

茧丝检验

● ——— 胡祚忠 主编 ——— ●



中国农业科学技术出版社

7402.3
5

茧丝检验

● ————— 胡祚忠 主编 ————— ●



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

茧丝检验 / 胡祚忠主编. —北京: 中国农业科学技术出版社,

2015. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2348 - 5

I. ①茧… II. ①胡… III. ①蚕丝 - 检验 IV. ①TS102.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 262314 号

责任编辑 徐 毅 张志花

责任校对 贾海霞

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106636(编辑室) (010)82109702(发行部)

(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 5.5 彩插 2 面

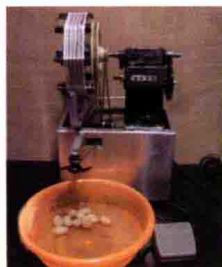
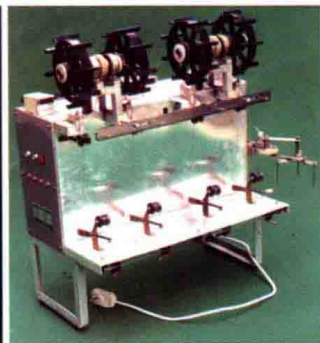
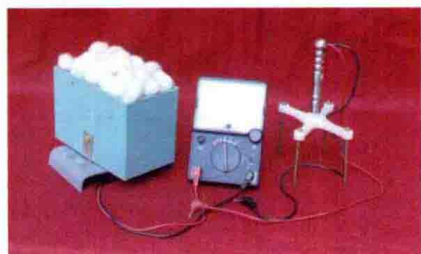
字 数 150 千字

版 次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

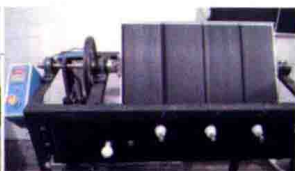
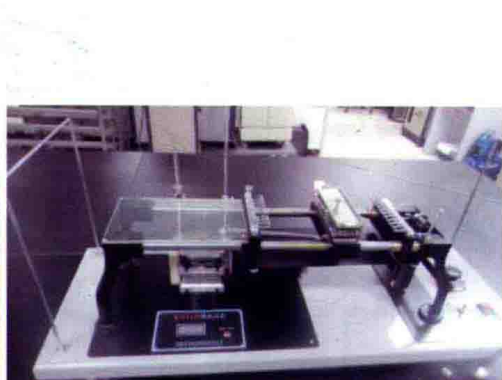
定 价 25.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

蚕茧质量快速检测仪器设备



生丝器械检验主要仪器设备



《茧丝检验》编委会

主 任：鲁 成

副 主 任：肖金树 胡祚忠 刘 刚 杜周和 张友洪
李 龙

委 员：徐 水 张友洪 朱良均 张剑飞 郑 有
吴建梅 叶晶晶

主 编：胡祚忠

副 主 编：徐 水 张剑飞 朱良均

编 写：胡祚忠* 徐 水(西南大学) 吴建梅* 叶晶晶*
张剑飞* 蒋小葵(南充市出入境检验检疫局)
刘 刚* 郑 有(南充市情报所)
周安莲* 何 勇(重庆市纤维检验局)
袁良军(重庆市蚕桑站)
曹宁宁(四川省南充蚕种场)
李可贤* 黄 弋(攀枝花气象局)
黄盖群* 陈义安* 肖文福* 石洪康* 刘彬彬*
凡注*者均为四川省农业科学院蚕业研究所

序

丝绸产业是我国的传统优势产业，在国际贸易中占有重要地位。栽桑养蚕、缫丝织绸是中国人民的伟大创造，是中国人民对世界文明作出的卓越贡献。

蚕丝业界十分关注蚕茧和生丝质量的检验，育种工作者想要培育出优良蚕品种；蚕业主管部门为更好指导蚕桑生产；蚕农售茧、丝厂购茧；蚕茧要得到合理利用，要用蚕茧缫制高等级生丝都需要进行茧质考核检验。蚕茧是缫制茧丝的原料，生丝又是织绸的原料，其质量的优劣，直接关系到丝厂、绸厂生产的经济效益。

