

63 号, 07

L'ETUDE SUR LA
FILATURE DE LA SOIE
PAR ING. V. HO-KANG

蠶絲學概論

孔祥熙題



02. 3

32231

MG
TS102.3
6

蠶絲學概論

賀康著



3 1798 3997 6

商務印書館發行

勘 誤 表

| 頁數 | 行數 | 字數 | 誤 | 正 |
|-----|---------|------|------------|--------|
| 二 | 【序】一〇 | 一三 | 【二】 | 刪去 |
| 一 | 【引言】四 | 第八字 | 後加一【性】字 | |
| 二 | 五 | 一四 | 【綢】 | 蠶者 |
| 二 | 九 | 六 | 養 | 刪去 |
| 五 | 【第一章】七 | 六 | 【所】 | 刪去 |
| 七 | 一九 | 西文 | 【e.quajat】 | 刪去 |
| 八 | 表格中 一 | 第九字 | 後加一【色】字 | |
| 一二 | 二〇 | 二 | | 層量 |
| 二一 | 一二 | 九 | 數 | 三各於 |
| 二一 | 一八 | 七 | 之 | |
| 三五 | 【第二章】二〇 | 六 | 令 | |
| 五〇 | 【第三章】一四 | 八 | 下 | |
| 五四 | 一六 | 第二三字 | 後加一【纒】字 | |
| 六一 | 【第四章】七 | 五 | 舍 | 舍行 |
| 七一 | 一九 | 七 | 用 | 妄短 |
| 八〇 | 三 | 一二 | 忘 | 絲氣 |
| 八〇 | 八 | 五 | 斷 | |
| 九四 | 三 | 二二 | 筴 | |
| 九九 | 二 | 一一 | 風 | |
| 一〇五 | 一六 | 第六字 | 【片】移在【，】之前 | |
| 一〇九 | 六 | 一 | 【別】 | 刪去 |
| 一〇九 | 八 | 一七 | 虹 | 缸蒸 |
| 一一一 | 二 | 二二 | 纒 | 拔合 |
| 一四一 | 【第七章】一 | 七 | 板 | |
| 一四二 | 一〇 | 八 | 紡 | |
| 一四二 | 一三 | 西文 | Stain | Satin |
| 一四二 | 一四 | 西文 | Vourel | Velour |
| 一四三 | 一一 | 一 | 合 | 每絲 |
| 一四三 | 一三 | 三 | 縮 | 七 |
| 一五〇 | 【第八章】二 | 二 | e | 刪去 |
| 一五八 | 二 | 一一 | 【國】 | |
| 一六六 | 四 | 九 | 均 | 各 |

既曰
由絲子概論

易培基題



經緯萬端

陳郁



經綸

何玉書



序

學問與經驗，猶軌轍之相助，轍無軌不能循正而行，軌無轍乃等於無，法儒孟德斯鳩有言無經驗之學問不如無學問之經驗，此猶其偏重之言也；蓋徒持經驗而無學理上之探討，則猶工匠之惟知斧斤之運用而不能有所研究，其終受工程師之指揮而為工具之奴隸而已，是單恃經驗亦不能也；吾故曰學問無經驗固不可，經驗無學問更不可，夫學問者於原理上所得之結果，而應用於事務，知所制變，是為真學問，以云經驗則經驗固在乎學問中矣。然則學問與經驗自不能區為二說也，孟氏之說，蓋為理論上研究之便利，乃區而為二耳。

吾國蠶絲之學，為世界各國先進，顧在晚近，乃有退居其次之虞，若意若日，均已駕我而上之矣；推原厥故，蓋吾國育蠶繅絲之法徒憑經驗之指示，他人則得我之經驗而加以學理上之研究，所以日新月盛有前進而無落後之勢，我則故步自封，絕少改良，其結果乃造成今日之現象，此誠可恥也。雖然，在此二十年間，吾國有志之士，亦稍稍自知振作矣，如往意日留學研究蠶絲者，如創設學校

養成人才以圖改良者，在政府亦延攬人才以資研究及提倡者，不一而足，可云盛矣，吾國蠶絲界在此時期，誠所謂自覺時代也，倘能繼續向前，不屈不撓，恢復我固有地位不難也。

賀君亞賓留學意法研究蠶絲有年，卒業後歷任意國蠶絲場所技士，及受聘為國立東南大學蠶絲系主任乃返國，現今由農礦部聘為設計委員會委員，從其歷史上觀之，蓋可知為學問與經驗並有深造之士也，賀君近出其舊時在學校講授之作，及在各繅絲廠管理之經驗，裒成一冊曰蠶絲學概論，內容共分八章，都二十萬言，對於絲質調查，繅絲原理備述詳盡，對於生絲之斷頭糙絲等問題尤多解決之方，當此急圖改良之秋，此書出以問世，吾知其造福於我蠶絲界前途誠無限也，用敢介紹，樂為之敘。

程炳若序於無錫乾姓絲廠十九年一月。

引 言

昆蟲中有吐絲作繭之本能者，皆以蠶名之，而蠶之種類甚多，繭形與絲質亦各異，然其中繭絲之性質強韌，足供我人類爲衣服之材料者，則以蠶蛾科之桑蠶(*Bombyx mori*)爲最著，桑蠶原係野，後經人類之培養，漸成家蠶，今日各蠶業國皆飼育之，其繭絲之利用，已普及全世界矣。

桑蠶之外，在中國西北部產有食柞、花栗、榨葉之野蠶 *Bombyx cyntia*，在日本產有食槲葉之野蠶 *Bombyx Yamamai*，在印度產有食棗葉之野蠶 *Bombyx militta*，在加那大北美等處產有食李葉之野蠶 *Bombyx cecropia*。而於馬達加斯加島中，則另有蜘蛛種之特產，*Nephile Madagascariensis*，以上所述皆各有產絲之能力者。

蠶絲之業，創自我國，蓋在西陵氏時代，已有實施教民育蠶之提倡，於茲四千三百七十餘年矣，海外各國得育蠶製絲術者皆自我國，其始東經高麗而入日本，西入中亞西亞而達歐羅巴洲，夷考西史，即在紀元前五百五十年時也，歐洲之得是術，先由拱士當的堡傳入，東羅馬皇傑安斯帝尼杭氏(Justinien)竭力提倡之，由是蠶業漸展全

歐。

中國蠶業既廣布於東西後，本國蠶業反由是漸衰，而東西各國之蠶業，因科學逐漸昌明，乃有青出於藍之勢，吾國之所以如是，大都由於因循陳法不圖改良之故耳。

自十九世紀以來，歐洲各國益知蠶絲業之重要，政府獎勵之力促進學者研究之成功，如蠶病之預防抵抗，繅絲器之改良，技術與管理之精密等等，其結果最著者，首推義法兩邦，世界蠶絲業之進化，實基於此，日本蠶業能稱雄於全球者亦僅運用彼邦之成法而已。

今就我國繅絲廠事業言之，自西歷一八八五年，義法絲商在滬創設新式繅絲廠以來，華商投資經營者，日見增多，至於今日，上海共有繅絲廠一百餘家，蘇州三家，無錫四十餘家，鎮江三家，浙江共有繅絲廠拾餘家，湖北共有三家，四川共有八家，山東共有榨蠶繭繅絲廠三十餘家，廣東共有繅絲廠二百八十餘家，（繅絲機之種類不一）全國共計繅絲鍋十八萬四千二百餘副，顯三十年內之成績大有蒸蒸日上之勢；惟自歐洲大戰後，日本生絲輸出數超過數倍於華絲，而歐美各生絲消費國對於華絲，每每不甚歡迎，乃以華絲之條分不勻，覆繅塔凡而Tavelles成績惡劣，絲身不純等弊病為藉口，始而壓低絲價，繼則減少收

買，故華絲之輸出數，日見減少，我國繅絲廠事業遂入於危急殆亡之境，夷考厥因，雖非一端，要以繅絲技術之不精，與工場管理之幼稚，其關係尤為重要，蓋二十年前上海各繅絲廠，大都聘意大利人為工作顧問者，華人隨而學習，僅得工場管理上之實驗，於繅絲之學理上素未講究，然世界各蠶業國，都在奮力提倡，專設蠶絲研究所及專門學院，研究有益於斯業之學術，解決一切困難問題，培養蠶絲專門人才，使充繅絲業技師廠長等職，故其生絲產額之改進幾一日千里；願我國繅絲界，仍沿習三十年前之舊法尚難保留，其失敗也宜矣。

夫欲謀中國蠶絲業之發展，絲質之改良，生絲產額之增加而得競爭於世界蠶絲市場者，則當賴中央政府實力之提倡，繅絲界自動的改進暨專門家學術上之貢獻，羣策羣力共同奮鬥以期實踐其目的，與中國國計民生前途有至重至大之關係焉。

著者以歷年來研究蠶絲之心得，工場管理之經驗，撰作是書，以供國內蠶絲界同志採而讀之；惟是書匆匆脫稿，難免無未盡或缺點，尚希海內賢哲匡我不逮，幸甚幸甚。

中華民國十八年十一月 賀康識

凡 例

1. 本書取材係根據意大利最新繅絲學術，并以合於中國繅絲界為改進之方者為主。
2. 本書立論除著者發揮個人研究之心得外并採錄各國蠶絲專家之報告，為本書之扶助材料。
3. 本書所載度量衡概用萬國通制為世界學術中所通用故本書從之
4. 本書所用之溫度表概主(C)此亦世界學術中所通用，若欲改用(F)字可照右列推算之 $F=C \times \frac{9}{5} + 32$ 。
5. 本書因便於插圖列表及附註原文起見，故照西文書籍排印刷之

目 次

第一章 蠶繭..... 1—24

 1 蠶絲之分泌 2 蠶繭之構造 3 蠶絲之成分

 4 蠶絲上之色素 5 蠶繭之形態與品性 6 殘繭之種類

第二章 烘繭及藏繭..... 25—43

 1 烘繭前鮮繭之處理 2 烘繭工程之施行 3 烘繭器之種類 4 烘繭業務之管理 5 半乾繭 6 乾繭之貯藏 7 藏繭上應注意之事項

第三章 蠶繭纖維..... 44—58

 1 單繭纖維之調查 2 單繭纖維之長度 3 單繭纖維之織度 4 單繭纖維之直徑 5 單纖維解膠後之減量 6 單纖維之強伸力 7 單纖維上之自然類

第四章 縲絲工程..... 59—111

 1 原料之審定 1 縲絲前蠶繭之處理 3 煮繭

 4 各種煮繭索緒法 5 整緒與集緒 6 絞繳 7 添緒法 8 調緒與摘緒 9 縲絲上條分之配合 10 縲絲條分之階級 11 縲絲鍋 12 縲絲湯之溫度 13 縲絲鍋之應用與沖換法 14 縲絲籤之圍轉速度 15 生絲片幅

- 之標準度 16 絲片之扣紮法 17 繅絲機箴及其附屬件之構造 18 繅花絞絲片之原理 19 筭箱之溫度與絲片
 乾燥之安全 20 抵抗繅絲工場蒸霧之方法 21 乾溼球
 比溼計 22 整絲及包裝 23 屑物
- 第五章 繅絲之用水…………… 112—121
- 1 繅絲之用水 2 軟性水與硬性水之別 3 水之
 硬度測定法 4 適於繅絲之水質 5 水之改良法
- 第六章 繅絲廠運展上之大概…………… 122—128
- 1 汽罐原動及燃料 2 石炭的種類及其品質
 3 蒸汽壓力計之作用
- 第七章 生絲之研究…………… 129—147
- 1 生絲上發生各種缺點之理解 2 生絲上復繅不
 良之研究 3 生絲之抱合與檢力性的關係 4 生絲蒸消
 法之實驗 5 生絲之撚合
- 第八章 生絲檢查…………… 148—166
- 1 覆繅檢查 2 纖度檢查 3 均勻檢查 4 絲身
 檢查 5 絲力檢查 6 水分檢查 7 膠分檢查 8 純正
 檢查 9 絞旋數檢查

蠶絲學概論

第一章 蠶繭

1 蠶絲之分泌

蠶體中專爲分泌絲質之器官，名曰絲腺(Seritterio)。試解剖已成熟之蠶兒，直剖其背脈管上之皮膜，拔去消化器官及一切筋肉脂肪等另雜件，則可見兩道絲腺曲折並延於腹部，形似許多 S 體組合而成；按之蠶體生理解剖及組織方面而言，則絲腺之全部可分爲三區腺，茲分述於下：(見圖)

居於絲腺之後部者謂之分泌區腺(Secretore)；腺管細長，其直徑約一毫米適當，長度約十四至十五生的適當，由小腸前發出，曲折前進續接中部腺管；即由此部分泌純粹之絲質(Fibroina)者也。

居於絲腺之中部者，謂之蓄液區腺(Serbatoio)；腺管粗短，其直徑約三毫米適當，長度約六至七生的適當，作三曲折成一大 S 狀；腺管色白或黃或淡黃隨蠶種之絲色而不同，即由此部分泌絲膠質(Sericina)并囤蓄巨大

數量之純絲質，在吐有色絲之蠶兒，亦分泌色素 (Materie Coloranti)；當蠶兒吐絲前，其絲膠純絲二質之構合，亦在斯部。

居於絲腺之前部者，謂之排液區 (Canale Escretore)，



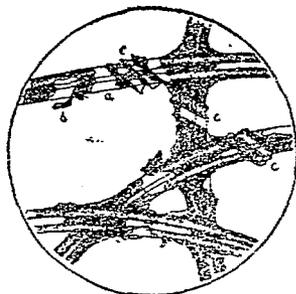
蠶之右絲腺(1)

爲全腺上之最細部分；腺管之直徑約〇.三米厘適當，其長度約三至四生的適當，由中部粗腺管發出，直達蠶之頭部接合吐絲門 (Filiera)，當蠶兒吐絲時絲膠純絲二質構合而排出時所必經之要道也。

在吐絲門腺管之左右，另生有短細脈二條 J1，收受許多皮脂液組織 PG，學名曰非利比腺 (Glandule de Filippi) 主分泌一種粘液，注入吐絲門前段之腺管以潤其吐絲。

絲腺共具兩道，而吐絲門僅一細孔，故二細纖維經該門而排出時，則合併爲單絲狀，若

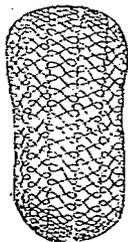
用顯微鏡測之，仍得辨別其由二合爲一之原形。（見圖） a絲體 b絲膠 cccc纖維之交痕，



純絲質，生產於分泌區腺之分泌細胞中（Cellule Secernenti）初爲一【顯微鏡中所見之繭絲體】種柔軟細粒，隨蠶體之發育而增多，漸併合成純絲素，至分泌區腺中充塞而不得再容時，遂排入蓄液區腺；當蠶兒達成熟時期，蓄液腺內所囤蓄之絲膠純絲二質已充滿，於是絲膠液遂塗附於純絲素外推入排液腺中，漸經吐絲門而出，繼與空氣接觸，遂成爲強韌之纖維體。

2 蠶繭之構造

蠶兒達成熟時期，不再斂桑，旋即排逐其胃腸中存之糞料，開放其吐絲門，遊覓相當地，行吐絲作繭之工作；故育蠶家須於此時給以草簇促其早成，免其遊行而消耗良絲；惟蠶兒之所以吐絲作繭者，實欲蔽其體而爲變蛹成蛾之用耳。蠶之結繭，其纖



【8體之排列】維之排列，似有一定之態度，每若西文之

8與S之狀，(見圖)蓋因蠶兒吐絲時將頭部向左右搖動之故也。

繭外之粗鬆絲層名曰巢架，俗稱繭衣或繭絨，用以繫縛於他物之上而始其結繭之工作，并以保護其繭之內層者也；其構造由許多之絲團而組合，每絲團由四十至五十八字體集成，其面積約自四至五米厘適當立方積；蠶兒既構成巢架後，將身轉動覓有漏隙處而補密之，繼則休息片刻，續結繭之內層，於是其所吐之纖維始有頭緒，纖維上所附之膠質，亦始勻淡適當。

一繭之絲層繁多，而每層之絲長則不定，蓋蠶兒之作繭，每經若干時必休息一次，每經休息後續吐之新纖維與其先吐之纖維層不相粘合故也；試將繭殼翦開，用犁頭針就裂處剝之則易揭開，便得計其層次并可知該蠶兒於結繭時休息之次數。

3 蠶絲之成分

蠶絲之成分，為純絲質絲膠質與一小部分之臘質蠟質等成之；然於有色素之蠶絲中，更含有一小部分之色質。純絲質與絲膠質，均係蛋白質素，惟其成分略異，其天然性質之構造與角素(Gelasina)相近。

純絲質由纖維素組織而成，故於高溫之沸皁液中衰

之則能孤立，而純絲體外所附之雜質均得由而解除，其存在量約占百分之七二至八一。

絲膠質臘質蠟質及色質均能溶化於沸阜液中，其溶解量約占百分之一九至二八。

上項存在量與溶解量之百分率比例，不僅在蠶種與繭質而異，於每繭之絲層與絲層上，亦復有相差者；據法國蠶絲專家所勃諾伊氏 (Mr Benoit) 對於下列各蠶種絲體上膠分之分析其結果如下。(2)

| 種 名 | 絲 色 | 外 層 | 中 層 | 內 層 |
|-----|-----|--------|--------|--------|
| 伐 爾 | 黃 | 29.55% | 20.63% | 22.48% |
| 養凡納 | ，， | 28.85% | 25.80% | 23.98% |
| 波 斯 | 淡白 | 20.48% | 18.75% | 13.15% |
| 中 國 | 白 | 33.44% | 22.33% | 22.88% |
| 日 本 | ，， | 32.61% | 19.03% | 22.79% |
| 日 本 | 綠 | 28.57% | 19.24% | 19.04% |

分析繭層上之膠分，其法先將繭殼剖開，挖去蠶蛹及蛻皮，而後秤繭殼之正量，乃浸入阜液中煮之，經半小時取出，洗滌於蒸溜水或雨水中使阜液完全淘清，復用乾熱器烘燥之，復求正量，以先後不同之差量，為試驗之結果。

用於分析絲膠之阜液，其濃度按試驗繭絲量占百分

之二五，加溫至C字表一百二十度左右。

繭絲上附有之臘質，曾經諸學者詳細調查，均稱繭之外層纖維上臘分最多，中層次之，內層者所附最少，蓋繭外層纖維之不易浸水者，（繭絨上之臘分最濃厚）即是故也。

義國米蘭蠶絲研究所古崙布博士(Dr G. Colombo)曾分析意種黃繭，將繭殼浸於以脫中(C_2H_5)₂O，蒸拔之，其鎔解量如下(3)

| 繭層之纖維 | 經以脫蒸拔後之溶解量 |
|-------|------------|
| 外 層 | 0.90% |
| 中 層 | 0.40% |
| 內 層 | 0.25% |

繭中含有之蠟質分，其內中外各絲層大致相同，據法國里昂蠶絲研究所佛朗賽從博士(Dr, Francezon)將Cevenne種黃繭調查後，其所得結果如下。(4)

| 外層纖維(灰) | 內層纖維(灰) |
|---------|---------|
| 1.66 ,, | 1.64 ,, |
| 1.65 ,, | 1.63 ,, |
| 1.66 ,, | 1.62 ,, |
| 1.63 ,, | 1.60 ,, |
| 1.66 ,, | 1.60 ,, |
| 1.65 ,, | 1.61 ,, |

4 蠶絲上之色素

蠶絲上之色素，發生於蠶體之血液中，是係蠶種之本性所致，凡吐黃色絲之蠶兒，其血液中含有黃色素，吐綠色絲者含有綠色素，然吐白色絲之蠶兒其血液中無色素。

凡有色素之蠶兒，至三眠時，其血液中所含之色素，漸漸濃厚，浸染絲腺，漸透過蓄腺區腺管之外膜，與絲膠液構合；當純絲質由分泌區腺排入蓄腺腺管中沿絲膠液時，色素亦同時染着，故蠶絲上之色素，於空氣中陽光充足處，易致消失，不能永留；如將黃色生絲浸於皁液中煮之，其色素必與其他雜質同時溶解。

蠶絲上之色澤，隨繭之表中內層而有深淡，如中國金黃繭，其表層纖維為深金黃色，中層者金黃色，內層者淡黃色亦間有淡白色者，而於歐洲黃繭中，其表層纖維之色澤為淡黃色，中層者極黃色，其內層者則仍為淡黃色，推原其故，則全隨蓄腺腺管皮膜之厚薄與腺管之步位所分泌膠質之濃淡及其吐絲速度之緩急等關係，而其血液中色素之注射作用亦隨而遲速也。

義國王家拜度蠶業試驗場閣耶博士(Dr E. Ouajat e. Qnajat)曾調查各蠶種繭上色素之分類，將每繭之絲層自表而內以每一百適當之單纖維為標準，其結果如下表：

考 備
 Gps 荷黃
 Gc 深黃
 Bs 淡白
 B 白
 Bc 純白
 Gp 淡黃

| 種 別 | 素 之 雜 | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----|----------------|---------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|
| | 12 | 13 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Razza gialla Perugia | G | Gp | Rc Bc Bc | B B Bs | Bs Bs Gps | G Gc Gc | Gp Gps Gps | Gp Gps Gps | Gp Gps G | Gp Gps G | Gc Gps G | Gc Gc G | G G Gp |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Razza gialla Montana | | | B B B | B Bs Bs | Gc Gc Gc | G Gc Gc | G G G | G G G | G G G | G G G | G G G | G G Gp | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Razza gialla Cannone | | | B Rc Bc | Bs B B | Bs Bs Bs | Gps Gps Gps | Gp Gps Gp | G Gp G | Gc Gp G | G Gp G | G Gp G | G G Gc | G |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Inrocio Indigena Giappone bianco | | | G Bc Gp | G Gps G | G Gps G | G Gps G | G Gp G | G Gp G | Gp Gp G | Gp Gp G | G Gc Gc | G Gc Gc | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

蠶體血液中之色素，亦得以人工注射之，如將相當之色素，當蠶兒老熟時期洗滌之，其所得之繭色，得如其所欲，歐洲各蠶業國，研究者不乏成效，但適當之色素，易於染過蠶之表皮注入血液而不害其生命者，極難得之。

法國勒佛拉貢德二氏(MM. Deverat D.et Conte A.)曾用中和紅(RossoNeutro)染烏利若罷(A.Orizaba)野蠶體上，乃得極美麗之桃紅色繭；用木精青(Bleu Metilene)染同上蠶體則得淡綠色繭；用同上色素染法黃繭種蠶體，則得極鮮妍之橙黃色繭；又染中國白繭二化性蠶體，乃得妃色繭。(6)

5 蠶繭之形態與品性

繭色。蠶繭之色澤，大別有黃白二種，然細別之，黃繭有金黃，極黃，橙黃，淡黃，荷黃，帶紅黃等繭色；白繭有純白，銀白，淡白，帶綠白，帶紅白等繭色；是皆隨蠶種之本性而異，并隨各地蠶業上之習慣而飼育之。今就其生產地而論，則在中國生產者，有純白，金黃，橙黃及帶紅黃等繭色；在日本則生產銀白，淡白，純白，淡綠等繭色；在歐洲各地，則生產極黃，淡黃，帶紅白，淡白等繭色。凡有色繭之織度粗而練減量多，絲力稍強，絲身較糙，合於濃色織物之原料；白色繭之織度細，其練減量少，絲身純粹，適於

淡白色輕薄織物之原料。

繭形。蠶繭之形態，大別有數種，如中國種素為無中縱之球形繭，或無中縱之長形繭，但在山東河南湖北各



地，則產有一種筆頭形蠶繭；日本種則為有深中縱或淺中縱之中形繭；歐洲各地所產者，則皆為有淺中縱或深中縱之大中形繭；凡有中縱之蠶繭，其解舒較無中縱繭為艱難。



Akacia 蒴

金 黄 蒴

Kankowa 蒴

蓮 心 蒴

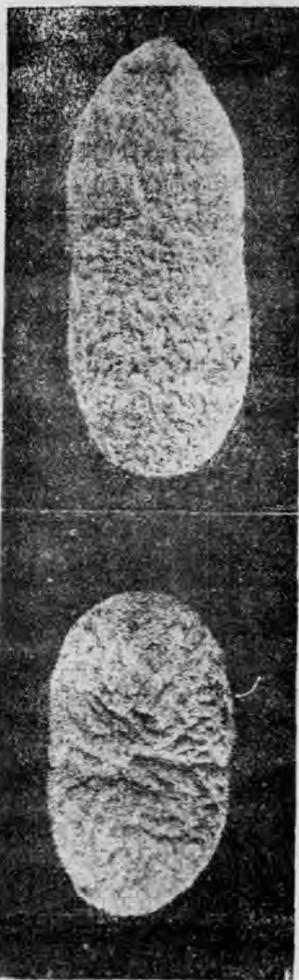
亞 白 蒴

縮皺，繭面之縮皺，因先吐之纖維被後吐者緊縮所

企，浦 繭 (Cipro)

(縮皺最粗之蠶繭)

罷 達 繭 (Bagdad)



致；其疏密度，由蠶種與上簇處溫度之高底，單纖維密度之粗細而不同；例如歐日種繭較中國種繭為疎，夏秋繭較春繭亦疎，底溫上簇者較高溫上簇者為密是也；而於繅絲時其繭面之縮皺疎者常較密者之解舒容易，但其絲身之純粹則遠不如縮皺緊密者。

繭粒。繭粒之大小，因為蠶種之本性而生成，但就實驗上而言，則在蠶種之強弱育蠶地點之水土，蠶室與上簇處溫度之高底及蠶種改良之年度等問題，均足影響其蠶種繭粒之擴大與收縮。

繭層。繭層之厚薄，

隨蠶種之強弱，育蠶法之良否而定。例如蠶種經多年之改良，排除微粒子病及其他虛弱病症後，其產繭之繭層必漸漸進步，增加絲量；倘壯強蠶種因選種不嚴而增加微粒子病之百分率時，其繭層上之絲量必隨而退化。

鮮繭之重量。蠶兒結繭後，則成蛹變蛾於繭中，其蠶體蛹體內所存在之水分炭酸分等，必隨其呼吸作用而排發，故鮮繭之重量必漸漸減輕，至化蛾前止，平均計算約占百分之十左右，但隨空氣之乾溼與蠶種固性的關係而略異

義人唐持魯氏(Dandolo)曾將上簇後第四天採下之鮮繭一百基羅置於C字22度之試驗室內，按日衡之，其所得之遞減量如下：(7)

| | |
|----------|---------|
| 鮮繭採下時之重量 | 基羅100.0 |
| 第一天後之衡量 | ，， 99.1 |
| 第二天 ，， | ，， 98.2 |
| 第三天 ，， | ，， 97.5 |
| 第四天 ，， | ，， 97.0 |
| 第五天 ，， | ，， 96.6 |
| 第六天 ，， | ，， 96.0 |
| 第七天 ，， | ，， 95.2 |

| | | | |
|-----|----|----|------|
| 第八天 | ，， | ，， | 94.3 |
| 第九天 | ，， | ，， | 93.4 |
| 第十天 | ，， | ，， | 92.5 |

義國大繭種Milanaise，一基羅中可容鮮繭五百枚，每繭執中量約二克來姆，中國蓮心種一基羅中得容鮮繭一千餘枚，每繭執中量約一克來姆，此乃蠶種大小的固性，二者相差倍之；但飼育時給桑量足否，亦得影響其產繭量之輕重。

鮮繭中繭殼鮮蛹蛻皮三量之比例

鮮繭上之繭殼量，隨蠶種之優劣而不同，就改良種而言，則雄繭之繭殼量約占鮮繭量百分之十五至十七，雌繭之繭殼量，約占百分之十一至十四；但未經改良之土種，其繭殼量難定標準

義人唐持魯氏之報告，曾將Lombardia 所產之黃鮮繭一百基羅調查之，其結果如下：(8)

| | |
|----|----------------------|
| 鮮蛹 | 84, ^k 200 |
| 蛻皮 | 0, ^k 450 |
| 繭殼 | 15, ^k 350 |
| 總量 | 100 ^k 000 |

以上15 ^k 350之繭殼量，可繅得八至九基羅之純絲量，

其減少之數量，均留在屑物量中（絲頭蛹襯），

乾繭之重量

鮮繭烘乾後，其重量隨蛹體中水分之排散而遞減，排散量占三分之二，乾繭量僅占三分之一；故繭業上皆以鮮繭三分烘折乾繭一分，但在商場中交易之乾繭，在繭殼與乾蛹內，尚含有水分，平均占百分之十一至十二。

據義國米蘭蠶絲研究所對於下列各蠶種乾繭之調查，其結果如下表。(9)

| 種 名 | 繭 色 | 單繭量 Gramme | 每基羅中得 容之乾繭數 |
|-------|-----|---------------|----------------|
| 古 堆 | 次白 | 0,636 | 1571 |
| 士 耳 其 | | 0,563 | 1776 |
| 波 斯 | | 0,586 | 1705 |
| 無 錫 | 純白 | 0,298 | 3350 |
| 紹 興 | | 0,493 | 3026 |
| 洞 庭 | | 0,375 | 2666 |
| 中 交 意 | 黃色 | 0,500 | 1997 |
| 希 臘 | | 0,606 | 1650 |
| 阿特利阿拿 | | 0,632 | 1580 |
| 薩隆尼古 | 黃色 | 0,577 | 1731 |
| 斯篤卡拿 | | 0,709 | 1410 |

| | | | |
|-------|---|-------|------|
| 卑 愛 蒙 | } | 0,739 | 1353 |
| 匈 牙 利 | | 0,656 | 1524 |
| 中 金 黃 | | 0,453 | 2206 |

