

专业学校教材

毛织物 结构与设计

纺织工业出版社

中等纺织专业学校教材

毛织物结构与设计

徐岳定 编

纺织工业出版社

(京)新登字 037 号

内 容 提 要

本书为中等纺织专业学校统编教材之一。内容主要介绍毛织物分析、毛织物组织与结构、毛织物的纱线设计与结构设计等，并介绍了典型品种的设计实例。

本书主要作为中等纺织专业学校毛织专业教材，也可作为纺织工程技术人员的参考用书。

责任编辑：丁桂玉

中等纺织专业学校教材

毛织物结构与设计

徐岳定 编

*

纺织工业出版社出版

(北京东直门南大街4号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 1/32 印张：13-8/32 字数：294千字

1993年6月 第一版第一次印刷

印数：1—500 定价：3.10元

ISBN 7-5064-0831-7/TS·0784 (课)

前 言

《毛织物结构与设计》是为了适应我国毛纺织产品的设计要求，受纺织工业部教育司的委托，根据中等纺织专业学校毛纺织专业的教学要求而编写的。

本书由上海第一纺织工业学校徐岳定编写。初稿经试用后于1988年12月召开了教材审稿会。除编者与主审人刘培民副教授外，与会人员还有上海第十一毛纺织厂高级工程师邹忠琴、河北纺校高级讲师张学忠、河南纺校高级讲师刘华实、浙江纺校讲师陈晴以及咸阳纺校讲师郑秀芝等。

为了满足以教学为主，兼顾毛织物设计和扩大知识面的要求，本教材在字数和内容上不限于教学计划的学时数，各校教师在讲授时，可以对教材内容进行取舍，对章节顺序等进行适当调整。

由于水平所限，缺点与错误在所难免，希望读者提出宝贵意见，使之不断完善。

1990年

目 录

绪论	(1)
第一章 毛织物概述	(5)
第一节 织物的基本知识	(5)
一、织物的概念	(5)
二、织物组织的基本概念	(7)
第二节 毛织物的分类	(15)
一、按织物的原料分	(15)
二、按纺纱工程分	(15)
三、按织物的用途分	(16)
四、按染整工程分	(16)
五、按加工色泽分	(17)
第二章 毛织物组织及其应用	(18)
第一节 三原组织及其应用	(18)
一、平纹组织	(19)
二、斜纹组织	(21)
三、缎纹组织	(25)
第二节 上机图与织物分析	(29)
一、上机图	(29)
二、上机图中已知两图求作第三图的方法	(39)
三、纹链编制法	(42)
四、毛织物分析	(44)
第三节 变化组织及其应用	(60)
一、平纹变化组织	(60)
二、斜纹变化组织	(68)

三、缎纹变化组织·····	(102)
四、布边及布边组织·····	(106)
第四节 联合组织及其应用·····	(110)
一、条格组织·····	(110)
二、绉组织·····	(113)
三、透孔组织·····	(121)
四、蜂巢组织·····	(125)
五、凸条组织·····	(127)
六、小提花组织·····	(131)
七、缎背组织·····	(134)
八、网目组织·····	(137)
第五节 复杂组织及其应用·····	(139)
一、二重组织·····	(141)
二、双层组织·····	(150)
三、多层组织·····	(170)
四、起毛组织·····	(173)
五、纱罗组织·····	(190)
第六节 提花织物的装造与设计·····	(199)
一、概述·····	(199)
二、穿吊装置·····	(206)
三、纹样与意匠·····	(214)
四、轧孔与编花·····	(220)
五、提花毛织物纱线的配置·····	(221)
六、提花毛毯织物设计举例·····	(222)
七、边字组织·····	(225)
第七节 毛织物的几何结构与紧度系数·····	(235)
一、毛织物的结构·····	(235)

