

# 纺纱原理

主 编 / 李慧暄

副主编 / 卢 泉

吉林教育出版社

TS104/2

176633

纺纱原理 纺纱原理  
纺纱原理 纺纱原理  
纺纱原理 纺纱原理

主 编 李慧暄  
副主编 卢 泉  
参 编 孙桂芳  
陈东生  
刘金廷

吉林教育出版社

~~410~~

## 内 容 简 介

本书阐述了由各种纤维原料到纺制成纱的基本理论。其内容包括：纤维原料与纺纱系统简介，纤维材料的初步加工，梳理工程，牵伸原理，自调匀整，加拈卷绕原理，纺纱张力与断头等章节。并对国内外目前的新工艺、新技术做了相应的介绍。

本书可供高等纺织院校、纺织专科学校、职工大学作教材使用，也可做为中等纺织学校的代用教材使用，并可供从事纺织专业的科研、生产技术人员阅读参考。

**纺 纱 原 理**

李慧暄 主编

责任编辑：邵迪新

封面设计：曲刚

出版：吉林教育出版社

850×1168毫米 32开本

11印张 260 000字

发行：吉林教育出版社

1992年4月第1版

1992年4月第1次印刷

印数：1—1 000册

定价：6.00元

印刷：吉林工学院印刷厂

ISBN 7-5383-1601-9/G · 1396

## 前 言

本书着重介绍了,纺纱原理与纺纱技术。对纺制各种纤维材料的工艺理论做了系统介绍,包括纤维原料的初步加工、梳理工程、牵伸原理、自调匀整、加捻卷绕原理、纺纱张力与断头等。

目前国内尚无关于各种纤维纺纱理论综合论述的专著。而本书则是将各种天然纤维和化学纤维纺纱的基本理论归纳为一起综合叙述的。其主要特点是着重叙述纺制各种纤维材料的共性原理及纺纱技术。在纺纱理论的阐述上,不是按着纺纱的加工顺序分散叙述,也不是按着加工棉、毛、丝、麻、化纤等不同原料分别论述,而是按纺纱工艺的开松除杂、梳理、牵伸、并合、加拈、卷绕等纺纱理论进行综合论述。这样既避免了同一理论在各个工序重复分散叙述的缺点、又突出了纺制的不同纤维其理论和在实际应用上的特殊性。并且本书还阐述了纤维初加工中的化学处理问题,如纤维材料的洗涤、脱胶、炭化、烘干等原理的介绍。

本书在编写过程中,力求做到理论联系实际、并本着少而精的原则、通俗简明地介绍了各种基本原理,而属于设备构造部分则涉及较少。

本书由李慧暄同志主编,卢泉同志任副主编,孙桂芳、陈东生、刘金廷同志参编。

由于水平所限,难免有不妥或错误之处,恳请广大读者批评指正。

主编 李慧暄

1991年10月于

吉林工学院纺织教研室

# 目 录

第一章 绪 论	1
第二章 纤维材料与纺纱系统	5
第一节 纤维材料概述	5
第二节 纤维材料的纺纱系统简介	11
第三章 纤维材料的初步加工	17
第一节 纤维材料初步加工的意义与过程	17
第二节 纤维原料的选配	18
第三节 纤维材料的开松与除杂	21
第四节 纤维材料的洗涤去污原理	40
第五节 纤维材料的炭化原理	55
第六节 天然纤维材料的脱胶原理	62
第七节 烘干与烘干原理	72
第四章 梳 理	83
第一节 梳理工程概述	83
第二节 梳理作用原理及主要梳理件作用分析	85
第三节 梳理机各作用区的工作分析	97
第四节 纤维的转移与分配	115
第五节 针 布	122
第五章 精梳	127
第一节 概述	127
第二节 园梳和栉梳	128
第三节 针 梳	136
第四节 精 梳	143
第六章 混合、并合与制品的不匀率	173
第一节 纤维材料的混合	173

