

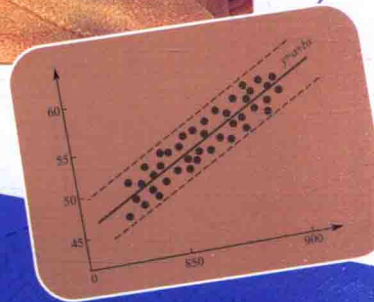
纺纱质量控制

FANGSHA ZHILIANG KONGZHI

毕松梅 主 编

闫红芹 赵 博 副主编

- > 纱线质量标准
- > 纺纱质量控制的技术和方法
- > 纱线半成品的质量控制
- > 纱线强力提高及其不匀控制
- > 纱线外观疵点的形成及控制
- > 优化工艺设计提高纱线质量



化学工业出版社

纺纱质量控制

FANGSHA
ZHILIANG
KONGZHI

毕松梅 主 编

闫红芹 赵 博 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书全面介绍了现代纺织企业纱线质量控制的方法和技术,包括成品与半制品的主要检测指标、测试方法与质量控制要点;详细讨论了如何提高纱线强力,纱线外观疵点的形成及控制措施,以及如何通过优化工艺设计提高企业质量管理水平等。

本书对研究纱线检测技术、掌握检测方法、提高和控制纱线质量有指导意义和参考价值,可以作为纺织工程专业本科生的教材,还可以作为相关工程技术人员和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

纺纱质量控制/毕松梅主编. —北京:化学工业出版社, 2016. 2
ISBN 978-7-122-25913-4

I. ①纺… II. ①毕… 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 (2015) 第 308151 号

责任编辑:崔俊芳
责任校对:边涛

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张8½ 字数201千字 2016年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

纺纱质量是决定纺织企业生存和发展的关键，纺纱质量控制是纺织企业永恒的主题。

《纺纱质量控制》介绍了现代纺织企业纱线质量控制的方法和技术。包括成品与半制品的主要检测指标、测试方法与质量控制要点，纱线质量的评定和测试数据的统计分析方法，纱线质量的在线检测和信息化管理等内容。同时对部分测试仪器做了介绍。本书对研究纱线检测技术、掌握检测方法、提高和控制纱线质量有指导意义和参考价值。本书可以作为纺织工程专业本科生的教材，还可以作为相关教师和工程技术人员的参考书。

本书共分为八章。第一章介绍了纱线质量标准；第二章叙述了现代纺纱企业质量控制的方法和技术；第三章至第八章分别讨论了纱线半成品的质量控制，如何提高纱线强力，纱线外观疵点的形成及控制措施，以及如何通过优化工艺设计提高企业质量管理水平来实现纱线质量的进一步提高。

本书由安徽工程大学毕松梅担任主编，安徽工程大学闫红芹、中原工学院赵博担任副主编（排名不分先后）。本书的第三章、第四章由安徽工程大学闫红芹和毕松梅编写；第二章、第五章、第六章、第七章由中原工学院赵博编写；第一章、第八章由安徽工程大学储长流编写。本书在编写过程中得到了安徽工程大学纺织服装学院有关老师的帮助和指导，在此表示感谢！同时对本书引用的著作和论文的作者表示衷心的感谢！

鉴于笔者水平有限，书中难免有错误之处，恳请专家和读者提出宝贵意见，便于再版时做进一步的修改。

编者

2015 年 11 月

目 录

第一章 纱线质量标准	1
第一节 棉纱线质量标准	1
第二节 乌斯特统计值	2
知识扩展：纱线的分类和主要质量指标	3
思考题	5
第二章 现代纺纱厂质量控制的方法和技术	6
第一节 传统纺纱厂质量控制方法及缺点	6
一、棉纺企业生产的特点	6
二、棉纺产品检测中存在的问题	6
三、现代在线检测的意义	7
第二节 现代纺纱厂质量控制——全面质量管理	7
一、产品质量管理及其发展	7
二、全面质量管理的基本方法	7
三、纺纱质量控制的内容和保证体系	10
第三节 现代纺纱厂离线质量监控技术	14
第四节 现代纺纱厂在线质量监控技术	15
一、纱线质量在线检测的技术特点	15
二、纱线质量在线检测的应用	16
三、在线检测与离线检测结果的对比	16
知识扩展：现代纺纱厂纱线质量的全检与信息化管理	17
思考题	19
第三章 纱条不匀的分析与控制	20
第一节 纱条不匀概述	20
一、纱条不匀的分类	21
二、纱条不匀与片段长度之间的关系	21
三、纱条不匀的构成	23
四、纱条不匀的表示指标	25
第二节 纱条不匀的测试方法	26
一、测长称重法	26
二、目光检验法	26
三、仪器测定法	28

