

实用 棉纺 技术

● 济南出版社

● 叶鸿玑
编著

SHIYONG
MIANFAN
GJISHU

实用棉纺技术

叶鸿玟 编著

济南出版社

1990年·济南

实用棉纺技术

叶鸿玑 编著

*

济南出版社出版发行

(济南市经二路182号)

山东师范大学附中印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 8.625印张 170千字

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数1—3000

ISBN7—80572—334—6/TS·7

定价：3.80元

内 容 提 要

本书较详细地介绍了棉纺生产工序中，从原料开始到配棉、及加工过程中的开清棉、梳棉、并条、粗纱、细纱、筒摇、成包等工艺流程的技术理论与分析。同时对加工过程中如何选用各机的工艺参数，如半制品定量、开松、除杂、梳理、并合、牵伸、隔距、加捻、卷绕等结合理论上的探索加以说明，并引用了大量实验数据来加深理解。并介绍了优质、高产、低耗的先进经验和主要技术措施。

本书主要供棉纺厂工程技术人员和技术工人阅读，也可作为纺织院校棉纺专业师生的教学参考读物。

前 言

改革开放十年来，我国的工业生产建设发生了巨大的变化，取得了举世公认的可喜成就，这是值得庆贺的。在这十年中，与国计民生息息相关的我国纺织工业，也得到了迅猛的发展。就从山东纺织工业来说，棉纺纱锭数成倍增长，棉纺厂的数量日益增多，但棉纺厂现有的工程技术人员与技术工人的数量却远远满足不了企业飞速发展的需要。企业大量增加的新人员的技术水平、技术能力亟待提高，以满足企业不断发展的要求。编写本书的目的是试图把棉纺生产中大量的实践经验和棉纺技术理论紧密地结合起来，帮助这些同志能尽快地掌握棉纺生产的基本技术知识，能够在较短时间内提高技术管理水平，以便能更正确地指导生产，并期望对那些具有一定工艺知识尚缺乏实践经验的同志能有所帮助。

书中以大量的篇幅阐述了棉纺各机的工艺流程、工艺计算、加工原理、工艺参数选择等知识，对具体的工艺参数，也都尽可能的举例说明以供参考，并简要介绍了微机在纺织配棉中的应用和FA系列新型棉纺设备的机构特征，以适应棉纺设备不断更新换代的要求。但由于本人水平所限，书中难免有错误和不当之处，欢迎批评指正。

本书在编写出版过程中得到济南纺织工程学会大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

编者

目 录

第一章 原料

第一节 原棉的主要品种.....	(1)
第二节 原棉的主要性能.....	(2)
第三节 原棉的检验.....	(7)
第四节 配棉.....	(8)
第五节 微机在原棉管理中的应用.....	(13)
第六节 化学短纤维.....	(20)

第二章 开清棉

第一节 开清棉工程的任务.....	(27)
第二节 开清棉联合机的组成.....	(27)
第三节 自动抓棉机.....	(29)
第四节 自动混棉机.....	(33)
第五节 六辊筒开棉机.....	(38)
第六节 豪猪式开棉机.....	(43)
第七节 四刺辊开棉机.....	(47)
第八节 凝棉器与配棉器.....	(53)
第九节 双棉箱给棉机.....	(56)
第十节 单打手成卷机.....	(61)
第十一节 开清棉的除尘.....	(75)
第十二节 提高棉卷品质的途径.....	(78)

第三章 梳棉

第一节 梳棉机的任务.....	(83)
第二节 梳棉机的工艺流程.....	(83)
第三节 给棉、刺辊部分机构及功能分析.....	(84)
第四节 西林、盖板、道夫部分机构及功能分析.....	(90)

第五节	剥棉圈条部分	(94)
第六节	针布	(96)
第七节	梳棉机机械工艺参数与生条质量	(99)
第八节	梳棉除尘	(110)
第九节	梳棉机技术特征与工艺计算	(112)
第十节	提高生条品质的途径	(121)

第四章 并条

第一节	并条机的功能	(125)
第二节	并条机的工艺流程	(126)
第三节	并合作用原理	(128)
第四节	罗拉牵伸的基本原理	(129)
第五节	并条机的牵伸型式及工艺配置	(131)
第六节	并合与产品质量的相关性	(137)
第七节	提高熟条的品质	(140)
第八节	并条机机械传动及工艺计算	(142)

