

DOI: 10.19398/j.att.201803022

引用格式:曹继鹏,于学智,张明光,张月.锡林针布齿深对涤纶纱质量影响的分析[J].现代纺织技术,2019,27(2):84-87.

锡林针布齿深对涤纶纱质量影响的分析

曹继鹏^{a,b},于学智^{a,b},张明光^{a,b},张月^a

(辽东学院 a.服装与纺织学院;b.辽东学院辽宁省功能纺织材料重点实验室,辽宁丹东 118003)

摘要:研究了不同梳棉机产量下锡林齿深对涤纶纱质量的影响问题。分别采用两种齿深的锡林针布,各自在梳棉机两种出条速度条件下进行梳理对比试验,并采用同样的后序工艺纺制成纱,对纱线条干、强力和毛羽指标分别进行检测。结果表明,锡林针布齿深对纱线质量是有影响的,总体上认为 0.4 mm 齿深更加有利于纱线条干和强力指标的改善,而浅齿(0.3 mm)对毛羽指标比较有利;器材的选配对成纱各方面指标的影响可能会有差异,这时需要结合产量、加工原料及具体的客户需求进行优化选择。

关键词:锡林;齿深;涤纶纱;质量

中图分类号:TS 104.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-265X(2019)02-0084-04

Analysis on the Effect of Tooth-Depth of Cylinder Card Cloth on Polyester Yarn Quality

CAO Jipeng^{a,b}, YU Xuezhi^{a,b}, ZHANG Mingguang^{a,b}, ZHANG Yue^a

(a. School of Clothing & Textile; b. Liaoning Key Laboratory of Functional Textile Materials, Eastern Liaoning University, Dandong 118003, China)

Abstract: The Effect of cylinder tooth-depth under different carding machine output on polyester yarn quality was studied. Two kinds of cylinder card cloth with different tooth-depth were compared by carding experiment under two output conditions. The yarn was produced with the same subsequent process. The yarn evenness, strength and hairiness index were tested. The results showed that the tooth-depth of cylinder card cloth had some effect on yarn quality. 0.4 mm tooth-depth was more conducive to improving yarn quality in evenness and strength generally, and 0.3 mm tooth-depth was beneficial to hairiness index. The selection of appropriate equipment might influence yarn index. It is necessary to optimize and choose equipment according to output, materials and customer demand.

Key words: cylinder; tooth-depth; polyester yarn; quality

当设备确定以后,纺纱器材的选配便是提升纺纱质量的重要因素,也是纺纱企业重点关注的内容之一。选好用好纺纱器材是提升纱线品质、开发纱线品种所必须考虑的关键因素^[1-3]。锡林作为梳棉机的主要分梳件之一,在梳理过程中起着至关重要的作用。锡林针布齿形的变化及有关参数的选择,

都会对梳理质量产生重要的影响,进而影响到成纱质量^[4-5]。锡林针布的主要参数包括锡林的针齿高度、工作角、齿深、齿形、基部厚度、纵向齿距等多个参数,针布在确定齿深时,不仅要考虑到加工纤维的特性,还要兼顾纺纱工艺的要求及针布其他参数间的相互关系,纺棉型化纤时,锡林齿深以中等为好,在高产梳棉机上也可采用浅齿、小角度针布^[6-7]。许鉴良等^[8-9]和冯喜奎等^[10]系统分析了金属针布前角、齿尖角、后角、背尖角、齿密、齿距、基部宽等的设计原理及其与梳理度的关系。董志强等^[11-12]在探讨纺纯棉国产清梳联改纺涤纶的技术改造及工艺配置

收稿日期:2018-03-20 网络出版日期:2018-09-20

基金项目:辽宁省教育厅科研项目(ldxy2017006)

作者简介:曹继鹏(1975-),男,副教授,博士,主要从事梳理理论及纺纱器材和工艺方面的研究。

通信作者:张明光,E-mail:1647695208@qq.com

时指出,根据涤纶纤维的特性,锡林道夫针布一般选取齿密较稀、前角较小的针布,在满足分梳效果的基础上减少绕花的几率。实际上纺棉改为纺涤纶过程中梳棉针布变化不大。文献[13]指出,通过选用良好的分梳元件,如锡林针布采用“大角度”、“浅齿”、“弧背”的锡林针齿,有利于化纤由锡林向道夫转移。道夫与锡林针布配套使用,以提高化纤转移率。但锡林齿深与产量及梳理质量之间的关系很少有提及。

