

日本內田豐原著

力織機及製織準備機

賴耿陽譯

五洲出版社 印行

日本內田豐原著

力織機及製織準備機

賴耿陽譯

五洲出版社 印行

版權所有 翻印必究

編譯者：賴 耿 陽
發行人：丁 迺 庶
出版者：五 洲 出 版 社
地 址：台北市重慶南路一段八十八號
電 話：三 三 一 九 六 三 〇 號
出版登記證・字號爲行政院新
聞局局版台業字第〇九三九號
印刷者：金 益 美 術 印 刷 廠
地 址：台南市東榮街 1 0 5 號
電 話：三 七 一 一 一 三 號
中華民國六十七年五月十日初版

郵政劃撥帳戶二五三八號

譯者的話

表面上看來，目前台灣的紡織業幾已達巔峰狀態，而且用的機械大多屬於新型的，加上人工便宜，該可高枕無憂才對，實際上，我們買的雖是新機械，却仍須高薪聘用所謂的外國技師，但我們的成品在國際市場中，人家一看一摸就知道「這不是日本貨」、「這不是歐洲貨」、因此只好以不合理的賤價請人買，究其原因不外：一、本島早期的紡織業多為半路出家，製織技術全靠暗自摸索出來的經驗，沒有紡織學校培養出來的人才；二、所謂的外國技師，爲了「高薪的享用期間」、「不樹立強敵」、必是暗藏秘方，我們也無可奈何；總之一句話：我們的技術跟不上機械的年代。

淺見以爲迎頭趕上須循正統的教育途徑培養技術設計人才，國內有識之士也已投資設立工專、學院等從根本建軍，實令人興奮，此外我們尚應充實知識的來源——書，建軍之初 取他人精華，方使用之，實不失爲一大捷徑，此乃譯者利用課餘翻譯外書的用意，深盼有心者共鳴。

59年9月19日

譯 者

草

序

人類在其原始生活時代便已學會簡單的製織技術，且在數千年前已能製造錦類等高級織物，今天日本正倉院所保存的皇室御用織物多為千數百年前的遺物，其中有不少高級品以現在的技術仍不易仿造者，亦即單就各個織物來做比較的話，數千年前和現在的製織程度似乎差不多，這麼說來過去數千年間製織技術的進步似乎進步遲緩，不過這是對各個既成成品所做比較而得到的感覺，若追究這些織物如何製得，則不得不承認其間確有非常之進步，亦即在數千年以前，這些織物是從世襲的特殊熟練技工花多少時日製得的製品中所特選出來的寶貝，享用者只限於極少數的王侯貴族，不過現在所製織的該類織品主要是利用機械製造的，不需特高的熟練，且易大量生產，因此價格便宜，平民大眾都穿得起，近代製織技術的內容乃是如何設計理想的機械，如何利用它達成製織的目的，離開機械則談不上什麼製織技術，這是一大特徵。

製織機械的進步中具有劃時代意義的是力織機的發明改善和隨其產生的製織準備機的改良，製織技術隨著這些發明和改善而面目一新，人類的被服文化達到驚人的發展，但是利用這些機械而行的製織，其原理與早先的手工時代並無多大差異，因此今日藉力織機所供給給人類衣物的消費，其能力幾達巔峰狀態，反過來說，實應以近代科學的觀點重新檢討目前的製織機械和技術，但由於既成事實和公認的現象先入為主的障眼，使得不少人對此項再檢討遲遲不敢下手。

本書即鑑於此項實情，盡量以客觀局外的立場檢討目前實用的普通力織機和準備機的基本構造和性能，同時介紹說明廣被實用的機械的代表者，並列舉現在製織機械不完善的地方，指出改善的方向，且提供沿此方向改善的具體例子供讀者參考，著者在此等意圖下執筆揮墨，但限於紙數，言有未盡，讀者或許難免懷疑何日方能實現這些意圖，但讀者諸君若能諒察著者淺見，而能關心力織機及準備機的基本問題，甚而促使這些機械改善進步，則著者之喜莫過於此。

