



中华人民共和国国家标准

GB/T 14335—2008
代替 GB/T 14335—1993

化学纤维 短纤维线密度试验方法

Testing method for linear density of man-made staple fibres

(BISFA—1998, Testing methods for polyester staple fibres,
BISFA—2000, Testing methods for acrylic staple fibres,
BISFA—2004, Testing methods viscose, modal, lyocell and
acetate staple fibers and tows, NEQ)

2008-06-18 发布

2009-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准与国际人造纤维标准化局标准 BISFA 1998《涤纶短纤维试验方法》、BISFA 2000《腈纶短纤维试验方法》和 BISFA 2004《粘胶、莫代尔、莱塞尔、醋酸短纤维及丝束试验方法》中的线密度测试部分的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 14335—1993《合成纤维线密度试验方法》。

本标准与 GB/T 14335—1993 相比主要变化如下：

- 扩大了适用范围,由原来的合成纤维扩大到化学纤维。
- 增加了规范性引用文件,GB/T 15000.8《标准样品工作导则(8)有证标准样品的使用》,不表述标准样品和有证标准样品的定义。
- 修改了涤纶、腈纶、丙纶纤维的调湿和试验用标准大气的相对湿度,由原来的(65±3)%修改为(65±5)%。
- 修改了实验室样品的调湿时间,增加了附录 A 快速调湿时间;
- 修改了取样量,根据 2000 版 BISFA 对纤维取样量的要求,由原来的 1 500 根~2 000 根,修改为 2 000 根左右,增加了根据纤维的规格计算出具体取样量。
- 增加了中段切断长度 10 mm。根据纤维的长度,规定切取不同的中段长度及与中段长度相对应的计算根数。
- 增加了线密度偏差率的计算公式。
- 增加了振动法测试线密度的方法。
- 增加了附录 B 振动式细度仪校验法。
- 增加了附录 C 统计:术语与计算。

本标准的附录 C 为规范性附录,附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国纺织工业协会提出。

本标准由上海市纺织工业技术监督所归口。

本标准起草单位:中国石化上海石油化工股份有限公司、仪征化纤股份有限公司、山东海龙股份有限公司、丹东吉丹化纤有限责任公司、上海市纤维检验所。

本标准主要起草人:王永梅、管晓燕、宋铮、冷维彦、娄善好、徐云。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14335—1993。

化学纤维 短纤维线密度试验方法

1 范围

本标准规定了化学纤维线密度的两种试验方法,束纤维中段称量法(方法 A)和单纤维振动仪法(方法 B)。

本标准适用于聚酯(涤纶)、聚酰胺(锦纶)、聚丙烯腈(腈纶)、聚丙烯(丙纶)、聚乙烯醇缩甲醛(维纶)、再生纤维素纤维等化学短纤维的线密度测定。丝束可参照使用。以上两种方法试验时均应对纤维施加一定的张力,使纤维伸直卷曲消失,保证测试结果的有效性。方法 A 和方法 B 的采用,根据具体条件由有关双方协商确定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 3291.1 纺织 纺织材料性能和试验术语 第 1 部分:纤维和纱线
- GB/T 6529 纺织品的调湿和试验用标准大气
- GB/T 8170 数值修约规则
- GB/T 14334 化学纤维 短纤维取样方法
- GB/T 15000.8 标准样品工作导则(8)有证标准样品的使用

3 术语和定义

GB/T 3291.1 和 GB/T 15000.8 确立的术语和定义适用于本标准。

4 试验通则

4.1 预调湿,调湿和试验用标准大气

4.1.1 回潮率在公定回潮率以下的实验室样品,可不必进行预调湿。

4.1.2 回潮率在公定回潮率以上的实验室样品的预调湿规定

- 温度不超过 50 ℃;
- 相对湿度 5%~25%;
- 时间大于 30 min。

4.1.3 实验室样品的试验用标准大气按 GB/T 6529 规定执行。

涤纶、腈纶和丙纶纤维试样的调湿和试验用标准大气:

- 温度(20±2)℃;
- 相对湿度(65±5)%;
- 调湿时间 4 h。

其他化学纤维试样的调湿和试验用标准大气:

- 温度(20±2)℃;
- 相对湿度(65±2)%;
- 推荐调湿时间 16 h。

双方约定试样调湿时间可参见附录 A。

4.2 试样及其制备

4.2.1 按 GB/T 14334 规定抽取试样。

不要在货批中抽取有受损的、在运输途中意外受潮或已被打开过迹象的任何包装件。

4.2.2 从试样中随机取出 10 g 左右作为线密度测定样品,按 4.1 规定进行预调湿和调湿。使线密度测定样品达到吸湿平衡(每隔 30 min 连续称量的质量递变量不超过 0.1%)。

4.2.3 对丝束试样,从批样中取得代表性样品后,剪取 10 段适宜长度的试验样品,随机取出 10 g 左右的试样作为线密度测定样品。

5 试验方法

5.1 方法 A——束纤维中段称量法

5.1.1 原理

在试验用标准大气条件下,从伸直的纤维束上切取一定长度的纤维束,测定该中段纤维束的质量和根数,计算线密度的平均值。线密度用分特克斯(dtex)表示。

5.1.2 仪器及工具

5.1.2.1 天平:最小分度值 0.01 mg。

5.1.2.2 切断器:10 mm、20 mm 或 30 mm,允许误差±0.01 mm。

5.1.2.3 梳子:10 针/cm、20 针/cm。

5.1.2.4 投影仪:放大倍数 50 倍~100 倍。

5.1.2.5 绒板:绒板颜色与试验纤维颜色成对比色。

5.1.2.6 镊子,玻璃片。

5.1.3 试验步骤

5.1.3.1 从已调湿平衡的线密度测定样品中取一定根数的纤维束,手扯整理几次,使之成为一端平齐、伸直且不延伸的试样束。

5.1.3.2 纤维束取样根数的规定:纤维名义线密度<10.00 dtex,取 2 000 根左右;纤维名义线密度≥10.00 dtex,可适当减少取样根数。共整理 3 束~5 束平行试样,当中段长度为 10 mm 时,平行试样应为 5 束。根据试样的规格,按式(1)计算出每束纤维的取样量。

$$M = \frac{T_{im} \times L_m}{5} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

M——试样质量,单位为毫克(mg);

T_{im}——试样的名义线密度,单位为分特(dtex);

L_m——名义长度,单位为毫米(mm)。

5.1.3.3 在能消除卷曲所需要的最小张力下,用切断器从经整理的试样束的中部,切下一定长度的试样束中段,切下的中段试样中不得有游离纤维。切断时试样束应与刀口垂直。

5.1.3.4 切取中段长度规定见表 1。

表 1 切取中段长度规定

| 纤维长度 L _m /mm | 25≤L _m <38 | 38≤L _m <65 | L _m ≥65 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| 切取中段长度 L/mm | 10 | 20 | 30 |

5.1.3.5 用镊子夹取一小束中段试样,平行排列在玻璃片上,盖上玻璃片,用橡皮筋扎紧,在投影仪上逐根计数,也可以用其他方法准确计数。纤维计量根数规定:切 10 mm 时,每片不少于 400 根;切 20 mm 时,每片不少于 350 根;切 30 mm 时,每片不少于 300 根。

5.1.3.6 数好的试样束放在试验用标准大气下进行调湿,平衡后将试样逐束称量(精确至 0.01 mg)。

5.1.4 结果计算

5.1.4.1 线密度

线密度按式(2)计算:

$$T_u = 10\,000 \times \frac{m}{n \times L} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- T_u ——线密度,单位为分特(dtex);
- m ——所数根数试样的质量,单位为毫克(mg);
- n ——试样根数;
- L ——中段切断长度,单位为毫米(mm)。

5.1.4.2 平均线密度

试验结果以平行试验次数的算术平均值表示,见式(3)。

$$T_t = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ui}}{n} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- T_t ——平均线密度,单位为分特(dtex);
- T_{ui} ——实测线密度,单位为分特(dtex)。

5.1.4.3 线密度偏差率

线密度偏差率按式(4)计算:

$$D_T = \frac{T_t - T_{tm}}{T_{tm}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- D_T ——线密度偏差率,%;
- T_t ——平均线密度,单位为分特(dtex);
- T_{tm} ——名义线密度,单位为分特(dtex)。

5.2 方法 B——单纤维振动仪法

5.2.1 原理

一定长度的单根纤维在规定的张力下以谐振频率振动。在谐振条件下,根据谐振频率、纤维振弦长度和预加张力值,自动计算并显示纤维试样的线密度。本方法假设纤维在测试长度上的线密度是不变的。