近年来,随着针布生产技术的提升,锡林针布有向更矮、更浅方向的发展趋势,在高产锡林针布中,齿深已经降至 0.4~0.3 mm。本实验基于以往的研究基础,采用两种齿深的锡林针布,在两种出条速度下分别纺制纯涤纶,探讨锡林针齿深度、产量对涤纶纱质量的影响机理。

1 试验

1.1 试验原料

原料 100%涤纶,长度 38 mm,细度 1.67 dtex,纺纱品种 40 tex。

1.2 试验条件

试验用梳棉机机型为 FA203C 型。梳棉机锡林速度 360 r/min,刺棍速度 790 r/min,出条速度采用 120 m/min 和 145 m/min 两档。试验在相同工艺条件下,分别采用两种锡林针布进行对比试验。锡林针布型号分别为 AC2030×01550-S(以下简称 I 型)和 AC2030×01550 型(以下简称 II 型),二者只有齿深区别,分别为 0.3 mm 和 0.4 mm,每种规格的齿深分别在两种产量下进行梳理试验,在同样的并条、粗纱和细纱工艺条件下进行纺制成纱,对涤纶纱分别进行条干、强力和毛羽指标的检测。

2 结果与讨论

每个实验方案下纺 10 个纱管 40 tex 涤纶纱,分别使用 USTER ME100、USTER ZWEIGLE HL400 和 YG063T 测试仪对纱线的条干、强力和毛羽指标进行检测,实验结果取 10 个纱管的平均值。4 种不同试验条件下涤纶纱条干指标检测结果见表 1,强力和毛羽指标检测结果见表 2、表 3。

表 1 不同试验方案条件下涤纶纱条干指标

锡林型号	锡林齿深/mm	出条速度/(m·min ⁻¹)	CV/%	-40%细节/(个·km ⁻¹)	-50%细节/(个·km ⁻¹)	+35%粗节/(个·km ⁻¹)	+50%粗节/(个·km ⁻¹)	+140%棉结/(个·km ⁻¹)	+200%棉结/(个·km ⁻¹)
I	0.3	120	11.97	66.3	2.0	91.8	3.5	2.5	0.5
		145	12.02	69.0	4.8	95.0	1.0	1.8	0
II	0.4	120	11.30	33.8	1.3	59.3	2.0	3.5	1.8
		145	11.46	43.0	1.7	51.4	1.1	0.6	0.6

表 2 不同试验方案条件下涤纶纱强力指标

锡林型号	锡林齿深/mm	出条速度/(m·min ⁻¹)	断裂强力/cN	断裂强力 CV/%	断裂强度/(cN·tex ⁻¹)	断裂强度 CV/%	断裂伸长率/%	断裂伸长率 CV/%	断裂时间/s	断裂时间 CV/%	断裂功/(N·m)	断裂功 CV/%
I	0.3	120	843.8	11.14	28.12	11.14	24.40	8.72	14.71	8.70	0.525	14.92
		145	840.1	10.35	28.00	10.36	24.39	7.74	14.70	7.68	0.523	13.87
II	0.4	120	908.6	9.92	30.28	9.93	24.88	6.95	15.00	6.93	0.569	12.93
		145	877.7	9.71	29.25	9.72	24.52	7.50	14.78	7.44	0.544	12.77

表 3 不同试验方案条件下涤纶纱毛羽指标

锡林型号	锡林齿深/mm	出条速度/(m·min ⁻¹)	S3/(根·100m ⁻¹)
I	0.3	120	373
		145	380
II	0.4	120	408
		145	384

