

本书受辽宁省高等学校重点学科项目基金资助 (2011103)

# 梳棉机 工艺技术研究

SHUMIANJI  
GONGYIJISHU  
YANJIU

孙鹏子◎主编



中国纺织出版社

本书受辽宁省高等学校重点学科项目基金资助(2011103)

# 梳棉机工艺技术研究

孙鹏子 主编



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书是近十年来作者及其研究团队对梳棉机研究工作的一个阶段性总结,根据大量工艺试验和相关研究,对梳棉机工艺技术问题进行了较详细的探讨,重点研究了梳棉机主要部件速度的选择、主要部件工艺隔距的确定、棉网清洁器的作用及工艺参数的选择、梳针刺辊、梳针分梳板对棉及化纤梳理的效果,以及锡林与盖板隔距、锡林直径、盖板踵趾差、盖板植针宽度的理论关系等工艺技术方面的问题。

本书可供纺织厂、梳棉机制造厂的专业技术人员在生产和设计过程中借鉴与参考,也可供相关专业师生学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

梳棉机工艺技术研究/孙鹏子主编. —北京:中国纺织出版社, 2012. 4

ISBN 978 - 7 - 5064 - 8343 - 8

I. ①梳… II. ①孙… III. ①梳棉机—研究 IV. ①TS112.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 031964 号

---

策划编辑:孔会云 特约编辑:张 建 责任校对:楼旭红  
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市华丰印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2012 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:28

字数:581 千字 定价:62.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

## 前 言

10年前(2002年)作者发表了自己的第一本梳棉机研究的专著《高产梳棉机工艺技术理论的研究》,尽管此书存在着很多不足,但也是作者从事10余年梳棉机研究的阶段性总结。2002年以来,作者和梳棉机系列研究课题组在辽东学院梳棉技术试验室及丹东暖阳纺织厂做了大量的工艺试验,对梳棉机有关工艺技术问题,如棉网清洁器的位置、棉网清洁器相关参数的确定、梳针刺辊、梳针分梳板的分梳效果、刺辊、盖板速度对生条质量的影响等方面做了较系统的研究。在此基础上,课题组撰写了80余篇相关学术论文,并在相关学术刊物上发表。本书正是对上述研究工作的总结。在课题组进行梳棉机研究的过程中,得到了梳棉机研究专家梅自强、黄锡畴、费青、贺福敏、许鉴良、张达卿、王庆球等老前辈的指教,在此深表谢意!此外,浙江锦峰纺织机械有限公司、江苏缘份机器制造工贸有限公司、江苏金轮科创股份有限公司和河南光山白鲨针布有限公司在课题组进行研究中也给了很多帮助,在此也表示感谢!

参加本课题组研究工作的有如下同志:张明光、韩贤国、鞠衍清、齐智敏、邵敬党、王兰、于学智、肖枫、曹继鹏、许兰杰、郭昕、赵业平、关宏强、邹健敏、张志丹等。由于作者学术功底不足,在研究上有这样或那样的不足,真诚请各位同仁批评指正。



2012年1月

# 目 录

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| <b>第一部分 梳棉机定量及主要部件速度的选择</b> .....                 | (1)   |
| 一、高产梳棉机生条定量问题的探讨(孙鹏子) .....                       | (1)   |
| 二、梳棉机刺辊速度的研究与选择(孙鹏子) .....                        | (9)   |
| 三、锡林刺辊速比与生条质量关系的试验探讨(于学智 孙鹏子) .....               | (16)  |
| 四、梳棉机锡林速度的探讨(孙鹏子) .....                           | (22)  |
| 五、梳棉机盖板速度的研究与选择(孙鹏子) .....                        | (28)  |
| 六、盖板速度对生条质量影响的研究(曹继鹏 孙鹏子) .....                   | (36)  |
| 七、梳棉机盖板速度对盖板花纤维长度分布的影响<br>(王兰 张明光 孙鹏子 曹继鹏) .....  | (43)  |
| <b>第二部分 梳棉机主要部件隔距等相关工艺参数的选择</b> .....             | (48)  |
| 八、梳棉机给棉板与刺辊隔距对梳棉质量的影响<br>(王兰 孙鹏子 曹继鹏 张明光) .....   | (48)  |
| 九、梳棉机给棉板与刺辊隔距对纤维长度分布的影响<br>(王兰 孙鹏子 于学智 张明光) ..... | (52)  |
| 十、梳棉机刺辊与分梳板隔距确定的研讨(许兰杰 孙鹏子) .....                 | (59)  |
| 十一、确定梳棉机后固定盖板隔距的研讨(孙鹏子 邵敬党) .....                 | (65)  |
| 十二、梳棉机后固定盖板隔距对棉结杂质的影响(张志丹 孙鹏子) .....              | (69)  |
| 十三、梳棉机后固定盖板隔距对纤维长度分布的影响(孙鹏子 张志丹) .....            | (76)  |
| 十四、梳棉机锡林与活动盖板间隔距大小确定的探讨(于学智 孙鹏子) .....            | (84)  |
| 十五、棉网清洁器除尘刀隔距对纤维长度分布的影响(郭昕 孙鹏子) .....             | (93)  |
| 十六、棉网清洁器除尘刀隔距对棉结和杂质去除的影响(于学智 孙鹏子) .....           | (98)  |
| 十七、棉网清洁器反齿导向盖板隔距和风量对生条质量的影响<br>(孙鹏子 邵敬党) .....    | (103) |
| 十八、梳棉机棉网清洁器工艺参数确定的研讨<br>(孙鹏子 许兰杰 曹继鹏 郭昕) .....    | (107) |
| 十九、立达 C60 型梳棉机主要隔距参数设计理念的分析                       |       |

