

第一章 织物概述与织物分析

第一节 织物概述

所谓织物就是指用纺织纤维织造而成的片状物体，一般可以将织物分为机织物、针织物以及非织造织物，在本书中我们是以机织物为主要的研究对象。所谓的机织物就是指经、纬两系统的纱线在织机上互相交织而成的织物（还有由三向纱线以一定角度交织而成的三向机织物，比较少见）。

在织机上，纵、横两系统的纱线按一定的浮沉规律交织而形成织物，织物纵向的纱线称为经纱，横向的纱线称为纬纱。对于一块新的织物，首先应该判断它的经、纬纱。一般来说，在织物内平行于织物边的纱线为经纱，另一系统的纱线则为纬纱。除了有以上的直观判断方法之外，还可以根据纱线的粗细即纱线的线密度来判断经、纬纱，一般来说纬纱粗，经纱则相对纬纱而言较细；同样一般而言同一块织物的经线密度（即沿纬线方向 1cm 宽度中经纱的根数）大于纬线密度（即沿经线方向 1cm 高度中纬纱的根数），所以当分析出一块织物中两个方向系统纱线的密度之后，就可以根据密度来判断织物的经、纬纱，密度大的为经纱，密度小的为纬纱。

机织物的宽度一般从几十厘米到几米不等，要根据织物的具体用途来确定织物的宽度，织物的长度一般是以匹为单位来计算的，织物的匹长一般从 20m 到 50m 不等。

在织物内经纬线按一定的规律相互浮沉交织，这种相互浮沉交织的规律称之为织物组织。在织物内，每一根经线和每一根纬线都必定有一个交点，这个交点称之为组织点。组织点有经组织点与纬组织点之分，当某个交点中经线在纬线之上时，就称该组织点为经组织点；反之，某个交点中如果纬线在经线之上，就称该组织点为纬组织点。织物组织的分析就是概述中将要阐述的主要问题。

每一块织物都是由一个或若干个有规律交织的织物组织构成的，其中每一个织物组织中经组织点和纬组织点的排列规律重复一次所需的经线根数和纬线根数分别称为该块组织的经线循环数（完全经线数）和纬线循环数（完全纬线数），其中的经线循环数用 R_j 表示，纬线循环数用 R_w 表示， R_j 和 R_w 又称为织物组织的枚数，例如某个组织的 $R_j = R_w = 5$ 则称该组织为 5 枚的组织；某个组织的 $R_j = 8, R_w = 16$ 则称该组织为经向 8 枚 纬向 16 枚的组织。一般来说织物组织的循环愈大，所构成的织纹也就愈复杂。

织物组织中除了有枚数这一概念之外，还会有飞数这一概念。飞数就是指在织物组织中，同一系统内（即经线或纬线系统）相邻的两根丝线上相应的经纬组织点之间相隔的纬经线数。飞数我们以 S 来表示。按照飞数的方向又可将飞数分为经向飞数（ S_j ）和纬向飞数（ S_w ）。如果是沿经线方向数的飞数称为经向飞数，沿纬线方向数的飞数称为纬向飞数。一般说的飞数是以纬向飞数为主的。理论上可以将飞数看作一个向量，经向飞数以向上方向为正，向下方向为负；纬向飞数则以向右方向为正，向左方向为负。以后章节所用的组织如果不作说明的话其飞数均指纬向飞数。

织物组织还有经面组织、纬面组织、双面组织之分，在一个组织循环内，如果经组织点多于纬组织点，这种组织称为经面组织；如果纬组织点多于经组织点则称为纬面组织；如果经纬组织点同样多，则称为双面组织。

图 1-1 即为一些具体的组织。其中的 (1) 为 5 枚 2 飞的经面组织，(2) 为 8 枚 3 飞的纬面组织，(3) 为 10 枚 7 飞有 2 个经压点的纬面组织，(4) 为 8 枚 5 飞有 4 个经压点的双面组织。

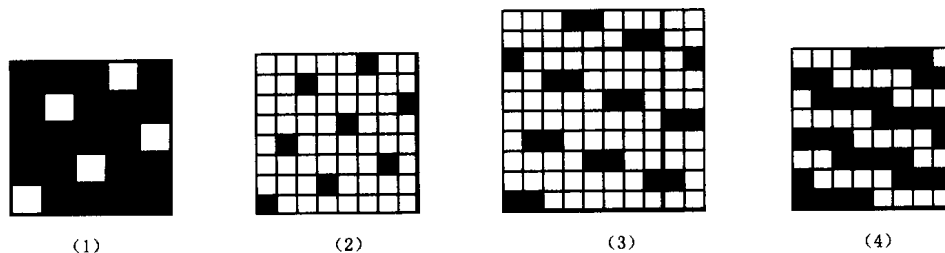


图 1 - 1 织物组织图

对于织物组织主要使用的有意匠纸表示法。意匠纸表示法就是将织物组织描绘在印有小方格的意匠纸上，纸上小方格的纵向表示经线，横行表示纬线。每根经线与纬线相交的一个小方格就表示一个组织点。一般来说在方格内绘有符号的表示经线浮于纬线之上，称为经组织点（经浮点）常用■、⊗、⊙、●等符号来表示；方格内不绘符号表示纬线浮于经线之上，称为纬组织点（纬浮点）。对于任意一个组织点来说，它一定是经组织点或纬组织点其中之一，两者必居其一（也一定只有一种）

织物组织是构成织物的关键环节，它的种类有无数种，但是我们可以根据参加交织的经、纬线组数以及交织规律等因素将织物组织做以下的一些分类：

一、简单组织

这类组织是由一组经线和一组纬线交织而成的，可分为以下几小类：

- (1) 原组织：主要有平纹组织、斜纹组织、缎纹组织三类，它们是各类组织的基础。
- (2) 变化组织：是由各种原组织变化而来的。
- (3) 联合组织：是由两种或两种以上的原组织或变化组织按不同的方式联合而成的。

二、复杂组织

这一类组织是由多组经、纬纱交织而成的组织，结构比较复杂，主要有以下几种：

- (1) 重纬组织：由两组或两组以上的纬线和一组经线交织而形成的组织。
- (2) 重经组织：由两组或两组以上的经线和一组纬线交织而形成的组织。
- (3) 双层组织：由两组经线和两组纬线分别交织而成的两层重叠的组织。
- (4) 多层组织：由多组经线和多组纬线分别交织而成的多层重叠的组织。
- (5) 起绒组织：由一组经线和一组纬线交织构成地组织，另一组绒经（或绒纬）在织物的表面竖立形成绒毛或绒圈的组织。
- (6) 纱罗组织：由地经和绞经相互绞转地与纬纱交织，使织物具有纱孔效应的组织。

在这其中原组织是一切组织的基础，任何变化组织以及复杂组织都是由原组织变化衍生而来的。原组织也称为三原组织或基元组织。它有其一些基本的特征：

- (1) 原组织的一个组织循环中经线数与纬线数相等，即 $R_j = R_w$ 。

(2) 原组织的一个组织循环内，每一根经线或每一根纬线只具有一个经组织点（或纬组织点）其余的都是纬组织点（或经组织点）。

(3) 原组织的飞数为一常数。

对于原组织下面的章节中将详细的介绍。

总之无论是简单组织还是复杂组织都是构成织物必不可少的因素，只要能够熟练的对这些组织加以应用以及恰当的搭配，就可以设计出丰富多彩的小花纹织物以及大花纹织物。

第二节 织物上机图

所谓的织物上机图就是指将织物的组织以及工艺特征用图解的方式来加以表达，指导织物的设计以及织造。

上机图一般包括组织图、穿筘图、穿综图、关系图以及纹板图五个部分。这五个部分之间的关系如图 1-2 所示。其中的组织图位于左下方，穿筘图位于组织图之上，穿综图位于左上方，纹板图位于右下方，关系图位于右上方。

