

多跑道单面圆纬机组织设计的研讨

谈兆奎

(华东纺织工学院)

【提要】 本文旨在针对多跑道单面圆纬机(包括2~5跑道)可能设计的花纹范围进行研讨,并引出一个简化的公式。同时还提出几种典型的花色组织的设计和参数表示方法,以期扩大这类机台的产品范围。

一、引言

近年来由于单面圆纬机机型的增加,生产工艺和技术的进步,使其产品品种得到了迅速的发展,尤以化学纤维为原料,用平针、集圈、浮线等相互组合的织物组织为特征的各种外衣产品为最多。在很多情况下,在与双面圆纬机机号相当的单面圆纬机上,能织出与双面圆纬机同样质量与用途的织物,而成本较低。故单面圆纬机在针织工业中所占的比重迅速增加。

二、多跑道单面圆纬机花纹设计的可能性

在多跑道单面机上,形成花纹的基本原理是按照花纹的要求,排列针踵和排列不同类型的三角的相互组合以获得各种花纹效应。随着针踵踵位数(相当于三角跑道数)和三角变位数(编织、集圈、浮线三角)的增加,会大大增加花纹设计的范围,同时使设计方法也渐趋复杂。

这类针织机形成花纹的宽度特点是:一个花纹完全组织的宽度中不同花纹的纵行 B_0 ,最多只能等于针踵的踵位数 n 。但对可设计的花纹完全组织宽度 B 来说,则可比 B_0 大得多。这是因为在设计的花纹完全组织中,可设计有重复的花纹纵行,只要将踵位作适当的排列即可,如单片(踵)排列、双片排列、对称排列、无规则的组合排列等。

这种机器所能形成不同花纹单元组织的线圈横列数 H_0 ,主要和针踵的踵位数(即三角

的跑道数)和三角的变位数直接有关,同时也受到成圈系统数的限制。在这方面 Гусева 等编的教材中,曾引出一个公式,其结论是,完全组织中,具有不同花纹单元的组的线圈横列数 H_0 等于针踵的踵位数 n' ,按 i 的可能组合数即:

$$H_0 = \sum_{i=0}^{n'} \frac{n!}{i!(n'-i)!}$$

这公式(即三角作二变位时)是二项式展开时各项系数的和式公式。但考虑到实际多跑道单面机的编织条件,一般不可能出现一路进线中二个跑道的三角全部不编织或全部集圈的情况,因为这根纱线不会被编入织物的。但该公式计算出的 H_0 恰恰包括了上述情况,实际情况是公式中计算出的 H_0 必须减去1才能成立。其次,当多跑道单面机的三角具有三变位时(目前常用),则必须在该式的基础上再求其组合的和式,使公式的计算更趋复杂。为此,下面将应用排列法来推导具有 n 个踵位, P 个三角变位时,不同花纹横列数 H_0 的简化通式。

在多跑道单面机中,每路进线形成的编织横列所形成的花纹与该路进线的三角变位和排列方法有关。故只要将各路三角作不同的排列就可形成不同花纹的编织横列。

对 P 个不同的事件,每次取 n 个事件进行有重复的全排列,则应有的排列方案为 $H_0' = P^n$ 。具体应用在三角的排列中,现 P 代表三角变位数, n 代表踵位数。

例:当二变位三角, $P=2$;二踵位,

$n=2$, 则 $H_0' = P^n = 4$ 。

由编织条件知, 按上述三角的排列方案, 并不能全部运用, 这是因为在二变位时, 三角排列的方案中还包括全部集圈或全部浮线的三角系统, 必须去掉, 应在总方案中减去 1 或 $(P-1)$ 。同理在三变位中, 应去掉全部集圈和全部浮线的二组三角, 故应减去 2 或 $(P-1)$ 。

