

纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材

纺织材料与检测 (2版)

FANGZHI CAILIAO YU JIANCE

杨乐芳 张洪亭 李建萍 主编

东华大学出版社

纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材

纺织材料与检测 (2版)

FANGZHI CAILIAO YU JIANCE

杨乐芳 张洪亭 李建萍 主编

东华大学出版社

· 上海 ·

图书在版编目(CIP)数据

纺织材料与检测 / 杨乐芳, 张洪亭, 李建萍主编. —2

版. —上海: 东华大学出版社, 2018. 2

ISBN 978-7-5669-1358-6

I. ①纺… II. ①杨…②张…③李… III. ①纺织纤

维—检测—教材—汉、英 IV. ①TS102

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 006058 号

责任编辑: 张 静

封面设计: 魏依东

出 版: 东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号, 200051)

本 社 网 址: <http://dhupress.dhu.edu.cn>

天猫旗舰店: <http://dhdx.tmall.com>

营 销 中 心: 021-62193056 62373056 62379558

印 刷: 常熟大宏印刷有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16 印张: 20.25

字 数: 512 千字

版 次: 2018 年 2 月第 2 版

印 次: 2018 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5669-1358-6

定 价: 49.00 元

内 容 提 要

本书以项目形式介绍织物、纱线、纤维三种形式纺织材料的形成过程、基本结构、性能特点及其检测方法。

本书内容按以下七个方面构建：

【教学目标】把本项目要求达到的理论知识目标、实践技能、拓展知识、岗位知识作为导读，放在每一项目或子项目的前面。

【项目导入】设计一个项目案例，作为理论知识学习的切入口，目的是创设知识学习的问题情景，激发知识学习的需要动机。项目案例的内容与实际生产、内外贸易密切关联，且直观易懂，能引起学习兴趣，并包含理论知识学习目标的“专业新闻”。

【知识要点】项目完成过程中涉及的基本概念、术语的描述，纺织材料的结构特征、评价指标的表征，以及影响因素、操作原理的分析等理论知识内容。

【操作指导】项目完成过程中涉及的仪器设备、试样材料、操作步骤、相关标准等实践教学相关的资源和技能描述。

【知识拓展】纺织材料新品种、新鉴别方法等前沿知识内容，或者不作为教学主要内容，而是自学知识，拓展知识面的相关内容。

【岗位对接】与生产实际联系密切的名称术语、技术经验等。

【课后练习】由专业术语辨析、填空题、是非题、选择题、分析应用题五种类型的习题组成，题型组织丰富，内容设计巧妙，突出应用性与实用性。其中：专业术语辨析、填空题可作为课前导学引领用；是非题、选择题可作为课堂教学理解释疑用；分析应用题可作为课后内化提高用。

本书适用于作为纺织加工和贸易专业系统学习纺织材料及其检测的教科书，也可作为从事纺织品生产和贸易人员了解纺织专用术语、纺织品结构、性能和检测的参考书。

前 言

《纺织材料与检测》是为了适应“教、学、做”合一的教学方法和“工学融合”的教学内容的改革要求编写的。教材编写大纲经过课程开发团队反复修改,并由教育专家和全国十所纺织高职院校专业教师组成的审纲组审定。

本教材编写具有以下特点:

1. 教材结构要素多元立体,结构层次经纬分明。本教材每一项目的教学内容按教学目标、项目导入、知识要点、操作指导、知识拓展、岗位对接、课后练习共七个方面进行构建。在教学过程中,各单位可根据教学学时、学生特点、学习兴趣等,对七个方面有所侧重或增删,尤其是项目导入、知识拓展、岗位对接这三个部分,可按需自学。

2. 语言表述通俗易懂,图片展示简洁明了。专业术语和内容在表述上尽可能与生产贸易和日常生活贴近,并突出实用性;结构原理尽可能利用简洁明了的图片进行表达,书中有 60 余幅阐述纤维、纱线和织物结构及其检测原理的原创图片。因此,每一项目能适应学生课前、课中和课后的自学需要。

3. 课后练习题型多样,包括“纺织材料”课程知识技能考核中常见的专业术语、填空、选择、判断和分析应用五大题型,题量丰富,涵盖了教学目标要求的主要知识点。

本书各项目编写任务安排如下:

导论,项目 4~5,项目 9~11——浙江纺织服装职业技术学院杨乐芳;

项目 1——浙江纺织服装职业技术学院陈敏、季荣;

项目 2——常州纺织服装职业技术学院陶丽珍;

项目 3,项目 8——济南工程职业技术学院张洪亭;

