

中华人民共和国国家标准

GB/T 2543.1—2015
代替 GB/T 2543.1—2001

纺织品 纱线捻度的测定 第 1 部分：直接计数法

Textiles—Determination of twist in yarns—
Part 1: Direct counting method

(ISO 2061:2010, MOD)

2015-09-11 发布

2016-04-01 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

GB/T 2543《纺织品 纱线捻度的测定》包括以下部分：

- 第1部分：直接计数法；
- 第2部分：退捻加捻法。

本部分为 GB/T 2543 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 2543.1—2001《纺织品 纱线捻度的测定 第1部分：直接计数法》，与 GB/T 2543.1—2001 相比主要技术变化如下：

- 第1章增加了分条编号，细化了股线和缆线的内容；
- 第2章中增加了规范性引用文件 GB/T 8693；
- 增加了 3.5；
- 5.1.2 中增加了测长装置“精确度为±0.5 mm 或试样长度的±2%中的较小者”的要求；
- 第7章中增加了 b)项；
- 将原标准 8.1.3 的内容并入 8.1.2；
- 增加了 10.5.7；
- 11.5 增加了分条编号，将注1的内容调入 11.5.2 中；
- 增加了第12章；
- 调整了试验报告。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 2061:2010《纺织品 纱线捻度的测定 直接计数法》(英文版)。

本部分与 ISO 2061:2010 的主要差异为：

- 删除了国际标准的前言以及部分参考文献；
- 规范性引用文件中的国际标准替换为国家标准；
- 将 8.1.2.1 中的“>”修正为“≥”；
- 将表2中计算公式“ 0.240σ 、 0.154σ 、 0.154ν ”修正为“ $0.240\sigma^2$ 、 $0.154\sigma^2$ 、 $0.154\nu^2$ ”；
- 增加了对公式的编号；
- 11.5.1 增加了注，11.5.2 中公制线密度符号由“ ρ_i ”改为“ ρ_m ”；
- 第12章增加了试验结果的修约规定；
- 在 13.1~13.3 的 a)项中增加了“如需要”。

本部分由中国纺织工业联合会提出。

本部分由全国纺织品标准化技术委员会基础标准分技术委员会(SAC/TC 209/SC 1)归口。

本部分起草单位：纺织工业标准化研究所。

本部分主要起草人：韩玉茹、郑宇英、章辉、霍书怀。

本部分的历次版本发布情况为：

- GB 2543—1981、GB/T 2543.1—1989、GB/T 2543.1—2001。

纺织品 纱线捻度的测定

第1部分：直接计数法

1 范围

1.1 GB/T 2543 的本部分规定了采用直接计数法测定纱线的捻向、捻度和退捻长度变化率的试验方法。

1.2 本部分适用于：

- a) 单纱(短纤维纱和有捻复丝)；
- b) 股线；
- c) 缆线。

每一类型的纱线有单独的试验程序,本方法主要用于卷装纱。增加特殊步骤后,可用于从织物中拆下的纱线。

注：对于从织物中拆下的纱线,见 GB/T 29256.4。

1.3 本部分包括测定股线和缆线的下列捻度：

- a) 股线：股线的最终捻度和合股前单纱的原始捻度；
- b) 缆线：
 - 缆线的最终并捻捻度；
 - 合股后并捻前的股线的原始捻度；
 - 合股前的单纱捻度。

1.4 如需要,通过 10.5.7 的特殊步骤能测定单纱和股线在最终结构中的捻度。

1.5 除有协议外,本部分不适用于张力从 0.5 cN/tex 增加到 1.0 cN/tex 时其伸长超过 0.5% 的纱线。这类纱线可以在有关各方接受的张力条件下进行试验。

1.6 本部分不适用于自由端纺纱产品和交缠复丝捻度的测定。

1.7 本部分不适用于太粗的纱线。这类纱线在试验仪的夹钳中会严重轧伤变形,影响试验结果。

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 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气(GB/T 6529—2008,ISO 139:2005,MOD)

GB/T 8693 纺织品 纱线的标示(GB/T 8693—2008,ISO 1139:1973,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

