

从国(境)外轮胎剖析看轮胎骨架材料的发展

罗之祥,高称意

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

摘要:通过多次对国(境)外轮胎进行剖析,了解国(境)外轮胎设计、制造的最新技术动向,阐述轮胎用纤维骨架材料的发展趋势。通过改性等技术措施,纤维骨架材料的质量不断提高;出现加粗帘线和加密帘布;芳纶帘布在轮胎中的应用在扩大。超强钢丝帘线强度比普通钢丝帘线提高40%,达3.5 GPa,法国米其林的9.00R20全钢载重子午线轮胎束层所用3+6×0.22钢丝帘线强度已达4.26 GPa;超细超强钢丝在25 mm内可排7 000根;轮胎各部件用新结构钢丝帘线出现。发达国家的胎圈钢丝强度已达2.2~2.5 GPa,2.6 GPa以上的胎圈钢丝也已问世,而且出现了非圆形断面和耐锈蚀镀锌的胎圈钢丝。

关键词:轮胎;骨架材料;纤维帘线;钢丝帘线;胎圈钢丝

中图分类号:TQ336.1;TQ330.38⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8171(2002)06-0327-06

1986年以来我院已组织了10次国(境)外轮胎的剖析活动,通过院内相关部门的通力协作,对轮胎的原材料、配方、结构和成品性能进行全面剖析,掌握了国(境)外轮胎设计、制造的最新技术动向。本文根据1992年后历次轮胎剖析结果,透视骨架材料方面的一些具有趋势意义的内容,以便对国内轮胎行业掌握轮胎用骨架材料方面的发展动向有所帮助。

1 轮胎用纤维骨架材料的发展趋势^[1]

近年来,轮胎用纤维骨架材料出现了如下发展动向。

(1)原有纤维骨架材料通过改性等技术措施不断改型,质量不断提高。

(a) 聚酯帘线

聚酯帘布自20世纪60年代后期开发成功以来,美国原联信公司在20世纪70年代后期开始了聚酯的改性工作,目标是提高模量,降低热收缩率,即提高聚酯的尺寸稳定性。联信公司用改变纺丝工艺的物理方法改变了聚酯大分子的微观结构,到80年代便成功地开发出尺寸稳定型聚酯,即DSP纤维,至今已历经3代,形成了5个牌号

的系列产品。其中有的牌号的尺寸稳定性接近人造丝的水平,有的牌号改善了强度,接近普通聚酯长丝的强度。使用尺寸稳定型聚酯帘布制造子午线轮胎可免除硫化后充气工艺,而且解决了因热收缩而导致的轮胎胎侧凹陷问题。

现在,这种聚酯帘布被用在轿车和轻型载重车子午线轮胎中,除美国、日本等一直使用聚酯帘布制造子午线轮胎的国家外,在像我国这样的新兴子午线轮胎生产国中聚酯帘布也被大量应用。传统使用人造丝帘布生产子午线轮胎的欧洲在受到环保问题的困扰后,也已在Z速度级以下的轿车和轻型载重车子午线轮胎中使用聚酯帘布。

高速度级、高性能轿车子午线轮胎和中、重型载重子午线轮胎中没有使用聚酯帘布,因为聚酯帘线在110~140℃的温度范围内损耗因子及生热速率出现峰值,而且应变越大,出现峰值的温度越低。高速行驶中的轮胎或承受大负荷作用的轮胎通常很容易达到这个温度,此时聚酯帘线的滞后现象最为严重,加剧了轮胎生热。这是材料特性决定的,因而是无法解决的。

1995年剖析美国固特异公司的P215/55VR15和P225/60ZR16轿车子午线轮胎、LT225/75R16轻型载重子午线轮胎,1996年剖析日本普利司通公司的31×10.5R15子午线轮胎,胎体增强材料都是尺寸稳定型聚酯帘布。

作者简介:罗之祥(1956-),男,四川巴中人,北京橡胶工业研究设计院高级工程师,从事钢丝骨架材料性能研究与产品开发工作。

近些年,普通聚酯帘线在强度方面有了长足进步,聚酯长丝的强度已达 $8.0 \text{ N} \cdot \text{dtex}^{-1}$ 的水平,接近普通锦纶的强度。1996年剖析日本普利司通公司 31 $\times$ 10.5R15 子午线轮胎、韩国锦湖公司 195/60HR14 子午线轮胎,1998年剖析法国米其林公司 6.50R16 子午线轮胎,解剖出的胎体聚酯帘线仍高出我国目前企业标准中规定的同规格帘线优级品的指标。

