

高等纺织院校教材

# 丝 织 学

（第二版）上册

中国纺织出版社

高等纺织院校教材

# 丝 织 学

第 二 版

上 册

浙江丝绸工学院 编  
苏州丝绸工学院

中国纺织出版社

## 内 容 提 要

《丝织学》为高等纺织院校统编教材中的一种，分成上、下两册。上册内容为丝织准备，下册内容为丝织织造，分别介绍丝织生产各工序的工艺过程、设备构造和作用原理以及工艺理论分析，还介绍了有关新技术、新工艺等知识。

本书用作高等纺织院校教材，也可供丝织行业技术人员阅读。

特约编辑：孙传己

责任编辑：范 森

高等纺织院校教材

丝 织 学

（第 二 版）

上 册

浙江丝绸工学院 编  
苏州丝绸工学院

中国纺织出版社出版

（北京东直门南大街1号）

邮政编码：100027 电话：010-4168226

三河市印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张：10 28/32 字数：283千字

1988年12月第一版第一次印刷 1995年8月第二版第五次印刷

印数：34001—37000 定价：12.00元

ISBN 7-5064-0080-4/TS·0080(课)

## 第一版前言

本教材是根据纺织工业部于1977年11月召开的全国高等纺织院校教材编写会议的决定，由浙江丝绸工学院和苏州丝绸工学院合作编写的。初稿于1978年12月完成，经两次审稿，并多次修改，于1980年11月定稿。

本书是丝织专业的主要教材，分上、下两册，上册包括准备工程共十章，下册包括织造工程共十二章。各章节基本上是按照丝织生产的工艺顺序安排的。本教材紧密结合生产实际，系统阐述了丝织生产的基本原理，并适当介绍了有关新技术和新工艺。

本书由冯锡麟任主编，钱寿清、袁和春任副主编。

编写人员的名单和分工如下：

浙江丝绸工学院：冯锡麟 第十一、十二、十三、十六、十九、二十章；

袁和春 绪论、第一、二、三、五、六、八、九章；

袁观洛 第十章。

苏州丝绸工学院：钱寿清 第七、十四、十五、十七章；

叶康民 第四、十八章；

王之东 第二十一、二十二章。

浙江丝绸工学院程起时和苏州丝绸工学院唐德余参加了部分章节的编写工作。整个编写工作是在两院的丝织教研室全体同志的协助下完成的。

初稿完成后，华东纺织工学院、浙江丝绸科学研究院、苏州丝绸研究所、苏州振亚丝织厂、杭州丝绸印染联合厂、杭州织锦厂、丹东丝绸工业学校、成都纺织工业学校等单位参加了审稿工

作，提出了很多有益的意见。在此，谨表示深切的谢意。

由于时间仓促，加之编者水平有限，缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

丝织专业教材编审委员会

1980年11月

## 第二版前言

《丝织学》(二版)是根据纺织工业部教育司教材修改和编写规划的安排,由浙江丝绸工学院和苏州丝绸工学院合作修改的。本书是丝绸专业本科和丝织专科的主要教材,分上、下两册,仍保持第一版原有的章次和风格,充实了新技术和新设备等内容,以适应90年代的教学,并满足社会的需求。本版初稿于1990年4月完成,经过审稿和修改,于同年9月复审定稿,最后由冯锡麟、袁和春统稿,并适当作了增删。

《丝织学》(二版)仍由冯锡麟任主编,钱寿清、袁和春任副主编。编写分工如下:

浙江丝绸工学院:袁和春负责编写绪论、准备工程概述、第一、二、三、五、六、八、九章;张瑞林负责编写第十章,冯锡麟负责编写织造工程概述、第十一、十二、十三、十六、十九、二十章。

苏州丝绸工学院:叶康民负责编写第四、十八章,朱俊芳帮助修改第四章,俞加林帮助修改第十八章;钱寿清负责第七、十四、十五、十七章;王之东负责编写第二十一、二十二章,乔千禾帮助修改第二十一章。

