

活化改性胶粉在轻载子午线轮胎胎面中的应用

罗 刚 姬锦雯
(贵州轮胎股份有限公司 550008)

摘要 介绍了 40 目活化改性胶粉在轻载子午线轮胎胎面胶中的应用及其对胶料的硫化特性、物理性能的影响。结果表明,在轻载子午线轮胎胎面中加入 10 份活化改性胶粉对轮胎使用寿命无不良影响,且可降低轮胎生产成本;添加了活化改性胶粉的胶料,老化后能保持较高的相对耐磨性,半成品尺寸稳定性好。

关键词 活化改性胶粉,轻载子午线轮胎,胎面胶

鉴于轮胎生产用原材料价格的上涨,我国轮胎制造业面临着严峻的考验。在轮胎中使用活化改性胶粉,可降低轮胎的生产成本,改善轮胎的动态疲劳性能,降低滚动阻力和滞后损失,提高轮胎耐磨性能和实际使用寿命,并且国外大多数轮胎生产厂已在轮胎胎面胶和胎侧胶中成功地应用了活化改性胶粉,为此,我们进行了活化改性胶粉在轻载子午线轮胎胎面中的应用研究,现介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

NR(1[#]烟胶片),进口产品;SBR1500,兰州化学工业公司产品;活化改性胶粉(40 目),广州再生资源利用研究所产品。

1.2 试验设备及测试方法

试验设备有孟山都 R-100S 硫化仪,T-10 电子拉力机,MV2000 门尼粘度计。胎面挤出采用桂林产 Φ120 销钉式冷喂料挤出机。各项物理性能均按相应国标进行测试。

1.3 试验配方及基本工艺

(1) 试验配方。试验用基本配方为:NR

70;SBR1500 30;硫黄 2;炭黑 52;活化改性胶粉,变量;其它 18.1。

(2) 基本工艺。小配合试验的混炼采用国产 Φ250mm 开炼机,硫化采用平板硫化机。混炼加料顺序为:NR,SBR→防老剂、小料→炭黑、油→活化改性胶粉→促进剂、硫黄→下片。车间混炼采用二段混炼法,一段将 NR、活化改性胶粉、炭黑、小料等制成母胶,二段加硫黄。车间混炼工艺条件见表 1。

表 1 车间混炼工艺条件

项 目	一段母炼	二段终炼
使用设备	F270(英)	F270(英)
转子速度/ $r \cdot \min^{-1}$	40	20
混炼时间/ $\min$	3.5~4	2.5~3
排胶温度/ $^{\circ}\text{C}$	155±5	100±5

2 结果与讨论

2.1 活化改性胶粉技术指标及基本性能

活化改性胶粉理化分析结果见表 2。活化改性胶粉基本配合物理性能见表 3。

2.2 活化改性胶粉对胶料物理性能的影响

活化改性胶粉对胶料物理性能的影响见表 4。

表 4 显示活化改性胶粉用量对胶料的门尼粘度几乎没有影响;门尼焦烧时间和正硫

作者简介 罗刚,男,1967 年出生。工程师。曾参与 185/70SR13,6.50R16,215/75R15 等 10 余种规格轿车及轻载子午线轮胎的研制和生产。

表 2 活化改性胶粉理化分析结果

项 目	技术指标	实测
水分/ %	≤1.2	1.34
灰分/ %	≤2	8.32
丙酮抽出物/ %	≤20	17.85
细度(40 目)	—	全过

表 3 活化改性胶粉基本配合物理性能

项 目	40 目活化改性胶粉				
ML (1 + 4) 100	34.5				
门尼焦烧(120)/ min					
t ₅	17.87				
t ₃₀	2.98				
硫化条件(142)/ min	7	10	15	20	25
邵尔 A 型硬度/ 度	42	45	47	47	47
300 %定伸应力/ MPa	2.1	2.8	3.2	3.1	3.2
500 %定伸应力/ MPa	6.9	9.1	10.4	9.8	9.5
拉伸强度/ MPa	14	15.6	16	14.8	14
扯断伸长率/ %	630	600	580	570	570
扯断永久变形/ %	12	15	15	15	13

注:基本配方:1 #烟胶片 100;硫黄 2.5;氧化锌 5.0;活化改性胶粉 50;促进剂 CZ 0.8;硬脂酸 1.0。

化时间都随活化改性胶粉用量的增大而缩短,硫化速度随胶粉用量的增大而加快,这是因为活化改性胶粉中含有的游离硫、丙酮抽出物等直接影响硫化速度。若胶粉用量在 15 份以下,硫化速度变化很小,甚至可以不用重新调整硫化体系即可直接加入胶粉。