综上所述, 可最后得出: 当具有 P 种三角变位, n 种踵位, 则完全组织中, 不同花纹单元组合的线圈横列数 H_0 可归纳为一个通式: 即 $H_0 = H_0' - (P-1)$ 或 $H_0 = P^n - P + 1$, 相应的 $B_0 \times H_0$ 应为: $n \times (P^n - P + 1)$ 。

在表 1 中列出 1~5 踵位, 2~3 变位三角的 B_0 、 H_0 值。在具体花纹设计中, 可充分利用这些可能性。

表 1 不同踵位时变位三角的 B_0 、 H_0 值

跑道数	踵位数 n	B_0	三角变位数 P	$H_0 = P^n - P + 1$
1	1	1	1	1
2	2	2	2; 3	3; 7
3	3	3	2; 3	7; 25
4	4	4	2; 3	15; 79
5	5	5	2; 3	31; 241

注: 二变位是指二种形式的三角, 例如: 成圈、集圈, 或成圈、浮线三角。三变位是指成圈、集圈、浮线三角。

从表 1 中可看出, 在多跑道单面编织机中, 可能编织的不同花纹横列数和针踵踵位数, 按指数关系增加。当应用四跑道三变位时, 最多可以设计 79 种不同的排列, 即 79 种不同花纹横列。这对一般的针筒直径为 30 英寸, 进线路数在 100 路左右带有三变位三角的单面大圆机来讲, 有四个跑道已充分发挥了可能进行三角排列的潜力。

三、几种典型组织的结构与组织

从上述花纹设计可能性的论述中了解到, 完全组织中不同花纹纵行和横列数 $B_0 \times H_0$ 一定要在 $n \times (P^n - P + 1)$ 范围内选取。即不管所设计的完全组织宽度 B 有多大, 其不

同花纹的纵行数总是小于或等于踵位数, 完全组织高度可在 $P^n - P + 1$ 范围内选取。考虑到设计中有重复花纹横列时, 完全组织高度还可扩大, 直到等于进线系统数。下面通过几种典型实例的设计进一步阐明这类针织机扩大花纹的可能性和实际设计方法。

(一) 绉组织的设计

在三跑道或四跑道单面圆纬机上均可编织类似乔其纱一样国内外流行的绉组织。

绉组织是在平针组织的基础上, 将一种或几种不同类型的集圈线圈作无规律的随机分布, 并要防止出现明显的斜纹和纵向或横向的条纹以及成块平针, 使织物组织的反面具有分散且规律不明显的细小颗粒状外观的起绉效应。

1. 意匠图设计

(1) 意匠图基础单元设计, 图 1A 是在三跑道单面圆纬机上编织时所设计的意匠图, 图的右侧 3×24 为其基础单元。按绉组织的要求在单元中无规律地设计集圈组织点 (图中为单针单列集圈), 形成三个不同花纹的纵行。在基础单元上边顺次标上基础序列 1、2、3, 即完成基础单元的设计。

(2) 运用基础序列的全排列, 设计完全组织意匠图。在取定的意匠图完全组织宽度内, 各纵行集圈组织点的配置, 只能相当于基础意匠图各纵行的配置。这是由若干跑道条件决定的。但各纵行可作不同的排列。因此, 完全组织意匠图的宽度应为基础序列的全排列, 即 $B_0!$, 现为三跑道, 应有 6 种排列方法, 每种排列有三个纵行, 故意匠图完全组织宽度可以在 $3! \times 3 = 18$ 个纵行内选取。但在实际的设计中, 还可不受基础序列全排列数的限制。只要在不破坏绉组织外观效应的前提下, 在完全组织中, 间隔一定的纵行, 允许出现重复的排列。这样在选定完全组织宽度时, 就可大大超过基础序列全排列的纵行数。如在图 1A 中取宽为 40 个纵行, 然后根据意匠图基础序列, 按不同的排列配置意

