



纺织职业教育“十二五”部委级规划教材

# 织物结构与设计

ZHIWUJIEGOU  
YUSHEJI

巴亮◇主编



中国纺织出版社



纺织职业教育“十二五”部委级规划教材

# 织物结构与设计

巴亮 主编



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书从织物组织与织物的概念出发,详细介绍了织物组织的分类、各组织的绘图方法及其织物上机图的绘制方法;分析了各类组织的结构特点,介绍了织物试织及评价方法,小样试织中出现问题时的改正方法等,着重培养学生的实际动手能力。本书内容通俗易懂,具有较强的理论性、知识性及实用性。

本书可作为纺织类中职相应课程的教材,也可以供各类纺织企业从事相关工作的技术人员、管理人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

织物结构与设计/巴亮主编. —北京:中国纺织出版社, 2015. 9

纺织职业教育“十二五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5180-1822-2

I. ①织… II. ①巴… III. ①织物结构—中等专业学校—教材 ②织物—设计—中等专业学校—教材 IV. ①TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 151567 号

---

策划编辑:孔会云 责任编辑:符芬 责任校对:王花妮  
责任设计:何建 责任印制:何建

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010-67004422 传真:010-87155801

http://www.c-textilep.com

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 http://weibo.com/2119887771

北京通天印刷有限责任公司印刷 各地新华书店经销

2015年9月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:9

字数:166千字 定价:38.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

# 前言

纺织工业是我国国民经济传统支柱产业、重要的民生产业、国际竞争优势明显的产业，也是战略新兴产业的组成部分和民族文化遗产的重要载体。随着经济技术的发展，纺织产业不断进行技术升级，各类新材料、新工艺及新产品不断涌现，市场对于纺织品的需求也在不断发生变化，这对所有纺织企业及纺织类院校提出了新的要求。对中职学校来说，虽然市场上介绍组织结构与织物方面的书籍不少，但是适合中职学校使用，能够突出项目化教学，强化学生动手能力的此类教材相对比较匮乏。

《织物结构与设计》一书内容的编排和组织是以企业需求、学生的认知规律、多年的教学积累为依据确定的。本书立足于对学生实际能力的培养，在课程内容的选择标准上有了根本性改革，打破以理论传授为主要特征的传统学科课程模式，将其转变为以工作任务为中心组织课程内容，并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，同时，构建相关理论知识，发展职业能力。

本书是以项目为导向，以中职生认知能力为主导，针对中职生编写的教材，以使学生在完成项目任务中学到知识、技能，突出教、学、做一体化效果。本书共设有四个项目，每个项目均包括项目情景、项目准备、项目实施三个环节，将传统的纯粹讲述理论知识的教学方式转变为实施任务教学，突出职业教育特点。

本书编写过程中得到了江苏工程职业技术学院纺染工程学院佟昀副教授、福建众和纺织有限公司王义经理等多所职业技术学院和企业专家的指导和帮助，并对编写大纲、内容安排和初稿成形提出了宝贵的意见和修改建议，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在遗漏、不成熟乃至错误的地方，热忱欢迎读者批评指正。

编者  
2015年3月

# 目录

项目一 织物组织及其织物的基本知识 .....	1
项目情境 .....	1
项目准备 .....	1
一、织物组织的概念与组织循环 .....	2
二、织物组织的表示方法 .....	2
三、织物上机图的绘制 .....	3
项目实施 组织图案编织 .....	9
一、目的与要求 .....	9
二、材料准备 .....	9
三、步骤与方法 .....	10
四、注意事项 .....	11
五、作品评价标准 .....	12
项目二 三原组织及其织物 .....	13
项目情境 .....	13
项目准备 .....	13
一、平纹组织及其织物 .....	13
二、斜纹组织及其织物 .....	15
三、缎纹组织及其织物 .....	18
项目实施 织物分析 .....	21
一、织物分析目的 .....	21
二、分析步骤及方法 .....	22
三、分析结果汇总 .....	26

项目三 变化组织及其织物	27
项目情境	27
项目准备	27
一、平纹变化组织及其织物	27
二、斜纹变化组织及其织物	30
三、缎纹变化组织及其织物	44
项目实施 小样试织	46
一、小样试织步骤	46
二、注意事项	49
三、小样疵点及其处理方法	49
项目四 联合组织及其织物	51
项目情境	51
项目准备	51
一、条格组织及其织物	51
二、绉组织及其织物	56
三、透孔组织及其织物	60
四、蜂巢组织及其织物	62
五、凸条组织及其织物	64
六、网目组织及其织物	67
七、平纹地小提花组织及其织物	70
八、色纱与组织的配合	72
项目实施 联合组织织物分析与试织	77
一、联合组织的分析	77
二、联合组织的仿样试织	79
项目五 复杂组织及其织物	80
项目情境	80
项目准备	80

