



2004/2005

中国纺织工业技术进步研究报告

Technological Progress of the Chinese Textile Industry

中国纺织信息中心

China Textile Information Center

T81-62



2004/2005
中国纺织工业技术进步研究报告
Technological Progress of the Chinese Textile Industry



中纺院图书馆ZL0848

中国纺织信息中心 编著
China Textile Information Center

5071/1426/02 4348

前 言

后配额时代已经到来。我国纺织工业既面临新的发展机遇,又将面对严峻的挑战,市场竞争将更加激烈,各种形式的关税和非关税贸易壁垒仍将限制我们的数量扩张。因此,只有依靠技术进步,提升产业结构,转变增长方式才是未来我们的唯一出路。

作为行业科技信息权威机构,中国纺织信息中心长期以来为行业技术进步贡献了自己的力量,在行业创新机制建设、行业科技信息服务、行业信息化等多方面做了大量工作。为了加强对行业技术进步的基础研究工作,2004年我们又设立了研究专项,组织力量进行了深入研究,并将研究成果汇总,编辑出版2004/2005《中国纺织工业技术进步研究报告》。

本报告包括总报告、各行业分报告和技术专题分报告共二十余篇,内容涵盖纤维和纺织服装生产链的各个领域,跟踪研究了国际纺织高新技术发展趋势,全面分析研究了国内纺织工业技术进步的现状、差距和不足,提出了针对性的对策措施。这是国内首部以纺织行业科技进步为主题的综合性研究报告,对行业管理部门制定产业政策,对企业经营管理者进行技术改造决策,对行业科研人员进行项目研究都有较大的参考价值。

本项目得到了各分行业科技信息中心和相关科研单位的大力支持和积极参与,他们从各自行业或专业的角度进行了深入调研,提供了大量翔实的资料和研究报告。在此,对参与本项目研究工作,为项目提供帮助的各位领导和专家表示诚挚的谢意,并希望大家继续关心和支持这项行业公益性科技服务工作。

由于时间仓促,水平有限,本书编辑过程中所遗留的错误和不足,敬请读者批评指正。

编 者

2004年12月

目 次

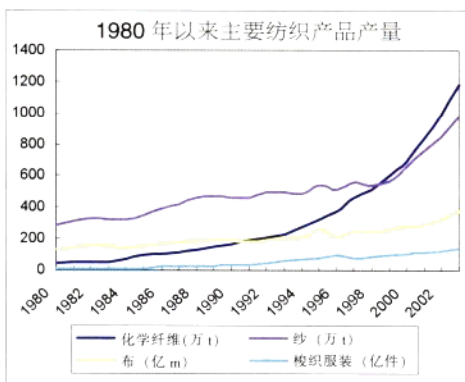
总报告	(1)
行业分报告	
合纤行业篇	(21)
人纤行业篇	(32)
棉纺行业篇	(45)
毛纺行业篇	(87)
麻纺行业篇	(93)
丝绸行业篇	(101)
针织行业篇	(114)
印染行业篇	(119)
服装行业篇	(136)
产业用行业篇	(154)
非织造布行业篇	(158)
纺织装饰品行业篇	(171)
纺织器材行业篇	(183)
专题分报告	
纤维篇	(199)
纺纱篇	(228)
织造篇	(240)
染整篇	(272)
质量控制篇	(289)
信息化篇	(297)
快速反应篇	(301)

中国纺织工业技术进步研究报告

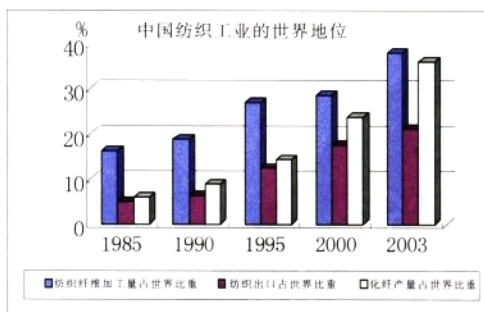
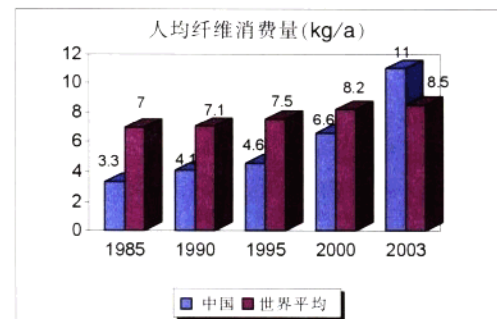
总报告

1 国内纺织工业概况

改革开放 20 多年来,国内纺织工业经历了持续快速发展的过程,到 2003 年我国纺织纤维加工总量已达 2007 万 t,约占世界纤维加工总量的 37%,主要纺织产品——化纤、棉型纱、棉型布、丝织品和服装产量均居世界第一位,纺织品服装出口额达到 804.8 亿美元,贸易顺差达 648.9 亿美元,占全国商品出口的 18.36%,在国际纺织产品出口市场中占有超过五分之一的份额。毫无疑问,我国已成为世界最大的纺织生产国和出口国。



虽



其次,在满足人民群众日益提高的物质文化生活需要的同时,国内纺织业抓住国际产业结构调整的历史机遇,迅速开辟了国际市场,成为实现国际收支平衡的支柱产业。纺织品服装出口从 1980 年 44.09 亿美元提高到 2003 年的 804.84 亿美元,贸易顺差从 35.53 亿美元提高到 648.89 亿美元。这 24 年,纺织工业累计出口 5973.68 亿美元,实现贸易顺差累计达 4754.70 亿美元,贸易顺差是同期全国商品进出口贸易顺差 2142.22 亿美元的 2.22 倍,体现了传统纺织工业对经济发展的重要作用。2004 年纺织品出口继续增长,1~10 月实现出口 794.3 亿美元,同比增长 21.2%。

纺织品服装出口及在国内出口贸易中的比重

年 份	出口			净出口		
	全国	纺织品服装		全国	纺织品服装	
		金额	占全国比重%		金额	占全国比重%
1990	620.90	124.58	20.10	87.40	96.60	110.52
1995	1487.70	379.68	25.52	166.90	260.85	156.29
2000	2492.12	520.78	20.90	241.15	381.91	158.37
2003	4383.70	804.84	18.36	255.30	648.98	254.20
2004(1~10月)	4687.20	794.30	16.95	109.70	656.97	598.88

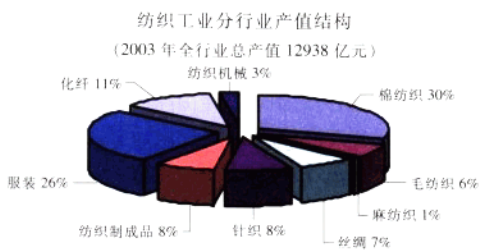
单位:亿美元

第三, 纺织业为解决日益严峻的就业问题, 以及为农村经济发展做出了重要贡献。2003 年, 中国纺织工业直接就业人数约 1800 万人, 其中销售收入 500 万元以上企业的从业人数 832 万人, 约占全国制造业从业人数的 18.8%。同时, 为纺织工业提供棉花、羊毛、羊绒、各种麻类等天然纤维原料的农民多达 1 亿, 对稳定农村经济正起着不可替代的作用。

