

产品应用

防老剂 BLE-W 在载重轮胎胎侧胶配方中的应用

闫卫国, 张 鹏, 李 森, 张艳丽, 王良俭, 秦红敏

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要: 在载重轮胎胎侧胶配方中用防老剂 BLE-W 代替防老剂 BLE 进行了试验, 结果表明, 应用防老剂 BLE-W 对胶料性能无不良影响, 并能减少原材料消耗和环境污染, 方便生产操作。

关键词: 载重轮胎胎侧胶; 防老剂 BLE-W

胎侧是轮胎侧向变形最大的部位, 经受频繁的屈挠变形, 故胶料应具有良好的耐屈挠性, 同时, 胎侧还直接与大气接触, 要求有良好的耐热氧、耐臭氧老化性能。因此, 胎侧胶配方, 尤其是载重轮胎胎侧胶配方对防老剂品种和用量的选择有很高的要求。

防老剂 BLE 是丙酮与二苯胺高温反应产物, 对热、氧、屈挠疲劳均有优良的防护作用, 也能防护天候和臭氧老化, 因此在载重轮胎的胎侧胶配方中得到了广泛应用。但防老剂 BLE 为粘稠液体, 给配合称量带来了不便, 同时也存在着包装袋易破碎、不易存储等缺点。在载重轮胎胎侧胶配方中应用固体防老剂 BLE-W 取代防老剂 BLE 进行了试验, 取得了满意的效果。

1 实验

1.1 主要原材料

防老剂 BLE-W (BLE 有效含量 50%), 安徽固邦化工有限公司产品; 其余原材料均为轮胎生产常用的原材料。

1.2 基本配方

生产配方: 生胶 100; 补强填充剂 72.4; 软化剂 8.0; 硫黄促进剂 2.45; 防老剂 BLE 0.75; 其它 16.13; 合计 199.73。

试验配方: 生胶 100; 补强填充剂 72.4; 软化剂 8.0; 硫黄促进剂 2.45; 防老剂 BLE-W 1.50; 其它 16.13; 合计 200.48。

1.3 试验设备和仪器

1.57L 本伯里密炼机; $\varnothing 160\text{mm} \times 320\text{mm}$ 型

开炼机; PN370 密炼机; XM140/20 密炼机; 140t 平板硫化机; M200E 型橡胶门尼粘度计; MDR2000 型硫变仪; XQ-250 型橡胶拉力试验机。

1.4 性能测试

胶料的物理性能按国家有关标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

对防老剂 BLE-W 进行了理化分析, 其分析结果及进厂检验标准见表 1。

表 1 理化分析结果及进厂检验标准

检验项目	检验结果	进厂检验标准
加热减量/%	2.08	≤ 5.0
含量/%	57.66	≥ 50.0

从表 1 可以看出, 防老剂 BLE-W 的理化分析达到进厂检验标准。

2.2 小配合试验

为了考察防老剂 BLE-W 和防老剂 BLE 对配方硫化特性和物理机械性能的影响, 在载重轮胎胎侧胶配方中应用防老剂 BLE-W 取代防老剂 BLE 进行了小配合试验, 试验配方中用 1.5 份防老剂 BLE-W 代替生产配方中的 0.75 份防老剂 BLE, 小配合试验结果见表 2。

从小配合试验结果可以看出, 防老剂 BLE-W 对配方硫化特性的影响与防老剂 BLE 对配方硫化特性的影响基本相当, 试验配方的硫化速度比正常生产配方的硫化速度稍快。试验配方与生产配方的各项物理机械性能基本相当, 试验配方老

