

MIAN FANG SHI YAN

棉纺织生产工人技术读本

棉纺试验

刘荣清 王柏润 范德圻 沙建勋 编著



纺织工业出版社

棉纺织生产工人技术读本

棉 纺 试 验

刘荣清 王柏润 编著
范德炘 沙建勋

纺织工业出版社

内 容 简 介

本书是《棉纺织生产工人技术读本》中的一册。

本书根据棉纺厂纺部试验工应掌握的一些基本知识和技术等级标准中的应知应会内容，分别介绍了棉纺试验的基本任务，纺织材料的基本知识，原料检验前纺试验（包括半成品试验）和后纺试验（包括成品试验），常用试验仪器的技术条件、维修和保养，以及试验数据的统计分析。每章附有习题，书末并附有常用计量单位和数据换算等对照表。

本书可供棉纺厂用作棉检工人、试验工人的培训教材，也可供棉纺厂有关技术人员参考。

责任编辑：蔡静渊

棉纺织生产工人技术读本

棉 纺 试 验

刘荣清 王柏润 编著
范德圻 沙建勳

纺织工业出版社出版

（北京东长安街12号）

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：14 20/32 插页：1 字数：326千字

1981年10月 第一版第一次印刷 1984年10月 第一版第二次印刷

印数：20, 201—35, 200 定价：1.20元

统一书号：15041·1145

前 言

为了大力提高广大纺织工人的科学技术水平，以适应纺织工业现代化的需要，我们组织编写了“棉纺织生产工人技术读本”这套丛书。

一九七九年六月，上海、河南编写组受我社委托，在北京召集丛书编写会议，对这套丛书的编写目的、要求、内容纲要和进度，进行了认真的讨论和研究，并作了具体安排。

“棉纺织生产工人技术读本”共有十九册，它们是：《清棉》、《梳棉》、《精梳》、《并条》、《粗纱》、《细纱》、《并纱与捻线》、《摇纱与成包》、《络筒》、《整经》、《浆纱》、《穿经》、《纬纱准备》、《织布》、《整理》、《棉纺试验》、《棉织试验》、《空调》、《电工基础》。这套丛书着重介绍了棉纺织厂生产工人应掌握的一些基本知识和运转工人技术等级标准中的应知应会内容。叙述力求简明，通俗易懂，适合工人自学，可以作为棉纺织厂各工序运转工及其他生产工人的培训教材。

这套丛书的编写工作，是在上海、河南、陕西、青岛、江苏、石家庄等省市纺织工业局（公司）和作者所在单位的重视与支持下进行的，特别是边澄、陈俊浩、朱德震和李景根等同志协助出版社做了不少组织和审稿工作，谨此表示深切感谢。

本丛书在编写内容和体例上有哪些不妥甚至错误的地方，热诚欢迎读者提出，以便今后修改。

纺织工业出版社

一九八〇年六月

目 录

第一章 概述	(1)
一、棉纺试验的任务.....	(1)
二、试验工的基本职责和要求.....	(2)
三、试验部门的一般设备.....	(2)
第二章 棉纺织材料的基本知识	(4)
第一节 棉纺织纤维	(5)
一、纺织纤维的分类.....	(5)
二、纺织纤维内部结构简述.....	(9)
三、纤维的基本性状.....	(11)
第二节 纱线	(42)
一、纱线的分类.....	(42)
二、纱线的细度.....	(44)
三、纱线的捻度.....	(52)
四、纤维在细纱中的分布.....	(57)
第三章 原棉和化学纤维的检验	(62)
第一节 原棉标准与品级检验	(62)
一、刷唛标志与品级长度差价.....	(62)
二、品级检验.....	(64)
三、长度检验.....	(68)
四、手感目测检验.....	(70)
五、水分、杂质和疵点检验.....	(72)
第二节 棉纤维的仪器检验	(78)
一、试验棉样的准备.....	(78)
二、长度检验.....	(81)

