

斜交轮胎肩空浅议

吕玉翠

(双喜轮胎工业股份有限公司,山西 太原 030006)

摘要:分析了斜交轮胎肩空原因,从配方角度提出了相应的解决措施:选择低生热材料降低生热,提高氧化锌用量加快散热,在胎肩及缓冲部位使用半有效硫化体系和选择性能较好的防老剂提高老化性能,选取合理定伸配比和硫化速度配比以提高胶料性能保持率。

关键词:斜交轮胎;肩空;生热;胶料性能保持率

中文分类号: TQ330.6⁺1

文献标识码: B

文章编号: 1006-8171(2002)08-0459-02

肩空是斜交轮胎早期破坏的最常见形式,也是斜交轮胎的一种顽症。据统计,60%左右的斜交轮胎是因肩空损坏报废的。从事斜交轮胎生产的技术人员多年来一直试图解决这一问题,但均未获得满意的结果,只是不同程度地推迟了肩空出现的时间。为此,我们从配方的角度入手,探讨如何减缓肩空的出现。

1 原因分析

大多数人认为斜交轮胎肩空主要是由于肩部升温快和肩部厚度较大导致散热慢造成的。随着轮胎行驶时间的延长,使肩部热量越积越多,温度越来越高,肩部胶料性能急剧下降。在汽车行驶载荷、速度一定的条件下,轮胎出现相应的下沉变形,各部位产生相应的变形应力。伴随着汽车的行驶,在轮胎内部产生的周向剪切应力作用下,在应力集中点——缓冲端点等部位胶线出现剥离,随着行驶的继续进行,剥离面继续增大,并发展为肩空。

2 解决措施

2.1 降低生热

从配方设计考虑,尽可能使用低生热的材料,对不易散热的肩部应重点考虑。炭黑的品种与用量对胶料生热影响较大,应使用低生热的炭黑,可是同时又出现一个问题:生热较低的炭黑,补强性

能较差。这就需要配方人员选用适当品种的炭黑与用量,协调好生热与物理性能之间的矛盾。同时在缓冲、胎肩等部位增大胶料中 NR 用量,减小局部变形,以降低生热。山峰式定伸配比的道理即在于此。

此外,一些新型材料对降低生热也有作用。我们用埃索芳烃油与济南芳烃油制作轮胎成品并进行了生热对比试验,结果见表 1。发现埃索芳烃油在降低生热,提高胶料性能保持率,减少肩空方面表现出了一定优势。

2.2 加强散热

在生热一定的情况下,加快散热也是减少热量积累的有效途径。我们现在使用的常规原材料——氧化锌除了作为活性剂外,还具有一定的散热功能。在传统的配方设计中,氧化锌用量一般为 5 份,这是我们仅从胶料起硫化活性作用角度来考虑的,而忽视了它的另一个作用。由于轮胎使用形势的日益严峻,我们要打破原配方设计固有的框架,在胶料配方中,适当增大氧化锌等散热性材料用量。对于易积热的胎肩和缓冲部位,氧化锌用量可增大到 8 份左右。从表 2 可以看出,增大氧化锌用量可提高胶料的散热性能,但对胶料的其它物理性能影响不大。

2.3 提高老化性能

从前面分析可知,肩空是由于胶料性能不能抵御破坏能而引发的,因此提高胶料性能保持率,也是延缓肩空的有效措施。其一,在胎肩及缓冲部位,使用半有效硫化体系,减小硫化胶中多硫键

表1 9.00-20 HILC肩部测温对比结果

项 目	济南芳烃油					埃索芳烃油				
	阶段1	阶段2	阶段3	阶段4	阶段5	阶段1	阶段2	阶段3	阶段4	阶段5
左肩表	65	67	70	79	82	63	64	68	69	72
左肩孔	96	99	113	118	123	82	84	89	98	108
右肩表	63	65	68	79	84	65	68	72	82	80
右肩孔	92	93	108	114	122	85	86	92	102	112

表2 氧化锌在缓冲胶中的变量试验结果

项 目	氧化锌 5 份	氧化锌 8 份
硫化仪数据(137)		
$M_1/(\text{dN} \cdot \text{m})$	7.63	7.02
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$	43.15	43.57
t_{90}/min	8.05	8.30
t_{90}/min	24.37	24.75
硫化胶性能(137 $\times 25$ min)		
邵尔 A 型硬度/度	61	61
拉伸强度/MPa	27.6	27.5
300%定伸应力/MPa	12.8	12.9
扯断伸长率/%	485	480
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	160	159
H 抽出力/N	147	138.5
回弹值/%	54	54
压缩屈挠试验		
压缩温升/	12.5	11.5
静压缩变形率/%	21	23
终动压缩变形率/%	13	14.2
100 $\times 24$ h 热空气老化后		
拉伸强度/MPa	23.2	22.8
扯断伸长率/%	375	374

的含量,提高其破坏能。其二,选用耐热老化、耐臭氧老化性能较好的防老剂,并适当配合一定量的抗硫化返原剂,以减缓胶料老化后性能下降,提高胶料性能保持率,并在较长的时间内,使胶料性能保持较好状态,达到抵御破坏能的目的。

2.4 合理匹配定伸应力

对于定伸应力,习惯检测 300%伸长下的应力,其实轮胎在实际使用中,胶料伸长变形一般不会超过 100%。因此,控制 100%定伸应力对实际生产更具有指导意义。胎体定伸应力匹配一般有两种方式,一种是山峰式,另一种是阶梯式,目前

我公司采用前者,即缓冲胶定伸应力最高,上下与之相邻的胎冠与外层较低,内层最低。两种匹配形式各有所长,至于减少肩空哪种形式更有利,目前没有一个明确的定论。不管是山峰式,还是阶梯式,相邻胶与胶之间定伸阶梯不宜太大,且跨度应保持相对稳定。否则,会产生较大的剪切应力,产生更多的热量。

2.5 合理匹配硫化速度

轮胎配方设计除了合理匹配定伸应力以外,还要使硫化速度匹配。轮胎是一个多部件组合的整体,胎坯是作为一个整体进行硫化的。使轮胎各部位达到同步硫化,就需要根据测温结果计算在轮胎硫化过程中各部位到达正硫化所需要的时间,进而设计所需要的各种胶料的硫化特性。合理的硫化速度匹配就相当于提高了胶料性能的保持率。

3 结语

综上所述,导致斜交轮胎肩空的因素是多方面的。要想减缓肩空,从配方角度来讲,主要思路是降低生热,提高胶料老化性能保持率,合理匹配各胶种之间的各项性能。

除了上述配方胶料的因素外,要想解决肩空,或者说推迟肩空的出现,离不开结构设计、工艺执行等因素。在诸多因素中,它们不是单纯的叠加,而是一个有机的结合。能够使各因素优化组合,肩空数量必然会减少。斜交轮胎肩空这一时刻困扰人们的顽症一定会有所缓解并最终得到彻底解决。

收稿日期:2002-02-21

启事 本刊编辑部尚有部分《第十一届全国轮胎技术研讨会论文集》、《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》出售,每本售价均为 100.00 元,有需要者请与编辑部张川联系,电话:(010)68156717。