



棉花检验与试验



新疆科技卫生出版社 (K)

阎金盃
郭思国
主编

主	编	阎金五	郭思国		
副主	编	李树国	夏国锋	黄德仲	
主	审	陈志强			
编	委	阎金五	郭思国	李树国	夏国锋
		黄德仲	陈志强	胡殿荣	阎峻洁
		斯拉木·衣的力斯	沙地克·托合提		

前 言

本书以棉纤维基础理论、感观检验理论、常用仪器检验理论与实践应用为主要内容，同时对新型专用仪器、棉短绒检验、长绒棉标准及检验方法、棉价计算、棉检统计等也进行了较详细的介绍。

本书根据棉花国家标准（包括各种仪器试验方法标准）进行编写，采用我国法定计量单位。当某些旧制单位必须在书内出现时，均用括号注明法定计量单位。

本书共分两篇二十三章：第一篇着重感官检验；第二篇着重仪器检验。仪器检验均采用近几年发布的GB6097—6103—85和 GB6498—6499—86等十二个《试验方法标准》进行编写。

本书主要为中等专业学校棉花检验专业和棉检函授中专教学编写，既可作检验工作者常用的工具书，也可作自学者以及各类棉检学习班教学或自学教材。

本书由阎金盃总纂，陈志强主审。在编写过程中承蒙马兆仁、倪新昌、白玉香、贾全新、张华、杨石龙、于兰、陈宗武、徐健、阎峻洁等数十位经验丰富的检（试）验工作者的审校，在此，特致谢意。同时，由于编者水平有限，在编印过程中难免有不足和遗漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

一九九二年九月

目 录

第一篇 棉花检验

第一章 棉花生产与检验	(1)
第一节 我国棉花的发展历史.....	(1)
第二节 棉花检验与任务.....	(3)
第三节 棉花的用途.....	(6)
第二章 棉纤维的结构与性能	(7)
第一节 棉纤维的形成.....	(7)
第二节 棉纤维的结构与成份.....	(12)
第三节 棉纤维的性能.....	(19)
第三章 棉花国家标准	(28)
第一节 品级实物标准的使用和保管.....	(29)
第二节 长度标准棉样.....	(30)
第四章 取样	(32)
第一节 取样的重要性.....	(32)
第二节 取样原理和方法选择.....	(32)
第三节 取样数量.....	(34)
第五章 类别、类型检验	(38)
第一节 棉花类别检验.....	(38)
第二节 棉花类型检验.....	(40)
第三节 类别、类型代号.....	(41)

第六章 棉花品级检验	(42)
第一节 品级检验的有关规定.....	(42)
第二节 影响棉花品级高低的原因.....	(44)
第三节 棉花品级三条件.....	(46)
第四节 品级检验方法.....	(49)
第五节 感官检验.....	(59)
第七章 棉花长度检验	(62)
第一节 细绒棉长度检验的有关规定.....	(62)
第二节 棉纤维长度.....	(63)
第三节 手扯长度检验方法.....	(67)
第四节 棉纤维几种长度的相互关系.....	(76)
第八章 棉花水分检验	(79)
第一节 水分检验的有关规定.....	(79)
第二节 棉花的吸湿与含水.....	(80)
第三节 原棉回潮率试验方法.....	(90)
第四节 Y412A型棉花水分测定仪.....	(100)
第五节 Y412B型棉花水分测定仪.....	(108)
第六节 MWS型微电脑原棉水分电测器.....	(110)
第七节 BD—M6型微机原棉水分测定仪.....	(113)
第八节 电测含水率与回潮率.....	(115)
第九章 棉花杂质检验	(126)
第一节 杂质检验的有关规定.....	(126)
第二节 杂质产生的原因及其影响.....	(127)
第三节 杂质检验方法.....	(128)
第四节 Y101型原棉杂质分析仪.....	(133)
第十章 籽棉衣分检验	(149)

