

SHIJIE
MIANFANGZHI
QIANYANJISHU

世界棉纺织 前沿技术

秦贞俊 ◎ 编著



中国纺织出版社

世界棉纺织前沿技术

秦贞俊 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书收集了1999年的巴黎国际纺织机械展览会、2007年的慕尼黑国际纺织机械展览会和2008年的上海国际纺织机械展览会所展示的当代棉纺织机械及检测仪器的技术进步情况。介绍了世界棉纺织前沿技术及国际上最新技术的信息。论述了棉纺织设备发展的动向。

本书对我国棉纺织企业的技术改造、技术进步及棉纺织厂的建设有一定的参考价值,可供纺织工程技术人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

世界棉纺织前沿技术/秦贞俊编著. —北京:中国纺织出版社, 2010.6

ISBN 978-7-5064-6450-5

I. ①世… II. ①秦… III. ①棉纺织-纺织工艺-简介-世界 IV. ①TS115

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第085598号

策划编辑:江海华 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

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2010年6月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13.75

字数:340千字 定价:50.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

《世界棉纺织前沿技术》编委会名单

主任委员:	刘恒琦	《棉纺手册》(第三版)副主编、教授级高级工程师
副主任委员:	任家智	中原工学院纺织学院院长 教授
	于 虎	安徽省南澳无纺布公司 总经理
委 员:	林源杰	上海西达实业公司(台商) 董事长、总经理
	刘招明	上海立明集团(台商) 董事长
	王硕辰	上海立明集团(台商) 总经理
	沈方勇	天门纺机公司 总经理
	杭书高	盐城纺机公司 董事长、总经理
	戴步忠	浙江锦锋纺织机械公司 董事长、总经理
	阮运松	铜陵松宝机械有限公司 总经理
	吴新盛	江苏军达化工纺织集团 总裁
	张晓生	欧立康-锡莱福公司 总裁助理
	吕 波	上海国际展览中心 高级工程师
	竺海娟	东华大学出版社 编辑
	冯立林	中日合作大山研究所所长 研究员
	孙蕴琳	中日合作大山研究所纺织部长 高级工程师
	秦贞俊	《世界棉纺织前沿技术》 本书编著者、 教授级高级工程师

(委员名次不分先后)

编者按语

20 世纪 80 年代起,由于电子计算机技术、传感技术、变频调速技术与现代化棉纺织机械技术的结合,世界棉纺织技术取得了巨大的进步,纺纱部分如短流程清梳联、高产梳棉机、高速并条机、高产精梳机、四单元传动粗纱机、高产细纱机、全自动络纱机及细络联、转杯纺纱机、喷气纺纱机、涡流纺纱机、倍捻机及先进的浆整设备、生产线的自动控制及自动检测水平大大提高,出现了许多在线和离线检测的高新技术,从而使棉纺纺织技术出现了高速、高产、高效、高质量的生产线。不仅如此,还在这种生产线上开发出许多差别化纤维、功能纤维及仿真纤维的纺织产品,形成了新技术、新设备、新工艺,展示出世界纺织技术已走向更新的阶段。

中国纺织工程学会棉纺织专业委员会委员、教授级高级工程师秦贞俊几十年来从事棉纺织机械的技术进步和理论的研究,利用坚实的外语基础,长期阅读大量的外文技术资料,不断跟踪国内外棉纺技术进步的发展动态;同时积累了丰富的纺织企业生产技术的经验,撰写了许多优秀的有实用价值的纺织专业论文,约 10 年时间共发表约 300 篇论文。

2007 年 7 月他在东华大学出版社出版了《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》两本技术书,是集他 40 多年来在纺织技术学习、理论研究及生产实践之大成的大作,对推进我国纺织工业的技术进步起着许多作用,受到了国内外纺织企业、纺织机械企业的一致好评。在此基础上秦贞俊教授级高级工程师为了系统地向国内纺织界介绍 2007 ITMA 慕尼黑展览会以来国外棉纺织技术进步的新情况,又收集了国内外大量技术资料,编写了关于 2007 ITMA 慕尼黑展览会以来的世界棉纺织技术进步的论文近 70 篇,概括了从开清棉、梳棉、并条、粗纱、细纱、自动络纱、织造的设备及质量控制与检测技术的技术进步。其中选用了近 40 篇文章写成了《世界棉纺织前沿技术》,为我国棉纺织设备的技术进步提供了系统、丰富的参考信息。

