5''}{16}$	$1\frac{1''}{8}$	$1\frac{3''}{4}$	$1\frac{5''}{8}$

(3) 三道及四道粗紡機

	前部	中心距離	中·部	中心距離	後部
頂 美國棉 底	$\frac{7''}{8}$ $1\frac{1''}{8}$	$1\frac{1''}{16}$	$\frac{7''}{8}$ $\frac{7''}{8}$	$1\frac{5''}{8}$	$\frac{7''}{8}$ $1\frac{1''}{8}$
頂 埃及棉 底	$1\frac{1''}{4}$ $1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{4}$	$1\frac{1''}{8}$ $1\frac{1''}{8}$	$1\frac{3''}{4}$	$2\frac{1''}{2}$ $1\frac{1''}{4}$

羅拉直徑，於設廠之初，已經規定，不易變更，至中心距離，可以隨時較正，過寬則出紗不勻，過狹則傷害棉花，此不可不慎也。

第八節 加撚



由棉條紡出粗紗，直徑漸小，必須略為轉緊，以期增加強力，防止斷頭，是謂加撚。

加撚方法有三，即(1)使被撚物之兩端，作反向迴轉，而成強撚，(hard twist)；(2)把持被撚物之一端，僅使他端迴轉，而成中等撚度，(medium twist)；(3)使被撚物之兩端，作同向異速迴轉，而成弱撚，(soft twist) 是也；在紡紗機上採用者，厥惟第二種方法，蓋撚度過弱，固不能維持粗紗強力，而撚度過強，亦足以妨礙後此之牽伸，均非所宜也。

表示撚度強弱，常以每吋撚數 (twists per inch) 為標準，

用粗紗支數之平方根，乘下表所示之撚度常數，即得每吋撚數，

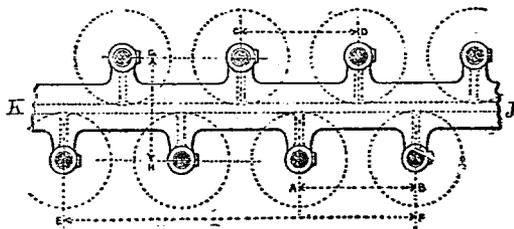
	頭 道	二 道	三 道	四 道	四 道
印度及次等美棉	1.1	1.25	1.5		
美棉及次等埃及棉	1.0	1.10	1.25	1.3 (美棉)	1.2 (埃及)
埃及及海島棉	0.7	0.85	1.1	1.2 (埃及)	1.1 (海島)

要之棉花愈長，或粗紗愈粗者，其撚度愈弱，否則酌增。

第九節 錠子之排列

錠子為良質鋼鐵所製，長度自三十吋至三十六吋，直徑自十六分之六吋至八分之七吋，隨粗紡道數而有不同，須分前後二

第 一 一 五 圖



行，作山形排列，如第一一五圖所示；J K 為錠子軌道，一名下龍頸，(spindle rail)，錠子下端，由此支持，A B 為錠子中心距離，(spindle gauge)，E F 為三枚錠子之距離，今作山形排列 (zig-zag order)，則同一距離之間，可多裝錠子一倍，不僅縮短

車身，且於車工工作，亦多便利。

至於錠子中心距離之大小，由粗紡機道數，每段（staff）大小，及筒管直徑等而殊，茲表解如次：

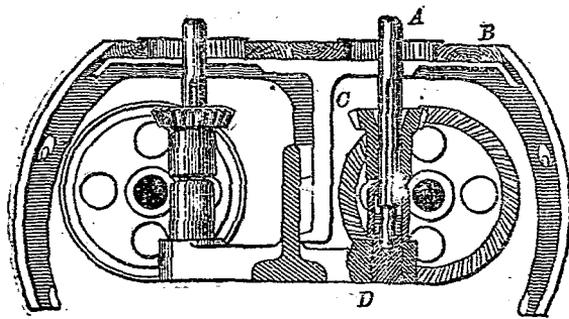
	每 段 大 小	錠 子 距 離	筒管卷滿直徑	每段之錠數
頭 道 粗 紗 機	$21\frac{7}{8}$ 吋	11 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
	$20\frac{1}{2}$ 吋	$10\frac{1}{4}$ 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
	19吋	$9\frac{1}{2}$ 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
	18吋	9 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
	17吋	$8\frac{1}{2}$ 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
	16吋	8 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	4
二 道 粗 紡 機	$26\frac{3}{8}$ 吋	$6\frac{5}{8}$ 吋	$4\frac{3}{4}$ 吋	8
	25吋	$6\frac{1}{4}$ 吋	$4\frac{1}{2}$ 吋	8
	$24\frac{1}{5}$ 吋	8 吋	$4\frac{3}{4}$ 吋	6
	24吋	8 吋	$5\frac{1}{4}$ 吋	6
	$19\frac{3}{4}$ 吋	$6\frac{5}{8}$ 吋	$4\frac{3}{4}$ 吋	6
	$18\frac{3}{4}$ 吋	$6\frac{1}{4}$ 吋	$4\frac{1}{2}$ 吋	6
三	24吋	6 吋	4 吋	8
	$21\frac{7}{8}$ 吋	$5\frac{1}{2}$ 吋	$3\frac{3}{4}$ 吋	8

道	$20 \frac{1}{2}$ 吋	$5 \frac{1}{8}$ 吋	$3 \frac{5}{8}$ 吋	8
	19吋	$4 \frac{3}{4}$ 吋	$3 \frac{3}{8}$ 吋	8
	18吋	$4 \frac{1}{2}$ 吋	$3 \frac{1}{4}$ 吋	8
粗	$17 \frac{1}{2}$ 吋	$4 \frac{3}{8}$ 吋	$3 \frac{1}{8}$ 吋	8
	16吋	4吋	$2 \frac{1}{2}$ 吋	8
紡	22吋	$4 \frac{3}{8}$ 吋	$3 \frac{1}{8}$ 吋	10
	20吋	4吋	$2 \frac{1}{2}$ 吋	10
機	$21 \frac{3}{4}$ 吋	$3 \frac{5}{8}$ 吋	$2 \frac{1}{4}$ 吋	12

第十節 錠腳托杯 (Foot step)

錠腳托杯，為支持錠子，貯藏機油而設，種類甚繁，要以貯油

第 一 一 六 圖

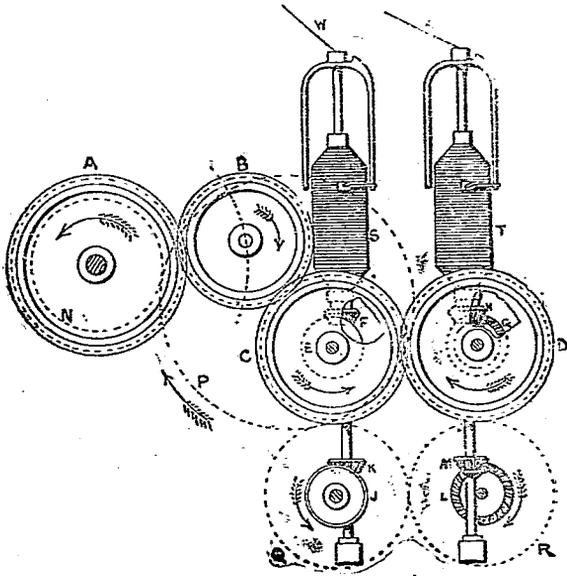


量多，而塵埃不易混入爲主，第一一六圖，係表示趙樸遜廠製造之錠腳杯之斷面圖，A 爲錠子之下端，受錠子軌道 B 之支持，由傘輪俗名錠腳齒輪 (spindle wheel) c 傳動，每分鐘自四百至一千四百迴轉。隨粗紡工程之演進，速度遞次增加。

錠腳托杯 J，固定於錠子軌道之下，內部爲油杯，可以貯油。

錠子下部，刻有油溝，遇必要時，得於錠腳齒輪之上，直接加油，無須取出錠子，故可節省人工，且使錠腳齒輪之底，套上錠腳托杯，更免灰屑混入油中，阻礙錠子迴轉之弊。

第一一七圖



第十一節 錠子與粗紗筒管之傳動

錠子與粗紗筒管之傳動，如第一一七圖所示，A 爲筒管齒輪 (bobbin wheel)，裝於原動軸，未曾固定，其迴轉速度，可以變化，筒管 T, S, 由齒輪 B, C, D, 及傘輪 E, F, G, H, 分別傳動。

N 爲錠子齒輪，固定於原動軸，由齒輪 P, Q, R, 及傘輪 J, K, L, M, 分別傳動錠子，是錠子與筒管，各有動源，蓋筒管既須成上下運動，又須隨直徑之變化，而加減其速度，錠子爲加撚而迴轉，應有一定之速度故也。

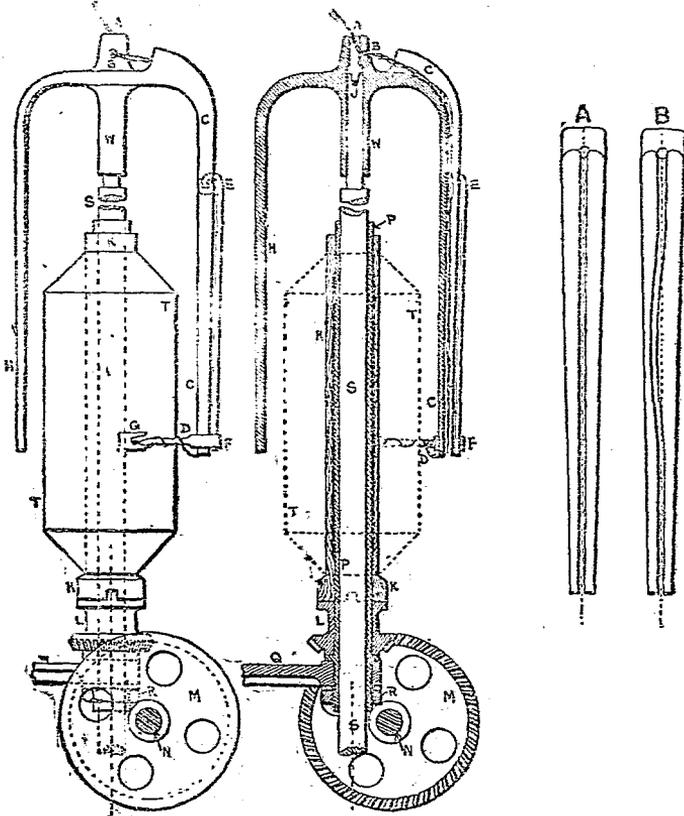
第十二節 飛翼，壓手，及錠管 (Collar)

飛翼一名錠殼，其作用有三，即(1)引導粗紗，俾達適當位置；(2)保護粗紗，以免斷頭；(3)實行加撚，以便增加強力是也；第一一八圖，W H C 爲飛翼，左右各有一臂，一空一實，H 爲實桿，以期重量之平衡，C 爲空桿，粗紗由飛翼頂部 A, B 二孔，而入 C 之內部，縱令撚度薄弱，亦不至纖維蓬散，其保護作用，頗爲周密，C 之外側有長穴，如第一一九圖所示，以便粗紗從外面壓入 C 桿之內，此等長穴，有成直線者，如 A 圖，適於較粗之粗紗，亦有成曲線者，如 B 圖，適於較細之粗紗，蓋爲防止粗紗受遠心力作用時，飛出桿外計也，W 爲套筒，內部有鑲 J, 套入錠

子頂部之切口，故飛翼得與錠子結合，作同向同速迴轉，完成其加撚作用。

第一一八圖

第一一九圖



壓手一名壓掌，係由鐵棒及灣手 (paddle) 連合而成，第一

一八圖中，G F E 爲壓手，E 爲鐵棒，掛於空桿 C 之外側，可以轉動，G 爲灣手，附於 C 之下端，G, E 相交於 F，且由 F 爲之連合，故飛翼迴轉時，鐵棒因遠心力作用，以 F 爲中心向外分離，灣手 G 乃向筒管 T，壓迫粗紗，而爲堅實之卷取。

粗紗自空管 C 引出後，纏繞灣手度數，關係卷紗鬆緊，十六支以內之紗，以二次爲宜，較細之紗，則自三次至四次不等，要以不因伸張過度，發生斷頭爲標準。

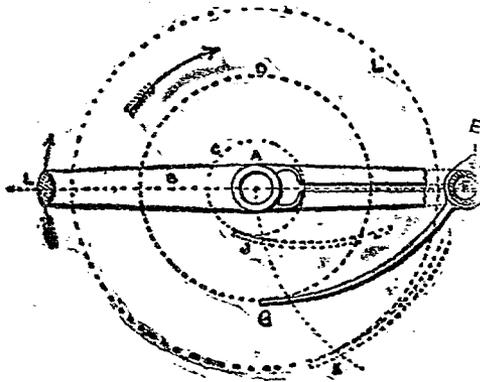
飛翼兩臂，重量必須平衡，庶迴轉時不生振動。

第一二〇圖，及第一二一圖，爲飛翼與壓手之平面圖，A, B 爲飛翼，C, D, L，爲直徑不同之粗紗筒管，E 爲附着飛翼外側之鐵棒，其量較灣手 FG 稍重，今使飛翼與筒管，如矢印同向迴轉時，則 E 受遠

第 一 二 〇 圖

心力作用，必欲與中心遠離，其結果使壓手 G，緊壓筒管 D 之表面。

自後由卷紗層數之增加，筒管直徑，由 C 而

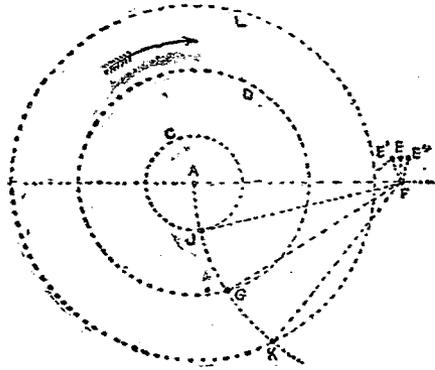


D而L,則壓手位置,將由J而G而K,此時鐵棒,亦必由E'經F而至E'始終與壓手以壓迫。

錠管俗名洋槍管子,

第一一八圖

爲支持錠子,防止振動而設,有長短二種,長錠管 (long collar) 重量較重,筒管直徑亦大,故動力之消費頗多,此其缺點也,惟因支持錠子之部位甚長,即遇高速迴轉,亦不發生振動。



短錠管 (short collar), 僅可裝置筒管齒輪,粗紗筒管,係直接套於錠子之外周,故筒管直徑較細,可卷多量之粗紗,惟錠子不免振動,亦屬得不償失,近代粗紡機,多採用長錠管,以期錠子迴轉之安定,第一一八圖,係表示長錠管之裝置方法, P 爲長錠管,通過筒管軌 Q 下端,以牝螺絲 R 固定之,故錠管沿錠子之外周,與筒管軌共同升降,惟不迴轉。

筒管傘輪 L, 及筒管 K, 套在錠管之外周, 受傘輪 M 傳動, 發生迴轉, 一面與錠管同升降, 故能完成卷紗作用。

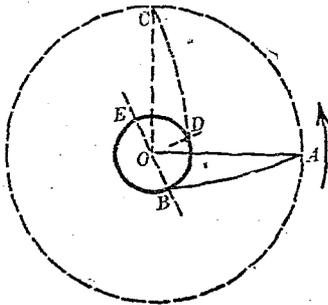
第十三節 卷紗方式

卷粗紗於筒管，其道有二，即筒管引導 (bobbin lead)，與飛翼引導 (flyer lead) 是也，然無論採用何種方式，總之筒管與飛翼之迴轉方向相同，故迴轉速度，必須互有差異，乃能卷取，凡筒管速度較大者，謂之筒管引導，飛翼速度較大者，謂之飛翼引導，茲分別說明於下：

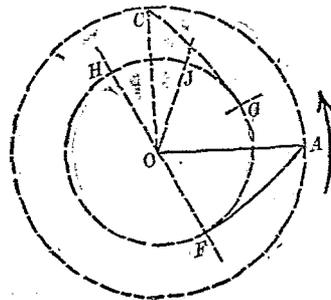
1. 筒管引導

筒管引導，如第一二二圖所示，AO 為飛翼，AB 為壓手，BDE 為空筒管 (bare bobbin)，假設筒管迴轉百八十度，自 B 至 E，如飛翼不動，則筒管 BE 表面必卷取粗紗，今因飛翼

第一二二圖



第一二三圖



迴轉九十度，自 A 至 C，則壓手 AB 必移至 CD，故粗紗卷於筒管表面，僅及 DE 圓弧，即四分之一筒管圓周。

如此繼續卷取，筒管直徑，勢必逐漸增加，第一二三圖，FGH 表示滿筒筒管 (full bobbin)，如筒管與飛翼速度，仍無變更，依前述理由，則筒管 GH 表面當卷取粗紗，兩相比較，雖同屬四分之一筒管圓周，而圓弧實已增大。

飛翼迴轉九十度，自有一定之時間，在同一時間內，前部羅拉送出粗紗之長，亦必前後不變，如欲卷此一定長度之粗紗於滿筒筒管表面，勢非減低筒管速度不可。

假令飛翼迴轉九十度，自 AO 而達 CO，則壓手 AF 必移至 CG，今從 G 點取一圓弧 GJ，其長等於第二百二十二圖中之 DE，即知飛翼迴轉九十度之時間內，筒管之適當速度，當為 $\angle FOJ$ ，較之空筒管時之一百八十度，須大為減低。

故筒管引導時，筒管速度，與其直徑，當為反比之變更。

2. 飛翼引導

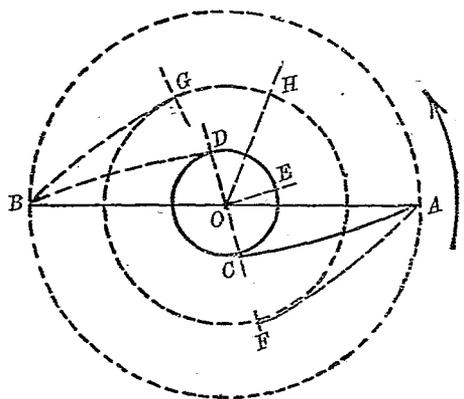
飛翼引導之作用，如第一二四圖所示，假設飛翼迴轉百八十度，自 A 至 B，同一時間內，筒管迴轉九十度，自 C 至 E，則壓手 AC 必移至 BD，其結果使粗紗卷於筒管表面，計四分之一圓周，如 DE。

今由卷取之繼續，筒管直徑，亦必加大，此時壓手 AC 必向外擺動，而達 AF，或 BG，再從 G 點取一圓弧 GH，其長度等於 DE，即知紗筒迴轉角速度當為 $\angle FOH$ ，較之空筒管之

速度大有增加，故動力之消費頗巨，此飛翼引導之所以失敗也。

第一二四圖

且飛翼受動較早，
筒管受動略遲，如
用飛翼引導，當開
動粗紡機之初，粗
紗常受飛翼引伸，
容易切斷，故近代
粗紡機多採用筒管
引導。



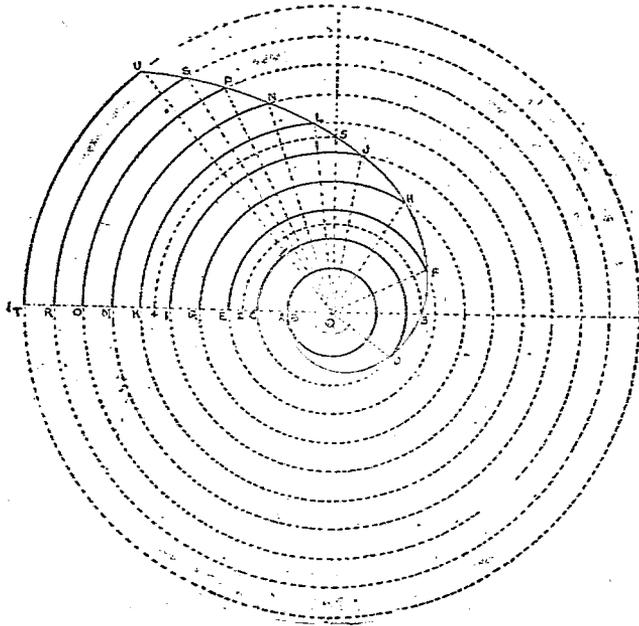
第十四節 卷紗原理

卷取粗紗於筒管表面，如依筒管引導，則筒管速度，必須次第減低，備述前節，茲更說明卷紗原理於下：

第一二五圖，Q 爲空筒管，AB 爲卷在 Q 之表面之粗紗，亦即單位時間內送出粗紗之長，欲完全卷於筒管表面，必須於此時間內，使筒管速度，高於飛翼之迴轉角度，其超過之量，即 AB 全圓周，自後由卷取層數之增加，筒管直徑，如 C, E, G, ……等，漸次擴大，如欲卷取一定長度之粗紗，則筒管超過飛翼之迴轉角度，亦當依次減小，如 CD, EF, GH, 等是也，如各部筒管直徑，爲已知數時，此等數值亦可計算求之。

例如外圓 T 之直徑爲七吋，內圓 Q 之直徑爲一吋，則外圓七分之一之圓弧 TU 當與內圓全周 AB 相等。

第一二五圖



如以 4 爲直徑四吋之筒管，則其四分之一之圓弧 45 等於 AB。

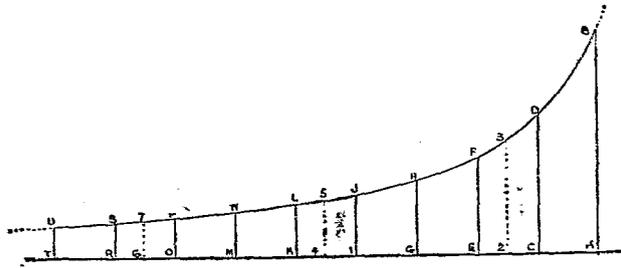
如以 2 爲直徑二吋之筒管，則其二分之一之圓弧 23 等於 AB。

同理，可求得 D, F, H, ……等點，截大小不同之各圓周，取得等弧，如與中心連結，即表示種種變易之角速度。

再聯絡 D, F, ……U 各點，則得曲線，此即指示與 AB 等長之粗紗之極限，亦即變化筒管速度之重要曲線。

第一二六圖，係表示此曲線之真指標，試取一水平線 AT，自 A 至 T，分爲若干部，表示筒管直徑之變化，復於各部分別各引一垂線，如 AB, CD, ……等，表示筒管速度，依據速度與直徑

第 一 二 六 圖



成反比之原理，假設 AB 爲任意之長，則其他垂線長度，自可求得，如下表：

A 點爲一吋直徑，此時速度以 AB 表示之。

2 點爲二吋直徑，此時速度 2B 當爲 $\frac{1}{2}$ AB。

G 點爲三吋直徑，此時速度 GH 當爲 $\frac{1}{3}$ AB。

4 點爲四吋直徑，此時速度 4B，當爲 $\frac{1}{4}$ AB。

M點爲五吋直徑，此時速度 MN 當爲 $\frac{1}{5}$ AB。

6 點爲六吋直徑，此時速度 67 當爲 $\frac{1}{6}$ AB。

T點爲七吋直徑，此時速度 TU，當爲 $\frac{1}{7}$ AB。

茲連結 B, 3, H, ……U 等點，則得一雙曲線，如以此線，製造粗紡機之圓錐輪，即可使筒管得到所要之變化速度。

第十五節 圓錐輪 (Cone drum)

粗紗筒管，其迴轉速度必須變化，而速度變化之動源，出自圓錐輪，茲說明其設計方法如下：

假設滿筒筒管之直徑，爲空筒管之四倍，爲便於說明起見，定空筒管直徑爲一時，滿筒筒管直徑爲四吋，依據速度與直徑或反比之原理，如空筒管時速度爲四，以後當遞減至原速度之四分之一，以便卷於滿筒筒管。

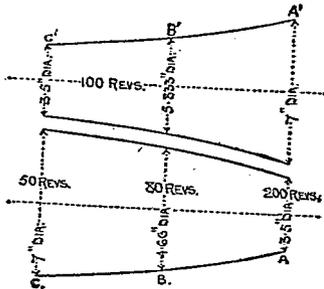
又粗紡機之圓錐輪如第一二七圖所示，其最大直徑常爲七吋（或六吋），最小直徑常爲三吋半（或三吋），裝在上部者爲原動輪，在下部者爲被動輪，同時上下二輪各部直徑之和到處相等，以便保持皮帶之伸張。

當空筒卷取時，皮帶須在原動輪之最大徑，與被動輪之最小徑之間，以後次第向左移動，至滿筒時，皮帶當在原動輪之最小

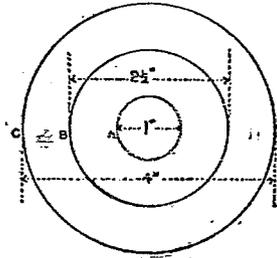
徑與被動輪之最大徑之間。

第一二八圖，係表示直徑大小不同之筒管平面，A 爲空筒，

第一二七圖



第一二八圖



直徑一時，C 爲滿筒，直徑四吋，B 爲筒管中央，直徑當爲二吋半，今使皮帶在 A A' 之間（一二七圖），則 A 之迴轉數可計算如次：

$$\frac{100 \times 7}{3.5} = 200$$

同理，皮帶在 C C' 之間，則 C 之迴轉數當爲 50，即

$$\frac{3.5 \times 100}{7} = 50$$

同理，筒管直徑爲二吋半，即空筒直徑之二倍半，此時應有速度當爲空筒速度之五分之二，即 80 迴轉。

$$200 \times \frac{2}{5} = 80$$

速度既決，則上部與下部直徑 b' , b 亦可算出，如下式：

$$\frac{b'}{b} = \frac{80}{100}$$

$$\therefore \frac{b'+b}{b} = \frac{80+100}{100}$$

$$\therefore 100(b'+b) = (80+100)b$$

$$\therefore b = \frac{100 \times 10.5}{80 + 100} = 5.833 \text{吋}$$

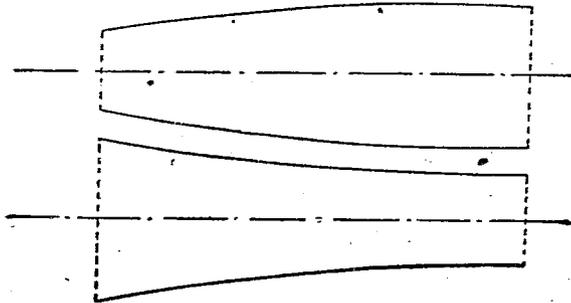
$$\therefore b' = 10.5 - 5.833 = 4.66 \text{吋}$$

由此類推，則圓錐輪任何部份之直徑，均可由計算求得之。

今試如第一二九圖所示，取二水平線，使其長與圓錐輪長度相同，至少有三吋。

假設筒管直徑，如第一三〇圖所示，從空筒 1 吋， $1\frac{1}{4}$ 吋

第 一 二 九 圖



$1\frac{1}{2}$ 吋, $1\frac{3}{4}$ 吋, ……以至於滿筒之
 4吋, 每次加大 $\frac{1}{4}$ 吋, 作種種之變
 化直徑, 則圓錐輪各部直徑, 必須
 適合此等變徑之減速, 故對於設
 定之水平線, 宜作十二等分, 共得
 一十三點, 如 A, B, C, D, E, ……
 M, 復於各部, 引用垂線, 以計其

第 一 三 〇 圖



直徑, A 與 M, 爲圓錐輪之最大或最小直徑, 卽七吋或三吋半,
 其餘各部直徑, 可按照下表決定之, 但 A 行係表示筒管自一時
 至四吋之種種直徑; B 行係以分數表示 A 行之各種直徑; C 行
 係 B 行之逆數; D 行係表示被動圓錐輪當筒管變徑時之迴轉數;
 E 行係表示原動圓錐輪之迴轉數; F 行係表示被動圓錐輪之各
 部直徑; 依次式求之:

$$\frac{\text{原動輪速度} \times \text{兩輪直徑之和}}{\text{原動輪速度} + \text{被動輪速度}} = \text{被動圓錐輪直徑}$$

G 行表示原動圓錐輪之各部直徑; 卽由直徑之和減去 F 行
 之數, 卽得此數; H 行係表示直徑之和。

圓錐輪各部直徑既決, 則外形全定, 依此製造, 自能適合所
 要之變化速度。

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.
in.	in.	in.		Revs.	in.	in.	in.
1	1	1	$1 \times 200 = 200$	100	3.5	7.0	$10\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{4}$	$\times 200 = 160$	100	4.038	6.462	$10\frac{1}{3}$
$1\frac{2}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\times 200 = 133.33$	100	4.5	6.0	$10\frac{1}{2}$
$1\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\times 200 = 114.28$	100	4.9	5.6	$10\frac{1}{4}$
2	2	2	$\times 200 = 100$	100	5.25	5.25	$10\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{4}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\times 200 = 88.88$	100	5.5	5.0	$10\frac{1}{3}$
$2\frac{1}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\times 200 = 80$	100	5.83	4.67	$10\frac{1}{2}$
$2\frac{3}{4}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\times 200 = 72.72$	100	6.078	4.42	$10\frac{1}{4}$
3	3	3	$\times 200 = 66.66$	100	6.3	4.2	$10\frac{1}{3}$
$3\frac{1}{4}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\times 200 = 61.5$	100	6.5	4.0	$10\frac{1}{3}$
$3\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\times 200 = 57.14$	100	6.68	3.82	$10\frac{1}{2}$
$3\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\times 200 = 53.33$	100	6.84	3.66	$10\frac{1}{4}$
4	4	4	$\times 200 = 50$	100	7.0	3.5	$10\frac{1}{2}$

第十六節 微差運動 (Differential motion)

粗紗筒管之速度，本可利用圓錐輪，完成其變化，惟粗紡機之筒管甚多，故圓錐輪之負擔頗重，往往因皮帶之滑動或摩擦，發生不正確之運動，實不相宜。微差運動，係連合原動軸之定速迴轉，與圓錐輪之變速迴轉二者而成，以增益其變化速度之效能之裝置也。

此種裝置，係應用周轉輪系 (epicyclic gear train) 而成，故於說明微差運動之先，略述周轉輪系之關係於次：

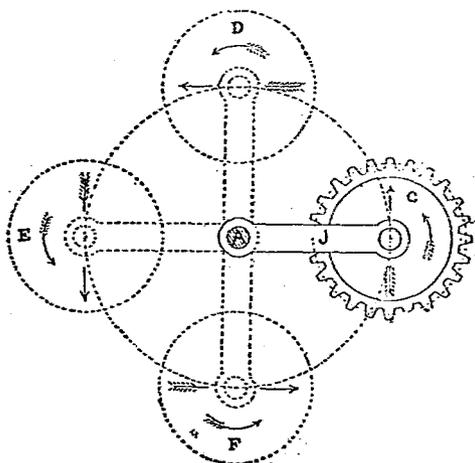
凡多數齒輪，互相關聯為聯合動作時，其中有一輪或數輪，係繞固定之軸迴轉，其餘各輪，則繞本身之軸，亦有迴轉，此種裝置，謂之周轉輪系。

周轉輪系中之各輪，多由一桿連絡之，謂之系桿 (tr in

arm), 此桿能繞輪系中之軸迴轉。

如第一三一圖, 設 C 爲齒輪, 固定於系桿 J 之一端, 今使 J 桿繞 A 軸迴轉一周, 則 C 輪上垂直向上之矢印, 當隨 J 桿位置之變易, 而變更其所指之方向, 俟 J 桿迴轉一周, 此矢印亦仍歸原位, 即可視爲 C 輪繞 A 軸迴轉一周也。

第一三一圖



若如第一三二

圖所示, 於 A 軸上固着齒輪 B, 復於系桿一端, 裝置 C 輪, 不曾固定, 使與 B 輪銜接, 今使 J 桿經 J_1, J_2, J_3 , 繞 A 軸迴轉一周, 則 C 輪除於 A 軸周圍迴轉一次外, 同時當繞其本身之軸, 發生迴轉, 如 B, C 二輪齒數相同, C 輪當自轉一周, 是即 J 桿一迴轉, C 輪當迴轉二次。

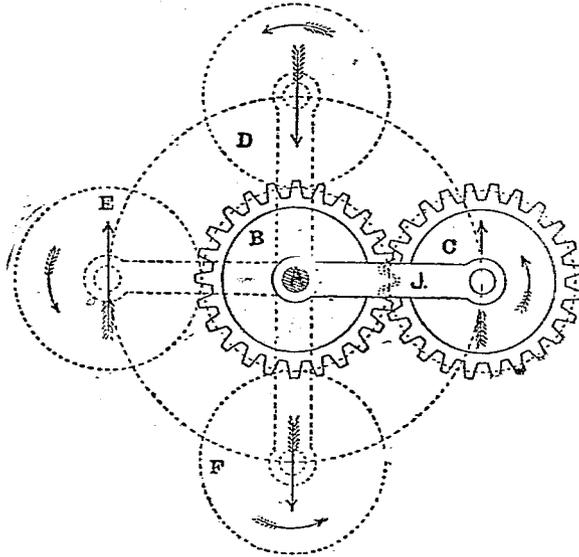
換言之, 即 C 輪之速度, 恆等於 J 桿速度與 C 輪自轉速度之和, 此謂之 C 輪之絕對速度 (absolute speed), 而 C 輪繞其

本身之軸之速度，謂之相對速度 (relative speed)，蓋指 C 輪對於 J 桿之相對速度也。

故於絕對速度之中，減去系桿速度，即得相對速度。

此就 B, C 二輪齒數相同者言，可以決定 C 輪之迴轉數，如其齒數不同，亦可依同理計算最後一輪之速度，假定 B 為 65 齒，

第一三二圖

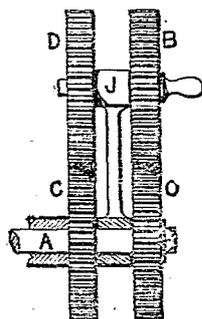


C 為 24 齒，則 C 輪速度，當為 $\frac{65}{24} + 1$ ，即 $1\frac{65}{24}$ 迴轉。

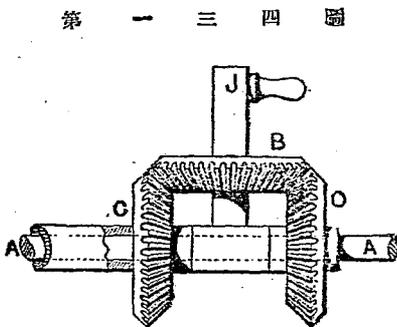
設有齒輪一組，如第一三三圖所示，O, B, C, D, 均為齒輪，齒數相同，將 O 輪固定於 A 軸，C 輪裝於 A 之套軸，對於 A 軸

可自由迴轉，B, D 二輪受系桿 J 之短軸之支持，分別與 O, C 二輪相銜接，今使 J 桿繞 A 軸迴轉一周，依前理 B 輪當迴轉二次。D 輪與 B 輪同軸，C 輪與 D 輪銜接，故 C 第一三三圖輪於同時間內，亦當迴轉二次。

如以傘輪爲齒輪之代用，此理亦復相同，第一三四圖，O, B, C, 均爲傘輪，O 輪固定於 A 軸，B 輪裝於 J 桿之上，與 O, C 二輪銜接，C 輪裝於 A 之套軸，可自由迴轉，今使 J 桿繞 A 軸迴轉一周，如 O, B, C 齒數相同，則 C 輪當繞 A 軸迴轉二次。



普通對於周轉輪系之最後一輪之速度，常由輪系之值，即輪系之速比 (train value) 以求之，在習慣上，用字母“e”表示輪系之值，其值之爲正爲負，當視首末兩輪迴轉方向而決，即首末兩輪同向時，則輪系之值爲正號，即於“e”字之前，置一(+)號以別之；如首末兩輪不同向時，則輪系之值爲負號，當於“e”字之前，置一(-)號以別之。



所謂輪系之值，即同一時間內，某輪系末輪之迴轉數，對於

首輪之迴轉數之比之謂也。

假設第一三四圖中，J 桿迴轉數為 a 。

O 輪迴轉數為 m

C 輪迴轉數為 n

則 O 之相對速度為 $m-a$

C 之相對速度為 $n-a$

設周轉輪系之值 (value of epicyclic gear train) 為 e ;

$$\text{則} \quad e = \frac{n-a}{m-a} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{故} \quad m = \frac{ea+n-a}{e} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{故} \quad a = \frac{n-em}{1-e} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{故} \quad n = me+a(1-e) \dots\dots\dots(4)$$