项目 6——成都纺织高等专科学校李建萍;

项目 7——浙江纺织服装厂职业技术学院邵灵玲。

全书由杨乐芳统稿校正。本书编写过程中聘请了纺织品生产、贸易和检测的行业专家做顾问,他们在编写内容组织、行业最新动态等方面提供了真材实料和宝贵经验,谨此表示感谢。

限于作者的水平和能力,以及纺织材料的发展、教学手段和方法不断改进,书中定有不足、疏漏和错误之处,敬请专家和读者指正。

《纺织材料与检测》编写组

2017 年 12 月

目 录

导论 纺织材料种类认识	1
项目 1 纺织纤维的形成认识	4
【项目导入】 大自然的恩赐和人类的创造	4
【知识要点】	5
子项目 1-1 棉纤维的形成与特性	5
子项目 1-2 麻纤维的形成与特性	15
子项目 1-3 毛纤维的形成与特性	20
子项目 1-4 蚕丝纤维的形成与特性	31
子项目 1-5 化学纤维的形成与特性	34
【操作指导】	49
棉纤维成熟度测试	49
【知识拓展】 新型纺丝方法	51
【岗位对接】 常见化纤丝代号	51
【课后练习】	51
项目 2 纤维的结构认识与鉴别	55
【项目导入】 黏胶“兄弟”的鉴别	55
【知识要点】	56
子项目 2-1 纺织纤维类别认识	56
子项目 2-2 纺织纤维结构认识	58
子项目 2-3 手感目测法鉴别	62
子项目 2-4 燃烧法鉴别	63
子项目 2-5 显微镜法鉴别	65
子项目 2-6 化学溶解法和着色法鉴别	70
子项目 2-7 纺织纤维定量分析	72
【操作指导】	75
2-1 纤维实物分类	75
2-2 纤维定性鉴别——手感目测法	76
2-3 纤维定性鉴别——燃烧法	77
2-4 纤维定性鉴别——化学溶解法和着色法	77
2-5 纤维纵面和截面形态标本制作	79

2-6 纤维定性鉴别——显微镜观察法	80
2-7 纤维定量鉴别——化学溶解法涤/棉混纺产品混纺比测试	81
【知识拓展】 其他鉴别方法	82
【岗位对接】 生产车间原料错混快速识别	83
【课后练习】	84
项目3 纤维长度和细度检测	86
【项目导入】 纤维长度、细度与纱线生产和质量的关系	86
【知识要点】	87
子项目 3-1 纤维长度及检测	87
子项目 3-2 纤维细度及检测	96
【操作指导】	101
3-1 罗拉法棉纤维长度测试	101
3-2 梳片式长度分析仪法测试羊毛、苧麻纤维长度	102
3-3 中段切断称重法测定等长化纤长度和棉、化纤细度	106
3-4 光电式长度仪法棉纤维长度测试	107
3-5 气流仪法纤维细度测试	109
3-6 显微投影法羊毛纤维细度测试	111
【知识拓展】 拉细羊毛 OPTIM/纳米纤维	113
【岗位对接】 纺织企业对细度的描述/不同国家对短绒的界定/AFIS 长度测试指标含义	114
【课后练习】	115
项目4 纱线结构认识与识别	117
【项目导入】 纱线实物的结构认识	117
【知识要点】	118
子项目 4-1 纱线类别的认识	118
子项目 4-2 纱线细度表征	124
子项目 4-3 纱线细度均匀度表征	128
子项目 4-4 纱线捻度	134
子项目 4-5 纱线毛羽	139
子项目 4-6 混纺纱的结构与性能	142
【操作指导】	145
4-1 纱线线密度及条干不匀测试——绞纱法	145
4-2 纱线条干不匀测试——条干均匀度仪法	147
4-3 纱线条干不匀测试——黑板条干法	149
4-4 纱线捻度测试	152
4-5 纱线毛羽测试	154
【知识拓展】 新型纱线结构认识与识别	155

