

高等纺织院校教材

棉纺工艺 原理

**MIANFANG
GONG
YI
YUAN
LI**

陆再生 主编

中国纺织出版社

TS114.1



数据加载失败，请稍后重试！

高等纺织院校教材

棉纺工艺原理

陆再生 主编

邢声远 审

中国纺织出版社

(京)新登字 037 号

内 容 提 要

本书包括原料选配、开松与除杂、梳理、均匀与混和、牵伸、加捻与成纱、卷绕与成形共七章,主要讨论原棉和化纤原料的选配,阐述开松、梳理、牵伸、加捻、卷绕以及均匀混和等棉纺基本原理及其在生产工艺中的应用。书末附有思考题。

本书为高等纺织院校棉纺专业课教材,也可供棉纺工程技术人员和科研人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

棉纺工艺原理/陆再生主编. - 北京:中国纺织出版社,1995

高等纺织院校教材

ISBN 7-5064-1124-5

I. 棉… II. 陆… III. 棉纺织-纺织工艺-理论 IV. T.S1 15.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 02278 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码:100027 电话:010-4168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经售

1995 年 5 月第一版 1995 年 5 月第一次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:18 12/16 插页:1

字数:456 千字 印数:1-3,000

定价:23.00 元

前 言

随着世界技术革命的不断深入,高技术日益向纺织工业渗透,使纺织工业的技术装备、工艺过程的自动化程序、产品的档次和经营管理模式均达到了新的更高水平,纺织工业已从成本竞争走向了高技术竞争。

随着各种非常用天然纤维的不断开发利用和各种新型合成纤维的研究成功,极大地丰富了纺织原料的来源。各种高性能合成纤维和特种纤维的出现,使纺织品的应用扩大到了国防、航天航空、交通运输、建筑、水利、冶金、农业以及医疗卫生等领域。纺织工业的高速发展,推动了纺织高等教育的改革。纺织高校的各专业,从纺织原料到成品及与之有关的各专业,都在努力进行专业改造,以适应这一形势的需要。各校的纺织工程专业也都在探索办学新路子。自1983年以来,天津纺织工学院和西北纺织工学院等有关院校,先后将原来的棉纺、毛纺、机织等专门化改为纺织工程专业中棉纺织工程和毛纺织工程两个专业方向。为些,编写了《棉纺设备》、《棉织设备》、《毛纺设备与实验》、《棉纺工艺原理》、《毛纺工艺原理》、《棉织原理》、《毛织原理》等七本试用教材和讲义。为了交流各校在纺织工程专业改造方面的经验,推动这项工作的进一步深化,我部组织天津纺织工学院和西北纺织工学院有关专家在讲义的基础上,编写了以上两套棉纺织和毛纺织教材共七本。这些教材也可供纺织工程技术人员参考。

本教材在编审过程中,得到了其他纺织高等院校、有关工厂和科研单位的大力支持,在此一并表示诚挚的谢意。

中国纺织总会教育部

1994年10月

编者的话

《棉纺工艺原理》是纺织工程专业的棉纺主干课程,它的先修课程是《棉纺设备》,后继课程是《棉纺质量控制与产品设计》。本书是在中国纺织总会教育部的组织下,受全国纺织工程专业教育委员会的委托而编写的。编者根据多年来在生产、科研和教学中的体会,听取了多方面的反映和意见,在参考了国内外的近期有关论著和各校讲义的基础上,于1991年开始进行总体构思,起草了编写大纲,经第三届专业委员会讨论提出修改补充意见后,便组织人员分章编写。编写过程中,又多次和分章编写人员一起对内容的选择和素材的取舍作了反复的研究讨论。

本书从突出基本原理出发,归结到在生产工艺中的应用,同时考虑了新工艺和新概念的注入,加强学术性,在结构上和写法上与传统的棉纺教科书有着较大的变动。主要特点是:①编写大纲以原理为主而不以工序为主,②把各工序中有关均匀与混和的内容集中起来设立一章专门讨论,③引入自由开松、自由梳理和握持开松、握持梳理新概念,阐明开松与梳理在原理上的区别和在工艺上的联系,④从广深意义上论述了加捻与成纱的关系,等等。

本书为高等纺织院校的棉纺专业课教材,也可供棉纺工程技术人员和科研人员参考。参加本书编写的有:第一章陆再生,第二章和第三章赵书林,第四章王兢、狄剑锋和赵书林,第五章狄剑锋,第六章王瑞,第七章顾行方。全书由陆再生统稿,邢声远审稿。

