

第四届陈维稷优秀论文奖 论文汇编

中国纺织工程学会 编

A COLLECTION
OF OUTSTANDING ARTICLES
WINNING CHEN WEIJI PRIZE
AT THIRD SESSION

中国纺织出版社

第四届陈维稷优秀论文奖 论 文 汇 编

中国纺织工程学会 编

中国纺织出版社



201131

内 容 提 要

本书汇集中国纺织工程学会设立的陈维稷优秀论文奖第四届获二、三等奖论文 47 篇,本届论文以“九五”和 21 世纪初我国纺织工业科技发展战略研讨为主题,还包括纺纱、织造、针织、印染、化纤、丝绸、纺机测试等方面的优秀论文。

本书可供纺织工业各行业企业、管理机关、科研单位、纺织院校的管理、技术人员和师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

第四届陈维稷优秀论文奖论文汇编/中国纺织工程学会编. —北京:中国纺织出版社,1997
ISBN 7-5064-1373-6/TS·1162

I. 第… II. 中… III. 纺织工业-文集 IV. TS1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 21262 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码:100027 电话:010-64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1997 年 12 月第一版 1997 年 12 月第一次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25

字数:370 千字 印数:1-1000

定价:33.00 元

编 者 的 话

1993年12月,中国纺织工程学会会同中国纺织总会科技发展部,以“九五”和21世纪初我国纺织工业科技发展战略研讨为主题发出第四届陈维稷优秀论文奖征文通知。全国学会共收到16个省、直辖市、自治区及丝绸、纺机等5个专业委员会报来的推荐论文229篇,连同上届缓评1篇共230篇。经形式审查有7篇论文不符合申报规定要求,实际参加评审的论文为223篇。经全国学会所属各专业委员会评审组初评,提交评委会复核评定的论文124篇。第四届陈维稷优秀论文评审会议于1995年10月在北京举行。按照“陈维稷优秀论文评选条例”和“陈维稷优秀论文评选条例实施细则”的有关规定,共评出二等奖4篇,三等奖43篇,表扬奖66篇。另有6篇缓评。受篇幅限制,本届论文汇编刊出了二等奖4篇全文,三等奖43篇压缩稿,并附表扬奖66篇论文目录。

参加本书编审工作的有梅自强、范翔、蒋文惠、屠仁溥、夏鹤龄、余启武、林国梁、丁绍俭等,主编梅自强。

中国纺织工程学会学术委员会

目 录

碳纤维的抗氧化处理·····	唐龙贵等(1)
进一步提高国产精梳机水平的探讨·····	吕恒正(7)
真丝绸泛黄机理的研究·····	宋肇棠等(12)
全功能松堆布铈丝光工艺和设备·····	陶乃杰(18)
纤维状纤维素高吸附材料制备工艺的研究·····	苏茂尧等(25)
高强高模聚乙烯醇纤维制造与研究·····	陈信生等(31)
我国化纤工业跻身国际市场的目标抉择·····	曲宗禄等(39)
聚酯连续式与间歇式固相缩聚的比较·····	许其军等(42)
纽马格公司三维卷曲变形装置的气流流动状态分析·····	李星星(46)
锦纶高速纺丝油剂的研制·····	韩宝菊等(49)
对石家庄市棉纺织工业“九五”技改规划中若干问题的认识与探讨·····	许国鼎(53)
国产清梳联的研究与实践·····	左 堤等(56)
气流捻接的机理探索·····	孙载正(62)
在 ZA205—280 型喷气织机上开发高支高档防羽绒布的实践·····	刘 琳(65)
纺纯棉特细特纱的主要工艺研究与实践·····	刘国涛等(71)
关于江苏省棉织行业“九五”技术进步发展规划的研讨·····	俞震东等(78)
片梭织机前织工艺技术的探讨·····	王荣根等(82)
E7/5 型精梳机钳板机构工艺分析·····	吕恒正(88)
用 AFIS 纤维测试仪研究棉结杂质的变化规律·····	许 杰(94)
喷气接力引纬流场的设计·····	孙大椿(100)
新型高效絮凝剂处理洗毛废水的研究·····	杜仰民等(104)
论毛织机经纱运动系统的改造·····	侯祖龄(109)
纯兔毛精梳制条的研究·····	朱 云等(112)
人造毛皮发展方向及突破·····	刘兴元(121)
粗纺羊绒针织纱的重量偏差控制·····	江 帆(124)
落绪原因解析·····	许 逊(127)
真丝变形丝的开发及其变形原理浅析·····	王玉仙等(131)
酸性染料对真丝绸的线性上染控制与匀染性研究·····	钱国祗等(135)
自动缫开发高品位白厂丝的的必要性和可行性·····	张观根等(140)
概论桑蚕干茧标准的实施·····	朱明宝(145)
山东丝绸工业在崛起·····	刁人其(149)
“九五”和 21 世纪初我国亚麻纺织工业发展战略的研究·····	史加强等(152)
上海针织工业企业发展战略的研究·····	潘金铭(155)

