

转杯纺氨纶丝/短纤包芯纱与sirofil的性能对比分析

杨瑞华¹ 薛元² 王善元¹

(1. 东华大学 纺织学院, 上海 201620; 2. 嘉兴学院 服装艺术设计学院, 浙江 嘉兴 314001)

摘要: 纺纱方式的不同使得纱线的结构和性能也不同。通过将转杯轴中心开孔, 借助转杯负压的作用引入长丝的方法纺制了转杯纺氨纶丝/短纤包芯纱; 通过传统环锭细纱机上加装一个长丝喂入装置的方法纺制了sirofil包芯纱。通过试验的方法测试分析了这两种包芯纱的相同规格和纺纱条件下纱线的纵向形态、毛羽、强力和条干等相关性能。通过对这两种包芯纱测试结果的对比分析, 得出了转杯纺包芯纱具有表面光洁, 毛羽少, 不易起毛起球、强力稍低、条干稍差于sirofil 的结论, 并分析解释了相关原因。

关键词: 转杯纺包芯纱, sirofil, 毛羽, 强力, 条干

¹中图分类号: TS104.7

Comparing and analyzing of open-end rotor spun composite yarns and sirofil

Yang ruihua¹ Xue yuan² Wang shanyuan¹

(1. College of Textile, Donghua University, Shanghai 201620, China; 2. College of Clothing and Art Design, Jiaying University, Jiaying, Zhejiang, 314001, China)

Abstract: As a result of different spinning type, different kinds of yarns have different structures and performance. Open-end Rotor Spun composite yarns were produced by modified rotor spinning machine. And sirofil that were of the same spinning conditions and the same standard with Open-end Rotor Spun composite yarns were produced by modified ring spinning machine. And their longitudinal views, abrasion resistance, hairiness and breaking strength were tested and analyzed. The conclusion that compared with sirofil, Open-end Rotor Spun composite yarns had a smoother surface, less hairiness, higher abrasion resistance and lower breaking strength was got.

Keywords: Open-end Rotor Spun composite yarns; sirofil; longitudinal view; abrasion resistance; hairiness; breaking strength

含有氨纶的织物贴身、舒适, 能充分显示人体自然美, 因此很受欢迎, 是目前国内外比较流行的产品。长丝/短纤复合纱生产工序短、效率高, 复合纱可充分利用各组分的优势, 满足不同织物对纱线的要求^[1]。长丝短纤复合纱可采用环锭纺、摩擦纺、转杯纺、涡流纺等方法纺制。其中, 转杯纺与环锭纺相比有许多优势, 如工艺流程短, 效率高, 成本低, 生产环境净化程度高, 具有强力均匀度和条干均匀度好, 耐磨性和染色性好等优点。但是转杯纺成纱强力低, 并且转杯纱表层有相当数量的缠绕纤维, 不但造成表层加捻纹路混乱, 同时也影响成纱强力^[2]。关于转杯纺复合纱和环锭纺复合纱的性能还有待进一步深入对比研究, 本文在经过改装的转杯纺纱机上, 通过引入氨纶长丝来纺制氨纶/棉包芯纱, 通过在环锭细纱机上加装sirofil 长丝喂入装置纺制sirofil 包芯纱, 并对对比分析两种包芯纱的相关性能。

1. 实验部分

1.1 纺纱方法

1.1.1 转杯纺包芯纱纺纱原理

转杯纺包芯纱的纺纱原理如图1 所示。将转杯轴中心开孔, 长丝在转杯负压的作用下经由引丝管

基金项目: 2006 年度高等学校博士点科学专项科研基金批准项目。

作者简介: 杨瑞华 (1981-), 女, 东华大学在读博士, 主要研究领域为纺织新材料的研究与开发。e-mail: yrh304@yahoo.com.cn

进入转杯,长丝喂入罗拉的速度可通过变频电机调节。分梳后的单纤维借气流经由短纤维输送通道输送到高速回转的转杯凝聚槽内,并在凝聚槽内形成凝聚须条。该凝聚须条随同转杯高速回转并与长丝在转杯内并合加捻成复合纱,由引纱罗拉引出,直接绕成筒子纱^[3]。

