

前 言

本标准等同采用 ISO 3341:2000《玻璃纤维 纱线 断裂强力和断裂伸长的测定》，在技术内容上与该国际标准完全等同。本标准是对 GB/T 7690.3—1987《纺织玻璃纤维 纱线 拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》标准进行的修订，与 GB/T 7690.3—1987 标准的主要区别如下：

1. 扩大了应用范围，也可以用于直径大于 2 mm 或线密度大于 2 000 tex 的纱线的测定；
2. 调湿的环境和要求不同；
3. 对试验机的类型进行了限制，规定采用等速伸长型试验机；
4. 取消了原标准中的批抽样程序；
5. 取消了原标准中附录 A(参考件)和附录 B(补充件)。

本标准附录 A 是提示的附录。

本标准是 GB/T 7690《增强材料 纱线试验方法》的第 3 部分。

GB/T 7690《增强材料 纱线试验方法》包括以下几部分：

- 第 1 部分(即 GB/T 7690.1)线密度的测定；
- 第 2 部分(即 GB/T 7690.2)捻度的测定；
- 第 3 部分(即 GB/T 7690.3)玻璃纤维断裂强力和断裂伸长的测定；
- 第 4 部分(即 GB/T 7690.4)硬挺度的测定；
- 第 5 部分(即 GB/T 7690.5)玻璃纤维纤维直径的测定；
- 第 6 部分(即 GB/T 7690.6)捻度平衡指数的测定。

本标准从生效之日起，同时代替 GB/T 7690.3—1987。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国玻璃纤维标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：王玉梅、鲁晓朝、高旭东、陈尚、葛敦世。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国家标准机构(ISO 成员机构)的世界性联合组织。国际标准的制定、修订工作通常由 ISO 技术委员会进行。每个对技术委员会确立的项目感兴趣的成员机构,都有权参加该委员会的工作。与 ISO 有联系的政府性和非政府性国际组织也可参加这项工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在所有电工标准化事务方面紧密合作。

国际标准的起草按照 ISO/IEC 导则第 3 部分的规定进行。

技术委员会通过的国际标准草案,提交各成员机构表决。作为国际标准发布至少需要 75% 的成员机构投票赞成。

应注意的是本国际标准的某些方面可能会涉及专利权,ISO 不承担鉴别任何或所有的这些专利权的责任。

国际标准 ISO 3341 由 ISO/TC61 塑料技术委员会的 SC13 复合材料和增强纤维分技术委员会制定。

本版本是第三版,取代第二版(ISO 3341:1984)。

中华人民共和国国家标准

增强材料 纱线试验方法 第3部分:玻璃纤维断裂强力 和断裂伸长的测定

GB/T 7690.3—2001
idt ISO 3341:2000

Reinforcements—Test method for yarns
Part 3: Determination of breaking force
and breaking elongation for glass fibre

代替 GB/T 7690.3—1987

1 范围

1.1 本标准规定了以卷装形式提供的玻璃纤维纱线断裂强力和断裂伸长的测定方法。

1.2 本标准适用于各种类型的玻璃纤维纱(单纱、合股纱、缆纱、原丝、绝对无捻粗纱、无捻粗纱等)。适用于从卷装所取的直径小于 2 mm 或线密度小于 2 000 tex 的玻璃纤维单纱、合股纱和缆线。如果提供的测试条件能够为关心测试结果的各方接受,也可以用于直径大于 2 mm 或线密度大于 2 000 tex 的纱线的测定。

1.3 本方法不适用于经标准环境调湿和施加 5 mN/tex 预张力条件下伸长率超过 0.5% 的玻璃纤维纱。这种纱可在有关各方同意的条件下,采用较低的预张力(如 2.5 mN/tex 或 1 mN/tex)进行测试。这种情况主要出现在定长纤维纱。

注:

1. 本方法也可用以测定经轴纱或取自织物的纱,但测试结果仅作状态指示。
2. 本方法主要用于测定材料性能和质量控制。纤维和纤维间的摩擦以及诸如张力不匀(悬垂性)等因素将增加测试结果的离散性,导致试验值偏低。这必然将影响到纱线性能和最终应用效果之间的准确相关性。
3. 虽然本标准提供了测定断裂伸长的可能性,但并不推荐此方法。的确,断裂伸长正确的测定方式只能用引伸计而不是根据移动夹具横梁的位移测定。但另一方面,实验表明,使用引伸计测量虽很准确但易损伤试样。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 7690.1—2001 增强材料 纱线试验方法 第1部分:线密度的测定(idt ISO 1889:1997)

GB/T 18374—2001 增强材料术语及定义

3 定义

本标准采用下列定义:

3.1 伸长 elongation

由拉力引起的试样有效长度内增加部分,可用长度单位表示,如 mm,也可用有效长度的百分率表示,称为“伸长率”。

3.2 有效长度 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,包括试样的任何非直线部分。

3.3 本标准涉及的其它术语及定义按 GB/T 18374 的规定。

4 原理

4.1 通过使用适当的机械装置拉伸试样至断裂来测定断裂强力和断裂伸长。必要时,可以测定规定负荷下的伸长或规定伸长下的负荷。

4.2 必要时,可以计算单位线密度断裂强力值,即断裂强度。

5 仪器

5.1 拉伸试验机

5.1.1 本方法指定等速伸长型试验机(CRE)。如果使用其它类型试验机,如等加负荷型(CRL)或等速牵引型(CRT),试验结果将与等速伸长型试验机结果不同,有争议时,应以 CRE 型试验机的试验结果为准。

拉伸试验机应包括:

- a) 一对合适的夹具用于夹持试样;
- b) 拉伸试样的装置;
- c) 能指示或记录施加在试样上的负荷和相应伸长的装置。

最好配有自动记录仪记录负荷伸长曲线。记录系统惯性应足够低,以避免“力——伸长”曲线畸变。

5.1.2 拉伸试验机使用范围内任一点,指示力的最大误差应不超过 1%。夹具间隔的指示误差应不超过 1 mm。

5.1.3 夹具的设计对于获得正确的断裂和一致的结果是关键因素。夹具应能夹住试样不打滑,对试样没有明显损伤,并使试样不致在钳口 10 mm 内断裂。

常用的市售试验机配有平板或圆弧式两种夹具,其测试结果因夹具的不同而不同。图 1 提供了两种夹具的示意图。

对圆弧式夹具,圆弧半径 r 为 12 mm~25 mm 的适用于线密度小于 500 tex 的纱线;圆弧半径 r 为 25 mm~45 mm 的适用于线密度大于 500 tex 的纱线和无捻粗纱。

夹钳的两个夹持面应有保护层或用胶带粘贴,以保持纱线定位,不受损伤。

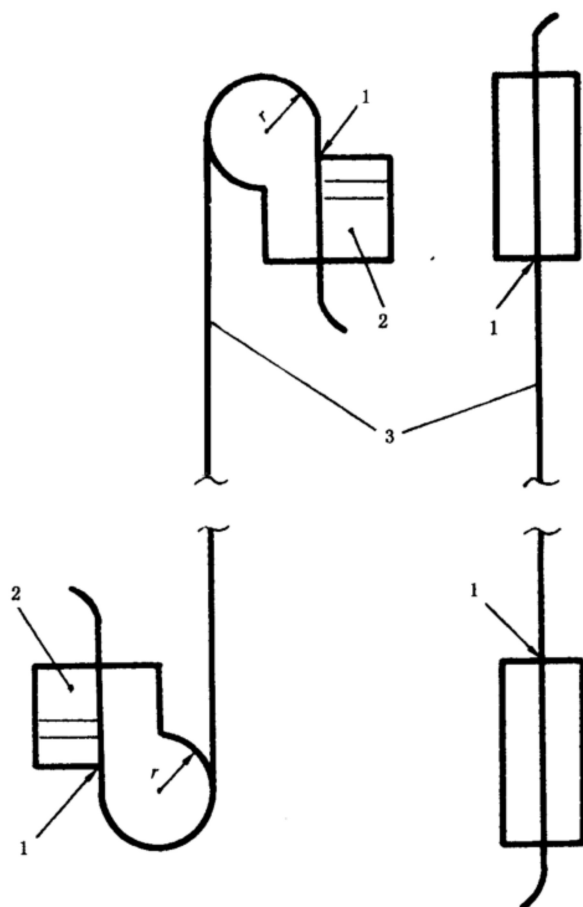
5.1.4 试验机拉伸速度应能调整到 (200 ± 20) mm/min 恒定拉伸速率。应根据夹具的类型设定移动夹具的初始位置。

推荐公称有效长度:

- 平板式夹具为 500 mm;
- 圆弧式夹具为 $(250 \sim 350)$ mm。

实际有效长度应在试验报告中注明。

注:由于使用不同类型的夹具可能得到不同的结果,所以不同实验室间结果比对仅限于相同类型的夹具和相同有效长度。



1—试样固定点(有效长度末端);2—活动钳口;3—试样

图1 圆弧式和平板式夹具示意图

6 调湿

单位产品¹⁾的调湿应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 环境中放置至少6 h。

7 试样

7.1 试样数量

除非另有规定,每个单位产品测试10个试样,每个试样依次进行测试,间隔不超过3 m。

如果产品规范或测试委托人另有要求,试验(10个试样)也可以在被测单位产品的指定位置进行。

7.2 试样的选取

必要时,去掉外层纱线,以保证被测试纱线没有损伤。

取样时退解纱线应做到:

- 不损伤纱线;
- 防止纱线成圈或形成结点;
- 防止捻度发生异常变化。

产品规范和试验报告应注明退绕的方法(端部或切向退绕)。

8 操作

8.1 概述

1) 单位产品:交付产品时商业上通常可得到的最小单位。

通常在产品规范中只规定断裂强力,断裂伸长不作要求。如果断裂伸长不作要求,则操作者不需考虑相关的细则。

8.2 测试

8.2.1 按第6章的规定调湿后,用夹具夹紧试样,确保试样与所施加的力在同一方向上。不要用裸手触摸有效长度(两夹具间部分)内的任一部分试样。夹具夹紧时,试样应绷直。

