

ZHIWU JIEGOU YU SHEJI

# 织物结构与 设计

ZHIWU JIEGOU YU SHEJI

5.1

陈秋水 主编  
中国纺织大学出版社

# 织物结构与设计

陈秋水 主编

中国纺织大学出版社

## 内 容 提 要

本书主要介绍织物组织、织物分析和织物设计方法,并简要介绍纹织物装造的基本原理,同时还介绍了计算机辅助设计的理论与实践。

本书理论联系实际,具有一定的系统性、实用性和先进性,可作为高等纺织院校纺织工程专业、产品设计专业教材,也可作为纺织工程技术人员参考用书。

责任编辑 徐惠华  
封面设计 张 涛

## 织物结构与设计

陈秋水 主编

中国纺织大学出版社出版

(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 上海市印刷四厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:9.75 字数:22.7 万

● 1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-81038-183-0/TS·27

定价:18.00 元

# 前 言

《织物结构与设计》一书作为高等纺织院校机织专业教材,自 1979 年 12 月第一版出版后,根据各院校使用情况于 1982 年 7 月进行了修订和增补,以第二版出版。

随着高校教学改革不断深入和纺织新技术尤其提花电脑辅助设计技术不断发展应用,在原有教材的基础上对一些章节进行了重新编写,充实了一些成熟的科技新知识,力求体现教材与实践、教材与科技的紧密结合,以适应人才培养的需要。

本书 1~3 章由陈秋水老师编写,第 4 章由胡琦峰老师编写。

由于水平有限,本书难免有误,希望读者不吝批评指正。

编 者

一九九八年九月

# 目 录

<b>第 1 章 织物的基本知识和上机图</b> .....	1
1.1 织物分类 .....	2
1.1.1 按不同的加工方法分类 .....	2
1.1.2 按构成织物的纱线原料分类 .....	2
1.1.3 按构成织物原料是否染色分类 .....	2
1.1.4 新颖织物简介 .....	3
1.2 机织物及其组织的基本知识 .....	5
1.2.1 织物的形成 .....	5
1.2.2 织物结构 .....	6
1.2.3 织物组织的基本知识 .....	6
1.3 织物的上机图及其组成部分 .....	8
1.3.1 组织图 .....	9
1.3.2 穿筘图 .....	9
1.3.3 穿综图 .....	9
1.3.4 纹板图.....	11
1.3.5 与纹板图相应的开口机构.....	12
1.3.6 组织图、穿综图和纹板图之间关系 .....	19
<b>第 2 章 织物组织及其分析</b> .....	21
2.1 原组织.....	21
2.1.1 平纹组织.....	21
2.1.2 斜纹组织.....	23
2.1.3 缎纹组织.....	25
2.1.4 平均浮长与纱线排列.....	26
2.2 变化组织.....	28
2.2.1 平纹变化组织.....	28
2.2.2 斜纹变化组织.....	33
2.2.3 缎纹变化组织.....	43
2.3 联合组织.....	45
2.3.1 条格组织.....	45
2.3.2 绉组织.....	47
2.3.3 浮组织.....	53
2.3.4 蜂巢组织.....	53

2.3.5	海绵组织	54
2.3.6	透孔组织	54
2.3.7	灯芯凸条组织	55
2.3.8	网目组织	56
2.3.9	缎背组织	57
2.3.10	平纹或斜纹地小提花组织	59
2.3.11	配色花纹	60
2.4	织物分析	62
2.4.1	取样	62
2.4.2	确定织物的正反面	62
2.4.3	确定织物的经纬向	62
2.4.4	测定织物的经纬纱密度	63
2.4.5	测定经纬纱缩率	63
2.4.6	计算经纬纱特数	64
2.4.7	鉴定经纬纱原料	64
2.4.8	概算织物面密度	65
2.4.9	分析织物组织	65
2.5	复杂组织	67
2.5.1	复杂组织分类	67
2.5.2	二重组织	68
2.5.3	双层组织	76
2.5.4	起毛组织	86
2.5.5	毛巾组织	96
2.5.6	纱罗组织	101
2.5.7	多层组织	106
2.5.8	复杂组织的分析	108
2.6	大提花组织	110
2.6.1	纹样	110
2.6.2	大提花织物的装造	112
2.6.3	意匠图绘画	116
<b>第3章</b>	<b>织物设计</b>	<b>122</b>
3.1	仿制设计	122
3.1.1	色彩基本知识	122
3.1.2	色彩的运用	123
3.1.3	织物分析内容	124
3.1.4	工艺设计前的准备	125
3.1.5	工艺设计	125
3.2	改进设计	130
3.2.1	织物的经(纬)向织造缩率 $a_j(a_w)$	131

3.2.2 织物的幅缩率 .....	132
3.2.3 织物的匹长 .....	133
3.2.4 织物的重量 .....	133
3.3 创新设计 .....	134
<b>第4章 织物组织的计算机辅助设计</b> .....	<b>136</b>
4.1 组织图和矩阵 .....	136
4.2 组织矩阵的产生规则及其运算 .....	137
4.3 生成规则的计算机表示 .....	139
4.4 组织矩阵的运算和变换 .....	140
4.5 组织矩阵的综述 .....	143
4.6 组织矩阵设计方法的扩展 .....	145
<b>参考文献</b> .....	<b>148</b>