一、二重组织及其织物 .....	81
二、双层组织及其织物 .....	89
三、纬起毛组织及其织物 .....	103
四、经起毛组织及其织物 .....	110
五、毛巾组织及其织物 .....	116
六、纱罗组织及其织物 .....	120
七、角度联锁多层组织 .....	126
项目实施 织物分析与试织 .....	127
一、目的及要求 .....	127
二、方法及步骤 .....	127
三、实验分析 .....	127
四、实验报告 .....	127
五、全自动剑杆小样机主要织疵成因分析及排除方法 .....	128
六、全自动剑杆小样机主要故障成因分析及排除方法 .....	129
参考文献 .....	133

# 项目一 织物组织及其织物的基本知识

## ✦项目情境

在纺织品贸易中，某国外客户寄来部分三原组织样品，要求我公司对来样进行相应的分析，得出织物的一些基本参数如组织、密度、织缩率等，然后写出工艺单，以方便小样生产部门根据工艺单进行小样生产。

## ✦项目准备

图 1-1 所示为机织物形成示意图。经纱从织机后的织轴上引出，绕过后梁，经过分纱绞棒，逐根按一定规律分别穿过综框的综丝眼，再穿过钢筘的筘齿，在织口处与纬纱交织形成织物。所形成的织物在织机卷取机构的作用下，绕过胸梁、刺毛辊和导布辊，最后卷绕在卷布辊上。经纬纱在织造中的位置关系如图 1-2 所示。

