



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

织物组织

FABRIC WEAVES AND STRUCTURES

顾平主编

与结构学



附DVD光盘

东华大学出版社

TS105.1
7110
2



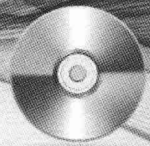
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

织物组织

FABRIC WEAVES AND STRUCTURES

顾平主编

与结构学



附DVD光盘



东华大学出版社

47383

内 容 提 要

本书包括织物组织、织物结构和织物设计三个部分和一个附带光盘。组织部分在介绍织物组织及上机的概念后,详实地阐述了三原、变化、联合、重、双层与多层、起绒、纱罗和三维等各大类组织的构成原理、外观效应、组织图与上机图的绘作方法。结构部分在介绍织物几何结构参数后,着重阐述了织物结构的 Peirce 模型及织物紧密结构方程、织物方形密度的 Brierley 公式及织物相对紧密度的比较。设计部分在介绍织物规格设计的基本思想、方法和全过程要素后,给出了棉、毛、丝、麻代表产品的设计实例。光盘提供了 CAI 多媒体课件、织物效果模拟软件和图片、织物组织动画演示以及棉、麻、毛、丝典型品种、织物实样图片集、上机实验录像和附录等实践性环节素材和工具。

本书是用于高等院校纺织工程专业主干课的“十一五”国家级规划教材,也可用于纺织材料与纺织品设计、服装设计与工程等专业的相关课程教材,并可作为从事纺织与服装工程的技术和设计人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

织物组织与结构学/顾平主编. —上海:东华大学出版社,
2009.12

ISBN 978-7-81111-530-7

I. ①织... II. ①顾... III. ①织物组织-高等学校-
教材②织物结构-高等学校-教材 IV. ①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 211770 号

责任编辑 张 静

封面设计 戚亮轩

织物组织与结构学

顾 平 主编

东华大学出版社出版

(上海市延安西路 1882 号 邮政编码:200051)

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:405 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数:0001—5000

ISBN 978-7-81111-530-7 / TS · 172

定价:39.00 元

前 言

《织物结构与设计学》是普通高等教育“十五”国家级规划教材之一。鉴于1999年后,纺织工程、丝绸工程、针织工程、纺织材料与纺织品设计四个专业合并为现在的纺织工程专业,实施通才教育的培养模式。本书组织了全国高等纺织院校中长期从事织物组织与产品设计、开发的专家、教授参编,除了传承原《织物结构与设计》、《织物组织与纹织学》两本教材的主要内容,使织物组织的内容更为系统、翔实,涵盖机织、多臂和提花;还精选了国外同类教材中的经典内容,增补了织物结构理论与应用,织物设计的基本内容和方法,以及行业中棉、毛、丝、麻、化纤等各大类织物设计的典型实例。本书中,织物组织、结构与设计构成了一个完整的知识体系,成为纺织工程专业的专业平台课程,为学习后续相关的专业课程提供宽厚的基础。

本书由顾平主编。参加编写的人员及编写章节如下:

绪论,第四章 4.5、4.7,第五章,第六章 6.4,第九、十、十一、十五章——苏州大学顾平编写;第四章 4.1、4.3、4.4、4.6、4.8、4.9,第六章 6.1~6.3——苏州大学王国和编写;第八章,第十二章 12.1~12.3——苏州大学陆建华编写;第七章 7.2、7.4,第十二章 12.4,第十三章 13.3,第十四章 14.3、14.4——浙江理工大学金子敏编写;第七章 7.1,第十三章 13.4、13.6——江南大学王鸿博编写;第三章 3.1、3.3,第四章 4.10,第七章 7.3,第十三章 13.1,第十四章 14.1、14.2——青岛大学田琳编写;第一、二章——武汉科技学院肖军编写;第三章 3.2——西安工程科技学院谢光银编写;第十三章 13.2、13.5——南通工学院吴绥菊编写;第四章 4.2——大连轻工业学院姜凤琴编写。初稿由吴汉金教授审阅。

本书在编写出版过程中得到了教育部、原纺织工业部教育司、全国纺织工程专业教育指导委员会、全国纺织院校的专家与教授的大力支持。本书能在较短时间内出版,得到了东华大学出版社的大力支持与帮助。在此,对他们表示衷心感谢!另外,对本书中借鉴引用其他学科著作和期刊中资料的作者也表示真诚的感谢!