# 第 1 章 织物的基本知识和上机图

织物(Fabric)是由纱线或纤维经过加工制成片状物体而成。由于采用的原料和加工方法不同,在市场上出现多种多样的织物。

织物的发展历史也是人类自新石器时代以来发展的历史。织物是人类生活的必需品,替代了早期人类使用的兽皮、树叶。由于它们属最易腐烂的一种文物,经理葬后不易幸存,即使保存下来也作为晚些年代的最珍贵的艺术品,因此史前期只有少量的证据;但尽管如此,仍可清楚表明织物也像陶器一样是由新石器时代的人们发明的。这从中国新石器时代遗址中发现的葛布残片和毛织物,瑞士湖泊村庄出土的亚麻和羊毛织物的碎片,可以得到证明。

早期文化时期,天然纤维已被全部利用,纺织生产也已相当广泛。中国在殷代出土的丝绸残片数量较多,而且还出现了平纹地上显菱形花纹的绮类丝绸。春秋战国时期出土的丝织品更加丰富多彩,有稠密的绡、轻薄的纱、有花纹的绮和华丽的锦等。埃及在 6000 至 7000 年前已运用亚麻织造花纹挂毯,印度在公元前 2000 年已用棉纤维织成织物,秘鲁也采用棉花、驼毛和类似的动物毛织成早期的织物。

古代时期,中国的汉朝和罗马幸存的织物足以说明东西方这两个中心之间兴起的纺织品贸易。在叙利亚的巴尔米拉和西伯利亚的诺音乌拉之间,横跨亚洲有一条长达 4 800 公里的丝绸之路。在此路上,处于中国边境内的城市楼兰出土了一些丝绸品的碎片,表明在公元前一世纪中国已采用一种精巧的织机——它在手工提花机上进行改进而成,具备特有的综线,用这种织机在织物的纵向和横向织成花纹,取代缓慢的挂毯织造技术。

中世纪,中国唐朝的丝绸品享有极高的荣誉,盛名驰于中外。其经锦技艺精湛,外观雅致,图案绚丽多彩,具有独特的艺术风格。表现手法由经锦逐渐过渡采用纬锦,用纬线显花的技法,使织物色彩更加艳丽夺目。与此同时,蚕茧非法传入康斯坦丁堡,之后西方不需进口生丝。13 世纪蒙古的侵略重新打开了关闭 600 年之久的丝绸之路。1275 年马可·波罗到达元朝大可汗朝廷,于是中国丝绸再次大量输入欧洲,从而使意大利的图案发生变化,中国生动、奇异、非对称的图案代替了罗马式的死板、纹章式的动物。

16~18 世纪,新大陆的发现和远东海路的开辟对纺织生产、分配以及图案设计带来很大的变化。16~17 世纪初期,波斯纺织处于黄金时代,之后质量不断下降。17 世纪前,意大利成为欧洲纺织品制造中心;但到 17 世纪后期却逐渐衰落而法国兴起,里昂变成欧洲主要丝绸中心。

19 世纪早期,纺织和印染工具有了较大进展,促使整个工业产生革命,手工提花机上添加贾卡提花机构,使织造精制图案技术成为一种机械工艺。

20 世纪末期,世界掀起了新技术革命。西方由于崛起高技术的新兴工业,出现产品结构的大改组,劳力密集的传统纺织工业生产地区移向东方和发展中国家。一些属于高技术、高品质的纺织品还继续不断发展,国际纺织品市场仍处于活跃。随着世界人口的递增,生活的



改善,要求纺织品相应增加,世界纺织工业将会有更大发展。尤其我国,拥有巨大的国内市场,预计到2000年纺织工业将以高新技术手段成为增长的主要力量,纺织工业总体水平将踏上一个新的台阶,为21世纪的发展奠定良好的基础。据预测在21世纪中国纺织工业将是世界上最有威胁力的竞争对手,将成为世界纺织工业领导者之一。

## 1.1 织物分类

目前,由于科学技术生产的不断发展,市场上的织物品种繁多,视原料加工方法等不同,可分为以下不同种类织物。

### 1.1.1 按不同的加工方法分类

#### (1) 机织物(Weaving Fabric)

由相互垂直排列即横向和纵向两系统的纱线,在织机上根据一定规律交织而成的织物。有牛仔布、织锦缎、板司呢、麻纱等。

#### (2) 针织物(Knitted Fabric)

由纱线编织成圈而形成的织物,分为纬编(West-Knitted Fabric)和经编(Warp-Knitted Fabric)。纬编针织物是将纱线由纬向喂入针织机的工作针上,使纱线有顺序地弯曲成圈,并相互穿套而成。经编针织物是采用一组或几组平行排列的纱线,于经向喂入针织机的所有工作针上,同时进行成圈而成。

