

纺 织 职 业 技 术 教 育 教 材

7

亚麻纺纱、织造 与产品开发

严 伟 李崇丽 吕明科 编



中国纺织出版社

策划编辑：唐小兰
责任编辑：孔会云
特约编辑：严婉如
封面设计：任 娜

ISBN 7-5064-3221-8



9 787506 432214 >

定价：36.00 元

纺织职业技术教育教材

亚麻纺纱、织造与产品开发

严 伟 李崇丽 吕明科 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了亚麻纤维从原料到纺纱、织造各工序的全部过程,内容包括亚麻的起源,种植区域的划分,纺纱、织造的基本知识,生产各工序的设备,工艺计算和生产管理知识及国内亚麻纺织品开发的新产品,新技术的研究等。

本书可供亚麻纺纱与织造专业及其他相关专业的工程技术人员阅读,也可供中等专业学校、技校、职业高中等作为教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

亚麻纺纱、织造与产品开发/严伟,李崇丽,吕明科编. —北京:中国纺织出版社,2005.2

纺织职业技术教育教材

ISBN 7-5064-3221-8/TS·1910

I. 亚… II. ①严…②李…③吕… III. ①亚麻-麻纺-技术教育-教材②亚麻-织造-技术教育-教材③亚麻-纺织品-技术开发-技术教育-教材 IV. TS12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 124199 号

策划编辑:唐小兰 责任编辑:孔会云 特约编辑:严婉如

责任校对:余静雯 责任设计:李 然 责任印制:黄 放

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

电话:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

北京燕南印刷厂印刷

各地新华书店经销

2005年2月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21.25 插页:2

字数:476千字 印数:1—3000 定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

随着世界亚麻纺织品市场的复兴,我国的亚麻纺织工业有了飞跃的发展。亚麻纺织企业已由“一五”期间的黑龙江省哈尔滨亚麻纺织厂一家,发展到现在遍布全国十多个省数十家。原有的和新建的亚麻纺织企业设备均引进了原苏联、德国、法国、罗马尼亚、意大利、英国等国家和香港地区的具有世界较先进水平的亚麻纺纱设备;一部分国产的亚麻纺纱设备在原有基础上借鉴国外引进设备进行了较大的技术改进。随着设备的更新,亚麻纺纱技术、生产管理水平都有了较大的改观和发展。

随着亚麻纺织工业的发展,为了帮助广大专业技术人员或其他行业的专业人员对亚麻纺纱、织造专业进行了解并满足亚麻纺织企业的职工培训,职业高中、专业技校、中等专业学校等教材缺乏的需要。我们根据国内已发表和已翻译的国外亚麻纺纱的专业技术资料及生产实际经验和教学实际情况,编写了这本《亚麻纺纱、织造与产品开发》。本书第一篇及第三篇第二十八章、第二十九章、第三十一章、第三十二章、第三十三章由严伟编写,第三篇第三十章由巫拱生教授编写。第二篇由李崇丽、吕明科编写。全书由封冰、程远欣协助整理。编写内容主要以近年来国内引进的新型设备和工艺流程设备为主,同时也介绍了部分工厂采用的其他类型引进设备,从亚麻的起源至纺纱织布结束,系统地介绍了亚麻纤维和织物产出的整个过程,内容力求简明扼要,通俗易懂,以适应生产和教学的需要。

