

热稳定剂HS-80在载重轮胎胎肩胶中的应用

蒋化学,何晓东,韦春利

(四川海大橡胶集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:研究热稳定剂HS-80在载重轮胎胎肩胶中的应用。结果表明:添加热稳定剂HS-80的胎肩胶抗硫化返原性能明显提高,拉伸性能、弹性和耐热老化性能改善,特别是硫化时间较长(>50 min)的胶料该趋势更明显;添加热稳定剂HS-80的胎肩胶制备的成品轮胎耐久性能和高速性能提高,肩空率降低。

关键词:热稳定剂;载重轮胎;胎肩胶;肩空;抗硫化返原性能

中图分类号:U463.341⁺3;TQ330.38⁺7 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2018)03-40-03

热稳定剂HS-80组成为具有特殊结构的有机络合物和活化剂,能够抑制高温下硫化胶多硫键的断裂,促进多硫键向双硫键和单硫键转化,使硫化胶在受热条件下交联密度保持稳定,具有良好的抗硫化返原和耐热老化性能。载重轮胎滚动周向变形较大,生热较大,且散热较慢,胎肩胶很容易老化,老化的胎肩胶容易脱空,即发生轮胎最常见的质量缺陷肩空。

我公司生产的10.00-20 18PR载重轮胎主要出口到天气炎热的印度尼西亚,肩空退赔率较高。本工作研究热稳定剂HS-80对载重轮胎胎肩胶性能的影响,为降低载重轮胎肩空缺陷提供思路。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),SMR20,马来西亚产品;顺丁橡胶(BR),牌号9000,中国石油四川石化有限公司产品;热稳定剂HS-80,大连天宝化学工业有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 80,BR 20,炭黑N660 35,炭黑N330 10,氧化锌 8,硬脂酸 2.5,芳烃油 5,防老剂4020 1.5,防老剂RD 1.5,防老剂BLE 1,硫黄 1.5,促进剂NS 0.8,促进剂DTDM 0.8。

试验配方:除添加1.5份热稳定剂HS-80,其他组分和用量同生产配方。

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,学士,主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机,广东湛江机械厂产品;GK270型密炼机和0.5 MN平板硫化机,上海橡胶机械一厂有限公司产品;UR-2010型无转子硫化仪和UT2060型电子拉力试验机,优肯科技股份有限公司产品;DL401A型老化试验箱,上海实验仪器厂有限公司产品。

1.4 混炼工艺

1.4.1 小配合试验

小配合试验胶料在开炼机上混炼,加料顺序为:生胶→氧化锌和硬脂酸→防老剂和热稳定剂HS-80→炭黑→芳烃油→硫黄和促进剂。

1.4.2 大配合试验

大配合试验胶料混炼分两段在GK270型密炼机内进行。一段混炼转子转速为40 r·min⁻¹,混炼工艺为:生胶→氧化锌、硬脂酸、防老剂和热稳定剂HS-80→炭黑→芳烃油→排胶→下片。

二段混炼转子转速为20 r·min⁻¹,混炼工艺为:一段混炼胶→硫黄和促进剂→提压砑2—3次→排胶→翻炼4次→下片。

1.5 性能测试

胶料性能按照相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化性能

热稳定剂HS-80的理化性能见表1。从表1可以看出,热稳定剂HS-80的理化性能符合企业标准的要求。

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。胶料的硫化返原率越小,抗硫化返原性能越好。从表2可以看出,与生产配方胶料相比,添加热稳定剂HS-80的试验配方胶料抗硫化返原性能明显提高。

表1 热稳定剂HS-80的理化性能

项 目	实测值	企业标准
外观	淡黄色颗粒	乳白至淡黄色颗粒
熔点/℃	97.0	90.0~105.0
灰分质量分数	0.21	0.18~0.24

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
$F_L/(dN \cdot m)$	1.05	1.32
$F_{max}/(dN \cdot m)$	13.94	13.85
$F_{120}^{1)}/(dN \cdot m)$	13.00	11.02
t_{10}/min	2.01	1.58
t_{90}/min	7.07	7.00
硫化返原率 ²⁾ /%	7.29	22.58

注:1)胶料硫化120 min时的转矩;2) $(F_{max} - F_{120}) / (F_{max} - F_L) \times 100\%$ 。

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	58	59	61	62	62	62	59	59	60	62	62	61
300%定伸应力/MPa	9.5	9.7	10.5	10.5	10.6	10.4	9.0	9.4	10.2	10.2	9.8	9.5
拉伸强度/MPa	22.4	22.7	22.9	22.9	22.5	22.8	22.0	22.1	21.5	21.0	20.5	19.0
拉断伸长率/%	550	545	530	520	520	510	550	535	535	520	490	460
拉断永久变形/%	27	27	26	25	25	25	32	32	30	28	26	25
回弹值/%	49						47					
100 ℃×48 h老化后												
邵尔A型硬度/度	61	61	63	63	63	64	62	62	65	65	65	66
300%定伸应力/MPa	10.1	10.4	10.2	11.0	11.0	10.9	9.8	10.3	11.0	10.9	10.7	10.3
拉伸强度/MPa	21.4	22.0	21.9	21.0	21.1	20.9	20.5	20.3	20.0	21.0	18.5	17.0
拉断伸长率/%	520	520	520	500	500	490	500	498	490	480	435	404
拉断永久变形/%	21	21	20	17	17	15	22	22	20	18	15	9
回弹值/%	49						46					

