

3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线在无内胎全钢载重子午线轮胎胎体中的应用

杨俊坤, 曾清, 杨利伟, 夏科伟, 李伟

(四川凯力威科技股份有限公司, 四川 简阳 641400)

摘要:以 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线应用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体。试验结果表明:与 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线相比,3×0.24+9×0.225 WHT 钢丝帘线强度高,直径小,且钢丝帘布压延密度大,上下覆胶厚度和钢丝间胶厚度大;以 3×0.24+9×0.225 WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线后,成品轮胎的外缘尺寸变化不大,强度性能和耐久性能提高,且轮胎质量和成本减小。

关键词:无内胎全钢载重子午线轮胎;钢丝帘线;胎体

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.38⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)01-0046-04

随着我国汽车工业和高速公路的快速发展,国内轮胎市场竞争日益激烈,轮胎企业只有发挥质量和成本等优势,提高市场竞争力和满足市场需求,才能在激烈的竞争中得以继续生存和发展。胎体作为轮胎重要的支撑部件之一,对轮胎安全和使用寿命起着至关重要的作用。对于无内胎全钢载重子午线轮胎而言,由于其采用单层胎体,且厚度较小,因此胎体的性能直接影响到轮胎的使用性能。目前我公司生产的无内胎全钢载重子午线轮胎普遍采用传统的 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线,生产成本较高。3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线强度较高,直径小,提高压延密度能保证轮胎的安全性能,减小轮胎质量与成本,同时也能减少胎体稀线、胎侧鼓包等问题,提高轮胎产品使用质量。本工作采用 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线应用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,研究其应用效果。

1 实验

1.1 主要原材料

3×0.24+9×0.225WHT 和 3+9+15×

0.175+0.15 钢丝帘线,鞍钢贝卡尔特轮胎帘线(重庆)有限公司产品。

1.2 主要设备和仪器

CG4/500×1300S 型钢丝帘布压延生产线,意大利 Comerio Ercoie 公司产品;90°钢丝帘布裁断机,天津赛象科技股份有限公司产品;全钢载重轮胎三鼓一次法成型机,软控股份有限公司产品;轮胎室内四工位耐久性试验机,青岛测控技术有限公司产品。

1.3 性能测试

轮胎各项性能均按相应国家标准和企业标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能

3×0.24+9×0.225WHT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线基本性能如表 1 所示,性能检测结果如表 2 所示。

图 1 示出了 3×0.24+9×0.225WHT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线断面。

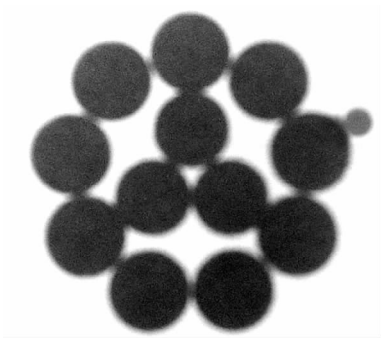
从表 1 和 2 以及图 1 可以看出,3×0.24+9×0.225WHT 和 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线均为带外缠丝结构的钢丝帘线,外缠丝能提高钢丝帘线结构的紧密程度,可以有效防止裁断

表 1 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线基本性能指标对比

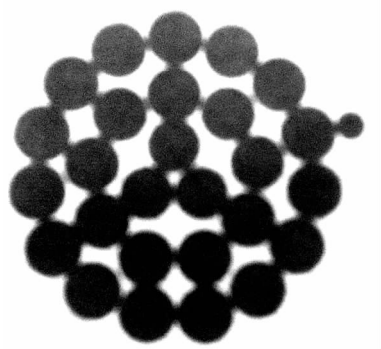
项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT	$3+9+15\times 0.175+0.15$
单丝直径/mm	0.24/0.225	0.175
帘线直径/mm	1.19 ± 0.050	1.340 ± 0.070
线密度/($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$)	4.100 ± 0.200	5.390 ± 0.200
破断力/N	$\geq 1\,445$	$\geq 1\,670$
破断力/直径/($\text{N}\cdot\text{mm}^{-1}$)	$\geq 1\,214$	$\geq 1\,246$
破断力/线密度/ [$\text{N}\cdot(\text{g}\cdot\text{m}^{-1})^{-1}$]	≥ 352	≥ 310
捻向	S/S/Z	S/S/Z/S