作 者

2005年1月

目 录

第一篇 亚麻纺纱

第一章 绪论	(2)
第一节 亚麻的起源与发展	(3)
第二节 亚麻纺织设备概况	(4)
第三节 纺纱的基本概念及纺织纤维的几项性能指标	(5)
第二章 亚麻及纺织纤维原料	(9)
第一节 纺织纤维的概念	(9)
第二节 纺织纤维的种类和特性	(9)
第三节 韧皮纤维学概述	(10)
第四节 与韧皮纤维混纺的天然纤维	(12)
第五节 与韧皮纤维混纺的化学纤维	(14)
第六节 纺织纤维的鉴别方法	(19)
第三章 亚麻的品种与用途	(23)
第一节 亚麻的种类	(23)
第二节 亚麻的生态条件与种植区域的划分	(24)
第三节 亚麻纺织品的特性和副产品的综合利用	(26)
第四章 亚麻原料的初步加工	(28)
第一节 亚麻原茎的结构分析	(28)
第二节 亚麻纤维的物理化学性质	(30)
第三节 亚麻原茎的脱胶	(31)
第四节 亚麻的初步加工	(33)
第五章 打成麻的纺纱前准备	(35)
第一节 亚麻纺纱工艺流程	(35)
第二节 打成麻的加湿养生	(36)

第三节	打成麻的分束	(39)
第六章	栉梳工序	(40)
第一节	栉梳工序概述	(40)
第二节	Q—302—JL ₀ 型环形栉梳机	(40)
第三节	Q—302—JL ₀ 型栉梳机的工艺参数选用和工艺计算	(48)
第四节	亚麻梳成长麻、短麻纤维的技术评定	(55)
第七章	配麻技术	(59)
第一节	配麻的目的和意义	(59)
第二节	纺织纤维的性能与纺纱的关系	(60)
第三节	配麻技术	(63)
第八章	牵伸与并合理论	(69)
第一节	牵伸与并合的概念	(69)
第二节	牵伸的理论	(71)
第三节	并合的理论	(77)
第九章	成条工序	(79)
第一节	成条工序概述	(79)
第二节	CH—460 型成条机	(79)
第三节	影响成条工序的工艺参数分析和质量控制	(83)
第四节	CH—460 型成条机的机械传动和工艺计算	(84)
第十章	并条工序	(88)
第一节	并条工序概述	(88)
第二节	CFI 型系列并条机	(89)
第三节	CFI 型并条机的机械传动和工艺计算	(94)
第四节	AC—600—JI 型混条机	(97)
第十一章	混麻加湿工序	(99)
第一节	短麻纺纱概述	(99)
第二节	混麻加湿工序概述	(100)
第三节	ILJI—150—JI ₁ 型混麻加湿机	(101)
第四节	ILJI—150—JI ₁ 型混麻加湿机各部分机构的作用	(102)
第五节	影响混麻加湿工序的工艺因素	(106)
第六节	ILJI—150—JI ₁ 型混麻加湿机的机械传动和工艺计算	(108)

第十二章 梳麻工序	(113)
第一节 梳麻工序概述	(113)
第二节 Q—600—JI 型高产联合梳麻机	(114)
第三节 影响梳麻工序的工艺因素	(117)
第四节 梳麻机工艺参数的选择	(123)
第五节 黄麻回丝机概述	(126)
第十三章 针梳工序	(129)
第一节 针梳工序概述	(129)
第二节 GN6 系列针梳机	(129)
第三节 影响针梳机的工艺因素	(133)
第四节 GN6—115R 型自调匀整机构	(138)
第十四章 再割工序	(141)
第一节 再割工序概述	(141)
第二节 DR—115 型再割机	(142)
第十五章 精梳工序	(147)
第一节 精梳工序概述	(147)
第二节 PB—129L 型精梳机	(148)
第三节 影响精梳机的工艺因素	(154)
第四节 精梳机的机械传动和工艺计算	(158)
第十六章 粗纱工序	(161)
第一节 粗纱工序概述	(161)
第二节 粗纱机的喂入机构和牵伸机构的作用	(163)
第三节 粗纱机的加捻机构	(164)
第四节 粗纱机的卷绕成形机构	(166)
第五节 影响粗纱工序的工艺因素	(169)
第六节 粗纱的张力控制及调整方法	(172)
第七节 粗纱机的机械传动和工艺计算	(173)
第十七章 煮练工序	(176)
第一节 煮练工序概述	(176)
第二节 煮练的化学理论	(178)
第三节 煮练的工艺过程	(182)

