



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

纺纱质量控制

F

ANGSHA

ZHILIANG KONGZHI

曹继鹏 主 编

于学智 赵 博 副主编



国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

纺纱质量控制

曹继鹏 主 编

于学智 赵 博 副主编

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书从纺纱质量控制角度出发,介绍了纱线质量标准、纺纱原料及半成品与成纱质量的关系,以及纱条不匀、纱线强力、棉结和杂质、毛羽及纱疵的分析与控制,最后还介绍了纺纱工艺设计的有关内容。本书对稳定纺纱生产、提升纺纱质量具有一定的指导意义和参考价值。

本书可以作为高等院校纺织工程专业的教材,也可以作为相关教师和工程技术人员的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

纺纱质量控制/曹继鹏主编. -- 北京:中国纺织出版社, 2017. 11
“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材
ISBN 978-7-5180-4124-4

I. ①纺… II. ①曹… III. ①纺纱—质量控制—高等学校—教材 IV. ①TS104

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 241662 号

策划编辑: 孔会云 责任编辑: 朱利锋 责任校对: 楼旭红
责任设计: 何 建 责任印制: 何 建

中国纺织出版社出版发行
地址: 北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码: 100124
销售电话: 010-67004422 传真: 010-87155801
<http://www.c-textilep.com>
E-mail: faxing@c-textilep.com
中国纺织出版社天猫旗舰店
官方微博 <http://weibo.com/2119887771>
北京玺诚印务有限公司印刷 各地新华书店经销
2017 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
开本: 787×1092 1/16 印张: 14
字数: 248 千字 定价: 48.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

产品质量是企业获得经济效益的关键所在,质量控制是企业发展的核心要素。本书从纺纱质量控制系统角度出发,介绍了纱线质量标准、纺纱原料及半成品与成纱质量的关系,以及纱条不匀、纱线强力、棉结和杂质、毛羽及纱疵的分析与控制,同时简要阐述了纺纱生产及质量控制的发展趋势。本书的最后一章介绍了纺纱工艺设计的有关内容。本书可以作为纺织工程专业本科生的教材,亦可以作为相关教师和工程技术人员的参考资料。

本书共分九章。第一章介绍了纱线质量标准;第二章和第三章介绍了原料和半成品与成纱质量的关系;第四~第八章分别从条干、强力、棉结杂质和纱疵等方面阐述了具体的影响因素及控制的措施;第九章介绍了纺纱工艺设计的有关内容。

本书由辽东学院曹继鹏担任主编,辽东学院于学智、中原工学院赵博担任副主编(排名不分先后)。本书的第一章、第八章由辽东学院曹继鹏编写;第二~第四章由辽东学院的于学智和张明光编写;第五~第七章和第九章由中原工学院赵博编写。辽东学院张月参与全书部分文字整理及图表的制作与校对。全书由曹继鹏负责统稿校对。

值得一提的是,在本书的编写过程中,得到了乌斯特技术有限公司及国内纺织领域专家陆惠文、马宏庆、倪远等的指导和帮助,在此表示深深的谢意!在本书的编写过程中,引用了国内外诸多专家学者的科研成果,只在本书最后列出了参考文献,没有在引用处一一加以注明,在此谨向各位作者表示歉意和诚挚的感谢!

由于编者水平有限,加之时间紧促,书中一些结论还可能没有跟上纺织科技的发展与进步,必然存在这样或那样的疏漏和不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2017年5月

目录

第一章 纱线质量标准	001
第一节 标准的分类及代号分级	001
一、标准的分类	001
二、标准代号分级	002
第二节 纱线质量标准与检测技术的发展	003
一、纱线质量标准、质量指标与质量检测的关系	003
二、棉纱线质量标准	004
第二章 纺纱原料与成纱质量的关系	052
第一节 纤维长度及整齐度与成纱质量	052
一、纤维长度与成纱质量	052
二、纤维长度整齐度与成纱质量	053
第二节 纤维线密度及强力与成纱质量	054
一、纤维线密度与成纱质量	054
二、纤维强力与成纱质量	056
第三节 纤维成熟度与成纱质量	057
一、棉纤维成熟度的含义	057
二、成熟度与成纱棉结、粗节和细节的关系	058
三、成熟度与成纱强力的关系	058
四、成熟度与成纱条干均匀度的关系	059
第三章 纺纱半制品与成纱质量的关系	061
第一节 半制品纤维分离度及伸直平行度与成纱质量	061
一、半制品纤维分离度与成纱质量	061
二、半制品纤维伸直平行度与成纱质量	063
第二节 半制品短绒率及结杂与成纱质量	065
一、短绒率和结杂在纺纱过程中的变化情况	065
二、降低半制品短绒、棉结和杂质含量的主要途径	068
第三节 半制品条干与成纱质量	070
一、半制品条干不匀对成纱条干的影响	070

