

纤维骨架材料技术讲座

第 3 讲 轮胎用纤维骨架材料的结构与性能 (续完)

高称意

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

中图分类号: TQ330.38⁺9 文献标识码: E 文章编号: 1000-890X(2001)02-0122-05

(接上期)

美国联信公司尺寸稳定型聚酯性能见表 12。日本帝人公司轮胎用聚酯帘布性能见表 13。潍坊大龙化纤有限公司聚酯帘布性能见表 14 和 15。

3.5 维尼纶帘布

维尼纶帘布的强度高、尺寸稳定性较好、耐干热性能较好,但耐湿热性能较差。目前主要用于 V 带。维尼纶帘布的物理性能见表 16。

表 11 中国神马帘子布集团有限公司改性尼龙 66 帘布的组织规格与性能

项 目	1400/3F94	1870/2HF107L
经线密度/[根°(10 cm) ⁻¹]	94	107
纬线密度/[根°(10 cm) ⁻¹]	10±1	6
幅宽/cm	142±2.0	145 ⁺⁰ ₋₃
匹长/m	770(1±2%)	770(1±4%)
断裂强力/N	≥300	≥270
覆胶量/%	4.0±0.5	5.0 ⁺¹ _{-1.5}
H 抽出力/N	≥166.7	≥122.0
回潮率/%	—	≤1.0

表 12 美国联信公司尺寸稳定型聚酯浸渍帘布的规格和物理性能

规 格	初捻/复捻	线密度/ dtex	断裂强 力/N	断裂伸 长率/%	5%定伸应力/ (cN°dtex ⁻¹)	定负荷伸 长率/%	177℃自由 收缩率/%	(定负荷伸长率+ 干热收缩率)/%
1W70 普通型								
1100/2	433/433	2 429	149.9	15.8	2.07	4.2	5.7	9.9
1100/3	358/358	3 563	208.7	15.8	1.95	4.8	5.7	10.5
1440/2	374/374	3 054	189.1	16.4	1.97	4.6	5.1	9.7
1X30 高强度 DSP								
1100/2	433/433	2 343	144.1	14.4	2.58	3.5	3.4	6.9
1100/3	358/358	3 544	210.7	13.8	2.41	3.8	3.7	7.5
1440/2	374/374	3 038	188.2	14.9	2.55	3.5	3.6	7.1
1670/2	358/358	3 518	210.7	13.4	2.43	3.8	3.1	6.9
1X40 改进型 DSP								
1100/2	433/433	2 342	122.5	14.4	2.48	3.7	2.4	6.1
1100/3	358/358	3 521	179.3	14.1	2.54	3.5	2.5	6.0
1670/2	358/358	3 500	191.1	14.2	2.62	3.5	2.7	6.2
1X50 改进型 DSP								
1100/2	480/480	—	143.0	14.7	—	4.1	1.7	5.8
1100/3	335/335	3 544	213.8	17.4	—	3.5	1.5	5.0
1670/2	335/335	3 478	211.1	13.0	—	4.0	1.4	5.4
A360 最新型	—	—	120	—	185	—	—	—

注: 1) 定负荷伸长试验负荷分别为: 1100/2 44N; 1100/3 和 1670/2 66N; 1440/2 58N。2) 1X50 干热收缩率试验负荷为 0.044 cN°dtex⁻¹。3) A360 性能指标为以普通型 1W70 聚酯为 100。4) 捻度单位为捻°m⁻¹, 除 1X50 以外, 其余规格帘线捻系数相同。