由于纺织学科本身的原理在发展,加上编者水平有限,疏漏和谬误在所难免,敬请读者指正。

主 编

1993年10月

目 录

第一章 原料选配	(1)
第一节 棉纺原料的工艺性能.....	(1)
一、棉纤维的工艺性能	(1)
二、化学纤维的工艺性能	(2)
第二节 配棉.....	(3)
一、配棉的目的与要求	(3)
二、配棉依据	(4)
三、配棉方法	(6)
四、回花、再用棉和下脚的使用	(10)
第三节 化纤原料的选配	(11)
一、选配的目的与要求.....	(11)
二、选配依据.....	(11)
三、配料方法.....	(13)
第四节 配料计算	(15)
一、混合体各项指标的计算.....	(15)
二、混比计算.....	(15)
第二章 开松与除杂	(16)
第一节 开松与除杂的目的和要求	(16)
一、开松的目的和要求.....	(16)
二、除杂的目的和要求.....	(16)
第二节 开松原理	(17)
一、自由开松.....	(17)
二、握持开松.....	(21)
三、开松程度的评定.....	(26)
第三节 除杂原理	(26)
一、机械除杂作用.....	(26)
二、气流除杂作用.....	(29)
三、除杂效果的评定.....	(37)
第四节 开清棉工艺中的开松与除杂作用	(38)
一、抓棉机械对原料的开松作用.....	(38)
二、棉箱机械对原料的开松与除杂作用.....	(39)
三、打手机械对原料的开松与除杂作用.....	(41)
四、棉卷的开松程度与含杂率的控制.....	(47)

第五节 梳棉工艺中的开松与除杂作用	(49)
一、刺辊对棉层的分割作用	(49)
二、刺辊周围的气流和除杂作用	(55)
三、纤维由刺辊向锡林的转移	(59)
第三章 梳理	(62)
第一节 梳理的目的与要求	(62)
一、自由梳理的目的与要求	(62)
二、握持梳理的目的与要求	(62)
第二节 梳理原理	(62)
一、自由梳理(普梳)	(62)
二、握持梳理(精梳)	(69)
第三节 梳棉工艺中的梳理作用	(79)
一、锡林盖板间对纤维的梳理作用	(79)
二、锡林与道夫间纤维的转移与凝聚作用	(83)
三、锡林、盖板的除杂作用	(86)
四、高产梳棉机加强梳理的其它技术措施	(88)
第四节 精梳工艺中的梳理作用	(89)
一、精梳准备工艺	(89)
二、给棉工艺	(90)
三、钳板工艺	(91)
四、锡林与顶梳的梳理工艺	(97)
第五节 针布和针齿的工艺性能分析	(101)
一、金属针布	(101)
二、弹性针布	(105)
三、精梳锡林与顶梳的植针工艺	(107)
第四章 均匀与混和	(111)
第一节 均匀与混和的目的和要求	(111)
一、均匀作用的目的和要求	(111)
二、混和作用的目的和要求	(111)
第二节 原料性能对均匀与混和的影响	(112)
一、不同纤维的不同性能对混合体性能的影响	(112)
二、原料性能对成纱条干的影响	(114)
三、原料性能对纤维温和均匀的影响	(115)
第三节 棉纺工艺中的均匀与混和作用	(116)
一、棉箱机械的均匀与混和作用	(116)
二、梳棉机的均匀与混和作用	(121)
三、精梳的分离接合过程对产品均匀的影响	(124)
四、并合过程中的均匀与混合作用	(132)

五、牵伸对纱条不匀的影响	(135)
六、粗纱张力对产品均匀的影响	(137)
七、自调匀整的均匀作用	(140)
第四节 均匀与混和的评定	(148)
一、均匀的评定指标	(148)
二、均匀指标的测定	(149)
三、混和指标	(150)
第五章 牵伸	(152)
第一节 牵伸的目的与要求	(152)
一、牵伸的目的	(152)
二、牵伸作用的要求	(152)
第二节 罗拉牵伸的基本原理	(152)
一、实现罗拉牵伸的条件	(152)
二、牵伸区内须条摩擦力界及其分布	(153)
三、牵伸区内纤维数量分布	(154)
四、牵伸区内的纤维受力	(156)
五、牵伸区内纤维的运动和控制	(161)
第三节 罗拉牵伸对纤维的伸直作用	(167)
一、纤维伸直度概念	(167)
二、牵伸过程中纤维的伸直	(168)
三、弯钩纤维的伸直条件	(169)
四、弯钩纤维的伸直效果	(171)
五、棉条中的纤维形态及其受到的伸直作用	(172)
第四节 牵伸理论的实际应用	(173)
一、并条机牵伸型式的分析	(173)
二、粗纱机牵伸型式的分析	(180)
三、细纱机牵伸型式的分析	(182)
第六章 加捻与成纱	(188)
第一节 加捻的目的与要求	(188)
一、加捻的目的	(188)
二、加捻的要求	(188)
第二节 真捻加捻原理	(188)
一、真捻的获得和形成过程	(188)
二、真捻成纱的实质	(190)
三、真捻的度量	(192)
四、捻回的传递、捻陷和阻捻	(194)
五、真捻的加捻结构	(196)
第三节 假捻加捻原理	(197)