三、细度检验	(99)
四、成熟度检验	(106)
五、强力检验	(115)
六、单唛试纺检验	(121)
七、含糖量试验	(125)
第三节 棉纤维、化学纤维的鉴别	(128)
一、手感目测法	(129)
二、燃烧法	(129)
三、显微镜法	(130)
四、染色法	(131)
五、溶解法	(132)
第四节 化学纤维的检验	(133)
一、化学短纤维的分级标准	(133)
二、试样的准备	(138)
三、细度检验	(140)
四、长度检验	(143)
五、疵点和倍长率试验	(147)
六、单纤维强力、伸长率试验	(150)
七、勾结强力试验	(154)
八、结节强力试验	(154)
九、卷曲试验	(155)
十、含油率试验	(158)
十一、残硫量试验 (适用于粘胶纤维、富强纤维)	(159)
十二、质量比电阻试验	(160)
十三、摩擦系数测定	(163)
十四、初始模量测定	(166)

十五、热收缩试验	(168)
十六、熔点测定	(170)
第四章 前纺试验	(173)
第一节 半制品的常规试验	(173)
一、棉卷重量不匀率 (棉卷均匀度) 和伸长率 试验	(173)
二、棉卷横向不匀率试验	(179)
三、棉卷重量的控制	(180)
四、条卷重量不匀率和伸长率试验	(184)
五、棉条重量和重量不匀率试验	(185)
六、熟条重量的控制	(188)
七、粗纱重量和重量不匀率试验	(191)
八、半制品回潮率试验	(193)
九、条粗条干不匀率试验	(196)
十、粗纱捻度试验	(211)
十一、粗纱伸长率试验	(213)
十二、棉卷、生条含杂率试验	(215)
十三、生条棉结、杂质试验	(216)
第二节 半制品的其他试验	(219)
一、棉卷结构试验	(219)
二、梳棉棉网清晰度试验	(220)
三、电容式条干均匀度试验	(221)
四、粗纱短片段重量不匀率试验	(229)
五、条粗纤维伸直度试验	(243)
六、纤维束分离度试验	(247)
七、粗纱硬度试验	(249)
八、粗纱强力试验	(253)

第三节	落棉试验·····	(254)
一、	开清棉机落棉试验·····	(254)
二、	梳棉机落棉试验·····	(257)
三、	精梳机落棉试验·····	(259)
第五章	后纺试验·····	(261)
第一节	纱线号数与品质指标试验·····	(261)
第二节	纱线外观疵点检验·····	(276)
第三节	单纱强力试验·····	(289)
第四节	纱线捻度试验·····	(295)
第五节	纱线伸缩率试验·····	(301)
第六节	纱线成包回潮率试验·····	(305)
第七节	筒子烧毛率试验·····	(317)
第八节	绞纱线成包净重量偏差试验·····	(318)
第九节	纱线断头率测定·····	(322)
第六章	常用试验仪器的技术条件及其维修和保 养·····	(330)
第一节	通用试验仪器简介·····	(330)
一、	天平·····	(330)
二、	扭力天平·····	(333)
三、	烘箱·····	(336)
四、	温湿度计·····	(339)
五、	生物显微镜·····	(341)
六、	测速仪·····	(343)
第二节	定型试验仪器的主要规格和技术特征·····	(348)
一、	纤维试验仪器·····	(348)
二、	半制品试验仪器·····	(354)
三、	纱线试验仪器·····	(357)

第三节 常用试验仪器的检修和维护·····	(360)
一、常用试验仪器的检修周期·····	(360)
二、常用试验仪器的检修技术条件·····	(361)
三、常用试验仪器的日常维护与保养·····	(368)
第七章 试验数据的统计分析·····	(372)
第一节 数据统计的基本知识·····	(372)
第二节 数据的集中性指标·····	(380)
第三节 数据的离散性指标·····	(386)
第四节 正态分布·····	(397)
第五节 统计检验·····	(400)
第六节 正交设计·····	(412)
第七节 相关分析·····	(423)
附录·····	(438)
一、棉纺试验常用计量单位及换算·····	(438)
二、公制号数与英制支数的换算·····	(439)
三、公、英制干燥定量的换算·····	(443)
四、半制品质量参考指标·····	(443)
五、常用统计检验表·····	(446)
六、纺部试验工(三~一等)岗位技术标准·····	(455)