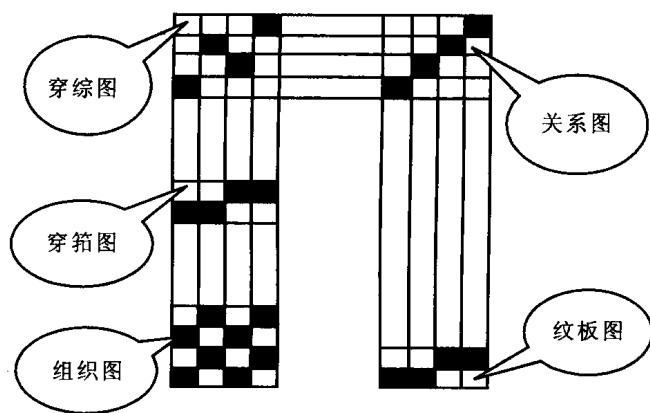


图 1-2 织物上机图

穿筘图用两个横行分别表示相邻的两个筘齿，其中涂有符号者表示该竖行对应的经纱穿入该筘齿。

穿综图中的每一横行表示一片综框，每一纵行表示一根经线，其中有符号的就表示对应的经线穿入该综框。综框的次序为从下至上。

关系图中的每一横行对应穿综图中的一片综框，每一纵行对应纹板上的一个纹针。

纹板图中的每一横行表示每投一纬时，纹板上纹针的轧孔情况，每一纵行则对应穿综图中的一片综框。

在织物上机图中，组织图、穿综图、纹板图三者之间是互成因果关系的，已知其中的任意两个就可以根据它们之间的关系求出第三者。下面我们就这三种情况分别加以说明。

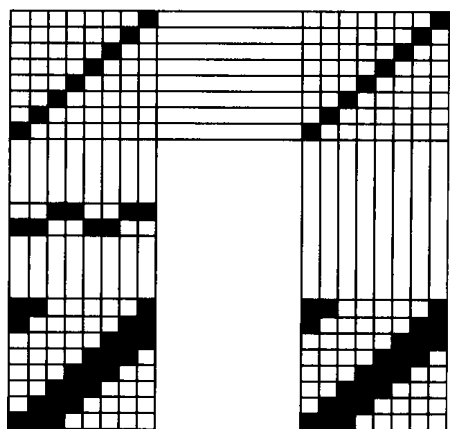


图 1-3 已知组织图、穿综图做纹板图

一、已知组织图和穿综图做纹板图

图 1-3 中第 1 根经线穿入第 1 片综框内，由组织图可以看出当织造第 1、7、8 纬时第 1 根经线需要提升，因为在织造 1、7、8 纬时第 1 片综框提升，所以在纹板图中的第 1 竖行中的 1、7、8 格相应的应该涂绘。同样的第 2 根经线是穿入第 2 片综框的，由组织图可以看出当织造第 1、2、8 纬时第 2 根经线需要提升，所以在织造 1、2、8 纬时第 2 片综框应该提升，所以在纹板图中的第 2 竖行中的 1、2、8 格相应的应该涂绘。依次类推，就可以做出纹板图来了。

还可以用另一种思路来绘制纹板图。同样是图 1-3，从组织图中可以看出经线 1、2、3 浮于第 1 根纬线之上，而

1、2、3 这三根经线是分别穿入 1、2、3 这三片综框中的，这也就是说在投入第 1 纬时第 1、2、3 三片综框应该提升，所以纹板图中的第 1 横行中的 1、2、3 应该涂绘。同理纹板图中的第 2 横行中的 2、3、4 应该涂绘，依次类推，同样可以画出纹板图来。

二、已知组织图和纹板图做穿综图

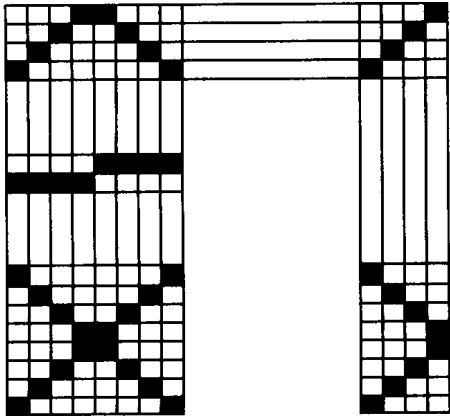


图 1-4 已知组织图、纹板图做穿综图

如图 1-4 所示，由组织图可以看出当织造第 1、8 纬时第 1 根经线需要提升，由纹板图可以看出当第 1 片综框提升时第 1、8 纬为经组织点，所以可以判断第 1 根经线应该穿入第 1 片综框，同样可以看出第 2、3、4 根经线应该分别穿入第 2、3、4 片综框中第 5 根经纱提升规律与第 4 根经纱相同，所以同样也可以穿入第 4 片综框中同理 6、7、8 根经纱应该分别穿入 3、2、1 片综框中。

三、已知纹板图和穿综图做组织图

由图 1-5 可以看出纹板图中与第 1 片综框对应的第 1 纵行上的 1、2、5、8 绘有符号，这也就是表明了织造 1、2、5、8 纬时第 1 片综框会提升，由穿综图又可以看出穿入第 1 片综框内的经线为第 1、5 两根，所以将组织图中的 1、5 两根经线的 1、2、5、8 涂绘上组织点就可以了。依次类推，就可以根据纹板图和穿综图画出织物的组织图来了。

在织物的上机图中，还有穿筘图是需要我们来设计的，在意匠纸上是以两个横行来表示相邻的两个筘齿的，在横向的方格中以连续的涂绘来表示穿入同一筘齿中的经线数。筘齿穿入数一般是组织循环经线数的约数或倍数，边经的筘齿穿入数一般比内经的筘齿穿入数要大。

对于穿综图来说，还有一个筘号的概念（即每厘米中有多少筘齿），筘号有内经筘号与边经筘号之分。

内经筘号(筘/cm) = 内经线数 根) / [钢筘内幅(cm) × 筘齿穿入数 根 / 每筘齿)]。

边经筘号(筘/cm) = 边经线数 根) / [边幅 cm) × 筘齿穿入数 根 / 每筘齿)]。

常用的筘号一般为 5~44 号。

在确定织物的筘齿穿入数时还应与筘号加以结合。筘齿穿入数小时，布面较平整，但筘号应相应增大，筘号大了后筘齿间距变小，经线之间摩擦增大，会增加断头率。在实际中应结合具体的织物的特性来确定筘号以及筘齿穿入数。

对于穿综图来说，有很多的穿综方法，下面就一些常见的穿综方法结合图示加以说明。

1. 顺穿法

如图 1-6 中的(1)，将经线依次连续的穿入各片综框，依次重复的穿综方法。此方法的优点为穿综方便，任何组织均可以采用，缺点是需要的综片数较多。适用于经密和经线循环都不大的织物穿综。

2. 飞穿法

如图 1-6 中的 (2)，将综片划分为若干组（组数等于经线循环数或其倍数），穿综的次序为先穿各组中的第 1 片综，再穿各组中的第 2 片综，以次类推的穿综方法。此方法适用于经密大而经线循环小的织物穿综。

