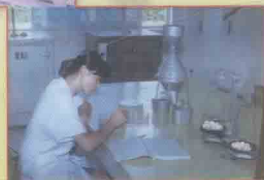


IANHUA ZHILIANG JIANDU JIANYAN GUIFAN YU SHENGCHAN JIAGONG JISHU BIAOZHUN SHIYONG SHOUC

棉花

质量监督检验规范与生产加工技术标准实用手册



万方数据电子出版社

棉花质量监督检验规范与 生产加工技术标准实用手册

主 编 李 斯

(中)

万方数据电子出版社

第 四 章



本章共介绍 10 个专题。它们都是在条文解释的基础上有必要作进一步解释的内容，目的是让大家对棉花标准有更全面正确的理解和把握。

第一节 棉花品级

一、GB 1103—1972 在棉花品级方面存在的主要问题

GB 1103—1972 标准，在棉花品级方面存在的主要问题可归纳为以下几个方面：

一是级距划分不合理。一、二、三级级距太小，不仅棉花内在品质之间差异不明显，而且也影响感官检验结果间的一致性，容易引发检验纠纷。

二是重外观轻内质。棉花品级三条件“成熟程度、色泽特征、轧工质量”采用感官检验，不能定量描述。不仅人为误差大，而且在实际掌握上容易形成“重色轻质”的偏向，也为检验工作中的“人情棉”现象提供了方便。

三是由于我国幅员辽阔,各地棉花生长的自然条件不尽相同,而且种植的棉花品种也多种多样,由此引起的棉花颜色特征也不一样。因此,棉花标准在色特征方面理应对地域划分类型,但原标准对此却未进行划分。

四是我国籽棉加工已全部使用锯齿轧机,因此收购检验应该使用小锯齿轧花机,皮辊棉标准应该取消。

五是“在同一批棉花中,允许有相邻品级的棉花 34%,超过此数时,应分别计价”的规定,造成棉花混等混级现象严重。

六是棉花品级实物标准制作方面存在的问题:

(1) 制作品级实物标准精雕细刻,不仅效率低而且使标准失去棉花的自然形态,必须改变制作方法;

(2) 原标准中,品级的颜色特征只有定性描述而没有量化,不仅每年更新标准时很难保持标准特征量值的稳定,在大量仿制的标准中,也很难保持同级标准之间的一致性。因此,在实物标准的制作中,应该用棉花测色仪将颜色特征予以量化。

(3) 为了保证棉花品级实物标准的质量和标准特征量值之间的一致性,品级实物标准应该相对集中制作,不应由各省分别仿制。

二、GB 1103—1999 对棉花品级未作实质性修订的原因

棉花的品级与棉花的内在质量存在一定的关系,棉花品级的合理划分才能体现棉花质量的优劣。棉花品级还直接与棉花价格相关。因此,修订棉花标准必须对棉花标准的品级进行重新划分。但是,由于国务院要求 GB 1103—1999 棉花准于 1999 棉花年度开始实施,而 1999 棉花年度使用的棉花品级实物标准,已采用 1998 棉花年度的棉花制作完成,因此,棉花品级实物标准已无法重新制作。这就是 GB 1103—1999 棉花标准对棉花品级未作实质性修订的根本原因。

要对棉花品级进行合理的划分,甚至要分类型或地域,就要对我国各地域生产的主要品种棉花的内在质量状况有比较深入的了解,为此,必须进行必要的调研或试验验证工作,现在无法提出一个比较合理的分级方案。这也是 GB 1103—1999 棉花标准对棉花品级未作实质性修订的另一方面原因。

三、关于棉花品级重新划分的思考

对棉花品级进行合理的划分是棉花标准修订工作的核心内容之一。由于GB 1103—1999棉花标准未对棉花品级进行重新划分,因此,此标准的改革还是不彻底的,有待于下一步进行全面修订。

在全面修订棉花标准时,对棉花品级进行合理划分的初步思考如下:

将棉花按黄河流域、长江流域和西北内陆地区分成三个地域。每个地域以品质好的当家品种为基础,对品级进行重新划分。选择品质好的当家品种,可以起到引导棉农种植优质棉花,淘汰劣质品种的作用。

在试验验证的基础上,提出棉花品级分级方案,包括共分几个级,各级水平如何划分,如何检验等。

棉花品级条件。探讨棉花品级条件包括哪些内容,是否只包括颜色和轧工质量两个方面。棉花品级只是作为棉花定级的因素之一,它与马克隆值、断裂比强度等棉花的内在质量指标一起确定棉花的等级。拉开不同等级棉花的质量差异,使之满足国家执行棉花优质优价政策的需要。

同一等级的棉花,因地域不同,棉花的颜色特征套用不同类型的棉花品级标准外,其他内在质量指标要求一致。

改革棉花品级实物标准制作方法,棉花品级实物标准相对集中制作。

棉花品级检验以感官检验与仪器检验相结合,颜色特征以棉花测色仪检验为主,轧工质量以感官检验为主。

第二节 长度及其检验

一、长度标准的修订

长度是棉花最重要的内在质量指标之一,它与棉花的使用价值密切相关。因此,国内外棉花标准几乎无一例外地都将长度作为棉花的质量考核指标之一。

原棉花标准规定,棉花长度以2mm为计算单位。有关方面一致认为,

长度以 2mm 分级过粗,且规定的范围长度也应改为保证长度。在国际贸易中,棉花长度以 1/32in (0.794mm) 分级,并采用保证长度。因此,新修订的 GB 1103—1999 棉花标准对棉花长度作了重要修订,具体表现在以下五个方面:

- (1) 长度以 2mm 分级改为以 1mm 分级;
- (2) 长度由原来的 23、25、…31 毫米的五个等级改为 25、26、…31 毫米的七个等级;
- (3) 范围长度改为保证长度,如 27 毫米由 26.01 ~ 28.00mm 改为 27.0mm ~ 27.9mm 等。
- (4) 长度标准级由 27 毫米改为 28 毫米;
- (5) 限制长度:“五级棉花长于 27 毫米,按 27 毫米计算;六、七级均按 23 毫米计算”,改为“五级棉花长度大于 27mm,按 27 毫米计;六、七级棉花长度均按 25 毫米计”。

修订后的棉花长度标准仍然以棉花的主体长度表示。

二、长度检验

鉴于长度标准改为以 1mm 分级后,检验方法仍然采用手扯尺量法,这对棉检人员的检验技术水平提出了更高的要求,他们有待于进一步训练、提高,因此新标准规定“1mm 长度分级及其规定于 2000 棉花年度开始实施,1999 棉花年度长度标准仍按 GB 1103—1972 标准执行。”

新标准的长度仍然以棉花的主体长度表示,国际上普遍使用的是上半部平均长度。为了与国际接轨,我国是否也应该使用上半部平均长度,这将在下一步标准的全面修订工作中予以研究。由于棉花长度今后是否仍以主体长度表示没有确定,因此新标准没有列出长度的仪器检验方法,以免误导 Y111 罗拉长度仪、Y146 光电长度仪的生产与购置。当然,因为 Y146 可以测试棉花的主体长度,因此手扯长度仍然可以与 Y146 测试的主体长度进行对照。可以将它用于练习 1mm 长度分级检验工作中。

三、长度标准进一步修订的思考

首先要研究并确定棉花长度的表示方法。棉花的主体长度,统计意义不

太明确,很难用自动化仪器检验。另外,主体长度与纺纱工艺的相关性也较差,纺织厂配棉时,更多地使用品质长度。品质长度又称上半部平均长度。国际上用上半部平均长度。我国棉花标准全面修订时,长度如何表示?用上半部平均长度还是手扯手度(主体长度)对棉花长度进行分级?或者收购时采用手扯长度,成包皮棉采用上半部平均长度是否可行?如果采用上半部平均长度表示,使用什么仪器检验?收购时用仪器检验还是用手扯长度检验?如用手扯长度检验,那么手扯长度与上半部平均长度关系如何?这些都值得研究,都要做试验验证。