著者 識

目次

第一編 力 機 編

第一章 概 說	1
第一節 力織機的歷史	1
第二節 力織機之主要運動	1
第三節 力織機的主要構造和主要運動的傳導系統	2
第四節 主要運動相互間關係及曲柄圓	3
第二章 開口運動	5
第一節 概說	5
第二節 應用挺桿的開口裝置	5
第三節 應用齒輪的開口裝置	11
第四節 應用寶比機的開口裝置	14
第五節 應用賈卡機的開口裝置	17
第六節 復歸機構	18
(A) 利用重錘的方法	18
(B) 利用蔓卷彈簧的方法	19
(C) 使用滾筒的方法	19
第七節 開口和經線張力	20
第三章 緯入運動	22
第一節 概說	22
第二節 一般織機的杼投機構	22
(A) 上打式杼投機構	22
(B) 下打式杼投機構【I】	22
(C) 下打式杼投機構【II】	23
第三節 應用彈簧的杼投	24
第四節 不使用梭的緯入	24
第五節 利用細劍的緯入法	25
第六節 利用噴流的緯入法	26
第七節 梭應有的速度	29

第 八 節	杼投挺桿的設計.....	31
第 九 節	平板式下打杼投裝置設計上的資料.....	34
第 十 節	梭的減速裝置.....	36
第 十 一 節	梭的重量與大小.....	37
第 十 二 節	緯線張力的問題.....	38
第 四 章	緯打運動	41
第 一 節	概說.....	41
第 二 節	積極的緯打機構.....	41
第 三 節	曲柄緯打機構的討論.....	42
	(A) 變位.....	42
	(B) 速度.....	43
	(C) 加速度.....	45
	(D) 加於連結針的力.....	46
	(E) 曲柄軸的位置.....	46
	(F) 曲柄半徑.....	47
第 四 節	特種緯打機構.....	47
第 五 節	箴框的緯打效果.....	48
	(A) 箴框運動積極進行時.....	48
	(B) 應用彈簧力緯打時.....	49
第 六 節	緯打運動與開口運動的關係.....	49
第 七 節	緯打運動與杼投運動的關係.....	50
第 五 章	卷取運動	52
第 一 節	概說.....	52
第 二 節	積極的卷取機構.....	52
第 三 節	消極的卷取機構.....	55
第 六 章	經線送出運動	60
第 一 節	概說.....	60
第 二 節	消極的送出機構.....	61
第 三 節	消極送出機構中經線棍的運動.....	65
第 四 節	積極的送出機構.....	67
第 五 節	製織工場中經線張力的管理.....	71
第 七 章	杼箱運動	74

第 一 節 概說.....	74
第 二 節 上下杼箱裝置.....	74
第 三 節 回轉杼箱裝置.....	75
第 四 節 杼箱運動可利用的時間.....	77
第 八 章 各種補助運動	78
第 一 節 概說.....	78
第 二 節 經線保護裝置.....	78
(A) 箴返裝置.....	78
(B) 停止棒裝置.....	79
第 三 節 緯線停止裝置.....	79
(A) 側緯叉.....	79
(B) 中緯叉.....	80
第 四 節 緯線厚薄規.....	81
第 五 節 緯線補給裝置.....	82
第 六 節 經線停止裝置.....	86
(A) 利用落板的機械方法.....	86
(B) 利用柚者.....	87
(C) 應用電流者.....	87
第 七 節 其他的補助裝置.....	88
第 九 章 各種運動間的時間關係	89
第 十 章 新型力織機	91
第 一 節 概說.....	91
第 二 節 局部的改良.....	91
第 三 節 把新構想具體化的織機.....	94
(A) 豐田式環狀織機.....	95
(B) Fayolle-Ancet 的環狀織機.....	100
第十一章 動力傳達、運轉所需的動力、製織能力	103
第 一 節 概說.....	103
第 二 節 單獨式運轉的傳導裝置.....	104
第 三 節 力織機的回轉裝置.....	105
第 四 節 力織機的起動.....	107
第 五 節 力織機的運轉所需要的動力.....	107