二、降低半制品条干不匀的措施	071
第四章 纱条不匀的分析与控制	072
第一节 纱条不匀概述	072
一、纱条不匀的分类	072
二、 $CV(L)$ 和 $CB(L)$ 曲线	073
三、纱条不匀的结构	074
第二节 纱条不匀的指标及测试方法	075
一、条干不匀率的表达式	075
二、条干不匀率指标	077
三、不同要求时对条干不匀检测指标的建议	079
四、纱线不匀指标的主要测试方法及测试仪器	079
第三节 纱条不匀的影响及分析	082
一、条干不匀率指标的影响	082
二、不同棉纱产品对条干不匀的要求	084
三、条干不匀的检测与分析	085
第四节 影响纱线条干均匀度的因素及改善措施	088
一、影响纱线条干均匀度的主要因素	088
二、改善条干不匀率的措施	095
第五节 纱条重量不匀率	095
一、成纱重量不匀率降等分类	096
二、降低成纱重量不匀率的措施	096
第五章 纱线强力	099
第一节 纱线强力的指标及测试方法	099
一、纱线强力的基本概念和指标	099
二、纱线强力的测试方法	100
第二节 影响纱线强力的主要因素	101
一、纱线拉伸过程分析和强力的构成	101
二、影响纱线强力的主要因素分析	103
第三节 影响单纱强力 CV 值的因素及其控制措施	107
一、原棉性能对成纱单强 CV 值的影响	107
二、前纺工艺对成纱单强 CV 值的影响	107
第六章 纱线的棉结和杂质	110
第一节 棉结杂质概述	110

一、棉结杂质对纱线和布面质量等的影响	110
二、棉结杂质产生的原因	111
三、棉结的定义、判别方式及分类	111
四、杂质的定义、判别方式及分类	112
五、棉结杂质的检验方法	113
六、各工序棉结的演变情况	114
第二节 棉结杂质产生的主要原因及控制措施	116
一、原棉性能与成纱结杂之间的关系	116
二、前纺工艺参数对成纱棉结杂质的影响	121
第七章 纱线的毛羽	129
第一节 毛羽的分类及形成机理	129
一、毛羽对纱线质量和织造工艺的影响	129
二、纱线毛羽产生的机理和原因	130
三、毛羽的形态分类及其分布规律	130
四、纱线毛羽的评价	131
五、织造前纱线毛羽的变化	131
第二节 毛羽指标、检测方法及仪器	133
一、纱线毛羽测试的目的	133
二、纱线毛羽的指标	133
三、毛羽的检测方法	134
第三节 影响毛羽产生的主要因素	137
一、原料性能对纱线毛羽的影响	137
二、前纺各工序对细纱毛羽的影响	139
三、细纱工序对纱线毛羽的影响	140
四、络筒工序对纱线毛羽的影响	143
第八章 纱疵的分析与控制	147
第一节 纱疵概述	147
一、纱疵的分类	147
二、纱疵的控制方法	149
第二节 常发性纱疵的分析与控制	149
一、常发性纱疵的分类	149
二、常发性纱疵形成的机理	150
三、常发性纱疵的影响因素分析	150
四、常发性纱疵的控制	154

第三节 偶发性纱疵的分析与控制	155
一、偶发性纱疵的分类	155
二、偶发性纱疵形成的机理	155
三、偶发性纱疵的影响因素及控制措施	156
第四节 异性纤维的分析与清除	159
一、异性纤维的基本概念及危害	159
二、异性纤维清除的基本模式	160
三、影响异性纤维去除效果的因素	162
四、异性纤维对纺织生产的影响	163
第五节 纱疵的仪器检测	164
一、纱疵的离线检测	165
二、纱疵的在线检测	172
第九章 纺纱工艺设计	176
第一节 纺纱工艺设计的一般步骤	176
一、纺纱工艺设计的原则	176
二、纺纱工艺设计的内容	176
三、工艺流程及主要设备的选择	177
四、纺纱工艺设计的步骤	177
五、纺纱工艺设计应该掌握的技术资料	177
第二节 纺纱工艺系统及原料的选配	178
一、纺纱工艺系统	178
二、纺纱各工序遵循的原则	178
三、原料选配	179
四、原棉性能差异的控制	181
第三节 各工序纺纱工艺设计	182
一、开清棉工艺设计	182
二、梳棉工艺设计	188
三、精梳工艺设计	192
四、并条工艺设计	195
五、粗纱工艺设计	199
六、细纱工艺设计	203
七、后加工工艺设计	207
参考文献	210

