

高等纺织院校教材

# 织物组织与纹织学

(第二版) 上册

中国纺织出版社

高等纺织院校教材

# 织物组织与纹织学

第二版

上册

浙江丝绸工学院  
苏州丝绸工学院 编

中国纺织出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

织物组织与纹织学/浙江丝绸工学院, 苏州丝绸工学院编. —2 版. —北京: 中国纺织出版社, 1997

ISBN 7-5064-0514-8/TS·0504 (课)

I. 织… II. ①浙… ②苏… III. 织物组织, 纹织学  
IV. TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 18418 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码: 100027 电话: 010-64168226

北京迪鑫印刷厂印刷 各地新华书店经销

1981 年 12 月第一版第一次印刷 1998 年 4 月第二版第七次印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 9

字数: 236 千字 印数: 59001-62000

定价: 24.00 元

## 前 言

本书由浙江丝绸工学院和苏州丝绸工学院合编。全书共 21 章，分上、下两册，上册组织部分共 9 章，下册纺织部分共 12 章。

本书在系统地讲述织物组织原理和构作方法以后，又进一步讲述提花织物的纹制工艺，并按丝织物特征，分章阐述各类提花织物的纹制设计。

本书供高等院校纺织品设计专业及丝织专业作教材之用，也可供从事纺织品设计的工程技术人员和干部阅读；各大、中专有关专业也可选用本书的部分内容作专业教材。各院校在选取各章节内容时，可不受本书编排的限制。

本书第一版于 1981 年第一次印刷，以后又多次重印。第二版修订工作于 1987 年开始，先后在江、浙、沪地区召开了讨论会，广泛听取意见后，制定了修改大纲。

本书第一版由严洁英任主编，顾平任副主编，参加编写的人员有严洁英、顾平、区秋明、钱小萍、陈先明、魏余芬、朱馨萍、张耀明、徐鑫跃、章仲雄等同志，樊计根、茹爱林、陈蔚茹为本书绘图及协助工作。

本书第二版仍由严洁英任主编，顾平任副主编，参加第二版编写的人员有：区秋明（绪论及第一～四章），顾平（第七～九章、第十五～十六章、第十七章的第四～五节、第十九章），严洁英（第十章、第十二～十四章、第十八章、第二十～二十一章），魏余芬（第五～第六章、第十七章的第一～三节），朱馨萍（第十一章）。陈蔚如为本书描图，陈雁、姚园园协助工作，在此表示感谢。

在第二版中，对绪论、织物几何结构等内容作了补充，并增加了毛圈组织、双层浮经提花通绒、五彩台毯等内容，并局部调

3A82/10

整和删减一些内容，如高花织物由于无特殊纹制原理，其内容合并到重经、重纬及双层纹织物的章节中，又如纹制工艺自动化、丝织物设计等内容，因单独设课，本书不再立章编写。其他各章节也都作了部分修改和补充，使内容更具系统性。

本书在编写过程中，得到苏州、上海、杭州等地的丝绸试样厂、杭州都锦生丝织厂及各地丝绸院校的大力支持，我们深表感谢。

由于时间仓促和编写水平有限，缺点和错误在所难免，希望各校师生和广大读者给予批评指正。

编 者

# 目 录

绪论	(1)
第一章 织物与织物组织的概念	(6)
第一节 织物的概念	(6)
一、织物的概念	(6)
二、丝织物的分类	(7)
第二节 织物组织的概念	(10)
一、织物组织的定义及其表示方法	(10)
二、织物组织的分类	(13)
第二章 原组织	(15)
第一节 三原组织及其特性	(15)
一、平纹组织	(15)
二、斜纹组织	(18)
三、缎纹组织	(20)
四、原组织的特性	(26)
第二节 织物的上机图	(28)
一、上机图的构成	(28)
二、上机图的相互组成关系	(31)
三、穿筘图	(34)
四、穿综法及其应用	(35)
第三节 织物分析	(43)
一、织物正反面的鉴别	(44)
二、织物经纬向的鉴别	(44)
三、织物密度的分析	(45)
四、织物经纬原料鉴别和缩率分析	(45)

