

国产辛基酚醛增粘树脂在全钢载重子午线轮胎中的应用

燕冰¹, 朱秀增^{2*}

(1. 牡丹江师范学院 化学系, 黑龙江 牡丹江 157012; 2. 桦林轮胎股份有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:研究了国产辛基酚醛增粘树脂在全钢载重子午线轮胎内衬层胶中的应用。试验结果表明, 国产辛基酚醛增粘树脂在组分构成上与进口产品基本相同, 都具有烷基酚醛增粘树脂的化学结构; 加入国产辛基酚醛增粘树脂的胶料燃烧时间延长; 硫化胶的物理性能和动态性能均与进口产品相当。

关键词:BIIR; 增粘树脂; 辛基酚醛树脂; 全钢载重子午线轮胎; 内衬层

中图分类号:TQ330.38⁺7; U463.341⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)12-0737-03

与CIIR相比, BIIR具有与NR相容性好、极性大、气密性好的优点, 但其加工性能较差。为了改善BIIR的加工性能, 在BIIR内衬层胶配方中加入了辛基酚醛增粘树脂。本工作研究了国产辛基酚醛增粘树脂在全钢载重子午线轮胎内衬层胶中的应用, 并与进口产品进行了对比。

1 实验

1.1 主要原材料

BIIR, 牌号BIIR2030, 德国拜耳公司产品。炭黑N660, 青岛德国萨公司产品。高芳烃油, 吉林江南炼油厂产品。均匀剂, 德国S&S公司产品。辛基酚醛增粘树脂: A——牌号203树脂, 山西太原有机化工厂产品; B——牌号203树脂, 武汉径河化工厂产品; C——牌号SP-1068, 美国SCHNATODY公司产品。

1.2 试验配方

BIIR 100; 炭黑N660 60; 高芳烃油 10; 硬脂酸 2; 均匀剂 6; 辛基酚醛增粘树脂 4; 其它 6.7。

1.3 主要试验设备

DK270 密炼机, 湖南益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品; F270 密炼机, 大连冰山橡塑股份

有限公司产品; SYT4202-I 型沥青软化点试验仪, 上海石油仪器厂产品; Sptrum one 型红外光谱仪, 美国PE公司产品; 孟山都T10型拉力试验机和MDR2000型硫化仪, 美国孟山都公司产品。

1.4 胶料制备

(1) 试制数量: 各2辊胶。

(2) 密炼操作规程

一段: 转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 排胶温度为 $(125 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ 。

加料顺序为: 生胶和小料 $\xrightarrow{20 \text{ s}}$ 炭黑 $\xrightarrow{45 \text{ s}}$ 油 $\xrightarrow{10 \text{ s}}$ 清扫 $\xrightarrow{35 \text{ s}}$ 清扫 $\xrightarrow{40 \text{ s}}$ 排胶。

终炼: 转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 排胶温度低于 $100 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

加料顺序为: 一段母胶 $\xrightarrow{20 \text{ s}}$ 清扫 $\xrightarrow{30 \text{ s}}$ 清扫 $\xrightarrow{30 \text{ s}}$ 排胶。

1.5 性能测试

胶料性能按引进倍耐力技术标准和相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

国产与进口辛基酚醛增粘树脂的理化分析结果见表1。

2.2 红外光谱分析

* 国产与进口辛基酚醛增粘树脂的红外光谱见

作者简介: 燕冰(1972-), 女, 河北馆陶县人, 牡丹江师范学院化学系讲师, 工学学士, 从事化学工程方面的研究工作。

* 现在银川长城轮胎有限公司技术质保部工作。

表1 辛基酚醛增粘树脂的理化分析结果

项目	A	B	C	指标*
加热减量(65)/ %	0.02	0.04	0.07	0.50
总灰分质量分数 (550) $\times 10^2$	0.02	0.02	0.05	0.50
环球软化点/	97	93	101	90~104