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| (孙鹏子 曹继鹏 张长青) .....                                           | (115) |
| 二十、DK903 型梳棉机工艺设计探析(孙鹏子) .....                                | (122) |
| 二十一、梳棉机有关工艺问题的评述(孙鹏子 曹继鹏) .....                               | (129) |
| <b>第三部分 梳针刺辊、梳针分梳板的系列研究</b> .....                             | (135) |
| 二十二、梳针刺辊与锯齿刺辊分梳差异的研究(许兰杰 孙鹏子) .....                           | (135) |
| 二十三、梳针刺辊梳棉机落棉的试验分析(王兰 孙鹏子 张明光 邹健敏) .....                      | (145) |
| 二十四、新型梳针刺辊的研究(孙鹏子 王兰 王蓬林 张明光 邹健敏) .....                       | (150) |
| 二十五、新型梳针刺辊分梳化纤的研究(张明光 于学智 孙鹏子) .....                          | (156) |
| 二十六、新型梳针刺辊对涤纶纱毛羽的影响(张明光 于学智 孙鹏子) .....                        | (163) |
| 二十七、梳针分梳板对杂质去除的影响(张明光 孙鹏子 王兰) .....                           | (167) |
| 二十八、梳针分梳板对棉结去除的影响(孙鹏子 张明光 王兰) .....                           | (173) |
| 二十九、梳针分梳板对纤维长度分布的影响(孙鹏子 张明光 王兰) .....                         | (179) |
| 三十、梳针分梳板对涤纶纱毛羽的影响(孙鹏子 张明光 于学智) .....                          | (186) |
| 三十一、梳棉机加装梳针分梳板对涤纶纱质量影响的研究<br>(曹继鹏 孙鹏子) .....                  | (189) |
| <b>第四部分 梳棉机针布相关问题</b> .....                                   | (193) |
| 三十二、梳棉机针布参数的相关分析(齐智敏 孙鹏子 范利敏 关宏强) .....                       | (193) |
| 三十三、梳棉机针布配套专家系统的设计(齐智敏 孙鹏子 王星峰) .....                         | (199) |
| 三十四、国外针布公司梳棉机针布配套思路解析(曹继鹏 孙鹏子 张志丹) .....                      | (204) |
| 三十五、C60 型梳棉机针布配置的剖析(张长青 孙鹏子 曹继鹏) .....                        | (217) |
| 三十六、浅析国内外梳棉机针布的发展趋势(曹继鹏 孙鹏子) .....                            | (221) |
| 三十七、梳棉机针布配套专家系统的研究综述(齐智敏 王星峰 孙鹏子) .....                       | (228) |
| 三十八、梳棉机针布研究现状及展望(孙鹏子) .....                                   | (233) |
| <b>第五部分 棉网清洁器系列研究</b> .....                                   | (240) |
| 三十九、梳棉机后罩板处加装特殊吸风装置的试验研究<br>(孙鹏子 张明光 于学智 邵敬党 徐振峰) .....       | (240) |
| 四十、梳棉机后罩板处加棉网清洁器的试验研究<br>(邵敬党 孙鹏子 于学智 于学成 许兰杰) .....          | (245) |
| 四十一、梳棉机后罩板处棉网清洁器的位置对生条及成纱质量的影响<br>(孙鹏子 于学成 邵敬党 许兰杰 于学智) ..... | (251) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 四十二、梳棉机后罩板处棉网清洁器导板长度的探讨            |       |
| (孙鹏子 于学智 许兰杰 于学成 邵敬党)              | (256) |
| 四十三、梳棉机后罩板处棉网清洁器风量对生条质量的影响         |       |
| (孙鹏子 邵敬党)                          | (262) |
| 四十四、后棉网清洁器反齿导向盖板根数优化的研究(于学智 孙鹏子)   | (268) |
| 四十五、后罩板处棉网清洁器导板隔距对生条质量影响的研究        |       |
| (曹继鹏 王瑞 孙鹏子 钟智丽)                   | (272) |
| 四十六、梳棉机后棉网清洁器吸风形式对生条质量的影响(孙鹏子)     | (276) |
| 四十七、不同型式棉网清洁器的对比研究(张明光 孙鹏子)        | (279) |
| 四十八、梳棉机前棉网清洁器导板隔距设定的探讨(肖枫 孙鹏子 曹继鹏) | (284) |
| 四十九、梳棉机前棉网清洁器吸风形式对生条质量的影响          |       |
| (郭昕 罗明 孙鹏子)                        | (288) |
| 五十、梳棉机前棉网清洁器风量的确定(张夏 张明光)          | (292) |
| 五十一、梳棉机加装带有静电板特殊吸风装置的试验研究          |       |
| (孙鹏子 曹继鹏 许兰杰)                      | (297) |
| 五十二、静电板电压和隔距对生条棉结的影响(曹继鹏 王瑞 孙鹏子)   | (300) |
| 五十三、梳棉机前罩板处加装静电型棉网清洁器对生条质量的影响      |       |
| (曹继鹏 孙鹏子)                          | (307) |
| 五十四、梳棉机棉网清洁器对未成熟纤维去除的研究(孙鹏子)       | (314) |
| <b>第六部分 梳棉机气流问题</b>                | (318) |
| 五十五、梳棉机气流研究的综述(韩贤国 孙鹏子 赵业平 曹继鹏)    | (318) |
| 五十六、梳棉机刺辊罩壳内气流静压规律的研究(韩贤国 孙鹏子 赵业平) | (326) |
| 五十七、用 CFD 模拟梳棉机后罩板处气流静压力的研究        |       |
| (韩贤国 孙鹏子 赵业平)                      | (332) |
| <b>第七部分 梳棉机有关问题研究及综述</b>           | (338) |
| 五十八、锡林和盖板隔距与锡林直径、植针宽度及踵趾差的关系研究     |       |
| (孙鹏子 鞠衍清 张明光)                      | (338) |
| 五十九、梳棉机附加吸风装置与棉杂短绒的排除(孙鹏子)         | (349) |
| 六十、梳棉机棉网清洁器研究的现状及其展望(孙鹏子)          | (356) |
| 六十一、静电技术在纤维梳理方面的应用研究(曹继鹏 孙鹏子)      | (360) |
| 六十二、梳棉机刺辊部分气流研究的综述(许兰杰 韩贤国 孙鹏子)    | (366) |