希望本次秦贞俊教授级高级工程师的论文集能够为推进我国棉纺织技术进步作出一定的贡献。

中国纺织出版社

2010 年 4 月

序

随着电子技术、计算机技术、新型传感器技术和网络信息技术等在纺织工业中的应用,纺织工艺技术的研究改进,纺织机械设备向着短流程、自动化、信息化、模块化方向发展,纺织工业实现了高产、高效和提高产品质量,达到了减少用工、降低成本、改善劳动条件、节能减耗、有效控制产品质量的效果,有利于纺织工业的持续发展。

1999年的巴黎国际纺织机械展览会、2007年的慕尼黑国际纺织机械展览会和2008年的上海国际纺织机械展览会都展示了当代纺织机械最新技术的进展。

高效短流程的开清棉设备采用了柔和开松的设计,能高效率开松和除杂,降低了短绒与棉结,提高了棉网的均匀度。模块化设计的高产梳棉机单产达到200kg/h(转杯纺生产线),或80kg/h(环锭精梳生产线)。精梳机实现高产及全自动,达到500钳次/min。粗纱机采用四单元传动、恒定张力卷绕,实现了落纱、清洁的全自动,长车达到192锭。细纱机的紧密纺有较快的发展,出现了单锭断头自停装置,长车达1680锭。细络联技术已成熟应用。转杯纺等新型纺纱设备的开发,不断推陈出新。自动络筒机已进入第四代全自动、智能化的设计。对异纤的清除,在技术上日益完善,清棉过程及自动络筒机上电子清纱器的监测和清除,使异纤得以有效地控制,取代了人工操作,保证产品质量。无梭织机中的剑杆织机和喷气织机的新发展,在高速、高效、低消耗、高质量、智能化、信息化方面达到了更新的水平。织机与验布机的在线与离线的自动验布技术已被生产采用,技术上日益成熟。

这本介绍棉纺织前沿技术的书,提供了国际上最新的技术信息,论述了棉纺织设备发展的动向,有助于我们在棉纺织新设备、新技术的研究中得到启示,在技术创新和发展生产中比照和参考。

刘恒琦

2010年4月

前言

继《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》两部书于2008年7月出版后,为了继续跟踪国际棉纺织技术的快速发展,我根据2007慕尼黑ITMA反映的棉纺织技术的发展新水平,以及2008、2009上海纺机展展出的情况,在参阅了许多国外纺织技术杂志及资料的基础上,又编写了体现世界棉纺织技术发展新水平的《世界棉纺织前沿技术》,用来向国内业界同行报告世界棉纺织装备的前沿技术的发展情况。

我撰写的《世界棉纺织前沿新技术》是在《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》的基础上反映的世界棉纺织前沿技术。在这里我要向我的一些朋友表示衷心的感谢。其中:西达公司总裁林源杰先生、台北贸易公司棉花总代理江契吾先生、中国南港针织总公司董事长童庆宣先生等10多年来分别出资为我订阅了美、英等发达国家的7~8份外文纺织技术期刊,使我能及时了解与学习世界纺织技术的发展、国外先进的纺织技术及理论。

许多国外内公司都向我提供了生产质量报告及有关的技术资料,为我编著这本书提供了大量帮助。他们也是我从事纺织技术研究的合作朋友。对此,我向帮助我的这些国内外知名公司的朋友们致以深深的谢意。因为本书是上两本书的继续和补充,所以不再一一点名致谢了。

国内的许多纺织技术期刊,如《中国纺织报》、《纺织导报》、《纺织学报》、《纺织服装周刊》、《棉纺织技术》、《梳理技术》、《纺织器材》、《中国棉纺织》、《毛纺科技》、《棉纺织科技》、《上海纺织科技》、《现代纺织技术》、《纺织科技进展》等都按期赠阅刊物给我,帮助我学习,为这本书的编著提供了大量的信息,它们是我的良师益友。

《世界棉纺织前沿新技术》是在东华大学出版社出版的《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》的基础上完成的,应该对东华大学出版社的领导及竺海娟编辑的辛勤劳动深表感谢。《世界棉纺织前沿新技术》是对《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》两本书的补充,也是这两部书的继续与发展。对出

版《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》两本书的总策划并付出辛苦劳动的上海国际展览中心的吕波高级工程师也同时深表谢意!

中国纺织出版社领导的关心和江海华编辑的一丝不苟和不辞辛苦的工作作风,对编好并出版《世界棉纺织前沿技术》这本书起到了十分重要的作用,对此,我表示衷心的感谢。

安徽南澳无纺布有限公司总经理于虎先生、上海西达实业公司董事长兼总经理林源杰先生、立明集团董事长刘招明先生和总经理王硕晨先生、锦锋纺机公司总经理戴步忠先生、天门纺机总经理沈方勇先生、盐城纺机董事长兼总经理杭书高先生及江苏军达化工纺织集团总裁吴新盛先生等对出版《现代棉纺织前沿新技术》一书鼎力帮助,使本书的出版得以顺利完成。在此对他们的帮助表示衷心的感谢。

谢谢中国纺织工程学会棉纺织学术委员会领导及同志们的大力支持、关心、爱护与帮助。

谢谢刘恒琦教授级高级工程师及任家智教授对本书的出版给予的大力支持与帮助。

由于我本人能力有限,文内一定会有不少不准确的地方。我十分诚恳地请求业界新老朋友和专家给予指教与帮助,以期使这本文集进一步完善。我希望能当好现代纺织技术进步的信息传递员,为推动我国棉纺织技术的进步作出一定的贡献!

