



纺织服装高等教育“十一五”部委级规划教材

◎ 任家智 主编

本书按照棉纺、毛纺、麻绢纺的纺纱分类方法，系统地介绍了纺纱原料的选配、纺纱原理、纺纱工艺参数设计、纺纱质量指标的控制、纺纱新技术及新工艺等方面的内容。

纺纱工艺学

FANG SHA GONG YI XUE

东华大学出版社

内 容 提 要

《纺纱工艺学》介绍了纺纱的基本原理、纺纱设备及纺纱工艺,包括原料的选配、开清棉、梳棉、精梳、并条、粗纱、细纱、后加工、毛绢麻纺及新型纺纱共计十章。本书内容主要阐述纺纱原料的选配、纺纱设备的工作原理、纺纱工艺参数设计原理、纺纱过程中半成品及成纱的质量指标控制、纺纱新技术新工艺等。

本书是纺织工程专业的教材,也可供纺织企业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺纱工艺学/任家智主编.--上海:东华大学出版社,
2010.2

ISBN 978-7-81111-677-9

I. ①纺… II. ①任… III. ①纺纱—纺织工艺—
高等学校—教材 IV. ①TS104.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 029833 号

责任编辑:张 静

封面设计:魏依东

纺纱工艺学

任家智 主编

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码:200051 电话:(021)62193056

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11.5 字数:287千字

2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷

印数:0001~3000册

ISBN 978-7-81111-677-9/TS·190

定价:23.00元

前 言

进入二十一世纪,世界科学技术的进步,推动了纺纱技术的迅速发展,如清梳联技术、自调匀整技术、高效高速精梳技术、新型纺纱技术等日益成熟,并迅速普及应用。另一方面,新型天然纤维和新型化学纤维不断出现,各种纤维的纯纺、多种纤维的混纺织品日益广泛,为纺纱加工提出了更高的要求。

为了适应纺织技术的发展,培养具有扎实的纺织工程基础及纺织新产品开发能力的纺织工程专业技术人才,应对原有教学内容进行改革,《纺纱工艺学》即为课程体系及教学内容改革的重要体现。本教材的特色是:以纺纱原理及设备为基础,重点突出纺纱工艺参数的设计原理、方法及其对成纱质量的影响,以突出应用性与实践性;系统讲述棉纺系统、毛纺系统、绢纺系统及麻纺纱系统,以体现纺纱系统的完整性、系统性,便于学生理解与掌握;充分体现现代纺纱新技术、新工艺、新设备及纺纱技术发展的趋势,突出重点,体现少而精的原则。《纺纱工艺学》计划学时数约为80个。

本书由任家智任主编,朱正锋、肖丰任副主编。绪论、第四章、第八章由中原工学院任家智编写;第一章、第五章由河南工程学院王秋霞编写;第二章由中原工学院朱正锋编写;第三章由朱正锋、任家智编写;第六章、第七章由河南工程学院肖丰编写;第九章由河南工程学院苏玉垣编写;第十章由中原工学院叶静、任家智编写。全书由任家智修改、整理、定稿。

由于编者的水平有限,书中难免有错误之处,敬请读者批评指正。

编 者
2010年1月

目 录

1	绪 论	第一节 纺纱的基本过程	1
		一、原料的选配	1
		二、原料的混合	1
		三、开松与除杂	2
		四、粗梳	2
		五、精梳	2
		六、并合与牵伸	2
		七、加捻与卷绕	3
		第二节 纺纱工艺系统	3
		一、棉纺系统	3
		二、毛纺系统	4
		三、绢纺系统	5
		四、麻纺系统	5
6	第一章 棉纺原料的选配	第一节 原棉的选配	6
		一、配棉的目的	6
		二、配棉的原则	6
		三、配棉的方法	9
		第二节 化学原料的选配	11
		一、化纤原料选配的目的	11
		二、化纤原料选配的方法	12
		第三节 原料的混合	13
		一、原料混合的方法	13
		二、原料混纺比的计算	13
16	第二章 开清棉	第一节 概述	16
		一、开清棉工序的任务	16
		二、开清棉机械的组成	16
		三、开清棉联合机的工艺流程	16



