

抗硫化返原剂WK-901在工程机械轮胎胎面胶中的应用

蒋化学,何晓东

(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:介绍抗硫化返原剂WK-901在工程机械轮胎胎面胶中的应用。结果表明:在工程机械轮胎胎面胶中加入0.75份抗硫化返原剂WK-901,胶料的拉伸强度、拉伸伸长率和撕裂强度增大,抗硫化返原性能和耐热老化性能显著提高,成品轮胎的使用寿命明显延长。

关键词:抗硫化返原剂;工程机械轮胎;胎面胶;抗硫化返原性能;耐热老化性能

中图分类号:TQ330.38⁺7;TQ336.1⁺1 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)05-24-03

抗硫化返原剂WK-901的主要成分为1,3-双(柠檬酰亚胺甲基)苯,在胶料中以热稳定性好的碳-碳交联键补偿硫化返原而损失的交联键,保持胶料稳定的交联密度。工程机械轮胎胎面胶较厚,其内外层硫化程度差异很大,内层达到正硫化时外层已严重过硫。本工作为提高工程机械轮胎胎面胶的抗硫化返原性能,在胎面胶中加入抗硫化返原剂WK-901。现将研究情况简介如下。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),牌号SMR20(复合胶),马来西亚产品;丁苯橡胶(SBR),牌号1500,申华化学工业有限公司产品;抗硫化返原剂WK-901,武汉径河化工有限公司产品。

1.2 试验配方

生产配方:NR 70, SBR 30, 炭黑N220 53, 活性氧化锌 4, 硬脂酸 2.5, 分散剂FS-97 1.5, 防护蜡 2, 防老剂4020 1.5, 防老剂RD 1, 防老剂BLE 1, 芳烃油 6, 促进剂NS 0.7, 硫黄 2。

试验配方:除添加0.75份抗硫化返原剂WK-901外,其余组分及用量同生产配方。

作者简介:蒋化学(1968—),男,重庆人,四川海大橡胶集团有限公司高级工程师,从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

1.3 主要设备与仪器

XK-160型开炼机,广东湛江机械厂产品;GK270型密炼机,益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品;0.5 MN平板硫化机,上海第一机械厂产品;UR2010型无转子硫化仪和UT2060型电子拉力试验机,中国台湾优肯科技股份有限公司产品;DL401A型老化试验箱,上海试验设备厂产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼在开炼机上进行,加料顺序为:生胶→活性氧化锌、硬脂酸和分散剂FS-97→抗硫化返原剂WK-901和防老剂→炭黑→芳烃油→促进剂NS和硫黄。

大配合试验胶料混炼分两段在密炼机中进行。一段混炼的转子转速为40 r·min⁻¹,加料顺序为:生胶→活性氧化锌、硬脂酸、防老剂、抗硫化返原剂WK-901和分散剂FS-97→炭黑→芳烃油→排胶,挤出下片;二段混炼的转子转速为20 r·min⁻¹,加料顺序为:一段混炼胶→促进剂NS和硫黄(提压砑2~3次)→排胶至开炼机,平车翻炼4次下片。

1.5 性能测试

胶料的各项性能按照相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

抗硫化返原剂WK-901的理化分析结果如表1所示。从表1可以看出,抗硫化返原剂WK-901的理化性能符合企业标准要求。

2.2 小配合试验

2.2.1 硫化特性

小配合试验胶料的硫化特性如表2所示。从表2可以看出,添加抗硫化返原剂WK-901的试验配方胶料抗硫化返原性能明显提高。

2.2.2 物理性能

小配合试验胶料的物理性能如表3所示。从表3可以看出,硫化时间为90和120 min的试验配方胶料老化前后的拉伸强度、拉断伸长率和撕裂

表1 抗硫化返原剂WK-901的理化分析结果

项 目	实测值	企业标准
初熔点/℃	77.0	≥75.0
终熔点/℃	85.4	80.0~90.0
灰分质量分数×10 ²	0.05	≤0.3
加热减量[(50~55)℃×2 h]/%	0.27	≤0.5

表2 小配合试验胶料的硫化特性(160℃)

项 目	试验配方	生产配方
F_L /(dN·m)	0.40	0.44
F_{max} /(dN·m)	3.25	3.15
$F_{120}^{1)}$ /(dN·m)	3.10	2.65
t_{10} /min	2.15	2.01
t_{90} /min	10.50	10.30
硫化返原率 ²⁾ /%	5.26	18.45

注:1)硫化时间为120 min时的转矩;2)硫化返原率计算式为 $(F_{max}-F_{120})/(F_{max}-F_L) \times 100\%$ 。

表3 小配合试验胶料的物理性能

项 目	试验配方						生产配方					
硫化时间(143℃)/min	20	30	40	50	90	120	20	30	40	50	90	120
邵尔A型硬度/度	64	65	66	66	66	66	64	65	66	66	66	66
300%定伸应力/MPa	10.7	11.5	11.0	11.4	11.2	11.4	8.5	9.9	9.9	9.8	9.4	9.5
拉伸强度/MPa	20.6	20.5	20.0	20.5	20.0	20.1	21.0	20.5	19.7	19.0	18.5	17.0
拉断伸长率/%	550	545	530	520	510	510	540	535	535	530	500	470
拉断永久变形/%	27	27	26	25	22	20	34	32	30	28	26	25
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)				104	100	96				100	90	70
阿克隆磨耗量/cm ³				0.25						0.28		
100℃×48 h老化后												
邵尔A型硬度/度	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
300%定伸应力/MPa	11.7	11.8	11.6	11.1	11.7	11.0	11.3	11.4	11.2	11.4	11.0	10.6
拉伸强度/MPa	17.5	17.2	17.4	17.2	17.0	17.0	15.0	15.3	14.7	14.6	13.7	13.0
拉断伸长率/%	440	440	440	430	420	420	420	410	390	380	360	340
拉断永久变形/%	26	25	24	18	17	17	26	25	22	20	18	18
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)				95	90	92				80	75	60