第十八章 亚麻湿纺细纱工序	(184)
第一节 细纱工序概述	(184)
第二节 湿纺细纱机各部分机构的工作分析	(187)
第三节 亚麻纺细纱的张力与断头率	(195)
第四节 影响湿纺细纱的工艺因素	(199)
第五节 湿纺细纱机的机械传动和工艺计算	(201)

第十九章 亚麻纺纱干燥工序	(207)
第一节 干燥工序概述	(207)
第二节 影响干燥工序的工艺因素	(207)

第二篇 亚麻织造

第二十章 亚麻织物概述	(210)
第一节 织物的分类	(210)
第二节 织物形成的工艺过程	(211)
第三节 织物组织	(212)
第四节 亚麻织物技术指标	(215)

第二十一章 络筒	(218)
第一节 络筒工序概述	(218)
第二节 络筒的张力及张力装置	(219)
第三节 清纱及清纱装置	(220)
第四节 筒子的卷绕	(222)
第五节 自动络筒机的技术特点	(223)
第六节 络筒质量管理	(225)

第二十二章 整经	(227)
第一节 整经方法	(227)
第二节 整经的工艺流程	(228)
第三节 整经筒子架	(228)
第四节 整经的张力	(229)
第五节 整经的工艺计算	(230)
第六节 整经的质量控制	(231)
第七节 现代整经的特点	(232)

第二十三章 浆纱	(234)
第一节 浆纱工序概述	(234)

第二节 浆料	(235)
第三节 浆液的配方与浆液的质量控制	(236)
第四节 浆纱的质量控制	(238)
第五节 浆纱机	(239)
第六节 亚麻纱浆纱工艺	(241)
 第二十四章 穿结经	(243)
第二十五章 纬纱的准备	(244)
第二十六章 织造	(245)
第一节 织造工序概述	(245)
第二节 开口运动	(246)
第三节 引纬运动	(250)
第四节 打纬运动	(253)
第五节 卷取运动	(256)
第六节 送经运动	(257)
第七节 布边	(257)
第八节 苏尔寿片梭织机简介	(258)
第九节 生产指标	(261)
 第二十七章 整理	(262)
 第三篇 亚麻纺织品开发	
第二十八章 亚麻纺织品开发概述	(266)
第一节 亚麻纺织品开发的意义	(266)
第二节 亚麻混纺产品开发的工艺过程	(267)
第三节 混纺纱的原料选配	(269)
 第二十九章 涤/麻低特(高支)纱的开发	(271)
第一节 涤/麻低特(高支)纱开发概述	(271)
第二节 涤/麻低特(高支)纱产品的原料选用	(272)
第三节 涤/麻低特(高支)纱工艺设计参数的选择	(273)
 第三十章 亚麻纤维接枝改性工业性试验	(279)
第一节 亚麻纤维接枝改性工业性试验概述	(279)
第二节 接枝共聚反应工艺过程	(280)
第三节 亚麻纤维物理化学性能与接枝改性的关系	(285)
第四节 接枝亚麻纤维与湿纺纱的工艺关系	(288)

第三十一章 丝/麻混纺湿纺低特(高支)纱的开发	(293)
第一节 丝/麻混纺湿纺低特(高支)纱开发概述	(293)
第二节 原料的选择	(294)
第三节 产品的工艺设计	(295)
第三十二章 亚麻/远红外纤维混纺湿纺低特(高支)纱及织物	(299)
第一节 亚麻/远红外纤维混纺湿纺低特(高支)纱产品开发概述	(299)
第二节 远红外纤维的保健、保暖功能原理	(301)
第三节 产品的工艺设计	(303)
第三十三章 亚麻系列混纺湿纺纱保暖性产品开发	(307)
第一节 亚麻系列混纺湿纺纱保暖性产品开发的意义	(307)
第二节 毛/麻混纺湿纺纱及织物	(307)
第三节 大豆蛋白质纤维/亚麻混纺湿纺低特(高支)纱及织物	(312)
第四节 腈/麻低特(高支)纱	(319)
参考文献	(325)

