
 生产技术

涤棉混纺产品对涤纶强伸特性的要求

冯惠民

谢希贤 陶良王

(无锡市纺织工业局)

(无锡第三棉纺织厂)

涤纶短维成品质量,应服从服用性能和纺织染生产的要求,但不同强伸特性的涤纶纤维,反映在涤棉混纺纱成纱强力及各道工序的断头率和纱疵等方面的影响,往往与成布服用性能、染色性能及成品风格等存在着不相适应的矛盾。如高强低伸型纤维的混纺纱强力高,各工序断头率低,但成布硬挺度高,服用性能差;低强高伸型纤维的混纺纱成纱强力低,各工序断头率高,但服用性能好。针对这个问题,我们认为必须进一步研究涤纶纤维的强伸特性,使之既能提高成纱强力,满足纺织生产要求,又能改善服用性能,满足衣着需要。现初步探讨如下。

第一次我们取了国内外九个生产厂的涤纶纤维,作了强伸度和混纺成品的纺、织、染试验。所用的混纺棉纤维与纺纱工艺条件都相同,但成纱强力却有很大差异(结果见表1)。通过对涤纶纤维强伸特性的分析,发现九只涤纶纤维的断裂强度差异不大(在4.6~5.9克/旦之间),但在7%伸长时(即当时混用的棉纤维的断裂伸长)的抗张强度却相差较大,最高最低相差约3倍。此时抗张强度与成纱强力关系密切,其相关方程为:

$$Y = 1737.8 + 408.76X$$

式中Y为品质指标, X为7%伸长时涤纶纤维的抗张强度,其相关系数 $\gamma = 0.85$ 。

一、涤纶短纤维强伸特性与成纱强力的关系

表1 九种涤纶抗张强度与缕纱品质指标

涤纶编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
断裂强度(克/旦)	5.92	5.15	5.24	5.17	5.00	5.14	4.82	4.92	4.59
7%伸长时的抗张强度(克/旦)	3.25	2.90	2.30	1.30	1.20	1.15	1.15	1.05	1.05
13号65/35混纺纱的缕纱品质指标	3220	2750	2668	2538	2422	2006	2238	2327	1783

表2 十种涤纶抗张强度与缕纱品质指标

涤纶编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
断裂强度(克/旦)	5.9	6.5	6.0	6.3	5.8	5.5	5.7	5.5	5.7	5.4
10%伸长时的抗张强度(克/旦)	4.18	2.88	2.18	2.17	1.90	1.77	1.72	1.51	1.47	1.44
13号65/35混纺纱的缕纱品质指标	3160	3160	2720	2610	2550	2566	2590	2460	2420	2380

1980年我们又对国内九只和国外一只涤纶纤维混纺纱进行了试纺分析,结果见表2。

在10%伸长(这次混纺用棉纤维的断裂伸长)时的抗张强度X与成纱品质指标Y的相关方程为 $Y = 2010 + 306.76X$, 相关系数 $\gamma = 0.9224$ 。充分说明65/35涤棉混纺纱的强力与涤纶在棉纤维断裂伸长时的抗张强度关系极为密切。

我们发现,由于涤棉混纺纱中涤纶纤维与棉纤维的断裂伸长差异较大,一般达3~5倍,这样就严重地影响了纤维的强力利用系数。65/35涤棉纱在拉伸过程中,如涤纶纤维在相当于棉纤维断裂伸长时的抗张强度小于棉纤维的断裂强度,则棉纤维拉伸到断裂伸长而首先逐渐断裂,此时涤纶纤维在相同拉伸下仅承受较低的负荷。待棉纤维断裂

后混纺纱继续拉伸时，就只有涤纶纤维的抗张强力起作用，直至拉伸到涤纶纤维的断裂伸长时或滑移纱条才完全断裂。在涤棉混纺纱实际拉伸时，其最高强力不是在纱条完全断裂时出现，而是在伸长7~12%（即棉纤维的断裂伸长）时就显示出来。因为当时有两种纤维的抗张强度，当然会比以后棉纤维全部断裂后单纯涤纶的抗张强度要大。因此，如果我们把涤纶纤维在7~12%伸长时的抗张强度提高到等于或大于棉纤维的断裂强度，则成纱强力必然能显著提高。如表1、2中1号2号试验，当涤纶在棉纤维断裂伸长时的抗张强度能达到3克/旦左右时，则13号混纺纱的缕纱品质指标就能达到3000分左右。

从成纱强力形成来看，假设成纱结构的断面纤维总旦数和混纺比分布不变，混纺纱拉伸时每根纤维的伸长和抗张强度都相同，不产生任何相对滑移，纤维的轴向倾角忽略不计，则混纺纱的最高强力（在伸长7~

12%时）将为：

$$P = KP_1; P_1 = N_c P_c + N_T P_T$$

式中：P为实测混纺纱单纱强力（克）；P₁为计算强力（克）；K为实际强力与计算强力的修正系数；N_c为成纱截面中棉纤维的总旦数；N_T为成纱截面中涤纶纤维的总旦数；P_c为棉纤维的断裂强度（克/旦）；P_T为涤纶纤维伸长到棉纤维断裂伸长时的抗张强度（克/旦）。

