

中国大百科全书

纺织

中国大百科全书

纺织

中国大百科全书出版社

北 京

1998.10

图书在版编目(CIP)数据

中国大百科全书/中国大百科全书总编辑委员会
—北京:中国大百科全书出版社,2002.9
ISBN 7-5000-5997-3

I. 中… II. 中… III. 百科全书—中国—现代
IV. Z227

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 072041 号

中国大百科全书

中国大百科全书总编辑委员会

中国大百科全书出版社 出版发行

(北京阜成门北大街 17 号 邮政编码:100037)

新华书店经销 长沙鸿发印务实业公司印装

开本 787×1092 1/16 印张 3336 插页 2271 字数 120,000,000

2002 年 9 月第 1 版第 6 次印刷

ISBN 7-5000-5997-3 / Z·103

定价:19800.00 元(74 卷)



中国大百科全书

中国大百科全书出版社

中国大百科全书总编辑委员会

主 任 胡乔木

副主任 (按姓氏笔画顺序)

于光远 贝时璋 严济慈 张友渔 陈翰伯
陈翰笙 周 扬 周培源 姜椿芳 夏征农
钱学森 裴丽生

(编辑委员会全部委员名单容后公布)

纺织编辑委员会

主 任 陈维稷

副主任 何正樟 钱宝钧 陈受之 严灏景 杜燕孙

委 员 (按姓氏笔画顺序)

万程之	方柏容	王菊生	陈维稷	陈受之	陈时鼎	陈 钟
边 澄	朱新予	许吕崧	刘冠洪	刘裕瑄	孙君立	孙燕谋
杜燕孙	严灏景	严宝仁	何正樟	苏延宾	郎清荣	张文赓
张令慧	张坤兴	季国标	周启澄	周晦若	金国英	席德衡
俞 鉴	钱宝钧	傅道伸	蔡黎明			

各分支编写组主编、副主编

纺 织 史	主 编	周启澄	副主编	高汉玉	赵文榜	刘柏茂
天然纤维	主 编	严灏景	副主编	姚 穆	汪家鼎	
化学纤维	主 编	方柏容	副主编	乐嗣传	关桂荷	
丝 绸	主 编	朱新予	副主编	陈 钟	席德衡	周晦若 孙燕谋
纺 纱	主 编	张文赓	副主编	陈时鼎	陆树豪	黄锡畴 朱 浩
织 造	主 编	边 澄	副主编	陈元甫	过念薪	任焕金
针 织	主 编	许吕崧	副主编	宗平生	戴淑清	
染 整	主 编	王菊生	副主编	陶乃杰	裴晋昌	
纺 织 品	主 编	蔡黎明	副主编	夏正兴	杨锦钊	张启允
综 合	主 编	周启澄				

前 言

《中国大百科全书》是我国第一部大型综合性百科全书。

中国自古以来就有编辑类书的传统。两千年来曾经出版过四百多种大小类书。这些类书是我国文化遗产的宝库，它们以分门别类的方式，收集、整理和保存了我国历代科学文化典籍中的重要资料。较早的类书有些已经散佚，但流传或部分流传至今的也为数不少，这些书受到中国和世界学者的珍视。各种类书体制不一，多少接近百科全书类型，但不是现代意义的百科全书。

十八世纪中叶，正当中国编修庞大的《四库全书》的时候，西欧法、德、英、意等国先后编辑出版了现代型的百科全书。以后美、俄、日等国也相继出版了这种书。现代型的百科全书扼要地概述人类过去的知识和历史，并且着重地反映当代科学文化的最新成就。二百多年来，各国编辑百科全书积累了丰富的经验，在知识分类、编辑方式、图片配备、检索系统等方面日益完备和科学化。今天，百科全书已经在人类文化活动中起着十分重要的作用，各种类型的和专科的百科全书几乎象辞典那样，成为人们日常生活的必需品。

一向有编辑类书传统的中国知识界，也早已把编辑现代型的百科全书作为自己努力的目标。本世纪初叶就曾有人试出过几种小型的实用百科全书，包括近似百科型的辞书《辞海》。但是，这些书都没有达到现代百科全书的要求。

中华人民共和国成立之初，当时的出版总署曾考虑出版中国百科全书，稍后拟定的科学文化发展十二年规划也曾把编辑出版百科全书列入规划，1958年又提出开展这项工作的计划，但都未能实现。