由于作者水平有限,难免有遗漏和不成熟的地方,错误亦在所难免。热诚欢迎专家、读者批评指正。意见可直接寄给主编,以便于我们将来进行修改。

全国纺织教育学会

2004年5月

二 版 前 言

《织物组织与结构学》的前一版《织物结构与设计学》是 2004 年由东华大学出版社出版的普通高等教育“十五”国家级规划教材。经全国各纺织院校使用后,反映是一本质量较高的纺织工程专业基础平台课程的教材,编写上也有所突破、创新,体现了教材的先进性和实用性,为后续专业课程的学习提供了宽厚的基础。2008 年经出版社申报、专家评审、网上公示,被教育部补充遴选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。之后,组织了八个高等纺织院校中长期从事机织物组织结构与产品设计开发的教授级编写人员参编,除了对《织物结构与设计学》版本中的错误进行修改,使其在文字和图形的表达上更加严谨到位外,修订版的主要变动体现在以下两个方面:

一是:进行了章节的调整,使服务于“织物组织学”课程的定位更为准确。删去了原书中“提花织物装造与纹织设计”和“织物组织 CAD 的数学模型与织物 CAD 逻辑”这两章;将“织物设计概述”与“织物设计举例”两章精简为一章;组织部分增加了“三维组织”这一章和“三原组织织物的外观效应变化”、“多层组织”这两节;结构部分由原三章增补为四章,加进了机织物结构理论在织物规格设计中应用的内容;全书每章后除综合性的分析思考题外,还增加了实训题,以开拓学生思维,提高学习兴趣。原书的修订版既保持原书机织物组织、织物结构与织物设计的完整知识体系,体现了纺织工程以产品为中心、系统掌握纺织品织造技术的教育思想,较好地反映了各部分内容的内在联系与专业特点及实用性强的编写风格,又突出了本书的主体内容——织物组织与结构,拉开了与同类教材包括《织物结构与设计》、《织物组织与纹织学》、《机织物组织与设计》(英文版)的区别。为此,再版后书名改为《织物组织与结构学》,更为名符其实。

二是:为更好地满足教学需求,在参编各院校该课程多媒体课件的基础上,进行本教材的立体化建设,新编了电子/音像教材。借助计算机彩色、立体、动画可视的图形功能,展示织物组织结构的外观效应、形成原理、变化方法、上机工艺、各类典型纺织品的外观风格效果等内容,旨在为学生自主学习提供充分的空间,并提高教学质量。随书附带的光盘内容由 CAI 多媒体课件、织物效果模拟软件和图片、织物组织动画演示、棉麻毛丝典型品种、织物实样图片集、上机实验录像和附录等七个部分组成,为读者提供了实践性素材和工具。

本书由顾平主编,并邀请王国和、金子敏、谢光银为副主编,共同商讨纸质教材的修改及光

盘内容的策划和编写,全书最后由顾平修改、定稿。参加本书编写的人员及章节分工如下:

纸质教材:

苏州大学	顾平——绪论 第五章 第九章 第十章 第十一章(11.1、11.2) 第十二章 第十三章
	王国和——第六章
	睦建华——第八章
浙江理工大学	金子敏——第二章 第七章(7.2、7.4)
西安工程科技大学	谢光银——第四章(4.1、4.2、4.3) 第十一章(11.3、11.4)
青岛大学	田琳——第三章
江南大学	王鸿博——第七章(7.1、7.3)
南通大学	黄晓梅——第十四章
大连轻工业大学	魏春燕——第四章(4.8、4.9、4.10)
武汉科技大学	肖军——第一章 第四章(4.4、4.5、4.6、4.7)

光盘教材:

苏州大学	顾平 王国和 睦建华 张长胜 顾建华
浙江理工大学	金子敏
西安工程大学	谢光银
青岛大学	田琳
南通大学	黄晓梅
大连轻工业大学	魏春燕

由于编者水平有限,难免有错漏之处,恳请专家、读者批评指正。意见可直接寄给主编、副主编,便于将来进行修改。

顾平

2009年12月

绪 论	001
第一章 织物与织物组织的概念	005
1.1 织物的形成及其组织表示方法	005
1.2 织物的上机图	006
第二章 三原组织	014
2.1 平纹组织	014
2.2 斜纹组织	016
2.3 缎纹组织	017
2.4 原组织的特性与比较	019
2.5 三原组织织物的外观效应变化	021
第三章 变化组织	024
3.1 平纹变化组织	024
3.2 斜纹变化组织	027
3.3 缎纹变化组织	041
第四章 联合组织	045
4.1 条格组织	045
4.2 绉组织	050
4.3 蜂巢组织	054
4.4 透孔组织	058
4.5 浮松组织	059
4.6 凸条组织	061
4.7 凹凸组织	063
4.8 网目组织	066
4.9 小提花组织	068
4.10 色纱与组织的配合	073
第五章 重组织	079
5.1 重经组织	079
5.2 重纬组织	083