一、假捻的形成过程	(197)
二、假捻效应	(200)
第四节 真捻原理在成纱工艺中的应用	(201)
一、非自由端真捻成纱	(201)
二、自由端真捻成纱	(217)
第五节 假捻原理在成纱工艺中的应用	(226)
一、假捻效应的应用	(226)
二、假捻固捻成纱法	(227)
三、假捻转化成纱法	(228)
第六节 缠捻原理及应用	(232)
一、缠捻的形成原理	(232)
二、缠捻原理在成纱工艺中的应用	(232)
第七节 交络成纱	(236)
一、空气变形纱	(236)
二、交络纱	(238)
第七章 卷绕与成形	(240)
第一节 卷绕的目的与要求	(240)
一、卷绕的目的	(240)
二、卷绕的要求	(240)
第二节 卷装形式与基本规律	(240)
一、卷装形式	(240)
二、卷绕运动的基本规律	(241)
第三节 粗纱卷绕	(241)
一、粗纱的成形	(241)
二、粗纱卷绕方程	(242)
三、粗纱的张力分析与调整	(245)
第四节 细纱卷绕	(248)
一、细纱的成形	(248)
二、细纱卷绕方程	(249)
三、细纱的张力分析与调整	(249)
第五节 圈条卷绕	(267)
一、条筒卷装的成形	(267)
二、条筒成型的主要工艺参数	(268)
三、条筒容量	(273)
第六节 筒子的卷绕	(275)
一、槽筒卷绕的成形	(275)
二、筒子卷绕原理	(276)
三、筒子的卷绕密度	(277)

四、络纱时纱线张力的分析	(281)
思考题.....	(284)

第一章 原料选配

棉纺厂使用的原料,自 60 年代起,由传统的原棉发展到化学纤维,从 70 年代开始,不仅使用棉型化纤,还使用中长化纤。80 年代后,由于棉纺行业开发了包芯纱、包覆纱和变形纱等新产品,棉纺原料又扩展到化纤长丝以及短毛和短麻等。又由于化纤制造技术的进步,棉纺厂已使用中空形和三角形等异形化纤。还由于新型纺纱技术的采用,碳纤维和石墨等特种化纤以及玻璃和陶瓷等无机纤维也在棉纺设备上加工纺纱。因此,随着棉纺原料的使用范围不断扩大,必将为满足社会需求和适应各种用途而生产出更多更好的棉纺新产品。本章主要讨论原棉和化纤的工艺性能和选配。

第一节 棉纺原料的工艺性能

一、棉纤维的工艺性能

与纺纱工艺和成纱质量关系较密切的棉纤维性能有长度、细度、强度、成熟度、含水和含杂等。

1. 棉纤维长度 棉纤维的长度在 23~33mm(细绒棉)和 33~45mm(长绒棉)范围内。它是决定纺纱特数和工艺参数的重要依据。纺细特纱时,应选用较长纤维,以增加纤维间的接触面积及其抱合力。当成纱特数一定时,纤维长则可提高成纱强度;当成纱特数和强度要求一定时,纤维长则可采用较小的捻系数,这有利于提高细纱机的单产。原棉中的纤维长度是不等的,当整齐度差或短绒率(指长度在 16mm 以下的纤维含量百分比,一般 12% 左右)高时,对成纱强度及其条干均匀度都是有害的。在工艺上,梳棉机给棉板的工作面长度以及罗拉和胶辊的直径都应与纤维长度相适应。牵伸装置的罗拉中心距是由棉纤维的品质长度决定的。

