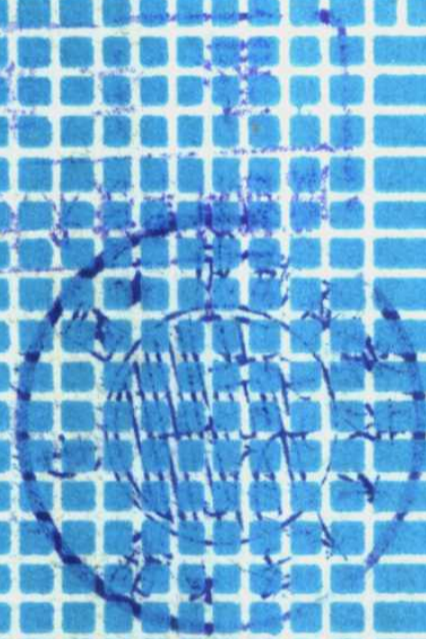


803092

803092

纺织技术概论

冯禾毓 编著



南京大学出版社

纺织技术概论

冯禾毓 编著

南京大学出版社

1986 南京

前 言

纺织工业对国内市场长期起着举足轻重的积极作用，为国家提供了大量的利润和税收。纺织品出口为国家创造了大量的外汇，支援了社会主义建设，也为我国争得了国际声誉。随着纺织工业的发展，纺织工业教育事业也有了很大的提高。为了适应纺织和经济类专业的教学需要，编写了《纺织技术概论》一书。本书系统地介绍了纺织原料的种类、性能，棉纺织、针织、染整等工艺过程，主要机械设备及型号，主要技术经济指标，新型纺织机械的简介，纺织工业企业管理等。内容力求精练，叙述通俗易懂，讲清基本概念，使学生对纺织工业有一个系统的了解。

本书以作者的讲义为基础，经过使用，并参考了国内外有关书籍、资料，进行了多次修改，经上海财经大学杨先之教授、中国纺织大学丁寿基副教授主审。在编写过程中，曾得到天津纺织工学院等有关兄弟院校、棉、毛、丝、麻、化纤纺织印染厂、针织厂、纺织机械厂、纺织科研单位、江苏省纺织工业厅等单位的帮助和支持，并提供了许多宝贵经验和资料；还得到了常州市科协主任徐建华工程师、南京第五毛纺厂朱杏秀工程师、南京纺织研究所丁永仁所长、苏州毛纺织厂张品华工程师、天津纺织机械厂鲍月茵工程师等的支持和帮助，在此一并表示感谢！

由于科学技术日新月异的发展，纺织印染新工艺、新技术、新设备的不断采用，加上本人业务水平所限，经验不足，书中可能有不少缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

编 者

1986年3月

目 录

绪论	1
第一章 纺织原料	5
第一节 纺织纤维及其分类	5
第二节 纺织纤维的性能	6
一、棉纤维	6
二、毛、丝、麻纤维	12
三、化学纤维	15
第二章 纱线品质检验评定	25
第一节 纱线的细度	25
一、纱线细度的表示方法	25
二、股线细度的表示方法	29
三、纱线支数和号数的换算关系	30
四、棉纱线的细度偏差	32
五、纱线的细度不匀	34
第二节 纱线强力与品质指标	35
第三节 棉纱的棉结杂质	36
第四节 棉纱线的质量评定	38
第三章 棉纺工程	42
第一节 棉纺概述	42
第二节 原棉和化纤的选配与混和	44
一、配棉	44
二、选配化学纤维原料	45
第三节 开清棉	47

一、开清棉概述.....	47
二、喂、混棉机械.....	49
三、开棉机械.....	54
四、凝棉器和配棉器.....	59
五、清棉机.....	63
六、开清棉联合机的组合.....	69
第四节 梳棉.....	73
一、梳棉工序的任务.....	73
二、梳棉机的类型.....	74
三、梳棉机的工艺流程.....	75
四、梳棉机的主要机构及作用.....	77
五、生条的质量和节约用棉.....	82
第五节 精梳.....	83
一、精梳工序的任务.....	83
二、精梳机的工艺流程.....	84
三、精梳棉条质量.....	89
第六节 并条.....	89
一、并条工序的任务.....	89
二、并条机的工艺流程.....	90
三、并条机的主要机构及作用.....	91
四、曲线牵伸装置.....	92
五、并合与牵伸.....	93
第七节 粗纱.....	98
一、粗纱工序的任务.....	98
二、粗纱机的工艺流程.....	99
三、粗纱机的主要机构及作用.....	99
四、调整粗纱张力减少粗纱断头.....	104
五、粗纱的品质.....	105
第八节 细纱.....	105
一、细纱工序的任务.....	105