四、纱线条干的实物检测法	33
第三节 纱条不匀的分析	33
一、利用条干曲线分析棉条条干不匀	33
二、利用乌斯特波谱图分析条干不匀	36
第四节 提高条干均匀度的措施	46
一、纤维材料特性与成纱条干均匀度的关系	46
二、半制品结构与成纱条干均匀度的关系	49
三、纺纱工艺与成纱条干均匀度的关系	51
四、提高成纱条干均匀度的措施	57
第五节 熟条重量不匀率的控制	57
知识扩展：纱条不匀分析与控制的先进技术	58
思考题	60
第四章 纱线强力的分析与控制	62
第一节 概述	62
一、纱线强力的测试方法及指标	63
二、纱线拉伸断裂机理和纱线强力构成	63
第二节 提高纱线强力、降低强力不匀率的措施	64
一、纤维材料特性对纱线强力的影响	64
二、纱线质量对成纱断裂强力的影响	66
三、均匀混合对成纱强力的影响	68
四、前纺工艺、设备状态、半制品质量对成纱强力的影响	69
五、车间温湿度管理对成纱强力的影响	70
知识扩展：动态强力和静态强力	71
思考题	71
第五章 棉结杂质和白星的分析与控制	72
第一节 棉结杂质概述	72
一、棉结杂质对纱线和布面质量的影响	72
二、减少棉结杂质的意义	73
三、棉结杂质的定义和分类	74
四、棉结杂质的测试方法	75
第二节 减少棉结杂质的技术措施和方法	76
一、原棉对纱线棉结杂质的影响	76
二、开清棉工序对纱线棉结杂质的影响	77
三、梳棉工序对纱线棉结杂质的影响	78
四、并条工序对纱线棉结杂质的影响	79
五、精梳工序对纱线棉结杂质的影响	80
六、粗纱工序对纱线棉结杂质的影响	81
七、细纱工序对纱线棉结杂质的影响	81

八、络筒工序对纱线棉结杂质的影响	82
第三节 减少白星的技术措施和方法	83
一、减少白星的现实意义	83
二、产生白星的原因	83
三、白星与棉结的区别	84
四、白星在各工序的演变过程和规律	84
五、减少白星的技术措施	84
知识扩展：棉结杂质检测仪器的的工作原理及使用	86
思考题	87
第六章 纱线毛羽的分析与控制	88
第一节 纱线毛羽的影响与形成	88
一、纱线毛羽的影响	88
二、纱线毛羽的形成	88
第二节 纱线毛羽的种类与检测	89
一、纱线毛羽及其形态	89
二、纱线毛羽的指标	91
三、纱线毛羽的检测方法	91
四、纱线毛羽的检测仪器	92
第三节 前纺工序对纱线毛羽的影响	93
一、原料对纱线毛羽的影响	93
二、开清棉工序对细纱毛羽的影响	94
三、梳棉工序对细纱毛羽的影响	95
四、精梳工序对细纱毛羽的影响	95
五、并条工序对细纱毛羽的影响	96
六、粗纱工序对细纱毛羽的影响	96
七、车间温湿度对细纱毛羽的影响	98
第四节 细纱工序对纱线毛羽的影响	98
一、细纱机的工艺参数	98
二、细纱机的设备状态	100
知识扩展：细纱工序减少纱线毛羽的新技术	101
思考题	102
第七章 纱疵的分析与控制	103
第一节 纱疵的概念、分类和意义	103
一、纱疵的概念	103
二、纱疵的分类	104
三、纱疵的统计方法	104
四、减少布面纱疵的重要性	105
第二节 常发性纱疵的特征、形成与防治	105

一、错纬·····	105
二、条干不匀·····	107
三、竹节纱疵·····	108
四、双纬和脱纬·····	109
五、其他疵布·····	110
第三节 突发性纱疵的特征、形成与防治·····	112
一、规律性错纬·····	112
二、规律性条干不匀·····	113
三、非规律性条干不匀·····	114
第四节 纱疵的分析方法·····	114
一、目光检验法·····	114
二、切断称重法·····	115
三、仪器检验法·····	116
知识扩展：布面纱疵责任划分·····	116
思考题·····	117
第八章 纺纱工艺设计与质量控制 ·····	118
第一节 工艺设计概述·····	118
一、工艺设计的基本内容·····	118
二、工艺设计的指导思想·····	119
三、工艺纪律和审批制度·····	119
第二节 纱线工艺设计与质量控制案例·····	120
一、转杯纺纱的工艺设计与质量控制·····	120
二、针织纱工艺设计与质量控制·····	121
三、色纺纱的质量控制·····	123
知识扩展：影响产品质量的因素·····	124
思考题·····	124
参考文献 ·····	126