此外, 纺织工业的发展, 对其它行业提供了有力的支持, 它与当前国民经济各行业的关联度相当高, 为农业、建筑、医疗、交通、水利等各个产业部门发展提供了大量新材料、新产品。

经过几十年的发展, 国内纺织业形成了门类齐全、上下游配套的产业体系, 化纤、棉纺织印染、毛纺织、麻纺织、丝绸、针织、服装、非织造、纺织机械等行业共同发展, 产品种类丰富。

在纤维原料方面, 国内纤维原料资源丰富, 有



棉花、羊毛、羊绒、蚕丝、苧麻、亚麻、大麻等各种天然纤维, 其中棉花、羊绒、蚕丝、苧麻等产量世界第一; 化学纤维生产快速发展, 1986 年超 100 万 t, 1992 年超过 200 万 t, 1995 年超过 300 万 t; 1998 年达 510 万 t, 跃居世界第一, 粘胶、涤纶、锦纶、腈纶、维纶、丙纶和氨纶等化纤品种齐全。近三年国内化纤业继续高速增长, 每年增长量超过 100 万 t, 2003 年达到 1181.14 万 t, 约占世界化纤总产量的三分之一(当年世界化纤产量 3094.8 万 t, 不含聚烯烃纤维和醋酯纤维)。

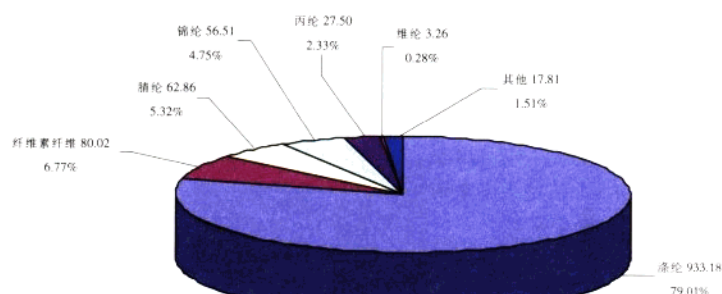
由于化纤增长速度远快于天然纤维增长速度, 化纤已经取代棉花, 成为国内主导纺织纤维原料, 2003 年占纤维加工总量的 66.8%。

后配额时代即将到来, 国内纺织业既有新的发展机遇, 又要面对严峻的挑战。机遇是指配额取消后, 纺织品贸易进一步自由化, 对处于比较优势的中国纺织业来说, 市场空间将扩大; 挑战就是我们必然要面对更加激烈的市场竞争, 更多的贸易摩擦, 要遭受到更多其它形式的关税或非关税贸易壁垒, 如歧视性关税、反倾销、技术性贸易壁垒、特保措施、社会责任认证等等。

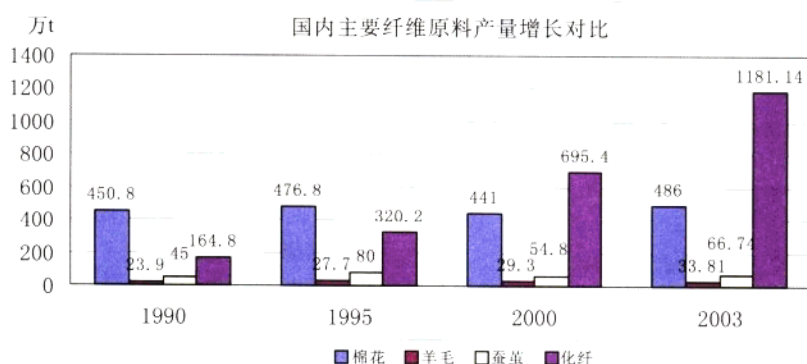
因此, 国内纺织工业要在后配额时代的激烈竞争环境中保持优势, 不能仅仅停留在劳动力成本优势和纺织品数量优势上, 要尽快完成增长方式的根本转变, 即从规模扩张向质量效益提升转变, 提高

化纤占产量和加工量的比重

		单位: 万 t				
化纤产量	中国	1990 年	1995 年	2000 年	2002 年	2003 年
	占世界%	164.8	320.2	694.2	991.2	1181.1
		8.9	14.4	23.6	32.0	36.0
中国化纤加工量		220.0	416.3	849.4	1139.4	1293
化纤占纺织加工量	中国%	22.9	34.7	61.1	64.8	66.8
	世界%	46.1	50.9	52.9	55.0	--



2003年中国主要化纤品种产量及其比例(万t)



产品档次,走品牌创新之路,向高附加值领域发展,走可持续发展的道路,走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、劳动力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路。要实现这一切,必须依靠技术进步,提高行业的创新能力。

技术进步是未来纺织业生存发展的关键。

2 国内纺织工业技术进步现状

2.1 技术改造投入力度大

国内纺织业在规模扩展的同时,也注重技术进步,重视应用高新技术和先进适用技术进行改造。在国家宏观政策的支持下,国内纺织业进行了大规模的技术改造,从1982年开始,用于技术改造的投入首次超过基本建设的投入,并不断扩大在整个纺织行业固定资产投资中所占的比重,一直维持在三分之二左右。纺织行业固定资产投资从1980年的

38.52亿元人民币增长到2003年的962.12亿元,增长24倍。其中基本建设投资从1980年的25.45亿元增长到2003年的288.90亿元,增长10倍;更新改造投资从1980年的13.07亿元增长到2003年的785.66亿元,增长59倍,用于更新改造的资金投入明显多于基本建设的投资。

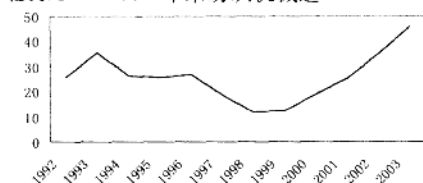
随着纺织工业的市场化,资本结构发生了巨大变化,国有资本已经逐渐退出纺织业,目前占有率不足9%,民营和外资的比重不断上升,其中外商投资和港澳台投资纺织企业到2003年达到3.86万家,产值4.44万亿元,占国内纺织业的31.2%。1999~2003年中国纺织业的外商直接投资项目5279个,外资合同金额136.63亿美元,实际利用外资91.27亿美元。纺织外商投资企业已成为中国纺织工业的重要组成部分,它有效地引进了国外的资金、先进技术和现代化管理,弥补了中国纺织原料与建设资金短缺等不足,发挥了我国劳动力资源充分的优势,推动了纺织工业的技术进步和产品结构调整。

资本结构的多元化,使投入技术改造资金的来源发生根本性变化。国家直接投入明显减少,来自市场、企业自筹和外资的投入已经占主导地位。例如:2003年纺织业固定资产投资992亿元,其中来自国家预算内资金仅占0.6%;更新改造投资428亿元,来自国家预算内的资金仅占1.1%,绝大多数资金来自贷款、利用外资、自筹资金、债券等等。

2.2 进口技术设备的直接推动作用

改革开放以来,纺织工业大量进口国际先进的生产设备,90年代以来,纺织机械进口虽有波动,但呈增长趋势,从1992年25.77亿美元增加到2003年的46亿美元,累计进口额达308.49亿美元。近几年纺机进口呈现快速增长的势头。2004年增幅有所回落,1~9月进口36.26亿美元,同比增长4.3%。进口纺机已经占据了国内纺机市场的半壁江山。