捻度 twist

纱线在退捻前的规定长度内绕其轴心旋转的捻回数。

注：捻度宜用每米捻回数(捻/m)表示,也可以用每厘米捻回数(捻/cm)表示。

3.2

隔距长度 gauge length

仪器上夹持试样的两个有效夹持点之间的距离。

3.3

初始长度 initial length

试验开始时试样在规定预加张力下的长度。

3.4

退捻长度变化率 change in length on untwisting

试样退捻后其长度的变化量与初始长度的比,以百分率来表示。

3.5

试验调湿平衡 moisture equilibrium for testing

在规定的试验大气中,样品或试样达到其质量增加率不超过规定值时的状态。

注 1: 见 GB/T 6529。

注 2: 当纺织材料不再与周围大气进行水汽交换时达到调湿平衡,大气条件不变则其质量保持恒定。调湿从相对低的含湿率开始,通过吸湿过程达到平衡。

3.6

卷装纱 yarn package

卷绕形式适于使用、处理、储存及运输的纱线。

注: 卷装纱包括无支撑物的纱线(例如:纱球、绞纱)或有支撑物的纱线(例如:筒管纱、纬管纱、锥形筒管纱、纤子纱、有边筒子纱、管纱和经轴纱)。

3.7

捻系数 twist factor

短纤维纱中的纤维或长丝纱中的长丝的螺旋取向的程度。

注: 捻系数与纱线表面纤维同纱线轴心所成的夹角有关,是由捻度引起的纱线刚性大小的量度。

4 原理

在规定的张力下,夹持一定长度试样的两端,旋转试样一端,退去纱线试样的捻度,直到被测纱线的构成单元平行。根据退去纱线捻度所需转数求得纱线的捻度。

5 仪器

5.1 捻度仪

5.1.1 由一对夹钳组成,其中一个夹钳可以绕轴正反旋转,并与旋转计数器连接。应可调整至少一个夹钳的位置,使被测纱线长度可在 10 mm~500 mm 的范围内变化。夹钳口不得有缝隙。

5.1.2 有预加张力装置和测量试样长度的装置,测量试样长度的装置的精度为±0.5 mm 或试样长度的±2%中的较小者。

5.1.3 捻度计数装置应能记录旋转夹钳的回转数。

5.1.4 如果要测定退捻后试样长度的收缩或伸长,可移动夹钳在移动时不应产生明显摩擦。

5.2 分析针

用于查看被测纱线的退捻状态。

5.3 放大装置

用于观察试样。

5.4 摇纱装置(可选)

用于卷绕实验室样品绞纱。

6 标准大气

6.1 预调湿、调湿和试验用标准大气应符合 GB/T 6529 的规定。

相对湿度的变化不会直接影响捻度,但湿度变化范围较大时会造成某些材料的长度变化,所以样品宜在标准大气中调湿平衡和测试。

6.2 通常捻度试验不需要对样品进行预调湿。

7 取样

应按下列方式之一取样:

- a) 如果产品标准有取样说明,按产品标准执行。
- b) 如果产品标准没有取样说明,按相关纺织品的取样方法标准执行。
- c) 如果 a) 和 b) 均不适用,按附录 A 的规定取样:
 - 1) 批样应按 A.1 的规定取样;
 - 2) 实验室样品卷装应按 A.2 的规定从批样中取样。

8 试样

8.1 长度

8.1.1 短纤维单纱

试样初始长度应尽量长,但应略小于短纤维单纱中短纤维的平均长度。通常使用的试样初始长度在表 1 中列出。

表 1 试样长度

纱线材料类别	试样初始长度 mm
棉纱	10 或 25
精梳毛纱	25 或 50
粗梳毛纱	25 或 50
韧皮纤维	100 或 250

8.1.2 复丝单纱、股线和缆线

8.1.2.1 当名义捻度 $\geq 1\ 250$ 捻/m时,初始长度为 (250 ± 0.5) mm。

8.1.2.2 当名义捻度 < 1 250 捻/m 时,初始长度为(500±0.5)mm。

8.2 选样

8.2.1 应以实际能做到的最小张力从卷装上引出试样。如果纱线使用时从卷装的顶端引出,则将试样从卷装的顶端引出;否则从卷装的侧面引出。为了避免不良纱段,舍弃卷装始端和尾端的数米纱线。如果需要卷绕实验室样品绞纱(5.4),试样应能代表原始卷装。

8.2.2 如果从同一个卷装中取 2 个及以上试样时,各试样之间应至少有 1 m 以上的随机间隔,以降低制造过程中产生的周期性变化的影响。如果从同一个卷装中取 2 个以上的试样时,则应把试样分组,每组不超过 5 个,各组之间有数米的间隔。

