

内 容 提 要

本书重点介绍了纺织品及其检测方面的相关知识,包括纺织品技术法规、纺织品标准、纺织品主要项目的检测、纺织品检测仪器与检测方法、抽样理论与方法、误差分析、实验室管理以及与之相关的国内外检验机构、认证认可机构和国际贸易相关的法律法规等内容。

本书以知识性、实用性为出发点,主要面向从事纺织品检测、营销和研究工作的人员,力求对他们的工作有所帮助。本书是纺织企业生产、经营管理人员的重要参考用书,也可作纺织工程专业和纺织经济管理专业高职高专、本科、研究生的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

纺织品检测实务/张红霞主编. —北京:中国纺织出版社, 2007. 2

(纺织检测知识丛书)

ISBN 978 - 7 - 5064 - 4265 - 7

I. 纺… II. 张… III. 纺织品 - 检测 IV. TS107

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 016720 号

策划编辑 崔俊芳 责任编辑 王文仙 特约编辑 曹昌虹
责任校对 陈 红 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

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开本 710 × 1000 1/16 印张 15.75

字数 273 千字 印数 1—4000 定价 30.00 元

ISBN 978 - 7 - 5064 - 4265 - 7 / TS · 2341

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前言

纺织品是我国重要的出口商品。为适应我国纺织品融入国际市场的需要,全面了解纺织品国际贸易的各个环节很有必要。为此,本书比较系统地阐述了国内外有关纺织品的技术法规和检测技术,介绍了纺织品检测方面的相关知识和检测实验室质量管理。考虑到未来纺织品发展的趋势,本书还以一定篇幅介绍了纺织品生态性能和安全性能的国内外检测技术。

参加本书编写的人员大多在进出口商品检验岗位工作,长期从事进出口纺织品检验和管理工作的,具有进出口纺织品贸易和商品检验的实践经验。参与本书编写的还有在高等院校从事教学和研究的有关人员。

本书由张红霞主编,桂家祥副主编。全书共十二章,其中:第二章、第三章、第四章、第五章、第六章第一节和第七节、第七章、第九章、第十章由张红霞编著;绪论、第一章由桂家祥编著;第八章、第十一章由何志贵编著;第十二章由吴雄英编著;第六章第二节至第六节由单小红、吴雄英编著。全书由张红霞修改并统稿。

由于编著者水平有限,本书难免存在一些缺点和错误,恳请读者批评指正。

编者
2006年10月

绪 论

纺织工业是我国的支柱产业之一,在我国的国民经济和社会发展中占有重要地位,纺织品是我国重要的外贸出口商品,对我国外贸的发展影响很大。加快纺织工业的技术进步,努力提高纺织产品的科技含量,增强纺织品的市场竞争力,实现由纺织品生产大国向纺织品生产强国的转变,无疑对促进我国经济与社会发展,从根本上扭转我国在纺织品对外贸易方面的被动局面具有重要意义。纺织工业的技术进步与纺织产品科技含量的提高,有赖于全面提升纺织品的检测能力和技术水平,进而为推动纺织工业健康发展提供助力。

纺织品检测技术的载体是纺织品测试仪器。最近几十年,纺织测试仪器在测试机理、机电一体化水平、微型计算机应用以及测试指标、测试仪器的种类等方面都有了长足进步,出现了一批容量大、智能化、多功能、自动化程度高的机电一体化新型仪器。这些新型仪器的面世标志着纺织检测技术已达到了一个新水平。

一、现代纺织检测技术及主要特点

信息技术的发展极大地推动了纺织检测技术的进步。计算机技术、自动化技术、通信技术在纺织检测领域的应用,极大地提升了现代纺织检测的手段与能力。目前,纺织检测设备的功能日趋完善,仪器的智能化、自动化程度越来越高,利用先进的设备,人们已经能够由对传统原料性能的检验转变为通过对纤维、纱线性能的检验及预测评估成品的质量。纵观现代纺织检测技术的发展,其呈现出以下主要特点。

1. 最大限度地提高了测试的自动化水平 随着 ISO 1973—1995《纺织纤维 线密度的测定称重和振动法》以振动法替代了 1976 年版本中的单根纤维测长称重法,国外相继开发出多种振动细度仪。振动式细度仪不需人工调节、不需用视力观察纤维振动最大值,用一个单键操作就能提供纤维线密度的自动测试,由于不需要人为判断,从而提高了纤维线密度值的准确度。

两个操作人员操作棉纤维大容量测试系统,完成 180 个试样的测试,只需 1h。该系统测试结果不受操作人员的影响,结果来自大量的试样,更具有代表性,测试结果有较好的准确度和重现性。

2. 广泛应用高新技术

(1) 计算机技术的广泛应用 国际上新近推出的一种新型计算机控制的原棉和羊毛线密度快速气流法测定仪,只需 3 ~ 5g 纤维样品,消除了因控制样品至定重的时间

浪费及样品本身的误差。在单纤维强伸度试验中,新型仪器都采用计算机进行数据收集、处理和显示,如隔距长度和断裂伸长率的设置能在设计范围内通过计算机软件事先调节。

目前,国外正在用计算机中枢网络和近红外分光光度计测定法鉴定纤维。由近红外分光光度计产生的光谱,通过计算机中枢网络进一步分析产生出吸收光谱的ASC II文件。该方法快速、可靠,中枢网络不仅能区分相似化学成分的纤维,而且能鉴定纤维的混纺成分。

(2) 数字图像处理技术的应用 光学纤维直径分析仪(OFDA)运用数字图像处理技术测定羊毛纤维平均直径和直径分布,每分钟可测试纤维1万根。OFDA的最大价值不仅在于测试纤维直径和直径分布,还可测试髓质毛、死毛和纤维的卷曲度。

(3) 激光技术的应用 澳大利亚的激光扫描仪(Sirolan)同OFDA一样用于羊毛纤维直径的快速测定,所不同的是它采用激光扫描和计算机控制技术,利用纤维直径的粗细与硅光电池上检测到的激光能量衰减的线性相关性,在数分钟内完成测试全过程,并打印出纤维直径的平均值、CV值和有效根数及其分布图。

3. 传感方式和夹持器不断得到改进 纺织测试仪器由电容式传感向声频传感、光电传感发展。德国兹韦格(Zweigle)公司的G581型均匀度试验仪具有两个独立的测试装置,每个测试装置含有一个声频室,空气振动频率为3~5Hz,利用纤维集合变速的声频变化与纤维束均匀度的相关性,可连续测量棉条与粗纱的线密度和均匀度,测试结果不受周围环境的影响。

兹韦格公司的G580型纱线结构试验仪采用巴克(Barco)光传感器测定纱线的结构性数据,而不是重量的变化,每次扫描2mm。红外线的测试结果不受测试材料混合和环境大气的影 响,提高了试验的准确度。

4. 纤维和纱线测试仪器向轻便式、低成本方向发展 国外大型仪器厂商在自觉运用工作环境改造的同时,努力开发轻便式的低成本仪器,以适应市场的需要。快速气流法测定仪RM1070 Compunaire就是一种轻便式仪器,不需配置另外的气流装置,携带方便。

二、现代纺织检测技术的发展方向与前景

科技创新,推动了纺织检验领域的革命性变化;自动控制技术、计算机技术、信息技术等高新技术的广泛应用,极大地提高了检验的速度、准确性、可靠性和自动化水平;检测仪器和设备趋于系列化、通用化,其用途和使用范围不断扩展。

1. 向成品模拟和质量预测与评估方向发展 国外纺织试验仪器发展的重要趋势是,利用测试结果对产品的加工过程和成品质量进行快速可靠地预测。兹韦格公司

研制出一种模拟系统,根据 G580 型纱线结构试验仪的测试结果,用计算机模拟机织或针织物,并在该织物还没有开始织造前就对其质量进行预先的评估,避免织造小样因品质不良而产生的时间浪费和成本代价。澳大利亚联邦科学技术研究院(CSIRO)的 Sirolan 纱线检测仪成套设备能从棉条性质预测纱线质量,缩小了从纤维到织物质量预测和质量控制的差距。

2. 向高速、高效发展 策尔韦格·乌斯特公司的高性能拉伸试验仪 Tensojet 测试速度高达 400m/min,每小时能完成 30000 次拉伸试验;CSIRO 研制的羊毛束纤维测试仪 Sirolan Tensor,具有一个多功能夹头,能一次完成对纤维束梳理、加施预加张力并进行拉伸试验;SDL 公司研制的计算机控制纱线摩擦和毛羽组合试验仪,能在 50 ~ 300m/min 以任意速度试验。兹韦格公司的 G580 型纱线结构试验仪除测试结果不受测试材料混合及大气环境影响外,还能提供非常广泛的纱线不均匀率信息,包括分级矩阵,由该矩阵能判断某批纱线外观合格与否,提高质量控制的时效性。

3. 由单一功能向多功能发展 对棉纤维的检验,20 世纪 50 年代才引入仪器评定,而且传统设备功能单一、费时、耗力。大容量仪(HVI)用于棉纤维质量性能的综合测定,只需 10min 即可完成一个样品的线密度、长度、强力、断裂伸长率和色泽分级测试;Tensojet 优于其他同类拉伸试验仪,不仅在于它的高速度、大容量,还在于其可显示五类百分值,有些百分值与织机因某种原因引起的停机密切相关,对用户选购和使用不同的纱线具有重要的意义。兹韦格公司的 G580—Cyros 纱线质量控制系统不仅可以逼真地对待测纱线进行可靠的纱线结构与性能的评价,而且可提供许多潜在相关质量的分析,借助光学均匀度试验仪和三维织物图像,G580—Cyros 系统可取代织物小样机,真实地再现织物状况。

4. 由测试实验室向网络化发展 一些大型仪器厂商,如兹韦格公司和策尔韦格·乌斯特公司已在开发基于计算机网络技术的试验仪器数据分析系统。利用该系统可实现试验仪器与中心计算机联网,由中心计算机从所有联网的仪器中获取数据并进行处理,最后将所需结果汇聚在一张实验室报告单上。兹韦格公司的视窗 Texdata 正是这样一个系统。

5. 为生态纺织品检测提供技术支撑 生态纺织品标准体系的建立,为纺织品检测技术的发展开辟了新的方向。生态纺织品标准体系的基本框架主要由两大部分组成。一是在对有害化学物质可能对人体健康造成的危害进行评估的基础上,建立有害物质限量及相关产品标准;二是与上述限量及产品标准相配套的有害物质检测及相关试验方法标准。

第一章 纺织品技术法规

第一节 国内纺织品技术法规

随着世界经济的发展和科学技术水平的不断提高,人们的衣着服饰除讲究美观、舒适外,其卫生、安全、健康与环境保护问题日益得到关注。特别是发达国家,经常以技术性贸易壁垒来限制他国纺织品和服装进口。国际贸易壁垒中,技术法规作为各国市场准入的重要条件,已引起越来越多国家的关注。

根据 WTO/TBT 协议规定,技术法规的内容包括:保障国家安全、防止欺诈行为、保护人身健康或安全、保护动物植物的生命和健康、保护环境。纺织品和服装技术法规的内容,主要包括纤维成分和使用标签法规、燃烧性法规、羽绒产品法规、对人体有毒有害化学物质的控制法规等方面。

一、我国的技术法规体系

《中华人民共和国标准化法》(以下简称《标准化法》)将我国标准分为强制性标准和推荐性标准两类。所谓强制性标准,是指具有法律属性,在一定范围内通过法律、行政法规等强制手段加以实施的标准。保障人体健康、保障人身和财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准,其他标准是推荐性标准。《标准化法》还规定,省、自治区、直辖市标准化行政主管部门发布的工业产品的安全、卫生要求的地方标准,在本行政区域内是强制性标准。强制性标准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。

按照国务院授权,在国家质量监督检验检疫总局管理下,国家标准化管理委员会统一管理全国标准化工作。国务院有关行政主管部门和国务院授权的有关行业协会分工管理本部门、本行业的标准化工作。GB、GB/T 和 GB/Z 分别是中华人民共和国强制性国家标准、推荐性国家标准和指导性技术文件的代码。DB + 省级行政区代码为地方标准,Q + 企业代号为企产品标准。

我国标准化管理体制是政府主导型。虽然我国也成立了一些标准化学会或协会,但它们的性质、人员组成以及所具有的职能等方面都不能与国外类似机构相比。它们作为政府支持的学术性团体,可以参与标准的编制、审查、修订,并由政府部门授权对标准进行宣传贯彻和技术培训,但对标准的批准发布、出版发行以及对标准实施

监督等方面没有自主权。新成立的国家标准化管理委员会是我国标准化最高管理机构,但它是政府职能部门,与国外的国家标准化学会或协会在性质上是不同的。因此,在今后一个时期内,我国仍将实行政府主导型的标准化管理体制。

二、我国主要强制性国家标准

涉及纺织品、服装的强制性国家标准大致可分为两类:第一类是纺织通用技术法规,如《消费品使用说明 纺织品和服装使用说明》、《国家纺织产品基本安全技术规范》等;第二类为纺织品服装产品类技术法规,如 GB 1103—1999《棉花 细绒棉》、GB 1797—2001《生丝》、GB 1523—1993《绵羊毛》、GB 17591—1998《阻燃机织物》等。

1. GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》 该项标准是依据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》等法律法规制定的强制性国家标准,于2005年1月1日起实施,在标准实施前生产并符合相应标准要求的产品允许在市场上销售,过渡期为一年,直到2006年1月1日止。该标准自实施之日起代替 GB 18401—2001《纺织品 甲醛含量的限定》。

2. GB 5296.4—1998《消费品使用说明 纺织品和服装使用说明》 纺织品和服装的护理标签也是纺织品品质要求的一个重要组成部分,美国、日本、欧盟、加拿大和澳大利亚等发达国家都对纺织品和服装的护理标签做了详细具体的规定,各个国家的规定各不相同。我国强制性国家标准 GB 5296.4—1998 规定了纺织品和服装使用说明的基本原则、标注内容和标注要求。无论是国内企业生产的产品,还是国外企业生产的产品,凡进入我国市场销售的纺织服装产品,其使用说明都应符合该标准的规定。

3. GB 9994—1988《纺织材料公定回潮率》 GB 9994—1988《纺织材料公定回潮率》于1992年调整为强制性国家标准,2001年又进一步确定为强制性标准。

4. GB 16487.5—2005《进口可用作原料的固体废物环境保护控制标准 废纤维》 该标准规定了进口可作原料的纺织品废物中对环境造成影响的夹带物和放射性污染的控制要求。适用于废棉纱线(包括废棉线)及其他废棉的进口。

5. GB 8965—1998《阻燃防护服》 阻燃防护服是指在接触火焰及灼热物体后能阻止本身被点燃、有焰燃烧和阻燃的防护服。GB 8965—1998 强制性国家标准,适用于劳动者从事有明火、散发火花、在熔融金属附近操作和在有易燃物质并有发火危险的场所穿用的阻燃服。它采用了 ISO 10528 :1995《纺织品 织物燃烧试验前商业洗涤程序》,规范了阻燃耐洗性的试验方法。

6. GB 17591—1998《阻燃机织物》 GB 17591—1998 适用于鉴定各类阻燃机织物的品质。阻燃机织物可按纤维品种、产品用途、整理工艺和阻燃耐久性(包括耐洗

性、耐光性等)进行分类。本标准按产品耐久洗涤性分为耐洗性阻燃产品和非耐洗性阻燃产品两类。由于阻燃机织物的使用范围较广(可作服装、室内装饰布、运输工具内装饰材料等),所以在本标准中将阻燃性能指标分为两个级别,使用者可根据产品的最终用途选择考核的阻燃级别。标准中对阻燃产品的包装和标志做了详尽的规定:外包装和吊牌上必须有“耐洗性阻燃产品 B₁ 级或 B₂ 级”或“非耐洗性阻燃产品 B₁ 级或 B₂ 级”的标记。

7. FZ 77001—1992《阻燃涤纶针织面料》 我国《阻燃涤纶针织面料》标准 FZ 77001—1992 是强制性纺织行业标准,适用于鉴定各类漂白、染色、印花等阻燃涤纶针织面料的品质。标准规定了阻燃涤纶针织面料的包装和标志,外包装和吊牌上必须有“阻燃产品”标记。

8. GB 12014—1989《防静电工作服》 用防静电织物为面料而缝制的工作服称为防静电工作服。防静电织物通常指为防止衣物积聚静电,在纺织时,大致等间隔或均匀地混入导电纤维(全部或部分使用金属或有机物的导电材料或亚导电材料制成的纤维的统称)或防静电合成纤维或者两者混合交织而成的织物。该标准适用于火灾及爆炸危险场所所穿用的耐久性防静电服。标准对防静电工作服的穿用要求做了详尽的规定:气体爆炸危险场所的区域等级属 0 区、1 区,且可燃物的最小点燃能量在 0.25mJ 以下者,应穿用防静电服;禁止在易燃易爆场所穿脱;禁止在防静电服上附加或佩带任何金属物件;穿用防静电服时,必须与 GB 4385—1995《防静电鞋、导电鞋技术要求》中规定的防静电鞋配套穿用。

9. GB 12799—1991《抗油拒水防护服安全卫生性能要求》 抗油拒水是指经过整理,使防护服织物纤维表面能排斥、疏远油、水类液体介质,从而达到既不妨碍透气舒适,又能有效抗拒液体对内衣和人体的侵蚀。该强制性国家标准规定了抗油拒水防护服的安全、卫生及技术性能要求,适用于接触油水介质频繁的现场作业的劳动防护服,如钻井工和井下作业工等的工作服。抗油拒水防护服分为冬季和夏季两类。

10. GB 19082—2003《医用一次性防护服技术要求》 GB 19082—2003 是强制性国家标准(本标准中 4.3 为推荐性条款),用于在工作时接触到的具有潜在感染性的患者血液、体液、分泌物等提供阻隔、防护作用的医用一次性防护服的质量评价。

11. GB 19083—2003《医用防护口罩技术要求》 GB 19083—2003 是强制性国家标准(本标准中 4.1 为推荐性条款),用于对医用防护口罩(可过滤空气中的微粒、阻隔飞沫、血液、体液、分泌物等的自吸过滤式防尘医用防护口罩)的质量进行评价。

12. GB 19084—2003《普通脱脂纱布口罩》 GB 19084—2003 是强制性国家标

准(本标准中 3.1 为推荐性条款),用于对普通脱脂纱布制作的口罩质量进行评价。

13. GB 18383—2001《絮用纤维制品通用技术要求》 本标准规定了絮用纤维制品的质量要求、卫生要求、抽样方法、检验方法、标识、包装、储存与运输要求等,本标准适用于以絮用纤维为填充物的床上用品、服装服饰和其他生活用品。

第二节 国外纺织品技术法规

一、美国纺织服装技术法规

美国针对进口商品的要求,专门制定了各种法律条例。美国的技术法规分布在联邦政府各部门颁布的综合性的长期使用的法典中。绝大部分法规条例已编入《联邦法规》(Code of Federal Regulations,简称 CFR)。它是美国联邦注册办公室根据法律要求定期整理收录的具有普遍适用性和法律效力的美国全部永久性规则。

联邦贸易委员会(The Federal Trade Commission,简称 FTC)制定强制执行各种联邦反垄断和消费者保护法。美国消费者产品安全委员会(The U. S. Consumer Product Safety Commission,简写 CPSC)的职能是制定、规定管理市场上涉及玩具、家电、纺织品和服装等约 15000 种消费品的安全法规。进口消费品的安全检查由海关执行。涉及服装、床上用品、纺织品等用纤维布料制成的商品,进入市场前要按阻燃性能标准要求进行测试,只有获得安全标志的产品才准许进入市场。

1. 羊毛制品标签法案(Wool Products Labeling Act of 1939)

(1) 范围 羊毛制品、羊毛、再用毛。

(2) 要求 进口到美国的所有羊毛制品,都应该加贴成分标签并符合本法案的其它规定。羊毛制品如果贴错标签,各种商业介入、销售、运输等都是非法行为。

2. 毛皮制品标签法案(Fur Products Labeling Act)

(1) 范围 毛皮、用过的皮、毛皮制品、废皮。

(2) 要求 无论是输入、用于商业加工、销售及广告,只要贴错标签,或采用虚假的,或欺骗性的广告和发票都属于违法。

3. 纺织纤维制品鉴别法案(Textile Fiber Products Identification Act)

(1) 范围 纤维或纺织纤维、天然纤维、人造纤维、纱线、织物、家用纺织品、纺织纤维制品。

(2) 要求 对于商业销售、广告宣传或提供商业销售的介入,或为了介入而进行的加工并进口到美国的任何纺织纤维产品,均应在标签或发票上显示法案和条例

的要求 如果贴错标签或广告虚假,根据联邦贸易法案可以认为属于不正常竞争、存在欺诈行为、是非法的。本法案不适合于普通承运人、合同承运人或货物代运人。

4. 羊毛制品标签法案的实施条例 (Rules & Regulations Under the Wool Products Labeling Act of 1939—16 CFR Part 300) 和纺织纤维制品鉴别法案的实施条例 (Rules & Regulations Under the Textile Fiber Products Identification Act—16 CFR Part 303) 对于羊毛制品标签法案的实施条例和纺织纤维制品鉴别法案的实施条例,法律要求绝大部分纺织品、羊毛制品用于销售的产品需有标签。运输中需在发票上注明纤维成分、原产地和/或加工商。标签上应该有纤维名称和质量分数(除去装饰性纤维)、羊毛产品中其他纤维的最大质量分数、加工商的名称或注册号码(RN)、原产地。其包括几乎所有的纺织纤维产品:服装、手帕、围巾、被褥、窗帘、帷帐、桌布、餐巾、桌巾、地毯、毛巾、清洁用衣和厨房用布、熨烫用布和垫布、雨伞、棉絮,超过 0.1394m^2 (216 平方英寸) 的旗帜、衬垫、所有的纤维、所有纱线和织物(除了包装带的窄条织物)、家具盖布、阿富汗毛毡,睡袋、椅子罩、吊床、梳妆台和其他设备的围布。该法案和条例同时指明了不包括在范围内的产品。

要求标注纤维含量、原产地、进口商和零售商的名称、保存加工商的技术记录。

5. 毛皮制品标签法案的实施条例 (Rules & Regulations Under the Fur Products Labeling Act—16 CFR Part 301) 标签需标有动物的名称或国家名称后加动物名称 还需标有加工商、进口商、分销商或零售商的名称或 RN 进口国家名称 没有经过染色、漂白或人工染色,可标写“天然(natural)”。

6. 纺织服装及某些布匹的护理标签 (16 CFR 243 Care Labeling of Textile Wearing Apparel and Certain Piece Goods)

(1) 范围:用于遮体和防护身体的服饰;用于制作服装的小件物体 纺织服装的加工商和进口商;用于制作纺织服装小件的加工商和进口商;任何直接或间接加工或进口的纺织服装的自然人或机构。

(2) 要求:要求注明洗涤、干燥、熨烫、漂白方式。如果消费者应用任何指定的洗涤程序但却会损伤产品或别的一同洗涤的产品,标签必须注明警示。

(3) 条例实施 2000 年 9 月 1 日美国联邦贸易委员会(FTC)更新的护理标签规定,加工商和进口商必须在衣服上附着护理标签说明。定义热水(hot)、温水(warm)和冷水(cold)采用美国化学家和染色家协会(AATCC)的标准。

若与织物燃烧性法案要求发生冲突,以燃烧性法案为主。

(4) 违反及处罚:若违反规定,FTC 会采取强制性行动,每次罚款最多 11000 美元。

7.1610 服用纺织品的燃烧性标准 (1610 Standard for the flammability of clothing textiles)

(1) 范围 应用于穿着或打算穿着的服饰类商品 (帽子、手套、鞋子例外) 和织物。实际上,以上标准不管是睡衣还是外衣,均要求如此,对于儿童睡衣有更严格的要求。

(2) 要求 该标准根据火焰的蔓延时间,将燃烧性分为 3 级。常规可燃性、中等易燃性和快速剧烈燃烧。

1 级 常规可燃性 (Normal flammability), 可用于描述火焰蔓延时间等于或大于 3.5s 的服装、表面平坦的纺织品; 火焰蔓延时间大于 7s 的表面起绒的纺织品; 当火焰的燃烧非常弱以至于没有点燃或没有使织物底部燃烧; 在小于 7s 的时间内快速表面蔓延的纺织品。

2 级 中等易燃 (Intermediate flammability), 火焰蔓延时间为 4 ~ 7s 的表面起绒纺织品 (包括织物底部点燃或燃烧)。

3 级 快速剧烈燃烧 (Rapid and intense burning), 表面平坦织物的火焰蔓延时间小于 3.5s, 表面起绒织物的火焰蔓延时间小于 4s, 并且基布熔融或点燃。此类纺织品被本行业认为不适合用于制衣。

8.1615 儿童睡衣燃烧性标准 (尺码在 0 ~ 6 号) (1615 Standard for the flammability of children's sleepwear sizes 0 through 6)

(1) 范围 儿童睡衣包括 0 ~ 6 号大小的服装,如睡衣、睡裤或相似的服装,如罩衣,但尿布、内衣裤、婴儿服 (婴儿小于 9 个月的服装)、紧身服不作为儿童睡衣。

(2) 要求 平均炭化长度不超过 17.8cm (7.0 英寸) 或整个燃烧没有一个炭化长度为 25.4cm (10 英寸), 取 5 个 8.9cm × 25.4cm 的样品进行测试。永久标签上需标注儿童睡衣防护要求的所有条款。

9.1616 儿童睡衣燃烧性标准 (尺码为 7 ~ 14 号) (1616 Standard for the flammability of children's sleepwear Sizes 7 through 14) 除成衣尺寸大小不同外,其他基本同“8.”。

10.1630 地毯类产品表面燃烧性标准 (1630 Standard for the surface flammability of carpets and rugs)

(1) 范围 各种原料经各种加工方法制成的各种类型的地毯和小地毯。用于收藏的毯子不列在该范围内。地毯是指家庭、办公室或宾馆的 [没有通过机械的方法 (如钉子钉等) 黏附] 单向尺寸大于 1.83m (6 英尺), 表面积大于 2.23m² (24 平方英尺) 的均属于地毯。

(2) 要求:

① 接受标准 至少在 8 个给定的地毯或垫子中有 7 个满足该标准的要求。

②**测试标准** :判定单个样品是否通过检测,即测试样品烧焦部分孔的大小在 2.54cm (1.0 英寸) 内。不包括有弹性的地毯,如油毡和聚乙烯片。如果地毯或其纤维经阻燃整理,应标明字母“T”。

(3) **实施** 联邦贸易委员会对不符合织物燃烧法案 (FFA) 产品的召回 (recall), 可以从分销商和零售商,还可以从消费者中召回,从 1978 年 7 月 11 日实施。

11. 1631 **小地毯类产品的表面燃烧性能标准** (1631 Standard for the surface flammability of small carpets and rugs) 除了尺寸大小与“10.”不同 [单向尺寸小于 1.83m (6 英尺), 表面积小于 2.23m² (24 平方英尺) 的地毯], 其余基本相同。小的毯子若没有达到要求, 但已进口到美国, 须在标签上写明: “易燃 (没有满足美国商务部标准 FF2—70 勿靠近火源使用)”。

12. 1632 **床垫的燃烧性能标准** (1632 Standard for the flammability of mattresses and mattress pads)

(1) **范围** 进口的所有床垫均要求满足该标准。床垫包括成人床垫、青年人床垫、便携式婴儿床垫、双层床垫、装有芯子的水床床垫和气垫床床垫、沙发床床垫等。不包括睡袋、枕垫、充液体或气体的床、睡椅等, 棉絮的被套也排除在外。

(2) **要求** 如果距香烟头点燃任何方向的烧焦尺寸不超过 2.54 cm (1.0 英寸), 认为棉垫没有点燃。距香烟头最近的点, 任何方向的烧焦尺寸不大于 5.1 cm (2 英寸)。经阻燃剂整理的制品应该在标签上表明字母“T”。

13. **联邦危险物质法案 (FHSA)** : 化学品和其他危险物质的标签要求和相关禁令 (the Federal Hazardous Substances Act : Labeling and Banning Requirements for Chemicals and Other Hazardous Substances 15 U. S. C. § 1261 and 16 C. F. R. Part 1500)

(1) **范围** 家用易燃防水装饰墙和地毯、四氯化碳及其混合物、焰火、含有 10% 的氢氧化钠和氢氧化钾的排放物、含有可溶性的氰化物盐、含有石棉的衣物、易对小孩造成伤害的产品。

(2) **要求** 在危险品的包装上须注明加工商、零售商和分销商等的地址和名称 危险品的名称 腐蚀性、易燃、剧毒的产品须标“危险” (Danger) 字样 对其他的危险产品须标有“注意” (Caution)、“警告” (Warning) 对剧毒产品标“危险” (Danger), 还应标注“毒” (Poison)。

14. **纺织品和服装原产地规则**

15. **其他技术法规**

(1) **纺织纤维制品标签。**

(2) **重复使用的物质 (纺织品和纺织纤维)。**

(3) 纺织品和纺织类产品的原产地。

二、加拿大纺织服装技术法规

加拿大在涉及纺织品和服装方面的法规和条例主要有加拿大工业部负责指派检查员强制执行纺织品标签法、加拿大卫生部负责派检查员强制执行的危险产品法和加拿大海关负责检查的进口货物原产地证明。

1. 纺织品标签法 (Textile Labelling Act)

(1) 要求 出售进口到加拿大的纺织品或在加拿大做广告的纺织品必须有标签,其中包括相应的纤维成分。这些标签还应该与这个法规中所有应用的规定一致 在广告中对纺织品的纤维成分的任何表述应符合法规的规定 每个标签都应包括纺织品中纤维成分的描述,并且用规定的方式表示。

(2) 违反法规的情况 任何出售进口到加拿大或在加拿大做广告的纺织品的标签都不能有错误的或误导性的表述。错误和误导性的表述包括 在表述中,有关纺织品纤维成分的单词、图形、描述或符号被认为欺骗了消费者 单词、图形、描述或符号的表述暗示了纺织品包含某种纤维、毛皮或绒毛,而产品实际中并没有标签中所描述的成分 标签中关于纺织品的类型、质量、性能、产地或加工方法的描述被认为有可能欺骗了消费者。

2. 纺织品标签和广告条例 (Textile Labelling and Advertising Regulations) 法规要求每个代表性标签都要符合公开性标签的要求,按规定的方式注明纺织品纤维成分、经销商的名称和邮政地址 标签上的信息必须清晰,容易认读,并且标签必须标示在消费者容易观察到的地方 如果消费纺织品以包装或包裹的形式出售时,显示商品相关信息的标签应在外包装上有所显示,便于购买者查看。

3. 危险产品 (儿童睡衣) 条例 [Hazardous Products (Childrens Sleepwear) Regulations]

(1) 标签 每个经过阻燃处理的产品都应该有一个永久性标签附在产品上并清楚地注明阻燃剂 产品说明书应用英语和法语两种文字,应特别说明清洗过程,保证产品交付给代理商或使用后不会降低产品的阻燃性。

(2) 性能 每个产品依照程序进行测试,应该有五个样本的平均炭化长度,并且不超过 178mm 至多一个样本的炭化长度等于样本整体长度 (254mm)。

(3) 如果产品没有经过阻燃处理,则应该进行以下有毒性物质的测试:急性经口服毒性或急性皮肤毒性的测试、皮肤过敏程度的测试、德雷克测试(用动物,如兔子进行的眼睛过敏程度的测试)、基因转变或染色体变异的测试、致癌性 (tumorigenicity) 测试。

4. 危险物品 (地毯) 规则 [Hazardous Products (Carpet) Regulations]

(1) 范围 组合地毯 (carpettile), 或者产品的尺寸大于 2.23m^2 (24 平方英尺) 或长度大于 1.83m (6 英尺)。

(2) 要求 做广告或出售时, 其标签上必须有警示语句或者列出以下警示 如注意易燃、不能在有明火或高温地方使用。所用印刷体易于辨认, 并与其他材料图标分开。如果商品在出售前预先包装, 所要求的标签应该在外包装上, 除非产品包装后, 商标上的信息能清楚地被购买者看到。

5. 危险物品 (帐篷) 规则 [Hazardous Products (Tents) Regulations] 法规要求, 产品要有一个永久附在商品显著位置的商标, 并且要以两种官方语言 (英文和法文) 表示相关信息; 声明“WARNING: KEEP ALL FLAME AND HEAT SOURCES AWAY FROM THIS TENT FABRIC” (警告: 让帐篷织物远离任何火源和高温物体) 的字体高度不少于 3mm, 地面覆盖材料的单个样本距点燃烟洞 25mm 的范围内不应有任何损坏。样品在测试中不应该有部分破裂或残余部分从样品中分离, 并且在地上持续燃烧等情况。

三、日本纺织服装技术法规

日本没有专门针对纺织品和服装的法规, 在日本法规中, 纺织品和服装属于消费产品。

1. 家用产品质量标签法

(1) 范围 家用产品包括纺织类产品、塑料制成品、家用电器和其他日用品。

(2) 要求 为了制作准确而恰当的家用商品质量商标, 经济、贸易和工业部应该对每项家用商品做详细规定, 作为以下内容的商标标准并且公布于众: 成分、性能、用法、储存方法和其他应该标注的质量问题。制作标签的方法和其他生产商、销售商或商标代理商, 关于上述条目所述的标注应该遵守的内容。家用产品质量标签法中的纺织品质量标签条例给出了标签的详细要求, 除少数标签以外, 一般标签都应该用日文表达。

2. 产品责任法 (1994 年第 85 条) 产品责任法的目的是通过对产品制造商等施加生产责任的压力来减轻消费者因为产品缺陷而受到的伤害或者生活中身体、身心造成的伤害, 或者因为产品缺陷而导致的责任归属问题。

该标准的具体要求如下。

(1) 生产责任 当产品制造商等提交的生产、制造、进口或在产品上做了其名称表述的产品, 因为其缺陷危及消费者的生活、身心健康或是所有权的问题, 产品制造商等应该对那些由于产品对消费者引起的危害负责。产品制造商等通常不对有缺陷产

品本身的损坏负责。

(2) 豁免权 如果 (1) 所提到的内容得以实施,产品制造商等能够验证以下情况的话,可以不必对此负责。制造商在交付产品的时候,通过科学上的或是工艺技术上的知识来说明产品有不能够被发现的缺陷存在,或者由于其产品只是其他产品的一个部件或原料,那么这个缺陷可以大部分归因于另一个产品的制造商提供的关于产品规格、规范的产品说明书,但是对于产品缺陷所可能带来的危害事故,产品制造商等依然不能疏忽大意。

(3) 时间限制:

①如果受到损害的消费者或者他的合法代理人在他意识到损害或对其当事人造成损害之日起 3 年内并未行使其权利,那么关于 (1) 中所提供的权利因为时效性而无效。同样,当产品制造商提交商品之日起 10 年或 10 年以上,那么 (1) 同样无效。

②上述的后一种情况需要将以下时间计算在内:这种损害发生的时间,有些损害是由于它们残留或积累在人体中时会危害人体健康的物质,或者有一些是在损害发生之前有一定的潜伏期。

(4) 民法的运用 对这项法案没有提到或涉及的产品,而又因为这些产品缺陷而导致消费者受到损害的产品,制造商等所负的责任应该参照民法的规定。这项法案将在颁布的一年后开始实施,对那些产品制造商等来说,到法案实施后对其再适用。

3. 阻燃法

(1) 范围 安装在多数商业性建筑物内的地毯和窗帘。

(2) 要求 在公共建筑物内和规定需要防火的场所中,所使用的窗帘必须符合阻燃法规的要求,否则不允许作为阻燃产品销售和展示。所以 2m^2 或以上的防火场地使用的地毯必须经过日本阻燃协会的测试认证。阻燃产品必须加贴阻燃标签,并且该标签只能由日本阻燃协会领导的团体进行缝制,通过标签的号码可识别加贴标签者。

4. 家用产品中有害物质控制法

(1) 范围 家用产品指生活消费中使用的一切产品。有害物质包括汞化合物和政府法律中规定的可能造成人类健康隐患的其他物质。

(2) 要求 健康和公共安全部可以从公众健康的角度,对家用产品中有害物质的含量、可溶物质量或蒸发量设置限值,颁布健康和公共安全法令,并对家用产品的容器或包装制定“有毒有害物质控制法”。

5. 反不公平补偿和误导性表述法

(1) 范围 补偿是指在商品交易或服务中,企业主通过抽奖或发放奖品等竞争手段,给予消费者商品、钱或其他经济利益来诱导消费者。表述指企业主通过广告或其他描述形式来介绍商品和服务。

本法规适用于所有国内和进口的纺织品和服装。

(2) 要求 在商品的交易或服务中,企业主不应该做如下形式的表述:对商品或服务的质量、标准或其他相关问题的表述比实际好,让消费者误解;对商品的价格或交易条件的描述比实际好,让消费者误解。

所有国内和进口的纺织品服装需标明原产地。

四、澳大利亚纺织服装技术法规

1. 纤维成分标签 澳大利亚联邦商务(贸易解释)法案 [The Commerce (Trade Descriptions) Act] 和商务(进口)条例 [The Commerce (Imports) Regulations]。

(1) 范围 衣服或纺织品、通常用来生产制作鞋的纺织材料、家用织物、家具织物。

(2) 要求 对衣服或纺织品的商品说明(要用英文表达),如果纺织品中羊毛含量超过 95%,则可将其标识为“纯羊毛”。如果纺织品中羊毛含量低于 95%,但不低于 5%,则应指明纺织品中羊毛的含量,同时标注各种纤维的含量。如果纺织品中羊毛含量低于 5%,则应根据其他纤维含量的高低,对各种纤维进行标注,紧跟其后应指出“羊毛含量低于 5%”。如果纺织品中不含羊毛,应说明其中包含纤维的名称和含量。如果含有不止一种纤维,应根据含量的高低顺序分别说明。含有填充物和增重物的纺织品,标签中需含有“填充 (loaded)”或“增重 (weighted)”字样。如果含有纸张,要求商品说明中指出产品含有纸张。除了羊毛和纸张外,如果服装和纺织品中含有低于 5% 的其他纤维,可认为其不含有这种纤维。

纺织产品的商品说明一般是以主要标签和商标的形式给出。商品说明尽可能永久地标识在纺织品上。如果商品说明不能标识在纺织品上,则商品说明可标识在纺织品的外包装上。所有商品说明必须用英文标识。

2. 护理标签 西澳大利亚州有公平贸易法案 1987 (Fair Trading Act 1987) 和公平贸易(儿童晚装和产品信息标准)条例 1988 [Fair Trading (Children's Night Clothes—Product Information Standard) Regulations 1988]。

新南威尔士州有公平贸易(一般性要求)条例 2002 [Fair Trading (General) Regulation 2002]。

(1) 范围 尺寸在 1~14 号之间的晚装,包括睡衣裤、睡衣裤款式的罩袍和婴儿睡袋,但不包括帽子、鞋或手套类。

(2) 要求 为了降低织物燃烧性对织物进行化学处理,当用此织物制作服装时,需在服装上贴上洗涤说明,以保证这种化学处理不被洗去,洗涤说明标签要满足澳大利亚 AS1957 中第 1 部分和第 2 部分要求。

3. 服装的燃烧性 西澳大利亚州有公平贸易法案 1987 (Fair Trading Act 1987) 和

公平贸易(儿童晚装和产品信息标准)条例 1988 [Fair Trading (Children's Night Clothes—Product Information Standard) Regulations 1988]。

(1) 范围 澳大利亚标准 AS1182 定义 3, 尺寸在 1 ~ 14 号的晚装, 包括睡衣裤、睡衣裤款式的罩袍、女睡衣、睡袍和婴儿睡袋, 但不包括任何帽子、鞋或手套类。

(2) 要求 儿童晚装分为三种。第一种, 由低燃烧性的织物制成的服装, 满足澳大利亚标准 AS1249 :1983 的两部分的要求; 第二种, 设计为降低燃烧性的服装, 满足澳大利亚标准 AS1249 :1983 的三部分的要求; 第三种, 不满足第一和第二种的要求, 但满足澳大利亚标准 AS1249 :1983 的四部分的要求。

根据上述将服装划分为不同的类别, 在相应的服装上标上不同的说明。符合第一种的服装要标上“LOW FIRE DANGER”字样; 符合第二种的服装要标上“STYLED TO REDUCE FIRE DANGER”字样; 符合第三种的服装要标上“WARNING HIGH FIRE DANGER KEEP AWAY FROM FIRE”字样。

塔斯马尼亚州有“可燃性服装法案 1973 (Flammable Clothing Act 1973)”和“可燃性服装条例 2002 [Flammable Clothing Regulations 2002]”。

新南威尔士州有“公平贸易(一般性要求)条例 2002 [Fair Trading (General) Regulation 2002]”。

4. 用过的服装或纺织品 西澳大利亚州有“安全(服装材料)条例 1985 [Health (Cloth Materials) Regulations 1985]”。

该法规要求将穿过或用过的服装进行交易、出售、出租、重新制作或修补之前须经过洗涤和除菌。且在出售、出租或提供给出售或出租之前必须给出下列说明: 衣服已经过洗涤和除菌、洗涤或除菌的个人或公司的名字和地址、洗涤或除菌的日期。说明必须包含已经洗涤过的字样, 这些字母要容易辨别, 高度不低于 50mm, 长度不低于 25mm。

五、欧盟纺织服装技术法规

1. 纤维成分指令 议会和理事会纺织品名称的指令 (96/74/EC)。纺织品在生产阶段、处理阶段和销售阶段, 有必要统一纺织纤维名称在标签、商标和文件上的标注规定。标识是强制的, 有时在技术上难以指定产品在生产时的成分, 此时所用纤维都应该在所提供的标签上指明它们在最终产品中的含量百分比。本指令在 1996 年 12 月 16 日后第 20 日起开始实施。

2. 危险物质 (76/769/EEC) 及相关修正案

(1) 多氯联苯 (76/769/EEC, 85/467/EEC, 89/677/EEC, 91/339/EEC) : PCB 和 PCT 的制剂中 PCB 和 PCT 的质量分数不得超过 0.1% ; 含 PCBs 和 PCTs 的制剂中 (单

氯联苯和二氯联苯除外) 包括废油,其中 PCBs 和 PCTs 的质量分数不得超过 0.01%。指令 89/677/EEC 将上述的 0.01% 含量修订为 0.005%。指令 91/339/EEC 指出:从 1994 年 6 月 18 日起,含单甲基—四氯联苯甲烷的制剂以及含有它的产品禁止买卖和使用。

(2) 禁用偶氮染料 (2002/61/EC,2003/03/EC) :对制成品或印染面料进行检测,其芳香胺浓度不可达到可测浓度,即 30mg/kg。这样的限制不适用于研究开发或分析用途。在再生纤维产品中,如果芳香胺是由先前染色的相同纤维释放出来的,并且释放出的胺的浓度限量提高到低于 70mg/kg。

(3) 欧盟关于对“蓝色染料”销售与使用的限制 (指令 2003/03/EC) :法案要求,不符合本指令要求的,即质量分数超过 0.1% 的含有蓝色染料 (规定的) 的纺织品和皮革制品不能投放市场。各成员国最迟在 2003 年 12 月 31 日前,必须发布满足本指令的法律、法规和行政条文,并通知委员会。从 2004 年 6 月 30 日起实施这些法规。

(4) 阻燃整理剂 (79/663/EEC,83/264/EEC,2003/11/EC) 本指令适用于与人体直接接触的纺织制品。禁用物质有三 - (氮丙啶基) - 氧亚磷 (CAS No 5455 - 55 - 1)、多溴二苯 (PBB) (CAS No 59536 - 65 - 1) 和三 - (2,3 - 二溴丙基) - 磷酸酯。限制范围是 不能用于与人体皮肤直接接触的纺织制品,如服装、内衣。

五溴二苯醚和八溴二苯醚的限制范围是:用于玩具、家具布、床上用品及室内装饰物的纺织产品中该物质质量分数不得超过 0.1%。

(5) 镍释放 (94/27/EC) 在某些与人体有直接和长时间接触的物品中,镍的存在可能引起人的皮肤过敏,并可能导致过敏反应 鉴于以上原因,镍在某些物品上的使用应该有所限制。

(6) 镉含量 (91/338/EEC,1999/51/EC) :1988 年 1 月 25 日欧盟理事会决议,要求欧盟委员会立即寻找方法,使共同体采取行动以抵制镉引起的环境污染,所以,必须保护人体健康,并且应该实施一项全面的措施,限制镉的使用,展开替代品的研究。

(7) 五氯苯酚 (91/173/EEC,1999/51/EC) :五氯苯酚及其合成物是对人以及环境,特别是对水土环境有危险的物质。法案要求市场上销售的物质或制剂中含五氯苯酚 (CAS No 87 - 86 - 5) 以及它的盐和酯的浓度达到或超过 0.1% 便不能使用。本法规对用于工业设施中的物质或制剂不适用,但不能超过现有法规中五氯苯酚的散发量。

(8) 有机锡 (TBT) 化合物 (89/677/EEC,1999/51/EC) :一些有机金属锡的化合物,尤其是三丁基锡 (TBT),用于防污时仍然会对水生环境和人体健康造成危害,包括可能造成人体内分泌紊乱 鉴于国际海事组织 (IMO) 已经意识到三丁基锡 (TBT) 所造成的危害,国际海事组织的海洋环境保护委员会号召,到 2003 年 1 月 1 日全球

范围内禁止有机金属锡作为生物杀灭剂在船只防污系统中的应用。鉴于充分考虑到 IMO 中的变化,关于 TBT 的有关法规将被修订。鉴于防污产品中控制 TBT 的释放技术已经得到发展以及这些技术将被应用,以代替综合颜料。内陆水和波罗的海对环境尤其敏感。三丁基锡 (TBT) 在欧共体内陆水中的使用应当被禁止。作为临时措施,奥地利和瑞典将允许保留关于 TBT 在这些敏感环境中使用的更严厉的法规。

法案要求不能在市场上销售用作自由交联防污涂料中的生物杀灭剂及其制剂的成分。当被用作生物杀灭剂以防止微生物、植物或动物产生的污垢时,作为物质和制剂的成分不能被用作某些用具的外壳、笼、浮箱、网以及任何其他的用于养殖鱼类和贝类的器具和设备、任何整体或部分浸在水中的器具和设备。

3. 欧盟成员国技术法规 以英国的纺织服装法规为例,英国一般是以法令 (Act) 为基础,在法令的总则下再制定针对不同物质和商品的条例 (Regulations)。有关纺织品和服装方面的法令有:《商品说明法令 1968》、《消费者保护法令 1987》、《环境保护法令 1990》、《消费者安全法令 1978》、《纺织产品 (标明纤维含量) 条例 1986》、《纺织产品 (标明纤维含量) (修订本) 条例 1988》、《纺织产品 (标明纤维含量) (修订本) 条例 1994》、《纺织产品 (标明纤维含量) (修订本) 条例 1998》、《纺织产品 (纤维含量的测定) 条例 1976》和《纺织产品 (纤维含量的测定) (修订本) 条例 1988》。

其定义、范围、法规要求均和欧盟指令一致,可参见欧盟指令 96/74/EC。

第二章 纺织品标准

第一节 概 述

一、标准的定义

1934年,美国的约翰·盖拉德在《工业标准化原理与应用》一书中对“标准”作了如下定义:“标准是以口头或书面形式,或用任何图解方法,或用模型、样品,或其他物理方法确定下来的一种规范,用以在一段时间内限定、规定或详细说明一种计量单位或准则、一个物体、一种动作、一个过程、一种方法、一项实际工作、一种能力、一种职能、一项义务、一项权力、一种责任、一项行为、一种态度、一个概念或概念的某些特点”。这个定义曾作为标准化工作的经典定义被采用了几十年。国际标准化组织在《ISO/IEC 指南2:1996》中对标准的定义为:“为在一定范围内获得最佳秩序,对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、指南或特性的文件。该文件经协商一致制定并经公认机构批准”。我国在国家标准 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》中对标准作了如下定义:“标准是对重复性事物和概念所作的统一规定,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”。

对标准的含义可从四方面理解。

第一层含义,标准是对“重复性事物和概念所作的统一规定”,重复性指的是同一事物或概念反复多次出现。只有当事物或概念具有重复出现的特性并处于相对稳定的状态时才有必要制定标准,使标准作为今后实践的“技术依据”。

第二层含义,标准产生的客观基础是“科学、技术和实践经验的综合成果”。标准是把科学技术的成果引入实践活动的桥梁,标准又是实践经验的综合成果,这里指的不是局部的经验,而是人类社会实践中某些带有普遍性和规律性的经验。经过有关各方面的充分协商使之上升为标准,反过来用以指导人类的社会实践。

第三层含义,标准的产生过程要“经有关各方协商一致”,应考虑社会各个方面的利益,使标准具有权威性、科学性和适用性。

第四层含义,标准的本质特征是具有同一性,必须“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”。标准从制定、批准、发布的一套统一的工作程序

和审批制度,是标准本身具有法规特性的表现。

二、标准的分类

1. 层级分类法 按照标准的作用和有效使用范围,标准可划分为不同层次和级别。

(1) 国际标准 由国际标准化团体批准、发布为标准即为国际标准,如国际标准化组织 ISO、国际计量局 BIPM、世界卫生组织 WHO 等批准、发布的标准。

(2) 区域标准 由世界某一区域的标准化团体批准、发布为标准即为区域标准,如欧洲标准化委员会发布的标准为欧洲标准,其代号为 CN。

(3) 国家标准 由国家标准化机构批准、发布为标准即为国家标准,我国国家标准的代号为 GB。

(4) 行业标准 由行业标准化机构批准、发布为标准即为行业标准,如纺织、轻工、建材、进出口等行业标准。

(5) 地方标准 由地方政府标准化主管部门批准、发布为标准即为地方标准。

(6) 企业标准 由企事业单位、经济联合体自行批准、发布为标准即为企业标准。

2. 对象分类法 按照标准对象的名称归属分类,可将标准划分为以下几种。

(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(标准化导则、编写标准的指南),实现产品系列化和保证配套关系的标准(标准长度、额定电压),环保、安全、卫生标准,质量控制标准,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即为产品标准。

(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称为方法标准。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. 性质分类法

(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、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。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。

三、标准与技术法规

社会规范中,由国家权力机构制定的法律法规都是由国家权力强制执行的。技术规范也一样,凡由国家通过法律或行政法规规定必须执行的,同样具有法律效力。这种强制执行的技术规范属技术规范范畴。《标准化法》第七条明确“国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康,人身、财产安全的保障和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准,其他标准是推荐性标准”。国务院颁布的《标准化法实施条例》第十八条规定下列标准属于强制性标准。

- (1) 药品标准、食品卫生标准、兽药标准;
- (2) 产品及产品生产、储运和使用中的安全、卫生标准,劳动安全标准、卫生标准、运输安全标准;
- (3) 工程建设的质量、安全、卫生标准及国家需要控制的其他工程建设标准;
- (4) 环境保护的污染物排放标准和环境质量标准;
- (5) 重要的通用技术术语、符号、代号和制图方法;
- (6) 通用的试验、检验方法标准;
- (7) 互换配合标准;
- (8) 国家需要控制的重要产品质量标准。

推荐性标准是否具有法律效力应针对具体情况判断,当推荐性标准被某些法律文件引用,它就与法律文件一样具有法律效用。如在签订经济合同时引用了某推荐性标准,对签订合同的双方来说,此推荐性标准是必须执行的,对双方都有约束力。《产品质量法》第二十六条规定,生产者应当对其生产的产品质量负责。产品质量应当符合下列要求:“符合产品或者其包装上注明采用的产品标准,符合以产品说明、实物样品等方式表明的质量状况”。无需考虑该标准是否是强制性标准,该产品标准对生产、使用双方都具有约束力,并成为消费者维护自身合法权益的法律依据。

四、纺织品标准的分类方法

纺织品标准的分类大致有两种方法。

1. 按纤维原料(棉、麻、丝、毛、化纤)、织物组织结构、加工工艺等分类 这种方法往往分类较细,使产品标准数量较多。这一类型的代表是中国与俄罗斯的纺织品标准。中国与俄罗斯的纺织品标准在其本国纺织标准中所占的比例高于其他国家纺织品标准所占比例。如中国的棉纺织品标准就包括 棉本色布、棉印染布、色织棉布、大提花棉本色布、棉印染起毛绒布、精梳涤棉混纺本色布、精梳涤棉混纺印染布、精梳涤

棉混纺色织布、棉本色灯芯绒、棉印染灯芯绒、涤粘中长混纺本色布、粘胶纤维印染布等。此外,棉、毛、丝、麻、化纤各自为一套。

2. 按纺织品的最终用途分类 首先将大的结构分开,如机织物、针织物,这一种分类方法已被欧、美、日等国认可。美国 ASTM 纺织品标准的分类,例如:男式成人及儿童衬衣用机织物的标准性能规格、男、女式成人及儿童游泳用机织物的标准性能规格、女式成人及儿童用晨衣、睡衣、长睡衣、便服、长衬裙和内衣用机织物的标准性能规格等。这种分类方法虽然可能会造成分类区域重叠的问题,但以最终用途划分十分明显,且具有很强的操作性。英、德、法、日等国所制定的标准与 ISO 标准类似,多是基础和方法标准,从而使商业标准有了较大的发展空间。

我国的纺织品标准是一种生产型标准。制定标准是为生产企业产品验收和分类、分级服务的,标准是按使用的原料、应用的工艺条件能够达到的质量水平制定的,由于现今纺织品越来越强调纤维与纤维之间的混纺交织,各种新型纤维层出不穷,致使我国以原料进行分类的纺织品标准越来越显现出局限性。

欧美标准最大的特点是根据产品的最终用途确定标准,建立相应的考核指标,而不考虑产品的原料成分和工艺差别。欧美标准使考核的指标更接近实际应用,质量指标也更为严格,摆脱了原料和工艺的束缚,使千变万化的纺织品无需再制定相对应的甚至是泛滥的产品标准。国际标准化组织纺织品技术委员会 ISO/TC38 也将“制定纺织产品的性能规格时不考虑其制造方法”写入其发展战略中。其思路也是制定不受制造方法和工艺限制的产品性能标准。

第二节 我国的纺织品标准

一、我国纺织品标准的现状

1. 概述 我国的纺织品标准化工作伴随着纺织工业的发展而形成,为适应纺织工业的发展不断地得到完善和提高,从纺织材料到制成品、服装的标准已形成体系和规模。

纺织品标准一般分为基础标准、方法标准和产品标准三大类。基础标准包括纺织品及纺织制品的有关名词术语、图形、符号、代号及通用法则等。方法标准的内容涉及纺织原材料及纺织品物理机械性能、织物结构、化学组成及有关技术指标的分析试验方法。产品标准则是纺织产品型号、尺寸、技术规格及性能要求等的标准。一方面,基础标准和方法标准最终都为产品标准服务;另一方面,每一产品标准都需要相应的若干基础标准和方法标准作支持。形成了以产品标准为主体,以基础标准相配

套的纺织标准体系,包括术语符号标准、试验方法标准、标准物质标准和产品标准四类,涉及纤维、纱线、长丝、织物、纺织制品和服装等内容,从数量和覆盖面上基本满足了纺织品和服装生产和贸易的需要。

从国际纺织品发展趋势看,纺织品的生态和安全性能日益受到各国的重视,纺织品生态和安全性能的标准和技术法规作为强制性规定出台。我国于 2002 年发布了 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》。该项标准是依据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》等法律法规制定的强制性国家标准,主要是针对纺织产品在印染和后整理等过程中要加入各种染料、助剂等整理剂,这些整理剂中或多或少地含有或产生对人体有害的物质。当有害物质残留在纺织品上并达到一定量时,就会对人们的皮肤,乃至人体健康造成危害,因此有必要对纺织产品提出安全方面的最基本的技术要求,使纺织产品在生产、流通和消费过程中能够保障人体健康和人身安全。该标准适用于在我国境内销售使用的所有纺织品,必须强制执行。

2. 基础标准与方法标准

(1) 术语标准 如纺织名词术语中的毛部分、棉部分、针织部分等,机织物基本组织的定义等。

(2) 标准物质标准 如色牢度试验标准贴衬织物规格——毛、棉和粘胶纤维、聚酯纤维等。

(3) 评定方法标准 如评定色牢度用灰色样卡,判定变色用彩色样卡,色牢度光致变色的检验和评定。

(4) 标示方法标准 如消费品使用说明、纺织品和服装的使用说明、纺织纱线的标示、纱线捻向标示等。

(5) 试验方法标准 如织物耐色牢度试验、纱线捻度试验、织物燃烧性测试、混纺产品定量测试方法等。

还包括纺织材料公定回潮率、纺织品的调湿和试验用标准大气等基础性标准。

3. 棉纺织品标准 主要包括棉纺织、棉印染、色织布、衬布、帘子布、帆布、毛巾织品、线带、土工布及金属化纺织品等。

(1) 产品标准 棉本色纱线、棉本色布、棉印染布、棉及棉混纺色织布等。并包含部分工业用纺织品标准,如棉帘子布、无衬里消防水带、橡胶工业用帆布、功能性纺织品、阻燃机织物等。

(2) 方法标准 纱线、缝纫线试验方法,织物的强力、厚度、重量、缩水率试验方法等。

(3) 基础标准 棉纺产品的标志、包装,抽样方案,验收规则等。

4. 毛纺织品标准 毛纺织品标准中主要包括产品标准,如精梳毛针织品、粗梳毛针织品、腈纶毛毯、精梳绒线,包括部分半成品标准,如分梳山羊绒、国产细羊毛及其改良毛等。试验方法标准有毛织品含油脂率的测定、蚕丝/羊绒混纺产品混纺比的测定、毛织品中防虫蛀剂含量化学分析方法、织物风格和实用性能测试方法等。规范产品用基础标准有毛纺产品分类、命名及编号等。

5. 服装和针织品标准 截至2001年6月,由国务院标准化行政主管部门和纺织行业主管部门批准发布的服装标准共45个、针织标准18个。

服装标准包括术语、号型标准、服装规格标准、产品标准、试验方法标准和检验规则。服装标准中还包括布鞋、缝制帽、领带、布鞋用线等标准。

针织标准包括内衣规格尺寸标准、产品包装要求及产品标准(如内衣、袜子、人造毛皮、文胸等)。

二、我国纺织品标准体系与发达国家的比较

1. 标准形成的体系不同 ISO或国外的国家层面上的纺织标准,主要内容是基础类标准,重在统一术语、统一试验方法、统一评定手段,使各方提供的数据具有可比性和通用性。形成以基础标准为主体,再加上以最终用途的产品配套的相关产品标准的标准体系。在产品标准中仅规定产品的性能指标和引用的试验方法标准。对大量的产品而言,国外是没有国家标准的,主要由企业根据产品的用途或购货方给予的价格,与购货方在合同或协议中规定产品的规格、性能指标、检验规则、包装等内容。

我国现行的纺织品标准有不少是计划经济体制时的产物,标准以原料或工艺划分的产品标准为主,目前主要分为棉纺织印染、毛纺织品、麻纺织品、丝产品、针织品、线带、化纤、色织布。近年来,也以用途制定标准,但所占比例极小。标准中除性能指标外,还包括出厂检验、型式检验、复验等检验规则的内容,形成了各类原料产品“纱线—本色布—印染布”的标准链。

2. 标准的职能不同 国外将国家层面上的公开标准作为交货、验收的技术依据,从指导用户购买产品的角度和需要来制定,称之为贸易型标准。企业标准才是组织生产的技术依据。贸易型标准的技术内容规定的比较简明,比较笼统,比较灵活。与之相反,我国大多数产品标准是组织生产的依据,从指导企业生产的角度来确定,称之为生产型标准。为了便于企业生产,标准在技术内容方面,一般都规定得比较具体,比较详细。

随着市场经济的发展,纺织品的新品种不断涌现,简明灵活的贸易型标准更符合市场的需要。我国的生产型标准范围较窄,覆盖的产品种类较少,以致标准的数量不少,但仍跟不上产品开发的速度。

3. 标准水平有差距 由于标准的职能不同,我国标准技术内容(如在考核项目的设置上、在性能指标的水平上)与国外标准有一定的差距。

国外根据最终用途制定的面料标准,考核项目更接近实际服用情况,如耐磨、纱线滑移阻力、起毛起球、耐光色牢度等。我国的面料标准还缺少诸如接缝滑移、干洗尺寸变化等考核指标,不能完全适应人们对服用产品舒适、美观的要求。我国对服装的考核主要侧重服装的规格偏差、色差、缝制疵点等外观质量,判定产品等级时忽略了构成服装的面料和里料。

我国按生产型标准理念制定的标准,不能适用贸易关系人,生产方和购货方的需要。例如,按染料类别和工艺制定不同的色牢度等级,在贸易交货验收中确定考核依据较为困难。而国外标准的质量指标控制严格,色牢度普遍高于国内指标 1 ~ 1.5 级,耐摩擦色牢度相差更多。

4. 国外标准形成了技术壁垒 随着贸易壁垒逐渐减小,各国都在借助 TBT 有关条款规定制造技术壁垒。而制造技术壁垒的有效途径就是制定法规和标准。欧洲议会和欧盟委员会 2002 年 7 月 19 日共同颁布的指令 2002/61/EC 《对欧盟委员会关于限制某些危险物质和制剂(偶氮染料)的销售和使用的指令 76/769/EEC 的第 19 次修改令》,连同欧盟委员会 2002 年 5 月 15 日颁布的关于修改并发布授权纺织产品使用欧共同体生态标签(Eco-label)的决定(2002/371/EC),欧盟在为纺织品和日用消费品的市场准入构筑完整的“绿色屏障”方面迈出了重要步伐。中国作为全球最大的纺织品生产国和出口国,受到的影响显然是不可低估的。

第三节 国外纺织品标准

一、概述

在 TBT 协议中,对于标准的制定、采用和实施,要求应由成员方保证其中央政府标准化机构接受并遵守“关于标准的制定、采用和实施的良好行为规范,标准的制定、通过和执行的原则也必须满足合理性、统一性”,其中包括按产品的性能要求阐述标准的要求,以不给国际贸易带来阻碍。在技术法规和标准的关系上,TBT 协议指出,在需要制定技术法规并且有关的国际标准已经存在或制定工作即将完成时,各成员应使用这些国际标准或有关部分作为制定技术法规的基础。为尽可能统一技术法规,在相应的国际化机构就各成员方已采用或准备采用的技术法规所涉及的产品制定国际标准时,各成员方应在力所能及的范围内充分参与。

目前国际纺织品市场是由西欧、北美和亚洲三大市场决定的。西欧市场以欧盟

为主体,其内部组织较为紧密。西欧是经济发达地区,大多属高消费国家,对产品质量、款式要求很高,该地区的纺织品在很大程度上引导着世界潮流。北美市场是当今世界上最大的纺织品和服装进口市场,其市场的主体是美国。亚洲是目前世界纺织品的主要产地和输出地,其本身也是一个纺织品和服装的消费市场。与西欧和北美相比,亚洲除东盟外,其他国家仍是一个松散的经济联合体。因此欧盟和美国的纺织品标准在世界纺织品标准中占有较大份额。目前纺织和服装行业在国际上常用的标准有 中国纺织标准 (GB、FZ 等)、美国材料与试验协会标准 (ASTM)、美国染化工作者协会标准 (AATCC)、美国国家标准 (ASTI)、国际标准化组织标准 (ISO)、欧盟标准 (EN)、英国国家标准 (BS)、日本国家标准 (JIS)、德国国家标准 (DIN)、法国国家标准 (NF)、俄罗斯国家标准 (TOCT)、国际羊毛局标准 (IWS)、国际毛纺织品组织标准 (IWTO)、国际生态纺织品标准 (Oeko—Tex Standard)、国际化学纤维标准化局标准 (BISFA) 以及欧洲用即弃材料及非织造产品协会标准 (EDANA) 等。

二、主要国家的标准

1. 美国标准 美国的联邦贸易委员会是官方机构,其职责和任务是制定贸易法规,并对违反这些法规的行为进行处罚。美国国家标准学会 (American National Standards Institute) 是非盈利性质的民间标准化团体,由其发布 ANSI 标准。尽管为民间团体,实际上美国标准化学会已成为国家标准化中心,各个行业的标准化活动都围绕着它进行。通过它,使政府有关系统和民间系统相配合,起到了联邦政府和民主标准化系统之间的桥梁作用。它协调并指导全国的标准化活动,指导标准的制定、研究、使用的活动,提供国外标准化情报。

美国国家标准非强制性标准,政府鼓励各组织在标准化活动中采用自愿性标准。美国认为,强制性标准可能会降低生产率的提高。但是,美国的技术法规相当完善,技术法规的基础是技术标准,被法律引用和政府部门制定的标准是强制性标准。

美国国家标准编号有两种表示方法。

- (1) 标准代号 + 字母类号 + 序号 + 颁布年份,如 ANSI A58.1—1958。
- (2) 标准代号 + 断开号 + 原专业标准号 + 序号 + 颁布年份,如 ANSI/UL 560—1980。

此外,如果对标准的内容有补充,表示的方法是在标准序号后面加一个英文小写字母。a 表示第一次补充,b 表示第二次补充。如 ANSI Z21.17—1979 的第一次补充件为 ANSI Z21.17a—1981。

对于经过复审被重新确认继续有效的标准,一般在该标准号后注明确认年份。如 ANSI B27.6—1972 (R1983),说明该标准在 1983 年复审后重新确认有效,其内容

毫无变化。

ANSI 标准采用字母数字混合分类法。字母表示大类,数字表示小类。纺织标准的字母为 L。

2. 欧盟标准 欧盟是一个超国家的组织,即具有国际组织的属性,又有某些联邦的特征。欧共体经过十几年的发展,已形成了上层为欧共体指令,下层为不含集体技术内容、厂商可自由选择的技术标准组成的技术法规(欧共体指令)和技术标准体系。

欧洲标准化委员会、欧洲电工技术标准化委员会、欧洲电讯标准化委员会在指令的工作框架内,与成员国协商后,接受欧共体的委托,负责制定欧洲标准。

欧洲标准的代号为 EN,其标准编号方式为 标准代号 + 序号。如某一标准被成员国使用,则使用双重编号。如联邦德国使用时表示为 DIN EN123,其中,DIN 表示德国标准。

欧盟国家是生态纺织品的摇篮,生态纺织品标准更是欧盟构筑技术壁垒的有效工具。纺织品生态问题已从最早以禁用染料为代表的指标体系发展到基于整个生产、消费过程的环境管理。欧盟以指令的形式发布相应的标准。随着加工技术的进步,与之相关的生态标准修订与补充十分频繁,标准也越来越严格,纺织品生态标准是发展最快的标准。各成员国依据各自国家的技术水平,制定出不低于欧盟生态标准的各自标准。主要内容一般包括:

(1) 禁止规定 在纺织品中禁止使用可以分解为致癌芳香胺或致癌的偶氮染料、其他致癌染料、会引起人体过敏的醋酸纤维染料、染色中使用的有机氯载体、防火处理及抗微生物处理助剂。

(2) 限量规定 重金属、杀虫剂、甲醛、防腐剂等,在纺织品中的限量规定。

(3) 色牢度等级 如耐摩擦色牢度、耐水洗色牢度、耐汗渍色牢度等。

(4) 主要评价指标 可降解性、重金属指标、有机氯含量、生物毒性等。

欧盟的 Eco-Label 倡导的是全生态概念,与目前大家熟知的部分生态概念(如 Oeko-Tex Standard 100)有很大的差异。Eco-Label 评价标准涵盖了某一产品整个生命周期对环境可能产生的影响,如纺织品从纤维种植、纺纱织造、前处理、染整、成衣制作乃至废弃处理整个过程中可能对环境、生态和人类健康的危害。因此,从可持续发展的战略角度考虑,Eco-Label 是一种极具发展潜力、更符合环保要求的生态标准,它将逐渐成为市场的主导。由于欧盟的 Eco-Label 标准以法律形式推出,在全欧盟范围内的法律地位是不容置疑的,其影响力会进一步扩大。

3. 日本标准 JIS 标准是由日本工业标准调查会制定的。日本工业标准调查会隶属于日本通产省工业技术院。JIS 标准虽经政府主管部门批准,但除政府法令引用者外,仍可自由采用。

JIS 标准的编号较为复杂,编号包含的含义较多,包括代号、字母类号、数字类号、序号、制定日期、修订日期、确认日期。另外还有几种常用的符号,如,在编号前加 SI,表示标准采用国际单位制;在编号前后加 ISO 或 IEC,表示有对应的国际标准;名称后加“0”,表示该标准附有说明。有些符号还表示标准的负责组织、资料的定价、对应的国家标准编号等。

日本纺织品的技术法规和质量要求有《消费品安全法》、《家庭用品品质表示法》、《有害物质管制法》、《非正当赠品或非正当标示货品流通防止法》以及纺织品中有害物质的限量、消防限量、日本市场对进口纺织品的品质要求、对标准质量的要求。

日本对进口纺织品品质的要求非常高。日本的消费者以“极端挑剔”闻名,对于服装品质的要求已经到了近乎苛刻的程度,因而日本贸易商对于服饰品品质的要求亦非常苛刻。在日本纺织品市场中,大约七成以上的产品是由中国生产的,进口商品的价格大都聚集在中低价位,而这些货品在进入日本时,贸易商会有一套严格的产品质量标准作为审核依据,主要有日本工业标准(JISL)、产品责任法(P/L)、产品品质标准判定三种规范。

(1) 日本工业标准(JISL 法规) 此法规规定了纺织品品质检测的各种标准及方法,有详细的安全性和功能性标准。例如 JISL0217 条例中就对关于洗涤图标、警告用语、规格尺码、组成表示和原产地等规定的内容要求都有明确说明。