(b) 锦纶帘线

锦纶纤维是轮胎行业应用量最大的纤维品种,是人类最早开发出来的合成纤维,有近70年的使用历史,制造技术已相当成熟。近年来人们仍在不断研究改善其性能的方法,重点是提高强度、降低伸长率以改善轮胎的平点现象。美国杜邦公司开发成功的高强度锦纶66长丝的强度较原先提高了15%~20%。该公司在我国青岛建厂生产这种纤维,以满足远东市场的需求。我国神马集团有限责任公司也已立项自主开发这种纤维的制造技术。

1996年剖析日本普利司通公司的11.00-20斜交轮胎,胎体增强材料为2100dtex/2高强度锦纶帘线,其强力平均值达321.0N,比我国该规格帘线国标优级品指标高7.4N,由此可以推断未使用过的新帘线的强力比现行标准要高出10%左右。1999和2000年剖析泰国新达公司10.00-2016PR和9.00-2014PR载重斜交轮胎,胎体锦纶6帘线强力分别比我国国标同规格帘线优级品指标高4.3和11.6N。

(c) 人造丝帘线

欧洲是子午线轮胎的发源地,对轮胎性能的要求比美国严格。历史上,欧洲一直用人造丝作为子午线轮胎的骨架材料,近年来,随着环保问题日益被人们重视,耗用天然森林资源、生产过程产生严重污染的人造丝作为子午线轮胎骨架材料的必要性在国际上引起了热烈讨论。美国、日本等国以政府名义宣布停止生产人造丝,使得目前只在欧洲还有4家人造丝生产企业。尺寸稳定型聚酯开发成功后,人造丝更是面临着空前的压力,但欧洲的轮胎制造商坚持认为,生产顶级性能的半钢子午线轮胎非人造丝莫属。理由是除尺寸稳定性外,生热低是聚酯望尘莫及的。人造丝领头制

造商——荷兰Acordis AKZO公司还在开发高强度人造丝——BoCell。该公司认为生产跑气保用轮胎只能用人造丝。美国固特异公司也赞成这种观点。客观地讲,在Z速度级以下的轿车轮胎和轻型载重轮胎中尺寸稳定型聚酯帘布还是大有用武之地的,欧洲的几家老牌轮胎制造商现在也在子午线轮胎中使用了聚酯即是证明。像跑气保用轮胎这样的顶级性能子午线轮胎至少目前还只能用人造丝。

1994和1998年剖析法国米其林公司的195/65HR14和205/60HR15轿车子午线轮胎,1999年剖析德国大陆公司的225/50ZR16轿车子午线轮胎,2000年剖析意大利倍耐力公司的205/45R16轿车子午线轮胎,其胎体骨架材料都是人造丝帘布。

(2) 帘布结构的变化——加粗帘线和加密帘布的应用

近年来逐渐兴起的加粗帘线和加密帘布使得对帘布选择的余地更大了,而且适应了胎体减薄的轮胎设计思想,提高了骨架材料的利用效率。

1996年剖析台湾正新9.00-2014PR载重斜交轮胎,胎体外层为1400dtex/2加密锦纶帘布,密度为84根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$ 。1998年剖析法国米其林公司的6.50R16轻型载重子午线轮胎,胎体使用的是双层2200dtex/2加粗聚酯帘布,印尼佳通公司的10.00-2016PR载重斜交轮胎,外层胎体使用的是锦纶1400dtex/2加密帘布,密度为82根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$ 、胎圈包布为锦纶1400dtex/2加密帘布,密度为120根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$;台湾正新公司的9.00-2014PR载重斜交轮胎,外层胎体使用的也是锦纶1400dtex/2加密帘布,密度为82根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$ 。1999年剖析德国大陆公司的225/50ZR16轿车子午线轮胎,胎体使用的是2440dtex/2加粗人造丝帘布;泰国新达公司的10.00-2016PR载重斜交轮胎,胎体材料为锦纶1400dtex/2加密帘布,内、外层密度分别为122.5和96根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$;台湾正新公司的12.00-2018PR载重斜交轮胎,胎体外层骨架材料为锦纶1400dtex/2V2加密帘布,密度为94根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$ 、缓冲层为锦纶930dtex/2加密帘布,冠部密度为58根 $\cdot(10\text{ cm})^{-1}$ 。2000年剖析台湾正新公司的