亿美元 1992年来纺织机械进口



我国已经成为国际最大的纺织机械进口市场,主要纺织机械的进口量在世界上都是遥遥领先的。据国外权威机构对全球纺织机械销售的调查,近几年世界转杯纺、各种无梭织机、大圆机等主要纺织生产设备的投资方面,中国均居首位。2002年转杯纺全球销售36.3万头,其中约三分之二销往中国;全球无梭织机销量71000台,其中51000台销往中国,占71.83%;针织大圆机和电子横机方面中国也占有较高比例。据中国海关统计,无梭织机一项近几年的进口量就很大:2000年14935台,2001年17729台,2002年30579台,2003年28212台,4年共进口了91455台。如果加上织机散件进口、国内组装或部分国产化的,数量会更多。

先进纺织机械的大量进口,直接提高了国内纺织业的技术水平。同时,国内纺织机械制造企业通过技术改造,制造水平提高,“八·五”、“九·五”期间

全球及中国主要纺织设备销售量

		2000	2001	2002
转杯纺(头)	中国	66000	119000	231000
	世界	207000	260000	363000
剑杆和片梭织机销售量(台)	中国	10932	12892	19358
	世界	22313	19870	31590
喷水织机销售量(台)	中国	6309	6405	18612
	世界	14181	12451	20943
喷水织机销售量(台)	中国	18191	8114	15863
	世界	22940	11026	18557
大圆机 单面(台)	中国	--	--	1695
	世界	--	--	6568
大圆机 双面(台)	中国	--	--	666
	世界	--	--	2674
电子横机(台)	中国	--	--	2159
	世界	--	--	9581

国家支持重点纺织设备的技术引进,高速纺丝机、清梳联、高产梳棉机、转杯纺、无梭织机、电脑大圆机、电脑经编机等一大批国际先进技术设备相继引进、消化吸收和国产化,使国内纺织机械的生产水平得到迅速提高。目前在常规生产设备方面,国产设备已经能够满足国内市场需求,并打入了国际市场,有的产品已经达到国际先进水平。

同时,越来越多的国外纺织机械制造商转变经营策略,将生产基地转移到中国,充分利用本地的资源优势和市场优势,这不仅带来了新技术、新产品,也对国内纺织机械厂商形成了直接竞争。

2.2 纺织行业技术进步的主要成效

经过多年大规模技术改造,国内纺织业的技术结构得到明显改善。体现在:

2.2.1 先进设备占有率上升

近几年,转杯纺、自动络筒机、无梭织机等先进设备的数量增长迅速,占有率直线增加,使国内纺织加工的技术水平大为改观。

2.2.2 劳动生产率迅速提高

全行业的劳动生产率明显提高,全员劳动生产率从1980年的4944元/人·年提高到2003年的38225元/年,年均增长9.3%。分行业的劳动生产率看,化纤、丝绸行业的增长速度明显快于其它行业,反映出他们的技术进步速度更快,成效更显著。

2.2.3 产品品质和质量提高

随着纺织生产水平的提高,纺织产品品质

近几年先进纺织设备增长情况

设备	单位	2000 年	2003 年	2003/2000 (±%)
转杯纺	万头	62.38	100.61	61.28
络筒机	万台	1.98	2.63	32.83
其中自动络筒机	万台	0.63	1.06	68.25
自动络筒机比例	%	31.82	40.30	
棉织机	万台	65.54	88.00	34.27
其中无梭织机	万台	6.09	21.19	247.95
无梭织机占有率	%	9.29	24.08	
毛织机	万台	2.32	3.16	36.20
其中无梭织机	万台	0.52	0.77	48.07
无梭织机占有率	%	22.41	24.37	
丝织机	万台	19.25	17.74	-7.84
其中无梭织机	万台	2.99	3.93	31.44
无梭织机占有率	%	15.53	22.15	

纺织行业全员劳动生产率对比表

	1980 年	1990 年	2000 年	2003 年	1980~2003 年 均增长±%
元/人·年					
全行业	4944	6374	23373	38225	9.30
化纤	8467	16862	71399	86280	10.62
棉纺织	5485	5960	18958	36200	8.55
印染					
毛纺织	6363	6661	20502	48078	9.19
麻纺织	3154	2666	13384	24966	9.41
丝绸	2976	6600	14367	39704	11.92
针织	4265	5831	20317	36989	9.85
服装	--	7288	20940	32740	12.25
					(1990~2003)

和产品质量大为改进。纺纱方面,棉纺精梳纱的比重从 1980 年的 8.6% 提高到 2003 年的 23.8%,无接头纱的比重从 1980 年的 2.25% 提高到 50%,棉纱平均纱支从 1980 年的 25^s 增加到 2003 年的 32^s;面料方面,无梭布的比重从 1980 年的 3.5% 提高到 42%,面料后整理质量提高,流行性增加,使国产面料的综合水平大为提高,一批优秀国产面料企业成长起来,国产面料逐步替代进口面料,面料进出口贸易彻底扭转了进口大于出口的局面。据海关统计,2003 年各类面料进口 50.88 亿 m,58.68 亿美元;出口 130.41 亿 m,108.18 亿美元。出口已经远大于进口。

随着更多的出口服装采用国产面料,其结果是

出口服装的加工贸易比重下降,相反,一般贸易比重从 1996 年的 35.7% 提高到目前的 65.9%。

2.2.4 信息化取得进展

企业和行业信息化建设进展显著。纺织 CAD (包括机械设计、提花纺织设计、印花图案设计、服装设计、电子测配色等) 系统已得到推广应用;各种纺织生产监测和管理系统,各种人事、财务、客户管理、进销存管理、外贸管理办公自动化专项管理系统得到应用,针对各种纺织行业企业的 ERP 系统软件已经开发出来。截止到 2003 年底,全国规模以上纺织企业约有 59% 建立了企业网站,41% 的企业建立了企业局域网,9% 的企业实施了 ERP 系统,行业信息化服务水平有所提高,建立了“中国纺织经济信息网”等一批专业信息网站及电子商务服务平台,行业信息化重点工程也取得了阶段性成果。

2.2.5 以企业为中心的技术创新机制正在形成

纺织企业,特别是大型企业重视创新能力的提高,相继建立了二十余个化纤、毛纺、麻纺、针织、染整、服装等各专业的国家级工程中心、生产力促进中心和技术开发中心,大中型企业大部分都建立了厂级技术中心。各纺织大专院校、纺织科研机构与企业合作,在纺织科技人才培养、纺织基础技术研究、技术攻关、新技术研究和成果产业化中发挥了重要作用。行业科技队伍建设初见成效,专业技术人员占员工总数的比例由 20 年前不足 3% 提高到 10% 左右,IT 人员从无到有,达到 1%。

2.3 各行业技术进步特点

2.3.1 化纤行业

国内化纤工艺和技术装备向大容量、高速度、短流程、连续化方向发展,核心化纤设备国产化取得重大进展,如 10 万 t/年的聚酯、3 万 t/年的熔体直接纺短纤以及聚酯长丝设备的国产化,使国产化化纤业投资成本大为减少,提高了产业竞争力。