(2) 产品责任法(P/L 法) :

- ① 因产品制造不良而对消费者造成生命或财产损失时,该制造商应对此负责。
- ② 当产品自身损坏时,对他人或物品未造成损害,则不予追究。
- ③ 因产品的制造或生产不良而引发的事故对消费者产生损害时,在得到证实后,制造商应予以赔偿。
- ④ 设计上的问题,如材料、规格、加工等问题;制造过程中的问题,如因残留物造成伤害或甲醛的残留对皮肤造成的损伤等;标示不清问题,如因尚未注明注意事项及警告语提醒消费者而造成消费者对此产品不了解所造成的伤害,制造商应予以赔偿。

(3) 产品品质标准判定 在质量标准方面,一般会针对各类纺织品或服饰品,分别从物理性质、染色牢度、产品规格、安全性、产品外观、缝制等方面对其进行检测。

① 染色牢度 耐光色牢度、耐水洗色牢度、耐摩擦色牢度、耐干洗色牢度、耐升华色牢度、耐氯漂色牢度等。

② 物理性质 尺寸变化(缩水率)、拉伸强力、破裂强度、弹性模量、抗起毛起球、绒毛保持性、防水性、亲水性、防皱性等。

③ 特殊功能 吸湿快干、抗菌防臭、抗紫外线、远红外保暖性、形态稳定性等。

④ 规格 成分、密度、线密度等。

⑤**安全性** :甲醛含量、药剂残留量、pH 值、燃烧性等。

⑥**缝制及外观、吊牌、洗涤标识内容等。**

日本的商社或公司从中国进口纺织服饰品时,都会订立一整套的质量检测标准,而且要求生产商在指定的质量检测机构(如检品公司)取得合格认证或授权后才允许在日本境内上市销售。

日本市场的纺织品质量标准与欧美相似,但多数指标稍高于欧美。日本几乎不允许商品有缺陷,不接受质量低劣或有缺陷的商品。

第三章 纺织品检验基本知识

第一节 纺织品基础知识

一、基本术语和公式

(一) 纤维与纱线

1. 纤维与纱线的细度指标 纤维与纱线的线密度的法定计量单位为特 [克斯] (tex), 但棉纤维细度指标大多采用英制支数; 羊毛纤维的细度指标常用平均直径和品质支数, 有时用公制支数; 麻纤维的细度大多采用公制支数; 蚕丝和化学纤维的细度目前习惯用旦尼尔表示。通常所使用的细度指标有四种。

(1) 特克斯 这是法定计量单位, 特克斯数表示 1000m 长纤维或纱线在公定回潮率时重量的克数。

$$T_t = \frac{1000G_k}{L}$$

式中 T_t —— 纱线的线密度, tex;

L —— 纱线的长度, m;

G_k —— 纱线的重量, g。

(2) 旦尼尔 表示 9000m 长的纤维或纱线在公定回潮率时的重量 (以 g 表示)。

$$N_D = \frac{9000G}{L}$$

式中 N_D —— 纱线线密度, 旦。

(3) 公制支数 在公定回潮率时每克纤维或纱线所具有的长度 (m)。

$$N_m = \frac{L}{G_k}$$

式中 N_m —— 公制支数。

(4) 英制支数 在公定回潮率时, 每磅纱线长度 840 码的倍数。

$$N_e = \frac{L_e}{840G_{ek}}$$

式中 N_e —— 棉型纱线的英制支数；

L_e —— 纱线的长度, 码；

G_{ek} —— 纱线的公量, 磅。

换算关系：

$$N_D \times N_m = 9000$$

$$T_t \times N_m = 1000$$

$$N_D \div T_t = 9$$

2. 纤维长度

(1) 主体长度 纤维长度分组重量分布中, 重量最重的一组长度称为主体长度 L_m 。

(2) 加权平均长度 按重量计算的平均长度。

$$\bar{L}_g = \frac{\sum L_i G_i}{G_i}$$

式中 $\bar{L}_g$ —— 一批羊毛的加权平均长度, mm；

L_i —— 各组羊毛的平均长度, 即组中值, mm；

G_i —— 各组羊毛的重量, mg。

(3) 加权主体长度 分组称重时连续最重四组的纤维重量, 加权平均后的长度为加权主体长度。

3. 捻度和捻向 纱线加捻时, 两个截面的相对回转数称为捻回数, 单位长度内的捻回数称为捻度 捻向是指纱线加捻的方向, 有 S 捻和 Z 捻两种。纱线捻度一般以捻/10cm 表示。

(二) 织物

1. 幅宽 织物最外边两根经纱间的距离称幅宽。

2. 经密、纬密 织物纬向、经向单位长度内的纱线根数。一般用 10cm 宽度内, 经纱或纬纱的根数表示。

3. 纵密、横密 (针织物) 纵密用 5cm 内线圈纵行方向的线圈横列数表示 横密用 5cm 线圈横列方向的线圈纵行数表示。

4. 平方米克重 织物单位面积的公定重量, 一般以克/平方米 (g/m^2) 表示。

(三) 服装

1. 号 指人体的高度, 以厘米 (cm) 为单位表示。

2. 型 指人体的上体胸围和下体腰围, 以厘米 (cm) 为单位表示。

3. 体型 以人体胸围和腰围的差数为依据划分体型, 并将体型分为 Y、A、B、C 四类。

4. 号型系列 男女服装的胸围以 4cm 分档组成系列,腰围以 4cm、2cm 分档组成系列。身高与胸围搭配组成 5·4 号型系列,身高与腰围搭配组成 5·4 号型系列、5·2 号型系列。

男子 :Y——胸围与腰围的差数在 17~22cm

A——胸围与腰围的差数在 12~16cm

B——胸围与腰围的差数在 7~11cm

C——胸围与腰围的差数在 2~6cm

女子 :Y——胸围与腰围的差数在 19~24cm

A——胸围与腰围的差数在 14~18cm

B——胸围与腰围的差数在 9~13cm

C——胸围与腰围的差数在 4~8cm

如上装 170/88A,表示身高 170cm,胸围 88cm,A 代表体型。下装 170/74A,表示身高 170cm,腰围 74cm,A 表示体型。

二、织物的基本结构

1. 机织物的基本结构 机织物中经纬纱相互交织的规律和形式称为织物组织。构成机织物的最基本组织有平纹组织、斜纹组织和缎纹组织,通常称其为原组织或三元组织。机织物的纱线交织规律由原组织变化而来。

2. 针织物的基本结构 针织物可分为纬编针织物和经编针织物两大类。

(1) 纬编针织物 纬编针织物是由一根纱线沿横向按一定规律弯曲成圈而构成,手工棒针织物即为纬编针织物。纬编针织物的三元组织是纬平组织、罗纹组织和双反面组织。

(2) 经编针织物 经编针织物是由一组或几组平行排列的经纱同时弯曲、相互串套成圈,而且每根经纱在横向逐次形成一个或多个线圈。经编的基本组织有编链组织、经平组织和经缎组织等。

三、织物基本性能

1. 强度性能

(1) 织物的拉伸强度与断裂伸长率 织物在服用过程中,受到较大拉伸力作用时,会产生拉伸断裂。织物受力断裂破坏时的拉伸力称为断裂强度,拉伸断裂时所产生的变形与原长比的百分率,称为断裂伸长率。织物的拉伸断裂性能决定于纤维的性质、纱线的结构、织物组织以及染整后加工等因素。

(2) 织物的撕裂强度 服装穿着过程中,织物上的纱线会被异物钩住而发生断裂,

或是织物局部被夹持后受拉而被撕成两半,织物的这种损坏现象称为撕裂或撕破。目前,我国在经树脂整理的棉型织物和其他化纤织物测试中,有评定织物撕裂强度的项目。织物撕裂强度的影响因素同拉伸性能不同的是撕裂性能还与纱线在织物中的交织阻力有关,因而表现出平纹组织织物的撕裂强度最小,方平组织织物最大,缎纹和斜纹组织处于两者之间。织物的撕裂性能能在一定程度上反映出织物的活络、板结等风格特性。

(3) 织物的顶破强度 织物局部在垂直于织物平面的负荷作用下受到破坏,称其为顶裂或顶破。顶破与衣着用织物在穿着时拱肘、拱膝的现象相关,也与手套及袜子的受力情况相似。顶破试验可提供织物多向强度、伸长度的特征信息,特别适用于针织物、三向织物、非织造布及降落伞用布等。国家标准中规定,顶裂试验采用弹子式或气压式顶裂试验仪进行。测试指标为顶破强度和顶破伸长。

2. 耐磨性 穿着和使用过程中,织物会受到各种摩擦而损坏,将织物抵抗磨损的特性称为耐磨性。磨损是服用织物损坏的主要原因之一,其影响因素仍是纤维的性质、纱线的结构、织物组织和染整后加工等特性。

3. 耐热性能 在加工和使用过程中,服用织物经常会遇到各种热的作用,如染色、热定形、洗涤、熨烫、干燥等,织物受热作用后,其强度一般会下降,强度下降的程度随温度、时间和纤维种类而异。将织物在高温下保持自己物理机械性能的能力叫耐热性。织物随着温度的升高,逐渐呈现出物理和化学性质的变化,直至高温下,天然纤维和再生纤维分解、炭化或合成纤维软化、熔融。

4. 耐光性能 在使用和储存中,服用织物由于日光和大气等因素的综合作用会发生氧化,使性能逐渐恶化,强度降低,以致丧失使用价值。这种现象称为服用织物的“老化”。将服用织物抵抗气候作用的性能叫耐气候性,而其中抵抗光和太阳光作用的性能叫耐光性。耐光性对于经常露天使用的服装来说是十分重要的。

5. 耐化学药品性能 服用织物抵御各种化学药品的能力,称为服用织物的耐化学药品性。洗涤、除污垢、染色、漂练等过程对这一性能有重要影响,因为在这些过程中,服用织物会遭遇不同程度的酸、碱及氧化剂、漂白剂等化学药品的作用。经药品处理后的织物对人体健康也会产生一定的影响。

第二节 纺织原料

一、纺织纤维

纤维是指直径为几微米到几十微米,而长度比直径大百倍、千倍以上的细长物

质,如棉花、蚕丝、毛发等。

可以用来织造纺织品的纤维称为纺织纤维。纺织纤维必须具有一定的物理性质和化学性质,以满足工艺加工和使用时的各方面要求。如具有适当的长度和细度,长度和细度要求尽可能均匀;具有一定的强力、变形能力、弹性、耐磨性、刚柔性、抱合力和摩擦力;具有一定的吸湿性、导电性和热学性质;具有一定的化学稳定性和良好的染色性等。对特种工业用纺织纤维还有特殊要求,如轮胎帘子线要耐疲劳,渔网要耐海水,篷布要耐日晒等。

二、纺织纤维的分类

纺织纤维种类很多,习惯上按它的来源分为天然纤维和化学纤维两大类,见下表。

纺织纤维的分类与名称

分 类	定 义	纤 维
天然纤维	植物纤维 取自于植物种子、茎、韧皮、叶或果实的纤维	①种子纤维:取自植物种子表面的单细胞纤维,如棉及彩色棉和转基因棉等纤维;②韧皮纤维:取自植物韧皮中的纤维,如苧麻、亚麻、大麻、黄麻、红麻、罗布麻、苘麻等;③叶纤维:取自植物叶子的纤维,如剑麻、蕉麻、菠萝叶纤维、香蕉茎纤维等;④果实纤维:取自植物果实的纤维,如木棉、椰子纤维;⑤竹纤维:取自竹类茎秆的纤维,如竹纤维
	动物纤维 取自于动物毛发或分泌液的纤维	①毛纤维:取自动物的毛皮,由角蛋白组成的多细胞结构的纤维,如绵羊毛、山羊毛、骆驼毛、驼羊毛、兔毛、牦牛毛、马海毛、羽绒、野生骆马毛、变性羊毛等;②丝纤维:由昆虫的丝腺分泌物形成的纤维,如桑蚕丝、柞蚕丝、蓖麻蚕丝、木薯蚕丝、天蚕丝、柃蚕丝、柳蚕丝、蜘蛛丝等
	矿物纤维 从纤维状矿物岩石获得的纤维	各类石棉,如温石棉、青石棉、蛇纹石棉等
化学纤维	再生纤维 以天然高聚物为原料制成浆液,其化学组成基本不变并高纯化后制成的纤维	①再生纤维素纤维:用木材、棉短绒、蔗渣、麻、竹类、海藻等天然纤维素物质制成的纤维,如粘胶纤维、Modal纤维、富强纤维、铜氨纤维、醋酯纤维、竹浆纤维、Lyocell纤维等;②再生蛋白质纤维:用酪素、大豆、花生、毛发类、丝素、丝胶等天然蛋白质制成的,绝大部分组成仍为蛋白质的纤维,如酪素纤维、大豆蛋白纤维、花生蛋白纤维、再生角朊纤维、再生丝素纤维等;③再生淀粉纤维:用玉米、谷类淀粉物质制取的纤维,如聚乳酸纤维(PLA);④再生合成纤维:用废弃的合成纤维原料熔融或熔解再加工成的纤维

续表

分 类	定 义	纤 维
化学纤维	合成纤维	①涤纶 大分子链的各链节通过酯基相连聚合纺制而成的合成纤维 ;②锦纶 分子主链由酰胺键连接纺制的合成纤维 ;③腈纶 通常指含丙烯腈在 85% 以上的丙烯腈共聚物或均聚物纤维 ;④丙纶 : 分子组成为聚丙烯的合成纤维 ;⑤维纶 聚乙烯醇在经缩甲醛处理后所得的纤维 ;⑥氯纶 分子组成为聚氯乙烯的合成纤维 ;⑦乙纶、氨纶、氯纶及混合高聚物等纤维
	无机纤维	①玻璃纤维 以玻璃为原料,拉丝成形的纤维 ;②金属纤维 以金属物质制成的纤维,包括涂覆塑料的金属纤维、外涂金属的高聚物纤维以及包覆金属的芯线 ;③陶瓷纤维 以陶瓷类物质制得的纤维,如氧化铝纤维、碳化硅纤维、多晶氧化物纤维 ;④碳纤维 以高聚物合成纤维为原料经碳化加工制取的、纤维化学组成中碳元素占总质量 90% 以上的纤维,是无机化的高聚物纤维

第三节 纺织品的品种

一、织物的分类

传统的纺织品,通常可按加工方式分为机织物、针织物、编结物和非织造布。

机织物是由相互垂直排列的经、纬纱按一定规律交织而成的织物,针织物是由一组或多组纱线彼此成圈编连制成的制品,编结物是由纱线编结而成的制品,如花边、网扣等。非织造布是由松散纤维网或定向铺置的纱线,或结合其他纺织品或非纺织品,经机械或化学加工而成的制品,如采用各种粘合法或缝编法将纤维网加固而成的非织造布。

此外,还有联合运用机织与针织织造原理而制成的编织物、采用三个系统纱线互成一定角度制成的三向织物等。

织物的分类方法很多,可按纺织原料分类、按织物结构分类、按纺纱工艺分类、按漂、染、整理加工方式分类、按用途等进行分类。

二、棉织物

1. 棉织物的特点 棉织物是指以棉纱或棉与棉型化纤混纺纱线织成的织物。

棉织物具有以下特点。

(1) 吸湿性强,缩水率较大。

(2) 耐碱,不耐酸。棉布对无机酸极不稳定,即使很稀的硫酸也会使其受到破坏,但有机酸作用微弱,几乎不起破坏作用。棉布较耐碱,一般稀碱在常温下对棉布不发生作用,但强碱作用后,棉布强度会下降。常利用 20% 的烧碱液处理棉布,可得到丝光棉布。

(3) 耐光性、耐热性一般。在阳光与大气中,棉布会缓慢地被氧化,使强力下降。长期高温作用会使棉布遭受破坏,但其能耐 125 ~ 150 °C 短暂高温处理。

(4) 微生物对棉织物有破坏作用,表现在不耐霉菌。

2. 纯棉织物的品种 纯棉织物由纯棉纱线织成,织物品种繁多,花色各异。它可按染色方式分为原色棉布、染色棉布、印花棉布、色织棉布等;也可按织物组织结构分为平纹布、斜纹布、缎纹布等。

3. 棉混纺、交织织物的品种 由棉与其他纤维混纺、交织而成的织物,统称为棉混纺布、交织织物。通常棉多与化纤混纺成各种花色品种的织物,成为兼具各方优点的实用面料。

(1) 粘胶纤维及富强纤维与棉混纺织物一般采用 33% 的棉纤维、67% 的粘胶纤维或富强纤维。这类织物具有耐磨、强度高于粘胶纤维织物、吸湿性好于纯棉布、湿强下降较少、手感柔软光洁的特点。主要品种有粘/棉布、富强纤维/棉织物。

(2) 涤/棉织物通常采用 35% 的棉与 65% 的涤纶混纺。这种织物主要采用平纹组织织成,多用于轻薄的衬衫布、细平布、府绸等。涤棉布俗称“的确良”,它既保持了涤纶强度高、弹性恢复性好的特性,又具备棉纤维吸湿性强的特征,易染色、洗后免烫快干。涤/棉布品种规格较多,有原色布、色布、印花布及色织布等。

(3) 维/棉织物(维纶与棉混纺的织物) 这种织物吸湿性好,且因维纶耐盐水腐蚀,故维棉混纺织物适合制作内衣、内裤、睡衣等衣物。维棉布的缺点在于染色不够鲜艳、弹性较差。其主要品种有维棉市布、维棉平布、维棉细布及维棉格子布等色织布。

三、麻织物

1. 麻织物的特点 麻织物是指麻纤维(包括苧麻和亚麻)纯纺织物及其混纺或交织物。

麻织物具有以下特点。

(1) 麻纤维属纤维素纤维,其织物拥有与棉相似的性能。

(2) 麻织物具有强度高、吸湿性好、导热强的特性,其强度居天然纤维之首。

(3) 麻布染色性能好,色泽鲜艳,不易褪色。

(4) 对碱、酸均不敏感,在烧碱中可发生丝光作用,使强度、光泽增强;在稀酸中短

时间作用(1~2min)后,基本不发生变化。当然,强酸仍对其构成伤害。

(5) 抗霉菌性好,不易受潮、发霉。

2. 纯麻织物的品种 纯麻织物有独特的粗犷风格和凉爽透湿性能,加之近年回归自然的潮流,使其品种日趋丰富。

(1) 苎麻织物是由苎麻纤维纺织而成的面料,分手工与机织两类。手工苎麻布俗称夏布,因其质量好坏差异较大,故多用作蚊帐、麻衬、衬布用料。机织苎麻布品质与外观均优于手工制夏布,布面紧密、平整,匀净光洁,经漂白或染色后可制作各种服装。苎麻服装穿着挺爽、透气吸汗,是理想的夏季面料。

(2) 亚麻织物由亚麻纤维加工而成,分原色和漂白两种。原色亚麻布不经漂白、染色,具有亚麻纤维的天然色泽。漂白亚麻布经过漂练、丝光,比原色布柔软、光滑、洁白,有弹性。亚麻布因布面细洁平整、手感柔软有弹性、穿着凉爽舒适、吸汗不贴身等优点而成为各式夏令服装优选面料。

(3) 除苎麻布、亚麻布外,还有许多其他麻纤维织物,如黄麻布、剑麻布、蕉麻布,这些麻织物在服装上很少使用,多用于包装袋、渔船绳索等产品中。此外,近年来非常热门的罗布麻服装作为一种保健服饰,也日益为人们所认识和接受。

3. 麻混纺、交织织物的品种 苎麻、亚麻纤维均可与其他纤维混纺或交织,大多为低比例麻纤维与化纤、天然纤维混纺或交织,目的是集各类纤维之长,补其所短,使面料性能更加优良,并降低成本。

(1) 麻棉混纺、交织织物:一般采用55%麻与45%棉,或麻、棉各50%进行混纺,外观上保持了麻织物独特的粗犷、挺括风格,又具有棉织物柔软的特性,改善了麻织物不够细洁、易起毛的缺点。棉麻交织布多为棉作经、麻作纬的交织物,质地坚牢爽滑,手感软于纯麻布。麻棉混纺、交织织物多为轻薄型,适合夏季服装使用。

(2) 毛麻混纺织物:是采用不同毛麻混纺比例纱织成的各种织物,其中包括毛麻人字呢和各种毛麻花呢。毛麻混纺布具有手感滑爽、挺括、弹性好的特点,适合制作男女青年服装、套装、套裙、马夹等。

(3) 丝麻混纺织物:丝麻砂洗织物是近年来利用砂洗工艺开发出的新产品。它兼有真丝织物和纯麻织物的优良特性,还克服了真丝砂洗织物强度下降的弱点,织物手感滑爽而有弹性。此面料适合制作夏令服装。

(4) 麻与化纤混纺织物:包括麻与一种化纤混纺的织物、与两种以上化纤混纺的织物。如涤/麻、维/麻、粘/麻、“三合一”织物等品种。

四、丝织物

1. 丝织物的特点 丝织物主要是指以蚕丝为原料织成的纯纺或混纺、交织的纺

织品,因其具有得天独厚的优良服用性,得到广泛的使用。

丝织物的主要特点:

- (1) 蚕丝织物具有较好的强伸度和弹性,但抗皱性能差。
- (2) 蚕丝织物具有很好的吸湿性、染色性和光泽,所染织物色彩艳丽、光泽明亮。其含水率可达 11% ~ 12%。

(3) 蚕丝织物耐酸不耐碱。对无机酸具有一定的稳定性(浓的无机酸可使丝绸水解),对碱反应敏感,但比羊毛稳定。洗涤时应用中性或弱酸性洗涤剂。

(4) 蚕丝织物燃烧性能同羊毛,燃烧时发出烧毛臭味。蚕丝耐热性高于棉与呢绒,在 120 °C 时纤维性质几乎不受影响。

(5) 丝织物的耐光性很差,日晒易泛黄。

(6) 蚕丝织物抗霉菌性好于棉、毛和粘胶纤维。

2. 丝织物的品种 丝织物是高档服用织物,主要以天然蚕丝纤维和各种人造丝、合成长丝制成。天然蚕丝具有柔软滑爽、光泽明亮等特点,穿着舒适、华丽、高贵。丝织物品种丰富,种类齐全,可按原料分类,也可按组织结构和外观特征区分。

丝织物按组织结构和外观特征分为十四大类,即纺、绫、缎、绉、绸、绢、绉、绉、纱、罗、葛、锦、呢、绒类,每类中又有很多品种。

五、毛织物

1. 毛织物的特点 毛织物是指以羊毛、兔毛等各种动物毛及毛型化纤为主要原料织成的织物,包括纯纺、混纺和交织物,俗称呢绒。

毛织物是高档服装面料,具有很多优点。

(1) 呢绒面料的成分多为羊毛纤维,因此吸湿性很好,染色性能优良,但色泽多以深色居多。

(2) 毛织物弹性大,导热性小,保温性能很好。这与羊毛纤维具有天然卷曲、蓬松、含气量大有一定关系。

(3) 毛织物耐酸,不耐碱。羊毛属蛋白质纤维,因此对酸较稳定,一般稀酸对其不起破坏作用,有机酸也不会对其造成不良影响,但羊毛对碱较敏感,在 5% 苛性钠溶液中煮几分钟就可使之溶解。利用这一点可进行毛织物的鉴别。

(4) 毛织物不耐高温,在 100 ~ 105 °C 下长时间放置会破坏纤维,使纤维颜色变黄,强力下降。毛织物的燃烧性能与丝织物相同,具有烧毛臭味,且燃烧后的灰烬为疏松的黑色小球,可压成粉末。

(5) 毛织物的耐光性较差,紫外线对羊毛有破坏作用,故不宜暴晒。

(6) 毛织物的防虫蛀性差,易被虫蛀食,使织物强力下降,甚至在呢面上形成

破洞。

毛型织物品种非常丰富,根据使用原料有全毛织物、毛混纺织物、毛型化纤织物,根据生产工艺及外观特征有精纺呢绒、粗纺呢绒、长毛绒和驼绒等。

2. 精纺呢绒的品种 精纺呢绒由精梳毛纱织造而成。其质地紧密,呢面平整、光洁,织纹清晰,富有弹性,属高档服装面料。主要品种有华达呢、哔叽、花呢、凡立丁、派力司、女式呢、马裤呢、啥味呢等。

3. 粗纺呢绒的品种 粗纺呢绒是由中、低级改良毛、土种毛等所纺的粗梳毛纱织造而成,其线密度高,毛纱内纤维排列不够整齐,条干均匀度差,毛纱表面有毛茸。粗纺呢绒需经缩绒和起毛工艺,因此其呢面绒毛被覆盖,不露底纹,保温性强,且使织物的厚度与坚牢度增加,风格独特。粗纺呢绒的主要种类有麦尔登呢、海军呢、大众呢、制服呢、拷花大衣呢。

4. 长毛绒的品种 长毛绒为起毛立绒织物,是由两组经纱(地经与毛经)与一组纬纱用双层组织织成,经割绒后得到两片具有同样长毛绒的织品。具有绒面平整、毛长挺立、丰满、手感柔软、蓬松、质地厚实有弹性等特点。长毛绒通常是用棉线作为地经与纬纱,只有毛经才用毛纱。可分为素色、夹花、印花、提花等品种。适用于冬季女装、童装、衣里、衣领、帽子及沙发等。

六、化学纤维织物

化学纤维织物是近代发展起来的新型衣料,种类较多。这里主要是指由化学纤维加工成的纯纺、混纺或交织物,也就是说是由纯合成纤维织成的织物,不包括与天然纤维间的混纺、交织物。化纤织物的特性由织成它的化学纤维本身的特性决定。

1. 再生纤维织物 再生纤维织物基本上是指粘胶纤维长丝和短纤维织物,即人们所熟知的人造棉、人造丝。此外,也包含部分富强纤维织物和介于长丝与短纤维间的中长纤维织物。

(1) 粘胶纤维、粘胶长丝织物具有手感柔软、穿着透气舒适、色泽鲜艳等特点。

(2) 粘胶纤维织物具有很好的吸湿性能,其吸湿性在化纤中最佳。但其湿强很低,仅为干强的 50% 左右,且织物缩水率较大。

(3) 普通粘胶纤维织物具有悬垂性好,刚度、回弹性及抗皱性差的特点,因此其服装保形性差,容易产生折皱。

(4) 粘胶纤维织物的耐酸碱性、耐日光性及耐其他药品性能均较好。

粘胶纤维织物的品种很多,除自身的纯纺外,还有许多与其他纤维的混纺织物或交织物。

2. 涤纶织物 涤纶织物是日常生活中使用非常多的一种化纤服用织物。其最大

的优点是抗皱性和保形性好,因此,适合制作外衣。

一般来说,涤纶织物具有以下特点:

- (1) 涤纶织物具有较高的强度与弹性回复能力,因此,坚牢耐用,抗皱免烫。
- (2) 涤纶织物吸湿性较差,穿着有闷热感,织物易带静电、粘污灰尘,影响美观和舒适性。但洗后极易干燥,有良好的洗可穿性。
- (3) 涤纶是合成纤维织物中耐热性最好的面料,具有热塑性,可制作百褶裙,褶裥持久。涤纶织物的抗熔性较差,遇烟灰、火星等易形成孔洞。
- (4) 涤纶织物的耐光性较好,除比腈纶差外,其耐晒能力胜过天然纤维织物。
- (5) 涤纶织物耐各种化学品性能良好。酸、碱对其破坏程度不大,其不怕霉菌和虫蛀。

涤纶织物的品种较多,除纯涤纶织品外,还有许多和各种纤维混纺或交织的产品,弥补了纯涤纶织物的不足,显示出良好的服用性能。目前,涤纶织物向仿毛、仿丝、仿麻、仿麂皮、合成纤维天然化的方向发展。

3. 锦纶织物 锦纶织物以其优异的耐磨性著称,它不仅是羽绒服、登山服面料的最佳选择,而且常与其他纤维混纺或交织,以提高织物的强度和坚牢度。

锦纶织物的特点:

- (1) 锦纶织物的耐磨性能居各类织物之首。
- (2) 锦纶织物的吸湿性较好(在合成纤维织物中),因此用锦纶制作的服装比涤纶服装穿着舒适。
- (3) 锦纶织物属轻型织物,在合成纤维织物中仅列于丙纶、腈纶织物之后,因此,适合制作登山服、冬季服装。
- (4) 锦纶织物的弹性及弹性回复性好,但小外力下易变形,故其织物在穿用过程中易折皱。
- (5) 锦纶织物的耐热性和耐光性均较差。

锦纶织物分纯纺、混纺和交织物三大类,每一大类中包含许多品种。锦纶纯纺织物有锦纶塔夫绸、锦纶绉等,可制作轻便服、羽绒服、雨衣、夏季衣裙、春秋两用衫等。

4. 腈纶织物 腈纶织物俗称人造毛,其织物具有类似羊毛织物柔软、蓬松的手感,且色泽鲜艳,深受消费者喜爱。

腈纶织物的特点:

- (1) 腈纶有合成羊毛之美称,其弹性及蓬松度类似羊毛。其织物的保暖性可与羊毛织物媲美。
- (2) 腈纶织物染色鲜艳,耐光性居各种纤维织物之首,但其耐磨性在各种合成纤维织物中最差。

(3) 腈纶织物吸湿性较差,容易粘污,穿着有闷热感,但其尺寸稳定性能较好。

(4) 腈纶织物有较好耐热性,居合成纤维的第二位,且耐酸、氧化剂和有机溶剂,但对碱的作用相对较敏感。

(5) 腈纶织物在合成纤维织物中属较轻的织物,仅次于丙纶,因此它是较好的轻便服装衣料,如登山服、冬季保暖服等。

腈纶织物种类很多,有腈纶纯纺织物,也有腈纶混纺和交织织物。如用 100% 毛型腈纶加工的精纺腈纶女式呢,具有松结构特征,其色泽艳丽,手感柔软,有弹性,质地不松不烂,适合制作中低档女式服装。以 100% 腈纶膨体纱为原料,可制得平纹或斜纹组织的腈纶膨体大衣呢,具有手感丰满,保暖轻松的毛型织物特征,适合制作春秋冬季大衣、便服等服装。腈纶混纺织物有以毛型或中长型腈纶与粘胶纤维或涤纶混纺的织物。包括腈/粘华达呢、腈/粘女式呢、腈/涤花呢等。

5. 其他化纤织物 除上述的几种化纤织物外,服用织物还有维纶织物、丙纶织物、氨纶织物、氯纶织物等。

(1) 维纶织物 维纶的性质酷似棉花,因此有“合成棉花”之称。

维纶织物的特点:

① 维纶织物的吸湿性是合成纤维织物中最强的,因此具有一般棉织品的风格。它比棉布更结实、更坚牢耐用。

② 维纶织物耐酸碱、耐腐蚀,较长时间的日晒对其强度影响不大,因此适合制作工作服,也常织制帆布。

③ 维纶织物的缺点是耐热水性差,湿态遇热会收缩变形,且染色不鲜艳,因此,其用途受到限制,属低档衣料。

一般极少有维纶纯纺织物,它多与其他纤维混纺或交织,主要品种有维/粘华达呢和维/粘凡立丁。

(2) 丙纶织物 丙纶是所有服用纤维中密度最小的纤维,是可浮在水面上的纤维(密度约为 0.91g/cm^3),但其强度很好,因此在服装中得到了普遍应用。

丙纶织物的特点:

① 丙纶属轻装面料之一,适合作冬季服装的絮填料或滑雪服、登山服等的面料,也可制作绳索、渔网、滤布等。

② 丙纶织物的吸湿性极小,其回潮率被视为 0,其服装以快干、挺爽、不缩水等优点著称。但丙纶织物舒适性欠佳,染色性亦很差。由于丙纶薄膜在与拉伸垂直的方向易于断裂,因此多用在包扎绳带上。

③ 丙纶织物的强度、耐磨性很好,服装坚牢、耐穿。

④ 丙纶织物耐腐蚀,但不耐热,不耐光,易老化。

⑤丙纶织物对无机酸碱有很好的稳定性,对有机溶剂的稳定性稍差。

丙纶织物有纯纺、混纺和交织等类别,其中,混纺和交织物多与棉纤维搭配,如有丙/棉细布、丙/棉什色麻纱等品种。

(3) 氯纶织物 氯纶是世界上最早的合成纤维之一,具有耐水性、耐化学性、耐腐蚀性及不燃等许多优点,因此用于服装,尤其是室内装饰较为理想。

氯纶织物的特点:

①氯纶织物属不易燃烧织物,离开火焰马上熄灭不再续燃,是不燃窗帘和地毯的良好材料。

②氯纶织物耐磨性、保暖性好,其保暖性强于棉和羊毛。

③氯纶织物具有良好的静电绝缘性,利用这一特性可与其他纤维混纺制成具有治疗风湿症功能的内衣,其与其他纤维摩擦会带负电荷。

④氯纶织物的缺点在于软化点非常低,温度至 60 ~ 70 °C 便开始软化、收缩。

氯纶织物因不耐热而限制了其应用范围,多集中于装饰和产业用布。用于服装上的氯纶织物品种不多,主要有氯/毛条格天鹅绒、粘/氯绒布及氯/富平布。

(4) 氨纶织物 氨纶是聚氨酯类纤维,因其具有优异的弹力,故又名弹性纤维,在服用织物上得到了大量的应用。

氨纶织物的特点:

①氨纶弹性非常高,一般制品不使用 100% 的聚氨酯,多在织物中混用 5% ~ 30% 的比例,所得各种氨纶织物均具有 15% ~ 45% 的弹性。

②氨纶织物常以复合纱织成,即以氨纶为芯,用其他纤维(如锦纶、涤纶等)作皮层制成包芯纱弹力织物,其对身体的适应性良好,很适合制作紧身衣,无压迫感。

③氨纶弹力织物的外观风格及服用性能与所包覆外层纤维织物的同类产品接近。

(5) 中长纤维织物 中长纤维是指介于毛型与棉型化学短纤维之间的一种纤维,可由各种化学纤维加工而成,其长度和细度均介于棉纤维和羊毛纤维之间,主要有粘胶中长纤维、富强中长纤维及涤、锦、腈、丙、氯、维纶等中长纤维。

各类化纤中长纤维织物的特点:

①中长纤维织物弹性好,穿着时不易起皱。

②中长纤维织物挺括、厚实,手感丰满,多次洗涤后仍能保持平整,毛型感强。

③中长纤维织物有滑爽感,缩水率较小,成衣后不易变形。

中长纤维织物的花色品种很多,主要有涤/腈、涤/粘混纺织物以及“三合一”织物。涤/腈中长纤维织物采用涤/腈比例为 50:50 或 60:40 混纺而成;涤/粘中长纤维织物采用涤/粘比例为 55:45 或 65:35 混纺而成;“三合一”织物采用涤、腈、粘三种

中长纤维混纺而成,织物兼备三种纤维的特点,且价格适中,适合制作套装、夹克衫、西裤等服装。

(6) 新型化纤织物 所谓新型化纤织物,均由上述各类纤维组成。但这些织物在外观风格、加工特性及穿着性等方面均显示出独特的性能。

新型化纤织物的特点:

①纤维具有崭新的结构及新颖的物理机械性能和美学性能。

②织物由不同细度、不同收缩性、不同断面形状的丝组成异质组分丝织成,具有独特的外观、手感和特殊的服用性能。这些异质丝包括空气网络丝、加捻变形丝、花式异质丝、包芯丝和包缠弹力丝等。

③多功能化趋势明显,既适合于特殊工业用,更适合作服用纺织品,尤其是服装材料。

改性处理和变形加工,使新型化纤织物品种日益增多,市场上较流行的部分品种如下。

①醋酯纤维织物 经天然木材等再生纤维素纤维制得,其许多性能与粘胶纤维相似,不同之处在于弹性优于粘胶纤维,因此用其制作的服装尺寸稳定性较好,不易产生折皱。

②莱卡织物 是杜邦公司首先推出的一种弹性纤维织物,即氨纶织物。使用少量莱卡,可使服装式样持久不变,且能达到常规硬挺纺织品所不能达到的良好悬垂性,故已成为服用织物的新热点。目前莱卡织物已在服装及运动装领域得到广泛使用,在袜类和紧身衣市场十分紧俏。

③“罗莱”纤维织物 由“RAYON”音译而来。是一种粘胶纤维织物,其加工方法独特,织物具有闪亮发光的变色效应,故成为很好的时装面料。

④三醋酯—聚酰胺仿毛织物 以三醋酯变形丝与聚酰胺芯丝组合而成。

第四章 抽样检验理论及方法

第一节 抽样检验基本概念

质量检验是对产品质量进行的一种测定、比较与判定活动。具体产品的质量有其特有的质量特征,质量指标是定量评价产品质量的质量特征值。因此,质量检验是将质量指标与规定的标准做比较,判定每批产品是否合格。

一、质量指标

不同产品有不同用途,其质量指标有所不同。质量指标种类繁多,有不同的分类方法。例如 按质量特征能否用数值表示,可划分为定性指标和定量指标,定量指标又可划分为计量指标和计数指标。按指标所表示的物理单位,可划分为相对指标和绝对指标。还可按指标的用途、指标的适用范围、产品所处的阶段、指标所代表的产品数量及指标对产品质量的概括程度等项目进行分类。

纺织产品种类繁多,用途广泛,是成熟的工业产品,目前已构建了较为全面的产品标准体系。就纺织产品质量指标的特性而言,主要有以下几种。

- (1) 质量指标的平均值,如纤维的细度、长度。
- (2) 质量指标的均方差,如纱线的捻度标准差。
- (3) 质量指标的变异系数,如纱线的条干均匀度变异系数。
- (4) 批中不合格品所占比例,如织物外观质量的合格率。
- (5) 批中单位产品平均缺陷数,如本色棉布的疵点格率。

二、质量检验的分类

1. 根据检验的数量分类

- (1) 全数检验 对批中全部产品逐一进行检验。
- (2) 抽样检验 按照统计方法从一批产品中抽取适当数量的产品,仅对抽取的产品进行检验。

2. 根据判定方法分类

- (1) 计数检验 与规格或标准做比较后把产品分为合格、不合格,或者分为一等品、二等品、三等品等进行计数判定的检验。

(2) 计量检验 以产品的计量结果进行判定的检验。

3. 根据产品流向分类

(1) 进货检验 防止购买不合格原材料、不合格半成品,在进厂前对它们所做的检验。

(2) 工序检验 生产过程中,半成品在工序之间转移时,或当需要了解生产过程的情况时所做的检验。

(3) 成品检验 对成品的最终检验,以判定成品是否合格。

(4) 出厂检验 产品交付时所做的检验,常和成品检验合并进行。

(5) 库存检验 对长期在库房中的库存产品所做的检验。

(6) 监督检验 为了解质量检验及质量管理是否按标准要求实施所做的检验。

4. 根据检验的内容分类

(1) 性能检验 用以判定产品是否达到设计时对产品所要求的性能的检验。

(2) 可靠性检验 在使用中对产品是否仍满足可靠使用的要求而进行的检验,又称耐久性检验。

5. 根据被检验后的产品是否还能使用分类

(1) 破坏性检验 在测量、试验过程中将产品破坏的检验。

(2) 非破坏性检验 在测量、试验过程中不破坏产品的检验。

三、全数检验与抽样检验

全数检验,又称百分之百检验,其优点是能够以较高的置信水平反映批的实际质量。缺点是在破坏性检验的场合不可能全数检验,而且在批量很大时,逐件检验消耗大量人力、物力和时间,检验成本过高。

抽样检验是通过检验一批产品中的一部分来评定该批产品的质量,判定它是否合格 或者从生产过程中抽取一部分样品进行检验,以判断这一过程是否稳定。抽样检验的优点是节约人力、物力,检验成本低。缺点有二:一是存在接受“不合格”批和拒收“合格”批的风险;二是样本所提供的信息,一般而言较全数检验少。

一般而言,纺织产品批量较大,而且安全风险较小,因此选择抽样检验较为合理。

四、计量检验与计数检验

1. 计数检验的优点

(1) 计数检验中仅仅把产品分为合格品或不合格品,检验程序简便,检验费用亦较节省。这一点在产品具有多种质量特性时更为显著。比如一个产品有 20 种质量

特性,用计数检验可能只用一个抽样方案,就能做出接受与否的判断,而计量检验则需要 20 个抽样方案才能做出结论。

(2) 如果某种产品仅能区分合格品与不合格品,那么只能采用计数检验。

(3) 计数检验不需要预先假定分布律,而计量检验则必须预先假定分布律,如正态分布。

2. 计量检验的优点

(1) 在计量检验中,只需要较少的样本。即样本大小相同时,计量检验结果的可靠性或保护性比计数检验结果高。在相同的置信水平下进行批质量估计,计量检验的样本量少于计数检验。由于计量检验比计数检验更为精密,因而能够提供更多、更详细的产品质量信息。

(2) 计量检验对产品是否符合规定要求,能给予一个明确的测定值。对计数检验来说,有时对产品的某些质量特性仅具有一个不太明确的界限。

(3) 在计量检验中,误差的测定容易进行。

对一般的成批产品抽样检验,常常采用计数检验方案。对质量不宜过关的产品,具有破坏性的和本身很贵重的产品,或者本身不贵重但检验费用很高的产品,由于希望尽量减少检验产品的个数,应采用计量检验方案。

纺织产品是较为成熟的工业产品,其产品标准较为完善,纺织产品标准中基本规定了抽样方法。但由于我国统计抽样技术的研究和应用起步较晚,工业化初期受苏联的影响,长期沿用“百分比抽样”方案,纺织产品尤其严重。近来修订和颁布的标准采用统计抽样方案,仍有部分标准沿用“百分比抽样”方案。

第二节 抽样检验理论简介

一、随机事件与概率

1. 随机事件 经验告诉我们,自然界的运动规律往往会出现两种现象,一类是确定性现象,另一类是随机现象。

对某一随机现象在一定条件下的一次观察,称为随机试验。随机现象在随机试验中可能出现或可能不出现的结果,叫随机事件。如掷一枚硬币,出现正面向上的结果是随机事件,出现反面向上的结果也是随机事件。

2. 概率 概率是与随机事件相联系的,如前所述,在一定条件下进行某项试验,事件 A 可能发生,也可能不发生,则事件 A 就称为随机事件。从理论上讲,概率是衡量随机事件在某一次试验中发生的可能性大小。

3. 概率计算 在概率的经验定义中,概率表示某一事件出现次数在试验总数中所占的比例,因此,此数值一定在 0 与 1 之间。如服装生产只有合格(A 事件)与不合格(B 事件),若事件 A 发生,事件 B 就不会发生,则事件 A 与事件 B 称为互斥事件。若以 P 表示概率,则:

合格概率 $0 \leq P(A) \leq 1$

不合格概率 $0 \leq P(B) \leq 1$

合格概率与不合格概率相加为 1 $P(A) + P(B) = 1$

在实际应用中,还有概率的加法公式、概率的乘法公式以及条件概率和独立试验概率等的概率计算问题。

二、随机变量及其分布

1. 随机变量 在随机现象研究中,现象的特征常常表现为变量的取值状态。在纺织品检验中,总是通过试验确定产品的某项特征值,如纱线的条干不匀变异系数。又如 1000 件服装,不合格品率为 1%,从中随机抽取 50 件的一个样本,则样本中的不合格品数的可能取值是:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, 50$$

从以上例子可以看出,每次试验的结果不完全一样,它是个变量,这个变量随试验结果的不同而变化。若重新测试又会得到不同的试验结果,也就是说两次试验结果的平均值也不完全一样,平均值也是随机试验的变量。随机变量是表示随机试验结果的一个数量。

随机变量因随机因素的影响而得到种种不同的数值,每次的数值在事先是不能预知的,它的取值随着试验次数的大量重复是有统计规律的。随机变量的概念就是这些事实的抽象。

常用的随机变量有两种类型。如果试验结果的所有可能值,能够一一列举出来,即有有限个数值,比如产品抽查中的不合格品数,它们所取可能值是整数。这样的数值叫离散型随机变量。如果试验结果所取的可能值是某一区间的任意值,则称为连续型随机变量。比如,羊毛纤维的细度,布匹的平方米克重等是连续型随机变量。

2. 随机变量的数字特征 描述随机变量某种特征的量,称为随机变量的数字特征。通过几个这样的数字,可以对概率分布规律有一个概括的了解。常用的主要数字特征有均值和均方差。在实际应用中,更多的情况下,人们关心的往往是它的数字特征,在未知变量概率分布的情况下,同样可通过试验数据对其平均值和均方差进行估计。

三、正态分布

工程技术上使用最广的一类分布是正态分布,在抽样检验方面,正态分布得到不少应用。在纺织产品检验中,所遇到的随机变量一般都服从正态分布。如纤维长度、细度,纱线的条干均匀度 CV 值、单纱强力、布匹的幅宽、羊毛衫单件克重,服装胸围尺寸等质量指标的测试结果都服从正态分布。当然,自然界中的随机现象多种多样,除正态分布之外,还有二项分布、泊松分布、超几何分布等形式。

第三节 抽样检验方法简介

一、抽样方法

抽样方法是从批中取得样品的的方法。这里所述的是基于科学的统计抽样,统计抽样是建立在研究随机事件规律的基本理论基础上的,所以抽样过程一切活动都必须保持随机性。取样是从批中获得检验方案所规定的样本的过程,做出批判定的依据全部来自样本的质量特征值,样本的随机性是判定批的客观性的保证。保证取样的随机性就是在抽取样品的过程中保证批中所有单位产品都有相同被抽到的概率。这种方法叫随机取样,用随机取样方法抽得的样本称随机样本。

1. 简单随机抽样法 简单随机抽样法,又称单纯随机抽样法,是一种完全等概率的抽样方法,即批中的任何一个产品均有相同的机会出现在该批产品的样本中。简单随机抽样的程序举例如下:

- (1) 批量 $N=100$, 把 100 个产品分别标数 1, 2, 3, ..., 100。
- (2) 样本量 $n=5$ 。
- (3) 得到随机数,如查随机数表,得到 3, 32, 38, 89, 17。
- (4) 从这 100 个产品中,找到第 3 号、32 号、38 号、89 号、17 号产品,构成该批的样本。

产生随机数的方法有三种。

- (1) 掷骰子法 利用一个多面体骰子,投掷后得到随机数,按照随机号数抽取样品。
- (2) 查表法:
 - ① 给总体中每个产品编号;
 - ② 确定随机数的选择方式。如可以采用从右到左、从上到下、对角线上每隔三个抽一个等不同的方式;
 - ③ 确定一个开始取数的位置,然后取与抽样数相同的随机数个数;
 - ④ 从总体中抽取与所得数相应的产品。

(3) 利用随机发生器 这一方法在有奖储蓄、有奖销售中用来确定获奖号码。

2. 系统抽样法 系统抽样又称机械抽样,是一种不完全的随机抽样方法,即从提交批中抽取产品时,每个产品被抽到的机会不完全相同。所谓系统抽样就是在规定了“抽样间隔和抽样周期”后,随机选取一个整数作为第一个样品的号码,第二个样品号由该样品号加上抽样间隔而定,得到如此组成的号码,再对应抽取样品。系统抽样法的程序举例如下:

- (1) 确定抽样间隔 $N=100, n=6$, 则抽样间隔为 17。
- (2) 确定随机数 采用简单随机抽样法确定,由 [1,17] 查随机数表,得 9。
- (3) 得到抽取样品号码 9, $9+17=26, 26+17=43, 43+17=60, 60+17=77, 77+17=94$ 。

采用系统抽样法时应注意以下几点:

- (1) 确定抽样间隔时,是批量 N 与样本大小之比再取整数。
- (2) 当抽样间隔与待测产品的质量波动周期相近时,有可能产生较大的偏差。以棉花生产为例,连续生产的 10 包中取一包,当生产的质量波动周期在 10 包左右时,选取的随机数不同样本间的偏差较大。

3. 分层抽样法 按某种原则把一批产品划分为小批或小部分(统计学上称层),然后依某种方式在各层中采取简单随机抽样法获得各层样品,把这些样品组合成样本的抽样方法,称分层抽样法。分层的原则可根据实际情况决定。例如,按生产时间分,按所用原材料、零部件分,按照安装设备分,按操作工人分等。这些分层方法应按照层内均匀,层间差异大的原则,使层内产品质量尽可能均匀一致,层与层间的质量可以有较大的差异。分层抽样法的程序(举例)如下:

(1) 按分层原则把批分成若干层。如把一批产品分装三个箱子里,三个箱子的数量分别是 500、800、1000,拟从该批中采取分层随机抽样法抽取 50 个样品进行质量检验,则层数 $k=3$,三层的子批量分别为 $N_1=500, N_2=800, N_3=1000$,样本量 $n=50$ 。

(2) 按照等比例原则确定第 i 层的样本量。各层的子样本分别为:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} \cdot n = \frac{500}{2300} \times 50 \approx 11 \text{ (个)}$$

$$n_2 = \frac{N_2}{N} \cdot n = \frac{800}{2300} \times 50 \approx 17 \text{ (个)}$$

$$n_3 = \frac{N_3}{N} \cdot n = \frac{1000}{2300} \times 50 \approx 22 \text{ (个)}$$

- (3) 在各层实施简单随机抽样法,获得子样本。
- (4) 把子样本汇合构成分层样本。

4. 整群抽样法 整群抽样法就是把批分成许多“群”，然后从中抽取以“群”作为样本的抽样方法。所抽到的那一群称为群样本。对样本中的每个产品逐个进行质量检验，叫简单整群抽样，其样本称简单群样本。把群样本作为“批”再实施分层抽样，叫分段抽样，其样本称分段样本。

例如，10000 件产品分别装在 10 箱中，每箱 1000 件。若要抽 1000 件，可抽一箱进行质量鉴定。若要抽 500 件，可在此 1000 件中实施分层抽样，此样本称作群样本或二段样本。

整群抽样方法简单，抽样费用经济。当受到抽样地点和货物形状（如粉状、块状）制约时，宜采用整群抽样。整群抽样的缺点是样本的代表性差，由于样本来自某一局部，故在实施整群抽样时，应尽可能使批中产品的质量均匀一致。

二、抽样检验方案及分类

所谓抽样检验就是从一个提交批中抽取一定数量的产品（样本），仅对样品进行检验，以判定批是否合格。由此可知，抽样检验必须确定两个数：从批中抽取的样本数量和决定批合格与不合格的判定数。通常把样本大小 n 、合格判定数 A_c 这样一对用于抽样检验的规定称为抽样方案。

1. 按质量指标及相应的判定规则分 由于产品的质量指标有两类，所以抽样检查也相应分为两类。

(1) 计量抽样检验 用计量值作判定的抽样检验。

(2) 计数抽样检验 用不合格品个数、缺陷数作判断的抽样检验。它又可分为计件抽样检验和计点抽样检验。

2. 按抽取样本的次数分

(1) 一次抽样方案 从批量 N 中抽取一个样本，检验这个样本后即得出合格与否的结论。

(2) 二次抽样方案 从批量 N 中最多抽取两个样本，就得出批合格与否的结论。这是在一次抽样方案基础上引申出来的，它规定在检验第一个样本后不能做出决定时，再抽取第二样本进行检验，以做出最终结论。

(3) 多次抽样方案 从批量 N 中抽取一个、两个至多个样本后，才能对批的质量做出合格与否的结论。这是二次抽样方案的推广。

(4) 序贯抽样方案 每次仅抽取一个单位产品进行检验，抽查次数预先不能确定。只能在做出决定后才知道抽查次数。

3. 按方案的制定原理或检验实施方式分

(1) 标准型 以控制抽样检验中的错误大小为原则，只进行批的合格与否的判

定。它适用于孤立批的检验,也是其他类型方案的基础。它的特点是:一个确定的方案可同时满足生产方和使用方的质量要求。此方案适用于对产品质量不了解的场合。

(2) 挑选型 在检验中,把样本中发现的不合格品更换成合格品,对判为拒收的批进行百分之百检验,剔除其中的不合格品。这种方案适用于非破坏性检验。

(3) 调整型 是由正常方案、加严方案及放宽方案和一组转移规则组成的检查体系。当产品质量降低时,使用加严方案;若产品质量稳定且比较高时,使用放宽方案;一般情况下使用正常方案。使用何种方案由转移规则决定。这种方案特别适用于连续批的抽样检验。

(4) 连续生产型 是将连续生产而在传送带上流转的产品,在中途进行检查,通过检查后的产品的平均不合格率被控制在某一值(AQL)以下的检验方法。在开始时是连续对逐个产品进行百分之百的检验,如果结果是不合格品个数在某值以下,那么就改成按一定间隔的抽样检验。检验结果如果又出现不合格品,就重新改成百分之百检验的方式。

4. 按组成样本方式分类

(1) 逐批抽样检验方案 先将产品组成批,再从一批产品中抽取样本。

(2) 连续抽样检验方案 产品不必组成批,而在连续生产线上某个检验点直接检验产品。

三、主要类型的抽样检验标准

在实用中,人们可以根据需要设计实用的抽样方案,但这样做往往要花费大量时间,而且需要相应的统计学知识。因此,人们已根据最广泛的需要设计出许多常用的抽样方案类型,绘制成各种图表,以方便使用。

前面已经介绍了抽样方案的分类,这里仅介绍计数调整型抽样检验标准和计数周期抽样检验标准。

1. GB/T 2828 我国于1981年参照美国军标 MIL—STD—105D 制定并颁布了第一个抽样国家标准 GB/T 2828—1981《逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)》,这是一种计数调整型抽样标准,此标准曾于1987年修改,2003年再次修改,并以 GB/T 2828.1—2003《计数抽样检验程序 第一部分 按接受质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》的编号和名称发布。调整型抽样检验的优势在于,可根据产品的质量状况和稳定情况调整抽样方案,使抽样标准达到最大的灵活性和经济性。目前,调整型抽样方案已成为应用非常广泛的抽样方案体系。

(1) 标准的适用范围：

①标准指定的抽样计划可用于最终产品、零部件和原材料、操作、制品、库存品、维修操作、数据或记录、管理程序。

②指定的抽样计划主要用于连续系列批。也可用于孤立批,但建议使用抽样方案的抽检特性曲线。

(2) 样品抽取 标准要求按照简单随机抽样法从批中抽取样本;当批由子批或层组成时,应使用分层法抽样。样本可以在批生产过程中抽取,也可在批生产完毕后抽取;当两次或多次抽样时,每个后继样本应在同一批的剩余部分中抽取,即不放回抽样。

(3) 正常、加严和放宽检验 标准提供了三套严格程度不同的抽样方案表供选择。开始检验或历史资料不全时,一般选择正常检验方案。正常检验方案着重保护生产方,其绝大多数方案的生产方风险都在 0.05 以下。当正常检验结果表明连续批质量不稳定时,则转到加严检验,这时则着重保护消费方。当正常检验表明生产过程稳定,质量足够好时,则可转到放宽检验,以减少检验成本。标准规定了三套方案之间的转移规则。

(4) 检验水平 检验水平标志着检验量。标准给出了 I、II、III 三个检验水平。如果没有指定,一般情况使用水平 II。标准还给出了四个特殊检验水平: S-1、S-2、S-3、S-4。特殊检验水平可用于样本量相对较小,而又能容许较大抽样风险的情况。若将检验水平按照鉴别能力的高低排序,依次为 III、II、I、S-4、S-3、S-2、S-1。即依次样本量减少,检验水平变低。

在每一检验水平下,应用标准规定的转移规则确定正常检验、加严检验和放宽检验。当抽样方案在正常检验、加严检验和放宽检验之间进行转移时,已规定的检验水平不变。

(5) 样本量字码 标准给出了“样本量字码表”,样本量由样本量字码确定。字码又是在下一步抽样表中选择抽样方案的依据。以英文字母的前后顺序排列,字母愈往后,抽样方案的样本大小和合格判定数愈大,其判别力愈强。

2. GB/T 2929—2002 国家标准 GB/T 2929—2002《周期检验计数抽样程序及表》(适用于对过程稳定性的检验)属于计数周期检验标准。标准的适用范围是,以不合格质量水平(GB/T 2828—2003 以接受质量限检索)为质量指标的一次、两次、五次抽样方案,它适用于对过程稳定性的检验。

周期检验可用于对型式试验项目的检验,本标准抽查的范围是周期内的所有产品。标准对方案的判别力分为 I、II、III 三个水平(GB/T 2828—2003 分为七个检验水平)。

第四节 纺织品抽样检验

我国的纺织标准系列是参照苏联的纺织标准制定的。标准的分类详细,内容广泛,对当时经济体制下纺织企业的生产具有指导性意义。转入市场经济后,我国的纺织标准参照国际标准 ISO 进行了大量的修正和补充,基础标准和方法标准已基本等同于国际标准,区别主要在产品标准上。由于我国的产品标准是按照纤维原料、织物组织结构以及加工工艺分类,当初制定标准的出发点就是要对纺织企业的生产实践进行指导,所以,同欧美国家的产品标准相比,对最终消费者的实际使用要求考虑不够充分。

尽管近年来我国对纺织标准进行了大量制定、修订,就“抽样”而言,仍然有一部分标准沿用了百分比抽样的方法。

我国用于标准制定的基础标准 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第一部分:标准的结构和编写规则》中,明确“抽样”是可选要素,不是每个产品标准都需要有的。在产品标准中应描述涉及的样本抽取条件和方法以及样品的保存方法等技术性内容,而不涉及抽样方案。因为抽样检验方案,一方面是涉及对产品整批质量的判定,另一方面会因用户需求或产品使用场合不同而不同。抽样检验方案应由订货合同或技术协议另行规定。

纺织产品标准中,对抽样一般规定两个参数,即最小样本量和百分比抽样比例。

如 GB 1103—1999《棉花 细绒棉》在“抽样”中规定“成包皮棉每 10 包抽 1 包,不足 10 包的按 10 包计”。

新近修订的 GB/T 73018—2002《毛 针织品》对抽样的描述为“交付验收外观质量抽样数量为一批的 5%,但不得少于 20 件”。

也有一些标准专门规定了验收规则。如《棉及化纤纯纺、混纺本色布检验规则》对布面疵点检验的抽样规定了批量、抽样数量、合格判定数。此抽样表实际上是按照 GB/T 2828 标准,选择了一般检验水平 II、正常一次抽样方案,接受质量限(AQL)为 2.5%。

百分比抽样方案是一种不科学的抽样方案,使用抽样特性曲线可很方便地计算不同批量时百分比抽样的判定能力。例如,规定抽样数量为 50%,合格评定数为 0,而批的不合格品率是 5%,当批量为 20 时,接受的概率(接受的可能性)为 50%,而当批量变为 100 时,只有 2.8% 可能被接受。由此可见,百分比抽样方法会造成大批过严,小批过松的现象。换句话说,在不合格品率相同的情况下,大批量大样本一般被

百分比抽样方案接受的可能性比小批量小样本时小得多。如果以小批量交验,对生产方非常有利。

在实践中,为了控制生产稳定性而进行的成品检验,可使用科学的统计抽样检验方案。纺织产品的成品检验一般按照产品标准规定的检验规则进行检验。如前所述,在交易过程中,确定交易双方认可的抽样检验方案,可使生产方和消费方所承担的风险维持在一个稳定的水平上。

一些数理统计技术的书籍中,给出了百分比抽样方案的套改方法。根据抽样百分比和合格判定数,再选择适当的检验水平,可确定抽样检验方案。

第五章 纺织品的一般品质检验要求

第一节 原料检验

一、概述

纺织原料是影响纺织加工、纺织品质量和纺织品各项性能的重要因素。常用的纺织原料有天然纤维(羊毛、棉花、蚕丝等)和化学纤维(涤纶、腈纶等)。通常,纺织纤维的品质评定指标包括纤维的长度、长度离散系数、细度、细度离散系数、强力、断裂伸长率等。

各种纤维的生产方式不同,使用要求不同,因此品质指标也有所不同。

棉纤维的评定指标有棉花成熟程度、棉花色泽、棉花含杂率及棉花含糖率等。

毛纤维分为绵羊毛、国产细羊毛及其改良毛、洗净毛、山羊绒、骆驼原绒等。骆驼原绒的考核指标有含绒率、手扯长度、白度、外观特征和品质比差。

山羊绒(山羊原绒、分梳山羊绒、过轮山羊绒、洗净山羊绒)的考核指标有细度、长度、细度离散系数、短绒率、含粗率、含杂率、单纤维强力。国产细羊毛及其改良毛、洗净毛的考核指标有含土杂率、毡并率、含油脂率、含残碱率、洁白度等。

化学纤维短纤维主要考核线密度偏差率、长度偏差率、断裂强度(干、湿)、超长纤维、倍长纤维、断裂伸长率、热收缩率等项目。涤纶长丝考核线密度偏差率、线密度不均匀率、断裂强度、断裂伸长率、沸水收缩率、染色均匀度、卷曲率、卷曲弹性率、卷曲收缩率、含油脂率等。

不同纤维具有不同的性能,其检测方法也不同。纤维的鉴别方法分为物理方法和化学方法。

化学检测方法包括燃烧法、溶解法、着色法、含氯含氮呈色法、热失重法等。

物理检测方法包括感官鉴别法、熔点法、差示扫描量热法、显微镜法、红外光谱法、紫外线法、色谱法、密度梯度法、折射率法等。

二、棉纤维检验

棉花标准为强制性国家标准,标准代号为 GB 1103—1999《棉花 细绒棉》。

1. 标准的适用范围 标准规定了细绒棉的质量要求、分级规定、检验方法、检验规则、检验证书、包装及标志、储存与运输要求等。标准适用于生产、收购、加工、经营、储备、使用的细绒棉。

2. 质量要求

(1) 品级 细绒棉的品级分为七级,表述为一级~七级。一级最好,三级为品级标准棉,七级以下为级外棉。细绒棉分为籽棉、皮辊棉和锯齿棉。棉花的品级条件按照成熟程度、色泽特征和轧工质量综合评定。

一级籽棉要求 早期、中期优质白棉,棉瓣肥大,有少量一般白棉和带淡黄尖、黄线的棉瓣,杂质很少;二级籽棉为早期、中期好白棉,棉瓣大,有少量轻雨锈棉和个别半僵棉瓣,杂质少;五级籽棉则为晚期较差的白棉和早期、中期僵瓣棉,杂质多;七级是瓣棉、污染棉和部分烂桃棉,杂质很多。

一级皮辊棉要求成熟好,色泽洁白或乳白,丝光好,黄根、杂质少;三级要求成熟一般,色白或乳白,稍见阴黄,稍有丝光,淡黄染、黄染稍多,黄根、杂质稍多;七级皮辊棉成熟很差,色灰暗、污染多、糟绒很多,杂质很多。

锯齿棉的分级描述与皮辊棉相似,在轧工质量方面强调索丝和棉结的多少。

棉花的品级条件和品级条件参考指标是制作品级实物标准的依据。

(2) 品级实物标准:

①品级实物标准分基本标准和仿制标准。同级籽棉在正常轧工条件下轧出皮棉产生同级皮辊棉、锯齿棉的基本标准。基本标准分保存本、副本、校准本。保存本为基本标准,是每年更新的依据;副本为品级实物标准仿制的依据;校准本用于仿制标准损坏、变异等情况下的修复、校对。

②黄棉、灰棉、拔杆剥桃棉,由各产棉省、自治区、直辖市参照基本标准副本的品级程度制作参考棉样,最高品级不高于四级。

③基本标准和仿制标准使用期限为一年(自当年9月1日至次年8月31日)。

(3) 长度 棉花纤维长度以1mm为级距,25mm表示长度在25mm以下,26mm表示长度在26.0~26.9mm,27mm表示长度在27.0~27.9mm,以此类推。棉纤维长度分为25mm、26mm、27mm、28mm、29mm、30mm、31mm。28mm为长度标准级。

(4) 棉花的公定回潮率是8.5%,最高限度为10.5%。

3. 检验方法

(1) 品级检验。品级检验的条件:棉花检验在分级室进行,分级室应符合GB/T 13786—1992《棉花分级室的模拟昼光照明》标准或具备北窗光线。检验时,手持棉样,压平、握紧,使棉样密度与品级实物标准密度相近,与实物标准对照确定品级,逐样记录检验结果。计算批样中各相邻品级的百分比,其中占80%及以上的品级定为主体品级。

(2) 长度检验 棉花长度检验用手扯尺量法。检验时,取有代表性的棉样,双手平分,抽取纤维,反复整理成没有丝团、杂物和游离纤维的平直棉束(约60mg),棉束宽

度约 20mm,将其置于黑绒板上用纤维专用尺在棉束两端切线,切线位置以不露黑绒板为准,量取两切线距离(两头齐,直接量取纤维长度,以不露黑绒板为准),量取结果保留一位小数(以 mm 为单位),逐样记录检验结果。

(3) 马克隆值检验:

①收购检验 收购时可以感官检验,感官检验结果应经常与按 GB/T 6498—2004《棉纤维“马克隆值”试验方法》进行的检验结果相对照。马克隆值不作为考核指标。

②成包皮棉检验 从批样中,按批样数量的 30% 随机抽取马克隆值试验样品,逐样测试马克隆值。马克隆值测试方法按 GB/T 6498—2004 标准规定的仪器测试法进行。

每个试验样品,根据其马克隆值确定马克隆值级,计算各马克隆值级所占的百分比,其中百分比最大的马克隆值级定为该批棉花的主体马克隆值级。

(4) 异性纤维检验 在各环节中,异性纤维检验采用手工挑拣法。

(5) 断裂比强度检验 断裂比强度检验按 GB/T 13783—1992《棉纤维断裂比强度的测定 平束法》执行。该方法可使用斯特洛束纤维强伸度仪、卜氏束纤维强力仪、Y162 束纤维强力机等。试验过程要求在恒温恒湿环境中平衡样品并进行试验。

(6) 公量检验:

①含杂率检验:

a. 收购时可机检或估验,估验结果应经常与 GB/T 6499—1992《原棉含杂率试验方法》进行检验结果的对比。对估验结果有异议时,以 GB/T 6499—1992 标准进行的检验结果为准。GB/T 6499—1992 标准使用杂质分析机试验,常用的国产杂质分析机有 Y101 型和 YG042 型。

b. 成包皮棉含杂率检验方法,按 GB/T 6499—1992 标准执行。

②回潮率检验:

a. 回潮率试样取样后立即检验,或批样密封后待验,待验须在 24h 内完成。

b. 回潮率检验按 GB/T 6102.1—1985《原棉回潮率试验方法 烘箱法》或 GB/T 6102.2—1985《原棉回潮率试验方法 电测器法》方法标准执行,使用电测器法或烘箱法,以烘箱法为准。

③籽棉公定衣分率检验:

a. 每份试样称量 1kg,籽棉试样用衣分试轧机加工,要求不出破籽,不带油污棉。

b. 按下列公式计算籽棉准重衣分率:

$$G_0 = G \times \frac{1 - Z}{1 - Z_0}$$

$$I = \frac{G_n}{G_0} \times 100\%$$

式中 G_n —— 从籽棉试样上轧出的皮棉准重, g ;

G —— 从籽棉试样上轧出的皮棉重量, g ;

Z —— 轧出皮棉的实际含杂率 ;

Z_0 —— 皮棉的标准含杂率 ;

I —— 籽棉准重衣分率 ;

G_0 —— 籽棉试样重量, g。

以每个试样准重衣分率的算术平均值为籽棉平均准重衣分率。

三、毛纤维检验

GB 1523—1993《绵羊毛》为强制性国家标准。

1. 标准的适用范围 标准规定了细羊毛、半细羊毛、改良羊毛的分等分支技术要求、检验方法、检验规则、包装、标志、储存、运输等要求。标准适用于细羊毛、半细羊毛、改良羊毛的生产、流通、使用和监督。

2. 质量要求 细羊毛为纤维平均直径在 $25.0\mu\text{m}$ 及以下的同质毛；半细毛为纤维直径在 $25.1 \sim 55.0\mu\text{m}$ 的同质毛；改良羊毛指改良过程中杂交羊所产羊毛，其质量尚未达到同质。同质毛是由同一种毛纤维组成的羊毛。

羊毛的种类分为细羊毛、半细毛和改良毛，分等分级指标有细度、毛丛自然长度、油汗高度占毛丛高度、粗腔毛、干毛和死毛含量、外观特征。

细羊毛和半细毛分为特等品、一等品和二等品，改良毛分为一等品和二等品。

特等细羊毛按细度范围将羊毛分为四种规格： $18.1 \sim 20.0\mu\text{m}$ (70 支)、 $20.1 \sim 21.5\mu\text{m}$ (66 支)、 $21.6 \sim 23.0\mu\text{m}$ (64 支)、 $23.1 \sim 25.0\mu\text{m}$ (60 支)。一等细羊毛按细度范围分为两种： $20.1 \sim 21.5\mu\text{m}$ (66 支) 和 $21.6 \sim 23.0\mu\text{m}$ (60 支)；二等细羊毛不分规格，表述为 60 支及以上，细度小于 $25\mu\text{m}$ 。不同种类和不同规格的细羊毛，其油汗高度和毛丛长度指标不同，如 70 支和 66 支特等细羊毛的毛丛自然长度应大于或等于 75mm，油汗高度占毛丛高度 50% 及以上；二等细羊毛的毛丛长度应大于或等于 40mm，仅要求有油汗。细羊毛不允许含有粗毛和死毛。

半细毛分为特等、一等、二等，其规格仍然按细度分类，半细毛的细度较细，长度较长，其品级支数在 58 支及以下。

羊毛按种类和等级制定有实物标准样，特等细羊毛的外观特征描述为“全部为自然白色的同质细羊毛。毛丛的细度、长度均匀，弯曲正常。允许部分毛丛有小毛嘴”；特等和一等半细毛的外观特征为“全部为自然白色的同质半细羊毛。细度、长度均匀，有浅而大的弯曲。有光泽。毛丛顶部为平顶、有小毛嘴或带有小毛辫。呈毛股状。细度较粗的半细羊毛，外观呈较粗的毛辫”。一等改良毛的外观特征为“全部为