11.00 - 20 16PR 载重斜交轮胎,胎圈包布为锦纶 930dtex/2 加密帘布,密度为 68 根·(10 cm)⁻¹;泰国新达公司 9.00 - 20 14PR 载重斜交轮胎,缓冲层采用 930dtex/2 锦纶帘布,冠部密度为 58 根·(10 cm)⁻¹;意大利倍耐力公司的 205/45R16 轿车子午线轮胎,冠带层采用锦纶 1400 dtex/2 V1 加密帘布,密度为 120 根·(10 cm)⁻¹, 225/60ZR16 轿车子午线轮胎,胎体采用 1100 dtex/2 聚酯帘布,胎圈处密度为 111 根·(10 cm)⁻¹,冠带层采用 1400dtex/1 锦纶帘布,密度为 125 根·(10 cm)⁻¹,均属加密帘布。

我国的帘布生产企业也已生产加粗帘线和加密帘布。神马集团有限责任公司生产加密锦纶 66 帘布,无锡太极实业股份有限公司生产 2200dtex/2 加粗聚酯帘布。

(3) 芳纶纤维的应用^[2]

芳纶纤维自 70 年代由美国杜邦公司开发成功后,在近 30 年的时间内走过了由军用战略物资向民用材料过渡的历程,价格也降低了 50% 以上。橡胶行业使用芳纶骨架材料在稳步推进中。1999 年欧洲用于轮胎骨架材料的芳纶达 60 t,全世界轮胎行业消耗了 155 t 的芳纶骨架材料(均不含用在轮胎各部件中的芳纶短纤维)。芳纶骨架材料不仅可用作子午线轮胎任何部件的骨架材料,甚至可取代钢丝制作胎圈,制成全纺织品增强的超轻质量轮胎,而且也是斜交结构工程机械轮胎的理想骨架材料。

1999 年剖析德国大陆公司的 225/50ZR16 轿车子午线轮胎,胎圈加强层采用了密度为 100 根·(10 cm)⁻¹ 的 1680dtex/2 芳纶帘布。

2 轮胎用钢丝骨架材料的发展趋势^[3]

近年来,轮胎用钢丝骨架材料的发展主要体现在新技术、新产品(新结构钢丝帘线)方面,以为轮胎行业提供性能更优、选用范围更宽的钢丝骨架材料。

(1) 钢丝制造技术发展,不断开发出强度更高的帘线

帘线用钢丝的强度决定钢丝帘线的强力,钢丝帘线强力的提高可使轮胎在确保一定强度的情况下,节省钢丝帘线用量以使得轮胎质量和滚动

阻力减小,油耗降低。

现在大量在用的钢丝帘线的强度为 2.5 GPa。近年来,高强度钢丝帘线在国外轮胎制造业被大量使用,其强度超出普通钢丝帘线 20%,达 3.0 GPa。最近,美国固特异公司应用超强钢丝制造技术制造出强度超过现用普通钢丝帘线 40% 达 3.5 GPa 的帘线用超强钢丝。比利时贝卡尔特公司也有这种超强钢丝的制造技术。美国固特异公司的超强钢丝帘线不仅强度高,而且还具有较普通钢丝帘线耐疲劳性能好的特点。该公司首先把这种获得专利的超强钢丝帘线用到全钢结构一级方程式赛车高机动性能轮胎和跑气保用轮胎中。