8.3 试样数量

8.3.1 按产品标准中规定的试样数量。

8.3.2 若产品标准没有规定,可根据产品的捻度的离散特征数和精度要求,按 8.3.3 或 8.3.4 给出的方法,求得试样数量。

8.3.3 如有离散特征数,按表 2 给出的公式计算试样数量 n ,以保证在 95% 的概率水平下达到规定的精度。

表 2 有离散特征数时试样数量 n 的确定公式

纱线类型	捻度范围	精度	n 的计算公式 ^a
复丝单纱	< 40 捻/m	±4.0 捻/m	$0.240\sigma^2$
	40 捻/m~100 捻/m	±5.0 捻/m	$0.154\nu^2$
其他所有纱线		±5.0%	$0.154\nu^2$

^a n 是试样数量。
 σ 是试验结果的标准偏差,是已往同类材料大量试验的统计数。
 ν 是试验结果的变异系数,是已往同类材料大量试验的统计数。

8.3.4 如无离散特征数或有争议的情况下,则按下列方式计算试样数量 n :

- a) 按表 3 规定的试样数量,该试样数量是通过假定离散特征数计算得到的。

表 3 无离散特征数时试样数量 n

纱线类型	捻度范围	试样数量 n	假定离散特征数 ^a
短纤维单纱	所有	50	$\nu=18\%$
复丝单纱	< 40 捻/m	20	$\sigma=8.0$ 捻/m
	40 捻/m~100 捻/m	20	$\sigma=10.0$ 捻/m
	> 100 捻/m	20	$\nu=10\%$
股线和缆线	所有	20	$\nu=10\%$

^a σ 和 ν 与表 2 中给出意义相同。

- b) 按数理统计方法计算变异系数 ν 或捻度结果。如果变异系数使在 95% 置信水平下的精度大于 5%,则增加试样数量。试样数量可按式(1)计算。

$$n = \left(\frac{1.96\nu}{5} \right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n —— 试样数量；

v —— 试验结果的变异系数，是已往同类材料大量试验的统计数。

9 捻向的确定

9.1 握持纱线一端，并使其一小段（至少 100 mm）悬垂。观察此悬垂纱段的构成部分（纤维、长丝或构成纱）的倾斜方向，与字母“S”或“Z”中间部分倾斜方向一致。

9.2 按 GB/T 8693 的规定将观察到的捻向标记为“S 捻”或“Z 捻”。

10 捻度的测定

10.1 预备试验

10.1.1 按 GB/T 6529 规定，将实验室样品卷装或从卷装上卷绕的实验室样品绞纱（5.4）在试验用标准大气中调湿平衡。

10.1.2 根据卷装使用时的退绕方式，以实际能达到的最小张力，从纱线卷装的顶端或侧面退绕纱线。注意在退绕和拿放样品过程中避免其原始捻度的改变。取第一个试样前，退绕并舍弃约 5 m 纱线。

10.1.3 将试样固定在捻度仪（5.1）的夹钳中，然后从卷装上剪下试样。如需从该卷装上继续取另外的试样，应使用固定的夹子夹持或用重物压住纱线的自由端，以避免捻度损失。

10.2 短纤维单纱

10.2.1 根据被测纱线中纤维的名义长度调整捻度仪（5.1）上可移动夹钳的位置（见 8.1.1），精确至 ± 0.5 mm。两夹钳口的缝隙会影响试样的隔距长度，应予消除。用精确量规或卡规测量夹钳之间的距离，以校验试样的隔距长度。将旋转计数器置零。

10.2.2 以 (0.5 ± 0.1) cN/tex 的预加张力，将试样固定在试验仪的夹钳中，小心操作不要有捻度损失。

如果被测纱线在规定张力下伸长达达到或超过 0.5%，则应调整预加张力，使试样伸长不超过 0.1%。这种例外的情况，应经有关各方同意，并在试验报告中标明使用的预加张力。

10.2.3 转动旋转夹钳使试样退捻，直到能够把分析针（5.2）从不旋转夹钳处平移到旋转夹钳处。必要时可借助放大镜（5.3）观察，确保试样完全退捻。

10.2.4 观察退捻，核实是否同第 9 章观察确定的试样捻向一致。

10.2.5 记录试样的初始长度、捻向和捻回数。

10.2.6 重复以上操作，直到试验完所要求的试样数量 n （见 8.3）。

10.3 复丝单纱

10.3.1 调整捻度仪夹钳之间的距离为 (250 ± 0.5) mm [或者 (500 ± 0.5) mm]。两夹钳口的缝隙会影响试样的隔距长度，应予消除。用精确量规或卡规测量夹钳之间的距离，以校验试样的隔距长度。将旋转计数器置零。