自然白色改良形态明显的基本同质毛。毛丛由绒毛和两型毛组成。羊毛细度的均匀度及弯曲、油汗、外观形态上较细羊毛或半细羊毛差。有小毛辫或中辫”。

3. 检验方法

(1) 重量检验 用经过计量检定的 500kg 称量 (分度值 0.5kg) 的台秤,对羊毛逐包过秤,并记录每包重量。

(2) 净毛率检验 按 GB/T 14271—1993《原毛净毛率快速试验方法 油压法》进行净毛率检验。在公量检验需要终局复验或仲裁检验时,按 GB 6978—1986《原毛净毛率试验方法 烘箱法》进行净毛率检验。油压法为快速测试法,将洗净后的湿态毛放入油压式净毛测试仪,在一定容积、一定压力下测得试样的湿压重,计算得净毛率值。烘箱法是将称重后的样品开松去杂,经洗涤晾干,然后放入烘箱烘至恒重,以公定回潮率计算公定重量,求得原毛洗净率。

按下列方法计算净毛公定重量。

$$W = W_N \times W_Y$$

式中 W_Y ——净毛率;

W_N ——原毛总净重,kg;

W ——净毛公定重量,kg。

细羊毛净毛公定回潮率为 16%,半细羊毛、改良羊毛公定回潮率为 15%。净毛中植物性杂质含量小于等于 2% 时,不作净毛公量扣补,净毛中植物性杂质含量大于 2% 而小于等于 4% 时,按 1:1.5 核减净毛公量,净毛中植物性杂质含量大于 4% 时,按草刺毛处理。净毛草杂含量按 GB 6977—1986《洗净羊毛油、灰、杂含量试验方法》进行检验。

(3) 细度检验 对照羊毛细度标准样品进行检验,如有争议,按 GB 10685—1989《羊毛纤维直径试验方法 投影纤维镜法》检验。投影纤维镜法是将纤维片段的影像放大,在投影屏幕上测得纤维直径,计算出纤维的平均直径。

(4) 毛丛自然长度检验 将所取得毛丛试样整齐地排列在黑绒板上,用不锈钢尺测量整个毛丛的长度。用加权平均长度表示毛丛的长度。

第二节 纱线检验

一、概述

纱线是构成织物的基础,纱线的性能影响织物的性能。纱线的品质直接影响纺

织生产过程的生产效率。各种纺织原料可单一纤维纺纱,也可混纺成纱,作为商品交易的纱线主要有本色棉纱系列的纯纺棉纱和与涤纶、维纶、粘胶纤维混纺的混纺纱。

棉纱的主要品种有棉本色纱、针织用棉本色纱、气流纺棉本色纱。一般的品质指标有单纱断裂强度、单纱断裂强力变异系数、百米重量偏差、百米重量变异系数、条干均匀度、1g 内棉结粒数和棉结杂质总粒数等。用于服装加工的缝纫线,需要考核单纱断裂强度、捻度、捻度允许公差、结头允许个数、染色牢度和外观质量。

毛纱线主要有精梳毛纱、粗梳毛纱、毛针织绒线等。针织绒线往往作为商品出售,其考核指标除纱线物理指标外,还有染色牢度等指标。

二、棉本色纱检验

1. 适用范围 本色棉纱线标准规定了棉本色纱线的产品品种规格、技术要求、所采用的试验方法、检验规则、标志、包装。标准适用于鉴定环锭机生产的棉纱线的品质,不适用于鉴定特种用途棉纱线的品质。

2. 质量要求 本色棉纱线标准规定了棉纱线的公称线密度系列及其标准重量,棉纱线的公定回潮率为 8.5%。

本色棉纱线的技术要求按梳棉纱、精梳棉纱、精梳棉股线、梳棉织物起绒用纱和精梳棉织物起绒用纱五个品种分别规定。梳棉纱的技术要求有单纱断裂强力变异系数、百米重量变异系数、单纱断裂强度(cN/tex)、百米重量偏差(%)、黑板条干均匀度和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、纱疵(优等纱控制数个/100km)。

3. 检验方法

(1) 纱线重量检验 纱线在交易时按公定重量结算,即纱线的重量按回潮率8.5%折算。因此检验纱线重量时,首先应进行回潮率试验,一般用烘箱测试纱线的回潮率。先测得纱线的实际重量,然后放入烘箱烘干而得其干燥重量,再计算回潮率。

$$W = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100\%$$

式中 G —— 试样的实际重量;

G_0 —— 试样的干燥重量。

纱线在公定回潮率时的重量 M :

$$M = G \times \frac{1 + W_g}{1 + W}$$

式中 W —— 纱线的实际回潮率;

W_g ——纱线的公定回潮率,纯棉纱线的公定回潮率为 8.5%。

(2) 单纱断裂强度和单纱断裂强力变异系数:强力试验按照 GB/T 3916—1997《纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定》执行。该方法使用单纱强力机,在恒温恒湿状态下检验。如强力试验不在标准大气条件下进行,其强力值应按标准进行修正,其目的是去除湿度对强力的影响。

(3) 棉结杂质条干均匀度检验:

①棉结杂质的检验 棉结杂质检验是将试样摇在黑板上,摇黑板机上除游动导纱钩及保证均匀卷绕的能力装置外,不得人为去除杂质。

a. 棉结、杂质的确定:

棉结 由棉纤维、未成熟棉或僵棉因轧花或纺纱过程中处理不善集结而成。

杂质 是附有或不附有纤维(或绒毛)的籽屑、碎叶、碎枝秆、棉籽软皮、毛发及麻草等杂物。

b. 根据棉纱线分级规定,棉结、杂质分别记录,合并计算。

②条干均匀度检验 与棉结杂质的检验相同,用纱线专用的摇黑板机将试样摇在黑板上,制作 10 块黑板,然后比对样照(标准物质),在一定的光照条件下进行评定。标准样照分为优、一、二、三四种,其结果的表述方式为用“:”分开的四个数,如 7:3:0:0,表示优级板 7 块,一级板 3 块,没有二级板和三级板。

第三节 织物检验

一、概述

织物品种较多,一般情况下,织物的评定包括物理指标、染色牢度、外观疵点等方面。物理指标包括织物密度、幅宽、平方米重量、强力、断裂伸长率、缩水率等指标。

二、棉本色布检验

1. 适用范围 棉本色布适用于鉴定有梭织机生产的市销及印染加工的棉本色布。

2. 品质要求 棉本色布的品等分为优等品、一等品、二等品和三等品,低于三等品的为等外品。棉本色布的评等以匹为单位,根据织物组织、幅宽、密度、断裂强力、棉结杂质疵点格率、棉结疵点格率、布面疵点七项技术要求评定等级。织物组织、幅宽、布面疵点按匹评等,密度、断裂强力、棉结杂质疵点格率按批评等,以其中最低的一项品等作为该匹布的品等。

幅宽、密度和断裂强力按照设计要求确定指标的上下限,如,幅宽以设计要求为准,一等品为 $+1.5\%$ 、 -1.0% 断裂强力不得低于设计值得 8% 。

棉结杂质疵点格率和棉结疵点格率按不同的织物和织物总紧度分别确定考核指标。织物分精梳织物、半精梳织物和非精梳织物三大类,其中非精梳织物又分为细织物、中粗织物、粗织物和全线或半线织物。棉结杂质疵点格率、棉结疵点格率超过规定降到二等为止。

布面疵点评分按不同的布面幅宽规定疵点分数(平均分/m)。幅宽分为四档:110cm 及以下、110cm 以上~150cm 以下、150cm 及以上~190cm 以下、190cm 及以上。如幅宽110cm 的织物,外观疵点评分为0.20 平均分/m,三等品为1.60 平均分/m。

3. 试验方法 本色棉布的物理试验较为简单,其强力检验使用织物强力机或小负荷强力机,在试验方法规定的条件下测得织物的断裂强力和断裂伸长率。强力试验要求在恒温恒湿环境下进行,如果进行快速试验,其断裂强力结果需要修正。

织物的经纬密度检验 在一定长度内,计数织物中纱线的根数,以10cm 内经纱、纬纱的根数表示。幅宽检验,以尺量直接读数。平方米克重的检验,截取一定面积的织物,测得其实际回潮率,折算其公定回潮重量,然后再折算成每平方米的克重。布面疵点的检验以分数计。

三、牛仔布检验

1. 适用范围 标准规定了以天然纤维、化学纤维为原料的牛仔布的品种规格、技术要求、试验方法、检验规则 适用于鉴定服装用色织牛仔布的品质。

标准不适用于鉴定麻类及其混纺、交织色织牛仔布的品质。

2. 品质要求 技术要求分为内在质量和外观质量两方面,内在质量有密度偏差、水洗尺寸变化、断裂强力、撕破强力、有浆重量偏差、纬斜尺寸变化六项指标,外观质量有幅宽、色差、布面疵点三项指标。

色织牛仔布的品等,分为优等品、一等品、二等品、三等品,低于三等品的为等外品。

3. 检验方法 物理指标和染色牢度试验方法为织物通用方法。

四、毛针织品检验

1. 适用范围 标准规定了毛针织品的分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志等全部技术特征。适用于鉴定精梳、粗梳纯毛针织品和含毛 30% 及以上的毛混纺针织品的品质。

2. 品质要求 技术要求包括安全性要求、分等规定、内在质量和外观质量的评等。毛针织品的安全性应符合相关强制性国家标准的要求。毛针织品的品等以件为单位,按内在质量和外观质量的检验结果评定,并以其中最低一项定等。分为优等品、一等品和二等品,低于二等品者为等外品。

毛针织物考核的物理指标有 纤维含量(纯毛产品含量和混纺产品含量)、顶破强度、编织密度系数、起球、松弛收缩、毡化收缩(可考核机可洗产品)、二氯甲烷可溶性物质和单件重量偏差率。

毛针织物染色牢度的指标见下表。

毛针织物染色牢度评等指标

项 目		限 度	优 等 品	一 等 品
> 1/12 标准深度 (深色)		不低于	3	3 - 4
≤1/12 标准深度 (浅色)			4	3
色泽变化		不低于	3 - 4	3
毛布沾色			4	3
棉布沾色			3 - 4	3
色泽变化		不低于	3 - 4	3 - 4
毛布沾色			4	3
棉布沾色			3 - 4	3
色泽变化		不低于	3 - 4	3
毛布沾色			4	3
棉布沾色			3 - 4	3
耐摩擦等级	干摩擦	不低于	4	3 - 4 (深色 3)
	湿摩擦		3	2 - 3

注 1. 内衣类产品耐光色牢度为参考指标。

2. 干洗类产品不考核耐洗、耐湿摩擦色牢度。

3. 毛混纺产品,棉布沾色应改为与混纺产品中主要非毛纤维同类的纤维布沾色。

根据毛针织品的洗涤方式不同,还需要考核水洗尺寸变化率。考核项目有松弛尺寸变化率、毡化尺寸变化率和总尺寸变化率。

外观质量的评定除外观疵点外,还需考核主要尺寸公差、接缝处的缝迹伸长率、圆领衫的领圈拉开尺寸等指标。

3. 检验方法

(1) 纤维含量试验 按 GB/T 2910—1997《纺织品 二组分纤维混纺产品定量化学分析方法》、GB/T 2911—1997《纺织品 二组分纤维混纺产品定量化学分析方

法》、GB/T 16988—1997《特种动物纤维与绵羊毛混合物含量的测定》、FZ/T 01026—1993《四组分纤维混纺产品定量化学分析方法》进行。

(2) 单件重量偏差率试验：

①将抽取的若干件样品平铺在标准大气条件下吸湿平衡 24h 后,逐件称重,计算其平均值,得到单件成品的实际重量。

②从其中一件试样中裁取两份回潮率试样,每份重量不少于 10g,测得试样的实际回潮率。

③计算单件成品公定回潮重量,得到单件成品的公定回潮重量。细羊毛的公定回潮率为 16%。

缩水率试验在织物缩水率机上进行,可根据需要设定程序。测量缩水前后的尺寸,计算缩水率。染色牢度试验方法执行相应的国家标准和纺织行业标准。

第六章 纺织品安全项目检测

第一节 概 述

一、生态纺织品概述

生态纺织品的兴起,被誉为是纺织业的一次“绿色革命”,这场革命对传统纺织业产生了深远的影响。早在 20 世纪 80 年代,一些发达工业国家就开始对纺织品中可能存在的有害物质及其对人体健康和生态环境的影响进行了研究,欧美等世界纺织服装贸易主要进口国积极回应,开始对纺织品的生产环境和产品可能对人体产生的影响做出规定,并不断对进口纺织品提出新的要求。

建立统一的生态纺织品认定标准已成为近年国际纺织品服装贸易领域的一种共识,并逐渐形成两种观点。一种是以德国、奥地利、瑞士等欧洲 13 个国家的 13 个研究检验机构组成的国际生态纺织品研究和检验协会为代表的有限生态概念,认为生态纺织品的主要目标是在使用时不会对人体健康造成危害。基于现阶段经济和科学技术的发展水平,主张对纺织品的有害物质进行有限的限定并建立相应的品质监控体系,即所谓的部分(或狭义)生态纺织品的概念。另一种是欧共体 Eco - label 所倡导的全(或广义)生态纺织品概念,与部分生态概念有很大的差异。Eco - label 的评价标准涵盖了某一产品整个生命周期对环境可能产生的影响,如纺织产品从纤维种植或生产、纺纱、织造、前处理、印染、后整理、成衣制作乃至废弃处理的整个过程中可能对环境、生态和人类健康的危害。因此,从可持续发展战略角度看,Eco - label 是一种极具发展潜力的、更理想的生态标准,并将逐渐成为市场的主导。此外,由于欧共体的 Eco - label 标准是以法律的形式推出的,在全欧盟范围内的法律地位是不容置疑的,而且其影响力也会进一步扩大。

二、国内外生态纺织品标准

1. 国外生态纺织品标准 事实上,目前在生态纺织品领域并不存在国际统一的标准,或者说不存在国际通行证。采用什么标准、是否需要申请某种标志或者必须提供哪家检验机构提供的检测报告,主动权掌握在买家手里。现已有四十多个国家实行环境标志认证制度,德国首先推行“蓝色天使”标志,美国于 1988 年开始实行“能源之星”绿色标志,1995 年荷兰使用“生态标签”,1999 年,欧盟要求纤维、服装和鞋类产

品要加贴欧洲环保标志 ;发达国家关于生态纺织品绿色标签的要求还有很多,如 Eco - label、Oeko - Tex Standard 100、Milieukeur、White、Swan、Toxproof Seal、Eco - Tex、Gut、Clean、Fashin 和 Comitextil 等。目前,美国、德国、日本、加拿大、挪威、瑞典、法国、芬兰、澳大利亚等发达国家都已建立了环境认证制度,并趋向于一致,相互承认。

Oeko - Tex Standard 100 从颁布开始,就成为国际上判定纺织品生态性能的标准,也是目前世界上最权威、影响最广的生态纺织品标签。Oeko - Tex Standard 100 是由奥地利纺织研究院、德国海恩斯坦研究院和瑞士纺织检验公司共同建立的,国际生态纺织品研究和检验协会发布的。该组织为国际民间组织,该标准是有关生态纺织品的符合性(合格性)评定程序。该标准变换版本比较频繁,Oeko - Tex Standard 100 自 1992 年 4 月 7 日颁布以来,目前已有多个版本,2004 版生态纺织品 Oeko - Tex Standard 100 为最新版本。Oeko - Tex Standard 100 的 2002 年版规定的检测项目及限定值见表 6 - 1。

表 6 - 1 Oeko - Tex Standard 100 的 2002 年版规定的检测项目及限定值

产品分类	I 婴幼儿用	II 直接与皮肤接触	III 不直接与皮肤接触	IV 装饰材料
pH 值	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 9.0	4.0 ~ 9.0
甲醛 (mg/kg)	20	75	300	300
可萃取重金属 (mg/kg)				
锑 (Sb)	30.0			
砷 (As)	0.2	0.1	0.1	0.1
铅 (Pb)	0.2	0.1	0.1	0.1
镉 (Cd)	0.1			
铬 (Cr)	1.0	2.0	2.0	2.0
六价铬 [Cr (VI)]	对 Cr (VI) 为 0.5、对芳香胺为 20、对致敏染料为 0.006mg/kg			
钴 (Co)	1.0	4.0	4.0	4.0
铜 (Cu)	25.0	50.0	50.0	50.0
镍 (Ni)	1.0	4.0	4.0	4.0
汞 (Hg)	0.02			
杀虫剂总量 (mg/kg)				
(包括五氯苯酚/氯苯酚)	0.5	1.0	1.0	1.0
含氯酚及 OPP				
五氯苯酚 (PGP)	0.05	0.5	0.5	0.5

续表

产品分类	I 婴幼儿用	II 直接与皮肤接触	III 不直接与皮肤接触	IV 装饰材料
2,3,5,6, - 四氯苯酚 (TEGP)	0.05	0.5	0.5	0.5
邻苯基苯酚 (OPP)	0.5	1.0	1.0	1.0
PVC 增塑剂 (邻苯二甲酸酯类,%)				
DINP、DNOP、DEHP、 DIDP、BBP、DBP 总量	0.1			
有机锡化合物 (mg/kg)				
三丁基锡 (TBT)	0.5	1.0	1.0	1.0
二丁基锡 (DBT)	1.0			
染料				
可分解出致癌芳香胺的染料	不得使用			
致癌染料	不得使用			
致敏染料	不得使用			
有机氯染色载体 (mg/kg)	1.0			
抗菌整理	禁用 (Oeko - Tex Standard 允许的整理除外)			
阻燃整理				
普通	禁用 (Oeko - Tex Standard 允许的整理除外)			
PBB、TRIS、TEPA	禁用			
色牢度 (沾色)				
耐水色牢度	3	3	3	3
耐酸性汗液色牢度	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
耐碱性汗液色牢度	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
耐干摩擦色牢度	4	4	4	4
耐唾液和汗液色牢度	坚牢			
可挥发物的挥发 (mg/m³)				
甲醛	0.1			
甲苯	0.1			
苯乙烯	0.005			

续表

产品分类	I 婴幼儿用	II 直接与皮肤接触	III 不直接与皮肤接触	IV 装饰材料
乙烯基环己烷	0.002			
4- 苯基环己烷	0.03			
丁二烯	0.002			
氯乙烯	0.002			
芳香烃化合物	0.3			
有机挥发物	0.5			
气味				
普通	没有异味			
SNV 195 651 (非穿着物品)	3			

纺织品经测试符合 Oeko - Tex Standard 100 规定的条件,生产商可在其产品上悬挂 Oeko - Tex Standard 100 标签,证明该产品安全可靠,满足了消费者对健康的要求。目前,Oeko - Tex Standard 100 已成为全世界生态纺织品的基本要求,欧洲各国政府依据此标准颁布法令,以保护消费者的权利。欧洲各国的纺织企业纷纷加入 Oeko - Tex Standard 100 标签计划中,Oeko - Tex Standard 100 逐渐成为发达国家进口商在全世界采购纺织品的标准。

2. 国内生态纺织品标准 我国在纺织品生态性质领域起步较晚,有关环保方面的法规和标准还不够完善。中国环境标志产品技术要求中的生态纺织品标准等同采用 Oeko - Tex Standard 100,这是第一个与国际接轨的生态纺织品标准。该标准尽管等同采用了国际标准,但与国际上相关技术有差距,特别是在检测技术、测试方法、测量结果的准确性和可靠性方面。

2002 年 11 月,国家质量监督检验检疫总局发布了推荐性国家标准 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》,并于 2003 年 3 月 1 日实施。该标准的适用范围是纺织产品,没有涉及原材料及生产工艺等方面。该标准是推荐性国家标准,对企业不具备强制约束力。GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》中的生态纺织品技术要求,其测试项目与 Oeko - Tex Standard 100 的 2002 版标准相同,各项目限量值也基本与 Oeko - Tex Standard 100 的 2002 版一致。

三、纺织品安全性能

纺织品安全性是纺织品在穿着和使用过程中对消费者健康可能造成损害的安全

问题。

我国于 2000 年 8 月立项,由纺织工业标准化研究所牵头制定强制性国家标准,以控制纺织品中的有害物质。2003 年 4 月~10 月,通过国内 WYO/TBT 咨询主管部门向国外通报该标准。2003 年 11 月由国家质量监督检验检疫总局发布 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》,该标准为强制标准。

1. 基本安全技术要求

GB 18401—2003 标准的基本安全技术要求、试验方法、陈述产品分类的示例和不属于本技术规范范围的纺织产品目录分别见表 6-2~表 6-5。

表 6-2 纺织产品的基本安全技术要求

项 目		A 类	B 类	C 类	备 注
甲醛含量 (mg/kg, ≤)		20	75	300	1. 婴幼儿用品应符合 A 类产品的技术要求,直接接触皮肤的产品应符合 B 类产品的技术要求,非直接接触皮肤的产品应符合 C 类产品的技术要求 2. 婴幼儿用品必须在使用说明上标明“婴幼儿用品”字样,其他产品应在使用说明中标明所符合的安全技术要求类别 3. 一般适用于年龄 24 个月以内或身高 80cm 及以下婴幼儿使用的产品可作为婴幼儿用品
pH 值 ^①		4.0~7.5	4.0~7.5	4.0~9.0	
色牢度 ^② (级, ≥)	耐水 (变色、沾色) 色牢度	3-4	3	3	
	耐酸汗渍 (变色、沾色) 色牢度	3-4	3	3	
	耐碱汗渍 (变色、沾色) 色牢度	3-4	3	3	
	耐干摩擦色牢度	4	3	3	
	耐唾液 (变色、沾色) 色牢度	4			
异味		无			
可分解芳香胺染料 ^③		禁用			

- ①后续加工工艺中必须经过湿处理的产品, pH 值可放宽至 4.0~10.5。
②洗涤褪色型产品不要求。
③还原条件下染料中不允许分解出的致癌芳香胺清单见 GB 18401—2003 附录 C (还原条件下染料中不允许分解出的芳香胺清单)。

表 6-3 试验方法

项 目	试验方法	备 注
甲醛含量	GB/T 2912.1—1998	
pH 值	GB/T 7573—2002	
耐水色牢度	GB/T 5713—1997	
耐酸、耐碱汗渍色牢度	GB/T 3922—1995	
耐干摩擦色牢度	GB/T 3920—1997	

续表

项 目	试验方法	备 注
耐唾液色牢度	GB/T 18886—2002	
异味	GB 18401—2003 中 6.7	
可分解芳香胺染料	GB/T 17592.1—1998	检出限为 20mg/kg

表 6 - 4 陈述产品分类的示例

类 型	典 型 实 例
A 类 (婴幼儿用品)	尿布、尿裤、内衣、围嘴儿、睡衣、手套、袜子、外衣、帽子、床上用品
B 类 (直接接触皮肤的产品)	文胸、腹带、背心、短裤、棉毛衣裤、衬衣、(夏天) 裙子、(夏天) 裤子、袜子、床单
C 类 (非直接接触皮肤的产品)	毛衣、外衣、裙子、裤子、窗帘、床罩、墙布、填充物、衬布

表 6 - 5 不属于 GB 18401—2003 范围的纺织产品目录

序 号	纺 织 产 品
A1	土工布、防水油毡基布等工程用纺织产品
A2	造纸毛毯、帘子布、过滤布、绝缘纺织品等工业用纺织产品
A3	无土栽培基布等农业用纺织产品
A4	防毒、防辐射、耐高温等特种防护用品
A5	渔网、缆绳、登山用绳索等绳网类产品
A6	麻袋、邮包等包装产品
A7	医用纱布、绷带等医疗用品
A8	布艺毛绒类玩具
A9	装饰挂布、工艺品等装饰小物件
A10	广告灯箱布、遮阳布等室外装饰产品

注 本标准在注中明确一般适于身高 80cm 及以下婴幼儿使用的产品可作为婴幼儿用品。

2. 考核项目和指标的确定 强制性标准是技术法规的组成部分,具有行政的强制性效力。GB 18401—2003 的制定,充分考虑了我国科学技术的发展水平和产品质量因素,即可达到提高产品水平、保护消费者身体健康和安全的目的,又可普及检测手段、降低检验成本,并使标准得以顺利贯彻执行。根据这一原则,该标准从最基本的安全性能入手,对有可能影响健康、危害性较大的有害物质加以限制。

GB 18401—2003 标准将最基本的五项安全健康项目作为考核内容 :甲醛含量、

pH 值、色牢度、异味、禁用偶氮染料。

(1) 甲醛含量 含有甲醛的纺织品在使用和穿着过程中会释放出游离甲醛,通过人体呼吸道及皮肤,对人体的呼吸道黏膜和皮肤产生强烈刺激,可引发呼吸道炎症和皮肤炎症,甲醛液还会对眼睛产生强烈刺激。

(2) 酸碱度 人体皮肤带有一层弱酸性物质,能防止病菌的侵入。因此,纺织品的水萃取 pH 值在中性至弱酸性状况对人体皮肤最为有益。如果纺织品的 pH 值过高,会对皮肤产生刺激,并使皮肤易于受到病菌的侵害。

(3) 染色牢度。将染色牢度作为基本安全指标有三个原因:一是染色牢度与纺织品中禁用染料和重金属的检出量有直接关系,同一种纺织品使用相同的染料,如果染色工艺不同,染色牢度有差异,所测得的重金属或偶氮染料的含量就会有差异,某些纺织品的结果可能是合格,有些就可能严重超标。二是如果染料能永久地固着在纺织品上而不会转移到皮肤上,就不会对人体造成危害,当纺织品染色牢度不佳时,穿着和使用中染料会从纺织品上转移到人体的皮肤上,在细菌的生物催化作用下,皮肤上沾着的染料可能发生还原反应,并释放出致癌芳香胺,进而通过皮肤扩散到人体内,经过人体的代谢作用使细胞的脱氧核糖核酸(DNA)发生结构与功能的变化,或成为人体病变(如癌症和过敏)的诱发因素。三是对婴幼儿而言,有可能咀嚼使用和穿着的纺织品而吸食纺织品中的染料,从而对婴幼儿的身体健康造成危害。

(4) 异味 纺织品中散发出特殊气味,表明纺织品中有过量的残留化学药剂,或纺织品发生了化学或生物变化,这将对人体造成危害。异味主要是霉味、高沸程石油味(如汽油味、煤油味)、鱼腥味、芳香烃气味。如涂料印花织物上残留的煤油气味、树脂整理的纺织品上散发出的鱼腥气味、一些涂层织物的溶剂气味、涂料印花浆中增稠剂的羟类和丙烯酸酯的气味、某些功能整理后的奇怪气味等。

(5) 禁用偶氮染料 绝大多数偶氮染料本身不会对人体造成有害影响,但含有致癌芳香胺的偶氮染料会对人体产生危害。织物上的此类染料与人体长期接触,染料被皮肤吸收并在体内扩散,与日常的代谢过程释放的物质混合在一起,并发生还原反应形成致癌的芳香胺,经过人体的活动作用使人体细胞的脱氧核糖核酸发生变异而诱发癌症或过敏。

纺织品基本安全技术要求中五项指标的限量值,充分考虑了世界各发达国家的规定和其对人体的危害程度。其中,甲醛含量的限定值,主要考虑了日本、美国、欧盟以及我国的实际情况,与国外及国际规定基本一致,与 Oeko - Tex Standard 100 一致;色牢度指标在 Oeko - Tex Standard 100 的基础上做了调整,Oeko - Tex Standard 100 只对沾色牢度进行考核评定,而实际上只要纺织品的颜色发生变化,说明染料已经从织

物上脱落或发生了其他反应,所以染色牢度的沾色和变色都应该作为考核指标。GB 18401—2003 对 Oeko - Tex Standard 100 色牢度的考核指标做了调整,pH 值的限量值、异味和禁用偶氮染料与 Oeko - Tex Standard 100 一致。

3. 与 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》的关系 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》为强制性标准,在我国境内生产、销售和使用的服用和装饰用纺织品必须符合此规范。所以,此规范仅选择了与人体健康和安全密切相关且容易进行检测的项目,以此作为保障人体健康对纺织品的最基本要求。GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》为推荐性标准,企业可自愿采用,不具有行政强制性。

GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》是 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》中的一部分内容。符合《生态纺织品技术要求》的产品就一定符合本强制性标准,但符合强制性标准的产品不一定符合《生态纺织品技术要求》。

符合 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》的纺织品,基本可保证在穿着和使用过程中不会对人体健康造成危害,而 GB 18401—2003 是最基本的安全要求,因此不排除因其他有害物质存在而影响人体健康的可能性。

4. 与其他纺织产品标准的关系

(1) GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》是强制性的通用标准,适用于所有服用和装饰用纺织品。本规范是必须执行的标准,不论产品标示、销售合同中是否注明,无论产品是否进入市场,在我国境内生产、销售的服用和装饰用纺织产品都必须符合本规范。

(2) GB 18401—2003 仅涉及安全健康方面的指标,其他指标还应执行相应的产品标准。产品标准表明了产品的基本特性,产品标准是生产、交费、验收和购货合同的基本依据之一。也就是说,一个具体产品的考核项目是 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》与指定的产品标准要求的总合。

(3) 组织自行制定的标准、协议不应低于 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》的要求,但可高于该规范。

第二节 甲醛含量的检测

一、概述

1. 甲醛 甲醛是无色的、具有刺激性气味的气体,易溶于水,水溶液浓度可高达 55%,一般为 36% ~ 38%。纯甲醛毒性很强。甲醛水溶液常用作消毒剂或生物防

腐剂。

织物含有的甲醛,主要来源于抗皱整理,或称树脂整理。织物经过树脂整理后,能提高服用性能,使产品具有防缩、防皱、耐磨以及改善手感等效果。树脂整理剂中大多含有 N - 羟甲基 (OHCH_2-)。甲醛与人造树脂能形成一种交联剂,可作为免烫整理的保护层,有防缩水和防皱、免烫作用,还使去污更容易。织物经过树脂整理后,很难避免甲醛对人体的伤害。

2. 树脂整理剂 树脂整理剂的种类很多,主要有以下几种。

(1) 尿素—甲醛树脂 (简称 UF) :又名羟甲基脲树脂,也称脲甲醛树脂,是常用的氨基树脂之一。

(2) 甲醚化羟甲基脲树脂 (简称 MMU) :是尿素—甲醛树脂初缩体的复制加工品,也称改性尿素—甲醛树脂。通常采用甲醚化羟甲基脲的初缩体。

(3) 硫脲—甲醛树脂 (简称 TUF) :硫脲—甲醛树脂是由硫脲和甲醛通过聚合反应生成的单羟甲基硫脲和双羟甲基硫脲的树脂初缩体,属热固型树脂。

(4) 三羟甲基三聚氰胺树脂 (简称 TMM) :又名三甲醇三聚氰胺,是三聚氰胺—甲醛的初缩体。

(5) 甲醚化三羟甲基三聚氰胺 (简称 MTMM) :又称三甲基甲醇三聚氰胺,是三羟甲基三聚氰胺初缩体复制的甲醚化衍生物,也称改性三羟甲基三聚氰胺树脂。

(6) 六羟甲基三聚氰胺树脂 (简称 HMM) :属于三聚氰胺—甲醛树脂体系,为三聚氰胺与甲醛作用而得的初缩体。

(7) 二羟甲基乙烯脲树脂 (简称 DMEU) :又称二羟甲基环乙烯脲、二羟甲基次乙脲、羟代二甲基乙烯脲,为乙烯脲—甲醛树脂的初缩体。

(8) 二羟甲基二羟基乙烯脲树脂 (简称 DMDHEU) :是最常见的传统抗皱整理剂,DMDHEU 是乙二醛、尿素、甲醛的初缩体。合成时它们的摩尔比为 1:1:20。

(9) 二羟甲基乙基三嗪酮树脂 (简称 DMET) :由二羟甲基脲与乙胺或氨基乙烷制成。

(10) 二羟甲基丙烯脲 (简称 DMPU) :为丙烯脲—甲醛的初缩体。

二、技术法规、标准对纺织品甲醛含量的限定

在湿热空气作用下,经树脂整理的织物会释放甲醛。甲醛对人体有害,为了确保广大消费者的身体健康,必须对织物和服装释放的甲醛进行测定,并控制释放量的范围。国家质量监督检验检疫总局于 2001 年 8 月 6 日发布了国家强制性标准 GB 18401—2001《纺织品 甲醛含量的限定》,并规定该标准于 2003 年 1 月 1 日起正式实施。此后出台的国家标准 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》、

GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》，2001 年出台的各类服装标准、针织类产品标准，均对甲醛含量做出了限定。

我国于 2003 年 1 月 1 日起正式实施强制性国家标准 GB 18401—2001《纺织品 甲醛含量的限定》。该标准对纺织品（包括面料和辅料）中所含的甲醛进行了严格的限制，与目前国际通行的实际控制标准基本一致。我国纺织品甲醛含量的限定是根据产品最终用途而定的，其规定见表 6 - 6。

表 6 - 6 GB 18401—2001 中纺织品甲醛含量的限定值

类 型	甲醛含量 (mg/kg, ≤)
婴幼儿类 ^①	20
直接接触皮肤类 ^②	75
非直接接触皮肤类 ^③	300
室内装饰类 ^④	300

- ①婴幼儿类，包括尿布、尿裤、内衣、围嘴儿、睡衣、手套、袜子、中衣、外衣、帽子、床上用品。
- ②直接接触皮肤类，包括文胸、腹带、针织内衣、衬衫、裤子、裙子、睡衣、袜子、床单、被罩。
- ③非直接接触皮肤类，包括毛衫、外衣、裙子、裤子。
- ④室内装饰类，包括桌布、窗帘、沙发罩、床罩、墙布。

三、检测方法

1. 甲醛定量分析方法 织物上的甲醛包括甲醛、水解甲醛、游离甲醛，三者总和称为总甲醛。释放甲醛是指在一定温湿度下水解甲醛和游离甲醛的总合。

甲醛定量分析的方法有多种，主要有五大类，即滴定法、重量法、比色法、气相色谱法和液相色谱法（即气相萃取法和液相萃取法）。滴定法和重量法适用于高浓度甲醛的定量分析，比色法、气相色谱法和液相色谱法适用于微量甲醛的定量分析，纺织品甲醛含量的定量分析常采用比色法。

比色法测定甲醛含量采用紫外线/可见光吸收分光光度计（UV—VIS）分析技术，其在分析极限、准确度和重现性方面有很大的优越性，但操作比较烦琐。也有采用高效液相色谱法（HPLC 技术）的，但目前并未普及使用。

(1) 比色法 根据显色剂的不同可以分为以下几种方法。

①乙酰丙酮法 :该法借助甲醛与乙酰丙酮在过量醋酸存在的条件下发生等摩尔反应,生成浅黄色的 2,6 - 二甲基 - 3,5 - 二乙酰基吡啶,在其最大吸收波长 412 ~ 415nm 处进行比色测定。该法精密度高,数据重现性好,显色液稳定,且干扰少。

②**亚硫酸品红法** 将品红在酸性亚硫酸氢钠溶液中与甲醛反应,生成品红酸式亚硫酸盐,玫瑰红色(偏紫)的盐,在 550 ~ 554nm 的最大吸收波长下进行比色测定。该方法操作简便,但灵敏度偏低,显色液不稳定,重现性较差,适用于较高甲醛含量的定量分析。对甲醛含量较低的织物,此法的测定结果与乙酰丙酮法有较大差异。

③**间苯三酚法** 甲醛与间苯三酚在碱性条件下反应生成橘红色化合物,在 460nm 下进行比色分析。此法的优缺点与亚硫酸品红法类似。

④**变色酸法** 又称铬变酸法。在硫酸介质中,甲醛与 1,8 - 二羟萘 - 3,6 - 二磺酸发生缩合和氧化反应,生成紫红色化合物,在最大吸收波长 568 ~ 570nm 处进行比色分析。该法的灵敏度较高,且显色液稳定性好,适用于测定低甲醛含量的织物。但该方法易受干扰,适用于气相法萃取的样品处理方法。

⑤**苯肼法** 苯肼或盐酸苯肼与高价铁离子在酸性或碱性介质下,能与甲醛产生红色至橙红色络合反应,在最大吸收波长 550nm 处进行比色分析。

(2) 液相萃取法:

液相萃取法测得的是样品中游离的和水解后产生游离甲醛的总量,用以考察纺织品在穿着和使用过程中因出汗或淋湿等因素可能造成的游离甲醛逸出对人体造成的损害。

(3) 气相萃取法:

气相萃取法测得的是样品在一定温湿度条件下释放出的游离甲醛量,用以考察纺织品在储存、运输、陈列和压烫过程中所释放甲醛的量,用以评估其对环境和人体可能造成的危害。

采用不同的预处理方法,测定所得的结果完全不同,液相萃取法所测甲醛的含量高于气相萃取法所测甲醛的含量。

2. 国家标准 GB/T 2912 我国目前纺织品服装中游离甲醛的测试方法为国际标准测试方法。全国纺织品标准技术委员会于 1998 年对 GB/T 2912—1982《纺织品 甲醛的测定》进行了修订,将老标准一分为二:GB/T 2912.1—1998《纺织品 甲醛的测定 第 1 部分 游离水解的甲醛(水萃取法)》;GB/T 2912.2—1998《纺织品 甲醛的测定 第 2 部分 释放甲醛(蒸气吸收法)》。以上两个标准均等效采用国际标准。

水萃取法又称液相法或 A 法,它模拟人体穿着过程中织物释放甲醛的量,进行定量测定的方法。蒸气吸收法又称气相法或 B 法,主要模拟织物在仓储和压烫过程中释放甲醛的量,进行定量测定的方法,适用于生产和贮存过程中甲醛含量测定。

(1) GB/T 2912.1—1998《纺织品 甲醛的测定 第 1 部分 游离水解的甲醛(水萃取法)》。

①范围 本标准适用于任何状态的纺织品的试验。此方法适用于游离甲醛含量为 20 ~ 3500mg/kg 的纺织品。

②原理 经过精确称量的试样,在 40 ℃ 水浴中萃取一定时间,从织物上萃取的甲醛被水吸收,将萃取液用乙酰丙酮显色,将显色液用分光光度计比色,测定其吸光度,所测得的吸光度与标准曲线比较,最后测定该纺织品的甲醛含量。

③试剂:

a. 乙酰丙酮试剂(纳氏试剂),用醋酸胺、冰醋酸、乙酰丙酮配制而成。

b. 甲醛溶液浓度约 37% 质量浓度。

c. 双甲酮(dimedone)乙醇溶液。

④设备:容量瓶(50mL、250mL、500mL、1000mL)、碘量瓶或带盖三角烧瓶(250mL)、单标移液管(1mL、5mL、10mL、25mL)、刻度移液管(5mL)、量筒(10mL、50mL、100mL)、分光光度计(波长 412nm)、试管和试管架、恒温水浴锅[(40 ± 2) ℃]、2 号玻璃漏斗式过滤器和天平(精确至 0.2mg)。

⑤甲醛标准溶液的配制和标定,绘制工作曲线:用水稀释 3.8mL 甲醛溶液(浓度约 37%)至 1L,配制成浓度约为 1500μg/mL 的甲醛原液。用标准方法测甲醛原液浓度。记录该标准原液的精确浓度。该原液可储存 4 个星期,用于制备标准稀释液。根据需要配制至少 5 种浓度的甲醛校正溶液,用以绘制工作曲线。

⑥试样的准备 样品不需调湿,因为与调湿有关的干度和湿度可影响样品中甲醛的含量,测试以前,把样品储存进一个容器(可以把样品放入一聚乙烯袋里储藏,外包铝箔,其理由是这样储藏可预防甲醛通过聚乙烯袋的气孔散发。此外,如果直接接触,催化剂及其他留在整理过的未清洗织物上的化合物会和铝箔发生反应)。剪碎后的试样 1g(精确至 10mg),分别放入 250mL 带塞子的碘量瓶或三角烧瓶中,加 100mL 水,盖紧盖子,放入 (40 ± 2) ℃ 水浴 (60 ± 5) min,每 5min 摇瓶一次,用过滤器过滤至另一碘量瓶中。如果甲醛含量太低,增加试样量至 2.5g,以确保测试的准确性。

⑦操作程序:首先把加有 5mL 过滤后的样品溶液和 5mL 乙酰丙酮溶液的试管放在 (40 ± 2) ℃ 水浴中显色 (30 ± 5) min,然后取出,常温下放置 (30 ± 5) min,用 5mL 蒸馏水加等体积的乙酰丙酮作空白对照,用分光光度计在 412nm 波长处测定吸光度。做三个平行试验。如果怀疑吸收不是来自于甲醛而是其他,例如使用有颜色的试剂,用双甲酮进行一次确认试验(双甲酮与甲醛反应,将看不到因甲醛反应产生的颜色)。

⑧双甲酮确认试验 取 5mL 样品溶液于一试管,加 1mL 双甲酮乙醇溶液并摇动,把溶液放入 (40 ± 2) ℃ 水浴 (10 ± 1) min,加 5mL 乙酰丙酮试剂摇动,继续放入 (40 ±

2) 水浴 (30 ± 5) min, 取出试管于室温下放置 (30 ± 5) min。测量用相同方法制成的对照溶液的吸光度, 对照溶液用水而不是用样品溶液, 来自甲醛在 412nm 的吸光度将消失。

⑨结果的计算 用矫正后的吸光度数值, 通过甲醛标准溶液工作曲线查得对应样品溶液中的甲醛含量, 用 $\mu\text{g/mL}$ 表示, 再换算成从织物样品中萃取的甲醛含量 (mg/kg)。

(2) GB/T 2912.2—1998《纺织品 甲醛的测定 第2部分 释放甲醛(蒸气吸收法)》。

①范围 本标准规定了任何状态的纺织品在加速储存条件下用蒸气吸收法测定释放甲醛的方法。此方法适用于游离甲醛含量为 $20 \sim 3500 \text{mg/kg}$ 的纺织品。

②原理: 一个已称重的织物试样, 悬挂于密封瓶中的水面上, 密封瓶放入控温烘箱内, 规定时间, 被水吸收的甲醛, 用乙酰丙酮显色, 显色液用分光光度计比色测定其甲醛含量。

③试剂: 乙酰丙酮试剂(配制方法见 GB/T 2912.1—1998); 甲醛溶液, 浓度约 37% 质量浓度。

④设备 玻璃广口瓶 (1L), 有密封盖。小型金属丝网篮(或其他可悬挂织物于瓶内水上部的适当工具。作为金属丝网篮的变通方法, 可用双股缝线将折成两半的织物围系起来, 挂于水面上, 线头系牢于瓶盖顶部)。电热鼓风箱 $[(49 \pm 2)]$, 分光光度计(波长 412nm), 量筒 (10mL、50mL), 试管和试管架, 恒温水浴锅 $[(40 \pm 2)]$ 和天平(精确至 0.2mg)。

⑤甲醛标准溶液的配制和标定, 绘制工作曲线 其方法见 GB/T 2912.1—1998。

⑥试样准备 样品不需调湿, 因为与调湿有关的干度和湿度可影响样品中甲醛的含量, 测试以前, 把样品储存进一个容器。每块试样剪成 1g 左右, 然后精确称至 $1\text{g} \pm 10\text{mg}$ 。做三个平行试验。

⑦操作程序 每只试验瓶底放 50mL 水, 用金属丝网篮或其他手段将一块试样悬于每瓶水面上, 盖紧瓶盖, 放入 (49 ± 2) 烘箱中, $20\text{h} + 15\text{min}$ 后, 取出试验瓶, 冷却 (30 ± 5) min, 从瓶中取出试样和网篮或其他支持件, 再盖紧瓶盖, 将瓶摇动以混合瓶内任何凝聚物。首先把加有 5mL 过滤后的样品溶液和 5mL 乙酰丙酮溶液的试管放在 (40 ± 2) 水浴中显色 (30 ± 5) min, 然后取出, 常温下放置 (30 ± 5) min, 用 5mL 蒸馏水加等体积的乙酰丙酮作空白对照, 用分光光度计在 412nm 波长处测定吸光度。

⑧结果的计算 用矫正后的吸光度数值, 通过甲醛标准溶液工作曲线查得对应样品溶液中的甲醛含量, 用 $\mu\text{g/mL}$ 表示, 再换算成从织物样品中萃取的甲醛含量 (mg/kg)。

上述甲醛含量的测定方法为相对静态的测定方法,如今已有一些纺织品甲醛的动态分析方法研究成果问世。这些方法借助计算机控制技术,可以测定纺织品在不同温度条件下,在大气中释放甲醛的动态变化。

研究表明,甲醛释放量与温度和相对湿度之间呈良好的线性关系。现有的检测方法都属经典的比色分析法,相对而言,操作比较烦琐。采用现代化的仪器分析手段,完全可使其大大简化。相信不久的将来,这种简便的仪器分析方法将会问世,并被普遍采用。

四、抽样注意事项

1. 封样要求 温度和湿度可影响样品中甲醛的含量,在测试以前,把样品储存进一个容器(可以把样品放入一聚乙烯袋里储藏,外包铝箔)。有多个样品时,每个样品应独立包装。

2. 判定规则 依据 GB 18401—2001《纺织品 甲醛含量的限定》中的判定规则,如果一个样品的测试结果超出限定值,则判定全批产品为甲醛含量不合格。

3. 其他 依据 GB 18401—2001《纺织品 甲醛含量的限定》中的 6.2“使用说明上标有‘使用前需水洗’的产品,采用 GB/T 8629 中 8A 程序洗涤一次和 A 法干燥后,再按 GB/T 2912.1 测定甲醛含量”,所以在对纺织制品和服装进行外观抽样时,务必将纺织品和服装的使用说明(如洗标等)一并取到。

五、发展趋势

纺织品上游离甲醛含量的测试是纺织品安全性能的重要项目。随着人民生活水平的提高,对纺织品的安全卫生要求也在不断提高,甲醛含量已成为各种纺织品产品标准中最基本的要求。

目前,纺织品甲醛含量测试的简易方法亦有公开,如德国 MERCK 公司推出了一种分析测试试纸,其使用方法类似于 pH 试纸。

第三节 纺织品水萃取液 pH 值检测

一、概述

纺织品在染色和后整理过程中不可避免地带有一定的酸、碱性,酸、碱程度的高低不仅对纺织品本身的使用性能有影响,纺织品服用过程中可能对人体健康带来一定的危害。纺织品所带酸、碱性通常用 pH 值表示。一般,纺织品的 pH 值保持在微

酸性和中性之间有利于人体健康。

二、国内外技术法规、标准对 pH 值的要求

我国强制性国家标准 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》和推荐性国家标准 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》都把纺织品的 pH 值纳入控制范围。对纺织品 pH 值的限制值见表 6 - 7。

表 6 - 7 纺织品 pH 值的限制值

标 准 名 称	限 制 值			
	I	II	III	IV
国际纺织品生态学研究检测协会 Oeko - Tex Standard 100	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 9.0	4.0 ~ 9.0
GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 9.0	—

注 I 指婴儿用纺织品 ;II 指直接接触皮肤的纺织品 ;III 指非直接接触皮肤的纺织品 ;IV 指装饰用纺织品。

三、纺织品 pH 值的测量原理和试验方法

1. 纺织品 pH 值的定义 纺织品的 pH 值是指纺织品酸、碱程度的量化表示。1909 年,丹麦著名化学家 Soren Sornse 就提出了 pH 值的数学计算公式。

$$pH = - \lg a_{H^{+}}$$

即用溶液中氢离子活度的负对数值表示 pH 值。但是,由于氢离子活度很小时,离子活度和离子浓度的数值非常接近,所以当 pH 值比较高时,可以认为 pH 值表示水溶液中氢离子浓度的负对数。对于通常的水溶液有下述几种情形。

- (1) pH = 7,呈中性。
- (2) pH < 7,呈酸性,pH 值越小,表示酸性越强。
- (3) pH > 7,呈碱性,pH 值越大,表示碱性越强。

2. 纺织品 pH 值检测原理和试验方法 pH 值测量的历史已经有一百多年,测量方式先后演变过多种,早先比较流行的是基于显色反应原理的方法,随后产生了基于电化学的方法。目前,最经典和作为基准的方法是电化学方法。

(1) 指示剂显色测定法 取织物试样,先用蒸馏水(应煮沸冷却呈中性)湿润,然后在织物上滴 1 ~ 2 滴广泛指示剂,观察织物表面所呈现的色泽变化,对照标准广泛指示剂变色范围和酸、碱反应所指示 pH 值表,得其表面含酸、碱程度。该方法简单,易操作,是最早被采用的方法。但易受指示剂配制、使用等因素的影响,测试精度相

对较低,通常在生产现场快速试验时使用。广泛指示剂的配制见表 6 - 8,广泛指示剂变色范围和酸碱反应所指示 pH 值见表 6 - 9。

表 6 - 8 广泛指示剂的配制

化 学 试 剂 名 称	配 制 重 量 (g)
酚酞	1.3
溴代麝香草酚蓝	0.9
甲基红	0.4
麝香草酚蓝	0.2

注 准确称取以上试剂溶于 1L 80% 的乙醇 (C₂H₅OH) 中,待完全溶解后,再用 0.1mol/L 的氢氧化钠溶液滴定,使溶液刚变绿色为止。

表 6 - 9 广泛指示剂变色范围和酸、碱反应所指示 pH 值

色 泽	红	橙	黄	绿	青	蓝	紫
pH 值	4	5	6	7	8	9	10
酸碱反应	酸性 ←			中性	→ 碱性		

(2) 玻璃电极测定法 在室温下,用带玻璃电极的 pH 计对纺织品水萃取液进行电测量,然后转换成 pH 值。一般最常用的 pH 玻璃电极由玻璃膜做成,其主要成分是 SiO₂、Li₂O (或 Na₂O)、碱土金属的氧化物和稀土氧化物。核心部分是头端敏感玻璃球泡,在球泡内充注 0.1mol/L (或 KCl) 内参比溶液、内参比电极为 Ag/AgCl 电极,组成测量电池系统。通常认为敏感玻璃球膜浸泡到水溶液以后,表面形成水化凝胶层,凝胶层中的 H⁺ 与溶液中的 H⁺ 发生离子交换反应,同时 H⁺ 在水化层的界面上与玻璃表面的碱金属离子 (M⁺) 或钠离子 (Na⁺) 产生离子交换,水溶液中 H⁺ 浓度越高,产生交换的离子就越多,离子交换的结果产生一个界面电位,使玻璃电极的电位随溶液中 H⁺ 的活度变化而变化,这个界面电位与 pH 的大小有关,这个关系可以用能斯特方程式表示。

$$E = E^{\circ} + (2.3 \text{ RT}) / nF \lg a_{H^{+}}$$

式中 E —— 总的电势差 (以 mV 测量) ；
E° —— 参比电压 ；
R —— 气体常数 ；
T —— 热力学温度 ；
n —— 电子数量 ；

F——法拉第常数。

a_{H^+} 活度很小时,可以看作与氢离子浓度相等。与溶液中 H^+ 的活度相关的电位值 (mV) 最终可通过仪器的电子单元处理、输出,或直接转化为对应的 pH 值输出。该方法最大的特点是精度高,可操作性强,被广泛引用于国内外纺织品水萃取液 pH 值测定标准中。

3. GB/T 7573—2002《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》标准的主要内容 我国 GB/T 7573—2002 标准是采用 ISO 3071:1980《纺织品水萃取液 pH 值的测定》标准制定的。

(1) 范围 规定了一种纺织品水萃取液 pH 值的测定方法,使用于任何形式的纺织品。

(2) 原理 在室温下,用带玻璃电极的 pH 计测定纺织品水萃取液 pH 值。

(3) 试剂和仪器:

①蒸馏水或去离子水,20 $\pm$ 2 时,pH 值在 5.0~6.5,最大电导率为 $2 \times 10^{-5} S/cm^2$,使用前需煮沸 5min,以去除二氧化碳,然后密闭冷却。

②缓冲溶液 其 pH 值应该接近待测溶液,测定前,用它标定 pH 计,推荐使用下列缓冲溶液。

a. 0.05mol/L 邻苯二甲酸氢钾溶液 ($HOOC \cdot C_6H_4COOK$):

15 时,pH = 4.000 ;20 时,pH = 4.001 ;25 时,pH = 4.005 ;30 时,pH = 4.011。

b. 0.05mol/L 四硼酸钠溶液 ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$):

15 时,pH = 9.33 ;20 时,pH = 9.23 ;25 时,pH = 9.18 ;30 时,pH = 9.14 ;40 时,pH = 9.07。

③pH 计 读数精度至少 0.05,带有适宜的电极系统。

④机械振荡器 可产生旋转或往复运动,以保证在试样内部和水之间产生快速置换,振荡频率为 往复式 60 次/min,旋转式 30 周/min。

⑤天平 感量 0.05g。

⑥有塞三角烧瓶、烧杯等。

(4) 试样准备 将实验室样品剪成 5mm 大小的小块试样。为避免沾污试样,操作时注意尽可能不要用手直接接触试样。

(5) 操作程序:

①称取重量为 $2g \pm 0.05g$ 的试样三份,把试样放入三角烧瓶中,加入 100mL 蒸馏水或去离子水,摇动烧瓶使试样充分湿润,然后在振荡机上振荡 1h。

②于室温下标定 pH 计,冲洗电极直至显示的 pH 值在 5min 内的变化不超过

0.05,如超过,则更换玻璃电极或参比电极。

③将第一份萃取液倒入烧杯中,立即将电极浸入液面下至少1cm,用一玻璃棒搅动萃取液,直至pH值最终达到稳定值。将第二份萃取液倒入烧杯中,不用冲洗电极,直接将其浸入液面下至少1cm静置,直至pH值达到最稳定值。记录此值,精确至0.1。按照以上步骤测定第三份萃取液,无需清洗电极。

(6) 结果的计算和表示 以第二、第三份水萃取液测得的pH值的平均值作为最终结果,精确到0.05。

四、纺织品水萃取液pH值检验

pH值的测量虽然简单,但要准确测量并非易事。一个正确pH值读数是依靠整个操作系统,pH计的电极和电子单元仪器的工作状态、缓冲液、试验操作过程等因素都会直接影响试验结果的准确性。在检验中以下几个问题值得引起注意。

1. pH计的选择 通常测量溶液的pH值的装置由两部分组成,一个是电子单元的仪器部分;另一个是作为传感器的电极部分。其中关键是玻璃电极,pH值测量出现问题,有90%以上都是由不适当地选择、使用和储存电极所引起。所以,应选择对氢离子活度具有高选择性响应的玻璃复合电极,同时要求pH计应具有一定的测量精度、重复性好、带自动温度补偿功能、最终结果显示锁定功能强等。

2. 玻璃电极的使用和保养 玻璃电极头端敏感玻璃球膜浸泡到水溶液以后,表面会形成水化凝胶层,这是 H^+ 发生离子交换反应的场所。只有保持水化层具有一定的厚度并且很稳定,玻璃电极才会有良好的响应性能,pH值的测量才有可靠保证。所以电极在使用过程中应尽可能避免将电极搁置干燥,电极使用过后应立即清洗干净,头部浸没在KCl溶液(或pH值为7.00的溶液)中妥善保存。

3. 水萃取液的过滤 纺织品水萃取液中往往残留许多细小纤维和杂质,如果直接用玻璃电极测量,这些杂物会被吸附在玻璃球膜表面水化层上,影响 H^+ 发生离子交换反应,造成玻璃电极响应缓慢,导致测量结果不准确。因此有必要在测量前对水萃取液进行处理,通常可以用玻璃坩埚漏斗来过滤。

4. 有关测量温度的要求 由能斯特方程式知,用玻璃电极测量水溶液的pH值时,pH值是温度的函数。因此,准确测量溶液pH值的仪器必须带有自动温度补偿功能。此外,在仪器校正或测量时,缓冲溶液和水萃取液应该保持同一温度。例如,如果水萃取液的温度较高时,通过水浴将缓冲溶液的温度预热到相应的温度。

5. 有关pH计校正用缓冲溶液 缓冲溶液是一组已知pH值的溶液,供用户校正系统,以得到精确的读数。使用时应注意用新鲜缓冲溶液,最好现配现用。如用市售的缓冲溶液,一般要求在10℃以下保存,不能存放过久,应在有效期内使用。

缓冲溶液的值会受温度影响,使用前需提早取出,预热到水萃取液同样的温度。选用的缓冲溶液应该适用于被测试样的 pH 值量程范围。缓冲溶液用过之后应废弃,不可回用。

五、纺织品水萃取液 pH 值检验的最新发展

2003 年 12 月,ISO/TC38/WG22 化学工作组在韩国济洲召开会议,决定对 ISO 3071 1980《纺织品水萃取液 pH 值的测定》标准在 ISO、EN、AATCC 标准的基础上修订,有四个国家进行了实验室试验。

主要的技术内容修改有 6 方面。

(1) 水萃取液原标准规定为蒸馏水或去离子水,新标准增加了氯化钾 (0.1mol/L) 溶液,欧洲实验室试验指出,使用氯化钾溶液与水溶液的试验结果很接近,且前者有更好的重现性。

(2) 作为资料性附录内容,增加了缓冲液的配制。由原标准的两种缓冲液增加为三种,由 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 配制,其 pH 值为 6.9,但新标准中仍推荐使用原来的两种。

(3) 天平精度由原来的 0.05g 改为 0.01g, pH 计读数精度由原来的至少 0.05 改为 0.1。

(4) 萃取振荡时间由原来的 1h 改为 2h。

(5) 增加了平行试验误差,如果 2 个试验 pH 值差异大于 0.2,须重新试验。

(6) 增加了试验方法精度 水溶液再现性值为 1.7,氯化钾溶液再现性值为 1.1。

第四节 纺织品色牢度检测

一、概述

色牢度是纺织品重要的质量指标之一。所谓色牢度是指染色纺织品在物理和化学作用下,颜色保持坚牢的程度。色牢度的种类繁多,国内外已发布的色牢度试验方法多达上百项。其中少部分是满足纺织品染色、整理加工和特种加工要求的,而大部分是满足消费者审美性、舒适性等服用要求的。尽管纺织品染色使用的绝大部分染料、助剂和整理剂是低毒性的,但是如果色牢度较差,部分染料或整理剂在人体汗液、唾液蛋白酶的生物催化作用下被分解或还原出有害的基团,被人体吸收而在体内集聚,会给人体健康带来危害。此外,染色过程中或消费者服用洗涤时,因色牢度差而脱落的染料和整理剂随废水排放到江河中,也会给生态环境带来不利的影响。因此,纺织品色牢度检验对人类健康、环境保护具有积极意义。

二、技术法规、技术标准对纺织品色牢度的要求

近年来，一些发达国家利用 TBT 协议，以法律、法规或指令、标准、合格评定等形式对纺织品中残留的影响人体安全、健康和环保的有害物质提出了限量指标，以保护本国的利益。纺织品色牢度就是其中的一项。我国技术法规 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》以及 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》都把耐洗、耐水、耐汗渍、耐摩擦、耐唾液色牢度纳入标准的要求范围。国内外对纺织品色牢度的限定值见表 6 - 10。

表 6 - 10 纺织品色牢度指标限定值

项 目	国家标准 GB 18401—2003	国家标准 GB/T 18885—2002	欧盟标准 Eco - lable	Oeko - Tex Standard 100 (2004 版)
耐摩擦 色牢度 (干摩擦沾色,级)	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	干 4 牛仔布 3 - 4 湿 2 - 3 牛仔布 2	4 (还原 硫化染料和 颜料容许 3)
耐洗色牢度 (变色、沾色,级)	—	—	3 - 4	—
耐水色牢度 (变色、沾色,级)	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	—	3
耐汗渍色牢度 (变色、沾色,级)	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	A 类 3 - 4 B 类 3 C 类 3	3 - 4	3 - 4
耐唾液色牢度 (沾色,级)	A 类 4	A 类 4	—	牢固 (即无沾色)

注 A 类指婴儿用纺织品,B 类指直接接触皮肤的纺织品,C 类指非直接接触皮肤的纺织品。

三、纺织品色牢度试验方法

上述色牢度国家标准试验方法除了 GB/T 18886—2002《纺织品 色牢度试验 耐唾液色牢度》是参照德国 DIN 53160《彩色儿童玩具的耐唾液和耐汗渍检验》新制定的以外,GB/T 3920—1997《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》、GB/T 3921.1—1997 ~ GB/T 3921.5—1997《纺织品色 牢度试验 耐洗色牢度 试验 1》、GB/T 3922—1995《纺织品 耐汗渍色牢度试验方法》、GB/T 5713—1997《纺织品 色牢度试验 耐水色牢度》都等效采用 ISO 相应的国际标准。

国内外通用的色牢度评定方法是在标准光源下,分别用变色用灰色样卡目测评

定原样和试验后试样的变色,用沾色用灰色样卡目测评定试验后组合试样中试样和标准贴衬的沾色。

按 ISO 150 - A02《纺织品 色牢度试验 评定变色用的灰卡》标准制作的变色用灰色样卡的组成特点是:基本灰卡由五对无光的灰色小片组成,根据可分辨的色差分五个色牢度等级,即 5、4、3、2、1,在两个级别中再补充半级,即 4 - 5、3 - 4、2 - 3、1 - 2,形成五级九档制灰卡。每对的第一组均是中性灰色,仅是色牢度等级 5 的第二组与第一组相一致,其他各对的第二组成在色泽上依次变浅,而色差则逐级增大。

按 ISO 150 - A03《纺织品 色牢度试验 评定沾色用的灰卡》标准制作的沾色用灰色样卡同样由五对无光的基本灰卡白色小片组成五级九档制灰卡,每对的第一组均是白色,仅是色牢度等级 5 的第二组与第一组相一致,其他各对的第二组在色泽上依次变浅,而色差则逐级增大。

随着科学技术的发展,精密光电一体化仪器的问世,用仪器评定色牢度已成为现实。这种基于色度学理论而发展起来的测定方法,避免了目测评定易受观察者的心理和生理因素、目测经验、操作方式、光源条件等客观因素的影响,进而克服了评定结果有主观片面性、评定结果不易统计分析等缺陷,因而在测色、配色领域得到广泛应用。目前国际标准化组织 (ISO) 和美国材料试验协会 (ASTM) 都制定了相应的仪器测色试验方法标准。我国制定的 GB/T 8424. 1—2001《纺织品 色牢度试验 表面颜色的测定通则》、GB/T 8424. 2—2001《纺织品 色牢度试验 白度测定》、GB/T 8424. 3—2001《纺织品 色牢度试验色差计算》都等效采用 ISO 标准。

1. 耐摩擦色牢度 我国 GB/T 3920—1997《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》标准等效采用 ISO 105 - X12 1993《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》。

GB/T 3920—1997《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》主要内容如下。

(1) 试验原理 将试样分别用一块干摩擦布和湿摩擦布摩擦,用沾色用灰色样卡评定摩擦布的沾色。

(2) 试样准备 从实验室样品中截取不小于 50mm × 200mm 的试样每组两块。一组其长度方向平行于经纱,用于经向的干摩擦和湿摩擦,另一组其长度方向平行于纬纱,用于纬向的干摩擦和湿摩擦,对各种颜色的印花布所选取的试样,应使各种颜色都能摩擦到。若被测纺织品是纱线,将其编织成织物或缠绕于与试样尺寸相同的纸板上,再进行摩擦。

(3) 试验步骤 将试样夹持在摩擦牢度试验机的试验台上固定,使试样的长度方向与仪器的动程方向一致。选择合适的摩擦头,对绒类织物用 19mm × 25mm 的摩擦头,一般织物用直径 16mm 的摩擦头。将标准贴衬布固定在摩擦头上,置于试样上,开启仪器,使摩擦头在试样长度方向上,在 10s 内往复摩擦 10 次,动程为 100mm,摩

擦头垂直压力 9N,此为干摩擦。湿摩擦试验时,用三级水浸湿标准贴衬,轧液后使其含水量在 95% ~ 105% ,按干摩擦方式操作后,湿态标准贴衬在室温下干燥。

(4) 结果评定 用沾色用灰色样卡评定上述摩擦布的沾色级数。

2. 耐洗色牢度 我国 GB/T 3921. 1—1997 ~ GB/T 3921. 5—1997《纺织品 色牢度试验 耐洗色牢度》等效采用 ISO 105 - C01 :1989 ISO 105 - C05 :1989《纺织品色牢度试验 耐洗色牢度》,其主要技术内容如下。

(1) 试验原理 将纺织品试样与一块或两块规定的贴衬织物(单纤维或多纤维标准织物) 贴合,放于盛有皂液的容器中,在规定的时间和温度下,经机械回转搅拌,再经冲洗干燥,用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

(2) 组合试样制备 从实验室样品中剪取 40mm × 100mm 试样一块或多块,试样应包含样品中所有颜色。按表 6 - 11 选取贴衬织物,试样夹于贴衬织物之间,沿短边缝合,形成组合试样。

表 6 - 11 单纤维贴衬织物选取

第一块织物	第二块织物	第一块织物	第二块织物
棉	羊毛	醋纤	粘纤
羊毛	棉	锦纶	羊毛或粘纤
丝	棉	涤纶	羊毛或棉
亚麻	棉	腈纶	羊毛或棉
粘纤	羊毛		

注 贴衬织物的选取,第一块用试样的同纤维制成,第二块则由本表规定的纤维组成,如试样是混纺或交织物,则第一块用主要含量的纤维制成,第二块用次要含量的纤维制成。

(3) 试验操作步骤：

①按表 6 - 12 设置耐洗色牢度试验参数。

表 6 - 12 耐洗色牢度试验参数

方 法	溶液 (浴比 50: 1)		温度 ()	时间 (min)	钢珠 (粒)
	皂片 (g/L)	无水碳酸钠 (g/L)			
C01	5	—	40 ± 2	30	—
C02	5	—	50 ± 2	45	—
C03	5	2	60 ± 2	30	—
C04	5	2	95 ± 2	30	10
C05	5	2	95 ± 2	24 (4h)	10

②启动耐洗色牢度试验机,经规定时间后取出组合试样,用冷三级水清洗两次,然后在流动冷水中冲洗 10min,挤去水分,展开组合试样,悬挂在 60 以下的空气中干燥。

(4) 结果评定 在标准光源下,分别用评定变色用灰色样卡和评定沾色用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

3. 耐汗渍色牢度 耐汗渍色牢度是鉴定染色织物经人造汗渍作用后颜色变化和沾色情况的试验项目。人类汗液的主要成分是水、氯化钠、L - 组氨酸、磷酸氢钠水合物等,pH 值在 5.5 ~ 8.0,染色织物中某些染料会和汗渍中的 L - 组氨酸作用,发生化学反应,人类的体温又可加快化学反应的速度。因此可选择汗渍的浓度、温度、时间等试验参数,模拟人体实际穿着出汗的情况进行试验,评定纺织品的耐汗渍色牢度。目前,我国采用的 GB/T 3922—1995《纺织品 耐汗渍色牢度试验方法》等效采用 ISO 105 - E04 1994《纺织品 色牢度试验 耐洗色牢度》。

GB/T 3922—1995《纺织品 耐汗渍色牢度试验方法》主要技术内容如下。

(1) 试验原理 将纺织品试样与规定的贴衬织物组成的复合试样,放在含有人造酸汗和碱汗的不同试液中浸湿,在恒压、恒温下处理一定时间后,用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

(2) 组合试样制备:

①从实验室样品中剪取 40mm × 100mm 试样一块或多块,试样应包含样品中的所有颜色。

②按表 6 - 11 选取贴衬织物,试样夹于贴衬织物之间,沿短边缝合,形成组合试样。

(3) 人造酸、碱汗试液的配制。

①人造碱汗每升含:

L - 组氨酸盐酸盐一水合物 ($C_6H_9O_2N_3 \cdot HCl \cdot H_2O$)	0.5g
氯化钠 (NaCl)	5g
磷酸氢二钠十二水合物 ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$)	5g
磷酸氢二钠二水合物 ($Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$)	2.5g
用 $c(NaOH) = 0.1mol/L$ 氢氧化钠溶液调整试液 pH 值至	8

②人造酸汗每升含:

L - 组氨酸盐酸盐一水合物 ($C_6H_9O_2N_3 \cdot HCl \cdot H_2O$)	0.5g
氯化钠 (NaCl)	5g
磷酸二氢钠二水合物 ($Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$)	2.2g
用 $c(NaOH) = 0.1mol/L$ 氢氧化钠溶液调整试液 pH 值至	5.5

(4) 试验步骤 在浴比 50:1 的酸、碱试液里分别放入一块组合试样,使其完全湿润,30min 后,取出试样并去除残液,将组合试样夹于两块试样板中,放入耐汗渍色牢度仪中,使其受压 12.5kPa,把带有组合试样的酸、碱两组仪器在 37 ± 2 的恒温烘箱里保持放置 4h,而后展开组合试样,将其悬挂在 60 以下的空气中干燥。

(5) 结果评定 在标准光源下,分别用评定变色用灰色样卡和评定沾色用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

4. 耐水色牢度的测定 耐水色牢度是测定各类纺织品经水浸渍颜色牢度性能的试验项目。目前我国采用的 GB/T 5713—1997《纺织品 色牢度试验 耐水色牢度》等效于国际标准 ISO 105 - E01 1994《纺织品 色牢度试验 耐水色牢度》。

(1) 试验原理 将纺织品试样与规定贴衬织物组成的复合试样,在水中浸透,随后在恒定压力、温度和一定时间处理后,用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

(2) 组合试样制备:

①从实验室样品中剪取 40mm × 100mm 的试样一块或多块,试样应包含样品中所有颜色。

②按表 6 - 11 选取贴衬织物,试样夹于贴衬织物之间,沿短边缝合,形成组合试样。

(3) 试验操作步骤:

①将组合试样置于三级水中,完全浸湿,沥去水液,将组合试样夹于两块试样板中,放入耐汗渍色牢度仪中,使其受压 12.5kPa。

②把夹有组合试样的试验仪在 37 ± 2 的恒温烘箱里放置 4h。

③展开组合试样,将其悬挂在 60 以下的空气中干燥。

(4) 结果评定 在标准光源下,分别用评定变色用灰色样卡和评定沾色用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

5. 耐唾液色牢度 耐唾液色牢度是测定染色纺织品经唾液化学作用后颜色保持坚牢程度的试验项目。众所周知,婴幼儿有吮吸和咀嚼衣物的习惯,而近年来的研究表明,人体唾液中的某种物质可使衣物上的染料分解,从而释放有害物质,这些有害物质和部分从衣物上脱落下来的染料通过口腔进入婴幼儿的体内,从而对婴幼儿的健康造成危害。我国标准化工作者分析研究了婴幼儿吮吸和咀嚼纺织品的实际状况,鉴于唾液和汗渍同为人体分泌的体液,而耐汗渍色牢度试验方法标准已颁布多年,操作方法为广大试验工作者所熟悉,故吸取德国 DIN 53160 标准的唾液配方,结合 GB/T 3922—1995《纺织品 耐汗渍色牢度试验方法》部分技术内容,制定了

GB/T 18886—2002《纺织品 色牢度试验 耐唾液色牢度》。

GB/T 18886—2002《纺织品 色牢度试验 耐唾液色牢度》的主要技术内容如下。

(1) 试验原理 将纺织品试样与规定贴衬织物组成的组合试样,在人造唾液中浸透,随后在恒定压力、温度和一定时间处理后,用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

(2) 组合试样制备:

①从实验室样品中剪取 $40\text{mm} \times 100\text{mm}$ 试样一块或多块,试样应包含样品中所有颜色。

②按表 6 - 11 选取贴衬织物,试样夹于贴衬织物之间,沿短边缝合,形成组合试样。

(3) 试验操作步骤:

①人造唾液的配制:

试液用三级水配制,现配现用,每升溶液中含下列物质。

乳酸 $\text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{COOH}$	3.0g
尿素 $\text{H}_2\text{N} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2$	0.2g
氯化钠 NaCl	4.5g
氯化钾 KCl	0.3g
硫酸钠 Na_2SO_4	0.3g
氯化铵 NH_4Cl	0.4g

②将组合试样置于人造唾液中,完全润湿、浸透,30min 后取出试样,沥去多余的试液,将组合试样夹于两块试样板中,放入耐汗渍色牢度仪中,使其受压 12.5kPa。

③把夹有组合试样的试验仪在 37 ± 2 的恒温烘箱里放置 4h。

④展开组合试样,将其悬挂在 60 以下的空气中干燥。

(4) 结果评定 在标准光源下,分别用评定变色用灰色样卡和评定沾色用灰色样卡评定试样的变色和贴衬织物的沾色。

四、纺织品色牢度试验技术的最新进展

上述几项色牢度试验方法,除了耐唾液色牢度试验方法标准尚未被 ISO 国际标准化组织采纳成为 ISO 国际标准外,其余四项色牢度试验标准至今在技术内容方面基本上未有变动。但近年来,一些国际标准化组织成员国已向该组织提出提案,要求将色牢度试验中的组合试样规定用单纤维标准贴衬改为多纤维贴衬(类似于美国 AATCC 相关标准和 IWS 相关标准的要求)。多纤维贴衬通常采用羊毛、腈纶、涤

纶、锦纶、棉、醋酸或纤维羊毛、粘胶、丝、锦纶、棉、醋酸纤维以条状组合而成。一旦提案被通过成为 ISO 标准,就意味着有关色牢度要求标准收严,对色牢度的要求相应提高了。目前,一些国外客户已经对纺织品质量提出了类似的要求,应引起我们的注意。

第五节 禁用偶氮染料、致癌染料及致敏染料检测

一、禁用偶氮染料

1. 概述 偶氮染料是指化学结构式中至少含有一个偶氮基($-\text{N}=\text{N}-$)的染料。目前市场上流通的合成染料中约有 $2/3$ 是以偶氮结构为基础的。广泛应用的直接染料、酸性染料、活性染料、金属络合染料、分散染料、阳离子染料及缩聚染料等都可能含有偶氮结构。偶氮染料是应用最广泛的一种合成染料,不仅用于纺织品的印染,如棉、麻、丝、毛、涤纶、锦纶等,还用于皮革、纸张、食品等的染色。

部分偶氮染料在一定条件下还原出某些对人体或动物有致癌作用的芳香胺,而这类芳香胺被一些国家或组织列入禁止使用的黑名单。凡在一定条件下可还原出这些芳香胺的偶氮染料被定义为禁用偶氮染料。目前,已明确被禁用的偶氮染料有 200 多种,占全部偶氮染料的一小部分。

纺织品使用禁用偶氮染料后,在与人体的长期接触中,染料可被皮肤吸收,并在人体内扩散。这些染料在人体正常代谢所发生的生物化学反应条件下,可能发生还原反应而裂解出致癌芳香胺,并经过活化作用改变人体的 DNA 结构,引起人体病变或诱发癌变。

事实上,偶氮染料本身并无致癌性,目前市场上流通的合成染料品种约有 2000 种,其中约 70% 的合成染料是以偶氮基为基础的,而涉嫌可还原出致癌芳香胺的染料(包括某些颜料和非偶氮染料)约有 210 种。某些染料从化学结构上看不存在致癌芳香胺,但在合成过程中,中间体的残余或杂质和副产物的分离不完善而仍可被检测出存在致癌芳香胺,从而使最终产品无法通过检测。

2. 技术法规、技术标准 我国最新颁布的强制性国家标准 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》及推荐性国家标准 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》对禁用偶氮染料提出了明确的要求:纺织产品中禁止使用能够分解出 23 种禁用芳香胺的偶氮染料(表 6-13),规定使用 GB/T 17592.1 方法检测,检出限为 20mg/kg。

表 6 - 13 23 种禁用芳香胺

序号	英 文 名 称	中 文 名 称	化学文摘编号
第一类 对人体有致癌性的芳香胺			
1	4 - aminodiphenyl	4 - 氨基联苯	[92 - 67 - 1]
2	benzidine	联苯胺	[92 - 87 - 5]
3	4 - chloro - o - toluidine	4 - 氯邻甲苯胺	[95 - 69 - 2]
4	2 - naphthylamine	2 - 萘胺	[91 - 59 - 8]
第二类 对动物有致癌性,对人体可能有致癌性的芳香胺			
5	o - aminoazotoluene	邻氨基二甲基偶氮苯	[97 - 56 - 3]
6	2 - amino - 4 - nitrotoluene	2 - 氨基 - 4 - 硝基甲苯	[99 - 55 - 8]
7	p - chloroaniline	4 - 氯苯胺	[106 - 47 - 8]
8	2,4 - diaminoisole	2,4 - 二氨基苯甲醚	[615 - 05 - 4]
9	4,4' - diaminodiphenylmethane	4,4' - 二氨基二苯甲烷	[101 - 17 - 9]
10	3,3' - dichlorobenzidine	3,3' - 二氯联苯胺	[91 - 94 - 1]
11	3,3' - dimethoxybenzidine	3,3' - 二甲氧基联苯胺	[119 - 90 - 4]
12	3,3' - dimethylbenzidine	3,3' - 二甲基联苯胺	[119 - 93 - 7]
13	3,3' - dimethyl - 4,4' - diaminodiphenyl methane	3,3' - 二甲基 - 4,4' - 二氨基二苯甲烷	[838 - 88 - 0]
14	p - cresidine	2 - 甲氧基 - 5 - 甲基苯胺	[120 - 71 - 8]
15	4,4' - methylene - bis - (2 - chloroaniline)	4,4' - 亚甲基双 (2 - 氯苯胺)	[101 - 14 - 4]
16	4,4' - oxydianiline	4,4' - 二氧基二苯醚	[101 - 80 - 4]
17	4,4' - thiodianiline	4,4' - 硫苯胺	[139 - 65 - 1]
18	o - toluidine	邻甲苯胺	[95 - 53 - 4]
19	2,4 - toluylendiamine	2,4 - 二氨基甲苯	[95 - 80 - 7]
20	2,4,5 - trimethylaniline	2,4,5 - 三甲基苯胺	[137 - 17 - 7]
21	o - anisidine	邻氨基苯甲醚	[90 - 04 - 0]
22	2,4 - xylidine	2,4 - 二甲基苯胺	[95 - 68 - 1]
23	2,6 - xylidine	2,6 - 二甲基苯胺	[87 - 62 - 7]

3. 检测方法

(1) 德国食品和日用消费品法第 35 章官方检测方法 § 35 LMBGB 82. 02 § 35 LMBG规定了三种测试方法。

第一种方法, § 35 LMBGB 82. 02—2 :1998,适用于纤维素纤维和蛋白质纤维(棉、粘胶纤维、毛、丝、麻)制品的检验。

第二种方法, § 35 LMBGB 82.02—3 :1997,与 DIN 53316 :1997 方法相一致,适用于染色皮革的检验。

第三种方法, § 35 LMBGI382.02—4 :1998,适用于由聚酯纤维制成的特殊染色纺织品的检验。

方法中列出 18 种禁用芳香胺的回收率:第 1~第 5 种、第 7~第 15 种和第 18 种为 70% 第 6 种为 20% 第 16~第 17 种为 50%。由此可以看出,该标准方法的回收率较低。

① § 35 LMBGB 82.02—2 :1998 方法简述 在密封容器中,样品在 70 柠檬酸缓冲溶液 ($\text{pH} = 6$) 中用连二亚硫酸钠处理。在硅藻土柱上经液—液分配提取,将还原产生的芳香胺转移到叔丁基甲醚相中。在真空旋转蒸发器中,叔丁基甲醚提取液在温和条件下浓缩,视所用方法将残液溶解在甲醇或乙酸乙酯中。

使用配有二极管阵列检测器的高效液相色谱仪 (HPLC/DAD),或薄层色谱法 (TLC/HPTLC),或配有火焰离子化检测器或质谱检测器的毛细管气相色谱仪 (GC/FID 或 MSD),或配有二极管阵列检测器的毛细管电泳仪 (CE/DAD),对芳香胺进行检测。

为避免干扰,芳香胺的鉴定至少要采用两种不同的分离方法。芳香胺的定量采用 HPLC/DAD 或 GC/MSD 法,对于 GC/MSD 方法,需使用内标物辅助定量。

② § 35 LMBGB 82.02—4 :1998 方法的特殊要求 本方法与 § 35 LMBGB 82.02—2 方法的最大差别在于样品的前处理。由于用连二亚硫酸钠很难直接将聚酯纤维的染色部分还原,因此先选用合适的溶剂,将样品上染料与聚酯纤维剥离后,再用连二亚硫酸钠还原剥离下染料。

于蒸汽室中,用逆流下的氯苯或二甲苯从聚酯纤维中萃取染料。萃取液浓缩干后用少量甲醇溶解并转移至密封容器中,加入 70 柠檬酸缓冲溶液 ($\text{pH} = 6$),并在超声波容器中处理,以分散染料。用连二亚硫酸钠还原处理等步骤与 § 35 LMBGB 82.02—2 方法相同。

(2) 国家标准 GB/T 17592—1998《纺织品禁用偶氮染料检测方法》:该标准由 GB/T 17592.1—1998 (气相色谱/质谱法)、GB/T 17592.2—1998 (高效液相色谱法) 和 GB/T 17592.3—1998 (薄层层析法) 共同组成系列标准。这三个标准的样品前处理方法一致,与 § 35 LMBGB 82.02—2 :1998 的方法基本相同,但在使用试剂、柱层析和浓缩等方面有所区别。

GB/T 17592—1998 方法所用的提取剂为乙醚,而 § 35 LMBGB 82.02—2 :1998 方法使用叔丁基甲醚。从方法的回收率和精密度情况看,两者并无显著差异。考虑到两种试剂的普及性,使用乙醚更为经济。

在样品还原后的萃取上,GB/T 17592—1998 方法规定先加 1mL NaOH (5mol/L)

溶液后处理,棉、麻、粘胶纤维等使用乙醚直接萃取,毛、丝等使用在硅藻土柱上液—液分配提取的处理方法。§ 35 LMBGB 82.02—2 1998 方法无需加 1mL NaOH 溶液,所有纤维均直接用硅藻土柱经液—液分配法提取。

样品萃取液浓缩前,GB/T 17592—1998 方法增加了酸化步骤,即加入 2 滴 1mol/mL HCl,使可能存在的胺形成盐酸盐,增加了浓缩时的稳定性,有利于提高方法的回收率。

4. 抽样注意事项 相关标准和法律法规禁止所有染色纺织品和皮革制品使用禁用偶氮染料,因此需对所有纺织品进行取样检测。

偶氮染料测试的对象是染色时使用的染料或颜料,不同成分、不同颜色的纺织品,即使是同一批产品,也不能保证使用同一染料和颜料,因此,纺织品、服装抽样时,需按不同成分、不同颜色取样,不仅要抽取面料样品,还需抽取辅料样品。

需要注意的是,GB 18401—2003 中对 B 类和 C 类产品中重量不超过整件制品 1% 的小型组件可不要求,但国外相关禁用偶氮染料的法律法规中并无此规定。因此,在检验出口纺织品服装时,一定不能忽略用量较小辅料(如缝纫线、拉链等)的抽检。

(1) GB 18401—2003 中有关抽样的要求:

①从每批产品中按品种、颜色随机抽取有代表性的样品,每个品种和每个颜色各抽取 1 个样品。

②布匹至少距布端 2m 取样,样品尺寸为长度不小于 0.5m 的整幅制品的取样数量应满足试验需要。

③样品抽取后密封放置,不应进行任何处理。

(2) GB/T 18885—2002 中有关抽样的要求:

①按有关标准规定或双方协议执行,否则按 GB/T 18885—2002 中的 7.2 ~ 7.4 执行。

②从每批产品中随机抽取有代表性的试样,其数量应满足 GB/T 18885—2002 中的第 6 条(试验方法要求)中全部试验方法的要求。

③样品抽取后,应密封放置,不应进行任何处理。

④布匹试样至少从距布端 2m 以上取样,每个样品尺寸为 1m × 全幅 服装或制品试样,则以一个单件为一个样品。

5. 发展趋势 纺织品中禁用偶氮染料的测试是纺织品生态性能检测的重要项目。随着对有关芳香胺毒性、毒理研究的不断深入,有关法律、法规及标准将会对纺织品中禁用的芳香胺种类及测试方法做出评估和调整。另外,相关欧盟指令及 Oeko - Tex Standard 100 都增加了对 4 - 氨基偶氮苯的要求,但至今还没有与其配套

的检测方法,有关方面将研究和评估 4 - 氨基偶氮苯的测试方法,以保证有关法律法规和标准的实施。

在最近出口的日常纺织品的禁用偶氮染料检测中发现,随着纺织品、服装企业对禁用偶氮染料问题的重视,样品的不合格率明显下降。但有一个新的动向:阳性样品的禁用芳香胺含量在 30mg/kg 左右的比例较高。可见,纯粹使用禁用偶氮染料的不多,可能有因为配方中用量少的组分不被重视,或者使用的染料纯度不够或者因使用不当助剂而误用的情况。对于检出芳香胺在 20 ~ 30mg/kg 的纺织品,如果用欧盟指令 2002/61/EC 评判,则为合格,但如用 GB 18401—2003 标准或 Oeko - Tex Standard 100 评判,则为不合格,在结果评判时需加以注意。

二、致敏染料及致癌染料

1. 概述 含氮染料是一组氮苯合成染料的组别名称,常用于纺织品。部分含氮染料可在若干情况下分离,产生致癌及致敏的芳香胺。一些分散染料也会引起过敏反应。

如果这些染料长时间接触皮肤,就会被人体吸收,对人体产生损害。因此,一些国家或国际组织通过法律法规、标准或符合性评定程序等形式,对这类染料的使用做出了严格的限定,并正逐渐成为市场准入的前提。

(1) 致敏染料 致敏染料对皮肤有过敏性和刺激性,染色后染料很容易泳移出纤维而对皮肤造成伤害。某些染料已被证实对人体有致敏作用,因而在国际纺织品服装贸易中,这些染料的使用也列入受控范围。目前已知涉嫌的染料有 21 种,均为分散染料。分散染料通常用于合成纤维的染色。

一般从三个阶段来推测染料的过敏性:

第一阶段,染色牢度不佳引起染料脱落。比如,耐汗渍色牢度不满 4 级的被染物。

第二阶段,脱落的染料通过皮肤进入人体内。符合下列条件的化合物有可能进入人体。染料分子相对分子质量低于 700,分配系数 $-1 < \lg P_{o/w} < 6$ 。

第三阶段,进入人体的成分如果为过敏性物质的话,此染料便属过敏染料。

实际上,大部分水溶性染料与过敏反应无关,但分散染料属问题染料。Oeko - Tex Standard 200 将下面的 20 种染料(实际为 19 种)定为产生皮肤过敏反应的染料: C. I. 分散蓝 1、C. I. 分散蓝 3、C. I. 分散蓝 7、C. I. 分散蓝 26、C. I. 分散蓝 35、C. I. 分散蓝 102、C. I. 分散蓝 106、C. I. 分散蓝 124、C. I. 分散橙 1、C. I. 分散橙 3、C. I. 分散橙 37、C. I. 分散橙 76、C. I. 分散红 1、C. I. 分散红 11、C. I. 分散红 17、C. I. 分散黄 1、C. I. 分散黄 3、C. I. 分散黄 9、C. I. 分散黄 39 和 C. I. 分散黄 49。

(2) 致癌染料 致癌染料是指未经还原等化学变化即能诱发人体癌变的染料,其中最著名的品红(C. I. 碱性红 9)染料早在 100 多年前已被证实与男性膀胱癌的发生有关联。目前已知的致癌染料有 9 种,致癌染料在纺织品上绝对禁用。具体品种为:C. I. 酸性红 26、C. I. 碱性红 9、C. I. 碱性紫 14、C. I. 直接黑 38、C. I. 直接蓝 6、C. I. 直接红 28、C. I. 分散蓝 1、C. I. 分散黄 3、C. I. 分散橙 11,其中 C. I. 碱性紫 14 和 C. I. 分散橙 11 为新增禁止使用的染料。

检验物质是否有致癌性一般采用 Ames 试验,但是仅凭这一试验结果未必能断定物质的致癌性。Ames 试验是美国加州大学 Ames 教授开发的试验方法,根据这个试验能测定被试物质突变性诱发的强弱、有无。这个试验结果被认为与致癌性有一定的关联。该方法简便,在短时间内能测试多种物质,因此作为筛选试验法被广泛应用。但是,由于 Ames 试验所使用的微生物不具备染色体,使用 Ames 试验法不能判断物质的染色体影响,对包括人类在内的高等生物染色体的影响的调查,还必须采用与 Ames 法不同的、通过哺乳动物细胞培养的染色体异常试验法进行测试。此外,目前最值得信赖的致癌性试验法是使用大鼠、小鼠等啮齿目动物进行试验的致癌性试验方法,但是这种方法需要长期试验(2 年左右),并且试验费用昂贵,事实上试验受到一定的制约。

2. 国内外法规的要求 当前,对于致敏染料世界各国都还没有相应的法律法规,只有利用 Oeko - Tex Standard 100 不断扩展的测试项目,为企业和销售商提供了针对 21 种致敏染料的安全限制。Oeko - Tex Standard 100 规定了纺织品的所有部分,例如,拉链、衬里、缝纫线等,都必须满足标准的要求。

生态环保纺织品 Oeko - Tex Standard 100 对纺织品所含的致敏染料、重金属等有了更加严格的限制。2004 版的 Oeko - Tex Standard 100 从 2004 年 4 月 1 日起正式生效。受禁的致敏染料名单中增加了分散棕 1(C. I. Disperse Brown 1),至此共有 21 种受禁致敏染料。此外,婴儿及幼儿用产品的范围由原来的 2 岁扩大到 3 岁。对婴幼儿用品、直接接触皮肤、非直接接触皮肤这三类产品,其致癌染料含量均为不得检出。致敏染料在纺织品上规定的限定值为 0.006%。

3. 有关致敏、致癌染料检测方法 在 Oeko - Tex Standard 100 列出的 9 种致癌染料中,除部分偶氮染料和分散染料可以用已有的方法检测之外,仍有部分染料尚无合适的检测方法。

当前,国际上尚无正式用于检测纺织品上致敏性分散染料的方法标准。德国作为相关法案的提出国,曾于 2000 年提出过一项有关纺织品上分散染料检测方法的标准草案——DIN NMP 512 草案 5—2000《纺织品 分散染料的检测》。该标准草案提出了采用高效液相色谱—阵列二极管检测器法(HPLC/DAD)、高效液相色谱—质

谱检测器法 (LC/MS) 及薄层层析 (TLC)、红外光谱 (IR) 等辅助手段对纺织品上可能存在的致敏性分散染料进行定性、定量检测分析的具体方法。目前,世界上一些主要检测机构在进行纺织品上致敏性分散染料的检测时,基本上都参照该标准草案。

DIN NMP 512 草案 5 - 2000 方法简述。

(1) 原理 将剪碎的样品置于一密闭的容器中,用甲醇在超声波浴中萃取。萃取液经过滤后进行色谱分析,采用高效液相色谱分析或薄层层析扫描分析技术。检测选用紫外光/可见光侦测器 (UV/VIS detector)、质谱 (MS) 检测或光密度计法和红外光谱检测。

(2) 样品制备 将单一的染色纺织样品剪成 0.5cm × 0.5cm 的碎片。对成品检测,样品碎片应从不同组分等比例取得。对多色和印花样品,应在成品相应的有色部位取样。

将 0.5g 剪碎的试样置于 40mL 玻璃试管内,加入 7.5mL 甲醇,旋紧氟纶盖并置于超声波 (160W HF) 浴中,在 (70 ± 2) °C 下萃取 30min。

萃取液于室温冷却,用孔径为 0.45μm 的聚四氟乙烯膜过滤器过滤。过滤时应避免与其他塑料聚合物过多接触。萃取物倒入 1mL 样品瓶,旋紧氟纶盖。

(3) 标样 标样应使用市场上最高纯度样品。该标准草案仅涉及表 6 - 14 中 9 种致敏性分散染料。

表 6 - 14 9 种致敏性分散染料

序 号	C. I. 染料名称	化学文摘登记号
1	C. I. 分散蓝 1	2457 - 45 - 8
2	C. I. 分散蓝 3	2457 - 46 - 9
3	C. I. 分散蓝 35	12222 - 75 - 2
4	C. I. 分散蓝 106	12223 - 01 - 7
5	C. I. 分散蓝 124	61951 - 51 - 7
6	C. I. 分散黄 3	2832 - 40 - 8
7	C. I. 分散橙 3	730 - 40 - 5
8	C. I. 分散橙 37 / C. I. 分散橙 76	13301 - 61 - 6
9	C. I. 分散红 1	2872 - 52 - 8

(4) 测试技术与方法：

①用 HPLC/DAD/MS 技术测定：

a. 分析条件 带自动进样阀的液相色谱仪 (HPLC), 分离柱 C₁₈, 5μm, 2.1mm ×

150mm 筛柱 $2\text{mm} \times 4\text{mm}$ 。

DAD 检测器扫描波长 $210 \sim 800\text{nm}$ 。

MS 检测器扫描质量数 $100 \sim 500\text{amu}$ ^❶，电离源 CID 80V。

b. 校准、准确度、精密度和检出限 用高纯度致敏分散染料标样，配制混合标准储备液用于校准，溶液中单纯染料的浓度分别为 5mg/L 、 10mg/L 、 20mg/L 、 30mg/L 、 40mg/L 和 50mg/L 。根据不同物质的质谱峰位置，直接将 MS 信号面积与已配制的不同浓度的标准溶液进行比较并校准。

在目标化合物被完全色谱分离的情况下，只允许采用 HPLC/DAD 技术方法作为定量手段。

为计算检出和测定限，选分散蓝 1 作为样本，从而确定方法的适用范围。根据 DIN 32645，为计算检出限，制备一组混合标样，浓度分别为 2mg/L 、 4mg/L 、 6mg/L 、 8mg/L 和 10mg/L 。按规定条件进行测定，并直接将 MS 信号面积与已配制的不同浓度的标准溶液进行比较并校准。经评价，分散蓝 1 检出限为 0.7mg/L ，测定限为 2.41mg/L 。

②用薄层扫描技术测定：

a. 操作步骤：

点样 将样品萃取液浓缩至适当浓度，用 TLC 点样器将对比染料点在硅胶 60 板上。点样点距板的底边 2.5cm ，间距为 2cm 。

展开 用下列流动相 I 和流动相 II 或其他合适的流动相 TLC 板上的分离。

流动相 I 甲苯/乙醇/氢氧化铵 (85:15:1.5，体积分数)。

流动相 II 醋酸乙酯/二甲基甲酰胺/水/氢氧化铵 (80:24:6:4，体积分数)。

扫描 D 灯，狭缝宽度/高度为 $0.4\text{mm}/2.0\text{mm}$ ，测量波长为 $230 \sim 270\text{nm}$ 。

b. 定性与定量：

定性 采用比移值 (R_f)、UV/VIS 光谱。

定量 采用色谱峰面积。

当对 UV/VIS 光谱作为补充鉴别手段仍存有疑虑时，应使用红外光谱 (IR) 作为定性手段。为制作 IR 光谱，参比染料必须按与试样相同的方法纯化。

分散染料的相对分子质量较高，采用液—固色谱方法可以获得比较理想的分析效果。以上介绍是德国标准草案给出的两种完全不同的液—固色谱分析方法，即高效液相色谱法 (HPLC) 和薄层层析色谱法 (TLC)，并首推 HPLC/DAD/MS 技术。

4. 涉及商品及抽样方式 据近年世界各国的研究，被禁止的致癌染料有 9 种、

❶ 1amu 的质量大约等于 931MeV 的能量。

致敏染料有 21 种,其中绝大部分为分散染料。分散染料常用于聚酯、聚酰胺和醋酯纤维纯纺或混纺产品的染色。因而对此类染色及印花产品需要进行抽样检测。

抽样要求:

(1) 从每批产品中按品种、颜色随机抽取有代表性的样品,每个品种和每个颜色各抽取 1 个样品。

(2) 单一的染色布匹至少距布端 2m 取样,样品尺寸为长度不小于 0.5m 的整幅宽制品的取样数量应满足试验需要。对多色和印花样品,样品则应包含所有色位。

(3) 服装或制品试样则以一个单件为一个样品。

(4) 样品抽取后,应密封放置,不应进行任何处理。

5. 发展趋势 纺织品上致敏性染料、致癌性染料的检测已经成为纺织品服装国际贸易中的一项重要质量监控项目,它不仅迎合了当今世界绿色消费的发展潮流,也反映了国际贸易中愈演愈烈的绿色壁垒发展态势。因此,尽快建立一套科学合理、方便快捷和准确可靠的标准检测方法已成为当务之急。

目前,根据国家标准化委员会下达的任务,我国正在起草制定纺织品致癌染料、致敏染料检测方法的国家标准。相信该标准在吸取德国标准草案精华的基础上,在技术上会有所突破,为标准的推广和实施奠定坚实的基础。

第六节 可萃取重金属

一、概述

纺织品中的重金属主要来源于后加工过程中所使用的染料、助剂以及用于软化硬水、退浆精练、漂白、印花等工序的各种金属络合剂。

某些重金属对人体,特别是对儿童的累积毒性相当严重。纺织品上何种重金属,其含量为多少才能构成对人体的危害,目前国际权威机构尚未对此达成一致意见。目前,纺织品中重金属的含量指标很多是参照食品和饮用水的标准制定的。

事实上,纺织品上可能含有的重金属绝大部分并非处于游离状态,对人体不会造成损害。所谓可萃取重金属是模仿人体皮肤表面环境,以人工酸性汗液对样品进行萃取,并用 ICP、AAS 和 UV—VIS 等仪器进行测定。可能进入人体从而对健康造成危害的重金属包括锑(Sb)、砷(As)、铅(Pb)、镉(Cd)、汞(Hg)、铜(Cu)、铬(Cr)、六价铬(Cr⁺⁶)、钴(Co)、镍(Ni)。

服装及其附件中可能存在对人体或环境有害的重金属也越来越被人们所重视。

服装上常用含镍合金或表面涂有含镍涂层的辅料和饰品。PVC 涂层面料、服装塑料配件等常用重金属镉作为稳定剂、着色剂。

二、我国的国家标准

我国颁布的强制性国家标准 GB 18401—2003《国家纺织产品基本安全技术规范》中未涉及纺织品中重金属含量,但推荐性标准 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》提出了相关要求,规定重金属锑、砷、铅、镉、汞、铜、铬、六价铬、钴、镍及具体的限定值均参照 Oeko - Tex Standard 100 (2002 版) 制定。

GB/T 18885—2002 所限定的重金属含量是指可萃取出的重金属,也是 GB/T 17953—1998《纺织品 重金属离子检测方法 原子吸收分光光度法》中所指的“纺织品上重金属离子游离量”,即使用人造酸性汗液提取出的重金属。

GB/T 18885—2002 关于重金属的具体指标见表 6 - 15。

表 6 - 15 GB/T 18885—2002 规定的项目和要求

项 目		单 位	婴幼儿用品	直接接触 皮肤用品	不直接接触 皮肤用品	装饰材料
可萃取的 重金属	锑	mg/kg, ≤	30.0	30.0	30.0	30.0
	砷 ^①		0.2	1.0	1.0	1.0
	铅		0.2	1.0	1.0 ^②	1.0 ^②
	镉		0.1	0.1	0.1 ^②	0.1 ^②
	铬		1.0	2.0	2.0	2.0
	铬(六价)		低于检测限 ^③			
	钴		1.0	4.0	4.0	4.0
	铜 ^②		25.0	50.0 ^②	50.0 ^②	50.0 ^②
	镍		1.0	4.0	4.0	4.0
	汞 ^④		0.02	0.02	0.02	0.02

①仅对于天然材料(包括木质材料)及金属辅料。

②对无机材料制成的附件不要求。

③合格极限值为 0.5mg/kg。

④仅对于天然纤维。

三、检测方法

对纺织品中可萃取重金属离子检测,Oeko - Tex Standard 100 并未给出测试的标准方法,但规定用人造酸汗液按 ISO 105 - E04《纺织品色牢度 耐汗渍色牢度》方法

提取重金属,再用原子吸收(AAS)或等离子发射光谱(ICP)或分光光度法测试。我国国家标准 GB/T 17593—1998《纺织品 重金属离子检测方法 原子吸收分光光度法》制定时参照 ISO 105 - E04 中的要求,不但规定了酸性汗液萃取测定的方法,还规定了碱性汗液和唾液萃取测定的方法,同时还规定了样品中重金属离子总量的测试方法,使标准的适用范围更大。

GB/T 17593—1998 规定的重金属离子有七个,即镉、钴、铬、铜、镍、铅和锌元素,不包括 Oeko - Tex Standard 100 中的锑、砷、汞和六价铬。因此还不能完全满足 GB/T 18885—2002 和 Oeko - Tex Standard 100 的要求。

(1) 适用范围 该标准方法中所述的“纺织品上重金属离子游离量”指的就是可萃取重金属。

该标准规定了纺织品中可萃取重金属测定和重金属离子总量测定两种方法。可萃取重金属(即重金属离子游离量)测定方法规定了用石墨炉原子吸收分光光度计测定纺织品中可萃取镉、钴、铬、铜、镍、铅含量和用火焰原子吸收分光光度计测定纺织品中可萃取锌含量的测定方法,重金属离子总量测定方法规定了用火焰原子吸收分子光光度计对纺织品中镉、钴、铬、铜、镍、铅、锌重金属离子总量测定的方法。

(2) 测定原理:

①可萃取重金属的测定 纺织品试样用模拟酸性汗液或碱性汗液或唾液萃取后,将萃取液用石墨炉或火焰原子吸收分光光度计测定,分别用镉、钴、铬、铜、镍、铅和锌空心阴极灯作光源,并在对应的特征波长 228.8nm、240.7nm、357.9nm、324.7nm、232.0nm、283.3nm 和 213.9nm 处,测定其吸光度,对照标准曲线确定各重金属离子的含量,计算出相应可萃取重金属的含量。

②重金属离子总量的测定 试样用硫酸、硝酸湿法消解后,用火焰原子吸收法测定各种元素的含量。

(3) 测定方法:

①试样萃取 按 GB/T 3922—1995(等效于 ISO 105 - E04) 配制人造酸性汗液和碱性汗液,用 0.07mol/L 盐酸代替人造酸性唾液。准确称取一定量的剪碎的试样于有塞三角瓶中,加入 80mL 相应的萃取液,将纤维充分湿润,在 (37 ± 2) 下不断摇动 1h,然后在 (37 ± 2) 下放置 1h,用漏斗式过滤器将试样过滤到 100mL 的容量瓶中,再用 18mL 水分三次洗涤过滤器的试样至 100mL 的容量瓶中,最后加水至规定刻度,摇匀。

②试样消解 准确称取一定量剪碎的试样并放于烧杯中,加入 20mL 硫酸和几滴硝酸,加热。在加热的同时,加进一滴高氯酸,煮沸混合物,直至不再产生黄绿色的烟

雾为止。不断重复滴加高氯酸,直至溶液澄清,然后蒸发除去过量的硫酸,蒸至湿盐状,取下冷却,加入 5mL 硝酸微热溶解残渣,溶液移入 25mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

③原子吸收测定 配置合适浓度的被测元素的系列标准工作液,将仪器调节至最佳工作状态,用石墨炉或火焰原子吸收法测定相应的吸光度,制备吸光度—浓度工作曲线,计算出回归方程。分别测定样液中各元素的吸光度,代入相应的工作曲线回归方程,计算出镉、钴、铬、铜、镍、铅和锌的含量。

四、涉及商品及外观抽样应注意的事项

GB/T 18885—2002 以及 Oeko - Tex Standard 100 对可萃取重金属的要求中,砷和汞仅测试天然纤维,无机材料对可萃取的铜和铅没有要求(2004 版 Oeko - Tex Standard 100 禁止在产品中使用铅和铅合金),这些在取样时都需引起注意。

当需测试可萃取重金属时,需按不同材料、不同颜色分别抽取,每个品种和每个颜色各抽取 1 个样品,每个样品应不少于 10g。

第七节 纺织品其他安全性能的检验

一、杀虫剂

纺织品在印染加工过程中并不直接使用杀虫剂、除草剂等农药,纺织品中所检测出的农药,一般是天然植物纤维在生长过程中代入的。如棉花,在种植中会用到多种农药,如各种杀虫剂、除草剂、落叶剂、杀菌剂等。种植棉花使用农药是必须的,如果对病虫害和杂草不加控制,将严重影响纤维的产量和质量。虽然纺织品加工过程中可去除绝大部分被吸收的农药,但仍有部分可能会残留在最终产品上。这些农药对人体的毒性强弱不一,且与在纺织品上的残留量有关,其中有些极易经皮肤被人体吸收,且对人体有相当的毒性。

1. 杀虫剂的限量 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》、HJBZ 30—2000《生态纺织品》和 Oeko - Tex Standard 100 对杀虫剂总量(包括 PGP/TeGP)均做了限量规定。上述三个标准对杀虫剂总量的限量值一致:婴幼儿用品为 0.5mg/kg,直接接触皮肤用品为 1.0mg/kg,不直接接触皮肤用品为 1.0mg/kg,装饰材料为 1.0mg/kg。

2. 检测方法 杀虫剂含量可用气相色谱—质谱法及气相色谱法测定。在气相色谱法中有火焰离子化检测器、电子捕获检测器、氮磷检测器、质谱检测器等多种

检测器,其中电子捕获检测器对有机氯杀虫剂十分灵敏,氮磷检测器对有机磷杀虫剂十分敏感。测定杀虫剂的方法标准是 GB/T 18412—2001《纺织品 有机氯杀虫剂残留量的测定》,该标准采用气相色谱—电子捕获检测器法进行分析分离。

3. 测定原理 试样经石油醚索氏提取,浓缩定容后,用配有电子俘获检测器的气相色谱仪测定,用外标法定量,采用气相色谱—质谱法选择离子检测进行确证。

二、有机氯载体

纺织品中常间接使用防霉剂。五氯苯酚(PCP)是纺织品和皮革制品中采用的主要防霉剂,并且还可以通过其他途径代入纺织品,如杀虫剂的化学降解、加工过程中浆料的防腐剂、印花浆增稠剂中的防腐剂以及某些整理剂乳液中的分散剂等。动物实验证明,五氯苯酚是一种毒性化合物,而且还有致畸和致癌性。

2,3,5,6 - 四氯苯酚(TeCP)是PCP合成过程中的副产品,化学稳定性、生物毒性以及在纺织品和皮革制品中的用途也与五氯苯酚相似,对人体和环境同样有害。

邻苯基苯酚(OPP)的用途非常广泛,作为防腐剂主要用于纤维、皮革、木材、水果、蔬菜的杀菌防腐,作为纺织印染助剂可作聚酯纤维的染色载体。OPP具有一定的生物毒性,残留在纺织品中会对人体健康产生一定危害。

含氯有机载体染色工艺是聚酯纤维纯纺及混纺产品常用的染色工艺,聚酯纤维由于其超分子结构相当紧密,且链段上无活性基团,用分散染料染色时,必须在一定的压力以及高于其玻璃化温度几十度的温度(已高于水的沸点)下染色,即所谓的高温高压染色。由于其采用的是间隙性染色工艺,不利于控制产品的质量。载体染色有助于分散染料在常压沸染条件下对聚酯纤维进行染色。某些廉价的含氯芳香族化合物,如三氯苯、二氯甲苯是高效的染色载体。在染色过程中加入载体,可使纤维结构膨化,有利于染料的渗透,但研究表明,这些含氯芳香族化合物对环境是有害的,对人体也有潜在的致畸和致癌性。有关含氯苯的生态毒性问题长期以来一直有争论,如二氯苯作为一种十分有效的防蛀剂长期以来一直被广泛使用,有不少研究机构通过试验证明其对人体无害,甚至一度从对人体和动物疑有致癌作用的名单中去除,但最新的生态纺织品标准将含氯苯列入了监控范围。

1. 限量规定 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》、HJBZ 30—2000《生态纺织品》和 Oeko - Tex Standard 100 对 PCP、TeCP、OPP 的限量规定一致,具体要求见表 6 - 16。

表 6 - 16 含氯酚的限量值

项 目		单 位	婴幼儿用品	直接接触 皮肤用品	不直接接触 皮肤用品	装饰材料
含氯酚	五 氯 苯 酚 (PCP)	mg/kg, ≤	0.05	0.5	0.5	0.5
	2,3,5,6 - 四 氯苯酚 (TeCP)		0.05	0.5	0.5	0.5
	邻苯基苯酚 (OPP)		0.5	1.0	1.0	1.0

2. 有机氯载体 有机氯载体见表 6 - 17。

表 6 - 17 有机氯载体

名 称	英文名称	名 称	英文名称
二氯苯类化合物	Dichlorobenzenes	氯甲苯类化合物	Chlorotoluenes
三氯苯类化合物	Trichlorobenzenes	二氯甲苯类化合物	Dichlorotoluenes
四氯苯类化合物	Tetrachlorobenzenes	三氯甲苯类化合物	Trichlorotoluenes
五氯苯类化合物	Pentachlorobenzenes	四氯甲苯类化合物	Tetrachlorotoluenes
六氯苯类化合物	Hexachlorobenzene	五氯甲苯类化合物	Pentachlorotoluene

3. 检测方法 纺织品中五氯苯酚的测定我国已颁布方法标准,2,3,5,6 - 四氯苯酚 (TeCP) 和邻苯基苯酚 (OPP) ,目前我国尚未颁布测定的方法标准。

(1) GB/T 18414.1—2001《纺织品 五氯苯酚残留量的测定 第 1 部分 :气相色谱—质谱法》该测试方法的原理是,用碳酸钾溶液提取试样,提取液经醋酸酐乙酰化后再用正己烷提取,用配有质量选择检测器的气相色谱仪 (GC/MSD) 测定,用外标法定量,采用离子检测进行验证。

(2) GB/T 18414.2—2001《纺织品 五氯苯酚残留量的测定 第 2 部分 :气相色谱法》该测试方法的原理是,用碳酸钾溶液提取试样,提取液经醋酸酐乙酰化后再用正己烷提取,用配有电子俘获检测器的气相色谱仪 (GC/ECD) 测定,用外标法定量。

三、阻燃剂

为防止火灾和保护人类安全,各国都非常重视纺织品的阻燃整理。阻燃剂是阻燃整理中所使用的能起到抗燃作用的化学助剂,它是一种能降低高分子材料燃烧性能的物质。纤维素纤维及涤纶、锦纶、腈纶等都是易燃纤维。对纤维素纤维织物一般

都采用磷—氮体系阻燃剂,对易燃烧的合成纤维织物一般都采用溴—锑体系阻燃剂。阻燃整理的方式很多,所使用的阻燃剂种类也很多,其化学成分、结构及特点各不相同。阻燃整理的目的是保护人体的安全,但某些阻燃剂可能会对人体造成危害。所以在生态纺织品标准中,禁止使用某些阻燃整理剂。如 GB/T 18885—2002《生态纺织品技术要求》和 Oeko - Tex Standard 100 禁止使用多溴联苯 (PBB)、三 (2,3 - 二溴丙基) - 磷酸酯 (TRIS)、三 (氮丙啶基) - 膦化氧 (TEPA)。

目前,国内外技术法规提出了对阻燃剂使用的限制,尚没有发布相应的检测方法或操作程序。

第七章 纺织品服用性能检测

第一节 织物风格

一、概述

织物风格是外观特性与穿着性能的综合反映。从广义上讲,风格是靠人的触觉和视觉评价织物的综合性能。在多数场合,是以感官来评价织物的力学特性,即以触觉和视觉为主进行评价。由于织物风格的抽象性和复杂性,很难给“风格”一个准确、形象、全面的定义。

从广义上说,织物风格可分为以下几方面的感觉效果。

(1) 触觉风格 以手触摸织物时产生的感觉来衡量织物的特征,即手感(hand or handle),亦称为织物的狭义风格,在一些国家(如日本、中国等)织物触觉风格也被简称为织物风格。

(2) 视觉风格 包括形感、光泽感和图像感等由视觉产生的效果。形感主要是织物在特定条件下形成的线条和造型上的视觉效果,如织物的悬垂成形效果,形感也可称为织物的形态风格。光泽感是由织物光泽形成的视觉效果,它与反射光的强弱、反射光的方向分布及反射光的组分结构有关。图像感主要是由织物表面织纹图像所引起的一种视觉效果,常说的绉效应、绉纹、粒纹、纹路、细腻织纹、粗犷织纹等,都是刻画这种感觉效果的语言。

(3) 听觉风格 即声感,主要是指织物与织物间摩擦时所产生的声响效果。丝鸣现象是真丝绸的风格特征,由于黏滑运动的特征,还使人产生一种特殊的“糯感”。

织物的风格特性还与织物的力学性质有关。风格测试的关键是把感官特性的风格印象用织物力学特性表现出来。

二、织物风格的感官评定

所谓感官评定是通过人的感官对织物的触摸感觉和视觉印象做出的评定。

1. 影响感官评定的因素

(1) 评定人员 评定人员应该由熟悉所评定织物的专业人员担任。由其他人员代替专业人士时,应预先演练而统一评定尺度,应给予评定人员相关的技术情报知识。一般情况下,评定人员应由 10 人组成(日本松尾等的观点)。

(2) 评定环境 评定环境应有利于评定的效果的统一,相比较的一组样品应在相同环境中进行评定。

(3) 试样 在评定过程中,试样性能不能发生变化,评定人员应尽量采取同样的状态。试样尺寸应略大,最小不小于 30cm^2 。

(4) 评定方法 常用顺位法(将试样按评定的顺序排位)和成对比较法。两种方法各有优缺点,顺位法可节约劳动力,提高评定效率,但试样数量大时评定有困难。成对比较法能提高评定的精度,但耗费时间和劳动力。考虑到评定人员的工作强度,成对比较法的试样数量以一次 8 个为宜。

(5) 风格用语 风格用语根据织物种类不同而有不同,评定用语也会因人而异。风格用语尽可能避免使用容易引起误解的形容词。

(6) 视觉的影响 风格的感官评定是靠人的触觉和视觉。心理学家指出,手感评定结果常与视觉有关。所以,在要求只靠触觉进行评定时,有必要将试样隔开,使评定者看不见试样。日常的风格评定需要同时评定触觉和视觉。在将测试的物理量与感官评定相比较时,应考虑视觉的影响。

(7) 评定基准 为了尽可能消除评定基准的变动,使评定基准达到比较稳定的状态,有必要将风格的感官评定分为若干个量进行评定。但对于美感风格等关系到人们喜好和价值观的因素,欲保证评定的客观性是非常困难的。

2. 感观评定法中存在的问题

(1) 无法排除主观任意性 感官评价所得的织物风格是物理、心理、生理三类因素综合作用的结果,对同一块织物的判断结果,取决于检验者的经历、经验、偏好、情绪、地域、民族等心理、生理、社会等因素。判断结果因人、因时而异,局限性大。织物本身固有的性能与评价结果之间并不严格存在一一对应的单值关系。

(2) 缺乏定量的描述 感官评价方法由于缺乏理论指导和定量的描述,只能根据人的主观感觉给出评语或秩位数,数据可比性差,因而很难与纺织技术结合而指导和改善纺织品生产。

实际上,风格的主观评定,是由与织物接触产生的一些物理量使感觉器官获得各种刺激,然后传递到大脑并与经验意识比较后做出的评判。也就是说,织物的狭义风格即手感是用手触摸织物所得到的感觉,它与织物的某些力学性质密切相关。因此,可以通过仪器测量织物的力学特性来判断织物的手感特性。

织物风格的感官评定方便快捷,但涉及评定人员的心理、习惯、个人喜好、流行款式的影响,很难保证评定基准和评定的公正性。为消除主观因素对织物风格评定结果的影响,从 20 世纪 20 年代起,就有不少学者研究风格测试仪器,以求达到客观评定织物风格的目的。

三、织物风格要素

关于风格的物理因素,常引用美国材料与试验协会标准 (ASTM) 的方案 (表 7 - 1)。

表 7 - 1 ASTM 风格因素

物 理 性 质	性 质 说 明	形 容 词
刚 性	容易弯曲的程度	可绕的—硬挺的
压缩性	容易压缩的程度	软—硬
拉伸性	容易拉伸的程度	易伸展的—不易伸展的
回弹性	变形容易回复的程度	有弹性的—疲软的
密 度	单位体积的重量	紧密的—疏松的
凹凸性	视觉的表面状态	粗糙的—光滑的
摩擦性	触觉的表面状态	粗糙的—滑溜的
冷暖性	手摸的冷暖性	温暖的—冷感

20 世纪 70 年代初,日本的川端、松尾等研制出多机台多项指标型风格仪。川端方法的基本思路是把织物风格分为三个层次,即综合风格、基本风格(硬挺度、光滑度、丰满度、滑爽度)和力学量风格(拉伸参数、弯曲参数、表面性能参数、剪切参数、压缩参数、重量及厚度)。

四、织物风格测试仪

长期以来,国内外学者从不同角度对织物风格进行了广泛的研究。但由于织物风格本身的抽象性和复杂性,织物风格应该包括哪些内容,如何客观正确地评价织物风格,这些都是织物风格研究者需要解决的问题。

20 世纪 30 年代,就有学者提出,可用织物的物理机械特性来描述织物的风格,并提出了斜面测定法,以弯曲长度和弯曲刚度作为力学手感的指标。在这以后,又出现了多种单项的手感风格测定法,如心形法、悬垂法。这些仪器都是以织物的刚柔性来表示织物手感的特性,并且都是利用织物试样的自重达到测试目的。到 50 年代,织物风格仪有了明显进展,这一阶段的测试仪器与测试方法具有综合的性质,即以织物的多项物理机械性质来研究织物的风格,包括织物的弯曲、摩擦、压缩性能。70 年代初,日本的川端、松尾分别研制出测试包括拉伸、剪切、弯曲、压缩、摩擦等力学性能的多机台多项指标的织物风格仪。以川端法为基础研制的 KES—FB 系列风格仪,可测 16 个力学指标,从而计算出织物的基本风格和综合风格,最后判断织物的风格特性。80 年代初,国内也研制了单台多指标风格仪,可以测试织物的弯曲、摩擦、压缩、交织

阻力、起拱变形等力学性质,以判断织物的风格。

目前,织物风格仪有单台单指标式风格测试仪、单台多指标式风格测试仪、多台多指标式风格测试仪等类型,代表型号有 KES—FB 系列织物风格仪及 FAST 织物测试系统。

第二节 服用纺织品的实用性能

服用纺织品的实用性能是人们对其最基本的要求,包括尺寸稳定性、刚柔性、悬垂性、抗起毛起球性、抗钩丝性和染色牢度等性能。

一、尺寸稳定性

服装在生产和穿着过程中,会因各种因素的影响导致造型走样。这种变形不仅会影响服装的外观,而且会影响穿着者的情绪。保证服装尺寸的稳定性,是服装加工力求达到的目标。服装尺寸稳定性含有弹性变形、塑性变形、折皱变形、收缩变形等,这里主要讨论最频繁发生的收缩变形的内容——织物的缩水性。织物被水浸湿后会产生收缩,这种收缩叫做缩水,缩水的百分率叫缩水率。服装无论是在加工过程中,还是穿着洗涤后都会面临缩水问题。缩水与织物结构以及纤维原料、纱线的性能、加工条件等因素有关,缩水的原因有以下几种:一方面与纤维的吸湿性有关,由于纤维吸湿后横向膨胀变大,使织物中经纬纱线的弯曲度增大,织物变厚,尺寸缩短;另一方面,在纺纱、织造、染整加工过程中,纤维受到一定程度机械外力的作用而使纤维、纱线和织物有所伸长,致使留下潜在应变,织物一旦浸入水中处于自由状态,拉长部分会不同程度地回缩,出现缩水现象。

1. 纤维性质 各种纤维的缩水率不一致。一般亲水性纤维(天然纤维和再生纤维)缩水率大,疏水性纤维(合成纤维)缩水率小,甚至不缩水。如棉、粘胶纤维的缩水率大,而丙纶几乎不缩水。毛纤维缩水率大,除与棉、粘胶纤维有相同的原因之外,还有一个重要的因素便是羊毛具有缩绒性。为此,在羊毛织物上采取了许多防止羊毛缩绒的防缩处理。

2. 织物性质 在相同织物规格条件下,粘胶纤维、棉、麻、丝绸等吸湿性好的织物的缩水率较大;合成纤维织物,尤其是涤纶、丙纶等吸湿性极小的织物,其缩水率很小,可忽略不计。但组织结构不同的织物,结构稀疏松散、紧密度小的织物,缩水率较大,如女线呢、松结构花呢织物收缩率很大,针织物的缩水率也比较大。我国国家标准对各类织物缩水率有不同的考核指标。

3. 检测方法 织物缩水率的测试方法较多,按其处理条件和操作方法的不同可分成浸渍法和机械处理法两类。浸渍法常用的有温水浸渍法、沸水浸渍法、碱液浸渍法及浸透浸渍法等。机械处理法一般采用家用洗衣机处理。但从原理上讲,不论哪种方法其测试原理大同小异,测试指标相同,即测定织物缩水处理前后的尺寸变化,由此求得织物缩水率。

$$\text{织物缩水率} = \frac{\text{试验前实测尺寸} - \text{试验后实测尺寸}}{\text{试验前的实测尺寸}} \times 100\%$$

二、刚柔性和悬垂性

刚柔性是指织物的抗弯刚度和柔软度。抗弯刚度是指织物抵抗其弯曲变形的能力。抗弯刚度也常用于评价相反的特性——柔软度。织物刚柔性直接影响服装廓形与合身程度,一般内衣要求具有良好的柔软度,使穿着合体舒适,而外衣则要求具有一定的刚度,使形状挺括有形。影响织物刚柔性的因素很多,有纤维的弯曲性能、纱线的结构,还有织物的组织特性及后整理等因素。悬垂性是指织物因自重而下垂的特性,包括织物悬垂程度和悬垂形态。织物的悬垂性对于服装,尤其是裙装具有重要的作用和意义。悬垂性好的织物制成服装后能显示出平滑、均匀的轮廓曲面,给人以线条流畅优美的形态感觉。织物的悬垂性与其刚柔性和织物重量有很大关系,因此,影响织物刚柔性的因素也同样作用于织物悬垂性。一般,抗弯刚度大的织物,悬垂性较差;线密度大、重量大的织物,悬垂性亦较差。

1. 纤维性质 纤维的初始模量是决定其弯曲性能的重要因素。一般初始模量越低,纤维越柔软,其织物越适宜贴身穿。天然纤维中,羊毛的初始模量低,具有柔软的手感;麻的初始模量高,手感发硬;棉、蚕丝的初始模量居于两者之间,因此手感柔软程度中等。化纤中,除锦纶的初始模量较小、手感较柔软外,其余纤维的初始模量均较高,因此手感较刚硬。

2. 织物性质 纤维刚柔性与实际使用中的织物刚柔性概念是一致的,这就是为什么棉、丝织物常用于制作内衣和显示身体曲线美的服装,而麻、涤纶等织物适宜作外衣面料的原因。此外,织物的刚柔性还取决于组织交织点的多少、纱线的粗细及捻度大小等因素,如三原组织织物的手感,以平纹最硬,斜纹次之,缎纹最柔软,而针织物由于用纱捻度小,故其手感较机织物柔软。

3. 检测方法 评定织物的刚柔性,国家标准规定了两种方法:斜面法和心形法。斜面法是最简易的方法,用于评定厚型织物的硬挺度。采用弯曲长度、弯曲刚度与抗弯弹性模量指标,其值越大,织物越硬挺。心形法用于评定薄型和有卷边现象织物的

柔软度,采用悬垂高度作为测试指标,其值越大,织物越柔软。织物悬垂性的测试,常用伞式悬垂法,其测试原理是将一定面积的圆形织物试样置于一个直径较小的圆盘上,织物依自重沿小圆盘周围下垂呈均匀折叠状,圆盘上方照射平行光线,从而得到织物折叠水平投影图。根据织物试样投影面积和小圆盘面积之差与试样投影面积的比值计算出悬垂系数。国家标准采用了利用光电原理直接读数的悬垂性测定仪,得到的悬垂系数越小,织物的悬垂性越好。

三、抗皱性和免烫性

织物的抗皱性是指织物在使用中抵抗起皱和折皱复原的性能。织物的免烫性是指织物洗涤后不经熨烫所具有的平整程度。免烫性良好的织物,在穿用和洗涤时应具有良好的形态稳定性,不因洗涤而产生收缩、屈曲、接缝变形或折裥消退等现象。

1. 纤维性质 纤维的拉伸变形回复能力是决定织物折痕回复性的重要因素。纤维拉伸变形的回复能力用弹性回复率表示,它随纤维拉伸变形值的增加而降低。纤维的初始模量也是重要影响因素。涤纶在小变形下的拉伸回复能力强,其初始模量高,故织物的折痕回复性好。锦纶的拉伸回复能力较涤纶大,但初始模量低,故锦纶的抗皱性不及涤纶。棉、麻与粘胶纤维的初始模量高,但拉伸变形回复能力小,所以容易折皱。羊毛的折痕回复性极好,但免烫性差。

影响织物免烫性的因素有纤维的初始模量、湿态与干态下纤维的弹性回复能力的比值、纤维的疏水性。

2. 织物性质 织物由纱线交织而成,因此纤维和纱线之间的表面摩擦因数将影响它们之间的相对移动,也就是说织物的抗皱性与纤维的表面摩擦性能有关,与纤维之间的相对移动有关。因而,纱线捻度适中,织物抗皱性好。织物的结构相,即纱线在织物中的屈曲程度对织物抗皱性有影响。织物中纱线的交织点少,抗皱性好。

3. 检测方法 织物的抗皱性以织物的折痕回复性表示。折痕回复性测定是将一定形状和尺寸的试样,对折后在规定的负荷下保持一定的时间。卸除负荷后,经一定的回复时间,测量织物的折皱回复角。折皱回复角大,则织物的抗皱性好,反之,则相反。目前有两种测定折皱回复性的方法,即水平法与垂直法。

织物的免烫性又称洗可穿性。免烫性的测定方法,目前采用较多的有拧绞法、落水变形法和洗衣机洗涤法。

四、抗起毛起球性和抗钩丝性

服装在穿着和洗涤过程中,经常受到揉搓和摩擦等外力作用,致使受力多的部位容易磨毛、起球,而长丝织物则易使纤维被引出布面或钩断而暴露在织物表面,形成

钩丝现象。织物的起毛、起球和钩丝现象不仅使服装外观变差,而且明显影响其内在质量和服用性能。影响织物起毛起球和钩丝的因素很多,主要有纤维性能、纱线和织物结构以及整理加工等因素。

1. 纤维性质 天然纤维(除羊毛外)和再生纤维,由于强度低,耐磨性差,即使起毛后也不易结球,因此起毛起球现象轻微;合成纤维强度高、纤维无卷曲、抱合差、断裂伸长率大,加之耐磨性好,纤维易滑出织物表面,形成小球后不易脱落,因此起毛起球现象严重,锦纶、涤纶、丙纶等织物更甚。纤维弹性的好坏,决定了其织物的抗钩丝性,一般弹性好的纤维,可利用本身的弹性来缓和外力的钩挂作用,其抗钩丝性良好。

2. 织物性质 不同纤维织物,其起毛起球和钩丝性能各异,对相同纤维织物而言,这些性能也会产生差异。分析其原因,纤维的长短、粗细及织物组织、后整理的影响较明显。一般,细、短纤维织物比粗、长纤维织物易起毛起球;结构紧密的织物比疏松的织物抗起毛起球、抗钩丝性好;织物组织点浮线短的织物比浮线长的织物抗起毛起球、抗钩丝性好。后整理加工可改善起毛起球、钩丝现象,机织物抗钩丝性好于针织物,平纹织物抗起毛起球、抗钩丝性好于斜纹和缎纹,短纤维织物比长丝织物更耐钩丝。

3. 检测方法 织物或服装的抗起毛起球、抗钩丝性能多采用对照标准样照的方法来评定。起毛起球的评定方法,可将穿着一定时间的试样或者经起毛起球仪试验过的试样与原样对比评定,一般分为5个等级,5级最好,基本上无起毛起球现象,1级最差,起毛起球现象严重。织物钩丝的评定方法,与起毛起球相似,采用实物与标准样照对比定级,分为5个等级,5级最好,1级最差。

五、保暖性

随着人们对服装性能要求的提高,近代测试手段的出现,目前已有很多测试方法可用于织物保暖性的测定。其中以模拟暖体假人试验最为先进,但由于该设备价格昂贵,至今未得到普及。目前广泛采用的是织物保暖性测试仪。保暖性是服装材料的重要性能之一,尤其冬季服装不可缺少。它是指织物在有温差存在的情况下,防止高温方向向低温方向传递热量的性能,常用导热系数表示。影响服装材料保暖性的关键因素是织物厚度。

1. 纤维性质 纤维的保温性取决于各种纤维的导热系数,导热系数越大,保暖性越差。常用纤维的导热系数见表7-2。空气和水的导热系数是两个极端,静止空气的导热系数(0.027)最小,保暖性最好;冰的导热系数(0.697)最大,织物吸湿后保暖性下降。

表 7 - 2 常用纺织纤维的导热系数

纤维	导热系数	纤维	导热系数
棉	0.071 ~ 0.073	锦纶	0.244 ~ 0.337
羊毛	0.052 ~ 0.055	涤纶	0.084
蚕丝	0.05 ~ 0.055	腈纶	0.051
粘胶纤维	0.055 ~ 0.071	丙纶	0.221 ~ 0.302
醋酸纤维	0.05	氯纶	0.042

2. 织物性质 由表 7 - 2 数据可知,天然纤维中羊毛和蚕丝的导热系数较小,理应保暖性好,但由于蚕丝缺少蓬松感,含气量少,它的保暖性远不及羊毛制品 棉织物却因含气量大,故其保暖性较好 麻纤维的导热系数较上述三种纤维大且含气量少,因此散热快,适宜制作夏季服装。化纤中,除腈纶、氯纶、丙纶的保暖性好外,其余纤维的保暖性均较差,因此,腈纶、丙纶多作填料使用。为了提高合成纤维织物的保暖性,增大其含气量,可将合成纤维制成中空纤维。此外,为了增加织物空气层的含量,增大其厚度,可将织物进行起绒或拉毛处理,或减少其捻度,增大蓬松性,这些都是冬季防寒服装选料的依据。

3. 检测方法 使用纺织品保暖性能测试仪可测定服装材料的保暖性,得到保暖率。测定时用织物覆盖加热面并保持一定温度,维持一定温度所需的热量,与没有织物覆盖时,加热面维持同样温度所需的热量比较,用下式求出保暖率。

$$W=\frac{Q_1-Q_2}{Q_1}\times 100\%$$

式中 W——保暖率；
Q₁——未覆盖试样的加热面的热损失；
Q₂——对同一加热面用试样覆盖后的热损失。

六、阻燃性和抗熔融性

对纤维制品阻燃性和热熔融性的关心,是出于对消费者安全着想。日常生活中,起因于纺织品的火灾占有很大比例,这关系到人们生命财产的安全。日常穿着的服装,经常会遇到火柴、香烟和已经燃烧过的火星,和衣物接触后,往往将衣物烧成破洞或灼伤人的皮肤。由于这类小损伤难以修补,故使服装的使用价值降低。在一些特殊的作业场合,要求服装有较好的抗熔融性,如焊接工作场所。目前世界各国都很重视纺织品的阻燃整理。

1. 纤维性质 各种纺织纤维的燃烧性能是不同的。表示纤维的可燃性,普遍采用的是极限氧指数。极限氧指数是指纺织材料点燃后在氧—氮大气里维持燃烧所需的最低含氧体积百分数。极限氧指数大,说明材料难燃,极限氧指数小,说明材料易燃。纤维素纤维和腈纶易于燃烧,且燃烧迅速。蛋白质纤维、锦纶、维纶是可燃的,但燃烧速度较慢。氯纶、聚乙烯醇—氯乙烯共聚纤维(维氯纶)等是难燃的,与火焰接触可燃烧,离开火源后自行熄灭。石棉、玻璃纤维等是不燃的,与火焰接触也不燃烧。

织物的抗熔融性与天然纤维分解和合成纤维熔融所需吸收的热量有关。所需热量多,难以熔融;所需热量少,则易熔融。涤纶、锦纶等属于热塑性合成纤维,接触火花或热体时,接触部位吸收热量,开始熔融形成孔洞;天然纤维和粘胶纤维在受热作用时不软化、不熔融,温度过高时即分解或燃烧。

纤维的导热系数也与抗熔融性有关,导热系数大,则传递热量快,纤维易于燃烧和熔融。

2. 织物性质 织物的燃烧过程是很复杂的现象,即使是相同纤维制成的织物,由于组织结构不同,其燃烧性也有较大差别。织物接触火焰到起火的时间,与织物结构无关,而与织物的单位面积质量成正比。织物的直线燃烧速度,则与织物的单位面积重量成反比。纤维经交织、混纺、复合,对织物的燃烧性有影响,这与单一纤维织物的燃烧性有显著差别。对纤维有熔融性的织物而言,密度小和轻薄的织物容易产生熔融现象。

除纤维和织物性质的影响外,尚有下列影响燃烧的基本因素。

- (1) 温度 燃烧表面温度、着火温度、燃烧温度。
- (2) 周围气体 临界的氧浓度、氧的供给量及其速度。
- (3) 热 分解的热、燃烧环境中的潜热、热的传导率、环境比热容。
- (4) 物质 空气含量、密度及扩散系数。

3. 检测方法 纺织品燃烧性能的测试受到各国的重视,美国、日本对材料阻燃性的要求很高,规定了不同行业、不同材料的测试标准。燃烧测试方法多种多样,各种测试方法的测试结果之间难以相互比较,实验结果仅能在一定程度上说明试样燃烧性能的相对优劣。国内外纺织品燃烧性能测试的方法标准很多,有日本 JIS 纺织品燃烧性试验方法标准、美国 ASTM 纺织品阻燃试验方法标准、国际标准化组织 (ISO) 制定的纺织品燃烧性能试验标准等。目前常用的纺织品燃烧性能试验方法有垂直法、45°法、水平法、氧指数法等。

七、抗静电性

织物受摩擦时会产生静电,造成服装吸附灰尘、缠身、作响,使穿着不舒适、不雅

观,因此抗静电性也属服装卫生保健性能之一。服装材料的带电性与纤维种类关系很大,织物后整理加工的影响也很大。

1. 纤维性质 纤维的电学性能,包括导电性和静电性两方面。这两方面是相互联系的,导电性好的纤维,不易积累静电,静电现象不严重,反之亦然。一般,纤维素纤维的静电现象不明显,羊毛或蚕丝有一定的静电干扰,而合成纤维和醋酯纤维的静电现象较严重。

2. 织物性质 各种服装材料的带电性受其纤维原料的支配,因此,羊毛制品和合纤衣料在穿脱时产生静电火花现象,即静电积累严重。为了克服和消除静电干扰,出现了各种防静电整理,即对羊毛或合成纤维制品进行亲水性、加入金属纤维或导电纤维等的整理,从而增加织物的导电性,产生良好的抗静电作用。

3. 检测方法 测定织物带电性主要有摩擦式及感应式两类静电仪器,这两类静电仪器都可测得试样上的电荷或静电电压及半衰期,以此反映服装材料的静电特性。常用的仪器有感应式静电衰减测量仪、静电电位计、旋转静电试验机、法拉第筒静电电压测试装置及测试脚踏地毯静电电位的人体电位测定装置等。

八、起拱变形

服用过程中,服装的肘部和膝部受到反复弯曲,织物由于缓弹性变形和塑性变形的积累而起拱变形。这使服装的外形变差,影响服用的美观,并且导致服装的耐用性差。限制织物的伸长率将改善织物的起拱性。

起拱变形性试验是模拟服装穿着时肘部、膝部的变形残留情况,在织物风格仪上测量其变形值。

九、染色牢度

染色牢度是对染色、印花织物的质量要求。染过色的织物在穿着和保管中会因光、汗、摩擦、洗涤、熨烫等原因发生褪色或变色现象,从而影响织物或服装的外观美感。染色状态变化的性质或程度可用染色牢度表示。织物的染色牢度与纤维种类、纱线结构、织物组织、印染工艺、染料种类及外界作用力大小有关。它可分为耐日晒色牢度、耐水洗或耐皂洗色牢度、耐摩擦色牢度、耐汗渍色牢度、耐熨烫色牢度和耐升华色牢度等。

1. 耐日晒色牢度 耐日晒色牢度是有色织物受日光作用后颜色坚牢的程度。其测试方法既可采用日光照晒,也可采用日光机照晒,照射一定时间后,将晒后的试样与标准色样进行对比,褪色程度分为8级,8级最好,1级最差。

2. 耐皂洗色牢度 耐皂洗色牢度是指染色织物经过洗涤液洗涤后色的坚牢程

度。将织物样品与相同尺寸的标准漂白织物贴合,在皂液中翻滚浸渍一定时间后,测量织物颜色特征变化量及同浴白色织物的沾色程度。通常采用灰色分级样卡作为评定标准,即将褪色后的试样与原样进行对比,耐皂洗牢度分5个等级,5级最好,1级最差。

3. 耐摩擦色牢度 耐摩擦色牢度是指染色织物经过摩擦后的颜色的坚牢程度,分为干态摩擦和湿态摩擦两种。将染色织物与包覆于圆柱摩擦头上的标准漂白织物(干态或湿态)以一定压力往复摩擦一定次数后,测量白色织物的沾色程度,分别求得干态或湿态耐摩擦色牢度值。耐摩擦色牢度以白布沾色程度作为评价原则,共分5级,级数越大,表示耐摩擦色牢度越好。

4. 耐汗渍色牢度 耐汗渍色牢度是指染色织物沾浸汗液后的颜色坚牢程度。由于人工配制的汗液成分不尽相同,因而一般除单独测定外,还与其他耐色牢度结合起来考核。将染色织物与相同尺寸标准漂白织物贴合,在模拟汗液中浸渍一定的时间后,测量织物颜色特征变化量及同浴白色织物的沾色程度。耐汗渍色牢度分5个等级,级数越大,耐汗渍色牢度越好。

5. 耐熨烫色牢度 耐熨烫色牢度是指染色织物在熨烫时颜色的坚牢程度。这种变色、褪色程度是以熨斗同时对其他织物的沾色来评定的。耐熨烫色牢度分为5级,5级最好,1级最差。测试不同织物的耐熨烫色牢度时,应选择好试验用熨斗温度。

6. 耐升华色牢度 耐升华色牢度是指染色织物在存放中发生升华现象的程度。耐升华色牢度用灰色分级样卡评定,织物经干热压烫处理后的变色、褪色和白布沾色程度,分为5级,1级最差,5级最好。织物的耐升华色牢度,一般达到3-4级才能符合穿着需要。

第三节 服用纺织品的卫生性能

卫生保健性能是服装材料的重要服用性能之一。它包括人体穿着服装时的衣服气候性质——舒适性和衣服的保护性质——安全防护性。与服装舒适性有关的性能有含气性、吸湿性、透气性、导热性等,与安全防护性有关的性能是皮肤的防伤害性、防虫蛀性、防霉性、防菌性及抗静电性和防污性等。

