

• 综合述评

精梳落棉率控制和成纱质量的关系

刘允光¹,肖际洲²

(1.聊城允光精梳技术服务中心,山东 聊城 252000;2.冠县冠星纺织有限责任公司,山东 冠县 252500)

摘要:为了保证成纱质量、降低精梳落棉率,从纱线档次的界定、纱线质量指标变化的关系、影响因素方面分析精梳落棉率的控制水平;通过改变精梳落棉率,调整给棉方式、小卷定量、锡林齿面圆心角等 16 方面的纺纱试验对比,探讨精梳落棉率对成纱质量指标的影响;从生产工艺管控、保持精梳工艺的一致性和梳理器材的调整方面分析精梳落棉率的控制措施。指出:精梳落棉率与成纱质量指标并非简单的线性关系,应针对不同的质量要求合理制定精梳落棉率的内控指标;大小卷合理搭配使用,有效控制落棉台差和眼差,清除锡林和顶梳嵌花,优化配置锡林和顶梳齿密,合理缩小锡林梳理隔距,保持精梳工艺的一致性,采用高速度、重定量、低落棉、前进给棉长度为 4.7 mm 的工艺配置,是降低生产成本、提高成纱质量的有效途径。

关键词:精梳落棉率;纱线档次;锡林;顶梳;棉卷;齿密;隔距

中图分类号:TS114

文献标志码:A

文章编号:1001-9634(2020)01-0046-07

Relationship Between Noil Rate Control of Combing and Yarn Quality

LIU Yunguang¹, XIAO Jizhou²

(1.Liaocheng Yunguang Combing Technology Service Center, Liaocheng 252000, China;

2.Guanxian Guanxing Textile Co., Ltd., Guanxian 252500, China)

Abstract: In order to guarantee yarn quality and reduce noil rate of combing, the control level of noil rate of combing is analyzed in terms of the definition of yarn grade, the relationship between the change of yarn quality indexes, and the influencing factors. The influence of noil rate of combing on the quality indexes of yarn is discussed by comparing the spinning experiments in 16 aspects such as changing the noil rate, adjusting the feeding mode, the quantity of small volume and the central angle of cylinder tooth surface. The control measures of noil rate of combing are analyzed from the aspects of production process control, the consistency of combing process and the adjustment of combing accessories. It is pointed out that there is not a simple linear relationship between the noil rate of combing and the yarn quality indexes, so the internal control indexes of noil rate of combing should be established reasonably according to different quality requirements. Reasonable use of size rolls, effective control of falling stage and eye difference, removal of cylinder and top comb flower, optimized configuration of teeth dense of cylinder and top comb, reasonable reduction of cylinder gauge, maintaining the consistency of combing processes, adopting the process configuration of high speed, heavy ration and low noil, and forward feed length of 4.7 mm, which are effective ways to reduce production costs and improve yarn quality.

Key Words: noil rate of combing; yarn grade; cylinder; top comb; lap; tooth density; gauge

收稿日期:2019-08-18

作者简介:刘允光(1956—),男,山东聊城人,高级技师,主要从事精梳梳理元件的合理使用与工艺设计。

1 精梳落棉率的控制

1.1 精梳落棉率的控制水平

1.1.1 精梳落棉率与纱线档次的界定

通常将精梳落棉率小于 12% 的精梳工艺称为半精梳纱工艺,其具有较强的排除短绒优势。普通精梳纱线落棉率为 12%~18%,高档精梳纱线落棉率为 18%~22%^[1];而落棉率大于 22% 时常采用双精梳工艺,用于生产 CJL 2.9 tex~CJL 1.94 tex 特细号纱线,以及高档高密弹力轻薄色织制品用纱线。

1.1.2 落棉率与精梳条质量指标变化的关系

当精梳落棉率大于一定水平后,精梳条质量改善变化微小,两者无线性关系,如图 1 所示。这是因为精梳机排除短纤维、棉结杂质的效率开始达到平衡,再增大落棉率基本无变化。

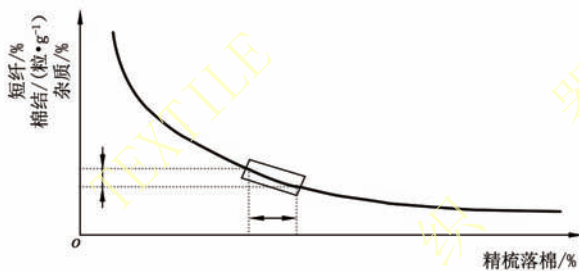


图 1 精梳落棉率与精梳条质量指标的变化

1.1.3 落棉率与纱线质量指标变化的关系

纱线的强力和均匀度随落棉率的增大而提高,对成纱疵点的改善幅度很大,且当落棉率小于 10% 时,对成纱疵点改善的效果显著。当增大到一定程度(经验值为 15%)后其变化则趋缓,如图 2 所示。

