

# 垫纱运动对经编网眼织物网眼形状的影响

李强

(无锡振鑫特种纺织品有限公司,江苏 无锡 214181)

**摘要:**通过对经编网眼织物垫纱运动的分析以及网眼上下端点的受力分析,研究垫纱运动对经编网眼形状的影响,并通过经编CAD软件仿真结合实样进行验证。结果表明,在对称型经编网眼织物中,过渡横列垫纱运动的差异是造成网眼织物网眼上下部形状不同的决定性因素,总结出不同过渡横列垫纱运动所产生的网眼形状特色,为设计生产不同形状的网眼织物提供了理论依据。

**关键词:**经编织物;网眼织物;垫纱运动;网眼形状;过渡横列

中图分类号:TS 184.3

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2018)04-0008-03

## Effect of Lapping Motions on Mesh Shape of Warp Knitted Fabric

Li Qiang

(Wuxi Zhenxin Special Textile & Garments Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu 214181, China)

**Abstract:**Based on the analysis of lapping motions of warp knitted mesh fabric and the stress state of mesh's top and bottom extreme points, this paper studies the influence of lapping motions on mesh appearance of warp knitted fabric, and validates the conclusion through the sample and the CAD software simulation system for warp knitting. The results show that the difference of transitional courses' lapping motions is the decisive factor that causes different appearance on top and bottom of symmetric warp knitted mesh fabric. And it summarizes the characteristics of mesh appearance produced by different transitional courses' lapping motions, which provides a theoretical basis for the production and design of mesh fabrics with different shapes.

**Key words:**Warp Knitted Fabric; Mesh Fabric; Lapping Motions; Mesh Shape; Transitional Course

网眼织物是一种有特色的经编产品,变幻多端的组织结构配合多变的穿纱方式,可形成大小、形状不同的网眼,其原理是相邻两个纵行在局部失去联系,没有延展线连接,从而使织物表面产生网孔<sup>[1]</sup>。

网眼织物的垫纱运动可直接决定网眼的形状、大小和位置。在经编网眼织物的一个完全组织内,垫纱运动由起孔横列和过渡横列两部分组成。起孔横列分布在网眼两侧,它的垫纱运动可决定网眼的高度;过渡横列位于网眼的上下部分,它的垫纱运动可决定网眼的位

置和形状,这两部分常采用经平、经绒和经缎等组织。本文通过CAD软件仿真并结合实样,分析垫纱运动对网眼织物网眼形状的影响。

### 1 网眼织物垫纱运动及网眼上下端点受力分析

#### 1.1 垫纱运动分析

12横列的两梳涤纶网眼织物A'如图1所示,两梳均采用5穿1空的穿纱方式,垫纱运动为GB1:4-5/4-3/4-5/4-3/2-1/3-4/1-0/1-2/1-0/1-2/3-4/2-1//;GB2:1-0/1-2/1-0/1-2/3-4/2-1/4-5/4-3/4-5/4-3/2-1/3-4//。该涤纶网眼织物在起孔

横列采用经平组织,而在过渡横列采用经绒和变化经绒组织。从CAD仿真和产品实样图可以看出,网眼形状呈左右对称的三角形,网眼下部较宽且圆润,上端较尖锐,这是由它的垫纱运动决定的。

在网眼下部,过渡横列第一次垫纱运动采用4针经斜组织,而在网眼上部,过渡横列第一次垫纱运动采用3针经绒组织,这一差异决定了作用在网眼上下端点的力无论方向还是大小都存在差异。