乾繭之纒折 蠶繭中絲量之多寡，影響纒絲成折之大小，普通以改良種繭與土種繭二者有顯著之相差數，凡改良種之產繭，(曾經科學選種之蠶種) 其纒折每以乾繭三五至四.〇公斤纒絲一公斤，隨飼育地域與飼蠶方法及煮繭程度索緒纒絲之手術與纒湯之水質等問題而異之；但土種之產繭(從未經科學選種之蠶種)則往往較前者之纒折，增加半倍至一倍極難估計。

纒折者，即乾繭纒成生絲量，及其他各種層物量之百分比例是也。

義國古崙布博士對於下列各名種，百分乾繭中之繭層量，及纒絲成折之調查，其結果如下：

| 種 名 | 繭色 | 百分乾繭中之繭層量 | 纒絲成折 |
|-------|------|-----------|--------|
| 古 堆 | } 次白 | 44,91% | 3基355 |
| 土 耳 其 | | 43,18,, | 3,,460 |
| 波 斯 | | 45,50,, | 3,,250 |
| 無 錫 | } 純白 | 37,03,, | 3,,530 |
| 紹 興 | | 37,59,, | 3,,650 |
| 洞 庭 | | 38,02,, | 3,,400 |

| | | | |
|------|------|--------|--------|
| 希臘 | } 黃色 | 41,48% | 3基415 |
| 薩隆尼古 | | 40,48% | 3,,170 |
| 篤斯卡拿 | | 40,48% | 3,,170 |
| 卑門 | | 40,48% | 3,,170 |
| 匈牙利 | | 40,76% | 3,,205 |
| 中金黃 | | 40,45% | 3,,100 |

乾繭之容積 蠶繭之容積，隨各蠶種繭粒之大小而定，在我國蠶業上素以繭之重量為標準，而從未注意繭之容積者也。

欲知蠶繭之容積，當用量繭器測定之，器之面積隨各國實用之量制而不同，我國現用公量，以公升為單位（1公升=0.9657461升）。量繭之法，將繭容於量繭器中，以平滿為度，於是將所容之繭秤其重量，即可得準確之結果；作此項試驗，可供烘繭時檢定乾度與鮮量之比例與藏繭上計算繭庫之體積，及運輸時應需車輛船隻之多少。

義國米蘭蠶絲研究所對於下列各蠶種乾繭容積之調查，以一立方適當能容之乾繭量為標準，茲錄其報告於下以供參考：(11)

| | |
|---------------|-------|
| 種 別 蘭 色 | 基 羅 |
| 古 堆 | 51,94 |
| 土 耳 其 } 淡 白 | 53,04 |
| 波 斯 } | 54,88 |
| 無 錫 } | 56,22 |
| 紹 興 } 純 白 | 65,78 |
| 洞 庭 } | 67,83 |
| 中 交 意 } | 63,25 |
| 希 臘 } | 59,04 |
| 阿特利阿拿 } | 63,73 |
| 薩隆尼古 } | 59,66 |
| 篤 斯 卡 拿 } 黃 色 | 62,04 |
| 卑 愛 蒙 } | 84,00 |
| 匈 牙 利 } | 76,49 |
| 中 金 黃 } | 55,83 |

蠶繭之品性隨生產地而變遷

蠶繭之品性(繭形,蠶色,縮皺,繭粒,繭層,鮮繭之重量,鮮繭之繭殼與蛹量之比例,乾繭之重量,乾繭之縲折,乾繭之容積)不僅隨蠶種而異,但於飼育地域,地方水土,育蠶方法等問題,均能影響其蠶種固有的性質。

例如飼育同樣之繭種於平坦地域底溼之所，其生產之蠶繭必與飼育於高原地域，高燥通風之所生產者有顯著的差別，其蠶繭必較前者為堅實而小，繭粒勻淨，繭色勻淡，繭層厚而蛹量輕，繅絲後成折優良；所謂水土氣候之影響者，則其地氣候適當宜於飼蠶，土地肥沃，桑葉之天然成分豐足（水分少，蛋白質素，糖質素，窒素等成分充足）是也。

義國拜度蠶業試驗場凡爾松博士(Dr E. Verson)曾將該場培育之黃繭種Giallo puro Reggiana分發全國，試驗水土育蠶之影響，其所得結果如下：

| 地 域 | 一基羅中之乾繭數 | 一基羅乾繭中繅得之絲量 | 繅 析 |
|-----------------|----------|-------------|-------|
| Lombardia | 1382 | 3201克6 | 3.478 |
| Veneto | 1492 | 320,12 | 3.223 |
| Emilia | 1354 | 399,78 | 3.136 |
| Marche e Umbria | 1631 | 393,46 | 3.362 |
| Lazio | 1842 | 381,90 | 3.607 |
| Campania | 1503 | 405,09 | 3.080 |
| Calabria | 1759 | 398,43 | 3.282 |

義國蠶業專家Castellotti氏於西歷一九一〇年曾將同樣之蠶種用不同之飼育法試驗之，其所得之繭，交米蘭

生絲檢查所繅成生絲後檢查之結果如下：

| | 飼育法 | |
|----------------------|-------|-------|
| | 科學式 | 土式 |
| 乾繭一基羅中 所繅得之絲量 Gr. | 332.0 | 287.0 |
| 需用之繅絲時間 | 8.1 | 10.28 |
| 生絲百分中生產之絲頭量 | 14.12 | 27.75 |
| 生絲之條分 | 11.24 | 10.36 |
| 生絲之韌力性 mm | 205 | 199 |
| 生絲之強力性 Gr. | 50 | 43. |

作者自民國十三年至十七年，曾將歐黃，金黃，亞白等蠶種在南京，無錫，樊城，均州四處，試驗易土飼育後計算一基羅中之乾繭數及鮮繭三基羅烘乾後之重量，所得結果如下：

民國十三年在南京東南大學
蠶業試驗場飼育之結果

| 種名 | 一基羅中 之乾繭數 | 鮮繭三基羅烘 乾後之繭重 |
|----|--------------|-----------------|
| 歐黃 | 1518粒 | ————— |
| 金黃 | 2152， | ————— |

| | | |
|----|---------|-------|
| 亞白 | 2 2 0 0 | _____ |
|----|---------|-------|

民國十四年在無錫亞賓蠶種場

飼育後之結果

| 種名 | 一基羅中之乾繭數 | 鮮繭三基羅烘乾後之繭量 |
|----|----------|-------------|
| 歐黃 | 1332粒 | 1.基138 |
| 金黃 | 2161,, | 1.,,090 |
| 亞白 | 2205,, | 1.,,092 |

民國十六年在樊城蠶業講習所飼育後之結果

習所飼育後之結果

| 種名 | 一基羅中之乾繭數 | 鮮繭三基羅烘乾後之繭數 |
|----|----------|-------------|
| 歐黃 | 1500粒 | 1.基106 |
| 金黃 | 2100,, | 1.,,094 |
| 亞白 | 2191,, | 1.,,095 |

民國十七年在均州臨時組織

之育蠶所飼育之結果

| 種名 | 一基羅中之乾繭數 | 鮮繭之基羅烘乾後之繭量 |
|----|----------|-------------|
| 歐黃 | 1505粒 | 1.基125 |

| | | |
|----|--------|---------|
| 金黃 | 2107粒 | 1,基082 |
| 亞白 | 2185,, | 1.,,091 |

6 殘繭之種類

凡不利於繅絲之蠶繭，皆稱為殘繭，其種類甚多，大別可分為兩部分：即可繅用之殘繭與不可繅用之殘繭是也；茲列舉其名稱其致殘繭之原因及其於繅絲上有何種之障礙等分別述之。

下列係可繅用之殘繭

未熟繭 此項繭類，繭層薄弱，係蠶兒未達十分老熟程度，而育蠶家為節省桑葉或缺乏桑葉起見，使其勉強上簇以致絲量減少者（俗稱餓上山）；或蠶兒既上簇後，正值結繭時受極大之振動，或候氣忽然變冷而中止其吐絲者，皆在未熟繭之列，此種繭蠶於繅絲上雖無特別之障礙，然絲量減少，繅折倍大，於生絲成本上，大有不利。

黃斑繭 此項繭類，本性甚佳，其所以發生黃斑蹟者，實被軟化蠶尸，及污爛繭之腐敗液所染累，於繅絲上雖無特殊困難，但繅折大，絲色次解舒不良，不能與純色繭並用，故繅絲界恆將立號選別，以繅次絲，或附於黃繭號中繅黃絲用之。

白僵繭 此項蠶繭，係罹白僵病蠶兒所結，當作繭工

程將完或已完時，即斃於繭壳中，而後發生白霉，蠶尸變硬謂之石化LaPetrification。搖之作聲，如容石彈。此種白殭繭之繭層上因受白殭菌之蔓延，絲質變壞，繅成生絲後於繅折，色澤，絲力等成績均甚惡劣。

薄皮繭 此項繭類係罹微粒子病及虛弱病之蠶種所結，繅折倍大，絲身絲力均不佳。

雜角繭 此項蠶繭，係蠶種不強，蠶簇不適等原因所致（因繭形歪雜而得其名）絲身，繅折均不佳。

死籠繭 死籠繭係罹軟化病之蠶兒，在結繭工作告成後，變蛹時或既成蛹而斃命於繭中者，倘在蛹屍未腐化時而乾繭工程者，則繭質不致損壞，但在蛹屍腐化後而行乾繭工程者，其繭層必被腐敗液染污而絲質亦被損壞，是謂印頭繭。

下列係不可繅用之殘繭

同宮繭 係二三蠶合作而成，繭層堅厚，形狀不正，縮皺粗糙，纖維雜亂，繅之乏緒，糙類叢生，祇可供同宮繭絲廠，或屑物製絲廠為原料，於普通繅絲廠中萬難繅用。

成同宮繭之原因，殆與蠶種虛弱，蠶簇地位太狹，蠶數太密，老蠶過熟等關係所致。

中國蠶種同宮繭之百分率，平均占六至十二%日本

蠶種同宮繭之百分率，平均占十二至十五%。意法各蠶種同宮繭百分率，平均占五至八%，亞洲各夏秋種蠶同宮繭百分率，平均占二〇%。

棉絨繭 此項殘繭，繭層柔軟，狀如棉花，纖維之抱合鬆散，膠分稀薄，繅之發生各種糙類，復煮即致糜爛而沉沒湯中；故繅絲家祇能於選繭時剔出，供屑物製絲廠用之。

軋傷繭 此項殘繭原係良質，惟於收繭場中烘繭時，打包輸運時踏扁或軋傷，致成廢繭；亦可供屑物製絲廠為原料用之。

污爛繭 此項殘繭，係由軟化病蠶所結成，當結繭工作未完而斃於繭中，於是尸體腐爛，敗液透出繭外，染累良繭，於普通繅絲廠中雖亦往往繅用，然此項爛繭，被繅節蟲敲破者舉多，故緒繭少而沉繭多，出數少而繅折大，是經濟繅絲家所不取也。

蟲害繭 凡良繭被蟲類敲破而致殘廢者，皆為蟲害繭，其種類凡四：即蛆咬繭，繅節蟲敲繭，鼠傷蟲及蛾口繭等皆是也。此項殘繭僅可供屑物製絲廠或製絲棉用之。

第二章 烘繭及藏繭

蠶兒結繭後，經一定時期變蛹化蛾，其時由蛾口噴出一種含有亞爾加里質之稀薄液，溶解繭層上之絲膠質，使纖維溼而柔軟，更用兩胸足及兩觸鬚，助以抓開繭層，蛾出而繭破，遂成殘繭；若在幼蠶期內患蠅蛆病者，蠅蛆亦於此時鑽破繭層而出，或以其他虛弱病，致蠶體不能變蛹，或蛹體未及成蛾而斃於繭中者，繭雖未破，而質已染壞；故絲業上欲將繭久藏，備於他時繅用者，務須於適當時期內，行殺蛹乾繭之工程，以保全繭質之完美。

1 烘繭前鮮繭之處理

鮮繭蛹中含有水分頗多，隨蛹體之呼吸而時時排洩；若處理失當，鮮繭堆積，則阻礙其水分之排發及空氣之流通，以致釀成蒸熱，繭粒壓迫而失原形，甚則壓破蛹體或死籠繭腐液流出，染污多數良繭，為害匪淺也；現當業者所通行之鮮繭處理，有畦置，筐置，籠置諸法。茲述其得失如下：

畦置法 鋪置鮮繭於適當之處所，下填蘆蓆，（地板

上尤佳)中置三角形竹編之氣弄,行列堆成畦狀,寬約三尺,高約二尺五寸至三尺,兩傍傾斜,作山峯狀,使繭中流通外氣,免釀蒸熱之患,待行殺蛹乾繭之工程,但此法適於廣大場所行之。

筐置法 將鮮繭容於繭筐中,疊積作品字狀,高五六層不等,筐以竹編成,孔以不漏繭爲度,中有氣凸使空氣易於流通,高約一尺五寸,直徑約一尺八寸,在江浙各地盛用之。

籠置法 容鮮繭於竹籠中,籠長約四尺,徑約二尺,中央立直徑三寸之透氣竹弄,得貯繭四十斤至五十斤;此法空氣流通,水氣易於發散,凡將繭籠疊積運輸最爲便利,決無發生壓壞繭質之虞。

以上諸法,祇合鮮繭暫貯待烘時行之,但無論如何須在六小時內設法殺蛹,愈速爲妙,以免化蛾出蛆等弊;當鮮繭裝筐行處理手續時,如遇有薄皮繭,死籠繭及其他不良繭等,當隨時細心選別,否則乾繭時,乾燥程度不齊,并有染污良繭等弊,且發生臭氣,易遭蠶節蟲 (*Dermestes-Lardarius*)之麤集,爲損害良繭之媒介,處理鮮繭上當特別注意焉。

2 烘繭工程之施行

烘繭工程在學理上，當分殺蛹乾繭兩項手續，先殺蠶蛹次乾繭體，應用適當之乾熱氣，使蛹體中之水分，漸漸發散而成乾繭；如是繭層之固着力弱，煮繭易，解舒鬆，屑物少，纈絲成績俱佳；但今日繭業界，為工程敏捷，減底工費起見，特將殺蛹烘繭合併行之；茲將施行烘繭工程上應注意之事項述之。

殺蛹之時期 蠶兒營繭，在普通溫度中（ 22° — 25° C）經兩晝夜畢其吐絲，復經一晝夜即脫皮變蛹，再經二星期左右，蛹更脫皮化蛾，扒開繭層而出（夏秋蠶繭之化蛾期則較短促）；故殺蛹期以上簇後第六七天為適當，夏秋種繭則在上簇後第五六天之間。

殺蛹時期，當提早，不宜過遲；蓋蠶兒成繭後數日內，繭層未乾，縮皺尚鬆，繭上之孔隙較大，蛹體中發出之水分易於外逸，蛹皮柔軟，感熱易，繭蛹之乾燥因而迅速，且可免出蛆發蛾等危險。

殺蛹之溫度 鮮繭蛹在 C 字表一百十度之溼熱中，經十分鐘左右，則可完全殺滅，在 C 字一百十度之乾熱中，須經四十分鐘方能殺斃。

鮮蠶蛹除受乾溼熱度足以殺滅外，尚有化學殺蛹法，

及凍殺法兩種：化學殺蛹之法，係利用阿莫尼亞，亞硫酸，及硫化水素等氣體殺之；凍殺法，係利用冰度以下之冷氣凍殺之，曆鮮繭於C字表0度下八度左右，經一星期之久，蠶蛹完全殺斃。此項學說由意大利古拉桑蒂博士 (Dott Colasanti) 首倡於一八七九年，後經許多蠶業專家相繼研究，不乏成效；但化學殺蛹之法，因各項氣體易損絲質，斷難實用。

烘繭之適當溫度 無論使用何種乾繭器，均當保持同等之標準溫度，設或烘繭之溫度失當，則蠶繭上所受之影響亦極大。

高溫度之乾繭工程較速，勞力節省，但溫度過高，則乾繭器內之溫度，難以平均，乾繭之程度亦難調勻，有損脆繭層之患；倘在C字一百三十度中烘乾之繭，色澤帶微黃，手觸頗覺粗硬，煮繭時不易浸透，解舒索緒均感困難。設在C字七十度中烘繭，則需時長久，繭色滯呆，受水蒸氣過久，絲質易致膠化，纖維上多生半自然類，故C字一百四十度與七十度烘乾之繭，於繅絲成績，均有不利，皆非適當之溫度；適當之烘繭溫度，則在C字八十五度至一百十度之間，尤當視烘繭之時間，與乾燥之程度而隨時增減之。

烘繭熱度增減之標準

| | |
|---------|-------------|
| 烘繭第一二小時 | 85°——100°C |
| 烘繭第三四時 | 100°——110°C |
| 烘繭第五小時 | 110°——C |
| 烘繭第六小時 | 105°——95°C |
| 烘繭第七小時 | 95°——85°C |

烘繭之需時 烘繭時需時之長短，當視烘繭器中溫度之高低，就烘繭之多少，繭筐中鋪繭之厚薄及器中溼氣排出之遲速而定之。

倘該項乾繭器中，得容鮮繭二百公斤，在C字一百十度中需五小時則足烘乾，如收容四百公斤之鮮繭量，則乾繭時間應需九小時；但其接觸之熱度，鮮繭中水分之蒸發及乾燥程度各不相同，况蠶繭在器中接觸溼氣過久，絲質易致膠化，繭色亦不鮮明，故不如短時烘繭之優良也。

鮮繭之收容量 烘繭器中容繭量之多寡，與乾繭工程大有關係，繭量收容愈多，則乾繭愈遲，費時多而乾繭程度亦多不勻；雖時時攪拌，調換繭框地位亦難保其繭質完美；倘收容少量鮮繭，乾燥固較多量者為迅速，但一次分數次乾燥，手續煩複，倘器中溫度過高時，繭層易致焦損，故繭框中收容繭量以二粒半至三粒厚一層為適量。

檢查乾繭適度之實驗 檢查乾繭程度適否的手續，在乾繭工程上非常重要，蓋乾繭程度如何，不啻影響繭質，於乾繭貯藏上，亦有重大的關係。凡乾繭過度者，繭層纖維互相固着，煮繭難透，解舒不易，多生半自然類，絲質脆弱，繹拆尤大；反之乾繭程度歉足，於藏繭上又生困難，每致繭蛹腐敗，發生黴菌妨害絲質，繹絲解舒時，易致無形切斷，產絲量因而減少，為害之甚，不亞於乾繭過度之繭。

無論施行何種烘繭器，及何種烘繭法，當先攷知其殺蛹乾繭上需時之大概，至乾繭適度預料及時之際，則當應用各種實驗與學理的方法檢查而證明之。

1. 用手伸入就烘之乾繭中，探其蒸發之乾溼，如繭之蒸發氣燥爽者為適度，蒸發氣溼潤者則否。

2. 將繭振搖，繭蛹質輕而音清者亦證適度，繭蛹質重而音滯者證未及。

3. 取乾繭數枚，剖察乾蛹，用手指捻碎，蛹粉輕鬆，香氣撲鼻，在指面上微現油質者，亦證適度，蛹粉粗硬而多油者證微嫩；蛹粉乾香而乏油質者證過度。

施行上述諸法，每以繭質之優劣，繭粒之大小，繭樞就烘地位之高低，因而發生疑問時，即可施行比重之法，調查其重量。（見烘繭時水分蒸發量之調查）

烘繭時水分蒸發量之調查 鮮繭烘折乾繭，其重量適為三與一之比，即鮮繭三分烘折乾繭一分，或鮮繭一百分，烘折乾繭量三十三分之數；曾經世界各蠶絲專家之調查，結果均屬相同。然中國絲繭界，對於烘繭時水分蒸發量之調查，尙未十分明瞭，蓋烘繭之原理，從未解說清楚者也，姑將簡單之調查法，述之於下以供實用。

試將鮮繭料十公斤，分裝若干框，容入烘繭器中乾之，框中置以牌號（烘繭器之熱度以C字一百十度為標準），在烘繭時，每經二小時復秤其重量，而記錄之，則可知其水分之絡續蒸發，依次遞減其乾繭之重量，於是半乾繭全乾繭之確切標準量即可測定矣。

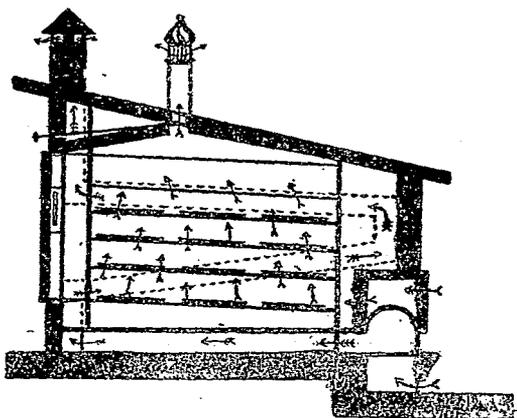
3 烘繭器之種類

今日各蠶業國實用之烘繭器，種類甚多，形式亦各異，惟大別僅可分火熱乾繭器與蒸熱乾繭器二種：火熱乾繭器，係利用烈火之直接傳熱或間接傳熱而殺蛹乾繭者；蒸熱乾繭器，係利用蒸氣之間接傳熱而烘繭者也。茲將我國蠶業上適於實用之乾繭器及各國最近改良之乾繭器略舉一二以供採擇。

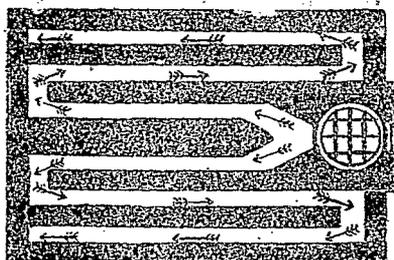
巴郎叶火熱乾繭器 (Le Four de Bonlange)。該器創自法蘭西為火熱乾繭器中發明最早者。此器傳入我國

已達四十餘年，後經實用家逐年改作與原式略有變更稱之謂雙灶式，按中國蠶業上現在的環境 及其經濟力量而

論，則此器之應用，似尚合宜，惟現用之雙灶式乾繭器，其建築之構造與學理相背



太遠，在乾繭工程上既不經濟且多危險；故作者主採原式之構造



【改良之巴朗叶火熱乾繭器】

，加以改良而利實用。

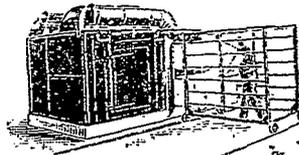
該器之構造極為簡單，大體為磚砌之熱室一所，室後

築有火炕一只，發出兩支焰道通繞室之四周，焰氣由屋頂煙突排出，室內置有木架八層或九層，每層插繭框三只，當鮮繭就烘時室門常閉，門上具小門一內掛檢溫計，為隨時檢閱溫度及調查乾繭程度時取繭之用；室內乾熱度可達C字表一百〇五度左右，鮮繭在此高溫中經半小時，蠶蛹完全殺斃，復經五小時後，鮮繭完全乾燥；室後火炕上具進氣門一，便於吸入外氣，推出鮮繭中蒸發之水分，從室之最高處排氣筒放逐之。（見圖）

該器之烘繭能力，每二十四小時內，得烘乾鮮繭量五百公斤左右。

哈斯式蒸熱乾繭器 此項乾繭器，係利用蒸氣之間接傳熱而乾繭者，創造者為奧人哈斯氏（Friedr Haas,）該器原在奧匈二邦盛用之。

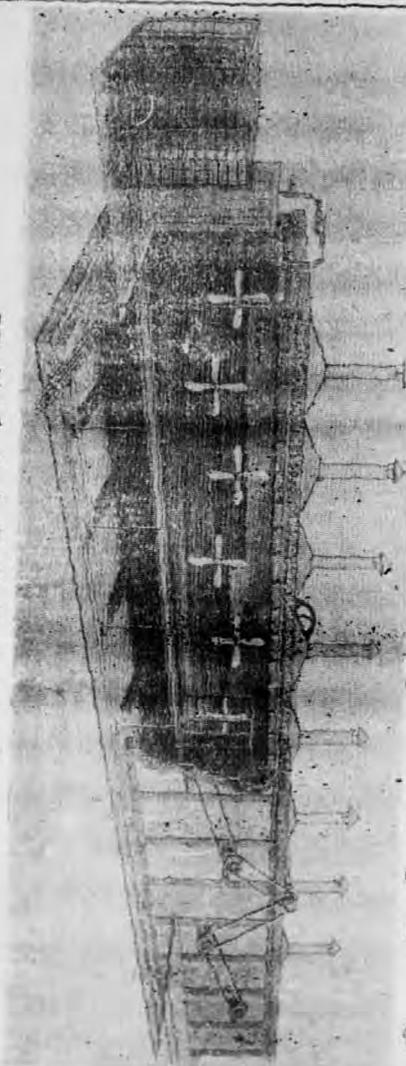
該器之構造，較前者為煩復，價值亦較昂貴，器之四周為鉄夾壁，內置保溫材料，器內裝置許多蛇形曲蒸管，由器外導入蒸氣經行曲管，得加熱至C字表一



【哈斯式蒸熱乾繭器】

百十度左右，蒸氣壓力表保持二十五封度為適，器之下傍設有風達管，賴以排逐室內之水氣，室之頂部裝置排氣

【帶川三光式蒸熱乾燥裝置】



管，通出室外，水
氣上而發散；器
之內底裝置小軌
道，便於推入繭
車，每車一組，可
貯鮮繭十四框。

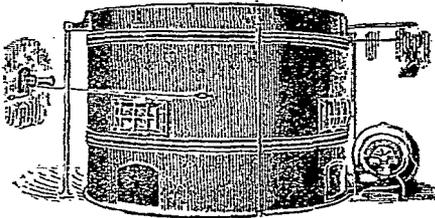
該器之容積
大小不一，大者
係進行式，可容
繭車十二組，烘
繭時循環推入器
中，經行全器直
往他端出口；器之
小者為進退式，
僅容繭車一組，
每二十四小時可
乾鮮繭自四百公
斤至四千公斤。

帶川三光式
乾繭器 今日日

本蠶業上有帶川氏改造之多管式乾繭器發行，其作用大體與哈斯式乾繭器相同，惟熱室內部兩壁上下，交互裝置風扇，促進室內之排氣作用，在我國蠶業上漸有採用者。

皮央基式火熱乾繭器 該器係義國米蘭城工學博士皮央基氏(Bianchi)所創造，形式有多種，其構造皆用鐵板製之，容積極大，最普通者係圓坑狀，為義國各大烘繭合作社盛用之。

該器之底部裝置火爐，由傳熱焰管往返通過器之下層，得加熱達一百十度以上，并由風達機吹送熱風於貯繭坑中，賴以排逐繭中蒸



【皮央基式火熱乾繭器】

發之水分，其貯繭部分裝置機關，隨時旋轉，調換方向，使貯繭各部得受均勻之熱力，故乾繭成績極佳；該器之容積最大者足容鮮繭二千基羅一次乾之，每二十四小時得烘乾鮮繭四千至六千基羅之多。

4 烘繭業務之管理

乾繭工程之準備 烘繭器在收容鮮繭前二天，須詳細調查器內各傳熱管道，有無破裂，倘有微損，即當雇工修

理，免至使用時發生阻礙，溫度之昇降是否靈便，風達機之速度是否合宜等事項，務按標準率校對之。

收容鮮繭後在各乾繭器之門上，粘以記錄表一紙，將該器容繭數量，就烘時刻，溫度昇降數，風達機之速度排氣情形等詳細記載，以便隨時參攷，而免錯誤。

烘繭時溫度之檢查 烘繭器之前後上下各部，均宜裝製檢溫計，以便檢查每器各部之溫度；一則可以隨時增減器內之溫度，二則可將就烘之繭框隨時掉換；器內之溫度，宜每隔半小時記錄一次，以免不測；倘檢溫計示度，超過標準溫度（ 100° — $105^{\circ}\text{C}.$ ），繭質易致焦脆或肇火事，即不然，亦徒費燃料；反之如檢溫計示度底於標準溫度，勢必致減弱烘繭熱量之供給，延長乾繭時刻，亦非良策也。

排氣之調節 無論使用何種乾繭器，排氣適當，乾繭迅速，繭色鮮白，纖維之解舒容易，生絲之品質亦因而優良；若排氣不足，則乾繭遲緩，繭色亦滯呆，繭身多受溼熱，纖維易致膠化，解舒既難，絲身亦易變壞。

烘繭器中苟能保持標準溫度，則排氣之調節，愈動愈妙，蓋繭中水分之蒸發，亦隨而迅速；如器中溫度減底時，排氣亦當遲緩，否則器中之標準溫度難以保持。

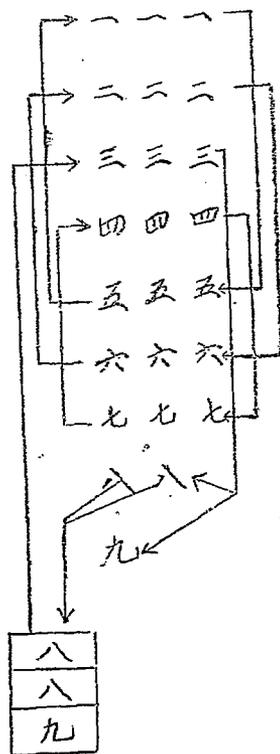
烘繭框地位之調換 各種烘繭器之內部，其溫度每

隨高中下前後之地位而不能一致，鮮繭在器中受不勻之熱度後，其乾燥之程度亦難齊一，故宜將乾繭框之地位時時掉換，使乾繭受同等之熱力而得平均之乾燥程度。

掉換繭框地位之法，當調查該烘繭器全部溫度之高低而定，凡繭框地位上下各部溫度相差C字表一度至一度半者，每隔二小時半掉框一次，相差二度以上者，每隔二小時調框一次。

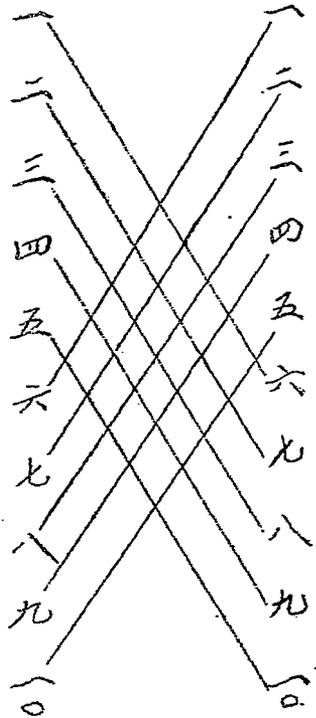
烘繭器內部之溫度，至多不得相差C字表三度，過多則不適於烘繭，當將該器熱源之地位變更，或將焰管之道數增減而調節之；茲將烘繭器中溫度相差之位置與繭框互掉之次序，列表於下，以供參攷。

