

全钢载重子午线轮胎钢丝帘线的使用状况及发展趋势

尚永宁,王兴玉,张 鹏,朱海涛

(风神轮胎股份有限公司,河南 焦作 454003)

摘要:介绍国内全钢载重子午线轮胎钢丝帘线使用状况,讨论轮胎不同部件对钢丝帘线的性能要求及新型钢丝帘线的应用。胎体宜采用无外缠丝、强度高且直径更小的紧密型钢丝帘线;带束层宜采用强度高且单丝直径较大、胶料渗透性能较好的开放式钢丝帘线;带束保护层则适合采用结构简单、单丝直径大、破断伸长率及捻距较大的钢丝帘线。

关键词:全钢载重子午线轮胎;钢丝帘线;胎体;带束层

中图分类号:TQ330.38⁺9;U463.341⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)05-0263-03

随着我国高速公路的迅速发展,子午线轮胎替代斜交轮胎是必然趋势,特别是近几年来在国家产业政策的支持下,子午线轮胎,尤其是全钢载重子午线轮胎发展迅速,国内全钢载重子午线轮胎生产厂家迅速增加,市场竞争越来越激烈。轮胎生产厂家只有在提高轮胎性能和降低成本等方面走在行业的前列,才能使企业的经营运作保持良性循环乃至发展壮大。

钢丝帘线因具有优异的性能和良好的性价比成为子午线轮胎的骨架材料。我国钢丝帘线的生产起步较晚,规格品种仍有局限性。随着全钢载重子午线轮胎的发展,钢丝帘线生产企业数量增长很快,2005 年国内钢丝帘线总产量超过 40 万 t,彻底改变了供不应求的局面。在全钢载重子午线轮胎中钢丝帘线主要用于制造胎体和带束层,其质量在全钢载重子午线轮胎质量中约占 20%,成本约占材料总成本的 30%,其性能对轮胎加工和使用性能影响很大。根据全钢载重子午线轮胎的结构特征和不同部位的力学性能,开发和选择合适的钢丝帘线是生产厂家和用户的共同目标。

1 胎体钢丝帘线

胎体在轮胎的使用过程中承受周期性的变形,胎体钢丝帘线应具有较高的破断力,较好的耐

屈挠、抗疲劳和耐磨损性以及较高的橡胶粘合力(包括初始粘合力 and 粘合力保持率),其中最主要的是抗疲劳性能和破断力两项指标。

目前,国内轮胎生产企业常用的胎体钢丝帘线结构为 $3+9+15\times 0.175+0.15$ 和 $3+9+15\times 0.22+0.15$;对于一些低层级或低负荷的轮胎,有些厂家采用 $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线。它们都属于多层普通强度钢丝帘线,内、外层捻向相反,捻距也不相同,层与层之间的单丝为点接触,在负荷作用下单丝之间存在一定的磨损现象,会降低轮胎的可翻新性。此外,多层结构钢丝帘线胶料渗透性能较差,压延帘布中空气含量大,影响轮胎的整体性能。鉴于以上原因,钢丝帘线生产厂家开发出一些新产品,主要有以下两类。

(1)单丝强度更高、直径更小且无外缠丝、内、外层捻向一致的紧密型钢丝帘线。它具有以下优点:①生产工艺简单,生产效率高,成本相对较低;②层与层之间的单丝为线接触,无外缠丝,可减少单丝之间的磨损;③采用高强度、直径更小的单丝,在相同强度下,帘线的直径减小,抗疲劳性能增强,同时可减小压延厚度,降低成本。其代表产品主要有 12 HTCC, 3/9 HTCC, 1+6+12 HTCC 和 1+18 HTCC 等,具体结构及钢丝帘线的性能指标对比如表 1 所示。

由于钢丝帘线强度不同,在压延时需调整钢丝帘线密度来保证轮胎强度。

表 1 紧密型钢丝帘线与多层普通强度钢丝帘线的性能指标对比

项 目	帘线结构								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
破断力/N	≥2 350	≥1 860	≥2 700	≥1 880	≥1 440	≥1 720	≥1 410	≥1 220	≥1 200
帘线直径/mm	1.13	1.02	1.62	1.02	0.90	1.34	0.91	0.88	1.17
捻距/mm	6.3/12.5	12.5	6.3/12.5/18/3.5	6.3/12.5	10	5/10/16/3.5	12.5	12.5	6.3/12.5/3.5
捻向	Z/Z	Z	S/S/Z/S	Z/Z	Z	S/S/Z/S	S	S	S/S/Z
线密度/(g·m ⁻¹)	6.05	4.84	8.50	4.86	3.73	5.42	3.64	3.17	3.85
帘布质量指数	81	76	100	83	77	100	94	82	100