#### (3) 非织造布(Non-Woven Fabric)

将松散的纤维经粘合或缝结而成,目前主要采用粘合和穿刺两种方法。用这种加工方法可大大地简化工艺过程,降低成本,提高劳动生产率,具有广阔的发展前途。

### 1.1.2 按构成织物的纱线原料分类

#### (1) 纯纺织物(Pure Yarn Fabric)

构成织物的原料都采用同一种纤维,有棉织物、毛织物、丝织物、涤纶织物等。

#### (2) 混纺织物(Blended Fabric)

构成织物的原料采用两种或两种以上不同种类的纤维,经混纺而成纱线所制成,有涤粘、涤腈、涤棉等混纺织物。

#### (3) 混并织物(Mixture)

构成织物的原料采用由两种纤维的单纱,经并合而成股线所制成,有低弹涤纶长丝和中长混并,也有涤纶短纤和低弹涤纶长丝混并而成股线等。

#### (4) 交织织物(Mixed Fabric)

构成织物的两个方向系统的原料分别采用不同纤维纱线,有蚕丝和人造丝交织的古香缎,尼龙和人造棉交织的尼富纺等。

### 1.1.3 按构成织物原料是否染色分类

#### (1) 白坯织物(White Fabric)

未经漂染的原料经过加工而成织物。丝织中又称生货织物。有棉涤市布、毛涤凡立丁、

合纤的涤丝纺等。

### (2) 色织物(Yarn-Dyed Fabric)

将漂染后的原料或花式线经过加工而成织物。丝织中又称熟货织物。有棉涤色织缎条府绸、毛涤火姆司本、丝涤桑格绢等。

## 1.1.4 新颖织物简介

新颖织物有粘合布(Bonded Fabric)、植绒加工布(Flocking Fabric)、泡沫塑料层压织物(Foam Laminated Fabric)、涂层织物(Coated Fabric)等。现简述如下:

### (1) 粘合布

如图 1-1 所示它由两块互相背靠背的布料经粘合而成。粘合的布料有机织物、针织物、非织造布、乙烯基塑料膜等,还可将它们进行不同的组合。粘合时采用粘合剂,在两块布料之间加入一层的氨基甲酸乙酯泡沫薄膜,经热熔融而粘合。这种粘合布可增加尺寸稳定性,因此在缝制服装时使裁剪缝制容易进行,此性能特别适合于结构松弛布料,另外对针织布料还可防止边部产生脱针。但不足之处是在洗涤中容易使两块布料产生分离。

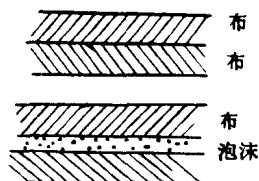


图 1-1 粘合布

### (2) 植绒加工布

在布料上布满短而密的纤维绒毛,具有丝绒风格,可作衣料和装饰料。

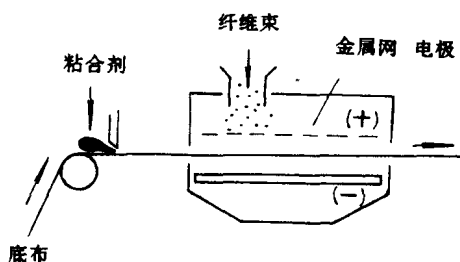


图 1-2 植绒加工布

它的形成如图 1-2 所示,将粘合剂涂在底布上,短纤维束在高压静电的吸引下,垂直粘附在底布上,即成植绒加工布或静电植绒布。若在全幅布上显示花纹则需印染加工。此类产品由于使用粘合剂,使布料的透气性、透湿性能较差。

作衣料用的短纤维束长度为 0.5~1 mm,作地毯为 3~8 mm。作短纤维束的原料可采用锦纶、人造丝、棉等纤维。

### (3) 泡沫塑料层压织物

此种织物形成如图 1-3 所示,是将泡沫塑料粘附在作底布的机织物或针织物上,大多用作防寒衣料。泡沫由直径为 0.1~0.5 mm 左右的气泡组成集合体,若采用柔软的聚氨酯树脂泡沫,则又称氨基甲酸乙酯衣料布。在粘附时采用两种方法:一种采用粘合剂,即将泡沫层用粘合剂粘附在底布上;另一种采用热熔融粘合法,将泡沫塑料表面加热而熔融粘附在底布上。用热熔融粘合法的布料耐洗性好,但手感稍硬,成本较高。泡沫塑料层压织物含气率高,质轻保暖性好,形态稳定性强,缺点是悬垂性差,沾湿时含水高,又由于泡沫摩擦因数大造成缝制困难。



图 1-3 泡沫塑料层压织物

### (4) 涂层织物

它在机织物或针织物的底布上涂以聚氯乙烯(PVC)、氯丁橡胶等而成,因此具有优越的防水功能。但透气性较差,在服用中由人体散发的水蒸气不能穿透,使人感到不适;尤其在恶