第二节	并合作用	177
第三节	制品的不匀率与自调匀整	181
<b>第七章</b>	<b>牵伸原理</b>	<b>200</b>
第一节	牵伸的概述	200
第二节	牵伸区中的纤维运动分析	202
第三节	摩擦力界	210
第四节	罗拉钳口对须条的握持	215
第五节	牵伸过程中纤维的伸直平行作用	219
第六节	各种牵伸形式的分析	231
<b>第八章</b>	<b>加捻原理</b>	<b>243</b>
第一节	加捻过程及基本概念	243
第二节	加捻实质分析与捻系数	247
第三节	加捻区中纱条的捻度	251
第四节	翼锭加捻	258
第五节	环锭加捻	261
第六节	搓捻	265
第七节	捻度和纱线物理机械性质的关系	269
第八节	股线的加捻	272
<b>第九章</b>	<b>卷绕原理</b>	<b>275</b>
第一节	卷装的要求与卷装形式	275
第二节	圈条原理	277
第三节	翼锭粗纱机的卷绕原理	286
第四节	环锭细纱的卷绕原理	295
第五节	筒子卷绕原理	302
<b>第十章</b>	<b>纺纱张力与断头</b>	<b>309</b>
第一节	粗纱的纺纱张力与调整	309
第二节	细纱的纺纱张力分析	315
第三节	降低细纱断头率	328

# 第一章 绪论

## 一、纺织技术在我国民族文化发展中的作用

我国纺织生产几乎是和农业生产同时开始的,纺织科学的形成是同农学同时形成的,只不过是农学资料记载的早和丰富。而其它科学如天文、地理、数学、水利、医药等学科无不是在农业生产和农学的基础上产生和发展的。纺织学科一直是作为农业的副业而存在,因此纺织科学在中华民族文化中有着深刻的影响。

从汉族语文、词汇中可以看出纺织科学在我国民族文化中的地位。词汇的形成来源于社会实践,往往是在词汇初次出现之前久已普遍存在社会现实中了。在已经发现的甲骨文中,“系”旁的字二百六十七个、“巾”字旁的字七十五个,“衣”字旁的字一百二十个,这说明了当时纺织技术的存在和发展。另外,从现代的汉语中看,无论是各学科的术语、还是常用的形容词、副词中都有许多从纺织术语借用过来的字和词。例如:“综合分析”、“组织机构”、“成绩”、“青出于蓝”、“笼络人心”等等不胜枚举。这里的“成绩”、“分析”、来源于纺麻;“综合”、“机构”、“组织”、来源于织造;“络”来源于编织和纛丝。因此在我国各族人民共同创造的中华民族文化中,处处可以看到纺织生产及其科学技术的渗透,同时由于它起源早,影响范围广、也对世界各国人民的文化交流起过重大的作用。

## 二、纺织技术的发展

纺织技术的发展基本上与社会生产力的发展相一致的,大致可分以下几个历史时期。

### (一) 原始手工纺织时期

这一时期大约是在四千多年以前,原始社会阶段,那时人们主

要是靠采集野生的葛麻、野蚕和猎获的鸟兽、羽毛等,用手工搓、绩、编、织成简单的衣裤,目的是为了御寒。后来发展为人类自己种麻、育蚕、养羊等,也有了简单的工具,如纺坠、打纬刀等,编织出的织物除了服用性能外,有了初级的艺术性。

## (二) 手工机器纺织时期

从夏王朝兴起到鸦片战争,这一段历史很长,经历了奴隶社会和封建社会时期,简单的工具经长期酝酿逐渐演变成具有传动机构的机械体系,纡车、纺车、织机相继发展起来,并不断完善。纡车由手摇式变为脚踏式,纺车由三、五锭演变为集体化的多锭式纺机,出现了普通织机和提花织机两种形式,形成了纡丝、纺纱、织造和染整的整套纺织工艺系统。公元十三世纪棉纺织生产勃起,出现了水力大纺车,开始了利用自然动力,使纺织工艺和产品进一步向艺术化和大众化两个方面发展。缂丝、织绒、妆花、织锦、罗、缎、纱等富有艺术性很强的华贵产品兴旺发达,传向世界各地,被世界誉为:“丝之国”。同时,紫花布、毛青布等一类大众产品也相继盛行,品种花样丰富多彩。

十八世纪以前,我国纺织生产十分繁荣,一直处于世界领先地位。但由于十八世纪的英国“工业革命”首先从纺织工业生产开始,纺织形成了机械化生产,使西方的纺织生产技术超过了我国。但是,我国手工机器纺织的生产工艺和织作技术已达到了高度精湛的水平。在世界纺织技术史上,仍是一支独具异彩光辉、灿烂的花朵。

