

稀土化合物在尼龙斜交轮胎胶料配方中的应用探讨

曾冬妹

(株洲轮胎厂 412000)

摘要 通过在胶料配方中使用一定量的稀土化合物,能够解决高层级尼龙斜交轮胎因肩部散热慢而导致的肩空问题。

关键词 稀土化合物·胶料配方,斜交轮胎

目前在一些高层级尼龙斜交轮胎中,因肩部胶料散热慢而导致肩空的问题时有发生。通过在胶料配方中使用一定量的稀土化合物,可以解决因胶料生热而导致的肩空问题。

轮胎生热是橡胶-帘线复合材料在反复应力-应变作用下滞后损失的结果。高层级尼龙斜交轮胎由于肩部胶厚、胎体帘布层数多,生热高,若在反复使用中生成的热量得不到散发,则会产生肩空。可见,在胶料配方中合理掺用导热性能好、耐老化、耐磨及耐热的原材料对于解决肩空这一质量问题有很大的作用。现介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

稀土化合物,由湖南稀土金属材料研究所提供。

1.2 试样制备

胶料在 152.4mm(6 英寸)开炼机上以同一工艺条件混炼。试样硫化条件为 143℃×15,20min(平板硫化机)。

1.3 性能测试

胶料导热试验和热导率测试由湖南大学物理实验中心提供。

硫化仪为 GK-100 型;拉力机为 XL-1000 B 型拉力机;老化采用 DL401A 型老化

箱,按部标进行测试。

2 结果与讨论

2.1 不同用量稀土化合物胶料性能比较

不同用量稀土化合物胶料性能比较见表 1。

从表 1 可看出,随稀土用量增加硬度有所提高,撕裂强度稍有下降,其它物理机械性能变化不大。老化性能好,而且是无论稀土用量多少都比不加稀土化合物的要好。稀土化合物用量在 1—2 份时,综合性能最好。在硫化速度方面,加稀土化合物配方比不加稀土化合物配方要快。

2.2 定量稀土化合物和变量氧化锌胶料性能比较

定量稀土化合物和变量氧化锌胶料性能比较见表 2。

从表 2 看出,加 1 份稀土化合物可减少 2—3 份氧化锌,其胶料物理性能比不加稀土化合物的胶料要好,比高用量氧化锌胶料也好,这又为降低生产成本开辟了一条新路。有资料报道,稀土化合物可作为活化剂使用:在橡胶制品中可全部取代氧化锌,在轮胎胶料中对半取代氧化锌效果最佳;它既可提高硫化胶的定伸应力、拉伸强度、撕裂强度、回弹值和屈挠性能,又可延长胶料的门尼焦烧时间,改善胶料的工艺安全性能。

表 1 不同用量稀土化合物胶料性能比较

项 目	配 方 编 号									
	A		B		C		D		E	
硫化仪数据(143℃)										
t_{10},min	2.50		2.00		2.50		2.50			
t_{90},min	12.00		8.50		12.50		10.00			
硫化时间(143℃),min	15	20	15	20	15	20	15	20	15	20
拉伸强度,MPa	25.4	24.3	26.1	24.3	27.1	24.4	24.1	22.0	24.5	23.8
扯断伸长率,%	590	540	570	540	560	540	560	540	590	580
300%定伸应力,MPa	9.6	9.4	9.1	8.8	9.0	9.2	8.2	8.5	8.2	7.8
扯断永久变形,%	20	24	24	24	20	20	24	20	20	24
邵尔 A 型硬度,度	60	58	61	61	62	62	61	61	61	62
撕裂强度, $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$	93		82		85		82		78	
100℃×48h 老化系数	0.48		0.65		0.54		0.57		0.50	
回弹值,%	43		40		42		42		41	
屈挠	1 万次初裂		1 万次初裂		1 万次初裂		1 万次初裂		1 万次初裂	
	7 万次 10 级		7 万次 10 级		5 万次 10 级		5 万次 10 级		7 万次 10 级	

注:基本配方(重量份):NR 85;SBR 15;活化剂 10;硫黄+促进剂 3.0;炭黑 40;防老剂 2;松焦油 4.5;稀土化合物 变量(A号配方 0,B号配方 1,C号配方 2,D号配方 3,E号配方 4)。