3. 山形穿法

如图 1-6 中的 (3) 将经线按顺序依次从第 1 综穿至最后一组综，然后再沿相反的方向穿，最后形成山形。此方法适用于对称花纹的织物穿综。

4. 照图穿法

如图 1-6 中的 (4)，所谓照图穿即将升降规律相同的经线穿入同一片综框。此方法由于可以减少综框数，适用于经线循环较大，而综框较少的织物的穿综。

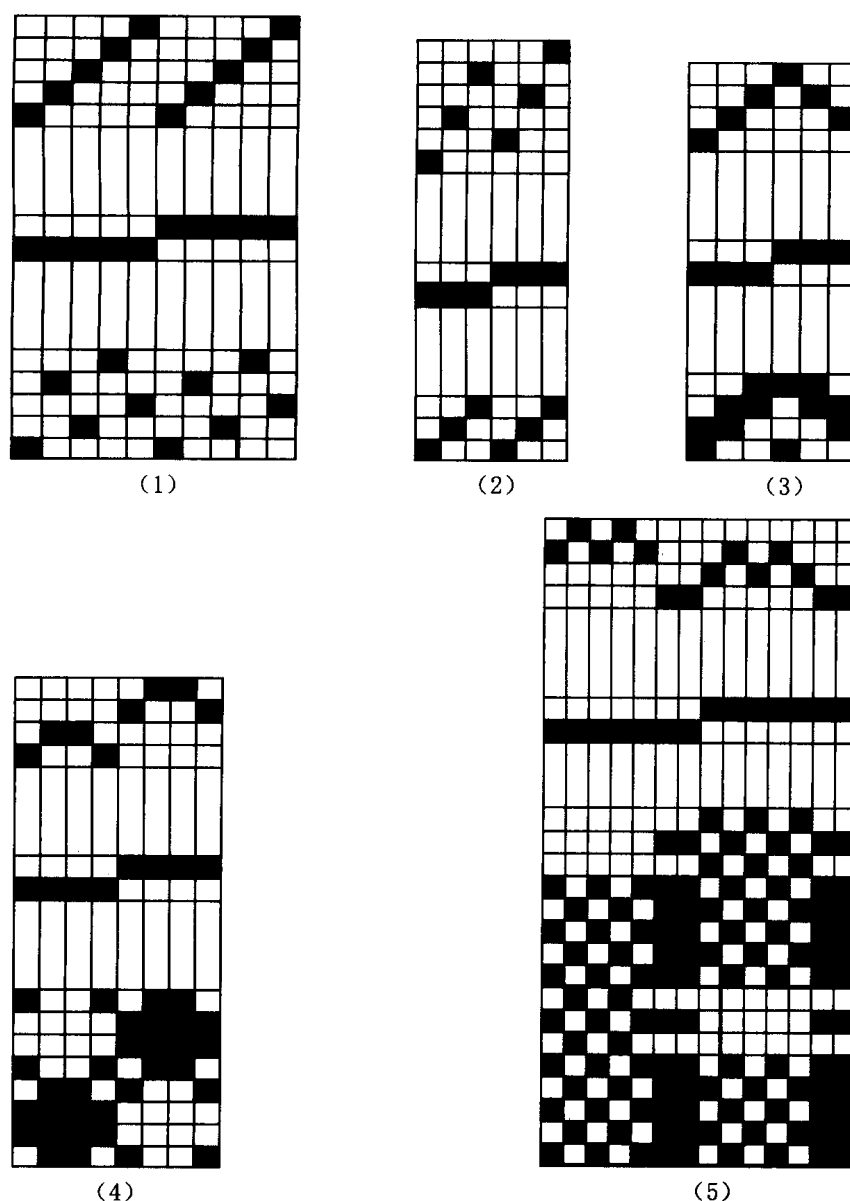


图 1-6 穿综图

5. 分区穿法

如图 1-6 中的 (5)，即是将综框分为若干个区，然后根据织物中的组织将织物分为不同的区间进行穿综。此方法适用于包含不同组织的织物。

在设计织物的穿综图时，还应注意以下一些问题：

- (1) 组织点不同的经线一定不能穿入同一片综框，而组织点相同的经线应尽量穿入同一片综框。
- (2) 提升次数多的经线穿入靠前的综框，而提升次数少的经线穿入后面的综框。
- (3) 穿入次数多的经线在前，穿入次数少的经线在后。
- (4) 性能差的经线尽量穿入前面的综框，性能好的经线穿入后面的综框。
- (5) 综丝密度（单位长度综框中的综丝数）不应过大。

第三节 织物分析

为了能够设计出正确的织物，必须对织物的一些性能进行分析，包括织物的经纬密、织物经纬向的鉴别等。下面分别加以说明。

一、织物正反面的鉴别

织物的正反面主要有以下一些鉴别方法：

- (1) 一般织物的正面都比较平整光滑，显示出花纹的特征。
- (2) 以组织来区分，如为经面组织则正面经浮长占优，反之则正面纬浮长占优。
- (3) 若织物为重经、重纬或双层织物时，表里所用的原料如果不同的话，一般来说正面所用的原料比反面用的原料要好。如果表里经（纬）的排列比不同的话，一般来说是表组织的密度较大，而里组织的密度较小。
- (4) 有凹凸花纹的织物，显示出凹凸花纹的一面为正面，反面则为较长的经浮长或纬浮长。
- (5) 具有条纹的织物，条纹明显均匀的一面为正面。
- (6) 单面起绒织物有绒毛或毛圈的一面为正面。双面起绒织物绒毛整齐光洁的一面为正面。
- (7) 纱罗织物孔眼清晰平整的一面为正面，反面较粗糙。

也有一些织物无正反面之分，此类织物就不必一定要分辨出其正反面。也有一些织物所谓的正反面是由各人的不同审美观点而决定的。

二、织物经纬向的鉴别

任何一块布样都必须正确的确定其经纬向才能够更好的对其进行分析，以下是一些常用的经纬向鉴别方法：

- (1) 如果所取得的布样是带有布边的，则可以根据布边的方向来确定其经纬向。其中与布边平行的方向为经向，而另一方向为纬向。
- (2) 含有浆料的坯布样品，含有浆料的线为经线，不含浆的为纬线。
- (3) 一般的织物，都是经密大于纬密，经线采用品质较好、较细的原料，而纬线则采用品质较差的原料。

(4) 绒织物，多为经线起绒，所以有绒毛的方向为经向；如果为纬起绒，则有绒毛的方向为纬向。

(5) 纱罗织物中，相互扭绞的线为经线。

(6) 有些大提花的织物，可根据织物的组织及图案来辨认，一般沿花卉或动物正身方向的纱线为经线。

总之经纬向的正确判断对工艺设计是必不可少的。

三、织物经纬密度的分析

织物单位长度中所排列的纱线根数称之为织物密度。其中沿纬线方向的密度称为经线密度，沿经线方向的密度称为纬线密度。一般是以 1cm 中的纱线根数来作为密度的计量单位的（即根/cm），也有英寸制的密度计量方法的（即根/英寸）。常用的分析织物密度的方法有以下是一些。

