

2+4×0.17UT 特高强度钢丝帘线的开发

潘益民, 顾 军, 崔世云, 许中直, 李建军, 童 飞, 周星星
(江苏宝钢精密钢丝有限公司, 江苏 海门 226100)

摘要:介绍 2+4×0.17UT 钢丝帘线的基本性能、结构特征和帘布性能,并与 3×0.30OCHT 钢丝帘线进行对比。与 3×0.30OCHT 钢丝帘线相比,2+4×0.17UT 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,可减小压延胶片厚度,利于提高轮胎的承载能力和安全性能,其外层 4 根单丝采用 3 mm 的预变形和内层 2 根单丝采用 15 mm 预变形的组合具有最佳的渗胶性能,达到全渗胶,并可显著减小帘布质量,降低成本。

关键词:钢丝帘线;特高强度;子午线轮胎;带束层

中图分类号:TQ336.1;TQ330.38⁺9 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2014)03-0168-03

随着人们生活水平的提高,汽车需求量越来越大,带动了轮胎工业的迅速发展,也对轮胎企业提出了越来越高的要求,高性能、低成本轮胎产品的开发是大势所趋。带束层作为子午线轮胎的主要受力部件,承受了轮胎 60% 以上的负荷,早期轮胎中大多采用较粗的钢丝帘线,使得轮胎成本较高。

为顺应节约能源、减小轮胎质量的主流趋势^[1-2],我公司基于子午线轮胎带束层的受力特点^[3],成功开发出 2+4×0.17UT 特高强度钢丝帘线。现将其主要性能介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

选用我公司自主研发的碳质量分数为 0.009 2、直径为 5.5 mm 的盘条,经过干拉、热处理和湿拉等工序拉拔成直径为 0.17 mm 的单丝。

1.2 性能测试

钢丝帘线与橡胶的粘合力测试按照 ASTM D 2229:1993 在 XLB-D 型硫化机(湖州宏桥橡胶机械有限公司产品)上硫化,硫化条件为 151 ℃/20 kN×20 min,帘线埋入深度为 12.5 mm,冷却时间为 24 h,抽出速度为 100 mm·min⁻¹;钢丝帘线物理性能按照国家标准进行测试。

作者简介:潘益民(1971—),男,江苏江阴人,江苏宝钢精密钢丝有限公司工程师,主要从事钢丝帘线产品研发工作。

2 结果与讨论

2.1 钢丝帘线基本性能

2+4×0.17UT 钢丝帘线是由 6 根直径相同的特高强度单丝组成,4 根外层单丝按照相同的捻距和捻向围绕着 2 根内层单丝捻制而成。由于单丝强度很高,增强了带束层的抗冲击性能和抗剪切性能,外层单丝与芯股单丝之间呈线接触,增大了接触面积,降低了接触压力,减少了磨损,可提高钢丝帘线的耐疲劳和耐腐蚀性能。为提高单丝强度,选用了高碳、高净度的盘条,增大拉拔过程中的压缩比以产生较大的加工硬化;为消除高强度带来的易断丝现象,对中间热处理、拉拔过程和模链的设计以及成绳方式均进行了特别处理。

2+4×0.17UT 与 3×0.30OCHT 钢丝帘线基本性能指标对比见表 1。由表 1 可以看出:2+4×0.17UT 钢丝帘线的线密度比 3×0.30OCHT 钢丝帘线小,可减小压延胶片的厚度;破断力/线

表 1 2+4×0.17UT 与 3×0.30OCHT 钢丝帘线基本性能指标对比

项 目	2+4×0.17UT	3×0.30OCHT
帘线直径/mm	0.51±0.03	0.66±0.04
线密度/(g·m ⁻¹)	1.08±0.06	1.68±0.08
破断力/N	≥495	≥610
捻距(捻向)/mm	∞/10(S)	16(S)
破断力/线密度/ [N·(g·m ⁻¹) ⁻¹]	458	363
破断力/帘线直径/ (N·mm ⁻¹)	970	924

