

提高出租车轮胎耐磨性能的研究

林丽玉,王志远,白雅,罗吉良

(广州市华南橡胶轮胎有限公司,广东 广州 511400)

摘要:介绍提高出租车轮胎耐磨性能的试验研究。结果表明,提高胎面花纹饱和度,带束层采用 $2+2\times 0.3$ HT 钢丝帘线,胎体采用1层1670dtex/2 聚酯帘布,合理调整胎圈三角胶高度,增大胎面胶配方中顺丁橡胶用量,可以在保证轮胎抓着力和抗撕裂性能的同时获得良好的耐磨性能。

关键词:出租车轮胎;耐磨性能;胎面花纹;结构设计;配方设计

中图分类号:U463.341⁺.4/.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)04-0214-03

提高轮胎的耐磨性能、延长轮胎的使用寿命对于节能降耗、保护环境有着重大意义。出租车是日常公共交通重要工具,提高出租车轮胎的耐磨性能更具有节能效益。为此,我公司针对出租车营运特点,进行提高出租车轮胎耐磨性能的试验研究。

1 出租车营运特点

在我国,出租车大多数在城镇或是城市郊区行驶,行驶速度不高,快速启动和制动多,对轮胎的舒适性能要求偏低,对轮胎的耐磨性能要求较高。出租车前轮主导操控,司机为了节约成本一般前轴装新胎,后轴装前轴换下的旧胎或是二手轮胎。

2 提高耐磨性能的研究

进行实际装车试验考察轮胎的耐磨性能。试验车型为同一出租公司的大众捷达,试验城市为广州。试验方法为:整车4轮均装同种胎面花纹轮胎,首次装胎充气压力为290 kPa,以后每个月采集一次数据并测量轮胎的充气压力,保证充气压力达到 (250 ± 10) kPa,每2个月同轴轮胎调换一次。此外,根据出租车的营运特点,试验中均测量出租车前轴轮胎的耐磨性能。

作者简介:林丽玉(1980—),女,广东潮州人,广州市华南橡胶轮胎有限公司工程师,学士,主要从事乘用车轮胎结构设计及工艺管理工作。

2.1 胎面花纹的影响

采用两种胎面花纹(其他材料和结构相同)进行对比试验。胎面花纹A特点:采用3条纵沟,花纹饱和度指数为109(相对于胎面花纹B),肩部采用周向连续花纹设计,胎肩半径(R_s)为10 mm,花纹沟深度为9.3 mm。胎面花纹B特点:采用4条纵沟,花纹饱和度指数为100,肩部采用块状花纹设计, R_s 为35 mm,花纹沟深度为8.7 mm。图1示出了立体胎面花纹A和B。图2示出了胎面花纹A和B轮胎的冠部轮廓。

以195/60R14轮胎为例,采用轮胎五项刚度测试设备进行胎面花纹静接地印痕分析(充气压力为230 kPa,各项试验条件相同)。结果表明,胎面花纹B轮胎的静接地面积指数为100,胎面花纹A轮胎的静接地面积指数为113。图3示出了胎面花纹A和B轮胎的接地印痕。

为对比胎面花纹A和B对轮胎耐磨性能的影响,将采用胎面花纹A和B的195/60R14轮胎(其他材料和结构相同)进行实际装车试验。结果表明,胎面花纹A轮胎累计行驶里程指数为210,胎面花纹B轮胎累计行驶里程指数为100。可见增大胎面花纹饱和度可以提高轮胎的耐磨性能。

2.2 材料和结构的影响

2.2.1 带束层钢丝帘线

将带束层采用 2×0.3 HT 钢丝帘线(密度分别为90和79根 $\cdot \text{dm}^{-1}$)的胎面花纹B轮胎(其他

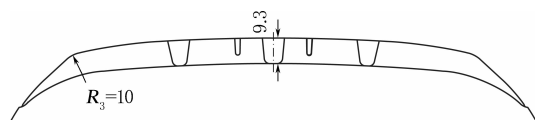


(a) 胎面花纹 A

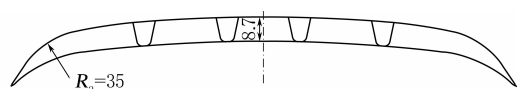


(b) 胎面花纹 B

图 1 立体胎面花纹 A 和 B 示意



(a) 胎面花纹 A



(b) 胎面花纹 B

图 2 胎面花纹 A 和 B 轮胎冠部轮廓示意

材料和结构相同)进行实际装车试验。结果表明,带束层采用密度为 $79 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$ 钢丝帘线的轮胎累计行驶里程指数为 100, 采用密度为 $90 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$ 钢丝帘线的轮胎累计行驶里程指数为 85。可见增大带束层钢丝帘线密度不一定能提高轮胎的耐磨性能。

将带束层分别采用 $2+2 \times 0.25 \text{ HT}$ (密度为 $70 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$) 和 $2 \times 0.3 \text{ HT}$ 钢丝帘线 (密度为 $90 \text{ 根} \cdot \text{dm}^{-1}$) 的胎面花纹 A 轮胎 (其他材料和结构相同) 进行实际装车试验。结果表明,带束层采用 $2+2 \times 0.25$ 钢丝帘线的轮胎累计行驶里程指数为 117, 采用 $2 \times 0.3 \text{ HT}$ 钢丝帘线的轮胎累计行驶里程指数为 104。采用胎面花纹 A 进行后续试验。



