

试验参数对锦纶浸胶帘布强伸性能测试结果的影响

谷慧平

(神马实业股份有限公司,河南 平顶山 467000)

摘要:研究试验参数对锦纶浸胶帘布强伸性能测试结果的影响并对不同标准方法进行比较。结果表明,相对湿度增大,断裂强力减小,定负荷伸长率和断裂伸长率增大;预加张力增大,定负荷伸长率和断裂伸长率减小;夹持长度增大,各项强伸性能均减小;拉伸速度增大,断裂强力和断裂伸长率减小,定负荷伸长率增大。GB/T 9101—2002 和 ASTM D 885—2003 方法测试结果相同,BISFA(1995)方法各项测试结果均偏低,JIS L 1017—2002 方法断裂强力测试结果稍低,定负荷伸长率偏大。

关键词:锦纶浸胶帘布;强伸性能;预加张力;夹持长度;拉伸速度

中图分类号:TQ330. 38⁺9;TQ336. 1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)07-0429-03

锦纶浸胶帘布是轮胎的骨架材料之一,作为轮胎的主要受力部件,在轮胎行驶过程中承受着周期性应力的作用。因此,强伸性能是浸胶帘布重要的物理性能,其中主要是强力和伸长率两个参数^[1]。

目前,锦纶帘布性能测试标准主要包括国际化学纤维标准化局标准《锦纶长丝纱试验方法(1995)》[BISFA(1995)]、日本工业标准 JIS L 1017—2002《化学纤维轮胎帘布》、美国材料试验协会标准 ASTM D 885—2003《有机基纤维制成的帘线帘布及工业丝的标准试验方法》和 GB/T 9101—2002《锦纶 66 浸胶帘子布》。本文对上述 4 个标准

中测试锦纶浸胶帘布强伸性能的主要试验参数进行比较,并就其对测试结果的影响进行分析。

1 主要试验参数比较

不同测试标准锦纶浸胶帘布强伸性能主要试验参数比较见表 1。由表 1 可以看出,4 种标准方法中有差异的试验参数主要是试验大气、预加张力、夹持长度和拉伸速度。

2 试验参数对测试结果的影响

为了解各试验参数对帘线强伸性能测试结果

表 1 不同标准中锦纶浸胶帘布强伸性能主要试验参数比较

项 目	GB/T 9101—2002	BISFA(1995)	JIS L 1017—2002	ASTM D 885—2003
试验大气				
温度/℃	24±2	20±2	20±2	24±1
相对湿度/%	55±3	65±2	65±2	55±2
试验机类型	CRE ¹⁾	CRE ¹⁾	CRE ¹⁾	CRE ¹⁾
测试状态	试验大气调湿平衡后	试验大气调湿平衡后	试验大气调湿平衡后	试验大气调湿平衡后
预加张力/(cN·dtex ⁻¹)	0.05±0.005	0.05±0.005	0.045	0.05±0.01
夹持长度/mm	250±0.2	500±1	250	250±1 或 500±2
拉伸速度/(mm·min ⁻¹)	300±5	夹持长度的 100%	300±20	夹持长度的 120%
试样数量/根	10	20	10	10

注:1)等速伸长型。JIS L 1017—2002 另有干燥条件测试,在此不做讨论。

作者简介:谷慧平(1968-),女,河南扶沟人,神马实业股份有限公司工程师,学士,从事化纤、帘布检验技术及相关管理工作。

的影响,使用日本岛津 AGS 型试验机进行锦纶浸胶帘布强伸性能测试,缆柱型夹持器,手动试验,试样数量均为 10 根×8 组。

2.1 试验大气

标准大气是指具有规定温度、相对湿度和当地大气压力的大气。对样品进行物理试验的大气是指具有规定允差的标准大气,又称试验大气。不同试验大气下锦纶帘布强伸性能测试结果见表 2。由表 2 可以看出,与温度 20℃、相对湿度 63%的试验大气相比,温度 24℃、相对湿度 55%的试验大气下锦纶帘布的断裂强力测试结果较大,断裂伸长率较小。一般情况下,温度升高,纤维分子运动能量增大,减弱了某些区域内分子间的引力,导致断裂强力下降,断裂伸长率增大;相对湿度增大时,化学纤维吸湿后,分子间距离增大,纤维在外力的作用下极易产生位移,水分子在

