

胎体帘布胶粘合性能研究

白涛

(朝阳浪马轮胎有限责任公司,辽宁朝阳 122009)

摘要:研究癸酸钴和硼酰化钴以及粘合增进剂 CS-964 和 Si69 对胎体钢丝帘布胶粘合性能的影响。结果表明,癸酸钴较硼酰化钴能够提供给胶料更高的老化后粘合力保持率,同时胶料的耐疲劳性能较好;粘合增进剂 CS-964 可提高胶料定伸应力和耐疲劳性能,但用量过大会导致胶料老化后粘合力保持率下降;Si69 有助于提高添加白炭黑的胎体钢丝帘布胶的物理性能,同时能改善胶料的耐疲劳性能。

关键词:载重子午线轮胎;胎体帘布胶;粘合性能

全钢载重子午线轮胎的胎体起到承受轮胎气压、保持轮胎形状、传递车辆牵引力和制动力的作用。由于全钢载重子午线轮胎的胎体外面被几乎不能伸张的带束层紧箍着,胎体帘线在胎冠部位的受力较小,但胎侧部位受到较大的拉伸、压缩和弯曲等应力的作用,因此要求胎体帘线具有较高的强度、模量和耐疲劳性能。而胎体帘布胶无论是从模量上还是从其它物理性能、化学性能上与胎体钢丝帘线都有很大差别。轮胎在滚动过程中胎体受到反复的拉伸、压缩和弯曲变形使得钢丝帘线易与橡胶产生脱层,因此增大橡胶与胎体钢丝之间的粘合力,提高老化后的粘合力保持率是子午线轮胎的关键技术之一。

目前,轮胎行业多采用钴盐作粘合增进剂,同时配以间甲体系或间甲白体系提高老化后粘合力保持率。本工作主要研究癸酸钴、硼酰化钴和粘合增进剂 CS-964 和 Si69 对胎体钢丝帘线粘合性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

NR,牌号 SMR20,马来西亚产品;促进剂 DZ,鞍山市凯田化工有限公司产品;不溶性硫黄 IS-7020,朝阳明宇化工有限公司产品;癸酸钴(钴质量分数为 0.205),彤程化工有限公司提供 Shepherd 公司产品;硼酰化钴(钴质量分数为 0.225),OMG 公司提供;间苯二酚-80,亚特曼公

司产品;白炭黑,无锡恒亨白炭黑有限公司产品;炭黑,大石桥辽滨炭黑厂产品;防老剂 4020,中国石化南京化学工业有限公司化工厂产品;3+9+15×0.175+1 钢丝帘线,沈阳贝卡尔特钢帘线有限公司产品。

1.2 试验配方

基本配方:NR 100,炭黑 54,白炭黑 8,氧化锌 10,防老剂 4020 3,间苯二酚-80 2.3,硫化体系 5.65,其它配合剂用量如表 1 所示。

1# 与 2# 配方对比研究癸酸钴和硼酰化钴对粘合性能的影响;1# 与 3# 配方对比研究粘合增进剂 CS-964 用量对粘合性能的影响;1# 与 4# 配方对比研究 Si69 对粘合性能的影响。

表 1 粘合体系用量 份

材 料	配方编号			
	1#	2#	3#	4#
癸酸钴	0.5	0	0.5	0.5
硼酰化钴	0	0.46	0	0
粘合增进剂 CS-964	3	3	5	3
Si69	0	0	0	1.6

1.3 主要仪器设备

XK-160 型开炼机,平板硫化机,T10 型电子拉力机,EK2000 型硫化仪,PL-140 型疲劳试验机,XJB 型橡胶回弹性试验机。

1.4 性能测试

胶料的硫化特性、拉伸强度、撕裂强度分别按 GB/T 16584—1996, GB/T 528—1998, GB/T

529—1999 测试;钢丝粘合力按 DUNLOP 标准测试,钢丝埋置深度为 25 mm;橡胶回弹值按 GB/T 1681—1991 测试;耐疲劳性能按 GB/T 688—1992 测试;热空气老化试验条件为 100 ℃×72 h。

1.5 胶料制备

胶料在 XK-160 型开炼机上制备,混炼工艺条件如下。

一段混炼:NR→氧化锌→炭黑→防老剂+粘合增进剂+钴盐。

二段混炼:一段混炼胶→促进剂+硫黄。

试样在平板硫化机上进行硫化。硫化条件为:145 ℃×30 min。

2 结果与讨论

2.1 不同钴盐对粘合性能的影响

不同材料对胶料硫化特性和物理性能的影响如表 2 所示。从 1# 和 2# 配方对比结果可以看出,两种钴盐对胶料转矩影响不大;添加癸酸钴胶料的焦烧时间和硫化时间较添加硼酰化钴的胶料稍短,但相差不大;从胶料的拉伸强度和 300%定伸应力看,添加硼酰化钴的胶料稍高一些;添加两种钴盐胶料的弹性、撕裂强度和硬度相差不大,但添加癸酸钴胶料的耐疲劳性能稍好一些;添加两种钴盐的胶料均获得了较高的初始粘合力 and 老化后粘合力,添加癸酸钴的胶料老化后粘合力保持率稍高。