10.3.2 按短纤维单纱中 10.2.2~10.2.5 的步骤操作。

10.3.3 如需要退捻后长度变化的资料，将可移动夹钳的固定机构松开，在预加张力下测定退捻后的试样的长度，记录长度变化量，注明长度是增加或减少。

10.3.4 重复以上操作，直到试验完所要求的试样数量 n （见 8.3）。

10.4 股线

10.4.1 按复丝单纱的操作步骤 10.3.1~10.3.3 测定股线的捻度。

10.4.2 如果股线中构成单纱都有相同的捻向和捻度,将股线退捻后,切除多余单纱,只保留其中一根单纱,测定单纱的捻度。如果未知构成单纱相同,应验证。如果存在不同(捻向或捻度),应测试所有构成单纱,并在试验报告中分别标明。

如果构成单纱是短纤维纱,需要增加试样。可以将股线退捻后切下的没有捻度损失的纱段,作为附加试样。

10.4.3 如果此单纱是短纤维纱,按 10.2 的规定测定其捻度。如果此单纱是复丝,按 10.3 的规定测定其捻度。

10.4.4 如需要退捻后长度变化的资料,将可移动夹钳的固定机构松开,在预加张力下测定退捻后的试样的长度,记录长度变化量,注明长度是增加或减少。

10.4.5 重复以上操作,直到试验完所需要的试样数量 n (见 8.3)。

10.5 缆线

10.5.1 按复丝单纱的操作步骤 10.3.1~10.3.3 测定缆线的捻度。

10.5.2 退去缆线的捻度后,切除多余股线,只保留一根股线用以测定股线的捻度。记录在预加张力下股线的长度,按复丝单纱的操作步骤 10.3.1~10.3.3 测定该股线的捻度(见 10.4.2)。

10.5.3 切除此股线中多余单纱,只保留其中一根单纱(见 10.4.2)。

如果构成单纱是短纤维纱,需要增加试样。可以将股线退捻后切下的没有捻度损失的纱段,作为附加试样。

10.5.4 如果此单纱是短纤维纱,按 10.2 的规定测定其捻度。如果此单纱是复丝,按 10.3 的规定测定其捻度。

10.5.5 如需要退捻后长度变化的资料,将可移动夹钳的固定机构松开,在预加张力下测定退捻后的试样的长度,记录长度变化量,注明长度是增加或减少。

10.5.6 重复以上操作,直到完成所要求的试样数量 n (见 8.3)。

10.5.7 如需要测定缆线中股线和单纱的最终捻度,应从原始试样上切除所有多余纱线,只保留要测试的纱线。保留在夹钳中的纱线按 10.2 或 10.3 短纤维纱或复丝单纱的操作步骤测定最终捻度。

11 结果计算

11.1 试样捻度

试样捻度按式(2)计算。

$$t_x = \frac{1\ 000x}{l} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

t_x ——试样捻度,单位为捻每米(捻/m);

l ——试样退捻前长度,单位为毫米(mm);

x ——试样捻回数。

11.2 样品平均捻度

样品平均捻度按式(3)计算。

$$\bar{t}_x = \frac{\sum t_x}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- \bar{t}_x —— 样品平均捻度,单位为捻每米(捻/m);
- $\sum t_x$ —— 全部试样捻度的总和;
- n —— 试样数量。

11.3 捻度的变异特征数

如需要,按数理统计方法计算捻度的变异系数和 95%置信区间。

11.4 退捻长度变化率

11.4.1 如需要退捻长度变化率,按式(4)计算,以伸长率或收缩率报出。

$$\Delta l = \frac{l_u - l}{l} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- l —— 试样退捻前长度,单位为毫米(mm);
- l_u —— 试样退捻后长度,单位为毫米(mm)。
- 如果 Δl 为正值,退捻伸长率为 $|\Delta l|, \%$;
- 如果 Δl 为负值,退捻收缩率为 $|\Delta l|, \%$ 。

11.4.2 短纤维单纱的退捻长度变化率计算值可靠性差,不应报出。

11.5 捻系数

11.5.1 如需要,捻系数可按式(5)计算。

$$a = t \left(\frac{\rho_t}{1000} \right)^{1/2} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- a —— 捻系数;
- t —— 捻度,单位为捻每米(捻/m);
- ρ_t —— 线密度,单位为特克斯(tex)。