国内化纤企业规模迅速扩大,涌现出一大批大型化纤企业,1995 ~ 2003 年的 8 年间,年产 20 万 t 以上的企业由 2 家增长到 15 家,年产 20 万 t 以上得企业由 1 家增长到 14 家。5 万 t 以上规模的化纤企业占总产能的近一半。

化纤差别化率达到 28% 左右,高性能纤维从无

聚酯纤维生产技术进展

工序	技术水平	1987 年	1997 年	2002 年
聚合	大规模连续聚合产能(t/d)(单线直纺长丝)	100	300	450~660()180)
长丝纺丝	卷绕速度(m/min)	4000	7000	5500~
	POY			6000
	HOY			8000
	POY 纺丝速度(m/min)		3000	6000
短纤纺丝	生产线产量(t/d)(直纺)			160~220
	喷丝板孔数(孔)			10000~13000
拉伸变形丝	变形速度(m/min)	700	1000	

	1995 年		2003 年		2005 年(预计)	
	企业数(家)	产能占比例%	企业数(家)	产能占比例%	企业数(家)	产能占比例%
20 万 t 以上	2	12.15	15	32.55	20	40
10~20 万 t	1	3.95	14	12.83	26	25
5~10 万 t	7	9.85	34	14.39	30	15
1~5 万 t	106	40.09	212	29.13	130	12
合计	116	66.04	275	88.90	196	92

到有,开始产业化,功能性纤维发展迅速,氨纶、海岛纤维、异型截面纤维等纤维新品种生产规模扩大,纳米功能型纤维、甲壳素纤维等也开始走向市场化。此外,大豆蛋白纤维、蛹蛋白粘胶纤维、竹浆纤维等一批具有原创型和自有知识产权的化纤新品种生产技术研发成功,并投入批量生产,丰富了国内纤维原料品种。

2.3.2 棉纺织行业

国内棉纺织业经过大规模压锭改造,1998~2000 年三年集中淘汰了近 1000 万锭落后棉纺设备,技术水平明显提高。到 2003 年末,5942 万锭棉纺纱锭中,20 世纪 90 年代先进设备 2890 万锭,占 49.6%,接近一半。

前纺已经有 1100 多条清梳联生产线,有 2100 万锭左右棉纺采用清梳联工艺,无卷化率达到 35.4%,仅 2003 年就有 250 套国产清梳联投入运行,同时引进了 40 余套清梳联。梳棉机方面,与清梳联配套的高产梳棉机也大量应用,国产梳棉机的产量最高可达到 100 kg/h,进口梳棉机最高可达到 120~140 kg/h。精梳机用量达到 19090 台,其中 10%左右进口,大部分是 80 年代国产机型,近几年国产高效精梳机业开发成功,最高速度达到 300~400 钳次/min。

在环锭纺纱方面,紧密纺的推广应用最引人注

目。紧密纺能提高成纱质量和纺细号纱,生产的纱线强力高,表面光洁,羽毛大幅度减少,改善纱线、织物品质,同时有利于后道加工的顺利,有利于提高国产纺织品的质量和竞争力。目前多家国际厂商,主要是立达、青泽、绪森、丰田公司,推出了相关技术,不但用在棉纺,还用在毛纺、麻纺生产中。随着紧密纺技术日益成熟,国内已经引进了(整机和改造)近 30 万锭,整机以立达 K44(G33)为主(如山东鲁泰纺织有限公司、安徽华茂股份有限公司),改造以绪森 Elite 为主(无锡一棉、余姚华联纺织有限公司、新疆溢达纺织有限公司、丹阳毛纺有限公司等)。国内新近推出的紧密纺设备也有不少,其中有的直接与国外公司合作,采用其紧密纺装置(如经纬榆次分公司的),有的开发出了具有自主知识产权的产品(如:RFCS510 型)。为了促进该项技术的推广应用,纺织行业已经将其列入今后几年重点发展的技术,进行重点攻关和产业化研究。国内多家纺织机械、器材企业和院校、科研单位已经投入研发。

新型纺纱方面,国内转杯纺拥有量超过 100 万头,生产品种也从早期的中粗支纯棉纱向多品种发展,如花色(如竹节)纱,化纤、毛、麻、绢等非棉类产品等等。自动络筒机的配套量已经接近 3000 万锭。

棉织方面,由于大量引进国外先进无梭织机,

加上国产中低档无梭织机的应用,近几年无梭织机增长较快,2003年无梭织机占有率达到24.08%,无梭布比重达到40%左右。2003年211928台无梭织机中,剑杆织机约占一半,达到105892台,喷气织机有70753台,占33%。另外还有22586台喷水织机和12697台片梭织机。

2.3.3 毛纺织行业

在新原料应用方面,长期以来,毛纺行业以羊毛纯纺和羊毛与常规涤纶、腈纶、粘胶混纺为主,品种单调。随着化纤技术的发展,目前在毛纺行业应用的新化纤主要是差别化的改性新纤维,如细旦、超细旦涤纶,超柔异型截面腈纶,水溶性维纶,高弹性氨纶,改性锦纶(Tactel)、新型粘胶(Model、Lyocell)、大豆纤维、竹纤维、导电金属丝等等,还有抗菌、防臭、抗紫外、抗辐射、抗静电、吸湿排汗等各种功能型纤维。羊毛变性技术也在推广应用,例如拉细羊毛、高收缩羊毛、丝光防缩羊毛或采用臭氧防缩技术处理的羊毛。

在新技术方面,采用了多种新技术,如纺纱的新型纺纱——赛络纺纱(Siro-spun)、赛络菲尔(Sirofil-spun),可生产包缠纱、包芯纱、弹力纱和双组分纱等,还有单纱可织造(Solo-spun)技术、毛纺紧密纺和转杯纺技术等,不同纤维(短纤维和长丝)或多种纤维混纺、混色、复合的多姿多彩纱线交并纺纱技术,开发应用了短毛纺或羊绒的精纺纺纱工艺技术,毛纺与棉纺结合型的工艺路线,改造型的毛纺工艺路线,双经单纬、单经单纬、双面和双层以及复合织物织造新技术,毛纺织物防缩、防水、防污、防虫蛀、阻燃等功能型整理技术等等。

2.3.4 麻纺织行业

苧麻:织造用无梭织机的比例由2000年的7%增加2003年的26%,攻克了苧麻织物刺痒和染色两大难题,采用生物酶处理加物、化技术的结合消除苧麻织物刺痒,达到国际先进水平,采用优质染料、机电一体化的染整设备和自动化操作技术解决苧麻织物染色问题,缩小了与国际先进水平的差距。

亚麻:亚麻纺织行业总体技术在国际上处于中上水平,落后于西欧工业发达国家,优于俄罗斯等东欧地区。亚麻梳纺设备大量增加仿造西欧设备,我国亚麻纺织工艺技术向中、高水平提升;亚麻短纺设备和技术的研究以及新产品开发处于国际领

