

60目活化胶粉在载重子午线轮胎中的应用

刘连合 张跃光 赵宝华

(辽宁轮胎厂 122009)

摘要 对60目活化胶粉在载重子午线轮胎中的应用进行了研究。试验结果表明,胎面胶中加入10份60目活化胶粉,可以改善胶料的动态疲劳性能,提高轮胎的耐久性能,且工艺性能良好,还可以降低胶料成本。

关键词 活化胶粉,载重轮胎,动态疲劳性能

早在1989年我厂就开始研究应用活化胶粉,并且在斜交轮胎胎面胶和胎体胶中大量应用。为挖潜改造,结合我厂引进英国登录普载重子午线轮胎技术,提高载重子午线轮胎的动态性能、耐磨性能和耐久性能,我厂于1995年开始研究在载重子午线轮胎中应用60目活化胶粉,并进行了大量的试验。本文就有关情况作一介绍。

1 实验

1.1 原材料

NR,马来西亚标准胶;软化剂,沈阳石油二厂产品;新工艺炭黑,鞍山化工二厂产品;60目活化胶粉,海城福山橡胶厂和沈阳再生胶厂产品;其它均为市售品。

1.2 试验配方

NR 100;促进剂 2.5;塑解剂 0.15;防焦剂 0.30;活性剂 6;防老剂 1.5;微晶蜡 1.0;新工艺炭黑 55;60目活化胶粉 10;软化剂 2,合计 178.45。

1.3 工艺条件

实验室试验采用 $\Phi 147\text{mm}$ 开炼机进行二段混炼,辊温为 (55 ± 5) ,硫化采用

400mm $\times$ 400mm蒸汽式平板硫化机,硫化条件为145 $\times$ 30,40min。

1.4 性能测定

强伸性能采用德国T10电子拉力机,拉伸速度为500mm $\cdot\text{min}^{-1}$,按GB 528—82规定进行测定;硫化特性采用美国孟山都R100硫化仪在147 $\cdot$ 转角为 ± 3 条件下,按GB 9869—38规定进行测定,其它方法同常规。

2 结果与讨论

2.1 实验室试验

不同产地活化胶粉的物性指标及测定结果见表1。由于我厂胶粉产地较多,故选用两家质量比较稳定的做对比试验。从试验结果可以看出,两家胶粉在物化性能上均能达到标准,满足使用要求。

60目活化胶粉在载重子午线轮胎中的应用结果见表2。从表2试验结果可以看出,加入活化胶粉后拉伸强度、定伸应力、撕裂强度和拉伸200%的疲劳次数有所下降;扯断伸长率、磨耗、生热和回弹性等性能有所改善,其它性能变化不明显。老化后的拉伸性能有所改善,老化系数有所增大,焦烧时间有所缩短,这是由于活化胶粉含有活性剂所致。

2.2 车间试验

(1) 混炼工艺

作者简介 刘连合,男,1958年6月17日出生。工程师。毕业于青岛化工学院橡胶工程专业。主要从事配方设计工作。已在《橡胶工业》、《轮胎工业》等刊物上发表论文多篇。

表 1 不同产地活化胶粉的物性指标及测定结果

项 目	海城实测			沈阳实测			企业标准
灰分/ %	7. 49			4. 88			≤10
丙酮抽出物/ %	16. 88			15. 41			≤22
硫化时间(142)/ min	8	10	20	8	10	20	
拉伸强度/ MPa	21. 45	21. 68	19. 44	20. 01	20. 14	19. 09	≥18
扯断伸长率/ %	564	548	515	551	557	547	≥500
邵尔 A 型硬度/ 度	51			52			
塑性值	0. 51			0. 51			0. 5 ~ 0. 7

表 2 60 目活化胶粉在载重子午线轮胎中的应用结果

项 目	正常配方		试验配方	
硫化仪数据				
$M_H/N \cdot m$	6. 86		7. 62	
$M_L/N \cdot m$	1. 66		1. 54	
t_{92}/min	7. 1		6. 0	
t_{90}/min	13. 8		12. 6	
焦烧时间/ min	29. 22		27. 19	
硫化时间(145)/ min	30	40	30	40
拉伸强度/ MPa	29. 78	28. 63	24. 24	24. 46
扯断伸长率/ $\%$	561	560	559	540
300 %定伸应力/ MPa	14. 22	13. 14	10. 53	11. 58
扯断永久变形/ $\%$	19. 6	20. 8	18. 8	17. 2
邵尔 A 型硬度/度	67	69	67	67
撕裂强度/ $kN \cdot m^{-1}$	147. 23	156. 4	134. 18	137. 87
磨耗量(1. 61km)/ cm^3	0. 27	0. 27	0. 26	0. 23
压缩温升/	25. 4	25. 6	22. 8	22. 0
回弹值/ $\%$	41	41	41	41
疲劳次数(拉伸 200 %)	12 361	15 408	6 728	7 870
密度/ $Mg \cdot m^{-3}$	1. 13	1. 13	1. 13	1. 13
屈挠龟裂(4. 5 万次)	停机时 均裂口		停机时 均裂口	
100 ×48h 老化后				
拉伸强度/ MPa	22. 70	24. 84	22. 39	22. 01
扯断伸长率/ $\%$	323	356	394	389
老化系数	0. 439	0. 551	0. 651	0. 648