涤纶网眼织物A'网眼上下端点受力如图2所示,A表示织物网

**作者简介:**李强(1980—),男,技术部经理,工程师。主要从事经编新产品开发和技术管理工作。

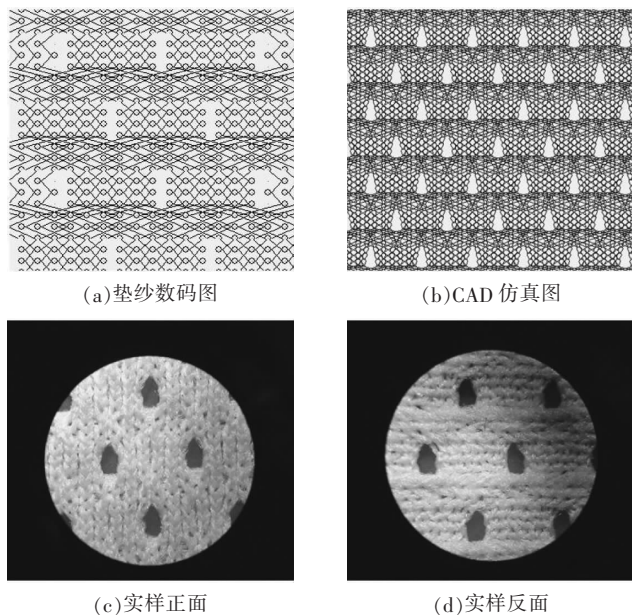


图1 涤纶网眼织物 A'

眼上端点,  $B$  表示网眼下端点, 实线箭头表示前梳纱线作用在网眼端点上的合力, 虚线箭头表示后梳纱线作用在网眼端点上的合力。

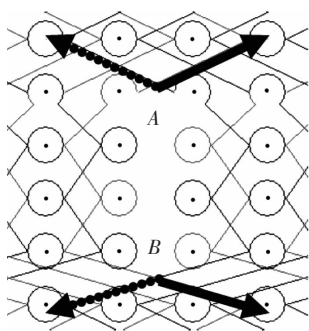


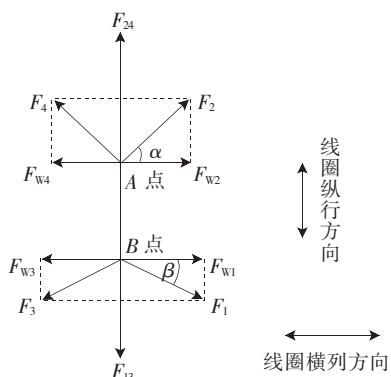
图2 涤纶网眼织物 A' 网眼上下端点受力示意图

### 1.2 网眼上下端点受力分析

通过上述对网眼织物网眼上下端点的受力分析, 可以得到如图3所示的受力分析图。

由于双梳对称网眼织物前后两把梳栉采用的纱线和送经量通常相同, 在排除整经时纱线张力差异、设备送经波动和两把梳栉之间纱线的相互覆盖关系等因素后, 可以近似地认为每根延展线上的张力大小是相同的, 即  $F_1=F_2=F_3=F_4$ 。

假设该网眼织物的横密为  $M_w$



注:  $\alpha$  表示网眼上部第一个 3 针经绒组织过渡横列延展线和线圈横列的夹角;  $\beta$  表示网眼下部第一个 4 针经斜组织过渡横列延展线和线圈横列的夹角;  $F_1$  和  $F_2$  分别表示前梳纱线作用在网眼下端点  $B$  和网眼上端点  $A$  上的合力;  $F_3$  和  $F_4$  分别表示后梳纱线作用在网眼下端点  $B$  和网眼上端点  $A$  上的合力。