二、细纱机的工艺流程.....	105
三、细纱机的主要机构及作用.....	107
四、细纱机的产量计算.....	113
第九节 新型纺纱简介	115
一、气流纺纱.....	115
二、静电纺纱.....	120
三、尘笼、平网吸附纺纱.....	122
四、涡流纺纱.....	127
五、搓捻纺纱.....	130
六、自捻纺纱.....	131
七、包缠纺纱.....	136
第十节 棉纱后加工	138
一、络筒.....	139
二、并纱.....	139
三、捻线.....	139
四、摇纱.....	141
五、成包.....	142
六、烧毛.....	142
第十一节 废棉和节约用棉	143
一、废棉及其种类.....	143
二、节约用棉.....	144
第四章 毛、麻、丝纤维纺纱过程	145
第一节 毛纺工艺过程	145
一、粗梳毛纺过程.....	146
二、精梳毛纺过程.....	148
第二节 麻纺工艺过程	153
一、黄麻纺纱过程.....	154
二、亚麻纺纱过程.....	155
第三节 绢纺工艺过程	156

一、洗练.....	157
二、制绵.....	157
三、前纺.....	158
四、精纺.....	159
第五章 织造工程.....	160
第一节 概述.....	160
一、纱线和织物的分类.....	160
二、织物组织.....	161
三、织物的技术条件.....	164
四、棉织物的品种和工艺流程.....	166
第二节 织造的准备.....	169
一、络筒.....	169
二、整经.....	173
三、浆纱.....	176
四、穿经.....	188
五、纬纱准备.....	191
第三节 织造.....	196
一、织机的分类及其应用.....	196
二、织造.....	198
三、主要技术经济指标.....	216
四、棉与化学纤维混纺织造的特点.....	232
五、新型织机.....	239
六、原布整理.....	246
第四节 针织.....	252
一、涤纶变形丝的分类及性能.....	254
二、针织物.....	257
三、纬编.....	268
四、经编.....	274
第六章 染整工程.....	281

第一节	概述	281
第二节	棉织物练漂	282
一、	原布准备和烧毛	282
二、	退浆	285
三、	煮练	287
四、	漂白	290
五、	丝光	294
六、	其它棉织物及混纺织物的练漂	298
七、	半制品质量检验	299
第三节	织物染色	299
一、	染料	300
二、	染色一般理论	301
三、	染色方法及机械设备	302
四、	直接染料染色	305
五、	硫化、缩聚染料染色	307
六、	活性染料染色	308
七、	还原染料染色	309
八、	不溶性偶氮染料染色	310
九、	分散性染料染色	311
十、	阳离子染料染色	313
第四节	织物印花	314
一、	织物印花方法	314
二、	印花色浆	318
三、	印花后处理	319
四、	新的印花方法简介	320
第五节	织物整理	323
一、	物理整理	324
二、	化学整理	328
三、	成品质量检验	330
第七章	印染污水处理	332

一、清油分道.....	332
二、以废治废.....	335
三、节约回用.....	336
第八章 纺织工业企业管理概要.....	337
第一节 概述.....	337
第二节 原料管理.....	341
一、原棉检验的内容.....	341
二、原棉的分类排队和合理配棉.....	342
第三节 生产管理.....	344
一、生产计划的编制.....	345
二、生产计划完成情况的检查、分析与调整.....	348
第四节 质量管理.....	349
第五节 经营管理.....	350
第六节 设备管理.....	352
第七节 能源管理.....	353

绪 论

我国的纺织工业技术有着悠久的历史，早在汉代就有提花织机了。18世纪时，世界各国先后将纺织工艺从手工生产发展到了机器生产，我国由于几千年封建社会的桎梏阻碍了生产力的发展，直到19世纪八十年代才开始引入机器生产。1889年李鸿章设立了上海机器织布局和纺织新局。辱国的《马关条约》签订以后，英、美、德、日等帝国主义国家开始在中国大规模地投资开厂，他们利用中国的廉价劳动力和纺织工业原料进行掠夺性生产，直接剥削中国人民。1913年我国民族资产阶级也开始创办了一些纺织厂，但在外国资本主义和本国封建势力的压迫和束缚下，处境十分困难。1914年第一次世界大战爆发后，各帝国主义国家都忙于战争，我国民族纺织工业才得到了数年喘息发展的机会。至1922年时，我国民族纺织工业已拥有纱锭248万锭。