编著者

2010年4月

目 录

第一单元 综述	1
21 世纪棉纺织工业的展望	1
综述棉纺织设备的技术进步	6
棉纺织机械设计及纺织生产上模块化技术的应用	16
第二单元 纺前准备	21
关于短流程清梳联技术发展的讨论	21
21 世纪特品茨勒 TC5 - 1 系列高产梳棉机的新发展	27
并条机的技术进步	34
并条机的粗节在线自动监控装置	38
现代精梳机的技术进步	42
精梳落棉量对精梳条及成纱质量的影响	47
青泽系列粗纱机的技术进步	55
新型克鲁斯诺尔 MK7 高产梳棉机	59
第三单元 环锭纺	63
环锭细纱机的新发展	63
综述紧密纺的发展	66
环锭细纱机高性能板簧加压机构的开发与产业化	73
环锭细纱机牵伸机构的改进	77
牵伸下罗拉的技术进步	81
捻线机的技术进步	85
第四单元 新型纺纱	88
关于新型纺纱发展的建议	88
综述高档转杯纺纱技术的发展	91
国外半自动转杯纺纱机的发展	100
高档转杯纺牛仔布的发展	104

第五单元 自动络纱	110
自动络纱机的技术进步	110
Autoconer 5 自动络纱机的发展	114
欧立康－锡莱福的纺纱设备	117
棉纺纺纱生产中异性纤维的检测与清除	121
第六单元 准备与织造	126
自动穿经及结经技术的发展	126
剑杆织机的技术进步	129
喷气织机的新发展	135
乌斯特自动验布技术的发展	140
丝普兰 SPR 系列喷气织机的技术进步	145
第七单元 自动检测技术及自动化	149
棉纺织生产中在线与离线质量控制技术的新发展	149
乌斯特纱疵分级仪的发展及应用	157
原棉中杂质和灰尘对纺纱及织造生产的影响	164
大容量原纱抗拉强力试验仪的应用	172
乌斯特 HVI 及 AFIS 的特点及应用	178
德国 Zweigle 毛羽检测标准	184
纺织生产自动化的发展	189
纺织专件的发展	195

第一单元 综 述

21 世纪棉纺织工业的展望

【摘 要】 21 世纪世界纺织工业的发展与人口快速增长十分相关,首先世界人口的快速增长给纺织原料的结构带来了很大的变化,化学纤维将逐步取代天然纤维,天然纤维将逐步减少。此外,由于电子计算机等微电子技术的发展,纺织机械实现了短流程、高速、高效、高质量及高度自动化,大大减少了用工,在节能降耗、减少噪声及进一步减少用工上会有很大的发展。21 世纪头二十年的纺织工业发展尤其要注意对纺织原料的开发应用、纺织机械智能化及自动化的技术进步。环境保护及降低能耗上要加快前进的步伐。

【关键词】 人口增长 纺织原料 纺织生产的流程 人才短缺 生产周期 数控网络技术 智能化生产监控

20 世纪后期,世界棉纺织工业由于电子计算机、非电量电测技术、变频调速技术的应用,出现了高科技的清梳联、高产梳棉机、带自调匀整的高速并条机、四单元传动粗纱机、高速环锭细纱机、转杯纺、喷气纺、涡流纺、七单元传动浆纱机、高速喷气织机等电子计算机控制的高科技水平的纺织机械。此外还有赛络纺、紧密纺及赛络紧密纺纱技术,不仅大大提高纺纱速度、织造速度及产量,而且在提高产品质量、缩短工艺流程、增加品种、减少用工、改善环境、降低能耗等方面也有很大的进步。进入 21 世纪后这些高科技的纺织装备在生产中发挥着优异的作用,并不断地完善与改进,但 21 世纪纺织工业技术进步面临着许多问题需要解决。

