

# 31×10.50R15LT 109Q 6PR泥地轮胎的开发

何毫明,高超群,蔡习舟,董兴旺

(中策橡胶集团有限公司,浙江 杭州 310008)

**摘要:**介绍31×10.50R15LT 109Q 6PR泥地轮胎的开发。根据泥地轮胎性能要求,采用粗大花纹块且高低错位分布,深花纹沟且底部增加排泥小花纹块;结构方面设计宽行驶面、高胎侧强度;胎面胶采用天然橡胶/钕系顺丁橡胶并用,高耐磨、抗撕裂的纳米级炭黑。成品性能测试结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能、脱圈阻力、高速性能、耐久性能及低气压耐久性能满足FMVSS和ECE相关标准要求。

**关键词:**泥地轮胎;胎面花纹;结构;胎面胶;成品性能

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.6

**文献标志码:**A

**文章编号:**1006-8171(2020)02-0092-03

**DOI:**10.12135/j.issn.1006-8171.2020.02.0092



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

近年来,随着经济全球化的发展,我国轮胎出口量逐年增大,客户要求也呈现多样化。为了满足部分越野发烧友所用车辆和特殊路段工作车辆轮胎在非铺装路面的超凡抓着性能要求,我公司有针对性地进行了泥地轮胎的研发。

泥地轮胎Mud-Terrain(简称MT轮胎),与全地形轮胎All-Terrain(简称AT轮胎)相反,MT轮胎胎侧坚硬,胎肩部位花纹沟的宽度较大,以便在泥地行驶时慢速排泥或高速甩泥,还可以增大在凹凸不平的岩石地面等恶劣路面上的附着力<sup>[1-2]</sup>。但是其不足之处是在公路上行驶时噪声很大,当车速低于10 km·h<sup>-1</sup>时还会感觉到胎肩的震动,同时刹车和转向性能与AT轮胎相比差距较大。

本文介绍我公司31×10.50R15 LT 109Q 6PR泥地轮胎(花纹编号SL366)的开发。

## 1 研发内容

### 1.1 轮胎花纹

MT轮胎花纹要求花纹块粗犷,花纹深度大,花纹块间距大,行驶面宽,花纹饱和度不大于65%。为了便于泥地行驶时慢速排泥或高速甩泥,在花纹沟底部增加排泥小花纹块(图1中红色圈内标示),同时冠部花纹高低错位分布(图2中红色圈内标示)。



图1 排泥小花纹块



图2 冠部花纹错位分布

内标示)。

此外,在花纹侧壁附近增加一排凸起交错的小胶块(图3中红色圈内标示),可有效提高摆脱深陷泥泞的能力,并避免被碎石刺穿。

### 1.2 轮胎结构

轮胎结构设计方面要求轮胎的行驶面宽,胎侧强度大,接地应力分布合理,接地印痕接近方形,如图4所示。

### 1.3 配方设计

MT轮胎花纹为大块花纹,适合各种山地、泥

**作者简介:**何毫明(1976—),男,浙江杭州人,中策橡胶集团有限公司高级工程师,学士,主要从事轮胎结构设计工作。

**E-mail:**hmm\_7603@126.com



图3 花纹侧壁交错小胶块

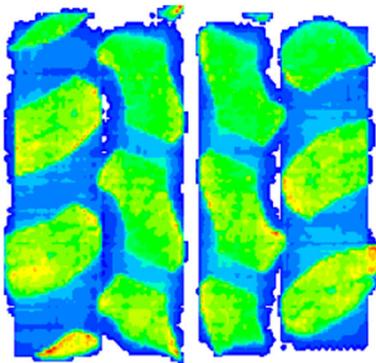


图4 理想方形接地印痕

地、雪泥等苛刻路况,为此专门开发了一款综合性能优异的胎面胶配方,其采用高比例天然橡胶和钹系顺丁橡胶并用,高耐磨、抗撕裂的纳米级炭黑,综合的防护体系及抗撕裂的硫化体系。

该胎面胶具有优异的物理性能,超高的拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度,在任何苛刻路况下都具有全越野性能,适合任何季节使用;具有优异的抗硫化返原性能,老化后拉伸强度和撕裂强度保持率高,满足东南亚等地区耐老化性能要求(70℃×96 h热老化后拉伸强度下降率小于20%);具有较低的滚动阻力。

MT轮胎与普通轮胎胎面胶性能对比见表1。

由表1可见,MT轮胎胎面胶老化前后的强度、

表1 MT轮胎与普通轮胎胎面胶性能指数对比

项 目	MT轮胎	普通轮胎
拉伸强度指数	151	100
拉断伸长率指数	117	100
撕裂强度指数	206	100
磨损量指数	88	100
70℃×96 h老化后		
拉伸强度指数	151	100
拉断伸长率指数	130	100
撕裂强度指数	226	100

注:硫化条件为160℃×15 min。

耐磨性能等各项性能均优于普通轮胎胎面胶。

## 2 成品轮胎性能

31×10.50R15LT 109Q 6PR轮胎的室内性能测试结果见表2—7。

表2 成品轮胎充气外缘尺寸测试结果 mm

项 目	测试值	标准范围 <sup>1)</sup>
充气外直径	777.1	769~793
充气断面宽	275.2	257.28~277.38
磨损高度	1.93	1.6~2.2