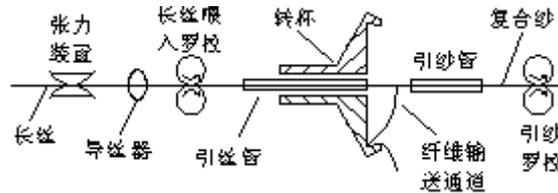


图1 转杯纺复合纱原理图

1.1.2 sirofil 纺纱原理

Sirofil 包芯纱的纺纱原理如图2所示,它是在传统环锭细纱机上加装一个长丝喂入装置,使长丝与经正常牵伸的须条保持一定距离,并在前罗拉钳口下游汇合加捻成纱^[4]。

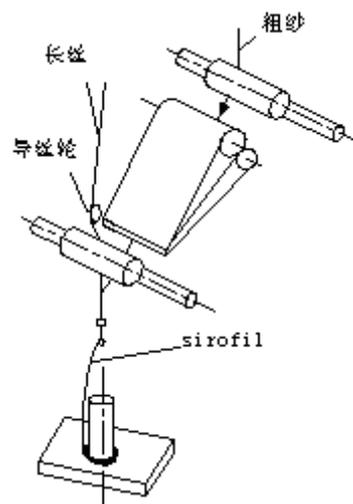


图2 sirofil 纺纱原理图

1.2 实验设计

原料:棉条 17.533g/5m,粗纱 5.0g/10m,涤纶 7.78tex (70D)。纺纱工艺:转杯转速 45000 r/min,分梳辊转速 7000 r/min;设计产品为 58tex 氨纶/棉转杯纺包芯纱和 sirofil 包芯纱。测得 sirofil 线密度为 60tex,转杯纺复合纱线密度为 58.0tex。设计产品捻系数 440 (捻度 616.4 捻/m)。

1.3 测试

采用数字式三维视频显微测量系统 (HI-SCOPE) 对复合纱的纵向形态进行拍摄,放大倍数为 50 倍。

毛羽测试采用 YG172, 片段长度 10m, 测试速度为 30m/min。

强力测试采用 YG061 强力仪, 拉伸速度为 250mm/min, 隔距为 500mm。测试精度为 $\pm 1\text{cN}$, 预加张力为 $0.5\text{cN}/\text{tex}$ 。

弹性回复率采用 YG061 强力仪, 拉伸速度为 250mm/min, 试样长度为 500mm, 预加张力为 $0.5\text{cN}/\text{tex}$, 定伸长 5mm, 加负荷、去负荷停顿时间 30s。

条干测试采用 YG135G 型条干均匀度测试分析仪, 测试速度 400m/min, 测试时间 1min。

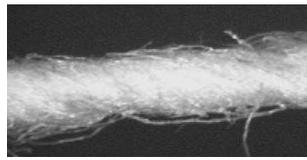
所有实验均在温度 20°C , 相对湿度 65% 的标准大气条件下进行, 每个试验次数为 60 次, 每管 10 次, 共 6 管。

2 结果与讨论

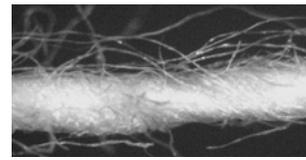
2.1 复合纱纵向形态

氨纶/棉转杯纺包芯纱和 sirofil 的纵向形态见图 3。由图 3 可以看出, 转杯纺包芯纱的表面明显

比 sirofil 光洁，长毛羽几乎没有。



(a) 转杯纺包芯纱



(b) sirofil

图 3 包芯纱表面形态

2.2 转杯纺包芯纱和 sirofil 的毛羽指标

转杯纺包芯纱和 sirofil 毛羽相关指标测试结果列于表 1。

表 1 包芯纱毛羽测试结果：(转包：转杯纺包芯纱)

毛羽长度 (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
转包	3.7	0.31	0.04	0	0	0	0	0	0
Sirofil	113.9	24.4	6.18	1.8	0.61	0.24	0	0	0

从表 1 可以看出转杯纺包芯纱的毛羽明显少于 sirofil 复合纱，以 1-3mm 为毛羽的一档来看，转杯纺复合纱的毛羽减少了 97%；以 4-6mm 为一档来看，转杯纺复合纱的毛羽减少了 100%；7-9mm 的长毛羽都几乎没有。分析其它原因，作者认为 sirofil 复合纱在纺纱过程中，气圈和纱线与隔纱板的碰撞摩擦导致了它易起毛起球；转杯纺包芯纱的转杯高速旋转，使得长丝短纤以自有的独特方式结合，由毛羽测试结果可见，这很大程度改善了转杯纺复合纱的摩擦起毛起球性能。

