

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 50001—2016
代替 FZ/T 50001—2005

合成纤维 长丝网络度试验方法

Test method for interlacing degree of synthetic filament yarns

2016-04-05 发布

2016-09-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 FZ/T 50001—2005《合成纤维长丝网络度试验方法》。

本标准与 FZ/T 50001—2005 相比主要变化如下：

- 修改了标准范围(见第 1 章,2005 版第 1 章)；
- 试验温湿度条件改为实验室温湿度(见 4.2.1,2005 版 4.2.1)；
- 修改散件样品的试验次数(见 4.2.6.1,2005 版 4.4)；
- 增加了卷装间变异系数和单个卷装内变异系数的计算方法(6.2)；
- 删除了附录 A 快速调湿方法(见 2005 版附录 A)；
- 附录 B 改为附录 A(见附录 A,2005 版附录 B)；
- 附录 C 改为附录 B,并修改名称及内容(见附录 B,2005 版附录 C)；
- 附录 D 改成 5.4(见 5.4,2005 版附录 D)；
- 新增加光电计数法(见附录 C)。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

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：江苏盛虹科技股份有限公司、上海市纺织工业技术监督所、桐昆集团浙江恒通化纤有限公司、荣盛石化股份有限公司、海盐海利环保纤维有限公司、中国化学纤维工业协会。

本标准主要起草人：姚阿大、田会双、周祯德、沈建伦、周先何、陈浩、李德利。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- FZ/T 50001—1991、FZ/T 50001—2005。

合成纤维 长丝网络度试验方法

1 范围

本标准规定了合成纤维长丝网络度的四种试验方法——方法 A:手工移针法;方法 B:手工重锤法;方法 C:仪器移针法;方法 D:水浴移针法。当对试验结果有争议时,采用方法 A 和方法 B。

本标准适用于合成纤维长丝。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4146.1 纺织品 化学纤维 第 1 部分:属名

GB/T 4146.3 纺织品 化学纤维 第 3 部分:检验术语

GB/T 6502 化学纤维 长丝取样方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14343 化学纤维 长丝线密度试验方法

3 术语和定义

GB/T 4146.1 和 GB/T 4146.3 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

网络度 degree of interlacing

每米丝条加规定负荷后,具有一定牢度的未散开的网络结数。

3.2

解脱力 extrication load

加一定的负荷在丝条上,能满足网络度要求的最小负荷值。

4 试验通则

4.1 取样

——散件的实验室样品按需取出;

——批量样品中的实验室样品抽取按 GB/T 6502 规定。

不要抽取在运输途中意外受潮、污染、擦伤或包装已经打开的包装件。

4.2 试验条件

4.2.1 试验温湿度条件

在实验室温湿度条件下进行。

FZ/T 50001—2016

4.2.2 预张力

4.2.2.1 预张力按式(1)计算:

$$F = P \times T \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

F ——预张力,单位为厘牛(cN);

P ——单位线密度预张力,单位为厘牛每分特(cN/dtex);

T ——试样的名义线密度,单位为分特(dtex)。

如未知名义线密度,可采用 GB/T 14343 测得的线密度代替。

4.2.2.2 单位线密度预张力:

——牵伸丝:(0.05 ± 0.005)cN/dtex;

——变形丝:(0.10 ± 0.01)cN/dtex;

——高弹变形丝:(0.20 ± 0.02)cN/dtex;

——对于不适合以上的长丝,可以参见附录 A,规定其他值。

4.2.3 轻负荷解脱力

4.2.3.1 轻负荷解脱力按式(2)计算:

$$F_j = P_j \times T \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

F_j ——轻负荷解脱力,单位为厘牛(cN);

P_j ——单位线密度轻负荷解脱力,单位为厘牛每分特(cN/dtex)。

4.2.3.2 单位线密度轻负荷解脱力:

——牵伸丝:(0.20 ± 0.02)cN/dtex;

——变形丝:(0.30 ± 0.03)cN/dtex。

4.2.3.3 轻负荷解脱力:

——牵伸丝:最低不小于 10 cN,最大不超过 40 cN;