8.2.2 如果拉伸试验机具有预张力能力,则对试样施加 (5 ± 2.5) mN/tex 预张力。该预张力是根据纱线的公称线密度计算出来的。但如果该预张力使试样伸长超过0.5%,则这种方法不适用(见1.3)。有争议时,试验应在具有要求的预张力能力的试验机上进行。

8.2.3 以200 mm/min速度运行移动夹具。试样断裂后,记录断裂强力和该断裂强力下的伸长。使移动夹具回到零位,取下断裂的试样断头。

8.2.4 对其余试样重复上述步骤。

8.2.5 舍弃在夹钳中打滑或在夹钳内断裂及在距钳口10 mm范围内断裂试样的测试结果。如果舍弃的试样数超过被测试样数的10%,应重新调整夹具。必要时,应采用非直接式夹具(绞盘式或其它形式)。在这种情况下,测得的伸长值与直接式夹具没有可比性。

9 结果表示

9.1 断裂强力

计算10个试样断裂强力的算术平均值,以N表示,作为单位产品的拉伸强力测试值,精确至小数点后一位。

如果在同一卷装内重复测试,则试验结果应按产品规范或试验委托人的要求方式报告。

9.2 断裂伸长

若有此项要求,计算10个试样断裂伸长的算术平均值作为单位产品的测试结果,以mm或以有效长度的百分率表示,保留一位小数。

9.3 断裂强度

若需要,断裂强度可以通过按本方法测定的断裂负荷和按GB/T 7690.1测定的纱线线密度来计算,以N/tex表示。计算值保留至小数点后一位。

进行这一步计算时,应使用单位产品的测试结果而不是每个试样的测试单值。

10 精密度

本方法的精密度见附录A(提示的附录)。

11 试验报告

试验报告应包括以下部分:

- a) 说明按本标准进行试验;
- b) 所有必要的被测纱线的细节;
- c) 被测单位产品的种类和测试时纱线退绕的方式;
- d) 所用的试样调湿环境;
- e) 断裂强力,如果需要,每个试样的测试单值;
- f) 如要求,断裂伸长的测试值和每个试样的断裂伸长测试单值;
- g) 如要求,断裂强度的测试结果;
- h) 任何可能影响测试结果有关测试设备、夹具类型、有效长度和试验条件的细节;
- i) 试验日期。

附 录 A
(提示的附录)
精 密 度

表 A1 依据 1998 年进行的循环法测试而得,该方法符合 ISO 5725-2:1994《测量方法和结果的精密度(准确度和精密度) 第 2 部分:标准测量方法重复性和再现性测量基本方法》的规定。它包括 6 个实验室分别对 6 种玻璃纤维纱或无捻粗纱进行的测试。相同管纱的试样被分到不同的实验室。每个试验结果是 10 个测量单值的平均值(断裂时)。每个试验室对每种材料获得 4 个试验结果。

注:关于如下 r 和 R 的说明仅作为一种考虑本方法近似精密度的有意义的方法。表 A1 中的数据不应用于对材料的验收或拒收,因为这些数据仅用于循环法中测试的试样,不能严密地代表别的批次、配方、条件、材料或实验室。

如果相同实验室内和不同实验室间所提供的变异系数 $(C_v)_r$ 和 $(C_v)_R$ 均由大量数据计算而来,且测试结果是 10 个试样测试结果的平均值,那么:

重复性:如果一个实验室内获得的两个测试结果间的差异大于材料的 r 值,则不能判断它们相等。 r 代表相同材料两个测试结果间的临界差异,此测试结果由同一操作者,在同一实验室同一天用同一仪器设备所得。

再现性:如果不同实验室间获得的两个测试结果间的差异大于材料的 R 值,则不能判断它们相等。 R 代表相同材料两个测试结果间的临界差异,此测试结果由不同操作者,在不同实验室使用不同仪器设备所得。

符合上述规定的任一判断的置信区间为 95%(0.95)。

表 A1 玻璃纤维断裂强力

材 料	断裂强力 N	$(C_v)_r$ %	$(C_v)_R$ %	r %	R %
34 tex 纱	15.55	3.65	7.56	10.23	21.16
136 tex 纱	85.82	4.37	10.67	12.24	29.89
272 tex 纱	174.24	2.48	7.35	6.94	20.58
300 tex 无捻粗纱	178.93	2.44	15.24	6.84	42.67
1 200 tex 无捻粗纱	666.02	2.82	14.45	7.89	40.46
2 400 tex 无捻粗纱	1 283.30	1.72	12.96	4.80	36.29

表中符号定义如下:

$(C_v)_r$:同一试验室测试结果变异系数;

$(C_v)_R$:不同试验室测试结果变异系数;

r :同一实验室内两个测试结果的临界差异,即 $2.8 \times (C_v)_r$;

R :不同实验室间两个测试结果的临界差异,即 $2.8 \times (C_v)_R$ 。

上述测试数据均由同一数据组使用两种夹具而得。变异系数数据表明有好的重复性,但在不同实验室间测试时,数据变动较大。