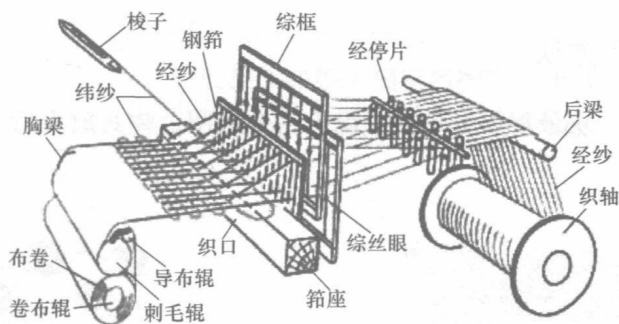


图 1-1 机织工作原理图

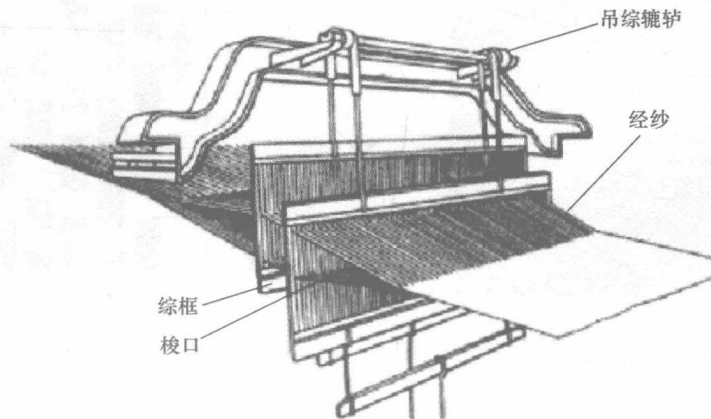


图 1-2 经纬纱在织造中的位置关系



## 一、织物组织的概念与组织循环

### 1. 经纱

在织物内与布边平行的纵向（或平行于织机机身方向）排列的纱线称作经纱。

### 2. 纬纱

与布边垂直的横向（或垂直于织机机身方向）排列的纱线称作纬纱。

### 3. 织物组织

在织物中经纱和纬纱相互交错或彼此沉浮的规律称作织物组织。

### 4. 组织点

经纱与纬纱的相交处称作组织点，凡经纱浮在纬纱上的组织点称作经组织点，凡纬纱浮在经纱上的组织点称作纬组织点。

### 5. 组织循环

当经组织点和纬组织点的浮沉规律达到循环时，就将这一个循环称作一个完全组织或组织循环。

### 6. 组织循环经、纬纱数 ( $R_j$ 、 $R_w$ )

构成一个完全组织所需要的经（纬）纱根数称作组织循环经（纬）纱数，用  $R_j$  ( $R_w$ ) 表示。

## 二、织物组织的表示方法

如图 1-3 所示为一块最常见的平纹组织织物效果图，将其放大后可以看到如图 1-4 所示的织物交织示意图。

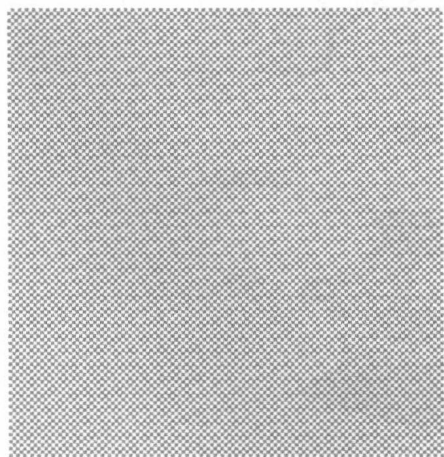


图 1-3 织物效果图

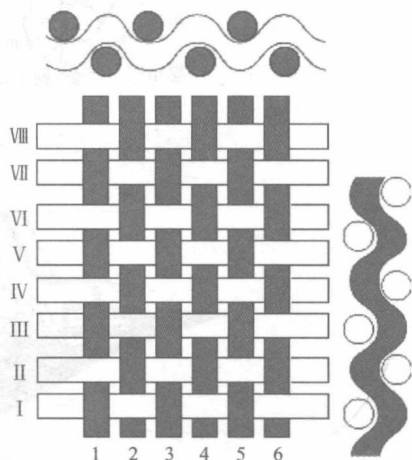


图 1-4 放大以后的织物交织示意图

### 1. 组织图表示法

采用带有格子的意匠纸，其纵行格子代表经纱，横行格子代表纬纱。每个格子代表一个

组织点，当组织点为经组织点时，在格子内填满颜色或标以其他符号，常用的符号有■、□、⊗、●；当组织点为纬组织点时，即为空白格子。



图 1-5 平纹织物组织图

由图 1-4 所示的交织示意图可以绘制出如图 1-5 所示的织物组织图。

## 2. 分式表示法

分子表示每根纱线上的经组织点数，分母表示每根纱线上的纬组织点数。即  $\frac{\text{经组织点数}}{\text{纬组织点数}}$  (缎纹组织除外)。

## 3. 织物的纵横界面示意图

为了表示织物中经纬纱线交织的空间结构和纱线的弯曲情况，除了组织图以外，一般还需要借助于织物交织示意图以及纵横截面图来表述织物的外观特征。在一些织物结构比较特殊或者复杂的情况下，交织示意图和截面图就显得格外重要，如图 1-6 所示。

## 4. 组织点飞数

为了衡量织物组织点之间的距离，描述相邻纱线上相应组织点之间的位置关系，常用组织点飞数表示。飞数分经向飞数和纬向飞数。

经向飞数  $S_j$ : 相邻两根经纱上，相应组织点之间间隔的纬纱根数，向上为 +，向下为 -。

纬向飞数  $S_w$ : 相邻两根纬纱上，相应组织点之间间隔的经纱根数，向右为 +，向左为 -。

如图 1-7 所示，在 5、6 两根相邻经纱上相应组织点 O 和 A 之间的飞数是经向飞数 +3，也可以表示为  $S_j = +3$ ；而在 6、7 两根相邻纬纱上相应组织点 O 和 D 之间的飞数是纬向飞数 -3；同理可以确定其余相邻两根经（纬）纱上的其余组织点的飞数。

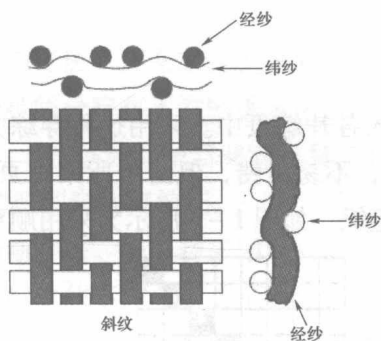


图 1-6 斜纹织物交织示意图

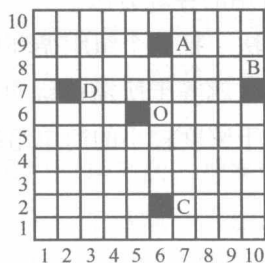


图 1-7 组织点飞数计算与方向示意图

## 三、织物上机图的绘制

### (一) 上机图的构成

织物上机织制工艺条件的图解，简称上机图。由组织图、穿筘图、穿综图和纹板图组成，是织造前穿筘、穿综和钉植纹钉的依据。上机图的排列在习惯上有两种形式：第一种形式是组织图在下方，穿综图在上方，穿筘图在两者中间，纹板图在组织图右侧，如图 1-8 (a)

所示；第二种形式与第一种类似，只是纹板图在穿综图的右侧或者左侧，如图 1-8 (b) 所示。本教材多采用第一种形式来绘制上机图。

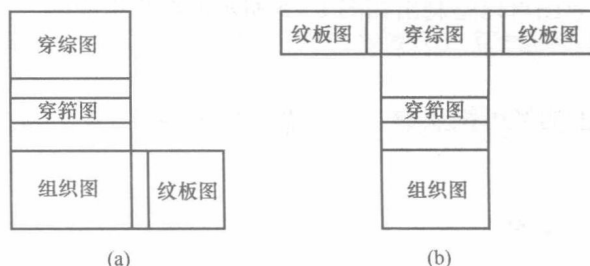


图 1-8 上机图的组成及布置

## (二) 上机图的画法

### 1. 组织图

在组织图表示方法中已经学习过组织的绘制方法，这里就不再赘述。

### 2. 穿综图

穿综图是表示组织图中各根经纱穿入综片顺序的图解。根据织物组织及其密度和风格的不同，穿综有顺穿法、飞穿法、照图穿法、分区穿法和间断穿法等方法。

在穿综图中，每一行表示一页综丝，第一片综位于穿综图最下面一行，自下往上递增。每一纵列对应组织图中每根经纱，要表示某根经纱穿入某页综片，可以在代表该根经纱对应的纵列与代表该综页片数的横行相交的小方格里做相应标记。