图3 网眼上下端点受力分析图

(单位: 纵行/cm), 纵密为  $M_c$  (单位: 横列/cm), 则有式(1)~式(4)。

$$\tan \alpha = M_w / 2 \times M_c \quad (1)$$

$$\tan \beta = M_w / 3 \times M_c \quad (2)$$

$$\alpha = \arctan (M_w / 2 \times M_c) \quad (3)$$

$$\beta = \arctan (M_w / 3 \times M_c) \quad (4)$$

可知,  $\alpha > \beta$ 。因此, 网眼上下两端第一个过渡横列垫纱运动针背横移横跨的针距数越大, 则该垫纱

运动的延展线和织物线圈横列的夹角越小。

作用在  $B$  点的力  $F_1$  可分解为平行于线圈横列方向的力  $F_{w1}$ , 见式(5)。

$$F_{w1} = F_1 \times \cos \beta \quad (5)$$

作用在  $B$  点的力  $F_3$  在平行于线圈横列的方向上可以分解为与  $F_{w1}$  大小相等、方向相反的力  $F_{w3}$ ; 同理, 两把梳栉作用在端点  $A$  上的力也可分解为平行于线圈横列方向的力  $F_{w2}$  和  $F_{w4}$ , 这两个力方向相反、大小相等, 见式(6)。

$$F_{w2} = F_{w4} = F_2 \times \cos \alpha \quad (6)$$

由于  $\alpha > \beta$ , 所以  $F_{w1} > F_{w2}$ , 即网眼上端点受到的平行于线圈横列方向的作用力小于下端点受到的平行于线圈横列方向的作用力。同理, 上端点受到的平行于线圈纵行方向的合力  $F_{24}$  大于下端点受到的平行于线圈纵行方向的合力  $F_{13}$ 。

由于作用在网眼上端点平行于线圈横列方向的力小于作用在下端点平行于线圈横列方向的力, 使网眼上半部分在横向延伸的趋势较小, 而网眼下半部分在横向延伸的趋势较明显; 同时作用在网眼上端点平行于线圈纵行方向的力大于作用在下端点平行于线圈纵行方向的力, 使网眼上端向线圈纵行方向延伸的趋势较明显, 网眼较尖锐, 而网眼下端向线圈纵行方向延伸的趋势较小, 网眼较圆润。

### 1.3 垫纱运动和网眼形状的关系

由于网眼上下第一个过渡横列的垫纱运动针背横移横跨的针数不同, 造成作用在网眼上下端点的力在方向和大小上均产生差异, 使网眼上下两部分形状不同。通过分析第一个过渡横列的垫纱运动及网眼上下端点受力, 得出: 当网眼上下第一个过渡横列的垫纱运动针背横移的针距数不同时, 作用

在网眼上下端点无论是平行于线圈横列还是平行于线圈纵行方向的力大小均不同,因此网眼上下部的形状将产生差异,针背横移小的端点呈狭小、尖锐的形状,而针背横移大的端点呈宽阔、圆润的形状。

## 2 垫纱运动的调整对网眼形状的影响

### 2.1 上下对称网眼织物

为验证上述结论,对涤纶网眼织物的垫纱运动进行调整。将网眼织物上下过渡横列第一个垫纱运动全部改为3针经绒组织,即垫纱数码改为GB1:4-5/4-3/4-5/3-2/2-1/2-3/1-0/1-2/1-0/2-3/3-4/3-2//;GB2:1-0/1-2/1-0/2-3/3-4/3-2/4-5/4-3/4-5/3-2/2-1/2-3//。

如图4所示,由CAD仿真和实际样片图可以直观地看到调整垫纱数码后网眼形状的变化,由于调整两梳垫纱运动后网眼上下第一个过渡横列均做3针经绒组织垫纱运动,因此作用在网眼上下端点平行于线圈横列方向以及平行于线圈纵行方向的力都相等,因此网眼呈上下左右对称的形状。

### 2.2 网眼上下形状对调

将原网眼织物上下过渡横列第一个垫纱运动针背横移横跨针数上下对调,垫纱数码改为GB1:4-5/4-3/4-5/2-1/3-4/2-1/1-0/1-2/1-0/3-4/2-1/3-4//;GB2:1-0/1-2/1-0/3-4/2-1/3-4/4-5/4-3/4-5/2-1/3-4/2-1//。所得涤纶网眼织物B'的CAD仿真和实样图如图5所示。

