

中等纺织专业学校统编教材

# 机织物结构与设计

纺织工业部教育司组织编写

郑秀芝 刘培民 编

纺织工业出版社

37590

(京)新登字 037 号

责任编辑：郑 群

中等纺织专业学校统编教材

**机织物结构与设计**

纺织工业部教育司组织编写

郑秀芝 刘培民 编

\*

纺织工业出版社出版发行

(北京东直门南大街4号)

电话：4662932 邮编：100027

冶金工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 1/32 印张：15  $\frac{12}{32}$  字数：343千字

1993年12月 第一版第一次印刷

印数：8 000 定价：10.50元

ISBN 7-5064-0941-0/TS·0878 (课)

## 前 言

本书是由纺织工业部教育司统一组织编写的全国纺织中等专业学校统编教材。由纺织中专机织专业委员会组织编审，咸阳纺织工业学校郑秀芝、刘培民编写，西北纺织学院李枚尊教授主审。

本书的编写是按照1987年纺织工业部颁纺织中等专业机织专业教学计划和《机织物结构与设计》教学大纲进行的。初稿完成后，于1989年6月在南宁广西纺校召开了审稿会。除编者及主审外，苏州丝绸工学院顾平副教授及南通纺校、河北纺校、浙江纺校、广西纺校等校的专业教师参加了审定工作，提出了宝贵意见。陕西第八棉纺织厂岑永荣高工提出了书面意见。在本书编写过程中还得到上海第一纺校徐岳定老师、哈尔滨第二毛纺织厂于忠洲高工和陕西第二棉织厂郑志强等同志的帮助，谨在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中定有不少缺点和错误，希望广大师生和读者批评指正。

编 者

1992年6月

## 内 容 提 要

本书是中等纺织专业学校统编教材。主要介绍机织物结构与性能的基本知识；各种织物组织的基本特征、绘制方法及其织物的风格特征；织物及纹织物设计、上机的方法，并讲叙了计算机在织物设计中的应用。本书结合各种组织，列举了棉、毛、丝、化纤等各典型产品。文字通俗易懂，实用性强。

本书可供中等纺织专业学校学生学习，亦可作为织物设计人员、工程技术人员及工人的参考书。

ISBN 7-5084-0941-0/TS·0878(课)

定 价：10.50 元

# 目 录

绪论	(1)
一、织物发展概述	(1)
二、织物的种类	(5)
三、本课程的任务	(7)
第一章 织物结构与性能的基本知识	(9)
第一节 织物及其结构的概念	(9)
一、织物与织物组织的概念	(9)
二、织物组织的表示方法	(11)
三、织物结构的概念	(12)
四、织物的度量	(13)
第二节 织物性能概述	(14)
一、织物性能概述	(14)
二、各种影响织物性能的因素	(16)
第三节 纤维性质对织物性能的影响	(16)
一、纤维的各项基本性质对织物性能的影响	(16)
二、各种纤维织品的使用性能和风格特征	(18)
第四节 纱线结构对织物性能的影响	(20)
一、纱线品种对织物性能的影响	(20)
二、纱线细度对织物性能的影响	(23)
三、纱线的捻度与捻向对织物性能的影响	(23)
第五节 织物的密度与紧度及其对织物性能的影响	(25)
一、经纬纱密度及其对织物性能的影响	(25)
二、织物的紧度及其对织物性能的影响	(26)