表 2 试验大气对测试结果的影响

项 目	试验大气条件	
	24℃/55%	20℃/63%
断裂强力/N	217.3	216.3
66.6 N 伸长率/%	8.8	8.9
断裂伸长率/%	21.4	21.6

注:预加张力 (0.05±0.005) cN·dtex⁻¹,夹持长度 250 mm,拉伸速度 300 mm·min⁻¹。

表 3 预加张力对测试结果的影响

项 目	预加张力/(cN·dtex ⁻¹)						
	0.013	0.027	0.040	0.053	0.067	0.080	0.094
断裂强力/N	296.0	297.2	296.9	294.9	295.4	295.2	295.9
88.2 N 伸长率/%	9.4	9.2	9.1	9.0	8.9	8.8	8.7
断裂伸长率/%	22.3	22.1	22.1	21.7	21.8	21.7	21.7

注:温度 24℃,相对湿度 55%,夹持长度 250 mm,拉伸速度 300 mm·min⁻¹。

表 4 夹持长度对测试结果的影响

项 目	夹持长度/mm	
	250	500
断裂强力/N	217.3	215.6
66.6 N 伸长率/%	8.8	8.5
断裂伸长率/%	21.4	20.3

注:温度 24℃,相对湿度 55%,预加张力 (0.05±0.005) cN·dtex⁻¹,拉伸速度 300 mm·min⁻¹。

验过程中以恒速运动。对于同一种材料,只要拉伸速度与夹持长度匹配,拉伸速度对强伸性能测试结果影响较小,速度过大则定负荷伸长率增大,断裂强力和断裂伸长率略有下降(见表 5)。锦纶帘布拉伸速度一般选择夹持长度的 100%或 120%。

纤维长链分子间起滑移作用,从而使断裂强力减小,断裂伸长率增大;相对湿度的影响比温度大。

2.2 预加张力

预加张力是指为保证稳定的试样长度在试验开始时施加在试样上的张力。在帘布拉伸试验中,由于帘布所受预加张力包含在断裂强力内,因此它对帘线断裂强力测试结果基本不产生影响。但帘布所受预加张力的大小直接影响帘布的原始长度,预加张力偏小,造成试样长度偏大,断裂伸长率偏大(见表 3)。

2.3 夹持长度

夹持长度是指试验开始时帘布在规定张力下的起始长度。4 种标准方法规定的夹持长度有 250 和 500 mm 两种。纤维在拉伸过程中承受的应力越来越大,并在夹持长度范围内承受能力最薄弱的部位断裂,因此从统计学的角度来看,对于同一样品,夹持长度增大,可能会造成强伸性能测试结果偏低,表 4 的试验数据也说明了这一点。

2.4 拉伸速度

使用 CRE 型材料试验机进行帘布拉伸试验时,一个夹持器固定不动,另一个夹持器在整个试

表 5 拉伸速度对测试结果的影响

项 目	拉伸速度/(mm·min ⁻¹)		
	300	500	1 000
断裂强力/N	218.2	217.9	217.0
66.6 N 伸长率/%	9.1	9.2	9.3
断裂伸长率/%	21.3	21.2	20.8

注:温度 24℃,相对湿度 55%,预加张力 (0.05±0.005) cN·dtex⁻¹,夹持长度 250 mm。

4 个试验参数对锦纶帘布强伸性能测试结果的影响汇总见表 6。

3 4 种标准方法强伸性能测试结果比较

抽取相同工艺生产的 1400dtex/2 锦纶浸胶

表 6 各试验参数对帘布强伸性能测试结果的影响

项 目	断裂强力	定负荷伸长率	断裂伸长率
温度和相对湿度增大	↓	↑	↑
预加张力增大		↓	↓
夹持长度增大	↓	↓	↓
拉伸速度增大	↓ ¹⁾	↑	↓ ¹⁾