——变形丝:最大不超过 70 cN。

4.2.4 重负荷解脱力

4.2.4.1 重负荷解脱力重负荷按式(3)计算:

$$F_r = P_r \times T \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

F_r ——重负荷解脱力重负荷,单位为厘牛(cN);

P_r ——单位线密度重负荷解脱力,单位为厘牛每分特(cN/dtex)。

4.2.4.2 单位线密度重负荷解脱力:

——变形丝:1.0 cN/dtex。

4.2.4.3 重负荷解脱力:

——膨体长丝(BCF):最大不超过 500 cN。

4.2.5 试验长度

试验长度为(1.000 ± 0.002)m。

4.2.6 试验次数

4.2.6.1 散件实验室样品,每个卷装试验两次。如需计算单个卷装的变异系数时,则从样品中任选一个

卷装试验 20 次。

4.2.6.2 批量实验室样品,试验 20 个卷装,每个卷装试验两次。

4.2.6.3 除以上规定的试验量,对确定为 95%置信水平时,当置信区间半宽值超过算术平均值的 1.5% 时,需按附录 B 规定增加试验次数。

5 试验方法

5.1 方法 A——手工移针法

5.1.1 原理

将加有规定解脱力的针钩在规定长度的丝条中缓缓移动,每遇到网络结时,针钩即停止移动,以此计数网络结数。

5.1.2 装置和工具

5.1.2.1 立式量尺:范围大于等于 1 m,最小分度值 1 mm,在量尺上端附有夹持器。

5.1.2.2 解脱力负荷:由重锤和针钩质量累加配套而成(见图 1),要求:

——一对质量相同的带圈重锤;

——一个直径为 0.6 mm 的不锈钢针钩,尖端部分可以容易地插入丝条。

5.1.2.3 预张力负荷:张力夹。

5.1.2.4 剪刀、镊子、秒表等。

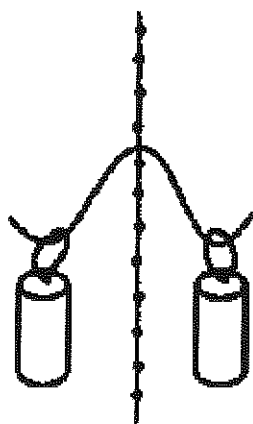


图 1 解脱力负荷示意图

5.1.3 试验步骤

5.1.3.1 将卷装丝的丝头引出,拉去表层丝。

5.1.3.2 取出大于 1.2 m 的试样,上端夹入立式量尺上的夹持器中,下端加 4.2.2 中规定的预张力,30 s 后,任取上下两点标记,其间距为 1 m。

5.1.3.3 将针钩对准上标记(如上标记为网络结,则在两点标记间接近上标记一侧)插入丝条,在针钩的两端挂上 4.2.3 规定的解脱力。针钩缓缓下移,遇到阻碍时计数一个网络结。

