

5.00
32

93

The
Practical Management
of Cotton Mill

T. M. Wang

紡
紗
廠
實
地
經
營
法

阜城王竹銘著

嚴修題



驗之富術為改良增進之

實是將權信業之舉比能

於實業康教育之用王君

信今之振奇士矣此嘉之

喬菴居士



MG
F407.8
1

諸乃以毅刀成三模花砂
廠共砂粒五子劑已獲
贏成效益捷近且著砂廠
實地經營法及仿模實地運
用法各數冊在共學識經



3 1796 5686 7

考疾呼我國人亦整頓
停造三月禱新企業之賢
獲良效胡國之人易於觀
感而款動而不敢必真起
之果有人也阜城王君竹

百十萬且三倍然而上之去
恆洋如漏卮日甚長此
仰給不著控制奚可哉

耕人
於鄉里略營紡織

於紡之事當有所論列大

八十萬也。世界仿俄家發達之

國。英之砂粒五千萬。美之

砂粒三千二百萬。姑且論焉。

即以此在。比例。女人。口。尚不及

我十分之一。而。女。砂。粒。為。三。

需用紡織物之必廣且普彰
之然矣織物且不計不以紡
言查現有紗控才百五十
與除古外人所設之廠七十
餘與控外吾國乃不足

今日彼國民經濟者莫不
注重實業實業不止一端
而吾國今日普通需務為工
商並營之業則莫如紡織
吾國區域之廣人口之眾



著者最近小照

著者自序

紡紗工業之亟宜發達不待贅言矣我國產棉之多需紗之廣人工之繁無一不爲棉業國之要素而西人目之爲農業國者以我國之紡紗尙在幼稚時也蓋紗廠爲大規模工業頭緒複雜工務繁難既需資本之雄厚尤賴技術之精熟營斯業者不能以一方面而自信可以操奇制勝故其發達之樞紐第一要點在資本家與技術者之聯合而其二乃爲資本家具營業之熱誠用人得當對於工務方面絕對信任技術者而技術者本專門之學識經驗管理有方且開誠布公以任事而後可相與有成矣鄙人不揣冒昧本素昔之所習及銖積之經驗對於紗廠營業工務兩方面陳所知分訂數冊陸續出版冀冀之言

難期有補於萬一惟乞
海內大家斯業同仁不吝教益多方糾
正則著者莫大之欣榮也

民國八年己未孟夏王竹銘謹
識於天津恒源紡紗廠工務室

紡紗廠實地經營法第一冊目錄

第一章 總論

- | | | |
|-----|-------------------------|----|
| 第一節 | 紡紗工業與人生之關係 | 1 |
| 第二節 | 我國之紡紗工業狀況 | 6 |
| 第三節 | 我國紡紗工業之地位與日本
紗廠發達之原因 | 17 |
| 第四節 | 紗廠經營成敗之關鍵 | 25 |

第二章 棉紗品質之試驗

- | | | |
|-----|---------|-----|
| 第一節 | 試驗室之責任 | 35 |
| 第二節 | 棉紗之支數試驗 | 37 |
| 第三節 | 棉紗之撚數試驗 | 85 |
| 第四節 | 棉紗之強力試驗 | 97 |
| 第五節 | 棉紗條股之試驗 | 105 |
| 第六節 | 試驗表格式 | 109 |

第三章 紡紗工程計算之基礎

- | | | |
|-----|---------|-----|
| 第一節 | 紡紗工程之順序 | 110 |
| 第二節 | 運轉動力之傳達 | 115 |
| 第三節 | 正齒輪及八字輪 | 120 |

第四節	螺絲軸滾絲輪及齒棒	124
第五節	星形輪及棘齒輪	126
第六節	反轉運動	128
第七節	槓桿	132
第八節	定數	133
第九節	百分率	138
第四章	伸長率及各種棉紗之組成	
第一節	伸長率之計算	142
第二節	各種棉紗之組成	148
第五章	各部重要管理法	
第一節	清花部管理要項	153
第二節	鋼絲併條部管理要項	158
第三節	粗紗細紗部管理要項	163
第四節	軋花清花部規則	167
第五節	鋼絲併條粗紗部規則	170
第六節	細紗搖紗成包部規則	173
第七節	各部用報告單	177
第六章	棉花要略	
第一節	各國棉花之品質	179

第二節	棉纖維之構造	189
第三節	棉花水分之監查	194
第四節	棉花之購買	198
第五節	紡紗用棉花價值之計算	204
第六節	混合棉花之要點及其計算	210
第七章	不良棉紗之追究	
第一節	不良棉紗之種類	223
第二節	由棉花之缺點所生之不良棉紗	226
第三節	由混棉室之缺點所生之不良棉紗	235
第四節	由清花廠之缺點所生之不良棉紗	237
第五節	由鋼絲車之缺點所生之不良棉紗	242
第六節	由併條車之缺點所生之不良棉紗	246
第七節	由粗紗機之缺點所生之不良棉紗	248

第八節 由細紗機之缺點所生之不良
棉紗

紡紗廠實地經營法

[王竹銘著]

第一章 總論

第一節 紡紗工業與人生之關係

人類僕緣於大地。其來也熙熙。其往也攘攘。終歲勤動。不少休息。試問其目的所在。果何爲者乎。曰無他。爲生活而已矣。近世倫理學家。謂生活爲人之第一觀念。詢非虛語也。然生活非空談所能得。必有所資以爲生。而後能久保而不至於死。天地間萬物雜陳。凡所以養人之欲。給人之求。而足爲吾人保全生活之具者。雖不可以僂指數。而舉其要素。約不外乎三端。曰衣。曰食。曰住。其大較已。昔荀卿子有言。曰。凡人有所一同。飢而欲食。寒而欲衣。勞而欲息。好利而惡害。是人之所生而有也。是無待而然者也。是禹桀之所同也。此可見無論何人。但欲求生。皆不離乎衣食住三者。而闕一不可耳。然食之原料。取資於五

穀六畜。住之原料。取資於土木磚石。夫人而
知之矣。茲不具論。至構成衣服之原料。雖有
多種。而求其最適於一般人類之生活者。則
尤以棉布爲居首。何也。蓋嘗卽世界人類所
着之衣服約觀之。要不外乎四種。一、毛製品。
二、絲製品。三、麻製品。四、棉製品。而就中獨棉
布一項。最佔世界人類衣服之最多數。

現據美國農務局之調查。謂現在世界人口
約爲十五萬萬。着完全衣服者。爲七萬八千
萬。着不完全衣服者。爲四萬七千萬。不着衣
服者。爲二萬五千萬。但世界文明日進。不着
衣服者。將漸次進化至着不完全之衣服。着
不完全之衣服者。亦漸次進化至着完全之
衣服。以現在論。不着衣服之民族。除棲止於
熱帶地方衣服之原料。羊毛以氣候風土之
不合宜。蠶絲以價值之高昂。皆不適於用。至
着完全衣服者。所用衣服之原料。據調查之
結果。則羊毛佔千分之一百二十五。蠶絲佔
千分之五。亞麻佔千分之八十。大麻佔千分

之五十。黃麻佔千分之百一十。而棉布一項。乃佔千分之六百四十。幾較以上三品者多至數倍。而獨佔全體之半。且猶過之。嗚呼。何其偉也。夫同爲衣服之原料。胡以棉製品之勢力。獨如是其偉大。蓋嘗以棉布。與羊毛蠶絲。並觀而比較之。覺彼二品者。皆有不適之弱點。其最著者。則羊毛以溫度過厚。適於寒地。而不適於暖地。難與各處之氣候風土。均相調和。蠶絲又以價值過昂。適於富豪。而不適於貧民。難與一般人民之生計。恰相吻合。總之皆於普通生活。有不合宜之慮。而棉布不然。竊嘗推其適於一般人類生活之點。蓋有三焉。

(一) 棉布之爲衣服。可厚可薄。可袂可單。可衫可裘。地無論溫帶寒帶。時無論爲夏爲冬。皆可隨其所遇以酌其宜。且直接着身服用。平滑輕軟。最爲適體。

(二) 棉花之纖維。直接生於植物。非若羊毛蠶絲之間接出於動物。動物之長養。必須嚼

用。消耗較鉅植物之長養。除肥料外。皆自然發育。消耗較輕。故棉之纖維。比羊毛蠶絲之纖維。其成本較廉。而紡織工費。亦較揉皮剪毛縲絲織帛爲省。惟其本廉工省。故其成品。價值能低。而爲一般人民。所易於購買。最能普及。

(三) 棉布之爲物。可以染色服之。亦可以本色服之。所用染料之價值既廉。且無不可染之色。隨人所愛。各適其意。又漂白洗濯。皆較爲簡便容易。往往盡人皆能自爲。不必定覓工師。而所用染料及洗滌料。價值亦復低廉。以上三端。不過舉其最著者而言。其實善點。尙不止於此。惟是之故。所以無論何國人民。但爲着完全衣服之族。其構成衣服之原料。莫不以棉布爲最佔多數。非偶然也。如上所述。據美國農務局之調查。知世界人類衣服之原料。以棉製之棉布爲最多而且最適。是固然矣。然布之成品。雖以棉爲原質。而製成之。而非天然之棉。卽可以直接製爲

布也。中間蓋幾經工作紡績爲紗。而後可以付之織工。組而爲布焉。故棉布爲衣服之原料。而棉紗又爲棉布之原料。棉布純爲製成品。而棉紗。則以製成品而兼爲原料品者。世界人類。所需於棉布以爲衣。而自保其生活者。既如彼之多且衆。則其所需於棉紗者。其重要自不待言。設需布者衆。而紗業不昌。則供不應求。一般人民之生活。勢將有不能達於完全之憾。其關係夫豈淺鮮。故現在東西各國。對於紡紗一業。皆工廠林立。幾視爲本國自衛之工業。不惟工業政策。全力注重於此。而商業上對外貿易。亦類皆以此爲大宗。至於國內之保護提倡。對外之稅則及獎勵。皆以本國棉業之狀況爲權衡。尤不敢稍有疏忽。誠以棉紗一項。不止爲本國織布製衣者所需要。實關係乎世界人類之取求。故知棉布一物。爲人類衣服。所一日不可闕。實卽棉紗一項。爲人類生活。所須臾不可離也。言實業者。烏可不注意於是哉。

第二節 我國之紡紗工業狀況

古昔世界文明低下。人無遠志。事事以故步自封。見近而不見遠。即有國家者。亦皆分疆而守。各君其國。各子其民。老子不稱上古之世。相鄰之國。雞鳴狗吠相聞。尚老死不相往來。況乎山川阻隔。交通不便之區。其天然劃界。各守畛域。凡事不相爲謀。更無論也。迨乎中古。人智稍進。交通略開。而以路航未闢。舟車之制未完。世界各國。雖偶有使命往來。亦僅限於朝聘慶弔慰問之虛文。至於工商實業間。所謂供給需求之多寡。利率之消長漲縮。則僅派於本國。而於國外絕無關係。既無所謂國際貿易。故亦無所謂權利外溢也。今則不然。世界文化。競進方殷。歐美兩洲。尤稱迅速。近百年來。泰西諸國。以實學勃興之結果。物質文明之進化。尤如絕影而馳。東鄰效之。亦復有一日千里之勢。於是交通日開。路航益闢。山陸險阻。有輪軌以通之。波濤洶涌。有輪舶以駛之。海無不達之國。陸無不屆之

邦。國際來往。勃然而興。國際貿易。亦遂風起雲涌。因之陡盛。於是立國於大地者。號稱數十。莫不各視其土地之肥瘠高下。氣候之寒暖燥濕。與其人民之技能巧拙。以謀其生產製造之發展。冀應世界趨勢。而為商戰之所資。其生產之品類。製造之工業。亦雲詭波譎。多至不可勝數。或某種貨品。為此國所勿生。彼國所不產者。則通其有無以均之。或某種貨品。為彼國所不足。此國所有餘者。則調其多寡以劑之。懋遷化居。互相便利。人民之生活。固賴以日達於完全。而因通商之結果。其利權之內輸與外溢。遂影響於國民之貧富者。亦甚鉅焉。蓋百貨之需要。本有必需品及非必需品之別。非必需品者。或為富貴豪商所用。或為特殊之情事所用。不過關於全國利權之一部分。此等貨品。即使本國不產。或產而不足消耗。尚可購外來品以應之。以用之者既不普通。雖影響於利權之損失。受損者亦為少數。不致迫民於貧也。若必需品者。

則爲人類日用所必不可離。得之則生。弗得則死。在用之者。既徧於人人。其盈虛消長。自關乎全體國民之生命。若此等貨品。已不能產。或產而不足用。非購自外洋不可。是不啻全國人之生命。悉操諸他人掌握矣。日復一日。年復一年。利權之流入於外邦者。尙何以數計耶。則其國家之富力。與人民之生計。必日趨於貧窘無疑也。今棉紗一項。固人人之必需品也。無論何國。無人不衣。無衣不布。卽無人不需乎棉紗。上而公卿士夫。下而輿臺走卒。其待用也皆同。故現今各國。於紡紗一業。皆可謀其發展。一以供內國人民之足用。以防利權之外溢。一以供國際貿易之貨品。以謀利權之內輸。其產棉之國無論矣。卽不產木棉之國。亦罔不力圖紡紗工業之發達。視爲通商貨物最有價值之品。非無故也。而返觀之我國何如者。

我國地處溫帶。氣候良好。雨量均勻。於農作種植。最爲適合。故自神農用稼穡爲教。后稷

以樹藝前民。農事之知識。已發達甚早。迄至於今。猶以農立國。五穀而外。凡作物莫不畢具。而穀以資食。棉以資衣。尤生產品之最要者。故謂我國爲世界產棉國之一。無容疑也。加之國內地理。向分三大流域。其各流域之南北兩岸。皆爲平原沃壤。不卑不濕。於種棉尤覺適宜。夫棉業之在吾國。既幾稱天產矣。似乎棉紗之工業。當亦因之早發達者。而抑知不然。蓋我國閉關時代。因無所謂紡紗工業也。不過一般農民之家。於歲晚務閒。耕耘之暇。率其婦子。用自已田間所種之棉花。自行紡績。織爲土布。以供己用。卽或偶購之他人。亦皆少許之交易。以己用爲的。雖有時有餘則售之。其交易之區域。總不出乎鄉縣之範圍。爾後生齒日衆。需布愈多。卽偶有富商大賈。販運土布。轉徙各省者。亦皆賴貧苦小民。出其自行紡績之紗。織爲土布。肩挑背負。四面而至。送往商號。積少成多。藉以博蠅頭之微利。自酬其孤燈夜績之勤勞而已。雖家

家能紡紗。人人用棉布。而固無棉紗工業之可言。昭昭然也。迨乎與外國通商而後。外洋棉布。一朝輸入。其線質之綿軟。色澤之鮮明。外觀之光滑平淨。較之用土紗所織成之土布。其精粗之殊異。蓋不啻霄壤天淵之別。夫恆人之情。本多愛美而惡醜。况衣以章身。此例尤著。洋布既較土布。外觀爲美。於是一般國人。其衣服原料。漸多棄土布而用洋布者。加以外人窮究商情。投吾嗜好。花樣日變。層出不窮。每一花樣翻新。價值輒增高倍蓰不止。吾國利權。每歲由此外溢者。已屬不貲矣。繼而外洋棉紗。更復入口。條股之勻淨。強力之堅大。紗質之細緻綿潤。又遠超乎土紗之上。以之織而爲布。雖不及外洋棉布之佳。而絕非以土紗爲原料者。所敢望其項背。於是棉紗之行銷於吾國內地者。乃繼洋布而復暢焉。降至前清末造。民國初元。吾國變新。力倡工業。於他種製造工藝。尙皆不見巨大之進步。獨織染工廠。漸次增加。近數年來。幾於

城鄉市鎮。無處不有。緣熱心人士。鑒於洋布行銷勢力之鉅。思欲改良土布以抵制之。冀稍挽回外溢之利權。其用心原甚苦。立意非不甚善也。而以土紗之粗。機不適用。不能副改良土布之目的。於是愈不得不借重於洋紗。而其銷路之暢。乃更爲前此所未見。利權之外溢。轉復因此而愈增。一若吾國之力倡織染。似專爲外國棉紗。謀擴充銷路者然。天下事因果互變。不可端倪。往往造因者在此。而結果得利反在彼。豈不大可哀哉。蓋據最近之調查。吾國今日。入口棉布。年約一千八百萬疋上下。價值約合關平銀九千萬兩以上。入口棉紗。年約六十五萬包上下。價值關平銀。約七千五百萬兩以上。合兩項而綜計之。最多之年。當至一萬八千萬兩。約合洋銀二萬六千萬元之譜。以我國人口四萬萬平均計之。每人應擔負六角五分。噫。國家漏卮之大。尙有大於是者乎。而生殖日衆。需用愈增。彼之輸入。且日進而未有已。年益一年。數

歲之後。其銷路之暢而且大。當更不知伊於胡底。而我之利權所溢。亦遂不可以勝窮矣。嗟我同胞。奈何不早爲之所也。

中國入口除棉布外。需用棉紗。復如是之多。而此巨大之需用。皆取給於外洋。則本國紗廠之亟應發達。不待智者而知也。夫我國在閉關時代。無紡紗工業之可言。固如上所云云矣。豈通商而後。目睹外紗入口如彼之多。利權外輸。如彼之鉅。本國人士。受此激刺。即甘心坐視。無起而爲謀者乎。曰亦有之。聞嘗即現在我國紡紗工業之狀況而回溯之。其歷史所由起。當斷自光緒中葉始。蓋前清光緒十六年時。由李文忠公。與盛杏蓀宣懷。二人合力發起。以紋銀四十萬兩。於上海設立機器織布局。吾國倡辦織紡之工業。當以此爲嚆矢。蓋距今三十年前也。其時吾國未經甲午敗衄。方以強大自詡。本國人士。研究新學者極少。至於工業。尤視爲無足輕重。而織紡之業。更鄙爲工匠之所爲。無屑言者。故織

布局之設。一切悉延外國技師。爲之規畫。經營締造。時歷數載。至光緒二十年。方始開工。而未及數月。竟遭回祿。遂舉全廠化爲烏有。惜哉。至光緒二十一年時。上海華盛紗廠。復經告成。儼若爲機器織布局之後身。而同時張文襄公。實爲鄂督。亦在湖北。有紡紗織布二局之創設。而上海之裕源大純裕晉等。三紗廠復繼之。故在光緒甲午以前。其時尚無外人在我境地得設工廠之權利。而綜計紗廠之爲本國所有者。全國通算。止此五所。紗機共爲十八萬三千錠。而諸種之設備。既未完全。營業之技能。又復幼稚。名爲設立。實未發達。雖有歷史可言。而於權利之挽回。固毫無補濟也。及甲午戰敗。以議和之結果。訂立馬關條約。始與外人以在我國通商口岸得設工廠之權。其他各項工廠。雖未立見發展。而外商商業棉紗入口者。遂利用此條約。先後爭設紡紗工廠。以應我國之急需。而攫無窮之大利。德商首先發起。以資本百萬兩。紗

機四萬錠。設立瑞記紗廠。英商繼之。設老公茂紗廠。及怡和紗廠。而美商之鴻源紗廠。亦於是時起焉。當此之際。外人既爭先敷設。於是本國人士。亦有深為感動者。乃於上海寧波杭州通州等處。亦各創辦紗廠。冀與外商相競。而以各廠林立。萃於一隅之故。致棉不足用。價值騰貴。作工之人。亦因此不敷。工價過高。就中棉花滲水之害。受損尤巨。加以金融機關不備。經濟狀況。時起恐慌。於是中外各廠。多以營業不良之結果。虧折甚大。在此時期。蓋正紡紗界之恐慌時代也。如是支持者約十年。直至日俄戰爭終結之後。我國經濟界。漸呈活潑狀態。周轉稍靈。各省鐵路興修。輔以招商輪船。交通機關。亦較進步。於是凡百貨品。無論需要方面。或供給方面。皆受周轉靈通轉運便利之賜。頗為發達。而棉紗亦貨品之一。自同此例。中外各廠。復乘此時機。銳意改良。由是營業基礎。始漸鞏固。工作貿易。皆次第發展。而日人之日信內外棉紗。

廠。乃於是時相繼而起焉。迄乎歐戰開始。西洋貨物。來源斷絕。我國一切國貨。皆受較善之影響。而棉紗廠之優沾利益。乃亦爲前此所未有。倘乘列強不暇東顧之機會。竭我全力。謀吾紗業之發達。於權利之挽回。當不無小補。而回瞻吾國各埠。統全數言之。通國合計。併中外所有者。不過紗廠三十九處。紗機止於一百三十萬錠。雖曰利益之沾。較前稍勝。而與各國紗業之情形。互相衡較。則不啻九牛之一毛。言之殊令人愧汗交下。發背沾衣也。蓋據最近之調查而比觀之。英國人口。爲五千萬。而紡紗錠數五千七百萬。平均每一人有一錠之紗機。美國人口九千萬。其紡紗錠數。爲三千三百萬。平均計之。則每三人有一錠之紗機。日本人口爲七千萬。紡紗錠數。則爲三百二十萬。亦平均每二十二一人有一錠之紗機。若吾中國。舊號稱人口四萬萬。不過舉成數而言。實際上實不止此。核實計算。當不下四萬五千萬以上。卽僅以四萬萬

之成數論。而紗機錠數。止一百三十萬。平均計之。須每三百八十人。始有一錠之紗機。而此百三十萬錠中。純爲吾國商人所有者。實不過八十四萬錠耳。故實在之平均數。尙非三百八十人。實乃每四百零八人。始有一錠之紗機也。嗚呼。吾國人民。生活程度。雖不及西洋諸國人之高。其衣服日用雖省儉。亦決無較西洋人。省至數百倍之理。況近日風氣稍開。奢風日侈。衣料以章身爲用。所費尤易增高。今乃合四百餘人。始有一錠之紗機。律以英美日本平均計算之例。是每四百八人中。除去二三人外。其餘四百五六人之衣料。皆取之自外者也。照此推算。縱生活程度。不及外人。衣費稍省。而利權之外溢者。尙可以數計耶。且人類生活所需。不止於衣。衣亦不止取之於棉紗。今僅以棉紗論。利權所溢。已不可勝窮。若再合入口之棉布計之。更合棉布以外之他棉製品計之。吾國利權。終有窮盡。天長日久。勢非不亡於貧不止。前路茫茫。

傾滅不遠。言實業者。奈何猶熟視無睹。不亟亟投袂而起也。

第三節 我國紡紗工業之地位與日本紗廠發達之原因

如上所述。則我國紡紗工業之狀況。直不堪與東西各國。相提並論。其不發達可知矣。然所以不發達之理由。果安在乎。大凡關於工商實業之經營。其盛衰因果。雖參錯百出。而要其最著之公例。厥有二端。一視其天然所處之地位。二視其人民所具之能力。果天然地位。有所不宜。或人民能力。有所不及。二者蹈其一。皆足爲妨碍進步不易發展之大因。無論經營何種實業。例皆視此。紡紗工業。何莫不然。然吾嘗本斯例。以觀察我國之紡紗工業。其所處天然之地位如何。則固無所謂不宜者也。蓋嘗卽我國之實況。以推勘紗業今日所處之地位。其天然優越之點。蓋有三焉。

(一) 關於銷路者。凡百製造工業。貨品旣成。

運銷各地。所最難者。爲需要之方面不廣。則供過於求。資本必易虧折。故開拓銷路。最爲營業上之第一要務。其次則運輸之道路。雖無遠弗屆。而所運之貨。非普及應用必需之品。則銷路廣而不暢。稍一停滯。本利仍坐耗於無形。故暢銷與滯銷二者。又爲營業上贏虧所係。今返觀我國。外洋棉布。久已戰勝土布。外洋棉紗。繼又戰勝。人工手紡之土紗。綜計二項相繼暢行。先後蓋不啻五六十年。近且風行全國矣。開闢銷路之難關。似早已過去。且不特爲全國人士所必需品。近日風氣稍開。人趨實業。而織染工藝。較易着手。故各處織布工廠。逐歲增加。以此營業者愈多。所需於棉紗者。自較前尤急。上述每年棉紗入口。銷售至六十萬包以上。此不過據現來而言。而將來增加至若何之多數。尙復不可勝窮。則銷路停滯之患。更無庸慮。此所處天然地位之優越者一也。

(二) 關於原料者。凡商運貨品。有生貨。有熟

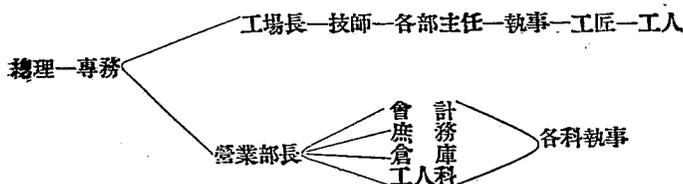
貨。生貨者。直接取其天然之原物。以爲貨品者也。熟貨反之。非直以天然之原物爲貨品。乃以天然之原物爲材料。而經人工之製造。使別成一物。始爲貨品者。故熟貨必爲製造品。而生貨多爲原料品。今棉紗之爲物。雖爲織布之材料。而實取天然之木棉。以爲材料。而製成之。故吾曾謂棉紗之爲貨。實以原料品而兼製造品者。棉紗既爲製造品。則紡紗一業。實爲由生變熟。屬於製造工業之性質。凡製造工業之經營。必視原料供給之。如何以爲命脉。今棉花固供給製紗之原料也。故棉花供給之多寡難易。及其美惡。實爲紡紗工業盛衰之關鍵。今返觀我國。故爲產棉國之一。吾前已詳論之矣。其所產數量。以每包五百磅計算。約年達二百萬包以上。雖亞於美國印度之下。而實高於埃及之上。蓋世界棉產最富之國有四。一美國。二印度。三中國。四埃及。以產量論。我中國實居世界第三位。不爲不多。至於棉質。雖所產較劣。不如美國

埃及之佳。但以供給我國之用。則尚不爲不適。蓋我國所銷之棉紗。以二十支上下爲大多數。其所銷售之棉布。亦以由二十支上下之紗所織成者。爲最佔多數。使善爲混合棉花。此種品質。不難製成。況紗業果昌。棉銷一暢。人以鼓舞而競爭。以競爭而進步。產量且可日益增加。棉質亦可漸次改良。原料之供給。固毫無困乏之慮。供能給求。而綽乎有餘。營業上自易獲圓滿之結果。此所處天然地位之優越者二也。

(三) 關於工作者。紡紗工廠。實爲大規模之工業。需用工人之多。無與比倫。用人既衆。故此等工廠之有無多寡。輒影響於人民之生計者甚大。惟其與人民生計。互相關切。故人民之生活程度。高低若何。工人工資。傭率之高下若何。與夫工人操作之性質。勤惰若何。待傭工而謀生者之人數。多寡若何。一切皆與紗廠營業。有重要之關係。無待言矣。而返觀我國何如者。國民生活程度之低。較之西

洋諸邦。相差不啻數倍。而勞働社會。自奉向極單簡。尤視爲固然。故其工資之低廉。亦爲世界各國所未有。至於民數之衆。則較之美英日本。各棉業國。所多者或以倍計。或以數倍計不等。近年出口作工者。且數十百萬。若本國工業發達。其數用可知。而性質之純厚從順。勤苦耐勞。尤爲特點。試觀同業罷工之舉動。在各國幾年必數次。在中國則殊爲稀少。出口華工。歷爲歐美資本家所歡迎。固驗之已事而可信者。故吾國民特性。最利於經營大工業。此所處天然地位之優越者三也。有此三優勝點。似乎我國紡紗工業之發達。當推爲世界之先進。方不負天然之美利矣。而現狀乃若此之不振。不惟方之英美各國。無足相提並論。卽與近鄰之日本相衡。而我亦墮乎其後。相差不止以道里計焉。此何故哉。今試舉日本紗業之狀況。以對觀之。考日本紗廠之創立。蓋在一千八百六十六年。（爲前清同治三年）至一千八百七十二年

時。始有三廠。最初概用日本棉花。銳意經營。後以本國不適於種棉。遂輸入印度美國埃及及我國棉花。而紡出之紗。始則驅逐印度入口之棉紗。以供本國之需用。繼則驅逐在我國行銷之印度紗。以執東亞紗業之牛耳。今則徧輸於暹印及南洋羣島等處。錠數直達三百二十萬有餘矣。而在本國之擴張。與在我國之創設或收買者。方且與日俱增。尙有未已也。嗚呼。以彼之國土褊狹。民數鮮少。工人工資之昂貴。幾在我國二倍以上。而棉紗之銷路。又大半俟諸異國。製紗之原料。更須輸自外邦。以天然地位論。其所處優越之點。固無一不遠遜於我國者。而其發達。乃如彼之盛。非人民之能力爲之。其孰爲之也。蓋據調查所得。日本紗廠之發達。其原因雖不一而足。而要之工廠組織之合法。與營業經理之得當。實爲要因。其工廠組織。雖各公司不無差別。而根本主義。則大略皆同。今試舉一以例其餘。表而述之如下。



- (一) 總理、概為大股東內有名之實業家。在日本以一人而兼數十公司之總理。為恒有之事。其責任。對內則一切大事。待以取決。對外則代表公司。
- (二) 專務、為常川駐廠之最高支配者。純以事務家充之。與總理。對於股東共負責任。
- (三) 工廠長、負工廠一方面之全責。工務上之一切計畫。皆由其主持。以有專門學識經驗之人充之。普通概由技師昇任。然必須具有經濟之知識。
- (四) 技師、位於工廠長之次。囊贊工廠長。負全廠工作試驗計畫上一切責任。而為其輔助。概以曾歷充各部部長者充之。

- (五) 各部部長，對於其所屬之部，負工作上一切責任。緣日本紗廠，概分清花、粗紗、細紗、成包、動力、五部，部各置長。多由執事升任。
- (六) 各部執事、輔助部長，處理所部工作上之一切事務。監督工人，檢查機器，負有專責。概由工業專門織紡科，或機器科，畢業後之學生，在紗廠練習一年以上者，充之。
- (七) 工匠，純由有經驗之工人升任。對於所管機件，負修理整頓之責。
- (八) 營業部長，會計庶務等，則關於營業方面者，以有商業學識經驗，兼具紗廠知識者充之。

由上所述，可知日本人之經營紗業，於營業方面，固甚注重，不敢輕忽從事。而於工廠方面，尤格外兢兢，十分注意，以求組織之完密，未敢稍疏焉。此何故哉。誠以紗廠一業，純屬於製造工業之性質，不患銷路之不暢，祇患出品之不良，不患行市之稍低，而患成本之

過重。工廠方面。既爲製造出品之場所。則其地位。實爲經營斯業之主體。所有成本。半使費於其中。必須工廠之整頓。先無不適宜。而後出紗可望精良。成本不致過耗。出品良而成本輕。營業之根本得矣。本固者枝榮。根堅者實茂。根本堅固。能力之施展。自恢恢乎游刃而有餘。以之抵抗他人。而與之競爭。尙烏有不操勝券者乎。發達之望。固可佇足而竣也。乃返而觀之我國之紗業。則何如者。工廠方面。其全局。是否有專人主持。其各部分。是否有專人負責。主其事者。是否有專門之學識。充分之經驗。內容之組織。有無罅漏。工作之能率。是否相當。總之從根本上着想。一一與人比較。每一致思。隨事皆足令人生愧。工廠方面既如是。營業之適當與否。更無足論矣。凡事無本者不立。無能者不成。斯事亦何獨不爾。故知我國紡紗工業之不昌。固非偶然也。

第四節 紗廠經營成敗之關鍵

我國紗業之不發達。不在天然地位之不優越。而在人事經營之能力。尚有所不及。固無可諱言矣。然如上節所述。對於工廠方面之觀察。猶屬於抽象的研究。尚未逐條逐事。實在指明其缺點之所在。而為事實上具體的研究也。天下事。欲着手實力做去。不可僅為抽象的觀察。必須剖析其內容。逐條逐件。一一為具體的觀察。而後能實事以求其是。今吾於我國紗業之不發達。僅知其弊在工廠組織之不良。營業之不適。此不過抽象的觀察而已。究竟工廠組織之何以不良。闕點若干。營業之何以不適。闕點有幾。若不條分縷析。逐一為事實上具體之調查。則將來仍恐不能着手改良。即改良焉。亦恐未必與事實恰合。故居今之日。欲謀發達我國紗業。必須舉其工廠營業兩方面之內容。各實在調查其闕點之究有若干條件。是為至要也。諺云。當局者迷。旁觀者清。又古人云。欲知得失。以人為鑑。今吾欲詳知我國紗廠之闕點。可取

外論以徵之。最能得其真相。蓋近年以來。外人以吾國棉紗之需要甚殷。故對於我國自辦之紗廠。盛衰進退。甚為注意。據其專門名家之調查評論。所指摘我國紗廠缺點之最著者。概有十條。今列述之如左。

