

# 圆袜机编织毛圈袜的研究

曹寿珍 唐桂琴  
(华东纺织工学院)

汤德惠  
(上海幸福袜厂)

在圆袜机上生产毛圈袜时，毛圈的形成主要是借助于一种专用脱圈沉降片和它的特殊运动规律。用这种脱圈沉降片形成的毛圈组织，象添纱组织那样使用两种纱线，一种作地纱，另一种作面纱(毛圈纱)。毛圈针编弧及圈柱长度与地圈基本相同，而其沉降弧比地圈为长，这种特长的沉降弧在织物表面构成毛圈，见图1。

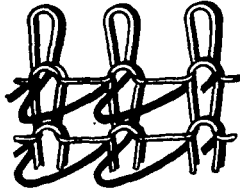


图1 毛圈组织

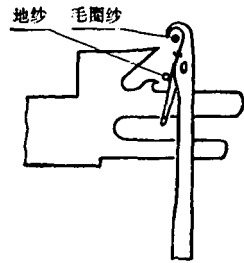
为得到特长沉降弧——毛圈，在工艺上必然要求地纱和毛圈纱有不同弯纱深度，以保证两根纱形成大小不同的沉降弧。同时为了服用性的需要和避免毛圈转移，必须选用毛型纤维为毛圈纱。本文将就圆袜机编织毛圈袜工艺中涉及的几个问题，如垫纱角、沉降片几何形状、沉降片片踵跑道计算等进行探讨。

## 一、垫纱角

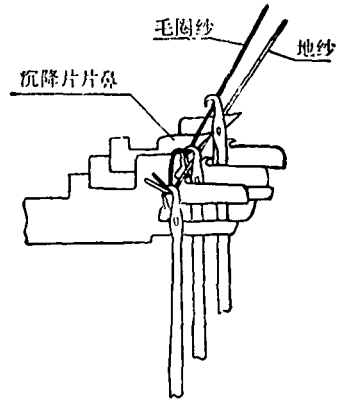
在袜机上安装地梭和毛梭时，首先应对两种纱垫纱角工艺要求进行具体分析。由于垫纱是编织过程中重要阶段，除满足编织一般平针组织的要求外，主要必须保证垫到针上的两种纱线能完全分开，地纱位于较低部位，毛圈纱位于较高部位(见图2a)，两种纱分别具有各自适当的垫纱位置(图2b)。这不仅符合编织毛圈组织的要求，同时也考虑了以毛圈纱作面纱，保持织物正反面色泽一致的结构要求。

## (一) 垫纱纵角

毛圈纱垫纱纵角 $\alpha$ (见图3a)要大于地纱垫纱纵角 $\alpha'$ 。差值越大，分纱越清，则越有可能在沉降片插入针间时保证其片鼻伸入地纱和毛圈纱之间；但毛圈纱垫纱纵角太大时，会使纱线难以垫到针钩内造成漏针，这种情况在调线时将更为突出。同时地纱垫纱纵角也不宜过小，以免造成纱线垫于舌针剪刀口处，被针舌剪断。其差值大小，在菱角开档距离不变时，主要控制毛圈纱导纱点 $h_1$ 和地纱导纱点 $h_1'$ 纵向距离，同时注意握持线的变动。



(a)



(b)

图2 地纱与毛圈纱垫纱

(二) 垫纱横角

地纱、毛圈纱垫纱横角 $\beta$ 、 $\beta'$ (见图3b)要保证毛圈纱位于针钩能钩到的范围内,同时地纱位于针钩的前面。在采用毛圈纱作面纱时,针和沉降片运动的相互配合,促使脱圈过程中地纱尽量近针钩,毛圈纱近针背的位置上,地纱垫纱横角应比毛圈纱的略大。但地纱垫纱横角过大,将发生纱线从针钩旁滑过的缺点,使针难以钩住纱线而造成漏针。横角 $\beta$ 、 $\beta'$ 的大小,主要与 $h_2$ 、 $h_2'$ 之值有关,即与方梭板至织针针钩中心距离和梭子进出位置有关,必须严格控制,方能达到要求。