四、开清棉工序的棉卷质量指标	17
第二节 抓棉机械	17
一、抓棉机的结构与作用	17
二、抓棉机的工艺调整	19
第三节 混棉机械	19
一、FA022 型多仓混棉机	20
二、FA025 型多仓混棉机	21
三、其他类型的混棉机	21
四、混合效果的评定	22
第四节 开棉机械	23
一、原料的开松方式	23
二、自由开松式开棉机	24
三、握持打击式开棉机	25
四、开松和除杂效果的评定	27
第五节 清棉机械	28
一、FA141 型单打手成卷机	28
二、影响清棉机开松除杂作用的主要因素	32
第六节 开清棉机械的联接装置及附属设备	32
一、开清棉机械的联接装置	32
二、附属设备	33

第三章 梳棉工序	第一节 梳棉工序概述	35
	一、梳棉工序的任务	35
	二、梳棉机的工艺过程	35
	三、梳棉工序的质量指标	36
	四、梳棉机的作用原理	36
	第二节 给棉刺辊部分	37
	一、给棉刺辊部分机构	37
	二、给棉刺辊部分的分梳作用	39
	三、刺辊部分的除杂作用	40
	四、三刺辊梳理技术简介	42
	五、刺辊与锡林间纤维的转移	43
	第三节 锡林、盖板、道夫部分	43
	一、锡林、盖板和道夫部分的机构与作用	43
	二、锡林与盖板分梳作用	46
	三、锡林与道夫间的分梳作用	47



55

**第四章
精 梳**

四、梳棉机的均匀混合作用	48
五、盖板的除杂作用	48
第四节 剥棉、成条、圈条部分	49
一、剥棉、成条装置	49
二、圈条器	50
第五节 清梳联与自调匀整	51
一、清梳联的意义	51
二、清梳联的工艺流程	51
三、喂棉箱	51
四、自调匀整	52
第一节 精梳工序的概述	55
一、精梳工序的任务	55
二、精梳机的工作过程	55
三、精梳机工序的质量指标	57
第二节 精梳准备	57
一、精梳准备的任务	57
二、精梳准备机械及新型成卷机构	57
三、精梳准备的工艺流程及工艺配置	59
第三节 精梳机的工艺过程及运动配合	61
一、精梳机的工艺流程	61
二、精梳机工作的四个阶段	61
三、精梳机的运动配合图	63
第四节 精梳机的机构与工艺	63
一、喂棉部分	63
二、钳持部分	68
三、锡林与顶梳部分	70
四、分离接合部分	72
五、其他部分	74

77

**第五章
并 条**

第一节 并条工序概述	77
一、并条工序的任务	77
二、并条机的工艺流程	77
三、并条工序产品的质量要求	78
第二节 条子的并合	78
一、并合的均匀作用	78
二、不匀率的种类及改善途径	79



93

**第六章
粗 纱**

第三节 罗拉牵伸的基本理论	80
一、罗拉牵伸的基本概念	80
二、牵伸过程中纤维的运动	81
三、牵伸区内纤维数量分布	83
四、牵伸区内须条摩擦力界分布	83
五、浮游纤维的变速条件及牵伸过程中纤维运 动的控制	84
六、牵伸力和握持力	85
七、牵伸过程中纤维的伸直平行作用	87
第四节 并条机的牵伸形式及工艺配置	89
一、并条机的牵伸形式	89
二、并条机的牵伸工艺	90

106

**第七章
细 纱**

第一节 概述	93
一、粗纱工序的任务	93
二、粗纱机的工艺流程	93
三、粗纱的质量指标	94
第二节 粗纱机的喂入牵伸机构与牵伸工艺	94
一、粗纱机的喂入机构	94
二、粗纱机的牵伸机构	94
三、粗纱机的牵伸工艺	95
第三节 粗纱的加捻	96
一、粗纱加捻机构	96
二、粗纱加捻的基本概念	98
三、假捻在粗纱机上的运用	99
四、捻系数的选择	100
第四节 粗纱的卷绕	101
一、粗纱卷绕的特点	101
二、粗纱卷绕条件	101
三、粗纱机的卷绕传动系统	102
第一节 细纱工序概述	106
一、细纱工序任务	106
二、细纱机的工艺过程	106
三、成纱的质量指标	106
第二节 细纱机的喂入牵伸机构和牵伸工艺	108
一、喂入机构	108
二、牵伸机构及作用	108



