

带籽屑棉结(SCN)去除的研究

孙鹏子, 邹健敏

(辽东学院, 辽宁 丹东 118003)

摘要 在纺纱过程中,带籽屑棉结(SCN)尽管占棉结比例不大,但对成纱质量却有着重要的影响。用 AFIS 单纤维测试仪对清梳过程带籽屑棉结的数量和尺寸变化情况进行实验研究,着重研究了梳棉机采用不同道夫与刺辊速度、不同种类的刺辊,梳棉机后罩板采用固定盖板和棉网清洁器不同组合及不同种类的刺辊下固定分梳板对带籽屑棉结去除的影响。结果表明,梳棉机对带籽屑棉结去除是比较有效的,在梳棉过程中可清除 60.5%~81.4% 的 SCN。刺辊的速度、种类、产量对 SCN 去除有一定的影响,而后罩板和刺辊下固定分梳板及各种吸风装置对 SCN 去除影响不大。

关键词 带籽屑棉结(SCN); 梳针刺辊; 刺辊速度; 分梳板; 棉网清洁器; 去除

中图分类号: TS 104 文献标识码: A 文章编号: 0253-9721(2005)03-0088-04

Study on SCN removal

SUN Peng-zi, ZOU Jian-min

(Liaodong University, Dandong, Liaoning 118003, China)

Abstract In the course of spinning, SCN(seed coat neps) whose proportion in nep is not large has a great effect on spinning quality. SCN quantity and size in the carding process were tested by using AFIS tester under following conditions, carding machine used different doffer, taker in, speed and different types of taker in, carding machine back sheet used stationary flat, web cleaner and carding segment. The experiment results show that carding machine can effectively get rid of SCN by 60.5%~81.4% in the carding process. The speed, type and production of taker in have a little effect on SCN removal, while back stationary flat, carding segment and all kinds of suction units have little.

Key words SCN; pinned taker in; taker in speed; carding segment; web cleaner; removal

带籽屑棉结(seed coat neps,以下简称 SCN)的检测和去除一直是纺纱工作者所关注的问题,这是因为虽然 SCN 在棉结中所占比例不大(本次实验表明 SCN 占生条棉结比例为 8.7%~16.7%),但对成纱质量的危害却相当大。根据 Lefied 的研究^[1],纱线上带籽屑颗粒可造成 27.9% 的纱线断头。Natusisk M 等人的研究^[2]表明,随着喂入气流纱中 SCN 数量的增加,纱线中的粗节、棉结、细节和纱线不匀率(相关系数分别为 0.98、0.98、0.75、0.82)都有所增加,而纱线强力却随之降低。近年来,由于 AFIS 等测试仪器相继研发成功,人们可以很方便测出 SCN 的数量和尺寸,因而国内外均开展了对 SCN 去除的研究,这些研究主要集中在加工过程 SCN 数量和尺寸的变化规律^[2]、附着籽屑纤维长度对 SCN 去除影响^[3]及前棉网清洁器除尘刀隔距对 SCN 去除的影响^[4]等方面,而关于梳棉机刺辊速度、刺辊的种类及刺辊下附加固定分梳板、后罩板处加固定盖板和棉

网清洁器各种组合等对 SCN 去除的影响的研究尚不多见。本文就上述问题进行了工艺实验研究,并对实验结果进行了分析探讨。

1 实验方法

1.1 实验材料

实验采用辽宁黑山棉,原棉 AFIS 检测结果为:纤维平均长度 27.5 mm,短绒率(质量)3.5%,短绒率(根数)棉结 146 粒/g,带籽屑棉结 28 粒/g,杂质总数 237 粒/g,微尘个数 201 粒/g,杂质个数 36 粒/g,可见异物率 0.83%。

1.2 实验条件

实验用棉卷为同一系列开清棉机加工,棉卷定量均为 400 g/m。实验用的梳棉机为 A186F,每个实验方案在梳棉机上加工 2 卷,每个方案随机选 8 个生条子样进行 AFIS 检验,生条 AFIS 检测是在南京一棉实验室中进行的。为了便于比较,原棉和棉卷