先水平;亚麻织造设备中以有梭织机为主,无梭织机占1/4左右。

2.3.5 丝绸行业

丝绸业新型自动缫丝机占有率从1996年的11.4%提高到2003年的45.3%,进口精密络筒机、国产真丝倍捻机、合纤倍捻机已经在丝织厂广泛采用,电子清纱器的推广应用,提高了产品质量。适宜制织合纤绸的喷水织机大量推广应用,2003年已经达到30058台,占新型丝织机76.5%。合纤绸已经实现了“替代进口”的目标,不但进口数量逐年下降,出口数量逐年上升,而且出口数量已经超过了进口数量。2003年合纤长丝织物出口41.79亿m,31.42亿美元,进口23.57亿m,20.19亿美元,出口远大于进口。真丝绸面料和服装的防缩防皱整理的开发技术获得了一定的进展,防皱整理的部分丝绸面料洗可穿水平达到3.5级的平挺度,干回复角260度以上,基本满足了市场的需求。采用形态记忆与纤维膨化等工艺技术,整理面料与服装如起绉、凹凸加工的面料服装,已经具有了良好的技术开发基础,也形成了批量生产能力。

2.3.6 针织行业

针织行业淘汰了老式台车、棉毛车生产设备,全行业现拥有针织大圆机约10万台,经编机约2万台,其中不乏性能优良、技术领先的国际先进设备,如电脑提花、调线大圆机,高速经编机。内衣方面,国内拥有超过2000多台进口全成形内衣机。国内毛针织行业发展迅速,电脑自动横机需求加大,近两年每年进口了数千台电脑自动横机。染色后整理方面,松式前处理、漂白和染色工艺已经取代了紧式煮漂生产线,解决了针织服装尺寸稳定性差的问题。

2.3.7 非织造布行业

非织造布工艺技术发展较快,目前拥有纺丝成网、熔喷、水刺、针刺、缝编、化学粘合、热粘合(热轧、热风粘合)、干法造纸、纺丝成网/熔喷/纺丝成网-SMS复合非织造布工艺技术设备,超过2100条生产线,年产量达到83万t;产品的工艺技术结构比为:纺丝成网法17%、熔喷法1.2%、化学粘合法32%、针刺法30%、水刺法1.2%、热粘合法15.8%、湿法1.3%、缝编法1.5%。

国内非织造布科技自主开发能力有了相应的提高,开发了一批非织造布专用原料,如三维卷曲

中空涤纶、双组分复合 ES 纤维、复合超细纤维——海岛型与桔瓣形分裂纤维、热熔胶、涂层和复合非织造布专用粘合剂等等,非织造布专用纤维的应用比重提高到 15% 左右;开发出了一批新型工艺技术装备,如宽幅梳理成网机、气流成网机、针刺频率为 1000 r/min 的主刺机、6 m 宽的土工布针刺生产线、8 m 宽的造纸毛毯针刺机、油加热热轧生产线、喷胶棉生产线、仿丝棉生产线、聚丙烯纺丝成网生产线、热风粘合生产线、水刺生产线和聚酯纺粘生产线等等;非织造布新产品也不断开发成功,如中高档热熔衬、复合针刺土工布、DMD 绝缘材料、高档合成革及仿真鹿皮、耐 200℃ 高温的过滤材料、针刺和缝编装饰用布、轿车用模压针刺地毯、轿车用隔热和吸音衬垫材料、轿车用模压车门内饰、熔喷超细过滤材料、宽幅针刺土工布及农用丰收布等等。

2.3.8 印染行业

作为面料突破口的重点内容,近几年印染业技术改造的力度大,设备技术水平明显改善。高效短流程前处理工艺、冷轧堆染色、湿短蒸染色工艺推广应用,后整理也从单一整理发展成为多种功能性整理,在引进国外先进技术的同时,还自主研发了计算机测配色、数码印花及制网等新技术,染整与设备的机电一体化程度有了一定的提高。

2.3.9 服装行业

我国服装行业为了适应国际市场的竞争,加快了对服装缝制设备的技术创新及升级换代工作,技术进步和企业现代化建设取得可喜的成果。全国已有近 1000 多家服装企业装备了服装 CAD 和/CAM 系统,有 20 多家企业配备了服装吊挂流水线,服装缝制设备技术水平有了明显的提高。许多企业的生产设备都已达到世界先进水平。大型、名牌、外资企业相对处于优势,这些企业的经营规模、新产品开发能力、对面料的控制能力、市场营销能力明显高于其它企业,在设备技术方面的投资远远超过行业平均水平。

2.3.10 纺织机械行业

国内纺织机械制造行业经过技术改造,加工手段、检测手段、开发设计条件都有很大程度的提高,已经拥有各类数控机床 1000 多台,加工中心近 600 台,重点企业的机床数控化率已达到 8% ~ 10%,加

工精度比 80 年代平均提高了 1~2 级,为国产纺织机械质量、产量的提升打下了基础。

纺机业通过技术引进、消化吸收和自主开发,已能批量生产较高水平的机电一体化纺机产品,常规产品能够替代进口,满足国内市场需求,一些产品接近或达到国际先进水平。我国已经成为纺织机械生产大国,国产纺机在纺织业技术进步中的作用日益突出。主要纺织机械新品种发展情况如下:

国内 10 万 t/a 聚酯装置、涤纶 1 万 t/a 长丝和 3 万 t/a 短纤维熔体直纺生产线、涤纶、丙纶短纤维短程纺生产线、2 万 t/a 粘胶短纤维生产线均已达到 20 世纪 80 年代国际水平,涤纶 POY、FDY 高速纺丝生产线已达到 20 世纪 90 年代末的国际水平;棉纺清梳联成套设备,不论是主机设备,还是配套设备,其整体技术水平已达到 20 世纪 90 年代中末期国际先进水平,已形成 150 套/年生产能力,在国内市场有较强的竞争能力,市场占有率达到 70%;带自调匀整的高速并条机速度可达 1000 m/min;高效精梳机的工艺速度可达 350 ~ 400 钳次/min,近几年国内市场销售量大;多电机传动的机电一体化悬锭粗纱机,锭翼最高工艺速度可达 1100 ~ 1500 r/min,总体性能接近当代国际先进水平,已畅销国内外市场;带集体落纱的环锭细纱长机已在国内批量销售;具有自主知识产权的紧密纺细纱机也研制成功,开始投放市场;带有电脑自控系统的自排风转杯纺纱机的纺纱速度最高可达 1.2 万 r/min,引纱速度接近 200m/min,可配备半自动接头装置;技术引进的自动络筒机以及自主开发的机电气仪一体化的自动络筒机大量应用于企业生产中,质量水平与国际同类产品相当,最高络纱速度可达 1900 m/min;无梭织机方面经过长期技术引进和中外合作,水平明显提高,中低档机型的市场占有率高,高档机型也具备一定的开发生产能力,无梭织机电一体化水平取得了长足的进步,喷气织机转速已达 500 ~ 800 r/min,入纬率 1400m/min,喷水织机转速达 600 ~ 800 r/min,剑杆织机转速超过 500 r/min;针织设备中,新型圆纬机采用变频调速、可编程序控制器及监控自停装置,高速经编机机幅 170 英寸,机速已达 2000 r/min,并带有 EBA 电子送经装置;染整设备方面,棉、涤棉和合纤仿真织物加工设备总体水平达到 20 世纪 90 年代国际先进水平,缩

小了我国印染机械与国际先进水平的差距;数码喷射印花、自动制网技术已经进入产业化阶段;非织造布设备的国产化进展顺利,针刺、热粘合、化学粘合设备国产化率达90%,纺粘法、水刺法、熔喷法、浆粕气流成网等新工艺设备均已开始国产化,达到20世纪80年代末、90年代初国际水平;服装设备方面,电脑控制的平缝机、绣花机、开袋机、立体烫机等自动化服装缝制国产化设备开发成功。