五、经纬线密度的分析 .....	(47)
六、织物组织的分析 .....	(50)
<b>第四节 织物的技术计算 .....</b>	<b>(51)</b>
一、匹长计算 .....	(52)
二、幅宽计算 .....	(52)
三、经纬密度计算 .....	(53)
四、总经线数计算 .....	(54)
五、笳号与综丝密度的计算 .....	(55)
六、织物重量计算 .....	(55)
<b>第三章 变化组织 .....</b>	<b>(60)</b>
<b>第一节 平纹变化组织 .....</b>	<b>(60)</b>
一、经重平组织 .....	(60)
二、纬重平组织 .....	(61)
三、方重平组织 .....	(62)
四、变化重平组织 .....	(62)
五、花式平纹变化组织 .....	(65)
<b>第二节 斜纹变化组织 .....</b>	<b>(69)</b>
一、加强斜纹 .....	(69)
二、复合斜纹 .....	(70)
三、山形、锯齿形、菱形斜纹 .....	(72)
四、破斜纹 .....	(79)
五、急斜纹和缓斜纹 .....	(80)
六、曲线斜纹 .....	(82)
七、阴影斜纹 .....	(85)
八、芦席斜纹 .....	(87)
九、夹花斜纹 .....	(89)
<b>第三节 缎纹变化组织 .....</b>	<b>(89)</b>
一、加强缎纹 .....	(89)
二、变则缎纹 .....	(90)

三、阴影缎纹 .....	(92)
四、花岗石组织 .....	(94)
<b>第四章 联合组织 .....</b>	<b>(96)</b>
<b>第一节 条格组织 .....</b>	<b>(96)</b>
一、纵条纹组织 .....	(96)
二、横条纹组织 .....	(101)
三、格子组织 .....	(102)
<b>第二节 绉组织 .....</b>	<b>(105)</b>
一、绉效应形成原理 .....	(106)
二、绉组织的构作方法 .....	(107)
<b>第三节 蜂巢组织 .....</b>	<b>(116)</b>
一、蜂巢组织的绘作步骤 .....	(116)
二、几种蜂巢组织的绘作方法 .....	(117)
<b>第四节 透孔组织 .....</b>	<b>(121)</b>
一、透孔组织的形成原理 .....	(121)
二、简单透孔组织 .....	(122)
三、设计和织造透孔织物的注意事项 .....	(123)
四、透孔组织的应用 .....	(123)
<b>第五节 凸条组织 .....</b>	<b>(124)</b>
一、凸条形成原理 .....	(125)
二、凸条组织的构作方法 .....	(126)
三、斜向凸条组织 .....	(131)
<b>第六节 网目组织 .....</b>	<b>(131)</b>
一、纬网目组织 .....	(131)
二、经网目组织 .....	(133)
<b>第七节 色线与组织的配合 .....</b>	<b>(135)</b>
一、配色模纹的绘作方法 .....	(135)
二、组织相同但经纬配色排列不同的配色模纹 .....	(136)
三、经纬配色排列相同但组织不同的配色模纹 .....	(137)