世界人口的快速增长是全球面临的最紧迫问题,人口的快速增长为纺织工业的发展带来许多问题。如原材料、能源、技术人才短缺、纺织工业的技术进步等。

一、差别化纤维

世界人口的增加表明对纺织材料需求总量的增加。20 世纪末,世界人均纤维需求量增加到 8kg,欧美国家人均纤维消费量分别为 21.5kg 和 37.2kg,而亚洲纤维消费能力不足 6kg,但根据亚洲人口增长速度及经济增长速度,未来纺织工业市场要以亚洲为主,如果仍按每人 8kg 计算,2050 年的纤维总量要达到 1.4 亿 t。

20 世纪末人均纤维消费量中化学纤维(合成纤维、再生纤维素纤维)占 5kg,天然纤维占 3kg,21 世纪纤维消耗量的增加中几乎全部为化学纤维,虽然天然纤维对生态环保有利,但目前天然纤维在世界纤维总消费量的比率已低于化学纤维。据近期统计,化纤与天然纤维的比率已改变为 52:48,中国的化学纤维与天然纤维的比率为 65:35。化学纤维开始突破与天然纤维的对等平衡的局面,化纤比例已居领先地位,21 世纪能否继续保持天然纤维消耗量是 21 世纪所面临的问题。

假如 2050 年世界人口达到 120 亿,要研究解决一系列相关问题。为了解决人口的快速增长,必须优先安排粮食与天然纤维的种植面积,粮食种植面积必须扩大,可想而知,天然纤维的种植面积将逐步为粮食所取代,因此加快开发研究类似于天然纤维性质的化学纤维是今后的重要任务。人们不可能以普通化纤原料代替天然纤维,因此加快差别化纤维的发展速度应当摆在重要日程上。

所谓差别化纤维是指经过化学或物理的方法改性后,使普通化学纤维获得特定的性质。差别化纤维的开发与生产,在国内外已引起高度重视。差别化纤维有服用型及功能型两大类。差别化纤维品种包括有色纤维、网络长丝、高强低伸纤维、空气变形纤维、高收缩纤维、阳离子可染纤维、抗起球纤维、仿真纤维(仿棉、仿毛、仿丝)、抗静电纤维、阻燃纤维。其中抗菌、防臭、防紫外线及人体微循环保健纤维等功能型纤维等都具有国际一流水平,高强、高模维纶及高强低伸缝纫线都达到国际市场要求的水平,但数量很少。

与国外发达国家相比较,我国差别化纤维的品种还不多,因此差别化纤维还要加大力度开发研制。尤其对中高档次的差别化纤维更要注意开发。目前已开发出的仿丝、仿毛、仿麻、仿麂皮及能深层次印染加工的各种织物,是档次较低的产品。高档次差别化纤维包括吸湿透气性优良、防水透湿、防菌、防臭及抗紫外线的功能型差别化纤维。还有微生物保健纤维、细旦和超细旦纤维要加快发展。

二、新型纤维素纤维的发展

传统的粘胶纤维是纤维素纤维的主要产品,优点是吸湿性能好,质地柔软,穿着舒适及生物降解性能好等。近年来在第三世界发展较快,亚太地区更为突出,但粘胶纤维生产工艺流程长,对环境污染严重及纤维本身湿强力特别低(只有干强的 50%),尺寸稳定性能差,特别是人们环保意识的加强,在一定程度上,制约了粘胶纤维的发展。

1. 丽赛、天丝和莫代尔纤维

20 世纪后 20 年,奥地利、英国及德国等发达国家研制开发了新一代纤维素纤维—丽赛(Lyocell),天丝(tencell)及莫代尔(Modal),使纤维素纤维取得突破性的进展,并已投放市场,受到消费者的欢迎。

这些纤维素纤维的生产具有三大优点:

(1) 工艺流程短,生产过程采用溶剂法。将纤维素浆溶解后即可纺丝,生产过程中的溶剂无毒,可以取代天然纤维纺织服装。生产工艺短,比棉花的生产周期短,棉纤维生长期用水量比 Lyocell 纤维用水量高百倍。

(2) 棉花生长过程需大量农药、化肥等,比 Lyocell 纤维生产所需化学药品高 20 倍。Lyocell 纤维还具有生物降解的特点,比合成纤维优异得多。

(3) 纤维性能比粘胶纤维及合成纤维好, Lyocell 纤维吸湿后强力为干态的 85%, 尺寸稳定性也比粘胶纤维好得多, Lyocell 纤维单强高达 38 ~ 42cN/dtex, 仅次于涤纶单强的 55 ~ 60cN/dtex。Lyocell 纤维纺纱性能好, 纺织印染加工具有良好的适应性, 织物及服装具有高档次的外观风格等等。Lyocell 纤维问世后受到消费者的欢迎, 称其为绿色纤维, 具有很大的市场潜力, 发展势头很强。21 世纪是新型纤维素纤维 Lyocell 纤维发展的时代, 它在化学纤维生产中具有快速发展的趋势。

