

化学纤维质量的评定与掌握

余振浩 著

纺织工业出版社

化学纤维质量的 评定与掌握

余振浩 著

纺织工业出版社

责任编辑：周皎林

化学纤维质量的评定与掌握

余振浩 著

纺织工业出版社出版

(北京东长安街 12 号)

1202 印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092 毫米 1/32 印张：12 16/32 字数：277 千字

1985 年 5 月 第一版第一次印刷

印数：1—6,000 定价：2.70 元

统一书号：15041·1331

内 容 提 要

本书介绍了化学纤维质量的涵义，质量测定值的分布及其误差，抽样、测定及其所用的统计方法，以及如何掌握化学纤维的质量。为了便于读者理解，书中还有实用的举例以及备查的附表。

本书可供化纤工业、纺织工业、纤维检验部门的工人、技术人员、科学研究人员以及有关院校的师生参考。

前 言

现代化工业生产需要以现代科学为基础的质量管理。加强质量管理，对于提高现代工业的经济效益，在工业发达的国家，尤其是日本，已经取得良好的结果。这些质量管理的方法，可作为我国社会主义工业现代化的借鉴。

每一种工业产品的质量，有自己的涵义和特点。国际上对正确掌握纤维质量的研究，远不如机械、电子等产品那样深透，在国内还刚刚开始，故应研究并普及这方面的知识，加强质量测定的基础工作和正确评定质量，为推行质量管理创造条件。

本书对如何正确掌握化学纤维的质量问题，谈一些粗浅的看法及方法，作为探讨和应用的参考，并本着原理与实用相结合的原则，尽可能举例解释。不妥之处必定很多，敬祈读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 化学纤维质量的涵义	(1)
第一节 研究质量的目的.....	(2)
第二节 性能和质量.....	(3)
第三节 加工性能和消费性能.....	(7)
一、加工性能.....	(8)
二、消费性能.....	(12)
三、使用性能.....	(13)
第四节 共有质量和专有质量.....	(14)
第五节 宏观质量和微观结构.....	(16)
第六节 目前质量和将来质量.....	(18)
第七节 制造质量和检验质量.....	(20)
第二章 质量数据的分布	(23)
第一节 母体和子样.....	(23)
第二节 平均数和标准差.....	(26)
第三节 频数和频数分布.....	(31)
第四节 频率和正态分布.....	(39)
一、正态分布方程.....	(39)
二、正态分布曲线下的频率.....	(43)
三、曲线的应用.....	(43)
第五节 正态分布的特点.....	(49)
第六节 实测值.....	(55)
一、计量值.....	(55)

二、计数值	(56)
三、不良率	(56)
四、单位缺陷数	(62)
第七节 估计值和统计量	(66)
一、估计母体标准差	(68)
二、统计量	(70)
第三章 误差原理	(73)
第一节 方差的加成性	(73)
第二节 误差的来源	(76)
一、试样误差	(76)
二、测定误差	(77)
三、工程误差	(77)
四、抽样误差	(78)
五、日内误差和日间误差	(80)
第三节 测量值的真实性	(81)
第四节 测量误差	(85)
一、有效数字	(85)
二、读数误差	(86)
三、指示误差	(87)
第五节 运算误差	(89)
一、去位法则	(90)
二、运算法则	(91)
三、传递法则	(92)
第六节 测定误差的内容	(95)
第七节 测定值的误差	(98)
第四章 抽样	(104)
第一节 抽样目的	(104)

第二节 单样	(106)
一、单样大小	(106)
二、各质量项目的单样	(108)
第三节 子样	(116)
一、子样特征	(117)
二、各质量项目的子样	(122)
第四节 分层	(127)
一、分样	(128)
二、分样测定值	(131)
三、 $\bar{x}$ -R管理图	(134)
四、分群的标准差	(139)
五、不同情况的比较	(143)
六、分群的管理内容	(152)
第五节 采样和缩样	(154)
一、采样	(154)
二、缩样	(159)
第六节 抽样误差管理	(163)
一、抽样误差的计算	(163)
二、缩样误差的计算	(166)
三、采样误差的计算	(167)
第七节 抽样的标准化	(168)
第五章 统计方法	(171)
第一节 两类错误	(171)
第二节 检出率的提高	(175)
一、多个子样的平均	(177)
二、子样个数的确定	(181)
第三节 统计检验	(183)