	第三节 细纱的加捻与卷绕	111
	一、细纱的加捻过程	111
	二、细纱加捻卷绕高速元件	112
	三、细纱的成形	114
	第四节 细纱断头率的控制	116
	一、细纱断头的的原因	116
	二、纱线张力与细纱断头	117
	第五节 紧密纺纱	120
	一、紧密纺纱的原理	120
	二、紧密纺纱装置	121
	三、紧密纺成纱特点	122
124	第八章 后加工	
	第一节 概述	124
	一、后加工工序的任务	124
	二、后加工的工艺流程	124
	第二节 络筒与并纱	125
	一、络筒与并纱工序的任务	125
	二、络筒机	125
	三、并纱机	126
	第三节 捻线	127
	一、捻线的任务	127
	二、捻线机的工艺过程	127
	三、捻线工艺	128
	四、倍捻机	128
	第四节 摇纱与成包	129
	一、摇纱	129
	二、成包	130
131	第九章 毛、绢、麻纺纱系统	
	第一节 毛纺纺纱系统	131
	一、毛纺原料及初加工	131
	二、配毛与和毛加油	132
	三、粗梳毛纺	134
	四、毛条制造	137
	五、前纺工程	141
	六、后纺加工	144
	第二节 绢纺工程	145
	一、绢纺原料	145



158

**第十章
新型纺纱**

二、精练工程	146
三、制绵工程	147
四、前纺工程	149
五、后纺工程	150
六、细丝纺	152
第三节 麻纺工程	152
一、麻纺原料及初加工	152
二、苧麻纺纱	153
三、亚麻纺纱	155
第一节 新型纺纱概述	158
一、新型纺纱的特点	158
二、新型纺纱的分类	158
第二节 转杯纺纱	159
一、转杯纺纱机的工艺过程	159
二、转杯纺纱的前纺工艺特点	159
三、转杯纺纱机的主要机构、元件及工艺	160
四、转杯纺的成纱特点	164
第三节 喷气纺纱	165
一、喷气纺纱的工艺过程	165
二、喷气纺纱机的加捻机构	165
三、喷气纺纱的成纱特点	167
第四节 摩擦纺纱	168
一、DREF-II型摩擦纺纱机的纺纱原理及成纱特点	168
二、DREF-III型摩擦纺纱机的纺纱工艺过程及成纱特点	169
三、摩擦纺纱的主要工艺参数	170

172

主要参考文献

1. 纺织工业出版社

绪 论

纺织工业是国民经济的重要产业之一,它所生产的纺织品是人类生活和生产不可少的。除服装和家用之外,纺织品大量应用于农业、工业、牧业、渔业、医疗卫生、航空航天、国防科技等。纺织工业包括纤维原料的初加工、纺纱、织造、针织、印花、染色、整理、化学纤维生产以及服装加工等。因此,纺织是一个庞大的生产领域,纺纱只是其中的一部分。

第一节 纺纱的基本过程

将纺织纤维纺制成纱或线的过程称为纺纱。纺纱技术经历几千年的演进,从双手搓捻、手工纺纱杆及锭子纺纱、纺车纺纱、机器纺纱到现代新型纺纱等发展阶段。纺纱工艺学是一门应用科学,它具有很强的实践性。纺纱所使用的纤维,其性能往往差异很大,而且会随着周围环境的变化而变化,因此纺纱与一般的基础学科有较大差别,具有独特的理论体系。