国产纺织机械在满足国内市场的同时,拓展国际市场的步伐也在加快。例如棉纺清梳联已经出口了30多套。纺织机械出口额从1989年以前的1亿美元左右增加到2002年的3.57亿美元,2003年的5.16亿美元。2004年1~9月,出口达到4.67亿美元,同比增加29%。纺织机械出口的快速增长,说明国内纺织机械制造业不仅制造技术水平提高,而且企业参与国际竞争的能力也有所提高。

2.3.11 纺织器材

主要纺织器材技术水平有所提高,例如:国产针布中盖板针布、固定盖板针布可以满足高产梳棉机的要求;纺棉用表面不处理胶辊的研制成功和内外花纹胶圈的开发创新,提高了纺纱质量,改变了胶辊、胶圈过去依赖进口的局面;钢丝圈、金属钩和塑料钩的能满足国内棉、毛、麻、丝、绢纺纱的需要,而且出口国外;异形箱已达到国外同类产品水平,可以替代进口;国产织针虽然产量大、品种多,能适应大多数中低速针织机。

2.4 国内纺织业技术进步方面的不足和问题

在肯定进步的同时,我们还应该看到在技术进步方面,我们还有很多不足和问题,主要有:

2.4.1 整体技术水平低

虽然经过大规模技术改造,从纵向上看,各行业的技术水平都明显提高,但是从横向看,与国际先进水平相比,差距依然很大。

化纤业产品技术含量不足,普通产品居多,差别化产品比重偏低,高技术纤维发展缓慢,绿色环保化纤技术和产品尚待开发,化纤产品的质量也有一定的差距。

棉纺设备中,80年代及以前的还有3 000万锭左右,超过一半;转杯纺等新型纺纱的比重还比较

低,只占6.39%,美国56.97%;衡量棉纺织技术进步的标志性装备清梳联、自动络筒机和无梭织机占有率与国际先进水平有较大差距:清梳联合机占有率发达国家50%以上,我国35.4%;自动络筒机占有率发达国家90%~100%,我国40%;棉织机无梭化率发达国家95%~100%,我国只有24%。即使是这些新型纺织设备,达到国际先进水平的比例也偏低:转杯纺中,其中只有20%~30%为进口抽气式设备,自排风式国产设备占70%~80%。发达国家采用细络联合机和粗、细络联合机以及紧密纺纱机等新技术,实现了工序自动化、连续化、信息化,大大提高了生产效率,我国还处于起步阶段。

国内印染后整理技术水平滞后于纺纱织造,染整设备的在线工艺参数检测控制、远程监控、故障诊断、定量滴定、自动加料等技术应用方面还较落后,在通过物理、化学或生物技术改善天然纤维性能,推出适应新原料和新产品的染整配套工艺技术方面存在差距,能提升面料附加值的各种新型差别化纤维、改性天然纤维、新型再生纤维素纤维以及功能性与高性能纤维的运用不够,原料采用、工艺处理过程的环保意识不足,缺乏能有效提升产品风格与品质的国产特种后整理设备与助剂,节能、节水、环保印染新技术有待开发和推广应用。

2002年主要国家(地区)纺纱设备

毛纺织工	棉纺生产能		
	环锭纺万锭	转杯纺万头	力中转杯纺 占有率%
法国	17.12	6.94	61.85
意大利	140.13	8.25	19.06
葡萄牙	93.62	3.95	14.44
俄罗斯	209.00	219.90	80.80
罗马尼亚	130.00	9.65	22.89
土耳其	597.86	50.70	25.33
美国	204.20	67.60	56.97
日本	251.40	5.80	8.45
巴基斯坦	917.03	14.33	5.88
台湾省	241.25	7.87	11.54
印度尼西亚	860.00	9.00	4.02
中国	4906.91	83.76	6.39
印度	3884.95	46.53	4.57
世界总计	16863.61	807.85	16.08

注:生产能力按1头转杯纺=4锭环锭纺测算

2002 年主要国家(地区)棉型织机

	棉织机 (台)	其中无 梭织机(台)	无梭织机 占有率(%)	棉织物无 梭化率(%)
法国	4600	4600	100.0	100
意大利	13100	11500	87.8	96.64
葡萄牙	10600	9000	84.9	95.74
俄罗斯	94100	87000	92.4	98.00
罗马尼亚	21900	18900	86.3	96.18
土耳其	46000	16000	34.8	68.08
美国	41400	39500	95.4	98.81
日本	39400	16400	41.6	74.04
巴基斯坦	33900	23600	69.6	90.16
台湾省	18800	18200	91.5	99.18
印度尼西亚	227000	27000	11.9	35.06
中国	747200	113600	15.2	41.76
印度	137200	13500	9.8	30.39
世界总计	2145400	695200	32.4	65.72

业技术装备水平不高,2002 年,国内 358 万毛纺锭中,90 年代设备占 43%,其中国产占 29%,进口占 14%;80 年代设备占 49%,其中国产占 39%,进口占 10%;还有 70 年代及以前设备占 8%。国产毛纺锭产能与国际先进的细纱机比约为 1:1.3。毛织机 20702 台中,90 年代占 31%,其中国产占 15%,进口占 17%;80 年代占 60%,其中国产占 56%,进口占 3%;70 年代及以前的占 9%。毛织机中无梭织机占 30%,主要是剑杆织机,占 22%,而且不少是性能不高的国产无梭织机,国际发达国家织造基本实现了“无梭化”。国内毛纺织品的高档、功能性后整理还较落后。

精梳毛纺设备国内外比较

项目	国产设备	进口设备
精梳机(kg/台时)	5 ~ 6	25 ~ 30
万锭前纺配套(生产线/万锭)	3 ~ 4	1 ~ 2 纺 14.3tex 毛 纱前纺 1 条生产线 7000 锭
末道粗纱机可纺支数(tex)	250	167
针梳机速度(针板运动速度 次/min)	< 1000	> 2000
细纱机锭速(r/min)	< 12000	> 17000
精梳机	< 120	260

麻纺织技术还有待改进:苧麻化学脱胶工艺流程长,用工用水多;生物脱胶技术还有待研究和推广;苧麻梳纺采用精梳毛纺式新工艺,工艺流程长、

用工多、设备多,生产成本低,落后于日本的牵切纺工艺;纯苧麻织物的起皱问题仍然没有解决;亚麻脱胶技术与西欧相比相当落后,包括沤麻方法(温水法为主)、粗纱煮漂方法(含氯煮漂),设备档次不高;亚麻粗纱化学脱胶工艺欧洲采取先进的双氧漂工艺,国内仍采用亚氧漂工艺,色差严重,疵品率高,只能生产中档大路亚麻产品;亚麻染整技术进步缓慢,还没有完全突破亚麻织物染色关,防皱技术尚在研究阶段。

国产纺织设备在机电一体化、自动化程度上,在设备的可靠、稳定和适纺性上,在制造精度、新材料的应用和专配件上有差距。国际厂商在转杯纺、喷气涡流纺、紧密纺等纺纱技术上有了新的突破,使环锭纺或其它新型纺纱设备能生产出满足高附加值的优质纱线,国内这些新型纺纱机技术方面差距较大,造成近年来这类设备进口较多;高档织机上的差距也很大,国产无梭织机在品种适应性、自控技术、速度、稳定性等方面存在较大的差距。