(一) 紡紗既純屬製造工業性質。故技術者最為重要。而中國向不重視工業。故對於技術者。多不信任。致技術上無改良進步之望。

(二) 工人作工能率甚低。工資雖賤。而比較東西各國。工價並不覺廉。

(三) 工廠無真正之技術家。又無相當之管理者。故全廠無人負責。致出貨之量。易於微小。出貨既少。故成本之消耗特大。

(四) 營業方面。多忙於徵逐酬應。不能壹意執務。且用人不專。被用者多持五日京兆之心。既無終身斯業之後望。故亦無力圖發展之誠意。

(五) 本國礦業不昌。交通未便。故煤價不廉。

而消耗品概須來自外國。價值尤覺浩大。
(六) 銀行倉庫。皆不甚發達。棉商又無大資本家。致購買棉花時。動需莫大之現金。於營業活動上。殊多掣肘。

(七) 販賣棉紗者。多財力微小之商。既乏定貨之能力。且以社會信用薄弱。往往有破棄契約之舉。

(八) 稅率太重。致棉價紗價。兩俱增大。利率自微。(中國紗廠。用外國棉花時。每擔須納入口稅銀六錢。運入內地時。再徵收三錢。始可免釐。中國棉花之出境。每擔收稅銀三錢五分。運到他埠時。猶須納稅一錢七分五釐。惟運往外國時。此一錢七分五釐之稅銀。仍繳回於納稅者。故外國紗廠。所用中國棉花之稅銀。為三錢五分。而中國紗廠。所用中國棉花之稅銀。反為五錢二分五釐。此殊為世界稅法之特色。各國所未有者也。至棉紗稅率。則中國棉紗。每擔納稅銀七錢。雖比外國棉紗之納進口

稅九錢五分。及子口半稅四錢七分五釐者。較爲低廉。但外國棉紗出口時。在本國概受有輸出之獎勵金。而我無之。故我雖稅稍輕而猶重。彼雖稅較重而實輕也。）

(九) 棉花棉紗之買賣。其行情之漲落。視外人之輸入輸出以爲斷。不能自行規定。故易爲人所操縱。且各國多金本位。而我獨係銀幣本位。往往因此受莫大之損失。

(十) 流動資金之窮乏。借款利息之浩大。尤足以影響於營業之困難。

如上所述。皆外人所摘我國紗廠之闕點。分言之雖爲十條。而綜而觀之。實可括以二端。一爲紗廠本身經營之不良。一爲附帶各項事務之不整。夫天地間無論何事。全體之盛衰。輒影響於一部。一部之榮枯。亦動關乎全體。故紗廠雖爲實業中之一部分。而其附帶各項事務。或因全國情況。迫之使然。或係國家政策。蒙茲影響。縱明知其不整。而驟亦無可如何。只好俟文明日進。諸事次第改良。則

此亦自然相隨而俱進。有漸臻於整齊之一日。固非朝夕倉猝間。所敢望其完備者。若夫紗廠本身之經營則異是。蓋工廠之自身。既爲斯業之主體。則經營之管理之者。全權在握。措置自可從心。職務所關。責任復無旁貸。廠中無論何部。朝覺其不合。夕卽可以立更之。固無人牽掣也。無論何人。朝覺不職。夕卽可以易置之。亦舉錯裕如也。事業悉視乎人爲。盛衰皆由於自致。況我國紗業。所處之天然地位。既有如彼之優越矣。則所謂不良者。亦只人力之經營。尙有遺憾耳。苟對於紗廠本身。實見其不良之點。果在何處。而竭盡心力。謀一一有以改革之。則主體既得。營業自昌。發達榮盛之期。固未嘗不可駐足而待也。著者年少學淺。對於紗廠之學識與經驗。皆甚幼稚。本不敢妄有所談。惟既爲國民一分子。且廁身於實業界中。而附驥於紗業之一途。則閱歷所得。雖微且陋。不敢不貢諸同業。以爲商權改良之一助。蓋嘗思中國紗廠本

身之經營。其所以致有以上所述不良之點者。推厥由來。約有四端。第一、以器械爲萬能。第二、不重視技術者。第三、組織無系統。第四、全廠無誠心。惟其有是四端也。故其結果之不良。幾如一邱之貉焉。試觀中國人。每創設一紗廠。只憑洋行之清單。以購買機器。而種種之安設。亦悉依外人之指揮。至對於本國情形。應有如何酌量變通之處。因不用專門技術家之參助。遂致動相齟齬。無由得法。而俟機器安設之後。又以爲有機器即可出紗。能出紗。卽號爲紗廠成立。於是或租之於廠外之人。或委之於數名工匠之手。以爲辦一紗廠。其手續亦祇如是而已。不知出紗則出紗矣。其如所出之紗。品質粗劣。量數微少。及成本高昂。售出無利何。夫出紗之質與量。二者本相互不能或離之事。出量較多之時。其質必良。出紗較良之時。其量亦必多。而紗質之良否。與出數之多寡。及夫所需成本之重輕。三者。實爲紗廠經營。成敗盛衰之關鍵。未

可稍忽者也。何以能使所出之紗。品質良而量數多。概推之要不外乎四事。(一)棉花混合之得當。(二)機器運動之妥協。(三)全廠工作之精勤。(四)各部工程之整飭。四者交濟爲用。闕一不可。若夫能使棉紗所需之成本低廉。則當注意之端。又有六者。用棉價值。務求低廉。其一。消耗品料。務求經濟。其二。工人工資。務求儉省。其三。作工能率。務求增大。其四。各部務有條理。而具熱誠。其五。辦事務求敏捷。而有秩序。其六。總觀以上四事六端。共爲十項。皆爲紗廠本身經營之要務。不可不加之意者。而若以十事之擔任。卽紗廠之內。部分言之。則此十項中。如棉花之混合。如何能使其得當。機器之運轉。如何能使其妥協。全廠之工作。如何能使其精勤。各部之工程。如何能使其整飭。用棉之價值。消耗之料品。如何能使其低廉而經濟。工人之工資與作工之能率。如何能使其儉省而增加。則純爲工廠一方面之專責。非他部所能任也。若

夫有條理而具熱誠。不然則不足以任事。無論何部。無不應爾。是則全廠之責任也。至於辦事能敏捷而有秩序。則純屬營業一方面之責矣。營業之責。凡具有商業之學識。而加以經驗者。悉能任之。若工廠方面之責。則不易擔任。必須專門技術家。又富於經驗閱歷。始足以勝任而愉快。游刃而有餘。倘舉工廠之重責。而僅以在紗廠數年之數名工匠當之。殆未有能勝其任者矣。由是觀之。可知紗廠經營之成敗盛衰。繫乎工廠方面者十之八。繫乎營業方面者。不過十之二耳。然則居今之日。欲改良我國紗廠本身之經營。可不於整頓工廠之內容。三致意乎。竊維我國現有之各紗廠。其成績優良與否。不僅關乎本廠之贏虧進退。其係乎紗業前途之消長者。實甚鉅。何則。蓋我國內地。固未嘗無大資本家也。近年以來。外紗暢行。羣思抵制。國內之大資本家。亦非無擬辦紡紗廠。以冀挽回利權者也。特以實業之提倡。方始萌芽。人民企

業思想。正在幼稚。於一切事業之經營。向多觀望。不敢放手。况見利則起。尤屬人之恒情。使已開辦之各紗廠。成績昭著。獲利豐厚。則後起者有所觀摩。聞風興起。必皆樂於從事。以我國之地大物博。天然優越。固無患乎發達之不速也。不然。若已開辦之各廠。以經營之不得其當。致成績不良。俾懷財待試之資本家。皆視爲畏途。相率裹足。則我國紗業進步之機。將因之而挫。永無發達之望矣。豈不大可畏哉。著者深爲此懼。是以不揣擣昧。謹本一己之所習。與累年親歷之所經驗。剴切直陳。以爲芻蕘之獻。聊備葑菲之採。而於紗廠本身之經營。亟應注意之事項。及技術上之要義。尤披瀝肝膽。惟恐不盡。古云。狂夫有言。聖人擇焉。區區一得之愚。尙望海內大家。賜以糾正。俾斯業得以促進。則不惟我國紗業前途之大幸。實亦著者無上之光榮也。

第二章 棉紗品質之驗試

第一節 試驗室之責任

經營紗廠之第一要件。在乎能紡出品質精良之棉紗。無庸贅言。而棉紗之品質。如何可達精良之地位。固為全廠人員之任務。而試驗室負檢定之責。檢定明晰。始可施行工作。故試驗室責任之重大。在紗廠內殊為首臂也。棉紗品質之精良與否。以下列之四條件為準衡。

- (甲) 棉紗之全體。粗細一致。且長度重量。適合乎法則。
- (乙) 棉紗之全體。撚數一致。且在有相當強力之範圍內。撚數較少。
- (丙) 構成棉紗之各棉纖維。長短相同。在棉紗內。為絕對之平行狀態。其排列之形式。可保持最大強力。且有充分之彈性。
- (丁) 棉紗之外形。為圓柱狀。構造緻密。全體潔白。無塵埃雜質之附着。

如上列之四條件俱備。洵可爲品質精良之棉紗矣。但以現在之紡紗機器。欲絕對適合此等條件。殊非易易。以紡成一縷之棉紗。即須用幾億萬之棉纖維。此多數之纖維。既不能保絕對之清潔。復在紡紗工程內。經過多種機器。廠內之塵埃。油質之飛散。恒有所不免。故使爲絕對之清潔。實際上甚爲困難也。紡極細之棉紗時。使用精梳鋼絲車。可使構成棉紗之各纖維。長短大概一致。若紡中細及較粗之棉紗時。以用精梳鋼絲車。出落棉甚多之故。皆省略之。所有之棉纖維。既不能爲絕對之同長。則各纖維即難保持其平行之狀態。因之而纖維之排列。不能爲理想上之形式。而棉紗之外形。亦不能爲絕對之圓柱狀矣。故現在所謂精良之棉紗者。利用機械之運動。助以人人力之所能力圖適合此等條件。而爲比較精良之棉紗也。故製造之前。須購求與本廠所擬定製造同類之棉紗多種。一一試驗。記其各項之程度若何。而於

製造中。歷行試驗。比較攷查。以爲精益求精之準。試驗室之盡職與否。爲紗廠之命脈所關。故擔任此職者。對於下列三項。不可不切實遵守也。

- (一) 每日須行一定回數之試驗。不可有所遺漏。並須將附帶關係。併記於試驗簿內。以資攷核。
- (二) 試驗時須細心爲之。不可敷衍了事。致結果錯誤。
- (三) 行此試驗。萬不可假手於他人。以致彼此齟齬。

第二節 棉紗之支數試驗 *Testing the count*

欲實際測定棉紗之粗細。固爲困難。而粗細之程度。又不可無一定之標準。故不得不以棉紗之長度。及其重量之比例。以代表之。今以甲代表其長。以乙代表其重。以乙數除甲數。則得一單位重量中。所有棉紗之長。以甲數除乙數。則得一單位長度中。所有棉紗之重。由此所得之數。乃爲棉紗粗細之單位。即

所謂支數Count or hank者是也。現在所用之棉紗支數。爲一單位重量之棉紗中。所有長度之比例。其法則有三。

(一) 共通式支數International System即一千格來母重量之棉紗。其長爲一千米達者。爲一支之棉紗。一千格來母之棉紗。其長爲二萬米達。即一千米達之二十倍時。乃爲二十支之棉紗是也。

(二) 英國式支數English System即一磅重量之棉紗。其長爲八百四十碼時。爲一支之棉紗。一磅重量之棉紗。其長爲一萬三千四百四十碼。即八百四十碼之十六倍時。乃爲十六支之棉紗是也。

(三) 法國式支數French System即五百格來母重量之棉紗。其長爲一千米達時。爲一支之棉紗。五百格來母重量之棉紗。其長爲三萬二千米達。即一千

米達之三十二倍時。乃爲三十二支之棉紗是也。今將各式比較算法分列於下。

(甲) 英國式支數 = $0.59 \times$ 共通式支數 = $1.18 \times$ 法國式支數

(乙) 共通式支數 = $1.694 \times$ 英國式支數 = $2 \times$ 法國式支數

(丙) 法國式支數 = $0.8475 \times$ 英國式支數 = $.05 \times$ 共通式支數

現在各國棉紗。以英國式支數爲最通行。英國美國印度日本及我國皆用之。故我國市場上。所有之棉紗。或由外洋輸入者。或由我國紗廠自製者。皆爲英國式支數。英國式支數之棉紗。每一小包。無論爲何支者。無論爲單批合股。其重量皆爲十磅。棉紗自細紗機紡成後。固皆用搖紗機搖開。以便於結束也。而英國式支數所用搖紗機之纏紗架。周圍之長爲一碼半。此謂之一周。Thread搖至八十周。是棉紗有一百二十碼之長。此謂之一縷。

Lea 每縷以線撥別之。合七縷爲一把。bank 卽八百四十碼長也。每一小包十支單棉紗。
10^s Single yarn 有一百把。共長八萬四千碼。三十二支者。有三百二十把。共長二十六萬八千八百碼。四十二支之雙合股。42^s 2-Fold yarn 將由細紗機所紡出之四十二支單棉紗。雙根撚爲一股。再由搖紗機搖開之。其一把之長。亦爲八百四十碼。惟每一小包。祇有二百一十把。共長十七萬六千四百碼。今將各支棉紗。每一磅重量內所有之長度。列表如下：

棉線支數長度明細表

支 數	一 磅 之 長 度	支 數	一 磅 之 長 度
1	840 碼	16	13440
2	1680	17	14280
3	2520	18	15120
4	3360	19	15960
5	4200	20	16800
6	5040	21	17640
7	5880	22	18480
8	6720	23	19320
9	7560	24	20160
10	8400	25	21000
11	9240	26	21840
12	10080	27	22680
13	10920	28	23520
14	11760	29	24360
15	12600	30	25200

支 數	一 磅 之 長 度	支 數	一 磅 之 長 度
31	26040	46	38640
32	26880	47	39480
33	27720	48	40320
34	28560	50	42000
35	29400	52	43680
36	30240	54	45360
37	31080	56	47040
38	31920	58	48720
39	31760	60	50400
40	33600	62	52080
41	34440	64	53760
42	35280	66	55440
43	36120	68	57120
44	36960	70	58800
45	37800	72	60480

支數	一磅之長度	支數	一磅之長度
74	62160	180	151200
76	63840	190	159600
78	65520	200	168000
80	67200	220	184800
85	71400	240	201600
90	75600		
95	79800		
100	84000		
110	92400		
120	100800		
130	109200		
140	117600		
150	126000		
160	134400		
170	142800		

紗廠試驗室內。所用表明支數之術語。有Hank及Count二種。此二者之意義相同。不過細紗機以前之支數則云Hank。由細紗機起。乃用Count也。重量之表明。則用英分grain以磅之重量過大。不便於計算。今將紗廠內日用之重量尺度。列記於下

24 grains=1pennyweight (dwt)

18 pennyweight $5\frac{1}{2}$ grains= 439.5 grains=1.ounce (oz)

16 ounces=7000 grains=1pound (lb)

12 inches=Foot 3Feet=1yard

54 inches= $1\frac{1}{2}$ yards=1thread=circumference of thwarp .
reel 80threads=1lea

7Leas=840yards=1hank

試驗棉紗支數時。所取之材料之長。按機器之部別而不同。如鋼絲併條等。每取六碼。頭號粗紗。每取十五碼。二號及三號粗紗。每取三十碼。細紗每取一縷。即一百二十碼。今為計算上之便利起見。特將各項長度之被除數。列表於下

長度與其被除數明細表

長度 yards	被除數 Dividend	長 Leas	被除數 Dividend
1	8.3 grains	1	1000 grains
2	16.6 "	2	2000 "
3	25.0 "	3	3000 "
4	33.3 "	4	4000 "
5	41.6 "	5	5000 "
6	50.0 "	6	6000 "
7	58.3 "	7	7000 "
8	66.6 "		
9	75.0 "		
10	83.3 "		
15	125.0 "		
20	166.0 "		
30	250.0 "		
40	333.3 "		
60	500.0 "		
80	666.6 "		
120	1000.0 "		

例題 (一) 所取清花捲之長。爲五碼。秤其重量。得六十昂斯。即二萬六千二百五十個林。其支數若何。

查表上所列五碼之被除數。爲41.6 grains

$$\therefore \frac{41.6}{26250} = .0015 \text{ hank}$$

(二) 所取鋼絲棉條之長。爲四碼。重量爲二百二十個林。其支數若何。

$$\frac{33.3}{220} = .151 \text{ hank}$$

(三) 擬定三號粗紗之支數。爲五支。今取其三十碼之長。其重量應若干

$$\frac{250}{5} = 50 \text{ grain per lea}$$

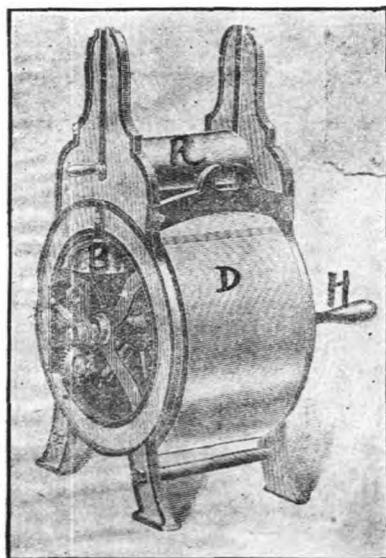
今將試驗室內必需之支數重量。一覽表列記於下

棉紗之支數試驗。在紗廠內最爲重要。蓋鋼絲及併棉機內所出之棉條。與各號粗紗機內所出之粗紗。固不可無一定之標準。而細紗機內所出之細紗。使輕重一有差異。不但損傷棉紗之品質。而成包時尤爲困難。故支

數之試驗。須慎重行之。以期得完善了結果也。

試驗棉紗支數之方法。先用計長器。取棉紗一定之長。置於天秤上。秤其重量。然後按法則計算即可。

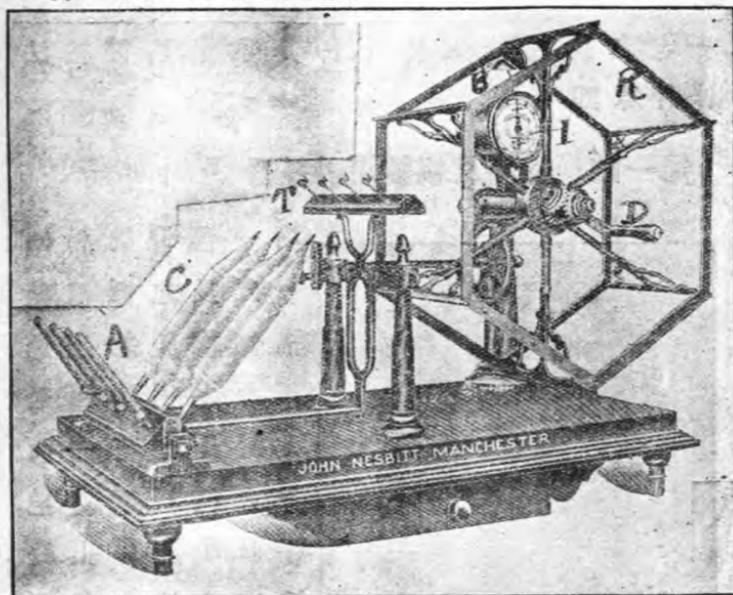
第一圖 棉條及粗紗用計長器 Wrap broch



第一圖 D 爲周圍一碼長之圓筒。使棉條或粗紗通過正面之引導板。潛入於 R 之下。向他一方進行。迴轉把手 H。使其停止於適宜之地。去其超過之長。乃迴轉把手 H。使圓筒迴轉。R 爲黃銅製之滾軸。防棉條或粗紗

之滑動。B 爲響鈴。每纏十五碼。即響一次。以報知迴轉應行停止。

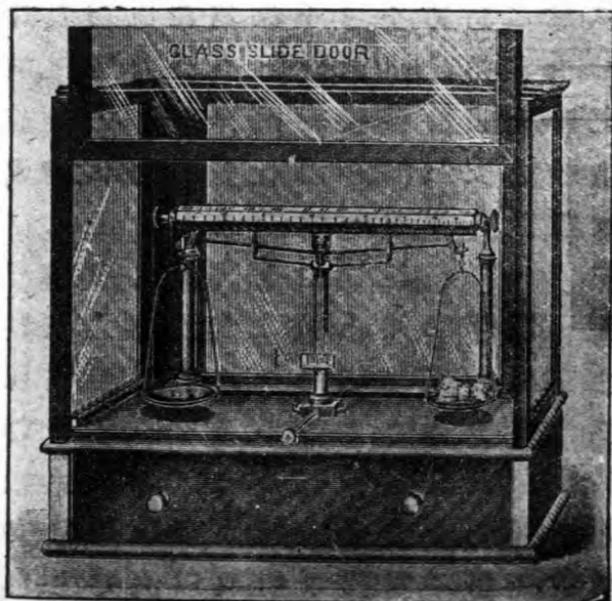
第二圖 細紗計長器 Wrap Reel



第二圖 A 爲細紗管立桿。(Cop Stand or Spain) 將細紗管 C (cop) 插於其上。棉紗通過蝸牛 T。(Snail or Thread Guide) 至周圍一碼半長之 R 架 (Reel) 上。迴轉把手 D。而紗乃纏於其上。I 爲指示計。(indicator) R 每迴轉一週。指示計之指針。前進一度。B 爲響鈴。R 迴轉八十週。紗纏

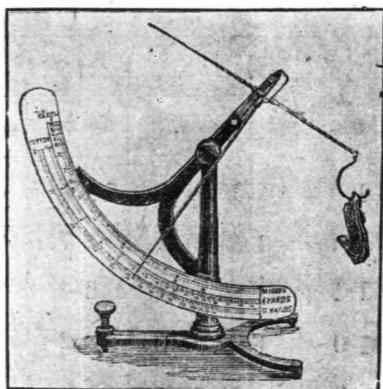
有一百二十碼。卽一縷時。鈴響一次。使用時。最初使指針計之指針。在零度處。以安排 R。置棉紗之頭於 R 之最上部。然後再迴轉 R 卽可。T 隨 R 之迴轉。由 Link 之裝置。行前後動。使紗祇纏於 R 上之纏紗高凸處。以防紗長之伸延。R 之中心之一端。有三齒輪之組合。爲調和運動。故 D 每一迴轉。R 乃迴轉兩次也。

第三圖 天秤 Balance or Sensitive yarn scales.



既得棉條粗紗或細紗之一定長度後。即置於天秤上。計其重量。惟重量之衡計。非正確不可。而欲得正確之重量。必須用極精細之天秤。故試驗棉紗用天秤之製造。雖一格林之百分之一亦可計出者始可。故按象限儀之原理所製造之天秤。大不適用於此用。現今各廠多用製藥局用之精確天秤。概如第三圖。重量之衡計。不可不深爲注意。蓋正確之重量。決非指針搖動於距中心兩端度數相等之時。乃指針停頓於指牌中心之時也。試驗紗之支數時。必須行多次之試驗。求其平均數始可。蓋同一細紗機上所出之細紗。即由同一二號粗紗機上所出之二號粗紗。移至三號粗紗機上紡之。其所得之三號粗紗之重量。即不能絕對一致。蓋清花機所出之棉捲。每一個之重量。不免有 $\frac{1}{4}$ 之一磅之差異。雖經鋼絲併條種種之工程。而至粗紗機上。仍不免有若干之輕重也。故棉紗支數之試驗。不得不依據平均數以決定之也。

第四圖 輕便支數試驗器 hank Quadrant



使用此器。不用天秤秤其重量。即可知其支數。雖不能得精確之數目。然欲知其大概時。用之最為便利。概如第四圖。

鋼絲併條用支數重量一覽表

兩 碼			六 碼	
支 數	Dwts.	重量 Grains.	Dwts.	Grains.
.050	13	21.33	41	16.00
.055	12	15.03	37	21.09
.060	11	13.77	34	17.33
.065	10	16.41	32	1.23
.070	9	22.09	29	18.00
.075	9	6.22	27	18.71
.080	8	16.33	26	1.00
.085	8	4.07	24	12.23
.090	7	17.18	23	3.55
.095	7	7.43	21	22.31
.098	7	2.06	21	6.20
.099	7	0.35	21	1.05
.100	6	22.66	20	20.00
.101	6	21.01	20	14.55

兩 碼			六 碼	
支 數	Dwts.	重量 Grains.	Dwts.	Grains.
.102	6	19.39	20	10.19
.103	6	17.81	20	5.43
.104	6	16.25	20	0.76
.105	6	14.72	19	20.18
.106	6	13.13	19	15.41
.107	6	11.76	19	11.28
.108	6	10.32	19	6.96
.109	6	8.90	19	2.71
.110	6	7.51	18	22.54
.111	6	6.15	18	18.45
.112	6	4.98	18	14.96
.113	6	3.49	18	10.47
.114	6	2.19	18	6.59
.115	6	0.92	18	2.78

兩 碼			六 碼	
支 數	Dwts.	重量 Grains.	Dwts.	Grains.
.116	5	23.67	17	23.03
.117	5	22.45	17	19.25
.118	5	21.24	17	15.72
.119	5	20.05	17	12.16
.120	5	18.88	17	8.66
.121	5	17.74	17	5.22
.122	5	16.61	17	1.83
.123	5	15.5	16	22.50
.124	5	14.40	16	19.22
.125	5	13.33	16	16.00
.126	5	12.27	16	12.82
.127	5	11.23	16	9.70
.128	5	10.20	16	6.62
.129	5	9.19	16	3.59

兩 碼			六 碼	
支 數	Dwts. 重量	Grains.	Dwts.	Grains.
.130	5	8.20	16	0.60.
.131	5	7.22	15	21.67.
.132	5	6.26	15	18.78.
.133	5	5.31	15	15.93.
.134	5	4.37	15	13.13.
.135	5	3.45	15	10.37.
.136	5	2.55	15	7.74.
.137	5	1.65	15	4.96.
.138	5	0.77	15	2.31.
.139	4	23.90	14	23.70.
.140	4	23.00	14	21.00.
.141	4	22.26	14	18.60.
.142	4	21.37	14	16.11.
.143	4	20.55	14	13.65.

2 yards.			6 yards.	
Decl of bank	Dwts.	Grains.	Dwte.	Grains.
.144	4	19.74	14	11.22
.145	4	18.94	14	8.82
.146	4	18.15	14	6.46
.147	4	17.37	14	4.13
.148	4	16.61	14	1.83
.149	4	15.85	13	23.57
.150	4	15.11	13	21.33
.151	4	14.37	13	19.12
.152 5	4	13.29	13	15.86
.153	4	12.93	13	14.79
.155	4	11.52	13	10.58
.157	4	10.15	13	6.47
.157 5	4	9.82	13	5.46
.159	4	8.82	13	2.46

2 yards.			6 yards.	
Decl of hank	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
.160	4	8.16	13	0.50
.163	4	6.24	12	18.74
.165	4	5.10	12	15.80
.167	4	3.80	12	11.40
.170	4	2.00	12	6.00
.173	4	0.33	12	1.01
.175	3	23.32	11	21.98
.179	3	21.10	11	15.32
.180	3	20.59	11	13.77
.183	3	19.07	11	9.22
.185	3	18.10	11	6.27
.187	3	17.12	11	3.37
.190	3	15.71	10	23.15
.193	3	14.35	10	19.06

2 yards.			6 yards.	
Deq of hank	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
.195	3	13.47	10	16.41
.197	3	12.60	10	13.80
.200	3	11.33	10	10.00
.203	3	10.09	10	6.30
.205	3	9.30	10	3.90
.207	3	8.51	10	1.54
.210	3	7.36	9	22.10
.213	3	6.24	9	18.74
.215	3	5.51	9	16.55
.217	3	4.80	9	14.41
.220	3	3.75	9	11.27
.223	3	2.73	9	8.21
.225	3	2.07	9	6.22
.227	3	1.42	9	4.26

2 yards.			6 yards.	
Decl of hank.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
.230	3	0.46	9	1.38
.233	2	23.53	8	22.59
.235	2	22.92	8	20.76
.237	2	22.32	8	18.97
.240	2	21.44	8	16.33
.243	2	20.58	8	13.76
.245	2	20.02	8	12.06
.247	2	19.47	8	10.42
.250	2	18.66	8	8.00
.253	2	17.87	8	5.62
.255	2	17.36	8	4.07
.257	2	16.85	8	2.55
.260	2	16.10	8	0.30
.263	2	15.37	7	22.11

2 yards.			6 yards.	
Decl of hank.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
. 2 6 5	2	1 4 . 8 9	7	2 0 . 6 7
. 2 7 0	2	1 3 . 7 2	7	1 7 . 1 8
. 2 7 5	2	1 2 . 6 0	7	1 3 . 8 1
2 8 0	2	1 1 . 5 2	7	1 0 . 5 6
2 8 5	2	1 0 . 4 7	7	7 . 4 3
2 9 0	2	9 . 4 7	7	4 . 4 1
2 9 5	2	8 . 4 9	7	1 . 4 9
3 0 0	2	7 . 5 5	6	2 2 . 6 6
3 0 5	2	6 . 6 4	6	1 9 . 9 3
3 1 0	2	5 . 7 6	6	1 7 . 2 8
3 1 5	2	4 . 9 1	6	1 4 . 7 3
3 2 0	2	4 . 0 8	6	1 2 . 2 4
3 2 5	2	3 . 2 8	6	9 . 8 4
3 3 0	2	2 . 5 0	6	7 . 5 1

2 yards.			6 yards.	
Decl of hank	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
.335	2	1.75	6	5.25
.340	2	1.00	6	3.00
.345	2	0.30	6	0.92
.350	1	23.61	5	22.85
.355	1	22.94	5	20.94
.360	1	22.29	5	18.88
.365	1	21.66	5	16.98
.370	1	21.04	5	15.13
.375	1	20.44	5	13.32
.380	1	19.86	5	11.58
.385	1	19.29	5	9.87
.390	1	18.73	5	8.20
.395	1	18.19	5	6.58
.400	1	17.66	5	5.00

2 yards.			6 yards.	
Decl of hank.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
. 4 1 0	1	1 6 . 6 5	5	1 . 9 5
. 4 2 0	1	1 5 . 6 8	4	2 3 . 0 5
. 4 3 0	1	1 4 . 7 5	4	2 0 . 2 8
. 4 4 0	1	1 3 . 8 7	4	1 7 . 6 3
. 4 5 0	1	1 3 . 0 3	4	1 5 . 1 1
. 4 6 0	1	1 2 . 2 3	4	1 2 . 6 9
. 4 7 0	1	1 1 . 4 6	4	1 0 . 3 8
. 4 8 0	1	1 0 . 7 2	4	8 . 1 6
. 4 9 0	1	1 0 . 0 1	4	6 . 0 4
. 5 0 0	1	9 . 3 3	4	4 . 0 0

粗 紗 用 支 數 重 量 一 覽 表

15 yards.			15 yards.			15 yards.		
Decl of hank.	Fwts	Grains	Decl of hank	Dwts	Grains.	Decl of hank.	Dwts	Grains.
40	13	0.5	.54	9	15.5	.68	7	15.8
41	12	16.9	.55	9	11.3	.69	7	13.1
42	12	9.7	.56	9	7.2	.70	7	10.6
43	12	2.6	.57	9	3.3	.71	7	8.1
44	11	20.0	.58	8	23.5	.72	7	5.6
45	11	13.7	.59	8	19.9	.73	7	3.2
46	11	7.7	.60	8	16.3	.74	7	0.9
47	11	1.9	.61	8	12.9	.75	6	22.7
48	10	20.4	.62	8	9.6	.76	6	20.5
49	10	15.1	.63	8	6.4	.77	6	18.3
50	10	10.0	.64	8	3.3	.78	6	16.2
51	10	5.1	.65	8	0.3	.79	6	14.2
52	10	0.4	.66	7	21.4	.80	6	12.2
53	6	19.8	.67	7	13.6	.81	6	10.3

15 yards.			15 yards.			20 yards.		
Decl of hank.	Dwts.	Grains.	Decl of hank.	Dwts.	Grains.	Decl of hank.	Dwts.	Grains.
.82	6	8.4	.96	5	10.2	.50	13	21.2
.83	6	6.6	.97	5	8.9	.51	13	14.8
.84	6	4.8	.98	5	7.5	.52	13	8.4
.85	6	3.0	.99	5	6.3	.53	13	2.4
.86	6	1.3				.54	12	20.6
.87	5	23.7				.55	12	15.0
.88	5	22.0				.56	12	9.6
.89	5	20.4				.57	12	4.4
.90	5	18.9				.58	11	23.2
.91	5	17.3				.59	11	18.4
.92	5	15.8				.60	11	13.6
.93	5	14.4				.62	11	4.8
.94	5	13.0				.64	10	20.4
.95	5	11.6				.66	10	12.0

