

裤形法、梯形法和冲击摆锤法撕破强力的测试结果比较

织物在实际穿着与应用过程中,某些部位常会承受突然的撕裂强力,如服装被利物钩住的部位,下蹲时裤子臀部的某些部位等受到外力作用,织物内部纱线逐根受到最大负荷而断裂或裂缝,这种现象称为撕裂或撕破。}由于撕破强力试验能客观地反映纺织品在实际穿着中的突然撕裂特性和受整理加工影响的程度。所以在纺织品国际贸易中应用广泛,自2007年以来我国制定的产品标准也逐步将撕破强力列为考核项目,因此分析比较各种撕破方法的相关性和差异性也愈发显得重要。

1. 试验部分

1.1 试验材料和设备

色织纯棉布、涤棉混纺印染布、精梳毛织品、粗疏毛织品。Testometric 万能材料试验机、电子织物强力试验机、织物撕裂仪。

1.2 试验原理和测试步骤

1.2.1 裤形法撕破原理

夹持裤形试样的两条腿,使试样切口线在上下夹具之间呈直线。开动仪器将拉力施加于切口方向,记录直至撕裂到规定长度内的撕破强力,并根据自动绘图装置绘出的曲线上的峰值或通过电子装置计算出撕破强力(如图1)。

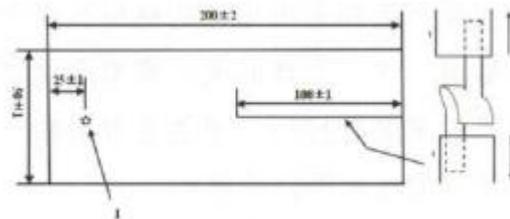


图1 裤形试样尺寸和试样的夹持

1.2.2 裤形法撕破强力试验步骤

开动仪器,以100mm/min的拉伸速率,将试样持续撕破至试样终点标记处。记录撕破强力。如果想要得到试样的撕裂轨迹,可用记录仪器或电子记录装置记录每个试样在每一织物方向的撕破强度和撕破曲线。如果是出自高密织物的峰值,应该有人工取数,记录纸的走到速率与拉伸速率的比值应设定为2:1。观察撕破是否是沿所施加力的方向进行以及是否有纱线从织物中;RrF3移而不是被撕裂。满足以下条件的试验为有效试验:a. 纱线未从织物中滑移, b. 试样未从夹具中滑移。c. 撕裂完全且撕裂是沿着施力的方向进行的。

不满足以上条件的试验结果应剔除。如果5个试样中有3个或更多个试样的试验结果被剔除,则可认为此方法不适用于该样品,如果协议增加试样,则最好加倍试样数量,同时亦应协议试验结果的报告方式。

1.2.3 梯形法撕破原理

在试样上画一个梯形,用强力试验仪的夹钳夹住梯形上两条不平礼的边对试样施加连续增加的力使撕破沿试样宽度万向传播测定平均最人撕破强力(如图2)

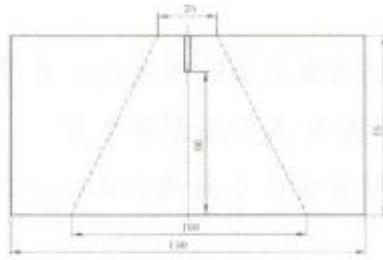


图2 梯形法试样尺寸

1.2.4 梯形法撕破强力试验步骤

设定两夹钳间跟离为 (25 ± 1) mm, 拉伸速度为 $100\text{mm}/\text{min}$ 选择适宜的负荷范围。使撕破强力落在满量程的10%-90%之间, 安装试样, 沿梯形的不平行两边夹住试样, 使一切口位于两夹钳中间。梯形短边保持拉紧, 长边处于折皱状态; 启动仪器, 如有条件用自动记录仪器记录撕破强力。如果撕破强力不是沿明口线进行, 不作记录。

1.25 气冲击摆锤法撕破原理

试样固定在夹具上, 将试样切开一个切口, 释放处于最大势能位置的摆锤, 可动夹具离开固定失具时, 试样沿切口方向被撕裂, 把撕破织物一定长度所做的功换算成撕破力(如图3)。