第一篇

亚麻纺纱

第一章 绪 论

人类在很久以前就发现纤维可以用作织物及其他纺织品的原料。早在公元前 4500 年,古埃及人就开始种植亚麻(在古埃及“金字塔”中的“法老”就身裹亚麻织物)。公元前 4000 年,我们的祖先将成熟的葛藤经过蒸煮加工,纺成“络”,织成“蛎蝉之翼”的葛布,这可以说是最早的再生纤维。大麻作为纺织品原料可推至公元前 2700 年,由于大麻纤维加工困难且织出的织物粗糙,而逐渐被能织造精细麻织物的苧麻纤维所取代。在公元初期,我国两广地区的劳动人民将香蕉的茎经过蒸煮加工,制成像蚕丝一样的纤维,织成蕉布,蕉布主要用来制作我国南方各少数民族人民的服装。到了西晋时代,人们将嫩箬竹经过锤打、浸泡等一系列加工,制成纤维,织成竹练布,竹练布的产量比当时蕉布的产量要高。蕉布和竹布都是当时地方官府向历代封建王朝进献的贡品。

细绒棉花的栽培起源于美洲,大约到元代传入我国。我国古代的纺织发明家黄道婆在幼年时曾流落到海南,在那里学到当地黎族人民的织布方法,回到故乡上海松江以后,发明了一整套从破籽、纺纱、织布到染色的纺、织、染设备,这在当时是最先进的设备。

随着人类社会的进步和人口的增加,需要解决纺织品原料的来源问题。人们发现蜘蛛丝和蚕丝很相像,于是试图把蜘蛛丝用作纺织品原料,将蜘蛛丝的胶囊割破,挤出胶液在空气中抽成丝,织成了历史上第一副以蜘蛛丝为原料的手套,具有外观银亮、质地轻薄等优点,但后来发现蜘蛛丝遇水膨胀,耐磨性差,没有实用价值,这项尝试遂以失败告终。人们用化学方法了解到蚕丝由碳、氢、氧和氮几种元素构成,而天然植物纤维中的纤维素正是由这几种元素构成的,经过努力,终于在 19 世纪利用硝酸处理纤维素制成了硝酸纤维,又在此基础上,采用不同的化学方法处理纤维素,研制出了各种再生纤维,如粘胶纤维、铜氨纤维、醋酸纤维等。进入 20 世纪,随着科学技术的发展,人们以石油、煤、天然气等为原料制成了化学纤维,又在原有化学纤维基础上研制出了保健纤维,如远红外纤维、麦饭石纤维、大豆蛋白质纤维及号称 21 世纪绿色环保纤维的天丝、牛奶蛋白纤维、竹纤维以及各种改性的化学纤维(如超细旦合成纤维)等。

亚麻纤维曾是服用纺织品的主要原料之一,随着棉纤维及化学纤维等的迅速发展而有一定程度的回落。但是亚麻纤维特有的吸放湿性能好、穿着凉爽舒适等特点是其他纺织纤维无法取代和不可比拟的。到 20 世纪 80 年代,标志着亚麻产品复兴的“亚麻热”虽有起伏,但总的趋势是由回落转为上升。我国的亚麻纺纱锭数已由“一五”期间的 1.6 万锭发展到目前的将要突破 40 余万锭,世界亚麻纤维的产量已由 50 年代的 40 万~50 万吨,上升到 90 年代的 70 万吨。我国已成为世界重要的亚麻纺织品生产国。

由于亚麻纤维自身存在刚性大、伸长率低、染色上色率低、色彩鲜艳度差、织物的抗褶皱性较差等缺点,因此需要在亚麻原料的改性处理和织物的后整理中加以解决。这就需要不断吸取国外先进科学技术,加强亚麻的科学研究,以便尽快赶上并且超过世界亚麻生产发达国家。