防水拒水织物有机硅一次性涂胶的研究.....	魏达铭(161)
超细纤维染色工艺及助剂研究.....	沈煜如等(165)
水性感光胶的理论探索和发展.....	周 钰(169)
染整技术发展方向探讨.....	周渭涛(172)
超细桃皮绒织物综述.....	徐谷仓(179)
涂层织物磨损机理和测试方法的研究.....	姜 宁等(188)
涤/锦织物与橡胶粘合效果的研究	李秀真等(192)
碳纤维的浆料配方.....	杨彩云等(197)
动态测试技术在喷气织机设计中的应用.....	祝章琛(201)
1Cr17Ni2 钢锻造与热处理工艺研究	杨永泉等(209)
钢领表层非晶化处理的研究与实践.....	吴惠元等(217)
依靠科技提高棉纺织印染产品档次.....	徐国音(221)
样条边界元分析弹性动力问题中的一种新方法.....	李洪求(225)
PP 和 PET 在纺丝成网中的不同特性.....	陈益松(230)
附录 第四届陈维稷优秀论文表扬奖论文目录.....	(233)

碳纤维的抗氧化处理

浙江大学 唐龙贵*

中国纺织大学 赵书经

(二等奖)

一、前言

碳纤维具有高的比强度、比模量和导电等优良的物理机械性能,它作为工程结构材料的应用正在不断扩大。但是,在某些场合,特别是高温含氧的情况下,碳纤维易被氧化分解,因此,碳纤维及其制品不能在空气中长期高温使用。近十几年来,提高碳纤维及其制品的抗氧化性能是普遍关心的问题。在这方面,国外进行了许多研究工作,提出多种形式的碳纤维抗氧化处理方法^[1~4]。这些方法可以分为纤维内部提高法和外部提高法两种。其中,内部提高法就是直接脱除纤维内部的催化杂质或使之失活,或把磷(P)、锆(Zr)、钛(Ti)等的化合物直接引入纤维内部结构中,以期提高碳纤维的耐热抗氧化性能,但效果有限。外部提高法是在碳纤维的表面涂覆保护层,隔离与氧的接触,以达到耐热抗氧化的目的。本文在研究碳纤维结构与性能的基础上^[5],采用硼类抗氧化剂对碳纤维进行抗氧化处理,以提高其高温性能。

二、实验方法

1. 原料 PAN 基碳纤维经 1250 °C 碳化而得,实测性能如表 1 所示。

表 1 6K PAN 基碳纤维的性能

纤维线密度	强 度	模 量	伸 长	密 度	含 碳 量
tex	GPa	GPa	%	g/cm ³	%
370	2.6	230	1.1	1.74	97

抗氧化剂: $B(OC_4H_9)_3$ 、 $B(OCH_2CH=CH_2)_3$ 和 B_2O_3 几种硼化物。

2. 抗氧化处理方法 碳纤维通过已调制好的有机或无机硼化物溶液,先在低温炉内干燥,后在高温炉内用纯氮保护进行热处理,使沉积于纤维表面的硼化物渗入纤维表面,并形成保护层。

3. 性能测试 热重(TG)分析,美国 Du Pont 9900 热重分析仪,介质空气 200 mL/min,升温速度 20 °C/min(注明者除外),温度范围室温~1200 °C。

* 联系地址:杭州,310027 浙江大学高分子科学与工程研究所

纤维表面形态扫描电子显微镜(SEM)分析:英国 Cam SCAN—4 扫描电子显微镜,试样真空镀金,放大倍数 200~5000 倍。

纤维表面结构 X 射线光电子能谱(XPS)分析:美国 PA 1550 ESCA/SAM 多功能 X 射线电子能谱仪,Al 靶,高压 2.7 kV,扫描时间 0.1 s,输出功率 270 W。

