

减少涤棉混纺纱毛羽的试验研究

赵博⁽¹⁾ 喻红芹⁽³⁾ 李杰⁽⁴⁾ 石陶然⁽²⁾
(中原工学院, 郑州, 450007) (河南省南阳纺织集团)

摘要:以涤棉混纺纱为例,就原料、细纱工艺、络筒工艺、浆纱工艺等因素对纱线毛羽的影响进行了试验,探讨了降低涤棉混纺纱毛羽的措施。

关键词:纺纱 涤棉混纺 毛羽 减少 研究

中图分类号:TS 101.921.7 文献标识码:A

1 试验条件

试验品种:T/CJ 85/15 13 tex、T/C 90/10 13 tex、T/C 92/08 13 tex等。测试仪器:YGI 71 A型毛羽仪、BT-2型在线毛羽仪、UT-3型条干均匀度仪,温/湿度为25℃/60%。试验方法:可在生产现场取样,每组取样10只管纱(或筒纱),每只纱测10次,每次测试纱线长度为10 m,取其平均值为平均毛羽数。

2 测试结果与分析

2.1 涤纶纤维细度对成纱毛羽的影响

纺涤棉混纺纱时,涤纶纤维细度对毛羽影响较复杂,有关试验已证明^[2],涤纶纤维越粗,毛羽越多。纺T/C 80/20 13tex和T/C 85/15 13tex纱时,选用4种不同细度的涤纶与棉混纺纺纱后分别测试毛羽,结果见表1。

表1 涤纶纤维细度对毛羽的影响

品种(tex)	涤纶纤维细度	毛羽根数(根/10 cm)	
		2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
T/C 80/20 13	100% 1.54 dtex	172.56	102.10
	80% 1.54 dtex + 20% 1.3 dtex	140.27	84.56
T/C 85/15 13	100% 1.56 dtex	157.83	90.12
	80% 1.56 dtex + 20% 1.2 dtex	121.24	69.78

由表1可见,增加20% 1.2 dtex(1.3 dtex)细旦涤纶后,2 mm和3 mm毛羽均明显有所下降。试验表明纺涤棉纱时,混用部分细度较细的涤纶纤维,可减少成纱毛羽。

2.2 细纱工序对毛羽的影响

2.2.1 细纱捻度对毛羽的影响 纺T/C 85/15 13 tex纱时,不同捻度与毛羽数的关系见表2。由表2可见,适当增加捻度能使须条紧密度增加,减少纤维伸出纱条的数量,减小了毛羽,但过大的捻度会使纱线表面手感发硬,影响细纱生产效率。因此,在兼顾细纱品质和生产效率下,捻度适当增加有助于降低细纱毛羽。

2.2.2 前胶辊位移对毛羽的影响 由表3可知前胶辊,前移量在0~4 mm的范围内,毛羽减少幅度大,在4~5 mm之间,毛羽下降幅度小。原因是胶辊适当前移,能增加前钳口的握持力,减小实际浮游区长度,对纤维运动控制有利,有助于加捻,减少成纱毛羽。

表2 细纱捻度与毛羽数关系

细纱捻度(捻/10 cm)	毛羽根数(根/10 cm)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
96.90	168.90	90.60
101.00	159.12	57.00
118.40	152.80	48.50

表3 前胶辊前移量与毛羽的关系

胶辊前移(mm)	毛羽根数(根/10 cm)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
0	169.70	92.00
2	160.24	78.98
3	150.90	64.72
4	142.17	53.12
5	139.78	49.48

注:T/C 85/15 13tex,胶辊为WRC-965软弹不处理胶辊。

2.2.3 混纺比对毛羽的影响 由表4可见,随着涤的含量增加,毛羽数量和毛羽根数均下降。原因是涤纶纤维比棉纤维长,整齐度好,初始模量小,较短的棉纤维易被挤出,所以涤棉纱毛羽随涤纶纤维比例的增加、棉纤维比例的减少而逐渐减少。