2. 黄红麻纤维素纤维和竹纤维素纤维

从发展趋势上看,传统的天然纤维将逐步减少直到消失。目前新开发的黄红麻纤维素纤维和竹纤维素纤维等都是很好的新型纤维素原料。

(1)黄红麻纤维素纤维:我国是生产黄红麻的大国,红麻原叫洋麻,后改称红麻。我国黄红麻种植面积世界第三,最高种植面积大约有 1000 万亩,年产 110 万吨。传统的黄红麻初加工方法是半脱胶工艺,从黄红麻收割到进纺织厂加工纺纱之前,要进行半脱胶加工形成半脱胶的束纤维,黄红麻如果不脱胶是不具备纺纱性能的;如果进行全脱胶,在去除果胶后的麻纤维长度仅为 2~6mm,也是不可纺的。现代黄红麻的纺纱设备所能加工麻纤维的长度是半脱胶的黄红麻束纤维,束纤维长度在 1m 以上,而半脱胶的黄红麻纤维的线密度在 3.3~2.5tex(300~400 公支),黄红麻用于加工生产麻袋及包装布用量最大,我国最高年产麻袋 9 亿条。自从被塑料编织袋及包装布逐步取代以来,黄红麻的用途受到很大的影响,在纺织领域里有不少用来做地毯底布、花色纱用料等。黄红麻的用量比以往生产麻袋、麻布的用量要少得多,我国黄红麻的种植面积大为减少,到目前止种植面积已由 1000 万亩减少到 120 万亩。由于黄红麻纤维有许多宝贵的环保特性,因此要加快黄红麻纤维素纤维的开发和利用,开创与扩大黄红麻纤维素纤维在服装及装饰领域的应用。发展黄红麻纤维素纤维在纺织服装领域的应用是完全符合充分利用天然纤维、提高黄红麻纤维的利用价值的要求。黄红麻纤维素纤维及其纺织品具有许多生态优势,因其具有诸多的优良性质而得到国际纺织界的极大关注,国内外纺织市场对黄红麻纤维素纤维产品反映很好,其具有很好的发展势头。我国在开发黄红麻纤维素纤维及其纺织品方面已有了很好的开端。

(2)竹纤维(竹材粘胶纤维):由于其具有比普通粘胶纤维更好的吸湿性、透气性、染色性及悬垂性,而且含有天然的抑菌和抗紫外线性能,因此竹材粘胶纤维具有很大的发展潜力。竹纤维生长期很短,每两到三年即可砍伐,砍伐后仍可继续生长。预计每亩地年产竹材 20t,可生产 6t 竹质纤维。我国的竹材资源十分丰富,主要分布在我国西南地区。全国竹材面积 421 万公顷,竹材储蓄量 1.27 亿吨,占全世界竹资源的 30%,同时国家在 15 年内将扩建和改建竹林基地 120 万公顷。这是我国发展竹质粘胶纤维的有利条件。除了生产竹材粘胶粘纤工艺外,目前国内已生产出功能性碳素竹纤维及其纺织品。

三、发展天然纤维与化学纤维的原则

从长远观点看,加快化学纤维,特别是差别化纤维以及新型纤维素纤维的发展速度是 21 世纪纺织工业的战略任务,但必须考虑不再扩大占用粮田、不要用粮食作为开发纺织纤维的原料及不要污染环境。差别化纤维的发展还要考虑纤维的价格及消费者的承受能力。

由于棉及羊毛纤维具有再循环利用的特性,因此在相当长的历史时期,仍然要占有一定的比例。

四、纺织设备的发展

建立一批具有国际先进水平、现代化装备的纺织企业,要选用国内外最先进纺织设备,如清梳联、高产梳棉机;高速并条机要选用国内外带有自调匀整及粗节疵点监控装备并条机;国产新型精梳机 FA266、FA268、FA269 及国外 E66、E76 等自动监控水平高的装备,都可选用;四单元

传动的新型粗纱机具有四罗拉三区牵伸及卷绕张力控制系统;细纱机要注意发展高速度,小卷装,采用气动及板簧加压和高速锭子的机型,也可适当发展长车型及细络联,尤其要注意发展紧密纺纱技术,提高纺纱档次;选用高科技自动络纱机及高速整经机;采用多单元传动的浆纱机,重点发展以喷气织机为重点的无梭织机。所有设备的选配,应当以提高产品质量为中心,适当考虑单产水平及自动化,经过努力,希望我国有 50% 以上的纺织企业,达到国际先进水平的现代化装备,以达到短流程节省占用空间、高产、优质、节能、降耗、节省用工、环保及提高劳动生产率的目的。以慕尼黑 2007ITMA 展会为例,现代化新型的棉纺织设备已体现出短流程、模块化技术应用、高产、优质、节能、降耗、少用工、环保及自动化、自动监控的高水平的特点。

