

国内外 纺织工业技术的 现状与前景

曹瑞 任焕全 周启澄 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书比较系统地介绍了国内外纺织和服装工业技术的现状与发展趋势。其中分章节阐明了棉、毛、麻、丝、化纤等方面的纺、织、印染、整理及服装等专业的生产技术现状，对我国到2000年采用新原料、新工艺、新设备及环境保护等的情况，作了简明扼要的预测与分析，并有具体的文字与图片解释。

本书可供广大纺织科技管理人员及大专院校师生阅读参考。

前 言

纺织工业是我国传统工业中的一大支柱工业。建国以来，纺织工业在保障全国人民衣着消费要求，促进外贸出口，提供就业机会，为其他产业配套和为国家积累资金等方面都发挥了重要作用。当前纺织工业作为传统的劳动密集型工业，正面临着世界新技术革命的挑战。我国的纺织工业如何才能得到持续、稳定、协调的发展，这是在新形势下需要从总体上进行研究的重要课题。纺织及服装生产方面的新原料、新工艺及新设备层出不穷。广大的纺织科技人员和大专院校师生，在掌握一定专业范围的基础上，需要同时了解纺织与服装各行业各工序科技发展的全貌和动向，才能自觉地开拓前进，更好地满足国内人民衣着、装饰与产业用布的需求，并提高纺织品出口竞争的能力。本书正是为达到上述目的，力图作些微薄的贡献。

本书由曹瑞、任焕金、周启澄主编。各章执笔的作者分别是：第一章曹瑞，第二章林求德，第三章汤成、吴焜华、阮静儒、熊光淮、朱国英、王贤洁，第四章任焕金、王炎、华荣凤、戴淑青，第五章裴晋昌、曹瑞、朱晋修，第六章龚达言，第七章朱秀凤，第八章曹寿珍，第九章周启澄。陈贤凡和陈人哲审阅了本书稿。

本书的编写受到上海市纺织工业局和中国纺织大学两个单位九三学社组织的大力支持。本书完稿后，请纺织工业部梅自强、张永椿、林其梭和陶启贤同志审阅，对原稿提出了

一些具体意见。在此，对以上同志表示衷心的感谢。

本书题目涉及的范围很广，难于写全、写准、写好，我们的目的在于提供一定的线索，供读者参考，有未尽善处，欢迎读者提出意见。

编 者

1988年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、中国纺织工业的发展简史和展望.....	(1)
二、纺织工业在国民经济中的作用和地位.....	(7)
三、中国纺织工业技术的发展远景.....	(11)
第二章 原料	(14)
一、目前纺织工业的原料结构.....	(14)
二、几种主要纺织纤维发展趋势.....	(17)
三、我国化纤工业的现状与发展.....	(26)
四、未来纺织纤维发展的预测.....	(38)
第三章 纺纱工程	(40)
一、概述.....	(40)
二、原料的初加工.....	(44)
(一) 羊毛的初加工.....	(44)
(二) 苎麻的初加工.....	(51)
(三) 蚕绢丝原料的初加工.....	(53)
(四) 再回纤维的加工.....	(57)
三、成条工艺.....	(59)
(一) 棉纺的成条工艺.....	(61)
(二) 毛条工艺.....	(69)
(三) 绢丝纺精梳绵条.....	(74)
(四) 麻条的精梳.....	(76)
(五) 粗纺工艺.....	(78)

(六) 展望.....	(80)
四、成纱工艺.....	(81)
(一) 各种细纱机的发展.....	(82)
(二) 捻线机的发展.....	(89)
(三) 展望.....	(95)
五、纱条均匀度及牵伸工艺的现状和发展.....	(102)
第四章 织造工程.....	(114)
一、织造工程的发展概况.....	(114)
二、络筒技术的现状和发展.....	(117)
三、整经技术的现状和发展.....	(124)
四、浆纱技术的现状和发展.....	(130)
五、穿结经技术的现状和发展.....	(138)
六、卷纬技术的现状和发展.....	(140)
七、织造技术的现状和发展.....	(142)
八、针织生产的现状和发展.....	(179)
九、非织造布生产的现状和发展.....	(185)
第五章 染整工程.....	(198)
一、概述.....	(198)
二、国内外染整技术的现状.....	(198)
(一) 国内外印染新产品.....	(198)
(二) 前处理.....	(202)
(三) 染色.....	(209)
(四) 印花.....	(214)
(五) 后整理.....	(219)
(六) 微机在染整工业中的应用.....	(233)
(七) 新能源利用.....	(238)
第六章 环境保护工程.....	(240)