二、覆盖率与紧度系数·····	(242)
第三章 色彩在毛织物中的应用 ·····	(249)
第一节 色彩的应用 ·····	(249)
一、色彩应用的重要性·····	(249)
二、色彩在毛织物中的应用·····	(250)
三、毛织物色彩运用举例·····	(257)
第二节 色纱排列与织物组织的配合 ·····	(261)
一、色纱排列·····	(261)
二、配色模纹图的绘制·····	(262)
三、配色模纹的应用·····	(264)
四、色纱配置的立体效应·····	(268)
五、已知配色模纹求作组织图·····	(270)
六、经纬纱捻向与织物组织的配合·····	(271)
第四章 毛织物的纱线设计 ·····	(275)
第一节 毛纱原料的选择 ·····	(275)
一、毛织物原料的选择原则·····	(275)
二、精纺毛织物原料的选用·····	(275)
三、粗纺毛织物原料的选用·····	(286)
第二节 毛纱规格的设计 ·····	(290)
一、毛纱概述·····	(290)
二、毛纱的细度·····	(291)
三、毛纱捻度的选择·····	(297)
四、毛纱捻向对织物性能的影响·····	(301)
第三节 毛织物的常用色纱与花线 ·····	(305)
一、普通色纱及其色泽配合·····	(305)
二、花式捻线的应用·····	(306)
三、夹丝纱线·····	(307)

四、嵌条线.....	(308)
第五章 毛织物的设计方法.....	(309)
第一节 概述.....	(309)
一、产品设计的内容.....	(309)
二、产品设计者的任务.....	(309)
三、产品设计的形式.....	(310)
第二节 仿样设计.....	(310)
一、小样分析.....	(312)
二、色泽仿制.....	(312)
三、色纱排列分析.....	(313)
四、风格仿制.....	(316)
第三节 改进设计.....	(318)
一、单面花呢的改进设计.....	(318)
二、海军呢产品的改进设计.....	(320)
第四节 创新设计.....	(322)
一、创新设计的要求.....	(322)
二、创新设计的步骤与内容.....	(323)
第六章 毛织物的结构设计与工艺设计.....	(329)
第一节 工艺密度设计法.....	(329)
一、紧密结构理论.....	(329)
二、勃莱依里经验法.....	(332)
第二节 紧度系数设计法.....	(342)
一、紧度系数设计法的应用.....	(342)
二、紧度系数的选择.....	(345)
三、精纺毛织物经纬比的确定.....	(348)
第三节 毛织物的缩率与重耗.....	(354)
一、影响缩率的主要因素.....	(354)

二、织造缩率	(357)
三、染整缩率	(364)
四、总缩率	(365)
五、染整重耗	(365)
第四节 穿综与穿筘	(368)
一、穿综	(368)
二、穿筘	(370)
第五节 布边组织的设计	(374)
一、布边经纱根数的确定	(374)
二、布边组织的配置	(376)
三、布边组织的穿综方法	(377)
第六节 规格计算	(381)
一、经密与幅宽计算	(381)
二、纬密与匹长计算	(383)
三、总经根数 P_x 计算	(383)
四、布边一侧宽度 W_b 计算	(384)
五、每页综片上的综丝数 z 的计算	(384)
六、坯布重量计算	(385)
七、成品重量计算	(387)
第七节 呢绒产品设计实例	(388)
一、涤毛单面花呢的设计	(389)
二、全毛中厚花呢的设计	(393)
三、毛混纺花式大衣呢的设计	(405)
参考文献	(411)

绪 论

一、毛织物发展简史

在征服大自然的艰苦斗争中，我国人民为人类物质文明的创建和发展作出了很大的贡献，纺织业即是其中的一个重要方面。同样，毛织物的生产也有着悠久的历史。

举世皆知，我国是创造和使用丝绸织物的第一个国家。“丝绸之路”开辟了古代中国通向世界的大道。但实际上，葛、麻、毛三种纤维的应用并不迟于蚕丝。

“夏葛冬裘”是人们对服装季节性的概括。早在五万多年前的山顶洞人就能用骨针引线，缝制兽皮衣服以抵御严寒，这就是“裘”的前身。葛、麻、毛三种纤维的应用均出现在新石器时代的早期。“葛”即由葛、麻纤维织成，其精者称“絺(chī)”，粗者称“纆(xì)”。浙江钱山漾出土的六千多年前的苧麻布，平纹组织，经纬密度达15根/cm以上。与此同时，我国人民也开始了用羊毛纤维制织毛布和毛毯。以后，随着社会的进步，毛织物的产品质量不断得到提高和发展。