(1) 沿纬（经）向量出 1cm 的长度，然后用拆拨法数出其中所含有的纱线根数，所得的纱线根数即为织物的经（纬）密。

(2) 根据组织计算织物的经纬密，即数出单位长度中某组织的循环数，然后再用该组织单循环中的丝线数乘以数得的循环数就可以得到织物的经纬密度了。

(3) 根据织机的一些规格计算出织物的经纬密。例如已知某块织物所用的总经纱数，也知道该块织物的总幅宽，则用总经纱数除以总幅宽就可以得到织物经密了。

(4) 使用密度分析镜直接数出织物的经纬密。

四、织物经纬原料鉴别

织物所采用的原料是多种多样的，判断织物原料的方法也是很多的。常用的鉴别方法有感官鉴别法、燃烧法、显微镜鉴别法、化学鉴别法等多种鉴别方法。

五、织物缩率的分析

所谓的织物缩率就是指织造织物所用的纱线原长与织物长度之间的差值与纱线原长的比值，分为经向缩率和纬向缩率，有如下的计算公式：

$$a = (L_1 - L_2) / L_1 \times 100\%$$

式中 a —— 织物缩率（%）；

L_1 —— 织物中的纱线原长（cm）；

L_2 —— 织物长（宽）度（cm）。

六、织物组织的分析

织物组织分析也就是要找出织物经、纬线的交织规律，织物组织的分析方法是有很多种的，应视具体的布样以及织物组织来分析。常用的有分析镜分析法以及拆拨法。

1. 分析镜分析法

用分析镜以及拨布针直接将织物的组织分析出来。一般在织物密度较小、经纬线较粗时采用此方法，且用此方法一般是以分析纬面组织为主，如果所分析的组织为经面组织，则可以分析该组织的反面组织。

2. 拆拨法

在纱线拨松的状态下，观察出经纬线的交织规律，也就是先将样品的经、纬线拆去一部分，留出丝缕，然后用拨布针将第 1 根经线（纬线）拨开，使其与第 2 根经线（纬线）之间有一定的间隔，置于丝缕之中，此时就可以观察第 1 根经线（纬线）与纬线（经线）之间的交织规律了。然后将观察到的交织情况记录下来。再将第 1 根经线（纬线）抽出，拨出第 2 根经线（纬线）以同样的方法记录其交织规律，依次拆拨，一直到分析出循环为止，将该循环绘出就是分析出的组织了。一般来说在拆拨时，最好是将密度大的丝线拨开，观察密度小的系统的丝线与拨开丝线之间的交织规律，所以一般是以拆拨经线，观察纬线与拆拨经线之间的交织规律为主要的拆拨方法的。

在分析起绒织物的组织时，可以先将绒毛剪去或烧去之后再分析，其地组织可从反面分析。

双层组织可以分别分析其两层的组织，然后做出组织展开图就可以了。

织物的组织分析还将在以后的章节中做一些详细的说明。

第四节 织物规格计算

所谓织物的规格就是指织物的幅宽、经纬密度、匹长等参数，下面对这些参数进行一些具体的说明：

一、幅宽计算

织物的幅宽分为成品幅宽、坯绸幅宽及上机幅宽（筘幅）。

成品幅宽是指最后处理好的布匹的幅宽，可以直接量出，坯绸幅宽及上机幅宽计算如下：

坯绸幅宽 (cm) = 成品幅宽 (cm) / [1 - 染整幅缩率 (%)]

上机幅宽 (cm) = 坯绸幅宽 (cm) / [1 - 织造幅缩率 (%)] = 成品幅宽 (cm) / {[1 - 染整幅缩率 (%)] × [1 - 织造幅缩率 (%)]} = 内经穿筘总齿数 / 内经筘号 + 边经穿筘总齿数 / 边经筘号

以上公式中的染整幅缩率、织造幅缩率和织物所用的纱线以及染整工艺有很大关系，具体的幅缩率可以查阅一些相关的专业书籍。

二、经纬密度计算

织物的密度同样也分为成品密度、坯绸密度及上机密度，同时又分为经向和纬向两个方向。

坯绸经密 (根/cm) = 成品经密 (根/cm) × [1 - 染整幅缩率 (%)] = 成品经密 (根/cm) × [成品幅宽 (cm) / 坯绸幅宽 (cm)]

上机经密 (根/cm) = 坯绸经密 (根/cm) × [1 - 织造幅缩率 (%)] = 成品经密 (根/cm) × [1 - 染整幅缩率 (%)] × [1 - 织造幅缩率 (%)] = 筘号 (筘/cm) × 筘穿人数

坯绸纬密 (根/cm) = 成品纬密 (根/cm) × [1 - 染整长度缩率 (%)]

上机纬密 (根/cm) = 坯绸纬密 (根/cm) × [1 - 坯绸下机长度缩率 (%)] = 成品纬密 (根/cm) × [1 - 染整长度缩率 (%)] × [1 - 坯绸下机长度缩率 (%)]。

如果是翻样已知的织物，则可以通过上一章节中的方法将织物的成品经纬密度得出。如果是新设计一块织物，则织物经纬密度的确定一般是根据经验来确定的，即根据其它相仿织物的经纬密度来确定新设计织物的经纬密度。这种方法需要设计人员要有很丰富的设计经验，并且要不断的试织，直到得出合适的经纬密度。

三、总经线数计算

总经根数(根) = 内经根数(根) + 边经根数(根)

内经根数 = 成品内幅(cm) × 成品经密(根/cm)

= 钢筘内幅(cm) × 上机经密(根/cm)

= 钢筘内幅(cm) × 筘号(筘齿/cm) × 穿人数(根/筘齿)

边经根数 = 每边成品边幅(cm) × 成品边经密(根/cm) × 2

= 每边穿筘齿数 × 穿人数(根/每筘齿) × 2

四、织物成品重量计算

织物成品重量，即是指下机坯绸经过处理后织物的重量。

全幅每米成品重量(g) = 每米成品的经线重量(g) + 每米成品的纬线重量(g)

每米成品的经线重量(g) = { [内经根数 × 线密度(tex)] / [1000 × (1 - 经线长度总缩率(%))] + 边经根数 × 线密度(tex) / [1000 × (1 - 经线长度总缩率(%))] } × [1 - 重量损耗率(%)]

每米成品的纬线重量(g) = 成品纬密(根/cm) × 上机幅宽(cm) × 线密度(tex) / { 1000 × [1 - 重量损耗率(%)] }

以上公式中的经线长度缩率是指经过准备、织造、染整等所有工序后的纱线长度收缩率。重量损耗率是指坯绸经过精炼、整理后的重量变化。

重量损耗率(%) = [坯绸重量(g) - 成品重量(g)] / 坯绸重量(g) × 100%

经线长度缩率和重量损耗率都可以通过查阅一些专业书籍或根据经验而取得。

五、匹长计算

织物成品的匹长主要是根据织物的用途等因素而确定的。一般内销产品的匹长为30m左右，外销产品以36.6m、45.7m(即40码、50码)为主。

坯绸匹长(m) = 成品匹长(m) / [1 - 染整长度缩率(%)]

整经匹长(m) = 坯绸匹长(m) / [1 - 织造长度缩率(%)]

其中的染整长度缩率和织造长度缩率可以查阅相关资料或根据经验而得到。

织物规格计算除了以上的一些内容之外，还有筘号以及综丝密度的计算等，这些在前面的章节中已经有了说明，织物的规格对产品的织造生产有着很重要的作用，只有正确的计算出织物的这些规格，才能够织造出正确、美丽的织物。

第二章 织物组织

第一节 平纹与平纹变化组织

平纹组织是最简单的组织，它是由经、纬纱线一上一下相间交织而成的，图 2 - 1 即为平纹组织的一个循环。平纹组织的一个组织循环是由两根经纱和两根纬纱交织而成的，组织循环数 $R_j = R_w = 2$ ，飞数 $S_j = S_w = 1$ ，平纹组织的一个组织循环内有两个经组织点和两个纬组织点，所以是双面组织，无正反面之分。



(1) (2)

图 2 - 1 平纹组织

平纹组织有单起平纹与双起平纹之分。如果平纹组织中经组织点的起始点位于奇数经线和奇数纬线（或偶数经线和偶数纬线）相交处，则称其为单起平纹；如果平纹组织中经组织点的起始点位于奇数经线和偶数纬线（或偶数经线和奇数纬线）相交处，则称其为双起平纹。图 2 - 1 中的 1