长度方面进一步修订的另一个问题是,棉花的长度整齐度对成纱强力、纺纱工艺以及制成率等都有影响。特别是,为了防止在棉花中掺杂棉短绒,短纤维含量应该作为棉花质量的考核指标之一。这方面的设想在第一章第五节已经作了说明,这里不再重复。

第三节 马克隆值及其检验

一、气流仪的发展过程及马隆值的变迁

马克隆气流仪本来是一种用气流方法测定机械轴或孔的直径的仪器。1947年,美国的 *W.S. Smith* 对气流仪进行了改装,把机械测头改为纤维试样筒,研制了纤维气流仪。他采集了许多陆地棉样品,测定了称重法细度($\mu\text{g}/\text{in}$)和气流仪读数,并以气流仪转子流量计的浮子高度为自变量,以称重法细度为因变量,计算出线性回归方程式,制定了线性刻度,其单位为 $\mu\text{g}/\text{in}$ 。这种仪器的商业名称就是 *Micronaire*,中文译为马克隆。

1950年美国农业部又采集了许多陆地棉和亚洲棉,通过试验,计算了浮子高度与称重法细度的二次回归方程式,制定了非线性刻度。该刻度一直沿用至今。它起初仅用于陆地棉和粗绒棉,长绒棉用不同的刻度。

随着对纤维气流仪理论的深入研究,知道气流仪读数并不单纯反映纤维细度,而是细度和成熟度的综合反映,许多学者把气流仪读数称为细度 $\times$ 成熟度。从物理上讲,气流仪读数反映了纤维的透气性,是纤维比表面积(纤维表面积/纤维体积)的函数。为了回避气流仪在定义上的分歧意见,美国

以 *Micronaire* 这种仪器的商业名称作为量的名称和单位名称, 用他们取代细度 ($\mu\text{g}/\text{in}$)。

现在国际上无论陆地棉、亚洲棉(粗绒棉)、海岛棉(长绒棉)都采用同一马克隆刻度。严格地说, 大家也不再将马克隆值当作细度, 但习惯上有的还将它称为细度。

1961年, 美国制定了 *ASTMD1448* 《棉纤维马克隆值试验方法标准》。由于马克隆值这一指标对棉纺工艺很有使用价值, 试验速度快, 仪器的稳定性很好, 因此美国农业部在 1966 年把马克隆作为美国棉花的正式检验项目。在所有棉纤维物理性能试验仪器中, 气流仪是第一种进入棉花分级室, 并在业务检验中得到实际应用的仪器。

由于马克隆值检验效果好, 以后很快扩大到世界各国, 使得马克隆仪成为当今数量最多的棉纤维性能检验仪器。1972 年, 马克隆值试验方法已制定为国际标准, 即 *ISO 2403—1972* 《棉纤维马克隆值的测定》。

现在美国习惯上将 *Micronaire* 简称为 *mike*。

二、气流仪读数与细度、成熟度的理论关系

(一) 成熟度比与线密度

我国目前用成熟度系数 (K) 表示棉花成熟度。国际上用成熟度比 (M) 和成熟纤维百分度 (P_m) 表示棉花成熟度。

成熟度比的定义是: 胞壁增厚度对选定等于 0.577 的标准增厚度之比, 即:

$$M = \frac{\lambda}{0.577} \dots\dots\dots (5-4-1)$$

式中: M ——成熟度比;