强度较生产配方胶料明显增大,这表明试验配方胶料的抗硫化返原性能和耐热老化性能显著提高;试验配方胶料的阿克隆磨耗量减小。

2.3 大配合试验

为进一步考察抗硫化返原剂WK-901的应用效果,进行了大配合试验。大配合试验结果如表4和5所示。从表4和5可以看出:添加抗硫化返原剂WK-901的试验配方胶料抗硫化返原性能明显提高;硫化时间为90和120 min的试验配方胶料老化前后的拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度较生产配方胶料明显提高,阿克隆磨耗量略有减小,即大配合试验结果与小配合试验结果基本吻合。

表4 大配合试验胶料的硫化特性(160℃)

项 目	试验配方	生产配方
F_L /(dN·m)	0.41	0.40
F_{max} /(dN·m)	3.28	3.19
$F_{120}^{1)}$ /(dN·m)	3.08	2.70
t_{10} /min	2.05	2.09
t_{90} /min	10.25	10.00
硫化返原率 ²⁾ /%	6.97	17.56

注:同表2。

2.4 成品轮胎试验

采用试验配方和生产配方胎面胶分别制备了40条23.5—25 20PR工程机械轮胎,在四川攀枝花矿山进行了实际道路试验。试验结果为:试验轮

表5 大配合试验胶料的物理性能

项 目	试验配方						生产配方					
硫化时间(143℃)/min	20	30	40	50	90	120	20	30	40	50	90	120
邵尔A型硬度/度	64	65	66	66	66	67	65	65	66	66	66	67
300%定伸应力/MPa	9.0	9.5	10.5	11.0	11.2	11.3	9.0	9.0	10.4	10.5	9.9	9.8
拉伸强度/MPa	20.6	20.5	21.0	20.5	20.5	20.6	21.0	20.8	19.2	19.2	18.0	16.8
拉断伸长率/%	550	555	530	520	510	515	540	540	535	520	500	460
拉断永久变形/%	27	25	26	22	20	20	35	31	27	28	26	23
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)				109	102	99				105	92	68
阿克隆磨耗量/cm ³				0.23						0.24		
100℃×48h老化后												
300%定伸应力/MPa	10.4	11.5	12.0	11.1	11.7	11.3	11.0	10.9	11.2	11.5	11.0	10.0
邵尔A型硬度/度	17.0	17.2	17.4	17.2	17.3	17.0	14.8	15.3	14.5	14.3	14.0	13.6
拉伸强度/MPa	440	440	440	430	420	425	430	420	390	380	360	350
拉断伸长率/%	22	21	24	18	17	17	22	20	20	18	17	17
拉断永久变形/%	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)				94	93	93				82	78	60

胎面(磨面)光滑,使用过程中不掉胶,使用寿命为12个月;生产轮胎胎面(磨面)不光滑,使用过程中掉胶,使用寿命为10个月。这表明,胎面胶添加硫化返原剂WK-901的轮胎行驶状况较好,使用寿命延长。

3 结语

在工程机械轮胎胎面胶中添加0.75份抗硫化返原剂WK-901,可有效提高胶料的抗硫化返原性能和耐热老化性能,显著延长轮胎的使用寿命。

收稿日期:2015-11-08

Application of Anti-reversion Agent WK-901 in the Tread Compound of OTR Tire

JIANG Huaxue, HE Xiaodong

(Haida Rubber Group Co., Ltd, Jianyang 641402, China)

Abstract: Application of anti-reversion agent WK-901 in the tread compound of OTR tire was studied. The experimental testing results showed that, with 0.75 phr anti-reversion agent WK-901, the tensile strength, elongation at break and tear strength of the vulcanizates increased, the anti-reversion property and heat aging resistance were improved significantly, and the service life of the finished tire was extended.

Key words: anti-reversion agent; OTR tire; tread compound; anti-reversion property; heat aging resistance

2020年世界炭黑产能将达到1 830万t

中图分类号:TQ330.38⁺1 文献标志码:D

在2016年中国炭黑展望会上,世界炭黑业界知名专家、美国Notch咨询公司总裁Paul Ita先生介绍了近期世界炭黑市场供需情况,对2015—2020年炭黑供需情况进行了预测。

Paul Ita表示:2015年世界炭黑产量约为1 213万t,而2014年世界炭黑产量为1 204万t,年增长率不到1%,其主要原因是中国炭黑企业纷纷减产,

但美国、德国、俄罗斯和印度等国炭黑产量略有增长。2014—2020年,世界炭黑产量将以4%的年均增长率增长,到2020年达到1 545万t;世界炭黑产能将以2.9%的年均增长率增长,到2020年达到1 830万t;世界炭黑需求量将以4%的年均增长率增长;虽然炭黑产能扩张步伐放缓,但是设备开工率将有所回升,到2020年有望达到85%;中国市场依然是世界炭黑行业长期发展的主要推动力。

(宇虹)