5.3	填芯重组织	087
5.4	假重组织	088
第六章	双层及多层组织	093
6.1	管状双层组织及多幅组织	094
6.2	表、里接结双层组织	097
6.3	表、里换层双层组织	106
6.4	多层组织	109
第七章	起毛起绒组织	114
7.1	纬起绒组织	114
7.2	经起绒组织	121
7.3	毛巾组织	128
7.4	地毯组织	130
第八章	纱罗组织	135
8.1	纱罗组织的概念	135
8.2	纱罗组织的形成原理	136
8.3	纱罗组织的上机	141
第九章	三维组织	146
9.1	三维机织物的结构特征与分类	146
9.2	平板状结构三维组织的设计与上机	149
9.3	间隔型结构三维组织的设计与上机	156
9.4	异型结构件三维组织的设计与上机	164
第十章	织物几何结构参数	171
10.1	屈曲波高与几何结构相	171
10.2	交织次数与平均浮长	176
10.3	盖覆紧度与盖覆系数	179
10.4	织物平衡系数与结构区域	183
第十一章	紧密织物及其盖覆紧度的计算	187
11.1	紧密织物的概念——直径交叉理论	187
11.2	紧密织物的盖覆紧度与结构相	189
11.3	紧密织物的盖覆紧度与织缩率	194
11.4	织物盖覆紧度与密度的设计	197

第十二章 Peirce 模型与紧密结构方程	201
12.1 织物结构的 Peirce 模型	201
12.2 平纹织物紧密结构方程	204
12.3 非平纹织物紧密结构方程	206
第十三章 织物的 Brierley 公式及相对紧密度比较	211
13.1 织物方形密度的 Brierley 公式	211
13.2 织物的相对紧密度	216
13.3 织物相对紧密度的比较	218
第十四章 织物设计	223
14.1 概述	223
14.2 棉色织物设计	230
14.3 毛织物设计	236
14.4 丝织物设计	240
14.5 麻织物设计	243
参考文献	248

绪 论

1. 织物的历史文化

织物是纺织纤维集合体中的一个大类产品,具有一定的长度和宽度,而厚度相对于长度或宽度是极其小的片状物体。

织物的发展有着漫长的历史,从原始社会开始甚至更早就有了织物。亚麻织物的使用可追溯到欧洲新石器时代,距今约 10000 年前,当时人们用亚麻做成粗厚的麻布状制品遮体或制作鱼网。至今,在瑞士新石器时代湖区居民屋遗址中,就发现了亚麻织物和鱼网的残片。优质亚麻布在古代用作埃及君王寿衣。圣经时代(公元前 1400 年~公元 100 年)的麻织品,是君王使用的时尚织物和时髦女主妇引以自豪的用品。中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今苏州吴中区草鞋山新石器时代遗址中出土的三块葛布残片,距今已有 6000~7000 年的历史。出土的苧麻织物也有 4700 多年的历史。

丝绸是中国古代四大发明以外的又一项伟大发明。关于中国丝绸的起源,主要有“伏羲化桑蚕为穗帛”、“黄帝时蚕神献丝”及“黄帝元妃西陵氏女嫫祖教民养蚕”等传说,在历代史书古籍中都有所记载。1958 年,在今江、浙交界太湖之滨的吴兴钱山漾新石器时代晚期的文化遗址中出土了距今约 4750 年前的桑蚕丝线、丝带和平纹绢片,这是我国长江下游地区出土最早的丝绸实物。1984 年,在河南荥阳县青台村仰韶文化遗址中,又发现了距今 5500 年前的丝织品和麻织品,其中有平纹丝织品和浅绛色的罗织物,这是我国黄河流域中原地区出土最早的丝绸物证。大约至公元前 1765 年,中国的桑蚕、丝绸技艺一直被秘密地保留了约 3000 多年。传说,后来东罗马帝国派了两名传教士潜入中国,学习了中国的栽桑养蚕术,并窃得桑籽和蚕卵,才兴起了东罗马帝国的丝绸业。随着伊斯兰教的兴起和传播,丝绸文化传播至西西里和西班牙。公元 12 世纪到 13 世纪,意大利成为西欧丝绸业的中心,经过 500 多年的努力,意大利成为丝绸业的发达国家。至公元 17 世纪,法国里昂城的丝织物在外观和质量上均能与意大利丝织品竞争。英国丝绸业始于 16 世纪,由于英国的气候不适应栽桑养蚕,约于 1732 年,英国通过殖民统治方式将丝绸业传播至美国,强制每 10 英亩种植 100 株桑树,以发展丝绸业。传说中,早在公元 300 年,日本通过绑架四名中国蚕姑,印度通过中国公主与印度国王成亲,学习了中国的蚕丝技艺。