注:A—0.25+6+12×0.225HTCC,B—0.22+18×0.20HTCC,C—3+9+15×0.22+0.15,D—0.22+6+12×0.20HTCC,E—0.20+18×0.175HTCC,F—3+9+15×0.175+0.15,G—12×0.22HTCC,H—3×0.22/9×0.20HTCC,I—3+9×0.22+0.15。

(2)单丝强度高,帘线外层单丝数量减小的钢丝帘线。这种钢丝帘线的优点是胶料渗透能力较强,压延帘布中空气含量减小,提高了轮胎的整体性能。其代表产品主要有3+8HT和3+8+13HT等,具体结构及钢丝帘线性能指标对比如表2所示。

2 带束工作层钢丝帘线

带束层是子午线轮胎的主要受力部件,起着束缚胎体向外膨胀的作用。带束层用钢丝帘线要求具有足够的强度和刚度以及良好的胶料渗透性能和粘合性能。

目前,国内大部分轮胎生产企业常用的带束工作层钢丝帘线结构为3+9+15×0.22+0.15,部分厂家在中小规格全钢子午线轮胎中使用3×0.20+6×0.35HT钢丝帘线,前者的价格相对较高,后者的强度略低,胶料渗透性能均较差。新开发的带束层钢丝帘线具有以下优点:①采用强度高、直径更大的单丝,保证了帘线的强度和刚度,同时帘线直径相对减小,可以减小压延厚度,降低成本;②生产工艺简单,生产效率高,成本较低;③外层单丝数量减小,提高了胶料的渗透能力。其代表规格主要有3+8HT和4+6HT等,具体结构及钢丝帘线的性能指标对比见表3。

表 2 高强度钢丝帘线与多层普通强度钢丝帘线的性能指标对比

项 目	帘线结构					
	A	B	C	D	E	F
破断力/N	≥2 500	≥2 700	≥1 650	≥1 720	≥1 200	≥1 200
帘线直径/mm	1.56	1.62	1.34	1.34	1.15	1.17
捻距/mm	6/12/18/3.5	6.3/12.5/18/3.5	5/10/16/3.5	5/10/16/3.5	6.3/12.5/3.5	6.3/12.5/3.5
捻向	S/S/Z/S	S/S/Z/S	S/S/Z/S	S/S/Z/S	S/S/Z	S/S/Z
线密度/(g·m ⁻¹)	7.46	8.50	5.10	5.42	3.55	3.85

注:A—3+8+13×0.22+0.15HT,B—3+9+15×0.22+0.15,C—3+8+13×0.18+0.15HT,D—3+9+15×0.175+0.15,E—3+8×0.22+0.15,F—3+9×0.22+0.15。

表 3 不同带束工作层钢丝帘线的性能指标对比

项 目	帘线结构		
	A	B	C
破断力/N	≥2 530	≥2 900	≥2 700
帘线直径/mm	1.38	1.62	1.62
捻距/mm	10/18	22	6.3/12.5/18/3.5
捻向	S/S	S	S/S/Z/S
线密度/(g·m ⁻¹)	7.55	8.95	8.50
刚度/(N·mm)	16.89	29.02	12.68
帘布质量指数	88	94	100

注:A—3+8×0.33HT,B—4+6×0.38HT,C—3+9+15×0.22+0.15。

3 带束保护层钢丝帘线

带束保护层的主要作用是抵御外力冲击,起保护和缓冲作用,也可防止胎面与带束层之间产生脱空。带束保护层用钢丝帘线要求破断伸长率和低负荷伸长率较高,能承受较大的冲击和具备良好的胶料渗透能力。

目前国内带束保护层钢丝帘线用量较大的品种为3×4×0.22HE和4×4×0.22HE,它们的生产工艺复杂,生产效率低,价格相对较高;此外,这类钢丝帘线的结构使得橡胶不能充分渗入,且