表 2 不同材料对胶料硫化特性和物理性能的影响

项 目	配方编号			
	1#	2#	3#	4#
硫化仪数据(150 ℃)				
M _L /(N·m)	5.17	5.13	5.88	4.27
M _H /(N·m)	34.33	35.11	39.64	34.79
t ₉₂ /min	3.37	3.70	3.45	4.50
t ₉₀ /min	27.73	28.97	26.28	24.42
邵尔 A 型硬度/度	85	83	83	85
300%定伸应力/MPa	16.17	16.48	18.21	18.48
拉伸强度/MPa	21.98	22.37	21.65	23.97
拉伸伸长率/%	386	357	350	396
拉伸永久变形/%	27.6	23.2	21.2	29.6
回弹值/%	37	37	40	35
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	50	53	53	55
疲劳寿命/万次	0.29	0.24	0.44	0.76
粘合力				
初始/N	1 514	1 530	1 550	1 562
100 ℃×72 h 老化后/N	1 442	1 426	1 178	1 321
老化后保持率/%	95.2	93.2	76.0	84.6

综合来看,癸酸钴和硼酰化钴对胎体钢丝帘布胶料的物理性能影响不大,但添加癸酸钴的胶料老化后粘合力保持率较添加硼酰化钴的胶料稍高,同时添加癸酸钴的胶料具有较好的耐疲劳性能,这对提高胎体钢丝帘布胶的动态性能有利。

2.2 粘合增进剂 CS-964 用量的影响

从 1# 和 3# 配方对比结果可以看出,粘合增进剂 CS-964 用量增大,胶料的最小转矩和最大转矩均有所提高,焦烧时间变化不大,硫化速度略有提高;胶料拉伸强度、撕裂强度、硬度和弹性变化不大,300%定伸应力有所提高,疲劳寿命延长;胶料的初始粘合力略有提高,但老化后粘合力保持率较小。

以上试验结果说明,胎体钢丝帘布胶中粘合增进剂 CS-964 的用量增大,虽然胶料耐疲劳性能和初始粘合力有所提高,但硫化速度加快,老化后粘合力降低,因此粘合增进剂 CS-964 的用量不宜过大。

2.3 Si69 对粘合性能的影响

从 1# 和 3# 配方对比结果可以看出,Si69 用量增大,胶料的最小转矩有所减小,最大转矩变化不大,焦烧时间延长,硫化时间缩短;胶料的拉伸强度、300%定伸应力和撕裂强度均有所提高,硬度和弹性变化不大,初始粘合力稍有提高,但老化后粘合力保持率略有下降。值得一提的是,加入 Si69 后,胶料的疲劳寿命有较大幅度延长,这可能是由于 Si69 活化了白炭黑表面的官能团,使白炭黑与橡胶的作用加强。

综合来看,胎体钢丝帘布胶中添加 Si69 后,胶料物理性能有所提高,虽然老化后粘合力保持率稍低,但良好的耐疲劳性能能够提供胎体帘布胶较好的动态性能。

3 结论

1. 添加癸酸钴和硼酰化钴的胎体帘布胶物理性能相差不大,与硼酰化钴相比,癸酸钴能够提供更高的老化后粘合力保持率,同时胶料耐疲劳性能较好。

2. 粘合增进剂 CS-964 能够提高胎体帘布胶的 300%定伸应力和耐疲劳性能,但用量过大会造成老化后粘合力保持率下降。

3. 加入 Si69 有利于提高含白炭黑的胎体帘布胶的物理性能,尤其是耐疲劳性能,对提高胎体帘布胶料的动态性能有利。

胎体帘布胶粘合性能研究

作者: [白涛, BAI Tao](#)
作者单位: [朝阳浪马轮胎有限责任公司, 辽宁, 朝阳, 122009](#)
刊名: [橡胶科技市场](#)
英文刊名: [CHINA RUBBER SCIENCE AND TECHNOLOGY MARKET](#)
年, 卷(期): 2008, 6(21)

引用本文格式: [白涛, BAI Tao](#) [胎体帘布胶粘合性能研究](#)[期刊论文]-[橡胶科技市场](#) 2008(21)