

3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线在全钢工程机械子午线轮胎中的应用

周蒙蒙,郭峰,蔡利超

[双钱集团(江苏)轮胎有限公司,江苏如皋 226500]

摘要:研究3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线在全钢工程机械子午线轮胎胎体中的应用。结果表明:与7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线相比,3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线的直径和线密度减小,在破断力/帘线直径和破断力/线密度方面具有优势;以其替代7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线用于26.5R25轮胎胎体中,成品轮胎的外缘尺寸基本相当,耐久性能提高,生产成本降低。

关键词:钢丝帘线;全钢工程机械子午线轮胎;胎体

中图分类号:TQ330.38⁺9;U463.341⁺.5/.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2016)02-0098-03

随着全钢工程机械子午线轮胎技术的不断发展,高性能、低成本轮胎产品的开发将是必然趋势。钢丝帘线是全钢工程机械子午线轮胎的重要骨架材料,目前世界各国都在不断改进帘线性能和生产技术,开发新结构钢丝帘线,优化帘线性能,以适应轮胎技术的发展需要。

传统结构的7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线由于其直径较大,通过增大压延密度的方式已很难满足大规格工程机械轮胎的强度要求^[1]。我公司基于子午线轮胎胎体帘线的受力特点,与国内钢丝帘线生产企业共同开发出3+9+15×0.25+0.15ST超高强度钢丝帘线。

本工作主要研究3+9+15×0.25+0.15ST超高强度钢丝帘线替代7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线在26.5R25全钢工程机械子午线轮胎胎体中的应用效果。

1 实验

1.1 原材料

3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线,江苏宝钢精密钢丝有限公司产品;7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线和其他原材料均为子午线轮胎制造中的常用原材料。

作者简介:周蒙蒙(1989—),女,江苏宿迁人,双钱集团(江苏)轮胎有限公司助理工程师,学士,主要从事压延工艺改进研究。

1.2 主要设备和仪器

Φ500 mm×1 300 mm四辊压延机,意大利科美利奥·埃科利公司产品;Φ250 mm冷喂料挤出机(长径比为12,销钉排布为9×10)、90°钢丝帘布裁断机和四鼓成型机,天津赛象科技股份有限公司产品。

1.3 性能测试

钢丝帘线物理性能、钢丝帘布性能以及成品轮胎耐久性能均按相应的国家或企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

我公司生产的26.5R25轮胎胎体采用7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线,其与3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线的截面对比如图1所示。

7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线为异向捻结构,层与层之间为点接触,而3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线为紧密型帘线,除外缠丝外,里面3层均为同向捻结构,层与层之间为线接触,明显提高了钢丝帘线的耐疲劳性能,同时保持了很好的渗胶性能^[2]。

3+9+15×0.25+0.15ST与7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线的性能指标对比见表1。

从表1可以看出:与7×7×0.22+0.15HT钢

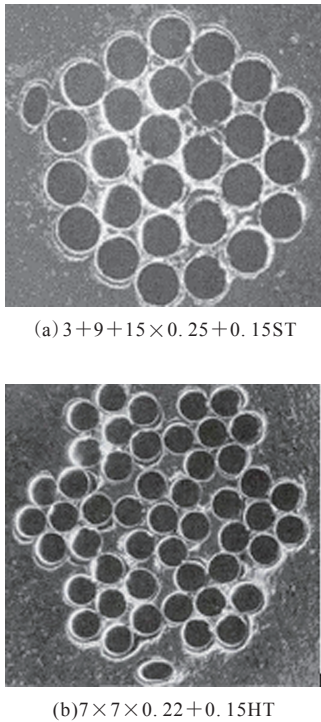


图1 两种钢丝帘线的截面对比

表1 两种钢丝帘线性能指标对比

项 目	3+9+15×0.25+0.15ST	7×7×0.22+0.15HT
单丝直径/mm	0.25/0.15	0.22/0.15
帘线直径/mm	1.76±0.09	2.24±0.11
线密度/(g·m ⁻¹)	10.83±0.54	15.20±0.76
最小破断力/N	4 145	5 120
铜质量分数	0.635±0.025	0.635±0.025
镀层质量/(g·kg ⁻¹)	3.5±1.0	3.9±1.0
捻向	Z/Z/Z/S	S/Z/S
捻距(±0.05)/mm	6.3/12.5/18.0/5.0	12.5/20.0/5.0
破断力/帘线直径/ (N·mm ⁻¹)	2 355	2 285
破断力/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	382	336