劣气候的条件下,穿这种衣服从事艰苦工作的人更会感到难以忍受。因此,为改善服用性能需寻求新颖的多功能(透气、透湿、保暖等)聚合物的涂层织物。

目前,透气性涂层织物生产工艺主要有直接涂层法和转移涂层法两种。直接涂层法的工

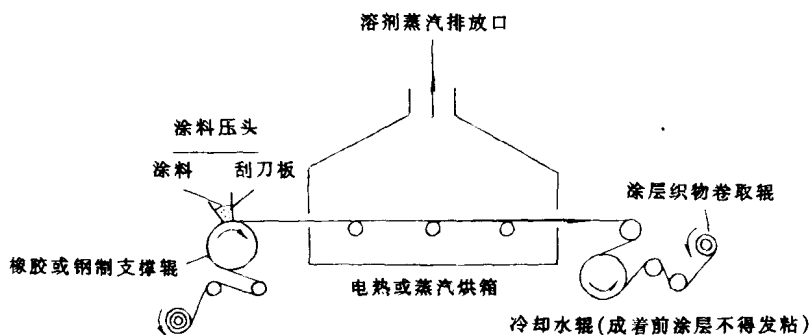


图 1-4 直接涂层工艺

艺流程如图 1-4 所示,织物呈水平状,并在一定的张力状态下通过涂料压头,使稀而匀的聚合涂料涂到织物上面,后通过烘箱干燥、烘焙,最后成卷。经充分烘焙的聚合物涂料比不经烘焙的更加耐用,并且在含水洗涤剂 and 有机溶剂中也不易膨胀。直接涂层通常适用于合成纤维长丝紧密织物。而起绒织物、花式织物以及短纤维织物难以用这种工艺涂层,因为织物表面的绒毛有可能穿透较薄的涂层,导致降低其防水性能。直接涂层工艺虽然简单,但需要熟练的技术和经验才能生产出稳定的高质产品。

转移涂层工艺流程如图 1-5 所示。在转移涂层工艺中,聚合物溶液用刀板刮到经处理过的脱膜纸上(脱膜纸通常经过硅化处理),之后再经干燥、烘焙作上涂层用。上涂层成型后,将其送入喂入辊再次涂层。在双排涂层生产线上,粘合层被设置在第一个烘焙箱出口处的第二涂料压头涂层。由于粘合层黏度很高,因此在轧辊压力下将织物粘合到涂层上,形成织物/粘合层/上涂层。当通过第二个烘焙箱时,粘合层经干燥、烘焙,织物与上涂层被黏着到一起。最

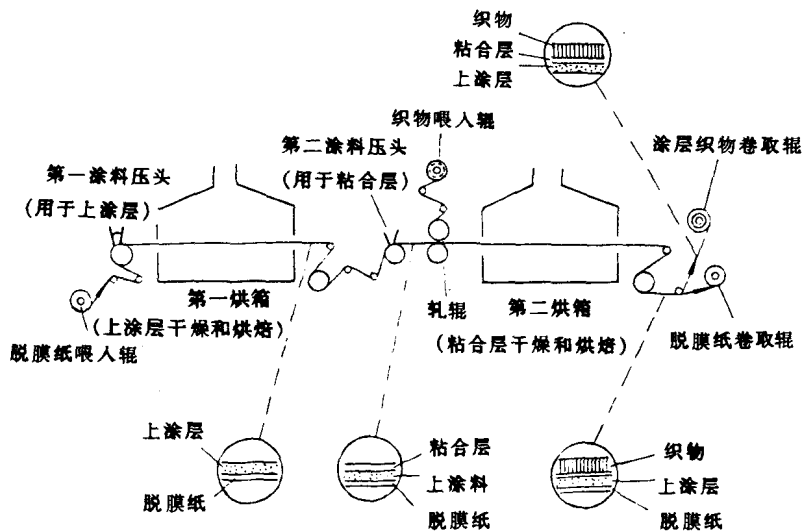


图 1-5 转移涂层工艺

后将涂层织物从脱膜纸上剥开,脱膜纸可重复使用。如果使用带有压纹表面的特殊脱膜纸,则可生产出仿皮革制品。又由于张力主要由脱膜纸承担,所以转移涂层尤其适用于尺寸不稳定的织物,如稀松织物、针织物、非织造布等。

要使涂层织物透气性好,宜采用聚氨酯(PU)涂层。这种产品具有蜂窝结构的内联微孔,使空气和水蒸气在内外表层自由通过。在采用多孔聚氨酯的湿凝聚法工艺中,以二甲基甲酰胺(DMF)作溶剂,将配制的聚氨酯涂料直接涂到或浸渍到底布上,于溶剂挥发以前,将涂层织物浸入水中析出聚氨酯,形成高微孔凝聚层。聚氨酯凝结成含有大量微孔的整体表层,其孔径只有几微米,即使直径只为  $0.0004 \mu\text{m}$  左右的极小的水蒸气分子也能迅速通过表层微孔逸散出去。相反,对滴落的水珠(如雨水),由于其直径较大,通常超过  $100 \mu\text{m}$ ,再受到水珠表面张力的影响,若不施加异常的高压,一般是不能透过聚氨酯外表层的。因此,在机织物、非织造布和弹性针织物上常采用此种多孔聚氨酯涂层法或浸渍法制成各种轻质透气的涂层织物。

