

梯形试样撕破强力取值方式的分析

沈悦明,毛丽华

(上海市纤维检验所,上海 200040)

摘要:通过以不同取值方案作为计算梯形试样撕破强力的基准,对不同取值方法得到的试验结果进行了分析,得出梯形撕破最适用的取值方法是以首峰值作为取值起点,以位移-载荷曲线出现下降趋势之前的最后一个峰值作为取值终点。

关键词:纺织品检验;梯形试样;取值方式;撕破强力;有效峰值

中图分类号:TS101.92

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2014)04-0046-04

撕破强力是检验织物物理性能的一项重要指标,不同的撕破方法由于其作用原理不同,获得的撕破强力值也不尽相同^[1-4]。GB/T 3917.3-2009《纺织品 织物撕破性能 第3部分:梯形试样撕破强力的测定》作为一种常用的测定机织物撕破强力的方法,由于其适用范围中注明了适用于各种机织物,因此对于大多数机织物,无论其是否具有弹性都可以用此方法来测得其撕破强力。然而在实际检测中对于一些具有弹性、伸长变化较大的织物,采用标准中的取值方式获得的取值区间无法很好地代表被测试样的撕破过程。为此,采用不同取值方式对伸长率较小的织物及弹性织物分别进行测试,并对试验结果进行分析,以探索取值方式对不同织物测试结果的影响。

1 试验部分

1.1 材料和仪器

测试样品:取A~H共8组样品进行试验,其中样品A、G、H为弹性织物,其纬向纱线含有氨纶伸长较大,但经向纱线不含氨纶,可近似地看作伸长较小的织物。样品F也为弹性织物,其经、纬向均含有氨纶,伸长较大。样品B、C、D、E为伸长较小的织物。以5块试样的平均值作为每组样品的测试结果。

测试仪器:Instron5567型双臂万能材料试验机(美国Instron公司);数据采集处理软件Instron Blue-hill2。

1.2 测试方法

分别对伸长率较小的织物和弹性织物进行试样制

备,依据标准要求剪取试样经向、纬向各5块。设定上、下夹钳间距25 mm,拉伸速度100 mm/min;选择合适传感器使撕破强力的力值落在传感器量程的10%~90%之间。

沿梯形的不平行两边夹持住试样,使切口位于上、下夹钳之间,并且使短边的切口处保持拉紧状态,长边处于折皱的状态^[5]。

启动Instron万能材料试验机,由电子记录装置自动记录撕破力值及夹钳位移,并绘制出位移-载荷曲线。依据拟定的取值方案在测得的位移-载荷曲线上确定具体的取值区间,计算当前区间内所有峰值的平均值,以此平均值作为当前试样的梯形撕破强力值。以5块试样的平均值作为当前样品的某一向梯形撕破强力。

2 结果与讨论

首先对各种试样的位移-载荷曲线进行分析,然后以分析结果为基础制定出若干可行的取值方案,并依据其获得的试验结果来确定最合适的取值方案。

2.1 位移-载荷曲线分析

2.1.1 两种曲线的整体趋势

选取弹性织物F和一般织物H作为试验样品进行测试的力值曲线如图1、图2所示。对于弹性织物当出现首峰值后,位移-载荷曲线会呈现出一个上升趋势;随着试验进行由于撕裂接近试样边缘使其撕破强力有所减小,位移-载荷曲线则会出现下降趋势。由于曲线中呈现上升趋势部分和下降趋势部分均为位移-载荷曲线的主要部分,因此可认为位移-载荷曲线整体表现为一个抛物线走势。

对于伸长率较小的织物当出现首峰值后,直至试样被完全撕破为止,其位移-载荷曲线并没有呈现出很

收稿日期:2014-06-20;修回日期:2014-07-09

作者简介:沈悦明(1987-),男,助理工程师,主要从事纺织品物理性能检测,E-mail:ghostknowswim@163.com。

大的波动,与弹性织物的位移-载荷曲线相比是比较平缓的。当撕破接近试样边缘时位移-载荷曲线会呈现出一个下降的趋势,因此可认为伸长率较小的织物位移-载荷曲线呈现出一个平稳的走势。

2.1.2 两种曲线的位移坐标

从图1、图2两种位移-载荷曲线的位移坐标可看出,弹性织物的位移-载荷曲线其夹钳位移数值相比一般织物的位移-载荷曲线的夹钳位移数值要大出许多。其具体数值由弹性织物的弹性大小决定,即弹性越高的试样其整个位移-载荷曲线就越长,所对应的位移数值就越大。