本书的编写和修改工作得到了两院的丝织教研室和丝织实验室全体同志的大力支持。上海丝绸职工大学、苏州纺工局职工大学、杭州丝绸职工大学等单位参加了教材编写会议和审稿会议,提出了较多有益意见,其他有关单位也提供了有价值的资料与方便。在此,谨致深切的谢意。

由于时间仓促,加之资料尚不够丰富和编者水平有限,难免有缺点和错误,热忱欢迎读者批评指正。

编 者

1990年12月

## 目 录

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 绪论.....              | (1)   |
| 准备工程概述.....          | (5)   |
| 第一章 络丝前准备.....       | (14)  |
| 第一节 原料的检验和使用.....    | (14)  |
| 第二节 浸渍.....          | (20)  |
| 第三节 着色、脱水、抖松和干燥..... | (32)  |
| 第二章 络丝.....          | (36)  |
| 第一节 络丝机.....         | (36)  |
| 第二节 卷绕原理.....        | (54)  |
| 第三节 筒子成形的分析比较.....   | (71)  |
| 第四节 络丝张力.....        | (77)  |
| 第五节 产量计算及病疵.....     | (86)  |
| 第三章 并丝.....          | (88)  |
| 第一节 并丝机.....         | (88)  |
| 第二节 并丝张力.....        | (100) |
| 第三节 产量计算及病疵.....     | (110) |
| 第四章 捻丝.....          | (112) |
| 第一节 捻丝机.....         | (114) |
| 第二节 倍捻捻丝机.....       | (126) |
| 第三节 花式捻丝机.....       | (131) |
| 第四节 捻丝张力.....        | (140) |
| 第五节 产量计算及病疵.....     | (150) |
| 第五章 定形、成绞和再络.....    | (153) |
| 第一节 定形.....          | (153) |

|            |                 |       |
|------------|-----------------|-------|
| 第二节        | 成绞和再络           | (161) |
| <b>第六章</b> | <b>整经</b>       | (166) |
| 第一节        | 整经机             | (167) |
| 第二节        | 整经辅助装置          | (183) |
| 第三节        | 整经工艺计算          | (192) |
| 第四节        | 整经张力            | (201) |
| 第五节        | 产量计算及病疵         | (209) |
| <b>第七章</b> | <b>浆丝</b>       | (212) |
| 第一节        | 浆料              | (213) |
| 第二节        | 调浆与配浆           | (238) |
| 第三节        | 浆丝机             | (245) |
| 第四节        | 浆丝质量控制          | (266) |
| 第五节        | 无捻合纤上浆          | (272) |
| 第六节        | 产量计算及病疵         | (276) |
| <b>第八章</b> | <b>穿经和结经</b>    | (278) |
| 第一节        | 综框、钢筘和停经片       | (278) |
| 第二节        | 穿经方法            | (287) |
| 第三节        | 结经方法            | (291) |
| 第四节        | 穿经和结经病疵         | (293) |
| <b>第九章</b> | <b>卷纬</b>       | (298) |
| 第一节        | 纤子的形成及纤管        | (298) |
| 第二节        | 卷纬机             | (300) |
| 第三节        | 卷纬张力            | (307) |
| 第四节        | 纬丝的给湿与保燥        | (309) |
| 第五节        | 产量计算及病疵         | (310) |
| <b>第十章</b> | <b>张力装置及其分析</b> | (312) |
| 第一节        | 丝织准备工程中的张力调节装置  | (312) |
| 第二节        | 张力调节装置的基本原理     | (316) |
| 第三节        | 张力装置的动态分析       | (324) |