纤维宽角 X 射线衍射(WAXD)分析:日本 Rigaku D/max—rB X 射线衍射仪,纤维粉末试样,扫描范围 $6^{\circ}\sim 36^{\circ}$ 。

纤维机械性能:国产 YG—001 单纤维电子强力仪,夹距 10 mm,下降速度 2 m/min,试样采用纸框粘贴法制备。

三、结果与讨论

1. 对纤维热氧化行为的影响 PAN 基碳纤维在热空气中会被氧化。当温度为 300 $^{\circ}\text{C}$ 左右时,纤维就有重量损失,当温度为 640 $^{\circ}\text{C}$ 时,纤维几乎完全被氧化,如图 1 和 2 所示。显然,不经过处理的碳纤维在高温下长期使用是不可能的。处理前,碳纤维的氧化分解点为 574.1 $^{\circ}\text{C}$ (图 1(a)),经过硼类抗氧化剂处理后的纤维,其分解点提高到 843.7 $^{\circ}\text{C}$ 以上,其提高幅度为 268.9 $^{\circ}\text{C}$,约 46.8 %,由图 1(b)可见,碳纤维经过处理后,高温抗氧化性能得到明显提高。不同结构的硼类抗氧化剂的效果,如表 2 所示。由表 2 可见,无论是无机硼类(B_2O_3)或有机硼类 $[\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3]$ 等都能使纤维的抗氧化性能提高,其幅度均在 45%以上。但在不同失重阶段,硼类抗氧化剂对温度的提高是不完全一致的。在较低温度和较小的失重阶段,处理前后的温度差相对较小。例如,用 B_2O_3 处理碳纤维时,达到相同失重 5 % 的温度,要比原碳纤维高出 237 $^{\circ}\text{C}$;用 $\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 处理时,达到 5 % 失重的温度要高出 238 $^{\circ}\text{C}$ 。但是,在较高的温度和较大的失重阶段,处理前后的温度差要高出许多。例如,用 B_2O_3 处理后,当达到失重 50 % 时,温度要高出 311.9 $^{\circ}\text{C}$;用 $\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 处理后,当达到 50 % 的失重时,其温度要比未处理的高出 319.6 $^{\circ}\text{C}$,因此,可以认为,碳纤维经硼类抗氧化处理后具有良好的高温特性。

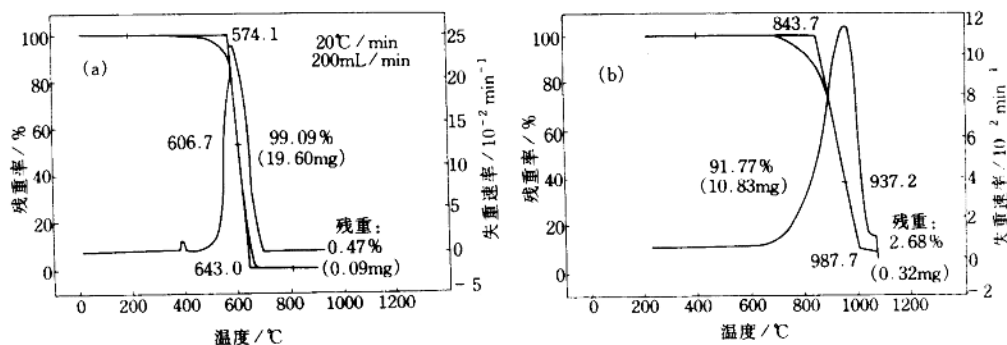


图 1 碳纤维在空气中的热失重
(a) PAN 基碳纤维 (b) 经 $\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 处理的纤维

表 2

抗氧化剂对碳纤维氧化失重的影响

单位: C

处理方法	热分解点	不同失重情况下的温度		
		5%	10%	50%
6K PAN—CF ^①	574.1	534.3	568.5	608.8
B ₂ O ₃	835.4	771.3	809.9	920.7
B(OCH ₂ CH=CH ₂) ₃	843.7	768.1	809.3	919.9
B(OC ₄ H ₉) ₃	842.0	756.5	805.6	929.4

