

高品质轮胎黑胎侧的配方研究

徐世传

[杭州中策橡胶(股份)有限公司 新安江分厂,浙江 建德 311607]

摘要:研究了生胶及防老剂对轮胎胎侧耐老化龟裂性能和外观的影响。结果表明,胎侧胶料选用并用比为50/40/10的NR/BR/SBR并用体系且掺用5份再生胶、化学防老剂的用量不大于4份;物理防老剂的用量不大于1.5份、紫外线吸收剂的用量为5~10份,则可以获得较理想的耐老化龟裂性能和外观质量。

关键词:轮胎;胎侧;紫外线吸收剂;老化龟裂性能

中图分类号:U463.341 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)02-0082-04

由于轮胎销售市场的竞争激烈,用户对轮胎外观的质量要求越来越高,因此要求轮胎具有良好的使用性能而且表面美观。

轮胎在使用过程中长期受光、热、氧和臭氧的侵蚀,其表面容易因聚合物主链断裂而产生龟裂。解决的方法是在胶料中加入防老剂或抗氧化剂,从而阻止臭氧与胎侧中的不饱和聚合物反应,达到保护胎体的目的。

通常,在一定用量范围内,胶料中防老剂和抗氧化剂的用量越大,胶料的抗氧化龟裂性能越好,但由于大部分防老剂或抗氧化剂呈红褐色或深褐色,而且防老剂在胎侧表面发生氧化反应的产物也呈红褐色,另外其价格比较昂贵,若在胶料中的用量过大,则迁移到轮胎表面的防老剂或抗氧化剂的量也越大,因此不仅无法保证胎侧的美观,而且不利于企业降低生产成本。

本工作研究生胶、防老剂、紫外线吸收剂和再生胶等对轮胎胎侧表面外观和耐老化龟裂性能的影响,旨在以最低的成本、最小的防老剂用量生产外观和耐老化龟裂性能优异的轮胎。

1 实验

1.1 原材料

NR,牌号SIR20,印度尼西亚产品;BR,

作者简介:徐世传(1962-),男,浙江绍兴人,杭州中策橡胶(股份)有限公司新安江分厂工程师,主要从事橡胶配方的设计研究工作。

上海高桥石化公司产品;SBR,吉林化工集团公司产品;再生胶,宁波再生胶厂产品;抗氧化剂QDI,美国Flexsys公司产品;防老剂4020,韩国产品;防老剂J01,长春通达化工有限公司产品;防老剂A,南京化工总厂产品;微晶蜡3205H,德国产品。

1.2 性能测试

胶料物理性能测试均执行相应国家标准。

将145 mm × 115 mm × 2 mm的试样对折180°,固定在木板上,进行全天候日光老化试验。成品轮胎老化试验分两种:在未充气条件下进行日光老化试验;在充入标准气压条件下进行日光老化试验。

2 结果与讨论

2.1 生胶并用体系对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

为使轮胎胎侧获得优异的耐老化龟裂性能与外观质量,最简单的方法是选用耐臭氧性能好且分子主链饱和的聚合物。

不同生胶并用体系对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响见表1。

从表1可以看出,含EPDM的胎侧胶耐老化龟裂性能大幅度提高,但外观并未有明显改善,而且EPDM价格较高,工艺性能不理想。胎侧胶中添加再生胶后表面黑度有一定改善,且胶料的耐老化龟裂性能变化不大。

综合考虑,胎侧生胶选用并用比为50/40/10的NR/BR/SBR并用体系,且掺用少量(5份)再

表 1 生胶并用体系对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

项 目	NR/BR/EPDM	NR/BR	NR/BR/SBR	NR/BR/SBR/再生胶
	(50/40/10)	(60/40)	(50/40/10)	(50/40/10/5)
邵尔 A 型硬度/度	63	60	64	62
300%定伸应力/MPa	9.2	9.2	9.5	8.0
拉伸强度/MPa	19.5	19.5	19.0	18
扯断永久变形/%	15	12	15	17
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	79	70	70	82
耐日光老化龟裂性能				
30 d	无龟裂	有细小龟裂纹	有细小龟裂纹	有细小龟裂纹
60 d	无龟裂	龟裂纹加长加深	龟裂纹加长加深	龟裂纹加长加深
外观质量	中	中	中	中 ⁺⁺

注:1)基本配方为:生胶 100;炭黑及填充剂 70;硫黄及促进剂 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;防老剂 3;石蜡 1;软化剂 10。2)硫化条件为 143 ×45 min。3)老化试验日期为 2000 年 8~10 月。

生胶,可以获得比较好的耐老化龟裂性能及外观质量。

2.2 防老剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

防老剂 4020 是目前最有效和应用最广泛的抗臭氧剂,但因其易迁移到轮胎表面,并与空气中的臭氧发生反应,使轮胎外观呈棕色,从而限制其在胎侧胶料中的用量。防老剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响见表 2。

从表 2 可以看出,防老剂用量越大,耐老化龟裂性能越好,如 1[#]和 2[#]配方胶料即使在温度高达 60 的烈日下暴晒 60 d 也未见龟裂现象,但

当防老剂用量超过 4 份时,试样表面的外观质量不够理想。

防老剂品种也对胎侧胶外观产生影响,如防老剂 A 的迁移性比其它防老剂大,使胎侧胶的黑度比其它防老剂差。

物理防老剂的作用是利用其迁移性,在轮胎表面形成一层薄膜,以阻隔臭氧对聚合物的侵蚀。如 3[#],4[#],5[#]和 6[#]配方中物理防老剂的用量低于 1.5 份时,用量对耐老化龟裂性能影响不大,但当用量超过 2 份时,因其析出量太大,易对外观产生不利影响。另外,物理防老剂易粘附空气中的尘埃,使轮胎在储运过程中引起二次污

