

棉花纤维检验

河南省纤维检验所编



河南科学技术出版社

前 言

为培养棉花纤维检验技术人员，向从事棉检工作的初、中级人员提供系统的学习材料，本所组织编写了“棉花纤维检验”一书。该书注重以实践为主，部分内容曾作为河南省供销学校棉检专业讲义使用，在培养棉检专业人员方面起到了一定的作用。为了保持与现行棉花国家标准用词的一致性，部分章节仍沿用称“棉纤维”、为“棉花”的习惯用语。对引进的棉纤维物理性能试验个别仪器，仍用本身标定单位，在附录中备有淘汰单位与法定单位换算对照表，需要时请读者自行换算。

在本书的编写过程中，河南省供销学校曹培曾高级讲师，河南省棉麻公司王英珉工程师，河南省进出口商品检验局韩东同志，提供了宝贵资料和修改意见，在此表示感谢。

参加本书编写的有：金运海、曹培曾、秦永祥、党中华、孙盼功、王兰等同志。全书由王政才、王英珉同志审定。

由于水平所限，不当之处，请予批评指正。

河南省纤维检验所

1991年2月

目 录

第一章 棉花纤维检验基本知识	(1)
第一节 棉花检验的作用、产生和发展	(1)
第二节 我国和世界主要产棉国棉花生产情况简介	(3)
第三节 棉花生产常识	(7)
第四节 棉花检验机构的设置和任务	(16)
第二章 棉纤维的结构和性能	(21)
第一节 棉纤维的化学组成和结构	(21)
第二节 棉纤维的物理化学性能	(28)
第三章 棉花标准	(35)
第一节 我国棉花标准的沿革及发展	(35)
第二节 我国现行棉花标准	(41)
第三节 棉花实物标准	(43)
第四节 世界主要产棉国棉花标准简介	(48)
第四章 取样	(52)
第一节 取样的重要性和原理	(52)
第二节 取样的数量和方法	(53)
第三节 试验室取样和棉条的制备	(55)
第四节 天平	(63)
第五章 棉花类别类型检验	(67)
第一节 棉花类别检验	(67)
第二节 棉花类型检验	(69)

第六章 棉花品级检验	(72)
第一节 棉花品级及品级条件	(72)
第二节 棉花品级检验方法	(77)
第七章 棉纤维长度检验	(83)
第一节 棉纤维长度	(83)
第二节 棉纤维长度检验方法	(86)
第八章 棉花水分检验	(92)
第一节 棉花的吸湿机理	(92)
第二节 棉花水分检验方法	(104)
第三节 棉花水分的烘验法	(106)
第四节 棉花水分的电测法	(120)
第五节 棉花水分的其它检验方法	(132)
第九章 棉花杂质检验	(135)
第一节 棉花杂质	(135)
第二节 棉花杂质的检验方法	(137)
第三节 棉花杂质分析机	(142)
第十章 籽棉衣分检验	(166)
第一节 籽棉及籽棉衣分	(166)
第二节 籽棉衣分检验的方法	(168)
第三节 皮辊试轧机	(171)
第四节 锯齿衣分试轧机	(184)
第十一章 籽棉加工质量检验	(189)
第一节 籽棉加工	(189)
第二节 锯齿轧花机	(193)
第三节 原棉疵点检验	(202)
第四节 棉花加工质量的其它检验项目	(204)

第十二章 棉纤维长度试验	(208)
第一节 Y111型罗拉式长度分析仪测定法	(208)
第二节 Y146型棉纤维光电长度仪测定法	(225)
第三节 其它棉纤维长度测定方法	(231)
第十三章 棉纤维成熟度测定	(237)
第一节 棉纤维成熟度	(237)
第二节 中腔胞壁对比法	(238)
第三节 Y147型棉纤维偏光成熟仪测定法	(247)
第四节 其它棉纤维成熟度测定法	(258)
第十四章 棉纤维细度试验	(261)
第一节 棉纤维细度	(261)
第二节 棉纤维细度测定方法	(262)
第十五章 棉纤维马克隆值的测定	(268)
第一节 Y145型气流仪测定法	(269)
第二节 法勃洛耐气流仪测定法	(273)
第三节 MJQ—175型气流仪测定法	(278)
第十六章 棉纤维强力的测定	(284)
第一节 棉纤维强力	(284)
第二节 Y162型束纤维强力机测定法	(285)
第三节 卜氏束纤维强力机测定法	(294)
第四节 Y161型单纤维强力机测定法	(302)
第十七章 棉短绒检验	(309)
第一节 棉短绒的性状和用途	(309)
第二节 棉短绒标准	(311)
第三节 棉短绒化验基本知识	(317)
第四节 棉短绒取样和类别检验	(324)