5.1.3.4 取出针钩绕过网络结,插入此网络结下端的丝条,在针钩的两端挂上 4.2.3 规定的解脱力。针钩缓缓下移,遇到阻碍时计数一个网络结。

5.1.3.5 重复 5.1.3.4,直至下标记为止。

FZ/T 50001—2016

5.1.3.6 抽去 5 m~10 m 丝条,重复 5.1.3.2~5.1.3.5,直至 4.2.6.1 或 4.2.6.2 规定的试验次数。

5.1.3.7 重复 5.1.3.1~5.1.3.6,测试余下的卷装。

5.1.3.8 当丝条线密度非常小或其他原因,针钩不能穿过丝条时,可按方法 D——水浴移针法执行。

5.2 方法 B——手工重锤法

5.2.1 原理

沿丝条轴向施加规定的重负荷,在规定的时间内释放,目测计数规定长度内的网络结数。

5.2.2 装置和工具

5.2.2.1 同 5.1.2.1。

5.2.2.2 重负荷:重负荷张力夹。

5.2.2.3 同 5.1.2.3。

5.2.2.4 同 5.1.2.4。

5.2.2.5 长度大于 1 m,颜色与纤维颜色成对比色的绒板。

5.2.3 试验步骤

5.2.3.1 将卷装丝的丝头引出,拉去表层丝。

5.2.3.2 取出大于 1.2 m 的试样,上端夹入立式量尺上的夹持器中,下端加 4.2.2 中规定的预张力,30 s 后任取上下两点标记,其间距为 1 m。

5.2.3.3 去掉预张力,加上 4.2.4 中规定的重负荷,30 s 后去掉重负荷,将试样取下放在绒板上目测两标记间的网络结数。

5.2.3.4 抽取 5 m~10 m 丝条,重复 5.2.3.2 和 5.2.3.3,直至 4.2.6.1 或 4.2.6.2 规定的试验次数。

5.2.3.5 重复 5.2.3.1~5.2.3.4,测试余下的卷装。

5.3 方法 C——仪器移针法

5.3.1 原理

同 5.1.1。

5.3.2 仪器

网络度测试仪应具有以下装置:

- 试样长度调节装置;
- 分丝针上下移动速度、试验速度、试验频率可调节装置;
- 预张力测试装置;
- 数据处理装置。

5.3.3 试验步骤

5.3.3.1 按仪器说明书要求,在仪器上设定试样长度、试验速度和试验次数,试验频率设置为网络度的中心值。

5.3.3.2 按 4.2 调节预张力和解脱力。

5.3.3.3 根据试样的网络度大小,调节分丝针的速度,使其与试验速度相一致。

5.3.3.4 按照仪器要求的步骤试验,直至完成规定的试验次数。

5.4 方法 D——水浴移针法

5.4.1 原理

对试样加载规定的预张力,取规定长度标记后,放入水浴槽中目测标记间的网络结数。

5.4.2 装置和工具

5.4.2.1 立式量尺:最小分度值 1 mm,并附有夹持器。

5.4.2.2 预张力负荷:张力夹。

5.4.2.3 水浴槽:槽内壁的颜色;不影响丝条网络结计数。

5.4.2.4 拨针。

5.4.2.5 标记材料:可以是红印泥或线。

5.4.3 试验步骤

5.4.3.1 将卷装丝的丝头引出,拉去表层丝。

5.4.3.2 取出大于 1.2 m 的试样,按规定施加预张力负荷,30 s 以后,任取两点做标记,其间距要求为 1 m。

5.4.3.3 清除水浴槽中水面上的杂质及油污。

5.4.3.4 将标记好的试样取下放在水浴槽内,放置 30 s 后,将拨针对准试样标记的一端作为零点,插入丝条内(尽量使单丝根数对分)缓缓移动,遇到阻碍时(即网络结长度至少为 2 mm)计为一个网络度,网络结后有开松的单丝即开始下一个网络结的试验,至直到末端标记处。记录标记间网络结个数。

5.4.3.5 抽取 5 m~10 m 丝条,重复 5.4.3.2~5.4.3.4,直至 4.2.6.1 或 4.2.6.2 规定的试验次数。

5.4.3.6 重复 5.4.3.1~5.4.3.5,测试余下的卷装。

5.5 快速试验方法

企业中快速试验也可参照附录 C 规定进行。

5.6 数据收集

分别收集每个试样的网络结数。

6 结果计算

6.1 网络度计算

网络度以网络结数的算术平均值表示,单个卷装和多个卷装分别按式(4)和式(5)计算到两位小数,按 GB/T 8170 修约到一位小数。

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^k x_{ij}}{k} \dots\dots\dots (4)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}}{nk} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

\bar{x}_i —— 每个卷装的网络度平均值;

FZ/T 50001—2016

- x_{ij} ——各次试验值,单位为个每米(个/m);
 k ——每个卷装试验次数;
 \bar{x} ——多个卷装网络度平均值,单位为个每米(个/m);
 n ——卷装数量。

6.2 变异系数计算

如需计算变异系数,则按式(6)计算卷装间变异系数,或按式(7)计算单个卷装内变异系数。试验结果按照 GB/T 8170 规定修约到小数点后一位。

$$CV_b = \frac{\sqrt{k \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{x})^2 / (nk - 1)}}{\bar{x}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

CV_b ——卷装间变异系数。

$$CV_w = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - \bar{x})^2 / (k - 1)}}{\bar{x}_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