第六节 织物的几何结构及其对织物性能的影响 …	(29)
一、织物中经纬纱的屈曲波高 ……………	(30)
二、织物的几何结构相与支持面 ……………	(31)
三、织物的厚度 ……………	(35)
四、紧密织物与紧密率 ……………	(38)
<b>第二章 原组织及其织物</b> ……………	(47)
<b>第一节 平纹组织及其织物</b> ……………	(47)
一、平纹组织的概念 ……………	(47)
二、平纹组织的基本特点 ……………	(48)
三、平纹织物的品种、性能与风格 ……………	(48)
<b>第二节 斜纹组织及其织物</b> ……………	(57)
一、斜纹组织特征与绘制方法 ……………	(57)
二、斜纹织物的特点 ……………	(59)
三、斜纹织物的典型产品 ……………	(61)
<b>第三节 缎纹组织及其织物</b> ……………	(64)
一、缎纹组织及其飞数的概念 ……………	(64)
二、缎纹组织的基本性质与绘制方法 ……………	(65)
三、缎纹织物的结构与风格特征 ……………	(69)
四、缎纹组织在各类织物中的应用 ……………	(72)
<b>第四节 原组织小结</b> ……………	(75)
一、原组织的定义与基本性质 ……………	(75)
二、三类原组织的比较 ……………	(77)
<b>第三章 上机图与织物分析</b> ……………	(81)
<b>第一节 上机图</b> ……………	(81)
一、上机图的基本概念 ……………	(81)
二、三原组织织物的上机图 ……………	(85)
三、组织图、穿综图和纹板图三者间的关系 ……	(90)

<b>第二节 织物分析</b> .....	(94)
一、取样 .....	(94)
二、鉴别织物的正反面 .....	(94)
三、鉴别织物的经纬向 .....	(95)
四、测定织物的经纬纱密度 .....	(96)
五、测定经纬纱缩率 .....	(98)
六、测算经纬纱特数 .....	(99)
七、鉴别经纬纱原料 .....	(99)
八、测算织物重量 .....	(104)
九、分析织物的组织及色纱循环 .....	(105)
<b>第四章 变化组织及其织物</b> .....	(108)
<b>第一节 平纹变化组织及其织物</b> .....	(108)
一、重平组织 .....	(108)
二、方平组织 .....	(115)
<b>第二节 斜纹变化组织及其织物</b> .....	(119)
一、加强斜纹 .....	(119)
二、复合斜纹 .....	(124)
三、急、缓斜纹 .....	(126)
四、曲线斜纹 .....	(133)
五、山形斜纹 .....	(137)
六、破斜纹 .....	(140)
七、菱形斜纹 .....	(144)
八、锯齿形斜纹 .....	(148)
九、芦席斜纹 .....	(151)
十、螺旋斜纹 .....	(153)
十一、阴影斜纹 .....	(156)
<b>第三节 缎纹变化组织及其织物</b> .....	(158)



一、加强缎纹·····	(158)
二、变则缎纹·····	(160)
三、阴影缎纹·····	(162)
<b>第五章 联合组织及其织物·····</b>	<b>(164)</b>
<b>第一节 条格组织及其织物·····</b>	<b>(164)</b>
一、条纹组织·····	(164)
二、方格组织·····	(167)
<b>第二节 绉组织及其织物·····</b>	<b>(173)</b>
一、绉组织的构作原则·····	(173)
二、绉组织的构作方法·····	(174)
三、绉组织的应用与上机·····	(178)
<b>第三节 透孔组织及其织物·····</b>	<b>(182)</b>
一、透孔的形成原理·····	(182)
二、透孔组织的绘作方法·····	(183)
三、透孔组织的应用与上机·····	(184)
<b>第四节 蜂巢组织及其织物·····</b>	<b>(185)</b>
一、蜂巢效应的形成原理·····	(185)
二、蜂巢组织的绘作方法·····	(186)
三、蜂巢组织的应用与上机·····	(188)
<b>第五节 网目组织及其织物·····</b>	<b>(191)</b>
一、组织配置的特征与网目效应的形成·····	(191)
二、网目组织的绘作方法·····	(193)
三、网目组织的变化、应用与上机·····	(194)
<b>第六节 凸条组织及其织物·····</b>	<b>(196)</b>
一、组织配置的特征与凸条效应的形成·····	(196)
二、凸条组织的绘作方法·····	(197)
三、凸条组织的变化、应用与上机·····	(199)