(A) 應用測力計的方法.....	108
(B) 使用電動機的方法.....	108
第 六 節 力織機的運轉速度.....	111
第 七 節 製織能力.....	111
第 八 節 每名織工的擔任台數.....	112

第二編 製織準備機

第 一 章 概 說.....	115
第 二 章 經線絡紗.....	117
第 一 節 概說.....	117
第 二 節 直立錠子絡紗機 (Up-right spindle winding machine)	117
第 三 節 鼓型絡紗機 (Drum winding machine)	120
第 四 節 Cheese 絡紗機 (Cheese winder)	121
第 五 節 Universal 絡紗機.....	123
第 六 節 圓錐絡紗機 (Cone winder)	124
第 七 節 清除器、除斑器等 (Clearer and Slub-catcher)	126
第 八 節 自動絡紗機.....	127
第 九 節 Cheese 或 Cone 的卷線狀態.....	128
第 十 節 絡紗機的絡紗能力及每人擔任的鼓數.....	130
第 十 一 節 保持與織機均衡所需絡紗機的鼓數.....	131
第 三 章 整 經.....	133
第 一 節 概說.....	133
第 二 節 棍整經機.....	134
第 三 節 部分整經機.....	146
(A) Section block	150
(B) Section 軸的速度漸減裝置.....	150
(C) 經線壓輪.....	152
(D) Section 的經卷 (Section beaming or Winding on)	152
第 四 節 球整經機 (Ball warping machine)	152

第 五 節 整經機與織機的配合.....	153
第 四 章 經線上漿	155
第 一 節 概說.....	155
(A) 使製織及製織準備的各種操作容易進行.....	155
(B) 使線或織物得到特別的硬度、柔軟、圓滑、色澤、觸感等.....	155
(C) 增加織物的重量使織物有豐滿的外觀和觸感.....	155
第 二 節 漿材料 (Sizing materials)	157
(A) 黏着材料 (Adhesive substance)	157
(B) 柔軟材料 (Softening or Emollient substance)	157
(C) 增量材料 (Weighting or Loading substance)	158
(D) 防腐材料 (Anti-septic substance)	158
(E) 吸濕材料 (Deliquescent substance)	158
(F) 着色材料 (Tinctorial substance)	158
(G) 除電材料 (Anti-static substance)	158
第 三 節 經漿的調製.....	158
第 四 節 Hank 上漿機 (Hank sizing machine)	159
第 五 節 史拉西上漿機 (Slasher sizing machine)	161
(A) 變速裝置.....	163
(B) 經線棍的驅動裝置.....	165
(C) 測長和打號裝置 (Length measuring and Cut- marking)	166
第 六 節 熱風乾燥上漿機 (Hot air sizing machine)	169
第 五 章 經卷、引入、上機	171
第 六 章 緯管卷 (Weft spooling or Spooling)	173
第 一 節 概說.....	173
第 二 節 緯管卷機 (Weft spooling machine)	174
第 三 節 管卷機的能力.....	186
第 七 章 撚線機 (Twisting machine)	187
第 一 節 概說.....	187
第 二 節 線的粗度和撚的強度的關係.....	188
第 三 節 撚線的準備工程.....	191
第 四 節 撚線機.....	191

(A) 八丁撚線機.....	192
(B) 洋式撚線機.....	193
(C) 其他的撚線機.....	194
第 五 節 撚數計算和撚數表.....	196

