

团 体 标 准

T/FSTGA 002-2020

T/FSTSA 002-2020

人工智能(AI)纤维定量自动分析法—棉与 再生纤维素纤维混纺产品

Automatic analysis method by artificial intelligence (AI) for fiber
quantification-Cotton and regenerated cellulose fiber 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：佛山中纺联检验技术服务有限公司、广州冠图视觉科技有限公司、重庆大学、佛山市纺织丝绸学会、佛山市纺织服装行业协会、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：陈冠杰、李正海、王静、杨知方、余娟、陈华、王文、王军、毕兴忠、韩文霞、吴浩亮、尤青、李竹君、罗启然。

人工智能(AI)纤维自动定量分析法—棉与再生纤维素纤维混纺产品

1 范围

本文件规定了采用AI自动分析仪对棉与再生纤维素纤维混纺产品定量分析的试验方法。

本文件适用于棉与粘胶纤维、莫代尔纤维、莱赛尔纤维等其中一种或多种再生纤维素纤维为原料生产的混纺产品。两种及以上的再生纤维素纤维混纺产品可参照使用。

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

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 01101 纤维含量的测定 物理法

3 术语和定义

3.1

圆形截面 round lateral section

纤维的横截面呈圆形或近似圆形，可通过测量直径，计算纤维横截面积，从而计算出体积。

[来源：FZ/T 01101-2008，3.1]

3.2

异形截面 non-round lateral section

纤维的横截面呈非圆形、多边形、不规则形等，可通过扫描或其他手段测量纤维横截面积，从而计算出体积。

[来源：FZ/T 01101-2008，3.2]

3.3

纤维质量含量 mass proportions

样品中某种纤维的质量（通过称量或已知密度乘以体积得出）占总纤维质量的百分比。

[来源：FZ/T 01101-2008，3.4]

4 原理

棉和再生纤维素纤维存在圆形截面和异形截面形态，本方法使用AI自动分析仪，利用AI图像摄取和识别技术，分辨各种混纺纤维，计数各种纤维的根数和测定各种纤维的横截面积，从而计算出各种纤维的质量百分含量。

5 仪器、工具和试剂

- 5.1 AI自动分析仪：具有显微放大功能（放大倍数300~500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。
- 5.2 纤维切片器：哈氏切片器。
- 5.3 载玻片（厚度与物镜测微尺玻璃片的厚度相同）、盖玻片、镊子。
- 5.4 胶棉液。
- 5.5 无水甘油或液体石蜡。
- 5.6 次氯酸钠溶液：浓度为1 mol/L。
- 5.7 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 试样及制样

6.1 取样

- 6.1.1 供检验用的样品应是同一品种、同一批号产品。
- 6.1.2 散纤维样品，将样品均分为8个部分，在每一部分中采用多点法抽取各10g样品，分为8组样品。
- 6.1.3 填充物（混合）样品，将一个制品均分8个区域，在每一区域中随机抽取各10g样品，分为8组样品。
- 6.1.4 将6.1.2或6.1.3的每组样品充分混合后，舍弃一半，保留一半，每两个一半再组成一组新的样品，按图1顺序重复如上操作，将最后得到一个10g样品均分为三份试样。

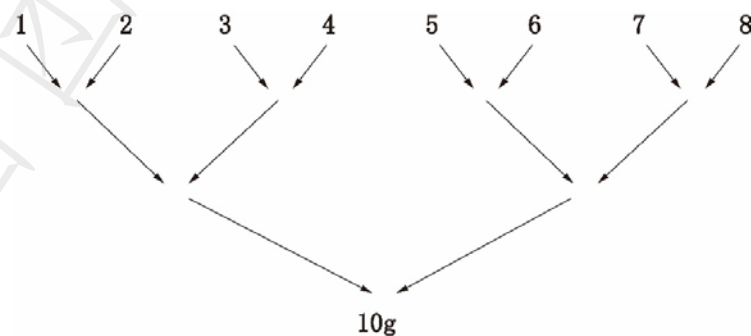


图1 取样混和方法

- 6.1.5 纱线样品，在筒子纱或绞纱中截取5cm长的纱段150根，再均分为3份试样。
- 6.1.6 针织物样品，将针织物拆成纱线，截取5cm长的纱段150根，再均分为3份试样。