中国丝绸的向外传播是从民间交往开始的,发展到西汉时(公元前 206 年~公元 25 年)的官方正式往来,最终形成了各个时期通往国外的陆上和海上的丝路。丝绸外传的方式有国家馈赠、贸易交换、战争传播、侨居迁徙、秘密携带和技术传播等各种形式。“丝绸之路”的存在,经历史考证至少有 3000 年以上。

毛织物的历史悠久,基督《旧约全书》中就有赞美词“羊遍及全有的山丘”。历史记载,公元前 4 世纪亚历山大远征印度时,他发现当地人穿着的是毛织物。在公元前 50 年,意大利人带着羊去西班牙,与西班牙羊品种交配成美利奴绵羊种。13 世纪时,西班牙生产细羊毛织物。后来,法国、德国、英国、澳大利亚、南美、南非和新西兰等进口西班牙的美利奴绵羊饲养。1810 年初,澳大利亚饲养这种羊取得最好的效果。英国是唯一不成功的饲养国。美国于 1810 年也

进口了西班牙羊,首先在大西洋沿岸饲养,后来向西扩展。在俄亥俄(Ohio)州山谷,美利奴羊与当地品种杂交,取得良好的成效,产出的羊毛称作俄亥俄高级精梳羊毛,纤维的品质是美国产美利奴羊毛中最好的。

中国毛织物的发展主要在西北地区。西汉时,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。在青海都兰诺木洪新石器遗址中出土了距今 4000 年前的一块毛织物和毛毯残片。

棉大量生长在美国、俄罗斯、中国和印度,其次有巴西、墨西哥、埃及、巴基斯坦、土耳其和苏丹。还有 55 个国家也生产少量的棉,其中以叙利亚、秘鲁、伊朗、尼加拉瓜和阿根廷为最多。

汉朝(公元前 220~206 年)时期,棉花传入中国,东汉时期就有了棉布,但只见于西北、西南与南方边疆地区。到了宋代(960~1279 年),广大的江南与川蜀地区的植棉和棉纺织生产轰轰烈烈兴起,植棉和棉纺织在江南、江北与中州更加普遍。宋末元初,棉花更快地代替了麻与纡、茧纡与毛皮,棉布乃遍布天下,其利视丝帛盖百倍焉。

粘胶人造丝起源于 19 世纪后期。欧洲人 Count Hilair de Chardonnet 被称为粘胶人造丝之父,1878 年他研究了导致蚕丝业毁灭的蚕疾病和蚕丝的形成方法,目的是想用一种化学方法来制造像蚕丝一样的纤维,并于 1884 年获得成功,利用纤维素溶液生产了世界上最早的粘胶人丝。1889 年,在巴黎展出了粘胶人丝织物。1935 年,美国 W. Carothers 等首先研究成功第一种聚酰胺纤维——锦纶 66,1938 年建立了中间试验工厂,1939~1940 年开始工业化生产。20 世纪 50 年代,腈纶、涤纶及其他合成纤维的相继问世,使纺织纤维从天然纤维扩展到化学纤维,织物品种越趋丰富。

形成织物的机织技术历史最为悠久,早在公元前 781~771 年,中国诗经上就有“杼”、“柚”的记载,可见那时便有了简单的手工织机。在西汉前期,中国劳动妇女——陈宝光之妻改进提花装置,将成千上万的丝束简化成“一百二十综,一百二十蹻”的手工提花机。世界上第一台电动织机于 1784 年由英格兰人 Edmund Cartwright 发明,此后不断改进完善。19 世纪中叶以来,由于欧洲工业革命,电动织机取代了手工织机,使机织生产由家庭式手工生产走向工业化生产。1801 年,法国人 Joseph Marie Jacquard 发明了电力提花机。

2. 织物分类和发展趋向

织物的种类繁多,不同的分类情况见表 1。

表 1 织物分类表

分类方法	主要类别
按成形方法分	机织物(二向、三向),针织物(经编、纬编、经编衬纬、纬编衬经),编织物,钩织物,结网织物,粘合织物,毡合织物,层合织物等
按原料分	棉织物,毛织物,丝织物,麻织物,化纤长丝织物,化纤短纤维织物,混纺织物,交织物,矿物纤维织物,金属纤维织物等
按用途分	服装用,服饰用,装饰用,产业用,复合材料增强用等
按结构分	二维织物,三维与多维立体织物等
按花纹分	平素织物,小花纹织物,提花织物等(提花织物是运用提花机开口装置织造、具有大型花纹效果的织物,又称之为纹织物;它是以某种组织为地组织,由另一种或数种不同组织形成花纹)
按染整加工分	白织物(生织物),色织物(熟织物),半色织物(半熟织物)等