第一节	籽棉衣分检验的意义.....	(149)
第二节	籽棉衣分离低的原因.....	(150)
第三节	籽棉衣分检验方法.....	(150)
第四节	籽棉衣分率的计算.....	(152)
第五节	皮辊轧花机.....	(154)
第六节	MJS—17锯齿型棉花衣分试轧机.....	(161)
第十一章	籽棉检验	(166)
第一节	籽棉品级检验.....	(166)
第二节	籽棉长度检验.....	(169)
第三节	籽棉水分检验.....	(169)
第四节	籽棉杂质检验.....	(172)
第十二章	长绒棉检验	(175)
第一节	品种和质量.....	(175)
第二节	长绒棉检验.....	(175)
第三节	长绒棉质量检验标准.....	(179)
第十三章	轧工质量检验	(183)
第一节	疵点.....	(186)
第二节	原棉疵点检验方法.....	(187)
第三节	其它项目检验.....	(190)
第十四章	棉短绒检验	(193)
第一节	棉短绒.....	(193)
第二节	棉短绒检验.....	(195)
第三节	棉短绒标准.....	(198)
第十五章	棉花价格计算与棉检统计	(204)
第一节	棉花价格与计算.....	(204)
第二节	棉花检验统计.....	(208)

第二篇 棉纤维物理性能测试

第十六章	天平	(216)
第一节	TL—02型链条加码天平.....	(217)
第二节	JN—A型精密扭力天平.....	(223)
第十七章	烘箱	(231)
第一节	Y802系列八篮烘箱.....	(231)
第二节	多功能自动恒温烘箱.....	(234)
第三节	烘箱的校验和调整.....	(236)
第四节	箱外称重与箱内称重.....	(238)
第十八章	试样的制备	(241)
第一节	取样.....	(241)
第二节	试验棉条的制备.....	(244)
第十九章	棉纤维长度测定	(252)
第一节	逐根测量法.....	(252)
第二节	Y111型罗拉式长度分析仪测定法.....	(255)
第三节	Y146型棉纤维光伸长度仪测定法.....	(270)
第四节	530型纤维照影仪测定法.....	(278)
第五节	MCZ型棉纤维自动测长仪测定法.....	(283)
第六节	棉纤维长度分布频数分析.....	(289)
第七节	各种长度测定方法的优缺点.....	(295)
第二十章	棉纤维成熟度测定	(267)
第一节	中腔胞壁对比法.....	(297)
第二节	偏光仪法.....	(304)
第二十一章	棉纤维线密度测定	(323)

第一节	重量测定法	(324)
第二节	气流测定法	(329)
第三节	各种细度指标间的关系	(345)
第四节	各种试验方法优缺点比较	(346)
第二十二章	棉纤维强度测定	(348)
第一节	强度指标的含义	(348)
第二节	Y162型束纤维强力机测定法	(352)
第三节	纤维电子强力仪	(361)
第四节	斯特洛束纤维强力仪测定法	(364)
第五节	卜氏强力机测定法	(368)
第六节	几种强力试验仪器优缺点比较	(374)
第二十三章	棉纤维品质与纺纱的关系	(376)
附录一	棉花国家标准 (GB1103—72)	(382)
附录二	常用非法定计量单位及其换算	(389)
附录三	数值修约规则 (删节)	(390)
参考文献		(392)

第一篇 棉花检验

第一章 棉花生产与检验

第一节 我国棉花的发展历史

我国是世界上种植棉花历史最悠久的国家之一。据史料中记载最早植棉的有《尚书·禹贡》，其中有“岛夷卉服，厥篚织贝”。这里所说的织贝就是棉花，这种棉花就是我们所说的木棉。由此证明，我们的祖先早在四千年前就已在东南海岛上利用木棉织布了。公元5世纪沈怀远所编的《南越志》内记载“桂州出古终滕，结实如鹅毳，核如珣珠，治出其核，约为丝棉，染为斑布。”和“南诏诸蛮不养蚕，惟收娑罗木子中白絮，纫为丝，织为幅，名娑罗笼缎”。桂州即今广西桂林，南诏即今云南大理。以上进一步说明，从公元1世纪到4世纪，除东南海岛外，我国广东，海南岛，广西桂林，云南大理，保山和哀牢山一带劳动人民也已能用多年生的木棉织布了。

13世纪的1273年，元代孟珙著的《农桑辑要》中说：“近岁以来，苧麻艺于河南，木棉种陕西……”。1295年黄道婆从海南岛回到松江故乡，向四方传技，大大推进了棉花的种植和纺织业的发展。这样从13世纪开始到17世纪的三百年间，棉花从华南推广到长江流域，又从长江流域扩展到黄河流域诸省。