2.1.3 两种曲线中最大峰值的位置

在弹性织物的位移-载荷曲线中,由于曲线呈现出一个抛物线走势,因此其最大峰值均处于曲线出现下降趋势之前的峰值位置,如图1所示。

对于伸长较小的织物由于其曲线比较平缓,各峰值之间并没有多大差异,因此其最大峰值出现的位置并不是固定的,而是依据试样本身的性质随机地出现在曲线中出现下降趋势之前的任意一个位置,如图2所示。

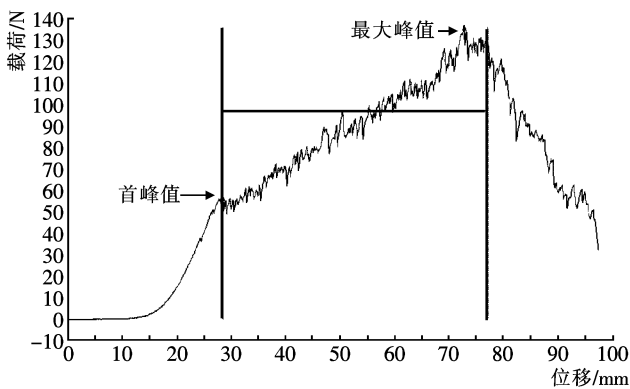


图1 弹性织物的位移-载荷曲线(样品F纬向)

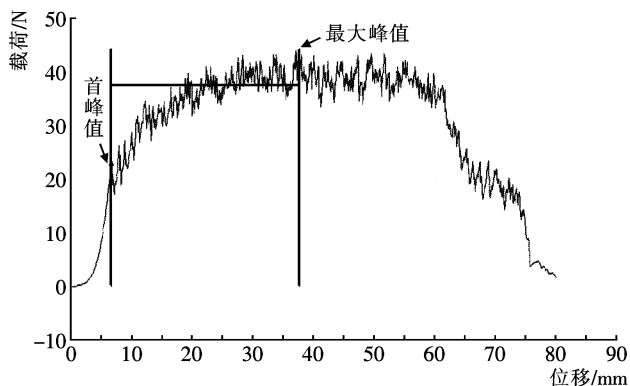


图2 一般织物的位移-载荷曲线(样品H经向)

2.2 取值方案确定

依据 GB/T 3917.3—2009 中的描述:当夹钳位移超过该值时,随着撕裂接近试样边缘撕破强力会减小,因此有效峰值是指出现在夹钳位移低于 64 mm 时的峰值^[1]。可见,对于具有一定伸长率的织物而言,其有效峰值可看成是位移-载荷曲线出现下降趋势之前的所有峰值。

为确定最合适的取值方式,采取以下三种取值方案对梯形试样的撕破强力结果进行对比。

(1)取值方案 A 以 GB/T 3917.3—2009 的标准要求为基准,把位移-载荷曲线中的首峰值作为取值起点,以夹钳位移在 64 mm 时所对应的载荷作为取值终点,计算这一区间内所有峰值的平均值。

(2)取值方案 B 把位移-载荷曲线中的首峰值作为取值起点,以位移-载荷曲线中的最大载荷作为取值终点,计算这一区间内所有峰值的平均值。

(3)取值方案 C 把位移-载荷曲线中的首峰值作为取值起点,以位移-载荷曲线出现下降趋势之前的最后一个峰值作为取值终点,计算这一区间内所有峰值的平均值。

2.2.1 取值方案 A 的试验结果

以取值方案 A 作为试验取值方式获得的结果见表 1。为能更直观地分析试验结果,测试结果保留至小数点后一位。此时的夹钳位移为标准要求的 64.0 mm。

表 1 取值方案 A 的试验结果

序号	样品	经 向		纬 向	
		平均值 /N	夹钳位移 /mm	平均值 /N	夹钳位移 /mm
弹性织物	样品 A	117.9	64.0	109.8	64.0
	样品 F	44.0	64.0	83.5	64.0
	样品 G	101.2	64.0	100.3	64.0
	样品 H	39.2	64.0	13.4	64.0
一般织物	样品 B	68.5	64.0	55.6	64.0
	样品 C	265.6	64.0	691.7	64.0
	样品 D	265.3	64.0	263.8	64.0
	样品 E	286.3	64.0	187.5	64.0