在实际生产中,可在方梭板上开一方槽,使地梭落在方槽下,以便 $\alpha'$ 小于 $\alpha$ ,同时毛梭的水平位置更向针筒靠近,使 $\beta < \beta'$ 。

现用88.9毫米口径毛圈袜机上地梭导纱点比普通圆袜机低7毫米左右。一般地纱垫纱纵角控制在 $16^\circ$ 左右,横角 $8^\circ$ 左右。毛圈纱的垫纱纵角应大于 $27^\circ$ ,横角在 $5^\circ$ 左右。

二、沉降片几何形状

在圆袜机上编织毛圈袜时,地纱和毛圈纱必须在沉降片不同平面上进行弯纱,才能保证两根纱所形成沉降弧具有不同的长度,即毛圈是由沉降片特殊部分——片鼻所扩大。因此对沉降片的几何形状提出了要求,两种纱在编织过程中,始终被沉降片握持在一定位置上,这不仅用以形成毛圈,且有利于添纱的精确(防止闪色)和使其毛圈高度相等。因而沉降片的几何形状,必须设计成和这些作用相适应。

(一) 决定毛圈高度

片鼻高度直接决定毛圈纱的弯纱深度和毛圈高度(见图4),但片鼻太高,毛圈过长,同时参加毛圈纱弯纱的片数和织针数增多,毛圈纱弯曲增大,其张力也随之增大,容易引起纱线断裂。片鼻太低,毛圈过短,在垫纱

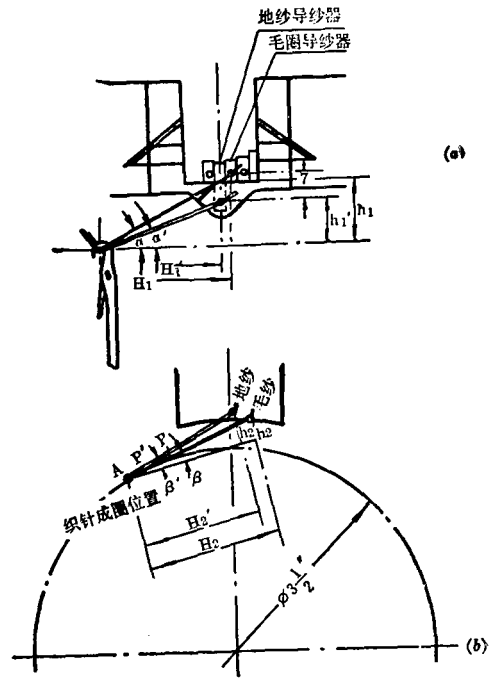


图3 垫纱角

过程中地纱和毛圈纱往往会分纱不清。尤其在编织袜头、袜跟时针筒作往复运动,地纱有可能被带到片鼻上,造成地纱也起毛圈。所以片鼻高度应根据机号、纱支、织物、原料特性等而定。

袜机上沉降片片鼻往往设计成几种高度,以适应毛圈高度的要求(可在2~4毫米范围内变动)。但毛圈不宜过短,以免拉伸时短毛圈或多或少转移到地组织里,使毛圈效应不佳,另一方面长毛圈则在成圈时可能带来困难。

此外,为使毛圈纱在编织过程中能始终搁在片鼻上,其片鼻往往设计成片鼻的上侧边和水平面间成一定倾角(见图4),这样可以保证成圈时毛圈纱位置的稳定性,不易从片鼻上跌落下来。但倾角不宜过大,否则成圈时毛圈不易从片鼻上脱出。

(二) 精确添纱

在编织过程中,如何控制两根纱在针钩内的相对位置防止闪色,也是重要问题。沉降片小钩对于防止成圈中两种纱在针钩内相对

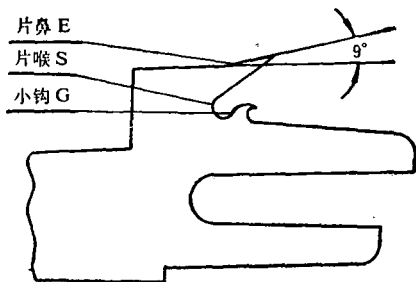


图4 沉降片几何形状

位置发生转移起一定作用。由于毛圈纱垫纱位置较高，将抢先到达针钩下，再则毛圈纱张力较大，且垫纱又近针杆，因而稳定在针钩下方近针杆侧，而地纱将沿沉降片小钩斜面，按箭头方向向下滑(见图5)进入片喉内。脱圈时，地纱被片喉卡住，由于小钩阻止，未能向针杆一侧移动，造成针钩内排列位置(毛圈纱近针杆，地纱近针钩)不会产生转移。