① PAN—CF: PAN 基碳纤维。

碳纤维处理前后的氧化失重与其形态的变化相一致。由图 2 可见,未处理过的纤维,在 500℃ 静止空气中氧化 10 min 后,其表面即出现明显的坑点;当其暴露在 600℃ 的空气中,10 min 后,纤维大部分被氧化掉。经过抗氧化处理的纤维,即使暴露在 700℃ 的空气中同样时间(10 min),其外观几乎无任何变化,纤维表面没有出现明显的坑点或其他缺损。只有当纤维暴露在 900℃ 空气中 10 min 后,才失去纤维原有的形态,被氧化成竹节状;纤维发硬、变脆、失去应有的性能。

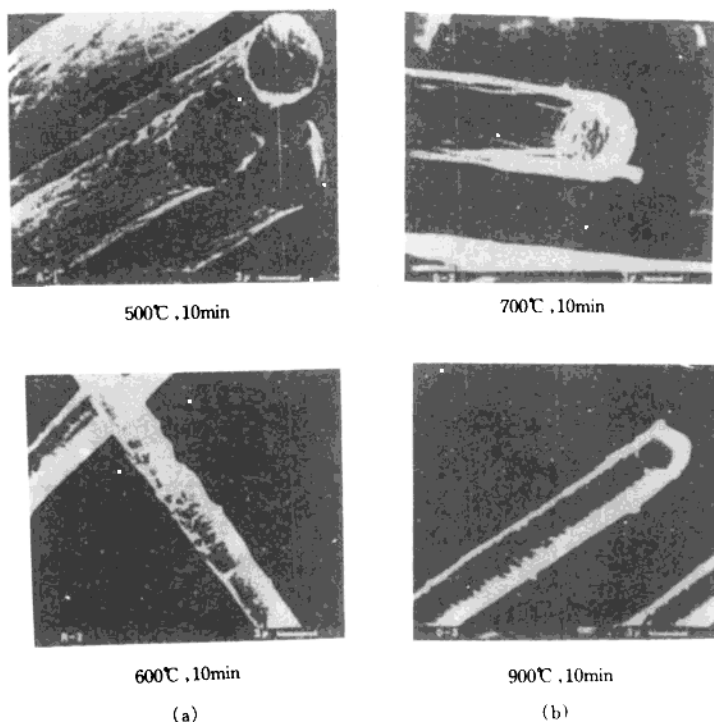


图 2 碳纤维处理前后的电镜图

(a) 未处理 (b) 经 B(OCH₂CH=CH₂)₃ 处理

2. 对氧化动力学特性的影响 采用非等温的多重升温研究方法^[6]显示,碳纤维处理前后

的氧化失重满足一级动力学条件。不同失重条件下的活化能如表 3 所示。由表可见,纤维经过抗氧化处理后,活化能从原来的 98.6 kJ/mol,提高到 220.3 kJ/mol,提高约 123.4%,从而大大提高纤维热稳定性。这与经过抗氧化处理后纤维的热氧化分解点提高 268 ℃及形态变化推后 300 ℃左右是一致的。用转化率为 5%的动力学参数,估计纤维处理前后的寿命,如表 4 所示,显然,纤维处理前后的高温使用寿命相差许多倍。例如:纤维在 500 ℃使用时,抗氧化处理前的寿命仅为 0.0541 h,而经过抗氧化处理后的寿命为 120 h,相差约 2218 倍。

表 3 处理前后的碳纤维氧化反应表现活化能

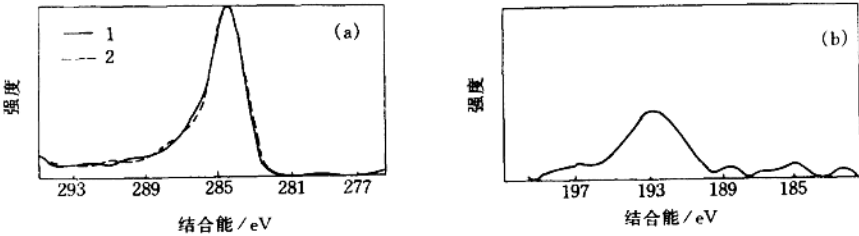
转 化 率	活化能/kJ·mol ⁻¹	
%	原纤维	处理后的碳纤维
2.5	102.3	192.1
5.0	98.6	220.3
10.0	124.7	263.3
20.0	120.1	265.2

