

高等纺织学校教材

织物组织



苏州丝绸工学院 編

纺织工业出版社

PDC

高等纺织学校教材

织 物 組 织

苏州丝绸工学院 編

纺织工业出版社

高等纺织学校教材

織物組織

苏州絲綢工学院 編

纺织工業出版社出版

(北京東長安街紡織工業部內)

北京書刊出版登記證出字第16号

北京市印刷一厂印刷

新华書店科技發行所發行·各地新华書店經售

850×1168¹/₃₂开本·8¹/₂印張·220千字

1961年5月初版

1961年5月北京第1次印刷·印數1~1,800

定价(9) 1.14元

前 言

为了进一步貫徹党的教育方針，培养具有相当水准的紡織工業科学技术人才，紡織工業部于一九五九年五月召开了高等和中等專業学校的教材編写工作座談会，会后制訂了一九五九、一九六〇兩年的教材編写計劃，并即組織力量着手編写工作。由于各院校党委的積極領導，各地紡織工业厅(局)的重視和支持，許多教师和部分工程技术人员努力，这一工作已取得了很大成績。已出版的教材經各院校使用后，一般反映較好。一九六一年三月紡織工業部为了貫徹中央指示，进一步解决教材的供应和提高教材質量，再次召开了教材工作座談会，并在过去的基础上繼續制訂了一九六一、一九六二年的教材編写計劃，目前正在組織力量逐步实现这个計劃。

有組織、有領導、有計劃地編写教材的工作，時間还不長，經驗还不多，难免有一些不够完善的地方，需要不断充实和提高。因此，希望教师和学生在学习的过程中，讀者在閱讀以后，能对教材的内容不断提出宝贵意見，使这一套紡織專業教材日臻完善，質量日益提高，以适应紡織建設事業不断發展的需要。

本書由苏州絲綢工学院編，在編写过程中曾得到上海、苏州等地各有关單位大力支持，初稿完成后又組織該院專業教师进行了初审，初审当中吸取了各兄弟院校的意見，作了修改，最后由該院編审委员会組織專人复审定稿。

紡織工業部教材編审委员会：

一九六一年五月

目 录

緒論	(7)
第一章 織物組織与結構的概念	(11)
第一节 織物構造的概念	(11)
第二节 織物組織分类及其表示方法	(13)
第三节 織造圖及其組成	(15)
第四节 鑑別織物的簡要項目	(20)
第二章 基元組織	(23)
第一节 平紋組織	(23)
第二节 斜紋組織	(28)
第三节 緞紋組織	(33)
第四节 基元組織的綜合敘述	(41)
第三章 变化組織	(45)
第一节 平紋变化組織	(45)
第二节 斜紋变化組織	(50)
第三节 緞紋变化組織	(67)
第四节 变化組織在絲織物上的应用	(74)
第四章 联合組織	(75)
第一节 条格組織	(77)
第二节 縐組織	(84)
第三节 蜂巢組織	(89)
第四节 透孔組織	(92)
第五节 浮組織	(94)
第六节 联合組織在絲織物中的应用	(98)
第五章 重組織	(101)
第一节 重經組織	(102)
第二节 重緯組織	(107)
第三节 重組織在絲織物中的应用	(111)
第四节 重經組織与重緯組織的比較	(112)
第六章 双層及多層組織	(116)

第一节	空心袋組織和双幅、多幅組織	(116)
第二节	表里換層組織	(120)
第三节	表里接結組織	(122)
第四节	凹凸組織	(131)
第五节	双層組織在絲織品中的应用	(135)
第七章	起絨組織	(137)
第一节	緯起絨組織	(138)
第二节	經起絨組織	(144)
第三节	經起絨組織和緯起絨組織的比較	(156)
第四节	毛圈組織	(157)
第八章	紗羅組織	(160)
第一节	紗羅組織的構成原理	(160)
第二节	簡單紗組織	(165)
第三节	簡單羅組織	(168)
第四节	花式紗羅組織	(170)
第五节	紗羅組織在絲織物中的应用	(175)
第九章	織物的几何結構概念	(178)
第一节	关于屈曲波高的概念	(178)
第二节	临界几何密度的概念	(184)
第三节	計算織物中絲綫長度的几何方法	(187)
第四节	影响織物結構的各项因素	(198)
第十章	織物的物理机械性能	(208)
第一节	織物的强度和伸長度	(208)
第二节	織物的耐磨度	(215)
第三节	織物的吸湿性、透水性和导热性	(216)
第四节	織物的透气性	(217)
第十一章	絲織物設計	(219)
第一节	經驗設計法	(220)
第二节	按照織物緊密程度設計織物法	(226)
第三节	按照断裂長度設計織物	(246)
第四节	按照屈曲波高設計織物	(253)
第五节	按定重設計織物	(256)

