

# 青岛纺织工程与管理

QingDao Textile Engineering and Administration

2009年 第11期

青岛市纺织工程学会 主办  
锦桥纺织网 协办

E-mail: qzb1949@sina.com

---

## 本期目录

### 【现代配棉技术讲座（五）】

纱线质量预测模型

青岛市纺织工程学会 邱兆宝

### 【学术论文选刊】

浅析 HVI、罗拉仪、AFIS 测试棉纤维长度及短纤率指标

中国纤维检验局 曹小红 李新 刘琳

机采棉与手采棉的性能比较

新疆大学 徐红 夏鑫

线密度及其量和单位的规范使用

浙江理工大学 许惠儿 张祖尧 张和榜

浙江丝绸科技有限公司 张青山

### 【青岛纺织史料】

青岛钟渊纱厂 / 青岛“富士纱厂”

青岛纺联控股集团有限公司 王立永 辑

### 【新书简介】

《纤维和纺织品测试技术》

## 纱线质量预测模型

青岛市纺织工程学会 邱兆宝

### 5.1 棉纱线主要质量指标

#### 1. 线密度

纱线的线密度以 1000m 纱线在公定回潮率 8.5% 时的质量克数 (g) 表示, 单位为特克斯 (tex), 符号为  $N_t$ 。特克斯在我国也叫号数。特克斯制为定长制, 特数越大, 纱线越粗。英制支数符号为  $N_e$ ,  $N_t$  与  $N_e$  的换算关系为:  $N_e = 590.5 / N_t$

#### 2. 重量偏差

纱线重量偏差为其 100m 缕纱的实际干燥质量与设计干燥质量之差对设计干燥质量的百分率。它实质上也是特(号)数的偏差。

重量偏差影响原料用量, 特数偏大, 纤维用量增加, 反之, 纤维用量减少。

重量偏差也影响产品质量, 偏差为正, 纱线偏粗, 影响织物或针织物的产量(单位质量的面积); 偏差为负, 纱线偏细, 影响织物或针织物的厚度和坚牢度。

#### 3. 单纱断裂强力和断裂伸长率、单纱断裂强力变异系数和最低断裂强力

单纱断裂强力为拉断一根纱所需施加的最大外力, 断裂伸长率为纱线断裂时的伸长量对初始长度的百分率。

单纱断裂强力变异系数为一批纱线单纱断裂强力的均方差对平均值的百分率。

最低断裂强力为一批纱线单纱断裂强力试验结果的最低值。

单纱断裂强力变异系数和最低断裂强力影响后加工中纱线断头。

#### 4. 条干均匀度

条干不匀是指沿纱条长度方向上纱条线密度不均匀的程度, 而条干不匀率则是指其粗细的不匀程度。均匀度越大越好, 不匀率越小越好。习惯上使用条干不匀率定量表示纱条粗细的不匀程度。纱条条干不匀率为一定片段长度纱条的线密度的变异系数。

可用不同形式表示纤维条的粗细不匀, 例如可以用百米重量变异系数、黑板条干均匀度、乌斯特条干不匀率变异系数等表示。

#### 5. 棉结、杂质粒数

以 1g 纱内的粒数来表示棉结、杂质的数量。

1g 纱内棉结粒数=(棉结总粒数 /  $N_t$ ) × 10

1g 纱内杂质粒数=(杂质总粒数 /  $N_t$ ) × 10

## 6. 纱疵

根据纱疵在纱条上的分布情况, 纱疵分为常发性纱疵和偶发性纱疵。常发性纱疵, 用条干均匀度仪进行检测, 长度较短的通常分成细节 (-50%)、粗节 (+50%) 和棉结 (+200 %) 3 种, 以每千米纱上的出现数表示; 偶发性纱疵分成短粗节、长粗节、细节 3 种 23 个级, 通常以每 10 万米纱上的出现数表示。

常发性纱疵短而小, 小而多, 一般对于后工序的加工和织物影响不大, 有影响的主要是棉结, 却通常不易清除彻底; 偶发性纱疵一般都表现为粗而大, 长而细, 这类纱疵大而少, 对布面影响较大。

## 7. 毛羽

纱线加工过程中, 纤维的头端或部分长度未能与其他纤维紧密捻合, 而游离于纱线主体之外, 这种伸出纱线主体表面的纤维或圈称为毛羽。纱线四周都有毛羽, 一个侧面的毛羽数与纱线实际存在的毛羽数成正比。

通常使用光电计数法测定单侧纱线毛羽根数, 以单位长度纱线内单侧面上伸出长度超过某设定长度的毛羽根数累计数(毛羽指数)表示纱线毛羽的多少, 单位为根 / 米。连续运动的纱线通过检测区时, 大于设定长度的毛羽会相应地遮挡投影光束, 光电器件计数该类成像毛羽的数量, 即可测得毛羽指数。不同的设定长度具有不同的毛羽指数。一般, 毛羽设定长度为 3mm, 测定的纱线片段长度为 10m。

## 5.2 棉本色纱线国家与纺织行业标准

棉本色纱线国家与纺织行业标准有:

1. 棉本色纱线 GB/T 398—2008
2. 针织用棉本色纱 FZ/T 71005—2006
3. 气流纺棉本色纱 FZ/T 12001—2006

### 5.2.1 棉本色纱的评等方法和技术要求

棉本色纱的评等方法:

1. 以同一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

按其结果评定品等。

2. 品等分为优等、一等、二等，低于二等指标者作三等。

3. 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、1g内棉结粒数、1g内棉结杂质总粒数、十万米纱疵八项中最低的一项评定。

4. 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。

5. 重量偏差月度累计，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。

棉本色纱的技术要求见表5-1、表5-2。

表5-1 棉本色梳棉纱

公称 线密度/ tex (英制支数)	等别	单纱断裂强力 变异系数	百米重量 变异系数	单纱断裂 强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差 %	条干均匀度		1g内	1g内	实际捻系数 (参考值)		十万米 纱疵/ (个/10 <sup>5</sup> m)
						黑板条干均匀度 10块板比例	条干均匀度 变异系数	棉结 粒数/ (粒/g)	棉结杂质 总粒数/ (粒/g)	经纱	纬纱	
						(优:一:二:三) 不低于	CV/%	≤	≤	≤		
8~10 (70~56)	优	10.0	2.2	15.6	±2.0	7:3:0:0	16.5	25	45	340~430	310~380	10
	一	13.0	3.5	13.6	±2.5	0:7:3:0	19.0	55	95			30
11~13 (55~44)	一	16.0	4.5	10.6	±3.5	0:0:7:3	22.0	95	145	340~430	310~380	—
	二	9.5	2.2	15.8	±2.0	7:3:0:0	16.5	30	55			10
14~15 (43~47)	一	12.5	3.5	13.8	±2.5	0:7:3:0	19.0	65	105	330~420	300~370	30
	二	15.5	4.5	10.8	±3.5	0:0:7:3	22.0	105	155			—
16~20 (36~29)	优	9.5	2.2	16.0	±2.0	7:3:0:0	16.0	30	55	330~420	300~370	10
	一	12.5	3.5	14.0	±2.5	0:7:3:0	18.5	65	105			30
21~30 (28~19)	二	15.0	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	21.0	105	155	330~420	300~370	—
	优	8.5	2.2	16.4	±2.0	7:3:0:0	14.5	30	55			10
32~34 (18~17)	一	11.5	3.5	14.4	±2.5	0:7:3:0	17.0	65	105	320~410	290~360	30
	二	14.5	4.5	11.4	±3.5	0:0:7:3	20.0	105	155			—
36~60 (16~10)	优	8.0	2.2	16.2	±2.0	7:3:0:0	14.0	35	65	320~410	290~360	10
	一	11.0	3.5	14.2	±2.5	0:7:3:0	16.5	75	125			30
64~80 (9~7)	二	14.5	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	19.5	115	185	320~410	290~360	—
	优	7.5	2.2	16.0	±2.0	7:3:0:0	13.5	35	65			10
88~192 (6~3)	一	10.5	3.5	14.0	±2.5	0:7:3:0	16.0	75	125	320~410	290~360	30
	二	14.0	4.5	11.0	±3.5	0:0:7:3	19.0	115	185			—
	优	7.0	2.2	15.8	±2.0	7:3:0:0	13.0	35	65			10
	一	10.0	3.5	13.8	±2.5	0:7:3:0	15.5	75	125			30
	二	13.5	4.5	10.8	±3.5	0:0:7:3	18.5	115	185			—
	优	6.5	2.2	15.6	±2.0	7:3:0:0	12.5	35	65			10
	一	9.5	3.5	13.6	±2.5	0:7:3:0	15.0	75	125			30
	二	13.0	4.5	10.6	±3.5	0:0:7:3	18.0	115	185			—

表 5—2 棉本色精梳纱

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

### 5.2.2 针织用棉本色纱的评等方法和技术要求

针织用棉本色纱的评等方法:

1. 以同一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, 并按其结果评定品等。

2. 品等分为优等、一等、二等, 低于二等指标者作三等。

3. 品等由单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、条干均匀度、黑板棉结粒数、黑板棉结杂质总粒数、十万里纱疵六项中最低的一项品等评定。

4. 单纱断裂强度或百米重量偏差超出允许范围时, 在单纱断裂强力变异系数和百米重量变异系数两项指标原评定的基础上作顺降一个等处理。如单纱断裂强度和百米重量偏差都超出范围时, 亦只顺降一次。降至二等为止。

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。

6. 百米重量偏差月度累计, 按产量进行加权平均, 全月生产在 15 批以上的品种, 一般控制在 ±0.5% 及以内。

7. 实际捻系数控制范围为 280~360。

针织用棉本色纱的技术要求见表 5—3、表 5—4。

表 5—3 针织用梳棉本色纱

公称 线密度/ tex (英制支数)	等别	技 术 指 标								
		单纱断裂 强力变异 系数(CV) (%)	百米重量 变异系数 (CV) / (%)	条干均匀度		黑板 棉结 粒数 (粒/g)	黑板棉 结杂质 总粒数 (粒/g)	十万一 米 纱疵/ (个/10 <sup>5</sup> m)	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏差 (%)
				黑板条干均匀度 10块板比例 (优:一:二:三)	条干均匀度 变异系数(CV) / (%)					
				≥	≤					
8~10 (70~56)	优	11.0	2.3	7:3:0:0	17.0	25	40	20		
	一	15.5	3.5	0:7:3:0	20.0	55	80	50	10.6	
	二	20.0	5.0	0:0:7:3	24.0	90	120	—		
11~13 (55~44)	优	10.5	2.3	7:3:0:0	17.0	30	45	20		
	一	15.0	3.5	0:7:3:0	20.0	60	85	50	10.8	
	二	19.5	5.0	0:0:7:3	24.0	100	125	—		
14~15 (43~37)	优	10.0	2.3	7:3:0:0	16.5	30	45	20		
	一	14.5	3.5	0:7:3:0	19.5	60	85	50	11.0	
	二	19.0	5.0	0:0:7:3	23.5	100	125	—		
16~20 (36~29)	优	9.5	2.3	7:3:0:0	16.0	30	45	20		
	一	14.0	3.5	0:7:3:0	19.0	60	85	50	11.2	
	二	18.5	5.0	0:0:7:3	23.0	100	125	—		
21~30 (28~19)	优	9.0	2.3	7:3:0:0	15.5	30	45	20		
	一	13.5	3.5	0:7:3:0	18.5	60	85	50	11.2	
	二	18.0	5.0	0:0:7:3	22.5	100	125	—		
32~34 (18~17)	优	9.0	2.3	7:3:0:0	15.0	35	50	20		
	一	13.5	3.5	0:7:3:0	18.0	70	90	50	11.2	
	二	18.0	5.0	0:0:7:3	22.0	110	135	—		
36~60 (16~10)	优	8.5	2.3	7:3:0:0	14.5	35	50	20		
	一	13.0	3.5	0:7:3:0	17.5	70	90	50	11.0	
	二	17.5	5.0	0:0:7:3	21.5	110	135	—		

表 5—4 针织用精梳棉本色纱

公称 线密度/ tex (英制支数)	等别	技 术 指 标								
		单纱断裂 强力变异 系数(CV) (%)	百米重量 变异系数 (CV) / (%)	条干均匀度		黑板 棉结 粒数 (粒/g)	黑板棉 结杂质 总粒数/ (粒/g)	十万一 米 纱疵/ (个/10 <sup>5</sup> m)	单纱断 裂强度/ (cN/tex)	百米重 量偏 差 (%)
				黑板条干均匀度 10块板比例 (优:一:二:三)	条干均匀度 变异系数(CV) / (%)					
				≥	≤					
5~5.5 (130~111)	优	12.0	2.3	7:3:0:0	17.5	20	25	15		
	一	16.5	3.5	0:7:3:0	20.5	45	55	40	11.8	
	二	21.0	5.0	0:0:7:3	24.5	70	80	—		
6~6.5 (110~91)	优	11.5	2.3	7:3:0:0	16.5	20	25	15		
	一	16.0	3.5	0:7:3:0	19.5	45	55	40	12.0	
	二	20.5	5.0	0:0:7:3	23.5	70	80	—		
7~7.5 (90~71)	优	11.0	2.3	7:3:0:0	15.5	20	25	15		
	一	15.5	3.5	0:7:3:0	18.5	45	55	40	12.0	
	二	20.0	5.0	0:0:7:3	22.5	70	80	—		
8~10 (70~56)	优	10.5	2.3	7:3:0:0	15.0	20	25	15		
	一	15.0	3.5	0:7:3:0	18.0	45	55	40	12.2	
	二	19.5	5.0	0:0:7:3	22.0	70	80	—		
11~13 (55~44)	优	10.0	2.3	7:3:0:0	14.5	15	20	15		
	一	14.5	3.5	0:7:3:0	17.5	40	50	40	12.2	
	二	19.0	5.0	0:0:7:3	21.5	60	75	—		
14~15 (43~37)	优	9.5	2.3	7:3:0:0	14.0	15	20	15		
	一	14.0	3.5	0:7:3:0	17.0	40	50	40	12.4	
	二	18.5	5.0	0:0:7:3	21.0	60	75	—		
16~20 (36~29)	优	9.0	2.3	7:3:0:0	13.5	15	20	15		
	一	13.5	3.5	0:7:3:0	16.5	40	50	40	12.4	
	二	18.0	5.0	0:0:7:3	20.5	60	75	—		
21~30 (28~19)	优	8.5	2.3	7:3:0:0	12.5	15	20	15		
	一	13.0	3.5	0:7:3:0	15.5	40	50	40	12.6	
	二	17.5	5.0	0:0:7:3	19.5	60	75	—		
32~36 (18~16)	优	8.0	2.3	7:3:0:0	12.0	15	20	15		
	一	12.5	3.5	0:7:3:0	15.0	40	50	40	12.6	
	二	17.0	5.0	0:0:7:3	19.0	60	75	—		