例如第三百二十二圖，設 B 為 65 齒，C 為 24 齒，問 J 桿每分鐘作十二迴轉時，末輪 C 之迴轉數若干？

$$\text{解} \quad \text{輪系之值 } e = -\frac{65}{24} \quad a=12$$

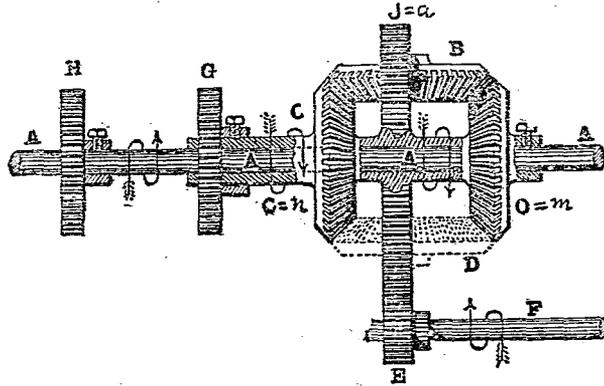
$$m=0$$

$$\text{故} \quad n = 0 \times -\frac{65}{24} + 12 \left\{ 1 - \left(-\frac{65}{24} \right) \right\}$$

$$= 0 + 12 \left(1 + \frac{65}{24} \right) = 44 \frac{1}{2} \quad \text{即 C 輪迴轉數}$$

微差運動，係應用周轉輪系而成，第一三五圖，係趙樸遜廠製造之粗紡機之微差運動，A 爲原動軸，O, B, C, D 爲齒數相等之傘輪，O 輪固定於 A 軸，C 輪裝於 A 之套軸，對於 A 軸，可自由

第 一 三 五 圖



迴轉，B, D 二輪，裝於 J 輪內側之短軸，J 輪係用另一套軸，裝於 A 軸之上，由被動圓錐輪，經 E 齒輪而傳動，故 J 輪速度，可以變化。

G 爲筒管齒輪，與 C 輪同一套軸，粗紗筒管，由此傳動，今使 J 輪作種種之變速，則 C, G 二輪之速度，自有變化，因而完成筒管所要之速度。

例如 A 軸每分鐘四百迴轉，J 輪與 A 軸同向同速，則 C 輪

每分鐘之迴轉數“n”

$$\begin{aligned}
 n &= me + a(1-e) \\
 &= 400 \times (-1) + 400 \{1 - (-1)\} \\
 &= -400 + 400 \{1 + 1\} \\
 &= -400 + 800 = 400
 \end{aligned}$$

即知 J 輪與 A 軸或 O 輪同向同速迴轉時，則 C 輪亦與 O 輪同向同速迴轉，即 J, O, C 各輪，不變其相互之位置，結合一體以迴轉。

又如 A 軸或 O 輪每分鐘四百迴轉，J 輪與 O 同方向，為 O 輪二分之一之速度時，則 C 輪每分鐘之迴轉數“n”

$$\begin{aligned}
 n &= me + a(1-e) \\
 &= 400 \times (-1) + 200 \{1 - (-1)\} \\
 &= -400 + 200 \{1 + 1\} \\
 &= -400 + 400 = 0
 \end{aligned}$$

即知 J 輪與 O 輪同向，為 O 輪二分之一之速度時，C 輪當停止不動，設 J 輪速度減至 O 輪二分之一以下時，則 C 輪迴轉方向，必與 O 輪相反。

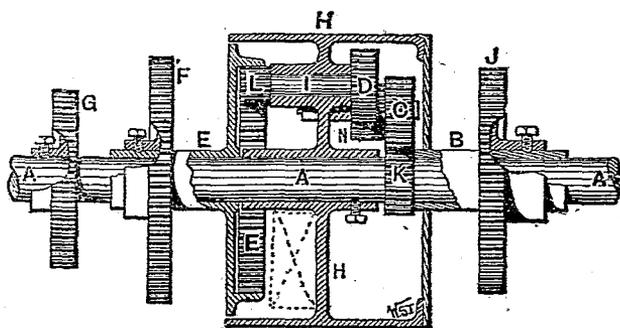
又如 A 軸或 O 輪每分鐘四百迴轉，J 輪反向同速時，則 C 輪每分鐘迴轉數“n”

$$\begin{aligned}
 n &= me + a(1 - e) \\
 &= 400 \times (-1) + (-400) \{1 - (-1)\} \\
 &= -400 + (-400) \{1 + 1\} \\
 &= -400 - 800 = -1200
 \end{aligned}$$

即 C 輪與 O 輪反對方向，每分鐘一千二百迴轉，故 J 輪與 O 輪反向迴轉，除 J 輪套軸，微有摩擦外，使卷紗效力顯有增加。故此種裝置，常使 J 輪與原動軸反向迴轉，以期動作輕便。

第一三六圖，係卡梯斯羅滋氏之微差運動 (Curtis and Rhodes' differential motion)，為勃拉特廠，及阿薩禮司廠，及赫直靈頓廠 (John Hetherington and Sons) 製造之粗紡機所採用，A 為原動軸，圓盤 (disc) H 固定於 A，與之共同迴轉，

第 一 三 六 圖



短軸 I 受圓盤支持，一端固定齒輪 L，他端固定齒輪 D，此 D 輪經

複式中間齒輪(compound carrier) N, C 之媒介, 受動於 K 輪, J, K 二輪, 均固定於套軸 B, 對於 A 軸, 可自由迴轉, 而 J 輪受被動圓錐輪之傳動, 間接傳動 L 輪。

E 為內面齒輪 (internal wheel), 與 L 輪銜接, 對於 A 軸, 未曾固定, 筒管輪齒 F, 與 E 輪同一套軸, 故圓錐輪之運動, 經過此種裝置, 傳達筒管齒輪, 使筒管變化速度。

今以赫直靈頓廠製造之三道粗紡機為例, K 輪為 23 齒, C 輪為 35 齒, N 為 20 齒, D 為 29 齒, L 為 14 齒, E 為 92 齒, 則其輪系之值“e”, 可計算如下:

$$e = \frac{23 \times 20 \times 14}{35 \times 29 \times 92} = \frac{1}{14.5}$$

假設原動軸或圓盤, 每分鐘三百迴轉, 即 $a=300$; K 輪停止不動, 即 $m=0$; 則 E 輪或筒管齒輪 F, 每分鐘迴轉數“n”, 可計算如下:

$$\begin{aligned} n &= me + a(1 - e) \\ &= 0 \times \frac{1}{14.5} + 300 \left(1 - \frac{1}{14.5} \right) \\ &= 300 - 20.69 = 279.31 \text{ R.P.M.} \end{aligned}$$

假設原動軸或圓盤, 每分鐘三百零八迴轉, 即 $a=308$; 筒管齒輪每分鐘二百九十九迴轉; 即 $n=299$; 則 K 輪每分鐘迴轉數

“m”，可計算如下：

$$e = \frac{n-a}{m-a}$$

或
$$\frac{1}{14.5} = \frac{299-308}{m-308}$$

$$\therefore m-308 = 299 \times 14.5 - 308 \times 14.5$$

$$\begin{aligned} \therefore m &= 308 + 299 \times 14.5 - 308 \times 14.5 \\ &= 308 + 4335.5 - 4466 \\ &\approx 177.5 \text{ R.P.M.} \end{aligned}$$

此種裝置，必須使 K 輪與原動軸同向迴轉，乃能增進卷紗效率，此與前者相異之點也。

第十七節 成形運動 (Building motion)

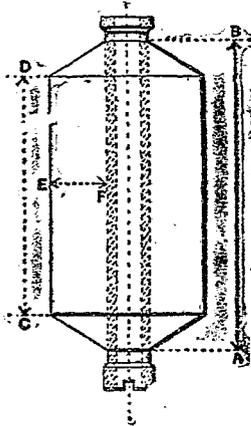
卷取粗紗於筒管表面，必須具有適宜之形狀，如第一三七圖所示，中部成圓筒形，兩端成圓錐形，以免粗紗之損傷，而謀解舒之便利。

欲完成此種形狀，必須具備次列三種動作：

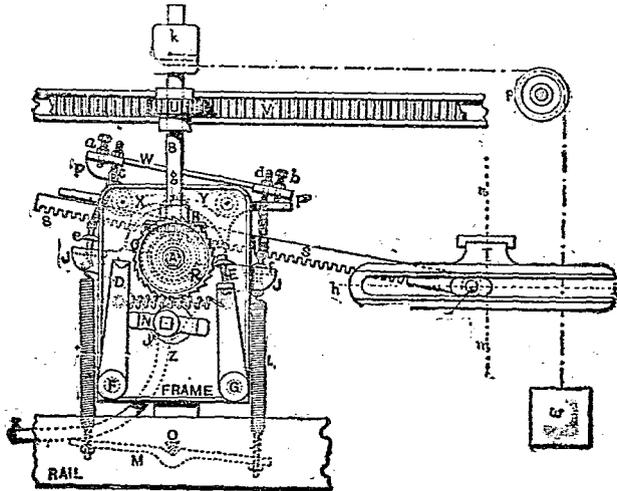
- a. 變化速度，即筒管迴轉速度，須隨直徑以為變化。
- b. 反對運動，即筒管升降至極點時，須改變其方向。
- c. 縮減動程，即筒管表面之粗紗，須逐層縮短。

聯合此等動作，即為成形運動，如第一三八圖所示，V為齒桿，左端聯絡皮帶叉，掌管圓錐輪之皮帶，變化速度，U為齒輪，與V銜接，裝於直立軸B之中部，此軸上端，固着K輪，有重錘W，連絡鏈條，經p輪而作用於K輪，故B軸與U輪，均有迴轉之傾向，惟因B軸下端有傘輪H，與固定於A軸之傘輪R銜接，是B軸迴轉時，A軸亦當隨之迴轉，然斜齒輪C，亦固定於A軸，受制動鉤(pawl)D,E之限制，不能自

第一三七圖



第一三八圖

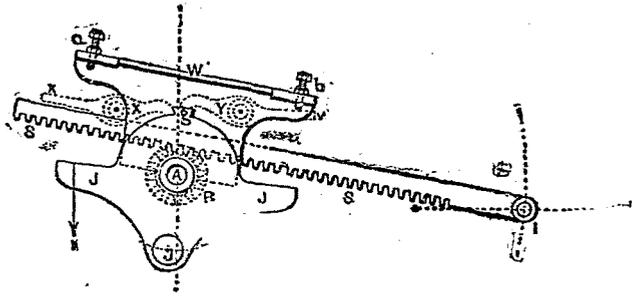


由迴轉，A,B 二軸，亦復相同，故 D,E 未解放以前，重錘無由發生作用，如欲利用齒桿，移送皮帶前進，非先解放 D,E 不可。

P 爲上搖板 (upper cradle)，裝於 A 軸之上，可自由轉動，S 爲齒桿，一端通過 P 板，他端有鋼珠 I，嵌入 T 框之中，此 T 框又聯絡筒管軌，而成上下運動，故搖板 P 受 S 桿之引導，亦於 A 軸周圍發生擺動。

J 爲下搖板 (lower cradle)，亦以 A 軸爲中心，本可動搖，惟其頂部有突起部 G，受鳥嘴鉤 X,Y 之牽制，不能隨時動搖。

第 一 三 九 圖



a,b 與 c,d 均爲螺絲，固定於上搖板 P，故能擺動，a,b 有解放鳥嘴鉤 X,Y 之作用，c,d 則連絡蓋板 e,f，通過下搖板 J，分別與彈簧 K,L 相聯繫，此等彈簧，均固定於以 O 爲支點之槓桿 M。

今由上搖板之動搖，則 K,L 之受伸張者，二者必居其一，假設向左動搖，d 與 f 必相率上升，此時由 L 之伸張，使 M 之左端

下降，e 與下搖板 J，始行接觸，然為 J 板所阻，不能單獨下降，於是彈簧 K，亦受伸張，欲使 J 板以 A 軸為中心，向左動搖，又因 X 之阻力，不能實現，必須俟 T 框上升至極點時，羅絲 a，壓迫 X，使與 g 部分離，J 板乃發生急遽之動搖。

J 之下部有鐵錘(finger) N，亦隨 J 轉動，打擊制動鈎 E，使之離開斜齒輪 C，解除其限制。

此時重錘 W，始作用於 K 輪，直立軸 B 及齒輪 U，乃發生迴轉，使齒桿 V 移送皮帶前進，減低粗紗筒管之迴轉速度。

制動鈎 D, E 之間，以彈簧互相聯絡，在 E 與 C 輪離開之後，D 即接觸而與 C 輪銜接，限制其迴轉，故圓錐輪上之皮帶，亦僅得推移最小距離，以期適合筒管之變化直徑。

總括以上所述，可知筒管上升至極點時，螺絲 a 壓迫 X，使 E, C 分離，於是推移皮帶，減低筒管之迴轉速度。

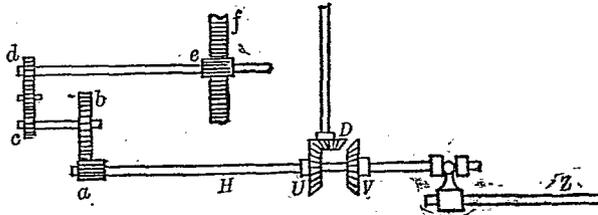
同理，粗紗筒管下降至極點時，上搖板 P，當向右動搖，由螺絲 C 之上升，引起彈簧 K 之伸張，故 M 桿以 O 為支點，其左端上升，右端下降，經彈簧 L 及鐵蓋 f 與下搖板 J 以相當之壓迫，俟 T 框下降至極點時，螺絲 b 解放鳥嘴鈎 Y 與 g 部之抵觸，J 板即向右發生急遽之動搖，同時鐵錘 N 打擊制動鈎 D，使與 C 輪分離，於是 B 軸受重錘作用，開始迴轉，齒桿 V 推移皮帶，減低粗紗筒管之迴轉速度。

如此循環作用，至筒管全部成形而後已。

筒管上升至極點時，必須改變方向，開始下降，如下降至極點時，亦須改變方向，開始上升，是謂反對運動，其作用如第一四〇圖所示，Z 爲槓桿，固定於下搖板 J 之下部，故筒管升降至極點時，Z 桿當向左或向右移動一次，與 Z 桿聯合運動之反動軸 (strike shaft) H，亦當移動位置，使傘輪 U 或 V 與傘輪 D 輪流銜接，因此改變 H 軸之迴轉方向。

f 爲齒桿，聯絡筒管軌，e 爲齒輪，與 f 銜接，受 a, b, c, d 等齒輪之傳動，而生迴轉，故其方向，當隨 Z 桿之左右移動，而有變化，f 桿乃傳此運動於筒管軌，使粗紗筒管，完成其升降運動。

第 一 四 〇 圖



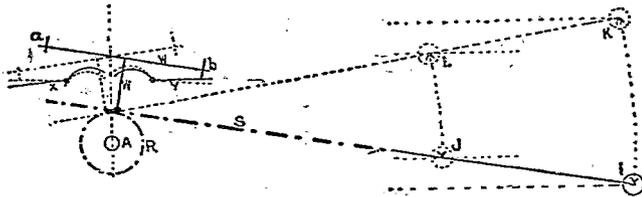
Z 桿之向右或向左移動，必須俟筒管上升或下降至極點時，乃能實現，故反對運動之開始自有限制，於筒管升降未達極點以前，自不至變更其進行方向。

粗紗筒管之升降動程，當隨紗層之增加，逐漸縮短，以便卷

成所要之形狀，是謂縮減動程，其作用如第一四一圖所示，R爲齒輪，固定於A軸，齒桿S與R輪銜接，其右端有鋼珠I，滑動於T框之內，且隨T框而成上下運動。

當筒管升降至極點以後，A軸便發生少量迴轉，故齒桿S受R輪之傳動，當次第向左推移，縮減A軸至鋼珠I之距離，假令鋼珠在I所示位置，則螺絲b將解放鳥嘴鉤Y之限制，如鋼珠上升至K所示位置，則螺絲a將解放鳥嘴鉤X之限制，於是

第一四一圖

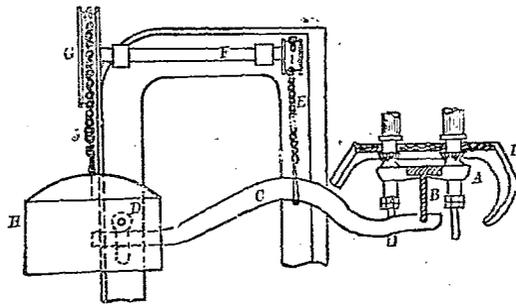


由下搖板之向右或向左動搖，改變筒管之升降，此時筒管之上下動程，爲IK，即I爲下降之極點，K爲上升之極點。自後鋼珠接近A軸，假設由I移動至J，如欲使螺絲a,b分別作用於鳥嘴鉤X,Y，以完成其反對運動，則L與J即鋼珠上升或下降之極點，故IJ爲筒管之上下動程，以視動程IK顯有大小之別也。

第十八節 筒管軌平衡裝置

粗紗筒管之升降，常用齒輪及齒桿，以完成其運動；已如上述，惟筒管軌之重量，益以粗紗筒管及筒管傘輪，至為笨重，如僅由齒桿及齒輪負擔此項任務，不免動作不靈，或損耗動力，實不相宜，平衡裝置，有節省動力，調整動作之效，或用鏈條，或用槓桿，懸掛重錘，以補助其升降，或將筒管軌，分作兩段，互為升降，以資平衡，方式容有不同，效用初無二致，第一四二圖，係阿薩禮司廠採用之筒管軌平衡裝置，A 為筒管軌，每隔相當距離，用槓桿 C 為之撐持，C 桿左端，以 D 為支點，中部聯絡鏈條 E，此鏈條他端復固定於引導輪 F 之表面。

第 一 四 二 圖



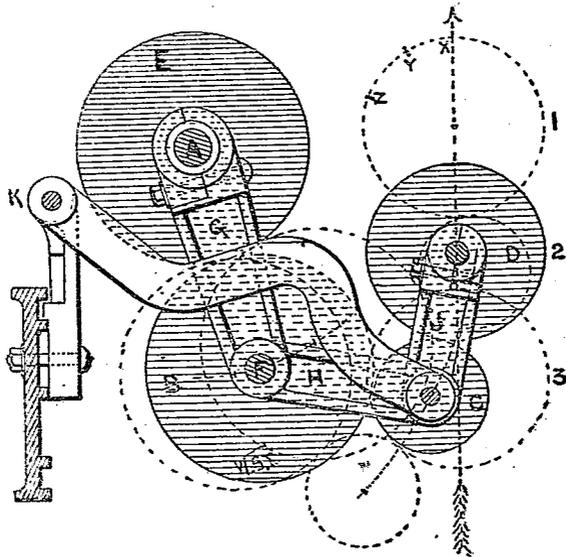
G 為引導輪，與 F 輪同軸，鏈條 J，一端固定於 G 輪，他端懸掛重錘 II，故可助長其上升，亦能限制其下降。

至於重錘重量，以筒管卷紗半筒時，能與筒管全體重量，保持平衡即可。

第十九節 旋動運動(Swing motion)

筒管之迴轉，受動於微差運動之筒管齒輪，已如上述，惟粗紗筒管，須上下運行，而筒管齒輪，裝於原動軸，不能移動其位置，故於二者之間，必須設法聯繫，以資傳動，是謂旋動運動。此種裝置，如第一四三圖所示，A 爲原動軸，筒管齒輪 E，裝於其上，D 爲齒輪，傳動筒管，裝於筒管軌之上，故與筒管軌同升降，

第一四三圖



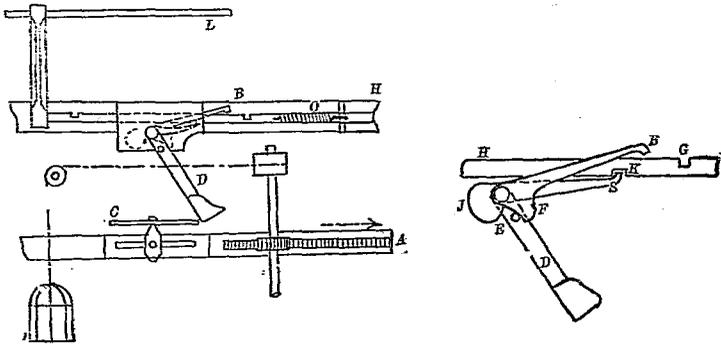
其位置將循垂直矢印而變更，如 1,2,3 是也，3 卽筒管下降，1 卽

筒管上升至極點時，D 之位置，今於 D,E 之間，裝置 B,C 二輪，輪之中心，均可移動，復由連桿 G,H,I 聯絡四輪，則 B,C 二輪，將隨 D 輪變更位置，始終維持其聯繫，故 D 輪動源，不至斷絕矣。惟連桿之聯絡，使此種齒輪，變成周轉輪系，即 D 輪速度，顯有變化，在上升時增加速度，使粗紗緊張，下降時減低速度，使粗紗鬆弛，當用特別槓桿，以 K 為支點，支持 C 輪，以期調和。

第二十節 停動運動 (Knocking-off motion)

停動運動，係粗紗卷至適當長度時，以自動裝置，停止粗紡機之運轉，使前後筒管，保持等量之粗紗，以利工作，其裝置如第一四四圖所示，A 為齒桿，掌理圓錐輪之皮帶，如矢向運行，左

第 一 四 四 圖



端有壓板 (bracket)C, 隨 A 前進, 至相當時期, 必壓迫吊桿

(pendant)D,使之向右移動,D桿中部有鑲E,亦將壓迫F桿之下端,使其尖端之B鈎,離開停動桿(stop rod)之G槽,於是藉由彈簧O,使H桿向右移動,其聯絡之開關攀手(setting on rod)L,乃推移皮帶,停止粗紡機之運轉,當H桿向右移動時,平衡鈎(balanced catch)J之尖端S,將嵌入H桿之K槽內,限制其運行。

停動以後,即行落紗(doffing),再套上預備之空筒管,同時使齒桿A回復原位,此時D桿垂直懸下,E鑲又與J桿接觸,使S離開H桿之槽,於是撥動攀手L即可發動。

第二十一節 粗紡機之計算

粗紡機之傳動,如第一四五圖所示,原動軸之一端,有撚度齒輪(wrist wheel)B,經齒輪V,W,X,傳動前部羅拉,復由齒輪Y,Z,A,I,傳動後部羅拉。

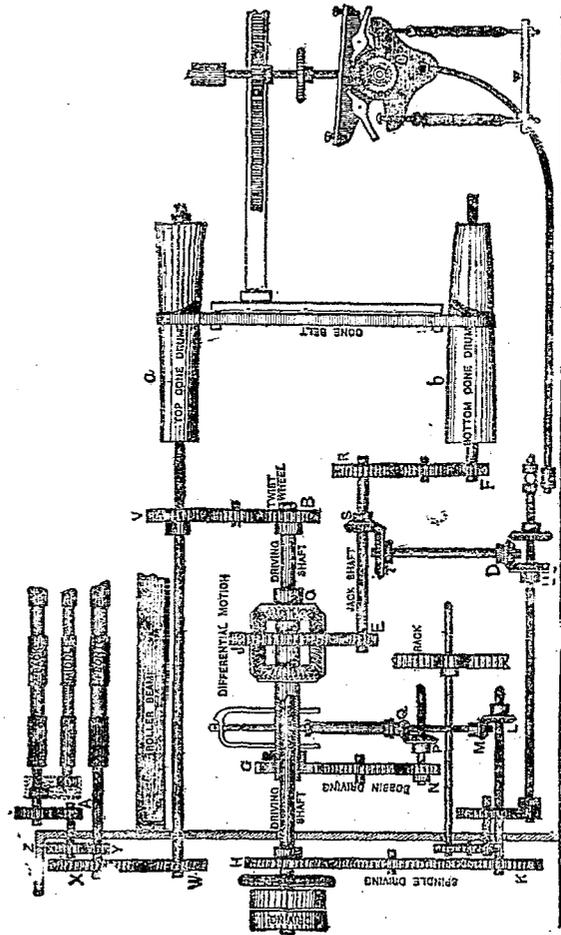
原動軸之他端,有齒輪H,經齒輪K,傘輪L,M,傳動錠子。

粗紗筒管,係連合兩處傳動,一面由固定於原動軸之傘輪O,一面由齒輪B,V,圓錐輪a,b,齒輪F,R,E,J,G,N,及傘輪P,Q,傳動筒管。至其升降運動,則由S,T;D,U等傘輪以完成之。

本機變換輪共有六個,即A輪變換牽伸,B輪變更撚度,同時影響產額。C輪齒數,關係圓錐輪上皮帶移動之距離,當隨

粗紗之粗細而決。D 輪齒數，關係筒管升降之速度，亦隨粗紗之

第一四五圖



粗細而決。E 輪係筒管直徑變更時之變換齒輪，F 輪係筒管直

徑變更，及筒管升降速度，亦須變更時之變換齒輪，換言之，即換用直徑較細之筒管，如依原有速度，勢不能卷盡粗紗，同時又因改紡較粗之粗紗，必須提高筒管之升降速度，以利卷取，在此種情況之下，增加 F 輪齒數，即可增加筒管之迴轉速度，與升降速度。

茲將各部名稱，齒數，直徑等要件，列表如下，以便計算。

	頭道 粗紡機	二道 粗紡機	三道 粗紡機	四道 粗紡機
A. draft wheel		35~60		
B. twist wheel		26~48		
C. ratchet wheel		10~50		
D. lifter wheel		16~25		
E. jack wheel		15~30		
F. bottom cone end wheel		14~30		
G. bobbin driving wheel	60	60	60	60
H. spindle „ „	56	56	56	56
I. back roller wheel	60	60	60	60
J. sun wheel	125	125	125	125
K. spindle wheel	58	54	50	50
L. bevel for spindle	50	50	50	50
M. spindle bevel wheel	26	26	22	22
N. bobbin wheel	50	50	50	50
O. driving bevel for differential motion	51	51	51	51

P. bevel for bobbin	50	50	50	50
Q bobbin bevel wheel	26	26	22	22
R. jack shaft wheel	75	75	75	75
S. lifter bevel wheel on jack shaft	21	22	18	16
T. upright bevel	51	51	51	51
U. strike bevel wheel	51	51	51	51
V. top cone wheel	24	30	30	50
X. front roller wheel	115	115	120	120
Y. front roller pinion	18	18	18	18
Z. top carrier wheel	90	90	90	90
a. strike shaft pinion	14	14	14	14
b. } compound carrier	70	70	70	70
c. }				
d. lifter wheel	100	100	85	85
e. bobbin rail wheel	20	20	16	16
W. top cone end wheel	40	40	34	34

原動軸速度，每分鐘二百七十迴轉。

前部羅拉直徑，爲 $1\frac{1}{8}$ 吋。

1. 求前部羅拉每分鐘送出粗紗長度

$$270 \times \frac{B \times W}{V \times X} \times \text{前羅拉直徑} \times \pi$$

$$270 \times \frac{41 \times 40}{30 \times 115} \times 1\frac{1}{8} \times \frac{22}{7}$$

$$=565.7 \text{吋 (頭道粗紡機以下均同)}$$

2. 求錠子每分鐘之迴轉數

$$270 \times \frac{H \times L}{K \times M} = 270 \times \frac{56 \times 50}{58 \times 26}$$

$$=500 \text{迴轉 (頭道)}$$

3. 求粗紗每吋間撚度 (twists per inch)

以單位時間內，前羅拉送出粗紗長度，除同時間內，錠子迴轉數，即得撚度。

$$\frac{X \times V \times H \times L}{W \times B \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi}$$

$$= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 41 \times 58 \times 26 \times 1 \frac{1}{8} \times 3.1416}$$

$$=0.88 \text{每吋撚數}$$

4. 由上式求撚度齒輪之齒數

$$\text{撚度輪} B = \frac{X \times V \times H \times L}{W \times \text{每吋撚數} \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi}$$

$$= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 0.88 \times 58 \times 26 \times 1 \frac{1}{8} \times 3.1416} = 41 \text{齒}$$

5. 第三式中，除去 B 輪，或於第四式中，除去每吋撚數，則得撚度常數 (constant number for twist)。

$$\begin{aligned} \text{撚度常數} &= \frac{X \times V \times H \times L}{K \times K \times M \times \text{前羅拉直徑} \times \pi} \\ &= \frac{115 \times 24 \times 56 \times 50}{40 \times 58 \times 26 \times 1\frac{1}{8} \times 3.1416} = 36.08 (\text{頭道}) \end{aligned}$$

以撚度輪齒數，除撚度常數，則得每吋撚數，以每吋撚數，除撚度常數，則得撚度輪齒數。

6. 求粗紡機牽伸

$$\begin{aligned} \text{牽伸} &= \frac{I \times Z \times \text{前羅拉直徑}}{A \times Y \times \text{後羅拉直徑}} \\ &= \frac{60 \times 90 \times 1\frac{1}{8}}{57 \times 18 \times 1\frac{1}{8}} = 5.25 \text{ 倍} \end{aligned}$$

7. 第六式中，除去 A 輪齒數，即得牽伸常數。

$$\text{牽伸常數} = \frac{I \times Z \times \text{前羅拉直徑}}{Y \times \text{後羅拉直徑}} = 300$$

以牽伸輪齒數除常數，則得牽伸，以牽伸除常數，則得牽伸輪齒數。

8. 改紡粗紗號數時，應用比例方法，改變牽伸輪之齒數。

$$\text{牽伸輪齒數} = \frac{\text{現紡粗紗號數} \times \text{現用牽伸輪}}{\text{改紡粗紗號數}}$$

蓋牽伸輪齒數，與所紡粗紗號數成反比也。

9. 改紡粗紗號數時，應用比例方法，改變撚度輪齒數。撚度與號數之平方根成正比，與撚度輪齒數成反比，故撚度輪齒數，與號數之平方根成反比。

$$\text{撚度齒輪 } B = \sqrt{\frac{\text{現用撚度輪齒數}^2 \times \text{現紡粗紗號數}}{\text{改紡粗紗號數}}}$$

10. 改紡粗紗號數時，應用比例方法，改變斜齒輪齒數。

$$\text{斜齒輪 } C = \sqrt{\frac{\text{現用斜齒輪齒數}^2 \times \text{改紡粗紗號數}}{\text{現紡粗紗號數}}}$$

斜齒輪齒數之多少，直接關係圓錐輪皮帶之推進距離，間接影響粗紗筒管速度，故粗紗愈粗，即號數平方根之數值愈小時，C 輪齒數當少，以便完成筒管速度之大量變化。

11. 改紡粗紗號數時，應用比例方法，改變升降傘輪齒數。

升降傘輪 (lifter wheel) D

$$= \sqrt{\frac{\text{現用升降輪}^2 \times \text{現紡粗紗號數}}{\text{改紡粗紗號數}}}$$

粗紗愈粗，即號數平方根之數值愈小時，則加大筒管之升降速度，當增加升降輪 D 之齒數，故 D 輪齒數，與粗紗號數之平方

根成反比。

12. 求粗紗號數 (hank roving)

取粗紗若干碼，秤定其重量，即可計算號數如次式：

$$\text{粗紗號數} = \frac{7000 \times \text{粗紗碼數}}{840 \times \text{粗紗重量 (格令)}}$$

13. 關於微差運動之計算

(A) 求粗紗筒管空筒時之速度

假定筒管直徑爲一吋，前羅拉每分鐘送出粗紗 565.7 吋，

$$565.7 \div \pi \times 1 = 180$$

如錠子不動，則筒管每分鐘作百八十迴轉，即可卷完送出之粗紗，實際錠子與筒管同向，每分鐘五百迴轉，故採用筒管引導時，筒管速度，當超過錠子速度一百八十迴轉。

故 空筒速度 = 500 + 180 = 680 迴轉。

(B) 已知筒管速度，即可計算 G 輪之速度即 “n”，

$$“n” \times \frac{G \times P}{N \times Q} = 680$$

$$“n” = 680 \times \frac{N \times Q}{G \times P} = 680 \times \frac{50 \times 26}{60 \times 50}$$

“n” = 294 此即微差運動中末輪速度。

(C) 已知末輪速度，即可計算 J 輪速度即 “a”。

$$“a” = \frac{n - em}{1 - e} = \frac{-294.666 - (-1) \times 270}{1 - (-1)}$$

$$“a” = -2.333 \text{ 迴轉}$$

(D) 已知 J 輪速度，即可計算 F 輪齒數。

$$270 \times \frac{B \times a \times F \times E}{V \times b \times R \times J} = -12.333$$

$$F = \frac{-12.333 \times V \times b \times R \times J}{270 \times B \times a \times E}$$

$$F = \frac{-12.333 \times 30 \times 3.5 \times 75 \times 125}{270 \times 26 \times 7 \times 15} = 16 \text{ 齒}$$

如 F 輪齒數，為已知數時，則卷紗輪 E 之齒數，亦可算出。

(E) 已知 E 輪及 F 輪齒數，亦可計算 J 輪速度即“a”。

$$270 \times \frac{B \times a \times F \times E}{V \times b \times R \times J} = 270 \times \frac{26 \times 7 \times 16 \times 15}{30 \times 3.5 \times 75 \times 125}$$

$$= 12, \text{ 即“a”} = -12 \text{ 迴轉}$$

(F) 已知 J 輪迴轉數，亦可計算 G 輪速度即“n”。

$$“n” = me + a(1 - e)$$

$$= 270 \times (-1) + (-12) \{1 - (-1)\}$$

$$= -270 - 24 = -294 \text{ 迴轉}$$

(G) 已知 G 輪速度，即可計算筒管速度。

$$294 \times \frac{G \times P}{N \times Q} = 294 \times \frac{60 \times 50}{50 \times 23} = 678 \text{ 迴轉}$$

14. 求粗紡機產額

粗紡機每個錠子之產額。或憑前羅拉之圓周速度，或憑錠子迴轉數及撚度計算均可。

$$(A) \text{ 產額(亨司)} = \frac{\text{前羅拉圓周速度} \times \text{工作時數} \times 60}{36 \text{ 吋} \times 840}$$

$$(B) \text{ 產額(亨司)} = \frac{\text{錠子速度} \times \text{工作時數} \times 60}{\text{每吋撚數} \times 36 \times 840}$$

惟實際產額，常因接頭 (piecing up)，落紗，種種關係，不及計算產額之多，此項時間之損失，計每紡滿一次筒管，連同落紗，約需十四分鐘左右。

粗紡機之變換齒數，已如前述，惟前部羅拉，與飛翼之間，常發見粗紗張弛不適情事，緊張則牽伸不正，甚或至斷紗，鬆弛則粗紗積聚飛翼頂部，亦為斷紗之主因，必須善為調整以利工作，茲就習見之缺點，分別說明其調整方法於下：

(A) 粗紗始終過於緊張

此即筒管速度太高，須將圓錐輪皮帶，向左移動，以調整之。

(B) 粗紗始終過於鬆弛

此即筒管速度太低，須將圓錐輪皮帶，向右推移少許，如皮帶已達極限，無推移餘地時，則增加 F 輪齒數，以調整之。

(C) 粗紗先緊後適

此即開始卷紗時，筒管速度太高，將圓錐輪皮帶，向左推移少許，同時增加斜齒輪 C 之齒數，縮短皮帶移動距離，以調整之。

(D) 粗紗先鬆後適

此即開始卷紗時，筒管速度太低，將圓錐輪皮帶，向右推移少許，同時減少斜齒數 C 之齒數，延去每回皮帶移動距離即可。

(E) 粗紗先適後鬆

此即圓錐輪皮帶移動太多，致筒管速度，過於減低，當增加斜齒輪 C 之齒數，以調整之。

(F) 粗紗先適後緊

此即圓錐輪皮帶，移動太少，致筒管速度，未能適應其直徑而減低，當減少斜齒輪 C 之齒數，以調整之。

(G) 粗紗先鬆後緊

將圓錐輪皮帶，向右推移，同時減少斜齒輪 C 之齒數即可。

(H) 粗紗先緊後鬆

將圓錐輪皮帶向左移動，同時增加斜齒輪 C 之齒數即可。

第二十二節 粗紡機之要項

粗紡機之要項甚多，茲表解於下：

	頭 道	二 道	三 道	四 道
每 臺 錠 子 約 數	80	120	160	200
錠子每分鐘迴轉數	400—600	650—750	900—1100	1300
每臺所需馬力	$1\frac{1}{2}$	2	2	2
所紡粗紗號數	0.4—1.5	0.8—3.5	1.75—7.0	4.0—20
合併給送條數	1	2	2	2
撈皮器數	0.7—1.3	0.75—1.2	1.1—1.5	0.9—1.1
滿筒粗紗重(盎司)	26—30	20—24	$10\frac{1}{2}$ —11	6—9
每錠實際產額(以工 作十小時所出亭司)	8.5	7.5	6	5.4
機身寬度	4'6"	3'	3'	3'

第二十三節 大牽伸粗紡機(High draft flyer frame)

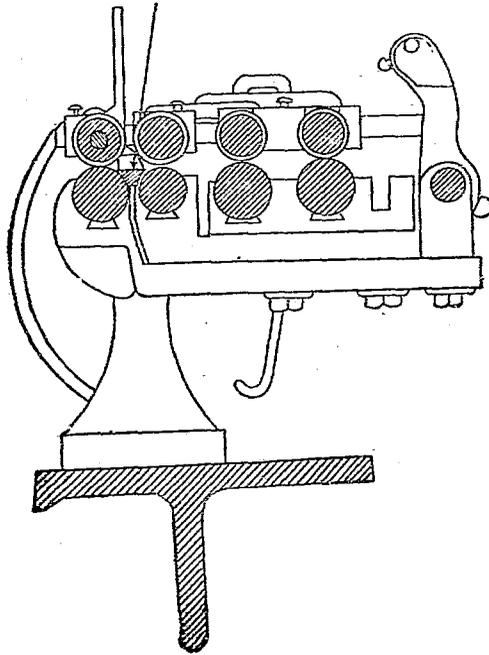
併條以後，條子粗細，已經均勻，如再反復施行粗紡，不徒枉費工程，抑且於棉條直徑，發生不良影響，如搭頭太長，接頭搓緊，及雙粗紗中之單頭，或三頭等弊，事所常有，是粗紡道數太多，轉致粗紗條幹不勻，縱令合併牽伸，可資改善，究屬得不償失。比年以來，有主張粗紡工程簡單化者，即減少粗紡道數，增加粗紡牽伸，於是大牽伸粗紡機，乃應運而生。第一四六圖，係勃拉特廠之大牽伸裝置，其主要之點，在採用四排羅拉，其餘各部構造，全無變更，牽伸倍數，自八倍至十六倍不等，故無論何種紗

支，概以粗紡一道爲度。

每段距離一十七吋，僅有四錠，筒管紡滿時，直徑 $4\frac{3}{4}$ 吋，升降動程十一吋。

如此粗紡一次，直接供給精紡，惟國內各廠，尙未採用。

第一四六圖



習 題

1. 欲使粗紗卷成第一三七圖所示之形狀,粗紡機應具備何種動作,如何完成?
2. 筒管引導與飛翼引導之差異何在,除此以外,有無其他卷紗方法?
3. 何謂迴轉輪系?
4. 由較粗之粗紗,改紡較細之粗紗時,應變換之輪盤有幾,如何變換?試就第一四五圖說明之。
5. 第一三五圖中之 J 輪,應與原動軸反向迴轉,第一三六圖中之 K 輪,應與原動軸同向迴轉,方能增進卷紗效率,試設例證明之。
6. 頭道粗紡機之錠子速度,每分鐘五百迴轉,所紡粗紗,為 1.44 號,捻度係數為 0.8,求每錠十小時所出亨司數,及重量。
如每個粗紗重三十益司,十小時內,應落紗幾次?