1. 在江浙蠶業上現用之火熱烘繭器(即雙灶)，其熱源在低部，故下部乾繭最速，上部次之，中部第三四五層為最遲，其繭框之掉換法如(右圖)



2. 如意大利現用之哈斯式蒸管傳熱烘繭器。(小號進退式) 其熱源在底部與左右兩傍, 風達在底部, 排蒸筒在頂部, 故下部乾燥最速, 漸中而乾燥漸遲, 如是其掉框之法應按(右圖)

至其他進行式之烘繭器, 則無需行掉框手續, 因其繭車由前部推入器中後經行全器即由他端出口, 其經行時間約自二小時至三小時不等視乾繭之時期而定。當就烘繭由器中依次推出後, 應將各框半乾繭混合堆置一處, 使其溼氣在本位自相調和, 經若干時後復烘之。



5 半乾繭

烘成半乾繭之理由 當烘繭時恆以鮮繭屯積, 致烘繭器之作用一時不能周轉, 或繅絲家為經濟燃料起見, 在

短時間內專繅半乾繭時，得將鮮繭依次施行三四小時之烘繭工程，如是即稱為半乾繭。

半乾繭之種類 凡因烘繭器之作用不能周轉而免鮮繭化蛾出蛆等危險者，即可在C字百度之乾熱中，施行四小時之半乾繭工程，其減輕量約在(30—35%) 百分之三十至三十五。

凡繅絲家以節省燃料，在短期間內繅用之半乾繭，其乾燥程度，則視繅用時期之遠近而定，鮮繭之減輕量，自百分之三十至六十不等。

半乾繭之處置 半乾繭從烘繭器中退出後，當編號貯藏于適當之處，貼以牌號，牌上填明就烘時間，進出烘繭器之時日，就烘時所受之溫度等項，詳細記載，以便他日依次先後復烘，免致次序倒亂，發生不測之危險(半乾繭發酵)

半乾繭貯藏時之檢查 半乾繭藏置於相當處所後，繭中之溫度，隨蒸氣之發散而漸漸底降，與該處所之氣溫較低若干度為止，其度數隨該處空氣之流通情形，及半乾繭中存在水分之多少而定。試伸手入半乾繭中，則頓覺清涼異常，但經過若干時期後，此項半乾繭，則因本身所含之水分與該處空氣中溼度飽和點之相等，及繭堆過厚之原因而阻礙水分之排發，則致引起半乾繭之發酵作用；由

是繭中之溫度亦漸漸增高，較氣溫高若干度；半乾繭在此環境中，若不設法復烘，則繭質之變壞，無可諱言；故半乾繭在貯藏期內，當勤於檢查，倘繭中溫溼度漸感變遷時，即當立刻復烘，以免半乾蛹讓成發酵而腐化於繭中，是宜十分注意。

6 乾繭之貯藏

鮮繭烘成乾繭後，其乾量與原量之比較，約占三分之一或十分之三，於是將繭久藏，可保全其天然之性質，而適於繅絲上之應用；蓋乾燥之繭，最易吸收溼氣，亦最易發散之，乾溼交感則繭質因而變壞，解舒不良，多生纖維，減少絲量；故乾繭之處理收藏等手續，亟當加以研究，庶可免生意外也；茲將藏繭上各種緊要條件分別述之。

乾繭之處理 鮮繭經烘繭工程充分乾燥後，其原附之一切害蟲，微生物類及各種加害物，均隨烘繭器之高溫而殺滅，却無再生之機會；於是當將乾繭從速處理，收容于布袋中，縫閉其口以防外間一切加害物之擅入，於每繭包外加套竹籠一只，以資保護，於是乾繭在輸送貯藏及繭包疊壓時，可免輾傷良繭之患；最重要者，乃乾燥之繭當重速貯藏，不宜多與外氣接觸免其增加水分。

貯繭之方法 貯繭之方法，因乾繭之程度，及貯繭器

之種類而不同，茲分述於下：

1. 袋貯法 此法先納繭於布袋中，次縫閉其口，以便貯入繭庫；並置以一尺五寸左右高之枕木架，將繭包疊積於架上，使繭包與地板間有一尺以上之空隙，方不受地下溼氣侵入而免種種危險，此法在中國蠶業上咸用之，每包約貯繭五十斤之譜。

在日本蠶業上盛用紙袋貯繭，用強韌之皮紙，貼合數層製成袋形，外塗以柿漆，可容繭百斤左右。

袋貯法在密閉之倉庫中，固無危險發生，倘在普遍不完全之倉庫中，則危險異常，須時加注意焉。

2. 罐貯法 此法容乾繭於亞鉛板製造之圓罐中，用加熱法抽出罐中水分，貯藏極為安全，每罐得貯繭百斤；此法之原理與罐頭餅乾之裝置法同，雖藏繭罐于不完全之倉庫中，乾繭不生絲毫變化，在意大利及日本繭業上盛用之。

3. 庫貯法 此法乃貯繭於設備完全之倉庫中，保全乾繭之性質，而避一切加害物；庫倉內部，區劃多數小間，上下四周都用亞鉛板密釘之，使外氣不能侵入，形似貯銀鈔箱；乾繭自上口裝入，藏入後密閉其口，以防一切加害物之擅入，取繭時即由下部之小門出口；用此法貯繭極

爲安全，雖隔數年之久，繭質亦不致惡變，但每庫啓用後，當繼續用完，免致變壞絲質。

7 藏繭上應注意之事項

藏繭之準備 乾繭貯藏之前，宜將倉庫掃除塵垢，撲滅一切加害物（鼠，經節蟲，黴菌等），如有破壞之處，當精細修理，於是密閉窗戶燃燒火爐，加溫至 C 四十度以上，經二十四小時吸收庫中之溼氣，將繭藏入，可保安全。

黴菌之抵抗 黴菌原生於溼重之處，其色或黃或綠，如繭之乾燥程度未足，或因倉庫溼重，而使繭質惡變時，亦常發生此菌，其色較普通者爲雜，乾繭經黴菌蔓延後，絲質損壞，爲害非淺；但乾繭之程度適當，繭庫之設置妥善一如前述者，則斷無發生該菌之患。

經節蟲之防禦 經節蟲爲藏繭上最易加害之物，故當設法防禦之，自初夏至早秋，此項害蟲經多次之化生，雌雄交尾飛舞於產繭及藏繭之所，遺其卵於繭上，經二三天即化爲小蛆，脫皮變形，成長極速；在成蟲長大期內，均有嚼破繭層食盡繭蛹之能力；防禦之法，祇可將蠶業上之爛繭屑物，遠引繭庫；蓋爛繭臭氣最易招集經節蟲者；倘察見寄生蟲卵之良繭時，當即施行復烘之工程，賴熱力滅其遺卵免其化卵後之加害也。

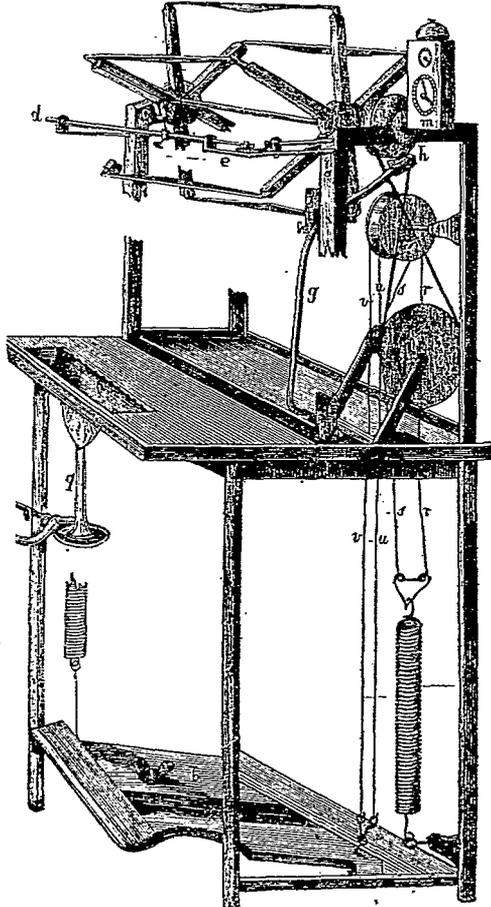
家鼠之預防 鼠爲房屋中常有之物，於藏繭處爲破繭食蛹之害尤甚，預防之法，祇可將庫房裝修嚴密，使其無隙可入，於必要時可置捕鼠器捕之，或多畜家貓，亦爲通俗禦鼠之良策。

第三章 蠶繭纖維

1 單繭纖維之調查

一繭之單繭絲，學名亦稱纖維(Fibre)，因其由纖維素組織而成，並可供為織物之原料故也，其分泌之所由，構造與成分如何，均已列述於前；今就繭絲根本問題上而論，則單繭纖維上各種物理性質之調查實為基要；蓋繭絲實驗家對於生絲纖度(條分)之配合，生絲強韌性之預測，及生絲品質之改良等均有莫大之關係。

調查單繭纖維上之性質，應就單繭繅絲機上施行之(見圖)先將用於試驗之蠶繭，剝去繭絨，浸入單繭繅絲機上之小鍋中煮之，至繭現熟色時索緒繅之；該機具小籤一，其環度為一。一二五邁當，籤傍具有檢尺器，可記小籤之圍轉次數，當小籤轉動時每經四十次時，該器必鳴鐘一次，於每繭之纖維繅盡時，則可察知共得之絲長；單繭纖維如是纏繞於籤上，其一切物理方面的性質，均可依次調查之。



【單繭纖維試纜機】(12)

2 單繭纖維之長度

單繭纖維之長度不僅隨蠶繭之種別而各異，於同種之蠶繭與蠶繭亦各有相差者；中國種之小繭，其纖維長度每繭平均在四百五十邁當左右，中等繭纖維，平均長度約在六百五十邁當左右；歐洲種蠶繭，其單繭纖維之長度約自七百至九百邁當，其頂長者可達一千二百邁當至一千二百五十邁當之多。茲轉錄義國米蘭蠶絲研究所對於下列各蠶種單繭絲長調查後之報告以供參考(13)。

| 種 別 | 繭色 | 頂長 邁當 | 頂短 邁當 | 平均 邁當 |
|-------|----|----------|----------|----------|
| 古 堆 | 淡白 | 980 | 600 | 691 |
| 斯 波 | | 1.140 | 602 | 732 |
| 土 耳 其 | 白色 | 1.000 | 620 | 779 |
| 無 錫 | | 670 | 355 | 464 |
| 紹 興 | 白色 | 735 | 425 | 461 |
| 洞 庭 | | 820 | 470 | 574 |
| 中 交 意 | 白色 | 795 | 440 | 603 |
| 希 臘 | | 1.120 | 610 | 731 |
| 阿特利亞拿 | 黃色 | 1.000 | 602 | 810 |
| 薩隆尼古 | | 990 | 520 | 680 |
| 篤斯卡拿 | 黃色 | 1.080 | 465 | 771 |

| | | | | |
|---|---|-------|-----|-----|
| 卑 | 門 | 940 | 620 | 787 |
| 匈 | 牙 | 1,234 | 522 | 757 |
| 中 | 金 | 820 | 430 | 618 |

3 單繭纖維之纖度

單繭纖維之纖度，隨蠶種之強弱與種別，繭層之厚薄及繭粒之大小，而有不同，蓋蠶種強者，其繭粒必大繭層必厚，纖度亦必粗；然蠶種弱者其各種性質均反之，繅絲實驗家組合生絲之纖度（條分）時，必先調查單繭纖維之纖度而後可得正確。

現代各蠶業國繅絲界大同採用意大利米蘭新纖度為標準，以法定但尼爾（Denaro Legale）決斷四百五十邁當絲長中之重量，示其纖度之粗細為結果，

一但尼爾等於〇。〇五〇克來姆即五生的克來姆或一克來姆中百分之五。

試擇同等大小之繭粒數枚，一一依次就單繭繅絲機上繅之，每經四百五十邁當絲長，或二百二十五邁當絲長，作成小絞，置於乾燥器中乾之，復用但尼爾秤稱其重量，是乃單繭之纖度也；於試驗時，每種蠶繭當以二十粒試驗之平均結果，方為正確。

據法國里昂蠶絲研究所對於下列各蠶種單繭纖度之

調查,其所得結果如下•(14)

| 種 別 | 繭色 | 繹單繭而得之平均織度 | |
|---------|----|------------|-----|
| 匈 牙 利 | 黃 | 2.54 | 但尼爾 |
| 華 種 | 金黃 | 2.64 | ,, |
| 賽 凡 納 | 黃 | 2.36 | ,, |
| 卑 庸 | 白 | 2.07 | ,, |
| 卑庸×代爾 | 黃 | 2.36 | ,, |
| 卡 爾 比 | ,, | 2.85 | ,, |
| 拿 維 | 白 | 2.42 | ,, |
| 墨 西 乃 | 黃 | 2.30 | 但尼爾 |
| 阿 司 古 利 | ,, | 2.46 | ,, |
| 西 里 亞 | ,, | 2.41 | ,, |
| 葡 荷 牙 | 白 | 2.21 | ,, |
| 白 魯 薩 | ,, | 2.68 | ,, |
| 華 種 | ,, | 2.75 | ,, |
| 山 東 | 黃 | 2.61 | ,, |
| 日 本 | 白 | 2.81 | ,, |

下表係義國米繭蠶絲研究所之報告,證明同一蠶種之單繭與單繭之織度每隨繭殼之厚薄而各有相差。

| 種別 | 繭色 | 最細纖維度 | 最粗纖維度(15) | |
|-------|----|-------|-----------|------|
| 古堆 | 淡白 | 2.04 | 4.16 | |
| 土耳其 | | 2.02 | 3.59 | |
| 波斯 | | 2.12 | 3.54 | |
| 無錫 | 白 | 1.41 | 2.81 | |
| 紹興 | | 1.90 | 3.10 | |
| 洞庭 | | 1.55 | 2.84 | |
| 中交意 | 黃色 | 1.69 | 3.24 | |
| 希臘 | | 1.95 | 3.37 | |
| 阿特利亞拿 | | 2.11 | 3.68 | |
| 薩隆尼古 | | 2.25 | 3.35 | |
| 篤斯卡拿 | | 2.05 | 3.83 | |
| 卑門 | | 2.08 | 3.77 | |
| 匈牙利 | | 1.99 | 3.66 | |
| 中國 | | 金黃 | 1.83 | 3.43 |

上列各表所證明者，為單繭纖維度隨蠶繭之種別與同種之單繭與單繭之纖維度，均各有差點，然進一步察之，則於單繭中之絲層與絲層上，其纖維度亦各不一致者，無論何種蠶繭，普通皆以表層纖維為粗，中層纖維更粗，內層纖維為最細，其相差數約在二分之一至三分之一($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$)。

例如波斯種大繭其表中層纖維之織度自五。三八但尼爾至六。○九但尼爾，其中內層纖維之織度自三。一五漸降至二。○一但尼爾；中國球白繭，其表中層纖維之織度，自三。六四漸粗至四。○二但尼爾，內中層纖維之織度自二。九三漸降至一。五八但尼爾，其一繭中織度之相差數極大，故繹絲實驗家對於生絲條分之組合極難準確，蓋單繭纖維四百五十邁當長度之平均織度中仍包括多數之繭層織度相差殊遠，故當作進一部之研究，調查單繭中繭層之織度，其粗細相差幾何。

調查單繭繭層織度之法，將單繭一一就單繭繹絲機上繹之，自表層繹起，小籤每經四十次鳴鐘時（即四十五邁當之絲長），將單纖維斷而續之，依次列繹於小籤上至一繭之纖維繹盡爲止，而後將籤上所纏之纖維，依次編號脫下，作成微絲絛，列懸下專用之小絲架上，置入乾燥器中乾之，復將小絲架置於研究室之標準溼度中經五分鐘，即用感覺一米厘克來姆之定量秤依次稱之，并當按編號記錄其重量於試驗簿上，於是仍按但尼爾量比算之，即可得正確之繭層單織度

調查單繭纖維五六.二五邁當絲長中之纖維度

| 波斯淡白繭 | | 中國球白繭 | | 匈牙利黃色繭 | | 中國金黃繭 | |
|-------|------|-------|------|--------|------|-------|------|
| I | I I | I | I I | I | I I | I | I I |
| 5.38 | 2.77 | 2.69 | 3.86 | 2.56 | 3.37 | 2.72 | 2.72 |
| 5.54 | 2.88 | 2.44 | 4.02 | 2.44 | 3.70 | 2.93 | 3.16 |
| 5.38 | 3.18 | 2.61 | 3.97 | 2.40 | 4.08 | 3.31 | 3.43 |
| 5.54 | 3.31 | 2.66 | 3.97 | 2.34 | 4.08 | 3.75 | 3.54 |
| 5.57 | 3.37 | 2.77 | 3.75 | 2.34 | 3.86 | 3.70 | 3.70 |
| 5.60 | 3.48 | 2.66 | 3.70 | 2.28 | 3.75 | 3.42 | 3.54 |
| 5.57 | 3.70 | 2.69 | 3.64 | 2.28 | 3.64 | 3.20 | 3.38 |
| 5.09 | 3.75 | 2.66 | 3.48 | 2.28 | 3.54 | 3.15 | 3.27 |
| 5.57 | 3.97 | 2.52 | 3.26 | 2.28 | 3.42 | 3.15 | 3.05 |
| 5.54 | 3.97 | 2.64 | 3.04 | 2.28 | 3.37 | 2.91 | 2.72 |
| 5.05 | 3.97 | 2.50 | 2.93 | 2.23 | 3.10 | 2.91 | 2.50 |
| 4.43 | 3.94 | 2.42 | 2.61 | 2.18 | 2.93 | 2.72 | 2.29 |
| 4.05 | 3.54 | 2.40 | 2.28 | 2.18 | 2.72 | 2.50 | 2.18 |
| 3.64 | 3.31 | 2.34 | 2.07 | 2.18 | 2.72 | 2.28 | 2.08 |
| 3.48 | 3.20 | 2.20 | 1.85 | 2.18 | 2.66 | 2.12 | 1.96 |
| 3.37 | 3.23 | 2.07 | 1.74 | 2.12 | 2.61 | 1.90 | 1.85 |
| 3.15 | 3.12 | 1.87 | 1.58 | 2.12 | 2.50 | 1.74 | 1.74 |
| 3.04 | 3.20 | 1.77 | | 2.12 | 2.44 | 1.68 | 1.74 |
| 2.61 | 3.18 | 1.36 | | 2.07 | 2.44 | 1.36 | 1.63 |
| 2.31 | 3.04 | | | 2.01 | 2.40 | | 1.47 |
| 2.01 | 2.99 | | | 2.01 | 2.40 | | |
| | 2.82 | | | 2.01 | | | |
| | 2.66 | | | 2.01 | | | |
| | 2.40 | | | 1.96 | | | |
| | 2.12 | | | 1.90 | | | |
| | 1.98 | | | | | | |
| | 1.77 | | | | | | |
| | 1.52 | | | | | | |
| | 1.11 | | | | | | |

倘欲知纖維上解膠後之單纖維度，當於微絲絞稱過後，用解膠法，使微絲絞上之膠質溶解，復用原定量秤依法稱之，即可得矣，但其微絲絞原編之號數，不可紊亂，便與未解膠之繭層單纖維度，可作校對，而得準確之結果。

調查單繭纖維繭層纖維度之標準絲長表

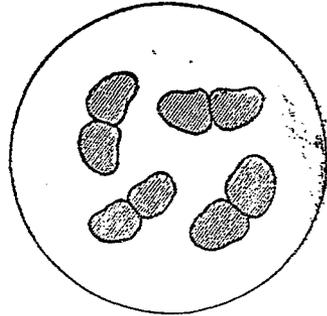
| 小籤圍轉次數 | 絲長 邁 當 |
|--------|----------|
| 40 ,, | 45. ,, |
| 50 ,, | 56.25 ,, |
| 100 ,, | 112.5 ,, |
| 200 ,, | 225.0 ,, |
| 400 ,, | 450.0 ,, |

按上表所定絲長於定量後，統以四百五十邁當絲長為推算之原則，例如四十五邁當為四百五十邁當中十分之一，於推算纖維度時應加十倍計算之，又如五十六。二五邁當為四百五十邁當中八分之一，於推算時，仍加八倍計之

4 單繭纖維之直徑

單繭纖維之直徑，亦隨蠶繭之種別，蠶繭之品質及一繭中之絲層與絲層而各異；所謂纖維之直徑度者，則二根微絲體並立之直徑度也，當纖維解膠後，其直徑度則隨而

減縮，其熟纖維與生纖維之直徑度的相差比率，則視纖維上附有膠質之多寡與二微絲體並立之地位而定之。



【顯微鏡中之纖維橫斷片】

測驗單繭纖維直徑度之方法，當將應測驗之纖維，用顯微鏡標本切片器橫斷製成標本片，測之於

顯微鏡中，則可測其正確之直徑度（於鏡鏢中當裝置測微器一片）(16)

| 種 別 | 繭色 | 單繭纖維之直徑 | | |
|--------|----------|---------|------|----------|
| 種 法 | Var | 黃 | 29.9 | 千分之一微分適當 |
| | Cevenne | ，， | 23.1 | ，， ，， |
| | Bion-var | ，， | 31.9 | ，， ，， |
| | Bion | 白 | 36.3 | ，， ，， |
| 種 意 | Carpi | 黃 | 31.3 | ，， ，， |
| | Messina | ，， | 30.1 | ，， ，， |
| | Ascoli | ，， | 26.7 | ，， ，， |
| Bagdad | 淡白 | | 31.6 | ，， ，， |

| | | | | |
|-----|---|------|---|---|
| 山東 | 黃 | 25.2 | ” | ” |
| 中球白 | 白 | 24.6 | ” | ” |
| 日本 | 白 | 27.3 | ” | ” |

5 單纖維解膠後之減量

單纖維上絲質與膠質量之百分比率，隨蠶繭之種別，繭與繭絲層與絲層而不同，已列述於蠶絲之成分。

試將單繭就單繭繅絲機上繅之，每經四十圍或五十圍時編號分別絞之，乾之於烘燥器中，於是用感覺千分之一克來姆定量秤，稱其正量，按絞記錄之，更用解膠法去其纖維上之膠質後，復求正量，即可逐絞比算其減量為百分之幾，同時可檢查單繭絲層纖度之粗細與解膠減量的比較。

一繭中表中層纖維之纖度為最粗，所附膠質亦最濃厚，解膠後之減量亦較多，然其內層纖維與蠶蛹接近處，纖度最細，纖維上所附膠質稀薄，解膠後之減量亦極輕。（凡用生熟繭所繅之絲，性質剛硬固粘力堅而用薄熟繭所之絲，其性質軟柔，固粘力亦弱）例如下列二種蠶繭，其絲層解膠後之減量如下(17)

| 中國球白繭 | 波斯淡白繭 |
|-------|-------|
| 27.10 | 27.77 |
| 25.00 | 28.43 |
| 22.54 | 26.76 |
| 20.19 | 24.01 |
| 17.64 | 21.46 |
| 17.30 | 18.44 |
| 13.00 | 18.53 |
| 13.26 | 15.62 |
| 16.34 | 16.09 |
| 10.41 | 14.70 |
| 11.45 | 18.27 |
| 8.69 | 20.24 |
| 12.50 | 20.13 |
| 8.51 | 19.40 |
| 6.52 | 20.62 |
| 8.13 | 18.54 |
| 6.57 | 17.24 |
| | 19.64 |
| | 19.78 |
| | 18.82 |
| | 14.86 |

6 單纖維之強伸力

單纖維之強伸力，用檢力器Serimeter.調查之，取一

定長度之單纖維一條，(五十生的適當)直繫於器之兩挾絲螺旋上，隨器之牽拉作用，單纖維漸漸伸長至拉斷為止，器上遂發現二種檢力性的表示。

強力性 (Tenacite.)單纖維體五十生的適當之長度由檢力器之牽拉作用而伸長至不可抵抗而切斷，則表示其斷之極度能抵抗或耐重若干克來姆。

伸力性 (Elastieite.)單纖維體在檢力器上拉長時，其伸長度達極點而斷，則表示其一適當纖維上得伸長若干米厘適當。

試驗單纖維強伸力之施行，應將單繭就單繭繅絲機上繅之，單繭纖維每經十邁當時檢查一次，至該繭之纖維繅完為止，即可得單繭纖維表中內各層強伸力性質的平均結果；如是試驗室中，無需標準溼度之調接。於試驗上亦甚合法。否則纖維細軟，檢查極難。

單繭纖維之強伸力，亦隨蠶繭之種別，繭質之優劣，單繭纖維度之粗細而定強弱。

蠶繭品質最優良者，其單纖維之強力性，每一但尼爾上自二。八〇至三。〇〇克來姆，其伸力性，在一邁當單纖維中，得伸長一六〇米厘適當。

凡單繭纖維之強伸力優良者，於繅成生絲後之強伸

力及覆纒成績亦均佳，蠶繭經白殭菌黴菌之蔓延後，其單纖維之強伸力因而變弱，纒成生絲後之強伸力，及覆纒成績亦極劣弱。

7 單纖維上之自然類

單繭纖維於各種物理性質上(絲長, 纖度, 直徑度, 強伸力)均不能得同一之構造。已如前述, 然於單纖維之表體上, 亦常有不規則之形態: 謂之自然類, 是因蠶體虛弱, 或吐絲時排液腺管中排液之速度失常, 或結繭時受特別之震動, 或上簇處溫度高度不勻, 及吐絲時排列8字體之地位不當等原因所致。

自然類中, 有在生纖維上發現者, 有在維纖解膠後發現者二項, 其形狀亦有各種。

生纖維上之自然類, 單纖維上二微絲並行之地位

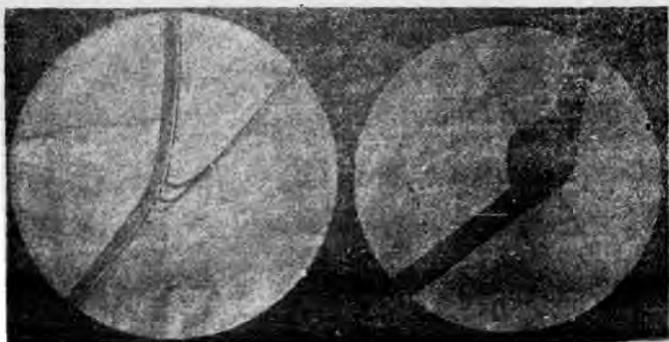


【半自然類或圈糙】

不能相等，偶有發現長短不均勻而成環曲狀或成膨脹狀之表體。

其他發現於生纖維上者，尚有一種半自然類，或稱圈糙則在繭層中，常有少數8字體，因其所附膠臘質濃厚，在單纖維解杼時互相粘結，同時脫下，成一環圈狀或雙環圈狀或五六環圈結合一團者亦有之，在生絲上則為纖糙之一種。此項半自然類在繭之表面絲層及與蛹繭接近之絲層中常見之，而以各種夏秋種交雜種所產之繭絲中為最多。上項自然類，僅生存於生纖維中，生纖維解膠後則完全解脫。

熟纖維上之自然類，即纖維經解膠後，二微絲互相分散，在單微絲上常發現一種突瘤或突節狀之表體，是因蠶體虛弱或結繭時受激響或振動而突然中止其吐絲等原因所致，在繭絨上發現者為最多；又一二齡之稚蠶吐出之纖維亦常有之，此項自然類，在纖維解膠後方得察見，在生纖維體上無處檢查。



【熟纖維上之自然類突瘤突節】

第四章 縲絲工程

1 原料之審定

蠶繭爲縲絲上唯一之原料，盡人知之，惟繭層之厚薄纖維之長短，影響縲絲成折之大小，繭質之良否，影響絲質之優劣，其於生絲產銷問題上有直接的重大關係，故縲絲上原料之審定，實爲當業者所急宜研究之。

原料審定之手續，異常煩複，關於蠶繭，單纖維學理上之種種調查，已詳述於前，茲將審定原料之理由列述如下。

繭號成分之審定 繭號之成分，即審定該項原料中，分別頂頭二三號，同宮繭，及殘廢繭等各占百分之幾，蓋一項原料中頂頭號百分率愈高，則成折愈小，縲絲之成本亦合輕，反之則否。

單纖維解舒之審定 蠶繭中每因膠質太濃，乾繭過度，致其纖維之解舒不良，或因藏繭未妥，受潮溼而生黴菌或白癭菌侵害之蠶繭，其纖維之解舒亦不良；二者之解舒情形不同，前者之解舒易於吊斷，可以加長煮繭時間補救之；後者之解舒係無形切斷，則無補救之方，故審定原料

時宜特別注意。

單繭平均纖度之審定 單繭纖維之纖度的調查方法已列述於(蠶繭纖維)前,但一項原料於繅用以前,務須審定其單繭之平均纖度,并當調查其熟繭之厚薄,色澤,與纖度的對照,以知何等生繭係何纖度,何等薄皮係何纖度,如是生絲條分之配合則可準確無疑。

單繭絲長之審定 單繭繭層愈厚,則其纖維亦愈長,絲繅之成折亦愈小。

單纖維純雜之審定 凡蠶繭品質優良者,其纖維之表體上亦頗潔淨,繭質惡劣者,其纖維上常發現半自然類(即圈縲)縲絲後生絲之品位亦減底,故審定原料時當特別注意之。

單纖維強伸力之審定 單繭纖維強伸力不佳,繅成生絲後之強伸力與覆縲成績亦均惡劣,故每項原料於縲絲前,亦當着重調查之。

縲折之審定 百分乾繭於縲絲後即得生絲量,蛹量,蛹襯,絲頭量四種分量,如生絲量百分率高,即縲折小,反之如蛹量與絲頭量之百分率高即縲折大,故於每項原料審定時,當應用標準縲煮湯,使手術最良之工女試縲之,待該項樣繭量縲完後,即將所得之生絲,絲頭,蛹與襯,四種,稱其乾量,於是比算其百分率各占幾何。

以上七項,均所謂審定原料應經之手續,并當將各項結果列表記錄,以供參考,其原料之優劣即可鑑定。

原 料 審 定 記 錄

民 國 年 月 日

實 驗 室 溫 度 C.