1. 要具有优质、高产、高速度、高效率的特点

20 世纪 80 年代起,国际先进纺织机械的运转速度得到很大的提高,梳棉机锡林速度已提高到 600r/min,最高达到 800r/min,并条机的速度已高达 1000m/min,环锭细纱机的锭速达到 25000r/min,转杯纺的转杯速度最高可开到 160000r/min,涡流纺纱机的引出速度 450m/min,喷气织机的速度已高达 2000r/min。生产速度的提高缩短了生产周期加快了资金周转速度。

2. 要实现短流程

20 世纪 80 年代起开始出现的新的技术进步,在传统纺纱系统中结合了高科技的电子计算机技术、传感技术及变频调速技术,成功地开发出超短流程清梳联体系,开清棉部分已简化了许多,在 2007 慕尼黑 ITMA 上新的开清棉机组只有 4 个单机,突出了单机功能及质量监控功能,从而降低短绒、减少棉结、提高生条质量。梳棉机已很重视模块化技术的应用,供应转杯纺的梳棉机注意除杂效率的提高,单产水平可达到每台 220kg/h;供应精梳环锭纱的梳棉机注意减少短绒及结杂,单产水平可达到每台 80kg/h。细络联合机的出现不仅节约了许多劳动力,而且减少了占地面积,更重要的是可以在线进行质量追踪,进一步提高了纺纱质量。

新型纺纱系统成功地取消了粗纱、细纱及络纱等工序,大大缩短了纺纱工艺流程,像涡流纺及转杯纺都是集纺纱、络纱为一体的高科技生产设备,直接生产出高质量的筒子纱。新的短流程生产线不仅高产、高速度、高效率,而且产品质量高。

目前转杯纺已很成熟,在生产新型纱中占有很重要的地位,与环锭纺体系一起形成了相互联合又补充的生产体系;在 2007 慕尼黑 ITMA 上专家们认为喷气纺、涡流纺尚需进一步改进与提高才能形成产业化。

3. 用工少

短流程高度自动化纺织生产线包括清梳联、并粗联、粗细联及细络联等。新型纺纱系统中自动生产线几乎不需要工人操作,形成了无人工序、无人车间及无人工厂。美国环锭纺纱厂每 4 万锭仅需要 100 人,吨纱用人仅 4 人,中档一级的吨纱用工为 16 人。第三世界的普通纺纱厂吨纱用工为 30 人。因此加快纺织生产的短流程、自动化的进程以及提高生产速度是 21 世纪纺织工业技术进步的重要任务。

4. 发展智能化管理技术

我国应当重视智能化自动监控水平。除了逐步实现一些在线自动监控技术以外,还要增加一些离线检测的高科技的检测仪,对原棉质量、半制品质量以及成品质量进行全方位的质量检测。如:HVI 大容量棉花性能检测仪、AFIS 棉花性能检测仪、乌斯特条干仪、大容量细纱强力检测仪、细纱毛羽检测仪以及乌斯特织物质量检测仪等都能快速准确地检测产品质量及半制品质

量,指导生产工艺,提高产品质量。瑞士乌斯特公司生产的自动棉布质量检验仪改变了人工验布的落后局面,这一重要的进步会逐步进入织布厂,逐步实现棉布质量的自动检验。总之要改变我国原棉质量检验、纺纱半制品质量检验试验室的落后局面,实现用高科技的离线质量检验体系。

5. 提高自动监控水平

新的纺纱体系中,清梳联中压力传感器控制双箱给棉系统以及梳棉、并条自调匀整系统的完善及对粗节疵点的在线监控技术的发展,使棉纱经过自动监控后,重量偏差、条干不匀率有了很大的改善,高科技并条机自调匀整的扫描距离保持在 1.5mm 左右,可将 $\pm 25\%$ 的棉条匀整为 $\pm 1\%$ 。在新型高科技纺纱系统中,未并的条干离线监控也可考虑取消,取代为乌斯特条干仪的离线抽试及在线熟条粗节监控系统。乌斯特条干仪应当进入三班检测。一般中型纺纱厂应配备一台 AFIS 原棉及半制品(棉条等)的检测仪器,取代传统的以人工操作为主的棉花检验方法。AFIS 可及时地检测从原棉到粗纱各工序纤维长度及结杂等变化情况,检测速度快,检测数字精确,可准确地指导生产、提高产品质量。