纺织器材方面,金属针布的质量与国际先进水平间还有一定的差距;橡胶器材受到橡胶原材料质量和骨架材料质量的影响,使用寿命与国外产品相比仍有一定差距;适于高速生产、高密织物的曲线形薄形细针距织针主要靠进口解决;钢片综的一致性稍差,综眼和综身的光洁度不高,不能适应无梭织机高速运转的要求。

由于技术和工艺水平落后,加上管理水平较低,导致劳动生产率水平与国际工业发达国家差距较大,如:人纤实物劳动生产率水平是国外先进水平的三分之一到四分之一;先进国家纺纱万锭用工在 60 人左右,有些企业已达到万锭用工 30 人甚至更少的水平,我国普遍水平在 200 ~ 300 人,只有少数企业用 60 ~ 100 人。我国吨纱用工约为日本的 2 ~ 3 倍。美国的 5 ~ 6 倍,万米布用工约为日本的 4 ~ 5 倍。

从生产成本上看,我们已经高于印度、巴基斯坦等发展中纺织国家,因此在纺织初加工产品方面的竞争力已没有优势。

2.4.2 技术创新能力有待提高

国内企业技术开发力量不足,研发投入少,一般只占销售收入的 1.5%或更低。由于不少企业自身没有开发能力,习惯于模仿,再加上对知识产权的

30Ne 精梳棉纱成本结构比较(2003 年)

	单位:美元/kg						
	巴西	印度	美国	韩国	土耳其	意大利	中国
落 棉	0.19	0.17	0.17	0.22	0.22	0.23	0.31
工 资	0.06	0.05	0.55	0.20	0.13	0.85	0.04
电 力	0.11	0.30	0.16	0.17	0.25	0.37	0.23
辅助费	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
折旧及财务费	0.84	0.57	0.60	0.57	0.73	0.60	0.39
原 料	1.30	1.25	1.26	1.41	1.41	1.42	1.68
合 计	2.61	2.45	2.86	2.68	2.85	3.59	2.76
中国为 100	94	88	103	97	103	130	100

保护又没有做到位,也打击了企业投入研究开发的积极性。

国内纺织业的创新机制还存在缺陷,现有科研机构研究资金缺乏,人才流失,基础研究严重滞后,与生产实际结合不紧密,科研成果产业化能力弱;广大纺织中小企业的技术力量弱,缺乏技术开发创新能力,而现有科研体系中又缺少为中小企业进行技术服务的机构或职能。

从专利结构上可见一斑:目前我国纺织服装的发明专利比重较低。截止到 2004 年 10 月,国内申请的纺织服装专利总数约 2.4 万件,其中发明专利 4639 件,占申请总量的 19.44%。而美国、日本等发达国家,纺织服装的发明专利所占本国纺织服装专利申请总量的 90%以上。

企业的技术开发能力弱,缺乏核心技术、原创技术和产品,多数企业只能进行来样加工、仿样生产,或成为国际品牌的加工基地,赚取微薄的加工费,这对树立自有品牌,提高产品附加值十分不利。

2.4.3 快速反应技术应用差距大

大多数企业建立在传统产销方式基础上,信息化建设薄弱,国内纺织业在信息技术、管理信息系统和电子商务系统的应用方面还远远落后于国际水平,CAD/CAM 的利用率不到 10%,而在工业发达国家的普及率 60% ~ 75%,台湾省也在 35%以上。快速反应系统在欧美发达国家的应用日益广泛,美国已有 80%的服装企业加入了快速反应系统。国内虽然有一些企业开始建立快速反应系统,但目前大多数企业还停留在仅仅开发一套软件上,没有意识到要进行企业组织模式、管理模式上的彻底变革,因而往往由于实际的应用效果达不到要求,而被长期搁置或无法有效利用。技术和管理上的落后,使

企业对市场变化的快速反应能力缺乏,不符合现代化市场营销的要求,不适应目前国际纺织市场短周期、小批量、多品种的变化趋势。

3 世界纺织技术进步趋势

世界纺织品市场个性化、舒适化、功能化、时尚化的潮流,促进了纺织品小批量、多品种趋势的形成。市场的需求加上科技的高速发展,使纺织服装业这个古老的传统工业越来越融合于现代工业体系,从过去的粗放型、劳动密集型产业向集约型、资本和技术密集型产业转变。

近年来,纺织技术继续朝高速度、高自动化、网络化、复合化短流程、高通用性和绿色环保方向发展,以追求高质量、高效率、高灵活性和可持续发展,各种高新技术对纺织业的渗透,使纺织技术出现了质的飞跃。

3.1 高速度、高效率

各种纺织设备的生产速度和效率都有明显提高。

纺纱方面,环锭纺最高速度达到 2.5 万 r/min,单机最多 1200 锭,牵伸倍数可达 250 倍;转杯纺从 20 世纪 60 年代以来,加捻速度已经增加 5 倍,纺杯转速最高达 15 万 r/min,引纱速度达到 300 m/min;喷气涡流纺纱机的最高速度甚至超过 500 m/min;摩擦纺纱机的输出速度可达 250 m/min。

织造方面,整经机采用电机直接传动,变频调速,实现恒线速恒张力卷绕,调速范围扩大,国外分批整经的速度可以达到 1200 m/min,并可在 20 ~

棉纺织装备生产水平对比情况表

	50年代老设备一般水平	80年代设备一般水平	90年代国际先进水平	国际最高水平
并条速度(m/min)	150	200 ~ 250	500 ~ 800	1000
精梳速度(钳次/min)	120	170 ~ 230	300 ~ 350	>400
粗纱锭速(r/min)	400	600 ~ 700	1000 ~ 1200	1500 ~ 1600
细纱锭速(10 ⁴ r/min)	0.8 ~ 1.0	1.5 ~ 1.6	2.0 ~ 2.2	2.3 ~ 2.5
络筒速度(m/min)	500 ~ 800	500 ~ 800	1000 ~ 1200	1500 ~ 2000
整经速度(m/min)	200 ~ 250	400 ~ 500	900 ~ 1000	1200
浆纱速度(m/min)	20 ~ 25	40 ~ 50	80 ~ 100	100 ~ 120
织机速度(r/min)	150 ~ 200	300 ~ 500	600 ~ 800	1500 ~ 1900
年份	环锭纺/单锭(lb/h)	转杯纺/单锭(lb/h)	喷气纺/单锭(lb/h)	
1990	0.058(10000r/min)	0.5268(100000r/min)	1.021(175m/min)	
2000	0.0936(16000r/min)	0.74(134000r/min)	1.484(250m/min)	
产量增长率(%)	59.4	40.8	45.3	

1200 m/min之间微调,国产也能达到1000 m/min;织机的速度、生产效率提高更为显著,入纬率从有梭织机150 ~ 300 m/min提高到无梭织机1000 m/min以上,常规无梭织机(如喷气织机、喷水织机)转速最高达1500 ~ 1900 r/min,入纬率可达到2000 ~ 3200 m/min,多相织机最高可达5400 m/min;为适应高速织机,多臂机和提花机的速度也迅速提高,例如Bonas的新型MJ-3型提花机速度高达1111 r/min,Gross公司新型无综提花机速度800 r/min,经密40根/cm,Staubli公司UNIVAL100提花机速度达到1026 r/min。