表4 不同混纺比与毛羽的关系

品种(tex)	毛羽根数(根/10 m)		毛羽指数 H
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽	
T/C 80/20 13	170.42	85.00	5.95
T/C 85/15 13	166.07	82.33	5.84
T/C 90/10 13	164.07	78.42	5.78
T/C 92/08 13	159.24	65.95	5.40
T/C 95/05 13	142.74	58.44	5.18
T/C 98/02 13	132.10	48.47	5.00

2.2.4 纱线特数对毛羽的影响 从表5可知,涤棉纱毛羽随纱线特数的减小而降低。一方面由于纱线

特数越小,纱越细,纺纱段重量轻,离心力小,气圈与隔纱板的碰撞摩擦剧烈程度小;另一方面由于纱线特数越小,单位截面内纤维根数越少,纤维端露出纱体的机率减小,因而成纱毛羽数量少。

表 5 纱线特数与毛羽的关系

品种(tex)	毛羽根数(根/10 cm)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
T/C 85/15 14.5	184.60	92.11
T/C 85/15 13	176.80	82.40

2.2.5 钢丝圈对毛羽的影响 由表 6 可见,使用镀铬钢丝圈,成纱毛羽少。其原因是经镀铬处理后,钢丝圈表面硬度增加,耐磨性提高,钢丝圈在运行中,热磨损小,运转平稳,且走熟期和衰退期相对缩短,对减少毛羽有利。

表 6 钢丝圈规格与毛羽的关系

钢丝圈规格	毛羽根数(根/10 cm)		断头率 (根/千锭时)
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽	
天津 6903	153.27	78.09	31
天津镀铬 6903	140.35	59.76	24
北京 7506	152.67	74.98	30
北京镀铬 7506	136.28	57.07	25

注:品种 T/CJ 85/15 13tex,钢领为亚光 PGI/2-4251。

BC9 钢领钢丝圈是重庆纺机专件厂研制的,它具有周期长,耐磨等特点,由表 7 可见,使用 BC9 钢领钢丝圈,毛羽少。因为 BC9 下支承多点接触钢领与钢丝圈接触面积大,压强小,散热快,不易烧坏钢丝圈;纺纱时气圈稳定,张力波动小,因此,毛羽数少,断头率低。

表 7 钢丝圈钢领型号与毛羽的关系

型号	毛羽根数(根/10 cm)		断头率 (根/千锭时)	使用天数 (天)
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽		
BC6 型钢领(配 BC6-38# 钢丝圈)	171.30	84.37	35	11~13
BC9 型钢领(配 BC9-38# 钢丝圈)	150.07	64.80	26	16~21

注:品种 T/C 80/20 13tex,BC6 型钢领钢丝圈是大连轻工业学院研制,BC6 和 BC9 钢领均为锥面钢领。

2.2.6 钢领型号对毛羽的影响 由表 8 可见,使用亚光钢领,毛羽数少。原因是亚光钢领光洁度高,摩擦系数小,耐磨性好,抗疲劳强度高,钢丝圈运动平稳,易散热所以毛羽少。

2.3 络筒工序对纱线毛羽的影响

2.3.1 导纱 S 片材料对毛羽的影响 纱线长时间

表 11 不同覆盖系数与毛羽的关系

品种(tex)	经纬密(根/10 cm)		总经根数(根)	覆盖系数(%)	毛羽根数(根/10 cm)		纬停(根/台时)
	经密	纬密			2 mm 毛羽	3 mm 毛羽	
T/CJ 80/20 13	378	283	5980	37.85	51.08	17.38	1.54
	389.5	279.5	6986	52.30	71.65	28.59	2.40
	511.5	244.0	7638	65.47	84.07	37.25	5.79

