

ICS 59.100.20
Q 36



中华人民共和国国家标准

GB/T 31290—2014

GB/T 31290—2014

碳纤维 单丝拉伸性能的测定

Carbon fibre—Determination of the tensile properties of
single-filament specimens

(ISO 11566:1996, MOD)

中华人民共和国
国家标准
碳纤维 单丝拉伸性能的测定
GB/T 31290—2014

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 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

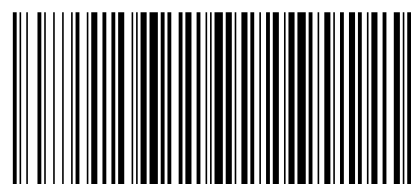
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50474 定价 16.00 元

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 31290-2014

2014-12-05 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 A
(规范性附录)
系统柔量的测定

A.1 试样

准备不同狭槽长度的试样衬,以制备不同标距长度的试样,这些试样衬应由相同材料制成。狭槽的长度分别是 5 mm、10 mm、20 mm、30 mm 和 40 mm。每种狭槽长度至少准备 5 个,且狭槽长度的偏差应小于±0.5 mm。

A.2 测试

小心将单丝粘贴到试样衬上,应确保试样的标距长度偏差小于±0.5 mm,按 7.3.2 测定每个试样的载荷—伸长曲线。

A.3 数据分析

按以下步骤分析载荷—伸长曲线:

- 从载荷—伸长曲线上读出 ΔF 和 ΔL (见图 2);
- 按图 A.1 所示,以 $\Delta L/\Delta F$ 为纵坐标,试样的标距长度 L 为横坐标,绘制 $(\Delta L/\Delta F)$ — L 曲线;
- 系统柔量 K 是将直线外延至标距长度为零时的纵坐标值(即纵坐标轴上的截距),单位为毫米每牛顿(mm/N)。

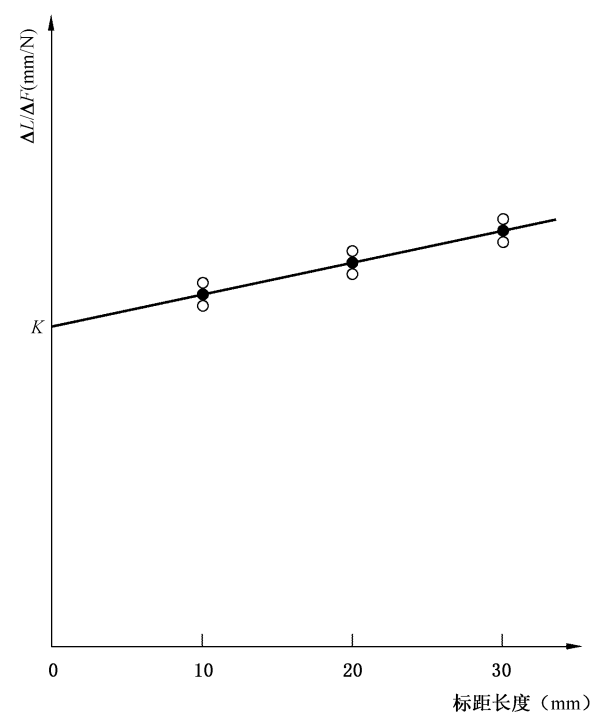


图 A.1 系统柔量 K 的测定

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 11566:1996《碳纤维 单丝样品拉伸性能的测定》。

本标准与 ISO 11566:1996 的技术性差异及原因如下:

- 由于复丝、原丝、丝束的定义易引起混淆,第 1 章范围中将复丝、原丝、丝束统称为连续纤维;
- 因为 ISO 291:1977 已经废止,ISO 10618 在标准中未被引用,删除了 ISO 11566:1996 的第 2 章规范性引用文件中的 ISO 291:1977 和 ISO 10618;
- 因为引用了一些纤维增强塑料术语,第 2 章规范性引用文件中增加了 GB/T 3961—2009 纤维增强塑料术语;
- 温湿度对测试结果有影响,结合我国实际气候情况,7.1 中规定了应在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50 \pm 10)\%$ 的标准环境中进行试验,并增加了非标准环境;
- 因为 GB/T 29762《碳纤维 纤维直径和横截面积的测定》中增加了“扫描电子显微镜法”,7.2 中也增加了“扫描电子显微镜法”;
- 由于单丝拉伸测试结果的离散系数较大,为使测定的系统柔量更为准确,附录 A.1 中每种狭槽长度准备的数目增加为 5 个。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国玻璃纤维标准化技术委员会(SAC/TC 245)归口。

本标准负责起草单位:南京玻璃纤维研究设计院有限公司、金发科技股份有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准参加起草单位:威海拓展纤维有限公司。