5.2.2 仪器和校准

5.2.2.1 振动式细度仪

振动式细度仪应具有以下精度:

- a) 施加的张力应在规定值的 $\pm 0.5\%$ 范围内;
- b) 谐振频率的测量误差不超过 $\pm 0.5\%$;
- c) 纤维振弦长度的误差不超过 $\pm 1\%$ 。

5.2.2.2 振动式细度仪的校准

按本标准附录 B 校准振动式细度仪。

5.2.3 预加张力

涤纶、腈纶、丙纶、氯纶、维纶、锦纶、再生纤维素纤维:(0.15 ± 0.02) cN/dtex。

如果上述预张力不能满足振动式细度仪的使用要求,可用经过纤维生产单位与用户双方商定的预张力。也可用仪器生产厂提供的预张力。

5.2.4 试验步骤

5.2.4.1 从已调湿平衡的线密度测定样品中取 2 000 根左右试样,可根据纤维的规格,按式(1)计算出试样的取样量。

5.2.4.2 将这些数量的试样分别横铺在一块绒板上。用镊子逐根取出纤维,每 10 根纤维中 9 根放在一边,只有第 10 根纤维用作下一步试验。继续这种过程,直至从每个实验室样品取得所需的试样根数。

5.2.4.3 张力夹大小的选取按 5.2.3 确定。

5.2.4.4 用张力夹随机夹持纤维一端,取出后用镊子夹持另一端,将试样夹入振动式细度仪的夹持器中。在这个过程中,避免意外拉伸纤维。

5.2.4.5 纤维起振后,显示线密度值,确认该根试样的线密度值。

5.2.4.6 每个实验室样品试验 50 次。

5.2.4.7 打印测试结果。

5.2.5 结果计算

5.2.5.1 平均线密度

平均线密度以 50 根单根纤维的线密度值的算术平均值表示。

5.2.5.2 增加试验根数的计算

对确定 95 % 的置信水平时,除已经规定的试验根数外,当置信区间半宽值超过算术总平均值 $\pm 3\%$,按附录 C 的规定增加试验根数。

5.3 数据修约

各项试验结果按 GB/T 8170 规定修约,线密度修约到小数点后两位;线密度偏差、线密度变异系数修约到小数点后一位。

6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

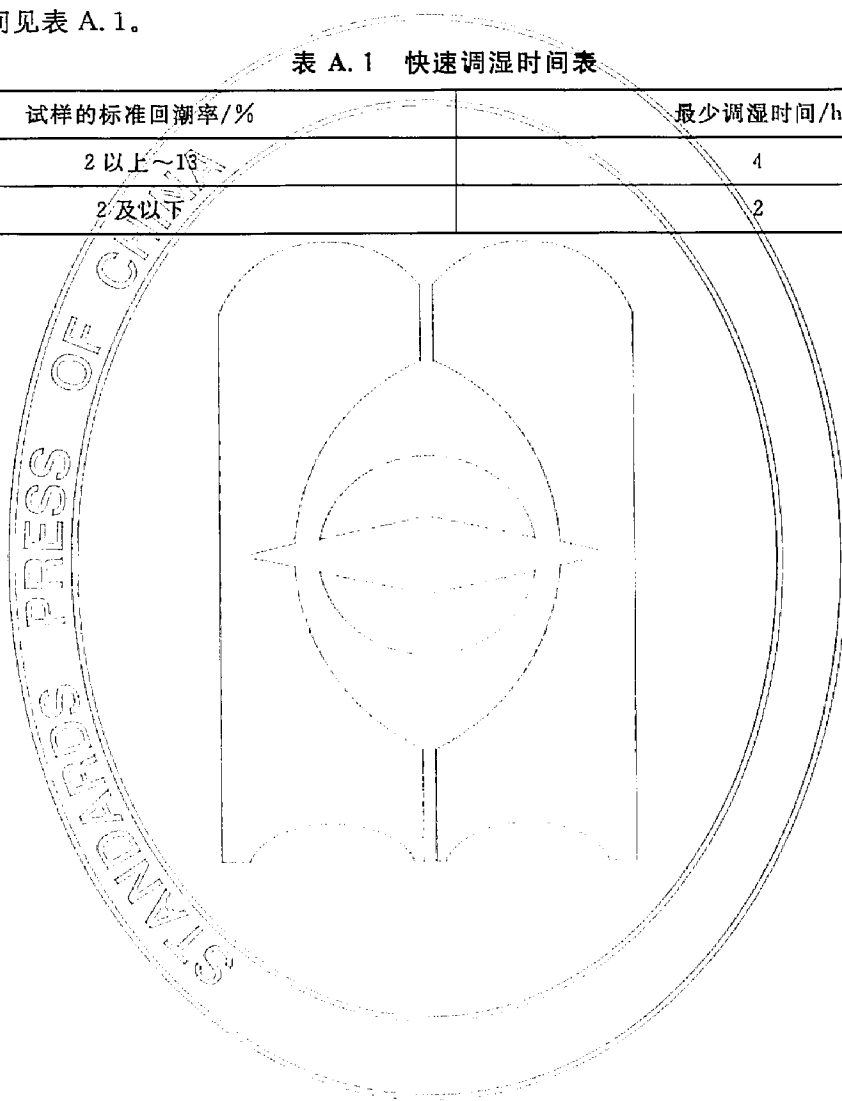
- a) 样品的名称和规格;
- b) 被选作批量样品包装件的号码标识;
- c) 采用的试验方法及所有的试验参数;
- d) 实验室样品的个项性能测试结果,如果有计算标准偏差和变异系数,则要写入报告;
- e) 经协商后对试验步骤的修改提示及其他与本标准不一致的部分;
- f) 观察到的异常现象;
- g) 试验人员和试验日期。