也是随机选 8 个子样进行 AFIS 检验,实验过程中梳棉机其它工艺参数均不改变。梳棉机道夫速度采用 2 档,分别为 25 和 17 r/min。梳棉机刺辊速度采用 4 档,分别为 810、1 080、1 250、1 470 r/min。

表 1 为梳棉机采用 2 档道夫速度,4 档刺辊速度,刺辊采用锯齿刺辊,梳针 I 型刺辊,梳针 II 型刺辊(I 型和 II 型区别仅在于 I 型要比 II 型工作角小 7°)时 SCN 的数量和尺寸变化情况。

表 1 梳棉机采用不同产量、不同速度、不同种类刺辊时生条中的棉结数量及尺寸变化

方案	道夫速度 /(r·min ⁻¹)	刺辊速度 /(r·min ⁻¹)	棉结直径 /μm	棉结 /(粒·g ⁻¹)	带籽屑棉结直径 /μm	带籽屑棉结 /(粒·g ⁻¹)	带籽屑棉结占棉结的百分比/%
原棉			765	146	1 231	28	19.2
棉卷			782	272	1 327	43	15.8
锯齿刺辊	17	810	671	108	975	15	13.9
	17	1 080	674	112	1 024	14	12.5
	17	1 250	648	106	1 002	12	11.3
	17	1 470	652	103	1 003	9	8.7
	25	810	650	134	971	13	9.7
	25	1 080	647	92	1 129	8	8.7
	25	1 250	658	128	930	16	12.5
	25	1 470	678	115	1 028	14	12.2
梳针 II 型刺辊	17	810	650	108	1 009	14	13.0
	17	1 080	657	88	977	12	13.6
	17	1 250	663	93	1 034	11	11.8
	17	1 470	658	85	1 072	9	10.6
	25	810	681	128	1 120	15	11.7
	25	1 080	663	128	953	16	12.5
	25	1 250	663	134	1 053	15	11.2
	25	1 470	649	120	1 070	11	9.2
梳针 I 型刺辊	17	810	673	93	1 012	12	12.9
	17	1 080	650	91	1 016	9	9.9
	17	1 250	648	99	976	12	12.1
	17	1 470	678	78	1 120	10	12.8
	25	810	695	123	1 075	16	13.0
	25	1 080	670	108	1 016	13	12.0
	25	1 250	671	129	1 005	17	13.2
	25	1 470	656	109	968	12	11.0

表 2 为刺辊选用梳针 I 型、刺辊速度采用 1 080 r/min,梳棉机产量为 23.15 kg/h,在其它工艺条件不变情况下进行 SCN 去除实验对比。其中加装固定盖板的根数、隔距、除尘刀隔距均采用同样工艺参数,而双侧吸风风量是单侧吸风风量的 2 倍。

表 3 为在刺辊下采用只加小漏底,加锯齿分梳板和小漏底,加梳针分梳板和小漏底 3 种不同的方案,刺辊速度选用 1 080、1 470 r/min 进行 SCN 去除对比实验。

表 2 后罩板处加棉网清洁器、固定盖板不同组合方案的生条棉结的数量和尺寸变化

方案	棉结直径 /μm	棉结 /(粒·g ⁻¹)	带籽屑棉结直径 /μm	带籽屑棉结 /(粒·g ⁻¹)	带籽屑棉结占棉结的百分比 /%	
后罩板不变	670	108	1 016	13	12.0	
只加固定盖板	627	103	956	16	15.5	
只加棉网清洁器	单侧吸风	656	108	1 060	14	13.0
	双侧吸风	664	109	1 084	12	11.0
加棉网清洁器和固定盖板	单侧吸风	667	108	1 040	14	13.0
	双侧吸风	664	89	1 131	10	13.5
加固定盖板和棉网清洁器 (25 mm 导板)	单侧吸风	670	113	1 085	14	12.4
	双侧吸风	690	126	1 126	16	12.7
加固定盖板和棉网清洁器 (60 mm 导板)	单侧吸风	682	100	1 047	16	16.0
	双侧吸风	674	115	1 068	14	12.2
加固定盖板和棉网清洁器 (95 mm 导板)	单侧吸风	663	112	1 081	12	10.7
	双侧吸风	673	134	1 109	13	9.7

