

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 7689.5—2013  
代替 GB/T 7689.5—2001

---

## 增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力 和断裂伸长的测定

**Reinforcements—Test method for woven fabrics—  
Part 5: Determination of glass fibre tensile breaking force  
and elongation at break**

(ISO 4606:1995, Textile glass—Woven fabric—Determination of tensile breaking force and elongation at break by the strip method, MOD)

2013-11-27 发布

2014-08-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 7689《增强材料 机织物试验方法》分为5个部分：

- 第1部分：厚度的测定；
- 第2部分：经、纬密度的测定；
- 第3部分：宽度和长度的测定；
- 第4部分：弯曲硬挺度的测定；
- 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定。

本部分是GB/T 7689的第5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 7689.5—2001《增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》，与GB/T 7689.5—2001的主要差异如下：

- 明确了等速伸长法为推荐的试验方法(见5.1.2)；
- 对织物密度非常小的试样，因其宽度与标准的Ⅰ型和Ⅱ型试样不同的，将此宽度称之为“备选宽度”，与ISO 4606:1995的表述方式相同，不再沿用原标准的“其他可能的试样”的表述方式(见7.1.3, 2001年版7.1.3)；
- 规定了应从断裂强力值中减去预张力值(见9.1)；
- 增加了精密度(见第11章)；
- 增加了资料性附录A(见附录A)。

本部分使用重新起草法修改采用ISO 4606:1995《纺织玻璃纤维 机织物 拉伸强力和断裂伸长的测定(条样法)》。

本部分与ISO 4606:1995的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
  - 删除了“规范性引用文件”中的ISO 139。

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将标准名称改为《增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》。

本部分由全国玻璃纤维标准化技术委员会(SAC/TC 245)归口。

本部分负责起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本部分主要起草人：陈建明、方允伟、王玉梅、陈尚、黄英、马丹。

GB/T 7689.5—2001的历次版本发布情况为：

- GB/T 7689.6—1989。

# 增强材料 机织物试验方法

## 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力 和断裂伸长的测定

### 1 范围

GB/T 7689 的本部分规定了玻璃纤维机织物拉伸断裂强力和断裂伸长的测定方法。

本方法适用于未浸渍的和用浆料或硬化剂浸渍的织物,不适用于涂覆橡胶或塑料的织物(参见附录A)。

### 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 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**初始有效长度 initial gauge length**

在规定的预张力下,两夹具起始位置钳口之间试样的长度。

#### 3.2

**断裂强力 breaking force**

拉伸试样至断裂时施加到试样上的最大载荷。

#### 3.3

**断裂伸长 elongation; extension**

试样在拉伸时的长度增量,通常以初始长度的百分数表示。

### 4 原理

用合适的仪器将机织物条样拉伸至断裂,并指示断裂强力和断裂伸长。断裂强力或断裂伸长可直接在仪器的指示装置上读出,也可以通过自动记录的力值-伸长曲线得出。

本部分规定了两种不同类型的试样:

- I 型适用于硬挺织物(例如,线密度大于或等于 300 tex 的粗纱织成的网格布,或经处理剂或硬化剂处理的纱线织成的织物);
- II 型适用于较柔软的织物,以便于操作,减少试验误差。



5 仪器

5.1 拉伸试验机

5.1.1 一对合适的夹具

夹具的宽度应大于拆边的试样宽度(见 7.1 和 7.2),如大于 50 mm(或大于 25 mm,见 7.1)。夹具的夹持面应平整且相互平行,在整个试样的夹持宽度上均匀施加压力,并应防止试样在夹具内打滑或有任何损坏(必要时,可采用液压或气动系统)。

夹具的夹持面应尽可能平滑,若夹持试样不能满足要求时,可使用衬垫、锯齿形或波形的夹具。纸、毡、皮革、塑料或橡胶片都可作为衬垫材料。

夹具应设计成使试样的中心轴线与试验时试样的受力方向保持一致。上下夹具的初始距离(有效长度)对于 I 型试样应为 200 mm±2 mm,对于 II 型试样应为 100 mm±1 mm。

5.1.2 拉伸试验机

推荐使用等速伸长(CRE)试验机,对于试样的拉伸速度应满足 I 型试样为 100 mm/min±5 mm/min, II 型试样为 50 mm/min±3 mm/min。

也可采用其他类型的试验机,例如等速牵引(CRT)和等加负荷(CRL)试验机,但 CRE 型试验机所测得的结果与其他类型的试验机测得的结果没有普遍的相关性。为避免争议,等速伸长(CRE)方法为推荐的方法。