附录 A
(资料性附录)
快速调湿时间

- A.1 本方法规定了试样快速调湿的时间。
A.2 在有争议的情况下,本方法需经有关各方协商之后方能采用。
A.3 调湿时间见表 A.1。

表 A.1 快速调湿时间表

| 试样的标准回潮率/% | 最少调湿时间/h |
|------------|----------|
| 2 以上~13 | 4 |
| 2 及以下 | 2 |



附 录 B
(资料性附录)
振动式细度仪校验法

振动仪校验可以采用标准样品校验法或单丝称重校验法。

B.1 标准样品校验法

B.1.1 记下振动仪校准拨盘上的读数 K_1 。对无校准拨盘的振动仪,其 $K_1=1$ 。

B.1.2 从标准样品或有证标准样品中,按 5.2.4.1 规定取出所需试样样品。

B.1.3 由该标准样品的线密度值,按 5.2.3 规定确定张力夹的大小,用振动仪测试 100 根纤维,得平均线密度 T_{10} 。

B.2 单丝称重校验法

B.2.1 记下振动仪校准拨盘上的读数 K_1 。对无校准拨盘的振动仪,其 $K_1=1$ 。

B.2.2 取 5 根 1 000 mm 长的单丝,用十万分之一的天平称出其质量(单位为 mg),用本标准的式(2)计算出该单丝的线密度 T_s 。

B.2.3 将每根单丝剪成长度为 50 mm 的纤维段,得到共 100 根短纤维试样。

B.2.4 由线密度 T_s 值按 5.2.3 规定确定张力夹大小,用振动仪测试所有 100 根纤维,得平均线密度 T_{10} 。

B.3 校准拨盘与试验结果的修正

B.3.1 校准拨盘的调整

按式(B.1)计算修正系数

$$K = \frac{K_1 T_s}{T_{10}} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

K ——修正系数;

K_1 ——校准前振动仪校准拨盘的修正系数;

T_s ——标准样品线密度值或单丝称重线密度值,单位为分特(dtex);

T_{10} ——由振动仪所测平均线密度,单位为分特(dtex)。

将校准拨盘的读数拨至 K ,振动仪校准完毕。

K 值应在 0.900~1.100 之间。如超过此范围,应对振动仪进行检查。特种纤维不受此限制。

B.3.2 试样测试结果的修正

对拨盘已校准的振动仪,其测试结果不再修正。

对无校准拨盘的振动仪,按式(B.2)修正试验结果。

$$T_{1A} = K \times T_i \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

T_{1A} ——试验样品修正后的结果,单位为分特(dtex);

T_i ——试验样品的测试值,单位为分特(dtex)。

附录 C
(规范性附录)
统计:术语和计算

C.1 单值

在一系列试验中任何依次观测值称为单值。在一系列 n 次观测中,第 i 次观测的单值,以 x_i 表示。

C.2 算术平均值

单值 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 的算术平均值是单值的总和除以它们的个数(n),见式(C.1):