一、含气性

由于构成织物的纱线有弹力,因此在织物组织中有许多织眼,通常在这些织眼中有空气,纱线内部、纤维集合体间也含有空气。这种性质称为织物的含气性,这些织

眼、空间称为气孔。气孔的大小和有无,关系到服装材料的透气性、热传导性和湿润性等。影响织物含气性大小的因素有纤维种类、纱线粗细、组织种类、织物厚度、织物平方米克重、织物后处理及缝制等因素。

1. 纤维性质 不同纤维所形成气孔的形状和大小不同,因此其含气性也不同,反映在织物上,其保暖程度和透气性会有差别。一般,天然纤维的含气性好,合成纤维的含气性差,毛纤维的含气性最好。

2. 织物性质 含气性是纺织品优越的特性,一般毛呢织物的含气性很好。这是因为毛纤维含气性好,毛纱可织成多空隙织物结构,因而使织物中的空气含量大大增加,降低了热传导概率,提高了保暖防寒性,这也是冬季服用填充絮料服装可保暖的原因。

3. 检测方法 服用织物含气性的大小可用含气率表示,即以一定体积中空气含量的百分率表示。

$$\text{含气率} = \frac{S - P}{S} \times 100\%$$

式中 S ——纤维的密度, g/cm^3 ;

P ——材料的密度, g/cm^3 。

$$P = \frac{F_w}{d}$$

式中 F_w ——定重, g/cm^2 ;

d ——厚度, cm 。

由上式可知,只要测得织物的定重、厚度、纤维的密度,便可求得含气率。

二、吸湿、透湿(透水)性

吸湿性、透湿性是服装材料重要的卫生指标。服用织物放置在大气中吸收水分的性能称为吸湿性。吸湿性主要取决于纤维的性质,但因纱线的加工方法或材料的织法不同,吸湿性也有不同程度的变化。透湿性(这里指透水性)则是指水分穿过布层的性能。一般情况下,人体皮肤表面的湿度比外界空气高,所以人体皮肤表面的水分穿过布料扩散到外界空气中,如果扩散不充分,就产生不舒服的感觉。

1. 纤维性质 各种纤维的结构与成分不同,因此它们的吸湿性也不尽相同。天然纤维和再生纤维都是亲水性纤维,因此吸湿性好,合成纤维为疏水性纤维,因此吸湿性差。丙纶的吸湿性最差,几乎不吸湿。各种纤维吸湿性好坏的排序为:羊毛 > 粘胶纤维 > 麻 > 丝 > 棉 > 维纶 > 锦纶 > 腈纶 > 涤纶。

2. 织物性质 纤维的吸湿、透湿性决定了织物的用途。麻纤维由于吸湿散热快,

接触冷感强,因此是理想的夏季衣料。合成纤维制品由于吸湿性差,穿着有闷热感,但其易洗快干,具有优良的洗可穿性。羊毛织物虽然吸湿性很好,但其放湿速度较慢,因此不适宜制作夏装。弱捻纱织物比强捻纱蓬松、含气量大,因而吸湿性好。针织物比机织物吸湿性好。起绒、起毛织物比一般织物吸湿性好。

3. 检测方法 服用织物的吸湿性会使其许多性能发生变化,如使刚性下降、断裂伸长率增加、导电性增大等,最重要的是影响穿着的舒适感,因此有必要测试其含湿量。服装材料吸湿性通常用回潮率和含水率表示。回潮率是指材料的湿重减干重与干重的比率,含水率是指湿重减干重与湿重的比率。可用烘箱法和电阻测湿仪分别得到回潮率与含水率。织物的透湿性可用一定湿度(或蒸汽压)差下,单位时间内穿过单位面积织物的水分量表示,可用织物透水性试验机进行测量。透湿性的相反指标为防水性。

三、透气性

透气性也是服装材料重要的卫生指标。它是指当织物两侧存在一定的压力差时,空气透过织物的能力。它的作用在于排出衣服内积蓄的二氧化碳和水分,使新鲜空气透过。根据透气量的大小,服装材料可分为易透气、难透气和不透气三种。影响织物透气性的主要因素有纤维的性质、织物的组织结构及吸水作用。

1. 纤维性质 一般,天然纤维比化学纤维透气性好,天然纤维中,又以棉、麻、丝的透气性比较好,而羊毛的透气性稍差。

2. 织物性质 织物的透气性不仅受纤维种类影响,而且还受到织物结构的影响,因为透气性与气孔形态的关系甚大,织物组织中的织眼等直通气孔比不定形气孔(如纤维内部空隙、絮料裂纹等)更利于空气的透过。因此,织物密度大的厚型材料透气性较差,羊毛、呢绒等制品的不规则气孔的透气性较差。羊毛制品吸水后,透气性下降较少,这是因为水分占据空隙后会使得透气性下降,但羊毛由于弹性好而且拒水,使空隙不易减少。

3. 检测方法 织物透气性采用织物透气仪测定。织物的透气性常用透气量来表示。透气量是指织物在一定压力差条件下,单位时间内通过织物的空气体积。具体操作见有关国家标准、行业标准中规定的试验方法。

四、防霉、防菌、防蛀性

服用织物放置于潮湿的环境中会遭受微生物的侵蚀而发生霉臭、变色、脆化现象,甚至招致厚度和重量减小。通常将服用织物抵抗微生物侵蚀破坏的能力称为防霉、防菌性。将羊毛织物抵抗虫蛀食的能力,称为防虫蛀性。服装材料的防霉、防菌性

和防虫蛀性与纤维的性质、纱线的捻度及织物后整理等因素有关。

1. 纤维性质 纤维种类不同,其防霉菌侵蚀能力不同,易遭虫蛀食的程度也不一样。一般,天然纤维比化学纤维易遭霉菌侵蚀和虫蛀,棉和粘胶纤维等纤维素纤维易发霉变质,其织物需置于通风干燥处;羊毛和蚕丝等蛋白质纤维易被虫蛀食,尤其羊毛的易被蛀食程度更甚。锦纶、腈纶等纤维虽不如羊毛易被蛀食,但仍能观察到其织物被蛀食的情形。

2. 织物性质 羊毛制品易被虫蛀食是众所周知的。除纤维因素外,织物的防微生物性主要取决于纱线的紧密程度和后整理加工。一般,纱线越细,加捻越多,纤维抱合越紧,则纱线表面的绒毛减少,防虫蛀性越好。后整理加工的影响也不可忽视,因为织物整理剂多具有杀菌作用,可提高织物的防微生物性,尤其对某些要求特殊场合使用的织物,可进行防霉、防菌、防蛀等特殊整理。

3. 检测方法 通常认为表示纺织品抗腐、防霉、防蛀特性最可靠和关键的试验,是将织物完全暴露在使用和存放处的气候环境中,但这种试验方法处理时间很长,不能很快得到结论,因此,实际使用中,常用生物测试和化学测试两种方法来代之评估。传统的生物测试方法是在有控制的条件下,将需测试的试样与经挑选的虫蛀、霉变、菌破坏试样接触,然后评定测试试样所遭受损伤的程度,如测定试样的失重、强度的损失,目测蛀洞大小及织物受霉变色情况等。化学方法可测定织物上防蛀、防霉剂的含量,因此很适合于经防霉、防虫处理的织物。

第八章 纺织品检验新技术与新仪器

第一节 纺织检测仪器的分类和测试机理

纺织检测仪器种类繁多,仪器的分类、用途和基本检测机理见表 8 - 1 ~ 表 8 - 5。

表 8 - 1 纤维类检测仪器的分类和检测机理

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
纤维长度	棉纤维光电长度仪	成束测试棉纤维跨距长度、长度整齐度	对伸直平行但端部不排齐的纤维束,测定不同部位的遮光量,计算纤维长度值
	电容式纤维长度仪	成束测试毛、棉纤维长度平均值和各种不匀性指标	对伸直平行并一端排齐的纤维束,测定各部位感应的电容量,由计算机计算各种长度指标
	罗拉式棉纤维长度仪	成束棉纤维分组称重,测试平均长度和各种不匀性指标	对伸直平行并一端排齐的纤维束,按长度分组称重,计算各种长度指标
	梳片式棉、毛纤维长度仪	成束棉、毛纤维分组称重,测试平均长度和各种不匀性指标	将伸直平行并一端排齐的纤维束嵌在梳针中,按长度分组抽出称重,计算有关长度指标
纤维细度	气流式纤维细度仪	对纤维团块测量棉纤维线密度、成熟度的综合特征值(马克隆值)和毛纤维平均直径	将一定重量的棉或毛纤维团块置入一定体积的容器中,测定一定空气压差条件下的气流量或在一定流量下的压差,计算纤维的细度指标
	振动式纤维细度仪	逐根测量羊毛、化纤线密度,计算有关指标	逐根测量纤维在一定长度和张力条件下激振时的自振频率,由计算机计算其线密度等指标
	毛纤维细度投影仪	逐根测量毛纤维直径,计算其细度指标	用光学显微方法将毛纤维放大投影,逐根测量其直径,计算平均直径和变异系数等指标
	毛纤维激光细度仪	逐根测量求得毛纤维直径,计算直径平均值和变异系数等指标	毛纤维逐根通过检测口,由激光投射遮光量折算纤维直径,由计算机计算各种细度指标
纤维强力和伸长	电子式单纤维强力仪	测量单根纤维拉伸断裂强力和伸长率指标	等速伸长型。一定长度单纤维两端夹持拉伸,电阻应变测力,夹头位移测伸长,自动绘图和计算

续表

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
纤维强力和伸长	束纤维强力仪	测量束纤维拉伸断裂比强度和伸长率等指标	等加负荷型。平行伸直纤维束经夹持后，用机械力位移加载，油阻尼控制速度，对试样称重，计算比强度和伸长率
	单纤维比强度仪	逐根测量纤维比强度、断裂伸长率、断裂功和松弛、蠕变等指标	逐根测量纤维，先用振动式细度仪测线密度，再由单纤维电子强力仪测得强力、断裂功和断裂伸长等，由计算机计算比强度等指标
纤维卷曲	纤维卷曲弹性仪	测量化纤和羊毛单位长度的波曲数及一定拉伸力作用下纤维长度的回复能力	光学放大点数纤维波曲数，用扭力天平施加拉伸力，测量拉伸及回复后纤维长度变化率，计算弹性回复率等指标
纤维熔点	显微熔点仪	测定化纤和化纤切片粒子的熔点和熔程	使正交偏光显微镜载物台上的加热器逐渐升温，投影观察纤维和切片变化，突变点温度为熔点
纤维颜色	棉纤维色征仪	测量棉纤维反射光的反光率Rd值和黄色深度+b值	用标准白色光源照射纤维样品，反射光通过滤光片分别测得特定光谱分布的X、Y值，由计算机计算Rd值和+b值
纤维含杂	原棉杂质分析仪	测量棉纤维中棉叶、籽粒、碎壳、尘土等的含量	用高速旋转包有锯齿条的刺辊开松纤维，将纤维和杂质分离，收集、称重和计算
	羊毛净毛率速测仪	测量原毛经洗净后纤维重量的百分数，即净毛率	原毛称重后经皂碱水和净水洗涤后，样品在专用高压唧筒中压去水分，称重，折算

表 8 - 2 纱线类检测仪器的分类和检测机理

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
纱线 (半成品) 线密度	条粗测长仪	测量棉条、毛条、粗纱等平均每米长度，即线密度及其不均匀性	将棉条、毛条、粗纱退卷截断一定长度，称重后计算平均线密度及其变异系数
	缕纱测长仪	测量各种纱线和合纤变形纱的线密度，并供缕纱强力试验	纱线退绕并整齐卷绕在六角形纱框上一定圈数或长度，称重后计算平均线密度及其变异系数
	摇黑板仪	测量纱线或生丝粗细不均匀性	将纱线或长丝均匀、平行卷绕在黑色平板上 (长方形或梯形)，观察并判別其粗细不均匀性及出现的周期
	纱线条干均匀度仪	测量纱线短片段线密度变化规律和疵点数量	纱线经电容器极板将其粗细信号转变为电信号，由计算机采样计算平均值和变异系数，并做波谱分析，同时检测各类疵点个数

续表

测试项目	仪器名称	仪器用途	检测机理
纱线捻度	纱线捻度仪	测量纱线的捻度	试样由电动机带动夹头做正向或反向回转,进行退捻或加捻,回转计数、自动夹纱及剪纱由计算机处理并计算捻度
	纱线定捻效果测定仪	测量纱线或变形长丝纱剩余扭矩,了解纱线捻度稳定性	夹取一定长度纱线两端,测量剩余扭转力矩,或使两端夹头靠近,测量纱线反扭平衡捻度,计算剩余扭应力
纱线强度和断裂伸长率	单纱强力机	测量纱线拉伸断裂强力、断裂伸长率、断裂功等	夹持纱线两端拉伸至断裂,由电阻应变器测力,夹持器位移测伸长,计算机采样和计算强力、伸长率等的平均值和变异系数
	缕纱强力机	测量成圈小绞的缕纱拉伸断裂强力	纱线绕成定周长的圆形小绞,成束拉断绞纱,测其强力
	复丝强力机	测量成绞生丝的拉伸断裂强力和断裂伸长率等	生丝绕成圆形小绞,成束拉断测得断裂强力、断裂伸长率、断裂功并绘出拉伸示功图
	缆绳强力机	测量缆绳的拉伸断裂强力和伸长率	用盘绕形夹持器夹住缆绳两端,拉伸至断裂,测得断裂强力、断裂伸长率,并绘出拉伸示功图
纱线外观及疵点	纱线毛羽仪	测量纱线上纤维游离段或自由端的数量	光学投影放大纱线影像,连续穿越检测器,测量纱线表面各种距离处纤维根数,折算为纱线单位长度的毛羽数
	纱疵分级仪	检测纱线上各种粗节、细节、棉结的数量及其分布	纱线连续通过检测器(电容法或光电法)一定长度,测量其粗细,自动记录并分类统计各种直径、长度的粗节、细节或棉结的数量
其 他	纱线卷曲弹性仪	测量纱线在一定张力和时间后的弹性回复能力	夹持纱线两端,测量经施加张力和去除张力后的回缩长度,计算其弹性回复率
	长丝卷曲收缩仪	测量化纤长丝受力变形或遇高热收缩的变化率及弹性回复率	摇成圆形小绞的化纤长丝在轻、重拉伸力下,分别测量加热前后的丝圈长度,计算加热后长度收缩率及拉伸弹性回复率
	生丝抱合力仪	测量生丝被丝胶黏合的牢固程度	平行伸直的生丝束在一定张力和压力下,用金属棒反复摩擦一定次数后,测量生丝分开的程度

表 8-3 织物类检测仪器的分类和检测机理

测试项目	仪器名称	仪器用途	检测机理
织物厚度	织物厚度仪	测量织物在各种压强下的表现厚度	在织物一定面积上施加可调的各种压力,测定其厚度
织物密度	织物密度仪	测量织物一定长(宽)度中纱线根数或针织物一定长(宽)度中线圈个数,即密度	机织物、针织物经光学放大后,点数两标志线间的经纱、纬纱根数或线圈个数,计算织物的密度
线圈长度	线圈长度仪	测定针织物线圈的平均纱线长度	纬编针织物逆编织方向拆下 100 个线圈,在一定张力下测量线圈长度,计算平均值
织物强力	织物强力机	测量织物拉伸断裂时的强力、伸长和断裂功等	将织物剪成条形,两端夹持后进行拉伸,测量断裂强力、断裂伸长率、断裂功等
	织物胀破强度仪	测量织物多向受拉时能抵抗的最大力	织物样品夹在垫有橡皮膜的圆环内,膜下施以液压,测量胀破时的最大压力及变形量
	织物顶破强力仪	测量织物模拟膝盖顶破时的强度	织物样品夹在圆环中,用钢球垂直顶到织物被破坏时,测量其最大强力和变形(面积增加率)
	织物撕裂强度仪	测量织物因受冲击而撕裂时的平均强力	织物样品条剪开豁口,夹在一对夹具中,其中一只受落锤冲击,将织物瞬时撕裂,测量其平均强力和断裂功
	针织物横拉仪	测量针织物横向变形的最大伸长率	一定长度的针织物圆筒,在一定横向拉伸力作用下,测量伸长率及变形回缩能力
织物光泽	织物垂轴旋转光泽仪	测量织物表面在不同倾斜方向光照时反光强弱的对比光泽度	织物平置,沿自身法向轴旋转,光倾斜照射,求最大反光强度与最小反光强度之比
	织物三维变角光泽仪	测量织物外观光泽特征	织物平面受斜向光照时,测量反射半球面上的反射光强度分布,并计算各项光泽度指标
织物起球	圆轨迹式织物起球仪	测量织物刷磨一定次数后表面的起球数量	织物在软垫条件下,经尼龙刷摩擦规定次数后,在一定光照下与标准实物样照对比评级
	马丁代尔式织物起球仪	测量织物经磨料研磨一定次数后,织物表面起球数量	织物在软垫条件下,用磨料织物按李萨茹轨迹研磨规定次数后,与标准实物样照对比评级

续表

测试项目	仪器名称	仪器用途	检测机理
织物起球	滚箱式织物起球仪	测量织物经一定滚动摩擦后, 织物表面起球数量	在可旋转、内壁粗糙的滚箱内, 织物包于芯棒上, 在箱中翻滚一定次数后, 与标准实物样照对比评级
织物钩丝性	织物钩丝仪	测量织物经尖锐金属物体钩挂后, 纱线被钩出织物表面的疵病程度	植有钢针的圆柱形刺辊 (或金属圆球) 反复钩挂织物表面, 呈现钩丝, 与标准实物样品或其照片对比评级
织物悬垂性	织物悬垂仪	测量织物自然垂挂时曲面外形自然美观的程度	织物试样剪成圆形, 托住中央, 测量四周下垂后俯视面积缩小的百分数, 即悬垂性
织物折皱弹性	织物折皱弹性仪	测量织物对折加压后折痕自动回复的程度	织物试样折叠加压一定时间后, 卸除压力, 自由回复一定时间后的折痕回弹角度
织物风格	织物风格仪	测量织物模拟手感目测的风格特性	织物样品通过压力、拉力的作用, 测量其弯曲、摩擦、压缩、起拱变形等特性指标, 由计算机采样、计算, 提供综合评价其风格的数据

表 8-4 染整类检测仪器的分类和检测机理

测试项目	仪器名称	仪器用途	检测机理
织物颜色	色度仪	测量织物表面颜色特征值及光谱分布	用标准白色光源照射织物, 反射光经精密分光测出光谱分布, 按国际标准 CIE 方程式计算颜色特征值
	白度仪	测量漂白织物白度或杂色光的色特征及含量	用标准白色光源照射织物, 反射光经积分球混合, 再经多块滤色片测出光强度, 计算白度
	色差仪	测量染色织物表面颜色与标准样品的色特征差异	按色度仪原理测量织物和标准样品的色特征值, 按三自变量均方值计算它们之间的差异
染色牢牢度	耐光色牢度仪	测量染色织物在模拟日光照射后色特征的变化量	用高压氙灯模拟日光, 照射织物一定时间后, 用色度仪测量色特征的变化量
	耐气候色牢度仪	测量染色织物在模拟日光照射及雨淋等条件下色特征的变化量	用高压氙灯模拟日光照射织物, 并周期性地对其喷水, 一定时间后测量其色特征变化量
	耐皂洗色牢度仪	测量染色织物经皂碱水洗涤后, 色特征变化量及使同浴白色织物沾色的深度	将织物样品与相同尺寸的标准漂白织物贴合, 在皂碱水中翻滚浸渍一定时间后, 测量织物色特征变化量及同浴白色织物沾色程度

续表

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
染色牢度	耐汗渍色牢度仪	测量染色织物在模拟汗液中浸渍后,织物色特征变化量及同浴白色织物沾色深度	将染色织物与相同尺寸标准漂白织物贴合,在模拟汗液中浸渍一定时间后,测量织物色特征变化量及同浴白色织物沾色程度
	耐摩擦色牢度仪	测量染色织物分别与干态或湿态漂白织物摩擦后白色织物的沾色深度	将染色织物与包覆于圆柱磨头上的标准漂白织物(干态或湿态)以一定压力往复摩擦一定次数后,测量白色织物的沾色深度,分别求得干态或湿态摩擦色牢度值
	耐熨烫色牢度仪	测量染色织物在一定温度、压力下和经一定时间后的色特征变化量	将染色织物置于可调温的加热板下一定时间后,测量织物色特征的变化量。由于一些染料因升华而影响变色,故也测得升华色牢度
织物收缩率	织物缩水率仪	测量织物落水后长度和幅宽的收缩率	织物在皂碱水溶液中洗涤一定时间后晾干,测量其长度和幅宽的收缩率
	织物汽蒸收缩仪	测量织物经汽蒸后长度和幅宽的收缩率	织物平置于钢丝网架上,经汽蒸、冷却重复三次后晾干,测量其长度和幅宽的收缩率
织物防水性	织物沾水性仪	测量织物经模拟细雨喷淋后沾湿的程度	将倾斜45°的织物,在规定条件下用蒸馏水细滴喷淋后,与标准织物样照比照评分
	织物渗水性仪	测量织物在水压下布面出现三滴水珠时的水压,即织物的渗水性能	织物在恒速递增的水压下,用布面开始出现三滴水珠时的水头高度,表示织物的渗水性能
织物透通性	织物透气仪	测量气体透过织物的气流量	织物在规定的两面压差下,测量其透过的气流量和透气阻力
	织物透湿仪	测量织物透过水蒸气的速率	织物在规定的水蒸气压力差下,测量其透过水蒸气的量
织物阻燃性	织物燃烧性仪	测量织物抗高温火焰燃烧的能力	测量织物垂直悬挂(或水平、或45°放置),用丁烷火焰燃烧一定时间后的损毁长度或燃烧一定长度所需的时间
织物抗静电性	织物感应静电仪	测量织物在静电感应下产生的最高电压及衰减速度(或半衰期)等指标	将织物周期性地通过高压直流电场,测量其感应电压及在电场消失后感应电压的衰减速度(电压半衰期和一定时间后剩余电压)
	织物摩擦静电仪	测量织物经重复摩擦后的积累电压	织物在一定物体重复摩擦中连续测量其积累电压及饱和电压值

表 8-5 在线类检测仪器的分类和检测机理

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
纱条均匀度	微型条干均匀度仪	在棉、毛、麻、绢纺设备上测量纱条均匀度及有关指标	袖珍型手持测头使纱条通过电容槽转换为电压信号,经计算机自动采样、统计计算有关 CV 值及其他指标
	自调匀整度仪	在棉、毛、麻、绢纺设备上检测纱条截面粗细,通过牵伸装置使产品达到粗细均匀	检测机构可采用电容式、沟槽罗拉式、气流式、辐射式等方式将纱条粗细信号转换成电压信号,用以控制罗拉转速,改变牵伸倍数,使输出纱条均匀
纱线张力	纱线张力仪	测量纱线在机器运行过程中张力的平均值和波动程度	把测量纱线张力的测量头放在机器的经纱上,传感弹性元件受经纱张力产生应变,转换成电信号,由指示仪示出经纱张力数据
纱线捻度	动态捻度仪	测量细纱机上对细纱施加的单位长度内的捻回数	在细纱机上检测前罗拉输出纱线的线速度的同时,用光电法测量单位时间内锭子转数,两者相除,计出单位长度的捻度
纱线长度	筒纱定长仪	测量和控制络筒机筒子卷绕到指定长度后自动停机和落筒。	采用磁敏开关检测槽筒转数和纱线运行状况,到达给定转速时自动抬起纱筒并通知机构自动落筒
针织线圈长度	线圈长度仪	测量纬编机上针织过程中平均线圈长度	在纬编针织机上用光电法测量织针通过的个数(即线圈个数)的同时,由轻质小摩擦轮测量纱线喂入线速度,两者相除,计算出线圈长度
纱线疵点	电子清纱仪	测量纱线截面粗细,将给定限度的过粗或过细纱段检出并剪断,以保证产品质量	在络筒机上采用电容式或光电式传感检测纱线粗细,转换为电信号。越限电信号带动剪刀自动剪断纱线(通常加装自动接头机,使正常粗细纱线继续生产)
纱线上浆	上浆率监测仪	测量浆纱机上纱线吸收浆料的重量百分率并自动控制上浆率	采用微波吸收衰减原理连续测量纱线上含浆量并转换成电信号输出显示。含浆量变化时,自动增减压浆辊压力,以稳定纱线吸浆量
织物染色	测色监控仪	连续自动测量染色机上织物染色后颜色特征,并可自动控制染色槽中染液浓度,以保证染色均匀	织物经轧染浸色后,用色度仪自动连续测量色度特征值与和标样相比的色差值,自动连续打印。也可由此信号自动控制和调节染色槽中染液浓度及染料组分,以保证染色织物颜色符合色样要求

续表

测试项目	仪器名称	仪 器 用 途	检 测 机 理
烘干	恒温烘箱	测量各种纤维材料和制品的回潮率或作其他恒温烘干之用	在绝热保温箱体内,应用热空气和试样不断进行热交换原理,通过调节恒温控制装置,进行试样所需要的恒温烘干
称重	电光分析天平	适于纺织行业企业、院校试验室/化验室做称重和分析	采用杠杆式结构,通过加码平衡进行试样称重
	电子天平	适于各种纺织纤维材料、印染化学分析等称重之用	采用微机技术和数字滤波装置,具有自动校准、计量个数、百分比运算、上下限报警等功能,并带有信号输出接口,可与计算机打印机联用
计数	加减法预设计数器	用于纺织行业各种机器、仪器的计数、定长计量要求的控制	由数字转轮、微动开关和若干机械构件组成,每一输入脉冲经电磁开关间断吸合,使数字转轮计数增加(或减少)一个字。如有需要并能发出信号并控制主机自动停车
评级	标准光源箱	用于纺织产品颜色评级或配色打样,为评级提供稳定的光照条件	箱内顶部装有光源和反射镜,可供四种光源,D ₆₅ 标准日光和白炽灯光、普通照明日光互锁,避免误操作,紫外线可单独开启或配合其他三种光源使用,使光照稳定、标准化

第二节 纺织品成分分析技术与仪器

一、现代分析仪器的的发展

纤维的鉴别是采用物理方法、化学方法测定未知纤维所具有的性质,同已知纤维具有的各种性能相比较的一种定性试验方法。

过去,纤维鉴定以化学方法为主,今天则以仪器检测为主 过去是以成分分析为主,今天则兼顾纤维的结构、状态及表面分析。随着计算机技术迅速发展和其在仪器分析中应用的普及和深入,智能化的仪器分析逐渐成为常规分析的重要手段。红外光谱技术的迅速发展,为纤维鉴别提供了有力的手段。

1. 仪器法鉴别纤维的优缺点 使用仪器法鉴别纤维,快速、准确,但不便于现场直接检测且仪器价格昂贵。传统的分析方法具有方便、简单等特点,但其鉴别准确性差,使用化学试剂易造成环境污染,在实际应用中两种方法需加以结合,系统分析,综合应用。

2. 仪器法的发展方向

(1) 由于计算机技术和自动化技术在仪器中的广泛使用,使仪器的调整、控制、测试及结果的分析大部分可由计算机控制和完成。

(2) 仪器分析方法的灵敏度和选择性将进一步提高。

(3) 仪器分析中各种方法的联用,将进一步发挥各种方法的效能,联用技术无疑是解决复杂纤维材料分析的有力手段。

二、纺织品成分分析主要仪器

1. 傅立叶红外光谱仪 (FTIR)

(1) 美国尼高力仪器公司 (Thermo Nicolet Corporation) 是世界上最大的傅立叶红外光谱仪的专业生产厂商,Nexus 系列红外光谱仪是尼高力公司集近 30 年生产傅立叶红外光谱仪的经验,结合当今最新的光学、电子学、材料科学和人工智能技术推出的智能化红外光谱仪。尼高力公司独有的增强同步协议 (Enhanced Synchronization Protocol,简称 E. S. P) 技术,充分体现出简洁、智能、精确的设计理念,即将人工智能和高度集成的概念渗入到光谱仪设计、制造的每个部件。

Nexus 系列红外光谱仪只需三个分束器即可覆盖从紫外线到远红外线的区段;专利干涉仪能连续动态调整,稳定性极高,可实现 LC—FTIR、TGA—FTIR、GC—FTIR 等技术联用;Nexus870 能提供 105 次/s 快速扫描及优于 10ns 的时间分辨光谱;智能附件即插即用,自动识别,仪器参数自动调整。

(2) 美国 Digilab 公司傅立叶红外光谱仪 Digilab Excalibur 系列傅立叶变换红外光谱仪是基于低成本、高性能的思想设计的。系统可选择配备 2 种红外光源、5 种分束器、2 种干涉仪和 20 种以上的检测器。根据用户不同的要求选择相应的红外光源、分束器、干涉仪、检测器等进行组合,Excalibur 能够任意扩展,使用范围覆盖到从近红外到远红外 ($50 \sim 25000\text{cm}^{-1}$) 的整个红外区。

主要特点 拥有动态调整干涉仪系统,可覆盖 $50 \sim 25000\text{cm}^{-1}$ 的范围;采用 USB 接口,用户无需再担心扩展卡的位置、中断冲突或通道带宽等常见问题,设备即插即用;具备外部光路选项,可同许多外部附件相联,包括 UMA 400 和 600 显微镜、GC—IR、TGA—IR、外部光学台、外部样品舱和 FT—Raman 等,也可多个附件组合安装;具备样品舱吹扫管路、光谱仪自诊断、内部确证等功能;Excalibur FTS—4000 采用 2 英寸^①透明光圈的空气轴承干涉仪,保证了高光通量和强红外能量。

(3) 北京第二光学仪器厂的 WQF—310 型、WQF—410 型傅立叶红外光谱仪,

① 1 英寸 = 2.54cm。

WQF—310 型、WQF—410 型傅立叶变换红外光谱仪是北京第二光学仪器厂在引进美国 ANALECT 公司生产制造技术基础上推出的新一代红外光谱仪。它具有操作简便、维护成本低、软件丰富等特点。

该仪器采用改进的迈克尔逊干涉仪——TRANSEPT—Ⅲ 折射扫描干涉仪,与传统的干涉仪相比,具有优良的机械和热学稳定性,光通量比同样孔径的迈克尔逊干涉仪大为提高。密封干燥的光学台,防尘防潮,可适应各种操作环境。侧端旋入式的硅胶仓便于用户观察,且更换容易、便捷。积木式结构,可根据不同的应用自由组合仪器各个部件,组成各种专用仪器。由电磁驱动装置和精密机械导轨构成的运动部件,改善了对使用环境的要求。高强度红外光源采用球形反射装置,可获得均匀、稳定的红外辐射。外延光路可接红外显微镜、GC/IR 接口和各种特殊用途的红外附件。该仪器具有通用微机系统,丰富的应用软件以及各种国内专用红外光谱库。

(4) 日本的 FTIR—680 Plus 系列傅立叶红外光谱仪 FTIR—680 Plus 系列傅立叶红外光谱仪是日本最新研究的傅立叶红外光谱仪,在近红外与远红外区内均可保证极高的准确度和灵敏度,28° 入射角的迈克尔逊干涉仪极大地改进了光的利用率和偏振特性。分束器更换简单,偏差可用软件自动修正。有三种类型光源和四种检测器可供选择。通过使用附加的外部光入射系统或外部光处理系统,FTIR—680 Plus 系列傅立叶红外光谱仪可进行光发射测量、显微红外测量和红外—拉曼测量。其灵活、独特的设计可最大限度地满足实验室研究的各种要求。

2. 扫描电子显微镜 (SEM)

(1) JSM—6360LV 钨灯丝扫描电镜,是日本电子株式会社于 2002 年推出的新型数字化扫描电镜。是在 JSM—5610LV 的基础上,将电子光学系统进行技术革新,并保留了 JSM—5610LV 良好的操作界面和出色稳定的控制系统,堪称世界上最先进的扫描电子显微镜。JSM—6360LV 钨灯丝扫描电镜采用全数字化控制系统和高分辨率、高精度的变焦聚光镜系统、全对中样品台及高灵敏度半导体背散射探头,能用于各种材料的形貌组织观察、金属材料断口分析和失效分析。

主要特点:既保证了高电压下的高分辨率,又可提供低电压下高质量的图像;全自动电子枪,高灵敏度半导体背散射探头,超级圆锥形物镜,高精度的变焦聚光镜系统,大样品室,全对中的样品台,可观测到 2cm 见方的样品。

(2) Quanta 系列扫描电子显微镜是 FEI 公司最新的通用型扫描电子显微镜,是 XL 系列产品的升级换代产品。

(3) 国产 KYKY—2800 型、KYKY—3800 型扫描电镜具有方便、灵活的用户界面,全中文菜单,具有强大的图像处理、分析功能,可实现形貌观测、图像分析、图文报告输出一体化,性价比较高。

3. 热分析仪 (DSC、DTA)

(1) 瑞士梅特勒·托利多仪器有限公司的 DSC822e 型差示扫描量热仪,采用独特的热流传感器 FRS5,56 对金/金—钽热电偶以串联方式均匀地分布于样品和参比面,克服了可能存在的热不对称性,从而消除了影响基线重复性和稳定性的因素。FRS5 采用的特殊结构材料及集合尺寸使信号时间常数达到极小而不降低量热灵敏度。

主要特点:传感器采用特殊材料,结构独特(56 对金/金—钽热电偶堆);温度准确度高;热灵敏度高;基线重复性佳并长期稳定;信号时间小于 1.6s,有很好的分峰能力。

(2) 美国珀金埃尔默有限责任公司的 PYRIS DIAMOND DSC 差示扫描量热仪。

(3) 德国耐施仪器公司的 DSC204F1、DSC200PC、DSC204HP、DSC404C、DTA404PC 差示扫描量热仪。

第三节 激光细度仪

一、羊毛纤维的细度检测

纤维细度是纺纱和织造非常重要的参数之一。纤维细度检测的早期研究主要是针对毛条而言的。最初对纤维细度的定义是在 18.25% 回潮率下,10m 纤维的重量(mg)。1931 年开发了其测试方法,叫做比重法,这是对一定长度和一定数量的纤维进行称重,然后以标准回潮率和长度下的纤维重量来表示平均纤维细度。

激光细度测试仪(LASERSCAN)不仅具有气流仪的所有优点,还具有独特的优点,即提供了更多关于羊毛纤维特性的信息,如细度离散、羊毛的舒适指数和纤维的卷曲度。

二、样品测试

1. 激光细度仪测试软件的子菜单 激光细度仪测试软件的子菜单包括两个项目。

(1) Measure 测试实际的直径分布。

(2) Data file 自动生成一系列的数据文件名。

Log file 可以使用户选择在数据处理中将每项测试自动地以 ASCII 文件形式保存。

2. 纤维直径分布测试——Measure

(1) 测试屏幕上的样品描述 在测试屏幕的右边将显示一系列有关样品和测试参

数的信息。可用方向键在各个项之间移动。

(2) 直径分布的测试 按 F12 键开始测试。无论样品分散—混合容器中是否已加入样品,都可以进行测试。

(3) 加入样品 :无论在测试的开始或进行过程中添加样品,必须保证在样品分散—混合容器中没有前一次测试的样品,这可以通过排放阀排放分散—混合容器中溶液的方法加以解决,有必要的话,可以在 1s 内排放数次。有时还要用刷子或干净无绒布去除水线以上部位的纤维。一旦样品分散—混合容器干净以后,松开排放阀将所有的切断样品放入样品分散—混合容器中,再使容器中的溶液达到 10mm 的深度。必须将所有的样品加到分散—混合容器中,避免测试样品与保留样品间形成误差。测试洗净毛时,如果一次制作的样品过多的话,可以减少制样器的钻探管子。

样品的最佳数量取决于纤维的直径,典型的 $20\mu\text{m}$ 的羊毛样品一般取 0.03g。如果加到分散—混合容器中的样品太多,就会使测试的计数速率超过 100 根/s,这将使测试暂停,直到测试计数速率降到 85 根/s 后,仪器才会重新开始测试。注意 :测试时,在加额外切断样品前,一般要将样品分散—混合容器排空,以保证切断的样品能很好地分散并通过测试槽。

(4) 结束测试 :当达到所需的测试次数或操作者按 < Enter > 键后,测试过程终止。如果达到了测试根数,将自动地选择文件并打印输出参数。

第四节 棉纤维大容量测试仪

一、概述

为了适应大规模生产需要,对棉花进行分级检验已有近 200 年的历史。但分级检验直到 20 世纪 60 年代,还是沿用手感目测的感官方法。从 1968 年第一套大容量测试系统 (HVI, System of High Volume Instruments) 在美国诞生开始,棉纤维大容量测试系统经历了机械式、机械电子式和以计算机为核心的机电一体化以及新的测试方法、新型传感器与新的计算机软件的创新、改造、发展过程,直到目前比较定型、比较成熟的功能齐全、自动化水平高、数据处理能力强以及结构精密的 Uster HVI Spectrum 棉纤维大容量测试系统。乌斯特公司 2002 年 6 月又推出了 HVI Classing 型测试仪,但核心仍与 HVI Spectrum 相同。

二、棉纤维检测仪器的种类及其发展

棉纤维测试仪器的种类很多,按不同原则有不同的分类方法,按使用特征可分为

通用仪器和专用仪器 ;按测量功能可分为衡重仪器、显微仪器及测棉纤维成熟度、长度、细度、强度等各项的仪器 ;按工作原理可分为机械、光学、液压、电子等仪器 ;按测量结果表达方式则分为计数仪器和测量仪器。随着棉纤维检测技术的不断发展,检测手段也不断更新换代,从最初的感官检验到各单项检测仪的出现,乃至后来测试系统的发明和创新,发展至今为 HVI Spectrum 大容量测试系统。

三、国际上棉纤维大容量测试仪器

20 世纪 90 年代后期到 21 世纪初,棉纤维大容量测试仪除了 HVI900 型、HVI Spectrum 型外,乌斯特公司还推出了 AFIS 型、AFIS—PRO 型,其他国家和地区也在大力研制发展棉纤维大容量测试仪。

1. 瑞士乌斯特公司生产的 HVI Spectrum 型和 AFIS—PRO 型棉纤维大容量测试仪 HVI Spectrum 型为 HVI900 型的改进型,AFIS—PRO 型为 AFIS 型的改进型,前者主要用于测试束纤维,如棉纤维,后者主要测试单纤维,如羊毛,这两种测试仪器代表了纤维测试仪器的发展方向和潮流,正在国内外大量使用。其测试功能齐全,测试项目较多,给用户提供了大量的数据和更全面的数据分析功能。这两种仪器均为全自动,是目前的主流机型。

2. 印度 STATEX 公司和 PREMIER 公司生产的棉纤维大容量测试仪 STATEX 公司生产的 Fibrotex High Volume Instrument 测试仪和乌斯特公司早期的 HVI900A 测试仪相当,而色泽测试方法和锡莱 (SDL) 公司生产的测试仪相同,该仪器为半自动化仪器 ;PREMIER 公司生产的 ARTTM 纤维测试仪为全自动、快速测速仪,可同时测量两路长度和强度。

3. 以色列 LINTRONICS 公司生产的纤维测试仪 该公司生产的 FiberlabLs 测试仪为全自动测试仪,测试项目多,可测黏性,而且采用 CCD 技术,测量时间短。

4. 其他公司生产的纤维测试仪器 锡莱公司 (SDL) 和 KEISOKKI 等公司均有纤维测试的单机产品,虽然推出的时间较早,但因两公司主营其他产品,加之仅为单机,所以在市场上较少见到。

四、棉纤维大容量测试仪的特性

1. Uster HVI Spectrum 的有关特性

(1) 技术指标 Uster HVI Spectrum 可一次性检测出棉纤维的长度、长度均匀度、强力、断裂伸长率、马克隆值、成熟度系数、回潮率、整齐度指数、棉花色泽等级 (Rd, + b)、杂质 (Area, Count) 指标、棉结指标等技术指标。

(2) 技术特性 Uster HVI Spectrum 采用了目前世界上的最新技术,其先进的传感技术和诊断技术,按照国际贸易标准,对棉样进行分析并评等评级。

①Uster HVI Spectrum 全自动采样系统首次使取样完全自动化,可减少人为因素引起的误差并降低操作难度。

②精确的整齐度指数有利于掌握棉包纤维长度状况,合理指导贸易和生产。

③其先进的成熟度计算方法,可把几个 HVI 测量值合在一起,无需特别的取样准备工作,即可快速而准确地检测可能存在的未成熟棉包。

④能降低对实验室环境条件的要求,由于测湿传感器可以预知棉包的水分含量,而决定其进行预处理的程度,大大降低了样品平衡时间,加之其精确的含水率测试可修正强度测试值,提高检测的准确性。

⑤其采用新的传感技术,如测湿传感器、氙灯测色仪,可测整齐度指数、成熟度并进行强力修正的计算。

⑥采用 Windows 操作系统、触摸式屏幕监视器、Uster Qualiprofil (质量一览图),可用图形方式与乌斯特统计公报中的世界范围内棉花质量进行比较。

Uster Balemanager (棉包管理) 集成在 HVI 系统中,是仅有的棉包管理方面的应用软件,它可以对与纺纱有关的棉花性能进行有效的管理并指导仓储。Uster Balemanager 是控制合理配棉不可缺少的工具。

2. Premier Art 的有关特性 Premier Art 有多种模块配置,根据不同用户的需要,可提出各种模块配置要求。

(1) 测试速度 :当测试人员采用 2 个 LS 模块、1 个 M 模块和 2 个 CT 模块配置方式时,可在 1h 内测试 160 个棉样。

(2) 应用范围 Premier Art 可测试来自棉包、棉条和粗纱中的棉纤维样品。

五、棉纤维大容量测试仪测试结果的应用

1. 长度和整齐度数据的应用 纤维长度主要由品种决定,但如果棉花生长在过高或过低温度和水分、营养缺乏的条件下,则纤维变短。在轧棉机中过分清理或干燥也会使纤维变短。纤维长度影响纱线强度、棉纱均匀度以及纺纱效率。长度均匀性影响棉纱均匀度、强度以及纺织过程的效率,长度也与短纤维含量有关。均匀性低的棉花往往短纤维含量高。这种棉花难以加工,并且易出低质量棉纱。

Premier Art 的长度测试模块可以重复提供快速检测棉纤维长度、整齐度等各项指标的测试程序,准确测量棉纤维的长度和整齐均匀性,对深入研究棉纤维的品质特征、正确引导纺织用棉并合理配棉、准确评判并校对感官检验中手扯长度、仲裁商业

贸易中长度检验结果以及准确挑选制作长度校准棉样的样品等各项工作都有一定的指导作用。

2. 强度和伸长数据的应用 纤维强度很大程度上取决于品种,但是营养和环境因素也会对其产生影响。在纤维强度和棉纱强度之间存在很大的相关性,纤维强度高的棉花更能承受加工过程中的破坏。

通过分析 Premier Art 强度和伸长数据及强力—伸长曲线,可以充分了解棉纤维断裂性能和机理、环境条件(温度和相对湿度)的变化对强度的影响以及两者的相互关系,尤其是系统测试报告中的纺纱一致性指数对纺纱配棉更有直接的指导意义。除此之外,还可以为挑选制作各种强度校准棉样提供准确的数据。

3. 马克隆值数据的应用 棉纤维的马克隆值是反映细度和成熟程度的综合指标。纤维马克隆值受生长环境因素影响,例如水分、温度、阳光、植物营养等。纤维马克隆值会影响加工性能及最终产品的质量。在开棉、清棉和梳理过程中,低马克隆值或低线密度棉花要求较慢的加工速度以避免损坏棉花。用低线密度的纤维制造出的棉纱横断面中含较多纤维,因而纱线的强度较大。染料的吸收和保留程度随纤维成熟度而变化,纤维越成熟,其染料吸收和保留程度越高。

4. 色征结果的应用 棉花的颜色是由反射率(Rd)和黄色(+b)来表示的,反射率显示测样的亮度和暗度,而黄色显示测样中色素的含量。三位数的色码可以表示颜色等级,这种色码是通过 Rd 与 +b 值在尼克森·亨特棉花比色计上的交叉点而确定的。

棉花的颜色与气候、土壤、品种、栽培管理、病虫害、采摘方式和时期、成熟程度、轧花方式等因素直接相关。当棉花颜色因环境因素而变差时,加工效率降低的可能性就增大。颜色变差也影响纤维吸收和保留染料以及后整理的能力。利用 Premier Art 仪测试结果中的反射率(Rd)、黄度(+b)颜色等级,可以正确评定棉花的色泽,并指导品级实物标准的制作和正确使用。

5. 杂质结果的应用 通过光电扫描测杂仪可测出原棉中的杂质,可测得树叶、草及树皮等植物性杂质,棉花样品表面经摄像头扫描,可计算出杂质颗粒所占据表面的百分比。目光叶屑定级有 7 个等级和一个等外系列,叶屑含量受植物种类、收获条件的影响。轧棉后留在棉花中的叶屑数量取决于轧棉前棉花中的叶屑数量以及所使用的清理和干燥设备的类型和数量。即使采用最精细的收获和轧棉方法,仍会有一小部分叶屑留在棉花中。从纺织企业的角度讲,小的叶屑碎片总是无法去除,它们会影响织物的质量。

杂质通常作为品级评定的因素之一,杂质的多少直接影响纺织厂的用棉量和经济效益。Premier Art 提供的杂质数、杂质面积、叶屑等级等指标,可以为有效改进轧

花设备工艺参数及轧花质量提供可靠数据,并指导品级文字标准及实物标准的制作和正确使用。

第五节 乌斯特条干测试仪

一、条干均匀度测试方法

纱线与长丝条干均匀度,也称条干不匀度,是指沿纱线长度方向的粗细不匀率,通常用单位长度质量的变异数来表示。纱线条干不匀率直接关系到织造和编织过程中的断头率、成品外观质量和成品强度。因此,纱线条干均匀度是评定纱线品质的重要指标,评定各类纱线质量时,一般均需检测纱线条干不匀率。检测纱线条干的均匀度,追踪造成条干不匀的成因并加以改进,是改善条干均匀度水平,提高最终产品质量的有效方法。

人们曾设计出各式各样的检测方法用于纱线条干均匀度的检测,主要有黑板条干均匀度检验法、重量法、机械法、气压法、光电式条干均匀度仪测试法、电容式均匀度试验仪测试法、电容—光电式均匀度试验仪测试法。其中,以电容式条干均匀度试验仪测试法应用最为普遍。

二、Uster Tester 4 型条干均匀度测试仪

1998 年,乌斯特公司推出了 Uster Tester 4 型条干均匀度测试仪 Uster Tester 4—SX 型和 Uster Tester 4—CX 型,分别适用于短纤维纱条和化学长丝。上述仪器与 Uster Tester 3 型相比,在硬件和软件方面都有较大改进,从而使仪器的测试功能更强,自动化程度更高,操作更方便。新开发的 Uster 专家分析系统兼备人工和智能的功能,仪器用途更为广泛。

1. 软件操作系统 Uster Tester 4 型在软件操作系统方面有重大突破,采用 PC 计算机代替原来的控制器,贮存器容量大幅度增加。监控软件以 Windows 为平台,操作更加灵活方便。其主要功能如下。

(1) 编程功能 针对不同种类、规格的纱线选择不同的测试参数设计相应的测试程序,储存在硬盘中,可随时调出进行测试或修改。Uster Tester 3 型硬盘储存量小,只能储存 8 个测试程序,而 Uster Tester 4 型则几乎不受限制。

(2) 分析数据库功能 可在硬盘中储存大量的测试数据,建立测试数据库,可任意调出数据进行统计分析、变异—长度曲线分析、波长—波谱分析等,并能提供任意时间段内同一品种规格的统计数据。

(3) 质量预警功能 针对每一品种纱条的每项质量指标(百米重量偏差、CV值、粗节、细节、毛粒、毛羽总量等)设定限定值,当启动预警功能时,系统自动将每次正在进行测试的各项指标与限定值进行比较,当有一项指标超限时,系统便会发出警报,并指出哪一项质量指标异常。

(4) 多品种自动化测试 Uster Tester 4 型可一次设置多个测试程序(如 36.4tex 纱、29.2tex 纱、19.4tex 纱的测试程序),在纱架上按相应测试程序排列纱线后启动仪器,系统在完成第一种纱线测试后自动切换到第二个测试程序,对第二种纱线进行测试,依次自动完成多种纱线的测试任务。

2. Uster Tester 4 型专家系统 Uster Tester 4 型专家系统是乌斯特公司近年开发成功的、为纺织生产企业专门设计的软件分析系统,用于分析纱条质量,特别是条干均匀度方面的质量,追踪造成质量异常的原因及发生的位置,并提出解决的方案 and 办法。它通过采集纺纱企业生产线上每道工序每台设备、每项技术参数(包括皮带轮直径、齿轮的节径、齿轮的齿数、罗拉的直径等)、各道生产工序的工艺参数等,应用波长—波谱分析理论、变异—长度曲线分析理论及其他纺纱质量分析理论设计开发了一套纱条质量分析软件。每套软件都是特定设计的,因此也只能适用于一条特定的生产线。

当 Uster Tester 4 型对某一种纱条进行测试时,如发生质量异常,技术人员可采用该软件系统,在输入与该纱条相关的简单参数后,软件系统自动进行分析,指出造成质量异常的设备故障或工艺配置的不良位置,并提出改进的方法。Uster Tester 4 型专家系统是一套集质量分析、故障追踪、提供指引为一体的智能化分析软件。

3. Uster Tester 4 型的主要技术参数 短纤纱的测量范围为 4~12000tex,长丝的测量范围为 7~300tex。试验最高速度短纤纱为 400m/min,长丝纱为 800m/min。自动换管数为 24 只,单次测量可手动操作。

CV 值测量范围为 0.5%~40%,并可测量 1m、3m、10m、50m、100m 纱条片段不均匀率和不匀率指数 I 值,计算试样平均值与各管试样总平均值的相对大小;不均匀率灵敏度选择有 +400%/-100%、±100%、±50%、±25%、±12.5%、±6.25% 六档;波谱图波长范围,短纤纱为 0.01~1240m,长丝为 0.01~2480m;变异—长度曲线片段长度为 0.01~400m。可采用英语、德语、法语、意大利语、西班牙语进行人机对话。

加装毛羽测试装置(OH 模块)后,测试纱条不匀的同时可测试毛羽量及其分布。加装杂质测试装置(OI 模块)后,测试纱条不匀的同时可测试杂质和灰尘的含量及其分布。加装直径测试装置(OM 模块)后,测试纱条不匀的同时可测试纱条直径及其不匀的分布,还可测试纱线表面结构、形状、密度和捻度不均匀率。

第六节 CI3000 系列全功能耐日晒及耐气候色牢度测试仪

织物色牢度测试主要有耐日晒及耐气候色牢度、耐洗色牢度、耐干洗色牢度、耐摩擦色牢度、耐汗渍色牢度、耐熨烫色牢度等。模拟纺织品的使用状况来测试纺织品色牢度性能是各种纺织品色牢度测试的共同特点。

1. 耐日晒及耐气候色牢度测试 耐日晒色牢度试验是把试验的布样和一组用不同牢度级数的蓝色染料染成的耐光蓝色羊毛标准样,在同一时间、同一条件下暴晒。当布样已经充分褪色时,将布样与蓝色羊毛标准样进行比较,如果布样的变色程度与蓝色羊毛标准样 4 的褪色相似,那么它的耐光色牢度就被评为 4 级。如果测试条件包括雨、雾、露等气候环境的变化,则测试的结果为耐候性能。

2. 耐日晒及耐气候色牢度测试仪器的发展与功能演变 传统的耐日晒色牢度测试,是将试样和蓝色标准样品同时在日光下暴晒,然后按褪色级别评定,如 GB/T 8426—1998《纺织品 色牢度试验 耐光色牢度:日光》标准,即是利用日光作光源的测试方法。此方法测得的结果比较接近纺织品使用的实际情况,但作为测试方法,显然受到周围气候条件和日光照射时间等方面的限制。且由于耐光色牢度等级包括很广的范围,有些布样在夏季强烈日光下暴晒 2~3 h 以后,会明显褪色,而另外一些布样可能经受几年的暴晒也不发生变化。因此,该方法的应用受到较大限制,无法在纺织品测试领域广泛使用。

为了使耐日晒色牢度测试简便快捷,以满足商业测试的目的,使用人工光源代替天然日光的试验机应运而生。这种仪器化的测试方法相对比较简单,且可以在温度和湿度较固定的条件下进行连续暴晒,从而大大缩短了测试时间,提高了测试结果的稳定性。耐日晒色牢度仪最早使用密闭的炭弧灯作为人工光源,但由于日光光谱和炭弧灯光源的光谱之间有较大的差异,故用炭弧灯测试那些对紫外线和紫光敏感的试样就不够准确。

近年来,将氙灯作为耐日晒色牢度仪的光源已成为趋势。氙灯的光谱比较接近日光,日光和氙灯光源之间的光谱轮廓除在波长 665~700nm 有一段差异外,在大部分区段,其光谱都比较接近。因此,目前大多数国家的方法标准都使用氙灯光源,在国际贸易中,氙灯光源更多地得到贸易双方的认同。

3. 耐日晒及耐气候色牢度测试仪分类 目前,耐日晒及耐气候色牢度测试仪型号很多,功能也越来越全面。根据所用光源的不同分为氙灯光源和炭弧灯光源(炭弧

灯光源本章不予介绍)。根据氙灯光源冷却方式的不同分为水冷式和风冷式,根据仪器外形的不同分为立式和台式,根据使用功能的不同,分为耐日晒试验机和耐气候试验机。

ATLAS 氙灯老化试验仪有两大系列:

(1) 水冷式系列产品有 CI3000 型、CI4000 型和 CI5000 型,区别主要在于样品的数量,可分别同时放置 19 个、65 个和 110 个(70mm×145mm)。

(2) 风冷式产品系列有:Suntest 台式产品(CPS+/XLS+)、150S+、ALPHA 和 BETA,150S+、ALPHA 和 BETA 三种产品均为旋转样品架,ALPHA 和 BETA 为全功能闭环控制,能实现辐照强度、黑板温度、箱内温度、箱内湿度、明暗周期和喷淋等闭环控制功能。

4. 耐日晒及耐气候色牢度测试仪器的发展方向 用耐日晒色牢度试验机替代天然日光暴晒,大大缩短了试验时间,但通常纺织品的耐日晒牢度试验仍需数十小时。因此,提高氙灯功率(或增加氙灯数量)以增加辐照强度、缩短试验时间是耐日晒色牢度试验机的发展方向。此外,改善氙灯使用性能,延长氙灯使用寿命,降低测试成本是耐日晒色牢度测试仪用户的期望,也是仪器开发商努力的目标。

第七节 阻燃性能测试仪

一、织物燃烧性能测试方法

出于安全的目的,在纺织品检测发展过程中,人们曾设计出各式各样的检测方法,用于测试纺织品的阻燃性能,各国几乎都有自己的国家标准或行业标准,不同种类及不同用途的织物有不同的测试方法,有些织物也可以用不同的测试方法从不同的角度来评价其阻燃性能,但不同测试方法所得结果不能相互替代,即便是同一类型的方法,由于具体测试条件的不同,所得结果可能相差甚远。

传统上,按照织物试样放置的不同可分为垂直法、45°倾斜法和水平法,此类方法应用最广。此外还有氧指数法,专用于服装测试的伞形法和人体模型法,但此类方法由于操作复杂,在纺织品的测试中应用较少。

1. 垂直法 垂直法规定试样垂直放置(试样的长度方向与水平线垂直),燃烧源在试样的下方引燃试样,根据测量试样的最小点燃时间、火焰蔓延速度、炭化面积、炭化长度等与阻燃性能有关的指标,评定样品的阻燃性能是否合格或评定级别。

2. 45°倾斜法 45°倾斜法规定试样以 45°倾斜放置(试样的长度方向与水平线成 45°角),燃烧源在试样下方的上表面或下表面引燃试样(有的方法规定为上表面,有

的方法则规定为下表面),测量试样的火焰蔓延速度、炭化面积、炭化长度等与阻燃性能有关的指标,评定样品的阻燃性能是否合格或评定级别。

3. 水平法 水平法适用于地毯之类的铺垫类织物及其他厚重织物。测量时需将试样水平放置在试验台上。水平法主要用来测定纺织品水平方向在规定条件下的燃烧速率。

4. 氧指数法 (LOI 法) 氧指数法 (Limiting Oxygen Index,简称 LOI) 是将试样放置在规定的试验条件下,测定维持其持续燃烧所需的最低氧浓度值,用百分含量来表示。适用于测定橡胶、塑料、纤维等高分子材料,可定量地区分纤维的燃烧性。氧指数法可将材料的阻燃性数值化,其重现性好,一般认为,LOI 值低于 20% 的为易燃纤维,LOI 值在 20% ~ 26% 的为可燃纤维,LOI 值在 26% ~ 34% 的为难燃纤维,LOI 值在 35% 以上为不燃纤维。

二、美国燃烧性能测试仪

按美国相关标准,适用于测试纺织服装燃烧性能的仪器主要有两种,45°自动燃烧测试仪和垂直燃烧测试仪。

1. 45°自动燃烧测试仪 美国 45°自动燃烧测试仪是按标准 16CFR Part1610 设计的,适用于服用纺织品,主要仪器是 ATLAS 生产的 AFC 型测试仪 (AFC AUTO 45° FLAME CHAMBER)。

(1) 45°自动燃烧测试仪的基本检测方法:先将织物按规定进行洗涤,包括干洗和水洗,然后对织物进行预试验或根据经验确定最快的燃烧方向和表面,把洗涤前及洗涤后的织物按规定尺寸和数量制备试样,将试样安装到试样夹上,织物表面有绒毛的用刷毛装置进行刷毛,再水平放入 105℃ 的烘箱中烘干 30min,然后放入冷却器中冷却 15min 以上,最后用燃烧测试仪进行燃烧试验。根据火焰平均蔓延时间及有绒织物基底的燃烧特性,评定织物的易燃性等级。

织物的火焰蔓延时间以 5 个试样的蔓延时间平均值计算,样品干洗、清洗前后的试验结果应分别记录、填写报告。如果火焰蔓延时间低于 4s 或样品不燃烧,则需再用 5 个试样重新试验,试验结果以 10 个样品的平均时间计算,即试验结果是全部试样的试验平均值。

记录有绒织物基底的点燃或熔化情况。对于起绒的织物,当 5 个试样中超过 1 个或 10 个试样中超过 2 个在测试时被点燃或熔化,必须在报告中写出。报告必须填写洗涤前后织物的火焰蔓延时间、有绒织物基底的点燃或熔化情况,无论织物的易燃性如何,均应根据测试结果,评定出织物易燃性等级。

(2) 燃烧性能等级评定 美国联邦技术性法规 16CFR Part1610 规定了服用织物

易燃性的测试方法,并对划分服用织物易燃性等级的方法作了详细的规定,见表 8-6。规定明确指出何种易燃性织物不适用于服装制品,规定的测试方法适用于服用织物可燃性试验,但不适用于帽子、手套、袜子和服装衬里料。

表 8-6 易燃性等级与划分准则

易燃性等级	划分准则	适用范围	备注
等级 1: 一般易燃性	火焰蔓延时间大于或等于 4s	不含绒、软毛、毛绒簇和棉绒的织物以及其他表面没有凸起纤维的织物	
	火焰蔓延时间大于或等于 7s,或表面燃烧虽然比较迅速(在 0~7s 以内),但火焰强度不能点燃或熔融织物的基底	含绒、软毛、毛绒簇和棉绒的织物以及其他表面有凸起纤维的织物	
等级 2: 中等易燃性	火焰蔓延时间为 4~7s (含基底组织的燃烧时间、熔融时间)	含绒、软毛、毛绒簇和棉绒的织物以及其他表面有凸起纤维的织物	
等级 3: 快速剧烈燃烧	火焰蔓延时间小于 4s	不含绒、软毛、毛绒簇和棉绒的织物以及其他表面没有凸起纤维的织物	此类织物被认为是易燃性的、危险的,因其快速、剧烈燃烧性不能用于服装制品
	火焰蔓延时间小于 4s,且其火焰强度足以燃烧或熔融基底组织	含绒、软毛、毛绒簇和棉绒的织物以及其他表面有凸起纤维的织物	

2. 垂直燃烧试验仪 垂直燃烧试验仪是按美国标准 16 CFR Parts 1615 和 16 CFR Parts 1616 的要求设计的,适用于儿童睡衣及相关织物的测试,美国的主要仪器是 ATLAS 公司生产的 VFC 型仪器 (Vertical Flame Chamber)。

(1) 垂直燃烧试验仪基本检测方法 首先要按标准抽样方案进行抽样,有洗涤要求的需进行洗涤,每一种织物需 5 块试样。服装试样包括接缝试样、饰边试样,每一类型各 5 块试样,服装产品只对最长的接缝进行试验。试样经烘干和冷却后逐一垂直悬挂在试验箱的试样架上,在大气条件受控的条件下进行,用标准火焰沿试样的底边引燃一定时间使之燃烧,燃烧结束后测量并记录试样的炭化长度,并按评定指标评定产品是否合格。报告洗涤前及洗涤后每个试样的炭化长度值和每组样品中 5 个试样的平均炭化长度值,以 cm 表示,记录每个样品中完全燃烧的试样数目,评定相应样品是否合格。

(2) 燃烧性能评定 评定指标如下。

① 5 个试样的平均炭化长度不应超过 17.8cm。

② 5 个试样中,任一试样的炭化长度不能大于或等于 25.4cm,即任一试样不能完全燃烧。

③ 任何一块试样的残焰时间不能大于 10s。

三、英国燃烧性能测试仪

英国是世界上最早开展纺织品阻燃性能测试的国家之一,对服用纺织品、服装、防护服装、床上用品、铺地织物、工业用纺织品等大量纺织品制定了多种阻燃性能测试标准,设计并生产了相应的测试仪器及检测装置。2003 年,英国把国际标准 ISO 6940 及 ISO 6941 作为国家标准,两项标准同时也被引用为欧盟标准。

1. 垂直试样易燃性及火焰蔓延性测试仪 以前进行垂直试样易燃性及火焰蔓延性测试需由不同的仪器完成,近年,英国 SDL (锡莱) 国际有限公司生产的燃烧测试仪 Shirley Flammability TTR 可分别完成上述两项测试。仪器按 BS EN ISO 6940 及 BS EN ISO 6941 标准设计,有手动和自动两种型号,即 M223A 及 M223B,适用于单层或多层的服装、服用织物、窗帘及帷幕制品等测试。此种仪器在世界上应用比较广泛。

2. 试样燃点的确定 将试样垂直悬挂在仪器支架的特定位置,用规定的火焰在试样的下端边缘燃烧一定时间,如果试样点燃,将试样上的火焰熄灭,然后逐秒减少点火时间设定值 如果试样未点燃,则逐秒增加点火时间设定值,从而测定成功点燃试样的最小点火时间,并以此来评定样品的易燃性。

3. 火焰蔓延性测试 将试样垂直悬挂在仪器支架的特定位置 在试样表面一定位置设置三根标志线,标志线连着计时装置 用规定的火焰在试样的下端边缘点燃一定时间,使试样燃烧 当火焰向上蔓延时,三根标志线先后被烧断,计时装置分别测得三个规定距离的火焰蔓延时间。

第八节 织物风格评价系统

一、KES—F 型织物风格评价系统

1. 风格评价原理 以川端为首的日本专家认为,主观评定织物手感的过程为:用手触摸织物(心理学过程)→鉴别织物的基本力学性能指标,如弯曲刚度等→用基本风格如硬挺、滑糯、丰满等综合表达织物性能→全面评价织物服用性能,以综合风格表示。川端等把织物风格的客观评定分为三个层次,即织物的物理指标、基本风格和综合风格。

2. 仪器发展 自 1972 年 KES—F 型风格仪问世至今,该仪器主要经历了两次升

级换代 1978 年 4 月,改进型号 KES—FB 型风格仪问世 2000 年,全自动测试系统 KES FB—AUTO—A 系统的研制工作完成,并投入商品化生产。

与 KES—F 相比,KES—FB 所有性能测试均采用 20cm × 20cm 的织物试样,简化了制样过程。由于 KES—FB 系统具有很多烦琐的手工操作,需要操作者具备丰富的经验,如果操作者缺乏经验,会不可避免地产生测试误差,导致错误的测试结果。新型的 KES FB—AUTO—A 系统不需要手工操作,操作者仅需在试样板上放好一块织物试样,按压“Start”按钮,初始设置和测试就可以自动完成,自动化程度高,测试速度快,从而避免了人为操作的误差。

3. 物理指标 KES FB—AUTO—A 系统测得的 17 项物理指标见表 8 - 7。所采用的通用试样尺寸为 20cm × 20cm,有效试样尺寸据不同检测项目而有所差异。织物经向和纬向特性值均可根据需要分别检测、计算。

表 8 - 7 KES FB—AUTO—A 系统测得的物理指标

性 能	使用主机	特 征 值	符 号	单 位
拉伸性能	FB ₁	延伸率	EM	%
		线性度	LT	—
		拉伸功	WT	gf · cm/cm ²
		拉伸回复率	RT	%
剪切性能	FB ₁	剪切刚度	G	gf/ [cm · (°)]
		剪切滞后值 (0.5°)	2HG	gf/cm
		剪切滞后值 (5°)	2HG5	gf /cm
弯曲性能	FB ₂	弯曲刚度	B	gf · cm ² /cm
		弯曲滞后矩	2HB	gf · cm/cm
压缩性能	FB ₃	压缩线性度	LC	—
		压缩功	WC	gf · cm/cm ²
		压缩回复率	RC	%
表面性能	FB ₄	平均摩擦因数	MIU	—
		摩擦因数的平均差	MMD	—
		表面粗糙度	SMD	μm
重量 及厚度	天平	织物单位面积重量	W	mg/cm ²
	FB ₃	厚度	T	mm

注 1gf=0.982cN。

4. 评价方法 评定织物风格时,川端等人把织物风格的客观评定分为三个层次：

织物的物理指标、基本风格 HV 和综合风格 THV。基本风格值 HV 表示织物基本性能和基本风格,每一基本风格值划分为 0~10,共 11 个级别,10 级最强,0 最弱。也就是说,基本风格只有大小、强弱之分,没有好坏之分,与用途有关。如对冬季西服面料,基本风格为硬挺度 (Stiffness)、滑糯度 (Smoothness) 和丰满度 (Fullness);夏季西服面料的基本风格为滑爽度 (Crispness)、硬挺度 (Stiffness)、平展度 (Anti-drape Stiffness) 和丰满度 (Fullness)。由基本风格值进一步计算得到综合风格值 THV,THV 划分为 0~5,共 6 个级别。

川端方法的优点是对任意给定的织物试样,只要利用 KES—F 型风格仪测出其力学性能指标,分别将其代入与用途有关的转换方程式,就可以算出该织物的 HV 值和 THV 值。由于川端收集了日本国内几乎该类型品种的所有织物,具有广泛的代表性。因此,用仪器客观评定的结果与专家手感评定的结果比较吻合,应用十分方便。但是由于织物风格受到民族、风土人情、习惯、爱好等心理和社会的影响,转换方程式并不完全适于其他国家。经日本、中国、澳大利亚、印度四国联合对相同织物试样进行仪器测定和专家手感评定,转换方程式在日本较符合,而在其他国家对照的结果并不完全一致。因此,各国需要由本国专家组主观评定后建立新的适合本国习惯的转换方程式。另外,随着新型材料、新型产品的不断开发,与用于转换方程式推导的原试样的主体性能可能会产生较大变化,此时也应考虑用新材料群体的特征性能的平均值及标准偏差来取代原主体参数,推出新的转换方程式,以保持仪器客观评定结果与专家手感评定结果的一致性。

二、FAST 织物风格评价系统

FAST (Fabric Assurance by Simple Testing) 是客观评价织物风格的简易系统,可用于评价织物的外观、手感和预测织物的可缝性、成形性等,具有操作简单、实用性强的特点。

1. 测量指标及各指标的意义 织物厚度和表观厚度是评价不同手感的重要指标,也可用于评估起绒加工的一致性。松弛整理前、后的表观厚度差异是织物后整理是否稳定的一个指标。织物弯曲刚度高,虽然面料不会在服装制作时造成困难,但织物手感很硬。织物弯曲刚度低,面料缝纫时在缝线处易起褶皱,采用自动化裁剪系统时不易裁剪。

织物延伸性低会造成超喂,缝纫困难,缝纫易起皱。延伸性高会导致拼对花型困难,特别是对格子织物等,码放面料时不平整,易引起服装外观上格子难以对齐。

剪切刚度是表征织物是否易于扭曲的指标。剪切刚度低的面料易于被扭曲,会在码放 (铺料) 和自动化操作等方面出现偏差。剪切刚度高,不利于缝纫加工。

成形性指标是由 FAST—2 和 FAST—3 织物风格仪获得的测试数据计算得出的。成形性能是指“二维面料在制成三维空间曲面服装时,面料实现空间造型的能力”或是指“面料在被施加平行压力时吸收压缩而不会产生折皱的能力”。缝纫过程中,由针和线把压力施加在织物上,不能吸收这种压力的面料为成形性差的面料,在缝纫过程中会产生缝纫折皱。

松弛而收缩率过高的织物,经过最终压烫后会在尺寸上产生偏差,并会出现缝纫折皱。湿膨胀过高的织物将导致服装成形和外观性差,甚至使黏合的面料和里布分层。

2. 评价方法 FAST—1、FAST—2 和 FAST—3 织物风格仪可以自动记录试验结果,FAST—4 则由手工记录结果。全部试验结果可以自动地以控制图(织物指纹图)的形式打印出来或由手工绘制。根据织物指纹图可以估计织物是否适合最终用途。如果织物性能指标超出控制范围,可以事先采取措施,使织物符合最终用途指标的要求。

