

基于 GB/T 3923.1—2013 对纺织品 经向断裂强力影响因素研究

于钦帅,尹昌龙,刘林林*

(青岛纺织服装材料检测中心有限公司,山东 青岛 266299)

摘要:基于 GB/T 3923.1—2013 分析拉伸速度、有效宽度和隔距长度 3 个因素对织物经向断裂强力的影响。试验方法是样品经 24 h 调湿后,截取成不同宽度和长度的试样,设置不同的拉伸速度和隔距长度,记录断裂强力。结果表明:随着拉伸速率的增加,断裂强力不断增加,当拉伸速率达到 100 mm/s 后,断裂强力趋于平稳;随着隔距长度的增加,断裂强力呈现下降的趋势,当隔距长度为 200 mm 后,断裂强力波动较小;随着有效宽度的增加,断裂强力逐渐增大。

关键词:断裂强力;影响因素;纺织品;隔距;拉伸速率;有效宽度

中图分类号:TS 107

文献标志码:A

文章编号:1673-0356(2022)08-0042-03

随着经济水平的不断提高,人们对纺织品的舒适度和质量提出了更高的要求,断裂强力是纺织品力学性能测试中的一项重要指标,是判定织物是否合格的一项重要参数^[1-3]。目前,我国对织物断裂强力的测试标准有很多,对于非织造布,有 GB/T 24218.18—2014 和 GB/T 24218.3—2010;对于卷装纱,有 GB/T 3916—2013;对纺织原料则有商检标准 SN/T 2671—2010;对于一般纺织织物,最常用的标准是 GB/T 3923.1—2013 和 GB/T 3923.2—2013。各标准里规定的测试条件(如拉伸速度、隔距、尺寸大小、取样规则及仪器设置等)各有差异。目前,通过改进工艺测试织物面料的断裂强力研究较多^[4-6],而针对纺织品力学性能测试尤其断裂强力的测试影响因素研究比较少^[7-8],使得测试员无法找到依照标准进行试验时所应注意的地方,从而无法保证结果的准确性。

针对织物经向断裂强力测试稳定性、准确性以及试验中应注意的因素等问题,基于 GB/T 3923.1—2013 中规定的方法,从隔距长度、拉伸速率和有效宽度三个方面对纺织品经向断裂强力的影响进行分析,找出断裂强力随隔距长度、拉伸速率和有效宽度变化的规律,确定试验中应着重注意的地方,有利于提高试验结果的准确性。

1 试验部分

1.1 仪器

DR028-250 万能材料试验机(温州大荣纺织仪器

有限公司);YG067 气动切片机(宁波纺织仪器厂);电子天平(精确至 0.000 1 g)。

1.2 试验步骤

1.2.1 样品调湿

样品在恒温恒湿室中放置 24 h,恒温恒湿室温湿度满足 GB/T 6529 的要求,即:温度(20±2)℃;湿度(65±4)%RH。

1.2.2 样品制备

(1)试样称重计算。用气动切片机截取 100 cm² 的圆形样品,用电子天平称重,计算克重。

(2)取样。从样品上剪取至少 5 块经向试样,试样距布边 150 mm 以上,5 块经向试样不在同一长度上取样。剪取不同有效宽度和长度的试样,从条样的两侧拆去数量大致相等的纱线,记录有效宽度和长度。

1.3 分析测定

1.3.1 仪器参数设置

(1)设定隔距长度。打开仪器设置界面,在隔距栏里输入隔距长度。

(2)设定拉伸速度。打开仪器设置界面,在拉伸速率栏里输入拉伸速率。

(3)选择合适的预张力。根据织物克重,选择合适的预张力,克重≤200 g/m²,预张力 2 N;克重>200 g/m²且≤500 g/m²,预张力 5 N;克重>500 g/m²,预张力为 10 N。