最早人们利用天然的长纤维作为原料,后来随着纺纱技术的发展,开始利用短纤维进行纺纱。纤维是杂乱无章的,且纤维越短,成纱就越困难,纺成纱的强力也低。要使纱能承受拉力,纱中的纤维应当尽可能地伸直,并且大体沿着纱轴的方向排列。所以,纺纱的实质是使纤维由杂乱无章状态变成顺直纵向排列并加上捻度使之具有一定强力的过程。在纺纱之前,纤维原料经过初步加工已去除一部分杂质,但纤维的排列还是杂乱的,每根纤维既不伸直,也没有一定的方向性。所以纺纱就是将各品种、各产地压紧的且含有一定杂质斑点的纤维混合并纺制成粗细均匀、洁净、具有一定物理机械性能的纱线。其纺纱原理和必须经过的基本过程讨论如下。

一、原料的选配

原料的选配是纺纱过程中一个重要的步骤,纺纱厂一般不采用单一唛头纺纱,而是把几种唛头搭配使用,通常使用由不同成分的纤维混合而成的原料。原棉的主要性能如长度、细度、强力、成熟度、含杂等,都随着棉花的品种、产地、环境、加工等情况的不同,而有较大的差异。因此,纺纱时应根据纱线品质要求,在经济合理的原则下,选择与之相适应的原料。所谓配棉,即正确拟定原料的配方,确定各混合成分在混合原料中所占的比例,并按产品分类定期编制出配棉排队表。

二、原料的混合

原料混合的目的是将选配好的各成分原料进行细致而多次的混合,使不同成分的纤维在纱线中得以正确而均匀地分配,并使各种成分原料的比例能和配棉方案相一致,为纺制优良纱



线打下良好的基础。混合时必须将原料充分开松,排除杂质和疵点,然后进行混合。开松愈好,则混合愈细致、愈均匀。混棉可在纺纱开始时以手工或机械的方法完成,同时在整个过程中反复进行。一般采用按比例组合成混合原料和随机混合两个步骤。所谓按比例组合成混合原料,即有意识地按配棉方案将各种成分的原料先组成混合原料,再把组合好的原料送入机内进行随机混合。所谓随机混合是指在机器上由于机件、气流的作用,促使纤维产生随机运动,而使任何成分的纤维有同样的概率分布到纱条的任一部分内。混棉工作的好坏取决于混合纤维的数量或棉包的多少、混棉工作或机件对纤维作用的随机性以及纤维的开松程度(如棉块或棉束的大小或在单纤维状态下的混合)等。

三、开松与除杂

开松是把大的纤维团块扯松成小块、小纤维束的过程,为以后进一步松解为单根状态创造条件。除杂是利用纤维与杂质在物理性质上的不同,在开松的基础上使纤维与杂质逐渐分离并从中清除。由于原棉中含有各式各样的杂质,很难在一次作用时除尽,于是在一个工序中用不同的机械分次完成。目前的开清棉机械主要利用角钉帘子及打手、尘棒的机械作用,将原棉扯松而使棉块与杂质得以分离,同时利用它们在运动过程中产生的速度与动量的差异而分离,并由尘棒使棉块得以阻滞,而杂质则通过尘棒的间隙下落。在整个开松和除杂、混合的过程中,随着加工过程的进行,棉块由大到小,机件的作用就更为细致。

四、粗梳

经过开松与除杂后纤维已成棉束状,其中的大部分杂质被清除,但要达到单纤维状态的均匀混合,还需进一步加工。粗梳是进一步开松、除杂和混合的有效方法。粗梳是利用大量密集的梳理机件把纤维小块、小束进一步松解成单根状态,从而去除细小杂质、疵点及部分短纤维。由于反复的梳理作用,使纤维充分地均匀混合。此时各根纤维间的横向联系基本被破除,但还不彻底,因为纤维大多呈屈曲状,且有弯钩,每根纤维间仍有一定的横向联系。梳理后,被松解的纤维形成网状,并被收集成细长条子,逐步达到纤维沿纵向顺序排列。

梳棉机梳理的好坏,关系到纤维束分离的程度,从而影响后工序牵伸过程中纤维的正常运动,这和成纱强力、成纱条干有着密切关系。同时,除杂作用在很大程度上决定了成纱棉结杂质的多少,还影响成纱条干。梳棉工序的落棉较多,且落棉中含有较多的可纺纤维,故控制落棉的数量直接关系到耗用原料的多少。另外,梳理机的台数多少,影响纺纱厂的用人、能耗、占地及机物料的消耗。