第十章 精紡 (Fine spinning)

第一節 精紡之作用

精紡工程之作用有三，茲分述於下：

1. 牽伸作用，使粗紗抽長至一定程度，適於所紡支數。
2. 加撚作用，使粗紗在紡細之後，保持相當強力。
3. 卷紗作用，使紡出之紗，卷於木製或紙製筒管表面，且成適宜形狀，以免散亂，而便解舒。

欲完成此等作用，當以精紡機行之。

第二節 精紡機之種類

精紡機之種類有四，茲列舉於下：

1. 環錠精紡機 (ring spinning frame)，適於百支以內各種棉紗之精紡，因產額較豐，故採用最廣。
2. 走錠精紡機 (self-acting mule)，適於百支以上之細

紗，及廢花紡紗，及各種毛絲紡績之精紡。

3. 飛翼精紡機 (flyer spinning frame or throstle frame)，自環錠精紡發明以來，此機已歸淘汰，蓋產額過少，優劣之勢使然也。

4. 大牽伸精紡機 (high draft spinning frame)，此係1913年發明之裝置，既可應用於環錠精紡機，亦可應用於走錠精紡機。

茲於說明各機構造之前，略述精紡原理，以資參考。

第三節 棉紗強力

棉紗強力，視棉花種類，紗支粗細，撚度強弱，及纖維排列，以為轉移，未可一概而論，然最強之棉，未必能紡最強之紗，蓋強力足者，直徑較粗，纖維必短，短則交錯不深，粗列影響棉紗斷面含有纖維之數，二者均為棉紗強力不足之原因，不容忽視也。

通常表示棉紗強力，多用棉紗一小絞，即八十根，檢查其切斷時所耐之力，以磅為單位表示之。

美國紗廠聯合會曾用長度不同之美棉，紡粗細不同之經紗，試驗其強力，得次列二表。

1. 普通經紗強力表

支 數	纖 維 長 度 (吋)				
	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$
10	150.5	180.5	218.5	254	—
16	90	115.5	133	155	170.5
20	68	85.5	103.5	122.5	140.5
30	40	52.5	64.5	75	86
32	35.5	48	60	69	80
40	25.5	33.5	44	52.5	62
50	17	25	32	39	46.5
60	11.5	17.5	23.5	30	36.5
68	8	12	18	23.5	29.5

由此可知同一纖維，因紡紗粗細不同，強力顯有差異，而同一支數之棉紗，又因纖維長度之差別，影響於強力者，亦甚顯明。

2. 精梳紗(combed yarn)強力表

支 數	纖 維 長 度 (吋)				
	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$
20	113	132.5	151.5	170	189
30	70.5	82.5	96	108	121.5
32	64.5	76.5	89	100	112
40	48	57.5	68	77.5	87
50	35	43	51	58.5	65.5
60	26.5	32.5	39.5	45.5	51

70	20	26	31	36.5	41.5
80	15.5	20.5	25.5	30	34.5
90	12	16	20	25	28.5
100	8.5	12.5	16.5	20	24.5
110	6.5	10	13.5	17	20.5
118	5	8	11	15	17.5

由此可知同等級之花紗，因經過精梳工程，剔除短纖維，其強力大增，究竟以最優良之原料，經最完善之工程，每為事實所不許，惟有規定標準強力，以定和花成份，及工程設備即可。

一般標準強力之規定，可採用次列二式：

$$\frac{1900 + \text{支數}}{\text{支數}} = \text{標準強力 (standard breaking weight)}$$

或
$$\frac{1800}{\text{支數}} + 3 = \text{標準強力}$$

我國各廠，因用棉品級較低，各種紗支強力，尚未達此標準。

第四節 棉紗直徑

優良棉紗之要點甚多，以直徑均勻為最重要，然棉花種類甚多，紡績工程亦繁，始而花卷，繼而棉條，以至於粗紗細紗，當工作時，固當處處留意，而在成紗之後，試一比較其重量，則直徑之差異立判，對於精細棉紗，雖有精梳工程，可免纖維參差，究不能

別直徑之粗細，故細絨集合之部分常細，粗絨集合之部常粗，欲得均勻之棉紗，當採用長短粗細，無甚差異之原料，善為配合。一面努力於工作方法之改進，庶可免直徑之懸殊。

下表係以顯微鏡檢查各種棉紗所得之結果。

棉 花	支 數	平均直徑		最大及最小直徑			最大直徑	
		單位 $\frac{1}{5000}$ 吋	單位 (吋)	最大 $\frac{1}{5000}$	最小 $\frac{1}{5000}$	最大與 最小之 比	單位 $\frac{1}{5000}$	對平均 直徑之 比
埃及棉	24	48	0.0096	65	30	46	35	73
美棉	36	42.5	0.0085	55	30	55	25	59
美棉	46	30.5	0.0061	40	20	50	20	63
美棉	56	26.5	0.0053	40	15	37.5	25	93.5
埃及棉	60	25	0.0050	40	10	25	30	120
埃及棉	70	23	0.0046	40	11	27.5	29	126
埃及棉	76	23	0.0046	31	17	55	14	61
埃及棉	80	23.75	0.00475	36	15	41.3	21	88.5
埃及棉	86	19.2	0.00385	25	14	56	11	56.5
埃及棉	100	18.4	0.00367	26	12	46	14	76
埃及棉	110	18.2	0.00362	28	12	42.75	16	86
埃及棉	120	17.7	0.00354	25	10	40	15	85
海島棉	140	13.4	0.00267	20	9	45	11	82

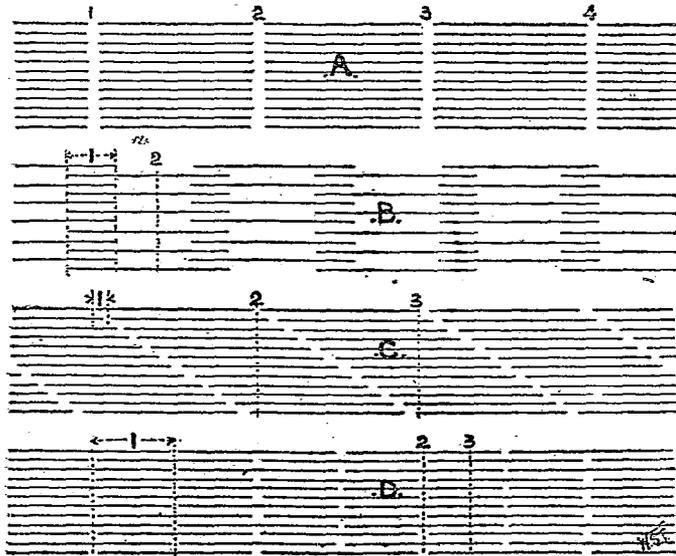
通常計算棉紗直徑，採用如下之公式：

$$\text{棉紗直徑(吋)} = \frac{1}{\sqrt{\text{支數} \times 840 - 8\%}}$$

第五節 纖維之排列

棉花纖維甚短，性質柔軟，其排列之當否，關係棉紗直徑與強力，頗為重要，不過在紡紗以後，纖維綜錯，無從窺伺其排列情形，姑就理想所及，例解如下：

第一四七圖



第一四七圖中，A 係表示棉纖維依次排列，不相聯繫，即令加以撚度，亦不過成為片段之紗，自不適用，B 係表示棉纖維之連續排列情形，惟其交錯太淺，故紡成之紗，不僅直徑不勻，抑且

缺乏強力，C係表示纖維平均排列，加撚之後，自可連續，且直徑均勻，各部強力亦同，惟其不能深入，故全部強力不足，D係表示纖維互相交接，各部直徑既同，全體強力亦足，誠為理想之排列方法也。

第六節 棉紗撚度

撚度效能，可使纖維結合，以增進棉紗強力，而每時間之撚數，即為撚度強弱之標準，對於細紗，經紗，及短絨紡成之紗，撚度較強；對於粗紗，緯紗，及長絨紡成之紗，撚度較弱；究竟或強或弱，均有限制，假令以 T表示每寸撚數，C表示棉紗支數，k表示常數，則

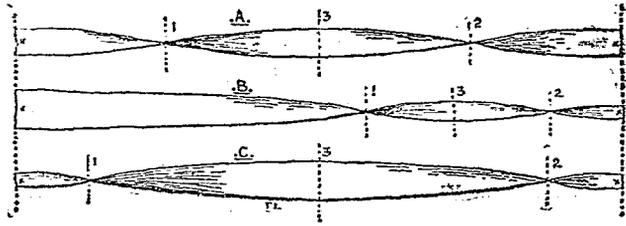
$$T = k \sqrt{C}$$

此常數之值，在經紗為3.75~4.25；在緯紗為3.25~3.5；對於紡線之單紗，為2.75；對於起毛織物之紗為2.5。

撚度方向，有左右之分，經紗用右撚(right twist)，緯紗用左撚(left twist)，對於棉紗品質，究無任何影響也。

撚度不勻，為棉紗常有之現象，極不相宜，推原其故，或由於錠線(band)之鬆緊不勻，或由棉紗直徑之差異，蓋直徑較粗之部分，受撚較緩，直徑較細之部分，受撚最快，試以寬窄相殊之三紙條，如第一四八圖所示，A為寬窄均勻之紙條，迴轉一次，即可完成一撚，且可普及紙條之全部，無所偏倚，B為寬窄不勻之

第 一 四 八 圖



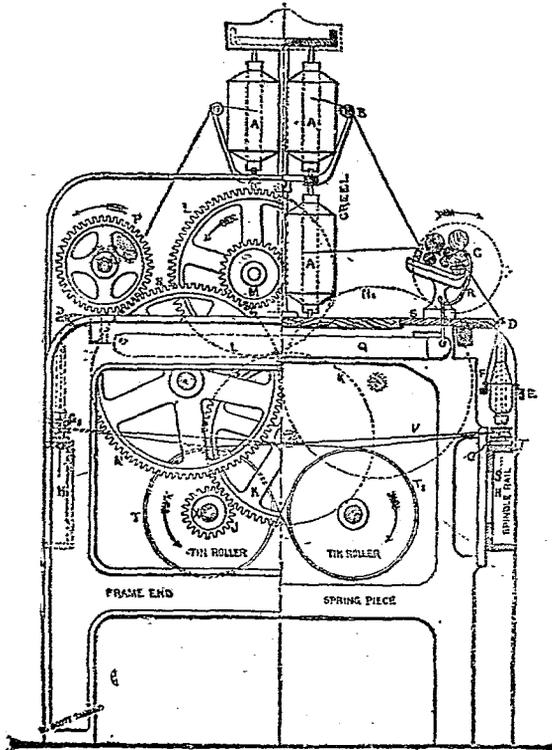
紙條，此時所受撚度，僅限於最窄之右端，C為中央較寬，兩端略窄之紙條，此時所受撚度，僅及於較窄之兩端，中央不與焉，可知棉紗粗細不勻，其受撚現象，亦復類是，不過性質柔軟，不若是之顯著耳。

第七節 環錠精紡機之構造

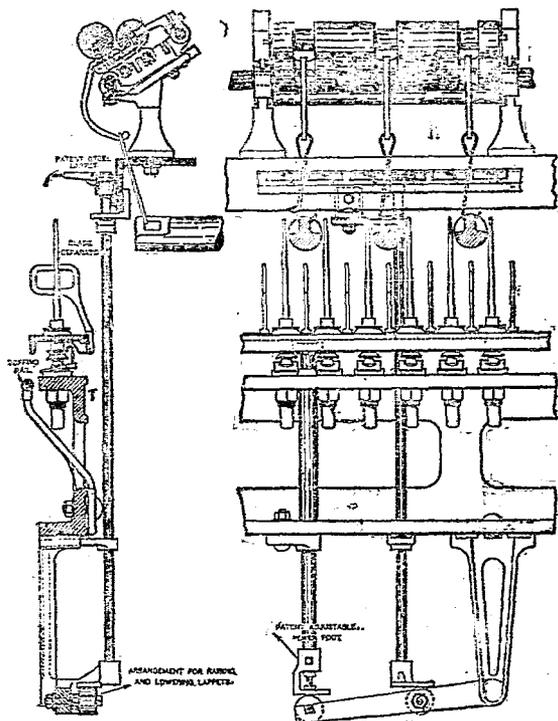
環錠精紡機之構造，如第一四九圖及第一五〇圖所示，A為粗紗筒管，裝於粗紗架上，可自由迴轉，以便解舒，B為導紗桿 (guide rod)，上層粗紗，均由此引導，C為三對牽伸羅拉，粗紗至此，受相當之牽伸，~~紡~~成所要之支數，自後由蝦米螺絲 (thread guide) 引導，經鋼絲圈 (traveller) E，及鋼領 (ring) F 之間。一面受撚，一面卷於細紗筒管表面，S 為錠子，固定於錠軌，

一名龍頭 T，由滾筒 (tin drum) U，錠線 V，發動錠線盤 (wharve) G，使錠子每分鐘作七千至一萬一千左右之迴轉，環錠精紡機，兩面均有同樣之構造，其左側之錠子，係由右側之滾筒傳動之。

第一四九圖



第 一 五 〇 圖

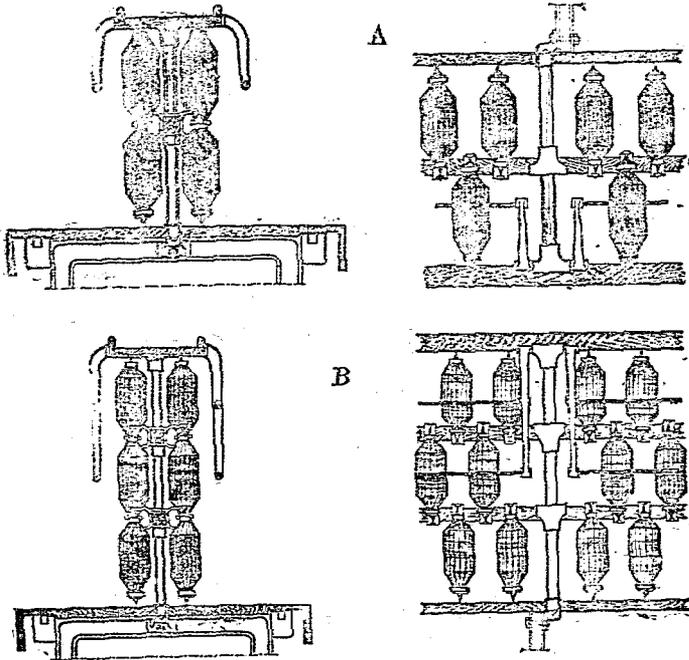


第八節 粗紗架子

粗紗架子，裝於精紡機上部，為安置粗紗必要之工具，當精紡時，有用粗紗一根紡紗者，謂之單粗紗 (single roving)，有用粗紗二根合併紡紗者，謂之雙粗紗 (double roving)，為適應此

項需求，故粗紗架子，有二層架子，與三層架子之分，如第一五一圖所示，A為二層紗架，適用於單粗紗，B為三層紗架，適用於雙

第一五一圖



粗紗，凡大牽伸精紡機多採用之。

第九節 羅拉

環錠精紡機，通常使用羅拉三對，底部羅拉，與併條機所述相同，惟前部與中部，必須全體鍛鍊。

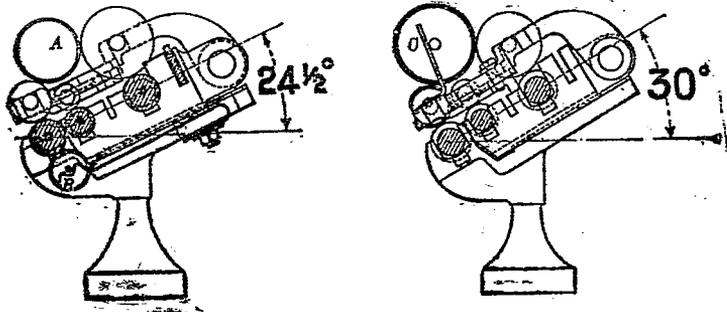
頂部羅拉，僅前部採用皮輓，中部與後部，均用鐵製羅拉，不包白呢與羊皮，後部直徑約 $1\frac{3}{4}$ 吋，取其自身重量，無須另掛重錘，中部前部有用馬鞍 (saddle) 聯絡槓桿同時加重者，亦有使用繫鈎。僅對前部皮輓加重者，更有將馬鞍與繫鈎並用者，即前部用繫鈎，中後兩部，使用馬鞍，如羅拉傾斜，超過二十五度時，似以馬鞍加重，較為妥善。

羅拉加重，由棉花種類而有不同，茲表解如下：

	前 部 羅 拉	中 部 羅 拉	後 部 羅 拉
中 國 棉	20 磅	6.66 磅	3.33 磅
印 度 棉	18	6	3
美 國 棉	16	5.3	2.7
埃 及 棉	13.5	3	1.5
海 島 棉	8	2.66	1.33

羅拉傾斜，自十五度至三十五度不等，蓋為減少棉紗與羅拉

第 一 . 五 二 圖



之接觸部位，以期撚度之普及，而免斷紗，然傾斜過急，則頂部羅拉，與皮輓架子之間，摩擦必大，妨礙羅拉迴轉，減低重錘功效，亦不相宜。

羅拉直徑，與中心距離，由棉纖維長短而定，茲表解如下：

		短纖維	中等纖維	長纖維
底	前羅拉直徑	$\frac{3''}{4} - \frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8} - 1''$	$1 \frac{1''}{16}$
	中羅拉直徑	$\frac{5''}{8} - \frac{3''}{4}$	$\frac{3''}{4} - \frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8}$
	後羅拉直徑	$\frac{3''}{4} - \frac{7''}{8}$	$\frac{7''}{8} - 1''$	$1 \frac{1''}{16}$
部	前羅拉(未包)	$\frac{11''}{16} - \frac{13''}{16}$	$\frac{13''}{16} - \frac{15''}{16}$	$1'' - 1 \frac{1''}{16}$
	中羅拉直徑	$\frac{5''}{8} - \frac{3''}{4}$	$\frac{3''}{4}$	$\frac{3''}{4}$
	後羅拉直徑	$1 \frac{3''}{4}$	$1 \frac{3''}{4}$	$1 \frac{3''}{4}$
中距	前部至中部	$\frac{23''}{32} - \frac{27''}{32}$	$\frac{27''}{32} - \frac{31''}{32}$	$1''$
	中部至後部	$1 \frac{1''}{2} - 1 \frac{3''}{8}$	$1 \frac{1''}{2} - 1 \frac{5''}{8}$	$1 \frac{5''}{8} - 1 \frac{3''}{4}$

羅拉掃除，通常用絨棍 (clearer)，於羅拉頂部與底部，分別行之，如第一五二圖所示。A 爲上絨棍，一名木棍，係於直徑二寸

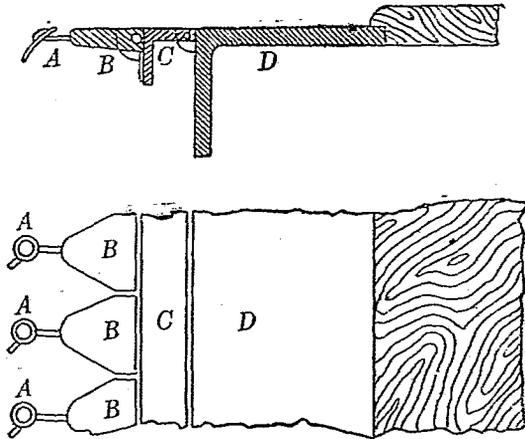
左右之木製羅拉，包覆長毛絨，放置頂部前後二羅拉之間，由摩擦迴轉，掃除頂部羅拉，如羅拉傾斜較急，則於皮鞮架子之上，安置鐵條，以便支持上絨棍，防止其脫落。

B為下絨棍 (under clearer)，係於直徑一吋內外之木製羅拉表面，包覆長毛絨而成，用彈簧支持，使與底部前羅拉接觸，從事掃除，且於斷紗時，可卷取送出之紗，以期減少飛花。

羅拉座子，及皮鞮架子，與前章所述，大致相同，不過作相當之傾斜，以期適合羅拉角度。

第十節 蝦米螺絲及蝦米板 (thread guide, lappet)

第一五三圖

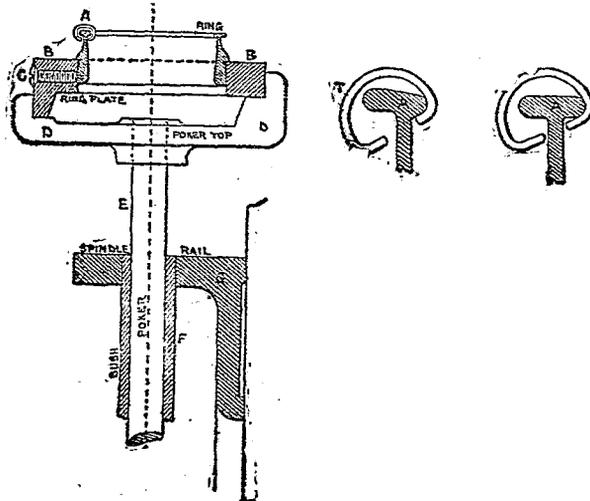


蝦米螺絲，一名導紗鈎，位於羅拉與筒管之間，引導棉紗，由此經過，俾其一定之位置，蝦米板為鋼製 V 字形板，蝦米螺絲，固定其上，可以伸縮，總以蝦米螺絲之中心，能與筒管中心一致，方能避免棉紗與筒管之摩擦，第一五三圖，A 為蝦米螺絲，B 為蝦米板，用反靠固定於導紗板 (thread board) C，故各個蝦米板在接頭時得單獨舉起，以便工作。

第十一節 鋼領(Ring)

鋼領為支持鋼絲圈而設，係鋼鐵製成之圓圈，有邊成了丁字形

第一五四圖



者，謂之單邊鋼領 (single flanged ring)，亦有成工字形者，謂之雙邊鋼領 (double flanged ring)，蓋一邊磨滅時，尚可利用他邊，以資節約，然一般採用者，究以單邊鋼領為最多。

第一五四圖係表示鋼領之斷面，及其聯繫方法，A為鋼領，以螺絲固定於鋼領板 (ring plate) B。

G為錠軌，套筒 F固定於此，升降桿亦名羊腳 (poker) E，通過套筒，上部聯絡鋼領板，下部受成形運動之聯動，為適宜之升降，故鋼領亦得完成升降運動，T為鋼絲圈，環繞鋼領迴轉，棉紗由此經過，一面受撚，一面卷取。

鋼領大小，通常以內徑表示之，由紡紗粗細而定，其升降動程 (lift) 亦然，茲表解如下：

紡 紗 支 數	鋼 領 直 徑	鋼 領 升 降	錠 子 距 離
6's. - 12's.	2"	6" - 9"	3"
10's. - 16's.	$1 \frac{3}{4}$ " - $1 \frac{7}{8}$ "	6" - 7"	$2 \frac{3}{4}$ " - $2 \frac{7}{8}$ "
16's. - 24's.	$1 \frac{3}{4}$ "	$5 \frac{1}{2}$ " - 6"	$2 \frac{1}{2}$ "
24's. - 40's.	$1 \frac{5}{8}$ "	5" - $5 \frac{1}{2}$ "	$2 \frac{5}{8}$ "
40's. - 60's.	$1 \frac{1}{2}$ "	5"	$2 \frac{1}{2}$ "
60's. - 80's.	$1 \frac{3}{8}$ "	5"	$2 \frac{1}{4}$ "

普通對於錠子距離之規定，常於鋼領直徑，增加一吋即可。

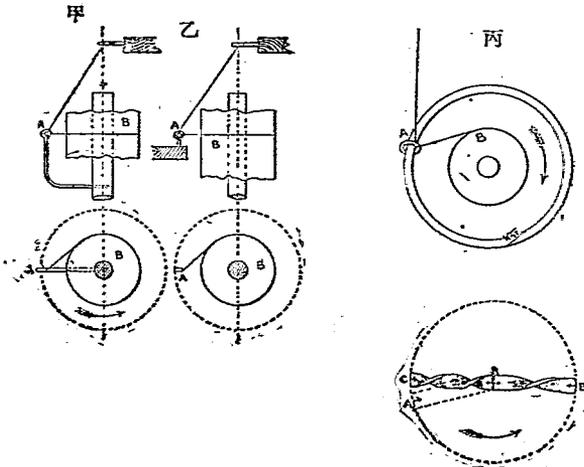
近年以來，爲節省落紗手續，便利搖紗工程，以期增加生產起見，主張鋼領直徑，自二吋至三吋半，升降動程，自八吋至十吋，所謂大紗紡法 (large package spinning) 是也。

第十二節 鋼絲圈 (Traveller)

鋼絲圈爲鋼製 C 字形小片，套在鋼領之上，其物雖小，效用頗大，茲分別說明於下：

1. 加撚作用：如第一五五圖所示，假設鋼絲圈爲固定之導紗針，棉紗由羅拉送出，經過其間，而達筒管，將由筒管迴轉，

第一五五圖



實行卷取，不至受撚（如甲圖）。

假設鋼絲圈固定於錠子，為積極之迴轉，棉紗通過其間，祇可受撚，無法卷取（如乙圖）。

鋼絲圈，套在鋼領之上，既未固定，亦不作積極之迴轉，棉紗經此而達筒管時，因棉紗張力，引起鋼絲圈，為消極之迴轉，而速度幾與錠子相同，其加撚作用，如丙圖所示，命 R, C 為扁平之棉紗，R 為羅拉把持棉紗之點，C 為鋼絲圈，引導棉紗如矢向，由 C 開始迴轉，及達 B 點時，棉紗已受半撚，再復原位 C，便成全撚矣，如此繼續作用，棉紗乃受相當之撚度。

2. 卷紗作用：鋼絲圈環繞鋼領周圍迴轉，係發動於棉紗張力，其迴轉速度，當隨筒管直徑，以為變化，假定筒管最小直徑為 $\frac{1}{2}$ 吋，最大直徑為 $1\frac{1}{4}$ 吋，每分鐘前羅拉送出棉紗長度為 528 吋，錠子速度為 9500 迴轉。

今欲使 253 吋棉紗，完全卷於最大直徑之筒管表面，鬆緊適宜，惟有使筒管於同一時間內，作 134.4 迴轉，其計算如下：

$$\frac{528}{1\frac{1}{4} \times \pi} = \frac{528 \times 4 \times 7}{5 \times 22} = 134.4$$

然筒管係固定於錠子，速度相同，即每分鐘 9500 迴轉，勢必由棉紗張力，引起鋼絲圈與錠子同向迴轉，以資調和，故鋼絲圈之速度當為 9365.6 迴轉，其計算如下：

$$9500 - 184.4 = 9365.6$$

同理 528 吋棉紗，欲完全卷於最小直徑之筒表面。鬆緊適宜，則鋼絲圈之速度，當為 9164 迴轉。

$$9500 - \frac{528}{\frac{1}{2} \times \pi} = 9164$$

由此可知鋼絲圈之迴轉，能隨筒管直徑，變化速度，故前羅拉送出一定長度之紗，得卷於直徑變化之筒管表面。

鋼絲圈之輕重大小，通常用號數表示之，比一重大者，用 2, 3, 4, 5 等號，比一輕微者，用 $\frac{1}{0}$, $\frac{2}{0}$, $\frac{3}{0}$ 等號 其採用標準，隨棉紗粗細而有不同，茲表解如下：

1. 棉紗支數與鋼絲圈號數關係表

棉 紗 支 數	鋼 絲 圈 號 數	棉 紗 支 數	鋼 絲 圈 號 數
4	16-14	16	6-5
6	14-12	18	5-4
8	12-10	20	4-3
10	8-7	22	3-2
12	8-7	24	2-1
14	7-6	26	1 - $\frac{1}{0}$

28	$\frac{1}{0} - \frac{2}{0}$	40	$\frac{7}{0} - \frac{8}{0}$
30	$\frac{2}{0} - \frac{3}{0}$	42	$\frac{8}{0} - \frac{9}{0}$
32	$\frac{3}{0} - \frac{4}{0}$	44	$\frac{9}{0} - \frac{10}{0}$
34	$\frac{4}{0} - \frac{5}{0}$	46	$\frac{10}{0} - \frac{11}{0}$
36	$\frac{5}{0} - \frac{6}{0}$	48	$\frac{11}{0} - \frac{12}{0}$
38	$\frac{6}{0} - \frac{7}{0}$	50	$\frac{12}{0} - \frac{13}{0}$

2. 鋼絲圈號與重量關係表

鋼絲圈 號數	每百個重 (格令)	鋼絲圈 號數	每百個重 (格令)	鋼絲圈 號數	每百個重 (格令)
8	200	3	120	$\frac{3}{0}$	60
7	180	2	110	$\frac{4}{0}$	55
6	160	1	90	$\frac{5}{0}$	56
5	140	$\frac{1}{0}$	80	$\frac{6}{0}$	45
4	130	$\frac{2}{0}$	70	$\frac{7}{0}$	40

以上二表，係指英國式號數而言，所用棉花，以美棉為標準，如棉花品級較低，即令紡紗支數相同，鋼絲圈號數必須採用輕微者，有時且減低至五級左右，我國紡十六支之廠，用 $\frac{2}{0}$ 或

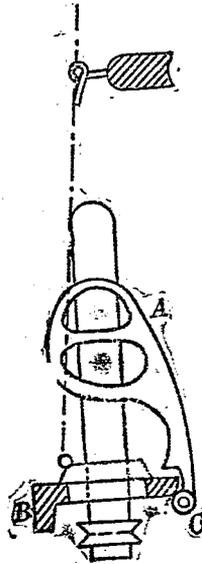
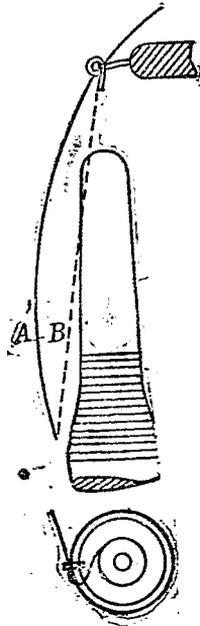
$\frac{3}{0}$ ；二十支用 $\frac{4}{0}$ 或 $\frac{5}{0}$ ；三十二支用 $\frac{8}{0}$ 或 $\frac{9}{0}$ 鋼絲圈。要之重則棉紗易斷，輕則卷紗不緊，是在當事者斟酌工作情形，臨機應變耳。

第十三節 隔紗板 (Separators)

蝦米螺絲與鋼絲圈間之棉紗，當其隨鋼絲圈為高速迴轉時，常由自身重量，發生遠心力，向四圍膨脹，此種現象，仿若帆船遇

第一五六圖

第一五七圖



風，無遠勿屆，其範圍大小，與棉紗長度或重量，及鋼絲圈速度，息息相關，易調言之，棉紗愈重，或鋼絲圈速度愈高者，其膨脹愈甚，而棉紗所受張力愈大，故開始紡紗時，紗在筒管底部，最易斷紗，即此理也，第一五六圖，係表示棉紗膨脹情形，A為錠子迴轉時棉紗之位置，是謂線球(balloon)。B為錠子停動時棉紗之位置，可知膨脹之結果，其相隣之紗，往往彼此衝擊，甚或互相纏繞而至於斷紗，惟有使用隔紗板，以資限制。

第一五七圖，A為隔紗板，係鑄鐵所製，以鐵條C裝置鋼領板B之下側，間於各錠子之間，隔離棉紗，避免接觸，當落紗時，可向後方推開，不至妨礙工作，採用隔紗板之利益有四：

1. 錠子中心距離，可以縮小 $\frac{1}{8}$ 吋，即同一長度之機身，可多裝錠子，於車工工作亦多便利。
 2. 錠子速度，無須限制，故生產可以增加。
 3. 卷紗緊密，故可增加筒管卷紗分量，減少落紗次數。
 4. 膨脹範圍，無論筒管大小，同受限制，故紗質比較整齊。
- 故環錠精紡機，無不採用隔紗板，以期質量之增進。

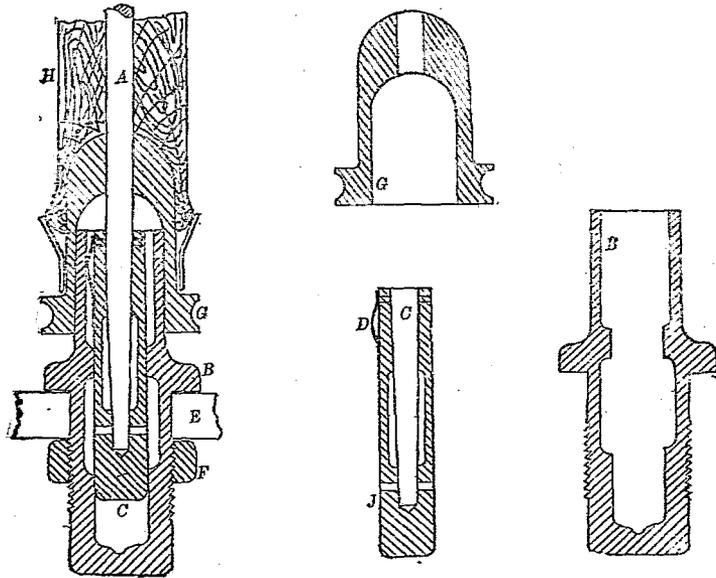
第十四節 錠子 (Spindle)