第一章 纱线质量标准

本章知识点

1. 纱线产品质量的评定方法。
2. 棉本色纱线分等规定。
3. 乌斯特统计值。
4. 纱线的分类。
5. 纱线品种的代号。
6. 纱线的主要质量指标。

由于纺织品的品种繁多、用途各异，至今国际上没有统一的纺织品标准，许多国家根据各自的条件，制定了适用于本国的纺织产品标准。我国早在 20 世纪 50 年代就发布了主要纺织品的部颁标准 (FJ)，60 年代开始有国家标准 (GB) 与专业标准 (ZB)。标准化推进了纺织技术水平和管理水平的提高。产品标准的分等规定，统一协调了生产与使用之间的关系，推动国内外贸易的发展。20 世纪 80 年代提倡积极采用国际标准与国外先进标准，促进了纺织基础标准与方法标准的提高，也从技术上充实了产品标准。随着我国由计划经济向市场经济的转变，大部分纱线产品标准也由强制性标准向推荐性标准 (××/T) 转化，更有利于适应国内外市场的发展。现在纱线产品质量的评定，主要有以下几种方法。

1. 按标准评定纱线质量

现在除棉纱等少数产品仍为国家标准，其他大多数产品标准已用行业标准 (FZ) 发布，国家鼓励企业制定严于国家标准或行业标准的企业标准 (Q/FZ)，在企业内部采用。随着纤维材料和纺织品品种的发展，纱线的产品也日新月异。没有国家标准和行业标准的产品，应制定企业标准，许多纱线新产品和企业的特色产品等都执行企业标准。按照产品标准的技术条件和分等规定，评定纱线的质量水平，仍是企业控制产品质量指标的基础。

2. 按协议技术条件评定纱线质量

通过贸易协议的技术条件，规定产品质量指标的要求，或封存实样，作为交付验收中评定质量的依据。

3. 协议采用某项标准或统计值评定纱线质量

供需双方经协商一致，可确认采用某项产品标准或公认的统计值作为评定质量的依据。如乌斯特统计值，因其有较好的代表性，并已逐渐成为纺织界的一种质量语言，在纱线生产和贸易中采用，我国也常用作纺纱厂产品质量或设备水平对比的参考依据。

第一节 棉纱线质量标准

棉纱线质量标准详见 GB/T 398—2008。

棉本色纱线分等规定如下。

(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、条子均匀度、1 克内棉结粒数和 1 克内棉结杂粒数评定。当五项的品等不同时, 按五项中最低的一项品等评定。

(4) 棉线的品等由单线断裂强力变异系数、百米重量变异系数、1 克内棉结粒数和 1 克内棉结杂质总粒数评定。当四项的品等不同时, 按四项中最低的一项品等评定。

(5) 单纱(线)的断裂强度或百米重量偏差超出允许范围时, 在单纱(线)断裂强力变异系数和百米重量变异系数原评等的基础上作顺降一个等处理; 如两项都超出范围时, 也只顺降 1 次, 降至二等为止。

(6) 优等棉纱另加 10 万米纱疵一项也作为分等指标。

(7) 检验条干均匀度可以由生产厂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。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。

(8) 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。

第二节 乌斯特统计值

瑞士乌斯特公司 (USTER TECHNOLOGIES AG) 在 20 世纪 40 年代末就开发了电容式条干均匀度仪, 为了使用户能掌握仪器测试结果的数据所代表的质量水平, 1949 年起, 制作了一些统计图表, 供用户对比参考。1957 年起定名为乌斯特统计值, 以后不断更新和充实内容, 每隔几年在该公司的刊物《乌斯特新闻公报》(USTER NEWS BULLETIN) 上发布 1 次, 现已改在网上发布和提供光盘。统计值延续至今已半个多世纪, 统计值是从世界各地取样, 在该公司的实验室中用自己的仪器进行测试, 并用统计方法将实验结果的数据进行整理, 根据达到某水平的试样占取样总数的比例, 划分为 5%、25%、50%、75%、95% 五档水平。其中 5% 为最好水平, 95% 为最差水平, 50% 为中位水平。统计值用数字对纱的质量进行了分档。由于统计值比较客观地反映了世界上纱线质量的情况, 通过与统计值的对比, 可以了解世界纱线质量的发展趋势, 掌握本单位的产品质量水平, 确定本单位控制产品质量的目标。同时, 也可以了解纱线质量测试技术的进步和纺纱新技术发展的动态。