(4)测定和记录。将样品固定在夹具中心位置,确保拉力中心线可以通过夹具的中心,启动万能材料试验机,使夹具移动,拉伸试样直至断脱,记录断裂强力,单位为牛顿(N)。

1.3.2 结果表示

计算 5 块试样经向断裂强力的平均值,单位为牛

收稿日期:2022-01-26;修回日期:2022-02-14

第一作者:于钦帅(1989—),男,助理工程师,大专,主要研究方向为纺织品检测,E-mail:15192636845@139.com。

*通信作者:刘林林(1993—),女,工程师,硕士,主要研究方向为纺织品物理化学项目检测及大型仪器研究,E-mail:624565040@qq.com。

顿(N),计算结果按如下方式修约:(1) <100 N,修约至1 N;(2) ≥ 100 N,且 $<1\ 000$ N,修约至10 N;(3) $\geq 1\ 000$ N,修约至100 N。

2 结果与讨论

2.1 样品参数

表1为样品参数,样品为白色梭织物,主要成分为聚酯,基于GB/T 3913.1—2013,该织物按照标准应选择的测试条件为:隔距长度200 mm;拉伸速度100 mm/s;有效宽度为50 mm。

表1 测试用样品参数

项目	参数	项目	参数
织物颜色	白色	织物组织	梭织
克重/($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	84	断裂伸长率/%	40
调湿时间/h	24	预张力/N	2
有效幅宽/cm	163	主要成分	聚酯

2.2 隔距长度对经向断裂强力影响

设置拉伸速率为100 mm/s,样品有效宽度为50 mm,隔距长度分别为100、150、200、250、300 mm时断裂强力的变化,测试结果见表2。

表2 隔距长度对断裂强力的影响

隔距长度/mm	测试结果			
	断裂强力/N	平均值/N		变异系数/%
		实测值	修约值	
100	893.134 65	897.482 03	900	0.74
	907.234 51			
	900.674 33			
	890.245 67			
	896.120 98			
150	882.189 75	878.390 15	880	0.67
	871.543 89			
	886.178 95			
	874.578 33			
	877.459 82			
200	857.694 33	865.991 62	870	0.92
	871.340 91			
	865.892 34			
	876.234 01			
	858.796 53			
250	874.156 30	865.555 98	870	0.86
	863.943 09			
	858.198 34			
	872.498 71			
	858.983 45			
300	867.156 03	865.108 45	870	1.02
	876.140 93			
	859.437 41			
	853.450 21			
	869.357 68			

由表2可知,随着隔距长度的增大,经向断裂强力

呈现下降的趋势,这是由于试样长度的增加导致受力点变弱,因此强力下降,当隔距长度为200 mm时,随着隔距长度的增加,经向断裂强力基本保持不变。因此,试验中,为了节省试验样品,裁取有效长度为200 mm的试样即可。

2.3 拉伸速率对经向断裂强力影响

设置隔距长度为200 mm,样品有效宽度为50 mm,拉伸速率分别为20、50、75、100、150、200、300 mm/s时经向断裂强力的变化,测试结果见表3。

表3 拉伸速率对断裂强力的影响

拉伸速率/($\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$)	测试结果			
	断裂强力/N	平均值/N		变异系数/%
		实测值	修约值	
20	801.563 47	789.124 46	790	1.15
	787.347 60			
	779.034 81			
	794.786 23			
	782.890 20			
50	823.560 91	849.028 33	850	2.01
	869.340 96			
	858.094 81			
	849.130 93			
	845.014 03			
100	874.156 30	865.555 98	870	0.86
	863.943 09			
	858.198 34			
	872.498 71			
	858.983 45			
200	874.092 45	866.879 26	870	0.81
	865.092 33			
	857.098 32			
	864.903 40			
	873.209 81			
300	879.450 91	868.623 01	870	1.57
	859.092 34			
	876.028 34			
	849.309 42			
	879.234 02			

由表3可知,随着拉伸速率的增加,经向断裂强力逐渐增大,当拉伸速率增加到100 mm/s时,随着拉伸速率的增大,断裂强力基本不变。因此,为了使仪器处于最佳状态,设置100 mm/s的拉伸速率最佳。

