

高等纺织学校教材

机织学

上册

华东纺织工学院 主编



纺织工业出版社

高等紡織學校教材
機 織 學
(上 冊)

華東紡織工學院主編

*

紡織工業出版社出版
(北京東長安街紡織工業部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 16 号
中國人民大學印刷廠印刷·新華書店發行

*

850×1168¹/₃₂ 開本·920²⁰/₃₂ 印張·248千字
1960年2月初版

1960年7月北京第2次印刷·印數4001~5600
(平) 定價(10) 1.40 元

高等紡織學校教材

機織學

(上 冊)

華東紡織工學院主編

紡織工業出版社

編 寫 說 明

本教科書的編寫與以往有關機織學的教学用書不同，在上冊中添入了拈綫工程一章。這是因為隨着人民生活的日益改善，對各類花色織物的要求也愈為迫切，而花色織物的拈綫工程又多般在織廠中進行，所以這樣做是適宜的。在絡紗工程的章節里提到併紗工程，併紗是為了拈綫，自然地我們便把這一節放在絡紗工程章之中了。同時在下冊中列入了新型織機一章。近年來對構成織物新方法的探索性研究，積累了不少經驗，有的且取得了一定成就。為了迅速提高我國的織造生產水平，將這些成就和經驗列為一章，放在書末向同學介紹是完全必要的。此外在下冊中還提出了一些新的概念，以達闡明問題的目的。

為適應課堂教學，本書內容以理論分析為重，對於機構的詳細介紹，擬由“機織學實驗教程”來擔任。

本書編寫時，以講課時數 100 小時左右為依據，但總的說來，篇幅較多。具體進行教學時，須有所選擇，重點講授。因各校年制不一，教學計劃有差別，具體條件也不同，講授課程的次序可以與本書有所不同。

本書所附的考參文獻，供學生必要時參考之用。

由於時間匆促，編寫中的缺點和錯誤，在所難免，希望各校師生及其他讀者提供寶貴意見，以便及時修訂。

華東紡織工学院於上海

1959 年 10 月

目 录

前言	(6)
緒論	(8)
第一章 絡紗工程	(16)
第一节 筒子的卷繞形式与方法及絡紗机的分类	(17)
第二节 絡紗时紗綫的张力	(20)
第三节 絡紗时紗的检查 and 清洁	(31)
第四节 紗綫的結头	(33)
第五节 卷繞理論	(35)
第六节 筒子的卷繞密度	(45)
第七节 导紗規律	(56)
第八节 筒子上紗圈的重叠及其防止	(62)
第九节 各种类型絡紗机	(68)
第十节 併紗工程	(90)
第十一节 絡紗时紗綫性質的变化	(90)
第十二节 絡紗过程中的断头、疵点及回絲	(94)
第十三节 絡紗机的生产率	(96)
第十四节 高速絡紗	(97)
第二章 拈綫工程	(100)
第一节 普通拈綫机	(101)
第二节 加拈原理	(103)
第三节 各种花式綫(意匠綫)和花式拈綫机	(103)
第四节 各系統主要花式綫的制造方法	(116)
第五节 倍拈原理和倍拈拈綫机	(121)
第六节 花式綫的疵点和生产率	(123)
第三章 整經工程	(126)
第一节 整經的方式及其应用	(127)

第 二 节	筒子架	(132)
第 三 节	整經中紗綫的张力	(139)
第 四 节	整經机械	(150)
第 五 节	整經中紗綫性質的变化	(170)
第 六 节	整經过程中的断头、疵点及回絲	(171)
第 七 节	整經卷繞密度及其計算	(174)
第 八 节	整經机的生产率及其提高的方法	(175)
第四章	漿紗工程	(178)
第 一 节	漿料	(179)
第 二 节	調漿設備	(196)
第 三 节	漿料的配置和質量的控制	(197)
第 四 节	上漿率及其計算	(203)
第 五 节	漿紗机的分类	(207)
第 六 节	整經軸軸架	(209)
第 七 节	上漿裝置	(210)
第 八 节	干燥裝置	(216)
第 九 节	机头部分	(231)
第 十 节	传动机构	(240)
第十一节	經紗在漿紗机上的輔助加工	(248)
第十二节	漿紗机工作的自动調节裝置	(250)
第十三节	上漿后紗綫性質的变化	(256)
第十四节	漿紗的疵点和回絲	(258)
第十五节	漿紗机的速度及其生产率	(260)
第五章	穿經工程	(262)
第 一 节	經停片、綜統和筘	(262)
第 二 节	穿經的方法及机械	(266)
第 三 节	穿經的疵点和回絲	(282)
第六章	緯紗准备工程	(283)
第 一 节	卷緯	(284)