20 yards.			20 yards.		
Decl of bank.	Dwts.	Ghains.	Decl of bank.	Dwts.	Ghains.
68	10	5.0	.87	7	23.5
70	9	22.0	.88	7	21.4
72	9	15.2	.89	7	19.2
74	9	9.2	.90	7	17.2
76	9	3.2	.91	7	15.1
78	8	21.6	.92	7	13.2
80	8	16.2	.93	7	11.2
81	8	13.7	.94	7	9.2
82	8	11.2	.95	7	7.3
83	8	8.8	.96	7	5.6
84	8	6.4	.97	7	3.8
85	8	4.0	.98	7	2.0
86	8	1.8	.99	7	0.3

20 yards.			30 yards.	
hank roving	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
1.00	6	22.6	10	10.0
1.05	6	14.7	9	22.0
1.10	6	7.5	9	11.2
1.15	6	0.9	9	1.3
1.20	5	18.8	8	16.3
1.25	5	13.3	8	8.0
1.30	5	8.2	8	0.3
1.35	5	3.4	7	17.1
1.40	4	23.0	7	10.5
1.45	4	18.9	7	4.4
1.50	4	15.1	6	22.6
1.55	4	11.5	6	17.2
1.60	4	8.1	6	12.2
1.65	4	5.1	6	7.6

20 yards.			30 yards.	
hank roving.	Dw s.	Grains.	Dwts.	Grains.
1.70	4	2.1	6	3.0
1.75	3	23.9	5	22.8
1.80	3	20.6	5	18.8
1.85	3	18.0	5	15.1
1.90	3	15.7	5	11.5
1.95	3	13.4	5	8.2
2.00	3	11.3	5	5.0
2.05	3	9.3	5	1.6
2.10	3	7.3	4	23.0
2.15	3	5.5	4	20.2
2.20	3	3.7	4	17.6
2.25	3	2.0	4	15.1
2.30	3	0.4	4	12.6

20 yards.			30 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
2.35	2	22.9	4	10.3
2.40	2	21.4	4	8.1
2.45	2	20.0	4	6.0
2.50	2	18.6	4	4.0
2.55	2	17.3	4	2.0
2.60	2	16.1	4	0.1
2.65	2	14.9	3	22.3
2.70	2	13.7	3	20.6
2.75	2	12.6	3	18.9
2.80	2	11.5	3	17.2
2.85	2	10.4	3	15.7
2.90	2	9.4	3	14.2
2.95	2	8.5	3	12.7

20 yards.			30 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
3.00	2	7.5	3	11.3
3.05	2	6.6	3	9.9
3.10	2	5.7	3	8.6
3.15	2	4.9	3	7.3
3.20	2	4.0	3	6.1
3.25	2	3.2	3	4.9
3.30	2	2.5	3	3.7
3.35	2	1.7	3	2.6
3.40	2	1.0	3	1.5
3.45	2	0.3	3	0.4
3.50	1	23.6	2	23.4
3.55	1	22.9	2	22.4
3.60	1	22.3	2	21.4
3.65	1	21.6	2	20.5

20 yards.			30 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
3.70	1	21.0	2	19.5
3.75	1	20.4	2	18.6
3.80	1	19.8	2	17.7
3.85	1	19.2	2	16.9
3.90	1	18.7	2	16.1
3.95	1	18.1	2	15.3
4.00	1	17.6	2	14.5
4.10	1	16.6	2	12.9
4.20	1	15.7	2	11.5
4.30	1	14.7	2	10.1
4.40	1	13.8	2	8.8
4.50	1	13.0	2	7.5
4.60	1	12.2	2	6.3

20 yards.			30 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
4.70	1	11.4	2	5.2
4.80	1	10.7	2	4.1
4.90	1	10.0	2	3.0
5.00	1	9.3	2	2.0
5.25	1	7.6	1	23.6
5.50	1	6.3	1	21.4
5.75	1	4.9	1	19.5
6.00	1	3.7	1	17.6
6.25	1	2.6	1	16.0
6.50	1	1.6	1	14.4
6.75	1	0.6	1	13.0
7.00	0	22.8	1	11.7
7.25	0	22.9	1	10.4

30 yards.			40 yards.		60 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
7.50	1	9.3	1	20.40	2	18.6
7.75	1	8.2	1	19.00	2	16.5
8.00	1	7.2	1	17.60	2	14.5
8.25	1	6.3	1	16.40	2	12.6
8.50	1	5.4	1	15.20	2	10.8
8.75	1	4.5	1	14.10	2	9.1
9.00	1	3.7	1	13.00	2	7.5
9.25	1	3.0	1	12.00	2	6.0
9.50	1	2.3	1	11.10	2	4.6
9.75	1	1.6	1	10.10	2	3.2
10.00	1	1.0	1	9.33	2	2.0
10.25	1	0.39	1	8.52	2	0.78
10.50	...	23.81	1	7.73	1	23.62
10.75	...	23.26	1	7.00	1	22.52

30 yards.			40 yards.		60 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
11.00	...	22.72	1	6.30	1	22.15
11.25	...	22.22	1	5.62	1	20.44
11.50	...	21.73	1	4.98	1	19.47
11.75	...	21.27	1	4.33	1	18.55
12.00	...	20.83	1	3.77	1	17.66
12.25	...	20.40	1	3.20	1	16.81
12.50	...	20.00	1	2.66	1	16.00
12.75	...	19.60	1	2.14	1	15.21
13.00	...	19.23	1	1.64	1	14.46
13.25	...	18.86	1	01.16	1	13.73
13.50	...	18.51	1	00.69	1	13.03
13.75	...	18.18	1	00.24	1	12.36
14.00	...	17.85	...	23.80	1	11.71

30 yards.			40 yards.		60 yards.	
hank roving.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.	Dwts.	Grains.
14.25	...	17.54	...	23.39	1	11.08
14.50	...	17.24	...	22.98	1	10.48
14.75	...	16.94	...	22.89	1	9.89
15.00	...	16.66	...	22.22	1	9.33
15.25	...	16.39	...	21.85	1	8.78
15.50	...	16.12	...	21.52	1	8.25
15.75	...	15.87	...	21.16	1	7.74
16.00	...	15.62	...	20.83	1	7.25
16.50	...	15.15	...	20.20	1	6.30
17.00	...	14.70	...	19.60	1	5.41
17.50	...	14.28	...	19.05	1	4.57
18.00	...	13.88	...	18.51	1	3.77
18.50	...	13.51	...	18.01	1	3.02

細 紗 用 支 數 重 量 一 覽 表

	1 Lea		2 Leas.		3 Leas.		4 Leas.	
	C'nts.	oz. Dwt Gr.	oz Dwt Cr.	oz Dwt Cr.	oz Dwt Gr.	oz. Dwt. Gr.		
1	2	5 5.071	4½ 1 7.267	6½ 6 12.338	9	2 14.535		
2	1	2 14.535	2 5 5.071	3 7 19.606	4½ 1 7.237			
3	0½	4 13.649	1½ 0 10.422	2 5 5.071	3 0 20.845			
4	0½	1 7.268	1 2 14.536	1½ 3 21.704	2 5 5.071			
5	0	8 8.114	0½ 7 13.353	1 6 18.592	1½ 5 23.831			
6	0	6 22.762	0½ 4 18.649	1 2 14.536	1½ 0 10.423			
7	0	5 22.939	0½ 2 19.003	0½ 8 17.942	1 5 14.006			
8	0	5 5.071	0½ 1 7.267	0½ 6 12.339	1 2 14.536			
9	0	4 15.174	0½ 0 3.474	0½ 4 18.649	1 0 6.948			
10	0	4 4.057	0 8 8.114	0½ 3 9.296	0½ 7 13.354			
11	0	3 18.961	0 7 13.922	0½ 2 6.008	0½ 6 0.969			
12	0	3 11.381	0 6 22.762	0½ 1 7.268	0½ 4 18.649			

	1 Lea			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
C'nts.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.
13	0	3	4.967	0	6	9.934	0 $\frac{1}{2}$	0	12.026	0 $\frac{1}{2}$	3	16.993
14	0	2	23.469	0	5	22.939	0	8	22.408	0 $\frac{1}{2}$	2	19.003
15	0	2	18.705	0	5	18.410	0	8	8.114	0 $\frac{1}{2}$	1	23.944
16	0	2	14.536	0	4	5.071	0	7	19.607	0 $\frac{1}{2}$	1	7.268
17	0	2	10.857	0	4	21.714	0	7	8.571	0 $\frac{1}{2}$	0	16.554
18	0	2	7.587	0	4	15.715	0	6	22.762	0 $\frac{1}{2}$	0	3.474
19	0	2	4.662	0	4	9.323	0	6	13.985	0	8	18.647
20	0	2	2.029	0	4	4.057	0	6	6.086	0	8	8.114
21	0	1	23.646	0	3	23.293	0	5	22.939	0	7	22.585
22	0	1	21.481	0	3	18.961	0	5	16.442	0	7	13.922
23	0	1	19.503	0	3	15.006	0	5	10.509	0	7	6.012
24	0	1	17.690	0	3	11.381	0	5	5.071	0	6	22.762

	1 Lea.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
C'nts	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.
25	0	1	16.023	0	3	8.046	0	5	0.069	0	6	16.091
26	0	1	14.484	0	3	4.967	0	4	19.450	0	6	9.934
27	0	1	13.058	0	3	2.116	0	4	15.175	0	6	4.233
28	0	1	11.734	0	2	23.469	0	4	11.204	0	5	22.939
29	0	1	10.502	0	2	21.005	0	4	7.507	0	5	18.010
30	0	1	9.352	0	2	18.705	0	4	4.057	0	5	13.409
31	0	1	8.276	0	2	16.553	0	4	0.829	0	5	9.106
32	0	1	7.268	0	2	14.535	0	3	21.803	0	5	5.071
33	0	1	6.320	0	2	12.641	0	3	18.961	0	5	1.281
43	0	1	5.428	0	2	10.857	0	3	16.285	0	4	21.714
35	0	1	4.588	0	2	9.176	0	3	13.763	0	4	18.351
36	0	1	3.793	0	2	7.587	0	3	11.381	0	4	15.174

	1 Lea.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
	C'nts.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	
37	0	1	30.42	0	2	6.08	0	3	9.12	0	4	12.17
38	0	1	2.33	0	2	4.66	0	3	6.99	0	4	9.32
39	0	1	1.65	0	2	3.31	0	3	4.96	0	4	6.62
40	0	1	1.01	0	2	2.02	0	3	3.04	0	4	4.05
41	0	1	0.40	0	2	0.80	0	3	1.21	0	4	1.61
42	0	0	23.82	0	1	23.64	0	2	23.46	0	3	23.29
43	0	0	23.26	0	1	22.53	0	2	21.80	0	3	21.07
44	0	0	22.74	0	1	21.48	0	2	20.22	0	3	18.96
45	0	0	22.23	0	1	20.47	0	2	18.70	0	3	16.93
46	0	0	21.75	0	1	19.50	0	2	17.25	0	3	15.07
47	0	0	21.28	0	1	18.57	0	2	15.86	0	3	13.15
48	0	0	20.84	0	1	17.69	0	2	14.53	0	3	11.38

C'nts.	1 Leas.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
	oz.	Dwt.	Gr.									
49	0	0	20.420	0	1	16.840	0	2	13.259	0	3	9.679
50	0	0	10.011	0	1	16.023	0	2	12.034	0	3	8.045
51	0	0	19.619	0	1	15.238	0	2	12.857	0	3	6.476
52	0	0	19.242	0	1	14.483	0	2	9.725	0	3	4.967
53	0	0	18.879	0	1	13.757	0	2	8.636	0	3	3.515
54	0	0	18.529	0	1	13.058	0	2	7.587	0	3	2.116
55	0	0	18.192	0	1	12.384	0	2	6.577	0	3	0.769
56	0	0	17.867	0	1	11.734	0	2	5.602	0	2	23.469
57	0	0	17.554	0	1	11.108	0	2	4.662	0	2	22.216
58	0	0	17.251	0	1	10.502	0	2	3.753	0	2	21.005
59	0	0	16.959	0	1	9.918	0	2	2.876	0	2	19.835
60	0	0	16.676	0	1	9.352	0	2	2.028	0	2	18.704

	1 Leas.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
C'nts.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.
61	0	0	16.4030	0	1	8.8060	0	2	1.2080	0	2	17.611
62	0	0	16.1380	0	1	8.2760	0	2	0.4140	0	2	16.553
63	0	0	15.8820	0	1	7.7640	0	1	23.6460	0	2	15.528
64	0	0	15.6340	0	1	7.2680	0	1	22.9020	0	2	14.536
65	0	0	15.3930	0	1	6.7870	0	1	22.1800	0	2	13.574
66	0	0	15.1600	0	1	6.3200	0	1	21.4800	0	2	12.640
67	0	0	14.9340	0	1	5.8380	0	1	20.8020	0	2	11.736
68	0	0	14.7140	0	1	5.4280	0	1	20.1420	0	2	10.857
69	0	0	14.5010	0	1	5.0020	0	1	19.5030	0	2	10.004
70	0	0	14.2940	0	1	4.5880	0	1	18.8810	0	2	9.175
71	0	0	14.0930	0	1	4.1850	0	1	18.2730	0	2	8.370
72	0	0	13.8960	0	1	3.7930	0	1	16.7900	0	2	7.587

	1 Leas.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
C'nts.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.
73	0	0	13.706	0	1	3.413	0	1	17.119	0	2	6.826
74	0	0	13.521	0	1	3.042	0	1	16.563	0	2	6.085
75	0	0	13.341	0	1	2.682	0	1	16.023	0	2	5.364
76	0	0	13.165	0	1	2.330	0	1	15.496	0	2	4.661

	1 Lea			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
C'nts.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.	oz.	Dwt.	Gr.
77	0	0	12.994	0	1	1.989	0	1	14.983	0	2	3.978
78	0	0	12.828	0	1	1.655	0	1	14.483	0	2	3.331
79	0	0	12.665	0	1	1.331	0	1	13.996	0	2	2.662
80	0	0	12.507	0	1	1.014	0	1	13.521	0	2	2.028
81	0	0	12.352	0	1	0.704	0	1	13.057	0	2	1.409
82	0	0	12.202	0	1	0.404	0	1	12.606	0	2	0.808
83	0	0	12.055	0	1	0.110	0	1	12.165	0	2	0.220
84	0	0	11.911	0	0	23.823	0	1	11.734	0	1	23.646
85	0	0	11.771	0	0	23.543	0	1	11.314	0	1	23.086
86	0	0	11.634	0	0	23.269	0	1	10.903	0	1	22.538
87	0	0	11.501	0	0	23.002	0	1	10.502	0	1	22.003
88	0	0	11.370	0	0	22.740	0	1	10.110	0	1	21.480

細 紗 用 支 數 重 量 一 覽 表

	1 Lea		2 Leas.		3 Leas.		4 Leas.	
	C'nts.	oz. Dwt Gr.	oz Dwt Gr.	oz Dwt Gr.	oz Dwt Gr.	oz. Dwt. Gr.		
89	0 0	11.2420	0 0	22.4850	0 1	9.7270	1 20.969	
90	0 0	11.1170	0 0	22.2350	0 1	9.3520	1 20.469	
91	0 0	10.9950	0 0	21.9910	0 1	8.9860	1 19.981	
92	0 0	10.8750	0 0	21.7510	0 1	8.6270	1 19.503	
93	0 0	10.7590	0 0	21.5180	0 1	8.2760	1 19.035	
94	0 0	10.6440	0 0	21.2880	0 1	7.9330	1 18.577	
95	0 0	10.5320	0 0	21.0650	0 1	7.5970	1 18.129	
96	0 0	10.4220	0 0	20.8450	0 1	7.2670	1 17.696	
97	0 0	10.3150	0 0	20.6300	0 1	6.9450	1 17.261	
98	0 0	10.2100	0 0	20.4200	0 1	6.6290	1 16.839	
99	0 0	10.1070	0 0	20.2130	0 1	6.3200	1 16.427	
100	0 0	10.0050	0 0	20.0110	0 1	6.0170	1 16.022	

	1 Lea.			2 Leas.			3 Leas.			4 Leas.		
	C'nts.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	oz.	Dwt. Gr.	
101	0	0	9.9070	0	0	19.8130	1	5.7200	1	15.627		
102	0	0	9.8090	0	0	19.6190	1	5.4280	1	15.238		
104	0	0	9.6210	0	0	19.2430	1	4.8620	1	14.483		
106	0	0	9.4390	0	0	18.8780	1	4.3180	1	13.757		
108	0	0	9.2640	0	0	18.5290	1	3.7930	1	13.058		
110	0	0	9.0960	0	0	18.1920	1	3.2880	1	12.384		
112	0	0	8.9330	0	0	17.8670	1	2.8010	1	11.734		
114	0	0	8.7770	0	0	17.5540	1	2.3310	1	11.108		
116	0	0	8.6250	0	0	17.2510	1	1.8760	1	10.502		
118	0	0	8.4790	0	0	16.9590	1	1.4380	1	9.917		
120	0	0	8.3380	0	0	16.6760	1	1.0140	1	9.352		

第三節 棉紗之撚數試驗 *Testing the twist.*

紡紗工程。至併條機以後。紗質漸細。不可無少許撚數。以利工作。至細紗機時。尤須施以相當之撚數。以維持棉紗之強力。惟撚數之多寡。於紡紗工程及棉紗之品質上。關係最要。在粗紗機上。使撚數太少。斷頭必致繁多。對於本機之工作甚為不便。使撚數太多。粗紗緊着。對於下次之工程。較為困難。在細紗機上。撚數太多。則紗質堅硬。有害棉紗之品質。撚數太少。致強力不足。極為使用者所詬病。故撚數之多寡。非照所紡棉紗之支數。及使用棉花之品質。加以自己之經驗酌定之。不能得善良之結果也。

現在各國所用之棉紗。有經撚緯撚兩種。我國所謂右手。或順手棉紗者。乃緯撚是也。所謂左手或反手棉紗者。乃經撚是也。同一支數之棉紗。經撚者之撚數。恒多于緯撚者。以經撚為經線用。須有較大之強力。而緯撚為緯線用。須強韌並須柔軟也。左手及右手棉

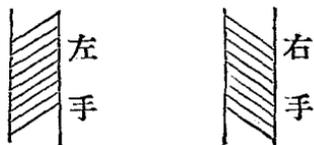
紗之撚迴方向。如第五圖。

左手 = twist way = left twist 錠子迴轉方向。與鐘錶指針之方向同。

右手 = weft way = Right twist = 錠子迴轉方向。與鐘錶指針之方向反。

撚數之表明。皆以一英寸為單位。即計算一英寸間。有若干之撚數也。撚數之多少。有二原則。即所紡之紗愈細。則撚數愈多。愈粗則撚數愈少。所用之棉纖維愈長。則撚數愈少。愈短則撚數愈多。

第五圖



棉紗之撚迴方向。於織布時。關係最重。織平織時。使經線用左手。緯線用右手。則在布正上之撚迴。為同方向。布正之外觀。較為緻密。若經緯用同撚迴相同之棉紗。則在布正上之撚迴。為反對之方向。布正之外觀。較為粗疎。織斜紋時。若經緯用撚迴相異之棉紗。使

布正上經緯線之撚迴方向相同。使斜紋之方向。與此反對時。則斜紋顯着。否則晦暗不明。故紗廠對於棉紗之用途。不可不深為注意也。

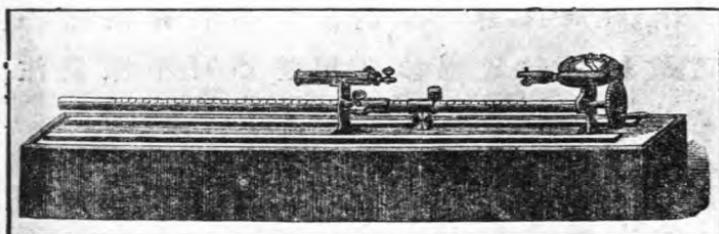


第六圖



關於撚數問題。猶有一重要事實焉。即由同一之紗機。所出之棉紗。其較細部分之撚數。比之稍粗之部分。恒為稀少。蓋以棉紗之較粗部分。由以下之原因而生。一為棉纖維之數多。一為棉纖維之直徑大。二者居其一。則撚迴較為困難。觀第六圖可知矣。甲為寬窄相等之布條。撚迴一次。則全體對於撚迴之抗力相等。故撚數亦一致。乙為一端稍寬他端稍狹之布條。今撚迴一次。則寬處不能施撚。而撚數盡驅于狹處矣。

撚數試驗器 Tevist tester



試驗撚數時。須解鬆撚迴。而計算其一英寸間之迴轉數。使棉纖維仍歸于平行狀態乃可。紗廠通常所用者。爲黑爾斯撚數試驗器。概如第六圖。此器之左端。爲一固定之柱。上具分裂之顎。以爲握棉紗之用。右端之柱。則能移動於刻尺寸之長規上。旁有齒輪。以與分裂之錠頭相齒合。其裂錠亦爲握棉紗之用者。設移動此柱。因置於標尺上之某點。而以棉紗緊握裂顎及裂錠之間。而由手輪以迴轉裂錠。至其撚數全行開解。則裂錠所轉之數目。由圓形指針面以表明之。將迴動之週數。以棉紗之長度除之。即可得每寸間之撚數矣。

行此試驗。須力為注意。且手指及拇指之尖端。須為熟練。以保持纖維之平行。棉纖維在左端呈平行狀態時。須握持之。勿使移動。至右端之纖維亦達於相等之程度。而其撚數由左端漸除。以及於右端。此事至為精微。須格外慎重。且非經數次之試驗。決不能得正確之平均數目也。今試述撚數之規定法如下。

今以 T 為撚數。以 N 為支數。以 A 為定數。則 $T = A\sqrt{N}$

A 之數目概如下列。

	頭號粗紗	二號粗紗	三號粗紗
印度及下等美棉	一·三	一·二	一·五
美棉	一·一六	一·二五	一·一
埃及及海島棉	·七	·七八	一·一

細 紗 機

埃及棉經線 三·六〇六	美棉經線 三·八〇
美棉緯線 三·二五	印度棉經線 四·至四二
印度棉緯線 三·六至三八	衛生衣用棉紗 二·五
合股用棉紗 二·五七	

例如六支之三號粗紗。用美棉紡成者。則 $T = 1.1 \sqrt{6} = 2.694$ 二十支之細紗用美棉紡成者。則 $T = 3.8 \sqrt{20} = 16.986$

茲將通用之粗紗及細紗撚數表列舉於下。

粗 紗 撚 數 表

頭號粗紗		二號粗紗		三號粗紗	
支 數	一時間撚數	支 數	一時間撚數	支 數	一時間撚數
0.5	0.671	1.2	1.149	3.00	1.990
0.55	0.704			3.52	2.072
0.6	0.736	1.4	1.241	3.50	2.150
0.65	0.765	1.6	1.327	3.75	2.226
0.7	0.795			4.00	2.300
0.75	0.822	1.8	1.407	4.25	2.370
0.8	0.849			4.50	2.439
0.85	0.875	2.0	1.484	4.75	2.505
0.9	0.901	2.2	1.557	5.00	2.571
1.0	0.640			5.25	2.634
1.1	0.671	2.5	1.201	5.50	2.696
1.2	0.701	3.0	1.316	5.75	2.756
				6.00	2.816
		3.5	1.421	6.25	2.875
				6.50	2.931

細 紗 撚 數 表

Counts.	Square Root of Counts.	Indian and American Cotton	Egyptian Cotton
		Ring Frame Twist.	Ring Frame Twist.
1	1.000	4.00	...
2	1.414	5.65	...
3	1.732	6.92	...
4	2.000	8.00	...
5	2.236	8.94	...
6	2.449	9.76	...
7	2.645	10.58	...
8	2.828	11.31	...
9	3.000	12.00	...
10	3.162	12.64	11.44
11	3.316	13.26	11.95
12	3.464	13.85	12.47
13	3.605	14.42	13.00
14	3.741	14.96	13.46
15	3.872	15.49	13.96
16	4.000	16.00	14.40

Counts.	Square Root	Indian and American	Egyptian Cotton
	of Counts.	Ring Frame Twist.	Ring Frame Twist.
17	4.123	16.49	14.86
18	4.242	16.97	15.27
19	4.358	13.43	15.71
20	4.472	17.88	16.09
22	4.690	18.76	16.88
24	4.898	19.59	17.63
26	5.099	20.39	18.35
28	5.291	21.16	19.04
30	5.477	21.90	19.75
32	5.656	22.62	20.40
34	5.830	23.32	21.02
36	6.000	24.00	21.64
38	6.164	24.65	22.23
40	6.324	25.29	22.81
42	6.480	25.92	23.37
44	6.633	26.53	23.92

Counts.	Square Root of Counts.	Indian and American Cotton	Egyptian Cotton
		Ring Frame Twist.	Ring Frame Twist.
46	6.782	27.12	24.45
48	6.928	27.71	24.98
50	7.071	28.28	25.50
52	7.211	...	26.00
54	7.348	...	26.50
56	7.483	...	26.98
58	7.615	...	27.46
60	7.745	...	27.93
62	7.874	...	28.39
64	8.000	...	28.85
66	8.124	...	29.29
68	8.246	...	29.73
70	8.366	...	30.17
72	8.485	...	30.60
74	8.602	...	31.02
76	8.717	...	31.44

Counts.	Square root of Counts.	Egyptian Cotton Ring Frame Twist.
78	8.831	31.85
80	8.944	32.25
82	9.055	32.65
84	9.165	33.05
86	9.273	33.44
88	9.380	33.83
90	9.486	34.21
92	9.591	34.59
94	9.695	34.96
96	9.797	35.33
98	9.899	35.70
100	10.000	06.06
102	10.099	36.41
104	10.198	36.77
106	10.295	37.12
108	10.392	37.47

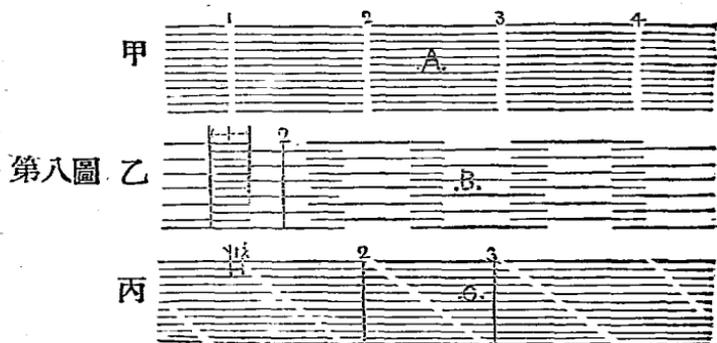
Counts.	Square root of Counts.	Egyptian Cotton Ring Frame Twist.
110	10.488	37.81
112	10.583	38.16
114	10.677	38.50
116	10.770	39.83
118	10.862	39.17
120	10.954	39.50

第四節 棉紗之強力試驗 Testing the Strength

棉紗之強力。由二要素而定。一爲棉纖維之種類。二爲棉纖維在棉紗內自己排列之位置。強力極大之棉纖維。不能製成強力最大之棉紗。第一之理由。以其纖維較短。不能如以長而較弱之纖維。結束堅固。其第二之理由。以其纖維較粗。直徑乃大。在棉紗斷面之纖維數。不如用直徑較細之纖維爲多。故同一紡三十支之棉紗。用纖維較弱之海島棉。所紡成者。必比用纖維較強之印度棉。所紡成者。強力較大。

棉紗之構造。乃使棉纖維排列齊整。對於棉紗直立之方向。以其軸爲中心。而加以撚迴者也。故棉紗切斷面之棉纖維根數。無論何處。必須相同。且排列之方法。必合乎最適宜之形式。故殘留一成半至二成之短纖維。所紡成之棉紗。其強力之程度。不如通過精梳鋼絲車。將短纖維完全除淨者。所紡成之棉紗較大也。且由鋼絲車之剝棉軸。偶然使棉

纖維排列者。其棉紗之強力。必弱於通過精梳鋼絲車後。排列整齊者。故棉纖維在棉紗內排列之整齊與否。排列之秩序如何。乃為構成棉紗強力之第一要點也。



甲為棉纖維之各端。不相重合。僅相接續者。此時切斷面內。纖維之數目雖同。一加撚數。必成到處切斷之紗。故強力毫無。乙為棉纖維少相重合。此時一加撚數。可成較長之紗。惟以互相重合之程度甚淺。強力甚為薄弱。且相重合之部分。棉纖維之數目倍增。故棉紗之粗細。處處不勻。丙為棉纖維互相重合。且重合之程度較深。而各處之纖維數目相

同。此時一加撚數。紗之粗細均勻。其強力之大小。在由同一之纖維數。所製成之棉紗中。爲強力最大者。此爲最理想之纖維排列形式也。棉紗內實際之纖維排列形式。概爲第八圖乙之混合體。蓋以通過棉條車之鋼滾皮滾後。纖維之一部分。或爲伸長。他部祇由伸長。而減其直徑之粗。在紡紗工程中。仔細攷求纖維排列之結果。知由鋼絲車所得之棉條。通過併條車時。須徐徐將纖維伸長。至平行狀態。由此纖維較長者。受鋼滾之作用早而且久。故比纖維之較短者。先爲伸長。遂佔棉條之中央位置。其殘餘之短纖維。停止於兩端部分。此時一加撚數。則長纖維居其中。而爲中心。短纖維則纏卷於其周圍。但撚迴不能十分貫入。故紗之表面上。時有纖維端尾之起立也。其起立之多寡。雖由棉花之品質而不同。但不能絕對除盡之。而使其減少之法。惟混合棉花時。對於各種棉花之性質構造。深爲研究耳。

彈力爲棉紗之重要特性。即棉紗有時受歪力時。雖受若干之影響。而歪力除去時。不損傷其原質。仍可恢復其原狀是也。如各纖維互相密接包圍。致無伸屈之餘地。其彈力必小。且同時不能使直徑減小。則其長不能增加。故如使棉纖維極爲密接。成極小之徑。則紗之彈力失矣。是以紡紗工程內。纖維排列之程度。不可過於密接。必使棉紗被伸長時。直徑能有縮小之餘地始可。此種之伸屈能力。可避棉紗之衝動破裂。同時各纖維自相集合。可生充分之彈性也。

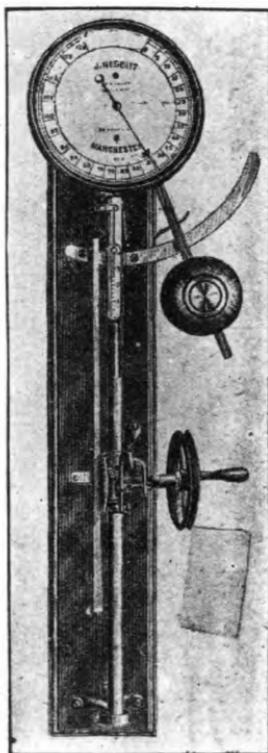
彈力與強力二者。互相關連。爲不可轉換之條件。棉紗之最大強力。由彈力之程度而爲變化。由棉紗之撚數。及其性質而不同。細紗機上之撚數。比適當之撚數聊少時。遇有壓力。則延長之傾向稍增。惟撚數太少。棉紗之強力甚弱。與以較少之壓力。則恒至於斷裂也。今將各支棉紗之標準彈力列舉於下。

For Nos.	20 to 30	--	4.5 to 5	Per Cent.
„ „	30 to 40	--	4.0 to 4.5	„ „
„ „	40 to 60	--	3.8 to 4.0	„ „
„ „	60 to 80	--	3.5 to 3.8	„ „
„ „	80 to 120	--	3.0 to 3.5	„ „
„ „	120 to 140	--	2.5 to 3.0	„ „
„ „	140 to 170	--	2.0 to 2.5	„ „

棉紗之強力。在實際上。可利用纖維總強力百分之四十。其他則由撚迴所生之摩擦抵抗之。蓋以在棉紗中心之纖維。比在其周圍者。受撚迴之程度稍淺。棉紗中所有之纖維。對於心軸傾向。不能一致。故在周圍之纖維。比之在中心者。對於心軸方向之張力。抵抗較弱。且由摩擦而增加耐力。故棉紗之撚迴。一面乃增加強力。而一面乃減小強力也。故撚迴之數。若超過限度以上時。棉紗反為脆硬。以由撚迴之故。纖維為極端之伸長。其中乃至於切斷也。