注: *意大利倍耐力公司的技术要求。

图1。

辛基酚醛增粘树脂在化学结构上具有以下特征: 烷基处于酚醛基的对位, 树脂分子用对位烷基封端, 因此烷基酚醛树脂具有非热反应性, 即在硫化温度下不会发生化学反应; 烷基上存在叔碳原子, 使烷基成支化结构, 且叔基越多, 支化度

越高, 树脂与橡胶的相容性越好; 树脂存在酚羟基的强极性结构, 具有形成氢键的能力。

从图1可见, 国产与进口辛基酚醛增粘树脂在组分构成上基本相同, 都具有烷基酚醛增粘树脂的化学结构。

2.3 硫化特性

加辛基酚醛增粘树脂胶料的硫化特性见表2。

由表2可见, 国产与进口辛基酚醛增粘树脂胶料的硫化仪数据基本上是吻合的, 说明它们对胶料硫化特性的影响是一致的。另外, 加入国产辛基酚醛增粘树脂的胶料焦烧时间延长, 说明国产辛基酚醛增粘树脂可提高胶料的操作安全性。

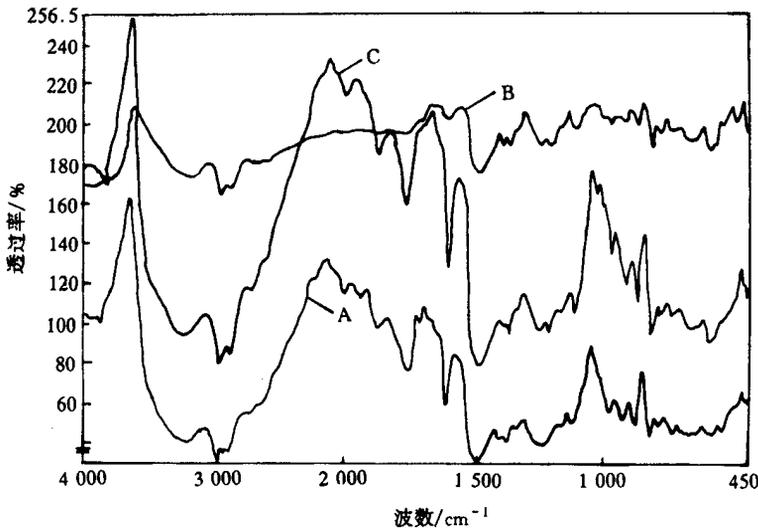


图1 国产与进口辛基酚醛增粘树脂的红外光谱

表2 加入辛基酚醛增粘树脂胶料的硫化特性

项目	A	B	C
门尼粘度[ML(1+4)100]	59.3	61.4	60.1
焦烧时间(127)/ min	35.88	37.14	27.95
151 下硫化仪数据			
M_L / (dN·m)	1.56	1.66	1.57
M_H / (dN·m)	6.36	6.50	6.23
t_{10} / min	5.38	5.18	5.16
t_{30} / min	11.73	12.31	11.35
t_{60} / min	21.25	22.71	20.92
t_{90} / min	38.69	40.03	37.02
195 下硫化仪数据			
M_L / (dN·m)	1.07	1.12	1.05
M_H / (dN·m)	5.97	6.13	5.99
t_{10} / s	0.79	0.75	0.78
t_{30} / s	1.11	1.08	1.08
t_{60} / s	1.50	1.49	1.47
t_{90} / s	2.28	2.17	2.35

2.4 物理性能

加入国产与进口辛基酚醛增粘树脂的硫化胶物理性能见表3。

由表3可见, 加入增粘树脂B和C的硫化胶的物理性能基本相同, 二者的扯断伸长率略小于增粘树脂A。3种硫化胶的100%定伸应力都不大, 而且老化后的变化也很小, 说明它们的抗疲劳性能较好。硫化时间为40 min时, 增粘树脂A和C硫化胶的300%定伸应力、老化后的硬度完全相同, 说明国产辛基酚醛树脂完全可以替代进口产品而应用于子午线轮胎胶料中。