第五章 粗纱

第一节	粗纱机的功能	(147)
第二节	粗纱机的工艺流程	(147)
第三节	粗纱机的主要技术特征	(148)
第四节	牵伸	(149)
第五节	罗拉加压	(153)
第六节	粗纱的加捻	(154)
第七节	粗纱的卷绕	(158)
第八节	粗纱机的成形运动	(161)
第九节	粗纱机的机械传动与工艺计算	(162)
第十节	提高粗纱品质的途径	(168)
第十一节	并粗工艺设计概述	(172)

第六章 细纱

第一节	细纱机的功能	(176)
-----	--------	---------

第二节	细纱机的工艺流程及技术特征	(177)
第三节	细纱机的牵伸机构	(179)
第四节	前区牵伸与条干均匀	(189)
第五节	后区牵伸与条干均匀	(194)
第六节	细纱的加捻与捻绕	(195)
第七节	管纱的成形	(203)
第八节	细纱机的机械传动与工艺计算	(205)
第九节	提高棉纱品质与降低细纱断头率	(209)

第七章 后加工

第一节	后加工的任务	(215)
第二节	后加工的工艺流程	(316)
第三节	络筒与并纱	(217)
第四节	捻线	(224)
第五节	摇线与成包	(232)

第八章 空气调节

第一节	温湿度与棉纤维物理性能的关系	(234)
第二节	温湿度与棉纺工艺的关系	(236)
第三节	空气调节送风系统	(238)
第四节	温湿度调节	(242)
第五节	冷源	(245)

第九章 棉纱线的品质评定

第一节	本色棉纱线技术要求	(249)
第二节	棉纱线品等的评定	(249)
第三节	棉纱线品级的评定	(251)
第四节	捻度规定	(258)
第五节	数理统计在棉纺试验中的应用	(258)

附录

一、纤维与纱线粗细程度的表示	(261)
二、公英制号数、支数换算公式	(263)

三、公英制捻度和捻系数换算.....	(263)
四、公英制换算表.....	(263)
五 成品与半制品重量与长度换算表.....	(266)

第一章 原 料

棉花是目前棉纺厂的主要原料，在人类衣着和工业生产中长期占居重要地位。尽管近20年以来以原棉为原料的棉织物在世界范围内，在各种用途上受到化纤产品的竞争，但作为衣着，它仍拥有较稳固的地位，其主要原因是具有穿着舒适，透气、吸湿、价格低廉等特点，

第一节 原棉的主要品种

一般由棉田里采摘下来的带有棉籽未经轧花的棉花称为籽棉。通过轧花机初步加工轧去棉籽、清除部分杂质后称为皮棉，我国植棉业有一千三百年历史，对棉花栽培技术有丰富的经验。解放后，我国棉花生产无论在单产、总产和原棉质量上都达到了世界先进水平。

一、原棉的主要品种

目前我国使用的原棉品种有两大类：

（一）陆地棉又称细绒棉

目前世界上生产的棉花90%属于陆地棉，我国约占总棉田的90%以上是栽培陆地棉，这种原棉产量高，质量好，生长期在120天左右，纤维细度为5500~6500Nm，长度为25~33mm，纺纱号数为9.7~36tex。

（二）海岛棉又称长绒棉

目前世界上生产的海岛棉不到世界棉花产量的10%，我

国栽培的海岛棉有多年生木棉和一年生海岛棉。多年生木棉主要分布在云南、广东、福建等省，一年生海岛棉主要产在新疆、云南、广东等，这种棉花产量较低，品质优良，生长期较长，纤维细度在7000Nm左右，长度在33mm以上，最高能纺3~7tex纱。埃及、苏丹棉花等大多属此类。

另外尚有亚洲棉、非洲棉，它们在我国栽培历史很久，但由于纤维短粗，其产量与质量都不及陆地棉，纺纱价值不高。

第二节 原棉的主要性能

一、原棉的物理性能

棉纤维的性能，对纺纱工艺和棉纱的品质及成本有着直接的影响，为了合理使用原棉，做到优棉优用低级棉也要纺好纱，所以必须正确地全面掌握原棉的性能。

（一）棉纤维的细度

棉纤维很细，其截面呈腰圆形，所以直接测定其断面直径来表示纤维粗细是很困难的，故一般用纤维的公制支数来表示细度。原棉的细度是棉纤维的一项重要性质，在保证一定成熟条件下，纤维细成纱强力高，因为在同样粗细的棉纱内，纤维细则其根数多，因此纤维之间接触面大，在受拉伸时不易滑脱增加了成纱张力，故细而长的纤维能够纺制号数较细（高支）的细纱，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。国产原棉的纤维公制支数一般为5000~6500支左右，也有超过6500支的。如新疆长绒棉。

纤维公制支数是单位重量的纤维所具有的长度。如用N

表示，则 $N = L/G$

式中：L——表示纤维长度 (mm, m, km)