【岗位对接】 纱线代号	157
【课后练习】	158
项目 5 织物结构认识与识别	160
【项目导入】 织物来样分析	160
【知识要点】	160
子项目 5-1 机织物结构认识与识别	160
子项目 5-2 针织物结构认识与识别	166
子项目 5-3 非织造织物结构认识与识别	170
【操作指导】	174
5-1 织物长度、幅宽与厚度测试	174
5-2 织物密度与紧度测试	177
5-3 针织物线圈密度和线圈长度测试	179
【知识拓展】 纵横密对织物性能的影响	180
【岗位对接】	180
5-1 织物质量单位——姆米	180
5-2 横密与机号的关系经验公式	181
【课后练习】	181
项目 6 纺织材料吸湿性能认识与检测	185
【项目导入】 纺织材料贸易中计重/运动服新宠 COOLMAX 纤维	185
【知识要点】	186
子项目 6-1 纺织材料贸易中水分的核算	186
子项目 6-2 纺织材料中水分的测试	189
子项目 6-3 纺织材料中水分的影响因素分析	192
子项目 6-4 纺织材料中水分对材料性能影响的分析	197
【操作指导】	199
6-1 烘箱法纺织材料回潮率测试	199
6-2 电阻测湿仪法原棉水分测试	202
6-3 电阻测湿仪法纱线水分测试	203
【知识拓展】 电测法原棉回潮率测试的影响因素	204
【岗位对接】 纺织品的调湿和预调湿/试验用标准大气/常用英语词汇	205
【课后练习】	205
项目 7 纺织材料力学性能认识与检测	209
【项目导入】 纤维的能耐有多大?	209
【知识要点】	210
子项目 7-1 纺织材料的拉伸性能	210
子项目 7-2 纺织材料的蠕变、松弛和疲劳	220

【操作指导】	226
7-1 纤维和纱线强伸度测试	226
7-2 织物强伸度测试	228
【知识拓展】 高强度碳纤维	230
【岗位对接】 “自主”高强纤维为“神舟”护航	230
【课后练习】	231
 项目 8 纺织材料热学、电学性能认识与检测	233
【项目导入】 纺织材料的热学、电学性能在纺织加工中的应用	233
【知识要点】	234
子项目 8-1 纺织材料的热学性能与纺织加工	234
子项目 8-2 纺织材料的电学性能与纺织加工	246
【操作指导】	252
8-1 纺织面料的绝热率测试	252
8-2 化纤长丝沸水收缩率测试	253
8-3 化学纤维比电阻测试	254
【知识拓展】 静电纺纳米纤维/静电植绒	256
【岗位对接】 世界各国对纺织品阻燃性的相关规定	258
【课后练习】	259
 项目 9 织物耐用性认识与检测	261
【项目导入】 织物的使用牢度	261
【知识要点】	262
子项目 9-1 织物的耐磨性能	262
子项目 9-2 织物的撕破性能	266
子项目 9-3 织物的顶破和胀破性能	270
【操作指导】	271
9-1 织物耐磨性测试	271
9-2 织物撕破性能测试	273
9-3 织物顶破和胀破性能测试	275
【知识拓展】 时尚界的耐用性	277
【岗位对接】 织物耐磨性的实际穿着试验	277
【课后练习】	277
 项目 10 织物外观性认识与检测	280
【项目导入】 织物的外观特性	280
【知识要点】	280
子项目 10-1 织物的折痕回复性	280
子项目 10-2 织物的悬垂性	283

子项目 10-3 织物的起毛起球性	284
子项目 10-4 织物的勾丝性	286
子项目 10-5 织物的尺寸稳定性	287
【操作指导】.....	289
10-1 织物折痕回复性测试	289
10-2 织物的悬垂性测试	292
10-3 织物起毛起球性测试	293
10-4 织物勾丝性测试	295
10-5 织物下水尺寸变化性能测试	298
【课后练习】.....	300
 项目 11 织物舒适性认识与检测	 302
【项目导入】 织物的舒适特性.....	302
【知识要点】.....	302
子项目 11-1 织物的透气防风性	302
子项目 11-2 织物的透湿保湿性	304
子项目 11-3 织物的透水防水性	305
子项目 11-4 织物的传热隔热性	307
【操作指导】.....	309
11-1 织物透气性测试	309
11-2 织物传热隔热性(保温性)测试	310
【课后练习】.....	312
 参考文献.....	 314

导论 纺织材料种类认识

教学目标

1. 理论知识:了解纺织材料的三种形式,理解纺织材料的基本性能指标。
2. 实践技能:识别纺织材料的三种形式。

1 纺织材料的种类认识

纺织材料是指纤维及纤维制品,具体表现为纤维、纱线、织物三种形式。纤维是纱线和织物的原料,而纱线和织物则是通过纺织加工而形成的纤维集合体。纺织材料既是一种原料——用于纺织加工的对象,又是一种产品。