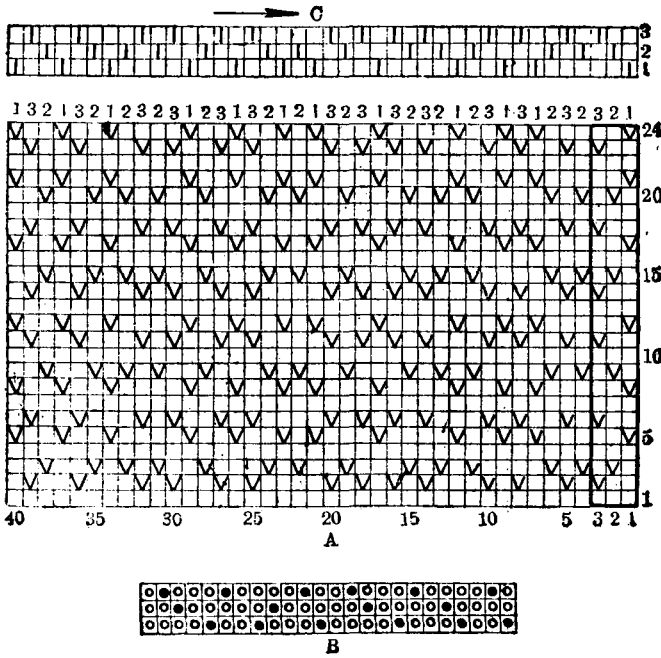


图 1 绉组织设计图
□-平针; ▽-集圈; ⊙-成圈三角; ⊙-集圈三角

匠图后续纵行的序列, 如图中后续序列为2、3、2、1……。排列时要求相邻纵行不出现重复序列。当按取定的序列填满意匠图后, 在后续纵行中, 凡和基础序列相同的序号的纵行填入相同配置的集圈组织点。

2. 上机图设计

(1) 三角排列图: 当针筒按图 1 中箭头方向运转时, 只需将基础单元顺时针转过 90°, 并将相应的集圈组织点填上集圈三角。平针组织点填上成圈三角, 如图 1B 所示。

(2) 针踵排列图: 按意匠图可排列针踵排列框图(如图 1c), 要求意匠图每一纵行和相应的针踵相对应。然后, 在对应于基础单元纵行的方格中, 按“\”排列填入针踵, 按针踵跑道由下向上注上 1、2、3 序列。最后, 按意匠图后续序列号和针踵序列号相同者, 填入相同的针踵, 即完成针踵排列(如图 1c)。

从图 1 绉组织的意匠图和上机图的设计中可看出, 只要按绉组织设计的要求, 设计好基础单元的组织点, 其它部分都可按照上

述方法设计。同时还可看出, 它属三跑道二变位(平针、集圈), 可能的不同花纹横列数 $H_0=7$, 现实 $H_0=4$ 。图 2 为另一形式的绉组织的基础单元(4×36), 属四跑道二变位, 可能的 $H_0=15$, 由双针单列集圈和单针单列集圈相组合, 并间隔平针横列组成, 实际的 H_0 就增为 7。

(二) 人字斜纹类组织的设计

应用类似绉组织的基础单元设计扩大花纹方法, 还可设计出多种人字斜纹类组织, 图 3、4 为这类组织的意匠图实例, 在右侧均为基础单元序列 1、2、3、4, 只要在基础单元中, 配上各种形式的同向倾斜

的组织点, 而在后续序列中作基础序列的对称重复排列, 就可获得人字斜纹类组织, 由于基础单元 $B_0=4$, 故都可在四跑道上编织。

(三) 单面无虚线提花组织的设计

以往由于单面提花织物反面浮线(虚线)的存在, 限制了这种织物的应用和生产, 现在应用三或四跑道、三变位三角时, 这种情况可得到很大的改善, 并可按照基础单元设计方法, 设计出完全组织较大的单面提花织物, 这时的反面浮线可通过设计集圈组织点, 使其编入织物, 使织物反面平整光滑, 有类似双面织物感觉。