表 4 碳纤维处理^①前后的寿命

温 度	碳纤维的寿命	处理后的纤维寿命
℃	h	h
300	11.4	
350	2.17	
400	0.529	
450	0.156	
500	0.0541	120
550	0.0335	14.9
600	0.00934	2.36
650		0.456
700		0.104
750		0.0274

① 经 $\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 处理。

3. 对结构与性能的影响 反映碳纤维处理前后表面层结构的 XPS 的变化,如图 3 所示。



1—未处理纤维
2—经 $\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_3$ 处理的纤维

图 3 碳纤维的 XPS 谱图

(a)C1s 谱 (b)B1s 谱

图示的结构经计算机分峰拟合可得到如表 5 所示的结果^[7]。显然,纤维经过抗氧化处理后,它与硼化物发生作用,使 Cls 的形状发生很大的变化,在碳纤维抗氧化处理以前的表面上有含氧 C—O 结构的存在,其 Cls 和 Ols 的结合能分别为 286.32 eV 和 533.9 eV,这可能是由于纤维表面的污染所致^[8],显然它是高温氧化的活性点。当纤维被抗氧化剂处理后,表面结构更为复杂,其上出现了 B—O 的硼结构,结合能为 192.8 eV (Bls),此外,尚有 B—C 或 B—B 的结构,结合能为 188.7 eV,与此相对应, Cls 和 Ols 的结合能有所变化。由此可见,纤维经硼类抗氧化剂处理后,其表面抗氧化保护层的结构以硼氧化物为主,而元素硼或硼的碳化物极少。这一点与图 4 的 X 射线衍射图相一致。图 4 显示出,用不同结构的硼化物处理纤维后,其 X 射线衍射图在 2θ 为 $27^\circ\sim 28^\circ$ 的衍射峰具有相同的形状及相同的位置。

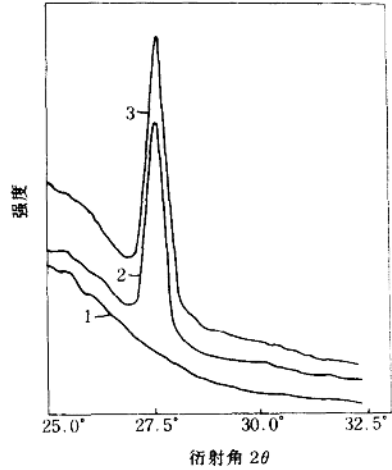


图 4 抗氧化处理后的碳纤维 X 射线衍射图
1—未处理 2—经 B_2O_3 处理
3—经 $B(OCH_2CH=CH_2)_3$ 处理

经硼化物处理后,碳纤维的性能变化如表 6 所示,由表可见,抗氧化处理前后纤维的模量几乎没有变化,而强度有所波动,其波动幅度均在 $5\%\sim 8\%$ 之间。由此可见,硼类抗氧化剂对碳纤维的抗氧化处理,能很好地提高碳纤维的高温抗氧化性能,但对其物理机械性能影响不大。

表 5 碳纤维 XPS 的峰位及其归属

试 样		峰位/eV	峰半宽值/eV	结构特征
6K PAN—CF	Cls	284.6	1.72	芳香结构碳
		286.32	1.45	C—O
	Ols	532.9	1.64	C=O
		533.9	1.49	C—O
$B(OCH_2CH=CH_2)_3$	Cls	284.6	1.50	芳香结构碳
		285.6	2.04	C—O, B—C
		287.3	1.16	C=O
	Ols	531.8	1.25	B—O
		533.2	1.84	C—O
		535.00	3.17	H_2O, BO_3 配价

表 6 抗氧化处理对碳纤维性能的影响

处 理 方 法	强度/GPa	模量/GPa
PAN—CF	2.60	230.0
$B(OC_4H_9)_3$	2.48	222.3
$B(OCH_2CH=CH_2)_3$	2.68	223.4
B_2O_3	2.39	218.9