強力試驗器 Yarn Strength Tester

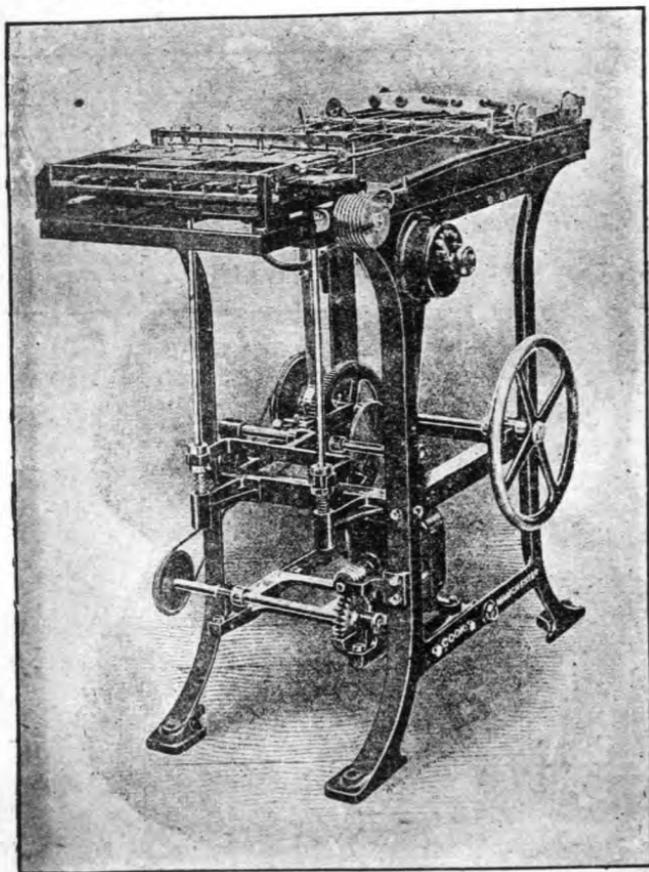
斷裂時。而重
 錘亦停止於
 曲齒棒之上。
 鼓形輪上。刻
 有尺規。以轉
 動度數外方
 之指針。度數
 上刻有磅量
 之數目。以指
 明施於棉紗
 上之拉力。爲
 若干磅。茲將
 各支棉紗之
 強力表列舉
 於下



行此試驗所
 用之器械。如
 第十圖。取一
 縷之棉紗。置
 於二鈎之上。
 轉動手輪。使
 下鈎下降。則
 上鈎拉動鼓
 形輪。此鼓形
 輪置有載重
 錘之鐵杆。於
 是使鐵杆向
 外方移動。則
 拉力施於棉
 紗上。至棉紗

支數	強力	增加率	支數	強力	增加率	支數	強力	增加率
20	88.3	10/196	24	72.4	12/226	28	61.3	10/290
21	83.8	10/200	25	69.2	10/238	29	59.2	10/310
22	79.7	10/210	26	66.3	10/245	30	57.3	
23	75.9	10/217	27	63.6	10/271			

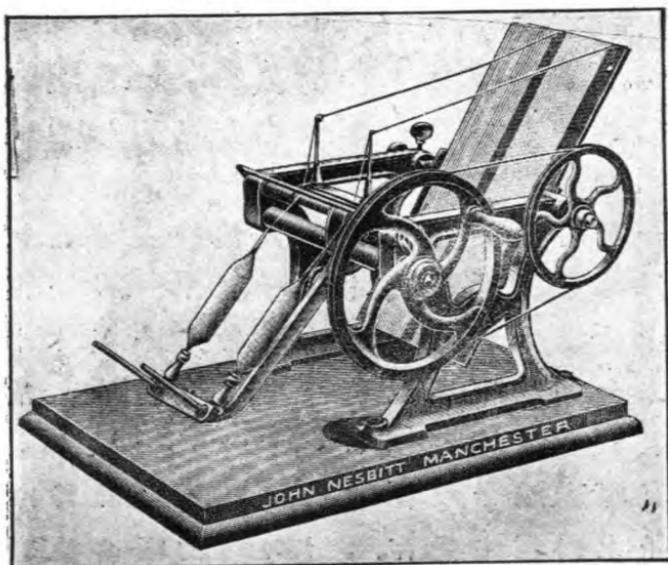
單絲強力試驗 Single thread tester



單絲試驗機者試驗單紗之斷裂強度者也。

第十圖乃由六錠中。所解下之棉紗。被發條之伸力而折斷者也。此機械可使自動。以試驗12吋之棉紗。而計其得數。

第五節 棉紗條股之試驗 yarn tester or yarn
Examining machine



棉紗之條股如何。是否有惡劣部分。直徑之均一與否。有污雜物質附着於其上否。關係於棉紗之品質者甚大。故須精細考驗。以圖

優良。如有缺點之發生。須追求其根原。以爲改正之基礎。行此種試驗時。乃纏棉紗於黑板上。由色之對比。而發見棉紗之缺點。故器械之構造。亦簡而易明。如欲精細審查。非用顯微鏡窺之不可。蓋以假如有某支棉紗。其正當直徑。爲一英寸百分之一。而其較粗之部分。乃爲一英寸九十分之一。其較細之部分。乃爲一英寸百一十分之一。若用目力視之。則判斷殊爲困難。使置之於顯微鏡之下。令一英寸百分之一者。擴大爲一英寸。而他之二部分。乃爲一英寸十分之十一。與一英寸十分之九。則與一英寸者。各差一英寸十分之一。則檢別甚爲易易矣。現在各紗廠。常用之條股試驗器。概如第十一圖。一鐵架上置有螺旋錠子及棉紗引導器。此引導器由錠子上曲拐之動作。而行均勻之橫運動。置紗管於錠子上。使紗通過引導眼之上下。而纏於覆有天鵝絨之板上。於是轉動曲拐。則錠子橫行。同時固定於支持覆有天鵝絨板

之軸上之小輪。以繩帶之聯絡而亦動轉。且有同一之速度。使紗纏於板上。不但互相平行。且有相等之距離。則覆於板上之天鵝絨。對於紗之不均勻處。顯露極爲真切。解脫板軸架上之螺旋。即可將板折下。而另換新板。於是數個之試驗料。可以互相比較矣。

條股試驗。可於試驗極短棉紗之支數時。而行之。但此試驗若行於單一之試驗料。實爲無用。因無論何種棉紗。必有些微之不勻處。故吾人應集二種或多種之試驗料。以比較之。

完全之棉紗。須爲圓桿形。各部之粗細。不得少有差異。粗紗條通過滾軸時。爲扁平之帶狀。至出滾軸後。纖維立即結束。且以被撚迴之故。理想上棉紗之斷面。當爲正圓。但實際上棉纖維本身之粗細。不盡相同。鋼絲車之櫛。雖可取同長之棉纖維。而對於棉纖維直徑之如何。則毫無關係。故構成棉紗之棉纖維。粗細既不能一致。則粗紗條之粗細。即不

能絕對一致也。且撚迴之時。無論粗紗條或細紗。較粗之部分。對於撚迴之抵抗力為大。雖紗機所加之撚數相同。而較粗之部分。撚數乃少。故欲得絕對正圓桿形棉紗。實有所不能。不過紗質愈精者。與圓桿形愈近耳。

欲知各種棉紗之直徑如何。試取二圓桿以說明之。今甲圓桿之直徑為二英寸。乙圓桿之直徑為四英寸。則甲圓桿之粗。即其周。為

$$2^2 \times 3.1416 \div 4 = 2^2 \times .7854$$

乙圓桿之粗即其周。為 $4^2 \times .7854$

甲圓桿與乙圓桿之周之比。為

則知乙之周。乃比甲之周大四倍也。故吾人欲比較圓周如何。比較其直徑之平方即可。假如乙桿為二支之棉紗。則甲桿乃為八支之棉紗矣。故棉紗之支數。與棉紗之直徑之平方為反比例。例有棉紗二種。一為二十五支者。一為五十支者。五十支之棉紗之直徑。必比二十五支者較小。其程度乃與支數之平方根為反比例也。

$$\sqrt{25} = 5 \qquad \sqrt{50} = 7 \text{ 上下}$$

即如二十五支之棉紗之直徑。爲一英寸一千分之七時。則五十支棉紗之直徑。乃爲一英寸一千分之五。故五十支之棉紗比之二十五支者。其支數雖大一倍。而其直徑乃大1.4倍也。

$$\frac{50}{25} = 2 \qquad \sqrt{2} = 1.4$$

計算棉紗直徑之公式如下。

$$\frac{.0273}{\sqrt{\text{支數}}} = \text{直徑}$$

第六節 試驗表格式

紗廠內每日既行一定之試驗。則試驗之成績。不可無一定格式之表。以記載之。今將直隸模範紡紗廠所用之試驗表格式。抄錄於下以供參考。

第三章 紡紗工程計算之基礎

第一節 紡紗工程之順序 Spinning Process

紡紗爲合股線及織布之預備工程。自棉花以至成紗。其工作分爲十餘段。茲將各工程之意義。略述如下。

(第一) 軋花 Ginning

軋花之目的。爲使棉纖維與棉子分離。並除其一切雜物。此項工程。多行之於產棉地方。但紗廠若設立於產棉之區。備置軋花機器。亦甚相宜。現今通用之軋花機。共爲二種。

(甲) 麥開塞軋花機 Macarthy Gin

(乙) 鋸齒軋花機 Saw Gin

(第二) 混棉 Cotton Mixing

混棉爲混合各種棉花之工程。蓋品質精良之棉紗。非用一種棉花所可紡成。且專用一種棉花。於工廠經濟上。亦多不利。故混棉工程。在紗廠內最爲重要。混棉室內。所用機械如下。

(甲) 舒棉機 Bale Breaker

(乙) 混棉簾 Mixing Lattice

(丙) 空氣送棉裝置 Pneumatic Delivery
Arrangement

(丁) 打粗紗頭機 Roving Waste Opener

(戊) 除線頭機 Thread Extractor

(第三) 開棉 Cotton Opener

棉花因打時包之壓力。多生固結之塊狀。故須用開棉機之打擊力以恢復其自然之鬆狀。且可除去其葉片種子等雜物。爲次段工程之預備。其機械概有三種。

(甲) 定量送棉機 Hopper Feeder

(乙) 直立開棉機 Crighton Opener

(丙) 排氣開棉機 Exhaust Opener

(第四) 清花 Beating

清花之目的。一爲除去開棉機所不能去之雜物。一爲作成棉卷。以便鋼絲車之工作。此項工程。共有初中細三回。其所用機械。爲
Scutcher

(第五) 鋼絲 Carding Engine

由清花所出之花捲。棉花雖較清潔。然尚含有短纖維及細微之雜物等。經此段工程。則盡爲除去。並使纖維平行。而成柔軟之棉條。其機械爲 **Carding Engine**

(第六) 精梳鋼絲 **Combing**

由鋼絲車所出之棉條。其纖維尚不整齊。經此段工程。將短纖維及不純物。盡爲除去。始可紡最細最良之紗。但紡五十支以下之紗時。皆省略此種工程。此工程分爲三項。

(甲) **Sliver lap Machin**

(乙) **Ribbon lap Machin**

(丙) **Comber**

(第七) 併條 **Drawing**

集合鋼絲所出之棉條六根。或八根。引伸爲平均之薄層。再搆成爲棉條。使纖維整齊。粗細均勻。此段工程。普通以反復三回爲常。但極細之紗。亦有反復至四回者。其所用機械。爲 **Drawing Frame**

(八第) 粗紗 **Roving**

此種工程分爲三段或四段即對於併條之棉條加以引伸。撚爲稍粗之紗條。纏於木管上。此名頭號粗紗機 Slubbing Frame 合二根之頭號粗紗。引伸之。撚爲稍細之紗條。卷於木管上。此爲二號粗紗機。Intermediate Frame 再合二根二號粗紗引伸之。撚爲再細之紗條。卷於木管上。此名三號粗紗機。Roving Frame 如紡極細之紗時。尚須經過四號粗紗機。即所謂 Jack Frame 是也

(第九) 細紗 Spinning

細紗爲紡紗最終之工程。引伸三號粗紗條。爲所要求之細度。並加以撚數。卷於木管上。其機械共分二種。

(甲) Ring Frame 紡八十支以內之棉紗用之。

(乙) 走錠細紗機 Selfacting Mule 紡八十支以上之細紗或特種之紗用之。

(第十) 合股 Doubling

使二根以上之細紗。撚合爲一股者也。所用

機械。共分四種。

- (甲) 並紗機 Doubling Winding併二根以上之細紗。卷於木管上。
- (乙) 合股機 Doubling 由併紗機之二股細紗。用此加以撚數。此種機器。共有二種。即鋼圈合股機。Ring Doubling Frame及拐子合股機 Flyer Doubling Frame 是也。
- (丙) 清淨機 Clearer Winder除去棉紗之節結。
- (丁) 燒毛機 Gassing Frame 燒去棉紗表面上之散亂纖維。

(第十一) 搖紗 Reeling

將由細紗機所出之棉紗。或經合股者。搖為紗拐。以便成包。及漂白染色之用。其機械為 Reeling Machine



(第十二) 成包

- (1) 小包機 Bundling Press 以搖成之紗十磅。成一小包。
- (2) 大包機 Baleing Press 以四十小包。成一大包。

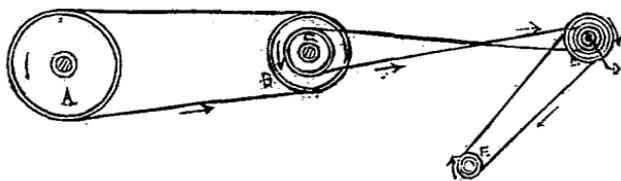
第二節 運轉動力之傳達 Communication of Motion
欲將一軸 (Shaft) 上之動力。傳於他軸。使其運轉。須於此二軸上。各安裝車輪。Pully 而以皮帶棉繩或鐵練 Belt Rope and Chain 以連絡之。以爲傳動之媒介。

第十二圖。爲相距若干遠之二軸。各置有車輪如 A 及 B。而以皮帶連絡之。如 A 輪爲原動。則 B 輪爲被動。且其迴轉之方向。與 A 輪同。此連絡謂之開張連絡法。Open Belt 欲使被動輪以原動輪之方向迴轉者用之。第十三圖爲十字連絡法。Crossed Belt 欲使被動輪反對原動輪之方向迴轉者用之。二輪與皮帶之所以能互相持握而爲連帶之運動者。全恃乎輪帶間因壓力所生之磨擦。故皮帶

愈緊張。其壓力愈強。而磨擦亦因之而愈大矣。

迴轉數比例 Velocity Ratio 設原動輪 A 之直徑。爲 15 英寸。被動輪 B 之直徑爲 9 英寸。且假定連絡之皮帶。於傳動之時。無絲毫滑溜之弊。則原動輪迴轉一週。皮帶應行 15π 呎 ($\pi=3.1416$) 被動輪亦須行 15π 呎但被動輪行走一週。爲 9π 呎。故原動輪若行一週。則被動輪須行 $\frac{15\pi}{9\pi} = \frac{15}{9} = 1.66$ 週也。

設 A 輪之直徑爲 D。B 輪之直徑爲 d。A 輪每分鐘迴轉 N 週。B 輪每分鐘迴轉 n 週。



則 A 輪轉一週。皮帶應行 $\pi \times D$

B 輪迴轉一週皮帶應行 $\pi \times d$

故 A 輪每轉一週。B 輪應轉 $\frac{\pi D}{\pi d} = \frac{D}{d}$ 週

若 A 輪每轉 N 週。則 B 之迴轉數爲其 $\frac{D}{d}$ 倍。

$$\text{故 } n = N \times \frac{D}{d} \quad \text{或 } \frac{N}{n} = \frac{D}{d}$$

故知二輪之迴轉數之比例。爲 $\frac{\text{原動輪每分鐘之迴轉數}}{\text{被動輪每分鐘之迴轉數}}$

$\frac{\text{被動輪之直徑}}{\text{原動輪之直徑}}$ 第十四圖爲以副軸 Counter Shaft 變更迴轉數。乃紗廠中所最常用之法也。以主動軸 A Line Shaft 拉動 D 處之機械。固爲吾人之本意。但因地位之困難。及 D 機械須要速度之大。不能將 A 軸之動力。直接傳達之於 D。必須另設副軸。以接間拉動之。紡紗廠中之開棉清花及其他各項機器。需用此種傳動法者。甚多。

例如原動力經過主軸副軸而拉動一機械其裝置之情形如第十六圖試求機械 F 之軸 Driven Shaft 之迴轉數

輪之直徑	徑	迴轉數
原動機A	26 英尺	80
B輪	5 英尺	$A \times \frac{A}{B}$
C輪	2'-6"	
D輪	2'	$A \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$
E輪	18"	
F輪	14"	668.5

由公式可知 B 輪之速度為 $A \times \frac{A}{B}$

D 輪之速度為 $A \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$

故 F 機械之速度為 $A \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{E}{F} =$

$$\frac{8 \times 312'' \times 30'' \times 18''}{60'' \times 24'' \times 14''} = 668.5$$

細紗機動力之傳達。兩輪之中間。多加二導輪。Guide Pulley 此與速度無關。不過整持皮帶之位置而已。

皮帶棉繩及鐵鍊 Belt, Ropes and Chain 棉繩亦可代皮帶而傳達動力。二軸距離稍遠之處。

用棉繩者爲多。以棉繩極柔軟故也。苧麻及呂宋麻繩。其柔軟之程度。雖不及棉繩。然亦有用之者。用棉繩之輪。須特殊製造。其週圍必刻有凹溝。以增大輪面與繩面間之磨擦。使互相把持堅牢。而免生滑溜之弊。若二軸間距離過遠。及傳達之動力甚大時。須用鋼絲繩。Wire Rope 然棉繩輪面上所刻之溝狀。頗不適於鋼絲繩之用。因溝面與繩面間。所起之壓縮及磨擦力極大。必至予鋼絲繩以重大之損傷。故必須使繩停止於溝之底面始可。此底多爲由柔皮製者。亦有用木質及樹膠Gutta Per cha 製成者。然終以柔皮製者爲最適用。鐵鍊Chain 爲代皮帶及繩之一種。毫無滑溜之弊。且其傳動之力。亦較條帶類爲稍大。輪上之齒。嚙合鐵鍊連結桿之中央。故能傳達動力。惟傳達動力過大。往往致連結桿損傷。是其缺點也。

皮帶之滑動 Slipping of Belt 皮帶之傳達動力。全恃乎磨擦阻力。其阻力愈大。則傳達力愈

強。然經種種之考察。無論皮帶若何緊張。而磨擦終嫌其不足。故原動輪於轉動之時。每不能使皮帶與輪面爲同一之速度。往往起滑溜之弊。而被動輪亦較慢於皮帶之速度。故原動輪之運動。不能完全傳達於被動輪。必有若干之損失在焉。其損失率之大小。因皮帶之鬆緊。接觸面之精粗。空氣之變遷。接觸面之廣狹。傳達運動之遲速。及傳動能力之多寡。而各有不同。然平均論之。概爲百分之三至百分之五而已。故如原動輪與被動輪之速度比例。有切要之關係。不能使少有差錯時。則傳動之任。非皮帶與棉繩所能爲也。是以有齒輪及鐵練之設計焉。

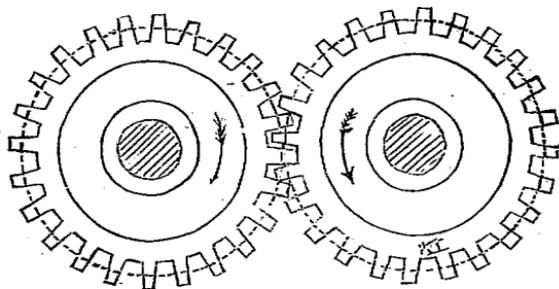
第三節 正齒輪及八字輪Spur Wheel

第十五圖。爲互相嚙合之正齒輪 A 及正齒輪 B。二者之齒數相同。故 A 輪迴轉一週。B 輪亦反向而迴轉一週。

齒輪之拉動能力極大。而不恃乎磨擦。惟以 A 輪之一齒。撥動 B 輪之一齒。使之遠離。前

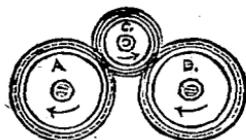
二齒未曾分離時。而後二齒復相嚙合。如是接連運動。而迴轉之現象以成。故一輪之動轉。可傳達於他輪也。

齒輪圓週之大小。為計算速度。時最重要之數。如其輪為以前所造定且其齒距 Pitch 相等時。以其齒數代表其圓週而計算之即可。



第 十 六 圖

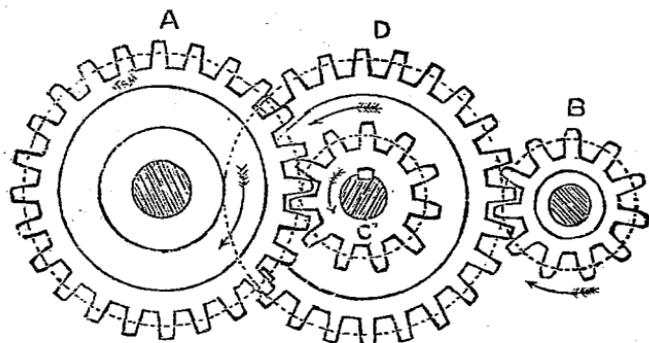
第 十 六 圖 之
A B 二齒輪。
不直接嚙合。
而以副輪 C



介係於其間。
C 輪之齒數。
於須要之時。
可以任意增

減。而無關於 A B 二輪之速度比例也。欲變方向或地位有礙時多用之。

第十七圖爲連動齒車。共有四輪。而 A B 二輪之間。則以 C D 輪媒介之。此二輪固定於同一軸上。此法於紡織機械上。應用最廣。其作用如下。 第十七圖



今各以矢線。代表其迴轉之方向。此種連合。不祇變 B 輪之方向而已也。且因 C D 二輪大小之不同。致 B 輪之速度。亦因之而異。例 A 輪 14 齒。C 輪 12 齒。D 輪 24 齒。B 輪 12 齒。A 輪轉一週時。是 A 輪行 24 齒。而撥轉 C 輪之齒數。亦必爲 24 齒。但 C 輪祇有 12 齒。故 A 輪迴轉一週。而 C 輪必迴轉二週。而與 C 輪在同軸上之 D 輪亦必迴轉二週。D 輪迴轉二週。共有 $24 \times 2 = 48$ 齒與 12 齒之 B 輪相啮合

故B輪須迴轉四週。是齒車相互之關係。頗與皮帶輪相互之關係同。其速度之比例如下。

以C輪之齒數。除A輪之齒數 = A迴轉一週時。C之迴轉數

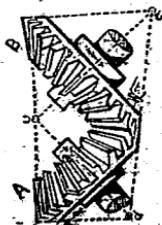
以B輪之齒數。除D輪之齒數。= D迴轉一週時。B之迴轉數以三者連乘。則 $\frac{A}{C} \times$

$$\frac{D}{B} = \frac{24}{12} \times \frac{24}{12} = A \text{ 迴轉一週。B迴轉四週}$$

$$\frac{A}{C} \times \frac{D}{B} = \text{速度之比例} = 4$$

由上式推之。知欲求連動齒車最末輪之速度時。祇以全構造中之拉輪 Driver 爲分子。被動輪 Follower 爲分母。而連乘之。其積復以首動輪之迴轉數乘之。卽爲末輪之迴轉數。構造中如有螺絲輪時。卽應認其爲一齒輪。至介係輪則毫無關係也。

斗角齒輪俗稱八字輪 Bevel-Wheel 凡二輪不爲平行而互相傾斜者。則以斗角齒輪連合之。其傾斜之度。常爲直角。



第十八圖

如第十八圖是也。其迴轉之方向及速度之計算法。與正齒輪同。

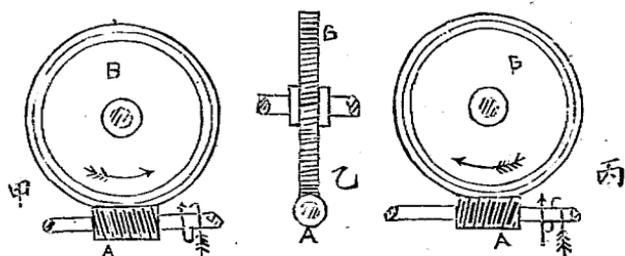
第四節 螺絲軸滾絲輪及齒棒

Worm, Worm Wheel and Rack

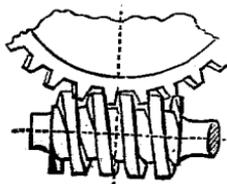
設欲改變高速度之迴轉。爲低速度。而因構造之情形。不能以較小之齒輪。拉較大之齒輪。或亦不能用連動齒車時。則須用螺絲軸及滾絲輪以代之。如十九圖中之螺絲軸 A。祇爲螺絲之一部。惟其齒距須有適宜之設計。庶能與 B 輪之齒相嚙合。螺絲本爲斜面之一種。故於螺絲軸轉動之時。能將滾絲輪之齒移開。而使後齒與之嚙合。如是連續不已。故滾絲輪亦呈迴轉之狀。單絲 Simple Thread 之螺絲軸。第十九圖之戊。每轉一週。能使滾絲輪轉一齒。若滾絲輪爲二十齒者。則 A 轉二十週。B 始迴轉一週。若螺絲輪爲雙齒者。Double Thread 如十九圖之己。則螺絲軸每轉一週。而滾絲輪移動二齒。於是 A 輪轉十週。可使 B 輪轉一週。故計算時認單絲之螺絲

軸 爲 一 齒。而 認 雙 絲 之 螺 絲 軸 爲 二 齒 也。

第 十 九 圖

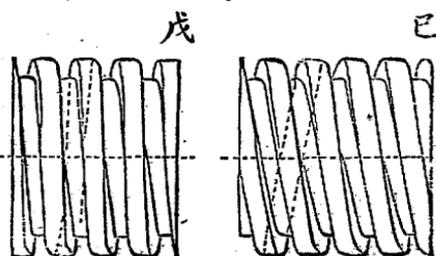


齒 棒 及 羽 齒 輪 Rack and Pinion 齒 棒 及 羽 齒 輪。
殊 爲 紡 紗 機 械 中 重 要 構 造 之 一。其 裝 置 爲
一 齒 輪 與 一 直 齒 棒 相 嚙 合。齒 棒 滑 動 於 導
行 器。Guides 而 與 一 直 線 距 離 均 勻 速 度 之 機 構



相 連 合。如 第 二
十 圖 是 也。A 輪
迴 轉 於 其 所 固

定 之 軸
上。而 與
其 齒 合
之 B 齒
棒。必 爲

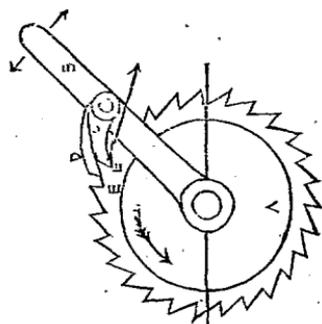
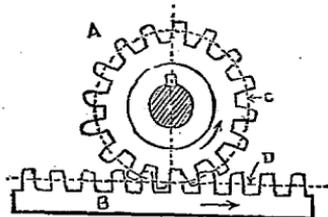


直 線 運
動。如 矢
線 之 所
指。設 A
輪 有 十

六齒。則 A 輪迴轉一週。B 所行動之距離。必等於 A 輪十六齒之距離。故欲計算 B 行動之距離。必須知其齒距。設十六圖中之齒距爲半英寸。若 A 輪迴轉三週。必移動 B 之 $3 \times 16 = 48$ 齒故知 B 行動之距離。爲 $48 \times \frac{1}{2} = 24$ 也。

第二十一圖

第二十圖



第五節 星形輪及棘齒輪

Star Wheel and Ratchet Wheel

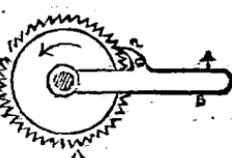
星形輪爲間歇運動構造之一種。而常用於紡織機者。如第二十一圖。A 輪之背上。置有粗銼 D。欲其有間歇迴轉之軸上。置有星形輪 E。其上刻有凹溝如 L。其輪之外圍如 M。亦屬曲狀。其凹曲度與 A 輪。爲同一直徑。當

銖 D 迴轉至深入星形輪之凹溝時。必拉之共同迴轉。直至二者相離而後已。以後則銖 D 仍向前迴轉。而於星形輪則毫無影響。故該輪停止。非至銖 D 與第二凹溝相接合時。不能運動。設星形輪上共有五凹溝。必 A 轉五週。E 始迴轉一週。計算時認 A 輪爲一齒。認 E 爲五齒輪可也。然於必要之時。A 輪上之銖。及 E 輪上之凹溝。均可認意增加之。

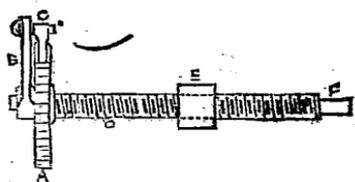
棘齒輪 Ratchet Wheel 棘齒輪亦能生間歇運動。且由往復運動變爲圓運動。如第二十二圖。棘齒輪 A。固定於羅絲棒 D 上。若迴轉棘齒輪。則母螺旋 E 必沿 D 而行動。今以杆臂 Arm B。定於 A 輪之中心軸上。使少弛緩。此杆臂上置有掣子 Pawe C。而置其頂端於 A 輪之齒中。於是如杆臂 B。起上。則掣子 C。亦爲起上。而因 A 齒之構造。故將 A 輪推動。使之迴轉。惟 B 杆臂之運動。須有特殊之裝置。而使其每昇降一次。C 掣子可照必要之情形。適推動 A 輪一齒。或二齒以至多齒。後此

則 B 臂即歸其原來之位置。而當其退降時。C 掣子之定軸。以其弛緩之故。乃滑過 A 輪之齒。於 A 輪毫無影響。設 A 輪有三十齒。而 B 臂升降一次。掣子推過 A 輪一齒。故 B 臂升降三十次。始可使 A 輪轉一週也。

第二十二圖



甲



乙

$$A \text{ 輪之迴轉速度} = \frac{A \text{ 輪之齒數}}{C \text{ 推動之齒數}}$$

$$\text{母螺絲 } B \text{ 之路程} = \frac{C \text{ 每次推動之齒數}}{\text{螺齒輪之齒數}} \times D \text{ 螺旋之齒距 (吋)}$$

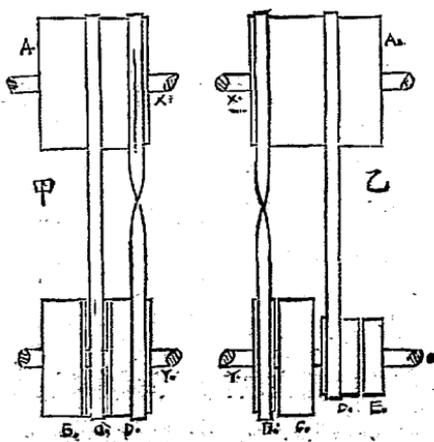
第六節 反轉運動 Reversing Motion

反轉運動為紡紗機上重要構造之一種。今詳述其各種裝置如下。

如第二十三圖 A 滑車輪固定於天軸上。以一定之方向拉動機械。而機械軸上置有三

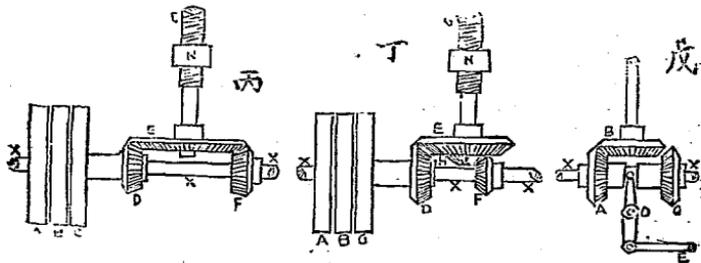
滑車輪。如 B C D 是也。但 B D 二輪為遊動。Idle Wheel 祇 C 輪為定置於軸上者。今以二皮帶傳達之。一為開張式。一為十字式。設皮帶在二十三圖中之地位。是十字皮帶在遊輪上。而開張皮帶在置定輪上。故 L 軸乃與天軸為同一方向。而迴轉也。若拉動皮帶又。Strap Fork 使開張皮帶。置於 D 輪。十字皮帶。置於 C 輪。則 L 軸受十字皮帶之拉動。反對天軸之方向而迴轉。固定輪 C 之構造。常較狹於 B D。故於必要時。使 G 置於 B。F 置於 D。而機械乃可以停止焉。 第二十三圖

若 L 軸
上改變
其方向。
且須更
改其速
度時。則
以上之
輪。須如
第二十



三圖乙
之裝置。
B 及 E
為遊動
輪。C 與
D 為固
定輪。開
張皮帶
在定輪

D 上。而十字皮帶在遊輪 B 時。L 軸隨天軸之方向而迴轉。若使十字皮帶置於 C 上。開張皮帶置於 E 時。則 L 軸必反對天軸之方向而迴轉矣。且因 C 輪之直徑較大於 D。故其速度亦較前稍小焉。



以上二種之構造。鐵工機械多用之。而不適於紡紗機器之用也。因其於必要時。不能即刻奏效。且於皮帶來往拉動之時。恒起滑溜之弊。而於原動力。不能無若干之消耗。且佔較大之地位。非細小部分。所能裝置。而二者速度之比。亦復不定。有以此種種之原因。故紡紗機器上恒用他種機械以代之。

之方向而旋轉矣。

第七節 槓桿 Levers

槓桿者。不撓不屈之棒。倚于一點而轉動者也。此點名曰支點 (F) Fulcrum 其端加重 (W) 之處。曰重點。而他端起重或上壓之點曰阻點或曰力點。(P) 因支重力三點方位之不同。而槓桿分三類。