表 13 日本帝人公司轮胎胎体用聚酯浸渍帘布的组织规格和物理性能

项 目	P900M 普通丝				P500G 粘合活化丝			
	1100/ 2		1670/ 2		1100/ 2		1100/ 3	
	平均值	指标	平均值	指标	平均值	指标	平均值	指标
帘线细度/mm	0. 55	—	0. 68	—	0. 56	—	0. 69	—
断裂强力/N	145. 1	≥132. 3	217. 6	≥196. 0	139. 2	≥127. 4	198. 9	≥176. 4
定负荷伸长率/%	5. 3	5. 5±1. 0	5. 6	5. 5±1. 0	5. 3	5. 5±1. 0	6. 0	5. 5±1. 0
断裂伸长率/%	17. 0	—	18. 6	—	15. 0	—	16. 5	—
捻度/[捻°(10 cm) ⁻¹]								
初捻	50. 5	—	42. 5	—	50. 5	—	43. 1	—
复捻	48. 7	—	40. 0	—	48. 3	—	40. 3	—
捻缩/%	8. 5	—	8. 6	—	8. 0	—	10. 4	—
干热收缩率/%	3. 7	≤5. 0	4. 1	≤5. 0	4. 0	≤5. 0	3. 7	≤5. 0
T 抽出力/N	144. 1	≥98	186. 2	≥137. 2	129. 4	≥98. 0	181. 3	≥137. 2

注: 1) 定负荷伸长试验负荷分别为: 1100/ 2 普通丝和粘合活化丝 44 N; 1670/ 2 普通丝和 1100/ 3 粘合活化丝 66 N。2) 干热收缩试验条件为 150 ℃× 30 min。

表 14 潍坊大龙化纤有限公司普通聚酯帘布的物理性能

项 目	1100/ 2			1100/ 3			1670/ 2			1440/ 2			1440/ 3		
	优等	一等	合格	优等	一等	合格	优等	一等	合格	优等	一等	合格	优等	一等	合格
断裂强力/N	≥142	≥137	≥132	≥207	≥202	≥197	≥207	≥202	≥197	≥183	≥178	≥173	≥265	≥260	≥255
H 抽出力/N	≥130	≥125	≥118	≥145	≥140	≥135	≥145	≥140	≥135	≥132	≥127	≥122	≥157	≥147	≥137
干热收缩率/%	≤2. 5	≤3. 0	≤3. 5	≤2. 5	≤3. 0	≤3. 5	≤2. 5	≤3. 0	≤3. 5	≤2. 5	≤3. 0	≤3. 5	≤2. 5	≤3. 0	≤3. 5
定负荷伸长率/%	4. 6±1. 0			4. 6±1. 0			4. 6±1. 0			4. 6±1. 0			4. 6±1. 0		
覆胶量/%	3±1			3±1			3±1			3±1			3±1		
断裂伸长率/%	15±2			15±2			15±2			15±2			15±2		
细度/mm	0. 56±0. 03			0. 66±0. 03			0. 66±0. 03			0. 61±0. 03			0. 74±0. 03		
捻度/[捻°(10 cm) ⁻¹]															
初捻	45±1. 5			37±1. 5			37±1. 5			40±1. 5			33±1. 5		
复捻	45±1. 5			37±1. 5			37±1. 5			40±1. 5			33±1. 5		

注: 1) 定负荷伸长试验负荷分别为: 1100/ 2 44. 1 N; 1100/ 3, 1670/ 2 和 1440/ 2 66. 6 N; 1440/ 3 88. 2 N。2) 断裂强力不均匀率均为≤4%。3) 断裂伸长率不均匀率均为≤5%。4) 干热收缩试验条件为 150 ℃× 30 min。

表 15 潍坊大龙化纤有限公司 DSP 帘布的组织规格和物理性能

项 目	1100/ 2			1100/ 3			1670/ 2		
	优等	一等	合格	优等	一等	合格	优等	一等	合格
断裂强力/N	≥142	≥137	≥132	≥207	≥202	≥197	≥207	≥202	≥197
H 抽出力/N	≥130	≥125	≥120	≥145	≥140	≥135	≥145	≥140	≥135
干热收缩率/%	≤1. 5	≤2. 0	≤2. 5	≤1. 5	≤2. 0	≤2. 5	≤1. 5	≤2. 0	≤2. 5
44. 1 N 定负荷伸长率/%	4. 6±1. 0			—			—		
66. 6 N 定负荷伸长率/%	—			4. 6±1. 0			4. 6±1. 0		
断裂强力不均匀率/%	≤2. 5			≤2. 5			≤2. 5		
断裂伸长率不均匀率/%	≤3. 5			≤3. 5			≤3. 5		
覆胶量/%	3±1			3±1			3±1		
断裂伸长率/%	15±2			15±2			15±2		
细度/mm	0. 55±0. 03			0. 66±0. 03			0. 66±0. 03		
捻度/[捻°(10 cm) ⁻¹]									
初捻	42±1. 5			37±1. 5			37±1. 5		
复捻	42±1. 5			37±1. 5			37±1. 5		