第一章 纱线质量标准

本章知识点

1. 标准的分类、代号及分级。
2. 纱线的质量标准。

第一节 标准的分类及代号分级

一、标准的分类

我国曾在国家标准 GB/T 3935.1—1996《标准化和有关领域的通用术语 第一部分：基本术语》中对标准作如下定义：“标准是对重复性事物和概念所做的统一规定，它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关各方协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据”。

1. 按标准的适用范围分类

(1) 国际标准。由国际标准化团体批准和发布的标准，如国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、国际电信联盟（ITU）、国际计量局（BIPM）等。

(2) 区域性标准。由世界某一区域的标准化团体批准和发布的标准，如欧洲标准化委员会发布的欧洲标准（CEN）等。

(3) 国家标准。由国家标准化机构批准和发布的标准，如中国（GB）、英国（BS）、美国（ANSI）等。

(4) 行业标准。由行业标准化机构批准和发布的标准，如美国材料与试验协会（ASTM）标准、美国电气与电子工程师协会（IEEE）标准，我国的纺织行业标准（FZ）等。

(5) 地方标准。由地方政府标准化主管部门批准和发布的标准，如 DB21、DB42 等。

(6) 企业标准。由企事业单位、经济联合体自行批准和发布的标准，如 Q/HR 009—91 等。

2. 按标准的对象分类

(1) 基础标准。在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用，具有广泛指导意义的共性标准。如标准化管理标准、质量控制标准及名词术语标准等。

(2) 产品标准。为保证产品的适用性，对产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准。

(3) 方法标准。以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等公正方法为对

象制定的标准。方法标准分为三类,即与产品质量鉴定有关的方法标准、作业方法标准、管理方法标准。

3. 按标准的性质分类

(1) 技术标准。根据生产技术活动的经验和总结,作为技术上共同遵守的规则而制定的各项标准。如为科研、设计、工艺、检验等技术工作,为产品、工程的质量特性,为各种技术设备和工装、工具等制定的标准。

(2) 管理标准。对标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准,如质量管理标准、环境管理标准和经济管理标准等。

(3) 工作标准。对工作范围、程序、要求、效果和检查方法等所作的规定,如与工作岗位的工作范围、职责、权限、方法、质量与考核等工作程序有关的事项所制定的标准。

4. 按标准的法律效力分类

(1) 强制性标准。它的强制作用和法律地位是由国家有关法律赋予的,违反强制性标准就是违法。

(2) 推荐性标准。法律效力上不具有强制性。

二、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、行业标准和企业标准三级。

1. 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。标准代号的后四位表示标准制定的年份。如 GB 20817—2006《棉花检疫规程》为 2006 年制定的强制性国家标准,GB/T 9176—2016《桑蚕干茧》为 2016 年制定的推荐性国家标准。

2. 中华人民共和国行业标准代号

行业标准是指全国性的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 ××;推荐行业标准代号为 ××/T。如纺织行业标准代号为 FZ,轻工行业标准代号为 QB,机械行业标准代号为 JB,邮政行业标准代号为 YZ 等。FZ/T 10007—2008《棉及化学纤维纯纺、混纺本色纱线检验规则》为推荐性纺织行业标准。

3. 企业标准代号

企业标准代号一律在行业标准代号 ×× 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。在实际生产中,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。

第二节 纱线质量标准与检测技术的发展

一、纱线质量标准、质量指标与质量检测的关系

1. 质量标准的重要性

产品质量标准是鉴别产品质量的权威依据,是国际贸易的通行证,是保证产品质量可靠性、稳定性和产品使用寿命的主要手段,也是买卖双方质量纠纷、仲裁的法律准绳和依据。同时产品开发也离不开使用先进的质量标准。由于标准制定者拥有引导行业发展的主动权和发言权,故现代企业都十分重视制定和执行先进的质量标准,这也是企业发展和进步的标志。我国应重视并制定与国际水平接轨的中国标准,更要努力将中国标准转化为公认的国际标准。

2. 质量标准、质量指标与质量检测

产品质量是通过质量指标考评来衡量的。产品质量指标必须能充分反映、显示和表达产品质量的优劣。不同的产品、不同的用户要求,需要不同的质量指标来考量。质量指标由质量检测来定性、定量。产品质量指标与其检测技术同步发展、相辅相成。先进、高效的质量检测推进质量指标的正确评估和科学考量,质量指标的创新要求促使着质量检测技术的发展。