CV_w ——单个卷装的变异系数。

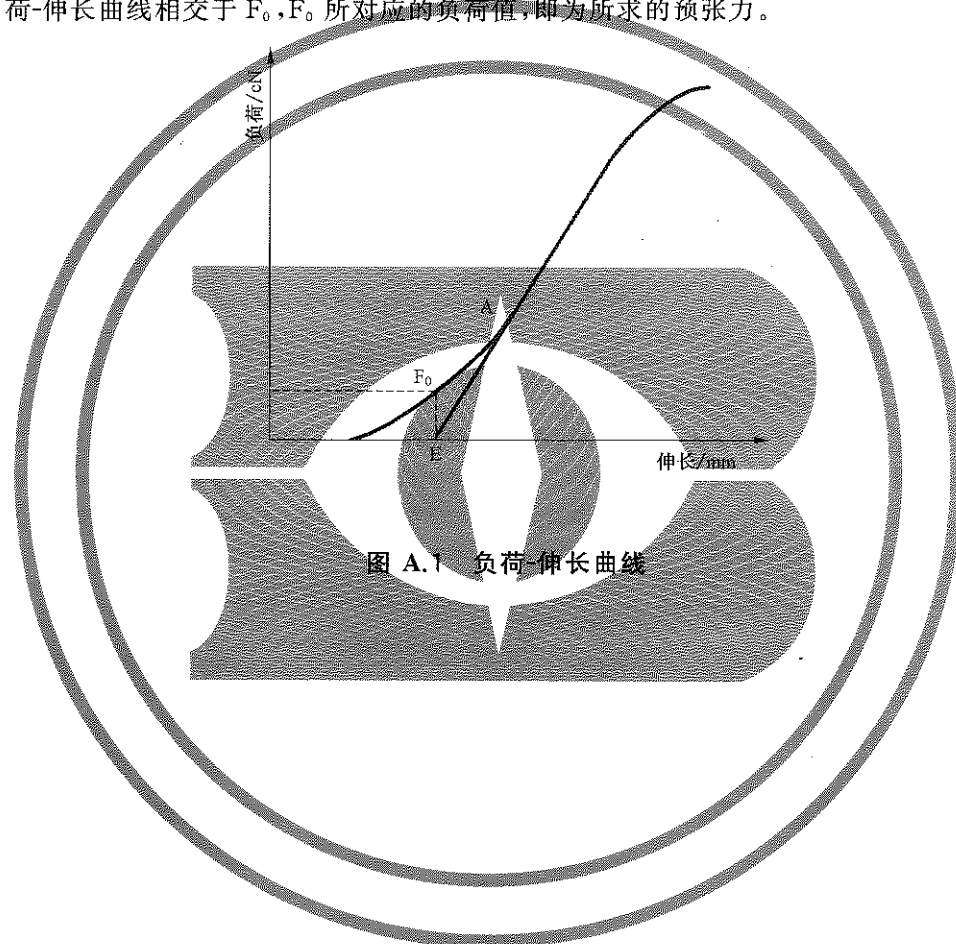
7 试验报告

试验报告应包括:

- a) 试样材料、规格、种类、卷装数量及来源;
- b) 采用的试验方法、试验参数、试验日期和人员;
- c) 试验结果;
- d) 观察到的异常现象;
- e) 未按本标准规定的试验参数应该加以说明。

附录 A
(资料性附录)
预张力求取方法

- A.1 对某些试样,如 4.2.2 规定的预张力不适用时,可由有关各方协商按下列方法确定。
- A.2 试验在等速伸长(CRE)试验仪上进行。
- A.3 在试验仪上对试样作拉伸试验,得到负荷-伸长曲线见图 A.1 所示。
- A.4 在负荷-伸长曲线原点附近,取负荷变化随伸长变化最大点 A,作切线与伸长轴相交于 E。由 E 作垂线与负荷-伸长曲线相交于 F_0 , F_0 所对应的负荷值,即为所求的预张力。