## 绪 论

养蚕取丝织绸在我国有悠久的历史，也是我国举世公认的伟大发明之一。我国以“丝绸之源”、“丝的故乡”著称于世界。但是，中国的丝绸起源于什么时代？发明人是谁？却是一个众说纷纭的问题。出土文物证实，在新石器时代的骨器、陶器上发现了类似蚕的图案以及石制的蚕形装饰品。如1959年在江苏吴江县梅堰出土的黑陶器上有蚕的纹样；1977年在浙江余姚河姆渡村出土的骨盅上刻有形态逼真的四条蚕纹，等等。但是，最直接、最有意义的是1958年在浙江吴兴钱山漾遗址的第二次发掘中，出土了不少绢片、丝带、丝线等，经过多次分析、鉴定，确认是我国最早、最完整的桑蚕丝织品。这些丝织品经纬丝平直，粗细均匀，显示了当时已有缫丝技术及相当好的织绸工具，距今 $4175 \pm 100$ 年，属于新石器时代。因此，它是中国原始社会就能进行丝绸生产的真实凭据。

在史籍中，对于丝绸发明人的传说很多，其中流传最广的是黄帝元妃嫫祖是养蚕取丝的创始人。北宋刘恕著的《通鉴外记》中提到：“西陵氏之女嫫祖为帝元妃，始教民育蚕，治丝茧以供衣着……”。以后的历史学者反复传抄这种说法，是把嫫祖当作古代劳动妇女的集中代表。

到了奴隶社会，丝织生产已经有了发展，开始采用简单的织机，而且发明了提花装置。1950年在河南安阳殷墟遗址出土的文物上发现了裹在青铜器上织造精美的丝织物，而且是提花织物。周幽王时代（公元前781~771年）在《诗经》中已有“杼”、“柚”记载。朱熹注：“杼，持纬者也；柚，受经者也”。可见那时就有简单的手工织机了。后来，人们在生产实践中又逐步革新创造了

脚踏提综开口的斜织机，在秦汉时期斜织机已被普遍采用。据出土文物考证，当时织机“引纬”已用梭子。到了西汉，织机有了更大改进，在西汉前期汉宣帝时，我国劳动妇女——陈宝光之妻改进了提花装置，将成百上千的丝束简化成“一百二十综，一百二十蹀”的提花机，60天便可织成一匹花绫，价值万钱。三国时，马钧又成功地把提花机改成12综，12蹀，进一步简化了提花装置，提高了生产效率。明代宋应星的《天工开物》里记载了古代提花机型：“凡花机通身長一丈六尺，隆起花楼，中托衢盘，下垂衢脚。……提花小厮坐立花楼架木上”。“衢盘”今称目板，“衢脚”今称下柱，“提花小厮”即童工。由童工根据纹板（古代称花本）要求，控制通丝的升降进行提花生产。故纹板也是古代纺织科技的一大成就。

在准备工程方面，约在汉唐时期就已出现大规模加捻生丝的捻线机（当时称大纺车）。

明末清初，我国的丝绸生产，已将准备和织造两部分分开。当时有“机场”和“料房”之分，所谓“机场”，实际上是力织工场，“料房”则是准备工场。由此可见，当时的丝绸生产已相当发达。

大约在公元前秦汉时代，我国的丝织品及缣丝、绢织和织罗技术即已向东传入朝鲜、日本，向西通过“丝绸之路”传播到欧洲。

自19世纪中叶以来，由于国外相继发生了工业革命，纺织工业已使用电力机进行生产。而我国却在清代封建王朝统治下，丝绸生产仍停留在分散、落后的个体手工生产和农村副业生产的状态，无法发展机器生产，丝绸生产停滞不前。

1840年鸦片战争后直至1949年，由于帝国主义的侵略、剥削和掠夺，加之清政府和国民党统治的腐败无能，我国丝绸生产受到了严重摧残。抗日战争时期，炮火摧毁桑园200多万亩，丝厂、绸厂都遭到破坏，日本帝国主义从养蚕、缣丝、生丝销售到绢织

出口都进行了垄断，中国的丝绸工业到此已陷入绝境。抗战胜利后，国民党政府投靠帝国主义，采取低外汇政策，使外国的人造丝和尼龙丝冲击国内市场，压低中国外销丝绸价格，扼杀中国丝绸出口事业。再加上当时通货膨胀，物价飞涨，民不聊生，农村的丝绸个体手工业纷纷倒闭和破产，城市中残存的规模不大的丝绸厂，生产日益下降，处于苟延残喘的境地。