随着时代发展和社会进步,“以人为本”的理念逐步普及和深入人心。人们崇尚自然,高度重视生态环境,假日旅游休闲渐成时尚,不同的群体逐步形成自己阶层所拥有的穿着方式和独特文化。为此,纺织品的发展方向应使纺织品具有舒适性(含触觉、视觉和生理等)、生态性(生产至使用过程中无毒、无害、可降解)、功能性(多样化、高附加值化)、健康卫生性(裨益皮肤、促进血液循环、解除缓解神经性病痛、防菌抗菌、消臭散香等)、安全性(阻燃、抗微波、抗紫外线、抗静电等)、休闲性(自由自在、多变、时尚)、艺术性(时代观赏)和文明性(体现文化、素质、修养、思想精神)等。

纵观国际市场,服装(含服饰)用织物未来十年的发展趋向是:

(1) 利用新纤维,特别是各种功能性超细纤维;采用多种纤维混纺、交织,并捻、复合,实现原料结构多样化和高档化。

(2) 改变纱线形态结构,利用新形质纱线开发突出质感和表面效应的新织品;实现传统纱线与花式纱线的结合,天然纱与金属纱的结合,多股纱与链条纱的结合,长丝与膨松粗纱的结合;新形质纱线有混色纱、印经多彩纱、多色股纱和花式纱(如波纹纱、竹节纱、圈圈纱、包芯纱、包覆纱、毛茸纱、雪尼尔纱、强捻辫子纱)等。

(3) 采用多层复合结构,如双面、双层、立体、凹凸等,使产品风格多样化。

(4) 利用各项功能整理的有机组合,开发高档次、高附加值的产品。高级的棉、毛、丝、麻、化纤织物,应是方便/舒适一体化或保健/卫生一体化产品,既形态稳定又有超拒水、防污、易去污、抗静电、吸湿快干、透湿、阻燃等功能;既手感柔软、吸湿、抗菌防臭,又有蓄热、感温变色、芳香、抗紫外、远红外吸收等功能。

3. 本课程性质、地位和作用

《织物组织与结构学》课程系统地论述机织物成形时,纤维材料的交织方式、结构形态及其设计的原则与方法。它是纺织工程专业根据培养目标设置的一门专业平台课程,是为培养高级纺织工程技术人员必备的专业知识与技能服务的,并为进一步学习某一方向的精深专业知识打下宽厚的基础。

《织物组织与结构学》教材包含织物组织、织物结构和织物设计三个部分,其内容从适合某一原料类型的织物拓宽到棉、毛、丝、麻、化纤及交织、混纺各种原料类的织物,从服装用拓宽到装饰用、产业用织物。织物组织部分系统详实地讲述织物组织构成方式、原理及其与织物外观、功能间的关系。织物结构部分吸纳国外同类教材的适用和精深部分,讲述机织物几何结构的数学模型及其在织物设计中的应用。织物设计部分除讲述织物规格设计的全过程环节、思想方法及内容要素等基本知识外,通过精选棉、毛、丝、麻等典型产品设计实例,突出新纤维、新工艺、新技术在机织产品开发中的应用。整本教材力求体现理论与实践技术的紧密结合,并兼顾纺织企业产品工程、设计人员阅读的需求。

新编教材与20世纪80年代初版、90年代再版的《织物结构与设计》、《织物组织与纹织学》同类教材相比较,除内容上的拓宽和更新外,撰写上的主要区别在于专业术语的定义更为正确、中英对照;以图助文、简单明了、易于阅读理解;每章后有思考题和实训题,思考题供课堂学习讨论和复习,实训题为建议进行的课外活动内容,帮助读者加深对书中重点和难点的理解。另外,还列出了主要参考文献,便于查考,方便自学。

本书附带的光盘由CAI多媒体课件、织物组织效果模拟、织物组织动画演示、棉麻毛丝典型品种、织物实样图片集、上机实验录像和附录等七个部分组成。光盘给出了:书中各类组织的

上机图及上机图绘制练习软件;单层组织的织物模拟软件及织物模拟效果图;织物形成和重组织、双层组织、管状组织、起绒组织、毛巾组织、纱罗组织等复杂组织的动画演示;棉、麻、毛、丝类典型品种的简介;大量的织物实样效果图片;织物上机实验全过程录像和织物设计相关表格及实例。光盘中所列的这些内容旨在帮助读者理论联系实际,建立织物的空间概念,提高学习兴趣和立体化想象能力。

思考题

1. 从棉、麻、丝、毛或化纤制品中选择一项,较详细地阐述其发展的历史文化。
2. 从纤维原料、纱线结构、织物结构或后整理中选择一项,较详细地阐述该类纺织品未来10年的发展趋势。
3. 何谓功能性纺织品?试举例说明。
4. 何谓色织物、半色织物?它们与白织物在织造上有何区别?

