



纺织检测知识丛书

棉纺质量控制

(第2版)

MIANFANG ZHILIANG KONGZHI

徐少范 张尚勇 主编



中国纺织出版社

||| 纺织检测知识丛书 |||

棉纺质量控制

(第2版)

徐少范 张尚勇 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书以纺纱原理为基础,按照最新棉纱线质量标准要求提出纱线质量控制的原理和措施。根据棉纱的条干均匀度、重量不匀率、强力、棉结杂质和白星、毛羽、纱疵、煤灰纱与色差、混合均匀等,对纱线生产各工序提出了具体的质量控制措施,包括原棉选配、异纤控制、半制品质量参考指标等。本书对稳定纺纱生产、提高成纱质量和企业管理水平均有指导意义和参考价值。

本书可作为高等纺织院校纺织类专业教材,也可供相关纺织企业工程技术人员和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

棉纺质量控制/徐少范,张尚勇主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2011.11

(纺织检测知识丛书)

ISBN 978-7-5064-7987-5

I. ①棉… II. ①徐…②张… III. ①棉纺织—质量控制

IV. ①TS111.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第213866号

策划编辑:崔俊芳 责任编辑:张冬霞 责任校对:王花妮
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

北京云浩印刷有限责任公司印刷 各地新华书店经销

2002年2月第1版 2011年11月第2版

2011年11月第10次印刷

开本:710×1000 1/16 印张:17.25

字数:282千字 定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

第2版前言

产品质量是企业永恒的主题。由徐少范编写的《棉纺质量控制》一书于2002年由中国纺织出版社出版,并于2004年后多次重印,深受高校纺织类专业学生和企业技术管理人员的欢迎。但是随着企业技术准备水平的不断提高和新的纱线质量标准的制订,需要更新书中的部分内容,以满足高校师生教学和企业技术管理人员工作的需要。

本书在徐少范《棉纺质量控制》的基础上进行修订,仍以成纱质量标准作为总纲,着重从原料、工艺、设备、操作、半制品质量等方面分析影响成纱质量的关键因素,并介绍稳定和提高成纱质量的有效措施。全书共分十一章,参考“2008棉纱标准”和“USTER—2007统计公报”等标准的数据及相关的文献资料,新增加了原棉特点、含糖棉、异性纤维控制和棉纺各工序质量管理内容,补充了有关纱线毛羽、纱疵、煤灰纱等章节的内容。全书既含有纺纱的基础理论,也有企业生产实践经验总结,力求使有一定专业基础的读者能够掌握纱线质量控制的基本知识。

参加本书修订的人员主要由武汉纺织大学的教师组成,他们具有长期的理论教学和实践经验。其中,绪论、第一章、第二章由张尚勇主笔,第三章、第四章、第五章、第八章和第十一章由张尚勇、瞿银球主笔,第六章由张尚勇、叶汶祥主笔,第七章由陈军主笔,第九章由张尚勇、杨涛、李玲主笔,第十章由张尚勇、赵慧主笔。杨涛还负责全书例图的制作,李玲负责表格的制作与校对。全书由张尚勇负责统稿校对。

湖北利美纺织集团、际华三五零九纺织有限公司、际华三五四二纺织有限公司对本书的修订提供了必要的支持,在此表示感谢。书中也参考了近期国内外出版的一些文献资料,不能一一列全,在此一并致谢。由于时间有限和编者经验不足,书中难免有一些疏漏和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2011年8月

第1版前言

随着国内外市场对纺织产品需求的回升,主要产品产量保持了较高的增长速度。纺织行业要实现从纺织大国到纺织强国的转变,产品的品种和质量是关键。社会主义市场经济形成的小批量、多品种的生产和销售模式,广大消费者对产品质量要求日益提高,高档织物印染加工也对成纱质量提出更高的要求。随着现代高速整经机、无梭高速织机等新机型被更多地采用,纱线的质量已是棉纺厂的核心问题。“以质量求生存,以产品求发展”已是纺织界的共识。以质量取胜,是企业在市场上占有优势位置和共同繁荣纺织品市场的需要。

