

1870dtex/2 锦纶 66 与锦纶 6 浸胶帘布的性能对比

姜新民,尹 颖,周 磊,袁 燕
(新疆昆仑股份有限公司,新疆 库尔勒 841011)

摘要:对 1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布性能进行对比试验。结果表明,老化前锦纶 66 浸胶帘布的断裂强力大于锦纶 6 浸胶帘布;老化温度不超过 180 ℃时,锦纶 66 浸胶帘布的断裂强力保持率和粘合强度保持率与锦纶 6 浸胶帘布相差不大;老化温度超过 180 ℃时,锦纶 66 浸胶帘布的断裂强力保持率远大于而粘合强度保持率总体小于锦纶 6 浸胶帘布;采用两种锦纶帘布作胎体帘布的成品轮胎外缘尺寸、强度和耐久性能均达到国家标准要求。实际应用时应根据性价比选用胎体锦纶帘布品种。

关键词:锦纶 66 浸胶帘布;锦纶 6 浸胶帘布;耐热老化性能;轮胎

中图分类号:TQ330.38⁺9;TQ336.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)07-0418-03

近年来,轮胎行业的竞争十分激烈。由于轮胎子午化率逐年提高和 NR 等原材料价格飞涨,斜交轮胎生产企业步履维艰。为合理选用胎体锦纶帘布,提高斜交轮胎的性能,本课题对 1870dtex/2 锦纶 66 与锦纶 6 浸胶帘布性能进行对比试验。

1 锦纶 66 和锦纶 6 的微观结构

从微观上看,锦纶 66 和锦纶 6 分子具有相同的结构单元(C₆H₁₁NO),且官能团均为酰胺基,但锦纶 66 的分子呈对称分布,其晶体结构主要为最稳定的 α 型结构;锦纶 6 的分子呈不对称分布,其晶体结构主要为不稳定的假六方晶体结构。另外,锦纶 66 在纺丝加工过程中的动力学结晶能力比锦纶 6 高,即在相同冷却速度下的结晶度比锦纶 6 高。因此从理论上来说,与锦纶 6 相比,锦纶 66 浸胶帘布的熔点和软化点高,强度、尺寸稳定性、耐热老化性能和抗蠕变性能等好。

2 浸胶帘布性能

2.1 物理性能

1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布的物

理性能见表 1。从表 1 可以看出,1870dtex/2 锦纶 66 浸胶帘布的断裂强力较 1870dtex/2 锦纶 6 浸胶帘布大,而断裂伸长率、定负荷伸长率和粘合强度相差不大。

表 1 1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布的物理性能

项 目	锦纶 66	锦纶 6
单根断裂强力/N	305.0	284.9
断裂伸长率/%	20.5	21.9
88.2 N 定负荷伸长率/%	8.5	8.1
断裂强力不均匀率/%	0.9	1.9
断裂伸长不均匀率/%	2.5	2.5
回潮率/%	0.412	0.330
帘线直径/mm	0.688	0.720
捻度		
初捻	31.64	33.55
复捻	30.96	32.67
粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	17.23	18.32

注:1)H 抽出法。

2.2 耐热老化性能

轮胎滚动是一个连续升温的过程,而橡胶是热的不良导体,这就要求胎体骨架材料必须具有优良的耐热老化性能。1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布的耐热老化性能见表 2,热老化对帘布外观形态的影响见表 3。