第一類槓桿如第二十四圖之甲。力重二點各佔一端。而支點居其中。

第二類槓桿如第二十四圖之丙。力支二點各佔一端。而重點居其中。

第三類槓桿如第二十四圖之乙。支重二點各佔一端而力點居其中。

由支點至重點之垂直距離。謂之重點距離。 L' 由支點至力點之垂直距離。謂之力點距離。 L' 無論何種槓桿。重與重點距離相乘。 $L' \times W$ 恒等於力與力點距離相乘。 $L \times P$ 是謂槓桿之定律。故 $L' \times W = L \times P$ 此式中如能知其任何之三項。而其餘之一項。即可計

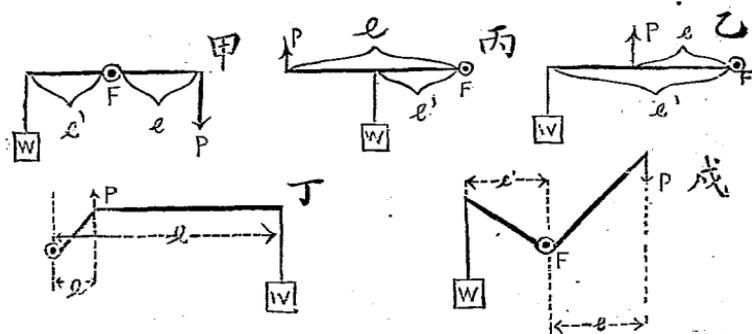
第二十三圖之丙。爲以斗角輪所構成之反轉動機。A 爲 X 軸上之定滑車。B 爲遊動輪。C 亦爲遊動輪。但與 D 斗角輪。由筒狀軸。連爲一體。F 爲固定於 X 軸上之斗角輪。與 D 輪同嚙合於 E 輪上。當皮帶之在 A 輪時。X 軸爲主動軸。故 F 拉動 E。使 G 螺旋軸迴轉。於是母螺絲 N。乃以同一方而行動。若將皮帶移於 C 輪。筒狀軸爲主動。故 D 拉動 E。使 G 螺旋軸反對前者之方向而迴轉。於是母螺絲 N。亦反對前者之方向而運動。如欲 N 一往一復。不爲同等之速度。則可如第二十三圖丁之裝置

第二十三圖之戊。亦爲反轉動裝置之一種。而常用於紡紗機器者。A 與 C 爲斗角輪。而以一筒狀物連其間。以遊拴置於 X 軸。使之隨 X 軸之方向而旋轉。且可能左右行動。以槓桿等之傳達。使 A 輪與 B 輪相嚙合。則拉爲同方向之旋轉。若反轉其槓桿。則 A B 相離。而 C 與 B 相嚙合。則拉動 B 輪。反對前者

$$\begin{aligned} \text{出°其式如下 } W &= \frac{L \times P}{L'} & P &= \frac{L' \times W}{L} & L &= \frac{L' \times W}{P} \\ L' &= \frac{L \times P}{W} \end{aligned}$$

槓桿中之重點臂或力點臂。如爲曲形者。不能計其長短。祇可計其垂直距離。如第二十四圖之戊。是也。

第二十四圖



第八節 定數 Constant

紡紗廠中之輪軸滑車滾子類之裝置。至爲複雜。爲數尤多。且常欲以一處之變更。而得所擬定之變化。故定數之規定。於計算上至爲重要。今以簡單之例。說明之。

設某機械所用之齒輪。爲二十齒拉動四十

齒者。六十齒拉動五十齒者。一百齒拉動六十齒者。九十齒拉動十齒者。三十齒拉動十五齒者。一百齒拉動二十齒者。按照公式計算。則得以下之結果數。 $\frac{20 \times 60 \times 100 \times 90 \times 30 \times 100}{40 \times 50 \times 60 \times 10 \times 15 \times 20} = 90$

設如十齒輪處於易為換變之地位。即紗機上之所謂換輪 Change Wheel 時。使吾人欲變結果數九十為五十。可將上數中之十以 X 代之。而另為計算則可。

$$\frac{20 \times 60 \times 100 \times 90 \times 30 \times 100}{40 \times 50 \times 60 \times X \times 15 \times 20} = 900 \text{ 此之謂定數 } X = \frac{900}{90} = \underline{\underline{10}}$$

於此可知 X 之求法。為以結果數除定數。設吾人欲更換其結果數為五十則 $X = \frac{900}{\text{結果數}} = \frac{900}{50} = 18$ 故欲使前者之結果數。改為五十時。則前者之十齒輪。須改為十八齒也。

換輪之地位。常為被動輪。故以其定數除其結果數。即為該輪之齒數。且以其定數除其新結果數。即可得新換輪之齒數焉。例如換輪之地位。在三十齒之主動輪上。則以 X 代

三十。即可得其定數。 $\frac{20 \times 60 \times 100 \times 90 \times X \times 100}{40 \times 50 \times 60 \times 10 \times 15 \times 20} = 3$
 定數、 $X = \frac{90}{3} = 30$ 故 X 換輪。顯爲以定數除
 結果數矣。

定數之用法。例如求紗機之伸長率時。其伸
 長率即相當於結果數。

用三十齒之齒輪時。其伸長率爲九十。設吾
 人欲改其伸長率爲一百二十時。則應以定
 數除伸長率。於是 $\frac{\text{伸長率}}{\text{定數}} = \text{新換輪}$ $\frac{120}{3} = 40$ 新
 換輪之齒數。

設換輪爲已知之數。而欲求伸長率時。則以
 定數除輪之齒數即可。

用定數之時。務先辨明其換輪之爲主動或
 爲被動。而後可行計算。

簡單比例。亦能求新換輪或新伸長率。而無
 須於定數。例如現在之被動換輪。爲二十五
 齒。其伸長率爲一百二十。若改其伸長率爲
 一百時。新輪之齒數應爲若干。

伸長率爲 120。換輪之齒爲 25

伸長率爲 1。換輪之齒爲 25×120

伸長率爲100。換輪之齒爲 $\frac{25 \times 120}{100}$

$$\frac{25 \times 120}{100} = 30 \text{ 新輪}$$

伸長率愈小。其速度須愈慢。故被動輪之齒數愈多。

例如現在之主動換輪。爲二十五齒。伸長率爲一百二十。若欲改伸長率爲一百時。換輪之齒數應爲若干。

伸長率爲120。換輪之齒爲25

伸長率爲1。換輪之齒爲 $\frac{25}{120}$

伸長率爲100。換輪之齒爲 $\frac{25 \times 100}{120}$

$$\frac{25 \times 100}{120} = 20.83 \text{ 或 } 21 \text{ 新換輪}$$

牽伸愈小。其速度須愈慢。故主動輪之齒數亦愈少。

定數於計算汽機之動力時。亦爲有用。以實際上言之。汽機上之各要素。除平均壓力外。均一定而不變。故可求一定數。以乘其平均壓力。即可得其馬力。平均壓力。仍須於指示圖中求之。今取單汽缸汽機之例。以明其用。

法如下。

汽缸直徑爲 40" 往復程爲 2'-6" 迴轉數每分爲 8.0 週。則汽缸之橫斷面積 = $\frac{40 \times 40 \times 22}{4 \times 7}$ 平方寸。

以 (2 × 往復程 × 每分鐘之迴轉數) 乘汽缸之橫斷面積。而復以 3300.0 除之。即可得馬力數矣。

$$\frac{40 \times 40 \times 22 \times 5 \times 80}{4 \times 7 \times 33000} = \frac{320}{21} = 14.76 = \text{定數}$$

設由指示圖所求之平均壓力。爲每平方寸八十二磅。卽以此數乘定數。卽得該汽機之馬力。14.76 × 82 = 1210.24 馬力。設汽機爲二汽缸或多汽缸式者。每汽缸之定數。均須照此法求之。且須於汽缸斷面中。減去槌桿之斷面。以期得數之正確焉。

紡紗廠中所用之定數。至爲重要。不可少有錯謬。而計算伸長率。撚數等時。無一不用定數。故凡曾經換過之輪。應記於冊內。以備後日之用。並將工作之結果。如棉之種類。支數。伸長率。每寸之撚數。以及生產量等。妥爲註

明。庶於下次使用之時。可免計算之勞矣。

第九節 百分率Percentage

紗廠內比較甲乙重量及價值等之多少時。以甲數相當乙數百分之幾表示之。最爲便利。是謂之百分率。 $\%$ 其計算之法。概如下列。

例一 今購買一萬磅之棉花。紡出九千磅之棉紗。其餘之一千磅爲落棉可知矣。試求落棉之百分率如何。

$$10000:100=1000:X \quad X=\frac{1000 \times 100}{1000}=10\%$$

例二 落棉之量。預定爲10%。欲紡九千磅之棉紗時。應用棉花若干磅。

所謂10%之落棉者。即以百磅之棉花。紡九十磅之棉紗也。其應用棉花之重量如下

$$90:9000=100:X \quad X=\frac{9000 \times 100}{90}=10000 \text{磅}$$

例三 今以十萬磅之棉花。紡紗時。清花部之落棉爲5%。粗紗部之落棉爲5%。細紗部之落棉爲5%。其紡成棉紗之重量若干。

(甲) 清花部之落棉爲5%。故落棉及花捲之重量如下。

$$\text{落棉 } 100:100000=5:X \quad X=\frac{100000 \times 5}{100}=5000 \text{ 磅}$$

$$\text{花捲 } 100000-5000=95000 \text{ 磅}$$

(乙) 粗紗部之落棉爲 5 %。故落棉及粗紗之重量如下

$$\text{落棉 } 100:95000=5:X \quad X=\frac{95000 \times 5}{100}=4750 \text{ 磅}$$

$$\text{粗紗 } 95000-4750=90250 \text{ 磅}$$

(丙) 細紗部之落棉爲 5 %。故落棉及棉紗之重量如下

$$\text{落棉 } 100:90250=5:X \quad X=\frac{90250 \times 5}{100}=4512.5 \text{ 磅}$$

$$\text{棉紗 } 90250-4512.5=85737.5$$

(丁) 落棉之總量及百分率如下

$$\text{落棉總量 } 100000-85737.5=14262 \text{ 磅}$$

$$\text{棉花百分率 } 100000:100=14262:X$$

$$X=\frac{100 \times 14262}{100000}=14.26\%$$

例四 今購入棉花十二萬磅。清花部之落棉。爲五千六百磅。鋼絲部至粗紗部之落棉。爲四千二百五十磅。細紗部之落棉。爲三千九百磅。落棉之百分率若何。

(甲) 清花之落棉百分率如下

$$120000:100=5600:X \quad X=\frac{100 \times 5600}{120000}=4\frac{2}{3}\%$$

(乙) 鋼絲部至粗紗部之落棉重量。即對於十一萬四千四百磅棉花之落棉重量也。其百分率如下

$$\text{棉花重量 } 120000-5600=114400\text{磅}$$

$$\text{落棉百分率 } 114400:100=4250:X \quad X=\frac{100 \times 4250}{114400}=3.71\%$$

(丙) 細紗部落棉之重量。即對於十一萬一百五十磅棉花之落棉重量也。其百分率如下

$$\text{棉花重量 } 114400-4250=110150\text{磅}$$

$$\text{落棉百分率 } 110150:100=3900:X \quad X=\frac{100 \times 3900}{110150}=3.54\%$$

(丁) 落棉總量。爲由十二萬磅棉花。所生之落棉重量也。其百分率如下

$$\text{落棉總量 } 5600+4250+3900=13750\text{磅}$$

$$\text{落棉百分率 } 120000:100=13750:X \quad X=\frac{100 \times 13750}{120000}=11\frac{3}{4}\%$$

例五 鋼絲機用花卷五百六十磅。共出上

落花二十四磅。下落花 $1\frac{3}{4}\%$ 。其落棉之重量及百分率若何

(甲) 下落花之重量

$$100:560=1\frac{3}{4}:X \quad X=\frac{560 \times 1\frac{3}{4}}{100}=9.8 \text{ 磅}$$

(乙) 落棉總量及百分率

$$\text{落棉總量 } 9.8+24=33.8 \text{ 磅}$$

$$\text{落棉百分率 } 560:100=33.8:X \quad X=\frac{100 \times 33.8}{560}=6.03\%$$

(丙) 送於大針軸之棉量五百五十二磅。

其落棉為二十四磅。故對於上落棉率數。及重量之百分率如下

$$\text{送於大針軸之棉量 } 560-9.8=550.2 \text{ 磅}$$

$$\text{上落花之百分率 } 550.2:100=24:X \quad X=\frac{100 \times 24}{550.2}=4.36\%$$

$$\text{對於棉花總量之百分率 } 560:100=24:X$$

$$X=\frac{100 \times 24}{560}=4.28\%$$

$$\text{落棉總量之百分率 } 1\frac{3}{4}+4.28=6.03\%$$

第四章 伸長率及各種棉紗之組成

第一節 伸長率之計算 Draft

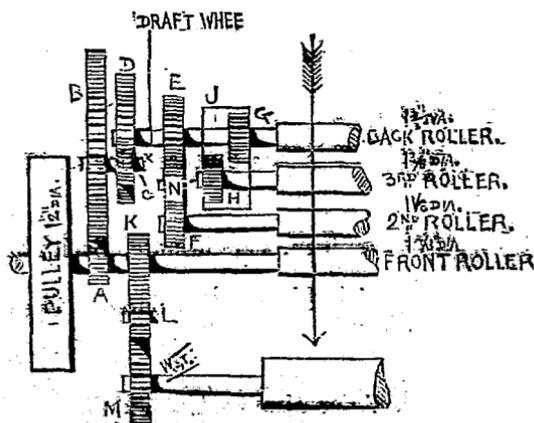
伸長率之計算。在紡紗工程內。最爲重要。蓋粗紗由棉條而製。細紗由粗紗而成。而所以能漸次纖細者。皆由於遞次伸長之故。而伸長率之大小。關係乎棉紗之品質甚重。就一部分言之。伸長過大。則紗質恒爲不勻。伸長過小。則出貨恒爲微少。故各機伸長率之配分。不可不深爲斟酌也。欲求伸長率之數目。須先就圓周之速度以說明之。

例有甲乙二滾軸。棉條通過於其上。甲滾軸之直徑爲三英寸。故每迴轉一次。則在此軸上通過之棉條。進行之寸數。等於此滾軸之圓周。 $= 3 \times 3.1416 = 3 \times \frac{22}{7} = 9.4248$ 英寸。乙滾軸之直徑爲三英寸半。每分鐘迴轉八百四十回。則每一小時通過此滾軸之棉條。進行之碼數。當爲 $\frac{840 \times 3\frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 60 \text{分}}{12 \text{寸} \times 3 \text{尺}} = \frac{840 \times 3 \times \frac{22}{7} \times 60}{12 \times 3 \times 2 \times 7} = 15400$ 碼。所謂伸長率者。即甲乙二滾軸間。所生圓周速度之差是也。棉花通過此二滾軸時。乙圓

周較大於甲。則通過甲滾軸時。一尺之棉條。至通過乙滾軸後。則至一尺以上。於此而生若干之伸長焉。試舉棉條車之實例以表明之。

A 輪 爲 20 齒。主動輪 B = 100 齒	
C = 40-70	D = 70
E = 43	F = 16
G = 22	H = 18
K = 22	M = 48

第 二 十 五 圖



N. J. L 俱爲中間輪。不在計算之內。

棉條由棉條筒至後部滾軸。各滾軸。之圓周速度。由後至前。乃漸次加增。故棉條漸次纖細。使欲知各滾軸間之伸長率。不可不先知各滾軸之圓周速度。並其速度之差異也。例如前部滾軸之圓周速度。大於後部滾軸之圓周速度四倍時。則此間之伸長率。爲四可知矣。

Pulley 每分迴轉數 350

Back Roller Dia $1\frac{3}{8}'' = \frac{11}{8}''$ $3.1416 \times \frac{11}{8} = \frac{22}{8} = \frac{11}{4}$ C=58齒

3rd Roller Dia $1\frac{3}{8}''$

2nd Roller Dia $1\frac{3}{8}''$

Front Roller Dia $1\frac{3}{8}''$

$\frac{350 \text{ Revs.} \times A \times C \times 1\frac{3}{8} \text{ Diam.} \times \frac{22}{8}}{B \times D} = \text{Surface Speed of Back Roller.}$

$\frac{350 \times 20 \times 58 \times 11 \times 2}{100 \times 70 \times 8 \times 7} = 250 \text{ in. Per Minute, Back Roller.}$

$\frac{350 \text{ Revs.} \times A \times C \times G \times 1\frac{3}{8} \text{ in Diam.} \times \frac{22}{8}}{B \times D \times H} = \text{Surface Speed of}$

Third Roller

$\frac{58 \times 11 \times 22}{9 \times 8 \times 7} = 306 \text{ in. Per Minute, Third Roller.}$

$$\frac{350 \text{ Revs.} \times A \times C \times E \times \frac{1}{2} \text{ in. Diam.} \times \frac{\pi}{2}}{B \times D \times F} = \text{Surface Speed of}$$

Second Roller.

$$\frac{350 \times 20 \times 58 \times 43 \times 9 \times 22}{100 \times 70 \times 16 \times 8 \times 7} = 538 \text{ in. Per Minute, Second Roller.}$$

$$\frac{350 \times 11 \times 22}{8 \times 7} = 1512 \text{ in. Per Minute, Front Roller.}$$

Surface Speed of Back Roller = 250 in, Per Minute.

“ “ Third “ = 306 “ “

Secoud “ = 538 “ “

Surface Speed of Front Roller = 1512 in. Per Minute

$$\text{Draft Between Back and Third Roller} = \frac{306}{250} = 1.224.$$

$$\text{“ “ Third and Second “} = \frac{538}{306} = 1.758.$$

$$\text{“ “ Second and Front “} = \frac{1512}{538} = 2.81.$$

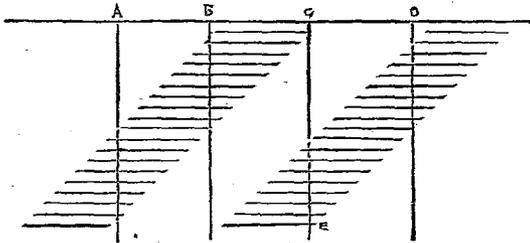
$$\text{Total Draft 即總伸長率} = \frac{1512}{250} = 6.04.$$

在紡紗工程中。伸長率過大時。則傷害纖維之彈性。棉紗之品質。亦因之而劣。棉纖維之長而且強伸者。比之短而微弱者。彈力較富。縮力亦多。故非細為伸長不可。在併條機上。如用纖維較短之棉花。減少棉條之根數。少為伸長時。則棉紗之缺點稀少。而有光澤品。

質亦較爲上進。有經驗者皆知之。當伸長時。如一根之纖維。同時爲二滾軸所挾而引伸之。則纖維必至於切斷。故各滾軸之中心距離。必比棉纖維之長度稍長始可。今如第二十六圖以A B C D表明四對滾軸時。各對上下滾軸之接觸線。卽在此線上。挾持纖維。A爲前面滾軸。D爲後部滾軸。B及其相同之線。爲對於滾軸。棉纖維所取之位置。棉條進行至D時。由自己之重量。乃生多少之引伸。由D而出。未至C時。固不受C D二者之影響。但被C挾持時。以其圓周速度較大之故。遂爲引伸。但一方受其影響。而他方尙被D挾持。由抵抗之故。而間接亦被引伸。由D突出之纖維尖端。亦間接受前方之引伸。而由C挾持。向前進行之纖維後端。亦由抵抗而被引伸之。行以上相同之作用。漸次進至圓周速度較高之B A時。纖維遂被引伸。爲直線狀。對於棉條立長之方向。爲平行狀態。卽前部之滾軸。將引伸纖維時。後部滾軸。乃挾持

纖維而與以抵抗也。

第 二 十 六 圖



今將各機普通所用之伸長率列舉於下。

開棉機		3 ~ 5
清花機		3 ~ 5
鋼絲車	粗紗用	60 ~ 80
	中紗用	80 ~ 110
	細紗用	110 ~ 150
併條車	六根相合者	5.5 ~ 6.5
	八根相合者	~ 7.5
頭號粗紗		4 ~ 5.5
二號粗紗		5 ~ 6.5
三號粗紗		5.5 ~ 7.5

四號粗紗 5.5 ~ 5.7

細紗 用單根粗紗 5.5 ~ 8

用雙根粗紗 9 ~ 12

第二節 各種棉紗之組成

棉紗之組成。在紡紗工程中。為最宜注意事項。即擬定在細紗機上。紡某支之棉紗時。由清花以至最後之粗紗。各部紗機。其引長率各若干。其相合根數各若干。其所出支數各若干。不可不細為思索。以求各機工作之妥協。出貨之適當。至細紗時。恰好紡出擬定之支數。而得品質優良之棉紗也。今將各項棉紗組成之大概情形。縷陳於下。

(第一) 用中國棉花紡十四支棉紗

	支 數	伸長率	合數
1. 清花	13½ oz. 一碼		4
2. 鋼絲	.138 Hnak	93	1
3. 併條	.138	6	6
4. 頭號粗紗	½ "	3.6	1
5. 二三號粗紗	1	4	2
6. 二三號粗紗	2½	5	2
7. 細紗	14	5.6	1

(第二) 用中國棉花紡16支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花絲條	13½ oz Per.Yd.		4
2.	清鋼併條	.15625 Hank	95	1
3.	併條	.15625 "	6	6
4.	頭二三號粗紗	.625 "	3.5	1
5.	二三號粗紗	1.25 "	3.6	2
6.	二三號粗紗	2.5 "	5.0	2
7.	細紗	16.0 "	6.0	1

(第三) 用印度中國棉花紡二十支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花絲條	13½ oz Per Yd		4
2.	清鋼併條	.138 Hank	93	1
3.	併條	.138	6	6
4.	頭二三號粗紗	½	3.6	1
5.	二三號粗紗	1¼	5	2
6.	二三號粗紗	3⅞	5	2
7.	細紗	20	6.4	1

(第四) 以美棉印度棉紡三十支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花絲	16 oz Per Yd	4	4
2.	鋼條	Hank	110	1
3.	併條	.146	6.125	6
4.	頭號粗紗	.625	4.2	1
5.	二三號粗紗	1.48	4.75	2
6.	二三號粗紗	4.25	5.74	2
7.	細紗	30	7.0	1

(第五) 以美棉印度棉紡四十支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花絲		4	4
2.	鋼條	Hank	115	1
3.	併條	.158	6.25	6
4.	頭號粗紗	.7	4.43	1
5.	二三號粗紗	1.875	5.3	2
6.	二三號粗紗	5.5	5.8	2
7.	細紗	40	7.3	1

(第六) 用美國棉花紡六十支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花	11 oz. Per. Yd.		4
2.	清鋼絲	.277 Hank	150	1
3.	併條	.25	8.25	8
4.	頭號粗紗	1.25	5	1
5.	二號粗紗	3.75	6	2
6.	三號粗紗	12.00	6.4	2
7.	細紗	60	10	2

(第七) 用埃及棉花紡八十支棉紗

		支 數	伸長率	合數
1.	花		4	
2.	清鋼絲		150	
3.	精梳鋼絲車		2	17
4.			6	6
5.			40	8
6.	併條	.225	8.5	8
7.	頭號粗紗	1.35	6	1
8.	二號粗紗	4.25	6.3	2
9.	三號粗紗	14	6.6	2
10.	細紗		11.4	2

(第八) 用埃及棉花紡一百二十支棉紗
(走錠)

	支 數	伸長率	合數
1 清 花	11 oz. Per.Yd.	150	17
2 鋼 絲			
3 } 精梳鋼絲車			
4 }			
5 }			
6 併 條	.225 Hank	8.5	8
7 頭號粗紗	1	4.44	1
8 二號粗紗	1 $\frac{1}{2}$	5.0	2
9 三號粗紗	6 $\frac{1}{2}$	5.2	2
10 四號粗紗	20	6.14	2
11 細紗		12	2

第五章 各部重要管理法

第一節 清花部管理要項

清花部爲全廠之命脈。其重要殆與汽機部之鍋鑪室同。此部之管理者。不可拘於教科書之言論。而祇知棉花之構造組織已也。須以熟練之眼光。深明棉花之狀態及其種類。尤須留意於棉花之混合。該部各項機器之運動。對於所用之棉花是否合宜。不可不細爲考察。至機器通風之強弱。風扇之速度。打棉刀之迴轉數。所出落棉之多少。及花捲之重量厚薄均一與否。須皆一一審查。不可少有含糊也。且此部塵垢極多。而爲此部之管理者。對於衣服之飛塵。兩手及頭部之油污。不可稍介於心。對於此部之工匠工人。尤應勤加訓練。告以如何可使其應作之事。圓滿而有效果。循循善誘。必使之有成而後可。凡爲工廠之管理者。第一之要件。須具遠大之眼光。決不容存一己之私見。須知世界上之工廠甚多。我輩之一知半解。他人豈

無知之者。我雖不教導於他人。而教導者到處存在。且傳導知識。在受教者知感激而勤於工作。於廠中生莫大之利益。而在教導者。毫無損失也。

管理者對於此部之混棉室。宜勤加巡視。而於混棉之時。尤宜親身監督。以防工人之疎忽。而免後來之損害。大凡規模較大之紗廠。其混合棉花。均以機械爲之。使機械之裝置甚爲完美。固足以蕙其事。而規模較小之紗廠。則均以人工而行棉層混合法。故工作時。須將各類棉花鋪展均勻。堅結之棉塊。宜爲打開或撕開之。務使其混合之棉。雖不能如以機械工作者之均勻。而亦相差無幾始可。人工混棉。爲清花部最費力之工作。往往因工人省力之故。致棉花混合之不勻。且吾國工人。不學無術者。十居八九。而一知半解者。復忸執已見。不深爲研究。故管理者。對於此部工人之工作狀況。務須親爲考核。而於混合棉花時。尤應格外注意。如有混合

不勻者。應力斥其非。以戒將來。萬不可降心相從。致工作結果之惡劣也。

舒棉機送棉之時。須有一定之量。不可時爲改變。而對於該部中之工作勤憤。尤宜注意。概勇於工作者。往往送棉過多。而怠惰者則反是。自動定量給棉機。雖可以免除此弊。然鋪展棉花於送棉簾之時。亦應鋪展均勻。不可少有堆累。且此處之工人。頗有餘暇。而棉花之在送棉簾上者。爲量甚少。最易審查。如其中有堅結之大塊。務宜用手撕開而散布之。有草芥則急去之。萬不可慢不經心。熟視而如無覩也。

混合棉花時。於解開棉包後。其包內之棉花。務須盡爲取出。不可少有殘留。工人每於此等事項。不甚注重。其意若曰。以若天之紗廠。何在乎此些少之棉花耶。不知凡百工廠。其應行考求之最要點。即在使廢料少而生產多。苟於未經製造之先。已廢去若干。其量雖少。而日積月累。爲數亦將不資矣。故

管理者。對於此等事項。應時時告戒而督察之。萬不可少有疎忽也。

清花部既以清潔棉花。除去其中之塵垢雜質爲要務。則棉花中所含之塵埃愈少。結果亦愈良。故清花部全體。須以潔淨爲第一要着。混棉室中。每日必須掃除潔淨。凡一切雜物及非本室所必需者。皆不可置於室內。以杜工人任意置放物件之漸。而大小鐵塊木塊及石塊等。尤應視爲大敵。不可使一刻存留於室內。蓋此等物件。不但防礙工作。且可生意外之危險。致全廠受莫大之損失也。

混合棉花時。若因棉花過潮顯。而不易開解。須少爆之爲要。非濕乾適中之棉花。不能適宜於工作。管理者須爲切記焉。

清花部之花捲。須皆一一過秤。秤台價值非昂。故宜多置數具。以便應用。而免往返奔走之勞。其比例每清花機五台。至少須備二架。花捲之重量。若較之定量。上下相差

一磅。萬勿使用。花捲之重量。宜細心記載之。其法取紙一頁。上分三行。書花捲之定量於每行之頂端。其較輕較重者。書於左右二行。設花捲過秤後。其重量或輕於定量。或重於定量。卽以之書於所屬之行內可也。一日工畢後。卽可知輕者重者及適合於定量者各若干。設均爲較輕者。可將自働定量機反置於重方可也。綜上以觀之。則清花部之管理者。需靈敏機巧之點甚多。使以重如全廠命脈之清花部。而付之於二三無知識之工人。而使之任其責。殊爲紗廠絕大之謬點也。

此部之工作。既如是之重要。故管理亦較爲困難。大規模之紗廠管理者。決不能常常守視。而此部與鋼絲部。頗有密切之關係。使此部工作不良。而鋼絲部亦決不能得良好之結果。是以須任副手。以便常時時監視其工作也。惟此副手。亦須有完全之知識。對於該部困難之點。及應行注意事項。必須格外留意。以期工作之完美也。

清花部之各機器。必須格外清潔。並應細心加油。至打棉刀及鐵筥之裝置。可隨用棉之種類而異。棉纖維愈長。二者相離愈遠。棉纖維愈短。二者相離愈近。固為根本之法則。但打棉刀不可與鐵筥距離太近。即與給棉滾之距離。亦不可過為接近。以免傷及棉纖維也。打棉刀之作用。在使棉花受其擊打之作用。而開其團結固着之纖維。故刀刃不可過銳。以致棉纖維之損傷。打棉刀之迴轉率。每分鐘須在一千二百轉上下。至快者亦不得過一千五百轉。因打棉刀速度過高。致工作上生種種之失敗者。時有所聞。故不可不慎重也。風扇之速度。可因需要之情形而更變之。凡機身各部。務宜日日細為視查。其動作有不確正者。須即時更正。萬不可少有牽就也。

第二節 鋼絲併條部管理要項

此部之管理者。須以熟練而有經驗者充之。凡該部少有不合之處。須有知覺之

能力。而急爲改正之。機身各部。每日須慎重考查。不可怠忽。卽機上之一齒一針。亦必細爲注目。蓋鋼絲車。關繫甚爲重大也。

工人對於機器。是否謹慎看守。保持正確。以求生產量之增加。而免特別之損耗。不可不格外注意。此部管理者。以鋼絲車靈巧之故。每信此機爲萬能。以爲有此機器。卽可得良善之棉條。故對於機器之動作。刷車之善惡勤惰。每不經意。而致結果之惡劣者。恒有所聞。不知機械爲被動者。其出貨之正確與否。全恃乎吾人之運轉取締。未可以萬能視之也。

鋼絲車之裝置。必須求完全水平。而由基礎不固。所生之之震蕩。尤應力爲排除。裝置精細而穩固者。其工作上始可得美滿之結果。使機身未得完全之水平。則各種關鍵必有束縛過甚之虞。不但生過度之磨擦。而受損傷。而於原動力上。亦多所損失也。

鋼絲車之作用。不但使棉纖維之順

直已也。而清花部所不能除去之細塵及短棉纖維不熟纖維等。亦由是機而排去之。故機身須掃除清潔。加油適宜。且鋼絲針尤須銳利。管理者於磨針機構造之是否精良。應深爲注意。庶可得圓滿之結果。磨針時務使磨動極輕。以免針尖曲爲鈎狀。鋼絲條應裝置堅固。以便由針軸上剝下其短纖維等。剝棉軸與大針軸之距離。在普通工作上。爲千分之八。如棉纖維較長者。其距離亦須稍遠。清花部之花捲重量。每碼不得過十四昂斯。而長約四十五碼。而鋼絲車之棉條。其重量以每碼約六十四哥林者爲最適宜。剝棉軸之動轉。須有充分之迴轉數。以免短纖維及廢棉等雜質。再附著於大針軸上也。棉條筒不可使之過滿。以防拉長棉條之害。給棉軸須有適宜之加重。以免花捲與給棉軸表面速度之不均。及將花捲拉長。或爲拉裂。致所出之棉條。有不平均之弊。本部之通風宜完善。溫度宜適宜。管理者須每日檢查各機一

次。以防種種弊竇。而期工作上之正確也。

鋼絲車之構造。極爲複雜。雖經製機廠力求保護。而細巧部分。終不免有露於外部。故掃除機身各部之污垢及上油時。不可不格外留意也。鋼絲車於嚴寒時期。若冷卻時間較長。初開車時。欲得適宜之速度。殊爲難事。以機身各部。有不靈便之弊。故速度減慢。而工作上亦不免大受損失。欲除此弊。惟使廠內於停工時。保守與作工時較近之溫度。使機器及棉花。不受寒氣可也。然屋內可使其溫暖。而不可使其乾燥。故宜用汽管以熱汽暖之。或用熱水灑之亦可。