本书编写的目的是为了适应上述形势的需要,提供一本纺织专业有关棉纺质量控制的教材,介绍棉纺厂有关棉纺质量控制的理论和实践,便于学生系统地学习和掌握棉纺质量控制的知识,同时也希望为棉纺厂技术人员和管理人员提供参考和帮助,为稳定和提高成纱质量起到促进作用。

本书以成纱质量指标为总纲,着重从原料、工艺、设备、操作、半制品质量等方面分析影响成纱质量的原因并介绍稳定和提高成纱质量的有效措施。

在编写本书的过程中,得到了武汉科技学院纺织服装学院陈明珍副院长的支持。成稿后,纺织服装学院张一鸣老师、湖北省纺织设计院刘松余高级工程师和武汉国棉七厂朱吉芳高级工程师,都对书稿提出了宝贵的意见;另外,还参阅了许多宝贵资料。在此,一并表示诚挚的谢意。

笔者虽然曾有纺织厂生产的长期经历和从事纺织专业教学的多年实践,但由于经验不足,水平有限,书中定会有一些缺点和错误,热忱欢迎读者批评指正。

编者
2001年8月

目 录

绪 论	(1)
第一章 标准代号和棉纱线质量标准	(3)
第一节 标准代号分级	(3)
一、中华人民共和国国家标准代号	(3)
二、中华人民共和国行业标准代号	(3)
三、企业标准代号	(3)
四、USTER 统计公报	(4)
第二节 棉纱线质量标准	(4)
一、标准项目	(4)
二、国家标准	(4)
三、USTER—2007 统计公报	(5)
第二章 前纺各工序管理和检验控制方法	(6)
第一节 开清棉工序的质量检测、工艺与质量管理	(6)
一、开清棉工序质量管理内容	(6)
二、开清棉工序的质量控制	(6)
第二节 梳棉工序的质量管理与指标检测	(15)
一、梳棉工序质量管理	(15)
二、梳棉工序工艺与质量检测	(15)
三、清钢联工序质量控制	(21)
第三节 精梳工序质量管理与指标检测	(22)
一、精梳工序质量管理	(22)
二、精梳工序工艺与质量检测	(22)
第四节 并条工序质量管理与指标检测	(26)
一、并条工序质量管理	(26)
二、并条质量指标检测	(27)
第五节 粗纱工序质量管理与指标检测	(29)
一、粗纱工序质量管理	(29)

二、粗纱质量指标检测	(30)
------------------	------

第三章 纱条不匀

第一节 概述

一、纱条不匀的分类	(34)
二、 $CV(L)$ 曲线和 $CB(L)$ 曲线	(34)
三、纱条不匀的结构	(36)
四、纱条不匀的表达式	(39)

第二节 纱条不匀的测试方法

一、测长称重法	(41)
二、目光检验法	(42)
三、仪器测定法	(42)

第三节 纱条不匀的分析

一、利用 Y311 条干曲线分析棉条条干不匀	(46)
二、利用乌斯特波谱图分析棉条、粗纱、细纱不匀	(51)

第四节 牵伸、并合对纱条不匀的影响

一、牵伸会增加纱条的不匀	(61)
二、牵伸后潜在不匀(隐波)对纱条不匀的影响	(62)
三、并合对纱条不匀的影响	(63)
四、牵伸倍数、并合数与纱条短片段不匀的关系	(65)
五、牵伸倍数、并合数与纱条长片段不匀的关系	(66)

第五节 影响条干均匀度的因素

一、条干均匀度概述	(67)
二、原料性能和成纱条干的关系	(68)
三、半制品结构对成纱条干均匀度的影响	(72)
四、细纱工序对成纱条干均匀度的影响	(76)
五、提高成纱条干均匀度的措施	(94)

第六节 纱条重量不匀率

一、细纱重量不匀率降等的分类	(95)
二、棉卷重量不匀率的控制	(97)
三、生条重量不匀率的控制	(100)
四、熟条重量不匀率和重量偏差的控制	(104)
五、粗纱重量不匀率的控制	(107)