通过金属导纱 S 片,会使导纱片起槽,刮擦纱线,使短毛羽变成长毛羽,静电积聚作用则加速了涤棉纱毛羽增加;而瓷瓦 S 片,耐磨性好,不易起槽和产生静电。两种材料的导纱片对比试验,结果见表 9。

表 8 钢领光洁度与毛羽的关系

品种(tex)	钢领型式	毛羽根数(根/10 cm)	
		2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
T/C 85/15 13	抛光	168.37	81.03
	亚光	147.01	64.11
T/C 90/10 13	抛光	162.06	76.37
	亚光	135.65	59.40

表 9 导纱片与毛羽的关系

导纱片材料	毛羽根数(根/10 cm)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
金属	156.02	74.38
瓷瓦	130.65	54.33

注:品种 T/CJ 80/20 13tex,机型 1332 M 络筒机,导纱距离 100 mm,络纱速度 564 m/min。

2.3.2 槽筒材料对毛羽的影响 试验结果(见表 10)表明,采用镍铸铁槽筒可减小络纱毛羽。原因是两种金属槽筒虽然都经过特殊方法处理过,都有耐磨性好,寿命长,静电小等优点,但铝合金槽筒的抗静电性及散热性不如镍铸铁槽筒,所以使用镍铸铁槽筒可减少络纱毛羽。

表 10 不同槽筒材料与毛羽的关系

品种(tex)	槽筒材料	毛羽根数(根/10 cm)	
		2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
T/C 90/10 13	镍铸铁	143.97	53.78
	铝合金	169.00	77.24
T/C 95/05 13	镍铸铁	121.30	42.78
	铝合金	143.85	54.09

注:机型村田 No.7-II 型络筒机,络纱速度 900 m/min,络纱张力 8 档。

2.4 浆纱工序对毛羽的影响

2.4.1 浆纱覆盖系数对毛羽的影响 由表 11 可见,覆盖系数过大,会使浆纱排列紧密,造成浸浆不匀,分纱时浆膜易撕裂,使再生毛羽增加,织机断头增加。所以在生产中覆盖系数不能太大,以减少相邻浆纱间的粘连,扩大纱线的间距,降低干分绞时毛羽的再生,使织造阻挡降低。

2.4.2 浆纱湿分绞棒对毛羽的影响 由表 12 可见,使用湿分绞棒可减少毛羽,随着湿分绞棒根数增加,浆纱分层多,浆纱粘连减小,这对减少毛羽数量

和浆纱落物及提高浆膜完整率和毛羽贴伏率极为有利。但湿分绞棒根数过多时,会因过大张力使分绞棒缠绕浆纱的机率增大,不仅破坏浆膜,而且纤维受力后易从纱线上剥离出来形成再生毛羽,所以应视不同纱线号数合理选择湿分绞棒根数。

表 12 湿分绞棒与毛羽的关系

品种(tex)	分绞棒根数 (根)	毛羽根数(根/10 m)		毛羽贴伏 率(%)
		2 mm 毛羽	3 mm 毛羽	
T/C 85/15 13	0	108.9	54.28	36.44
	1	88.94	47.18	48.98
	2	74.21	37.24	58.38
	3	62.5	29.26	68.42
	4	54.7	18.98	71.38
	5	63.2	19.89	63.70

注:GA301 型浆纱机

2.4.3 后上蜡对毛羽的影响 从测试结果(见表 13)可知,经过上蜡措施后,毛羽下降明显。这是因为上蜡后,纱线表面毛羽被蜡所覆盖,当干分绞时,纱线与干分绞棒的摩擦系数变小,静电压降低,可改善纱线毛羽贴伏效果,使纱线手感光滑,毛茸披复好,松散纤维减少,从而减少浆纱毛羽数量。

表 13 有无后上蜡工艺与毛羽的关系

有无后上蜡	毛羽根数(根/10 m)		贴伏率 (%)	静电压 (V)
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽		
无	94.8	70.41	38.98	36
有	64.8	42.11	64.21	24