錠子為精紡機重要工具，種類甚多，如騷野式錠子 (Sawyer's spindle)，則於底部與中部分別支持，以期安定，賴培氏錠

子 (Rabbeth spindle), 則延長錠座 (bolster), 以資支持; 彈性錠子 (flexible spindle), 係於錠座之內, 再安錠膽油管, 以此支持錠子, 故注油完全, 迴轉穩定, 近代精紡機多採用之。

第一五八圖, 係彈性錠子之斷面圖, A 爲鋼製錠子, 中部成

第一五八圖

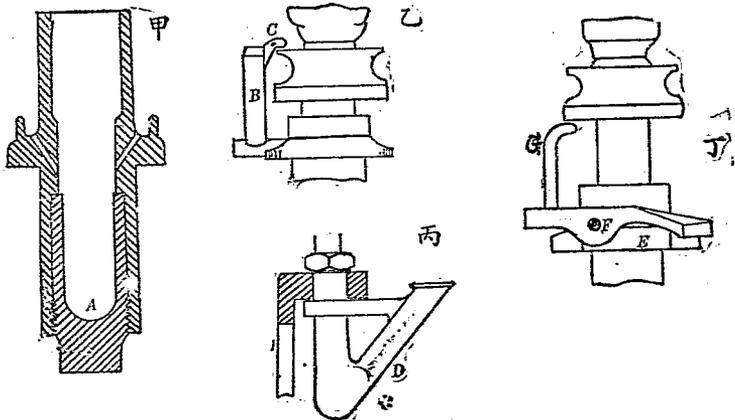


圓筒形, 兩端略尖, B 爲錠座, 由牝螺絲 F, 固定於錠軌 E, 錠膽油管 (inner tube) C, 嵌入錠座之內, 下部有孔 J, 使錠座內部之油, 得流入油管, G 爲錠線盤, 固定於錠子, 套在錠座上端, H 爲

細紗筒管 (bobbin), 套緊在錠線盤之上, 其內徑適與錠子外徑符合, 故錠子上部由筒管支持, 中部由錠線盤支持, 下部由油管支持, 爲穩定之高速迴轉, 油管之外側, 附有彈簧D, 蓋爲防止油管之振動也。

錠座內部之油, 每月至少須更換新油一次, 如用上述錠座, 必須拔出錠子, 方可加油。此項停機損失, 頗不經濟, 如用新式錠座, 無庸停機加油。第一五九圖甲圖係錠座之下, 另裝油杯 (oil cup) A, 換油時只須取出此杯可也, 乙圖係於錠座側面, 裝

第 一 五 九 圖



置油管B, 與錠座相通, 頂部有蓋C, 不僅防止飛花混入, 且可制止錠線盤及錠子之上升, 故落紗時拔去筒管, 不至影響錠子也。

丙圖爲壺嘴形 (D-pattern) 錠座可貯多量之油, 故錠子能爲

高速迴轉，不至發熱，加油劑油均稱便利。

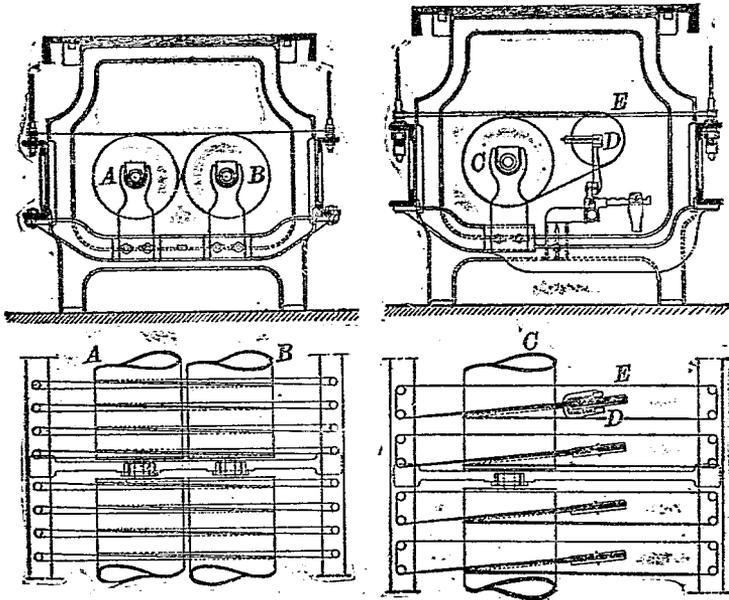
丁圖係表示錠座之上安置搭子 (latch)，可防止錠線盤及錠子，隨同筒管拔出，C為搭子，固定於錠座E，必要時，可舉起F之右端，使搭子離開錠線盤，任其升降。

第十五節 滾筒(Tin roller)

滾筒為發動錠子之動源，用幅寬一呎左右之良質白鐵，製成圓筒，再用波紋白鐵製出同心滾筒，填塞內部，以增加強力。

第一六〇圖

第一六一圖



各滾筒用錐錫接合，仿若竹節，爲避免直徑之參差，應使滾筒一端縮小，以便銜接。

滾筒每節之長，約十呎左右，隨精紡機長度，配合三節至五節，用滾筒擋子 (flange)，及滾筒心子 (arbour) 爲之聯絡，仍成一體，其要點在輕重平衡，故須嚴密檢查，以防振動。

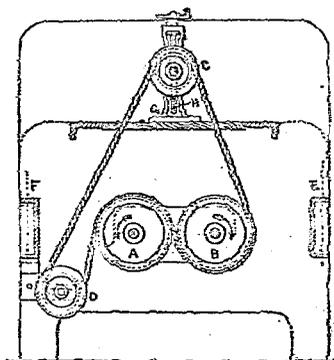
第一六〇圖，係表示雙滾筒，分別傳動錠子之情形，A, B 爲二列滾筒，凡以錠線個別傳動錠子者，多用此式，其優點在錠線切斷時，僅停動一個錠子。

第一六一圖係表示單滾筒用錠帶傳動 (tape driving) 錠子，C 爲滾筒，錠帶 (tape) E 經 C 之上部，環繞左端錠子二個，再從伸張羅拉 D，經過滾筒之下，復發動右端錠子二個，以爲循環，此式優點在錠帶張力較勻，故紡成之紗撚度一致。

如用二列滾筒，除一列直接傳動外，其餘一列，本可利用錠線摩擦，消極傳動，惟因錠線滑動，速度不免參差，應

如第一六二圖所示，於各滾筒軸上分裝繩子輪 A, B，用繩子環繞

第一六二圖

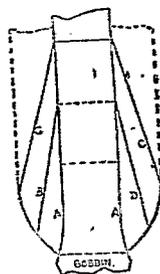


A 輪上部, B 輪下部, 經伸張輪 C, 引導輪 D, 使之循環, 則二列滾筒之速度自歸一致矣。

第十六節 成形運動(Coping motion)

精紡機卷紗於筒管表面, 其形狀如第一六三圖所示, 開始卷第一層 A, 以次及於第二層 B 及第三層 C, 每層之始點與終點, 當次第向上推移, 故成形運動必須包括下列二種動作。

第一六三圖

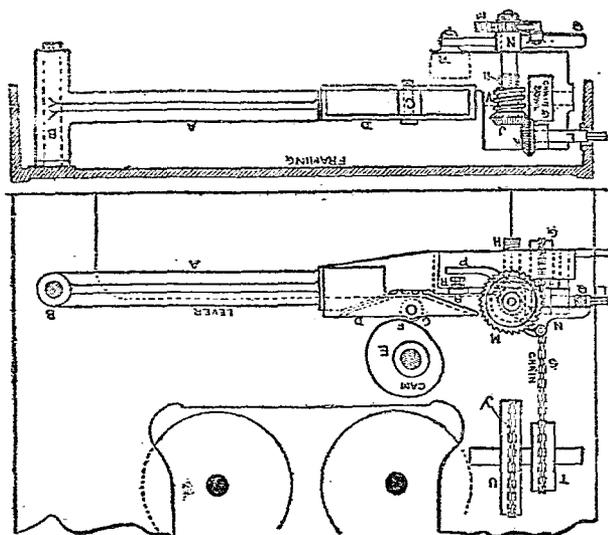


1. 由筒管直徑增大, 須變更卷紗速度。
2. 鋼領板當成升降運動, 且須逐漸移上位置。

變換卷紗速度, 係利用鋼絲圈之變速迴轉, 已於上文說明, 茲不贅述, 至於鋼領板之升降運動, 如第一六四圖所示, 上為側面圖, 下為平面圖, 橫桿 A 之一端, 固定於機架 B, 中央有空筐 (dish bracket) D, 裝置小輪 C, 受偏心盤 E 作用, 故 A 桿以 B 為支點, 得成升降運動, A 桿他端安置 G 輪, 鏈條 S 之一端固定於 G, 他端固定 T 輪, 故 A 桿升降時, T 輪受鏈條牽引, 發生迴轉。

U 輪與 T 輪同軸, 鏈條 Y, 一端固定於 U, 他端與升降桿

第 一 六 四 圖



聯絡，故 A 桿下降時，鏈條 Y 使升降桿上升，鋼領板及鋼絲圈，均相隨動作，引導棉紗到達適當位置，以便卷紗。

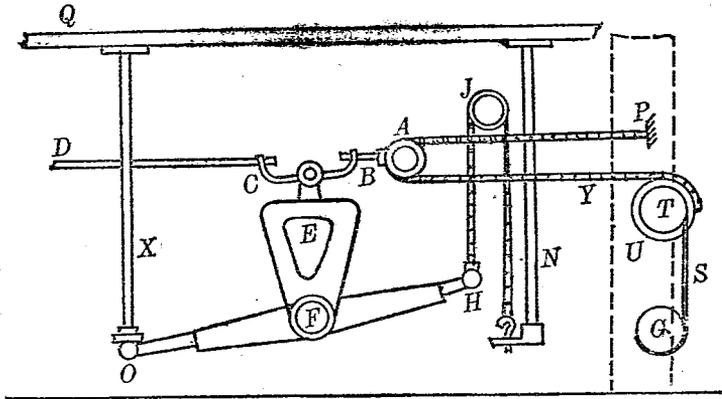
俟偏心盤之較小半徑與 C 輪接觸時，即由鋼領板本身重量，自行下降，棉紗亦相隨下降至筒管底部，此棉紗升降情形也。又 A 桿左端裝置斜齒輪 M，制動鉤 N，安置衝動桿 (tumbler) Q 之中央，與 M 輪銜接，當 A 桿下降時，Q 桿左端受 W 之阻礙，不能下降，勢必變易位置，更由 N 鉤推及 M 輪使之轉動。

螺絲桿 V，與 M 輪同軸，與螺絲輪 H 銜接，而 H 輪又與 G 輪同軸，故 M 輪之轉動，可使 G 輪漸次卷取鏈條 S，於是由鏈條

Y 牽及升降桿，使鋼領板得次第向上推移，以便移上紗層。

至於鏈條 Y 與升降桿聯絡情形，如第一六五圖所示，鏈條 Y 一端固定於 U 輪，他端環繞 A 輪，固定於機架 P。

第一六五圖



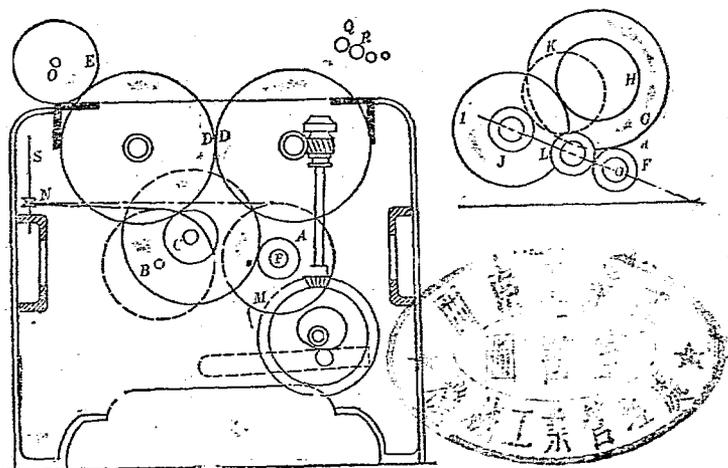
旋動桿 (swing lever) B，一面聯絡 A 輪，一面聯絡以 F 爲支點之槓桿 E，故 U 輪迴轉時，鏈條 Y 即引起 B 與 E 向右旋動，槓桿 OH 亦以 F 爲支點，其左端 O 直接與升降桿 X 聯絡，右端 H 用鏈條間接聯絡升降桿 N，故支點 F 轉動時，槓桿 OH 之兩端，均可引起升降桿之上升，鋼領板 Q 受升降桿之支持，亦得完成其上升運動。

旋動桿 C 聯絡 E 桿，經聯動桿 (coupling rod) D 推及各部升降桿，使全部鋼領板得到均衡之上升。

第十七節 環錠精紡機之計算

環錠精紡機之傳動，如第一六六圖所示，P 為原動軸，或裝皮帶輪以皮帶傳動，或裝橡皮帶 (texrope) 傳動，或用繩索傳動，近來多用變速電動機 (variable speed motor) 直接連合。(coupled direct) 傳動滾筒。

第 一 六 六 圖



A 為齒輪，裝於原動軸 P，經 B, C, D, E, 等齒輪，傳動前部羅拉 O。齒輪 F 與 E 同軸，經 G, H, I 等齒輪，傳動後部羅拉 Q。齒輪 J 與 I 同軸，經齒輪 K, L，傳動中部羅拉 R。

M 為滾筒，裝於原動軸，用錠線傳動錠線盤 N，發動錠子 S。

茲將各部名稱，直徑，或齒數等要件，列表如下，以便計算。

A:—tin roller wheel	25T—30T.
B:—twist carrier wheel	160T.
C:—twist change wheels	18T.—80T.
DD:—intermediate wheels	114T.
E:—front roller wheel	62T.
F:—front roller pinion	25T.
G:—crown wheel	100T.
H:—draft change wheels	20T.—50T.
I:—back roller wheel	56T.
J:—back roller pinion	20T.
K:—double carrier wheel	66T.
L:—middle roller pinion	15 T.
M:—tin roller	10in.
N:— spindle wharves	$\frac{7}{8}$ in
O:— front roller	1 in.
P:—driving shaft	770 R.P.M.
Q back roller	1 in.
R:—middle roller	$\frac{7}{8}$ in.

1. 求錠子每分鐘迴轉數

$$\begin{aligned} \text{滾筒速度} \times \frac{M}{N} &= 770 \times \frac{10 + \frac{1}{16}}{\frac{3}{8} + \frac{1}{16}} = 770 \times \frac{161 \times 16}{16 \times 15} \\ &= 8264 \text{ 迴轉} \end{aligned}$$

上式中之 $\frac{1}{16}$ 吋，係表示錠線在滾筒及錠線盤之上，其直徑發生之變化也。

2. 求前部羅拉每分鐘之迴轉數

$$\text{原動軸速度} \times \frac{A \times C}{B \times E} = 770 \times \frac{25 \times 50}{100 \times 62} = 155 \text{ 迴轉}$$

3. 求前部羅拉每分鐘出紗長度

前部羅拉之圓周速度，即可視為紡出紗之長度。

$$\begin{aligned} \text{原動軸速度} \times \frac{A \times C}{B \times E} \times \pi \times 1 &= 770 \times \frac{25 \times 50 \times 1 \times 22}{100 \times 62 \times 7} \\ &= 488 \text{ 吋} \end{aligned}$$

4. 以 3 式除 1 式，得每吋撚數。

$$\frac{8264}{488} = 16.93$$

或

$$\frac{M}{N} \div \frac{A \times C \times \text{前羅拉圓周}}{B \times E} = \text{撚度}$$

即

$$\frac{M \times B \times E}{N \times A \times C \times \text{前羅拉圓周}} = \text{撚度}$$

上式中 C 輪為撚度齒輪（俗名中心輪），其齒數多少，與撚

度鬆緊有關，如已知撚度時，自可依上式算出撚度輪齒數。

5. 求撚度常數

在第四式中，除 C 輪外均為常數，是謂撚度常數。

$$\text{撚度常數} = \frac{M \times B \times E}{N \times A \times \text{前部羅拉圓周}} = 846.5$$

如以撚度輪齒數，除撚度常數，則得撚度，如以撚度除撚度常數，則得撚度輪齒數。

6. 變更紡紗支數時，可用比例方法，算出撚度輪齒數。

$$\text{撚度輪齒數} = \sqrt{\frac{\text{現用撚度輪齒數}^2 \times \text{現紡支數}}{\text{改紡支數}}}$$

7. 求牽伸

以粗紗號數除所紡支數，即得所要牽伸，其式如下：

$$\text{所紡支數} \div \text{粗紗號數} = \text{牽伸}$$

例如用八號粗紗，紡四十支時，必須牽伸五倍。

或依次式，亦可計算牽伸。

$$\frac{I \times G \times \text{前部羅拉直徑}}{H \times F \times \text{後部羅拉直徑}} = \frac{56 \times 100 \times 1}{42 \times 25 \times 1} = 5.33 \text{倍}$$

上式中 H 為牽伸輪（俗名輕重輪），其齒數隨所要牽伸而變化。如除去 H，即得牽伸常數 224，以牽伸除此數，則得牽伸輪齒數，以牽伸輪齒數除此數，則得牽伸。

8. 成形運動中之斜齒輪，須視所紡支數而變更其齒數，可用比例方法依次式求之：

$$\text{斜齒輪齒數} = \sqrt{\frac{\text{現用斜齒輪齒數}^2 \times \text{改紡支數}}{\text{現紡支數}}}$$

9. 求產量

精紡機產量多少，與紗廠損益，有重大關係，蓋廠中各項開支，除工資材料外均有定額，產量愈豐，負擔愈輕，盈餘愈重，此不可不注意也。計算產量，有二種方法，或依前部羅拉迴轉數計算，或由錠子速度計算均可。

$$\text{產量(磅)} = \frac{\text{前羅拉迴轉} \times \text{前羅拉直徑} \times \pi \times 60 \times \text{工時}}{36 \times 840 \times \text{支數}}$$

$$\text{產量(磅)} = \frac{\text{錠子每分鐘迴轉} \times 60 \times \text{工作時數}}{\text{每吋撚數} \times 36 \times 840 \times \text{支數}}$$

實際產量，往往不及此數，蓋斷紗接頭與停機落紗，均為不可避免之事實，惟有力求迅速，以謀時間之經濟，故落紗工作當派定落紗工人輪赴各部，幫同車工分任其事，如技術嫺熟，人數相當，三十秒鐘即可完竣。

茲依勃拉特廠規定之產量表，列舉環錠精紡機，對於各目紗支之錠子速度，每吋撚數，實際產量，及時間損失如下表：

第一 經紗產量表 (以每錠十小時計)

棉花種類	紡紗支數	鋼領直徑	升降動程	錠子迴轉	每時捻數	實 際 產 量		落紗及接頭等時間損失百分率
						亨司數	磅 數	
中 國 棉	10's.	2"	6"-9"	6800	12.64	9.54	0.950	10%
	14's.	1 $\frac{3}{4}$ "	"	7700	14.96	9.18	0.650	10%
	16's.	"	"	8300	16.00	9.18	0.570	10%
美 國 棉	20's.	"	6"-8"	8300	17.88	8.30	0.410	10%
	10's.	2"	6"-9"	6800	12.01	10.119	1.011	10%
	14's.	1 $\frac{3}{4}$ "	"	7700	14.21	9.78	0.698	9%
	16's.	"	"	8300	15.20	9.86	0.616	9%
	20's.	"	6"-8"	"	16.99	8.912	0.445	8%
	24's.	"	6"-7"	9000	18.61	8.827	0.367	8%
	32's.	1 $\frac{5}{8}$ "	"	"	21.49	7.728	0.241	7%
	36's.	"	"	9400	22.80	7.691	0.213	6%
	40's.	1 $\frac{1}{2}$ "	5"-6"	9700	24.03	7.528	0.188	6%
	50's.	"	"	9500	25.49	7.024	0.140	5%
埃 及 棉	60's.	"	"	"	27.92	6.460	0.106	5%
	70's.	1 $\frac{3}{8}$ "	"	9000	30.16	5.620	0.080	5%
	80's.	"	"	8500	32.25	4.930	0.062	5%

第二 緯紗產量表 (以每錠十小時計)

棉花種類	紡紗支數	鋼領直徑		升降動程	錠子迴轉	每時撚數	實際產量		落紗頭時間損失
							亨司數	磅數	
美國棉及埃及棉	10's.	如用紙管 1 至 1 1/8 吋	如用木製筒管 1 1/4 至 3 1/8 吋	5 $\frac{1''}{2}$ —7''	6500	11.06	10.50	1.05	10%
	14's.			''	6700	13.09	9.10	0.65	9%
	16's.			''	7000	14.00	9.10	0.56	9%
	20's.			''	7500	15.65	8.80	0.44	8%
	24's.			5''—6''	8.00	17.14	8.50	0.35	8%
	28's.			''	''	18.51	8.00	0.28	7%
	32's.			''	8500	19.79	7.90	0.24	7%
	36's.			''	''	21.00	7.60	0.21	6%
	40's.			''	''	22.13	7.20	0.18	6%
	50's.			''	''	24.74	6.50	0.13	5%
	55's.			4 $\frac{1''}{2}$ —5''	''	25.90	6.20	0.11	5%
	60's.			''	''	27.00	5.90	0.09	5%
	65's.			''	8000	28.00	5.30	0.08	5%
	70's.			''	''	29.20	5.20	0.074	5%
	75's.			''	''	30.30	5.00	0.065	5%
	80's.			''	''	31.20	4.80	0.050	5%

第十八節 走錠精紡機之構造

環錠精紡機，一面紡紗，一面卷取，故能為繼續的紡績，產量較多，走錠精紡機則不然，紡紗與卷取，分別完成，為間斷的紡績，故產量特少，除最粗之紗，用廢花紡績，及最細之紗，在百支至四百支時，為環錠精紡機所不易紡者外，殆不多用。

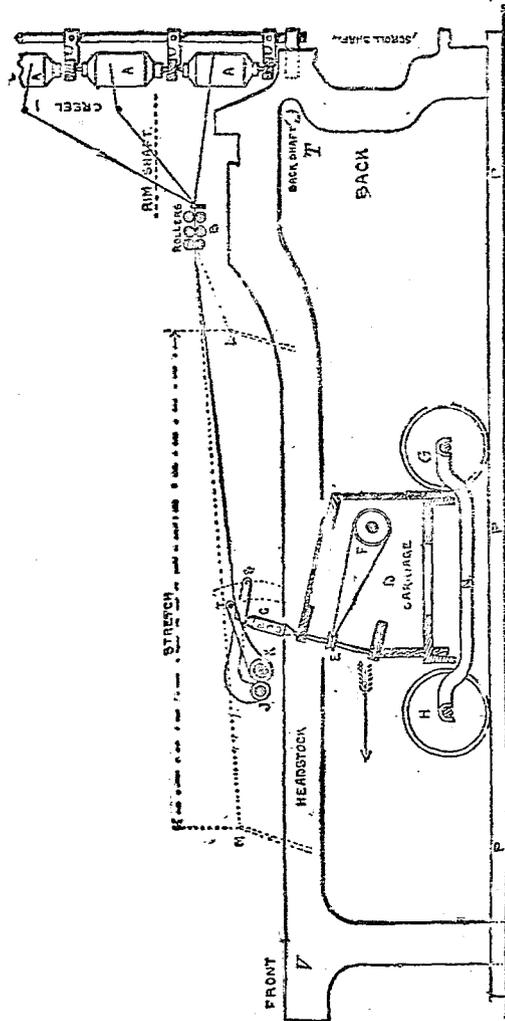
其構造如第一六七圖所示，A 為粗紗筒管，安排紗架之上，然後引導之，使經三吋羅拉，受相當之牽伸。

自此以後，引至錠子C，實行加撚，D為木製紡車(carriage)，全部錠子，及導紗針(wire) I, S, 均裝置此處。

F 為滾筒，經錠線盤 E，傳動錠子，為高速迴轉，N為掛腳(bearing)，支持紡車，懸掛轉輪(bearer) G, H 之上，循軌道(rail) P 可以運行。

當開始紡紗時，紡車在 L 所示位置，與前羅拉相距，約三吋至五吋，在可能範圍內，力求接近，自後如矢印，向外運行，至 M 為止，其間動程(stretch)，自四十八吋至七十二吋，普通為六十四吋，是謂外向運行(outward-run)，及達終點時，解退錠子尖端纏繞之紗，方能卷取，是謂回紗運動(backing-off motion)。回紗以後，紡車即開始向內運行(inward-run)，此時導紗針 I 以成形桿(copping-faller) K 為中心，引紗下降，導紗

第 一 六 七 圖



針 S,以伸張桿 (counter faller) J 爲中心,引紗上升,以便卷

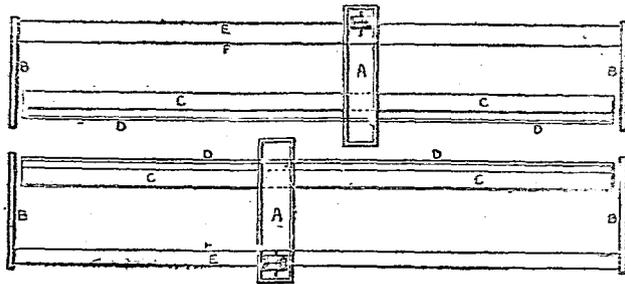
紗於筒管表面。

內向運行既終，又開始外向運行，此紡車一往返之間，得完成一次紡紗，是謂紡績數 (draw)，走錠精紡機速度，通常以每分鐘紡績數計之，在十支以內約六次，百支以上僅有三次半。

第十九節 走錠精紡機之裝置

走錠精紡機之中部，安置車頭 (head stock)，其所占地位，較他部特廣，故裝置之法，當如第一六八圖所示，以二臺為一組，

第一六八圖



相對裝置，既可謀工作便利，又可節省裝機面積，惟運用之際，一臺之紡車，成外向動時，其他一臺之紡車，應成內向動，以便工人立於其間，得從容工作。

圖中 A 為車頭，為本機動源，其位置距中央稍偏，庶兩機裝置，可以接近，不至抵觸。B 為機架，以示範圍，C 為紡車，除

安置全部錠子外，導紗桿 (faller rod) D 亦裝設其上，以便紡車內外動時，各導針得隨時分別作用，E 爲筒管架，F 爲牽伸羅拉。

第二十節 走錠精紡機之動作

走錠精紡機之動作，可大別爲次列二類：

1. 紡紗作用 (spinning action)，於紡車外向動時行之。

2. 卷紗作用 (winding action)，於紡車內向動時行之。二者之中，又可細別如下列之五種動作。

A. 第一動作，抽長與加撚 (drafting and twisting)，此時紡車由羅拉附近，向外運動，由羅拉迴轉，加以牽伸，由錠子迴轉，加以撚度。

B. 第二動作，紡車停止運行 (stopping the carriage)，經第一種動作後，紡車已達外向動之終點，必須停止運行，以便施行其次之動作。

C. 第三動作，回紗運動 (backing-off motion)，經上記各種動作後，錠子尖端，纏繞棉紗，不便卷取，當使錠子成反對方向，徐徐迴轉，以便解退錠子尖端之紗，是謂回紗運動。

D. 第四動作，卷紗 (winding-on)，此時紡車開始內向運

動，錠子亦恢復其正向迴轉，卷取適量之棉紗，且成適當之形狀，而成管紗 (cop)。

E. 第五動作，預備 (preparing)，第四種動作既終，紡車已達內向動之終點，此時精紡機各部，預備恢復原狀，以便施行第一種動作。

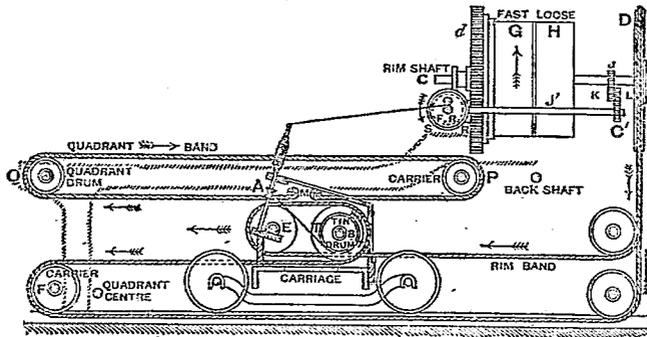
茲將各種動作之要領，依次說明之。

第二十一節 牽伸與加撚

走錠精紡機，由羅拉完成牽伸，由錠子迴轉，實行加撚，今將二者之傳動方法，說明如下：

第一六九圖中 G 為固定皮帶輪，H 為游動皮帶輪，裝於原

第一六九圖



動軸 (rim shaft) C，此軸右端有繩索輪 (band pulley) D，

由繩索循環於 E, B, F 等輪之間，使滾筒 T 發生迴轉，復經錠綫盤 A 傳至錠子，故得完成加撚作用。

原動軸之上，有齒輪 J，經 K, L, C' 等齒輪，傳動傍軸 (side shaft) J'，此軸左端有傘輪 R，經傘輪 S，傳動前部羅拉。

至各部羅拉傳動之法，照例用齒輪，由前部傳後部，再由後傳動中部，以完成所要之牽伸。

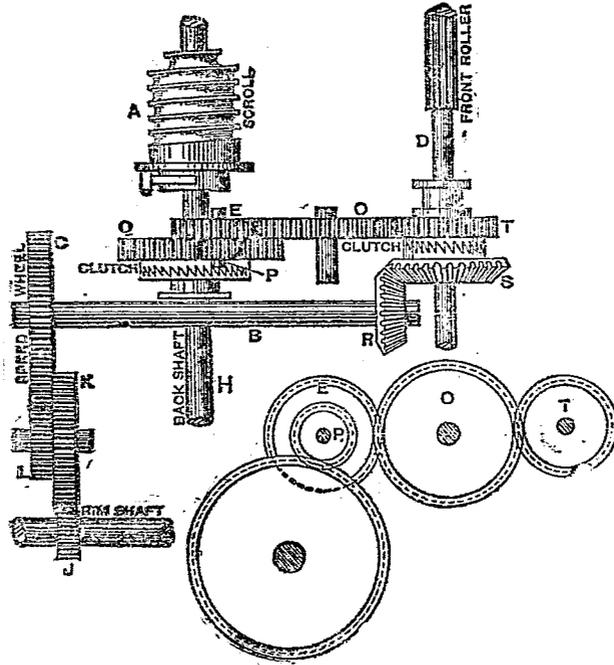
第二十二節 紡車之外向運行

走錠精紡機，當施行牽伸與加撚作用時，其紡車必須向外運行，茲說明其外向運動如次：

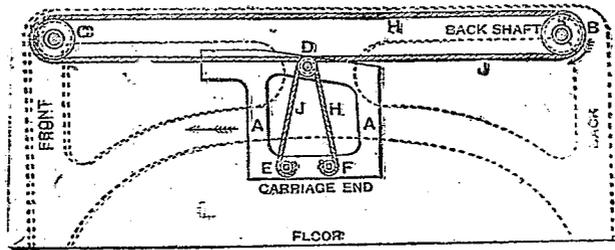
第一七〇圖中，J 為原動軸，其一端有齒輪 J，經齒輪 K, L, C，傳動傍軸 B，由傘輪 R, S 傳至前部羅拉 D，此 D 軸上裝有齒輪 T，由齒輪 O, E, P, Q 傳動後軸 (back shaft) H。

後軸之上，裝有旋迴輪 (scroll) A，由繩索聯絡紡車，故能完成外向運動，第一七一圖，乃表示繩索與紡車聯絡之情形，H' 為後軸，B 為旋迴輪，繩索 H 之一端，固定於 B，他端則繞輪盤 C 及活輪 (loose stud) D，固定於紡車下部 F，又有繩索 J，一端固定於 B，他端則繞 D 輪固定於紡車下部 E，今使後軸如矢向迴轉時，由繩索 H, J 之牽引紡車當如矢向，成外向運行。惟紡車長度甚長（假令走錠精紡機每臺有 1000 錠，錠子中心距離為

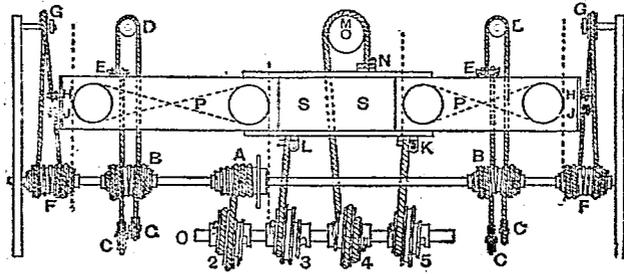
第一七〇圖



第一七一

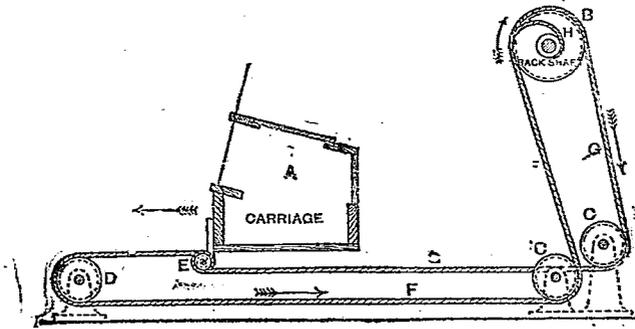


第 一 七 二 圖



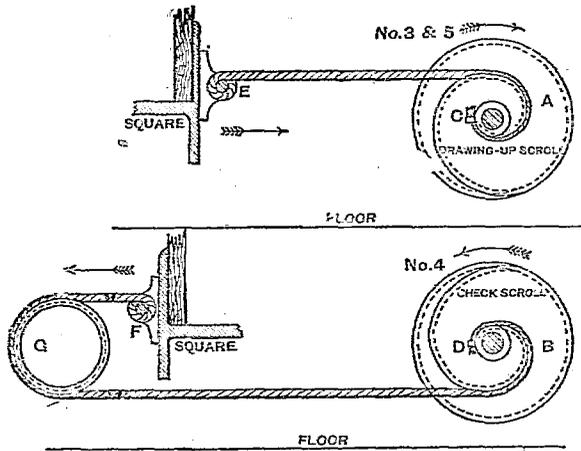
$1\frac{3}{8}$ 吋，則其長度，當在 120 呎前後)，如僅從一處索引，勢難使全體紡車同時一致移動，故繩索對於紡車，除兩端外，復於中部連絡二處，以求運動之圓滿，第一七二圖，即紡車與繩索連絡之平面圖 B, F 為旋迴輪，固定於後軸之上，由 F 輪傳動紡車兩端（參照一七一圖），由 B 輪傳動紡車中部（參照一七三圖），

第 一 七 三 圖



2, 3, 4, 5 爲旋迴輪，裝於旋迴輪軸 (scroll shaft) O, 紡車內向運動，須由此軸迴轉，以完成之，2 爲後部旋迴輪 (back scroll)，與後軸之旋迴輪 A 連絡，以便紡車內向動時，後軸復成反對迴轉，加以援助，3 與 5 爲內向旋迴輪 (drawing-up scroll)，直接連絡紡車中部，以便牽引紡車，完成內向運動 (參照 174 圖)，

第一七四圖



4 爲制動旋迴輪 (check scroll)，可以制止紡車不規則之移動。

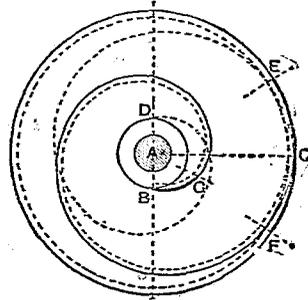
第二十三節 旋迴輪

紡車前部，除導紗針外，裝置錠子甚多，其重量至爲笨重，當其向內或向外移動之初，往往因慣性作用，不易發動，及到達終

點時，必須遞減速度，以便停車，故紡車速度，始而遞增，繼而遞減，以求運轉之圓滿。

此種變化速度，當利用旋迴輪以完成之，其構造如第一七五圖所示，A 為旋迴輪軸，表面有螺紋槽溝，自 B 開始，次第增大，而至於 C，自 C 以後，復次第縮小，而終於 D，故旋迴輪，雖為等速度之迴轉，然單位時間，卷取繩索之長，則時有變化，假定槽溝最小時，每秒間卷取繩索之長為 BG，