六、降低细纱重量不匀率	(108)
七、自调匀整装置的应用	(109)
八、稳定牵伸效率	(112)
九、实行前后工序定台供应	(112)
第四章 纱线强力	(113)
第一节 概述	(113)
一、表示纱线强力的基本指标	(113)
二、纱线拉伸断裂机理和纱线强力构成	(114)
第二节 提高纱线强力	(115)
一、原料的选配是提高成纱强力的重要环节	(115)
二、混棉均匀是提高成纱强力的必要条件	(117)
三、前纺工艺、设备状态、半制品质量与成纱强力的关系	(118)
四、细纱质量与提高成纱强力的关系	(119)
五、提高纱线强力的经验措施	(121)
第五章 棉纱的棉结、杂质和白星	(123)
第一节 棉结、杂质	(123)
一、减少棉结、杂质的意义	(123)
二、棉结、杂质的定义	(123)
三、纤维性能与成纱棉结、杂质的关系	(124)
四、各工序棉结的演变情况	(125)
五、降低成纱棉结、杂质的措施	(127)
第二节 白星	(143)
一、减少白星的意义	(143)
二、产生白星的原因	(143)
三、白星与棉结的结构区别	(143)
四、各工序白星的演变情况	(143)
五、减少白星的措施	(145)
六、布面白星的染料遮盖	(146)
第六章 纱线的毛羽	(147)

第一节 概述	(147)
一、毛羽对纱线质量和织造工艺的影响	(147)
二、毛羽的产生	(147)
三、毛羽的基本形态和动态分布	(148)
四、纱线毛羽的评价	(149)
五、织造前纱线毛羽的变化	(150)
第二节 毛羽的测量	(150)
一、BT—2 型纱线毛羽测试仪	(151)
二、YG171A 型纱线毛羽测试仪	(152)
三、乌斯特 UT—3 型条干均匀度仪的毛羽测试仪	(152)
第三节 减少纱线毛羽	(153)
一、合理选择原料	(153)
二、改善半制品结构和光洁度	(154)
三、细纱工序措施	(155)
四、降低细纱毛羽的新技术	(163)
五、控制络纱过程中毛羽的增长	(168)
 第七章 纱疵	 (171)
第一节 概述	(171)
一、纱疵的三种不同含义	(171)
二、减少布面纱疵的意义	(172)
三、布面纱疵的分类	(172)
第二节 纱疵分析方法	(173)
一、布面纱疵分析方法	(173)
二、十万米纱疵的检测	(177)
三、千米粗节、细节、棉结的检测	(179)
第三节 纱疵的控制	(179)
一、布面纱疵	(179)
二、控制十万米纱疵	(191)
三、控制千米粗节、细节、棉结数	(194)
第四节 布面突发性纱疵的特征与分析	(196)
一、常见突发性纱疵的种类	(197)
二、运用概率论的理论判断布面突发性纱疵的数量	(198)

三、布面规律性纱疵的分析	(202)
第八章 煤灰纱与色纱的控制	(207)
第一节 煤灰纱的控制	(207)
一、对棉纺织厂空气净化化的认识	(207)
二、煤灰纱的形成	(207)
三、煤灰纱的预防和治理办法	(209)
四、煤灰纱的几项补救措施	(211)
第二节 色差的控制	(211)
一、色差概念	(211)
二、色差的控制	(211)
三、色纺纱线的色差控制	(215)
第九章 混合均匀度控制	(218)
第一节 混合的要求	(218)
一、原料混合均匀的意义	(218)
二、原料混合均匀的要求	(218)
三、原料混合及混纺的基本知识	(218)
第二节 确保混合均匀	(222)
一、影响混合均匀的因素	(222)
二、确保混合均匀的措施	(224)
第十章 合理选配原料和节约用料	(230)
第一节 棉纺原料及配棉简介	(230)
一、棉花的分类	(230)
二、我国棉花品种和品质	(231)
三、我国主要进口棉花的品质特点	(236)
四、产品用途与原棉选配的关系	(239)
第二节 合理选配原料	(240)
一、纯棉纱线	(241)
二、涤棉混纺纱线	(243)
三、配棉经验	(246)