直到1978年，国务院才决定编辑出版《中国大百科全书》，并成立中国大百科全书出版社，负责此项工作。

因为这是中国第一部百科全书，编辑工作的困难是可想而知的。但是，由于读书界的迫切要求，不能等待各门学科的资料搜集得比较齐全之后再行编辑出版；也不能等待各学科的全部条目编写完成之后，按照条目的汉语拼音字母顺序，混合编成全书，只能按门类分别邀请全国专家、学者分头编写，按学科分类分卷出版，即编成一个学科（一卷或数卷）就出版一个学科的分卷，使全书陆续问世。这不可避免地要带来许多缺点，但是在目前情况下不得不采取这种做法。我们准备在出第二版时，再按现在各国编辑百科全书一般通行的做法，全书的条目不按学科分类，

而按字母顺序排列，使读者更加便于寻检查阅。《中国大百科全书》第一版按学科分类分卷，每一学科的条目还是按字母顺序排列，同时附加汉字笔画索引和其他几种索引，以便查阅。

《中国大百科全书》的内容包括哲学、社会科学、文学艺术、文化教育、自然科学、工程技术等各个学科和领域。初步拟定，全书总卷数为80卷，每卷约120~150万字(包括插图、索引)。计划用十年左右时间出齐。全书第一版的卷数和字数都将超过现在外国一般综合性百科全书，但与一些外国百科全书最初版本的篇幅不相上下。我们准备在第二版加以调整和压缩。

《中国大百科全书》按学科分卷出版，不列卷次，每卷只标出学科名称，如《哲学》、《法学》、《力学》、《数学》、《物理学》、《化学》、《天文学》等等。

全书各学科的内容按各该学科的体系、层次，以条目的形式编写，计划收条目10万个左右。各学科所收条目比较详尽地叙述和介绍各该学科的基本知识，适于高中以上、相当于大学文化程度的广大读者使用。这种百科性的参考工具书，可供读者作为进入各学科并向其深度和广度前进的桥梁和阶梯。

中国大百科全书出版社，除编辑出版《中国大百科全书》之外，还准备编辑出版综合性的中、小型百科全书和百科辞典，与专业单位共同编辑出版各种专业性的百科全书，以适应不同读者的需要。

《中国大百科全书》的编辑工作是在全国各学科、各领域、各部门的专家、学者、教授和研究人员的积极参加下进行的，并得到国家各有关部门、全国科学文化研究机关、学术团体、大专院校，以及出版单位的大力支持。这是全书编辑工作能够在困难条件下进行的有力保证。在此谨向大家表示诚挚的感谢，并衷心希望广大读者提出批评意见，使本书在出第二版的时候能有所改进。

《中国大百科全书》编辑部

1980年9月6日

凡 例

一、编 排

1. 本书按学科分类分卷出版,一学科辑成一卷或数卷,一学科字数不足一卷的,同其他学科合为一卷。

2. 本书条目按条目标题的汉语拼音字母顺序排列。第一字同音时,按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列;同音同调时,按笔画的多少和笔顺排列。第一字的音、调、笔画和笔顺均相同时,依次按后面汉字的音、调、笔画和笔顺排列。

3. 各学科在条目分类目录之前一般都有一篇介绍本学科内容的概观性文章。

4. 各学科均列有本学科全部条目的分类目录,以便读者了解本学科的全貌。分类目录还反映出条目的层次关系,例如:

纺织史	81
世界纺织史	246
中国纺织史	343
中国棉纺织史	362
中国麻纺织史	358
中国丝绸史	369
丝绸之路	255

5. 学科与学科之间相互交叉的条目,例如“蚕丝”、“苧麻”在纺织卷和农业卷中均有条目,其释文内容分别按各该学科的要求有所侧重。

二、条目标题

6. 条目标题多数是一个词,例如“纺纱”、“梭子”;一部分是词组,例如“纬编针织成圈过程”、“防霉防腐整理”。

7. 条目标题上方加注汉语拼音,多数条目标题附有外文名,例如 ^{Jia nian} 加拈 (twisting)。纯属中国内容的条目标题,如“哈达”、“白叠”,一般不附外文。

三、释 文

8. 本书条目的释文力求使用规范化的现代汉语。条目释文开始一般不重复条目标题。

9. 较长条目的释文,设置层次标题。层次标题较多的条目,在释文前列有本条层次标题的目录。

10. 一个条目的内容涉及其他条目并需由其他条目的释文补充的,采用“参见”的方式。所参见的条目标题在本条释文中出现的,用楷体字排印,例如“混茧、剥茧和选茧是缂丝前的准备工序”;所参见的条目标题未在本条释文中出现的,另用括号加“见”字标出,例如“蚕丝织物经