到了商周时代，纺织生产得到进一步发展，并出现了提花技术。此时，我国已经有了许多毛织品。如1979年在新疆哈密县五堡公社发现的古墓内三千多年前的古尸均身着各色毛织物服装。又如1981年在新疆罗布泊发现的少女尸，距今已二千余年，全身缠裹着质地较为粗糙的毛布，头戴尖顶毡帽，足穿翻毛皮鞋。

毡是我国古代的无纺毛布，应用范围颇为广泛，如“毡

帐”等乃是北方牧民的篷帐，“毡裘”乃是牧民常用的衣服，而“毡案”则为贵族铺有毛褥的寝床。毡用鸟兽绒毛制成，北魏贾思勰在《齐民要术》中有关于制毡原料及方法的详尽记载。

两汉时期，我国的养羊业已经很发达了。这时，民间的毛织物品种较多，而以织有提花图案的毛毯等较为著名。毛毯的品种较多，分别从现在的克什米尔和印度等地传入，流行于当时的京城长安一带。

三国魏文帝黄初年间（公元220~226年），著名巧匠马钧将花楼提花机进一步简化为十二综、十二蹀，提高了工效。这时，毛纺织技术已经遍及各地，毛纺织生产已成为我国农村的主要副业之一。毛织物的数量和品种有了较大的发展。

唐代是我国封建社会发展的鼎盛时期，各种手工业空前发达，纺织业的发展更为迅速。这时的毛织物不但组织变化复杂，原料广泛，提花技术纯熟，而且色彩的运用也有了创新，出现了阴影与闪色的配置方法。据《新唐书》所载，唐中宗之女安乐公主非常奢侈。她有一件毛裙，上缀百鸟之羽，正视一色，旁视一色，阳光下一色，背阴处又是一色，百鸟之状跃然裙上。

明朝中叶，甘肃兰州一带已经出现了较为精致的毛织物制品。这些制品仍以毛毯、毛毡为主，也有少量粗呢上市。

1877年，左宗棠创建了兰州制呢总局。这是我国第一座近代化的毛纺织厂。

但在旧中国，由于长期处于帝国主义、封建主义和官僚资本主义的剥削与压迫之下，毛纺织工业的发展极为缓慢。

解放后，在全国人民的共同努力下，随着国民经济的恢复和发展，毛纺织工业也获得了迅速的发展，使毛织物从品

种单一、花色少、质量差的困境中解脱出来。我国呢绒的总产值大大增加，品种、数量和质量均有了显著提高。我国自行设计和制织的毛纺织品已达三千多种，从精纺产品到粗纺产品，从毛毯到工业用呢，从条染产品到匹染产品，从纯毛产品到各种混纺产品，从大路品种到高档产品，品种齐全，琳琅满目。其中有很多高级新颖的精粗纺产品，如高级单面华达呢、缎背华达呢、牙签条花呢、派力司、毛涤薄花呢和兔毛大衣呢、羊绒拷花大衣呢等，不但创出了名牌，而且已经远销世界五大洲的一百多个国家与地区。毛织产品的开发与研究也取得了一系列引人注目的成果。原料得到进一步开发，品种进一步更新。很多新品种填补了国内的空白，在质量方面达到了国际水平，赢得了较高的声誉。