第 二 节	卷緯机的类型和构造	(287)
第 三 节	卷緯时的疵点和回絲	(300)
第 四 节	卷緯机的卷繞速度及其生产率	(300)
第 五 节	緯紗的給湿	(302)

前 言

各高等紡織学院(校)自一九五八年貫徹党的“教育为无产阶级政治服务,教育与生产劳动相結合”的方針以来,在教学工作中已发生了深刻的变化。在这一轟轟烈烈的群众教育革命运动中,各院(校)在实践中积累了丰富的經驗。随着教育革命的深入开展和适应紡織工业生产飞跃发展的形势,編写教材和进一步修訂教育計划与教学大綱就成为迫切的需要。因此,紡織工业部在一九五九年五月召开了高等和中等学校教材編写工作座談会,决定組織紡織学院(校)教材編审委员会,研究如何編写教材和提高教材質量等問題;并对教材編写工作进行了具体的組織和分工,提出了一九五九和一九六〇两年內編写和出版紡織专业教材的計划。这一計划在各院校党委的重視和直接领导下,已获得良好的成績。部分教材业已写好,經审查修訂后付印出版,其他也将陸續写成付印。这将是一套比較系統的紡織专业教材,对各院(校)的教学質量和紡織工业技术水平的提高将起积极的作用。

在党的鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫的鼓舞下,我国紡織工业的发展是惊人的,科学理論和生产技术等水平的提高也是迅速的。我們希望通过編者与讀者,教师与学生以及紡織科学研究工作者与工程技术人員的共同努力和协助,不断提供改进意見,使这一套紡織专业教材日臻完善,質量日益提高,以适应生产不断发展的需要。

本教材的編写,以馬列主义辯証唯物主义的观点为指导原則,貫徹党的教育方針;反映我国当前紡織工业生产实践及科学技术理論知識为主。在利用原有教材基础上,充分吸收了我国新的技术成就,以及外国的特别是苏联的先进經驗。在編写过程中广泛征集了生产部門和科学研究部門的資料以及有关方面专家的意見;通过以教师为主,并吸收工程技术人員(包括技工)、学生共同协作进行

編写的。

有組織、有領導、有計劃地編写教材仅仅才开始，經驗是不够的，時間也比較短促，缺点和錯誤在所难免。我們堅信在黨的領導和关怀下，在中央紡織工業部的支持之下，在全國紡織學院(校)師生的共同努力之下，我們一定能够把紡織專業教材的編审工作做的又多、又快、又好、又省。

本書由華東紡織工學院主編，西安交通大學紡織系、河北紡織工學院、無錫紡織工學院、北京紡織工學院參加編写。同时还邀請了上海紡校及上海等地科學研究機關、工廠和紡織工業管理局的有关工程技術人員參加初审工作。最后由紡織工業部、紡織科學研究院、北京市紡織科學研究所、基建設計院、北京諸國營棉紡織廠的工程技術人員共同复审定稿，併此致謝。

紡織院校教材編審委員會

1959年11月

緒 論

織物是日常生活及各种工业的必需品，生产各种織物以滿足人民衣着和裝飾及工业用的需要是紡織工业的任务。紡織工业更以它投資較少、建設時間較短、資金周轉較快、积累收益較多等特点，为国家积累了大量的資金。仅在第一个五年計劃期間，紡織工业为国家提供的积累为一百亿元左右（包括工业利潤、商业利潤和稅收）^①，有力地支援了其他工业的发展，加速了我国的經濟建設。