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

C.3 方差和标准偏差

单值的方差(s^2)是各单值与算术平均值之差的平方和除以($n-1$),见式(C.2):

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

单值的标准偏差是方差的平方根,见式(C.3):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

n ——样品的个数;

x_i ——单值;

\bar{x} ——实验室样品的算术平均值。

C.4 变异系数

标准偏差与算术平均值之比值,用百分率表示,见式(C.4):

$$CV_b = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

CV_b ——变异系数, %。

C.5 置信界限

一组单值的 n 次试验值近似正态分布。在实验室样品的算术平均值(\bar{x})左右,对称地划定一个区间,使所试验的真实算术平均值以给定的百分率(本标准要求 95%)落在该区间中。

注:该百分率称为置信水平,置信水平有时以 0 和 1 之间的数字表示,但通常以百分率表示。

从 $(\bar{x}-c)$ 到 $(\bar{x}+c)$ 的区间称为置信区间, $(\bar{x}-c)$ 和 $(\bar{x}+c)$ 称为置信界限。

在规定的置信水平下,置信区间的半宽值 c 是由算术平均值来估计批量样品的真实算术平均值,所产生误差的最大值。置信区间的半宽值由式(C.5)得出:

$$c = t \frac{s}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

t ——系数(在所要求的 95% 置信水平下,可与 n 成函数关系的表 C.1 得到);

s ——标准偏差;

n ——单值的个数。

注:当对仪器方面的精度要求足够严格时,系统误差可以忽略不计。通常以算术总平均值的百分率 C 来表示半宽值 c ,见式(C.6)或式(C.7)。

$$C(\%) = \frac{c}{\bar{x}} \times 100 \dots\dots\dots (C.6)$$

或

$$C(\%) = t \frac{CV_b(\%)}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (C.7)$$

表 C.1 n 与 t 的函数关系表

| n | t | n | t | n | t |
|-----|------|-----|------|---------|------|
| 4 | 3.18 | 15 | 2.14 | 26 | 2.06 |
| 5 | 2.78 | 16 | 2.13 | 27 | 2.06 |
| 6 | 2.57 | 17 | 2.12 | 28 | 2.05 |
| 7 | 2.45 | 18 | 2.11 | 29 | 2.05 |
| 8 | 2.36 | 19 | 2.10 | 30 | 2.04 |
| 9 | 2.31 | 20 | 2.09 | 31~40 | 2.03 |
| 10 | 2.26 | 21 | 2.09 | 41~60 | 2.01 |
| 11 | 2.23 | 22 | 2.08 | 61~120 | 1.99 |
| 12 | 2.20 | 23 | 2.07 | 121~230 | 1.97 |
| 13 | 2.18 | 24 | 2.07 | >230 | 1.96 |
| 14 | 2.16 | 25 | 2.06 | | |

试验中个别试样总是不会得到正态分布的数据。因此需要从批量样品中取得的一系列实验室样品进行独立的试验。每个实验室样品试验多个试样,按第 C.2 章计算该实验室样品一系列单值的算术平均值。按第 C.3 章计算每个实验室样品的单值对算术平均值的标准偏差。算术平均值的置信界限可由该标准偏差计算,此处 n 为所测试的实验室样品个数。

C.6 试验数量的再确定

按 GB/T 14334 规定抽取实验室样品经测试后,若未能达到规定的置信区间,就有必要增加试验次数。如果已经作了 n 次测试,计算标准偏差 s 或变异系数 CV_b 。如超过规定的置信区间,为了到达所要求的置信区间半宽值 c^* 或 C^* , 试验次数应增加 m 次, m 按式(C.8)或式(C.9)计算:

$$m = t^2 \times \frac{s^2}{c^2} - n \dots\dots\dots (C.8)$$

或

$$m = t^2 \times \frac{CV_b^2}{C^2} - n \quad \dots\dots\dots (C.9)$$

式中：

t ——表 C.1 中与 n 值相对应的值。

在这种情况下，用 $(m+n)$ 次试验结果计算平均值和置信区间，且检查新的置信区间是否满足要求。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
化学纤维 短纤维线密度试验方法
GB/T 14335—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2008年10月第一版 2008年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-33470 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 14335-2008