3. 纱线质量标准简述

质量标准包括国际标准、国家标准、行业(地区)标准、企业标准、企业内控标准和测试方法标准等。纱线国家标准,如 GB/T 398—2008《棉本色纱线》、GB/T 5324—2009《精梳涤棉混纺本色纱线》、GB/T 4743—2009《纺织品 卷装纱 绞纱法线密度的测定》等;行业标准,如 FZ/T 12001—2015《转杯纺棉本色纱》、FZ/T 12015—2016《精梳天然彩色棉纱线》等。国外棉纱线试验方法标准,如 ISO(国际标准)、ASTM(美国材料标准)、JIS(日本工业标准)、DIN(德国工业标准)。内容有黑板外观评级方法、标准图卡,条干均匀度变异系数、纱线线密度的测定,回潮率、单纱断裂强度的测定,二组分、三组分纤维含量的测定等。

纱线是纺织品产业链的中间产品,不是最终产品,纱线国家标准属推荐性标准。因此,纱线国家标准更应关注其实用性和可行性,以便更好地为最终产品服务。

4. USTER 公报统计值与质量标准

瑞士 USTER 公司在全世界纺织企业中取样,在标准实验条件下测定有关质量指标,每隔 4~5 年,以公报(USTER® STATISTICS)的形式发布测试统计值和统计图表,各类指标的统计结果被称之为 USTER 公报水平,即 USP™ 值,水平值 5%~95% 代表全球有多少纺纱厂能够生产指定水平或更好水平的纱线,如 5% 水平值,意味着只有 5% 的纺纱厂生产的纱线能达到这个质量或更好的水平。如果测试值相当于 USTER 公报 95% 水平,表示全球 95% 的纺纱

厂生产的纱线好于这个值。USTER® STATISTICS 统计公报虽然不是国际标准，但能反映当前国际纤维、半制品和纱线的质量水平及测试产品指标的动态，并能定期发布，时效性较强。因此，已被人们所认可，起着国际贸易中衡量质量水平的标杆作用，被作为制定质量标准、确定质量指标、了解产品发展、优选测试仪器的重要参考。

二、棉纱线质量标准

1. 棉纱线国家质量标准

目前，一般按国家质量检验检疫总局发布的 GB/T 398—2008 来执行，该标准是在参照 USTER 2001 公报统计值的基础上而制定的。表 1-1 和表 1-2 分别为目前执行的普梳和精梳棉纱技术要求国家标准。

表 1-1 普梳棉纱技术要求 (GB/T 398—2008)

线密度 (tex) (英制 支数)	品等	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 (cN/tex) ≥	百米 重量 偏差 (%)	条干均匀度		1g 内 棉结 粒数 ≤	1g 内 棉结 杂质 总粒数 ≤	实际捻系数		纱疵 优等纱 控制个数 (个/10 ⁵ m) ≤
						黑板条干 均匀度 10 块板比例 (优:一: 二:三) ≥	条干 均匀度 变异 系数 (%) ≤			经纱	纬纱	
8 ~ 10 (70 ~ 56)	优	10.0	2.2	15.6	±2.0	7:3:0:0	16.5	25	45	340 ~ 430	310 ~ 380	10
	一	13.0	3.5	13.6	±2.5	0:7:3:0	19.0	55	95			30
	二	16.0	4.5	10.6	±3.5	0:0:7:3	22.0	95	145			—
11 ~ 13 (55 ~ 44)	优	9.5	2.2	15.8	±2.0	7:3:0:0	16.5	30	55	340 ~ 430	310 ~ 380	10
	一	12.5	3.5	13.8	±2.5	0:7:3:0	19.0	65	105			30
	二	15.5	4.5	10.8	±3.5	0:0:7:3	22.0	105	155			—
14 ~ 15 (43 ~ 37)	优	9.5	2.2	16.0	±2.0	7:3:0:0	16.0	30	55	330 ~ 420	300 ~ 370	10
	一	12.5	3.5	14.0	±2.5	0:7:3:0	18.5	65	105			30
	二	15.5	4.5	11.0	±3.5	0:0:7:3	21.5	105	155			—
16 ~ 20 (36 ~ 29)	优	9.0	2.2	16.2	±2.0	7:3:0:0	15.5	60	55	330 ~ 420	300 ~ 370	10
	一	12.0	3.5	14.2	±2.5	0:7:3:0	18.0	65	105			30
	二	15.0	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	21.0	105	155			—
21 ~ 30 (28 ~ 19)	优	8.5	2.2	16.4	±2.0	7:3:0:0	14.5	30	55	330 ~ 420	300 ~ 370	10
	一	11.5	3.5	14.4	±2.5	0:7:3:0	17.0	65	105			30
	二	14.5	4.5	11.4	±3.5	0:0:7:3	20.0	105	155			—
32 ~ 34 (18 ~ 17)	优	8.0	2.2	16.2	±2.0	7:3:0:0	14.0	35	65	320 ~ 410	290 ~ 360	10
	一	11.0	3.5	14.2	±2.5	0:7:3:0	16.5	75	125			30
	二	14.5	4.5	11.2	±3.5	0:0:7:3	19.5	115	185			—