实训题

1. 通过走访服装商店、上网查找或仔细观察人们日常的穿着与服饰用品,寻找机织物、针织物、非织造织物、编织物、钩织物、层合织物的实样并识别其外观区别和性能差异。
2. 提花织物通常是指在专门的提花机上织造的具有大型花纹的织物,收集3~5个提花织物实样,分析其呈现花纹的原因。提花织物外观效果参见光盘内容1和5。

第一章 织物与织物组织的概念

1.1 织物的形成及其组织表示方法

1.1.1 织物的形成

传统的两向机织物(woven fabrics)是由经、纬两个系统的纱线在织机上互相交织而成的。在织物内平行于织边的纵向纱线称为经纱(warp yarn),与织边垂直的横向纱线称为纬纱(weft or filling yarn)。

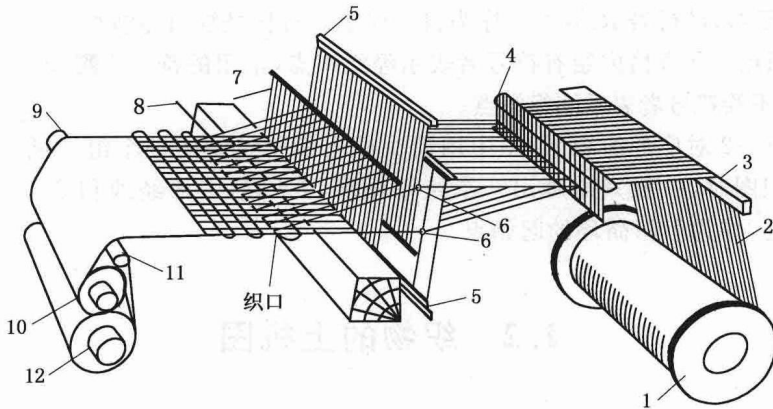


图 1-1 机织物形成示意图

- 1—织(经)轴 2—经纱 3—后梁 4—停经片 5—综框 6—综眼
7—钢筘 8—纬纱 9—胸梁 10—卷取辊 11—导布辊 12—卷布辊

机织物的形成过程如图 1-1 所示,经纱 2 从织轴 1 上引出,绕过后梁 3、停经片 4,按一定规律逐根穿入综框 5 上的综眼 6,再穿过钢筘 7 的筘齿与纬纱 8 交织,在织口处形成的织物经胸梁 9、卷取辊 10、导布辊 11 卷绕在卷布辊 12 上。

在形成织物时,综框由开口机构控制做上下交替运动,使一部分经纱提升、另一部分经纱不提升,形成梭口,纬纱由引纬机构控制引入梭口,通过打纬机构由钢筘将纬纱推向织口完成经纬纱交织。其动画演示参见光盘内容 3。

1.1.2 织物组织的定义及其表示方法

织物内经纱和纬纱相互交错或彼此浮沉的规律称为织物组织(fabric weaves)。当织物组织变化时,织物的外观及其性能也随之改变。经、纬纱交叉处称为组织点(intersection point),当经纱浮在纬纱之上时称经组织点或经浮点(warp over weft);当纬纱浮在经纱之上时称纬组

织点或纬浮点(warp under weft or weft over warp)。

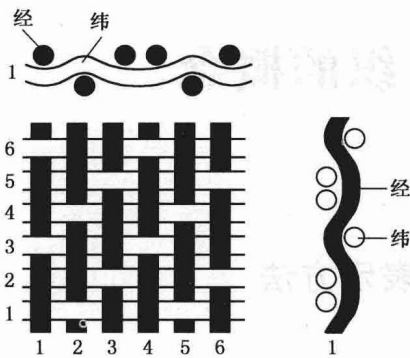


图 1-2 机织物结构示意图及经(纬)向剖面图

当经组织点和纬组织点的浮沉规律达到重复时,称为一个组织循环(weave repeat unit) 或一个完全组织。构成一个组织循环的经纱根数称经纱循环数,用 R_j 表示;构成一个组织循环的纬纱根数称纬纱循环数,用 R_w 表示。图 1-2 所示为机织物结构示意图及经(纬)向剖面图,图中,第 4、5、6 根经(纬)纱的浮沉规律是第 1、2、3 根经(纬)纱的重复, $R_j = R_w = 3$ 。经向剖面图是指织物沿经纱方向剖开并向右侧翻转 90° 得到的剖面,观察方向为从右向左;纬向剖面图是指织物沿纬纱方向剖开并向上翻转 90° 得到的剖面,观察方向为从上向下,图中所示为第 1 根经(纬)纱的经(纬)向剖面图。织物组织循环愈大,所织成的织物组织也越复杂。

