

1870dtex/2 加密锦纶 6 帘布生产 9.00—20 16PR 轮胎

林世海

(桦林佳通轮胎股份有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要: 9.00—20 16PR 载重轮胎胎体采用 8 层 1870dtex/2 锦纶 6 加密帘布, 其中 1~6 层胎体帘线密度为 96 根·(10 cm)⁻¹, 7 和 8 层胎体帘线密度为 88 根·(10 cm)⁻¹。试验结果表明, 轮胎下沉量和静负荷下胎体变形小, 具有较强的承载能力, 高速性能试验速度达到 90~100 km·h⁻¹。

关键词: 载重斜交轮胎; 加密锦纶帘布

中图分类号: TQ336.1+1; U463.341+.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2004)09-0525-03

为适应汽车超载、高速的使用要求, 通过分析国内外轮胎样品解剖结果, 提出 9.00—20 16PR 轮胎胎体采用 1870dtex/2 锦纶 6 加密帘布、调整轮胎缓冲层宽度及取消下缓冲胶片等措施。

1 设计依据

1.1 轮胎使用情况

近几年, 随着轮胎市场的变化, 轮胎使用中的早期损坏, 尤其是肩部脱空始终困扰各轮胎生产厂家。轮胎早期损坏除了轮胎制造中的缺陷外, 车辆严重超载是主要原因之一。笔者对山西和河北等地区进行的市场调查显示, 部分运输车辆载

质量超过额定载质量的 70%~260%, 轮胎使用周期只有 1~3 个月。

同时, 随着我国公路建设的迅速发展, 高等级路面增加, 汽车营运速度逐年提高。载重汽车行驶速度由 40~60 km·h⁻¹ 提高到 70~90 km·h⁻¹, 高速公路上可以达到 100 km·h⁻¹ 以上。轮胎生产企业为了适应市场, 必须提高轮胎的承载能力和速度性能。

1.2 国内外轮胎解剖结果

解剖国内外轮胎样品发现, 目前轮胎胎体帘线强度和密度增大, 缓冲层结构各不相同, 部分解剖数据见表 1。

表 1 部分品牌轮胎样品解剖结果

项 目	9.00—20 14PR	9.00—20 14PR	10.00—20 12PR	10.00—20 12PR
生产厂家	A	B	C	D
胎体帘线结构	8 层 1400dtex/2	6 层 1870dtex/2	6 层 930dtex/2	6 层 930dtex/2
胎体帘线断裂强力/N	212.9	280.0	—	—
胎冠帘线密度/(根·cm ⁻¹)	97	72	—	—
缓冲层层数	1	1	2	2
缓冲层宽度/mm	310	122	316/168	320/169

1.3 胎体安全倍数

胎体帘线强度安全倍数有关计算公式如下:

$$I = \rho p [R_k (2 \tan \beta_k + \cot \beta_k) -$$

$$\rho \sin \varphi \tan \beta_k] / R_k \sum i$$

$$\sin \beta_k = R_k \sin \alpha_0 / r_0 \delta$$

$$\sum i = \sum N_i i_i r_0 \cos \alpha_0 / R_k \cos \beta_k$$

$$K = S / I$$

式中 I ——帘线应力;

ρ ——断面内轮廓平均半径;

作者简介: 林世海(1970-), 男, 黑龙江牡丹江人, 桦林佳通轮胎股份有限公司工程师, 主要从事轮胎结构设计工作。

p ——充气压力；
 R_k ——胎里半径；
 β_k ——胎冠帘线角度；
 φ ——轮胎表面垂线与断面对称轴夹角；
 α_0 ——帘布裁断角度；
 r_0 ——帘布筒半径；
 δ ——帘线假定伸张值；
 $\sum N_i i_i$ ——胎体帘线密度；
 K ——胎体安全倍数；
 S ——帘线强力。

应用上述公式,计算 9.00—20 16PR 轮胎采用 1870dtex/2 加密帘布的胎体安全倍数为 5.8。

2 试验方案

2.1 施工设计

为了增大 9.00—20 16PR 载重轮胎的胎体强度,减小负荷下轮胎的胎体变形,提高轮胎的承载能力,轮胎胎体采用 8 层 1870dtex/2 锦纶 6 加密帘布,其中 1~6 层胎体帘布帘线密度为 96 根·(10 cm)⁻¹,7 和 8 层胎体帘布帘线密度为 88 根·(10 cm)⁻¹。

轮胎缓冲层端点位置一直是影响轮胎使用寿命的主要因素,为了验证缓冲层端点位置对轮胎速度性能和耐久性能等的影响,设计采用多种缓冲层结构进行对比,表 2 示出了其中 4 个试验方案。

表 2 缓冲层结构试验方案

项 目	1	2	3	4
层数	2	2	1	1
宽度/mm	350/220	350/220	380	380

注:缓冲层采用 930tex/2V₃ 帘布,试验方案 1 和 3 缓冲层帘线排列方向与第 8 层胎体一致,试验方案 2 和 4 则与第 8 层胎体交叉。

同时为增大 6-7 和 7-8 层胎体锦纶帘布之间的粘合力,解决轮胎胎侧脱层问题,在第 7 层胎体帘布上下各加贴一层厚度为 0.40 mm 的粘合胶片。

2.2 试验方法

对成品轮胎进行高速性能、耐久性和胎圈性能等室内机床试验,同时进行压穿强度、静负荷性

能和物理性能试验。
轮胎高速性能试验条件见表 3。

表 3 轮胎高速性能试验条件

试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	试验时间/min
1	55	120
2	60	120
3	70	120
4	80	120
5	90	120
6	100	120

