

异戊橡胶和活化胶粉在胎面胶中的应用

郑文华

(天津轮胎厂 300220)

摘要 在汽车轮胎胎面胶中进行了异戊橡胶(СКИ-3)、活化胶粉的应用研究,结果表明,СКИ-3与天然橡胶(NR)、顺丁橡胶(BR)并用,可用于汽车轮胎胎面胶中,而且在合理添加活化胶粉后,可显著改善轮胎的动态性能及外观合格率,并降低轮胎的生产成本。

关键词 异戊橡胶,活化胶粉,汽车轮胎,天然橡胶,顺丁橡胶

异戊橡胶是橡胶工业广泛使用的合成橡胶,它具有与NR相似的化学组成,质量均匀,使用时无需塑炼。它与NR, BR并用,可改善汽车轮胎胎面胶因顺丁橡胶含量高而引起的湿滑性能,提高胶料的强伸性能和粘合性能。应用活化胶粉,可明显改善轮胎动态疲劳性能,并降低材料成本。天津轮胎厂自1992年5月以来,对前苏联СКИ-3和活化胶粉在轮胎胎面胶中的应用进行了多次试验,取得了较好的效果。

1 СКИ-3的基本性能试验

采用前苏联国家标准规定的配方对СКИ-3进行性能检验,结果如表1所示。

表1 СКИ-3的物理机械性能

性能	硫化时间, min		
	10	20	30
邵尔A型硬度, 度	39	40	41
拉伸强度, MPa	24.0	28.0	26.4
300定伸应力, MPa	1.4	1.5	1.5
扯断伸长率, %	765	630	825
扯断永久变形, %	7	6	6

2 СКИ-3在胎面胶中的应用试验

2.1 小配合试验

在汽车轮胎胎面胶配方的基础上,以СКИ-3代替部分NR和BR,并改变配比,与汽车轮胎胎面胶配方作对比试验,对比配方

与性能结果如表2所示。

表2 小配合对比配方和性能

性能	配方编号			
	1	2	3	4
NR	50.00	40.00	50.00	40.00
BR	50.0	40.0	30.00	30.00
СКИ-3	—	20.00	20.00	30.00
硫化特征值(143℃)				
t_{10}, min	12.6	13.0	13.0	13.0
t_{90}, min	24.0	25.2	24.9	25.0
硫化胶性能*				
邵尔A型硬度, 度	66	65	65	65
300%定伸应力, MPa	9.4	9.5	10.2	9.3
拉伸强度, MPa	25.0	24.3	26.8	26.2
扯断伸长率, %	612	588	621	604
扯断永久变形, %	18	16	18	18
撕裂强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	130	138	131	131
磨耗量(1.61km), cm^3	0.098	0.099	0.133	0.148
100℃×24h热老化后				
邵尔A型硬度, 度	70	68	67	67
300%定伸应力, MPa	14.8	14.2	14.0	12.8
拉伸强度, MPa	20.7	21.5	22.3	23.3
扯断伸长率, %	413	430	451	437
扯断永久变形, %	10	10	16	14

* 硫化条件: 143℃×40min。

配方其它组分: 氧化锌 4.00; 硬脂酸 3.00; 石蜡 1.20; 防老剂A 0.80; 防老剂AM 1.00; 防老剂4010NA 1.00; 20# 机油 5.50; 炭黑N220 40.00; 高耐磨炉黑 12.00; 促进剂NOBS 0.8, 硫黄 1.45。

从表2可以看出,以20份СКИ-3等量替代BR(配方3),硫化胶的强伸性能和老化性能明显提高,磨耗量稍有增大;以20份СКИ-3替代10份NR和10份BR(配方2),

硫化胶的 300%定伸应力、拉伸强度和邵尔 A 型硬度无明显变化, 磨耗量变化不大, 撕裂强度和老化性能提高; 在配方 3 中, 由于 SKI-3 用量增加和 BR 用量相对减少, 虽然硫化胶的强伸性能和老化性能有所改善, 但磨耗量明显增大。经反复试验后, 选择综合性能较佳的配方 2 进行大配合试验。