1.1.4 影响精梳落棉率的因素

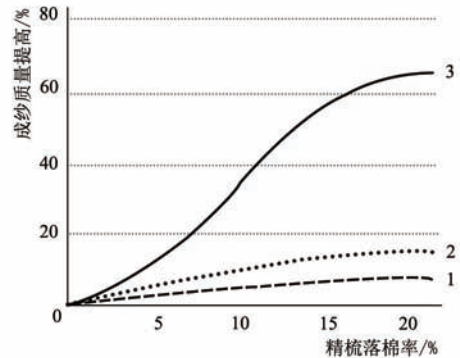
a) 工艺调整:落棉隔距,锡林—钳板隔距,给棉方式,给棉长度,小卷定量,准备工艺总牵伸倍数,主风道负压大小,以及 3 项工艺调节等。

b) 梳理器材:锡林和顶梳品质,针齿密度,锡林齿面圆心角,总针(齿)数,钳板,胶辊,毛刷状态等。

表 2 调整给棉方式与精梳落棉率的成纱质量对比

| 给棉方式 | 精梳落棉率/ % | 落棉隔距/ mm | 精梳条 | | 条干 CV/% | CV _b / % | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|------|-------------|-------------|-----------------|-------------------------|------------|------------------------|-----|------|----|
| | | | 棉结短绒率(<20 mm)/% | 棉结/(粒·g ⁻¹) | | | | | |
| 后退给棉 | 15.5 | 13.0 | 8.2 | 9 | 13.4 | 2.5 | 9.5 | 33.0 | 54 |
| 前进给棉 | 12.9 | 13.0 | 7.9 | 10 | 13.6 | 2.6 | 8.6 | 32.5 | 56 |
| 后退给棉 | 13.1 | 11.9 | 8.0 | 9 | 13.7 | 2.7 | 9.6 | 34.0 | 57 |

由表 2 可以看出,优质长绒棉落棉率的增大幅度对成纱质量的影响也有临界点,达到这个临界点后,再提高精梳落棉率,成纱常发纱疵 IPI 值降幅也



1—纱线强力;2—成纱均匀度;3—纱线疵点。

图 2 精梳落棉率增大与成纱品质的关系

c) 原料波动:在原料批次变更后,纤维长度加权平均一致性或梳棉后棉条的混合比纤维长度的一致性发生了较大变化。

d) 温湿度:温湿度过大或过小等。

1.2 不同工艺的精梳落棉率与成纱质量关系

1.2.1 改变精梳落棉率

用 JSFA286 型精梳机试纺 CJ 18.2 tex 纱,原料为优质细绒棉,车速为 280 Nip/min,给棉长度为 5.2 mm,小卷定量为 72 g/m,试纺结果见表 1。

表 1 不同精梳落棉率对成纱质量的影响

| 精梳落棉率/% | 条干 CV/% | CV _b / % | 细节 | | 棉结 | 单强/ cN |
|---------|------------|------------------------|--------------------|----|----|-----------|
| | | | 个·km ⁻¹ | 粗节 | | |
| 19.6 | 12.54 | 2.41 | 2 | 11 | 17 | 266.5 |
| 17.0 | 12.60 | 2.50 | 2 | 14 | 14 | 261.5 |
| 15.6 | 12.83 | 1.34 | 3 | 11 | 18 | 252.4 |

由表 1 可知,尽管精梳落棉率降幅较大,但成纱常发性纱疵(IPI 值)的变化并不大,只是纱线单强随落棉率的增大略有增大;也就是说,落棉率的增加幅度对成纱质量的影响也有临界点^[2]。

1.2.2 调整给棉方式

E65 型精梳机纺 CJ 7.9 tex 纱,原料为 100% 新疆长绒棉,车速为 310 Nip/min,给棉长度为 4.3 mm,棉卷定量为 71 g/m,试纺结果见表 2。