清花部之花捲。須一一過秤。前已言之。且應使重者輕者及適當者三者。各置一列。送入鋼絲部時。務以重者輕者。搭配平均。庶不至鋼絲之棉條。有過輕過重之弊也。

併條機之外形。極爲簡單。似易管理。實際上關係於棉紗之品質者甚重。一不留心。則起不可救治之損害。且此部爲成紗之

初步。工作極爲重要。故管理者所負之責任亦較各部爲重大也。

併條機非祇合併棉條已也。其最要之功用。在均勻棉條之粗細。而使棉纖維爲絕對平行之狀態。故此部之工作。苟不予以特別之注意。則結果之惡劣。將有甚於未併之先者。

此部之機器。每於星期六日。須將其重要部分。拆下而切實洗滌之。鋼滾尤應須格外潔淨無污。管理者須於棉條之經過。時時監視。有單根者。必使之結合。皮滾有破裂者。必立爲更換。淨棉滾上之亂棉。每二小時須剝摘一次。不可存之過久。

上油之時。宜留心皮滾上。是否落有油點。若少有慌忽。而粗紗即受莫大之損失。凡粗細紗部。業經改換棉紗之支數時。併條部亦應爲根本改換。不可以先者之棉條。入於改變之紡機。此爲管理者。所極應行注意者也。

第三節 粗紗細紗部管理要項

粗紗機之構造。極爲複雜。動作之種類亦繁。故管理者不可不深爲注意。淨棉滾蓋。必須潔淨。粗紗兩端之拉力。宜於鬆緩。而不可過事緊張。粗紗軸架上之磁盤。如有脫落者。即須以新者更換之。紡成之粗紗。宜儘先使用。不可積置過久。至陳污而散亂。粗紗中之切斷。其結頭宜細心整理。使之細牢而光滑。不然則於下次工作時。必將有傷於皮滾。且至三號粗紗。必發現有堅塊狀之結頭。此事於細紡妨害極大。不可不竭力設法以免除之。

各粗紗機上之木管。須充滿纏繞。以免換管接線之勞。曲線軸上之皮帶。須切實檢查。不可使有意外之損壞。而免運動之滯誤。

粗紗機於裝置之時。務須得適宜之水平。皮滾應使有極大之效力。且應時時檢查。如皮面有損壞者。立爲更換。無須計其時。

期也。加油之宜正確。掃除之宜潔淨。乃為普通應行之事。無待細述也。

管理者及機工工匠。應以全力注意於各機械之隱避部分。以免發生意外之虞。尤應指導工人。對於應行注意之處。使其時時考查。粗紗廠內。塵垢極多。故凡有關乎重大之部分。製造者皆設法以保護之。而防塵垢之沾染。故保護之部分。及迴轉較速之部分。吾人應視為重要。而須勤為審視者也。然迴轉稍慢之部分。亦不得謂決無意外之憂。例如任何部分之軸架。一徑缺油。立即生熱。或且燃燒而致損壞。是以負工廠管理之責者。應須時時注意。而於加油工人。尤應切實督責。不可稍事疏忽也。

細紗部之管理者。應知細紗機各部。以如何配置為適宜。應盡如何方法。始能使工作上得完美之效果。細紗機之外部。雖似簡單。而其內容。較為複雜。故此部之管理者。萬不可兼任他部。以分其神。工人之一舉一

動。務宜注意。不合者指導之。怠惰者督責之。絨滾上之亂棉。須勤爲剝削。紗有切斷。結頭宜堅固而細小。機身各部。宜勤慎加油。其污穢部分。宜時爲掃除之。

細紗機所出之紗。爲紡績工程最終之成品。故質宜堅強。條宜均勻。質宜純淨。使買主予吾人以極美滿之評判。然後方可與他廠爭勝也。此種事項。宜深印入於各工人之腦中。必令各工人生精益求精之觀念。始可爲成功之資助。故機身工作部分。須裝置正當。如輪軸銼子鋼環鋼圈紡絃及各滾軸等。均須時爲考查。以期工作之圓滿也。

此部之出數。最易減少。以機械之運動複雜。而紗細且易切斷也。紗之切斷。爲紗廠所不能免。但須力求其少。並結頭迅速。方不至有額外之損失。每見細紡機上。紗之切斷甚多。其粗紗將下部棉滾纏繞充滿。而工人反若無所察覺者。此固由於工人之疎懶。而管理者之教導無方。督責無力。亦不能辭。

其咎也。說者謂紗雖切斷。而棉花仍在。損失能有幾何。不知棉塊雖小。而棉花之購買運輸貯藏等費固大。且自入廠後。由清花而鋼絲而併條而粗紗。及至細紗部時。廠內已付較重之代價矣。且已消耗若干之機械力矣。數雖微小。日積月累。爲數至大。是以該部之管理者。萬不可昂首徘徊於廠中。對於接頭之事。不細爲視察也。

細紗機之事務。本不笨重。因求生產費之低廉。故此部之工人。多以幼童充之。幼童性近嘻戲。而遠於業務。故其疎怠於接頭也。天性使然。但使管理者勤於巡視而督責之。則養成勤勞之習慣。裨益良多。此弊於夜工尤甚。

全機之錠子。皆應使之工作。不可有一停止者。此保守棉紗出數之要道。而管理者所應勤爲巡視者也。下紗宜迅速。紗管宜纏滿。務使機械轉動之時間愈多。而其出數始可得滿足之結果。

細紗機每年須修理檢查一次。洗滌二次。以免過度之傷損。

改換棉紗之支數時。最易發生謬誤。而以此代彼。其原因乃由於管理者之自信過深。而謂彼此之間。相差無幾。可無容計議。至損害發生不可救藥時。始知之。殆亦遲矣。

改換支數時。須於前支數之紗。盡爲除淨後行之。粗紗改換適宜。往往機身內部之齒輪等。有無須改變而可藏事者。但萬勿以前支數之粗紗。留爲後者接線之用。此應深爲切記者也。

細紗機紗孔板之橫運動。至爲重要。且最易輕忽。此運動在滾子之後方。不易視出。故常至皮滾全部已起摺紋。或已起破皮。或其結頭均已破裂。始爲注意。甚有非全行更換時。決不少爲審視者。管理者之怠忽將事。必致全廠受莫大損失。負此責者。不可不細爲思索也。

第四節 軋花清花部規則

軋花部

- 一 用花之前。須先通知管庫。棉花到廠。雙方監視。按包過磅。與庫房發票相符者。即覆一收據。不符者隨時查明。
- 二 布包麻繩。送交庫房點收。
- 三 軋花時見有黃頭腳花及草棒等。隨手提出。置於車旁竹筐中。每星期過秤一次。送交庫房點收。
- 四 軋出棉子。按日同管庫過磅。送交庫房收存。淨花按日過磅。送交清花廠落賬。但以不堆積過度爲當。
- 五 工人上工時。先將名牌領入。到廠將名牌掛於牌上。即開車作工。下工時仍掛於原處。即行出廠。
- 六 軋花機有螺絲鬆緊不勻。機關不靈。油眼淤塞。及天軸發熱等時。一有覺察。隨時修理。不得遺誤。

清花部

- 一 用花之先。計本日需棉花各若干包。通

- 知管庫。按包過磅。與庫房發票相符者。即覆一收據。不符者隨時查明。
- 二 布包蔴繩。送交庫房點收。
- 三 拆花包須令小工順縫拆開。不得任意撕裂。蔴繩亦不得用刀割斷。
- 四 棉花到廠。須照庫房發單。分別記載牌號及出產地。每包抽出少許。送鍋鑪房烘驗。有若干潮濕。一一註明。
- 五 棉花到廠。督率工人。將各花抖散。層層和勻。見有草棍及黃頭次色之花。須隨手提出。不可疏忽。
- 六 各部機器。落花捲時須順機器吐卸消息。方可動落。切勿粗暴。有損機關。
- 七 所落花捲。即刻過磅。分別記其輕重。其輕重與定量差半磅以上者須退回重清。不得含糊了事。
- 八 交班時。須將車底打掃潔淨。再行交代。其由車底前面掃出者。爲下落花。由車底後面掃出者爲洞花。一一過磅。送交

庫房收存。地洞限一星期掃除一次。掃出者亦磅歸洞花。

九 機器設有窒滯。螺絲皮帶設有鬆緊。一有覺察。隨時修理。不得遺誤。

十 同軋花部規則第五條。

第五節 鋼絲併條粗紗部規則

一 取清花廠花捲時。無待鋼絲車用盡。須在鋼絲車稍有餘裕時取至。置於鋼絲車尾之架上。以備更換。

二 工人於所管車數範圍內。當時時巡視。棉條切斷即續。簾棉岩下即收。條滿即換空筒。將滿筒交於頭號併條備用。

三 鋼絲車大針軸。每二點鐘刷除一次。刷車時須以手迴轉大針軸。每回刷半週。無使有傷針布。無使棉絮稍有餘留。其針簾飛棉。當時時除淨。

四 刷車工人。專管刷車注油。其中間閒暇。宜注意機器動作。

五 交班時。即將本日之車底打掃潔淨。由

- 車底掃出者爲下落花。由棉簾積收者。爲上落花。分別過磅。交庫房收存。
- 六 併條機每部分三節。各節應用之棉條筒。均須記有標記。用時須認明標記。不可淆混。致亂出紗輕重之標準。
- 七 工人工作。其精神須全注於機器。斷頭即續。續後即須開車。條滿及筒空。即時更換。經過第三節滿筒之棉條。送交頭號粗紗收用。
- 八 花有墮地。隨手檢起。毡有積棉。時爲取下。不可用淨棉擦磨機器。不可使淨棉及垢棉。混置一處。
- 九 機器設有壅滯。輪齒皮帶螺絲設有鬆緊等。一有覺察。隨時修理。皮滾設有破裂。即時更換。不得稍有遺誤。
- 十 與軋花部規則第五條同。
- 十一 交班時即將本日車底打掃潔淨。以便交代。

粗紗部

- 一 頭號粗紗。接收棉條。須認明條筒標記。不得以鋼絲棉條。及併條之頭三節之棉條淆混。致亂出紗輕重之定則。
- 二 餘下紗接頭外。當時時巡視。切斷即接。接後即須開車。頭號落下粗紗。即搬交二號粗紗收用。依次遞交。不得紊亂。由三號落下之粗紗。即搬送細紗收用。萬勿令細紗童工搬運。以防粗紗紊亂。及誤觸機器之虞。
- 三 頭號粗紗之出數。須足供二號之用。二號出數。須足供三號之用。三號出數。須足供細紗之用。不得遺誤工作。
- 四 換紗管時。不可餘留紗頭過多。接頭時不可使接合處過大。二三號粗紗。不可使單根通過鋼滾。
- 五 兩車間之通路。須時為掃除。如有墮花紗頭。隨手檢起。分別置於車尾之木箱中。
- 六 出紗設或不良。車頭髮熱。輪齒皮帶鬆

緊等。一有覺察。隨時修理。不得遲延。致誤工作。

七 交班時務須將車身及其周圍先為掃淨。

八 與軋花部規則第五條同。

第六節 細紗搖紗成包部規則

一 三號粗紗條上車時。須挨次置穩。不得自取自揀。倘有鬆亂之紗。可却去亂頭。不須任意亂扯。

二 工人之手。須為洗潔。斷頭即時接續。抽下之棒棉。須放腰袋內。袋滿即移貯木箱內。不許任意置放。

三 運轉時不可以筘帚打掃齒輪等處。須於停車時。用布拭擦之。尤不可用扇子搨除飛花。

四 下紗時以吹笛為號。俟工人到齊後。再行開車。開車後俟結頭完畢。始准工人散開。

五 運轉時將皮滾兩頭之飛棉。架上之飛

- 棉。及鐵滾上之纏棉。時爲除淨。錠子台及鐵鈎。時時掃除潔淨。
- 六 工人除下紗接頭及掃除機器外。須將本車之周圍打掃潔淨。遇有棒棉紗管紗頭在地。隨手拾起。分別檢貯。不得以飛油棉與淨棉混淆一處。尤不可混有亂紗。
- 七 下紗之前。應將空木管排列於車上。一聞下紗笛號。卽持貯紗竹筐。列於車下。以便挨次拔插。
- 八 每細紗車一部。設有貯紗袋一個。各袋記有各部號數。過磅後一一分記。不得紊亂。
- 九 初纏紗之時。不可連纏二回。粗紗木管上。不可有粗紗頭之殘留。
- 十 專設絞紗挂絃工人。紗管以紡滿爲度。見滿卽下。下完時卽行開車。紡絃斷時。須將木管倒立。見有立管。卽時上絃。
- 十一 出紗設有不良。或因氣候燥濕過度。紡

績不利。以及天軸發熱。輪齒皮帶窒滯。
隨時設法整理。

十二、交班時須將機器之周圍及車底等打掃乾淨。

十三、與軋花部規則第五條同。

搖紗部

- 一 專設泡紗工人。細紗到廠。須按泡紗回數浸泡。不得任意浮沈。紗浸泡後須俟四十分鐘。始准上車。不得任意自取。
- 二 細紗浸好。按工人手藝之生熟。分配多寡。
- 三 工人搖紗。須慎看紗管。管有搖空者即攀車止轉。拔去空管。換插實管。插後即須接頭。
- 四 接頭須撚以細結。不得偷懶取巧。不得信手含糊。有頭不結。不得撚頭不齊。不得拈而不結。不得未到而落。不得紗管不空而脹。
- 五 每車四十管。每管一束。五束結爲一綫。

- 二 縷歸爲一縷。不得含糊錯誤。
- 六 搖成之紗。各車須歸各箱貯存。不得彼此相混。以備監查。
- 七 紗頭木管。不可任意拋棄。如有紗頭。隨手拾起。置於紗頭箱中。木管空出。須收置於小筐內。
- 八 收紗後。按筐過磅。按其紗之輕重。分別貯於成包部之板箱中。
- 九 機件設有損壞。機關設有不靈。隨時修理。
- 十 交班時須將紗頭木管拾淨。機器與車底。須掃除潔淨。至所用之剪刀。亦須點收清楚。
- 十一、與軋花部規則第五條同。

成包部

- 一 收搖紗廠紗時。必先詢明分量之輕重。然後指定應貯何箱。以便秤紗時。易於配合。
- 二 每一小包之重量縷數。不可少有差異。

- 以失牌號之信用。
- 三 秤過之紗。由秤盤遞傾於紗桶。交紗之時。設有墮地。收起重秤。不可以拾起者置還了事。
 - 四 紗上角鈞。須振直理透。不可令紗頭露現兩端。上車排列。必須平正。不可使有出進。捆紮腰繩。不可割去太長。包標亦須整齊。
 - 五 小包成妥。暫積一旁。俟試秤蓋戳後。方准再成大包。
 - 六 成大包時。麻布安置。鐵腰縫縫。皆須整齊。
 - 七 機器設有不靈。隨時修理。
 - 八 交班時須將本部機器及車底掃淨。所用具亦須點交清楚。
 - 九 與軋花部規則第五條同。

第七節 各部用報告單

工廠事務至爲繁雜。而各部工作。不可不有一定之報告。以便核計。今將天津恒源紡紗

廠所日用之報告單。照錄於下。

第六章 棉花要略

第一節 各國棉花之品質

棉花學名爲高斯皮由木。(Gossypium) 乃葵科植物之一種。有木本草本之別。分布於北緯四十度至南緯三十度之溫熱帶地方。自古卽爲人類衣服之必需品。現今各國對於植棉之推廣。尤爲注意。其所產之種類。在植物學上。可分爲四種。

甲、海白修棉花 *Herbaceum* 此種棉花。爲一年生之草本。莖高自三尺至六尺。開花作黃色。種子帶灰色之細毛。棉纖維之長。約爲一英寸。印度埃及小亞細亞安南及中國等處皆產之。

乙、阿包都棉花 *Arboreum* 此種棉花。爲多年生之木本。莖高可至二十尺。花帶赤褐色。種子爲綠色。棉纖維柔軟而色黃。長爲一英寸內外。產於埃及巴西及南北美等處。

丙、黑式都棉花 *Hirsutum* 此種棉花。莖高六尺以下。種子有綠色細毛。棉纖維呈白色。長約

一英寸上下。北美合衆國多產之。

丁、巴白典斯棉花 *Barbadense* 此種棉花。莖高自六英尺至十英尺。花呈黃色。種子爲黑色。棉纖維柔軟而精細。長至二英寸以上。且有絹絲之色澤。所謂最優等之海島棉。卽屬於此類。產於北美南部海岸及西印度諸島。

茲將最近各國所產棉花之品質。聊舉於下

第一 美國棉花 *American Cottons*

美國土地肥沃。氣候溫和。產棉之多。爲全球冠。且棉質淨潔齊整。最適於紡紗之用。然因其種類不同。而品質亦各相異。其主要者。概有五種。

(甲) 海島棉 *Seaisland* 產於美國南部之海岸。如夫老立打、克老立那及焦吉亞等。及其附近之海島。爲世界最優等之棉花。色如淡乳。光澤顯明。手觸柔軟。儼如蠶絲。其纖維之長。自一英寸零八分之三。乃至二英寸零四分之一。天然撚迴。甚爲整齊。強力亦大。以之紡五十支至四百支之棉紗。莫不適宜。

(乙) 高陸棉 Uplands 產於可老立那。焦吉亞省及其附近各省之高原地。纖維之強力。雖不甚大。而清潔柔軟。富於彈性。其棉纖維之長。在一英寸上下。色爲白色。亦有稍帶乳白色者。紡四十支以下之緯紗。極爲適宜。與他種棉花混合時。亦爲合用。

(丙) 奧連司棉 Orleans 此爲美國最主要之棉花。產於密西西比省及魯易西那省。海島棉之外。以此爲最良。手觸極爲柔軟。顏色純白。而強力彈性。均甚充足。棉纖維之長。平均一英寸零八分之二。可紡五十支上下之經紗。及八十支上下之緯紗。

(丁) 太克剎司棉 Tezqs 產於美國南部太克剎司省。其地溫度過高。氣候乾燥。故手觸粗硬。稍帶褐色。棉纖維長在一英寸以上。可用以紡三十二支以下之經紗。及四十支以下之緯紗。

(戊) 莫白爾棉 Mobil 產於阿拉麻省及密西西比省。爲美國棉中之下等品。棉纖維之長。

不過一英寸八分之七。且混有塵埃夾雜物甚多。可紡十支至二十支之緯紗。

第二 埃及棉花 Egyptian Cottons

埃及棉花。多產於尼羅河之流域及三角洲等地。其種類有三。

(甲) 褐色埃及棉 Brown Egyptian 纖維爲褐色。彈性特大。爲各國棉花之冠。且富於強力。塵埃夾雜等物甚少。最合紡紗之用。其纖維之長。約爲一英寸零二分之一。可紡八十支以內之經緯紗。惟其纖維之長短。不甚整齊。經過紗機時。有多出落棉之缺點。

(乙) 白色埃及棉 Whit Egyptian 爲移用美國奧連司種所栽培者。強力雖大。含有塵埃甚多。品質亦不如褐色棉之優。惟其色爲純白。纖維之長短強弱。均甚整齊。故爲一般紡紗業者所樂用。纖維之長。平均在一英寸零四分之一上下。

(丙) 該利尼棉 Gallini 爲由海島棉種移植者。在埃及棉中爲最上品。纖維細長。有充分之

光澤。強力亦足。其長爲一英寸零四分之一。乃至一英寸二分之一。普通用以紡一百五十支之經紗。若經過精梳鋼絲工程。可紡二百五十支上下之經緯紗。

第三 印度棉花 Indian Cottons

印度棉花。纖維較短。強力不足。且多含有夾雜物。然價格低廉。紡較粗或中等之棉紗時。多用之。種類雖多。其最著名者。概如下列。

(甲) 恨庚亥特棉 Hingunghat 爲印度棉花中之最良者。色雖稍黑。而富有強力。纖維之長。自一英寸至一英寸八分之一。與美國奧連司棉相同。使與美棉混合。可紡二十四支之經紗。及三十六支之緯紗。

(乙) 鐸列拉棉 Dollerah 產於孟買附近。多混入塵埃等之夾雜物。惟比之他種。色白而柔軟。纖維之長。平均爲一英寸八分之七。紡二十四支之緯紗。最爲適宜。

(丙) 不若去棉 Broach 產於孟買附近。爲孟買一帶之最優者。纖維柔軟。頗有光澤。其長約

爲一英寸八分之七。混以美國棉花。可紡二十二支之經紗。及二十八支之緯紗。

(丁) 歐木拉瓦特棉 Omrawuttce 夾雜物之混合甚多。纖維較不若去之棉稍短。色帶乳白色。可紡二十四支之緯紗。

(戊) 奔蓋路棉 Bengal 產於奔蓋路地方。纖維短而粗硬。且多夾雜物。及不熟纖維。僅可紡八支之經紗。及十五支之緯紗。

(己) 達路哇棉 Dharwar 與不若去棉花相似。惟纖維短而不整齊。又混有不熟之纖維甚多。混合以稍良之棉花。可紡二十支之緯紗。

(庚) 參得棉 Seinde 比奔蓋路之纖維稍長。色純白而強力較大。塵埃雜物之混入亦少。可紡二十支以內之棉紗。

(辛) 大乃外利棉 Tinevelly 爲馬道拉斯產之最良者。纖維有彈性。強力亦大。色帶乳酪色。夾雜物甚少。其上等品可紡二十八支之經紗。

(壬) 維司檀棉 Western 纖維長而柔軟。且有強力。惟因軋花工程之不完全。往往混有破損之纖維。及其他不純物。紡十五支以上之經紗。及二十支以上之緯紗。不甚合宜。

(癸) 康木達棉 Comtah 纖維粗硬脆弱。長僅及一英寸八分之六。色帶深褐色。祇紡十八支以下之緯紗。

第四 巴西及秘魯棉花 Brazilian and Peruvian Cottons

巴西棉產於南美巴西。大西洋沿岸。及其高原各地方。纖維細長。品質甚優。惟因其有粗硬之缺點。故多用以紡經紗及編物用之棉紗。其最優者。纖維之長。至一英寸八分之三。可紡六十支上下之經紗。

秘魯棉產於南美秘魯。太平洋沿岸。及其高原地方。其品質與巴西棉相似。而稍優。纖維粗硬。惟有彈性。其長至一英寸零二分之一。共分三種。

(甲) Maranham 纖維剛硬。專用以紡七十支

以內之經紗。

(乙) Smooth 纖維較前者稍為柔軟。紡七十支之緯紗。極為適用。

(丙) Rough 纖維粗硬。帶茶褐色。可紡五十支之經紗。極適宜於染色織物之用。

第五 中央亞細亞阿非利加及朝鮮棉花

俄領中央亞細亞、埃兒完、埋瑞不苛哈拉等地方。產棉亦多。概為由美國棉種所移植者。纖維之長。為一英寸上下。可紡三十支以內之經緯紗。

阿非利加棉花。產於梧岡達及阿薩蘭等地方。纖維之品質。與中央亞細亞棉相似。可紡三十六支以內之經緯紗。

朝鮮自古產棉。惟品質不佳。自近十年來。改植美國高陸棉種。成績頗著。其纖維之長。至一英寸零八分之一。可紡三十支內外之棉紗。

第六 中國棉花

中國棉之產地有二。一爲揚子江流域之湖北江西安徽江蘇浙江及湖南等省。一爲黃河流域之山西陝西河南山東及直隸等省。而其著名之產地。則爲通州上海寧波湖北山東直隸等處。其種類有白色褐色二種。其品質因產地而不同。今試記數種如下。

(甲) 通州棉之外觀。與美棉相仿。纖維柔軟而強韌。其長至一英寸。且顏色潔白。爲中國棉之最上品。可紡二十支之經紗。及二十六支之緯紗。日本紗廠。常以之混合於褐色棉中。以爲增加色白之用。

(乙) 寧波及上海棉。色白而有光澤。惟纖維較短。且手觸粗硬。水分及雜物等之混夾亦多。可紡十四支上下之緯紗。

(丙) 漢口棉纖維短而粗大。稍帶黃褐色。可用以紡十六支之經紗。

(丁) 陝西棉纖維柔軟。其長在一英寸以內。色帶淺褐色。爲次於通州棉之良品。可紡二十支上下之經緯紗。惟多混有破棉子及土

砂等物。

(戊) 御河棉。產於御河沿岸之寧晉吳橋東光故城臨清高唐等處。纖維稍長。性質柔軟。顏色潔白。然亦有帶赤色之斑點者。能紡十四支以下之棉紗。

(己) 直隸西河棉。產於正定趙州大名府等處。性質粗硬。纖維稍短。惟顏色極白。為美國日本所樂用。可紡十支以內之棉紗。

(庚) 北河棉。產於京兆之寶坻薊州平谷及直隸之豐潤等處。纖維柔軟細長。稍帶褐色。夾雜物亦少。可紡二十支以上之棉紗。

各國棉花之產量

近數年來。棉纖維工業。日見發達。各國棉花之產量。亦日見增加。今舉一千九百十七年。各國棉花之生產數量如下。(每包五百磅)
 美國一千二百萬包 印度三百四十一萬八千包

中國二百萬包 朝鮮五十萬包
 俄國一百零六十五萬包 埃及九十九萬

包

巴西三十二萬包	伯露十三萬包
墨西哥七萬包	土耳其六萬包
波斯五萬包	非洲殖民地四萬五千包

法領印度二萬包 其他諸國七萬包
 以上共計二千一百三十五萬二千包。每包重五百磅。共計一百零六萬七千六百萬磅。

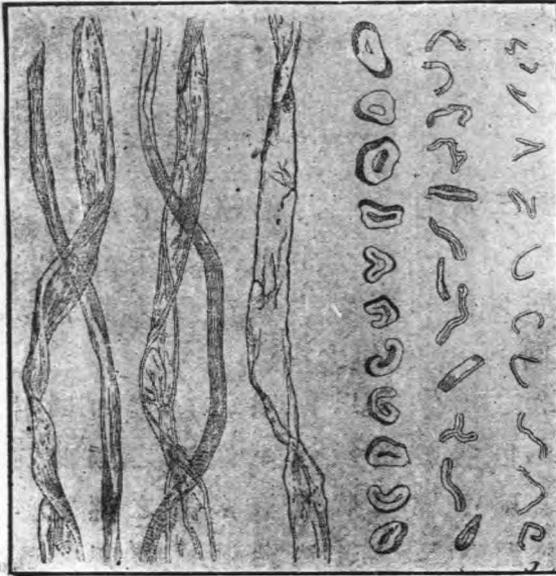
第二節 棉纖維之構造

完全成熟之棉纖維。以肉眼視之。雖如圓柱狀之細毛。但置於顯微鏡下窺測之。則為兩緣稍厚之扁平圓筒狀。且有多數之螺旋。所謂天然撚迴者是也。天然撚迴之整齊與否。及其數目之多寡。於紡紗工程。關係最大。紡極善極細之紗時。非以撚迴整而且多之棉纖維不可。

今將各種棉纖維。一英寸間所有之天然撚迴之平均數。列記於下。

海島棉 240 埃及棉 180 美國棉 140

中國及印度棉 120



由同一地方。同一年歲。所產之棉纖維。其完全成熟者。天然撚迴整而且勻。不完全成熟者。則

相反。觀第 圖可知矣。

甲及丁爲棉纖維完全成熟者

乙及戊爲棉纖維之半成熟者

丙及己乃爲極不成熟之棉纖維也

棉纖維之組織。由纖維素(Cellulose)蠟質、脂肪質、蛋白質、有機酸、色素等、數種而成。其組成

乃爲四層。第一層爲外皮部。包圍棉纖維。爲纖維之皮膚。主由蠟質所成。第二層爲內皮部。附着於外皮部之裏部。純由纖維素之細胞而成。第三層爲內部。附着於內皮部之裏面。密度較大。常爲螺旋狀。第四層爲樹心狀結合部。含有各種色素。可供色素於棉纖維焉。

棉纖維在常溫時。無重大之變化。使加以攝氏百度之熱。則將所含有之水分。盡爲發散。其纖維則硬而脆弱。且失其互相纏絡之力。以之紡紗。落棉較多。而成績亦甚爲不良。若在攝氏百度時壓縮之。使纖維成某種形狀。即冷卻後。亦可保持之。此爲棉纖維之特性。棉織物之整理。多利用此特性。施以種種之工程。若加以攝氏百三十度以上之熱。則變爲褐色。溫度再高。則起燃燒作用矣。

棉纖維有吸收水分之特性。普通含有百分之八之水分。若在濕潤空氣中。或故意攪水時。可吸收百分之三十。然水分太多。則纖維

腐敗。即不堪使用。故各國定律。以乾燥之棉纖維百磅內。含有八磅半之水分者。爲公許之水分量。紡紗工廠內。以含有水分在百分之十上下者爲宜。水分太少。則落棉過量。棉紗之強力減少。若太多則每易粘附。工作極爲困難。

棉纖維之重要性質。在乎有相當之強力。以耐引伸。今取一根之棉纖維。近其根部一英寸十分之二處。而試驗之。其強力乃有九十二至百五十格林者。海島棉細而柔軟。其力甚弱。印度棉粗而剛硬。其力較強。而棉紗之強力。則由細纖維所紡成者。比之由粗纖維紡成者。強力較大。蓋纖維愈細。則棉紗內含有之棉纖維數愈多故也。故同一支數之棉紗。而強力恒大小不同者。以所用棉纖維粗細之不同。所由致也。

棉纖維之兩端。儼如圓錐形。故其直徑之最大部分。在纖維之中間。纖維之長及其直徑。因棉花之種類。各有不同。其最長者至二英

寸。最長者爲一英寸八分之五。凡平均在一英寸八分之七以下者。爲短纖維。在寸半以上者爲長纖維。直徑最大者至0.000四吋。最小者爲0.00一吋。

棉纖維之組成。纖維素乃佔其百分之九十一。而鑛物質、蠟質色素、水分等。佔其百分之七八。棉纖維對於酸類 Acid 之作用。抵抗力最小。對於溫度稍高。濃度稍大之酸類尤甚。故用酸類時。其強度須在百分之二以下。溫度不得過華氏七十度。使以濃硫酸三分。濃硝酸一分之混合液。浸漬棉纖維時。則成無煙火藥。爆發力最大。若用濃度稍低之硫酸硝酸。則成 Collodin 即爲人造蠶絲及人造象牙之原料也。

棉纖維對於阿路卡里 Alkali 類之作用。抵抗力較大。無害於原質。但處理時。若使之露出液面之外。則失原質之強力。若浸棉纖維於濃厚苛性曹達之溶液中。則體積增大。吸收染料力亦爲之加增。若將棉紗或棉布用機

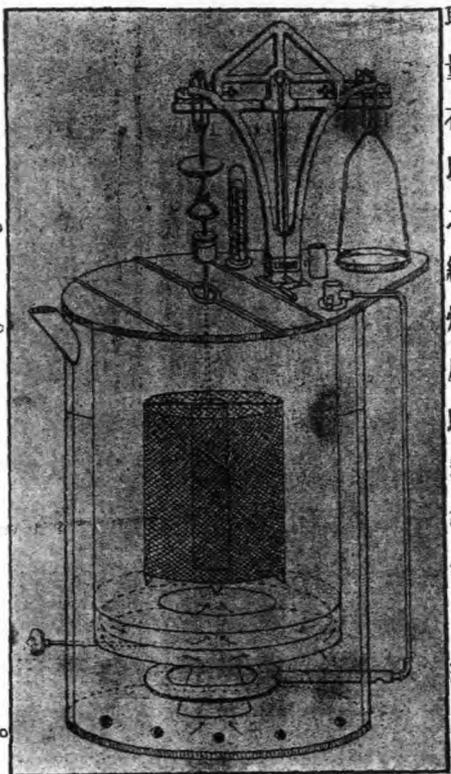
械張緊。再浸於濃苛性曹達之溶液一二分鐘時。則發蠶絲之光澤。所謂絲光線電光布洋緞等類者。皆用此法以製成者也。

第三節 棉花水分之監查

棉花之性質。極易吸收水分。前已言之矣。棉花中通常所含之水分。約爲 8% 上下。設以人工排去其中水分之一部。或全部。而曝之於空氣間。則伊能立在空氣中。吸收水分。以復其原來濕潤之程度。且棉雖含有二倍以上之水分。而於外表。仍不易其原狀。且無露濕過量之態。故棉花之水分監查。爲紡紗廠中極重要之事項也。

近時所採之標準水分。乃某成分中之復得量。(Regains) 棉之復得量爲 $8\frac{1}{2}\%$ 。其義即謂 100 磅純粹乾燥之棉。(棉中天然所含之水分雖一分子亦爲除去) 使之曝露於大氣之中。而能吸收 $8\frac{1}{2}$ 磅之水分者也。故棉花之正當標準。則 $108\frac{1}{2}$ 磅之棉花。應含有 $8\frac{1}{2}$ 磅之水分。此數等 7.83% 欲監查此種情形。須

後止。則其較最。後重量。所加之。復得數。即爲正。當之數。試驗之。時所最。應注意。者。即於。過秤之。時。萬不。可移。其溫。不然。則棉。即刻。吸收。空氣。中之。水分。不能。得正。確之。數量。也。