(1) **纤维** 直径为几微米到几十微米的细长而柔性的物质(图 1-1)。纤维按来源和习惯分为天然纤维和化学纤维两大类,或按英美习惯将化学纤维分为人造和合成纤维两类,共为三类。天然纤维根据纤维的来源属性分为植物纤维、动物纤维和矿物纤维;化学纤维按原料、加工方法和组成成分的不同,分为再生纤维、合成纤维和无机纤维三类。

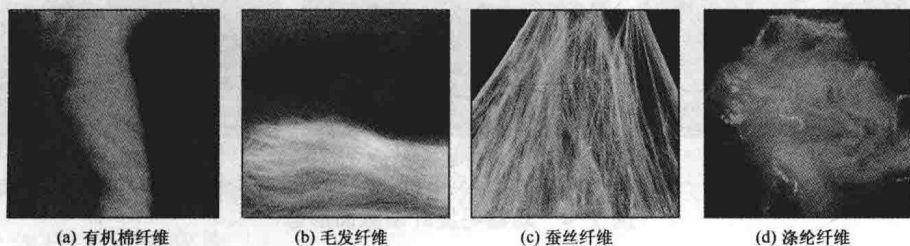


图 1-1 纤维

(2) **纱线** 由短纤维经纺纱或长丝纤维并合、变形加工形成的连续柔性长条(图 1-2)。按纱线中纤维的长短,分为短纤维纱、长丝纱和长短复合纱三类。

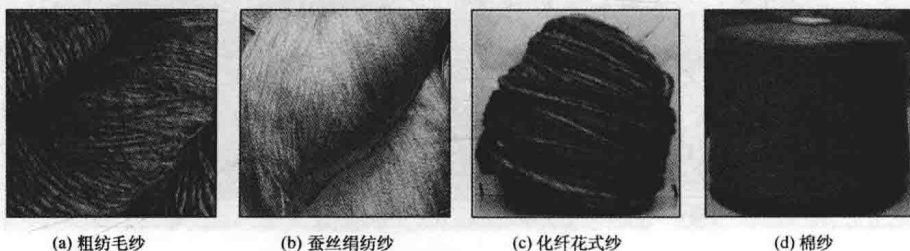


图 1-2 纱线

(3) **织物** 用纺织纤维粘结和纱线织造而成的片状物体。按生产方法分为机织物、针织物、非织造织物和复合织物四类(图 1-3)。

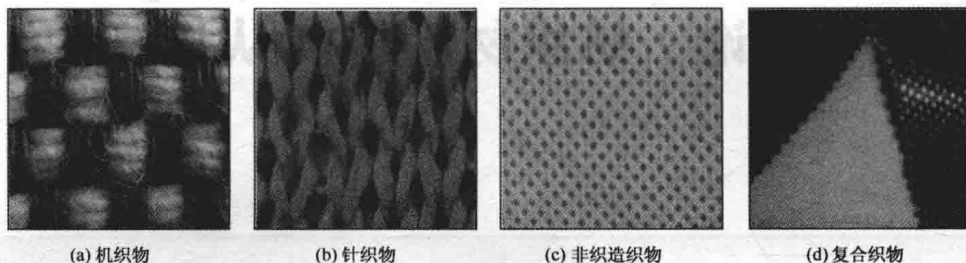


图 1-3 织物

2 纺织材料知识要点和检测项目

2.1 纺织材料的类别认识与鉴别

(1) **纤维、纱线和织物三种形式的纺织材料的类别认识**

(2) **常见天然纤维与化学纤维品种的鉴别**

2.2 纺织材料的结构认识与检测

(1) **纤维的结构** 纤维大分子结构、超分子结构和形态结构特征的认识。其中形态结构分为纵面和截面两种,借助于显微镜能够观察,是纤维品种鉴别的重要方法。图 1-4 为动物毛发纤维的纵面形态特征图。

