



中华人民共和国国家标准

GB/T 12683—2009
代替 GB/T 12683—1990

片基与胶片拉伸性能的测定方法

Method for determining the tensile properties
of photographic film and film base

2009-12-15 发布

2010-06-01 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

前 言

本标准代替 GB/T 12683—1990《片基与胶片拉伸性能的测定方法》。

本标准与 GB/T 12683—1990 相比,主要变化如下:

- 将“主题内容与适用范围”更改为“范围”(本版的第 1 章,1990 年版的第 1 章);
- “引用标准”更改为“规范性引用文件”(本版的第 2 章,1990 年版的第 2 章);
- “术语”更改为“术语和定义”(本版的第 3 章,1990 年版的第 3 章);
- 对第 6 章“环境条件”参照 GB/T 2918 进行了明确规定(本版的第 6 章);
- 试样准备将“剪取全宽 30 cm 作为样品”的描述改为“沿片基纵向取全宽 30 cm 样品一条”(本版的第 7 章);
- 增加微机式电子拉力试验机(或相同原理同类试验机)的测定和数据处理方法内容(本版的第 8 章)。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国感光材料标准化技术委员会(SAC/TC 102)归口。

本标准起草单位:中国乐凯胶片集团公司。

本标准主要起草人:李彦英、孙志英。

本标准所代替标准历次版本发布情况为:

- GB/T 12683—1990。

片基与胶片拉伸性能的测定方法

1 范围

本标准规定了片基与胶片拉伸性能的测定方法。

本标准适用于三醋酸纤维素酯片基或聚酯片基以及以这些片基为支持体的感光胶片的拉伸性能的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

HG/T 3009 胶片及片基机械扫描法厚度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

拉伸应力 tensile stress

在拉伸试验中,任何给定时刻,试样初始横截面的单位面积所承受的拉伸力,以MPa为单位。

3.2

断裂拉伸强度 tensile strength at break

在拉伸试验中,试样断裂时的拉伸应力。

3.3

屈服点 yield point

在拉伸试验中,应力曲线上首次出现试样的长度增加而应力不增加时对应的那一点。

3.4

屈服强度 yield strength

在拉伸试验中,试样达到屈服点时的拉伸应力。

3.5

伸长率 elongation

在拉伸试验中,试样增加的长度除以试样初始试验长度,以百分数表示。

3.6

屈服或断裂伸长率 elongation at yield or break

在拉伸试验中,试样屈服或断裂时的伸长率,以百分数表示。

3.7

其他定义 other definition

见附录A。

4 方法概要

在规定的试验条件下,采用拉力试验机,对规定宽度的片基或胶片试样进行拉伸试验,测得试样屈

服或断裂时的拉伸力和伸长数据,然后通过计算得到拉伸强度和伸长率等拉伸性能。

注:为进一步了解测定方法,可参见附录 B。

5 试验设备

拉力试验机、材料试验机或其他型号的同类设备(包括机械式和微机式两类)。

5.1 主要构件

5.1.1 夹具

由固定构件(上夹头)和移动构件(下夹头)组成。作用在下夹头上的牵引力,通过试样传到上夹头,并能自由移动相互对齐。试样的长轴线方向应与夹具中心线方向平行一致,并不得在夹具内发生滑动。

5.1.2 拉力指示机构

能指示夹具试样所承受的全部拉伸负荷,在规定的试验速率下应基本没有惯性滞后现象。拉力指示精度至少能达到实际值的 1%。

5.1.3 伸长测量机构

当试样被拉伸或断裂时,通过伸长标尺和伸长指示牌,测出该过程中试样的伸长量和伸长率。该机构应基本上没有惯性滞后现象。

5.2 主要技术性能应符合下列要求

- a) 夹具间距离:10 mm、50 mm、100 mm、150 mm、180 mm、200 mm,精度 0.5 mm;
- b) 试样最大夹持宽度:15 mm、30 mm、50 mm;
- c) 拉力负荷量程分档:0 N ~300 N、0 N ~500 N、0 N ~1 000 N,示值精度 $\pm 1\%$;
- d) 伸长量测量误差不大于实际伸长的 1%;
- e) 试验速度调节范围:25 mm/min~500 mm/min。