细绒棉多用于纺制中、细特纱,长绒棉多用于纺制特种纱线或高档织物,粗特纱以及某些低档织物则用粗绒棉或低级细绒棉及其回花下脚。

2. 棉纤维细度 棉纤维的细度在 1.54~2.00dtex(细绒棉 5000~6500 公支)和 1.25~1.54dtex(长绒棉 6500~8000 公支)范围内。它也是决定棉纱可纺特数的重要依据。纺细特纱时,应选用较细纤维,以保证成纱截面内的纤维根数。当成纱特数一定时,纤维细则能提高成纱强度和改善条干均匀度;当选用成熟度差的过细纤维时,在开松和梳理过程中容易产生棉结,反而会降低成纱强度及其条干均匀度。

3. 棉纤维强度 棉纤维的强度在 2.84~5.11cN/dtex(2.5~4.5gf/旦)或 22.5~40.5km 范围内。它是影响棉纱品质指标的重要指标。纤维强度大,成纱强度也大。当选用成熟度差、强度低的纤维时,在开松和梳理过程中易被拉断和产生棉结,对成纱质量是不利的。

4. 棉纤维成熟度 棉纤维的成熟度系数在 1.2~2.5 范围内。它是反映棉纤维强度、细度、天然转曲、含水以及光泽和弹性的综合指标,对加工工艺和成纱质量的影响很大。当使用

成熟度差(成熟度系数在 1.00 以下)的原棉时,纺纱过程中容易损伤纤维和形成棉结,成纱强度低、条干差,杂疵也难清除;当染深色织物时,布面会出现白星。但应指出,棉纤维成熟度与成纱强度的关系,并不是完全线性的,因为,成熟度好则纤维粗,故当选用过熟纤维时,反而降低成纱强度;如果成熟度一般(如 1.4~1.6),但纤维较细,则对提高细纱强度有利。

5. 棉纤维的含水和含杂 原棉含水和含杂不仅影响纺纱工艺和成纱质量,还与用棉量和生产成本直接有关。原棉含水约 10%,含水过高,则在贮存过程中容易霉变,轧棉和清梳过程中易生棉束和棉结,除杂效率也低;含水过低,则在加工过程中飞花多,梳理和牵伸时容易产生静电现象而引起缠绕针布、罗拉和胶辊等部件。

原棉中含有的枝叶、铃壳、棉籽、不孕籽、籽棉以及泥砂等非纤维性物质称为杂质,含有的软籽皮、带纤维籽屑等纤维性物质称为疵点,后者在纺纱过程中不易除去,对成纱质量危害性大,称为有害疵点。皮辊棉的含杂约 3%,锯齿棉的含杂约 2.5%。

二、化学纤维的工艺性能

化学纤维按所用原料不同分为再生纤维和合成纤维两大类,前者由天然高聚物经化学处理和机械加工制成,后者由低分子化合物经化学合成和机械加工制成。棉纺厂常用的再生纤维有粘胶纤维和富强纤维,常用的合成纤维有涤纶、腈纶、维纶、锦纶、丙纶、氯纶和氨纶等。

和棉纤维比较,化学纤维含杂少,整齐度好,其长度和细度可以人为控制。棉型化纤的长度和细度通常取 32~38mm 和 1.21~1.65dtex(1.1~1.5 旦),中长化纤取 51~76mm 和 2.21~3.31dtex(2~3 旦)。较长较细的化纤宜纺细特纱,有利于提高成纱强度和改善条干均匀度,但化纤过长过细时,加工较困难。纤维过细,在梳理过程中容易产生棉结,由此可见,化纤的长度和细度对纺纱工艺和成纱质量的影响基本上是和棉纤维一样的,而且,不同品种的化纤,其长度和细度对工艺和质量的影响也是具有共性的。在工艺上,棉纤维比较注重它的长度、细度和强度,化学纤维则较注重它的表面性质和吸湿性,表面性质包括摩擦、抱合和比电阻等。有些化纤自身的抱合力很小,但与金属的摩擦系数较大,比电阻也较高,吸湿性却很低,在纺纱过程中静电现象严重,且不易消失,给正常纺纱带来困难。不同的化纤品种具有不同的表面性质和吸湿性能,它们对纺纱工艺和成纱质量有着不同的影响。下面分别讨论几种主要的化纤品种。

1. 粘胶纤维 粘纤属再生纤维素纤维,棉型的称人造棉,其吸湿、染色、比重以及对酸碱的反应等性能和棉接近。粘纤的强度较低约 2.27~3.40cN/dtex(2~3gf/旦),回潮率较高约 13%,湿态时的强度下降 40%~50%。工艺上常利用粘纤的高吸湿性能使其与吸湿性较低的合纤混纺,一方面可弥补粘纤的强度低和耐磨性差等缺点,另一方面对改善合纤的可纺性、染色性及其织物的穿着舒适性均有好处。