2.4 有效宽度对经向断裂强力影响

设置隔距长度为200 mm,拉伸速率为100 mm/s,裁取有效宽度分别为10、30、50、70 mm的试样,测试有效宽度对经向断裂强力的影响,测试结果见表4。

表4 有效宽度对断裂强力的影响

有效宽度 /mm	测试结果			变异系数/%
	断裂强力/N	平均值/N		
		实测值	修约值	
10	209.295 79	205.977 62	210	1.55
	206.490 59			
	204.451 68			
	208.309 81			
	201.340 21			
30	565.943 85	567.033 53	570	1.61
	554.995 06			
	579.147 09			
	572.098 25			
	562.983 41			
50	874.156 30	865.555 98	870	0.86
	863.943 09			
	858.198 34			
	872.498 71			
	858.983 45			
70	1 337.356 18	1 322.394 53	1 300	0.80
	1 337.356 18			
	1 337.356 18			
	1 337.356 18			
	1 337.356 18			

由表4可知,随着有效宽度的增加,经向断裂强力逐渐增加,这是由于随着有效宽度的增加,试样中经向纱线的数量增大,将纱线拉伸至断裂所需的力就越大。因此,试验中应严格按照标准要求取样品,若不是按标准尺寸取样,则应注明。

3 结 论

(1)随着隔距长度的增大,经向断裂强力呈现下降的趋势,这是由于试样长度的增加导致受力点变弱,因此强力下降。当隔距长度为200 mm时,随着隔距长度的增加,经向断裂强力基本保持不变,因此,试验中,为了节省试验样品,截取有效长度为200 mm的试样即可。

(2)随着拉伸速率的增加,经向断裂强力逐渐增大,当拉伸速率增加到100 mm/s时,随着拉伸速率的增大,断裂强力基本不变。因此,为了使仪器处于最佳状态,设置100 mm/s的拉伸速率最佳。

(3)随着有效宽度的增加,经向断裂强力逐渐增加,这是由于随着有效宽度的增加,试样中经向纱线的数量增大,将纱线拉伸至断裂所需的力就越大。因此,试验中应严格按照标准要求取样品,若不是按标准尺寸取样,则应注明。

(4)在按照GB/T 3923.1—2013进行纺织品断裂强力的测试时,应首先了解织物的克重、断裂伸长率等信息,选择合适的隔距长度、拉伸速率和预张力并调节仪器至最佳状态,根据需要截取合适的有效宽度的样品,做到既节省样品又使结果准确。

参考文献:

- [1] 刘娜,敖利民,黄金梅,等.长丝纱断丝性测试与表征[J].纺织学报,2018,39(6):29-35.
- [2] 陈群,宋会青,刘化虎,等.高强聚丙烯腈碳纤维复丝拉伸强度的测试[J].合成纤维,2013,42(10):18-20.
- [3] 段杏元,于伟东.氨纶丝与氨纶长丝纱的弹性测试方法介绍[J].中国纤检,2006(10):45-48.
- [4] 朱维维,管丽媛,龙家杰,等.超临界CO₂流体处理时间对二醋酸纤维结构与性能的影响[J].纺织学报,2021,42(12):97-102.
- [5] 丁琛,李白,李宛鑫,等.胡麻纤维卫生用非织造材料的制备及性能研究[J].轻纺工业与技术,2021,50(12):13-16.
- [6] 林燕萍,杨陈,王婧昕.重金属离子污水过滤材料的开发与性能表征[J].上海纺织科技,2021,49(10):9-11,16.
- [7] 李金,陈强.织物撕破强力影响因素的探讨[J].棉纺织技术,2021,40(9):7-9.
- [8] 黄大兵.织物断裂强力测试影响因素的分析[J].中国纤检,2012(16):63-65.

Research on Influencing Factors of Warp Breaking Strength of Textiles Based on GB/T 3923.1-2013

YU Qinshuai, YIN Changlong, LIU Linlin*

(Qingdao Textile Testing Center Co., Ltd., Qingdao 266299, China)

Abstract: The influence of drawing speed, effective width and spacer length on the longitudinal breaking strength of fabric was analyzed based on GB/T 3923.1-2013. After 24 h humidification, samples were cut into different widths and lengths, different tensile speeds and spacing lengths were set, and the breaking strength was recorded. The results showed that the fracture strength increased with the increase of the tensile rate, and the fracture strength tended to be stable when the tensile rate reached 100 mm/s. With the increase of spacer length, the fracture strength decreased and the fracture strength fluctuation was small when the spacer length was 200 mm. With the increase of effective width, the breaking strength increased gradually.

Key words: breaking strength; influencing factor; textile; separation; tensile rate; effective width