第五节	一类绒的检验	(327)
第六节	二、三类绒的检验	(330)
第十八章	棉纺常识	(342)
第一节	原棉进厂后的几个环节	(342)
第二节	配棉	(344)
第三节	棉纺工艺流程	(351)
第四节	原棉品质与成纱的关系	(356)
第十九章	棉检工作基本程序	(363)
第一节	棉花收购检验基本程序	(363)
第二节	棉花加工质量检验基本程序	(364)
第三节	棉花外调发证检验基本程序	(365)
第四节	专业纤维检验机构棉检工作基本程序	(366)
第五节	进出口棉花检验基本程序	(369)
第二十章	棉花价格与棉检统计知识	(375)
第一节	棉花价格知识	(375)
第二节	棉检统计知识	(377)
附录:		
附录一	棉花(细绒棉) GB1103—72	(386)
附录二	数字修约规则(根据国家科委规定)	(393)
附录三	格拉布斯法检验临界值T表	(395)
附录四	常用法定计量单位表	(396)
附录五	希腊字母汉语对照表	(398)
附录六	关于棉花购销经营中价格和标准违法行 为的处罚实施办法	(399)
附录七	棉花检验工作规程	(407)

第一章 棉花检验基本知识

第一节 棉花检验的产生、作用和发展

棉花检验是自然科学中的一个分支，它是研究棉花检验的理论、方法和测试手段的一门应用技术科学。棉花检验简称棉检。

棉花是重要的经济作物。棉花检验工作的主要任务就是按照国家标准规定，确定棉纤维的重量和对棉纤维的品质进行综合评定。它是棉花生产、籽棉加工及棉纤维的农商、商商、工商交接和使用等过程中不可缺少的环节，是贯彻国家按质论价政策的手段。按照全国统一检验标准、方法和规章制度，执行公正检验，是维护国家、集体和个人利益的保障，同时可以促进棉花生产的发展和纤维品质的提高，有利于棉纺工业加强生产管理和合理使用棉纤维。对进出口棉实行统一检验，可以维护国家利益，提高我国国际贸易信誉。因此，棉检工作不仅是一项技术性很强的工作，而且是一项政策性很强的工作。

棉纤维质量检验是随着棉花生产和纺织工业的发展而产生和发展的。世界利用棉纤维的历史，可以追溯到公元前5000~7000年。以后随着棉纤维贸易的扩大和纺织工业的发展，棉纤维检验从单项到全面，从外观到内质，从感官到仪器逐渐发展起来。特别是18世纪欧洲工业革命，使纺织工

业崛起，棉纤维贸易在世界范围内进行，形成几个大的市场，进一步促进了棉纤维质量检验的发展。1800年，在当时主要的纺织基地和棉花商场——英国的利物浦，产生了棉花标准，作为国际棉花贸易的依据。1874年，欧美国际棉业会议，规定了棉花水分标准以百公斤干棉吸潮8.5公斤为计量标准，称之回潮率。1914年，美国开始制造白棉品级实物标准。这期间，棉纤维杂质、类别、水分、品级、长度等项目都先后开始检验。纺织厂开始用仪器检验。20世纪60年代，国际标准化组织（ISO）制定出一批棉纤维试验方法的国际标准供各国参考采用。1980年成立国际棉纤维检验委员会。

我国棉花检验在清初（18世纪中期）就有按纤维颜色、成熟期区别棉纤维品质的记载，自1901年外国纺织商不顾我国主权，在上海市区设立水汽检验所起，我国正式开展了棉花检验业务。1929年，国民党政府在上海等6大城市设立商品检验局，向外商收回所有棉花检验主权，由我国自己办理。

解放后，党和政府十分重视棉花检验工作，使棉检工作进入一个崭新的时期。1950年到1951年，颁布了棉花检验规程，作为全国统一标准；制定了棉花含水率、含杂率、品级、长度的标准，规定出相应的试验方法和测试仪器；公布了各类棉纤维的计价方法；颁布了棉花品级的实物标准。同时成立了棉纤维检验专业机构，并每年召开全国棉检会议，贯彻党的有关方针、政策，交流棉检技术，总结工作经验等。1966年国务院设立棉花标准改革机构。1972年正式颁布并实施现行细绒棉国家标准（GB1103—72）。1985年国