富强纤维是粘纤的一个新品种,是采用粘胶法制造的一种高湿模量再生纤维素纤维,其强度比普通粘纤大,达到 3.40~5.68cN/dtex(3~5gf/旦),湿强对干强之比可达 80%。

2. 涤纶 涤纶属聚酯合成纤维,棉型涤纶,其吸湿性差,比电阻值大,回潮率仅 0.4%~0.5%,但强度大,弹性好,小负荷下的变形能完全恢复,其织物挺括不皱,易洗快干,保形性好。涤纶除作高级缝纫线等特种产品时进行纯纺外,大多与棉、毛或粘纤等吸湿性较好的纤维进行混纺。与棉混纺时选用高强低伸型,即强度 6.82cN/dtex(6gf/旦)以上,伸长 20% 以下;中长化纤混纺时选用中强中伸型,即强度 5.68cN/dtex(5.0gf/旦)和伸长 30% 左右,其目的是使混

合纤维的强伸性质接近,以便获得较高的成纱强度。凡生产包芯纱和包覆纱的工厂,还选用涤纶长丝为原料,涤纶长丝用作包芯纱的纱芯和包覆纱的纱皮。包芯纱的纱皮视产品要求可选用长绒棉或细绒棉,前者用于高级缝纫线或高级府绸,后者用于烂花布。

3. 腈纶 腈纶属聚丙烯腈合成纤维,有类似羊毛的柔软性、蓬松性和弹性,故又称合成毛,其强伸度分别为 $3.18 \sim 5.11 \text{cN/dtex}$ ($2.8 \sim 4.5 \text{gf/旦}$) 和 $30\% \sim 40\%$,回潮率为 $1.2\% \sim 2.0\%$ 。纯纺时,静电现象严重,通常与棉、毛等混纺,其产品手感丰满、色泽鲜艳、毛感强。棉纺厂有的还使用腈氯纶,它是由丙烯腈和氯乙烯共聚获得的一种改性纤维,质轻保暖,具有一定的阻燃性能,可和普通腈纶混纺制织室内阻燃装饰布和工业过滤布等。

4. 维纶 维纶属聚乙烯醇合成纤维,其强伸度分别为 $5.22 \sim 6.81 \text{cN/dtex}$ ($4.6 \sim 6.5 \text{gf/旦}$) 和 $15\% \sim 25\%$,回潮率为 $4.5\% \sim 5.0\%$,是吸湿性最好的一种合成纤维,但染色性不好,缩水率大。维纶多与棉混纺制工作等中低档产品用纱;纯纺时制作渔网、绳索和帐篷等产业用纺织品。

5. 锦纶 锦纶属聚酰胺-6 合成纤维,又称锦纶-6,其强伸度较高,分别为 $4.88 \sim 7.95 \text{cN/dtex}$ ($4.3 \sim 7.0 \text{gf/旦}$) 和 $35\% \sim 50\%$,回潮率为 $3.5\% \sim 4.5\%$,其耐磨性和耐疲劳性特别好,如在产品中混用少量锦纶(例如 15%),则可显著提高织物的使用寿命,但锦纶织物易起毛起球,成衣的保形性也差。锦纶长丝也可用作包芯纱的纱芯。

6. 丙纶 丙纶属等规聚丙烯合成纤维,其比重小于 1,比水还轻,强伸度分别为 $3.41 \sim 6.81 \text{cN/dtex}$ ($3.0 \sim 6.5 \text{gf/旦}$) 和 $40\% \sim 60\%$,回潮率为 $0\% \sim 0.1\%$,基本不吸水,也不易染色。丙纶短纤维和棉混纺制织的袋布,质轻耐磨。丙纶长丝也用作包芯纱的纱芯,粗特长丝经变形处理后制织装饰布和地毯等。

7. 氯纶 氯纶属聚氯乙烯合成纤维,其强伸度分别为 $2.27 \sim 3.18 \text{cN/dtex}$ ($2.0 \sim 2.8 \text{gf/旦}$) 和 $70\% \sim 80\%$,回潮率为 $0\% \sim 0.3\%$,染色困难,沸水收缩率大,纺纱过程中静电现象严重,但难燃、耐酸碱、耐日晒,宜作阻燃装饰布和耐化学药剂的工作服和过滤布等。