当然，由于我国的毛纺织生产设备差、机型老，毛织物的质量与国际水平相比，差距还较大，无论是数量和品种上都远远不能满足国内外市场的需要。其原因主要是新原料、新技术和新产品的开发、研究少，生产管理较差，后整理技术水平较低。所以，必须不断加强对市场动态的调研工作，加强对国内外产品的研究、交流和学习，努力开拓新品种，认真提高产品质量。这是毛纺织产品设计的关键所在。

二、学习本课程的目的与方法

通过本课程的学习，要求学生具有设计毛织物产品的初步能力。具体地说，应使学生能够分析样品，获得比较完整的有关毛织物组织方面的基础理论知识，了解各种毛织物结构及其性能，掌握各大类毛织物的风格特征和品质要求，掌握各种常见毛织物的设计原则与方法，能拟定织物组织规格和各项上机条件，并进行计算。

学习本课程必须采用理论密切联系实际的学习方法，除

课堂教学外，应加强织物分析、上机操作和小样试织等实验环节，并深入到工厂或设计部门进行参观学习。

第一章 毛织物概述

第一节 织物的基本知识

一、织物的概念

(一) 织物的种类 用各种纤维和纱线制织的织物，传统上可分为机织物和编织物两大类。在织机上由纵、横排列的两组纱线按一定的浮沉规律互相垂直交织的织物称为机织物，简称织物。以毛纱（或在毛纺设备上纺制的纱线）为原料的机织物称之为毛织物。由单独一组线编连而成的织物称编织物。此外，还有非织造织物，如用粘合法或缝编法将松散纤维网加固而成的无纺布和在下方衬有稀疏毛布或成片毛经的毛网上面用针刺缀而成的毛毯等。近年来，还有用三个系统纱线互成一定角度而制成的三向织物等。

在织物内与布边平行的纵向排列的纱线称为经纱，与布边垂直的横向排列的纱线称为纬纱。图 1-1 所示为毛织物结构示意图。

(二) 构成织物的四要素 构成织物的四个要素是原料、纱线结构、经纬密度和织物组织。原料指的是织物所用的纺织材料。纱线结构包括纱线的线密度、捻度、捻向等。经纬密度指的是织物单位长度内经纬纱的根数。织物组织指的是经纬纱相互交错的情况。毛织物就是由这四个要素组成，并通过毛织机制织而成的。

(三) 毛织物的量度 毛织物也象其他织物一样具有长、

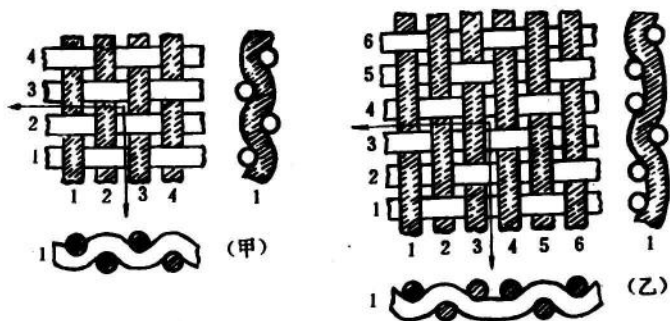


图 1-1 毛织物结构示意图

宽、厚和重量等四项量度指标。

1. 长度 毛织物的长度以米计量，并按规定长度分匹。外销品种也可以码为计量单位。毛织物的匹长需视织物的用途、销售地区、原材料情况、单位长度的重量而定。有时还必须结合机械的卷装容量和后整理的加工能力及要求而定。毛织物成品的长度分两种，小匹为 30~40m，大匹为 60~70m。外销品种一般不低于 60m。

2. 宽度 宽度指织物的幅度，主要根据毛织物的用途和生产设备情况而定，有时也随销售地区而异。毛织物的幅宽包括布身宽度与布边宽度。布边宽度每边约为 0.5~1.2cm，外销品种略宽。毛织物成品的幅宽为：精纺，144cm（内销）和 149cm（外销）；粗纺，143~145cm（内销）和 145~150cm（外销）。为了合理使用织物，提高产量和节约劳动力，毛织物的幅宽（特别是外销品种）正在向更宽的方向发展，如某些精纺外销织物幅宽可达 150~154cm。

