

1400dtex/ 3 加密帘布在载重斜交轮胎中的应用

郑春光 孙锦美 卢向明 苏同佳
(山东栖霞橡胶工业集团公司 265300)

摘要 对 1400dtex/ 3 加密帘布在高层级载重斜交轮胎中的应用进行了研究。结果表明,通过调整轮胎结构和工艺条件,可使轮胎性能符合标准要求。对于高层级载重斜交轮胎,应用加密帘布比采用帘布加层的方法效果好,且可减小轮胎质量,节约成本。

关键词 加密帘布,载重斜交轮胎,高层级

9.00 - 20 16PR 轮胎是当前国内产销量最大的载重斜交轮胎。由于使用条件的变化,轮胎早期损坏,特别是肩空和胎圈爆破的现象相当严重,既有使用不当如超载超速的原因,也有制造厂家的问题。为适应超载超速使用条件的要求,我们着手在骨架材料选择上寻找解决问题的途径。

目前,国内 9.00 - 20 16 PR 和 10.00 - 20 16PR 轮胎大多采用 1870dtex/ 2 尼龙帘布,3-3-2 结构(缓冲层有二窄,也有一宽一窄),为解决上述问题,我们进行了 1400dtex/ 3 加密帘布的应用研究。

1 实验

1.1 主要原材料

1400dtex/ 3 尼龙 6 帘布和 1400dtex/ 3 加密尼龙 6 帘布,山东安丘帘帆布厂产品;其它原材料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验方法

按 GB 516—89 进行轮胎耐久性能、强度和外缘尺寸的测试。第 3 轮攻关目标为:耐久性能超过 100 h;高速性能通过 100 km·h⁻¹。

2 结果与讨论

2.1 帘布主要技术指标

在1400dtex/ 3 V1帘布基础上,使经线密度

由 88 根·(10 cm)⁻¹增大到 98 根·(10 cm)⁻¹,制成 1400dtex/ 3 加密尼龙 6 帘布。几种规格尼龙 6 帘布主要技术指标见表 1。

表 1 尼龙 6 帘布的主要技术指标

项 目	尼龙 6 帘布		
	1400dtex/ 3	1400dtex/ 3 加密	1870dtex/ 2
断裂强力/ N	≥314	≥314	≥270
100 N 定负荷 伸长率/ %	9 ±0.8	9 ±0.8	—
88.2 N 定负荷 伸长率/ %	—	—	8.5 ±0.5
断裂伸长率/ %	23 ±2	23 ±2	21 ±1
经线密度/[根·(10 cm) ⁻¹]			
V1	88	98	88
V2	74	88	74
帘线直径/mm	0.78 ±0.03	0.78 ±0.03	0.75 ±0.03

从表 1 可以看出,1400dtex/ 3 帘布与 1400dtex/ 3 加密帘布只是在经线密度上有差异,其它技术指标基本相同,但经线密度的变化会使整个轮胎结构与负荷性能发生变化。

2.2 轮胎结构的调整

由于 9.00 - 20 16PR 轮胎无国家标准,故需制定相应的企业标准。轮胎主要参数如下:充气外直径 (1 018 ±10.18) mm;充气断面宽 (259 ±7.77) mm;双胎负荷能力 2.45 t (相应气压为 800 kPa);单胎负荷能力 2.80 t (相应气压为 880 kPa)。

(1) 外缘尺寸的确定

以 9.00 - 20 16PR 轮胎为例,采取较大的轮胎轮廓,使轮胎充气后尺寸更接近标准规定,外直径和断面宽不变。

作者简介 郑春光,男,43 岁。工程师,副总经理。主要从事轮胎生产管理和技术开发工作。已发表论文数篇。

主要措施包括:加大行驶面宽度,以分散冠部应力,提高轮胎的负荷能力;选取适当的行驶面弧高,以增大冠部接地面积,减小下沉量;胎肩曲线取切线以增大胎肩支撑力;选择羊角形花纹。调整后各参数如下:行驶面弧宽为 178 mm;行驶面弧高为 14 mm,花纹深度为 15 mm (10.00 - 20 轮胎纵向花纹深度为 15 mm)。

(2) 负荷能力的计算

应用 TRA 推荐式,根据轮胎负荷能力的计算公式,已知负荷能力主要取决于气压与 62.5 %理想轮辋上的断面宽。

(3) 胎体帘布层数的确定与计算

9.00 - 20 16PR 与 10.00 - 20 16PR 轮胎分别采用原 1870dtex/ 2 帘布 (3-3-2) 结构和 1400dtex/ 3 加密帘布 (2-2-2) 结构。

以 9.00 - 20 16PR 轮胎为例,胎冠角度为 51°,裁断角度为 31°,内层帘布冠部密度为 86 根 · (10cm)⁻¹,外层帘布冠部密度为 78 根 · (10 cm)⁻¹,安全倍数为 5.87,符合设计规范要求。

(4) 缓冲层的设计

缓冲层采用 1400dtex/ 2 V3 帘布一宽一窄结构,宽者至轮胎防擦线,窄者要小于行驶面宽度的 15 %。

(5) 胎圈设计

由于帘布层数减少,帘布相对厚度也减小。为防止胎圈应力过于集中,适当加大三角胶的尺寸,以 9 ×15 为宜。钢丝圈结构由原来 7 ×8 结构改成 7 ×9 结构,同时采用 1400dtex/ 2 V2 帘布包胎圈以提高刚性。