国家历来重视蚕茧质量检测，制定了蚕茧标准，但由于蚕茧在农副产品中影响质量的指标最多，检测难度最大，所以蚕茧标准众多却难以实施。本书作者在介绍蚕茧标准与检测方法的同时，分析了蚕茧标准存在的问题，并提出了修订建议；本书还介绍了本书作者为解决蚕茧质量检测难题，研制成功的蚕茧质量快速检测系列仪器设备。

我国生丝主要是出口，作为织绸原料，生丝的质量及其考核评价质量的生丝等级，对丝绸质量影响很大，因此，在生丝交易中生丝等级作为定价依据。本书收集整理了生丝主产国的生丝标准，检验方法、主要检测器械设备，生丝标准不一致的弊端，分析的生丝等级划分特点为蚕品种选育、养蚕生产、收烘、缫丝环节提高生丝等级提供了参考依据。并就生丝标准国际化提出了新见解。

鲁 成

2015 年 10 月 1 日

目 录

第一章 概述	(1)
一、丝绸产业的地位	(1)
二、桑蚕茧检测与标准	(2)
三、蚕茧质量快速检测仪器设备	(4)
四、生丝标准	(4)
五、生丝检验	(7)
六、生丝标准国际化	(7)
第二章 蚕茧分类	(10)
一、概述	(10)
二、茧价政策	(11)
三、鲜茧分类	(11)
四、干茧分类	(12)
五、下茧的形成与种类	(13)
第三章 蚕茧的经济性状指标	(17)
一、蚕茧使用价值与其相关质量指标的关系	(17)
二、蚕茧的经济性状指标	(18)
三、蚕茧的价值衡量	(19)
四、术语定义	(20)
第四章 蚕茧标准及分级办法	(22)
一、桑蚕鲜茧标准及分级办法	(22)
二、桑蚕干茧标准	(34)
三、次茧评茧标准	(37)
四、下茧评茧标准	(38)
五、我国桑蚕茧标准与日本桑蚕茧分级计价的比较	(40)
六、我国桑蚕鲜茧标准与印度桑蚕鲜茧交易计价的比较	(40)

第五章 蚕茧质量检验方法	(42)
一、蚕茧质量检测分类	(42)
二、肉眼检验法	(42)
三、干壳量评茧方法	(43)
四、茧层率评茧方法	(46)
五、组合售茧、缂丝计价检验方法	(46)
六、茧丝质量整体检测技术与方法	(48)
七、蚕茧质量快速检验方法	(50)
第六章 国内外评茧方法与其研究进展	(52)
一、日本蚕茧交易计价	(52)
二、印度鲜茧交易计价方法	(57)
三、我国现行桑蚕茧分级标准的问题	(59)
四、评茧方法研究进展概况	(63)
第七章 蚕茧标准与茧质检测值得改进的几个问题	(66)
一、我国桑蚕鲜茧标准修订势在必行	(66)
二、桑蚕茧标准修订值得改进的几个问题	(67)
第八章 蚕茧质量快速检测仪器设备	(71)
一、鲜茧茧层含水率测定仪	(71)
二、智能型数显茧层含水率测定仪 (图 8-4)	(77)
三、茧体透视仪 (图 8-5)	(78)
四、智能评茧仪 (图 8-6)	(79)
五、多种快速试缂检测机	(83)
六、智能型全茧量法速测评茧仪	(90)
第九章 生丝检验概述	(92)
一、生丝检验的意义和作用	(92)
二、生丝检验抽样方法	(92)
三、生丝检验项目	(92)
四、术语定义	(95)
第十章 生丝标准的历史与现状	(97)
一、生丝标准与生丝检验概况	(97)
二、生丝标准与检验演变概况	(99)
第十一章 生丝重量检验	(105)
一、生丝净量检验	(105)