当采用等速牵引(CRT)和等加负荷(CRL)试验机时,设定的试验速度应使试样在 5 s±2 s 内断裂,或由利益相关方同意,按式(1)计算断裂时间:

$$t_B = \frac{E_1 \times 60}{CRE} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$t_B$  ——断裂时间,单位为秒(s);

$E_1$  ——断裂伸长,单位为毫米(mm);

CRE ——拉伸速度(按表 1 规定),单位为毫米每分(mm/min)。

表 1 试样和试验参数

试验参数	单位	试样	
		I 型	II 型
试样长度	mm	350	250
未拆边试样宽度	mm	65	40
有效长度	mm	200	100
拆边试样宽度	mm	50	25
拉伸速度	mm/min	100	50

5.1.3 指示或记录施加到试样上力值的装置

该装置在规定的试验速度下,应无惯性,在规定试验条件下,示值最大误差不超过 1%。

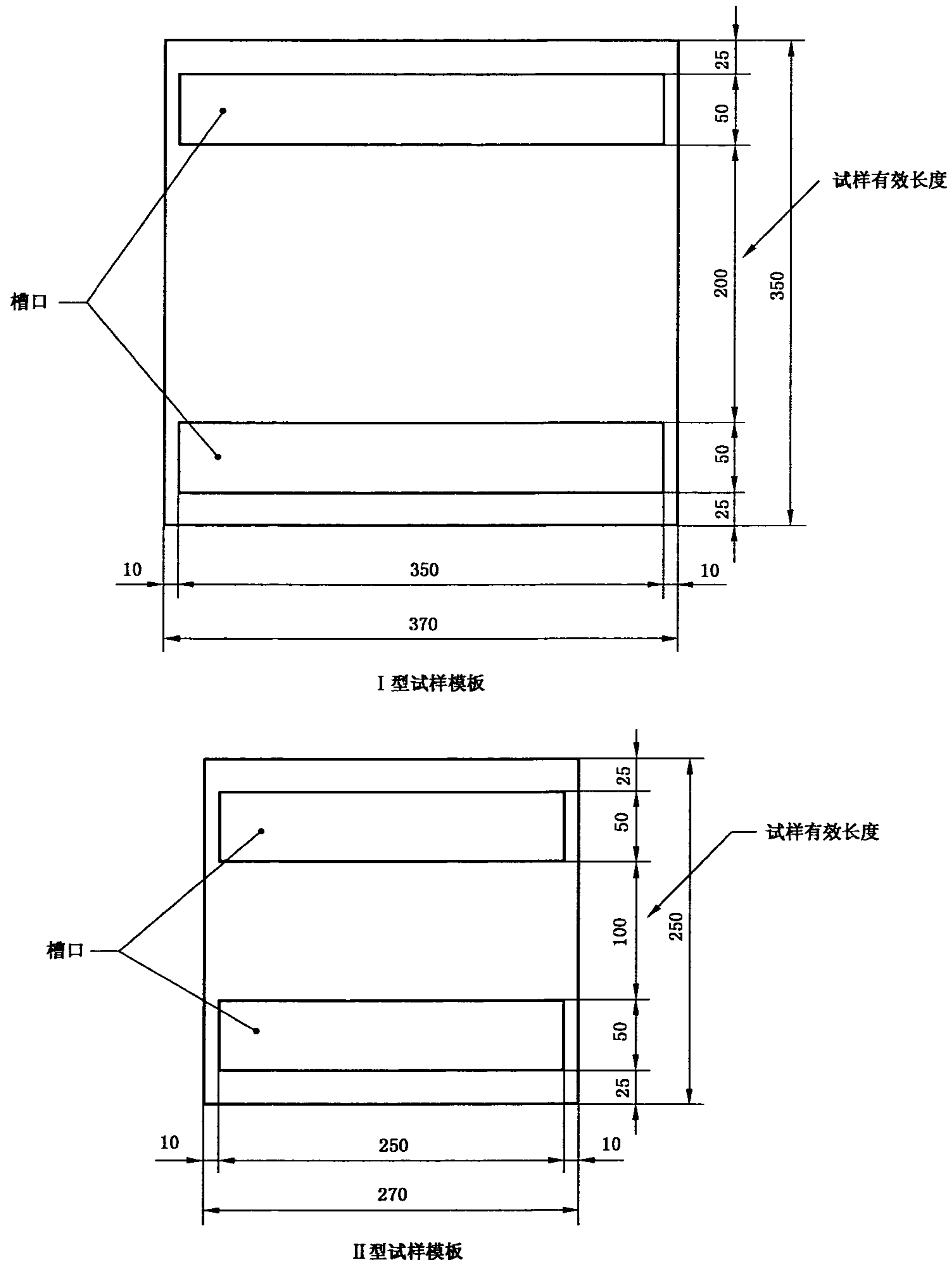
5.1.4 指示或记录试样伸长值的装置

该装置在规定的试验速度下,应无惯性,精度应优于1%。

5.2 其他设备

5.2.1 模板(见图1):用于从试验室样本上裁取过渡试样,对于I型试样尺寸为350 mm×370 mm,对于II型试样尺寸为250 mm×270 mm。模板应有两个槽口用于标记试样中间部分(有效长度)。

