

高等纺织院校教材

机织工艺与设备

上册

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

机 织 工 艺 与 设 备

上 册

陈元甫 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

《机织工艺与设备》分上、下两册。上册阐述络筒、并捻、整经、浆纱、穿结经以及卷纬与热湿定形的工艺理论,介绍常见的设备和近年来出现的自动化程度比较高的新设备,同时讨论典型装置的设计原理。

本书为高等纺织院校教材,也可作为中等纺织技术学校师生的教学参考书,同时还可供从事织造生产的技术人员和具有电视大学数理化程度的青年纺织工人自学之用。

责任编辑:蔡静渊

高等纺织院校教材
机 织 工 艺 与 设 备
上 册
陈元甫 主编

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

保定地区印刷厂印刷

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,16 字数,412千字

1982年2月 第一版第一次印刷

印数:1—30,000 定价:~~4.95元~~

统一书号:15041·1188 1.95元

前 言

本教材是在纺织部教材领导小组领导下根据高等纺织院校拟定的教学大纲编写的。在执笔过程中我们注意了以下几个问题：

1. 工艺与设备密切结合：在织造生产中，很少有离开设备条件的工艺理论，也很少有离开工艺要求的设备工作和设计原理，因此本书将工艺理论、设备工作原理和典型装置的设计原理结合在一起。这样可以减少不必要重复的教学内容，以便腾出时间，为开设新的必修课程和选修课程创造条件，适应时代发展的需要。

2. 有利于纺织工业建设的现代化：我国纺织工业为积累资金，支持国民经济的发展作出了巨大贡献，但本行业多数设备却仍相当落后。为了学习国内外先进设备的长处，书中除介绍常见设备外，还以一定篇幅介绍近年来出现的新设备；同时为了满足读者的需要，在浆纱一章中增加了烘焙参数的基本设计方法，以利于按照我国国情，加速织造生产设备的改造。

3. 有利于青年自学：全国提倡青年自学后，我们收到不少来信，要求为他们学习织造技术提供帮助。为此，在本书的文字表达方面力求通俗易懂；对于算式的推演也写得比较详细；同时多举生产实例，在介绍新设备时运用较多插图，对比较复杂的设备均以立体图表示。

为了解决教学内容与教学时数之间的矛盾，可根据具体情况摘选部分章节内容进行介绍，算式的推演和设备工作原理可不予讲解，在把概念和结论说清楚之后，学生完全可以自己阅读。

本书的编写者是：绪论——华东纺织工学院陈元甫；第一章第一至六节、第八节——华东纺织工学院赵坚；第一章第七节、第五章——华东纺织工学院章寿汉；第二章——华东纺织工学院钱鸣彬；第三章——上海纺织工业专科学校赵继华；第四章第一至三节——西北纺织工学院兰锦华；第四章第四至十二节——无锡轻工业学院俞震东；第六章——华东纺织工学院袁佳玲。初稿经部分纺织和轻工院校、上海纺织科学研究所和上海棉纺公司有关人员组成的机织教材编审委员会审阅讨论。在经过试用后，由陈元甫和赵坚整理润饰，作了增删修改，并添加了部分新内容而最后定稿。为了提高插图质量，书中全部插图由华东纺织工学院刘明澄等按要求统一设计和描绘。在工作过程中，得到有关纺织、轻工院校机织教研室的大力支持，对此表示衷心感谢。

由于我们水平有限，本教材难免会有缺点和错误，热忱欢迎读者批评指正。意见请寄上海华东纺织工学院机织教研室。

编 者

目 录

绪 论	(1)
第一章 络筒	(16)
第一节 络筒张力	(19)
一、从管纱络筒时构成张力的因素	(19)
二、退绕点张力和分离点张力	(21)
三、作用于微元纱段上的诸力	(22)
四、管纱轴向退绕时纱线张力的变化规律	(23)
五、管纱轴向退绕时均匀纱线张力的措施	(26)
六、绞纱的络筒张力	(30)
第二节 张力装置	(34)
一、圆盘式张力装置的作用原理	(34)
二、圆盘式张力装置工作的动态分析	(37)
三、梳形张力装置	(46)
第三节 清纱器和纱线的打结	(47)
一、机械清纱器	(48)
二、电子清纱器	(49)
三、纱线的打结	(61)
第四节 断头自停装置	(64)
第五节 卷绕成形分析	(66)
一、卷绕原理	(67)
二、筒子的卷绕密度	(72)
三、卷绕的稳定性	(74)
四、自由纱段对筒子成形的影响	(79)
五、球面成形装置	(85)