古代所指的木棉，如今在华南地区仍有种植，但引入黄河流域之后，由于气候和人工培育，已由多年生变异为一年生，称为中棉或亚洲棉，就是我们现在所指的粗绒棉。这种粗绒棉在我国已基本绝迹。

现在我国种植的绝大部分是细绒棉，也称陆地棉，系1892年由美国引进。解放前的三十年间，我国棉花年产量平均为50万吨左右，现在我国的皮棉总产量已由1949年的44.4万吨增长到1990年的447万吨，居世界首位。这一可喜的变化与我国棉花科技事业的飞速发展是分不开的。我国的棉花科技人员创造了适合中国国情的一系列棉花生产技术，有力的促进了棉花增产及品质改善。

五十年代中期，我国又从苏联引进了海岛棉，由于它的纤维较陆地棉细且长，故又称长绒棉，绝大部分种植在新疆境内。

目前我国细绒棉产量占全国总产量的98%左右。长绒棉仅占2%。

我国自50年代引进长绒棉之后，种植在云南、上海、新疆等地，但由于长绒棉生长期较长（约150天），对日照、气温、降雨量以及无霜期的要求较高。虽云南、上海等地气温较高，无霜期较长，但昼夜温差太小，年降雨量又太大，

易造成棉苗徒长，日照不足，且在成铃之后，又值南方阴雨季节，造成烂铃、吐絮不畅和减产。

新疆地处高纬度地区，系标准大陆性气候，日照充足，昼夜温差大（最适合于营养转换和纤维素积累）年降雨量很少，属灌区，且无霜期能保持在140天左右。由于这些得天独厚的自然条件，长绒棉在新疆得到了迅速的发展，而其它两个产区则逐年种植甚少或被淘汰。

新疆是我国长绒棉的生产基地，且绝大部分种植在喀什、阿克苏、巴音郭楞（库尔勒）、吐鲁番等地（州），目前种植的有新海1号至10号。新海5号以前属白棉类型，新海6号以后大多属黄棉类型。这里所说的白、黄棉类型与细绒棉的概念不同，仅为外观色泽而已，其品质无甚差异。

第二节 棉花检验与任务

棉花为锦葵科植物，棉属。棉纤维生长在种籽的表面。棉纤维和棉籽未分离前称为籽棉，经轧花机将其与棉籽分离后，所得的棉纤维称为棉花或原棉，为纺织工业的重要原料。

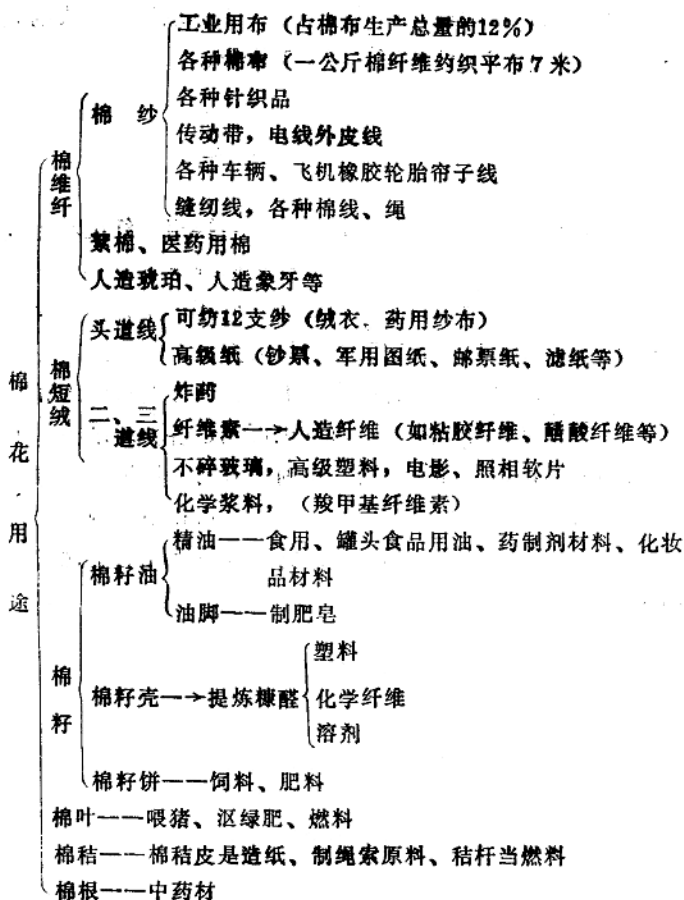
棉花是我国农业生产的主要经济作物之一，是轻纺工业的重要原料，是国家重要的战略物资，也是出口创汇的主要商品之一，它在我国国民经济中占有重要地位。棉花检验工作，是棉花生产、收购、加工、贸易以及使用过程中不可缺少的环节，是贯彻“按质论价、优质优价、优棉优用”政策的依据，是实现工农业产品标准化的具体体现。通过棉花品质检验和国家按质论价政策的贯彻，可以促进棉花质量的提