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| 六十三、中国台湾地区梳棉机研究概述(孙鹏子) .....                            | (372) |
| 六十四、全固定盖板梳棉机研究进展(孙鹏子 曹继鹏) .....                         | (377) |
| 六十五、提高梳棉机产量的技术研究(曹继鹏 孙鹏子) .....                         | (384) |
| 六十六、梳棉机刺辊落棉和盖板花纤维长度分布<br>(孙鹏子 王兰 张志丹 张明光) .....         | (390) |
| 六十七、梳棉机后固定盖板根数对生条质量的影响(郭昕 孙鹏子) .....                    | (395) |
| 六十八、梳棉机预分梳对附加吸风装置梳理质量的影响<br>(许兰杰 孙鹏子 于学成 邵敬党 于学智) ..... | (398) |
| 六十九、梳棉机去除杂质效果的研究(邹健敏 孙鹏子 曹继鹏) .....                     | (404) |
| 七十、带籽屑棉结(SCN)去除的研究(孙鹏子 邹健敏) .....                       | (410) |
| 七十一、C60 型梳棉机设计思想的探讨(孙鹏子 张长青 曹继鹏) .....                  | (417) |
| 七十二、DK903 型梳棉机锡林—盖板区隔距测量系统新发展及使用效果<br>(孙鹏子) .....       | (425) |
| 七十三、高产梳棉机的发展现状及未来展望(孙鹏子) .....                          | (430) |



# 第一部分 梳棉机定量及主要部件速度的选择

## 一、高产梳棉机生条定量问题的探讨

孙鹏子

**【摘 要】**统计了 30 年来梳棉机高产化进程中生条定量变化情况,资料表明生条定量只是略有增加。提高产量的主要措施是提高道夫速度(生条输出速度)。根据实际情况建议将生条定量范围做如下划分:4.0g/m 以下为轻定量,4.0~5.2g/m 为中定量,5.2g/m 以上为重定量。

**【关键词】**梳棉机 速度 生条 定量 牵伸

生条定量与梳棉产量有直接关系,是梳棉工艺设计中的重要参数,由于其对梳理过程有着重要影响,故探讨确定高产梳棉机生条定量具有一定实际意义。

### 1 高产梳棉机生条定量的变化情况

30 年来国内外梳棉机产量、生条定量和出条速度(道夫转速)等的变化情况见表 1~表 6。

表 1 意大利马佐里梳棉机定量及产量

| 机 型   | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|-------|----------|-------------|---------|
| C40   | 45       | 200         | 5.26    |
| C41   | 60       | 250         | —       |
| C300  | 85       | 300         | 4~10    |
| CX300 | 100      | 300         | 3.3~15  |
| CX400 | 82       | 300         | 3~18    |
| C501  | 120      | 10~350      | 2~15    |