2.2.2 取值方案 B 的试验结果

以取值方案 B 作为试验取值方式获得的结果见表 2,测试结果仍保留至小数点后一位。此时的夹钳位移为位移-载荷曲线中最大载荷所在峰值对应的夹钳位移。

2.2.3 取值方案 C 的试验结果

以取值方案 C 作为试验取值方式获得的结果见表 3,测试结果保留至小数点后一位。此时的夹钳位移为位移-载荷曲线出现下降趋势之前的最后一个峰值所

对应的夹钳位移。

表2 取值方案B的试验结果

序 号	经 向		纬 向		
	平均值 /N	夹钳位移 /mm	平均值 /N	夹钳位移 /mm	
弹性织物	样品 A	116.9	64.6	120.3	82.0
	样品 F	48.2	78.1	93.2	74.9
	样品 G	102.1	60.5	107.3	80.9
	样品 H	39.0	52.1	15.2	80.5
一般织物	样品 B	67.6	39.9	55.0	42.4
	样品 C	264.5	48.3	618.8	52.5
	样品 D	257.3	51.6	259.8	47.1
	样品 E	284.6	42.0	184.9	48.5

表3 取值方案C的试验结果

序 号	经 向		纬 向		
	平均值 /N	夹钳位移 /mm	平均值 /N	夹钳位移 /mm	
弹性织物	样品 A	121.6	72.4	122.3	89.9
	样品 F	49.9	85.6	96.2	78.1
	样品 G	106.6	70.3	109.6	83.1
	样品 H	39.4	61.3	15.2	81.3
一般织物	样品 B	68.9	59.7	57.1	53.1
	样品 C	269.2	53.7	693.4	64.3
	样品 D	260.9	54.2	265.2	58.7
	样品 E	291.8	56.2	189.5	55.8

2.3 取值方案的分析

分析表1~表3试验结果可看出,对于伸长较小的织物其有效峰值的区间有可能会出现在夹钳位移64 mm之前;而对于伸长较大的织物,其有效峰值的区间往往大于夹钳位移64 mm。

2.3.1 取值方案B与取值方案C

比较表2和表3可看出,对于伸长率较小的织物,尽管方案C所获得的撕破强力值大于方案B的,但差异并不大,而两种取值方案所对应的夹钳位移值则有较大的差别。这是因为样品B、样品E的伸长较小,在位移-载荷曲线呈现出下降趋势之前其整体趋势较平缓,位移-载荷曲线中的最大峰值是随机出现在这一区间里面的,这直接导致了方案B的取值区间的不确定性。表4中列举了以取值方案B为基准的样品E的具体试验数据。

从表4中可看出,最大峰值所对应的夹钳位移其离散程度较大,并直接导致了以取值方案B作为基准的取值区间也会随着夹钳位移的变化而变化,最终造成了每块试样平均峰值之间会存在一定的差异。

表2和表3中样品C纬向的试验结果差异较大就是由于取值区间的大小而产生的差异。取值区间越宽,其计算出的平均峰值越能真实地反映当前试样的

撕破力值;相反,以较小取值区间所计算出的平均峰值则不能真实反映当前试样的撕破力值。

对于弹性织物对比表2和表3可看出,各样品的纬向数据无论是平均峰值还是夹钳位移均没有太大的差异,这是由于弹性织物的位移-载荷曲线呈现为一个抛物线的走势,其最大峰值的位移与曲线出现下降趋势之前的最后一个峰值的位移是基本一致的。因此两种方案的取值区间也是基本一致的,其计算所得的撕破强力值也基本一致。但各样品的经向试验数据却存在一定差异,这是由于经向试样不含氨纶,其伸长较小,位移-载荷曲线在呈现出下降趋势之前处于一个平缓的状态,其最大峰值可能随机出现在这一区间里面的任意一个位置,并最终导致了结果的差异性。

表4 以取值方案B为基准的样品E的试验值

		平均值 (首峰值-最大峰值) /N			
		首峰值 /N	最大峰值 /N	最大峰值处 位移/mm	
经 向	1	278.6	163.5	331.5	36.9
	2	296.3	147.6	339.9	45.3
	3	263.3	108.0	326.7	40.9
	4	298.2	106.6	341.7	47.9
	5	286.8	174.5	351.8	38.9
	均值	284.6	140.0	338.3	42.0
纬 向	1	189.5	87.6	227.5	51.6
	2	186.2	64.8	231.5	51.6
	3	164.3	66.4	200.9	46.4
	4	188.3	90.8	231.3	46.8
	5	196.2	80.7	246.4	46.3
	均值	184.9	78.1	227.5	48.5

2.3.2 取值方案A与取值方案B

比较表1和表2可看出,对于伸长率较小的织物方案B所获得的撕破强力测试值较方案A的偏小但并没有太大差异;然而方案B的夹钳位移却比方案A的要小许多。虽然最大峰值所对应的夹钳位移的不确定性导致了方案B的夹钳位移要小于方案A的,但是由于曲线较为平稳,因此两种方案计算所得的撕破强力值也比较相近。