一、概述.....	(40)
(一) 三废产生部位和污染情况.....	(240)
(二) 纺织工业企业环保条例和排放标准.....	(241)
(三) 目前治理经验.....	(244)
二、典型的治理方法.....	(245)
(一) 废气治理.....	(245)
(二) 废水治理.....	(246)
(三) 噪声治理.....	(251)
三、宏观的治理途径展望.....	(258)
(一) 采用少污染纤维、染料和助剂.....	(259)
(二) 研究少污染工艺.....	(260)
(三) 采用小噪声机械设备.....	(261)
(四) 组织措施.....	(261)
四、采用新技术提高治理效果.....	(261)
(一) 废气治理方面.....	(262)
(二) 废水治理方面.....	(262)
(三) 废敏治理方面.....	(270)
第七章 纺织产品.....	(275)
一、服装用纺织品的现状和展望.....	(276)
二、装饰用纺织品的现状和展望.....	(278)
三、产业用纺织品的现状和展望.....	(281)
四、纺织产品科技发展的趋势.....	(283)
第八章 服装工程.....	(285)
一、未来的服装.....	(285)
二、服装工业发展前景.....	(286)
三、服装的款式与色彩.....	(290)
四、服装的成型工艺.....	(300)

五、制衣工艺与设备.....	(304)
六、服装生产计算机辅助系统.....	(308)
七、服装的美学与功效学.....	(312)
第九章 未来的纺织工厂.....	(322)
一、工厂的类型.....	(323)
二、工厂的技术特征.....	(326)
三、工厂的内外关系.....	(327)
四、工厂的环境.....	(328)

第一章 绪 论

一、中国纺织工业的发展简史和展望

纺织生产在历史上经历了两次重大的飞跃：第一次是手工纺织业全面形成后的手工器械化，约2500年前开始发生于中国；第二次是在完善的纺锭牵伸罗拉和飞梭发明后的大工业化，约200多年前发生于西欧。

中国人在纺织生产第一次飞跃中，做出了非常伟大的贡献。例如发明了育蚕取丝织绸；创造了用弓弦振荡开松纤维的方法；在织造方面首先使用了比较原始的程序控制（用线编花本，使极其复杂的花纹提综顺序简易化）；发明了多种多样的染色、印花、整理方法，和染色整理结合方法（生产了防水挺括的香云纱）；早在3000年之前，织物上市已有了公定的幅宽和匹长标准；纺织手工作坊内部出现了极为细微的分工，有的甚至按品种设专门制造工场。在长沙马王堆和江陵马山等地出土的2000多年前的纺织品精美程度，甚至现在要仿造还很不容易。流传下来的1000多年前的唐代和宋代纺织品，更加令人惊羡。3000年前我国生产的美丽丝织物“锦”，它的名称现在已被用来作为一切美好事物的形容词，如“锦绣河山”、“前程似锦”等等。现代的仿古产品，受到世界各国的喜爱。

18世纪中叶，资本主义生产方式在西欧兴起。由于纺织的主要技术发明（锭子、罗拉和飞梭装置）得到广泛推广，导致在英国纺织行业中首先爆发了“产业革命”，就是机器把

工人的手从不停顿的加工操作中基本解脱出来。利用日臻完善的动力和专业设备为创办现代的工厂准备了条件。纺织工业机器的台产能力和劳动生产率又一次发生飞跃式提高。于是纺织生产进入动力机器工厂化时期。

纺织生产率先实现工业化使英国大大富强起来，于是“产业革命”的浪潮逐步向欧洲大陆、美洲、日本等扩展。到19世纪中叶开始影响到中国。

19世纪初中国是世界上输出棉织品的主要国家之一，手工纺织的土布以结实耐用行销欧美和东南亚市场。但从19世纪20年代后，在国际市场上逐步受到排挤。鸦片战争后，英国商品大量倾销中国，从输入毛织品为主开始，逐步扩大为输入棉织品为主；从1830年的550km增至1845年的11000km，增长近20倍。特别是广州、厦门、福州、宁波、上海五个通商口岸及其附近地区，受到的影响更大。

当时的中国手工纺织业，有三种生产形态，一是分散的农村副业，二是城镇独立手工业，三是集中的官营手工业。其技术水平虽然参差不齐，但一些能工巧匠能生产出不少高档产品；农村副业则生产大宗产品。由于农村副业是家庭手工业与农业相结合的自然经济，遍及辽阔的地域，因此从全国范围来看，其抵抗外来资本主义冲击的能量是很顽强的，瓦解过程也是缓慢的。