脱胶后失重达 20% 以上,可用锡盐等溶液使之增重(见加重整理)”。

11. 条目释文中出现的外国人名、地名和组织机构名,一般不附原文。重要的外国人名在“内容分析索引”中注出原文。

四、插 图

12. 本书在条目释文中配有必要的插图。

13. 彩色图汇编成插页,并在有关条目释文中注明“参见彩图插页第××页”;在大多数彩图插页上则注明所参见的条目,如“参见中国纺织史”。

五、参考书目

14. 在重要的条目释文后附有参考书目,供读者选读。

六、索 引

15. 本书各学科均附有本学科条目的汉字笔画索引、外文索引和内容分析索引。各种索引前有简要说明。

七、其 他

16. 本书所用科学技术名词以各学科有关部门审定的为准,未经审定和尚未统一的,从习惯。地名以中国地名委员会审定的为准。

17. 本书字体除必须用繁体字之处以外,一律用国务院正式公布的《汉字简化方案》中的简化字。

18. 本书所有数字,一般用阿拉伯数字。

纺织生产和纺织科学

陈 维 稷

人们为了生活,第一要吃饭,第二要穿衣。自古以来,除了裘、革之外,几乎所有的衣料都是纺织品。作为一门生产,狭义的纺织是指纺纱和织造;广义的纺织则还把原料初加工、缫丝、染、整,以至化学纤维生产都包括在内。纺织产品,除了供衣着之外,也供观赏、包装等用。在现代,还用于家庭装饰,工农业生产、医疗、国防等方面。解决纺织生产实践问题的方法和技艺就是纺织技术。而人们在此基础上所掌握的基本规律的体系则构成纺织科学。

在人类历史上,纺织生产是差不多和农业同时开始的。纺织生产的出现,可以说是人类脱离“茹毛饮血”的原始时代,进入文明社会的标志之一。人类的文明史,从一开始便和纺织生产以及在此基础上产生的纺织技术和纺织科学紧密地联系在一起。纺织生产出现以后,在很长的历史时期内,一直作为农业的副业而存在。纺织科学也是与农学同时产生和发展的,只是主要靠言传身教,文字资料并不很多。因此,纺织科学和农学一样,由于诞生得早,在整个人类文化中处于特殊的地位。这种地位,在形成文字较早的民族,如中国汉族,可以从词汇的形成过程看出其梗概。在汉语中存在着大量来源于纺织的词汇。有的起源非常古远,有的几经辗转引伸,粗看已不易发现这种渊源关系,但涉及面却十分广泛。例如,在殷商甲骨文中,“纟”旁的字有100多个;东汉的《说文解字》中收有“纟”旁的字267个,“巾”旁的字75个,“衣”旁的字120多个,都直接或间接与纺织有关。在现代汉语中,不管是各学科术语,还是日用的形容词、副词、抽象名词以至成语,都有许多从纺织术语借用过来的字或词。如“综合分析”、“组织机构”、“成绩”、“纰漏”、“青出于蓝”、“笼络人心”、“余音绕梁”,等等。这里,“分析”、“成绩”导源于纺麻;“综合”、“机构”、“组织”、“纰漏”导源于织造;“络”和“绕”导源于编结和缫丝;“青”和“蓝”导源于植物染料染色。

纺织生产技术是世界各族人民长期共同创造和经验积累的产物。世界三大文明发祥地对于开发主要纺织原料及其加工技术,都有其突出的贡献:地中海南岸和东岸首先广泛利用亚麻和羊毛。出土文物表明,大约在公元前4000年埃及已经生产各种亚麻织物。伊拉克地区曾出土同一时期用于羊毛交易的印记。东部和南部亚洲首先广泛利用丝、麻和棉。中国曾出土公元前2700余年的丝织品。大麻和苎麻也首先在中国广泛种植。南亚次大陆曾出土公元前3000年的棉制品。中美洲和南美洲北部今墨西哥和秘鲁地区,在史前时期已开始生产棉织物和毛织物。