续表

线密度 (tex) (英制 支数)	品等	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 (cN/tex) ≥	百米 重量 偏差 (%)	条干均匀度		1g 内 棉结 粒数 ≤	1g 内 棉结 杂质 总粒数 ≤	实际捻系数		纱疵 优等纱 控制个数 (个/10 ⁵ m) ≤
						黑板条干 均匀度 10 块板比例 (优: 一: 二: 三) ≥	条干 均匀度 变异 系数 (%) ≤			经纱	纬纱	
36 ~ 60 (16 ~ 10)	优	7.5	2.2	16.0	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	13.5	35	65	320 ~ 410	290 ~ 360	10
	一	10.5	3.5	14.0	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	16.0	75	125			30
	二	14.0	4.5	11.0	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	19.0	115	185			—
64 ~ 80 (9 ~ 7)	优	7.0	2.2	15.8	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	13.0	35	65	320 ~ 410	290 ~ 360	10
	一	10.0	3.5	13.8	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	15.5	75	125			30
	二	13.5	4.5	10.8	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	18.5	115	185			—
88 ~ 192 (6 ~ 3)	优	6.5	2.2	15.6	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	12.5	35	65	320 ~ 410	290 ~ 360	10
	一	9.5	3.5	13.6	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	15.0	75	125			30
	二	13.0	4.5	10.6	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	18.0	115	185			—

注 10⁵m 纱疵为 FZ/T 01050—1997 中规定的纱疵 A3、B3、C3 及 D2 之和。

表 1-2 精梳棉纱技术要求 (GB/T 398—2008)

线密度 (tex) (英制 支数)	品等	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 (cN/tex) ≥	百米 重量 偏差 (%)	条干均匀度		1g 内 棉结 粒数 ≤	1g 内 棉结 杂质 总粒数 ≤	实际捻系数		纱疵 优等 纱控 制数 (个/10 ⁵ m) ≤
						黑板条 干均匀度 10 块板比例 (优: 一: 二: 三) ≥	条干 均匀度 变异 系数 (%) ≤			经纱	纬纱	
4 ~ 4.5 (150 ~ 131)	优	12.0	2.0	17.6	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	16.5	20	25	340 ~ 430	310 ~ 360	5
	一	14.5	3.0	15.6	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	19.0	45	55			20
	二	17.5	4.0	12.6	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	22.0	70	85			—
5 ~ 5.5 (130 ~ 111)	优	11.5	2.0	17.6	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	16.5	20	25	340 ~ 430	310 ~ 380	5
	一	14.0	3.0	15.6	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	19.0	45	55			20
	二	17.0	4.0	12.6	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	22.0	70	85			—
6 ~ 6.5 (110 ~ 91)	优	11.0	2.0	17.8	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	15.5	20	25	330 ~ 400	300 ~ 350	5
	一	13.5	3.0	15.8	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	18.0	45	55			20
	二	16.5	4.0	12.8	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	21.0	70	85			—

续表

线密度 (tex) (英制 支数)	品等	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 (cN/tex) ≥	百米 重量 偏差 (%)	条干均匀度		1g 内 棉结 粒数 ≤	1g 内 棉结 杂质 总粒数 ≤	实际捻系数		纱疵 优等 纱控 制数 (个/10 ⁵ m) ≤
						黑板条 干均匀度 10 块板比例 (优: 一: 二: 三) ≥	条干 均匀度 变异 系数 (%) ≤			经纱	纬纱	
7 ~ 7.5 (90 ~ 71)	优	10.5	2.0	17.8	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	15.0	20	25	330 ~ 400	300 ~ 350	5
	一	13.0	3.0	15.8	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	17.5	45	55			20
	二	16.0	4.0	12.8	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	20.5	70	85			—
8 ~ 10 (70 ~ 56)	优	9.5	2.0	18.0	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	14.5	20	25	330 ~ 400	300 ~ 350	5
	一	12.5	3.0	16.0	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	17.0	45	55			20
	二	15.5	4.0	13.0	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	19.5	70	85			—
11 ~ 13 (55 ~ 44)	优	8.5	2.0	18.0	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	14.0	15	20	330 ~ 400	300 ~ 350	5
	一	11.5	3.0	16.0	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	16.0	35	45			20
	二	14.5	4.0	13.0	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	18.5	55	75			—
14 ~ 15 (43 ~ 37)	优	8.0	2.0	15.8	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	13.5	15	20	330 ~ 400	300 ~ 350	5
	一	11.0	3.0	14.4	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	15.5	35	45			20
	二	14.0	4.0	12.4	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	18.0	55	75			—
16 ~ 20 (36 ~ 29)	优	7.5	2.0	15.8	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	13.0	15	20	320 ~ 390	290 ~ 340	5
	一	10.5	3.0	14.4	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	15.0	35	45			20
	二	13.5	4.0	12.4	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	17.5	55	75			—
21 ~ 30 (28 ~ 19)	优	7.0	2.0	16.0	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	12.5	15	20	320 ~ 390	290 ~ 340	5
	一	10.0	3.0	14.6	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	14.5	35	45			20
	二	13.0	4.0	12.6	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	17.0	55	75			—
32 ~ 36 (18 ~ 16)	优	6.5	2.0	16.0	±2.0	7 : 3 : 0 : 0	12.0	15	20	320 ~ 390	290 ~ 340	5
	一	9.5	3.0	14.6	±2.5	0 : 7 : 3 : 0	14.0	35	45			20
	二	12.5	4.0	12.6	±3.5	0 : 0 : 7 : 3	16.5	55	75			—