實 驗 室 標 準 溼 度 %

樣 繭 名 稱 種。

樣 繭 毛 量 基 或 克， 烘 乾 之 正 量 基 或 克

百 分 中 所 含 水 量 %

淨 繭 成 分 A % B % C %

同 宮 繭 · % 殘 繭 %

蠶 繭 解 舒 面 層 中 層 內 層

煮 繭 需 時 分 鐘 煮 繭 標 準 湯 1 95°—100°C.

單 纖 度 面 層 中 層 內 層

單 繭 絲 長 頂 長 米 達 頂 短 米 達 五 十 粒

平 均 米 達

單 纖 維 附 類 面 層 中 層 內 層

強 力 性 面 層 克 中 層 克 內 層 克 (每 但 尼 爾)

伸 長 度 面 層 % 中 層 % 內 層 % (每 適 當)

試 纜 光 繭 量 樣 絲 量

蛹 量 襦 量 絲 頭 量

纜 折 A, B, C, 平 均

檢 驗 員 簽 字

主 任 簽 字

2 繅絲前蠶繭之處理

剝除繭絨 蠶繭外表之毛絲層，謂之繭絨亦稱繭衣，其組織雜亂，鬆散一如棉花，纖維上所附膠臘質濃厚，萬難求緒，故繅絲前蠶繭之處理，須先行剝除繭絨之手續，剝除之法有二，則用機械與人工是也。

凡人民生活底廉之地，都僱用人工剝繭，如於雇工艱難，生活昂貴之地，則用機械以代人工；但機械剝繭法，宜於改良種蠶繭，因其繭層厚硬，不受機械之損壞，若繭層薄弱之蠶繭，必隨機械刺軋之動作而損壞繭殼。

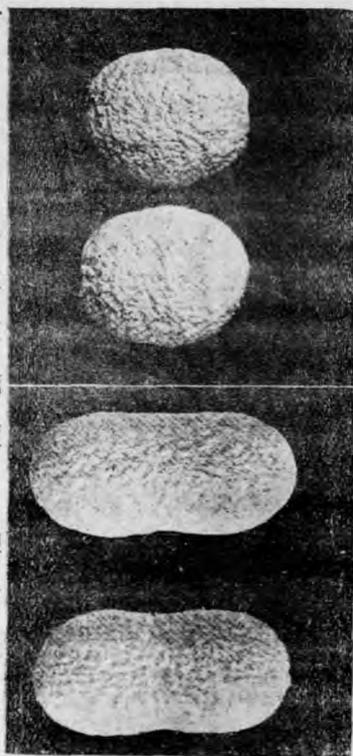
今日義法二邦商場中有實行光繭賣買，在繅絲廠中，可免剝繭之手續

選勻繭粒 蠶繭剝除繭絨後，工業上即稱為光繭，然光繭繭粒之大小，繭層之厚薄，色澤之勻雜，殘繭之百分率等，恆以蠶種之複雜而難一致，故尤當選勻繭粒，定以階級，使成繅絲上合用之原料。

繭粒大小與繭層厚薄不勻之弊，在繅絲上發生許多的障礙（一）繭粒不勻影響單繭織度之粗細，繅絲上生絲條分之配合定難準確。（二）繭層厚薄，於煮繭時熟度之勻否，絲身與繅折之良否，均有重大的關係，蓋厚薄繭同時就煮，薄繭易熟，至厚繭煮透時薄繭煮已過度，絲質因而變

壤，增多屑物量，縲折亦由是擴大矣。

選勻繭粒，當以單繭平均纖度為標準，任縲絲廠技術主任者，當依照原料審定時，單繭平均纖度與繭號成分之記錄及本廠工作上需要之原料而定選繭之取法，縲絲上應用之蠶繭，繭粒愈勻愈佳；但選繭上所得等級愈多，則繭之品質愈劣，所得生絲品位亦都不等。



【選繭上繭形繭均當相納等】

義法蠶絲會議一九〇〇年在都崙(Turin)開會之議決；曾統別國際蠶種，分大中小三系歸納之。

大繭系 列入本系之繭號，繭粒最大，纖度最粗，其單繭平均纖度自三。一〇至三。五〇但尼爾之譜；(如罷

達,金浦,波斯,篤斯卡拿等大繭種爲合符)適於纜特粗條分之生絲。

中繭系 列入本系之繭號,繭粒中大,纖度中粗,其單繭平均纖度自二.六〇至三.〇〇但尼爾之譜(如紹興,餘杭,大元,諸桂,賽凡納,皮榮,伐爾,阿斯古利,卑門,歐黃,赤熟,白龍及其他各種交雜種爲合符)適於纜中粗條分之生絲。

小繭系 列入本系之繭號繭粒最細,其單繭平均纖度約自二.二〇但尼爾至二.五〇但尼爾之譜,(如無錫,蓮心,新元,金黃,小石丸及其他小繭種爲合符)適於纜細中條分之生絲。

凡列入同系同種之蠶繭,更當按繭層之厚薄,繭色之純雜等標記分別A.B.C.之等級而纜用之。

凡不可纜用之殘繭(同宮,蟲害,棉絨等繭)皆於剝繭時依律剔除,不在以上範圍之列。

3 煮 繭

蠶繭表層纖維上,附着極濃厚之膠質,(已列述於前)一時不易浸水,纖維萬難解舒,故欲利用蠶繭於纜絲時,宜先煮繭於沸湯中,溶解其膠質,解開纖維之互相粘合而利索緒;然煮繭法之適否,於纜絲上纖維之解舒,糙類之

發生，絲量之生產，屑物量之銷耗，及生絲品質等問題，均有莫大之關係；其應注意之事項，即煮湯之溫度，煮湯之分量，換水之次序，煮繭之需時及各種煮繭法之異點等是也。

煮繭之溫度 纜絲上不論應用何種煮繭法及何種蠶器其煮繭之溫度，皆以C字表九十三度至一百度為標準，其煮繭程度之適否，則以煮繭時間之長短為進退；倘煮繭溫度在C字表八十度以下時，則生繭易於煮僵，繭之解筘困難，發生癢縲，多成吊繭以致斷緒。

煮繭湯之水量 煮繭湯用量之多少，應視所用煮繭器之格式與煮繭法而定；就意大利新舊式煮繭鍋而言，則其應用之湯量，須加至煮鍋內紫銅盆上最高層鑽孔處為度，過度於昇溫時，易使沸水上騰而外溢，消耗蒸汽清水，損失甚大；就法蘭西日本所用之各種煮繭器而言，其應用之湯量，須使容繭之繭匣，完全沉沒於湯中為度。

煮繭之需時 煮繭上應需之時間，當視繭質之優劣與煮繭法之不同而定，蓋繭厚而膠質濃者煮繭需時長；繭薄膠質稀及半乾繭鮮繭等，其煮繭需時短；例如用浮煮法煮繭時，需時在六十秒鐘至二百秒鐘之間，使生繭現熟玉色為度；用浸煮法煮繭時，需時在三分鐘至八分鐘

之間；又如日本舊時應用沉纜法時，其浸煮繭之需時在十分鐘至半小時之間，然其湯溫亦與前者稍有變更。

以上所述之各種煮繭法之應需時間，其確定數，當由技術主任審定原料時，經多次之試驗而決定之。

煮繭上繭量之取適 煮繭時每次應用之繭量，當視繭質之優劣，所纜生絲條分之粗細，及應用緒眼之多少而定。

倘纜細中等條分之生絲時，普通應用五緒眼至六緒眼纜之，如是則每一緒眼上當準備熟緒繭二十粒之譜，其中生熟緒繭各半，倘纜粗特條分之生絲時，普通應用二眼至四眼纜之，如是則每緒眼上當準備熟緒繭三十粒之譜，其中生熟緒繭亦各半。

每次煮繭上應需之繭數不宜過多，亦不宜太少，過多則煮繭熟度不勻，索緒困難，失緒繭多，易使緒眼上就纜繭混雜，致妨所纜生絲之條分，况熟緒繭過多，一時不易纜盡，久積鍋隅浸於纜湯中，或久置纜台上緒繭漸漸減冷，均足變壞絲質發生類節，而纖維之解舒反致困難，反復求緒，消耗良絲，纜折由而擴大；設或煮繭時需繭太少，則所得熟緒繭，不足應付各緒眼之需要，工作時時停頓，生絲之產量因而減少。

煮繭湯之沖換 蠶繭經煮熟後，必溶化一小部分之膠

質，及蠶蛹中煮出脂液雜質於煮湯中，故煮湯經若干時必致混濁而成褐色，若繼續煮繭即易妨害絲色，并因蛹體中煮出之亞爾加里之原質，易使絲質變化，而變壞絲體上之力性，故煮繭湯當時時沖換之。

煮湯之沖換次序，均視所煮蠶繭之品質而定，但無論如何，宜將煮湯勤於沖換不宜清換使湯色適勻，保持常度，免使生絲色澤受湯色清濁不勻之影響，於應用蒸汽，清水，時間上均節省不少也。

倘將煮繭湯清換，則費時甚長，有礙煮繭工作，致熟緒繭不及接濟纜絲，且湯色易致清濁不勻，消耗蒸汽清水量定多，故不如沖換法之經濟也。

熟緒繭之處理 凡經煮透之熟緒繭，當隨時纜用，不宜久置纜台上漸漸減冷，以防絲質膠化，發生類節，甚則纖維之解舒，反致困難，多生斷緒；更不宜久浸於纜湯中壘積鍋角置之不用，蓋亦足變壞絲質，發生各種類節者也。

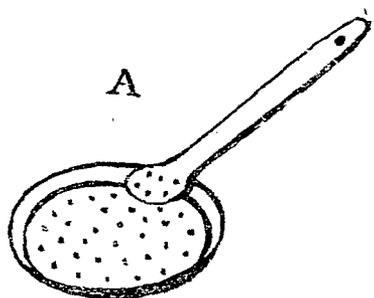
適當之處理法，先將每次之煮繭量，約定適於需要；當熟緒繭由煮鍋中盛起後，應隨時倒入纜鍋前之容繭區中，以待纜用，然停留時間，至多不得過五分鐘；煮出之熟緒繭，其纜用時間，至多不得過十分鐘，停工以前，熟緒繭

當完全纒盡，即留存之熟湯繭，亦愈少愈妙。

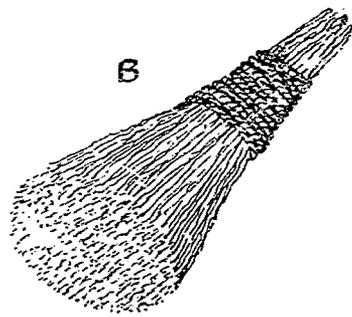
4 各種煮繭索緒法

今日各蠶業國繅絲上實用之煮繭索緒法甚多，惟大別可分為浮煮法，半浸煮法，浸煮法，進行浸煮法四種，茲分述於下

浮煮法 此法將繭投入沸湯中，用繭匙善爲攪拌，使繭現熟玉色爲度，於是用索緒筴（筴以意大利產之樞木草根La trebbia製之，或用稻草穗，棕鬚等原料製之）就煮熟繭上掉之，反復索緒，至全體繭緒繫纏於筴尖爲止，於是將總緒（即絲頭）從筴尖上扯下，就煮湯中提長，去其雜緒，以



【繭匙】



【索緒筴】

供纜用。

浮煮繭係意大利舊式機械上應用之索緒法，因其全賴人力，管理複雜，於纜絲成折及生絲品質方面，難得均勻之成績，故意國纜絲界漸將此法廢棄，改用半浸煮法與浸煮法代之，惟我國纜絲界今日仍沿用之。

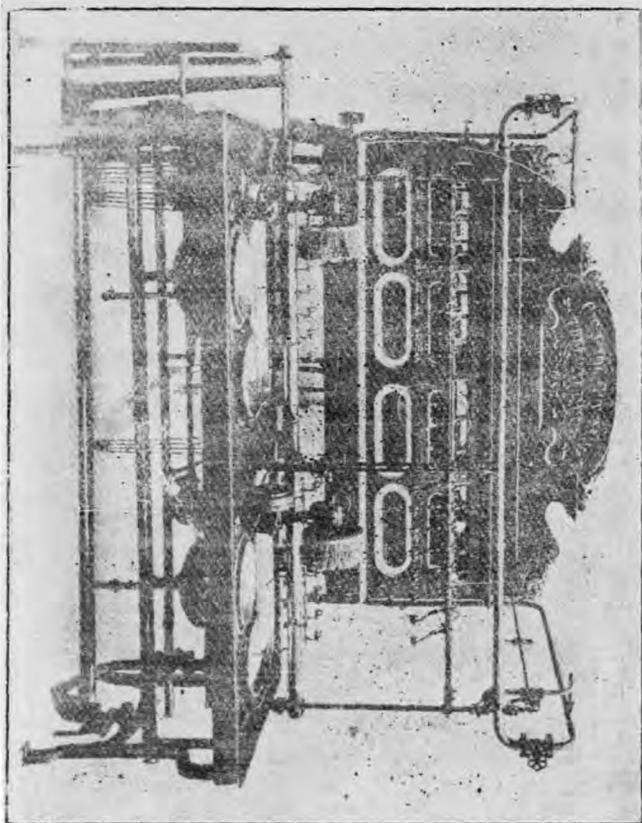
半浸煮法 此法係意大利纜絲界近十五年來改用之新法，其煮繭上初步手續與浮煮法略同，亦將生繭投入沸湯中攪拌之，後應用一種新式之機械索緒筭，將熟繭壓入煮湯中，沉下半寸許，隨機械索緒筭之動作而索繭緒。

機械索緒筭係一八七〇年意人蒙古濟氏所創作 (G. Monguzzi di Valmadrea. 後經罷帶利約氏 (G. Battaglia) 傑安伐尼氏 (C. Giovanni) 諸專家之改作，其機械之動作，益加便利，今日歐州各纜絲廠皆採用之。

此項機械索緒筭之動作，由主動柄上輪齒之互轉作用，索緒筭遂向左右進退轉掉於煮鍋中，每經一定之次數後，索緒筭之動機，隨其輪齒之轉脫而停止，其所得緒繭之熟度適勻可纜，決無熟度過歉之弊，至索緒筭轉掉之次數當視繭質之優劣而定，由其發動柄上固定輪齒地位之改變而支配之。(見後圖)

使用浮煮法與半浸煮法時，當將失緒熟繭與熟繭併

合，同行索緒之手續。



浸煮法 此法用於繭層粗硬者為宜，將生繭容於煮繭匣內（匣係圓形，用金屬物製之，四周鑽滿小孔，便於貫通沸水，匣中可分兩半區，每次煮繭可供兩纜鍋上之緒繭）

浸入沸湯中煮之，或用滿鑽細孔之金屬製煮繭蓋，將繭壓入煮鍋中浸煮之，約經二分鐘至六分鐘之久，（視繭質而定）將繭盛起，澆以冷水，經十秒鐘之久，（使熟繭中之熱氣減縮，收吸水量，至纜絲時，得半沉於纜湯中）於是用弱力之索緒筈，就煮湯中行索緒之手續，用此法煮繭，熟度均勻，索緒容易，纜絲成績均較浮煮方法為優良，適於意大利舊式纜絲機械上應用之。

進行式浸煮法 此法當用專門之煮繭器行之，係法蘭西五十年來延用之舊法，今日日本纜絲界盛倡之。

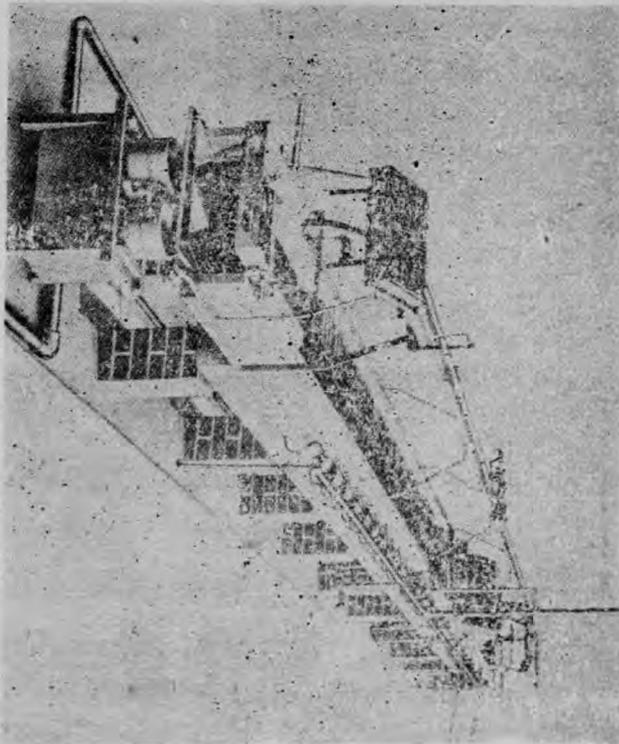
煮繭器之種類甚多，形式亦各異，在法蘭西纜絲廠中應用者為鼓輪形，Appareil a bouillir les cocons. 器之外廓為一環圓鉄坑，滿貯沸水，內置環形鼓輪一只；（高度約三十生的適當，直徑度約二適當）輪中分隔多數十區，每區置紫銅質之鑽孔盒一只，得貯繭三四益斯，專供每纜鍋之用繭；當煮繭時，該輪環轉於沸水坑中，其速度每周自二分鐘至四分鐘，坑中溫度自C字表 90° — 100° 度，繭之透熟時間自五分鐘至十分鐘，視繭質之優劣而定；用該器煮熟之緒繭可直接纜用無須索緒，但纜絲時所得之少數落緒繭，則當另用索緒手續。

在日本纜絲上應用者最初亦仿造法蘭西之環行煮繭

器，近年則改為長道進行煮繭器，種類甚多，惟以矢島式長工式煮繭器為最通行，今日無錫繅絲界亦有採用者。

此項煮繭器之構造，外為長形木槽一具，中分四段，（見圖）煮湯之溫度各部不同，當煮繭時，生繭藏於銅質匣

【日本矢島式煮繭器】



內，將匣置入木槽，使沉沒於沸水中，并由木槽內之輸送裝置，將繭匣一一依次輸送，經行全器，更受不同之湯量。

而出。

矢島式煮繭機內之湯溫 第一段湯溫C.97°;第二段阿莫尼亞蒸霧,協助特質繭之解杼;第三段湯溫C.50°;上具撒布冷水裝置,以助繭之浸透;第四段之湯溫C.100°在本段出口處之湯溫復降底至C.97°;熟繭桶中之浸湯溫C.40°左右。

煮繭匣之輸送速度 乾繭入煮繭機之沸湯後,其經行之遲緩,大有關於就煮繭熟度之適否,故煮繭匣(內貯乾繭)輸送之速度當視繭質而定,但無論如何,當調查熟繭之解杼是否容易,絲身是否清潔,繅繭經過是否始終半沉等條件,尤當應用科學的方法悉心試驗之。

凡經浸煮法及進行浸煮法煮透之熟繭,無需行索緒手續,祇須用索緒筭就熟繭上略行攪拌,則繭緒自得,至繅絲時所得之失緒熟繭,當用質料柔軟之索緒筭行之,索緒時轉掉動作,亦當輕緩,不宜暴烈,免致損壞繭層而大繅折。

5 整緒與集緒

整緒 光繭經煮透索緒之手續後,即得有非正式之繭緒,謂之雜緒,因其出自纖維之中途,並非出於絕對的極端故也。倘將雜緒繅之,必致紊亂而生糙類或斷緒,故

纜絲前當行整緒之手續，以寬正緒而利纜用，然整緒方法之適否，大有關於纜絲成折之大小，蓋整緒合法，則雜緒易盡，絲量之銷耗極微，反之整緒時良絲之消耗多而雜緒難除，是管理上亟宜注意者也。

合法之整緒，先提起熟緒繭之總緒，察其纖維上之純雜程度，將大股雜緒提去，後將單獨雜緒一一摘除，至大宗繭緒清澈，每繭一緒為度，即所謂正緒也。

集緒 生絲係集合多數之繭緒而纜成，故纜絲上有行集緒之手續，集緒者乃集合數繭之正緒穿過磁眼中心之細孔，其法極簡單，絕無學理之可言；然磁眼細孔之大小與纜絲織度之適否，在事實上可足述者，蓋磁眼中心之細孔，其直徑度之大小共分三號，按所纜生絲織度之粗細而用之。

凡纜細條分之生絲時 ($8/10-12/14$) 應用磁眼細孔之直徑度為百分之十二米厘適當，纜中粗條分之生絲時



【磁

眼】

($13/15-20/22$) 應用磁眼細孔之直徑度為百分之十四米厘適當；纜粗特條分之生絲時，($24/26-28/30$) 應用磁眼細孔之直徑度為百分之十六米厘適當；其細孔直徑度之

大小，得用顯微鏡測定之，纜絲界當依例取用方為合法，否則於纜絲上，多生障礙。

例如纜細條分之生絲，用大號眼孔之礮眼，則絲身惡劣而絲體上水分之排逸不足，致妨絲片之乾燥，增加爪角之固着力而覆纜困難；反之纜粗條分之生絲而用小號礮眼孔時，於纜絲上多生切斷，穿絲貫眼費時尤多，因是絲量之生產減少。

在意大利纜絲業上，更有集緒器（或稱添緒器）之發明（Attaccalave Me canico）以代礮眼而易添緒，今日各蠶業國纜絲廠中，皆採用之（見機械添緒法）。

6 綾 繳

綾繳為纜絲上重要之利器，其功用甚大，當纜絲時生絲經綾繳後，則良於抱合，強於檢力性，絲體上之水分得賴而排逸四分之三，絲身亦因而純良，生絲如是纏上絲箆，其絲縷與絲縷之交叉點可免互相固粘及爪角結硬等弊，生絲之覆纜成績亦隨而良好。

撚製綾繳之方法，將穿過礮眼之絲縷提起，滑撘下玻璃A 向上錫絲輪滑柱，更向下錫絲輪滑撘而上拽與經過絲合而撚之則成綾繳，於是將綾繳上端絲縷提起向上玻璃B，及第三錫絲輪滑繞，經勻絲板之玻鈎直達絲箆；由是：

纜絲始行。

綾織之標準度 纜絲時綾織之長度與絞旋數均難測

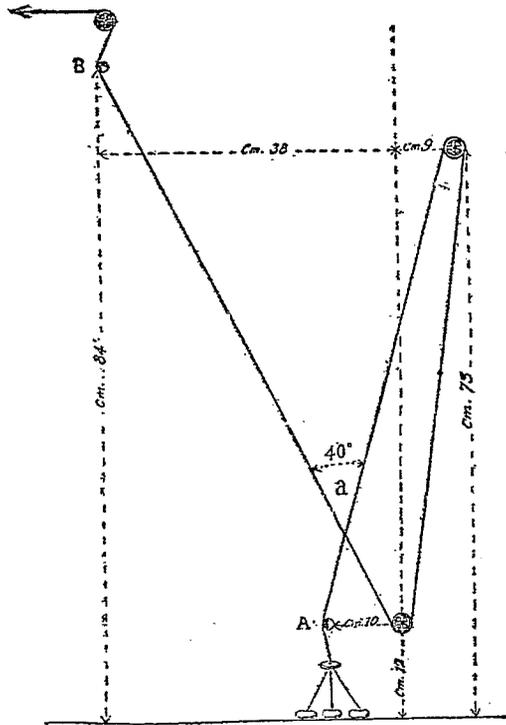
定，蓋隨錫絲輪，玻桿地位之裝置，三角傾斜度 a 及絲笄之

運轉與停止時而異之，至於綾織之標準度，按纜絲界之習用，凡纜細中條分之生絲時，三角傾斜度 a 為四十四度，綾織之絞旋數

以二百三

十絞為適宜，綾織之長度約在十五生的適當左右。

依照上述之標準度撚成之綾織，其施絞力均勻，無



【標準綾絞台之裝置】

論長短綾繳，其地位亦均執中，生絲經過後決無發現曲絲及引成吊牽等弊。

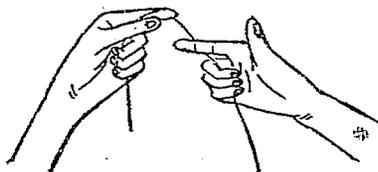
綾繳與生絲體之影響 綾繳於生絲體上之影響，僅使絲體抱合光緊，有益於檢力性，并得減少絲體上之一切類節，減少絲體上附帶之水液，然於生絲之表體上並無給以絞旋之作用也。

Galbiati氏之雙綾繳 義人 Galbiati 氏因研究生絲之檢力性，減少絲體上之類節起見，遂有雙綾繳之發明，其所得結果較單綾繳為佳，確有減少類節，增加強伸力之功效，但生絲上之結頭增多，生絲之產量減少。

7 添 緒 法

纜絲之添緒全在手術之敏活，似無學理之講究，然就實驗上而言，則添緒投擲之方法，可分為擲添法，捲添法，及機械添緒法三種。

擲添法 普通
纜絲工女，皆習用
擲添法，因其易於
操練，在一星期之
學習期間，則可學

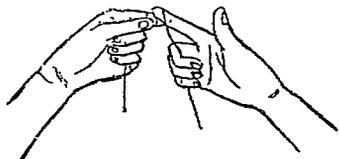


【擲 添 式】

成，但應用此項手術纜成之絲，每多回頭糙，因其切斷之

絲緒稍長故也。

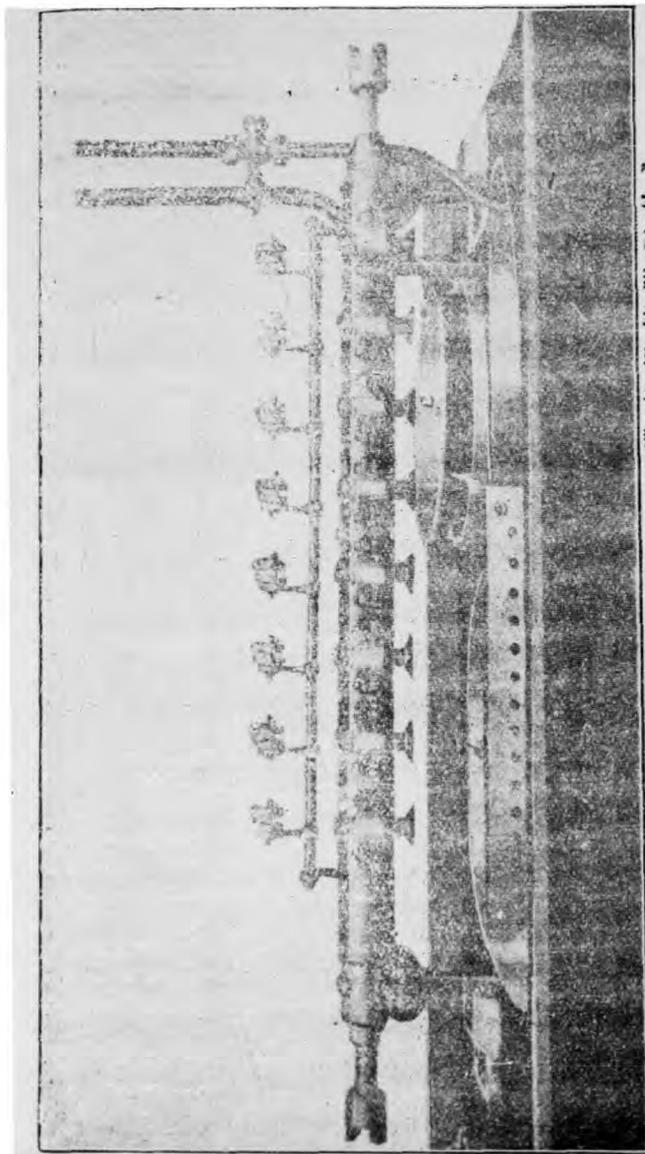
捲添法 捲添法之手術較擲添法爲難，非有充分之練習不得精熟，在意大利蠶絲廠中考取管理員時（即監工員）應考者非精熟捲添緒之手術不能合格，應用此項添緒手術纜成之絲，可減少回頭糙之弊，因其切斷處之絲緒較前者爲短。



【捲 添 式】

機械添緒法 近十餘年來，義大利盛用機械添緒，其種類甚多，惟以罷帶利約

添緒器爲最著，(Attaccabavedi Battaglia di Luino.) 該器亦用人工管理與擲添法合作之，惟添緒易而迅速，蓋用手指投緒而上器之利齒之施轉動作，纖維由而切斷，更與總緒絲合繞而上，故添緒回頭糙可以絕跡，如纜細中等條分之生絲時（ $9\frac{1}{11}$ — $13\frac{1}{15}$ ）每工女能纜七眼至八眼，每鍋之產絲量，當較手指添緒者增加20%，今日歐洲各大蠶絲廠中，皆採用焉。