19世纪70年代以前，外国资本虽已侵入中国，并仰仗其特权在中国设厂，但为数极少，还来不及伸展到纺织工业，民族资本的机器纺织工业尚未形成。因此，1870年以前的中国纺织工业完全处于手工阶段。

1871年至1894年为机器纺织工业诞生到初步发展时期。在此期间，由于引进了新的生产技术，促使中国的近代机器

纺织工业有了一个开端，也促使一批新的产业工人和新的技术力量开始形成。洋务运动倡导的“中学为体，西学为用”对于当时中国社会经济的变化，起到一定的推动作用。

在1895年至1919年期间，中国纺织工业有了较大发展，其中民族资本创办的纺织厂逐渐增多。如1897年开工的苏州苏纶纱厂和杭州通益公纱厂，1899年开工的南通大生纱厂、萧山通惠公纱厂等。到1919年，全国华商棉纺厂已有纱锭近66万枚。

从第一次世界大战结束到1931年，由于战后一些帝国主义国家尚需医治战争创伤，无暇顾及亚洲市场，外国输入中国的纺织品锐减，加上反帝爱国的“五四”运动的巨大影响，中国民族纺织工业得到了空前的发展，到1931年全国民族资本拥有的纺纱机（包括官办的纺织厂）发展到245万锭，织布机达1.7万台。

1895年马关条约后，外国资本大量涌入，在华设备猛增。英、美、德、日等国到1897年在华共建纺锭16万枚。同期华人新建纺锭只有13万枚。由于一些资本主义国家的相互争夺，他们在中国纺织工业中的实力发生了很大的变化。第一次世界大战以后，外国在中国纺织工业的垄断势力几乎全被日本占有。到1931年，外商在中国拥有的纺锭数达189万锭。

抗日战争时期，由于受日本侵华战争的破坏和经济上的掠夺，加上国民党政府不断发动内战并加重财政的搜刮，以及受到世界性经济萧条的影响，在第一次世界大战后，曾一度空前发展的中国民族纺织工业，同其他民族工业一样陷入了困境。

1945年9月抗战胜利后，同资纺织厂全部为国民党政府

所接收，我国纺织工业随之形成官僚资本、民族资本、外国资本三个系统。全国纺织设备共有纺机400余万锭，织机6.5万台。其中国民党政府控制的一大批纺织厂，由1945年12月成立的中国纺织建设公司统一管理，隶属于经济部。1946年以后，依靠“美援”大量进口廉价美棉，官僚资本及民族资本纺织厂均获厚利，纺织工业因此曾出现过短暂的“繁荣”，纺织设备也得到了扩充。1947年，全国已有纺机492万锭，（其中外国资本投资者极少），织机6.6万台。但不久解放战争开始，国民党统治区经济不稳，致使纺织厂开工率降低，产品销售困难，资金拮据，许多民族资本纺织企业濒于破产。

动力机器纺织工业在旧中国的发生、发展，大约有70年的历史。到中华人民共和国成立前夕，我国纺织工业已经奠定了比较深广的基础：棉纺织和印染业的经济效益走在世界前列，优于国内其他许多工业部门；针织和麻纺业已展示出发展前景；丝绸、毛纺织业虽然较为困难，但也具有潜力。这些是我国纺织工业解放后能够较快地发展的物质基础。

1949年中华人民共和国成立，为我国纺织工业的发展开辟了广阔前途。在中国共产党领导下，将官僚资本纺织企业收归国有，实行了私营工商业的公私合营，调整了纺织工业的合理布局，发展新厂并积极采用先进技术。因而中国的纺织工业经过建国后30余年的建设，有了很大的发展，一些主要行业的设备规模、年产量已进入世界前列。10亿人口的中国，穿衣问题已经基本解决。这是我国社会主义建设的一项重大成就，也是社会主义制度优越性的具体体现。

50年代以来，在世界范围内，纺织工业设备规模的总趋势是持续增长的。以棉纺织行业为例，50年代世界棉纺总锭

数增加2 262万锭, 60年代增加1 288万锭, 70年代增加2 601万锭。30年共增加棉纺锭6 151万锭。其中中国净增1 270万锭, 占世界净增棉纺总锭数的20.7%, 居世界首位。1980年世界各国棉纺机锭数为16 185万锭, 其中中国有1 783万锭(包括气流纺), 居第二位(仅次于印度)。