五、精梳

梳棉制成的生条中,含有较多的短绒及棉结杂质,纤维的伸直平行度也不够好,这些将影响成纱质量。因此,为了纺制线密度低、要求高或有特殊用途的纱,还需经过精梳。利用梳针对纤维两端进行更为细致的梳理,使纤维更加伸直、平行,清除杂质,并去除一定长度以下的短纤维。化学纤维由于所含杂质疵点很少,且较伸直平行,一般不经过精梳。

六、并合与牵伸

经过开清、梳理作用后制成的半制品棉条,其粗细均匀的程度,仍不能满足要求,因此还要



经过并合,将多根棉条并合在一起,使粗细不匀的片段有机会相互补偿而使均匀度得到改善。并合后的棉条很粗,要纺成合乎一定细度标准的纱线,还要经过多次的牵伸才能成纱。牵伸是把集合成的条子抽长拉细,使条子逐步达到预定粗细的过程。牵伸时,纤维间产生相对位移,由于相互摩擦,弯钩逐步消除,卷曲逐步伸直。这样,残留在纤维内部的纤维束有可能得到彻底破除,并沿纱条轴取向,为牢固地建立有规律的首尾衔接关系创造条件。但是牵伸会带来纱条短片段的不匀,因此需配置合理的牵伸装置和工艺参数,使纱条不匀尽可能减少,为最终提高纱线质量创造条件。

七、加捻与卷绕

随着纱条的抽长拉细,纱条内纤维根数减少,纤维变得更加伸直平行,纱条强力下降,容易断裂并产生意外伸长,因此需要加上适当捻度使其具有一定的强力。加捻是将牵伸的细长须条绕自身轴线加以扭转,产生径向压力而使纤维间的纵向联系固定。为了便于半制品和成品的储存、运输和下道工序的加工,必须将半制品和成纱卷绕成一定的卷装形式。卷绕过程应该在不影响产品质量的前提下连续进行。卷绕的速度和方向、卷装的大小和形式、容器的规格及卷绕的方法等都与成纱质量和生产效率有关。

总体而言,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;牵伸最后完成松解,同时基本上达到集合;加捻则最后巩固集合。

第二节 纺纱工艺系统

用于纺织的纤维种类繁多,其纺纱性能差别很大,不可能用统一的方法纺制成纱。另一方面,各种纺织品用途不同,所具备的物理性能和服用性能各不相同,而纺织品的这些特性,不仅取决于所用原料的特性,并且与所采用的加工系统密切相关。近几十年来,化学纤维迅速发展、化纤的大量使用,促使各个专门纺纱工艺发生很大变化,正在演变成为棉型、毛型、麻型、绢型和专用于加工化纤的纺纱工艺系统。

一、棉纺系统

棉型纺纱系统又可分为粗梳纺纱系统、精梳纺纱系统和废纺纺纱系统。

1. 粗梳纺纱系统

粗梳纺纱系统也称普梳纺纱系统,一般用于纺制中、细特纱,供织造普通织物用。工艺流程为:

开清棉→梳棉→并条(头道)→并条(二道)→粗纱→细纱→后加工

2. 精梳系统

精梳系统用于纺制高档棉纱、特种工业用纱或涤棉等混纺纱,要求纱线结构均匀、洁净、强力高、光泽好。工艺流程为:

开清棉→梳棉→精梳准备→精梳→并条(头道)→并条(二道)→粗纱→细纱→后加工

关于废纺系统,除开清棉部分和一般的纺纱系统有区别外,其他部分与正常纺纱系统相同。



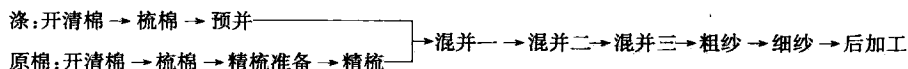
棉型纺纱系统的原料主要是原棉和棉型化纤。由于原棉品种、产地、批号不同,形状存在差异,而某一品种的成纱却要求外观与内在质量都长期保持均匀一致,因此要进行合理的选配混合,使原料性状在宏观上保持稳定。