8. 氨纶 氨纶属聚氨酯合成纤维,是一种高弹性长丝,其强度和伸度分别为 $0.57 \sim 1.14 \text{cN/dtex}$ ($0.5 \sim 1.0 \text{gf/旦}$) 和 $450\% \sim 800\%$,回潮率为 $0.4\% \sim 1.3\%$ 。氨纶的最大特点是弹性恢复好,当伸长达 50% 时,仍能恢复原长。棉纺厂选用裸体氨纶丝作纱芯纺制弹力包芯纱,纱皮一般为长绒棉。常用的氨纶丝规格有 44、77 和 154dtex (40 、 70 和 140 旦),可分别纺成细、中和粗特包芯纱,制织紧身服和弹力坚固呢等。

第二节 配 棉

一、配棉的目的与要求

由于技术和经济的原因,一个棉纺厂总是生产好几种棉纱产品;由于生产和质量的原因,一种棉纱产品总是选用好几种原棉搭配使用。棉纺厂将几种唛头、地区或批号的原棉,按比例搭配使用的方法,称为配棉。配棉的目的与要求如下:

1. 能满足不同纱线的质量要求 不同特数和用途的纱线有着不同的质量要求,不同质量要求的纱线应选用与之相适应的原棉。由于原棉的主要性能如长度、细度、强度、成熟度以及

含杂等随原棉品种、产地、收摘期、批号以及轧工等情况的不同而不同,有时这个品种的长度和细度较好,但强度和成熟度较差,而另一个品种的长度和细度较差,但强度和成熟度却较好,含杂情况也不一样,而且,原棉的进厂数量有限,因此,企图采用一种原棉或一个批号纺制一种纱线,无论在数量上还是在质量上都难以满足要求。为了解决好不同纱线对原棉性能的不同要求,就要合理利用各种原棉的不同性能,按比例搭配成混合棉,以发挥各自的特点,取长补短,使得混合棉的性能基本上能满足不同纱线的质量要求。

2. 能保持生产过程和成纱质量的相对稳定 为了保持生产过程和成纱质量的相对稳定,首先应保持原棉性能的相对稳定。所谓保持原棉性能的相对稳定,是指在纺一种纱线时的原棉性能保持较长时期的稳定。怎样才能保持原棉性能较长时期的稳定呢?解决的办法只有采用混合棉来纺纱。因为一个品种的原棉批量有限,投产使用的时间不长,当这批原棉用完后,势必要更换另一批原棉来接替,而这批原棉和另一批原棉的性能存在差异,结果,在同一品种的纱线中,有可能这批纱的质量较好且生产顺利,而另一批纱的质量较差且生产困难,造成生产上和质量上的波动。但是,如果采用多种原棉搭配成混合棉,则混合棉的批量要比单一品种的原棉批量大得多,其性能也不存在单一品种间的较大差异。采用混合棉既可增加投产批量,又能在较长时期内保持原棉性能的稳定,从而可使生产过程和成纱质量保持相对稳定。

3. 能节约原棉和降低成本 原棉是按质论价的,不同长度、不同等级的原棉差价很大。原棉在棉纱成本中占70%以上,如果选用的原棉等级较高,虽然成纱质量能得到保证,但生产成本增加,如果选用的原棉等级较低,生产成本可以下降,但成纱质量得不到保证。通过配棉,可以利用某一种原棉的某些长处来抑制另一种原棉的某些短缺。例如,在保证成纱质量和稳定生产的前提下,在品级较高的原棉中搭配一定比例的低级棉甚至回花或再用棉,可达到节约原棉和降低成本的目的。

二、配棉依据

为了满足上述配棉要求,可按以下的依据选配原棉。

(一)依据纱线特数选配原棉

棉纺厂生产的纱线,按特数可分为粗特、中特、细特和特细纱。32tex及以上为粗特纱,20~30tex为中特纱,10~19tex为细特纱,9tex及以下为特细纱。粗特纱一般用作纱布、底布、袋布、线毯、装饰以及帆布等,质量要求不高,可选用长度为23~27mm、品级为3.2~5.0的细绒棉及其下脚或粗绒棉;中特纱大多用作被单、棉毛衫、起绒布、线经哔叽、卡其和华达呢的纬纱以及棉维和棉粘的混纺等,质量要求一般,可选用长度为25~29mm、品级为2.4~4.0的细绒棉;细特纱用作府绸、汗衫、丝光平绒、袜子、印花布、线经哔叽、卡其和华达呢的经纱以及棉腈和棉丙的混纺等,质量要求较高,还由于细特纱的截面内所含纤维根数少,疵点容易暴露,因而宜选用长度为27~31mm、品级为1.6~3.0的细绒棉,并要求原棉的色泽洁白有光且柔软、强度高、整齐度好、轧工良好、疵点和未成熟纤维少;特细纱专用作高级缝纫线、高级府绸、高档手帕、绣花线以及涤棉的混纺等,无论内在质量和外观质量要求都很高,应选用长绒棉或长度为31~33mm、优于2级的细绒棉。