1949年中华人民共和国成立以后，在中国共产党和人民政府的正确领导下，丝绸工业获得了新生。首先是桑园的恢复和蚕茧产量的增加。在1956年的社会主义改造运动中，丝绸个体工业改组成为较大规模工厂，这就大大提高了生产能力和设备的利用率。丝织准备机械基本上统一了型号，而且从K系列逐步推广应用GD系列，并积极仿制与剑杆织机配套的准备机械。桑蚕丝浸渍工艺、设备及助剂在质量上已有明显改进，无蜡助剂已广泛采用，乳化蜡之类的含蜡助剂逐渐被淘汰。无捻合纤丝较多采用分批整经、浆丝、并轴的新工艺和新设备。还开发了喷水织机浆料，能很好地与喷水织机生产配套。织机全国虽然没有统一型号，但基本淘汰了旧的铁木机，装备了全铁有梭织机，并安装了电气电子护经、断纬、探糙等装置，既提高了织机的产质量，又扩大了看台，并能减轻工人的劳动强度。引进的喷水、剑杆织机已显示了高速、高效、优质的效益。剑杆织机制织的真丝绸产品已通过鉴定，并进入国际市场。目前引进的剑杆织机有1000多台，喷水织机有3000多台。生产管理亦开始重视测试及标准计量工作等等。在应用电子技术的基础上，新的机构不断出现，如单机自动控制、光电提花机、电子扫描纹板机等。丝绸产品远销世界各地，而且是我国的主要出口商品之一，它的创汇高，换汇成本低，对推动我国国民经济的发展起着重要的作用。

丝绸科研、教育事业也取得了较大发展。丝绸科研、情报机构从无到有，目前全国有专业丝绸研究院（所）10个，并建立了专业情报站。专业教育成绩也大，目前丝绸专业高等院校有两所，

并且发展了中专、技工和各种职工教育事业，为我国丝绸行业培养了人才。品种设计工作得到重视，在江苏、浙江、上海、广东、天津、辽宁等地建立了试样厂，使我国丝绸花色品种的开发取得了可喜的成绩，

随着我国人民生活水平的提高，人们衣着概念的变化，国内丝绸市场购销两旺。此外，丝绸还可用作日用品和装饰品，如各种丝绸被面、台毯、窗帘、围巾、丝织像景、裱装用品等。在国防和其它工业方面，如筛绢、轮胎帘子布、降落伞、外科缝线、人造血管、电气绝缘等也需用丝绸制品。

丝绸工业的发展，可为社会主义建设积累资金，提高人民生活水平，加强我国同世界人民的友好关系，促进工农业及其它事业的发展。

我国丝绸工业的发展虽然取得了很大成绩，然而从战略上讲，我国现阶段的丝绸和国外先进水平相比还有一定的差距。丝绸产品工艺流程长，用工多，劳动生产率低。目前仍以有梭织机为主，喷水织机虽有一定比例，但由于原料单一，在发展上受到限制。引进的挠性剑杆织机，织造真丝绸已显出其优越性，但机台数不多。国内仿制或改造的剑杆织机投入批量使用还有一段距离。测试手段还比较薄弱，检验、计量工作还没完全标准化和规范化，严重影响生产效率和产品质量。对新原料的研究和利用缺乏足够的认识和工艺手段。为此，要加强丝绸科学研究，不断提高技术水平，改革管理体制，调整各项经济政策，大力培养人才，提高职工队伍素质。

## 准备工程概述

### 一、织物的形成

织物是由经纬两组相互垂直的丝线在织机上交织而成的。沿织物纵向（即长度方向）的一组丝线称为经丝，沿织物横向（即幅宽方向）的一组丝线称为纬丝。经纬丝的相互配置决定着织物的组织结构。