注:1)按FMVSS 109(外缘尺寸)测试,温度为20~38℃,充气压力为350 kPa。

表3 成品轮胎强度性能测试结果

项 目	测试次数				
	1	2	3	4	5
作用力/N	8 941	8 911	8 914	8 867	11 116
行程/mm	81.649	81.925	81.897	82.332	98.062
破坏能/J	365	365	365	365	545
结束时轮胎状态	未压穿	未压穿	未压穿	未压穿	未压穿
压穿破坏能与标准					
破坏能的比/%	100.8	100.8	100.8	100.8	150.6

注:按FMVSS 119(强度)测试,压头直径为19 mm,温度为25℃,充气压力为350 kPa。

表4 成品轮胎脱圈阻力测试结果

项 目	测试次数				
	1	2	3	4	5
脱圈阻力/N	11 124	11 123	11 124	11 124	15 000
轮胎状态	未脱圈	未脱圈	未脱圈	未脱圈	未脱圈

注:按FMVSS 139(脱圈阻力)测试,温度为20~38℃,充气压力为260 kPa。

表5 成品轮胎高速性能测试结果

项 目	试验阶段								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
行驶速度/(km·h <sup>-1</sup> )	35	70	105	140	150	160	170	180	190
行驶时间/min	3	3	3	11	10	30	30	30	9

注:按ECE 54(高速)测试,温度为35~41℃,充气压力为350 kPa,负荷率为90%(额定负荷为1 030 kg)。

表6 成品轮胎耐久性测试结果

项 目	测试阶段						
	1	2	3	4	5	6	7
负荷率/%	85	90	100	110	120	130	140
行驶时间/h	4	6	24	10	10	10	0.18

注:按FMV 1394(耐久)测试,温度为35~41℃,充气压力为260 kPa,速度为120 km·h<sup>-1</sup>,额定负荷为1 030 kg。

表7 成品轮胎低气压耐久性测试结果

项 目	测试阶段				
	1	2	3	4	5
负荷率/%	85	90	100	100	100
行驶时间/h	4	6	24	1.5	64.5
阶段结束时充气压力/kPa	260		310	230	

注:按FMVSS 139(低气压耐久)测试,温度为35~41℃,充气压力为260~200 kPa,最低充气压力为200 kPa,测试速度为120 km·h<sup>-1</sup>,额定负荷为1 030 kg。

轮胎高速性能测试累计行驶时间为129 min,累计行驶里程为347.7 km,试验结束时轮胎冠部起鼓、崩花。

轮胎耐久性测试的累计行驶时间为64.18 h,累计行驶里程为7 702 km,试验结束时轮胎状态为胎圈上端裂口。

轮胎低气压耐久性测试的累计行驶时间为100 h,累计行驶里程为12 000 km,试验结束时轮胎状态良好。

### 3 结语

我公司开发的31×10.50R15LT 109Q 6PR泥地轮胎各项性能满足FMVSS和ECE相关标准要求,经过东南亚客户近一年的试用(20%高速公路和80%泥泞道路),反映该轮胎与某国外品牌轮胎质量相当,且更经济实惠。与普通轮胎相比,MT轮胎在泥泞路面行驶时抓着力大,自洁性好,不易打滑。目前该轮胎畅销东南亚地区,特别在印度尼西亚市场深受顾客好评。

### 参考文献:

- [1] 崔晓,韩玉瑶,顾高照,等.泥地轮胎胎面胶配方的开发[J].轮胎工业,2018,38(12):749-753.
- [2] 佚名.米其林推出百路驰牌Mud-Terrain T/A KM3泥地轮胎[J].橡胶工业,2018,65(8):958.

收稿日期:2019-09-10

## Development of 31×10.50R15LT 109Q 6PR Mud-terrain Tire

HE Haoming, GAO Chaoqun, CAI Xizhou, DONG Xingwang

(Zhongce Rubber Group Co., Ltd, Hangzhou 310008, China)

**Abstract:** The development of 31×10.50R15LT 109Q 6PR mud-terrain tire was introduced. According to the performance requirements of mud-terrain tire, the large blocks with high and low staggered distribution were used, the grooves were deep and small blocks on the bottom was designed for effective mud removal. In addition, wide driving surface and high sidewall strength were applied. The blend of natural rubber/neodymium-based butadiene rubber was selected for the tread compound reinforced by nano-scale carbon black which provided high wear-resistance and excellent tear-resistance. It was confirmed by the finished tire test that, the inflated peripheral dimension, strength, bead unseating resistance, high speed performance, durability and low inflation pressure durability of the tire met the requirements of FMVSS and ECE related standards.

**Key words:** mud-terrain tire; tread pattern; structure; tread compound; finished tire performance

### 一种轮胎打包机

由南通至上机械有限责任公司申请的专利(公开号 CN 110002057A,公开日期 2019-07-12)“一种轮胎打包机”,包括主缸、顶部焊接架和底部焊接架等。本发明具有结构简单、生产成本低、安装方便,可以将小轮胎挤压至大轮胎内部,从而减小废旧轮胎储存及运输空间,将大号轮胎放入下扩杆之间,剪叉油缸驱动剪叉机构上升至最顶端,两侧涨开机构在侧推油缸作用下拉

紧,涨开轮胎中间孔,剪叉油缸驱动剪叉机构下降,将轮胎中间扩大,人工放置小一号的轮胎至滚筒组中间,两侧滚筒组压紧,将轮胎压成椭圆形,主缸伸出,将小一号的轮胎压至下方轮胎内侧,下方归正油缸通过中间盘将小号轮胎归正,使大号轮胎完全包覆小号轮胎,人工再重复以上步骤放入更小号的轮胎,重复挤压轮胎至最小规格轮胎为止。

(本刊编辑部 储 氏)