6.50 - 16 12PR 轻型载重斜交轮胎的改进措施

杨俊

(贵州轮胎股份有限公司, 贵阳 550008)

摘要 针对 6.50 - 16 12PR 轻型载重斜交轮胎在超标条件下行驶出现的胎圈爆破以及肩空、冠空等缺陷, 分析了这几种缺陷的成因并提出了相应改进措施。室内耐久性能和高速性能试验结果表明, 改进后的轮胎这两种性能都得到明显提高, 而且上述几种缺陷也基本得到控制, 从而使轮胎退赔率大大下降, 胎体材料成本大为节省, 若按年产量为 50 万套计算, 每年可节省人民币 100 万元。

关键词 载重斜交轮胎, 胎圈, 胎肩, 胎冠

随着市场经济的发展及公路等级的提高, 汽车高速、超载、超长距离行驶更加普遍。我公司生产的 6.50 - 16 12PR 轻型载重斜交轮胎(非标准产品)在上述行驶条件下使用出现了胎圈爆破、肩空、冠空等问题。针对这些问题, 我们进行了原因分析, 并提出相应改进措施。

1 胎圈爆破

原因分析: 轮胎在行驶中因传递力矩产生扭曲力, 使胎圈部位帘线与钢丝圈产生剪切应力, 而胎圈与轮辋间的摩擦移动又使材料产生滞后损失并导致温度升高, 随着温度的不断升高, 帘布层间粘合强度不断下降, 最终导致胶线间粘合强度低于帘布层间产生的剪切应力, 由于帘线剥离而加剧摩擦, 使温度升高, 于是出现胶料老化及钢丝脱胶、露铜松散等现象^[1]。

改进措施:

(1) 改用双钢丝圈。原设计为单钢丝圈。从理论上讲, 钢丝圈不可压缩, 其底部面积以接地面为中心约在周长的 1/6 区域内, 它承担法向负荷并同时传递轮辋赋予轮胎行驶面的转动转矩。单钢丝圈与轮辋的接触面积远远小于双钢丝圈, 在承受相同法向负荷传递力矩时, 前者所承受的扭曲力显然比后者大得多, 这样极易造成帘布与钢丝圈剥离、脱层。因此, 我们将原 7 根 6 排单钢丝圈改为 4 根 6 排双钢丝圈, 以

增大钢丝圈与轮辋的接触面积, 同时增大三角胶的体积, 以加强胎圈部位的挺性及强度, 减小胎圈移动变形, 降低胎圈生热。

(2) 缩小钢丝圈直径, 更改帘布贴合方式。原设计钢丝圈直径为 419 mm, 轮胎着合直径为 405.5 mm, 胎体骨架材料采用 6 层尼龙帘布, 贴合方式为 4-2 贴合。根据成品轮胎断面及经验因数分析, 原设计胎圈底部压缩因数偏大, 轮胎行驶时胎圈与轮辋之间的可移动变形空间偏大, 这样易使胎圈变形, 帘布层间剪切应力也随之增大; 又由于贴合方式为 4-2 贴合, 1 号帘布筒(共 4 层帘布)太厚、太硬, 成型时压花、反包都比较困难, 压辊压不实, 易使胎圈部位局部脱空, 钢丝圈反包后帘布压不实, 造成胎圈部位帘线伸张不一致、不均匀。根据上述分析, 将钢丝圈直径调整为 417 mm, 使胎圈底部压缩因数更趋合理, 减小胎圈与轮辋之间的移动变形(见表 1)。同时, 在改用双钢丝圈后, 将帘布贴合方式相应调整为 2-2-2 贴合, 由于帘布层为 2 层帘布, 便于 1 号帘布筒压花和钢丝圈反包后压实, 使钢丝圈与帘布之间的脱空问题基本得到解决, 特别是在冬季, 成型效果更为理想。

(3) 严格控制工艺条件。保证钢丝帘线覆胶量, 要求钢丝帘线覆胶厚度不小于 1.35 mm·根⁻¹; 保证钢丝圈不沾水; 保证三角胶几何尺寸达到设计要求; 成型时保证帘布筒、钢丝圈上正, 钢丝圈反包后要求压紧、压实。