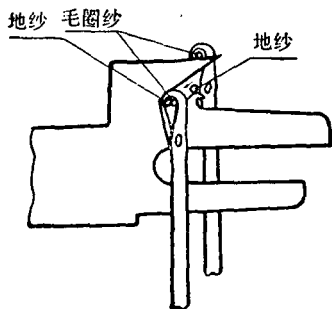


图5 地纱、毛圈纱在针钩下位置

### (三) 实现牵拉

在编织毛圈组织的成圈过程中，由于地纱和毛圈纱的弯纱深度不同，因此牵拉作用只发生在地纱沉降弧上，毛圈仅依靠与地纱成圈之间的抱合力和摩擦力，来使它随着平针线圈一起离开针头上方，完成牵拉过程(见图6)。应当注意，这种沉降片只能对地纱沉降弧进行牵拉(此时沉降片片喉与织针针背平齐)，而毛圈纱沉降弧搁在片鼻上受不到牵拉。虽然在正常状态下能够进行编织，但如果发生地纱断头，则毛圈纱将无法单独编织成圈，势必挤塞在筒口处，轻则毛圈纱出花

针，重则损坏机件。为此，应选用摩擦系数较大原料作毛圈纱(如膨体纱、毛纱)，强力较好的纱线作地纱，上述情况将会有所改善。

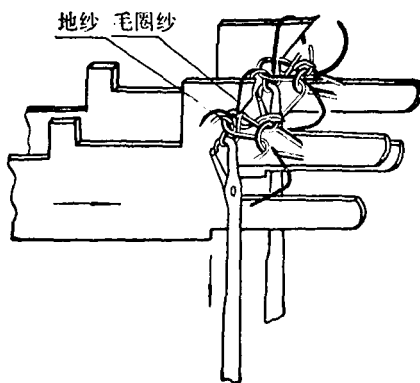


图6 牵拉

再则，要控制沉降片完善地完成牵拉作用，新线圈得及时地转向针背，一般要牵拉延续4~5针，否则难以控制松弛的毛圈纱线圈，造成花针，引起回套，同时也保证线圈回退可能性达到最小。

### (四) 形成花色毛圈

要形成花色毛圈，可根据设计图样对毛圈结构的要求，组合各种高度的沉降片，也可选用针方式通过提花滚筒的控制来实现。这种方式要将沉降片左端刻有若干档花齿，也可设计成两种规格的片鼻分别垫入两根毛圈纱，以期获得两种高度的毛圈等等。

## 三、片踵跑道曲线计算

欲在普通园袜机上编织毛圈袜时，原有的片踵跑道已不能满足编织过程对沉降片运动提出的条件。为此需重新设计沉降片片踵跑道，提供完成毛圈袜的方法。

### (一) 沉降片运动轨迹

在设计片踵跑道曲线时，往往是先由编织工艺提出要求，定出一条片踵轨迹，这是设计片踵跑道的依据，图7为针与沉降片在成圈过程中相互配合的运动轨迹。沉降片运动轨迹往往是用它相对沉降片环片槽筒口线

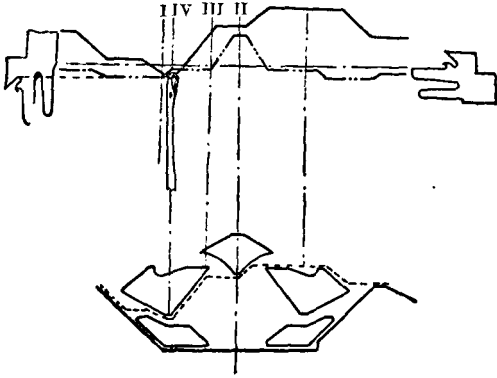


图7 针与沉降片相互配合运动轨迹

的距离来表示，其主要工艺点位置如下：

位置 I (最进点)：当织针针头穿过旧线圈时，沉降片片喉恰位于针杆背面，即沉降片向针筒中心拦足在最进点上，而织针走出左弯纱三角下尖角平面。此时成圈结束，织针已上升一定距离，但沉降片在其最进点位置上保持不动 (控制 3~4 针)，以其片喉握持地纱沉降弧，毛圈纱沉降弧挂在片鼻上，保持毛圈圈状稳定。