第三节 节约用料	(247)
一、节约原料的途径	(248)
二、有关回用料	(248)
三、原料消耗定额	(250)
四、降低原料成本的其他措施	(251)
第四节 原棉检验选配规定	(252)
一、原棉的检验	(252)
二、配棉工作及审批程序	(252)
三、优化配棉结构	(253)
 第十一章 异性纤维	(255)
一、原棉中异性纤维的来源	(255)
二、纺纱厂中异性纤维的大小及外观	(256)
三、原棉中异性纤维的含量标准	(256)
四、异性纤维的检测方法	(257)
五、异性纤维的防治、清除与控制	(257)
六、络筒机上的异性纤维清除	(260)
七、机织物、针织物中的布面修复	(261)
 参考文献	(262)

绪 论

根据纤维年报 2011(Oerlikon 2011.5 第 11 期)统计,2010 年世界纺织行业实现了近 25 年来的最快增长,天然纤维与化学纤维的产量上升了 8.6%,即提高了 640 万吨,总产量达到了创纪录的 8080 万吨,这相当于全球人均纤维消耗量增长到 11.8kg。全球纱线的产量也在不断增长,近五年年均增长 2.9% 左右,2010 年达到 6590.7 万吨,其中棉纱产量为 2124.8 万吨。

纺织工业是永远创造美好生活的产业。为实现我国从纺织大国到纺织强国的转变,产品的品种和质量是关键,而纱线的品种和质量又是纺织产品品质的基础。目前,市场和广大消费者对纺织产品品质提出了更高的要求,它包括技术功能,即产品质地、技术加工精度和服用性能;艺术功能,即产品文化艺术水平和对消费者心理感性的吸引力;时效功能,即产品应符合社会时尚,以致新潮;炫耀功能,即产品能为消费者提供满足感、优越感和自信程度。以最低的成本生产出品种多、质量好的纱线,以满足和提高纺织产品的品质,使企业在市场上占有优势位置,是企业生存、发展和繁荣纺织品市场的根本保证。

棉纱线在整个生产过程中的质量控制,包括质量指标、检验方法以及影响质量的主要因素和应该采取的相应措施。纱线的质量,首先应尽量满足各类纱线的标准,包括乌斯特(Uster)统计公报、国家标准和行业标准,其次是满足企业标准和用户的某些特殊要求。棉纺厂对纱线的质量控制系统一般有两种:一是成品质量控制系统,主要是通过对成纱的质量检验,对成纱加以分类和剔除不合格产品,以此来保证出厂的产品质量;二是每道工序的质量控制系统,运用全面质量管理的思想对产品实现全过程的控制。全面提高半制品和成品的质量水平,它要求每道工序采用先进的工艺技术装备、自动化控制手段和监测系统,使人为的操作因素逐步降到次要地位,以稳定和提高成纱质量。

质量控制的基本手段:一是子样的针对性检验,二是生产设备的日夜监测,三是关键机械器材的自动校正、控制。认真、正确地落实这三项内容,应借助于精确高速的测试仪器和现代计算机技术的监测系统,以便获得足够的精确数据,迅速而及时地收集和处理数据,分析评估,找出问题,采取措施。只有这样才能生产出优质纱线,使企业富有竞争力。因此质量控制过程也就是“检验”、“了解”、“行动”,就是“成功”的过程。

要生产出优质纱线,首先要考虑原料,根据纱线质量要求和纤维性能合理配棉;其次应考虑纺纱各工序合理的加工工艺和先进完好的设备条件,还应考虑具备适宜纺纱生产的良好环境。在纺纱厂内,对半制品和成纱的各项质量指标的测试,无论在试验室或车间,都是主要的和必要的测试项目,为此有许多高度专业化的仪器为工厂所采用。质量控制还有一些其他直接或间接的有关技术,如数理统计方法、试验报告、图表、疵点追踪、操作质量的检验、监测系统、设备的预防性检修和设备故障管理等。还有许多现代化的管理方法可应用于质量控制。

总之,在棉纺厂的生产中,既要把握产品质量标准,同时又要从原料开始,注重每个生产环节的质量控制,特别是要加强企业的基础管理水平,尽可能地节约原料与生产成本,提高企业综合经济效益。

