

青岛纺织工程与管理

QingDao Textile Engineering and Administration

2009年 第2期

青岛市纺织工程学会 主办

E-mail:qzb1949@sina.com

本期目录

【山东省纺织工程学会 2008 年获奖论文选】

- | | |
|------------------|-------------|
| 竹碳纤维/棉混纺纱线拉伸性能研究 | 王先锋 潘福奎 辛玉军 |
| 论混合原棉几项品质的计算 | 戴受柏 宋钧才 |
| 论棉花色特征的综合评定 | 宋钧才 |

【纺织标准】

GB/T 398-2008 棉本色纱线

竹碳纤维/棉混纺纱线拉伸性能研究

王先锋, 潘福奎, 辛玉军

(青岛大学纺织服装学院)

摘 要: 为了研究竹碳纤维/棉混纺纱中竹碳纤维含量与混纺纱拉伸性能的变化关系, 对不同混纺比的竹碳纤维/棉混纺纱线在YG061电子单纱强力仪上进行拉伸性能测试, 并对测试结果进行了分析和比较。结果表明: 竹碳纤维/棉混纺纱的断裂强力随着竹碳纤维含量的增加先有逐渐减小的趋势, 然后增大。竹碳纤维/棉的混纺比小于临界混纺比时, 混纺纱的断裂伸长率变化趋于平直; 一旦超过临界混纺比, 随着竹碳纤维含量的增加, 断裂伸长率迅速增大。在实际应用中, 混纺纱最低断裂强度对应的临界混纺比在设计中应尽量避免选用。
关键词: 竹碳纤维; 棉纤维; 混纺纱; 混纺比; 拉伸性能

竹炭是竹材资源有效利用的一个全新发展方向, 也是具有卓越性能的环保材料。竹碳纤维是在纺丝过程中将超细甚至纳米竹炭粉末加入纺丝流体制成的新型纤维品种^[1], 采用该纤维制成的织物具有超强的吸附、除臭、吸湿排汗、蓄热保暖、抑菌防霉等功能和作用^[2]。纱线力学性能的研究对设计和生产高模量、高强度纱线、纺织品和纺纱生产中的纤维、原料选择等具有指导意义, 但有关竹碳纤维拉伸性能的研究尚未见系统报道。为进一步了解其纱线的物理机械性能, 并为竹碳纤维的产品开发提供参考, 笔者选取了不同混纺比的竹碳纤维/棉混纺纱, 并对其拉伸性能进行了测试、比较与分析。

1 竹碳纤维与棉纤维的力学性能对比

为了更好地研究竹碳纤维混纺纱的力学性能,首先将竹碳纤维与棉纤维的力学性能作简单的对比,如表1所示。

表1 竹碳纤维与棉纤维的力学性能对比

纤维	断裂强度 /cN· dtex ⁻¹	断裂伸长率 /%	初始模量 /cN· dtex ⁻¹	产地
竹碳纤维	2.2	38.7	19.2	浙江
棉纤维	3.2	12	80	新疆

本实验混纺纱中竹碳纤维的基体为涤纶,棉纤维为长绒棉,从表1可以看出,竹碳纤维的断裂强度、初始模量都比长绒棉纤维小,但竹碳纤维的断裂伸长要比长绒棉纤维大的多。

2 混纺纱线拉伸性能测试

2.1 试验材料及试样的制备

试验选用1.66dtex×38mm的竹碳纤维与棉进行混纺,并将纱线按竹碳纤维的含量为0%,12.5%,25%,37.5%,50%,62.5%,75%,87.5%,100%进行纺纱,纱线细度均为18.4tex。纺纱工艺流程为:

竹碳纤维: A002D圆盘式抓包机→A006C型自动混棉机→A036C型豪猪开棉机→A092A型双棉箱给棉机→A076C型单打手成卷机→A186C型梳棉机

长绒棉: A002D圆盘式抓包机→A006B型混棉机→A036B型开棉机→A092A型双棉箱给棉机→A076C型单打手成卷机→A186C型梳棉机

竹碳纤维条 }
长绒棉精梳条 } →FA315型并条机(三道混并)→A456C型粗纱机→FA507A型细纱机

2.2 拉伸性能测试

试验仪器: YG061电子单纱强力仪; 测力范围: 0~3000cN, 最大可拉伸至4000cN, 精度±1%,预加张力为5cN。

试验条件: 夹持长度为500mm,拉伸速度为500mm/min, 预加张力为5cN, 温度20°C±2°C,相对湿度65%±3%。

2.3 试验结果分析

2.3.1 实验结果

实验得到9种混纺比的细纱,分别取各种混纺比的细纱管10个,在YG061电子单纱强力仪上进行测试,每种混纺比的纱线测试30次。测试结果见表2所示。

表2 不同混纺比的竹碳纤维纱线力学性能值

混纺纱序号	竹碳纤维/棉 混纺比	混纺纱平均断裂 伸长率/%	混纺纱断裂强度 /cN· tex ⁻¹	混纺纱初始模 量/cN· tex ⁻¹	混纺纱断裂功 /cN· cm
1	0/100	5.143	16.593	482	418.91
2	12.5/87.5	3.985	14.343	445	300.62
3	25/75	3.511	13.635	410	251.24
4	37.5/62.5	4.018	12.013	351	240.54
5	50/50	3.917	11.314	290	230.42
6	62.5/37.5	3.896	9.411	276	210.02
7	75/25	3.912	8.220	260	190.47
8	87.5/12.5	7.723	9.686	210	292.25
9	100/0	12.385	10.992	190	854.85

由上表可得竹炭纤维/棉混纺纱强度、断裂伸长率与竹炭纤维含量关系图，如图1、图2所示。

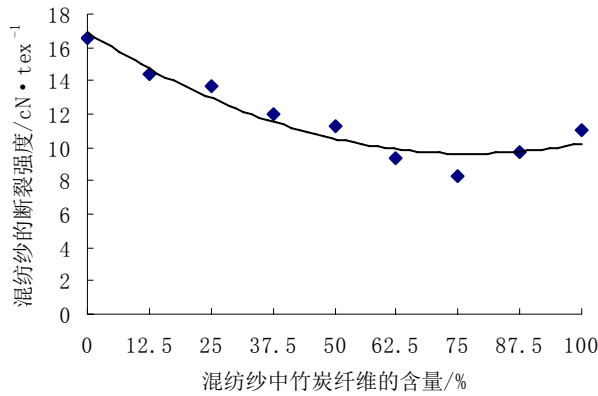


图 1 竹炭纤维/棉混纺纱断裂强度与竹炭纤维含量关系图

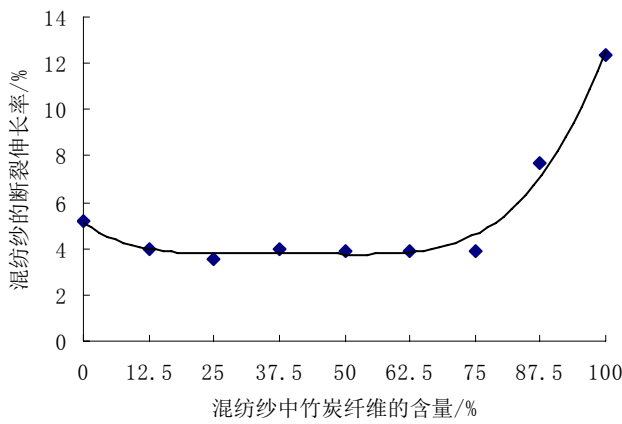


图 2 竹炭纤维/棉混纺纱断裂伸长率与竹炭纤维含量关系图

2.3.2 曲线拟合

根据表2数据,建立竹炭纤维/棉混纺纱强度与混纺比关系的回归方程与相关系数为

$$Y=0.0012x^2-0.1878x+16.8910$$

$$R^2=0.9241$$

其中,函数Y表示混纺纱的强度;x表示混纺纱中竹炭纤维的含量; R^2 为回归方程的相关系数。

显然,二次抛物线都存在一个极值,对于所求出的回归方程,它在 $x_0=78.25$ 处有极小值,即 $Y_{\min}=9.5433$ 。

也就是说,当混纺纱中竹炭纤维的质量分数在78.25%左右时混纺纱的断裂强度达到最小,这是在实际纺纱试验中应该避免的。

可对回归系数进行显著性检验,见表3所示。

表 3 混纺纱断裂强度与混纺比关系的回归方程方差分析表

方差来源	平方和	自由度	均方和	F 比	显著性
一次项 $X_1(x)$	$Q_1=41.3456$	1	41.3456	104.3396	($\alpha=0.01$)
二次项 $X_2(x)$	$Q_2=11.0802$	1	11.0802	27.9620	($\alpha=0.01$)
三次项 $X_3(x)$	$Q_3=2.3271$	1	2.3271	5.8727	—
剩余	$S_{\text{剩}}=1.9813$	5	0.3963	—	—
总计	$S_{\text{总}}=56.7342$	8	—	—	—

方差分析表表明,检验统计量 $F_{\alpha=0.01}(1,5)=16.3$,所以回归方程的一次正交多项式显著,二次正交多项式显著,三次正交多项式不显著^[3]。

建立竹炭纤维/棉混纺纱断裂伸长率与混纺比关系的回归方程与相关系数为

$$Y=0.0000007x^4-0.0001x^3+0.0063x^2-0.1534x+5.11$$

$$R^2=0.9835$$

其中，函数 Y 表示混纺纱的断裂伸长率， x 表示混纺纱中竹炭纤维的含量， R^2 为回归方程的相关系数。

同理，可对其回归系数进行显著性检验，见表4所示。

表4 混纺纱断裂伸长率与混纺比关系的回归方程方差分析表

方差来源	平方和	自由度	均方和	F 比	显著性
一次项 $X_1(x)$	$Q_1=27.8284$	1	27.8284	166.3980	($\alpha=0.01$)
二次项 $X_2(x)$	$Q_2=32.5711$	1	32.5711	194.7566	($\alpha=0.01$)
三次项 $X_3(x)$	$Q_3=5.1073$	1	5.1073	30.5387	($\alpha=0.01$)
四次项 $X_4(x)$	$Q_4=1.7745$	1	1.7745	10.6105	($\alpha=0.05$)
五次项 $X_5(x)$	$Q_5=0.2897$	1	0.2897	1.7215	—
剩余	$S_{\text{剩}}=0.8362$	5	0.1672	—	—
总计	$S_{\text{总}}=68.4072$	8	—	—	—