人类进入阶级社会之后,纺织生产一直是统治阶级立国的基础之一。中国很早就有“天子躬耕、皇后亲蚕”——提倡农耕和纺织的传统。纺织品还一直是国家主要的实物贡赋之一。

在近代历史上,第一次“产业革命”是从纺织行业开始的。从此开创了大工业的时代。现代工业发达国家几乎都是以发展纺织工业来积累资本,实现资本主义工业化的。社会主义国家,尽管在一个时期实行优先发展重工业的政策,但纺织仍是一个重要的经济部门。以中国为例,在1980年,纺织生产总产值占全国工业总产值的13.4%,上交税金和企业利润占全年财政总收入的14.8%,不仅保证了全国10亿人民的衣着需要,而且为国家建设作出了重大贡献。

经过漫长的历史发展,到20世纪80年代初,全世界每年生产的纺织原料约有3 000万吨,其中棉花和化学纤维大约各占一半。麻、毛、丝所占的份额不大,但是各具特殊的使用价值,受到人们的喜爱。纺织生产能力以占主导地位的棉纺设备为例,已达到1.5亿锭,供应着40多亿人口的衣着和其他各种需要。但是,就纺织科学而言,尽管其历史悠久,还存在一系列的课题,有待进一步研究。

纺织生产的发展历程

纺织生产技术在历史上经历了两次重大的突破:第一次是手工纺织机器的全面形成;第二次是与完善的工作机构的发明相联系的大工业的开始。

手工机械化

人类在原始社会阶段已开始有简单的纺织生产:采集野生的纺织纤维,搓绩编织以供服用。经过几千年实践经验的积累,随着农、牧业的发展,人工培育的纺织原料逐步增多,所用工具也由简单到复杂,经过一物多用的组合工具阶段,慢慢演化出具有原始工作机构和传动机构的机器,如纰车、纺车、织机等,成为人类历史上最早的一批机器。不过,这还是手工纺织机器,因为它是由人手(或脚)发动的,而且人手还须参与牵伸、引纬等加工动作。这些机器的形成和配套,使纺织生产的产量、质量和劳动生产率大为提高。这是纺织生产技术的第一次飞跃。世界各民族中出现这次飞跃的时间有先有后。较早的如中国,大约是在春秋、战国时期,即公元前500年左右,出土的汉代画像石生动地记录了手工机器的形象。较晚的如欧洲,大约在公元1200年前后。

中国最晚到公元前1000多年的西周时,已有了官办的纺织作坊,而且内部已有细密的分工。蚕丝是当时中国特有的高级纺织原料。绕成大绞的束丝成了规格化的商品。丝织物在商代已织有几何花纹,到周代出现了较大花纹。出土的春秋、战国时期的丝织品有绢、纱、纺、縠、缟、纨、罗、绮、锦及刺绣等,都是用纰车、纺车、脚踏斜织机等工具和挑花、多综提花等技术制成的。从周代起,布、帛的幅宽和匹长都有了统一的标准。

当时中亚以西各地人民为了获得中国丝绸,派遣商队跋涉万里来到中国,走出了一条闻名后世的“丝绸之路”,促进了东、西方人民之间纺织技术和文化、经济的交流。

秦汉时,手工纺织机器已有很大发展。多综多蹑板和线综牵吊式的大型花织机,多色套板印花技术都已出现。中国纺织技术更多地通过邻近各国辗转外传。

隋唐时期丝织继续发展,日常衣料广泛使用麻布。宋代出现了适于工场使用的麻纺多锭水转大纺车,还有提花大花楼机,说明当时城镇纺织手工作坊已很兴盛。南宋后期,内地种植一年生棉花的技术有了突破,经过元、明两代的推广,到明代棉布生产规模已经超过了麻布。工艺美术织物如南宋绛丝、元代织金锦、明代提花丝绒等精品相继出现。唐宋以来,随着海上交通的发展,中国与世界各地之间纺织产品和纺织技术的交流更为频繁。

在纺织手工机械化时期,中国人作出了许多独特的创造,下面略举数端:

- ① 育蚕取丝:中国人发明采桑饲蚕,取丝生产精美的丝绸。
- ② 振荡开松:利用弓弦振荡弹松纤维,可免损伤。
- ③ 纱支自控:多锭纺纱车上有依靠砵码平衡纱条的张力以控制加拈时卷入纱条的纤维量,从而使纱的粗细保持稳定。