λ ——胞壁增厚度。

设 H 表示棉纤维单位长度的质量, 即纤维量, 也就是线密度; 标准增厚度情况下的纤维量 H_s 。称为标准纤维量。因为胞壁厚度乘以纤维长度与密度就是纤维量, 因此式 (5-4-1) 也可以表示为:

$$M = \frac{H}{H_s} \dots\dots\dots (5-4-2)$$

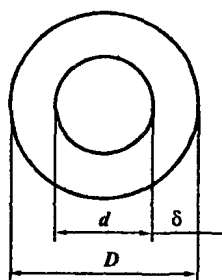


图 5-4-1 棉纤维断面复圆图

D —棉纤维理论外径； d —复圆中空直径； δ —纤维的胞壁厚度

1. 标准胞壁增厚度

棉纤维干涸后，横断面呈不规则腰圆形，很难直接测出其外径、中空直径及壁厚等。通常是以其周长复原成一个圆形，如图 5-4-1 进行理论计算。

所谓胞壁增厚度是指胞壁面积填充程度，即

$$\lambda = \frac{S'}{S} \dots\dots\dots (5-4-3)$$

由图 4.3.1 得

$$S' = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \dots\dots\dots (5-4-4)$$

$$S = \frac{\pi}{4} D^2 \dots\dots\dots (5-4-5)$$

于是，

$$\lambda = 1 - (d/D)^2 \dots\dots\dots (5-4-6)$$

而 $d = D - 2\delta$ ，所以 $(d/D)^2 = (1 - 2\delta/D)^2 = (1 - m)^2$

其中，

$$m = \frac{2\delta}{D} \dots\dots\dots (5-4-7)$$

于是，

$$\lambda = 2m - m^2 \dots\dots\dots (5-4-8)$$

式中： m 称为径壁比。一般成熟的棉纤维，径壁比 $m = 0.35$ ，代入式 5-4-8 得：

$$\lambda = 0.577$$

这就是为什么标准增厚度选定为 $\lambda = 0.577$ 的原因。

2. 成熟度比、成熟纤维百分率

英国的 *Peirce* 和 *Lord* 研究总结出：棉花纤维量 H （即纤维单位长度的质量）与棉纤维中正常纤维含量 n_1 和死纤维含量 n_2 之间，存在以下线性关系：

$$H = 0.9370 (n_1 - n_2) + 135.2 \dots\dots\dots (5-4-9)$$

并定义：具有标准纤维量 H_s 的棉纤维，正常纤维含量 $n_1 = 67\%$ ，死纤维含量 $n_2 = 7\%$ ，即 $H_s = 0.9370 (67 - 7) + 135.2$ 。将它和式 (5-4-9) 代入式 (5-4-2)，整理后得：

$$M = \frac{n_1 - n_2}{200} + 0.70 \dots\dots\dots (5-4-10)$$

式中： M —成熟度比；

n_1 —正常纤维含量，%；

n_2 —死纤维含量，%。

式 (5-4-10) 就是 *ISO 4912* 《棉纤维——成熟度测定——显微镜法》和 *GB/T 13777-1992* 《棉纤维成熟度试验方法 显微镜法》标准中计算成熟度比的公式。

从式 (5-4-10) 可以看出，全部为正常纤维或成熟纤维时， $n_1 = 100$ ， $n_2 = 0$ ，此时 $M = 1.2$ 。全部为死纤维时， $n_1 = 0$ ， $n_2 = 100$ ，此时 $M = 0.2$ 。一般成熟的棉纤维，因 $\lambda = 0.577$ ，所以 $M = 1$ 。当 $M < 0.8$ 时，则认为是未成熟的纤维。

成熟纤维百分率由下式计算：

$$P_m = \frac{n}{N} \times 100 \dots\dots\dots (5-4-11)$$

式中： P_m ——成熟纤维百分率，%；

n ——成熟纤维根数；

N ——试样纤维总根数。

成熟度比与成熟纤维百分率有如下关系：

$$P_m = (M - 0.2) \times (1.565 - 0.471M) \times 100 \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots (5-4-12)$$