趋缓;当精梳落棉率为 15.5% 时已经产生了质量过剩,有 2.4 个百分点的落棉浪费。可见,在满足客户质量要求的同时,应尽量降低原料成本,在特定条件

下,降低用棉量并不意味着纱线品质的下降。

1.2.3 小卷定量、锡林齿面圆心角和给棉方式变化

1.2.3.1 试纺条件及结果

用 E65 型精梳机纺 CJ 5.2 tex 纱,原料为 70%

长绒棉+30%细绒棉,改变小卷定量、锡林齿面圆心角和给棉方式后的成纱质量,试纺结果见表 3。

1.2.3.2 试纺结果分析

a) 在相同落棉隔距下,锡林齿面圆心角为

表 3 小卷定量、锡林齿面圆心角和给棉方式变化对成纱质量的影响

| 项目 | 方案 1 | 方案 2 | 方案 3 | 方案 4 |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 精梳锡林品牌 | TAEDTLER+UHL | Graf Primacom | Graf Primacom | Graf Primacom |
| 锡林型号 | 9605 | 5030 | 5030 | 5030 |
| 锡林齿面圆心角/(°) | 90 | 111 | 111 | 111 |
| 总齿数 | 32 480 | 42 688 | 42 688 | 42 688 |
| 小卷定量/(g·m ⁻¹) | 60 | 60 | 68 | 68 |
| 给棉长度/mm | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.7 |
| 给棉方式 | 后退给棉 | 后退给棉 | 后退给棉 | 前进给棉 |
| 车速/(Nip·min ⁻¹) | 300 | 300 | 300 | 405 |
| 落棉率/% | 18.85 | 18.79 | 18.60 | 18.83 |
| 条干 CV _m /% | 14.50 | 15.03 | 14.32 | 14.21 |
| 细节/(个·km ⁻¹) | 26.1 | 27.5 | 22.3 | 16.9 |
| 粗节/(个·km ⁻¹) | 62.8 | 55.5 | 56.5 | 52.3 |
| 棉结/(个·km ⁻¹) | 116.2 | 92.1 | 92.8 | 84.7 |
| IPI(L)(-50%,+50%,+200%) | 205.1 | 175.1 | 171.6 | 153.9 |
| IPI(S)(-40%,+35%,+140%) | 122 5.2 | 115 0.0 | 108 8.8 | 999.7 |
| 强力/cN | 132.0 | 132.8 | 135.3 | 135.3 |

111°的精梳落棉比 90°的增加 1%以上,成纱常发性纱疵 IPI 值均有明显降低;在相同落棉率条件下,方案 2 比方案 1 管筒纱棉结减少 20.56%,成纱常发性纱疵 IPI(L)降幅为 14.6%,成纱常发性纱疵 IPI(S)降幅为 6.1%。

b) 采用后退给棉工艺,其棉卷定量由 60 g/m 增大到 68 g/m 时,成纱质量没有变化;而采用前进给棉、111°齿面圆心角锡林时,给棉长度为 4.7 mm 相比给棉长度为 4.3 mm 的工艺,其精梳产量增加 9%、车速由 300 Nip/min 增加到 405 Nip/min;由于充分利用了棉卷自清洁功能,方案 4 与方案 1 相比,常发性纱疵 IPI 值降幅高达 24.9%。因此,采用前进给棉工艺、适当增大小卷定量并配置 4.7 mm 的给棉长度,有利于提高产品质量、降低成本^[3]。

1.2.4 落棉率台差较大机台

E65 型精梳机纺 CJ 9.7 tex 纱,原料为 100%新疆长绒棉,车速为 350 Nip/min,棉卷定量为 72 g/m,给棉长度为 4.3 mm,两种方案进行对比。方案 1 的末道并条用 6 根精梳落棉率为 16.58%的精梳条并合,方案 2 用落棉率为 16.58%的精梳条 3 根和 14.62%的精梳条 3 根并合,其成纱质量对比见表 4。

由表 4 可知,由于精梳机落棉率的台差较大会造成成纱质量波动较大。因此,在控制好落棉率台差的同时也要控制好眼差。因纱厂普遍存在人员流

表 4 落棉率台差较大机台的成纱质量对比

| 试纺方案 | CV/% | 细节 | 粗节 | +140%棉结 | +200%棉结 | H |
|------|-------|--------------------|------|---------|---------|------|
| | | 个·km ⁻¹ | | | | |
| 1 | 12.35 | 1.0 | 16.5 | 64.0 | 24.0 | 2.37 |
| 2 | 12.44 | 1.0 | 17.0 | 88.0 | 28.5 | 2.38 |

动量较大,导致精梳设备维修工较少,管理容易出现漏洞,从而忽视了对精梳落棉率的台差和眼差控制,甚至有纱厂落棉率的台差在 5 个百分点以上,这样会对成纱质量和生产成本产生较大的影响^[4]。

1.2.5 大小棉卷搭配使用

表 5 为实测棉卷长度对精梳落棉率和精梳条质量的影响,表 6 为实测大、中、小棉卷搭配使用对精梳落棉率和精梳条质量的影响。

表 5 不同棉卷长度对精梳落棉率和精梳棉条定量的影响

| 项目 | 棉卷长度/m | | | | |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 300 | 225 | 150 | 75 | 15 |
| 落棉率/% | 15.85 | 15.92 | 16.06 | 16.13 | 16.22 |
| 棉条定量/(g·m ⁻¹) | 16.80 | 16.61 | 16.48 | 16.44 | 16.18 |