第一七五圖



則槽溝最大時，每秒間卷取繩索之長當為 EF，二者相較，差異立判，此紡車運行速度，所以能完成變化也，惟內向用旋迴輪，與外向用旋迴輪，應有大小之差，且動源復不相同，然變速原理則無差異。

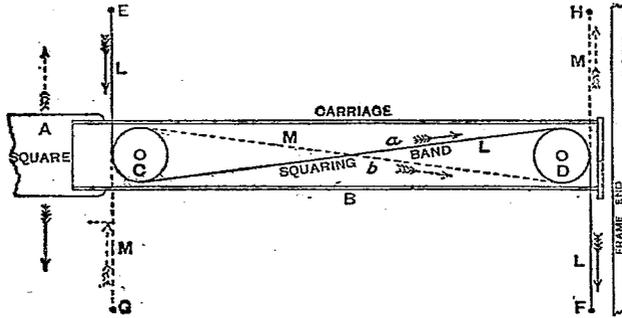
第二十四節 調整裝罝 (Squaring the mule)

紡車長度，常達百呎以上，欲其外向動時，得均齊之伸張，內向動時，得正確之卷取，是非使紡車之左右兩端，一致進行不可。

使紡車運動平行之法，不一其端，要在(1)謀紡車構造堅牢，使無歪斜，(2)注意繩索之連絡，務使張力均勻，(3)採用堅牢繩

索，庶不至因伸張而生變化，(4)使用調整裝置；此四者中，其能積極調節者，厥惟第四種方法，茲述其裝置如次：

第一七六圖

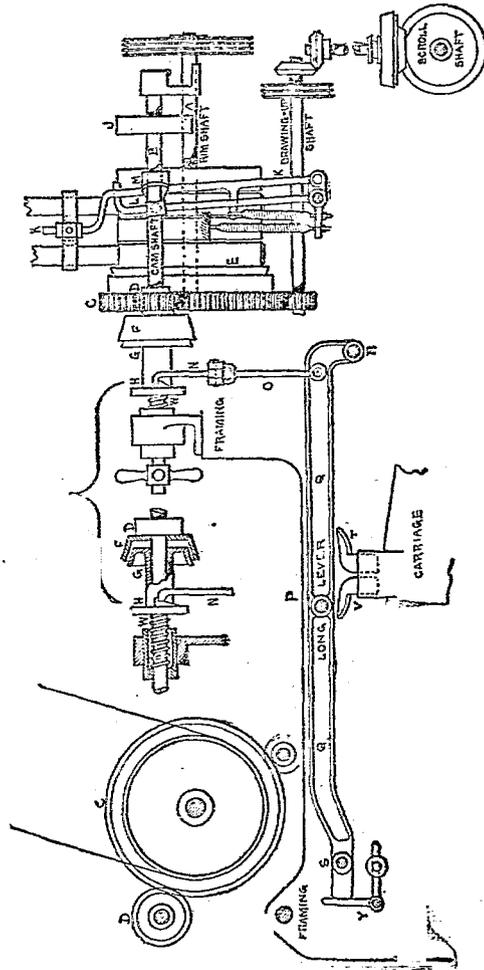


第一七六圖，A 爲紡車中部，B 爲紡車右半部，今於下端，裝置滑車 C, D，調節繩索 (squaring band) L, M，分別圍繞 C, D，固定於 E, F 及 G, H，假令紡車當外向動時，其中部受力較巨，如矢印 a，則紡車進行，必影響於 L 之支點 E，使 L 受矢印之張力，經 C, D 而波及於 L 之他端 F，故紡車受力雖各部有差，而其進行恆能一致者，L 之力也，紡車當內向動時，假設中部受力較巨，如矢印 b，則 M 之一端 G 所受矢印張力，經 C, D 而影響於 H，是 L 爲外向動調節繩索，M 爲內向動調節繩索。

第二十五節 偏心盤軸 (Cam shaft)

第一段動作既終，紡車已達外向運動之終點，各部運動，均

第一七七圖



須停止，以便施行次段動作，此時如移動原動軸之皮帶，則牽伸羅拉，後軸及錠子等，勢必同時停頓，殊於本機平均撚度 (twisting at the head) 之功效有礙，如欲各部單獨起動或停止，當應用偏心盤軸，以完成之，第一七七圖，B 為偏心盤軸，與原動軸 A 平行，齒輪 D 裝設 B 軸，未經固定，受動於回紗圓錐輪 (backing-off cone wheel) C，此輪由內動軸，(drawing up shaft) 傳動，常迴轉不息，故 D 輪亦時常迴轉，D 之左側，有摩擦套 (cone dish) F，而摩擦盤 G，受槓桿 N 之抵抗，不與 F 接觸，故 D, F 空轉於偏心盤軸，不至發生若何作用。

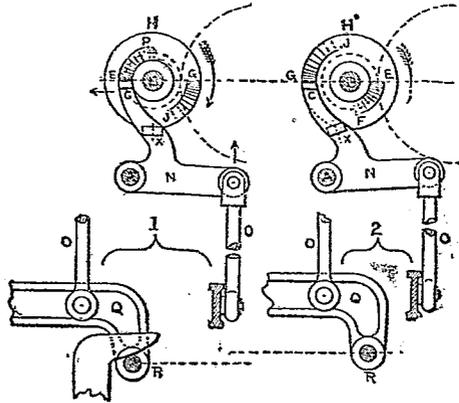
紡車上部，裝有曲面板 (incline) V, T, 槓桿 Q 裝於機架之上，以 P 為支點，其兩端各有小輪 R, S，且於其左端，裝弓形桿 Y，以防 Q 桿無故動搖。

假令紡車達外向動之終點時，S 輪受 V 板壓迫，Q 桿左端下降，右端上升，反是如紡車達內向動之終點時，R 輪受 T 板壓迫，Q 桿右端下降，左端上升，是紡車每運行終點時，Q 桿必動搖一次，此理甚明，連桿 O，固定於 Q 桿右端，上部與槓桿 N 連絡，故 Q 桿動搖，可使 N 桿成上下運動，N 之上部有鈎，與偏心盤 H 之突部接觸，抵抗彈簧 W 之彈力，G 與 F 當然不至銜接。N 桿因 Q 桿動搖而移動時，且受 W 之彈力，向右推行，G 與 F 接觸，由浮鎖 (float key) 作用，偏心盤軸，即發生迴轉。

偏心盤 H, 如第一七八圖所示, 其表面有突部二處, 如 G J, E F, 與偏心盤軸 B 之距離, 各不相同。

E, G 爲突部之最高點, 以後漸次低落, 而至 F, J, 與 H 同一平面, 槓桿 N, 以 A 爲支點, 由連桿 O, 連絡 Q 桿, 故 Q 桿動搖, O 成上下動, 使 N 之尖端 C, 向左或向右移動。

第 一 七 八 圖



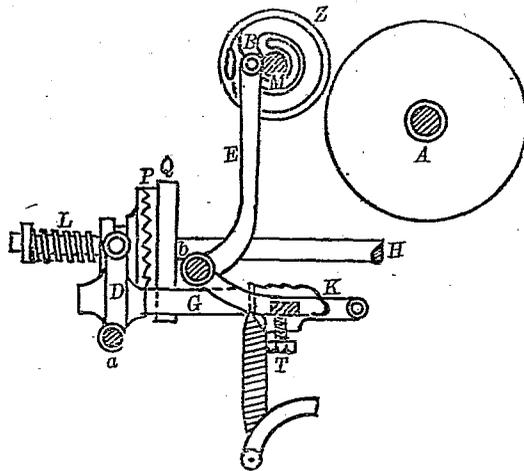
假令紡車達內向動之終點時, O 桿下降, C 桿即由外側突部 (outside incline) G J, 移動位置, 而達內側突部 (inner incline), 此時對於偏心盤 H 之抵抗, 既經解除, 於是彈簧作用, 使摩擦盤與摩擦套開始接觸, 偏心盤軸, 乃發生迴轉, 俟迴轉半周後, C 桿即達內側突部 E F 之最高點 E, 抵抗彈簧彈力, 使摩擦盤與摩擦套分離, 偏心盤軸, 即停止迴轉, 同理, 紡車達外向動之終點時, 偏心盤軸, 亦迴轉半周, 而後停止, 偏心盤軸之上, 除偏心盤 H 外, 尚有偏心盤三個, 分別各司其事, 茲分述於下:

第二十六節 紡車停動(Stopping the carriage)

紡車外向運行,全恃後軸迴轉,由繩索爲之牽引,備述前節,俟達外向動之終點時,紡車當停止進行,故後軸迴轉,亦當停動,卽利用偏心盤軸之半迴轉以完成之。

第一七九圖中, Z 爲偏心盤,裝於偏心盤軸 M,鋼珠 B 與偏心盤接觸; H 爲後軸, 由前部羅拉傳動齒輪 Q, 此輪對於後軸, 未曾固定, 後部有摩擦盤 P, 固着 H 軸, 今試如圖所示, 使 P 與 Q 銜接, 則 Q 輪運動, 必經 P 輪而達 H, 故後軸可以迴轉。

第一七九圖



紡車達外向動之終點時,偏心盤軸,迴轉半周, 於是由偏心

盤 Z 之半週轉，槓桿 E 以 b 為支點，向左擺動，引起槓桿 K 之上升，同時固定於 K 桿之螺絲 T，舉起 G 桿，使 D 桿以 a 為支點，向左擺動，離開摩擦盤 P，停止後軸迴轉，及紡車之運行。

紡車達內向動之終點時，偏心盤軸，迴轉半周，又由偏心盤 Z 之半週轉，使 P 與 Q 接觸，後軸開始迴轉，紡車仍得前進。

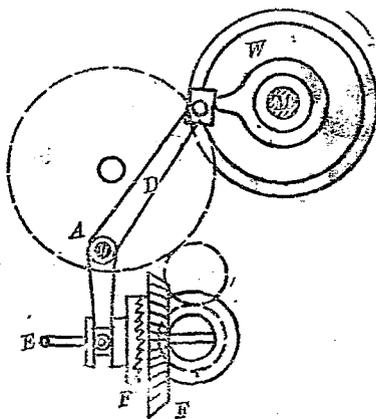
第二十七節 羅拉停動 (Stopping the rollers)

紡車達外向動之終點後，牽伸羅拉，必須停止給送，庶棉紗得保持其伸張狀態，不至放弛而礙工作，其停動方法，如第一八〇圖所示，亦須利用偏心盤軸之半週轉，E 為前部羅拉，傘輪 F 裝設其上，成游動輪，F 之後部，有摩擦盤固定於 E。

紡車達外向動之終點時，偏心盤軸 M，及偏心盤 W，迴轉半周，於是槓桿 D 以 A 為支點，其下端向左移動，使 F 與 F' 分離，因而停止羅拉之迴轉。

紡車在內向運動中，當然保持原狀，及達內向動之終點時，復由偏心盤

第一八〇圖



軸之半迴轉，使 F' 與 F 接觸，羅拉亦可開始迴轉。

第二十八節 錠子停動 (Stopping the spindles)

錠子之傳動，係由原動軸以繩索發動滾筒，再傳動錠子，如欲停止錠子迴轉，當使原動軸之皮帶由固定輪移至游動輪，乃能有效，其停動方法，如第一八一圖所示，亦須利用偏心盤軸之半迴轉以完成之，偏心盤 M 與槓桿 L 上部固定之小輪 H 相接觸，故 L 當以 Y 為支點，可向左右擺動，其尖端有突起部，與槓桿 K 相關聯，其下端有槓桿 Z 亦固定於 Y ，而彈簧 a, b 之下端均固定於 Z 。

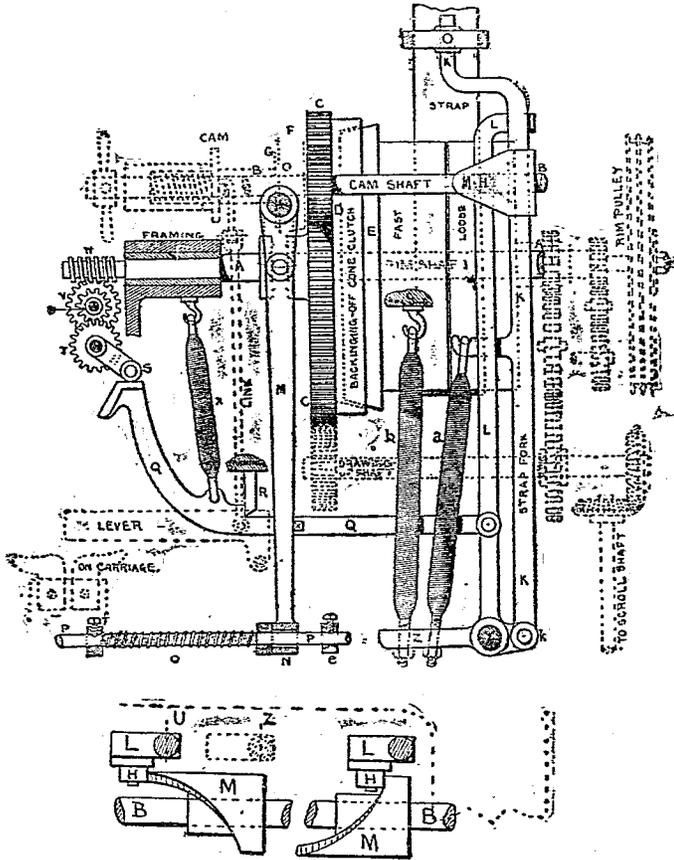
a 之上端，固定於 K 之中部，故 L, K 互相接觸，不至分離。

b 之上端，固定於機架，皮帶在固定輪之上， b 常受強大張力，且有使皮帶向游動輪移動之傾向，惟因 M 與 L 之牽制，故 L 不能向右移動，迄紡車達外向動之終點時，偏心盤軸，迴轉半週，於是由偏心盤 M 之半迴轉，解放 L 之牽制。

撚度桿 (twist lever) Q 之一端，連絡 L 之中部，其他端以彈簧 X ，連絡機架，故 Q 桿右端，常欲上升，而與制動桿 (catch) R 相接觸，如欲利用 b 之彈力，使 L 向右移動，間接移送皮帶，當先壓落撚度桿之右端，以免牽制。

W 為螺絲桿，裝於原動軸，由螺絲輪 V ，小齒輪 U ，傳動撚度

第 一 八 一 圖



輪 T, 槓桿 S 之一端, 固定於 T, 他端與 Q 接觸, 至適當時期, S 桿壓迫 Q 桿, 使之下降, 於是彈簧 b, 乃作用於 K, 使之向右移動。K 桿上部, 有皮帶 X, 故皮帶得由固定輪移至游動輪, 錠子迴

轉，於以停止。

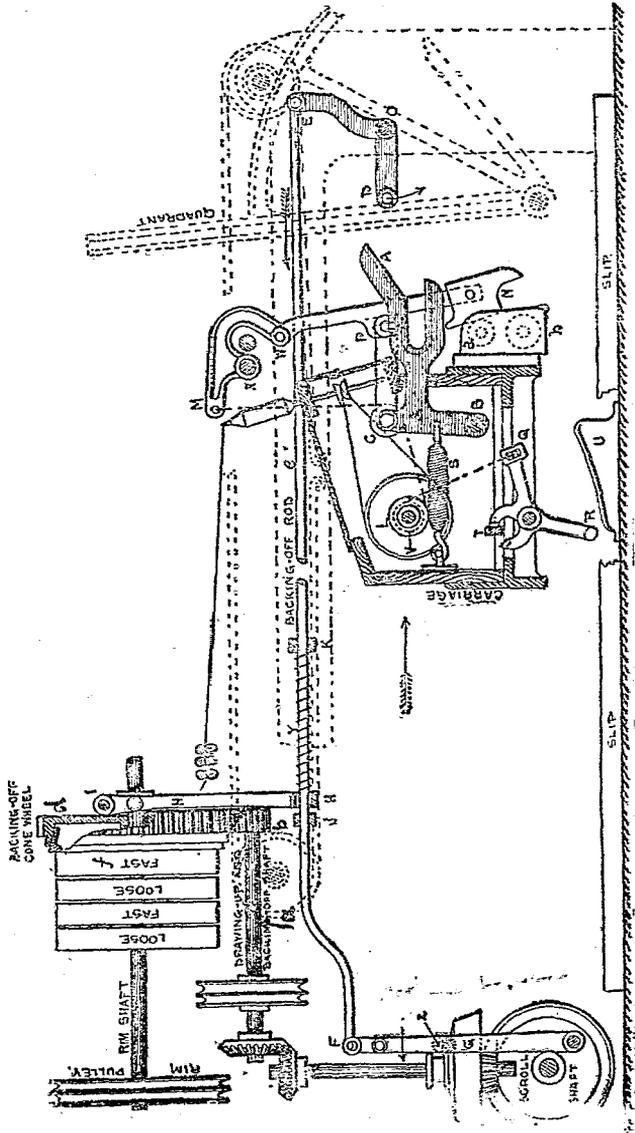
紡車在內向運動中，偏心盤軸，不生變化，皮帶亦保持原狀，靜止於游動輪之上，及達內向動之終點時，偏心盤迴轉半週，於是 M 壓迫 L，向左移動，間接使 K 桿推送皮帶至固定輪，同時撚度桿亦向右推移，受 X 之彈力，與 R 接觸，再行牽制。

欲謀撚度均齊 (twisting at the head)，固須利用撚度桿，限制皮帶之移動，即欲變換撚度，亦非撚度桿不為功，蓋撚度輪齒數之多少，可使槓桿 S 作用於撚度桿之時期，有遲早之別也。

第二十九節 回紗運動 (Backing-off motion)

第二種動作既終，錠子尖端之紗，急須解退，以便卷取，是回紗運動，亦為卷紗以前應有之動作，第一八二圖，乃表示回紗運動者也。（參照一七七圖）a 為回紗軸 (backing-off shaft)，用繩索由原動軸直接傳動，或由原動軸以齒輪間接傳動，d 為回紗圓錐輪 (backing-off cone wheel)，裝設原動軸，未經固定，受動於 b 輪，其外側有溝輪，與槓桿 H（以 I 為支點）之制動鑢相接觸，H 之下端，套於回紗桿 (backing-off rod) e，左側受 J 之牽制，右側受彈簧 Y 之壓迫，紡車達外向動之終點時，其附着之槓桿 A，對於以 O 為支點之弓字桿 D，加以壓迫，使之下降，E 當向右移動，回紗桿 e，與 E 桿連絡，亦向右移動，彈簧 Y 乃作

圖 一 八 一



用於 H 桿，使 d, f 互相接觸，傳動原動軸，故原動軸以反對方向，緩慢速度，發生迴轉，使錠子尖端之紗，可以解退。

俟回紗完畢，d 與 f，即須分離，施行第四種動作，其分離之法，亦如上圖所示，M 為成形桿，以 X 為支點，其他端 W，與槓桿 N 連絡，N 之中部以連絡 P 連絡 A 桿，A 桿以 B 為支點，左側裝有彈簧 S，故 A 桿有向左移動之傾向，惟因 N 桿受 a 輪抵抗，A 桿又受 P 桿之牽制，仍不能自由移動。

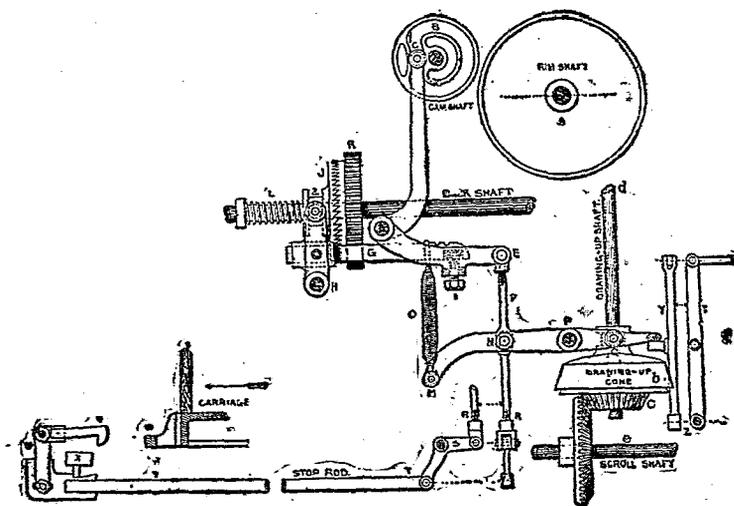
L 為引導輪，裝於滾筒地軸，鏈條繞 L 經 C 輪，連絡 M 桿，其他端連絡 Q 桿，紡車將達外向動之終點時，M 桿如圖示位置，及施行回紗運動時，由 L 之逆轉，使 M 急遽下降，其他端 W，乃引導 N 桿，急遽上升，而達 a 輪之上，此時彈簧 S，始作用於 A，使 A 以 B 為支點，向左移動，免除 D 桿之壓迫，復由 A 桿尖端，舉上 D 桿，使回紗桿 e，回紗槓桿 H，均向右方移動，d 與 f 乃得分離如初，錠子之逆轉，至此亦可停止矣。

惟回紗運動開始之時期，即錠子開始逆轉之時期，當在錠子停止加撚之後，故回紗桿之移動，亦當加以限制，不能謂紡車已達外向動之終點，即可施行回紗也，第一八一圖中，撚度桿 Q 之中部，有突起部，與回紗槓桿 M 相接觸，在 Q 桿未向右方移動以前（即錠子正在加撚時期），M 桿雖受 O 之彈力，仍不能向右移動，限制錠子之逆轉。

第三十節 紡車之內向運行 (Drawing-up)

第三種動作既終，錠子尖端之紗，已經解退，欲謀卷取，非使紡車向內移動不可，第一八三圖，乃表示紡車內向動之動源，B 爲偏心盤，裝於偏心盤軸，紡車達外向動之終點時，B 當迴轉半週，使鋼珠 C 以 D 爲支點，向左擺動，E 桿上升，槓桿 G 之右端有突部，由螺絲 I 連絡 E 桿，故 G 桿右端，亦當上升，於是 a 桿離放摩擦盤 J，使後軸停止迴轉，即斷絕紡車外向動之動源。

第一八三圖



槓桿 P 之左端 M，以彈簧 O 連絡 G 桿，右端懸掛槓桿 Y 之

上，其中部有制動桿 (forked jaw) Q，與內向動圓錐摩擦輪 (drawing-up cone) b 上部之溝輪相銜接，今由 G 桿上升，O 當受強大之張力，使 P 桿以 P 為支點，左端上升，右端下降（然在回紗運動未完成以前，Y 桿不至移動，P 桿之右端，不能遽然下降，參照一八二圖），於是由 b, c 接觸，直立內動軸 (vertical drawing-up shaft) d 之運動，傳至旋迴輪軸 e，故紡車得開始內向運行，及達內向動之終點時，復由偏心盤軸之半迴轉，E 桿下降，連桿 F 之上端，連絡 E 桿，其中部有槽 (slot)，槓桿 P 上之鑲 N，嵌入其中，今由 E 桿下降，使 P 桿右端上升，因而斷絕旋迴輪軸之動源，即停止紡車之內向運行。

第三十一節 管紗 (Mule cop)

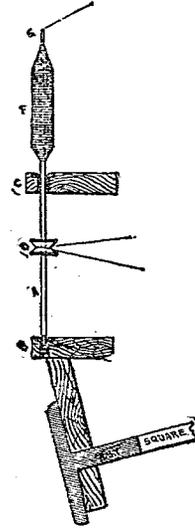
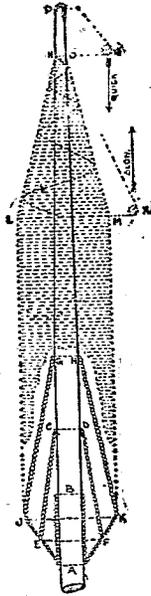
紡車當內向運動時，必須將紡成之紗，實行卷取，且成適當之形狀，以免紛亂，其卷取後之管紗，如第一八五圖所示，A 為錠子，安設紡車之上，由 B, C 二點支持之，其間有錠線盤 D，可資發動，F 為管紗，第一八四圖，係管紗擴大情形，中部成圓筒，兩端成圓錐，蓋欲謀管紗堅實，及解退容易也，其卷取狀態，可分二部說明之。

第一 管紗基礎 (Cop bottom)

第一八四圖中，A, J, K, G, H 所示，即管紗基礎，當卷取之

第一八四圖。

第一八五圖



初，由導針引導棉紗，自 A 至 B，卷成第一層，如 AB，自後由層數之增加，其始點與終點，漸次向上方移動，且其紗層，亦須次第延長，假定 EC 為紗層之第二層，則 E 即第二層之始點，C 即第二層之終點，且 EC 之長，大於 AB；依此次第推行，至管紗基礎完成為止。

第二 管紗上部 (Above the cop bottom)

自 JK 以上，各層之始點與終點，漸次向上移動如前，而紗

層之長，已無須變化矣，故直徑變化，亦不似管紗基礎之複雜，如此繼續卷取，至最後層 LN 為止。

圖中 X W，為表示導針作用之情形，W 為回紗後導針之位置，此時以急遽之速度，開始下降，故棉紗纏繞紗層之上，極為疏散，X 為導針下降至極點後之位置，自後以緩慢速度，從容上升，故棉紗得密接卷於紗層表面。

由是可知完成管紗所要之形狀，須受下列二種動作之支配。

1. 變更錠子速度。
2. 變更導針位置。

筒管之直徑，由卷取層數而有變化，然在紡車外向動時，紡成之紗，長度自然一致，如欲以變徑之筒管，卷定長之棉紗，自非變更錠子卷紗速度不可，假定紡車動程為 64 吋，筒管最小徑為 $\frac{1}{4}$ 吋，此時紡出之紗，如欲完全卷於筒管表面，使成第一層，則錠子迴轉數，可計算如下：

$$\frac{64 \times 4 \times 7}{22} = 81 \frac{5}{11} \text{ 迴轉}$$

自後由卷取之繼續，直徑自有增加，假令 JK 為管筒之最大徑，即 $1\frac{1}{4}$ 吋，為最小徑之 5 倍；則卷取 64 吋之紗，其迴轉數可計算如下：

$$\frac{64 \times 4 \times 7}{5 \times 22} = 16.3 \text{ 迴轉}$$

是即直徑增加五倍時，其迴轉僅合原有迴轉數之五分之一，是即直徑與迴轉數，適成反比例。

假令筒管由最小徑 $\frac{1}{4}$ 吋，漸次增加 $\frac{1}{4}$ 吋，而達最大徑 $1\frac{1}{4}$ 吋。其間錠子迴轉速度之變化，將如下表所示：

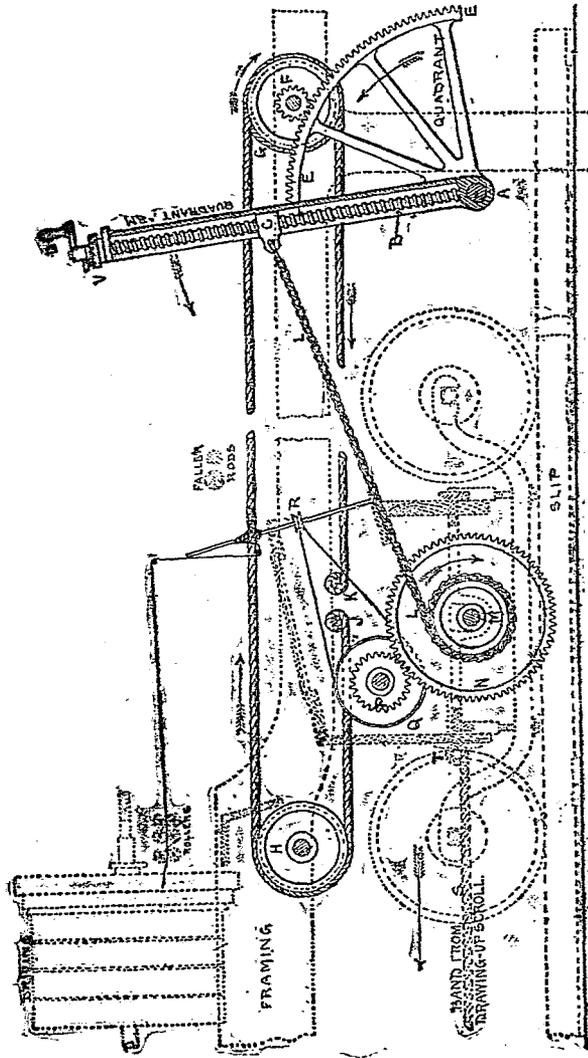
直徑 $1\frac{1}{4}$ 吋	迴轉數	16.3
直徑1吋	迴轉數	$16.3 \times \frac{5}{4} = 20.4$
直徑 $\frac{3}{4}$ 吋	迴轉數	$16.3 \times \frac{10}{6} = 27.16$
直徑 $\frac{1}{2}$ 吋	迴轉數	$16.3 \times \frac{10}{4} = 40.75$
直徑 $\frac{1}{4}$ 吋	迴轉數	$\frac{5}{1} \times 16.3 = 81.5$

欲錠子完成變化速度，當利用扇形齒輪 (quadrant)，欲導針變更位置，當利用成形軌道 (copping rail)，茲說明其作用於次。

第三十二節 扇形齒輪 (Mule quadrant)

錠子速度之變化，由扇形齒輪之擺動以完成之，其運動如第一八六圖所示，S 為繩索，一端連絡紡車後部，他端固定於內動旋迴輪，今由 S 引導紡車，如矢印成內向動時，則固定於紡車上部之繩索 JK，當如矢向移動，故 G 輪迴轉，小齒輪 F 與扇形齒輪 E 銜接，故 E 輪亦如矢向發生擺動，鏈條 L 之一端，以牝螺

第一八九六圖

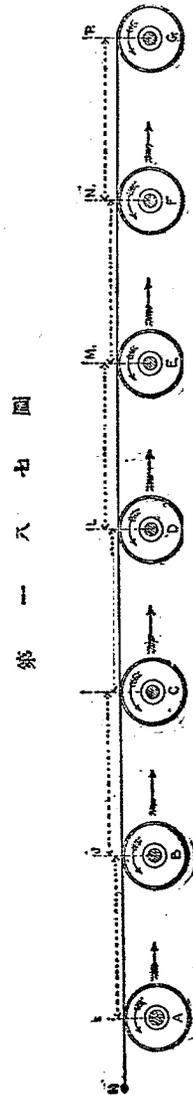


絲 C, 與螺絲 B 銜接, 他端圍繞卷取輪 (winding drum) M 數卷而固定之, 紡車當內向動時, 由鏈條伸張, 使 M 輪發生迴轉, 於是經齒輪 N, P, 傳至滾筒 Q, 使錠子迴轉, 完成其卷紗作用。

軋螺絲 C 之位置, 由螺絲 B 之迴轉, 次第上升, 故 B 雖以同一角速度, 發生擺動, 而 C 之線速度, 則大有變化, 於是鏈條張力, 發生差異, 直接影響卷取輪迴轉之量, 間接使錠子以變化速度, 而完成其卷取。

第一八七圖中, 假定 H 為鏈條支點, 固定不動, A 為卷取輪, 適在外向動之終點, 紡車開始內向動時, A 輪必相隨移動, 經 B, C, D, E, F, 而達內向動終點 G, 此時圍繞卷取輪外表之鏈條, 亦當次第解放, 卷取輪當如矢印發生迴轉。

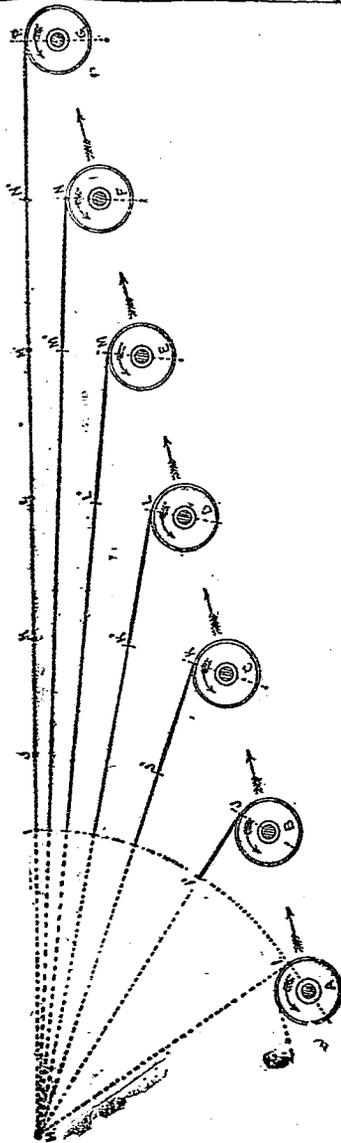
至各段鏈條解放之長, 自 A 至 B, 當為 IJ; 自 B 至 C, 當為 JK; 餘如 KL, LM, MN, NP 等, 為卷取輪自 C 至 D,



E, F, G, 各段間解放之長, 今於各輪之上, 畫一切線, 則得 IP, 此即鏈條解放之全長, 亦即卷取輪移動之總量, 可知鏈條張力, 始終相同, 則卷取輪迴轉速度, 自無變化。

今試如第一八八圖, 將鏈條支點 H 之位置移上, 使卷取輪以等距離, 向內移動, 由 A 至 B, 則鏈條解放之長, 當為 I' J'; 自 B 至 C, 當為 J' K'; 自 C 至 D, 當為 K' L'; 自 D 至 E, 當為 L' M'; 自 E 至 F, 當為 M' N'; 自 F 至 G, 當為 N' P'; 試一比較其長度, 則知最小者為 I' J', 最大者為 N' P', 是即卷取輪隨紡車內向動時, 漸次遞加速度之表示也。由此可知由鏈條支點之上升, 可使錠子完成其

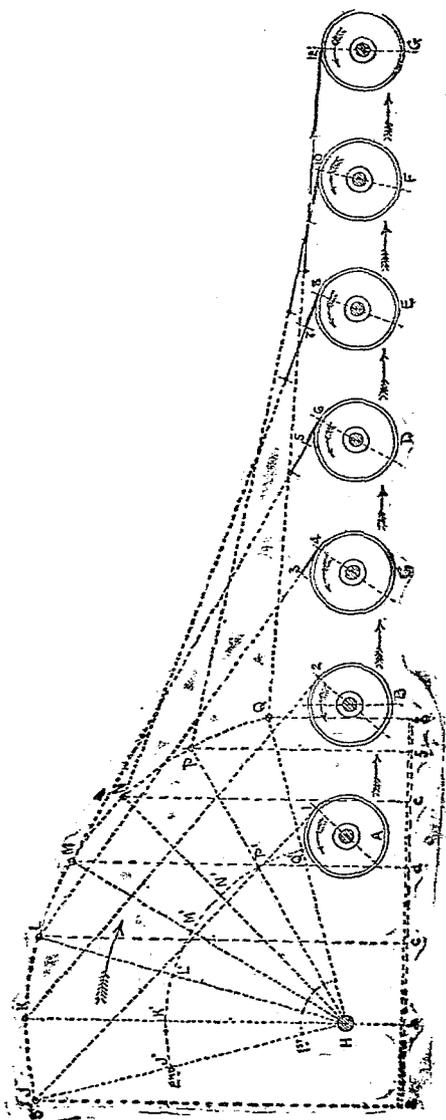
圖 一 八 八



變化速度，支點愈高，變化愈大，此理甚明，不待煩言而解。

且鏈條支點，常隨紡車之內進，作同向之擺動（參照第一八六圖），故其變化之率，尤為有加無已，第一八九圖中，J為鏈條支點，連絡擺動槓桿（oscillating lever）HJ，卷取輪自A點開始內向運動，經B,C,D,E,F而達G時，J亦與A同向擺動，經K,L,M,N,P而達Q；今由J,K等點，各引

第一八九圖



一垂直線，使與水平線相交，則得 a, b, c, d, e, f, g 等點，而其長度，則以 ab, bc 爲最大， fg 爲最小，是即鏈條支點，雖以相同之角速度，發生擺動，而其線速度顯有變化。