第七节 平纹地小提花组织及其织物·····	(201)
一、平纹地小提花组织举例·····	(201)
二、平纹地小提花组织的设计与绘制·····	(201)
三、平纹地小提花组织的应用与上机·····	(203)
第八节 色纱与组织的配合·····	(205)
一、配色花纹图的绘制·····	(205)
二、配色花纹图举例·····	(207)
三、由配色花纹图求作色纱循环与组织图·····	(208)
四、配色花纹的应用·····	(212)
<b>第六章 复杂组织及其织物·····</b>	<b>(213)</b>
<b>第一节 重组织及其织物·····</b>	<b>(214)</b>
一、经二重组织·····	(214)
二、经起花织物·····	(221)
三、纬二重组织·····	(227)
四、经、纬三重组织·····	(230)
五、纬起花织物·····	(231)
<b>第二节 双层组织及其织物·····</b>	<b>(235)</b>
一、双层组织的基本结构·····	(235)
二、管状织物·····	(240)
三、双幅织物·····	(243)
四、表里换层双层组织·····	(246)
五、接结双层组织·····	(252)
<b>第三节 纬起毛组织及其织物·····</b>	<b>(261)</b>
一、概述·····	(261)
二、灯芯绒·····	(262)
三、纬平绒·····	(272)
四、拷花呢·····	(275)

第四节	经起毛组织及其织物	(277)
一、	概述	(277)
二、	杆织法经起毛组织	(279)
三、	浮长通割法经起毛组织	(280)
四、	双层制织法经起毛组织	(280)
第五节	毛巾组织及其织物	(290)
一、	毛圈的形成	(291)
二、	地组织与毛圈组织的几种配合关系	(292)
三、	毛巾组织图的绘作	(294)
四、	毛巾织物的上机与应用	(296)
第六节	纱罗组织及其织物	(297)
一、	概述	(297)
二、	纱罗织物的形成原理	(299)
三、	纱罗组织上机图的绘作与上机要点	(304)
四、	花式纱罗组织	(307)
五、	纱罗织物的设计要点	(308)
第七章	纹织物及其设计的基本知识	(309)
第一节	概述	(309)
一、	大花纹组织及其织物的概念	(309)
二、	纹织物设计的内容	(311)
三、	提花机的选择	(311)
四、	提花机主要部件的编号	(312)
第二节	提花机的装造	(315)
一、	纹线结构	(315)
二、	装造的准备	(315)
三、	上机装造	(322)
第三节	纹样与意匠	(325)

一、纹样设计的意义与要求	(325)
二、纹样的种类、布局与大小	(326)
三、意匠	(329)
第四节 纹板轧孔	(337)
一、纹板轧孔	(337)
二、纹板编排	(339)
第五节 纹织物设计实例	(339)
一、棉织提花锦缎	(339)
二、提花毛毯	(343)
<b>第八章 织物设计</b>	<b>(350)</b>
第一节 概述	(350)
一、织物设计的原则	(350)
二、织物设计的内容和步骤	(351)
三、织物设计的类型	(353)
第二节 织物品种设计	(353)
一、概述	(353)
二、不同用途织物的基本要求	(354)
三、各类织物的主要品种	(357)
四、织物性能与风格形成综述	(366)
第三节 原料选择与纱线设计	(370)
一、纤维原料的选择	(370)
二、纱线设计	(380)
第四节 织物结构设计	(387)
一、织物组织的选择与设计	(387)
二、织物密度与紧度的设计	(388)
三、织物结构设计综述	(401)
四、布边设计	(409)

第五节 织物色彩设计	(418)
一、色彩的基本知识	(418)
二、各类织物的色彩特点	(427)
三、织物的流行色	(432)
第六节 织物规格设计与计算	(433)
一、织物的幅宽与匹长	(434)
二、织缩率	(438)
三、总经根数	(440)
四、筘号与筘幅	(443)
五、色织物的花纹循环及劈花	(445)
六、织物重量与用纱量计算	(454)
七、织物设计举例	(456)
第七节 仿样与改进设计	(464)
一、照样复制	(464)
二、特征仿样	(467)
三、改进设计	(470)
四、相似织物设计	(473)
第八节 计算机在织物设计中的应用简介	(475)
一、计算机织物辅助设计系统的功能	(475)
二、织物组织与配色模纹的辅助设计	(476)
三、纹制自动化控制系统简介	(478)
主要参考书目	(479)