二、生丝净量检验规程	(105)
第十二章 生丝外观检验	(108)
一、生丝外观检验仪器设备	(108)
二、生丝外观检验规程	(108)
三、生丝外观评等的方法	(109)
四、生丝外观性状确定	(109)
第十三章 生丝器械检验	(110)
一、切断检验	(110)
二、生丝纤度检验	(111)
三、生丝匀度检验	(115)
四、生丝清洁、洁净检验	(118)
五、生丝断裂强度及断裂伸长率检验	(120)
六、生丝抱合力检验	(122)
第十四章 生丝其他质量指标的检验	(124)
一、茸毛检验	(124)
二、单根生丝断裂强度和断裂伸长率检验	(127)
三、生丝含胶率检验	(129)
四、生丝除胶检验	(130)
第十五章 生丝标准国际化	(133)
一、概述	(133)
二、生丝标准的多样性及弊端	(133)
三、生丝标准国际化	(137)
第十六章 生丝器械检验主要仪器设备	(143)
一、切断机	(143)
二、纤度机	(145)
三、黑板机	(148)
四、抱合力机	(150)
五、生丝强力机	(151)
六、纤度机和黑板机的智能调控改进及其应用	(152)
七、小型直缫式多用黑板检验机	(158)
参考文献	(162)

第一章 概 述

一、丝绸产业的地位

丝绸产业至今仍然是中国能够主导国际市场的极少数优势产业之一：栽桑养蚕、缫丝织绸是中国人民的伟大创造，是中国人民对世界文明作出的卓越贡献，从中国起源的养蚕业，自炎帝至周代的数千年里，为中国独有之业，之后随着各国间的交往，贸易的发展，养蚕业逐渐向周边邻国及中亚、西亚、欧洲传播发展，并在西汉时期（公元前 206 年至公元 25 年）形成丝绸之路；丝绸出口曾创下全国出口创汇仅次于石油的纪录而成为创汇拳头产品。仅 1949—1996 年我国蚕丝业创汇累计达 367.5 亿美元，约占我国当时外汇储备 1 200 亿美元的 30%。目前，我国茧丝绸业分布于 27 个省（区、市）1 000 多个县，桑（柞）园面积 2 000 多万亩（1 亩 $\approx$ 667m²，全书同），涉及 2 000 多万户蚕农生计和 100 多万产业工人就业。2007 年，我国蚕茧产量为 78.2 万吨，占世界总产量的比例为 78%，茧丝产量连续 30 多年位居世界首位，目前，我国丝绸工业约有从业人员 100 万，年工业总产值达 1 670 亿元，丝绸产品出口达 89 亿美元。茧丝绸产业兼具经济、生态、社会效益，为农民致富、扩大就业、生态保护和出口创汇作出了重要贡献。

随着经济全球一体化时代的到来，我国不少行业受到其他国家产业发展的较大冲击，然而，丝绸作为积淀了数千年文明的“国宝”，仍是目前我国能够主导国际市场的极少数优势产业之一。

二、桑蚕茧检测与标准

桑蚕茧标准最早受到蚕业界的关注，尤其是作为计价依据的鲜茧标准涉及上千万农户与用茧收购企业经济利益划分的公正性更是备受关注；质价相符程度是衡量执行“优茧优价”的政策依据，同时也是促进蚕茧质量提高的经济杠杆。

然而，桑蚕茧一种产品却有多个分级标准，干茧标准和鲜茧试缫标准以解舒丝长等作为主要指标与蚕茧价值相关性不大，适用的鲜茧标准以干壳量分级；干、鲜茧国家标准不一致，还有不少地方标准；同一茧样按不同标准划分的等级差异大，不仅造成蚕茧等级混乱，更是“仪评”难以实施的重要原因。日本茧检定、印度鲜茧计价方法值得借鉴参考；蚕茧标准需要修订或重新制订一个以体现蚕茧价值的质量指标为主的统一标准。