表 2 德国特吕茨勒梳棉机定量及产量

| 机 型 | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|-----|----------|-------------|---------|
| DK  | 35       | 120         | 6.25    |
| DK2 | 50       | 100~140     | 4.5~6.4 |
| DK3 | 70       | 210         | 4~6     |

续表

| 机 型   | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|-------|----------|-------------|---------|
| DK715 | 100      | 300         | —       |
| DK740 | 90       | 300         | 3~7     |
| DK760 | 55~90    | 300         | 3~7     |
| DK780 | 90       | 300         | 4~10    |
| DK803 | 120      | 400         | 3~8     |
| DK903 | 140      | 400         | 4~10    |

表3 瑞士立达梳棉机定量及产量

| 机 型  | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m)   |
|------|----------|-------------|-----------|
| C1/2 | 40       | 130         | 5.88      |
| C1/3 | 60       | —           | 3.68~7.36 |
| C4   | 70       | 300         | 3.5~6.5   |
| C1/4 | 80       | 300         | 3.5~6.5   |
| C10  | 70       | 300         | 4.25~7.10 |
| C50  | 90       | 300         | 3.0~6.5   |
| C51  | 120      | 330         | 3.5~8.0   |

表4 英国克罗斯罗尔梳棉机定量及产量

| 机 型  | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|------|----------|-------------|---------|
| MK4  | 80       | 350         | 3.5~6.5 |
| MK5  | 82       | 400         | 3.5~7.0 |
| MK5D | 100      | 350         | 3.5~7.0 |

表5 日本丰和梳棉机定量及产量

| 机 型   | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|-------|----------|-------------|---------|
| MAX   | 25.8     | 86          | 4.76    |
| CMK-3 | 42       | —           | 3.3~7.0 |
| CM80  | 85       | 300         | 3.3~7.0 |
| CMH   | 100      | 250         | 3.3~7.0 |

注 CMK-3 型机道夫出条速度为 45r/min。

表6 国产梳棉机定量及产量

| 机 型   | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|-------|----------|-------------|---------|
| A186D | 15~25    | —           | 3.8~5.0 |
| FA201 | 35       | 58.2~128.2  | 3.5~5.5 |

续表

| 机 型    | 产量(kg/h) | 出条速度(m/min) | 定量(g/m) |
|--------|----------|-------------|---------|
| FA203  | 80       | 250         | 3.5~6.5 |
| FA232A | 100      | 300         | 4.0~6.5 |
| FA221A | 85       | 220         | 4.0~6.5 |
| FA225  | 100      | 260         | 4.0~6.5 |

注 A186D 型机道夫出条速度为 10~30r/min; FA224 型、FA224C 型、FA223C 型、FA221C 型机定量均为 4~6.5g/m。

表 7 为 1970~2000 年高产梳棉机平均生条定量和出条速度的变化情况。

表 7 高产梳棉机生条定量和出条速度变化情况

| 项 目         | 1970 年代 | 1980 年代 | 1990 年代 | 2000 年 |
|-------------|---------|---------|---------|--------|
| 生条定量(g/m)   | 5.78    | 6.00    | 6.37    | 7.50   |
| 出条速度(m/min) | 118.8   | 212.0   | 300.0   | 346.0  |

从表 7 看出,从 1970 年至今,世界高产梳棉机生条定量平均增加了 1.29 倍,而出条速度则平均增加 2.9 倍。根据表 1~表 6 数据,我们可以看出世界各知名梳棉机制造厂提高产量的方式主要是提高锡林速度和输出速度,限于讨论范围,我们只就后者情况进行分析。

(1)德国特吕茨勒公司:从 20 世纪 70 年代的 DK 型梳棉机到现在 DK903 型梳棉机,其产量增加了 4 倍,而定量的变化则极为缓慢,只增加 1.6 倍。输出速度却增加 3.3 倍。

(2)瑞士立达公司:从 C1/2 型梳棉机到 C51 型梳棉机,其产量增加了 3 倍,输出速度增加 2.5 倍,而定量仅增加 1.36 倍。

(3)日本丰和公司:从 20 世纪 70 年代的 MAX 型梳棉机到 CMH 型梳棉机,其产量提高了 4 倍,而生条定量却没有大的变化,从 CMK23 型梳棉机,再到 CM80 型梳棉机、CMH 型梳棉机,生条定量无一点变化,而输出速度却提高了 3~4 倍。

(4)中国青岛纺机厂:从 A186 型梳棉机到 FA232A 型梳棉机,其产量增加 4 倍左右,定量增加 1.3 倍,输出速度增加 3 倍以上。其他公司如国内郑纺机、波兰的 Lubuska、德国的 Textima、英国的 Crosrol(其单双联定量均相同)等都是采用提高输出速度的方式来提高产量,而生条定量只是略有增加,没有大的变化。