6.1.7 机织物样品，在距边 10cm 以上，按梯形排列取 3 块（5cm×5cm）样品，当组织结构较大时，应增加样品量以能覆盖整个循环，当采用拆分称重法时，每份不少于 1g。将每个样品拆分为经纬纱线各 3 个试样。

注：混合均匀性较差的样品，应加大采样点数量，样品需充分混合后再抽取试样。

6.2 试样定性分析

按 FZ/T 01057.3 执行。

6.3 预处理

6.3.1 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。

6.3.2 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。

6.4 制样

6.4.1 纤维横向载玻片的制备

随机取适量的试样整理平行成束状，放入纤维切片器中，切去露出的纤维，转动适当的刻度，涂上胶棉液或者石蜡，待试样凝固后，切取适当厚度的薄片放置在滴有无水甘油或者石蜡的载玻片上，盖上盖玻片，留以备用。

6.4.2 纤维纵向载玻片的制备

将试样用纤维切片器均匀切取长度约为 0.4mm 的短纤维束，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，载玻片上的纤维应分布均匀且不重叠，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。一个玻片内纤维总根数应不少于 1 500 根，若一个盖玻片纤维根数不够，可制作多个盖玻片。

7 测试

7.1.1 纤维根数的测定

将制备好的纤维纵向玻片置于 AI 自动分析仪显微载物台上，调整载玻片位置，使纤维纵向形态图像清晰呈现在显示屏上。AI 自动分析仪将自动纵向载玻片进行拍摄，按不同纤维纵向形态自动分辨和计数各种纤维根数，直至试样中的全部纤维计数完毕。各种纤维纵向形态参见 FZ/T 01057.3 附录 C。

7.1.2 纤维横截面积的测定

将制备好的纤维横向玻片置于 AI 自动分析仪显微载物台上，调整载玻片位置，使纤维横截面图像清晰呈现在显示屏上。AI 自动分析仪将拍摄一个视场内的横截面图片，并将其均匀的分成大小相同的区域。根据不同种纤维的横截面形态，分别对各个区域内不同种纤维进行识别和自动计数，最后将所有这一视

场内所有区域的纤维种类及根数进行汇总。每种纤维需至少测量100根，若试样纤维横截面积（直径）存在明显不均匀，则测量根数不少于300根。若某种类纤维含量较低，试样中该类纤维总根数不足，则测量试样中所有该类纤维根数，计数纤维根数不少于1 500根。AI自动分析仪将自动计算每种纤维横截面积平均值。

8 计算

8.1 纤维含量质量计算

AI自动分析仪将根据纤维根数、横截面积及密度计算每种纤维的质量百分含量，依据FZ/T 01101，计算原理见式（1）。

$$P_{zi} = \frac{N_i \times S_i \times \rho_i}{\sum (N_i \times S_i \times \rho_i)} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_{zi} —第*i*组分纤维质量百分含量，%；

N_i —第*i*组分纤维的计数测量根数，单位为根；

S_i —第*i*组分纤维的横截面积平均值，单位为平方微米（ μm^2 ）；

ρ_i —第*i*组分纤维的密度（按附录A规定），单位为克每立方厘米（ g/cm^3 ）。

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（2）来自动计算纤维质量百分含量。

$$P_{zi} = \frac{P_{iT} \times m_T + P_{iW} \times m_W}{m_T + m_W} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P_{zi} —试样中第*i*组分纤维质量百分含量（净干含量），%；

P_{iT} —试样经纱中第*i*组分纤维的质量百分含量，%；

P_{iW} —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 结果分析与实验报告

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3%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) 偏离本标准的细节及异常情况描述；

- e) 试验日期及试验人员;
- f) 试样中各组分纤维的质量百分含量。

全国团体标准信息平台

附录 A
(资料性)
常用纺织纤维密度值 $[(25\pm 0.5^{\circ}\text{C})]$

表A.1 纤维密度值

纤维名称	密度/(g/cm ³)
棉	1.54
粘纤	1.51
铜氨纤维	1.52
莫代尔纤维	1.52
莱赛尔纤维	1.52

注：常用纺织纤维密度值的选取来源于FZ/T 01057.7附录A。