

团 体 标 准

T/FSTGA 001-2020

T/FSTSA 001-2020

人工智能（AI）纤维定量自动分析法—麻棉 混纺产品

Automatic analysis method by artificial intelligence (AI) for fiber quantification—
Ramie (flax hemp) cotton blended textile products

2020 - 07 - 13 发布

2020 - 08 - 13 实施

佛山市纺织服装行业协会
佛山市纺织丝绸学会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020 给出的规则进行起草。

本文件由佛山市纺织服装行业协会和佛山市纺织丝绸学会共同提出。

本文件由佛山市纺织服装行业协会标准化技术委员会和佛山市纺织丝绸学会标准化技术委员会共同归口。

本文件起草单位：广州冠图视觉科技有限公司、广东德润纺织有限公司、佛山中纺联检验技术服务有限公司、重庆大学、佛山市纺织服装行业协会、佛山市纺织丝绸学会、广东职业技术学院、佛山市南海区纺织行业协会。

本文件主要起草人：杨知方、余娟、王静、李正海、陈冠杰、陈华、王文、王军、毕兴忠、李红英、胡德芳、吴浩亮、尤青、李竹君、罗启然。

人工智能（AI）纤维定量自动分析法—麻棉混纺织物

1 范围

本文件规定了采用 AI 自动分析仪对麻棉混纺产品定量分析的试验方法。
本文件适用于苧麻棉、亚麻棉、大麻棉混纺产品，不适用于丝光产品。

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，凡是注日期的引用文件，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 2910.1 纺织品 定量化学分析 第1部分：试验通则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- FZ/T 01057.3 纺织纤维鉴别试验方法 第3部分：显微镜法
- FZ/T 01057.7 纺织纤维鉴别试验方法 第7部分：密度梯度法
- FZ/T 30003 麻棉混纺产品定量分析方法 显微投影法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

麻和棉都是天然纤维素纤维，混纺后既不能用化学分析方法测定其成分含量，也不能用机械的方法将它们分离开。本方法根据不同纤维纵向形态的差异，使用AI自动分析仪，对纤维的直径进行测量，对纤维的根数进行计数，从而计算出各种纤维的质量百分含量。

5 试剂

- 5.1 蒸馏水或去离子水。
- 5.2 胶棉液。
- 5.3 无水甘油或液体石蜡。
- 5.4 次氯酸钠溶液：浓度为 1 mol/L。
- 5.5 二甲基甲酰胺溶液：浓度为 1 mol/L。

注：以上所用试剂均为化学纯。

6 仪器和设备

- 6.1 AI 自动分析仪：具有显微放大功能（放大倍数 200 倍~500 倍）、图像摄取功能、图像处理功能、图像显示功能和自学习功能。
- 6.2 纤维切片器：哈氏切片器。
- 6.3 载玻片（厚度与物镜测微尺玻璃片的厚度相同）、盖玻片、表面玻璃皿。
- 6.4 具塞三角烧瓶。
- 6.5 烘箱：能保持温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

7 试验步骤

7.1 试样定性分析及取样

7.1.1 试样定性分析

按 FZ/T 01057.3 执行。

7.1.2 取样

7.1.2.1 散纤维

从实验室样品中均匀随机抽取两份共 5g 左右的纤维，充分混合均匀成一束 10cm 长的纤维条，使纤维尽量伸直平行。

7.1.2.2 纱线

从实验室样品中随机抽取至少 10 个管纱或 5 个筒（绞）纱，分别组成一份试样，再从每个管纱或筒（绞）纱上抽取 15cm 长一段的纱样，合并为一束。

7.1.2.3 织物

从实验室样品中随机抽取至少一块 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的织物，拆成纱线（有浆的试样先要进行退浆处理，处理后再拆成纱线），随机取出 10cm 长一段，共 30 段，合并为一束。机织物当经纱和纬纱的纤维含量不同时，拆出的经纬纱要分别烘干称量，分别测量经纬纱的各组分纤维质量百分含量，再计算整个织物中各组分纤维质量百分含量。

7.2 试样预处理

7.2.1 退浆、退油

当所取试样为上过浆或经整理剂处理过的产品时，按照 GB/T 2910.1 规定进行预处理。

7.2.2 退色

当所取试样为深色，对观测纤维纵向形态有影响时，则需对试样进行退色处理。将试样置于具塞三角烧瓶中，按浴比 1:100 加入浓度为 1 mol/L 的次氯酸钠、二甲基甲酰胺或其他适当助剂，然后放入沸水浴中处理 20min 后，用热水清洗干净，烘干备用。

7.3 纤维纵向载玻片的制备

将试样用纤维切片器均匀切取 0.2mm~0.3mm 长的纤维束，移至表面玻璃皿内，加入一定数量的无水甘油，并用针搅匀，充分混合成稠密的分散液。使用宽嘴吸管吸取适量的混合均匀的分散液放入载玻片