2.1 齿深变化对涤纶纱条干指标的影响

由表 1 可知,当出条速度为 120 m/min 时,I 型条件下的条干 CV 为 11.97%,而 II 型条件下的条干 CV 为 11.30%,相比之下降低 5.6%;当出条速度为 145 m/min 时,I 型条件下的条干 CV 为 12.02%,而 II 型条件下的条干为 11.46%,相比之下降低 4.7%。可见,锡林齿深的变化对条干的影

响是很明显的,无论是低产量还是相对高产量情况下,都显示 II 型要优于 I 型方案。

对于 -40%、-50% 细节指标,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下其含量分别为 66.3 个/km、2.0 个/km, II 型条件下分别降低为 33.8 个/km、1.3 个/km, II 型与 I 型方案相比,降低幅度分别为 49.0% 和 35.0%;当出条速度为 145 m/min 时, I 型条件下其含量分别为 69 个/km、4.8 个/km, II 型条件下分别降低为 43.0 个/km、1.7 个/km, II 型与 I 型方案相比,降低幅度分别为 37.7% 和 64.6%。根据以上分析看,在细节指标上,两种产量条件下, II 型都比 I 型有绝对优势,对纱线细节的改善十分明显。

对于 +35%、+50% 粗节指标,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下其含量分别为 91.8 个/km、3.5 个/km, II 型条件下分别降低为 59.3 个/km、2.0 个/km, II 型与 I 型方案相比,降低幅度分别为 35.4% 和 42.9%;当出条速度为 145 m/min 时, I 型条件下其含量分别为 95 个/km、1.0 个/km, II 型条件下分别降低为 51.4 个/km、1.1 个/km, II 型与 I 型方案相比, -40% 细节含量下降了 45.9%, -50% 细节没有降低,而是略有增加。可见在粗节指标上,总体上也显示 II 型方案好于 I 型。

对于 +140% 棉结指标,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下其含量为 2.5 个/km, 而 II 型条件下其含量为 3.5 个/km, 含量没有降低,反而有所增加,增加了 40%;当出条速度为 145 m/min 时, I 型条件下其含量为 1.8 个/km, 而 II 型条件下其含量为 0.6 个/km, 含量降低了 66.7%。对于 +200% 棉结指标,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下其含量为 0.5 个/km, 而 II 型条件下其含量为 1.8 个/km, 含量没有降低,反而有所增加;当出条速度为 145 m/min 时, I 型条件下其含量为 0 个/km, 而 II 型条件下其含量为 0.6 个/km, 含量也有所增加。可见,在棉结指标上看,总体上显示 I 型要优于 II 型方案,只有在高产量时, +140% 棉结上显示 II 型优于 I 型。

2.2 齿深变化对涤纶纱强力指标的影响

由表 2 可知,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下涤纶纱的断裂强力、断裂强度、断裂伸长率、断裂时间和断裂功指标分别为 843.8 cN、28.12 cN/tex、24.40%、14.71 s、0.525 N·m, 对应 II 型指标分别为 908.6 cN、30.28 cN/tex、24.88%、15.00 s、0.569 N·m, 相比较可以看出 II 型比 I 型生产的纱线在断裂强力等 5 项指标上显示不同程度

的增加;而且上述强力的 5 项指标对应的 CV 值都有不同程度的降低。可见,锡林齿深的变化对强力所有指标的影响是一致的,均显示 II 型优于 I 型。分析出条速度为 145 m/min 时两种齿深方案的对比,可以得出上述同样的结论,不再赘述。

2.3 齿深变化对涤纶纱毛羽 S3 指标的影响

由表 3 可看出,当出条速度为 120 m/min 时, I 型条件下 3 mm 以上毛羽含量为 373 根/100 m, 对应 II 型指标为 408 根/100 m, 相比较可以看出 II 型比 I 型生产的纱线毛羽含量上有所增加;当出条速度为 145 m/min 时, I 型条件下 3 mm 以上毛羽含量为 380 根/100 m, 对应 II 型指标为 384 根/100 m, 相比较可以看出 II 型比 I 型生产的纱线毛羽上相差甚微,略有增加。总体上看,毛羽指标显示 I 型好于 II 型,这与条干和强力指标的影响规律是相反的。