## (三) 动力机器纺织时期

卡尔马克思曾指出:“1735年约翰·怀亚特宣布他的纺纱机的发明,并由此开始了十八世纪的工业革命。”在1748年罗拉梳棉机首先获得专利,1764年英国织工哈格里沃斯发明了纺纱机,取名《珍妮机》。后来将水力与蒸汽应用到《珍妮机》上,形成了动力纺纱机。从而欧洲资本主义用近代机器的纺织业迅速发展起来。1828年美国约翰·托普发明了环锭精纺机,使加捻原理得到了广泛



应用,直至今日加捻卷绕原理仍应用在最新型的环锭纺纱机上。

动力纺织机器随着 1840 年鸦片战争爆发,打破了清朝的闭关自守而传入我国。当时的洋棉、洋纱、洋布大量地涌向中国市场。接着西方的动力纺织机器也输入进来,使我国的民族纺织工业掘起,先后在上海、天津、湖北、北京、青岛等地建立起具有一定规模的纺纱厂近 50 多家,为我国的纺织工业奠定一定基础。

解放后纺织工业蓬勃发展,棉、毛、丝、麻、化纤类纺织厂及纺织联合企业如雨后春笋般地成长起来,遍及全国各地。不但产品出口,而且全套的棉、毛、丝、麻纺织设备也大量出口,为国家换取大量外汇。

(四) 现代化纺织时期  
这一时期基本上是从六十年代到现在。从总的来看世界纺织工业技术发展水平,大大落后于整个科学技术水平,特别是传统的纺纱系统仍保留着落后的或古老的东西。

世界上传统的环锭纺,每年大约仍以 250~300 万枚纱锭安装速度增长。其特点是单机高速化、大卷装,向着连续化、流水线、生产过程全盘自动化方向发展。牵伸形式更趋合理、加拈卷绕更适高速、适纺纤维范围更加扩大,清洁、操作趋于简单,产品质量实行在线(On line)控制。较好地利用现代化科学技术,如电子技术、激光技术、同位素、超声波技术等。

随着人们对服装及装饰织物的多样化、时代化、个性化等的要求,以及环锭纺受钢令、钢丝圈的速度限制、近三十年来开发了许多新型纺纱方法:如空气涡流纺、摩擦纺、静电纺纱、自拈纺、包缠纺、粘合纺纱、以及中空锭子纺纱等等。其中发展速度较快、技术较成熟是转杯纺纱(气流纺),大约世界各国安装的机器有 200 多万头。中国近几年来气流纺发展速度也很快,大约近 20 万头。另外包缠纺纱、自拈纺纱也已走向生产化了。

### 三、纺纱理论的研究

纺纱理论的研究基本上是在 20 世纪初开始的。一般一台新的

设备诞生并投入生产要相隔几年或十几年、才对其原理进行分析研究,从而又指导该设备的改进和发展。

作为纺纱的理论研究,主要是为提高纱线的质量和改善纱线性能。而纺纱过程中主要涉及纤维的性质和纤维与加工机件间的关系。因此纺纱理论的研究就不外乎两个方面:一方面是纤维的运动学,即是纤维运动的形式和规律,包括位移、速度、排列配置及纤维与机件配合运动原理等;另一方面是纤维的动力学,是研究纤维的运动与所受的力的关系,产生的位移、变形与成纱质量的关系。

梳理理论的研究大约是在 19 世纪末、20 世纪初开始的,苏联  $H \cdot R$  卡那斯教授研究了罗拉梳理机的梳理,混合作用原理。 $B \cdot A$  伏罗希洛夫教授详细调查和研究了盖板梳理机的纤维作用力分析,从而得出金属针布针的合理角度,后来又使梳理理论不断完善。

牵伸理论的研究早在 1915 年苏联的纺织工作者  $H \cdot A$  华西里也夫教授发表了“牵伸区内浮游纤维的运动”,后来在此基础上,苏联的  $B \cdot E$  左季柯夫教授发表了“浮游纤维运动的假说。”虽然纤维的状态与纱条结构、成纱质量关系密切、但一直未有弄清弯钩纤维的理论,直至 1949 年莫顿和萨门用示踪纤维技术发现:生条中大多数纤维都呈一端或两端弯钩的,从而揭开了纱条中弯钩纤维的秘密。1951 年林特斯莱首创了测量纤维伸直度方法。1961 年美籍印度学者瓦康卡研究了棉条和粗纱纤维形态,发现后弯钩纤维比前弯钩纤维容易伸直。1963 年我国学者徐朴、叶奕梁在《纺织技术》中发表了“牵伸过程消除纤维弯钩的作用等文章,从而对弯钩纤维在牵伸区的伸直过程有了新的理论,这理论当时居于世界领先地位。