## 1.2 机织物及其组织的基本知识

根据加工方法,本书主要介绍机织物,以后简称为织物。

### 1.2.1 织物的形成

图 1-6 表示在织机上形成织物的过程。纵向纱线 1 自织轴(Weaver Beam)2 上退出,经过后梁(Back Beam)3、停经片(Dropper)4、综框(Heald Frame)6 内的综丝眼(Heald Eye)5 形成梭口,再经过钢筘(Reed)7 与横向纱线交织,在织口 8 处形成织物。织物经胸梁 10、刺毛辊 12、导辊 11 而卷绕在卷布轴 13 上。横向纱线由梭子 9 引出穿过梭口与纵向纱线交织。

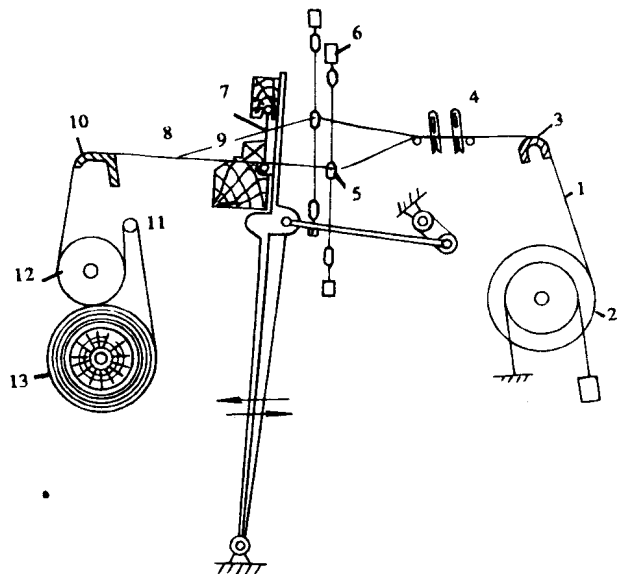


图 1-6 织物在织机上的形成图

由图可知,形成织物必须具备纵向和横向纱线,纵向纱线称作经纱(Warp),横向纱线称作纬纱(Weft 或 Filling)。不论简单或复杂织物均由经纱和纬纱交织组合而成,只是它们之间互相浮沉规律不同而异。经纱的浮沉是由综框来带动,综框上升就使穿在该片综框内的经纱浮在纬纱上面,综框下降使穿在该片综框内的经纱沉在纬纱下面。综框的升降由开口机构传动。

根据制织的织物系简单或复杂,开口机构大致有三种,即踏盘开口机构、多臂开口机构和提花开口机构。通常,简单织物多用踏盘开口机构,使用 2~5 片综;较复杂织物采用多臂

开口机构,国产织机最多不能超过 15~16 片综;复杂织物采用提花开口机构,控制单根经纱上升或下降,控制经纱达数千根之多。

不论织物中经纬纱交织简单还是复杂,它们彼此之间互相浮沉都有一定的规律,此种经纬纱浮沉规律称作织物组织(Weaves)

### 1.2.2 织物结构

织物由经纬纱线组成,这些纱线在未交织之前,在张力作用下呈直线状态,经交织后,分别由直线状态转变为屈曲状态。根据经纬纱的不同屈曲,形成空间不同状态的织物,此种空间状态称作织物结构(Fabric Structure),它受到原料、纱号、密度、组织、张力等影响。用几何学理论来讨论织物结构称作织物几何结构。研究织物几何结构在一定程度上能推测织物的不同风格特征和物理机械性能。

纱线在织物内由于屈曲,其横截面形状呈多种形状,但为便于计算,可简化为被压扁的柔软圆柱体,因此在计算织物内纱线直径时,还需乘以压扁系数  $\eta$ 。

$$\eta = \frac{\text{织物截面图上垂直布面方向的纱线直径}}{\text{利用公式计算纱线直径}}$$

压扁系数  $\eta$  大小与纱线原料、成纱结构、纱线特数、经纬纱密度、织物组织、织造参数等有关,数值一般为 0.8 左右。

在织物内,纱线的直径按下式计算。

$$d = \alpha_d \sqrt{Tt} \text{ mm}$$

式中  $d$ ——织物内纱线的计算直径;

$\alpha_d$ ——织物内纱线的直径系数;

$Tt$ ——纱线线密度。

直径系数  $\alpha_d$  的大小和纤维原料、纺纱的方法、纱线结构有关。它可按式进行计算

$$\alpha_d = \frac{0.03568}{\delta}$$

式中  $\delta$ ——纱线的密度( $\text{g/cm}^3$ )。

### 1.2.3 织物组织的基本知识

图 1-7 所示经纱 1 按纬纱顺序为一浮一沉规律进行交织,纬纱 1 根据经纱顺序为一沉一浮规律进行交织,这样由于经纬纱相互浮沉,使它们联结成一体而构成织物。

在织物中,经纱浮于纬纱上面之处或经纱沉于纬纱下面之处,均称为组织点或交织点;经纱浮于纬纱之上则此组织点称为经组织点,纬纱浮于经纱之上则称为纬组织点。

在图中可以发现,经组织点和纬组织点在每隔一定数目的经纱和纬纱之后,排列次序在纵横两个方向上发生重复。发生重复的最基本单元称为一个组织循环,又称一个完全组织。在一个组织循环内所需的经纱数称作组织循环经纱数,用  $R_j$  表示;所需的纬纱数称作组织循环纬纱数,用  $R_w$  表示。