六、卷装中纱线张力对筒子成形的影响·····	(86)
七、纱圈的重叠和防叠·····	(89)
第六节 槽筒沟槽设计 ·····	(97)
一、等速络筒槽筒沟槽中心曲线的设计·····	(97)
二、变速络筒槽筒沟槽中心曲线的设计·····	(98)
三、槽筒沟槽宽度和深度的设计·····	(100)
第七节 自动络筒机 ·····	(105)
一、自动络筒机的工艺流程·····	(106)
二、传动机构·····	(108)
三、锭节·····	(110)
第八节 络筒综合讨论 ·····	(131)
一、络筒对后继工序产质量和效率的影响·····	(131)
二、络筒工艺参数的选择及实例·····	(134)
三、络筒发展趋势·····	(137)
第二章 并捻 ·····	(138)
第一节 一般股线 ·····	(138)
一、棉、毛型一般股线·····	(138)
二、一般合股花线·····	(139)
三、一般捻线机·····	(140)
第二节 花式捻线 ·····	(141)
一、花式捻线的常见种类及其结构·····	(141)
二、花式捻线机·····	(143)
三、主要花式线的形成·····	(146)
第三章 整经 ·····	(151)
第一节 筒子架 ·····	(154)
一、固定式筒子架·····	(155)
二、回转式筒子架·····	(157)
三、组合车式筒子架·····	(157)
四、横动式筒子架·····	(158)

第二节	整经张力	(159)
一、	整经时单纱张力的变化	(159)
二、	整经时片纱张力的分布规律	(162)
三、	均匀片纱张力的措施	(163)
第三节	整经速度	(166)
第四节	自停装置和测长装置	(169)
一、	接触式断头自停装置	(170)
二、	光电式断头自停装置	(172)
三、	测长及满轴自停装置	(172)
第五节	卷绕传动和制动机构	(175)
一、	滚筒摩擦传动的经轴传动机构	(175)
二、	液压无级变速的传动机构和液压制动	(176)
三、	液压无级变速器的工作原理及其特性	(179)
四、	内胀环式制动机构的设计	(183)
第六节	加压、松夹轴和上落轴机构	(188)
一、	经轴加压	(188)
二、	松夹轴和上落轴机构	(191)
第七节	分条整经机	(196)
一、	导条和圆锥角调节机构	(196)
二、	倒轴时织轴横动机构	(199)
三、	满绞自停和记匹打印机构	(200)
四、	开关车、制动和张力调节机构	(201)
五、	分绞装置	(203)
第八节	整经静电的消除	(205)
第九节	整经综合讨论	(207)
一、	整经疵点	(207)
二、	整经发展趋势	(208)
第四章	浆纱	(210)
第一节	浆料	(213)

一、粘着剂	(214)
二、助剂	(241)
第二节 浆液的调制和质量控制	(254)
一、浆液的调制	(256)
二、浆液质量控制	(270)
第三节 后上蜡	(279)
第四节 轴架及上浆装置	(282)
一、轴架	(282)
二、上浆装置	(284)
第五节 浆纱的烘燥	(298)
一、烘燥方式	(298)
二、烘燥速度	(301)
三、烘燥装置及其工作原理	(304)
四、烘燥机件和烘筒的防粘措施	(322)
五、烘燥参数的基本设计方法	(323)
第六节 传动系统分析	(337)
一、几种主传动的性能	(338)
二、皮带式无级变速器加爬行装置的传动系统及其分析	(341)
第七节 经纱伸长调节装置及其分析	(345)
一、七级塔轮差微变速的伸长调节装置及其分析	(346)
二、XP调速范围缩小型无级变速的伸长调节装置及其分析	(349)
第八节 织轴卷绕调节装置及其分析	(352)
一、摩擦盘传动而用机械反馈控制滑移量的织轴卷绕装置及其分析	(353)
二、GZB重锤式张力自动调节无级变速器的织轴卷绕装置及其分析	(360)
三、液压传动用张力辊检测反馈自动调速的织轴卷绕	