院在总结我国三十多年纺织纤维检验工作经验的基础上，下达了《国务院关于加强专业纤维检验工作的通知》，恢复建立了各省、市、自治区的专业纤维检验机构。在中国纤维检验局的主持下，于1985~1986年期间，组织省、市、自治区纤维检验机构等有关单位起草，并由国家标准局发布了有关棉纤维试验方法中9个项目12个国家标准。使我国的棉纤维检验和棉纤维标准化工作取得了很大发展。

第二节 我国和世界主要产棉国棉花

生产情况简介

一、我国棉花生产情况简介

(一) 棉区分布

我国棉区范围，南起海南岛，北到辽河流域，东起台湾，西到新疆。根据各地的气候、地理条件和棉花生产情况，我国棉区总的可分为南方棉区和北方棉区，以秦岭、伏牛山、淮河和苏北灌溉总渠为分界线。北方棉区可分为黄河流域棉区、北部特早熟棉区和西北内陆棉区；南方棉区可分为长江流域棉区和华南棉区。现分述如下：

1、黄河流域棉区：包括河北省（承德地区除外），山东省，河南省（西南部除外），山西省汾河下游，陕西省的关中，安徽、江苏两省的淮河以北地区。这是我国最大的棉产区，棉田面积约占全国棉田总面积的50%。该地区全年无霜期180~230天，年降雨量450~750毫米，4~10月平均温度19~22°C。9月以后，天气晴朗少雨，日照充足，有利于棉

铃成熟吐絮。但常有春旱、秋涝，影响棉花出苗和结铃。该棉区主要棉花品种有：岱字15号和16号、徐州1818、陕401、中棉所7号、中棉所12号、豫棉1号、79棉、豫棉4号、鲁棉6号等。该棉区近年来推广麦棉套种和地膜覆盖、棉花育苗移栽，推动棉花生产取得了很大成绩。

2、长江流域棉区：该棉区包括四川，湖南，湖北，江西，浙江及陕西省汉中地区，河南省西南部，江苏、安徽的淮河以南地区，贵州、福建两省北部，上海市郊区。棉田面积占全国棉田总面积40%左右。本区年平均温度较高，无霜期较长，降雨量全年750~1500毫米。棉花单产较高。但常因春雨多、梅雨、伏旱和秋雨等原因，影响棉花生长和成熟吐絮。该地区主要种植中熟陆地棉品种。

3、北部特早熟棉区：以辽河流域棉区为主，包括辽宁、河北承德地区，山西中北部，陕西北部，宁夏及甘肃黄河以东地区。棉田面积占全国棉田总面积的5%左右。本区无霜期短，年平均温度低，年降雨量由东向西逐渐减少。但日照充足是本区植棉的有利条件。一年一熟，适合种植早熟陆地棉品种。

4、西北内陆棉区：以新疆为主，包括甘肃省自乌鞘岭以西的河西走廊。棉田面积占全国棉田总面积的3%。本区虽然无霜期较短，年平均温度较低，全年少雨甚至无雨，但光照十分充足，灌溉植棉有利于高产稳产，棉花生产很有发展前途。本区是我国的主要长绒棉生产基地。本区主要种植早、中熟陆地棉品种和长绒棉品种。

5、华南棉区：包括广东、广西、台湾、云南四省区的大部，福建、贵州两省的南部及四川的西昌地区。棉田面积

约占全国总面积1%。本区无霜期很长，温度高，雨量大。可种木棉，一年生棉花可再生两熟或宿根两熟。是发展长绒棉的基地。

（二）植棉面积和产量情况

解放后由于党和政府十分重视棉花生产（周恩来总理曾亲自抓棉花生产），我国棉花生产迅速恢复和发展，1984年我国棉花总产比1949年增长14倍，有力地促进了我国纺织工业的发展，且打入了国际市场。与美棉占领我国市场的历史形成了鲜明的对照。棉花新品种的培育和推广及植棉技术的提高使棉花单产迅速提高，全国出现了不少亩产75公斤以上的县，100公斤以上的乡。我国解放后棉花生产情况见表1—1。

同时，棉纤维品质也不断提高，1950年商品棉的主体长度是21.97毫米，54年达25.30毫米，83年达28.47毫米，到1990年绝大多数纺棉（1~4级）的纤维主体长度在29毫米以上，部分在31毫米以上。细度、强力等指标也更适合于纺织工业。

二、世界主要产棉国棉花生产情况简介

由于棉纺织品具有吸湿力强、温暖、柔软、透气性和染色性能好的优点，所以世界棉花生产和消费形成了“面积基本稳定，总产量不断增加，消费量持续增长，对纤维品质要求越来越高”的局面。目前世界上有70多个产棉国家。在纺织生产上使用的主要是细绒棉，约占世界棉纤维总产量的90%左右。其次是长绒棉，约占总产量的10%左右。此外还有少量的粗绒棉。