用作经纱或售纱的成纱还要经过络筒,或再经并筒、捻线及摇纱等后加工工序。用作纬纱的,则可不经过后加工而直接送往织厂;如用作新型织机的纬纱,则要经过络筒工序。

若要生产很细的或对强力、光洁度、均匀度要求高的纱线,则还要经过精梳来排除不合要求的短纤维。精梳之前或之后,必须加上准备和整理工序。因此,在梳棉和粗纱之间,还要插进多道工序,形成精梳纺纱系统。

3. 混纺系统

棉与化纤混纺时,由于原棉含杂较多,而化纤的杂质较少,为便于清除杂质和严格按设计比例混合均匀,一般将原棉与化纤分别经过清梳单独处理,然后用条子在并条机上按预定的混纺比进行混合。如涤/棉混纺,其工艺流程为:

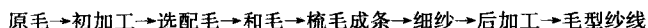


非环锭纺纱如转杯纺、摩擦纺、喷气纺等,则用棉条直接松解成单纤维状,输入纺纱器,因此可以省去粗纱工序。但为了提高喂入棉条的质量,开清棉部分要加强除杂,梳棉设备有时要采用双联式。

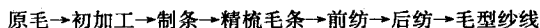
二、毛纺系统

毛型纺纱系统主要分粗梳毛纺系统、精梳毛纺系统和半精梳毛纺系统。粗梳毛纺系统主要用于纺毛型纱线,织造呢类产品。粗梳梳毛机与梳棉机不同之处在于它附有成条机构,把梳成的毛网通过分割变细,再撮合成条,即成粗纱。因为牵伸只有在细纱机上进行,所以成纱内部纤维的伸直、整齐程度较差,但有利于缩绒,可使呢面有毛茸感。精梳毛纺系统的主要产品有华达呢、哔叽、凡立丁等,都为轻薄型服装面料。

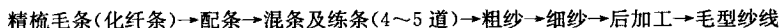
1. 粗梳毛纺系统



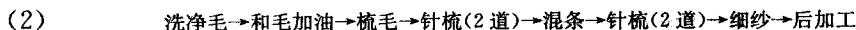
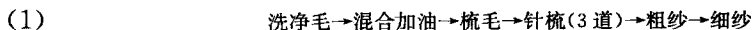
2. 精梳毛纺系统



有的精梳毛纺厂没有制条部分,用商品精梳毛条作为原料,只包括前、后纺,有时还附有毛条染色和复精梳。复精梳就是条染以后的第二次精梳,过程和制条工序相似。不含复精梳时,精梳毛纺系统工艺过程如下:



3. 半精梳毛纺系统



4. 制条工艺过程

制条也叫毛条制造,可以单独设立工厂,产品可作为商品出售。其工艺过程如下:



洗净毛→选配毛→和毛→梳毛→准备(理条 2~3 道)→精梳→整理(整条 2~3 道)→精梳毛条。

另外,绒线生产一般采用精梳毛纺系统;地毯、毛毯用纱一般采用粗梳毛纺系统。

三、绢纺系统

利用不能缫丝的疵茧和废丝可以加工成绢丝或绉丝。绢丝较细匀,适于织造绢绸。绢丝纺系统采用切绵、圆梳工艺或精梳工艺,因丝纤维很长,为便于后工序的梳理与牵伸,需要把丝切成一定长度,然后用圆梳按精梳原理排除短纤维,清除杂质疵点。

精练后的半成品称精干绵,再经制绵工序梳理便可得到精绵,其下脚则进入绉丝纺系统纺成绉丝,精梳制绵过程类似毛条制造。制绵过程和绢丝纺纱及绉丝纺纱的工艺过程如下:

精干绵→配绵给湿→开绵→切绵及圆梳(2~3 道)→精绵
 精绵→配绵→延展(2 道)→制条→练条(3 道)→延绞→粗纱→细纱→后加工→绢丝纱
 落绵→开清→混合给湿→梳绵附成条→细纱→后加工→绉丝纱

四、麻纺系统

麻型纺纱有苧麻、黄麻、亚麻三种子系统。

1. 苧麻纺

苧麻纺一般是借用精梳毛纺或绢纺纺纱系统,只是在设备上做局部的改进,原料先经初加工成为精干麻,其纺纱过程如下:

精干麻→梳前准备→梳麻→精梳前准备(3 道)→精梳→精梳后并条(4 道)→粗纱→^{煮练↑}细纱→后加工→苧麻纱

而短苧麻、落麻一般采用棉纺纺纱系统进行加工。

2. 亚麻纺

亚麻纺的原料是打成麻,其纺纱过程如下:

打成麻→梳前准备→梳麻(栉梳)→成条前准备→成条→并条(3 道)→粗纱→细纱→后加工→亚麻纱

这个过程叫作长麻纺。落麻、回麻则进入短麻纺纱系统,其过程如下:

落麻→开清及梳前准备→梳麻→并条→粗纱→细纱→后加工→亚麻纱

3. 黄麻纱

黄麻纱的纺纱过程为:

原麻→原料准备→梳麻→并条→细纱

第一章 棉纺原料的选配

第一节 原棉的选配

原棉的长度、细度、强度、成熟度、含杂、含水等,都随着原棉的品种、产地、生长条件、初加工方法等情况的不同而存在较大的差异。这些性质与纺纱工艺和成纱质量有着密切的关系。为了充分发挥和合理利用原棉的不同特性,在纺纱之前要对不同品种、等级、性能和价格的原棉进行选择,并按一定比例搭配组成混合原料,用混合原料进行纺纱。这项工作称为配棉。

一、配棉的目的

1. 合理使用原棉,保证纱线产品的质量要求

不同用途与不同品种的纱线,对原棉品质的要求不同。若选用单一品种进行纺纱,就不能全面照顾到不同纱线的各项指标要求。只有通过合理选配原棉,才能充分发挥各种原棉的特性,取长补短,以满足纱线质量的不同要求。

2. 保持生产和成纱质量的相对稳定

如果用单一品种的原棉纺纱,当一批原棉用完后,必须调换另一批原棉接批使用,因原棉性能差异较大,就会造成生产过程和产品质量的波动。而采用多种原棉组成的混合棉进行纺纱,可减少调换的频率和幅度,能保持混合棉性能的相对稳定,从而使生产和成纱质量相对稳定。

3. 节约原料和降低成本

原料成本占纺纱成本的80%左右,因此要在保证产品质量的前提下,尽可能使用价格较低的原料。如在纤维较短的混合棉中混入一定比例的长度较长的低级棉,在纤维线密度较粗时用部分成熟度较低、线密度较细的低级棉,不仅可降低成本,节约用棉,还可使成纱质量有所提高。

二、配棉的原则

1. 根据成纱品种和用途选配原棉

棉纺厂生产的品种很多,从规格上分,有粗特纱、中特纱、细特纱和特细特纱;以加工方法来分,有普梳纱和精梳纱、单纱和股线;按用途分,有经纱和纬纱、针织用纱、起绒用纱以及特种用纱等。品种不同,质量要求也不一样,在配棉时应分别考虑。

(1) **棉纱的线密度** 特细特和细特纱一般用于高档产品,要求强力高、外观疵点少、条干均匀度好。特细特纱和细特纱的直径小,横截面内包含的纤维根数较少,疵点容易显露,且截面内纤维根数分布不匀时,对棉纱条干均匀度影响较大。因此,配棉时应选用色泽洁白、品级高、纤维细、长度长、杂质和有害疵点少的原棉,一般不混用再用棉。中粗特纱的质量要求较



