

高等纺织院校教材

棉 纺 学

上 册

纺织工业出版社

高等纺织院校教材

棉 纺 学

(上册)

上海纺织工学院棉纺教研室 主编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册包括原料的选配、开清棉、梳棉、精梳四章,下册包括并条、粗纱、细纱、后加工、新型纺纱五章。内容主要介绍原棉的混配与化学纤维的选配,棉纺工艺原理,国产新型棉纺机械的主要机构、作用原理和运动分析,高产优质的先进经验和主要技术途径,典型机台的传动特点和工艺计算,各工序加工化纤的特点,国内外主要新工艺、新技术以及气流纺纱、自捻纺纱的基本原理等。

本书可作为高等院校棉纺专业教材,也可供棉纺厂生产工人和技术人员参考。

高等纺织院校教材

棉 纺 学

(上 册)

上海纺织工学院棉纺教研室 主编

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

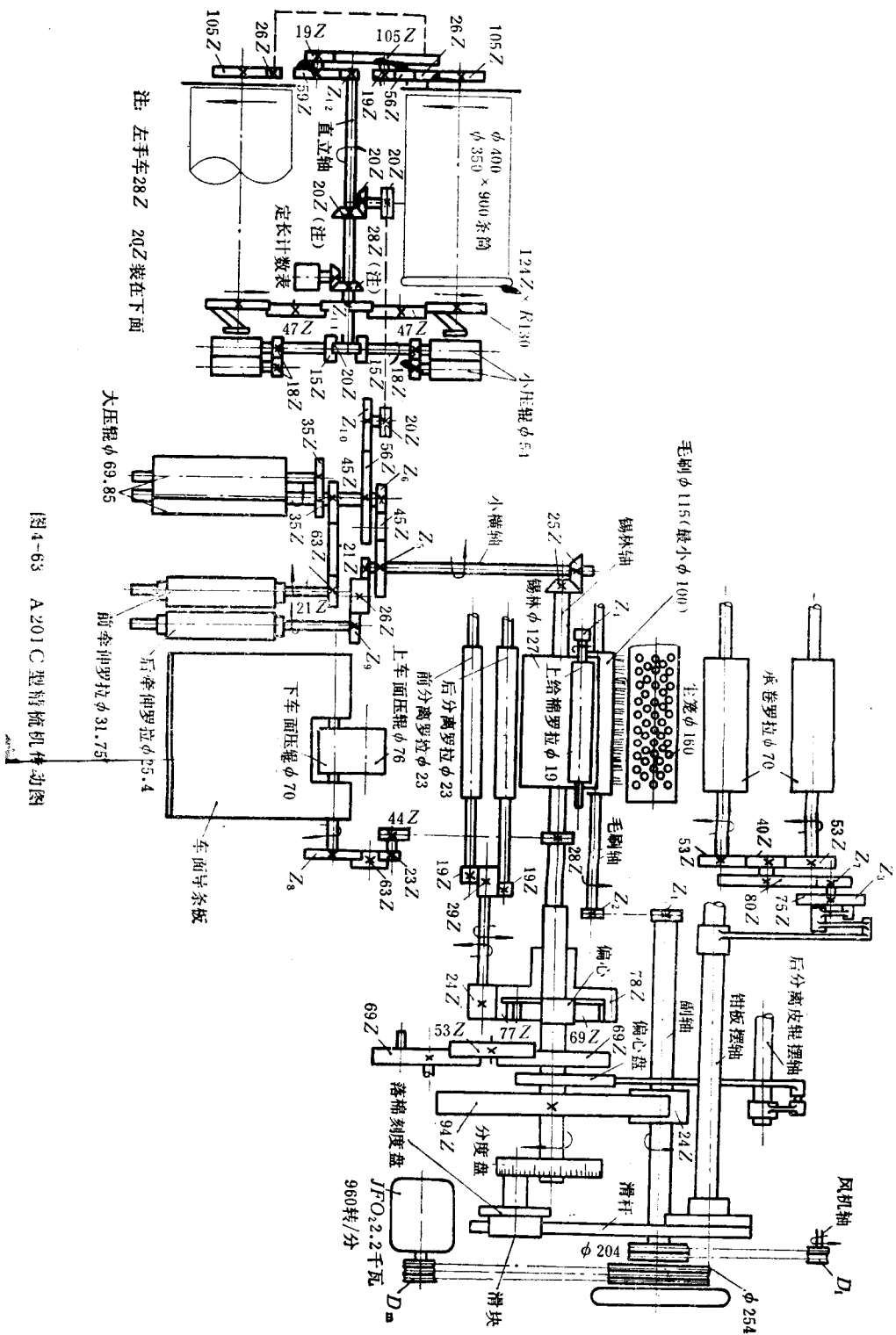
*

850×1168毫米 1/32印张, 12 28/32 插页: 3 字数: 331千字

1980年9月 第一版第一次印刷

印数: 1—20200 定价: 1.65元

统一书号: 15041·1089



九、徐康民、陈怡星；上海纺织专科学校刘雄杰、张福年；上海纺织工学院沈天飞、唐文辉、金敏华、张百祥等同志。最后由张百祥同志负责统稿。在编写与审稿过程中，承上海纺织工业局、上海纺织科学研究院、上海棉纺织工业公司、山东纺织工学院以及有关棉纺织厂、纺织机械厂等单位提供资料和提出审稿意见，对此，我们表示衷心的感谢。

由于我们的政治水平和业务水平不高，生产实践经验不足，书中缺点和错误在所难免，热忱希望读者批评与指正。

棉纺专业教材编审委员会
《棉纺学》编写小组

科技新书目：104-10

统一书号：15041-1000

定 价：1.65

目 录

第一章 原料的选配	1
第一节 棉纺原料	1
一、概述.....	1
二、原棉的性质、水分、杂质和疵点.....	2