注: 干热收缩试验条件为 180 ℃× 30 min。

表 16 蚌埠帘子布厂维尼纶帘布的物理性能

项 目	29. 5tex/ 3× 3		29. 5tex/ 4× 3		29. 5tex/ 5× 3	
	优等	一等	合格	优等	一等	合格
断裂强力/ N	≥107. 3	≥98. 0	≥137. 2	≥132. 3	≥161. 7	≥147. 0
H 抽出力/ N	≥68. 6	≥58. 8	≥88. 2	≥68. 6	≥98. 0	≥78. 4
捻度/[捻° (10 cm) ⁻¹]						
初捻	35±1. 5		33±1. 5		30±1. 5	
复捻	33±1. 5		30±1. 5		25±1. 5	
细度/mm	0. 62±0. 03		0. 72±0. 03		0. 88±0. 03	

注: 1)干热收缩率为≤4%; 2)断裂伸长率为13%±3%; 3)66 N 定负荷伸长率为5%±2%; 4)断裂强力不匀率为≤5%; 5)断裂伸长率不匀率为≤6%; 6)覆胶量为≥3%; 7)水的质量分数为≤0. 01。

3. 6 芳纶帘布

芳纶帘布具有高强度、高模量、耐高温、变形小、几乎无热收缩、蠕变低、耐疲劳性较好和耐化学品等优点。

在子午线轮胎中, 芳纶可以用作任何部位的骨架材料(芳纶纤维与树脂一起制成轮胎胎圈), 在工程机械斜交轮胎中可用作缓冲层骨架材料。

在欧美轮胎制造业中, 芳纶已形成一定用量, 管带类橡胶制品中用量更多。我国在工程

机械轮胎中采用芳纶作缓冲层骨架材料, 有时也将芳纶用作轻型载重子午线轮胎的胎体材料。

若芳纶帘布售价降低到轮胎制造业可以接受的程度, 芳纶帘布在轮胎工业中的应用前景将更加广阔。

荷兰 Acordis-AKZO 公司芳纶浸渍帘布的组织规格和物理性能见表 17。

荷兰 Acordis-AKZO 公司开展了用加粗芳纶帘线替代钢丝帘线制造超大型载重单装子午

表 17 荷兰 Acordis-AKZO 公司芳纶浸渍帘布的组织规格和物理性能

帘线规格	捻度/ (捻° m ⁻¹)	细度/ mm	线密度/ dtex	断裂强力/ N	断裂强度/ (cN° dtex ⁻¹)	断裂伸长 率/ %	1% 定伸应 力/ N
840/ 2	445	0. 50	1 815	285	15. 7	4. 8	48
840/ 2	470	0. 50	1 820	275	15. 1	4. 9	45
840/ 2	495	0. 50	1 830	265	14. 5	5. 0	42
1100/ 2	390	0. 57	2 290	375	16. 4	4. 9	60
1100/ 2	410	0. 57	2 300	365	15. 9	5. 1	55
1100/ 2	430	0. 57	2 310	350	15. 2	5. 3	50
1680/ 2	315	0. 70	3 560	570	16. 0	5. 0	90
1680/ 2	330	0. 70	3 580	550	15. 4	5. 2	85
1680/ 2	350	0. 70	3 600	530	14. 7	5. 4	80
2520/ 2	255	0. 86	5 260	780	14. 9	4. 6	138
2520/ 2	270	0. 86	5 290	760	14. 4	4. 7	132
2520/ 2	285	0. 86	5 320	730	13. 7	4. 8	125
1680/ 3	255	0. 85	5 260	900	17. 1	5. 3	130
1680/ 3	270	0. 85	5 290	880	16. 7	5. 6	115
1680/ 3	285	0. 85	5 320	850	16. 0	5. 9	100
3360/ 2	220	1. 00	7 050	1 100	15. 6	4. 9	170
3360/ 2	235	1. 00	7 120	1 070	15. 1	5. 1	160
3360/ 2	250	1. 00	7 170	1 040	14. 5	5. 3	150
3360/ 3	180	1. 20	10 500	1 700	16. 2	5. 0	265
3360/ 3	190	1. 20	10 600	1 650	15. 6	5. 3	235
3360/ 3	200	1. 20	10 700	1 600	15. 0	5. 6	210
1680/ 3× 3	140	1. 45	15 900	2 600	16. 4	5. 4	350
1680/ 3× 3	152	1. 45	16 050	2 500	15. 6	5. 6	330
1680/ 3× 3	165	1. 45	16 200	2 400	14. 8	5. 8	310