综上所述,三类指标中条干和毛羽指标显示 II 型要优于 I 型,这说明深齿条件下对改善纱线条干和强力指标是有利的,但在棉结方面显示 I 型优于 II 型;在毛羽指标也显示 I 型优于 II 型。一般来讲,随着产量的增加,锡林针齿的齿高和齿深均有向矮向浅的方向发展,目前 0.3 mm 已经是最浅的锡林齿深,通常浅齿有利于纤维浮于针齿表面,而深齿会增加容纤量,如果产量较高时为降低针齿深度,强化梳理时也会造成纤维的过度损伤,即使在生条指标上没有显现,也会存在一定程度的潜在损伤,而在后序的纺纱中有所体现,进而带来成纱指标的恶化。从原料角度讲,棉和化纤相比,棉纤维与金属的摩擦系数比化纤与金属的摩擦系数小,梳理时不易绕锡林,可选用前角略大、齿略深、齿密较大的针布^[14]。纺化纤时,由于纤维比较蓬松,针齿太浅可能会导致锡林表面的纤维层过厚,反而不利于对纤维的梳理,这一点从条干和强力的指标可以得到证明。

3 结 论

a) 锡林针布齿深会对纱线的质量带来影响,总体上认为 0.4 mm 齿深更加有利于纱线条干和强力指标的改善,而浅齿(0.3 mm)对毛羽指标比较有利。

b) 锡林针布齿深对所有强力指标的影响是完全一致的,均显示 0.4 mm 齿深优于 0.3 mm 齿深方案;条干指标中条干 CV、粗节和细节也显示与强力指标同样的规律,但棉结指标恰恰是相反的,毛羽指标也显示浅齿深方案要好一些,但是在相对高产

时,深齿和浅齿方案毛羽含量相差很小。

c) 器材的选配对成纱各方面指标的影响可能会有差异,这时需要结合具体的客户需求优化选择。

同时还要结合产量和加工原料等因素进行优化选择,处理好加强分梳与保护纤维之间的矛盾关系是十分重要的。

参考文献:

- [1] 孟进. 纺纱关键器材的发展与选用[J]. 现代纺织技术, 2016, 24(2): 40-45.
- [2] 李水有, 张毅. 色纺纱关键纺纱器材的选用分析[J]. 现代纺织技术, 2016, 24(2): 26-33.
- [3] 朱建民, 卢广发, 章友鹤, 等. 色纺纱企业关键设备和关键器材的选配与使用探析[J]. 现代纺织技术, 2017, 25(3): 72-74.
- [4] 曹继鹏, 张明光, 于学智. 锡林针布齿深对生条结杂的影响[J]. 棉纺织技术, 2018, 46(2): 57-61.
- [5] 陈玉峰, 陆振挺, 李新英. 锡林附加分梳器材提高梳理质量的工艺实践[J]. 辽东学院学报(自然科学版), 2016, 23(4): 229-235.
- [6] 费青, 阙浩英, 陈海涛, 等. 梳理针布的工艺特性、制造和使用[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2007.
- [7] 曹继鹏. 梳理针布的设计与选配[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2016.
- [8] 许鉴良. 金属针布齿条齿型规格设计探讨(一)[J]. 纺织器材, 2015, 42(6): 1-9.
- [9] 许鉴良. 金属针布齿条齿型规格设计探讨(二)[J]. 纺织器材, 2016, 43(1): 6-13.
- [10] 冯喜奎, 秦汝明. 金属针布齿条设计及其优化的探讨[J]. 纺织器材, 2009, 36(1): 4-9.
- [11] 董志强, 宋博, 刘灵敏, 等. 国产短流程清梳联生产涤纶纱的体会[J]. 棉纺织技术, 2010, 38(6): 38-40.
- [12] 董志强, 杨光. 纺棉清梳联加工涤纶的技术措施[J]. 棉纺织技术, 2012, 40(10): 42-44.
- [13] 邱士群. 涤纶纺纱中的存在问题及解决方法[J]. 上海纺织科技, 2000, 28(5): 18-19.
- [14] 杨巧云, 曾建宁, 刘建中. 浅析梳棉机针布的选配[J]. 纺织器材, 2004, 31(3): 48-50.