取一定。量之。棉花。加之。以熱。使。之。至。於。純粹。乾。燥。之。程。度。於。試。驗。之。時。務。時。時。秤。之。而。熱。亦。當。永。久。繼。續。使。棉。花。無。少。損。失。而。

最佳之試驗器。如第 圖。爲一同中心之

二圓筒。中間餘有環形之空間。以備熟空氣之流通。其熟之發原。乃得自一環形汽燈。固定於內筒下著。備有出口管。導熱成一完全之循環狀態。徐徐烤熟棉花。排去其所含之水分及濕氣。挿一溫度計於內筒。其入程爲筒深之半。以便考查其內部之溫度。棉花置於鐵籠之中。將此鐵籠。懸之於筒內。秤之一端。鐵杆及籠。恰能與秤之他方平衡後。此所加之重。均爲棉花之重量可知矣。上式之爐。其熟原亦有用電氣以代汽燈者。電氣取熟法。以二或三電氣放熱機。而各有開閉器以管理之。以便調節其溫度。此等裝置。稍佳於汽燈式者。以其無烟焰之發生。故實驗時決無危險也。且無容加以特別注意。蓋其構造能於溫度極高之時。而自行調節也。其他之爐式。亦有用蒸氣羅圈。或蒸氣短鍋者。雖其價值較之他式不免稍高。而於使用蒸氣之工廠。得熟殊爲便宜。且溫度之調節。亦爲正當而適用。

試驗時於多量棉花之中。取出少數之試驗料。以爲全量之代表。故須深爲留意。不可了草從事。在一網之棉花中。其最善之取法。須將網繩或鐵籠。均爲解開。而於其內部之四五處。各取一握。爲其中四五層間之代表。卽可以代全網之成色矣。而無經驗者。取試驗料時。多於棉網之近中心處取之。致忽略其外圍。須知理想之徵集試驗料法。乃割一網中之層爲三角形。其三角之頂端。在該層之中心。其底則爲一邊或棉層之外圍云。吾人於實地上。雖不能作如是之正確。亦須有大部爲外圍之棉。以爲其全網之代表。設取多網之試驗料。（例百網）至少亦須自五網中取之。凡取試驗料之棉網。須於未取之先秤之。而以其重量爲計算之用也。

試驗時取出棉花之重量爲 $1\frac{1}{2}$ 磅至2磅。取自棉堆中之各部分者。置於爐內之時。愈疏鬆愈妙。秤定後始加以熱。十分至十五分之後。使其溫度達華氏表二百二十度至二百

三十度。以法碼置於固定於籠網上之鍋形盤內。至天秤平衡而後已。復移動棉花。使上下互換其位置。而仍加以熱。每隔五分至八分過秤一次。至有一定之重量而永無變更後則已。至此純粹乾燥之程度可知矣。其在鍋形盤內之法碼之重量。即為棉花所損失之重量。亦即為水分之重量。以此數在棉花之原重內減之。則得棉花純粹乾燥之重量。加入復得之成分。即為正當之重量矣。例如自480磅重之棉綑內。取出棉花二磅。於乾燥之後。損失四昂斯。故其乾燥時之重量。為一磅十二昂斯。或二十八昂斯。其中加以 $8\frac{1}{2}$ 成(即2.38)乃得30.38昂斯。為正當之重量。由此可知二磅或32昂斯之正當重量。為30.38昂斯。則480磅之正當重量。當為若干。亦可計出矣。

$$\frac{30.38 \times 480}{32} = 455.7 \text{ 磅}$$

$$\text{則水分之重量} = 480 - 455.7 = 24.3 \text{ 磅}$$

第四節 · 棉花之購買

紡紗廠內購買棉花之得當與否。固爲營業方面第一之任務。而全廠營業之成績。大半亦由此而定。於豫定之時期。出相當之價值。購適宜之棉花。爲經營紗廠者最重要之事項。但棉花之價值。時有漲落。棉花之品質。各有不同。欲以一定之方法行之。勢必不能得圓滿之結果。故當事者之慎重遠謀。臨機應變。洵爲營業上無二之法門也。

棉花收成之豐歉。及其需要之緊緩。固爲變動棉價之重大原因。而現今各國棉花之行情。恒以美國中等棉花爲標準。而棉價之漲落。亦爲美國棉業者握其權。據美國農務局最近之統計。棉花之需要。全球各國。共計一百零五萬六千五百萬磅。而年年尙有二十五萬萬磅之增加。惟產棉之多。棉質之良。現今世界各國中。無有堪與美國匹敵者。各國紗廠。既離美國棉花。不可以營業。故美國棉花之價值。一有漲落。則各國棉花之價值。乃爲連帶之變動矣。夫物價之漲落。恒

接此物質供給需要之情形以爲衡。棉花之需要甚多。且逐年增加也。而種植棉花之面積。不能與此爲同比例之擴張。且地有水旱。歲有豐歉。棉花之產量。毫無一定把握。而各國紗廠之用棉世界人士之用紗。則有一定數目。且年年加增。棉價雖高。而需要方面。仍不能少減。此棉價之所以日漸高昂也。現今推測美國棉花價值漲落之法。以美國農部報告之棉花收成率爲依準。每年九月中旬。美國所植之棉花。每一株有棉桃四十個時。乃爲豐作。按此定百分率以表明之。每年六月初旬。發表當年之植棉面積。六七八九四個月之各二十五日之棉花收成率。在翌月初旬發表之。至九月中旬。其當年之收成率決定後。遂可知棉價之大概情形矣。

美國之紐約 New York 及紐奧連斯 New Orleans 英國之里外浦 Liverpool 印度之孟買 Bombay 埃及之阿克山朱瑞阿 Alexandria 皆有極大之棉花交易所。在此

棉花交易所內。可行定期及現貨交易。定期交易者。即限定何月交貨。於交貨之前三日。通知買主。以便有所籌備。各交易所內。設備極為週到。除在墨板上。每日記載各處棉花之價值需要。及存貨之狀況。賣出購入之細情外。並附設氣象圖。測定棉花栽培及收穫時之天候。以豫報棉價之高低焉。

今將民國七年八月中。各國棉花大概價值。列記於下

美國中等棉每磅 32 仙

埃及褐色棉每磅 2 Shillings $\frac{1}{2}$ Pence

印度不落去棉每磅 1.7 Rupce

中國南通棉每磅大洋 .34 元

棉花之品質。雖為同一地方所產。其優劣亦有不同。故購買棉花時。概以棉纖維之長短。強力之大小。色澤之何如。天然撚迴。及夾雜物之程度為標準。在棉市上。美棉共分七等。每等分為四級。以為賣買之標準。試述於下。

1. Fair

2. Middling Fair

- | | |
|------------------|------------------|
| 3. Good Middling | 4. Middling |
| 5. Low Middling | 6. Good Ordinary |
| 7. Ordinary | |

又每等所分之級如下

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Strict Middling | 2. Fully Middling |
| 3. Middling | 4. Barely Middling |

棉花之成包時。有用蒸汽壓榨者。有用水壓榨或人力壓力者。其成包所用之包皮。及形狀重量。各國皆不相同。美國棉包爲長方形。間亦有圓柱形者。包皮用麻布。捆以六七條之鐵帶。重量自二百九十磅乃至八百七十磅左右。

印度棉包普通用麻布包裹。纏以十二三周之鐵帶。重量由三百四十六磅。乃至五百三十一磅左右。中國棉包多以粗棉布作袋。用人力裝棉於袋中。外捆以麻繩數條。每袋重量自百五十磅乃至二百磅左右。

外國棉花 Gined Cotton 之入中國口岸也。中國海關徵以每擔六錢之稅銀。中國

棉花之出口。徵以每擔三錢五分之稅銀。子棉 Seed Cotton 徵以每擔二錢八分之稅銀。紗廠落棉 Waste Cotton 徵以每擔四分五釐之稅銀。棉花由印度孟買至中國上海之運費。每一四十立方尺之一噸。需費十五路比。惟輸入商可得一路比四分之一之回用。由美國紐約至中國上海之運費。每一四十立方尺之一噸。需費三十先令。普通一包爲十二立方尺。可容重量五百四十磅上下。中國內地之運費。各地咸有不同。照大概情形計之。火車運費定棉花爲二等貨加倍。包車時每十噸爲百擔。每擔每一英里。運費大洋三分五釐。打零擔時。一擔爲一擔。每擔每英里運費大洋七分。內河之船運。雖按時期而不同。大概每船可載二百包。約二萬五千斤上下。每中國里百里。需費大洋十元內外。北方各處之大車運送費。每大車一輛。可載棉十五包。約二千斤上下。每中國里十里。需費大洋八角。其餘尚有落地捐及釐稅等。惟稅率則

各處不同。若有外國商店之三聯單。則此等雜稅。無須交納。

第五節 紡紗用棉花價值之計算

紡紗廠內。每紡棉紗一斤。所用棉花之價值。與購買棉花時。所付出一斤之原價。絕不相同。其第一之原因。以購買棉花時。雖按棉花之重量付價。但棉花必裹以包皮。捆以鐵帶或麻繩。且棉包之外。棉花之內。恒有許多塵埃雜質。此等物質。雖不能作棉花之用。而購買時所付之價。則與棉花同也。中國購買棉花時。有二習慣例。一為連皮滾。一為去皮昇皮。連皮滾者。即計算棉花之重量時。將棉花原包。置於秤台上秤之。此一包之全體。共重若干。即為此包棉花之重量。照棉花之價值付價。此法行之日久。販賣棉花者。恒用六七斤以上之土繩。捆一包之棉花。致購買者損失較大。時起糾葛。去皮昇皮者。即每一包棉花之布包。通例以斤半計。再擇取一包棉花上所捆之繩。秤其實在重量。例如為

二斤半。則一包棉花之布包及麻繩之重量。共爲四斤。如是則在每包棉花內。減去四斤之重量後。再將棉花之總重量。按一零五昇算。此法較爲公允。故現在多用之。但紗廠內無論用何法購買棉花。而所付之棉花價銀。不盡爲棉花可知矣。

其第二之原因。以一包之棉花。不能紡出一包之棉紗。蓋棉花入廠後。經過十餘種之機器作用。始可紡成棉紗。其間棉花內所含之細砂破子、稍葉、塵土、草埃、短纖維、不成熟纖維、結著纖維團等。均須剔出。而機器運轉時。棉纖維飛散於廠內者。亦有若干。雖此種廢物。尙有可以出售者。或再行使用者。但價值則與棉花之原價相差甚遠。故此間亦生重大之差異。

其第三之原因。則爲無形之損失。蓋棉花爲最易吸收水分物質。在空氣中。均含有百分之八上下之水分。前已屢言之矣。但棉花入紗廠後。由清花以至細紗。須經過三

四日之久。紗廠內之溫度。雖冬季亦有一定之限制。以過低則紗機之運轉不利也。故棉花在工廠內。受較高之溫度。而自然水分。遂爲蒸發。雖至搖紗廠時。尙能收吸百分之五之水分。以加增其重量。但在細紗車上。細紗之重量。不能不照其支數之標準重量。以施製造工程。故由細紗機所出之棉紗重量。幾與完全乾燥之棉花相等。有以上三者之原因。製造棉紗一斤。所用之棉花價值。不能與購買棉花時付出一斤之原價相同。亦當然之結果也。

棉花經過紡紗機器時。所出落棉之多少。於製造棉紗需用之棉花價值上。關係最爲重大。故棉花若干。出落棉若干。知之不詳。則棉紗之重量。與所用棉花重量之比例。無由計出。其原價亦不能豫定也。但計算之法。非由實際之經驗不可。蓋各項棉花內。所含之塵埃雜質。不能相同。用同一棉花。由所紡棉紗之支數如何。經過機器工程不一。而

所出落花之重量亦異。故必須每日將運入清花廠內。棉花種類之重量。混合棉花之比例。所紡棉紗之支數。及各部所出落棉之重量。逐一記出。統計何種棉花。出落棉總量若干。在何部機器。各出落棉若干。以比較各項棉花。所含之塵埃雜質。至如何程度。不但由此可計算棉花之原價。且可增長混合棉花之知識也。

棉紗之成本。隨用棉原價之高低爲增減。雖棉價增漲時。落棉之價值。亦隨之而增。但無論如何。比之棉花之價值。相差甚巨。故落棉之出數。自以最少爲適宜。例如某支棉紗。可用每百斤四十元之棉花紡出之。此種棉花。經過機器時。所出之落棉量。爲百分之十六。另有一種棉花。每百斤價洋爲三十九元五角。亦可紡同一支數之棉紗。而經過機器時。所出落棉之數量。爲百分之十八。則後者之棉花價值。雖較廉於前者。而所用棉花之原價。則後者比前者較昂也。蓋前者之

棉花百斤。可出棉紗八十四斤。每斤所用棉花之原價。除落棉不計外。爲四角七分六釐。後者之棉花。每百斤祇可出棉紗八十二斤。而每斤所用棉花之原價。除落花不計外。乃爲四角八分一釐也。

紗廠內所得之落棉。種類甚繁。有可以出售者。有可以再混入棉花內作紡紗之用者。故計算棉花之原價時。不可不將售出者所得之價銀。及使用者估計之價值。完全收回。今依據近數年之經驗。紡十六及二十支之棉紗時。各部機器所出落棉。及飛散之重量。何者可以再用。何者可以售出。及各項落棉售出之價值。列記於左。

清花 $5\frac{1}{4}\%$ 鋼絲 $3\frac{1}{2}\%$
併條 $1\frac{1}{4}\%$ 粗紗各 $\frac{1}{2}\%$ 細紗 $\frac{1}{2}\%$ 共 12%

中國棉花。比之印度棉甚爲潔淨。故所出落棉亦少。若混同印度棉花時。當在 15% 以上。

以上落棉。每紡棉紗一包。平均所得

各項數量如下

上落花	7.5磅	下落花	5.5	洞花	10.00
地花	10.00	破子	7.5	紗頭	3.5
飛散	4.00			共計	48磅

其中上落花可再混用以紡紗。餘須售出。今將棉花市價每百斤四十三元時。以上各項每百斤之價值。列記於下。

上落花	20.00
下落花	11.00
洞花	4.00
地花	2.00
破子	.05
紗頭	15.00

平均每紡棉紗一包。可得落棉價值為二元五角上下。

今以去皮昇皮例。購買棉花。使麻繩實重為兩磅半。布包重量作為兩磅。如此則每包應去四磅半之重量。例如有一包棉花。秤其全體。214.5磅。則去四磅之皮重後。每

百磅再按一零五昇計。應得重量二百二十磅零半磅。一包棉花之布包麻繩。約值大洋四角。使棉花市價。爲每百斤磅秤四十三元。即每斤四角三分時。220.5磅。等於一百六十五斤四。價洋乃爲71.12元也。除去包皮值洋四角外。爲大洋70.72元。而此包內真正棉花之重量。乃爲15.75斤。則真正棉花之價值。應爲每斤四角五分可知矣。

每棉紗一大包。概爲純粹棉紗四百磅。即等於磅秤之300斤。水分蒸發量爲5%。即15斤。合計在紡紗工程中。所出之落棉。爲12%即36斤。有35.1斤之淨棉。始可紡300斤之棉紗。落棉之價值。以2.5元計算。

$$351 \times .45 - 2.5 \div 300 = .5265$$

則紡紗用棉花之原價。每斤等於五角二分六釐五可知矣。故紡棉紗一斤。所用棉花之價值。以1.2乘購買棉花時所付出之價值。即可得相近之數目也。

第六節 混合棉花之要點及其計算

Cotton Mixing

混合棉花之適宜與否。爲紡紗工程之根本關鍵。前已屢言之矣。使用異種之棉花。固宜妥爲混合。卽使用同種之棉花。亦須以若干包之棉花。細爲混合之。以棉花之種類雖同。而其性質。殊無一定之標準。茲述其理由如下。

一、同一名稱之棉花。因土地之狀況。收穫時之天候。及曝於風雨日光時日之長短等。其性質各異。

二、棉花之分類。旣不完全。且購入棉花之全體。其性質卽不能相同。

凡混合各種之棉花。以性質相近。價格低廉。工作便利者爲適宜。關於混合棉花之知識及經驗。其必要之事項如下。

一、須混合纖維同長者。否則各機械之安排。不能正當。蓋以棉條機鋼滾之距離。適於短纖維時。則長纖維恒多切斷。適於長纖維時。則短纖維每易

飛散。終至紡成多毛不淨之紗。且短纖維在鋼絲機及精梳鋼絲機時。大半成爲落棉。

二、因紗之種類及用途。須混合適宜之棉花。例如紡經紗時。須用強硬之纖維。與稍劣之纖維。紡緯紗時。則專用柔軟之纖維。

三、紗之色澤。雖關乎棉花之色澤。然以同種之棉花紡經紗與紡緯紗。即稍有不同。蓋經紗之撚數。常多於緯紗。故因光線之反射不同。而呈暗色也。

四、混合棉花。須斟酌棉花之價格。以期紡成價格相當之棉紗。且必須任用熟練之工人。以從事混合。庶於紡紗工程上。障礙甚少。於經濟上。利益特大。且可紡出支數正當。強力均勻之棉紗焉。

使混合棉花不適當時。落棉增多。產額減少。機械之掃除煩難。工人之勞力增加。工

場各部之成績。遂因之不良。故混合棉花一事。乃為紡紗工程之命脈也。但混合之法。毫無一定之規則。茲將近世各國混合棉花之實例。舉其大略如下

1. 16^s Bengal 50% Oomrawuttcs 20%
Cotton Waste 30%
2. 10^s Dollerdh 70% Oomrawuttcs 30%
3. 20^s Broach 30% Dollerdh 30%
Oomrawuttcs 40
4. 32^s Upland 60% Hingunghat 40%
5. 42^s Orleans 60% Upland 40%
6. 60^s Egyptian 75% Brazilian 25%
7. 80^s Seaisland 75% Egyptian 25%
8. 120^s Seaisland

混合棉花時。須計算各種棉花之比例。茲略舉其計算法如下

1. 今有甲種棉花三十二包。乙種棉花十六包。丙種棉花八包。其混合之比例。等於以最少包數除各包數。其所得之商如下。

$$\text{甲種} \quad 32 \div 8 = 4$$

$$\text{乙種} \quad 16 \div 8 = 2$$

$$\text{丙種} \quad 8 \div 8 = 1$$

既得以上之比例。則各種之棉花通過開棉機時。其方法有二。

(1) 乙一包 甲二包 丙一包

乙一包 甲二包

(2) 甲二包 乙一包 甲一包

丙一包 甲一包 乙一包

二、設以一包棉花之重量為五百磅。各種棉花之重量及百分率。其計算法如下。

種類	重 量	百 分 率
甲	$500 \times 32 = 16000$	$\frac{16000 \times 100}{28000} = 57\frac{1}{2}\%$
乙	$500 \times 16 = 8000$	$\frac{8000 \times 100}{28000} = 28\frac{1}{2}\%$
丙	$500 \times 8 = 4000$	$\frac{4000 \times 100}{28000} = 14\frac{1}{2}\%$
	28000	100%

三、每磅之價值。甲為三角。乙為二角八分。丙

爲二角四分。此三種棉花混合後每磅之價值。其計算如下。

$$16000 \times 30 = 480000$$

$$8000 \times 28 = 224000$$

$$\frac{4000 \times 24 = 96000}{28000 \quad 800000}$$

$$800000 \div 28000 = 2.96 \text{ 角}$$

混合異種之棉花以紡紗時。其計算法如下。

一、各種棉花之重量及價格爲已知數。混合後一磅之平均價格。其算法如下。

每磅洋一角三分之棉花三十磅。每磅洋二角之棉花五十磅。混合後每磅之價格如下。

一角三分之棉花三十磅之價格

$$1.3 \times 30 = 39.0 \text{ 角}$$

二角之棉花五十磅之價格

$$2.0 \times 50 = 100.0 \text{ 角}$$

混合後八十磅之價格 139.0 角

混合棉花每磅之價格

$$139 \div 80 = 1.7 \frac{3}{8} \text{角}$$

$$\text{或爲 } \frac{30 \times 1.3 \times 50 \times 2.0}{30 + 80} = 1.7 \frac{3}{8} \text{角}$$

今以天₁天₂天₃……天_n爲各種棉花一磅之價格。以地₁地₂地₃……地_n爲各種棉花之重量。則混合後一磅之平均價格如下。

$$\frac{\text{天}_1 \text{地}_1 + \text{天}_2 \text{地}_2 + \text{天}_3 \text{地}_3 + \dots + \text{天}_n \text{地}_n}{\text{地}_1 + \text{地}_2 + \text{地}_3 + \dots + \text{地}_n} = \text{天}$$

二、欲知棉花混合後之均價。其計算各種棉花重量之比例。有下列種種之方法。

(子) 每磅洋一角三分之棉花。與每磅洋二角之棉花混合。欲得每磅洋一角六分之均價。其重量之比例如下。

$$\frac{13 \text{地}_1 + 20 \text{地}_2}{\text{地}_1 + \text{地}_2} = 16$$

$$13 \text{地}_1 + 20 \text{地}_2 = 16 \text{地}_1 + 16 \text{地}_2$$

$$20 \text{地}_2 - 16 \text{地}_2 = 16 \text{地}_1 - 13 \text{地}_1$$

$$4 \text{地}_2 = 3 \text{地}_1$$

$$\frac{\text{地}_1}{\text{地}_2} = \frac{4}{3}$$

(丑) 混合每磅洋一角三分、二角、二角五分之棉花。欲得每磅洋一角六分之混棉。其各種棉花重量之比例。無一定之數。須擇其最有利益之比例而用之。

$$\frac{13地_1 + 20地_2 + 25地_3}{地_1 + 地_2 + 地_3} = 16$$

$$13地_1 + 20地_2 + 25地_3 = 16(地_1 + 地_2 + 地_3)$$

$$(25-16)地_3 + (20-16)地_2 + (13-16)地_1 = 0$$

$$9地_3 + 4地_2 - 3地_1 = 0$$

每磅洋二角之棉花。與每磅洋二角五分之棉花。混合同量時。地₂與地₃相等。故各種棉花重量之比例如下。

$$9地_2 + 4地_2 - 3地_1 = 0$$

$$13地_2 = 3地_1$$

$$\frac{13}{3} = \frac{地_1}{地_2}$$

依上式地₁與地₂之比例。爲十三與三。地₂與地₃相等。故三種棉花之重量。爲十三、三、三之比例

(寅) 混合每磅洋一角三分之棉花。與每磅洋二角之棉花。欲得每磅洋一角六分之混棉。其簡單之算法如下。

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ \cdot 20 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ \cdot 20 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 4 \\ 3 \end{array}$$

即十六與二十之差。爲一角三分之棉花之比例。十六與十三之差。爲二角之棉花之比例。

(卯) 第二例混合棉花重量之比例。可依下列之方法計算之。混合一角三分之棉花。與二角之棉花。欲得一角六分之均價。其比例爲四與三。

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ 20 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ 20 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 4 \\ 3 \end{array} \dots\dots\dots (1)$$

混合一角三分之棉花。與二角五分之棉花。欲得一角六分之均價。其比例爲九與三。

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ 25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ 25 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 9 \\ 3 \end{array} \dots\dots\dots (2)$$

第一及第二之混合。可取任意之比例。故以 n_1, n_2 爲比例。各種棉花之比例如下。

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 16 \quad 20 \\
 25
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l}
 4n_1 + 9n_2 \\
 3n_1 \\
 3n_2
 \end{array} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

令 n_1 及 n_2 爲 (1) 時。各種棉花之比例。爲十三、三、三。令 n_1 爲 (1) n_2 爲 (2) 時。成二十二、三、六之比例。令 n_1 爲 (7) n_2 爲 (3) 時。成五十五、二十一、九之比例。

以上第一之混合。有一角三分之棉花 $57\frac{1}{7}\%$ 。與二角之棉花 $42\frac{6}{7}\%$ 。第二之混合。有一角三分之棉花 75% 。與二角五分之棉花 25% 。第一與第二相合時。一角三分之棉花。至少不過 57% 。至多不過 75% 。二角之棉花。至多不過 $42\frac{6}{7}\%$ 。二角五分之棉花。至多不過 25% 。在此範圍內變其一量。則其他棉花之量。易爲算出。例如令一角三分之棉花爲 65% 時。

$$4 n_1 + 9 n_2 = 65 \dots\dots\dots(4)$$

$$3 n_1 + 3 n_2 = 35 \dots\dots\dots(5)$$

$$9 n_1 + 9 n_2 = 105 \dots\dots\dots(6)$$

故由(6)式減(4)式

$$5 n_1 = 40 \quad n_1 = 8$$

(5)式之 n_1 與此置換則得

$$3 \times 8 + 3 n_2 = 35 \quad 3 n_2 = 11$$

$$n_2 = 3\frac{2}{3}$$

既得 n_1 與 n_2 之數。依前之(3)式則得

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \quad 20 \\ 25 \end{array} \left. \begin{array}{l} 4 \times 8 + 9 \times 3\frac{2}{3} = 65 \\ 3 \times 8 \quad \quad = 24 \\ 3 \times 3\frac{2}{3} = 11 \end{array} \right\}$$

即混合棉花之比例。爲六十五、二十四、十一。

又欲混合棉花內。含有二角之棉花30%時。

其計算法如下。

依(3)式

$$3 n_1 = 30 \quad n_1 = 10$$

$$4 n_1 + 12 n_2 = 70$$

令 n_1 爲10

$$4 \times 10 + 12 n_2 = 70$$

$$12 n_2 = 30 \quad n_2 = 2\frac{1}{2}$$

n_1 與 n_2 之數既得。依 (3) 式則得

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \quad 20 \\ 25 \end{array} \left. \begin{array}{l} 4 \times 10 + 9 \times 2\frac{1}{2} = 62\frac{1}{2} \\ 3 \times 10 \quad = 30 \\ 3 + 2\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2} \end{array} \right\}$$

即混合棉花之比例。爲六十二.五. 三十.七.五。

(辰) 混合三種以上之棉花時。其均價亦可依前例計算。

例如各種棉花每磅之價值。爲一角一分、一角三分、一角六分、二角。欲得一角五分之均價。各種棉花之重量如下。

$$\begin{array}{r} 11 \\ 13 \\ 15 \\ 16 \\ 20 \end{array} \left. \begin{array}{l} 1n_1 + 5n_2 \\ 1n_3 + 5n_4 \\ 4n_1 + 2n_3 \\ 4n_2 \quad 2n_4 \end{array} \right\}$$

$n_1 n_2 n_3 n_4$ 可與以任意之比例。故酌量種種

之情形。可得經濟之混棉。

三、欲得若干量之混合物。各原料重量之比例。可依下之方法計算之。例如各種棉花重量之比例。爲七、十一、十六。混棉之重量爲五百磅。各種棉花之重量如下。

$$(7 + 11 + 16) X = 500$$

$$X = \frac{500}{34} = 14 \frac{12}{17}$$

$$7 \times 14 \frac{12}{17} = 102 \frac{16}{17}$$

$$11 \times 14 \frac{12}{17} = 167 \frac{13}{17}$$

$$16 \times 14 \frac{12}{17} = \frac{235 \frac{5}{17}}{500}$$

第七章 不良棉紗之追究

棉紗本爲極普通之需用品。牌號衆多。競爭亦烈。苟製出之品質不良。絕無暢銷之希望。而營業之虧損。亦無可挽回。故紡紗工廠。對於所製出之不良棉紗。莫不竭力追究。以期改正。而克出精良之品。以競存於市場焉。

第一節 不良棉紗之種類

紡紗工廠所謂不良棉紗者。即對於善良棉紗有缺點之謂也。茲述其種類如下。

(A) 污穢棉紗 Dirty Yarn

污穢棉紗。即附着雜物之棉紗也。此種棉紗。經染色工程。則着色不勻。經織布工程。則易爲切斷。其在表面之雜質。經過棉紗掃除機等。尙可除去之。若在清花及準備工程未能除去之葉片種實等物。固着於棉紗組織中者。無論用何種方法。亦難除去。此爲不良棉紗中之最困難者也。

(B) 粘油棉紗 Stained Yarn

粘油之棉紗。有多數黑色之部分。每浸染良好之棉紗。而爲污穢。當染色時。不能完全吸收色素。而成斑點。粘油之原因。由於工人之不注意所致者爲最多。

(C) 剛硬棉紗 Wiry Yarn

棉紗中有一稍粗之部分。且撚數較多。故爲剛硬。此等棉紗。在準備工程斷頭甚多。織布則易成織簇。染色亦多斑點。

工人接頭之善惡。及鋼滾牽伸及粗紗之均勻與否。與此極有關係。

(D) 粗細不勻之棉紗 Clondy Yarn

紗之全部。皆有粗細不均之部分。此等棉紗。重量不一。強力微弱。斷頭亦多。織布則多織簇。且不能爲經紗之用。染色亦着色不勻。其原因多由於鋼滾之牽伸及混棉鋼絲等之工程之不完全。及工人之不注意等所致。

(E) 撚數不足之棉紗 Weak Yarn

撚數不足者。即對於紗之直徑。撚數不

足之謂也。此等棉紗。強力微弱。斷頭亦多。織布不能爲經紗之用。用於緯紗亦易成織簇。其原因多由於粗細紗工程之缺點。

(F) 屈曲棉紗 Cracker

屈曲棉紗者。即不平滑而有波狀之謂也。亦有長纖維之周圍。纏繞短纖維及粗纖維。而呈稍大之波狀者。有此缺點。重量不均。強力微小。且易切斷。織布則多織簇。染色則成斑點。其生成之原因。多由於鋼滾之牽伸及鋼滾間隙之不合而成。

(G) 易斷棉紗 Snicks

易斷棉紗者。即紗之全體間。隔一定之距離。而有一最細部分之謂也。其最細之部分。強力微弱。至次段之工程。最易切斷。其原因概由皮滾之破損。皮滾墜坨之過重。及鋼滾間隙之不完全。及粗紗之缺點所致。

(H) 撚度不均棉紗 Ooze Yarn

撚度不均者。即紗之全體中。一部分撚數過強。一部分撚數過弱之謂也。此等棉紗。

重量既不—定。強力亦甚微弱。織布染色。皆不適宜。其原因由於混棉及粗紗鋼滾牽伸等之不完全。及工人作工之不注意而來。

第二節 由棉花之缺點所生之不良之棉紗

(a) 不熟纖維 Unripe Fibres

不熟纖維。爲棉纖維之未成熟者。其全未成熟者。曰死纖維。Dead Fibres 其半成熟者。曰半熟纖維。Half Ripe Fibres 棉纖維因一種之原因。失其成熟之機能。卽成死纖維。以顯微鏡窺之。有透明之外觀。而少固有之撚數。且有全無撚數者。棉花中若含有多量之死纖維時。乃爲不良棉紗生成之原因。以死纖維遇細紗部稍高之溫度。則自爲收縮。纏繞於良纖維之周圍。而成撚數不勻之棉紗。除去甚爲困難。棉花當生育時期。凡棉桃同時成熟者。死纖維最少。若因天氣之變化。成熟時期差異時。則死纖維最多。棉桃在成熟時期。因纖維之脹力微弱。不能裂開。或裂開而不完全者。至軋棉工程。則皺縮而成撚回之

形狀。是等棉纖維。可區別爲死纖維。切斷纖維。不成熟纖維。半熟纖維數種。不熟纖維。在紡紗工程。有捲爲皺縮狀。或結連爲棉塊之傾向。織布則多斷頭。染色則色素之吸收遲鈍。易生斑點。在整理工程。成績亦劣。殊爲棉布製造上最困難之原因也。死纖維之除去。在預備工程中。以鋼絲工程爲最有效。然終不能除之淨盡。當有許多之死纖維。與良好纖維纏繞。而爲種種之弊害。死纖維常與短纖維結合。而成棉塊。Nep 此棉塊有害纖維之張力。且每成不均之棉條。Cloudy Sliver 短纖維及不熟纖維。經紗機之作用。大半成爲落棉。然或有不成落棉而通過機械者。則纏絡於紗之表面。而成撻度不均之棉紗。與死纖維相似者。爲附着於棉實之柔毛。即棉實之表面。有如細毛者。此種棉毛。通過軋花機後。尚殘留於棉實之表面。然因軋花之工作不完全。棉毛與良纖維。同時軋出時。因其棉毛富有輕鬆粘着之性。雖經過清花鋼絲各

工程亦不能完全除去之。此種短棉毛經過鋼絲機。以至成紗。仍殘留柔毛之白點。而成紗簇。此棉毛與死纖維。甚易區別。然較之死纖維。尤為難去之物質。苟棉花中發見有死纖維及此等之棉毛時。吾人殊不可不深為注意也。半熟纖維視之。殆如完全成熟之纖維。然與死纖維實大有區別。死纖維之外觀。儼如棒狀。而無撚回。纖維外壁之厚度。亦不正確。半熟纖維之撚回及外壁之厚度。皆甚正確。內部亦有發達之痕跡。惟固有之撚回甚少。而強力亦弱。與善良纖維最易區別。半熟纖維。雖未若死纖維之有大害於紡紗工程。若混入太多時。在清花各工程。則增加落棉之量。其未能除去者。至鋼絲機則增加飛棉及落棉。至粗紗細紗。亦恒卷於鋼滾及斷頭等。而為不良棉紗之原因。