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
$M_L/(dN \cdot m)$	1.05	1.19
$M_H/(dN \cdot m)$	13.84	13.95
$M_{HF120}^{1)}/(dN \cdot m)$	12.96	11.12
t_{10}/min	1.60	1.50
t_{90}/min	6.90	6.94
硫化返原率 ²⁾ /%	6.88	22.18

注:同表2。

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,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率和弹性总体提高,拉断永久变形减小,耐热老化性能有所改善。特别是硫化时间较长(>50 min)时,这个趋势更明显,这是由于热稳定剂HS-80具有较好的抗硫化返原性能和耐热老化性能。

2.3 大配合试验

为进一步考察热稳定剂HS-80的性能,进行了大配合试验。

2.3.1 硫化特性

大配合试验胶料的硫化特性如表4所示。从表4可以看出,与生产配方胶料相比,添加热稳定剂HS-80的试验配方胶料抗硫化返原性能明显提高,这与小配合试验相同。

2.3.2 物理性能

大配合试验胶料的物理性能如表5所示。从表5可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、弹性和耐热老化性能

能总体有所改善,且硫化时间(>50 min)较长时,这个趋势更明显。大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 成品轮胎性能

用试验配方胶料与生产配方胶料分别制备了10.00—20 18PR载重轮胎,并进行了耐久性能和高速性能试验,结果如表6所示。从表6可以看出,与生产轮胎相比,试验轮胎的耐久性能和高速性能

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	58	59	61	62	62	62	59	59	60	62	62	61
300%定伸应力/MPa	9.0	9.7	10.9	10.9	10.6	10.2	9.2	9.3	10.0	10.4	9.5	10.0
拉伸强度/MPa	22.9	22.3	23.3	22.0	22.8	22.0	22.0	22.3	21.0	21.6	20.0	20.0
拉伸伸长率/%	570	555	520	530	520	518	560	535	542	520	500	480
拉伸永久变形/%	27	27	26	24	23	23	30	29	27	25	26	23
回弹值/%				51						48		
100℃×48h老化后												
邵尔A型硬度/度	61	61	63	63	63	64	62	62	65	65	65	66
300%定伸应力/MPa	10.6	10.7	10.8	11.0	11.0	10.5	10.0	10.5	11.2	10.9	10.9	10.9
拉伸强度/MPa	21.0	21.9	21.4	21.0	21.8	21.0	20.3	20.6	20.7	21.4	19.2	17.9
拉伸伸长率/%	520	520	520	500	506	490	507	490	490	480	455	450
拉伸永久变形/%	22	21	20	17	15	15	20	22	19	18	15	9
回弹值/%				50						47		

能均提高,肩空率降低。

3 结论

(1)添加热稳定剂HS-80的胎肩胶抗硫化返原性能明显提高。

(2)添加热稳定剂HS-80的胎肩胶的拉伸性能、弹性和耐热老化性能提高,特别是硫化时间较长(>50 min)时,这个趋势更明显。

表6 成品轮胎性能

项 目	试验轮胎	生产轮胎
耐久性能/h	117	100
高速试验通过速度/(km·h ⁻¹)	110	90
1 000条轮胎实际里程试验结果 ¹⁾	肩空5条	肩空40条

注:1)试验地为印度尼西亚。

(3)添加热稳定剂HS-80的胎肩胶制备的成品轮胎耐久性能和高速性能提高,肩空率下降。

收稿日期:2017-08-06

Application of Heat Stabilizer HS-80 in Shoulder Compound of Truck Tire

JIANG Huaxue, HE Xiaodong, WEI Chunli

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

Abstract: The application of heat stabilizer HS-80 in the shoulder compound of truck tire was studied. The results showed that the anti-reversion property of the compound was improved with the addition of heat stabilizer HS-80, and the tensile properties, elasticity and heat aging resistance were improved, especially for the compound with long vulcanization time (>50 min). With the addition of heat stabilizer HS-80 in the shoulder compound, the durability and high-speed performance of the finished tire were improved, and the tire shoulder separation defect was reduced.

Key words: heat stabilizer; truck tire; shoulder compound; tire shoulder separation; anti-reversion property

阿波罗开发特种环氧化天然橡胶

中图分类号:TQ332 文献标志码:D

阿波罗轮胎公司与印度橡胶研究所(RRI)合作开发了一种特殊品级的环氧化天然橡胶(ENR),这种橡胶可用于轮胎,该技术已获得印度政府的专利授权。

这种特殊品级ENR能够替代价格较高的溶聚丁苯橡胶(SSBR),广泛用于包括冬季轮胎在内的高性能轮胎。阿波罗表示,公司鼓励开发创新、可持续发展的技术。这一创新成果是公司致力于以更环保的天然材料替代合成材料的结果。

(安琪)