帘线覆胶后破断伸长率往往会损失 50% 左右。新型带束保护层钢丝帘线具有以下优点：①对单丝进行预变形，采用较大的捻距捻制，胶料渗入更充分，帘线覆胶后破断伸长率保持率较高；②结构简单，单丝直径大，生产工艺简化，成本降低。其代表产品主要有 5HI 系列，具体结构钢丝帘线性能指标对比见表 4。

4 结语

钢丝帘线是子午线轮胎的重要骨架材料，其结构是影响轮胎性能的重要因素。依据子午线轮胎结构特点，选择适宜结构的钢丝帘线用于胎体、带束工作层和带束保护层，可以提高轮胎的综合性能，降低成本。胎体应采用无外缠丝、强度高且直径更小的紧密型钢丝帘线；带束工作层应采用

表 4 不同带束保护层钢丝帘线的性能指标对比

项 目	帘线结构			
	A	B	C	D
破断力/N	≥940	≥1 260	≥1 130	≥1 185
破断伸长率/%	5.5	5.5	6.0	5.0
帘线直径/mm	1.18	1.32	1.19	1.28
捻距/mm	3.15/6.3	3.5/5	14	14
捻向	S/S	S/S	S	S
线密度/(g·m ⁻¹)	3.95	5.40	3.89	4.50

注：A—3×4×0.22HE，B—4×4×0.22HE，C—5×0.35HI，D—5×0.38HI。

强度高且单丝直径较大，胶料渗透性能好的开放式钢丝帘线；带束保护层则适合采用结构简单、单丝直径大、破断伸长率及捻距较大的钢丝帘线。

今后，轮胎生产企业应加强与帘线生产厂家的技术交流，加强新结构钢丝帘线的试验和应用，以缩小与国外同行业的差距。

收稿日期：2005-12-22

回力开通长三角地区 24 h 无界限免费救援服务

中图分类号：F27 文献标识码：D

米其林公司旗下回力品牌日前在上海发布了全新升级的“回力奇兵 24 h 免费救援”服务信息。在原有的 14 个联网城市的基础上，此次服务网络的延伸一举将整个长江三角洲地区纳入其中。此项服务的范围在未来还会进一步扩大，使各地的消费者都可以跨越城市体验无忧驾驶。

自 2004 年启动轮胎救援服务以来，“回力奇兵 24 h 免费救援”以其优质、高效、体贴的服务获得了消费者的广泛好评。回力提供的服务既方便又贴心，例如承担因轮胎故障引起的拖车费用及为登记车辆的消费者报销因轮胎故障发生的单程出租车费用等，体现了回力对消费者的人性化关怀，使他们不再为中途“抛锚”而苦恼。

最新升级的“回力奇兵 24 h 免费救援”服务为长三角地区的消费者提供了更大的便利。升级后的服务进一步开通了江苏南部与浙江北部地区，使消费者可以在长三角地区的任何地点呼叫救援，在整个地区实现了救援的无界限。消费者凡在指定零售店购买一条或多条回力牌子午线轮胎，经登记即可获赠回力奇兵救援卡。在购买轮

胎之日起两年之内，所登记车辆的任意轮胎发生故障而导致车辆无法正常行驶，消费者都可以呼叫救援服务中心，享受由专业国际救援公司提供的全天候免费更换备胎或拖车服务，将轮胎故障轻松排除，全面感受旅程的畅通无阻。同时，在已开通此项救援服务的北京、广州、深圳、东莞、武汉、成都、西安和沈阳等城市，无论是市内驾驶，还是城际旅游，回力都将继续为消费者的安全出行、无忧驾驶保驾护航！

米其林中国轿车及轻载轮胎替换市场部经理欧福东先生认为，随着车辆保有量的增加，中国消费者对汽车救援服务的需求也在日益增长，缺乏车辆维修知识的家庭驾车族在旅途中需要强大的救援服务支持。未来“回力奇兵 24 h 免费救援”服务的联网范围还将进一步扩大，拓展到全国其它地区，使消费者无论是商务出行还是举家出游都不再有后顾之忧，享受周全的驾车保障。同时，这也是“回力”作为历史悠久的民族品牌对中国消费者的回馈。

目前，回力已在品牌知名度、产品质量和消费者购买倾向上有了显著提高，呈现出良好的发展态势。

（本刊编辑部 吴秀兰供稿）