一切织物组织都由按一定规律排列的经、纬组织点组成。其组织循环的大小由组织循环的经纱数和纬纱数决定。在一个组织循环中，如果增加组织循环经纬数，则经纬纱相互浮沉规律可能变得较复杂。

织物组织直接影响织物的外观及其机械物理性能，但在织物组织相同的情况下，也因经纬纱号数、密度的不同使织物的外观和物理机械性能发生变化。

织物组织用图表示，这种图称作组织图 (Pattern Draft)。组织图的表示方法有两种，即方格纸表示法和直线表示法。

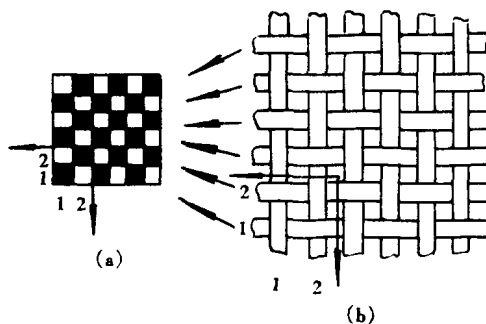


图 1-7 平纹织物组织图和结构图

(1) 方格纸表示法

如图 1-8(a)所示，在方格纸上纵行代表经纱，横行代表纬纱。纵行和横行相交构成方格，它表示经纱和纬纱相交的组织点。若为经组织点，则在此方格内填满颜色或标以  $\blacksquare$ 、 $\square$ 、 $\bullet$ 、 $\circ$  等符号；若为纬组织点，则在方格内不填任何符号。图中还用箭头 A 和 B 标出织物组织的一个组织循环。箭头 B 左侧的经纱根数为  $R_j$ ，箭头 A 下面的纬纱根数为  $R_w$ ，则  $R_j = R_w = 2$ 。

(2) 直线表示法

如图 1-8(b)所示，纵向直线代表经纱，横向直线代表纬纱，其纵横直线相交点代表一个组织点，经组织点用 O、X 等符号表示，纬组织点则不填绘任何符号。

描绘组织图时，常常只需要画出一个组织循环，因为每一个组织循环的交织规律都是相同的。

为了表示织物中经纬纱交织时结构状态及纱线弯曲情况，组织图需借助截面示意图表达。

如图 1-9 所示，织物纵向截面图是对某一根经纱而言的，不同交织规律的经纱，它们的纵向截面图各不相同。纵向截面图沿着经纱正中间剖开，所得的断面向左(画在组织图左方)或向右(画在组织图右方)翻转 90°后，画其剖面视图。在剖面视图中经纱呈连续弯曲状，纬纱呈被切断的横截面状。纵截面图一般画在组织图或结构图的侧面。织物的横向截面图是对某一根纬纱而言的。绘画时沿着纬纱的正中间剖开，所得断面向上(画在组织图的上方)或向下(画在组织图的下方)翻转 90°后，画其剖面视图。在图中纬纱呈连续弯曲状，经纱呈被切断的横截面状。横截面图一般画在组织图或结构图的上方或下方。

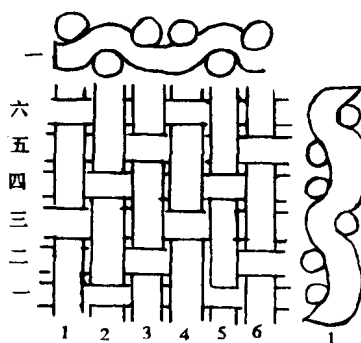


图 1-9 织物结构图及经纬纵横截面图

如图 1-10 所示,在组织图中相邻的经纱或纬纱之间存在着一定的关系,这种关系被称为组织点的飞数(Step)。因此组织点飞数是指同一系统相邻两根纱线上相应经(或纬)组织点的纵(或横)向间隔的组织点数,用符号  $S$  表示。它有经向飞数(Warp Step)和纬向飞数(Weft Step)之分。如果观察两根相邻经纱,则沿着经纱方向计算相应组织点之间的间隔组织点数,即为经向飞数,用  $S_j$  表示。如果观察两根相邻纬纱,则沿着纬纱方向计算相应组织点之间的间隔组织点数,即为纬向飞数,用  $S_w$  表示。

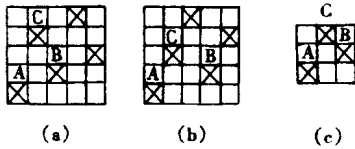


图 1-10 组织点飞数

图 1-10(a)所示,相邻两根纬纱 1 和 2 上的 B 和 A 为相应的经组织点,B 对 A 的横向间隔组织点数为 2,所以  $S_w = 2$ 。同理,组织点 C 和 A 是相邻两根经纱上相应的经组织点,C 对 A 的纵向间隔组织点数为 3,所以  $S_j = 3$ 。图 1-10(b)所示 B 对 A 的  $S_w = 3$ ,C 对 A 的  $S_j = 2$ 。图 1-10(c)所示,若以飞数绝对值为 1,则 B 对 A 的  $S_w = -1$ ,C 对 A 的  $S_j = -1$ 。