织物组织可以用组织图(pattern draft or weave diagram)来表示,一般用方格表示法。用来描绘织物组织的带有格子的纸称为意匠纸(point paper)或方格子,其纵行表示经纱,次序为从左至右;横行表示纬纱,次序为自下而上。每根经纱与纬纱相交的小方格表示组织点。在方格内绘有符号者表示经组织点,常用的符号有■、▣、□、○等,方格内不绘符号者表示纬组织点。

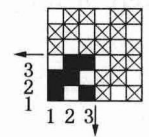


图 1-3 组织图的方格表示法

图 1-3 为图 1-2 对应的组织图,图中用箭头标出织物组织的一个组织循环。在描绘组织图时,一般只需画出一个组织循环,并以第 1 根经纱和第 1 根纬纱的相交处,作为组织循环的起始点。

1.2 织物的上机图

机织物的上机图(loomng draft)是表示织物上机织造工艺条件的图解,用于指导织物的上机装造工作。上机图主要包括组织图、穿筘图(denting plan)、穿综图(draft plan)以及纹板图(lifting plan)等四个部分。

1.2.1 上机图的组成

上机图中各组成部分排列的位置,随各个工厂的习惯不同而有所差异,上机图的布置一般有两种形式。

第一种形式:组织图在下方,穿综图在上方,穿筘图在它们中间,而纹板图通过关系图转换在组织图的右侧,如图 1-4(a)所示。

第二种形式:组织图在下方,穿综图在上方,穿筘图在它们中间,而纹板图随左、右手织机的不同而分别放在穿综图的右侧或左侧,如图 1-4(b)所示。

工厂生产时推荐采用第一种形式,五幅图有时不必全画,例如关系图省略,穿综图、穿筘图亦可用文字说明。

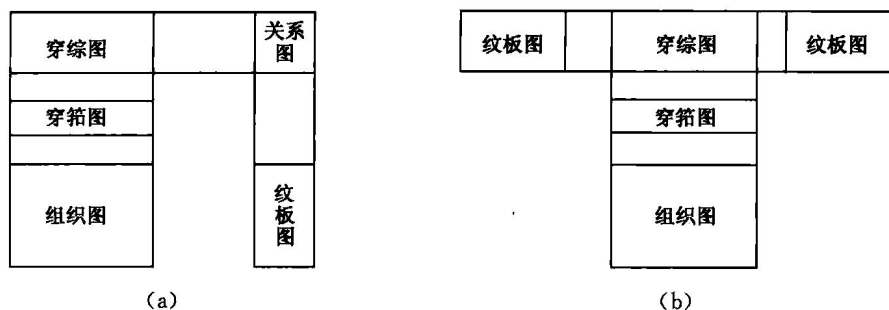


图 1-4 上机图的组成及布置

1.2.2 穿综图

穿综图是表示组织图中各根经纱穿入各页综片顺序的图解,位于组织图的上方。每一横行表示一页综片(或一片综框),顺序为由下向上(对应织机上由机前向机后方向)排列;每一纵行表示与组织图对应的一根经纱。欲表示某一根经纱穿入某页(片)综框上,则在代表该根经纱的纵行与代表该页(片)综框的横行相交的小方格上画一符号。

穿综的原则是:浮沉交织规律相同的经纱一般穿入同一页综片中,也可穿入不同综片中,而不同交织规律的经纱必须分穿在不同综片内。穿综图至少画一个穿综循环。

穿综方法根据织物的组织、原料、密度以及有利于织造顺利和操作方便等原则决定。穿综的方法很多,但常用的有以下几种。

1. 顺穿法

顺穿法(straight draft)是把一个组织循环中的各根经纱逐一地顺次穿在每一页综片上,所需综片数(Z)等于一个组织循环的经纱数。若穿综循环经纱数用 r 表示,则有 $Z=r=R_j$ 。图 1-5 为不同组织的顺穿法穿综图。