关于加拈卷绕的理论是在本世纪 30 年代开始研究的,加拈原理的研究对近代纺纱方法的改革起到了重大作用。因为近代纺纱方法的改进无不是在加拈过程中改进的,现在已形成一套较完整加拈理论。

## 第二章 纤维材料与纺纱系统简介

### 第一节 纤维材料概述

#### 一、纺纱原料的分类

纺纱原料是指各种可纺的天然纤维和化学纤维。所谓纤维是指直径细到几微米或几十微米,而长度比细度大很多倍的物体。纤维在大自然中是极其丰富的,品种繁多,按其来源不同可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维,这属于天然纤维。另外进入本世纪以来,以其飞快的速度出现了各式各样的化学纤维。按其原料和制造工艺的不同分为人造纤维和合成纤维。详见表 1。

#### 二、纤维的基本性能及其与纺纱工程的关系

纺纱工程系指将各种可纺短纤维加工成纱的过程,因此纤维的性能直接影响纺纱工艺过程的正常进行。纺纱厂常常有这样的术语:“生活是否好过”,就是指纺纱过程是否进行得顺利,同时也直接影响成纱的外观质量和内在质量。

##### (一) 纺织纤维的基本性能

纺织纤维的性能包括很多方面,如长度、细度、卷曲度、摩擦性能、化学性能、热性能、光性能、吸湿性能、耐气候性和可染性能等。纤维的这些性能已在纺织材料学里做了详细、全面地论述。这里只把影响纺纱工艺较大的各种可纺纤维的主要性能做以综合分析,以利于合理选择工艺参数及工艺系统。其纤维的主要性能见表 2。

表 2-1 纤维分类

天然纤维	植物纤维	种子纤维—棉花、木棉	
		茎纤维—苧麻、亚麻、黄麻、大麻、罗布麻	
		叶纤维—剑麻、菠萝麻	
	动物纤维	毛发—羊毛、兔毛、山羊毛、骆驼绒、牦牛毛	
		分泌物—桑蚕、柞蚕、蓖麻蚕、木茹蚕	
	矿物纤维	石棉	
	可纺纤维	人造纤维	纤维素纤维—粘胶、富强纤维
			纤维素酯—醋酸纤维
			蛋白质—酪素纤维、大豆蛋白纤维
		化学纤维	合成纤维
聚乙烯醇纤维			
聚酯纤维			
聚氯乙烯纤维			
聚丙烯睛纤维			
		巨丙烯纤维	
		其它纤维—玻璃纤维、炭素纤维、超细纤维	
	功能纤维—防臭、保暖纤维等		

## (二) 纤维性能与纺纱工程的关系

### 1. 纤维的长度、细度与纺纱工程的关系

纤维的长度、细度是设计纺纱机及纺纱工艺的主要依据。如绢纺纤维长于毛纤维、毛纤维长于棉纤维，则细纱机的最大隔距设计是不同的，绢纺细纱机(DJ562)的最大隔距为 230mm；毛纺细纱机(B582)的最大隔距为 200mm；棉纺(A513)细纱机的最大隔距只有 94mm。由于纤维长度的不同，采用的牵伸形式也不同，梳理方法也有区别。

表 2—2 各种可纺纤维基本性能表

性 能 名 称		细 度 (公 支)	长 度 (mm)	强 力(gf/D)		初 始 模 量 gf/Tex
				干	湿	
1		2	3	4	5	6
棉 纤 维		3000~7000	25~36	2.67	2.72	667~895
毛 纤 维	羊 毛	900~8000	50~150	1.0~1.7	0.75~1.63	225~271
	兔 毛	3200~4800	25~75	2.1		
丝 纤 维	桑 蚕	2500~5000	1 米 以 上 可 以 切 断	3.34	2.79	757
	柞 蚕	1500~3000		3.41	3.55	757
麻 纤 维	亚 麻	300 (条子)600		6.2	6.6	1190
	黄 麻	300~450	50~230	2.6~3.5		
	苧 麻	1234~2019	30~300	4.7~9.6	6.6	2270
聚酰胺纤维		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 25~38 中长型 65~76 毛型 76~120	4.7~6.7	3.9~5.7	210~219
聚酯纤维		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	4.4~5.5	4.4~5.5	1130
聚丙烯腈纤维		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	2.4~4.6	2~4.5	684
维 纶		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	3.8~6.2	3.2~5.0	609
丙 纶		6~12 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	4.5~7.5	4.5~7.5	
氯 纶		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	2.0~2.6	2.0~2.6	
粘胶纤维(普通)		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	2.5~3.1	1.4~2.0	526
醋酸纤维		棉型 1~3 旦 毛型 3~5 旦	棉型 35~38 中长型 65~76 毛型 76~120	1.3~1.5	0.8~1	