第一节 亚麻的起源与发展

亚麻属植物的双子叶植物纲,亚麻科。主要分为纤维用亚麻、油、纤两用亚麻和油用亚麻三类。

一、纤维用亚麻的起源与发展

纤维用亚麻是亚麻纺织工业的主要原料。

纤维用亚麻起源于中亚和地中海沿岸。经考古发现,在伊朗有公元前 5000~5500 年最原始的野生亚麻标本。从埃及金字塔中“法老木乃伊”覆盖的亚麻布推断,古埃及在公元前 4500 年的太古时代就开始种植亚麻,将其作为纺织品原料。从古罗马法皇王厅祭坛上的亚麻桌布到新石器时代瑞士湖畔平民穿着的亚麻服装等古代遗迹说明,亚麻发源于古埃及,传播到地中海对岸的瑞士湖畔,后来又传播到法国、英国、荷兰、比利时等西欧各国,继而又传播到波兰、罗马尼亚、捷克、俄罗斯等东欧各国,那时纤维用亚麻已成为非洲和欧洲各地的服用纺织品原料。亚麻的发展是在新石器时代,当时欧洲已广泛种植纤维用亚麻。随着纤维用亚麻的广泛种植和传播,出现了亚麻纺织业,并进一步促进了纤维用亚麻纺织业的发展。到了公元前,纤维用亚麻纺织品的加工利用已居天然纤维的首位;到公元 10 世纪初,纤维用亚麻已作为商品在欧洲市场上流通,此时亚麻的原料生产和亚麻产品的交易已达高峰;到公元 16 世纪,英国国王和法国国王拿破仑一世曾颁布种植亚麻的法令和奖励办法;直到公元 19 世纪初,亚麻制品仍占据欧洲纺织工业的首位。

19 世纪中叶,由于棉花的普遍种植和棉纺工业的迅速发展,亚麻纤维所占的比例逐年下降,但仍占当时纺织品总量的 43%。到 20 世纪初,亚麻纺织品所占的比例下降到 10% 左右。到 20 世纪中叶,由于化纤工业的兴起和飞速发展,亚麻纤维在纺织工业中所占的比例已不足 2%。

亚麻纤维在纺织工业中所占比例下降的主要原因是亚麻种植占地面积大,耗用劳动力多,是产出量少的产业。另外由于亚麻工业对环境污染有一定的影响,因此在发达国家亚麻工业的发展势必要受到抑制,而不利于其发展(例如目前欧洲的一些亚麻纺织企业及制造业已经将工厂和纺织设备制造技术转移到亚洲国家)。但是亚麻纤维特有的服用性优点是其他纤维无法取代的,而且欧洲许多国家的人民穿着亚麻服装和使用亚麻制品已成为传统的习惯。在欧洲,穿着亚麻服饰象征着高雅华贵,在日本、美国及东南亚各国和地区对亚麻纺织品的需求日益增大,同时亚麻栽培的科技研究也在不断发展。据有关资料统计,世界亚麻的种植面积已由 1948 年的 3150 万亩下降到 1989 年的 896.5 万亩,而亚麻的产量却由 1948 年的 46.4 万吨提高到 1989 年的 70 万吨左右。亚麻纤维的单产由 220 kg/公顷提高到 1200~1500 kg/公顷(如荷兰、比利时等亚麻生产发达国家)。总的来说,世界亚麻生产的总趋势是种植面积逐渐减少,而单产不断提高,这主要是现代科学技术取代了原始的传统栽培技术而取得的成果。

亚麻纤维产品在纺织业虽然减少了,但是“物以稀为贵”,反而提高了亚麻纤维制品的身价,进而使整个麻类(如苧麻、大麻等)纺织品在国际市场也大为走俏。

亚麻传入我国可追溯到 19 世纪初,1906 年,满清政府奉天省农业试验场首次从日本北海道引进亚麻品种“贝尔诺”,在我国的东北地区试种,经过三十年的栽培,证明在吉林省中部平原和东部山区、黑龙江省松嫩平原的黑土地和三江平原的排水冲积土地适用于种植亚麻,另外新疆的伊宁、云南、湖南、江苏北部等地区也有亚麻种植。