(二)依据纱线质量标准选配原棉

国家标准规定,纱线以品质指标、重量不匀率、条干均匀度和棉结杂质粒数四项指标评定等级,前两项属内在质量评为品等,后两项属外观质量评为品级。不同等级的纱线,其售价是

不同的。

品质指标实际是纱线强度的反映,为了获得较高的纱线强度,应选用长度较长、细度较细、强度较高的原棉。重量不匀率表示纱线长片段的不均匀程度,这项指标虽与设备工艺的关系较为密切,但配棉也有一定影响。例如,当纤维间的抱合力大时,牵伸效率低,定量偏重,反之则偏轻,致使成纱的长片段重量波动。配棉时,一方面要注意纤维间抱合力的较大差异,还要注意批与批间牵伸效率的较大差异。条干均匀度表示纱线短片段的均匀程度,若选用细度细、杂疵和短纤含量少的原棉,则对改善条干均匀度有利。棉结杂质指在一克棉纱内的结杂粒数,若选用成熟度好、有害斑点和短纤含量少的原棉,则对减少棉结杂质有好处。

应当指出,上述四项质量指标是统一的和完整的,不能突出某一项而偏废另一项。当纱线的特数和用途不同时,所规定的指标水平也是不同的。为了取得最大的经济效益,既要四项指标都应达到所规定的水平,又不宜使指标水平超过太多,否则,前者会降低纱线售价,后者会增加生产成本。

(三)依据纱线用途选配原棉

按纱线用途可分为机织用纱、针织用纱和其他用纱等。

1. 机织用纱 机织用纱有经纱和纬纱之分。经纱在准备和织造工序需反复经受张力和摩擦,要求强度高、弹性好和毛羽少,但机械的摩擦机会多,可清除部分杂质。尤其在纬面织物中,经纱多沉于布背,此时,对成纱的结杂要求不高,可选用长度较长、强度较高、整齐度和弹性较好,但斑点、色泽和轧工一般的原棉;若用于斜卡和直贡等经面织物,经纱多浮于布面,此时,应选用色泽较好、斑点较少的原棉。纬纱经过的工序简单,直接纬纱而不经准备工序,经受的张力少,除杂的机会少,在纬面织物中,纬纱又多浮于布面,因此要求成纱的外观好,而强度要求较低,可选用斑点少、色泽好,但长度、细度和强度适中的原棉。

机织物中的高密织物,对用纱有特殊要求。例如,经密很大的府绸,对经纱强度和结杂要求较严,应选长度长、细度细、强度大、品级高的细绒棉或部分长绒棉;再如纬密很大的灯芯绒和横贡呢,对织物的光泽要求较高,应选用色泽好的细绒棉或部分长绒棉,特别要注意原棉的地区差异和收摘期差异,以防止色差。

机织棉布大多需要经过染色、漂白或印花等染整过程,不同的染整过程对其坯布的用纱有着不同的要求。浅色布要求棉结少,深色布要求白星少。因为棉结是由纤维扭结而成,结构比纱线松散,容易上色,染色后呈现深色点子,对浅色布的外观有影响,所以应避免选用低级棉或晚期棉;白星是由死纤维形成,在坯布上虽不易看出,但吸色性差,染色后呈现白色点子,对深色布的外观有影响,尤其是加工经密较高的纱府绸、卡其、直贡呢等深色坯布用纱,配棉时应避免混入未成熟纤维和僵棉等。漂白布经漂白后能除去大部分杂质和小部分棉结,配棉时可选用低品级的原棉。印花布的布面斑点大部分可以被花色掩盖,不易觉察,可选品级欠佳的原棉或混用部分低级棉和回花。

机织物中又有半线织物和全线织物,后者的经、纬都用股线。股线是由单纱并捻而成,并捻后的股线,条干可以改善,结杂斑点也被覆盖一部分,不易显露,股线中的纤维强力利用率比单纱高,配棉时可选用比单纱的原棉品级低些、强度差些的原棉。