从抗日战争后到建国前夕，国民党官僚资产阶级勾结帝国主义几乎垄断控制了整个纺织工业，他们上下勾结，肆意掠夺，致使民族纺织工业奄奄一息。解放时，国内共有纱锭约416万锭，布机56000多台。其中，民营303家，纱锭约260余万锭，布机24258台；国营33家，纱锭约155万多锭，布机32310台。

由于旧中国半封建半殖民地的社会性质，也使纺织工业带上同样的浓厚色彩，其特点是：

- 第一、依赖外国资本；
- 第二、纺织原料和机器设备主要依赖进口；
- 第三、生产技术落后；

第四、生产品种单一，质量低劣；

第五、布局不合理，90%的棉、毛纺织设备集中在沿海地区。

建国以来，我国纺织工业在党和人民政府的正确领导下，实行独立自主，自力更生的方针，得到了很大的发展。多年来，我国纺织工业抓紧了整个行业的计划指导，生产手段、重大技术政策和定额管理等关键大事，全行业的技术经济和质量水平都有了巨大的发展。五十年代末，我国拥有的纱锭不到800万锭，现已发展到1900多万锭；现有布机57万台，约为1949年的10倍。棉纱年产量达到了1760万件，约为1949年的9.7倍；棉布年产量达到140亿米，约为1949年的7.4倍。其他毛纺锭、毛织机、桑蚕缂丝机、经、纬编针织机、纺织印染机等都以5~10倍地增长。目前我国纺织机械年产量已占世界第一位。

建国后，逐步改变了过去纺织工业布局的不合理现象，在华北的北京、石家庄、邯郸；西北的西安、咸阳、宝鸡；新疆的乌鲁木齐；中南的武汉、郑州，以及福建、云南、西藏等地都先后兴建了大、中型纺织厂。

1983年我国棉纱、棉布产量分别达1820万件（327万吨）和148.8亿平方米，均高于世界主要生产国，居世界之首位。这两项产量也分别比25年前增长9倍和6.8倍。而且还增加了大量的花色品种，提高了纺织产品的质量。目前我国纺织产品不仅已在低水平上满足十亿人民的穿着需用，而且还行销世界五大洲的一百六十多个国家和地区。我国的棉布出口量约占世界出口总量的六分之一，真丝绸出口量占世界出口总量的60%，均列世界首位。此外，我国出口的呢绒、毛毯、羊绒衫织外衣、床单等，也在世界出口总量中占有相当的地位。

国内纺织原料主要是棉花，建国前我国所用棉花大部分是进口的，而1976年我国的棉花产量已居世界第三位。

党的十一届三中全会以来，国家采取一系列的政策措施，搞活了农业经济，我国棉花生产持续增长。1979年到1981年每年递增11%，四年内增产了2350多万担，等于1951年到1978年28年增产的总和。1982年棉花总产量已达6600万担，为1949年的7.4倍。1984年则已跃居世界之首位。棉花的大幅度增产，为纺织工业提供了充足的原料，它不但可以满足国内用棉的需要，而且已实现原棉出口。

建国前，我国自产羊毛质量很差，只能做地毯，毛织品所用原料主要靠进口。建国后，国家着手改良羊种和饲养方法，大大提高了羊毛的质量和产量。目前我国的羊毛可抵得上中上级的澳洲羊毛，已可以生产高级呢绒和高级绒线了。

其他蚕丝、苧麻、亚麻、黄麻、红麻等天然纺织纤维原料产量都有很大的发展。

旧中国化纤行业基本上是一个空白，新中国开创了这一新兴工业。六十年代，随着石油化工工业的发展，国家积极发展化纤工业，引进先进技术和成套设备，建设一批维纶、锦纶、腈纶和涤纶抽丝厂。我国是十亿人口的大国，解决好人民的吃穿问题是个头等大事。由于耕地少，粮食和其他食品、饲料的种植面积必须保证，棉田不能挤粮田。从长远看，为了解决人民穿衣问题，不能走扩大棉田种植面积的道路。当代世界许多工业发达国家都大力发展化纤工业，使棉纺织品在纺织品结构中的比重已经缩小，化纤织品的比重越来越大。我国也必然要走这条道路。经过二十多年的努力，我国化纤工业从无到有，从少到多，到1982年，全国化纤工业已形成了年产77万吨（人造纤维15.7万吨，合成纤维61.3万吨）的生产能力，使国内纺织品市场面貌为之改观。目前全国涤纶混纺布的最高年产量已发展到35亿米，约占棉布和化纤布总产量的四分之一，而且生产涤棉布比生产棉布利润高3倍以上。今后几年还将有一些大型化纤

