

产品应用

烷基间苯二酚甲醛树脂与间苯二酚 80
在半钢子午线轮胎带束层胶料中的应用对比

陈 勇
(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要: 对比两种间苯二酚改性物在半钢子午线轮胎带束层胶中的应用效果。试验结果表明, 应用
烷基间苯二酚甲醛树脂的配方其胶料与钢丝帘线的粘合性能优于应用间苯二酚 80 的配方。
关键词: 烷基间苯二酚甲醛树脂; 间苯二酚 80; 带束层; 对比

带束层胶是半钢子午线轮胎的关键部位的胶料, 是主要受力部位, 此胶料与钢丝帘线的粘合水平直接决定了轮胎的质量。半钢子午线轮胎的其他部位胶料也是根据带束层胶料的性能进行调整和配合, 以使轮胎的性能达到综合平衡。在带束层配方中粘合体系是影响胶料与钢丝帘线力的重要因素之一, 而间苯二酚属于粘合体系中一种重要物质。本文仅对两种间苯二酚改性物在半钢子午线轮胎带束层中的应用效果作一探讨。

1 试验

1.1 原材料

SCR5[#], 海南宇冠橡胶贸易有限产品; 烷基间苯二酚甲醛树脂, 彤程化工有限公司产品; 间苯二酚 80, 莱茵化学(青岛)有限公司产品; 其它配合剂均为橡胶工业常用原材料。

1.2 配方

方案 A 为: NR 100 份, 炭黑 55 份, 氧化锌 10 份, 不溶性硫黄 6.3 份, 烷基间苯二酚甲醛树脂 1.0 份, 其它 8.05 份。方案 B 为: 除将烷基间苯二酚甲醛树脂等量替换为间苯二酚 80 外, 其它均同方案 A。

1.3 试验仪器与设备

CM T4104 型电子拉力试验机, 深圳新三思材料检测有限公司产品; 900×900mm 三层平板硫化机, 上海橡胶机械一厂产品; MDR2000 型流变仪, 孟山都公司产品; XK 160 型开炼机, 上海

橡胶机械一厂产品; GK270 型密炼机, 益阳橡塑股份有限公司产品; DISPERGRAGER 1000NT 型炭黑分散仪, 瑞典 Optigrade 公司产品。小配合试验在 XK 160 型开炼机上进行, 大配合试验在 GK270 型密炼机中进行。

1.4 胶料制备

小配合试验胶料混炼工艺如下: NR(已塑炼)→活化剂、防老剂→炭黑→促进剂→不溶性硫黄→下片。

大配合试验胶料采用 GK270 型密炼机分四段混炼: 一段混炼 220s(生胶、小料→炭黑→排胶); 二段混炼 145s(一段母胶、小料→炭黑→排胶); 三段混炼 115s(二段母胶、小料→排胶); 四段混炼 110s(三段母胶、终炼药→排胶)。

1.5 性能测试

胶料的各项物理性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 两种间苯二酚改性物成分对比

烷基间苯二酚甲醛树脂成分: 间苯二酚、间苯二酚多聚体及苯乙烯与甲醛反应物。间苯二酚 80 成分: 80%间苯二酚和 20%的 SBR1502、粘合剂、分散剂。两种间苯二酚改性物的理化性质测试结果均符合企业标准。

2.1 小配合试验

小配合试验在 XK 160 型开炼机上进行, 试

验结果见表 1 所示, 从表 1 数据可以看出, 方案 A 的拉伸强度、撕裂强度、H 抽出力等物理性能均高于方案 B。两个试验配方胶料的粘合体系均为间-甲-钴粘合体系, 粘合体系中的间苯二酚给予体和亚甲基给予体在硫化温度下反应生成具有继续反应能力的粘合树脂, 如间苯二酚与甲醛经缩合生成酚醛树脂, 树脂与橡胶发生以亚甲基桥和氧杂萘满结构为特征的硫化反应, 形成键合交联网络, 可提高橡胶与钢丝帘线间的亲和力。方案 A 使用的烷基间苯二酚甲醛树脂在原材料厂家已经进行了缩合反应生成了酚醛树脂, 因此方案 A 中的烷基间苯二酚甲醛树脂可以减轻钢丝镀层的脱锌, 稳定了枝状硫化亚铜表面, 从而提高了初始和老化后的粘合性能。