一、统计判断	(184)
二、正态分布检验的判断	(187)
三、检验步骤	(190)
第四节 t 检验法	(191)
一、一个未知分母体的检验	(194)
二、两个相等标准差未知分母体的检验	(197)
三、两个不等标准差未知分母体的检验	(198)
四、两个对应抽样的未知分母体的检验	(201)
第五节 F 检验法	(203)
一、两个未知分母体方差的检验	(208)
二、两个管理图群内离散的检验	(208)
第六节 方差分析法	(210)
一、单因子有重复方差分析	(213)
二、两因子有重复方差分析	(217)
三、两因子无重复方差分析	(224)
四、三因子有重复方差分析	(227)
五、三因子无重复方差分析	(236)
第七节 正交阵列法	(241)
一、两水平正交阵列	(241)
二、试验与检验步骤	(245)
第六章 测定	(250)
第一节 测定误差管理	(251)
一、 $\bar{x}-\bar{x}-R$ 管理图	(252)
二、精度管理	(255)
三、 $\bar{x}-R$ 管理图	(258)
四、测定人员水平的判断	(262)
第二节 允许差(精密度)	(266)

第三节 测定精度的提高	(271)
一、利用 F 检验和 t 检验法	(271)
二、利用方差分析法	(274)
三、利用正交阵列法	(283)
第四节 测定精度的核对	(289)
一、核对室内精度	(289)
二、同时核对室内和室间精度	(293)
第五节 测定方法的挑选	(298)
一、试验室个数和重复次数都不同	(299)
二、试验室个数和重复次数都相同	(303)
三、一个人作两种方法对比	(310)
第六节 异常值的检验	(312)
一、只有一个最大值或一个最小值可疑	(313)
二、一个最大值与一个最小值同时可疑	(315)
三、最大值与次大值或最小值与次小值两个 值都可疑	(317)
四、处理原则	(318)
第七节 测定的标准化	(320)
第七章 化学纤维质量的掌握	(322)
第一节 质量的数字化	(322)
一、数字化的发展	(322)
二、子样与分母体的差别	(323)
三、子样与其平均数的差别	(326)
四、子样与子样的差别	(330)
五、质量项目个数的影响	(331)
第二节 质量的合理化	(333)
一、使用要求	(333)

二、经济效益	(337)
第三节 质量的标准化	(340)
一、确定质量项目	(340)
二、确定每一质量项目的数值	(341)
三、进行测定工作的标准化	(343)
四、半成品、工艺物料和新品种	(344)
第四节 标准外质量	(345)
一、不均匀率	(345)
二、弹性模数等	(355)
第五节 数字质量与使用质量	(359)
一、各质量项目的情况	(359)
二、处理原则	(363)
第六节 未数字化的质量	(364)
一、观感	(365)
二、手感	(365)
三、耐皱性	(366)
四、筒子成形	(366)
第七节 质量标准和用户要求	(366)
附表	(369)
附表1 标准正态分布表 $N(0, 1^2)$	(369)
附表2 管理图用系数表	(371)
附表3 t 分布的定性限值表 (t 值)	(372)
附表4 F 分布的定性限值表 (F 值)	(374)
附表5 极差分布的系数(c)表	(382)
附表6 检验最大值或最小值是否舍去的定性 限值表 (Dixon法)	(384)
附表7 检验最大值或最小值是否舍去的定性	

	限值表(Grubbs法)	(385)
附表 8	检验最大值与最小值两者是否同时舍去的定性限值表 (Pearson-Stephens法)...	(386)
附表 9	检验最大值与次大值或最小值与次小值是否同时舍去的定性限值表 (Grubbs法)	(387)