(a) 胎面花纹 A



(b) 胎面花纹 B

图 3 胎面花纹 A 和 B 轮胎接地印痕示意

2.2.2 胎体帘布层

将胎体分别采用 1 层 1670dtex/2 聚酯帘布和 2 层 1670dtex/2 聚酯帘布的 195/60R14 轮胎 (其他材料和结构相同) 进行实际装车试验。结果表明,胎体采用 1 层 1670dtex/2 聚酯帘布的轮胎累计行驶里程指数为 100, 2 层 1670dtex/2 聚酯帘布的轮胎累计行驶里程指数为 129。可见胎侧刚性较高有利于提高轮胎的耐磨性能。

2.2.3 胎体和带束层综合调整

由上述试验可知,采用 1 层胎体帘布和强度高的带束层钢丝帘线能提高轮胎的耐磨性能,采用 2 层胎体帘布对轮胎耐磨性能也有明显的改善作用。考虑到轮胎实际使用情况及材料成本,选取 2 种方案生产 185/60R14 轮胎进行实际装车试验。方案 1 为带束层采用 $3 \times 0.30 \text{ HT}$ 钢丝帘线,胎体采用 2 层 1670dtex/2 聚酯帘布;方案 2 为带束层采用 $2+2 \times 0.3 \text{ HT}$ 钢丝帘线,胎体采用 1 层 1670dtex/2 聚酯帘布,其他材料和结构相同。结果表明,方案 1 轮胎累计行驶里程指数为

100,方案2轮胎累计行驶里程指数为120。

2.2.4 胎圈结构

为考察胎圈结构对轮胎耐磨性能的影响,采用2种方案生产185/60R14轮胎进行实际装车试验。方案1为胎圈三角胶高度指数为140,方案2为胎圈三角胶高度指数为100,其他材料和结构相同。结果表明,方案1轮胎累计行驶里程指数为100;方案2轮胎累计行驶里程指数为106。

2.3 配方的影响

胶料配方中对耐磨性能影响较大的是生胶和补强两大体系。通常情况下,丁苯橡胶(SBR)的耐磨性能比天然橡胶稍好,在SBR+顺丁橡胶(BR)生胶体系中增大BR用量能提高轮胎的耐磨性能,但是会影响轮胎其他性能,如抓着力、抗撕裂性能和强度等,因此应综合考虑。

采用2种配方生产185/60R14轮胎进行实际装车试验。配方1为正常高耐磨胎面胶配方(炭黑N110补强体系,SBR+BR生胶体系),配方2为BR用量增大20%(等量替代SBR)的高耐磨胎面胶配方(炭黑N110补强体系,SBR+BR生胶体系),其他骨架材料和结构相同。结果表明,配方1轮胎累计行驶里程指数为100;配方2轮胎累计行驶里程指数为107。

3 优化方案

通过上述试验,确定提高轮胎耐磨性能的优化方案为:采用胎面花纹A,带束层采用 $2+2\times 0.3$ HT钢丝帘线,胎体采用1层1670dtex/2聚酯帘布,胎面胶采用BR用量增大20%的高耐磨配方,从而在保证轮胎抓着力和抗撕裂性能的同时获得良好的耐磨性能。

目前我公司已经采用优化方案批量生产出租车轮胎,并投放市场,取得了良好的经济效益和社会效益。

4 结论

(1)提高胎面花纹饱和度,可以改善轮胎的耐磨性能。

(2)增大带束层钢丝密度对轮胎耐磨性能的改善不一定起正作用。

(3)胎体采用2层聚酯帘布可以提高胎侧刚性,从而改善轮胎的耐磨性能,但会增加成本。

(4)合理调整胎圈三角胶高度,有利于改善轮胎的耐磨性能。

(5)胎面胶配方的生胶体系和补强体系对轮胎的耐磨性能影响较大,提高生胶体系中BR用量,有利于改善轮胎的耐磨性能。

收稿日期:2014-10-17

Improvement on Wear Performance of Taxi Tire

LIN Li-yu, WANG Zhi-yuan, BAI Ya, LUO Ji-liang

(Guangzhou South China Rubber & Tire Co., Ltd, Guangzhou 511400, China)

Abstract: In this work, improvement on the wear performance of taxi tire was experimentally studied. The results showed that, by increasing the block/total ratio of pattern, using $2+2\times 0.3$ HT steel cord for belt ply and 1 layer of 1670dtex/2 polyester cord for carcass ply, adjusting the height of bead filler, and increasing the amount of BR in the tread compound formula, the abrasion resistance of the tire was improved while the grip property and tear resistance were good.

Key words: taxi tire; wear performance; tread pattern; structure design; formula design

启事 中国化工学会橡胶专业委员会、全国橡胶工业信息中心、全国橡胶工业信息中心橡胶助剂分中心、《橡胶科技》《橡胶工业》《轮胎工业》编辑部定于2015年4月23—25日在杭州万华国际酒店召开“麒祥杯”第11届全国橡胶助剂生产和应用技术研讨会,会议主题为“环保创新·优化调整·持续发展”,欢迎广大读者踊跃参加。