为单起平纹，2 为双起平纹。

由于平纹组织的经纬线每隔一根就交织一次，经纬交织点排列紧密，所以平纹组织在三原组织中属于结构紧密、质地坚牢、手感较硬的一种组织。

平纹组织虽然是最简单的组织，但它在织物中的应用是非常频繁的，并且可以通过配以不同的原料、线密度、经纬密度、经纬色线等来使平纹组织获得各种不同的外观和物理性能。

平纹组织在织造中如果经线细而纬线粗，则织物表面形成横向凸条，反之则形成纵向凸条。如果经纬线用粗细不同的丝线按一定规律间隔排列，则织物表面可以呈现条子或格子花纹。

丝线的捻向对平纹组织的外观也有很大的影响。当平纹织物采用相同捻向的经纬线时，表面反光不一致，光泽减弱，但由于经纬线交织处捻角一致而密贴，所以织物的结构稳定，手感坚实；当采用不同捻向的经纬线时，表面反光一致，光泽较好，但经纬交织处不相密贴，织物松厚柔软。平纹织物还可以采用不同捻向的经纬线排列成条格而获得隐条、隐格效应。

平纹织物的经纬线还可以采用强捻纱线，这样的平纹织物经过精炼后，外观会产生缩皱效应。

同样可以通过调节织物上机张力来得到平纹织物的不同外观效应。如果用双经轴进行织造，一只经轴送出大张力的奇数经线，另一只经轴送出小张力的偶数经线，就能够织造出横向凸条的平纹织物来。

平纹组织在织物中应用很广，常见的素织物品种有电力纺、杭纺、无光纺、素塔夫、乔其、双绉、东风纱等大提花织物也常用平纹来作地组织，例如华葛、花塔夫、花富纺、花线绉等。

在实际生产设计的过程当中，经常还会用到一些以平纹为基础平纹变化组织。常见的一些平纹变化组织主要分为以下几类：

1. 重平组织

平纹组织延长组织点后，就称之为重平组织，经向延长称之为经重平，纬向延长则为纬重平。如图 2-2 中的(1)为 2 下 2 上的经重平；(2)为 4 下 4 上的经重平；(3)为 2 上 2 下的纬重平；(4)为 5 上 5 下的纬重平。经重平的织物由于数根纬线呈共口状，所以表面有横向凸条的效应；相应的纬重平织物表面则有纵向凸条的效应。这种重平组织主要用于厚重型仿毛料裤料、西服面料的织物的设计。

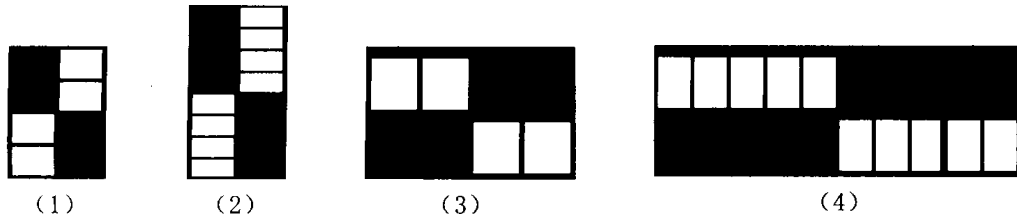


图 2-2 重平组织图

2. 方平组织

平纹组织点同时沿经纬线方向延展后得到的组织即为方平组织。方平组织有规则方平与不规则方平之分 图 2-3 中的(1)、(2)为规则方平，(3)、(4)为不规则方平。规则方平能改善织物的透气透湿性，主要用于厚重型织物的设计。而不规则方平除了具有以上特点之外，还能在织物中显示隐格效应，在实际设计中应用更广泛。

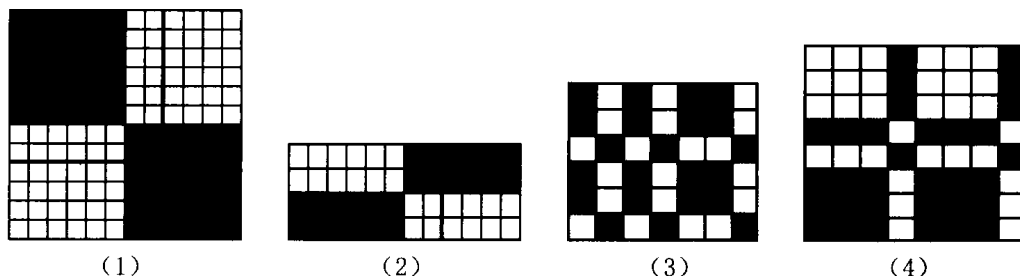


图 2-3 方平组织图

方平组织由于经纬浮长延长的原因，织物的紧度发生了很大的变化。有的方平可以显示非常明显的方格效应，但织物的坚牢度变差，如图 2-4 中的(1)所示组织，对于这类组织需要加以

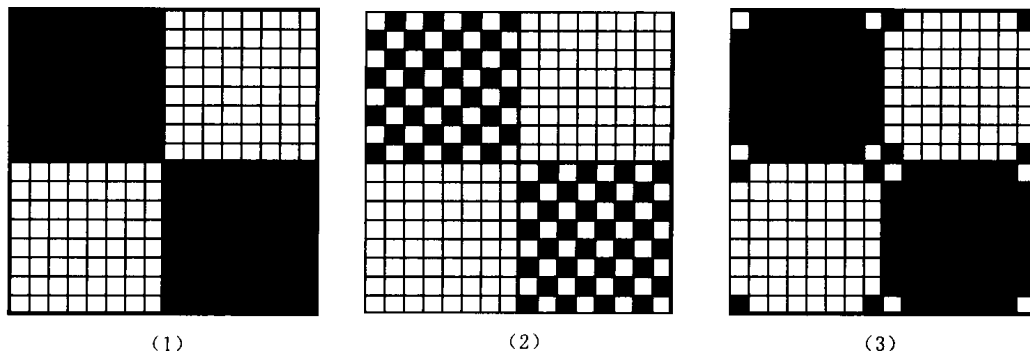


图 2-4 方平变化组织

改进。一般可以用嵌入基元平纹的方法来改进这类组织，改进后的组织如图 2-4 中的(2)所示，经过这样的变动之后不仅增加了织物的坚牢度还会使织物的疏松部分更加突出于织物的表面。除用嵌入平纹这种方法之外，还可以用改变经纬浮长的方法来对基本方平组织进行改进，图 2-4 中的(3)就是用这种方法由基本方平组织改进而得到的一个透孔组织，这种组织在织物中应用也很广泛。

将平纹的这些变化形式灵活的应用于各种组织设计中，就可以设计出更丰富多彩的产品。

第二节 斜纹与斜纹变化组织

斜纹组织由一些连续的经（或纬）组织点在织物的表面构成一些斜向的纹路，它也是织物中常用的一种组织。斜纹组织的枚数 $R_j = R_w \geq 3$ 它的飞数 $S_j = S_w = \pm 1$ （-1 即枚数减 1）。

斜纹组织分为左斜斜纹和右斜斜纹，其中组织压点从右下角斜向左上角的即为左斜斜纹；组织压点从左下角斜向右上角的即为右斜斜纹。

斜纹组织还有经面斜纹与纬面斜纹之分。如果某斜纹组织的经组织点多于纬组织点，则称该组织为经面斜纹组织，反之则称之为纬面斜纹组织。

图 2-5 即为一些常见的斜纹组织，其中的(1)为 4 枚 3 飞的纬面斜纹组织，(2)为 4 枚 1 飞的纬面斜纹组织，(3)为 8 枚 7 飞的经面斜纹组织，(4)为 10 枚 1 飞的纬面斜纹组织。

