

⑩ 26-28

## TS156 丙纶交织织物的研制与性能测试

TS 101.923

梁浩祥 徐方平

无锡轻工大学 214031

【摘要】介绍了丙纶纱线与其他亲水性纤维纱线交织织物的结构设计,以及这类织物透气导湿性能的测试结果。

【关键词】丙纶 交织物 透气性

导湿性 测试

## 1 前言

近年来,人们对服装,特别是对运动服、内衣的卫生保健功能越来越重视,要求穿着舒适卫生,人体出汗后能迅速将汗水引离皮肤,并迅速散发到空气中。用特细丙纶丝与吸湿性较好的纱线进行交织制成的织物作为服装面料,可达到这种效果。所研制的丙纶交织织物可通过丙纶纤维的芯吸作用,将皮肤表面的汗液和湿气迅速排到织物表面,散发到周围大气中,从而使人体表面皮肤保持干燥,达到具有排湿导汗卫生保健的功能。

## 2 丙纶交织织物排湿导汗作用机理

普通的丙纶纤维密度小,比重轻、耐磨、耐化学腐蚀,但它是疏水性纤维,基本不吸湿,无法达到使织物具有舒适感。但当丙纶细旦化后,特别是丙纶单丝的纤度小于 2.2 dtex 后,纤维变刚硬为柔软,纤维表面形成的细微的沟槽,使毛细水得以传递,汗水因毛细管效应很快移动、扩散,同时由于构成丙纶单丝分子结构的聚丙烯大分子链本身不含极性基团,对水分子无亲和力,故对水分子的扩散阻力小,因而水气分子易很快传递到织物的另一侧,并迅速蒸发出去。而棉纤维等亲水性纤维的情况则相反,其纤维大分子中含有较多亲水的羟基与水分子亲和力较大,容易吸收水分,如它们在织物外表,则易于吸收由内层传递而来的水分并蒸发于周围空气中。

因此,如果将织物内层(即与皮肤接触层)

制成主要由湿传递特性好的疏水性丙纶显现,而织物外层主要由吸湿性好的棉或粘胶、真丝显现,则可利用内层丙纶纤维湿传递性能好的特点,通过丙纶纤维的毛细管作用迅速将汗液传递至吸湿性能较好的织物外层的纤维中,并蒸发到空气中,从而使织物内层保持干燥,达到具有排湿导汗的功能。

## 3 织物的设计

### 3.1 组织结构和纱线的选择

鉴于上述织物排湿导汗作用机理,可采用具有双面效应的织物组织,如 3/1 经面斜纹组织或 5/3 经面缎纹组织等。用亲水性纤维纱线如棉纱、粘胶纱、真丝等作经纱,用细旦丙纶丝作纬纱,使织物正面有连续排列的棉或粘胶、真丝经浮线,呈现棉或粘胶、真丝效应,并取其吸湿性好的特性;使织物反面(即与皮肤接触面)有连续排列的丙纶纬浮线,呈现丙纶效应,取其传湿性好的特性。

3/1 经面斜纹织物的纹路清晰,光泽良好;5/3 经面缎纹织物则手感柔滑,富有弹性,光泽似绸;两者均有较好的外观风格特征。

为减少织造时的断边和便于印染加工,可采用 3/2 纬重平作边组织,以增加布边牢度,防止卷边。

织物的纱线宜用细号或特细号纱线,这样不仅可使经向单位长度内细特丙纶丝增多,毛细作用增强,织物导湿性增加;而且使纬向单位长度内亲水性纤维的含量增多,有利于水分的

转移和吸收,并散发于周围大气。故纬纱宜用70 D以下的丙纶低弹丝,经纱宜用14 tex以下的细号或特细号棉纱、粘胶纱以及70 D以下的桑蚕丝等。

### 3.2 经纬密度的配置

合适的织物经纬密度有利于织物导湿性能的提高和织物风格特征的体现。选用高经密高纬密的配置,可使织物经向单位长度内细特丙纶丝增多,毛细作用加强,从而有利于导湿性能的提高;而纬向单位长度内亲水性纤维含量增多,则有利于水分的吸收和散发。但织物经纬密度过大,不仅织造上有一定难度,而且织物手感硬糙,反而影响了织物的导湿性、透气性和舒适度。因此,一般经纬密度配置在380~520根/10 cm较为适宜。