四、结论

用硼化合物 B_2O_3 , $B(OCH_2CH=CH_2)_3$ 和 $B(OC_4H_9)_3$ 对碳纤维进行抗氧化处理,效果显著。它可以使纤维的热氧化分解点提高 $268\text{ }^\circ\text{C}$ 以上,其幅度高达 46.8% 。经过抗氧化处理后,纤维的氧化活化能能提高 123.4% ,从而,大大提高纤维在高温含氧环境中的稳定性;在 $500\text{ }^\circ\text{C}$ 空气环境中,抗氧化处理前后的纤维的使用寿命相差 2218 倍。

用硼化合物对碳纤维进行抗氧化处理,能在纤维表面形成一层以硼氧化物为主的保护层,它基本上不影响纤维的物理机械性能。

参 考 文 献

- 1 D. W. McKee, C. L. Spiro and E. J. Lamby. Carbon, 1984, 22(3): 285
- 2 A. T. Sherkov. Fiber Chem, 1992: 137
- 3 M. D. Alvery, P. M. George. Carbon, 1991, 29(4/5): 523
- 4 D. L. Fecko, L. E. Jones and P. H. Threwer. Carbon, 1993, 31(4): 637
- 5 唐龙贵. 中国纺织大学博士学位论文, 1993
- 6 E. I. Du Pont de Nemours & Co, Inc. Thermal Analysis/Data System, 1985
- 7 王建祺, 吴文辉. 电子能谱学 XPS/XAES/UPS. 北京: 国防出版社, 1992
- 8 P. Densin. J. Phys. D: Appl. Phys., 1987, 20: 306

进一步提高国产精梳机水平的探讨

天津第六棉纺织厂 吕恒正

(二等奖)

一、国内外精梳技术发展概况

(一)国内情况

建国以来,国内精梳技术发展经历四个阶段,启用三种型号。

1. 起始阶段 50年末至60年代,我国开始自制精梳机,继开发设计红旗型精梳机后,研制出A201型精梳机。

2. 低层改进阶段 70年代,针对A201型分离机构凸轮和牙嵌离合器易损等问题,改进成A201B型、A201C型精梳机。

3. 引进发展阶段 70年代末80年代初,引进国外精梳机后,促使我国精梳技术快速发展。1982年开发出较好的机型A201D型,1983年开发出FA251型,后又改进成FA251A型。1989年出现以改进“A”系列为主的SFA252型。

4. 深层改进阶段 90年代初,FA251A型又改进成FA251B型。1992~1993年间,相继出现SXFA253型(后改为FA261型)、SXFA254型及CGFA255型精梳机,使我国精梳技术向前推进了一大步。1993年上海一纺机与意大利马佐里公司,1994年山西经纬纺机与瑞士立达公司相继达成合作生产精梳机协议,以缩小我国与世界水平的差距。

(二)国外情况

自英国纳尔米司精梳机问世以来,已有百余年历史。本世纪80至90年代,精梳技术有较大进步。立达公司由E7/4型发展至E7/5型、E7/5A型和E7/6型。日本原织机公司开发出VC—250型、VC—300型。丰田公司由CM8型、CM10型发展至CM100型。马佐里公司将PX1型改为PX2型。沃克(Vouk)公司1993年推出CM400型。德国特克斯蒂玛与切姆尼茨(CHEMNITZ)合作开发出1534型。国外精梳技术吸收先进科技成果,型号更换频繁,各厂展开激烈竞争。

二、国外几个厂家精梳机的特点

(一)瑞士立达公司的精梳机

1. 精梳准备 有两条工艺路线:

(1)E2/4a条卷,E4/1a并卷:特点是自动换卷程控线路可靠,气动加压和制动,液力慢速启动,精度高,运转稳定。

(2)E5/3条并卷联:特点是两网并合,根数可达32根,纺纱速度实际为90 m/min,换卷同上,机器附带滤尘。

2. 精梳机 E7/5 型的特点已有介绍。因其运转平稳可靠,效率高,精梳条质量较好,颇受用户欢迎。80 年代末,相继推出 E7/5A 型、E7/6 型,钳板组件重由 E7/5 型的 3.6 kg 降至 2.8 kg,锡林梳针采用格拉夫厂的 5014、5015 号针,台面条光电检测每头一个,为提高运转可靠性,由计算机控制。