表3 刺辊下加小漏底、锯齿分梳板、梳针分梳板生条棉结的数量和尺寸的变化

方案	刺辊速度 /($r \cdot \min^{-1}$)	棉结直径 / μm	棉结 /($\text{粒} \cdot \text{g}^{-1}$)	带籽屑棉结直径 / μm	带籽屑棉结 /($\text{粒} \cdot \text{g}^{-1}$)	带籽屑棉结占 棉结的百分比/%
刺辊下只加小漏底	1 080	680	131	1 114	15	11.5
	1 470	699	120	1 073	20	16.7
刺辊下加梳针分梳板和小漏底	1 080	691	108	1 100	17	15.7
	1 470	683	110	995	14	12.7
刺辊下加锯齿分梳板和小漏底	1 080	677	130	1 068	16	12.3
	1 470	663	108	1 007	12	11.1

2 结果讨论

2.1 清梳过程中 SCN 数量和尺寸的变化

2.1.1 SCN 数量的变化 Mourd 等人的研究^[3]表明,梳理过程可以有效地去除 SCN,梳理之后,SCN 数量平均下降 40%,其减少程度与棉花种类有关。而 Jone 等人的研究则证实,梳理过程可使 SCN 数量减少 44%~86%,而清花过程不能明显去除 SCN。Natusisk 等人的研究^[2]显示,在 3 种加工原料不同条件下,有 2 种原料在清花加工过程中 SCN 数量是增加的,其增加幅度分别为 50%和 17%。一种原料在清花加工过程中 SCN 数量是减少的,其减幅为 7%。在梳理加工过程中,2 种原料生条中 SCN 数量是减少的,其下降幅度分别为 29%和 66%。一种原料在加工过程中是增加的,其增幅为 61%。而 SCN 占生条棉结比例在 2.2%~8.9%之间。文献[5]的研究说明,在清花过程中 SCN 数量是增加的,其增幅为 7.7%,经过 FA203 梳棉机加工后,SCN 数量下降了 84%。青岛纺织机械厂的研究证实^[6],在清花过程中 SCN 数量有增(10.60%)有减(-26%),而经过梳理后 SCN 数量都是下降的,下降幅度分别为 -87.4%和 -80%,SCN 占生条棉结的比例在 8.0%~8.7%左右。

由表 1 可知,在清花过程中,SCN 数量是增加的,其增加幅度高达 53.6%,而在梳理过程中,SCN 数量是下降的,因各种加工条件不同(产量、速度、刺辊种类),其下降幅度也不同,下降范围在 60.5%~81.4%之间,这与上述国内外研究结果相类似。SCN 占生条棉结比例一般在 8.7%~13.9%的范围内,说明本次实验过程中梳棉机对 SCN 去除的效率与国内外研究结果相比是不高的。

2.1.2 SCN 尺寸的变化 Natusisk 等人的研究显示^[2],棉结在清花过程中尺寸变化不大(只有一种情况略有上升),而 SCN 尺寸都略有上升。在梳理之后棉结尺寸略有下降,下降幅度在 34~83 μm 之间。SCN 尺寸下降明显,下降幅度在 329~469 μm 之间。

实验表明,SCN 尺寸与棉结尺寸变化趋势相同,

在清花过程中是增加的,其中 SCN 尺寸平均增加 96 μm ,而棉结尺寸平均增加 17 μm ,其原因可能是清花过程中带籽屑纤维因开松而伸展开来。而在梳理过程中,SCN 和棉结的尺寸均有所下降,其下降幅度因加工工艺条件不同而有所变化,SCN 尺寸下降幅度在 196~397 μm 之间,而棉结下降幅度在 83~155 μm 之间。