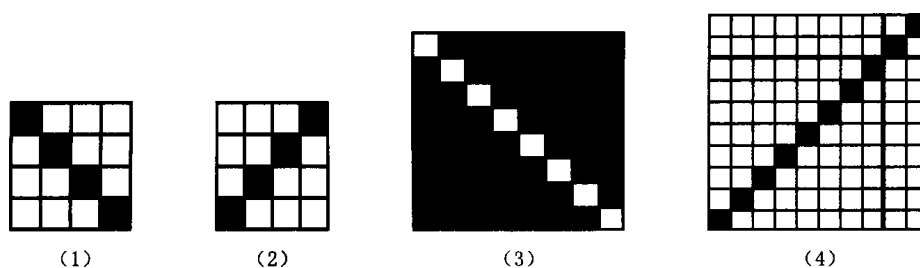


图 2-5 斜纹组织

因为斜纹组织的组织循环数 ≥ 3 ，而且其每个组织循环中的每根经纱或纬纱只有一个交织点，所以便产生了浮长，从而使该组织的织物也有了正反面之分。如果看到的织物正面是经浮长，则反面一定是纬浮长；若织物正面是纬浮长，则反面一定是经浮长。并且随着织物组织循环数的增大，织物正反面的差异也越大。

由于斜纹组织的经纬浮长都比平纹组织的要长，所以在经纬密度相同的情况下，斜纹组织的强度较之平纹要小。在织造斜纹组织时，可以通过增加经纬密度来提高斜纹织物的强度。

斜纹组织在织物中的应用也很广泛，如斜纹绸、美丽绸、绢斜绸等。斜纹组织在提花织物中可以用做地组织，如九霄缎、红阳绸等。

斜纹变化组织也是一种非常重要的组织，斜纹变化组织的设计主要是利用斜向、倾角、经纬面等特点，采用加强、复合、重叠、移位等方法，设计出风格多变的变化组织。

经过变化后的斜纹组织一般仍然会保持具有斜向的基本特点。少数组织变化后也会失去斜向的特点，但只要整体平衡，也是很有实用价值的。下面就一些常见的斜纹变化组织进行说明。

1. 加强复合斜纹

将基原斜纹组织的组织点延伸或增加就构成了加强斜纹，加强斜纹的纹路较普通斜纹要清晰。将不同的加强斜纹或基原斜纹、平纹复合在同一个组织循环内即构成了复合斜纹，它是加强斜纹的

发展。图 2-6 中的 (1) 即为 8 枚的加强斜纹, (2) 为 5 枚加强斜纹, (3)、(4) 均为复合斜纹。

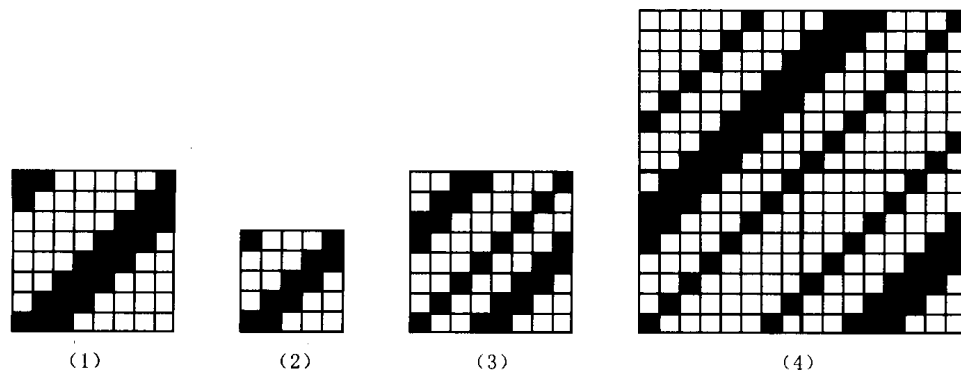


图 2-6 加强、复合斜纹

2. 重叠斜纹

所谓的重叠斜纹就是由 2 只或 2 只以上的斜纹重叠而得的变化组织。它不同于一般的复合斜纹, 它可以利用斜向、倾角的变化来构成一些相对复杂的组织。在重叠斜纹的设计过程中应当注意以下一些问题:

- (1) 重叠斜纹的组织循环数应是基础斜纹的组织循环数的最小公倍数。
- (2) 应使重叠后的斜纹组织主次分明。
- (3) 避免长浮线的出现, 应在长浮线处嵌入花纹或组织来改善重叠斜纹设计中的缺陷。

图 2-7 中的组织即为一些重叠斜纹的设计实例。

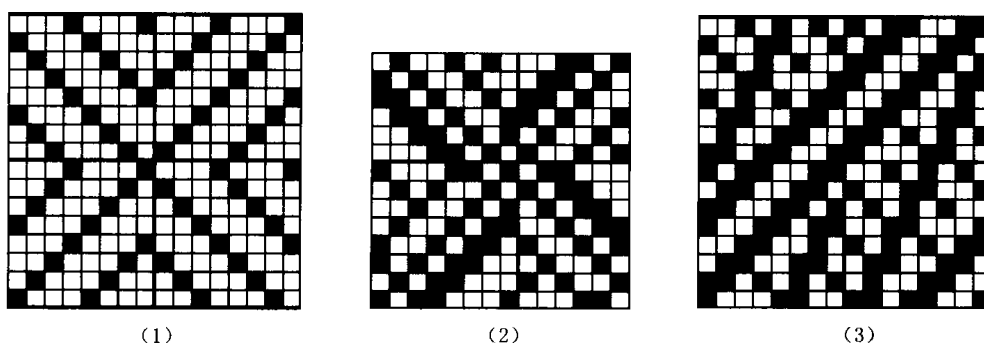


图 2-7 重叠斜纹组织

3. 急斜纹

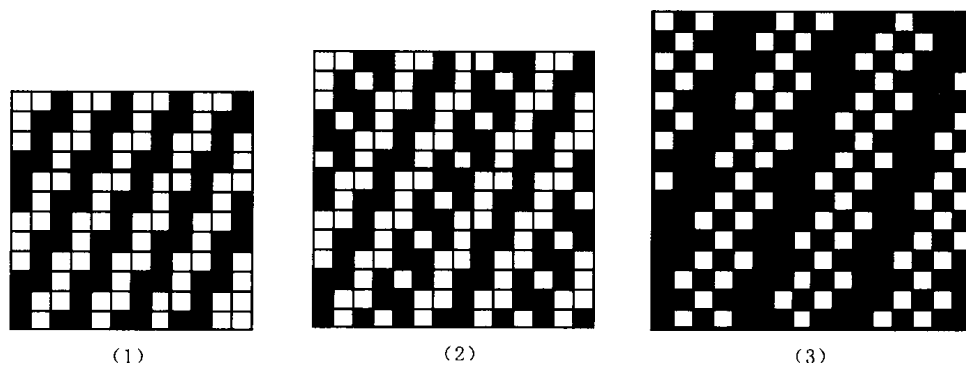


图 2-8 急斜纹及急斜纹变化组织

改变基础斜纹的经向飞数，就可以得到倾斜角度不同的急斜纹，急斜纹的倾角除与飞数有关之外，还与织物的经纬密有关。一般急斜纹的倾斜角度应控制在 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 之间。急斜纹组织的经浮长一般都大于纬浮长，在织物中主要用于设计厚型仿毛型呢类织物的组织。同时也可以急斜纹的基础上进行变化，设计出一些独特而实用的组织。图 2 - 8 所示为一些急斜纹组织及急斜纹变化组织。