(1) 穿综的基本原则。组织图中交织规律相同的经纱可以穿入同一片综页，也可以穿入不同综页。组织图中交织规律不同的经纱一定不能穿入同一片综页。提升次数多的经纱一般穿入前面的综页中，穿入经纱数多的综框放在前面。

(2) 常用的穿综方法。

① 顺穿法。把一个组织循环中的各根纱线依次穿入各片综页中。采用这种穿综方法的组织循环经纱数就等于所需的综页数。顺穿法操作简便，不易出错，但由于所用综页数较多，所以只适用于密度较小的简单组织织物和某些小花纹组织。如图 1-9 所示为采用顺穿法的穿

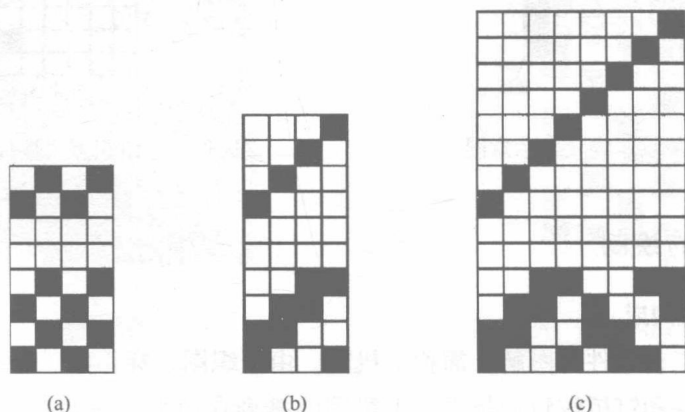


图 1-9 顺穿法穿综图

综图。

②飞穿法。在学习飞穿法之前,首先要了解复列式综框的概念,复列式综框的构造如图 1-10 所示,在一个总框中分别有多排综丝,图中所示第一排综丝用深色表示,而后面一排综丝用浅色表示,共两排综丝,故称作两页复列式综页;有四排综丝则为四页复列式综页。

以平纹采用两页复列式综页生产为例讲解飞穿法的穿综方法。如图 1-11 所示,深色表示的经纱 1、3 分别穿入第一个复列式综框的第一、第二行,浅色经纱 2、4 分别穿入第二个复列式综框的第一、第二行。图 1-12 表示了织造平纹过程中两个复列式综框的提升规律及经纬交织规律。最终得到如图 1-13 所示的上机图。

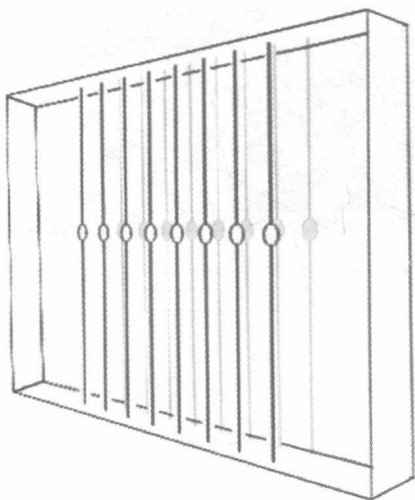


图 1-10 两页复列式综框

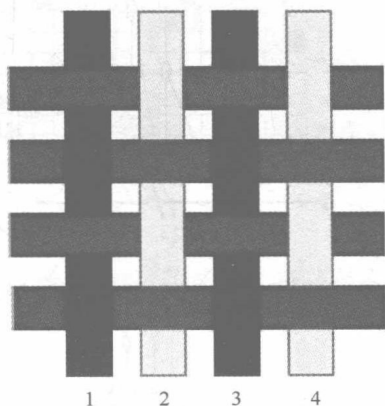


图 1-11 平纹交织示意图

③照图穿法。照图穿法就是将组织图中交织规律相同的纱线穿入同一片综页中,交织规律不同的纱线分穿在不同的综页中,图 1-9 (c) 图如果按照照图穿法,可以发现第 5~8 根经纱与 1~4 根纱线交织规律有重复,将交织规律相同的纱线穿入同一片综页就得到如图 1-14 所示的照图穿法穿综图。

④间断穿法。当织物采用两种或两种以上不同组织时,采用间断穿法,把穿综区域前后根据基础组织的不同分成若干区域,先把一种组织的经纱穿入第一个区域,再把另一种组织的全部经纱穿入另一区域内,直到完成整个组织的穿综图。如图 1-15 (b) 所示为间断穿法穿综图。