【美國最新式之機械添緒器及其纜表鍋等附屬件】

添緒上幾個要點。

A 添緒時當先察緒眼上需要緒繭之厚薄，擇繭添上配合而調勻之，不宜隨便忘添，致礙標準條分。

B 預備添緒之緒繭，當在羣緒繭中提出，置於要求調緒之緒眼下，即便添緒，切忌繭未出羣而緒已添上，致發現細螺旋絲

C 每次添緒祇限一緒，切忌以二三緒一次添上，免生突頭與斷螺旋糙及條分歎勻等弊。

以上三項於絲身之清潔，生絲之條分及絲體之勻淨等問題上各有直接與間接的影響，故繅絲家對於工女手術上之訓練，當着重注意之。

8 調緒與摘緒

單繭纖維之纖度，隨繭層之表中內絲層而有差別（已列述於蠶繭纖維），普通以面中層纖維粗，內層纖維與蛹襯相近處為最細，僅可抵作面中層纖維三分之一或二分之一，隨繭質與三次而不同，故繅絲上每以三薄熟繭折抵厚熟繭二枚或二薄皮熟繭折抵厚熟繭一枚，以計繅生絲但尼爾之實數，因是有調緒摘緒之手續，例如繅厚熟繭為五枚，至逢有薄皮熟繭時，當按其繭層之厚薄程度，而改作三生三薄或二生五薄等調勻之，餘則類推（生與薄之稱，為代

厚熟繭與薄熟繭之別，其配合厚薄繭之手續，即所謂調緒之法也。

摘緒者，即在調緒時摘斷緒眼下數緒繭之一是也，摘緒之法雖極簡單，然取法之適否，大有關於絲身之潔淨與條分之準確等問題；適當之摘緒法，當在緒眼下半寸之地位行之，若將緒繭牽引過遠，則螺旋絲易於發生，更不宜將緒繭擲出鍋外，延延不摘，致妨礙所縲標準條分，倘逢一薄皮蛹襯時，則易引起脫衣糙與絨毛之發生，(Sffilonie Duvet.)是當工務管理者宜隨時隨地注意之。

9 縲絲上條分之配合

生絲條分之配合，當依據單繭織度為標準(見單繭纖維之織度)，蓋單體之生絲係縲集多數單纖維而成，試縲集數繭之纖維為一生絲，先計其繭數應得之但尼爾量，而後用檢尺器將該絲縲搖二百圍或四百圍之絲長，(合二百二十五或四百五十邁當)就但尼爾秤上稱之，如其秤見之但尼爾量與其預算之標準條分相合符者，則該生絲條分之正確配合也。

生絲條分之配合，每以三但尼爾內之執中數為主體，蓋以蠶繭中之絲層繁多，而其纖維上之織度，亦隨其層次之表中內而有粗細，故縲絲上，萬難以一但尼爾限制其所

縲生絲之條分。

譬如縲一一。〇至一三。〇但尼爾之細條分生絲，以五箇二。四〇但尼爾之小頂號繭縲起，其執中數必以一二。〇但尼爾為準確 $5 \times 2,40 = 12,00$ Deniers. 先將其所縲就之生絲，用檢尺器搖作若干絞，如法稱之，其結果於最粗之絲絞，必自一二，五至一三。五但尼爾不等，其最細者必自九。〇五至一一。〇但尼爾不等，其總平均數，則仍為一二。〇但尼爾，與其主體條分，仍得相符，然就其條分之配合而論，則欠調勻，故於縲絲上，當行調緒之手續，以免條分不勻之弊。

10 縲絲條分之階級

今日各蠶業國縲絲上所用之條分，(織度)已可統一，由萬國蠶絲會列屆開會時討論而規定之，以使各國之織綢界與縲絲界，得互相貿易，而免隔膜之弊，其通行之生絲條分，凡二十餘等分細，中，粗，特，四級，茲列表於下。

| | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|
| 細條分 | 9 11 | 10 12 | 11 13 | 12 14 |
| 中條分 | 13 15 | 14 16 | 15 17 | 16 18 |
| 粗條分 | 17 19 | 18 20 | 19 21 | 20 22 |
| 特條分 | 22 24 | 24 26 | 26 28 | 28 30 |

11 縲絲鍋

縲鍋係外廊內鍋雙套而構造之，其材料以金屬物或

磁料製之，其形式普通應用者，都為半圓形，其最新式者則為歪三角形，其鍋前平邊處，設有熟繭囤積區，鍋之長徑隨絲眼只數而不同，如纜六眼者，其長徑為五十五生的適當，纜八眼者，其長徑為七十五生的適當，其橫徑為三十生的適當，新舊式相差極微，深度自置內鍋處量起，為十生的適當，自外廓鍋底量起，為二十生的適當，其他一切引蒸管，清水管等之應用，均由纜台上三角蒸水門 (valve) 導入；但義大利最新式之纜臺，其蒸汽清水之供給，均在鍋底發出，無需活嘴開關，得由其自由排添，終日不息，故湯色湯溫，可得極均一之程度，無須工女關心換水加溫等事，於使用上非常便利。

12 纜絲湯之溫度

纜絲湯之溫度，普通以C字表五十五度至七十五度為限止溫度，當視蠶繭之品質，用水之性質，纜絲籤圍轉之速度等關係影響於絲質之情形經充分之調查而適於以上最高最底中之限止溫度之何度。

纜絲湯溫度之高低，影響於絲質者甚多，如絲身之純雜，解杼之良否，生絲產量之多寡，絲體檢力性之強弱等皆是也；蓋增高纜湯中之溫度即增加湯水中之溶化力，能使絲體上之膠質溶解一部分於纜湯中即是故也，在C

字七十五度之纜湯中纜絲，其絲膠量之溶化與生絲產量之比較，約自百分之三。八至七。〇五之數，隨繭質之優劣，煮繭之生熟，纜工手技之精疏而不同。

譬如纜鮮繭或繭層薄弱之繭，宜用底溫湯，倘纜之於高溫湯中，則繭之纖維易生變化，多長糙屑糙，多屑物大纜折等弊，譬如纜乾繭或繭層堅硬之繭，則宜用高溫湯，倘纜於底溫湯中，其纖維之解杼困難，絲色暗呆，生產絲量亦必減少。

凡在高溫湯中所纜之絲，屑糙多，強伸力均優良，然用底溫湯所纜之絲，則強伸力薄弱，而屑糙減少，其所獲成績適成相反，故纜絲家，當調查其原料之品質而隨時支配其湯溫，在可能範圍內改良其絲質。

13 纜絲湯之應用與沖換法

纜絲時繭層上之絲膠質蛹體中之鹽質脂肪等必均逐漸溶化一小部分於纜湯中，因是湯色漸成黃褐或深或淡謂之熟蛹湯。今日纜絲界咸知用熟蛹湯纜絲較清湯為經濟，蓋熟蛹湯纜出之絲量屑物量均較清湯纜出者為身重，而其溶解量則反減少，然熟蛹湯纜絲時愈久，則湯色愈濁，故纜絲湯有沖換之必要，以免妨礙生絲之色澤。

纜絲湯之沖換，當有一定之次序，應於每隔半小時

或較更短之時間內注清水排濁湯一次，同時將湯溫升高，蒸門開三分之一為度，但注清水排濁湯之分量當均等，使湯溫湯量不致立時降落，湯色勻淡，保持常度，大忌清濁不勻，致絲片中顏色夾雜而降品位，宜注意焉。

以上所述專指纜白繭絲而言，如纜黃絲時，纜湯祇可沖淡不宜沖清，蓋纜絲時，繭上之色素已溶化一小部於纜湯中，故湯色易於混濁，但與黃絲色並無妨礙，苟湯色一時沖換過清，則反影響絲片中之色澤不勻矣。

14 纜絲箴之圍轉速度

纜絲上對於絲箴之圍轉速度，素無固定之標準，蓋於實驗上之應用，當視用繭品質之優劣，所纜生絲條分之粗細，綾繳之長度與綾旋數之多小，及纜絲工女添緒手術之精疏等原因而支配之；因是任纜絲廠技術主任者，當富具經驗，其主要之事項，當先審查纜絲工女添緒時之狀，態而定其絲箴圍轉速度之增減，務使工作上，不致過於倉卒而得從容就緒為度。

於普通纜絲廠中，如用小項頭號繭⁹ |¹¹至¹¹ |¹³之細條分絲時，用手指添緒，可纜六眼，用機械添緒可纜八眼，如是每分鐘絲箴之速度，可自六十次至七十次；如纜¹³ |¹⁵至¹⁴ |¹⁶之中等條分時，當按上列減少一眼纜之，如

是其絲筴速度每分鐘可自七十次至八十次，倘用大頂頭號繭纒²⁴|₂₆至²⁶|₂₈之特粗條分之生絲時，祇可用二眼或三眼纒之，如是其絲筴每分鐘之速度，可加速至九十次或百次，著者雖如是支配，然終當考察纒絲工女之添緒狀況而定之。

15 生絲片幅之標準度

生絲片幅之合適者，則使絲片之環度，厚度，寬度，重量，花紋等得一適當之標準，而使織綢廠中適於應用也。

一。絲片之環度隨絲筴上筴板之距離而定(筴板共六根)普通應用者皆為一百五十生的適當，舊時應用者為一百七十生的適當。

二。絲片之厚度，無論纒何條分之生絲，至多不得超過八米厘適當，與絲片之重量相配合而計算之。

三。絲片之寬度，以七至八生的適當為合宜，至其絲片上之花紋，普通應用者以九至十三花眼為多，當與生絲片幅之寬度相符合。

四。絲片之重量，則隨所纒生絲之條分而有不同，茲分配之於下。

生絲之條分

每絲片之重量

¹¹|₁₃但尼爾以下

六五至七〇克來姆

13|15但尼爾以上

七〇至八五克來姆

22|22但尼爾以上

八〇至一〇〇克來姆

16 絲片之扣紮法

絲籤上每次纏成之絲片合度後，即當將絲片脫下，俗稱落絲，以供整理，於落絲以前，當將絲片之絲縷，編排整齊，扣結其內外絲緒，以免整絲時失緒紊亂之患，

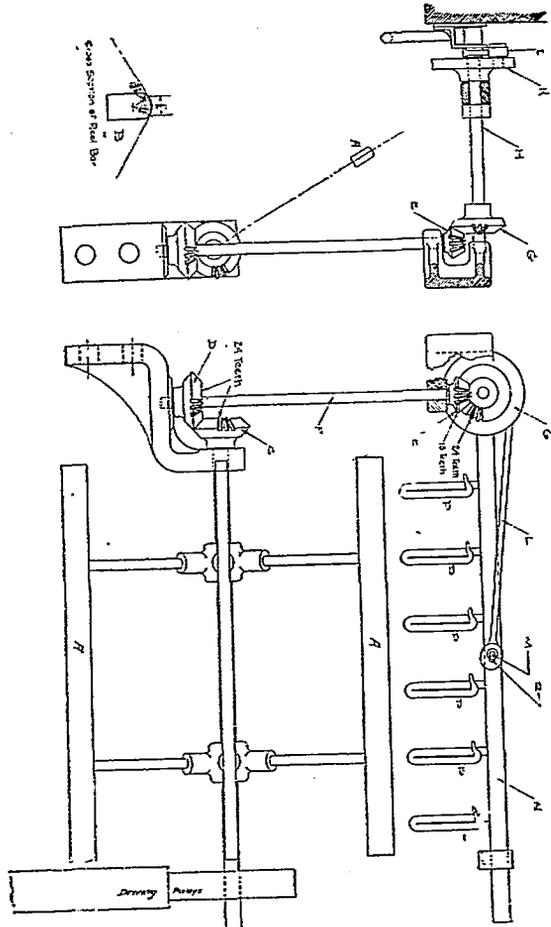
扣緒之法，當用絲線或柔軟之洋線行之，絲線之長度約較絲片之寬度二倍半，每絲片上當用一線或二線就每絲片上兜其底面絲緒，分別圍環而扣紮之，是係舊時之扣法，今日已改用花扣緒，其法將所用之絲線，就絲片之花紋中穿過，分四股扣結之，如其線之結頭，當留於絲片之邊上，並將其餘線剪短，留一生的適當為合宜。

17 纜絲機籤及其附屬件之構造與運用

纜絲機籤之構造，係機械學之專門，於纜絲學上本可敘述約略，但期於應用上無障礙為足；總言之，於表形上之解說頗簡單，其籤箱籤板以木製之，筘架箱架纏臺皆係鐵鑄之，其中最注意之部分，則絲籤上附屬機件之運用，及其齒輪等之作用是也，蓋生絲出纜湯上絲籤，即勻播有紋，而成不紊之片幅，此乃全依其附屬機件上齒輪之動作所致，近年來纜絲界，又有花絲纜法之應用是吾書之應詳解其附屬機件之運用，使學者明其動作之所以如是耳。

茲特採錄美國生絲報告書，第五十四頁第三十圖(直接繅成美國標準絲花紋繅筈齒輪之運用法)於下，以供參考。(見下圖)

【繅絲機筈之解剖】

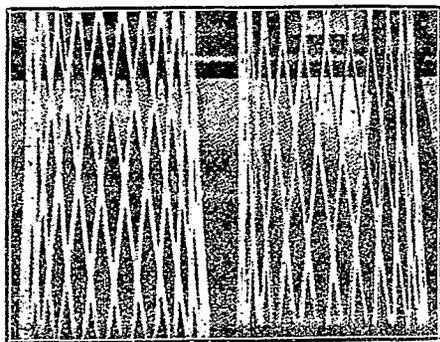


上圖包括絲箠附屬機件，豎心軸，橫心軸，齒輪，勻絲板，玻鈎全套，箠板AA共具六根，其闊度為一邁當半，絲箠軸之右端具有滑輪，（係木製）與地軸之鉄滑輪依靠而滑轉，以使絲箠轉動，其穿過木滑輪之軸尖，則更穿入停車柄中，箠板之左端具有二十四齒輪一枚C與豎心軸F。下端之二十四齒輪D相接啣，而使F軸上端之十三齒輪與橫心軸H後端之二十四齒輪G，相接啣，更由H軸前端之曲拐K，接連勻絲板N中端R M螺旋上發出之發動柄。勻絲板上具有玻鈎六隻或八隻，P.P.為約束絲縷播勻於箠上，當絲箠轉動時，其一切附屬機件皆隨其齒輪與齒輪之連帶關係而發動之。

18 纜花紋絲片之原理

近年來各國纜絲家，因解決絲片上發生硬邊硬角之弊及其水分之發散作用，與便利檢閱絲片中糙類等問題，遂將舊時所纜之細花平絲改為花眼紋絲片；其原理全隨纜絲箠上之輪齒數與附屬機件上輪齒數之交差而起花眼作用；如第八十八頁所示之輪齒數之配置則可得九眼之花紋，茲將其固定之輪齒數與絲片上花眼數之變更，立表於下。

| 橫心軸 齒輪之 齒數 | 豎心軸 上齒輪 之齒數 | 豎心軸 下齒輪 之齒數 | 篋軸橫 齒輪之 齒數 | 花片上 應得之 絲股數 |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 24. | 13. | 24. | 24. | 9 |
| 35. | 24. | 19. | 24. | 11 |
| 35. | 19. | 29. | 29. | 13 |
| 35. | 24. | 19. | 29. | 細花平絲 |
| 24. | 19. | 29. | 24. | 12 |



【花眼絲片幅】

19 篋箱之溫度與絲片烘燥之安全

生絲出纈湯上絲篋時，其附着之水分已經磁眼綾織錫絲輪玻桿等之阻攔而排逸四分之三，其他存餘四分之一，當賴篋箱中之溫度而烘燥之，如值天溫高中之季絲片上之水分蒸發尚易，然於冬令天溫降底，工場溼熱度增高時其絲片中水分之蒸散，殊頗艱難，故絲片之爪角，幅邊，

易致固粘而結硬，因是至復纜時，其絲縷不易解疇，致多生切斷之弊，生絲之品位，遂降等級，損失鉅大，誠為纜絲上所極宜研究之問題也。

試就普通纜絲廠中，所應用之機器及工場之設置上而考察，其常具之缺點，易致發生以上諸弊者，終不外下列四種原因。

一 篋箱中之溫度太高致絲片上受激烈之烘燥力，而反阻止絲片內部水分之蒸散作用，使得不良的乾燥，以致發生硬邊硬角。

二 篋箱中缺少排氣及流通乾熱風之調接，致篋箱中之水分，無從排出，轉展於篋箱中，仍為絲片所吸收，是亦發生硬角硬邊之一大原因。

三 纜絲工場中缺少吸汽排汽之設備，因是水蒸氣時時侵入篋箱，致絲片上增加水分。

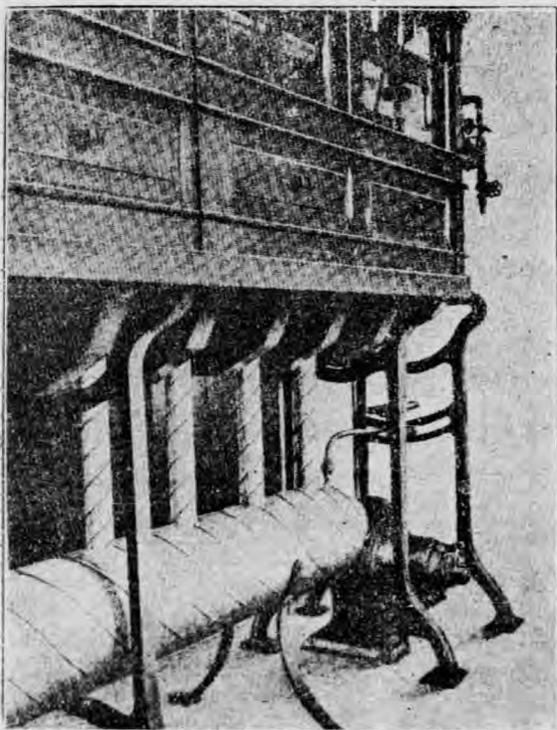
四 纜絲台上玻桿，錫絲輪之裝置，未甚合法，故生絲出纜湯時，其絲體上水分之排逸，未足四分之三，以致生絲上絲篋後，難得乾燥也。

如欲預防絲片上固着結硬之弊，當先設法補救以上諸缺點，茲將補救之法列舉於下。

對於第一點而言，則篋箱中之溫度，當保持C.表三十

五度左右，毋使烘燥力過於激烈或過於薄弱。

對於第二點而言，當就每篋篋箱之下部，裝置風達管，吹入乾熱風排逐箱中絲片上蒸發之水分，使篋箱中常保持標準溼度百分之三十五至四十（35—40%以比溼表檢查之）

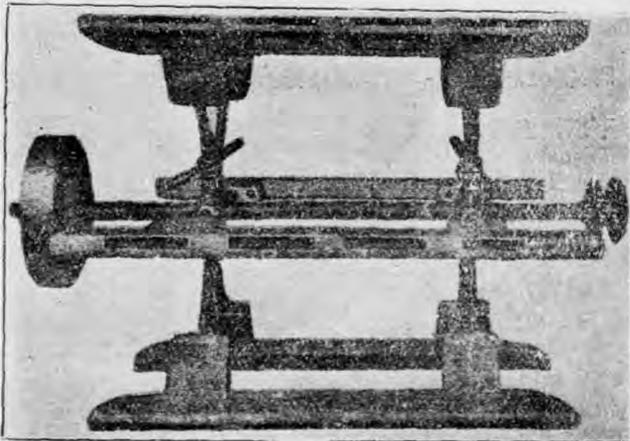


【排逐篋箱中水氣之熱風達管裝置】

對於第三點而言，則繅絲工場中，當裝置合於學理之設備，如汽筒，氣達，火爐等以抗蒸霧，排散蒸氣，保持適當之溫度，使筮箱之溫溼度易於維持。

對於第四點而言，則繅絲台上一切附屬件之裝置，當按第七十六頁圖，捻製標準綾緞，繅台與筮箱之距離，當達一適當之度，使生絲出繅湯後，其水分在磁眼，玻桿，錫絲輪綾緞上及經行中漸漸減少，至筮箱中再受適當之烘燥力，而絲片則可乾燥安全。

義國最新式繅絲廠中為絲片上乾燥調勻預防爪角結硬起見，有改良絲筮之作，其筮板上就每絲片經繞之處鑿



【鑿有氣槽之新式絲筮】

小槽二道，長約七生的邁當，寬約二生的邁當，使生絲纏上箴板時，乾熱風從槽中流通，水分之排散較舊式者易速，（見上圖）又如今日繅絲界盛用之花眼絲片纏法，其於箴片上水分之發散作用均有顯著之功效。

20 抵抗繅絲工場蒸霧之方法

繅絲工場之溼熱度，高於空氣中之常溫，相差過多時，則引起蒸霧之作用，始而霧迷滿室，繼則蒸水下滴，是乃繅絲場中，值冬令之常事也。

按物理學方面考察，則可知每一百二十繅鍋暨六十糞盆之繅絲工場中，以每十小時工作計算，其蒸氣量之蒸發，可達二千基羅之多，當工場中因蒸氣上騰而增高溼熱時，其溼熱度愈高，則空氣中飽和水氣量愈大，茲立表於下以供參考。

| | | |
|----------|---------|------------------|
| 工場中因蒸氣上騰 | 而增加之溼熱度 | 每立方邁當工場容積中飽和之水氣量 |
| C字表 五度 | | 〇.〇〇七〇基羅 |
| C字表 一五度 | | 〇.〇一三〇基羅 |
| C字表 三〇度 | | 〇.〇三〇九基羅 |

工場中當蒸氣騰發充室時，如不受冷空氣之接觸，尚不致發生過深之蒸霧；試就繅絲場中實地考察之，則可見

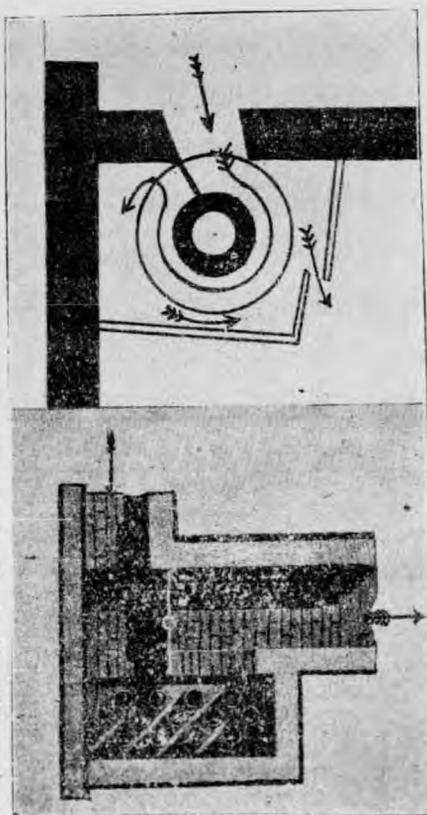
蒸氣之騰發，以煮繭鍋中發出最多，而蒸霧最深之處，則以沿窗戶之前為最，冬季西北向最冷，故於西北窗一帶所發生之蒸霧尤烈，是乃受冷空氣之刺激，已可證實。抵抗之法，則當保持工場中應得之標準溫溼度，吸入乾熱風，排逐工場中充塞之蒸汽，并禁止冷風之突入等法均有效力者也。

A. 保持工場中適當之溫溼度 繭絲工場中因蒸氣上騰而增高溫度較天溫相差愈多，則其溼度之百分率亦愈高；如是箘箱中之溫溼度亦隨時增高，萬難保持適度，絲片上爪角幅邊之固粘結硬等弊亦隨增多，覆繅之成績惡劣，此項問題，曾經多數專家之研究後，得以標準之溫溼度，足以解決上述諸弊：工場標準溫度當維持C字二十六度至卅二度之間，工場標準溼度之百分率，當保持百分之八十至九十之間。

B. 利用乾熱風排逐工場中充塞之溼熱氣 欲降底繭絲工場之溼熱度，必須利用人工乾熱風之煽動作用，使工場中充塞之溼氣逐出室外方能成効；其法就工場四周窗戶前牆邊，裝置輪形蒸達管，管前牆上開築氣洞，蒸達上套以極嚴密之木箱，上具木蓋開關之，箱中溫度當保持C字三十五度左右；當室外冷風向迎風之蒸達管箱突入時

與箱中之溫度相接觸後，場內即吸入充量之乾熱風，立時煽動場中空氣之流通，乾溼代謝，溼氣即由排蒸筒及氣窗中排出室外，工場之溼熱度即漸漸減底，標準之溫溼度亦可隨時固定。

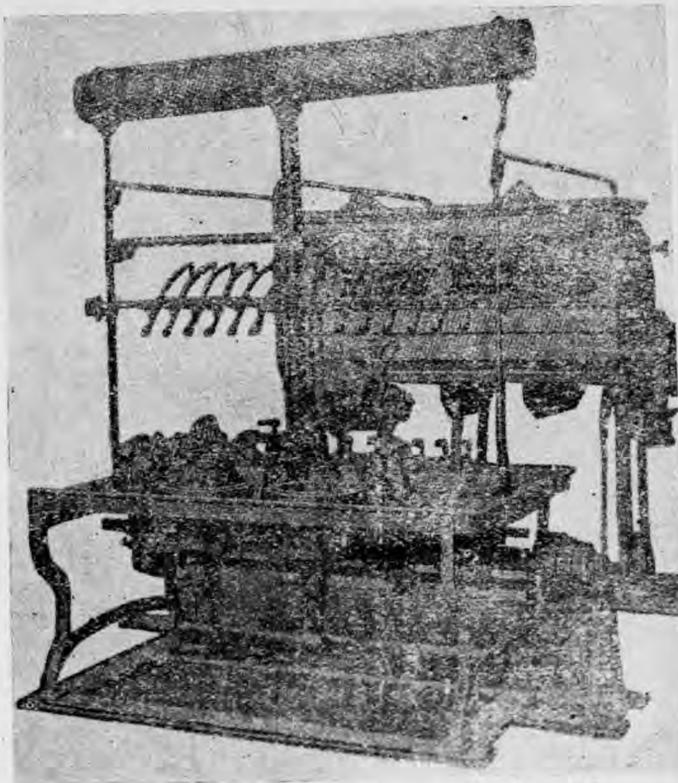
【引入冷風經蒸達器而入室內之情形】



歐洲最新式繅絲廠中，亦有裝置電動風達發出人工乾熱風以代蒸達管，其功用相同，惟較前者為妥善，因其風量之多少，均可應人之需要故也。倘應用5-6HP力量之風達機以再初數分鐘計算之，每分鐘得供給300—350

立方適當積之乾熱風，在繅絲場中立時奏效。

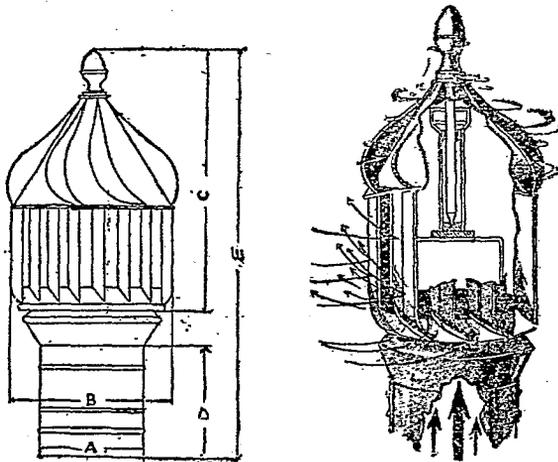
裝置吸蒸筒吸收煮繭鍋中騰發之蒸氣 繅絲工場充塞之蒸氣，以煮繭鍋中騰發之數量最多，倘不設法吸收則工場中其他裝置之抗蒸設備，難奏完全之效果，故吸蒸



【煮繭鍋上之吸蒸筒裝置】

筒之裝置不可缺少也。吸蒸筒之裝置，就普通煮繭鍋上裝設鐵鑄之盆圈，圈邊具一圓口，便於接套吸蒸筒之支管，（見前圖）當煮繭時鍋中騰發之蒸氣，直達吸蒸筒之支管，漸入總筒，（吸蒸筒之導蒸管係用馬口鐵製之）由而排出室外，工場蒸霧得賴而消散，溼熱度亦隨而降底，生絲之乾燥安全矣。

工場頂部應裝置適當之排氣筒 欲使工場中溼蒸氣消散排出室外，除上述各項而外，更當裝置適當之排氣筒於工場屋頂之極部，其與輪形蒸氣達之作用有相互的關



【日本啓正式排氣器】(18)

係；排氣筒之種類甚多，在普通工場中應用者為背風吸氣筒，在日本近有啓正式排風器之改造，頗合實用，但裝置之地位不當時效用全失。茲將該器之排氣量及其各部尺寸表列下以供參考。

啓 正 式 排 氣 器 之 排 氣 量

| 除風器筒部直徑 | 一時間吸揚容量 | 一立方呎換氣需要之時分 | |
|---------|---------|-------------|----------|
| 1.0 | 5631 | 2.24 | 工場、倉庫、 |
| 1.2 | 8054 | 1.37 | |
| 1.5 | 12616 | 1.18 | |
| 1.8 | 18176 | 0.42 | |
| 2.0 | 22381 | 0.34 | 特種廣大之建築物 |
| 2.5 | 34971 | 0.22 | |
| 3.0 | 50359 | 0.15 | |

啓正式排氣器之各部尺寸表

| A | B | C | D | E |
|------|------|------|------|------|
| 1.00 | 1.58 | 2.50 | 1.00 | 4.20 |
| 1.20 | 1.90 | 3.60 | 1.20 | 5.10 |
| 1.50 | 2.44 | 4.00 | 1.20 | 5.70 |
| 1.80 | 2.85 | 4.70 | 1.20 | 6.40 |
| 2.00 | 3.42 | 5.20 | 1.50 | 7.20 |
| 2.50 | 3.95 | 5.80 | 1.50 | 7.80 |
| 3.00 | 4.45 | 6.30 | 2.00 | 8.80 |