位置 II (最出点)：垫纱开始时沉降片必须逐渐后退，以便梭子垫纱。由于地梭座落在方梭板下平面之下 4 毫米，而方梭板下平面与沉降片罩上平面仅有 2 毫米左右间隙。为此，沉降片退出距离比普通袜机为大，以沉降片不脱离里沉降片环为限，一般为 2 毫米左右。此外，为保护梭子，增设护梭档板。

位置 III (起毛点)：是控制沉降片进入工作区域的时间，这一位置在工艺上要求是很严的。为使毛圈纱垫在沉降片片鼻之上，地纱垫在小钩上方，沉降片片鼻在垫纱开始时插入地纱和毛圈纱之间，片鼻伸进里沉降片槽筒口线。此时沉降片片喉与织针针钩里壁平齐，织针从中三角下尖角通过，刚接触左弯纱三角的右斜面。之后，沉降片进出处于停顿状态 (位置 III—IV 称为起毛平面)，针继续下降，由于沉降片静止不动，对精确控制地纱、毛圈纱的成圈是有利的。

位置 IV (成圈点)：沉降片开始运动，逐渐向针筒中心拦进，此时织针已弯纱成圈，处于左弯纱三角的尖角平面上。

(二) 沉降片片踵跑道动程计算

由于沉降片运动直接影响毛圈的编织，所以沉降片片踵跑道动程计算是十分重要的，一般需满足以下两个条件：

1. 编织各工艺点对片踵跑道提出的要求；
2. 如何减少或缓和沉降片三角对沉降片的撞击现象，以协助织针完成成圈。

片踵跑道动程计算实例 (见图 8)：

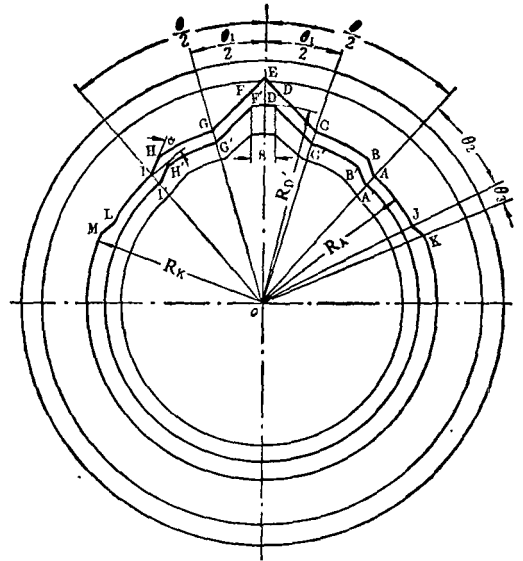


图8 沉降片片踵跑道

在沉降片片踵跑道所占角度已确定条件下，一般可选用最进点作为跑道动程计算的起点。在设计时取圆心角为  $\theta$  角，沉降片最进点径向半径  $R_A$  为跑道开始，A 为设计计算起始点，则和  $R_A$  相隔  $\theta$  角的  $R_K$  处为最终点，而  $\theta$  角即为左、右菱角下尖角所占角度 (在 76.2 毫米口径袜机上， $\theta$  为  $84^\circ$ )。考虑到在袜头、袜跟编织时，针筒是作正、反向回转，沉降片相对针三角座位置不进行摆动。