原设计 6.50 - 16 12PR 轮胎因胎圈爆破而

作者简介 杨俊, 男, 30 岁。工程师。1990 年毕业于华南理工大学高分子系橡胶与塑料专业。从事斜交轮胎结构设计工作。

表 1 原设计和改进后胎圈底部压缩因数比较

项 目	原设计	改进后
半成品胎圈底部厚度/mm	8.35	6.15
成品胎圈底部厚度/mm	6.75	5.75
压缩因数	19.16	6.50

损坏的轮胎占总损坏轮胎的 30 % 以上,改进后此比例不到 2 %。

2 肩空和冠空

原因分析:根据以往实际使用情况和室内试验结果分析,肩空、冠空主要是由于轮胎在行驶中胎肩或胎冠部位产生的高温及高应力引起胶料强度及胶料帘布粘合强度下降所致。因此,解决 6.50 - 16 12PR 轮胎肩空、冠空的关键主要是降低轮胎滚动阻力,减小行驶中胎肩和胎冠部位的温升,提高胎体的耐热性能。

轮胎滚动阻力是指轮胎滚动时,轮胎与路面接触发生变形产生的能量损失现象的总效应。轮胎为非理想弹性体,在轮胎变形所消耗的能量中有一部分要消耗在克服胶料与帘布材料因弹性滞后而引起的内摩擦上,这部分能量损失变成热能使轮胎发热。而轮胎的结构对滚动阻力有显著影响,胎体帘布层增加,滚动阻力增大。车速在 $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 时,6 层帘布轮胎的滚动阻力比 4 层帘布轮胎高 7 %^[2]。

改进措施:

(1) 改用 1 层窄缓冲层。原设计八脚或条形花纹轮胎为一宽一窄双层缓冲层。缓冲层的作用在于承受冲击和振动,吸收并分散剪切应力和补强作用。在保证胎体强度达到足够安全倍数的前提下,从降低胎体滚动阻力、减小胎体温升及避免肩部端点应力集中考虑,将缓冲层由原 2 层 930dtex/2 V3 改为 1 层 930dtex/2 V3 窄缓冲层,并重新调整施工设计,合理选取帘线假定伸张值 λ_1 和增大胎冠帘线角度 κ ,减小胎体径向变形。具体措施是:胎体帘布层采用 2 层 1870dtex/2 V1 和 4 层 1870dtex/2 V2,成型机头宽度相应放宽(见表 2)。对原设计和改进后轮胎进行了室内耐久性能和高速性能对比试验,结果如表 3 和 4 所示。

从表 3 和 4 可以看出,改进后轮胎的耐久性能和高速性能都得到明显提高。同时,按新设计方案试制了 2000 条轮胎,售后 8 个月用

表 2 原设计和改进后轮胎参数比较

参 数	原设计	改进后
胎体帘线安全倍数 K	12.01	11.08
帘布裁断角度 $\phi/(\circ)$	32.0	32.0
帘线假定伸张值 λ_1	1.030	1.028
胎冠帘线角度 $\kappa/(\circ)$	50.84	51.18
成型机头宽度 B_0/mm	344	346

表 3 机床耐久性能试验结果

项 目	原设计		改进后	
	1#	2#	3#	4#
耐久性能/h	152.37	175.88	240	250
损坏情况	肩空	肩空	肩空	胎体未坏

注:试验条件:气压 630 kPa;负荷 10 094 N;试验速度 $65 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

表 4 高速性能试验结果

项 目	原设计		改进后	
	1#	2#	3#	4#
试验速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	130	130	130	130
行驶时间/h	0.50	1.13	17.62	10.45
累计行驶时间/h	5.48	4.13	21.12	13.45
损坏情况	冠空	胎体 爆破	胎体 未坏	胎体 未坏

注:试验条件:气压 630 kPa;负荷 10 094 N。

户跟踪调查表明,胎体性能良好,未见出现异常现象。

(2) 提高胎面接头质量。从实际使用情况分析,胎面接头达不到要求,也可导致出现肩空、冠空缺陷。因此,必须提高胎面成型接头质量。原设计胎面生产为两次定长挤出,因胎面冷却收缩,两次定长后胎面切头角度不一致,成型时胎面接头不能完整对接,胎坯胎面接头部位不平整且有气泡,最终导致肩空、冠空。根据公司现有设备情况,采用一次定长挤出胎面,保证胎面两头裁切角度一致,成型上胎面采用套筒法工艺,既保证了胎面接头质量,又提高了成型上胎面效率,同时减少了返回胶量,省去二次定长切胎面工序。

3 结语

随着市场经济的发展,汽车运输业要求轮胎既适应于丘陵、山区路面,也适应平原高速路面,同时还必须能在超载、超长距离条件下行驶。通过实施降低滚动阻力、加强胎圈强度等改进措施,使 6.50 - 16 12PR 轻型载重斜交轮