三、化学短纤维的性质.....	4
第二节 配棉	8
一、配棉的目的.....	8
二、不同种类的纱线对原棉的要求.....	9
三、纱线技术指标与原棉性质的关系.....	11
四、配棉方法.....	14
第三节 化纤原料的选配	20
一、选配的目的和意义.....	20
二、选配原则.....	21
第四节 原料的混和	24
一、混和方法.....	24
二、混比及混合体性能指标的计算.....	25
第二章 开清棉	27
第一节 开清棉工序的概述	27
一、开清棉工序的任务.....	27
二、开清棉机械的发展.....	28
第二节 抓棉机	29
一、抓棉机的结构和作用.....	29
二、抓棉机的作用分析和工艺调整.....	33
第三节 混棉机及其他棉箱机械	37

一、混棉机的结构和作用·····	38
二、混棉机的作用分析和工艺调整·····	40
三、其他棉箱机械·····	45
四、混和与开松效果的对比·····	48
第四节 多滚筒开棉机 ·····	49
一、多滚筒开棉机的结构和作用·····	49
二、多滚筒开棉机的作用分析和工艺调整·····	51
第五节 豪猪式开棉机及其他开棉机 ·····	53
一、豪猪式开棉机的结构和作用·····	53
二、豪猪式开棉机的作用分析和工艺调整·····	57
三、其他类型的开棉机·····	62
第六节 清棉机 ·····	65
一、清棉机的结构和作用·····	65
二、打手作用的分析·····	67
三、清棉机产品的均匀控制·····	71
四、尘笼凝棉和成卷·····	81
五、清棉机的传动和工艺计算·····	90
第七节 开清棉联合机的联接 ·····	97
一、凝棉器·····	97
二、配棉器·····	101
三、管道输送·····	105
四、棉箱的容量·····	108
五、开清棉机的联动控制·····	110
第八节 开清棉联合机的组合 ·····	111
一、组合的目的·····	111
二、组合的要求·····	111
三、组合实例·····	113
第九节 开清棉的除尘 ·····	115
一、除尘的目的和要求·····	115