注:品种 T/C 80/20 13tex,机型 GA301 型浆纱机。

2.4.4 上浆率对毛羽的影响 由表 14 可见,上浆率过大或过小都不利于浆纱毛羽的降低。过大可使浆纱粗硬,弹性和伸度变低,浆膜强度增加,增加了干分绞时的分绞力,浆膜撕裂状况恶化,再生毛羽增加,落浆量增加;过小时浆纱软烂,强力低,耐磨性能差,不能使浆纱获得合理的浸透和被覆作用,不利于毛羽的贴伏。

表 14 不同上浆率与毛羽的关系

上浆率(%)	毛羽根数(根/10 m)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
15.4	90.18	67.38
13.2	74.10	49.55
9.8	88.00	59.76

注:品种 T/C 80/20 13tex,机型 G432 型浆纱机。

2.4.5 单双浆槽对毛羽的影响 从表 15 试验结果可知,采用双浆槽浆纱机浆纱后,毛羽明显下降。由于采用双浆槽浆纱机,浆液有足够的煮沸时间,有利于经纱上浆,可改善浆纱的物理机械性能,使浆液渗透到纱线内部,提高浆膜完整率,降低浆纱出烘房后的分绞阻力;加上双浆槽浆纱机采用分层预烘,保护

了浆膜的完整性,使浆纱毛羽明显降低,而单浆槽则不利于减少毛羽。

表 15 单双浆槽形式与毛羽的关系

浆槽形式	毛羽根数(根/10 m)	
	2 mm 毛羽	3 mm 毛羽
GI 46B 型(单)	94.84	69.89
GA301 型(双)	62.57	40.10

注:品种 T/C 85/15 13tex。

2.4.6 分绞阻力对毛羽的影响 纱线对浆槽的覆盖系数可作为纱线间距的度量,分绞阻力随纱线间距的增加而下降,分绞力越大,浆膜越容易撕裂,浆膜完整性越差,产生再生毛羽的机率越大,反之分绞力越小,分绞所产生的再生毛羽越少。但大幅度降低分绞力会影响织机效率。因此,在兼顾毛羽的减少和提高浆纱耐磨性的同时,采用合适的纱线间距,有利于提高浆膜的强度和织机的生产效率。

2.4.7 上浆工艺参数对毛羽的影响 试验结果表明,当含固率为 11.30%,浆液粘度为 7.0 s,上浆压力为 25 kN 时,毛羽数量最少。从而说明粘度过大或过小均不利于降低浆纱毛羽。粘度过大时,浆液表面张力大,流动性差,不但影响纱线的浸透作用,而且还影响上浆率的大小;反之过小时,毛羽不易粘附在纱身上,不利于减少毛羽,上浆压力大对减少浆纱毛羽有利,既可减少浆液在纱体上流动,提高纱线被覆性;又可降低经纱间的粘连,减少干分绞时再生毛羽的产生;而浆液含固率大小直接影响上浆率大小。试验表明三者适当搭配,有利于浆纱毛羽的减少。

3 结 语

1. 混用细旦涤纶纤维,可减少毛羽。
2. 细纱工序合理选择钢领和钢丝圈型号,将前胶辊前移 2~4 mm,适当提高细纱捻度,合理选择混纺比等都是减少毛羽的有效措施。
3. 在络筒工序,采用镍铸铁槽筒和导纱瓷瓦 S 片,选择适当的络纱速度和络纱张力,可减少络纱过程中产生的毛羽。
4. 采用后上蜡工艺,使用湿分绞棒,选择双浆槽浆纱机,采用合适的纱线间距,选择高浓低粘高压上浆工艺等均可明显减少浆纱毛羽。

参 考 文 献

- 1 袁斌钰. 环锭纺纱毛羽成因分析. 棉纺织技术, 1997(9): 21~26.
- 2 赵 博. 关于纱线毛羽的全方位研究和探讨. 西北纺织工学院学位论文, 2000(7): 65~85.