第一編 力 織 機

第一章 概 說

第一節 力織機的歷史

力織機 (Power loom) 乃動力織機之簡稱，先前之手織機或腳踏織機等都靠人力和熟練的工夫而運轉，今天之力織機乃利用自然能源——水力、熱力、電力，並應用巧妙的機構以製成織物。衣服織物的歷史可謂與人類共存榮，織機的起源可遠溯史前時代，但力織機的歷史却是相當新穎，它是 1785 年由英國牧師 Edmund Cartwright 氏所發明，可謂今日實用力織機之鼻祖，其後隨一般自然科學的急速發達，歷經改良進步，終告摒除手織機、腳踏織機，而進入今天的力織機時代。明治初年力織機傳入日本，該國正式啓用是在明治 30 年左右，當初雖屬洋貨進口，但以後大凡修理、改進成半木製織機、鐵製織機、幾經試驗製作，竟能以短短半世紀歷史與歐美先進國百數十年之歷史相匹敵，進步之速真是驚人，且今日在機械操作、製作等方面的改良發明，已毫不遜色於先進各國。

第二節 力織機之主要運動

力織機之運動雖頗複雜，但在製織方面的主要基本運動，却為各型力織機所共有：

- (1) 開口運動 (Shedding motion)
- (2) 緯入運動 (Picking motion)
- (3) 緯打運動 (Beating motion)
- (4) 送出運動 (Let-off motion)
- (5) 卷取運動 (Take-up motion)

開口運動是形成杼口準備促成經線緯線相交錯的經線運動；緯入運動是把

緯線通入開口運動所形成的杼口中以使經緯線相交錯的運動；緯打運動是把緯入運動所通過的緯線壓入期望位置，完成與經線的交錯。以上三項運動重覆進行，使經緯線適當交錯，製織成織物，但是光憑這三項運動並不能把經緯交錯的完成線往後移動，而這項移動在保持運轉的連續性與製品的均一性上有著很大的困難，爲了使交錯完成線恒在織機上的一定位置，必須使完了部份時時刻刻不斷前進，同時也得不不停地供給未交錯的經線，前者稱爲卷取運動，後者則是送出運動。

以上五項運動乃各種力織機之基本運動，稱爲力織機的主要運動，此外，一般力織機爲了確保運轉的安全，增進製織能率，及製織各種特殊要求的織物時，尚有不少補助運動，例舉如下：

- (1) 織入兩種以上的緯線——杼箱運動 (Shuttle-box motion)
- (2) 爲了防止梭 (Shuttle) 因意外故障靜止於杼口中時，切斷大量經線——經線保護運動 (Warp protecting motion)
- (3) 在緯線意外切斷或用盡時，自動停止織機運轉的緯線停止運動 (Weft stop motion)
- (4) 在緯線意外切斷或用盡時，自動供給新梭或緯管以繼續運轉的緯線補給運動 (Weft supplying motion)
- (5) 經線切斷時，自動停止運轉的經線停止運動 (Warp Stop motion)

這些補助運動中的經線保護運動及緯線停止運動，大抵可見於各型力織機，其他則或有或無，所謂自動織機 (Automaticloom) 即意味著具有緯線補給裝置的力織機，在現代文明國中爲了節減龐大的人工，自動織機已逐漸取代了普通力織機。

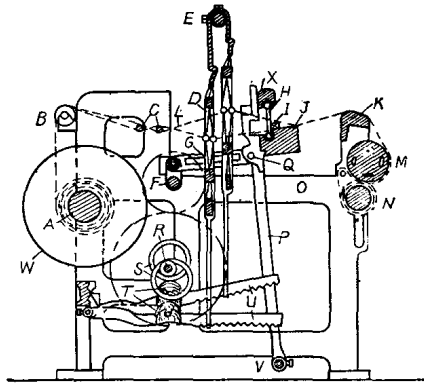
第三節 力織機的主要構造和主要運動的傳導系統

第 1 圖是最簡單平織機主要構造的縱斷面圖。

動力是藉傳動帶、鏈條、齒輪等傳到固定於機軸一端的傳動輪或齒輪，力織機一切運動皆因機軸之旋轉而誘起。機軸與下軸的直徑比爲 1 : 2，機軸兩

回轉時下軸一回轉，固定於下軸的兩開口挺桿介於各自的減摩擦滾軸，使兩踏板上下交互運動，使得連結其上的兩杼也跟著交互上下運動，使通過杼孔的經線以兩回轉的周期上下運動，進行所謂的開口運動。