緒 論

一、本課程的學習目的和任務

織物組織是研究如何將纖維材料交組成織物的一門科學。它是我國人民幾千年來，特別是解放後在織物組織上的理論總結。隨着紡織科學技術的發展、品種花色的不斷增加及人民生活的不斷提高，各種組織的運用範圍愈來愈廣，織物組織設計的內容也必然會不斷充實、豐富和發展。

我國紡織工業在國民經濟中佔有重要地位。為了不斷滿足人民在生活日益增長的需要，必須高速度地全面地發展各種纖維的紡織工業。解放以來，在黨的正確領導下，由於絲綢工作者堅持了政治掛帥，堅決貫徹了黨的鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社會主義的總路綫，堅決貫徹了“百花齊放，推陳出新”的方針，絲綢生產在品種種數和產質量上有了很大的提高和發展，有力地支援了國家經濟建設。

織物組織設計課程的任務是為祖國大力發展絲綢生產而服務的。通過這門課的理論學習和生產實踐，使學生能獲得織物組織方面較完整的理論知識及設計技能，從而能設計出符合人民需要的絲綢織物。

本課程是高等學校絲織專業學生必讀課程之一。課程的內容首先按照織物組織的發展規律，從簡單的基元組織講起，進而述及變化組織，聯合組織，直到複雜組織。有系統地介紹了各種組織構成原理及其特徵並在絲織品中如何運用等。其次闡述了各種組織結構及織物物理性能，使學生能進一步了解各種組織結構對織物性能的影響。最後重點講述了如何設計織物。使學生在已獲得較完整的織物組織理論知識後，能綜合運用所學知識進行織物設計。

此外，通過本課程的學習，還為以後學習“紋織設計”課程打下

基础。

二、我国絲綢工業的光荣历史

我国是世界上最早利用絲纖維材料制成衣飾的民族。远在四、五千年前，我們的祖先就已开始养蚕和“制絲作帛”了。虽然这时組成的織物正是最簡單的經緯交織，但这种光輝的創举已为織物組織的發展，奠定了良好的基础。到了春秋秦汉时期（公元前790~公元219年），絲織技术已發展到相当水平。在生产上已有生織、熟織、白織、色織等不同加工方法；在織物組織方面，已由普通的原組織發展到变化組織、联合組織、复杂組織。汉昭帝时，我国优秀的劳动妇女（陈宝光妻）天才地創造了拉花机，这一偉大創举，使我国絲綢生产走上了一个新阶段，出現了各种紋織物，使絲綢产品更加絢丽多采。当时生产的品种已有：平紋生地的縐，斜紋地的綾，緞地多采的錦，变化組織的綺，熟地絞紗的紬，方孔紗地的縐，罗紋組織的罗，細罗紋織物的縐，縐地組織的縐，还有粗紗組成的縐，絲棉紡后組成的縐等。且每年均有以万疋計的絲綢从黄河上游，經過新疆，运銷中亞細亞及欧洲各国。至今欧洲人还称这条路为“絲路”。

到了唐宋时代，不但創制了色彩庄严华丽、質地堅韌的絲絨，同时，緞紋地的錦已發展到很高的技术水平。当时的产品苏州有“宋錦”，南京有“云錦”，四川有“蜀錦”，而其中仅宋錦即有四十二种之多。不但有朱地、玄地、素地的錦，且有金銀彩綾交織而成的錦。

到了明代，絲織品發展得更加完备，各地都有特产，如南京的宁綢、建絨，福建漳州的漳緞，杭州的杭罗、杭紡，苏州的摹本緞，湖州的湖縐等，同时絲織品在工業上运用也很多。但是在封建社会里，生产不可能有更大的發展，到了清代，由于沒落封建王朝的腐敗統治，劳动人民的創造，全部被历代皇朝所專用，并以此换取外国金銀珠宝供奢侈豪华的生活所需，加上各厂間的墨守陈規，严重

阻碍了絲綢生产的發展。而国外如法国、日本等在接受了我国絲綢知識后，由于产业革命的推动，絲綢工業有了較大的發展。

自清末到解放前为止，我国虽也利用了电力机和人造纖維，出現了絲織象錦、織錦緞、古香緞等交織物及許多全人造絲織品。但由于帝国主义国家印花絲綢的傾銷，日本帝国主义者对我国蚕桑事業毁灭性的摧殘，以及国民党的反动統治，給我国絲綢工業的發展以很大的打击，再加以在资产階級唯利是圖的本能支配下，偷工減料，不顧产品的規格和質量，偶有先进技术和創造，也因各厂間互相保密而不能普及，因此，我国綢緞的产質量日趋降低，絲綢在国际上的声誉也日趋下降。