(5)意大利马佐里公司:马佐里(东台)C501 型梳棉机样本标明定量范围为 3.3~6g/m,8~16g/m(用于长毛绒),在另一机器样本中 CX300 型梳棉机定量范围为 3.933~5.3g/m,而 CX400 型梳棉机用户手册上公布生条定量为 3.37~5.83g/m,可见,马佐里机型提高产量的方式也主要表现在输出速度的提高上。

现以德国特吕茨勒公司 DK 系列梳棉机和瑞士立达公司梳棉机实际生产情况为例做简要分析。

(1)德国特吕茨勒公司 DK 系列梳棉机:DK2 型梳棉机纺 C 17.15tex 纱定量采用 5.6g/m,而 DK760 型梳棉机纺 CJ 14tex 纱定量采用 5.46g/m,纺转杯纱 92.5tex、100.5tex 定量

采用 5.175g/m, DK803 型梳棉机纺 CJ 14.58tex 纱采用 3.976g/m 定量, 纺 CJ 29.15tex 纱采用 4.858g/m 定量, DK803 型梳棉机纺转杯纱 29.15tex 采用 5.83g/m 定量, DK903 型梳棉机纺超细纤维采用 5g/m 定量, DK903 型梳棉机纺棉采用 5.55g/m 定量。

(2) 瑞士立达公司梳棉机: C1/3 型梳棉机纺 T/C 13tex 纱定量采用 4.72g/m, C4 型梳棉机纺 CJ14.58tex 纱定量采用 4.5g/m, 纺 C 60 ~ C 30tex 纱定量采用 5.6g/m, 纺转杯纱 83.3tex 定量采用 5g/m, C4-A 型梳棉机纺 C 28tex 纱定量采用 4.26g/m, 纺 CJ 14.58tex 定量采用 4.4g/m, C10 型梳棉机纺精梳纱品种定量采用 4.46g/m, C50 型梳棉机纺 CJ 9.7tex 纱定量采用 4.5g/m。

可见梳棉机在高产化进程中, 无论是纺粗、细特纱还是纺超细纤维, 其生条定量范围变化不大, 其提高产量的方式主要在于提高输出速度, 分析其他公司梳棉机实际生产所采用生条定量可得出相同结论。

## 2 生条定量取值范围的讨论

我国部分研究者认为<sup>[1]</sup>, 在产量为 20 ~ 30kg/h 的纺棉梳棉机上, 生条定量应采用 4 ~ 5.4g/m。章氏认为<sup>[2]</sup>在当代清梳联系统中, 梳棉生条定量应采用 4 ~ 5g/m 为好。郑纺机 FA221A 型梳棉机在不同生产厂家中所采用的定量在 4.5 ~ 5g/m 之间(见表 8)。

表 8 FA221A 型梳棉机使用情况

| 厂家或其所在地 | 线密度(tex)      | 配棉等级 | 生条定量(g/m) | 出条速度(m/min) | 产量(kg/h) |
|---------|---------------|------|-----------|-------------|----------|
| 试纺中心    | 18.22         | 3.21 | 5.00      | 178         | 53.4     |
| 东营      | 18.22 ~ 14.58 | 2.25 | 4.66      | 140         | 37.6     |
| 奎屯      | 18.22 ~ 14.58 | 1.80 | 4.60      | 135         | 37.3     |
| 郑州      | 27.76         | 3.0  | 4.50      | 155         | 41.9     |
| 墨西哥     | 19.43         | 1.07 | 4.70      | 155         | 43.7     |

《棉纺手册》推荐生条定量为 3.8 ~ 5g/m (A186C 型梳棉机产量 15 ~ 25kg/h), A190 型双联梳棉机为 4.5 ~ 5.2g/m (产量 32 ~ 35kg/h, 纺转杯纱 32tex 以上)。日本经验产量为 23kg/h 梳棉机定量可采用 4.7 ~ 5.3g/m。

特吕茨勒公司主张采用高速输出工艺来提高产量<sup>[3]</sup>, 其 DK803 型梳棉机纺 CJ 14.58tex 纱采用定量为 4g/m, 纺 CJ 29.15tex 纱采用定量为 4.858g/m, 纺转杯纱 C 29.15tex 纱采用定量为 5.83g/m。DK903 型梳棉机的技术参数中生条定量范围为 4 ~ 10g/m, 而在加工超细纤维时采用定量为 5g/m, 纺棉(75.2kg/h)时定量为 5.55g/m。可见其工艺设计思想是: 一般采用 4 ~ 5.5g/m 的定量, 只有纺转杯纱时才采用 5.83g/m 重定量。