四、配色模纹织物组织的选择·····	(137)
第八节 小提花组织·····	(139)
一、小提花组织的绘制方法及注意事项·····	(140)
二、小提花组织举例·····	(140)
<b>第五章 重组织</b> ·····	(145)
第一节 重经组织·····	(145)
一、重经组织构成原理·····	(146)
二、重经组织的组织图绘法·····	(147)
三、重经组织的上机要点·····	(150)
第二节 重纬组织·····	(152)
一、重纬组织的构成原理·····	(152)
二、重纬组织的组织图绘法·····	(153)
三、重纬组织的上机要点·····	(155)
四、纬三重组织·····	(156)
第三节 重经组织与重纬组织的比较·····	(158)
第四节 假重组织·····	(159)
一、假经二重组织·····	(159)
二、假纬二重组织·····	(162)
<b>第六章 双层组织</b> ·····	(163)
第一节 管状组织·····	(164)
一、管状组织构成原理·····	(165)
二、管状组织组织图画法及步骤·····	(165)
三、上机要点·····	(169)
第二节 表里接结组织·····	(171)
一、表里接结组织的构成要素·····	(171)
二、表里接结双层组织的组织图绘制·····	(174)
三、接结双层组织的上机要点·····	(180)
四、附加线接结法组织图的绘制·····	(182)
五、填芯接结双层组织·····	(184)

第三节	表里换层组织	(187)
一、	组织设计	(187)
二、	组织图的绘制	(187)
三、	上机要点	(190)
第四节	三层及多层组织	(190)
<b>第七章</b>	<b>起绒组织</b>	(193)
第一节	浮长通割法起绒组织	(195)
一、	纬浮长通割起绒组织	(195)
二、	经浮长通割起绒组织	(201)
三、	双层浮长通割起绒组织	(202)
第二节	双层分割法起绒组织	(206)
一、	单梭口织造法双层经起绒	(206)
二、	设计双层经起绒组织的要点	(210)
三、	双梭口织造法双层经起绒	(214)
第三节	杆织法起绒组织	(219)
第四节	长短打纬法起绒组织	(222)
一、	毛圈的形成	(222)
二、	毛、地组织的选择与配合	(224)
三、	毛巾组织上机图举例	(225)
<b>第八章</b>	<b>纱罗组织</b>	(229)
第一节	纱罗组织的形成原理	(231)
一、	绞综结构	(231)
二、	穿综方法	(233)
三、	三种梭口	(236)
第二节	纱罗组织的上机	(239)
一、	组织图与上机图的绘作方法	(239)
二、	纱罗织物上机要点	(242)
三、	简单纱罗组织上机图举例	(243)
第三节	复杂纱罗组织	(246)

<b>第九章 织物的几何结构</b> .....	(251)
<b>第一节 织物几何结构相的概念</b> .....	(252)
一、经纬线的屈曲波高.....	(252)
二、织物厚度与支持面.....	(253)
三、织物的几何结构相.....	(255)
四、临界几何密度与极限结构相序.....	(257)
<b>第二节 关于织物紧度的概念</b> .....	(259)
一、覆盖紧度与覆盖系数.....	(259)
二、紧密织物与相对紧密率.....	(263)
<b>第三节 织物几何结构的 Peirce 理论</b> .....	(271)
一、Peirce 理论.....	(271)
二、平纹织物紧密结构条件式.....	(273)
三、Peirce 理论的修正与发展.....	(276)

## 绪 论

我国是世界上第一个创造和使用丝绸的国家。根据史籍记载有关丝绸在中国的起源，较为普遍的说法有两种：一是自伏羲开始化蚕桑为缁帛，一是黄帝时其妃子嫫祖开始教民养蚕。这些虽未经科学考证，但也说明丝绸起源在我国的文化中有着重要的地位。而在1927年山西省夏县西阴村的仰韶文化遗址（公元前5000～前3000年）发现一个半截蚕茧，以及1958年从浙江吴兴钱山漾发现的新石器时代的遗址中，出土了一些公元前2700年±100年的丝线、丝带和丝织品残片，经考证丝线纤维的横切面为钝三角形，证明为桑蚕丝。其中绢片残片，长2.4 cm，宽1 cm，经测定，经、纬密度各为48根/cm，都证明了我国丝绸技术的悠久历史。在殷商时代的甲骨文中，已有桑、蚕、丝、帛等文字记载。河北藁（音gǎo）城台西村商代中期遗址中出土的粘附在铜器上的丝织物残痕，表明当时已有平纹的纨，绉纹的黻（音hú），绞经的纱罗组织，以及起3枚斜纹花的绮。从河南安阳殷墟等地出土的商代青铜器上，也发现了平纹素织物，还有挑织出菱形图案的丝织物残痕。经考察发现，每个回纹由25根经线和28根纬线织成，图案层次分明。由此可以证实我国当时已有了制织菱形纹织物的技术。

