



国家职业资格培训教程

棉花检验员

中华全国供销合作总社职业技能鉴定指导中心 组织编写

新华出版社

MIANHUA JIANYAN YUAN

国家职业资格培训教程

棉花检验员

中华全国供销合作总社
职业技能鉴定指导中心

组织编写

新华出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

棉花检验员/中华全国供销合作总社职业技能鉴定指导中心组织编写. —北京: 新华出版社, 2004. 3

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5011-6535-1

I. 棉… II. 中… III. 棉花—检验—职业技能鉴定—教材 IV. F762. 26

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 124414 号

国家职业资格培训教程

棉花检验员

中华全国供销合作总社职业技能鉴定指导中心 组织编写

*

新华出版社出版发行

(北京石景山区京原路 8 号 邮编: 100043)

新华出版社网址: <http://www.xinhupub.com>

中国新闻书店: (010) 63072012

新华书店经销

新华出版社激光照排中心照排

新华出版社印刷厂印刷

*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.5 印张 250 千字

2004 年 3 月第一版 2004 年 3 月北京第一次印刷

ISBN 7-5011-6535-1/G·2378 定价: 29.00 元

若有印装质量问题, 请与印刷厂联系: (010) 65895562 65897685

国家职业资格培训教程

棉花检验员

主编：刘从九 徐守东

编者：刘从九 徐守东 褚振湧 陈志强

胡凤玲 郑芝奖

编者说明

本书是中华全国供销合作总社职业技能鉴定指导中心组织有关专家编写的，作为全国棉花行业棉花检验员职业技能培训、鉴定用书。

本书以《棉花检验员》国家职业标准为依据，内容上力求体现以职业活动为导向，以职业技能为核心的原则，是对职业标准的细化，结构上采用模块形式，按照不同职业等级编写，注重专业知识与技能的结合，突出实用性，因而不同于一般学科教材。

本书适用于培训、鉴定机构组织相关人员考核、升级和申请参加职业技能鉴定的人员自学使用。

全书共分十一章，由安徽财贸学院刘从九、徐守东主编并总纂。其中第一、二、五、七、十章由刘从九编写；第四、六、八、九章由徐守东编写；第三章由褚振湧、陈志强编写；第十一章由胡凤玲、郑芝奖编写。王同喜负责文字录入工作。

本书在编写、出版过程中得到全国供销合作总社领导于培训同志、全国供销合作总社职业技能鉴定指导中心马骐、刘志刚同志，以及安徽财贸学院有关领导、北京市成人培训中心谢国顺、乔国华等同志的支持与帮助，在此谨表示诚挚谢意。

编写职业技能鉴定教材是一项新工作，缺乏经验，恳请同志们提出宝贵意见。

编者

2003.11

目 录

第一篇 棉花检验员基本要求

第一章 职业道德	(1)
第一节 职业道德基础知识	(1)
第二节 职业守则	(1)
第二章 基础知识	(2)
第一节 棉花生产知识	(2)
第二节 棉花检验基础知识	(5)
第三节 法律法规常识	(32)
第四节 安全常识	(45)

第二篇 初级棉花检验员工作要求

第三章 感官检验	(52)
第一节 品级检验	(52)
第二节 长度检验	(54)
第三节 杂质检验	(59)
第四节 马克隆值检验	(61)
第四章 仪器检验	(63)
第一节 水分检验	(63)
第二节 籽棉衣分检验	(65)

第三篇 中级棉花检验员工作要求

第五章 感官检验	(71)
第一节 品级检验	(71)
第二节 异性纤维检验	(74)
第三节 籽棉加工质量检验	(77)
第六章 仪器检验	(81)
第一节 长度检验	(81)
第二节 水分检验	(84)
第三节 杂质检验	(86)
第四节 马克隆值检验	(91)

第四篇 高级棉花检验员工作要求

第七章 实验场地设计	(97)
第一节 自然光照分级室的设计	(97)
第二节 模拟昼光分级室的设计	(99)
第八章 仪器检验	(102)
第一节 长度检验	(102)
第二节 水分检验	(108)
第三节 马克隆值测定	(113)
第四节 断裂比强度测定	(115)