勤勞智慧的中国人民，很早就掌握了紡織工艺技术，被称为“絲的祖国”。远在四、五千年以前，黃帝的元妃嫫祖已經“教民養蠶，制作衣裳”。詩經上說：“麻實可以養人，績可以織布”，可見在远古的年代里，物質文明发展的最初阶段，我們的祖先就已經用絲麻等长纖維作原料来进行手工紡織和編織了。

在汉代以前，我国就发明了手織机。汉昭帝时（公元前一世紀），有鉅鹿县陈宝光的妻子发明了世界上第一台提花織机用来制織花綾（提花織物）^②，而西欧直到十八世紀才出現力織机和提花織机，落后于我国二千年之久。

宋末元初，棉花传入我国长江、黄河流域一带，广泛种植，所以用棉纖維进行紡織生产还是宋、元以后的事情。相传在元朝初期，上海县龙华鎮南面的烏泥涇（今名华涇鎮）地方有黃道婆传授手工棉紡織技艺，当时流传頗广。

手織机的发展自1733年发明了投梭运动以后，就大大地提高了織机的生产率。手織机的操作要求織工付出极大的注意力和紧张的体力劳动。因此从十五世紀起就开始有过創造机械化織机的长时期試驗。直到1786年，力織机才創造成功。这种織机上所有形成織物的連續过程是由机械方法传动的专门机构来进行的。从1796年起发明了因梭子未投足而停机的保护装置后，力織机才开始得到广泛的采用。

力織机大大地減輕了織布工的劳动負担，它的生产率也比手織机高得多。但是織布工在看管力織机时仍不得不花費大量的時間去注視經紗有否断头并調节經紗的张力，特別是調換紆管。

1894年国外自动換紆机构設計成功，因而自动織机也就問世了。

但我国由于当时的封建統治和閉关自守，一向用手織机进行生产。力織机的輸入不过七十余年的事。1882年在上海創設織布局，輸入力織机五百多台，于1890年部分机器投入生产，此后又成立紡織新局，亦采用力織机織造，这就是力織机在我国的首次出現^①。馬关条約（1895）簽訂以后，帝国主义者改变了对我国一貫采用的棉布傾銷的經濟掠夺方式，利用我国农村破产而出現的大量劳动力，来我国投資建厂，完全控制了我国年輕的紡織工业。

第一次世界大战期間（1914~1918），各国帝国主义者注力于战争而暂时放松了对我国的經濟侵略，我国的民族工业特別是紡織工业得以稍舒喘息，有了較多的发展。但大战后，帝国主义者即又角逐于中国市場上，变本加厉地进行經濟侵略，我国的民族工业又重新陷于不能抬头的困境。

自抗日战争胜利（1945）后，日本帝国主义在我国的紡織印染工厂全部为四大家族所接收，成为拥有全国棉紡紗錠46%和棉織机83%的庞大的官僚資本紡織工业垄断机构——中国紡織建設公司^②。更由于美帝国主义者魔爪掌握了我国的經濟命脈，所以我国的紡織事业又遭到了新的困境，因此直到革命胜利前，我国的紡織工业一直受着帝国主义、官僚資本主义及封建主义的束縛，所以还处在非常落后的状态中，发展的速度极其緩慢。以棉紡織工业來說，从1890年到1949年的60年間，全国只积累了五百万枚紗錠，布机則不到七万台^③，远远不能滿足人民衣着的需要。

解放以后，紡織工业的建設在党的正确领导下获得了巨大的成就。在三年經濟恢复时期中（1950~1952），紡織工业不但恢复了解放前的生产水平，而且还大大超过了解放前的生产水平。以棉布生产为例，在1952年国民經济恢复时期的最后一年，棉布产量便