单位为毫米



注:用模板裁取过渡试样,再从过渡试样上裁取试样,然后拆边至标准宽度。

图1 模板示例

5.2.2 合适的裁切工具:如刀、剪刀或切割轮。

## 6 取样

除非产品规范或利益相关方另有规定,去除可能有损伤的布卷最外层(至少去掉 1 m),裁取长约 1 m 的布段为试验室样本。

## 7 试样

### 7.1 尺寸

#### 7.1.1 I 型试样

试样长度应为 350 mm 以使试样的有效长度为  $200\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。试样宽度,不包括毛边(试样的拆边部分)应为 50 mm,见 7.2.7。

#### 7.1.2 II 型试样

试样长度应为 250 mm 以使试样的有效长度为  $100\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。试样宽度,不包括毛边(试样的拆边部分)应为 25 mm,见 7.2.7。

#### 7.1.3 备选宽度

当织物的经、纬密度非常小时(如低于 3 根/cm),I 型的试样宽度可大于 50 mm,II 型的试样宽度可大于 25 mm。

注:不同尺寸试样和不同拉伸速度的测试结果不相同,多数情况下没有可比性。

### 7.2 制备

7.2.1 为防止试样端部被试验机夹具损坏,有必要对试样进行特殊制备,应采用 7.2.2~7.2.8 的步骤处理。

7.2.2 裁取一片硬纸或纸板,其尺寸应大于或等于模板(5.2.1)尺寸。

7.2.3 将织物完全平铺在硬纸或纸板上,确保经纱和纬纱笔直无弯曲并相互垂直。

7.2.4 将模板(5.2.1)放在织物上,并使整个模板处于硬纸或纸板上,用裁切工具(5.2.2)沿着模板的外边缘同时切取一片织物和硬纸或纸板作为过渡试样。对于经向试样,模板上有效长度的边应平行于经纱;对于纬向试样,模板上有效长度的边应平行于纬纱。

7.2.5 用软铅笔沿着模板上的两个槽口的内侧边画线,移开模板。画线时注意不要损伤纱线。

7.2.6 在织物两端长度各为 75 mm 的端部区域内涂覆合适的胶粘剂,使织物的两端与背衬的硬纸或纸板粘在一起,中间两条铅笔线之间部分不涂覆。

注:推荐使用以下材料涂覆试样的端部:

- a) 天然橡胶或氯丁橡胶溶液;
- b) 聚甲基丙烯酸丁酯的二甲苯溶液;
- c) 聚甲基丙烯酸甲酯的二乙酮或甲乙酮溶液;
- d) 环氧树脂(尤其适用于高强度材料)。

也可采用这样的方法涂覆试样:将样品端部夹在两片聚乙烯醇缩丁醛片之间,留出样品的中间部分,然后再在两片聚乙烯醇缩丁醛片表面铺上硬纸或纸板,并用电熨斗将聚乙烯醇缩丁醛片熨软,使其渗入织物。

7.2.7 将过渡试样烘干后,沿垂直于两条铅笔线的方向裁切成条状试样。对于 I 型试样宽度为 65 mm,制成尺寸为  $350\text{ mm} \times 65\text{ mm}$  的试样;对于 II 型试样宽度为 40 mm,制成尺寸为  $250\text{ mm} \times$



40 mm的试样。

每个试样包括了长度为 200 mm(I 型试样)或 100 mm(II 型试样)无涂覆的中间部分,和两端各为 75 mm 的涂覆部分。

7.2.8 细心地拆去试样两边的纵向纱线,两边拆去的纱线根数应大致相同,直到试样宽度为 50 mm(I 型试样)或 25 mm(II 型试样),或尽可能接近。

对于纱线线密度大于或等于 300 tex 的织物(无捻粗纱布)和稀松组织织物而言,应拆去整数根纱线,并确保试样宽度尽可能接近但不小于 50 mm 或 25 mm,或符合备选宽度(见 7.1.3)。在这种情形下,同一织物的所有试样的纱线根数应相同,应测量每一个试样的实际宽度,计算五个试样宽度的算术平均值,精确至 1 mm,并列入测试报告中。