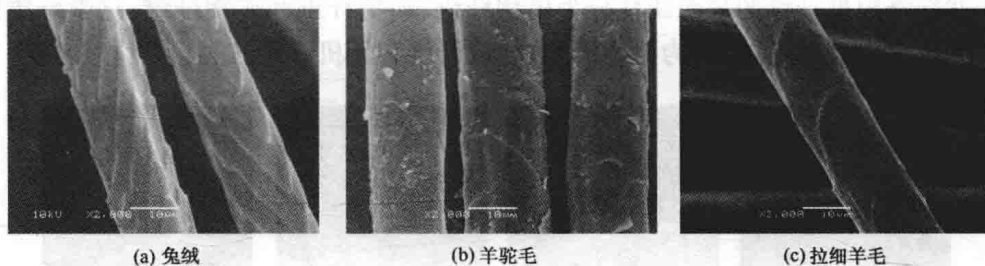


图 1-4 动物毛发纤维纵面形态

(2) **纱线结构** 纱线粗细、粗细均匀度、毛羽、捻度、混纺纱结构特征的表征与检测。图 1-5 为不同粗细结构的亚麻纤维纱。

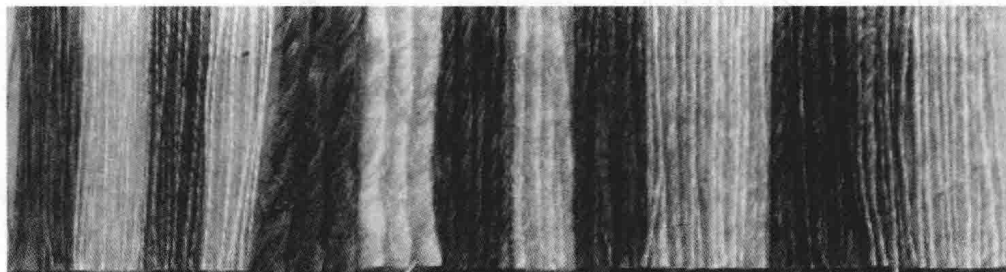
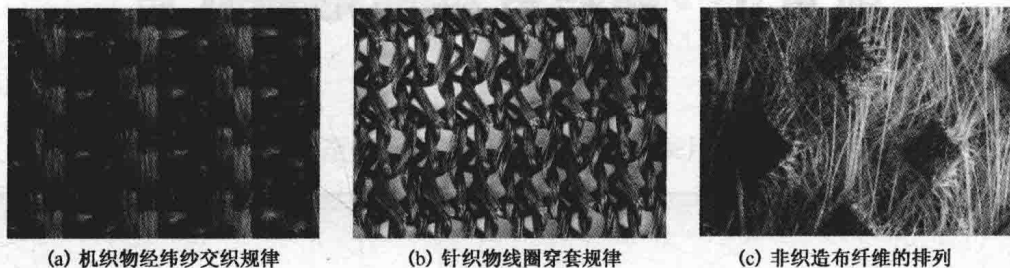


图 1-5 不同粗细结构的亚麻纤维纱

(3) **织物结构** 织物组织、密度的认识与检测。机织物经纬纱交织规律及密度、针织物线圈穿套规律及非织造织物纤维排列及纤维网的固结方式,是认识织物结构的基本内容。图1-6为不同种类织物的结构特征。



(a) 机织物经纬纱交织规律

(b) 针织物线圈穿套规律

(c) 非织造布纤维的排列

图 1-6 织物结构特征

2.3 纺织材料的性能认识与检测

- (1) 纤维的长度和细度等工艺性能的象征与检测
- (2) 纺织材料力学性能的象征与检测
- (3) 纺织材料吸湿性能的象征与检测
- (4) 纺织材料热学、电学性能的象征与检测
- (5) 纺织材料(织物)服用性能象征与检测

3 纺织材料的两个基本性能指标

3.1 吸湿指标——回潮率

(1) **实际回潮率 W** 实际回潮率是指纺织材料中所含水分质量占其干燥质量的百分比,是表征纺织材料在空气中吸收或放出水气的能力。其计算公式为:

$$W = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100\%$$

(2) **公定回潮率 W_k** 纺织材料的实际回潮率随大气条件温湿度的变化而不同。因计量和核价的需要,对纺织材料统一规定的回潮率,为公定回潮率。例如:棉纤维和棉纱线的公定回潮率 $W_k = 8.5\%$;涤纶纤维和涤纶纱线的公定回潮率 $W_k = 0.4\%$ 。

3.2 细度指标——线密度

线密度是指纤维和纱线单位长度的质量,是表征纤维和纱线粗细程度的指标。其法定计量单位为特克斯(tex),指 1000 m 长的纤维和纱线在公定回潮率时的质量克数。其计算式为:

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

特克斯的千分之一和十分之一,分别称为毫特(mtex)和分特(dtex)。

项目 1 纺织纤维的形成认识

教学目标

1. 理论知识:棉、麻、毛、丝和化学纤维的形成与特性。
2. 实践技能:各种类型纤维的识别,棉纤维成熟度检测。
3. 拓展知识:新型纺丝方法。
4. 岗位知识:常见化纤代号。