三、KES—F 与 FAST 系统的比较

KES—F 系统从全面反映织物的特性出发,测试并采用了曲线表征织物在小应力、小变形条件下的拉伸、剪切、弯曲、压缩性能及变形回复过程。与之相比,FAST 系统只是有选择地测试织物在小应力、小变形条件下的压缩、弯曲、拉伸、剪切等四项基本力学性能及尺寸的稳定性,力学性能的测试实质上是织物在一些特征性小应力作用下的变形测试,未及变形回复过程。

尽管两系统的测试指标不一,测试原理有异,测试条件也不一样,但研究人员对面料的试验和分析表明两系统的一些测试指标高度相关。本节将参考他们的研究成果,对 KES 系统与 FAST 系统进行比较。

1. 织物的拉伸性能 KES 系统和 FAST 系统在测试织物的延伸率时,两者夹持试样的纵横比不同。KES 拉伸剪切试验仪的试样宽度是 20cm,两夹头隔距为 5cm,纵横比为 1:4。在拉伸过程中,宽度方向的“紧缩”变形可忽略。FAST 拉伸仪采用 5cm 的试样宽度,上下夹头的隔距为 10cm,纵横比是 2:1。从原理上讲,KES—F 系统接近双轴拉伸,FAST 系统则为单轴拉伸。另外,两者施加拉伸负荷的方式和大小也不同,但 KES 系统和 FAST 系统测得的织物延伸率结果有显著的相关性。

2. 织物的弯曲刚度 KES—F 系统采用的是纯弯曲测试,FAST 系统采用的是悬臂梁原理,弯曲刚度由织物单位面积重量乘以织物弯曲长度的三次方计算得出,其中的弯曲长度由测得的滑出长度换算得到。两种系统测得的弯曲刚度值具有较大的相关性。

3. 织物的剪切刚度 KES—F 测试剪切刚度时,试样长度固定。FAST 测试剪切刚度时,由经、纬斜向织物在 5cN/cm 负荷下的伸长率 $EB5$ 计算得到。目前有两种观点,一种认为两系统测得的剪切刚度值具有高度相关性,另一种认为两者之间存在着一定的差异。

4. 织物的压缩 对于压缩性能的测试原理而言,KES—F 与 FAST 两种评价系统的测试原理基本相同,只是进行测试时所加的负荷略有差异。FAST 系统通过增加测量杯的重量来控制测试压力,织物表观厚度 ST 是通过织物在 2cN/cm 负荷下所测厚度与 100cN/cm 负荷下所测厚度之差得到,即 $ST = T_2 - T_{100}$ 。FAST 系统 T_2 、 ST 分别与 KES 系统 T 和 WC 关联密切,表征的物理意义相同或相近。

除了上述讨论的几个方面外,两系统间还有很多不同之处,如 KES—F 系统具有表面性能测试部分,FAST 系统具有尺寸稳定性测试部分。KES—F 系统采用综合风格值 THV 评价织物,FAST 采用“织物指纹图”评价织物。

第九节 织物自动检验系统

织物自动检验系统是国外近期开发的一种成套仪器,可实现织物在线检验或离线检验。本节主要介绍瑞士策尔韦格·乌斯特(Zellweger Uster)公司的 Uster Fab-
riscan 织物自动检验系统和以色列 EVS (Elbit Vision Systems) 公司的 I - TEX 自动验布系统的发展概况、工作原理、仪器主要组成部分、技术参数及其比较。

一、织物自动检验系统

织物自动检验系统一般由织物照明装置、图像扫描装置、数据分析、储存、反馈装置、疵点标记装置等部分构成。照明装置由一些特制的荧光灯组成,位于织物的两面,用于提供均匀的织物照明,使传感器获取充足的光线,以便光电成像转换器产生可靠的电子图像。阵列电荷耦合(CCD)摄像机获取织物图像,摄像机视频信号传输到计算机进行数字化处理。长度测定装置使摄像机图像捕获与织物运动同步,并供给计算机有关织物长度和移动速度方面的数据。张力装置使织物的摄像与照明处于最佳角度,保持织物张力并保证获取织物表面准确与清晰的图像。检验工作站则进行操作员与检验系统的沟通、检验数据处理、储存并反馈。

织物自动检验系统的出现,大大提高了织物检验工作的效率,避免了漏验造成的纠纷,消除了织物检验瓶颈的制约,为产品生产与销售提供了保障。

二、Uster Fabriscan 织物自动检验系统

1. Uster Fabriscan 测试分析原理

(1) Uster Fabriscan 的主要功能 掌握无缺陷织物的特征 对织物缺陷部位进行定位、标识、记录,如存储、自动对疵点信息进行分析 and 评级。

(2) 检测过程 坯布经过一个两组照明模块,该照明模块具有反射或透射光检测功能。照明类型依照织物密度、疵点类型和所处检测工序而定。依照检测宽度的差异,可选择 2~8 组特制 CCD 高分辨率的照相机,检测宽度为 110~440cm,相机连续在织物上扫描,其检测分辨率相当于检测员从 1m 外观察织物的效果。

若要检测一类新的疵点项目,测试系统通过自动学习、记忆功能,对织物的质量分布状况进行分析,记录合格织物的表面情况,并将其传输到内部的分析程序。当对织物以 120m/min 的正常速度检测时,系统会寻找与正常织物表面有差异的异常现象,并对这些异常偏差进行分析、归类,在此基础上,系统会在织物上进行初始标记、记录和评级。终端控制检测系统通过终端条码录入装置,记录特殊检测项目标准和一些必要的独立数据,同时生成报表。

显示屏可显示测出的疵点,利于快捷地对其进行分析,这对疵点出现频率的高低,是否首次出现,甚至对其特别疵点的鉴定大有裨益,进而为评估和采取措施提供了帮助。

2. Uster Fabriscan 的特点

(1) 智能检验工具 Uster Fabriscan 是一种新的织物自动检验系统,它不仅仅是将以前的手工检验自动化,而且彻底改变了织物检验的形式。借助于集成技术,用 Uster Fabriscan 检测缺陷与疵点时,只要告诉其什么是疵点,什么不是疵点,系统将自动完成工作,高速、高效并且能够重现。

(2) 新技术与新目标 Uster Fabriscan 采用了最新的神经网络技术,处理能力相当于 500 台个人计算机。Uster Fabriscan 高效的处理能力保证了它即使在满负荷下也能持续准确地检验织物。

(3) 远超传统织物检测 Uster Fabriscan 将成本与质量完美地结合在一起。根据 Uster Fabriscan 自动定位、标记、分类疵点,在疵点变成消费者的投诉或低等级的产品前帮你指出问题所在。利用 Uster Fabriscan,可以准确地评定一等品与二等品质量。

(4) 直观的经济效益 通过减少二等品率来降低成本,提高生产的连续性和产品一等品率,提升产品的市场价格,并将疵点的位置、长度和强度在简单易懂的报告中反映出来。

(5) 强大的疵点检测功能 可检测到的疵点种类有横档、薄段、经缩或纬缩、破洞、松经或松纬、紧经或紧纬、浮起、修经痕、轧梭痕、边撑痕、织入疵点、断经、带纬、浮纱、

飞花以及斑疵、纱疵、钩丝、织疵等外观疵点。

(6) 三步完成检验 第一步, Uster Fabriscan 学习无疵点织物的外观特征; 第二步, 学习疵点织物的外观特征; 第三步, 根据设定, 系统记住不能被归类为疵点的偏差。这种自学过程对一种新织物来说一次就够了, 只需 1min。所有已被“研究”过的织物就可以根据相同的标准检查了。

Uster Fabriscan 自动存储、检测疵点类型、疵点位置、长度和强度等。所有数据可随时以简单易懂的质量分析报告呈现出来。你只需简单地选择需打印的格式、类型和数量即可。正是由于有了这样智能的系统, 因此, 可显著提高生产的连续性、检测数据的重现性, 提供顾客一定质量水平的织物。如果手边有详细的资料, 可以根据质量标准确定织物分等标准, 自动疵点定位、标记和分类, 确保所有的疵点能够被迅速的判断和确定。

(7) 集成质量管理 通过 Uster Fabriscan 对织物外观的快速检验和结果重现, 分析疵点的种类、大小和位置, 可以快速确定产生大量疵点的织机并予以调整, 以实现生产过程的优化控制。系统附加的报警装置可确保设定极限值的准确性。

(8) 顾客化的解决方案 Uster Fabriscan 有多种在线和离线的版本以适应不同客户的需要。图像解析度选择适合时, 即使在最大检验条件下, 疵点检出率仍达 90%。Uster Fabriscan 可以帮助企业找出内部存在的问题并帮助企业解决问题, 提高织物等级。

3. Uster Fabriscan 的主要技术参数

(1) 功能 主要用于疵点检测, 包括疵点的位置、大小、类型、种类以及评分, 并可检测其他数据, 如织物长度、织物幅宽等。

(2) 类型 可检测织物的类型, 包括基本组织(平纹)、匹染、单色染色织物(仅织造疵点)、斜纹、缎纹、牛仔布等, 其生产原料包括棉纱、混纺纱、合成纤维纱线、长丝、粗梳毛纱、丝线、玻璃纤维纱线等。

(3) 报告 可提供质量报告, 包括标准型报告、疵点位置报告、疵点类型报告、疵点分类报告、过程分析总结报告、疵点图像报告以及修理报告等。所有报告均可根据特定的织机、特定的时间段和特定的材料或织轴分类输出。数据存储在硬盘上, 可由内置彩色打印机打印。

(4) 用户界面 有易于使用的图形界面、远程数据输入终端。输入终端包括条形码阅读器(可选项, 非标准配置)。

(5) 对不同类型织物的适应性 不同类型的织物特征存储在系统中, 系统提供一个自动学习系统, 用户操作简单。

(6) 幅宽 检验宽度 = 织物幅宽 + 织物传输造成的单边移动距离, 标准型可检验

1600mm/ (1.75 码)^①、2200mm (2.41 码)、2700mm (2.95 码) 和 3300mm (3.61 码)。根据顾客需要,可检验 3800mm (4.20 码) 与 4400mm (4.81 码) 幅宽的织物。

(7) 照明系统 根据织物特征,系统自动选择透射光源或反射光源。仅在学习阶段操作者需自己设定光源。

(8) 标准配置彩色打印机、调制解调器、ERP 接口以及局域网接口 系统提供一个开放的数据库接口,用户可以导出数据。

(9) 可选配置 包括标记装置、标记纸、可涂改墨水、不可涂改墨水、紫外线下可见墨水、线缝探测器、预编程以及远程控制终端(包括条形码阅读器)等。

(10) 报警系统 报警指示器,报警指示不正常之处,可以中断检验 早期警告,以便修正可防止检验中断 根据控制的设定,可停止送布 报警信号有指示灯,同时在控制器屏幕上出现 在报告系统中记录每一次报警 织物警告系统,如果预先设定的织轴质量要求没有达到,记录所有的偏差,监控织轴长度和宽度 速度极限取决于织物特征,在操作过程中调整与确定监控工作速度。

(11) 压缩空气 为了防止照明部分灰尘的积聚,使用了一个集成的吹气系统。根据织物的特征,可以选择持续吹气装置,也可以选择间断式吹气方式。

(12) 大气环境。工作环境,温度:(15~40) [(59~104) °F],相对湿度:(15~80)%。存储环境,温度:(10~85) / [(50~185) °F],相对湿度:(15~80)%。

三、I—TEX 织物自动检验系统

1. I—TEX 的测试分析原理 I—TEX 织物自动检验系统的关键技术是软件,I—TEX 软件能记录质量的好坏,检测织物中含有的疵点。其使用专门的图像处理技术,在 50 多次不同的测试后,把每一可能的疵点通过分析验证其确实为疵点。应顾客要求,EVS 公司提供了最新的 I³P—综合“I—TEX”检验方法。

(1) I—TEX 检验 织物不是在线检验就是对大宗卷装或 A 型架上织物的离线检验,生成一个详细的检验地图以及每一检测疵点的图像。

(2) 影像集 具有 X 与 Y 坐标疵点定位的疵点地图与疵点图像一样,自动从 I—TEX2000 传入影像集。在影像集中,疵点能被再检查以确定织物质量,对最终结果无害的疵点不予统计,并且进行质量数据的汇总。质量数据能自动传输至生产企业进行质量控制的计算机,并且将每一卷布的疵点图和图像集储存,以备查询。

(3) 开剪最优化 经过大布卷或 A 型架再检验后,即可进行排料与开剪,尽可能获得最高的产量和最好的质量。

① 1 码=0.9144m。

(4) 疵点监测辅助系统 (DMSS) :该系统提供裁剪台控制,由此同步确定精确裁剪并使废品最小,该系统自动给疵点做上标记。下一步由同步裁剪系统自动裁剪,并输入顾客的数据库。

2. I—TEX 2000 系统的测试分析原理 I—TEX 2000 系统知道 (经校准) 如何检验不同类型的织物。当织物通过图像获取装置 (IAU) 时,照相机将织物图像传送至系统计算机,探测阶段算法对织物图像进行核查,织物的不规则性被探测为疵点,按疵点大小、方向、形状进行分组,并对其严重程度进行评级,监视器上实时显示疵点映射与图像。系统保存各个疵点信息 (图像、位置、组别、大小、严重程度),如有必要,启动标记装置、报警装置等设备,布卷按事先定义的规定进行评级,打印检验报告并发送至车间计算机。检验员可使用视频图册 (Video Album) 工作站对疵点图像进行审核和分析。

3. I—TEX 系统的主要特性 I—TEX 2000 的主要特点是检验速度快 (可达 300m/min)。检验速度取决于系统配置和受检织物类型。最大幅宽可达 3.3m,具有多向照相与照明,自动光强调节,自动试样设置,内置检测优化软件,可按疵点类型、大小和数量进行报警。

第九章 误差分析

第一节 误差的基本概念

一、测量

1. 测量的定义 从广义上讲,测量就是对客观事物用数字进行定量的描述,换句话说,是用数字定量地描述事物的某些特征。也可以认为,测量就是对固定的物理量做定量测定,这个物理量是用来表征某一物理对象或系统的,或是对描述一个可以反复出现的物理状态所必需的参量做定量测定。测量在实际上和概念上都是可以重复的。

任何一个测量都包括四个要素:测量对象、测量单位、测量方法和测量的精确度。

2. 测量方法的分类

(1) 按测量方法分 根据获得测量结果的方法不同,测量分为直接测量和间接测量。直接测量是直接测出数值。如用尺子测量长度,用温度计测量温度。间接测量是根据需要,测量与被测量尺寸有关的参数,通过计算获取所需要的信息。如,纱线线密度的测量,首先要测出纱线的干重,再通过折合公定回潮率并按线密度的定义计算出纱线的线密度。

一般来说,间接测量所需的步骤较多,测量和计算的工作较为繁杂,引起的误差因素也比较多。

(2) 按测量的量的状态分 按测量的量在测量过程中的状态来分,可分为静态测量和动态测量。所谓静态测量是指测量过程中测量的量是不变的,如针织毛衫的单件重量。动态测量指测量过程中,被测量是变化的,如纱线的十万一米疵。

(3) 按测试统计的不同分 根据测试统计的异同,测量方法可分为等精度测量和不等精度测量。所谓等精度测量,指的是在测量过程中,影响误差的各因素(条件)不改变。例如,在相同的环境条件下,由同一人员,在同一台仪器上采用同样的方法,对同一测量值进行次数相同的测量。这种测量所得到的结果即为等精度测量。由于测量仪器精度、测量人员的熟练程度、测量重复的次数、测量方法、测量环境条件等全部或部分不相同,导致测量结果存在差异,这种在非一致条件下的测量叫不等精度测量。

3. 真值 真值即在一定条件下,被测量对象客观存在的实际值。真值在不同场合有不同的含义。

(1) 理论真值:也称绝对真值,如平面三角形三内角之和为 180° 。

(2) 规定真值 国际上公认的某些基准量值。如 1983 年在巴黎召开的第十七届国际计量大会上将米定义为“1 米等于光在真空中 $1/299792458\text{s}$ 时间间隔内所经路径的长度”。这个米基准就作为计量长度的规定真值。

(3) 相对真值 计量器具按精度不同分为若干等级,上一等级的指示值即为下一等级的真值,此真值称为相对真值。例如,在力值的传递标准中用二等标准测力计校准三等标准测力计,此时二等标准测力计的指示值即为三等标准测力计的相对真值。

对于被测物理量,真值通常是个未知量,由于误差的客观存在,真值一般是无法测得的。测量次数无限多时,根据正负误差出现的概率相等这一误差分布定律,在不存在系统误差的情况下,它们的平均值极为接近真值。故在实验科学中,真值定义为无限多次观测值的平均值。

但实际测定的次数总是有限的,由有限次数求出的平均值,只能近似地接近于真值,可称此平均值为最佳值(或可靠值)。

二、误差的分类

误差的来源是多方面的,就其性质而言,可分为系统误差、随机误差和过失误差。

1. 系统误差 系统误差是由某些固定不变的因素引起的,这些因素影响的结果永远朝一个方向偏移,其大小及符号在同一组实验测量中完全相同。实验条件一经确定,系统误差就是一个客观上的恒定值,多次测量的平均值也不能减弱它的影响。误差随实验条件的改变按一定规律变化。

产生系统误差的原因有以下几方面:

(1) 测量仪器方面的因素,如仪器设计上的缺陷,刻度不准,仪表未进行校正或标准表本身存在偏差,安装不正确等。

(2) 环境因素,如外界温度、湿度、压力等引起的误差。

(3) 测量方法因素,如近似的测量方法或近似的计算公式等引起的误差。

(4) 测量人员的习惯和偏向或动态测量时的滞后现象等,如读数偏高或偏低所引起的误差。

2. 随机误差 随机误差是由某些不易控制的因素造成的。在相同条件下做多次测量,其误差数值是不确定的,时大时小,时正时负,没有确定的规律,这类误差称为随机误差或偶然误差。这类误差产生的原因不明,因而无法控制和补偿。

若对某一量值进行足够多次的等精度测量,就会发现随机误差服从统计规律,这种规律可用正态分布曲线表示。

随着测量次数的增加,随机误差的算术平均值趋近于零,所以,多次测量结果的算术平均值将更接近于真值。

3. 过失误差 过失误差是一种与事实明显不符的误差,过失误差明显地歪曲试验结果。误差值可能很大,且无一定的规律。过失误差主要是由于实验人员粗心大意、操作不当造成的,如读错数据、记错或计算错误、操作失误等。测量或实验时,只要认真、严谨是可以避免这类误差的。整理实验数据时,应该剔除存在过失误差的观测值。

三、精密度与准确度

试验中常用精密度、准确度和精确度来评价试验结果中误差的大小。这三个概念的含义不同,应加以区别。

(1) 精密度 表示测量结果中随机误差大小的程度。精密度高是指在多次测量中,数据的离散性小,随机误差小。

(2) 准确度 表示测量结果中系统误差大小的程度。准确度高表示多次测量数据的平均值偏离真值的程度小,系统误差小。

(3) 精确度 是对测量结果中系统误差和随机误差大小的综合评价。精确度高表示在多次测量中,数据比较集中,且逼近真值,即测量结果中的系统误差和随机误差都较小。

评价测量结果时,常用到精度这个概念。精度是一个泛指的概念,有时它是表示系统误差的大小,即准确度的高低;有时它是表示随机误差的大小,即精密度的大小;它可用来综合评定系统误差和偶然误差的大小,即表示测量结果的精确度。

四、测量不确定度与误差

首先应明确的是测量不确定度与误差两者之间概念上的差异。

测量不确定度表征被测量真值所处量值范围的评定。它按某一置信概率给出真值可能落入的区间。它不是具体的真误差,只是以参数形式定量表示了无法修正的那部分误差范围,是用于表征合理赋予的被测量值的分散性参数。

不确定度按其获得方法分为 A、B 两类评定分量。

A 类评定分量是通过观测统计分析做出的不确定度评定。

B 类评定分量是依据经验或其他信息进行估计,并假定存在近似的“标准偏差”所表征的不确定度分量。

误差的传统定义是测量结果与被测量真值之差。误差是客观存在的,它应该是一个确定的值,但在绝大多数情况下,真值是不知道的,所以真误差也无法准确知道,只是在特定的条件下寻求最佳的真值近似值。

通过对概念的理解,可以看出测量不确定度与测量误差主要有以下几方面区别。

(1) 评定目的的区别 测量不确定度是表明被测量值的分散性。测量误差是表明

测量结果偏离真值的程度。

(2) 评定结果的区别 测量不确定度是无符号的参数,用标准差或标准差的倍数或置信区间表示,由人们根据实验、资料、经验等信息进行评定,可以通过 A、B 两类评定方法定量确定。测量误差是有正号或负号的量值,其值为测量结果减去被测量的真值,由于真值未知,往往不能准确得到,当用约定真值代替真值时,只可得到其估计值。

(3) 影响因素的区别 测量不确定度由人们经过分析和评定得到,因而与人们对被测量及测量过程的认识有关。测量误差是客观存在的,不以人的认识程度而改变。

(4) 对测量结果修正的区别 “不确定度”一词本身隐含为一种可估计的值,它不是指具体的、确切的误差值,虽可估计,但却不能用以修正量值。

第二节 误差分析

一、随机误差

1. 随机误差的特性 任何测量中不可避免的存在着随机误差,而它的出现具有偶然性,不可能预知其大小和方向。因此,对同一测量值,每次测量的数值是各不相同的。随机误差也是一种随机变量,因而其分布服从正态分布,具有正态分布的性质。

(1) 单峰性 重复测量中所取得的测量值或数据是以它们的算术平均值为中心而相对集中分布的,即测量值出现在其平均值附近的频率最大,并呈现一个峰值,因而称之为单峰性,这个平均值叫做随机误差的分布中心。

(2) 对称性 由于重复测量中获得的测量值或数据是以它们的平均值为中心而对称分布的,也可以说,是绝对值相等、方向相反的误差出现的可能性相同,此即为对称性。由于绝对值相等方向相反的误差出现的可能性相同,则所有误差的代数和将趋于零,故误差具有相互抵消性。

(3) 有界性 在一定测量条件下,随机误差的绝对值不会大于某一定值。也就是说随机误差分布在有限的范围之内。

2. 正态分布 测量过程中产生的随机误差是遵循正态分布规律的。正态分布状况是由均值和方差两个参数决定的。在描述服从正态分布的测量值及随机误差时,应采用数学上称为数学期望值的算术平均值和方差的开方,即标准差。

(1) 算术平均值 由数学推导可知,当测量次数 n 无限增大时,全部测量值的算术平均值等于真值。但事实上进行无穷次测量是不可能的。因此,真值实际上是不可能得到的。在进行有限次的测量时,算术平均值接近于真值,故以算术平均值作为最终结果是可靠的。测量次数越多,算术平均值相对于真值的误差越小,准确度越高。

(2) 标准差 由正态分布曲线可知 标准差越小,曲线斜率越大,表明测量值的分散性越小,小误差出现的次数越多(曲线靠近 y 轴,误差的绝对值小),也就是说测量的精密度越高。标准差越大,曲线越平坦,测量值的分散性越大,大误差出现的次数越多,也就是说测量的精密度越低。因此,对于一组重复测量的值,就可以用其标准差来描述测量值的精密度。

由正态分布理论可知:

当随机误差 $\delta = \pm 1\sigma$ 时 (σ 代表标准差),随机误差落入此范围的概率是 68.26% ;

当随机误差 $\delta = \pm 2\sigma$ 时,随机误差落入此范围的概率是 95.45% ;

当随机误差 $\delta = \pm 3\sigma$ 时,随机误差落入此范围的概率是 99.73%。

也就是说,当 $\delta = \pm 2\sigma$ 时,在 22 次测量中,只有一次误差绝对值超出 2σ 的范围;当 $\delta = \pm 3\sigma$ 时,在 370 次测量中,只有一次误差的绝对值超出 3σ 的范围。在一般的测量中,测量次数很少超过几十次,因此,出现大于 3σ 误差的概率等于零。所以,一般将 $\delta = \pm 3\sigma$ 称为随机误差的极限误差,一般表示为 $\delta_{\text{lim}} = 3\sigma$ 。这就是随机误差的特性——有界性。

(3) 标准差的计算方法 由正态分布理论可知,标准差是随机误差平方的算术平均值的开方值。

$$\text{即} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \cdots + \delta_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n}}$$

$$\text{得} \quad n\sigma^2 = \sum \delta^2$$

(4) 误差 测量值与测量值的平均值之差叫做剩余误差,剩余误差又叫残差。表示为:

$$v_i = L_i - \bar{L}$$

式中 v_i —— 剩余误差;

L_i —— 测量值;

$\bar{L}$ —— 测量值的平均值。

剩余误差有两个特性。

① 一组测量值剩余误差的代数和等于零,即

$$\sum v = 0$$

②一组测量值剩余误差的平方和为最小,即

$$\sum v^2 = \Delta_{\min}$$

做相应的数学推算可得到 (推导过程略) :

$$\sigma^2 = \frac{\sum v^2}{n - 1}$$

这是由剩余误差求标准差的公式。当 n 为有限次测量时,上式中的 σ 称为有限次测量时标准差的估计量,一般用 s 表示

$$s = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n - 1}}$$

当 n 很大时, $(n - 1) \approx n$ 。

在实际应用中,除用剩余误差计算标准差外,还采用下述方法。

①别捷尔斯法 :

$$s \approx 1.253 \sqrt{\frac{1}{n(n - 1)}} \sum |v|$$

②极差法 :

$$s = \frac{\omega_n}{d_n}$$

其中 :

$$\omega_n = L_{\max} - L_{\min}$$

ω_n 即测量得到的最大值与最小值之差, d_n 为与 n 有关的系数, d_n 可从统计表 9 - 1 中差得。

表 9 - 1 d_n 的取值

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
d_n	1.13	1.69	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97	3.08	3.17
n	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25
d_n	3.26	3.34	3.41	3.47	3.53	3.59	3.64	3.69	3.74	3.93

③最大误差法 :当知道随机误差 δ (如知道某测量基准的约定真值) 时 :

$$s = \left| \delta_i \right|_{\max} = \frac{1}{k_n}$$

当被测量的约定真值未知时,可用剩余误差绝对值中最大者计算。

$$s = \left| v_i \right|_{\max} \frac{1}{k'_n}$$

式中 $\frac{1}{k_n}, \frac{1}{k'_n}$ 的值可由表 9 - 2 中查得。

表 9 - 2 n 与 k_n, k'_n 的关系

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1/ k_n	1.25	0.88	0.75	0.68	0.64	0.61	0.58	0.56	0.55	0.53
1/ k'_n		1.77	1.02	0.83	0.74	0.68	0.64	0.61	0.59	0.57
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1/ k_n	0.52	0.51	0.50	0.50	0.49	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46
1/ k'_n					0.51					0.48
n	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1/ k_n	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43
1/ k'_n					0.46					0.44

3. t 检验 t 检验经常被用于检验数据的系统误差和重复测量次数较少情况下的估计极限误差。t 分布反映了重复测量次数较少时平均值的分布规律。

由前述可知,在正态分布条件下,有限次测量时标准差的估计量为：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

算术平均值 $\bar{x}$ 的标准差为：

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n - 1)}}$$

在此,随机变量的平均值 $\bar{x}$ 被随机变量 t 所替换,即：

$$t = \frac{\bar{x}_i - a}{s_x} = \frac{\bar{x}_i - a}{s/\sqrt{n}}$$

式中 μ ——被测量值的真值,或总体的数学期望。

上式中的 t 分布已不是正态分布。确定 t 分布的实际分布范围 $\pm t(a, \nu)$ 取决于对可靠性的要求,即置信概率 $(1 - \alpha)$ 和重复测量次数 n (自由度 $\nu = n - 1$)。

由上可知,少量的 n 次重复测量的平均值的极限误差为:

$$\delta_{\lim} = \pm t_a S_x = \pm \frac{t_a s}{\sqrt{n}}$$

t 分布可用于对总体参数真值 μ 的估计。若随机变量 x 服从正态分布 $N(\mu, \sigma)$, 子样均值 $\bar{x}$ 服从正态分布 $N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$, 可以证明:

总体参数真值 μ 在 $\left(\bar{x} - t_a \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$ 与 $\left(\bar{x} + t_a \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$ 范围内。

二、系统误差

1. 系统误差的特性 系统误差是指在确定的测试条件下,采用某一测试方法和某一测试装置所固有的误差。通常,引起这些误差的原因在测试之前就已经存在,所以系统误差在测试过程中始终呈现确定的规律性。例如,温度计的误差、织物强力机的误差、纺织品测试环境温度偏差导致的误差等。

系统误差的规律与测试方法、测试装置及测试条件等因素密切相关,所以就系统误差而言,只能针对具体测试情况做具体的分析和处理,即通过检测技术上的措施来分析和消除。由此可知,对系统误差的处理是否得当,取决于对测试技术掌握的熟练程度以及实际测试的经验。从这个意义上讲,系统误差比随机误差更难于分析和处理。

2. 系统误差的分类

(1) 定值系统误差 在整个测试过程中,误差的大小和方向是始终不变的,如测量装置的读数、表盘的调零误差、衡器砝码的偏差。它们对每个测量值的影响均为一常量,这类误差成为定值系统误差,也是最常见的一类误差。

(2) 变值系统误差 在测量过程中,误差的大小和方向随测试的某一或几个因素按确定的规律发生变化,也就是说它是可以用函数规律来表征的系统误差,它对于每个测量值的影响为变量。变值系统误差的种类很多,有些是相当复杂的,通常将其分为三类。

① 线性变化的系统误差 在整个测量过程中,随测量值或时间的变化,线性递增或递减的系统误差,称之为线性变化的系统误差。

② 周期性变化的系统误差 在整个测量过程中,随测量值或时间的变化呈正弦曲

线变化的系统误差,称之为周期性变化的系统误差。

③复杂规律变化的系统误差 在整个测量过程中,误差是按一定的但是比较复杂的规律变化的系统误差,称之为复杂规律变化的系统误差。

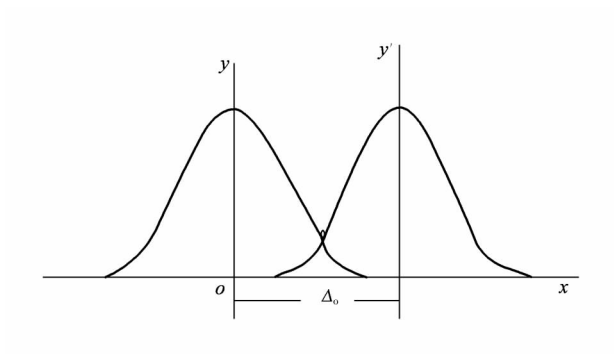
根据人们对系统误差掌握的程度,系统误差又可分为已定系统误差和未定系统误差。

3. 系统误差的发现和消除 分析和处理系统误差的关键,在于如何发现系统误差的存在,然后将其分离和消除。

系统误差的消除或修正,主要取决于对测量技术的研究。在测量之前,对测量方法、测量装置的测量原理、操作方法以及测量条件等进行细致的分析,预计可能产生的系统误差,从而消除产生系统误差的原因,或得出未能完全消除的系统误差的修正量。

(1) 定值系统误差的发现和消除 定值系统误差对每一测量值的影响,无论在大小还是方向上都是相同的。也就是说,一组测量值中,每个测量值都含有定值系统误差和随机误差。一般定值系统误差用 Δ_0 表示。

通过数学运算可得到结论 定值系统误差对剩余误差无影响,对标准差 σ 也无影响。所以在分布曲线上,定值系统误差只能引起随机误差分布曲线位置的平移而不改变曲线分布的现状,即不改变随机误差分布规律及其实际分布范围,如下图所示。



定值系统误差引起的随机误差分布曲线变化

存在于测量值中的定值系统误差无法从测量值中分离出来,只能通过其他分析和实验的途径予以发现和消除。常用以下方法。

①预检法 对现有的测量器具,在一般的测量条件下做预先的定期检定,以获得其定值系统误差。事先对已知相对真值为 L_0 的基准器件做多次重复测量,以测量值的平均值 $\bar{L}$ 和相对真值的 L_0 之差作为定值系统误差的量。表示为

$$\Delta_0 = \bar{L} - L_0$$

②替代法 又叫置换法,在实践中比较常用。这种方法是对被测对象做多次重复

测量,得到平均值,然后按此平均值选取相应的基准器具。在相同的条件下做同样的多次重复测量,有两种处理结果。

如果此时所得到的平均值与前一次测量所得到的平均值之差不超过 $\delta_{\text{lim}} = \pm \frac{3s}{\sqrt{n}}$,

则不作为定值系统误差。如果超出此范围,则标准器具替代前后的平均值之差为定值系统误差。

替代法的特点是比较简单,但被替代标准器具的相应值,是可调换的或可组合的,而且其精度应高于被测的量。不足之处是所采用的基准器件的误差无法分离出来。

③补偿法 所谓补偿法就是在测量某一被测量时,使得定值误差的影响在两次读数所对应的测量状态中正好方向相反。这样在取两次读数的平均值作为被测量的测量结果时,定值系统误差对测量的影响便相互补偿而消失。

(2) 变值系统误差的发现和消除 变值系统误差不同于定值系统误差,它对每一测量值的影响各不相同,且对整个数据处理结果都有影响,不仅会改变分布曲线的位置,而且会引起分布曲线形状和分布范围的改变。变值系统误差的发现,除了可依赖于测试技术的措施外,还可借助于数据处理。发现和消除变值系统误差的常用方法有如下几种。

①剩余误差代数和法 由于变值系统误差的存在,使随机误差不再具有相互抵消性,即剩余误差的总和不等于零或不趋于零。为此,可将一组多次重复测量所获得的测量值,按测量的先后顺序分为两组。如果前半个组和后半个组剩余误差的代数和都趋于零,则剩余误差具有相互抵消性,也就是说不存在显著变化的变值系统误差。如果剩余误差的正负号,按测量顺序来看有明显的规律性,递增或递减,或周期性变化等,则存在着变值系统误差。用剩余误差代数和法来发现变值系统误差时,很重要的问题是重复测量的次数,一般应多于 20 次,否则效果不好。

②剩余误差符号检验法 由剩余误差的相互抵消性可以知道,剩余误差取正负号的概率是相等的,即正号剩余误差与负号剩余误差的数目基本相等。若以 n_+ 表示正号剩余误差的个数, n_- 表示负号剩余误差的个数,当满足 $|n_+ - n_-| \leq \sqrt{n-1}$ 时,便可认为不存在变值系统误差。

值得注意的是,剩余误差符号检验法,在重复测量次数 n 比较小时不是十分可靠。原因是它仅考虑了剩余误差的符号个数的相互抵消性,而未考虑剩余误差大小的相互抵消性,因此,这种方法只能粗略地判断变值系统误差是否存在。

③序差检验法 序差检验法,对于发现周期性变值系统误差较为适用。这种方法依然根据随机误差的相互抵消性,即用相邻测量值的剩余误差来判断有无显著变值

系统误差。

④对称消除法 顾名思义,选择某些测量值作对称安排,以消除部分线性变化。变值系统误差属线性变化的系统误差时,在整个测量过程中,系统误差随测量时间的变化(或测量值的变化)而递增或递减。这样,若选定某一时刻(或某一测量值)为中点,则对称于此中点的系统误差的平均值相等或相近。对称消除法也可应用于消除周期性变化的变值系统误差,因为,其系统误差每隔一定周期会发生有规律的变化,即具有对称性。

三、过失误差

1. 过失误差的判定概述 过失误差是测量过程中某些突然发生的不正常因素(外界干扰、测量条件意外改变、测量者疏忽大意)所造成的。过失误差与其他大多数误差相比具有明显偏大的特点。如果在一系列的测量值中,含有过失误差的测量值,必然会导致测量值的失真;另一方面,在正常测试条件下,由于测量值的分散性也有可能出现个别误差较大的正常测量值,若误认为这些测量值含有过失误差而将其剔除,由此获得的测量结果同样是不客观的。所以,关键要确定判定过失误差的界限,并以此界限为准进行判断。

判断过失误差的界限,实际上就是确定随机误差的分布范围,超出该范围的偏大误差,就视为过失误差。然而,随机误差的实际分布范围与误差分布规律有关,它的确定取决于实验统计的条件,条件不同,判断过失误差的界限随之改变。此外,过失误差也有其产生的原因,故在采用判别过失误差界限的同时,应尽可能分析、检查过失误差产生的原因,以便对测量值中是否含有过失误差的测量值的判断有更加充分的依据,使做出的判断更为准确。

2. 判别过失误差的准则

(1) 莱因达准则 莱因达准则以随机误差的正态分布规律为根据。对于某一测量系列,如果各测量值仅含有随机误差,根据随机误差的正态分布规律,其剩余误差 v_i 落在 $\pm 3\sigma$ 以外的概率仅有 0.27%,可以认为实际上是不可能发生的。因而,莱因达准则认为:凡剩余误差超出 $\pm 3\sigma$,即

$$|v_i| > 3\sigma$$

为过失误差。若总体标准差 σ 未知,可用 $s = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n-1}}$ 计算出有限次测量时标准差的估计量 s ,并以 s 代替 σ 。凡剩余误差超出 $\pm 3\sigma$ 者,便判断为过失误差。含有过失误差的测量值应予以剔除,然后重新计算 s 值,并重新判断其他测量值是否有过失误差。

应该指出,这一界限中的 $\pm 3\sigma$, 实际上是真差 (测量值减去真值) 的实际分布范围,若用剩余误差 (测量值减去平均值) 代替真差来判别,应做大量重复测量,求得平均值和标准差的估计量,用它来确定此判别准则的界限。一般认为,重复测量的次数应大于 50 次。如果重复测量次数不够大,比如小于 50 次,以此准则来判断和剔除含有过失误差的测量值,就不一定可靠了。

(2) 肖维勒准则:当重复测量的次数不多时,服从正态分布而含有随机误差的测量值,其剩余误差邻近 $\pm 3\sigma$ 的概率已经很小,几乎是不可能的。另外,仅根据少量测量值来计算 s 值,本身就存在不小的误差。故有时不宜采用 $\pm 3\sigma$ 作为判别和剔除过失误差的界限。

在 n 次重复测量某一量时,每个正常的含有过失误差的测量值 (或其剩余误差) 出现的概率应为 $\frac{1}{n}$,而含有过失误差的测量值 (或其剩余误差) 出现的概率应小于 $\frac{1}{n}$ 。所以,肖维勒准则认为在 n 次重复测量时出现过失误差的可能性应小于 0.5 次以下,即过失误差出现的概率应小于 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{n}$,并以此来判别过失误差。由此可知:在 n 次重复测量中,若出现一个概率等于或小于 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{n}$ 的误差,则可以认为它属于过失误差。

用肖维勒准则判别误差的过失误差的界限为:

$$|v_g| = z_g \sigma$$

或

$$|v_g| = z_g s$$

式中 z_g ——肖维勒准则的过失误差系数 (表 9-3);

σ ——标准差;

s ——有限次重复测量时标准差的估计量。

表 9-3 肖维勒准则的过失误差系数

n	$z_g = v_g /s$	n	$z_g = v_g /s$	n	$z_g = v_g /s$
5	1.65	9	1.92	13	2.07
6	1.73	10	1.96	14	2.10
7	1.79	11	2.00	15	2.13
8	1.86	12	2.04	16	2.16

续表

n	$z_g = v_g /s$	n	$z_g = v_g /s$	n	$z_g = v_g /s$
17	2.18	26	2.34	60	2.64
18	2.20	28	2.37	80	2.74
19	2.22	30	2.39	100	2.81
20	2.24	35	2.45	150	2.93
22	2.28	40	2.50	185	3.00
24	2.31	50	2.58	200	3.02

用肖维勒准则时,必须从原来的测量值估算出 s ,然后定出判别过失误差的界限,再经判定哪个测量值的剩余误差超出此界限,将此测量值剔除。然后用剩下的测量值重新计算 s 。

用肖维勒准则确定误差界限,其可靠性与重复测量的次数 n 有关。 n 较小时,可靠性也较小, s 的误差较大。实践经验表明,肖维勒准则的过失误差界限,较适用于 $n > 15 \sim 20$ 次的测量。

(3) t 分布检验准则 莱因达准则和肖维勒准则中,标准差的估计量 s ,一般都是大量重复测量的统计值,对于次数较少的重复测量,按上述两准则所确定的误差界限来判别过失误差不是非常合理。故在重复测量较少时,使用 t 分布检验准则,即按照 t 分布的实际分布范围确定过失误差的界限。

t 分布的实际分布范围与重复测量次数 n 和置信概率 P_a 有关, t 分布检验准则在判别方法上的特点是 在 n 次重复测量中,有个别较大的剩余误差被怀疑是过失误差时,则应先将含有此剩余误差的测量值剔除,而后按余下的测量值及其剩余误差来计算标准差的估计量。

t 分布检验准则判别剩余误差应满足: $|v_g| \geq t_g s$
式中 t_g 为系数,见表 9 - 4,表中 v 为自由度, $v = n - 1$ 。

表 9 - 4 自由度与系数 t_g 、置信概率 P_a 的关系

t_g 值 v P_a	0.999	0.99	0.95	t_g 值 v P_a	0.999	0.99	0.95
2	77.696	77.964	15.561	5	9.432	5.043	3.041
3	36.486	11.460	4.969	6	7.409	4.355	2.777
4	14.468	6.530	3.558	7	6.370	3.963	2.616

续表

t_g P_a 值 v	0.999	0.99	0.95	t_g P_a 值 v	0.999	0.99	0.95
8	5.733	3.711	2.508	20	3.979	2.932	2.145
9	5.314	3.536	2.431	21	3.941	2.912	2.135
10	5.014	3.409	2.372	22	3.905	2.895	2.127
11	4.791	3.310	2.327	23	3.874	2.880	2.119
12	4.618	3.233	2.291	24	3.845	2.865	2.112
13	4.481	3.170	2.261	25	3.819	2.852	2.105
14	4.369	3.118	2.236	26	3.796	2.840	2.099
15	4.276	3.075	2.215	27	3.775	2.830	2.094
16	4.198	3.038	2.197	28	3.755	2.820	2.088
17	4.131	3.006	2.181	29	3.737	2.810	2.083
18	4.074	2.997	2.168	30	3.719	2.802	2.079
19	4.024	2.953	2.156	40	3.602	2.742	2.048

(4) 格拉布斯准则 格拉布斯根据顺序统计量的某种分布规律提出一种判别过失误差的准则。若对某一被测对象做 n 次重复测量,得到测量值 $x_1, x_2, x_3, \cdots, x_n$, 并且 x_i 服从正态分布,则有：

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x$$

$$v_i = x_i - \bar{x}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum v_i^2}{n - 1}}$$

为检验测量值中是否含有过失误差,可将测量值按从小到大的顺序排列为 $x_1 \leq x_2 \leq \cdots \leq x_{n-1} \leq x_n$ 。

格拉布斯导出了标准化顺序统计量：

$$g_n = \frac{x_n - \bar{x}}{s}$$

或

$$g_1 = - \frac{x_1 - \bar{x}}{s}$$

的分布,并在给定置信概率 P_a 的条件下,求得判别过失误差的界限值,若满足 $g_1 > g_g$,则可判断测量值 x_i 含有过失误差,并应予以剔除。过失误差界限值 g_g 可查表 9-5 获得。格拉布斯准则的特点之一是有明确的置信概率。

表 9-5 置信概率 P_a 与 g_g 值

$\mathbf{g_g}$ $\mathbf{p_a}$ $\mathbf{n}$			0.95	0.99	$\mathbf{g_g}$ $\mathbf{p_a}$ $\mathbf{n}$			0.95	0.99
3			1.15	1.16	17			2.48	2.78
4			1.46	1.49	18			2.50	2.82
5			1.67	1.75	19			2.53	2.85
6			1.82	1.94	20			2.56	2.88
7			1.94	2.10	21			2.58	2.91
8			2.03	2.22	22			2.60	2.94
9			2.11	2.32	23			2.62	2.96
10			2.18	2.41	24			2.64	2.99
11			2.23	2.48	25			2.66	3.01
12			2.28	2.55	30			2.74	3.10
13			2.33	2.61	35			2.81	3.18
14			2.37	2.66	40			2.87	3.24
15			2.41	2.70	50			2.96	3.34
16			2.44	2.75	100			3.17	3.59

(5) 狄克松准则 狄克松准则不同于上述几种准则,它不需要估计算术平均值和标准差,而是直接根据测试数据,按其大小顺序排列后的顺序来判别测量值中是否含有过失误差。若 x 为服从正态分布的测量系列值,将其按大小顺序排列成:

$$x_1 \leq x_2 \leq \cdots \leq x_{n-1} \leq x_n$$

狄克松导出了顺序统计量：

$$d_{10} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$$

或
$$d_{10} = \frac{X_n - X_2}{X_1 - X_2}$$

$$d_{11} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_2}$$

或
$$d_{11} = \frac{X_1 - X_2}{X_1 - X_{n-1}}$$

$$d_{21} = \frac{X_n - X_{n-2}}{X_n - X_2}$$

或
$$d_{21} = \frac{X_1 - X_3}{X_1 - X_{n-1}}$$

$$d_{22} = \frac{X_n - X_{n-2}}{X_n - X_3}$$

或
$$d_{22} = \frac{X_1 - X_3}{X_1 - X_{n-2}}$$

顺序统计量分布及在给定置信概率 P_a 下的界限值 d_{ijp} 值见表 9 - 6。

表 9 - 6 顺序统计量在给定置信概率 P_a 下的界限值 d_{ijp}

统计量	n	$P_a = 0.95$ 的 d_{ijp}	$P_a = 0.99$ 的 d_{ijp}	统计量	n	$P_a = 0.95$ 的 d_{ijp}	$P_a = 0.99$ 的 d_{ijp}
d_{10}	3	0.941	0.988	d_{22}	14	0.546	0.641
	4	0.765	0.889		15	0.525	0.616
	5	0.642	0.780		16	0.507	0.595
	6	0.560	0.698		17	0.490	0.577
	7	0.507	0.637		18	0.475	0.561
d_{11}	8	0.554	0.683		19	0.462	0.547
	9	0.512	0.635		20	0.450	0.535
	10	0.477	0.597		21	0.440	0.524
d_{21}	11	0.576	0.679		22	0.430	0.514
	12	0.546	0.642		23	0.421	0.505
	13	0.521	0.615		24	0.413	0.497
					25	0.406	0.489

凡统计量 d_{ij} 的值超过该界限值,即可判定其相应的最大或最小测量值含有过失误差。可表示为 $d_{ij} > d_{ijp}$ 。

狄克松还认为:当 $n > 7$ 时,按 d_{10} 判别;当 $n = 8 \sim 10$ 时,按 d_{11} 判别;当 $n = 11 \sim 13$ 时,按 d_{21} 判别;当 $n \geq 14$ 时,按 d_{22} 判别,这样效果更好。

3. 剔除过失误差的方法 处理测量数据时,首先需要判别其中是否存在含有过失误差的数据。综上所述,剔除过失误差数据的方法和步骤如下。

(1) 根据测量次数 n ,选择判别过失误差的准则。一般 $n \geq 200$ 时,建议采用莱因达准则;当 $n = 20 \sim 100$ 时,采用肖维勒准则;当 $n \leq 25$ 时,可采用 t 分布检验准则。

(2) 根据测量值处理的可靠性要求,合理的给定置信概率 P_a ,一般建议最少取 $P_a = 95\%$,当可靠性要求较高时,则应取 $P_a = 99\%$ 以上。然后按所选用的准则、次数和选取的置信概率,查出相应表格中确定的过失误差系数。在查表时应注意:除 t 分布检验准则时,次数 n 为不包括暂被怀疑和剔除的那个含有过失误差的测量值的次数外,其他准则,次数 n 均包括所怀疑的那个测量值的次数。 n 为估算算术平均值和标准差所用测量值的个数。

(3) 估算算术平均值 $\bar{x}$,求出剩余误差 v_i 及标准差的估计量 s_o 。

(4) 确定所选用准则的判别过失误差界限值。

(5) 将可疑测量值的剩余误差与所确定的判别过失误差界限值相比较,若剩余误差的绝对值大于过失误差界限值,则可判断所怀疑的测量值为含有过失误差的测量值,并将其剔除。在剔除含有过失误差的测量值时,只能逐次逐个地剔除,不可一次剔除多个,也就是说每次只能剔除一个超出过失误差界限值,即剩余误差绝对值最大的那个测量值,然后重新估算剩下的测量值的算术平均值和标准差的估计量,再做第二次判别。如此重复一个一个地剔除,直到余下的测量值的剩余误差都不超出最后一次计算得到的过失误差界限值为止。

另外,有时会遇到采用两种不同准则或给定不同的置信概率发生矛盾的判别,也就是说,按一种准则判定为含有过失误差的测量值,而按另一种准则判别则不含有过失误差的测量值。这时,就需要对所选用的准则和所给定置信概率的合理性以及产生过失误差的原因做进一步分析,然后才能做出正确的判断。

四、误差的综合与测量结果评定

在现实的测量中,任何一个描述和表征观察测量结果的数据或仪器指示的读数都含有误差。由于在测量过程中受到各种各样的确定因素和随机因素的影响,所获得的测量值一般均含有随机误差和系统误差。其中系统误差是由各个确定因素的综合影响产生的,随机误差是由随机因素得到影响而产生的。综合系统误差可以确定

测量值中含有系统误差的大小,以便进一步采取适当的措施进行补偿、消除或修正;综合随机误差,则可获得测量值的变动范围,综合整个测量过程系统误差和随机误差,则可确定表征测量结果的测量值的可靠性。过失误差是应该从测量值中剔除的数据,相对而言,过失误差比较容易被发现。

进行误差综合时,首先应细致而周全地查寻各原始误差的来源及其产生原因。其次,按其影响规律估算出单项误差。分析这些误差时,应力求既不遗漏,也不重复。误差的综合是以数学为基础的,有时严格按照数学规律精确地综合误差是相当麻烦和困难的,且在一般的科学实验和工业技术中也没有必要。所以,在误差的综合中,一般按照抓主要舍次要的原则进行近似估算。尽管这种估算具有相当的近似性,但能够指出综合误差的大致大小和各误差分量对综合误差的影响程度,这也为减少综合误差,提高测量精度指明了方向。

在具体的试验方案中,误差的分析往往是在具体测量技术的基础上进行的,因此,不同领域、不同行业、不同测量要求前提下的误差分析是不尽相同的。在纺织行业的有关测量中,精密测量的情况不是很多,一般是用于安全、服用、生态、质量指标的测量,而测量的准确度要求差异较大,测量装置的精确度同样差异很大。因此,应该针对具体的测量要求、具体的测量方法和测量装置的状况进行误差的分析与综合。

第三节 数字修约

一、有效数字

在实际测量中,测量方案不仅要明确测量方法、测量条件等要素,还有一个重要的要素是对有效数字和数字修约规则的规定。在实验测量中所使用的仪器仪表只能达到一定的精度,因此,测量或运算的结果不可能也不应该超越仪器仪表所允许的精度范围。

例如:用最小分度为 1cm 的标尺测量织物的幅宽,得到:1140 mm、114.0 cm、1.140 m、0.001140 km,其精确度相同,但由于使用的测量单位不同,小数点的位置就不同。有效数字的表示应注意非零数字前面和后面的零。0.001140 km 前面的三个“0”不是有效数字,它与所用的单位有关。非零数字后面的“0”是否为有效数字,取决于最后的“0”是否用于定位。例如:由于标尺的最小分度为 1 cm,故其读数可以到 5 mm (估计值),因此,1140 mm 中最后的“0”是有效数字,该数值的有效数字是四位。

通俗地讲,有效数字就是只能保留一位不准确数字,其余数字为准确数字,即有效数字只能具有一位可疑值。

1. 确定有效数字位数的方法

(1) 数字 1~9 都是有效数字。

(2) 数字最前面的“0”作为数字定位,而不是有效数字。如上例中的 0.001140 km,前面的三个“0”都是用于定位。

(3) 数字中间的“0”和小数末尾的“0”都是有效数字。

(4) 以“0”结尾的正整数,有效数字的位数不确定。例如,仅 4500 这个数,不好确定有效数字是二位、三位或四位。在这种情况下,应根据测量结果的准确度,按实际有效位数确定。

2. 测量和计算过程中有效数字位数的选择

(1) 记录测量数据时,一般按仪器或器具的最小分度值读数。对于那些需要做进一步运算的读数,则应在按最小分度值读取后再估读一位。

(2) 计算过程中有效位数的选择:

①加法、减法运算 有效数字进行加法、减法运算时,各数字小数点后所取的位数与其中位数最少的为准,其余各数应修约成比该数多一位,然后运算。

例 求下面所列数字之和。

$$60.4 + 2.02 + 0.212 + 0.0367 \approx 60.4 + 2.02 + 0.21 + 0.04 = 62.67$$

若所得结果不再参加运算,可作为最后的结果,有效数字的位数应与小数位数最少的一位为准。

②乘法、除法运算 两个量相乘(相除)的积(商),其有效数字位数与各因子中有效数字位数最少的相同。

③乘方或开方 原近似数有几位有效数字,计算结果就可以保留几位数字。若还参加运算,则乘方或开方的结果可以比原数多保留一位数字。

④对数运算 对数的有效数字的位数应与其真数相同。

⑤某些常数,如常数 π 、 e 及其某些倍数或分数可视为无限有效。

在所有计算式中,常数 π 、 e 的数值的有效数字位数无限制,需要几位就取几位。表示精度时,一般取一位有效数字,最多取两位有效数字。

二、数值修约规则

在数据处理中,当有效数字位数确定后,对有效数字位数之后的数字要进行修约。国家标准 GB 8170—1987《数值修约规则》是数值修约的依据。

1. 进舍规则

(1) 将某一数值的修约为有效数值 n 位,当第 $n+1$ 位的数字小于 5 时,舍去此

数 当第 $n+1$ 位的数字大于 5 时,进 1。

例 将下面左边的数字修约为三位有效数字。

$$2.3241 \rightarrow 2.32$$

$$2.3263 \rightarrow 2.33$$

(2) 将某一数值修约为有效数值 n 位,当第 $n+1$ 位的数字等于 5 时,若 5 后有非零的数进 1 若 5 后无数或皆为 0,看保留数字是奇数还是偶数,当保留数字的最后一位是偶数时,舍去 当保留数字的最后一位是奇数时进 1。

例 将下面的数字修约为三位有效数字。

$$2.3251 \rightarrow 2.33$$

$$12.25 \rightarrow 12.2$$

$$12.35 \rightarrow 12.4$$

上述规则可概括为以下口诀:“四舍六入五考虑,五后非零则进一,五后皆零视奇偶,五前为偶应舍去,五前为奇则进一”。

2. 负数修约 先将负数的绝对值按上述方法进行修约,修约结束后,再在修约值前加上负号。

3. 不得连续修约 拟修约数值应在确定修约位数后一次修约获得修约结果,而不得按上述规则连续修约。例 5.3545 要求有三位有效数字时,应修约为 5.35,而不得连续修约 $5.3545 \rightarrow 5.355 \rightarrow 5.36$ 。

第十章 检验实验室质量管理

第一节 实验室质量管理基础知识

一、质量管理体系标准

1. 体系的概念 在 ISO 9000 2000《质量管理体系 基本原理和术语》中,对“体系”的定义是:“相互联系或相互作用的一组要素”。体系是由要素组成的,体系的性质完全由要素决定。要素以一定的结构形成体系,各个要素在体系中的地位和作用不尽相同。概括地讲,体系就是若干相关事物(要素)相互联系、相互制约而构成的有机整体,体系强调其关联性、协调性和适应性。研究体系,就是要研究要素与要素、要素与体系、体系与环境之间的相互关系。

ISO 9000 2000 在标准的引言中强调了八项质量管理原则,并明确八项质量管理原则可以被最高管理者利用以改进组织的业绩。这八项质量管理原则是:以顾客为中心、领导作用、全员参与、过程方法、系统方法、持续改进、基于事实的决策方法和互助互益的供需关系。

2. 过程管理 ISO 9000 2000 标准鼓励采用过程的方式管理一个组织,并明确“过程”的定义:任何一个或一组使用资源,将输入转化为输出的活动都可以认为是一个过程。

通常在一个组织的各项活动之间,相互关系和影响有时是相当复杂的,形成了各个过程和子过程的网络。这些过程的输入和输出与内部或外部的顾客相连。对一个具体的过程而言,本过程的输出就是下一个过程的输入,由此在组织内部形成相互关联、相互影响的过程网络。保持和持续改进过程的能力可以通过在组织的各个层面应用 PDCA 循环概念加以实现。ISO 9000 2000 标准对 PDCA 循环的解释是:

P (plan) —— 策划,按照顾客的要求和组织的方针,建立目标和为提供结果(产品或服务)所需的过程;

D (do) —— 实施,实施过程;

C (check) —— 检查,对照方针、目标和产品要求监视和测量过程,并报告结果;

A (act) —— 改进,采取措施,持续改进过程业绩。

二、实验室认可

1. 合格评定与实验室认可 WTO 框架下的《贸易技术壁垒协议》(TBT 协议)规

定了“合格评定程序”,合格评定程序应包括抽样、检测和检验程序、合格评价、证实和保证程序、注册、认证和批准程序以及它们的综合运用。1982年,国际标准化组织出版《认证的原则和实践》,总结了20世纪70年代以来各国开展产品认证所使用的八种形式:形式试验、形式试验+工厂抽查检验、形式试验+市场抽查、形式试验+工厂抽查检验+市场抽查、形式试验+工厂抽查检验+市场抽查+企业质量体系检查+发证后跟踪监督、企业质量体系检查、批量检验、100%检验。

由此可知,各国开展产品认证活动的做法有很大差异。为了实现国与国之间的相互承认,进而走向国际间的相互认可,国际标准化组织和国际电工委员会向各国正式提出建议,以上述第五种形式为基础,建立各国的国家认证制度。

2. 实验室认可的国际发展趋势

(1) 实验室认可活动的发展 第一个综合实验室认可体系于1947年在澳大利亚成立,并成立了认可机构——澳大利亚国家检测机构协会(NATA)。之后,英国建立了实验室认可机构——英国国家实验室认可委员会(NAMAS),统一管理本国的检验和校准实验室认可工作。20世纪70年代,美国、新西兰、法国等国也建立了实验室认可机构,开展本国的实验室认可工作。80年代,实验室认可发展到东南亚,马来西亚、新加坡等国建立了实验室认可机构。90年代,更多的发展中国家也加入了实验室认可的行列。

随着各国实验室认可机构的建立,20世纪70年代初在欧洲出现了区域合作性实验室认可组织。目前,形成了四大区域性实验室认可组织。

①亚太实验室认可合作组织,简称 APLAC。于1992年在加拿大成立,原中国国家进出口商品检验局和原国家技术监督局作为发起人之一参加了 APLAC 的第一次会议。

②欧洲认可合作组织,简称 EA。

③中美洲认可合作组织,简称 IAAC。

④南部非洲认可发展合作组织,简称 SADCA。

为了推进国际范围内实验室认可活动的合作与互认,1972年在丹麦哥本哈根成立了国际实验室认可大会,简称 ILAC,并于1996年由一个松散的论坛形式转变为实体,即国际实验室认可合作组织,简称仍为 ILAC。

ILAC 的工作目标:

①通过 ILAC 的技术委员会、工作组和全体大会达成的协议,对实验室认可的基本原则和行为做出规定并不断完善。

②提供有关实验室认可和认可体系方面的信息,由交流到国际论坛,促进信息的传播。

③通过采取实验室认可机构之间签署双边或多边协议的措施,鼓励对已获得认可的实验室出具能被共同接受的检测报告。

④加强同对实验室检测结果有兴趣和对实验室认可有利益关系的其他国际贸易、技术组织的联系,促进合作与交流。

⑤鼓励各区域实验室认可机构合作组织进行工作合作,以避免不必要的重复评审,提高工作效率。

(2) 实验室认可准则国际化 由于国际实验室认可合作组织与 ISO、IEC 等国际组织保持良好的关系和密切的联系,从 20 世纪 80 年代起,由 ILAC 起草的有关实验室认可方面的文件被 ISO、IEC 采用为 ISO/IEC 导则和标准,并建议各国实行。通过不断完善,现行的 ISO/IEC 17025《测试和校准实验室能力的通用要求》、ISO/IEC 导则 58《校准和检测实验室认可体系——运作和承认的通用要求》、ISO/IEC 导则 43《利用实验室间比对的能力验证》、ISO/IEC 导则 2《标准化和相关活动——通用术语》、ISO/IEC 17020《各类检查机构能力的通用要求》、ISO/IEC TR 17010《检查机构的认可的机构通用要求》等文件,已成为指导各国实验室认可工作和评估各类实验室工作质量最基本的文件。

(3) 实验室评审员的资格、考核和注册工作规范化 在国际标准框架下,对实验室的组织管理、质量体系、实验室评审员、认可过程等方面做出了明确规定。从世界各国的情况看,他们对评审员的管理和使用十分谨慎,并建立了一套完备的评审员考核、注册和监督制度。

3. 中国实验室国家认可委员会 中国实验室国家认可委员会(以下简称认可委员会)是由国务院有关行政部门以及与实验室、检查机构认可的相关方联合成立的国家认可机构。英文名称为 CHINA NATIONAL ACCREDITATION BOARD FOR LABORATORIES(英文缩写 CNAL)。认可委员会经中国国家认证认可监督管理委员会批准设立并授权,统一负责实验室和检查机构认可及相关工作。

CNAL 是由原中国实验室国家认可委员会(CNACL)和原中国国家出入境检验检疫认可委员会(CCIBLAC)合并重新组建的。CNACL 和 CCIBLAC 均为亚太实验室认可合作组织(APLAC)和国际实验室认可合作组织(ILAC)的正式成员,并签署了 ILAC 和 APLAC 相互认可协议。

CNAL 按照 ISO/IEC 导则 58《校准和检测实验室认可体系运作和承认的通用要求》和 ISO/IEC TR 17010:1998《检查机构的认可机构的通用要求》等建立和保持认可工作质量,配置足够的资源为国内外的实验室和检查机构提供认可服务。

CNAL 将国际标准 ISO/IEC 17025《测试和校准实验室能力的通用要求》和 ISO/IEC 17020《各类检查机构运作的基本要求》作为认可准则。

三、ISO 9001 与 ISO/IEC 17025 的关系

近年来,ISO 9000:2000 质量管理体系已逐渐推广,某些较大的组织在实施 ISO 9000 标准时,内部的技术检测部门需要采用 ISO/IEC 17025 作为实验室的质量体系模式,在体系运行过程中,两个标准的融合是需要解决的问题。

2005 年 5 月 15 日,ISO/IEC 正式发布了 ISO/IEC 17025:2005《测试和校准实验室能力的通用要求》。2005 版是对 ISO/IEC 17025:1999 增加了管理方面的内容而产生的,目的是为了确保与 ISO 9000:2000 质量管理体系要求的兼容性。由于 ISO 9001:2000 的广泛采用,其中包括了许多能提供检测和校准的实验室的组织机构,ISO/IEC 17025 的改版是非常有必要的。新版标准在保证兼容性的同时也清楚地表明了这两个标准之间不能互相改变。尽管实验室可以使用这两个标准作为管理活动的框架,但是只有 ISO/IEC 17025 才能用于证明实验室的技术能力。

检验或校准实验室可以选择使用 ISO/IEC 17025 进行认可,或者是选择 ISO 9001:2000 的认证,或者是两个都可以选择。但是认可和认证是两个分离的活动。ISO/IEC 正式发布了 ISO/IEC 17025:2005《测试和校准实验室能力的通用要求》,标准中的技术要求没有实质性的变化。只是在管理要求中反映了 ISO 9001:2000 的内容,特别是更加强调了最高管理者的责任、承诺管理体系的持续改进效果、客户的满意程度以及管理体系中的内部和客户之间的沟通。因此,新版标准的实施,使得一个组织同时兼顾 ISO 9000 认证和 ISO/IEC 17025 更为方便。

第二节 实验室质量管理标准

一、概述

国际实验室认可合作组织(ILAC)于1978年制定了实验室基本技术要求的说明,并将其作为实验室认可技术准则的说明,提交给国际标准化组织(ISO)作为ISO导则25:1978《评审测试实验室技术能力导则》首次向全世界发布。1982年ISO认证委员会对其进行修订后,由国际电工委员会(IEC)和ISO两个组织于当年联合发布,即ISO/IEC导则25:1982《测试实验室能力通用要求》;1989年,ISO认证委员会结合ISO 9000:1987系列标准,对导则进行较大的修改后发布,即ISO/IEC导则25:1990《校准和测试实验室能力的通用要求》。

1994版的ISO 9000系列标准发布后,ISO委员会结合1994版ISO 9000标准,对导则25进行第三次修订,在广泛征求意见的基础上,几经讨论、修改,决定将导则改为国际标准ISO/IEC 17025:1999《测试和校准实验室能力的通用要求》,并正式对外

发布,取消并代替 ISO/IEC 导则 25 :1990。

国际标准化组织 (ISO) 和国际电工委员会 (IEC) 于 2005 年 5 月 15 日联合发布了 ISO/IEC 17025 :2005《测试和校准实验室能力的通用要求》,取代 ISO/IEC 17025 :1999。国际实验室认可合作组织 (ILAC) 规定实施新标准的过渡期为自本标准发布之日起 2 年,ILAC 要求各成员组织在规定期限内完成所有已认可的实验室的转换工作。CNAL 制定转换政策如下 :CNAL 依据等同采用 ISO/IEC 17025 :2005 的原则,于 2005 年 9 月 1 日正式颁布实施 CNAL/AC01 :2005《实验室认可准则》,取代 CNAL/AC01 :2003《实验室认可准则》(等同 ISO/IEC 17025 :1999)。2007 年 5 月 14 日前未完成新旧认可准则转换的实验室,将撤销其认可资格。

ISO/IEC 17025 :2005《测试和校准实验室能力的通用要求》适用于实验室建立质量管理体系和技术体系并控制其运作,并可供其客户、法定管理机构和认可机构对其能力进行确认或承认时使用。ISO/IEC 17025 :2005 标准要求分为两大部分,即管理要求和技术要求。管理的 15 项要求由两大过程构成 :管理职责和体系的分析。技术要求的 10 项要求也可分为两大过程 :资源保证和检测/校准的实现。技术要求与管理要求的共同目的是实现质量体系的持续改进。

CNAL 等同采用 ISO/IEC 17025 :2005 作为《测试和校准实验室认可准则》(CNAL/AC01 :2005)。

二、ISO/IEC 17025 :2005 的范围、引用标准、术语和定义

(1) 实验室采样的检测方法有 :标准方法、非标准方法、实验室自己制定的方法。

(2) 本准则适用于从事检测和/或校准的组织,包括第一方、第二方和第三方实验室以及将检测和/或校准作为检查和产品认证工作一部分的实验室。

(3) 标准中的注,不作为认可要求。

(4) 申请 CNAL 认可的实验室必须按本认可准则建立和运行质量管理体系。

(5) 准则中不包括实验室在运作过程中必须遵守的法律法规和安全要求。

(6) 如果实验室符合本准则的要求,则其针对检测和校准所运作的质量体系也符合 ISO 9001 的要求。本准则包含了 ISO 9001 中未包含的技术能力要求。

本准则引用 ISO/IEC 9000 系列标准及 VIM (国际通用计量学基本术语)。对注明日期的参考标准,只引用现行版本 ;对没有注明日期的参考标准,引用最新版本。

本准则给出了检测实验室和校准实验室的定义。其他定义优先使用 ISO/IEC 导则 2 和 VIM 中的术语和定义。

三、ISO/IEC 17025 2005 的管理要求

CNAL/AC01 2005 的管理要求包含 15 项内容:组织、管理体系、文件控制、要求、标书和合同的评审、检测和校准的分包、服务和供应品的采购、服务客户、投诉、不符合检测和(或)校准工作的控制、改进、纠正措施、预防措施、记录的控制、内部审核、管理评审。

1. 组织

(1) 根据 ISO/IEC 导则 2 定义的实验室必须有明确的法律地位。一般,实验室有两种组织形式:独立存在的实验室,即实验室是独立的依法登记的单位,如各行业测试中心。另一种情况是,实验室是组织的一部分,如某研究单位的实验室、生产企业内部实验室等。无论是哪一种实验室,其组织必须为实验室的检测/校准活动承担法律责任。

(2) 实验室的责任有四方面:检测/校准活动要满足本准则要求、满足客户需求;满足官方管理机构的需求;满足提供承认的组织的需求。

(3) 实验室从事检验的所有场所(固定的、临时的和移动设施中)都应遵守质量管理体系的规定。

(4) 如果实验室所在的母体组织还从事检测/校准工作以外的活动,不管实验室是母体组织的主要部分还是次要部分,都要鉴别从事其他活动的部门或人员对实验室从事检测/校准活动是否存在潜在的利益冲突,并明确与实验室的检测/校准活动有关或有影响的这些关键人员或部门的责任。母体组织中这些关键人员或部门的职责权限应有明确的规定,目的是要确保实验室工作的公正性和独立性,确保其他部门或关键人员不会对实验室满足本准则的要求产生不良的影响。

(5) 规定实验室应做到以下 11 点。

① 实验室应配备足够的管理人员和技术人员,其数量和资格条件应满足实验室工作类型、工作范围和工作量的需要。应明确这些管理人员和技术人员的岗位职责,有职、有权、有资源,以确保他们能履行职责,识别对质量管理体系和对检测/校准工作程序的偏离,并且采取措施预防或减小这些偏离。