⑤分区穿法。当织物由两种或两种以上不同组织组成,两种组织的经纱按照一定比例(如 1:1)间隔排列,此时应采用分区穿法,把综片按照各种组织的不同分成前后两个或多个区,如图 1-15 (b) 所示,图中▨斜线表示的组织为 $\frac{2}{2}$ 右斜纹,而■黑色表示的组织为 $\frac{5}{8}$ 纬面缎,这两个组织经纱按照 1:1 的比例间隔排列,这样的组织我们对斜线表示的组织 and 黑色表示的组织分别进行穿综,最终穿综效果如图 1-15 (b) 所示。

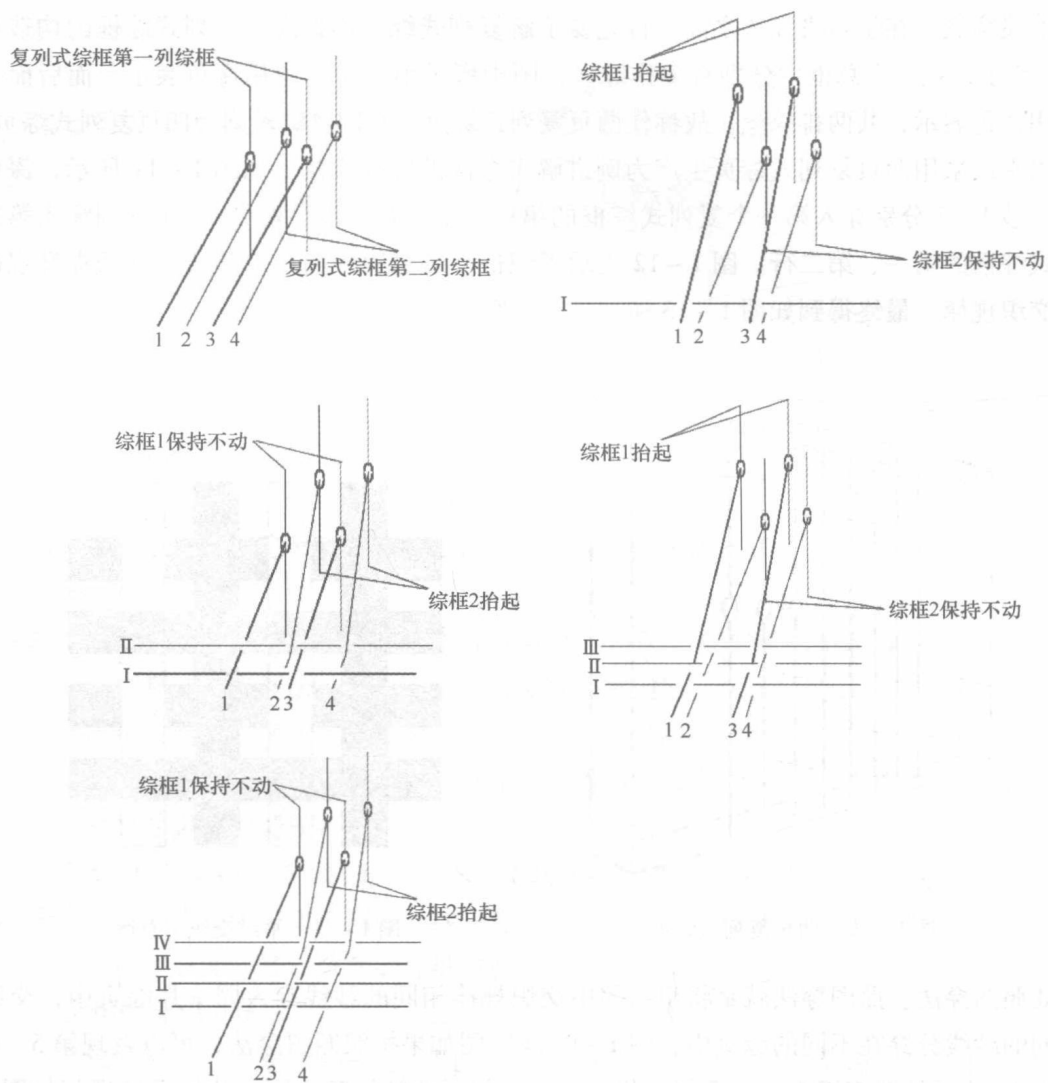


图 1-12 平纹飞穿示意图

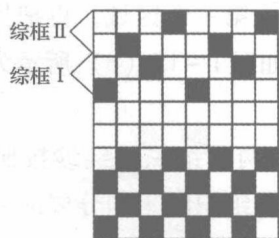


图 1-13 平纹飞穿穿综图

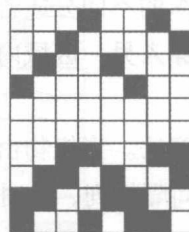


图 1-14 照图穿法穿综图

### 3. 穿筘图

穿筘图一般位于组织图与穿综图之间。通常用两行表示，如图 1-16 所示，第一个筘齿

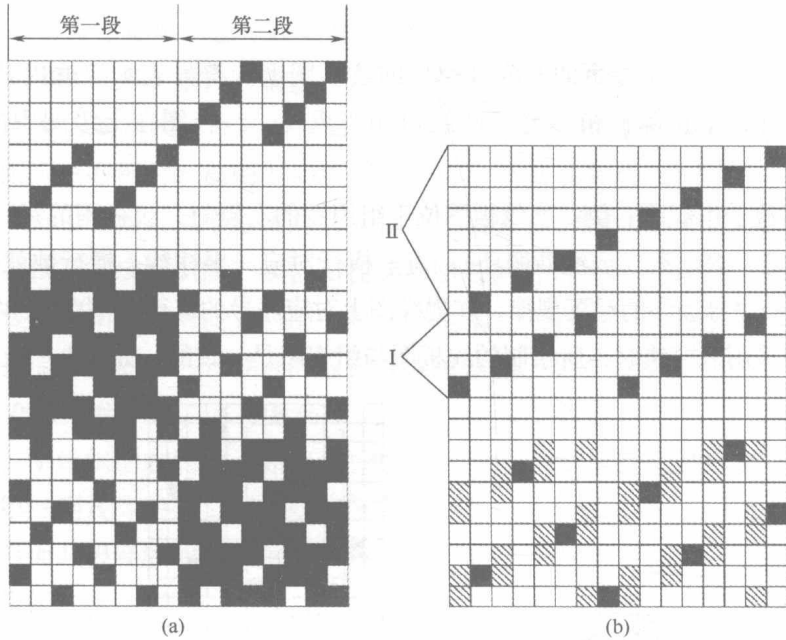


图 1-15 间断及分区穿法

中穿入几根纱线，则从第一行最左侧连续标记几个小格子，第二个箱齿中穿入几根纱线，则在第二行相应小格子中做上标记。