毛织物中外销产品的幅宽有时用英寸表示，交货时不能

低于 58 英寸。

3. 厚度 毛织物的厚度系指在一定压力下织物的绝对厚度，以毫米为单位。毛织物的厚度随原料、纱线细度、密度和组织而异，如精纺凡立丁约 0.4mm；哔叽、华达呢约 0.58~0.75mm；精纺拷花大衣呢约 2.0~3.0mm。毛织物的厚度非考核指标，一般不直接表示。

4. 重量 重量主要根据织物的风格特征与用途而定。毛织物的重量以 g/m 或 g/m² 表示，外销品种有时以盎司/码 (oz/yd) 来表示。

精梳毛织物的重量分 3 个档次：轻薄型 195g/m² 以下，中型 196~315g/m²，厚型 315g/m² 以上。在服装用毛织物中，薄型织物用于内衣和夏令服装，中型织物用于外衣和春秋服装，厚型织物用于外衣和春秋冬三季服装。

粗纺毛织物的重量档次一般为：薄型 300g/m² 以下，中型 301~400g/m²，厚型 401~500g/m²。至于大衣呢织物，其重量档次又要相对高些，一般为：薄型 450g/m² 以下，中型 451~550g/m²，厚型 551~700g/m²。

二、织物组织的基本概念

(一) 织物组织的定义 经纱和纬纱在织物中互相交织即彼此沉浮的规律称为织物组织。织物组织的改变将对织物的结构、风格和外观效应、机械物理性能等产生极为明显的影响。图 1-1 所示为织物结构示意图，纵向代表经纱，横向代表纬纱。图中 (甲) 第 1 根经纱为一浮一沉，与之交织的第一根纬纱为一沉一浮。图中 (乙) 所示经纱的浮沉规律为二浮一沉，与之交织的纬纱为二沉一浮。在经纬纱的交织处，凡经纱浮于纬纱之上，称为经浮点；凡纬纱浮于经纱之上，则称为纬浮点。织物组织中，凡正反面经纬组织点相同和相等

的组织，称为双面（同面）织物。如果组织中正面经浮点多于纬浮点，则称为经面组织；反之，则称为纬面组织。织物正面为经面组织者，其反面必为纬面组织，反之亦然。

（二）织物组织的表示方法 织物组织有两种常用的表示方法：组织图表示法和分式表示法。

1. 组织图表示法 用组织图来表示织物中经纬纱的浮沉规律比较直观、明了，适应性强。从最简单的平纹组织到最复杂的大提花组织，均可加以表示。

组织图在方格纸上进行描绘。这种方格纸是意匠纸的一种，所以组织图也称意匠图。意匠纸上小方格的纵行代表经纱，横行代表纬纱。每个小方格代表一根经纱和一根纬纱的重合点，或称组织点。

为了描绘与计算方便，在意匠纸上每隔一定数目的小格在纵横两个方向均用粗线隔开。粗线所围成的大方格称为区，每区所含小方格的数目有 8×8 、 10×10 等规格。

意匠纸除了用于描绘组织图之外，还可以用于描绘穿综图、穿筘图、纹板图、梭箱纹链图、配色模纹图和英文边字图等。

在描绘组织图时，若为经组织点，则应在小方格内填满颜色或标上其他各种符号，如■、☒、☑、☐、●、⊕、▲等；若为纬组织点，则不标任何符号，即为空白方格（如有特殊需要，也可使用某些符号），如图 1-2 所示。图中（甲）为平纹组织，读作一上一下；图中（乙）为一种斜纹组织，读作二上一下。它们分别与图 1-1 中的（甲）、（乙）图相对应。

组织图中，经纱的排列次序从左至右，纬纱的排列次序从下至上。如图 1-2 所示。

2. 分式表示法 用分式表示织物组织，如图 1-2 中的