② 实验室应有明文规定的措施确保它的管理层(各级管理者)和员工,不受任何对检测/校准工作质量有不良影响的、来自实验室内部或外部的不正当的商业、财务和其他方面的压力和影响。对于非独立法人的实验室,应有机制确保其母体组织不干预实验室的公正性和独立性。实验室要有明文规定的措施,保证所有工作人员的工作质量不受来自商业、财务和其他方面的压力或利诱等不良影响,其中也包括内、外部行政领导的不恰当干预。

③ 实验室应有保护客户机密信息和所有权的政策和程序,该程序中应包括保护

以电子媒介方式来存储和传输的检测/校准结果。

④实验室应有政策和程序,以避免涉及任何可能会降低其在能力、公正性、判断力或工作诚实性方面的可信度的活动。

⑤实验室应确定自己的组织和管理结构,如不是独立法人,则应清楚描述实验室在母体组织中的地位,并确定质量管理、技术工作和支持服务之间的关系。

⑥要求实验室规定对检测/校准工作质量有影响的三类人员(管理人员、操作人员、核查人员)的职责、权力和相互关系。在规定岗位和职责权利以外还必须规定同其他部门或其他岗位协同配合的要求,也就是“接口”关系。

⑦实验室要对检测/校准人员包括正在培训的人员进行充分的监督。监督的目的在于确保其具有所从事检测/校准工作的初始能力和持续能力。

⑧本准则规定应有一个技术管理层,即可以有多名技术负责人,全面负责技术工作和所需资源供应,以保证实验室工作质量。

⑨实验室应指定一名人员担任质量主管,无论用何称谓,也不管有无其他职务和责任,他必须有明确的责任和权利保证质量管理体系在任何时候都能有效运行。

⑩本条款中的关键管理人员一般指最高管理者、技术管理层(可能包括多名技术负责人)、质量主管等。实验室中每个人可能有不止一个职务(职能)。

⑪实验室的人员必须理解他们所从事的活动的重要性和相互关系,明确他们应如何为质量目标的实现做出贡献。

(6) 实验室最高管理者应在实验室内部建立沟通机制,能够就质量体系的有关事宜进行全面的沟通。

2. 管理体系

(1) 为实施质量管理所建立的质量管理体系必须与实验室的活动范围相适应。实验室应建立文件化的质量体系,并且传达到有关人员,使之容易被有关人员获取,同时保证被正确的理解和执行。

(2) 质量方针是组织总的质量宗旨和方向,八项质量原则可以作为制定质量方针的基础。质量目标依据质量方针而制定,是组织在质量方面所追求的目标,应在组织相关职能的层次分别规定质量目标。质量方针应由最高管理者授权发布;质量目标必须在管理评审时加以评审;质量方针至少包括五方面的内容:对服务质量的承诺、实验室服务标准的声明、质量体系的目标、相关人员要熟悉手册并执行、实验室管理层对持续遵守本准则的承诺。

(3) 最高管理者应对质量体系的建立、实施和有效性负责,要对持续改进质量体系做出承诺,并留有证据。

(4) 实验室必须遵守相关法律法规的规定,最高管理者应及时传达法规要求和客

户要求,并使全体人员理解其重要性。

(5) 质量手册应描述质量体系文件的框架,并引出质量程序,或在手册中包含程序文件。

(6) 质量手册应明确实验室管理层的职责、权限和作用,特别是遵循本准则的责任。

(7) 变更质量体系时,最高管理者应保证质量体系的完整性。

3. 文件控制

(1) 对质量体系的所有文件的控制程序,简称为文件控制程序。质量体系文件包括外来文件(法律法规、标准、规范、检测方法、图纸、软件等)和内部文件(质量手册、程序、作业指导书、记录等)。实验室应建立程序来控制所有文件。

(2) 文件需经授权人批准,识别文件的现行版本修改状况和发放清单,以防止使用失效和作废文件,管理体系文件应有唯一性标识,在作业现场都能得到文件的有效版本,定期审核文件,确保持续适用,及时收回作废文件,确保作废文件不被误用,需保留的作废文件应做标识。

(3) 更改文件一般由原审批人进行审核和批准,除非另有指定,若可行,更新的内容应注明,若允许手改,必须有标注、签名和日期,并尽快正式发布更该的文件,有程序规定,管理任何计算机系统文件。

4. 要求、标书和合同的评审

(1) 标准中的“要求”指客户的要求。标书有投标书和招标书之分,招标书是指招标采购货物与服务的文件,也包括承建工程项目,投标书是指实验室做出的提供满足要求的检测服务报盘,合同是指实验室与客户之间以任何方式传达的、双方同意的形成民事权利义务关系的协议。合同依法成立就具有法律效率。合同的评审程序应确保客户的要求,包括检测方法的明确规定并文件化,评审确认实验室有资源和能力满足客户要求,选择适当的能满足客户要求的检测方法。

(2) 合同评审的记录包括任何重大变化的记录、合同执行期间与客户进行的关于客户要求或工作结果的相关讨论的记录等,该记录应保存。合同评审通常分以下三种情况考虑:第一,对常规或简单工作的评审,只要实验室中负责该合同工作的人员(应授权)注明日期并加以标识(如签字)即可;第二,对重复性的常规工作,如果客户要求不变,则只需在初期调查阶段或在与客户总协议项下的连续常规工作确认合同时进行评审;第三,对于新的、复杂的或高要求的检测/校准工作,则需要进行复杂细致的评审,且需保存较完整的记录。

(3) 当合同涉及分包项目时,合同评审的内容应包括被分包出去的所有工作,例如确认是否有符合条件的承包方以及该承包方是否具备接受检测/校准任务所需的

能力、资源和时间等。

(4) 对合同的任何偏离应通知客户,工作开始后需修改合同,需重新进行合同评审,并通知相关人员。

(5) 工作开始后如果需要修改合同,应重新进行合同评审,并将变更情况通知所有受到影响的人员,防止工作差错造成损失。

5. 检测和校准的分包

(1) 实验室的分包有两种情况,第一种情况是事先未能预料的原因,例如工作量突然增加、需要另外的专门技术或本实验室暂时不具备能力;第二种情况是持续性的原因,这是事先预料的,如长期固定分包、代理或特许协议。不论哪种情况,本准则都允许分包,但要求应分包给有能力的承包方(实验室),如遵循本准则运行的实验室。

(2) 实验室应将分包协议用书面形式通知客户,适当时应得到客户的同意,而且最好是客户的书面同意。对实验室来说将分包安排用书面协议通知客户,是最基本的要求。

(3) 实验室应为分包的工作向客户承担责任,不能借口分包工作是由承包方的工作而推卸责任。若承包方是由客户或官方管理机构指定的则除外,但实验室必须保存客户或官方管理机构指定承包方的客观证据。

(4) 实验室应保存所有合格承包方的名录以及就分包工作而言承包方符合本准则的证明记录。如果承包方获得了签署国际或区域实验室认可合作组织相互承认协议的认可机构的认可,并且认可范围包括分包项目,那么其获得认可的证书和认可范围的证明材料是一种较好的证明记录。如果承包方没有或者暂时提供不出上述证明记录,实验室(发包方)应通过调查研究、评审等方式获得证据。

6. 服务的采购和供应品的采购

(1) 采购可分为两种类型,第一种类型是指影响实验室检测/校准质量的服务,如校准、检测服务;设施和环境的设计、制造、安装、调试服务工作;人员培训教育工作等。采购的第二种类型是指影响检测/校准质量的供给,如检测/校准工作使用的测量器具、试验设备或辅助设备;检测/校准工作使用的试剂和其他消耗材料,这些物质需要不断补充更新。

(2) 实验室应确保采购的影响检测/校准质量的供应品、试剂和易耗品等,在使用前经过检查或以其他方式证实其符合有关检测/校准方法中规定的要求,并应保存符合性检查的记录。

(3) 采购文件是表述拟采购的支持服务、供给以及试剂或其他易耗品等的资料或信息。这些采购文件中所包含的信息可包括供给或易耗品的形式、类别、等级、明确的识别、规格、图纸、检查指南以及表明检测结果可被接受的技术条件,如果是采购服

务,也可以提出对提供服务的人员的资格能力水平的要求以及对提供服务或供给的组织应满足的质量管理体系标准等要求。这些采购文件在发布之前,其技术内容应经过审查批准。

(4) 实验室应对影响检测/校准工作质量的重要易耗品、供应品和支持服务的供应商进行合格分供方的评价,并保存这些评价的记录和经批准的合格供应商名录。

7. 服务客户

(1) 实验室应与客户合作,以正确理解客户的要求,满足客户的要求。这种合作包括在确保不损害其他客户机密的前提下,允许客户或其代表进入实验室的相关区域直接观察或监视与该客户所委托的检测/校准工作有关的操作,或者为客户制备、包装和分发验证所需要的样品等。

(2) 实验室应定期或不定期地征求客户的意见,并分析这些正面或反面的意见,用于改进质量管理体系、检测活动及对客户的服务。

8. 投诉 实验室应建立投诉处理程序,并保存所有投诉的记录、针对投诉开展的调查记录和采取纠正措施的记录。

实验室应确定投诉处理的责任部门,即确定由谁负责登记投诉、立项、报告、决定开始处理、开展调查工作等,必要时成立调查小组,以弄清事实真相,判断投诉是否成立。如投诉成立,应按不符合工作处理,调查确定根本原因、采取纠正措施、书面通知客户并承担赔偿损失责任等。如果投诉不成立,应向客户耐心解释清楚。所有投诉及所采取的处理措施均应予以记录。

9. 不符合检测和/或校准工作的控制

(1) 不符合检测/校准工作是指检测/校准工作的任一方面或该工作的结果不符合实验室的程序要求或与客户的约定要求,这与所测试的样品是合格还是不合格是两个不同的概念,不可混淆。

实验室应建立并实施不符合工作的控制程序,尽早、尽快地识别出不符合的工作,这种识别可能发生在质量管理体系活动和技术工作中的各个环节。一旦不符合的工作被识别,就要依据《不符合检测/校准工作控制程序》来解决,该控制程序应确保。

①明确不符合工作管理者及其责任和权限,规定在不符合工作发生时可以采取的行动,包括停止检测/校准工作并在必要时扣发报告或证书等,以避免问题扩大化造成严重的后果或损失;

②明确如何对不符合工作的严重性做出评价;

③立即采取纠正活动,同时对不符合工作的可接受性做出决定;

④规定必要时通知客户并取消工作的责任部门(人员)和权限;

⑤规定批准恢复工作的责任并写入岗位职责说明中。

(2) 在本准则中明确了应对不符合工作进行严重性评价,当评价表明不符合工作可能再度发生,或对实验室的运行与其政策和程序的符合性产生怀疑时,则应立即执行本准则中规定的纠正措施程序。

10. 改进 实验室必须保持其质量管理体系的持续有效性和适宜性。与实验室有关的客观环境和条件是一个变化的过程,因此实验室应通过体系循环的方式持续改进管理体系,具体运用的要素是质量方针和目标、内部审核机构、数据分析、纠正措施和预防措施、管理评审等。

11. 纠正措施

(1) 实验室应制定纠正措施控制程序,以便在确定出现不符合工作或质量管理体系、技术操作中出现偏离政策和程序的情况下予以执行。发现(识别、鉴别)和确定不符合工作的途径或环节有很多,包括不符合工作程序、内部或外部审核、管理评审、客户反馈、监督人员报告、投诉、内部或外部试验比对、能力验证、质量控制等。

(2) “纠正措施”和“纠正”有本质的不同,必须注意区别。纠正措施程序应从调查确定问题的根本原因开始,根本原因调查分析是该程序中最为关键也是最困难的部分,所以在解决比较复杂的问题时,往往需要成立一个专门小组,集中多方优势来研究、调查、分析问题产生的根本原因。工作质量的分析原因直接影响纠正措施的有效性,若没有分析发现问题的根本原因,而仅对表面原因进行纠正,则可能无法保证消除问题并防止问题再次发生,也就达不到纠正措施的真正目的。

(3) 纠正措施的方案可能有许多种,应选择其中最有可能消除问题并防止其再发生的措施。实际采取的纠正措施的力度应与问题的严重程度以及由此问题造成的风险大小相适应。

(4) 实验室应对纠正措施的实施结果进行跟踪验证和监控,以确保纠正措施的有效性。

(5) 当不符合或偏离的性质比较严重,导致对实验室是否符合其政策和程序产生怀疑,甚至对实验室是否符合本准则产生怀疑时,实验室应尽快根据本准则规定对相关活动区域进行一次附加审核。附加审核通常是在纠正措施实施后进行,目的是确定纠正措施的有效性。

12. 预防措施

(1) 预防措施的定义是,为消除潜在不合格或其他潜在的不期望情况的原因所采取的措施。可见预防措施是问题发生前,主动改进并采取措施,防止问题发生的过程,它与纠正措施的区别在于问题没有发生。当然,一个潜在不符合可能是由若干个

原因引起的。实验室应分析、确定可能存在的潜在不符合的原因,并制定所需采取的预防措施,包括检测/校准技术工作方面的,也包括质量管理体系方面的。如需采取预防措施,则应制定、实施并监控预防措施计划,目的是减少类似的不符合情况发生的可能性,并充分利用改进的机会。

(2) 实验室应建立预防措施控制程序,该程序应包括两方面。一方面是预防措施的启动或者准备,另一个方面是预防措施的实施与监控。启动阶段可以包括策划、调查研究、分析信息资料、培训教育人员以及在此基础上制定出预防措施计划,为实施和监控工作奠定基础,从而确保预防措施的有效性。

13. 记录的控制

(1) 记录的定义可以表述为阐明所取得的结果或提供所完成的活动的证据的一种文件。它可用于为可追溯性提供文件和提供验证预防措施、纠正措施的证据,本准则中将记录分成两种:第一种称为质量记录,包括内部审核、管理评审、纠正措施和预防措施、人员培训、教育考核、采购活动评价、质量管理体系管理等的记录;第二种称为技术记录包括原始观察记录、导出数据、审核跟踪的信息、校准记录、人员记录、签发的每份检测报告或校准证书的副本等。

记录的管理与控制应做到:

- ①有唯一性标识,以便识别。
- ②字迹清楚。
- ③储存保管方式应使其便于检索,并应明确可以查阅、使用人员的范围和取用手续,因为这涉及保护客户机密和所有权等问题。
- ④储存、保管的设施、环境适宜,防止损坏、变质和丢失。
- ⑤应明确规定记录保存期限,不同种类的记录可以有不同的保存期限,但应符合法律法规、客户、官方管理机构、认可机构以及标准规定的要求。
- ⑥载体可以有硬拷贝或电子媒体等不同形式。
- ⑦应保证安全、保密。
- ⑧电子方式储存的记录应有保护和备份程序,防止未经授权的侵入或修改。
- ⑨过了保存期的记录需要销毁时,应经过审查和批准,以免造成无可挽回的损失。

(2) 技术记录也应保存适当的时间,实验室应对保存期限做出明确规定。每项检测/校准的记录都应包含足够的信息,这里所谓足够信息的含义是指根据这些信息可以在最接近原来条件的情况下复现检测/校准活动并识别出不确定度的影响因素。

技术记录应在工作的同时及时记录,并进行适当的标识,以确定属于某项具体任

务。当记录中出现错误时,应采用划去错误、在旁边标上正确值并由更改人签名的方法(即“杠改法”),被更改的原记录应仍清晰可见,不允许擦、涂或使之难以辨认。电子存储记录的更改也应采取相应措施,以避免原始数据丢失或改动。

实验室可以根据所进行的检测、校准、抽样工作以及质量管理体系的不同设计要求、不同质量管理记录表格和技术活动记录表格的格式。格式栏目中所要求填写的内容应满足信息足够的原则,并经审核和批准。应定期评审其必要性、充分性和可追溯性,并不断改进完善。

14. 内部审核

(1) 内部审核是实验室根据预定的日程和既定的程序,定期(周期通常为一年)进行的一项重要活动。内部审核的范围是质量体系的全部要素以及所有部门与活动,包括检测/校准活动。内部审核的主要目的是验证实验室的实际运作是否持续符合所建质量管理体系和认可准则的要求。内部审核通常由质量主管负责。质量主管根据日程表和管理层的需要,组织策划并形成文件,经最高管理者审批后实施。

内部审核的执行人是经过培训和具备资格的人员(一般称为内审员)。为进行内部审核应先进行必要的知识培训,并不要求指定机构的培训,但培训必须满足相应的要求,诸如有合适的培训大纲、教材、教师、考核方式以及确认合格的资料。至于具备资格,首先是具备相应的能力、经验和水平,以确保能够胜任审核任务。最后,还要由领导委任,才能进行内部审核工作。审核人员应独立于被审核的活动,尽可能不要审核本人所从事的或有关的活动。

(2) 内部审核中,如发现的问题导致对运作的有效性,或者对检测/校准结果的准确性或有效性产生怀疑时,应按准则的要求采取纠正措施。如果调查表明,实验室的检测/校准结果可能受到影响,则应立即书面通知有关客户,尽可能挽回影响,减少损失,以防止进一步引起不良后果。

(3) 内部审核的全部活动都应予以记录,包括活动的领域、发现的问题以及所采取的纠正措施等。

(4) 对于发现问题所采取的纠正措施应进行跟踪审核,以验证纠正措施的实施情况及有效性。跟踪审核最好由原审核员进行。

15. 管理评审 ISO 9000 2000 中对“评审”的定义是:为确定主题事项达到规定目标的适宜性、充分性和有效性所进行的活动。

管理评审是在综合实验室内部、外部各种信息的基础上,对质量管理体系本身所做的一种评价活动,也就是说,通过管理评审可以得出现行的质量管理体系是否持续适应内外在变化的要求、实验室的质量方针和质量目标是否仍对实验室各项质量活动具有指导性作用的结论。

(1) 与内部审核相同,管理评审也要求按照预定的时间表和程序进行,但两者的目的、组织者均不同,管理评审是为了确保质量管理体系的持续适用性和有效性并进行必要的改进,由实验室的执行管理层组织进行,而内部审核是为了证实实验室的运行持续符合质量管理体系和认可准则的要求,由质量主管组织进行。

实验室应建立管理评审程序,明确管理评审的目的、组织者、参加者和管理评审的输入等工作。管理评审的组织者为实验室的执行管理层,管理评审的参加者通常为实验室各层次的管理人员,包括监督人员。管理评审的输入包括方针和程序的适用性、管理和监督人员的报告、近期内部审核的结果、纠正和预防措施、外部机构的评定、实验室间比对或能力验证的结果、工作量和类型的变化、客户反馈、投诉、质量控制活动情况、资源以及人员培训问题等,同时还应包括日常管理会议上的有关议题。

管理评审的典型周期为 12 个月,管理评审的结果应输入到实验室的计划体系中,并且应该包括实验室下年度的目标、任务和措施计划。

(2) 管理评审的结果经常涉及质量管理体系的修改和预防措施的制定,实验室管理层应确保在商定的时间内按规定进行质量管理体系的修改和预防措施的实施,以保持实验室质量管理体系的持续适用和有效,并进行必要的改进,减少不符合工作出现的可能性。

四、ISO/IEC 17025:2005 的技术要求

1. 总则

(1) 决定检测/校准结果正确性和可靠性的因素有很多,至少应包括:人(人员)、机(设备)、料(试剂及易耗品等)、法(方法及其确认)、环(设施和环境条件)、测(测量溯源性)、抽样、样品。

(2) 以上因素对不同的检测/校准结果的正确性和可靠性的影响程度是不同的。对某一项检测而言,设施和环境条件可能是结果准确性和可靠性最为关键的影响因素;但对另一项检测而言,设施和环境条件的影响可能非常小,而抽样的代表性以及样品的处置可能变成了该项检测的关键影响因素。所以,实验室在制定检测/校准方法和程序、培训和考核人员以及选择和校准所用的仪器设备时应考虑到这些因素,针对特定检测/校准工作的特点,分析确定其关键控制点,确保结果的准确性和可靠性。

2. 人员

(1) 实验室管理层应确保所有人员的能力,包括操作特定设备的人员、进行检测/校准的人员、评价结果的人员以及签发报告或证书的人员,能力是指经证实的应用知识和技能的本领。

培训期内的人员在具体操作时应安排有资格的人员进行适当的监督,需要时,应

对特定岗位的工作人员进行能力确认,包括教育、培训、经验和/或实际技能等的确认,并经考核合格。

某些技术领域,如无损检测,要求从事特定工作的人员必须持有资格证书方可上岗,实验室有责任满足这些要求。对于人员资格证书的要求可能是法定的、特定技术领域的或者是客户提出的。

本要素应与“组织”、“质量管理体系”联系起来考虑,特别是在进行组织结构及岗位、部门的设计时,必须保证有足够数量(包括不同专业、不同特长)和足够资格的人员。岗位、部门设计好后要确定岗位(及部门)职责,它应覆盖所有要求的职能,因此,必须认真仔细地确定每一岗位的任职资格条件并将其文件化。负责检测报告中的意见与解释的人员,通常应满足以下条件。

- ①具有相应的资格、培训、经验和所进行检测的令人满意的知识;
- ②具有所检测样品等生产技术的有关知识;
- ③具有所检测样品等使用或预期使用方法的有关知识;
- ④具有所检测样品等在使用过程中可能出现的缺陷或降级的有关知识;
- ⑤具有法规和标准中通用要求方面的知识;
- ⑥具有对有关样品等,在正常使用时出现的偏离的严重性的了解。

(2) 实验室应制定人员教育培训和技能目标,该目标是实验室总目标的一部分,应予以量化。人员培训的政策和程序中应确定人员培训需求,人员培训计划应适合于实验室现有的和预期的任务。

(3) 合同制人员和额外的技术及关键支持人员的工作应受到监督,确保其具备相应能力并且其工作应符合实验室质量管理体系的要求。

(4) 对与检测/校准工作有关的管理人员、技术人员和关键的支持人员,实验室应保持其现行岗位职责的描述。职责描述至少应包含以下内容:本岗位进行检测/校准的责任;策划检测/校准以及评价结果的责任;提出意见和解释的责任;进行方法改进和新方法开发及确认的责任;本岗位所需的专业知识和经验;本岗位所需的资格和培训计划;本岗位的管理责任。

(5) 实验室管理层应对特定人员进行授权,这些人员包括:进行特定类型的抽样、检测/校准的人员;操作特定类型设备的人员;签发报告和证书的人员;提出意见和解释的人员。

对特定人员的授权必需明确、具体,如授权进行某一项检测工作或操作某一台设备等。实验室应保留所有技术人员(包括合同制人员)的有关授权、能力、教育和专业资格、培训技能和经验的记录,这些记录应便于查询并应包括进行授权和/或能力确认的日期。

3. 设施和环境条件

(1) 实验室应确保环境条件不会对结果造成任何不利影响,如食品实验室的环境卫生状况等应注意,以免影响结果。在实验室的固定场所以外的地方进行抽样或检测/校准时应特别注意,对可能影响结果的设施和环境的技术条件应制定文件。

(2) 在有关规范、方法和程序有要求时,或对结果质量有影响时,实验室应有环境条件的监控记录。在环境条件危及结果时,实验室应停止检测/校准。

(3) 相邻区域的工作可能互相影响时,实验室应进行有效隔离,并且应有防止交叉污染的措施。

(4) 对于进入和/或使用影响检测/校准质量的领域应加以控制,实验室应根据自身特点及具体情况(包括特定区域的技术要求、检测/校准标准的规定等)确定控制的范围。

(5) 实验室应有良好的内务管理,应制定相应的专门程序。

因此,虽然在本要素中没有包括对实验室有关健康、安全和环保设施的要求,但实验室的运作要考虑有关法规和安全要求,实验室的设施和环境条件应注意满足这方面的有关规定。

4. 检测和校准方法及方法的确认

(1) 实验室应采用适合的方法和程序进行所有的检测/校准,包括样品抽取、处置、传送、储存和制备。适当时,还应包括测量不确定度的评定以及检测/校准数据分析的统计技术。

如果缺少指导书可能危及检测/校准结果,则实验室应制定相应的指导书。作业指导书的第一类为相关设备的使用和操作指导书(或称为设备操作规范)第二类是样品处置、制备的作业指导书。所有的指导书、标准、手册和参考数据应保持现行有效并便于有关人员使用。

实际工作与检测/校准方法有偏离时,应将该偏离文件化,进行技术判断、批准并得到客户同意。

如果国际、区域性(例如,欧洲、亚太地区等)、国家标准或其他公认规范已经包含了如何进行检测/校准的明确和足够的信息,并且这些标准或规范可以被实验室工作人员直接使用,则没有必要将其增补或改写转化为内部程序(或称为检测/校准细则)。但如果有些标准不能被实验室操作人员直接使用,或者不便于理解,或者方法中有可选择的步骤等,则实验室有必要制定便于操作者理解和使用的检测/校准细则或补充文件、附加说明,这就是第三种类型的作业指导书。

(2) 实验室应确保使用标准的最新版本,除非不适用或无法做到。必要时应补充标准附加说明,以保证标准应用的一致性。

在客户未指定检测/校准方法时,实验室可以在国际/区域性或国家标准方法、知名的技术组织或科学文献和期刊公布的方法、设备生产厂家指定的方法、实验室制定的经过确认的方法和实验室选定的经过确认的方法中选择适当的方法。但应将选用的方法通知客户。

开始检测/校准工作前,实验室应证实其能够正确执行所选用的标准方法;若所选定的方法有改变,则应重新进行证实。若客户推荐的方法不适用或已过时,实验室应通知客户。

(3) 实验室自己设计开发(制定)新方法可以从六方面考虑。

①设计开发的策划 实验室为其自身目的而设计和开发检测/校准新方法是一个设计过程,因此需要进行策划与控制。

②设计开发的输入 应确定与新方法设计要求有关的输入,并保持有关记录。这些设计输入包括:客户明示的要求和潜在要求、检测/校准方法的目的、对新方法特性的要求(如不确定度、检测限量、方法选择性、线性、重复性、复现性、稳定性等)、适用的法律法规要求、以前类似的方法设计可提供借鉴的信息、设计开发新方法所必需的其他要求(如所需要的仪器设备、设施与环境条件、标准物质、试剂等)。

③设计开发的输出 设计开发的输出应以能够对设计开发输入进行验证的方式提出,并应在设计输出接受或放行前经过评审和批准。

④设计开发的评审 在适当的阶段,应依据策划的安排对新方法的设计开发工作进行系统的评审,以确定设计开发的结果满足输入要求的能力、识别存在的问题并提出必要的改进措施。

⑤设计开发的验证和确认 为确保设计开发的输出(即所制定的新方法)满足输入的要求及预期用途的需要,应依据策划的安排对设计开发进行必要的验证和确认,并记录验证和确认的结果及任何必要的改进措施。

⑥设计开发更改的控制 应识别设计开发的更改,并保持有关记录。适当时,应对设计开发的更改进行评审和确认,并在实施更改前得到批准。更改的评审结果及任何必要的改进措施均应予以记录。

(4) 非标准方法应包括实验室制定的方法,使用非标准方法应经客户同意并应说明客户要求及检测/校准目的。实验室制定的方法在使用前应进行适当的确认。

(5) 需要确认的非标准方法包括四类,即实验室设计/制定的方法、实验室采用的非标准方法、超出其预定范围使用的标准方法以及经过扩充和更改的标准方法。

方法确认的范围应足以满足预期用途或应用领域的需要,进行方法确认的记录应包括方法确认的结果、所用的程序和该方法是否适合于预期用途的声明。确认可能包括样品的抽取、处置和传送程序。若对已确认的方法进行了更改,则应将该更改

的影响文件化,适当时应重新进行确认。

对方法的预期用途进行评价时,由经过确认的方法所得数据的范围和准确度(如结果不确定度、检测限量、方法选择性、线性、重复性和复现性的极限值、抗外界影响的稳健性和/或抗样品干扰的交互灵敏度),应满足客户需要。在不同的专业技术行业,检测限量、线性等概念定义可能是不同的。

(6) 校准实验室和进行自校准的检测实验室对所有校准项目都必须建立并实施测量不确定度的评估程序。

检测实验室也必须建立并实施测量不确定度的评估程序。但由于检测方法的特性而无法进行测量不确定度的计算时,至少应尝试确定不确定度的所有分量并做出合理评估,确保结果的报告形式不会造成对不确定度的错觉。

不确定度的合理评估应建立在方法操作知识和测量范围的基础上,并且在进行不确定度的评估时,应将给定情况下的所有重要不确定度分量考虑在内。

(7) 实验室应对所有的计算和数据传输过程(包括人工手动操作的和使用计算机或自动化设备的数据传输)进行适当的系统性检查。

5. 设备

(1) 实验室应配备正确进行检测/校准(包括抽样、样品制备、数据处理和分析)所需的全部设备。如果需要使用实验室永久控制范围以外的设备,如租借设备等,必须有充足的客观证据证明本准则的要求得到满足,包括校准检定、使用前检查、标识、记录、安全处置、运输、储存、使用和计划维护等方面的规定。

(2) 实验室所用抽样、检测/校准设备及其软件均应达到所需的准确度并符合相应检测/校准规范的要求,同时,应制定对结果有重要影响的仪器关键参数或关键值的校准计划,并在使用前进行校准或检查以证实其满足要求。

(3) 所有设备均应由授权人员操作,设备使用和维护说明书应方便有关人员使用。

(4) 如可能的话,用于检测/校准和抽样并对结果有重要意义的每一台设备及其软件,均应进行唯一性标识。注意此唯一性标识与校准状态标识是不同的。

(5) 根据实验室具体的检测/校准情况确定有重要意义的设备及其软件,并保存其记录。应注意有重要意义的设备不能仅仅从设备价值上体现而要以该设备对检测/校准结果的影响来判断。设备记录应包括本条款要求的必备内容。

(6) 实验室应建立测量设备的安全处置、运输、储存、使用和计划维护程序。以确保其功能正常并防止污染、性能退化或损坏。在实验室固定场所以外的地方使用测量设备进行检测/校准和抽样时,可能需要制定附加的程序,或在原有的设备管理程序中增加有关规定。

(7) 发现设备出现过载、错误操作、显示结果可疑、显示有缺陷或超出规定极限时,应停止使用并单独放置,以防误用或加贴明显停用标记。实验室应检查缺陷或偏离极限对以前的检测/校准的影响,同时执行“不符合工作控制”程序。

(8) 实验室控制中需要校准的所有设备,只要可行,都应使用标签、编码或其他标识标明其校准状态(校准状态标识),其中应包括上次校准日期和下次校准日期或校准有效期。

(9) 无论什么原因,若设备脱离了实验室的直接控制,如借出、搬动、送修等,实验室应确保该设备返回后,对其功能和校准状态进行检查,确定显示满意的结果后再恢复使用。

(10) 当需要利用“期间核查”保持对设备校准状态的可信度时,则这种期间核查应按规定的程序进行,就是说应针对具体的设备分别规定期间核查程序,可以写入检测/校准方法或程序中,或写入操作规程中,也可以写入补充细则中,形式不限,但是必须规定程序,而且程序要文件化,以便实施和检查。

(11) 当校准产生了一组修正因子时,实验室应有程序确保其所有备份(例如计算机软件中的备份)得到正确更新。设备校准时产生的修正因子,应在设备使用过程中随时加以考虑。

(12) 在设备(包括硬件和软件)已经安装、调试、校准或检查后,应采取良好保护措施,防止发生可能致使检测/校准结果失效的“未经授权的调整”。

6. 测量溯源性

(1) 实验室用于检测/校准的对检测/校准和抽样结果的准确性或有效性有重要影响的设备,包括辅助测量设备(例如用于测量环境条件的设备)在内,在投入使用前均应进行校准,实验室应制定设备校准计划和程序。校准计划应包括对测量标准(器)、用作测量标准的标准物质以及用于检测/校准的测量和检测设备的选择、使用、校准、检查、控制和维护等的一整套体系。

确保测量溯源性,使实验室进行的检测/校准可溯源到国际单位制(SI)基准或国际公认的测量标准,这是实验室检测/校准的结果能被世界各国接受的前提。校准计划还应考虑到不同仪器应有不同的校准周期,一部分可以自校,一部分可以外部校准。当进行自校准时,应符合国家有关的规定,并能证实其具备从事校准的能力。自校准的方法必须形成文件并经过评审和确认,校准结果必须予以记录,校准人员应经过必要的培训,并获得相应资格。

(2) 特定要求:

①检测:

a. 对于检测实验室而言,本准则中对校准实验室的原则要求适用于测量设备和

具有测量功能的检测设备,除非已经确定校准所产生的不确定度贡献对检测结果总不确定度的影响很小。也就是说,如果设备校准的不确定度对检测结果的总不确定度的相对贡献较大甚至占主导地位,在这种情况下,检测实验室必须确保所用的具有测量功能的测量和检测设备能够按照本准则的要求进行溯源。所谓具有测量功能的检测设备是指虽然不能像测量设备那样给出被测对象的量值,但对测量却有一定的作用,甚至可作为某种判断的参考或依据,如表示两作用量相等(不涉及具体值)的指零仪、平衡指示器等。

b. 在检测实验室中,当与国际单位制的测量溯源性不可行和/或不相关时,与对校准实验室的要求类似,也要求测量能够追溯到有证标准物质或有关各方接受的方法/公认标准,或者进行实验室之间的比对。

②参考标准和标准物质:

a. 实验室应有其参考标准的校准计划和程序。参考标准是实验室建立量值溯源的重要实物标准,必须有计划、有程序地对其进行管理。参考标准的校准应选择有资格、有测量能力并能提供量值溯源的机构来完成。

测量参考标准一般只用于校准而不能用于其他目的,除非能够证明其作为参考标准的性能不会失效,因为一旦参考标准失效(失准),将会影响一系列量值溯源的可靠性和准确性。

b. 标准物质也是实验室实施量值溯源的重要实物标准,实验室必须有计划 and 文件化的规定对其进行管理。可能时,标准物质应溯源到 SI 单位或有证标准物质。只要技术和经济条件允许,应对内部标准物质进行核查。

c. 应根据规定的程序和计划对参考标准、基准、传递标准、工作标准和标准物质进行检查,以保持对其校准状态的可信度。

d. 实验室应有程序来安全处置、运输、储存、使用参考标准和标准物质,以防止污染或损坏,确保其完整性。当参考标准和标准物质在实验室固定场所以外的地方用于检测/校准和抽样时,可能有必要制定附加程序。

7. 抽样

(1) 抽样是抽取物质、材料或产品的一部分,作为其整体的代表性样品来进行检测/校准的一种规定程序。抽样也可能是由检测/校准某物质、材料或产品的相应的规范所要求的。在某些情况下,例如法医分析,样品可能不具备代表性,而是由实际可获得性所决定的。抽样程序应描述物质、材料或产品的样品选择、抽样计划、样品抽取和制备,以提供所需的信息。

抽样是整个检测/校准过程众多环节中的重要一环,也可能是构成检测/校准测量总不确定度中的一个重要分量。实验室应努力分析抽样对测量总不确定度的贡献

大小,重视抽样工作并确保其由适当的技术人员依据已经批准的抽样程序和抽样计划来进行。

(2) 当客户对文件化规定的抽样程序有偏离、增补或删改的要求时,应详细记录这些要求和相关的抽样资料,并记入包含检测/校准结果的所有文件中,同时通知有关人员。

(3) 当抽样作为检测/校准工作的一部分时,实验室应有与抽样有关的数据和操作的记录程序。抽样记录应包括所用的抽样程序、抽样人员的识别、抽样的环境条件(若有关的话),必要时还应有标明抽样地点的图表和抽样程序所依据的统计方法。

8. 检测和校准物品(样品)的处置

(1) 实验室应有检测/校准样品的运输、接收、处置、保护、储存、保管和/或弃置的控制程序,该程序中应包括保护样品完整性以及确保实验室与客户利益所需的所有必要规定。

(2) 实验室应建立样品的标识系统,样品在实验室内的整个期间均要保留该标识,该系统的建立与实施应确保样品在实际工作、记录或其他文件中被提及不会发生混淆。样品标识系统还应包括样品的进一步细分,即从大样进一步细分成子样,确保样品在实验室内部甚至外部的流转过程中,不发生任何混淆。

(3) 接收样品时,应记录异常情况或偏离。异常情况是相对于检测/校准方法中所规定的正常情况而言的,偏离是相对于方法中的规定状态而言的。有时也可记录为“符合检测/校准方法规定的要求”。当对样品是否适合于检测/校准存有疑问时,或者样品与所提供的说明不相符时,或者对所要求的检测/校准规定不够详细时,实验室应在检测/校准工作开始之前询问客户,要求其进一步做出说明并记录讨论的内容。

(4) 实验室应有程序和适当的设施以防止样品在储存、处置和制备过程中发生退化、变质、丢失或损坏。如果样品或其一部分需要妥善保存,实验室应有储存和安全措施,以保护该样品或其有关部分的状态和完整性。对在检测之后还要恢复使用的样品,需特别注意确保样品在处置、检测和储存过程中不被破坏或损伤。

应向负责抽取和运输样品的人员提供抽样程序和样品储存、运输要求等有关信息资料,包括影响检测/校准结果的抽样控制因素等信息。

9. 检测和校准结果质量的保证 质量控制和质量保证都是质量管理的一部分,质量控制致力于满足质量要求,目的在于监视过程进展并排除质量环节中所有阶段中导致不符合、不满意的原因,以取得经济效益。质量保证是指为了提供足够的信任表明实体能够满足质量要求,而在质量管理体系中实施并根据需要进行证实的全部有计划和有系统的活动。质量保证有内部和外部两种目的,内部质量保证是实验室

向其管理者提供信任。外部质量保证是实验室向客户提供信任。质量控制和质量保证的某些活动是相互关联的,很难绝对分开。本准则的所有要素,构成了一个质量保证体系。质量控制主要是监视控制全过程并识别不合格或不满意结果,可以用“核查(check)”来高度概括。

(1) 实验室应有质量控制程序,以监控检测/校准的有效性。所获得的资料应便于发现其发展趋势,若可行时,应运用统计技术来审查其结果。这种监控应有计划并经过评审,可包括但不限于下列项目。

- ①定期使用有证标准物质与(或)使用次级标准物质进行内部质量控制。
- ②参加实验室间比对或能力验证计划。
- ③使用相同或不同方法重复试验或校正。
- ④对保留物品进行再试验或再校正。
- ⑤分析物品不同特性结果的相关性。

(2) 分析质量控制的数据,若发现质量控制超出预定的范围时,应采取措施改正出现问题,预防报告不正确的结果。

10. 结果报告

(1) 实验室应准确、清晰、明确、客观地报告检测/校准结果,并应符合检测/校准方法中的规定要求。

结果报告的形式通常为检测报告或校准证书,其内容应包括客户要求说明检测/校准结果所必需的以及所用方法的全部信息。

(2) 每份检测报告或校准证书都应包含本条款所要求的全部信息。除非实验室有充足的理由,如客户的合理要求并有书面协议。

(3) 必要时,检测报告中除本准则规定的内容以外,还应包括一些附加信息,例如:对检测方法的偏离或特定检测条件的信息等、评估测量不确定度的声明(适用时)、适用和需要时,提出意见和解释、抽样的信息等(适用时)内容。

(4) 校准证书的具体内容和要求,见标准规定。

(5) 如果需要在检测报告中包含“意见和解释”,实验室应将做出意见和解释的依据文件化,并在检测报告中清晰地标出意见和解释的内容。意见和解释不应与ISO/IEC 17020 中“检查”和ISO/IEC 导则 65 中“产品认证”的要求相混淆。需要强调的是,对于检测实验室而言,意见和解释并非必需,是一种附加服务,只有相应专业的实验室人员,才可以进行意见和解释。

在国际标准ISO/IEC 17025:1999 的起草过程中,“意见和解释”曾被叫做“专业判断”,后来由于各国对此争议较大,反对意见也较多,最后将其淡化折中为“意见和解释”。应该指出,检测报告(testing report)和检查报告(inspection report)的定义是不

一样的。根据定义,检测报告主要是检测所得的客观结果,而发表“意见和解释”是要进行专业诊断评价的,有时在简单的工业实验室中还不一定能体会出它们之间的区别。

(6) 当检测报告包含了由承包方所出具的检测结果时,这些结果应清晰标明(明显地区分开),以免混淆。承包方应以书面或电子方式报告结果。

(7) 当用电话、传真或其他电子或电磁方式传输检测/校准结果时,应满足本准则的要求,包括确保结果准确性、完整性以及保护客户机密信息和所有权等要求。

(8) 报告和证书的格式设计应适用于所进行的各种检测/校准类型(针对不同的检测/校准类型可以有不同的格式设计),并尽量减小产生误解或误用的可能性。应注意检测报告或校准证书的编排,尤其是检测/校准数据的表达方式,应易于被读者所理解。报告和证书的标题应尽可能地标准化。

(9) 如果对已发布的检测报告或校准证书有重大修改,只能采用另发文件或数据修改单的形式,其中应包括“《对序号××××, (或其他标识) 的检测报告(或校准证书) 的补充》”的声明或者其他等效的文字说明。这些修改应满足本准则的全部要求。如果有必要发布一份全新的检测报告或校准证书,则应加以唯一性标识,并注明所替代的原报告或原证书。

第三节 实验室质量管理体系的建立和运行

一、质量管理体系策划的内容

质量管理体系策划是实验室建立质量管理体系的首项工作,这项工作应该在管理层的直接主持下进行。策划质量管理体系时的主要工作有:

1. 调查组织的现状 调查实验室现状的目的是查清实验室的组织与标准规定的质量管理体系组织结构之间的差距,以便采取措施,调整和完善现有组织。需要调查的主要内容如下。

(1) 从事与质量有关的管理、执行、验证工作人员,其职责、权限是否明确,是否适应目前的管理活动、资源提供、产品实现和与测量有关的过程。

(2) 部门之间、上下级之间以及与供方和顾客之间的协调关系是否存在问题。

(3) 实验室执行的法律法规、标准是否适宜,执行过程中是否存在问题。

(4) 实验室为顾客提供合格产品(检验报告)的过程中,存在影响质量的因素和主要问题。

(5) 各类记录、报表是否适用,所有与质量有关的信息传递是否满足要求。

2. 制定质量方针和质量目标 质量方针和质量目标必须由实验室的最高管理者发布。质量方针是实验室总的质量宗旨和质量方向,是企业质量工作的最高准则,应体现顾客的期望和需求。质量目标是质量方针的具体体现,必须是可度量的,质量目标应分解到各相关部门。质量方针必须为实验室的全体员工理解和接受,并坚决贯彻执行。

3. 识别质量管理体系的过程 质量方针和目标确定之后,应结合实验室所承担的业务,明确实验室的工作流程图,识别报告或证书形成的全过程,特别是关键过程。这是质量管理体系策划的基础。这些过程包括与质量管理体系有效运行相关的管理、资源、产品实现和测量过程。

(1) 有效实施质量管理体系所需要的过程。

(2) 分析这些过程之间的联系和相互作用。

(3) 将这些过程文件化,保证其被有效控制。同时对过程进行分析,是确定质量管理体系所需要的文件结构和数量的依据。

4. 制定建立质量管理体系的实施计划 建立和实施质量管理体系是涉及实验室全过程的系统工程,应制定具体的实施计划。

(1) 指定该项活动的组织者。

(2) 制定实施过程的步骤,明确各过程的要求,指定负责人和参加人。

(3) 规定各个过程的时间进度。

(4) 进行经费总预算。

5. 制定质量管理体系文件编写大纲 按 ISO/IEC 17025 2005 标准的条款,确定质量管理体系应包含的过程。

(1) 确定体系文件的层次 ISO 10013 1995 给出了典型质量管理体系层次,一般情况分为:质量手册、程序性文件、作业指导书、质量记录,实验室可根据自身的类型、范围、规模、检验/校准的难易程度决定采用几个层次。

(2) 确定质量手册编写的目录 对应 ISO/IEC 17025 2005 标准的要求,明确各过程的管理要求和职责,必要时引出对应程序文件。

(3) 确定质量控制程序的名称和数量 实验室可根据情况决定程序文件的数量 and 对应关系。

(4) 确定作业指导书的范围 当缺少作业指导书会影响工作质量时,应制定相应作业文件。

二、质量管理体系方法

1. 建立和实施实验室质量管理体系的途径

(1) 确定顾客的需求和期望。包括明确规定的要求。

- (2) 制定组织的质量方针和质量目标。
- (3) 确定实现目标所需的过程和职责。
- (4) 确定并提供达到质量目标所需的资源。
- (5) 建立达到质量目标的每一过程,确定对其有效性和效率的测量方法。
- (6) 应用测量方法确定每一过程的有效性。
- (7) 确定防止不合格和消除不合格产生原因的措施。
- (8) 保持过程的有效性并进行持续改进。
- (9) 对过程和资源进行策划,实施已确定的改进。
- (10) 监测改进的效果。
- (11) 对照所期望的结果,对取得的成果进行评价。
- (12) 评审改进活动,以确定适宜有效的后续措施。

2. 过程方式 实验室检测和服务中存在许多相互关联的过程,通常一个过程的输出成为下一个过程的输入。在一个组织内,系统识别和管理所采用的过程以及这些过程的相互作用,称为“过程方式”。过程方式是 ISO 提出的八项质量管理原则之一。

(1) 质量管理体系所涉及的过程不仅包括证书/报告的提供和服务过程,还包括为有效实施质量管理体系所需的其他过程。

(2) 建立质量管理体系所需的过程,不需要目录或者形成文件的过程清单。每个实验室应该根据实验室的业务、工作特点、顾客的要求、法律法规的规定及总体战略目标而确定哪些过程需要形成文件。在确定哪些过程需要形成文件时,应考虑对质量的影响程度、造成顾客不满意的风险、法律法规的要求、经济效益上的风险、有效性和效率。

(3) 实验室内部各项活动之间的相互关系是复杂的,形成了各种过程和子过程的网络,这些过程的输入和输出与内部和外部的顾客相联系。所有过程在确定输入要求时顾客都起着重要作用。顾客对过程输出满意或不满意的反馈信息是持续改进质量管理体系过程所必需的输入。

(4) 过程方式的目的是获得持续改进的动态循环,过程方式通过识别组织内的关键过程、系统管理这些过程并持续改进来促进“以顾客为中心”增强顾客的满意度。保持和改进过程能力,可以在实验室的各个层次应用 PDCA (策划—实施—检查—改进) 的概念加以实现。过程方式的 PDCA 循环既适用于质量管理体系策划或管理评审等高层次、全面性的战略过程,也适用于产品实现和服务等简单的操作活动。

(5) 实验室确定质量管理体系的过程时,可参考以下方法。

- ①识别质量管理体系所需的过程及其在组织中的应用。
- ②确定这些过程的顺序和相互作用。
- ③确定确保这些过程有效实施和控制所需的准则和方法。
- ④确保可得到支持过程运作并监视这些过程所需的资源。
- ⑤监视、测量和分析这些过程。
- ⑥为达到策划结果所必须采取的措施,并持续改进这些过程。

三、质量管理原则

ISO 提出的八项质量管理原则,来源于国际质量管理专家的集体知识和经验。实验室的高层管理者可以使用这些原则作为框架建立质量管理体系,提高组织的业绩。

1. 以顾客为中心 组织依存于顾客,因此组织应理解顾客当前和未来的需要,满足顾客要求并尽力超越顾客的期望。

应用“以顾客为中心”原则,通常采用下述方法。

(1) 调查和理解顾客的需求和期望。顾客的需求和期望主要表现在对报告/证书的使用性能和服务方面。

(2) 确保组织的目标与顾客的需求和期望相一致。在充分了解顾客需求和期望的前提下,分析归纳顾客的愿望,将顾客最关心的因素转化为实验室的质量目标。

(3) 将顾客的需求和期望在组织内得到沟通。其包含两方面的含义:一是将基于顾客愿望的质量目标分解到实验室的各个层面,使检测和服务的所有过程实现以质量目标为主线;二是使实验室的所有部门和全体员工理解顾客的需求和期望,把满足顾客要求作为实验室的最高追求。

(4) 评价顾客满意度并根据结果采取措施。顾客对产品和服务的满意程度可以用多种方式获取,在周期上可以是定期、不定期或两者结合,在内容上可以是单项或多项,在方式上可以是书面或口头的(需作记录)。对调查结果进行研究分析,制定改进措施。

(5) 系统的管理与顾客的关系。实验室与顾客的关系是以报告/证书为纽带,应全方位考虑顾客的期望,贯穿双赢的原则。

(6) 确保兼顾满足顾客和其他受益者之间的利益(诸如所有者、雇员、供方、金融机构、所在社区和整个社会)。

2. 领导作用 领导者建立组织统一的目标、方向和内部环境,所创建的环境能使员工充分参与实现组织的目标。

应用“领导作用”原则,通常采用下述方法。

(1) 整体考虑与实验室有关的所有利益相关方的需求,包括顾客、所有者、雇员、供方、金融机构、所在社区和整个社会。各个相关方有不同的需求和期望,与组织就有不同的关系,领导应围绕相关方的需求和期望制定相应的政策和措施。

(2) 从战略角度规划实验室的未来,制定质量方针。以远景规划作为实验室各项工作的追求目标,以质量方针作为实验室质量管理体系的宗旨。

(3) 制定可测量的、具有挑战性的质量目标和质量指标。在组织的各个部门制定相关的质量目标,质量目标的实现应有一定难度,通过努力方可达到。

(4) 在组织的所有层面创造和保持共同的价值观、公平原则和伦理道德的观念。在组织内部提倡遵纪守法、团结友爱、爱岗敬业、尊重人才,创造良好的文化氛围。

(5) 建立信任,消除畏惧。尊重每位员工的劳动和他们的人格,形成人人平等的环境,建立良好的人际关系,创造宽松的工作环境。

(6) 为员工提供必需的资源、培训以及带有责任心、责任感行动的自由。提供的资源包括良好的工作环境、必备的设施和设备、为完成任务所必需的培训,并赋予工作人员完成任务所必需的权利,给予发挥其创造性的充分空间和自由。

(7) 激励、鼓励和表彰员工的贡献。要奖罚分明,承认员工的贡献,及时给予鼓励。

3. 全员参与 各级人员是组织的基本,人员的充分参与可以使他们的能力得以发挥,使组织最大获益。

应用“全员参与”原则,通常采用下述方法。

(1) 员工理解其在组织中的作用和贡献的重要性。使每位员工清楚其在组织中的职责、权限,理解其工作对组织的意义和重要性。

(2) 使员工能够识别对其行为的约束。通过各种方式使员工清楚其行为规范,应该按照组织的要求去做事。

(3) 使员工能承担问题并解决问题。明确实验室内每位员工的工作范围和权限,使员工能够承担其职责范围内所发生的问题,并能够解决问题。

(4) 使员工根据个人的指标和目标评估自己的业绩。尽可能细化质量目标和指标,使每位员工的工作有目标,能够确切的评价自身的工作业绩。

(5) 使员工积极地寻求机会来增强其技能、知识和经验。

(6) 使员工自由地分享知识和经验。

(7) 使员工公开讨论问题和观点。

4. 过程方式 将相关的资源和活动作为过程进行管理,会更有效地实现预期的结果。

应用“过程方式”原则,通常采用下述方法。

(1) 系统地确定为达到预期结果所必需的活动。实验室为提供顾客满意的证书/报告,需通过各种上下衔接、相互关联的过程,全面系统的识别这些过程。

(2) 明确管理关键活动的职责和义务。确定影响证书/报告质量的关键过程,明确关键活动的责任和程序。

(3) 具有分析和测量关键活动的能力。对关键活动的输出应进行测量和分析,尽可能确定量化的指标。

(4) 在组织的职能内部和职能之间设立识别关键活动的接口。在内部环节或在职能部门之间设立识别关键过程的接口。

(5) 注重诸如资源、方法和材料等因素,以改进组织的关键活动,对关键活动配备必需的资源,研究最佳控制方法。

(6) 评估活动对顾客、供方和其他利益相关方的风险及后果和影响。正确判断实验室各项活动对相关方产生的各种影响,包括有益的和有害的影响。

5. 系统管理 把相互关联的过程作为体系进行识别、理解和管理,可以提高组织实现目标的效率和效果。

应用“系统管理”原则,通常采用下述方法。

(1) 构造一个体系,以最有效和高效率的方式实现组织的目标。识别实现企业的质量目标所需的过程,确定关键过程,将这些过程作为一个系统来管理,研究和分析管理的最佳方式,以求效率最高、成本最低、结果最佳。

(2) 理解体系内各过程之间的相关性。各过程之间相互作用、相互影响,了解各过程之间的作用 and 影响程度。

(3) 采用结构化方法,以协调和整合过程。用整体的、系统的、有机的方法,按一定规律将这些过程有机地组合成一个整体,使各过程协调运行。

(4) 更好地理解为实现共同目标所必需的职责和责任,从而减少职能交叉的障碍。明确各部门、各过程人员的职责和授权,尽可能减少职能交叉。

(5) 理解组织的能力,在行动前确定资源的局限性。各实验室的设备、环境、人员素质不尽相同,应充分了解实际的资源状况和在同行业中的水平。

(6) 设置目标并界定特定活动在体系内如何运作。

(7) 通过测量和评估持续改进体系。

6. 持续改进 组织总体业绩的持续改进是组织永恒的目标。

应用“持续改进”原则,通常采用下述方法。

(1) 在组织内采用始终如一的方法来持续改进组织的业绩。变化是永恒的,组织在发展变化,客户对产品和服务的要求也在变化。始终如一的方法是指内部审核、纠正措施、预防措施、管理评审等进行过程改进的方法。

- (2) 为员工提供持续改进的方法和工具的培训。如内部审核、统计技术等。
 - (3) 把产品、过程和体系的持续改进作为组织内的每个成员的目标。
 - (4) 建立指标,以指导并采取措施跟踪持续改进。在改进的过程设定指标,跟踪改进的情况。
 - (5) 确认和承认改进。在管理评审中确认所需的改进。
7. 基于事实决策 有效的决策取决于对实施状况和信息的分析。
应用“基于事实决策”原则通常可采用下述方法。
- (1) 确保数据和信息充分正确和可靠。
 - (2) 确保数据被需要者得到。
 - (3) 采用有效的方法分析数据和信息。
 - (4) 根据对实施的分析,加上经验和直觉判断,做出决策并采取行动。
8. 与供方互利的关系 组织与供方的互相依赖和互利关系可提高双方创造价值的能力。
应用“与供方互利的关系”原则,通常采用下述方法。
- (1) 在对短期收益和长期利益综合平衡的基础上建立相互关系。
 - (2) 与伙伴共享经验和资源。
 - (3) 确定和选择关键供方。
 - (4) 畅通和公开地进行沟通。
 - (5) 共享信息和未来的计划。
 - (6) 确定联合开发和改进活动。
 - (7) 激励、鼓励和承认供方的改进和成就。

四、质量体系的文件化

1. 质量管理体系文件的结构和框架 ISO/IEC 17025:2005 对文件化的要求: ISO/IEC 17025:2005 第 4.2 款(质量体系)要求实验室建立、实施及维持一套适用其活动范围的质量体系。实验室应将政策、系统、方案、程序及工作说明予以文件化至需要的程度,以确保试验与校正结果的质量。文件化的体系应传达至有关人员,使其了解,便于使用及实施。按本标准的要求建立质量管理体系,形成文件,加以实施和保持。

质量体系文件化的程度应该取决于组织的实际情况。ISO/TR 10013《质量管理体系文件化指南》对体系文件的结构和内容给出了指南。一般而言,文件可以是纸张、磁盘、电子或光学的计算机盘片、照片、原版样品等形式和类型的媒体。一般情况使用纸张、磁盘或纸张加磁盘即可。

典型的体系文件框架分为以下几个层次,即质量手册、程序文件、作业指导书、质量记录。

建立文件化质量体系的作用是规范实验室的质量管理,文件化是一种方式,而不是目的。实验室建立文件化质量管理应综合考虑实验室的类型、范围、规模及人员素质。

2. 质量手册的编写 ISO 9000 2000 对质量手册的定义是:“规定组织质量管理体系的文件”,定义还特别注明:“为适应组织的规模和复杂程度,质量手册在其详略程度和编排格式方面可以不同”。由此可知,实验室质量管理手册应适合自身的条件和特点,编写手册时应注重概括性、系统性。

质量管理手册应说明如下内容。

- (1) 质量体系的范围,包括删减的细节与合理性。
- (2) 指明所需要的质量程序文件,并在手册中加以引用。
- (3) 质量体系过程之间的相互作用及其表述。

质量体系的范围包括两方面内容,一是体系覆盖的申请认可的项目范围;二是这些项目的检测/校准实现过程的范围。一般而言,质量管理手册的格式没有统一的要求和固定格式,实验室应按照最适合自己的方式编写。

3. 程序文件的编写 程序文件是质量手册的支持性文件,是手册中原则问题的展开和落实。程序文件应具有承上启下的作用,来源于质量手册,而引出作业指导书。ISO 9000 2000 对程序的定义是“为进行某项活动或过程所规定的途径”。任何一项作业都可认为是活动,而为活动所规定的方法都可称为“程序”。对质量体系而言,无论是管理性还是技术性的程序,都要求现成文件。程序规定活动的方式,从这个意义上讲,程序的内容包括活动或过程的目的、范围、谁来做、在何时何地做、怎么做以及相关资源保障条件等。

国外形象地将程序文件的内容总结为 5W + 1H。

程序文件应简明,易懂,其结构和内容一般包括:

- (1) 目的 为什么要开展这项活动(或过程)。
- (2) 范围 开展这项活动(或过程)所涉及的方面。
- (3) 职责 由哪个部门或人员实施此项程序,明确其职责和权限。

(4) 工作流程 列出过程的顺序和细节,明确各环节的“输入—过程—输出”,即明确过程中资源、信息、环节等方面应具备的条件及与其他过程接口处的协调措施;明确每个环节转换过程中各因素由谁(who)做、什么时间(when)做、什么场合(where)做、做什么(what)、为什么(why)做、怎么(how)做、如何控制。这其中涉及要求某个过程达到的目的、记录形式、报告及相应签发手续。同时应注明需要注意的例

外和特殊情况,必要时辅以流程图。

(5) 引用文件和表格 进行此过程涉及的文件,引用标准、规程及记录表格等。

程序文件是质量体系的重要组成部分。根据 ISO/IEC 17025 2005,一般情况下,程序文件应包括下述内容:保密程序、保证公正性的程序、文件控制程序、合同评审程序、采购和供给程序、对客户的服务程序、申诉处理程序、不合格工作的控制程序、纠正措施程序、预防措施程序、记录控制程序、内部审核程序、管理评审程序、人员培训程序、实施和环境管理程序、检验/校准程序、设备和标准物质管理程序、量值溯源程序、样品管理程序、报告/证书管理程序、不确定度评定和表述程序。

确定程序数量时,一定要根据实验室的具体情况。如实验室的分包程序、非标准方法的使用控制程序、现场检验工作程序等。可根据实验室业务情况确定,有些程序可合并,如纠正和预防措施。总之,在确保各质量程序符合标准要求的前提下,实验室可自行决定文件的结构和数目。

4. 作业指导书的编写 作业指导书是用来指定某个具体过程所形成的技术性细节描述的可操作性文件。实验室应关注四方面的作业指导书。

(1) 方法类 用以指导检测的过程,如标准、规程、规范的实施细则。

(2) 设备类 设备的使用、操作规范。

(3) 样品类 包括样品的准备、制备、处置规则。

(4) 数据类 包括数据的有效位数、修约、异常数据的处理及测量不确定度的评定。作业指导书是技术性规范,应视实验室的具体情况决定需要编写的数量、名称和内容。

5. 记录 质量体系所需的记录格式是文件的一种,它多用于提供检验是否符合要求和体系是否正常运行的证据,一般分为质量记录和技术记录。

按照 ISO/IEC 17025 2005 建立质量管理体系时,一般应包含:管理评审的记录;教育、培训、技能和经验的记录;为实现过程及其产品满足要求提供证据的记录;与检验或服务有关的评审结果和评审所引发的措施的记录;供方评价的结果和评价所引发的措施的记录;有可追溯性要求时,产品的唯一性表示的记录;用于校准或验证测量装置标准的记录;当发现测量装置不符合要求时,以往结果有效性的记录;测量装置校准或验证结果的记录;内部审核结果的记录;作为产品符合接受准则的证据和指明产品放行的授权人的记录;纠正措施结果的记录;预防措施结果的记录。

五、质量体系的运行

质量体系的运行,一般经过四个阶段。

1. 宣传贯彻标准,建立文件化质量管理体系 使全体人员了解标准的内容和作用,加深对标准的理解。在此基础上,组织制定质量体系文件编写大纲,根据大纲编写质量管理手册。然后实验室管理层组织对全体人员宣传贯彻质量手册,使体系文件传达到有关人员,并被获得、理解和执行。

2. 试运行 实验室依据认可准则,结合自身的实际情况建立了质量管理体系。这样一个新的管理模式能否满足实际需要,需要通过实践考核、验证。这就是质量管理体系的试运行。一般情况下,实验室认可时,要求有半年以上的试运行时间。

3. 内部审核和管理评审 质量体系试运行后,应组织一次集中的内部审核和管理评审,以便对质量管理体系的符合性、适应性和有效性做出自我评价,以肯定成绩,发现存在的问题,而后采取纠正和预防措施,初步改进和完善质量管理体系,为正式运行奠定基础。

4. 正式运行 经历上述过程后,实验室质量体系基本完善,即可正式运行。如果申请取得实验室认可,在提交申请书的3个月内接受现场审核。

第四节 内部质量审核

内部质量审核是组织质量管理体系持续改进的基础,它与监视和测量、不合格控制、纠正预防措施、管理评审等要素共同构成了质量管理体系的监督保障机制,内部审核对组织质量管理体系的有效运行起着至关重要的作用。

一、内部质量审核的方法

ISO 9000 2000《质量管理体系—基础和术语》中,审核的定义是:“为获得审核证据并对其进行客观的评价,以确定满足审核准则的程度所进行的系统的、独立的并形成文件的过程。”从审核的定义可以清楚地看出,质量审核是一个系统的、独立的并形成文件的客观评价过程。

“系统的”是指质量审核必须是有计划的、有组织的正式活动,应当遵循一定的程序进行。“独立的”是指应保持审核的独立性和公正性,包括审核员不应审核自己的工作,审核员在审核中应尊重客观事实,不屈服于任何方面的压力,也不迁就与任何方面的需要。“形成文件”是指审核的基本要求是便于证明和追溯,包括实施过程、结果记录以及相关文件,如审核计划、检查表、审核发现记录、不符合项报告、审核报告等。客观评价很重要,审核员应以客观事实为依据,以审核准则为准绳,公正地做出

评价,而不是主观臆断。

内部质量体系审核包括内审准备、现场审核、纠正措施与跟踪确认、定期进行内审评价等主要环节。

二、内部审核的准备

要使内部质量审核取得实效,内部审核策划是必不可少的。内部审核能否成功,最高管理者的重视和支持是至关重要的。此外,还要有一个职能部门管理内部审核工作,也要发动各职能部门管理人员共同参与,应组建一支合格的内审员队伍,编制好年度内审计划。

每次内审前要做好充分的准备工作,包括组成内审小组、编制具体的审核日程计划、进行文件审核、按分工编制检查表、通知审核等。

组成审核小组时应应对审核员的资格有所要求,审核员应经过培训,有一定的业务能力、专业知识,在工作中有一定的协调能力,能被审核部门接受。应由不同部门的人员组成审核组,做到审核员不能审自己的工作。

编制具体审核日程计划时,应注意审核思路的连续性和协调性,是否分组应视实验室的规模和业务特点而定。按计划对文件进行审核时,一方面应注意审查文件是否符合质量管理体系标准的要求和本企业的实际情况,另一方面,应进一步了解被审核部门的相关信息,如该部门的主要职责、在质量体系中的作用、与其他部门的接口关系等。

在文件审核的基础上,审核员应按分工编制检查表,检查表是审核前必须准备的一个重要文件,是审核员进行现场审核的重要工具,对于缺乏审核经验的审核员来说尤其如此。编制检查表前,有必要运用过程方法对被审核部门进行比较全面的分析,根据该部门的主要职责,按照“输入—本部门—输出”这样的思路,分析出该部门为完成本职工作所必须的输入以及活动结束后应提供的输出。以某一实验室纺织棉花检验室为例,棉花检验室的主要职责是对棉花进行检验,检验室要完成检验棉花的任务必须输入的硬件、软件有 经过校准的检验设备、标准物质 经过培训的能胜任工作的检验员 棉花样品 有效版本的棉花检验标准(包括抽样方法、检验规程、分等规定等)、检验原始记录表、检验结果单以及符合环境要求的检验场所等。输出的检验结果应及时、准确地出具检验报告。在此分析的基础上,结合标准要求编制检查表就不会无从下手了。

编制检查表时要围绕着查什么和怎么查。即在检查表中所列的检查项目要具体,注意抽样的代表性,还要考虑在允许的审核时间内完成审核工作量。下表是审核原料检验室用的检查表。

审核原料检验室检查表

序号	检 查 内 容	检 查 方 法
1	检查依据是否齐全	抽查检验规程、抽样方法、分等规定等是否制定并为有效受控版本
2	抽样是否符合要求 (如果需要) 检验项目是否齐全 品级判定是否准确 记录是否符合规定	抽查 5 ~ 6 批棉花抽样记录,对照抽样方法标准,核对抽样数量 抽查 5 ~ 6 批棉花检验原始记录,对照检验规程,查看检验项目是否齐全 对照分等规定,核对每批品级判定是否准确,查看记录是否清晰
3	检验方法是否符合文件要求,检验人员能否胜任本职工作	请 1 ~ 2 名检验员叙述检验棉花强力的方法,对照方法标准,看其叙述是否正确、熟练
4	检验设备是否经过校准 比对标准是怎样管理的	抽查 1 ~ 2 台检验设备查看是否有合格标识,是否在检定合格有效期内 对品级标样是否制定了管理规定,并遵照执行
5	检验报告的出具过程是否符合程序文件的规定	查看检验报告的复核、审核过程中的人员是否得到授权等

一般审核通知和审核日程计划应提前发至被审核部门,做好以上准备工作之后,审核员就可以按审核计划开始现场审核。

三、现场审核

现场审核的程序包括召开首次会议、现场审核、记录审核发现、不符合项报告、编制审核报告、召开总结会等。

为了做到审核的系统性,现场审核通常采用顺向追踪和逆向追溯的方法。

(1) 顺向追踪 在审核中按照检验 / 校准过程的先后顺序,一个环节接一个环节地审核,对每个环节 (过程) 的审核,又是先从输入是否充分入手,再查输入后的活动情况,然后验证其输出是否达到目标。

(2) 逆向追溯 是指反顺序进行审核。通常是在体系运行或证书 / 报告形成的结果中找出其中某一感兴趣的问题,针对这一问题逆向追溯,以便找出问题的症结所在。

四、纠正措施和预防措施

内部审核的目的是为了发现问题并及时纠正,以利于体系的不断改进,在实际工作中,有些内审员把“纠正措施”理解为“纠正”,认为防止问题再发生,就应该是预防

措施。ISO 9000 2000 标准对纠正措施和预防措施给出的定义分别是：“为消除已发现的不合格或其他不期望情况的原因所采取的措施。”和“为消除潜在不合格或其他潜在不期望情况的原因所采取的措施。”由此可以看出，关键在于不合格有没有发生，若不合格已发生，则采取的对策就是纠正措施，若不合格尚未发生，只是有苗头表明可能会发生，则采取的就是预防措施。

1. 纠正措施 通常，制定纠正措施有四个步骤。

(1) 调查和分析出现的问题，找出产生问题的原因。

(2) 做出采取什么措施的决定。制定纠正措施时，应考虑以下几个问题。

①缺陷的严重程度。

②可供选择的解决问题的方法。

③实施每种方法需要的和可以获得的资源。

④对质量体系其他要素的影响或相关部门的影响。

⑤采取措施所需要的时间。

⑥采取措施的效果如何控制。

⑦应选择能根本解决问题并防止同类问题再次发生的措施。

(3) 执行所采取的纠正措施，做好实施记录。

(4) 跟踪检查纠正措施的有效性，确保纠正措施得以落实并达到预期的目的。

采取纠正措施一是要完善制度，使各项工作有章可循，有法可依；二是要通过培训使每位员工都清楚自己该做什么、怎么做，做到有章必循、有法必依。采取纠正措施的过程实际上是一个质量体系持续改进的过程，只要认识清楚，措施得力，发现并解决问题会带动整体质量管理水平的提高。

2. 预防措施 预防措施是事先主动改进的过程，而不是对发现问题或客户申诉的反应。制定预防措施应评价操作程序及进行可能涉及的数据分析，包括趋势分析、风险分析和水平测试结果的分析。对于要采取的预防措施要制定实施和控制计划，减少不合格出现的可能性，以确保措施的有效性。

第十一章 国内外检验机构及认证认可制度

第一节 概 述

根据我国加入世贸组织商定的时间表,一些实力雄厚有权威的检验机构将进入中国检验市场。我国应积极参与国际、区域性组织有关标准、认可、认证和检验实验室的互认活动,争取签订各种类型的多边和双边互认协议。这样既可减少重复检验、重复认证、重复收费,又利于冲破贸易的技术性壁垒。

国际上的检验机构有官方、民间或社团经营的机构。官方检验机构只对特定商品(粮食、药物等)进行检验,如美国的食物药物管理局(FDA)。国际贸易中的商品检验主要由民间机构承担,民间商检机构具有公证机构的法律地位。

我国进出口商品检验主要有中华人民共和国质量监督检验检疫局及其设在全国各地的分支机构,此外还有各种专门从事食品、药品、船舶、计量器具等官方检验的机构。

1980年成立的中国进出口商品检验总公司(CCIC)及其分公司,是受国家委托从事进出口商品检验的具有法人资格的公司。我国商检机构和一些国外检验机构建立了委托代理关系(如SGS)或合资检验机构(如OMIC)。外国检验机构经批准也可在我国设立分支机构,在指定范围内接受进出口商品检验和鉴定业务。