# 绪 论

## 一、织物发展概述

本课程所研究的对象是经纬纱交织织物，即“机织物”。这种织物，发展历史最悠久，产品品种最丰富，使用范围最广泛，通常也简称为“织物”。针织物和非织造布不属于本课程研究范围。

织物的发展有着漫长的历史。从原始社会甚至更早，就开始有了织物。我国历史上最早利用的纺织纤维是一种藤本植物——葛。迄今发现最早的织物是从江苏吴县草鞋山新石器时代遗址中出土的三块葛布残片，距今已有六、七千年的历史了。其经纬均用双股线，直径约0.45~0.9mm。迄今发现最早的丝织物是从距今约4700多年前的浙江钱漾山新石器遗址中出土的丝帛。经纬纱密度达48根/cm。同一遗址中出土的还有苎麻布残片。最早的毛织物是从距今四千多年前的青海都兰诺木洪新石器遗址中出土的一块毛织物和毛毯残片。

商周以后，织物有了进一步的发展。史籍上有了许多关于纺织品的记载。《诗经》中就有“东门之池，可以沤苧”，“是刈（音捉）是穫（音获）”，“为缡（音痴）为绌（音隙）”。沤苧就是进行脱胶；缡是精细的葛布与麻布；绌是粗糙的麻布。春秋时代，葛布与麻布已成为集市上的商品，而且对布幅有了严格的规定。“布不中度，不鬻（音育）于市”，意思是布幅不合规定，不准在市上出售。

丝绸是中国的骄傲。中国是丝绸的故乡。河南安阳殷墟出土的青铜器上就有丝织物的残痕。从残痕可以看出，这些丝织物不仅有平素织物，还有菱形斜纹图案的织物。商周时代已有罗、绫、纨、纱、绉、绮、锦、绣等各类丝织物。长沙左家塘战国楚墓的出土文物中有“对龙对凤纹锦”。这说明早在 2300 多年前，我国就已经有了复杂的提花织物。

长沙马王堆西汉墓出土文物中有各式各样的丝织物，有平纹的绢纱，有提花的绮，有彩色的提花锦等。色彩以朱红、藕合色为主。图案造形生动优美，色调端庄。所用经纬丝线的细度约合现在的  $11\sim 13\text{d tex}$ ，仅相当于现代乔其纱经纬细度的  $\frac{1}{4}$  左右。一件素纱单衣的平方米重量仅  $10\text{g}$ （现今乔其纱重为  $35\text{g}/\text{m}^2$ ）。此外，还有一种圈绒锦，即为现代天鹅绒的前身。可见，当时已有了起绒织物。

马王堆出土的还有精细的麻布。据分析，麻纤维成熟度良好，脱胶净，纤维分离状态好，经纬纱密度为  $32\sim 38$  根/cm，相当于现今的  $18\times 18\text{tex}$ （ $32\times 32$  英支）细布。

毛织物的发展主要在我国西北地区。西汉，匈奴呼韩邪单于为了与王昭君和亲，于公元前 52 年带来了堆积如山的毛织品。东汉蔡文姬的著名长诗《胡笳十八拍》中就有“毡裘为裳兮”的句子。毡，用现代术语来说是一种非织造布，那时就已经用来作服装了。

东汉时代的毛织物上已织有成串的葡萄和人面兽身的图案。可见，当时也已经有了提花毛织物。

三国时代，诸葛亮在四川大力发展丝绸业，使得当时的成都，“百室离房，机杼相和”。意思是织绸的厂房几百间相连，织布机的声音此起彼伏，相互呼应。他还把织绸技术传

播到苗、侗、壮等少数民族地区。这些地区为了纪念他的功绩，把苗族织的锦叫作“武侯锦”，侗族的叫“诸葛锦”。此后的一个很长时期，我国丝绸业的中心一直在四川。那里出产的织锦称为“蜀锦”。