第一章 化学纤维质量的涵义

产品按其使用的性质不同，可分为两大部类：一类是需要进一步加工的产品，如化工原料等；一类是可以直接消费的产品，如衣服、毛毯等。前者用于加工，后者用于消费，产品的质量应分别满足加工和消费的要求。

需要进一步加工的产品，经过化学加工、物理加工或机械加工后，原来产品的质量完全消失或部分保留。如乙二醇经过化学加工做成聚酯后，乙二醇的质量在聚酯的质量中完全消失，因此乙二醇只需要满足加工的要求就已足够。但聚酯经过物理加工做成聚酯纤维后，聚酯的质量有一部分（如熔点等）保留下来；聚酯纤维经过机械加工做成聚酯织物后，它的纤度、强度、伸度等质量都保留下来。这些保留下来的质量，用以满足最终产品消费的要求。

直接消费的产品，只需要满足消费的要求。

纤维既可以是直接消费的产品，如作为棉絮、软垫等，也可以是需加工的产品，如用于纺纱、织布、制绳等。它们的小部分应满足直接消费的要求，大部分应满足加工的要求。由于纤维的加工除染色以外都是机械加工，因此最终产品（如衣服、织物、绳索等）中可保留纤维的某些质量。

棉、毛、麻、丝等天然纤维，因为能够满足加工和消费两方面的要求，被人们广泛使用。因原有纺织设备是由加工天然纤维发展起来的，而化学纤维是用来取代天然纤维的，因此它们的质量，也应在现有设备上，不经过多大改造，即

可满足加工和最终消费的要求。

第一节 研究质量的目的

产品的质量是产品的性能在使用方面的表现；是商品使用价值的表征，因而是商品价值的依据之一，所谓“按质论价”就是由此而来的。保证产品质量，是社会主义企业存在的根本条件。

研究质量的目的，具体包括以下几个方面。

（1）稳定产品质量。使用者需要质量稳定的产品。在加工方面，原料的质量稳定，是使加工过程稳定的前提；在消费方面，产品质量稳定，是使消费过程良好的先决条件。

（2）提高产品质量。在稳定现有质量的基础上，继续改进技术，加强管理，使产品的质量不断提高，更好地满足需要，开辟新用途。

（3）按质论价。制造厂（如化纤厂）和使用厂（如纺织厂）进行产品的供销交接时，必须按一定的质量标准验收。不同质量等级的产品应有不同的价格。因此，质量等级的规定和产品质量的评定，对企业的经济活动有很大影响。制造厂和使用厂的有关人员必须深入了解质量，恰当掌握质量，给社会提供质量优良的产品，使本企业获得较好的经济效益。

（4）按质计劳。按劳分配是社会主义制度的分配原则。所谓按劳分配，就是以有关人员具体劳动的“质”和“量”作为他们从社会取得报酬的依据，而劳动的“质”往往由人们劳动所制成产品的质量来衡量。对于参加制造过程的人员，按有关的产品或半成品质量来衡量劳动的“质”，故必须使这

些人员了解质量的意义和价值、质量的标准和评定方法，以及保证和提高质量的具体措施等，从而使他们关心并能提高质量。企业中的按劳分配，如不与工作质量和产品质量相联系，就不会获得良好的结果。

(5) 按原料质量确定加工条件。化纤厂的工艺条件与所用聚合物原料的质量有关，如涤纶、锦纶，其聚合物原料的粘度高，纺丝温度相应要高。纺织厂的工艺条件与所用纤维的质量也有密切关系，如卷曲度高的纤维纺纱，其并条机、粗纺机等的罗拉加压相应要大。对于质量不同的原料，应采用不同的工艺条件。