装置及其分析·····	(364)
四、直流电动机传动的织轴卷绕装置·····	(366)
五、PIV 无级变速器与电磁粉末离合器组合式织轴 卷绕装置·····	(367)
第九节 测长打印装置·····	(369)
一、电子式测长装置·····	(369)
二、差微式测长装置·····	(370)
三、电磁式打印装置·····	(372)
第十节 浆纱的质量控制和检验·····	(375)
一、上浆率的控制和检验·····	(375)
二、回潮率的控制和检验·····	(383)
三、伸长率的控制和检验·····	(385)
四、增强率和减伸率的检验·····	(387)
第十一节 浆纱的自动控制·····	(388)
一、浆液温度和烘房温度的自动控制·····	(388)
二、浆液液面高低的自动控制·····	(390)
三、压浆辊自动无级调压·····	(390)
四、浆纱回潮率的自动控制·····	(392)
第十二节 浆纱综合讨论·····	(395)
一、浆纱疵点及其对后继工序的影响·····	(395)
二、浆纱主要工艺参数实例·····	(397)
三、浆纱的发展趋势·····	(397)
第五章 穿结经·····	(403)
第一节 经停片、综和筘·····	(404)
一、经停片·····	(404)
二、综框和综丝·····	(406)
三、钢筘·····	(408)
第二节 自动结经机·····	(410)
一、传动系统·····	(410)

二、挑纱机构	(411)
三、聚纱机构	(414)
四、打结机构	(417)
五、前进机构	(421)
六、结经机各机构运动的配合	(422)
第三节 穿经机	(422)
一、传动系统	(424)
二、前进机构	(430)
三、分纱机构	(431)
四、分片机构	(436)
五、分综机构	(441)
六、穿引机构	(448)
七、钩纱机构	(451)
八、插筘机构	(452)
第六章 卷纬与热湿定形	(456)
第一节 半自动卷纬机	(460)
一、工艺流程	(461)
二、卷绕成形机构	(462)
三、自动换管机构	(464)
第二节 高速自动卷纬机	(468)
一、卷绕成形机构	(469)
二、自动换管机构	(472)
三、备纱卷绕机构	(479)
四、断头自停机构	(481)
五、空管输送机构	(483)
六、吹吸尘装置	(487)
第三节 热湿定形	(489)
一、纬纱给湿	(490)
二、纱线热定形	(492)

附录.....	(494)
主要参考文献.....	(500)

绪 论

《机织工艺与设备》是纺织工程学科的组成部分。它讨论各种纱线原料加工成机织物的工艺理论、加工设备的工作情况以及典型机构的设计原理。由于在机织的整个工艺过程中，主要采用各种不同的机械设备进行加工，所以《机织工艺与设备》可以说是纱线原料加工成机织物的机械加工工艺学。但在个别工序中也运用化学和热学等处理方法，加上在自动化程度较高的机械设备上又设有各种电子装置，因此《机织工艺与设备》也是纺织工程学科中涉及面比较广的一个分支。

机织是纺织工业的重要部门之一，其产品不仅用来满足人民日常生活的需要，而且也国防及其他工业部门所必不可少。例如适应春、夏、秋、冬和男、女、老、少用的绝大多数衣料，家庭和公共场所用的装饰布，国防用的帐篷和降落伞织物，工业用的造纸毛毯，轮胎帘子布以及工农业中广泛采用的水龙带等。

我们伟大的祖国，具有悠久的历史 and 光辉灿烂的文化。一九七二年在江苏吴县草鞋山新石器时代的遗址中发现的三块葛布残片表明，早在五、六千年以前，我们的祖先就能利用葛、麻等植物韧皮来制织衣物。我国养蚕取丝是世界公认的伟大发明之一。相传远古时代劳动妇女的化身“嫘祖”发明养蚕取丝，以供衣着。一九五八年在浙江吴兴钱山漾遗址，发现了四千七百年前的丝织品（也有苎麻布），这些丝织品已具有相当高的水平。我国劳动妇女发明的养蚕取丝技术，早在两千多年前就传往东南亚，在一千八百多年前传到朝鲜和日本；一千六百多年前传到中亚；一千四百多年前传到欧洲希腊；约九百年前才传入意大利，而意大利正是受养蚕吐丝启发后才发明人造丝的。利用羊毛来纺织，