第一章 概 述

一、棉纺试验的任务

“一切通过试验”，“一切用数据说话”，这是现代企业全面质量管理的基本要求。

试验工作的基本任务，是对原料半制品、产品或工艺过程进行科学的测试，为不断提高产品质量、增加品种、提高劳动生产率和节约原材料提供可靠的数据。

纺部试验工作的具体任务，一般有下列几项：

1. 根据规定的方法，对原料（原棉和化学纤维）进行性状试验，核对原料的品级，为混配棉工作提供科学的数据。

2. 根据规定的方法，对纺部半制品进行周期性测试，及时了解、掌握半制品质量状况，对改进工艺、提高质量提供意见。

3. 根据国家标准规定的方法，对成品——纱线进行测试，正确反映成品的质量，由此评定或鉴定纱线质量指标或等级，发现问题，及时向有关部门反映解决。

4. 利用测试手段对生产工艺过程进行测试，从而及时了解、掌握、调整有关工艺参数，使机器设备能在较好的工艺条件下工作。

5. 为鉴定纺部工艺改进、技术措施、革新改造、新工艺、新技术、平、揩车工作在提高产品质量方面的成效，提供可靠数据。

必须指出，就整个工作说来，试验工作是一种手段，不是目的，应该利用试验工作这一手段，掌握产品质量等方面的信息，采取积极有效措施，来达到高产、优质、低耗的目的。

二、试验工的基本职责和要求

1. 严格按照规定的取样方法、试验周期和试验方法，对原料、半制品、产品进行试验测定，提供准确可靠的试验数据。

2. 掌握试验数据的计算方法，能运用简单的数理统计，绘制常用统计图表，进行简单的数据分析。

3. 严格做好产品质量把关工作，发现质量试验数据超过控制范围或其他异常情况，及时进行追踪检修，必要时向领导和有关部门反映。

4. 熟悉试验仪器的基本原理和结构、性能，掌握日常保养和简单的维修方法。

5. 熟悉纺纱过程中原料、工艺、温湿度、机械和操作等因素对产品质量的影响，利用试验资料为生产服务。

三、试验部门的一般设备

小型棉纺厂原棉检验、纺部试验常合并组成纺部试验室；大、中型棉纺厂，常将原棉检验和纺部试验分列为两个部门——棉检室和纺部试验室。一般棉纺试验部门应有下列设备：

1. 各种必须的专用试验仪器。

2. 具有能够调节温湿度，使室内能达到一定温湿度条件的试验室或能保持恒温、恒湿条件的试验室。

3. 具有北向自然采光的原棉分级室和棉结、杂质检验室，并保证室内光线充足，照度达到一定的要求。

4. 具备一定条件的细纱黑板条干均匀度检验暗室。

5. 具备必要的通用试验仪器，如温湿度表、测速表、天平、烘箱等。
6. 必要的计算工具，如算盘、计算机等。
7. 具备纺部各主机传动图、工艺设计及有关资料。
8. 具备必要的棉花品级实物标准和棉纱条干均匀度标准样照，以及原棉标准、纱线质量标准等技术文件。
9. 具备必要的试验取样工具，如取样盘、取样筒、取样车等。