附註 單位以尺計ABCDE見前圖對照

工場之建築與換氣關係的注意

- 一. 工場最高部，以八適當高度爲限。
- 二. 氣樓不宜過闊，極部宜取傾斜尖勢。
- 三. 工場闊度以容兩道繅絲機並列者爲合法，倘建築四道繅絲機並列之工場，當造雙氣樓。

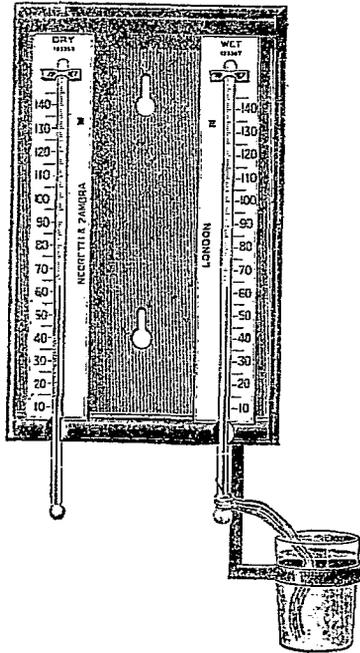
以上各項條件均與工場排氣上有特殊之關係，在工場建築之初，當以此爲先決問題。

預防冷風之突入 每值冬令，當將工場西北向之窗戶隙道用厚呢布條緊塞之，使外間之冷氣無突入工場之機會，至場內空氣之調接，當由屋頂排氣筒及氣窗中流通之。

21 乾溼球比溼計

乾溼球比溼計爲應用蒸發減熱原理之器，此器由兩普通檢溫計並置懸於木板上，以一計之水銀乳頭外包溼布，浸布於蒸溜水杯中（或雨水亦可）使之恆溼，其他一計則爲乾球，當大氣已達飽和程度（Degree of saturation）時，則溼球下之蒸溜水杯並無蒸發作用，此時乾溼兩計當示同一溫度，倘空氣未達飽和時，則溼球下之蒸溜水杯中蒸發不已，故溼球計上所示之溫度，常較乾球計爲底，此兩檢溫計所示之相差度數，即由蒸發之遲速而定，又蒸發之遲速乃由大氣之相對溼度（Relative humidity）而定，以此

器之度數與露點溼度計比較，即可將兩計之示度作成一表，由兩計所示之度數之相差，立可決定相對溼度與露點，其比溼度相差最高時可達百分之百分。



【乾溼球比溼計 Wet-and dry-bulb hygrometer】

乾溼球比溼計之功用，不僅爲繅絲廠檢查各工場所欲知之溼度，於生絲檢查所施行各項檢查手續及織網廠中施行覆纜撚合等工程上，欲用人工加高其工場之溼度時，莫不賴該計而定標準者也。

22 整絲及包裝

整絲之準備 繅絲工場每次繅得之生絲，必使工女扣繫絲緒，而後送交整絲室（即絲間，按號掛於乾絲廚之絲架上待其乾燥後整理之，乾絲廚中當常保持溫度 C 字表三十度左右，經三小時方可行整絲之手續，蓋生絲未得十分乾燥時，於品位上，絲量上，均難得準確之檢定。

糙類之整理 整絲時，當按號將其絲片揭開，反覆細察，如覓有各項長糙時，即當用良絲接除之，如覓有各項纖糙時，可用指爪善爲剝去，同時當按號將其發現之糙類名稱記錄於絲身檢查簿上，以便考核。

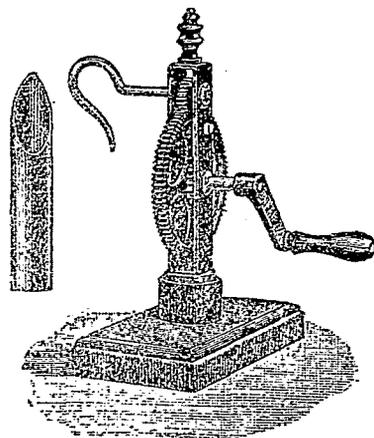
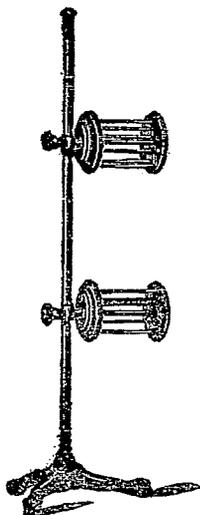
污漬之整理 整絲時，如於絲片上發見油漬雜色，及污漬時，即用手搖絲器搖脫之，或用手術拍去，但污漬過大之絲片，祇可將該絲片降列雜絲項中，亦當按號記其污漬之多少名稱於檢查簿上，以便懲罰工女。

搓角 絲片上每因水分不易發散，乾燥不良，致筭角部分之絲縷，互相固粘結硬；至覆纜時，絲縷難以解杼，遂

致多生切斷；故整絲時當將絲片套在整絲活輪，見右圖上 用手將箴角部分之絲縷搓軟之，施行搓角手術時宜十分注意，以免搓傷絲縷。

絞絲 各項整絲手續既畢，即行絞絲手續，將絲片絞成絲條，以便包裝；絞絲之法，有手絞與搖鉤絞二種；在日本高麗各絲廠中皆習用手絞法，在中國及義法兩國都應用搖鉤絞之。

絞絲成條之法，將每號絲片按條掛其一端於絞鉤上，下端穿以銅質絞管，左手執之拉直絲，片右手搖轉絞鉤之搖柄，經二轉半或三轉，絲片已可絞緊；於是將掛在鉤上之絲環脫下，



【絞 搖 鉤 絞 管】

就絞管下部之斜孔中插入，同時遂管拔出，更用手指在此緊捺，絲條之雙折部分即隨其絞旋勢而成三絞狀，由是絲條絞成，復將絲條之大頭環圈部分掛在原號架上，以待秤量。

秤量 絲條絞成即行秤量手續，將每號所有絲條，就公秤上稱之，同時按號記錄其絲量於考工簿上，與其所用純繭量，計算繅絲成折；更將其總繭量與總絲量比算其總繅折，於是生絲之成本則可計算矣。

捆絲 絲條經秤量後，即續行捆絲之手續，先預算每把之絲條數與重量，而後捆束之；茲將每把絲條之標準數與生絲條分之對照，立表於下

| 生絲之條分 | 每把絲條之標準數 |
|-------------|----------|
| 11 9 —15 13 | 五十四至六十條 |
| 16 18—22 20 | 四十四至五十條 |
| 26 24—30 28 | 四十至四十五條 |

捆絲之法，用捆絲器行之，該器之構造為一壓縮器與一捆絲匣而成；先用細麻繩三條長約八十生的適當，繩上塗以白臘，就捆絲匣上之繩溝中嵌入，上鋪綠色油光紙三層，整列於匣之內廓，於油光紙上，另襯白棉紙多層；於是

將絲條分別頭尾排列層次，凡疊五層或六層，隨每把條數而定；列齊後即將油光紙包合周密，將繩頭交繫之，即將

捆絲匣置於壓縮器中，同時盤轉器之壓縮機關之鈎輪，使匣內之底板壓縮絲條，漸轉而壓縮漸緊，至螺旋輪齒不得再進而退，於是將匣上之繩頭緊收結之，絲把遂



成；於絲把外 【上為中國絲把下為日本絲把】

粘以商標，註明生絲等級及生絲之條分，以資查察。

包裝 包裝為整絲上再後之手續，其法將捆成之絲把十五包，分別五層，容於粗布袋中，縫閉口，外加包桐油紙三層，善為摺封再加套粗麻布袋，仍縫閉袋其口，更用粗麻繩將絲捆周圍緊搏之；於每捆絲外聲明收發二處之地



【上海運往法國之絲捆狀】

名牌號，該件之重量及該廠出品之件號等，以便輸運而免錯誤，倘運送遠方之絲

捆，則當裝

入木箱，或給以特別之包裝手續，以防不測。

23 屑 物

繅絲廠中生產之屑物，數量鉅大，種類繁多，大別可分為兩項：一為剝繭運繭上所產生者；則有繭絨，爛繭，同宮繭，棉花繭及各種破裂繭等是也。一為繅絲上所產生者，則有絲頭，湯繭，蛹襪，蠶蛹，樣絲絞，亂毛絲等是也。

關於第一項產生之各種殘繭，已經剝繭運繭等手續時分別處理，可直接供給屑物製絲廠為原料；在繅絲廠中，已無整理之必要。

關於第二項產生之各種屑物，其品質複雜而潮溼，因其在繅煮湯故也；在繅絲廠中，對於此項屑物，必須給以整理之手續，使其潔淨而乾燥以便久藏，免致腐爛變

化；設售與屑物製絲廠爲原料，亦可得相當之價格，茲將各種屑物之整理法及各種屑物之用途，分別述之。

絲頭 絲頭或稱緒絲，爲蠶繭外層之纖維，經煮繭索緒整緒等手續而產生；其出數甚多，與纜得純絲量之比例，約占百分之二十至百分之二十五不等，隨蠶繭之品種別而不同。

絲頭之整理 其法先將絲頭上所附帶之一切蛹渣湯繭，殘屑物，用翦修除之而後浸煮於沸水缸中，經十分鐘取出，用木棹擊之，以使柔軟，更洗滌於清水中，待其清潔後，即置入擠壓器中軋去水液；於是每集絲頭三四十枚爲一束；就石台上或水泥台上搗之，經四十餘次爲度，再用手扯鬆，使形狀整齊爲度；於是掛於烘室內乾之，即可收藏，或售與屑物製絲廠中。

湯繭 湯繭爲蠶繭中常有之少數劣繭，或變性繭，繭層厚硬而不易煮熟，或繭層柔薄而易煮爛，或有少數之小粒雙繭均不能纜用；於纜絲時遇之，必棄爲湯繭。

湯繭之整理 整理湯繭之法極易，祇須將湯繭洗滌於清水中，而後淋去其水，置於烘室中乾之。此項屑物，可售與同宮繭絲廠或肥絲廠中纜之。

蛹襯 蛹襯爲繭層中與蛹體附着之柔薄絲層，纜之

易成脫衣長縷類，故繅絲時，每將連蛹棄之。其與純絲量之比例，約占百分之十五至百分之四十五不等，隨蠶繭之種別而不同；連蛹量計算之，則純絲量一百分，可得蛹與蛹襯量二百分至二百五十分之多。

蛹襯之整理 整理蛹襯之法，應需蛹襯剝除器行之；先將着蛹襯之蠶蛹貯入器中，煮十五分鐘之久，則將器之發動機關開之，經半小時後，蛹襯即由器之鋼刷刺的摩擦作用而扯開，附纏於刷刺上，作薄棉狀之一層，名曰襯棉；其面積與鋼刷相等，厚約半生的適當。摩擦既畢，即將襯棉自刷上脫下，剪去其一切蛹渣污屑物，并洗滌於溫水中以潔淨為度；而後軋去水液，乾之於烘燥室中。此項屑物，亦可售與屑物製絲廠用之，蠶蛹則另行整理之。

蠶蛹之利用 蠶蛹中富於窒素，磷酸等元質，故可充肥料之用，於稻麻等之耕肥，尤為合宜，但於利用之前，當榨去油質，此油謂之蛹油，其色紅褐，可供製肥皂之原料，蛹油在蠶蛹中，占百分之十六至十八。

普通肥料，其至要成分為窒素，磷酸，碳酸三者，而蛹油為一種油酸類，‘Acido GrassoLibro’，於耕肥上反為不美；蓋其易使土質變硬，水難灌溉故也。

蠶蛹製油法 蠶蛹既剝除蛹襯後，即當就盛水中，淘

去蛻皮。殘渣等屑物，而後風乾或烘乾之，以便貯藏。若臨時製油，則當將乾蛹捻碎，成糠末狀；容於粗布袋中，用纜籠蒸熟後，上榨油器榨之蛹油即出，蛹渣即可製為乾粉，或壓成蛹餅，可供肥料。

蛹油之價值，在歐洲市場上，每百基羅可值一百二十法郎至一百五十法郎。

蛹粉，亦可飼牛馬，雞鴨。據義大利米蘭高等農業學校畜牧院之試驗，用蛹粉飼牛馬，其結果如下：

以草料和蛹粉25%可抵糠末30% 苜粉30%。

樣絲絞 此項屑物為纜絲廠中整絲時所搖之樣絲，其長度，每絞為四百五十邁當或二百二十五邁當。整理之法，可用搖乾絲機搖成絲片，其片幅與普通絲片同，可充下等絲售之。

亂毛絲 此項屑物無需整理，其用途祇可供屑物製絲廠解膠後用之。

第五章 繅絲之用水

1 繅絲之用水

繅絲廠中應需之清水，數量巨大，專供繅絲養繭之用；但水之種類不一，水質各異，其影響於繅絲之色澤，絲質，繅折等關係至大；故今日繅絲界當知檢別水質的常識，以利生產之改良，惟水學之研究為現代科學上極精深之一種，決非以簡單之敘述而得包括者也。著者僅將對於繅絲上有得失之水質，摘要述之，以供繅絲界之參考。

天然之水於化學成分上，絕無純粹之性質，因其常含各種有機物質礦物質及其他雜質故也；蒸溜水為完全之純質，與蒸溜水相近之水質，祇有大氣之水（雨水及冰雪溶化之水）然其於空中下降時，亦常混合一小部分之有機物質；（塵垢烟灰等類）江河之水，原係純質，因其受容雨水及冰雪溶化之水故也，但當其流行時亦混得種種有機物質礦質，及一切不溶化物質等；而井泉之水，則多含各種鹽類及地層中之物質。

2 軟性水與硬性水之別

完全軟性之水祇有溜蒸水一種，為其經過蒸溜之工。

程時，水中原含之各種有機物質礦物質，均化爲泥土質而沉澱於蒸溜鍋中，大氣之水則較蒸溜水次之。

硬性水者，則其中含有顯著數量之鈣及鎂 (Composti di calcio e di magnesio)，其成硫酸鹽或碳酸鹽者，則於煮沸時沉澱而出，爲湯垢之主要成分，故纜絲工業及汽罐用水，務須取此等成分之含量較少者爲宜。

3 水之硬度測定法

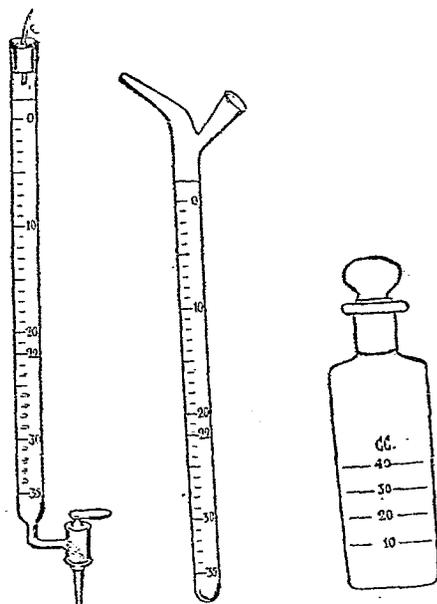
水之硬性度，隨其所含碳酸鈣及鎂之數量而定；其硬度之強弱，可用皂化酒精液 (Soluzione idroalcoliche di sapone) 及水質檢查器 (Idrotimetro) 分析而測定之；該器爲一刻度玻管 (Burette) 容量爲 35cc. 及另一毛塞刻度量瓶，其容量爲 100cc. 於試驗時，將分析之水容入瓶中，而於檢水器之刻度玻管中，即滿貯皂化酒精液，以供分析之用。

在試驗硬度之前，須先預備已知硬水一種，以便測定標準肥皂液，其法如次；一、秤 0.2 克之純粹綠化鈣，溶於煮過之冷蒸溜水一罇 (即 100cc) 中，使之分佈極勻，預備待用。二、和一 0.0 克之軟肥皂或 Castile soap 之薄片，以少量之純酒精攪拌少時，漸見溶解，溶盡後以乾燥濾紙濾過之；濾過後以二份酒精，一份蒸溜水之混和

液稀薄之，製成一〇〇〇cc.搖和靜置數日，即可應用。

標準肥皂液滴定法 以吸水管pipette吸出上述之標準硬水50cc，遷入容量約100cc. 白毛塞刻度量瓶中；另用

三五cc. 刻度Burette一個，中貯上述之肥皂液，將瓶口置于Burette 下口之下，開活塞，則肥皂液漸漸注入標準硬水中，每次最多以一cc. 爲限，注入後蓋瓶塞，用力搖盪，即見有白沫發生，旋即消失，如是則



【水質檢定器】

再加一次，仍用力搖盪至白沫滿佈水面，歷五分鐘而不消失爲止；此表示肥皂液已足，無須再加，即定爲終點，乃觀Burette 中用去肥皂液若干cc. 數 按標準肥皂液測定時，每標準硬水五〇cc. 須肥皂液一四.二五cc. 若測定結果所

用肥皂液不到此數，須細爲計算，而再以酒精與水之混合液稀薄之，重行測定，至標準硬水五〇cc. 恰需肥皂液一四.二五cc爲止，即定此肥皂液爲標準肥皂液（按標準硬水五〇cc中所含之綠化鈣量，即等于二〇份炭液鈣於一〇〇〇.〇〇份水中也，亦即等于硬度二〇度，故一四.二五cc標準肥皂液，等于硬水二〇度）。爲便於計算起見由所用標準肥皂液cc數，即得硬度之數，列爲一表檢之即得。

硬度試驗法（一）取檢定水五〇cc，以標準肥皂液滴定之，法如上述（大都須試驗兩次以觀結果之準確與否），以所得之肥皂液cc數，於表中檢之即得硬度數，如是所得之硬度，爲水之全硬度。

（二）取檢定水五〇cc. 在廣口玻璃器中沸騰半小時，用濾紙濾過之，濾液以標準肥皂液滴定之，由所得cc數檢得硬度，此時所得之硬度，爲永久硬度（理見暫時硬水條）。

（三）由全硬度減去永久硬度，即得暫時硬度。

適於縲絲之水質

縲絲上之用水，普通以底度之硬性水爲適當，軟性水勝之，蒸溜水爲最佳，而半軟性水祇有雨水及冰雪溶化之

水，其水質固宜於繅絲，然其數量之供給不足，萬難取用，而蒸溜水雖屬最佳，但欲依蒸溜法而生產巨大數量之水尤其難也，故今日繅絲界，均擇硬性水之底度者用之。

繅絲上適用之硬性水，以十三度至十七度之底度者為合宜，水中含有之各種不溶化物質，檢其蒸散後，存餘之殘滓量，每利脫水中，得〇.一五至〇.二〇克來姆者為適當。

繅絲之水，不當多含碳酸量，如多含之與酸性溶液同，有損絲質并易使水管，鍋爐中發生銹爛。

4 水之改良法

天然水中，常含有一小部分之浮遊物，如烟灰，塵垢，紺青，及各種酒精色等，倘用於繅絲，必致附染於生絲之表體上，損絲色，降品位，故繅絲廠中之用水，常用人工改良之，以免前弊，改良水質之法，普通用二種，則沉澱與濾過是也。

沉澱法 凡應用濁混之水，或含有顯著碳酸量之水，或欲改良用水之成分，與不同成分之水混合時，當以溜池或溜缸施行沉澱之法，使其含有之一切浮遊物下沉，并使其含有之碳酸鹽類，發生變化而沉澱也。

凡水於沉澱時之清澄速度，隨水中含有物之比重而異，(粘土細沙土)如浮遊混合物之直徑微細者，清澄需時必長，其直徑較大者，其澄清時間必速。

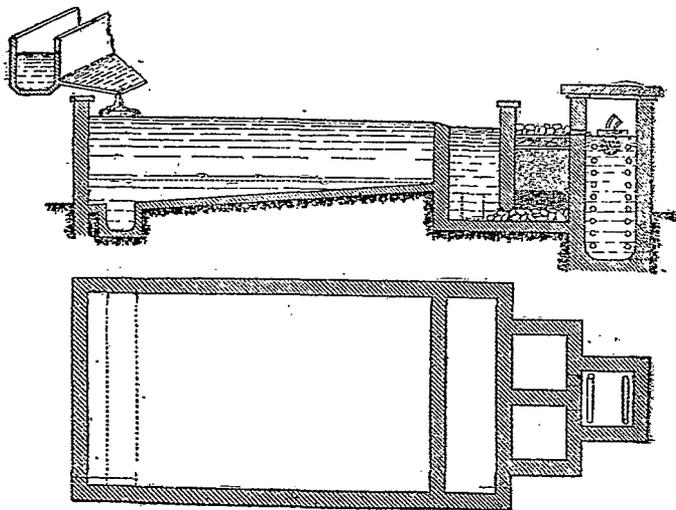
義國阿司比宜氏JngAspiani曾試驗水之沉澱至清澄程度，與泥土物質之直徑關係，用蒸溜水混以球圓粒之石英泥土，Granelli di quarzo.考察其下沉速度，其所得結果如下。(19)

| 泥粒之直徑 | 每秒鐘之下沉速度 |
|-------------|------------|
| 0.00—1 米厘適當 | 0.005 米厘適當 |
| 0.00一至0.00五 | 0.0—0 ” |
| 0.00五至0.0—0 | 0.0五0 ” |

凡浮遊物之形式直徑皆相等者，其下沉之直線作用及其下沉之速度亦相近，至其水中含有礦物質質量數時，其下沉之速度亦隨數量之多寡而異。

| 百分浮遊物中含 有之礦物質質量 | 每秒鐘內之下沉速度 |
|--------------------|-----------|
| 72% | 4.0 米厘適當 |
| 69% | 20.0 ” |
| 59% | 40.0 ” |

當水清澄於沉澱池中，其原含有之少數酸性碳酸鈣或鎂，均隨而發化，其硬度亦隨而減縮，凡已經沉澱之水，即當引入蓄水所，其引流之法，以池底引過為合宜，蓋可賴以阻止浮遊於水面之烟灰、塵垢及其他不易下沉之物，



【沉澱池或暴露池】

圖中之沉澱池為最合學理之形式，池底為傾斜形，深處築有小溝，以囤蓄沉澱滓物，清澄之水，先由池中流入小池，由池底而上湧，經沙流區，再入溫區，此部設有無數蛇形蒸管，或以纜表湯之排流管代之。當清澄水經該區時，則

賴以加增水中之溫度，於是山吸水管極端諸細孔吸收，引入蓄水所。

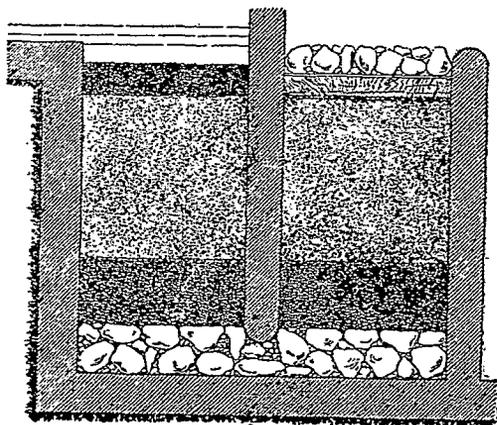
濾過法 當沉澱池之水為時間不足，或因他故而難得完全清澄時，其仍不適於纜絲，因是當加以濾過之工程，使達完全清澄之程度，濾過之目的與沉澱法相同，惟行進一步之工程而已。

施行濾過之法，當用濾過器之設備，其種類甚多，然適於纜絲工場應用者，莫如沙流，則使水隔沙流過之法也，沙流上適宜之砂質以硅石砂為最佳，因其沙粒之形式直徑均屬相等故也，然硅石砂非隨地可得，因是祇可覓相當之普通沙代之，但於應用前當先行洗淘之手續，以去其不純粹物質，但多含石灰質與鐵質之沙類，均絕對不適於濾過器之應用，蓋由該項沙類濾過之水，必易得上項溶化物質，反致增加水之硬度。

沙流濾過器之設備，於纜絲廠中僅用二種格式，則引水自高下流與平流二法是也，在大規模之纜絲廠中，則常用連環濾過器，或濾過池之設備，其法引水自高下流，再自下而逆上成交流之作用，此項配置，每用二池輪番行之。

濾過器中應置之材料 如用於飲料水之濾過器，其

材料須用小石，礫沙，木炭，焦炭，骨炭及動植物之纖維等配合層疊之；但用於繅絲廠中之濾過器，則以小石（卵形塊）礫沙，利沙（即黃沙）等為足，其層疊之次序，隨濾過器之格式而不同，如用於自高而下流之器，則當於器之下部，先鋪以小石一層，厚度約十五生的適當，上加以礫沙一層，厚度約二十生的適當，於是再加以細沙一層，厚度約自一適當至一適當半不等，然對於逆流之濾過器則當於沙層之面上，加以小石一層，厚度約十生的適當，介於細沙層與小石層之間，亦有隔以棕帽皮，麻袋布等數層，以阻止細沙之牽拽而汙塞水管也。



【濾 過 裝 置】

圖中所示之濾過器，係水泥料築成，該器內分二小區，水之流過先入第一區，由上而下流，更從底部穿過隔壁而逆上，入第二區，其所用之材料，即按前所指定者。

檢水之清澄程度，當貯水於長玻璃管中，置之於白漆版前，對陽光充足之所察之，則不難鑑定也。

凡自濾過器或濾池中所流清之水，均當歸入蓄水所囤積之，而後再用分水管引入纜絲工場，或用打水唧筒之壓力引之。

第六章 繅絲廠運轉上之大概

1 汽罐原動及燃料

應用汽罐面積與繅絲鍋數之比

| 繅絲鍋數(每鍋八眼) | 汽罐傳熱面積 |
|------------|--------|
| 四〇鍋 | 二二平方適當 |
| 八〇鍋 | 四六 ” ” |
| 一二〇鍋 | 五四 ” ” |

用於一二〇鍋以上之繅絲廠當應用雙焰筒之汽罐，其熱力之揮發較為均勻而迅速。

應用原動力與繅絲鍋數之比

| 繅絲鍋數(每鍋八眼) | 馬力匹數 |
|------------|----------|
| 四〇鍋 | 3 1/2 HP |
| 八〇鍋 | 7—9HP |
| 一二〇鍋 | 13—18HP |

以上應用動力之計算連帶動吸水唧筒與工場中之排蒸風扇在內。

應用燃料與蒸汽量之產生

汽罐傳熱面積一平方適當於每小時內生產之蒸汽量

約一四至一六基羅(平均)

汽罐傳熱面積一平方邁當於每小時內應燃石炭量一。八〇基羅(平均)。

汽罐火格子面積一平方邁當每小時內應燃石炭量七五基羅(平均)。

燃石炭(Cardiff)一基羅得生產蒸汽量八至九基羅(平均)。

每一縲絲鍋於一小時內應燃石炭量一。〇〇至一。二〇基羅(平均)。

每一百縲絲鍋之工場,每天十小時之工作,應燃石炭量(Cardiff)一。〇〇〇至一。二〇〇基羅。

每一縲絲鍋每小時內應需蒸汽量約八至九基羅(平均)。

(附注) 汽罐火格子面積與傳熱面積適為一與三〇之比例。

每匹馬力於一小時內應費之蒸汽量

| 封 度 | 引 擎 之 種 別 | 每匹馬力每小時內應費蒸汽量 |
|-----|---------------|---------------|
| 六〇 | 單汽缸具凝結裝置 | 八.六至十基羅 |
| 六〇 | 複式汽缸 ,, ,, ,, | 八.一至九 ,, |
| 一〇〇 | 複式氣缸 ,, ,, ,, | 七.二至八.一 ,, |
| 一六〇 | 三級膨脹 ,, ,, ,, | 六.三至七.二 ,, |
| 二〇〇 | 四級膨脹 ,, ,, ,, | 五.四至六.三 ,, |

2 石炭的種類及其品質

蒸汽罐（即鍋爐）

中最適當的燃料惟有石炭（煤），石炭之種類大別可分為無烟炭（Anthracite），有烟炭Bituminous coal，褐炭Lignite or Brown coal 及泥炭Peat四種。

無烟炭為石炭中炭化作用最強，其質最堅，有金屬之黑光，其比重由一.四至一.六燃燒時發揮之熱力最高，炭塊易於分裂，但在汽罐之火格子目孔中易致墮落而盡廢，故燃燒時當與有烟炭混合使用最為合宜。

蒸汽罐之馬力火格子之面積與煙突之高度口徑之比例

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 汽罐之馬力 | 50HP | 80, | 100, | 120, | 150, | 200, | 250, | 300, | 600, | 900, | 1,200, |
| 火格子之面積 | 11平方尺 | 17, | 21, | 25, | 32, | 42, | 50, | 63, | 125, | 188, | 250, |
| 煙突之高度 | 60尺 | 60, | 80, | 80, | 100, | 100, | 120, | 120, | 120, | 150, | 150, |
| 煙突之口徑 | 1'-10" | 2'-3" | 2'-4" | 2'-7" | 2'-9" | 3'-2" | 3'-2" | 3'-4" | 3'-8" | 6'-0" | 6'-11" |

按以上之規定汽罐之通風熱力之揮發均優於石炭之燃燒亦頗經濟。

有烟炭 發樹脂狀之黑光，比重一.二五至一.四〇其固定炭素與灰分外，在燃燒時有多量之發揮分混合於黃黑烟氣中發出，逸去可燃物約固定素中百分之五十乃至九十，僅留百分之十至五十在汽罐中燃着供給熱力，故有烟炭不如無烟炭之耐燃，因其發揮炭素逸出，致發熱量減少。