注:充气压力为标准规定层级对应压力;负荷为标准规定层级对应最大负荷。

轮胎胎圈性能试验:充气压力为标准规定层级对应压力;轮胎负荷为标准规定层级对应最大负荷×180%;试验速度为 20 km·h⁻¹,试验至轮胎损坏为止。

3 室内试验结果

(1)压穿强度试验

轮胎压穿强度试验结果见表 4。

(2)静负荷试验

静负荷试验结果见表 5。

表 4 轮胎压穿强度试验结果

项 目	1	2	3	4
1~4 点平均值/J	2 618.4	2 611.8	2 629.5	2 615.9
第 5 点压穿值/J	3 806	3 617	3 356	3 656
相对压穿强度/%	146.5	139.2	129.1	140.7

注:充气压力为 0.81 MPa,压头直径为 38 mm。

表 5 静负荷试验结果

项 目	1	2	3	4
充气外直径/mm	1 007.1	1 008.7	1 007.5	1 007.5
充气断面宽/mm	256	255	256	256
标准负荷				
下沉量/mm	24.6	25.4	24.7	25.7
下沉率/%	9.8	10.1	9.9	10.3
单位面积压力/MPa	0.68	0.66	0.69	0.67
130%负荷				
下沉量/mm	31.6	31.4	33.7	30.7
下沉率/%	12.6	12.5	13.5	12.3
单位面积压力/MPa	0.75	0.79	0.73	0.73
150%负荷				
下沉量/mm	36.6	36.4	36.7	39.7
下沉率/%	14.7	14.5	14.7	15.9
单位面积压力/MPa	0.79	0.79	0.79	0.78

(3)室内耐久性试验

室内耐久性试验结果见表 6,耐久性试验阶段 3 完成后轮胎状况见表 7。

表 6 室内耐久性试验结果

项 目	1	2	3	4
行驶时间/h	96.5	137	297.7	306.4
结束时轮胎状况	肩部脱空	肩部脱空	胎体 1-2 层脱层	胎面肩部裂口

表 7 耐久性试验阶段 3 完成后轮胎状况

项 目	1	2	3	4
气压增大率/%	18.2	18.1	22.7	25
外直径增大率/%	0.88	0.94	0.99	0.99
断面宽增大率/%	2.4	3.0	2.7	2.94

(4)室内高速试验

室内高速试验结果见表 8。

(5)室内胎圈性能试验

室内胎圈性能试验结果见表 9。

(6)物理性能试验

物理性能试验结果见表 10。

表 8 室内高速试验结果

项 目	1	2	3	4
达到速度/ (km·h ⁻¹)	100	90	100	100
持续时间/min	2	90	65	60
结束时轮胎状况	冠部脱空	冠部脱空	冠部脱空	冠部脱空

表 9 室内胎圈试验结果

项 目	2	4
累计行驶时间/h	144.5	137.7
结束时轮胎状况	胎侧脱层、胎圈裂口	胎圈裂口

表 10 物理性能试验结果

项 目	试验前				耐久性试验后		高速试验后	
	1	2	3	4	1	4	2	3
胎体帘线								
断裂强力/N	267	263	277	275	265	237	281	274
断裂伸长率/%	19.4	19.8	20.0	19.5	16.8	14.5	18.1	20.7
胶料								
300%定伸应力/MPa	11.2	11.5	10.8	11.1	12.0	11.3	10.9	10.9
拉伸强度/MPa	22.5	22.6	20.3	22.4	22.7	20.9	21.9	21.9
胎体帘布粘合强度/(kN·m ⁻¹)								
2-3 层	7.9	7.9	8.1	8.4	6.7	6.0	6.4	6.9
3-4 层	8.5	9.1	9.3	8.2	6.5	6.6	6.4	6.7
4-5 层	8.2	8.6	7.0	7.8	6.2	5.5	7.1	6.2
5-6 层	7.6	8.0	8.2	7.8	6.0	5.0	6.6	5.8
6-7 层	10.2	9.9	10.4	10.3	7.0	6.3	7.9	6.8
7-8 层	10.3	11.8	9.5	10.4	7.1	6.4	8.0	7.1

4 结论

(1)采用试验方案 1~4 生产的轮胎下沉量和静负荷下胎体变形小,承载能力较强;轮胎耐久性试验结果较好,耐久性试验后期胎体变形较小,试验方案 3 和 4 的结果优于试验方案 1 和 2;轮胎胎圈性能试验累计行驶时间达到 130~140 h;

轮胎高速性能试验达到 90~100 km·h⁻¹。

(2)在第 7 层胎体帘布上下各贴一层粘合胶片确实能够提高轮胎第 6-7 和 7-8 层胎体帘布之间的粘合力,但经过耐久和高速等室内机床试验,第 6-7 和 7-8 层胎体帘布层之间的粘合力降低很快。

第二届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

启事 《第十三届全国轮胎技术研讨会论文集》尚有部分剩余,每本 100.00 元,欲购者请与《轮胎工业》编辑部联系。