棉花在世界五大洲都有分布，但以亚洲种植最多，美洲

表1—1 解放后我国棉花生产情况

年 度	播种面积 ($6.67 \times 10^6 \text{ m}^2$)	平均亩产(kg)	总产皮棉(10t^4)
1949	4155.0	10.5	44.4
1952	8363.6	15.5	130.4
1957	8662.9	19.0	164.0
1962	5642.2	14.5	75.0
1965	7504.8	28.0	209.8
1978	7299.6	29.5	216.7
1979	6767.7	32.5	220.7
1980	7380.4	36.5	270.7
1981	7777.6	38.0	296.8
1982	8763.0	42.2	359.8
1983	9116.0	50.8	463.7
1984	10384.7	60.2	625.8
1985	7710.5	55.1	414.7
1986	6459.2	54.8	354.0
1987	7266.3	58.4	424.5
1988	8302.1	50.0	414.9

注: $6.67 \times 10^6 \text{ m}^2 = 1$ 万亩

次之。亚洲约占总产量的47.2%，美洲约占28.1%，非洲约占14.30%，欧洲约占9.0%；大洋洲约占1.4%。近35年来，世界年总植棉面积在 $4.6 \times 667 \sim 5.0 \times 667$ 亿米² (4.6

~5.0亿亩)之间, 约占世界耕地面积的5%。主要产棉国棉花生产情况见表1—2。

第三节 棉花生产常识

棉花在植物学上属锦葵科棉属。目前生产上有经济价值的栽培种有四个, 即: 陆地棉(又叫细绒棉)、海岛棉(又叫长绒棉)、亚洲棉(又叫中棉)、非洲棉(又叫草棉)。我国栽培的主要是陆地棉, 其次是海岛棉, 亚洲棉和非洲棉极少种植, 仅做为棉花育种上的基因资源。

一、棉花的生长发育

棉花是喜温好光植物。种植以中性壤土为佳, 在碱性、酸性土壤中也可种植, 但产量和品质稍低于中性壤土种植的棉花。

棉花从发芽到吐絮所需要的天数称为棉花的生育期。一般经过出苗期(单株出苗以子叶展开为准)、现蕾期(单株现蕾以第一个花蕾苞叶最宽达3mm为准)、开花期(也叫花铃期, 单株开花以第一果枝第一花开放为准)、吐絮期(单株吐絮以有一铃各室开裂为准)。各期的划分以群体的50%植株达到各期标准之日为准。整个生育期约需115~150天。

(一) 种子的发芽和出苗

1、种子: 棉花的种子分种皮和种仁两大部分, 多数品种经轧花后种子外皮有一层短绒。种仁内主要为胚, 胚包括子叶、胚根、胚芽、胚轴四部分。除无毒棉外, 胚的各器官密生油脂, 油脂内含有棉毒素(棉酚), 不经特殊处理, 对单胃动物有害。种子以饱满为好, 故常用籽指表示种子质

表1—2 近年来世界主要产棉国棉

国 别	棉田面积 ($6.67 \times 10^8 \text{ m}^2$)							皮 棉	
	1948 ~52	1968 ~72	1976 ~80	1980	1981	1982 ~83	1984 ~85	1948 ~52	1968 ~72
全 世 界	45593	48776	48216	48866	49754	47764	49663	15048	24755
美 国	14698	6899	7576	7884	8402	5183	6278	6201	4815
苏 联	3409	3983	4556	4673	4752	4785	4997	2090	4400
中 国	6034	7200	7021	7500	7778	8929	9092	1585	4309
印 度	8459	11655	11205	12000	11981	11786	11400	1145	2228
巴基斯坦	1868	2773	2884	3143	3323	3361	3452	521	1208
巴 西	2853	3825	3059	3218	3105	3075	3225	693	1283
土 耳 其	716	997	994	1014	981	907	1065	225	920
埃 及	1141	982	794	783	743	685	642	792	1004
墨 西 哥	1031	793	522	522	525	337	390	451	793

注: $677 \text{ m}^2 \approx 1 \text{ 市亩}$

500吨 = 1万担

花生生产情况简介

产 量 (500t)

皮棉单产 (kg/667m²)