统计值用五根等宽的百分位线表示五档水平。统计值百分位线的宽度表示一定的精确界限, 在界限范围内的数据都视为等同水平。图形的纵坐标代表质量指标, 横坐标可以是纤维的长度 (mm)、纺纱过程的工序 (AFIS 试验)、纱的粗细 (粗纱、细纱用公制支数为基本单位, 条子用英制支数为基本单位)、偶发性纱疵或异性纤维的分级等。

图 1-1 为纯棉普梳机织管纱条干变异系数乌斯特 2013 年统计值实例, 统计值采用了双对数坐标, 因此在有限幅度的图内可包含大量的数据。其横坐标是纱细度, 以公制支数为基本单位, 并有对应折算的英制支数和线密度。纵坐标为条干变异系数 (CV_m) 值。饼图为统计值的取样来源分布图。

棉纤维及精梳纯棉纱线质量的统计值, 在同一图中以两组独立的百分位线描述统计值,

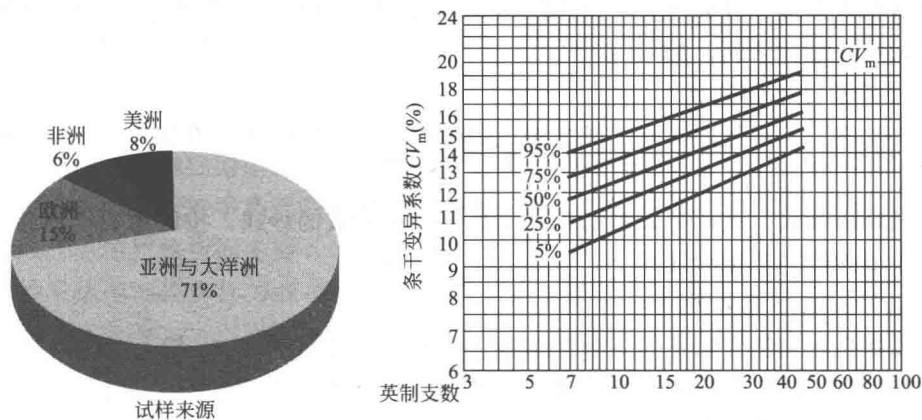


图 1-1 纯棉普梳机织管纱条干变异系数 2013 年统计值

中间的过渡区用以分割由中短纤维向长纤维或超长纤维的过渡；精梳纱纺到一定线密度，就需要用高质量的长绒棉和不同的落棉率，即要改变纺纱的工艺条件。统计值分成两组，有助于提示对原料与加工工艺的选择。

纱线的产品标准规定有考核的项目和分等的指标，实际上同类纱线因为用户不同而有不同需求。现在乌斯特统计值已发展到有 30 多项质量指标，不是每种产品都要控制这些指标，而对一个产品来讲，没有必要把所有重要的指标都选定在同一档水平上，因此不能简单地称“某产品已是统计值某水平了”。统计值的各项指标还相互影响，如适当的毛羽会有利于布面的丰满，从而可掩盖条干均匀度的不足。此外，统计值并非纱线质量的全部内容，如捻度也是重要的质量参数，但乌斯特公司不生产捻度仪，所以不作捻度的统计值。还有如卷装的成形不良也会影响后工序断头。总之，纱线的质量控制应抓住重点，以满足用户需要为出发点，选定控制项目和水平，才能取得较好效果。

统计值展示了世界纱线质量的各档水平，使生产单位有比较对象，有目标追赶，但高的质量水平往往意味着高的生产成本。只有采用相对便宜的原料，通过优化工艺、设备与管理，达到能满足用户需要的质量水平，才是最佳的选择。如果纱线的生产单位面对的是间接的用户，则更应考虑市场的方向和本企业的设备与技术条件，结合经济效果，确定产品质量控制的水平。

