

# 氨纶弹力针织物的伸长量及模量与工艺研究

李勇,徐娟,夏海清

(南京(汉佰)纺织品有限公司,江苏 南京 210046)

**摘要:**通过对纬编氨纶弹力布的拉伸性能进行分析,研究伸长量和模量与针织工艺及后整理工艺之间的关系。结果表明:在原料相同、克质量相似的情况下,伸长量与地纱和氨纶丝线圈长度成正比,模量与地纱和氨纶丝线圈长度成反比,伸长量与模量成反比;在织造工艺相同的情况下,线圈密度与伸长量成正比,与模量成反比;在其他条件相同的情况下,纱线摩擦力与伸长量成反比,与模量成正比。

**关键词:**纬编;氨纶弹力面料;伸长量;模量;工艺研究

中图分类号:TS 184.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2012)09-0015-02

## 1 纬编氨纶布的伸长量及模量

### 1.1 伸长量

伸长量在实际应用中体现了纬编氨纶布的穿着容限。伸长量越大,衣服穿着空间越大,面料越显得松弛。氨纶面料需要一定的伸长量,因为伸长量过小和过大都会影响服装的穿着性能。

### 1.2 模量

模量是材料在受力状态下应力与应变之比,它反映了弹性面料的穿着舒适度。模量越大,弹性面料越趋向于收缩性能;相反,模量过小,则衣服不够贴身,所以模量只有在一定范围内,才能达到穿着舒适性要求。模量表示为:在拉伸曲线某一点,对应原点 $\alpha$ 角度的正切值,即 $\tan\alpha$ 值。目前普遍采用简单描述方法,即在某个伸长点上所施加的载荷。

## 2 拉伸及模量与针织工艺分析

### 2.1 拉伸的4个阶段

在氨纶布中,面料的线圈密度、形状由氨纶丝维持,地纱呈松弛状态,此时面料受到的拉伸可分为4个阶段,如图1所示。

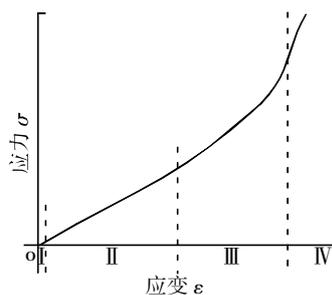


图1 拉伸过程示意图

a. 在第I阶段,氨纶丝收缩趋向变弱,氨纶丝内部应力变小,应变也很小,氨纶丝内收缩应力与地纱阻力之间的平衡被破坏。此时对面料的拉伸影响可以忽略不计。

b. 在第II阶段,氨纶丝所受反向应力增大,氨纶丝开始变形,同时,地纱重叠部分被拉开,相对应的线圈密度变小,模量较小。从图1可以看出,由于线圈叠加阻力很小,这时应变变化较大,应力变化较小,因而模量较小,受力体以氨纶被拉伸为主。

c. 在第III阶段,氨纶丝进一步被拉长,地纱重叠部分被彻底拉开,线圈之间开始受力,线圈变形,应力迅速上升,模量较大。这时受力体以氨纶丝被拉伸为辅,线圈之间摩擦力、后期部分线圈之间拉伸阻力为主。

d. 在第IV阶段,氨纶丝继续被拉长,线圈变形减少,地纱受力变形,直至上升载荷极限停止或断裂,模量非常大。所有线圈已经充分被拉变形,应变主要是地纱纱线

**作者简介:**李勇(1979—),男,副经理,硕士。主要从事针织新技术、新产品的开发与管理工

的伸长和氨纶丝的伸长,但已经显得相当小。

## 2.2 工艺与拉伸及模量的关系

### 2.2.1 与伸长量的关系

伸长量主要取决于第Ⅱ和第Ⅲ阶段。第Ⅱ阶段的伸长量与线圈的重叠度成正比;第Ⅲ阶段的伸长量与地纱变形程度、延缓地纱受力时间成正比;重叠度可由线圈密度控制。减少纱线摩擦力也可以增加伸长量。在线圈长度相同的情况下:线圈密度越大,伸长量越大;纱线摩擦力越小,伸长量越大。在纱线相同的情况下,地纱线圈长度越长,伸长量越大。