1994 年剖析法国米其林公司 195/65R14 89H 和 205/65R15 91V 轿车子午线轮胎,带束层使用 2 + 4 × 0.22 钢丝帘线,强度达到 3.0 GPa; 7.00R15 轻型载重子午线轮胎,胎体帘线强度达到 3.77 GPa、带束层第 2 和 3 层采用 3 + 8 × 0.22 + 0.15 钢丝帘线,强度分别达到 2.97 和 2.95 GPa; 11R22.5 全钢载重子午线轮胎,胎体采用 1 × 0.2 + 18 × 0.15 帘线,强度达到 3.41 GPa,第 2 和 3 层带束层采用 3 + 9 + 15 × 0.22 + 0.15 帘线,强度达到 2.83 GPa,这些钢丝帘线的强度都分别达到了高强、超强的水平。1998 年剖析法国米其林公司 9.00R20 全钢载重子午线轮胎,胎体采用 3 + 9 × 0.22 + 0.15 帘线,强度达到 3.10 GPa,带束层第 3 层采用 3 + 6 × 0.22 帘线,强度达到 3.88 GPa,表明米其林公司的钢丝帘线的强度已达高强、超高强的水平。1999 年剖析德国大陆公司 225/50ZR16 轿车子午线轮胎,带束层采用 1 × 2 × 0.3 帘线,强度达到 2.99 GPa,达到高强钢丝的水平;日本普利司通公司 8.5R17.5 载重子午线轮胎,带束层第 1 层采用 1 × 3 × 0.30 帘线,强度达到 2.94 GPa、第 2 和 3 层采用 1 × 7 × 0.28 帘线,强度达到 3.20 GPa,为高强钢丝;意大利倍耐力公司 315/80R22.5 全钢载重子午线轮胎,胎体采用 7 × 4 × 0.175 + 0.15 帘线,强度达到 2.95 GPa,冠带层采用 3 × 7 × 0.175 高伸长帘线,强度达到 3.09 GPa,为高强钢丝;日本横滨公司 385/65R22.5 全钢载重子午线轮胎,带束层第 1 ~ 3 层帘线强度达到 3.11 GPa,第 4 层帘线强度

达到 3.46 GPa,分别为高强、超强钢丝。2000 年剖析意大利倍耐力公司 205/45R16 轿车子午线轮胎,带束层第 1 层采用 $1 \times 3 \times 0.28$ 钢丝帘线,强度达到 2.90 GPa;日本横滨公司 205/80R17.5 轻型载重子午线轮胎,带束层两层钢丝帘线强度分别达到 3.00 和 3.07 GPa,为高强钢丝。

提高帘线钢丝强度的下一步开发目标是超出现在钢丝帘线强度 50%以上,即强度达到约 4.0 GPa 的超高强钢丝。据报道,开发工作正在实验室加紧进行,通过调整钢丝合金微晶结构、革新拔丝和热处理技术等手段达到目的。

由上述历年国(境)外剖析结果可以看出,国外发达国家的钢丝骨架材料很多已是高强或超高强钢丝。

(2)用于轿车子午线轮胎胎体的超细超强钢丝开发成功

美国固特异公司为跑气保用轮胎专门开发了超细超强钢丝,这种钢丝在 25 mm 内可排 7 000 根,这种超细钢丝帘线的开发成功开创了轿车轮胎胎体使用钢丝帘线的先河^[3]。

(3)适用于轮胎不同部位的各种新结构钢丝帘线

(a)胎体用钢丝帘线

胎体用钢丝帘线的要求是高强度和高的耐屈挠性能、结构均匀性、粘合性能、粘合保持性能及耐久性能(帘线耐水、湿气侵蚀作用的能力)。

没有外缠的紧密性钢丝帘线具有良好的耐久性能,12 $\times$ 1 和 19 $\times$ 1 就是这种帘线的代表结构。层状结构的帘线(不同层次钢丝的捻向、捻距不同),如 3+9 和 3+9+15,其不同层面钢丝间为点接触,不如钢丝间为线接触的帘线紧密,紧密型帘线间的接触压力和相互磨损均较小,并且具有良好的耐磨损疲劳性。

紧密型钢丝帘线也存在弱点——芯线的迁移性,特别是被用作带束层增强帘线时,芯线迁移将成为现实的危险因素。采用较粗钢丝作为紧密型帘线的芯线可阻碍芯线的迁移。此外,用紧密型钢丝帘线比用层状钢丝帘线可获得更好的耐屈挠疲劳性能,而且节省钢丝帘线用量。因此,现在一般推荐用下述结构的钢丝帘线作为胎体增强材料:3 $\times$ 0.2+9 $\times$ 0.175 HT(轻型载重轮胎);3 $\times$

0.22+9 $\times$ 0.20 HT,0.20+18 $\times$ 0.175,0.22+18 $\times$ 0.20(载重轮胎);0.22+18 $\times$ 0.20 HT,0.25+18 $\times$ 0.22,7 $\times$ 4 $\times$ 0.175(重型载重轮胎)。