或

$$M = 1.762 - \sqrt{2.439 - 2.123P_m/100} \dots\dots\dots (5-4-13)$$

(二) 气流仪测试马克隆值基本原理

用气流仪测试棉花的马克隆值时, 由苛仁纳 (Kozeny) 公式得:

$$\Delta P = KQ S_0^2 \dots\dots\dots (5-4-14)$$

式中: K ——比例系数;

ΔP ——气流仪中纤维塞两端气流压力差;

Q ——流过纤维塞的气流流量;

S_0 ——样筒中纤维的比表面积。

从式 (5-4-14) 看出:

当流量 Q 固定时, 压差:

$$\Delta P = k_1 S_0^2 \dots\dots\dots (5-4-15)$$

当压差 ΔP 固定时, 流量:

$$Q = k_2 / S_0^2 \dots\dots\dots (5-4-15)$$

式中: k_1 、 k_2 为比例系数。

当试样体积一定, 试样质量一定, 试验时的温湿度条件一定, 并按规定的操作方法操作时, k_1 、 k_2 为常数。从式 (5-4-15) 看, 当取固定的流量 Q 时, 通过压差 ΔP 的测量可以测出纤维的比表面积 S_0 。从式 (5-4-16) 看, 当取固定的 ΔP 时, 通过流量 Q 的测量可以测出纤维的比表面积 S_0 。

所谓纤维的比表面积是指纤维的表面积与其体积的比值。设纤维的表面积为 S_u , 扣除中腔后的体积为 V , 则对单位长度的纤维, 有:

$$S_0 = \frac{S_u}{V} = \frac{\pi D}{\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)} = \frac{4D}{D^2 - d^2}$$

设纤维的密度为 γ , 则单位长度的纤维量:

$$H = \pi (D^2 - d^2) \gamma / 4$$

上两式相乘得:

$$S_0 H = \pi D \gamma = \alpha D$$

对标准增厚度的纤维, 纤维量为 H_s , 标准增厚度 $\lambda = 0.577$ 。由式 (5-4-16) 得:

$$0.577 = 1 - (d/D)^2$$

所以, 此时 $d = 0.65D$, 于是:

$$H_s = \pi (D^2 - d^2) \gamma / 4 = 0.106 \pi D^2 \gamma = \beta D^2$$

所以,

$$(S_0 H)^2 / H_s = k_3$$

即:

$$S_0^2 = (k_3 H_s) / H^2, \text{ 由式 (4.3.2) 有 } H = M H_s$$

故,

$$S_0^2 = \frac{k_3 H_s}{H M H_s} = \frac{k_3}{H M} \quad (5-4-17)$$

式 (5-4-17) 表明, 棉纤维的比表面积平方与其细度 (H) 和成熟度比 (M) 的乘积成反比。因此, 可以根据式 (5-4-15) 或式 (5-4-16), 利用气流仪测试棉纤维的比表面积, 再根据式 (5-4-17), 间接地测试棉纤维的马克隆值 (棉纤维细度和成熟度的综合反映)。

将式 (5-4-17) 代入式 (5-4-16) 得:

$$Q = \frac{k^2}{S_0^2} = \frac{k^2 H M}{k^3} = k H M,$$

即:

$$Q \propto H M \quad \dots\dots\dots (5-4-18)$$

同样,

$$\Delta P \propto \frac{1}{H M} \quad \dots\dots\dots (5-4-19)$$

式 (5-4-18) 表明, 定压式气流仪, 通过纤维塞的流量与 $H M$ 成正比。

式 (5-4-19) 表明, 定流量式气流仪, 纤维塞两端的压差与棉纤维的 $H M$ 成反比。

三、马克隆值与成纱质量和纺纱工艺的关系

要纺制一定粗细的纱线, 使纱线具有一定的强力, 以承受工艺中的各种应力, 赋予纺织品必要的使用性能, 纱线横截面内必需具有一定的最低根数的纤维。所以, 粗纤维纺粗纱, 细纤维纺细纱。在其他条件相同的情况下, 纤维越细, 成纱强力越高, 条干均匀度越好。但是, 纤维越细, 在加工过程中越容易扭结和折断, 容易形成棉结。