预计美国将在 2020 年到 2030 年之间向世界推出一步纺纱、一步织布的新的纺纱系统,从原料进入到成纱或织成布只需要一个工序,彻底改变纺纱工序多、流程长的局面。

五、结语

面对 21 世纪人口快速增长的局面,我国纺织工业必须要加快纺织原料的开发,尤其在差别化化学纤维及新的纤维素纤维上更要加快开发速度,以满足人口增长对纺织工业的发展及纺织纤维原料的需求;在纺织工业进步上,要加快高科技纺织设备的发展,尽快实现纺织生产工艺短流程,在进一步实现自动化、智能化在线离线质量监控以及节能降耗、改善环境减少污染及降低用工水平等方面开创新的局面,赶超世界先进水平。还要特别注意土地的节约,此外还要高度注意人才的合理利用及开发,以满足 21 世纪我国纺织工业发展新形式的要求,使我国由一个纺织大国变成纺织强国。

参考文献

- [1] Jurg Rupp. The man-made fiber decade[J]. Text Bulletin, 2002(1): 6-9.
- [2] Prof Dr. Ing Antun Schenek. Natural fibers-proction and importance[J]. Text Bulletin, 2002(2): 8-10.
- [3] Survey2: Staple yarn spinning[J]. Textile Asia. 2008(8): 22-28.
- [4] 秦贞俊. 现代棉纺纺纱新技术[M]. 上海: 东华大学出版社, 2008.
- [5] 棉纺手册(第三版)编委会. 棉纺手册[M]. 3 版. 北京: 中国纺织出版社, 2004.
- [6] 秦贞俊. 现代喷气织机及应用[M]. 上海: 东华大学出版社, 2008.
- [7] 秦贞俊. 美国棉纺织工业结构的战略调整[J]. 国外纺织技术, 2002(6): 1-4.
- [8] 2007 慕尼黑 ITMA 技术资料.
- [9] 2008 上海 ITMA Asia and CITAME 技术资料.

综述棉纺织设备的技术进步

【摘要】 从2007慕尼黑ITMA及2008上海ITMA Asia and CITAME上可以看出从20世纪末1999巴黎ITMA以来,国内外纺织生产技术在原有基础上又有了很大的发展,主要表现在棉纺设备的技术进步快,进一步提高了单产水平、生产效率、质量、环保技术、信息技术及资源循环利用技术等,使纺织工业向走向更新更高的水平。

【关键词】 超短流程开清棉机 高产梳棉机 高速并条机 新型粗纱机 紧密纺环锭细纱机 第四代自动络纱机 无接头痕 精密防叠 精密定长 精密卷绕 电子清纱 清除异纤

一、纺纱设备的技术进步

1. 德国特吕茨勒公司的开清棉流程

以往德国特吕茨勒公司的开清棉流程是全自动抓包机—双轴流开棉机—多仓混棉机—精细清棉机—双棉箱给棉机—梳棉机等,另外还有金属探测仪、异纤清除机及微除尘机等,是短流程的开清系统。但德国特吕茨勒公司的新式超短流程开清棉机组在原开清棉短流程基础上又有了很大的改进,把开松、除杂等功能分布于全流程的四个单机上,即自动开包机、多功能分离装置、混棉清棉联合机及异物分离装置等。既完成了清除异纤、清除杂质等任务又完成了开松的任务。不论除杂还是开松的作用在四个工序中都是渐增性的,对棉絮的开松及除杂都尽力保持柔和的作用。超短流程、作用柔和、高效除杂及清除异物异纤是特吕茨勒公司的新式短流程开清棉机组的特点,为进一步纺好纱创造了条件。此外可节省占地面积15%左右。一条新的超短流程的开清棉生产线的自动开包机的能力为2000kg/h,一次可排200大棉包。

2. 高产梳棉机

(1)TC5-1梳棉机是由德国特吕茨勒公司生产的,基本性能和机件与TC-06、TC-07类似。TC5-1高产梳棉机是特别为生产高支精梳环锭纱配套的,有中等的产量及优异的质量,能满足纺纱厂生产高支精梳环锭纱的要求。由于与TC-03一样提高了锡林中心距20cm,因此加长了梳棉机的梳理区,梳理弧长由2.17m增加到2.82m,使梳理质量优异,单产水平达80kg/h,可获得最好的梳理效果。

(2)新近开发的TC-53、TC-07型梳棉机,是专门与高档转杯纺配套的高产梳棉机,单产水平可达每台220kg/h,清除结杂的能力高,可减轻转杯纺纺纱箱的除杂负担。机上配有T-Con优化装置,可保证每一个梳理元件之间隔距的优化,当改变产品或速度时所产生的热量也会使隔距发生相应的变化;T-Con可测试梳棉机的全部潜能,以达到更好的梳理质量;还可保护针布不受损伤。如果将IDF与TC-07型梳棉机相结合,使棉条直纺转杯纱,可取消并条机使转杯纺的工序简化。更短的工艺流程是将生条(矩形条桶)直接喂入转杯纺纱机。