二、油、纤两用亚麻和油用亚麻在我国的传播和发展

我国的油、纤两用亚麻从古代西域引进,故又称“胡麻”。最初是从西域引入新疆和青海,然后逐渐发展到甘肃、宁夏及华北地区。我国在公元 11 世纪的古代农书《图行草目》中就有栽培“胡麻”的记载。

油用亚麻的栽培,据我国古代农书《植物名实图考》记载,距今约有六百多年的历史,栽培的主要目的是取其籽榨油。最初在我国的山西、云南两省种植,然后逐渐发展到北方各省。

目前世界上油、纤两用亚麻和油用亚麻的栽培主要分布在美洲,其次在亚洲、欧洲,主要生产国有印度、加拿大、中国、美国和阿根廷等。我国的油、纤两用亚麻和油用亚麻主要种植在华北的内蒙古、山西、河北及西北地区的宁夏、青海、陕西等地,西藏也有零星的种植。历年的种植面积全国估计为 800~1000 万亩左右。油、纤两用亚麻的产量不高,平均亩产量为 30 kg 左右。油用亚麻和油、纤两用亚麻的籽所榨的油是必不可少的工业用干油,用途非常广泛。油、纤两用亚麻所含的纤维可用作生产中、低档纺织产品的原料。

第二节 亚麻纺织设备概况

由于历史原因,“六五”以前,我国的亚麻纺织设备大部分为原苏联 20 世纪 50 年代制造的设备,少部分配套设备为国产其他行业生产的代用设备,如黄麻纺用的黄麻回丝机。国产的亚麻纺织设备仅限于仿制原苏联的部分设备,如栉梳机、手工成条机等。进入 20 世纪 80 年代中、后期以来,随着国内亚麻纺织工业的迅速发展和国外亚麻纺织生产先进技术的引进,国内的亚麻纺织企业纷纷引进国外先进的亚麻纺织设备及其制造技术,国内的亚麻纺织设备制造业在引进国外设备和技术的基础上也进行了仿造或对原生产设备进行了大规模的技术改造,因此国内的亚麻纺织行业设备处于引进设备与国产配套设备并存的多元化状况,如亚麻纺纱设备普遍采用原苏联产的 Ч—302—Л₀ 型环型栉梳机、ПМ—88—Л₁₈ 型和 ПМ—88—Л₁₅ 型湿纺纱机、Ч—600—Л₁ 型高产联合梳麻机、ПЛ—150—Л₀ 型混麻自动线;罗马尼亚产 FCI 型系列长麻并条机;法国 NSC 公司产 GN 系列针梳机、再割机, PB 系列如 PB—128 型、PB—129L 型、PB—131 型、PB—133 型精梳机;香港立信公司产的 CSDM—2F 型等系列型号煮漂锅等;部分企业引进英国麦凯型系列纺纱设备等;国产配套的有 YF401 型长、短麻粗纱机, CH—460 型成条机, 1332MD 型络筒机和部分引进设备的仿制设备如 CE—111 型栉梳机,还有近年来采用绢纺纱和毛纺纱的前纺设备与湿纺纱工艺设备相配套生产湿纺亚麻短麻纱等。

织造设备主要引进德国贝宁格型整经机,意大利天马—11 型、比利时必佳诺型、瑞士苏尔寿型无梭织机和国产无梭织机或有梭织机等。染整设备主要引进原苏联和意大利的卷染机及后整理设备。

第三节 纺纱的基本概念及纺织纤维的几项性能指标

一、纺纱工程的概念

将纺织纤维制成纱线的全部过程称为纺纱工程。

“纺”的词意为：以适当长度和线密度的纤维为原料，经过加工做成一定长度、体积的纤维束（俗称“条子”），然后将纤维束并合、牵伸，使纤维间相互平行并增加均匀度，成为具有一定捻度的纱线。