在世界范围内, 棉纱总产量和设备单位产量, 中国都居于领先地位。1982年中国棉纱产量达3 390kt, 每个棉纺锭年产棉纱0.17t左右, 居世界第一位。我国棉纱单位产量高于国外, 主要原因是自己设计制造的成套棉纺新设备和经过改造的旧设备, 采用小卷装高速生产方式, 生产效能较高, 设备利用也比较充分。

60年代中期以来, 世界纺织技术和装备水平有了迅速的提高。不仅各种新型纺纱技术和新型无梭织机有了较快的发展, 而且传统的环锭纺纱机和有梭织机, 也在不断地进行改造。

传统的环锭纺纱机和有梭织机, 在80年代初仍是世界上最主要的纺织设备。环锭纺纱机占95%以上, 有梭织机占90%左右(按机织物产量而言)。工业发达国家对传统纺织设备的革新, 非常重视操作的自动化和提高产品质量, 降低细纱机与织机的断头率。70年代末制造的新型纺织设备, 在机台上安装的电子装置, 已占全机成本的35~40%。从70年代开始, 国外试图使纺织机突破以原料分类的界限而研制通用设备, 如各种棉、毛、麻、化纤通用的织机、针织机等。为了缩短工艺流程, 简化工序, 提高纺纱质量, 正采用连续化纺纱生产线。织机向宽幅发展, 采用优质材料, 提高制造精度。我国的各纺织行业都有了自制的成套设备, 但与国外日新月异的先进技术设备相比, 差距仍在不断扩大, 这从

ITMA'87上可明显看到。

世界上各种新型纺纱技术和无梭织机发展都比较快。转杯纺至1987年全世界已经发展到520万头(大部分在苏联)，其他如自捻纺、喷气纺、涡流纺新型纺纱技术也都有发展。1987年我国约有新型无梭织机1万台左右，而织机总数约为80万台。我国1987年共安装转杯纺15万头，其中自制设备占40%。

最近一段时期我国针织行业的技术装备水平有很大的提高，已经广泛使用自制的多路棉毛机，提高效率50%。各种提花袜机和电子装置，也开始在生产中应用。

国外印染工业技术装置发展的总趋势是：优质、多品种，高速高效、连续化，自动化，同时注意节能、节水和减少污染。大批量产品采用连续轧染设备，小批量产品采用间歇式染色设备。低弹织物和针织物，采用松式工艺，以提高仿毛感。大批量的印花，采用圆网印花机，传统辊筒印花机的应用越来越少。小批量印花采用平网印花机和新型立式印花机。织物后整理，以树脂整理、免烫整理为主。为了增加花色品种，还采用各种表面整理，如轧纹、轧花、轧光、磨绒、拉毛等。

我国印染行业的技术设备，经过历次改造，已有了很大变化；进入80年代后，漂染部分已广泛采用绳状或平幅的连续练漂、平幅连续轧染；印花技术已部分采用圆网印花。同时还研制和引进了各种专用的新型印染机，如热定形机、高温高压染色机、树脂整理机等。但有些自制新设备的关键部件尚不够先进，检测仪器和仪表还跟不上。尚需继续努力。

在纺织品的结构方面，一些工业发达国家，针织物和非织造布的比重逐渐上升，一般占整个织物的20~25%。非织

造布正逐步取代部分机织物。

服装加工业发展迅速，布匹和呢绒的零售额正在逐步缩减，部分地由各种款式的成品服装所替代。

70年代以来，化纤纺织品特别是长丝织物发展很快，仿绸、仿毛、仿麻、仿麂皮、仿兽毛等织物日益丰富多采。

目前我国的纺织品结构是：服装用织物约占75%，装饰织物约占10%；工业和其他用织物约占15%，以织物品种区分，针织物占14%，非织造布则处于开发阶段占1%，其余85%全为梭织物。

