

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4309—2023

## 羊毛纤维卷曲性能试验方法

Test method for crimp performance of wool fibres

2023-02-17 发布

中华人民共和国农业农村部 发布





## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国畜牧业标准化技术委员会(SAC/TC 274)归口。

本文件起草单位：中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所、农业农村部动物毛皮及制品质量监督检验测试中心(兰州)、全国畜牧总站。

本文件主要起草人：高雅琴、郭天芬、杜天庆、杨晓玲、刘桂珍、李维红、王宏博、席斌、熊琳、梁丽娜、褚敏。





# 羊毛纤维卷曲性能试验方法

## 1 范围

本文件描述了羊毛纤维卷曲性能试验方法。  
本文件适用于羊毛纤维卷曲性能的测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**卷曲数 crimp frequency**  
羊毛纤维单位自然长度内的卷曲个数。

### 3.2

**卷曲长度 crimp length**  
加轻负荷后测得的纤维长度。

### 3.3

**伸直长度 straightening length**  
加重负荷后测得的纤维长度。

### 3.4

**卷曲率 crimp ratio**  
羊毛纤维的伸直长度和卷曲长度的差值与伸直长度比值的百分率。  
[来源：GB/T 3291.1—1997, 2.66, 有修改]

### 3.5

**卷曲回复率 crimp recovery rate**  
羊毛纤维的伸直长度和伸直后回复长度的差值与伸直长度比值的百分率。

### 3.6

**卷曲弹性率 crimp elastic recovery rate**  
羊毛纤维的伸直长度和伸直后回复长度的差值与伸直长度和卷曲长度的差值比值的百分率。

## 4 原理

在规定的负荷下，在一定的受力时间内，测定羊毛纤维的长度变化，确定卷曲数、卷曲率、卷曲回复率、卷曲弹性回复率等性能。

## 5 仪器和工具

### 5.1 纤维卷曲弹性仪

卷曲弹性仪技术要求：

- a) 量程范围不小于 5 mN；
- b) 长度分度值为 0.01 mm。

5.2 绒板：绒面与纤维成对比色。

5.3 镊子。

5.4 游标卡尺，分度值 0.1 mm。

5.5 放大镜。

## 6 取样与试样制备

### 6.1 混合毛

#### 6.1.1 批样抽取

6.1.1.1 每 20 包随机抽 1 包，不足 20 包按 20 包计算，100 包以上每增加 50 包增抽 1 包，不足成包的按 1 包计。

6.1.1.2 打开毛包，从毛包的 2 个不同部位抽取，其中一个部位从毛包中心抽取，另一个部位应距中心 50 cm 以上的位置抽取，批样质量不少于 5 kg。

#### 6.1.2 实验室样品抽取

将批样平铺在工作台上，均匀找好 20 个点进行取样，再将样品翻转使其反面朝上，均匀找好 20 个点进行取样，至实验室样品约 1 kg。

### 6.2 套毛

从完整套毛的肩部、背部、股部和体侧部随机抽取不少于 6 束毛束。

## 7 试验方法

### 7.1 束纤维试验方法

7.1.1 从实验室样品中抽取不少于 20 束卷曲未被破坏的小毛束，毛束大小以明显看出卷曲为宜。

7.1.2 将小毛束分别平整地放在绒板上，用游标卡尺，从毛束根部 10 mm 处读取至 35 mm 内全部卷曲峰和卷曲谷个数  $J_A$ ，若需要时使用放大镜。

### 7.2 单根纤维试验方法

#### 7.2.1 预调湿和调湿

按照 GB/T 6529 的规定执行。

#### 7.2.2 单根纤维卷曲数和平均卷曲数

7.2.2.1 将卷曲弹性仪的夹持距离调整为 20 mm。

7.2.2.2 从实验室样品中随机抽取 4 束纤维放在绒板上。

7.2.2.3 用镊子从任意一束纤维中随机夹起一根不短于 30 mm 的纤维悬挂于卷曲弹性仪的天平平衡臂上，用镊子将纤维另一端置于下夹持器中，夹持位置控制在羊毛纤维的中下部（在松弛状态下，使纤维实际长度大于 25 mm）。

7.2.2.4 加轻负荷 0.02 mN，测纤维卷曲长度  $L_0$ ，读取 25 mm 内全部左卷曲峰和右卷曲峰个数  $J_A$ 。卷曲计数示例见附录 A。

7.2.2.5 加重负荷 1.5 mN，经 30 s 后，测定纤维伸直长度  $L_1$ 。

7.2.2.6 除去重负荷，恢复 2 min，加轻负荷 0.02 mN，过 30 s 后，测定纤维伸直长度  $L_2$ 。

7.2.2.7 进行下一根纤维测试，每束试样随机测试 5 根纤维，测试总根数不得少于 20 根。

## 8 试验数据处理

### 8.1 束纤维卷曲数

束纤维卷曲数和平均卷曲数分别按公式(1)和公式(2)计算。

$$J_s = \frac{J_A}{2 \times 25} \times 10 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\bar{J}_s = \frac{\sum_{i=1}^n J_{si}}{n} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$J_s$  ——束纤维的卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$J_A$  ——束纤维全部卷曲峰和卷曲谷个数,单位为每 25 毫米的个数(个/25 mm);

$\bar{J}_s$  ——束纤维平均卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$J_{si}$  ——第  $i$  束束纤维的卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$n$  ——试验束数。