纱线产品质量控制的水平包含着质量的稳定性，要控制质量指标稳定在一定范围内，降低波动、限制弱环、防止突发性的纱疵等产生，才能保证后加工的生产效率，提高产品的信誉。

知识扩展：纱线的分类和主要质量指标

一、纱线的分类

纱线的种类很多，可按以下方法分类。

1. 按组成纱线的纤维不同分类

(1) 纯纺纱。是由一种纤维组成的，如棉纱线、毛纱线、麻纱线、黏纤纱线、涤纶纱线等。

(2) 混纺纱。由两种及以上纤维组成的，如 T/C（涤/棉）、T/R（涤/黏）纱线等，混

纺纱线的命名依据混纺比例大小,比例大的纤维在前,比例小的纤维在后面,如果比例相同,则以天然纤维在前面,如 C/T50/50。

2. 按纤维长度不同分类

(1) 长丝纱。是天然丝或化纤长丝组成的纱线,加捻回的称为有捻纱,不加捻回的称为无捻纱。

(2) 短纤维纱线。是由短纤维纺纱加工经加捻而制成的纱线,按纤维长度不同分为棉型纱线、中长型纱线与毛型纱线等。

3. 按纺纱方法不同分类

(1) 按并合或加捻方法不同,分为单纱、股线,以及顺手纱(S捻)、反手纱(Z)。

(2) 按纺纱工艺流程不同,棉纱线可分精梳纱、半精梳纱、普梳纱,毛纱线可分为精纺毛纱、粗纺毛纱和半精纺毛纱等。

(3) 按使用的纺纱设备不同,可分为环锭纺纱线和各种新型纺纱线。

(4) 用特殊加工方法制成的纱,有膨体纱、变形纱、包芯纱、包覆纱、花式纱,目前还有 AB 纱、赛罗纺纱与竹节纱、段彩纱等。

膨体纱是通过化学方法或热处理方法而增加蓬松度的短纤纱,如改性高收缩涤纶 PTT、PBT 与腈纶膨体纱等。变形纱(丝)是化纤长丝经变形加工而呈现卷曲螺旋弧圈等外观特征,如锦纶高弹丝、涤纶低弹丝等都称为变形丝。包芯纱是以长丝或短纤纱为芯外包其他纤维一起加捻成纱,最普遍的是氨纶包芯纱,目前包芯纱的品种已发展为用普通长丝或金属丝等外包纤维,也有用棉、毛及化纤等外包纤维,具有不同的特性和用途。包覆纱是用两根不同纱或长丝在包覆机上加工而成,它没有严格的芯纱或外包纱之分。AB 纱是在细纱机上用两根不同颜色或原料制成的粗纱,在同一个喇叭中喂入纺成纱,使成纱具有不同颜色或两组分的纱线。赛络纺纱的加工方法与 AB 纱类似,但两根不同颜色或不同组分的粗纱在一个喇叭头两个孔中喂入成纱,使纱线有股线的风格。赛络纺纱除可以纺成色纺纱或混纺纱外,还能显著减少毛羽,提高强力,改善成纱质量,故目前已被广泛采用。竹节纱是在细纱机上通过改变前后罗拉速度,使纺成的纱具有长度与粗细不均匀的风格,目前推广面较大。

4. 按纱线用途分类

有机织用纱(经纱和纬纱)、针织用纱(含起绒纱)以及其他用途的纱线,如缝纫线、绣花线、轮胎帘子线、装饰用纱、毛巾用纱及医院手术用缝合线等。

5. 按纱线粗细(线密度)分类

分为特细纱(10tex 以下)、细特纱(11~20tex)、中特纱(21~30tex)、粗特纱(31tex 以上)。

6. 按纱线卷装不同分类

分为筒子纱与绞纱,筒子纱有平筒纱与锥形筒纱之分。

7. 按纱线后处理方法不同分类

分为本色纱(原纱)、漂白纱、染色纱、烧毛纱、丝光纱等。

二、纱线品种的代号

(1) 按用途不同,其代号有经纱(T)、纬纱(W)、针织用纱(K)、起绒用纱(Q)等。

(2) 按加工工艺不同,其代号有绞纱(R)、筒纱(D)、精梳纱(J)、转杯纱(OE)、喷气纱(MJS)、涡流纱(MVS)、紧密纱(CS)、摩擦纱(FS)、静电纺纱(E)等。

三、纱线的主要质量指标

评价纱线质量的指标很多,如断裂强力,要求纱线具有较好的强力,在后加工中避免断头,以获得较好的生产效率和产品质量,但有些指标要求随产品特性和用途的不同变化。归纳起来纱线产品的质量指标主要有以下几个方面。