(b) 破壞纖維 Broken Fibres

破壞纖維。即完全纖維之切斷者。半熟纖維。因其強力微弱。經紡紗工程亦成破壞

纖維。破壞纖維。多由於軋棉工程之不良。而以鋸齒軋棉機。軋纖維較長之棉花時。纖維之損傷尤甚。鋸齒軋花機。適於短絨之棉花。而不適於長絨之棉花。蓋此機迴轉迅速。提取棉花之動作過急。投入之棉花。散亂錯雜。其纖維常位於種種之方向。被鋸齒急速之提取。而與棉子分離。故短纖維雖可保無恙。而長纖維被其切斷者甚多。含有破壞之棉花。在清花鋼絲機則多飛棉落棉。在粗紗及細紗機。則發生捲於鋼滾及斷頭等弊。在軋花工程以前。須就棉纖維之長短。撰擇適宜之機械。方可免以上之缺點。購買花衣時。亦須注意於此也。

(c) 結繹纖維 Nepped Fibres

此種纖維。在軋棉工程中。纖維與種子分離時。凝結為交互結繹之小塊。此小塊有因清花工程。送棉裝置之缺點而成者。亦有因鋼絲送棉裝置及分梳裝置之缺點而成者。

結繸纖維。防害纖維並行之秩序。及鋼滾之牽伸。並抵抗撚數之作用。以致斷頭甚多。已成之結繸纖維。非精梳鋼絲車 Combing 不能除去之。故紡紗工程。務須注意。以防結繸纖維之生成。若棉花中之固有者。在鋼絲工程以前。須設法除去之。

(d) 破壞葉片 Broken Leaves

破壞葉片。即棉草之枯葉。混入棉花中。而破壞者。此多由於摘棉工人之不注意。將接近棉花之葉片。雜入棉花之中。採摘棉花時。無論若何注意。亦不免混有少許之葉片。此在軋花以前。可用人工除去之。否則葉片碎為細片。貽害於紡紗工程者匪淺。其最著者(1)夾雜於鋼絲針布之間。防害鋼絲之能力。(2)傷損併條粗紗細紗等皮滾鋼滾之表面。減少伸牽之能力。(3)有害紗之色澤且多紗簇及斷頭。當購棉花時。最宜注意者。為葉片混入之多少。及其形狀之大小是也。葉片之大。在一寸四分之一以上者。易觸

人目。除去尚易。對於纖維之張力。及彈性。均無何等之障礙。其在一寸之四分之一以下者。除去甚難。若任其通過清花等機。則葉片益加破碎。終成色澤污穢塵埃較多之棉捲。紡紗工程。不外利用遠心力之作用。以除去棉花中含有之雜物。惟混入細微之葉片。以其重量甚輕。非遠心力之作用所能除去。其尤困難者。爲葉片中之脈絡。此種脈絡。有一種之粘液。與纖維最易粘着。通過各工程時。其外觀儼如棉紗。亦無何等之障礙。然至絡紗整經上漿織布等工程時。則發生斷頭織簇等弊。

(e) 破壞種子 Broken Seeds

破壞種子。即軋花時因軋花機之速度過大。被機械軋破之種子也。種子含有脂肪分甚多。且其表面殘留有少許之纖維。其破片雖小。最易粘着於潔淨之纖維。故工作頗形困難。且爲棉捲棉條粗紗細紗不均勻之原因。種實之破片。混入過多時。不特落棉增

加。產額亦少。又能防害清花之作用。蓋打棉刀之刃尖。爲破片所粘着。不能完全動作也。

(f) 土砂塵埃 Sand and Mineral Matter

棉花在栽培中。常有飛揚之砂塵。混入纖維之內。紡紗工廠。若購入此等棉花。所受之損害甚大。其最著者(1)傷損機械(2)易起火災(3)傷損纖維(4)多成不良棉紗。土砂多少。因產棉地土之性質而不同。如肥沃土地之棉花。含有之土砂較少。劣等土地之棉花。其含有之土砂乃較多。中國及印度之棉花。有因增加其重量。故意混以土砂者。但自然混入與人工混入。易爲區別。須留意以檢出之。

(g) 水分過多 Excess Moisture

棉花之有水分。爲紡紗上保持棉花柔軟性及彈性必要之事。若因一種之原因。失其自然之水分時。於紗之成紡上甚爲困難。卽於空氣中加以水分。以補足之。亦難得良好之結果。然水分過多時。則棉蠟滾解。帶有

粘着之性。防害鋼滾之牽伸。每發生斷頭及紗簇等弊。棉花當採摘之時。原含有多量之水分。放置二三個月後。過量之水分漸漸蒸發。至殘留一定之水分而止。此一定之水分。常存於棉花之中。溫度雖有變化。而水分不能盡爲蒸發。設即加以過度之熱。使含有之水分放散淨盡。迨置於空氣中。則仍復其原狀。蓋空氣中常含有多量之水分。乾燥之纖維一入空氣之中。旋即吸收其水分。至一定之量而止。此所謂自然水分者是也。有於自然水分以外。故意加以水分。以增其重量者。但棉花含有過量之水分。於紡紗上防礙甚大。故現今棉花之買賣。須受水分檢驗所之檢驗。凡水分超過公許量者。必須除去之。

(h) 污染棉花 Stained Cotton

污染棉花。即變色之棉花也。其原因有數種。列述於下。

一、棉桃未裂開以前。雨水浸透於內部。則纖維染爲赤褐色。此謂 Boll Stained Cotton 此

種污染。有祇浸及夾窩之一部分。而其他之部分。當為清潔者。然一經軋花機。則互相混合。皆成污染之棉花矣。

二、棉花成包後。有接觸捆包之鐵帶者。即粘着鐵帶之銹蝕而成污染。此謂 Hoop Stained Cotton 但此種污染。較前者其害猶少。加以注意。在混棉清花等工程時。即可除去之。

三、軋花機所破碎之棉子。多有油質。此油質附着於棉纖維。即成黃色之污點。此謂 Oil Stained Cotton 此種污染。不僅於軋花時有之。如軋花機不能除去之棉子。至清花等機打為破塊。與其相近之纖維接觸。亦成油浸。油浸之棉花。在清花等機。每不能完全除去之。故至鋼絲機以後各工程。則粘着於鋼滾而成不良棉紗。

四、棉花含有過量之水分時。常因腐敗而生黑色之斑點。此謂 Fungoid Stained Cotton 有斑點之棉花。強力漸弱。落棉較多。而紡成之

紗亦多不勻淨矣。

第三節 由混棉室之缺點所生之不良棉紗

混棉爲紡紗最要之工程。使混棉之方法不完全。雖使用最優之棉花。亦不能紡出精良之棉紗。蓋棉紗之善惡。不僅由於棉花之優劣。而混棉之巧拙。乃有至大之關係。善於混棉者。以種種價廉之棉花。調劑適宜。即可得較善之棉紗。反是則雖機械精巧。棉花優良。亦難得美滿之結果。混棉云者。即利用棉花之特長。使其互相補助。以成完全之原料者也。其最要之條件數項。列記於下。

- (1) 須選擇長度相同之纖維
- (2) 紡經紗時。須用強韌剛硬之纖維。混以稍柔軟之纖維
- (3) 紡緯紗時。須皆用柔軟之纖維
- (4) 因棉紗之種類。須選擇棉花之色澤
- (5) 須選用極清潔之棉花

混棉上最注意者。爲選擇纖維長度之均齊。混棉時苟不注意於此。成紡工程雖如何熟

練。亦難得良好之成績。混用長度不同之棉花。於紡紗工程上防礙甚大。如斷頭紗簇品質惡劣等弊。不勝枚舉。其最困難者。爲鋼絲機間隙之測定。若以長纖維爲標準。則短纖維盡成落棉。以短纖維爲標準。則長纖維切斷而成棉塊矣。其他如併條工程。亦因纖維之長短各異。其鋼滾之間隙。欲使其間隙對於長短纖維。均無何等之損害。殆屬至難之事。若使鋼滾之間隙適於短纖維。則長纖維切斷而成落棉。反之則棉條不能受完全之牽伸。或爲飛棉。或成氈棉。或纏絡於滾子。或多斷頭及棉條簇等。誠爲紡紗上莫大之損害也。其尤不利者。由棉條以至細紗等工程。因纖維長短不同之故。強力漸弱。切斷特多。條股不勻。撚數亦強弱不均。終爲品質極劣之棉紗。其次最宜注意者。棉花之性質。亦須無大差異。欲知棉花之性質何如。就其天然撚數而區別之。最爲簡易。經紗用棉以撚數多而強韌者。混以他種富有彈性之纖維。並

選其長度相等者而用之。紡成之紗。乃可爲上等經紗之用。纖維之長度雖同。而一則剛硬。一則柔軟。亦不得謂爲適當之混棉。紡成之紗。用於經紗緯紗。皆不適宜。緯紗用棉以最柔軟者爲宜。故經紗用棉與緯紗用棉。不得不有所區別也。棉花之色澤。亦爲混棉上最宜注意之事。苟有疏忽。紗之色澤既不潔白。染色亦每生斑點。有害棉紗之價值。棉花之色澤。須因紗之種類而異其選。例如反手之經紗。比順手之緯紗撚數較多。光線之反射常顯較白之色。故欲棉布之經緯同其色澤。經紗用棉比緯紗用棉必稍暗其色。方爲適宜也。

棉花之清潔與否。影響於紗之品質者甚大。故選澤清潔之棉花。亦爲混棉上最重要之事。混合塵埃過多之棉花。於清花之能力最有防害。且落棉增多。紗質必因之而劣下。

第四節 由清花廠之缺點所生之不良棉紗

混棉工程。雖極完全。而清花廠有缺點時。亦爲作成不良棉紗之原因。欲紡善良之棉紗。在準備工程。非有完全淨棉之作用不可。清花爲排除塵埃雜物主要之工程。荷經過此工程而不能除之淨盡。不但有害鋼絲機之針尖。且附着於纖維爲紡紗全部之害。鋼絲針布及鋼絲針條。若爲雜物所堵塞。則針尖梳棉之効力爲之減少。棉花不能受完全之分梳。其粘着纖維之雜物。經過粗紗細紗時。常附着於鋼滾而爲切斷之根原。欲知清花之缺點。以檢查棉捲之正當與否爲最簡便。不正當之棉捲。約有數種。列記如左。

(a) Bad Selvedge

(b) uneven Lap

(c) Lap Licking

(d) Dirty Lap

(a) 之 Bad Selvedge 云者。卽棉捲之兩端。或一端。破壞及兩端之厚度不平均之謂也。其生成之原因雖多。要不外下列之數種。(1) 給

棉不整齊 (2) 機械之掃除怠慢 (3) 棉花之濕氣過多 (4) 掌機械者之不注意。給棉不整齊之原因有三 (甲) 送棉機之自來準動作不完全。及自來準送棉滾之迴轉有障礙 (乙) 塵匣洩漏空氣 (丙) 排氣清花機之空氣窗板。失其調節。由掃除怠慢所生之缺點有八 (甲) 塵籠與外匣之間堆積風棉。妨害空氣之流動 (乙) 塵籠之內外。附着短纖維。填塞塵籠之細孔。 (丙) 除塵格子之底板堆積塵埃。高出於格子之上。面。妨害棉花之通路 (丁) 打棉刀格子之表面。附着落棉及棉實 (戊) 塵籠與壓縮滾間之通路。棉毛堆積成塊。妨害棉花之通過 (己) 打棉刀軸瓦之油孔。因油垢閉塞。注油時每易溢出。流於打棉刀側面之機架上。被打擊之棉花。沾其油質。則增加重量。及粘着力。故脫風扇之作用。聚於機架之兩側。而漸成大塊。終至風扇之作用。被其妨害。塵籠上之棉花。不能平均 (庚) 塵籠道與塵籠之間。有風棉之堆積 (辛) 送棉滾

精着棉毛漸成大塊。有害自來準之動作。由濕氣過度所生之缺點有二 (甲) 濕氣過多之棉花。被打棉刀之打擊時。因其分量較重。風扇之力不能完全吸引於塵籠。常在格子之中間。暫爲停滯。故送出之棉花。恒不均勻 (乙) 打棉室之溫度過高或濕氣過多時。棉花之蠟質溶解。打棉刀常有粘着之性。故吸於塵籠之棉花。不能均勻。作成之棉捲。亦多不整齊。由運轉機械之不注意所生之缺點有九 (甲) 棉捲分量過重時。棉花在格子中間暫時停滯 (乙) 棉捲接合處之不整齊 (丙) 風扇因皮帶弛緩所生之速度過緩。或迴轉不同 (丁) 塵箱及塵室。因掃除怠惰。塵埃之堆積過多 (戊) 自打棉刀至風扇之通路。有洩漏空氣之處 (巳) 因送棉簾之張力弛緩。棉卷多滑脫 (庚) 送棉滾之壓緊墜坳。兩端不一致 (辛) 曲線輪之皮帶弛緩 (壬) 各部之窗板及掩蓋。不能完全密閉。由間隙侵入空氣。

(b)之 Uneven Lap 即棉捲之厚薄不同。或重量不均之謂也。其生成之原因。蓋有種種(1)自來準之動作不正確。及棉花之送入不整齊(2)窻板及掩蓋有間隙。受空氣流動之影響(3)塵道內堆積物過多。風扇之速度不能平均。送棉機之送棉。對於清花機送棉滾之速度不適當。(4)混棉時混入回棉之過多。(5)混入長度過差之棉。

(c)之 Licking Lap 即棉層粘着。不能展開之棉捲也。其原因多由於混棉時。回棉過多及多用短絨棉花之所致。其他由機械的之缺點所致者。亦復不少。如上部塵籠附着之棉花。與下部塵籠附着之棉花同量。或棉捲捲之太緊。及補里可之抵抗過多時。皆為粘着棉捲之原因。

(d)之 Dirty Lap 即混有雜物之棉卷也。其原因由於打棉刀格子及塵籠格子之安置不正。或由風扇速度之過速過遲。及各部掃除之不周到所致。其次最宜注意者。為打棉刀之

速度及其間隙。打棉刀之迴轉過速。及踏板之端與打棉刀之間隙太近時。打棉刀之打擊過度。纖維最易傷損。反是則棉花不能整齊送出。棉纖維遇數回之打擊。遂成過打之棉。(Over Beating) 又遮棉板之間隙太寬時。棉花旋轉於打棉刀之周圍。亦成過打之棉。

第五節 由鋼絲車之缺點所生之不良棉紗

清花部所成之棉捲。雖清潔整齊。如鋼絲車及併條工程有缺點時。亦不能紡出善良之棉紗。鋼絲機之主要動作。爲送棉與梳棉。欲得適當之送棉。以注意棉捲之狀態及送棉部分之間隙爲重要。欲纖維之分梳完全。棉條之品質清潔。其送棉方法有二(1)棉捲之重量。須適合乎鋼絲車之動作。(2)進棉盤與取棉滾之間隙。須遠近適宜。

供給過厚之棉捲於鋼絲之針尖。既有妨害生成之棉條。品質亦劣。且有減少產額。增加落棉之弊。然棉捲過薄。則抽出之棉網 Web 兩端過薄。棉條每不能均勻。且易在剝棉滾

之前面切斷。此在剝棉滾迴轉過速時爲更甚。設即剝取成條。以其不均勻之故。至通過壓縮滾時。仍不免切斷。故產額少而落棉多也。進棉盤與取棉滾之距離過近時。則傷損纖維而成棉塊。Nep 鐵刀與取棉滾之距離過近時。亦與前同。若距離過遠。纖維之分梳不完全。每成塊狀。而不能清潔。其傷害纖維較前者爲尤甚。取棉滾與大針滾之間隙。左右不同時。棉花纏繞於取棉滾上。而成小棉塊狀。終成不均勻之棉條。針簾之安置。關係於棉條之成績者甚大。針簾與大針滾之間隙過寬時。棉條多有小棉塊。過狹則纖維不能受完全之分梳。棉條每多雲狀。且殘餘之纖維。多滯留於針布之間。妨礙針尖。漸次失其梳棉之能力。後板 Back Plate 與大針滾間隙之遠近。頗關係梳棉之能力。通常針簾之端。較遠於取棉滾之端。蓋使纖維易入於針簾之內也。反是則纖維團結成塊。不能受分梳之作用。

前板 Frant Plate 與大針滾之間隙。於簾棉之多寡及棉條之品質。亦至有關係。通常針簾之端。較遠於剝棉滾之端。否則針簾上之棉花。至板端時。被大針滾所提取。落棉之量雖少。而棉條之品質反多不潔。

若針簾端之間隙過寬時。良好纖維由大針隙附着於針簾。增加針簾之落棉。則棉條細弱。容易切斷。欲知鋼絲之善惡。以審視簾棉之適當與否為最簡便。蓋梳棉不善者。其簾恒有以下之缺點 (1) 重量不同 (2) 各部之厚薄不同 (3) 重量過重 (4) 品質不良。簾棉重量之不同其原因有三 (甲) 針簾之針有損傷。或針簾兩之角度不同 (乙) 針簾鏈鎖不整齊之磨滅 (丙) 針布弛緩。簾棉各部之不同其原因亦有三 (甲) 針簾之針有一部分之損傷。或針布有一部分之弛緩 (乙) 前板之間隙兩端不同 (丙) 針尖粗糙或兩端之磨針不平。簾棉過重之原因由於前板之間隙過寬。而前板與針簾不能得適當之角

度。簾棉品質之不良。其普通之原因。由於掃除毛刷 (Stripping Brush) 與針簾過於接近。蓋過於接近時。短纖維反固着於針布之間。有害針簾之動作也。又審視剝取之棉網。亦可辨別鋼絲工程之善惡。若棉網中發見有少許之小棉塊等。即由於刷車之不完全。或大針軸周圍之間隙不完全所致。刷車怠慢時。大針軸之動作遲鈍。雜物及短纖維不能完全除去。良纖維被切斷或成小塊者甚多。由此等纖維所成之棉網。恒有不正之雲狀。此謂 Cloudy Web 後板之下端。與大針軸之間隙過寬時。棉纖維之打出過多。由大針軸以不整齊之方法送出於前面。故生雲狀。太舊之鋼絲車。因大針軸表面有空氣之流動。易生雲狀。而機械愈舊者其雲狀愈多。針布間之間隙過寬。或針布之磨針怠惰時。亦為生成雲狀之原因。鋼絲車有磨損之處。纖維多被切斷而成小棉塊。針布之掃除及磨針怠惰時。纖維填塞於針布之間。妨害淨棉之作用。

棉條中多含短纖維及污穢物質。針布間之
間隙過寬。針布之磨針怠惰。破壞鋼針及組
織鋼針等。皆為生成雲狀之原因。鋼針之遲
鈍。及屈曲角度之不完全者。纖維多附着於
針之中間。為梳棉之障礙。

第六節 由併條車之缺點所生之不良棉紗

併條車以除去棉條之缺點。作成完全
整齊之棉條為目的。在此機不能除去之缺
點。至後段工程。亦難為匡正。在鋼絲車刷車
前後所成之棉條。其重量恒有少許之差異。
故欲棉條之重量整齊。不得不注意於此。鋼
絲所成之棉條。雖受大針軸之分梳。略為平
行。然經剝棉滾之剝取及壓縮滾之壓縮後。
其纖維仍為紛亂之狀態。故不得不用併條
車以牽引其纖維。使成平行之棉條。併條車
之作用。以複合 Doubling 牽伸 Draft 二者為主
體。而此二者之動作。又惟牽伸滾是賴。故牽
伸滾須有完全之設計及完全之安置。再輔
之以靈敏停止裝置。及對於原棉支數有適

當之複合牽伸。始能得完全之棉條。牽伸滾之間隙過於接近。則棉花對於牽伸能力。有過大之抵抗。故棉花成塊狀。不能受完全之牽伸而即放出於前滾之外。此謂之 Roller

Speuing 爲工場最大之障礙。若滾子之間隙過寬時。纖維之牽伸有不整齊之傾向。作成之棉條較未經牽伸者更不整齊。且有捲於滾子 Roller Wrapping 之弊。

其次之最宜注意者。牽伸齒輪之嚙合是也。如四個之牽伸齒輪內。有二個之嚙合過淺或磨滅時。常因滑轉不能移動其次之齒輪。除前滾之外。其他之速度皆受其妨礙。故全體之牽伸因此而增加其長度。棉條遂呈波狀。其結果棉條之支數不整齊。且多細小部分。較未併之棉條。更不均勻。前面皮滾過硬時。牽伸之力不足。棉條滑脫而成 Roller Speuing 後面皮滾過硬時。則牽伸過度。成多簇之棉條。欲作整齊之棉條。須使皮滾之皮面。完全無缺方能有效。凡弛緩者。有溝者。破損者。粗

糙者。有凹者。直徑不同者。須檢出更換。否則此等皮滾。有害牽伸作用。又易傷損纖維。故作成之棉條多不整齊。

又皮滾受棉條之磨擦。漸成粗糙不平之表面。此於牽伸作用最有防礙。須於一定時間塗抹以適當之藥品。以助牽伸之能力。停止動作以靈敏輕快爲要。污穢之處須掃除清潔。破損之機件則修理完善。不然則恒有單根者通過。棉條之重量乃至不能均勻也。棉條之重量在併條車調整之。此爲最要之事。苟不注意。則不能紡支數正當之棉紗。例如在併條車更動變換輪之一齒。即可有效者。若在粗紗機。則牽伸輪撚輪鋸齒輪纏線輪昇降輪等均須更換之。故重量之不同。務在併條車上調整。以免將來之繁累。

第七節 由粗紗機之缺點所生之不良棉紗

粗紗機雖用完全均齊之棉條。而經牽引捲取撚回等之作用。常發生種種之缺點。以構成不正粗紗之原因。不正粗紗蓋有數

種。列記如左。

- (A) 不齊整之粗紗 (B) 過柔之粗紗
(C) 過剛之粗紗 (D) 多塵埃之粗紗
(E) 牽伸過度之粗紗 (F) 多接頭之粗紗
(G) 多節之粗紗 (H) 污穢之粗紗
(I) 單根之粗紗 (J) 多根之粗紗

(A) 不整齊之粗紗。即粗細不均之謂也。至細紗機時。每多斷頭。即不然亦為不良棉紗之原因。不整齊之粗紗。其原因蓋有數種。(1) 木管架至鋼滾。鋼滾至木管等之通路不完全。(2) 差異運動之動作有缺點 (3) 曲線輪之皮帶弛緩 (4) 昇降運動之困難。其他之原因 (1) 供給不整齊之棉條 (2) 多用短纖維之棉花 (3) 長纖維與短纖維之混用。

(B) 過柔之粗紗。即過於柔軟。難於倒回之粗紗也。其原因由於 (1) 撚數不足 (2) 皮滾重錘之失其効力 (3) 重錘之脫落 (4) 皮滾皮之有缺點。

(C) 過剛之粗紗。即過於剛硬。難於牽伸之

粗紗也。其原因由於(1)撚數之過多(2)皮滾安置之艱澁。

(D) 多塵埃之粗紗。因其含有塵埃。亦有種種之區別。有含短棉絮過多者。Nepping Roving 纖維之各部有 Nep 短棉絮纏絡爲星狀者。凡棉花皆有少許之短棉絮。附着於纖維。欲除去之。含用精梳鋼絲車外。別無善法。故紡粗支之棉紗。終不免有短棉絮之混入。多含棉實及枯葉者。謂之污穢粗紗。Dirty Roving 紡細支紗時。爲害最大。此種棉實及枯葉爲最難除去之物質。細紗之切斷多由於此。

(E) 牽伸過度之粗紗。其原因多由於 Tok Rail 降下時。Rolling Action 及 Sweing Motion 之齒輪聯動。有過度之動作所致。

(F) 多接頭之粗紗。其原因除全機同時切斷外。多由於前滾與木管間之障礙所致。其主要之障礙(1)牽伸滾之不正(2)木管之不正(3)飛拐 Flyer 之不正
又差異運動之缺點。木管迴轉橫軸 Bobbin

Shaft 之缺點 Change Motion 之缺點。亦爲斷頭之原因。

(G) 多節之粗紗。多由粗紗之通路。有帶濕氣之物與纖維纏絡所致。其原因 (1) 牽伸滾之掃除不完全。粗紗通路時多有塵埃附着 (2) 皮滾之表面粗糙 (3) 上下之除塵毛布掃除不完全

(H) 污穢之粗紗即粘油之粗紗。若供給粘油之粗紗。雖經牽伸滾之牽伸。仍爲有油之粗紗。即紡成細紗製織成布。其污點終不能除去。此爲不正粗紗之最煩累者。此等粗紗之原因。多由注油之不完全。及使用木管之不注意所致。而以皮滾注油時爲尤甚。其他錠子筒及木管齒輪之注油。亦往往有粘油之患。其更宜注意者。粗紗紡成後之粘油也。投粗紗於搬運車或置於木管架時。木管下座之內部多粘着木管齒輪之油垢。此油垢與清潔之粗紗相觸接。則成粘油之粗紗矣。又木管之表面常殘留粘油之粗紗。不除去之。

即捲紗於其上。亦成粘油之粗紗。開車把之橫棒。亦爲粘油之原因。蓋橫棒艱澁時。常注油於其軸瓦。故粗紗由橫棒通過時。多成粘油之粗紗。其他如粗紗觸於工人污穢之衣服。或以粘油之手接頭時。亦爲粘油之原因。

(I) 單根之粗紗。即二號三號粗紗所紡成之單根粗紗也。其生成之原因由於工人之不注意者居多。(1) 供給過大之粗紗捲 (2) 粗紗之供給不適當 (3) 木管架之掃除怠惰。飛棉堆積。其他之原因 (1) 木管架之安設不良 (2) 木錠子之尖端磨損 (3) 磁盤之破損 (4) 導紗桿之銹蝕

粗紗捲於皮滾而仍繼續運轉時。亦爲單根之原因。又粗紗由前滾放出而尙未入於飛拐時。因飛拐旋轉之風力。吹其纖維之一部分。附着於相近之粗紗。一則成單根之粗紗。一則成多根之粗紗。

(J) 多根之粗紗即二號三號粗紗生成過粗之粗紗也。第一原因如前節之所述。第二原

因即相近之二條粗紗。因風力搖動合而爲一也。

以上皆因空氣動流之過激所致。亦有因木管架上之粗紗與隣接之粗紗相粘着者。

第八節 由細紗機之缺點所生之不良棉紗

細紗爲紡紗最終之工程。其紡成之紗稍有缺點。固已無可挽救。故細紗工程較前紡工程尤須特別注意。茲將細紗機缺點所出不良棉紗之種類。列舉於左

(A) 粘油 Oil Staine

粘油多由粗紗而成。而細紗實受其害。細紗機架上之粗紗。常有污穢者。此其明證也。此等粗紗常有油垢之黑色。此黑色在粗紗上雖爲極短之部分。迨紡成細紗可伸長至數倍。此等粘油之原因。雖大半爲粗紗機之缺點。然在細紗機上亦不能絕無。如工人以粘油之手接頭。或牽伸滾之注油過多。無不爲粘油之原因。

(B) 過度之撚數 Wiry Yarn

過撚之原因。其在小距離間者。由於工人接頭時。使紗之一端撚數過多所致也。細紗在前滾切斷時。每多過撚之弊。由前滾送出之纖維纏於氈滾後。再接其斷頭時。過撚尙少。若纖維尙未纏於氈滾。直接與送出之纖維撚合時。則過撚最多。此等缺點紡細支紗時較粗支紗爲尤顯著。蓋紡粗支紗多用較短之纖維。由前滾送出之纖維尙不甚長時。已被氈滾所捲取。紡細支紗則所用之纖維甚長。由前滾送出之纖維亦較長。故其接合之處每成過度撚數之紗。若不切之使斷。再加以正當之接合。則成不正之紗。織布時受害甚巨。其他如用單根粗紗之細紗機。通過雙根之粗紗。或用雙根粗紗之細紗機。通過三根之粗紗時。皆爲過撚之原因。又機械停止後再開始運轉時。木管架上之粗紗。常互相接觸有附着皺縮之傾向。若任其通過亦成過撚。凡撚數過度。純爲人爲之缺點。使工人注意周到。不難防止也。

(C) 紗 簇 Cloudy Yarn

凡紗之全部皆有不均勻之處者。謂之紗簇。在不良棉紗中之最有害者也。紗簇之原因。雖有種種。要不外乎下列之數端。

(1) 由於粗紗過細。纖維自中間滾達於前滾時。不能受完全之捕捉。故有害於牽伸之能力。

(2) 由於皮滾軸下之安置不完全。前面皮滾之位置過前過後。有礙牽伸。

(3) 鋼滾之細溝磨損。或皮滾之有滑轉。

(4) 前滾與中滾之間隙。失之過寬。僅能通過較長之纖維。短纖維或捲於滾子。或成氈棉。紡成之紗多不均勻。如失之過狹。則長纖維切斷。

(5) 皮滾若失之過柔。恒被鋼滾之溝印成溝紋。有害牽伸之能力。鋼滾之細溝磨損時。皮滾亦易於滑轉。

(6) 中滾與後滾之表面。有棉屑及纖維纏繞時。則滾之直徑增大。捉握點變其位置。滾

子之間隙亦狹。故牽伸不能正當也。

(7) 移動板之不正。皮滾之破損。皮滾重錘之不合。

(D) 弱紗 Weak Yarn

弱紗者即撚數不足之紗也。或對於原棉之品質而不加以相當之撚數。或用引伸過度之粗紗。或棉纖維之長度不等。均為弱紗之原因。其他移動板之孔內有棉屑堆積。則漸成極小硬塊。有害通過之粗紗。故成弱紗。後滾之前面。有堆積之棉屑。粗紗通過時。則附着於纖維。而成過粗過細之紗。

(E) 柔紗 Soft Yarn

柔紗多由於紡絃之滑轉所致。又下紗時。木管不能確實貫入錠子時。亦生滑轉之弊。揮木管於錠子時。往往有亂紗及棉屑填塞其孔。不除去之。即為柔紗之原因。凡木管有棉屑填塞其孔時。須即為檢出之。錠子盤中有亂紗纏繞木管。不能完全嵌入。減少錠子之握持力。木管不得適當之速度。故多弱紗。有

裂紋之木管。過輕之木管。破損之木管。均爲弱紗之原因。須檢出而更換之。

(F) 彎曲之紗 Cracker

Cracker 爲有波狀彎曲之紗也。此種缺點。由於前滾與中滾之間隙不適當。有害牽伸作用所致。混棉用長短不同之纖維而牽伸滾之間隙。以長纖維爲標準時。短纖維不能受牽伸之作用。則生彎曲之紗。

其他如牽伸過度。牽伸不足。破壞皮滾。皮滾印有細溝。紗之張力不足。(鋼圈過輕) 移動板之調節不良。機械運轉之開始及停止時之不注意等。均爲彎曲紗之原因。

(G) 有細部分之紗 Thin Place

有細部分之紗。即相隔若干之距離。有一細部分也。其細部分強力微弱。經後段工程時。最易切斷。此等部分。若每隔三吋四分之一。有其一者。必由於皮滾之破損。蓋皮滾圓周之長。約有三吋四分之一也。

其他之原因 (1) 皮滾皮套接合處之不完全

(2) 牽伸滾之齒輪有破齒 (3) 鋼滾齒輪之齒根有堆積物 (4) 鋼滾之接合不完全及安置不善。以上數端。均可於紗之一定距離。成一稍細之部分。

(H) 多斷頭之棉紗

凡細紗多斷頭時。必為不良棉紗之原因。亟應調查其原因。以求防止之法。細紗之斷頭。由於紡紗工程之不完全者居多。(1) 紗之張力。超過紗之強力 (2) 紗之強力。小於規定之強力。凡不適當之強力與過大之張力。皆為斷頭之原因。斷頭多時先調查木管架上之粗紗。凡捲管形狀之不正。粗紗之不正。木釘尖端之磨鈍。木錠磁盤之破損。皆須除去之。其次須檢查前皮滾及前鋼滾之間隙。是否正當。有無纖維之纏繞。再檢查中滾及後滾有無不正當者。皮滾皮之破損及磨滅者。須更換之。皮滾鐵筒須用左右同徑者。紗鉤須使其中心與錠子之中心一致。紡絃須有四磅之張力。圓盤 Ring 之不潔者。磨滅者。

磨成波形者。須改正之。鋼圈之輕重須為適當。錠子及木管有震動者。錠子筒內管有磨滅者。須即為更換。細紗部之溫度過高。或過低時。亦為斷頭之原因。蓋溫度失宜。紗之張力增加。鋼圈與圓盤之磨擦力。亦為增大也。

民國八年十月印行



著者 阜城王竹銘
代印 天津北洋印刷局
發行 天津新華書局