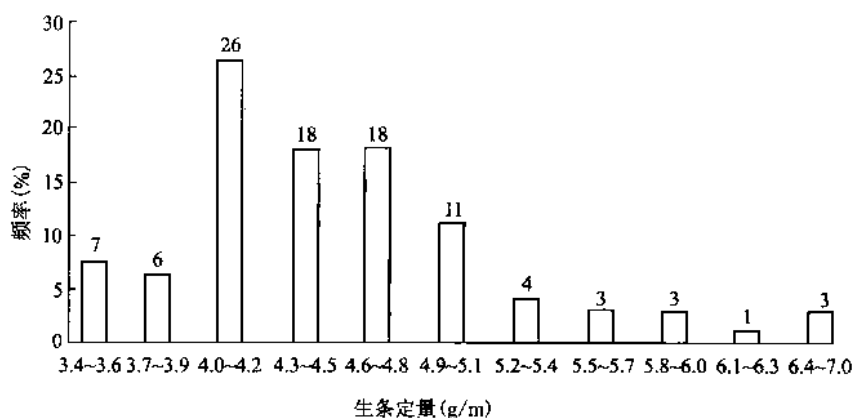
立达公司也主张用提高输出速度的方式提高产量, 但认为定量也不可过轻。文献<sup>[4]</sup>的试验表明, 在 C4 型机上采用 3.4g/m 定量(产量相同)其生条短绒和成纱质量均比不上采用 4.5g/m 定量的情况。文献<sup>[5]</sup>亦证实, 当 C4 型梳棉机采用定量过轻时, 其生条条干 CV 值较差。文献<sup>[6]</sup>试验(见表 9)表明, 在 C50 型梳棉机上(产量相同条件下)采用 5g/m 定量其生条短绒和杂质要好于采用 4g/m 的情况, 但生条棉结和条干则相反, C50 型梳棉机对于定量要求一般在 4.2g/m 以上。

表9 C50型梳棉机不同定量条件下生条质量情况

| 项 目               | 定量(g/m) |      |
|-------------------|---------|------|
|                   | 5       | 4    |
| 短绒增长率(% ,10mm 以下) | 3.81    | 3.90 |
| 短绒增长率(% ,16mm 以下) | 6.46    | 6.78 |
| 杂质(粒/g)           | 43.5    | 52.8 |
| 棉结(粒/g)           | 7.0     | 4.8  |

注 产量均为40kg/h。

通过进行大量的数据统计,我们对生条定量取值范围进行了研究,生条定量取值范围频率直方图,见下图。



生条定量取值范围频率直方图

由该直方图我们也可大致看出生条定量实际取值范围,在实际生产中,生条定量取值一般在3.6~6.7g/m之间,其中4g/m以下占13%,4~5.2g/m占73%,5.2g/m以上占14%。由此可见,高产梳棉机实际生条定量取值范围主要集中在4~5.2g/m之间。

为了研究和讨论问题方便,根据实际发展情况,笔者建议,将4g/m以下定义为轻定量,4~5.2g/m定义为中定量,5.2g/m以上定义为重定量。在使用高产梳棉机时,根据以上分析建议最好采用中定量、快速的工艺路线。

### 3 高产梳棉机生条定量变化甚微的原因

$$\text{梳棉机产量} = KGV \quad (1)$$

式中:G——生条定量;

V——输出速度;

K——常数。

由公式(1)可以看出欲提高产量,提高G和V都可,针对当代高产梳棉机都是采取提高道

夫输出速度的方法来提高产量,而定量只是稍有增加、变化不大的问题进行以下分析。

### 3.1 纺纱过程中总牵伸倍数的限制

当生条定量加重时,意味着纺纱过程中牵伸倍数要随之增加,而我们知道不论牵伸机构如何完善,牵伸倍数增加都会使纱疵数急剧增加<sup>[7]</sup>。国内外纺纱实践均证实了这一点。熊伟等人的研究表明<sup>[8]</sup>,无论原料是好还是差,当生条定量加重时,纺相同特数纱其细纱质量的所有指标都是定量轻的好于定量重的(其定量范围为 $3.5 \sim 5.0 \text{ g/m}$ ),当原料差时,这种差别就更大,国外 Simpson, Artzt<sup>[9,10]</sup>等人的有关试验也表明,重定量生条纺出的细纱其纱疵总是要高于轻定量生条纺出的细纱。Simpson 试验定量范围为 $3.54 \sim 5.67 \text{ g/m}$ ; Artzt 定量范围为 $4 \sim 6.7 \text{ g/m}$ 。

因而,从纺纱过程牵伸角度来说,生条定量加重对成纱最终质量是不利的,故生条定量不能过重,这也是今后高产梳棉机研制和使用过程中要始终遵循的基本原则。

### 3.2 利于锡林针面负荷减轻和道夫转移率提高

根据鲍尔佐诺夫 Nawaz, P. Grosberg<sup>[11-13]</sup>等人的研究,道夫速度提高时,转移率是提高的,由于当代高产梳棉机工艺和制造水平的提高,如道夫针布采用新齿型和特殊处理方法使纤维的转移比传统梳棉机有较大幅度的提高。锡林上纤维密度降低,负荷下降,自由纤维量减少,这是因为道夫速度增加相当于道夫针齿与锡林上纤维接触概率增加,因而有利于纤维转移。另外,道夫针布上纤维负荷减轻(因为生条定量减轻)也使锡林针布上纤维所受压力减轻,这将促使锡林针布上纤维上浮,纤维密度下降,纤维容易转移。同时,因锡林负荷减轻,盖板花定量也减轻<sup>[14]</sup>,因而将会提高梳棉机(锡林盖板区)的分梳能力,故有利于分梳质量的提高<sup>[3]</sup>,这就是现代高产梳棉机采用快速而生条定量变化不大的另一原因。