(1) 纱线结构。其指标为线密度及其变异(重量偏差和重量变异系数)、捻度(捻向、捻缩)和混纺成分等。

(2) 纱线外观。其指标有条干均匀度、棉结、杂质、纱疵(包括异性纤维)、毛羽、纱的直径及油污、煤灰纱和染色纤维纺纱的色差、色牢度等。

(3) 纱线力学性能。包括强力、伸长、断裂功及其变异系数、耐磨性、弹性等。

(4) 其他方面。根据纱线的品种和用途有特定要求,如包芯纱的露芯、毛纱的含油率、绢纺纱的练减率、化纤长丝纱的沸水收缩率、缝纫线在一定长度内的结头数等。

细度是纱线粗细程度的表征,也是确定纱线品种与规格的主要依据。细度不同的纱线,使用原料不同,产品价格不同,纺纱工艺也有不同,故纱线的粗细是纱线的重要特征之一。表示纱线粗细的指标有线密度 T_t (tex)、旦尼尔(旦)、英制支数(英支)与公制支数(公支)四种,后三种是非国际单位制。

测试各段试样所称出的重量数据,如果差异小,则说明试样各段的粗细均匀,反之则均匀度差。因此,称出重量的变异系数反映了实际纺出的纱线与设计要求的纱线在细度上的偏差。

纱线的重量变异系数与重量偏差都是纱线定等的重要技术指标。棉及棉型化纤的纯纺或混纺纱都采取百米长度的试样为基本测试单元。在产品标准中明确考核百米重量变异系数和百米重量偏差,毛纺纱线则根据不同产品,采用不同的试样长度。

线密度的测定是依据 GB/T 4743—1995《纱线线密度的测定—绞纱法》和 GB/T 398《棉本色纱线》进行的。

思考题

1. 我国现行标准有哪几级? 客户标准是什么?
2. GB/T 398—2008 对棉本色纱线评等的指标有哪几项?
3. 乌斯特统计值有什么意义?

第二章 现代纺纱厂质量控制的方法和技术

本章知识点

1. 棉纺产品检测中存在的问题。
2. 现代在线检测的意义。
3. 产品质量管理及其发展。
4. 全面质量管理的基本方法。
5. 纺纱质量管理控制的统计方法。
6. 纺纱质量控制的内容和保证体系。
7. 现代纺纱厂离线质量监控技术。
8. 现代纺纱厂在线质量监控技术。
9. 纱线质量在线检测。

第一节 传统纺纱厂质量控制方法及缺点

一、棉纺企业生产的特点

棉纺企业生产用人多，生产人员的操作方法对产品质量影响较大，如纱条接头、落纱、做整洁工作、变换齿轮的调换、工艺参数的调整等。操作稍有不慎，就会造成疵点或疵品，并且当前工人流动性大，规范的操作法较难执行。生产中迫切要求减少人工操作的影响，实行操作自动化、产品质量及工艺参数的在线检测和自动控制。

棉纺企业生产设备中相对独立的组合单元较多，如一个纺纱厂具有几万个独立组合的锭子，组成相对独立的生产线（点），其部件工艺参数、操作方法、原料分配和生产环境的不一致，容易形成锭与锭之间质量的变异，通常所谓的纱管之间的质量变异系数（ CV_b ）。 CV_b 较大就说明产品质量个体之间存在较大的差异和不一致、不稳定，产品的平均水平不能充分反映产品质量的水平， CV_b 较小才是“硬指标”。 CV_b 往往是企业精细管理和有效质量控制的表现，是产品质量保证的前提。国外提出质量新概念：“批量的完整性”就是要减小 CV_b ，确保每批纱线质量的一致，减少质量的波动。

二、棉纺产品检测中存在的问题

棉纺产品质量检测一般都是抽样检测，不是全部、全过程的检测，但棉纺最后成品或下道工序产品——织物，除产品物理指标外，产品的外观疵点一般是全部检验的，如织物的疵布检验、服装面料的裁片检验等，因此棉纺检验结果与后道产品的检验，往往不能很好地衔接和密切地相关。纱线检验的质量常常不能保证织物和最终产品的质量，也不能及时反映和控制产品质量。

三、现代在线检测的意义

由上分析可以认为,若要实现棉纺企业生产连续化、自动化,减少人为操作和产品间质量的变异,必须实行棉纺在线检测和质量自动控制。

随着纺织技术的不断进步,特别是电子信息技术及计算机技术的飞速发展,在线检测技术在纺纱工程中得到越来越广泛的应用。加速在线检测技术的发展,推进在线检测技术的应用,对加强纺纱生产的过程质量控制,改进和完善传统纱线质量检测方法的不足,提高纺织品质质量水平,实现纺纱生产现代化和推进纺织技术进步有着重要意义。