④ 以缩定拈：发明打线车(土法拈线机)根据纱线加拈后缩短的原理，以缩短量来判定加拈程度。

⑤ 人工程控：花楼织机上的花本是控制提经次序的程序。拉花工依次提拉经线，经纱便会按预定要求开口，从而织出设计好的花纹。

⑥ 特殊织品：用彩色丝织成大提花的锦，早已成为美好事物的代称。用轻薄的纱织物制成的上衣，如马王堆汉墓出土的一件重量仅 49 克，南宋的一件不到 17 克。缣丝用文字书画作花纹，其欣赏价值几乎达到和超过原作的程度。

⑦ 缬染技艺：缬是古代防染印花技术。苗族传世的蜡缬品有自然的冰纹，具有特殊的美感。维吾尔族扎经缬，花纹带无级层次的晕，富有特色。

⑧ 特种整理：广东传世薯莨整理产品香云纱(见莨纱)，不怕水，不贴身，是夏天或水上作业人员的良好衣料。

⑨ 劳动组织：中国自周代起已有规模巨大、分工细密的官营纺织染工场。唐代还按工艺或产品品种分设许多专门工场。

⑩ 统一标准：中国早在周代已有织物幅宽和匹长的统一标准。

大工业化

手工纺织机器从诞生到完善经历了几千年的发展时期。16 世纪以后，欧洲手工纺织机器开始有了较大的改进，出现了装有翼锭和筒管的手工纺车，到 18 世纪中，又有重大进步，发明了纺织机器的主要工作机构牵伸罗拉和飞梭机构，为近代大工业化纺织的出现准备了技术条件(见世界纺织史)。资本主义生产方式已在西欧占了重要地位，殖民地的占有，又使西欧国家有了丰富的纺织原料来源和广阔的市场。这些又为近代大工业化纺织的出现准备了经济条件。于是，在西欧的纺织行业中首先爆发了所谓“产业革命”，即由机器把工人的手从加工作中初步解脱出来，逐步实现动力驱动的集中性的大工业生产方式。此后，各种纺织机械应运而生，使工人的操作水平和劳动生产率又一次大幅度提高。这是纺织生产技术的第二次飞跃。随着大工业的成熟，纺织科学也由手工业时期零散的，多少不成文的形式发展成为比较系统，比较深入的一门应用科学，或称技术科学。

产业革命从西欧逐步扩展到美、日、俄等国。这些国家先后建设起庞大的纺织工业。例如英国人口不足 5 000 万，棉纺锭数一度达到 6 000 余万。纺织工业为这些国家的资本主义工业化积累了巨额资金。这些资金的快速积累，一是依靠雇佣大量廉价的女工和童工，以每天长达 12 小时的工作日艰苦劳动；二是靠把纺织产品向人口众多而技术落后的地区如中国和印度等国倾销。其结果是这些国家的手工业生产体系被逐步瓦解。

中国的有识之士认识到必须“振兴实业，挽回利权”。于是，从 19 世纪 70 年代开始兴办近代化纺织工业，但是发展十分缓慢，而且几经挫折。1950 年以后才开始出现转机，纺织工业得到有计划按比例高速度的发展。1981 年比 1949 年，棉纺、毛纺设备分别增长了 2.6 和 4.7 倍。针织、制丝和麻纺设备也有巨大的增长。从无到有，从小到大地建设了自己的化学纤维工业和纺织机械制造业。到 80 年代初，在纺织原料中化学纤维已占 20%。国家的成套机器设备武装了新建的纺织厂，而且还有 200 余万锭规模的棉纺织染整配套设备提供给第三世界各国。中国的纺织工业已经成为拥有 430 余万职工，5 000 余个企业的大行业。

纺织的近代进展和前景

进展和问题

一、二百年来,纺织工业为了适应加工各种不同性质纤维原料的需要,发展了棉、毛、麻、丝等多种系列的工艺和机器体系。19世纪末以来,化学纤维的出现使纺织原料初步摆脱了对天气的依赖。化学纤维的扩大利用,又使各种纺织工艺和机器系列产生许多新的变化。