顺穿法的优点是操作方便,便于记忆,不易穿错,但缺点是当经纱循环数很大或经纱密度过大而经纱循环数较小时,势必会使用过多的综片或增加经纱与综丝间的摩擦,给上机、织造带来困难。为此,顺穿法适用于经纱循环数少的组织和经密较小的织物。

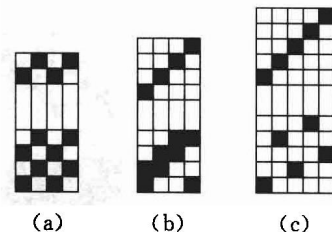


图 1-5 顺穿法穿综图

2. 飞穿法

当组织经纱循环数较少或经纱密度较大时,若采用顺穿法,综片中的综丝密度很大,从而加大了经纱与综丝的摩擦,引起断头增加或开口不清,造成织疵而影响织物的质量。为了减少摩擦则必须相应减少综丝密度,生产中常使用复列式综框(一片综框上有 2~4 列综丝)或成倍增加单列式综框的页数,以保证织造顺利进行。

飞穿法(skipped draft)是把所用综片划分为若干组,分成的组数等于经纱循环数或其倍数。穿综的次序是先穿各组中的第 1 页(列)综,然后穿各组中的第 2 页(列)综,其余依次类推,此时 $R_j < Z=r$ 。图 1-6 为密度较大的平纹组织使用两页复列式综框时飞穿法的穿综图。

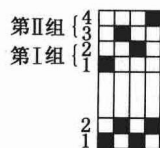


图 1-6 飞穿法穿综图

3. 照图穿法

当织物组织循环较大而经纱运动规律较少时,可以将运动规律相同的经纱,穿入同一页综

片。这种穿综方法是按照组织图的经纱运动规律进行的,故称为照图穿法(broken draft)。照图穿法可以减少综片的使用数,因此又称为省综穿法,此时 $r=R_j>Z$,如图 1-7 所示,(a)和(b)均为 $R_j=r=8, Z=4$ 。此穿法在绉组织、小花纹组织等织物中广泛应用。

照图穿法中,当组织图左右对称时,其穿综图也左右对称,这种穿综方法又称为山形穿法(pointed draft),如图 1-7(b)。

采用照图穿法虽然可减少综片数,但也有不足之处。照图穿法因各片综上的综丝数不同,使每片综的负荷不等,且穿综和织造时处理断头比较复杂,不易记忆。

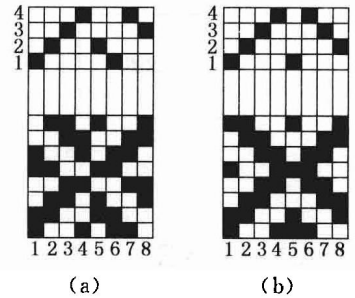


图 1-7 照图穿法穿综图

4. 间断穿法

间断穿法(grouped draft)如图 1-8 所示,其穿综顺序按区段进行,适用于由两种或两种以上组织左右并合的纵条或格子花纹。穿综时,根据纵条格的特点,将第一种组织按其经纱运动规律穿若干个循环后,再根据另一组织的经纱运动规律进行穿综,直到一个花纹循环穿完为止。

5. 分区穿法

分区穿法(divided draft)是指把综片分成前后若干区,经纱相间地穿入各区综片内。织物中往往包含若干不同组织或不同原料的经纱,彼此之间相间排列,不同组织或不同原料的经纱分别穿入各区综片内。分区数等于织物中不同组织的数目,每一区中的综片数根据穿入该区的组织循环和穿综方法确定。

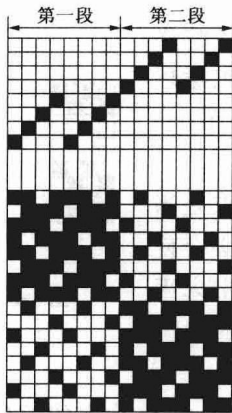


图 1-8 间断穿法穿综图



图 1-9 分区穿法穿综图

如图 1-9 所示,织物中包含两个不同组织,按 1:1 相间排列,用符号■和×分别代表一种组织的经浮点,穿综时综片分为前后两区,第一区为 4 片综顺穿,第二区是 8 片顺穿,共采用 12 片综。

在实际生产中,有些工厂往往不用上述的方格法来描绘穿综图,而是用文字加数字来表示。如图 1-7(b)可写成:用 4 片综,穿法:1、2、3、4、1、4、3、2。图 1-8 可写成:用 8 片综,穿法:(1、2、3、4)×2 次,(5、6、7、8)×2 次。

1.2.3 穿箱图

穿箱图位于组织图与穿综图之间,用意匠纸上的两个横行表示相邻两箱齿,以横向方格连