

3+9+15×0.25+0.15ST 超高强度钢丝帘线的开发

刘 臣, 郭茂忠
(江苏宝钢精密钢丝有限公司, 江苏 海门 226100)

摘要:介绍 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的结构和性能, 并与 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线进行对比。与 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线相比, 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的线密度较小, 破断力/线密度和破断力/帘线直径比值较高, 有利于提高轮胎的承载能力和安全性能, 其紧密型结构具有良好的渗胶性能, 并可显著减小帘布质量, 降低成本。

关键词:钢丝帘线; 超高强度; 全钢载重子午线轮胎; 胎体

中图分类号:TQ330.38⁺9; TQ336.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2015)05-0293-03

随着人们环境保护意识的增强, 节能降耗已成为汽车工业发展的主旋律, 轮胎也随之向轻量化、节省燃油、安全方面不断进步, 因而对钢丝帘线性能提出了更高的要求^[1]。为此, 我公司与国内某轮胎企业共同开发了 3+9+15×0.25+0.15ST 超高强度钢丝帘线, 替代 7×7×0.20+0.15HT 钢丝帘线应用于全钢载重子午线轮胎胎体, 以提高轮胎性能, 同时减小钢丝帘线用量, 降低轮胎企业的生产成本。

1 实验

1.1 原材料

3+9+15×0.25+0.15ST 和 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线, 江苏宝钢精密钢丝有限公司产品。

1.2 性能测试

钢丝帘线物理性能检测按照国家标准进行; 粘合力测试采用万能拉伸试验机(美国英斯特朗公司产品), 试样在 XLB-D 型硫化机(湖州宏侨橡胶机械有限公司产品)上按照 149℃/40 kN×80 min 条件硫化; 渗胶性能测试, 用 OLYMPUS 显微镜(日本 OLYMPUS 公司产品)观察硫化切割后的金相横截面, 用空气压降机(自制)测试空气压力值; 钢丝帘线耐疲劳性能用 RV 型疲劳测试

机(常州贝斯塔德机械科技有限公司产品)测试。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线性能指标

两种钢丝帘线性能指标对比见表 1。由表 1 可见: 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分别减小 21.4% 和 28.8%, 可有效减小压延时胶料的厚度以及帘布质量; 破断力/线密度和破断力/帘线直径比值均提高, 说明其强度较高, 可有效提高轮胎的承载能力和安全性能^[2]。

表 1 两种钢丝帘线性能指标对比

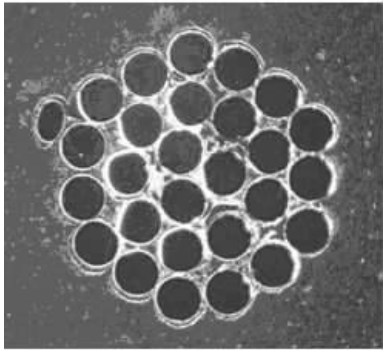
项 目	3+9+15×0.25+ 0.15ST	7×7×0.22+ 0.15HT
帘线直径/mm	1.760±0.088	2.24±0.11
线密度/(g·m ⁻¹)	10.83±0.38	15.20±0.64
破断力/N	≥4 145	≥5 120
捻向	Z/Z/Z/S	S/Z/S
捻距(±5%)/mm	6.3/12.5/18.0/5.0	12.5/20.0/5.0
破断力/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	382	336
破断力/帘线直径/ (N·mm ⁻¹)	2 355	2 285

2.2 渗胶性能

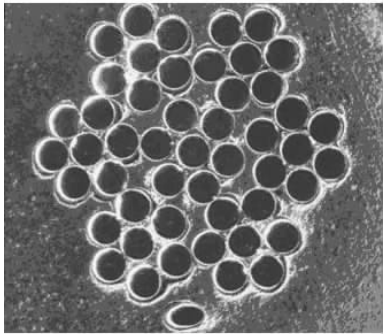
两种钢丝帘线的渗胶截面如图 1 所示。由图 1 可见, 两种钢丝帘线与周围胶料结合很好。3+9+15×0.25+0.15ST 和 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线的空气压力降测试结果分别为 0 和

作者简介:刘臣(1972—), 男, 江苏江阴人, 江苏宝钢精密钢丝有限公司工程师, 学士, 主要从事钢丝帘线产品研发和工艺管理工作。

0.085 MPa,说明 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的渗胶性能更优。这是由于 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线为紧密型结构,而 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线为高延伸结构,其股与股之间的缝隙处胶料渗入能力不同。



(a)3+9+15×0.25+0.15ST



(b)7×7×0.22+0.15HT

图 1 两种钢丝帘线的渗胶截面对比

2.3 粘合性能

两种钢丝帘线的粘合性能对比见表 2。由表 2 可见,3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的粘合力略低于 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线,这是由于 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线表面与胶料接触面积较小,但其粘合力可满足客户需求(>550 N)。

表 2 两种钢丝帘线的粘合性能对比

项 目	3+9+15×0.25+	7×7×0.22+
	0.15ST	0.15HT
平均粘合力/N	990	1 050
平均附胶率/%	100	100

2.4 耐疲劳性能

两种钢丝帘线在不同轴向压力下连续弯曲断裂的弯曲总次数见表 3。由表 3 可见:3+9+15×

0.25+0.15ST 钢丝帘线的耐疲劳性能优于 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线;随着轴向压力的增大,两者耐疲劳性能的差异减小。这是由于 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线除外缠丝外,里面 3 层均为同向捻,层与层之间为线接触,而 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线层与层之间为点接触。