褐炭 帶黑褐色，其石炭之炭化作用不足，有木材狀之組質，比重爲一.一〇至一.二五，其重量百分中之四十至五十爲固定炭素，百分之二十至三十爲揮發分，並含有水分若干，在燃燒時水分揮發分立昇，點火容易，燃燒迅速而灰分多，發熱量極少，爲蒸汽罐燃料中最不經濟之石炭。

泥炭 爲古代沼池中之植物朽腐而發生，其百分中之炭素含有量在四〇%以下，比重〇.四至〇.五，發熱量少，在蒸汽罐中燃燒使用者極稀。

粘着性 石炭在燃燒時，常鎔結餅狀之塊，稱爲粘着性石炭Caking coal，其不結合者，即稱不粘着性石炭Non-caking coal，

凡粘着性石炭在汽罐火格子上燃燒時熔結之塊，足以填塞火格子之目孔阻礙通風，故當時時注意，見有結合塊狀時當即搔碎，此項粘着性石炭發熱量不足，在蒸汽罐

中燃燒不宜。

炭塊之大小 同一之石炭，其塊片之大小，於蒸汽罐燃燒上頗有關係，炭塊大者在火格子之目孔中不致墜落，汽罐之通風進入亦良好；反之如粉狀碎石炭，在燃燒時，易於從火格子之目孔中墜落而廢棄，即不墜落之炭塊亦必因塊小而緊填於火格子上，阻礙其目孔中之通風作用，熱力之揮發亦隨而減弱；故蠶絲廠中石炭之購入，當加選擇，以二寸立方之炭塊為最適用，倘難覓適當塊炭，僅有碎炭時，則當改細火格子之目孔，否則經濟上之損失極大，在實用上亦多障礙也。

石炭灰分之多少 石炭中含有不燃物，在燃燒後殘留於火格子下，即謂炭灰，石炭中含有灰分愈少，則其品質愈高，各種石炭含有灰分之多少數量，頗有上下，可自百分之二或百分之三乃至百分之二五或百分之四十不等，若日本之磐城炭其含有灰分，自百分之三十至百之四十，英國所產之(Cardiff)石炭，其含有灰分僅自百分之一至百分之二其發熱量最高。

3 蒸汽壓力計之作用

蒸汽壓力計專為表示蒸汽壓力之重量，在工業上貢獻甚大；蓋蒸汽愈多壓力愈重，則其熱力亦愈高，蠶絲廠

中需要多量適當熱度之蒸汽，爲煮沸煮繭纜絲湯之用，故當裝置蒸汽壓力計，以限止其壓力之重量，藉得適當熱力之蒸汽。

蒸汽壓力計之構造，外爲一銅製之圓鼓形盒，表面具指針盤，上刻度數作圓環開口狀，自一度乃至二百度，以一磅爲單位，內有彈性金屬管係圓弧形，一端與計外伸入之蒸汽管接連，他端密閉與遊離端接合，當蒸汽充塞管中時，其壓力推動遊離端與齒車，齒車與中央心棒之齒輪吻合，并隨蒸汽壓力之輕重而起進退之動作，壓力計表面指針盤上之指針，亦隨中央心棒之迴旋作用而指示磅度。

壓力計之作用，以蒸汽緊壓在一平方寸上感覺之磅數爲標準，茲將壓力計上指示之磅量與蒸汽在該項壓力中發出之熱度立表於下以供參考。

| 每平方寸面積上所 受之蒸汽壓力 | 華氏表所示同時 蒸汽之熱度 |
|--------------------|------------------|
| 1 磅 | 102.1 |
| 5 ,, | 162.3 |
| 10 ,, | 193.3 |
| 147 ,, | 212.0 |
| 15 ,, | 213.1 |
| 20 ,, | 228.0 |
| 25 ,, | 240.1 |
| 30 ,, | 250.4 |
| 35 ,, | 259.3 |
| 36 ,, | 260.9 |
| 37 ,, | 262.6 |
| 38 ,, | 264.2 |
| 39 ,, | 265.8 |
| 40 ,, | 267.3 |
| 41 ,, | 268.7 |
| 42 ,, | 270.2 |
| 43 ,, | 271.6 |
| 44 ,, | 273.0 |
| 45 ,, | 274.4 |
| 46 ,, | 275.8 |
| 47 ,, | 277.1 |
| 48 ,, | 278.4 |
| 49 ,, | 279.7 |
| 50 ,, | 281.0 |
| 55 ,, | 287.1 |
| 60 ,, | 292.7 |
| 65 ,, | 298.0 |
| 70 ,, | 302.9 |
| 75 ,, | 307.5 |
| 80 | 312.0 |
| 85 | 316.1 |
| 90 | 320.2 |
| 95 | 324.1 |
| 100 | 327.9 |

第七章 生絲之研究

1 生絲上發生各種缺點之理解

生絲上發生之各種缺點(俗稱糙絲),種類甚多,其發生之原因亦頗複雜,然就學理上之研究及實驗上之考察,



【顯微鏡中之單圈絨毛】

則生絲上之缺點有絨毛, 纖糙, 長糙, 螺旋糙, 螺旋絲, 添緒糙, 劣接糙, 突頭糙, 鬆絲九種; 其發生之原因, 則有由蠶繭品質上而發生者, 有由蠶繭變性後而發生者, 及由繅絲女工手術不精而發生者三項, 茲將各項缺點分別述之。

絨毛 Duvets 絨毛為絲體上常見之細環圈纖維, 單圈或雙圈或三四圈結合一團者亦有之, 其發生之原因可分二種:

一。蠶繭品質不良自然發生者，則在繭層中常有少數8字體因其所附膠質濃厚，在單纖維解杼時互相粘合同時脫落，附合於絲體上即成環圈狀之絨毛。

二。煮繭時間不足，或過度或偏煮生熟不勻等弊，亦發生同樣之絨毛。

倘將未曾煮透之熟繭，在90°—100°C.之高温湯中纏上過速之絲筴，如是纖維之解杼不能從容，絲膠質未及使軟之時，每致幾個8體同時解脫，絨毛由而發生。

倘纏用未曾乾燥之鮮繭，或曾受潮溼之乾繭（藏繭庫不合法）在煮繭時絲膠質最易浸透，熟度每致太過，絨毛亦易發現。

抵抗絨毛之發生，須煮繭熟度適宜，繅湯溫度繅筴速度相當，捻施長綾織，用適當眼孔之磁眼，即有成效。

織糙Bouchons 織糙在各種生絲上亦常發現，其發生之原因與絨毛相同惟由多數8體結合而成，其另一發生之原因，在繭之蛹襯纖維上及膠質稀薄之棉花繭上皆易發見。

長糙Costes 長糙之發生為繭層外表之雜緒，在整緒未純時用以添上緒眼所致，或繅上蛹襯薄皮繭時，因其膠質稀少熟度過甚，經磁眼細孔而抽長，達數十生的選



常，長短不等，其最細之長糙，易與螺旋絲誤認，但用顯微鏡察之，則易分別，蓋長糙係並行體，螺旋絲上則作螺旋狀。

抵抗長糙之法，祇有提純熟繭表面上之雜緒，捻施長綾繭摘去蛹籠薄繭及應用各種合法之纈絲手續則可得相當之效果。

螺旋糙 *Bava attorcigliata* 螺旋糙發生之原因，係添緒時以二三緒同時投添，切斷緒端太長，經碰眼孔而回頭經綾繭而生螺旋體，長約二三生的適當，較螺旋絲為短。

螺旋絲 *Filo raggrinzato* 螺旋絲之發生，因添緒時將數緒一次投上，纈絲工女當時察覺所纈繭數超過標準條分之繭數，即用右手食中二指將該緒眼上緒繭之一部分摘下惟在切斷緒繭時，為計算繭數起見特將緒繭引牽過遠，經數秒間即復放下或即切斷，因是同時同眼就纈熟繭之纖維解抒力寬緊不勻，遂成膨

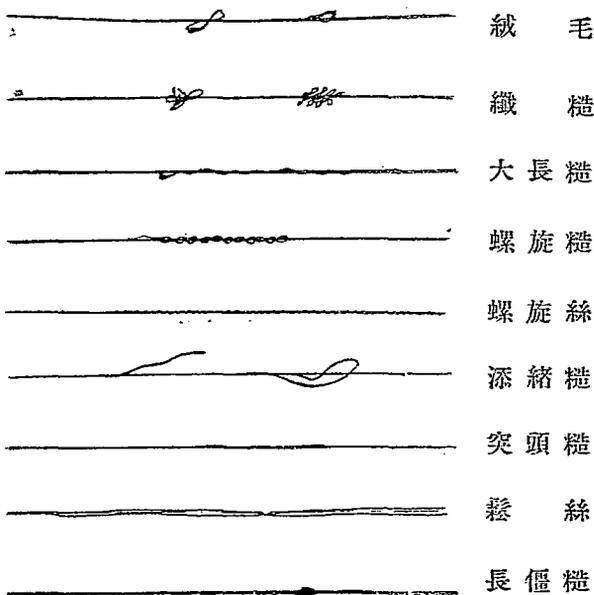
脹體，經過長綾織時則成螺旋體。

防止螺旋絲之法，祇要改良摘緒手術，將繭緒就緒眼下半寸之地位切斷，切勿牽引過遠，螺旋絲不難絕跡。

添緒糙 Mauvais Lances 添緒糙為絲體上未添順之繭緒因縲絲工女手術幼稚，添緒時切斷太長所致。

劣接糙 劣接糙又名長結，係縲絲工女接頭後切斷太長或望摘所致。

突頭糙 突頭糙係縲絲工女手術不精或習性怠慢，添緒時每將二三緒一次添擲，經碰眼而回頭，復經綾織而



抱合，遂成顯明之突頭糙。

以上添緒，劣接，突頭三項糙類，祇須改良女工之手術，即可防止其發生。

鬆絲 *Bave imperfettamente saldate* 鬆絲爲絲體鬆散之生絲，因繅絲時捻施之綾繳太短或未經綾繳而繅成之絲，故其絲身之抱合不良即成鬆絲，此項絲縷在復繅時易於切斷，Tavelles之成績惡劣；防止之法，祇有捻施標準綾繳使絲身之抱合圓緊，鬆絲之弊自免。

2 生絲上復繅不良之研究

繅絲工場中每繅細中等條分之生絲，施行復繅 (Redvidier) 檢查時，絲縷每有解杼不良，發現斷絲之弊病 (俗稱斷頭)，爲今日繅絲業上所難於澈底解決之問題，作者曾注意及之。

夫欲謀解決生絲上復繅不良之弊病，須先研究其發生斷絲之原因，而後謀補救之方，生絲上發生斷絲之原因凡有六種，姑分別述之。

一。繅絲工女添緒不勻，致有特細之絲縷，較其標準條分落細半數者。

二。繅絲上應用之綾繳太短，(二分繳) 或未經綾繳之直絲，以致絲體之抱合不緊，謂之鬆絲。

三。絲片上偶有發現長短糙絲，爲女工察覺後，即用指爪扑除，以致損壞絲體，或落絲時女工爲搓軟絲片之爪角而擦傷之絲縷。

四。繅絲工女習性懈怠，在繅絲時未經接頭而搭緒縷者。

五。箆箱溼熱太高，致絲片爪角上之絲縷固粘，復繅時即解打不良，非僅上述各種原因在此環境中立時切斷，即極規則之絲縷亦易致切斷也。

六。繅用曾經黴菌侵害之乾繭及白僵繭所產之絲，在第五項所述環境中亦易致復繅不良之弊。

檢查切斷絲縷之手續

檢查切斷絲縷之手續，在復繅試驗室復繅機傍行之，察其絲縷切斷時之情形，檢驗切斷絲縷極端之狀態。

繅絲工場中每逢復繅成績不良時，即當根據上列各項原因詳細調查其切斷絲縷之狀態以資證實，茲將檢查方法，各種切斷絲縷之狀態及其補救與預防之方法分述於下。

每見復繅機上之絲縷切斷時，即將切斷之二絲端摘下，長約十餘生的適當，分別頭尾，用洋棉紙條並行擦之，行列編號，以便察核某號發現某項切斷絲之弊病。

各種絲綫切斷後之形狀

凡切斷絲之二極端細尖，較普通良絲極為顯明者即添絡不勻落細之證。

凡切斷絲之大體上顯明鬆散者，即纜絲時綾繳太短或直纜之證。

凡切斷絲上端細而毛散，下端帶有糙絲體者，即為扑糙傷絲之證。

凡切斷絲纜上端寬而彎曲下端尋覓無着者即為搭絡纜之證。

凡切斷絲纜上端尖，成分散而微曲，下端直而鈍或竟尋覓無着者，即為爪角固粘，解杼困難而切斷之證。

凡切斷絲纜，兩端同樣鈍直者，即為纜絲原料受黴菌白殭菌之侵害後絲力減弱之證。

各項纜纜不良之預防及補救

凡關於纜絲女工手術不良或故意懈怠等原因而發生複纜成績惡劣者，當由工作管理員及其他工作上負責人員在工場中隨時留意，逢有絡眼上繭數落細達半數者，即當命該女工將落細絡眼扯斷，并割去絲片上之面絲若干，重行接纜之，對於習性懈怠之女工，祇有隨時留意，或設法取締之。

至因糙絲扑鬆與抱合不良之絲縷而致切斷者，亦惟有督促各女工提純雜緒，捻施標準長絨繳則可預防（見第四章第六節）

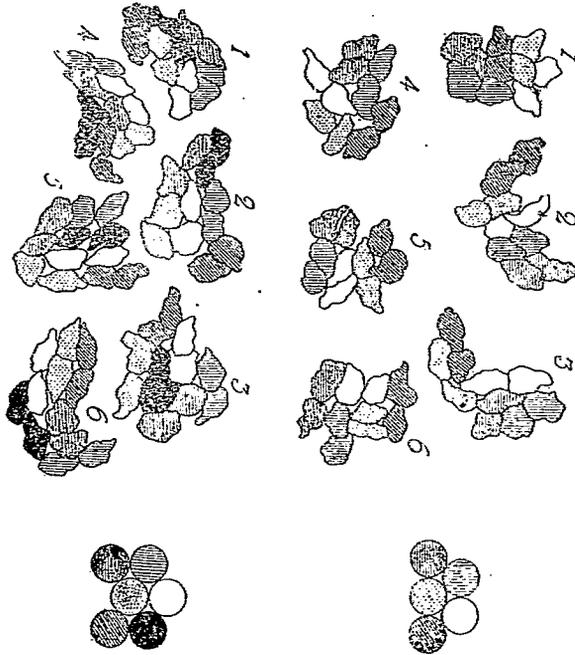
至因篋箱溼熱度太高，絲片之乾燥不能安全，致絲片之爪角固結，絲縷之解杼困難因而發生切斷之弊者，則當依據第四章第一九節篋箱之溫度與絲片烘燥之安全及第二〇節繅絲工抵抗蒸霧之方法，使工場與篋箱中均得保持標準之溫溼度；并當於生絲整理時，將每絲片之篋角結硬（爪角）部分，用極輕緩之手術，善為搓軟之，則此項復縷不良之弊病自能解決。

3 生絲之抱合與檢力性的關係

生絲之檢力性的強弱，雖隨蠶繭之品質與繅絲用水之性質而有不同；然於生絲體縷合時之抱合的緊鬆亦頗有關係；前法蘭西羅別納氏（Mr Robinet）曾研究生絲之檢力性與抱合緊鬆的關係，將三，四，五，六，七蠶繭合縷之生絲，橫切斷製成標本片，用顯微鏡測之，則知絲體之抱合式隨所繅繭數與絨繳之長度而各異，并將各種抱合式之生絲就檢力表上試驗之，其結果以生絲抱合圓緊者檢力性質必佳，其抱合鬆散不正者檢力性必弱，茲將其五繭六繭合縷之生絲抱合式轉錄於下以供參考；圖中所示

五繭合纜之第一,四,五,六,之抱合式,六繭所繅之第一,三,五之抱合式其檢力性甚優良;其他各抱合式之檢力性則較劣弱;由是則可知纜絲上所用綾織之長短影響生絲體抱合之良否與生絲檢力性之強弱實有切實的關係。

【羅別納氏所示之絲體抱合式】



4 生絲實驗之蒸消法

織網家解除生絲上膠質之方法,謂之生絲蒸消法;此項手續與生絲檢查上行膠分試驗相同,惟在施行上有數

量多寡之別，織綢廠中行生絲蒸消之目的，為使生絲解除膠質而得柔軟光潤之絲體及表現其純粹之色澤，於染織後綢料之光彩美麗而得強勝之耐用力。

蒸消之法可分三種，則工業蒸消法，半蒸消法，皂泡蒸消法，是也。

一、工業蒸消法 此項蒸消法，將生絲片幅穿掛於光滑之絲桿上，橫架於皂液坑中；使絲片浸入四分之三於沸皂液中，皂液之濃度，當按蒸消絲量百分之二十五，皂液之熱度達C字表一百二十度；煮經十五分鐘後，即將絲片上，未經浸煮之四分之一，調節浸煮之；復經十五分鐘，即將絲片提起，更入清水中洗滌之，於是絲片遂得柔軟而光潤，洗滌畢，即將絲片容於麻布袋中，改用



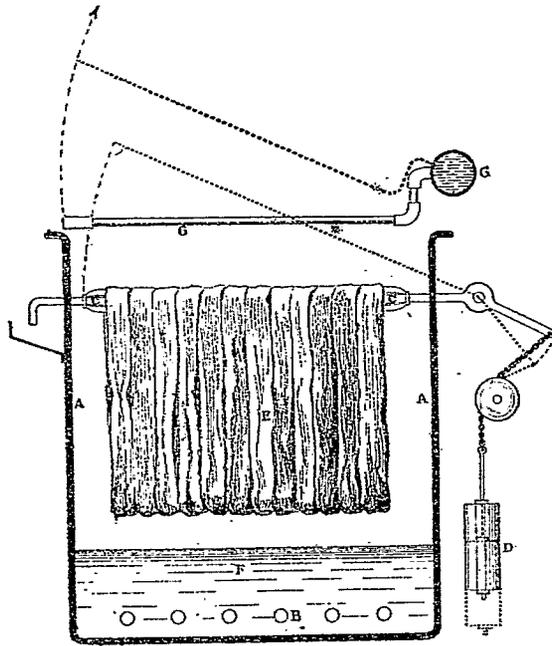
【水液榨壓器】

淡皂液煮之，皂液之濃度，按絲量百分之十五，經一小時之久，生絲乃完全煮熟，故第二次之煮絲工程，亦稱熟絲法；於是將絲片就麻袋中提出，洗滌於流動水中，使皂液完全解脫爲度，於是用水液榨壓器，軋去絲中之水分，乾之於烘室中。

二。半蒸消法 織綢界用於織縮綢縮紗之絲料，於生絲解膠上，當行半蒸消法，即使生絲上之膠質解除半數是也；施行之法，先浸生絲於清水中，經半小時後，即將生絲更入C.字表四十度之溫水中煮之，經二十四小時提出，復用清水洗滌後，軋去其水分，乾之於烘室中，即成半熟絲。

三。皂泡蒸消法 今日歐洲各綢廠中，亦盛用皂泡蒸消法蒸消生絲之膠質者；此法係義國米蘭蠶絲研究所，發明於一九一一年，(Sur le procede de decreusage de la Soie par la mousse de savon, 1911, Milan.)其法較前者爲便利而卓量經濟，但須用專門之器皿而能行之，祇需半小時之工程，則足解盡生絲上之膠質，(見下圖)該器之原名“Schmid di Basilia per la Sgommatatura alla schiuma,, 其構造爲一鐵坑A.A.內廊鍍亞鉛，形長方，容積大小不一；器之上部有掛絲桿c.c.用以穿掛絲片E,於絲桿之

上部，具有撒水管G，為絲片經蒸消後洗滌之用，坑中貯以皂液F，按坑之深度占四分之一，使絲片與皂液相距七，八生的適當；坑底設有蛇形曲蒸管B，為煮沸皂液之用，當皂



【皂泡蒸消器】

液煮沸時，皂泡自然上騰，浸溼絲片，經半小時之久，而絲片上之膠質已可蒸消；於是將坑下之排水管開之，使濁皂液排出，復開撒水管，洗滌絲片，至完全清潔為度。

而後將撒水管板起，并將掛絲桿右端之壓重錘D。下壓，絲桿即時上起，便將已經蒸消之絲片榨去水分，乾之於烘室中。

蒸消工程，普通皆行於生絲撚合之後。

5 生絲之撚合

撚合亦稱紡績，此項工程，普通於織綢廠中之行，然在歐洲各國有專爲撚合生絲之工廠，謂之撚合廠；今日最完備之繅絲廠內，應設生絲撚合部，以備織綢廠直接訂購絹絲。（指定用何條分之生絲，撚合幾絲，及每邁當絲長中應撚若干絞數）

我國繅綢舊法，僅有併絲，而不知有撚合之工程；故華綢雖美，每易得擦毛綢紋之弊。著者作繅絲之學專書，特將最新之撚合法及生絲受此項工程後之應響，分條述之，以供讀者研究。

撚合生絲之準備

凡生絲經撚合工程後，則稱絹絲，因其用於織絹而得其名，其表體上已絞成線形，其檢力性得增強之；然於絲之光彩則隨而減少；但絲體上因撚合而發生螺旋之凹凸度，更起煽光之作用，

絹絲中可分為經絲，緯絲，細工絲三種；其撚合之絲數，撚合之方法，及每適當絲長中之絞旋數，均各有不同。

經絲 經絲係用二絲或數絲作兩次而撚合之，先撚合數絲自右而左，於是再復撚兩絲，作第二次之撚合，其絞旋勢則自左而右；此兩次之撚合，每適當絲長中之絞旋數無定，應隨織網廠之指定而施行之。

第一次之撚合工程，謂之撚紡；第二次之撚合工程，謂之撚合；茲將其先後兩次之絞旋數，在織網廠中普通應用者，列敘於下。

| | 準備網名 | 撚紡 | 撚合 |
|-----------|------|--------------|-------------|
| | | 每適當絲長中之絞旋數 | 每適當絲長中之絞旋數 |
| Spain | 西 緞 | 600次 | 400至450次 |
| Vourel | 天鵝絨 | 400次 | 650至750次 |
| Grenadine | 縮 紗 | 1,000至1,150次 | 1,000至1,500 |
| Moyen | 西 縐 | 400至450次 | 300至350次 |
| Crepe | 縮 網 | 3,000次 | 不行撚合 |

凡用於縮網縮紗之絹絲，其絞旋數過多者，於撚合時絲體立見縮短，故當用粗條分之生絲行之，如用細絲施行

時，絲體必因絞合之緊力而激斷。

譬如用 $12|14$ 條分之生絲，充縮紗縮綢之絹絲而撚合時，其縮短絲長之百分率如下。

| 準備綢名 | 百分率之絲短度 |
|--------|---------|
| 絲紗用之絹絲 | 四。% |
| 縮綢用之絹絲 | 一二。% |

凡撚合單絲或集撚多數生絲時，其絲體上萬難起絞旋與抱合之作用；故撚合經絲之工程，必先預備撚紡，而後作撚合也。

緯絲 緯絲由二絲至十二絲同時撚合之，自右而左，合適當絲長中之絞旋數，自八次至十五次；此項緯絲之撚合僅作一次撚紡，無需行撚合之工程。

細工縮 爲使一單絲或二絲受極弱少之絞旋數，以供織輕薄綢料爲經絲之用，亦可爲綉品絲線之用。

絹絲之檢力性

強力性 生絹絲之強力性與單生絲之強力性，對照而比較之則弱，其遞減之數，隨其用絲條分之粗細，所受絞旋數之多少，及其絲質之優劣而不同；其減弱之原因，爲生絲受撚合而縮短其絲長，因而失其牽引力；但絹絲受解膠工程後必復增強；然單生絲於解膠後則反弱之。

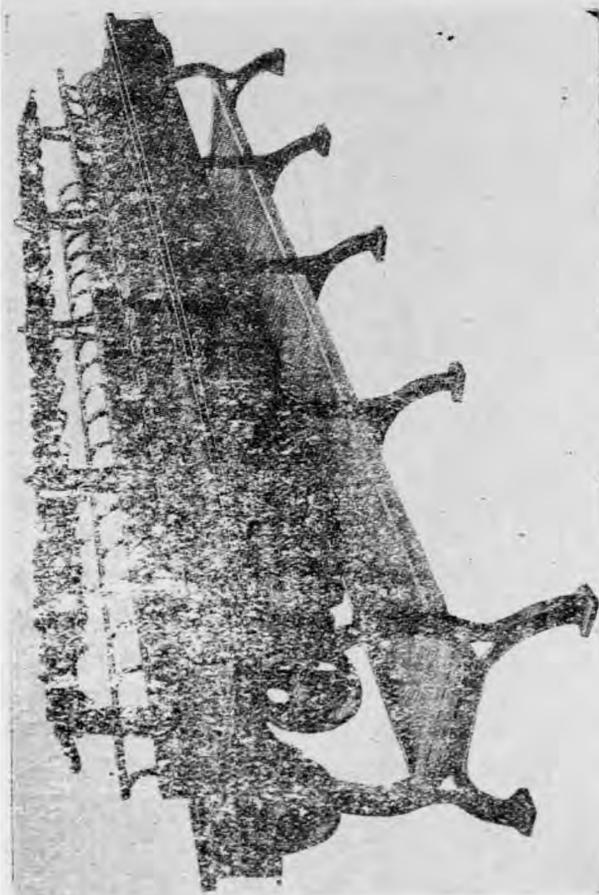
韌力性 生絹絲之韌力性與單生絲之韌力性的比較，其變遷極易察覺；蓋生絲經撚合工程時，立見縮短其絲長，故其韌力性全隨其所用生絲之條分，與撚合上之絞旋作用而不同；凡生絲條分愈粗，絞旋數愈多者，其韌力性亦隨而增強；但於試驗上極難準確，試將絹絲一根，就檢力表上試驗之，當可見其抵抗力竭盡時，其所撚合之生絲數並非同時一齊扯斷者，故檢力表之壓重版的下垂作用，必俟最後之一單絲扯斷時方得停止；於檢驗上極難測定也。

撚合工程之施行

施行撚合工程以前，當先將生絲覆纏於小木管上或稱卷絲軸），以整理生絲中之切斷，及不純粹之構造，謂之覆纏工程；至木管上所纏生絲合度後，則更以他木管調之，於是將已覆纏之生絲，給以合絲之手續，謂之併絲工程，次將已經併合之絲木管，給以撚合之手續，即所謂撚合工程是也。

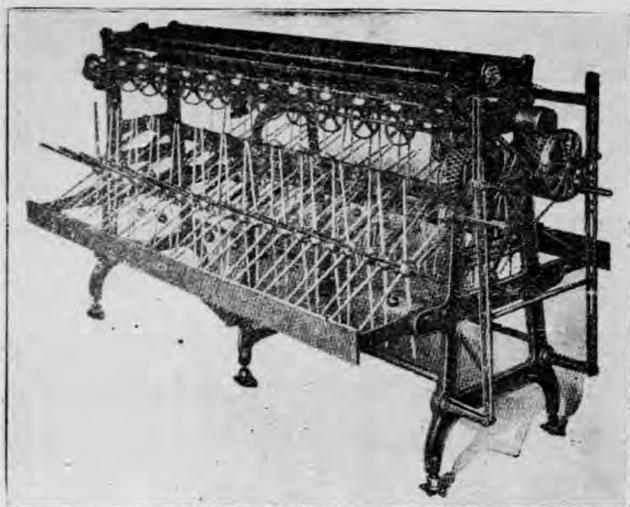
預備撚合絲之長度，在普通織綢廠中應用者，以每一五。〇〇〇適當至二〇。〇〇〇適當為適。

施行覆纏，併絲，撚合三項工程；當用專門之機器行之。則覆纏機，併絲機，撚合機是也。



【併絲機】

上圖所示之併絲機，為最新式最簡單之一種，每併絲木管，得併合四絲；其應需之動力，為每一千併絲木管，需用 $1.4 \frac{1}{2}$ HP.