1976 ~80	1980	1981	1982 ~83	1984 ~85	1948 ~52	1968 ~72	1976 ~80	1980	1981	1982 ~83	1984 ~85
27335	28782	30832	29495	35956	16.5	25.4	28.3	28.9	31.0	30.9	36.2
5363	4844	6819	4300	5779	21.1	34.9	37.3	30.7	40.6	41.5	46.1
5654	5962	5787	5231	5224	35.7	55.3	62.2	68.5	60.9	54.7	52.3
4522	5426	5927	8237	10416	13.2	29.9	32.1	36.1	38.1	46.1	57.3
2538	2602	2789	2704	3426	6.8	9.6	11.3	11.7	11.7	10.5	15.5
1146	1388	1523	1303	2250	14.0	21.8	19.8	22.3	22.9	19.4	32.6
1063	1156	1291	1212	1525	12.2	16.8	17.4	18.0	20.8	19.7	23.7
987	997	977	1101	1099	15.7	46.2	50.0	45.4	49.8	55.8	51.6
895	1058	999	883	849	34.7	51.1	56.8	67.5	67.3	64.5	66.1
664	710	620	399	466	21.9	50.3	63.6	65.2	59.1	59.2	59.8

量。陆地棉种子的发芽能力一般可保持3—4年，低温干燥一般可保持10年以上。

棉花种子萌动发芽的必要条件是：适宜的温度（临界温度是 $12^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ），充足的水分和足够的氧气。在种子吸水达到60%以上时，种子萌动，萌动后发芽速度随着温度的提高（在 $12\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内）而加快。

2、出苗：棉种发芽后，当温度、水分、空气适当时，幼茎顶开表土，把子叶和胚芽带出地面，子叶展开，就称为出苗。出苗要求温度在 $16\sim 17^{\circ}\text{C}$ 以上，否则出苗慢，苗弱，病害严重。同时要求土壤疏松，含水适当，通气良好，覆土不能厚（因棉芽顶土能力弱）。早苗、全苗、壮苗是争取棉花丰收的基础，所以现在普遍采用育苗移栽、地膜覆盖等措施避开低温和提前播种，以达到早苗、全苗、壮苗的目的。

苗期最容易发生的病害是立枯、炭疽、褐斑等病，可以采取种子消毒处理、轮作间作、促壮苗等农业措施或喷洒波尔多液、代森锌等化学防治措施。苗期主要的虫害是地老虎、棉蚜、蚜马等，应诱杀成虫、全面防治，力争治在虫害发生之前。

从出苗到现蕾前这段苗期，是棉花植株的营养生长期，根系发育快。应及时采取中耕、增施磷肥等措施，使其形成强大的根系，增加吸收能力，以达到壮苗、早发、稳长、不早衰，实现稳产高产。

（二）蕾期

棉花现蕾后，进入营养生长和生殖生长并进时期，但仍以营养生长为主，并持续到盛花期。蕾期的栽培管理主要是围绕“壮苗稳长，防止徒长”以防落蕾。对弱苗要采取及时

施肥、中耕等促的措施，对有徒长趋势的棉田，要采取深中耕，少施氮肥，及时去掉营养枝（位于主茎下部几节，枝斜直向上，不直接现蕾开花结铃）等控的措施。要注意防治棉铃虫和蚜虫等虫害。

（三）开花期

也称花铃期，是指从开花到棉铃吐絮这一时期，从7月上旬到8月下旬，约为50天。棉花开花结铃后，营养生长逐渐转弱。这一时期应多施花铃肥，及时浇水，中耕培土，整枝，并注意控制棉花徒长（徒长时喷洒十万分之三的矮壮素），防止病虫害，从而防止大量蕾铃脱落和烂铃现象发生。

（四）吐絮期

从棉铃开始吐絮到收获结束这一时期称吐絮期，也叫成熟期。吐絮期的管理措施主要是以防早衰和提高棉花质量为主。这一时期若雨水过多或棉田荫蔽，将发生烂桃和棉纤维霉变等情况。应注意排水、去老叶、打赘芽，改善通风透光条件。但若过于干旱，应适当灌溉，以防止早衰和影响绒长，保证棉花正常成熟对水分的需要。

当大部分棉株有1~2个棉铃吐絮时，即可开始收摘。掌握适当的时间收摘是关系棉纤维品质好坏的一个重要因素。在天晴无雨的情况下，要收摘充分开裂，铃壳已较干燥的棉铃，切忌收摘刚刚裂开的“笑口棉”，因这时纤维尚未充分成熟，色泽、强力较差。一般以吐絮7天左右收摘为宜。但若吐絮后长期不收，任受日晒雨淋，也会影响产量和品质。在收获时要注意按籽棉质量情况分摘、分晒、分存、分售。

（五）种子的发育