【项目导入】大自然的恩赐和人类的创造

自然界的植物和动物完成各自纤维的生长的目的,并不是为了人类的应用:棉花是为了携带种子,进行传播繁育后代;羊毛是为了保护自身肌肤和御寒保暖;蚕丝是为了构筑自身成长过程的防护体;麻纤维是为了保持麻生长的结构稳定和传输养分。因此,这些材料并不能直接用于纺织加工。好在自然界给予人类的恩赐是无私的,没有给人类利用天然纤维制造多少麻烦,取自植物和动物身上的纤维进行适当的初加工,即可作为纺织材料。

人类在享受大自然恩赐的同时,应该有意识地减轻大自然的负担,利用自己的聪明才智创造纤维。1644年,英国科学家罗伯特·胡克撰文说人类应该能够仿效蚕蛾产丝的工序。1883年,英国科学家约瑟夫·斯旺尝试种种供灯泡发电用的灯丝材料。他得出结论,如果把硝酸纤维素和醋酸混合,然后将混合物从一系列微小孔眼中“挤压出来”,或者说强迫其流出,就能制造出纤维。与此同时,法国的坎特·希拉勒·德·查东内特也在通过孔眼挤出硝酸纤维素,来制造一种连续的细丝。查东内特称他的纤维是“人造丝”。后来,它以“人造纤维”而闻名于世。

由此,翻开了人类模仿天然纤维创造纤维的历史篇章(图 1-1)。

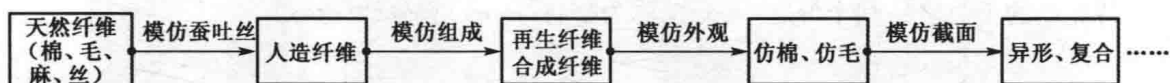


图 1-1 人类模仿天然纤维的发展历程

【知识要点】

子项目 1-1 棉纤维的形成与特性

1 棉纤维的形成

人类早在公元前 5000 年甚至公元前 7000 年,就开始采用棉纤维进行纺织加工。棉纤维是目前最重要的纺织原料。

棉花(籽棉和皮棉的统称,也是棉植物开的花的名称)大多是一年生植物。其种植范围很广,在北纬 37° 到南纬 30° 之间的温带地区都可种植。中国、美国、印度、巴基斯坦、巴西、埃及和苏丹等国是主要的产棉国。中国也是棉花进口大国。

我国棉花在四五月间开始播种,一两周后发芽,于七八月间陆续开花,花期可延续一个月以上。花朵受精后就萎谢,花瓣脱落,开始结果,结的果称为棉桃或棉铃。这时,棉铃外壳变硬开裂,裂开后棉絮外露,称为吐絮(图 1-2)。棉铃内分为 3~5 个室,每室有 5~9 个棉籽。棉铃由小到大,45~65 天后成熟。根据收摘时期,有早期棉、中期棉和晚期棉之分。中期棉的质量最好,早期棉和晚期棉较差。

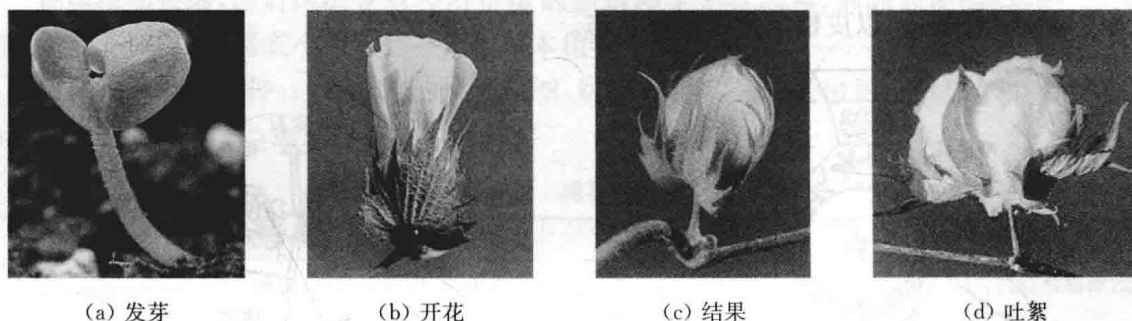


图 1-2 棉花的生长过程

棉纤维是由胚珠(即成熟后的棉籽)表皮细胞伸长加厚而成的。一个细胞长成一根纤维,它的一端着生于棉籽表面,另一端成封闭状。从棉桃中取出的带籽棉纤维称为籽棉。棉纤维从胚珠到形成纤维可以分为伸长期、加厚期和转曲期三个时期。

(1) **伸长期** 棉花开花后,胚珠表皮细胞开始隆起伸长。胚珠受精后初生细胞继续伸长,同时细胞宽度增加,经过 25~30 天的生长,形成具有一定长度而胞壁极薄且有中腔的细长薄壁管状物。

