

7×7×0.25+0.15HT 钢丝帘线在全钢工程机械子午线轮胎中的应用

刘晓芳¹, 隋海涛¹, 刘晓锋¹, 丁 宁¹, 李鹏亮¹, 胡自明²

(1. 山东玲珑轮胎股份有限公司, 山东 招远 265400; 2. 江苏兴达帘线股份有限公司, 江苏 兴化 225721)

摘要:以7×7×0.25+0.15HT 钢丝帘线替代3+9+15×0.245HT 钢丝帘线应用于全钢工程机械子午线轮胎带束层和胎体。结果表明,以7×7×0.25+0.15HT 钢丝帘线替代3+9+15×0.245HT 钢丝帘线后,成品轮胎的外缘尺寸满足国家标准的要求,胎侧变形减小,耐久性能提高。

关键词:全钢工程机械子午线轮胎; 钢丝帘线; 耐久性能

中图分类号:U463.341⁺.5/.6; TQ330.38⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)02-0095-03

随着世界经济的发展,国内外对于煤炭、铜和铁等矿产资源的需求量增大,这极大地推进了采掘机械以及运输车辆的发展,矿用自卸车的需求量激增,用于矿用自卸车的高质量大规格全钢工程机械子午线轮胎具有广阔的市场前景。矿用自卸车一般行驶于泥泞、湿滑的矿山或者采石场,工况恶劣,由于路面经常有石头等硬质杂物,要求轮胎具有优异的抗刺扎和抗冲击性能。作为轮胎主要受力载体的钢丝帘线的选用成为决定轮胎性能的关键性因素。

为此,山东玲珑轮胎股份有限公司采用7×7×0.25+0.15HT 帘线替代3+9+15×0.245HT 钢丝帘线应用于29.5R25全钢工程机械子午线轮胎,以期提高轮胎的安全倍数以及抗冲击和抗刺扎性能。

1 全钢工程机械子午线轮胎对骨架材料的要求

对应用于全钢工程机械子午线轮胎胎体和带束层的钢丝帘线要求如下:

- (1) 采用更高强度级别的单丝捻制钢丝帘线,保证钢丝帘线具有足够的破断力,提升轮胎的安全倍数;
- (2) 研究新型结构的钢丝帘线,减小钢丝帘线

的磨损,提高轮胎的翻新性能;
(3) 开发新型镀层的钢丝帘线,提升钢丝帘线与橡胶的粘合强度,减小高温、湿热环境对帘线的腐蚀。

2 实验

2.1 主要原材料

7×7×0.25+0.15HT 钢丝帘线,江苏兴达帘线股份有限公司提供。

2.2 主要设备和仪器

主要设备和仪器包括四辊钢丝压延生产线、90°钢丝帘布裁断机、电子拉力测试机以及Taber刚度仪等。

2.3 性能测试

参照GB/T 11181—2003《子午线轮胎用钢帘线》对钢丝帘线的粗度、线密度和破断力等指标进行测试。

成品轮胎性能按照相应的国家标准或者企业标准进行测试。耐久性能参照GB/T 30193—2013《工程机械轮胎耐久性试验方法》进行测试,试验室温为(38.3±3)℃。

3 结果与讨论

3.1 钢丝帘线性能指标

7×7×0.25+0.15HT 与3+9+15×0.245HT 钢丝帘线性能对比如表1所示。从表1可以看出,

作者简介:刘晓芳(1986—),女,山东烟台人,山东玲珑轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎的结构设计及骨架材料的研究工作。

表1 7×7×0.25+0.15HT与3+9+15×0.245HT
钢丝帘线性能对比

项 目	7×7×0.25+0.15HT	3+9+15×0.245HT
帘线直径/mm	2.52	1.51
线密度/(g·m ⁻¹)	19.80	10.26
破断力/N	6 540	3 850
捻向	S/Z/S	Z/Z/Z
捻距/mm	12.5/20.0/5	6.3/12.5/18

7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线的破断力远大于3+9+15×0.245HT钢丝帘线,同时,7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线采用传统的层状捻制结构,不容易发散,具有更高的承载能力。

帘线的覆胶刚度对于轮胎的径向变形有很大的影响,一般情况下,钢丝帘线直径增大,覆胶刚度增大。图1示出了7×7×0.25+0.15HT和3+9+15×0.245HT钢丝帘线的覆胶刚度对比。

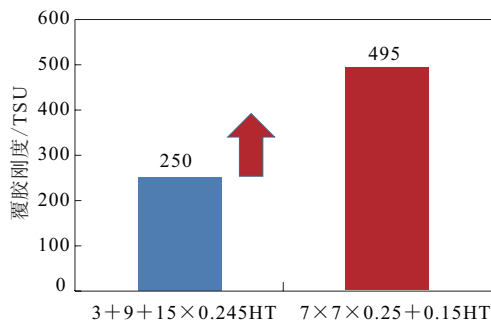


图1 7×7×0.25+0.15HT和3+9+15×0.245HT
钢丝帘线的覆胶刚度对比

从图1可以看出,7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线的覆胶刚度比3+9+15×0.245HT钢丝帘线大幅提高,这有利于减小成品轮胎的下沉量。

此外,由于7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线的破断力远大于3+9+15×0.245HT钢丝帘线,因此7×7×0.25+0.15HT钢丝帘布的线密度可以降低。表2示出了7×7×0.25+0.15HT与3+9+15×0.245HT钢丝帘布参数对比。