密度和破断力/帘线直径比值较高,在帘布质量相同情况下,其强度指数较高,可有效提高轮胎的承载能力和安全性能。

2.2 钢丝帘线渗胶性能

由于 3×0.30OCHT 钢丝帘线都是单层结构且为开放型,渗胶性能较好,为全渗胶;2+4×0.17UT 钢丝帘线虽然也有较好的渗胶性能,但不是全渗胶,钢丝之间存在较多的空洞,容易储存空气和水分,造成钢丝腐蚀。为了提高 2+4×0.17UT 钢丝帘线的渗胶性能,在帘线成绳前对钢丝进行预制变形,以增大钢丝之间的缝隙和比表面积。预变形采用圆滚形式,内层钢丝(2 根)预变形评估直径为 15 和 3 mm 两种,外层钢丝(4 根)预变形评估直径为(3+3),(3+4),(3+5.5)和(3+6.5) mm 四种,DOE 设计组合见表 2。

表 2 钢丝内外层预变形 DOE 试验设计及结果						
试验 编号	内层钢丝 预变形/mm	外层钢丝 预变形/mm	松散	空气压降 (气泡数)	横截面 空洞数	粘合 力/N
1#	15	3+3	否	0	0	479
2#	15	3+4	否	0	2	480
3#	15	3+5.5	否	0	4	483
4#	15	3+6.5	是			
5#	3	3+3	否	0	4	462
6#	3	3+4	否	5	7	464
7#	3	3+5.5	否	13	7	464
8#	3	3+6.5	是			

通过对比钢丝的松散、空气压降(将硫化后的钢丝放入特制酒精溶液中,评估冒出的气泡数目,气泡数目越多,说明胶料与钢丝之间的接触越不好)、横截面空洞数(沿着硫化后钢丝的横截面进行切割,观察胶料填充是否完全)和粘合力等评估钢丝的渗胶性能。由表 2 可以看出,外层钢丝采用(3+6.5) mm 预变形的帘线均出现松散现象,后续试验不再评估此方案。

内层和外层钢丝预变形渗胶性能 DOE 分析结果分别见表 3 和 4。由表 2~4 可以看出:内层

表 3 内层钢丝预变形渗胶性能				
预变形/mm	气泡数/个		横截面空洞数/个	
	平均值	上、下限	平均值	上、下限
15	0	0	2	0.9~3.1
3	6	2.2~9.8	6	5~7

表 4 外层钢丝预变形渗胶性能				
预变形/mm	气泡数/个		横截面空洞数/个	
	平均值	上、下限	平均值	上、下限
3+3	0	0	2	0~4
3+4	2.7	0~5.4	4.5	2~7
3+5.5	6.6	0~13.2	5.5	4~7

钢丝选用 15 mm 的预变形,其气泡数和横截面空洞数均小于 3 mm 预变形情况,且较为稳定;外层钢丝选用(3+3) mm 的预变形,其气泡数和横截面空洞数均小于其他预变形组合,且较为稳定。综合可见,外层 4 根钢丝采用 3 mm 预变形和内层 2 根钢丝采用 15 mm 预变形的组合具有最佳的渗胶性能,且为全渗胶。

2.3 钢丝帘布性能

2+4×0.17UT 与 3×0.30OCHT 钢丝帘布性能对比见表 5。由表 5 可以看出,2+4×0.17UT 钢丝帘布强度虽较 3×0.30OCHT 钢丝帘布降低约 2.5%,但是其帘布厚度和耗胶量减小,帘线质量仅为 3×0.30OCHT 的 72.1%,帘布整体质量也减小 21.5%,不仅满足轮胎轻量化的要求,且可显著降低轮胎的生产成本。

表 5 2+4×0.17UT 与 3×0.30OCHT 钢丝帘布性能对比		
项 目	2+4×0.17UT	3×0.30OCHT
帘线密度/(根·dm ⁻¹)	75	59
帘布强度/(N·dm ⁻¹)	34 500	35 390
帘布厚度/mm	1.2	1.4
帘布帘线质量/(g·m ⁻²)	812	1 126
帘布胶料质量/(g·m ⁻²)	1 201	1 437
帘布质量/(g·m ⁻²)	2 013	2 563
帘布强度指数	97.5	100
帘布帘线质量指数	72.1	100
帘布胶料质量指数	83.6	100
帘布质量指数	78.5	100