自1949年中华人民共和国成立以来，由于党和政府的正确領導，工人階級發揮了空前的生产積極性，我国絲綢工業迅速由恢复轉向發展，新建和扩建了大批地方国营企業，对公私合营企業进行了一系列的組織改革和生产改革。解放以来，特別是經過1958年、1959年的大躍進，絲綢的产量和質量都有飞速的發展，1959年綢的总产量比1949年增長四倍左右，綢緞正品率比1952年提高16%。在花色品种方面，解放后首先統一了綢緞产品規格，整理了品种，并从1952年开始，先后在江苏、浙江、上海等地，匯集了各厂花样品种設計人員，成立了絲綢技术研究機構。一面積極設計新品种，一面有計劃地發掘和整理了“云錦”、“宋錦”、“漳緞”、“織錦緞”、“古香緞”等傳統品种。同时，經常組織新品种展覽交流，进行評比，并注意了新生力量的培养。此外，由于設計部門緊密地与生产部門、貿易部門配合联系，因而絲綢花色品种的發展，如雨后春笋，数量和質量都远远超过了战前水平，不少产品超过了国际水平，如东風綢、叢花絹等。

我国絲綢具有獨特的民族風格，在国际市場上享有崇高的声誉。解放以来，絲綢已为我国对外貿易的主要出口商品之一。綢緞的大量出口，不仅为我国換回各种物資以支援国家建設，并促进了各国文化艺术的交流，增进了我国与世界人民的友誼，对爭取世界

持久和平來說，也有它積極的意義。

增加綢緞的產量和花色品種，提高綢緞質量，多快好省地發展絲綢生產，改進生產設備是我們絲綢工作者的首要任務。在設計新品種時，要擴大原料的應用範圍，即擴大交織範圍和各種人造纖維的使用。同時在絲織品的品質上，不但要注意到色彩的鮮艷華麗和質地的堅牢耐用，還要在提高質量的基礎上努力節約原材料，降低成本，以使我國絲綢生產得到更大更全面的發展。

第一章 織物組織与結構的概念

第一节 織物構造的概念

一、織物的構成

在織机上由一組縱向的絲綫(称經綫)，和一組橫向的絲綫(称緯綫)，相互垂直地进行有規律的交織(或由多組經緯綫进行交織)，成为有一定体积的片狀物体称为織物。如圖 1 所示。

織物的結構与編結物的結構(一般可由針織物为代表)完全不同。編結物是由單獨一組綫編連的，其形成的結構狀態，是沿橫列和縱行的綫圈編連而成。如圖 2 所示即經編結物結構。如圖 3 所示即緯編結物結構。

織物既然是具有一定体积的片狀物体，所以它应具有長度、寬度及厚度三个量度。这三个量度一般根据織物的用途需要而決定。特别是織物的厚度对于服料的穿着性有極密切的关系，它取决于織物的密度以及經緯綫的支数。

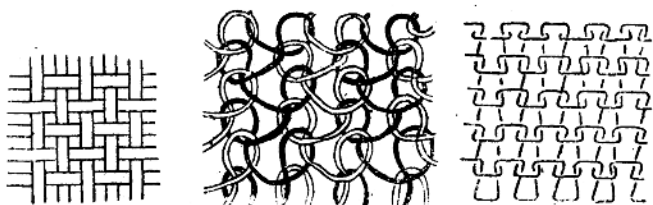


圖 1 平紋織物結構圖 圖 2 經編結物結構圖 圖 3 緯編結物結構圖

織物的長度在工厂以及市場貿易上多是用正長来表示的。正長的确定須視織物的重量而定。但也必須与用途上的需要長度相适应。所以一般正長都符合于裁制衣料或工業技術織物的長度需要的整倍数。

上述織物的疋長是落機后的成品長度，如果與機上的織物來比較，顯然是要短一些（因為上機張力已經解除）。它們之間的長度差稱為“織縮”。若該織物是生坯，則還要經過精練；在這以后獲得的長度與織長之間的長度差稱為“練縮”。在織物寬度方面，機上的寬度稱“筘幅”，落機后的寬度稱“織幅”，精練后稱“練幅”。它們幅度差的情況也是如此，不過熟織物不需要經過精練。因此不存在練縮問題，計算長度和寬度時應當考慮之。