丝帘线相比,3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的直径减小了21.4%,线密度减小了28.8%,可有效减小帘布的胶料用量和钢丝帘线用量;同时,在破断力/帘线直径和破断力/线密度方面,3+9+15×0.25+0.15ST更具有优势。

2.2 工艺性能

2.2.1 压延

压延采用四辊压延机,压力辊是根据3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的结构特点而新设计的。3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线直径较

小,帘布厚度可适当减薄。根据其性能特点,制定合适的压延工艺,压延后的帘布平整,覆胶厚度均匀,帘线断面形状规则,钢丝帘布表面质量状况如图2所示。



图2 钢丝帘布表面质量

从图2可以看出,压延后的帘布帘线排列密度适中,无跳线和疏密不均的现象,压延工艺性能良好。

2.2.2 裁断

3+9+15×0.25+0.15ST 帘布90°裁断情况如图3所示。从图3可以看出,帘布裁切无翘角现象,切口整齐,裁切尺寸符合工艺要求,帘布接头拼接质量良好。



图3 3+9+15×0.25+0.15ST 帘布90°裁断情况

2.2.3 成型

3+9+15×0.25+0.15ST 帘布在成型充气膨胀过程中未有脱空等异常情况。成品轮胎经X光设备检测,无帘布稀开及疏密不均等缺陷。

2.3 成品性能

采用3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线替代7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线用于26.5R25全钢工程机械子午线轮胎胎体中,成品轮胎的室内性能测试结果如表2所示。

从表2可以看出,与采用7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线生产的轮胎相比,采用3+9+15×

表2 成品轮胎室内性能测试结果对比

项 目	3+9+15×0.25+ 0.15ST	7×7×0.22+ 0.15HT
充气断面宽/mm	698	702
充气外直径/mm	1 746	1 746
负荷下断面宽/mm	769	774
负荷下静半径/mm	770	773
耐久性能 ¹⁾ /h	61	47

注:1) 试验速度 25 km·h⁻¹, 温度 35 ℃, 充气压力 475 kPa, 额定负荷 11 500 kg, 试验结束时轮胎损坏。

0.25+0.15ST钢丝帘线生产的轮胎外缘尺寸基本相当, 耐久性能明显提高。

2.4 成本分析

采用3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线替代7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线用于26.5R25全钢工程机械子午线轮胎胎体中, 轮胎成本对比见表3。从表3可以看出, 采用3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线可以减小钢丝帘布的压延厚度及其用胶量, 降低胎体帘布成本, 同时提高帘布强度。

3 结论

3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线为紧密

表3 两种钢丝帘线部件成本对比

项 目	3+9+15×0.25+ 0.15ST	7×7×0.22+ 0.15HT
帘线密度指数	131	100
帘布厚度指数	88	100
帘布强度指数	106	100
帘线质量指数	94	100
胶料质量指数	87	100
帘布总质量指数	91	100
帘布总成本指数	84	100

型帘线, 层与层之间为线接触, 显著提高了钢丝帘线的耐疲劳性能, 同时保持了良好的渗胶性能。采用3+9+15×0.25+0.15ST钢丝帘线替代7×7×0.22+0.15HT钢丝帘线用于26.5R25全钢工程机械子午线轮胎胎体中, 可以满足生产工艺要求, 提高轮胎耐久性能, 减小轮胎质量, 降低生产成本。

参考文献:

- [1] 刘连波, 马小刚, 何晓红, 等. 3+9+15×0.245HT钢丝帘线在全钢工程机械子午线轮胎胎体中的应用[J]. 轮胎工业, 2009, 29(10): 619-621.
- [2] 刘臣, 郭茂忠. 3+9+15×0.25+0.15ST超高强度钢丝帘线的开发[J]. 轮胎工业, 2015, 35(5): 293-295.

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 3+9+15×0.25+0.15ST Steel Cord in All Steel Off-The-Road Radial Tire

ZHOU Mengmeng, GUO Feng, CAI Lichao

[Double Coin Group (Jiangsu) Tyre Co., Ltd, Rugao 226500, China]

Abstract: The application of 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord in the carcass of all steel off-the-road radial tire was investigated. The results showed that, compared with 7×7×0.22+0.15HT steel cord, 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord possessed smaller diameter and cord density, and thus had advantages of higher rupture strength/diameter ratio and rupture strength/cord density ratio. By using 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord to replace 7×7×0.22+0.15HT steel cord in the carcass of 26.5R25 tire, the inflated peripheral dimension of finished tire was similar, the endurance performance was improved and production cost was reduced.

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

欢迎订阅《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》杂志