2.2 大配合试验

在大配合试验中, 为防止夏季胶料焦烧, 将配方 2 中的促进剂 NOBS 调整到 0.7 份, 并加入 0.15 份防焦剂 CTP。采用 GK-270 密炼机进行混炼。此外, 由于近年来活化胶粉在轮胎生产中得到了广泛应用, 因此, 本厂又以配方 2 为基础, 掺入 10 份 40 目活化胶粉进行大配合试验, 并与配方 1 进行对比, 结果如表 3 所示。

表 3 大配合试验结果

性能	配方号			
	1	2	5	6
硫化特征值(143℃)				
t_{10}, min	14.5	15	14.9	13.8
t_{90}, min	29.6	31.0	28.0	31.0
硫化胶性能(143℃×40min)				
邵尔 A 型硬度, 度	63	63	60	61
300%定伸应力, MPa	10.2	9.2	8.9	8.9
拉伸强度, MPa	23.1	23.6	19.4	19.7
扯断伸长率, %	558	586	510	531
扯断永久变形, %	16	18	14	14
撕裂强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	87	116	110	109
磨耗量(1.61km), cm^3	0.063	0.058	0.067	0.057
压缩屈挠生热, °C	20	20	22	22
100℃×24h 老化后				
邵尔 A 型硬度, 度	67	68	66	65
300%定伸应力, MPa	14.0	13.0	11.8	12.3
拉伸强度, MPa	18.9	20.0	16.4	16.7
扯断伸长率, %	383	432	401	392
扯断永久变形, %	14	14	10	12

注: 配方 2 中 NOBS 0.7 份, CTP 0.15 份。配方 5 和 6 分别在配方 1 和 2 的基础上加 10 份活化胶粉。

从表 3 可以看出, 与配方 1 相比 胎冠胶加入活化胶粉后, 硫化胶的热老化性能、撕裂

强度提高, 扯断永久变形无明显变化, 100%定伸应力略有减小, 拉伸强度和扯断伸长率降低。

2.3 成品解剖试验

为进一步考核 SKI-3 和活化胶粉在轮胎胎面胶中应用的可行性, 试制一批 9.00-20 14PR 轮胎进行解剖试验, 结果如表 4 所示。试制轮胎采用 A 和 B 两个方案: 方案 A 胎面胶生胶配比为 NR/BR/SKI-3=40/40/20, 方案 B 为 NR/BR/SKI-3/活化胶粉=40/40/20/10, 其余材料与用量与正常生产配方(NR/BR=50/50)相同。试验结果如表 4 所示。

从表 4 可以看出, 与现正常生产配方相比, A 和 B 方案轮胎的成品粘合强度有所提高, 各项指标均达到要求。

2.4 实际里程试验

将试制的 9.00-20 14PR 轮胎发往广州和山东等地区进行里程试验。到 1993 年底, 在广州试验的试验轮胎未发现任何质量问题, 试验仍在进行中。山东地区的试验到 1993 年底的试验情况如表 5 所示。

表 5 山东地区里程试验结果

项 目	方案 A	方案 B	正常生产配方
已行里程, km	74865	47085	81700
单耗里程, $\text{km} \cdot \text{mm}^{-1}$	14854	11484	14672

3 结语

试验结果表明, 在载重轮胎胎面胶中, 以 SKI-3 部分替代 NR 和 BR, 并应用适量活化胶粉, 不仅可以提高轮胎的动态性能, 而且可以降低材料成本(单位材料成本下降 $0.34 \text{元} \cdot \text{kg}^{-1}$)。此配方投产后, 按年产 45 万套 9.00-20 14PR 轮胎计算, 可增加经济效益 50 万元。最终评价需待里程试验结束后才能确定。