厂陆续建成投产,涤纶混纺布的产量还将继续增加。1983年1月20日中共中央决定再次调整化纤制品和棉制品的价格,化纤制品较大幅度降价(近30%),棉制品适当提价,改变了两类织品不合理的比价,为发展化纤工业开辟更广阔的道路。

全国纺织工业是上得快、盈利多、换汇多、见效快的行业之一。三十五年来,纺织品社会总销售额占社会商品总零售额的比重在18~24%之间,这表明全国市场的1/5~1/4是纺织品市场。纺织业在三十五年中,对国内市场长期起着举足轻重的积极作用。纺织系统提供的利润和税收在近年来国家收入中约占10%。纺织品出口为国家创造了大量外汇,支援了社会主义建设。三十五年来,纺织品出口收汇总额约为430亿美元,扣除进口原料,辅料及包装物料用汇,净收外汇约近300亿美元。我国纺织品出口额约占我国出口总额20%左右,对我国赚取外汇,支援四个现代化建设有重要作用。根据国内外主客观情况,今后我国纺织品出口仍有可能以较快的速度发展。到本世纪末实现纺织品出口额翻两番的任务是有可能的。为此我国必须努力用现代技术设备武装纺织、服装工业,努力发展成品和时装出口。多生产和出口附加价值高的产品,做到质量高、品种多、批量小、交货快、服务周到、做法灵活。如能做到这些,我国纺织品出口的前途是十分光明的。

展望未来,我国纺织业的发展一定会在生产衣着、装饰、工业用布这三大支柱方面,能迅速适应市场的需求,在实现祖国四化宏图上取得更大的成绩。

第一章 纺织原料

第一节 纺织纤维及其分类

纺织纤维是一种细长而柔韧的物质，可作为纺制纱线的原料。纺织纤维种类很多，按其来源可分为天然纤维与化学纤维
表1-1



两大类。天然纤维按其自然属性又可进一步分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。化学纤维按其原料和制造工艺不同又可分为人造纤维和合成纤维（见表1-1所示）。

第二节 纺织纤维的性能

一、棉纤维

目前我国纺织工业所用原料主要是原棉，其次是化学纤维。随着我国化学纤维工业的发展，化学纤维所占比重将不断增加。

（一）棉花的初步加工

棉株成熟后，从其上摘下来的棉花，是纤维和种子连在一起的，称为籽棉。籽棉在轧棉厂经轧棉机加工去除棉籽后，称为皮棉，而棉纺厂又称之为原棉。通常100斤籽棉加工后可得35斤左右的皮棉。

目前轧棉一般用锯齿轧棉机和皮辊轧棉机。锯齿轧棉机产量较高，且轧出的皮棉比较松软，含杂质、短绒较少，整齐度较好。因此，锯齿轧棉机应用较广。但由于锯齿作用较剧烈，容易损伤纤维，也易形成棉结索丝等疵点。而皮辊轧棉机对籽棉的作用缓和，所以长纤维籽棉宜用皮辊轧棉机进行加工。

（二）原棉的品级和唛头

为了便于运输和堆放原棉，往往将原棉打成棉包再运送至各棉纺厂进行加工。一般棉包重200~500斤。为了商业上的方便和加工的需要，在棉包上印有轧棉厂名称，原棉品级长度代号、批号、重量等标志。品级长度代号又称为“唛头”，如231、(525)和(427)等，唛头的第一位数字表示原棉品级。原棉品级是我国检验原棉质量好坏的一个综合性指标，它决定原棉的纺纱价

值。我国国家标准规定，根据棉花的成熟程度，色泽特征和轧棉质量，将原棉分为1~7七个品级，数字越小，品级越好。第二、三位数字表示原棉纤维的手扯长度，单位为毫米。在三位数字上面有锯齿符号“ \wedge ”的表示为锯齿棉，没有锯齿号的表示为皮辊棉，带括号的表示黄棉。例如（ $\wedge 427$ ）表示手扯长度为27毫米的4级锯齿黄棉。231表示手扯长度为31毫米的2级皮辊棉。