图 5A 为双色单面提花织物的纹样, 图中完全组织为 18×14。图 5B 为按进线系统绘出的编织意匠图, 在浮线较长的部位, 都加入集圈组织点, 使织物反面任何一处的浮线不超过 2 个纵行, 其中基础单元序列为 1、2、3, 后续序列为 3、2、3……3、2、1。完全组织中不同花纹横列为 8, 不同花纹纵行为 3, 可在三跑道三变位单面机上编织。

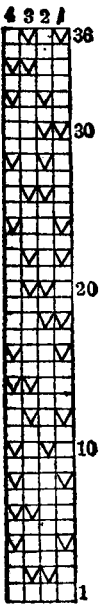


图2 织组织基础单元

图5C为其三角排列图。5D为针踵排列图。

(四) 斜纹组织的设计

在三跑道或四跑道单面圆纬机上可形成多种斜纹组织，它可由成圈、浮线、集圈三种基本单元，按照一定的倾斜方向，进行有规律的组合排列而形成左向或右向的斜纹组

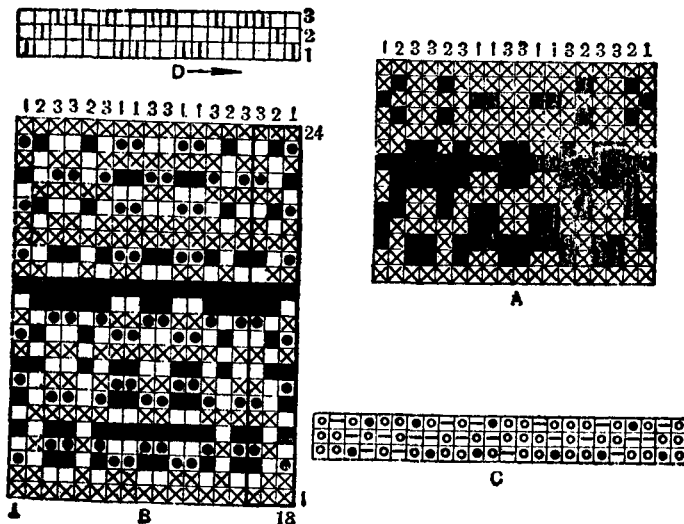


图5 单面提花组织设计图

☒-第一色纱；■-第二色纱；◻-集圈或集圈三角；◻-成圈三角；□-浮线三角。

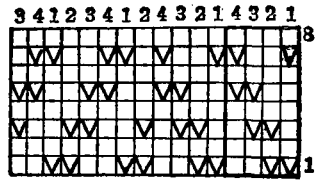


图3 人字斜纹组织意匠图例1

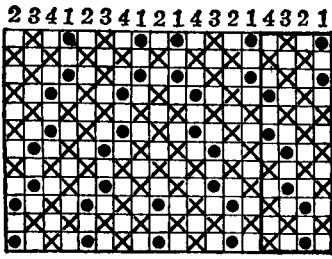


图4 人字斜纹组织意匠图例2

织。

构成斜纹组织的一个完全组织，至少由三个线圈纵行和三个线圈横列组成。故只能在三跑道以上的针织机上编织。

图6A为最简单的斜纹组织意匠图。它由三个纵行、三个横列分别由成圈、集圈、浮线组合而成。图6B为针踵成“\”单片排列图，当针筒按箭头方向运转时，图6C为其三角排列图。

为了能简化表示各类斜纹组织，将一些典型的斜纹组织，用结构参数分式和箭头分别表示斜纹的组织 and 斜向，具体表示方法分别列在表2。

结构参数分式的意义为，在完全组织的同一横列中，分式表示成圈、集圈和浮线，并在每一横列均顺次按同一方向移过一个纵行。例1/1/1即表示成圈/集圈/浮线，形成单斜纹。箭头表示织物效应面（一般是织物组织的反面）的斜纹方向。