1994 年剖析法国米其林公司 7.00R15 轻型载重子午线轮胎和 11R22.5 载重子午线轮胎,胎体分别使用了 1+18 $\times$ 0.15 和 1 $\times$ 0.2+18 $\times$ 0.15 超强钢丝帘线。1995 年剖析美国固特异公司 295/80R22.5 载重子午线轮胎,胎体使用了 3 $\times$ 0.22+9 $\times$ 0.20+0.15 高强钢丝帘线。1998 年剖析法国米其林公司 9.00R20 载重子午线轮胎,胎体使用了 3+9 $\times$ 0.22+0.15 高强钢丝帘线。1999 年剖析日本普利司通公司 8.5R17.5 载重子午线轮胎,胎体使用了 3+9 $\times$ 0.175+0.15 钢丝帘线;意大利倍耐力公司 315/80R22.5 载重子午线轮胎,胎体使用了 7 $\times$ 4 $\times$ 0.175+0.15 高强钢丝帘线。

(b)带束层用钢丝帘线^[4,5]

对带束层用钢丝帘线的特定要求包括:良好的胶料渗透性、低伸长、芯线不迁移、良好的粘合保持性和适当的刚度。

传统的轻型载重轮胎和载重轮胎带束层用帘线结构为 3 $\times$ 0.20+6 $\times$ 0.35 10/18SZ,它的典型弊端是胶料不易向帘线内渗透。意大利倍耐力公司将这种结构钢丝帘线的芯线加粗,成为 3+6 $\times$ 0.35(0.38)结构,有利于胶料向芯线内渗透。新型的 Betru 钢丝帘线(贝卡尔特公司专利结构钢丝帘线)也是一种胶料全渗透型钢丝帘线,结构简单,有 2 $\times$ 1,3 $\times$ 1,4 $\times$ 1,1+6 和 2+2 等结构。3+6 结构钢丝帘线和 1+6 结构钢丝帘线性能对比如下:

胶料渗透性:1+6 高于 3+6

断裂强度:1+6 等同于 3+6

成本:1+6 低于 3+6

刚度:1+6 高于 3+6

芯线迁移:1+6 等同于 3+6

耐磨损:1+6 低于 3+6

较大型载重轮胎可用的另一种钢丝帘线结构是 12 $\times$ 1 紧密型,有无外缠均可,典型的结构是 3 $\times$ 0.32+9 $\times$ 0.30+1 HT18/5SZ 和 3 $\times$ 0.32+9 $\times$ 0.30+1 HT 18S。

此外,载重轮胎带束层用钢丝帘线还有

4 ×4 ×0.22HE, 3 ×7 ×0.22HE 和 5 ×0.38 开放型帘线,这3种结构的钢丝帘线还可用作轮胎的防护层。

1994 年剖析法国米其林公司 195/65R14 89H 和 205/65R15 91V 轿车子午线轮胎,带束层使用了 2 + 4 ×0.22 高强钢丝帘线,这种结构的帘线性能优于 1 ×5 ×0.25 结构的帘线;7.00R15 轻型载重子午线轮胎,第1层、第2和第3层带束层分别采用了 1 ×4 ×0.22 + 0.13, 3 + 8 ×0.22 + 0.15 高强钢丝帘线;11R22.5 载重子午线轮胎,第1层带束层使用了 3 + 9 ×0.22 + 0.15 钢丝帘线,第4层带束层使用了 3 ×6 ×0.22 简单结构的钢丝帘线。1995 年剖析美国固特异公司 P195/70SR14, 205/55VR15, P225/60R16 轿车子午线轮胎,带束层使用的都是 1 ×2 ×0.30 简单结构的高强钢丝帘线;LT225/75R16 轻型载重子午线轮胎,带束层使用了 1 ×4 ×0.25 简单结构的钢丝帘线;295/80R22.5 载重子午线轮胎,第4层带束层使用了 3 ×0.26 + 9 ×0.24 + 0.15 高强钢丝帘线。1996 年剖析韩国锦湖公司 11.00R22.5 载重子午线轮胎,第1~3层带束层使用了 3 ×0.2 + 6 ×0.38 钢丝帘线、第4层带束层使用了 3 ×7 ×0.20 高伸长钢丝帘线。1998 年剖析法国米其林公司 205/60HR15 轿车子午线轮胎、6.50R16 轻型载重子午线轮胎、9.00R20 载重子午线轮胎,带束层分别使用了 2 + 2 ×0.28 钢丝帘线、2 + 7 ×0.28 钢丝帘线以及 3 + 8 ×0.33 高强钢丝帘线(第1和第2层)和 3 + 6 ×0.22 超强钢丝帘线(第3层)。1999 年剖析德国大陆公司 225/50ZR16 轻型载重子午线轮胎,带束层使用了 1 ×2 ×0.30 高强钢丝帘线;日本普利司通公司 8.5R17.5 载重子午线轮胎,带束层分别使用了 1 ×3 ×0.30(第1层)和 1 ×7 ×0.28 高强钢丝帘线;意大利倍耐力公司 315/80R22.5 载重子午线轮胎,带束层分别使用了 3 ×0.22 + 6 ×0.38 钢丝帘线(第1和第2层)和 3 ×4 ×0.22 高伸长钢丝帘线(第3层);英国登普普公司 385/65R22.5 载重子午线轮胎,带束层第4层使用了 2 + 7 ×0.22 钢丝帘线;日本横滨公司 385/65R22.5 载重子午线轮胎,带束层分别使用了 3 ×0.30 + 8 ×0.34 高强钢丝帘线(第1~3层)和 1 ×6 ×0.34 超强钢丝帘线。2000 年剖析意大利倍