（三）棉纤维的性能及棉产概况

棉纤维为长度较短的、两端细小而中空的植物单细胞，在显微镜下呈扁带状，成熟的纤维带有天然转曲，其横断面呈腰子形(图1-1)。

棉纤维构造如图1-2所示，可分为四个部分：

(1)蜡质层 是由棉纤维外表的一层极薄的棉蜡组成的。它使棉纤维具有相当不透水性和防腐性，能保护纤维免受损伤，

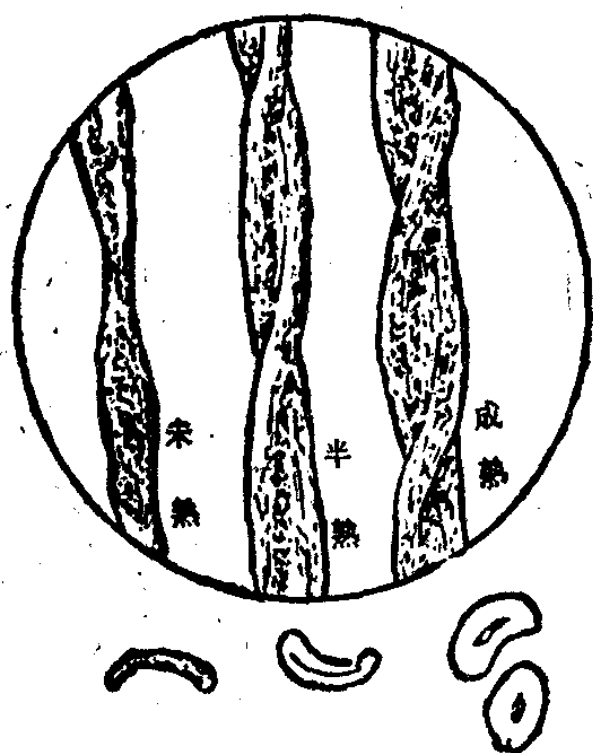


图1-1 显微镜下的棉纤维

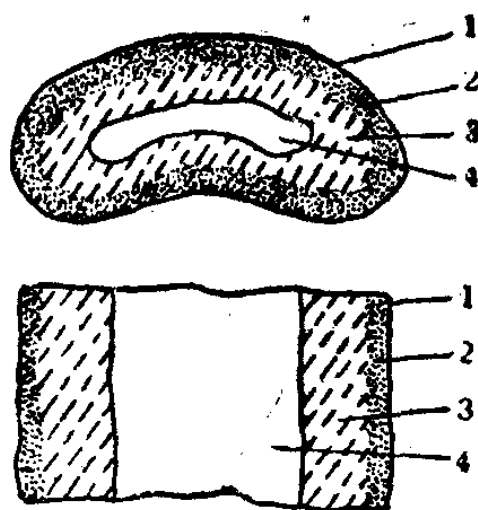


图1-2 棉纤维的结构

- 1-蜡质层 2-初生层
3-次生层 4-中空

促进纺纱工序顺利进行。但棉蜡层在棉纱或棉布染色时会影响染料上染。因此，在染整过程前必须进行处理。

(2)初生层 棉纤维的外部是初生层，其直径约20微米(0.02毫米)左右，并随着棉花品种的不同而不同，其厚度只有0.2微米左右。

(3)次生层 棉纤维在生长将近停止时，初生层向内逐渐加厚，所加厚的部分即为次生层，此层绝大部分是纤维素构成的，它是棉纤维的主要部分。

(4)中腔 它是棉纤维停止生长后所留下的最内部空隙，棉纤维成熟度越好，其中腔的宽度就越小。

1. 棉纤维的长度、细度

棉纤维成熟度是决定原棉的细度、强力、弹性、光泽、天然转曲等性质的重要因素。而棉纤维的长度与细度是设计纺纱机器以及纺纱工艺的主要依据，而且对成纱品质有着直接的影响。一般棉纤维越长、越细，可纺的支数就越高，纱也越均匀。因为纤维越长，则纺成纱时纤维之间相互抱合越好，不易滑脱，有利于成纱强力的提高；纤维较细，则纺成的纱含纤维根数较多，增加了纤维之间的接触面而使纤维之间抱合较好，也有利于成纱强力的提高。所以细长原棉可以纺好纱，棉纺厂都是把细长原棉用来纺制要求较高的细号纱或特殊用途的纱。因此，在开清棉和梳理工艺过程中要特别注意保护棉纤维长度不被切断。

棉纤维的长度和细度随原棉品种生长条件的不同而有所差异。棉纤维长度一般在19~38毫米之间，棉纤维长度的指标一般是用主体长度、品质长度等来表示。如果将所试棉样按长度相差2毫米的组距分组称重，其中重量最大的一组纤维的长度称为主体长度。主体长度以上的纤维平均长度称为品质长度，它是确定牵伸装置罗拉中心距的主要依据。这些长度指标可用