到了隋唐，丝绸业更加发展。政府专门设立了管理丝绸业的官员，称为“锦官”。他们的驻地就称为“锦官城”。杜甫的“蜀相”一诗中就有“丞相祠堂何处寻，锦官城外柏森森”的句子。另一首唐诗中也有“晓看红湿处，花重锦官城”的描写，充分展现了当时丝绸业发展的盛况。唐代的丝绸中，已有单经与多色纬丝的交织品，并开始采用金银丝，使织锦更加五彩缤纷，富丽辉煌。丝绒品种也更加丰富。

我国的丝绸，早在 2500 年前就已传入中亚和西欧，被那里的人认为是“只有天堂里才有的东西”。秦始皇时，就有人东渡日本，传播织绸技术。汉武帝时，张骞两次出使西域，打通了著名的“丝绸之路”。隋唐时代，丝绸之路达到极盛时期。那时在罗马，每磅丝绸的价格高达 12 两黄金。以后，又开辟了海上“丝绸之路”。

当时，丝绸与精细麻布仅供帝王将相、官僚地主享用。劳动人民只能终年穿粗麻布。一首唐诗云：“粉色全无饥色加，岂知人间有荣华；年年道我蚕辛苦，底事浑身着苧麻”。

隋唐以后，葛布逐渐淘汰。麻布成了广大人民的穿着用织物。毛织品也有了新发展。当时西北地区出现了一种“番（音玉）芳（音条）羊”，生产一种类似于现代开司米那样的山羊绒。

棉花从汉朝传入我国。东汉时期，西北地区就有了棉布。唐代，在洛阳、长安、南京、杭州等地，就出现了棉布贸易市场。



宋代以后，丝绸的品种花色更加繁多，图案色彩也更加丰富。各地相继出现了特色产品。江南的丝织业开始兴起，逐渐成为全国丝绸业中心，故称江南的丝织品为“宋锦”。到了明代，四川的“蜀锦”，南京的“云锦”，苏州的“宋锦”以及南京的“宁绸”、福建漳州的“漳缎”、杭州的“杭纺”、“杭罗”、浙江湖州的“湖绉”等等，形成了百花齐放的局面。此外，从新疆盐湖古墓中出土的文物中有元代的纯金织锦。北京明定陵的出土文物表明明神宗年间的衣料制织已十分精巧，图案繁多，其中尤以织锦与双面绒为精致。

南宋以后，麻布向精细方向发展。有一种苧麻布，“一端长四尺余”，而重仅数十钱，约合现在的 200g 左右。明清时代，广东有一种“女儿葛”，细薄如“蝴蝶之翼”，卷起来“可以出入笔管”。但那时以后，苧麻布不再是人们的主要衣着用织物了，逐渐为产量高、加工方便的棉织物所替代。尤其经过宋末元初的江南纺织革新家黄道婆的革新与推广，棉纺织业迅速在长江中下游一带发展起来。松江地区成了全国棉纺织中心。她能用拉花机制织棉提花织物。她家乡出产的“乌泥泾被”广传于大江南北，推动了棉纺织业的发展。明清时代，有大量的棉布出口。

但是，由于我国长期的封建社会，经济和生产技术发展缓慢。而西欧、日本等资本主义国家在接受我国的丝绸技术以后，又加上工业革命的推动，纺织工业迅速地发展起来。如西欧各国的棉纺织，英国的毛纺织，法国、日本的丝织等等。鸦片战争以后，帝国主义列强不断侵入，棉、毛纺织品和丝绸大量在我国倾销，使我国传统纺织业受到严重摧残，日益凋零。

与此同时，帝国主义、官僚资本和民族资本在我国建立