现在故宫博物院收藏的一件周代玉刀上，还残留着一部分丝织品的痕迹。据分析，这件丝织品的经、纬丝线均经过加捻，纬线比经线粗，每个回纹由36根经线和30根纬线组成，平纹地斜纹显花。1955年，陕西省宝鸡茹家庄西周墓出土的铜剑柄上粘附有多层丝织品残痕。其中有在平纹地上起5枚斜纹的菱形花绮，经纬密度为34根/cm和22根/cm；有经线显花的纬二重组织的菱

形丝织品，经密 70 根/cm，纬密 40 根/cm。这些实物说明西周时期丝织提花技术已有进一步的发展。据《诗经》、《周礼》、《仪礼》、《帝王世纪》等古籍记载：商周时期已有罗、绫、纨、纱、绉、绮、锦、绣等丝织物，到了春秋战国时（公元前 722 年～前 221 年），丝绸不仅有传统的菱形几何纹，还有变形的鸟、兽、龙、凤的图案出现。东周后期织锦技术有所发展。锦是一种织有纹彩的丝织品种的总称，在春秋战国时已流行经线起花的织锦。1957 年，在长沙左家塘出土的战国楚墓中发现的几何纹锦以及朱条暗花“对龙对凤纹锦”，均显示当时的织造技艺，已为后来发展的多色彩条经锦和织锦纹样上表现的龙凤艺术奠定了基础。战国时期的丝织品更值得提出的是 1982 年在湖北江陵马砖山一号墓出土的织锦，共有十余种花型，大多是双色起花和 3 色起花，其中以“舞人动物纹锦”的织造技艺最为精湛复杂，图案由龙凤、麒麟等瑞兽和歌舞人组成，每个花纹单元呈三角形排列，花回横贯全幅，很有气势。

到了汉代（公元前 206 年～公元 220 年），在丝绸生产和图案配色等技术上有了更大的发展。在马王堆出土的丝织物中，有彩色提花的锦、平纹的绢纱、提花的绮以及用双经轴提花机织造的绒圈锦等，色彩以朱红、藕色为主色，图案造型生动优美，色调端庄。西汉昭帝时（公元前 86 年～前 74 年），我国优秀的劳动妇女——陈宝光之妻成功地革新了提花机。据《西京杂记》记载，西汉宣帝（公元前 73 年～前 49 年）时，襄邑等地已出现了织成锦，这说明我国当时就有了纬起花织锦技术。汉代的丝织图案艺术突破了战国以来的格式，变得更加活泼奔放，图案的取材也多是生活中的动物鸟兽、狩猎骑射等。东汉时，图案中还往往夹杂着反映人们心理愿望的“万事如意”、“延年益寿”等文字。东汉时的“延年益寿大宜子孙锦”，色彩就更丰富，织有五色（绛、白、宝蓝、浅驼、浅橙）。在配色方面，不但有单色的红、黄、蓝、黑，也有复色的天蓝、藏青、翠绿、紫酱等色。在丝绸品种方面，有

平纹的绡、縵、绢、绉等，斜纹地的绫，纹彩多姿的锦，变化组织的绮，方孔纱地的縠，罗纹组织的罗，绉地的縠，还有粗纱作纬线织成的绌等。

三国时期，马钧再次革新提花机成 12 综 12 躡（音 niè），使生产效率更进一步提高。当时蜀锦生产已被视为国家主要收入之一，蜀锦的色彩多以红色作地，其色艳而不退。