对于弹性织物,方案B试样经向的试验结果与方案A的相差无几,这是由于试样经向伸长较小,可以将其近似看作伸长较小的织物。而纬向试样由于其伸长率较大,因此取值方案B的夹钳位移要比取值方案A中所规定的64 mm要大,即同一试样中方案B的取值区间要大于方案A的取值区间。由于位移-载荷曲线为抛物线型,可简单地得出夹钳位移64 mm-最大峰值所对应的夹钳位移这一区间内的所有峰值均比首峰值-夹钳位移64 mm这一区间内的所有峰值要高,因此

对于含有弹性纤维的织物而言,以方案 B 为基准计算出的平均峰值要比方案 A 计算出的平均峰值大。

2.3.3 取值方案 A 与取值方案 C

比较表 1 和表 3 可看出,对于伸长率较小的织物,两种取值方案所得到的平均峰值是基本一致的;方案 C 的夹钳位移均在 64 mm 附近。由于伸长较小的织物其位移-载荷曲线是一个比较平稳的曲线,因此可认为当夹钳位移在 64 mm 附近时,由所得的取值区间计算出的平均值是比较接近的。

对于弹性织物可明显看出,方案 C 所测得的力值均比方案 A 所测得的力值要大。由于方案 C 的夹钳位移大于方案 A 的,因此其取值区间也要大于方案 A 的取值区间。弹性织物的位移-载荷曲线呈现为一个抛物线走势,故取值终点越接近最大峰值,所获得的平均值就越大。

3 结论

(1)对于有一定伸长率或伸长率较大的织物,依据方案 A 和方案 C 所得到的试验结果由于其取值区间存在较大差异,使得计算所得平均峰值存在一定差异。根据 GB/T 3917.3-2009 中对有效峰值的描述,可认为此时的有效峰值应是指位移-载荷曲线出现下降趋势之前的所有峰值,只有这样取值区间才能更真实地

反映弹性织物在采用梯形试样时的撕破力值。

(2)方案 B 由于其最大峰值所对应的夹钳位移的不确定性,致使取值区间存在大小不一的情况,无法保证试验数据的准确性。方案 A 并不适用于所有的织物,其取值区间的不可变性即使对于伸长较小的织物,也有可能出现取值区间大于有效峰值所在区间的情况。

(3)无论是对伸长较小的织物还是弹性织物,取值方案 C 把位移-载荷曲线中的首峰值作为取值起点,以位移-载荷曲线出现下降趋势之前的最后一个峰值作为取值终点,这是最适用于梯形试样撕破强力测定的。

参考文献:

- [1] 沈志耕,邹秀娟. 织物撕破强力力学性质的分析[J]. 纺织学报,1980,1(6):17-25.
- [2] 何如榕. 撕破强力试样形状的探讨[J]. 印染,1984,(3):40-42.
- [3] 邓丽丽,吕丽华,姜红. 机织物撕裂破坏机理及其影响因素[J]. 大连轻工业学院学报,2004,23(1):63-65.
- [4] 姚澜,吴坚. 机织物撕裂强力的测试方法分析[J]. 大连轻工业学院学报,2001,20(3):221-224.
- [5] GB/T 3917.3-2009,纺织品 织物撕破性能 第3部分 梯形试样撕破强力的测定[S].

Analysis of the Calculation Method for Tearing Strength of Trapezoid-shaped Test Specimens

SHEN Yue-ming, MAO Li-hua

(Shanghai Institute of Fiber Inspection, Shanghai 200040, China)

Abstract: The testing results through different calculation methods were analyzed using different calculation programs as the basis of calculation for trapezoid tearing strength. The results indicated that the optimum method was taking the first peak value as a starting point and setting last peak value as final value which appeared before shift-load curve start to descend.

Key words: textile testing; trapezoid-shaped test specimens; calculation method; tear strength; effective peaks

印染废水的微生物处理

印染工业废水色度较大,会给印染废水的排水带来不良影响,而这些有色污染物也是一种有毒物质。

生物法脱色是利用微生物酶来氧化或还原染料分子,破坏其不饱和键及发色基团。脱色微生物先将染料分子吸附和富集,接着再生物降解。染料分子通过一系列氧化、还原、水解、化合等活动,最终降解成简单无机物或转化为各种营养物及原生质。

染料分子细微的结构变化会影响脱色率,而不同的微生物对不同结构的染料去除率差别较大,染料浓度对脱色率也有一定影响,高浓度染料(染料本身有较强的生物毒性)会抑制微生物活性,影响脱色效果。

试验表明所使用的结晶紫和孔雀绿降解菌株均能在较短时间内使高浓度染料达到较高的脱色(脱色率可达 99.1%和 96.6%)。 (摘自“中国纺织网”)