

增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 在胎面胶中的应用对比

倪淑杰, 闫福江, 郭鹤莹, 丁全勇
(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要:进行增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的组分分析并研究其在胎面胶中的应用效果。结果表明, 增塑剂 A 中软脂酸含量较大, 莱茵塑分 AP 中硬脂酸和油酸含量较大; 莱茵塑分 AP 对胶料流动性和分散性改善效果优于增塑剂 A; 加入增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的胶料焦烧时间有所延长、硫化速度减慢, 硫化胶的邵尔 A 型硬度和 300% 定伸应力略有提高, 拉断伸长率稍有下降。

关键词:增塑剂; 组分割析; 门尼粘度; 硫化速度; 物理性能
中图分类号:TQ330.38⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)08-0486-03

增塑剂在橡胶加工过程中可起到降低胶料粘度、提高流动性的作用^[1]。本工作对增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 进行组分分析, 并研究其在胎面胶中的应用效果。

1 实验

1.1 原材料

增塑剂 A, 武汉径河化工有限公司产品; 莱茵塑分 AP, 莱茵化学(青岛)有限公司产品; 其它原材料均为市售品。

1.2 试验配方

NR 100, 炭黑 N234 50, 氧化锌 4, 硬脂酸 2, 硫黄 2.8, 芳烃油 5, 增塑剂 A 或莱茵塑分 AP 2。

1.3 主要仪器和设备

IR550 型红外光谱仪, 美国尼高力公司产品; HP6890 型气相色谱仪, 美国惠普公司产品; GT-7080-S2 型门尼粘度计, 中国台湾高铁科技有限公司产品; ODR2000 型硫化仪和 RPA2000 型橡胶加工分析仪, 美国埃迩法科技有限公司产品; T-2000 型电子拉力机, 美国孟山都公司产品; XK-150 型开炼机, 大连庄河市橡塑机械厂产品。

1.4 试样制备

胶料在开炼机上混炼, 混炼工艺为: NR $\xrightarrow{\text{包辊}}$

增塑剂、配合剂 $\xrightarrow{\text{混炼均匀}}$ 炭黑、芳烃油 $\xrightarrow{\text{充分混炼}}$ 硫黄 $\xrightarrow{\text{混炼均匀}}$ 下片。硫化在平板硫化机上进行, 硫化条件为 143 ℃×30 min。

1.5 性能测试

利用熔点测定仪、红外光谱仪和气相色谱仪等对增塑剂进行化学分析和组分测定。用橡胶加工分析仪对混炼胶进行应变扫描, 测试温度为 100 ℃, 频率为 0.5 Hz。硫化胶的物理性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的理化分析结果见表 1。由表 1 可以看出, 二者理化检验结果基本相同。

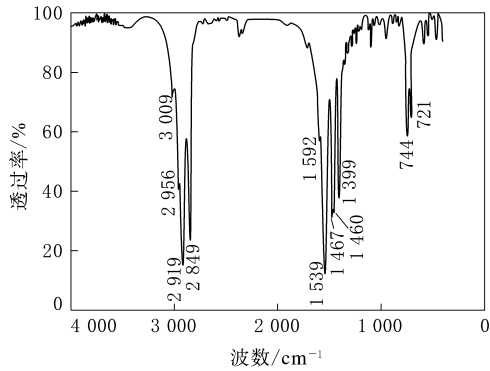
增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的红外光谱分析结果见图 1。由图 1 可见, 二者主要特征峰相同, 经检测其相似比高达 97.10%。

利用气相色谱仪在相同试验条件下对增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 进行定性和定量分析, 气相色谱见图 2。用归一化法对组分峰进行峰面积积

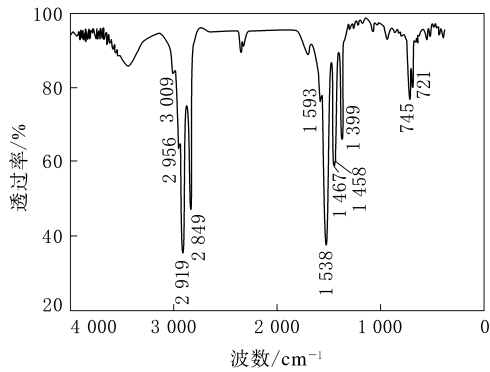
表 1 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的理化分析结果

项 目	增塑剂 A	莱茵塑分 AP
初熔点/℃	101.3	100.9
灰分质量分数	0.131	0.128
氧化锌质量分数	0.129	0.127

作者简介:倪淑杰(1972-), 女, 山东莱阳人, 三角轮胎股份有限公司工程师, 学士, 主要从事轮胎原材料分析检测工作。



(a)增塑剂 A



(b)莱茵塑分 AP

图 1 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的红外光谱
分,各组分含量计算结果见表 2。由图 2 和表 2 进一步确定,增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的主要成分相同,但各组分含量不同。增塑剂 A 中低相对分子质量的软脂酸含量较大,莱茵塑分 AP 中高相对分子质量的硬脂酸和油酸含量较大。