表 3 两种钢丝帘线耐疲劳弯曲次数对比 次

轴向压力/N	3+9+15×0.25+	7×7×0.22+
	0.15ST	0.15HT
200	5 638	3 769
300	4 491	3 751
400	3 992	3 298

2.5 工艺性能

根据 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线的结构和性能特点,对钢丝帘线排列密度、帘布厚度、锭子架钢丝帘线放线张力等压延工艺进行适当优化,生产过程中压延帘布平整,附胶厚度均匀性达到设计要求;在直裁过程中,帘布未出现翘头情况,可以全自动拼接;轮胎生产和硫化过程均正常,X 光检测无异常。

考虑胶料和钢丝帘线结合程度,并根据相近直径钢丝帘线的压延工艺来确定相关工艺条件,同时为提高轮胎的安全性,适当增大钢丝帘线排列密度。压延工艺性能如表 4 所示。由表 4 可见,采用 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线,帘布厚度、帘布质量和所用胶料均下降,而帘布强度提高。

表 4 两种钢丝帘线工艺性能对比

项 目	3+9+15×0.25+	7×7×0.22+
	0.15ST	0.15HT
排列密度/(根·dm ⁻¹)	39	33
帘布厚度/mm	3.1	3.6
帘布强度指数	110	100
帘线质量指数	89	100
胶料质量指数	91	100
帘布质量指数	90	100

3 结论

在帘布质量相同时,3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线强度较高,直径和线密度较 7×7×0.22+0.15HT 钢丝帘线有很大的降低;3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线为紧密型帘线,层与

层之间为线接触,显著提高了钢丝帘线的耐疲劳性能,同时保持良好的渗胶性能。以 3+9+15×0.25+0.15ST 钢丝帘线代替 7×7×0.22+0.15 HT 钢丝帘线用于全钢载重子午线轮胎胎体,可显著减小帘布质量,降低生产成本,提高经济效益,符合轮胎轻量化的发展要求。

参考文献:

- [1] 杨绍延,黄忠渠. 国内钢丝帘线市场状况及发展走势分析[J]. 贵州工业大学学报,2006,35(1):93-95.
- [2] 潘益民,顾军,崔世云,等. 2+4×0.17UT 特高强度钢丝帘线的开发[J]. 轮胎工业,2014,34(3):168-169.

收稿日期:2015-02-11

Development of 3+9+15×0.25+0.15ST Super High Strength Steel Cord

LIU Chen, GUO Mao-zhong

(Jiangsu Baosteel Fine Wire & Cord Co., Ltd., Haimen 226100, China)

Abstract: The structure and properties of 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord were introduced, and compared with 7×7×0.22+0.15HT steel cord. The results showed that, compared with 7×7×0.22+0.15HT steel cord, the linear density of 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord was lower, and the ratios of breaking force/linear density and breaking force/cord diameter were higher, which was in favor of improving the carrying capacity and safety performance of tire. 3+9+15×0.25+0.15ST steel cord possessed good rubber penetrability because of its tight structure, and the cord weight and product cost could be reduced obviously.

Key words: steel cord; super high strength; truck and bus radial tire; carcass

普利司通 Blizzak 系列新添 DM-V2 产品

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2015年2月9日报道:

2015年7月,普利司通美洲公司将推出其最新的冬季轮胎,即用于 CUV, SUV 和皮卡 Blizzak DM-V2 轮胎,如图 1 所示。



图 1 普利司通 Blizzak DM-V2 轮胎

该轮胎采用全新的胎面花纹和新一代胎面配方,使 Blizzak DM-V2 轮胎在冰、雪和雪泥等冬季路况下行驶时具有更好的操控性。

该公司表示,与其前身 Blizzak DM-V1 相比,

Blizzak DM-V2 轮胎做出了多项改进。

(1)冰上性能提高。该 Blizzak DM-V2 轮胎拥有新一代多元胎面配方,可排除冰面上的水,防滑,提高刹车性能。

(2)牵引力增大。该轮胎新设计的胎面花纹有 15% 的边缘花纹块,提高了雪地剪切力,使其能够在雪和雪泥道路上提高抓着力。

(3)操控性更佳。Blizzak DM-V2 轮胎的接地面积增大,接地压力均匀分布,使 Blizzak DM-V2 轮胎在冰面上的抓着力和整体稳定性更高。

“我们将普利司通的最佳冬季轮胎变得更好”。普利司通美洲公司产品经理 Justin Hayes 说,“司机很清楚 Blizzak DM-V2 轮胎是经过特殊工艺设计的,每当冬季路况驾驶时轮胎的操控性会给他们留下深刻的印象。”

该 Blizzak DM-V2 轮胎是普利司通最先进的冬季轮胎产品,为征服最糟糕的冬季路况设计。该轮胎有 381~559 mm(15~22 英寸)轮辋直径、40~70 系列、速度等级为 T 和 H 的 50 种规格可供选择。

(孙斯文摘译 田军涛校)