惟其線速度有變化，故鏈條解放之長，當爲 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 種種相異之長度，由此可知由鏈條支點之擺動，又可增進錠子速度之變化。

當卷紗之初，筒管直徑，上下皆同，此時當使鏈條支點，下降至最低位置，以便錠子以同一速度，開始卷取；自後由紗層增加，直徑漸有差異，故鏈條支點，當漸次上升，以便完成所要之變速；至筒管基礎成立時，筒管直徑已有絕對大小之別，當使支點上升至最高位置，以便錠子以最大之變化速度，施行卷取；基礎以上，各層皆屬同樣之變化，故鏈條支點，亦當靜正於擺動槓桿之頂部，於是繼續卷取，至完成管紗而後已。

第三十三節 成形軌道 (Shaper or copping rail)

欲使紡成之紗，完全卷取，且成所要之形狀，除錠子變速外，尤須引導棉紗，到達適宜位置，其方法如第一九〇圖所示， A 爲成形軌道，左右均成傾斜，左端稍急，右端略平， V 爲導紗針，用扇形桿 (sector) O 連絡成形桿 W ，其他端 U 則連絡導針腳 (faller leg) T 。

圖 〇 九 一 第

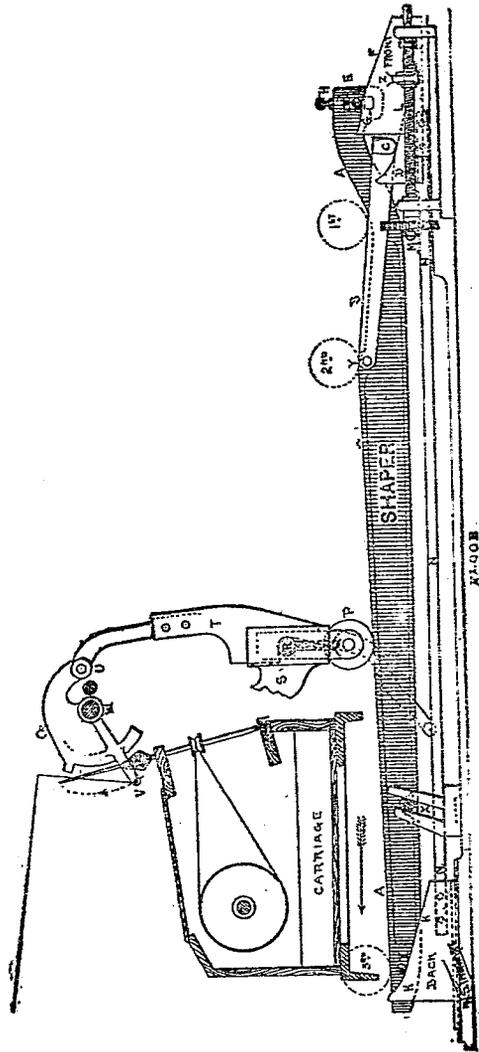


Fig. 91

S 爲滑動板 (slide), 上部有鑷 R, 以便 T 之擱置, 下端有小輪 P, 沿軌道運行, 自成上下運動, 其在第一位置時, 正值紡車開始內向, 此時 P 輪及導針腳 T, 相隨上升, 故導紗針 V, 則以 W 爲支點而下降, 引導解退之紗, 卷於筒管表面, 其在第一與第二位置之間, 因軌道傾斜頗急, 故導針得以高速度下降, 棉紗纏繞筒管表面, 乃成疏螺絲狀, 是謂疏卷 (crossing)。

自後由第二位置至第三位置之間, 小輪 P 及導針腳 T, 均相隨下降, 導紗針 V, 以 W 爲支點而上升, 故得引導棉紗, 向上卷取, 又因軌道之傾斜頗平, 故 T 之下降與 V 之上升, 比較緩慢, 因而引導棉紗, 密接卷於筒管表面, 是謂卷取。

因此可知軌道之傾斜, 可以使導針成上下動, 而完成所要之動作, 惟是紗層之始點與終點, 既須逐漸向上移動, 而紗層長度又須依次延長, 則軌道位置與其傾斜, 自應隨時變更。K 爲後部傾斜板 (back incline), F 爲前部傾斜板 (front incline), 成形軌道, 以小輪 I, E 分別擱置 K, F 之上, 而 K 與 F 則由連桿 N 互相連絡。

F 之側面, 有牝螺絲 Z 與螺絲 L 銜接, L 之左端, 有斜齒輪 M, 今隨紡車之運行, 使 M 發生迴轉時, 則 F 位置, 自有變易, 於是經連桿傳及 K 板, 使 K 亦發生位置之移動。

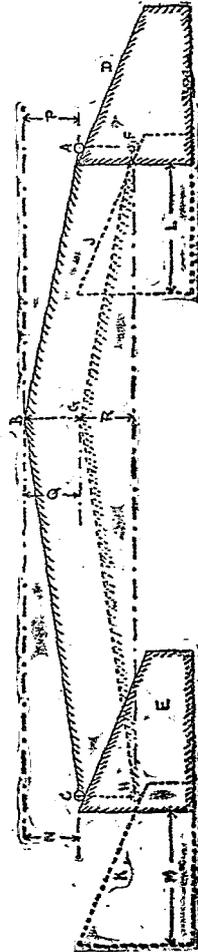
假令 KF 向左移動, 則成形軌道之全部, 勢必下降, 且因前

部與後部傾斜板之傾斜，緩急不同，故軌道後部下降之距離，當大於前部，如此則軌道位置既可變更，即其傾斜亦有差異矣。

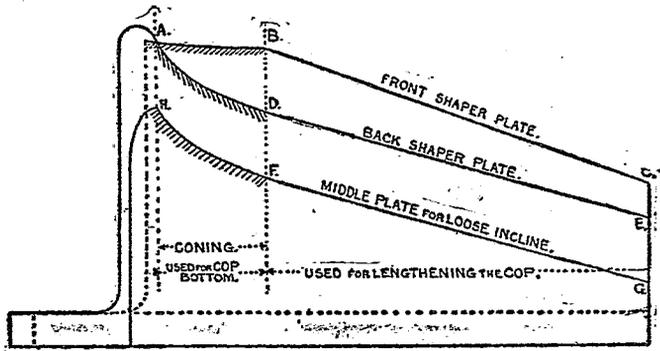
第一九一圖，D 爲前部傾斜板，E 爲後部傾斜板，今使 D 移動位置至點線所示之 J，使 E 移動至點線所示位置 K，則成形軌道 ABC 勢必變更位置而至 FGH，假令 D, E 爲同樣之傾斜，則成形軌道下降之距離，亦必各部相同， $AF = BG = CH$ ，如此則導針引導棉紗，僅能依次上升。

然考諸實際，前後傾斜板之傾斜，如第一九二圖所示，BC 爲前部傾斜板，其最初之傾斜部甚平如 AB，殆與水平線平行；DE 爲後部傾斜板，其最初之傾斜部 AD 甚急，自 D 至 E，則與自 B 至 C 之傾斜，約略相同，故由前後傾

圖
1
九
1
第

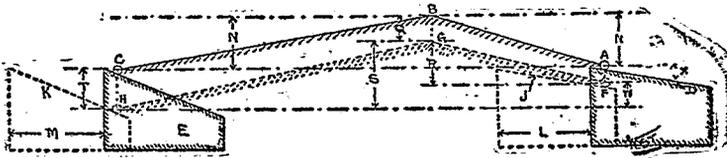


第一九二圖



斜板之移動，使成形軌道之下降，各部發生差異，如第一九三圖所示，成形軌道 ABC，下降至 FGH 時，其前部下降之距離，當小於後部，即 $AF - BG < CH$ ，如此則導針既可引導棉紗，依次向上移動，又可延長導針之動程，使紗層逐漸加長。

第一九三圖



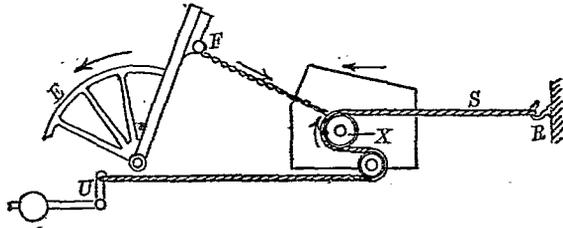
及筒管基礎成立以後，紗層之長，每回皆同，故前後傾斜板之傾斜，亦僅於短距離間，發生差異，自 B 至 C，與自 D 至 E 之傾斜，幾成平行矣。

第三十四節 預備 (Preparing)

第四種動作既終，棉紗已經完全卷取，紡車亦達內向動之終點，急須預備施行第一種動作，以便紡績，其要點在利用偏心盤軸之半迴轉，以完成下記各動作。

1. 皮帶移至固定輪之上。
2. 由傍軸傳動，使牽伸羅拉，開始迴轉。
3. 由後軸傳動，紡車開始內向運行。
4. 由繩索傳動，使錠子開始迴轉。

第 一 九 四 圖



至於扇形齒輪，與錠條之恢復原狀，亦為必要之動作，如第一九四圖所示，於卷取輪軸，裝置輪盤 X，繩索 S 圍繞 X，經引導輪，分別固定於 R 與 U，紡車當外向運動時，由繩索 S 之張力，使 X 輪成內向迴轉，卷取已經解放之錠條。

又紡車當外向動時，小齒輪 F，當變更迴轉方向，扇形齒輪

E,當如矢印所示,向外擺動,恢復原有位置。

第三十五節 走錠精紡機之要項

原動軸速度,每分鐘六百至九百迴轉;皮帶輪直徑十六吋,寬五吋;每馬力傳動錠子數一百至一百二十枚;至於錠子速度,紡車動程,及其往返次數,隨支數而殊,茲表示如下:

支 數	錠子每分鐘迴轉	紡車動程	每分鐘往返數
6—12	5000—8000	66吋	$5\frac{1}{2}—5\frac{3}{4}$
14—16	8500	66	$4\frac{3}{4}—5$
18—24	9000—9500	66—64	$4\frac{3}{4}—5$
30—50	10000—11000	64	$4—4\frac{1}{2}$
60—80	9000	64	$3—3\frac{1}{8}$
90—100	8000—8500	62	$2\frac{1}{2}—2\frac{3}{4}$
120	7500—8000	60	$2\frac{1}{4}$
150	7200	56	2

產額可依次式計算,但落紗接頭,須減少5%至 $7\frac{1}{2}$ %。

$$\frac{\text{每分鐘往返數} \times \text{紡車動程} \times \text{工作時數} \times 60}{36 \text{ 吋} \times 840 \text{ 碼}} = \text{產額(絞數)}$$

裝機面積,如紡車動程六十四吋,則機寬應占二十呎,至於

機身長度的，視錠數多少而殊，可依次式決定之。

錠子枚數×錠子距離+車頭長度=機長

但車頭長度，大約為五呎六吋。

第三十六節 大牽伸精紡機

大牽伸精紡機，係將前述精紡機之牽伸羅拉，加以改良，俾適於大牽伸之實施，以期減少粗紡道數，節約廠中開支，而出紗品質，亦相當改善，故新設紗廠，自不待言，即舊有之廠，亦相率改造，蓋大勢所趨，非如此不足以與人競爭也。

大牽伸裝置，種類極多，效能不一，茲分四種說明之：

甲．皮圈式大牽伸裝置 (endless band system)

乙．三列羅拉式大牽伸裝置 (3-roller system)

丙．四列羅拉式大牽伸裝置 (4-roller system)

丁．聯合牽伸裝置 (compound drafting system)

各種裝置，互有優劣，有適於此而不適於彼者，有甲以為可而乙以為否者，茲節錄棉業統制委員會發表之意見，以作參考。

查纖維長短不一，試以一吋美棉而論，其長於一吋者，約有百分之十至二十五，所謂真正一吋之中心纖維，不過佔百分之二十，其他至少有百分之五十五之纖維，則短於一吋。

按普通三列羅拉之牽伸裝置，每以纖維之長度，定兩羅拉

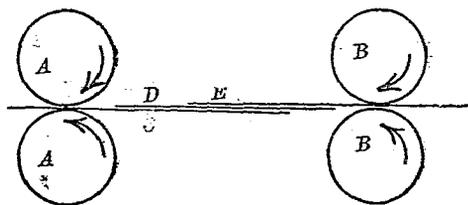
間隔離之大小，譬如一吋之纖維，其隔離約爲一又三十二分之一吋，或一又十六分之一吋，以求纖維受牽伸時，不至切斷。

但棉之爲物，因天時氣候種子土地之不同，纖維極爲參錯，長短頗不一致，欲規定一適當之隔離，使長者不至切斷，短者不至浮游，實至難也(中略)。

今設有三種不同之纖維，C, D, E 受 A B 兩對羅拉之牽伸作用，如第一九五圖所示，纖維 C 已脫離 B 之挾持，被 A 羅拉牽引而前，此 C 之速度，當然爲 A 之速度，纖維 E 則仍爲 B 羅拉所挾持，故其速度，當然爲 B 之速度，又纖維 D 之一端，已脫離 B 羅拉，而他端則尚未受 A 羅拉之牽引，是爲浮游纖維(floating fibre)，倘 D 與 E 之附着力強，則 D 之速度，當與 E 同，祇待徐徐前進，以達 A 而牽動，設如是，則全部牽伸，固甚完好，因各纖維仍能保持其各個間相互之位置，未受任何特異之變化也。但

若纖維 D 與 E 之附着力，並不視其與 C 之附着力爲強，則 D 勢必受 C 之拽動而前趨，視

第一九五圖



D 所應佔之位置更超前，倘如 D 者居多數，則該段之紗必粗，而繼之者必細，於是節粗節細之弊病發生焉。且此種弊病，於牽伸

之倍數愈大時，愈爲明顯，故普通牽伸倍數之不能過多，實由浮游纖維不受管束，纖維之排列無秩序所致也。

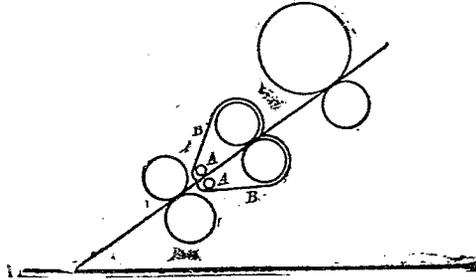
假使纖維 D 與 E，有非常之附着力，則當 D 被羅拉 A 拽動時，纖維 E 亦難免被其強拽而前進，亦足使應佔之地位，爲之變動，凡此均能使紗之條幹不勻，由是觀之，利用羅拉，以控制纖維，能力實至薄弱，且有百分之十至二十之纖維，被其切斷之虞，因此項纖維，長於中前兩對羅拉間之距離，故難免於切斷，致所紡之紗，強力爲之減少，實最不經濟之牽伸法也。

皮圈式大牽伸裝置，爲距今百餘年前，英人飛立浦企爾氏 (Philip Chell) 所發明，而造成現代實用化者，則爲舉世聞名之西班牙人卡薩勃蘭加氏 (Fernand Casablanca)。卡氏發明之動機，起於觀察婦女手紡機，其纖維由指頭挾持中抽出，而紡出之紗，甚爲均勻，此因手指柔軟，故能控制纖維，由是反證羅拉式牽伸方法，未合真正牽伸原理，於是悉心研究，經過數十年之試驗，卒獲成功(中略)。

卡氏大牽伸裝置，仍用三列羅拉，不過加以改良，另以皮帶圈一對，套於中羅拉，如第一九六圖所示，中下羅拉，有鋸齒形之溝槽，其上架一皮圈架 (cradle)，藉以支持中上羅拉，及張緊器 (tenser) A，此器托住皮圈 B 之前端，使皮圈與前羅拉之挾持點，愈爲接近，並保持其正確之位置 (中略)。

當粗紗通過後羅拉後，被上下兩皮圈挾持，並施行一種鬆展牽伸作用 (break draft)，因中後羅拉，均加重量之故，此種作用，特別有效，且甚準確，於大牽伸紡紗法，尤為必要也。

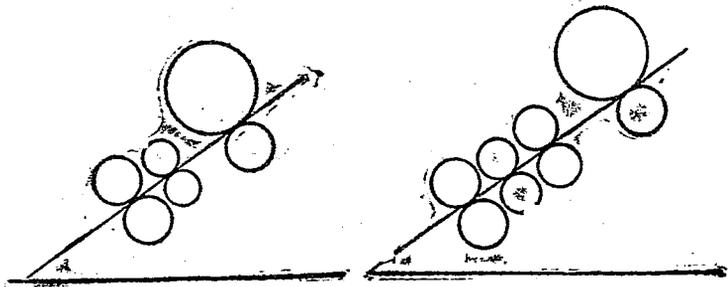
第一九六圖



纖維受皮圈挾持，徐徐前進，因皮圈管束纖維之力，柔和而有效，纖維非到被前羅拉牽引之程度時，不至無秩序的被拽動，致排列發生變化也。

皮圈輸送纖維，及控制之力，甚柔順而不勉強，故纖維被拽時，滑脫而出，不致受損，且皮圈吐出之點，與前羅拉牽伸之點，

第一九七圖



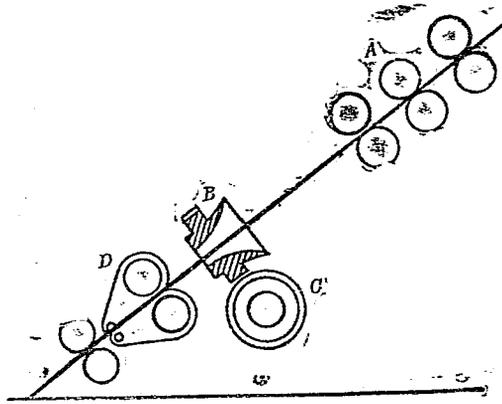
距離甚近，當不至有浮游纖維之發現，使紡成之紗，不露毛端，又少斑節，且均勻而有強力，牽伸可增至二十至六十倍。

三列及四列羅拉式大牽伸裝置，如第一九七圖所示，係改用輕質之中上羅拉，並將其直徑改小，俾與前羅拉距離，可以接近，庶控制纖維之效率，可以增加，故長纖維可免切斷，短纖維不至脫落，但其缺點殊多，如中羅拉與前羅拉距離，不能小於四分之三吋，非若皮圈與前羅拉之隔離，可減小至八分之五吋以內，又因中上羅拉質輕之故，運轉失其圓滑，牽伸不易準確，勢必影響條幹，有礙強力。

普通中羅拉之直徑，上下均為十六分之九吋，至其重量，對於細號紗，為 1.8—2.4 兩，中號紗為 2.4—2.8 兩，粗號紗 2.8—3.2 兩（每兩合 0.082 磅）。

聯合牽伸裝置，係德國赫德門廠(Hartmann)，聯合普通牽伸裝置，及皮圈式大牽伸裝置而成，實開大牽伸之新紀錄。可用 0.25 號之棉條，省略全部粗紡工程。紡出百支之細紗云。其構造如第一九八圖所示，A 為普通牽伸裝置，棉條由此經過，能受五倍至十五倍之牽伸，D 為皮圈式大牽伸裝置，可加五倍至四十倍之牽伸，B 為假撚管 (false twister)，形似喇叭頭，由螺絲輪 C 傳動，徐徐迴轉，予粗紗以撚度，以免蓬散。在 A, D 兩組牽伸裝置之間，可加一倍一至二倍半之牽伸，故本機牽伸，可計算如

第一九八圖



下：

最低 $5 \times 1.1 \times 5 = 27.5$ 倍

最高 $15 \times 2.5 \times 40 = 1500$ 倍

實際牽伸倍數，須由棉花種類而定，可依次列標準行之。

中國棉，印度棉，牽伸四十至一百倍。

美國棉，牽伸一百倍至二百倍。

埃及棉，牽伸二百倍至四百倍。

此外大牽伸裝置，種類尚多，要皆大同小異，茲不具述，至應用大牽伸後，粗紡機之減省，及牽伸之分配，與普通牽伸比較，顯有差別，列表如下，以資參考。

第一表 係用三萬二千錠，紡二十支紗，應用大牽伸時，比

普通牽伸,增加二道粗紡機十部,減少三道粗紗機四十部。

	普通牽伸			大牽伸		
	臺數	號數	牽伸	臺數	號數	牽伸
頭道併條(二段四尾)	11	0.15		11	0.15	
二道併條(同上)	11	0.15		11	0.15	
三道併條(同上)	11	0.146		11	0.146	
頭道粗紡(84錠)	12	0.556	3.8	12	0.6	4.2
二道粗紡(130錠)	18	1.2	4.3	28	1.5	5.0
三道粗紡(160錠)	40	3.0	5.0	—	—	—
環錠精紡(400錠)	80	20's.	6.35	80	20's.	13.3

第二表 四萬錠之紗廠,紡三十六支。

	普通牽伸			大牽伸		
	臺數	號數	牽伸	臺數	號數	牽伸
併條三道(二段四尾)	15	0.11		12	0.11	
頭粗(100錠)	5	0.65	4.8	4	0.50	4.5
二粗(142錠)	10	1.55	5.1	6	1.25	5.0
三粗(180錠)	28	5.00	5.71	16	3.50	5.6
環錠精紡(400錠)	100	36's.	14.4	100	66's.	10.57

第三表 動力及裝機面積表

		走錠精紡機	環錠精紡機
每馬力傳動錠數		100—120	75—90
面積	機身幅寬	20呎	3呎
	機身長度	錠數×距離+5'6"	錠子半數×距離+車頭

習 題

1. 試說明鋼絲圈之作用。
2. 管紗應成何種形狀?如何完成?
3. 精紡錠子,應俱備何種條件,方為完善?
4. 用環錠精紡機,紡十支紗,試就第一六六圖計算,每錠十小時紡紗磅數。
5. 如改變環錠精紡機之撚度齒輪,除加減撚度外,尙有何種影響?
6. 試作簡表,說明走錠精紡機,在五段動作期間,各部分之動靜情形。
7. 走錠精紡機之偏心盤軸,有何作用,試略言之。
8. 普通精紡機,何以不能變換牽伸齒輪,實施大牽伸?試言其理。

第十一章 絡紗 (Winding)

精紡以後之單紗，本可直接用作織造原料，然為便利特種用途起見，亦有將二股或二股以上之單紗，紡成線紗者，多於紡線之前，施行絡紗，即將單紗一根，或合併二根以上，卷成筒子紗，各層平行，以期張力均勻，當以絡紗機行之。

第一節 絡紗機之種類

絡紗機種類甚多，通常使用者，有下列三種：

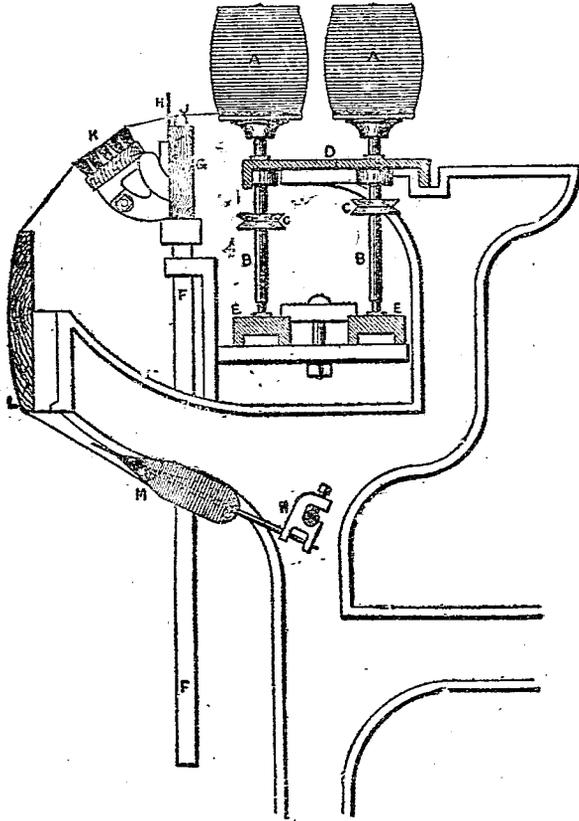
1. 筒子絡紗機 (bobbin winding frame)
2. 合股絡紗機 (doubling winding frame)
3. 高速絡紗機 (quick-traverse winding frame)

茲分別說明各種絡紗機之構造於次。

第二節 筒子絡紗機之構造

本機構造，如第一九九圖所示，A 為筒管，安置錠子B上，其

第一九九圖



中部有滾筒，經錠線及錠線盤 C，傳動錠子，故筒管迴轉。

M 爲管紗 (cop)，從精紡機取來，插在錠子 N 之上，然後引導棉紗，經過絨板 (flannel covered board) L，毛刷 K，除去

破籽飛花再經導紗板 (guide) H, 卷於筒管表面。

導紗板成凹字形, 棉紗通過其間, 可以除去雜物, F 爲升降桿 (lifting rod), 受偏心盤作用, 成上下運動, 引導棉紗, 平均散布筒管表面, 各層平行。

第三節 合股絡紗機之構造

本機構造, 如第二〇〇圖所示, 係取單紗二根, 合併給送, 以便紡線, 圖中 A 爲筒管箱 (cop box), 精紡後之管紗, 可堆積此處, a 爲撐腳, 可安置筒管二列, 此時引導棉紗, 經導紗針 C, 絨板 D, 除去浮塵後, 再經停動針 (needle) F, 木製羅拉 R, 及導紗鉤 Q, 卷於筒管 M 表面。

導紗鉤 Q, 連絡橫動桿 O, 引導棉紗, 向左右移動, 以便平均卷取。

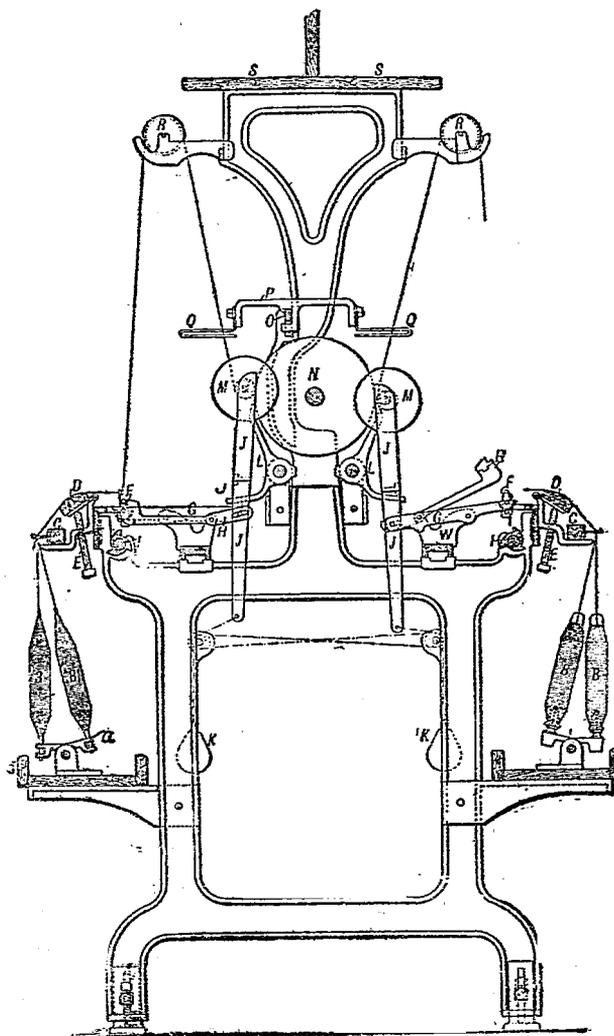
槓桿 J 之上部, 支持筒管 M, 中部連絡槓桿 G, 下端用鏈條懸掛重錘 K, 故筒管常與鼓形輪 N 接觸, 由摩擦發生迴轉。

本機係用單紗合併給送, 如有一根切斷時, 當停止運動, 以便連續, 故停動裝置, 亦爲本機應有之設備, L 爲制動桿 (brake) 其尖端套入 M N 之間, 下端接近 J 桿。

J 桿側面, 有突部 j, 當隨 J 桿爲升降。

槓桿 G, 以 W 爲支點, 一端支持停動針 F, 他端與 J 桿相聯

第二〇〇圖



絡，故 G 桿如有動搖，可使 J 桿相隨運動。

假定棉紗切斷時，則停動針 F 下降，而與迴轉之斜齒軸 (ratchet shaft) I 相接觸，於是由 I 軸對 F 加以打擊，使 G 桿之一端上升，他端下降，此時 J 桿亦相隨下降，其突起部 j，壓迫制動桿 L，離開 M 與 N 之接觸，因而停止筒管迴轉。

自後接續已斷之紗，將開關攀手 H 壓下，則 J 桿當上升而復原位，故筒管又可繼續迴轉，施行絡紗。

圖中左側表示棉紗完全通過時之運動情形，右側表示棉紗切斷時之停動情形。

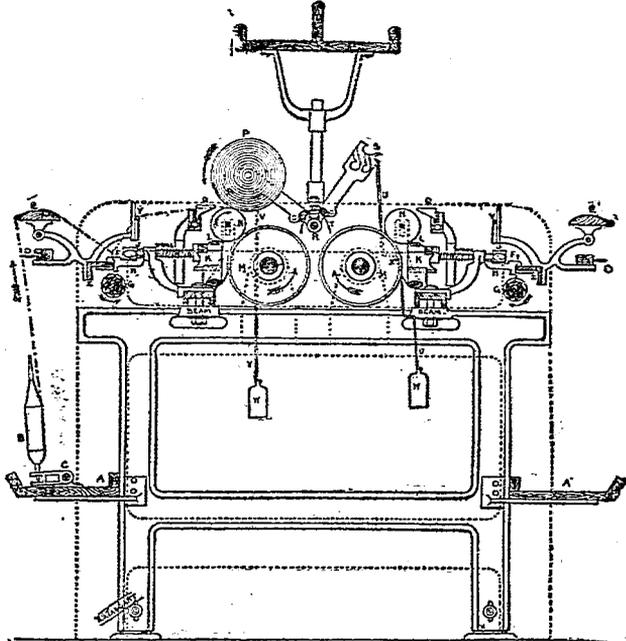
第四節 高速絡紗機之構造

本機構造，如第二〇一圖所示，A 為筒管箱，有撐腳 C，安置筒管 B，如須合併數根，亦可裝置所要之筒管，運用時，引導棉紗經導紗針 D，絨板 E，停動針 F，固定導板 (stationary guide) Y，及凹形板 Q，卷於筒管或紙管表面，因 Q 板受偏心盤作用，常向左右移動，引導棉紗左右之交錯，施行絡紗。

至停動方法，亦利用停動針之落下以完成之，停動針 F 通過槓桿 H 之一端，由棉紗伸張，故 F 針與斜齒軸 G，不相接觸。

H 桿之他端有鉤，與滑動板 K 之突部 J 相銜接，J K 之間，裝有彈簧，可使 K 板移動。

第二〇一圖



棉紗切斷時，F 針受 G 軸打擊，移動 H 桿，使與 J 部分離，於是經彈簧推移 K 板及頂板 L，離間羅拉 N 及鼓輪 M 之接觸，因而停止筒管 P 之迴轉，本機特點，在筒管不用撐板，既可減輕重量，又可縮短機臺，故為各紗廠所樂用。

習 題

1. 試述絡紗之效用。
2. 各種絡紗機，在構造上，有何相異之點？試比較說明之。

第十二章 紡線(Doubling)

線紗爲編織 (knitting), 縫紉 (sewing), 織襪 (hosiery), 花片 (lace), 刺繡 (embroidery), 花邊 (crochet), 結網 (netting), 及花線 (fancy yarn) 所必需, 當用紡線機 (twister) 行之。

第一節 紡線機之種類

紡線機有三種, 茲列舉如下:

1. 環錠紡線機 (ring doubling frame)
2. 飛翼紡線機 (flyer doubling frame)
3. 走錠紡線機 (twiner)

環錠紡線機, 與環錠精紡機之構造, 大體相同, 其相異之點有三:

1. 給送方法, 或以筒管數個合併給送, 或用已經合股絡紗之筒管給送, 而精紡機係以粗紗筒管給送。

2. 本機不須牽伸，故羅拉設備，僅有一對，以便給送定長之棉紗，施行加撚，紡成線紗。

3. 紡成線紗，卷於紗筒表面，成圓筒狀，各層平行，不似精紡機之筒管，兩端均成圓錐形。

飛翼紡線機之構造，與粗紡機大體相同，走錠紡線機之構造，則與走錠精紡機，大體相同，其相異者，亦不過上記三項而已。各種紡線機中，應用最多者，惟有環錠紡線機，茲說明於下。

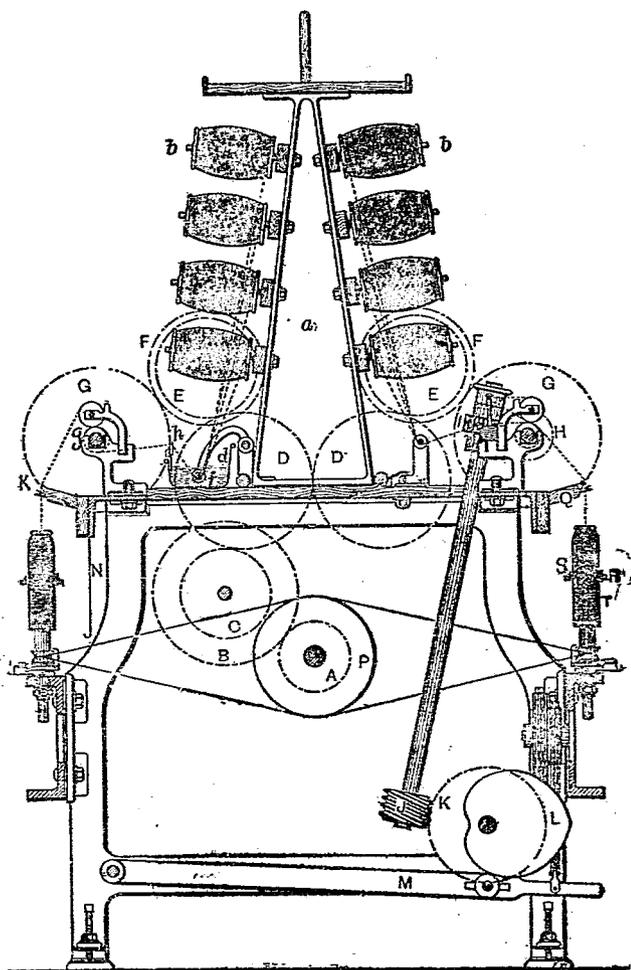
第二節 環錠紡線機之構造

本機構造，如第二〇二圖所示，a 爲筒管架子，有種種形式，如管紗架子 (cop creel)，係將精紡後之管紗，直接紡線時用之。橫列架子 (porcupine creel)，係用於絡紗後之筒管，使筒管橫向排列於車面之上，如欲筒管直立排列，當採用直立架子 (upright creel)。

b 爲筒管，橫列於架子之上，由此引出棉紗經水槽 (trough) d，玻璃桿 (glass rod) f，及導紗磁鈎 h，經黃銅羅拉 (brass roller) g，蝦米螺絲 k，鋼領 R，鋼絲圈 S，紡成線紗，卷於筒管 T 之表面。

紡線時，有乾紡 (dry doubling) 與濕紡 (wet doubling) 兩種方式，凡織物經紗及邊經之用線紗者，多用乾紡。

第 二 〇 二 圖



濕紡可增加弱力，減少毛羽，凡編物使用之紗，多適用之。

上圖左側設置水槽，右側無此設備，即濕紡與乾紡之別也。

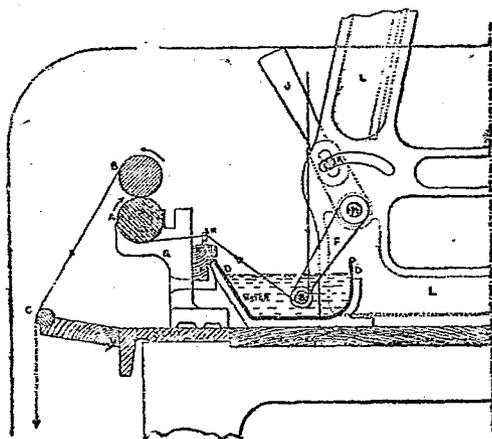
第三節 水槽

多數紡線機，均設備水槽，以便濕紡，蓋為增加棉紡強力，改善棉紗外觀計也，此項水槽，或用銅製，或用鋅（zinc）製，安置車面，與紡線機同長，由水管設備，隨時供給清水。