第一章 标准代号和棉纱线质量标准

第一节 标准代号分级

我国现行的标准体制,根据国务院颁发的标准化管理条例规定有国家标准、行业标准、企业标准三级。标准的实施是为了加强标准化工作管理,特别是规范使用国家标准和行业标准,有利于提高标准化工作的有效性,使标准更好地为经济建设服务。

USTER®统计公报是全世界纺织工业中纤维、条子、粗纱和纱线质量分级的参考指标。USTER®—2007 统计公报再次提供了有关棉纤维、粗纱和纱线的质量指标。采用乌斯特统计公报作为比较的标准时,纱线质量中的特殊疵点和缺陷能很明显地表现出来,从而能迅速制订出生产过程中的改进措施。

一、中华人民共和国国家标准代号

国家标准是指对全国经济、技术发展有重大意义而必须在全国范围内统一的标准。强制性国家标准代号为 GB;推荐性国家标准代号为 GB/T。

例:“GB 398—1978 棉本色纱线”为强制性国家标准;“GB/T 398—2008 棉本色纱线”为推荐性国家标准。

二、中华人民共和国行业标准代号

行业标准是指全国性的各行业范围内统一的标准,共有 57 个行业标准代号。强制性行业标准代号为 $\times \times$;推荐行业标准代号为 $\times \times / T$ 。

例:纺织行业标准代号为 FZ,轻工行业为 QB,机械行业为 JB,邮政行业为 YZ 等。“FZ/T 1007—1993 棉及化纤纯纺、混纺本色纱线检验规则”为推荐性纺织行业标准。

三、企业标准代号

企业标准代号一律在行业标准代号 $\times \times$ 前加 Q,并在 Q 前加省、市、自治区简称汉字,以区别各地方的企业标准。如山东、江苏、上海的纺织企业标准代号应分别为鲁 Q/FZ,苏 Q/FZ,沪 Q/FZ。

下列情况必须制定企业标准:

(1) 凡是没有国家标准、行业标准的,都必须制定企业标准,作为衡量本行业、本地区或本企业产品质量的技术依据。

(2) 已有国家标准、行业标准的,为了保证国家标准、行业标准的贯彻实施,赶超先进水平和满足使用需要,可制定比国家标准、行业标准水平更高的企业标准,作为本行业、本地区或本企业衡量产品质量好坏的技术依据。

(3) 新产品经过试验研究和投产鉴定转为正式生产的产品时,如还不宜制定国家标准、行业标准的,必须制定相应的企业标准。

四、USTER 统计公报

从 1957 年开始,瑞士乌斯特(USTER)公司推出乌斯特统计值,它是用乌斯特仪器将世界各地取样的纱线(包括棉、毛两大款纱线产品)进行测试,得出成纱质量统计值,每隔 3~5 年在《乌斯特新闻公报》(USTER NEWS BULLETIN)上发布一次,共分五档水平,用统计图的方式表示,横坐标为纱的线密度(特数),纵坐标为质量指标的数值,采用的是双对数坐标。

统计值一般分 5%、25%、50%、75%、95% 五档。通常认为达到统计值的 5% 和 25% 属先进水平;50% 属一般水平;75% 和 95% 属较差水平。

第二节 棉纱线质量标准

一、标准项目

国标 GB/T 398—2008 棉本色纱线标准中,机织棉纱线质量指标按纱线用途分:梳棉纱、精梳棉纱、梳棉股线、精梳棉股线、梳棉织布起绒用纱、精梳棉织布起绒用纱六类,主要测试纱线线密度及偏差、纱线强度及变异系数、条干均匀度、结杂含量及粗细节纱疵等。其他的如针织用纱、混纺纱、转杯纺纱等特殊用途的纱线也有相应的标准。

二、国家标准

国标 GB/T 398—2008 棉本色纱线标准中,不同线密度的梳棉纱、精梳棉纱的主要质量指标有以下几项:单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单纱断裂强度、百米重量偏差、条干均匀度(黑板条干均匀度、条干均匀度变异系数)、1g 内棉结粒数、1g 内棉结杂质总粒数、实际捻系数(参考值)、十万米纱疵。

棉本色纱线分等规定如下:

(1) 棉纱线规定以同品种一昼夜的生产量为一批,按规定的试验周期和各项试验方法进行试验,并按其结果评定棉纱线的品等。

(2) 棉纱线的品等分为优等、一等、二等,低于二等指标者作三等。

(3) 棉纱的品等由单纱断裂强力变异系数(CV 值)、百米重量变异系数(CV 值)、单纱断裂强度、百米重量偏差、条干均匀度、一克内棉结粒数、一克内棉结杂质总粒数、十万里纱疵八项中最低的一项评定。

(4) 棉线的品等由单线断裂强力变异系数(CV 值)、百米重量变异系数(CV 值)、单线断裂强度、百米重量偏差、一克内棉结粒数、一克内棉结杂质总粒数六项中最低的一项品等评定。

(5) 检验单纱条干均匀度可以选用黑板条干均匀度或条干均匀度变异系数(CV 值)两者中的任何一种。但一经确定,不得任意变更。发生质量争议时,以条干均匀度变异系数为准。

(6) 棉纱线重量偏差月度累计,应按产量进行加权平均,全月生产在 15 批以上的品种,应控制在 $\pm 0.5\%$ 及以内。

三、USTER—2007 统计公报

关于纱线质量,USTER 公司在西欧、北美、南美、亚太、东欧、中东、非洲等地的用户和在瑞士的工厂中,用它生产的仪器进行细纱(管纱和筒纱)的测试,测试项目有不同线密度环锭纯棉普梳纱,精梳针织、机织用管纱和筒纱,65/35、67/33 涤棉混纺纱(精梳),50/50 涤棉混纺纱(普梳)、紧密纺精梳纯棉纱、纯涤纶纱、纯粘胶纤维纱(粘纤),65/35、67/33 涤粘混纺纱以及转杯纺普梳纯棉纱,50/50 棉涤混纺纱、转杯纺 50/50 棉涤普梳混纺纱的条干变异系数 $CV_m(\%)$ 、毛羽指数 H 、频发性纱疵(细节、粗节、棉结)、断裂强度(cN/tex)、强度变异系数 $CV(\%)$ 、断裂伸长率、断裂功等。

第二章 前纺各工序管理和检验控制方法

工序是人员、设备、原料、操作方法和生产环境等生产因素对产品质量综合起作用的过程,而纺纱厂的生产流程传统上包括从清棉到筒摇捻线纺纱过程中的各道工序,其特点是流程长,每道工序都有其特点和要求。如何让各工序的生产因素处于受控状态,就是工序质量管理的内容。前纺半制品的检验是前纺各工序质量控制的关键。

第一节 开清棉工序的质量检测、工艺与质量管理

一、开清棉工序质量管理内容

棉纺梳理前的准备工序俗称开清棉工程。其主要任务是按配棉规定来混合各原料成分,并将压紧的纤维进行初步开松、除杂,制成较为清洁、均匀、合乎规格的棉卷或者筵棉输送给梳棉机。

开清棉是棉纺工程的首道工序,是决定棉纺加工质量的关键工序之一。其工艺设计必须根据各单机的作用特点,结合所纺品种的质量要求及所使用原料的特性综合考虑,一般原则是“精细抓取、渐进开松、均匀混合、早落少碎”。开清棉质量主要控制指标有棉卷的重量差异、不匀率、伸长率、含杂率,棉卷的结构(杂疵数量、短纤率、棉结开松度及纵横向不匀率),总除杂效率和总落棉率等。有些原棉含糖率较高也要引起关注。若是采用清钢联生产,则质量的控制指标还有生条重量不匀率和生长短绒率。

二、开清棉工序的质量控制

(一) 棉卷回潮率

清棉工序的主要目的是对原棉进行开松、除杂、排短绒,为此要求棉纤维具有良好的弹性,即回潮率低。原棉回潮率一般在10%以上,不符合清棉工艺要求,因此在清棉工序,可利用空调促使棉纤维放湿,使清棉车间保持较小的相对湿度,以利于提高开棉效率,同时提高棉卷的均匀度。但原棉回潮率不能太低,太低会使棉卷蓬松,