2.2 刺辊速度对 SCN 去除的影响

由表 1 可知,无论是何种情况,SCN 的数量相对于棉卷来说都是下降的,其下降幅度在 60.5%~81.4%之间。当采用锯齿刺辊、梳棉机产量较高即道夫转速为 25 r/min 时,以刺辊速度在 1 080 r/min 时下降最多为 8 粒/g,下降幅度高达 81.4%。当梳棉机产量较低即道夫转速为 17 r/min 时,则刺辊速度越大对 SCN 清除效果越好,并呈现出较明显规律。当采用梳针 II 型刺辊时,在道夫转速为 25 r/min ,刺辊速度在 810~1 250 r/min 范围内时,SCN 去除无明显差异,在 1 470 r/min 时,SCN 去除有一定效果,为 11 粒/g。当道夫转速为 17 r/min 时,与锯齿刺辊采用道夫转速为 17 r/min 时有着相同的规律,即刺辊速度越大,SCN 清除效果越好。当采用梳针 I 型刺辊、道夫转速 25 r/min 时,以刺辊速度在 1 080 r/min 和 1 470 r/min 时为好,而 810 r/min 和 1 250 r/min 时比较大一些。当采用道夫转速 17 r/min 时,与道夫采用 25 r/min 有相同规律。从 SCN 尺寸变化来看,道夫和刺辊速度对其影响不大。在各种不同条件下,SCN 尺寸大多在 1 000 μm 左右,比棉卷平均下降 30%左右。

当道夫转速采用 25 r/min 时,总的来看,锯齿刺辊对 SCN 去除要优于梳针刺辊,见图 1(a)。梳针 I 型刺辊与梳针 II 型刺辊则差异不大。当道夫采用 17 r/min 时,梳针 I 型和 II 型刺辊对 SCN 的去除要好于锯齿刺辊,见图 1(b)。而梳针 I 型和 II 型刺辊相互比较则以梳针 I 型较好一些。上述实验说明,梳针工作角的小幅变化对 SCN 去除有一定影响,在 810~1 080 r/min 区间内差异明显,而在 1 250~1 470 r/min 区间内差异不明显。

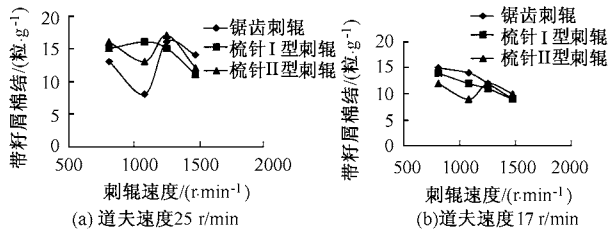


图 1 梳棉机在不同道夫速度时对 SCN 的变化曲线

2.3 后罩板加固定盖板与棉网清洁器对 SCN 去除的影响

由表 2 可知,在后罩板采用 1) 只加后固定盖板;2) 只加棉网清洁器(单双侧吸风,其中双侧吸风是单侧吸风风量的 2 倍,以下同);3) 加固定盖板和棉网清洁器;4) 加棉网清洁器和固定盖板;5) 后罩板条件不变等几种条件下对 SCN 去除效果对比中可看出,只有加棉网清洁器和固定盖板且双侧吸风时对 SCN 去除有一定效果,达到 23%。其它方案对 SCN 去除效果并不明显,如工艺配置不当反而造成 SCN 增加。这显示,后固定盖板和后棉网清洁器的各种组合对 SCN 去除效果不明显。从 SCN 占生条中棉结比例(9.7%~16%)较大也可看出这一规律。无独有偶,在后罩板加装带有静电板的特殊吸风装置的研究中^[7],也得到了该系统对 SCN 去除无正面影响的结论,这说明在后罩板中固定盖板和棉网清洁器的各种组合对 SCN 去除影响不大。