在线检测是指在生产过程中直接对被检测产品的特性进行检测的方法。在纺纱工程的很多工序都较早地使用了在线检测和自动调节、自动检测技术。清棉工序的自动检测棉包高度,自动检测和控制棉箱存储量;梳棉工序的自调匀整系统和在线检测棉结、杂质功能;并条工序的自调匀整系统;粗纱机纺纱张力在线监控系统;细纱工序的断头自动检测和络筒工序的电子清纱功能等,都成功地应用了在线检测技术。

第二节 现代纺纱厂质量控制——全面质量管理

一、产品质量管理及其发展

质量管理的定义是指确定质量方针、目标和职责,并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等,使其实施的全部管理职能的活动。

产品质量管理是指以保证商品应有的质量为中心内容,运用现代化的管理思想和科学方法,对商品生产和经营活动过程中影响商品质量的因素加以控制,使用户得到满意的商品而进行的一系列管理活动。

产品质量管理大体经历了三个发展阶段。

1. 检验质量管理阶段(20世纪20~40年代)

这一阶段的质量管理实际是事后检验阶段。质量检验阶段是一种消极防守型管理,通过事后把关防止不合格产品进入流通领域。

2. 统计质量控制管理阶段(20世纪40~60年代)

这一阶段实际是预防性质量管理阶段。统计质量控制管理由质量检验发展到质量控制,克服滞后性,预防干预。即从事后把关变为预先控制,预防为主,通过生产过程中的质量控制,把质量问题消灭在生产过程之中。

3. 全面质量管理阶段(20世纪60年代至今)

全面质量管理是一种积极进取型的质量管理,强调调动人的一切积极因素,综合运用科学的管理方法、手段,控制影响产品质量全过程的各因素,建立从设计、制造、使用、服务全过程的质量保证体系,用经济的方法生产满足用户和社会要求的商品。全面质量管理概括为全体人员参加的管理、全过程的管理、全面的管理。

二、全面质量管理的基本方法

(一) PDCA 循环管理方法

1. PDCA 循环管理方法的内容

PDCA 管理循环是全面质量管理的基本方法之一，它包括 4 个阶段（图 2-1）。

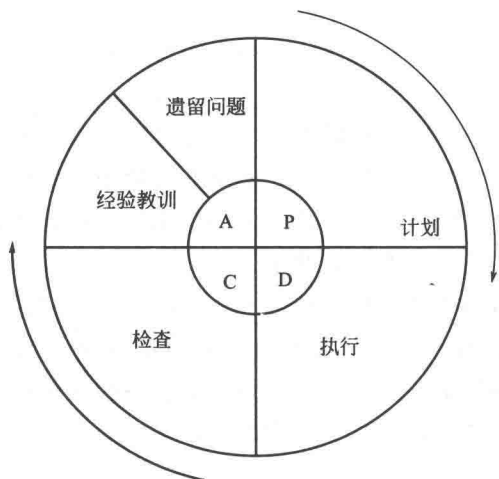


图 2-1 PDCA 管理循环图

2. PDCA 循环管理方法的特点

（1）大环套小环循环促进。PDCA 管理循环用于企业各个环节、各个方面的质量管理。整个企业的质量管理体系构成一个大的 PDCA 管理循环，各个部门各单位每个人又都有各自的 PDCA 管理循环，从而形成一个综合管理体系，即大环套小环，一环扣一环；小环保大环，推动大循环。PDCA 管理循环使各项工作有机地联系紧密、互相协调、互相促进，如图 2-2 所示。

（2）爬楼梯逐步递进。PDCA 管理循环每循环一次就前进一级，如同爬楼梯，不断循环、不断提高，如图 2-3 所示。

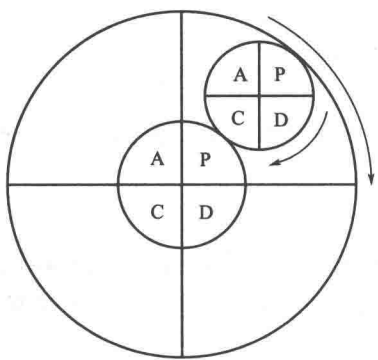


图 2-2 大环套小环

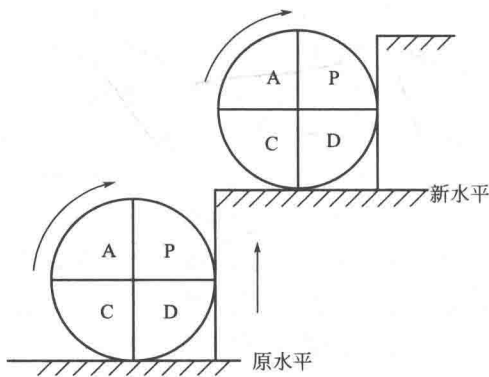


图 2-3 爬楼梯

（3）“处理”是关键。“处理”阶段既是一个循环的终了阶段，也是下一次循环的准备阶段，是承上启下的关键结合点。通过总结经验教训，制订计划，完成不断提高的目标。PDCA 管理循环使质量管理工作更具科学性、卓有成效，达到预期的目标。