二、除尘方式	115
三、除尘管道设计的注意点	116
第十节 提高质量和节约用棉	117
一、棉卷含杂的控制	118
二、棉卷均匀度的控制	119
三、操作和管理对开清棉产品质量的影响	120
第十一节 在开清棉工序加工化纤的特点	121
一、混料方法的选用	121
二、开清棉流程的选定和有关参数的调整	122
三、质量控制和棉卷防粘	123
附录: A076A型 清棉机自动落卷装置	125
第三章 梳棉	134
第一节 梳棉工序的概述	134
一、梳棉工序的任务	134
二、国产梳棉机的发展	135
三、梳棉机的工艺过程	135
第二节 给棉、刺辊部分	136
一、给棉、刺辊部分的结构	136
二、给棉、刺辊部分的分梳作用	141
三、给棉、刺辊部分的气流与除杂作用	151
第三节 锡林、盖板和道夫部分	165
一、锡林、盖板和道夫部分的机构	166
二、锡林、盖板和道夫部分梳理作用的特点和条件	168
三、针面纤维层及针面负荷	173
四、针齿对纤维的握持与受力分析	179
五、梳理区纤维转移情况的分析	184
六、锡林、盖板和道夫部分的混和、均匀作用	191
七、锡林、盖板的除杂作用	194
第四节 针布	199

一、针布的工艺性能	200
二、金属针布	200
三、弹性针布和盖板针布	207
四、新型弹性针布的工艺特性及其规格特点	211
第五节 剥棉、成条和圈条部分	212
一、剥棉装置	212
二、成条	221
三、圈条器	223
第六节 梳棉吸尘	236
一、机上飞尘与吸尘点布置	237
二、吸尘罩型式位置和吸尘方式	238
三、管道布置	241
四、滤尘系统的型式和效果	242
第七节 提高产质量和节约用棉	243
一、提高产质量和节约用棉的关系	243
二、高产的主要技术措施	245
三、生条结杂的控制	247
四、生条与棉网均匀度的控制	250
五、生条短绒率的控制	251
六、落棉控制	252
第八节 梳棉机的传动和工艺计算	253
一、梳棉机的传动	253
二、工艺计算	258
第九节 梳棉工序加工化纤的特点	263
一、化纤特性对梳理工艺的要求	263
二、分梳元件的选用	264
三、梳理工艺的调整	265
第十节 清钢联合自调匀整	267
一、清钢联合机	267

二、梳棉机自调匀整·····	276
第四章 精梳 ·····	284
第一节 精梳工序的概述·····	284
一、精梳工序的任务·····	284
二、精梳机的发展·····	284
三、精梳工序效果及运用·····	285
第二节 精梳的准备·····	286
一、精梳准备的任务·····	286
二、准备工序的工艺和机械作用·····	287
三、几种准备工艺·····	293
第三节 精梳机的工艺过程及运动配合·····	294
一、精梳机的工艺过程·····	294
二、精梳机主要机件的运动配合·····	297
第四节 喂给部分·····	299
一、钳板摆轴的运动·····	300
二、承卷罗拉机构和作用·····	300
三、给棉罗拉机构和作用·····	304
四、钳板机构和作用·····	310
第五节 梳理部分·····	323
一、锡林·····	323
二、顶梳·····	332
第六节 分离接合部分·····	336
一、分离罗拉·····	337
附录：分离机构运动计算·····	347
二、分离皮辊·····	354
三、分离接合工作分析·····	357
四、新型分离接合机构·····	373
第七节 其他部分·····	375
一、落棉排除部分·····	375

二、车面输出部分·····	379
三、牵伸部分·····	382
四、圈条部分·····	382
第八节 工艺配置、落棉控制和提高质量·····	387
一、主要工艺配置·····	387
二、精梳落棉控制·····	391
三、提高精梳棉条质量·····	392
第九节 精梳机的传动和工艺计算·····	394
一、传动·····	394
二、变换齿轮·····	394
三、工艺计算·····	395

第一章 原料的选配

第一节 棉纺原料

一、概述

纺织纤维的范围很广、品种很多，按其来源不同可分为天然纤维与化学纤维。天然纤维按其自然属性可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维。化学纤维按其原料和制造工艺的不同主要可分为再生纤维和合成纤维。

在纺织纤维中作为棉纺的主要原料是原棉，其次是化学短纤维。随着我国化学纤维工业的迅速发展，化学短纤维在棉纺原料中所占的比重将不断增加。

我国棉花生产根据各地气候和地理等条件的不同，适植品种各有差异。按棉花种属区分，主要有：

1. 陆地棉 又称细绒棉。我国很早就已栽培，产地分布于我国全部棉区，目前栽培面积约占全国棉田总面积的98%以上。陆地棉抗逆性和适应性强，产量高，质量好。

2. 海岛棉 又称长绒棉。我国栽培的海岛棉有多年生木棉和一年生海岛棉。海岛棉品质优良，但产量较低，生长期较长，抗逆性和适应性较差。

化学短纤维是用化学纤维切断而成的。化学短纤维可以与棉纤维混纺，也可单独纯纺。根据原料和加工工艺不同，化学纤维分为两大类：一类是利用不能直接纺织的天然纤维素，如木材、棉短绒、甘蔗渣、芦苇或天然蛋白质（大豆、花生、玉米等）作