唐朝，织锦生产已很兴盛，生产工艺上已出现单经与多色纬线交织，使织锦更具有五彩缤纷的效应。丝绸采用金银线已很多，使织物更显得富丽堂皇。唐代还创制了色彩华丽、质地柔软的丝绒，唐代丝绸图案色彩丰富而调和，如“宝相花斜纹纬锦”，用木红作地色，宝相花用墨绿、黄、棕、白等五色，还配有白色的联珠带及黄色的晕色。当时对唐朝安乐公主所着裙料有一段描写：“唐安乐公主有织成裙直钱一亿，花卉鸟兽皆如粟粒，正视旁视日中影中各为一色。”看来唐朝的丝绸配色中已有闪色配置的手法。唐朝丝绸图案的色彩具有端庄、丰满、富丽的特点，喜用大红、墨绿作地色配以五彩花纹，再用白、黄色点缀。

宋朝时，江南一带的丝织业开始兴盛，著名的“宋锦”已作书画装帧及服饰等用。宋代的丝绸图案色彩又有了新的发展，织入金丝之锦，品种更多。在纹样方面，又发展了满地纹的装饰方法。如宋锦上的“宜男百子”、“花穿凤”等，形成了所谓“宋锦式”的独特风格。纺织工艺品——缂丝达到了较高的水平，松江朱克柔织的缂丝条幅“莲塘乳鸭图”等闻名于世。

宋末初露端倪的缎织物，在元朝得到了很大的发展，元朝蒙古贵族喜爱光亮、富丽堂皇的大袍，同时织金工艺更为昌盛。1970 年新疆盐湖古墓出土了元代纯金织金锦，单经直径为 0.15 mm，单纬直径为 0.5 mm，经密 52 根/cm，纬密 48 根/cm，还有捻金织金锦等。明朝，织造技术又有了更大的提高，织锦品种更加丰富多彩。例如苏州的“宋锦”、南京的“云锦”、四川的“蜀锦”等，花色品种繁多，工艺精湛，风格各异，堪称中国历史上的三大名

锦。同时丝织品已发展到各地都有特产，如南京的宁绸，漳州的漳缎，杭州的杭罗、杭纺、花线春，苏州的摹本缎，湖州的湖绉等。明代纹样图案的风格及其造形在中国图案史上写下了光辉的一页，出现了几何形和自然形结合的纹样，以及接近自然形的装饰性纹样，形成了我国古典图案中的一个重要部分，它并不过于拘泥于自然形体的结构，而是集组了许多花的优点，很富于艺术想象。

云锦发展到明、清则更昌盛，云锦的品种有“库锦”、“库缎”、“妆花”。除“库缎”为缎地本色起花外，其他均是缎地彩花加金银线的花纹。“妆花”的配色最为丰富，少则4色，多有18色。金宝地为金色地五彩花，配色特点是“艳而不俗，繁而不乱”，以明朗鲜艳的青、红、黄、绿、紫、白、黑等为主色，并运用“色晕”层层推出主花，丰富了色感和层次。

清朝丝织品在设计时，大都紧密配合了服饰的要求。丝织图案已逐渐趋向于写生，往往在短袄上大胆而新颖地只安排一丛兰花或一株牡丹，从衣服下襟一直伸展到袖子上，图案造型优美，气势豪放。

总之，数千年的历史说明，中国丝绸是具有高度艺术水平的产品，在世界上享有崇高的盛誉。

鸦片战争（公元1840年）以后，帝国主义经济不断侵入中国，中国的自然经济逐步瓦解，手工业者大批破产，丝绸事业日趋萧条。20世纪初叶，粘胶丝问世以后，中国丝织品种在利用多种原料方面迈出了新步子，如当时新出现了丝织像锦、双管绉、织锦缎、古香缎等交织品种及许多全粘胶丝织物。但是由于帝国主义国家丝绸的倾销，特别是抗日战争时期，我国丝绸受到毁灭性的摧残。抗日战争胜利后，接着是3年国内战争，国民党统治的局势动荡，加上金融危机、民不聊生，更使我国丝绸生产日趋没落，优秀的丝织工艺濒临失传。