成熟度高的棉纤维强力好, 能经受加工和清棉机械打击, 易清除杂质, 不易产生棉结和索丝, 成品制成率高。成熟度差的棉纤维, 则容易形成较多

的有害疵点，成品制成率也低。成熟度高的棉纤维，成纱强力高，条干均匀度也较好。但过成熟的棉纤维，抱合力差，成纱强力和条干均匀度反而不好。成熟度高的棉纤维，吸色性好，织物染色均匀。

马克隆值是棉花细度和成熟度的综合反映。因此，它与成纱质量和纺纱工艺都有密切的关系。马克隆值高的棉纤维能经受机械打击，易清除杂质，成纱条干均匀，外观光洁，疵点少，成品的制成率高。但马克隆值过高，会影响成纱强力。马克隆值过低的棉纤维，往往成熟度差，容易产生有害疵点，染色性能差。所以，只有马克隆值适中的棉花，才能兼顾两个方面，获得较全面的经济效果。美国农业部的纺纱试验和中外纺织厂的使用经验均表明，马克隆值低，会产生较多的清钢落棉，纱线外观恶化，但能提高纱线强力和可纺支数，反之，会引起棉纱抱合力的下降，增加棉纱断头，降低了细纱可纺支数，但能降低落棉量，改善纱线外观。所以，国际上将马克隆值介于 3.5~4.9 之间的棉花，作为正常马克隆值棉花。特别是马克隆值在 3.7~4.2 范围内的棉花，从价格上还要加价。这也就是新标准中，将 3.7~4.2 马克隆值的棉花定为 A 级，而 3.5 以下和 5.0 以上的定为 C 级的原因。

四、国外马克隆值指标的情况

马克隆值指标能比较全面地说明棉花同纺纱工艺和产品质量的关系。而且马克隆仪具有使用简便、容易维修、费用低和效率高的优点，所以美国农业部已将马克隆值作为美国陆地棉的质量考核指标，成为与品级、长度并列的指标。

在美国，马克隆值同棉花结价有联系。棉农无论将棉花抵押给联邦政府以取得贷款，还是卖给棉商，均需考虑马克隆值，并根据马克隆值的大小，在价格上补扣。马克隆值价差（*Micronaire difference*）见表 5-4-1：

表 5-4-1 美国陆地棉马克隆价差表（1992~1993 年度）

马克隆值	马克隆价差，美分/lb	
	手扯长度 32mm 及以下	手扯长度 33mm 及以上
5.3 及以上	-3.90	-3.10
5.0~5.2	-2.50	-1.95

马克隆值	马克隆价差, 美分/lb	
	手扯长度 32mm 及以下	手扯长度 33mm 及以上
3.7~4.2	+ 1.10	+ 1.10
3.5~4.9	0	0
3.3~3.4	- 1.35	- 2.35
3.0~3.2	- 3.30	- 4.80
2.7~2.9	- 7.15	- 8.65
2.5~2.6	- 10.50	11.85
2.5 以下	- 15.15	- 15.60

从表中可看出, 马克隆值在 3.5~4.9 范围内为正常马克隆值, 价格不加不扣。马克隆值在 3.7~4.2 范围, 要从价格上加价。马克隆值在 3.5~4.9 以外的, 从价格上都要扣减。而且, 偏离正常马克隆值越多, 扣减的幅度也越大。