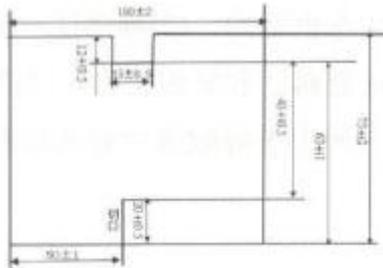


图3 冲击摆锤法试样尺寸

1.2.6 摆锤法撕破强力试验步骤

按下摆锤停止键, 放开摆锤。当摆锤回摆时握住它, 以免破坏指针的位置。从测量装置标尺分度值或数字显示器读出撕破强力, 单位为牛顿。根据使用仪器的种类, 读到的数据也许需要乘上由生产商指定的相应系数转化为以牛顿为单位的表示结果。检查结果应落在所用标尺的15%-85%范围内, 每个方向至少重复试验5次。

观察撕裂是否沿力的方向进行以及纱线是否从织物上滑移而不是撕裂。满足以下条件的试验为有效试验: a. 纱线未从织物中滑移; b. 试样未从夹具中滑移; c. 撕裂完全且撕裂一直在15mm宽的范围

不满足以上试验结果的应剔除. 如果5块试样中有3块或3块以上被删除. 则此方法不适用。

2 试验结果汇总与分析

2.1 试验结果汇总

根据织物的种类选择4种不同的样品, 按照裤形法, 梯形法与冲击摆锤法分别测试撕破强力测试结果如表1所示。

从表1可明显地看出, 织物组织对织物撕裂强力有影响。除非织造布外, 平纹组织织物的撕破强力最小, 方平组织织物最大, 斜纹组织织物处于两者之间。原因在于织物组织不同, 纱线织物中的交错次数也不同, 纱线可以相对移动的程度也不相同, 交织次数愈多, 经纬纱间摩擦阻力愈大, 纱线间愈不易滑动, 撕破受力三角形变小, 受力纱线根数就减少, 从而使得织物的撕裂强力减小, 非织造布不是由一根一根的纱线交织, 编结在一起的。而是将纤维直接通过物理的力法粘合在一起的, 因此撕破时不存在纱线间的滑动, 而是通过外力使粘合在一起的纤维发生移位。

3种测试力法共同的特种是织物撕破是通过纱线的逐根断裂来实现的, 按撕裂是撕破经纱或纬

纱而分别称为经向撕破或纬向撕破。在撕破过程中，断裂纱线四周的织物由于纱线的歪斜和滑移增大了单根纱线能承受的断裂强力。除落锤法外，其他几种测试方法均采用织物强力机，以拉伸速度为100mm/min定速拉伸一定即离以拉伸过程中力值白勺峰值或峰值平均值为撕破强力。定速拉伸法测定的撕破强力一般大于落锤法测得值，其原因是落锤法撕破

速度较快，在高速冲击过程，织物中的纱线没有更多时间做相互滑动，使撕破受力三角形区域变小而受力纱线根数减少，因此撕破强力较低。由于落锤法测试更接近模拟服用状态，更能反映织物整理后的耐用以及坚韧程度，成品检验多采用此法。单缝法一般用丁经。纬向撕强大致相等的织物。梯形;2、适用呀测试经、纬向撕强差异较大的织物。

2.2 试验结果分析

表1 对比试验样品类型及测试结果

样品名称	织物组织	经向			纬向		
		裤形法	梯形法	冲击摆锤法	裤形法	梯形法	冲击摆锤法
纯棉印染布(床单)	平纹	8.24	8.61	7.94	7.36	7.62	7.65
牛仔布	斜纹	22.02	23.13	24.61	12.04	12.22	11.36
精梳毛织品	平纹	35.13	37.52	49.80	31.13	30.56	33.63
非织造无纺布	--	2.38	2.25	1.92	2.01	1.96	1.76