针织设备中,圆纬机的机电一体化,应用压电陶瓷选针器的三工位单针选针编织技术和电脑调线技术,编织过程中选针准确快捷,有利于高速、高效,转速达到50 r/min,速度系数(转速×直径)达1500;Karl Mayer公司的HKS2-3E高速经~0 m/min;射流喷网生产线宽度可达4m,生产速度可达250 ~ 300 m/min;纺粘法生产线宽度可达5.2 m,纺丝速度可达2000 ~ 6000 m/min,气流速度则更高;熔喷生产线宽度可达5.2 m,高温高压空气通过喷丝板或喷嘴孔时的温度可达260 ~ 480℃,流速可达声速。

3.2 高自动化

现代纺织设备集中运用了光、机、电、汽、液、压等多种新技术成果。它采用了以CPU为核心的高性能工业控制器,完成复杂的运算和繁杂的逻辑控

制,以及对各种指令的快速实时响应和高速通讯。PLC(可编程控制器)、PCC(过程控制计算机)、PC(个人电脑)平台等都是常用的工业控制器,其中PC平台近几年的应用日益增加。新型驱动技术的应用也更加广泛,如变频调速、直流无刷电机调速、伺服控制、直线电机、多电机分部传动等等,主要技术特征是大功率、高精度和智能化,提高了控制精度。以CPU为核心的工业控制器与新型驱动技术的结合,使得机器的控制更加方便,结构更加简单,性能更加优越。各种新型传感器在纺织设备上的应用,为设备的监测、控制提供了精确的数据信息,采用各种在线检测装置,保证产品质量。这些新技术的结合,使新型纺织机械具备了智能化的控制功能,如纺织生产过程各种工艺参数、运行状态的在线检测、显示、自动控制和自动调节,故障自动排除。近年来在线质量控制技术日益成熟,应用遍及纺纱、织造、染整等各个工序,产品质量更加有保障。先进的人机接口系统如触摸屏、无线通讯接口等得到普及,使信息交流更加直接,纺织工艺参数通过计算机设定、显示,设备操控更加简便。现代化纺织设备正向智能化方向发展。

主要自动化技术有:

抓棉机微机控制、清花异物检测与清除、梳棉机棉结在线检测、梳棉机电机分部传动、粗纱张力在线检测、细纱机断头和锭速差在线检测等等。梳棉和并条的自调匀整技术通过在线检测、位移传感、信号转换、伺服系统控制、计算机处理、变频调速等技术,使输出棉条中长片段、甚至短片段的均

匀度都能稳定在一定范围内,从而保证了成纱质量的稳定。新型自动络筒机是计算机技术、传感器技术、变频调速技术及络纱工艺技术完美结合的产物,具备了精密卷绕、电子清纱、空气捻接和毛羽控制、空管及满筒自动运输,满筒自动换筒生头,筒子纱自动包装入库等一系列自动化生产处理装置,还具有数据自动显示与记忆、事故跟踪、人机对话、自动清洁、异纤自动检测清除等先进装置,向前可以与细纱机自动对接,向后通过自动化运输系统与自动仓储连接。

无梭织机自动化达到高水平,设备的运行效率、自动化、智能化程度不断提高。剑杆、喷气、喷水 and 片梭织机的五大运动和各种辅助运动都已不同程度地实现了电子化,如电子送经、电子卷取、电子多臂、电子提花、电子储纬器、电子经纬张力器、电子选纬、自动寻纬、纬纱自动处理等等。电子送经利用传感器在线连续测定经纱张力,通过计算机控制送经电机转速改变送经量,使经纱张力保持稳定,同步电子连接器使卷取和送经同步,保持经纱张力恒定,从而精确控制织机纬密,织机停机后重新开车时,能根据停机时间和上机张力使后梁后退或织轴倒转,保证织口位置不变,并自动调节送经量,消除布面开车横档。织机的人机界面更加人性化、智能化,远程通讯监控、集中管理能力得到加强。智能化的喷气织机可以用计算机自动设定,自我诊断,自我修正,监控引纬过程,优化喷气时间和压力,减少动力消耗,出现引纬失误时,纬纱自动处理机构能自动清除废纱并重新开车。

针织机的机电一体化水平提高,经编机普遍采用电子送经、电子牵拉、电子卷取、电子断纱监控等数控装置,触摸屏输入参数自动调节织物组织、送经量、织物密度、脱圈板距离、运行速度等,配备机上织物疵点扫描监控装置等等。

染整自动化方面:从简单的温度变化控制装置,发展到电脑测配色、自动称量和自动加料等自动化系统。

3.3 网络化

工业网络技术的成熟和应用,使控制技术实现了质的飞跃,为在纺织生产经营管理中的应用创造了条件,其中最重要的是现场总线技术的成熟和应

用。它是连接现场智能设备和自动化控制设备的双向串行、数字式、多节点通信网络,也被称为现场底层设备控制网络。它的出现,促使纺织控制系统由集散控制系统(DCS)向现场总线控制系统(FCS)的过渡。现场总线系统具有开放性、一致性、公开性,通信协议一致公开,各不同厂家的设备之间可实现信息交换,通过现场总线可构筑自动化领域的开放互连系统。它还具有较强的适应性、抗干扰能力、高速通讯能力和远程控制接口。

在纺织设备方面,具备网络接口的纺机产品在上世纪90年代就已经出现,近年来更加普及,越来越多的公司推出了具备网络连接功能的主机、辅机和相应的集散式控制系统软件。网络技术已经成为现代化纺织的重要手段。有了它,机器运转对各个级别信息传递的可操作性提高,生产中出现的质量问题第一时间在终端上显示出来,实现实时集中监测,使生产质量更加稳定,机器运转性能及效率提高;操作工可以远程控制设备运转,提高运转效率,减少用工成本;管理者可以通过互联网在世界任何地方管理控制分布在不同地点的生产工厂,使无国界企业经营管理成为可能,因而出现了虚拟工厂运作模式,即利用智能网络化管理系统,将分散在世界各地的生产企业和营销网络组合起来,实现销售、生产、开发和物流、技术服务的协调管理,降低成本,提高效率;销售人员可以迅速将订单和消费信息反馈到生产环节,实现快速反应;技术人员可以获得来自设备制造商不间断的技术支持,迅速进行远程遥控故障诊断与排除,或及时订购零配件,提高设备运转效率。

最具代表性的是Picanol公司推出的Loomgate织造车间控制软件包、Project Tracker网络化定单管理系统和P@rtsLine备件在线供应系统,它们与网络化织机形成三级信息数字化管理网络:第一级是织机本身和各项工艺参数设置及运转中各工艺产量参数的统计、累计及贮存做到人机对话,完全掌握喷气织机一切运转状态,还可经过人机对话在线调整工艺;第二级是工厂全部织机的各种数据的统计贮存及生产计划、品种及产量安排,优化总体工艺设计等,还可向织机提供二级配件仓储信息等;第三级是Picanol织机制造加工中心与世界上所有Picanol网络化织机供应网络信息,只要织机需要的配件,可以通过大网络以太网络“eternet”解决。