(2) **加厚期** 当初生细胞伸长到一定长度时,就进入加厚期。这时纤维长度很少增加,外周长的变化也不大,而细胞壁由外向内逐日淀积一层层纤维素,中腔渐渐减少,最后形成一根两端较细、中间较粗的棉纤维。加厚期为 25~30 天。纤维素的淀积是在较高温度下进行的,温度低于 20°C ,淀积就会停止。由于白天和黑夜的气温相差很大,纤维素在胞壁内的淀积时快时慢、时停

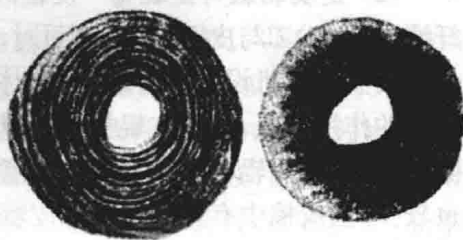


图 1-3 棉纤维的日期轮图

时积,形成明显呈同心环状的层次。层次的数目与加厚的天数相当。这种层次有如树木的年轮,称为棉纤维的生长日轮(图 1-3)。如果在棉纤维加厚期保持温度不变,就不会形成日轮。

(3) **转曲期** 随着生长天数的增加,棉纤维逐渐成熟,棉铃裂开吐絮,棉纤维与空气接触,纤维内水分蒸发,胞壁发生扭转,形成不规则的螺旋形,称为天然转曲或扭曲,在棉铃裂开后的 3~4 天进行。

2 棉花的初加工——剥离

棉花初加工即轧花,是对籽棉进行的加工。它是指通过轧花机的作用清除僵棉、排去杂质,实现棉纤维与棉籽的分离,然后将获得的皮棉分级、打包等一系列工艺过程。轧花的基本要求是清僵排杂,籽棉经轧花后纤维不受损伤,保持棉纤维的自然品貌。轧花机有锯齿机和皮辊机两种,作用原理不同,因此得到的皮棉类型有锯齿棉和皮辊棉之分。

(1) **锯齿轧花与锯齿棉** 锯齿机是棉花加工的主要设备。它的工作原理是利用几十片圆锯片的高速旋转,对籽棉上的纤维进行勾拉,通过间隙小于棉籽的肋条的阻挡,使纤维与棉籽分离(图 1-4)。

锯齿机上有专门的除杂设备,因此锯齿棉含杂较少。由于锯齿机勾拉棉籽上短纤维的几率较小,故锯齿棉短绒率较低,纤维长度整齐度较好。但锯齿机作用剧烈,容易损伤较长纤维,也容易产生轧工疵点,使平均长度缩短,棉结、索丝和带纤维籽屑较多。又由于轧花时纤维是被锯齿勾拉下来的,所以皮棉呈蓬松分散状态。

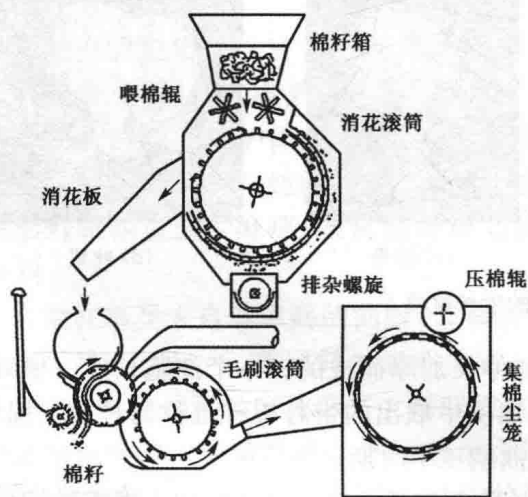


图 1-4 锯齿轧花机轧花原理图

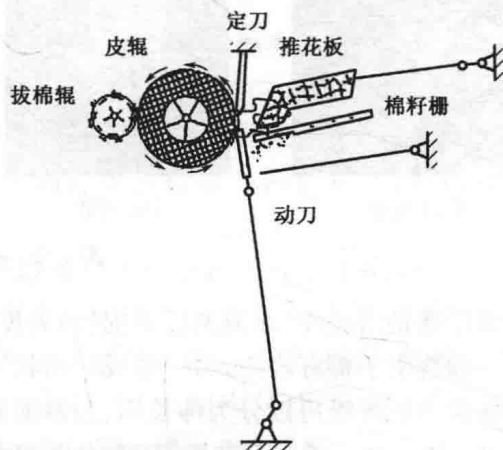


图 1-5 皮辊轧花机轧花原理图

(2) **皮辊轧花与皮辊棉** 皮辊机的工作原理是利用表面毛糙的皮辊的摩擦作用,带住籽棉纤维从上(定)刀与皮辊的间隙通过时,依靠下(动)刀向上的冲击力,使棉纤维与棉籽分离(图 1-5)。