2.2 胶料性能

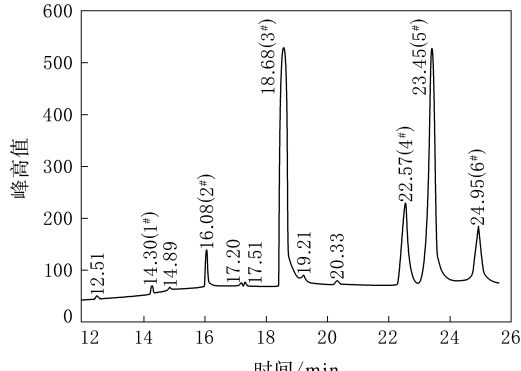
2.2.1 混炼胶

(1)流动性

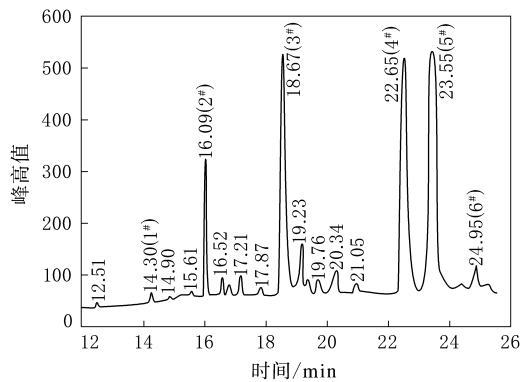
未加增塑剂(空白)、加入增塑剂 A 或莱茵塑分 AP 胶料的门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]分别为 65.6,58.1 和 54.5。可以看出,加入增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 后胶料的门尼粘度有所下降,加莱茵塑分 AP 的胶料门尼粘度下降更明显,对胶料流动性改善效果更显著。

(2)硫化特性

增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 对胶料硫化特性的影响见表 3。由表 3 可以看出,加入增塑剂 A 或莱茵塑分 AP,胶料的焦烧时间延长、硫化速度有所减慢,两者的作用效果差别不大。



(a)增塑剂 A



(b)莱茵塑分 AP

图 2 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的气相色谱

1#—月桂酸;2#—肉豆蔻酸;3#—软脂酸;4#—硬脂酸;
5#—油酸;6#—亚油酸。

**表 2 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 中
各组分质量分数**

10⁻²

项 目	组 分					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#
增塑剂 A	0.221	1.204	54.046	7.796	28.005	6.804
莱茵塑分 AP	0.185	3.368	29.708	18.871	37.343	2.382

注:1#~6# 同图 2。

表 3 加入增塑剂 A 和莱茵塑分 AP

胶料的硫化特性

min

项 目	空白	增塑剂 A	莱茵塑分 AP
t_{s1}	4.08	4.27	4.18
t_{s2}	4.90	5.25	5.30
t_{10}	5.78	6.23	6.25
t_{90}	13.32	15.82	16.82

(3)Payne 效应

增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 对胶料弹性模量的影响见表 4。由表 4 可以看出,小应变扫描时,加莱茵塑分 AP 的胶料比加增塑剂 A 的胶料弹

表 4 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 对胶料弹性模量的影响

应变/%	弹性模量/kPa		
	空白	增塑剂 A	莱茵塑分 AP
1	562.86	544.16	513.99
2	362.05	353.64	341.04
3	280.99	279.93	265.83
4	240.56	237.30	226.28
5	206.95	206.95	193.41
6	180.00	182.57	169.99
7	163.74	164.84	153.16
8	149.92	150.05	140.64
9	137.33	137.45	129.08
10	128.54	128.75	120.24
20	86.66	87.78	80.99
30	67.40	67.86	62.77
40	56.22	56.70	52.26
50	48.96	49.46	45.51
60	43.37	43.90	40.40
70	38.98	39.56	36.40
80	35.75	36.25	33.38
90	33.05	33.38	30.74
100	30.80	31.08	28.59

性模量稍小,胶料的分散性更好一些;大应变时两者弹性模量基本相同。

2.2.2 硫化胶物理性能

增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 对硫化胶物理性能的影响见表 5。由表 5 可见,加入增塑剂 A 或莱茵塑分 AP 的硫化胶邵尔 A 型硬度和 300%定伸应力略有提高,拉断伸长率稍有下降。

表 5 增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 对硫化胶物理性能的影响

项 目	空白	增塑剂 A	莱茵塑分 AP
邵尔 A 型硬度/度	70	71	73
300%定伸应力/MPa	14.6	15.1	16.3
拉伸强度/MPa	25.5	24.7	26.1
拉断伸长率/%	497	464	471
拉断永久变形/%	34	30	34

3 结 论

(1)增塑剂 A 和莱茵塑分 AP 的主要成分相同,但增塑剂 A 中低相对分子质量的软脂酸含量较大,莱茵塑分 AP 中高相对分子质量的硬脂酸和油酸含量较大。

(2)在胎面胶配方试验中,莱茵塑分 AP 对胶料流动性改善效果及增强胶料分散性方面优于增塑剂 A。

(3)加入增塑剂 A 或莱茵塑分 AP 的胶料焦烧时间有所延长、硫化速度减慢。

(4)添加增塑剂 A 或莱茵塑分 AP 的胎面胶邵尔 A 型硬度和 300%定伸应力略有提高,拉断伸长率稍有下降。

参考文献:

[1] 杨清芝. 现代橡胶工艺学[M]. 北京:中国石化出版社,1997. 352-376.

收稿日期:2006-03-06

Comparison between plasticizer A and Aktiplast® AP applied in tread compound

NI Shu-jie, YAN Fu-jiang, GUO He-ying, DING Quan-yong
(Triangle Tire Co., Ltd, Weihai 264200, China)

Abstract: The composition of plasticizer A and Aktiplast® AP was analyzed and their effectiveness in tread compound was investigated. The results showed that plasticizer A contained more palmitic acid, and Aktiplast® AP contained more stearic acid and oleic acid; in terms of improving compound flowability and dispersity, Aktiplast® AP was better than plasticizer A; and the scorch time of compound extended and the curing rate decreased, and the Shore A hardness and modulus at 300% of vulcanizate increased a little, but the elongation at break somewhat decreased by adding plasticizer A or Aktiplast® AP.

Keywords: plasticizer; composition analysis; Mooney viscosity; curing rate; physical properties