（一）蚕茧检测的意义重大

蚕丝业界十分关注蚕茧和生丝质量的检验，育种工作者要想培育出优良蚕品种；蚕业主管部门为更好指导蚕桑生产；蚕农售茧、丝厂购茧；蚕茧要得到合理利用，要用现有蚕茧缫制高等级生丝都需要进行茧质考核。蚕茧是缫制茧丝的原料，其质量的优劣，直接关系到缫丝生产的经济效益。

（二）蚕茧标准概况

桑蚕茧在农副产品有几大特点：一是质量开差大，仅就出丝率指标，有的不能缫丝出丝率为0，有的低于10%，也有高于18%的；二是与其使用价值有关的质量指标检验难度大；三是农民生产的蚕茧基本上是全额出售。由于这些原因蚕茧交易按质计价十分重要，然而实施困难，国家一再强调优茧优价政策，行业十分重视计价标准，交易双方希望公平交易。为解决好这些问题，20世纪50年代国家制定了“优茧优价、劣茧低价、按质评级、分等计价”的茧价政策，以后又曾规定以缫折大小分级；以茧层率定级；以干壳量定基本级的计价政策。80年代国家组织蚕茧标准起草，1988年发布了干茧国家标准（GB/T 9176—1988）、1994年发布了鲜茧

标准 GB/T 15268—1994) (试缣计价)、2003 年发布了鲜茧(干壳量)标准 (GB/T 19113—2003), 其间各主产茧省还制定了蚕茧地方标准。然而由于多方面的原因, 标准有时实施得较好, 有时却很差。2006 年又对 GB 9111—1988《桑蚕茧(干茧)检验方法》和 GB 9176—1988《桑蚕茧(干茧)分级》标准进行了修订, 修订后的《GB 9111—2006《桑蚕茧(干茧)检验方法》和 GB 9176—2006《桑蚕茧(干茧)分级》为现行干茧标准。

(1) 我国桑蚕茧标准有 3 个国家标准、10 多个地方标准, 先有了国标而后又制定地方标准是出于国标不能实施的无奈和乱象; 这些标准也经历过修订却至今难以全面实施; 各个标准的分级规定不一致, 也导致混乱。

(2) 国内横向的地方标准各不相同; 国际上曾经的茧丝大国日本的桑蚕茧分级计价规定值得借鉴, 目前产茧居世界第 2 位的印度鲜茧交易办法值得参考, 但不能脱离国情, 尤其需要注重分级既体现质量更应是计价依据。

(三) 蚕茧交易评茧办法和蚕茧检测方法的演变及现状

1. 新中国成立前

估计蚕茧的烘折和缣折, 再根据当时的丝价定茧价, 无明确的分级质量标准, 以目评茧口喊价。

2. 1965 年以前

新中国成立初期基本沿用旧法, 以缣折大小分级, 大米折算茧价, 而后, 以上车率为定级基本条件, 以头号茧、二号(上茧)、三号(次茧)茧比例分 5 等 9 级; 1957 年增加了茧层率、色泽、缩皱、通气性及茧形整齐度作升降级的补正条件, 并增加了特级和附级。

3. 1966—1972 年

实行“简化等级”, 以鲜茧茧层率为基本条件, 参照千克茧粒数定级, 按上、次、下茧分类分级出售的原则, 将正茧分为 4 个等级。

4. 1973 年起

实行干壳量评茧办法, 以 50g 鲜茧的干壳量定基本等级, 以上车率、上茧率、色泽手感、死笼内染为补正条件, 其后部分地区试

行了“组合售茧，试缫计价”。

5. 评茧及检验现状

自农村实行联产承包制，桑树随田到户，养蚕分散以后，售茧批次大增，原先行之有效的评茧方法难以实施，虽制定有先进科学的评茧标准，但可操作性差，于是“口喊价”风行，屡禁不止，目前是试缫计价，干壳量分级，目评口喊价并行，而以目评口喊为主。据中国纤维检验局统计（见干壳量标准起草说明）全国目前仪评率不到 10%。