由表 5 可知,棉卷越长则精梳落棉率就越小、精梳条就越重;由表 6 可知,大小卷合理搭配使用,可有效地减少精梳落棉率和精梳条质量波动。需注意的是,应严格控制落棉率的台差为±0.8 个百分点,

至少可控制为±1.0 个百分点,有的企业可以做到

表 6 不同长度棉卷搭配使用对精梳落棉率和精梳棉条定量的影响

| 项目 | 棉卷长度搭配/m | | | |
|-------------------------------|----------|---------|--------|--------|
| | 300/150 | 250/100 | 200/50 | 160/15 |
| 落棉率/% | 15.94 | 16.21 | 16.20 | 16.22 |
| 棉条定量/ (g·m ⁻¹) | 16.64 | 16.52 | 16.39 | 16.14 |

±0.5 个百分点;为此,应定期进行落棉试纺、实施精梳大小卷搭配使用,以控制各机台以及机台各眼间的落棉率差异,以尽可能使精梳落棉稳定。

1.2.6 严重粘卷导致落棉率台差和眼差剧增

棉卷严重粘连,可使输出小卷定量偏小,会导致各机台、眼间的落棉率出现波动、输出台板自停失灵,由严重粘卷而导致的台板单眼自停装置失灵,也是引起重大机械事故的隐患^[5]。

1.2.7 锡林针布嵌花

70%PIMA 长绒棉和 30%澳棉细绒棉,在 E65 型精梳机试纺 CJ 7.9 tex 纱,车速为 350 Nip/min,给棉长度为 4.3 mm,小卷定量为 72 g/m,精梳锡林针布嵌花对精梳落棉率和成纱质量的影响见表 7。

表 7 锡林针布嵌花对精梳落棉率和成纱质量的影响

| 试纺方案 | 精梳落棉率 | 条干 CV | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|------|-------|-------|--------------------|------|------|
| | % | | 个·km ⁻¹ | | |
| 严重嵌花 | 19.51 | 13.50 | 7.0 | 47.0 | 69.5 |
| 清除嵌花 | 18.34 | 13.48 | 10.0 | 52.0 | 67.2 |

由表 7 可知,清除锡林嵌花后,在精梳落棉率降低 1.17 个百分点的情况下,成纱条干基本不变,但锡林严重嵌花使精梳落棉率和纺纱成本增大。

1.2.8 顶梳嵌花

用 SXF1272 型精梳机试纺 CJ 14.6 tex 纱,车速为 330 Nip/min,棉卷定量为 75 g/m,给棉长度为 5.2 mm,其试纺结果见表 8。

表 8 顶梳嵌花对成纱质量和精梳落棉率的影响

| 试纺方案 | 精梳落棉率 | 条干 CV | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|------|-------|-------|--------------------|----|----|
| | % | | 个·km ⁻¹ | | |
| 嵌花 | 16.76 | 12.42 | 1 | 18 | 59 |
| 清除嵌花 | 15.91 | 12.62 | 3 | 18 | 50 |

表 11 德国施尔公司不同时期精梳锡林的齿密排列

| 锡林型号 | 齿面圆心角/(°) | 齿密/(齿·cm ⁻²) | | | | | 总齿数 |
|------|-----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | 第 1 组 | 第 2 组 | 第 3 组 | 第 4 组 | 第 5 组 | |
| 9075 | 90(早期) | 25 | 62 | 97 | 139 | / | 25 800 |
| 9808 | 90(近期) | 52 | 121 | 171 | 189 | / | 42 640 |
| 1202 | 112(早期) | 40 | 67 | 97 | 108 | 139 | 36 080 |
| LN88 | 112(近期) | 37 | 97 | 145 | 162 | 182 | 49 354 |

由表 8 可知,清除顶梳嵌花后,在落棉率自动降低 0.85 个百分点的情况下,其成纱质量差异不大,但顶梳严重嵌花会导致精梳落棉率增大。

1.2.9 锡林和顶梳同时严重嵌花

用 CJ40 型精梳机试纺 CJ 14.6 tex 纱,车速为 280 Nip/min,小卷定量为 66 g/m,给棉长度为 4.3 mm,其试纺结果见表 9。

表 9 锡林和顶梳同时嵌花对成纱质量和精梳落棉率的影响

| 试纺方案 | 精梳落棉率 | 条干 CV | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|----------------|-------|-------|--------------------|------|------|
| | % | | 个·km ⁻¹ | | |
| 严重嵌花 | 19.10 | 11.29 | 0 | 22.8 | 40.8 |
| 清除嵌花 | 18.11 | 11.12 | 0.3 | 10.3 | 30.0 |
| 清除嵌花后 下调落棉率 | 16.70 | 11.32 | 0 | 12.5 | 36.8 |