附录 B
(规范性附录)
增加试验量的计算方法

B.1 范围

本附录规定了置信区间半宽值与算术平均值的比值超过规定值时,如何增加试验量的计算方法。本附录适用于 95%置信水平。

B.2 原理

利用若干次试验结果的置信区间半宽值,推算出还需增加多少试验量,使置信区间半宽值与算术平均值的比值小于规定值。

B.3 置信区间半宽值

B.3.1 对于若干次测量值近似正态分布的一个批量样品来说,有可能在样品的算术平均值(\bar{X})左右,对称地划定一个区间,使所测试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。

若 c 是置信区间半宽值,则从 $(\bar{X}-c)$ 到 $(\bar{X}+c)$ 的区间称为置信区间, $(\bar{X}-c)$ 到 $(\bar{X}+c)$ 为置信界限。

置信区间半宽值 c 由式(B.1)计算:

$$c = t \frac{s}{\sqrt{N}} = t \frac{\bar{X} \cdot CV}{\sqrt{N}} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- t ——系数(在所要求的 95%置信水平下,可以从与 N 成函数关系的表 B.1 得到);
- s ——标准差;
- N ——试验量。对于本标准,多个卷装时指卷装数 n ,单个卷装时指试验数量 k ;
- \bar{X} ——算术平均值。对于本标准,多个卷装时是式(5)中 \bar{x} ,单个卷装时是式(4)中 \bar{x}_i ;
- CV ——变异系数。对于本标准,多个卷装时指卷装间变异系数(CV_b),单个卷装时指卷装内变异系数(CV_w)。

B.3.2 置信区间半宽值与算术平均值的比值由式(B.2)得出:

$$C = \frac{c}{\bar{X}} = t \frac{CV}{\sqrt{N}} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

C ——置信区间半宽值与算术平均值的比值。

B.4 试验数量的再确定

实验室样品经测试后,未能得到所要求的置信区间,可能有必要增加实验次数。如果已经有 N 次试验(多个卷装时 n 个卷装,单个卷装时 k 次试验),得标准差 s 或变异系数 CV ,所得置信区间超过规定值。为了得到所要求的置信区间半宽值 c^* 或 C^* ,试验量应增加 M ,按式(B.3)计算:

$$M = t^2 \times \frac{s^2}{c^{*2}} - N = t^2 \frac{CV^2}{C^{*2}} - N \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

M ——需要增加的试验量，多个卷装时多少个卷装，单个卷装时多少次试验；

c^* ——要求达到的置信区间半宽值；

C^* ——要求达到的置信区间半宽值与算术平均值的比值。

在这种情况下，需重新计算所有 $M+N$ 得到的算术平均值和置信区间，且检查新的置信区间是否满足要求。

表 B.1 t 与 N 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		

附 录 C
(资料性附录)
光电计数法

C.1 原理

当长丝匀速经过光电式检测器,形成连续不断的长丝径向图像。根据网络结径向尺寸小于非网络结径向尺寸的特点,统计一定长度的长丝径向图像中的波峰数和波谷数,得到长丝的网络度。

C.2 仪器

网络度测试仪应具有以下装置:

- 连续测试长丝径向尺寸的光电检测器;
- 长丝以一定速度经过测量槽的牵引、传动机构;
- 预张力测试装置;
- 数据处理装置。

C.3 试验步骤

C.3.1 按仪器说明书要求,依据已知的同品种同规格产品的网络度情况,在仪器上设定试样长度、试验速度、采样长度、采样次数和预张力等参数。如是一种新品种新规格的产品,仪器参数则需通过仪器与本标准中方法 A~方法 D 中任意一种方法的测试结果比对后确定。

C.3.2 按要求放置丝车并穿丝,并依次打开总电源及网络度仪、打印机、计算机电源。

C.3.3 按照仪器要求的步骤试验,直至规定的试验次数。

C.3.4 分别记录仪器每个试样的网络度。

中华人民共和国纺织
行业标准
合成纤维 长丝网络度试验方法
FZ/T 50001—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

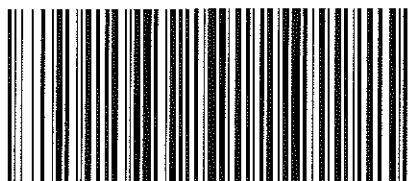
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2016年6月第一版 2016年6月第一次印刷

*

书号: 155066·2-30072 定价 18.00 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)68510107



FZ/T 50001—2016