### 3.3 织物的制织

我们分别制织了“棉盖丙”、“粘盖丙”、“丝盖丙”三种丙纶交织织物的小样,织物组织均采用5/3纬面绞纹,纬纱为65 D/28 f丙纶低弹丝,采用笄号97齿/10 cm顺穿法穿综,5入/笄,织物的其他规格如下:

#### (1)“棉盖丙”织物

经纱:CJ13.5 tex 纯棉纱,经纬密度521.5×400根/10 cm,经向缩率9%,纬向缩率7%,幅宽20 cm,重116.2 g/m<sup>2</sup>。

织物外观:布面均整洁净,手感柔软轻薄,光泽悦目舒适。

#### (2)“粘盖丙”织物

经纱:R19.5 tex 粘胶短纤纱,经纬密度520×380根/10 cm,经向缩率9.3%,纬向缩率6.7%,幅宽20 cm,重141.2 g/m<sup>2</sup>。

织物外观:手感柔软、飘逸,布面有亮丽光泽,外观较佳。

#### (3)“丝盖丙”织物

经纱:70 D 桑蚕丝,经纬密度:517.5×420根/10 cm,经向缩率7.25%,纬向缩率6.3%,幅宽20 cm,重105.2 g/m<sup>2</sup>。

织物外观:布面细腻滑爽,柔软,富有光泽,有真丝织物的手感与风格。

## 4 织物性能测试

织物的舒适性主要表现在织物的透气性和导湿性,即织物要能迅速地将人体皮肤排出的二氧化碳废气和汗液散发于周围大气中,因此织物的透气性、导湿性十分重要。为此,我们主要对织物的透气性、导湿性进行了测试。

### 4.1 透气性测试

采用Y561型织物透气仪,测定上述三种织物小样的透气性能,并与普通纯棉府绸织物进行对比。测试条件是根据国家标准GB5453-85的规定,在织物两侧压力差为49 Pa的条件下,测定每平方米织物每秒钟通过的空气量,测试结果见表1。

表1 织物透气性测定

项 目	棉盖丙	粘盖丙	丝盖丙	棉府绸
经密,根/10 cm	521.5	520	517.5	515.5
纬密,根/10 mm	400	380	420	291
气孔直径,mm	6	6	6	6
直管压力计读数,Pa	2.8	3.3	9.2	2.2
透气量,L/m <sup>2</sup> ·s	244	265	430	219

从表1可知,细特丙纶交织织物的透气性能均比普通织物有明显提高,其中丝盖丙织物透气性最好,这主要是由于构成织物的桑蚕丝细而光洁,织物纱线无毛羽或毛羽极少。

### 4.2 导湿性测试

采用模拟织物内层接触人体皮肤(人体体表温度约32℃),吸收皮肤表面汗液,并排于织物外层,蒸发干燥的方法,测试织物导湿性能。

将每种织物剪取直径65 mm圆形试样两块,并取同样直径的平底玻璃圆盘两只,一同放进烘箱(32℃恒温)烘15 min后取出称重,每只圆盘连同其内的一块试样的重量为G<sub>1</sub>。再在两圆盘中各注入2 g净水,然后把两试样分别一正一反地覆盖于两圆盘内,使织物平整地覆盖于水面上,同时又不致使水没到布面上,把两圆盘放入烘箱内在32℃恒温下蒸发,每间隔一定时间取出称重,并记录为G<sub>2</sub>,则蒸发量为:蒸发量=G<sub>1</sub>+2-G<sub>2</sub>。反复试验,直至水分蒸发完毕。在相同条件下,做上述三种织物的试验,进行比较。测试数据见表2。