采用 F270 密炼机生产,三段混炼工艺,母炼胶采用高速(40r ·min⁻¹)、终炼胶采用低速(20r ·min⁻¹)进行。由于试验配方中加入了 10 份 60 目活化胶粉,为保证其分散性和正常混炼胶均匀一致,胶粉与粉料一起加入,同时适当调整工艺条件(见表 3)。

混炼胶中由于加入了活化胶粉,混炼温度较正常胶高 1 ~ 4 ,混炼胶均匀,但胶料表面较正常胶料粗糙。

表 3 F270 密炼机混炼工艺条件

项目	正常配方			试验配方		
	一段	二段	三段	一段	二段	三段
投料时间/ s						
胶料	0	0	0	0	0	0
胶粉 + 粉料	30	—	30	30	—	30
炭黑(1)	30	—	—	30	—	—
炭黑(2)	45	—	—	50	—	—
油	—	—	—	65	—	—
浮动时间/ s						
		40 ~ 15	50 ~ 30		40 ~ 20	50 ~ 30
设定排胶温度/						
度/	150	140	113	155	145	113
实验排胶温度/						
度/	150	140	113	155	145	113
	±2	±2	±2	±2	±2	±2

(2) 挤出工艺

胶料热炼时包辊性较好,供胶不断条;挤出时膨胀较小,半成品尺寸稳定。

(3) 成型工艺

胎面接头牢固,成型时部件无脱开现象。

(4) 硫化工艺

使用活化胶粉后,改善了胶料的流动性,硫化后的成品胶表面光亮,外观质量有所改善,外观合格率达到正常水平。

2.3 成品物性

9. 00R20 轮胎中应用 10 份活化胶粉后的物性如下:拉伸强度 24. 80MPa,扯断伸长率 556 %,300 %定伸应力 12. 64MPa,邵尔 A 型硬度 65 度,磨耗量(1. 61km) 0. 2cm³。

2.4 耐久性试验

耐久性试验结果见表 4。

从表4可以看出,应用活化胶粉后轮胎

表 4 耐久性试验结果

项 目	规 格	
	9. 00R20LM200	9. 00R20LM200
试验速度/ km · h ⁻¹	40	40
转鼓直径/ mm	1707	1707
试验轮辋	7. 0	7. 0
试验气压/ MPa	0. 74	0. 74
累计行驶时间/ h	450	360
试验结果	胎肩肩空	胎体良好
登录普标准	单胎不小于 150h	单胎不小于 150h

仍在行驶,无任何质量问题。

3 结论

(1)在载重子午线轮胎中应用活化胶粉,虽然半成品的拉伸性能有所下降,但老化性能及其它性能却得到改善。由于生热较低,可减少轮胎行驶中的滞后损失,赋予胶料良好的动态性能,提高轮胎的使用寿命,而且工艺性能良好。

(2) 加入活化胶粉可以降低胶料含胶率,节约 NR,降低胶料成本,具有显著的经济效益和一定的社会效益。

第九届全国轮胎技术研讨会论文

的耐久性能超过登录普标准。

2.5 实际里程试验

从 1995 年 10 月载重子午线轮胎开始应用 60 目活化胶粉以来,轮胎的内在质量和外在质量均达到正常胎水平;轮胎的耐久性和整体性能均良好。发往各试验点的轮胎至今

费尔斯通的 TMP3000 挂车轮胎

英国《轮胎与配件》1997 年第 1 期 74 页报道:

普利司通/ 费尔斯通英国公司推出了 385/ 65 规格的公路/ 越野用费尔斯通 TMP 3000 地区性挂车轮胎,该轮胎是同规格 HP3000 型轮胎的补充。

普利司通/ 费尔斯通英国公司市场部经理 Roger Moulding 评论说:“这是费尔斯通的一个新领域。虽然此类产品的需求量很大,但以前费尔斯通却无这种类型的轮胎。”

“由于该产品是专为克服胎面掉块和提高耐切割性而开发的,预计大部分需求将来与建筑、农业和矿业等有关的使用条件苛刻的领域。TMP 3000 综合了普利司通/ 费尔斯通从事轮胎工业所得的多种设计思想。普利司通/ 费尔斯通的经验使我们能够为最终用户提出这类问题,保证我们拥有最好的产品。”

(宋凤珠编译 涂学忠校)

米其林的节能轮胎获 AA 奖

英国《轮胎与配件》1997 年第 1 期 74 页

报道:

在去年 11 月于伦敦召开的 1996 年 AA 国际汽车大赛授奖仪式上,米其林的节能轿车轮胎系列获得节能 AA 奖。

AA 国际汽车评委会主席 Anthony Peargram 先生在宣布奖项时说:“对所有参赛车辆综合燃油指标($m \cdot m^{-3}$)的试验场和道路燃油消耗试验评定结果表明,米其林 Energy Green X 节能轮胎比现在的标准轮胎节约 4%。在速度为 $113 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的公路试验行程中节油高达 6%,市内行驶时节油约 3%。”

“按照当前的汽油价格,每条此类轮胎在 3 年内可节省约 83 英镑的燃油费用。另外,该类轮胎的低滚动阻力使得行驶时更平稳,噪声降低,加速性能提高。”

“Energy Green X 系列获得节能 AA 奖,意味着燃油消耗的降低有助于减少汽车对环境的污染。”

米其林集团经理 René Zingraff 先生代表米其林接受了由英国运输国务大臣 George Young 爵士颁发的 AA 奖。

(宋凤珠编译 涂学忠校)