方差分析表表明，检验统计量 $F_{\alpha=0.01}(1,5)=16.3$, $F_{\alpha=0.05}(1,5)=6.61$ ，所以回归方程的一次、二次、三次、四次正交多项式显著，五次正交多项式不显著。

2.3.3 理论分析

根据汉姆伯格(Hamburger)理论,当两种不同拉伸性能纤维 A 和 B 混纺时,由于两者断裂伸长率不同,断裂伸长小的纤维首先断裂,断裂前纱中的纤维 A 和 B 共同承担外力,当纤维 A 断裂后,假设只有纤维 B 继续承担负荷,这时,混纺纱的拉伸曲线将会出现两个峰值,最高的峰值表示为混纺纱断裂强度,且混纺纱应的断裂强度与混纺比密切相关。两个峰值的强度表达式为:

$$S_1 = a \cdot S_a + b \cdot S_{b/a}$$

$$S_2 = b \cdot S_b$$

其中, S_1 为第一个断裂点(峰值)的比应力; S_2 为第二个断裂点(峰值)的比应力; a 为混纺纱中纤维 A 的比例; b 为混纺纱中纤维 B 的比例; S_a 为纤维 A 的断裂强度; S_b 为纤维 B 的断裂强度; $S_{b/a}$ 为在等于纤维 A 断裂伸长率时纤维 B 的比应力。 S_1 和 S_2 中的较大者即为混纺纱的断裂强度。理论同时指出,如果 B 纤维的初始模量小于 A 纤维,随着 B 纤维的含量的增加,混纺纱的断裂强度线性的降低至最小值,然后随着混纺比 b 的增加而线性地增加至 B 纤维的强度^[4]。

为了便于分析竹炭纤维/棉混纺纱强度与混纺比的关系,可绘出竹炭纤维、棉纤维拉伸曲线,如图3所示。

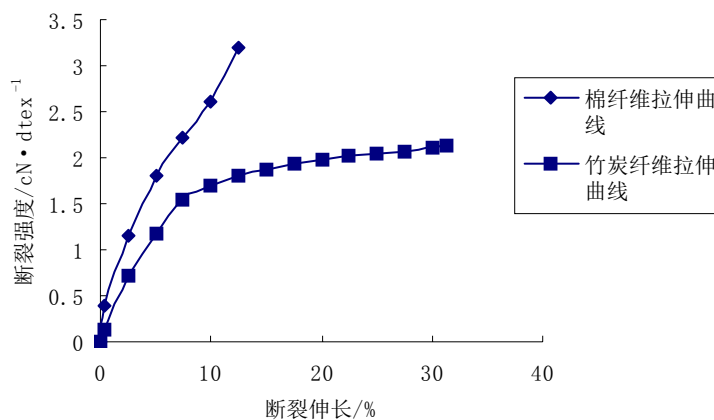


图3 棉、竹炭纤维的拉伸曲线

从图1的试验结果和图3的拉伸曲线分析可见,竹炭纤维/棉混纺纱强度与混纺比的关系符合汉姆伯格理

论, 竹炭纤维与棉纤维混纺纱的强力随着竹炭纤维含量的增加会先降低而后又逐渐上升,这是由于在竹炭纤维与棉纤维混纺时,由于棉纤维的断裂伸长小于竹炭纤维的断裂伸长,因此,受到拉伸时混纺纱中棉纤维先行断裂,当竹炭纤维质量分数为0时,即为纯棉纱的断裂强度,体现在曲线上为曲线的最高点。但随着混纺纱中竹炭纤维含量的增加,两种纤维伸长能力有较大差异,由于分阶段被拉伸断裂^[5],混纺纱的断裂强度先降低至最小值,然后,当竹炭纤维含量增加到一定程度时,其优良的断裂伸长性能就发挥了作用,断裂伸长率达30%以上(见图3),继续承受一定的拉伸负荷,故成纱强力又逐渐上升。当竹炭纤维质量分数达100%时,即为纯竹炭纱的断裂强度。从成纱强力考虑,在开发竹炭纤维/棉纤维混纺产品时应尽量避免临界混纺比。

上述有关断裂过程的分析同样适用于混纺纱断裂伸长的情况。当伸长较大的竹炭纤维的混纺比 b 小于其临界混纺比 b_c 时,棉组分的断裂决定了整个混纺纱的断裂,即此时混纺纱的断裂伸长为 e_a ,当竹炭纤维的混纺比 b 逐渐增大到大于 b_c 时,此时,棉组分已全部断裂,理论上已不再对纱的拉伸性能有贡献了,但混纺纱本身尚未断裂,还可承受张力而继续伸长,因此,混纺纱的拉伸主要由剩余的竹炭纤维承担。所以,混纺纱的伸长率 $e > e_a$,并随着竹炭纤维的混纺比 b 的逐渐增加而增加,最终,竹炭纤维质量分数达100%时,混纺纱的伸长率 e 完全达到竹炭纤维组分的伸长率 e_b 。因此在图2中,曲线的前一段趋向于平直,属于高强低伸阶段,纱线的断裂伸长主要是棉纤维的作用,竹炭纤维的影响很小,但是当竹炭纤维的质量分数超过75%后,纱线的断裂伸长率迅速增大,这是由于竹炭纤维的断裂伸长率比棉大很多,当含量超过其临界混纺比时,它对混纺纱断裂伸长的改善效果就立刻显现出来了。

3 结语

1)竹炭纤维属于低强高伸型纤维。

2)竹炭纤维/棉混纺纱的断裂强力随着竹炭纤维含量的增加先有逐渐减小的趋势,然后增大。

3)竹炭纤维的混纺比小于临界混纺比时混纺纱的断裂伸长率变化趋于平直,一旦超过临界混纺比,随着竹炭纤维含量的增加断裂伸长率迅速增大。

4)竹炭纤维/棉纤维混纺纱的断裂强度与竹炭纤维的含量呈二次曲线关系:

$$Y=0.0012x^2-0.1878x+16.8910$$

5)竹炭纤维/棉纤维混纺纱的断裂伸长率与竹炭纤维的含量呈四次曲线关系:

$$Y=0.0000007x^4-0.0001x^3+0.0063x^2-0.1534x+5.11$$

6)竹炭纤维与棉纤维的临界混纺比,即其混纺纱强度最低时的混纺比为:竹炭纤维/棉纤维, 78.25/21.75,此时混纺纱的强度为 $9.5433\text{cN}\cdot\text{tex}^{-1}$ 。从成纱强力考虑,在开发竹炭纤维/棉纤维混纺产品时应尽量避免临界混纺比。

参考文献:

- [1] 王琳, 李晓蓉, 曹秋玲. 竹炭及其纺织品的开发和应用[J]. 纺织导报, 2006, (2): 36-37.
- [2] 林力. 台湾大力开发竹炭纤维[N]. 中国绿色时报, 2005-9-29(07).
- [3] 郁崇文, 汪军, 王新厚. 工程参数的最优化设计[M]. 上海:东华大学出版社, 2003: 62-63
- [4] 于伟东, 储才元. 纺织物理[J]. 上海:东华大学出版社, 2002: 339-340.
- [5] 《纺织材料学》编写组. 纺织材料学[J]. 北京:纺织工业出版社, 1980: 373.

论混合原棉几项品质的计算

青岛纺织总公司 戴受柏 青岛纺织纤维检验所 宋钧才

摘要 本文按混合原棉的长度、马克隆值、成熟系数、细度、强度、反射率和黄色深度等六项品质的计算一一阐述，认为混合原棉的成熟系数、细度、强力、反射率和黄色深度，是可以按混棉比例加权平均计算求得；混合原棉的长度及其不匀率、马克隆值，是不可以按混棉比例加权平均计算的，并提出了计算方法。

关键词 混合原棉、加权平均、不匀率。

几十年来，棉纺织厂对于混合原棉几项品质的计算，都采用各配棉成份加权平均的计算方法。随着现代计算机技术的发展，可以应用计算机技术对混合原棉几项品质进行计算，使之计算结果科学合理、准确可靠、运算快速。现按混合原棉的长度、马克隆值、成熟系数、细度、强度、反射率和黄色深度等六项品质指标的计算一一阐述如下。

一、长度

目前，棉纺织厂使用的长度仪主要有两类，一类是罗拉式长度仪，测得品质长度、主体长度、均方差、不匀率。另一类是棉纤维大容量测试仪中的长度强力仪，测得上半部平均长度、平均长度、整齐度指数。下面就按此两类分别阐述：

(一) 品质长度、主体长度、均方差不匀率

按照数学统计中关于统计总体相加的理论，由K个成份组成的混合原棉，其综合的结果可按下式求得^{〔1〕}

：

$$X = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\sigma^2 = \alpha_1 \sigma_1^2 + \alpha_2 \sigma_2^2 + \dots + \alpha_k \sigma_k^2 + \alpha_1 (x_1 - X)^2 + \alpha_2 (x_2 - X)^2 + \dots + \alpha_k (x_k - X)^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$C^2 = \alpha_1 C_1^2 \left(\frac{X_1}{X}\right)^2 + \alpha_2 C_2^2 \left(\frac{X_2}{X}\right)^2 + \dots + \alpha_k C_k^2 \left(\frac{X_k}{X}\right)^2 + 10^4 [\alpha_1 \left(\frac{X_1}{X} - 1\right)^2 + \alpha_2 \left(\frac{X_2}{X} - 1\right)^2 + \dots + \alpha_k \left(\frac{X_k}{X} - 1\right)^2] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： X, X_1, X_2, \dots, X_k —— 混合原棉和各混和成份的变量的平均值，如品质长度；
 $\sigma^2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_k^2$ —— 混合原棉和各混和成份的离中趋势（离散系数）；
 C, C_1, C_2, \dots, C_k —— 混合原棉中和各混和成份中纤维不匀率，如长度均方差不匀率；
 $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ —— 混合原棉中各成份的混棉比例(按纤维根数计)。