表 2 定量稀土化合物和变量氧化锌胶料性能比较

项 目	配 方 编 号							
	1		2		3		4	
密度,Mg · m ⁻³	1.13		1.12		1.12		1.12	
硫化仪数据(143℃)								
t ₁₀ ,min	5.25		5.25		6.00			
t ₉₀ ,min	12.50		11.50		11.50			
硫化时间(143℃),min	15	20	15	20	15	20	15	20
拉伸强度,MPa	28.2	25.6	26	28.8	27	27.6	24.5	22.4
扯断伸长率,%	580	540	520	560	580	560	520	530
300%定伸应力,MPa	9.8	9.9	8.8	8.9	9.1	9.4	7.2	8.5
扯断永久变形,%	28	24	24	28	28	28	20	16
邵尔 A 型硬度,度	60	60	60	61	61	61	58	58
撕裂强度,kN · m ⁻¹	92		100		101		102	
100℃×48h 老化系数	0.61		0.31		0.53		0.21	
回弹值,%	36		36		36		41	
屈挠	2.5 万次初裂		2.5 万次初裂		2.5 万次初裂		6 万次初裂	
	10 万次 10 级		10 万次 10 级		10 万次 10 级		10 万次 10 级	

注:基本配方(重量份):NR 85;SR 15;硫黄+促进剂 3.0;炭黑 43;防老剂 2;松焦油 4.5;硬脂酸 2.5;稀土化合物 1;氧化锌 变量(1号配方 7.5,2号配方 5.0,3号配方 4.0,4号配方 7.5);4号配方稀土化合物 0。

不同用量稀土化合物胶料导热率比较见表3。

表3 不同用量稀土化合物胶料导热率 λ 比较

配 方 编 号	λ (实测)
	$J \cdot cm^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \cdot s^{-1}$
1	15.01 ± 0.83
2	15.85 ± 0.83
3	16.26 ± 0.83
4	17.14 ± 0.42

注:基本配方同表2,稀土化合物用量(重量份)依配方编号顺序为0.1,1.5,2。

表3结果表明,随着稀土化合物用量的增加,导热率越来越大。稀土金属氧化物能迅速传递热量,这对高层级尼龙斜交轮胎胎肩部散发行驶中产生的热量,对提高轮胎使用寿命有很大的作用。这也是实验的关键所在。只是在机理、最佳用量及品种方面尚需进一步探讨。稀土金属氧化物能提高橡胶的热稳定性。若不加热稳定剂,硫化胶的热稳定性甚差。据资料介绍,在300℃下热空气老化6h

后它完全变脆,出现严重裂纹,稍一碰击即碎。而加入任何一种稀土金属氧化物后,硫化胶耐热性能大有改善,如在300℃×24h热老化后还保持一定的扯断伸长率。

4 结论

(1)稀土化合物是橡胶制品用的优良稳定剂,它可明显提高胶料的老化系数,改善高层级尼龙斜交轮胎在使用中出现脱空脱层的质量问题,有效地提高轮胎使用寿命;

(2)加一定量稀土化合物可明显提高胶料导热系数,对高层级轮胎在高速下行驶有良好的散热作用;

(3)稀土化合物是一种具有广阔发展前景和较好实用价值的原材料,特别对延长轮胎使用寿命有很大的作用。

致谢 本工作得到湖南稀土金属材料研究所卢晔,以及湖南大学大力支持,在此一并感谢。

收稿日期 1995-10-04

国内消息

乌鲁木齐轮胎厂的两项技改工程

经两年紧张施工,乌鲁木齐轮胎厂优质、轻量化30万套技改工程竣工,并于1995年11月通过竣工验收。该项目共投资2963万元,新建炼胶车间及硫化车间各1个,土建面积计7949m²。新增GK-270密炼机1台,双模定型硫化机8台,胶囊硫化机1台等。与该项目相配套,还建成直热式过热水动力站、恒温水循环泵房、地下循环水池各1个,并扩大了成型车间和烘胎房。该项目边建设边发挥效益,现产品品种已达6大系列30个,1995

年生产轮胎32.77万套,折合25万标准套。

经化工部和新疆主管部门批准,该厂60万套优质、高速、轻量化技改项目,已作好前期准备工作,并于1996年全面开工。该项目预计投资5432万元。项目工期一年半,完工后,该厂轮胎年生产能力将达到60万标准套,规格品种将达到40余种,可充分发挥当地生产BR、聚酯纤维、炭黑、操作油、溶剂汽油等原材料的优势,年销售额可达5.08亿元,创利、税1.04亿元,除满足本自治区需要外,还可部分出口。该项目动力工程,包括可容3台20t·h⁻¹锅炉的新锅炉房,第1台锅炉已于1996年2月建成投产。

(乌鲁木齐轮胎厂制品厂 王桂森供稿)