低,所用的原棉可以适当短粗些,同时还可混用一些再用棉及低级棉。

(2) **精梳纱和普梳纱** 精梳纱一般为高档产品,要求外观好、条干均匀、棉结杂质少。因此,宜选用纤维长度长、品级好的原棉。精梳纱在加工过程中能够较多地排除短绒,使用含短绒稍多的皮辊棉,对成纱质量没有显著的影响。锯齿棉一般含棉结较多,而棉结在精梳加工中不易排除,故不能多用。成熟度过差、含水率过高的原棉,在加工中易生棉结,也应避免使用。普梳纱选用含短绒较少的原棉对提高成纱强力有利,在纺细特纱时尤为显著。

(3) **单纱和股线** 对一般单纱的强力和外观疵点的要求,均比用于合股线的单纱高,原因是单纱并合成股线后,纤维强力的利用率可以提高,外观疵点在并合中会被覆盖一部分,条干也可因单纱的并合而得到改善。因此,作股线用的单纱对原棉的要求可比一般单纱低。

(4) **经纱和纬纱** 经纱在生产过程中承受张力和摩擦的机会较多,所以,经纱强力要求较高,配棉时应选用纤维较细长、强力较高、成熟度适中、整齐度较好的原棉。由于在准备及织造工序中,纱线上棉结杂质去除的机会较多且经纱需经过上浆,所以,经纱对原棉的色泽和含杂要求可略低。纬纱不上浆,准备工序简单(直接纬纱不经准备工序),去除杂质的机会少,同时纬纱一般多浮于织物的表面,故其色泽、含杂对织物外观及手感的影响大;纬纱在织造时所受的张力小,故对强力要求不高。因此,纬纱宜选用色泽好、含杂较少、较粗短、强力稍差的原棉。皮辊棉短绒较多,带纤维籽屑较少,用于纬纱比较有利。

(5) **针织用纱** 针织品是用单根或几根纱线经针织机编织而成,如纱线断头多会影响针织机的生产效率,因此,对纱线的强力和疵点要求较高。针织用纱大多用作内衣,要求柔软、舒适,故捻度较少;针织纱对条干的要求很高,粗细不匀的纱在针织物上表露特别明显。因此,配棉时成纱强力、条干、疵点各方面都要照顾到。所以,应选用纤维细长、整齐度好、成熟度正常、短绒率低、疵点少的原棉。起绒织物的针织用纱,应选择成熟度好、弹性好、长度较短的原棉。

(6) **染色用纱** 棉布一般都需经染整加工。织物的吸色能力与纤维的性质有很大关系。染色的深浅不同,对原棉的要求也不同。浅色布对原棉要求高,不能混用成熟度低和差异大的原棉,否则,如混合不均匀时,染色后会产生条花或斑点。漂白布和深色布对原棉的要求可较低,如坯布上有些黄白条花,经染色或漂白后,一般可以消除。

(7) **特种用纱** 特种用纱要根据不同的用途和应具备的特性来选配原棉。如轮胎帘子布用的纱线,要求强力高、伸长小,而色泽和外观疵点可以较差。配棉时要选用纤维细长和强力高的原棉,对原棉的色泽和含杂要求不高。其他如刺绣线用纱、缝纫线、手帕用线等要求采用强力较高、色泽好、棉结杂质少的原棉。

2. 根据纱线的质量考核项目选用原棉

根据国家标准的规定,棉纱质量按单纱断裂强度、单纱强力变异系数(CV)、百米重量偏差、百米重量变异系数、条干均匀度、一克内棉结粒数等进行评等。棉纱质量的好坏,除与生产管理、工艺条件、机械状态、操作水平等有关外,还和原棉的优劣及其使用的合理与否有密切的关系。因此,掌握好纱线质量对原棉的不同要求以及它们之间的相互关系,充分发挥各种原棉的长处,对提高纱线质量、稳定生产和降低成本等方面都起着很重要的作用。

(1) **单纱断裂强度和单纱强力变异系数** 配棉时为了保证纱线的强力,减小强力不匀率,主要考虑以下几点:

第一,棉纤维的线密度和成熟度。纤维线密度小,成纱强力高,单纱强力变异系数小。这是因为纤维细,成纱截面内包含的纤维根数多,纤维之间的接触面积大,拉伸时滑脱的机会少,