耐力公司 205/45R16 和 225/60ZR16 轿车子午线轮胎,带束层使用的均是简单结构的 1 ×3 ×0.28 钢丝帘线;日本横滨公司 205/80R17.5 轻型载重子午线轮胎,带束层使用了 1 ×6 ×0.37 高强钢丝帘线。

关于层状钢丝帘线芯线迁移问题,前面提到可用直径较大的钢丝作芯线解决,现在又有了一种解决此问题的办法,即用锦纶束丝充当芯线,一方面钢丝帘线的芯孔完全被锦纶芯线填充,另一方面锦纶长丝的弹性又为外层钢丝的开放提供了机会,在六根钢丝间形成缺口,使胶料一直渗透到帘线芯部,这种结构的钢丝帘线以 $N_y + 6 \times 0.35$ 标记。

(c) 防护层用钢丝帘线^[3]

对防护层用钢丝帘线有如下特殊要求:胶料完全渗透,有足够的伸长率,良好的抗冲击性能和良好的抗压缩行为。

典型的新帘线结构为 5 ×0.38,它有良好的胶料渗透性、抗冲击性能和适当的断裂伸长率。

1999 年剖析意大利倍耐力公司 315/80R22.5 载重子午线轮胎,冠带层使用了 3 ×7 ×0.175 高伸长钢丝帘线。

3 胎圈钢丝^[3]

胎圈钢丝强度提高,非圆形断面胎圈钢丝及耐锈蚀的镀锌胎圈钢丝问世。

胎圈钢丝因截面积较大和要经过退火处理以达到较高的断裂伸长率,强度低于帘线钢丝的强度。

近年来胎圈钢丝的强度也在提高,普通胎圈钢丝的强度在 1.8~1.9 GPa 左右,近年来发达国家的胎圈钢丝强度已达 2.2~2.5 GPa。2.6 GPa 以上强度的胎圈钢丝也已问世,以 4 ×3 胎圈即可代替传统的 4 ×4 胎圈,可使胎圈质量减小 25%。

1995 年剖析美国固特异公司的 LT225/75R16 轻型载重子午线轮胎和 295/80R22.5 载重子午线轮胎,二者使用的 $\Phi 1.3$ mm 胎圈钢丝的强度分别达到了 2.21 和 2.28 GPa,伸长率为 6.4%和 6.2%。1998 年剖析法国米其林公司的 205/60HR15 轿车子午线轮胎、6.50R16 轻型载重子午线轮胎和 9.00R20 载重子午线轮胎,它们