由表 9 可知,当清除了锡林和顶梳的嵌花后,精梳落棉率均有所降低,但是成纱质量常发性疵疵的 IPI 值也呈降低趋势。由此可见,精梳锡林针布和顶梳的嵌花对成纱质量及生产成本影响较大^[6]。

1.2.10 增大锡林第 1 组齿条齿密

用 E65 型精梳机试纺 CJ 9.7 tex 纱,锡林型号为 4TC1-7/5(90°),增大其第 1 组齿条齿密后的成纱质量见表 10。

表 10 不同锡林前区齿密对成纱质量的影响

| 锡林第 1 组齿条 密度/(齿·cm ⁻²) | 精梳落 棉率 | 条干 CV | CV _b | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|---------------------------------------|-----------|----------|-----------------|--------------------|------|------|
| | % | | | 个·km ⁻¹ | | |
| 20 | 16.6 | 12.79 | 1.7 | 2.5 | 26.5 | 45.5 |
| 43 | 16.5 | 12.51 | 1.3 | 2.8 | 22.0 | 38.0 |

从表 10 可知,适当增大前梳理区的齿条密度,加强前区梳理功能,其成纱棉结降幅为 16.48%。表 11 为德国施尔(STAEDTLER+UHL)公司不同时期精梳锡林的齿密排列。

1.2.11 锡林定位和钳板开口量的调节

恒速梳理精梳机如果锡林定位、钳板开口量工艺调节不当,会使落棉率急剧增加,造成有效纤维流失,尤其是采用齿面圆心角为 111°的锡林,此种问题极易发生^[7]。

用 SXF1272 型精梳机试纺 CJ 14.6 tex 纱, 原料为 100% 细绒棉, 车速为 320 Nip/min, 锡林型号为 5015(111°), 落棉短绒率由印度普瑞美(Premier)公司的 aQura 棉结和短纤测试仪检测, 结果见表 12。

表 12 111°精梳锡林定位钳板开口量对落棉质量的影响

| 锡林定位分度 | 钳板开口量/mm | 精梳落棉率/% | 棉结/(粒·g ⁻¹) | 5%(L)纤维含量/% | 短绒率(<16 mm)/% | |
|--------|----------|---------|-------------------------|-------------|---------------|------|
| | | | | | n | L |
| 35.5 | 18 | 18.92 | 253 | 21.86 | 63.8 | 77.8 |
| | 19 | 19.04 | 255 | 22.90 | 61.6 | 76.7 |
| | 21 | 19.26 | 232 | 23.49 | 59.5 | 75.4 |
| 36.5 | 18 | 20.01 | 217 | 24.90 | 58.6 | 75.2 |
| | 19 | 20.18 | 188 | 23.99 | 56.9 | 73.0 |
| | 21 | 20.55 | 233 | 24.54 | 55.5 | 71.2 |

由表 12 可知:

a) 采用齿面圆心角为 111° 的精梳锡林, 锡林定位提前(35.5 分度)、落棉率降低, 落棉中长纤维含量减少、短绒率增大、落棉质量提高, 可节约用棉, 而适当延迟锡林定位(36.5 分度), 落棉率、落棉中长纤维含量均有增加, 落棉质量下降;

b) 采用齿面圆心角为 111° 的精梳锡林, 钳板开口量增至 21 mm, 落棉率、落棉中长纤维含量均有增加, 落棉质量下降。

1.2.12 搭接刻度

某厂采用 E62 型精梳机精梳锡林的齿面圆心角为 111°, 锡林定位为 36 分度, 其搭接刻度的调节与有效纤维流失的影响见表 13。

表 13 搭接刻度的调节与有效纤维流失影响

| 搭接刻度 | 精梳落棉率/% | 短绒率(<20 mm)/% | |
|------|---------|---------------|------|
| | | 精梳条 | 精梳落棉 |
| +0.5 | 17.9 | 9.2 | 80.4 |
| 0 | 17.2 | 9.5 | 81.8 |
| -0.5 | 16.7 | 9.6 | 82.6 |