从表 2 可以看出,当老化温度不超过 180 ℃

作者简介:姜新民(1968-),男,安徽利辛人,新疆昆仑股份有限公司工程师,学士,从事轮胎结构设计和工艺管理工作。

表 2 1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布的耐热老化性能

项 目	锦纶 66	锦纶 6	项 目	锦纶 66	锦纶 6
120 ℃×48 h			180 ℃×2 h		
单根断裂强力/N	302.0	276.8	单根断裂强力/N	284.1	258.8
断裂伸长率/%	22.0	27.0	断裂伸长率/%	26.0	38.1
88.2 N 定负荷伸长率/%	9.4	11.8	88.2 N 定负荷伸长率/%	11.8	18.2
断裂强力不匀率/%	1.0	2.2	断裂强力不匀率/%	2.8	2.8
断裂伸长不匀率/%	3.4	4.6	断裂伸长不匀率/%	3.4	4.0
粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	12.07	12.56	粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	10.14	9.58
150 ℃×48 h			190 ℃×2 h		
单根断裂强力/N	299.0	274.9	单根断裂强力/N	281.5	225.6
断裂伸长率/%	22.5	27.5	断裂伸长率/%	27.4	39.0
88.2 N 定负荷伸长率/%	9.3	12.2	88.2 N 定负荷伸长率/%	12.7	20.7
断裂强力不匀率/%	2.1	2.4	断裂强力不匀率/%	1.3	3.4
断裂伸长不匀率/%	3.8	2.6	断裂伸长不匀率/%	2.4	2.1
粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	7.53	7.82	粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	9.89	10.28
160 ℃×2 h			200 ℃×2 h		
单根断裂强力/N	293.6	270.0	单根断裂强力/N	263.7	174.8
断裂伸长率/%	25.6	34.1	断裂伸长率/%	28.0	36.7
88.2 N 定负荷伸长率/%	11.4	15.6	88.2 N 定负荷伸长率/%	12.8	22.7
断裂强力不匀率/%	1.5	2.3	断裂强力不匀率/%	1.5	5.1
断裂伸长不匀率/%	2.8	3.8	断裂伸长不匀率/%	1.4	3.5
粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	11.23	11.28	粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	8.87	10.91
170 ℃×2 h			200 ℃×4 h		
单根断裂强力/N	285.8	266.6	单根断裂强力/N	213.2	26.7
断裂伸长率/%	24.5	34.2	断裂伸长率/%	26.4	8.1
88.2 N 定负荷伸长率/%	11.5	16.2	88.2 N 定负荷伸长率/%	13.9	20.6
断裂强力不匀率/%	2.5	1.3	断裂强力不匀率/%	3.9	14.9
断裂伸长不匀率/%	3.6	2.6	断裂伸长不匀率/%	2.8	34.3
粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	12.65	11.23	粘合强度 ¹⁾ /(kN·m ⁻¹)	6.23	8.56

注:同表 1。

表 3 热老化条件对 1870dtex/2 锦纶 6 和锦纶 66 浸胶帘布外观形态的影响

老化条件	锦纶 66	锦纶 6
180 ℃×30 min	形态不变,发黑	形态不变,发黑
190 ℃×240 min	形态不变,发黑	稍发粘
220 ℃×30 min	稍发粘,呈深棕红色	熔融

时,1870dtex/2 锦纶 66 的断裂强力保持率和粘合强度保持率与锦纶 6 浸胶帘布相差不大,断裂伸长率增长率和定负荷伸长率增长率较小;当老化温度超过 180 ℃后,1870dtex/2 锦纶 66 浸胶

帘布的断裂强力保持率远大于而粘合强度保持率总体小于锦纶 6 浸胶帘布,断裂伸长率增长率和定负荷伸长率增长率总体仍然较小。

从表 3 可以看出,当老化温度为 180 ℃时,1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布的形态不变;老化温度为 220 ℃时,锦纶 6 浸胶帘布出现熔融现象。

为进一步探讨 1870dtex/2 锦纶 66 和锦纶 6 浸胶帘布在轮胎中的应用效果,对耐久性试验后的轮胎胎冠和胎肩温度进行了统计,结果见表 4。

表 4 耐久性试验后载重轮胎的胎冠和胎肩温度℃

部位	8.25—16 14PR		9.00—20 16PR			10.00—20 16PR				10.00—20 16PR ¹⁾			
胎冠	113	97	109	115	118	126	115	112	123	139	135	146	157
胎肩(左)	98	84	80	102	109	105	110	92	105	120	116	123	120
胎肩(右)	102	85	82	98	102	103	105	89	109	116	122	129	117