本标准主要起草人:徐琪、王玉梅、陈尚、师卓、许敏、黄英、方允伟、马丹、郝郑涛。

8.2 拉伸弹性模量

8.2.1 方法 A(见图 2)

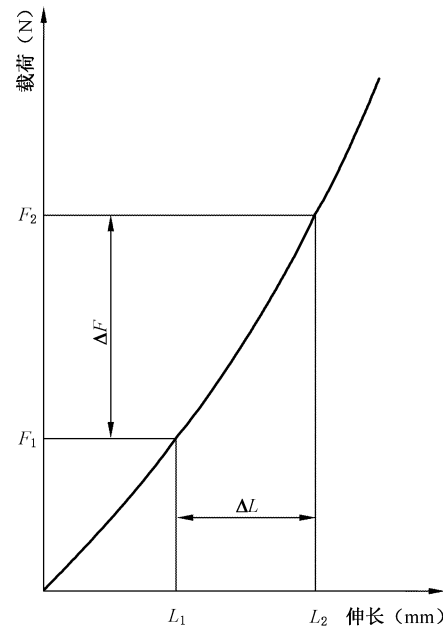


图 2 拉伸试验载荷—伸长曲线

按式(2)计算拉伸弹性模量 $E_{f,A}$,单位为吉帕斯卡(GPa)。

$$E_{f,A} = \frac{\left(\frac{\Delta F_A}{A_f}\right) \left(\frac{L}{\Delta L_A}\right)}{1 - K \left(\frac{\Delta F_A}{\Delta L_A}\right)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ΔF_A ——在 400 mN/tex 至 800 mN/tex 两点的载荷增量,单位为牛顿(N);
- A_f ——单丝的横截面积(见 7.2),单位为平方毫米(mm²);
- L ——试样的标距长度,单位为毫米(mm);
- ΔL_A ——对应于 400 mN/tex 和 800 mN/tex 两点的伸长增量,单位为毫米(mm);
- K ——系统柔量,单位为毫米每牛顿(mm/N),计算方法见附录 A。

8.2.2 方法 B(见图 2)

按式(3)计算拉伸弹性模量 $E_{f,B}$,单位为吉帕斯卡(GPa)。

$$E_{f,B} = \frac{\left(\frac{\Delta F_B}{A_f}\right) \left(\frac{L}{\Delta L_B}\right)}{1 - K \left(\frac{\Delta F_B}{\Delta L_B}\right)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ΔF_B ——对应于表 1 中标称断裂应变给出的应变范围内的载荷增量,单位为牛顿(N);
- A_f ——单丝的横截面积(见 7.2),单位为平方毫米(mm²);
- L ——试样的标距长度,单位为毫米(mm);
- ΔL_B ——按表 1 中标称断裂应变给出的应变范围内的伸长增量,单位为毫米(mm);

碳纤维 单丝拉伸性能的测定

1 范围

本标准规定了碳纤维单丝拉伸性能的测试方法。

本方法适用于碳纤维的单根纤维,取自于碳纤维的连续纤维、定长纤维、定长纱、机织物、缝编和针织物。

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 1040.1—2006 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分:总则(ISO 527—1:1993, IDT)
- GB/T 3961—2009 纤维增强塑料术语
- GB/T 29761 碳纤维 浸润剂含量的测定(GB/T 29761—2013, ISO 10548:2002, MOD)
- GB/T 29762 碳纤维 纤维直径和横截面积的测定(GB/T 29762—2013, ISO 11567:1995, MOD)

3 定义

GB/T 1040.1—2006 和 GB/T 3961—2009 界定的以及下列定义适用于本文件。

3.1

系统柔量 K system compliance

由加载系统和试样夹持系统引起的指示伸长部分。

3.2

试样衬 specimen mounting

用纸、金属或者塑料制成的带有狭槽的薄片,狭槽长度对应于试样的标距。

4 原理

将单丝试样夹持在一合适的试验机上,匀速拉伸至试样破坏,记录载荷—伸长曲线。

根据载荷—伸长曲线和单丝的横截面积计算拉伸强度和拉伸弹性模量。

拉伸弹性模量以两个指定点的应力差除以对应的应变差计算得到,这两个点可以是两个应力水平(方法 A)或者两个应变水平(方法 B)。应变差按系统柔量修正,横截面积单独测定。

应力和应变可能是非线性关系,因此必须定义弦模量。方法 A 和方法 B 由于定义的弦的位置不同,可能给出不同的结果。

5 仪器和材料

5.1 拉伸试验机

十字头恒速位移,配有载荷—伸长记录装置。载荷指示的精度应高于测定值的 1%。