6 环境条件

测试前,样品应在制造商推荐的条件下存放一段时间。如果产品没有推荐存放条件,应遵照 GB/T 2918 的规定在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $50\%\pm 5\%$ 环境下进行平衡,平衡时间一般为 15 h~24 h。然后在此条件下裁切、测试。

7 试样准备

7.1 样品应具有代表性。取样时,对成轴片基、胶片应先弃去外层 2~3 层,然后沿片基纵向取全宽 30 cm 样品一条;对其他产品可直接取样。

7.2 试样长度方向应与产品纵向一致。对成轴产品应沿样品全宽方向,在大致等距离间隔位置上取样。

7.3 用精密切刀切取宽 $15.0\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ (对 32 mm 和 16 mm 电影胶片裁成 $10.0\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$)、长 250 mm 矩形样片,不少于 5 条。

7.4 试样外观应无折痕、划伤、气泡、异物、水斑等弊病,切边应光滑、无毛刺。

7.5 按照 HG/T 3009 测量 5 条试样的平均厚度。

8 试验步骤

8.1 机械式拉力试验机

8.1.1 分别调节试验机力度盘指针和伸长标尺指针,使它们各自对零。

8.1.2 试验速度应根据有关材料的相关标准确定,若没有此方面的资料,可参照 GB/T 1040.1 的规定与客户协商确定。推荐试验速度为 100 mm/min 或 350 mm/min。

8.1.3 将试样平行地置于上、下夹头之间,注意使试样长轴线方向与上、下夹头中心线方向一致,然后

均匀而牢固地夹紧夹头,以防试样打滑,但又不能使试样受损。

8.1.4 启动电机,逐条进行试验。

8.1.5 注意观察拉伸过程,以便发现并确定试样的屈服点,并记录此时力度盘指针读数及伸长标尺指示读数。

8.1.6 当试样断裂时,拉伸自动停止,分别从力度盘和伸长指示牌读取每条试样的读数。

8.1.7 在试验过程中,如果出现下列现象之一者,其测定结果应予废弃,重新取样试验。

- a) 试样与夹具间发生相对滑动;
- b) 试样的断裂发生在夹头内部;
- c) 试样在夹具附近(距夹头 15 mm 内)发生断裂。

8.2 微机式拉力试验机

8.2.1 调节微机式拉力试验机,进行对零。

8.2.2 试验速度的选择同 8.1.2。

8.2.3 将试样平行地置于上、下夹头之间,注意使试样长轴线方向与上、下夹头中心线方向一致,然后均匀而牢固地夹紧夹头,以防试样打滑,但又不能使试样受损。

8.2.4 启动试验功能程序,按运行键进行试样试验。

8.2.5 如果设定为自动判断裂,当试样断裂后,试台可检测到;如果没有设定为自动判断裂,当试样断裂后需要按停止键才能结束。

8.2.6 试验结束后,如果设定为自动返回,试台以最高速度返回到起始点,误差一般不超过 0.1 mm;设置自动返回要注意人员和设备的安全,自动返回有危险的场合不要设置为自动返回。

8.2.7 重复上述 8.2.1~8.2.6 直至一组试样测完。

8.2.8 在试验过程中,如果出现下列现象之一者,其测定结果应予废弃,重新取样试验。

- a) 试样与夹具间发生相对滑动;
- b) 试样的断裂发生在夹头内部;
- c) 试样在夹具附近(距夹头 15 mm 内)发生断裂。

9 试验结果

9.1 机械式拉力试验结果的计算

9.1.1 屈服或断裂拉伸强度 p (MPa)按式(1)计算:

$$p = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

F ——屈服或断裂时试样所受的拉伸力,单位为牛(N);

A ——试样的初始横截面积,单位为平方毫米(mm^2);试样横截面积的计算准确至 0.01 mm^2 。

拉伸强度的计算结果取三位有效数字。取各个试样测定结果(不少于 5 个)的算术平均值,作为该产品的屈服强度或断裂强度。

9.1.2 屈服或断裂伸长率(%)按式(2)计算:

$$\text{屈服或断裂伸长率} = L_1/L \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

L_1 ——屈服或断裂时的伸长,单位为毫米(mm);