表4 成品解剖试验结果

项目	方案A			方案B			正常生产配方					
	胎冠		胎侧	胎冠		胎侧	胎冠		胎侧			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
密度, $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$	1.116			1.113			1.140					
邵尔 A 型硬度, 度	60	60	60	59	59	59	59	57	57	57	56	
	61	61	61	61	61	61	61	60	58	58	58	
300%定伸应力, MPa	10.5	10.8	8.2	8.9	8.5	8.4	8.2	8.5	6.6	6.9	7.2	7.2
	11.2	13.2	10.0	10.3	9.2	9.8	9.5	9.1	6.0	6.6	7.7	6.6
拉伸强度, MPa	22.5	23.2	22.8	15.4	18.2	18.1	17.9	15.1	19.8	19.7	18.6	14.8
	23.9	24.8	22.4	15.4	18.1	17.9	18.8	15.7	17.9	16.9	16.8	13.6
扯断伸长率, %	526	529	580	478	521	502	532	480	571	527	563	542
	522	492	529	424	503	483	488	471	527	573	547	507
相对永久变形, %	12	14	14	10	16	14	12	12	10	8	10	8
	12	12	10	8	12	12	12	12	10	10	10	8
回弹值, %	38			36			40					
磨耗量(1.61km), cm^3	0.044			0.285			0.241					
胎面与缓冲层间粘强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	11.8			17.7			13.5					

收稿日期 1993-02-22

化工部特种橡胶制品胶管胶布制品 协作组工作会议在洛阳召开

化工部特种橡胶制品信息站胶管胶布制品协作组分站第11次工作会议于1994年4月13—18日在洛阳召开。橡胶及相关行业的专家代表44人参加了会议。这次会议交流了两年来胶管胶布行业中取得的新技术成果,进行了技术信息发布,并由沈阳橡胶工业制品研究所总结了协作组1993年的工作及提出1994年的工作安排。

会议期间交流的论文有:(1)高温高压蒸汽胶管的研制(大安市橡胶工业总公司何先吉等);(2)高压胶管内胶的力学特性及配方设计(天津橡胶工业研究所刘森培);(3)耐超高温硅胶管初探(沈阳胶管总厂王军);(4)胶布制品粘接工艺初探(沈阳第四橡胶厂李印);(5)一种透湿防水胶布的制造方法(化工部沈阳橡胶工业制品研究所曹舒);(6)软化剂对炭黑充填天然橡胶胶料流变性能的影响(华南理工大学曾光耀等);(7)液相沉淀法在制备硅橡胶金属氧化物热稳定剂中的应用(化工部沈阳橡胶工业制品研究所耿建伟);

(8)桐油垫采用特种橡胶软管组合件的研制及市场开发前景(化工部沈阳橡胶工业制品研究所黄虹);(9)YDJ-5A 断接器用抗屈挠性胶管的研制(沈阳胶管厂施恩明);(10)从高压树脂软管的材料特性谈金属接头的设计及总成安装(泰州橡胶总厂宗槐三);(11)浅谈无芯钢编胶管硫化起泡的原因及解决办法(徐州橡胶四厂许德胜);(12)消防水带混炼胶质量问题的解决(沈阳胶管总厂张万智);(13)阻燃胶料的研制(化工部沈阳橡胶工业制品研究所熊方元);(14)引进大型连续浇注装置骨架密封件的研制(化工部沈阳橡胶工业制品研究所李婷);(15)如何用微机进行橡胶配方设计(沈阳第四橡胶厂李纯仁等);(16)工业废渣油在防水材料中的应用(化工部沈阳橡胶工业制品研究所高福琨);(17)浅谈平板硫化工艺过程中的问题及解决办法(化工部沈阳橡胶工业制品研究所韩秀);(18)机车增压系统橡胶软连接管的研制(化工部沈阳橡胶工业制品研究所孙宝海)。其中,前7篇被评为优秀论文。

(化工部特种橡胶制品信息站
李书春供稿)