注 10⁵m 纱疵为 FZ/T 01050—1997 中规定的纱疵 A3、B3、C3 及 D2 之和。

在 GB/T 398—2008 中详细列出了普梳棉纱和精梳棉纱的各项技术要求，包括不同线密度纱线纱疵等指标的要求范围。棉本色纱线的分等规定如下。

(1) 棉纱线规定以同品种一昼夜三个班的生产量为一批，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，低于二等指标者为三等。

(3) 棉纱的品等由单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单纱断裂强度、条干均匀度（包括黑板条干均匀度 10 块板比例及条干均匀度变异系数）、1g 内棉结粒数、1g 内棉结杂质总粒数和 10 万米纱疵评定，当各项的品等不同时，按上述八项中最低的一项品等评定。

(4) 棉线的品等有单线断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单线断裂强度、1g 内棉节粒数和 1g 内棉结杂质总粒数评定，当各项的品等不同时，按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两者中的任何一种。一经确定，不得任意变更。发生质量争议，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。

2. USTER 2013 公报的纯棉纱质量水平

USTER 2013 公报是目前最新的公报，其不同纺纱方法和用途的纯棉纱质量水平部分指标如图 1-1 ~ 图 1-88 所示。其中的指标和检测仪器是紧密联系在一起的，例如，对于毛羽指标，分别给出了毛羽指数 H 和毛羽分级 $S3$ 两个指标，二者是分别由 USTER 条干仪和毛羽仪检测得到的结果。