L ——试样的初始试验长度,单位为毫米(mm)。

伸长率的计算结果取二位有效数字。取各个试样测定结果(不少于 5 个)的算术平均值,作为该产品的屈服或断裂伸长率。

9.2 微机式拉力试验结果的计算

重复上述 8.2.1~8.2.6 直至一组试样测完后,按处理键进行数据处理,由微机直接输出结果。

9.3 方法的重复性

同一操作者,在同一实验室,用同一种方法对同一样品进行多次(不少于10次)测定,所得结果的相对标准偏差不大于6%。

9.4 试验报告

报告应包括以下内容:

- a) 样品的有关资料,例如名称、类型、来源、制造厂家的产品编号、涂层情况等;
- b) 试样平衡条件和试验条件;
- c) 试样的平均厚度;
- d) 试样的宽度;
- e) 试样的长度;
- f) 试样的数量;
- g) 试验速度;
- h) 试验日期;
- i) 测得的各次试验数据和计算结果;
- j) 对试验中发现的异常现象的说明。

附录 A
(资料性附录)
拉伸性能测定方法其他定义

A.1 偏置屈服应力 tensile stress of departure

在应力-应变曲线上,曲线按规定的应变偏置量偏离初始直线处的拉伸应力(见图 A.1、附录 B 中的 B.6)。

A.2 比例极限 proportional terminal

材料的应力为与应变保持正比例关系(即符合虎克定律)的最大应力。

A.3 拉伸弹性模量 modulus of elasticity in tension

杨氏模量:在比例极限以下,拉伸应力与相应的应变之比值。很多塑料在整个弹性范围内,其应力与应变的关系并不符合虎克定律,甚至从比屈服应力小得多的应力起就不符合虎克定律了。对于这类材料,通常将应力-应变曲线上低应变处的切线斜率作为弹性模量。

A.4 正割模量 modulus of tangent

一般系指应力-应变曲线上任何一个给定点的应力与应变之比值(见附录 B 中的 B.8)。对于薄膜拉伸试验,正割模量是以负荷-伸长曲线上与 1% 伸长所对应的点来确定的(1% 正割模量)。