由表 13 可知, 当搭接刻度向 -2 方向调节时精梳落棉率较小、落棉短绒率较大, 对有效纤维损失较

表 15 顶梳齿密对成纱质量的影响

| 顶梳齿密/(齿·cm ⁻¹) | 精梳落棉率/% | 条干 CV/% | CV _b /% | 细节 | 粗节 | +140%棉结 +200%棉结 | |
|----------------------------|---------|---------|--------------------|-----|------|--------------------|--------------------|
| | | | | | | 个·km ⁻¹ | 个·km ⁻¹ |
| 30 | 16.34 | 13.50 | 1.7 | 8.0 | 27.0 | 207.5 | 57.0 |
| 35 | 16.40 | 13.50 | 2.4 | 7.5 | 29.5 | 144.5 | 33.5 |

1.2.14 增大锡林前区齿密, 缩小锡林梳理隔距

用 E65 型精梳机配 JZX-4TC 型锡林纺 8.3 tex 品种, 原料为 100% 长绒棉, 车速为 350 Nip/min。适当增大锡林第 1 组齿条齿密, 缩小锡林梳理隔距后对成纱质量的影响见表 16。

表 16 结果表明, 成纱常发性纱疵 IPI 值的降幅明显, 其关键是增大锡林第 1 组齿条齿密并适当缩

少, 有利于节棉, 但精梳条短绒率略有增大。

另一企业使用 PX2 型精梳机试纺 CJ 9.7 tex 集聚纺品种, 车速为 220 Nip/min, 锡林定位为 34.5 分度, 棉卷定量为 65 g/m, 给棉长度为 4.7 mm, 其搭接刻度对落棉率的影响见表 14。

表 14 精梳机搭接刻度对落棉率的影响

| 项目 | 搭接刻度 | | |
|---------|-------|------|-------|
| | +0.1 | +0.2 | +0.4 |
| 精梳落棉率/% | 25.47 | 26.5 | 32.14 |

由表 14 可知, PX2 型精梳机搭接刻度对落棉率的影响较大, 调整不当会造成纺纱成本的急剧增加。需要强调的是, 因调节搭接刻度导致的落棉率增大, 其增加量全部是长纤维。

1.2.13 精梳顶梳齿密

用 E65 型精梳机试纺 7.3 tex 品种, 原料为 100% 长绒棉, 棉卷定量为 70 g/m, 后退给棉长度为 4.3 mm, 车速为 350 Nip/min; 测试顶梳齿密对其成纱质量的影响, 见表 15。由表 15 可知, 在顶梳不嵌花的情况下, 增大顶梳齿密可改善成纱常发性纱疵 IPI 值, 实际就是降低了生产成本。

小锡林的梳理隔距, 使精梳条的单纤化程度得到较大提高, 实际就等于降低了精梳落棉率^[8]。

1.2.15 早期的恒速精梳机实测梳理隔距

早期的恒速精梳机各梳理区的锡林梳理隔距差异较大, 导致梳理效能大幅降低。表 17 为某厂实测不同品牌精梳机各眼的梳理隔距值。表 18 为某厂国内外精梳锡林梳理隔距的校正标准。

表 16 锡林第 1 组齿条齿密和锡林梳理隔距变化对成纱质量的影响

| 锡林第 1 组齿条齿密/ (齿·cm ⁻²) | 梳理隔距/mm | | | 精梳落棉率/% | 条干 CV/% | 细节 | 粗节 | 棉结 |
|---------------------------------------|---------|------|------|---------|---------|-----|------|------|
| | 前区 | 最紧点 | 后区 | | | | | |
| 20 | 0.50 | 0.30 | 0.35 | 15.7 | 12.9 | 5.0 | 26.0 | 74.0 |
| 43 | 0.35 | 0.20 | 0.25 | 15.8 | 12.8 | 6.5 | 17.5 | 31.5 |

表 17 不同品牌精梳锡林 3 点隔距实测值统计

| 精梳锡林(90°) | 定位分度 | 对应眼数的锡林梳理隔距/mm | | | | | | | |
|-----------|------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 余辉 | 37.0 | 0.46 | 0.71 | 0.58 | 0.56 | 0.38 | 0.61 | 0.66 | 0.69 |
| | 39.0 | 0.43 | 0.58 | 0.41 | 0.41 | 0.25 | 0.43 | 0.53 | 0.38 |
| | 40.5 | 0.38 | 0.58 | 0.41 | 0.38 | 0.23 | 0.43 | 0.53 | 0.41 |
| 德国施尔 | 36.0 | 0.71 | 0.71 | 0.51 | 0.61 | 0.48 | 0.79 | 0.53 | 0.56 |
| | 40.0 | 0.71 | 0.69 | 0.69 | 0.48 | 0.43 | 0.91 | 0.61 | 0.51 |
| | 3.5 | 0.79 | 0.74 | 0.53 | 0.48 | 0.53 | 0.89 | 0.53 | 0.66 |