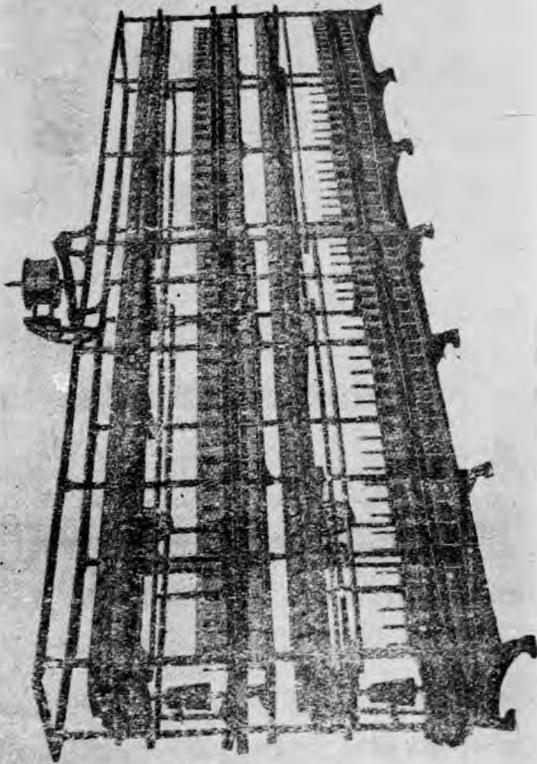


【覆 纒 機】

上圖所示之覆纒機，不僅為織綢廠用之則生絲檢查所中，行覆纒試驗時亦用此機；覆纒機運用之速度，每分鐘纒轉數自一百十邁當至一百八十邁當，視生絲條分之粗細而支配；其應需之發動力，為每一千覆纒纒絲木管，應需動力 0.75HP 。

今日最新式之撚合機，可與併絲工程並行之；每撚合機共具九十六紡綫，每紡綫得合絲自二根至十四根，其每邁當絲長中之絞旋數，得自由配合，自數絞至數千絞；於撚合時，每一紡綫所撚合絲數之一中斷時，該紡綫立刻停止；於工作上無絲毫錯誤；該機應需之發動力，每一千紡綫，每一分鐘轉八千次，應需動力 $3\frac{1}{2} - 4\text{HP}$ 。

在覆纒撚合工場中，當以人工增加溼度，以使生絲易



【燃合機】

於解打減少接頭，其法用蒸汽噴散器行之，工場之比溼度，加至百分之八十五為適當；然今日歐洲各生絲燃合場中，亦有將生絲置於溼溫室內經一小時後，行覆纜燃合工程者，如是則可免人工加溼之手續。

章八第 生絲檢查

生絲檢查之施行，可分兩項：一為繅絲廠中整理生絲時行之，謂之預備檢查；一為生絲檢查所中評定生絲品位時之檢查，謂之評定檢查；其施行之法，均屬相同，惟其目的則各異也。

繅絲廠中生絲之生產，係出於工女之手，其絲縷上常有不均一之織度，及各種不純粹之構造；故繅絲家每當生絲繅就後，必先行種種之試驗，考察其內容，記載其劣點，以供參考；對內為懲罰或獎勵其工女之證據，藉圖生產品之改良；對外可預防損害其商標之價值，以免銷售生絲上之阻礙；然則生絲檢查所者，在生絲市場中，立於中證人之地位專為檢查商場中賣買者之貨物，評定其生絲之品位，以證明其商標之價值，而防企業界有粗製濫造之弊。故今日世界各國，凡有生絲之貿易者，必將其成交之貨樣，送交就近之生絲檢查所檢查之，使織綢家與繅絲家，可免除直接爭議之弊。

1 覆 繅 檢 查

施行覆繅檢查之目的為試驗生絲中，有無特細之絲

縷，(較其標準條分落細半數以上)搭絡縷，(未接頭而搭上縷箴者)鬆絲，(未經綾織而直上縷箴者)傷絲，(因扑糙絲而損傷絲體)及硬邊硬角固粘之絲縷等；凡有上列諸缺點者，其絲縷經覆縷時必致切斷；凡切斷數多者，於織綢廠中實行覆縷摻合工程時，須增加寬緒接頭之工費，并於寬緒接頭時必致損失巨大數量之良絲，因是合重織綢上之成本；故生絲檢查上以此項檢查為評定生絲品位之一大要點。

施行覆縷檢查之法，先就每捆生絲中，任意抽取樣絲十條或多二十條，載於覆縷機之輕箴上，於是覓其緒，覆縷於纏絲木管上(或稱縷絲軸)覆縷之速度當按生絲條分之粗細，絲片之重量而支配之，茲將生絲檢查上，普通應用之標準速度，列表於下。

| 生絲之條分 | 每分鐘之平均速度 |
|-------------|----------|
| 8 10至12 14 | 一百十適當 |
| 13 15至16 18 | 一百三十適當 |
| 17 19至20 22 | 一百六十適當 |
| 22 24以上 | 一百八十適當 |

以上定數係最多速度，於施行時得按生絲之品位，或有特別原因時，減少五十適當。

覆纒室內之比溼度，須維持自百分之六十五至百分之七十五，以利絲縷之解杼。

覆纒時使工女專任管理之，每見其絲縷切斷，即覓緒續之；以預備起十五分鐘後，所見之切斷數，記錄於檢査册上；以每工女於每一小時內所管理之簇數及其所續之切斷數平均比算之（按里昂覆纒表）。

據法蘭西里昂商會一八〇九年之會議，討論覆纒之標準，由企業家研究所得，如每分鐘之覆纒速度為五十適當，每工女於每一小時內得接續切斷數八十次，以此推算遂有里昂覆纒表之宣傳，‘Dit le tableau de Lyon de 1809’，今日各國生絲檢査所中皆採用之。

里昂覆纒表

| 一小時內 之切斷數 | 每工女管理 之Tavelles | 一小時內 之切斷數 | 每工女管理 之Tavelles |
|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| 〇 | 一〇〇 | 三一至三四 | 二五至二八 |
| 一至八 | 九〇至一〇〇 | | |
| 九至一〇 | 八〇至九〇 | 三五至三八 | 二二至二五 |
| 一一 | 七〇至八〇 | 三九至四四 | 二〇至二二 |
| 一二至一三 | 六〇至七〇 | 四五至四九 | 一八至二〇 |
| 一四至一五 | 五五至六〇 | 五〇至五七 | 一六至一八 |
| 一六 | 五〇至五五 | 五八至五九 | 一五至一六 |
| 一七 | 四五至五〇 | 六〇至六八 | 一四至一五 |
| 一八至一九 | 四〇至四五 | 六九至七四 | 一三至一四 |
| 二〇至二二 | 三五至四〇 | 七五至七九 | 一二至一三 |
| 二三至二六 | 三〇至三五 | 八〇至八四 | 一〇至一二 |
| 二七至三〇 | 二八至三〇 | 八五至九〇 | 八至一〇 |

推算上表之公式如下

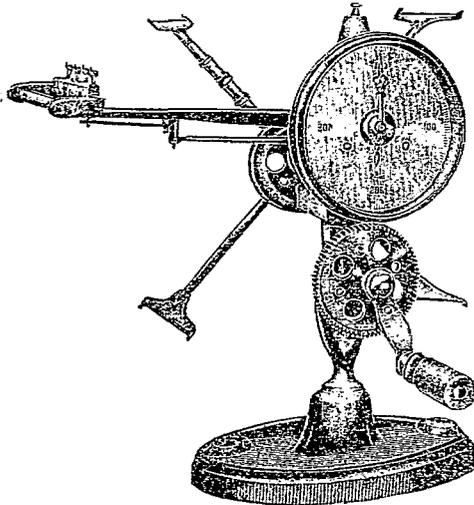
$$Tavelle = \frac{800}{\text{接頭數}}$$

譬如覆纜十片絲之斷頭自八至九箇 $\left(\frac{800}{8} = 100; \frac{800}{9} = 89\right)$ 即得十一 Tavelles 數之相差；譬如覆纜十片絲之斷頭數自二十四至二十五箇，其所得之 Tavelles 數僅三十三至三十二 $\left(\frac{800}{24} = 33; \frac{800}{25} = 32\right)$

2 織度檢查

改良纜絲之有織度或條分，已詳述於纜絲工程各節；凡生絲條分之勻齊否，於織網廠中施行覆纜撚合，織網各工程時，均有極大之關係；蓋條分不勻之生絲，於覆纜時必多生切斷，撚合不勻，織物後必發現織斑網紋等弊，故織度檢查，亦為評定生絲品位上之一大要點。

施行織度檢查之法，將覆纜檢查時，纜於繅絲軸上之絲縷，用檢尺器就不同之絲軸上，搖四百圍之樣絲（等於四百五十邁當），自二十絞至四十絞，用但尼爾秤稱之，同時當按絞記錄其但尼爾量於檢查冊上；然後平均計算其單位條分，并察其與檢查生絲之標準條分是否相符，而後可以評定其品位，但平均計算而得之但尼爾量，當按量扣除公定水分百分之十一，於是可為準確之結果。



【檢尺器】

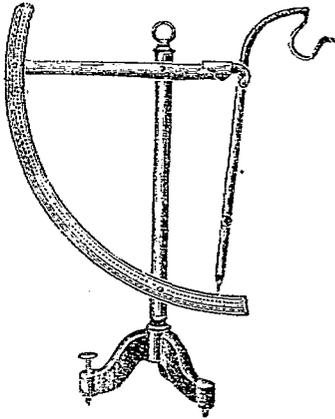
檢尺器上，具纏絲筭一箇，其圍度爲一。一二五邁當，用以纏試驗之樣絲綫，該筭於使用時，每繞轉經四

百次即由其機關之轉脫而停止，或有每經一百次時鳴鐘一次者；至每次搖得之樣絲，立即脫下，綫成樣綫，以便就稱於但尼爾秤上。

今日歐美各生絲檢查所中，又有檢尺機之改造，其使用之標準與檢尺器同，但每次可搖樣絲十綫，并可應用電力發動之，祇須以手指按着自動制，纏絲筭即能繞轉，至絲筭每轉一百次時，亦能鳴鐘一記并有記數表示明轉數；如每綫樣絲纏足二百圍或四百圍或絲綫中斷時，即將自

動制放棄該錢立刻停止。

但尼爾秤，因專稱但尼爾量而得名，(每但尼爾等於 0.050 克來姆，(舊時以 0.0531 克來姆為一但尼爾) 秤上具弧形版一，上刻精細之但尼爾度，版前置有秤量針，針之上端連有懸鉤，下端細尖指示刻度，秤座具三



【但尼爾秤】

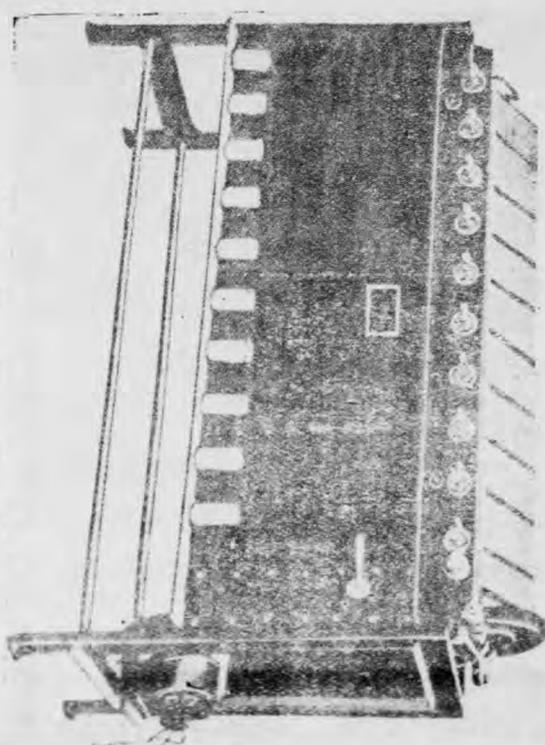
足，其一具有銅帽螺旋釘，於使用時先將螺旋釘帽轉旋之，以使三足平穩，針尖指定 0 度為正，否則秤難準確也。

3 均勻檢查 (Evenness)

均勻檢查係扶助織度檢查進精之方法，蓋織度檢查以二百二十五或四百五十適當絲長中之平均重量為根據，但在此標準絲長中絲經之勻淨與否則不得而知，故當行均勻檢查之手續而測驗之，此所謂扶助織度檢查進精之法也。

檢驗絲體均勻之法，先在每捆生絲中抽絲絞二十條

，搖成二十箇捲絲筒(纏絲木管)，先以十箇捲絲筒插於黑板纏絲機之鐵軸尖上，將絲纏過機之夾板及磁鈎，繫於黑板之絲夾上，然後撥動機之發動器，使絲圍繞於黑板上，纏成絲片十條，每條闊五英寸，每寸內之絲條數隨就檢絲織度之粗細而不同，茲將美國絲業公會規定之絲條數轉錄於下以供參考。



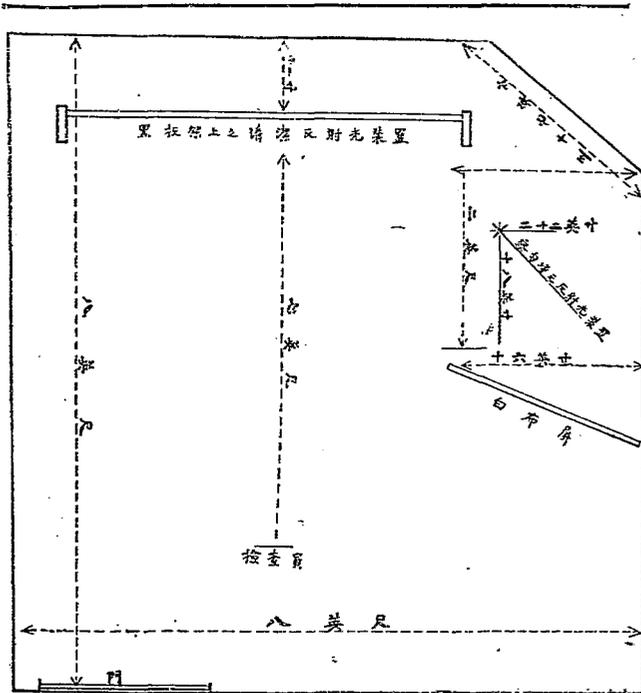
【黑板纏絲機】

| 生絲之條分(但尼爾) | 黑板上每絲片每英寸中之絲條數 |
|------------|----------------|
| 一〇至一三 | 一三三條 |
| 一四至一六 | 一〇〇條 |
| 一七至二二 | 八〇條 |
| 二三以上 | 六六條 |

每二十箇繭絲軸須搖黑板四塊計絲片四十條，然後將黑板置於測驗室內之鈦架上，用反射光測驗之，檢查員在測驗室中將絲片與美國絲業公會公布之標準均勻照片逐一比較，批定分數(自10,30起以至最高分數 90,100)，然後將絲片四十條所得總分以四十除之，即得平均分數，是即每捆絲之均勻檢查結果。

各生絲檢查所中之習慣，有最底平均分數之記錄，將絲片四十條中，擇其最底分數十片平均之，即得該捆絲於檢查中之最底平均分數，西人稱為Penelty。

施行均勻檢查時，當注意反射光之步位不可使黑板上得不均勻之光線，倘此端光強他端光弱，則檢查難得準確，檢查員在測驗生絲均勻時之地位與黑板應距離七英尺之遠，務使檢查員之視線準確為要。



【均勻測驗室之設置】

4 絲身檢查

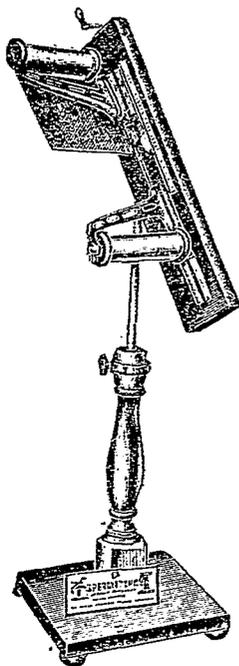
凡絲體上發現不純粹之構造，即稱糙類（見生絲之糙類）是係生絲檢查上極宜注意之事項，以供評定生絲之品位；蓋織綢廠中應用多生糙類之生絲，於織物後必多顯駁雜之網紋織斑等弊，因而降落絲織物之品位；況此項生絲經覆纒工程時斷接數必增加數倍於純良生絲，工費亦由而倍加，頗不經濟。

檢查絲體上之糙類，用目力直接察之，亦不難鑑別；但在生絲檢查所中，必須徵其便利而正確之方法，使於簡短時間內得檢查極多數之樣絲，務須一屑一毛之糙列列表現，足供證實。

絲身檢查之施行，在生絲檢查所中及裝置均勻檢查設備之繅絲工廠中，均可在檢查均勻 (Evenness)之黑板上行之，並應用黑板上部之下射光線以便測驗明瞭；檢查員當戴綠色避光眼罩站立於黑板前行檢查之工作。

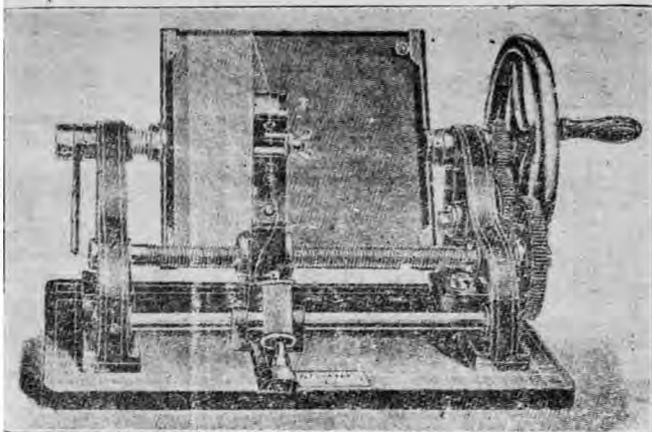
凡在普通繅絲廠中設備未甚完善者，可用二種檢查儀器行之；其一為檢查絲片之清潔程度用者，名曰絲片檢查器 (La juge-flo-
ttes)，可將絲片套於該器兩端之滑輪上，就器之黑簾部分，反覆細察絲片中之各種缺點。

其一為糙類檢查黑板 (La tavola nera)其作用與均勻檢查



【絲片檢查器】

之黑板裝置相同。



【糙類檢查黑板】

評定絲身等級之法，隨各國生絲銷費國之用絲情形而不同；在歐州各國之生絲檢查所中，僅視糙類之多少而定等級；在美國生絲檢查所中則將絲身檢查分爲二部分：一爲清潔檢查(Cleanness)，專門檢查各種大缺點；如添緒糙，長糙，長結，極長糙，絨毛螺旋糙等，一爲潔淨檢查(Neatness)專爲檢查各種小缺點，如細螺旋絲，小圈絲，毛絲及其長度不及標準糙絲之細糙絲等是也。

5 絲力檢查

檢查生絲之力性，其目的爲考察一單體生絲上能懸重量若干克，并於耐重量時，每適當絲體中能伸長若干米

厘邁當，始得扯斷；生絲檢查上施行此項手續，為預算該項生絲織成綢料後其耐用力之強弱如何，故絲力檢查亦為評定生絲品位之一大要點。

施行力性檢查，用檢力表行之，取生絲一根，繫其二端於檢力表上下兩夾絲螺釘C,G之間，（兩釘之距離適為半邁當），用指撥動表之發動柄a，其下部之壓重版h，則漸漸下垂，絲縷亦隨而拉長，上部扇形版b，前之指針c，亦同時漸漸上昇，至絲力伸長達極度而不能再伸時，絲縷立刻自斷，上下各機關亦同時停止動作；於是可察閱扇形版前指針所指定處之度數，則為該絲縷之強力性，(La tenacite,) 耐重若干克來姆，察閱下部壓重版前之矢尖指定度數則為該絲縷之韌力性(L'elasticite,) 伸長若干米厘邁當，但就試之絲縷拉長時，上夾絲螺釘C之原位，隨D，針表示強力性度數上昇而下降，故檢查伸度時當減去下降之距離方為準確，此項距離由扇形版前e 指針指定之



【檢力表】

第一道米厘適當刻度內察閱之。

試驗時就每捆生絲中不同之點，取樣絲五千或一萬適當檢查之；於每次試驗時，當記錄其強韌性所示之度數於檢查冊上，取其平均數為試驗之結果。

最上等之生絲，其強力性每但尼爾得耐重自三·六〇克來姆至四·〇〇克來姆，其韌力性最底額每適當絲長中得伸長二二〇米厘適當。

6 水分檢查

生絲檢查所施行水分檢查之目的，因為生絲之物體，善於吸收水分，使藏生絲於溼重之所，經充分之期間後，水分之飽吸可達自百分之十一至百分之三十，故生絲之正量莫測，於營業上發生極大之弊端，後經法蘭西勒佛拉，佛朗賽從二氏，先後考察生絲之真量問題，其結果乃認定生絲中所含水分，平均在百分之十一；此後生絲市場中皆以生絲百十一分作一百分，謂之公定水分。

施行水分檢查之法，就每捆生絲中抽出十分之一試驗之，先用感覺一克來姆之公秤，將樣絲稱之，記其原量而後置入乾燥器中，蒸散其水分，使在C字表一百四十度之高溫中，經十五分鐘之久，即將樣絲覆稱之，在最後五分鐘內覆稱不見減輕其重量者，即為真量，而後將其先

後二次所稱見之重量作一比例，其百分中應減少之重量，即蒸散之水分也，今日各國生絲檢查所中皆應用達拉巴氏式之乾燥定量器(Le dessiccateur de Talabot.)該器

於應用上，異常

便利而準確，即

在本位上，可施

行秤量手續，不

致受空氣之感觸

而礙定量，且器

上所具之公秤極

精細，感覺可○。

○一克來姆之

微；該器之本體，

爲一鐵皮之夾

桶，關閉極精密，

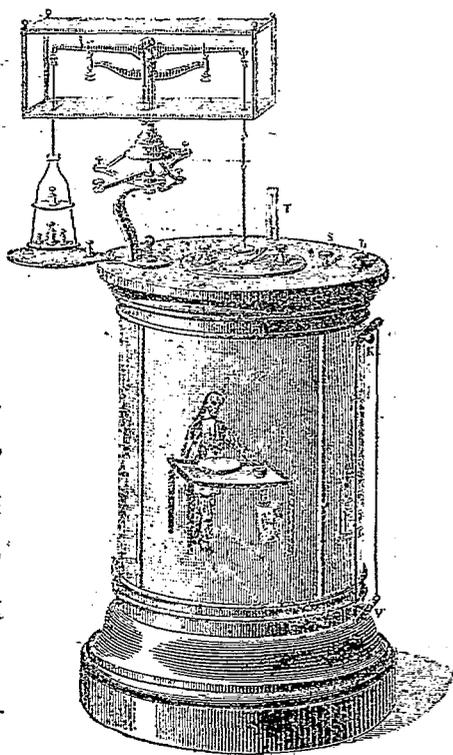
桶底可燃煤氣爐

或電爐汽爐，

得加熱至c字一

百二十度，桶之

中即可容絲樣一



【達拉巴式乾燥定量器】

千克來姆，由秤鈎懸之；在桶之上部平面處，具一小孔，可插入檢溫計，以便時時檢閱桶中之熱度，桶之下部右傍設有風達一具，由傳風管而達器之夾層中，當施行烘絲時，賴以排逐桶中之水氣。

水分檢查之記錄程式

……先生委任將……生絲行水分試驗

| | |
|-------|-------------|
| 生絲之毛重 | Kg, 102.86 |
| 包皮 | ,, 3.32 |
| | 淨重Kg, 99.63 |

抽樣絲 21條其中取14條行

水分試驗其第一次之秤量

Gr, 979.200

,, 877.600

水分蒸散後之淨量按11%之水量，平均計算其

每包貨量之淨量……Kg, 99.11

減輕%,, 0.52

7 膠 分 檢 查

施行膠分檢查之目的，為欲知該項生絲中含有絲膠之百分率為幾何；一若已詳著於蠶絲之成分一節，曾證明蠶絲中，所附着之膠臘分，約占自十九%至二八%不等，隨蠶絲之種別與品質之優劣而不同，蓋織綢廠中預備生絲於織綢之前，必先蒸消其膠分，使生絲成為熟性，然其

原量由是減輕，故其蒸消量之多寡與綢織品成本之高底有極大之關係；因是生絲檢查所，以此項檢查亦為評定生絲品位之一大要點。

施行膠分檢查之法，就每捆生絲中不同之處，取樣絲一百五十克來姆或三百克來姆，分作十股紮之，先用水分檢查法求其正量，記錄於檢查冊上；於是將樣絲容入麻布袋中，浸煮於沸皂液中（皂液之濃度二五%）加溫達C字表一百二十度，經三刻鐘之久，即可提出，用蒸溜水洗滌之復加溫至C字六十度；而後更入新皂液中洗之經數分鐘仍換入蒸溜水中煮之，仍達C字六十度復經五分鐘，即提出，置入榨壓器中軋去水液，而後烘乾之，復求正量，記錄之如前，即與其原量比算之，其減輕之量，則百分生絲中蒸消失之膠分量也。

檢查樣絲量與應用皂量水量之配合法

| 樣絲正量 | 皂量 | 水量 |
|-------|---------|--------|
| 一〇〇克 | 二五.〇克 | 三.五利脫 |
| 一五〇,, | 三七.五克 | 五.五,, |
| 二〇〇,, | 五〇.〇,, | 七.〇,, |
| 二五〇,, | 六二.五,, | 九.〇,, |
| 三〇〇,, | 七五.〇,, | 一〇.五,, |
| 三五〇,, | 八七.五,, | 一二.五,, |
| 四〇〇,, | 一〇〇.〇,, | 一四.五,, |
| 四五〇,, | 一一二.〇,, | 一六.五,, |
| 五〇〇,, | 一二五.五,, | 一八.五,, |

膠分檢查記錄之程式

| | |
|-----------------|------------------|
|先生委任將..... | 生絲行蒸消試驗 |
|樣絲淨重 | Gr.151,500 |
| 蒸消前之正量 | Gr.133,500 |
| 蒸消後之正量 | ,, 103,000 |
| 減輕量 | ,, 30,500或%19.10 |

8 純正檢查

生絲中之膠臘質等，均得溶解於沸皁液中，但於皁液中不能解透之雜質，仍然存在，故於生絲檢查上，必加以絲量純正之考察，此項手續亦得行於膠分檢查之前。

施行純正檢查之法，將已解膠或未解膠（即蒸消）之樣絲一百五十克來緝，先求其正量而記錄之；（見水分檢查）即用溫水洗滌五分鐘而提出，勒去其水，容之於玻璃圓筒中，使受溶解液之反應作用而得成效；然於檢查中須用蘇克來氏之循環蒸溜器（Appareil Soxhlet）行之；該器為紫銅質製之，內貯以石油精與酒精同量相合，為溶解液，并以蒸氣循環，引於器之隔層中蒸熱溶解液；於是該液之蒸氣由直管而上騰，至上部之冷筒中即凝結而下降，由支管流入玻璃圓筒中浸浴樣絲，漸圍滿至筒底上昇之曲玻管齊，即由該曲玻管排入蒸溜器下之球瓶中，此項流

液中已混合絲中之雜質；如樣絲經該溶解液之反應作用五次後，其存在之雜質量已得完全解除；於是將樣絲取出，仍用溫水洗滌，而後將樣絲榨去水液，置於烘燥器中乾之，覆求正量與原量作一比例，其百分中應減輕之重量即為雜質之排逐量，其存在之絲量，則為純正之絲量。

據義法兩邦之蠶絲研究所考察後之報告，皆證明此項雜質量之存在，隨蠶絲之色澤而不同，茲錄其報告如下。

中國，日本，所產之白絲中，其雜質量占〇.五〇%

土耳其，古加索，波斯，勃羅薩，各淡白色絲中，其雜質量占〇.七五%

世界各地所產之黃色絲中，其所容之雜質量占一.〇〇%

【Appareil Soxhlet】

9 絞旋數檢查

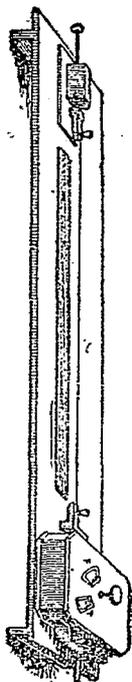
凡已受過撚合工程之生絲，謂之絹絲；今日歐美各國，生絲撚合工場之設立日多，而生絲市場中，作絹絲之



貿易者亦日盛，因是生絲檢查所中，於檢查絹絲時，除施行以上各項檢查工程外當加以絞旋數檢查一項；蓋絹絲

中有分別經絲，緯絲，細工絲三種，於織網上各有專需故均項絹絲於每適當絲長中之絞旋數及用幾絲摺合而成，均有一定之例，故檢查上，有此項試驗之必要也。

【絞旋數檢查表】



施行絞旋數檢查之手續，應需絞旋數檢查表行之，其法先就每捆絹絲中，於不同之點抽取樣絲十條，再就其每絲條中不同之部分試驗之，每將五十生之適當之絲縷一根，就該表之二夾絲螺旋上繫其兩端，於是轉動其搖柄，退轉絲縷之絞旋度，至該絲中絲縷並行時，即察閱記數表之指針，其指定度數，則為該絲之絞旋數也。

其試驗之標準，以試一百次之平均數為準確之結果。

備 考

1. E. Quajat "Dei bozzoli piu pregevoli che preparano I lepidotteri Setiferi" — Padova. Filli Drucker, 1904, Tavola XIIVa
2. Experience executee par mr. Benoit de Laboratoire d' Etudes de la Soie de Lyon.
3. Dott. G. Colombo. Sunto delle lezioni di Merceologia e Tecnologia dei Bozzoli e della Seta, dispense 10, pag, 2, Laboratorio di studi ed esperienze sulla seta in Milano.
4. Francezon P. Note pour servir a l'etude de la soie. Lyon 1880.
5. 同備考 1. 原著 pag. 4.
6. Levrat D. et A. Conte. Sur l'origine de la Coloration naturelle des soies de Lepidopteres. Academie des sciences. Seance du 27 Oct. 1902.
7. Dandolo 之原著不詳, 轉錄 E. Maillot et F. Lambert, Traite' sur le Ver a soie du murier et sur le murier, pag. 260, 1906 Montpellier.
8. 轉錄同上原著 pag. 262.
9. 同備考 3. 原著, Dispense 12 pag, 3.

-
10. 同備考 3. 原著 Dispense 12—13 pag 4—1.
 11. 同備考 3. 原著 Dispense 12, pag. 1.
 12. 義國拜度蠶絲試驗場製造之單繭纖維試纜機.
 13. 14. 15. 16. 17. 同備考 3. 原著 Dispense 30—33
 18. (特許啓正式換氣器)佐藤商報附錄, 1—4 昭和
二年十月一日
 19. Ing. Aspiani, La relazione fra il diametro
dei materiali terrosi e la velocità di sedimentazione
nell'acqua distillata ed in pertetta
quiete risulato. 轉錄備考 3 原著 Dispense 49,
pag. 4.

蠶絲學概論

此書有著作權翻印必究

中華民國二十年九月初版

每册定價大洋捌角

外埠酌加運費滙費

著 者 賀 康

發行人 王 雲 五

印刷所 上海寶山路商務印書館

發行所 上海及各埠商務印書館

L'ETUDE SUR LA FILATURE DE LA SOIE

BY HO KANG

PUBLISHED BY Y. W. WONG

1st ed., Sept., 1931

Price: \$0.80, postage extra

THE COMMERCIAL PRESS, LTD., SHANGHAI

All Rights Reserved

1