在国际贸易中, 也有采用合约对马克隆值进行交接的。如货批的马克隆值与合同不符, 就按仲裁机构的仲裁结果, 由卖方向买方作经济赔偿。

五、马克隆值的测定方法

马克隆值的测定方法按 GB/T 和 6498—1992《棉纤维“马克隆值”试验方法》进行。但就配合 GB1103—1999 标准使用, 还需注意下一些情况。

(一) 马克隆值标样

马克隆值的测定是建立在一套马克隆值标准棉花标样的基础上的。即要使用马克隆值标准棉花标样标定仪器, 由仪器测定试样。

马克隆值标样可采用“国际校准棉花标准 (ICC)”或国家标样。国家标样有两种, 分别为: GSBW 12002—1996《HVI 校准棉花》和 GSBW 12003—1996《校准棉花》, 这两种标样都可以用作马克隆值标准使用。

(二) 取样方法

GB 1103—1999 标准要求的取样方法与 GB/T 6498—1992 标准采用的取

样方法是不同的,这一点要特别注意。*GB/T 6498—1992* 标准强调的是测试准确,而 *GB 1103—1999* 不但强调测试准确,而且强调要给出整批棉花马克隆值的离散情况,因此采用了不同的取样方法。

GB/T 6498—1992 规定,从批样产生试验室样品。试验室样品的份数由批量大小确定:100 包及以下取 1 份;101 包~300 包,取 2 份;301 包~500 包,取 3 份;500 包以上,取 4 份。试验室样品经过充分混和后,随机抽取马克隆值试样。每个试验室样品测试 2 个试验试样,每个试样测试 1 次。当 2 个试样的测试结果的差值超过 0.1 马克隆值时,再增试第 3 个试样。

GB 1103—1999 规定,从批样中随机抽取批样数量的 30%,逐样测试马克隆值,即每个马克隆值样品都作为 1 个试验室样品。然后按 *GB/T 6498—1992* 标准要求进行测试。这里的主要区别是抽取的 30% 样品不能合在一起混和。

(三) 马克隆值的修正

进行马克隆值试验时,要用国际校准棉花标样或国家校准棉花标样,使测试结果校准到标准水平上。在标准温湿度条件下试验,用校准棉样的测试结果与其马克隆值标准值的差异应在 0.1 以内,否则应检查原因。但在非标准温湿度条件下进行试验,试验结果与标准值的差异可能会超过 0.1 马克隆值。特别在收购现场用气流仪测试马克隆值时,因温湿度条件不满足要求,测试结果往往超差,因此要进行修正。具体做法如下:

(1) 将校准棉花标样放在与收购检验棉样相同的环境条件下调湿平衡。

(2) 将马克隆仪及其他设备调整到正常的工作状态。

(3) 测试校准棉花标样的马克隆值 M , 标样的标准马克隆值为 M_0 , 则修正值

$$\Delta = M_0 - M \dots\dots\dots (5-4-20)$$

(4) 在相同的条件下测试收购棉样的马克隆值 m , 则修正后的马克隆值为:

$$m_0 = m + \Delta \dots\dots\dots (5-4-21)$$

m_0 就作为实际检验结果。为简单起见,最好用马克隆值标准值与收购棉花的马克隆值相接近的校准棉花标样,即选用 M_0 接近于 m_0 的标样。否则,为求得修正值一般上要用 2 个或 3 个不同标准值的校准棉样。

(四) 平均马克隆值的计算

试验表明,混合棉的平均马克隆值不等于各成分重量加权的算术平均值,而等于各成分重量加权的调和平均数。

设有 N 级数据, $m_1, m_2, \dots, m_N$; 相应的权为 $w_1, w_2, \dots, w_N$, 则其调和平均值 m 的计算公式是:

$$m = \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{w_i}{m_i} \right)} \dots\dots\dots (5-4-22)$$

例:有 5 包棉花,其重量分别为 (kg): 82, 85, 88, 90, 86, 测得马克隆值分别为: 3.4, 3.6, 3.8, 4.2, 3.9。求平均马克隆值 m 。