注:1)越野型载重轮胎。

从表4可以看出,耐久性试验后越野型载重轮胎的内部温度远高于普通载重轮胎。

根据轮胎实际使用时的温度不可能超过180℃及温度不超过180℃时锦纶66浸胶帘布的断裂强力大于、断裂伸长率增长率和定负荷伸长率增长率小于、粘合强度保持率相当于锦纶6浸胶帘布得出,锦纶66浸胶帘布适用于高速、长途运输汽车载重轮胎和越野型载重轮胎。

3 成品轮胎性能

分别用1870dtex/2锦纶66和锦纶6浸胶帘布作胎体帘布制作了10.00—20 16PR轮胎,成品轮胎的性能见表5~7。

从表5~7可以看出,采用1870dtex/2锦纶66和锦纶6浸胶帘布作胎体帘布的轮胎外缘尺

表5 成品轮胎性能

项 目	锦纶 66	锦纶 6	指标 ¹⁾
外缘尺寸 ²⁾			
外周长/mm	3 297.0	3 302.0	3 314±33.14
外直径/mm	1 049.5	1 051.1	1 055±10.55
断面宽/mm	275.1	275.3	278±8.34
强度试验 ³⁾			
最小破坏能/J	2 599	2 599	
平均破坏能/J	2 609	2 606	
压穿破坏能/J	3 863	3 704	
平均破坏能/最小破坏能	1.49	1.43	
耐久性试验 ⁴⁾			
第3阶段后外周长/mm	3 324.0	3 328.0	
第3阶段后外直径/mm	1 058.6	1 059.9	
第3阶段后断面宽/mm	277.8	279.3	
累计行驶时间/h	78.01	73.01	≥47

注:1)GB 9744—1997;2)按GB/T 521—2003测试;3)按GB/T 6327—1996进行;4)按在GB/T 4501—1998基础上制定的企业标准进行,试验速度为65 km·h⁻¹。

表6 成品轮胎胎体帘布物理性能

项 目	胎体层号							平均值
	1	2	3	4	5	6	7	
单根断裂强力/N								
锦纶 66	260.8	267.1	287.0	284.5	283.1	277.6	278.6	277.0
锦纶 6	272.6	256.7	272.8	269.3	271.9	269.2	271.1	269.1
断裂伸长率/%								
锦纶 66	16.2	16.7	17.8	17.7	18.1	17.6	18.3	17.5
锦纶 6	18.4	16.6	18.5	17.8	18.0	18.1	18.8	18.0
88.2 N 定负荷伸长率/%								
锦纶 66	8.6	9.0	8.8	8.5	8.9	8.9	9.2	8.8
锦纶 6	7.8	7.8	8.1	8.0	8.0	8.0	8.4	8.0

表7 成品轮胎粘合强度 kN·m⁻¹

项 目	锦纶66	锦纶6	项 目	锦纶66	锦纶6
缓冲层-帘布层	11.1	11.6	4-5	8.4	9.9
胎侧-帘布层	12.1	10.0	5-6	8.4	9.6
帘布层间			6-7	9.2	8.8
2-3	7.5	8.6	7-8	7.9	10.7
3-4	8.6	9.6			

寸、强度和耐久性能均达到国家标准要求,采用1870dtex/2锦纶66浸胶帘布轮胎的强度、耐久性能和帘布断裂强力略高于用锦纶6浸胶帘布轮胎。

4 结论

(1)老化前1870dtex/2锦纶66浸胶帘布的断裂强力较1870dtex/2锦纶6浸胶帘布大,而断

裂伸长率、定负荷伸长率和粘合强度相当。

(2)老化温度不超过180℃时,1870dtex/2锦纶66与锦纶6浸胶帘布的断裂强力保持率和粘合强度保持率相差不大,断裂伸长率保持率和定负荷伸长率保持率较小;老化温度超过180℃后,1870dtex/2锦纶66浸胶帘布的断裂强力保持率远大于而粘合强度总体小于锦纶6浸胶帘布,断裂伸长率保持率和定负荷伸长率保持率总体仍较小。

(3)采用1870dtex/2锦纶66和锦纶6浸胶帘布生产的成品轮胎外缘尺寸、强度和耐久性能均达到国家标准。为提高轮胎的性价比,应根据轮胎使用条件和性能要求合理选用胎体锦纶帘布品种。