从表 4 还可看出,加活化改性胶粉的胶料不论胶粉用量多少,均造成硫化胶物理性能下降,疲劳温升升高。当胶粉用量在 10 份以下时,硫化胶物理性能下降并不明显;用量超过 10 份,硫化胶物理性能明显下降。

子午线轮胎本身的结构特点决定了它具有花纹沟不易裂口、生热低等性能,但并不要求胎面胶的物理性能全部比斜交轮胎高,因此在轻载子午线轮胎胎面中加 10 份活化改性胶粉完全可行。就磨耗性能而言,凡加入活化改性胶粉的硫化胶老化前的磨耗均比未

表 4 活化改性胶粉对胶料物理性能的影响

项 目	活化胶粉用量/ 份					
	小 配 合				车间抽试	
	0	10	20	30	0	10
ML (1 + 4) 100	83. 4	82. 1	84. 3	85	—	—
门尼焦烧(120)/ min						
t_5	44. 99	41. 64	33. 59	29. 78	—	—
t_{30}	6. 47	6. 35	5. 14	4. 39	—	—
硫化仪数据/ min						
t_{10}	10. 16	8. 91	7. 33	6. 41	—	—
t_{90}	18. 16	16. 25	13. 83	13. 83	—	—
硫化胶性能(硫化条件为 148 ×30min)						
300 %定伸应力/ MPa	16. 6	15. 1	13. 9	12. 9	16. 6	16. 3
拉伸强度/ MPa	28. 5	25. 4	23. 2	21. 7	30. 1	26. 8
扯断伸长率/ %	496	503	517	504	531	485
扯断永久变形/ %	29	25	25	22	22	18
邵尔 A 型硬度/ 度	70	70	69	69	66	66
撕裂强度/ kN · m ⁻¹	110	99. 6	107	90	122	76. 5
疲劳温升/	127/ 129	137/ 135	141/ 141	141/ 145	—	—
回弹值/ %	28. 1	27. 6	27. 1	27. 5	—	—
磨耗量(1. 61km)/ cm ³	0. 0839	0. 1129	0. 1088	0. 1885	0. 0621	0. 0883
100 ×48h 老化后						
拉伸强度/ MPa	15. 5	13. 1	12. 4	12. 1	25. 2	20. 4
撕裂强度/ kN · m ⁻¹	56	54	49. 8	50. 8	58. 4	39. 7
磨耗量(1. 61km)/ cm ³	0. 2465	0. 2107	0. 2252	0. 2758	0. 2632	0. 3332
老化系数	0. 29	0. 28	0. 29	0. 36	0. 53	0. 42

加胶粉的磨耗大,且随胶粉用量的增大而加大;不论胶粉掺用量多少,老化后都能保持较高的相对耐磨性,而未加胶粉的相对耐磨性稍低,其原因是活化改性胶粉能最大限度保存胶粉原有的宝贵性能,且能更好地解决胶粉与基质胶的界面结合问题^[1]。

2.3 活化改性胶粉对工艺性能的影响

2.3.1 密炼机混炼工艺

为较好地保持原轻载子午线轮胎胎面胶料的物理性能,我们选定添加 10 份活化改性胶粉进行密炼机混炼工艺试验。F270 密炼机混炼工艺见表 5。

表 5 F270 密炼机混炼工艺		
项 目	加活化改性胶粉	未加活化改性胶粉
排胶温度(设定)/		
	155 ±5	155 ±5
混炼时间/s	210,213,216,222	215,218,208,220
辊筒挤出成片		
温度/	155,155,158,160	152,165,157,160
胶片表面状况	表面粗糙	表面光滑

从表 5 可以看出,加入 10 份活化改性胶粉对胶料混炼工艺影响不大。

2.3.2 半成品挤出工艺

在挤出机设定工艺参数相同的条件下,添加 10 份活化改性胶粉的胎面胶挤出温度为 106~118 ,而原胎面胶挤出温度为 108~113 。另外,添加活化改性胶粉的半成品胎面尺寸稳定性好,如在联动线上定长尺寸为 2 180mm,24h 后添加活化改性胶粉的胎面长度收缩为 2 175~2 177mm;而原配方胎面收缩为 2 165~2 167mm;两者收缩宽度较接近,可见添加活化改性胶粉的胎面收缩率远低于原配方胎面,这有利于控制半成品尺寸,从而提高了半成品的合格率。不足之处是胎面边部有时出现裂口现象,表面较粗糙,但断面基本无气孔,硫化后无不良现象。