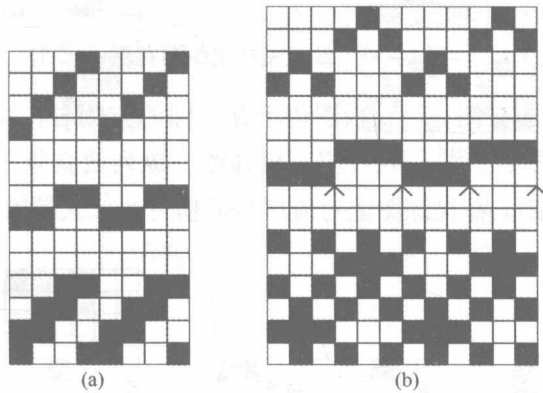


图 1-16 穿箱图

在面料生产中，对箱齿的穿入数有严格要求，穿入数较小时，经纱分布比较均匀，布面平整；穿入数相对较大时，经纱与箱片之间的摩擦就会增大，断头的风险增加，同时经纱分布相对不均匀，在布面容易形成明显的箱痕。一般棉织物的穿入数为 2~4 人；毛织物和丝织物可以适当增大，以 6~8 人为宜。

在一些布面外观有特殊要求的织物生产中，会采用空箱等穿法，即在穿箱图中有规律地空一个或几个箱齿不穿。如图 1-16 (b) 中所示的透孔组织，为使透孔效果更加明显，则在

透孔处空一个箱齿，在空箱处用“^”表示。

#### 4. 纹板图

纹板图表示开口运动中综页的升降规律，即纹板图上的符号表示综框提升，也是钉植纹钉的依据，所以在这里正确钉植多臂机的纹钉相当重要。纹板图在上级图中的位置有两种，其绘制方法如下。

(1) 纹板图位于组织图右侧。当纹板图位于组织图的右侧时，纹板图的每一纵行对应一片综框，纵行数就等于综框数（或经纱循环）；每一横行对应一根纬纱，横行数就等于纬纱循环。根据组织图上某一序号经纱的浮沉规律，在提综图上对应序号的纵行内依次填涂符号，如图 1-17 所示。当穿综采用顺穿法时，所绘制的纹板图与组织图是一致的，如图 1-17 (a) 所示。