二、織物的分類

隨着社會產品的發展，物質文化生活的不斷提高，人民對所需紡織品的要求也日益向多樣化發展。但歸納后還是可作如下的分類：

（一）以紡織原料分類

1. 棉織品（如人民市布、府綢等）。
2. 毛織品（如氈氈、呢絨等）。
3. 麻織品（如夏布等）。
4. 絲織品（如綢、綾、紗羅等）。

若將以上四種原料進行混合交織，則稱交織物品。

（二）以用途分類

1. 服裝用品（如上所述）。
2. 工業用品（如濾布，絕緣綢，篩絹等）。
3. 醫藥用品（如藥紗布，人造血管等）。
4. 國防用品（如降落傘綢等）。

（三）以結構分類

1. 普通類型織物（經緯綫在同一平面上相互垂直交織）。
2. 紗羅類型織物（經緯綫不相平行，互相絞扭交織而成孔眼）。
3. 毛絨類型織物（部分經緯綫豎立在織物表面形成毛絨）。

第二节 織物組織分类及其表示方法

一、織物組織的分类

織物組織的構成是由經緯綫按照一定規律相互交織而成。有时参加的經緯綫組数并不止一組，可以是多組的，因此織物的組織分类首先可以参加交織的經緯綫組数的多少来分类。然后在这些分类中再由組織的变化繁簡，来分出更多的組織类型。如下所述：

(一)單經單緯組成的組織

1. 基元組織（它是任何組織的基本組織）。
2. 变化組織（它由基元組織变化而成）。
3. 联合組織（它联合以上各类組織而产生）。

以上各組織虽有繁簡和不同变化，但都由單經單緯組成。因此可称为簡單組織。

(二)多經單緯、單經多緯以及多經多緯組成的組織

1. 重經組織（它由二組或二組以上的經綫和一組緯綫交織而成的）；
2. 重緯組織（它由二組或二組以上的緯綫和一組經綫交織而成的）；
3. 双層組織（它由二組經綫和二組緯綫交織而成）；
4. 多層組織（它由多組經綫和多組緯綫交織而成）；
5. 紗罗組織（它由地經綫及絞經綫和緯綫交織而成）；
6. 起絨組織（它由絨經或絨緯与普通經緯綫交織形成）。

以上各組織都用多組經緯綫組成不同的組織形式，結構較复杂可称为复杂組織。

不論簡單組織或复杂組織的織物，在絲織品中都可运用这些組織来織造“素織物”“小花紋織物”等各类花色品种。

二、織物組織的概念及其表示方法

我們在認識織物的体积量度的基础上，为了进一步要求研究和設計織物，必須明确織物的外觀形态及其內在性質。这种外形和內

在性質的變化，必定联系着織物的組織和結構。所謂組織是指織物中的經緯綫互相交織時的浮沉情況。例如織物中的某根經綫浮在某根緯綫之上，或者沉在某根緯綫之下，這經緯交織之處稱為組織點（或稱交織點）。

如果經綫位于緯綫上方，則此組織點稱為經組織點（或稱經浮點），如果緯綫位于經綫上方，則此組織點稱為緯組織點（或稱緯浮點）。把這些組織點按次完整地記錄在意匠紙上稱為組織圖。它的作用僅表示了經緯綫在織物平面上浮沉交織的形式。如圖4所示，為最簡單織物組織的描繪圖。在意匠紙上一般每一縱行代表一根經綫。每一橫行代表一根緯綫。經綫的次序是自左至右，緯綫的次序是自下而上。經組織點在方格內塗繪記號，而緯組織點一般在方格中空去不填。圖中箭頭所示是把該織物的一個組織循環（或稱一個完全組織—— R ）划分開來。這一個組織循環是指該組織重復為止時所需的最少經緯綫數。現該圖中無論經綫或緯綫，組織循環都等于二根。