表 1 试验配方物理性能对比

项目	方案 A	方案 B
门尼粘度 ML(1+4) 100℃	71	69
127℃门尼焦烧时间 /min	22. 11	20. 04
MDR2000 型硫变仪数据(195℃× 2min)		
M _H /(dN · m)	22. 87	22. 36
M ₁ /(dN · m)	3. 23	3. 09
t ₃₀ / min	0. 43	0. 42
t ₉₅ / min	1. 11	1. 09
硫化胶性能(145℃× 45min)		
拉伸强度 /MPa	26. 3	24. 1
扯断伸长率 /%	470	410
300%定伸应力 / MPa	18. 7	19. 2
邵尔 A 型硬度 /度	73	74
撕裂强度 /(kN · m ⁻¹)	120	110
H 抽出力 * /(N /12mm)	759	683
100℃× 24h 老化后		
拉伸强度 /MPa	9. 0	9. 2
扯断伸长率 /%	120	120
邵尔 A 型硬度 /度	76	77
H 抽出力 * /(N /12m m)	734	614

*: 钢丝帘线结构为 2+2× 0. 30。

2. 2 大配合试验

2. 2. 1 大配合试验

在 GK270 型密炼机上进行, 试验配方的物理性能对比结果见表 2 所示。从表 2 数据可以看出胶料的大配合试验与小配合试验结果基本吻合。方案 A 的拉伸强度、撕裂强度、H 抽出力等物理性能均高于方案 B。方案 A 中使用的烷基间苯二酚甲醛树脂可以略降低和亚甲基给予体的反应速度, 从而提高胶料的焦烧安全性。

2. 3 胶料分散性

2. 3. 1 母胶和终炼胶分散检验

母胶和终炼胶分散检验结果见表 3 和表 4

表 3 和表 4 中结果均为 10 次检测值的平均值, X 值为胶料的分散度值, 其值越大表明胶料分散性越好。Y 值为超大颗粒检测值, S 值为粒子面积占总面积的百分比, 其值越大表明胶料分散性越差。

表 2 试验配方物理性能对比

项目	方案 A	方案 B
门尼粘度 ML(1+ 4) 100℃	77	74
127℃门尼焦烧时间 /min	22. 31	20. 28
MDR2000 型硫变仪数据(195℃× 2min)		
M _H /(dN · m)	22. 97	20. 36
M ₁ /(dN · m)	3. 24	3. 15
t ₃₀ / min	0. 42	0. 41
t ₉₅ / min	0. 95	0. 93
硫化胶性能(145℃× 45min)		
拉伸强度 /MPa	27. 3	25. 3
扯断伸长率 /%	480	415
300%定伸应力 / MPa	18. 5	19. 0
邵尔 A 型硬度 /度	75	76
撕裂强度 /(kN · m ⁻¹)	124	113
H 抽出力 * /(N /12mm)	763	687
100℃× 24h 老化后		
拉伸强度 /MPa	11. 8	11. 0
扯断伸长率 /%	140	137
邵尔 A 型硬度 /度	78	77
H 抽出力 * /(N /12m m)	748	625