根据等式(1)，混合原棉中各变量的平均数等于混和成份的各变量的加权平均数。根据等式(2)、(3)混合原棉中纤维的不匀率是不可以用加权平均的公式求得的，因为在混和成份中纤维各种性质的平均值不相等时，是大于各混和成份纤维不匀率的加权平均不匀率的。

现在有必要介绍混合原棉中各成份的混棉比例在按重量计和按纤维根数计两者之间的关系。

兹引用以下各符号：

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ：混合原棉各成份按纤维根数计的混棉比例；

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ ：混合原棉各成份按纤维重量计的混棉比例；

N_1, N_2, N_3 ：各混合原棉成份的纤维平均支数；

l_1, l_2, l_3 ：各混合原棉成份的纤维平均长度

1. 如果已知混合原棉中各成份按重量计的混棉比例，按公式(4)，可求出混合原棉中各成份按纤维根数

计的混棉比例。

$$\alpha_1 = \beta_1 \frac{N_1}{l_1} \cdot \frac{1}{\left(\beta_1 \frac{N_1}{l_1} + \beta_2 \frac{N_2}{l_2} + \dots + \beta_k \frac{N_k}{l_k} \right)} \dots\dots\dots (4) \text{ 同样, 可以写出:}$$

$$\alpha_2 = \beta_2 \frac{N_2}{l_2} \cdot \frac{1}{\left(\beta_1 \frac{N_1}{l_1} + \beta_2 \frac{N_2}{l_2} + \dots + \beta_k \frac{N_k}{l_k} \right)} \text{ 等等。}$$

2. 如果已知混合原棉中各成份按根数计的混棉比例, 按公式(5), 可求出混合原棉中各成份按纤维重量计的混棉比例。

$$\beta_1 = \alpha_1 \frac{N_1}{l_1} \cdot \frac{1}{\left(\alpha_1 \frac{N_1}{l_1} + \alpha_2 \frac{N_2}{l_2} + \dots + \alpha_k \frac{N_k}{l_k} \right)} \dots\dots\dots (5)$$

(二) 上半部平均长度、平均长度、整齐度指数

混合原棉的平均长度可以按上述公式(1)计算, 整齐度指数不可以用加权平均的公式来求的, 理由同上, 上半部平均长度也不可以用加权平均的公式来求的。因此, 可用下列方法求得:

1. 应用每批原棉的照影仪曲线图(最好仪器能提供其数据, 有的照影仪提供此数据)。
 2. 将照影仪曲线图电脑放大(或复印放大)。
 3. 如果混合原棉有 A、B 两批各 50% 组成, 则根据 A、B 两批的两个照影仪曲线图, 求得其中间值的照影仪曲线图, 此图就是混合原棉的照影仪曲线图。
 4. 应用作图法⁽²⁾, 在此照影仪曲线图求得上半部平均长度、平均长度、整齐度指数。
- 如果混合原棉有若干批组成、或者不同的成份, 则都可以参照上述方法进行计算。

二、马克隆值

棉纤维气流仪测定的马克隆值, 实际是在特定条件下一团棉花的透气性的度量, 测定透气性有的用压差值表示。由于其压差值与马克隆值呈非线性关系, 因此混合原棉的马克隆值也不可以用加权平均的公式来求的。例如: 混合原棉有 A、B 两批各 50% 组成, 由某型号气流仪测得的马克隆值: A 批为 5.0; B 批为 3.0, 根据其压差值推算, 混合原棉的马克隆值应是 3.6, 而不是加权平均的 4.0。因此, 混合棉的平均马克隆值不等于各成分重量加权的算术平均值, 而等于各成分重量加权的调和平均数。

$$M = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_k \bigg/ \left(\frac{\alpha_{11}}{M_1} + \frac{\alpha_{22}}{M_2} + \dots + \frac{\alpha_{kk}}{M_k} \right) \dots\dots\dots (6)$$

三、成熟系数

应用 Y147-III 型或 Y147-III-B 型棉纤维偏光成熟度仪只测得平均成熟系数, 混合原棉的平均成熟系数可按公式(1)计算。

应用中腔胞壁对比法可求得平均成熟系数及其不匀率。混合原棉的平均成熟系数及其不匀率可按公式(1)、(2)、(3)计算。

四、细度

如果各成份的混棉比例是按重量计算的话, 则混合原棉中纤维的平均支数可按公式(1)计算。

如果各成份的混棉比例是按纤维根数计算的话, 则混合原棉中纤维的平均支数可按公式(6)式计算:

$$N = \alpha_1 l_1 + \alpha_2 l_2 + \dots + \alpha_k l_k \bigg/ \left(\frac{\alpha_1 l_1}{N_1} + \frac{\alpha_2 l_2}{N_2} + \dots + \frac{\alpha_k l_k}{N_k} \right) \dots\dots\dots (7)$$

五、强力

大容量棉纤维测试仪只测得平均强力, 混合原棉的平均强力可按公式(1)计算。但是严格地讲, 根据弱环定律, 混合棉的平均强力应该小于各成份加权平均的强力, 有待于进一步的实验研究。

AFIS 单纤维测试仪可测得平均强力及其不匀率, 混合原棉的平均强力及其不匀率可按公式(1)、(2)、(3)

计算。

六、反射率、黄色深度

由于棉花测色仪实测的绿光刺激值和蓝光刺激值，与其计算求得的反射率和黄色深度呈线性关系，因此混合原棉的平均反射率和平均黄色深度，可按公式(1)计算。

综上所述，混合原棉的成熟系数、细度、强力、反射率和黄色深度，是可以按混棉比例加权平均计算求得；混合原棉的长度及其不匀率、马克隆值，是不可以按混棉比例加权平均计算的。

参考资料

- [1] 配棉与混棉. A.Г.谢沃斯契扬诺夫著. 丁寿基等译. 纺织工业出版社. 1954. P.81
- [2] 李汝勤. 宋钧才主编. 纤维和纺织品测试技术. 东华大学出版社. 2005. p.55

论棉花色特征的综合评定

——兼论棉花色特征图

青岛市纺织纤维检验所 宋钧才

提 要 本文首先指出《棉花质量仪器化公证检验技术规范（试行）》规定的棉花色特征图的存在问题，再提出初步设计的棉花色特征图，最后建议进一步理论联系实际研究创建具有我国特色的棉花色特征图。

关键词 棉花、色特征、黄色深度、反射率、颜色空间。

我国有关部门已于 2005 年 11 月颁布《棉花质量仪器化公证检验技术规范（试行）》⁽¹⁾，其中规定了色特征级的划分，即根据棉花样品表面的反射率（Rd）和黄色深度（+b）的测试结果，在棉花色特征图上的位置所对应的色特征级，即为该棉花样品的色特征级。为此，本文首先指出该棉花色特征图的存在问题，再提出初步设计的棉花色特征图，最后建议进一步理论联系实际研究创建具有我国特色的棉花色特征图。

一、技术规范中棉花色特征图的存在问题

《棉花质量仪器化公证检验技术规范（试行）》中的棉花色特征图如图 1 所示。棉花按色特征分为 3 种类型 13 个级，色特征级用两位数字表示，第一位是级别，第二位是类型。

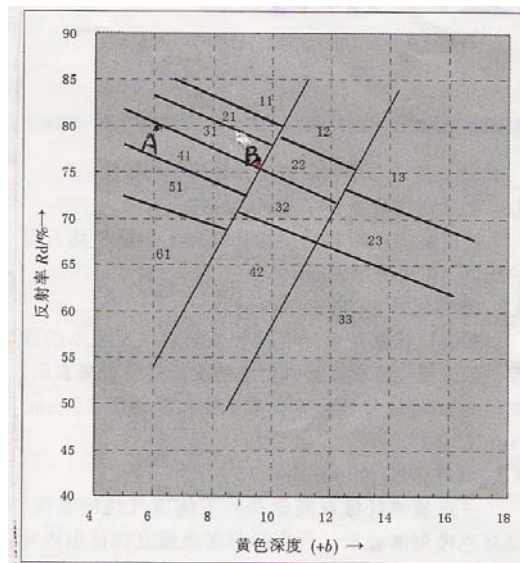


图 1 技术规范规定的棉花色特征图

类型分白棉、染污棉、黄染棉。

白棉分 6 级，代号分别为：11、21、31、41、51、61；

染污棉分 4 级，代号分别为：12、22、32、42；

黄染棉分 3 级，代号分别为：13、23、33。

色特征级的分布和范围由色特征图表示。

上述色特征图的存在问题在于没有将色特征的两项指标（反射率和黄色深度）进行综合评定。举例来说，一棉农有 A、B 两批棉花，其色特征数据如表 1 所示，并在图 1 上标注其坐标点。

表 1 A、B 两批棉花的色特征数据

批号	反射率(Rd)	黄色深度(+b)
A 批棉花	80.0	6.0
B 批棉花	76.0	9.5
A 比 B \pm	+4.0	-3.5

由上述图 1 和表 1 不难看出：A 批棉花比 B 批棉花的反射率(光泽)高了 4.0%、黄色深度浅(白了)3.5，反而在色特征图上评定为 41 级，即白棉 4 级；B 批棉花比 A 批棉花反射率(光泽)低又黄却评定为 31 级，即白棉 3 级，这样造成不三不四的棉花评定成颠三倒四。