使用的 $\Phi 1.36$ 、 $\Phi 1.3$ 和 $\Phi 1.5$ mm 胎圈钢丝的强度分别达到了 2.11、2.47 和 2.46 GPa,伸长率分别为 6.5%、2.7% 和 2.1%;印尼佳通公司的 10.00-20 16PR 载重斜交轮胎使用的 $\Phi 0.90$ mm 胎圈钢丝的强度达到 2.19 GPa,伸长率为 7.0%。1999 年剖析德国大陆公司 225/50ZR16 轿车子午线轮胎、英国登普普公司 385/65R22.5 载重子午线轮胎和日本横滨公司 385/65R22.5 载重子午线轮胎,胎圈钢丝的强度都超过了 2.0 GPa,伸长率分别达到 6.3%、7.7% 和 7.4%,均为高伸长钢丝。2000 年剖析意大利倍耐力公司 205/45R16 轿车子午线轮胎,胎圈钢丝的强度接近 2.3 GPa,伸长率为 3.1%。

非圆形断面胎圈钢丝已问世。1994 年剖析法国米其林公司 11.00R22.5 载重子午线轮胎,胎圈用 2 mm $\times$ 1.3 mm 矩形断面钢丝,强度为 1.79 GPa,伸长率为 4.14%。1999 年剖析意大利倍耐力公司 315/80R22.5 全钢载重子午线轮胎,胎圈用 1.36 mm $\times$ 2.74 mm 矩形断面钢丝,强度为 1.65 GPa,伸长率为 4.96%,这种钢丝制成的胎圈的结构更加稳定。

像输送带采用镀锌钢丝绳一样,国外轮胎制

造商也在用镀锌钢丝制作胎圈。与镀铜钢丝比较,镀锌钢丝更耐腐蚀,通过历年来的国(境)外剖析,发现国外已大量使用镀锌钢丝制作胎圈,法国米其林公司最为突出。

国外正在进行用大直径钢丝制造单根钢丝胎圈的探索工作,目的是提高对胎圈钢丝的强度利用率,如果成功,将对轮胎行业产生更大的吸引力^[5]。

参考文献:

- [1] 高称意. 国内外帘布工业的现状与发展趋势[J]. 轮胎工业, 2001, 21(2): 67-72.
- [2] 高称意. 朝着理想化轮胎的方向迈进——芳纶用做轮胎的增强材料[J]. 产业用纺织品, 1998, 16(8): 43.
- [3] 高称意. 子午线轮胎用钢丝帘线的发展方向[A]. 第一届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文集[C]. 北京:《轮胎工业》编辑部, 2001. 45-51.
- [4] Agresti S, Bizzarri A. 载重胎带束层用增强材料[J]. 高称意译. 世界橡胶工业, 1998, 25(6): 22.
- [5] 高称意. 载重子午线轮胎带束层用新结构钢丝帘线[J]. 轮胎研究与开发, 2001(1): 19-21.

第一届全国橡胶工业用织物和骨架材料
技术研讨会论文(一等奖)

指定检测机构和认证机构评审揭晓

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

最近,国家质量监督检验检疫总局批准:68 家检测机构在指定的业务范围内承担强制性产品认证的检测工作,9 家认证机构在指定的业务范围内承担强制性产品认证工作。其中 3 家指定检测机构和一家认证机构涉及轮胎行业。3 家涉及轮胎行业的指定检测机构是国家橡胶轮胎质量监督检验中心、化学工业力车胎质量监督检验中心和青岛市产品质量监督检验所(轮胎检测中心)。一家涉及轮胎行业的认证机构是中国轮胎产品认证委员会认证中心。

评审委员会评审上述机构的根据是《强制性产品认证管理规定》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第 5 号)。其基础工作是认证机构提出申请、认证机构认可及现场能力确认。评审委员会在评审过程中还注意保持了相关检测

或认证工作的延续性。

(摘自《中国汽车报》,2002-04-08)

云南省高等级公路年内全线通车

中图分类号:U412.36+3 文献标识码:D

据悉,由东到西横贯云南省的高等级公路今年内将建成通车,沟通中国西南地区和东南亚的现代化公路大通道将正式投入运行。这条公路从贵州与云南交界的曲靖市富源县胜境关开始,中间经过昆明、楚雄、大理、保山,最后到过德宏傣族、景颇族自治州瑞丽市边境口岸,出境后与缅甸公路相接,可以直通印度。其中,胜境关至昆明公路是著名的滇缅公路。公路建成后,从胜境关到保山是高速公路,保山至瑞丽是二级公路,中国西南地区的物资将通过这条通道直接进入印度洋,比海运缩短数千公里的运输距离。

(摘自《中国汽车报》,2002-04-22)