各工艺点是对称的，因而片踵跑道也是左、右对称，各工艺点径向位置要根据里沉降

片环口径、沉降片尺寸、沉降片相对各工艺点针头的位置来确定，此处取  $\frac{1}{2}\theta = 42^\circ$

半径  $R_A$  的数据是多少？

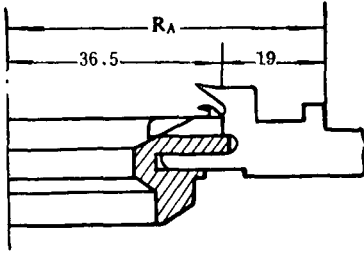


图9 最近点  $R_A$

在图9中可见，在最近点  $R_A$  位置上，沉降片片喉恰处于针背直线上。

$$R_A = L + S_1$$

式中： $L$ ——里沉降环半径；

$S_1$ ——沉降片片喉到片踵外缘距离。

在本例中  $L = 36.5$  毫米， $S_1 = 19$  毫米，则：

$$R_A = 36.5 + 19 = 55.5 \text{ 毫米}$$

至于  $R_A'$  的数值，则由跑道宽度  $H$  来决定。一般跑道不宜太宽，以免跑道控制沉降片不严。

$$H = m + 0.6$$

式中： $m$ ——片踵宽度。

当  $m = 3.4$  毫米时，则  $H = 4$  毫米，

而  $R_A' = R_A - H$

本例中  $R_A' = 51.5$  毫米。

起毛平面径向半径如何决定？在弯纱成圈阶段，为保持毛圈均匀，沉降片静止不动，此时织针针头位于沉降片小钩中部（见图10）。

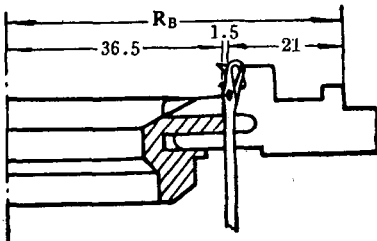


图10 起毛平面  $R_B$

$$R_B = L + S_2 + a_1$$

式中： $S_2$ ——片踵外侧至小钩中部距离；  
 $a_1$ ——针杆宽度。

本例中， $S_2 = 21$  毫米， $a_1 = 1.5$  毫米，则  $R_B = 59$  毫米。

而片踵内侧跑道半径为  $R_B'$

$$R_B' = R_B - H$$

本例中  $R_B' = 55$  毫米。

过点  $B$  后的一段跑道为同心圆弧，直到起毛点  $C$ ，而点  $C$  所在位置是走针三角跑道中三角下平面延长线与左右弯纱三角相交点距离所占角度的一半，本例中  $\theta_1 = 35^\circ$ 。

起起毛点  $C$  后，沉降片逐渐离开针筒中心，向后退，沉降片在此阶段运动时，其片鼻要不妨碍地梭垫纱。

取片鼻与护梭板空隙为 1.1 毫米，在计算时为方便起见，可先定出跑道内侧面，同心圆点  $D'$  径向半径为  $R_{D'}$ （见图11）。

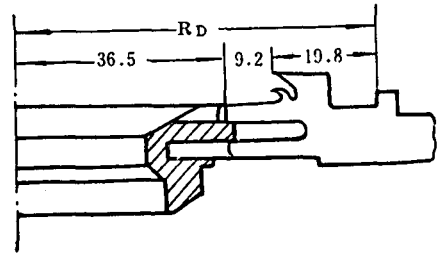


图11 径向半径  $R_{D'}$

$$R_{D'} = L + S_3 + a_2 + \Delta_1 + b + \Delta_2 + d + \Delta_3$$

式中： $S_3$ ——片鼻尖至片踵内侧面边缘距离；

$a_2$ ——针头宽度；

$\Delta_1$ ——针钩外侧与护梭挡板距离；

$b$ ——护梭挡板厚度；

$\Delta_2$ ——梭子头离挡板内侧距离；

$d$ ——梭子头部宽度；

$\Delta_3$ ——梭子头离片鼻尖距离。

在本例中： $S_3 = 19.8$  毫米， $a_2 = 3$  毫米， $\Delta_1 = 0.6$  毫米， $b = 2.9$  毫米， $\Delta_2 = 0.6$  毫米， $d = 1.5$  毫米， $\Delta_3 = 0.6$  毫米，则  $R_{D'} = 65.5$  毫米。

由于护梭挡板为 6 毫米，为安全起见，

取同心圆全长为8毫米,以 $R_D'$ 为径向半径作圆弧,在中心线上左面截取弦长4毫米,连结 $D'C'$ 两点,即为起毛平面,在 $C'$ 点作平行于起毛平面 $C'D'$ 直线 $CD$ ,交中心线于 $E$ 点,此点即为眉毛三角座跑道顶点,连结 $ABCDE$ 为右沉降片三角座跑道,同理作出左三角座跑道 $EFGHI$ 。