从图5中可以直观地看到网眼形状呈左右对称的倒三角形,网眼上部较宽而下端较尖锐,网眼形状与图1中涤纶网眼织物A'正好上下相反。

在网眼下部,过渡横列第一次垫纱运动采用3针经绒组织,而在网眼上部,过渡横列第一次垫纱运

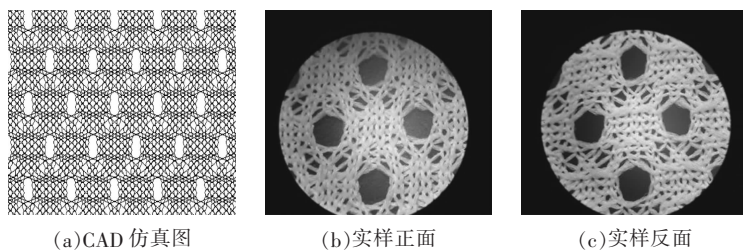


图4 调整垫纱数码后的网眼形状

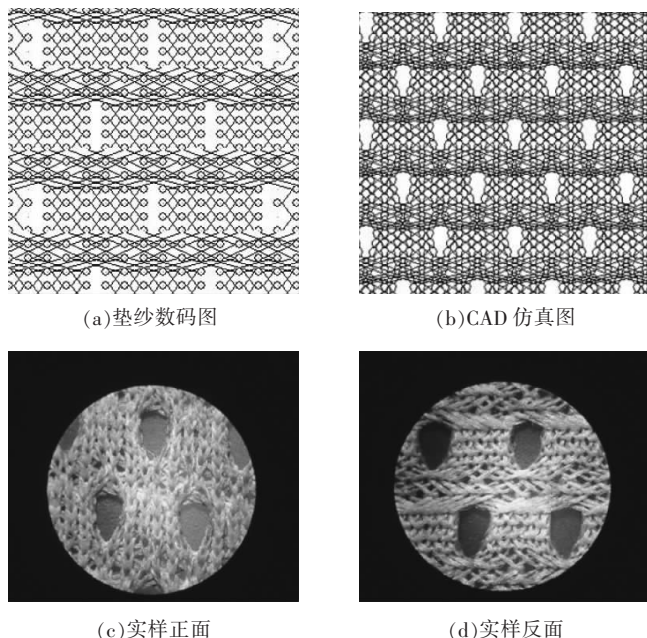


图5 涤纶网眼织物B'

动采用4针经斜组织。通过对该涤纶织物网眼上下两端点进行受力分析可知:作用在网眼下端点平行于线圈横列方向的力小于作用在网眼上端点平行于线圈横列方向的力,使网眼下端点横向的延伸趋势较小,而网眼上端点横向延伸的趋势较明显;同时作用在网眼下端点平行于线圈纵行方向的力大于作用在上端点平行于线圈纵行方向的力,使网眼下端点向线圈纵行方向延伸的趋势较明显,网眼较尖锐,而网眼上端点向线圈纵行方向延伸的趋势较小,网眼较圆润。

## 3 结束语

通过CAD软件仿真以及对实际网眼织物样片的分析,可以确定:在对称型经编网眼织物中,网眼上下第一个过渡横列的垫纱运

动对网眼形状有决定性影响,当网眼上下第一个过渡横列的垫纱运动针背横移横跨的针距数有差异时,作用在网眼上下端点平行于线圈横列以及平行于线圈纵行方向上的力大小不同,因此网眼上下部的形状将产生差异,针背横移小的端点将呈尖锐的形状,而针背横移大的端点呈圆润的形状。在设计对称型经编网眼织物时可通过调整网眼上下第一个过渡横列的垫纱运动来获得不同形状的网眼织物,同时可以在织物上机前通过经编CAD软件的仿真功能获得对织物网眼形状比较直观的了解。

### 参考文献

- [1] 蒋高明.现代经编产品设计与工艺[M].北京:中国纺织出版社,2002.

收稿日期 2017年9月16日