问题不仅出在如上所述的白棉 3、4 级上，以此类推，3 种类型 13 个级的级与级之间都存在这个问题。究其原因：因为技术规范中棉花色特征图的划分级别的斜直线是从左上向右下倾斜，所以导致没有将反射率和黄色深度两项指标进行综合评定。也就是说没有按照棉花分级检验的常规和经验对棉花的色(黄色深度)和泽(反射率)全面综合评定。事实表明：一个棉花样品比对某级棉花品级实物标准，颜色好一点，光泽差一点可以评定这个级；反之颜色差一点，光泽好一点也可以评定这个级，这样达到互补的目的，就不会造成上述颠三倒四的反常后果。

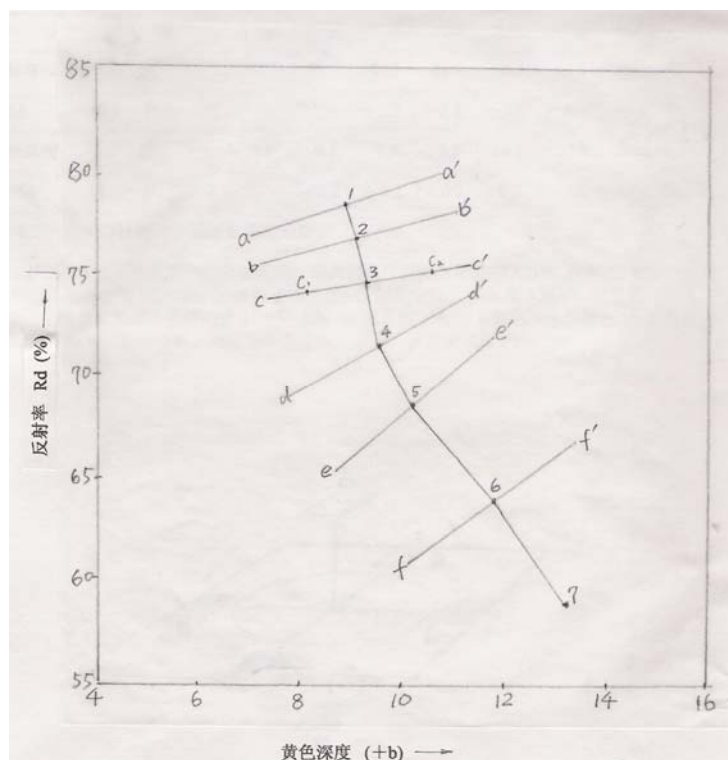


图 2 初步设计的棉花色特征图

二、初步设计的棉花色特征图

(一) 如何建立棉花色特征图

作者根据中国纤维检验局发表的 1993 年锯齿棉国家基本品级实物标准的测色数据〔2〕(见表 2) 绘成如图 2 所示的各级坐标点(注: 1993 年后没有发表这类数据)。图中 1、2、3、4、5、6、7 点为 7 个品级的坐标点, 通过 1 点作 1~2 连线的垂直线 aa' ; 通过 2 点作 2~3 连线的垂直线 bb' ; 以此类推, 直到做出 ff' 线。这就是作者初步设计建立的棉花色特征图, 这仅是白棉类型部分, 染污棉和黄染棉类型亦可以此类推, 在此暂且不论。

现举例说明: 若有 C₁ 和 C₂ 两批棉花, 其测色数据标明在图 2 的 cc' 线上, C₁ 棉花比 3 级品级实物标准的测色数据: 反射率低一点, 但黄色深度浅一点, 可评定为 3 级; C₂ 棉花比 3 级品级实物标准的测色数据: 反射率高一点, 但黄色深度深一点, 也可评定为 3 级。其他各级以此类推, 不一一赘述, 这样就达到对棉花色特征进行综合评定的目的。

表 2 1993 年锯齿棉国家基本品级实物标准的测色数据

品级		一级	二级	三级	四级	五级	六级	七级
反射率(Rd)	本级	78.3	76.7	74.5	71.7	68.5	64.0	59.0
	比上一级±	-1.6	-2.0	-2.8	-3.2	-4.5	-5.0	
黄色深度(+b)	本级	8.9	9.1	9.3	9.5	10.2	11.8	13.2
	比上一级±	+0.2	+0.2	+0.3	+0.7	+1.6	+1.4	

(二) 初步设计棉花色特征图的理论依据

其理论依据是色度学中的色差原理: 棉花测色仪测得的反射率(Rd) % 和黄色深度(+b)可溯原于 1948 由亨特(Hunter)提出的亨特系统 Lab 颜色空间⁽³⁾, 如图 3 所示。对表面色它由一个明度因素 L 和两个色度因素 a、b 组成的, L 从 0 到 100, a 从红色变化到绿色, b 从黄色到蓝色。试样与标准样的色差用亨特色差 ΔE_H 表示, 计算公式如下:

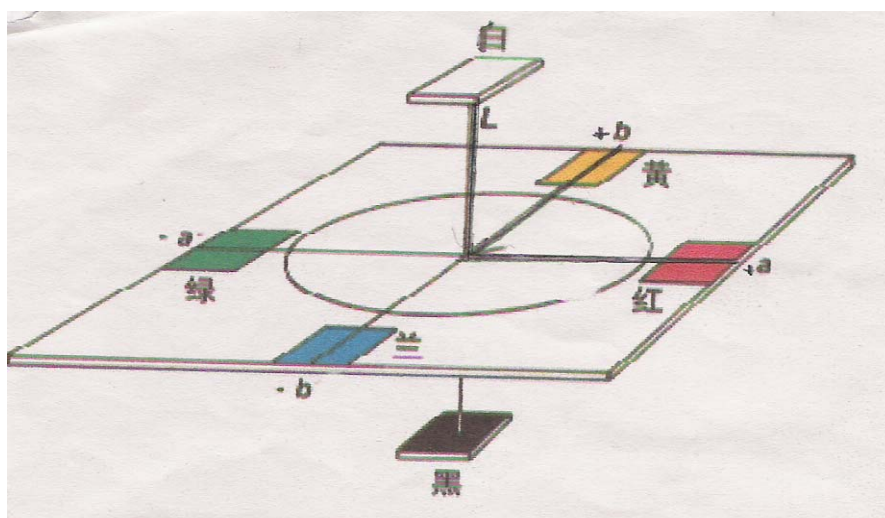


图 3 亨特系统 Lab 颜色空间示意图

$$\Delta E_H = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

式中: ΔL 、 Δa 、 Δb 为试样与标准样颜色空间坐标 L、a、b 之差。

联系到棉花实际, 有两点需要说明: 一是反射率(Rd)与明度(L)的关系, 它们都是由三刺激值中的绿光刺激值(Y)求得, $L=10Y^{1/2}$; $Rd=Y$ 。所以 $L=10(Rd)^{1/2}$ 或 $Rd=L^2/100$ 。二是由于棉花的a值近似一常量⁽⁴⁾, 就可以对亨特系统Lab颜色空间简化为二维坐标, 如图3中的粗线条部分, 作为棉花色特征的坐标。因此, 对棉花而言, 上述色差公式可写成:

$$\Delta E_H = \{ [\Delta 10(Rd)^{1/2}]^2 + [\Delta b^2] \}^{1/2}$$

评定棉花样品比对某一级的品级实物标准的色泽(Rd)值和(+b值)时, 是允许有一定的色差范围(但不能低于该品级的底线, 低于底线则降为下一级), 即要保持其色差 ΔE_H 值一定。要做到这一点, 则上述公式中的 $\Delta 10(Rd)$ 和 Δb 要一定; 或者 $\Delta 10(Rd)$ 小的同时, Δb 要大; 或者 $\Delta 10(Rd)$ 大的同时, Δb 要小。Rd与b相互补偿, 可以保持一定的色差范围, 这就是棉花色特征综合评定的理论依据。

(三) 棉花色特征图品级底线的划分

国家标准《棉花 细绒棉》⁽⁵⁾规定: “各级实物标准是底线”。在图3中, 为什么通过1点作1~2连线的垂直线aa'; 通过2点作2~3连线的垂直线bb'....., 作为该品级划分的底线呢?。先举例来讲: 如果仅以反射率Rd划分级别, 则各级底线都是通过各级坐标点的水平线; 如果仅以黄色深度(+b)划分级别, 则各级底线都是通过各级坐标点的垂直线; 如果反射率Rd和黄色深度(+b)两项指标同等重要, 则各级底线都是通过各级坐标成45°斜线(从右上角向左下角倾斜)。对棉花而言, 棉花样品与各级实物标准一般都有一定的色差, 为了兼顾反射率Rd和黄色深度(+b)两项指标, 并考虑到各级对反射率Rd和黄色深度(+b)的重要性(色度学称依赖性)是不同的, 这可从图3中可以看出: 1~4级, 反射率Rd的重要性大于黄色深度(+b); 5~7级, 反射率Rd和黄色深度(+b)的重要性基本相同。因此, 做出如上所述的两级之间连线的垂直线作为划分品级的底线, 就可以对反射率Rd和黄色深度(+b)两指标进行综合评定。至于这个底线的长短, 还需进一步调研, 并结合染污棉和黄染棉类型的品级划分而定。

在这里有必要说明一下, 上述品级的划分适用于正常的棉花, 对一些不正常的棉花是不适用的, 如色白质弱的拔杆剥桃棉等。因为国家标准《棉花 细绒棉》中对光泽特征的描述是丝光好、有丝光、稍有丝光.....。丝光是具有特有的精亮而柔和的光泽⁽⁶⁾, 棉花测色仪测得的反射率, 不是丝光数值。反射率与正常棉花的丝光光泽有较好的相关性。但与色白质弱的拔杆剥桃棉的丝光光泽的相关性就很差, 它反射率很高, 但目测基本没有丝光光泽。

三、关于进一步研究棉花色特征图的建议

(一) 参考《中国棉花色特征和品质调查试验报告》⁽²⁾建议的下限值作为各级的坐标点

该报告根据1992年和1993年锯齿棉国家基本品级标准实测结果的基础上, 提出建议的下限值, 如表3所示。

表3 我国锯齿棉品级实物标准各级色特征指标建议下限值

品级	一级	二级	三级	四级	五级	六级	七级
Rd 下限值(%)	78.5	76.6	74.4	71.6	68.4	64.4	59.8
+b 下限值	8.5	9.0	9.5	10.1	10.7	11.4	12.0

众所周知, 现行的GB 1103-1999《棉花 细绒棉》和GB 1103-1972《棉花 细绒棉》国家标准, 对于品级条件中的色泽特征的描述是相同的, 上述标准都规定“根据品级条件和品级条件参考指标, 制作品级实物标准”。因此, 可以认为上述下限值是切合实际的, 如果再结合1994年至2006年锯齿棉国家基本品级实物标准的实测结果则更好。这样的好处在于对标准的水平具有继承性、实用性、科学性。

(二) 进一步理论联系实际研究反射率和黄色深度对色特征级的依赖性(重要性)

如上所述, 棉花色特征图实质是对棉花反射率和黄色深度两项指标的综合评定, 最后得出色特征级。其归根到底是运用色度学原理(包括视觉原理)对棉花样品与棉花品级实物标准的色差计算, 再划分各级之间的分界线。因此, 必须理论联系实际研究反射率和黄色深度对色特征级的依赖性进行系统的研究、整理、收集已有的色差评估实验数据, 通过视觉量表调整, 创建具有我国特色的棉花色特征图。

在这里顺便提一下色差评估应注意下列条件:

观察者：具有正常色觉；
观察模式：物体色，白棉与染污棉、黄染棉不同；
色样大小：与实物标准大小近似；
色样间隔：棉花各级之间的差别大小；
色样表面结构：颜色均匀程度，锯齿棉与皮辊棉不同。

综上所述，《棉花质量仪器化公证检验技术规范（试行）》规定的棉花色特征图，存在较为严重的问题，为此，作者提出仅供参考的、初步设计的棉花色特征图，作为抛砖引玉。最后建议中央有关部门进一步理论联系实际，研究创建具有我国特色的棉花色特征图。

参考资料

- 〔1〕《棉花质量仪器化公证检验技术规范（试行）》.北京.中国纤检 . 2005.NO.11.P.5~6。〔2〕中国纤维检验局吕善模等. 中国棉花色特征和品质调查试验报告. 北京.中国标准化协会纤维分会优秀论文汇编. 1993 . P.16~17。
- 〔3〕李汝勤、宋钧才主编. 纤维和纺织品测试技术. 上海. 东华大学出版社. 2005, P.266。
- 〔4〕王德洛编著. 美国棉花纤维检测技术. 北京. 中国纤维检验局 1986. P.56。
- 〔5〕GB 1103—1999《棉花 细绒棉》.P.3。
- 〔6〕宋钧才. 棉花的光泽及其测定. 北京. 纤维检验通讯. 1980. NO.2. P.24

ICS 59.080.20
W 12



中华人民共和国国家标准

GB/T 398—2008
代替 GB/T 398—1993

棉本色纱线

Cotton grey yarns

2008-05-23 发布

2008-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准在主要技术内容和技术要求等方面参照 2001 乌斯特统计值修订。

本标准与 2001 乌斯特统计值的一致性程度为非等效。采用了梳棉机织物用纱(环锭纺)及精梳棉机织物用纱(环锭纺)中下列统计值作为本标准技术要求中相关技术指标修订的依据:

- a) 纱的百米重量变异系数;
- b) 纱的条干均匀度变异系数;
- c) 单纱断裂强度(cN/tex);
- d) 单纱断裂强力变异系数。

本标准代替 GB/T 398—1993《棉本色纱线》。

本标准与 GB/T 398—1993 相比主要变化如下:

- 纱的百米重量变异系数指标收严;
- 纱的条干均匀度变异系数指标收严;
- 单纱、线断裂强度指标收严;
- 单纱、线断裂强力变异系数指标收严;
- 1 g 内棉结粒数收严;
- 1 g 内棉结杂质总粒数收严;
- 单纱、线断裂强度分优、一、二等指标考核;
- 百米重量偏差分优、一、二等指标考核;
- 单纱一等品增加十万米纱疵考核。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国纺织工业协会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会棉纺织印染分技术委员会归口。

本标准起草单位:上海市纺织工业技术监督所、鲁泰纺织股份有限公司、中国棉纺织行业协会。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 398—1978、GB/T 398—1993。

棉本色纱线

1 范围

本标准规定了棉本色纱线(以下简称“棉纱线”)的产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装。

本标准适用于鉴定环锭机制棉纱线的品质,不适用于鉴定特种用途棉纱线的品质。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2543.1 纺织品 纱线捻度的测定 第1部分:直接计数法

GB/T 2543.2 纺织品 纱线捻度的测定 第2部分:退捻加捻法

GB/T 3292 纺织品 纱条条干不匀试验方法 电容法

GB/T 3916 纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定

GB/T 4743 纱线线密度的测定 绞纱法

GB/T 9996.2 棉及化纤纯纺、混纺纱线外观质量黑板检验方法 第2部分:分别评定法

FZ/T 01050—1997 纺织品 纱线疵点的分级与检验方法 电容式

FZ/T 10007 棉及化纤纯纺、混纺本色纱线检验规则

FZ/T 10008 棉及化纤纯纺、混纺本色纱线标志与包装

FZ/T 10013.1 温度与回潮率对棉及化纤纯纺、混纺制品断裂强力的修正方法 本色纱线及染色加工线断裂强力的修正方法

3 分类

3.1 棉纱线的线密度

棉纱线的线密度以1 000 m纱线在公定回潮率时的重量(g)表示,单位为特克斯(tex)。

3.2 棉纱线的公定回潮率

棉纱线的公定回潮率为8.5%。

3.3 棉纱线的标准重量

3.3.1 100 m纱线在公定回潮率为8.5%时的标准重量(g)按式(1)计算:

$$m_g = \frac{T_i}{10} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_g ——100 m纱线在公定回潮率时的标准重量,单位为克每百米(g/100 m);

T_i ——纱线线密度,单位为特克斯(tex)。

3.3.2 100 m纱线的标准干燥重量(g)按式(2)计算:

$$m_d = \frac{T_i}{10.85} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

m_d ——100 m纱线的标准干燥重量,单位为克每百米(g/100 m);

T_c ——纱线线密度,单位为特克斯(tex)。

3.4 单纱和股线的线密度规定

单纱和股线的最后成品设计线密度应与其公称线密度相等。纺股线用的单纱设计线密度应保证股线的设计线密度与公称线密度相等。

3.5 棉纱线的公称线密度系列及其 100 m 的标准重量规定

3.5.1 棉纱的公称线密度系列及其 100 m 的标准重量见表 1。

表 1 棉纱的公称线密度系列及其 100 m 的标准重量

公称线密度系列/ tex	标准干燥重量/ (g/100 m)	公定回潮率为 8.5% 时的标准重量/ (g/100 m)	公称线密度系列/ tex	标准干燥重量/ (g/100 m)	公定回潮率为 8.5% 时的标准重量/ (g/100 m)
4	0.369	0.400	26	2.396	2.600
4.5	0.415	0.450	27	2.488	2.700
5	0.461	0.500	28	2.581	2.800
5.5	0.507	0.550	29	2.673	2.900
6	0.553	0.600	30	2.765	3.000
6.5	0.599	0.650	32	2.949	3.200
7	0.645	0.700	34	3.134	3.400
7.5	0.691	0.750	36	3.318	3.600
8	0.737	0.800	38	3.502	3.800
8.5	0.783	0.850	40	3.687	4.000
9	0.829	0.900	42	3.871	4.200
9.5	0.876	0.950	44	4.055	4.400
10	0.922	1.000	46	4.240	4.600
11	1.019	1.100	48	4.424	4.800
12	1.106	1.200	50	4.608	5.000
13	1.196	1.300	52	4.793	5.200
14	1.290	1.400	54	4.977	5.400
(14.5)	1.336	1.450	56	5.161	5.600
15	1.382	1.500	58	5.346	5.800
16	1.475	1.600	60	5.530	6.000
17	1.567	1.700	64	5.899	6.400
18	1.659	1.800	68	6.267	6.800
19	1.751	1.900	72	6.636	7.200
(19.5)	1.797	1.950	76	7.005	7.600
20	1.843	2.000	80	7.373	8.000
21	1.935	2.100	88	8.111	8.800
22	2.028	2.200	96	8.848	9.600
23	2.120	2.300	120	11.060	12.000
24	2.212	2.400	144	13.272	14.400
25	2.304	2.500	192	17.696	19.200

3.5.2 双股棉线的公称线密度系列及其 100 m 的标准重量见表 2。

表2 双股棉线的公称线密度系列及其100 m的标准重量

公称线密度系列/ tex	标准干燥 重量/ (g/100 m)	公定回潮率为8.5%时 的标准重量/ (g/100 m)	公称线密度系列/ tex	标准干燥 重量/ (g/100 m)	公定回潮率为8.5%时 的标准重量/ (g/100 m)
4×2	0.737	0.800	24×2	4.424	4.800
4.5×2	0.829	0.900	25×2	4.608	5.000
5×2	0.922	1.000	26×2	4.793	5.200
5.5×2	1.014	1.100	27×2	4.977	5.400
6×2	1.106	1.200	28×2	5.161	5.600
6.5×2	1.198	1.300	29×2	5.346	5.800
7×2	1.290	1.400	30×2	5.530	6.000
7.5×2	1.382	1.500	32×2	5.899	6.400
8×2	1.475	1.600	34×2	6.267	6.800
8.5×2	1.567	1.700	36×2	6.636	7.200
9×2	1.659	1.800	38×2	7.005	7.600
9.5×2	1.751	1.900	40×2	7.373	8.000
10×2	1.843	2.000	42×2	7.742	8.400
11×2	2.028	2.200	44×2	8.111	8.800
12×2	2.212	2.400	46×2	8.479	9.200
13×2	2.396	2.600	48×2	8.848	9.600
14×2	2.581	2.800	50×2	9.217	10.000
(14.5×2)	2.673	2.900	52×2	9.585	10.400
15×2	2.765	3.000	54×2	9.954	10.800
16×2	2.949	3.200	56×2	10.323	11.200
17×2	3.134	3.400	58×2	10.691	11.600
18×2	3.318	3.600	60×2	11.060	12.000
19×2	3.502	3.800	64×2	11.797	12.800
(19.5×2)	3.594	3.900	68×2	12.535	13.600
20×2	3.687	4.000	72×2	13.272	14.400
21×2	3.871	4.200	76×2	14.009	15.200
22×2	4.055	4.400	80×2	14.747	16.000
23×2	4.240	4.600			

3.5.3 三股棉线的公称线密度系列及其100 m的标准重量见表3。

表3 三股棉线的公称线密度系列及其100 m的标准重量

公称线密度系列/ tex	标准干燥 重量/ (g/100 m)	公定回潮率为8.5%时 的标准重量/ (g/100 m)	公称线密度系列/ tex	标准干燥 重量/ (g/100 m)	公定回潮率为8.5%时 的标准重量/ (g/100 m)
4×3	1.106	1.200	9×3	2.488	2.700
4.5×3	1.244	1.350	9.5×3	2.627	2.850
5×3	1.382	1.500	10×3	2.765	3.000
5.5×3	1.521	1.650	11×3	3.041	3.300
6×3	1.659	1.800	12×3	3.318	3.600
6.5×3	1.797	1.950	13×3	3.594	3.900
7×3	1.935	2.100	14×3	3.871	4.200
7.5×3	2.074	2.250	14.5×3	4.009	4.350
8×3	2.212	2.400	15×3	4.147	4.500
8.5×3	2.350	2.550	16×3	4.424	4.800

表 3 (续)

公称线密度系列/ tex	标准干燥重量/ (g/100 m)	公定回潮率为 8.5% 时的 标准重量/ (g/100 m)	公称线密度系列/ tex	标准干燥重量/ (g/100 m)	公定回潮率为 8.5% 时的 标准重量/ (g/100 m)
17×3	4.700	5.100	24×3	6.636	7.200
18×3	4.977	5.400	25×3	6.912	7.500
19×3	5.253	5.700	26×3	7.189	7.800
19.5×3	5.392	5.850	27×3	7.465	8.100
20×3	5.530	6.000	28×3	7.742	8.400
21×3	5.806	6.300	29×3	8.018	8.700
22×3	6.083	6.600	30×3	8.295	9.000
23×3	6.359	6.900			

4 要求

4.1 梳棉纱的要求见表 4

表 4 梳棉纱的要求

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ 百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g 内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g 内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值)		十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)	
					黑板条干均匀度 10 块板比例 (优:—:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%			经纱	纬纱		
8~10 (70~56)	优	10.0	2.2	15.6	±2.0	7:3:0:0	16.5	25	45	340~	310~	10
	一	13.0	3.5	13.6	±2.5	0:7:3:0	19.0	55	95	430	380	30
	二	16.0	4.5	10.6	±3.5	0:0:7:3	22.0	95	145			—
11~13 (55~44)	优	9.5	2.2	15.8	±2.0	7:3:0:0	16.5	30	55	340~	310~	10
	一	12.5	3.5	13.8	±2.5	0:7:3:0	19.0	65	105	430	380	30
	二	15.5	4.5	10.8	±3.5	0:0:7:3	22.0	105	155			—
14~15 (43~37)	优	9.5	2.2	16.0	±2.0	7:3:0:0	16.0	30	55	330~	300~	10
	一	12.5	3.5	14.0	±2.5	0:7:3:0	18.5	65	105	420	370	30
	二	15.5	4.5	11.0	±3.5	0:0:7:3	21.5	105	155			—
16~20 (36~29)	优	9.0	2.2	16.2	±2.0	7:3:0:0	15.5	30	55	330~	300~	10
	一	12.0	3.5	14.2	±2.5	0:7:3:0	18.0	65	105	420	370	30
	二	15.0	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	21.0	105	155			—
21~30 (28~19)	优	8.5	2.2	16.4	±2.0	7:3:0:0	14.5	30	55	330~	300~	10
	一	11.5	3.5	14.4	±2.5	0:7:3:0	17.0	65	105	420	370	30
	二	14.5	4.5	11.4	±3.5	0:0:7:3	20.0	105	155			—
32~34 (18~17)	优	8.0	2.2	16.2	±2.0	7:3:0:0	14.0	35	65	320~	290~	10
	一	11.0	3.5	14.2	±2.5	0:7:3:0	16.5	75	125	410	360	30
	二	14.5	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	19.5	115	185			—
36~60 (16~10)	优	7.5	2.2	16.0	±2.0	7:3:0:0	13.5	35	65	320~	290~	10
	一	10.5	3.5	14.0	±2.5	0:7:3:0	16.0	75	125	410	360	30
	二	14.0	4.5	11.0	±3.5	0:0:7:3	19.0	115	185			—

表 4 (续)

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g 内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g 内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值)		十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)
						黑板条干均匀度 10 块板比例 (优:一:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%			经纱	纬纱	
						≤	≤					
64~80 (9~7)	优	7.0	2.2	15.8	±2.0	7:3:0:0	13.0	35	65	320~	290~	10
	一	10.0	3.5	13.8	±2.5	0:7:3:0	15.5	75	125	410	360	30
	二	13.5	4.5	10.8	±3.5	0:0:7:3	18.5	115	185			—
88~192 (6~3)	优	6.5	2.2	15.6	±2.0	7:3:0:0	12.5	35	65	320~	290~	10
	一	9.5	3.5	13.6	±2.5	0:7:3:0	15.0	75	125	410	360	30
	二	13.0	4.5	10.6	±3.5	0:0:7:3	18.0	115	185			—

注:十万里纱疵为 FZ/T 01050—1997 中规定的纱疵 A₃+B₃+C₃+D₂ 之和。(以下同此)

4.2 精梳棉纱的要求见表 5。

表 5 精梳棉纱的要求

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g 内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g 内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值)		十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)
						黑板条干均匀度 10 块板比例 (优:一:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%			经纱	纬纱	
						≤	≤					
4~4.5 (150~ 131)	优	12.0	2.0	17.6	±2.0	7:3:0:0	16.5	20	25	340~	310~	5
	一	14.5	3.0	15.6	±2.5	0:7:3:0	19.0	45	55	430	360	20
	二	17.5	4.0	12.6	±3.5	0:0:7:3	22.0	70	85			—
5~5.5 (130~ 111)	优	11.5	2.0	17.6	±2.0	7:3:0:0	16.5	20	25	340~	310~	5
	一	14.0	3.0	15.6	±2.5	0:7:3:0	19.0	45	55	430	360	20
	二	17.0	4.0	12.6	±3.5	0:0:7:3	22.0	70	85			—
6~6.5 (110~ 91)	优	11.0	2.0	17.8	±2.0	7:3:0:0	15.5	20	25	330~	300~	5
	一	13.5	3.0	15.8	±2.5	0:7:3:0	18.0	45	55	400	350	20
	二	16.5	4.0	12.8	±3.5	0:0:7:3	21.0	70	85			—
7~7.5 (90~ 71)	优	10.5	2.0	17.8	±2.0	7:3:0:0	15.0	20	25	330~	300~	5
	一	13.0	3.0	15.8	±2.5	0:7:3:0	17.5	45	55	400	350	20
	二	16.0	4.0	12.8	±3.5	0:0:7:3	20.5	70	85			—
8~10 (70~ 56)	优	9.5	2.0	18.0	±2.0	7:3:0:0	14.5	20	25	330~	300~	5
	一	12.5	3.0	16.0	±2.5	0:7:3:0	17.0	45	55	400	350	20
	二	15.5	4.0	13.0	±3.5	0:0:7:3	19.5	70	85			—
11~13 (55~ 44)	优	8.5	2.0	18.0	±2.0	7:3:0:0	14.0	15	20	330~	300~	5
	一	11.5	3.0	16.0	±2.5	0:7:3:0	16.0	35	45	400	350	20
	二	14.5	4.0	13.0	±3.5	0:0:7:3	18.5	55	75			—
14~15 (43~ 37)	优	8.0	2.0	15.8	±2.0	7:3:0:0	13.5	15	20	330~	300~	5
	一	11.0	3.0	14.4	±2.5	0:7:3:0	15.5	35	45	400	350	20
	二	14.0	4.0	12.4	±3.5	0:0:7:3	18.0	55	75			—

表 5 (续)

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g 内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g 内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值)		十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)
						黑板条干均匀度 10 块板比例 (优:一:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%			经纱	纬纱	
						≤	≤					
16~20 (36~29)	优	7.5	2.0	15.8	±2.0	7:3:0:0	13.0	15	20	320~390	290~340	5
	一	10.5	3.0	14.4	±2.5	0:7:3:0	15.0	35	45			20
	二	13.5	4.0	12.4	±3.5	0:0:7:3	17.5	55	75			—
21~30 (28~19)	优	7.0	2.0	16.0	±2.0	7:3:0:0	12.5	15	20	320~390	290~340	5
	一	10.0	3.0	14.6	±2.5	0:7:3:0	14.5	35	45			20
	二	13.0	4.0	12.6	±3.5	0:0:7:3	17.0	55	75			—
32~36 (18~16)	优	6.5	2.0	16.0	±2.0	7:3:0:0	12.0	15	20	320~390	290~340	5
	一	9.5	3.0	14.6	±2.5	0:7:3:0	14.0	35	45			20
	二	12.5	4.0	12.6	±3.5	0:0:7:3	16.5	55	75			—