中国纺织工业的巨大变化，不仅保障了中国10亿人民的穿衣需要，而且在世界纺织品市场上也占有一定的地位。

二、纺织工业在国民经济中的作用和地位

建国以后，纺织工业发展迅速，纺织品花色品种增加甚多，对我国国民经济的发展作出了应有的贡献。

1. 纺织工业迅猛发展，改变了长期以来纺织品供应偏紧的局面，十亿人民“衣被甚少”的问题得到基本解决，纺织品内销市场繁荣稳定。

建国初期，在较长时期内，纺织工业的主要矛盾，是生产赶不上需要，纺织品长期供应偏紧，棉纺织品曾经凭票证供应。由于纺织工业持续地以较高速度稳定地发展。1987年纺织工业总产值达到1200亿元，比1978年增长1.4倍，平均每年递增10.5%。纺织工业纤维加工量1986年达到4700kt，比1978年的2700kt增加74%；棉纱产量1987年达到2400万件，平均每年增加111万件。1986年，我国人均纤维和棉布分得量分别为4.51kg和15.54m，比1978年的2.73kg和11.51m，分别增长了65%和35%。衣着类消费品零售额，从1978年的278.5亿元增加到1986年的773亿元，增长了近1.8倍。纺织

品持续高速发展，使我国纺织品市场出现转折性变化。过去长期偏紧的纺织品日益丰富起来。国家从1984年起取消了布票制，所有纺织品在全国范围内敞开供应，这是广大纺织职工艰苦奋斗几十年，取得的伟大成就。

2. 纺织工业行业结构和产品结构发生重大变化，初步形成了适合我国国情的化纤工业体系以及棉、毛、麻、丝、针织、服装加工工业全面发展的新格局。

1982年纺织工业部提出了发展纺织工业的指导思想和工作重点，要从过去着重抓产值、产量和扩大生产能力，逐步转移到着重抓品种质量、经济效益和技术进步上来。通过进一步调整行业结构和产品结构，生产适销对路产品，开发新产品，以适应人们对纺织品消费的新要求。

多年来，我国一直把发展化学纤维作为发展纺织工业的重点，改变纺织原料结构。化学纤维产量在近9年中翻了近

表1-1 纺织工业在我国国民经济中的地位

项 目	单位	1952年	1957年	1965年	1978年	1982年	1984年	1987年
一、纺织工业企业单位数	万个				1.21	1.81	1.968	4.293
占全国工业企业单位数	%				1.3	1.56	1.28	
二、纺织工业总产值	亿元	94.3	143.6	220.7	529.1	866.9	1082.9	1213
占全国工业总产值	%	27.5	20.4	15.5	11.2	13.7	11.1	11.8
三、纺织工业提供的税利	亿元	7.1	17.4	46.6	109.6	148.7	105.4	147
占全国财政收入	%	3.8	5.7	9.8	9.8	13.2	7.2	6.56
四、纺织品出口总额	亿美元	0.4	2.8	4.5	21.5	35.97	37.5	91.6
占全国出口总额	%	5.2	17.7	20.3	22.1	16.5	15.4	26.4

表1-2 我国纺织工业主要产品产量

项 目	单 位	解放前最高年		1952	1957	1965	1978	1982	1984	1987
		年份	产量							
化学纤维	10 ⁴ t	—	—	—	0.02	5.01	28.5	51.7	73.41	117
其中：粘胶纤维	10 ⁴ t	—	—	—	0.02	4.49	11.5	14.2	15.91	19
合成纤维	10 ⁴ t	—	—	—	—	0.52	16.9	37.5	57.58	98
棉纱	10 ⁴ 件	1933	244.7	361.8	465.3	716.4	1327.9	1867.7	1780.5	2400
棉布	10 ⁴ m	1936	27.8	38.3	50.5	62.8	110.3	153.5	136.8	167
印染布	10 ⁴ m	—	—	19.2	29.4	35.5	65.0	80.8	68.1	79.50
针棉织品用纱	10 ⁴ 件	—	—	30.4	71.7	98.1	226.5	353.8	—	433.3
毛线	10 ⁴ t	1947	0.29	0.20	0.57	1.10	3.78	9.25	11.00	17.1
呢絨	10 ⁴ m	1947	751	423	1817	4246	8885	12669	18049	2.6
毛毯	10 ⁴ 条	1947	83.6	71.7	86.2	242.0	625.0	1378.8	1745.4	2880
麻袋	10 ⁴ 条	1936	0.35	0.67	0.83	1.25	2.89	5.00	5.48	7.9
亚麻布	10 ⁴ m	—	—	66	2398	1412	1931	2110	2056	—
苧麻布	10 ⁴ m	—	—	2	129	1299	620	4491	4204	—
丝	10 ⁴ t	—	—	0.56	0.99	0.91	2.37	3.71	3.76	4.90
丝织品	10 ⁴ m	—	2.20	0.65	1.45	3.42	6.11	9.14	11.78	14.2
纺织机械	10 ⁴ t	—	—	1.99	4.3	8.6	17.6	32.8	30.18	—