注:如需要捻度单位为捻/10 cm 的捻系数,按式 $a' = t' \rho_t^{1/2}$ 计算,其中, t' 为捻度(单位为捻/10 cm)。由于 a' 与式(5)的 a 不等,所以试验报告中应同时报出 a 的值。

11.5.2 捻系数也可根据公制支数按式(6)计算。

$$a = t \left(\frac{1}{\rho_m} \right)^{1/2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- a —— 捻系数;
- t —— 捻度,单位为捻每米(捻/m);
- ρ_m —— 线密度,单位为公支(Nm)。

12 结果表达

12.1 纱线的捻度:

- a) 单位:捻/m,推荐用;

b) 单位:捻/cm。

12.2 分别计算并报出单纱、股线或缆线的捻度,结果修约至 0.1 捻/m。

12.3 如需要,报出复丝、股线或缆线退捻长度变化率,结果修约至一位小数。

13 试验报告

试验报告中应注明本部分的编号、试验日期、任何偏离本部分的细节。根据纱线类型,还应包括以下信息。

13.1 单纱:

- a) 如需要,每个卷装的平均捻度;
- b) 所有卷装的平均捻度;
- c) 95%置信区间;
- d) 捻向,“S”捻或“Z”捻;
- e) 如需要,平均退捻长度变化率(仅限于复丝纱);
- f) 样品的形式(纱线卷装、经纱、织物);
- g) 取样方法;
- h) 试样数量;
- i) 平均试样长度,单位 mm;
- j) 预加张力;
- k) 如需要,纱线的捻度变异系数,单位%;
- l) 如需要,捻系数。

13.2 股线:

- a) 如需要,每个卷装的股线平均捻度;
- b) 所有卷装的股线平均捻度;
- c) 如需要,每个卷装单纱的平均捻度;
- d) 所有卷装单纱的平均捻度;
- e) 每个捻度的捻向,“S”捻或“Z”捻;
- f) 如需要,平均退捻长度变化率,和 13.1 中 f)~k) 项;
- g) 如需要,捻系数。

13.3 缆线:

- a) 如需要,每个卷装的缆线平均捻度;
- b) 所有卷装的缆线平均捻度;
- c) 如需要,每个卷装的股线平均捻度(若为最终捻度,注明);
- d) 所有卷装的股线平均捻度(若为最终捻度,注明);
- e) 如需要,每个卷装单纱的平均捻度(若为最终捻度,注明);
- f) 所有卷装单纱的平均捻度(若为最终捻度,注明);
- g) 每个捻度的捻向,“S”捻或“Z”捻;
- h) 如需要,平均退捻长度变化率,和 13.1 中 f)~k) 项;
- i) 如需要,捻系数。

附录 A
(资料性附录)
建议的抽样方法

A.1 批量样品(从一批或一次装载货物中抽取的包装数)

A.1.1 按表 A.1,从待测的一批货物中抽取批量样品。

表 A.1 抽样数量

一批或一次装载货物的包装数	随机抽取的最小包装数
≤ 3	1
4~10	2
11~30	3
31~75	4
≥ 76	5

A.1.2 注意不要抽取在运输中损坏或受潮的包装。

A.2 实验室样品卷装数量

A.2.1 若没有产品标准,从批量样品中抽取 10 个纱线卷装,从每个包装中取出尽可能相近数量的卷装。抽样时随机地从包装的上中下层以及这些层的中间和边上抽取。从实验室样品的各卷装中抽取的试样数也尽量相近。

A.2.2 如果需要从机织物或针织物中抽取样品,样品大小应能提供足够数量的试样。在取样时,试样的捻度不能有变化。当测试机织物中纱线时,经纱试样宜从织物的不同经纱上取,纬纱试样宜从能代表尽可能多的经管的纬纱中抽取。这种特定的取样方式在报告中说明。

参 考 文 献

- [1] GB/T 29256.4 纺织品 机织物结构分析方法 第4部分:织物中拆下纱线捻度的测定
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
纺 织 品 纱 线 捻 度 的 测 定
第 1 部 分 : 直 接 计 数 法
GB/T 2543.1—2015

*

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

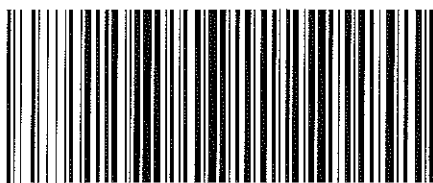
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2015年8月第一版 2015年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-51025 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



GB/T 2543.1-2015