(1) 环锭普梳纯棉针织管纱（图 1-1 ~ 图 1-11）。

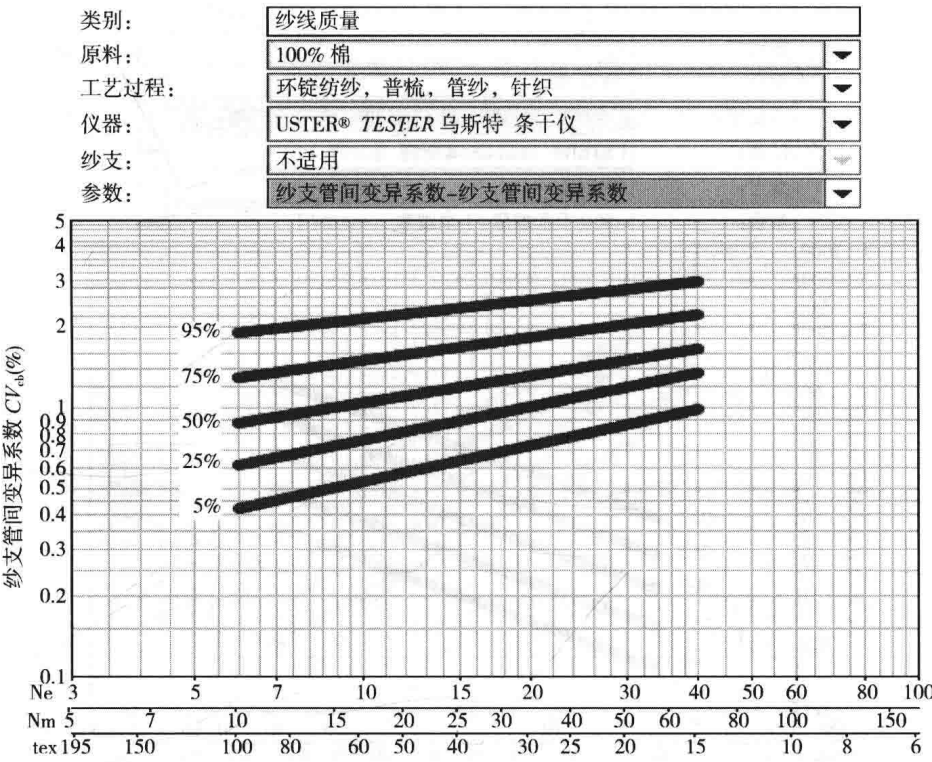


图 1-1 纱支管间变异系数 CV_{sb} 值

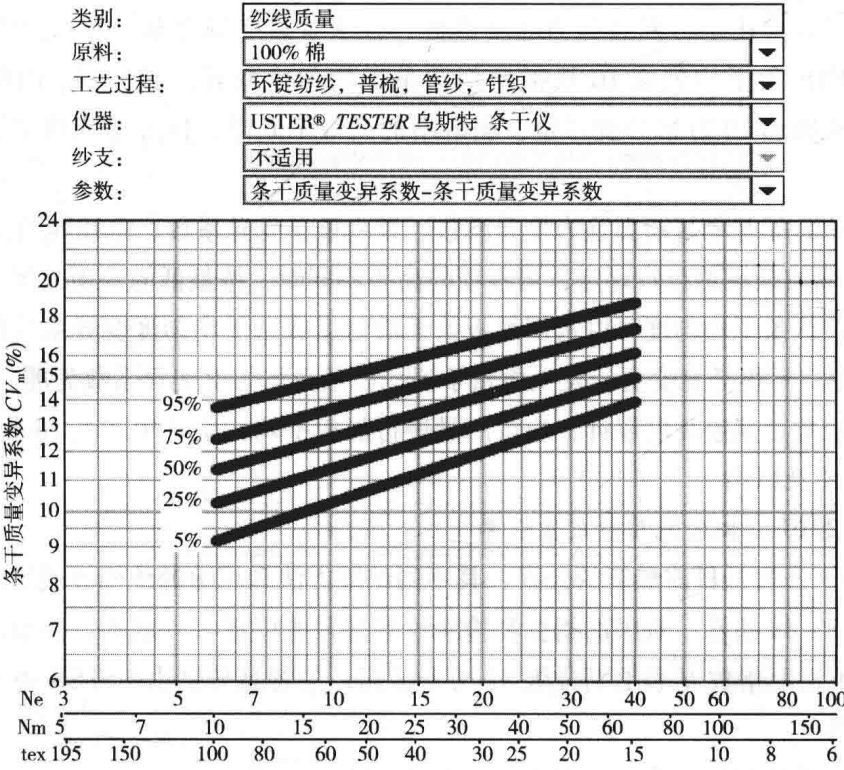


图 1-2 条干质量变异系数 CV_m

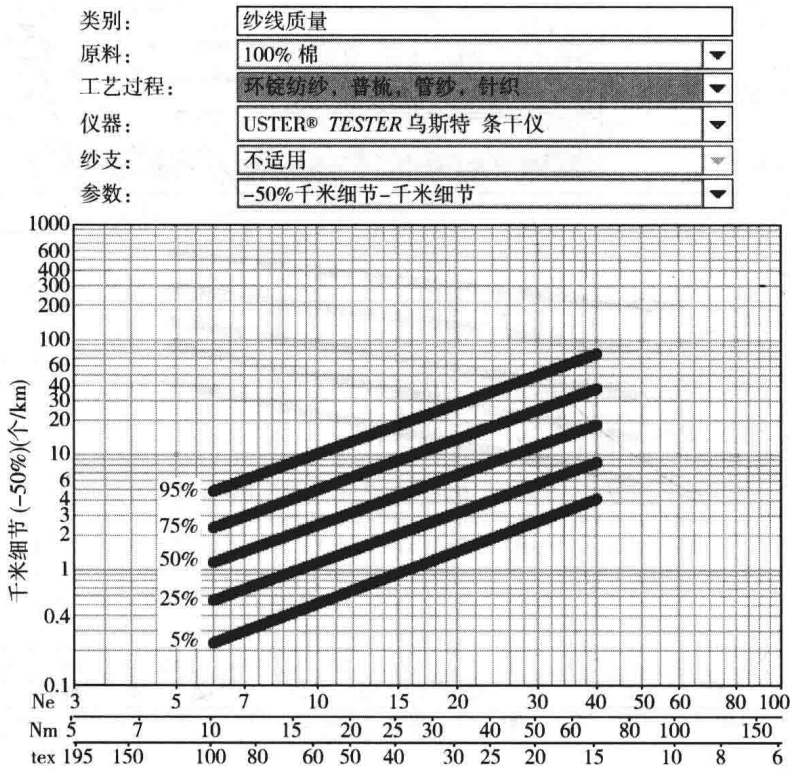


图 1-3 千米细节 (-50%)