圖中雖無畫出，但下軸裝置有兩個杼投挺桿或杼投滾子，互相相差為 180° ，緯入運動乃是藉它們的作用，每當機軸一回轉時，在織機左右側交互進行。緯打運動乃是從機軸藉著連桿以搖動軸為中心，以達到 Slay 前後搖動的目的；至於送出、卷取兩運動，一般多由 Slay 或下軸傳達運動。



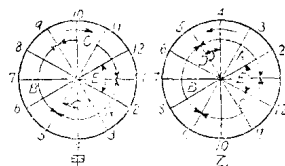
- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| A : 經桿 (Warp-beam or yarn beam) | C : 緯竹 (Lease-rod) |
| B : Back-rest | E : 滾筒 (Roller) |
| D : 軸 (Heald) | G : 連桿 (Connecting-rod) |
| F : 機軸 (Crank-shaft) | I : 梭 (Shuttle) (或杼) |
| H : 筵 (Reed) | K : Breast-beam |
| J : 杼刷 (Shuttle-race) | M : 摩擦滾筒 (Friction-Roller) |
| L : 經輾 (Warp) | O : 機台 (Frame) |
| N : Cloth beam | Q : 軸針 (Connecting-pin) |
| P : Lay or Slay | S : 開口挺桿 (Shedding-tappet) |
| R : 下軸 (Bottom-shaft) | U : 踏板 (Treadle) |
| T : 減摩擦滾軸 (Anti-friction-roller) | V : 滾轉軸 (Rocking-shaft) |
| W : 經桿凸緣 (Flange of warp-beam) | |
| X : 筵帽 (Reed cap) | |

第 1 圖

第四節 主要運動相互間關係及曲柄圖

力織機主要運動中的開口、緯入、緯打三項運動，有著密切的時間關係，

其適否直接影響製品的品質和製織能率，因此須小心加以決定，不過如前所述，這些運動都衍生於機軸的回轉，所以討論此問題時，宜先研究核對機軸的位置，亦即假想以機軸為中心以曲柄針（Crank pin）畫一圓，再討論曲柄針在圓周上何位置時有何運動狀態，這假想圓稱為曲柄圓（Crank circle），第2圖為曲柄圓一例，當曲柄針來到符號1時，筵在最前位置。甲乙表示機軸回轉方向相反的情形，歐洲製和日本製的屬於甲類，美國製的不少是屬於乙類，現略述曲柄圓主要運動的進行時期，杼口在1附近時完全閉住，不過在2、3、4位置時依序漸開，到5附近時為最大值，緯入運動進行於3到5之間，被充分加速的梭（Shuttle）在5到9之間完成通過杼道，這期間經線形成最大杼口並靜止著，使杼安全通過，杼通過後，杼口又開始漸閉，回到1時完全閉住，此期間內，以1為最前，以7為最後位置，完成含有前進後退的1動作，然後在12到2之間把緯線充分壓入交錯位置。卷取及送出進行於各種時期，但消極的多在12到2之間，亦即在經線接受緯打衝擊之際，積極的多在Slay後退中或前進中進行，也有在全回轉中連續進行的，曲柄圓中位置1稱為前心（Front center）、4或10為下心（Bottom center）、7為後心（Back center）、10或4為上心（Top center），為使杼的通過安全，杼口啓開使經線靜止的角度叫靜止角（Dwell）。