在我国同样有着悠久的传统。一九六〇年在青海都兰县新石器时代的遗址中，就出土了几块最古老的毛织物。相传夏禹时地处西北和北方的兄弟民族用加工过的毛皮和毛纺织品与中原地区民族进行物物交换，当时汉族也会“以毳（cuì脆）毛织罽（jì吉，古代毛织物名）”。我国采用棉花进行纺织最早起源于南部、西南和西北地区。相传夏禹时代，海南岛和云南边疆的兄弟民族曾将“白叠布”（我国古代兄弟民族对棉布的称呼）作为礼品，赠给当时内地的汉族头领。西北吐鲁番地区也和海南岛、西南边疆一样，很早就把棉花作为纺织原料。一九五九年新疆民丰县出土的实物中，除了毛织品外，还有不少公元二五〇年到二二〇年东汉时代的棉布。由此可见，我们的祖先很早就学会利用各种纤维来纺纱织布了。

那末织造技术又是如何发展的呢？

我们的祖先，从裸体到披兽皮和树叶，然后发展到利用植物表皮编结网衣，进而又将撕扯细了的葛、麻韧皮纤维用手搓捻后编织成衣物。后来有了纺车（由商代甲骨文里“专”的象形字演变而来的纺纱工具名称）；同时葛、麻纤维的天然微生物脱胶加工也逐渐完善，纺出的纱便比较细软，无法用编篮筐的办法编结织物。于是，人们设法把一根根纱线依次结在同一根木辊上，另一端也依次结在另一根木辊上，把这两根木辊绷紧固定后，就可象编席那样进行编结了。绷紧的纵向纱线称为经，横向织入的纱线称为纬。这种方法需要用手指或骨针挑动单数或双数的经纱后，才能引入纬纱，故劳动生产率极低。以后经过改进，用一根分纱小木辊，按单、双数将经纱分开后放在经纱中，当经纱的分层情况与分纱小木辊一致时，此根纬纱便可直接沿分纱小木辊引入，这就减少了挑经纱的一半工作量，并借这根分纱小木辊使纬纱紧密起来。这样很原始的织机可从甲骨文中的象形字得到证实。该象形字上下两横代表两根系结经纱的木辊，中间一横就是分纱小木辊。在浙江余姚河姆渡的新石器时代遗址中，出土的小木辊可能就是这种很原始的织机的组件。

实践表明，用分纱小木辊打纬难以使纬纱达到比较紧密的程度，于是就出现了扁平形的打纬木刀或骨刀。人们还发现，用不连续的一根根纬纱织成的织物，其两侧的经纱容易脱散，为了减少经纱脱散，增加织物耐用程度，便将一根根纬纱连接起来，绕成圈状后引入经纱层。直到公元前二〇六年至公元二二〇年的汉代，这种很原始的织机在我国西南兄弟民族地区仍广泛采用。在云南晋宁石寨山发掘出的汉代贮贝器盖上，便有一组古代兄弟民族织女用这种原始织机织布的塑像，如图 1 所示。随着织物的加宽，人们又将连续的纬纱绕在芦苇杆或木杆上，并利用手柄把它引过已为打纬刀撑开的经纱层。

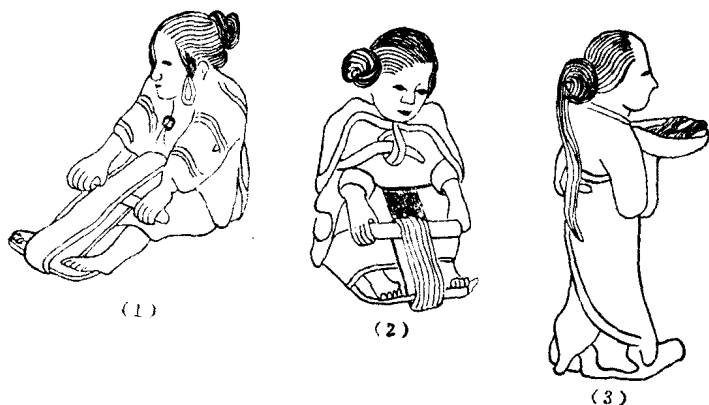


图 1 汉代贮贝器盖原始织机织布的部分塑像素描

(1) 提起经纱 (2) 木刀打纬 (3) 供纬

随着生产的进一步发展，原始织机的组件也逐渐完善起来，除了采用分纱小木辊和打纬刀外，又发明了线综提经工具。初期的线综提经工具想必只是用来克服这种困难：放在经纱中的分纱小木辊仅能使经纱形成一次通道，而另一次通道却仍需依靠别的挑纱工具来形成。这种初期的线综提经工具由线综和 小木辊 组成。线综做成线圈形状，分别套住分纱小木辊下层的经纱后，再