3 结论

2+4×0.17UT 钢丝帘线外层 4 根单丝采用 3 mm 的预变形和内层 2 根单丝采用 15 mm 预变形的组合具有最佳的渗胶性能,且为全渗胶。2+4×0.17UT 钢丝帘线是一种具有超高强度、各项性能优异的新型结构钢丝帘线,可显著减小帘布质量,降低成本,提高经济效益,满足轮胎的轻量化要求。

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] 赵新伟, 宋喜政, 许庆江. 几种新结构钢丝帘线在全钢载重子午

线轮胎带束层中的应用[J]. 轮胎工业, 2008, 28(9): 523-525.

- [3] 武淑珍, 庄健, 王冉. 高强度钢丝帘线在半钢子午线轮胎带束层中的应用[J]. 轮胎工业, 2007, 27(9): 555-557.

第7届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

ATD 收购加拿大 WTD

中图分类号: TQ336.1; F27 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com) 2013年12月16日报道:

美国轮胎经销商有限公司(ATD)宣布, 它已收购了总部位于加拿大安大略省沃恩的轮胎批发分销公司(WTD)所有对外发行的普通股。

ATD表示, 此次收购将进一步巩固其在安大略省南部地区的地位, 并可为多伦多市场的客户提供更高水平的服务。

ATD于2012年11月通过购买 TriWest 贸易加拿大有限公司 DBA TRICAN 轮胎分销商(TRICAN)进入加拿大市场。ATD于2013年5月收购了在安大略省和大西洋地区的区域轮胎分销商有限公司(RTD)。

WTD经营安大略省南部分别位于沃恩(北多伦多)和斯托尼溪的两个配送中心, 服务约2 300名客户。WTD成立于2002年, 从多伦多北部一个小小的仓库作业发展到2个4 755 m²的配送中心。

“WTD在安大略省南部地区的客户及供应商中有着良好的声誉,” ATD的首席执行官兼总裁 William Bill Berry 说, “我们的目标是能够为加拿大的客户提供卓越的服务和产品, 这是实现这一目标的重要一步。”

ATD将把加拿大的业务作为一个独立的业务部门继续运行, 以安大略省伯灵顿为根基, Mike Kustra 为董事长。

总部设在北卡罗莱纳州 Huntersville 的 ATD 是北美替换胎市场上最大的独立供应商之一。它经营着 129 家配送中心, 其中包括在加拿大的 21 个分发中心, 在美国和加拿大服务约 70 000 家客户。

ATD 在其配送中心网络雇用了约 3 500 名员工, 包括在加拿大的约 350 名雇员。

(吴淑华摘译 李静萍校)

风神导向轮胎获 SmartWay 认证

中图分类号: U463.341+.5; TQ336.1 文献标志码: D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com) 2013年12月11日报道:

风神轮胎股份有限公司的 Aeolus HN277 Ultra 长途运输导向轮胎(见图1)获得美国环境保护署的 SmartWay 认证。



图1 Aeolus HN277 Ultra 长途运输导向轮胎

风神轮胎公司称, Aeolus HN277 Ultra 是其第4款获得 SmartWay 认证的载重轮胎, 其余3款分别为 HN267 豪华长途运输导向轮胎、HN308+ 豪华长途驱动轮胎和 HN808 豪华长途拖车轮胎。

HN277 Ultra 包括以下规格: 11R22.5(14和16PR), 11R24.5 16PR, 285/75R24.5 14PR 和 295/75R22.5 14PR。

风神载重轮胎美国销售经理 John Hull 说: “获得 SmartWay 认证的新一代 Aeolus HN277 Ultra 长途运输导向轮胎花费了公司的巨额投资, 采用前沿制造技术并承诺降低环境污染。”

风神公司称, Aeolus HN277 Ultra 在美国获得了越来越多的正面评价, 轮胎具有优异的胎面耐磨性能和超高的操纵性能以及为转向轮位优化的有向和退耦花纹。轮胎的5条条形花纹设计强化了耐磨和稳定性能。

此外, 风神公司表示其每条 Aeolus 轮胎均满足 REACH 法规要求。

(肖大玲摘译 吴淑华校)