超过了我国历史上最高产量的年份 1936 年的 37.8%^⑥。

在伟大的发展国民经济的第一个五年计划期间(1953~1957), 纺织工业有着蓬勃的发展, 如以 1957 年的产值和 1949 年相比, 增加了 2.13 倍, 平均每年增长速度为 15.2%, 这是很高的速度。就以棉织品生产为例, 五年计划规定 1957 年的年棉布指标由于生产的迅速发展, 在 1956 年就已经达到, 提前一年完成和超额完成了计划。1957 年是第一个五年计划的最后一年, 虽然上年棉花歉收, 但棉纱生产仍比解放前的最高年产量增加 90%, 棉布生产, 则比解放前的最高年产量增加 80% 以上。其他各种纺织品产量的增长速度, 大部分比棉布的增长速度要快, 超过了计划规定的水平也很多。如呢絨織物 1957 年计划产量比 1952 年增长 103%, 实际增长的比例比计划还多; 絲綢的产量为原计划的 135.55%, 合 1952 年产量的 239.24%。

为了提高織造生产的劳动生产率, 党和政府采取了一系列的措施, 例如在 1951 年冬, 在天津总结了全国棉纺织厂先进織布工人的操作法, 定名为“1951 織布工作法”, 并在全国范围内推广和得到不断的发展, 对提高棉布产量起了很大的作用, 每个工人的看台数大为增加。而且棉布质量也有了很大的提高。又如 1953 年 8 月在上海总结了棉纺织机器的先进平揩車工作法, 定名为“五三保全工作法”, 不但显著地降低了平揩車工时, 更重要的是保证了机器的质量, 充分发挥了机器的性能, 提高了机器的生产率。

为了节约粮食并提高浆纱的工艺性能, 自 1953 年起对中支棉纱上浆做了很多的试验, 并推行了轻浆工作法, 既节约了粮食, 又降低了成本。由于在推行轻浆的同时, 对浆料的性质和上浆操作法作了进一步的试验研究, 并提出了相应的措施, 使经纱断头率有显著的降低。1954 年 10 月在青岛召开了清钢浆会议, 总结了轻浆的经验, 并要求将上浆率降低到 8% 以下, 为国家节约大量的粮食。

在纺织工厂的基本建设方面, 从 1951 年起在苏联专家的帮助下, 以空前的速度发展着。在第一个五年计划期间, 所增加的棉纺锭,

大約等于旧中国所有紗錠的40%^⑦；所增加的織机則达90%以上，在新建的棉紡織厂里都装备了自动織机，使自动織机所占的比重逐年有了增加，目前自动織机的数量約占力織机总数的45%，如包括手織机則約占30%。

新建的棉紡織厂，主要建設在西北、河北、河南等地区，这就使得棉紡織工业地区的分布有了重大的变化，更接近于原料产地和消費市場，也促进了内地經濟事业的繁荣。这些新厂的设计工作，得到了苏联的无私援助，在1953年建成了厂房和机器设备新型的哈尔滨亚麻厂。随着紡織工业基本建設的成长，我国已具有一支能设计棉、毛、麻、絲紡織厂的强大力量。

为了适应紡織企业的需要，国家培养和提拔了大批干部^⑧。近年来培养干部的人数更多。紡織科学技术研究工作也有了很大发展，从而为在十年左右時間內赶上世界先进水平創造了更有利的条件。

随着紡織工业的恢复和发展，我国的紡織品無論在产品質量和花色品种方面都有迅速的发展，从而大踏步地进入了国际市場，目前已暢銷到七十余国家，如以1953年的出口量为100%，則1957年已增加到1200%，增加了11倍^⑨。

在紡織机械制造方面，解放前的生产能力是极其薄弱的，紡織工业的装备一向依赖于国外，当时虽也曾建立了几个規模极小、设备簡陋的紡織机械制造厂，但主要是做修配工作，根本談不到制造成套的机械設備。从抗日战争胜利到解放时为止的四年時間內，仅生产了百余台織机。解放后为了适应紡織工业的大发展，紡織机械制造业在高速地发展着，截至1958年上半年止，我国已拥有十余所大型的紡織机械制造厂，它們采取分工协作的方法，生产出大量或成套的紡織机械設備。这些成套的紡織机械設備，不但装备了我国新建的紡織厂，而且还出現在越南、緬甸、埃及、蒙古等国家的紡織厂里，并获得好評。这充分說明了在短短的十年中我国紡織机械制造业的巨大发展。