组织点飞数除分经向和纬向外,还由于相对的方向不同而有所区别,因此组织点飞数可看作是一个代数值。选择组织点对应的参考点而言,向上、向右为正数(+),向下、向左为负数(-)。

### 1.3 织物的上机图及其组成部分

根据已得的织物组织图进行投产,在上机时需确定穿综图(Harness Draft)、穿筘图(Denting Draft)和纹板图(Chain Draft),供生产部门上机制织时使用。将组织图、穿综图、穿筘图及纹板图按一定位置排列在一起,即构成上机图(Drafting Arrangement),它们的相对位置如图 1-11 所示。但由于各厂的习惯不同,使上机图的表示方法也不完全相同。目前上机图各部分的相对位置安排主要如图 1-11(a)、(b)两种,其中(b)图中的纹板图在穿综图的右侧(或左侧)适用于左(或右)手车并且一般都画在方格纸上。

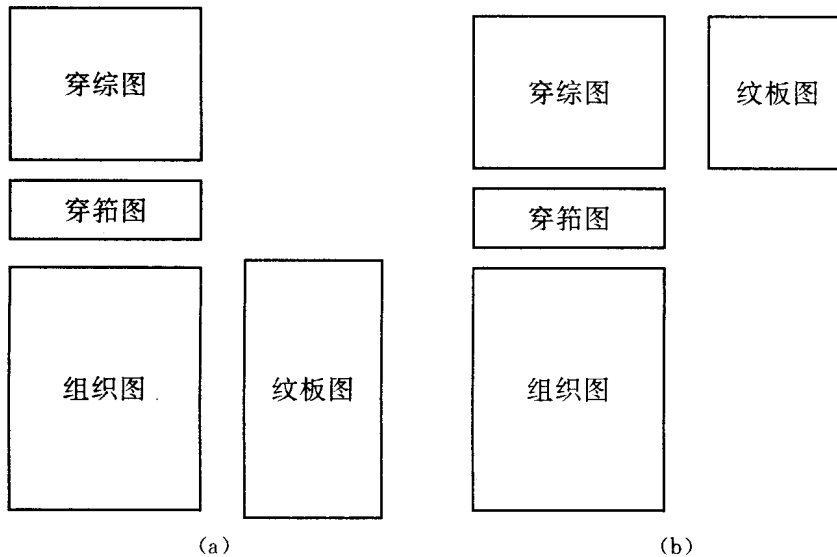


图 1-11 上机图的组成及各部分位置

### 1.3.1 组织图

组织图在上机图中位于最下方,有关组织图的表示方法前面已详述。每个纵行代表一根经纱,自左向右排列;每个横行代表一根纬纱,自下而上排列。

### 1.3.2 穿箱图

位于组织图的上方,它不论组织的简单或复杂,均采用两个横行表示。如表示若干根经纱穿在同一箱齿内,则需在同一横行内连续涂满若干个相应的纵格数,而穿于相邻箱齿中的另外若干根经纱,则在另一横行内涂满,这样就表明了每个箱齿内经纱穿入数。如图 1-12 所示。

钢箱箱齿的间隙数在单位长度内安排可稀可密。若密则表示钢箱箱号大,稀则箱号小。因此不同规格的织物依靠箱号和每箱内经纱穿入根数来控制织物的经密和幅宽。

为了使织物确保一定经密,若选用箱号大的钢箱,则穿入经纱根数就减少,相反,箱号小则穿入根数增多。每箱经纱穿入根数还应根据经纱密度、纱线特数、织物组织和坯布的布面风格而定,不同工厂根据实际情况选用。同一种织物在每箱内可采用不同的经纱穿入数。如选用穿入数少,则选用箱号增大,箱片厚度稍薄,有利于经纱在织物中排列均匀,但增加了箱齿与经纱之间的摩擦,有可能使断头增加。如每箱内经纱穿入数增加,选用箱号就改小,箱片厚度增加,经纱在织物中分布不匀,使布面上可能出现有规律的箱路。因此在确定每箱经纱穿入数时,经密大的穿入数适当地加大,而经过大整理直接供市场销售的坯布,穿入数可取小些;此外还应考虑操作方便。经纱在每箱内的穿入数宜为组织循环数的约数或整倍数。

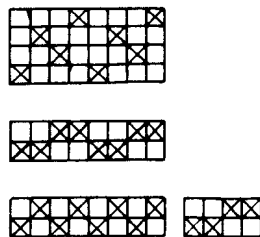


图 1-12 平纹组织上机图

### 1.3.3 穿综图

它位于穿箱图的上方,用来表明每根经纱穿入综框的规律。在画穿综图时,首先确定综片数,一片综框代表一种运动规律,在方格纸上用一横行表示。因此一般综片数的确定根据组织循环内不同运动规律种类而定。如图 1-12 在一个完全组织内,2 根经纱其运动规律各不相同,故至少需采用 2 片综框,顺序自下而上排列,两根经纱穿入两片综框。在穿入时一根经纱只能穿入一片综框,不能同时穿入两片综框(纱罗织物除外)。运动规律不同的经纱不能穿在同一片综框内,必须穿在不同综框内。图 1-13 斜纹织物采用 4 片综框也是如此。