甲：開 口 B：靜止角 C：閉 口
D：送 緯 E：緯 打

第 2 圖

第二章 開口運動

第一節 概 說

按照預定的織物組織，每當織入 1 條緯線時，形成必要的杼口——此即開口運動的任務，所以，正如簡單的平織到複雜的紋織物有無數種的織物組織一樣，杼口的種類亦是形形色色，但依形成手段可分為：

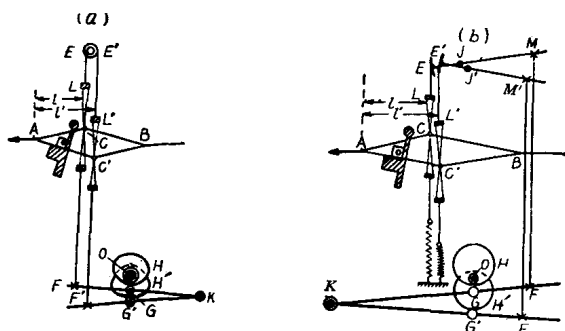
- (1) 利用挺桿 (Tappet) 的方法
- (2) 利用齒輪的方法
- (3) 利用竇比 (Dobby) 機的方法
- (4) 利用賈卡德 (Jacquard) 機的方法

等四種，當然，此分類法是基於作動原理而大別區分的，至於個個具體的機構則是千差萬別，對它們分別作詳細的具體討論不是本書的目的，以下對上述四種方法，僅略述作動原理和運動性質而已。

第二節 應用挺桿的開口裝置

此法是應用適當形狀的凸輪 (Cam) 而行開口運動，凸輪若位於織機機台 (Frame) 的內側——則稱為內側式挺桿裝置，若位於外側——則稱為外側式挺桿裝置，機台內側可利用的面積自屬有限，因此挺桿數——即柚 (Heald) 數多——即製織完全組織的經線數五條以上時，利用外側式挺桿裝置。

第 3 圖是表示挺桿式開口裝置原理的骨架圖，(a) 為內側式，(b) 為外側式；經適當設計的開口挺桿 H ， H' 被固定於挺桿軸 O 上，藉著軸的回轉開動壓著於此上的減磨滾軸 G ， G' ，然後藉滾筒或杆把交互的上下運動傳到柚，以行開口運動，使用的挺桿數最少也須等於製織織物完全組織經線中作獨立運動的經線數 (普通是完全組織的經線數)，當完全組織圖的緯線數為 n 時，挺桿軸的回轉數應為機軸回轉速的 $1/n$ ，平織時 $n=2$ ，在挺桿軸上可兼用下軸，



第 3 圖

但平織以外的場合，則須製定挺桿軸給與必要的回轉速度。

開口挺桿的設計 設計開口挺桿時，須考慮下列條件：

- (1) 挺桿的動程 (Lift)
- (2) 柚的靜止時間
- (3) 附與柚之上下運動的性質
- (4) 挺桿的最短半徑
- (5) 減摩滾軸的大小

用內側式挺桿時爲使梭 (Shuttle) 安全通過，柚 (Heald) L 須在 h 距離中上下運動，挺桿 H 應有動程 $a = \overline{KG}h / \overline{KF}$ ，作用於柚 L' 的挺桿 H' 之動程 $a' = \overline{KG}'h' / \overline{KF}'$ ，此處之 h' 乃柚 L' 的動程，每次梭通過時若要形成同樣的杼口，則必須滿足右列關係： $h' = l'h / l$ ，在消極的挺桿上另有壓下踏板的作用，不過由於滾筒的存在能拉上另一踏板，使減摩滾軸常接著於挺桿上，各滾筒半徑爲 r, r' 時則 $r : r' = l' : l$ ，今假設 $\overline{KG} = \overline{KG}'$ ，則由前述諸式可得

$$a' = \overline{KF}'a / \overline{KF}l' \dots\dots\dots(1)$$

外側式挺桿普通都使用同形的挺桿，且 $\overline{EJ} = \overline{E'J'}$ ，爲了每回轉都形成同