表 2 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线性能检测结果对比

项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT	$3+9+15\times 0.175+0.15$
破断力/N	1 568	1 745
抽出力/N	585	750
帘线直径/mm	1.19	1.34
附胶率/%	100	100
破断力/直径/($\text{N}\cdot\text{mm}^{-1}$)	1 318	1 302
破断力/线密度/ [$\text{N}\cdot(\text{g}\cdot\text{m}^{-1})^{-1}$]	382	324



(a) $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT



(b) $3+9+15\times 0.175+0.15$

图 1 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线断面

后帘线散头。

2.2 钢丝帘线工艺性能

表 3 示出了 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线压延施工参数。图 2 示出了钢丝帘布断面。

表 3 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 和 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线压延施工参数对比

项 目	$3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT	$3+9+15\times 0.175+0.15$
帘线直径/mm	1.19	1.34
压延密度/(根 $\cdot\text{dm}^{-1}$)	65	60
压延厚度/mm	2.3 ± 0.05	2.3 ± 0.05
压延宽度/mm	984 ± 5	984 ± 5
上下附胶厚度(A)/mm	0.56	0.48
钢丝间胶厚度(B)/mm	0.35	0.33

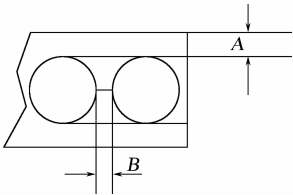


图 2 钢丝帘布断面示意

从表 3 可以看出,与 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线相比, $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 钢丝帘线直径更小,且 A 和 B 均较大,由于胎体胶密度小于钢丝帘线密度,因此能有效减小轮胎质量与成本。

钢丝帘布压延时工艺性能良好,钢丝帘线排列均匀,帘布表面光滑平整,覆胶均匀,帘布厚度达标; 90° 裁断和接头过程中帘布无翘头、接头开裂、断面发散等异常现象,接头质量符合工艺要求;成型过程中钢丝帘布无拉伸,排列均匀,成型接头、反包无异常;硫化过程正常,满足工艺要求,硫化后成品外观质量及 X 光检测合格。

2.3 成品性能

采用 $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT 钢丝帘线替代 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,试制成品轮胎进行室内性能对比试验。

2.3.1 外缘尺寸

在相同测试条件下,采用 $3\times 0.24+9\times$

0.225WHT 钢丝帘线的 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎充气外直径和断面宽分别为 1 081.4 和 312.0 mm;采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线的轮胎充气外直径和断面宽分别为 1 082.8 和 313.0 mm。可见,采用 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,轮胎外缘尺寸变化不大。

2.3.2 强度性能

强度性能试验条件为:环境温度 (38±3)℃,充气压力 830 kPa。试验结果如表 4 所示。

表 4 强度性能试验结果J

试验阶段	3×0.24+9×0.225WHT	3+9+15×0.175+0.15
第 1 点	2 095.4	2 098.5
第 2 点	2 099.3	2 105.5
第 3 点	2 109.5	2 110.4
第 4 点	2 107.1	2 106.9
第 5 点 ¹⁾	4 197.8	4 004.6

注:1)胎体采用 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线的轮胎试验中第 5 点未压穿,胎体采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线的轮胎试验中第 5 点压穿。

从表 4 可以看出,采用 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,轮胎强度性能提高,满足国家标准要求(破坏能不低于 2 090 J)。

2.3.3 耐久性能

耐久性试验条件如表 5 所示。耐久性试验结果表明,采用 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线的 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎累计行驶时间为 135 h,采用 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线的轮胎为 118 h。可见,采用

表 5 耐久性试验条件

试验阶段	负荷率/%	时间/h
1	65	7
2	85	16
3	100	24
4	110	10
5	120	10
6	130	10
7	140	10
8	150	10
9	160	跑坏为止

注:环境温度 (38±3)℃,充气压力 830 kPa,试验速度 70 km·h⁻¹。

3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,轮胎耐久性能提高,且满足国家标准要求(累计行驶时间不低于 47 h)。

2.4 成本分析

以 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,质量减小指数为 1.3%,成品成本降低约 0.76%,单胎节约成本 10.7 元,具有一定的经济效益。

3 结语

以 3×0.24+9×0.225WHT 钢丝帘线替代 3+9+15×0.175+0.15 钢丝帘线用于 315/80R22.5 18PR 无内胎全钢载重子午线轮胎胎体,成品轮胎外缘尺寸符合国家标准要求,轮胎的强度性能和耐久性能有所提升,综合性能更加优异,同时胎体稀线和胎侧鼓包等问题减少,提高了合格率,降低了生产成本。

第 7 届全国橡胶工业用织物和骨架材料
技术研讨会论文(二等奖)