## 8 调湿和试验环境

### 8.1 调湿环境

在 GB/T 2918—1998 规定的温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50 \pm 10)\%$ 的标准环境下进行调湿,调湿时间为 16 h 或由利益相关方商定。

### 8.2 试验环境

在与调湿环境相同的环境下进行试验。

## 9 操作

9.1 调整夹具(5.1.1)间距, I 型试样的间距为  $200 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ , II 型试样的间距为  $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 。确保夹具相互对准并平行。使试样的纵轴贯穿两个夹具前边缘的中点,夹紧其中一个夹具。在夹紧另一夹具前,从试样的中部与试样纵轴相垂直的方向切断备衬纸板,并在整个试样宽度方向上均匀地施加预张力,预张力大小为预期强力的 $(1 \pm 0.25)\%$ ,然后夹紧另一个夹具。

如果强力机(5.1)配有记录仪(5.1.3)或计算机,可以通过移动活动夹具施加预张力。应从断裂载荷中减去预张力值。

9.2 在与不同类型的试验机和不同类型的试样(按 5.1 和 7.1 的规定)相适应的条件下,启动活动夹具,拉伸试样至断裂。

9.3 记录最终断裂强力。除非另有商定,当织物分为两个或以上阶段断裂时,如双层或更复杂的织物,记录第一组纱断裂时的最大强力,并将其作为织物的拉伸断裂强力。

9.4 记录断裂伸长,精确至 1 mm。

9.5 如果有试样断裂在两个夹具中任一夹具的接触线 10 mm 以内,则在报告中记录实际情况,但计算结果时舍去该断裂强力和断裂伸长,并用新试样重新试验。

注:有 3 种因素导致试样在夹具内或夹具附近断裂:

- 织物存在薄弱点(随机分布);
- 夹具附近应力集中;
- 由夹具导致试样受损。

问题是如何区分由夹具引起的破坏还是由其他两种因素引起的破坏。实际上,要区分开来是不太可能的,最好的办法是舍弃低测试值。虽然有统计方法用于剔除异常测试值,但是在常规试验中几乎不适用。

## 10 结果表示

### 10.1 断裂强力

计算每个方向(经向和纬向)断裂强力的算术平均值,分别作为织物经向和纬向的断裂强力测定值,

用牛顿表示,保留小数点后两位。如果实际宽度不是 50 mm 或 25 mm,将按 9.3 所记录的断裂强力换算成宽度为 50 mm 或 25 mm 的强力。

## 10.2 断裂伸长

计算织物每个方向(经向和纬向)断裂伸长的算术平均值,以断裂伸长增量与初始有效长度的百分比表示,保留两位有效数字,分别作为织物经向和纬向的断裂伸长。

## 11 精密度

由于没有得到不同实验室的数据,本试验方法的精密度未知。一旦获得不同实验室的数据,后续版本中将增加精密度表述。

## 12 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 说明依据本部分;
- b) 识别被测织物的必要详情;
- c) 不同于本部分中所述的取样方法;
- d) 调湿和试验环境;
- e) 若调湿时间不是 16 h,应注明调湿时间,用小时(h)表示;
- f) 若经向或纬向的试样数量低于标准规定的最小试样数量,应注明试样数量;
- g) 试样类型;
- h) 若试样宽度与标准规定宽度不同,应注明试样宽度;
- i) 胶粘剂的类型和选用施加的方法,以及所用的干燥和/或固化制度;
- j) 每个方向(经向或纬向)上断裂强力,以及各有效单值;
- k) 每个方向(经向或纬向)上断裂伸长,以及各有效单值;
- l) 试验过程中剔除的试样数量;
- m) 所用的试验机和夹具类型,若采用 CRL 和 CRT 试验机则给出断裂时间;
- n) 任何本部分中没有规定的操作细节和可能影响试验结果的情况。



附 录 A  
(资料性附录)  
相关国际标准

- ISO 1421:1977 涂覆橡胶或塑料的织物 断裂强度和断裂伸长的测定  
ISO 5081:1977 纺织品 机织物 断裂强度和断裂伸长的测定(条样法)  
ISO 5082:1982 纺织品 机织物 断裂强度的测定(抓样法)
-

中华人民共和国  
国家标准  
增强材料 机织物试验方法  
第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力  
和断裂伸长的测定  
GB/T 7689.5—2013

\*

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(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
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 0.75 字数 16 千字  
2014年1月第一版 2014年1月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-48103

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 7689.5-2013