G——表示纤维重量 (mg, g, kg)

（二）棉纤维的长度

长度是棉纤维性状重要指标之一，棉纤维长度受其品种、土壤、生长过程中的气候以及籽棉加工等因素的影响，一般为25~33mm。

棉纤维的长度对成纱强力有一定的影响，棉纤维愈长，则棉纱内纤维间的抱合力就愈大，在纱条受拉伸时，不易滑脱，故成纱强力大，且长的棉纤维一般较细，更有助于成纱强力的提高。

其次，纺纱过程中的许多工艺参数，如确定罗拉隔距、各机件的速度等，都要以棉纤维的长度作为依据，因此，准确地测定棉纤维的长度是很重要的。

原棉的短绒率，即原棉中短于16毫米纤维长度的含量百分率，它对于成纱强力和条干均匀度都有一定的影响，短纤维在加工中不易控制，如果原棉中短绒多则明显影响成纱条干均匀度，同时也使纱线强力下降。

（三）棉纤维强力

棉纤维的强力是拉断纤维所需要的拉力。单纤维的强力一般为2.94~4.90CN，随着原棉成熟度的增高，棉纤维强力也相应增大，它也与原棉品种和生长发育情况不同而异，一般粗纤维强力高，但有的品种如长绒棉细度虽其强力也高。如一种原棉单纤维强力4.90CN，细度5000Nm，另一种原棉单纤维强力3.92CN，细度7000Nm，在这种情况下，究竟那一种原棉成纱后强力高些呢？比较不同支数的纤维强力时，应将纤维支数和纤维强力结合起来考虑，通常用断裂长

度表示。

所谓断裂长度，就是纤维支数与单纤维强力的乘积，单位是千米。断裂长度的意义是握持纤维的一端，使纤维悬垂，假定纤维长度可以任意增长，当垂下一定长度后，因纤维本身重量使纤维断裂，此时的长度即为断裂长度。

$$L = \frac{PN}{980.7}$$

式中：L——断裂长度 (km)

P——纤维断裂强力 (CN)

N——纤维公制支数 (m/g)

棉纤维断裂长度一般为21—25km。

(四) 棉纤维的成熟度

棉纤维的成熟度与纤维的细度(支数)、强力、弹性、光泽、染色性能、含杂、含水等都有密切关系。

成熟度是棉纤维在生长过程中纤维素的淀积程度，棉纤维是人工栽培的植物纤维，它的生长是受到大自然条件如：病虫害、雨水过多、缺肥、日光不足、气温过低等的影响，就会使纤维素淀积程度有所不同，这就影响了棉纤维的成熟度。

棉纤维的成熟度还与采摘期早晚有关，一般早中期花棉纤维成熟度好，晚期花由于气温下降成熟度低，棉纤维的成熟度是用显微镜测定棉纤维的中腔阔度与胞壁厚度之间的比值，根据比值来决定的棉纤维成熟系数来表示，一般为1.5~2.0为好，超过2.0时为过成熟，0.75以下为未成熟。这两种纤维都较差。

二、原棉的含水量和含杂

(一) 原棉的含水

棉纤维在空气中能吸收水分和放出水分，这种性能称为纤维的吸湿性。棉纤维的吸湿性随着纤维的成熟度增加而下降，送交棉纺厂加工的原棉正常含水量为8~10%，成熟度较差的原棉含水量可高达12~13%，棉纤维随着吸湿的增加，纤维的强力，延伸性和导电性能等也增加。这些性能的变化对纺纱工艺和成纱质量有很大的关系。如果原棉中含水较多时，开清棉过程中不易开松，杂质也不易清除，加工中易生萝卜丝，易缠罗拉，粘皮辊皮圈等现象。

为了便于纺织加工的正常进行，同时也为了纺织厂精确计算原棉用量和成本，必须掌握原棉的含水量，并按照国家

标准含水量10%折算。原棉实际含水率(%) = $\frac{\text{原棉内水重}}{\text{原棉的湿重}}$

$$= \frac{\text{原棉湿重} - \text{原棉干重}}{\text{原棉湿重}} \times 100\%。$$

原棉进厂以后，计算半成品、成品的吸湿量多少，一般都用回潮率表示。

$$\text{原棉实际回潮率}(\%) = \frac{\text{原棉内水重}}{\text{原棉干燥重量}} \times 100\%$$

(二) 原棉含杂及其分类

原棉中所含杂质和疵点的多少，直接影响到成纱品质、用棉量和纺纱工艺，故必须对含杂加以检查和试验。原棉中所含杂质，以重量百分率表示，一般为1~3%。从疵点类型上分析主要有以下几种：