注：以上试验结果均为平均值，每种方法试验次数为5次。

2.2.1 裤形法

裤形法撕裂时，裂口处形成一个纱线受力三角形，当构成受力三角形底边的第一根纱线变形至断裂伸长时，这根纱线立即断裂。撕裂是织物中纱线逐根断裂，因此撕裂强力与纱线强度大约成正比。此外纱线的断裂伸长率越大，受力二角形越大，同时受力的纱线根数越多，因此撕裂强力也越大。当纵向与横向纱线间的摩擦阻力大时，两个系统的纱线不易滑动，受力三角形变小，受力纱线根数少，因而断裂强度变小，因此经纬纱间的摩擦阻力对断裂强力起着消极的作用。

2.2.2 梯形法

梯形法撕裂中同样有受力三角形，但是由于梯形法试样夹持时试样横向纱线与夹头水平线不垂直，而是呈一定角度，拉伸过程中断裂的纱线与受力方向呈一定的角度，断裂方式主要是由直接受力纱线伸直和变形产生，当其他条件相同时，用该法测得的撕破强力的的大小主要取决于纱线的断裂功。

2.2.3, 中击摆锤法

冲击摆锤法撕裂时，裂口处形成一个纱线近似受力三角形，当受力的纱线逐渐分开时，不直接受力的纱线有某些相对移动，并逐渐靠拢。形成一个近似受力三角形区域。影响撕破强力的因素主要有纱线本身的强力大小以及纱线之间的相互摩擦力。

2.2.4 几种面料的试验方法分析

床单为伞纹组织，其密度较为稀疏，采用裤形法和梯形法撕破，试验都能顺利进行。而且试验的有效性都在范围内。而摆锤法也可以试验，但对于密度较为稀疏的织物来说其结果的准确性有一定程度上的影响，因为它通过摆锤的做工来表示撕破力的大小，稀疏织物不能很精确地反映。

牛仔布为斜纹组织，其密度比较紧密，试验采用裤形法和梯形法撕破时，发现牛仔织物在撕裂时发生明显的撕裂方向偏移，对试验结果的精确性有一定影响，不能很好地反映织物的撕破强力性能。而摆锤法的撕裂方向基本在同一直线上，再加上织物密度较为紧密，所以通过摆锤的做工可以表示撕破强力的的大小。

精梳毛织品(灯芯绒)为平纹织物，密度紧密，梯形法撕裂时撕裂缓慢，织物中纱线有部分滑移，一定程度上增加了其摩擦阻力，试验结果不是很精确。同样，摆锤法的精准度也不是很高。而裤形法撕裂时能正确客观地反映出试验的精准性。

非织造无纺布是一种无组织的面料，面料在生产过程中一也是均匀不一，它一般不采用摆锤法，因为其织物间的粘合力不是很大，摆锤做工太小，误差来去太大。且撕裂的方向大多不在规定的范围内。所以一般采用裤形法和梯形法。

2.2.5 3种方法测试结果之间的相关性和差异性

相关性：3种撕裂方法原理基本相似，受力区域都近似一个三角形，都受织物本身强力大小以及织物间纱线强力摩擦力的影响。

差异性：（1）3种撕裂方式的试验方法又略有不同。裤形法和梯形法撕裂速度相对缓慢，而梯形法撕裂速度比裤形法快（其试验数据是织物撕破做功的表示，试验结果的精确性在一定程度上有差异）。在撕裂过程中织物的形态受力的作用会发生一些变化。（2）同时由试验数据分析可知，裤形法和梯形法试验数据较为接近，而冲击摆锤法是通过摆锤的冲击撕破织物来做功，受织物密度的影响较大，数据的准确性受到一定制约。

3 结论

根据本文对于几种不同面料撕破强力的试验，通过试验观察记录和试验数据整理研究，得出结论如下：（1）裤形法一般适用于平纹类的机织物（如纯棉印染布，精梳毛织品），非织造无纺布也适用；（2）梯形法一般适用于平纹类机织物（如月芯绒面料）和非织造布；（3）冲击摆锤法不适用于非织造布，一般用于撕破强力较大的斜纹织物（如牛仔面料）。

上海罗中科技发展有限公司

地址：上海市江场西路 299 弄中铁中环 4 号楼 906B

Tel: +86-21-61485255

Fax: +86-21-61485258

E-mail: info@roachelab.com

www.roachelab.com

RoacheLab
TEST EQUIPMENT SOLUTIONS