线轮胎的研究工作,以延长轮胎的使用寿命、减小轮胎的质量、降低滚动阻力和节油。

其 轮 胎 规 格 为: 235/75R17.5, 385/65R19.5, 385/65R22.5, 最大规格为 425/65R22.5, 轮胎断面宽达到 40 cm。芳纶帘线已不是过去传统意义上的轮胎帘线,其线密度至少为 10 000 dtex,相当于 V 带用线绳。

芳纶帘线规格对轮胎胎体强度(一层帘布)的适用性见表 18。

4 轮胎小部件纤维骨架材料

轮胎中小部件骨架材料包括胎圈包布、钢

丝圈包布、胎圈加强层用布等,其中有些可使用帘布。

这里介绍胎圈包布及钢丝圈包布的组织规格与物理性能,分别见表 19~22。

表 18 不同规格芳纶帘布增强
轮胎胎体强度

kN·m⁻¹

帘线规格	疲劳试验前	疲劳试验后
3360/3	900~1 100	780~980
3780/3	950~1 200	820~1 050
4320/3	1 000~1 250	900~1 150
5040/3	1 100~1 350	950~1 220

表 19 英国 Milliken 公司尼龙 66 复丝、棕丝胎圈包布及钢丝圈包布的物理性能

项 目	线密度/ dtex	捻度/ (捻°·m ⁻¹)	密度/ [根°(10 cm) ⁻¹]	断裂强度/ (kN·m ⁻¹)	布厚/mm	布质量/(g·m ⁻²)
复丝胎圈布						
0985						
经线	940/2	225/120	63±4	70	0.74±0.05	274±15
纬线	940/2	225/120	54±4	70	0.74±0.05	274±15
0431						
经线	940	165	79±3	50	0.48±0.05	186±8
纬线	940	165	79±3	49	0.48±0.05	186±8
1417 经线	940	—	55±3	28.5	0.61±0.05	143±7
1418 纬线	940	—	55±3	28.5	0.61±0.05	143±7
棕丝胎圈布 0067						
经线	470	—	98±4	17	0.50±0.05	96±7
纬线	470	—	98±4	17	0.50±0.05	96±7
扎口布 0311						
经线	235	200	110±5	13.7	0.35±0.05	71±5
纬线	470	176	67±3	19.6	0.35±0.05	71±5

表 20 日本帝人公司尼龙 6 胎圈包布的物理性能

项 目	NC-33		NC-35		NC-37		ND-31		ND-34	
	经线	纬线	经线	纬线	经线	纬线	经线	纬线	经线	纬线
规格	930/1	930/1	930/1	930/1	930/1	930/1	1400/1	1400/1	1400/1	1400/1
捻度/[捻°(10 cm) ⁻¹]	20	20	20	20	20	20	18	18	18	18
密度/[根°(5 cm) ⁻¹]	33	33	35	35	37	37	31	31	34	34
断裂强度/(kN·m ⁻¹)	48.02	47.04	50.96	49.98	53.90	52.92	63.70	62.72	69.58	68.60
断裂伸长率/%	33	38	34	40	35	43	37	40	38	42
干热收缩率/%	2.8	1.8	2.8	1.8	2.8	1.8	2.5	1.5	2.5	1.5
织物厚度/mm	0.45		0.48		0.51		0.70		0.72	
织物质量/(g·m ⁻²)	152		162		172		215		236	
剥离强度/(kN·m ⁻¹)	9.80		10.58		10.98		11.76		12.94	