象纤维这样形态特殊的材料，有特殊的加工方法和使用要求，质量的内容也有其特殊性，因此，除运用一般产品的质量管理知识外，还需进行专门的研究。

化学纤维的质量，不仅制造方面要研究，使用方面也要研究，二者应密切结合，形成统一的认识。

第二节 性能和质量

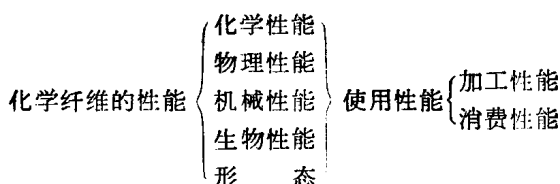
产品的性能是它在各种不同的使用条件下所具有的适应能力，按照使用条件的不同，可分为各方面的性能。如对化学品作用的适应能力，称为化学性能；对物理作用的适应能力，称为物理性能；对机械作用的适应能力，称为机械性能（或称力学性能）；对生物作用的适应能力，称为生物性能；甚至连形态是否符合使用要求，也可看作是一种性能（如长度、纤度等）。

一般说来，化学性能用化学方法测试，物理性能用物理方法测试，机械性能用机械（力学）方法测试，形态或其变

态用量具测试(如用显微镜量长度和直径,按卷曲和伸直时的长度变化算出卷曲度等)。

产品的化学成分和分子结构本身不是性能,但会影响其性能,即不同成分和结构的产品有不同的性能。如聚酯纤维与聚酰胺纤维的化学成分不同,它们的耐磨性、耐光性、吸湿性及化学性能等就不同。低聚合度涤纶(普通纤维)与高聚合度涤纶(帘子线)不同,它们的强度、伸度、熔点等亦不同。对这些成分和结构往往也进行分析测定,特别是聚合度,作为重要的质量指标,需要经常测定,因为它影响产品性能,而又不容易控制。

产品的性能,按其用途可分为两大类,即加工性能——一切与加工有关的性能和消费性能——一切与消费有关的性能。



只要有测定方法,性能就可无限制地被测定出来。在开发新产品时,要全面了解它的性能,以便找出尽可能多的用途,提高它的使用价值。如具有可纺性的短纤维,可用于纺纱织布,做成纺织品;不具有可纺性的短纤维,只能用作絮棉。但在日常生产中,对于老产品则只要测定那些与产品使用有关的性能,不必全面测定其各种性能。

总之,在为产品开辟用途时,产品的性能决定产品的用途。但在日常生产中,应该是为了使用而求性能。如涤纶的

染色性，对短纤维要求较低，因它在纺纱过程中，可以混和，使染色不均匀的可作某种程度的均匀化；而对于长丝，因其是直接织成纺织品，染色的不均匀性会直接表现在纺织品上，因此染色性是其质量的重要内容。

作为商品，其性能要与成本、价格及市场要求统一考虑。超过使用要求的性能，往往会造成不必要的浪费。

质量除表现性能以外，更重要的在于保持一定的水平。对质量来说，允许波动范围往往比标准值更重要（参看第七章第三节）。

质量是一个总概念，它由许多质量项目（或称质量特性）构成。对于纤维，质量项目为纤度、强度、伸度等。每一质量项目表示从某一角度来看的质量，它们的总和构成对某种用途的产品在质量上较完整的概念，反映这种产品能否满足使用的要求。

质量项目既不宜少，也不宜多。质量项目太少时，即使所有质量项目都已合格，也不一定满足使用的要求。如短纤维没有卷曲的质量项目，或者只有卷曲数而没有卷曲度，就不能保证短纤维的抱合力，也就不能保证它的可纺性，此时，短纤维质量概念就不够完整。为了保证产品满足使用要求，每一种产品必须按其用途不同，而有最低限度的质量项目。

质量项目太多也不必要。主要有两种情况：一种是多在不必要的方面，如用于纺织品的化学纤维，则不必注重它的化学性能。一是因为不论哪一种纤维都有已知的化学性能，不会轻易变化；二是纺织品大多数不用于化学方面。因此，纺织用化学纤维的质量中，一般不列入化学性能方面的质量项目，如耐酸性、耐碱性、耐化学品性等。另一种是多在同