表 2 防老剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

项 目	配方编号					
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
防老剂 4020 用量/份	3.7	3.5	2.0	2.0	2.0	1.0
防老剂 77PD 用量/份	1.1	0	0	0	0	0
防老剂 QDI 用量/份	0	1.0	0	0	0	0
防老剂 J01 用量/份	0	0	1.0	1.0	1.0	0
防老剂 A 用量/份	0	0	0	0	0	1.0
微晶蜡 3205H 用量/份	2.5	2.5	1.0	1.5	0.7	1.0
硫化胶物理性能(143 ×45 min)						
邵尔 A 型硬度/度	58	57	60	59	60	60
300%定伸应力/MPa	7.5	7.0	8.0	8.7	8.8	8.5
拉伸强度/MPa	17.3	16.5	19.5	18.7	18.8	18.0
扯断伸长率/%	590	610	545	565	590	591
扯断永久变形/%	17	17	12	15	15	16
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	70	69	83	78	75	73
耐日光老化龟裂性能						
30 d	无龟裂	无龟裂	细小龟裂	细小龟裂	细小龟裂	细小龟裂
60 d	无龟裂	无龟裂	裂纹加深	裂纹加深	裂纹加深	裂纹加深
外观	差	差	中 ⁺	中	良	中 ⁻

注:基本配方为:NR/BR/SBR 100;炭黑及填充剂 70;硫黄及促进剂 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;软化剂 10。

染,进一步影响外观质量,因此,胎侧胶配方中的物理防老剂用量不宜过高,宜为1.5份以下。

2.3 紫外线吸收剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

紫外线吸收剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响见表3。

表3 紫外线吸收剂对胎侧胶耐老化龟裂性能及外观的影响

项 目	配方编号		
	7 [#]	8 [#]	9 [#]
紫外线吸收剂用量/份	6	6	0
再生胶用量/份	0	5	0
硫化胶物理性能(143 ×45 min)			
邵尔 A 型硬度/度	63	63	62
300%定伸应力/MPa	8.7	7.6	8.9
拉伸强度/MPa	18.7	17.9	17.8
扯断伸长率/%	590	585	505
全天候日光老化试验			
30 d			
老化龟裂情况	无	无	细小龟裂
外观	良 ⁺	优	良
60 d			
老化龟裂情况	无	无	裂纹加深
外观	良 ⁺	优	良

注:基本配方为NR/BR/SBR 100;炭黑及填充剂 70;硫磺及促进剂 2;氧化锌 5;硬脂酸 2;石蜡 0.7;软化剂 10;防老剂 3。

从表3可以看出,紫外线吸收剂能大大改善胎侧胶的耐臭氧老化龟裂性能,因此配合适量的紫外线吸收剂可减小防老剂用量,以利于提高胎侧的外观质量。

2.4 生产中试

优选的试验配方为:NR/BR/SBR 100;炭黑及填充剂 70;氧化锌 5;硬脂酸 2;硫磺与促进剂 2;紫外线吸收剂 6;再生胶 5;软化剂 10;防老剂 3;石蜡 1。

采用优选配方试制了一批中试轮胎,未充气

状态和充气状态下轮胎的全天候老化试验结果见表4。

表4 成品轮胎全天候老化试验结果

老化试验	未充气原配方轮胎	未充气中试轮胎	充标准气压中试轮胎
30 d 日晒			
轮胎外观	表面泛棕色	表面未变色	表面未变色,无龟裂
试样外观	表面泛棕色,轻微龟裂	表面未变色,无龟裂	—
60 d 日晒			
轮胎外观	表面泛棕色	表面未变色	表面未变色,无龟裂
试样外观	表面泛棕色,较深龟裂	表面未变色,无龟裂	—
90 d 日晒			
轮胎外观	表面泛棕色	表面未变色	表面未变色,无龟裂

从表4可以看出,采用改进后的胎侧胶配方试制的轮胎外观有明显的改善,耐老化龟裂性能提高,而生产成本比采用原配方有所降低。

3 结论

(1)可以考虑并用EPDM以大大提高胎侧胶耐臭氧老化性能,用量以10份为宜。

(2)化学和物理防老剂在提高胎侧胶耐老化龟裂性能的同时,会对胎侧表面产生污染,影响轮胎的外观质量,化学防老剂的用量不宜大于4份,物理防老剂的用量不宜大于1.5份。

(3)紫外线吸收剂能改善胎侧胶的耐老化龟裂性能,因此配合适量的紫外线吸收剂可减少防老剂的用量,其用量以5~10份为宜。

(4)配合轮胎再生胶在降低配方成本的同时,对改善轮胎表面黑度有一定的帮助作用,但用量不宜过大。

收稿日期:2001-08-07

Study on formulation of quality black tire side wall

XU Shi-chuan

(Xinjiang Tire Factory, Hangzhou Zhongce Rubber Co., Ltd., Jiande 311607, China)

Abstract: The effect of raw rubbers and anti-degradants on the cracking property and appearance of

black sidewall was investigated. The results showed that the better cracking property and appearance of black sidewall were obtained when NR/BR/SBR (50/40/10) blend with 5 phr of reclaim rubber ,less than 4 phr of chemical anti-degradant ,less than 1.5 phr of physical anti-degradant and 5 ~ 10 phr of ultraviolet ray absorber were used.

Key words :tire ;sidewall ;ultraviolet ray absorber ;cracking property