习 题

1. 试验工的基本职责和要求是什么？
2. 棉检室和纺部试验室应分别具备哪些条件和购置哪些仪器？

第二章 棉纺织材料的基本知识

通常把纤维、纱线和由它们所制得的纺织制品，称为纺织材料。把棉纤维、棉型化学纤维、中长型化学纤维以及由它们加工制成的纱线与制品，称为棉纺织材料。

常用织物的服用性能与制成织物的纤维和纱线的性能有着密切关系。它们间的关系一般可用图2-1表示。

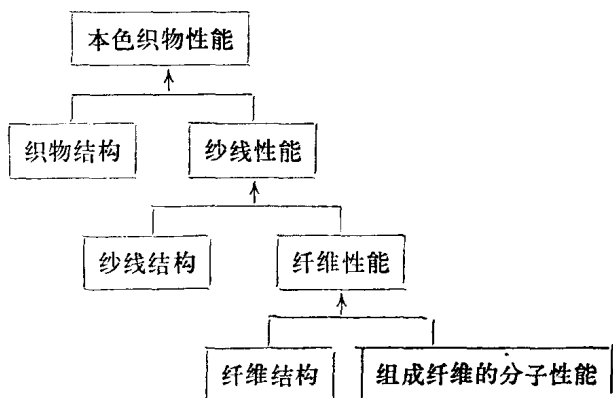


图2-1 纤维、纱线与织物的结构与性能的关系

由图可知，本色织物（一般称为坯布）性能决定于织物的结构和组成织物的纱线性能；纱线性能决定于纱线的结构和组成纱线的纤维性能；纤维性能又决定于纤维的结构与组成纤维的分子特性。因此，纤维、纱线和织物的性能之间，关系是十分密切的。并且，结构与性能间也密切关联着，一般可以认为性能是结构的反映，而结构又是性能的依据。同

时，纱线与织物的结构、性能又受纺织工艺的影响。此外，印染织物的服用性能还决定于印染后加工工艺。

本章就与棉纺试验密切相关的纤维与纱线的基本知识作一简述。

第一节 棉纺织纤维

一、纺织纤维的分类

凡是可以用来制成纺织制品的纤维统称为纺织纤维。棉纺织纤维主要是指原棉以及形态尺寸上（指纤维的长度与细度等）类似于棉纤维的所谓棉型化学纤维。此外，还包括在纤维形态上较棉纤维粗长而又较毛纤维细短的，可用棉纺设备纺制的所谓中长型化学纤维。

纺织纤维的种类极多，来源也非常广泛。有取自植物、动物和矿物的天然纤维；也有取自自然界物质经化学加工而制得的化学纤维。不同来源的纤维，在化学属性、物理机械性能与形态特征等方面有较大差异。为了帮助读者对它们的性状有一比较全面的了解，这里对纺织纤维作一简单的分类介绍。

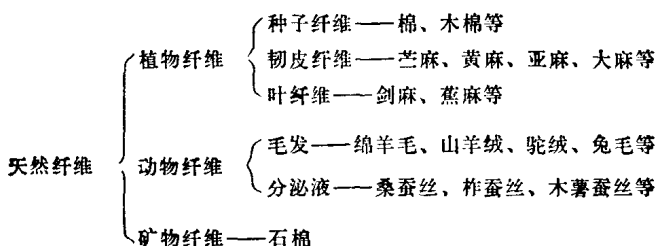
常用的分类方法，是按纤维来源分成天然纤维和化学纤维两大类，再依其化学属性和获得或制取的方法，细分为若干小类。

（一）天然纤维 在天然纤维大类中，可分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维三类，如表2-1所示。

植物纤维中，棉和木棉附着于植物种子的表面，称为种子纤维。棉纤维在纺织纤维中，产量最大，用途最广，是国民经济中的主要经济作物之一。棉纤维制成的服装穿着舒适，因而又是很受人们欢迎的纺织原料。有些植物纤维，生

表2-1

天然纤维的分类



长在植物的韧皮内层，称为韧皮纤维，如苧麻、黄麻等，也有的取自植物的叶部，称为叶纤维，如剑麻、蕉麻等。这些植物纤维含有大量纤维素，因此又称天然纤维素纤维。

动物纤维中，毛发和蚕丝的化学组成都是蛋白质，因此又称天然蛋白质纤维；但毛发和蚕丝的具体化学成分和结构是各不相同的。

在矿物纤维中，石棉是最主要的一种。

(二) 化学纤维 经过化学制造工艺加工和纺丝成形而制得的纺织纤维，统称为化学纤维。由于所用的原料和加工方法不同，化学纤维又可分为人造纤维和合成纤维两大类。人造纤维是指用天然的高分子化合物经过化学加工和纺丝成形所制成的纤维。合成纤维是指用分子量较低的物质，经过一系列化学工艺聚合成高分子化合物，再经纺丝成形处理而得的纤维。自从19世纪90年代初期，第一种人造纤维开始工业生产以来，化学纤维的生产发展极为迅速，数量和品种不断增加，质量也显著提高，其中合成纤维的发展尤为突出。合成纤维是本世纪30年代后期才开始进行工业生产的，目前产量已经超过人造纤维。主要纺织纤维产量从60年代到80年代（估计值）的发展趋势如图2-2所示。