但生条定量也不可过轻,生条定量过轻,就意味着道夫速度过快,这样自由纤维量将变得太少,因为当代高产梳棉机分梳能力都较强,故纤维受到的分梳强度增加,因而会造成纤维损伤而导致短绒增加,有关试验表明<sup>[4]</sup>,当在 C4 型梳棉机上采用 $3.4 \text{ g/m}$ 轻定量(已经低于 C4 型梳棉机生条定量范围)时,其短绒率要高于 $4.5 \text{ g/m}$ 定量情况。这证实过轻定量的确会造成纤维损伤,故当代高产梳棉机不宜使用太轻的定量。另外,定量过轻会使棉网抱合力差,棉网飘动,也不利于棉网形成与棉条高速输出,为了增加棉条的强力,当代高产梳棉机都采取适当增加生条定量的技术措施,这也是高产梳棉机生条定量缓慢增加的一个重要原因。

### 3.3 高速剥棉系统的完善

根据以上分析,梳棉机要想高产,必须从提高道夫速度入手,但是当输出速度提高后,由于棉网飘动、涌头等原因而导致棉条断头,因而国内外高产梳棉机都在研制高速导棉装置,以加强对棉条的输送强力,提高棉条稳定输送能力。据测试<sup>[15]</sup>,在 DK2 型机上不采用导棉装置,尽管采用较高定量(以加强棉网强力),但当道夫速度为 $38 \text{ r/min}$ 时,半小时有 5 次断头,而采用导棉装置后,道夫速度为 $50 \text{ r/min}$ 时,半小时无一次断头,可见采用导棉装置的确可提高输出速度,且能保证棉条正常快速输送。如今世界各大梳棉机公司都采用导棉装置来保证棉条高速输出<sup>[16]</sup>。

C4 型梳棉机采用棉网输送带的方式进行棉网输送,其速度可达 $300 \text{ m/min}$ 。MK5 型、FA203 型等梳棉机采用双胶圈导棉。DK903 型梳棉机采用可减少条子断头的纤维网引导组

件——WEBSPEED,还加有任选的横向输送条子系统( transverse sliver take off system)以保证在加工极短纤维时条子能顺利输送。

#### 4 结论

根据以上分析,我们可以得出如下结论:

- (1)高产梳棉机的发展历程显示生条定量只是略有增加。
- (2)高产梳棉机速度提高而生条定量变化不大的原因是:纺纱过程中牵伸倍数的限制;有利于锡林针面负荷减轻和道夫转移率提高;高速剥棉系统进一步完善。
- (3)根据高产梳棉机实际发展情况,建议生条定量做如下划分:4.0g/m 以下定义为轻定量;4.0~5.2g/m 为中定量;5.2 g /m 以上为重定量。
- (4)在高产梳棉机制造和使用过程中,道夫速度采用快速和生条定量采用中定量是应遵循的基本工艺原则。

#### 参考文献

- [1]中国纺织大学棉纺教研室. 棉纺学(上)[M]. 北京:纺织工业出版社,1998(第二版):189.
- [2]章友鹤. 关于清梳联技术的分析与讨论[J]. 梳理技术,2002(5):7-9.
- [3]Leifeld. 梳理工艺的进展[J]. ITB Yarn and Fabric Forming,1995(4):88-89.
- [4]周宇,王兢,张喜昌,等. C4型梳棉机工艺性能研究[J]. 棉纺织技术,1998(6):5-10.
- [5]毛绘明. C4A型梳棉机主要特点及工艺探析[J]. 棉纺织技术,1998(7):39-42.
- [6]沈煜,程平. C50梳棉机使用情况简析[C]. 青岛:全国棉纺梳棉技术研讨会,1997.
- [7]刘荣清,陈柏亭,朱铎. 棉纱条干均匀度理论与实践[M]. 北京:纺织工业出版社,1989.
- [8]熊伟,李荣,张冶. 各工序定量与牵伸对细纱质量的影响[J]. 棉纺织技术,2002(9):42-43.
- [9]J. Simpson, L A Fiori. Some Relationships of cotton micronaire Reading and carding parameters to card loading sliver quality and processing performance[J]. textile Res. J,1971(8):691-696.
- [10]P. Artzt. 高产梳棉机上的预开松对梳理结果的影响[J]. Textil Praxis,1982(5):465-475.
- [11]鲍尔佐诺夫. 梳棉机梳针表面负荷与生产率的关系[J]. 纺织译丛,1957(5):19-21.
- [12]Nawaz, Hafiz Tariq Javed. Effect of some carding parameters on fiber transfer ratio[J]. Pakistan Textile Journal,1999(12):32-33.
- [13]P G rosberg, C Iype. The Effect of Dynamic change in doffer speed on cylinder loading[J]. Journal of the textile Institute,1991(4):457-467.