“纱”的概念是：将紊乱无章的可纺纤维经过一系列加工而纺制成具有一定捻度和线密度，且能满足一定规格要求的单根产品。

二、纺纱工程的分类

（一）按加工原料分

- （1）采用棉花及化学纤维等为原料的纺纱称为棉纺工程。
- （2）采用毛纤维及化学纤维等为原料的纺纱称为毛纺工程。
- （3）采用蚕绢纤维及化学纤维为原料的纺纱称为绢纺工程。
- （4）采用韧皮纤维及化学纤维为原料的纺纱称为麻纺工程。
- （5）采用各种纺织生产过程中的下脚料、废料为原料的纺纱称为废纺工程。

（二）按生产规模分

（1）棉纺企业：

1 万～3 万锭的纺纱规模为中、小型工厂；

5 万锭左右的纺纱规模为中型工厂；

10 万锭以上的纺纱规模为大型工厂。

（2）毛纺、绢纺、麻纺企业：根据产值，纺纱规模 1000 锭相当于棉纺 10000 锭。

（三）按纺纱形式分

毛纺、绢纺、棉纺、废纺及麻纺的大部分行业，如苧麻纺纱、黄麻纺纱、大麻麻纺纱、洋麻麻纺纱等纺纱形式均为纤维在一定温湿度条件控制下进行的纺纱，称之为干法纺纱。

采用将粗纱在细纱纺纱前先经过煮漂处理或在一定温度的热水中渗透后纺纱称为湿法纺纱。

亚麻纺纱既有干法纺纱形式又有湿法纺纱形式。

三、纺织纤维（或纱线）的粗细指标

1. 线密度（ T_t ）指 1000 m 长的纤维（或纱线），在公定回潮率时的质量（g）。属定长制。其计算式为：

$$T_t = \frac{m}{L} \times 1000$$

式中： T_t ——纤维（或纱线）线密度，tex；

m ——在公定回潮率时的质量, g;

L ——长度, m。

特克斯为法定计量单位。

2. 公制支数(N_m) 在公定回潮率下, 每克纤维(或纱线)的长度(m), 属定重制。其计算式为:

$$N_m = \frac{L}{m}$$

式中: N_m ——公制支数, 公支;

L ——纤维(或纱线)的长度, m;

m ——纤维(或纱线)质量, g。

国内麻纺行业对麻纤维(或纱线)的粗细规格采用公制支数表示。

3. 旦尼尔(N_D) 在公定回潮率下, 9000 m 长的纤维(或纱线)的质量(g)。属定长制。其计算式为:

$$N_D = \frac{m}{L} \times 9000$$

式中: N_D ——旦尼尔;

m ——纤维(或纱线)的质量, g;

L ——纤维(或纱线)的长度, m。

旦尼尔主要是用于表示天然丝及化纤长丝的粗细指标。

4. 线密度、公支、旦尼尔、纱线直径的换算关系(表 1-1)

表 1-1 线密度、公支、旦尼尔、纱线直径的换算关系(γ 为密度)

项 目	T_t	N_D	N_m	d
线密度(T_t)	—	$\frac{1}{9} N_D$	$\frac{1000}{N_m}$	$7.854 \times 10^{-2} \gamma d^2$
旦尼尔(N_D)	$9T_t$	—	$\frac{9000}{N_m}$	$7.069 \times 10^{-3} \gamma d^2$
公制支数(N_m)	$\frac{1000}{T_t}$	$\frac{9000}{N_D}$	—	$\frac{1.273 \times 10^6}{\gamma d^2}$
纱线直径(d)	$11.284 \sqrt{\frac{T_t}{\gamma}}$	$11.894 \sqrt{\frac{N_D}{\gamma}}$	$1128.4 \sqrt{\frac{1}{N_m \gamma}}$	—

四、纺织纤维的吸湿性

纺织纤维放置在空气中会不断地吸收和放出水蒸气, 纺织纤维这种吸收或放出水蒸气的性能称为吸湿性。通常用回潮率和含水率来表示。

1. 回潮率 干燥无水分的纺织纤维置于空气中, 纤维吸收水分的现象称为回潮。纤维吸收水分的质量对纤维干燥质量的百分率称为回潮率。其计算公式为:

$$W = \frac{m - m_0}{m_0} \times 100\%$$