除政府设立的官方商品检验机构外,世界上许多国家中还有由商会、协会、同业公会或私人设立的半官方或民间商品检验机构,担负着国际贸易货物的检验和鉴定工作。由于民间商品检验机构承担的民事责任有别于官方商品检验机构承担的行政责任,所以,在国际贸易中更易被买卖双方接受。民间商品检验机构根据委托人的要求,以自己的技术实力、良好信誉及熟知国际贸易,为贸易当事人提供灵活、及时、公正的检验鉴定服务,受到对外贸易关系人的信任。目前在国际上比较有名望、有权威的民间商品检验机构有瑞士通用公证行(SGS)、英国英之杰检验集团(IITS)、德国的技术监督协会(TUV)、日本海事检定协会(NKKK)、新日本检定协会(SK)、美国安全试验所(UL)、美国材料与试验学会(ASTM)、加拿大标准协会(CSA)、国际羊毛局(IWS)、日本海外货物检查株式会社(OMIC)、中国商品检验公司(CCIC)等检验机构。

第二节 官方检验机构

世界各国为了维护本国的公共利益,一般都制定检疫、安全、卫生、环保等方面的法律,由政府设立监督检验机构,依照法律和行政法规的规定,对有关进出口商品进行检验管理,这种检验称为法定检验、监督检验或执法检验。

一、我国的出入境检验检疫机构

中国出入境商品的检验检疫和监督管理由国家质量监督检验检疫总局在各地设立的出入境检验检疫局及其分支机构负责。进出口药品的监督检验、计量器具的量值检定、船舶和集装箱的规范检验、飞机(包括飞机发动机、机载设备)的适航检验、锅炉和压力容器的安全检验、承压设备的安全检验等,分别由国家各有关主管部门归口实施法定检验和监督管理。

1. 国家质量监督检验检疫总局 国家出入境检验检疫局是国务院主管全国质量、计量、出入境商品检验、出入境卫生检疫、出入境动植物检疫和认证认可、标准化等工作,并行使行政执法职能的直属机构。

其主要职责是:组织起草有关质量监督检验检疫方面的法律、法规草案,制定和发布有关规章、制度;组织实施与质量监督检验检疫相关法律、法规,指导、监督质量监督检验检疫的行政执法工作;负责全国与质量监督检验检疫有关的技术法规工作;宏观管理和指导全国质量工作,组织实施《质量振兴纲要》;统一管理计量工作;拟定出入境检验检疫综合业务规章制度;负责口岸出入境检验检疫业务管理;负责商品普惠制原产地证和一般原产地证的签证管理;组织实施出入境卫生检疫、传染病监测和卫生监督工作;组织实施出入境动植物检疫和监督管理;依法负责出入境转基因生物及其产品的检验检疫工作;组织实施进出口食品 and 化妆品的安全、卫生、质量监督检验和监督管理;组织实施进出口商品法定检验和监督管理,监督管理进出口商品鉴定和外商投资财产价值鉴定;管理国家实行进口许可制度的民用商品入境验证工作,审查批准法定检验商品免验和组织办理复验;依法审批并监督管理涉外检验、鉴定机构;管理产品质量监督工作;管理与协调质量监督检验检疫方面的国际合作与交流;代表国家参加与质量监督检验检疫有关的国际组织或区域性组织,签署并负责执行有关国际合作协定、协议和议定书,审批与实施有关国际合作与交流项目;垂直管理出入境检验检疫机构;对省(自治区、直辖市)质量技术监督机构实行业务领导;管理国家认证认可监督管理委员会和国家标准化管理委员会。

2. 药品检验机构 药品检验机构由卫生部归口管理。按照国家《药政管理条例》和卫生部发布的《进口药品质量管理办法》的规定,进出口药品(包括原料药、制剂和药材),一律要进行法定检验,由各地药检机构实施检验。

3. 船舶检验局 船舶检验局是国家船舶技术监督机构,成立于1956年,总部设在北京,负责对船舶执行法定的监督检验,并办理船级业务。其主要任务是:制订船舶检验的规章制度和船舶规范,在全国主要港口设立办事机构,执行监督检验;对船舶、海上设施及其材料、机械设备实施监督检验和试验,使船舶和海上设施具备正常的技术条件,以保障海上船舶、设施和人身的安全以及海洋环境不受污染;根据我国参加的有关国际公约,代表政府签发公约要求的船舶证书;办理船舶入级业务;担任公证检验。

4. 香港特别行政区的商品检验机构 香港特别行政区政府指定的检验机构是香港标准及检定中心。该中心按政府颁布的商品目录,对进口商品实施强制性检验。目录所列商品,未经检验及检定中心检验合格的,一律不得销售和使用。

香港是自由港,对出口商品不实施强制性检验。

香港对商品检验管理主要有强制性检验、自愿申请标志检验、国际认证检验、委托检验和消费选择指导性检验等。

二、美国的官方检验机构

1. 检验机构设置 在美国,习惯上很少说“商品检验”,而称“产品检验”。除产品检验外,还有“服务项目”检验。联邦政府设立的产品检验机构基本上都是进口、出口、内销产品检验三位一体的主管机关。官方检验机构检验进出口商品的权限实行专业化分工,分别由14个部、委、局的有关主管部门负责。

2. 严格立法,各项检验有章可循 美国政府将产品和服务基础上检验、出证的法律、条例和规定均载入《联邦法规汇编》(CFR),每年修订补充,重新出版供政府主管部门依照执行。《联邦法规汇编》由政府书店统一经销。每一主管机关实施的法律、条例和规定都有一个特定的卷号,查阅极为方便。

3. 分类管理,强制性检验与监督检验相结合 美国联邦法规规定,政府主管检验、出证的产品有200多种,实施检验出证的项目,概括起来分为三大类。

第一类,完全实施强制性检验(即法定检验)。如对食品,药品,医疗器械,电视机和路灯辐射,陶瓷餐具和茶具的铅、镉限量,民用飞机和航空器材、船用设备的安全性和可靠性以及危险品包装检验等都实施强制性检验。

第二类,部分实施强制性检验。为避免每次采购都进行重复的检验或试验,政府允许经销商或生产厂可以不持有政府签发的检验证书在市场上公开销售其产品,但

是,如果这类产品是政府部门采购或与政府提供资金担保采购的,仍须实施强制性检验。如美国国防部主管的《合格产品目录》列明的产品即属此类。

第三类,基本为非强制性检验。这类产品由政府主管机关制订统一分级标准,在政府实验室或其认可实验室内,由政府检验人员或经其培训发给执照的检验人员进行产品测试、检验及办理生产厂(场)的设计审核、批准及/或注册。允许生产厂或经销商参与部分检验、出证工作,但必须接受政府主管机关检验人员的监督。

三、日本的官方检验机构

根据日本国家行政体制,政府各部门在自己分工权限范围内,对有关进出口商品检验工作实行分工管理。通商产业省(分管全国所有工业生产和商业、外贸等事务)负责进出口工业品的检验管理;农林水产省(分管全国农林牧渔和食品等的生产)负责全国进出口农林水产品和食品的检验和检疫管理;厚生省(分管全国医疗卫生事务)负责进出口食品、医药品等卫生方面的检验和管理;运输省(分管海、陆、空客货运输事务)负责进出口商品运载计量和安全方面的检验管理。日本政府对进出口商品检验管理主要有三个方面。

1. 通过国家立法进行管理 日本政府十分重视发挥法律对社会经济发展的促进作用,陆续颁布一系列法律法规,如《出口检查法》、《食品卫生法》、《工业标准化法》、《出口设计法》、《产品责任法》等,通过立法形式建立加强进出口商品检验管理的依据。这些法律明确规定进出口生产、加工、经营、销售单位以及商品检验、海关等执法部门的法律义务和责任,并规定对违法者进行法律制裁。

2. 对重点进出口商品实行强制性检验 根据《出口检查法》等有关法律的规定,日本政府有关部门根据需要,规定了若干必须由政府或政府指定的民间检验机构检验的商品种类,亦称法定检验商品种类。凡被列为法定检验范围的商品,有关生产经营企业必须向政府或政府指定的检验机构申报检验,经这些检验机构检验合格后,发给检验合格证书,并对商品加附 BESST 标志。

3. 对民间检验机构实行监督管理 为了使有关进出口商品检验法律顺利实施,日本政府十分重视检验组织和社会检验的力量。日本国内的一些民间检验机构由政府主管当局根据《出口检验法》的规定批准营业,代表政府对出口商品进行检验,承担着“法定检验”的任务。为了保证检验工作的公正准确,这些民间机构在政府的严格控制下进行工作,日本政府对有关民间检验机构的检验技术水平、检验设备及手段、检验范围和能力以及组织结构进行考核认证。对具备条件的授权代表政府执行有关进出口商品的法定检验。政府部门对所指定的民间检验机构的检验业务和检验结果进行监督管理,不定期进行抽查,如发现问题可撤销授权。政府有关部门还对指定检

验机构的领导人实行任命,如委派刚退出现职的农林省次长或粮食厅长担任日本谷物检定协会的会长和理事长,由运输省大臣确认日本海事检定协会的理事以上干部,并发给确认书等。对其一般官员和雇员的聘用、解雇和处罚,都有严格的规定,所有工作人员都必须注册。

日本政府委托官方和民间检验机构对指定的出口商品进行检验。所谓“指定商品”,是指由日本“出口商品检验和设计促进委员会”提出指定出口商品目录建议,由内阁发布命令加以指定。日本《出口检验法》规定,每种指定的出口商品都由行政法规规定其检验标准,一旦出口商品质量达不到这些标准规定,不管出口商或进口商担保与否,都不准出口。指定的商品未经法定检验而出口的,将对出口人签发制止令,并处以罚款。伪造或涂改检验机构证书的,将被视为特别严重的“伪造公文罪”,其受到的处罚远远重于一般的伪造公文罪。

四、欧盟的官方检验机构

欧洲联盟国家的官方检验机构,其组织形式与美国类似,也是按商品类别,由政府各部门分管,按有关法律授权或政府认可实施检验和监督管理。如德国技术检验代理机构网(TUV)获得官方承认并主管市场的商品质量。英国标准协会(BSI)负责制定标准和实施检验、认证等工作。

欧盟为监控所有的技术法规而建立了一个官方/私人机构联合体系。官方机构负责制定法规,并按产品类别定义其标准及样品审查制度。私人或半官方机构负责制定强制性及非强制性标准,并执行大部分测试、检验、管理任务。法定范围的活动主要有测试、检验及认证、认可。

1. 制定标准 欧盟的技术协调及标准制定有两种方法:第一是制定某类产品所有的有关规定,即“完全强制协调”,该方法主要涉及与安全、健康有关的产品,如药品、食品及车辆。第二是只制定某类产品的关于安全、健康项目的基本要求,然后由欧洲三个标准制定机构(欧洲标准化协会 CEN、欧洲电工标准化委员会 CENELEC、欧洲通讯标准化委员会 ETSI)制定自愿性技术规范,再将此技术规范定为欧洲标准或协调文件。

欧盟各成员国都有自己的制定标准机构,如法国标准化协会(AFNOR)、德国标准化学会(DIN)、美国标准学会(ANSI)、日本工业标准调查会(JISC)以及英国标准协会(BSI)等。这些机构同时也参与上述欧洲三个标准化机构的工作。欧盟各成员国约定,新制订的国家标准在生效前应通知欧盟主管标准管理的单位。

2. 认可检验认证机构 欧盟在测试及认证领域的权威组织是 CEEC。这个组织的成员大部分属于非盈利性质,服务项目涵盖许多设备的检测和认证。例如,英国的

AOTC, 检验可运送的瓦斯容器 ;德国的 TUV, 为公共机构及私人提供不同的管制服务, 自成体系 法国的 Groupement des Apave, 负责蒸汽压力设备、电气设备、建筑物等的强制管理 ;葡萄牙的 Direccao - Geralde Energia 负责强制性检验工作 ;意大利的 ISPESL 测试及检验压力容器和升降设备 ;卢森堡的 Luxcontrol, 为国家检验机构 ;西班牙的 ATISAE, 配合工业部执行相关强制性管制。

欧盟认可下列机构的技术能力及其公正性, 赋予其进行认证活动的权力。

英国国家认可委员会 (NACCB) ;荷兰认证委员会 (RVC) ;德国认证委员会 (TGA) 。

ISO 9000 系列标准制定以后, 欧盟各国将其纳为欧洲标准 EN29000, 并以此为依据, 指定各国上述认证机构对厂家进行质量体系认证, 以保证产品质量。

3. 办理其他检验鉴定业务 对工厂、铁路、电信网络的设计及建设的技术管制辅导, 二手设备的品质检验, 对环境、安全、卫生的评估。对遭受损害的货物、建筑物进行损害调查以及应雇主要求对员工赔偿请求进行评估。

第三节 民间商品检验机构

一、瑞士日内瓦通用鉴定公司 (SGS)

瑞士通用公正行 (简称 SGS) 集团, 是全球检验、鉴定、测试和认证服务的领导者与创新者, 创建于 1878 年。SGS 集团是公认的专业、质量和诚信最高标准的全球基准。总部在瑞士日内瓦。SGS 集团在全球的 850 个分支机构和办事处, 340 个国际实验室, 37500 多名雇员, 分布在 140 多个国家, 构成全球的服务网络。

SGS 集团传统的服务项目是接受客户委托对进行贸易或运输的各类原材料、石油、石化产品、农产品、消费品和工业设备等提供检验和监督服务 ;SGS 集团为很多国家政府和国际机构提供的特定服务包括认证和装船前检验、海关监督评估、投资的监督跟踪 ;为保险公司的理赔业务提供残损鉴定理算服务。SGS 集团新发展的服务项目是在自然和生态环境的监测、控制, 环境破坏的评估和环境安全的调研方面提供专门服务, 以保证人类健康。

二、天祥公证化验行

英国天祥公正行 (简称 Intertek) 集团是全球规模较大的商品质量检验、测试和认证机构。Intertek 自 1988 年进入我国以来, 目前已在全国建立了 17 家分支机构和实验室网络, 为各行各业的客户提供测试、检验、认证及各类产品的其他服务。

第四节 国外检验机构在我国从事 纺织品检验的现状

我国在世界纺织工业和国际纺织贸易中的作用明显提高,在世界市场占有举足轻重的地位。加入 WTO 后,我国的纺织工业和纺织品贸易进一步融入全球经济,也有更多的外商利用我国丰富的纺织原材料资源条件、较低的成本优势,通过合作、合资、独资经营、转口贸易等方式,参与国际纺织品进出口贸易。随着国内外消费者对纺织品安全 and 质量意识的不断增强,纺织品贸易中质量纠纷的频繁发生,从保护自身利益考虑,一些外商纷纷委托国际知名的检验机构为其提供产品质量检验服务。仅以日本为例,日本商社几乎只委托由日本人经营管理的在华检验机构进行纺织品的检查和内在质量检测。近几年来,随着我国成为世界最大的纺织品生产大国、出口大国和消费大国及现代物流服务业的飞速发展,检验市场的服务需求进一步增加,相当多的国外检验机构正在摸索利用我国加入 WTO 对服务领域开放承诺的契机,以不同途径相继进入中国纺织品检验市场。

一、通标标准技术服务有限公司上海分公司

1. 机构概况 通标标准技术服务有限公司 (SGS—CSTC Standard Technical Service Ltd. Shanghai Branch) 是瑞士通用公证行 (SGS Société Générale de Surveillance S. A.) 与原国家质量技术监督局所属的中国标准技术开发公司于 1991 年共同投资建立的合资公司。

从 1991 年至今,通标标准技术服务有限公司陆续在北京、上海、天津、大连、青岛、广州、厦门、深圳、宁波、秦皇岛、南京、湛江和武汉等地注册成立了 15 家分公司,服务范围覆盖检验、测试、认证,并建立了纺织品实验室、玩具实验室、食品实验室、矿产品实验室、石油化工品实验室、农产品实验室、羊绒纤维实验室、EMC 实验室、电器安全实验室和家用产品实验室。

通标标准技术服务有限公司以法人资格在中国提供检验认证服务。它不从事生产制造、贸易和金融,而是按客户的需要提供独立的服务。1996 年 8 月通标标准技术服务有限公司首批取得了国家商检部门颁发的“中华人民共和国外商投资检验鉴定公司资格证书”。

2. 检验服务内容 消费品 (电子产品、纺织品和服装、玩具等) 的检验和实验; 矿产、矿产和石化产品的检验和化验服务; 工业检验包括从设计阶段到供货商的资格和

建立中的质量控制,为政府、贸易和国际发展机构提供服务,SGS on SITE 通过互联网提供 SGS 的服务;国际认证服务,发放 ISO 9000、ISO 14000、QS 9000、VDA、OHSAS 18000、TL 9000、HACCP 以及 CE 标志。

3. 纺织品实验室提供的技术服务项目 通标标准技术服务有限公司上海商务部门 (Business Department, BD) 是根据纺织行业的市场需求以及本公司业务发展壮大的需要而成立的部门,以多种形式,更为有效、及时地协助广大纺织企业、贸易商了解最新国际贸易政策、技术壁垒以及国际纺织品检验、测试、认证等有关信息,帮助企业解决生产及检测过程中出现的各种难题,提供可行方案和咨询报告。

二、上海天祥检测服务有限公司

1. 机构概况 天祥检验集团 (Intertek Testing Services, ITS) 是世界上规模最大的工业与消费产品检验公司之一。ITS 自 1988 年进入我国检验市场以来,已在北京、沈阳、天津、青岛、大连、上海、厦门、广州、深圳拥有分支机构和实验室网络。

上海天祥检测服务有限公司 (Intertek Testing Services Ltd. Shanghai, 原上海英之杰质量技术部服务有限公司) 是较早进入我国检验市场、发展较快的检验机构之一,1996 年经原国家进出口商品检验局专家组考核认可,2000 年通过中国实验室国家认可委员会的认可,其涉及 ISO、BS、DIN、AATCC、ASTM、US、CPSC、CAN、AS、JIS 及 GB 等国内外标准共 130 多项,几乎包括了所有常规的纺织品检验项目。2002 年天祥检验集团又在上海浦东新区新建了依梯埃·塞密柯技术服务(上海)有限公司金桥分公司,内设生态纺织品试验室,专门从事纺织品生态毒性物质和化学品的检测认证。

2. 检验服务内容 上海天祥检测服务有限公司提供的检验服务包括测试、检验、质量审核和认证三大类。测试服务包括法规性测试(纤维标签、护理标签、羽绒试验、防火测试等,涉及发达国家的技术法令、法规、指令)、品质及性能测试(工厂评估、生产前检验、生产中检验、装运前抽样检验、装运监督等)、生态纺织品测试。

三、上海申美商品检测有限公司

上海申美商品检测有限公司 (Merchandise Testing Laboratories Shanghai, MIL) 是 MTL 香港分公司和中国商品检验总公司上海分公司合资成立的消费者商品测试机构,是全球性超级市场 KAMART 指定的商品质量测试机构之一,拥有纺织品实验室和轻工产品、家用电器类实验室,并通过了中国实验室国家认可委员会的认可。

四、日本化学纤维检查协会上海科恩服装检验修整有限公司

日本化学纤维检查协会上海科恩服装检验修整有限公司 (Japan Synthetic Textile Inspection Institute Foundation Shanghai Kakon Appaml Test & Mending CO. Ltd) 是财团法人日本化学纤维检查协会与上海虹桥开发区虹欣实业有限公司的合资公司。

成立于 1948 年的财团法人日本化学纤维检查协会,总部设在东京,是跨国商业性的检验集团公司,其分布在日本、美国、中国、韩国、印度尼西亚等国和香港及台湾地区的众多分支机构、办事处和实验室构成的服务网络为日本政府、商社和国民提供纺织品、化工品、日用消费品和杂货、鞋类产品、箱包类产品、功能性产品在国外的流通和进出口的品质检验,是日本最有影响的检验机构之一。

随着我国输日纺织品贸易的发展,1994 年至今,财团法人日本化学纤维检查协会陆续在上海、青岛、宁波、大连成立了试验中心。上海科恩服装检验修整有限公司通过了中国实验室国家委员会的认可,是国内第一家被认可的中日合资的纺织品检验公司,目前已发展成为国内最大的输日纺织品检验修整合资公司。

五、日本纺织品检查协会上海试验中心

日本纺织品检查协会上海试验中心是财团法人日本纺织品检查协会与原上海进出口商品检验局纺织原料和纺织品检验所合作成立的试验中心。

日本纺织品检查协会是 1948 年以振兴纺织品出口和提高产品质量为目的,经日本通产省批准设立的公益法人机构,是日本政府指定的法定检验机构。总部设在大阪,依托国内本部、东部、中部、西部等地的事业所和检查所以及在中国、韩国原丝织物试验研究院设立的试验中心,为政府机关、百货商店、大型超市、邮购商以及研究机构提供从纺织原料到成品一般要求性能的检验、安全卫生性和特殊功能性检验、生活日用消费品的品质检验、居住环境安全卫生性能的检验、产品缺陷原因分析等检验服务。该协会已成为纤维制品新机能评价协议会 (JAFET)、抗菌制品技术协议会 (SIAA)、日本室内装饰织物协会 (NIF)、防螨虫加工制品协会、日本防炎协会 (JFRA)、国际羽毛协会、国际纤维制品制造业者联合会、日本环境协会、IWS 国际羊毛局等 17 家机构指定的认可检验机构。通过了中国实验室国家认可委员会的认可。

日本纺织品检查协会上海试验中心自 1995 年 4 月成立以来,作为在中国的重点试验中心,已发展成为能按 JIS 标准、客户要求、国际标准,从原棉、纺纱到成品,从一般常规检验项目到安全卫生、功能性产品检测的综合性检验中心。

日本纺织品检查协会上海试验中心按 JIS 标准和各日本商社规格要求、ISO 国际标准、AATCC、ASTM 美国标准、IWS 国际羊毛局 TM 标准检验。

第五节 认证认可制度

一、概述

1. 我国认证认可制度的发展历史 我国的认证认可制度始于 20 世纪 70 年代。1988 年 12 月 29 日全国人民代表大会通过的《中华人民共和国标准化法》和 1989 年 2 月 21 日全国人民代表大会通过的《中华人民共和国进出口商品检验法》确立了认证制度在我国的法律地位。1991 年 5 月 7 日,国务院发布了《中华人民共和国产品质量认证管理条例》,规定了国家产品认证的初步框架、组织形式和工作模式,在一定时期内对规范我国产品认证工作,保证产品质量,提高产品信誉,保护用户和消费者的利益,促进国际贸易发挥了积极的作用。2001 年 4 月,国务院决定组建中华人民共和国国家认证认可监督管理委员会(中华人民共和国国家认证认可监督管理局),授权其统一管理、监督和综合协调全国认证认可工作。

2. 认证 认证是由认证机构证明产品、服务、管理体系符合相关技术规范、相关技术规范的强制性要求或者标准的合格评定活动。包括四层含义。

(1) 认证是由认证机构进行的一种合格评定活动。认证机构是指具有可靠的执行认证制度的必要能力,并在认证过程中能够客观、公正、独立地从事认证活动的机构。

(2) 认证的对象是产品、服务和管理体系。产品是指一种过程的结果,包括服务、软件、硬件和流程性材料四种通用类别。

(3) 认证的依据是相关技术规范、相关技术规范的强制性要求或者标准。这里所称的标准是依据《中华人民共和国标准化法》规定的推荐性标准和强制性标准。相关技术规范和推荐性标准是指和认证认可有关的、经公认机构批准的、规定非强制执行的、供通用或重复使用的产品或相关工艺和生产方法的规则、方针或特性的文件。

(4) 认证的内容是证明产品、服务、管理体系符合相关技术规范、相关技术规范的强制性要求或者标准。

3. 认可 认可是由认可机构对认证机构、检查机构、实验室以及从事审核、评审等认证活动人员的能力和执业资格,予以承认的合格评定活动。包括三层含义。

(1) 认可的性质是由认可机构进行的一种合格评定活动。根据条例的规定,认可机构由国务院认证认可监督管理部门确定,除经确定的认可机构外,其他任何单位不得直接或者变相从事认可活动。

(2) 认可的对象包括认证机构、检查机构、实验室以及从事审核、评审等认证活动的人员。

(3) 认可的内容是对上述机构以及从事认证活动的人员的能力和执业资格予以承认。

4. 我国认证认可的基本制度 按照国务院办公厅 2002 年 2 月发布的《关于加强认证认可工作的通知》(国办发[2002]11 号)所确定的认证认可工作要坚持统一规划、强化监管、规范市场、提高效能和与国际接轨的原则,《认证认可条例》确立了以下基本制度。

(1) 国家实行统一的认证认可监督管理制度。国家认证认可监督管理委员会负责统一管理、监督和综合协调全国认证认可工作。

(2) 国家实行统一的认可制度。国家只建立一套认可制度体系,国家认证认可监督管理委员会按照国际通行做法,对现有的认可机构进行调整,建立集中统一的国家认可机构。

(3) 对认证机构的设立实行许可制度。鉴于目前我国认证机构良莠不齐、市场秩序比较混乱的实际情况,建立认证市场的准入制度。

(4) 对实验室、检查机构实行能力的认定制度。向社会出具具有证明作用的数据和结果的检查机构、实验室,应当具备有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,依法经认定后,方可从事相应活动,认定结果由国务院认证认可监督管理部门公布。

(5) 实行自愿性认证和一定范围内产品必须经过认证(强制性产品认证)相结合的制度。任何法人、组织和个人可以自愿委托依法设立的认证机构进行产品、服务、管理体系认证。自愿性认证包括自愿性产品认证和管理体系认证,如节能产品认证、农产品认证、ISO 9000 质量管理体系认证、ISO 14000 环境管理体系认证、OHSMS 职业健康安全管理体系认证、HACCP 认证等。《认证认可条例》第二十八条规定:为了保护国家安全,防止欺诈行为,保护人体健康或者安全,保护动植物生命或者健康,保护环境,国家规定相关产品必须经过认证的,应当经过认证并标注认证标志后,方可出厂、销售、进口或者在其他经营活动中使用。此条的规定就是正在实施的强制性产品认证制度,目前,我国已对 19 类 132 种产品实行强制性产品认证。

(6) 允许外资进入并加强监督管理的制度。为履行我国对外承诺,允许在我国境内设立外商投资的认证机构和境外认证机构的代表机构。

(7) 对认证培训机构、认证咨询机构加强监督管理的制度。国务院认证认可监督管理部门应当依法对认证培训机构、认证咨询机构的活动加强监督管理。认证培训机构、认证咨询机构的管理办法由国务院认证认可监督管理部门制定。

5. 认证认可活动的基本原则 认证认可活动应当遵循客观独立、公开公正、诚实

信用的原则。

二、认证制度

1. 概述 认证作为现代工业社会履行合同要求和贯彻标准的手段,已广泛存在于商品形成、流通、使用的各个环节。认证是随着现代工业的发展作为一种外部质量保证手段逐渐发展起来的。

涉及人类和动植物生命健康安全、环境保护、国家安全的产品,为防止欺诈行为,在一些国家以法律法规的形式进行强制性认证。其他产品或产品的其他性能要求,更多地是按照市场的需求,由委托人自愿选择,由认证机构向其提供证明服务,这就是自愿性认证。

全世界约有 50% 的国家对电工产品实施强制性认证制度。我国很多企业为了进入欧美市场,都申请这些国家的认证标志。根据 WTO/TBT 规定,主权国家政府有权对涉及人和动植物生命安全、健康、环境和国家安全的产品,本着国民待遇的原则,依法进行干预。2001 年,我国为适应加入世界贸易组织的需要和与国际通行做法接轨,解决我国计划经济时期形成的政出多门的问题,整合了我国的强制性产品认证制度。

2. 认证机构

(1) 我国认证机构的基本情况 2002 年,国家对认证机构实行统一的市场准入管理后,到 2004 年 11 月,批准各类内资认证机构 133 家,中外合资认证机构 26 家。从事的认证业务范围包括强制性产品认证、自愿性产品认证、质量管理体系认证、环境管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、农产品和有机产品认证、食品安全质量管理体系认证等。

(2) 实施认证市场准入管理制度:《国务院办公厅关于加强认证认可工作的通知》(国办发[2002]11 号)下发后,国家认证认可监督管理委员会开展了研究制定针对我国认证认可领域监督管理的法律体系工作,与国家质量技术监督检验检疫总局、国家工商总局、原对外经济贸易合作部联合下发《认证机构及认证培训、咨询机构审批登记与监督管理办法》。通过实施这些制度,将认证机构的行为纳入国家的统一监督管理之下,有效地规范认证机构的行为,形成了认证市场准入监管的新机制,为认证市场监管和全面清理整顿提供了基本条件。

(3) 认证机构设立的条件。设立认证机构,应当符合下列条件:有固定的场所和必要的设施;有符合认证认可要求的管理制度;注册资本不得少于人民币 300 万元;有 10 名以上相应领域的专职认证人员。

设立外商投资认证机构,除应符合上述条件外,还应符合:外方投资者取得其所在国家或者地区认可机构的认可;外方投资者具有 3 年以上从事认证活动的业务

经历。

3. 认证人员 国家对管理体系认证审核员、产品认证检查员、认证培训教员和认证咨询师等从事认证及认证培训、咨询活动的人员实施统一的执业资格注册制度,对认证及认证培训、咨询人员的执业行为实行统一的监督管理。从事认证及认证培训、咨询活动的人员应当向中国认证人员与培训机构国家认可委员会申请执业资格注册,未经注册的,不得从事相关活动。

4. 检查机构和实验室 《认证认可条例》规定了对检查机构、实验室能力的认定制度。《认证认可条例》第十六条规定,向社会出具具有证明作用的数据和结果的检查机构、实验室,应当具备有关法律、行政法规规定的基本条件和能力并依法经认定后,方可从事相应活动,认定结果由国务院认证认可监督管理部门公布。

目前,主要的实验室评价活动有检查机构和实验室认可及实验室计量认证。国务院认证认可监督管理部门通过制定相应的程序,对检查机构和实验室资质认定结果予以公布。

5. 产品、服务和管理体系认证 《认证认可条例》第十七条规定,国家根据经济和社会发展的需要,推行产品、服务、管理体系认证。

三、认可制度

为了适应国际认证认可的发展需要,为解决我国长期存在的多重认可、多重认证的问题,国家认证认可监督管理委员会一成立就致力于建立国家统一的认可制度。2002年2月11日,国务院下发了《国务院办公厅关于加强认证认可工作的通知》(国办发[2002]11号),明确国家只建立一套认可制度体系,要求国家认证认可监督管理委员会按照国际通行做法,建立集中统一的认可机构,履行国家认可职能,对认证机构、认证培训机构、认证人员实施资格认可,对实验室和检验机构实施统一的资质认定。要求认可机构遵照国际通行的认可准则和国家认证认可监督管理委员会的有关规定对认证机构、实验室、认证人员进行认可,确保认证认可工作实施的有效性。

1. 认可机构

(1) 认可机构的法律地位 认可机构是提供认可服务、独立开展认可活动的权威机构,认可机构必须经国家认证认可监督管理委员会确定。除国家认证认可监督管理委员会确定的认可机构外,其他任何单位不得直接或者变相从事认可活动。

(2) 我国认可机构的基本情况 国家认证认可监督管理委员会负责对各类认证机构的认证能力进行评定认可,对各类实验室和各类检查机构的测试与检查能力进行评定认可,对各类认证人员进行评定注册并对各类培训机构的培训能力进行评定认可。

(3) 相关的国际和区域性的认可合作组织 国际上与认可有关的国际和区域性组织主要有国际认可论坛 (IAF)、国际实验室认可合作组织 (ILAC)、国际审核员培训与注册协会 (IATCA), 区域性的认可合作组织主要有太平洋认可合作组织 (PAC)、亚太实验室认可合作组织 (APLAC)、欧洲认可合作组织 (EA) 等。

2. 认可对象 认可对象包括认证机构、检查机构、实验室;从事审核、评审等认证活动的人员。

3. 认证的国际互认 认证的相互承认是当前全球关注的问题,20 世纪初出现的由第三方权威机构对质量做出科学评价的认证制度,在近二三十年几乎已被世界上大多数国家采用。这种评价制度之所以具有生命力,是因为由独立的技术权威机构按严格的程序做出的评价结论,具有无可争辩的可信任性。对采购商,利用这种评价结果带来的方便、效能是不言而喻的,而且还可节省费用,降低成本。对供应商,认证有利于提高信誉,开拓与占领市场,也可免除众多采购商的分别审核。认证制度得以广泛推行的另一个因素,是认证为法律部门在推动法规实施时提供了经济、有效的帮助。

由于各国认证制度的差异,使认证制度应有的优点不能得到很好的体现。某些国家利用认证制造贸易中的非关税壁垒,限制其他国家的商品或服务进入,特别是发达国家有可能据此对发展中国家采取歧视政策。

为了创造国际互认的基本条件,国际标准化组织于 1985 年成立了一个专门机构,即合格评定委员会 (ISO/CASCO),研究制定指导认证制度建设的各类标准和指南。

四、美国安全试验所 (UL) 认证

1. UL 产品认证主要的三种服务

(1) 列名 主要适用于整机产品,是正式的产品认证,并在 UL 产品目录上刊登获证产品。

(2) 认可 主要用于零部件。有时甚至不需要测试产品就可以获得认可。特别注意 UL 在整机认证时不一定完全承认经过 UL 认可的零部件,例如某些 UL 认证开关。

(3) 分级 UL 实际上操纵了美国产品安全认证的行业标准,制定有自己的 UL 标准,而且 UL 标准与美国国家标准 ANSI 不相同,与国际电工委员会 IEC 标准也差异较大。

大多数人认为 UL 代表了美国国家产品安全标准,事实上,美国的国家标准机构是美国国家标准协会 ANSI,而非 UL。值得一提的是美国有多达几十个电工标准机构,虽然目前都不及 UL 有影响力,但在许多行业发挥着重要作用。美国联邦当局对

于电工产品并没有任何强制认证要求,而且承认包括 UL、美国电子测试实验室(ETL)、美国国家认可测试实验室(NRTL)等在内的大多数认证机构。美国某些州政府要求强制产品认证,而且也不一定承认所有联邦政府已经承认的认证机构。

2. UL 标准 UL 自行制定不同的产品标准,标准数量较多,而且 UL 标准改动非常频繁。

3. UL 标志申请 任何个人、工厂、公司都可以向 UL 提出申请。填写申请表和估价单,并寄去美元和样品,UL 工程师就会开始测试。

4. UL 工厂审查和跟踪服务 UL 认证产品在首批出货之前,都要经过 UL 授权的省级中国进出口商品检验局(CCIB)派人来工厂审查,每年还要跟踪检查。

五、GS 标志——产品安全认证

GS 标志是德国劳工部授权 TUV、VDE (德国国家产品标志) 等机构颁发的安全认证标志。GS 标志是被欧洲广大顾客接受的安全标志。通常 GS 认证产品销售单价更高,而且更加畅销。

1. GS 认证对产品和文件的要求 产品应通过欧洲安全标准的型式实验;产品结构应符合标准要求,说明书(德文,英文)应符合标准。按 TUV 要求准备结构图、电路图、零部件清单等英文文件,产品测试将按这些文件提供的参数进行。

2. GS 认证对企业产品质量保障体系有严格要求 要求工厂在批量出货时,须依据 ISO 9000 体系标准建立自己的质量保证体系。颁发 GS 证书之前,要对工厂进行审查,审查合格才能发 GS 证书。发证书后,每年至少对工厂审查 1 次。无论该工厂申请多少个产品的 TUV 标志,工厂审查只需要 1 次。

六、香港特别行政区检验机构认可计划(HKIAS)

香港检验机构认可计划(HKIAS)由香港认可处(HKAS)管理,认可处同时亦管理香港实验所认可计划(HKIAS)和香港认证机构认可计划(HKCAS)。检验机构认可计划自 1999 年 12 月 15 日起接受申请,运作初期只为消费产品的检验工作提供认可服务,产品包括玩具及儿童产品、纺织品、成衣、电器及电子产品、礼品、医疗及健康护理产品、家具、煮食用具、餐具以及其他消费品。自 2002 年 4 月 1 日起,认可服务扩展至建筑产品检验和烧焊检验。获认可的检验机构根据检验机构认可计划的规定,签发附有检验机构认可计划认可标记的检验检验和证书。

第十二章 纺织品服装出口主要贸易国 相关规则

第一节 美 国

一、纺织品和服装原产地规则

1. 定义

(1) 原产国 指货物所在的,或货物生长、生产或是其加工的那个国家、地区或岛屿属地。

(2) 织物制造工序 织物制造工序是任何从聚合物开始的,纤维、长丝(包括带)、纱、线、绳、索或纤维带和可以导致为纺织织物的加工工序。

(3) 针织形状 系指货物 50% 或以上外表面的形状是由针织或钩针编织而成的。贴袋、镶饰或诸如此类的货物则不必考虑其针织形状。小的剪割、修剪或那些主要部件的缝制不影响对货物针织形状的判定。

(4) 主要部件 指货物的整体组成部件,但不包括衣领、袖口、腰带、口袋、衬里、衬垫、饰件、附件或类似的部件。

(5) 纺织品或服装产品 纺织品或服装产品的任何一种货物,它可以用美国协调关税一览表(Harmonized Tariff Schedule of the United States,简称 HTSUS)第 50 章~第 63 章进行分类。

(6) 完全装配(Wholly assembled) “完全装配”是指货物所有部件,至少为 2 个,在单一的国家、地区或岛屿属地组合起来而完成的货物。这些部件应是事先存在的,其状态在完成的前后基本相同。一些小附件、小饰物(例如镶饰、小珠、金属片、刺绣、纽扣)和一些小的分组件(例如衣领、袖口、裙子口袋)不会影响产品的“完全装配”状态。

2. 总的规则

(1) 完全获得或生产的单一国家、地区或岛屿属地。

(2) 如不能判定纺织品或服装产品的原产国时,与该货物相结合的每项非境内物质进行了适用的关税分类上的变更以及(或)满足了本法案为货物规定的任何其他要求的国家、地区或岛屿属地。

(3) 当纺织品或服装产品的原产国不能用上述(1)或(2)判定时,如果货物是按形状针织的,该货物的原产国是货物针织所在的单一的国家、地区或岛屿属地。如果货物不是按形状针织的,并且货物是在单一国家、地区或岛屿属地完全装配好的,那么,货物的原产国就是进行完全装配的国家、地区或岛屿属地。

(4) 当纺织品或服装产品的原产国不能按上述的(1)、(2)或(3)判定时,货物的原产国就是发生最重要装配或生产过程的单一国家、地区或岛屿属地。

(5) 当纺织品或服装产品的原产国不能按上述的(1)、(2)、(3)、(4)判定时,货物的原产国就是发生重要装配或生产过程的最后一个国家、地区或岛屿属地。

(6) 关税分类中的特定条款。

二、海关进口程序

所有进口到美国的商品都要经过清关程序,并且交纳一定的关税,除非法律有特别规定给予免除的商品。整个海关程序包括报关、检查、估价、分类和清算。

1. 货物的报关手续 美国纺织品和服装的进口通常需要进行正式的报关手续。正式的报关手续需要进口商有一个履约保证,以确保进口商品符合海关和其他进口要求,并交纳相应的关税。进口商或其代理商必须在货物到达港口 15 天内向海关递交以下文件:

提货单、航运收据或货运证明,以此来证明收货人能进行报关;销售者的商业发票,说明商品的价值以及对商品的描述;报关申请表;货物清单,其他确定商品是否被允许进口的文件;特别货品进口证;盖有签证印章的出口证;装箱单;配额的相关文件;原产地证明。

当进口报关单被递交归档后,进口商需要进行关税分类并交纳相应的关税和其他费用。履约保证还包含了当环境或条件改变时所导致增加的关税。

2. 海关检查 一般情况下,海关对货物的检查会在甲板、集装箱集散地、仓库中进行,海关也可能会抽取一定数量的货物样品用来估价和分类,其余货物被放行。检查完毕后,货物样品也会被放行。海关的货品检查基于以下目的:评估货物价值和应纳关税;货物是否正确地标上了原产地标志,通常进口货物必须清楚易见地标上原产地的英文名;是否有正确的货物发票;货船中是否含有禁止商品;是否符合其他联邦机构的法规要求;货物发票上所列的货物数量是否正确,不能缺少或过多。

在必要情况下,一定数量商品被带到海关实验室进行分析测试,确定是否满足安全要求或其他机构的法规要求。如果海关查出货物的数量、价值不正确或不符合其他法规的要求,会处以罚款或其他处罚。纺织品服装通常是贸易敏感商品,因此对纺织品服装抽查的比率要高于其他商品。

3. 分类和估价 所有进口到美国的商品都要按照协调关税分类表进行分类,分类和估价是确定应该交纳多少关税的重要因素。分类最初应是进口商或其代理准备报关文件的人的责任,现代海关法也要求进口商熟悉如何对其商品进行分类和评估。协调关税表根据不同的商品类别分为不同的部分、章和节。例如商品类别包括动物产品和植物产品,按产品材料不同有木材、纺织品、塑料和钢铁等。

通常产品的分类可依据以下四点。

- (1) 根据产品名称的描述。
- (2) 根据产品一般性质的描述。
- (3) 根据产品的成分材料。
- (4) 根据产品的最终用途。

对于纺织品服装,其税项通常为进口税加 2% ~ 10% 的销售税,但也会因不同的城市 and 不同的州而有所不同。

4. 清算 海关官员对进口商的分类和估价进行核实,包括进口商提供的进口信息和相关文件,最终确定应税税率和应交纳的关税。海关也可以因为某些原因而决定报关手续不能被清算,例如关税分类不正确、和所建立的统一分类表不一致等。对于这种情况,需要重新确定一个更适合的税率。

三、需要提交的贸易文件

需要提交的贸易文件包括 商业发票、提单/空运提单/承运人证明书、装箱单、特别货品进口证、出口证盖有签证印章、还需提供标签、主标签、成分标签、护理标签、产地来源标志、税项。

四、查询机构

- (1) 国家标准及检定资讯中心 (National Institute of Standards and Technology)。

网址 : <http://www.nist.gov/>。

- (2) 美国消费品安全委员会 (Consumer Product Safety Commission)。

网址 : <http://www.cpsc.gov/>。

- (3) 美国联邦贸易委员会 (Federal Trade Commission)。

网址 : <http://www.ftc.gov/ftc/business.htm>。

- (4) 商务部纺织品协议执行委员会 (Committee for the Implementation of Textile Agreements, U. S. Department of Commerce)。

网址 : <http://otexa.ita.doc.gov/>。

- (5) 美国试验与材料学会 (American Society for Testing and Materials, ASTM)。

网址 <http://www.astm.org>。

第二节 加拿大

一、原产地证明条例

1. 定义

- (1) 法规 指海关法。
- (2) 商业货物 指进口到加拿大的货物,用来出售或产业用以及用于商业贸易等。
- (3) 从某些国家进口货物的原产地证明 这些国家包括一般特惠关税的受惠国、加勒比海国家或最不发达国家。

(4) 受惠国 指一般特惠关税的受惠国、加勒比海国家或最不发达国家。

2. 要求 进口商或商品的货主应该按规定的时间向相关官员提供原产地证明。

3. 实施 原产地证明应该按以下时间提供 在交付关税放行时、在申请减少关税时、被相关官员要求提供时。

这项条例从 1998 年 1 月 1 日开始实施。

二、确定货物原产国的商品标记条例

1. 范围 涉及纺织品和服装的商品。包括个人或家庭用的产品和服装。

2. 要求 进口到加拿大的商品都要标记其原产国。原产国是指货物在该国进行了实质性 (substantially) 的制造。

3. 进口程序

(1) 进口商品的注册登记 往加拿大进口商品,必须向加拿大海关税务局申请一个登记号 (BN),该登记号共有 15 位数,前 9 位是代表此次的进口业务,后两个字母和 4 个数字代表所进行的程序和说明。该登记号必须显示在海关文件中,如果有任何信息的改变,应及时与海关办公室联系。

(2) 确定进口商品的原产地。

(3) 确定其商品是被允许进口的。例如下列商品是被禁止的 受保护动物的皮毛及其制作的产品 由囚犯生产的产品 用过的或二手的床垫 容易对人体造成危害的危险物品。

(4) 确定你的商品是否受到约束和规定,并符合这些规定的要求。例如纺织产品是否符合加拿大的纺织品标签及广告条例。

三、关税的分类和税率

1. 确定关税分类号 当确定了商品允许被进口后,必须确定商品的关税分类号,由10位数字组成。只有确定了产品的关税分类号,才能确定进口该产品所需交的税率。

2. 确定税率 当有了关税分类号后,就要确定应缴纳的税率,通常有两类。

(1) 最惠国关税 (MFN) 大多数国家按照这种形式,包括中国。

(2) 特惠关税 通常指产品原产于一些签署了特别贸易协定的国家,比如北美自由贸易协定 (NAFTA),在这些贸易协定下,成员国之间的关税进行了减免。

3. 货船的报告 当运送商品的货船到达加拿大国际边界线时,必须向加拿大海关报告所进口的货物。可以通过所认可的货运管理文件 (CCD) 或电子交换数据 (EDI) 的形式报告进口商品的信息。

4. 货船的检查 运输货物的船只不一定会被加拿大海关检查,因为他们在放行前不可能检查每一货船。但是加拿大海关法规规定海关可以派检查员随机选择货船进行检查,判定进口商品是否符合要求,也有可能收取一定合理数量的样品进行测试。抽查的频率根据该类产品进口符合要求的情况记录,也就是说,如果该类产品进口不符合要求的情况较多,则抽查的频率就高;反之,抽查的频率就低。进口商应承担一切海关检查费用。

海关检查货船通常基于以下几点原因:

(1) 检查是否有禁止进口或走私商品。

(2) 检查是否符合其他政府机构的法律要求。

(3) 确保进口商品符合了海关法律规定 (例如根据货物清单上的信息核实进口商品的价值、数量、标记等等。)

5. 货物的放行 通常通过两种方式获得进口货物的放行。

(1) 在放行前交纳完所有税款。通常支付税款的方式有 现金、保付支票或汇票、旅行支票、信用卡等。海关还会指定一个 14 位数的交易号码,以此来识别在不同时间通过的海关程序。

(2) 在放行后交纳完所有的税款 (RMD)。该方法能比较快速地获得货物放行,如果不进行货船的检查,并且能提供完整的文件和证明资料,通常都可以通过 RMD 的方式放行。

6. 货物的清关文件 当进口商品到达加拿大时,必须向加拿大海关递交最终的货物清单及相关证明文件,主要有以下几方面组成。

(1) 两份货运管理文件 (CCD) 的复印件。由运货者提供,用来报告货船的到达。

(2) 两份货物发票的复印件。可以有 3 种选择。

①加拿大海关发票 (CCI);

②和 CCI 包含有同样信息的商业发票；

③包含买家、卖家、价格、数量、原产地、对商品的详细描述和 CCI 包含的其他信息的商业发票。

如果是通过 RMD 方式进行的货物放行,发票上还应包含下列信息：

①进口商的姓名及其进出口的账户。

②出口商的姓名。

③进口货物的数量和度量单位。

④用加拿大元对货物的估价。

⑤对货物的详细描述。

⑥货物的原产国。

⑦交易号码。

(3) 两份海关程序表格的复印件。

为了说明进口商品,必须在海关程序表格上说明下列信息。

①进口商的姓名及其进出口的账户。

②对货物的详细描述。

③货船到达日期。

④交纳关税方式。

⑤货物的原产国。

⑥税则分类号。

⑦关税的评估。

⑧适当的税率。

⑨应付关税的计算。

(4) 进口许可证、健康卫生证或其他政府部门所要求的证书。

一些商品还必须满足其他联邦政府机构的要求,可能需要许可、认证和检查。加拿大海关则根据这些部门的要求,在商品进口时负责管理和执行,确保进口商品符合这些要求。例如 加拿大外交事务与国际贸易部要求进口纺织品和服装必须要有进口许可证。

(5) 原产地证明 进口商品的原产地决定了所应交付的税率,如果原产于低税率的 国家,则可交付较低的关税。通常有 4 种形式的原产地证明：

①在北美自由贸易协定 (NAFTA) 下的原产地证明。

②在加拿大—以色列自由贸易协定 (CIFTA) 下的原产地证明。

③在加拿大—智利原产地证明协定 (CCFTA) 下的原产地证明。

原产于这些协约国的产品通常能享受较低的关税。但这些协定中的原产地规定

通常比较严格,只有符合这些严格规定的产品才能算原产于该国,享受特惠关税。

④出口商的原产地声明。这种方式适用于一般性优惠性关税国家或最不发达国家,比如中国,根据商品生产国的出口商提供的原产地证明。

四、需提交的贸易文件及其他要求

1. 贸易文件 海关发票、产地来源证、货物管理单据(提单或空运提单)、政府规定的文件、进口证及许可证(如适用)、商业发票(提供买家与卖家的资料、货品价格和装运数量的详尽说明)以及其他装运单据(如保险文件等)。

2. 进口证及限制 加拿大规定若干类目纺织产品与服装产品入境时须附有进口证。

3. 进口税率 进口税按货品的交易价征收。交易价是指实际支付或应支付的货品价格,其中包含佣金、经纪费用、包装费、专利权税以及货品运往加拿大口岸的运输费用。

根据加拿大普惠制度,从中国进口的货品可享有关税优惠。进口税率由0(原材料)~15%(工业制品)。每一个省征收6%~10%的消费税。加拿大可能会根据产品进口价格低于出口国当地的价格而征收反倾销税。

4. 标签 标签上的资料须以英文及法文标示。附贴于预先包装消费品上的标签必须印明产品名称、制造商的名称和地址、产品商标、产品成分、品质和数量。

五、查询

(1) 加拿大产品标准局(Standards Council of Canada)。

网址 <http://www.scc.ca/>。

(2) 外交及国际贸易部进出口管制局(Department of Foreign Affairs and International Trade)。

网址 <http://www.dfait-maeci.gc.ca/menu-e.asp>。

(3) 加拿大海关及税务局(Revenue Canada, Customs, Excise and Taxation)。

网址 <http://www.rc.gc.ca>。

(4) 外交及国际贸易部(Department of Foreign Affairs and International Trade)。

网址 <http://www.dfait-maeci.gc.ca>。

第三节 日本

一、一般要求

日本的进出口贸易采取自由开放的原则。与日本通商,只需依循国际贸易惯常

的程序。不过,日本也像许多其他国家一样,为保障国民安全 and 健康,立法规定若干产品必须取得许可和批准始能进口,并且须受进口配额限制和符合测试标准。服饰品和服装产品不需要进口许可证就可以自由进口日本。针织服装的进口税率(优惠税率或世贸组织税率)是 0 ~ 13.9%,非针织服装的进口税率(优惠税率或世贸组织税率)是 0 ~ 15%。

二、进口程序

1. 确定进口商品的税则分类号(HS Number)

(1) 机织物服装 :6201, 6202, 6203, 6204, 6205, 6206, 6207, 6208, 6209, 6210, 6211。

(2) 针织物服装 :6101.10, 6101.20, 6110.30, 6110.90, 6113.00。

(3) 运动装 :6110.20 - 011, 6110.20 - 021, 6110.30 - 011, 6110.30 - 021, 6112, 6101, 6102, 6201, 6202, 6211。

(4) 婴儿服装 :6111.10, 6111.20, 6111.30, 6111.90, 6209.10, 6209.20, 6209.30, 6209.90。

(5) 棉机织物 :5208, 5209, 5210, 5211, 5212, 5806, 5903, 5904, 5911。

(6) 毛纱 :510610, 510620, 510710, 510720, 510810, 510820, 510910, 510990, 511000000, 560490。

2. 海关税则分类的检查 为了适当合理地征收进口关税,纺织品服装按照不同的税则分类号进行了分类,如根据产品用途分有大衣、衬衣、内衣等;根据纺织原料分有羊毛、棉、人造纤维等。我国出口到日本的纺织品服装可以享受优惠关税,比如:针织服装的进口税率是 0 ~ 13.9%,非针织服装的进口税率是 0 ~ 15%。

3. 与纺织品服装进口相关的重要技术法规和规则

(1) 对外贸易交换法(Foreign Exchange and Foreign Trade Law) :法令规定严格控制进口全部或部分由某些野生动物、植物制成的产品,因此,如果进口服装中用到了羽毛或动物毛皮,最好在发票中注明其科学的名称。此外,用作日本传统服装的丝织物,如果原产于中国、韩国或台湾地区可以有优先批准权,所以需要有这些地区的原产地证明。

(2) 关税法(Customs Tariff Law) :关税法禁止进口侵犯商标权、设计和其他知识产权的产品,这些条款包括未经授权使用别人著名商标和著名设计师的设计。这些产品一旦被日本海关查获,将会被没收或销毁。一般情况下,类似商品不会受到禁止,但出口商应该意识到商标持有者已经授权海关在商品进口中检查。

(3) 临时性关税估量法(Temporary Tariff Measures Law) :临时性关税估量法规

定,对于从日本出口的机织、针织或其他纺织材料,在国外加工再进口到日本的产品,并且在规定的一年期限内,可以减免一部分关税。为了证实具有这种减免关税的资格,需要在货物出口期间提供一份“出口货物处理加工的证实声名”的文件材料,并且得到日本海关的批准。

(4) 家用产品质量标签法 (Household Goods Quality Labeling Law) :该法规要求纺织品必须在其标签上说明纤维组分、洗烫程序、护理说明、生产商的姓名和地址或电话号码。

(5) 家用产品有害物质控制法 (Law for the Control of Household Products Containing Harmful Substances) :法规规定服装产品不能含有超过限量规定的对人体健康有害的物质,例如甲醛和杀虫剂。不符合要求的产品禁止进口和销售。一般服装甲醛含量不能超过 75mg/kg,此外,婴儿服装中不能被测出含有甲醛。

(6) 其他标签要求 :日本法规禁止使用错误的原产地标签,海关法、反不公正补偿法以及误导性表述法都对此有相关的规定,原产地通常指产品在生产过程中发生了实质性转变的所在地。

(7) 关税特惠制 (Preferential Tariff) :多数服装产品都可享受关税特惠制。为了享受特惠税率,进口商应该递交一份由原产国海关出具的原产地证明(如果货物价值在 20 万日元以下则不需要)。如果面料是从日本出口的,但制成服装后再进口到日本则不能享受特惠税率。

4. 进口货物的清关 最后,海关对货物进行检查和核实,确定商品是否符合纺织品服装进口的相关技术法规和规则,在交完关税后,再授予进口许可证。此外,棉机织物的进口商需在清关的两个星期内向经济、贸易和工业部提交一份清关记录。

三、需提交的贸易文件及其他要求

商业发票以美元标识产品的到岸交货价 ;提单/空运提单/货物收据须出具正式签署的正本,并附有代理人的授权书 ;产地来源证或表格甲(若产品可享有优惠税待遇,中国及香港地区均享有优惠税待遇) ;装箱单 ;进口证(配额项目) ;配额 ;标签(标签须注明纤维成分、护理指示及制造商名称) ;JIS 标志属自愿性质。

产地来源标志必须附有税项(进口税 + 5% 消费税)、临时免税进口证。

四、查询

有关日本办理进出口业务的详情,可向下列机构查询。

(1) 日本海关 (Japan Customs & Tariffs Bureau)。

网址 :<http://www.mof.go.jp/~customs/>。

(2) 日本工业标准调查会所 (JISC) (Japanese Industrial Standards Committee)。

网址 <http://www.jisc.org/>。

(3) 日本贸易振兴会情报服务部 (Information Service Department, Japan External Trade Organizations, JETRO)。

网址 <http://www.jetro.go.jp/>。

第四节 澳大利亚

一、进口程序

所有进口到澳大利亚的商品都要经过海关,一般来说,价值在 250 澳元以上的商品都要经过正式的清关程序。价值在 250 澳元以下的商品可使用被批准的非正式清关文件 (ICD)。澳大利亚海关办公室负责管理进口商品通关程序的管理,各种进口商品的税率根据商品的种类和原产地等因素确定。如需要收费、税率或其他海关事务方面的咨询可与海关信息中心联系。

1. 货物的清关 关于货船的报告和货物到岸后清关事务可以由进口商自己处理,也可以请报关员安排处理,但需要为此服务支付一定的费用。报关员一般都是商品进口方面的专业人员,能够比较迅速、稳妥地处理这些事务。

2. 经许可的仓库储存制度 仓库储存制度是澳大利亚进口体系的一个重要部分,它为进口贸易的延期交税提供了办法。该制度允许进口商在未交纳关税情况下,将商品存放在海关所许可的仓库中,直到他们准备交纳关税。这些仓库基本上都用来存放未交纳税款的商品,商品存放期间,这些商品的处理会受到限制。

3. 货物的报关 澳大利亚海关利用计算机技术来执行一些进出口事务的处理,在澳大利亚,所有的报关行和一些主要的进口商都与海关总部的商业计算机系统相连,通过使用名为 COMPILE 的系统,报关员和进口商可以直接在他们的办公室里办理报关手续。

报关员和进口商输入他们的进口数据,COMPILE 系统将自动完成:

- (1) 编辑和确认这些数据,立刻报告错误并在线修正;
- (2) 完成流通和数量变化的处理;
- (3) 确定商品的海关估价并计算关税;
- (4) 调整剩余的且可利用的配额或进口信用证书;
- (5) 通过共同的保护体系处理数据。

报关时,COMPILE 系统会打印出进口报关单和一份相关信息建议通知,包括一些

注意事项和共同的保护条例。报关员或进口商可通过电子信息的途径直接回答共同保护条例的相关问题,例如检疫、健康、卫生等问题。

计算机显示该商品的入境是红线还是绿线,红线代表商品要经过检查(健康卫生方面),绿线表示低风险,能够快速办理清关手续,许多进口商和报关员都是直接从国外贸易伙伴得到电子版的信息,将其输入系统(海关入境电子数据交换输入系统)内,然后该系统将电子数据传到海关。

4. 被禁止或受严格限制的商品 澳大利亚立法规定了被禁止进口或受限制进口的产品范围,海关根据法规要求(包括其他政府机构的法规)负责检查进口商品。违反这些法规限制要求的将被处以严厉的罚款。进口禁止和限制的产品范围中涉及纺织品服装的主要有某些受保护动物的皮毛及其产品、含有毒有害物质的产品、含有不正确或误导性标签或标志的产品、消费者安全控制范围(如易燃性)的产品。

5. 检查监督 从2002年7月1日起,监督官员可以在进口货物所有者的同意下,行使其监督检查权,如果得不到同意,海关会寻求一个监督检查的正当理由。在行使权力以前,监督官员会给进口货物所有者书面通知,告诉其权利和义务。行使监督检查权的目的是为了评估:一个人是否遵守了海关的相关法律;一个人是否按照海关相关法律保存了记录,准确地处理和计算了相关数据;验证提供给海关的信息的正确性。

官员在行使其监督检查的权利时,可以搜查货物、拍照片、检查、计算、称重、测量、测试或分析、取走一些样品、检查相关文件或记录、提取或拷贝一些相关文件和记录、询问或要求帮助。

二、所需的进口文件

澳大利亚海关并不要求进口产品都要获得进口许可证,但是由于商品性质的不同,不管其价值多少,进口商首先要确定该商品是否是被允许进口的。海关并不一定要求进口商完成专门的正式发票,像正式的商业发票、货物清单或收据等都可以接受,但这些文件都必须包含以下信息:发票条款(例如:离岸价格 FOB、到案价格 CIF);发票中货币种类(例如澳元、美元);货物卖方的姓名和地址;货物买方的姓名和地址;对进口商品完整的描述;将货物运抵澳大利亚的货船的名字;商品的原产国,如果是特惠税率地区,还要包括生产商的声明;货物包裹的数量和每个包裹中商品的数量;商品总的数量;商品的销售价;将商品打包所需的劳动力价值;外包装本身价值;关于货运的运费和保险费的详情;关于折扣、补偿或其他影响商品销售价格的具体情况。

澳大利亚法律规定进口商应将这些相关商业文件保留5年,海关在审计时可能要用到这些文件,如果没有按法律规定保留5年,可能会处以一定的罚款。

三、查询

(1) 澳大利亚海关 (Australian Customs)。

网址 <http://www.customs.gov.au>。

(2) 澳洲贸易委员会 (AUS TRADE - Australian Trade Commission)。

网址 <http://www.austrade.gov.au/>。

(3) 澳洲检疫检验局 (Australian Quarantine and Inspection Service, AQIS)。

网址 <http://www.aqis.gov.au/>。

(4) 澳洲标准协会 (Standards Australia)。

网址 www.standards.com.au/。

第五节 欧盟及其成员国

欧盟所有成员国采取欧盟的统一对外贸易政策和措施。

一、原产地

1. 法规的名称 商品说明法令 1968 及条例。

2. 定义与范围 有关商品原产地的说明。

3. 法规要求 商品说明 (生产地) (标识) (废止) 法规 1996 年废止了 1988 年的商品说明 (生产地) (标识) 法规 [The Trade Descriptions (Place of Production) (Marking) Order 1988], 1988 年的商品说明 (生产地) (标识) 法规要求这项法规要求某些货物, 在贸易或商业活动中当被提供、陈列或意图提供时, 如果会给出易于误解的有关它们加工或生产地的说明, 那么这些货物就要被标识或附着一个有关它们加工或生产的正确说明。

一般来说, 英国或欧盟的法规中没有要标出原产地的要求, 但当贸易人要求标出原产地时也不反对这样做。

然而当货物要标出原产地时, 1968 年的商品说明法令要求这些原产地的说明必须正确。如果在商业活动中, 贸易人标识了错误或易误解的商品说明将被认为是违法。

商品说明法令禁止标识了错误原产地的货物的进口。

4. 法规的实施 1996 年的商品说明 (生产地) (标识) (废止) 法规是在商品说明法令的总则下制定的, 从 1996 年 12 月 9 日起生效, 商品说明法令禁止标识了错误原产地的货物的进口。

二、进口程序

(1) 向欧盟出口纺织品及服装之前,需中国权力机关颁发纺织品原产地证书。原产地证书须呈交欧盟海关,如果中国未颁发此证书,其纺织品将不能进口到欧盟。

(2) 出口商将出口许可证送到欧盟进口商手中,然后他们必须向任何欧盟国家的相应当局申请进口许可证。如果中国的出口许可证有效,那么进口许可证将在 5 个工作日内颁发。中国的出口产品可在进口许可证发出之前运抵欧盟,但是如果没有进口许可证则不能进入欧盟市场。

(3) 还需向欧盟海关递交的文件有 商业发票、提单/空运提单、装箱单。

(4) 我国制的服装、纺织品或毛皮产品出口到欧盟不再享有普惠制优惠关税,比如在进口税方面,短外衣、成套服装和长裤税率为 13%,T 恤衫税率是 12% ~ 13%,内衣和睡衣税率也是 12% ~ 13%,梭织棉布税率是 9%。

(5) 根据欧盟的标签指令,海关会对产品进行抽查,判定产品是否与标签说明一致,标签的标注是否符合指令要求。此外,还会根据危险物质指令,检查产品中的有毒有害物质含量是否符合欧盟指令的要求。对于不符合欧盟指令的产品将被禁止进入欧盟市场,并且会处以退回、罚款或销毁的处罚。

三、需提交的贸易文件及其他要求

商业发票 提单/空运提单 产地来源证 装箱单 进口证 标签(厂商宜密切留意欧盟的标签规例及标准,不符合欧盟标志及标签规定的产品会被拒入境。欧盟成员国可能要求进口的产品附有以本国文字标识的标签和标志) 产地来源标志(自愿性质) 税项(进口税 + 增值税,介于 15% ~ 25%,视不同进口国而异) 临时免税进口证(接受采用)。

四、查询

(1) 欧盟官方网站。

网址 <http://europa.eu.int/index.htm>。

(2) 欧盟委员会法律及官方刊物(EUR - Lex - the European Union Law and Official Journals)。

网址 <http://europa.eu.int/eur-lex/en/index.html>。

(3) 欧洲标准化委员会(European Committee for Standardization,CEN)。

网址 <http://www.cenorm.be>。

(4) 英国海关(UK Customs & Excise)。

网址 <http://www.hmce.gov.uk/>。

参考文献

- [1] 慎仁安,何志贵,等. 新型纺织测试仪器使用手册 [M]. 北京 中国纺织出版社,2005.
- [2] 何志贵. 国外纤维和纱线试验仪器的技术动态分析 [J]. 纺织学报,2002 (6).
- [3] 桂家祥,吴伯华,何志贵,等. 检验检疫官考试复习指南(轻纺、机电专业分册) [M]. 国家质检总局人事司,2005.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局检验监管司. 国内外纺织服装技术法规 [G]. 北京 中国标准出版社,2004.
- [5] 《纺织品技术法规与国际贸易》编委会. 纺织品技术法规与国际贸易 [M]. 北京 中国纺织出版社,2004.
- [6] 国家质量监督检验检疫总局检验监管司. 纺织服装国内外技术法规培训教材 [M]. 2003.
- [7] 纺织工业科学技术发展中心. 中国纺织标准汇编 [G]. 北京 中国标准出版社. 2001.
- [8] 洪生伟. 标准化管理 [M]. 北京 中国计量出版社,1993.
- [9] E. M. 库普里亚科夫(苏). 工业产品的标准化和与质量 [M]. 北京 中国计量出版社,1990.
- [10] 叶柏林,等. 标准化 [M]. 北京 中国科学技术出版社,1988.
- [11] 于永清,等. 纺织品技术规划与国际贸易 [M]. 北京 中国纺织出版社,2004.
- [12] 姚穆,等. 纺织材料学 [M]. 北京 中国纺织出版社,2004.
- [13] 李汝勤,宋钧才. 纤维和纺织品测试技术 [M]. 上海 东华大学出版社,2005.
- [14] FZ/T20015.1—1998 毛纺产品分类、命名及编号 精梳毛织品.
- [15] FZ/T20015.2—1998 毛纺产品分类、命名及编号 粗梳毛织品.
- [16] GB/5705—1985 纺织名词术语(棉部分).
- [17] GB/5706—1985 纺织名词术语(毛部分).
- [18] GB/5707—1985 纺织名词术语(麻部分).
- [19] GB/5708—1985 纺织名词术语(针织品部分).
- [20] 冯长根,惠宁利. 抽样检验. 北京 北京理工大学出版社,1992.
- [21] E. L 格兰特, R. S 利文沃斯. 统计质量管理 [M]. 北京 机械工业出版社,1989.
- [22] 姜炳麟,袁峻. 现代管理中的数理统计方法 [M]. 北京 人民邮电出版社,1993.
- [23] 全国棉花质量检验人员执业资格考试专家委员会. 棉花质量检验 [M]. 北京 中国计量出版社,2001.
- [24] 董念慈等. 进出口纱线检验 [M]. 北京 中国纺织出版社,1995.
- [25] GB/T 2828.1—2003/ISO 2859—1 1999 计数抽样检验程序 第一部分 按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划. 国家质量监督检验检疫总局,2003.
- [26] GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验). 国家质量监督检验检疫总局,2002.
- [27] GB/T 1.1—2000 标准化工作导则 第一部分 标准的结构和编写规则.

- [28] GB 1103—1999 棉花 细绒棉.
- [29] GB 1523—1993 绵羊毛.
- [30] FZ/T 73018 - 2002 毛针织品.
- [31] 周立平. 生态纺织产品最新标准广泛和技术应用及质量控制手册. 安徽 :安徽文化音像出版社,2004.
- [32] 国家质检总局检验监管司. 国内外纺织服装技术法规. 北京 中国标准出版社,2004.
- [33] 纺织工业标准化研究所,国家棉纺织产品质量监督检验中心. 国家纺织产品基本安全技术规范实施指南. 北京 中国标准出版社,2005.
- [34] GB 18401—2003 国家纺织产品基本安全技术规范.
- [35] GB/T 18885—2002 生态纺织品技术要求.
- [36] (日) 纤维性能评价研究委员会. 纺织测试手册 [M]. 北京 纺织工业出版社,1991.
- [37] 国家质检总局检验监管司. 国内外纺织服装技术法规. 北京 中国标准出版社,2004.
- [38] 慎仁安主编,何志贵,陆军,谢秋慧,周静珠副主编. 新型纺织测试仪器使用手册 [M]. 北京 中国纺织出版社,2005.
- [39] 王智,刘增录. 纺织仪器选购使用指南 [M]. 中国纺织总会标准化研究所,1995.
- [40] [美] 斯图尔特·L. 迈耶. 科技工作中的数据分析 [M]. 北京 原子能出版社,1983.
- [41] 黄俊钦. 测试误差分析与数学模型 [M]. 北京 国防工业出版社,1985.
- [42] 罗南星. 测量误差及数据分析 [M]. 北京 中国计量出版社,1984.
- [43] P. R. 贝文顿. 数据处理和误差分析,北京 知识出版社,1986.
- [44] (苏) B. Л. 柯洛特科夫, B. A. 泰茨. 计量学与测量装置准确度理论基础 [M]. 北京 中国计量出版社,1986.
- [45] 方开泰,马毅林等. 数理统计与标准化. 北京 技术标准出版社,1981.
- [46] 澳大利亚国家测试结构协会. 实验室评审员培训教程,1996.
- [47] 中国国家进出口企业认证机构认可委员会. ISO 9000 2000 族国际标准和相关转换要求文件汇编 [G],2000.
- [48] 中国实验室认可与管理基础知识. 中国实验室国家认可委员会 [M]. 北京 :中国计量出版社,2003.
- [49] 中国实验室国家认可委员会. 检测和校准实验室认可准则 (CNAL/AC 01 2005) . 2005.