(二)日本原织机公司或丰田公司的精梳机

1. 精梳准备 工艺路线同立达公司,有三项改进。

(1)防粘:

i. 三个紧压罗拉“品”字形排列,压力 1764~3920 N,增加了纤维内部抱合力。

ii. 棉层进入成卷罗拉前,经“品”字形角棒,使其外层“粗糙化”,从而减少粘连。

(2)小卷重量控制:

i. 分小卷全程卷绕长度成 20 个等分,始绕、终绕段再分成 4 等分,调节控制此 26 个区段,使区段间重量趋于一致,从而改善精梳条的重量不匀率。

ii. 为防止平均单重偏差大,设有落卷称重机构,如连续两个小卷重量不符标准,机器自停,迫令调整。

(3)机器排列:条卷机与并卷机头尾衔接,条卷机落下的小卷称重后送至并卷机后方,缩小占地面积,且减少挡车工的劳动量与行走时间。

但日本机器生产速度较慢,约 60~80 m/min。

2. 精梳机

(1)钳板为上支承,钳口可沿锡林表面作外接圆运动,近似等隔距梳理,且隔距可调。

(2)锡林直径 150 mm,配插入式梳针(Hi-comb),针齿号数可更换。

(3)辅助钳板置于给棉与分离钳口间,起三个作用:

i. 分离阶段。增加中部钳口,减少有效纤维的损失,提高精梳落棉含短绒率。

ii. 分离牵伸。棉纤维受中部钳口控制,有利于精梳条条干均匀度的改善。

iii. 结合阶段。辅助钳板下压与下钳唇配合,使棉网上抬便于搭结。

但辅助钳板和可调隔距的钳板机构增加了组件重量,使速度较低,生产速度约 220~250 钳次/min。

(4)气流调整:全台各眼气流可调。

(三)意大利马佐里公司和沃克公司的精梳机

1. 精梳准备 工艺路线为预并——条并卷联。

马佐里 SR80 型条并卷联的结构同日本精梳准备机,但自动化程度高,采用计算机控制,无级变频传动,小卷卷绕压力自调,防粘卷。

沃克 RD300 型条并卷联具有片段重量自调功能,牵伸系统采用气油倍增装置加压。

就实际纺纱速度而言,马佐里公司的条并卷联最高,可达 110~120 m/min,日本的条并卷联(SL—35A 型或 TL100 型)最低。

2. 精梳机

(1)马佐里公司 PX2 型:

i. 发挥顶梳作用。在顶梳上腔部设有压缩气管,每两次梳理后,自动高压喷吹一次,清洁顶梳。

ii. 提高机电一体化程度。采用微处理机和变频传动,可方便地设定速度、定长、清扫锡林周期等。工艺参数和故障屏幕显示。

iii. 改善梳理。选用质轻且强度好的铝合金钳板,钳板定位自停,梳针包覆角 111° 。

iv. 功耗小。无滤尘风机时,装机容量为 5.5 kW。

(2) 沃克公司 CM400 型:

i. 机电一体化程度高。除采用微机、变频传动外,能进行在线质量监测显示,通过乌斯特 FP 监测喇叭口进行控制,超标自停。

ii. 微机控制传动分离罗拉。无级电动机传动,有三点好处:

(i) 删去复杂的偏心连杆、差微行星齿轮机构,消除了机械功率传递的磨损,代之以无接触、无维护、无刷、无级电动机传动,能延长机器寿命。

(ii) 分离罗拉定时调节方便,且精度高。微机键盘在机器运转时可随时微调,结果由在线监测系统显示,棉网结合长度可较快地调好。

(iii) 保全保养和看管操作容易。

iii. 锰钛合金钳板组件。质轻,且刚度、韧性俱佳,利于高速运转。

三、软件技术

(一) 精梳机的主要功能

增强剔除短绒的能力。有的企业把精梳机作为低级棉纺优质纱的手段,故国外既注意降低精梳本机选短绒的概率,更注意提高精梳机剔除生条短绒的功能。

(二) 特别注重小卷质量

国外做了很多工作,如加强网并,合理加压,改善层间粘连,减小卷头卷尾重量差异等,使小卷成形及结构良好。

(三) 完善精梳功能

1. 缩小浮游区 当给棉与分离钳口距离大至 50 mm 以上,在分离牵伸时,纤维丛易失控。针对这一问题,立达公司扩展并前移给棉钳口(如 E7/6 型精梳机),问题稍有改善。原织机公司的精梳机则采用辅助钳板,情况有较大改善。