2.4 刺辊下加装各种分梳板对 SCN 去除的影响

由表 3 可知,在刺辊采用 1 080 r/min 速度时,在小漏底处加锯齿分梳板和梳针分梳板对 SCN 去除无正面影响;在刺辊采用 1 470 r/min 速度时,加各种分梳板对 SCN 去除有一定效果。与不加任何分梳板的方案相比,SCN 数量分别下降 7%(梳针)和 20%(锯齿)。

3 结 论

1) 在清花过程中,棉结数量是增加的,其增幅高达 86.3%;SCN 数量是增加的,增幅为 53.6%,而棉结尺寸是略有增加的,增加 17 μm ,SCN 尺寸有所增加,增加 96 μm 。在梳棉过程中 SCN 数量下降,下降幅度为 60.5%~81.4%,同时 SCN 尺寸有所减少,减少范围为 196~397 μm ,棉结的数量是下降的,下降的幅度为 51.7%~71.4%,棉结尺寸也是下

降的,下降的范围是 83~155 μm 之间。

2) 刺辊速度对 SCN 去除的影响很大,当梳棉机采用锯齿刺辊、梳棉机产量较高即道夫转速为 25 r/min 时,以刺辊速度采用 1 080 r/min,SCN 的去除效果为最佳;当产量较低即道夫转速为 17 r/min 时,则刺辊速度越高对 SCN 的去除效果越好。

3) 当梳棉机采用梳针 I 型刺辊时,无论道夫转速高低,均以刺辊速度在 1 080 r/min 和 1 250 r/min 时对 SCN 的去除比较有利。而采用梳针 II 型刺辊,在道夫转速为 25 r/min 时,以 1 470 r/min 为最好,在道夫转速为 17 r/min 时,则以刺辊速度越大越有利于 SCN 的去除。

4) 当梳棉机采用较高产量时(道夫转速为 25 r/min),锯齿刺辊对 SCN 的去除要优于梳针刺辊,梳针 I 型和梳针 II 型差异不大。而梳棉机采用较低产量时(道夫转速为 17 r/min),梳针型刺辊要优于锯齿型刺辊,而梳针 I 型在 810~1 080 r/min 速度范围内去除 SCN 效果要好于梳针 II 型。说明针布工作角在一定速度区间内对 SCN 去除有影响。

5) 后罩板处加固定盖板和棉网清洁器的各种组合,对 SCN 的去除影响不大。

6) 刺辊下加装锯齿分梳板和梳针分梳板在刺辊速度是 1 080 r/min 时,对 SCN 去除没有效果,在 1 470 r/min 时,对 SCN 去除有一定效果。

参考文献:

- [1] Lefied F. The importance of card sliver quality for the running behaviour and yarn quality in unconventional spinning methods[J]. International Textile Bulletin(Yarn Forming), 1988, (4): 35-53.
- [2] Natusisk M, Frydrych I, Hecquet E. Assessment methods and changes of the number of seed coat neps during processing[J]. Melliand (English), 2001, (1-2): 7-8.
- [3] Mourd, Krifa, Frydrych I, et al. Seed coat fragments: the consequences of carding and impact of attached fibers[J]. Textile Res J, 2002, (3): 259-265.
- [4] 孙流夫, 陆德军. A186F 型梳棉机应用棉网清洁器的实践[J]. 棉纺织技术, 2003, (3): 46-47.
- [5] 左隄. 降低清梳联生条结杂和短绒工艺研究[A]. 见: 中国纺织工程学会棉纺织专业委员会. 全国清梳联 精梳工艺技术研讨会论文集[C]. 北京: 中国纺织工程学会, 2003: 68.
- [6] 阎磊, 李小兰, 潘国祯. 梳棉技术发展与创新文献汇编[C]. 西安: 棉纺织技术期刊社, 2003: 119.
- [7] 孙鹏子, 曹继鹏, 许兰杰. 梳棉机加装带有静电板特殊吸风装置的试验研究[J]. 纺织学报, 2004, 25(2): 26-27.