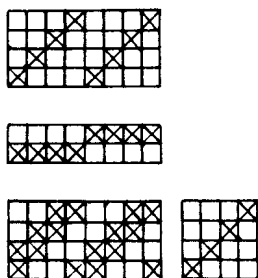


图 1-13 斜纹组织上机图

为表示经纱穿入综框情况,在方格纸上应在各根经纱所处纵行与穿入综片的横行相交处填绘符号。在图 1-13 中,第一根经纱穿入第一片综框,则在第一纵行与第一综片横行相交处填绘符号;这样依次类推,周而复始直到穿完全幅内的经纱。其穿综规律为 1、2、3、4。穿综规律达到循环时所需的经纱数称为穿综循环。图 1-13 中穿综循环为 4。

穿综工作是织物在织造前必须的工序。由于织物组织千变万化,所以穿综方式也是多种多样的,它根据织物组织或织物结构以及有利于织造生产、操作方便等原则决定。常用的穿综方法如



下:

### (1) 顺穿法(Straight Draft)

当组织循环经纱数和综片数相等时,最简单的穿综是按经纱排列顺序逐根循序穿入各综,如图 1-13 所示。第 1 根经纱穿入第 1 片综框,第 2 根经纱穿入第 2 片综框,直到穿完一个穿经循环,这种穿综方法称为顺穿法。此种方法操作方便,便于记忆,不易穿错,故常采用。它适合于组织循环经纱数少的组织和经密较小的织物。

### (2) 飞穿法(Skip Draft)

在织造组织循环经纱数较少,而经纱密度较大的情况下,综丝在综片中的密度必然会增加,从而加大了经纱在开口过程中所承受的摩擦。为了减少摩擦则必须相应减少综丝密度,这样导致综片数成倍增加。如图 1-14 所示的平纹组织,其组织循环经纱数为 2,而采用综片数是 2 的 4 倍为 8。

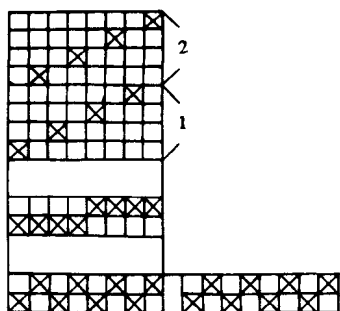


图 1-14 平纹飞穿法上机图

在穿综时首先将综片分成与组织循环经纱数相同的组数,即图中将 8 片综框分成 2 组,每组 4 片综框。第 1 根经纱穿入第一组的第 1 片综框,第 2 根经纱穿入第二组的第 1 片综框,第 3 根经纱穿入第一组的第 2 片综框,第 4 根经纱穿入第二组的第 2 片综框,……这样一直穿到完成一个穿经循环,因此穿综规律为 1、5、2、6、3、7、4、

8。这种按一定规律跳着穿的穿综方式称为飞穿法。

### (3) 照图穿法

当织物组织循环较大而经纱运动规律却较少时,若采用顺穿法则使用的综片数就增多,导致多片综框织造的复杂性。因此,在这种情况下使用综片数不能取决于组织循环的经纱数,而应取决于不同运动规律的经纱数。在穿综时将运动规律相同的经纱穿入同一片综框内,运动规律不相同的穿入不同综片。这种穿综方法按照组织图的经纱运动规律进行,故称为照图穿法。如图 1-15(a) 所示,组织循环经纱数为 8 根,而经纱的不同运动规律却只有 4 种,故采用 4 片综框,穿综顺序根据组织图进行。有时这种穿综规律比较紊乱,难于记忆而易穿错,因此设法调整穿综顺序,改变起始位置,以便于穿经工操作。如图 1-15(a) 中,穿综规律为 1、2、4、1、3、4、2、3,经改变起始点后为 1、2、3、4、2、1、4、3,即为(b)所示。

在照图穿法中,当组织图呈对称

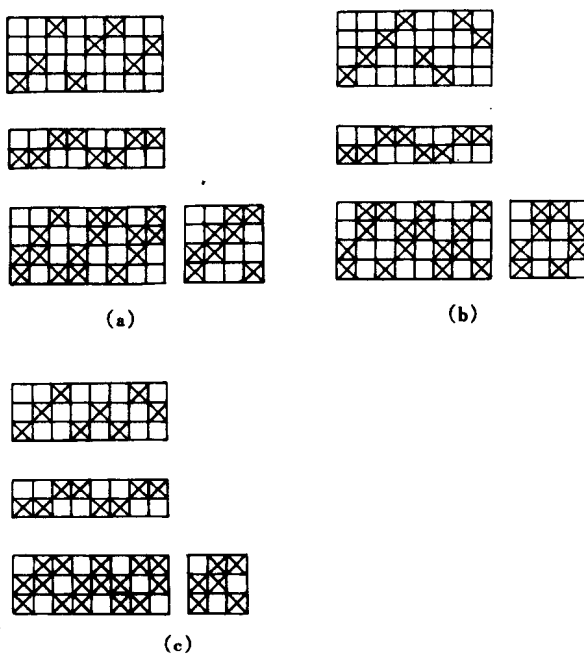


图 1-15 照图穿法上机图