4. 变换经纬纱顺序的变换斜纹组织

变换纱线位置是变换斜纹的常用设计方法。最常见的变换纱线位置获得的变换斜纹组织就是 4 枚破斜纹了 将 4 枚斜纹的 3、4 两根经纱的位置互换就得到了 4 枚破斜纹。

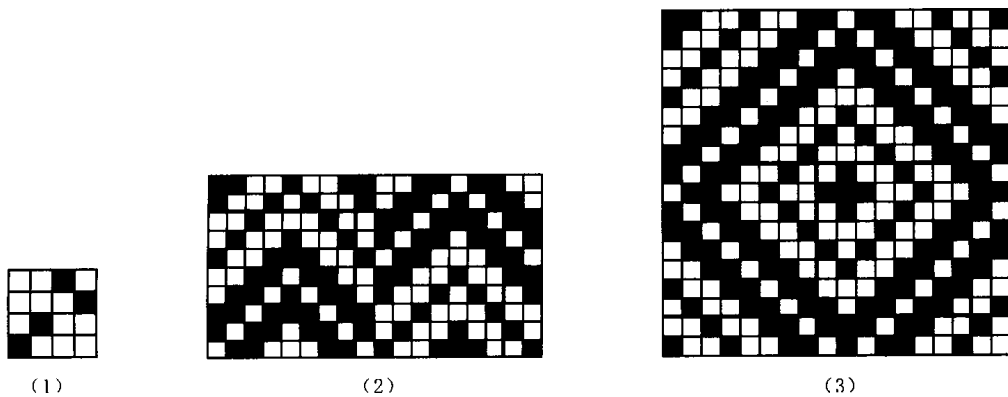


图 2 - 9 经纬纱位置变换斜纹

图 2 - 9 即为一些变换经纬纱位置而获得的变换斜纹组织，其中的 (1) 就是 4 枚破斜纹，(2) 为变换斜纹经纱位置构成的变换斜纹，(3) 为既变换经纱，也变换纬纱位置构成的变换斜纹组织。同时还可以用山形与跳穿相结合的方法排列经纱，这样可以得到一些具有皱效应的小花纹组织，读者可以自己设计一些这样的小花纹组织来看看效果，这样获得的小花纹比较具有实用性。

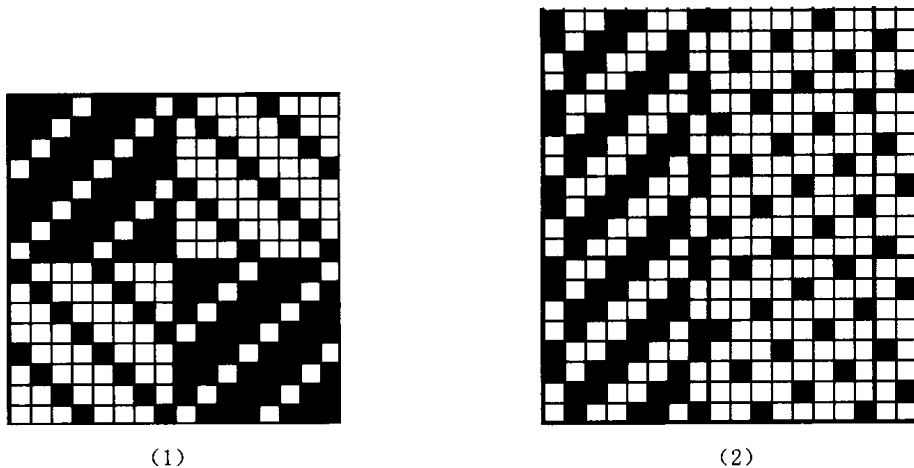


图 2 - 10 经纬效应变化斜纹

5. 经纬效应的变化斜纹

利用经面斜纹与纬面斜纹之分，能设计出条形、格形、方形、小花纹等组织。这样的组织清晰明快。要取得最佳的设计效果，应当将经面与纬面交界处处理成底片状，这样组织的纹路清晰，而且交接处丝线不会上下滑动。图 2 - 10 为一些经纬效应的变化斜纹。其中的图 (2) 需要在中

间(即第 7 根与第 8 跟之间)加入一根经线来构成交界处的底片效应。

6. 增、减经纬组织点变化斜纹

在基础斜纹的基础上按照一定的规则增、减组织点，就可以获得此类斜纹。图 2 - 11 为一些实例。

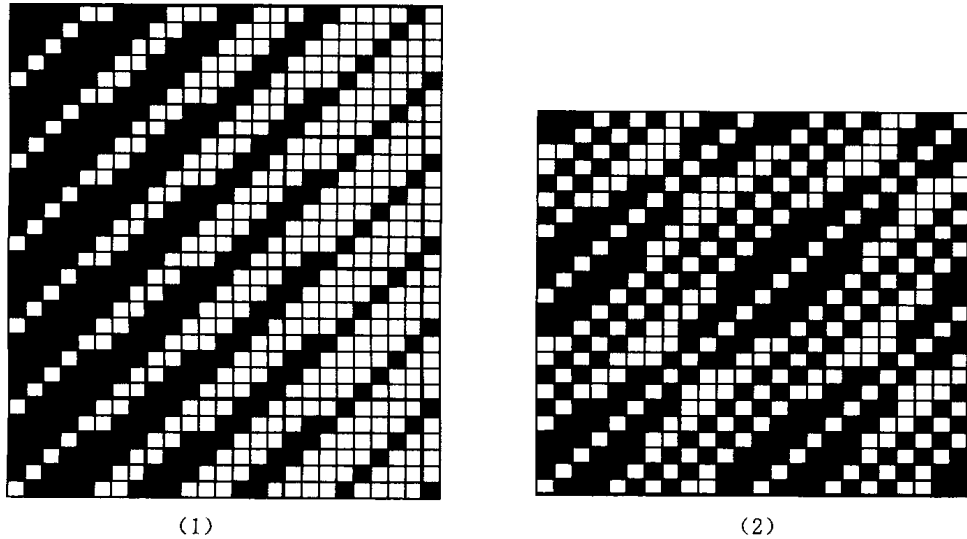


图 2 - 11 增、减经纬组织点变化斜纹

第三节 缎纹与缎纹变化组织

缎纹组织就是经纱或纬纱在织物中形成一些单独的、互不连续的经组织点或纬组织点，这些单个的组织点一般分布均匀 并且会被两旁另一系统的纱线浮长所遮盖 织物表面有光泽 手感柔软。

缎纹组织的组织循环数 $R \geq 5$,飞数 $1 < S < R - 1$ 。 R 与 S 之间不能有公约数，因为如果 S 与 R 之间有公约数的话，则会在一个组织循环内某些纱线有几个交织点，而另一些纱线则一个交织点也没有，这样形成的组织是错误的。

缎纹组织分为经面缎纹和纬面缎纹之分。织物正面为经浮长的称为经面缎纹，织物正面呈现纬浮长的称为纬面缎纹。缎纹组织的正反面互为经纬效应。

图 2 - 12 为一些缎纹组织的实例。其中的 (1) 为 5 枚 2 飞的纬面缎纹 ,(2) 为 8 枚 5 飞的经面缎纹 ,(3) 为 10 枚 7 飞的纬面缎纹。