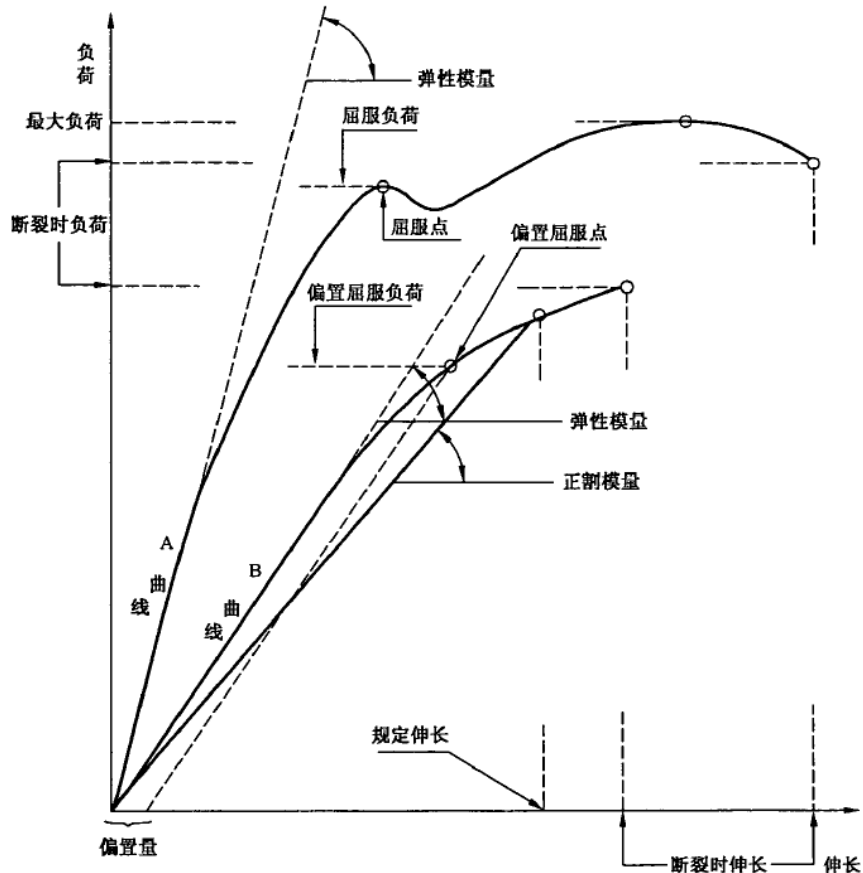


图 A.1 典型的负荷-伸长(应力-应变)曲线

附录 B
(资料性附录)

片基与胶片拉伸性能测定方法中的若干说明

B.1 不同的测力装置会有不同的特性,尤其是摆式试验机,可能会由于摩擦力及惯性大而明显影响其动态响应。因此,最好采用无惯性传感器式试验机。

虽然装有电子测力装置的拉伸试验机在本标准规定试验速度下,基本上没有惯性滞后,但是与该试验机配套使用的记录仪则可能有惯性滞后。

在动态误差和静态误差基本上相同的情况下,原则上要求记录仪的满刻度移动响应时间(t_e)应比作用力增加的时间(t_w)短得多,推荐符合 $t_w \geq 10t_e$ 。

满刻度响应与试验速度的关系符合式(B.1):

$$100v_M = \frac{L_0 E_p}{t_w} \leq \frac{L_0 E_p}{10t_e} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

v_M ——试验速度,单位为毫米每分(mm/min);

L_0 ——夹具之间的距离,单位为毫米(mm);

E_p ——对应于最大作用力值的伸长率;

t_e 、 t_w ——时间,单位为分(min)。

如果只用到满刻度(δ)移动的几分之一,则允许将最大试验速度增加到 v_m ,其值大致上可按式(B.2)求出:

$$v_m = \frac{1}{\delta} \times v_M \dots\dots\dots (B.2)$$

在评价拉伸试验机的惯性时,推荐达到屈服点或断裂点的时间最短应为 30 s。

B.2 在某些试验中,与负荷记录仪器相连的夹具本身可能会在试验过程中发生明显的位移,从而影响实际的应变速率。因此,在试验过程中,负荷记录仪器位移小于 0.5 mm 者,可以忽略不计;而位移大于 0.5 mm 者,在计算实际应变速率时,应考虑这部分位移值。

B.3 如果被测材料有明显的屈服点,而且在屈服后至断裂前继续长距离延伸,这种材料便应采用两种速度来进行测定。对于这种材料,为了测得其初始阶段的应力-应变数据,应选用一种较慢的速度来进行测定。但是如果还用这种慢速度继续以后的测定,待测到断裂点时就得很长时间,这非但没有必要,而且,某些情况下甚至是不可能的。有些延伸大的材料,一般就属于这种情况。

B.4 有些片基材料在断裂前有一段很长距离的伸长,它超出了试验机的拉伸范围,在这种情况下,可以把夹具初始距离缩小到 50 mm。

B.5 如果受试试样的横截面积在断裂前缩小很多,则作用力在达到最大值后,可能会有某种程度的减少,因此最大作用力和断裂时的作用力是不同的。

B.6 如果在应力-应变曲线上,屈服点应力很难确定,则有必要确定偏置屈服应力。确定的方法是在该曲线上规定一个点,在这一点上,曲线按规定的应变偏离直线(见图 A.1)。

B.7 如果要求测定屈服时或屈服后的应变数据,则试样的屈服必须要发生在夹具间距内。

B.8 如果采用正割模量,则用以确定该模量的那个应变值以下的应力与应变值,不必成线性关系。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
片基与胶片拉伸性能的测定方法
GB/T 12683—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

*

书号:155066·1-40004 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)68533533

打印日期:2010年3月19日 F002



GB/T 12683—2009