建国以后，我国丝绸工业获得了新生。在党和政府的正确领

导和重视下，发挥纹工设计人员的积极性和特长，同时培养新生力量，进行有计划地恢复、发掘和整理。织锦缎经过整理配套，纹样推陈出新，被誉为“东方艺术之花”；富有立体感的高花织物，也是20世纪60年代发展的优秀品种。近年来我国设计的各种印花、提花的绉类丝织物，质地轻盈而富有弹性，花色调和而文静，深受欧、美各国的欢迎。

此外，广大设计人员还根据工业、国防、卫生等需要，设计了各种高级的滤绸、绝缘用绸以及人造血管等医学用绸，都达到了较高的水平。

20世纪80年代以来，我国实行改革开放政策，大大促进了经济繁荣，作为我国外贸出口主要商品之一的丝绸，花色品种更是繁花似锦。如桑波缎、层云缎、绢丝绸等在国际市场上都取得了极佳的成绩。现在丝绸产品正向后处理的深加工、精加工发展，如水洗、砂磨以及电脑刺绣、工艺旅游产品的服饰加工等。

我们必须继承和发扬我国丝织品种的优良传统，吸取古今中外的精华，把传统工艺和现代科技结合起来，使几千年来劳动人民用心血浇灌的这朵丝绸之花更放异彩，为我国尽快实现四个现代化作出贡献。

本书分上下两册，上册系统地讲述织物组织的基本原理，下册系统地讲述提花织物的纹制原理。学习本课程的目的旨在使学生获得较完整的织物组织基础理论知识；了解各种组织结构与织物外观和织物性能的关系，学会织物的技术计算。在纺织方面，使学生进一步获得有关各类提花织物的组织结构理论，掌握纹织物的装造、意匠及纹板轧制方法。使学生初步具有丝绸品种的设计能力，在采用近代科学技术的基础上，提高产品设计的水平。

学习本课程必须采用理论与实践密切联系的学习方法。除课堂理论教学外，还必须参加织物分析、装造、意匠、轧纹板等实验环节。此外，还要深入实际，到工厂、设计部门或科研机构进行参观学习。



# 第一章 织物与织物组织的概念

## 第一节 织物的概念

### 一、织物的概念

织物是指用纺织纤维制造而成的片状物体。织物可分为机织物、针织物以及非织造织物。传统的二向机织物是由经、纬两系统纱线在织机上互相交织而成；新发展的三向机织物是用三个系统的纱线，彼此以一定的角度交织而成的；针织物是由单独一组或多组纱线彼此成圈套连在一起，编连而成的织物，有经编织物与纬编织物之分；非织造织物是将松散的纤维用粘合法或针刺法，予以粘合或缝结而成的织物。传统的二向机织物是本课程的研究对象。

在织机上，纵、横排列的两系统丝线，按一定的浮沉规律交织而形成织物。在织物内，平行于绸边的丝线称为经线（丝），与绸边垂直的丝线称为纬线（丝）。

织物具有长、宽、厚三个方向的量度。织物的长度以 m 为量度单位，生产中往往将织物按规定长度分匹，各种织物的匹长主要根据织物的用途来定，同时还需结合织物的原材料、单位重量的重量、厚度、机械的卷装容量以及印染后整理等因素而定。丝织物匹长一般为 20~50 m。织物的幅宽主要根据用途而定。丝织物花色品种繁多，规格复杂，因此幅宽极不一致，如我国出口日本的和服绸幅宽仅 36.7 cm（14.5 英寸），而独幅被面幅宽则为 134~140 cm。一般服饰用织物幅宽在 70~150 cm 之间，较常用的有 70~75、91~94、110~115 cm 不等。绸边宽度一般在 0.5~1.0 cm 之间，某些有特殊要求的织物绸边可宽达 1.5~2 cm。在