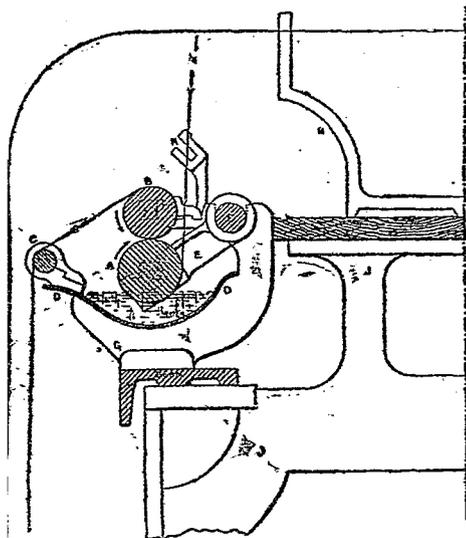
六十支以下之線紗，可用純潔之軟水，如在六十支以上時，當用純良之石鹼溶液。

濕紡中有英吉利式（English system），與蘇格蘭式（Scotch system）之別，第二〇三圖，甲為英式，玻璃桿 E，安置水槽 D

第 二 〇 三 圖（甲）



第 二 〇 三 圖 (乙)



內，與槓桿 F 聯絡，受攀手 J 之支配，可變更其位置，調整潮濕程度，自後經過羅拉 A B，即可排去過量之水份。

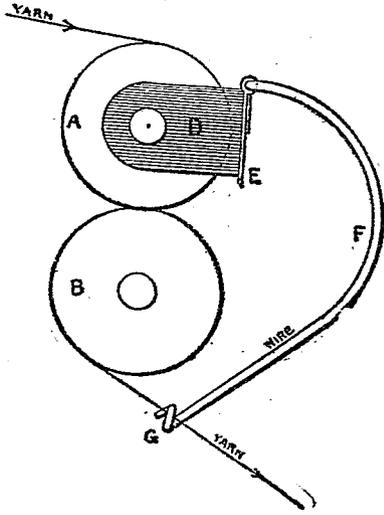
乙爲蘇式，底羅拉 A，直接安置水槽 D 內，不用玻璃桿，故棉紗受潮較多，適於縫線 (sewing thread) 及強撚之線紗。

第四節 停動運動

棉紗切斷時，如不停止給送，勢必纏繞羅拉表面，發生廢棉，停動運動，係以自動方法，停止棉紗之送出，直接防止廢花，間接減省勞力，誠紡線機必要之設備，其作用如第二〇四圖所示，缺

第二〇四圖

板 (holder) D, 與頂部羅拉 A 同軸, 未經固定, 導紗針 F 之一端, 固定於 D 板, 他端有 G 圈, 以便棉紗通過, 故 F 針受棉紗伸張之影響, 得保持圖示之位置。



皮條 E 懸於 D 板外例, 如遇棉紗切斷時, F 針即行下落, 皮條乃嵌入羅拉 AB 之間, 離間其接觸, 即停止頂部羅拉之迴轉。

第五節 環錠紡線機之計算

本機傳動, 如第二〇二圖所示, A 為齒輪, (30, 40, 50, 60 齒不等); 裝於滾筒地軸, 由此傳動齒輪 B, (100 或 120 齒); 撚度變換輪 C (20 齒至 76 齒); 齒輪 D (76 齒); E (56 齒); 頂部撚度變換輪 F (20 齒至 60 齒); 前羅拉齒輪 G (40 至 80 齒); 故羅拉 g 迴轉, 送出棉紗, 羅拉 g 之直徑, 自 $1\frac{3}{4}$ 吋至二吋。

P 為滾筒, 直徑約十吋, 每分鐘迴轉數, 隨紡線支數, 線紗撚

度，錠子速度，及滾筒直徑等，而有不同，未可一概而論，由此傳動錠線盤 O，（ $\frac{7}{8}$ 吋至 1 吋直徑）；故錠子迴轉，施行撚合，而成線紗。

H 爲三頭螺絲桿 (treble worm)，經螺絲輪 I (20齒)，三頭螺絲桿 J，螺絲輪 K (48齒)，傳動偏心盤 L，使槓桿 M，爲等距離之升降，故鋼領板 R，引導線紗，卷於筒管表面。

本機共有變換輪三個，即 C, F, G 是也，故撚度強弱，能爲廣泛之變更，俾適於各種紗支，及各種股數之紡線。

至計算方法，可列舉於下：

$$(1) \text{ 錠子迴轉數} = \text{滾筒 P 之迴轉} \times \frac{\text{滾筒 P 之直徑}}{\text{錠線盤 O 之直徑}}$$

$$(2) \text{ 前羅拉迴轉數} = \text{A 輪迴轉數} \times \frac{A \times C \times F}{B \times E \times G}$$

$$(3) \text{ 每吋撚數} = \frac{P \times B \times E \times G}{O \times A \times C \times F \times \pi \times \text{前羅拉直徑}}$$

$$(4) \text{ 撚度輪 C} = \frac{P \times B \times E \times G}{O \times A \times \text{每吋撚數} \times F \times \pi \times \text{前羅拉直徑}}$$

撚度輪 F 與 G 之齒數，均可依據第三式求得之。

(5) 線紗支數

線紗支數，隨合股之單紗支數以爲轉移，已於本書第一章說明，茲不重述，僅就支數不同之單紗，合股紡線支數，例解如下：

假令合併之單紗支數不同，如以 A'S, 與 B'S, 合股紡線。

$$\text{線紗支數} = \frac{A \times B}{A + B}$$

假令用三種支數不同之單紗，如 A'S, B'S, C'S, 合股紡線

此三股紗之支數如下：

$$\text{三股紗支數} = \frac{A \times B \times C}{AB + AC + BC}$$

第六節 環錠紡線機之要項

本機要項，不一其端，茲列表如下：

線紗 支數	錠子 速度	鋼領 升降	錠子 距離	鋼領 直徑	底羅 拉徑	每 吋 捻 數	十小時 產量(磅)	鋼 絲 圈	
								耳形	C形
$\frac{2}{10}$ 'S	6000	5"-6"	3"	$2\frac{1}{4}$ "	2"	10.03	2.10	10	12
$\frac{2}{20}$ 'S	6500	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	14.22	0.83	13	10
$\frac{2}{32}$ 'S	7500	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	2"	18.00	0.48	15	7
$\frac{2}{40}$ 'S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	2"	20.11	0.37	16	5
$\frac{3}{40}$ 'S	7000	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	16.42	0.60	15	—
$\frac{4}{40}$ 'S	6500	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	14.22	0.85	13	—
$\frac{5}{40}$ 'S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	21.50	0.27	17	2

$\frac{3}{50}$ S	7500	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	18.36	0.46	16	—
$\frac{4}{50}$ S	7000	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	15.88	0.66	14	—
$\frac{2}{60}$ S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	24.61	0.20	18	$\frac{1}{0}$
$\frac{3}{60}$ S	7500	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	20.11	0.35	16	—
$\frac{4}{60}$ S	7000	5"	$2\frac{3}{4}$ "	2"	2"	17.41	0.50	15	—
$\frac{2}{70}$ S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	26.59	0.16	18	$\frac{4}{0}$
$\frac{1}{80}$ S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	28.44	0.13	19	$\frac{6}{0}$
$\frac{2}{90}$ S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	30.15	0.11	19	$\frac{9}{0}$
$\frac{2}{100}$ S	8000	$4\frac{1}{2}$ "	$2\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{3}{4}$ "	31.81	0.095	20	$\frac{11}{0}$

鋼絲圈有兩種，C形適用於二股乾紡，耳形適於多股濕紡。傳動馬力，如係 $1\frac{1}{4}$ 吋鋼領，錠子速度，八千至九千，每馬力可發動七十至八十錠，如係 $2\frac{1}{2}$ 吋鋼領，錠速四千至五千，每馬力發動四十至五十錠；機寬三呎至三呎六吋，機長不定。

習 題

1. 環錠紡線機，與環錠精紡機之構造，有何差異？試比較說明之。
2. 環錠紡線機之錠子，每分鐘七千五百迴轉，紡三十二支線紗，每吋十八捻，問每錠十小時，可出紗若干磅？

第十三章 燒紗 (Gassing)

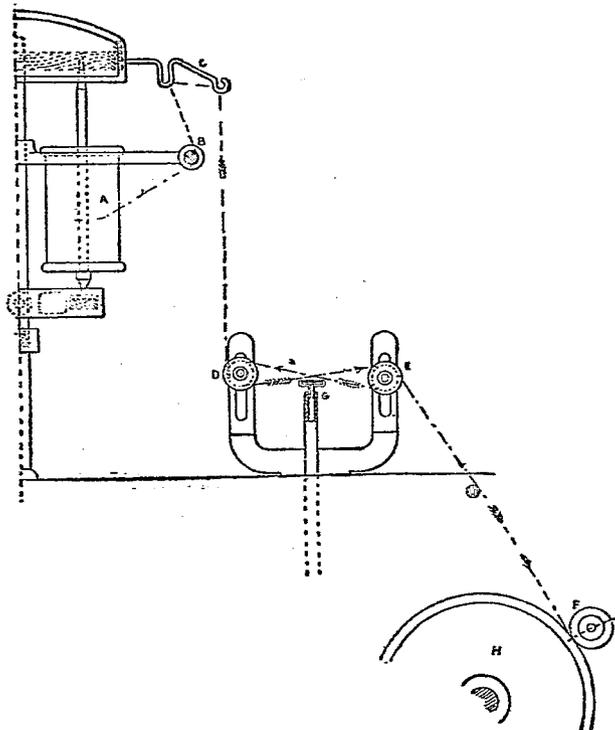
欲謀織物外觀優美，地質平滑，通常使用瓦斯紗 (gases yarn)，以爲織造原料，此種瓦斯紗，係由燒紗工程，以煤氣火燄，燒除棉紗表面毛端者也。其燒紗使用之機，謂之煤氣燒紗機 (gassing frame)。

第一節 煤氣燒紗機之構造

本機構造，如第二〇五圖所示，筒管 A 放置紗架之上，由此引出之紗，經伸張導板 (tension guide) BC 引導，加以張力後，循環往復於溝輪 (grooved pulley) DE 之間，其圍繞度數，自七回至十一回不等，G 爲煤氣燈 (gas burner)，利用煤炭氣體，或煤油氣體之燃燒，俾棉紗通過其間，得完成燒毛功效，自後由鼓形輪 H 之迴轉，棉紗乃成交錯狀，卷於筒管或紙管 F 表面。

至棉紗通過火燄之速度，每分鐘自 200 呎至 250 呎，大抵棉紗愈粗者，其圍繞溝輪之度數最多，其通過之速度最小；棉紗愈

第 二 〇 五 圖



細者，其圍繞溝輪之度數最少，通過之速度最高，總之棉紗經燒毛之後，重量自有減少，平均自 7% 至 8%，故其支數，亦生變化，如 100's 燒紗之結果，當成 103's。

第二節 煤氣室之通風 (ventilation in gassing room)

煤氣室內，溫度甚高，且殘灰飛揚，惡臭撲鼻，直接關係工人健康，間接影響工作效率，是通風設備，為煤氣室之重大問題，不可忽視，然而直接通風，往往搖動火燄，燒毛不勻，故門窗緊閉，又為煤氣室必然之事實，欲謀安全通風，其道有二：

1. 屋頂通風
2. 地下通風

前者於屋頂最高處，安置風扇，以便排去室內煤氣，然猶恐風力太弱，不足以除去灰屑，致堆積機上為工作之障礙，或附着棉紗，成燒斷之主因，所以近代紗廠，多用蓋板，覆於火口之上，以通風管連絡風扇，而求強有力之通風，庶煤氣與灰塵，同時可以排洩，此法簡便而有效，故採用日多。

後者於煤氣室下，建築地下室，全與大氣相通，復開放燒紗機下部，舖以鐵絲網，以便隨時送入多量之新鮮空氣，二者互相作用，則室內空氣自可新陳代謝，上述各弊當無發生之虞矣。

第三節 燒紗機之要項

煤氣燒紗機之產額，由棉紗粗細，與機械速度，而有多少之別，茲表解於次：

棉 紗 支 數	鼓形輪每分 鐘迴轉數	經 過 火 篋 次 數	每 鼓 輪 十 小 時 所 出 絞 數	每 鼓 輪 十 小 時 所 出 磅 數
$\frac{2}{30}$	100	9—11	45.18	2.878
$\frac{2}{40}$	100	9—11	43.18	2.159
$\frac{2}{50}$	100	9—11	43.18	1.727
$\frac{2}{60}$	110	9—11	47.43	1.584
$\frac{2}{70}$	110	9—11	47.43	1.355
$\frac{2}{80}$	110	9—11	47.43	1.185
$\frac{2}{90}$	110	7—9	47.43	1.054
$\frac{2}{100}$	110	7—9	47.43	0.918
$\frac{2}{110}$	120	7—9	51.85	0.924
$\frac{2}{120}$	120	7	51.85	0.864
$\frac{2}{130}$	120	7	51.8	0.798
$\frac{2}{140}$	120	7	51.85	0.740
$\frac{2}{150}$	130	7	56.10	0.748
$\frac{2}{160}$	130	7	56.10	0.701
$\frac{2}{170}$	130	7	56.10	0.660

$\frac{2}{180}$	120	7	51.85	0.576
$\frac{2}{190}$	120	7	51.85	0.545
$\frac{2}{200}$	120	7	51.85	0.518

動力：每馬力可傳動八十個鼓形。

皮帶輪：十二吋直徑。

速度：單式機每分鐘百二十迴轉，複式機每分鐘一百五十迴轉。

習 題

1. 試說明煤氣室之通風方法。
2. 設煤氣梳紗機之鼓形輪，每分鐘一百迴轉，在十小時內，每鼓可出紗 43.18 絛，試求鼓形輪之直徑。

第十四章 搖紗

棉紗在精紡或紡線以後，已成管紗或筒管，爲劃一長度，便利漂染及運輸起見，常以八百四十碼爲一段落，使棉紗分別卷於紗框表面，當用搖紗機 (reel) 行之。

第一節 搖紗機之構造

本機構造如第二〇六圖所示，有正六方形紗框 (swift)，由木條 (stave) E, E_1, E_2 ，等組成之， B, C, D 均爲撐木，裝於地軸 A ，分別支持木條，俾得完成其正六方形，如取去橫桿或皮條 F ，此紗框即可集合一處，如點線 E_3 所示。

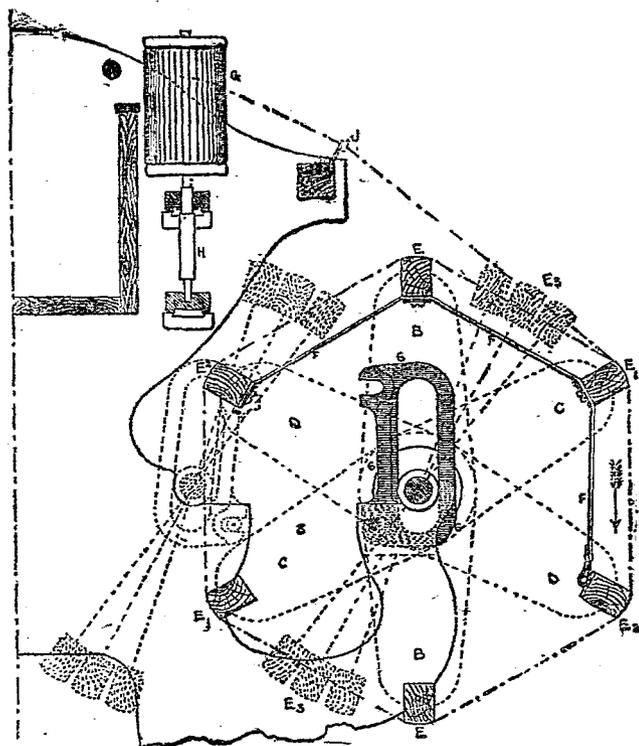
紗框周圍，長度爲一碼半，故迴轉五百六十次，即達標準長度。運用時，將筒管或管紗 G ，放置架上，然後引導棉紗，經過導紗針 J ，卷於紗框表面，於是搖動攀手，或推移皮帶，即可搖紗。

至於搖成絞形，通常採用者，爲下列二種之一：

1. 直絞搖紗 (lea reeling or straight reeling)

2. 綾絞搖紗 (cross reeling)

第二〇六圖

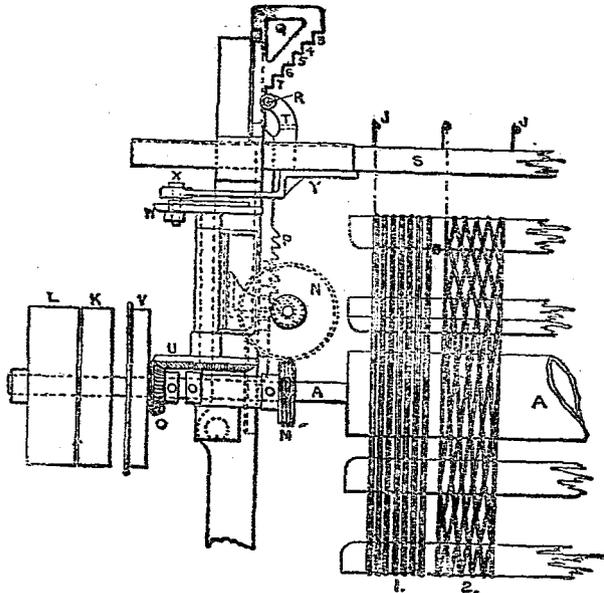


直絞搖紗，一名小絞搖紗，將每絞分作七小絞，每卷一小絞，使導紗針移動位置一次，俾各小絞不至接近，俟七小絞搖成，即用紮絞線分別編列，並將紗頭紗尾與紮線一併結合，以免帶亂。

綾絞搖紗，係引導棉紗在二吋至二吋半寬之範圍以內，沿紗框表面，向左右移動，故棉紗交錯，不分小絞，自無紫絞之必要，節省勞力與時間，是其優點，我國各廠，以綾絞不便檢查，大都採用直絞搖紗。

普通搖紗機，多具備此二種成絞裝置，如第二〇七圖所示，A 爲原動軸，由皮帶輪 K, L 發動，M 爲單頭螺絲，固定 A 軸，傳

第 二 〇 七 圖



動八十齒之螺絲輪 N，此輪表面有指頭 (finger) 突出，故 N 輪迴轉一周，即紗框迴轉八十次，指頭當推動齒桿 P，使之上升，齒

桿上部，有分段板 (stepped bracket) Q，共分七段，小輪 R，由 T 桿連絡導紗桿 S，受彈簧之力，與 Q 板接觸，故齒桿上升一次，R 輪及 S 桿，均向左移動一次，導紗針 J，乃引導棉紗，移動少許距離，如此繼續七次，俾一絞棉紗，平分爲七小絞矣。

成絞以後，由齒桿上升，完成其停動運動。

又於原動軸上，裝置傘輪 O，經傘輪 U，傳動曲柄 (crank) W，故導紗桿 S，導紗針 J，均成左右運動，引導棉紗，左右交錯，而成綾形，故名爲綾形搖紗。

成絞以後，當集合十絞或五絞爲一把，用腰線 (grundrelle) 結束，再行落紗，其手續如下 (參考第二〇八圖)。

1. 取去皮條 F，集合木條 E，至點線 E₃ 所示位置，解除棉紗之伸張。
2. 將全部紗把，向搖紗機之一端推送，掛於機臺上部。
3. 將紗框地軸之過橋 (bridge) 6，以鑽 7 爲支點，向左壓下，至點所示位置 9。
4. 使紗框地軸，沿過橋之槽溝，推移位置，再取下紗把。

至於搖紗機每臺同時搖出之絞數，如爲片面搖紗機，可搖四十至六十絞，如爲兩面搖紗機，可搖八十絞至一百絞。

近年以來，爲增進搖紗效率，有將管紗先行卷於筒管表面，再行搖紗者，亦有不經搖紗，即由管紗製出經軸出售者，要在體

察環境情形，妥爲設備可也。

第二節 給濕 (conditioning)

搖紗以前，必須給與濕氣，其作用有三：(1)恢復天然水分，(2)增加彈力，(3)固定撚度；至給濕方法，有採用濕氣室者，亦有採用水桶者，前者係於嚴禁通風之暗室內，建築相當之水渠，復設備水管，以便流通，給濕時，將筒管或管紗置於竹籃之內，放置濕氣室之地面，弗令籃底浸入水中，經七八日然後取用，此一法也。後者係設備水桶與蒸氣箱，給濕時將裝滿管紗或筒管之竹籠，放置水桶中，開放水管，以便浸入，如是處理之時間，約自三十秒至五分鐘，然後取出使用，如在空氣過燥，或溫度過高之時，於灌水後，復送入蒸氣箱，實行蒸紗，務求水分徹底平均。其給濕之量，則以8%—10%爲適度，此又一法也。

二者相較，互有優劣，濕氣室之缺點，在需時太久，占地甚寬，且建築費用，既不經濟，而堆積棉紗，時虞腐朽，除小規模之工廠，及細紗之濕氣必須均勻者外，殊不多用。

水桶之缺點，在濕度不勻，尤難徹底，第以手續簡單，需時無多，故大規模之工廠，多採用此法。

瓦斯紗之給濕方法，則在成絞之後，放置特製紗箱中（此箱有格子底可以落水），以濕布被覆其上，求得相當之濕氣而

後已。

第三節 搖紗機之要項

搖紗機紗框速度，每分鐘約二百五十迴轉。

傳動馬力，如爲單面搖紗機，需十六分之一馬力；如爲兩面搖紗機，需八分之一馬力。

產量隨筒管形狀而有不同，如爲環錠紡線機送來之筒管，則棉紗由筒子側面引出，每日十小時，可出三千綫；現爲精紡管紗，及併紗筒子之由一端引出棉紗者，十小時可出四千五百綫至五千綫。

紗框表面，每綫紗相隔距離，自三又四分之一，至三又二分之一吋，如一車搖至五十綫時，則距離僅有三吋。

習 題

1. 試比較直綫搖紗與絞綫搖紗之優劣。
2. 直綫搖紗，何以能使小綫分列，且每小綫恰合一百二十碼長，試言其故。
3. 給濕有何作用，限度若何？試說明之。

第十五章 成色

搖紗之後，繼以包裝，棉紗至此，始成完全製品，至包裝作用，在以最小之容積，裝多量之棉紗，而謀運輸之便利，初步採用之機，謂之小包機 (bundling press)。

第一節 小包機之構造

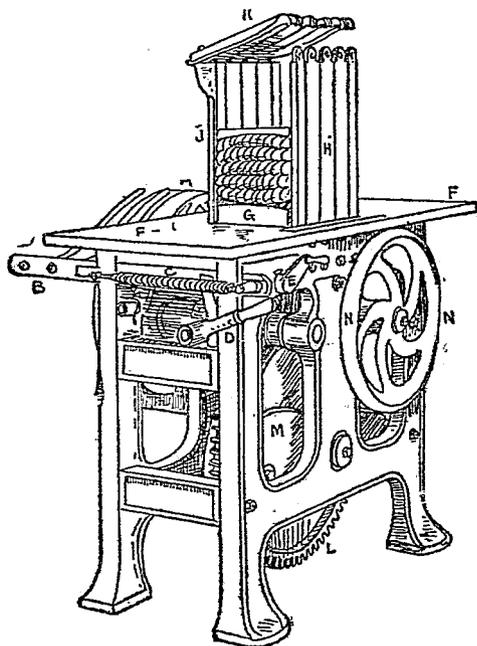
本機構造，如第二〇八圖所示，H J 爲鐵板，前後各有五根，G 爲底板，由偏心裝置，可以升降，K 爲蓋板，可以開關，由此組成紗箱 (yarn box)，以便包裝。

運用之前，須經過如下之手續：

1. 磅紗，即配合輕紗與重紗各若干把，以期重量一致。
2. 撒紗，即將紗把掛在撒紗臺之鈎子上，反復撒伸，即行轉緊，摺成兩段。

成包時，先將捆紗繩 (press twine) 四根，從 H, J 各鐵板之間放置底板之上，再放內票 (即廣告)，於是將紗把裝入紗

第二〇八圖



箱，頭尾排列，必須齊整，最後關緊蓋板，使本機運轉，則偏心裝置，必舉起底板上升，至最高點時，各部運動，自行停止，此時絮緊捆紗繩，即成小包矣。

紗箱容積，長為十二吋半，寬為九吋至十吋，高為十九吋。

每小包 (bundle) 重量，通常以十磅為標準，故每包把數，應與支數相同，如係五絞一把之粗紗，其每包把數，必倍於支數。

然為競銷關係，有故意加重加長者，每包重量，或為十磅半，

或十磅七五，或十一磅，其長度亦當比例增加。

小包既成，再行復磅，然後以包紗紙（packing paper）及包紗繩包好，形狀務須端正，最後放入商標及外票即可。

小包機生產，每日十小時，可出一百八十至二百小包。

傳動馬力，每臺一馬力，速度每分鐘六十迴轉。

裝機面積，長為三呎，寬為二呎。

第二節 輕紗與重紗

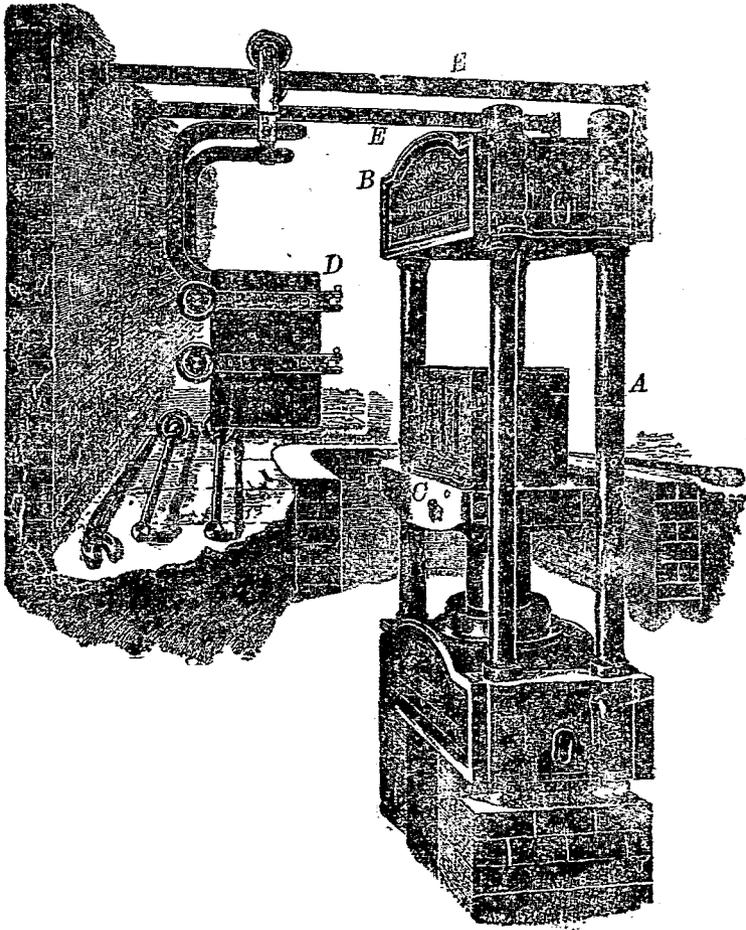
紗支輕重，因種種關係，往往不能符合標準，而小包重量，必須劃一，欲以一定之把數，恰合所要之重量，實非易事，故須分別輕紗與重紗，以便配合，此輕重紗之產生，在國內各廠，每就次列四種方法中，採行其一，以資調節。

1. 變換精紡機之牽伸輪，使紗支數為輕重。
2. 變換搖紗機之螺絲輪，使小絞根數，過與不足。
3. 加減給濕分量。
4. 加減小包中之小絞。

上述四端，各有缺點，第一法，不僅紡紗支數，不合標準，且變換齒輪，延誤紡紗時間，影響工作安定，極不相宜，第二法與第四法，對於品質與工作之影響，雖較輕微，而每小絞或每小包中，紗之長度，顯有變化，於出品信譽有礙，第三法能否左右輕重，尙

難確定，且水分過多，即不利於用戶，水分過少，即不利於廠方，

第二〇九圖



誠至拙之法也。

如就前紡各工程，嚴密舉行試驗，維持標準重量，則細紗格令，無庸變更，可始終一致，即有輕重，相差亦微，至搖紗以後，秤定重量，分別輕重，配合成包可也。

第三節 大包機 (Baling press) 之構造

本機構造如第二〇九圖所示，A 爲鐵柱，B 爲蓋板，均固定不動，C 爲底板，以油或水爲壓力媒介 (pressure medium)，聯絡水壓唧筒，可以升降，D 爲牆板，沿軌道 E 可前後運行。

運用時，將包紗麻布，放置底板之上，再將小包四十個，分作四層，排列整齊，推動牆板，到達紗箱兩端，更於小包之上，蓋麻布一方，於是開動水壓唧筒，使底板舉起棉紗上升，其壓力每平方吋爲一噸半。

俟壓緊後，縫緊麻布包袋，捆紮六條鐵皮 (hoop iron)，加印牌號 (包括廠名支數商標等)，即成完全造品矣。

習 題

1. 設有紗廠，每日出紗一百二十大包，應設備小包機若干臺，方能敷用？
2. 問棉紗一大包，重量若干磅？
3. 何謂輕重紗？如何調節，方爲合理？
4. 成包應經何種手續？應用何種材料？試分別列舉之。

第十六章 試驗

由棉成紗，工程至繁，自鬆花、彈花、梳棉、併條、粗紡，以至精紡，均各有其規定之牽伸，本應適合標準重量（俗名標準格令），然考其實際，每不盡然，舉其原因，約有數端。

1. 機械之裝置，運轉，保全，不易精密。如皮帶之張弛，齒輪，螺絲之鬆緊，隔離之遠近，配件之良窳，掃除之勤惰等是也。

2. 棉花品級，不能始終一致，如纖維之長短，粗細，潮份，夾雜物等是也。

3. 人事上不易周到，如新舊花卷連續之過與不及，梳棉機發生之邊條，棉條粗紗之搭頭太長與搓緊，粗紡機之單頭三頭等是也。

4. 天時之影響，如溫度，濕度之變化等是也。

四者之中，有一如此，即可影響牽伸，或影響重量，故欲各部工程之出品，始終符合標準，蓋亦難矣。

近代紗廠，大多設置試驗部，除對花卷，棉條，粗紗，細紗，分別檢驗重量，隨時調節外，對於紗支強力，撚度，彈性，條幹，潤份等，亦施行精確之試驗，以期出品之精良。

第一節 標準牽伸與標準重量

紗廠由紗支粗細不同，各部工程之牽伸，與標準重量，自不一致，即紡同等粗細之紗，各廠規定，亦不盡同，茲就一般通用之標準，列表於下，以資參考。

支 數	10'S	16'S	20'S	30'S	40'S	50'S	60'S	80'S	100'S	
彈 花	牽 伸	4	4	4	4	4.2	4.2	4.5	4.5	4.5
	重(盎司)	16	$13\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	13	13	12	11	11	11
梳 棉	牽 伸	107	93	93	95	101	114	150	150	150
	號 數	.128	.138	.138	.138	.148	.166	.277	.277	.277
棉 條 花 卷	合併數						17	17	17	
	牽 伸						2	2	2	
	重 量						255	255	255	
帶 形 花 卷	合併數						6	6	6	
	牽 伸						6	6	6	
	重 量						255	255	255	
精	合併數						8	8	8	
	牽 伸						40	40	40	

梳	重 量							42	42	42
併 條	重 量	65	60	60	56.8	52.6	44.3	37	37	33.6
	號 數	.128	.138	.138	.146	.158	.188	.225	.225	.24
頭 道 粗 紡	合併數	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	牽 伸	4.7	3.6	3.6	4.2	4.43	4.2	6	6	6
	號 數	.5	.5	.5	.625	0.7	.8	1.35	1.35	1.44
二 道 粗 紡	合併數	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	牽 伸	5.3	4	5	4.75	5.3	5.3	6.3	6.3	6.5
	號 數	1.33	1	1.25	1.48	1.875	2.125	4.25	4.25	4.7
三 道 粗 紡	合併數		2	2	2	2	2	2	2	2
	牽 伸		5	5	5.74	5.8	6.1	6.6	6.6	7
	號 數		2.5	3.135	4.25	5.5	6.5	14	14	16.6
精 紡	合併數	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	牽 伸	7.5	6.4	6.4	7	7.3	7.6	8.6	11.4	12

上表僅示其大體範圍，並非一成不變者，如前紡機器，設備充足，儘可就各部分別減輕重量，以期精紡工程，更形順利。

如採用大牽伸精紡機，勢必變更牽伸與重量，茲以三十二支為例，列表比較於下：

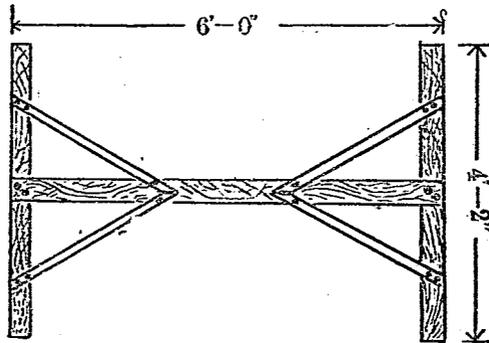
	普 通 牽 伸			大 牽 伸		
	臺數	牽 伸	號 數	臺數	牽 伸	號 數
梳 棉 機	27	100	0.167	27	100	0.149
頭道併條(一段七尾)	3	6	0.167	3	6	0.149

二道併條(同上)	3	6	0.167	3	6	0.149
三道併條(同上)	3	6	0.167	3	6	0.149
頭道粗紡(96錠)	3	4.38	0.731	2	4.20	0.625
二道粗紡(130錠)	5	5.56	2.03	4	4.75	1.48
三道粗紡(200錠)	14	6.15	6.25	7	5.74	3.84
環錠精紡(420錠)	24	10.20	32S	24	17.00	32S

第二節 花卷試驗

花卷之輕重，與棉條，粗紗，細紗，有密切關係，故花卷重量，必須逐一過磅，其相差達四分一磅或半磅時，即退回再彈，此項工作，多由清花部職員或車工兼理，試驗部負抽查責任，每晝夜

第 二 一 〇 圖



抽查四次即可，至於花卷各部重量，亦須平衡，當由試驗部每星期檢查一次，其所用器具，謂之碼板 (yard stick)，如第二一〇

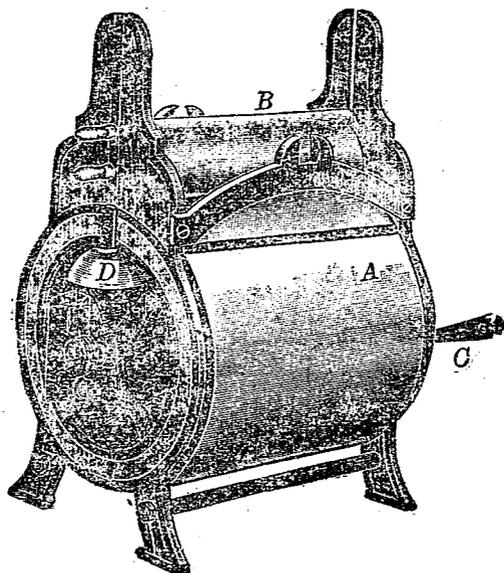
圖所示，以木板釘成工字形，長二碼，寬五十吋。

試驗時，將花卷放置清潔之地面上，徐徐解放，然後放碼板於花卷之上，從兩端扯斷，即得二碼長之花卷，如是裁取若干枚，逐一比較其重量，如相差過巨，當查明原因，立予糾正。

第三節 棉條及粗紗試驗

試驗棉條或粗紗之重量，當先取一定長度之條紗，所用器具，謂之卷條機 (wrap block)，其構造如第二一一圖所示，A

第 二 一 一 圖



爲鼓形輪，周圍長一碼，由攀手 C 可使之迴轉，B 爲鑄鐵或黃銅羅拉，與 A 輪接觸，因摩擦發生迴轉，條紗由本機正面送入，通過 A, B 之間，由後面送出，俟卷至適宜長度時，左側安置之鈴子，即受打擊，於是停止迴轉，檢查其重量而登記之，並算出平均數與號數。

梳棉條每班試驗一次，每次試驗全機四分之一，即四次可試驗完畢，如發見重量相差過巨，當查明原因，是否由於花卷不勻，抑係由於梳棉機各部隔離不當，及針布不良，酌予糾正，必要時得變更牽伸齒輪。

併條輕重，關係更爲重要，每班試驗二次，每次應就併條機之最後一段 (finished head)，普遍行之，如其重量，與標準格令相差至百分之二時，當爲有效之調節，除因接頭不良，加油不到，棉匙不靈，應分別糾正外，宜變更牽伸輪以調整之。

粗紗試驗，不及棉條試驗之重要，蓋棉條爲粗紗所自出，有正確之棉條，必得正確之粗紗，如忽略棉條試驗，而欲就粗紡機以調節粗紗輕重，實屬舍本齊末，必至事倍功半，故粗紗試驗，以每月輪流一次爲宜，如第一週試頭道各機，第二週試二道各機，第三四週試驗三道機即可，如其重量相差過巨，併條機不及調整時，亦得從權變更本機牽伸輪。

試驗棉條時，所取長度，或爲三碼，五碼，六碼不等，亦有用

十二碼者，試驗粗紗，頭道用十五碼，二道三道均用三十碼，或六十碼，或一百二十碼，各隨其便。

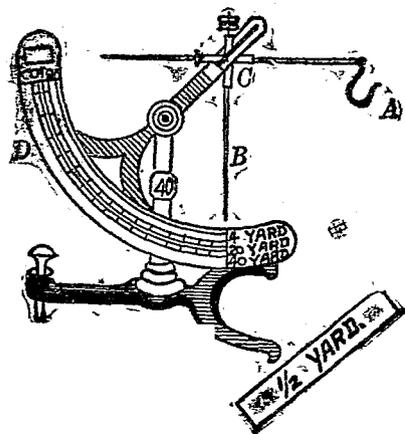
第四節 棉紗試驗

棉紗之粗細，強弱，鬆緊，均為出品信譽所關，必須為嚴密之檢查，隨時調整，以期適合標準，茲將試驗事項，分別說明於下：

1. 試驗支數

試驗棉紗支數，方法頗多，用棉紗支數檢查器 (yarn balance)，可為大體之測定，如薩拉廷氏支數檢查器 (Saladin's balance)，即其一例，其構造如第二一二圖所示，D 為弧形板，表面有三種尺度，各刻相當數字以表示支數，即上層表示棉紗長四碼之支數，中層表示長度二十碼之支數，下層表示長度四十碼之支數。

弧形板之中心，有槓桿裝置，A 為鐵鈎，懸掛受驗棉紗，B 為指針 (indicator)，與 A 桿成直角，共同固定於支點

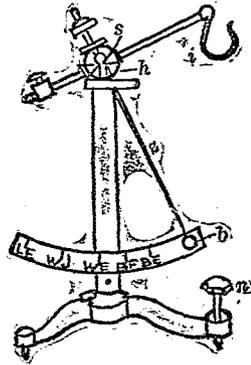


C.