自从欧洲“产业革命”以来,纺织生产有了明显的进步。例如,细纱机的单位产量和织布机的每分钟入纬量都有成倍的提高。但是,纺织工艺的总面貌还没有发生根本的变化。工艺冗长而不甚合理,依靠后道工序来修补前道工序的缺陷;工艺中断次数较多,半制品搬运耗费劳力,机器效率较低而能源消耗较高;不少工厂的劳动环境达不到要求;细纱机和有梭织机的运转速度已接近极限。纺织化学工艺18世纪以来进展较大。19世纪以后,人工合成染料取得一系列的成果。浸染、轧染实现连续化,溢流染色等新工艺诞生,各种染色助剂、载体及相应的染色机械出现,使染色逐步实现了机械化大工业生产。印花也逐步实现了自动化。滚筒印花机、圆网印花机等相继出现。19世纪以来,出现了许多新型整理方法:轧光、拉幅、预缩、防皱整理、拒水整理、阻燃整理等工艺都在不断完善。随着化学纤维的大量使用,适应化学纤维纯纺或混纺织物的新工艺也正在逐步形成。但还有许多方面有待深入。

新兴的化学纤维生产,取得了极其显著的进展。化学纤维不但在数量上弥补了天然纤维的不足,而且在质量上也有了性能超过天然纤维的品种。通过改性、变性技术和新的特种化学纤维的开发,还涌现出一批高强、耐热、高弹性等优良新品种,适应工农业生产和医疗、国防等领域的特殊需要。但是化学纤维尤其是合成纤维在某些重要特性方面(例如合纤的低吸湿性)还远不如天然纤维。化纤长丝的利用可以免去制条(见纺纱)前的工序,似乎比较合理,但长丝织物透气保暖性差,外观单调,而且长丝制造技术还有若干问题。目前化学纤维的半数仍以切段的形式纯纺或与天然纤维混纺。无纺布虽然生产工艺较短,但许多性能还未赶上织物。纺织技术还有许多难题有待突破。

20世纪后半叶,发达的工业国家除苏联外,在高消费、高物价、高工资政策影响下,劳动比较密集的纺织行业变得不太能赚钱了。这些国家过去以出口为基础过分发展了的纺织生产力,已受到在民族独立运动中迅猛成长起来的第三世界纺织工业的竞争。这些国家大都缺乏大规模发展天然纤维的土地和生产合成纤维的石油资源,因此他们的纺织生产景况日下并非偶然。但第三世界纺织业则正好相反。首先,生产的目的就是为满足人民日益增长的需要;其次,这些国家拥有发展天然纤维的广阔余地和丰富的石油资源;第三,由于纺织工业的资金积累(包括国家税收和企业利润)快,能容纳的就业人口多,对于解决这些国家当前面临的经济困难,恰能起重大的作用。所以整个第三世界纺织工业正欣欣向荣。中国是个明显的例子。自1950年以来,根据“就原料、就市场、就劳力”的原则,国家有计划地以内地和少数民族聚居地区为重点,逐步建设新的纺织工业基地,使过去畸形的布局得到改观。到80年代初,中国大陆棉纺和毛纺设备达到1700余万和60余万锭,其中内地和少数民族聚居地区的份额相应占40%和32%左右。国家有计划地引进棉花、绵羊、桑蚕等良种,进行了天然纤维品种改良,使棉花、羊毛、蚕丝的品质改善,产量大幅度提高。国家收购量1981年比1952年棉花增加1倍以上,羊毛、蚕丝都增长3倍左右。麻纤维的生产也有较大发展。1981年棉布产量达到143亿米,比1949年

增长6.5倍。虽然同期人口增长了80%,除大量出口外,人均得布量仍然增加1.5倍。在石油开发初具规模之后,国家又大力建设现代化石油化工基地,使合成纤维的生产能力在1981年达到60万吨。中国从50年代初起有计划地建设大规模的纺织机械制造业,并且组成按主机分工的专业化协作网。到80年代初中国已能制造纺纱、织造、染整、化纤等1500多种成套机器设备。其中细纱机在耐用性和单机产量方面,织机在维修方便和造价低廉方面,都居于世界的前列。

中国的纺织机械制造能力已达到每年生产100万锭的规模。在纺织生产技术革新,新工艺、新技术研究,生产管理等方面也有很大进展。新技术如静电纺纱已经达到中间性试验的阶段。中国多次大规模推广普及先进操作法,如郝建秀工作法、五三保全工作法等,使工人群众的操作技术有了提高。70年代末,中国许多纺织厂推行四班三运转的劳动制度,以每8天为循环,每个工人做早、中、夜班和轮休各2天。减轻了夜班的疲劳,提高了机器的运转率。随着纺织专业教育和科学研究工作的开展,纺织科技队伍在不断壮大、成熟。1949年纺织工程技术人员只有7000余人,到80年代初,已增长到6万余人。