*: 钢丝帘线结构为 2+2× 0. 30。

表 3 母胶分散检验结果

分散值	X 值	Y 值	S 值 /%
方案 A	2. 64	7. 12	6. 20
方案 B	2. 10	6. 98	8. 80

表 4 终炼胶分散检验结果

分散值	X 值	Y 值	S 值 /%
方案 A	5. 94	8. 02	4. 02
方案 B	4. 96	7. 88	5. 08

2. 3. 2 母胶和终炼胶测试图片

母胶测试图片见图 1 和图 2, 终炼胶测试图片见图 3 和图 4。

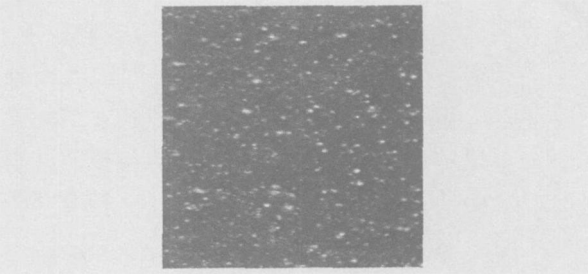


图 1 方案 A

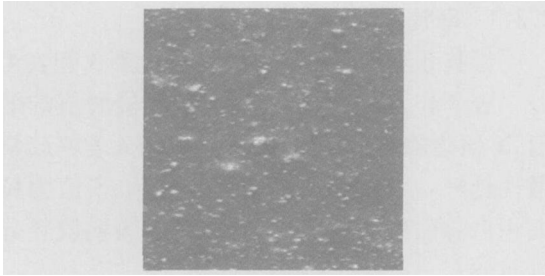


图 2 方案 B

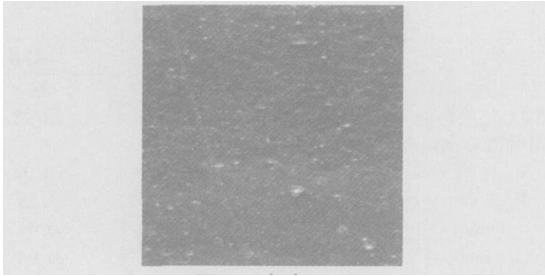


图 3 方案 A

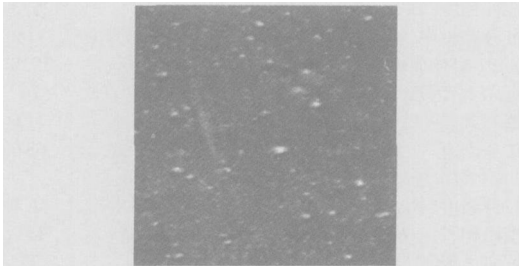


图 4 方案 B

2.3.3 分析

从表 3 和表 4 可以看出, 方案 A 胶料的分散级别高于方案 B 胶料, 说明烷基间苯二酚甲醛树脂有利于胶料混炼, 并改善其在胶料中的分散质量。微观分散性的好坏直接影响到动态性能, 微

观分散性不好, 则滞后损失增大, 导致胶料生热大, 轮胎带束层生热过高时, 则易出现胎肩脱层现象, 因此可以说炭黑分散性的优劣直接影响到轮胎的使用性能和寿命。

2.4 成品性能

采用试验配方生产的 165/70 R13 79H 轮胎的成品性能试验结果见表 5 和表 6。从表 5 和表 6 可以看出, 方案 A、B 的耐久性基本相当, 但方案 A 的高速性能明显优于方案 B。

表 5 耐久性能试验结果

配方	累计行驶时间/h	损坏原因
方案 A	100	未损坏
方案 B	100	未损坏

表 6 高速性能试验结果

配方	方案 A	方案 B
达到速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	201	201
行驶时间/min	24	4
累计行驶时间/h	7.40	7.07
损坏原因	胎肩脱层	胎肩脱层

3 结语

- 1. 轮胎的成品性能试验结果表明, 使用方案 A 的轮胎高速性能优于方案 B 的轮胎。
- 2. 应用烷基间苯二酚甲醛树脂的配方, 胶料与钢丝帘线的粘合性能优于应用间苯二酚 80 的配方。

参考文献: 略

宁波国泰科技发展有限公司招聘启事

本公司位于宁波星火科技园区, 拥有自营出口权。主要从事橡胶、塑料、金属制品、模具、机械设备、电子电器、化工原材料等业务, 拥有多家生产型企业, 一家进出口公司, 共有 5 家全资公司, 并在国外设立办事处。产品为美国通用、福特、克莱斯勒、日本丰田、本田汽车公司一、二级配套, 公司发展前景良好。现因企业扩展需要诚聘以下人员: 橡胶工程总工程师、副总工程师、工程师、技术员若干名。以上人员均要求大专以上学历, 高分子、机械或相关专业, 从事橡胶产品研发、开发、设计、生产 5 年以上工作经验, 具有外资企业或相关工作经验者优先择优录取。

地址: 宁波鄞州区姜山镇星火科技园区高压路 15 号
电话: (0574)88070602 传真: 88093186 [http:// www. btsrp. com](http://www.btsrp.com)