解:这里 $M = 5$, w_i 为第 i 包的重量, m_i 为相应的马克隆值,代入式 (4.3.22) 得:

$$\begin{aligned} m &= \frac{\sum_{i=1}^5 w_i}{\sum_{i=1}^5 \left(\frac{w_i}{m_i} \right)} = \frac{82 + 85 + 88 + 90 + 86}{\left(\frac{82}{3.4} + \frac{85}{3.6} + \frac{88}{3.8} + \frac{90}{4.2} + \frac{86}{3.9} \right)} \\ &= \frac{431}{24.1 + 23.6 + 23.2 + 21.4 + 22.1} = \frac{431}{114.4} = 3.77 \end{aligned}$$

若简单地计算重量加权平均值,平均值为 3.79,与上面计算的调和平均值的结果不完全相等。

第四节 断裂比强度及其检验

一、断裂比强度作为棉花质量考核指标的必要性

棉纤维的断裂强力或断裂比强度是棉纤维的重要品质指标。理论研究和实践经验都表明,纤维的断裂比强度与成纱质量有着密切的关系。纤维的断裂比强度越高,成纱的强力也越好。另外,纤维的断裂比强度越高,纤维在纺纱加工过程中越不易断裂,落棉少,制成率高,节约原料消耗。第三,在棉纺厂配棉工艺中,断裂比强度是个重要的工艺参数。因此,断裂比强度作

为棉花质量的考核指标之一是顺理成章的事。正是基于这个事实,多年来一直有人要求将棉花的强力指标列入棉花国家标准中。国办发〔1999〕57号《国务院办公厅关于做好1999年度棉花工作有关问题的通知》也明确提出:“为了适应实行优质优价政策的要求,国家有关部门要综合考虑棉花的纤维长度、强力、色泽和含杂量等多方面的因素,尽快改革棉花质量标准。”

当然,要把棉花的断裂比强度作为棉花质量的考核指标,必须对我国棉花的断裂比强度状况有比较深入的了解。由于我国过去采用的是单纤维断裂强力这个指标,因此,对断裂比强度测试得比较少,了解得不够,需要做进一步调研或试验验证工作。另外,要把断裂比强度作为棉花质量的考核指标,也必须有比较快速的检测仪器设备。美国也正是有了HVI900之后,才把断裂比强度作为棉花质量的考核指标的。正因为如此,GB 1103—1999棉花标准未能把断裂比强度作为棉花质量的考核指标,留待全面修订时再解决。但是,已经把它作为参考指标列入标准了,而且将GB/T 13783—1992《棉纤维断裂比强度的测定 平束法》作为引用标准列入标准中。

二、用棉纤维断裂比强度取代单纤维 断裂强力的原因

原标准把单纤维断裂强力作为参考指标,现在改用断裂比强度作为参考指标。之所以做这样的变动,基于三方面考虑。一是单纤维断裂强力并不能很好地反映棉花的内在质量。因为,单纤维断裂强力高低还与纤维本身的粗细有关。在其他条件不变的情况下,纤维越粗单纤维断裂强力越高。但纤维太粗,其纺纱性能反而不好,成纱强力低,纱线条干均匀度差。纤维断裂比强度的大小由纤维内部结构决定,纤维大分子取向度高、结晶度高,原纤螺旋结构的平均旋角小,纤维断裂比强度则高。因此断裂比强度高低能反映纤维内在质量的优劣。二是棉纤维断裂比强度是国际上通用的常规指标,而单纤维断裂强力是我国50年代以来一直沿用的指标。为了与国际接轨,今后我们也应该用断裂比强度指标而不用单纤维断裂强力指标。三是单纤维断裂强力的测试方法,只有GB/T 6101—1985《棉纤维断裂强力试验方法 束纤维法》。但GB/T 6101存在着明显的缺点。主要是:

(1) 测试误差大。GB 1103—1972棉花标准中,给出的一至五级棉花单纤维断裂强力的参考指标为不低于 $3.7fg \sim 2.3gf$,标准级三级不低于 $3.3gf$ 。