第五篇 棉花检验技师工作要求

第九章 仪器检定与故障排除	(124)
第一节 原棉水分电测器	(124)
第二节 杂质分析机	(131)
第三节 籽棉衣分试轧机	(137)
第四节 Y146 光电长度仪	(141)
第五节 马克隆值气流仪	(143)
第六节 束纤维强力仪	(145)
第十章 技术管理	(147)
第一节 技术人员管理	(147)
第二节 仪器设备管理	(148)
第三节 样品管理	(149)
第十一章 培训与指导	(150)
第一节 制定培训计划、大纲、编写教材	(150)
第二节 编制试卷	(152)
第三节 师资培训	(155)
参考文献	(159)

第一篇 棉花检验员基本要求

第一章 职业道德

第一节 职业道德基础知识

学习目标：掌握棉花检验员职业道德要求，并能自觉遵守。

一、职业道德的涵义

道德是由一定社会的经济基础决定的社会意识形态，是以善恶为评价标准，依靠社会舆论、内心信念和传统习惯来维持的，调整人与人之间、个人与社会之间关系的原则和规范的总和。

职业道德是人们在一定职业活动范围内应当遵守的，与其特定职业活动相适应的行为规范的总和。职业道德规定人们应该做什么，不应该做什么，讲究职业道德，能增强人们的职业责任感和职业纪律，能调整人们在自身行业实际活动中的相互关系。凡是真诚地服务他人，服务社会的职业行为就是有道德的职业行为，反之，则是不道德的职业行为。

二、棉花检验员的职业道德

棉花检验员的职业道德，是指棉花检验员在从事棉花检验工作中，应该遵循的与棉检工作相适应的行为规范。它要求棉花检验人员忠于职守，遵纪守法，具有强烈的社会责任感和高度的法纪意识，树立科学、文明的工作作风，正确执行棉花国家标准，维护国家、企业和棉农的利益。

第二节 职业守则

学习目标：掌握棉花检验员守则，并能按守则要求做好本职工作。

棉花检验员职业守则：遵纪守法，忠于职守；爱岗敬业，清正廉洁；执行标准，公正求实。

遵纪守法，是要求棉花检验员自觉遵守国家有关法律法规、行业规范和本单位的规章制度；忠于职守，是要求棉花检验员认真履行自己的岗位职责，做好本职工作；爱岗敬业，是要求棉花检验员热爱棉花检验事业，热爱本职工作；清正廉洁，是要求棉花检验员在工作中，应清白不贪，公私分明，秉公办事；执行标准，是要求棉花检验员严格执行棉花国家标准和相应的标准、规程、规定等，按标准规定的方法要求完成各项检验工作；公正求实，是要求棉花检验员在棉花检验工作中，应正确执行棉花标准，以科学为依据，以标准为准绳，实事求是，客观公正。

第二章 基础知识

第一节 棉花生产知识

学习目标：了解我国棉花生产发展概况；熟悉我国棉区分布及各棉区的棉花品质特点；掌握棉花的生长发育过程及影响棉纤维品质的主要因素；熟悉棉花病虫害。

一、我国棉花生产发展概况

我国是世界棉花主产国之一，有着悠久的植棉历史。新中国成立之前，我国棉花生产长期处于停滞不前的状态，1919年~1949年的30年间，年平均总产皮棉在500kt左右徘徊，平均亩产仅14.2kg。新中国成立之后，我国棉花生产有了很大的发展，棉田面积、棉花单产和棉花总产均呈上升趋势（见表2-1），但发展过程起伏曲折，有时波动性很大。

表 2-1 我国每 10 年棉花面积、总产、单产变化情况

年 代	面积 (万公顷)	平均总产 (万吨)	单产 (公斤/公顷)
1949 年	277.0	44.4	165
1950 年~1959 年	543.6	135.3	249
1960 年~1969 年	467.8	167.0	357
1970 年~1979 年	488.3	222.2	455
1980 年~1989 年	539.6	400.4	742
1990 年~1996 年	566.0	453.5	805

新中国成立之后，我国棉花生产发展大致可分为以下几个阶段：

（一）1949年~1979年。这30年间，我国棉花生产总的趋势是发展的，但有过多次起伏，波动性很大，形成大起大落、十分不稳的局面。

（二）1980年~1984年。这5年，我国棉花生产获得重大发展，进入了世界高产国行列。以1979年为基数，5年中棉田面积扩大53.44%，皮棉总量增加183.05%，亩产提高85.54%。不但实现了原棉自给，结束了长期以来原棉大量依靠进口的历史，而且还由进口变为出口，使棉花成为我国重要的出口创汇商品。

（三）1985年~1998年。1985年和1986年，我国棉花生产形势发生了转变，棉田面积和棉花总产都大幅度下降，以后略有回升但仍有起伏，趋于不稳定局面。在这近15年中，棉田面积和棉花产量虽然比1983年和1984年有所下降，但仍比50年代初高出几倍，我国依然是世界产棉大国之一。

（四）与市场经济接轨后的棉花生产发展前景。随着我国市场经济的发展和棉花流通体

制的改革，棉花生产逐步走向市场化。以市场为导向的产业结构调整，将促进我国棉花“产、供、销”紧密结合，逐步走向集科研、生产、加工和贸易于一体的中国棉业大国之路。

二、我国棉区分布概况

我国棉区目前分为五大棉区，即：西部内陆棉区、北部（特早熟）棉区、黄河流域棉区、长江流域棉区和华南棉区。

（一）西部内陆棉区

气候干旱，降雨量少，日照充足。棉花主要特点一是色泽好；二是棉纤维含糖量较高；三是纤维断裂比强度低于黄河、长江流域棉区。

（二）北部（特早熟）棉区

气候较干燥，日照较充足，无霜期短。棉花颜色洁白，细度和成熟度适中，纤维长度受生态条件的影响比较明显。

（三）黄河流域棉区

日照较为充足，热量条件尚好。但因某些地区间作套种配合不当，病虫害危害程度各异以及有些年份后期阴雨低温、日照不足，会造成年度间棉花质量不稳定。

（四）长江流域棉区

年平均气温较高，日照较充足，土壤条件较好，部分地区年降雨量偏多。棉花成熟度、纤维长度、强力等都比较良好。某些地区因秋雨较多、空气湿度大，易产生黄棉、灰棉、僵瓣棉。

（五）华南棉区

属热带、亚热带气候，年平均气温高，降雨量较多，生态条件更有利于种植其他经济作物，目前已成为零星棉区。该棉区棉花成熟好、纤维较粗、颜色多呈乳白色。

三、棉花的生长发育过程

（一）棉花生长发育过程

棉花的一生按其生育周期，从种子萌发到种子形成，可分为苗期、蕾期、花铃期和吐絮期。全过程包括：

1. 种子的发芽、出苗；
2. 根、茎、叶及分枝的生长；
3. 花、铃、种子及棉纤维的生长发育。

棉花在每个生育阶段都有各自的生长中心和生育特点。现蕾前，主要是以营养器官（根、茎、叶）生长为主，即扎根、长茎、生叶；现蕾以后，进入营养器官生长与生殖器官（蕾、花、铃）生长并进的阶段；结铃吐絮后，营养生长逐渐衰退，进入以生殖生长为主的阶段。

（二）棉纤维的发育

棉纤维是由胚珠（即将来的棉籽）的表皮细胞延伸发育而成的。在棉株开花的同时，棉纤维开始发育，一般认为，棉纤维发育经过两个时期，即伸长期和加厚期。

伸长期表现为棉纤维细胞的伸长和初生壁的形成，需要 25 天至 30 天时间。加厚期表现为纤维素在细胞壁内沉积，使细胞壁增厚，亦需 25 天至 30 天时间。

棉纤维加厚期结束后，棉铃开裂，纤维因失水而收缩，沿纵向形成不规则的天然转曲。

（三）相关概念

1. 棉籽：棉花胚珠受精后发育而成的种子，分种皮和种仁两大部分。棉籽上着生纤维，总称为籽棉。

2. 子指：100粒棉籽的质量（g），称子指。棉籽的大小常以子指来表示。

3. 衣指：100粒籽棉的纤维的质量（g）。

4. 衣分：单位质量籽棉中纤维质量所占的百分比。

5. 棉铃：授粉受精后的子房长大后即成棉铃，又叫棉桃。

6. 铃重：单铃籽棉的质量（g），称铃重。棉铃的大小常以铃重来表示。

四、影响棉纤维品质的主要因素

在棉花生长发育过程中，影响棉纤维品质的主要因素有：

（一）棉种和品种

不同棉花的种和品种具有不同的遗传性，它在很大程度上决定着棉纤维的品质，如海岛棉比陆地棉纤维细长，而亚洲棉和非洲棉则纤维粗短。同一棉种不同品种间，棉纤维品质往往也有很大的差异，如在陆地棉不同品种中，纤维长度在23mm~33mm左右，比强度在17~27cN/tex左右等。

（二）温度

温度对棉纤维发育影响很大。棉花从开花到吐絮，全过程约需 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 活动积温1300 $^{\circ}\text{C}$ ~1500 $^{\circ}\text{C}$ ，少于1000 $^{\circ}\text{C}$ 时，棉铃不能正常吐絮，纤维品质下降；日平均温度低于15 $^{\circ}\text{C}$ 时，棉铃不能自然吐絮，成熟期延长，霜后棉增加，纤维品质降低；棉花生育后期，气温下降过快，则纤维成熟差，强度低。反之，气温较高，则部分棉纤维成熟过度，纤维偏粗。

（三）水分、肥料

棉纤维发育期如遇干旱，将影响纤维长度；棉铃吐絮期遇雨，会使纤维变色；棉花生育后期，如水分过多，易造成棉株营养生长过旺，贪青晚熟，增加霜后棉，纤维品质下降。

棉纤维发育需要多种元素，如氮、磷、钾等，只有在所需营养元素得到保证并平衡施用，纤维品质才能提高。

（三）光照

棉纤维素是在棉花生长过程中由二氧化碳和水经过光合作用而形成的，连续光照对棉纤维的生长发育有非常显著的反应。

（四）病虫害

病虫害在棉花生长发育的不同时期发生，都会造成危害。如棉铃虫会损伤纤维并使棉铃不能正常成熟；铃病直接造成棉铃腐烂，严重影响棉纤维品质。新疆棉区，秋季蚜虫排泄蜜露，沾染吐絮的棉瓢，使棉纤维含糖量增加，影响纤维品质。

（五）采摘

适时采摘以及搞好“四分”（分摘、分晒、分存、分售），有利于提高棉纤维品质。

（六）栽培技术

科学的栽培管理技术，是保证和提高棉纤维品质的关键要素。

五、棉花病虫害

棉花病害主要有黄萎病、枯萎病、苗病、角斑病、茎枯病、铃病等；棉花虫害主要有棉铃虫、红铃虫、蚜虫、红蜘蛛等。

六、练习题

(一) 名词解释：

1. 子指
2. 衣分
3. 铃重

(二) 简答题

1. 我国有哪五大棉区？各棉区的棉花品质有何特点？
2. 棉花的生长发育可分为哪几个时期？
3. 简述棉纤维的发育过程？
4. 影响棉纤维品质的因素主要有哪些？
5. 棉花病虫害主要有哪些？

第二节 棉花检验基础知识

学习目标：熟悉棉纤维结构和主要化学性能，掌握棉纤维主要物理性能；熟悉棉花类别类型检验；掌握棉花检验抽样原理和方法；掌握棉花国家标准的有关知识；掌握数值修约规则和常用计量单位的换算。

一、棉纤维的结构与性能

(一) 棉纤维的结构

棉纤维的结构一般包括大分子结构、超分子结构和形态结构，前两者合称为棉纤维的微观结构。

1. 棉纤维的大分子结构

(1) 棉纤维的化学组成

棉纤维的主要组成物质是纤维素，其余是纤维素伴生物。正常成熟的棉纤维其纤维素含量约占棉纤维总量的94%。

① 棉纤维素

棉纤维素是一种碳水化合物，是在棉花生长过程中由二氧化碳和水经过光合作用而形成的，由碳、氢、氧三元素组成。

纤维素的分子式可写为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，其中 n 为聚合度，是指一个纤维素分子中含有的基本单元 $(C_6H_{10}O_5)$ 的个数。棉纤维素的聚合度越高，分子量越大，棉纤维的某些物理机械性能也越好。

② 棉纤维素伴生物

a. 脂肪和蜡质

棉纤维表面含有一层脂肪和蜡质，其含量随棉纤维成熟程度的提高而降低。它能保护棉纤维不易受潮，增润棉纤维色泽。含量适当时，在纺纱过程中能起润滑作用，但会妨碍棉纤维及其制品的染色。

b. 果胶物质

用水抽提棉纤维而得到的水溶性物质主要为果胶物质，也称水溶物。果胶物质对棉纤维的毛细管作用有影响，除去果胶物质后的棉纤维，吸湿性能会提高。

c. 含氮物质

主要是蛋白质和其他含氮化合物。含氮物质含量随棉纤维成熟度提高而降低。

d. 糖类物质

用乙醚和热水抽取脂肪、蜡质和有色物质后，剩下的能溶于稀碱溶液的物质，统称为糖类物质，主要是多缩戊糖。含糖量高的棉纤维在纺纱过程中易出现绕罗拉、绕皮辊和绕皮圈等现象，影响纺纱工艺和产品质量。

e. 灰分

棉纤维在生长过程中伴有灰分，它是铁、钙、镁、钠、钾等金属元素氧化物的总称。棉纤维成熟度愈高，其灰分含量愈低。

(2) 纤维素大分子结构特征

纤维素是一种多糖物质，每个纤维素大分子是由 n 个葡萄糖剩基彼此以 1—4 甙键联结而成的。所以，纤维素大分子的基本链节是葡萄糖剩基，在大分子结构式中为不对称的六环结构，也称氧六环。如图 2—2 所示。

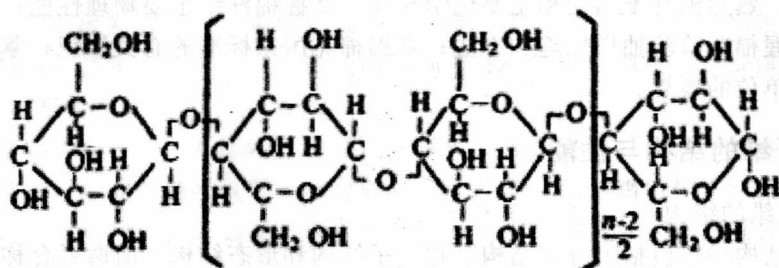


图 2—2 纤维素大分子结构式

纤维素大分子中，氧六环的空间结构属于椅式结构；每个氧六环上含有三个游离醇羟基，它们都具有一般醇羟基的特性；在纤维素大分子的末端 1 位碳原子上，有一个能产生醛基性质的羟基，具有还原性。如图 2—3 所示。

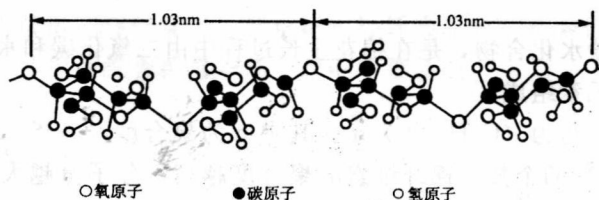


图 2—3 纤维素大分子空间结构示意图

纤维素大分子的官能团是羟基和醚键。羟基是亲水性基团，使棉纤维具有一定的吸湿能力；醚键对酸敏感，所以棉纤维较不耐酸。此外，纤维素大分子中氧六环之间距离较短，大分子间羟基的作用较多，因此纤维素大分子的柔曲性较差，属较僵硬的线型大分子。

2. 棉纤维的超分子结构

超分子结构是指大于分子范围的结构，又称聚集态结构。

(1) 大分子间的结合力

棉纤维中大分子之间是依靠分子引力（又称范德华力）和氢键结合的。

(2) 结晶态和非结晶态

棉纤维大分子排列一般存在两种状态，即某些区域呈结晶态，另一些区域呈非结晶态。

纤维中大分子有规律地整齐排列的状态都叫结晶态，纤维中呈现结晶态的区域叫结晶区。在纤维结晶区中，由于大分子排列比较整齐密实，缝隙孔洞较少，分子之间互相接近的各个基团的结合力互相饱和，因此，纤维吸湿较困难，强度较高，变形较小。

纤维中大分子不呈结晶态那样规则整齐排列的状态都叫非结晶态，或无定形态，纤维中呈现非结晶态的区域叫非结晶区，或无定形区。在纤维非结晶区中，大分子排列比较紊乱，堆砌比较疏松，缝隙孔洞较多，一些大分子表面的基团距离较远，联系力较小，没有完全饱和，纤维易于吸湿，易于染色，强度较低，变形较大。

(3) 结晶度和取向度

实际上，棉纤维是结晶态和非结晶态的混合物。在一根棉纤维中，同时存在着结晶区和非结晶区，结晶部分占整根纤维的百分比称为结晶度，可用重量结晶度或体积结晶度来表示。棉纤维的结晶度约为 70%。

纤维素大分子排列方向与纤维轴向有一定的关系，一般把纤维素大分子链主轴与纤维轴平行的程度叫取向度，用各个大分子与纤维轴向夹角的平均数——倾斜角来量度。在正常情况下，细绒棉的倾斜角为 30 度左右，长绒棉为 25 度左右，粗绒棉为 35 度左右。

一般来说，倾斜角越小，取向度越高，纤维强度越高，断裂伸长率越低。

3. 棉纤维的形态结构

(1) 外观形态

棉纤维是一种细而长的物体，其长度一般为几毫米至几十毫米，长度约为宽度的 1000 倍~3000 倍。一根棉纤维大致分为梢部、中部和基部三部分，一般顶端封闭，中部略粗，两端略细。如图 2—4 所示。正常成熟的棉纤维纵向外观上有天然转曲，即棉纤维纵向呈不规则的而且沿纤维长度方向不断改变转向的螺旋形扭曲。天然转曲是棉纤维所特有的纵向外观特征。

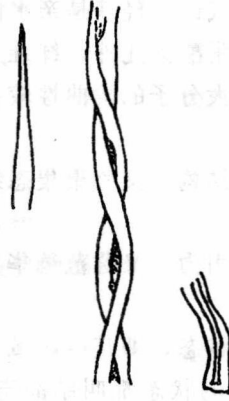


图 2—4 棉纤维梢部、中部、基部形态

成熟正常的棉纤维，其转曲数在纤维中部较多，梢部最少；成熟度低的棉纤维，纵向呈薄带状，没有或很少有转曲；过成熟的棉纤维，外观呈棒状，转曲也少。

(2) 截面形态

棉铃开裂吐絮后，棉纤维干涸收缩，胞壁产生扭转，最后，截面呈具有不同胞壁厚度且含有中腔的不规则的腰圆形，如图 2—5、图 2—6 所示。

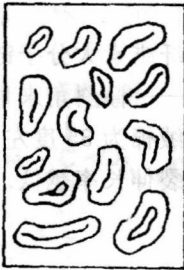


图 2—5 成熟棉纤维的横截面

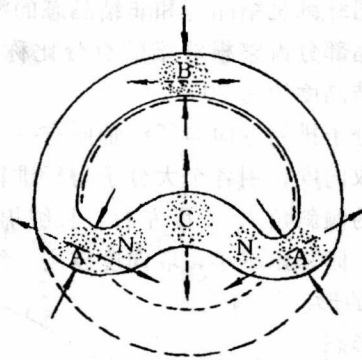


图 2—6 棉纤维瘪缩前后横截面变化示意图

(3) 截面结构

棉纤维截面由许多同心层组成，目前已可区分出六个层次，其中，主要的有初生层、次生层和中腔三部分，如图 2—7 所示。

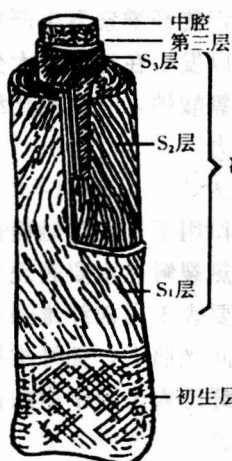


图 2—7 棉纤维截面结构示意图

初生层是棉纤维的外层，是棉纤维在伸长期形成的纤维胞壁的初生部分。它与棉纤维的表面性质密切相关，能保护棉纤维不易受潮，增润棉纤维光泽，有利于纺纱。但初生层中含有的棉蜡对棉纤维染色有一定的影响。

次生层是棉纤维在加厚期沉积纤维素而形成的，占棉纤维的绝大部分。次生层主要由纤维素组成，从而决定了棉纤维的主要物理机械性能。

中腔是棉纤维生长停止后遗留下来的内部空隙。一般来说，棉纤维次生胞壁厚时，中腔就小；次生胞壁薄时，中腔就大。中腔内留有少数的原生质和细胞核残余物，对棉纤维颜色有影响。

(二) 棉纤维的性能

棉纤维的性能是由其内在结构所决定的，棉纤维的性能和结构是同一事物的两个方面，结构决定性能，性能是结构对外界的反映。棉纤维的性能包括化学性能和物理性能，它们是决定棉纤维质量和纺织使用价值的重要因素。

1. 棉纤维的化学性能

棉纤维的化学性能主要取决于纤维素大分子的官能团，即连接葡萄糖剩基的甙键和每个葡萄糖剩基上的羟基。棉纤维的化学性能主要包括棉纤维在水、有机溶剂、染料、酸、碱、氧化剂、热、光以及微生物等作用下所表现出来的性能。

(1) 水、有机溶剂和染料的作用

棉纤维不溶于水，在水中仅能有限度地膨化，也不溶于一般的有机溶剂。这主要是纤维素大分子间存在着较强的氢键和分子引力作用。但长时间的热蒸气作用或浸泡在高温水中，会使棉纤维素氧化。

棉纤维能被水湿润而膨化，从而具有良好的染色性能，一般染料均可染色。

(2) 酸和碱的作用

棉纤维较不耐酸，主要是酸对纤维素大分子中甙键的水解起催化作用，使聚合度降低。棉纤维比较耐碱，主要是甙键在一定浓度的碱溶液作用下比较稳定。但在高温浓碱溶液作用下，碱会对纤维素的氧化起催化作用，使纤维素迅速降解，聚合度降低，从而破坏棉纤维。

(3) 氧化剂的作用

棉纤维在氧化剂的作用下容易氧化，使纤维素发生严重降解。纤维素的氧化主要发生在大分子的氧六环的三个羟基上，但也可以发生在纤维素大分子末端的潜在醛基上。不同的氧化剂对棉纤维的氧化作用也不同，如亚氯酸钠，它只氧化纤维素大分子末端的潜在醛基，不影响大分子的甙键，不会降低棉纤维强力。

(4) 热和光的作用

棉纤维没有明显的热塑性，在高温作用下，不熔融而是分解或碳化。热对棉纤维的作用有两种情况，一种是热裂解温度以上的热裂解，主要表现为干溜；另一种是热裂解温度以下的热作用，使棉纤维机械性能恶化，主要表现为棉纤维强度下降。

棉纤维比较耐光。但在强光或长时间光照下，棉纤维机械性能也会恶化。这主要是因为日光中短波长的紫外线能量大，能破坏纤维素大分子中的甙键。另外，在光、氧气和水分子的共同作用下，会使纤维素发生光氧化。

(5) 微生物的作用

棉纤维吸湿性较强，在潮湿的条件下存放时间较长时，会因某些细菌和霉菌的作用而发生生物变化，产生霉变以至霉烂。

2. 棉纤维的物理性能

棉纤维的物理性能主要包括吸湿性能、力学性能、热学性能、光学性能、电学性能和密度等。

(1) 吸湿性能

棉纤维能从潮湿空气中吸收水分和向干燥空气释放水分的性能，称为棉纤维的吸湿性能。

棉纤维吸湿，与纤维本身结构以及空气温度和相对湿度等有关，纤维本身结构为内部因素，空气温度和相对湿度属外部因素。

① 内部因素

a. 亲水基团

棉纤维主要成分是纤维素，纤维素大分子中含有较多的羟基，羟基属于亲水基团，对水分子具有亲和力。所以，棉纤维分子结构中自由羟基的数目越多，棉纤维吸湿能力越强。

b. 分子排列

棉纤维中纤维素大分子排列不匀，存在着结晶区和非结晶区。在结晶区，纤维素大分子排列整齐，分子间距离小，结合力强，水分子不易进入；在非结晶区，纤维素大分子排列不整齐，分子间距离较大，仅在少数点联结，结合力弱，是一种松弛的网状结构，水分子容易进入。所以，棉纤维吸湿主要发生在非结晶区。因此，棉纤维结晶度越低，其吸湿能力也越强。低级棉成熟差，纤维结晶度低，常含有较高的水分。

c. 表面吸附

棉纤维暴露在大气中，纤维表面就会吸附一定量的水蒸气和其他气体，这一般称为物理吸附。表面吸附能力的大小与纤维比表面积有关，单位体积的棉纤维所具有的表面积，叫棉纤维的比表面积。棉纤维越细，纤维中缝隙孔洞越多，比表面积越大，吸湿性也要大一些。例如，在相同条件下，成熟差的棉纤维比成熟好的棉纤维比表面积大，其吸湿性也较大。

d. 纤维素伴生物

纤维素伴生物中，脂肪和蜡质是疏水物质，能保护棉纤维不易受潮，而果胶物质、蛋白质以及无机盐等，都是亲水物质，能增强棉纤维的吸湿性。因此，纤维素伴生物的性质和含量对棉纤维吸湿性能有一定的影响。