织物的形成依赖于开口、投梭和打纬三种机构运动的相互交替。开口运动是根据织物组织要求带动经丝上升或下降，将经丝上下分开形成梭口；接着投梭运动将装有纤子的梭子投出，穿过梭口，在梭口中导入一根纬丝；而打纬运动是将导入的纬丝打向织口，在织口处经纬丝交织形成织物。卷取运动是将形成的织物引离织口，卷绕在卷绸辊上。送经运动使织轴转动送出经丝，补充形成织物的经丝长度。这五大运动都是在织机主轴（弯轴）一回转时间内完成的，并周而复始地重复进行。

在织物形成过程中，经丝反复经受拉伸和弯曲，在后梁、综眼及筘齿处，还受到摩擦力的作用。当钢筘将纬丝打向织口时，产生经纬丝之间的相互摩擦和弯曲。由于经丝在织机上纵向移动的速度很慢，上述各种力反复多次作用在经丝上。为了使经丝能经受住这些带有破坏性的力的作用，经丝应具有足够的强度、弹性及耐磨性，同时其表面应力求光滑。

纬丝在织造过程中所受的不良作用比经丝要小些。其张力主要产生于纬丝自纤管上退解和形成织物的时候，而摩擦力则产生于自梭子中抽出纬丝和把纬丝打向织口的时候。这些力并不反复作用在同一根纬丝上，对纬丝没有很明显的影晌。因此，纬丝不需要象经丝那样大的强力，但要求具有足够的弹性和柔软性。

## 二、丝织准备工程的目的及程序

丝织准备工程就是分别组合经、纬两组丝线，将经丝按工艺规定的幅宽、长度和根数卷绕成织轴，将纬丝加工成纤子，以满足织造工程的需要。丝织准备工程一般包括以下一些工序：原料检验、浸渍、络丝、并丝、捻丝、定形、成绞、再络、倒筒、整经、浆丝、穿经或接经、卷纬。无梭织机织造可省去卷纬工序。准备工序的选择取决于经、纬丝的组合、原料的卷装形式和织物组织的结构要求。

### 三、几种类型织物的准备工艺流程

### (一) 有梭织机织造

1. 平经平纬织物 平经平纬织物的准备工序如图1所示。图中, 工艺程序A一般用于真丝平经平纬织物, 如真丝被面等; 程序B一般用于人造丝平经平纬织物, 如光缎羽纱、人丝软缎、美丽绸等; 程序C用于真丝单纬织物, 如绝缘纺、电力纺等。

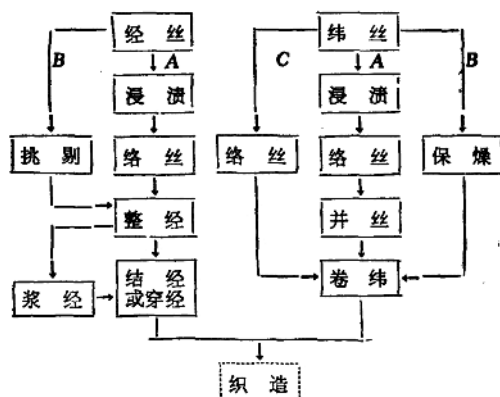


图 1 平经平纬织物的准备工

2. 绉经绉纬织物 绉经绉纬织物的准备工序如图 2 所示。图中的工艺程序一般用于真丝绉经绉纬织物，如乔其纱等。纬丝的工艺程序也适用于平经绉纬织物，如双绉、九霞绉等。