表2 三种织物的散湿量试验数据

单位:g

时间,min	棉盖丙	丙盖棉	粘盖丙	丙盖粘	丝盖丙	丙盖丝
30	0.36	0.34	0.40	0.35	0.43	0.27
60	0.63	0.60	0.65	0.60	0.70	0.55
90	0.89	0.84	1.00	0.91	1.05	0.85
120	1.14	1.08	1.36	1.23	1.37	1.19
150	1.39	1.33	1.76	1.55	1.69	1.49
170	—	—	2.00	1.75	—	—
175	—	—	—	—	1.90	1.69
180	1.69	1.60	—	1.87	—	—
185	—	—	—	—	2.00	1.79
190	—	—	—	1.90	—	—
195	—	—	—	2.00	—	1.89
205	—	—	—	—	—	2.00
210	2.00	1.87	—	—	—	—
220	—	2.00	—	—	—	—

根据上表画出各织物散湿量—时间曲线如图1、图2、图3所示。

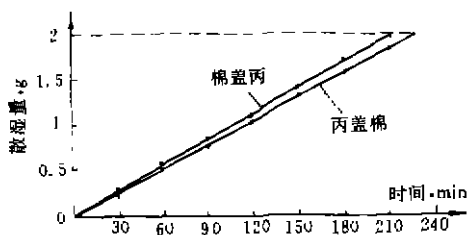


图1 棉盖丙散湿量—时间曲线

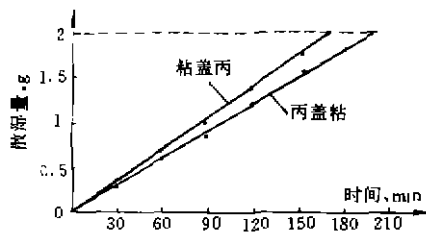


图2 粘盖丙散湿量—时间曲线

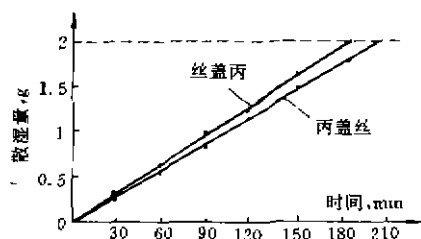


图3 丝盖丙散湿量—时间曲线

图中可见,各织物的散湿量随时间增长呈

线性关系,说明水分蒸发速率相同,但由于织物内外层水分传递速度不同,导致织物内外层散湿率有很大差异。比较三种织物,棉盖丙的散湿率比丙盖棉的散湿率快 0.00044 g/min,粘盖丙的散湿率比丙盖粘的散湿率快 0.0015 g/min,丝盖丙的散湿率比丙盖丝的散湿率快 0.001 g/min,可见粘盖丙织物的导湿性最好,这是因为构成粘盖丙织物的经纱粘胶短纤纱的粘胶纤维截面为带锯齿的圆形,有皮芯结构,纤维中存在较多的无定形区,故吸湿性较其他纤维好,在 20℃、65%RH 的条件下其回潮率高达 13%~14%,而真丝纤维为 10%,棉纤维仅为 8%~9%。因此,选用粘胶与丙纶交织的织物,可达到最佳的导湿效果。

## 5 结 语

5.1 利用疏水性特细丙纶丝与亲水性纤维纱线交织制成具有双面效应的丙纶交织织物,可获得良好的导湿排汗功能,并具有良好的透气性,是一种既穿着舒适,又可卫生防菌的织物。同时利用织物正面亲水性纤维良好的染色性能可使织物色泽艳丽,因此是一种具有良好市场前景的新颖服装面料。

5.2 几种丙纶交织织物中,粘盖丙织物的导湿排汗性能优于其他织物,而且织物手感柔软飘逸,加之织物原料成本低廉,故产品可获得较好的经济效益。而丝盖丙织物也有较好的导湿性能,且具有良好的透气性,加之其具有真丝织物的外观效应,因此是理想的夏季服装面料。