高，促进纺织工业的发展，并为合理使用原棉提供必要的条件。

棉花检验学，是以研究棉纤维的结构、成分、性能和棉花标准、检验技术、测试手段以及检验仪器为主要内容的一门应用技术学科。它与棉花栽培、轧花、纺织工艺以及物理、化学等学科有着密切的关系。

棉花检验，是根据国际上或国家颁布的标准或法规，应用不同的测试手段对棉纤维进行品质鉴定的过程。

我国棉花检验工作始于1901年，由外国纺织商在上海设立水气检验所，逐步开展棉花检验业务。1928年国民党政府在上海、天津、青岛、汉口、沙市、宁波等口岸设立商品检验局，收回外商棉检业务，由自己办理，采用手估、目测称油炉烘箱等办法，进行水分、杂质检验。中华人民共和国成立后，党和政府对棉花标准和检验工作非常重视，组织专门人员研究制订了棉花标准和检验工作条例，并于1950年成立专门机构，由纺织工业部纤维检验总所分管该项工作。1960年国务院设立棉纤维标准改革工作机构，1972年制订出现行的棉花国家标准（细绒棉）GB1103—72。1985年国务院以国发〔1985〕92号文件下达了《国务院关于加强专业纤维检验工作的通知》，确立了纤维检验专业机构的设置和任务。其任务主要为：“制订纤维检验事业发展规划及有关规章、制度；制订和修订棉、毛、麻、茧等纺织纤维的国家技术标准；制造、更新，仿制和保存各种纤维的实物标准。各级专业纤维检验机构负责纤维的质量检验，监督检验和复验仲裁，并以复验仲裁结果作为交接结算的凭证”。同时于1985年至1986年期间，由国家准标局（今技术监督局）发布



了在中国纤维检验局主持下制订的《棉纤维试验方法》标准等12个国家标准（GB6097—6103—85和GB6498—6499—86）。使我国棉花检验与试验的标准化工作取得了更大的发展，为今后的棉检工作奠定了坚实的基础。

第三节 棉花的用途

棉花的用途很广，人们种植棉花，主要用其纤维和短绒进行纺纱织布，或作为化学工业所需要的纤维素原料。其次棉籽含有18%的油脂和其它有用物质，它不但是棉区人民的食用油来源，而且也是其它工业的巨大资源。从棉杆上剥下的棉杆皮，经化学处理后可用于混纺、加工人造纤维和造纸，棉杆不但可作造纸原料，而且也可制造各种纤维板供工业和装饰之用，棉根可作中药，中国曾有句谚语讲：“棉花浑身都是宝，各行各业离不了。”总之，棉花用途很广，几乎任何一个国民经济部门都离不开它，现将棉花的用途归纳如下：（详见第5页）