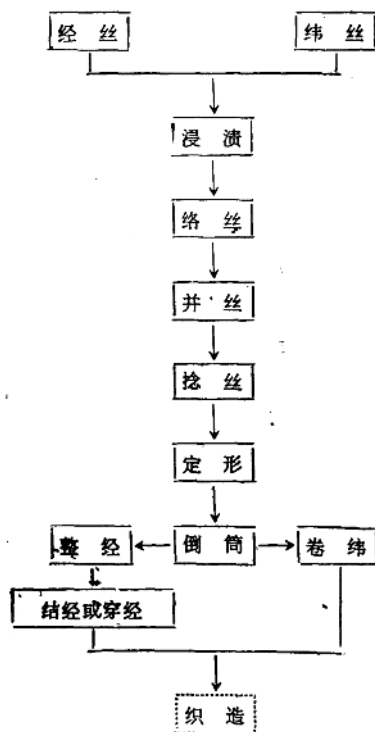


图 2 绉经绉纬织物的准备工序

3. 熟货织物 熟货织物的准备工序如图 3 所示。图中 A 为真丝熟货织物的工艺程序，如真丝织锦缎；B 为人造丝熟货织物

的工艺流程，如人造丝织锦缎和古香缎等。交织熟货织物的人造  
 丝纬丝也采用B的工艺流程，如克利缎、金玉缎等。

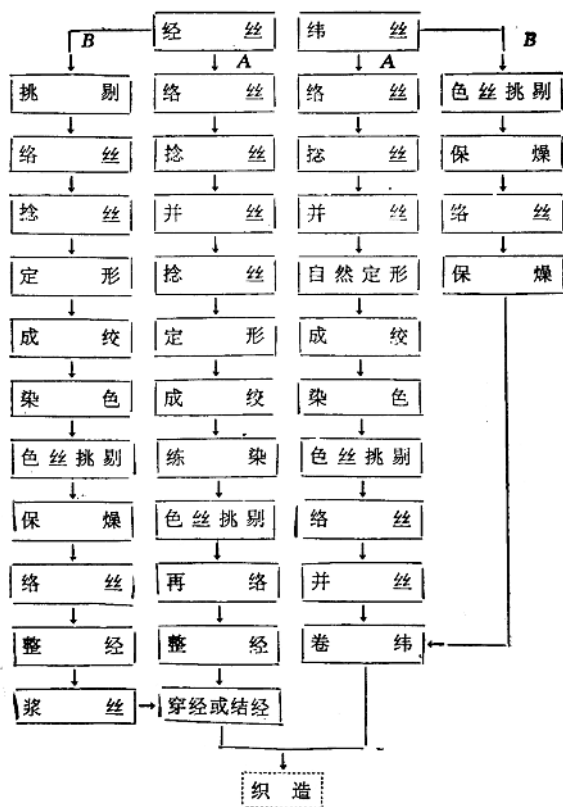


图 3 熟货织物的准备工序



#### 4. 合纤织物

(1) 平经平纬织物: 图 4 为采用涤纶、锦纶无捻长丝及涤纶加工丝作原料时的准备工序。图中 *B* 为网络丝的经丝准备程序。

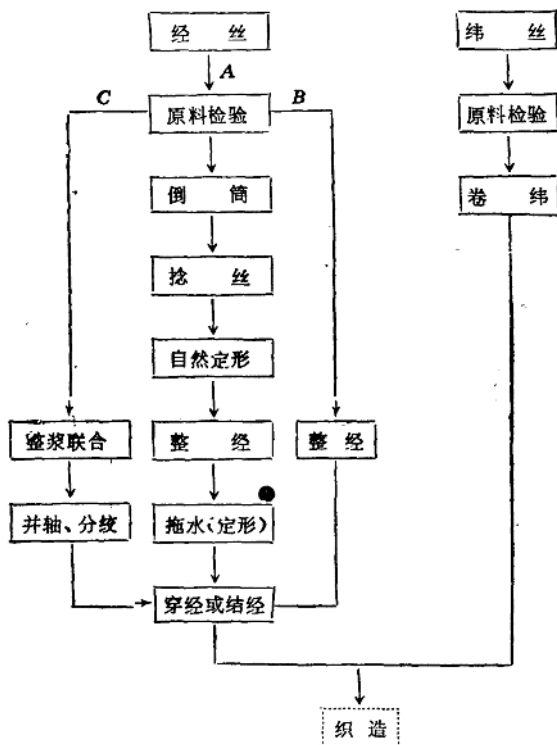


图 4 平经平纬合纤丝织物的准备工序

① 在浆丝机上进行，浆槽内放水或油剂。