1. 棉结

是由纤维交叉缠合而形成一种细小斑点，大多数是在轧棉时造成的，纤维细、成熟差均易形成棉结，在纺纱中较难

清除，也影响成纱质量。

2. 僵片

是由未成熟纤维积累在一起，紧压成扁平块状，表面带有光泽，其强力很低，影响成纱质量，加工过程中易搓成棉结。

3. 不孕籽

是没受精发育的棉籽，带有一层薄壳的纤维丛，为籽棉本身天然产物，将其剥开，中心有一小粒小芝麻的小点，它在加工过程中易被打碎成碎不孕籽。

4. 破籽

由于轧工不注意，将棉籽打碎而分裂成较大几块籽壳，壳上有代纤维和不带纤维两种。

5. 带纤维籽屑

这是在轧棉中剥落的，破籽屑和表皮，体积很小，上面带有一部分纤维，在纺纱过程中很难清除。

6. 软籽表皮

是棉籽壳与纤维的联结部分。大都是由于棉籽未成熟在轧工中形定，难以清除。

7. 棉束

俗称萝卜丝，是一种纠缠在一起的纤维，这是由于潮湿，在轧棉过程中所形成的，在锯齿棉中较多。

以上七种是以粒数计算。

杂质：包括碎叶，铃片，泥沙等。由于它们的比重和纤维不同，在加工过程中易清除。杂质以重量计。

三、原棉性能与成纱质量的关系

(一) 原棉性能与成纱的条干的关系

影响成纱条干的因素以原棉来讲主要有纤维支数、短绒

率和有害疵点。一般来说原棉支数偏高对成纱条干有利。短绒过高在罗拉牵伸中短纤维形成浮游状态，造成牵伸不匀影响成纱条干。纤维的有害疵点，如棉结和带纤维籽屑都是造成棉纱短粗节的主要因素，

（二）原棉性能与成纱强力的关系

原棉细度与成纱质量（强力）关系密切，一般原棉细度细，成纱强力高，这是因为纺同一支数纱，纤维支数高，纱截面内纤维根数多，纤维间接触面积大抱合力大，故强力较高。

纤维的成熟度对成纱强力有很大影响，成熟度低的纤维，强力低，短绒多，故对成纱强力不利。

原棉的短绒率对纱的强力有明显影响，尤其在纺细支纱时影响更为显著，这是因为原棉短绒多，在纺纱过程中，罗拉对其控制差，成纱条干恶化，强力降低。

使用长度较长的原棉对提高成纱强力，降低后工序断头，减少毛羽是很有利的。

（三）原棉性能与成纱重量不匀率的关系

重量不匀率与原棉性能有一定的关系，它在一定程度上影响牵伸效率，而牵伸效率又直接影响成纱重量不匀率。牵伸效率高，成纱重量偏轻，牵伸效率低，成纱重量偏重。一般来说，成纱强力好的原棉，所需牵伸力大，在同样工艺条件下，牵伸效率降低，成纱重量偏重，相反则偏轻。

第三节 原棉的检验

原棉检验的目的是掌握原棉性能，了解各批原棉与成纱质量之间的关系，以达到合理使用原棉，提高成纱质量降低

成本的目的。

根据国家标准规定，按照棉花的成熟程度，色泽特征，轧工质量，细绒棉分为1—7级，三级为标准级，7级以下为级外。其中6—7级为絮棉，1—5级为纺棉，在纺棉中4—5级为低级棉。

在成熟度中有好，正常，一般，稍差，较差，差，很差之分。

在色泽特征中分洁白，乳白，灰白，黄染污染等。

在轧工质量中有索丝，棉结，黄根以及其它杂质多少的区别。

在原棉品级检验中，成熟度是决定原棉性质的重要因素，占首要地位。

检验品级，以实物标准结合品级条件来决定，检验时将棉样压平握紧，使棉样密度与品级实物标准相似，在实物标准旁对照，所鉴定的棉样质量不及实物标准一级时应评为二级，余类推。各级的品级条件在实物标准盒内均附有说明。例如一级锯齿棉色泽洁白或乳白，丝光好，微有淡黄染，成熟好索丝，棉结，杂质很少。但仅凭文字说明是不够的，必须熟记实物标准的形态，在评定棉样品级时，才够得心应手，正确地加以决定。

第四节 配 棉

在棉纺厂一般不采用单一唛头的棉包纺纱，而是把不同产地、品种、轧工质量和外观斑点的原棉进行搭配使用，这种搭配原料的技术叫做配棉。合理的选配原料对稳定生产，保证质量，降低成本和节约用棉关系密切。