从表2可以看出,7×7×0.25+0.15HT钢丝

表2 7×7×0.25+0.15HT与3+9+15×0.245HT
钢丝帘布参数对比

项 目	7×7×0.25+0.15HT	3+9+15×0.245HT
破断力指数	170	100
线密度指数	66	100
帘布强力指数	112	100

帘布的强力比3+9+15×0.245HT提高了12%,这可以极大地提高轮胎在恶劣工况下的抗刺扎和抗冲击性能。

3.2 工艺性能

7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线在压延过程中,帘布表面光滑、平整,覆胶性能良好;帘线排列均匀,无稀线、跳线问题;帘布裁断时无变形,切口钢丝不松散、帘布平整。7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线的覆胶截面如图2所示。

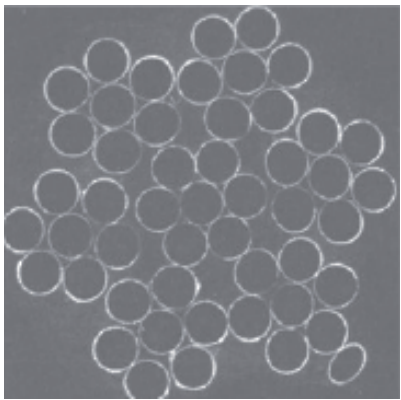


图2 7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线的覆胶截面

从图2可以看出,7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线覆胶良好。

3.3 成品性能

矿用自卸车一般工作在矿场、采石厂等恶劣条件下,轮胎经常受到路面碎石的刺扎和冲击,要求轮胎具有很强的抗刺扎和抗冲击性能。恶劣工况下的轮胎胎面如图3所示。



图3 恶劣工况下的轮胎胎面

以7×7×0.25+0.15HT钢丝帘线替代3+9+15×0.245HT钢丝帘线应用于29.5R25全钢工程机械子午线轮胎胎体和带束层进行轮胎试制,并根据GB/T 30193—2013进行轮胎的外缘尺寸和耐久性能测试。

轮胎外缘尺寸测试结果表明,采用 $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT 钢丝帘线的轮胎外直径为 1 895 mm,断面宽为 787 mm,采用 $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT 钢丝帘线的轮胎外直径为 1 896 mm,断面宽为 786 mm,可见,以 $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT 钢丝帘线后,轮胎外缘尺寸变化不大,符合国家标准要求。

图4示出了轮胎下沉量对比。从图4可以看出,以 $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT 钢丝帘线用于轮胎带束层和胎体后,轮胎的下沉量减小 4 mm,胎侧变形减小,有利于提高轮胎的耐久性能。

图5示出了轮胎耐久性能对比。从图5可以看出,以 $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT 钢丝帘线用于轮胎带束层和胎体后,轮胎的耐久性能大幅提高。

4 结语

以 $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT 钢丝帘线替代 $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT 钢丝帘线应用于矿用 29.5R25 全钢工程机械子午线轮胎带束层和胎体中,轮胎的承

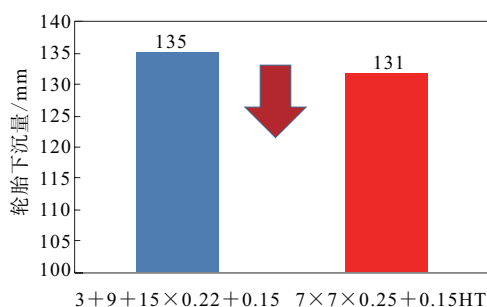


图4 轮胎的下沉量对比

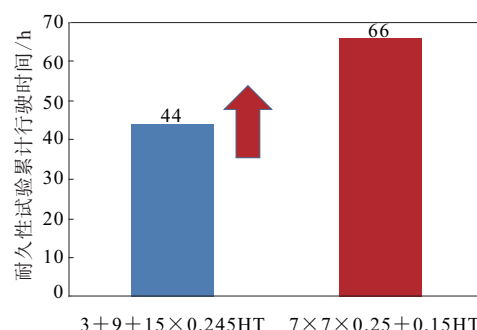


图5 轮胎的耐久性能对比。

载能力增强,抗刺扎和抗冲击性能提高,下沉量减小,耐久性能提高,使用寿命延长。

第8届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

Application of $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT Steel Cord in All Steel Off-The-Road Radial Tire

LIU Xiaofang¹, SUI Haitao¹, LIU Xiaofeng¹, DING Ning¹, LI Pengliang¹, HU Ziming²

(1. Shandong Linglong Tire Co., Ltd, Zhaoyuan 265400, China; 2. Jiangsu Xingda Steel Tyre Cord Co., Ltd, Xinghua 225721, China)

Abstract: In this study, the application of $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT steel cord in the belt and carcass of the all steel off-the-road radial tire was investigated. $7 \times 7 \times 0.25 + 0.15$ HT steel cord was used to replace $3 + 9 + 15 \times 0.245$ HT steel cord. It was found that the inflated peripheral dimension of finished tire met the requirements of national standards, the sidewall deformation decreased, and the endurance performance was improved.

Key words: all steel off-the-road radial tire; steel cord; endurance performance

一种耐高温汽车橡胶轮胎料

中图分类号: TQ336.1; U463.341 文献标志码: D

由安徽省华洋橡胶有限公司申请的专利(公开号 CN 105037975A, 公开日期 2015-11-11)“一种耐高温汽车橡胶轮胎料”,涉及的耐高温轮胎用料配方为丁基橡胶 50~70,复配插层改性粉 40~50,丁基橡胶内胎废橡胶 25~35,

溴化丁基橡胶 20~25,炭黑 0.5~2,氧化锌 1~3,聚丙烯腈纤维 3~5,芳烃油 2~5,N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺 2~3,双酚A 1~3,阿拉伯树胶 0.5~2,硫黄 0.5~1.5,促进剂 DM 1~2。本发明配方配料合理,具有良好的耐高温性能,且生产成本低。

(本刊编辑部 马 晓)