（四）蚕茧标准修订值得注意的问题

现行标准需要修订完善，修订时要注意桑蚕鲜茧标准与干茧标准协调，分级对应、质量要求一致、统一分级；分级为交易计价服务但级价又要分离；标准要能科学反映质量、方法简便，具有可操作性；以反映蚕茧使用价值的质量指标作为分级内容和权重依据；同时，对下脚茧要重新界定确定，要研究先进电子检测技术和新颖仪器设备，解决标准配套设备。

三、蚕茧质量快速检测仪器设备

四川省农业科学院蚕业研究所胡祚忠等在蚕茧快速检测技术及仪器设备等方面开展了大量研究，应用现代电子、光学和机械技术，在研究蚕茧性状相关关系基础上研究开发了鲜茧茧层含水率测定仪、智能型数显茧层含水率测定仪、茧体透视仪、智能评茧仪、多种快速试缫检测机等蚕茧质量快速检测系列仪器设备，这些仪器设备已在生产上广泛应用。

四、生丝标准

生丝分级标准有利于生丝生产者从桑蚕品种选育、养蚕到缫丝都以标准规定的各项质量指标作为目标；生丝分级标准又是生丝交易依质（等级）定价的依据；然而，生丝标准各国不尽一致，造成国际贸易摩擦，我国生丝产量和出口交易量均在 80% 以上，研

究制定生丝国际标准尤为重要。中国有责任、有能力承担起与茧丝大国地位相称的制定生丝国际标准的义务。

生丝标准虽经多次修改，但仍不适应生丝生产和织绸情况变化，尤其是检测手段落后，制定生丝国际标准需要在等级设置、等级指标类别即分级项目、检验方法等方面进行适当调整，以适应新形势新变化。

（一）生丝检验的意义和作用

生丝和柞蚕丝通过质量检验评定等级和确定每件丝的重量。生丝检验的作用主要有3个方面：第一，缫丝厂家通过生丝检验了解自身产品质量状况，以便从原料茧质量、工艺设计、操作技术等方面查找原因，进行改进，从而提高生丝质量；第二，作为丝织厂根据丝织物的种类和丝织物质量要求而选购生丝的依据；第三，通过检验确定的生丝等级作为生丝交易（包括内销和出口贸易）定价依据之一。

（二）生丝标准概况

当前，中国采用 GB 1797—2008《生丝》标准；欧洲部分企业参照采用国际丝协的《生丝便览 1995》，另外一些企业采用纱疵分级仪对生丝进行检验；日本、巴西、印度等国都有各自的生丝标准。

（三）生丝检验概况

当前国际上的生丝检验以传统检验和电子检验两大体系为主。

生丝的传统检验以人工目光黑板检验为主，用生丝纡节的种类和数量确定清洁、洁净，用丝条连续性的粗细变化、丝条的扁圆程度及组织形态的差异情况来评定匀度变化，以强力机、抱平机测定强力、伸长和抱合力。

随着人们对真丝面料的厚薄均匀要求越来越高，现代织机高速化要求生丝耐磨性更好，对生丝的细微纤度变化和耐磨性指标是人工黑板检验不能准确检验出来的。因此，1984年国际丝协大会提出了用电子技术检验生丝质量的设想，并着手开展了这项工作的研究。目前正在使用或正在研究的生丝电子检验仪器有电容式、光电式。欧洲目前使用的乌斯特（Uster）电子检测仪，由于乌斯特