5.2.3 转杯纺棉本色纱的评等方法和技术要求

转杯纺棉本色纱的评等方法:

1. 以同一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

按其结果评定品等。

2. 品等分为优等、一等、二等，低于二等指标者作三等。

3. 品等由单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、条干均匀度、十万米纱疵四项中最低的一项品等评定。一等、二等的品等以单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、条干均匀度三项最低的一项品等评定。

4. 单纱断裂强度或百米重量偏差超出允许范围时，在单纱断裂强力变异系数和百米重量变异系数两项指标原评定的基础上作顺降一个等处理。如单纱断裂强度和百米重量偏差都超出范围时，亦只顺降一次。降至二等为止。

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。

6. 百米重量偏差月度累计，按产量进行加权平均，全月生产在 15 批以上的品种，一般控制在±0.5%及以内。

7. 实际捻系数控制范围，织布用纱不小于 350，纬纱和起绒用纱不大于 350。

转杯纺棉本色纱的技术要求见表 5—5、表 5—6。

表 5—5 转杯纺棉本色纱

公称 线密度/ tex (英制支数)	等别	技术 指 标							优 等 纱 十万米纱疵/ (个/10 <sup>5</sup> m)	百米重量 偏差/ (%)
		单纱断裂强力 变 异 系 数 CV/%	百米重量 变 异 系 数 CV/%	条干均匀度		单纱断裂强度/ (cN/tex)				
				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 系 数 CV/%	起 绒	纬 纱	经 纱		
14~16 (43~36)	优	10.0	2.5	7:3:0:0	17.0	10.4	10.8	11.2		
	一	13.5	3.5	0:7:3:0	20.5					
17~21 (34~28)	优	10.0	2.5	7:3:0:0	16.0	10.0	10.6	11.0		
	一	13.5	3.5	0:7:3:0	20.0					
22~26 (26~22)	优	9.5	2.5	7:3:0:0	15.0	9.6	10.4	10.8		
	一	13.0	3.5	0:7:3:0	19.5					
28~31 (21~19)	优	9.5	2.5	7:3:0:0	15.0	9.2	10.2	10.6		
	一	13.0	3.5	0:7:3:0	19.5					
32~34 (18~17)	优	9.5	2.5	7:3:0:0	14.5	9.0	10.0	10.4	20	
	一	13.0	3.5	0:7:3:0	19.0					
36~42 (16~14)	优	9.0	2.5	7:3:0:0	14.0	8.4	9.6	10.0		
	一	12.5	3.5	0:7:3:0	18.5					
44~60 (13~10)	优	9.0	2.5	7:3:0:0	13.5	8.2	9.4	9.8		
	一	12.5	3.5	0:7:3:0	18.0					
64~88 (9~7)	优	8.5	2.5	7:3:0:0	13.0	8.0	9.2	9.6		
	一	12.0	3.5	0:7:3:0	17.5					
88~192 (6~3)	优	8.5	2.5	7:3:0:0	13.0	7.8	9.0	9.4		
	一	12.0	3.5	0:7:3:0	17.5					
	二	16.0	4.5	0:0:7:3	20.5					

### 5.3 乌斯特 2007 年公报的棉纱质量水平

乌斯特统计值包括条子(生条、熟条、精梳条等)、粗纱及细纱的条干不匀率、重量不匀率、细纱强伸度指标、细纱疵点,并按不同的纺纱系统、不同的纤维种类和纱线特数分别统计,以该质量制品在世界上的产量占有率制表或制图,其质量水平(百分数)是相应品种国际上从最优至最劣生产厂数所处累计百分数的位置。

乌斯特统计值有 5%、25%、50%、75%和 95%等几档质量水平,表示世界上有所示百分率的产量达到了该质量。一般认为 25%以下为优质水平,50%为一般水平,75%以上为较差水平。乌斯特统计值虽不是国际标准,但在各国得到普遍使用,是一般衡量纱线质量水平的参考,在商业交往中使用也非常广泛。

表 5-6、5-7 和 5-8 为 USTER (2007) 纯棉普梳环锭针织管纱的部分统计值。



表 5-6 质量变异系数与断裂强度

支数/号数	质量变异系数 CVm%					断裂强度 RH				
	5%	25%	50%	75%	95%	5%	25%	50%	75%	95%
6Ne/98.4tex	9.37	10.54	11.54	12.63	14.39	21.67	19.44	17.21	15.30	13.72
7Ne/84.4tex	9.69	10.85	11.85	12.94	14.66	21.72	19.46	17.26	15.36	13.78
8Ne/73.8tex	9.97	11.13	12.12	13.22	14.90	21.77	19.49	17.30	15.41	13.83
9Ne/65.6tex	10.22	11.38	12.37	13.47	15.12	21.81	19.51	17.34	15.46	13.87
10Ne/59.1tex	10.45	11.61	12.60	13.69	15.31	21.84	19.53	17.38	15.50	13.91
11Ne/53.7tex	10.67	11.82	12.80	13.90	15.49	21.87	19.54	17.41	15.54	13.94
12Ne/49.2tex	10.87	12.02	13.00	14.10	15.66	21.90	19.56	17.44	15.58	13.97
13Ne/45.4tex	11.05	12.20	13.18	14.28	15.81	21.93	19.57	17.47	15.61	14.00
14Ne/42.2tex	11.23	12.37	13.35	14.45	15.95	21.95	19.58	17.49	15.64	14.03
15Ne/39.4tex	11.40	12.54	13.50	14.61	16.09	21.98	19.59	17.52	15.67	14.05
16Ne/36.9tex	11.56	12.69	13.66	14.76	16.22	22.00	19.61	17.54	15.69	14.08
17Ne/34.7tex	11.71	12.84	13.80	14.90	16.34	22.02	19.62	17.56	15.72	14.10
18Ne/32.8tex	11.85	12.98	13.93	15.03	16.45	22.04	19.63	17.58	15.74	14.12
19Ne/31.1tex	11.99	13.11	14.06	15.16	16.56	22.06	19.63	17.60	15.76	14.14
20Ne/29.5tex	12.12	13.24	14.19	15.29	16.66	22.07	19.64	17.62	15.79	14.16
21Ne/28.1tex	12.25	13.36	14.31	15.41	16.76	22.09	19.65	17.63	15.81	14.18
22Ne/26.8tex	12.37	13.48	14.42	15.52	16.86	22.10	19.66	17.65	15.82	14.20
23Ne/25.7tex	12.49	13.59	14.53	15.63	16.95	22.12	19.67	17.66	15.84	14.21
24Ne/24.6tex	12.60	13.70	14.64	15.74	17.04	22.13	19.67	17.68	15.86	14.23
25Ne/23.6tex	12.71	13.81	14.74	15.84	17.12	22.15	19.68	17.69	15.88	14.24
26Ne/22.7tex	12.82	13.91	14.84	15.94	17.20	22.16	19.69	17.71	15.89	14.26
27Ne/21.9tex	12.92	14.01	14.94	16.04	17.28	22.17	19.69	17.72	15.91	14.27
28Ne/21.1tex	13.02	14.11	15.03	16.13	17.36	22.19	19.70	17.73	15.92	14.29
29Ne/20.4tex	13.12	14.20	15.13	16.22	17.44	22.20	19.71	17.74	15.94	14.30
30Ne/19.7tex	13.21	14.30	15.21	16.31	17.51	22.21	19.71	17.76	15.95	14.31
31Ne/19.0tex	13.31	14.39	15.30	16.39	17.58	22.22	19.72	17.77	15.97	14.32
32Ne/18.5tex	13.40	14.47	15.38	16.47	17.65	22.23	19.72	17.78	15.98	14.34
33Ne/17.9tex	13.48	14.56	15.47	16.55	17.71	22.24	19.73	17.79	15.99	14.35
34Ne/17.4tex	13.57	14.64	15.55	16.63	17.78	22.25	19.73	17.80	16.01	14.36
35Ne/16.9tex	13.66	14.72	15.62	16.71	17.84	22.26	19.74	17.81	16.02	14.37
36Ne/16.4tex	13.74	14.80	15.70	16.79	17.90	22.27	19.74	17.82	16.03	14.38
37Ne/16.0tex	13.82	14.88	15.77	16.86	17.96	22.28	19.75	17.83	16.04	14.39
38Ne/15.5tex	13.90	14.95	15.85	16.93	18.02	22.29	19.75	17.84	16.05	14.40
39Ne/15.1tex	13.97	15.02	15.92	17.00	18.08	22.30	19.76	17.85	16.06	14.41
40Ne/14.8tex	14.05	15.10	15.99	17.07	18.13	22.31	19.76	17.86	16.07	14.42
41Ne/14.4tex	14.12	15.17	16.05	17.14	18.19	22.32	19.77	17.87	16.08	14.43
42Ne/14.1tex	14.20	15.24	16.12	17.20	18.24	22.32	19.77	17.87	16.09	14.44
43Ne/13.7tex	14.27	15.30	16.19	17.27	18.29	22.33	19.77	17.88	16.10	14.45
44Ne/13.4tex	14.34	15.37	16.25	17.33	18.34	22.34	19.78	17.89	16.11	14.46
45Ne/13.1tex	14.41	15.44	16.31	17.39	18.39	22.35	19.78	17.90	16.12	14.46
46Ne/12.8tex	14.47	15.50	16.37	17.45	18.44	22.35	19.79	17.91	16.13	14.47
47Ne/12.6tex	14.54	15.56	16.44	17.51	18.49	22.36	19.79	17.91	16.14	14.48

表 5-7 毛羽值与千米+200 棉结

支数/号数	毛羽值 H					千米+200 棉结				
	5%	25%	50%	75%	95%	5%	25%	50%	75%	95%
6Ne/98.4tex	6.74	7.61	8.84	9.99	11.78	0.0	1.9	5.8	29.3	56.4
7Ne/84.4tex	6.48	7.31	8.49	9.61	11.32	0.0	2.9	8.3	37.1	68.8
8Ne/73.8tex	6.26	7.06	8.19	9.30	10.93	1.6	4.2	11.3	45.5	81.6
9Ne/65.6tex	6.07	6.85	7.94	9.02	10.60	2.3	5.8	14.8	54.4	94.9
10Ne/59.1tex	5.91	6.67	7.72	8.79	10.31	3.2	7.8	18.8	63.9	108.6
11Ne/53.7tex	5.77	6.50	7.53	8.58	10.05	4.3	10.1	23.4	73.9	122.8
12Ne/49.2tex	5.64	6.36	7.36	8.39	9.83	5.7	12.9	28.6	84.4	137.2
13Ne/45.4tex	5.53	6.23	7.20	8.23	9.62	7.3	16.1	34.3	95.4	152.1
14Ne/42.2tex	5.43	6.11	7.06	8.07	9.44	9.3	19.7	40.7	106.9	167.2
15Ne/39.4tex	5.33	6.00	6.93	7.93	9.27	11.5	23.8	47.6	118.7	182.7
16Ne/36.9tex	5.24	5.90	6.82	7.81	9.11	14.1	28.4	55.2	131.0	198.4
17Ne/34.7tex	5.16	5.81	6.71	7.69	8.97	17.1	33.6	63.4	143.7	214.5
18Ne/32.8tex	5.09	5.73	6.61	7.58	8.84	20.6	39.3	72.3	156.8	230.8
19Ne/31.1tex	5.02	5.65	6.51	7.48	8.71	24.4	45.6	81.8	170.3	247.3
20Ne/29.5tex	4.95	5.57	6.42	7.38	8.59	28.7	52.5	92.0	184.2	264.2
21Ne/28.1tex	4.89	5.50	6.34	7.29	8.49	33.5	60.0	102.9	198.5	281.2
22Ne/26.8tex	4.83	5.44	6.26	7.20	8.38	38.9	68.2	114.5	213.1	298.5
23Ne/25.7tex	4.78	5.37	6.19	7.12	8.29	44.8	77.1	126.7	228.1	316.0
24Ne/24.6tex	4.73	5.32	6.12	7.05	8.19	51.2	86.7	139.7	243.4	333.7
25Ne/23.6tex	4.68	5.26	6.05	6.98	8.11	58.3	97.0	153.4	259.0	351.6
26Ne/22.7tex	4.63	5.21	5.99	6.91	8.02	66.1	108.0	167.8	275.0	369.7
27Ne/21.9tex	4.59	5.16	5.93	6.84	7.94	74.5	119.8	183.0	291.3	388.1
28Ne/21.1tex	4.55	5.11	5.87	6.78	7.87	83.6	132.4	198.9	308.0	406.6
29Ne/20.4tex	4.50	5.06	5.82	6.72	7.80	93.5	145.8	215.5	324.9	425.3
30Ne/19.7tex	4.47	5.02	5.77	6.66	7.73	104.1	160.1	232.9	342.2	444.2
31Ne/19.0tex	4.43	4.97	5.72	6.61	7.66	115.5	175.2	251.1	359.8	463.3
32Ne/18.5tex	4.39	4.93	5.67	6.56	7.60	127.8	191.1	270.0	377.7	482.5
33Ne/17.9tex	4.36	4.89	5.62	6.51	7.54	140.9	208.0	289.7	395.8	501.9
34Ne/17.4tex	4.33	4.86	5.58	6.46	7.48	154.9	225.8	310.2	414.3	521.5
35Ne/16.9tex	4.29	4.82	5.54	6.41	7.42	169.8	244.5	331.5	433.0	541.2
36Ne/16.4tex	4.26	4.79	5.49	6.36	7.37	185.7	264.2	353.6	452.1	561.1
37Ne/16.0tex	4.23	4.75	5.46	6.32	7.31	202.6	284.9	376.5	471.4	581.2
38Ne/15.5tex	4.20	4.72	5.42	6.28	7.26	220.5	306.6	400.2	491.0	601.4
39Ne/15.1tex	4.18	4.69	5.38	6.24	7.21	239.5	329.3	424.7	510.9	621.7
40Ne/14.8tex	4.15	4.66	5.34	6.20	7.17	259.6	353.0	450.1	531.0	642.3
41Ne/14.4tex	4.12	4.63	5.31	6.16	7.12	280.7	377.8	476.3	551.4	662.9
42Ne/14.1tex	4.10	4.60	5.27	6.12	7.08	303.1	403.7	503.3	572.1	683.7
43Ne/13.7tex	4.07	4.57	5.24	6.09	7.03	326.6	430.7	531.2	593.0	704.6
44Ne/13.4tex	4.05	4.54	5.21	6.05	6.99	351.3	458.8	559.9	614.2	725.7
45Ne/13.1tex	4.03	4.52	5.18	6.02	6.95	377.3	488.0	589.5	635.7	746.9
46Ne/12.8tex	4.00	4.49	5.15	5.98	6.91	404.6	518.4	619.9	657.4	768.3
47Ne/12.6tex	3.98	4.47	5.12	5.95	6.87	433.2	550.0	651.2	679.3	789.7