Application of 3×0.24+9×0.225WHT Steel Cord in Carcass
of Tubeless Truck and Bus Radial Tire

YANG Jun-kun,ZENG Qing,YANG Li-wei,XIA Ke-wei,LI Wei
(Sichuan Kalevei Technology Co.,Ltd,Jianyang 641400,China)

Abstract:3×0.24+9×0.225WHT steel cord was applied in carcass of 315/80R22.5 18PR

tubeless truck and bus radial tire by replacing $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord. The test results showed that, compared with $3+9+15\times 0.175+0.15$ steel cord, $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT steel cord possessed higher strength, smaller diameter, higher calendaring density, and higher rubber thickness in coated fabric and between steel cords. With $3\times 0.24+9\times 0.225$ WHT steel cord, the inflated peripheral dimension of the tire changed little, the strength performance and endurance performance were improved, and the weight and cost of tires were reduced.

Key words: tubeless truck and bus radial tire; steel cord; carcass

废橡胶综合利用行业任重道远

中图分类号: TQ330.9; TQ335 文献标志码: D

目前,我国轮胎产量和橡胶消费量均居世界首位,由此带来的废旧轮胎产生量越来越大。2013 年 12 月 3 日在唐山召开的废橡胶绿色利用信息与技术论坛上,中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会理事长吕务民介绍,2012 年我国废旧轮胎产生量为 2.83 亿条(1 018 万 t),2013 年将达 2.97 亿条(1 070 万 t),废轮胎中含有大量有害物质且不能被天然降解,不进行处理会对环境带来巨大的危害。

目前废轮胎的处理方式主要有填埋/堆放、焚烧、翻新、加工成再生胶和胶粉、裂解。填埋/堆放不仅占地面积大,而且会造成土地和空气等方面污染;焚烧则会带来空气污染,且残余物难以处理;翻新只是最大化利用轮胎价值,最终仍会有废轮胎产生;加工成再生胶或胶粉及裂解可以更进一步利用废轮胎,是目前我国除堆放外最主要的处理方法。

目前,我国生产再生胶或胶粉的工艺和技术较为成熟,但由于多采用添加煤焦油和高温高压脱硫工艺,环境污染严重,因此淘汰“小三件”,改变废轮胎粉碎工艺、淘汰煤焦油和采用无压连续环保脱硫工艺成为 2013—2014 年废橡胶综合利用行业的三大任务。

本次技术论坛参会代表达 165 人,为废橡胶行业历史之最,可见国务院《关于加快发展节能环保产业的意见》和目前我国对环境保护的重视对废橡胶综合利用行业产生了非常大的影响。与会代表大多为企业决策和高层管理人员,对废橡胶行业的发展极为关注。一方面国家重视环境保护

和资源再利用,却尚未出台相应的扶持政策。实现环境保护,企业需要淘汰落后的旧设备和工艺,上马符合环保要求的新设备和工艺,特别是除尘脱硫的环保设备需要大量资金,没有相关政策的支持,企业难以实现设备的更新,面临生存窘境。另一方面,企业生产的大量产品没有得到很好的利用,国内对胶粉和再生胶的需要量有限,而采用裂解方式生产的裂解油目前尚不能进入市场,裂解炭黑因成分复杂在工艺技术获得突破前利用价值仍较小。尽管行业发展目前困难重重,但与会代表热情高涨,在技术进步和设备更新方面交流和讨论热烈,面对国家的环境保护政策,一致认为企业任重道远,但对发展前景充满期待。

在我国环境保护形势非常严峻的今天,与会代表达成共识,采用无压连续环保脱硫工艺是生产再生胶的首选。中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会秘书长曹庆鑫指出,自 2013 年 6 月从央视《经济半小时》持续关注河北一些地方的空气污染情况以来,10 月以后我国多地出现了雾霾天气,涉及地域在扩大,导致学校停课、交通受阻。废橡胶再利用生产也是造成这些污染的一分子,为解决环境污染问题,提高废橡胶再利用企业的生存能力,中国橡胶工业协会将充分发挥桥梁作用,积极与有关部门接洽,努力并尽快争取废橡胶综合利用行业的政策支持,在制定和实施《轮胎翻新行业准入条件》《废轮胎综合利用行业准入条件》和《工业污染防治技术政策》的基础上,引导企业健康发展,使我国废橡胶综合利用行业逐步走向完善和成熟,促进行业技术进步,尽快完成产业升级。

(本刊编辑部 田军涛 黄丽萍)