注:干热收缩试验条件为 150℃×30 min。

表 21 中国神马帘子布集团有限公司尼龙 66 复丝与棕丝胎圈包布的组织规格与物理性能

项 目	930dtex/ 1× 930dtex/ 1 复丝			1400dtex/ 1× 1400dtex/ 1 复丝			棕丝
	优等品	一等品	二等品	优等品	一等品	二等品	470dtex× 470dtex
密度/[根°(10 cm) ⁻¹]							
经线		52			52		(98±2)× (98±2)
纬线		65			65		(98±2)× (98±2)
断裂强力/ N							
经向 15 根	≥960	≥882	≥833	≥1 460	≥1 323	≥1 176	≥310
纬向 19 根	≥1 225	≥1 078	≥980	≥1 793	≥1 568	≥1 372	≥390
剥离强度/ (kN·m ⁻¹)	≥7. 84	≥7. 06	≥6. 27	≥8. 62	≥7. 06	≥6. 27	≥8. 00
断裂伸长率/ %	(13~27)/(14~47)			(15~30)/(20~40)			(20±5)/(35±5)
覆胶量/ %	10±3			12±3			≥3
厚度/ mm	0. 57±0. 07			0. 70±0. 04			0. 47±0. 05
捻度/[捻°(10 cm) ⁻¹]							
经线		19. 0±3. 5			12. 5±2. 0		—
纬线		22. 0±4. 5			19. 5±4. 5		—
经纬向干热收缩率/ %	≤3%			≤3%			≤2%

注: 1) 幅宽为(133±2) cm。2) 布长为(1 200±12) m。3) 棕丝胎圈包布回潮率为≤2%。

表 22 维尼纶胎圈(钢丝圈) 包布的组织规格及物理性能

性 能	75 型	120 型	性 能	75 型	120 型
线密度/[根°(10 cm) ⁻¹]			断裂强度/[N°(5 cm) ⁻¹]		
经线	80±2	64±2	经线	735	1 372
纬线	56±2	52±2	纬线	392	853
幅宽/ cm	130	130	断裂伸长率/ %		
布厚度/ mm	0. 5±0. 05	0. 8±0. 05	经向	16±5	23±2
质量/(g·m ⁻²)	110~120	190±2	纬向	15±5	24±2
覆胶量/ %	≥7. 5	≥7. 0	回潮率/ %	3~5	3~5

中印橡胶工业合作大有可为

中图分类号: TQ330 文献标识码: D

中联橡胶(集团)总公司、中国化工装备总公司和中国橡胶工业协会共同主办的 2001 年中国橡胶工业新技术展览会将于 2001 年 4 月 3~5 日在印度商业中心孟买举行。现将印度橡胶工业和展览会的相关情况简介如下。

1 印度橡胶工业概况

尽管早在 1873 年印度就建起了第 1 家橡胶种植园,但直到 1921 年印度才建立了第 1 家橡胶制品生产厂。印度橡胶工业得到真正的发展是在印度独立以后。

现在,橡胶工业在印度国民经济中占有重要地位。1999 年,印度橡胶工业的基本情况见表 1。

表 1 1999 年印度橡胶工业的主要统计数据

项 目	数据	项 目	数据
年产值/ 亿美元	32. 25	NR	62. 5
橡胶消耗量/ 万 t		SR	5. 5
NR	63. 0	再生胶	6. 5
SR	16. 5	其它	
再生胶	6. 5	从业人员/ 万人	40
橡胶消耗量分布/ %		技术人员/ 万人	2
轮胎	44	橡胶产品种类/ 万种	3. 5
自行车轮胎	15	轮胎生产企业/ 家	29
胶鞋	12	中等规模橡胶生产企业/ 家	300
胎面胶	6	取得营业执照橡胶生产企业/ 家	6 000
胶乳制品	7		
其它制品	16		
橡胶产量/ 万 t			

2 印度主要橡胶产品与市场规模

印度的橡胶产品分为两大部分: 轮胎产品和非轮胎制品。轮胎产品包括轿车轮胎、航空