续表 2—2

卷曲数 (个/cm)	吸湿性(%)		电性能		摩擦系数 (纤维间不 平行摩擦)	比重 (g/cm <sup>3</sup> )	备注
	标准 回潮率	95%相对 湿度吸率	比电阻 ( $\Omega/cm$ )	与镀铬金属 摩擦带电			
7	8	9	10	11	12	13	14
60	8.5	24—27	$8 \times 10^6$	正电荷	0.22	1.47~ 1.54	
5~7	16	22	$6.5 \times 10^7$	+	顺鳞 0.11 逆鳞 0.14	1.28~ 1.3	
1~2个 无卷曲	10	不易吸湿		+		0.92~ 1.10	
	11	30	$3.7 \times 10^{10}$	+	0.52	1.35	
	11	36	$3.7 \times 10^{10}$	+	0.52	1.29	
1~2	12	20~30	$7.9 \times 10^6$	+		1.5~ 1.52	
	14	35以上		+	0.46	1.211	
无	12	20~30		+		1.46	
4~6	4.5	8~9	$7.15 \times 10^{10}$	+	0.47	1.14	
4~6	0.4	0.6	$3.98 \times 10^9$	+	0.58	1.38	
5~7	2.0	3	$1.17 \times 10^{10}$	-		1.14~ 1.17	
4~6	5	10~12	$7.7 \times 10^{10}$	+		1.26~ 1.3	
4~6	0	0.1		-		0.91	
4~6	0	0.3	$1.32 \times 10^{13}$	-	0.55	1.39	
5~7	13	25~30	$1.5 \times 10^7$	+	0.43	1.5	
	6	11	$4.9 \times 10^9$	+-	0.56	1.32	

\* 比电阻是在相对湿度为 65% 时。

纤维的长度、细度也决定成纱质量和可纺支数。成纱的强力是纱线内在质量主要指标。由于纱线被拉断并非全部纤维都发生断裂，而是一部分纤维被拉断，而另一部分纤维是彼此之间相互滑脱而使纱线断裂。当纤维较长时，纤维之间接触长度长，纤维之间抱合力强，纤维间的抱合力基本与纤维长度成正比例的关系。所以，纤维长，成纱强力高。当纱的截面积相同，则含有较多根数的纤维，其抱合力好，成纱强力高。含根数少的纱强力低，这就是为什么棉纤维可以纺到 100 公支以上的纱，而黄麻纤维只能纺 3—5 支的麻袋纱。

长期以来很多纺织科学工作者，从实践中推导出由纤维的性能预测纱线的性能。近年来基本上已证实了纤维长度与成纱质量间是成线性关系，与纤维细度是成反比例非线性关系：

$$F = \frac{L}{\sqrt{M}}$$

$F$ ——可纺最高标准支数； $L$ ——纤维的平均长度； $M$ ——马克隆尼值；

## 2. 纤维的强力、初始模量与纺纱工程关系

由于纱是由单根纤维组成的，单纤维的强力必然影响单纱的强力。纱条的断裂除了纤维滑脱外，主要是纤维本身的断裂，单纤维强力高，纱条强力高。但是对于低拈精纺毛纱这种关系不是显著的，因为纱条的断裂主要是纤维的滑脱。

纤维的初始模量，直接决定纤维抗弯、抗扭刚度。如苧麻纤维初始模量最大(2270gf/TeX)抗弯刚度达到 9gf/cm<sup>2</sup> 以上，这说明苧麻纤维在小的负荷下很难变形。纤维纤细而柔软是纤维的一个重要可纺性能，而苧麻杨氏模量大，在纺纱的牵伸、加拈过程中，纤维不易扭曲抱合、纤维易松散、滑脱、使纯纺时易断条，会给纺纱加工过程带来很大困难，所以一般采用苧麻与其它化学纤维、天然纤维混纺。而毛、棉、绢等其它纤维的初始模量小，较易纺制。