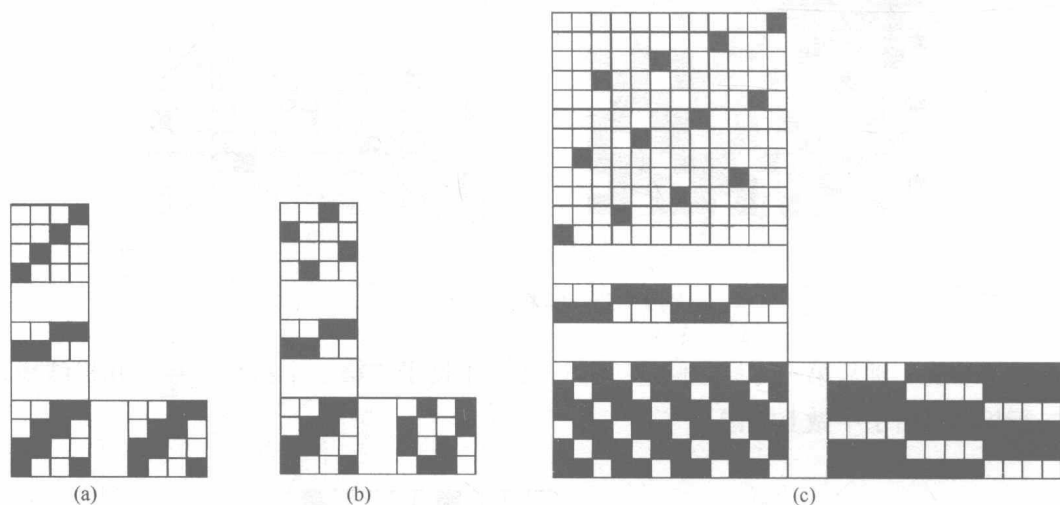


图 1-17 纹板图在组织图右侧

(2) 纹板图位于穿综图右侧。当纹板图位于穿综图的右侧时，纹板图的每一横行对应一片综框，横行数就等于综框数；每一列对应一根纬纱，纵列数就等于纬纱循环。根据组织图上某一序号经纱的浮沉规律，在提综图上对应序号的横行内依次填涂符号，如图 1-18 所示。

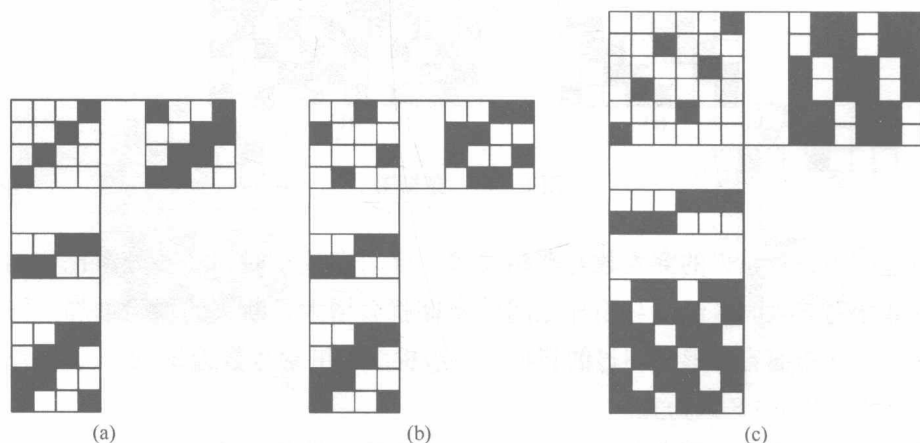


图 1-18 纹板图在穿综图的右侧

### (三) 上机图中各图之间的关系

#### 1. 已知组织图与穿综图, 求作纹板图

已知组织图与穿综图, 求作纹板图的方法可以参见纹板图画法。

#### 2. 已知穿综图与纹板图, 求作组织图

纹板图在组织图右侧时, 如图 1-19 (a) 所示, 以纹板图第一列为例, 其对应穿综图中第一行的第二个格子, 而第二个格子对应的是第二根经纱, 所以按照纹板图第一列纹钉的植钉规律填绘, 依次完成组织图。纹板图在穿综图右侧时如图 1-19 (b) 所示, 以纹板图第一行为例, 纹板图中第一行对应穿综图中第一行的第二个格子, 而第二个格子对应的是第二根经纱, 所以按照纹板图第一行纹钉的植钉规律填绘, 依次完成组织图。

#### 3. 已知组织图与纹板图, 求作穿综图

当纹板图位于组织图右侧时, 如图 1-20 (a) 所示, 根据组织图中第一根经纱的交织规律与纹板图中第三列规律一致, 那么就将第一根经纱穿入纹板图第三列对应的穿综图的第三行, 依次完成后面几根经纱的穿综图。纹板图在穿综图右侧时, 如图 1-20 (b) 所示, 根据组织图中第一根经纱交织规律与纹板图中第三行规律一致, 那么就将第一根经纱穿入纹板图第三行对应的穿综图的第三行, 依次完成后面几根经纱的穿综图。