片踵跑道解决眉毛三角座部份后,沉降片全部跑道的计算也就容易解决。从编织工艺分析中可知,为防止线圈回退,沉降片在最进点后,必须以片喉推足地纱沉降弧,压牢线弧,防止线圈随针一起上升。在此处,沉降片一般作用3~5针,之后舌针又走出左弯纱三角开始沿镶板移动,当沉降片通过拦足的止点后,已基本完成工艺对其运动要求。此时可逐渐放松沉降弧,沉降片外侧跑道可以适当放宽(2毫米),以便沉降片退出,并便于装车,使沉降片罩容易放置。

静止点  $R_K = R_A + 2$  毫米

本例中为57.5毫米。

在最进点 $A$ 上,以 $R_A$ 为半径作圆弧,相隔 $\theta_2$ 角,定出跑道点 $I$ ,再在点 $J$ 上相隔 $\theta_1$ 角,以 $R_K$ 为半径定出跑道上点 $K$ ,连结 $IK$ 两点,就组成沉降片三角跑道。

实际上跑道不是铸成一块的,而是由许多小块三角拼合成所需要的片踵跑道,有时为了织物花色需要,某些小块三角,还必须做成活络三角,如活络起毛刀来控制片踵运动。此外设计计算时应考虑到套罗口情况,如采用橡筋口和副吃时,则片踵跑道内相应地要多增加另一路橡筋三角跑道和副吃跑道,这里不再赘述。

#### 四、结 论

1. 园袜机编织毛圈袜,地梭和毛梭的安装位置必须使垫到针上的两种纱分别具有各自适当垫纱角,以便沉降片插入针间时保证其片鼻伸进地纱和毛圈纱之间。

2. 沉降片形状及其运动规律必须始终

精确控制地纱与毛圈纱相对位置,完成编织工艺要求(毛圈高度、精确添纱、完成成圈牵拉等作用)。(完)

#### 国内纺织文摘

### 长沙马王堆一号汉墓出土 丝织品上部份染料的剖析

孙嘉顺 高汉玉

#### 《1980年度上海印染学术年会论文集》

P.199

我国周秦时代的染色技术,分为煮、练、暴、染四个步骤。马王堆汉墓出土的丝织物中,多数是染色的织物,还有罕见的我国第一次出土的印花织物。素色染色和色织品在数量上仅次于绣花织物,有深棕、金棕、朱红、蓝黑、米黄等色泽,色彩均匀,色泽透入纤维。其中以朱红色品种最多,除植物染料外,还有矿物颜料,它的组份由发射光谱分析,确证为硫化汞(朱砂)。从出土丝织品朱红菱纹罗丝绵袍上观察,织物表面的朱砂细而均匀,颗粒分布在纤维相互交叉的隙缝中。对青蓝色丝织品进行紫外光谱分析和薄层色谱分析,并通过色泽反应法与已知为靛青的青黛染色物对比,确证为天然靛青。藏青和蓝黑是蓝色和棕色套染而成。棕色表现有媒染染料的特性。出土丝织品中的印花敷彩纱用印花和彩绘相结合的方法,彩绘所用颜料有5-6种之多,银灰色的主要组成是硫化铅,粉白色的主要成份判定是天然云母(绢云母)。

通过这部分丝织品的染(颜)料剖析,可知我国在西汉初期丝织品的印染技术已很发达,已能用矿物染料和植物染料结合成鲜艳色谱,并能有效地进行浸染套染等技术。(许尊岱摘)

#### 纺织学报订本征求预订

第一卷: (1980年1—6期再加1979年试刊三期共九册)

每本价: 精装5元(邮费0.48元)  
平装3.6元(邮费0.45元)

第二卷: (1981年1—6期共六册)

每本价: 精装4元(邮费0.40元)  
平装2.7元(邮费0.36元)

欲购请汇款纺织学报编辑室预约,额满为止。

地址: 上海乌鲁木齐北路197号301室。

帐号: 人民银行上海静办静分处5589135。