亚洲、非洲、拉丁美洲各国,虽然起步有迟早,发展规模有大小,但总的特点和趋向与中国相似。

前景

在可以预见的未来,人们需要解决下列一些技术关键问题:①创制在吸湿等舒适性能方面能够与天然纤维相媲美的化学纤维,发展变形丝生产;②探索天然纤维变性、改性技术,使天然纤维能具备合成纤维特有的某些优良性质;③设计出原料初步加工和松解的更好的新工艺;④研究出更为有效的牵伸机构和新型纺纱方法;⑤发展无梭织机,研究多梭口织机、圆形织机,使之实用化;⑥开发更高水平的整理技术;⑦开发更适人体卫生和美观要求以及工农业生产、国防特需的新产品;⑧更广泛地应用自动控制、电子计算技术使纺织自动流水线尽可能延长;⑨建立更有效的生产管理体制;⑩进一步完善纺织学科理论体系。对这些课题的研究取得成果有可能促进纺织生产技术上的第三次飞跃。

纺织产品及其加工过程

纺织产品

现代纺织产品种类繁多,用途广泛。人们头上戴的,身上穿的,手上套的,脚上着的都离不开纺织品。现代纺织品不但外护人们肢体,而且还可以内补脏腑(人造血管、人造肾脏)。既能上飞重霄(宇航服),又能下铺地面(路基布)。有的薄如蝉翼(乔其纱),有的轻如鸿毛(丙纶织物),坚者超过铁石(碳纤维制品),柔者胜似橡胶(氨纶纤维制品)。可以面壁饰墙(挂毯),不怕赴汤蹈火(石棉布、消防服)。似还翁姬以童颜(演员化妆面纱),真为战士添羽翼(降落伞)。可护火箭之头(芳纶纤维织物),可作防弹之衣。足以滤毒(功能纤维),何惧电击(带电作业服用的均压绸)。美有锦、绣(刺绣),奇有缣丝。把这众多的纺织品区以门类则是:织物、针织物、纱线绳带、巾被毯帕、无纺布和特种纺织品。织物按其所用之原料区分,则有:棉布、绸缎、呢绒、麻布等。针织物有汗衫、套衫、手套、袜子、驼绒等。巾被毯帕包括毛巾、被单、毯子、花边、手帕、台布等,大部分是特殊规格的织物,一部分则是针织物。纱线绳带大多是供成衣、织造或其他工农生产使用的纺织品。无纺布是将纤维均匀铺层,用粘结针刺或缝合方法制成的片状产

品。毛毡就是最古老的无纺织物。特种纺织品是专供工农业生产、医疗或军用的。此外还有造纸毛毡、帆布、渔网、轮胎帘子布、筛网、过滤织物、电绝缘的玻璃布、三向织物等。这些纺织品中,以织物和针织物最为面广量大。近来还发展出交织和针织结合制成的织编产品,又为纺织品增添了新的门类。

纺织原料

纺织使用的原料,早先都取自动物或植物,如棉花、蚕丝、羊毛、麻,少量取自矿物,这些合起来称为天然纤维。到 19 世纪末 20 世纪初,陆续出现了人工制的化学纤维。利用天然纤维素制成浆液,再固化成纤维的叫做人造纤维。如粘胶纤维;利用非纤维素的低分子量原料,用合成方法制成高分子物,再拉成纤维的叫合成纤维。化学纤维有长丝和切段两种形式。目前世界合成纤维总产量中,涤纶、锦纶、腈纶三大品种占 90% 以上。其中涤纶一种,就占 40% 左右。发展化学纤维是解决人们穿衣问题的重要途径,是当代世界各国发展纺织工业原料的共同趋势。

加工工艺

天然纤维都要经过初步加工,如棉花要轧去棉籽,蚕茧要拣选,羊毛要洗去砂土油脂,生麻要经脱胶。切段化学纤维和经过初步加工的天然纤维大都经过纺纱过程制成细、匀而长的纱线。蚕丝和化学纤维长丝有的经过加拈,有的则直接供应织造。纱线或长丝通过经纬交织、针织或两者结合的织编三种形式的织造过程,就成为片状的织物、针织物或织编产品。部分针织物可以直接成形,如手套和袜子。纺织产品经过染整加工,就具有了悦目的色彩、舒适的手感和其他合用性能,可以投放市场或者供缝制服装等成品了。