表 5-8 千米+50%粗节与千米-50%细节

支数/号数	千米+50%粗节					千米-50%细节				
	5%	25%	50%	75%	95%	5%	25%	50%	75%	95%
6Ne/98.4tex	0.0	3.8	14.5	75.5	181.4	0.0	0.0	1.2	2.6	6.2
7Ne/84.4tex	1.3	5.2	18.6	87.2	200.2	0.0	0.0	1.5	3.3	7.7
8Ne/73.8tex	1.8	6.9	23.0	98.8	218.1	0.0	0.0	1.8	4.0	9.2
9Ne/65.6tex	2.5	8.8	27.8	110.2	235.2	0.0	1.1	2.1	4.7	10.7
10Ne/59.1tex	3.3	10.9	32.9	121.6	251.6	0.0	1.3	2.4	5.4	12.4
11Ne/53.7tex	4.2	13.3	38.3	132.9	267.4	0.0	1.4	2.8	6.2	14.1
12Ne/49.2tex	5.2	16.0	44.0	144.2	282.7	0.0	1.6	3.2	7.0	15.8
13Ne/45.4tex	6.5	18.9	50.0	155.4	297.6	0.0	1.9	3.6	7.9	17.6
14Ne/42.2tex	7.9	22.1	56.4	166.5	312.0	0.0	2.1	4.0	8.7	19.4
15Ne/39.4tex	9.4	25.5	62.9	177.6	326.1	1.1	2.3	4.4	9.6	21.3
16Ne/36.9tex	11.2	29.1	69.8	188.6	339.8	1.2	2.5	4.8	10.6	23.3
17Ne/34.7tex	13.1	33.1	76.9	199.6	353.3	1.3	2.8	5.3	11.5	25.2
18Ne/32.8tex	15.2	37.2	84.3	210.6	366.5	1.4	3.0	5.7	12.5	27.2
19Ne/31.1tex	17.5	41.7	91.9	221.5	379.4	1.6	3.3	6.2	13.5	29.3
20Ne/29.5tex	20.0	46.4	99.8	232.3	392.0	1.7	3.6	6.6	14.5	31.4
21Ne/28.1tex	22.7	51.3	107.9	243.2	404.4	1.8	3.8	7.1	15.5	33.5
22Ne/26.8tex	25.7	56.6	116.2	253.9	416.7	2.0	4.1	7.6	16.6	35.6
23Ne/25.7tex	28.9	62.1	124.8	264.7	428.7	2.1	4.4	8.1	17.7	37.8
24Ne/24.6tex	32.3	67.8	133.6	275.4	440.5	2.3	4.7	8.6	18.8	40.1
25Ne/23.6tex	35.9	73.8	142.7	286.1	452.2	2.4	5.0	9.2	19.9	42.3
26Ne/22.7tex	39.8	80.1	151.9	296.8	463.7	2.6	5.3	9.7	21.1	44.6
27Ne/21.9tex	43.9	86.7	161.4	307.5	475.0	2.8	5.6	10.3	22.2	46.9
28Ne/21.1tex	48.3	93.5	171.1	318.1	486.2	2.9	5.9	10.8	23.4	49.3
29Ne/20.4tex	53.0	100.6	180.9	328.7	497.3	3.1	6.2	11.4	24.6	51.6
30Ne/19.7tex	57.9	108.0	191.0	339.2	508.2	3.3	6.6	11.9	25.8	54.0
31Ne/19.0tex	63.1	115.6	201.3	349.8	518.9	3.5	6.9	12.5	27.0	56.5
32Ne/18.5tex	68.6	123.5	211.9	360.3	529.6	3.6	7.2	13.1	28.3	58.9
33Ne/17.9tex	74.3	131.7	222.6	370.8	540.1	3.8	7.6	13.7	29.5	61.4
34Ne/17.4tex	80.4	140.1	233.5	381.3	550.5	4.0	7.9	14.3	30.8	63.9
35Ne/16.9tex	86.7	148.8	244.6	391.7	560.9	4.2	8.3	14.9	32.1	66.5
36Ne/16.4tex	93.4	157.8	255.8	402.2	571.1	4.4	8.7	15.5	33.4	69.0
37Ne/16.0tex	100.3	167.1	267.3	412.6	581.2	4.6	9.0	16.2	34.7	71.6
38Ne/15.5tex	107.6	176.7	279.0	423.0	591.2	4.8	9.4	16.8	36.1	74.2
39Ne/15.1tex	115.2	186.5	290.8	433.4	601.1	5.0	9.8	17.4	37.4	76.8
40Ne/14.8tex	123.1	196.6	302.9	443.8	610.9	5.2	10.1	18.1	38.8	79.5
41Ne/14.4tex	131.3	207.0	315.1	454.1	620.6	5.4	10.5	18.8	40.2	82.2
42Ne/14.1tex	139.9	217.6	327.5	464.4	630.3	5.6	10.9	19.4	41.6	84.9
43Ne/13.7tex	148.7	228.6	340.1	474.8	639.8	5.8	11.3	20.1	43.0	87.6
44Ne/13.4tex	158.0	239.8	352.8	485.1	649.3	6.1	11.7	20.8	44.4	90.3
45Ne/13.1tex	167.6	251.3	365.8	495.3	658.7	6.3	12.1	21.5	45.9	93.1
46Ne/12.8tex	177.5	263.0	378.9	505.6	668.1	6.5	12.5	22.2	47.3	95.9
47Ne/12.6tex	187.8	275.1	392.1	515.9	677.3	6.8	12.9	22.9	48.8	98.7

#### 5.4 原棉品质与成纱质量关系的定量分析

原棉品质是影响成纱质量的首要因素。为了有效地利用原棉品质，充分地发挥原棉的使用价值，做到以原棉的内在质量为主合理配棉，提高配棉精度，这就需要对原棉品质与成纱质量

关系进行定量分析。

原棉品质指标项目较多，各项指标对成纱质量的影响是不同的。以往，人们在研究原棉品质与成纱质量关系时，往往孤立地分析原棉某一项指标与成纱质量的简单相关关系，而忽略其整体性和系统性。实际上，原棉的各项指标是相互依存的，从一批观测数据计算得到的两个变量之间的相关系数往往不能正确地说明这两个变量之间的真正关系，因为此时所有的变量都在变化。要真正表示这两个变量之间的相关关系，必须在除去其它变量影响的情况下，计算它们的相关关系，这种相关系数称为偏相关系数。

由于变量之间的错综复杂的关系，偏相关系数与简单相关系数在数值上可能相差很大，甚至有时符号都可以相反。只有偏相关系数才真正反应两个变量的本质联系，而简单相关系数则可能由于其它因素的影响而反映的仅是表面的非本质的联系，甚至可能完全是假象。所以，多变量回归分析中的简单相关系数，只是一种计算用的元素，并不是研究变量关系问题的指标，若由此而建立成纱质量预测方程，往往难以在实际中应用。

当原棉品质主要指标确定后，其对成纱质量影响的相关系数也相应确定，某一原棉品质指标对成纱质量总体贡献可用其相关系数的绝对值之和表示：

$$w_i = \sum_{j=1}^n |R_{ij}| \quad (5-1)$$

式中： $w_i$  表示第  $i$  项原棉指标对成纱质量的绝对贡献值之和（总体影响值）。

$R_{ij}$  表示第  $i$  项原棉指标对第  $j$  项成纱质量指标的相关系数。

表 5—9 是原棉品质指标与成纱质量统计表。表 5—10 是根据表 5—9 中的数据计算出的原棉品质之间以及与成纱质量指标的偏相关系数矩阵。

表 5-9 原棉品质与成纱质量统计表

序号	原棉品质						JC9.8tex 成纱质量					
	评价指数	上半部长度 (mm)	整齐度 (%)	断裂比强度 (cN/tex)	马克隆值	黄度 (%)	条干 CV (%)	断裂强度 (cN/tex)	棉结+200% (个/千米)	细节-50% (个/千米)	粗节+50% (个/千米)	毛羽 3mm (根/100m)
1	3.370	29.80	81.57	31.78	4.59	8.45	14.20	17.70	93	15	59	48
2	3.297	29.98	82.17	32.00	4.49	8.60	15.37	17.83	110	21	62	46
3	2.299	31.60	85.18	30.39	4.19	7.70	14.30	17.00	90	18	50	33
4	3.293	30.13	82.25	31.85	4.55	8.68	15.43	17.60	110	15	61	35
5	3.284	30.07	82.02	32.22	4.58	8.60	14.10	16.90	110	16	59	35
6	2.594	31.40	84.73	30.20	4.16	7.83	14.10	14.70	88	18	50	37
7	2.609	31.38	84.60	30.26	4.16	7.84	14.20	15.11	89	15	54	37
8	3.389	29.88	81.69	31.46	4.54	8.67	14.32	17.30	102	25	63	37
9	3.458	29.59	81.72	31.05	4.64	8.60	14.70	17.30	116	23	64	39
10	2.631	31.30	84.53	30.24	4.15	7.80	14.40	16.80	117	17	53	39
11	2.596	31.68	84.54	30.14	4.16	7.70	14.40	17.10	95	18	46	40
12	2.820	30.23	82.92	30.76	4.19	7.60	14.44	17.40	103	18	57	40
13	3.402	29.82	81.87	31.41	4.71	8.60	15.99	17.89	116	25	65	41
14	3.253	30.44	83.43	31.05	4.26	7.78	14.24	17.30	109	18	53	42
15	2.571	31.87	84.53	30.30	4.09	7.68	13.90	14.58	86	17	49	43
16	2.780	30.52	83.31	30.60	4.24	7.60	14.22	17.30	94	24	55	44
17	2.545	31.64	83.10	32.40	4.23	8.10	12.03	18.00	100	17	49	45
18	2.630	30.66	84.07	31.25	4.20	8.03	14.10	15.11	89	17	47	46
19	3.300	30.06	82.06	31.98	4.44	8.75	15.43	18.34	113	22	64	46
20	3.286	29.80	83.10	31.49	4.64	8.37	14.66	17.20	110	21	62	46
21	2.615	30.74	83.91	31.51	4.16	8.05	14.20	14.64	105	17	49	47
22	2.666	30.81	84.14	30.52	4.23	7.87	14.60	16.70	90	17	50	48
23	2.553	31.61	83.11	32.40	4.21	8.13	12.08	14.36	98	16	48	48
24	3.361	29.76	81.42	32.00	4.68	8.53	14.40	17.65	101	20	62	48
25	3.425	29.60	81.96	31.19	4.65	8.60	16.09	17.50	106	23	64	48
26	3.182	31.24	83.43	31.10	4.26	7.95	14.30	17.84	107	19	48	49
27	3.460	29.60	82.10	30.75	4.61	8.75	14.40	17.33	89	19	61	49
28	3.432	29.61	81.09	31.68	4.49	8.75	14.38	17.20	115	22	61	49
29	3.467	29.61	81.72	30.97	4.61	8.75	14.20	19.41	117	15	62	49
30	3.548	29.68	81.50	30.31	4.62	8.60	14.40	17.00	120	21	65	50

表 5-10 原棉品质与成纱质量偏相关系数

项目	原棉品质					JC9.8 成纱质量					
	评价指数	上半部长度 (mm)	整齐度 (%)	断裂比强度 (cN/tex)	马克隆值	条干 CV (%)	断裂强度 (cN/tex)	棉结+200% (个/千米)	细节-50% (个/千米)	粗节+50% (个/千米)	毛羽 3mm (根/100m)
评价指数	1.000	-0.716**	-0.616**	-0.277	0.644**	0.401*	0.475**	0.370*	0.336	0.601**	0.151
上半部长度 (mm)	-0.716**	1.000	0.589**	0.238	-0.642**	-0.466*	-0.349	-0.221	-0.353	-0.707**	-0.136
整齐度 (%)	-0.616**	0.589**	1.000	-0.209	-0.443*	0.074	-0.403*	-0.264	-0.317	-0.456*	-0.266
断裂比强度 (cN/tex)	-0.277	0.238	-0.209	1.000	-0.213	-0.447*	-0.049	0.002	-0.163	-0.371**	0.091
马克隆值	0.644**	-0.642**	-0.443*	-0.213	1.000	0.365	0.420*	0.129	0.333	0.651**	-0.047
条干 CV (%)	0.401*	-0.466*	0.074	-0.447*	0.365	1.000	0.254	0.195	0.377*	0.549**	-0.207
断裂强度 (cN/tex)	0.475**	-0.349	-0.403*	-0.049	0.420*	0.254	1.000	0.368*	0.184	0.390*	0.021
棉结+200% (个/千米)	0.370*	-0.221	-0.264	0.002	0.129	0.195	0.368*	1.000	0.202	0.328	-0.043
细节-50% (个/千米)	0.336	-0.353	-0.317	-0.163	0.333	0.377*	0.184	0.202	1.000	0.496**	0.015
粗节+50% (个/千米)	0.601**	-0.707**	-0.456*	-0.371**	0.651**	0.549**	0.390*	0.328	0.496**	1.000	-0.217
毛羽 3mm (根/100m)	0.151	-0.136	-0.266	0.091	-0.047	-0.207	0.021	-0.043	0.015	-0.217	1.000

\*\*在 0.01 水平上显著相关；\*在 0.05 水平上显著相关

表 5-11 为棉纤维指标对成纱质量的绝对系数贡献值。

表 5—11 棉纤维指标对成纱 JC9. 8tex  
质量指标的绝对系数贡献值

项目	评价指数	上半部长度 (mm)	整齐度 (mm)	断裂比强度 (cN/tex)	马克隆值
条干 CV (%)	0.401	0.466	0.074	0.447	0.365
断裂强度 (cN/tex)	0.475	0.349	0.403	0.049	0.420
棉结+200% (个/千米)	0.370	0.221	0.264	0.002	0.129
细节-50% (个/千米)	0.336	0.353	0.317	0.163	0.333
粗节+50% (个/千米)	0.601	0.707	0.456	0.371	0.651
毛羽 3mm (根/100m)	0.151	0.136	0.266	0.091	0.047
<b>绝对系数贡献值</b>	<b>2.334</b>	<b>2.232</b>	<b>1.780</b>	<b>1.123</b>	<b>1.945</b>

由于设备、工艺、品种等条件因厂而宜，故原棉品质与成纱质量定量分析的数值也不尽相同，但分析的方法是一样的。

## 5.5 成纱质量预测模型的优化思路

成纱质量特征值是服从正态分布的，因此，可以用回归的方法建立成纱质量预测模型。成纱质量受原棉、设备、工艺、温湿度等影响，由于这些因素是动态的，所以，不同时期的预测模型（包括模型类型及其参数）是不同的。

### 5.5.1 原棉品质与成纱质量关系模型

经分析，原棉品质与成纱质量是非线性关系，主要呈四种类型。

(1) 指数函数  $Y = Ae^{(B/X)}$ ;

(2) 指数函数  $Y = Ae^{(BX)}$ ;

(3) 双曲线  $Y = X/(AX + B)$ ;

(4) 抛物线  $Y = A + BX + CX^2$ 。

回归曲线配制的基本方法，是通过必要的变量转换对它作线性化处理。

在非线性回归问题中，为表明所配曲线与实际观测数据间拟合的密切性，特定义：

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

$R$  是原变量  $Y$ 、 $X$  间的指标，被称为相关指数，平方根  $R$  只取正值，它表示变量间曲线的正相关关系。

作为非线性回归方程预测  $Y$  值的精度标准，仍然采用剩余标准差：

$$S = \sqrt{\sum(Y - \hat{Y})^2 / \sum(N - 2)}$$

$S$  是原变量  $Y$  的关系值。计算非线性回归方程的  $S$ ，只能在回归方程得到后，将观测数据中的自变量逐次代入方程计算出来。

剩余标准差是描述模型拟合优劣的指标。对同一个问题的预测，由于使用的方法不同，结果也不同。为了得到较好的预测，需根据这些预测的精度来决定取舍。通常的评价标准是比较它们的剩余标准差  $S$ ，即选取  $S$  最小的那个方法。由于多方面的原因，各时期的预测类型及参数是不同的，因此，单纯根据某一时期的结论而决定模型的取舍是不妥的。实际上，若能综合运用这些信息，会较好地优化预测模型。

### 5.5.2 预测模型优化

以下就预测模型的优化问题作简要论述。

设  $Y_1$ 、 $Y_2$  是用不同的两种曲线模型得到的关于  $Y$  的预测结果。它们的误差分别是  $e_1$ 、 $e_2$ 。两个模型都通过了各项统计检验，所以两个方程都是无偏的，即误差序列的均值为零。

$$E(e_1) = 0, E(e_2) = 0$$

对这两个预测模型赋予加权求和，得到组合预测模型如下。

$$Y = KY_1 + (1 - K)Y_2$$

式中： $K$  为加权系数。

此时， $Y$  也必然是无偏的。

产生的预测误差：

$$e = Y_{\text{实}} - Y = Ke_1 + (1 - k)e_2$$

$Y_{\text{实}}$  为提供的原始实际数据， $Y$  为组合模型所得到的计算数值。

在组合预测中，确定各个模型权系数的方法有多种，在这里采用拟合优度法确定权系数。

计算公式为：

$$K = \frac{R_1^2}{R_1^2 + R_2^2} \quad (5-1)$$

该权系数确定方法直观上的合理性在于： $R_i^2$  越大，其回归效果愈好，其预测值的偏离就愈小，即愈有效，从而在组合预测中所占组分就愈大，对组分合预测的贡献当然愈大。

加权求和的本质体现的是定性与定量相结合。可证明（过程略），由以上两个加权求和组成的综合预测模型，优于组成它的各个个别预测模型。

组合预测模型将多种不同的预测方法兼容并包，各取所长，由于集中了更多的信息与预测技巧，所以能减少预测的系统误差，达到改进预测的目的。

为使回归方程稳定可靠，真实地反映成纱质量的规律，必须提高原棉检验工作质量，并将样本容量  $N$  控制在一定时间范围内。但是，由于回归方程中不可能包括影响成纱质量的全部自变量，各变量之间的相互关系及其检验数据是在特定时间和条件下获得的，随着时间的推移，再用原回归方程来预测就失去了意义。因此，应随着时间的推移，不断地选取新的数组，舍去过时的数组，吐故纳新，保留趋势发展的基本信息，消除随机干扰。显然，根据不同时期的数组建立的组合预测模型，其参数是各不相同的。

为了进一步提高预测精度，需对综合预测模型进行偏差校正，校正值  $\Delta$  可根据下式求出。

$$\text{校正值 } \Delta = Q_1 \sum (Y - \hat{Y}) / N + Q_2 (Y - \hat{Y})_{N-2} + Q_3 (Y - \hat{Y})_{N-1} \quad (5-2)$$

式中： $\sum (Y - \hat{Y}) / N$  表示平均误差； $(Y - \hat{Y})_{N-2}$  表示第  $N-2$  组数的误差； $(Y - \hat{Y})_{N-1}$  表示第  $N-1$  组数的误差； $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  表示权系数，可分别取 0.5、0.3、0.2。

从表 5-11 和表 5-14 “绝对系数贡献值” 可以看出，不同品种所用的原棉各项品质对成纱质量的影响程度是各不相同的。为此，在对原棉品质进行综合评价时以及利用评价指数对成纱质量的预测过程中，权系数选择是否恰当，将起相当关键的作用。权系数是表示各评定因素相对重要程度的物理量，在实际应用中，应采用“动态权系数法”。动态权系数主要目的是最大限度地保存原始数据的信息量，运用动态权系数建立动态组合预测模型，可有效地提高预测精度。

根据公式 (5-1)，某一原棉品质指标对成纱质量的权系数为：

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n |R_{ij}|}{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^n |R_{ij}|} \quad (5-3)$$

式中： $R_{ij}$  表示第  $i$  项原棉指标对第  $j$  项成纱质量指标的相关系数。

$W_i$  表示第  $i$  项原棉指标对成纱质量的权重。

$$\sum_{i=1}^4 W_i = 1, \quad 0 \leq W_i \leq 1$$

例如，根据表 5-11 选用权系数的数值如表 5-12 所示，各项权值的总和为 1。



表 5-12 原棉品质权系数数值表

评定因素	上半部长度 (mm)	整齐度 (%)	断裂比强度 (cN/tex)	马克隆值
JC9.8tex 权系数	0.3153	0.2514	0.1586	0.2747

注：权系数=绝对系数贡献值/Σ绝对系数贡献值

### 5.5.3 成纱质量预测模型自变量的确定

第 3 章公式 (3-9) 是原棉技术品级内在质量评价模型, 该公式与本章公式 (5-1) 结合, 可形成成纱质量预测模型的自变量  $X_k$ , 自变量  $X_k$  称为“评价指数”, 表达式如下:

$$X_k = \sum_{i=1}^m d_i \sum_{j=1}^n R_{jA} \left| \sum_{j=1}^n r_{ij} \right| / n \quad (5-4)$$

式中:

$X_k$  —— 第 k 批原棉的评价指数

$d_i$  —— 原棉分级特征 (A 级~E 级) 的权重,  $i=1, 2, 3, 4, 5$ ;  $m=5$

$R_{jA}$  —— 表示第 j 项原棉指标对成纱质量指标 A 的权系数,  $\sum R_{jA} = 1$ 。

$r_{ij}$  —— 原棉第 j 项品质指标 (共 4 项) 对于第 i 个分级 (A 级~E 级) 的隶属度,

$j=1, 2, 3, 4$ ;  $n=4$ ;  $i=1, 2, 3, 4, 5$ 。

在多目标优化中, 同时达到各个目标的最优解一般较难, 因为各目标的解具有冲突性, 所以常根据各目标的重要程度赋给各目标函数 (权动态系数), 以求得在此权系数下的协调解。对诸目标权系数的确定, 除关心目标重要性次序以外, 应重视对权系数的准确确定, 以使多目标决策更科学化。

根据表 5-9, 可以得到 JC9.8tex 的动态成纱质量预测模型。表 5-13 是 JC9.8tex 成纱条干和强度的函数类型。

表 5-13 JC9.8tex 成纱条干函数类型

函数类型	A	B	R	剩余偏差 s	权系数 k	校正正值 Δ
$Y_1 = Ae^{(B/X)}$	21.4767	-1.2594	0.6458	0.6518	0.5114	
$Y_2 = X/(AX + B)$	0.0404	0.0919	0.6312	0.6603	0.4886	-0.6253

条干组合预测模型： $Y=Y_1 \times \text{权系数 } K_1 + Y_2 \times \text{权系数 } K_2 + \text{校正值得 } \Delta$

动态组合预测模型可以利用各单项预测方法提供的信息，是提高预测精度的有效途径。一种预测方法是否有效，不但要考虑它在预测区间各预测时点预测精度的均值，同时要考虑各预测时点预测精度的分布情况。预测方法的有效度正是由各预测时点预测精度的均值及均方差综合而成的一种指标。

成纱质量预测对指导生产、加强质量管理有着现实的意义。正确的预测可以避免不应有的经济损失。当然，预测转化为经济效益，还须加强生产过程的全面管理，注重统计数据的准确性和实效性。

## 浅析HVI、罗拉仪、AFIS测试棉纤维长度及短纤率指标

文 / 曹小红 李新 刘琳

### 摘要:

对相同样品,同一测试人员,分别用HVI、罗拉仪、AFIS三种仪器,测试样品的长度和短纤率指标,从测试原理、纤维状态、试样数量等方面分析三种仪器测试结果的关系。

关键词: HVI; 罗拉仪; AFIS; 长度指标; 短纤率

棉纤维长度的测试是不可能涵盖全部纤维的,长度指标不能反映棉纤维的全貌,所以不同的测试方法给出了不同的长度指标,其物理意义也不尽相同。目前棉纤维长度测试的主要仪器有:HVI大容量测试仪、罗拉式长度分析仪、AFIS单纤维测试仪等。为了理解这些仪器测试棉纤维的长度指标,设计了测试方案如下文。

### 1 测试样品

为避免因样品中纤维分布不均匀造成测试结果的差异,选用了纤维分布均匀的6个标准样品。

### 2 标准依据

GB/T 20392—2006《HVI棉纤维物理性能试验方法》; GB/T 6098.1—2006《棉纤维长度试验方法 第1部分 罗拉式长度分析仪》; AFIS单纤维测试仪的操作规程。

### 3 测试仪器

HVI大容量测试仪; 罗拉式长度分析仪; AFIS单纤维测试仪。

### 4 测试要求

测试样品要在二级国家标准大气的环境中[即温度(20±2)℃,湿度(65±5)%]连续平衡24 h以上;由一

个测试人员完成全部的测试;测试仪器需在校准正常的条件下进行样品的测试。

## 5 测试结果及分析

### 5.1 测试结果

对以上样品的长度指标测试结果汇总后的统计分析见表1、表2、表3。

表1 质量平均长度的比较

样品编号	罗拉	AFIS	HVI
1	22.91	24.1	22.22
2	25.13	24.7	25.14
3	24.45	24.7	24.18
4	24.24	24.7	24.00
5	23.50	24.4	23.57
6	27.89	26.8	24.87

注: HVI、AFIS的结果为两次平行试验的平均值; 罗拉结果为单次试验的平均值。

表2 方差分析表

	处理间	误差	总变异
自由度	3	76	79
平方和	656.02	369.02	1045.04
均方	218.67	5.12	
F值	42.72		
F <sub>0.10</sub>	2.73		
F <sub>0.05</sub>	4.06		

表5 多重比较结果

指标	处理	平均值	5%显著水平	1%显著水平
HVI	处理4	28.95	a	A
罗拉	处理1	28.01	a	A
AFIS L (w)	处理2	25.42	b	B
AFIS L (s)	处理3	21.56	c	C

对试验数据采用单向分组内观察值数目相等资料的方差分析方法比较处理间的差异显著性,可以得出如下结论:

对长度的分析结果:①几种测试方法测试的结果之间存在极显著差异;②用SSM法进行多重比较,结果表明,处理采用HVI测试得到的纤维长度和采用罗拉法测试得到的纤维长度之间差异不显著,处理4和处理1与处理2及处理3之间差异极显著;处理2与处理3之间差异极显著。对短纤率的分析结果:①处理之间存在极显著差异;②用SSM法进行多重比较,结果表明,处理3与其他处理间存在极显著差异,处理1、处理2、处理4之间无显著差异。

## 6.2 原因分析

### 6.2.1 测试原理

(1) HVI大容量测试仪测试长度原理:用梳子随机夹取一定数量的棉纤维,通过光线照射由光学系统测量出纤维长度与纤维量的分布,并经光电转换后将纤维长度与纤维量的分布绘制出精确的照影曲线,这种分布与纤维排成一端平齐的长度分布之间有一定的数学关系。根据赫脱尔(Hertel)的纤维长度照影仪的理论,图解出平均长度、上半部平均长度、短纤率指数。所以精确的照影曲线以及图解的分析决定着各项长度结果。赫脱尔(Hertel)的纤维长度照影仪图解理论如下:

由于纤维束从根部到根部的分布是由稀疏到密集,当光学系统对纤维束从根部到根部进行照射时,随着纤维稀疏的变化得到了纤维根数与纤维长度分布的直方图,当直方图的组距无限变小,使直方图上边缘线成为一条光滑的曲线,如图1所示。其中,横坐标代表纤维长度,纵坐标代表纤维根数。



图1 纤维根数与纤维长度分布图

要通过纤维束中纤维的分布,求得纤维长度的各项指

标,而纤维长度的指标是通过纤维的重量加权得到的,所以我们要对直方图进行转化,使图形建立在长度与纤维量的关系上,当认为纤维束中棉纤维的线密度、密度均为一致时,对纤维长度与根数的分布图进行积分使其图形转化为纤维长度与纤维量的对应关系。

对图1进行积分,以纵坐标为底边使各根纤维与底边垂直,并从下到上纤维由长到短均匀排列,得到纤维长度与根数累积分布图(如图2),其中横坐标代表纤维长度,纵坐标代表纤维长度的累积根数。再对图2进行积分,即纤维长度与根数累积分布曲线的二次积分,得到棉纤维的照影仪曲线纤维长度与纤维量的累积分布图(如图3),其中,横坐标代表纤维长度,纵坐标代表纤维量的累积。

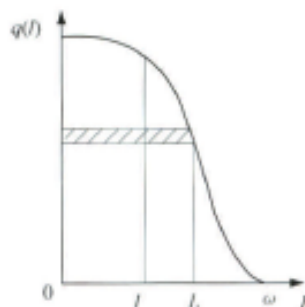


图2 纤维长度与纤维根数累积分布图

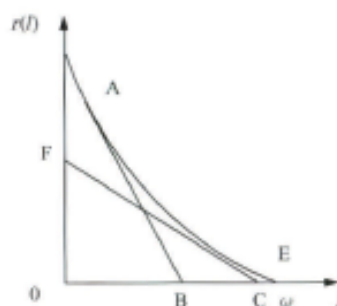


图3 纤维长度与纤维量累积分布图

由于梳夹取纤维试样时,根部纤维弯曲纠结,这部分不能用于照影曲线的测量。实际曲线测量起始点A离开梳夹的距离为0.51 mm,通过对图3进行图解分析,即可以得到棉纤维的平均长度(ML),上半部平均长度(URML),16 mm短纤率(IPC)等指标。

a) 平均长度(ML):当 $l=0$ 时,纵坐标的纤维量为100%,从A点作曲线AE的切线与OE相交B点,OB即为平均长度。也就是当 $l=0$ 时图形右侧包含全部的纤维量,即

取全部纤维的平均值。

b) 上半部平均长度 (UHML)：取纵坐标的纤维量为50%时的F点，从F点作曲线AE的切线交于OE于C点，OC即为上半部平均长度。

c) 16 mm短纤率 (IFC)：是指长度小于16 mm纤维的重量占纤维总量的百分比。理论上的图解法为：在OE上取OG=16mm，同时在图2上可以找到 $L_{16}=16\text{mm}$ 时所对应纤维根数 $N_{16}$ 。同理OB所对应的根数为 $N$ ，当认为纤维束中棉纤维的线密度均为一致，密度均为一致时，通过下式即可计算出16mm短纤率。

$$R = \frac{\bar{L} \times N - N_{16} \times L_{16}}{\bar{L} \times N} \quad (1)$$

公式 (1) 为理论上的图解公式，如果要使HVI大容量测试仪的短纤率指数与罗拉长度分析仪的短纤率有较好的一致性，需要我们做进一步的相关试验，从理论上和实际的测试结果中寻找它们之间的相关关系，使其建立在一定的数学模式上。

(2) 罗拉长度分析仪测试原理：罗拉长度分析仪测量方法属于分组测量法，先人工将适量的棉纤维排列成一定宽度，一端平齐，长纤维在下，短纤维在上，薄厚均匀的棉束，再将棉束在罗拉长度分析仪上以2mm为组距从短到长对棉纤维束进行长度分组，称量每组棉纤维的重量，其每组长度与重量分布的直方图见图4、图5。通过计算得到棉纤维各项长度指标，计算方法如下。

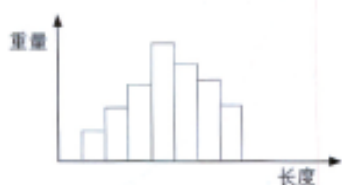


图4 长度与重量分布图

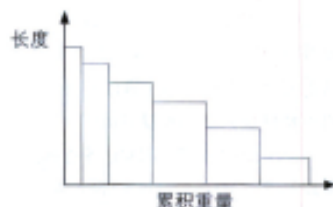


图5 长度与累积重量分布图

a) 重量平均长度：棉纤维长度分布中，以纤维的重量加权得出的平均长度。其计算公式如下：

$$L = \frac{\sum_{j=1}^i L_j W_j}{\sum_{j=1}^i W_j} \quad (2)$$

式中： $L$ ——质量平均长度，mm；  
 $L_j$ ——第 $j$ 组纤维长度的组中值，mm；  
 $W_j$ ——第 $j$ 组纤维的质量，mg。

b) 短纤率：指棉纤维中短于一定长度界限的短纤维重量占纤维总重量的百分率。其计算公式如下：

$$R = \frac{\sum_{j=1}^i W_j}{\sum_{j=1}^i W_j} \times 100 \quad (3)$$

式中： $R$ ——短纤率，%；  
 $i$ ——短纤维界限组顺序数。

(3) AFIS单纤维测试仪测试原理：将棉花整理成(30±1) cm长棉条喂入仪器，经仪器的开松、梳理、除杂，使纤维分离成没有杂质的单纤维，单纤维通过一加速喷嘴被送至光电传感器，加速喷嘴使纤维朝近红外光束作完全取向，当单根纤维通过时，引起光散射，散射光和纤维的长度、直径、成熟度有关。测量散射光并将其转换为电压信号，然后再转换为一特性的波形，见图6，纤维产生的矩形波借助于计算机就可以得到纤维长度的各项指标。



图6 单根纤维波形图

### 5.2.2 纤维状态

由于制取纤维束的方法不同，所制得纤维束的状态存在着差异。

#### (1) HVI大容量测试仪制取纤维束

将10 g左右无序状态的棉花散纤维放入有孔的样品腔内，钢梳在机械传动作用下以一定的速度抓取露出孔外的棉纤维，这样即获得了纤维束。把钢梳上的纤维束取下可

以观察到：由于钢梳抓取的是无序排列的棉纤维，且纤维又是挂在钢梳的钢针上，所以棉束的根部存在着弯钩，纤维并不是整齐排列的，这样对于划定短纤维的界限有一定的难度。图7为样品经HVI梳理后从梳夹上取下的准备进行测试的棉束形态，图8为样品被梳夹夹持的一端即存在纤维弯钩的一端打开后的形态。

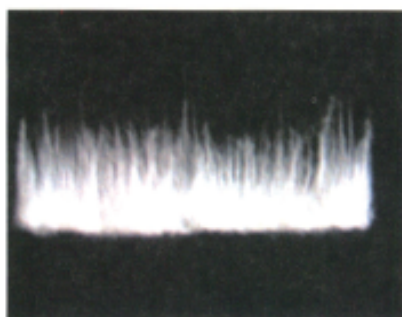


图7 HVI长度测试的棉束形态

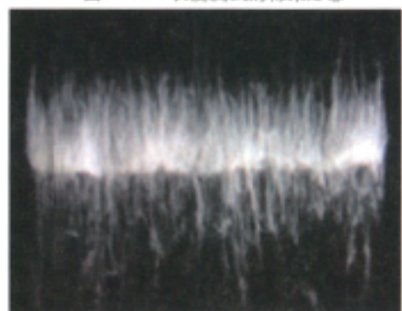


图8 弯钩打开后的棉束形态

#### (2) 罗拉长度分析仪制取纤维束

由试验人员靠手工将试验试样先手中梳理顺直，再在限制器绒板上排列成长纤维在下、短纤维在上、层次清晰、厚薄均匀、宽度为52 mm、一端整齐的棉束，见图9。在制作棉束的过程中不得丢弃棉纤维。

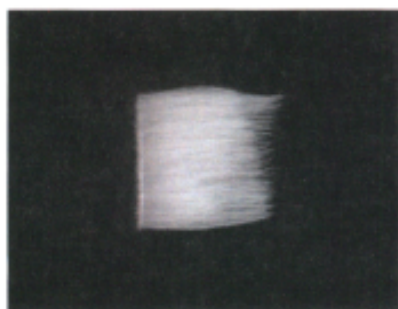


图9 罗拉长度测试的棉束形态

#### (3) AFIS单纤维测试仪

将测试样品经过分梳成为单纤维一根一根地进行测量，一般一个样品测量3000根纤维，测试样品量较少，纤维的伸直状态受分梳情况的影响。

#### 6.2.5 测试的纤维量

1) HVI大容量测试仪测试的纤维量：本试验测试的6个HVI样品的重量分别为：0.0422 g、0.05842 g、0.04072 g、0.04122 g、0.05652 g、0.05462 g，可见HVI测试的纤维量约0.42 g左右。

2) 罗拉长度分析仪测试的纤维量：细绒棉(50±1) mg，长绒棉(55±1) mg。

3) AFIS单纤维测试仪测试的纤维量：测试3000根纤维。

## 6 结论

由于三种测试仪器在测试原理和取样方法存在差异，长度指标测试结果：罗拉法和HVI之间不存在统计学上的极显著差异，二者与AFIS测试的两种结果存在显著差异，AFIS测试的两种结果之间也存在显著差异。短纤维测试结果：采用AFIS根数法得到的结果与其他方法之间有极显著差异，而HVI、罗拉法和采用AFIS重量法得到的短纤维结果，无显著差异。

(作者单位：中国纤维检验局)

## 公 示

我社拟为王建军同志申请办理《新闻记者证》，现予公示。

联系电话：010-64292623。

联系人：索文海

《中国纤检》杂志社

2009年8月20日

文章编号:0253-9721(2009)09-0005-06

## 机采棉与手采棉的性能比较

徐红,夏鑫

(新疆大学,新疆 乌鲁木齐 830046)

**摘要** 对因棉花采摘方式变化所引起的棉花性能的优秀进行比较分析。以“中棉35”和“新陆中14”2个品种连续4年的手采棉和机采棉的HVI原始数据为样本,使用SPSS 13.0统计软件作统计分析。结果表明,由于采摘方式的改变和轧花加工流程的增加,机采棉的杂质数,杂质面积有明显提高,并且上半部平均长度、长度整齐度、短纤维率和断裂强度等主要参数也比手采棉低1档。

**关键词** HVI检验;机采棉;手采棉;棉花性能

**中图分类号**:TS 102.2 **文献标志码**:A

### Property comparison between machine picked cotton and hand picked cotton

XU Hong, XIA Xin

(Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046, China)

**Abstract** This article studies the difference of cotton properties resulting from different ways of cotton picking. The original HVI data for 4 years in succession of two Chinese varieties of cotton, namely “Zhongmian 35” and “Xinluzhong 14”, obtained by machine picked and hand picked respectively were used as sample and processed by SPSS 13.0 for statistical analysis. The results indicated that the property of machine picked cotton is inferior to that of hand picked cotton in terms of impurities, upper half mean length, length uniformity, short fiber content and breaking strength. This may be attributed to the fact that, apart from the different way of picking, the machine picked cotton needs additional ginning procedure.

**Key words** HVI testing; machine picked cotton; hand picked cotton; cotton property

中国加入WTO后,纺织业快速发展,对棉花的需求也在不断增加,随着棉花种植面积的增加及人力资本的上升,发展机采棉是棉花生产的必由之路<sup>[1]</sup>。本文对采棉方式引起的棉花性能变化进行了比较分析,以期有关研究提供的参考。

### 1 数据来源及处理方法

采集样本为新疆生产建设兵团南疆某师3个机采棉技术推广较好的团场2003—2006年机采棉和手采棉HVI(大容量仪器化检验仪)数据样本,在收集到的几千个样本中,机采棉样本为334个,品种为“中棉35”和“新陆中14”。为了确保研究结果的科学性和准确性,取同团场、同品种手采棉334个样本

作为对比研究对象。该师棉花种植均以适合机采的模式进行,到采摘期若需机采则按计划播撒落叶剂进行机采,否则就直接手采。

大容量快速检验仪(HVI)是国际上通用的检验系统,它通过多台仪器联机对各项指标自动综合分析,为全面判定试样性能,并为生产工艺和后道产品品质预测提供有价值的信息,代表了当今世界棉花品质检验的发展趋势<sup>[2]</sup>。

数据处理选择SPSS for Windows作为分析工具,以统计分析结果表和直方图进行汇报。

### 2 统计结果

统计分析结果见表1。

收稿日期:2008-10-06

修回日期:2009-02-08

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70663009);新疆大学青年启动基金项目(QN070137)

作者简介:徐红(1960—),女,教授。主要研究方向为纺织新材料与新技术。E-mail: xjhcnh@163.com。



表 1 统计分析结果表

Tab. 1 Each input parameters contribution ratio

检验项目	品种	均值	中位数	标准差	方差	偏度系数	峰度系数
上半部平均长度 $L_{50}/\text{mm}$	机采棉	28.165 3	28.260 0	0.943 69	0.891	-0.767	1.157
	手采棉	29.098 0	29.080 0	0.836 82	0.700	-0.065	0.199
长度整齐度 $Upl/\%$	机采棉	81.434 0	81.685 0	1.589 30	2.526	-0.870	1.509
	手采棉	83.761 0	83.850 0	1.457 50	2.124	-0.586	1.078
短纤维率 $SFI/\%$	机采棉	9.831 0	9.550 0	1.687 30	2.847	2.357	9.586
	手采棉	7.920 0	7.800 0	1.155 40	1.335	0.478	0.263
马克隆值 $Mic$	机采棉	3.976 0	3.930 0	0.274 00	0.075	0.758	5.511
	手采棉	4.245 0	4.230 0	0.336 70	0.113	0.241	0.311
成熟度指数 $Mat$	机采棉	0.848 9	0.850 0	0.019 34	0.000	-0.058	2.316
	手采棉	0.871 6	0.870 0	0.019 81	0.000	0.305	-0.030
断裂强度 $Stn/(cN \text{ tex}^{-1})$	机采棉	25.792 0	25.800 0	1.956 70	3.829	-0.939	3.788
	手采棉	28.327 0	28.400 0	1.719 70	2.957	-0.165	1.321
断裂伸长率 $Elg/\%$	机采棉	6.036 0	6.150 0	1.306 80	1.708	-0.215	3.053
	手采棉	5.156 0	5.750 0	1.645 10	2.706	-0.719	-0.343
杂质数 $TC/\text{粒}$	机采棉	27.780 0	25.000 0	13.079 00	171.050	0.767	0.235
	手采棉	6.230 0	5.000 0	5.925 00	35.109	5.912	42.411
杂质面积 $Za/\%$	机采棉	0.303 9	0.260 0	0.153 23	0.023	1.172	1.806
	手采棉	0.088 8	0.070 0	0.063 41	0.004	3.577	16.323
反射率 $Rd/\%$	机采棉	79.870 0	80.300 0	2.089 90	4.368	-0.809	0.311
	手采棉	83.154 0	83.200 0	1.637 50	2.681	-1.113	2.971
黄色深度 $+b$	机采棉	6.912 0	6.800 0	0.560 70	0.314	0.452	0.067
	手采棉	7.567 0	7.600 0	0.445 40	0.198	-0.308	0.313
可纺系数 $SCF$	机采棉	112.750 0	125.000 0	11.799 00	139.220	-0.799	0.648
	手采棉	143.170 0	144.000 0	9.925 00	98.504	-0.434	0.321

### 3 结果与分析

#### 3.1 长度指标

##### 3.1.1 上半部平均长度

在其他条件相同时,纤维愈长,成纱质量愈高<sup>[1]</sup>。表 1 显示手采棉的上半部平均长度的均值、中位数均大于机采棉,说明机采棉的上半部平均长度整体上比手采棉小,根据 GB 1103—2007《棉花 细绒棉》,手采棉比机采棉高 1 个长度级,手采棉为 29 长度级,机采棉为 28 长度级。同时从图 1 可见,机采棉的上半部平均长度主要分布在 28~29 cm 之间,而手采棉主要分布在 28.5~29.5 cm 之间。

表 1 还显示机采棉的方差和标准差均大于手采棉,说明机采棉数据分布的离散度和数据的差异大于手采棉,机采棉的长度分布范围比手采棉的范围要广。

表 1 中机采棉与手采棉的偏度系数均小于零,峰度系数均大于零,说明二者的数据分布曲线比具有相同数学期望及标准差的正态分布来说左偏,呈尖峰,但从图 1 上半部平均长度直方图看出,手采棉

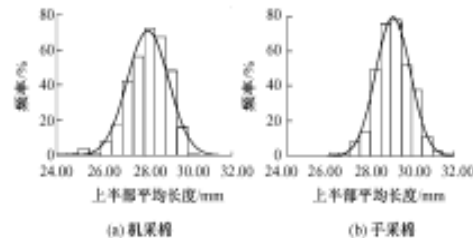


图 1 上半部平均长度直方图

Fig. 1 Histogram of length for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

的峰度较机采棉尖,说明其长度值在平均长度附近相对多一些。

##### 3.1.2 长度整齐度

纤维长度整齐度直接影响成纱表面光洁度与强度。有专家认为长度和整齐度对成纱强度的影响占 42%<sup>[1]</sup>。将表 1 长度整齐度测试的均值根据 GB 1103—2007《棉花 细绒棉》分类,得机采棉属中等档,手采棉比机采棉高 1 档,属高档。

图 2 显示机采棉长度整齐度分布的离散性比手采棉稍大。同时 2 种采摘方式的分布曲线均呈左



偏、尖峰,说明二者主体反射率都集中在高端,分布相对较集中。但手采棉在84%处出现的频率最高,集中分布在82%~86%之间,而机采棉在81.5%处出现频率最高,集中分布在80%~83.3%之间。

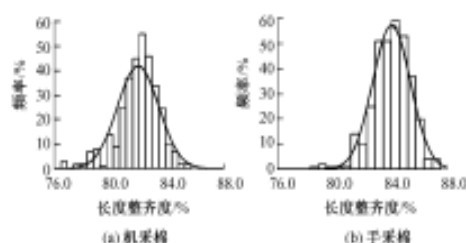


图2 长度整齐度直方图

Fig. 2 Histogram of length uniformity for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.1.3 短纤维率

短纤维率对成纱的强力、均匀度、外观疵点的影响很大<sup>[4]</sup>。通过试验发现:在其他条件不变时,棉纤维短纤率每增加1%时,棉纱强力减少约2 cN<sup>[5]</sup>。表1的统计值反映了手采棉的总体短纤维率比机采棉低,GB 1103—2007《棉花 细绒棉》中没有描述短纤维率的评价标准,但根据HVI的评价标准,机采棉属一般档,手采棉属低档。

图3为短纤维率直方图。可以看出:1)机采棉短纤维率的离散度较手采棉大;2)二者短纤维的主要分布范围有区别,手采棉在6.5%~9%之间,机采棉在8%~11%之间,机采棉的短纤维较手采棉长2 mm,其可利用性好于手采棉。

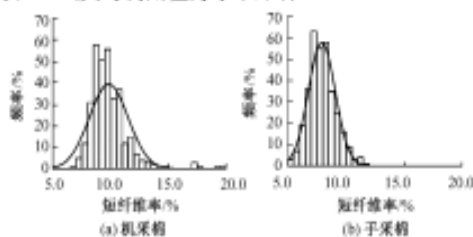


图3 短纤维率直方图

Fig. 3 Histogram of short fiber content for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

## 3.2 细度与成熟度指标

### 3.2.1 马克隆值

马克隆值是棉纤维成熟度和细度的综合指标,与成纱的染色性、棉结、强力、条干、纱疵关系密切<sup>[6-7]</sup>。机采棉的均值、中位数都小于手采棉(见表1),说明机采棉的马克隆平均值比手采棉低,但

机采棉的马克隆值分布离散性小,样本数据的波动小,数据的变异程度小(见图4)。根据GB 1103—2007《棉花 细绒棉》,所测机采棉与手采棉的马克隆值均属于A级,说明二者虽然有一定的差异,但对纺纱质量来说是无影响的。

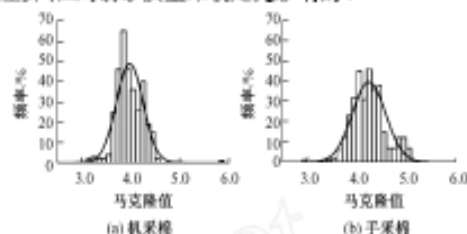


图4 马克隆值直方图

Fig. 4 Histogram of micronaire value for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.2.2 成熟度

成熟度反映了棉纤维细胞壁的厚度,其指标有成熟度系数与成熟度指数2种。GB 1103—2007《棉花 细绒棉》中用成熟度系数来评价,HVI用成熟度指数表示。根据HVI的评价标准,表1的成熟度测试值显示,机采棉属于不成熟档,但位于不成熟上档,手采棉属于成熟档,但位于成熟下档。

成熟度指数直方图如图5所示,二者成熟度数据分布的离散性,样本数据的波动基本相似,同时均出现了断档现象(在0.86~0.87之间),这可能是由于取样的随机性造成的。由于极值的存在,机采棉的曲线分布稍左偏,数据分布较正态曲线更“尖”,成尖峰;手采棉曲线分布稍右偏,分布较正态曲线更“平”,成坦峰,分布相对较分散。

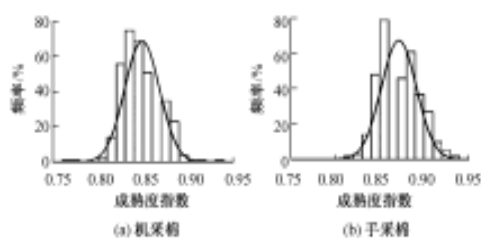


图5 成熟度指数直方图

Fig. 5 Histogram of maturity index for machine-picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

## 3.3 强伸度指标

### 3.3.1 断裂强度

纱线的强力由纤维的强力与滑脱纤维的滑动摩擦力决定<sup>[8]</sup>,机采棉断裂强度的均值、中位数都大于

手采棉(见表 1),说明手采棉的断裂强度整体上比机采棉高。根据 GB 1103—2007《棉花 细绒棉》,机采棉属差档,手采棉属中档,比机采棉的强度高 1 档。机采棉断裂强度的方差及标准差均大于手采棉,说明机采棉断裂强度的离散性大,样本数据的波动大,但在尖峰处,机采棉的测试值集中在 24.5~26.5 cN/tex 之间,在一个相对广泛的范围内频率较高,而手采棉则在 28.5~29.0 cN/tex 之间,如图 6 所示,较小的范围内频率很高。

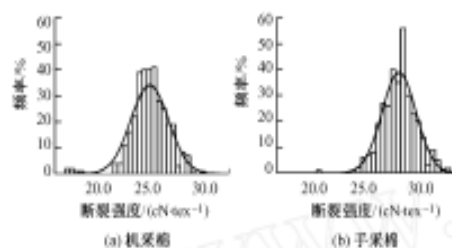


图 6 断裂强度直方图

Fig. 6 Histogram of strength for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.3.2 断裂伸长率

GB 1103—2007《棉花 细绒棉》中没有断裂伸长率的评价指标,根据 HVI 的伸长率评价标准(低档在 5.0%~5.8%,一般档在 5.9%~6.7%,高档在 6.8%~7.6%)<sup>[2]</sup>,将表 1 的断裂伸长率测试值分档,机采棉属一般档,手采棉属低档,比机采棉差 1 档。

从图 7 断裂伸长率直方图看,总体数据分布的离散度,手采棉要高于机采棉,但机采棉的测试值较多集中在 5.5%~7% 之间,分布在低档、一般档与高档之间,而手采棉则较多集中在 5.5%~6.5% 之间,较机采棉集中分布的范围小,在低档与一般档之间。另外,手采棉在 4.0%~4.5% 之间出现了一个断档,形成双峰图形,这可能与数据采集的随机性有关。

## 3.4 杂质指标

### 3.4.1 杂质数

原棉中杂质含量高,可纺性能差。从表 1 的杂质数看,机采棉的整体杂质数比手采棉的杂质数高得多,分布的离散性大,样本数据的波动很大,数据的变异程度很大。从图 8 杂质数值图看出:机采棉的杂质数在 6~70 粒之间,这说明机采棉也有杂质数较少的情况;手采棉杂质数较少,基本稳定在 4~10 粒的范围内。

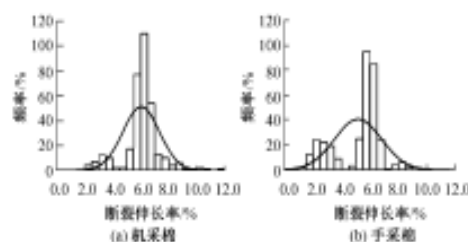


图 7 断裂伸长率直方图

Fig. 7 Histogram of elongation at break for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

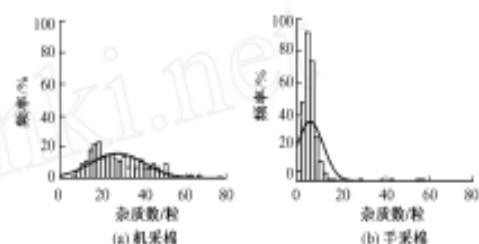


图 8 杂质数直方图

Fig. 8 Histogram of trash count for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.4.2 杂质面积

杂质面积对棉纱的制成率与产品质量都有直接影响<sup>[8]</sup>。从表 1 的杂质面积数据看出,机采棉比手采棉高得多,其分布的离散度也大得多。从图 9 杂质面积直方图看出,机采棉的杂质面积多分布在 0.1~0.6 mm<sup>2</sup> 之间,手采棉的杂质面积多分布在 0.05~0.15 mm<sup>2</sup> 之间。

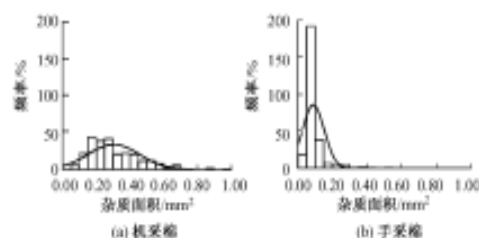


图 9 杂质面积直方图

Fig. 9 Histogram of trash area for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