化后的性能优于正常生产配方。

2.3 大配合试验

为了进一步考察防老剂 BLE-W 对胶料性能的影响,在载重轮胎胎侧胶配方中应用防老剂

BLE-W 进行了大配合试验,并和正常生产配方进行了对比,大配合试验性能对比结果见表 3。

从表 3 的试验结果可以看出,大配合试验结果与小配合试验结果基本吻合。

表 2 小配合试验结果

配方编号		生产配方				试验配方			
门尼焦烧时间(120℃)/ min		50. 15				47. 47			
门尼粘度		46. 5				46. 6			
143℃硫变仪数据									
M _{min} / (dN · m)		8. 22				8. 40			
M _{max} / (dN · m)		32. 51				32. 75			
T ₁₀ / min		10. 28				9. 47			
T ₉₀ / min		24. 07				23. 48			
硫化时间(143℃)/ min	30	60	90	120	30	60	90	120	
拉伸强度/M Pa	17. 1	16. 7	16. 6	16. 0	16. 8	16. 1	16. 6	16. 3	
扯断伸长率/%	575	570	580	570	570	550	575	585	
300%定伸强度/ M Pa	6. 9	6. 4	6. 3	6. 2	6. 9	6. 8	6. 6	6. 5	
扯断永久变形/ %	18	17	16	16	19	16	15	16	
邵尔 A 型硬度/度	64	63	63	62	63	64	63	64	
回弹值/ %	34	32	32	30	33	32	32	31	
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	117. 4	108. 7	113. 8	110. 3	117. 6	110. 6	112. 0	116. 5	
屈挠裂口等级(5 万次)		0. 0				1. 1			
100℃× 24h 老化后									
拉伸强度/M Pa		13. 1				13. 2			
扯断伸长率/%		440				455			
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)		71. 1				91. 0			
屈挠裂口等级(5 万次)		2. 1				1. 1			

表 3 大配合试验对比结果

配方编号		生产配方				试验配方			
门尼焦烧时间(120℃)/ min		47. 68				45. 10			
门尼粘度		47. 4				47. 6			
143℃硫变仪数据									
M _{min} / (dN · m)		6. 93				7. 85			
M _{max} / (dN · m)		31. 17				34. 61			
T ₁₀ / min		9. 83				9. 27			
T ₉₀ / min		22. 60				21. 10			
硫化时间(143℃)/ min	30	60	90	120	30	60	90	120	
拉伸强度/M Pa	15. 3	15. 5	15. 2	14. 9	15. 9	15. 6	15. 6	15. 2	
扯断伸长率/%	555	560	555	575	560	535	555	550	
300%定伸强度/ M Pa	6. 4	6. 8	6. 4	6. 1	7. 2	6. 9	6. 8	6. 9	
扯断永久变形/ %	17	16	14	16	17	13	14	13	
邵尔 A 型硬度/度	63	63	61	62	62	62	63	62	
回弹值/ %	33	32	33	33	35	34	35	35	
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	85. 2	95. 3	97. 6	97. 8	106. 9	107. 9	97. 2	93. 8	
屈挠裂口等级(5 万次)		1. 1				1. 1			
100℃× 24h 老化后									
拉伸强度/M Pa		12. 0				13. 4			
扯断伸长率/%		470				480			
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)		81. 2				81. 8			
屈挠裂口等级(5 万次)		1. 1				0. 1			

2.4 日光老化试验

载重轮胎胎侧直接与大气接触,经受强烈的日光老化和频繁的屈挠变形,为了考察防老剂 BLE-W 对胎侧实际抗日光老化性能的影响,对试

验配方和生产配方进行了日光老化对比试验。试验按国家标准进行,试样面朝正南方,与地面呈 45 度倾角,试样拉伸 20%。

(下转第 13 页)