系在另一小木辊上。当拎起这根小木辊时，线综圈随即提起处在分纱小木辊下层的经纱，造成另一次通道，以便引入纬纱，这就大大加速了织布生产。初期线综提经工具的出现是原始织机继续发展的关键，它标志着我们的祖先已经能够运用综合归纳的方法来认识客观事物，把所有的单数经纱或双数经纱联系在一起，使原始的织造技术得到重大的改进。有了线综提经工具，可以加大经纱的密度。为了使密度大的经纱排列得有条不紊，后来又增加了一对整纱（整理经纱）小木辊，现今的绞杆即由它演化而来。至此，具有线综提经工具的原始织机的结构如图 2 所示。类似这样的原始织机，至今在某些偏僻山区还能看到。图 3 是这种原始织机织布景象的素描，与图 2 相比只是装纬用具有有所改进而已。考古表明，这种原始织机除水平式外，还有直立式的。

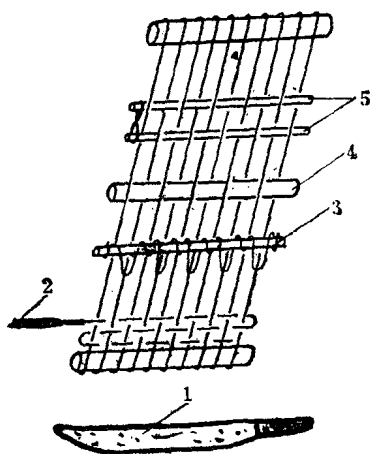


图 2 具有初期线综提经工具的原始织机

- 1—打纬刀 2—绕有纬纱的杆子 3—初期线综提经工具
4—分纱小木辊 5—整纱小木辊

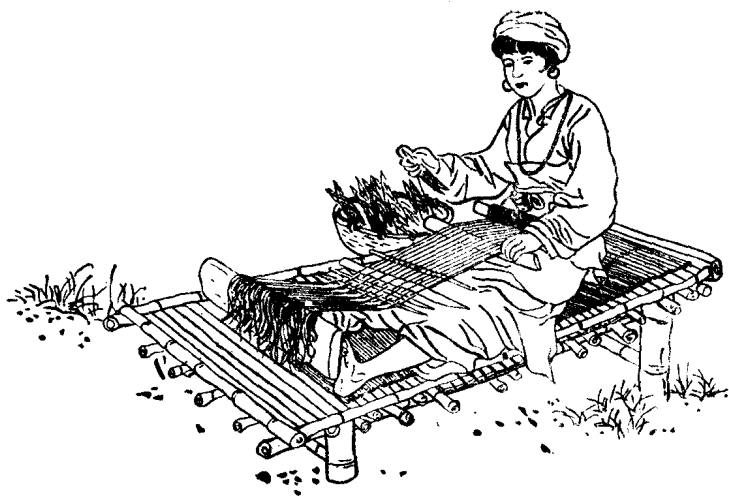


图3 原始织机织布景象素描

利用原始织机又怎样织出花纹呢？从我国海南岛黎族妇女在原始织机上制织衣饰时发现，他们利用一把挑花刀，按照预定的花纹图案将不同色纬织入，这种挑织法的生产率是很低的。

水平式席地而织，不仅生产率低，而且尘土容易沾污经纱和织物；采用直立式织布，又只能织出简单的织物，它们对织造丝绸类织物都很不利。能否改革出适合制织丝绸类织物的织机呢？考古发掘所得的汉代画像（描绘春秋时期曾母教子）石上带有机架的斜织机表明，早在汉代以前，人们就实现了这个改革。图4就是这种斜织机的复原图。

斜织机应用了杠杆原理，这是我国劳动人民的创造。它用两块脚踏板带动一页线综。踏长脚踏板时，通过杠杆和吊索使“马头”摆动，线综提起而分纱辊下降，形成一次引纬通道；踏短脚踏板时，线综下沉而分纱辊上升，形成另一次引纬通道。织女手脚并用后，织布速度便大大提高。由于斜织机普遍地代替了古老织机，所以在汉代画像石上自然就出现得比较多了。