

24-25  
24

7  
产业用纺织品

TS195.645  
第10卷

丙纶, 工业用织物, 硬挺度, 定型, 工艺

# 丙纶工业用布硬挺度与定型工艺关系的分析

李英超, 黎凤琴, 邓丽丽, 大连轻工业学院

[摘要] 本文就丙纶工业用布硬挺度同定型温度、定型时间之间的关系进行了分析探讨。在实验的基础上, 找出其变化规律, 并给出经验计算公式, 供生产中参考。

工业用布的开发和应用已日益广泛, 工业用布在使用过程中, 除必需的某种性能(如过滤性能、在一定温度条件下的尺寸稳定性)外, 还应考虑其挺括性, 以满足工艺上的要求。工业用布的硬挺度除与产品所用原料、产品的紧密度有关外, 还同定型工艺的温度和时间有关。下面就丙纶工业用布硬挺度同定型工艺的温度、时间的关系进行分析探讨, 找出其变化规律, 供生产中参考。

## 实验方法及数据

实验所用试样为丙纶平纹和斜纹工业用布两种, 规格为 15×2cm。实验所用仪器为鼓风式恒温烘箱、Y-111 式罗拉长度分析仪等。实验方法如下:

1. 测试在相同时间条件下, 不同定型温度同硬挺度的关系。测试方法: 把试样在 110℃~145℃ 的不同温度条件下焙烘 120 秒。取出后自然冷却到常温。
2. 测试在相同温度条件下, 不同定型时间同硬挺度的关系。测试方法: 把烘箱温度定在 125℃, 把试样焙烘 20~180 秒。取出后自然冷却到常温。
3. 把冷却到常温的试样, 用 Y-111 式罗

拉长度分析仪测试抗弯读数  $l$ , 然后利用斜面法公式计算抗弯长度  $y$ 。

$$y = \left( \frac{g}{8 \tan \theta} \right)^{1/3} l \text{ (cm)}$$

式中  $\theta = 45^\circ$ 。用抗弯长度  $y$  表示织物的硬挺度。经计算, 抗弯长度随温度及时间的变化关系如表 1、表 2 所示:

表 1 抗弯长度随温度变化(时间为 120 秒)

温度 (°C)	110	115	120	125	130	135	140	145
平纹	3.2	3.04	3.09	3.29	3.2	3.51	3.26	3.53
斜纹	3.14	2.95	3.26	3.31	3.14	3.02	3.17	3.34

表 2 抗弯长度随时间变化(温度为 125℃)

时间 (s)	20	40	60	80	100	120	150	180
平纹	3.14	3.56	3.09	2.92	3.2	3.2	3.36	3.63
斜纹	3.46	3.36	3.48	3.09	3.31	3.79	3.36	3.53

## 建立经验公式

设用一次方程或二次、三次方程来表示抗弯长度同定型温度或定型时间之间的关系。用最小二乘法求出这些方程式, 并求出偏差平方和  $L$ 。偏差平方和  $L$  越小, 说明公式使用效果越

好。经计算整理,丙纶工业用布的抗弯长度同定型温度、定型时间的关系分别可用下列方程式表示。式中  $y$  为织物的抗弯长度(硬挺度),  $x$  分别为温度和时间。

(一)定型时间已定,抗弯长度随温度变化的方程

#### 1. 平纹织物

$$\text{一次方程 } y=1.88+0.011x$$

$$L(1)=9.57 \times 10^{-2}$$

$$\text{二次方程 } y=6.34-0.0597x+2.77 \times 10^{-4}x^2$$

$$L(2)=8.77 \times 10^{-2}$$

$$\text{三次方程 } y=29.87-0.62x+4.7 \times 10^{-3}x^2$$

$$-1.16 \times 10^{-5}x^3$$

$$L(3)=8.26 \times 10^{-2}$$

#### 2. 斜纹织物

$$\text{一次方程 } y=2.68+3.83 \times 10^{-3}x$$

$$L(1)=0.113$$

$$\text{二次方程 } y=4.18-1.99 \times 10^{-2}x+9.33 \times 10^{-5}x^2$$

$$L(2)=0.112$$

$$\text{三次方程 } y=-40.85+1.05x-8.37 \times 10^{-3}x^2$$

$$+2.22 \times 10^{-5}x^3$$

$$L(3)=9.67 \times 10^{-2}$$

(二)定型温度已定,抗弯长度随时间变化的方程

#### 1. 平纹织物

$$\text{一次方程 } y=3.09+1.85 \times 10^{-3}x$$

$$L(1)=0.33$$

$$\text{二次方程 } y=3.47-8.61 \times 10^{-3}x+5.26 \times 10^{-5}x^2$$

$$L(2)=0.20$$

$$\text{三次方程 } y=3.32-1.18 \times 10^{-2}x-3.68 \times 10^{-5}x^2$$

$$+2.99 \times 10^{-7}x^3$$

$$L(3)=0.19$$

#### 2. 斜纹织物

$$\text{一次方程 } y=3.34+1.10 \times 10^{-3}x$$

$$L(1)=0.44$$

$$\text{二次方程 } y=3.39+1.60 \times 10^{-4}x+4.75 \times 10^{-6}x^2$$

$$L(2)=0.44$$

$$\text{三次方程 } y=3.78-1.95 \times 10^{-2}x+2.41 \times 10^{-4}x^2$$

$$-7.90 \times 10^{-7}x^3$$

$$L(3)=0.39$$

### 结束语

选择什么样的方程式作为经验公式,主要看偏差平方和  $L$ 。从理论上讲,偏差平方和  $L$  越小越好。因此,用三次方程式作为经验公式较好。但是,在同一条件下的各次方程中,偏差平方和  $L$  的差异较小,若为计算方便忽略其差异,也可用一次方程式作为常用的经验公式。就是说:抗弯长度——硬挺度,在定型时间不变条件下,随温度升高而增大;在定型温度不变条件下,随时间的延长而增大。但是,由于直线方程斜率较小,硬挺度随定型温度及定型时间而增大的幅度比较小。具体变化规律可用公式计算求得。

以上这种丙纶工业用布硬挺度同定型工艺之间的关系公式,可供生产中参考。

(上接第16页)

大家一致认为该产品技术性能符合国家标准要求,达到国外同类产品水平,可替代进口。

### 结 论

1. 汽车安全带织带选用国产高强低伸涤纶长丝为原料,产品具备安全性、舒适性、美观性和豪华感。

2. 该织带经中国汽车技术研究中心的检

测,其抗拉强度、伸长率等十二项指标均超过 GB11549—89 标准和 ISO/R1231—70 国际标准,产品可替代进口,满足汽车工业和高速公路运输事业的需要,具有较好的社会效益。

3. 该织带的生产设备合理、工艺技术先进。

4. 该织带不仅能用作汽车安全带,而且可广泛用于航空、航海、集装吊运、军事、体育、卫生器械等领域。