原料，经过化学加工而制成的纤维，称为再生纤维。常见的有粘胶纤维。另一类是利用石油、煤、天然气等作原料，经过提炼和一系列化学合成而制成的纤维，称为合成纤维。常见的有涤纶、尼纶、腈纶、维纶、氯纶等。

二、原棉的性质、水分、杂质和疵点

原棉的性质（包括长度、细度、强力、成熟度、天然转曲、色泽等）、水分、杂质和疵点，与成纱质量关系密切，因此，必须充分认识。

棉纤维长度是原棉可纺性能的重要方面，长度长的纤维可纺细号纱。纤维长度是在棉花发育的初期形成的，决定棉纤维长度的主要因素是原棉品种。但同一品种的原棉，其长度也有差别。除原棉品种以外，影响棉纤维长度的因素还有原棉的生长条件，如气候、土壤等。

我国陆地棉长度为25~30毫米，少数有33毫米，海岛棉长度在31毫米以上。

棉纤维的成熟度实际上是指纤维素在细胞壁中的充满程度，影响原棉成熟度的因素有原棉品种、气候、土壤以及收花期早晚等。由于海岛棉生长期较长，陆地棉生长期较短，在无霜期较短地区，海岛棉成熟度较差，而陆地棉成熟度较好。气温高，日照充分，纤维素易于淀积，原棉成熟度好。土壤中含盐碱重，原棉成熟度差，反之，成熟度较好。早中期棉花的成熟度好，晚期棉花由于气温低，成熟度显著下降。棉纤维成熟度用成熟系数表示，成熟系数大，表示成熟度好。我国陆地棉成熟系数一般在1.4~2.0范围内，低级棉亦有低于1.4的。

纤维细度以单位重量（毫克或克）的长度（毫米或米）即公制支数表示。决定棉纤维细度的因素，主要有两个方面：一是原棉品种，二是原棉成熟度。随着原棉品种不同，棉纤维截面周长亦不一样，但同一品种的原棉，纤维的截面周长相差不大。因此，原棉品种相同而纤维支数不同时，其原因在于成熟度的差

异。成熟度好，纤维粗，支数降低。我国陆地棉的纤维支数一般为5000~6500支。成熟度差的原棉及低级棉，纤维支数亦有超过6500支的。海岛棉的纤维支数一般为7000~8000支。

随着棉纤维成熟度的提高，棉纤维的断裂强力亦相应增大。因此，影响棉纤维强力的主要因素是原棉的成熟度。另外，随着原棉品种的不同，棉纤维强力亦有差异。棉纤维强力除用断裂强力（克）表示外，在比较不同细度的棉纤维强力时，采用断裂长度（千米）表示。断裂长度是棉纤维强力与其公制支数的乘积，断裂长度大，表示纤维强力好。我国陆地棉的纤维强力为3~5克，海岛棉的纤维强力为4克左右。陆地棉的断裂长度为21~25千米，海岛棉为32千米左右。

棉纤维天然转曲是原棉的一大特点，它随纤维成熟度的不同而变化，未成熟纤维的天然转曲很少，正常成熟纤维的天然转曲多，过成熟纤维的天然转曲反而减少。

原棉色泽包括颜色和光泽。原棉颜色随品种而有所不同。海岛棉一般呈黄褐色或乳白色，陆地棉呈乳白色或白色。同一品种的原棉，其颜色随地区、气候、病虫害等条件而有差别。

原棉的光泽是原棉反射光线的性能，它和原棉的成熟度、天然转曲、表面蜡质以及棉纤维内部结构等有关，其中成熟度是一项重要因素。

棉纤维具有良好的吸湿性能，这是棉织物穿着舒适的重要原因。决定原棉水分多少的因素，除周围空气的温湿度外，主要是原棉的成熟度。成熟度好，水分低；反之，水分高。原棉的水分用含水率表示。国家统一规定原棉公定含水率为10%。我国原棉含水率一般为7~10%。