纺织科学的特点和原理体系

纺织科学的特点和难点

纺织作为一门技术科学,研究的对象是纤维集合体和加工中所使用的机械(物理、力学的)和化学方法。集合体中的纤维,形成离散度很大的分布。这种特性又往往与周围环境(如气温、湿度)有密切关系。因此纺织作为一门应用科学,并不能简单地搬用基础学科的成果。例如应用流体力学分析气流纺纱(见转杯纺纱)输送管与气流杯内的纤维流动就远比航空中的各种流体动力学分析复杂得多。纺纱规律带有统计学性质,使描述带有某种不确定性。这一点有些和气象学相似。

纺织的原理

尽管如此,纺织生产中还是存在着人们已经认识的规律体系。把纤维原料加工成为衣料等用品,要满足耐用和美观两方面的要求。纺和织主要解决纤维的“取向”,即轴向排列问题,达到耐用的基本要求;染整则要改变纤维的表面和内部结构,主要达到美观的要求,也提高产品某些方面的性能。

纺纱是完成纤维沿轴取向的过程。在纺纱之前,纤维原料经过初步加工,去除了杂质,但内部各根纤维相互间存在着一定的横向(左右并列)联系。如在棉花、羊毛、麻等纤维中尚有小范围的成束、成丛的状态,蚕茧中的丝呈 8 字形环状。纺成纱线之后,纤维必须尽可能伸直平

行,而且大体上沿纱线轴线取向,并且首尾衔接形成纵向联系。经、纬两组纱线构成织物后,纤维就分别按织物的长度和宽度两个方向取向,也就是“纵横取向”。针织通过纱线的成圈串套过程,使其中的纤维也形成“纵横取向”,只不过是同一组纱线形成的。织造除了取向之外,同时还带有艺术加工(织花)的因素。

纺、缫 不管是古代原始方法,还是现代机械化的方法,都要经过破除纤维集合体原有的局部横向联系——称为“松解”,和建立新的沿轴取向的纵向联系——称为“集合”的过程。松解是集合的基础和前提,到现在为止,松解和集合都不是一次完成的。现代纺纱分为开松、梳理、牵伸、加拈4步。

开松是将大的纤维块扯散成小块或小束。于是,横向联系的规模和范围缩小了。为以后进一步松解到单根状态创造条件。广义来说,麻的脱胶也是一种开松。

梳理是在西欧发展起来的近代松解技术。梳理是将纤维小块或小束松解成单根状态,破除纤维间的横向联系,但还不能完全消灭,因为梳理是由大量梳针进行的,梳理后,纤维头尾大都呈弯钩状。所以,一根纤维内部两段之间仍存在着横向联系,而且纤维还有若干屈曲,各小段间还存在着某种横向联系。梳理后,纤维群已形成网状,再收成条子,便形成纤维间沿轴取向的纵向联系。但纤维仍较松散,容易变动,还只有初级的纵向联系。

牵伸是将梳理后带有弯钩状,卷曲的纤维所构成的集合体抽长拉细,使其中纤维伸直,弯钩消失,同时使集合体达到预定的粗细。在牵伸过程中,纤维被一根根地从其周围纤维群中逐步抽引,靠互相摩擦作用使弯钩逐步消失,使卷曲逐步伸直。这样残存于纤维间的横向联系才有可能被彻底破除,为建立有规律地首尾衔接的纵向联系创造条件。

加拈是利用回转运动使纤维构成的细条绕自身轴心扭转加上拈回,借纤维相互摩擦和外层纤维段在绕轴心回转而受拉伸时对内层纤维段的压力,把纱条内纤维间的纵向联系固定下来。

以上所述便是纺纱的本质过程。缫丝是通过顺序舒解茧层中的丝缕(松解)和使若干根茧丝抱合起来(集合)卷绕成绞的过程。绩麻是用手指分劈麻缕(松解),然后逐根首尾拈接(集合)成纱。现代气流(转杯)纺纱先经前纺制成条子,然后用刺棍梳理或用超大牵伸机构拉散(松解)成单纤维,输入气流杯内再并合加拈(集合)成纱。自拈纺和喷气纺则是利用假拈或包缠以完成集合,但喂入的条子都必须事先经过一系列松解和集合的成条过程。

总括起来,开松是初步的松解;梳理是松解的基本完成,同时又是初步的集合;牵伸是松解的最后完成,同时基本上达到集合;加拈是最后巩固集合。这个过程可以用下面的略图来表示:

