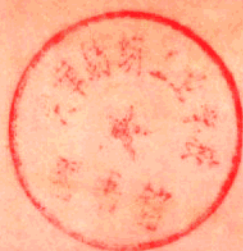


0041148

纺织标准化工作手册

纺织材料——棉纤维



上海纺织工业局计量标准管理所



纺织标准化工作手册

纺织材料——棉纤维

(内部发行)

前 言

标准化是组织现代化大生产的重要手段，又是科学管理的重要组成部分，在社会主义建设中推行标准化，是国家的一项重要技术经济政策。

标准化是通过标准来实施。棉花标准是国家的农产品质量标准之一，按照标准进行检验，是贯彻执行按质论价政策，合理使用原棉、便利收购、交接和验收，并为促进工农业生产发展起到很大作用。

《手册》主要汇集长绒棉、细绒棉、粗绒棉、棉短绒等国家标准和纺织工业部标准；以及棉花、棉短绒检验工作法，疵点和棉纤维物理性能测定法，同时还根据配棉、混棉、工厂原棉管理及棉花加工等方面的有关技术规定。

《手册》还将国际标准化组织、美国试验与材料协会有关棉纤维方面的测试方法、以及美国和苏联等几个主要产棉国家的棉花品级标准、检验方法等作了介绍，以供从事于棉花检验，标准化工作的技术人员、管理人员查阅参照。

鉴于标准化工作是不断发展的，《手册》中所列的各类标准和有关技术规定，在间隔适当时间应作相应的修改和增删。

本《手册》是在纺织工业部，上海市纺织工业局技术处大力支持下，由我所盛志然、王兴培同志组织，上海市纺织纤维检验所李梅章同志编写。并由纺织工业部委托上海市纺织工业局组织各兄弟省市轻、纺工业厅（局）标准化工作人员参加定稿，经纺织工业部科技司标准处同意出版。由于我们编写水平有限，有不当之处尚请读者在应用中提出宝贵意见。

上海市纺织工业局计量标准管理所
《纺织标准化工作手册》编写组

目 录

第一章 棉花生产和棉纤维结构	(1)
第一节 棉纤维的发育.....	(1)
第二节 棉纤维的形态与结构.....	(3)
第三节 棉纤维的生长.....	(5)
第四节 棉纤维发育过程中品质变化.....	(8)
第五节 棉纤维的化学组成.....	(9)
第六节 棉纤维的物理化学性能.....	(10)
第七节 我国棉区分布及棉花品质.....	(14)
第八节 我国栽培的主要棉花品种性状表.....	(18)
第二章 棉花、棉短绒标准	(21)
第一节 标准化和标准的概述.....	(21)
第二节 棉花标准的沿革.....	(23)
第三节 棉花标准.....	(28)
长绒棉棉花标准.....	(28)
国家标准——棉花(细绒棉).....	(31)
GB1103—72(试行草案)	
粗绒皮辊棉品级标准说明.....	(31)
部标准——棉短绒 FJ386—67.....	(38)
棉花种子标准.....	(42)
第四节 棉花实物标准制作.....	(43)
第三章 棉花、棉短绒检验	(46)
第一节 棉花扦样.....	(46)

第二节 棉花类别和类型检验	(47)
一、棉花类别检验	(47)
二、棉花类型检验	(50)
第三节 棉花品级、长度检验	(51)
一、分级室光线的选择	(51)
二、棉花品级检验	(52)
三、棉花长度检验	(53)
第四节 棉花水份、杂质和疵点检验	(54)
一、棉花水分检验	(54)
二、棉花杂质检验	(63)
三、棉花疵点检验	(66)
第五节 棉短绒检验方法 (FJ387—67)	(68)
第四章 棉纤维物理性能测试方法	(81)
第一节 我国现行棉纤维物理性能测试方法	(81)
一、试验棉样的准备	(81)
二、Y162型棉花束纤维强力测定法	(84)
三、棉纤维细度测定法	(88)
(一) Y145型动力气流式纤维细度仪测定法	(88)
(二) 棉花细度(中段称重)测定法	(93)
四、棉花中腔胞壁对比成熟度测定法	(96)
五、Y111型罗拉式长度分析器测定法	(100)
第二节 国外棉纤维物理性能测试方法	(106)
一、定湿处理和试验的标准温湿度 (ISO)	(106)
二、I、S、O (国际标准化组织) 棉纤维物理性能测试方法	(107)
(一) 纺织品——棉纤维——马可隆 (micronaire) 值的测定方法 ISO2403-1972(E)	(107)
(二) 纺织品——棉纤维——长度(跨距长度)和整齐度指数的测定 ISO4913—1981	(114)

(三) 棉纤维——平束的断裂强度的测定	
ISO3060—1974(E).....	(119)
(四) 纺织品——棉纤维——成熟度ISO/DIS4912...	(127)
三、美国标准试验方法——棉纤维(A.S.T.M—	
Cotton Fibers.....	(136)
(一) 照影机测定棉纤维长度和长度整齐度.....	
ASTMD1447—72.....	(136)
(二) 棉纤维长度和长度分布(排图法)标准试验	
法: ASTM—D1440—72.....	(143)
(三) 棉纤维线密度(排列试验法)标准试验法:	
ASTM—D1769—77.....	(153)
(四) 棉纤维的马可隆读数: ASTM-D1448-79...	(160)
(五) 棉纤维成熟度指数和线密度(氢氧化钠法)	
标准测试法: ASTM—D2480—76.....	(165)
(六) 棉纤维成熟度的标准测试方法(氢氧化钠	
膨胀法和偏振光法) ASTM—D1442—80...	(174)
(七) 棉纤维断裂强力和断裂伸长(平束法)标准	
试验法: ASTM—D1445—75.....	(186)
四、苏联国家标准.....	(198)
(一) 棉纤维断裂负荷线性密度(细度)的测定	
方法ГОСТ3274.1—72.....	(198)
(二) 棉纤维长度的测定方法ГОСТ3274.5—72...	(209)
(三) 棉纤维品级和线密度(细度)的快速测定方	
法ГОСТ3274.2—72.....	(226)
(四) 棉纤维疵点及尘杂的测定方法	
ГОСТ3274.3—72.....	(235)
第五章 棉花加工.....	(239)
第一节 轧花.....	(239)
第二节 轧花机规格标准.....	(242)
一、80片型毛刷式锯齿轧花机的主要规格标准.....	(242)

二、锯齿轧花机传动系统转速	(249)
三、锯齿轧花机主要机件相对隔距	(250)
四、皮辊轧花机配车规格	(251)
五、皮辊轧花机传动部分转速	(251)
第六章 配棉混棉和工厂原棉管理	(252)
第一节 配棉	(252)
一、配棉目的	(252)
二、常用产品的配棉参考指标	(253)
三、配棉分类和排队	(257)
四、配棉工作的注意事项	(258)
五、原棉性质与棉纱用途	(260)
六、原棉品质与成纱质量的一般关系	(263)
第二节 混棉	(267)
一、混棉方法	(267)
二、混棉方法注意事项	(268)
三、配棉计算	(269)
第三节 工厂原棉管理	(270)
一、原棉仓储管理	(270)
二、原棉检验管理	(271)
第七章 进口棉花概况	(272)
第一节 进口棉花交接验收	(272)
第二节 国外棉花分级检验概况	(281)
一、美国棉	(281)
二、苏联国家标准——棉纤维技术条件	(301)
三、埃及棉	(307)
四、巴基斯坦棉	(310)
五、苏丹棉	(311)
六、其他国家进口棉花标准	(314)

(一) 叙利亚棉品级标准	(314)
(二) 伊朗棉品级标准	(315)
(三) 土耳其棉品级标准	(315)
(四) 缅甸粗绒棉品级标准	(316)
(五) 尼日利亚棉品级标准	(316)
(六) 坦桑尼亚棉品级标准	(317)
(七) 危地马拉棉品级标准	(317)
(八) 巴拉圭棉品级标准	(317)
(九) 萨尔瓦多棉品级标准	(318)
(十) 尼加拉瓜棉品级标准	(318)
(十一) 洪都拉斯棉品级标准	(319)
(十二) 希腊棉品级标准	(320)
(十三) 西班牙棉品级标准	(320)
(十四) 其他国家棉花分级标准	(321)
七、进口棉花包装规格	(322)

附 录

I、棉纤维含糖量的测定	(325)
I、公、英制纤维长度单位折算表	(329)
II、重量单位换算	(331)
IV、长度单位换算	(332)
V、公制号数与英制支数对照	(332)
VI、统一公制计量单位	(333)
VII、体积单位换算	(335)
VIII、米制体积单位进位表	(335)
IX、数字修约规则	(336)

第一章 棉花生产和棉纤维结构

第一节 棉纤维的发育

棉花的每一根纤维是一个单细胞，这个单细胞是从胚珠（就是将来的棉花种子）的表皮上细胞在受精的前后突出生长，经过伸长和加厚而形成的。

棉花纤维的生长，分为细胞伸长、细胞壁加厚及纤维转曲三个时期。

一、伸长时期：

棉纤维 生长的前半阶段是细胞的伸长时期，在开花前，所有胚珠的表皮细胞，表面都是相当平滑的，但是当花冠开放后，**胚珠还未受精**，胚珠的表皮细胞即有多处隆起，这就表示有些表皮细胞已经在伸长，这些细胞就是初生细胞，经过一昼夜的时间，初生细胞可以伸长至其阔度的两倍。如果这个胚珠内的卵细胞没有受精，表皮细胞的纤维初生细胞就逐渐停止生长，跟着胚珠死亡，而成为“不孕籽”，这就是为什么不孕籽上有很多短纤维的原因。

受精的胚珠的初生细胞则继续伸长，并且伸长得很快，在伸长的同时，也加宽了细胞的阔度。一般在受精以后25—30天，即生长到纤维的应有长度。纤维初生细胞在整个生长期中，始终保持为一个细胞，仅是细胞核随着细胞的伸长而向前移动。

在正常环境情况下，胚珠表皮细胞层中的细胞成为初生细胞，并不限于同一时期，往往在开花受精后10日以内陆续发生。早发生的纤维生长良好，实际应用价值也大，这就是日常利用的棉纤维，以后发生的，往往短而密集，附在种子表面，不易脱落，剥下来后，称为“短绒”。

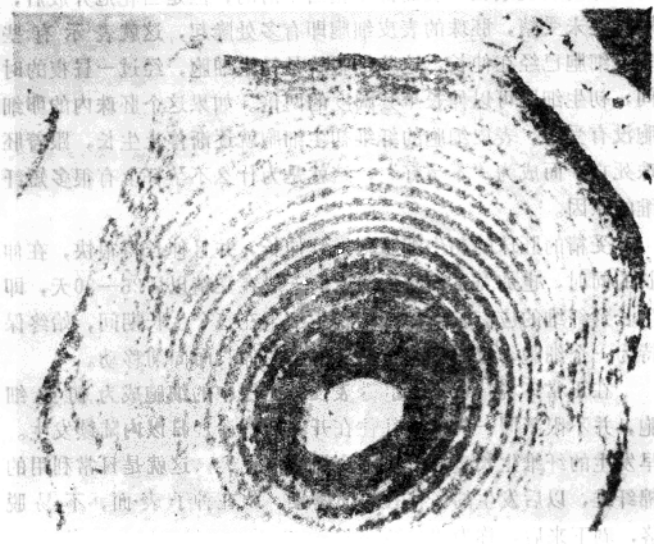
棉纤维伸长的速度，由于品种的不同而差异很大。在纤维生

长期间，天气的变化、土壤的种类、养份的供应等都是影响纤维生长速度的重要因素。一般在开花后 6—15 天内，纤维伸长的速度最快，后期开花的纤维伸长所需的时期要长些，这主要是温度降低的缘故。

在环境因素中，以土壤湿度或降雨量对于纤维长度的影响最为重要。在棉铃发育的后半期，雨水对纤维长度的影响较少。土壤含盐量高低，对于纤维的成熟和长度也有影响。

二、加厚时期：

棉纤维生长的后半时期，是细胞的加厚生长阶段。当纤维生长至应有的长度时，即开始细胞壁的加厚生长。纤维在伸长时期，胞壁较薄，伸长性强，是为初生壁。加厚生长时期，在初生壁之内，向内逐日沉积一层纤维素，至最后加厚完成为止。这些沉积层是次生壁。纤维加厚时间的长短、速度和厚度，都因品种、



图一 棉纤维日轮图

温度及其他外界环境因素而有差异。纤维素的沉积在温度较高时进行的。温度低于 20°C ，生长就会停滞。由于白天和黑夜气温相差很大，纤维素层的沉积速度时快时慢，因此在胞壁内形成明显的层次，层次数目与纤维次生胞壁的加厚天数相等，形成棉纤维的生长“日轮”，这种日轮象树木生长的年轮。

棉纤维加厚期的温度高、日照充分时，胞壁厚，纤维成熟度好；如果加厚期温度低，则加厚虽长，胞壁仍薄，纤维成熟度差。正常成熟的纤维，加厚期为25—30天。（见图一）。

三、转曲时期：

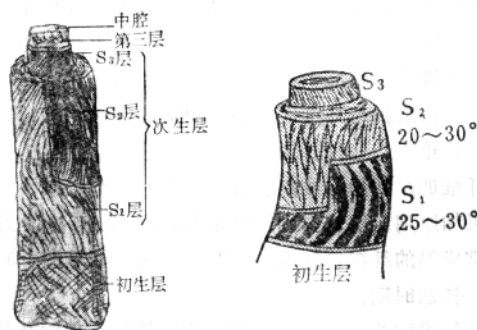
成熟纤维细胞，在棉铃吐絮前为圆筒形。棉铃开裂后，纤维暴露于空气中，水分逐渐蒸发，因脱水失去膨压，呈扁椭圆形，并产生许多转曲。形成转曲的时期，为棉铃开始呈现裂缝后3—4天。

第二节 棉纤维的形态与结构

棉铃吐絮前，纤维内含有较多水分，经过伸长并加厚以后，棉纤维成为不同厚薄的管状细胞，截面呈圆形，顶端封闭；中部略粗，两端略细，呈纺锤形，纤维长度与宽度之比为1000—3000。

由于纤维素是以螺旋状原纤形态一层一层地淀积，螺旋方向有左旋也有右旋，在一根纤维的长度方向反复改变，因此当棉铃裂开，纤维干涸后，胞壁产生扭转，形成所谓“天然转曲”。转曲方向时左时右，称为天然转曲的“反向”，因此成熟正常的棉纤维，纵向呈具有转曲的带状，截面呈腰圆形，转曲在纤维中部较多，梢部最少，成熟度低的棉纤维，则纵向呈薄带状，没有或很少转曲，截面扁平。

棉纤维的横断面由许多同心层组成，目前已区分出六个层次，主要的有初生层、次生层、中腔三个部分（见图二）。



图二 棉纤维结构的示意图

初生层：是棉纤维的外层，即纤维细胞的初生部分。初生层的外皮是一层蜡质与果胶，表面有深深的细丝状皱纹。皱纹的深度和皱纹的间距约为0.5微米，长度为10多微米，一般薄壁纤维的皱纹较深，厚壁纤维的皱纹则较平滑。在外皮之下才是纤维的初生胞壁，初生胞壁由网状的原纤组成。初生胞壁与外皮构成棉纤维的外膜，这层外膜与棉纤维的表面性质密切相关。棉纤维初生胞壁外直径随棉花品种不同而异，陆地棉一般在18微米左右，海岛棉为15微米左右，初生胞壁厚度很薄，约为0.1—0.2微米，重量只占纤维重量的2.5—2.7%，棉纤维初生胞壁中的纤维素呈原纤螺旋状结构，与纤维轴倾斜约 70° ，有时发现与纤维轴几乎成直角，一般梢部的倾斜角较根部大；螺旋方向有左旋也有右旋，但沿纤维长度方向并不改变。

次生层：棉纤维的初生层下层是一薄层次生胞壁 S_1 ，厚度不到0.1微米，由微原纤紧密堆砌而成，微原纤与纤维轴呈螺旋状排列，倾斜角为 $25-30^{\circ}$ ，在这一层中，几乎没有空隙和孔洞， S_1 的下面是另一层次生层 S_2 ，厚约1—4微米， S_2 构成棉纤维的主体，全部为纤维素组成，微原纤与纤维轴的平均螺旋角约为 25° ，螺旋方向周期性地左右改变，微原纤成为网状结构，相

互镶嵌着，在微原纤和原纤之间形成空隙，使棉纤维具有多孔性，接着次生胞壁的第三层 S_3 也可区分出来，厚度与 S_1 接近，不到0.1微米。 S_3 有相似的微原纤特征，可能还夹有非纤维素物质，从小角度的x—射线衍射图看出，初生层和次生层贯穿着一系列的亚微观状的空穴和毛细管。

中腔：棉纤维生长停止后，胞壁内遗留下来的最内部的空隙称为中腔，同一品种的棉纤维，初生胞壁周长大致相等。当次生胞壁厚时，中腔就小；次生胞壁薄时，中腔就大。当棉铃成熟而尚未裂开时，棉纤维截面呈圆形，中腔亦呈圆形，中腔截面积相当于纤维截面积的一半或三分之一。当棉铃自然裂开后，由于棉纤维内水分蒸发，纤维胞壁干涸，棉纤维截面呈腰圆形，中腔载面也随之压扁，压扁后的中腔截面仅为纤维截面总面积的10%左右。

第三节 棉花生长

棉花属于锦葵科的棉属，原为多年生木本植物，经过人们长期的培育，变成一年生植物。目前世界上除少数地区仍种植部份木棉外，大部分地区都是种植一年生棉花。

棉籽是无胚乳种子，成熟的种子在获得必要外界条件后，开始萌发，首先是棉籽吸水膨胀种皮变软，形成主根，就是发芽。

种子发芽后，条件适宜，胚轴伸长，形成幼茎，同时子叶伸展，脱去种皮，把子叶和胚芽带出土面，叫出苗。

棉花出苗后，以两片子叶中间生出顶芽，长成为茎，在茎的每一节上生出一片叶，叫做真叶。

棉苗生长到一定程度，叶腋间的腋芽开始发育成果枝，果枝的顶芽都是花芽，随着果枝发生，花芽开始分化，形成花蕾。

随着蕾的长大，花器官各部分也逐渐发育完成，开花时花药放出花粉，棉花开花时，花官发生了一系列生理变化，棉花授粉以自花授粉为主。

棉花自现蕾到吐絮，陆地棉一般为70天左右，第一个棉铃开裂吐絮，棉株就进入吐絮期，它是棉花整个一生中最后的生育阶段。

棉花生长过程概括为四个时期：即苗期、蕾期、花铃期及吐絮期。

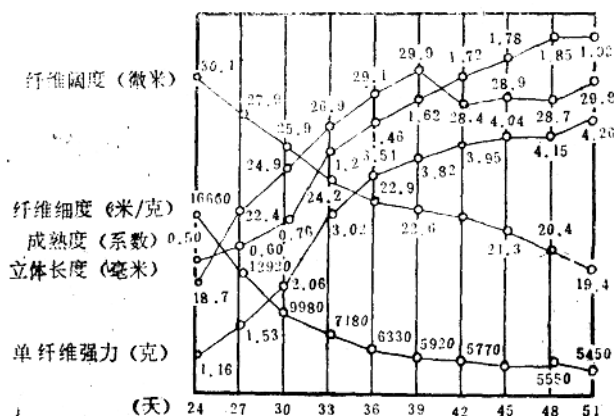
图三为棉花生长示意图



图三

第四节 棉纤维发育过程中的品质变化

棉纤维在不同生长时期主要品质的变化



图四 棉纤维在不同生长时期主要品质的变化

第五节 棉纤维的化学组成

棉纤维的化学组成，在棉纤维生长过程中是不断变化的。

表一为棉纤维在生长过程中化学组成的变化。

成熟的棉纤维绝大部分由纤维素组成，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。

棉纤维在生长过程中化学组成的变化 表一

组成成分	随生长天数的变化 (%)				
	25天	35天	45天	60天	80天
纤维素	40.2	77.9	78.6	85.8	93.9
多缩戊糖	2.9	1.5	1.1	1.07	1.02
蛋白质	5.8	3.4	2.5	1.5	0.9
脂肪与蜡质	4.4	2.3	1.6	1.01	0.6
水溶性物质	40.8	11.9	—	9.8	3.3
灰分	4.3	3.09	2.6	1.8	1.12

纤维素元素组成，见表二。

棉纤维素元素组成

表二

元素成分	碳 [C]	44.4%
	氢 [H]	6.2%
	氧 [O]	49.4%
分子式		$(C_6H_{10}O_5)_n$
聚合度 (n)		10,000—15,000
分子量		2,000,000左右

棉纤维的表面含有蜡质，俗称棉蜡，棉蜡对于棉纤维具有保