### 2.2.2 与模量的关系

由于模量是应力与应变的比值,所以应力和应变同时决定模量大小。从图1可以看出,模量主要在第Ⅱ和第Ⅲ阶段,在此区域中,减少应力或者增加应变,都可以相对应地减少模量。因此,在地纱相同的条件下:伸长量与模量成反比;氨纶丝线圈长度与模量成反比;氨纶丝线密度与模量成正比。

## 3 实验验证

伸长量及模量测试参照标准 ASTM D4964《弹力织物弹性及伸长测试》,选用 ZWICK/Roell Z2.5 测试仪。

### 3.1 线圈长度

在机号为24针/25.4mm、筒径为863.6mm(34")、总针数为2544枚的佰龙(Pailung)单面针织大圆机上编织平针织物。

测试结果如表1所示,在原料相同、克质量相似的情况下:伸长量与地纱和氨纶丝线圈长度成正比,模量与地纱和氨纶丝线圈长度成反比,伸长量与模量成反比。

### 3.2 线圈密度

在机号为18针/25.4mm、筒径为762mm(30")、总针数为1680

表1 线圈长度与拉伸量及模量的关系

线圈长度/[cm·(50针) <sup>-1</sup> ]		克质量/ (g·m <sup>-2</sup> )	预定形纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	成品纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	纵向	
14.5 tex (40°)精梳棉	2.2 tex(20 D) 晓星氨纶丝				伸长量/ %	模量在 50% 伸长/kg
15.2	5.49	147	58	60.2	112.0	0.14
		149	58	62.0	121.0	0.11
14.6	5.44	148	58	60.9	100.0	0.17
		151	58	60.0	102.1	0.18
13.5	4.99	150	58	60.0	82.0	0.57
		162	58	60.0	77.5	0.61

表2 线圈密度与拉伸量及模量的关系

线圈长度/[cm·(100针) <sup>-1</sup> ]		克质量/ (g·m <sup>-2</sup> )	预定形纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	成品纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	纵向	
14.5 tex (40°)精梳棉	15.6 tex(140 D) 英威达氨纶丝				伸长量/ %	模量在 60% 伸长/kg
60.9	16.6	273.5	54.0	56.6	95.0	1.25
		276.9	54.0	56.2	101.1	1.18
		233.9	48.0	51.0	74.8	1.95
		232.2	48.0	50.0	68.4	2.71

表3 纱线摩擦力与拉伸量及模量的关系

线圈长度/[cm·(50针) <sup>-1</sup> ]		布种	克质量/ (g·m <sup>-2</sup> )	预定形纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	成品纵密/ [个·(25.4mm) <sup>-1</sup> ]	纵向	
14.5 tex (40°)精梳棉	2.2 tex(20 D) 晓星氨纶丝					伸长 量/%	模量在 50% 伸长/kg
13.5	4.99	染色	150	58	60.0	82.0	0.57
		染色	162	58	60.0	77.5	0.61
		浆料印花	157	58	61.3	70.0	0.98
		浆料印花	158	58	59.5	65.3	1.25

枚的 Vanguard 双面针织大圆机上编织 1+1 罗纹织物。

测试结果如表2所示,在织造工艺相同的情况下,线圈密度与伸长量成正比,与模量成反比。

### 3.3 纱线摩擦力

在机号为24针/25.4mm、筒径为863.6mm(34")、总针数为2544枚的佰龙单面针织大圆机上编织平针织物。

测试结果如表3所示。浆料印花手感较硬,含有交联剂,增加了纱线的摩擦力。在其他条件相同的情况下,纱线摩擦力与伸长量成反比,与模量成正比。

## 4 注意事项

实际生产过程中,对纵、横向弹性和模量同时给出要求。这就

要求在开发过程中,充分考虑到弹性总量和纵、横向的分配。先通过调整线圈长度来控制纵、横向拉伸总量,然后再调整纵、横向的密度来控制纵横向上的拉伸。当拉伸达到后,再通过调整氨纶丝的线圈长度,或者添加柔软剂等方式调整模量,也可以通过氨纶丝线密度来调整模量,但在实际生产中,氨纶丝线密度一般要受客户要求的限制。

在生产氨纶弹力面料过程中,预定形工艺极其重要,在预定形时要严格控制纵、横向的密度,如果预定形时织物的密度控制不好,最后成品定形则很难做好,那么弹性和模量也很难做好。

收稿日期 2012年1月10日