上, 将其均匀展开, 盖上盖玻片固定样品, 注意不能让纤维流出盖玻片外面, 以免流失纤维, 否则需重新制备载玻片, 一个玻片内纤维控制在1 500根以内 (哈氏切片器最大纤维容量的1/3左右)。

7.4 纤维根数的计数及其直径的测定

将制备好的载玻片放置在AI自动分析仪的载物台上, 根据定性结果先择纤维类型, 将AI自动分析仪的物镜调节至盖玻片的左上角开始, 点击开始。分析仪将自动按照预定路线不重复的扫过盖玻片上的全部区域, 并自动计数及计算每种纤维的平均直径, 其计数应在1 000根以上。如果计数不足1 000根或超过2 000根时, 则需另制载玻片。

8 计算

8.1 纤维质量含量计算

AI自动分析仪将根据纤维根数、平均直径及密度自动计算计算出各组分纤维的质量百分含量, 计算原理依据FZ/T 30003, 见式 (1)、(2)、(3)、(4)、(5)。

$$X_1 = n_1 d_1^2 \rho_1 / (n_1 d_1^2 \rho_1 + n_2 d_2^2 \rho_2) \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

$$R = X_1 \dots \dots \dots (2)$$

$$H = 1.3402 X_1 - 0.0034 X_1^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$F = 1.3731 X_1 - 0.0037 X_1^2 \dots \dots \dots (4)$$

$$X_2 = 100 - A \dots \dots \dots (5)$$

式中:

X_1 —麻纤维的计算质量百分含量, %;

n_1 —麻纤维的折算根数, 单位为根;

n_2 —棉纤维的折算根数, 单位为根;

d_1 —麻纤维平均直径, 单位为微米 (μm);

d_2 —棉纤维平均直径, 单位为微米 (μm);

ρ_1 —麻纤维的密度, 单位为克每立方厘米 (g/cm^3);

ρ_2 —棉纤维的密度, 单位为克每立方厘米 (g/cm^3);

R —苧麻纤维的质量百分含量 (净干含量), %;

H —大麻纤维的质量百分含量 (净干含量), %;

F —亚麻纤维的质量百分含量 (净干含量), %;

X_2 —棉纤维的质量百分含量 (净干含量), %;

A —麻纤维的质量百分含量 (净干含量) (苧麻 $A=R$, 大麻 $A=H$, 亚麻 $A=F$), %。

8.2 机织物试样结果计算

对于机织物, 其经纬纱纤维含量不同时, AI自动分析仪将按照其内置计算公式 (6)、(7) 来自动计算纤维质量百分含量。

$$P_1 = (P_{1T} \times m_T + P_{1W} \times m_W) / (m_T + m_W) \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

$$X_2 = 100 - X_1 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

P_1 —试样中第*i*组分纤维质量百分含量(净干含量), %;

P_{1T} —试样经纱中第*i*组分纤维的质量百分含量, %;

P_{1W} —试样纬纱中第*i*组分纤维的质量百分含量, %;

m_T —试样中经纱的总质量, 单位为克(g);

m_W —试样中纬纱的总质量, 单位为克(g)。

9 结果分析及试验报告

试验结果以两次试验的平均值表示, 若两次试验的结果之差大于2%时, 应进行第三次试验, 试验结果以三次试验平均值表示。

试验结果按GB/T 8170规定修约到小数点后两位。

试验报告应包括以下内容:

- a) 样品编号及名称;
- b) 所使用的标准编号及选用方法;
- c) 使用仪器型号;
- d) 试样预处理的方法;
- e) 偏离本标准的细节及异常情况描述;
- f) 试验日期及试验人员;
- g) 试样中各组分纤维的质量百分含量。

附 录 A
(资料性)

棉、苧麻、亚麻、大麻纤维形态特征

- A. 1 棉纤维纵向有中腔和天然卷曲，横截面为腰圆形。
- A. 2 苧麻纤维纵向有横节和较多竖纹，横截面为具有裂纹的腰圆形。
- A. 3 亚麻纤维纵向有横节和少量竖纹，横截面为五角形或多角形，中腔较小。
- A. 4 大麻纤维纵向有横节和较多竖纹，直径比苧麻细，横截面为腰圆形、多角形，中腔呈S或Y等形状并且有裂纹。
- A. 5 棉、苧麻、亚麻、大麻横纵截面形态图片参见FZ/T 01057.3 附录C。

附 录 B
(资料性)

棉、苧麻、亚麻、大麻纤维密度值 $[(25\pm 0.5^{\circ}\text{C})]$

表B.1 棉、苧麻、亚麻、大麻纤维密度值表

纤维名称	密度值/ (g/cm^3)
棉	1.54
苧麻	1.51
亚麻	1.50
大麻	1.48

注：以上纤维密度值的选取来源于FZ/T 01057.7附录A。