## 3.5 色特征指标

### 3.5.1 反射率

反射率高,表明棉花纤维成熟较好,色泽好,等级高<sup>[8]</sup>。从表 1 数据看出,手采棉比机采棉的反射率稍高。

如图 10 所示,2 种采摘方式的反射率分布离散

度相似,二者的曲线均呈尖峰,分布相对较集中,机采棉集中分布在80%~81%之间,而手采棉集中分布在82.5%~84%之间。

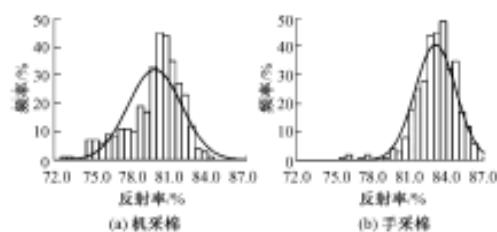


图10 反射率直方图

Fig. 10 Histogram of reflectance for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.5.2 黄色深度

黄色深度属逆向指标,黄度值越大,棉花带黄色愈重,质量越差。机采棉的黄度相对较好(如表1所示均值),但机采棉黄度分布的离散性较大,样本数据的波动大。

如图11所示,机采棉的数据分布左偏,说明黄度值主体部分集中在低端,黄度值较小,手采棉右偏,主体部分集中在高端,黄度值较机采棉高。

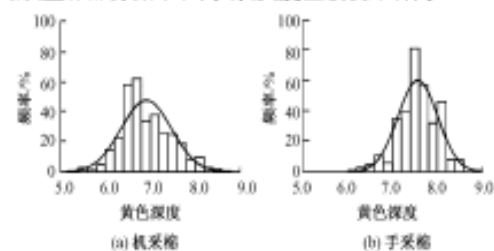


图11 黄色深度直方图

Fig. 11 Histogram of yellowness for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

### 3.5.3 色特征级

棉花的色特征级由反射率与黄色深度决定。根据GB 1103—2007《棉花 细绒棉》,机采棉的色特征级为31级,手采棉的色特征级为21级。

### 3.6 可纺系数

可纺系数公式是HVI提供的一个多重回归经验性公式,它能反映纤维的可纺性和估算成纱强力。公式中共涉及测试项目中纤维断裂强度、马克隆值、上半部平均长度、长度整齐度、反射率、黄色深度6个参数,其中前4个为主要参数,影响较大。计算公式如下:

$$SCI = -414.67 + 2.9 Str - 9.32 Mic + 1.94 Len(mm) + 4.74 Ubf + 0.65 Rd + 0.36 \times (+b)$$

一般情况下,SCI值越大,成纱强力和可纺性越好<sup>[2]</sup>。从表1及图12可纺系数直方图看出,机采棉的整体可纺系数比手采棉低,可纺系数分布的离散性大,范围较广且不稳定。

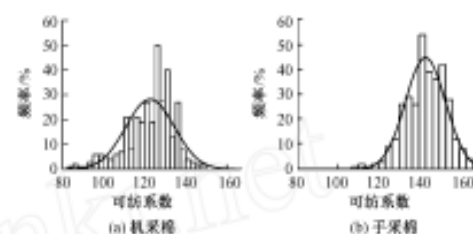


图12 可纺系数直方图

Fig. 12 Histogram of spinning coefficient for machine picked cotton (a) and hand picked cotton (b)

## 4 结语

总的来看,由于采棉方式的改变与轧花加工流程的增加,机采棉的上半部平均长度、长度整齐度、短纤维率和断裂强度等主要参数比手采棉低1级或1档,且离散性较大。但是采棉机械化是中国棉花种植生产的必由之路,必须积极应对。从棉花产业链观点出发,将棉花种植、轧花加工和纺织加工作为一个整体,从提高终端产品的质量出发携手攻关,将因采棉方式改变而引起的质量差异降到最低。作为产业链后端的纺织企业应积极配合,根据新的棉花性质制定工艺,合理配棉,综合利用。 FZXB

### 参考文献:

- [1] 新疆生产建设兵团机采棉办公室.关于“十一五”机采棉技术推广工作的意见[J].新疆农机化,2006(2):7-8.  
The Office of the Xinjiang Production and Construction Corps. The opinion about 'eleven five' popularizing machine-pick cotton [J]. Xinjiang Agriculture mechanization, 2006(2): 7-8.
- [2] 于小新.《大容量快速测试仪 HVI SPECTRUM 应用手册》介绍[J].中国纤检,2003(9):32-34.  
YU Xiaoxin. The introduction of HVI SPECTRUM's Application Handbook [J]. China Fiber Inspection, 2003(9): 32-34.
- [3] 张丽娟,周治国.棉纤维品质指标对成纱强力的影

文章编号:0253-9721(2009)08-0069-04

## 线密度及其量和单位的规范使用

许惠儿<sup>1</sup>, 张祖尧<sup>1</sup>, 陈和榜<sup>1</sup>, 张青山<sup>2</sup>

(1. 浙江理工大学, 浙江 杭州 310018; 2. 浙江丝绸科技有限公司, 浙江 杭州 310011)

**摘要** 目前纺织科技期刊来稿中对术语线密度及其量和单位的表述方法不规范,术语有纤度、细度、纱支、号数等,单位有旦尼尔、公支、英支、支等。针对这一问题进行分析,认为主要原因是:部分标准本身没有标准化,有些现行术语标准标准过长,部分纺织标准对线密度术语不重视;纺织工具书在解释线密度等词时不明确;《辞海》等工具书不重视线密度及其量和单位;纺织贸易中习惯用旦尼尔或支数,基本不用线密度(tex)。建议纺织科技期刊应严格执行《量和单位》国家标准的规定,正确使用线密度量符号和单位,并加强《量和单位》等基础性标准宣传的力度。

**关键词** 线密度; 特数; 纱支; 纤度; 量; 单位

中图分类号:G 232.2 文献标志码:A

### Standardization utilization of quantity and unit of linear density

XU Hui'er<sup>1</sup>, ZHANG Zuyao<sup>1</sup>, CHEN Hebang<sup>1</sup>, ZHANG Qingshan<sup>2</sup>

(1. Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou, Zhejiang 310018, China;

2. Zhejiang Silk Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310011, China)

**Abstract** At present, nonstandard expressions of linear density is often found in the manuscripts submitted to textile journals. For instance, linear density is expressed as fiber number, fineness, yarn count, etc., and its unit has denier, metric count, English count, count, etc. The main reasons for nonstandard expression are as follows: self-normalization of some standards, too long age of some terminology standards, lack of attention to the term of linear density in some textile standards, no clear explanation of the term of linear density in textile reference books, inadequate attention paid to linear density and its quantity and unit in some reference books (e.g. Cihai), customary use of denier but linear density (tex) in textile trade. It is recommended that textile journals should execute the national standard about quantities and units, correctly use the quantity symbol and unit of linear density and fully propagate the related standard.

**Key words** linear density; tex; yarn count; fiber fineness; quantity; unit

## 1 问题的提出

纺织行业常用的专业术语线密度是指纤维或纱线单位长度的质量(GB/T 3291.1—1997 纺织 纺织材料性能和试验术语 第1部分:纤维和纱线)。GB 3102.3—1993《力学的量和单位》附录A中专门为纤维纺织业保留了一个“可与SI单位并用的属于国家法定计量单位的非SI单位”,它对应的物理量就是线密度,其余表征这个物理量的术语,如纤度、

细度、支数等,都被废止<sup>[1]</sup>。国际上没有为纺织业设置专门的线密度符号,可以采用物理学通用的线密度符号 $\rho_l$ ,但纺织界人士对此符号不甚习惯,希望能使用反映纺织特点的符号<sup>[2]</sup>。

支数及其单位按理应该废止,但是,支数是传统纺织业常用的物理量,在国际贸易与生产实践中相当一部分外商还习惯用支数。支数有公支、英制棉纱支数、英制毛纱支数,以定长纱线的质量来计量。由于其定长长度的不同,换算成标准的特克斯(tex)制比较麻烦,如完全废止支数的概念会带来不便,因

收稿日期:2008-09-09 修回日期:2009-03-09

基金项目:中国高校自然科学学报研究会基金委员会项目(CBTL0631)

作者简介:许惠儿(1961—),女,副编审。主要从事科技期刊的编辑工作。E-mail:xuhzier@126.com。

此主张在使用线密度法定单位的同时,在后面的括号内列出相应的支数,使人们逐渐熟悉 2 种单位的关系,进而向单一的法定单位制过渡。

## 2 主要原因分析

### 2.1 部分标准本身没有标准化

现行标准 GB/T 3291.1—1997《纺织 纺织材料性能和试验术语 第 1 部分:纤维和纱线》规定了纤维和纱线在性能和指标测试方面的术语。它只对术语作了定义,没有指出何为法定计量单位,何为已废止的计量单位。其中,2.28 章节中的细度、2.29 章节中的纱线号数、2.32 章节中的旦尼尔、2.33 章节中的间接制纱线支数、2.34 章节中的纱线支数、2.35 章节中的公制支数、2.36 章节中的英制棉纱支数、2.37 章节中的英制精纺毛纱支数术语解释后面均应补上现已废止、2.30 章节中的线密度、2.31 章节中的特克斯,解释后应补充现为法定计量单位的内容。

有些现行术语标准标龄过长,20 多年还没有进行修订,例如:GB 4146—1984《纺织名词术语(化纤部分)》还是 1984 年标准;GB 5705—1985《纺织名词术语(棉部分)》、GB 5706—1985《纺织名词术语(毛部分)》、GB/T 5707—1985《纺织名词术语(麻部分)》、GB 5708—1985《纺织名词术语(针织品部分)》、GB/T 5710—1985《纺织名词术语(纺织复制品部分)》等是 1985 年标准;GB/T 11951—1989《纺织品天然纤维术语》、GB/T 11965—1989《纺织品 变形长丝纱术语》是 1989 年标准。由于标准中的术语是老的,且没有指出何为应该使用的法定计量单位,何为已废止的计量单位,故影响了其他标准修订的准确性。

部分纺织标准对线密度术语不重视。例如:FZ/T 42002—1997《桑蚕丝》是 GB 3100~3102—1993《量和单位》标准执行后修订的,由于制标人对 GB 3100~3102—1993《量和单位》不知情,编审人员对《量和单位》也不够重视,以至于《桑蚕丝》1997 标准第三章中有:桑蚕丝细度,以公制支数表示,简称公支。如需以分特克斯表示时,可在公制支数后面用括号以分特克斯表示之。分特克斯简称分特。桑蚕丝的标准质量,计算公式、表中分类均为公制支数。双股桑蚕丝名义细度的表示,以单股名义公制支数/2(单股名义分特数  $\times 2$ )表示,例 100 支双股蚕丝以 100 Nm/2(100 dtex  $\times 2$ )表示。

标准还把桑蚕丝细度分档(高支、中支、低支),技术指标规定也按高支、中支、低支分档。全文只有 1 处在括号内加注以分特克斯表示。

FZ/T 42006—1998《桑蚕丝》与 FZ/T 42002—1997《桑蚕丝》相同,丝线细度全文均以公制支数表示。

GB/T 1798—2001《生丝试验方法》中指出,本标准适用于 69 D 及以下规格的生丝。全文以不同纤度的生丝为试验材料,计算及考核指标均以纤度表示,线密度都加注在括号内。

由于以上这些纺织标准对线密度术语不重视,因此影响了生产企业、贸易公司对法定计量单位特克斯的采用,同时影响了《量和单位》标准的执行。

### 2.2 线密度等词在纺织工具书中解释不明确

查阅多本纺织工具书,新版的手册大部分都用线密度,特别是名词解释时,指出线密度是现行法定计量单位,但在随后其他词条的解释中往往会忘记,不经意中又用了支数、细度、细旦等,以致造成混乱,使查阅者不能很好地理解。

《针织工业词典》<sup>[3]</sup>中,词条“线密度”“公制支数”“英制支数”的解释正确无误,简洁明了,符合标准,但是在解释其他词条时,不苛细节,造成混乱。如:“号数是棉纺织行业对棉纱线或棉型纱线线密度特克斯数的另一种称谓。例如 20 号就等于 20 特克斯”。根据规定,现已停止使用号数,一律使用特克斯数或特数。

全毛细绒线的解释是:成品特数为 62.5~47.6 tex(16~21 公支)的三股或四股纯羊毛绒线,通常用 58~64 支细毛或一、二级改良毛采用精纺毛纺织工艺纺制而成……名词解释时,成品特数单位用特克斯,括号内附公支注释,但后面又出现了  $\times \times$  支细毛。

全毛针织绒线的解释是:纯羊毛纺成的针织绒线。有精纺和粗纺之分。精纺的成品特数有 20.8 tex  $\times 2$ (48/2 公支)、27.8 tex  $\times 2$ (36/2 公支)……粗纺的成品特数有 125 tex(8 公支)、100 tex(10 公支)……大多为单纱,其余号数的,有单纱和双纱 2 种。名词解释时,先用了特克斯,括号内用公支注释,后面又出现了号数。

定长线密度制解释为“用规定长度的纤维或纱线所具有的重量值来表示线密度的方法。有特数制和旦尼尔制 2 种”。解释中多了旦尼尔,因为旦尼尔已废止,故不应再加之在内。

“细特纤维指单根纤维的线密度为 0.4~1 dtex



的纤维,亦称细旦纤维。种类很多,有细特涤纶、细特锦纶、细特腈纶、细特丙纶等……”按词典解释可以称细旦纤维,这又与旦尼尔废止相悖,其实只要将“亦称”改为“以前亦称”,即已经解释清楚。

### 2.3 工具书不重视线密度及其量和单位

《辞海》是以字带词,兼有字典、语文词典和百科词典功能的大型综合性辞典<sup>[4]</sup>。我国法定计量单位的一些重要内容理应收入,但事实并非如此。现将所发现的问题概述如下。

1) 法定单位未收入。《辞海》中无线密度词条,正文未说明特[克斯]是纱线、丝粗细的单位,也未列入特[克斯]的符号。

2) 出现概念错误。还将“纤度”作为可用的量(辞海解释“纤度”:表示纺织纤维粗细程度的一种量度。以一定长度的纤维所具有的重量表示。纤维愈细,纤度愈小)。

3) 法定计量单位的意识不强。例如,在对“支”所举的例子中有“四十支纱”(支:管状或分支事物的计量单位。如:一支笔;一支军队;四十支纱)。支不只是“线密度”。李寿星<sup>[5-6]</sup>也发现新版《辞海》在量和单位方面存在很多问题。