2.3 转杯纺包芯纱和 sirofil 的强力和弹性回复率相关性能

转杯纺包芯纱和 sirofil 强力性能和弹性回复率测试结果列于表 2。

表 2 包芯纱强力相关性能

No.		断裂强力 cN	断裂强度 cN/tex	断裂伸长 mm	断裂功 cN·mm	初始模量 N/mm ²	弹性回复率 %	应力松弛率 %
转杯纺包芯纱	平均值	705.6	12.2	49.8	171.5	1.1	62.5	14.9
	CV%	5.6	5.6	4.2	9.0	5.9	7.1	6.8
Sirofil	平均值	973.1	16.8	54.6	243.9	1.1	49.8	19.9
	CV%	5.0	5.0	5.9	9.3	8.8	9.8	6.7

从表 2 可以看出，与 sirofil 相比，转杯纺包芯纱的强度降低了 27.4%，断裂伸长率提高了 8.8%，断裂功减少了 29.6%，初始模量几乎相同，转杯纺包芯纱的弹性回复率提高了 26%。而转杯纺与环锭纺细纱相比，强力降低 10%~20%^[5]。这表明在强力相关性能方面，转杯纺包芯纱与 sirofil 性能的差别和转杯纺纱线与环锭纺的差别相似，可见纺纱方式的差别是纱线强力性能差别的关键因素。

2.4 转杯纺包芯纱和 sirofil 的条干

转杯纺包芯纱和 sirofil 的条干测试相关结果列于表 3。

表 3 转杯纺包芯纱和 sirofil 的条干测试结果：(转包：转杯纺包芯纱)

No.	CVm %	Thin -60%	Thin -50%	Thin -40%	Thin -30%	Thick + 100%	Thick + 70%	Thick + 50%	Thick + 35%	Neps + 400%	Neps + 280%	Neps + 200%	Neps + 140%
转包	12.02	9	11	43	1104	0	0	14	189	4	15	214	563
Sirofil	10.65	0	0	3	262	0	2	10	102	1	3	42	383

从表 3 可以看出，转杯纺包芯纱的条干比 sirofil 降低 12.9%。由于 58tex 的转杯纺纱线的条干要比环锭纺低 13.58%^[5]，可以看出，这两种纺纱方式的包芯纱的条干差别在普通纱的差别范围之内。转杯纺包芯纱的粗细节和棉结的数量也要多于 sirofil。由此可以得出，转杯纺包芯纱的工艺还需要进一步的优化以提高纱线整体性能。

3. 结论

在经过改装的转杯纺纱机上通过引入氨纶长丝来纺制氨纶/棉包芯纱,在环锭细纱机上通过加装长丝引纱装置纺制 sirofil 包芯纱。通过对这两种包芯纱的纵向形态、毛羽、强力和条干等相关性能的测试和分析,认为与 sirofil 相比,转杯纺包芯纱具有表面光洁,毛羽少,强力稍低,条干稍差于 sirofil 的性能。转杯纺包芯纱的工艺等有待于继续优化改进以提高纱线性能。

参考文献

- [1] Farshid Pouresfandiari, Satoshi Fushimi, Akio Sakaguchi, et al. Spinning conditions and characteristics of open-end rotor spun hybrid yarns[J]. Text Res J, 2002, 72(1): 61 — 70
- [2] Basu A. Influence of yarn structural parameters on rotor-spun yarn properties[J]. J Text Inst, 2000, 91(1): 179 - 182.
- [3] 张海霞, 薛元, 王善元. 长丝超喂率对转杯纺复合纱外观与结构的影响[J]. 纺织学报, 2005, 26(6): 27-29
- [4] Chou S S, Jou G T. Filament /staple composite yarn spinning[J]. Textile Asia, 1995, (1): 51 - 55.
- [5] Shanyuan Wang, Xiuye Yu. New Textile Yarns[M]. Publishing Company of Donghua University, 2007. P100.