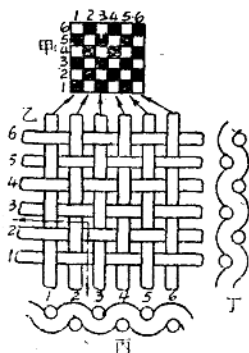


圖 4 平紋組織的組織、結構及切面圖

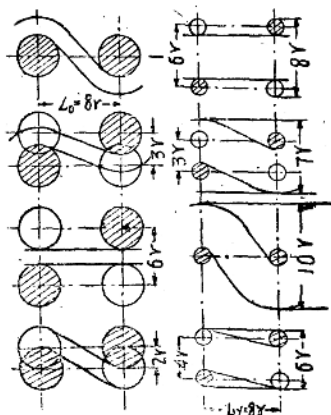


圖 5 相同組織、不同直徑的不同結構圖

組織圖并不能表达織物本身的結構狀態，只有織物的結構圖才能表达這種情況。所謂織物的結構，是指經緯線構成織物的狀態。如果作出結構圖，它可顯現出經緯的粗細，經緯在交織時因粗細不同而構成各種不同的屈曲狀態，以及不同的屈曲下，形成織物不同的厚度。所以說同樣的組織形式可以具有不同的結構。如圖 5 即表示在組織相同而直徑不同的情況下形成不同的結構狀態圖。

但織物的結構狀態也並不是孤立的，除了經緯線支數外，它和組織情況、密度、上機織造的工藝參變數等，也相互關聯着。因而這些因素對織物的整體量度及其機械物理性能與外觀，均有不可分割的關係。

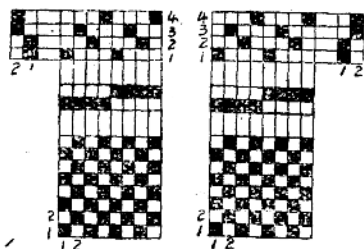
第三節 織造圖及其組成

一、織造圖的構成

如前所述，組織圖是把經緯線的相互浮沉交織情況、在意匠紙上完整的反映。但是，僅用組織圖來指導織造過程中的全部上機工藝條件，顯然是不夠的，它必須要由織造圖來表示。織造圖是表示織物織造工藝條件特征的圖解（或稱上機圖）。它由組織圖、穿筘圖、穿綜圖及紋版圖四部分所組成。如圖 6 所示。

穿綜圖位於組織圖的最上方，在穿綜圖上，每一橫行代表一片綜框，每一縱行代表一根經線。圖中有符號者表示該根經線穿入相應的綜框。綜框次序在穿綜圖中由下向上計算。

穿筘圖位於組織圖與穿綜圖之間，它在意匠紙上用兩個橫行來代表着奇偶筘的筘齒。如若干根經線穿入同一筘齒間時，則在第一行（或第二行）



甲 乙
圖 6 織造圖的構成

的相鄰的若干個縱格上連續塗以符號即可。

紋版圖可位於穿綜圖的左側或右側，這須視織機是左手織機還是右手織機而定，右手織機配置在左邊，左手織機配置在右邊。圖6中甲為右手織機織造圖，乙為左手織機織造圖。但為了繪作的方便，一般配置在右邊較多。

紋版圖中紋版的排列次序，系從靠近穿綜圖的一側開始，依次編號的。紋版圖中的每一橫格，代表一個釘孔，這個紋釘孔與穿綜圖上相對應的橫行就是一片綜框。綜框的提升次序視紋版圖上橫格中是否有符號來決定。有符號的表示紋釘孔上釘植紋釘，其相對應的綜框提升。若空白的則表示無紋釘，其對應的綜框不提升。紋版圖的每一縱行表示一塊紋版。而每一塊紋版又表示織機每投一緯時，各綜框的提升所形成的一個梭口。

二、織造圖的相互組成關係

如上所述，織造圖由組織圖，穿筘圖，穿綜圖及紋版圖四部分組成。這四部分之間不僅是相互配置成一定的位置來表示上機的工藝條件，且相互間有密切的聯繫。尤其是組織圖、穿綜圖、紋版圖三者，如果任知其中兩圖，就可畫出第三圖。因此可按三種情況來分別討論。

第一種情況，根據已知的組織圖，穿綜圖作紋版圖，可沿着兩個方向進行繪作。沿縱行構作紋版圖，如圖7。當投入第一根緯線時，浮在該緯線上的為“1、2、5、6”四根經線，第1、6經線同穿於第三片綜內，第2、5經線同穿於第一片綜內。所以第一塊紋版（形成第一個梭口）應填繪第1、3方格。同理，第二緯時浮於該緯線上的第1、6經線，而第1、6經線同穿於第三片綜內，所以第二塊紋版（即紋版圖第二縱行）應填繪第3方格。余此類推，即可繪出紋版圖。沿橫行構作紋版圖，仍如圖7所示，第一根經線穿於第三片綜內，而該經線浮於第1、2、5緯線上，所以在紋版圖內相應於第三片綜的那一橫行應填繪第1、2、5方格。同理第二根經線穿於第一片綜內，而該經線浮於第1、5、6緯線上，所以紋版圖內相應於