由于皮辊机设备小并缺少除杂机构,所以皮辊棉含杂较多。皮辊机具有将长短纤维一起轧下的作用特点,因此皮辊棉的短绒率较高,纤维长度整齐度稍差。但也有人认为,不考虑排除短绒的话,皮辊棉较锯齿棉的长度整齐度好。皮辊机作用较缓和,不易损伤纤维,轧工疵点也较少,但皮棉中有黄根。由于皮辊机是依靠皮辊与上刀和下刀的作用进行轧花的,所以皮棉呈条块状。皮辊棉可较多地用于纺精梳品种。

锯齿轧花产量高,大型轧花厂都用锯齿机轧花,棉纺厂使用的细绒棉也大多为锯齿棉。皮

辊轧花产量低,由于纤维损伤小,长绒棉、留种棉一般用皮辊轧花。轧花机加工成的皮棉经打包机打成符合国家标准棉包的棉包。国家标准规定的皮棉包装有三种包型:85 kg/包(± 5 kg/包);200 kg/包(± 10 kg/包);227 kg/包(± 10 kg/包)。

锯齿棉和皮辊棉的性能特点汇总于表 1-1 中。

表 1-1 锯齿棉和皮辊棉的性能特点

类型	锯齿棉	皮辊棉
外观形态	纤维紊乱,蓬松均匀,污染分散,颜色较均匀,重点黄染不易辨清	纤维平顺,厚薄不匀,呈条块状,有水波形刀花,重点污染较明显
疵点	棉结、索丝较多,并有少量带纤维籽屑	黄根较明显,有带纤维籽屑,破籽极少,有棉结、索丝
杂质	叶片、籽屑、不孕籽等较少	棉籽、籽棉、破籽、籽屑、不孕籽、软籽表皮、叶片等较多
长度	稍短	稍长
整齐度	稍好	稍差
短绒率	较低	较高

3 棉纤维的种类

3.1 按棉花品系分

棉属植物很多,但对纺织业有经济价值的栽培种主要有四种,即陆地棉、海岛棉、亚洲棉(中棉)和非洲棉(草棉或小棉),是一年生草本植物。

按照棉花的栽培种,结合纤维的长短粗细,纺织业将其分为长绒棉、细绒棉和粗绒棉三大品系,其性状见表 1-2,据此可鉴别原棉种类。

表 1-2 棉花的品系

品系	细绒棉	长绒棉	粗绒棉
纤维色泽	精白、洁白或乳白,纤维柔软有丝光。	色白、乳白或淡黄色,纤维细软,富有丝光	色白、呆白,纤维粗硬,略带丝光
纤维长度(mm)	25~33	33 以上	23 以下
线密度(dtex)	1.67~2(5 000~6 000)	1.18~1.43(7 000~8 500)	2.5 以上(4 000 以下)
纤维宽度(μm)	18~20	15~16	23~26
单纤强力(cN)	3~4.5	4~5	4.5~7
断裂长度(km)	20~25	33~40	15~22
天然转曲(个/cm)	39~65	80~120	15~22
适用纺纱品种	纯纺或混纺 11~100 tex 的细纱	4~10 tex 的高档纱和特种纱	粗线密度纱

注:表中括号内为公制支数。

(1) **细绒棉** 细绒棉是指陆地棉各品种的棉花,纤维细度和长度中等,一般长度为 25~33 mm,细度为 5 000~6 000 公支。色洁白或乳白,有丝光,可用于纺制 10~100 tex($60^S\sim 6^S$)的细纱。细绒棉占世界棉纤维总产量的 85%,也是目前我国主要栽种的棉种(占 93%)。

(2) **长绒棉** 长绒棉是指海岛棉各品种的棉花和海陆杂交棉,纤维特长,细而柔软,一般为 33~39 mm,最长可达 64 mm;细度为 7 000~8 500 公支。色乳白或淡黄,富有丝光,品质优良,是生产 10 tex 以下棉纱的原料。海岛棉最初发现于美洲大西洋沿岸群岛,后传入北美洲东南沿海岛屿,因而得名。现生产长绒棉的国家主要有埃及、苏丹、美国、摩洛哥、中亚各国