乙烯项目;埃克森福建石化年产 80 万 t 的乙烯项目;中海油与壳牌公司在惠州合作的年产 80 万 t 乙烯项目都将在 2005 年前建成投产。根据以上项目建设情况预计 2005 年我国乙烯的总产能将达到 1100 万 t。另外陶氏化学与天津石化合资年产 100 万 t 乙烯项目、埃克森与广州石化合资年产 100 万 t 乙烯项目、镇海炼化筹建年产 100t 乙烯项目、上海漕泾化工园区计划建设的年产 100 万 t 乙烯项目也将在未来几年内投入建设,预计 2010 年我国乙烯总生产能力将突破 1500 万 t。由于我国主要以液态烃为原料制取乙烯,C₅ 馏分产量较大。因此 2004 年国内可以利用的裂解 C₅ 资源约为 75 万 t,2005 年和 2010 年将分别达到 110 万 t 和 150 万 t,可见我国裂解 C₅ 资源非常丰富,仅上海地区就拥有数百吨乙烯的年生产能力,为集中利用 C₅ 资源提供机遇,以 2005 年我国可利用 110 万 t C₅ 馏分来计算,国内仅采取分离方法就可以获得 24 万 t 异戊二烯资源,按异戊橡胶消耗定额来计算,国内异戊二烯资源能够满足每年 22~23 万 t 的异戊橡胶生产要求,因此未来国内异戊橡胶供应不成问题。

2. 天然橡胶价格走强

异戊橡胶的经济效益主要取决于原料异戊二烯单体价格和天然橡胶的价位,因此天然橡胶价格高低是非常关键的。目前我国每年需要从国外进口 120 万 t 以上天然橡胶,由于近年来东南亚一些国家联手保护天然橡胶价格,控制生产量,天然橡胶库存量下降,多年来产量小于消耗量,因此 2004 年下半年国际市场上天然橡胶暴涨到每吨 1200 美元,我国进口天然橡胶的 2/3 来自泰国、越南、印尼和马来西亚 4 个国家,2005 年初由于海啸及国内市场巨大需求等因素导致价格进一步上涨,目前国内期货市场上天然橡胶上涨到每吨 13000 元左右,给许多轮胎生产企业带来巨大的

(上接第 9 页)

试验从 6 月初开始,至 8 月底结束,历时 3 个月,试验配方和生产配方都没有出现裂纹。

3 结论

1. 在载重轮胎胎侧胶配方中应用防老剂

压力,就此许多业内人士预测未来国际市场上天然橡胶价格不会回落到以前低价位,将在相当时间内保持目前较高价位运行。目前国内异戊二烯的价格约为每吨 8000 元左右,若国内继续加大 C₅ 馏分规模化回收,并加强技术完善,可以再将异戊二烯价格降低一点,若异戊二烯价格以每吨 8000 元计,按目前我国异戊橡胶的生产技术水平,天然橡胶每吨售价在 13000~13500 元,建设异戊橡胶装置在经济方面是可行的。

3. 合成技术基本成熟

经过多年的研究与开发,目前我国异戊橡胶及其原料异戊二烯合成技术基本成熟,除上海石化公司 1993 年建设了生产能力 2.5 万 t 的 C₅ 馏分综合利用装置,并于 2003 年扩大到 4 万 t 外,国内北京化工研究院、吉化研究所、扬子石化研究院等多家也都相继开发比较成熟的异戊二烯分离提纯技术,技术水平与国外同类水平相当。特别值得指出的是,我国稀土异戊橡胶的科研水平达到世界先进水平,为我国发展异戊橡胶提供了技术保障。

4 结语

发展异戊橡胶不仅可以改变我国天然橡胶严重依赖国外的不利现状,还可以解决我国乙烯装置建设过快带来的大量副产如何消化的问题,同时目前国际、国内市场上天然橡胶供求紧张,价格暴涨,我国橡胶消耗量又逐年快速增长,可以说异戊橡胶迎来了难得的发展机遇,但是考虑到异戊橡胶项目技术含量高、投资额大,橡胶产品作为战略物资对国计民生影响较大,因此大型石化企业最好能够利用自身异戊二烯资源,或者有实力的企业在靠近资源附近建设规模化异戊橡胶装置,同时能够争取国家有关部门的政策优惠和支持,以促进我国异戊橡胶工业尽快产业化。

BLE-W 代替防老剂 BLE,经物理机械性能试验、热空气老化试验、日光老化试验,对胶料性能无不良影响,能够满足使用要求。

2. 在生产中应用防老剂 BLE-W 代替防老剂 BLE,能够减少因包装袋破损造成的原材料损失,减少生产现场的环境污染,并有利于生产操作。