(Uster) 电子检测仪售价昂贵, 急需研制科学、准确、快速的生丝质量检测全套电子检测技术和仪器设备; 并尽快研究制定出生丝电子检测标准。

(四) 生丝标准与检验演变概况

1. 中国生丝标准及其演变概况

中国 1956 年就开始逐步实施生丝标准, 并于 1979 年颁发为正式标准 (GB 1797—1799—1979), 1986 年进行了修订, 分别为 GB 1797—1986 《生丝分级规定》, GB 1798—1986 《生丝检验规则》和 GB 1799—1986 《生丝包装标志》。2001 年和 2008 年再次修订为 GB 1797—2001 《生丝》, GB /T 1798—2001 《生丝试验方法》与 GB 1797—2008 《生丝》, GB/T 1798—2008 《生丝试验方法》, 每次修订基本上减少了等级数, 2008 标准去掉 B、C 级只保留 A—6A 的 6 个等级, 同时提高了质量要求。目前中国生丝标准正在进行第四次修订和研究生丝电子检测分级规定与生丝试验方法。

2. 日本生丝标准概况

1927 年, 日本政府正式制订检验法, 规定公量为强制性检验项目。此后, 随着原料茧质的变化及技术的改良与发展, 日本的生丝检验标准修订频繁, 仅 1935—1995 年的 60 年间就进行了 39 次修改。从最初的净量、公量和练减率等简单的委托检验到使用器械设备的多项目综合品质强制检验。纤度偏差纤度检验更名为纤度不均匀检验提高纤度偏差检验精度。

3. 印度生丝标准实施与其检验概况

印度缫丝工艺技术和设备落后, 印度织绸用的高等级生丝几乎依赖中国进口, 中国检验检疫机构出具的生丝检验证书在国际生丝贸易中得到较广泛认可, 印度有关部门也认可中国检验检疫机构出具的证书。然而, 为了反倾销的需要, 印度对从中国进口的 3A 级以上生丝又进行复检, 采用的是 1968 年国际丝协发布的 ISA 生丝标准, 该标准分级最高等级为 4A, 中国标准最高为 6A, 分级项目和分级指标值均有较大差异。

五、生丝检验

（一）生丝重量检验

生丝容易吸湿和散湿，重量随空气中的湿度变化而异，为此，生丝交易中必须进行重量即净量检验。生丝属高级纺织材料，价格昂贵，所以各国以公量为计价标准。公量是指生丝在公定回潮率11%时的重量。检测每件生丝的净量（去除纸绳等包装重量）和抽样烘干测得生丝实际回潮率，由此计算出每件生丝的公量。

（二）生丝外观检验

生丝外观检验是用肉眼观察和手的感觉来检验整批丝的颜色、光泽和手感的一致程度以及整理状况，如检查丝绞、丝色是否符合标准，复摇、打包、成件中是否有病疵存在。外观评等分为良、普通、稍劣和级外品。

（三）生丝器械检验

生丝器械检验包括生丝切断、纤度、匀度、清洁、洁净、强伸力和抱合等检验项目，是对生丝评定等级的依据。

生丝器械检验还包括茸毛检验、单根生丝断裂强度和断裂伸长率检验、生丝含胶率检验、生丝除胶检验。

六、生丝标准国际化

（一）生丝标准为蚕业生产提供质量目标

生丝分级标准规定生丝作为织绸原料的使用价值的各项质量指标，对生丝生产者来说是从桑蚕品种选育、养蚕到缫丝都以此作为生产生丝的质量目标；对交易来说是依质（等级）定价的依据；对生丝使用者来说是计价付款依据，又为织绸生产提供参考。

1. 标准不统一，不利于蚕丝行业的健康发展

在绝大多数生丝对外贸易中，中国生丝标准和按这个标准检验确定的生丝等级，都能被多数国家的商家认可。然而由于诸多原因，中国的生丝标准和由此检验并确定的生丝等级有时也遭遇不被认可的尴尬。例如，中国出口印度的生丝，2003年3A级以下被反