（二）纺纱质量管理控制的统计方法

质量控制统计方法是全面质量管理的基本方法之一。统计是指对数据的收集、整理、分析、解释、展现。统计质量控制方法要求数据真实、可靠、及时、准确，用直方图、因果分析图、排列图、控制图、散布图等来直观反映质量情况。

1. 直方图

直方图是将收集的数据进行整理,画出以组距为横坐标,以频数为纵坐标的一系列连接起来的直方形,找出数据的分布中心和散布规律,以判断质量是否稳定,预测不合格率,提出改进质量的具体措施。直方图如图 2-4 所示。

2. 因果分析图

因果分析图形状为树枝状,有主干、分枝、枝杈,是将造成某项结果的许多原因以系统的方式图解,即以图表达结果与原因间的关系。便于理清思路找出改进质量的重点原因。因果分析图如图 2-5 所示。

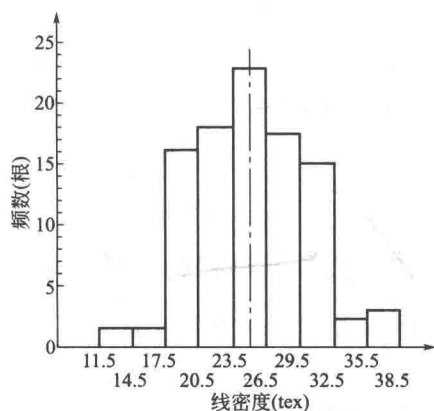


图 2-4 直方图

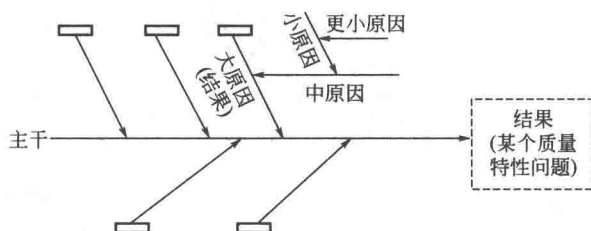


图 2-5 因果分析图

3. 排列图

排列图是由几个高低顺序依次排列的长方形和一条累计百分比折线所构成的图。该图采用双直角坐标系表示,纵坐标左侧表示频数,右侧表示频率,分析线表示累计频率;横坐标表示影响因素,按照影响程度大小(频数)从左到右排列。排列图是为寻找主要问题或影响质量的主要原因采取的一种有效统计方法,如图 2-6 所示。

4. 控制图

控制图是一种有控制界限的图,用来区分引起的原因是偶然的还是系统的。例如,对粗纱机输出的纱条进行牵伸不匀率分析,通过控制图可以发现牵伸力过大(超过控制线)引起牵伸波波动的图形分布情况,进而可以发现是由于机械本身引起的机械波,还是机件运转不良引起的意外牵伸。这是纺纱加工中处理牵伸不匀进行质量控制经常采用的方法。控制图如图 2-7 所示。

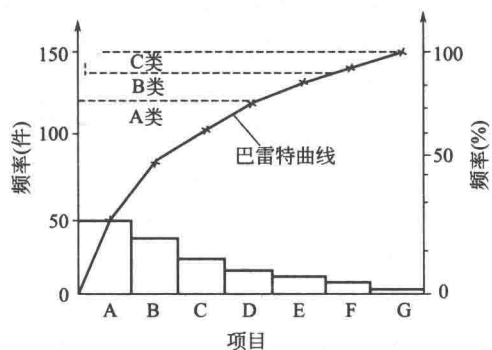


图 2-6 排列图

5. 散布图

散布图是在其他影响因素相对固定情况下,将两个可能相关的变数资料用点表示,标记于坐标图上,通过观察分析,判断这两个数值之间的相关关系,实现一种相关性实验的方法。例如,可通过散布图观察纤维在温度一定情况下吸湿与时间的相关性。散布图如图 2-8 所示。