1958年是我国全民全面大跃进的一年，也是第二个五年計劃的

第一年，紡織工業在黨的總路線的光輝照耀下，出現了很大的躍進，棉花產量達到4200萬担，棉紗610萬件，棉布全年共生產57億米，比1957年增加13%，比解放前的最高年產量增加了一倍還要多^①。這就可以看出，農業生產的大躍進，對紡織工業提出了更高的要求，特別是廣大農村實現人民公社化以後，對紡織品的需要量大大增加，這就要求高速度發展紡織工業。劉少奇同志在黨的八大二次會議的報告中曾指出：“建設速度問題是革命勝利後擺在我們面前最重要的問題，我們革命的目的，就是為了迅速地發展社會生產力”。對於紡織工業來說，在1958年大躍進的年代里，在黨的領導下，大力開展了群眾性的高速高產運動。由於貫徹了黨中央和毛主席關於破除迷信、解放思想、大鬧技術革命的偉大指示，並實行了領導、工程技術人員和工人的三結合，這就使得紡織工業出現了新的局面，湧現出大批革新創造。既要保證質量、又要提高產量、並降低成本和發展新品種，成為一個轟轟烈烈的群眾運動。例如織物新品種有了空前的發展，從展覽會上看到，真是琳瑯滿目、美不勝收；織布機的速度有了很大提高，達到了先進的水平；1951織布工作法有了新的發展；高速絡紗、漿料代用品、噴氣織機、無紡織機、高速織機等新技术也都在積極進行研究，並取得了不少的成績。

偉大的國民經濟的第二個五年計劃有着更宏偉的指標。今年農業生產以糧棉為綱，棉花產量要比去年提高10%左右，這就為紡織工業高速度發展提供了豐富的原料。今年棉紡織廠的新建規模，將等於舊中國六十年間建成的棉紡錠總數的一半左右，布機也相應的大量增加。為了進一步提高產質量，必須繼續充分發揮原有的設備能力，緊緊地依靠黨的領導，利用一切有利的條件，為進一步提高勞動生產率而鬥爭。

近年來世界各國紡織工業技術也在逐步向高速化、連續化、自動化方向發展，有些國家已經採用和正在研究各種紡織新機器和新工藝，提高機器效能，簡化工藝過程，加大半製品在容器上的容量以及發展化學纖維生產等。

为了高速度地发展我国紡織工业，我們將采取这样的做法：第一，新厂建設，在可能的条件下要求采用最新的技术装备，集中地体现我国紡織工业的技术水平。第二，在現有企业中，应圍繞当前生产关键，大力开展技术革命，并不断地提高机械化、自动化、連續化的程度。在生产过程中，凡是能够用机器代替的要尽量用机器，以迅速提高劳动生产率。第三，要提高产品质量，增加花色品种。随着人民生活水平的提高，人們就越来越需要質量好、品种多的紡織品。必須不断努力来滿足人民的需要^①。

对上述紡織工业发展情况作了扼要的了解以后，还必须对本書研究的对象——織物在織机上形成过程作概括的介紹。

用天然纖維或人造纖維（或两者混合）所制成的紗綫可制成各种不同結構且其机械物理特性各不相同的制品，如机織物、針織物、花边、窗幔、編結物、網等。这些制品的制作过程，是用各种不同方法来完成的。其中所謂机織物即由紗綫在織机上交織而成的。

机織物由紗綫在織机上交織而成，这些紗綫可分成相互垂直的两組。沿織物縱向的一組紗綫称为經紗（經綫），沿織物橫向的一組称为緯紗（緯綫）。使經紗和緯紗在織机上交織的工艺称为織造工程。

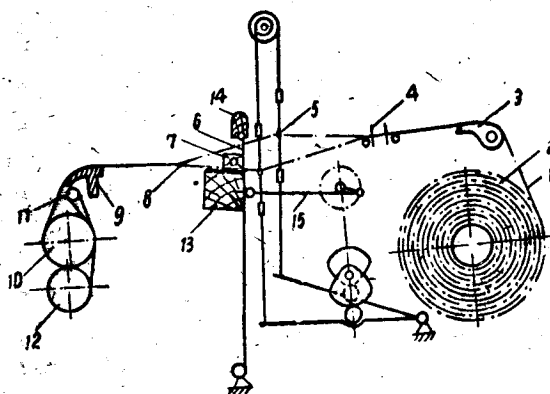


图 1 織机上織物形成图

图 1 簡明地表示了織机的工艺图。經紗 1 自織軸 2 退解出来，經過后樑 3，穿过經停片 4（或絞杆），再通过綜絲眼 5 和筘齿 6。装着綜絲的綜統用作分开經紗，使能与緯紗交織。綜統上下移动时，