## 3. 纤维的吸湿、电性能与纺纱工程的关系

纤维吸湿后使纤维的物理机械性质发生了变化。有的纤维吸

湿后强力下降,如粘胶纤维,有的纤维吸湿后强力提高,如麻、棉纤维。然而,不论是天然纤维还是化学纤维吸湿后都会使纤维柔软、导电性增强,提高了纤维的可纺性能。

纤维在纺制过程中,由于和机件的摩擦及纤维间的摩擦都会产生静电。静电给纺纱过程带来很大障碍。由于机件与纤维摩擦带有不同电荷,会互相吸引,破坏了纤维运动规律,给纺纱的各道工序带来麻烦,如粘附机框、管道、缠罗拉、缠皮辊、堵塞圈条斜管,造成短纤维飞扬,严重时不能正常开车。一般纤维比电阻在 $10^7\Omega\text{g}/\text{cm}^2$ 以上时,生产就不能顺利进行。各种纤维的比电阻如表2—2所示。纤维在摩擦产生的静电序列如表2—3所示。(静电序列是指两物件摩擦时,哪一种材料带正电荷,哪一种材料带负电荷是有一定规律的,将带负电荷排在带正电荷之后,形成的排列表。)

表 2—3 静电序列表

(+)

玻璃、人发、耐纶、羊毛、蚕丝、粘胶纤维、棉、纸、苧麻、钢、硬橡胶、涤纶、醋酸纤维、合成橡胶、晴纶、氯纶、聚乙烯。

(-)

消除静电的措施有“静电消除器、静电消除剂及纤维进行给湿、使纤维回潮增加,有利于电荷的导出,或增加车间温湿度等。也可以在纤维混纺时,根据纤维的静电序列,考虑混纺纤维的种类和混纺比,以便使因与机件摩擦产生的电荷互相抵消,使电荷接近于零来消除静电。例如锦纶与涤纶混纺比为40/60时,产生的正负电荷可以抵消为零。

#### 4. 纤维的卷曲、摩擦系数、与纺纱工程的关系

纤维的卷曲数愈多,摩擦系数愈大,纤维的抱合力愈好,有利于成纱质量的提高。所以化学纤维均增加了卷曲机构,使化纤每厘米都有4~6个卷曲,以提高可纺性。兔毛与苧麻卷曲少,摩擦系数小,抱合力很差,在加工过程中很容易产生断条。这两种天然纤维是在纺纱过程中较难加工的纤维,一般采用混纺。



## 第二节 纤维材料的纺纱系统

### 一、纤维材料纺纱系统的分类

对纤维材料依次经过机械加工成纱的主要过程称为纺纱系统。(其中包括纤维的化学处理)。

按加工的基本方法可分为粗梳系统、精梳系统和半精梳系统。粗梳系统又分为粗梳毛纺系统和棉纺普梳系统,精梳系统可分为用粗梳机的精梳系统和不用粗梳机的精梳系统。按着原料分可分为棉纺、毛纺、麻纺、绢纺和纯化纤纺纱系统。

粗梳系统适纺的纤维比较短,纤维长度不均匀率较高,可纺制中、低支纱,它的特点是工艺道数短,容易管理;用粗梳机的精梳系统适纺纤维较长、纤维长度整齐度较好,适纺中、高支纱,它的特点是工艺道数多、制成率较低;不用粗梳机的精梳系统是纺制很长的纤维,纤维长度超过 180mm 以上,如长的羊毛、绢丝,长的苧麻、亚麻纤维等,这种纺纱系统的特点是不经过罗拉式或盖板式梳理机的梳理,以避免长纤维的损伤,而是经过理条机(纺苧麻或长的羊毛)、栉梳机、或圆梳机进行梳理,再经多次的并合牵伸制成纱;半精梳纺纱系统是介于精梳纺纱系统和粗梳纺纱系统之间的一种纺纱方式,它与精梳系统不同的是不用精梳机,与粗梳系统不同的是用针梳机,不用罗拉并条机,比精梳流程短,比粗梳流程长,适纺化纤或级数毛。为使纺纱系统更加明了,列表 4。