(6) 胶片设计

由于轮胎长时间处于“超载超速”的应力状态下,为分散应力,在外层帘布之间加贴 0.5 mm ×400 mm 的胶片。

2.3 主要工艺条件的调整

(1) 胶料混炼

胶料混炼采用 F270 密炼机。胶料塑性值 (威氏) 控制为:胎面胶 0.32 ±0.03;帘布胶 0.45 ±0.03,胶料配方不变。

(2) 帘布压延

采用两面一次贴胶法进行压延,总压延张力为 14.7 kN,内外层压延厚度均为 (1.15 ±0.02) mm,缓冲层厚度为 (1.35 ±0.03) mm,压延后即刺孔。

(3) 胎面胶挤出

胎面胶采用双复合 (即二方三块) 挤出,胎面不分层。

(4) 成型机头参数

9.00 - 20 与 10.00 - 20 轮胎成型机头直径均为 680 mm,以保证帘布冠部密度和强度。

(5) 硫化

选用双模定型硫化机进行硫化,过热水温度为 160°,过热水压力为 2.5 ~ 2.8 MPa。硫化温度为 150°。9.00 - 20 16PR 轮胎硫化时间为:新结构 58 min;原结构 60 min。10.00 - 20 16PR 轮胎硫化时间为:新结构 63 min;原结构 65 min。后充气压力为 0.9 MPa,时间不少于一个硫化周期。

2.4 轮胎成品性能测试

(1) 动态性能试验

按标准要求对成品轮胎进行动态性能测试,结果见表 2。

表 2 成品轮胎动态性能

项 目	9.00 - 20 16PR 轮胎			10.00 - 20 16PR 轮胎	
	1400dtex/ 3 加密	1870dtex/ 2	企业标准	1400dtex/ 3 加密	1870dtex/ 2
	2-2-2 结构	3-3-2 结构		2-2-2 结构	3-3-2 结构
外直径/ mm	1 019	1 016	1 018 ±10.18	1 058	1 054
充气断面宽/ mm	261.5	258	259 ±7.77	282	281
压穿强度/ J	4 557 (175.3)	3 983 (153.25)	2 955 —	4 842 (186.3)	3 850 (148.13)
耐久时间/ h	101 未坏 *	79.5 肩空	100	101 未坏 *	76 肩空
高速性能/ h	11	8.2	12 (参考)	10.5	8.6
破坏速度/ (km · h ⁻¹)	100	90	—	100	90
损坏形式	冠空	冠空	—	冠空	冠空
外胎质量/ kg	35.5	38	—	39.6	42

注: * 超过 100 h 后即停车;括号内数据表示压穿强度百分比。

(2) 耐久性试验前后主要物理性能对比
对轮胎耐久性试验前后 (即 101 h 未坏) 的物理性能进行了对比 ,结果见表 3。

表 3 轮胎耐久性试验前后物理性能对比

项 目	9.00 - 20 16PR		10.00 - 20 16PR	
	试验前	试验后	试验前	试验后
胎面胶				
拉伸强度/ MPa	20.9	19.6	20.6	19.8
扯断伸长率/ %	525	490	520	495
300 %定伸应				
力/ MPa	10.8	11.6	11.2	12.4
邵尔 A 型硬				
度/ 度	60	61	60	61
胎体粘合强度/ (kN ·m ⁻¹)				
2-3 层	6.5	5.7	6.3	5.6
3-4 层	8.8	7.1	6.2	5.3
4-5 层	8.5	7.8	9.1	7.8
5-6 层	9.8	8.8	10.3	9.4
胎面-缓冲层	11.8	9.5	10.7	8.8
缓冲层-缓冲层	11.6	9.2	13.2	9.8
缓冲层-帘布层	8.4	8.1	9.6	9.5
压穿强度/J	4 557	3 639	4 842	3 710
	(175.3)	(140)	(186.3)	142.7)
外直径/ mm	1 019	1 027 *	1 058	1 065 *
充气断面宽/ mm	261.5	268 *	282	288 *

注: *耐久性试验 101 h 后停车 20 min 测得的数据 ;括号内数据表示压穿强度百分比。

从表 3 可以看出 ,应用加密帘布后 ,轮胎的

动态和静态性能较好 ,且耐久试验前后物理性能的保持率较高 ,说明配方设计合理。

(3) 实际应用情况

试制 200 套 9.00 - 20 16PR 轮胎 ,分别在河北省和安徽省装车试用。汽车平均载质量为 15 ~ 18 t ,河北省试用车行驶速度为 55 km ·h⁻¹ ;安徽省试用车行驶速度为 50 km ·h⁻¹ ,试用 5 ~ 7 个月后 ,共计损坏 5 条轮胎 ,其中刺伤后爆破 2 条 ,肩空 2 条 ,胎里跳线 1 条。

3 结 论

(1) 载重斜交轮胎特别是超层级轮胎应用加密帘布比采用加层的方法效果好且性能优异。

(2) 超层级及高层级轮胎应用加密帘布可以减小轮胎质量 ,实现优质轻量化。

(3) 应用加密帘布后 ,每条 9.00 - 20 16PR 轮胎可以节省材料约 2.2 kg ;10.00 - 20 16PR 轮胎可以节省材料 2 kg ,每条轮胎可节约成本 25 元 ,经济效益显著。

致谢 在实验过程中 ,得到了山东安丘帘帆布厂的大力协助 ,在此表示感谢。

第十届全国轮胎技术研讨会论文

Application of Greater Count Cord 1400dtex/ 3 to Bias Truck Tire

Zheng Chunguang , Sun Jinmei , Lu Xiangming and Su Tongjia
(Shandong Qixia Rubber Industry Group Co. 265300)

Abstract The application of greater count cord 1400dtex/ 3 to the multi-ply bias truck tire was investigated. The results showed that the tire quality and performance met the requirements in the national standard by adjusting the tire structure and processing technology. The use of greater count cord was more effective than that of more cord plies to the tire weight and cost in multi-ply bias truck tire production.

Keywords greater count cord ,bias truck tire ,multi-ply