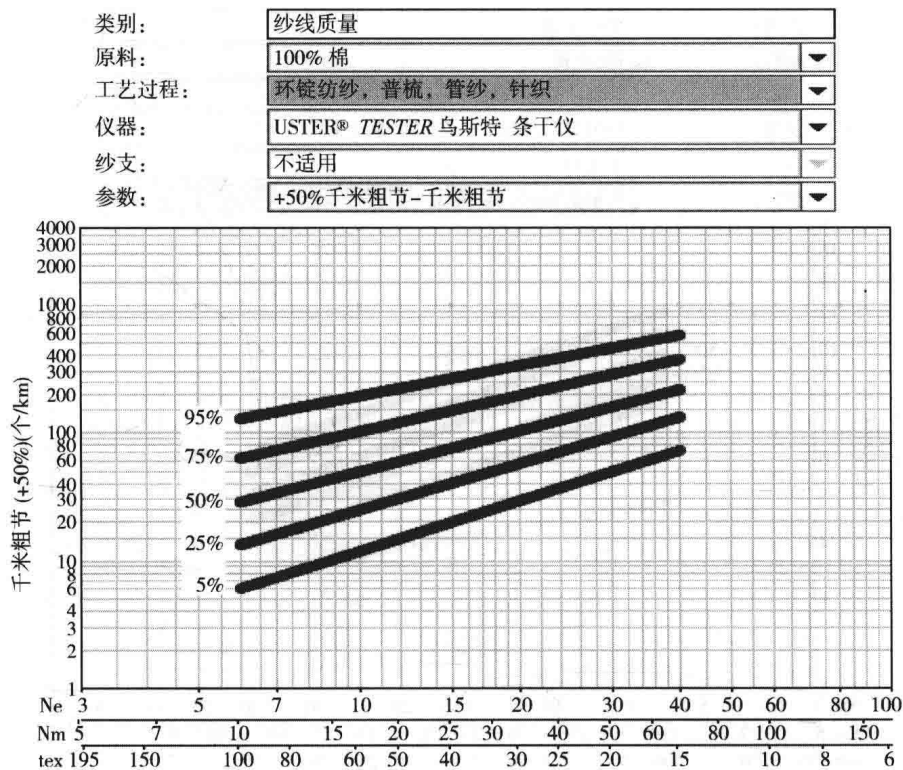


图 1-4 千米粗节 (+50%)

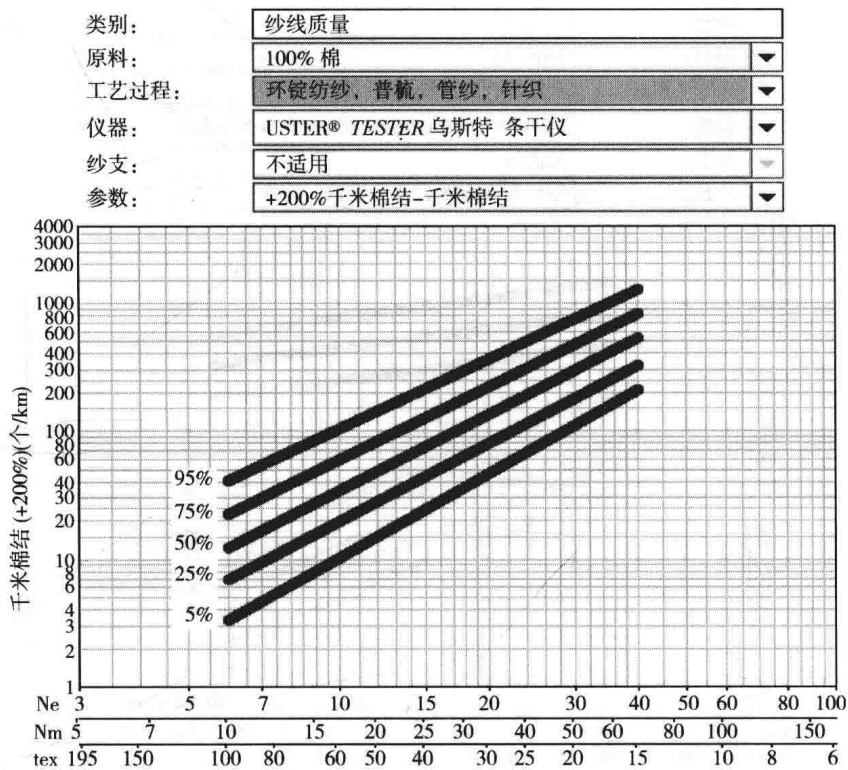


图 1-5 千米棉结 (+200%)