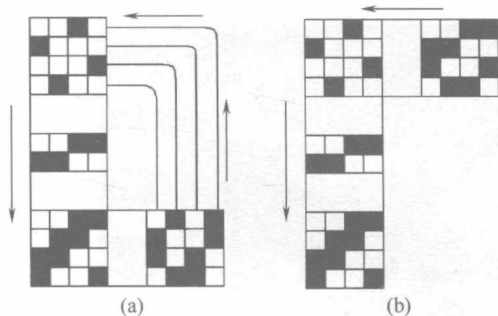


图 1-19 已知穿综图与纹板图求作组织图

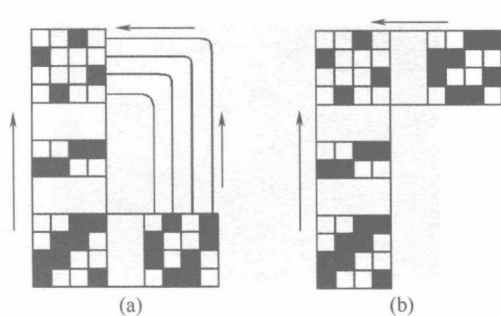


图 1-20 已知组织图与纹板图求作穿综图

## ✳项目实施 组织图案编织

### 一、目的与要求

组织图案编织是纺织专业《织物结构与设计》课程教学中一个十分重要的实训环节, 是纺织类专业学生必须具备的一项实用性技能。

通过对组织图案编织的学习, 能理解和掌握经组织点、纬组织点、组织循环等专业基本概念, 能激发学生学习专业课的热情, 促进学生参与实训的积极性, 提高学生的实践技能以及综合应用水平, 真正成为受企业欢迎的实用型人才。

### 二、材料准备

进行图案编织之前需要准备剪刀、尺子、铅笔、各种颜色的卡纸。



### 三、步骤与方法

(1) 选择深色、浅色两种卡纸，在卡纸上分别画出平行线，如图 1-21 所示。平行线间要求均匀间隔 0.5~1cm，间隔越小，剪出的纸条越窄，编织出来的组织效果越明显。

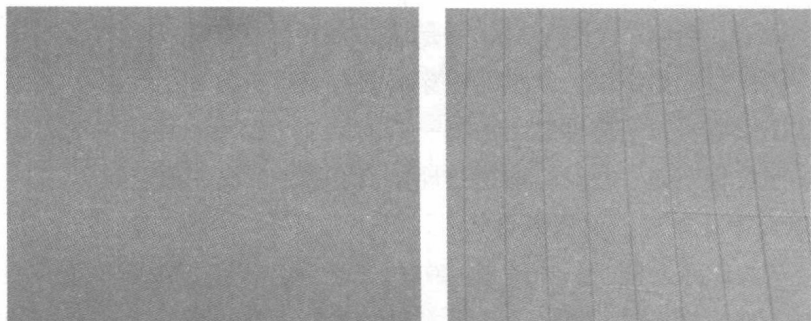


图 1-21 在彩色卡纸上绘制平行线

(2) 用剪刀按照画的线将卡纸剪成纸条，如图 1-22 所示。

(3) 将纸条按照顺序标上编号，如图 1-23 所示。

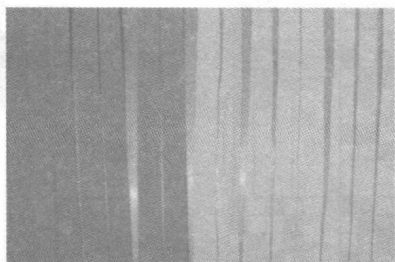


图 1-22 将卡纸沿平行线剪开

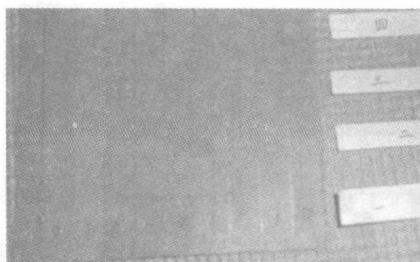


图 1-23 将剪开的纸条按顺序表上编号

(4) 选定一张卡纸经向水平放置，相当于经纱；另一张卡纸纬向水平放置，相当于纬纱，图例中以深色卡纸为经纱，浅色卡纸为纬纱。

(5) 按照组织图的顺序编图（图 1-24）。

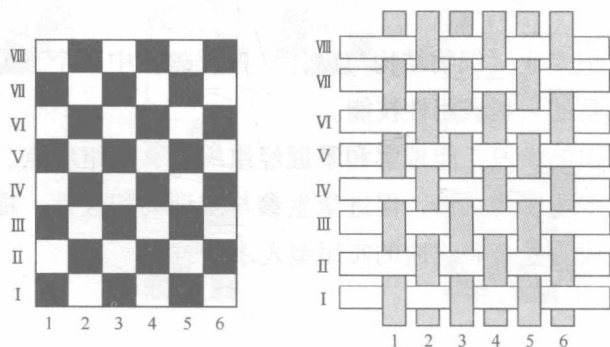


图 1-24 对照组织图确定编织示意图