查阅2008年印刷的第5版《现代汉语词典》(以下简称词典)<sup>[7]</sup>发现,词典对“旦”和词“旦尼尔”的解释较正确,指出了是旧时单位、非法定单位,并注明了与法定单位特克斯的换算关系(1旦=1/9特);对“特”和词“特克斯”的解释也正确:特,特克斯的简称。1 km纺织用的纤维,质量为多少克,它的线密度就是多少特。特克斯,纺织业用于表示纤维线密度的单位,符号tex,简称特。

词典对“线密度”“支”的解释不清楚。“线密度指某些长条形物质(如纱线、铁丝等)的质量与长度之比,表示他们的粗细程度,单位是kg/m。纺织业用于表示纤维线密度的单位是特克斯。”没有具体解释特克斯的量。如果版面所限,可以指出具体见纺织词典或见特。“支”量c)纱线粗细程度的英制单位,用单位质量的长度来表示,如1磅重的纱线长度中有几个840码,就叫几支(纱),纱线越细,支数越大。”这里没有解释清楚,其实支有公支、英支,且英支很复杂,分棉、毛、麻等,还应指出支是旧时单位、非法定单位。如果版面所限,可以指出具体见纺织词典。词典没有英支、公支等词条。

### 2.4 纺织贸易中的习惯用法不规范

纺织贸易受传统习惯表达影响较深,查阅大量加工单、贸易单、报关单等发现人们习惯用支数、旦,

基本不用线密度(tex)。如全球纺织网纺织行情<sup>[8]</sup>、阿里巴巴网站纺织行情<sup>[9]</sup>等网站,其公布的贸易信息,纱线行情报价等,一般化纤长丝、桑蚕长丝规格用旦尼尔(D),棉纱、毛纱大多用英支(s),有少部分用公支(Nm),绢丝则基本用公支(Nm)表示。

## 3 建议

科技术语的准确应用对于科学技术事业的发展、科研成果的报道与编辑出版、国际国内合作与交流、科研数据和成果的管理与应用及科技知识的传播等都很重要<sup>[10]</sup>。科技术语的统一是科学技术发展与交流的需要。由此看来,线密度的规范使用任重而道远,故给出如下建议。

1) 纺织科技期刊要严格执行标准,准确使用线密度,以起到引导作用,尽快使全行业规范使用线密度。应明确指出GB 3100~3102-1993应是国家强制性标准,必须遵照执行。具体做法<sup>[11]</sup>:编辑利用稿件回修时结合要修改的内容,指出哪些量和单位不符合国家标准,哪些是允许用的,哪些是已废止的,让作者真正搞明白,不至于下次写稿时再犯同样的错误。长而久之,作者就会习惯使用国家标准。编辑部利用刊物的补白,不失时机地摘登一些国家有关出版法规,让作者全面、准确地了解并执行国家法规。

2) 教育是先导,在专业教学中应推广标准《量和单位》。现在教材中对线密度的使用还是比较好的,基本规范。调查后发现,也只是在叙述过程中会使用已废止的“细旦丝”“高支纱”等,这应加以纠正。

3) 贸易中要推行标准的专业术语、量和单位。

4) 加强标准的宣贯。《量和单位》等基础性标准要加强宣传力度。制订标准时要通过各种渠道征集意见,草稿出来后要广泛征求意见,标准出台后要加强宣传贯彻,办培训班,说出与原标准不同之处,阐述变更的原因,说清相互关系。基础标准修订后,相关标准应及时修订,以适应形势的发展,注意新老名词、量和单位的衔接,而且必须指出哪个是能使用的,哪个是现已废止的。

5) 专业词典的解释要详细。专业词典的解释必须详尽,可以补充不同历史时期某个术语、量和单位的具体意义,指出哪个是现行的,若只解释现行的,老的没有了,翻看年代久远的资料会无从考证。要严密,不能只改了其中的一部分,让人看得摸不着头脑,前面说已废止,后面称亦可用。其实术语作为表达某专业领域概念的词或词组,不是现成的语言单

位,是人们根据需要创造出来的。如以前的棉纱粗细单位是支数,称不同粗细的纱线为不同纱支的纱线,涤纶丝的粗细单位是旦尼尔,简称旦,所以后来还有细旦丝。既然现在单位定为特克斯,量为线密度,相应的表示纱线粗细的术语应为细特丝、细特纱。

6) 辞海,词典收词要广,解释要简洁明了。《辞海》涉及面广,影响大,更应注意我国法定计量单位的解释,线密度这样的词条没有太不应该。有些专业性特别强的名词,解释清楚太复杂,占版面,可以指出见何专业词典。对于废止的术语、量和单位,都应放进辞海,词典,词条注释时指出现已不用,具体参考何专业词典即可。因为辞海、词典是权威的大型工具书,如相关的专业词汇查找不到,是不合适的。

FZXB

## 参考文献:

- [1] 王立名. 科学技术期刊编辑教程[M]. 北京:人民军医出版社,1997:468.  
WANG Lining. Scientific and Technical Journals Edit Tutorial [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1997:468.
- [2] 鲍靖. 纺织科技书刊在执行量和单位系列国家标准中的几个问题[J]. 纺织学报,1997,18(2):56-59.  
BAO Jing. Several problems of the execution of national standards about quantities and units in textile science and technology journals and books [J]. Journal of Textile Research, 1997, 18(2): 56-59.
- [3] 孙峰. 针织工业词典[M]. 北京:中国纺织出版社,2000.  
SUN Feng. Knitting Industry Dictionary [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press, 2000.
- [4] 辞海编辑委员会. 辞海:缩印本[M]. 上海:上海辞书出版社,1999.  
Cihai Editorial Board. Cihai: Compact Edition [M]. Shanghai: Shanghai Lexicographical Publishing House, 1999.
- [5] 李寿星. 新版《辞海》在量和单位方面存在的问题[J]. 编辑学报,2003,15(1):29-30.  
LI Shouxing. Defects in quantities and units in Cihai (new edition) [J]. Acta Editologica, 2003, 15(1): 29-30.
- [6] 李寿星,李松. 新版《辞海》在量和单位基本概念方面存在的问题[J]. 编辑学报,2006,18(6):185-187.  
LI Shouxing, LI Song. Defects in basic concepts of quantities and units in Cihai (new edition) [J]. Acta Editologica, 2006, 18(6): 185-187.
- [7] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室. 现代汉语词典[M]. 5版. 北京:商务印书馆,2008.  
Dictionary Compilation Staff, Institute of Linguistics, Chinese Academy of Social Sciences. The Dictionary of Modern Chinese [M]. 5th ed. Beijing: The Commercial Press, 2008.
- [8] 全球纺织网:纺织行情[EB/OL]. [2008-07-23]. <http://cn.globaltext.net/>.  
Globaltext: textile market [EB/OL]. [2008-07-23]. <http://cn.globaltext.net/>.
- [9] 阿里巴巴:纺织行情[EB/OL]. [2008-07-23]. <http://page.china.alibaba.com/buy/trade/4.html>.  
Alibaba: textile market [EB/OL]. [2008-07-23]. <http://page.china.alibaba.com/buy/trade/4.html>.
- [10] 姚清林. 科技术语、符号和单位变更的处理对策[J]. 编辑学报,2005,17(1):18-20.  
YAO Qinglin. Countermeasure of the problems from variation of scientific and technological terms, symbols and units [J]. Acta Editologica, 2005, 17(1): 18-20.
- [11] 朱健利,罗承丽,肖红,等. 科技期刊执行标准化规范中存在的问题与对策[J]. 科技与出版,2004(1):53-55.  
ZHU Jianli, LUO Chengli, XIAO Hong, et al. Several problems of standardization execution in science and technology journals and books [J]. Science and Technology and Publishing, 2004 (1): 53-55.

## 【青岛纺织史料】

### 青岛钟渊纱厂青岛“富士纱厂”

青岛钟渊纱厂（青岛第六棉纺织厂前身）是上个世纪初期，由日本钟渊纺绩株式会社在青岛开设的纺织厂。现已改制为青岛纺联集团六棉有限公司，是一个大型棉纺织企业。厂址现位于李沧区四流中路46号。

1920年，日本侵略军占领青岛后不久，日本商人武腾山治来青岛选中位于沧口街南侧、西临大海、靠近胶济铁路的“南山”处1300亩地为钟渊纱厂厂址。1921年始建，1923年4月纺纱一场建成投产，投资1500万银元。经理为神崎昌太，有日本职员143名，雇佣中国工人3400人，还招收练习生200余人，分五批去日本神户、大阪等地纺织厂实习。初建时有纱锭42240枚，织布机865台。年产棉纱9.6万件，棉布684万匹；棉纱商标为“花蝶”牌，棉布商标为“双飞龙”牌。迄至1925年，又续建起第二纱厂和织布工场，纱锭达到130000余枚，织布机4400余台。全厂总面积达178.8万平方米，建筑设备规模为青岛市各纺织厂之首。

1931年，日本钟渊公司将其在上海、青岛、天津所办的七个纱厂，按顺序改称为中纺公大一厂至七厂，青岛钟渊纱厂为“中纺公大第五厂”。

1937年抗日战争爆发，同年12月国民党军队西撤时将日本在青岛的纱厂及港口设备全部炸毁。公大第五厂的厂房及设备同时焚毁殆尽。

1938年1月，日本第二次侵占青岛后重修钟渊纱厂。其时纱锭减为54985枚，布机1700台，开台设备仅为“七·七”事变前的39%。

1945年日本政府投降，该厂由中国纺织建设公司青岛分公司接收，改名为“中国纺织建设公司第六棉纺织厂”。

1949年6月2日青岛解放后，该厂被省人民政府接收，并更名为“国营青岛第六棉纺织厂”。闻名全国的科学纺纱法“郝建秀工作法”就是在这个厂总结创造的，著名的全国劳动模范、后来的纺织工业部部长、全国政协副主席郝建秀也是这个厂的杰出代表。

### 青岛“富士纱厂”

青岛“富士纱厂”（国营青岛第七棉纺织厂前身），是由日本“富士瓦斯纺绩株式会社”于1921年创办的，全称为“富士瓦斯纺绩株式会社青岛工场”，其总部设在日本东京。

1921年10月，日本“富士瓦斯纺绩株式会社”在位于青岛沧口的营子村选定厂址，总占



地面积 44 万平方米，建厂投资总额为 4550 万日元。1923 年 3 月开工投产，厂长为日本人友田久雄，有日本职员 26 名，中国工人 850 名；纱锭 31360 枚，年产棉纱近 3 万件，商标为“五彩星”牌。

就这期间的情况看，内外交困的北洋政府虽然于 1923 年收回了青岛，却并没有能力把青岛的经济命脉真正掌握在中国人手里，即使 1931 年沈鸿烈任国民党青岛市政府市长后，面对日本在青岛实施的侵略政策和以几个大纱厂为主要代表的雄厚经济势力，也没有什么作为。所以使得青岛富士纱厂和其它的日资纱厂不但没走下坡路，反而加剧了经济扩张。到 1932 年，富士纱厂又开设了织布场，有织布机 480 台，工人总数增加到 1600 人。

1937 年底，国民党青岛驻军西撤时，富士纱厂同其它纱厂一同被炸毁。1938 年初日本第二次侵占青岛，富士瓦斯纺绩株式会社重建了富士纱厂，厂长为日本人中西喜一，设备除纺机 3.27 万枚外，还添置了 600 台织机，年产棉纱 1.67 万件，棉布 49.05 万匹，棉布商标为“五星”牌。

抗战胜利后，富士纱厂被国民党青岛市政府没收，由中国纺织建设公司青岛分公司接收，更名为中纺公司青岛第八纺织厂，简称中纺八厂。时有纱锭 39680 枚、布机 752 台、织带机 36 台、编带机 175 台，职工 2000 余人。

1949 年青岛解放后，该厂更名为国营青岛第七棉纺织厂。1983 年，该厂转产，又改名为青岛第二毛纺织厂，拥有精毛纺锭 17856 枚，毛织机 310 台，职工达 4345 人，成为全国四大毛纺织企业之一，主要生产呢绒和毛线。2001 年底因各种原因宣告破产。

## 【新书简介】



本书由东华大学李汝勤教授和青岛纺织纤维检验所高级工程师宋钧才主编，东华大学出版社出版，新华书店发行。

本书于 2008 年由教育部列为普通高等学校“十一五”规划国家级教材，根据规划要求是在第二版的基础上进行修改补充，并附 DVD 光盘一张。

本书共十五章。第一章 测量方法与误差；第二章 纤维长度、卷曲扣热收缩测试；第三章 纤维细度和异形度测试；第四章 纺织材料强伸度性能测试；第五章 纱线捻度、毛羽和直径测试；第六章 纱条不匀和疵点测试；第七章 纺织材料吸湿和电学性质测试；第八章 纺织材料颜色和光泽测试；第九章 织物风格的客观评定；第十章 纺织品热湿传递和透气性测试；第十一章 纺织品阻燃和色牢度测试；第十二章 纺织品其他性能测试；第十三章 生态纺织品测试；第十四章 纺织纤维鉴别和混纺比测定；第十五章 纤维结构分析。

**DVD 光盘**有两部份内容：

一是演示文稿（PPT）。除十五个章、节的主要内容外，另有仪器外形彩照等 153 幅。

二是录像演示（vedio）。包括下列仪器的实际操作过程：化学纤维测试系统；乌斯特棉纤维测试系统（HVI、AFIS、条干仪）；生态纺织品测试技术；纤维结构分析技术（X 射线衍射仪、扫描电镜、红外光谱分析技术、热分析技术）。

本书可供纺织院校本科生、研究生作为教材，也可供生产企业、测试中心、检验机构和研究单位专业技术人员阅读参考。

---