2.5 动态性能

国产与进口辛基酚醛增粘树脂硫化胶的动态性能见表4。

表 3 加入国产与进口辛基酚醛增粘树脂的硫化胶物理性能

项 目	A			B			C		
硫化时间(151)/ min	30	40	60	30	40	60	30	40	60
拉伸强度/ MPa	9.1	9.7	9.8	9.2	9.8	9.8	9.2	10.0	9.8
扯断伸长率/ %	822	810	784	787	776	761	804	791	784
100 %定伸应力/ MPa	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3
300 %定伸应力/ MPa	2.9	3.5	3.7	3.3	3.6	3.9	3.0	3.5	3.7
IRHD 硬度/ 度	52	52	54	52	53	54	51	51	52
回弹值/ %	11	—	10	11	—	11	11	—	11
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	54	—	52	54	—	54	53	—	52
100 ×48 h 老化后									
拉伸强度/ MPa	—	9.0	—	—	9.3	—	—	9.2	—
扯断伸长率/ %	—	780	—	—	709	—	—	750	—
100 %定伸应力/ MPa	—	1.3	—	—	1.4	—	—	1.3	—
IRHD 硬度/ 度	—	54	—	—	54	—	—	54	—

表 4 国产与进口辛基酚醛增粘树脂硫化胶的动态性能

项 目	A	B	C
伸长疲劳			
老化前	180 min	180 min	180 min
	五根不断	五根不断	五根不断
100 ×48 h 老化后	180 min	180 min	180 min
	五根不断	五根不断	五根不断
弯曲生热/			
1 min	45	42	42
5 min	97	102	96
10 min	110	117	112
12 min	—	117(断)	—
14 min	—	—	114(断)
15 min	110(断)	—	—

注:硫化条件为 151 ×40 min。

由表 4 可见,3 种增粘树脂所产生的效果基本相同,硫化胶伸长疲劳性能均较好,180 min 没有出现断裂现象。三者的生热性能基本相近,其

中增粘树脂 A 硫化胶的生热性相对较好,进口树脂 C 硫化胶次之,增粘树脂 B 硫化胶相对较差。BIIR 是一种低生热的原材料,辛基酚醛增粘树脂不会对硫化胶的生热性能产生很大的影响。

3 结论

从原材料的化学组成看,国产与进口辛基酚醛增粘树脂都具有烷基酚醛增粘树脂的化学结构。用国产辛基酚醛增粘树脂替代进口产品用于全钢载重子午线轮胎内衬层胶料中,硫化胶的物理性能和动态性能没有变化,但胶料的操作安全性有所提高。因此国产辛基酚醛增粘树脂完全可以满足全钢载重子午线轮胎的生产要求及胶料的各项性能指标。另外,国产辛基酚醛增粘树脂的价格低于进口产品,这对于应用厂家十分有利。

收稿日期:2002-06-16

Application of domestic octyl-phenolic resin to all-steel radial truck tire

YAN Bing¹, ZHU Xiuzeng²

(1. Mudanjiang Teachers College, Mudanjiang 157012, China; 2. Hualin Tire Co., Ltd., Mudanjiang 157032, China)

Abstract: The application of a domestic octyl-phenolic resin to the inner liner of all-steel radial truck tire was investigated. The test results showed that the composition of the domestic octyl-phenolic resin was similar to that of imported product, and both resins possessed the chemical structure of alkyl-phenolic resin; the scorch time of rubber compound with domestic octyl-phenolic resin extended; and the physical properties and dynamic properties of the vulcanizate with domestic octyl-phenolic resin were similar to those with the imported product.

Keywords: BIIR; tackifying resin; octyl-phenolic resin; all-steel radial truck tire; inner liner