胎的整体性能得到明显提高,胎圈和胎体等部位出现的问题基本得到解决,因胎圈爆破、肩空、冠空等原因而损坏的轮胎的退赔率明显下降,同时还降低了胎体材料成本,按现生产量为50万套计算,每年可直接节省成本费用100万元人民币。

参考文献

- 1 郑正仁,黄崇期. 汽车轮胎制造与测试. 北京:化学工业出版社,1989. 34~35
- 2 霍玉云,彭迈,林惠音. 轮胎结构设计. 广州:华南理工大学出版社,1987. 65~75

收稿日期 1998-09-09

宏观经济与汽车市场研讨会在京召开

日前,国家信息中心在北京召开了1999年全国宏观经济与汽车市场研讨会,汽车行业各大生产企业的产品规划部门和销售部门相关人员、一些汽车经销单位的有关人员等共141位代表参加了会议。会议主办单位邀请国家有关政府部门的政策制定者及高级专家就宏观经济形势、有关公务用车制度改革、费改税、分期付款以及新的汽车排放标准等新政策和新法规进行了专题演讲,与会代表还按车型进行了分类汽车市场形势讨论。

国家信息中心经济咨询中心副主任徐长明作了题为《1999年我国汽车市场预测与计划建议》的报告。报告指出,1998年1~10月份,汽车总销量增幅为0.02%,其中轿车和微型车销量分别增加3.92%和12.1%,比往年增速减缓;大型客车和重型货车增幅较大,分别为16.25%和15%;微型货车、轻型货车、中型货车和轻型客车的销量与1997年同比下降。报告预测,1999年汽车销量将保持平稳发展,预计总量为170万辆左右。从品种分,轿车和微型车仍为1999年的主要增长点,大型客车和超重型货车销量仍将增长。报告认为,汽车行业的近期发展趋势将有3个特点:(1)产品结构调整加速,轿车、微型车所占比例逐步加大;(2)用户私人化的趋势增强;(3)产业组织结构集中化。

刚刚公布和正在审议中的汽车管理新政策、新法规和新标准的制订、实施情况也是与会代表极为关心的内容。1999年,国家将有鼓励汽车消费的政策出台。首家开办购车贷款业务的建设银行的领导向代表介绍了汽车消费贷款的政策出台背景和实施效果。

北京市环保局的有关人员介绍了新的汽车尾气排放标准实施设想及影响分析。从1999年1月1日起,北京市将对总质量小于2.5t的载客车执行新排污标准;总质量不超过3.5t

的其它载客车和载货车将从2001年1月1日起执行新标准。新标准的尾气污染物排放量限值相当于欧洲标准1992年限值,而现行标准相当于1989年限值。此次推行新标准具有两个特点:限值严,限时短。新标准与现行标准相比,一氧化碳排放量将减少90%,碳、氢和氮氧化物减少85%。要达到这样的要求,汽车需装备电喷发动机和三元催化软化器。新标准执行时间距标准批准通过时间(1998年8月25日)不到半年时间,对汽车生产厂开发新产品速度提出了较高要求。目前,已审批的第一批尾气排放合格车型共有26种,包括8个汽车品牌:富康,桑塔纳,捷达,奥迪,红旗,切诺基,长安奥拓和塔菲克。

汽车使用费税改革也是与会代表十分关心的一个问题。汽车和公路的费税问题存在已久,费大于税、收费状况的混乱和不合理已达到“民怨沸腾”的程度,以“二税”(燃油费和车辆购置费)代替“三费”(养路费、公路客货运附加费和公路管理费)的改革势在必行。但在具体操作和实施上还存在问题,如征收方式、对非公路用油如何补偿等。据有关官员称,费改税的具体实施方案有望尽快修订完善。

汽车市场与轮胎市场息息相关。在美国和欧洲,正是尾气排放限制的日益严格和燃油税的提高使得汽车厂家和用户对轮胎滚动阻力性能提出了较高的要求。我国的汽车和轮胎技术状况与国外不同,目前,在提高节油性和环保性方面,汽车本身还有较大的潜力,因此费税改革和新排放标准的实施(目前仅限北京地区)暂时不会对轮胎市场有十分明显的影响,但是从长远考虑,增加燃油税和严格尾气排放的趋势会对轮胎轻量化、燃油经济性、滚动阻力性能和超载现象等产生何种程度的影响,是值得我们关注和研究的问题。

(本刊编辑部 宋凤珠供稿)