- [14] L A Fiors, J Simpson. How carding Variables Affect cotton card sliver quality[J]. Americas Textile reporter Bulletin, 1973(6): 20 - 22.
- [15] 陈根稳. 引进棉纺设备工艺设计评析[J]. 棉纺织技术, 1984(8): 23 - 26.
- [16] 费青. 国内外新高产梳棉机主要措施的研究分析[C]. 郑州: 郑州宏大杯棉纺梳棉技术进步研讨会, 2002, 8.



## 二、梳棉机刺辊速度的研究与选择

孙鹏子

【摘 要】通过对 20 世纪 80 年代刺辊速度和近几年刺辊速度对比发现,随着梳棉机产量的提高,梳棉机实际刺辊速度是下降的,刺辊速度下降的原因:一是原棉质量下降;二是清花采用梳理打击;三是清梳联技术的采用;四是梳棉机普遍采用附加分梳件;五是新型梳理器材发展。提出要根据不同工艺条件来选择刺辊速度,并给出了不同种条件下梳棉机刺辊速度的选择范围。

【关键词】梳棉机 原棉质量 清花梳理化 清梳联 附加分梳件 刺辊 速度选择

表 1 给出了 20 世纪 80 年代中期国内棉纺厂纺纯棉时梳棉机刺辊的实际使用范围<sup>[1]</sup>,表 2 为近几年来不同类型梳棉机刺辊速度的实际使用范围,表 3 为 20 世纪 80 年代及以前多刺辊梳棉机的刺辊速度使用范围,表 4 为 20 世纪 90 年代以后开发的 DK903 型、FA225 型等多刺辊梳棉机的刺辊速度使用范围。

表 1 20 世纪 80 年代梳棉机(纺棉)刺辊的实际使用速度

| 序号 | 原料品级            | 成熟度系数           | 线密度(tex)       | 刺辊速度(r/min)      |
|----|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
| 1  | 2.03(1.5~2.98)  | 1.72(1.37~2.24) | 5~29(精梳纱)      | 985(809~1300)    |
| 2  | 2.33(1.65~2.82) | 1.57(1.41~1.74) | 9.7~14.5(普梳纱)  | 988(694~1300)    |
| 3  | 2.44(1.19~2.98) | 1.62(1.4~1.79)  | 14.5~19.5(普梳纱) | 1034(790.1~1340) |
| 4  | 2.57(1.39~4)    | 1.57(1.36~1.79) | 18~29(普梳纱)     | 1123(990~1320)   |
| 5  | 3.3(2.61~4)     | 1.52(1.37~1.62) | 27.8(普梳纱)      | 1107(790~1340)   |
| 6  | 3.8(2.30~4.34)  | 1.52(1.30~1.77) | 36~41.6(普梳纱)   | 1166(861~1340)   |
| 7  | 4.13(3.33~4.55) | 1.49(1.26~1.65) | 48~96(普梳纱)     | 1079(810~1320)   |

注 (1)表中数据是根据 20 世纪 80 年代 112 套产品工艺设计中的刺辊速度所进行的汇总,由于其中有不少工艺所加工的产品是名优特获奖产品和出口产品,因而所统计的刺辊速度可以代表 20 世纪 80 年代中期梳棉机刺辊速度的实际水平。

(2)所配套的清花流程大部分为 A 系列,梳棉机也大部分为 A186 型。

表 2 近几年来梳棉机(纺棉)刺辊的实际使用速度

| 原料品级                       | 成熟度系数                             | 线密度(tex)                                  | 刺辊速度(r/min)         |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| 1.2~3 之间,大多为 2 左右,平均为 2.23 | 1.46~1.9 之间,平均为 1.62,大多属于成熟度一般的原棉 | 9.7~58.3 之间,大多在 14.58~18.2 之间,其中精梳纱占近 60% | 660~1039 之间,平均为 846 |

注 (1)表中所使用的梳棉机型号为 FA203、FA221A(B)、FA231、FA204、FA201、FA224、FA211B、FA212A、DK760、C4-A、CX300、MK5C(D)、TM-8S 等,其中绝大多数为国产 FA 系列梳棉机,产量大多在 30kg/h 以上,所配套的清花大多为当代先进的清花流程,并使用当代清梳联技术。

(2)所统计的年代大多数在 2000~2004 年之间。

(3)由于这些梳棉机刺辊速度均是实际生产中所使用的,所生产的产品优良(或者对减少短绒有一定的实际效果),再加上本次统计的样本数量在 40 以上,因而本统计表所统计的刺辊速度可以代表当代梳棉机刺辊速度的实际使用水平。