2. 提高分梳效能 一是改变大锡林、分梳板上梳针的齿形、高度、密度及排列,使其便于调整,能符合生产工艺需要。二是加强对顶梳的清洁作用,提高顶梳的梳理效能。前者如插入式梳针(Hi-comb)、Primacomb,后者如 PX2 型。

3. 改善三角区流场工况 在敏感的分梳结合三角区,对工作流场的工况要求甚高。第一,要利于将上一循环顶梳后方的短绒、结杂剥下,由锡林带走;第二,使分离钳口倒入机内的棉网,贴向分离罗拉一侧;第三,上钳板抬起后,棉网上翘,且不碰分离皮辊。这些都要求在极短时间内实现。

4. 速度竞争向质量竞争转化 在高速化竞争中,精梳机的钳次数由 180 发展到 240、300、350 直至 400。1992 年,在汉诺威世界纺机展览会上,提出了由速度转向质量竞争的观点:一是对精梳条质量进行在线自控,设计自调匀整,并对质量数据显示打印;二是提高机器运转的稳定性、灵活性、高效率、易维护和可靠性,这一趋势值得注意。

四、我国精梳机走向世界的问题

(一)条件与信心

改革开放带来精梳技术的繁荣。“七五”和“八五”期间技术改造的投入,使我国整体工业水平有了长足的进步。例如原来望而生畏的母子电机、钳板组件等均已国产化,可取代引进件。国内基础较薄弱的电子、气动技术,如传感器、光电元件、气动元件及电子控制技术,都有喜人的进步,特别是光电元件,几乎可与引进件相媲美。其结果是,1993年在中国相继出现的新型FA系列精梳机,证明国产精梳机已具备赶上世界先进水平的能力。

就国内外市场而言,精梳纺织制品走俏,包括我国在内的东南亚国家,精梳纱比重很低,众多企业家翘首盼望质量能接近欧、日而价格低廉的中国精梳机装备自己的企业。我国的企业家及纺织科技人员理应信心十足地投入精梳机的研制,响应市场的呼唤。

(二)优化组合

根据以上介绍,即使是世界公认的E7/5型、E7/6型精梳机,仍存在许多不足处,故对国外的先进精梳设备,应学其精髓,不应亦步亦趋。下面以E7/5型精梳机为例,列举其不足点:

1. 给棉与分离钳口间距离过大;
2. 分离结合三角区流场工况欠佳;
3. 有效输出长度、落棉隔距、棉网结合率等处于中游;
4. 线路上60多个继电器,故障机率高;
5. 母子电机制动胶圈用久磨损,须重调,凭经验易失误,且构造复杂,制造成本高;
6. 顶梳无自洁能力;
7. 分梳板针齿密度及排列,不能随工艺变化而调节,灵活性差;
8. 牵伸和圈条传动欠佳,传动元件易损坏;
9. 精梳准备机械防粘性能差,且小卷头尾重量差异较大。

所以,在开发新型精梳机的时候,必须深化工艺研究,取各家之长,优化组合,形成富有中国特色的精梳机。

优化组合的另一含义是人才的汇集与使用。现代设备都向机电一体化发展,急需立体型的人才,但在我国,长期专门化训练的结果,专门型人才多,立体型人才少。因此,需要根据统一的目标,集合各类人才,按系统工程的路子,设计制造出我国较好的精梳机来。

(三)严格商业化生产制度

1985年,作者曾了解E7/5型精梳机的开发过程。该机于1978年研制成功。即由实验室搬到立达公司试验工厂试生产,后又转入关系厂进行纺纱生产,从1978年至1982年,年年改进,至1983年,在世界纺机展览会上一亮相就力挫群雄,称霸世界。时至今日,余威犹在。而我国新机刚能空车运转,就急于搞机械鉴定,试生产不长,就想通过生产鉴定,转入商业化批量生产,一经投放市场,一种型号几十年一贯制,很少改进,竞争力之薄弱,可想而知。吁请有关各方及企业家们,克服短期行为,严格产品鉴定、验收及商业化批量生产制度。

参 考 文 献

- 1 吕恒正. 瑞士立达的E7/5精梳机. 棉纺织技术, 1987(11)

- 2 日本 HARA SL—35A、HL—85A、VC—300 型说明书
- 3 意大利 Marzoli SR80、PX2 型说明书
- 4 意大利 Vouk RD300、CM400 型说明书