今由棉紗重量，壓 A 下降，指針必向左擺動，停止於一定處所，其所指之數，即為支數。

他如圓弧支數檢查器 (arc balance)，適用各種紗支之檢定，其構如第二一三圖所示，S 為槓桿，以弧之中心 h 為支點，右端有鈎 i，可懸掛受驗紗線，Z 為指針，亦以 h 為中心，可以擺動，b 為圓弧，表面刻有各種符號；BE 為英國式棉紗，BF 為法國式棉紗，WE 為英國式毛絲，WJ 為萬國毛絲，LE 為英國式亞麻絲支數適用之符號。今有某項原料，欲檢定支數，可取相當分量，掛上鐵鈎，使指針向左移動，如重量適宜，則指針當靜止於此原料相當之符號綫上，再測定長度，即可決定支數，但英國式支數，應以三吋為單位，萬國式支數，以十公釐為單位；如其長度為此單位之若干倍時，即為若干支。

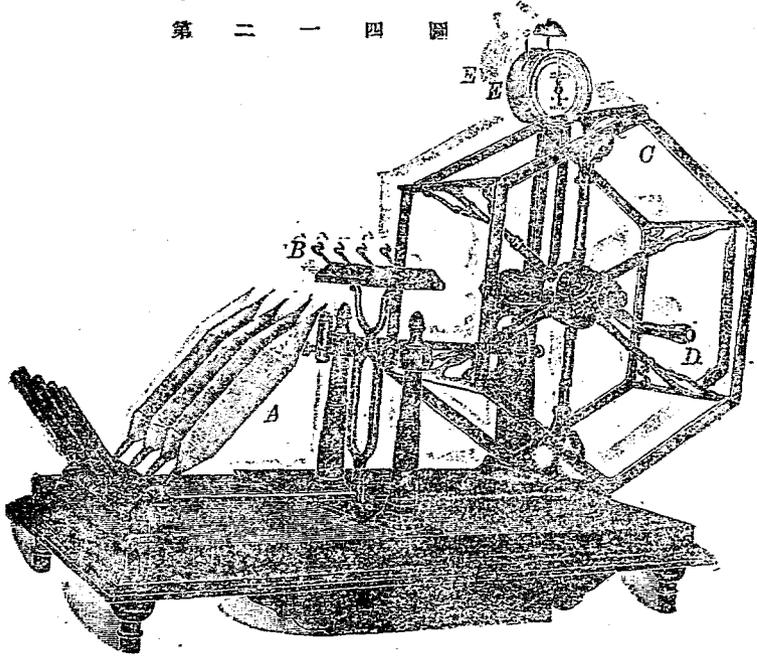
第二一三圖



上述二種支數檢查器，雖屬簡便，究不精密，只適用於織造工廠，紗廠試驗支數，通常測定長度，再驗重量，以憑決定，其測長使用之器具，謂之絡紗器 (wrap reel)，其構造如第二一四圖所示。A 為管紗，插入木錠子之上，然後引導棉紗，經過導紗

眼 B，卷於紗框 C 之表面，於是撥動攀手 D，使紗框迴轉，及達八十次時，鈴子受擊發聲，至此停止迴轉，取下棉紗，即得四個不相牽連之小綫，每小筒之長，為一百二十碼。

第二一四圖



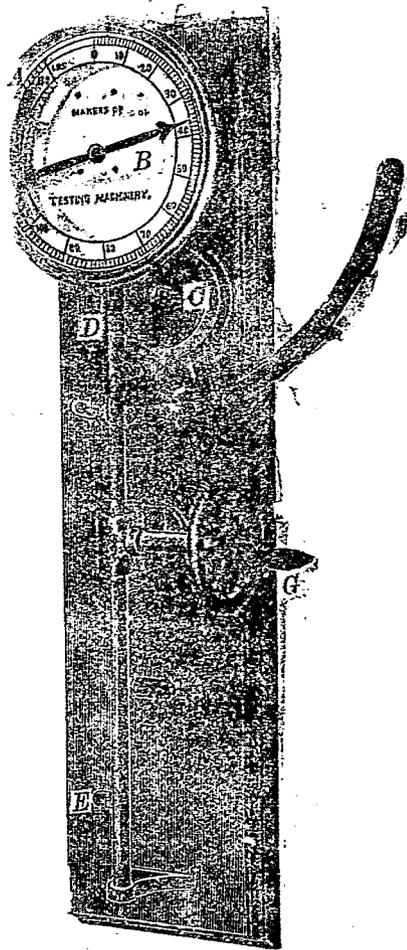
次以天秤測定每小綫之重量為若干格令，即可算出支數。
如能製出支數重量對照表，則可免臨時計算之勞。
如此搖出之小綫，其重量不盡相同，，是即粗細不勻之明證。
此項試驗，每班應施行四次，每次從各精紡機，取下管紗若干個試驗之，按號登記，求其格令之平均數，如與標準格令相差

過巨，即施行調節。

2. 試驗強力

試驗棉紗強力，多用強力檢查器 (yarn tester) 行之，其構造如第二一五圖所示，A 爲圓盤，表面刻有數字，表示強力，B 爲指針，與重錘 C，鐵鉤 D，互相聯動，運用時，將棉紗一小絞，掛於鐵鉤 D，E 之間，然後搖動攀手 G，鐵鉤 E 受螺絲作用，當次第下降。由棉紗伸張，D 亦隨之，然 D、C 共同固定於一軸，故 D 之下降，頗不

第 二 一 五 圖



容易，自後繼續轉動攀手，指針必移動位置，重錘亦向上擺動，棉紗以伸張過度，終必至於多數切斷，於是檢查指針指示之數，即為所驗棉紗之強力，如是反復舉行，求出強力之平均數，如與標準強力相差過巨，應即施行調節。

棉紗彈性，亦可於同試驗中驗定之，備定鐵鉤 D 下降 $1\frac{1}{4}$ 吋，鐵鉤 E 下降 $2\frac{3}{4}$ 吋，此二數之差，即棉紗伸長之度，故其彈性可計算如次式：

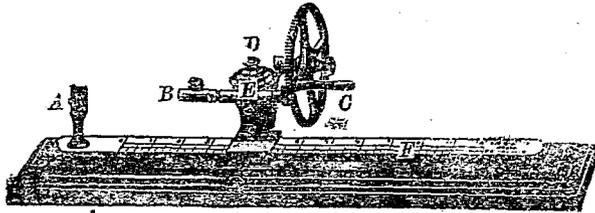
$$\text{彈性} = \frac{3 \times 100}{54} = 5.56\%。$$

此項試驗，每班舉行一次，每次從各精紡機，取下管紗一個試驗之即可。

3. 試驗撚度

試驗棉紗撚度，多用撚度檢查器 (yarn twist tester) 行之。其構造如第二一六圖所示，A, B 為鉗板 (nipper)，締緊螺

第 二 一 六 圖



絲，可把持受驗棉紗，C 爲攀手，由此轉動單頭螺絲桿 E，及螺絲輪 D，故 E 桿一迴轉，D 輪當轉動一齒。

D 輪表面，依照齒數分度刻字，由指針指示其移動之齒數，即間接表示 E 桿及 A 板之迴轉數。

至棉紗撚度全部解放時，即停止攀手之迴轉，於是檢查 D 輪移動齒數，即知棉紗撚數，再憑尺度 F 檢查 A, B 間之長度，以此長度除撚數，即得撚度。

此項試驗，每日或隔日施行一次可也。

4. 試驗條幹

試驗棉紗條幹，是否均勻，有無破籽，混雜其間，接頭是否合法，常用條幹檢查器 (yarn examining machine) 行之，其構造如第二一七圖所示，有黑板一方，由攀手傳動，可以迴轉，受驗管紗，分別安插於木錠子，然後引導卷於黑板表面，如條幹不勻，或節粗節細，或破籽太多，即可一望而知，誠簡便之法也。

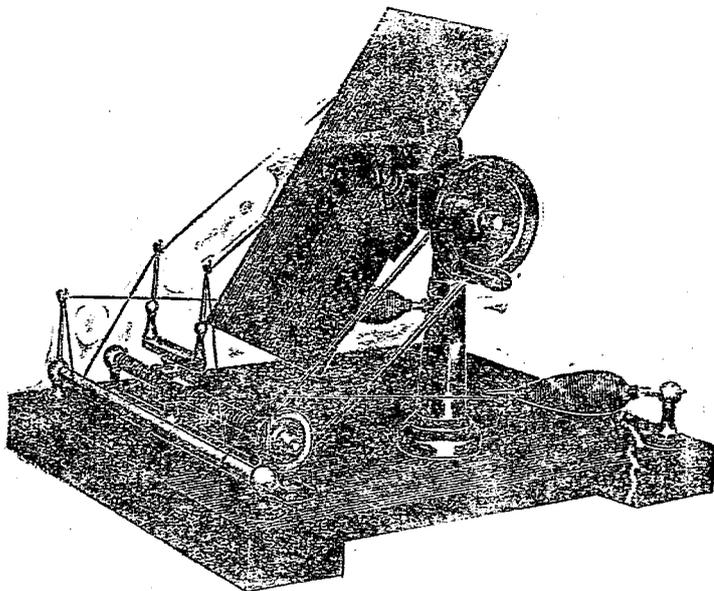
第五節 搖紗及成包試驗

搖紗試驗，常由搖紗部指定專人行之，試驗部僅負覆查之責，每班抽查一次可也。其試驗事項如下：

1. 每小絞平均根數，是否過與不及。
2. 絞紗頭尾，是否與腰線同繫。

3. 有無捻頭,搭頭,及結頭不良等情弊。

第二一七圖



4. 支數不同之紗支,及順手反手紗,有無混雜情事。
5. 腰線長短,是否合度,紮絞是否分清。
6. 油紗紗頭,有無混雜情事。

試驗時,當製表分項登記,如有草率者,應即行糾正。

至棉紗含水分量,由紗支粗細 微有不同,應以百分之十為最高限度,常用水分試驗爐 (moisture testing oven) 行之。其構造如第二一八圖所示,A,B 為兩個同心圓筒,二底之間,有加

熱裝置 D，或用電氣，或用煤油，或用煤氣均可，B 為溫度表，可測內部溫度，F 為銅絲或鉛絲籃，懸掛天秤之一端，容納受驗棉紗，天秤他端，放置相當法碼，以期平衡。

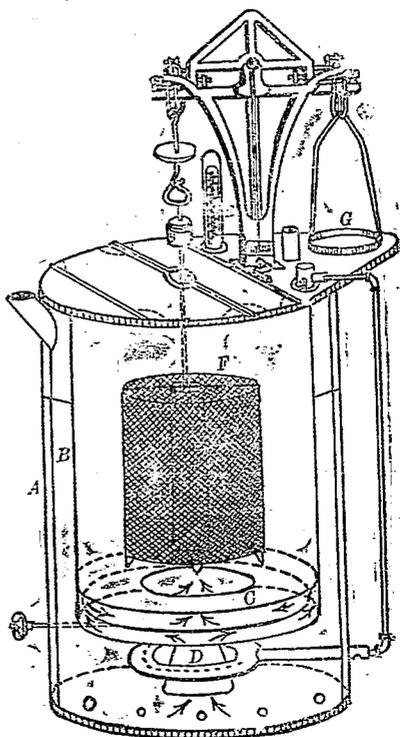
自後開放加熱裝置，棉紗水分，次第蒸發，於是從天秤他端，取出適宜之法碼，保持兩方之均衡，俟溫度升至 220°F — 230°F ，繼續乾燥約半小時，棉紗重量，不生變化，即已達完全乾燥程度，再求取出法碼之量，即知棉紗含水之量。

普通計算水分，常以百分數表示之，例如受驗棉紗，原重為 G 格令，乾燥後之重量為 G_1 格令，則乾燥棉紗含水之百分數 P：

$$P = \frac{(G - G_1) \times 100}{G_1}$$

此項試驗，每班舉行一次或二次，如有過與不及，應通知搖

第 二 一 八 圖



紗間，加減着水或蒸紗時間，以資糾正。

關於棉花含水量，亦可依上項方法試驗之。

成包試驗，以重量準確，包裝合度爲主，由試驗部隨時抽查之。

第六節 濕度試驗

空中濕度，與紡紗工作，關係至爲密切，蓋相當之濕氣，可增進棉花強力，可使纖維柔順而便於結合，且可防止機件及皮帶因摩擦而生電氣，俾紡出之紗，減少毛羽，增加光澤。

紗廠濕度之大小，主張不一，大約以百分之六十至七十爲適宜，過與不及，均不利於紡紗，如空氣過於潮濕，在可能範圍內，當開放汽管，增高溫度以調節之，如空氣過於乾燥，則利用噴霧機 (humidifier)，增加濕氣可也。

試驗濕度，通常採用乾濕球濕度計 (wet bulb hygrometer)，或驗濕器 (psychrometer)，安置廠內不通風之處所，以便檢查。乾濕球濕度計，係以兩個精製之寒暑表，安裝於木板表面，距離甚近，其中一球，包覆燈心形之薄毛織物，同時毛織物之他端，浸入水杯之內，故濕球時時在潮濕狀態中不至乾燥，惟因蒸發水分，勢必放散熱氣，故濕球溫度較低；空氣愈乾，則蒸發愈急，兩球溫度之差異亦愈著，如空氣已近飽和，則蒸發不易，乾濕球

之溫度，自無顯著之差異矣。

故檢查相差度數，即可依次表查出濕度。

乾球 度數	乾 球 濕 球 相 差 之 度 數										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	100	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48
65	100	95	90	85	80	75	70	65	61	56	52
70	100	95	90	86	81	77	72	68	64	60	55
75	100	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58
80	100	96	92	87	83	79	75	72	68	64	61
85	100	96	92	88	84	80	77	73	70	66	63
90	100	96	92	88	85	81	78	75	71	68	65
95	100	96	93	89	86	82	79	76	72	69	66
100	100	97	93	90	86	83	80	77	74	71	68

乾球 度數	乾 球 濕 球 相 差 度 數									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
60	44	39	34	30	26	22	18	14	10	6
65	48	44	39	35	31	28	24	20	17	13
70	52	48	44	40	36	33	29	26	23	19
75	55	51	47	44	40	37	34	31	27	24
80	57	54	51	47	44	41	38	35	32	29
85	60	56	53	50	47	44	41	38	36	33
90	62	59	56	53	50	47	44	41	39	36
95	63	60	58	55	52	49	47	44	42	39
100	65	62	59	57	54	51	49	47	44	42

乾球 度數	乾 球		濕 球			相 差		度 數		
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
60	2									
65	10	6	3							
70	16	13	10	7	4	1				
75	21	19	16	13	10	7	5	2		
80	26	23	20	18	15	13	10	8	6	3
85	30	28	25	22	20	17	15	13	11	9
90	34	32	29	26	24	22	20	17	15	13
95	37	35	32	30	28	25	23	21	19	17
100	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21

上表謂之濕度表 (Relative humidity table)。

例如乾球溫度爲華氏百度，濕球溫度爲華氏八十五度，即二球相差爲十五度，先從「乾球度數」行內，尋覓一百，再從「相差度數」十五行內尋覓與一百相交之處，得五十四，即知廠內濕度，爲百分之五十四，餘可類推。

習 題

1. 依照普通紡紗程序(未用大牽伸)，紡二十四支紗，試作表規定各部之標準牽伸，與標準格令。
2. 試驗花卷，每二碼之重爲二十七盎司，試驗梳棉條每五碼之重爲二百八十格令，求梳棉機牽伸。
3. 取棉條五碼，秤定重量爲三百格令，試計算其號數。

4. 二號粗紗,三十碼長,應重若干格令?
5. 二十支紗,每小絞之重,應有若干格令?
6. 取棉花一磅,試驗水分,經烘乾後,得一十四盎司半,求含水之百分率。
7. 檢查廠內濕度計,乾球爲七十五度,濕球爲六十八度,求濕度。

棉紡織廠經營標準

棉業統制委員會擬

棉紡織爲我國最大之工業，其興衰隆替，有關於國計民生者至鉅，年來國人頗重視之，類能設法改良，求得相當之進步，惟此進步之程度，以與目下東西各國棉紡織業相較，仍覺瞠乎其後，且相距甚遠，欲競生存，大有急起直追之必要，本會對於斯業，負有統制責任，茲特先就紡織兩項，定一經營標準如下：

第一章 紡

紡紗支數：以十支，二十支，三十二支爲標準，有時爲說明便利計，或改作平均二十支。

使用機器：普通牽伸機。

工作時間：暫照現狀。

第一節 人數

(甲)運轉部

(一)清花

一、和花：用花種類，及其種類之多寡，恆與人數有關，包裝既因鬆緊不同，手續自有繁簡之別，用花一種或多至數種，工作亦不一致，茲姑以鬆緊包各半，多至三四種之用花為標準，則每人一日工作，應得出紗二十五件之和花，與支數無甚關係也，為與上述用花標準不符，則人數自可酌行增減。

二、喂花：人工喂花，每人一日工作，應出紗三十件，與支數亦無關係。

三、製卷：此與機器速度有關，每製一卷，在四分鐘以內者，每人可落卷二臺，或落卷一臺，兼上卷二臺，（此以六分鐘左右製一花卷為標準），在六分鐘左右者，每人可管二臺半或三臺（上卷兼落卷），如單做上卷或落卷工作，每人可管五臺，掃車秤重出塵屑等，均在其內，不另設人。

四、加油或修車：因機器之繁簡而不同，約以四萬錠一人為原則，過小之廠，亦得雇用一人，但須兼做他項工作。

(二)梳棉

一、管車：支數不同，速度自異，普通情形，可如下表：

十支，每人管十五臺。

二十支，每人管二十臺。

三十二支，每人管三十臺。

管車工作，指換卷，接頭，換筒，送滿筒，收空筒，掃車等言。

二、加油修車及抄鋼絲：十支，每六十臺設二人。

二十支，每八十臺設二人。

三十二支，每百臺設二人。

如梳棉車臺數，不合上列標準時，則依此原則，改由管車工帶做此項工作，而減少其所管臺數亦可，或設此項工人，帶做其他工作亦可。

(三)併條

一、管車：因機器尾數不同，支配頗難一致，大約可定如下：

十支，每人管十六尾至二十一尾。

二十支，每人管二十一尾至二十八尾。

三十二支，每人管二十八尾至三十六尾。

二、指導工及加油修車：此可與粗紡部合併使用，詳見粗紡。

(四)粗紡

一、管車，因錠數之多寡，略有不同，然大略可定如下：

十支，頭號車每人管一臺。

二號車每人管一臺。

二十支，頭號車每人管一臺。

二號車二人管三臺，（如係大牽伸，則一人須管二臺）。

三號車一人管二臺。

三十二支，頭號車二人管三臺，或一人管二臺。

二號車一人管二臺。

三號車一人管三臺至四臺。

二、落紗工，此視各廠供求情形而殊，用否可不拘定，如其必要，其所需人數，大致以五分鐘落完一臺（自停車落紗起至開車生齊紗頭為止）為原則，而支配之可也。

三、指導工，舊式女日，宕管，幫接頭之類，均可不用，惟須擇用指導工，教授工人以新式工作法，五萬錠以下之紗廠，粗紡併條二部，兩班合用一人足矣。

四、加油及修車，加油工與修車工，在舊式工廠中，均視作機匠，頗為優遇，其實修車工固應具有相當技

能，加油工則係一定之工作，普通小工或重工，祇須教以適當方法，經數日之訓練，即可合用，五萬錠以下之紗廠，平均紡二十支，合併條各用一人可也。

五、捫紗運紗收筒管等，此種職務，或雇專工爲之，或由別項工人兼做，須視各廠情形而定，然平均紡二十支紗，每萬錠至多不能用二人以上。

(五)精紡

一、管車，十支，每人管二百錠。

二十支，每人管四百錠。

三十二支，每人管八百錠。

二、落紗工，每組應設幾人，每組應落幾臺，此與支數之粗細及錠數之多寡有關，大約以每人一次落五十錠，在十二小時之內，共落百八十次爲原則，實際人數，依此原則支配可也。

落紡工須輪做搖車工作，并於落紗之暇，分幫管車工作，整理一切。

三、指導工，此與粗紡相同，係用以代舊式女日，宕管，幫接頭者，五萬錠以下之紗廠，兩班合用一人。

四、加油及修車，五萬錠以下之紗廠，平均紡二十支，每班用加油工一人，修車工一人。

五、生綫工，此可以童工或小工任之，至多二萬錠以用一人爲限。

六、排粗紗送細紗收筒管等，此與粗紡之（五）同。

(六)搖紗

一、管車，四十亨克一車，其能力應以下列程度爲原則。

十支，每人搖二十五車。

二十支，每人搖四十車。

三十二支，每人搖四十八車。

二、着水配紗量紗加油等，平均紡二十支紗，每萬錠至多不能用至二人以上。

三、指導工，平均紡二十支紗，每萬錠一人，除指導新式工作法以外，兼司檢驗及記數等職務。近年來紗廠爲求搖紗頂真起見，有於精紡工程以後，做成筒子再搖者，此種筒子車，速度各有不同，其工人管車能力，大致可定如下：

(a)高速度者

十支，每人管八筒。

二十支，每人管十二筒。

三十二支，每人管二十筒。

(b)普通速度者

十支,每人管二十筒。

二十支,每人管四十筒。

三十二支,每人管六十筒。

做成筒子紗後,搖紗能力,應如下表:

(a)普通繫絞

十支,每人搖五十車。

二十支,每人搖六十車。

三十二支,每人搖七十車。

(b)大繫絞

十支,每人搖一百車。

二十支,每人搖一百一十車。

三十二支,每人搖一百二十車。

筒子工作,除女工外,每十臺車,應設機工一人,司
加油及修配機件工作,小工二人,司着水運紗,彙
紗,及整理工作,又必要時,得設指導工一人,但不
以十臺車爲限。

(七)成包

一、秤紗, 一人秤二十五件。

二、撥紗, 十支二十支一人撥五件。

三、成小包，

十支二十支，一人成十件。

三十二支，一人成八件。

四、紙包，一人包三十件（童工）。

五、推紗及復秤，

一人五十件。

六、成大包，

二人成五十件。

(乙) 保全部

(一)清花，舊式紗廠，和花清花機器，設計俱甚簡單，因之保全手續，亦較容易，普通可以機工一人，小工二人為一組，每日揩車二臺，兩星期輪揩一次，至於平車，則視機器情形而殊，約二三年輪平一次，成績優者，即四五年輪平一次，亦無不可，其工作即以揩車組任之，不必另設工人也。必要時，可聯合運轉部工人工作，如規模較小之廠，甚至揩車一組，亦不必單獨設立時，則可連合他部，共同工作，以資節省。

(二)梳棉，每組設機工一人，小工二人，每日揩車六臺，每十日輪揩一次。

磨車去破子等事，亦屬保全工作，五萬錠左右之紗廠，可設二人任之，平車亦視機器情形而殊，但萬錠左右之紗廠，以機工一人，小工二人爲一組，即足敷用。

(三)併條，併條保全，頗爲簡單，可併入粗紡爲之。

(四)粗紡，每組設機工一人，小工四人，每日揩車八臺，每十日輪揩一次。

五萬錠左右之紗廠，可設大揩一組，用機工一人，小工四人，每日揩車一臺，又設平車一組，人數亦同，至長每一星期，須平車一臺。

(五)精紡，每組設機工一人，小工四人，每日揩車十臺，每星期輪揩一次。

五萬錠左右之紗廠，可設大揩車一組，用機工一人，小工四人，每日揩車一臺，又設平車一組，人數亦同，至長每一星期須平車一臺。

(六)搖紗，搖紗機器簡單，不必另設保全，所有修配事宜，應由運轉部加油工帶做，必要時或由精紡保全帶做可也。

(七)筒子，每組設機工一人，小工二人，每日揩車二臺，每星期輪揩一次，如機器過少，不成立一組時，

則由精紡保全帶做可也。

(八)成包，加油搭車事宜，應由運轉部小工帶做，遇有修配機件，或須平車時，亦由精紡保全帶做可也。

(九)皮靱，皮靱間工作，普通亦屬保全，除包絨棍，膠皮帶，及配換皮靱外，塗漆一項，應依下表爲之（以平均紡二十支紗爲標準）。

併條前羅拉皮靱，每十二小時一次。

併條第二羅拉皮靱，每二日一次。

併條第三羅拉皮靱，每四日一次。

併條後羅拉皮靱，每四日一次。

粗紡前羅拉皮靱，每三日一次。

粗紗中羅皮靱，每五日一次。

粗紡後羅拉皮靱，每七日一次。

精紡皮靱，每三日一次。

皮靱間所有工作，平均每萬錠以用三人爲限。

(丙)雜工

此包括修機工，打鐵工，白鐵工，木工，竹工，漆工，泥水，扛運，警察，茶房，及其他雜務工而言，因各廠情形不同，固未可限爲一律，但平均每萬錠，至多不得過二十人。

第二節 工資

工資爲勞工應得之酬報，其給資方法，有計時者，有計件者，有時與件並計者，有計時或計件，而帶獎懲法者，然無論其方法爲何，要以顧到工人之實際生活爲原則，我國紡織廠，散在各地，各該地之生活指數，殊不一致，茲特就數重要區域，定一每人平均一日之標準工資如下：

- 一、上海； 六角。
- 二、無錫； 五角五分。
- 三、通州； 五角。
- 四、漢口； 五角五分。
- 五、濟南； 五角。
- 六、天津； 五角五分。

其他各地，可依其當地之生活程度而類推之，例如青島，鄭州，大致與濟南相同，長沙，九江，大致與漢口相同，蘇州，常州，大致與無錫相同是也。至於僻在內地之廠，因交通不便，生活程度甚低，其每人平均一日之工資，降至四角或三角，亦未嘗不可，祇求能顧到工人之實際生活足矣。

紗廠工人，可分爲機工，小工，童工數種，小工係指普通男女工人而言，爲數約佔百分之九十，上所列之標準工資，大概即爲

此種工人之所得，至於機工工費，當比標準工資爲大，童工工資，當比標準工資爲小，其大小至如何程度，則視各地情形而殊，蓋供求相應與否，其相差頗無一定之限制，祇求辦到全廠每人平均一日所得之工資，合乎標準可也，根據每萬錠所用人數及出數之原則，在上海區域，紡成二十支紗一件，其工資應爲七元五角左右，其他各地及其他支數，均可由此類推。

第三節 原料

(一)品質

一、十支，以用國產六呎長之粗絨，及拚入十六支，二十支等所出之回花爲原則。

二、二十支，以用七呎長粗細適中之原棉，及拚入三十二支等所出之回花爲原則。

三、三十二支，以用七呎半長之細絨爲原則。

(二)含水

棉花含水，照萬國所公定者，爲 7.83%，我國商場習慣，則爲 12%，政府現雖設有商品檢驗局，尙未作積極之取締，此實於紡紗工程有妨，茲依地域定一標準於下：

一、華北，以含水 9% 爲原則。

二、華中及華東，以含水 10% 爲原則。

如所含水分，過此原則，在 12% 以內，照二扣價，10% 以內，照量加價，在 12% 以外，則須禁止收用。

(三) 用量

每件紗原棉用量，因其種類不同，斷難一致，茲依國產普通原棉，定一標準於下：

- 一、十支及三十二支，以四百念磅為一件之紗，至多不得用過三擔半。
- 二、二十支，每件至多以用三百四十五斤為原則。

第四節 出數

照目下工作時間計算，須以下列出數為最低限度。

- 一、十支，每錠二磅半。
- 二、二十支，每錠一磅。
- 三、三十二支，每錠零六磅。

第五節 出品

(一) 格林

- 一、十支，每百二十碼至輕不得低於九十六個，至重不得高於一百零五個。
- 二、二十支，每百二十碼，至輕不得低於四十八個，至重不得

高於五十五個。

三、三十二支，每百二十碼，至輕不得低於二十九個，至重不得高於三十二個。

(二) 強力

一、十支，每百二十碼，以九十磅為最低限度。

二、二十支，每百二十碼，以五十五磅為最低限度。

三、三十三支，每百二十碼，以三十八磅為最低限度。

(三) 含水

無論十支二十支三十二支，至多以 10% 為限。

(四) 撚度

紗因經緯之用途不同，每吋撚度，固難一律，但須以下列之範圍為標準。

一、十支，十三個至十五個。

二、二十支，十八個至二十二個。

三、三十二支，二十三個至二十七個。

(五) 其他

除上述各項外條格均勻潔淨色澤通用等，亦為出品中所應顧慮周到者，不可稍涉疏忽也。

第六節 動力

我國紗廠，設在上海者多，其動力多向外面電廠購用，價值較廉，徒以出數不佳，管理欠善，致每件紗所扯之動力費，為數仍大。至於內地各廠，雖自置有原動機，但多係舊式設備，諸不見省，茲為順應潮流起見，平均紡二十支紗一件，以辦到四元五角以內為原則，如為經濟所許，改裝最新式原動機，亦為有利。因其所省下之費用，事實上在三年左右，可與成本相等故也。至少亦須就舊有原動機，大加整理或改造，以求得相當之節省。至於近在產煤區域之廠，煤價既廉，二十支每件動力費，輕至三元左右，亦屬可能事也。

第七節 物料

物料一項，包括至廣，普通指日常消耗，或修配之物品，如筒管棉條筒，用油，機件，皮帶，皮絨，木管，鋼絲圈，表冊，工作用具，及其他雜物之類而言，因機器新舊，紗支粗細，或廠址之不同，每件紗所扯物料費，自難強為一律，惟按目下趨勢，普通紗廠，平均紡二十支紗一件，以辦到四元以內為原則，逾此即難與外廠競爭矣。

第八節 利息

利息一項，各廠不一，平均紡成二十支紗一件，每達十元以

上，甚至有超過二十元者，以此加入成本，從何與人競爭，欲謀生存，非竭力設法減少不可，茲定一標準於下：

設有三萬錠，每錠所費資本為五十元，計一百五十萬元，加流動資本一百萬元，則合計為二百五十萬元，每年行息七釐，應支息金十七萬五千元，平均紡二十支紗，照前所定出數，每日出紗七十件，一年工作三百三十天，應共出紗二萬三千一百件，以此分攤，每件祇應支息金七元五角之譜，倘經營得法，流動資本，不需百萬元，而行息又在七釐以下，則每件二十支紗所扯利息，當比七元五角為小，似此方可與人言競爭，否則即此一端，已無存在之餘地矣。

第九節 保護費

一廠所用人數，少亦數百，多至數千，設無相當組織而保護之，勢必成為烏合之衆。今欲使工廠家庭化，對於職工之安全，衛生，教育，娛樂，及其他福利事項，在相當範圍之內，均須顧及而實施之，其所需經費，平均二十支一件，照我國現狀，暫定為五角可也。

第十節 雜費

雜費指雜稅（統稅在外），包裝，運輸，營繕，保險，棧租，薪

水，伙食，廣告，應酬，及其他雜用而言，此亦因各廠情形不同，尤難一律，然平均紡二十支紗一件，以辦到五元左右為原則。

前列各項標準，係就普通狀態而言，廠址既因區域不同，機器亦有新舊之別，進而至於環境習慣等，均難強為一律，然而無論何廠，其所紡成之紗，出而售諸市面，購之者唯憑品質之優劣，以定市價之高低，廠方實費成本幾何，絕不肯特別為之對照，而加以體恤也。是則除努力求得精良之出品以外，同時須盡量減輕製造成本，以上所述各項，截長補短，事在人為，例如內地機料價高，而生活程度較低，工資可以稍低，上海工資嫌貴，而工人技能純熟，人數可以少用是也。總之今日之紡織業，已入於世界競爭激烈時期，賣價能否與成本相符，惟有從本身打算，以應市面之一法，優勝劣敗，適者生存，向人訴苦，或望人救濟，徒見其可憐已也。

茲為參考起見，特將日本紗廠最近紡成筒子紗一件，所費之開繳，開列於下：

製造費		營業費	
工資	6.3	運輸	3.0
動力	6.0	營業	2.5
機械修配	0.8	稅金	3.8
營繕	0.5	利息	

消耗品	0.7	保險	0.2
包裝	1.0	雜費	0.8
薪金	0.8		10.3
雜費	0.8		
保險費	0.8		
	17.7		

$$17.7 + 10.3 = 28 \text{元}$$

以上開繳數目，尙係指在日本各大都會之紗廠而言，若僻在內地者，如吳羽工廠，井波工廠等，其開繳費更比此低百分之十至百分之十五，是則每成四十支筒子紗一件，祇需二十四圓左右而已。目下日金一圓，合我國法幣九角之譜，折成華幣，每件不到二十二元，以視我華廠紡二十支紗一件，亦需開繳費五十元左右者，烏足以言競爭耶？姑卑之無甚高論。前所定之各項費用，即成二十支紗一件，除統稅外，需二十八元，須在最短期內，盡量做到，再求進一步之節省。

工資	6.5
動力	4.5
物料	4.0
利息	7.5
保護費	0.5

雜費	5.0
合計	28.0元

否則三五年後，我國棉紡織業，必爲日人所消滅無疑，慎勿
概爲故作危言而聳聽也，則幸甚幸甚！

中華民國二十七年六月初版
中華民國三十五年十二月五版

職業學校
教科書

紡 織 學 一 冊

◆(62270.1)

編 著 者 成 希 文

發 行 人 朱 經 農

上海河南中路

印 刷 所 商 務 印 書 館

發 行 所 商 務 印 書 館

翻 印 必 有 權 所 究

(本書校對者胡達聰)