經紗被分成二層，其間形成一個通道稱作梭口或梭道，緯紗由梭子 7 帶入梭口中則被筘打向織口 8。筘牢裝在筘座 13 和筘帽 14 的長槽中。制成的織物繞過胸樑 9、糙面輥（刺毛輥）10、導布輥 11 而卷繞于卷布輥 12 上。織機上制成織物的順序是當筘座離開織口時梭口正進行開放，當筘座到達後心附近時，裝有緯紗管的梭子即通過張開的梭口，引緯于梭口中。當筘座向織口方向運動時，梭口即行閉合，緯紗被筘打向織口。此後，經紗在下一開口時就變更它的位置，互相交叉一下，與緯紗交織。以後，循環地重複這種過程。制成的織物則以勻速移動，并卷于卷布棍上。筘座則由曲柄借助連杆 15 的傳動作搖擺運動。

在織造過程中，經紗在織機上受到機械方面的作用，反復多次地伸長，繞過後樑和絞杆時的彎曲，通過綜眼時及形成織物過程中的多次曲折，通過後樑、絞杆或經停片、綜眼和筘齒時的摩擦；經紗在梭子運動時以及緯紗被打向織口而與它相互作用時也要受到摩擦力的作用。

緯紗也受到各種作用力，但受力的次數要較經紗少得多。它從緯管上退解時和形成織物時受到張力，從梭子中引出時和被打向織口時受到摩擦和彎曲。因此織造工藝條件對經緯紗提出了若干不同的要求：經紗應具有很大的強力和彈性，足以抵抗磨損作用和反復變更的負荷；緯紗雖然也受到不小的張力，但所受作用力的次數少，因此緯紗的強力可較小，同時為了織物的柔軟性和提高織機的生產率（指用支數較低和密度較小而言），一般緯紗的拈度較少，通常由短的纖維和低級品的原料制成。

經紗應繞成一定形狀的卷裝，然後上機織造。即應把所需數量和一定長度的經紗繞在織軸上，並將其順次地穿過經停片、綜眼和筘齒；緯紗應繞成可裝入梭子的一定形狀和大小的紗管。所以，用來進行織造的紗綫必須在織前進行一系列的準備工程。任何一個織廠都設有後列的生產部門：（1）準備間，（2）織布間，（3）整理間（布房間）。在色織廠中則還有漂染間。經紗進行織前準備工程是

在准备間进行的，而且多半要經過后列几項产生工序：絡紗、整經、漿紗、穿經或結經。花色綫織物則还要在絡紗之后，經過併紗与拈綫。緯紗在送入織布間时往往已繞成能直接应用于織机的卷装——緯紗管（紵子），但亦有进行絡緯（卷緯）工程的，这視需要而定。緯紗管在織前通常还要进行給湿或乳化，以利制織出优良的織物。

所以本書的任务是：闡述机織工程（包括織前准备和織造工程）中各工艺过程的实質与应用，同时說明各种机器的工作原理，并介紹这方面的新技术和新工艺。

注：①、⑤、⑦、⑩⑪“紅旗”1959年第8期“高速度发展紡織工业”。

② 1943年商务印書館出版严中平著“中国棉业之发展”第一章中摘录西京杂記的一段。

③ 严中平著“中国棉紡織史稿”38頁(1955年出版)。

④ “中国紡織”1957年18期“八十年路程”第1頁。

⑤ 同④及“中国紡織工人”1957年20期第22頁“紡織工业史話”。

⑥ “中国紡織工人”1958年第1期18頁“紡織工业第一个五年計划执行情况 and 今后的方針任务”。

⑦ “中国紡織”1958年17期12頁“中国紡織品在国际市場上”。