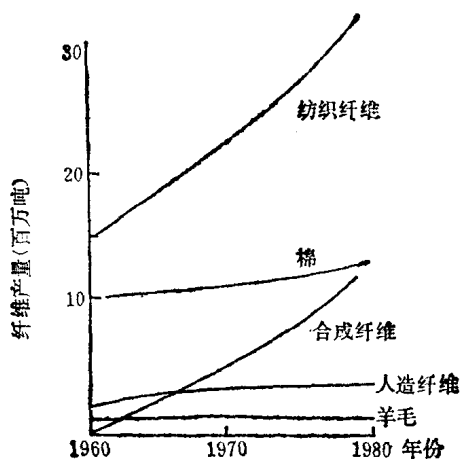


图2-2 主要纺织纤维发展趋势

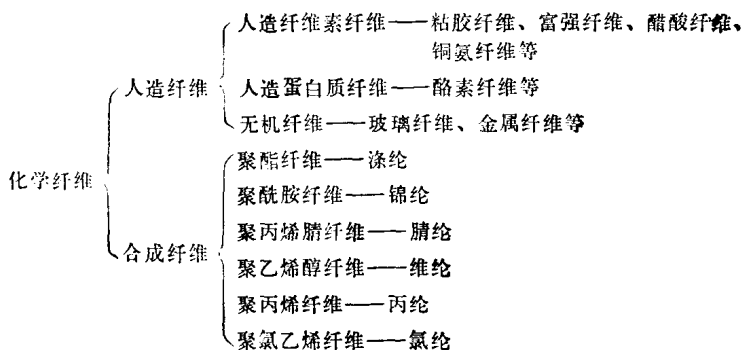
化学纤维的分类如表2-2所示。表中，以天然纤维素为原料，经化学加工提纯，制成纤维素溶液，从喷丝孔喷出细丝，凝固而成的纤维，称为人造纤维素纤维。由天然蛋白质制成的人造纤维，称为人造蛋白质纤维。人造纤维中，生产最多的是人造纤维素纤维，其中尤以粘胶纤维、富强纤维和醋酸纤维为主。利用无机物质玻璃、金属等制成的纤维，有时也归入人造纤维一类。

合成纤维是按照化学命名分类的，各种国产合成纤维都有规定的商品名称，一律称为“纶”。例如聚酯纤维的商品名称为涤纶；聚酰胺纤维的商品名称为锦纶等。

人造纤维的化学组成和天然纤维相同，化学性质和天然纤维基本相近，物理性质有所差别。合成纤维的化学组成和天然纤维则完全不同，它们的物理和化学性质与天然纤维相差很大，各种合成纤维之间也各不相同。但总的说来，合成

表2-2

化学纤维的分类



纤维的不少性能已经超过天然纤维，例如纤维的强度、弹性和耐磨等。大多数合成纤维比重小，吸湿率低，耐腐蚀，电绝缘性好，尤其适合于工业应用；但合成纤维也有一些缺点，由于吸湿性差，穿着有闷热感，染色比较困难，有些合纤织物容易形成熔孔。对于这些缺点，已有很多研究与改进，如已有吸湿性能接近于棉的锦纶纤维，能抗熔孔的涤纶纤维，以及纺丝液中加入染料所制成的原液染色纤维等。

化学纤维还可根据几何外形来分类，分成长丝、短纤维、变形丝（纱）和异形纤维等。纺丝后不经切断的，称为长丝。在化学纤维生产的最后阶段切断成一定长度的，称短纤维。可以切成等长的，也可以切成不等长的，一般棉型化纤等长的较多。经过变形加工的化纤或化纤长丝，称为变形丝（纱），最常见的有高弹锦纶丝、低弹涤纶丝和腈纶膨体纱，用形状特殊的纺丝孔，制成具有特殊形状的截面或中空的纤维，称为异形纤维；采用异形纤维能改善织物的手感、弹性和外观光泽等。

此外，化学纤维也可根据用途分为普通纤维与特种纤维