注:1)变化程度较小。

帘布,分别用 4 种方法进行帘布强伸性能测试,试样数量均为 10 根×10 组,试验结果见表 7。

由表 7 可见,GB/T 9101—2002 和 ASTM D 885—2003 标准方法测试结果一致;BISFA (1995)标准实验室大气湿度和夹持长度大,各项性能测试结果均偏低;JIS L 1017—2002 标准预加张力稍低,实验室大气湿度大,因此断裂强力稍低,定负荷伸长率稍大,这与各试验参数对测试结果的影响一致。

多刀纵裁机和胎坯喷涂机通过技术鉴定

中图分类号:TQ330.4 文献标识码:D

“十五”国家重大装备研制项目《载重子午线轮胎成套设备及工程机械轮胎关键设备研制》中的两项子专题《XCZ-1000 多刀纵裁机》和《LP-Ⅲ六工位胎坯喷涂机》由上海合威橡胶机械工程有限公司承担并研制成功。2005 年 4 月 20 日,中国石油和化学工业协会在上海主持召开了技术鉴定会。

XCZ-1000 多刀纵裁机结构和技术参数:裁断最大宽度 1 000 mm,最小宽度 20 mm,胶片厚度 0.5~1.8 mm,裁断速度 60 m·min⁻¹,主裁刀直径 130 mm,副裁刀直径 100 mm,可装刀数 30 把。该设备经用户使用满意,处于国内领先水平。

LP-Ⅲ六工位胎坯喷涂机结构和技术参数:外形尺寸 10 305 mm×5 250 mm×2 620 mm,抓、卸胎高度 750 mm,抓、卸胎宽度 1 350 mm,汽缸工作压力 0.7 MPa,喷涂液内压力比 1:1,外压力比 1:3.5,低压内喷涂泵和高压外喷涂泵分别引进日本和德国技术。该设备喷涂效率高,每条轮胎喷涂时间约为 8~10 s;喷涂精度高,如 10.00R20 轮胎,外喷涂量为 35 g,误差为±1.5 g。该设备性能达到国际先进水平,可以替代进口产品,价格适宜。

(北京橡胶工业研究设计院 陈志宏供稿)

表 7 4 种标准方法锦纶浸胶帘布强伸性能测试结果

项 目	A	B	C	D
断裂强力/N	218.6	215.7	216.8	218.8
66.6 N 伸长率/%	8.8	8.7	8.9	8.8
断裂伸长率/%	21.6	20.4	21.5	21.6

注:A—GB/T 9101—2002,B—BISFA (1995),C—JIS L 1017—2002,D—ASTM D 885—2003。

4 结语

以上分析和对比有助于帘布及轮胎企业对不同试验方法的试验结果进行比较,更好地进行相互沟通,服务于贸易交流。

参考文献:

[1] 沈新元. 高分子材料加工原理[M]. 北京:中国纺织出版社, 2000.

收稿日期:2005-04-01

神马高模低缩聚酯工业丝项目开工

中图分类号:TQ330.38+9 文献标识码:D

中国神马集团公司产品结构调整的标志性项目——6 000 t 高模量低收缩聚酯工业丝项目开工,预计 2005 年年底建成投产。

高模量低收缩聚酯工业丝是我国“十五”规划重点发展的高新技术产品,具有模量高、尺寸稳定性好等优点,以其制造的帘布是半钢子午线轮胎的理想骨架材料。随着我国汽车工业的发展和轮胎子午化率的提高,高模量低收缩聚酯工业丝的市场需求量不断增大,具有十分广阔的市场前景。

高模量低收缩聚酯工业丝项目是 2004 年国家发改委、财政部批准的技术和产业升级国债项目,也是神马集团公司进行结构调整的标志性项目。它采用连续固相缩聚和一步法高速纺牵设备,具备流程短、设备先进、技术成熟、自动化水平高、产品质量好、能耗低等特点。项目投产后,将进一步优化资源配置,使该公司在工业丝和帘布领域的技术、经验、生产配套能力和销售渠道的优势得到进一步发挥,作为新的经济增长点,为神马做大做强增加有生力量。据悉,在安全、高效原则的指导下,该项目将建设成为资源节约型的优质样板工程。

(摘自《中国化工报》,2005-05-13)