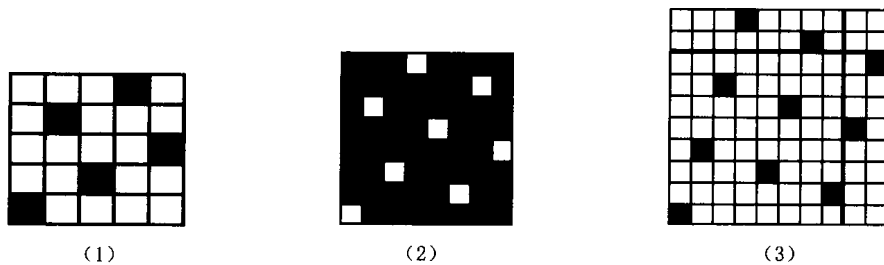


图 2 - 12 缎纹组织

在织物中常用的一些缎纹组织一般有 5 枚、8 枚、10 枚、12 枚、15 枚、16 枚等。其中对于循环数大于 10 的缎纹组织来说，一般是将其用于重纬织物的背面。而循环数在 10 以内的可以用做底组织。

在确定缎纹组织的飞数的时候，可以根据织物的经纬密度以及缎纹中的组织点所呈现的形状来

确定 其中组织点呈现正方形的为最佳 其次为菱形 应尽量避免组织点呈平行四边形或长方形。

对于缎纹织物来说 经纬密对织物外观也有很大影响 对于经面缎纹来说 经线密度应该相对大一些才好 这样织物的覆盖性好 织物表面会更富有光泽 纬面缎纹织物的纬线密度也应该大一些好。

缎纹组织在织物中的应用也很广泛。如素织物中的素软缎、人丝软缎和羽缎等；在提花织物中有花塔夫、花广绫、织锦缎和古香缎等。

对于缎纹组织来说，也有很多变化组织，特别在大提花织物中应用很广，下面进行一些说明。

1. 加强缎纹

加强缎纹就是在普通缎纹的基础上增加经组织点（纬面缎纹）或纬组织点（经面缎纹）而构成的缎纹组织。

这类加强缎纹可以用逐渐过渡的方法来构成阴影组织，此类阴影组织主要用于像景等装饰织物中。我们还可以变换缎纹组织中的组织点，甚至将组织点变换成几何形状或其它组织。

图 2 - 13 为一些加强缎纹组织。

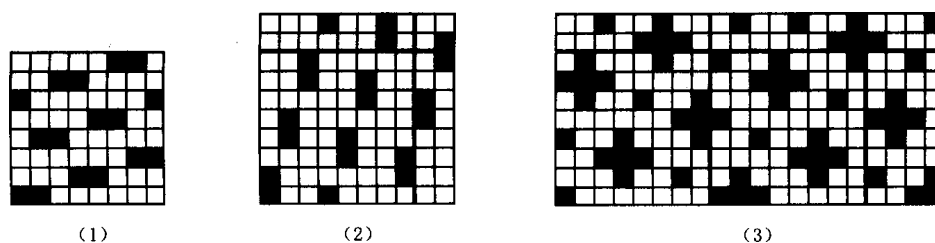


图 2 - 13 加强缎纹

2. 变则缎纹

普通的缎纹组织的飞数是一个常数。如果在缎纹组织中采用两个或两个以上的飞数就可以获得变则缎纹了。变则缎纹既保持了缎纹的一些特征，又克服了普通缎纹组织点排列模式单一的弊病，具有一定的皱效应。

变则缎纹的组织循环数一般与基原缎纹的组织循环数相同。对于大提花织物而言，可以适当的扩大它的组织循环数，使之在一个较大的范围内组织点不成规律，这样更能够体现变则缎纹皱效应的特点，发挥变则缎纹的特长。图 2 - 14 为一些变则缎纹的组织图，其中的 1 为 8 枚的变则缎纹，2 为不规则的变则缎纹。

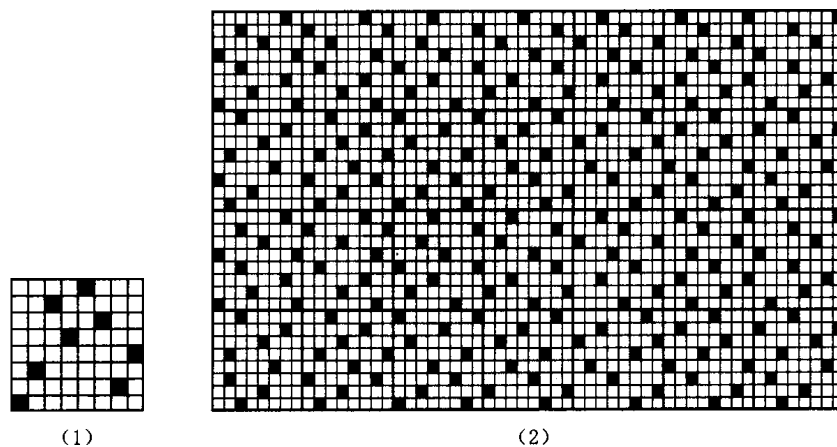


图 2 - 14 变则缎纹

第三章 意匠与纹板

第一节 意匠图的规格和计算

所谓的意匠工作就是指将设计好的纹样绘画到放大的意匠图上，同时根据织物的组织以及织机装造等将组织点的升降规律在意匠图中绘画出来，从而得到有组织点升降规律的组织图，可以用来制作纹板。

一、意匠图规格的选用

意匠图中的纵格代表经线（即纹针），横格代表纬线（即纹板）。其中横格与纵格的交织点就是组织点，每一个小方格就表示一个组织点。

为了保证所绘制的意匠图中的花纹图案不变形，所做的意匠图中的小方格的高与宽之比要与织物成品的经密与纬密之比相等。由于不同织物的经纬密有很大不同，所以意匠图规格也有很多种。

我国传统的手工意匠绘画中，常用的意匠纸规格有“八之八”到“八之三十二”等若干种，所谓的“八之八”意匠纸就是指织物成品的经纬密之比为 8:8（即经密等于纬密），如果为“八之十八”的意匠纸就是指织物成品的经纬密之比为 18:8，其余的依此类推，所以在选择具体的意匠纸规格时应该结合织物成品的经纬密度来选择。例如某织物的成品经纬密度分别为 58 根/cm 和 24 根/cm，则在选择意匠纸规格时应该选择 $24:58 \approx 8:19$ ，即应该选择的意匠纸规格为“八之十九”的意匠纸。

意匠纸规格应该根据经纬密度比而确定。意匠纸密度比有以下两个计算公式，其中的公式 1 为经重数或纬重数等于 1:1 时的计算方法，公式 2 为经重数或纬重数不等于 1:1 时的计算方法。

$$(1) \text{意匠纸密度比} = \{ [\text{织物成品经密} / (\text{把吊数} \times \text{分造数})] / (\text{织物成品纬密} / \text{纬重数}) \} \times 8$$

$$(2) \text{意匠纸密度比} = [(\text{织物成品表经经密} / \text{把吊数}) / \text{织物成品表纬纬密}] \times 8$$

在算意匠纸规格时，如果出现不能整除的情况，则可以以四舍五入的方法来确定意匠纸的规格。

在传统的手工意匠图中，意匠图中的每一粗线大格中纵横格数均为 8 小格。这样画的目的是为了便于对一些常用组织的意匠绘画，比如平纹组织、4 枚、8 枚、16 枚等组织的绘画。而且也便于后道的纹板轧孔作业。

在实际的意匠绘画中还会碰到很少一部分经密小于纬密的织物，常用的这些意匠纸规格便不能解决了，这时可以将意匠纸横用，这样便很好的解决了这个问题。对于还有一些经纬密相差很大而找不到合适的意匠纸的织物的设计，可以采用将同方向的方格两格用做一格的方法来解决这个问题。