4.3 梳棉股线的要求见表 6。

表 6 梳棉股线的要求

线密度/ tex(英制支数)	等 别	单线断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单线断裂 强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	1 g 内棉 结粒数/ (粒/g)	1 g 内棉结 杂质总粒 数/(粒/g)	实际捻系数 (参考值)	
								经纱	纬纱
8×2~10×2 (70/2~56/2)	优	8.0	1.5	17.8	±2.0	20	30	400~530	360~470
	一	11.0	2.5	15.6	±2.5	40	70		
	二	14.0	3.5	12.2	±3.5	65	95		
11×2~20×2 (55/2~29/2)	优	7.5	1.5	18.2	±2.0	20	40	400~530	360~470
	一	10.5	2.5	15.8	±2.5	40	75		
	二	13.5	3.5	12.4	±3.5	70	105		
21×2~30×2 (28/2~19/2)	优	7.0	1.5	18.8	±2.0	20	40	400~530	360~470
	一	10.0	2.5	16.6	±2.5	40	75		
	二	13.0	3.5	13.2	±3.5	70	105		
32×2~60×2 (18/2~10/2)	优	6.5	1.5	18.6	±2.0	20	40	400~530	360~470
	一	9.5	2.5	16.4	±2.5	40	75		
	二	12.5	3.5	13.0	±3.5	70	105		
64×2~80×2 (9/2~7/2)	优	6.0	1.5	18.2	±2.0	20	40	400~530	360~470
	一	9.0	2.5	15.8	±2.5	40	75		
	二	12.0	3.5	12.4	±3.5	70	105		
8×3~10×3 (70/3~56/3)	优	5.5	1.5	20.2	±2.0	12	30	400~530	360~470
	一	8.5	2.5	16.0	±2.5	30	65		
	二	11.5	3.5	13.8	±3.5	55	90		
11×3~20×3 (55/3~29/3)	优	5.0	1.5	20.6	±2.0	15	35	400~530	360~470
	一	8.0	2.5	17.8	±2.5	35	70		
	二	11.0	3.5	14.0	±3.5	65	100		
21×3~30×3 (28/3~19/3)	优	4.5	1.5	21.4	±2.0	15	35	400~530	360~470
	一	7.5	2.5	18.8	±2.5	35	70		
	二	11.0	3.5	16.8	±3.5	65	100		

4.4 精梳棉股线的要求见表7。

表7 精梳棉股线的要求

线密度/ tex (英制支数)	等别	单线断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单线断裂 强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	1 g 内棉 结粒数/ (粒/g)	1 g 内棉结 杂质总粒 数/(粒/g)	实际捻系数 (参考值)	
		≤	≤	≥		≤	≤	经纱	纬纱
4×2~4.5×2 (150/2~131/2)	优	9.0	1.5	21.0	±2.0	15	20	360~480	320~440
	一	11.5	2.5	18.6	±2.5	30	35		
	二	14.0	3.5	15.0	±3.5	50	55		
5×2~5.5×2 (130/2~111/2)	优	8.5	1.5	21.0	±2.0	15	20	360~480	320~440
	一	11.0	2.5	18.6	±2.5	30	35		
	二	13.5	3.5	15.0	±3.5	50	55		
6×2~7.5×2 (110/2~71/2)	优	8.0	1.5	21.4	±2.0	15	20	380~500	340~460
	一	10.5	2.5	19.0	±2.5	30	35		
	二	13.0	3.5	15.4	±3.5	50	55		
8×2~10×2 (70/2~56/2)	优	7.5	1.5	21.6	±2.0	15	20	380~500	340~460
	一	10.0	2.5	19.2	±2.5	30	35		
	二	12.5	3.5	15.6	±3.5	50	55		
11×2~20×2 (55/2~29/2)	优	7.0	1.5	18.2	±2.0	12	15	380~500	340~460
	一	9.5	2.5	16.6	±2.5	22	30		
	二	12.0	3.5	14.2	±3.5	40	50		
21×2~24×2 (28/2~24/2)	优	6.5	1.5	18.4	±2.0	12	15	380~500	340~460
	一	9.0	2.5	16.8	±2.5	22	30		
	二	11.5	3.5	14.4	±3.5	40	50		
4×3~4.5×3 (150/3~131/3)	优	6.5	1.5	22.8	±2.0	10	13	360~480	310~430
	一	9.0	2.5	20.2	±2.5	25	30		
	二	11.5	3.5	16.4	±3.5	40	50		
5×3~5.5×3 (130/3~111/3)	优	6.5	1.5	22.8	±2.0	10	13	360~480	310~430
	一	9.0	2.5	20.2	±2.5	25	30		
	二	11.5	3.5	16.4	±3.5	40	50		
6×3~7.5×3 (110/3~71/3)	优	6.0	1.5	23.0	±2.0	10	13	380~500	320~440
	一	8.5	2.5	20.4	±2.5	25	30		
	二	11.0	3.5	16.6	±3.5	40	50		
8×3~10×3 (70/3~56/3)	优	5.5	1.5	23.4	±2.0	10	13	380~500	320~440
	一	8.0	2.5	20.8	±2.5	25	30		
	二	10.5	3.5	16.8	±3.5	40	50		
11×3~20×3 (55/3~29/3)	优	5.0	1.5	22.0	±2.0	6	8	380~500	320~440
	一	7.5	2.5	19.8	±2.5	20	25		
	二	10.0	3.5	16.4	±3.5	30	40		
21×3~24×3 (28/3~24/3)	优	4.5	1.5	20.8	±2.0	6	8	380~500	320~440
	一	7.0	2.5	19.0	±2.5	20	25		
	二	9.5	3.5	16.4	±3.5	30	40		

4.5 梳棉织布起绒(包括刮绒和割绒)用纱的要求见表8。

表8 梳棉织布起绒(包括刮绒和割绒)用纱的要求

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值) ≤	十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)
						黑板条干均匀度 10块板比例 (优:一:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%				
8~10 (70~56)	优	10.0	2.2	14.6	±2.0	7:3:0:0	17.0	30	50	340	10
	一	13.0	3.5	12.6	±2.5	0:7:3:0	19.5	60	100		30
	二	16.0	4.5	9.6	±3.5	0:0:7:3	22.5	100	150		—
11~13 (55~44)	优	9.5	2.2	14.8	±2.0	7:3:0:0	17.0	35	60	340	10
	一	12.5	3.5	12.8	±2.5	0:7:3:0	19.5	70	110		30
	二	15.5	4.5	9.8	±3.5	0:0:7:3	22.5	110	160		—
14~15 (43~37)	优	9.5	2.2	15.0	±2.0	7:3:0:0	16.5	35	60	340	10
	一	12.5	3.5	13.0	±2.5	0:7:3:0	19.0	70	110		30
	二	15.5	4.5	10.0	±3.5	0:0:7:3	22.0	110	160		—
16~20 (36~29)	优	9.0	2.2	15.2	±2.0	7:3:0:0	15.5	35	60	340	10
	一	12.0	3.5	13.2	±2.5	0:7:3:0	18.0	70	110		30
	二	15.0	4.5	10.2	±3.5	0:0:7:3	21.0	110	160		—
21~30 (28~19)	优	8.5	2.2	15.4	±2.0	7:3:0:0	15.0	35	60	340	10
	一	11.5	3.5	13.4	±2.5	0:7:3:0	17.5	70	110		30
	二	14.5	4.5	10.4	±3.5	0:0:7:3	20.5	110	160		—
32~34 (18~17)	优	8.0	2.2	15.2	±2.0	7:3:0:0	14.5	40	70	330	10
	一	11.0	3.5	13.2	±2.5	0:7:3:0	17.0	80	130		30
	二	14.5	4.5	10.2	±3.5	0:0:7:3	20.0	120	190		—
36~60 (16~10)	优	7.5	2.2	15.0	±2.0	7:3:0:0	14.0	40	70	330	10
	一	10.5	3.5	13.0	±2.5	0:7:3:0	16.5	80	130		30
	二	14.0	4.5	10.0	±3.5	0:0:7:3	19.5	120	190		—
64~80 (9~7)	优	7.0	2.2	14.8	±2.0	7:3:0:0	13.5	40	70	330	10
	一	10.0	3.5	12.8	±2.5	0:7:3:0	16.0	80	130		30
	二	13.5	4.5	9.8	±3.5	0:0:7:3	19.0	120	190		—
88~192 (6~3)	优	6.5	2.2	14.6	±2.0	7:3:0:0	13.0	40	70	330	10
	一	9.5	3.5	12.6	±2.5	0:7:3:0	15.5	80	130		30
	二	13.0	4.5	9.6	±3.5	0:0:7:3	18.5	120	190		—

4.6 精梳棉织布起绒(包括刮绒和割绒)用纱的要求见表9。

表9 精梳棉织布起绒(包括刮绒和割绒)用纱的要求

线密度/ tex (英制 支数)	等 别	单纱断裂 强力变异 系数 CV/ %	百米重量 变异系数 CV/%	单纱断 裂强度/ 百米重 量偏差/ %	条干均匀度		1 g内 棉结粒 数/ (粒/g)	1 g内 棉结杂 质总粒 数/ (粒/g)	实际捻系数 (参考值) ≤	十万里 纱疵/ (个/ 10 ⁵ m)
					黑板条干均匀度 10块板比例 (优:一:二:三) 不低于	条干均匀 度变异数 CV/%				
11~15 (55~37)	优	8.5	2.0	14.8	±2.0	7:3:0:0	14.0	15	20	5
	一	11.5	3.0	13.4	±2.5	0:7:3:0	16.0	35	45	20
	二	14.5	4.0	11.4	±3.5	0:0:7:3	18.5	55	75	—
16~20 (36~29)	优	7.5	2.0	14.8	±2.0	7:3:0:0	13.5	15	20	5
	一	10.5	3.0	13.4	±2.5	0:7:3:0	15.5	35	45	20
	二	13.5	4.0	11.4	±3.5	0:0:7:3	18.0	55	75	—
21~30 (28~19)	优	7.0	2.0	15.0	±2.0	7:3:0:0	13.0	15	20	5
	一	10.0	3.0	13.6	±2.5	0:7:3:0	15.0	35	45	20
	二	13.0	4.0	11.6	±3.5	0:0:7:3	17.5	55	75	—
32~36 (18~16)	优	6.5	2.0	15.0	±2.0	7:3:0:0	12.5	15	20	5
	一	9.5	3.0	13.6	±2.5	0:7:3:0	14.5	35	45	20
	二	12.5	4.0	11.6	±3.5	0:0:7:3	17.0	55	75	—