2. 针织用纱 内衣针织品有汗衫和棉毛衫等,要求手感柔软、有弹性、光泽好、没有阴影和色差,应选用品级高、长度长、细度细、短纤少、强度高和地区差异小的原棉。就同一种特数的

纱线而言,针织用纱的原棉质量应比机织用纱高些。

3. 其他用纱 包括产业用纺织品(主要有帘子布、帆布等)用纱以及线带、起绒织物、毛巾用纱等,一般对纱的强度要求较高,结杂和色泽要求低些。帘子布用纱的配棉,应选用长绒棉或强度较高的细绒棉;帆布用纱可选用长度长、强度高,但品级稍低的原棉。缝纫线对强度要求特别高,应选用长度长、细度细、强度高、短纤少的细绒棉或部分低级长绒棉。绣花线对光泽要求特别高,应选用光泽好、品级高的细绒棉或长绒棉。传动带对强度要求高,配棉时可与帆布相当。起绒布要求起绒容易,绒毛要短、密、匀,配棉时可选用细度较粗、长度较短的原棉或混用部分低级棉和精梳落棉。毛巾要求手感柔软,耐磨性和吸水性好,可选用长度较长、细度较细、成熟度较好的原棉。

4. 副牌纱 副牌纱是指利用次等原料纺成的纱,纱特较粗,一般为 30~100tex,主要用作绳索、包布、袋布、棉毯、劳动手套、沙发套等,对纱线的强度和外观要求都较低,可利用下脚回花作原料。为了考虑成纱强度和生产上的可纺性,可混用部分低级棉。

5. 精梳纱 精梳纱一般为细特纱,用于高档机织物或针织物,要求条干好、结杂少、光泽好,应选用长度长、成熟度好、品级高的细绒棉或部分长绒棉,防止混用成熟度差和含水率高的原棉。因在精梳加工中能较多地排除短绒,对原棉的整齐度和短纤含量的要求不高。

三、配棉方法

(一)传统配棉方法(分类排队法)

如何从进厂时间不同、数量和质量不等的多种批号的原棉中挑选出若干批号组成一种混合棉,使其既能满足某种特数和用途的纱线质量要求,又能降低成本和保持较长时间的质量稳定,长期来都是采用分类排队的方法。分类就是把适合纺某种特数和用途纱线的原棉挑选出来归为一类,组成该种纱线的混合棉,这是配棉工作的第一个步骤。一个工厂在同一时期内要纺若干种纱线,就应按不同纱线的不同要求,把原棉分成与之相适应的若干类,组成若干种混合棉。挑选原棉时,要按纱线特数和用途来挑选,依次为先细特后中、粗特,先高档后一般。原棉分类时,除应考虑纱线特数和用途外,还要考虑原棉资源和季节变化。当某种原棉的库存量虽多,但到货趋势较少时应少用,反之则多用;当新棉上场时,一般先上场的质量比后上场的好些,应适当储备先上场的原棉,备作调剂;当天气高温高湿时,成纱结杂增多,运转生产困难,应保留些成熟度较好、品级较高的原棉待到黄霉季节时使用。配棉工作的第二个步骤是原棉排队,排队就是把同一类中的原棉按地区或质量相近的原棉挑选出来列为一队,准备接批时使用。同一类原棉中一般有 3~5 个或更多地区的原棉,可组成 3~5 个或更多的队,即一种混合棉中包含若干个队的原棉,一个队中又有若干个地区相近的原棉批号。挑选原棉时,要严格控制队与队之间和同一队中批与批之间的原棉质量差异,控制的范围如下:队与队间的品级差异小于 2 级,长度差异小于 4mm,含杂和含水差异各小于 2%,细度差异 500~800 公支,包装的松紧程度也要相似;批与批间的品级差异小于 1 级,长度差异小于 2mm,含杂和含水差异各小于 1%,断裂长度差异小于 3km,细度差异 300~500 公支。各个队的原棉在混合棉中的百分比是不同的,例如表 1-1 中 5 个队的成分百分比,分别为 20%、23%、20%、22%和 15%。各个批号的原棉在队中的数量也是不等的,例如表 1-1 中的第一个队,孝感棉为 203 包,黄陂棉为 215 包,就是说,当队中的一个批号用完后,需有另一个批号接替。表 1-1 为纺 16tex 双股线的配棉表,表中的混合棉共由 5 个队组成,其中 1 个队含 3 个批号,2 个队各含 2 个批号,2 个队