原棉中的杂质和疵点一方面影响用棉量，另一方面降低纱布质量。原棉中夹杂的非纤维性物质以及不孕籽、籽棉、棉籽、破籽等，统称为原棉的杂质。原棉中存在有害的纤维性物质如索丝、棉结、软籽表皮和带纤维籽屑等，称为原棉的疵点。原棉的

杂质和疵点来源于以下两个方面：

1. 在生长发育过程中形成的

不孕籽：棉株开花期间降雨或遇大风，影响胚珠受精，纤维初生细胞停止生长，胚珠死亡而成为不孕籽。

僵棉：在纤维发育过程中，遭到病虫害或气候影响，使棉籽夭折，结果在一粒不成熟的棉籽外面包有许多薄壁纤维，经轧棉和打包后，形成光亮的棉块或棉片，称光片，亦称僵片。

虫浆、虫屎：这些都是原棉在生长过程中受虫害而遗留下来的。

此外，在棉花采摘过程中，混入铃片、叶片、小棉枝等，轧棉后亦会形成原棉的杂质。

2. 在轧棉过程中形成的

软籽表皮：棉籽外面的一层表皮，与棉纤维连在一起。由于籽棉成熟度差，含水高，棉籽表皮与棉籽附着力差，在轧棉过程中连同纤维一起轧下，形成带纤维的软籽表皮。

带纤维与不带纤维的破籽及籽屑：由于籽棉含水高或轧棉机械状态不良，把棉籽轧破而成破籽。细小的破籽称为籽屑。

索丝与棉结：由于轧棉机械状态不良，纤维成熟度差或籽棉过湿，纤维间摩擦过多，使纤维扭结在一起，形成索丝或棉结。

黄根：棉籽表皮上的短绒，呈黄褐色，其长度在3~6毫米。

三、化学短纤维的性质

(一) 粘胶纤维

粘胶纤维的性质与棉相近，但强力比棉低，伸长率比棉高。粘胶纤维的吸湿性很强，因此可与吸湿性差的合成纤维混纺，以改善织物的服用性能。粘胶纤维容易染色，与合成纤维混纺，可以改善混纺织物的染色性能。

粘胶纤维干湿强度差异较大，湿强度为干强度的40~50%。因此，粘胶短纤维织物不耐水洗，这是它的最大缺点。

粘胶纤维的另一个品种是高湿模量纤维。它的特点是无明显的皮芯结构，且具有较高的湿强度。我国生产的富强纤维属于高湿模量类纤维，在一定的负荷下产生的变形不大，抗酸、碱能力较普通粘胶纤维为好。

粘胶纤维有“有光纤维”、“半光纤维”、“无光纤维”之分。不含二氧化钛的纤维称“有光纤维”，含1%者称“半光纤维”，含3%以上者称“无光纤维”。含有二氧化钛的纤维，强力稍有降低，耐反复变形的能力亦有减弱。

（二）涤纶

涤纶属于聚酯纤维。涤纶的强度较高，与尼纶差不多，但伸长率比尼纶小。涤纶有普通型与高强低伸型两种。前者与棉混纺时可以提高织物的耐磨、耐冲击、耐疲劳性等。后者与棉混纺时可提高混纺纱的强力。

涤纶的一个突出优点是在一定负荷作用下，纤维伸长率很小，而且当去除负荷后，伸长能全部恢复。因此，涤纶织物表现为身骨好、挺括、抗折皱、保形性好。涤纶的耐磨性仅次于尼纶，而优于其他纤维。

涤纶熔点比尼纶高。耐热性亦好。涤纶耐日晒和耐气候性较好，仅次于腈纶，而优于尼纶。涤纶耐酸性较好，耐碱性稍差，能耐稀碱而不耐浓碱。

涤纶的缺点是吸湿性很小，染色困难，其回潮率只有0.4%左右。所以涤纶必须与棉或粘胶纤维混纺，提高其吸湿能力，才符合衣着要求。

涤纶的摩擦系数很大而导电能力极差，在纺织加工中静电现象较严重。

涤纶织物易起毛球，与烟蒂等火星接触时，因熔融而成破洞。如着火后熔融成为粘稠液体，则会粘着于人体，造成严重烫伤事故。

（三）尼纶