4.7 梳棉纱、精梳棉纱条干均匀度标准样照编号见表10。

表10 梳棉纱、精梳棉纱条干均匀度标准样照编号

品 种	线密度/tex(英制支数)	标准样照号	
梳棉纱	8~10 (70~56)	优等 000 一等 001	
	11~15 (55~37)	优等 010 一等 011	
	16~20 (36~29)	优等 020 一等 021	
	21~30 (28~19)	优等 030 一等 031	
	32~60 (18~10)	优等 040 一等 041	
	64~192 (9~3)	优等 060 一等 061	
	精梳棉纱	7.5及以下 (71及以上)	优等 200 一等 201
		8~15 (70~37)	优等 210 一等 211
16~30 (36~19)		优等 220 一等 221	
32及以上 (18及以下)		优等 230 一等 231	

4.8 分等规定

4.8.1 棉纱线规定以同品种一昼夜的生产量为一批,按规定的试验周期和各项试验方法进行试验,并按其结果评定棉纱线的品等。

4.8.2 棉纱线的品等分为优等、一等、二等,低于二等指标者作三等。

4.8.3 棉纱的品等由单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单纱断裂强度、百米重量偏差、条干均匀度、1 g 内棉结粒数、1 g 内棉结杂质总粒数、十万里纱疵八项中最低的一项评定。

4.8.4 棉线的品等由单线断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单线断裂强度、百米重量偏差、1 g 内棉结粒数及 1 g 内棉结杂质总粒数六项中最低的一项品等评定。

4.8.5 检验单纱条干均匀度可以选用黑板条干均匀度或条干均匀度变异系数两者中的任何一种。但一经确定,不得任意变更。发生质量争议时,以条干均匀度变异系数为准。

4.9 棉纱线重量偏差月度累计,应按产量进行加权平均,全月生产在 15 批以上的品种,应控制在 ±0.5% 及以内。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 各项试验应在各方法标准规定的标准条件下进行。

5.1.2 快速试验:由于生产需要,要求迅速检验产品的质量,可采用快速试验方法。快速试验可以在接近车间温湿度条件下进行,但试验地点的温湿度应稳定,并不得故意偏离标准条件。

5.2 试验周期

一般为两天试验一次,以一次试验为准,作为该周期内纱线的分等依据。但周期一经确定,不得任意变更。十万里纱疵试验周期可适当延长,但不得超过两周。

5.3 试样及百米重量变异系数、百米重量偏差的试验方法

5.3.1 纱线的黑板条干均匀度、1 g 内棉结粒数及 1 g 内棉结杂质总粒数、十万里纱疵的检验皆采用筒子纱(直接纬纱用管纱),其他各项指标的试验可采用管纱,用户对产品质量有异议时,则以成品质量检验为准。

5.3.2 百米重量变异系数、百米重量偏差的取样数及试验次数见表 11。

表 11 管纱取样数和试验次数

生产同一品种的开台数	1	2	3	4	5	6	7	8~9	10	11~14	15	16~29	30 及以上
每台台上采取管纱数	30	15	10	7~8	6	5	4~5	3~4	3	2~3	2	1~2	1
每个管纱上播取缕数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
全部机台总试验次数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30 及以上

生产厂为减少拔管数,开台数在5台及以下的品种,可拔取15管,每管插取2缕。

5.3.3 百米重量变异系数和百米重量偏差的试验方法按照GB/T 4743执行,其中百米重量变异系数采用程序1,线密度采用程序3,百米重量偏差按式(3)计算:

$$\text{百米重量偏差}(\%) = \frac{\text{试样实际干燥重量} - \text{试样设计干燥重量}}{\text{试样设计干燥重量}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

5.4 单纱(线)断裂强度及单纱(线)断裂强力变异系数的试验方法

5.4.1 单纱(线)断裂强度及单纱(线)断裂强力变异系的试验可与百米重量变异系数、百米重量偏差用同一份试样,单纱每份试样30个管纱、每管测试2次,总数为60次(开台数在5台及以下者可每份试样15个管纱,每管试4次),股线每份试样15个管纱,每管测2次,总数为30次。采用全自动纱线强力试验仪的取样数,纱线均为20个管,每管测5次,总数为100次。试验报告应注明所用的强力试验仪类型。

5.4.2 单纱(线)断裂强度及单纱(线)断裂强力变异系数的试验方法按照GB/T 3916执行。

5.4.3 单纱(线)断裂强度如不在标准大气条件下进行试验,其测试强力应按FZ/T 10013.1进行修正,修正系数见附录A。

5.4.4 单纱(线)断裂强度的回潮率可采用百米重量偏差试验的同一份回潮率数据,核算修正强力,但如两种试验不在同一条件下测试时,其回潮率应另行测试,每份试样重量不少于50g。

5.5 黑板条干均匀度、1g内棉结粒数、1g内棉结杂质总粒数试验方法

按GB/T 9996.2规定执行。

5.6 条干均匀度变异系数试验方法

按照GB/T 3292规定执行。

5.7 十万里纱疵检验方法

按照FZ/T 01050规定执行。

5.8 纱线捻度试验方法

按GB/T 2543.1~2543.2规定执行。

纱线捻度试验的取样:各品种、各机台每季度至少轮试一次,试样在各机台上均匀随机采取每台2只管纱,但不得在同一锭带上拔取,每管测2次,总数40次。捻度齿轮调换或其他机械工艺上的调整影响捻度时,都应随时试验。

5.9 纱线成包净重量

5.9.1 在确定纱线在公定回潮率时的重量时,应进行回潮率试验,然后计算公定回潮率时的重量。测试回潮率的仪器,管纱线和绞纱线用电热烘箱,筒子纱线可用电热烘箱,也可用筒子测湿仪。

5.9.2 管纱线或筒子纱线的取样,每批量在2t及以下时,每0.2t取样一个,但不得少于六个,批量在2t以上,其超过2t的部分,每0.5t取一个,取样应随机均匀,并注意生产班次的代表性。管纱线或筒子纱线采用烘箱试验方法时(筒子纱线应采取距边纱层厚度的6mm以上处),可采用间接称重法或直接称重法。

5.9.2.1 间接称重法:采样前将管纱线或筒子纱线称重,然后插取试样,采样后再将管纱线或筒子纱线称重,两次称重的差数即为试样烘前重量。然后将试样放入烘箱中烘干,称重,再计算回潮率。

5.9.2.2 直接称重法:先将筒子纱外层去除6mm以上,然后剥取内层棉纱(总重量不少于150g)将其称重,作为试样烘前重量。然后放入烘箱中烘干,称重,再计算回潮率。

5.9.3 绞纱线的取样,每批量在2t及以下的取样总重量不少于75g,2t以上取样总重量不少于150g。

5.9.4 烘箱测试回潮率按照 GB/T 4743 执行。

筒子纱线采用测湿仪试验时,应按筒子纱线测湿仪试验方法进行,在取得筒子试样后,立即进行测试,以避免回潮率变化。每月至少一次应以烘箱测试法核对回潮率的测试结果,并根据核对的数据校正修正系数。

5.9.5 在成包过程中,如因温湿度升降而影响回潮率变化时,可按温湿度情况,分阶段进行回潮率试验,根据不同阶段的试验回潮率,分别计算不同阶段的成包干燥重量,不得混淆。

5.9.6 根据实际回潮率,按式(4)计算纱线在公定回潮率时的重量。

$$\text{纱线在公定回潮率时的重量} = \frac{\text{取样时该批纱线实际重量} \times \frac{100 + \text{公定回潮率}(\%)}{100 + \text{该批纱线试样的实际回潮率}(\%)}}{\dots\dots\dots(4)}$$

5.10 绞纱线成包规定

绞纱线成包净重量偏差按同一批的纱线试验,每份试样采取 3 个中包或大包,每个中包或大包中采取 6 个小包,每个小包中采取 2 个大绞,每大绞取 1 小绞,共取 36 整绞,称其重量,计算每小绞实际平均重量,并立即取出 6 个整绞作回潮率试验,求得实际回潮率,按式(5)计算公定回潮率时的每小绞平均重量。

$$\text{小绞在公定回潮率时的平均重量} = \frac{\text{小绞的实际平均重量} \times \frac{100 + \text{公定回潮率}(\%)}{100 + \text{小绞实际回潮率}(\%)}}{\dots\dots\dots(5)}$$

从其余 30 绞中,每绞各抽取一绞作线密度试验,求得公定回潮率时的实际线密度,然后按式(6)计算该批绞纱线成包净重量偏差。

$$\text{绞纱线成包净重量偏差}(\%) = \left[\frac{\text{小绞在公定回潮率时的平均重量}}{\text{小绞公称重量}} \times \frac{\text{公称线密度}}{\text{实际线密度}} - 1 \right] \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

5.11 试验结果的表示

一批纱线的各种试验结果是由该种试验的全部试验值的计算结果表示,各种试验结果的计算精确度除已规定者外,按表 12 规定执行。

表 12 计算值的数值修约规定

项 目	要求小数点后有效位数
单纱(线)断裂强度/(cN/tex)	1
单纱(线)断裂强力变异系数 CV/%	1
百米重量变异系数 CV/%	1
条干均匀度变异系数 CV/%	1
黑板条干均匀度/块	整数
1 g 内棉结粒数及 1 g 内棉结杂质总粒数/(粒/g)	整数
十万里纱疵/(个/10 ⁵ m)	整数
百米重量偏差/%	1
百米重量(每批平均)/(g/100 m)	3
平均线密度/tex	1
修正强力用回潮率/%	1
折算重量用回潮率/%	2
捻系数	整数

6 检验规则

按照 FZ/T 10007 规定执行。

7 标志、包装

按 FZ/T 10008 规定执行。

8 其他

用户对本标准有特殊要求者,生产厂与用户可另订协议。