2.4 成品试验

2.4.1 耐久性试验

将胎面添加和未添加活化改性胶粉的两

条同规格轻载子午线轮胎进行机床耐久性试验,试验结果是:未加胶粉的轮胎机床寿命为 253h,损坏原因为肩空;加胶粉的轮胎机床寿命为 189h(远远超过国家标准),损坏原因为胎圈损坏,而肩部、冠部均无损伤。说明胎面胶中添加 10 份活化改性胶粉对轮胎使用寿命不会产生不良影响。轮胎在耐久性试验过程中的温升情况见表 6。

表 6 机床耐久性试验胎面温升		
项 目	10 份活化改性胶粉	未加活化改性胶粉
耐久性试验/h	189	253
47h 后胎面		
温度/	72	60
损坏时胎面		
温度/	81	72

2.4.2 外胎耐久性试验后物理性能

外胎耐久性试验后物理性能见表 7。
表 7 显示添加 10 份活化改性胶粉的胎面,在耐久性试验后其物理性能变化不大。

表 7 外胎耐久性试验后物理性能						
项 目	加胶粉胎面			未加胶粉胎面		
	上	中	下	上	中	下
300 %定伸应						
力/MPa	—	14.7	15.0	—	20.0	20.2
拉伸强度/						
MPa	—	22.9	24.0	—	22.8	22.3
扯断伸长率/						
%	—	420	420	—	380	320
扯断永久变						
形/%	—	7	8	—	10	5
邵尔 A 型硬						
度/度	—	62	64	—	64	65
密度/						
Mg·m ⁻³	—	1.171	—	—	1.123	—
磨耗量(1.61						
km)/cm ³	0.116	—	0.132	0.133	—	0.123
100 ×48h 老化后						
拉伸强度/						
MPa	—	23.8	22.4	—	22.5	22.7
扯断伸长率/						
%	—	400	420	—	340	310
老化系数	—	0.93	0.90	—	0.88	0.99

3 结论

(1) 轻载子午线轮胎胎面中加 10 份活化改性胶粉,对轮胎使用寿命无不良影响。

(2) 加入活化改性胶粉的胶料,老化后能保持较高的相对耐磨性。

(3) 使用活化改性胶粉有利于保持半成品的尺寸稳定性。

(4) 使用活化改性胶粉可降低轮胎成本。

参考文献

- 1 庄学修. 活化胶粉对胎面耐磨性能的影响. 轮胎工业, 1995;15(2):96

第九届全国轮胎技术研讨会论文

Application of Activated Crumb to Radial Light Truck Tire Tread

Luo Gang and Ji Jinwen

(Guizhou Tire Corp. Ltd. 550008)

Abstract A study was made into the application of 40 mesh activated crumb to the radial light truck tire tread and its influence on the physical properties and curing characteristics of compound. The results showed that the addition of 10 phr of activated crumb to the radial light truck tire tread resulted in a decrease of tire cost without adverse effect on the tread life; a relative high wear resistance of tread compound with activated crumb after aging could be maintained, and the good dimensional stability of semi-product was obtained.

Keywords activated crumb, radial light truck tire, tread compound

微型汽车将供大于求

专家预测,今年我国的微型汽车市场将供大于求,市场竞争会更加激烈。

从市场需求看,根据对今年我国汽车市场总体走势的判断以及对去年微型汽车发展趋势的分析,今年微型汽车市场需求增势将减缓,预计今年微型汽车市场需求将在 35 万辆左右,比去年增加 20%。从资源供给看,今年微型汽车资源供给总量将达 42 万~44 万辆。其中天津夏利 6 万辆,长安微车系列 10 万辆(含奥拓),柳州五菱 8 万~8.5 万辆,哈飞松花江 7 万辆,昌河 5 万辆,安徽淮海 2.5 万~3 万辆,陕飞汉江 1 万辆。

专家分析认为,今年微型汽车市场竞争的焦点仍然在产品的性能、款式和质量等方

面。目前微型汽车第二代产品已占据了市场的主导地位,今年新产品仍将不断推出。昌河目前已推出微型货车,弥补了其“短一条腿”的缺陷;柳微已推出多功能车,今年将加大批量生产;哈飞松花江也将推出微型轿车新品种。

同时,微型汽车价格的竞争仍将十分激烈。从去年年底各企业召开的订货会来看,几大厂家均有价格下调的意向。不过,今年微型汽车市场价格下降幅度将是有限的,微型汽车生产企业将会尽最大的可能保持价格的稳定,以保证有尽可能多的利润来维持生产和扩大规模。

(摘自《中国化工报》,1997-04-10)