我们将1980年的试纺资料（参看表2）进行计算，与实际对比，结果如表3。

从表中可见，单纱强力P主要决定于P_T值的大小，P与P_T的相关方程为：

$$P = 185.4 + 21.06P_T, \text{ 相关系数 } \gamma = 0.752.$$

K值与纤维的长度、细度、摩擦系数、捻度、伸不匀、卷曲等因素有关。虽然这次是抽样测试，但计算值与实测数的变化规律是一致的。

表3 十种涤纶纺出单纱计算强力与实测强力对比表

涤纶编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P _T	4.18	2.88	2.18	2.17	1.90	1.77	1.72	1.75	1.47	1.44
P ₁	427	328	275	274	254	244	240	242	221	219
P	268.5	252.5	248.0	217.0	235.0	220.5	195.5	245.5	220.5	203.0
K	0.63	0.77	0.90	0.79	0.93	0.90	0.81	1.01	1.00	0.93
备注	P _c = 2.67克/旦;					N _c = 41旦;		N _T = 76旦		

二、涤纶强伸特性与色布三磨二弹的关系

1980年的纺、织、染试验结果还表明：

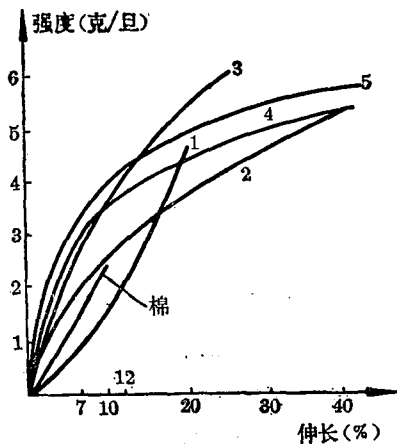
- 1、涤纶断裂功大时色布断裂功也大。
- 2、色布的断裂功大，反映在服用性能上的三磨二弹的总功能较好。测试数据见表4。

从表4的数据看，提高涤纶的断裂功对提高织物的服用性能有着十分重要的意义。涤纶的断裂功是由其本身的强伸特性所决定，强伸特性曲线包复的面积越大，断裂功也越大。提高涤纶断裂功的方法，除了提高

表4 十种涤纶断裂功与色布服用性能名次表

涤纶编号	8	5	4	6	1	3	7	2	9	10
纤维断裂功 (克厘米)	2.35	2.22	1.91	1.90	1.90	1.69	2.40	1.75	1.93	1.89
布色断裂功 (公斤毫米)	1041	1234	1011	952	965	961	1107	932	908	812
色布曲磨 次数	1515.1	1720.2	1761.1	1395.3	1656.8	1513.5	1525.5	1514.5	1287.3	1347.8
色布折边磨 次数	3	1	1	5	1	4	2	3	7	6
色布平磨 次数	39.0	37.8	35.3	38.3	42.8	34.3	36.3	36.8	34.8	33.8
色布急弹性 次数	1	3	5	2	1	6	4	4	5	7
色布缓弹性 次数	15.0	14.8	17.0	14.8	17.6	14.6	14.2	17.2	14.4	14.2
色布急弹性 度	1	2	1	2	1	3	5	1	4	5
色布缓弹性 度	126.5	123.7	124.9	125.0	119.0	124.6	121.3	121.5	122.4	122.9
色布急弹性 次数	1	4	3	2	7	3	7	7	6	5
色布缓弹性 次数	137.1	133.9	135.1	135.4	129.2	135.2	133.0	132.0	133.7	132.9
总功能 名次	10	15	16	18	21	26	26	27	33	37
总功能 名次	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9

纤维的断裂伸长和断裂强度外（如下图的曲线1变为曲线2或曲线3），亦可能在伸长不变的情况下改变曲线的形状，即提高曲线起始段的斜率（如下图的曲线2变为曲线4）。理想涤纶的强伸曲线希望是两者共有，象图中的曲线5，确保在棉纤维断裂伸



涤纶纤维几种不同强伸曲线图

长7~12%时的抗张强力大于棉纤维的断裂强度，又有较高的断裂伸长，使纤维的断裂功更大，就可以同时满足提高成纱强力和衣着服用性能的要求。

三、结 语

1、通过几年的实践，我们认为应该提高涤纶7~12%伸长时的抗张强度，要求超过，至少要达到棉纤维的断裂强度。而后再把强伸曲线沿X轴方向进一步延伸，达到高伸的要求。这样的涤纶，既有利于确保成纱强力，满足纺织生产的要求，又能改善服用性能，满足耐穿耐用的需要。

2、涤纶与棉混纺时，可利用普通的单纤维强力机检测涤纶在7~12%伸长时的抗张强度，以预测纺纱的成纱强力，为配置涤纶混纺成份提供依据。同理，这种预测的方法亦同样适用于其它化纤与天然纤维等不同断裂伸长纤维的混纺产品。