表 18 精梳锡林隔距校正标准 单位:mm

| 精梳锡林(90°) | 梳理隔距 | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 前区 | 最紧点 | 后区 |
| 国产品牌 | 0.40~0.45 | 0.20~0.25 | 0.20~0.25 |
| 进口(旧) | 0.43~0.48 | 0.20~0.25 | 0.20~0.25 |
| 进口(新) | 0.43~0.55 | 0.25~0.30 | 0.25~0.35 |

为 75 g/m,后退给棉长度为 4.7 mm;在精梳落棉率相同的条件下,适当缩小锡林梳理隔距对成纱质量的影响见表 19。

按表 18 不同品牌精梳锡林梳理隔距的校正标准,适当缩小锡林梳理隔距后用隔距片进行梳理隔距一致性的精确校调,在落棉隔距相同的情况下,成纱+200%棉结降幅达 14%~38%,纱线单强也略有增大,效果较好^[9]。

1.2.16 适当缩小锡林梳理隔距

用 HC350 型精梳机试纺 CJ 9.7 tex 纱,原料为新疆细绒棉,精梳机车速为 280 Nip/min,小卷定量

表 19 适当缩小锡林梳理隔距对成纱质量的影响

| 车号 | 梳理隔距 | 条干 CV/% | CV _b /% | 细节 | 粗节 | +140%棉结 | | +200%棉结 | | 单强/cN |
|----|------|---------|--------------------|----|----|--------------------|----|--------------------|--|-------|
| | | | | | | 个·km ⁻¹ | | 个·km ⁻¹ | | |
| 14 | 调整前 | 13.46 | 3.90 | 19 | 36 | 186 | 73 | 174.8 | | |
| | 调整后 | 13.48 | 3.38 | 7 | 29 | 257 | 64 | 178.3 | | |
| 11 | 调整前 | 13.82 | 2.24 | 8 | 37 | 312 | 75 | 173.0 | | |
| | 调整后 | 13.54 | 2.03 | 7 | 26 | 217 | 54 | 175.0 | | |

1.3 根据用户质量要求调控落棉率

准确了解客户对纱线质量指标的要求(如成纱细节、粗节、棉结、单纱强力等),一般来讲,低端用户精梳落棉率约控制为 15%,而高端用户则要求在 18%以上,应据此要求对原料、工艺上机、精梳梳理器材的规格、总齿数进行调整,通过快速试纺确定最小的精梳落棉率内控指标,以避免成纱质量过剩。

2 减小精梳落棉率的技术措施

2.1 生产工艺管控

采取系列措施优化工艺、设备、梳理器材、空调管理等,可以达到减小成纱质量波动、降低精梳落棉率和提升经济效益的目的。

2.1.1 为避免棉条熟烂,预并条机可用 5~6 根并合,后区牵伸倍数为 1.6~1.8,条并卷机总牵伸控制

在 1.5 倍以内,准备工艺的总牵伸倍数控制在 8 倍以内。这是因为过大的准备工艺牵伸倍数会使精梳落棉率降低,但棉卷自清洁降低反而不利于棉结在分离结合过程中的清除。

2.1.2 由于精梳机对落棉率具有自动调节功能,因此不能单纯为了完成落棉率指标而机械地降低精梳落棉率,这样会导致精梳条短绒率增大、成纱质量恶化。应先用 AFIS 测试仪检测生条和精梳条短绒含量,根据检测结果相应增减落棉率^[10]。

2.1.3 精梳落棉率应根据不同品种精梳条的棉结、杂质和短绒率的内控指标进行调节,通常梳棉棉结排除率不小于 80%,精梳棉结排除率不小于 70%。精梳落棉控制的关键是提高落棉质量,因此要控制开棉、清棉、梳棉及精梳棉结、短绒的清除效率。

2.1.4 除配合纺部试验室每周 1 次的落棉率试验

外,精梳机落棉台差应控制为 $\pm 1\%$,同时严格执行各工序定台供应制度和精梳大小卷合理搭配制度,尽量缩小精梳机落棉率的台差和眼差;正确测定落棉眼差的方法是将8个眼的喂入小卷分别用电子秤称量并记录,开车运行10 min后,取出每个眼的棉条称量,再把每个剩余的小卷称量,这样就能精确计算出每个眼的落棉率和总落棉率。表20为某厂通过系列技术措施前后精梳落棉率眼差试验结果。

表20 SXF1272型精梳机落棉率眼差试验

| 落棉率/% | 精梳机眼数 | | | | | | | |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 改前 | 21.4 | 30.0 | 25.0 | 30.0 | 30.1 | 21.4 | 23.1 | 25.0 |
| 改后 | 18.8 | 16.7 | 15.8 | 16.7 | 15.0 | 18.2 | 19.0 | 19.0 |