(3)C60高产梳棉机幅宽已由1m增加到1.5m,不仅产量大幅度提高50%而且产品质量高。锡林直径缩小(锡林直径由1290mm缩小到814mm,)锡林回转速度加快,离心力加大,可进一步清除生条中杂质的含量。在纺粗支纱时可由生条直接到转杯纺纱机并使织机效率及织

物质量提高。

C60 高产梳棉机采用模块化设计,可方便地转换梳棉机喂入部分的单刺辊或三刺辊,改变生产环锭纱或转杯纱的生产工艺路线。牵伸模块化的设置也方便了牵伸工艺的设定。生产转杯纱时的梳棉机的单产水平可在每台 220kg/h 左右。而与精梳环锭纱配套的梳棉机台时单产在 80kg/h 上下。

3. 高速并条机

(1)瑞士立达公司的并条机历来以 RSB 系列著称于世,如 RSB35、RSB40 等。在 2007 慕尼黑 ITMA 上瑞士立达公司展出了他们最新的单头并条机 SB-D11,其最高引出线速度为 1100m/min,配有自动换桶装置,条桶直径为 600~1000mm。可储存两个条桶,比一般纺纱工场占用较少的面积。在技术及产量上基本上是按照 RSB-40 型并条机设计的,有自调匀整装置。

(2)在 2007 慕尼黑 ITMA 上,德国特吕茨勒公司展出了新的并条机 TD03-600、TD02 并条机,都是在 TD03 并条机的基础上的改进与发展的。

特吕茨勒自调匀整的并条机有两种型号,一种是用于高产范围的 TD03 并条机,车速最高达到 1000m/min;像 HSR1000 一样,TC03 型并条机最高速度为 1000m/min,只可加工普通原棉及加工化纤及混纺条。另一种是用于精梳环锭纱的 TD03-600 型,车速最高达到 600m/min。自调匀整系统的应用应根据不同的原料、品种及不同的并条机车速而确立的。TD03-600 的引出线速度为 600m/min 的纺纱品种是精梳纱,自调匀整效果好。有自调匀整的并条机 TD-03 还配有牵伸点的自动优化设置系统 OPTI SET,通过考虑一些综合情况,如机器的设置、原料性质及周围的空调状况而完全自动确定最佳数值。喂入原棉先经过传感器扫描后再进入主牵伸区接受牵伸匀整作用。主牵伸区距传感器约 1000mm,匀整作用要比传感器扫描时间有一定的滞后,因此主牵伸点的设置应考虑滞后的因素。此外主牵伸点的确立还要考虑原料性质、机器设置及周围的空调状况。

(3)现代化高速并条机的输出部分都配有粗节监控系统。新式的漏斗内的测量片的质量比传感罗拉要小得多,因此其扫描频率比传感罗拉式传感器要提高了 2.5 倍。生条经过乌斯特条干仪检测后,粗节斑点在波谱图上可看出两个长而宽直的峰值,受检棉条长度远大于 125m,根据波谱图上粗节斑点的距离可准确查出粗节斑点产生的原因。经过长期摸索分析,确定棉条粗节斑点最短长度可为 20mm,断面粗度偏差在 +15% 以上。低于 +15% 的波谱图上的讯号,所反应的情况不够确切,低于 +15% 的棉条,对纺出的细纱粗节的影响不显著,也对下游工序的产品质量无负面影响。大于 +25% 的棉条对细纱粗节的影响显著,并条机被指令停车。

4. 精梳机

(1)特吕茨勒 TC01 精梳机车速高达 500 钳次/min,并无明显振动,能耗低、噪声也降低;精确磨光的钢质钳口,能确保喂入棉卷重量高达 80g/m;分离罗拉设计成鼓形,使罗拉沿轴向中间直径略大,而且是斜纹线凹槽表面,使在工作宽度下更加均匀地夹持。四上四下的单独控制的上胶辊都各自具有可调节的敏感的气动加压系统以适应不同的原料,可纺重定量牵伸(约 8~22 倍),保证棉网的顺利导向及防止叠层;特吕茨勒 TC01 精梳机的棉卷退绕及喂入区的设计适于重定量喂入,可向前向后喂入,喂入长度可方便地根据原棉纤维的长度进行调节。更高精度的分离罗拉由共轭凸轮驱动。

精梳条卷、精梳条及精梳落棉中的短纤维含量分布合理是特吕茨勒 TC01 精梳机纺好精梳