## 8.2 单根纤维卷曲数和平均卷曲数

单根纤维卷曲数和平均卷曲数分别按公式(3)和公式(4)计算。

$$J_n = \frac{J_A}{2 \times 25} \times 10 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\bar{J}_n = \frac{\sum_{i=1}^n J_{ni}}{n} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$J_n$  ——单根纤维的卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$J_A$  ——单根纤维全部左卷曲峰和右卷曲峰个数,单位为每 25 毫米的个数(个/25 mm);

$\bar{J}_n$  ——平均卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$J_{ni}$  ——第  $i$  根纤维的卷曲数,单位为每 10 毫米的个数(个/10 mm);

$n$  ——试验根数。

## 8.3 单根纤维卷曲率和平均卷曲率

单根纤维卷曲率和平均卷曲率分别按公式(5)和公式(6)计算。

$$J = \frac{L_1 - L_0}{L_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\bar{J} = \frac{\sum_{i=1}^n J_i}{n} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$J$  ——单根纤维的卷曲率,单位为百分号(%);

$\bar{J}$  ——平均卷曲率,单位为百分号(%);

$J_i$  ——第  $i$  根纤维的卷曲率,单位为百分号(%);

$L_0$  ——纤维的卷曲长度,单位为毫米(mm);

$L_1$  ——纤维的伸直长度,单位为毫米(mm);

$n$  ——试验根数。

## 8.4 单根纤维卷曲回复率和平均卷曲回复率

单根纤维卷曲回复率和平均卷曲回复率分别按公式(7)和公式(8)计算。

$$J_w = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\bar{J}_w = \frac{\sum_{i=1}^n J_{wi}}{n} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$J_w$  ——单根纤维卷曲回复率,单位为百分号(%);

$\bar{J}_w$  ——平均卷曲回复率,单位为百分号(%);

$J_{wi}$  ——第*i*根纤维卷曲回复率,单位为百分号(%);

$L_1$  ——纤维的伸直长度,单位为毫米(mm);

$L_2$  ——纤维在去除重负荷,经 2 min 回复,再在轻负荷下测得的长度,单位为毫米(mm)。

$n$  ——试验根数。

## 8.5 单根纤维卷曲弹性率和平均卷曲弹性率

单根纤维卷曲弹性率和平均卷曲弹性率式分别按公式(9)和公式(10)计算。

$$J_D = \frac{L_1 - L_2}{L_1 - L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\bar{J}_D = \frac{\sum_{i=1}^n J_{Di}}{n} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$J_D$  ——平均卷曲弹性率,单位为百分号(%);

$\bar{J}_D$  ——单根纤维卷曲弹性率,单位为百分号(%);

$J_{Di}$  ——第*i*根纤维卷曲弹性率,单位为百分号(%);

$L_0$  ——纤维的卷曲长度,单位为毫米(mm);

$L_1$  ——纤维的伸直长度,单位为毫米(mm);

$L_2$  ——纤维在去除重负荷,经 2 min 回复,再在轻负荷下测得的长度,单位为毫米(mm);

$n$  ——试验根数。

试验结果计算至小数点后 2 位,修约至 1 位小数。数值修约按 GB/T 8170 的规定进行。

## 9 试验报告

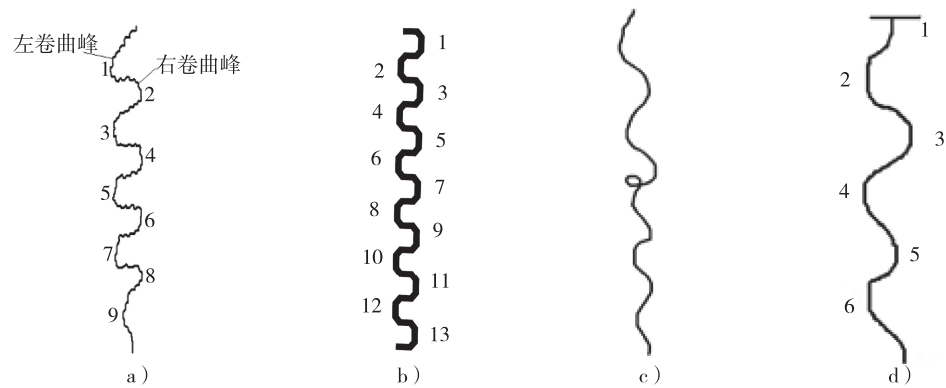
试验报告应包括以下内容:

- a) 样品名称、规格、编号;
- b) 执行标准化文件编号;
- c) 仪器名称及型号;
- d) 温湿度条件;
- e) 试验结果;
- f) 试验日期。



附 录 A  
(资料性)  
卷曲数计数示例

- A.1 大卷曲内有小卷曲,则不计小卷曲数,示例见图 A.1 a)。
- A.2 小卷曲纤维按左卷曲峰和右卷曲峰总数计数,示例见图 A.1 b)。
- A.3 遇到圈状纤维时,应解除圈后再计数,示例见图 A.1 c)。
- A.4 若两端都超过卷曲峰的顶点时,以一个计,示例见图 A.1 d)。



注:图中数字表示卷曲数。

图 A.1 卷曲数计数示例

参 考 文 献

- [1] GB 1523—2013 绵羊毛
  - [2] GB/T 3291.1—1997 纺织 纺织材料性能和试验术语
  - [3] GB/T 13835.9—2009 兔毛纤维试验方法 第9部分:卷曲性能
  - [4] GB/T 14338—2008 化学纤维 短纤维卷曲性能试验方法
-