2.1.5 实施锡林定位、钳板闭合定时和分离罗拉顺转定时的优化配置;如果调节不当,会造成有效纤维流失,尤其是采用齿面圆心角为 112° 的锡林,该问题极易发生。

2.1.6 采取措施消除棉卷粘连问题,尽可能降低落棉率的台差和眼差,避免因输出台板自停失灵而引起重大机械事故的发生。

2.2 做好精梳机上机工艺的一致性

精梳机上机工艺的一致性,直接影响精梳机台眼间的落棉率、精梳条质量不匀率、棉结杂质和短绒率控制的一致性,可通过调整偏心张力装置(初始位置)、弓形板定位、钳板闭合定时(开口量)、毛刷状态及毛刷与三角气流板间隙、锡林梳理隔距、毛刷插入锡林深度、牵伸台面喇叭口径、顶梳进出高低隔距、各机台落棉主风道负压大小、牵伸和分离胶辊压力、给棉弧形板隔距以及给棉罗拉两端棘轮齿向的一致性,以保证精梳机上机工艺的一致性。

2.3 梳理器材的调整

2.3.1 在有足够容纤空间的前提下应尽可能增加锡林的总齿数,是提高成纱质量的重要举措,其关键技术措施是增大锡林的梳理面积^[11]。

2.3.2 采取清除锡林顶梳嵌花的技术措施,保证锡林、顶梳表面清洁、无嵌花。

2.3.3 根据锡林针布品牌的实际情况,适当缩小锡林梳理隔距,成纱常发性纱疵 IPI 值的降幅明显,其实际就是降低了精梳落棉率。

3 结语

3.1 精梳落棉率与成纱质量指标密切相关,但并非

简单的线性关系,当精梳落棉率提高到一定区间后再提高则成纱常发性纱疵 IPI 值变化不明显;为了完成落棉率质量指标而机械地降低精梳落棉率,会导致成纱质量恶化;杜绝小卷退绕严重粘连,大小卷合理搭配使用,控制好精梳落棉的台差和眼差。

3.2 精梳锡林、顶梳严重嵌花会导致精梳落棉率增加、成纱质量恶化;在满足容纤量的前提下适当增大精梳锡林和顶梳齿密,在较低落棉率的情况下可以获得较好的成纱质量水平;适当缩小国产精梳机的锡林梳理隔距,有利于单纤维化程度的提高,通常成纱常发性纱疵 IPI 值会得到明显改善。

3.3 恒速梳理精梳机锡林定位、钳板闭合定时及分离罗拉顺转定时工艺调节不当,会造成有效纤维流失,尤其是采用齿面圆心角为 111° 的锡林,此种问题极易发生;做好精梳机上机工艺的一致性,以保证精梳质量的一致性。

3.4 在现代精梳梳理工艺中,采用“重定量、高速度、低落棉、前进给棉”工艺并配置4.7 mm的给棉长度,充分利用棉卷自清洁功能,是有利于提高成纱质量,实现优质、高效、低耗纺纱的一种有效途径。

参考文献:

- [1] Werier Klein.立达纺纱手册(第3册)[Z].瑞士:Rieter Machine Works Ltd.,2014:8.
- [2] 肖际洲,段昕,刘允光.合理减少精梳落棉率的技术探讨[J].棉纺织技术,2016,44(4):19-23.
- [3] 刘允光,李子信.现代精梳机给棉方式对梳理质量的影响[J].棉纺织技术,2018,46(4):38-43.
- [4] 肖际洲,周振朝,王振波,等.提高精梳梳理质量一致性的技术措施[J].棉纺织技术,2017,45(6):49-53.
- [5] 刘允光,肖际洲,吕恩胜.精梳小卷黏卷问题原因分析及解决措施[J].棉纺织技术,2017,45(5):41-44.
- [6] 刘允光,肖际洲,李子信.合理控制精梳有效纤维损伤与流失的探讨[J].棉纺织技术,2015,52(9):52-57.
- [7] 刘允光,肖际洲,段昕.恒速梳理精梳机锡林定位工艺的技术探讨[J].棉纺织技术,2016,44(6):63-67.
- [8] 刘允光,肖际洲,李子信.精梳梳理元件与成纱质量的关系[J].棉纺织技术,2016,44(9):55-60.
- [9] 王允刚,马希鹏,岳耀华,等.棉精梳机梳理器材精细化质量管理实践[J].纺织器材,2018,45(6):61-66.
- [10] 刘允光.AFIS单纤维测试仪在梳理质量控制中的应用[J].棉纺织技术,2017,45(1):4-7.
- [11] 刘允光.国内外精梳机梳理元件的应用[J].棉纺织技术,2016,44(12):42-45.