它和正面意匠图斜向相

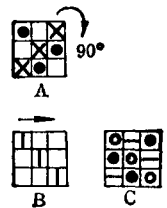


图6 斜纹组织设计图

同。其结构参数分式之和，即为编织该组织的最少跑道数，如2/1/1，其参数和为4，必须由四跑道才能编织。表中1/1/0，已转化成织物组织反面具有小网眼效应的单针单列交叉集圈组织。图7为典型的1/1/1斜纹的意匠图和反面线圈结构图。从图中可看出，每只线圈上面均有悬弧，而悬弧又以浮线形式越过一个纵行进行成圈编织。同时相邻线圈在纵行方向均有一定的移位，使织物反面的悬弧和浮线组成凸出的斜纹线，如图中箭头所示，其厚度接近4倍纱线细度。因此，

表2 六种斜纹组织的表示方法

意匠图							
结构参数	1/1/1	2/1/1	1/1/2	1/1/1×2	2/0/2	2/2/0	1/1/0
斜向 (织物反面)							转化成交 叉集圈
最少编织 跑道数	3	4	4	3	4	4	2

这种斜纹组织结构稳定、挺刮、延伸性和脱散性减小，在一定条件下，可编织成类似梭织斜纹，同时具有针织风格的织物。

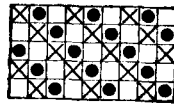
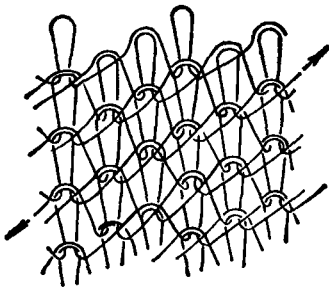


图7 典型 1/1/1 斜纹意匠图和反面线圈结构图

斜纹组织的结构效应还随采用的组织和不同的原料而变化，一般在同等条件下 2/1/1 含有集圈的斜纹就比 2/0/2 没有集圈的斜纹结构挺刮厚实，单位面积重量大。而 2/0/2 斜纹较松软。在一定条件下，斜纹组织也可转化为小花纹织物，如 2/0/2 斜纹，在 24 机号的四跑道机上用 150 旦低弹涤纶丝编织较紧密的织物时，织物组织的反面的浮线就组成明显的斜纹效应。当改用 75 旦本色和 150 旦色丝，并按 3:1 间隔编织紧密度较低的织物时，就形成以织物正面为效应面，并以线圈指数为 2 和零的不同大小线圈组成的小点子花纹。而织物反面浮线的斜纹效应基本消

失。

四、结 论

1. 具有 n 个踵位， P 种三角变位的单面圆纬机，可能设计不同花纹纵行数和横列数 $B_0 \times H_0$ ，可用有重复的排列方法引导出一个简单的通式表示，即 $n \times (P^n - P + 1)$ 。在实际设计中应充分运用这些可能性。

2. 设计大花纹，完全组织宽度超过踵位数，象绉组织一类的织物，可采用基础单元设计法设计纹样，并用基础单元序列号的排列方法进行设计整个完全组织意匠图。方法简单灵活，可有效扩大完全组织。

3. 在三跑道和四跑道单面圆机中，应用三变位三角均可编织无虚线提花组织。

4. 各种单斜纹组织，可以用结构参数分式和斜向箭头分别表示其组织和斜向，分式数字之和，为编织该组织的最少跑道数。

参 考 资 料

[1] A. A. Гусева. Е. П. Посмелов, «Узоробразование на Трикотажных машинах и методы Расчета Рисунков», p.206~210, 1975.
 [2] «メリヤス技术必携», p.35~37, 1977.
 [3] «Melliand Textilberchte», 1979, No.7, P.574—577.
 [4] «针织工业», 1982, No.3, p.7~10.