思 考 题

1. 了解我国棉花发展历史？
2. 棉花有哪些用途？
3. 什么是棉花检验？
4. 专业纤维检验机构的任务是什么？

第二章 棉纤维的结构与性能

第一节 棉纤维的形成

一、棉纤维的生长发育过程

棉花大多是一年生植物，属锦葵目锦葵科棉属。棉纤维是由棉花种子上滋生的表皮细胞发育而成的。

(一) 棉花的生长发育过程

棉花的一生按生育周期可分为苗期、蕾期、花铃期、吐絮期四个阶段。其中苗期、蕾期以营养生长为主，花铃期、吐絮期以生殖生长为主。

苗期：从棉种到萌发出苗直至齐苗为苗期，约需45—55天，其中前半期为幼苗期，后半期为孕蕾期，孕蕾期约15—20天。

蕾期：从现蕾至开花为蕾期阶段，一般约需25天左右。

花铃期：从开花至吐絮为花铃期阶段，一般需要45—50天，包括初花期、盛花期和花铃后期三个阶段。初花期约需10—15天，此时棉花由营养生长为中心转向以生殖生长为中心；盛花期是棉花开花结铃的高峰期，历时约15—30天；当棉田亩（666m²）开花量降到日千朵以下时为花铃后期，历时约5—20天不等。

吐絮期：从棉铃开裂吐絮至棉株停止生长阶段称吐絮期，历时约30—70天不等。

自齐苗至吐絮的总天数为生育期。在正常气候条件下，细绒棉约为120—130天，长绒棉约135—150天左右。自棉种至棉株停止生长的总天数为全生长期，其时间长短依气候条件、耕作制度和栽培方式不同而异。在采用地膜植棉时，一般在160—170天左右。

（二）棉纤维的生长发育过程

棉纤维的发育是与棉铃的发育同时进行的。其过程分为伸长期，加厚期，转曲期三个阶段。

伸长期：伸长期表现为纤维细胞壁的伸长与初生壁的形成。开花前，蕾中胚珠的表皮细胞相当平滑，而当花冠开放后，胚珠还未受精前，胚珠的表皮细胞即有多处隆起，这表示有些表皮细胞已经在伸长，这些细胞就是纤维初生细胞。经过一昼夜，初生细胞可以伸长为其宽度的两倍。胚珠受精后，纤维初生细胞迅速伸长。在伸长的同时，也加大细胞的宽度，细胞核也随着细胞向前移动，此段时间称为棉纤维的伸长期，约需25—30天。棉纤维一般在25天左右就可以伸长到应有的长度，但在构造上仍只有一层初生细胞壁，内部很少加厚。（见表2—1）。

表2—1 棉花开花后棉纤维平均长度变化

开花后天数	3	6	9	12	15	18	21	24	50天至成熟
平均长度(mm)	0.25	2	6	11	16	23	29	30	30

在正常情况下，胚珠表皮细胞并不限于同一天内，而是在开花受精后10天内陆续发生。一般在开花后三天内形成的纤维均为有价值的可纺长纤维。此后的表皮细胞均发育成为

3—6mm长的棉短绒。

加厚期：棉纤维发育的后半期是加厚阶段，表现为细胞壁加厚，中腔变小。当纤维初生细胞伸长到一定长度以后，即开始细胞壁的加厚。这时纤维长度很少再增加，外周长也没有多大变化，只是细胞壁因由外向内逐日淀积一层纤维素而逐渐增厚，形成次生细胞壁，最后形成一根两端较细、中间较粗的棉纤维。棉纤维加厚期约为25—30天。其中与伸长期重合生长时间约为10—12天。

棉纤维加厚生长与环境温度关系较大。纤维素的沉积在20—30℃时进行。低于20℃时，纤维素淀积基本停止，高于30℃时纤维素淀积缓慢，由于昼夜有温差，纤维素沉积时快时慢。因此，在纤维细胞壁内形成明显的层次，称为日轮。

转曲期（干涸期）：棉纤维加厚期结束后，棉铃开始逐渐脱水干涸。由于棉纤维的成熟而膨胀，使棉铃裂开吐絮。开始是管状细胞的棉纤维，吐絮后暴露在空气中因水分蒸发而引起表内收缩。另外，棉纤维中纤维素沉积是螺旋状层形态层层分布的，且左旋或右旋，因而形成不规则的天然转曲。故这一时期称转曲期，约为15—20天。未成熟的棉纤维几乎没有转曲。

在棉纤维形成过程中，伸长期确定了纤维的骨架，加厚期和转曲期决定了棉纤维的使用价值。三者所需时间长短因品种、气候不同而略有差异。

二、影响棉纤维品质的因素

棉纤维品质是在其生长发育过程中形成的，因此影响其品质的因素是多方面的。其中主要有：