

粘合增进剂AIR-1在轮胎内层帘布胶中的应用

蒋化学¹, 何晓东¹, 韦春利¹, 黄玉君¹, 陈文喜¹, 付泉²

(1. 四川海大橡胶集团有限公司, 四川 简阳 641402; 2. 大连天宝化学工业有限公司, 辽宁 大连 116300)

摘要: 研究粘合增进剂AIR-1在轮胎内层帘布胶中的应用。结果表明: 加入粘合增进剂AIR-1, 可以显著提高内层帘布胶老化前后的粘合性能, 提高成品轮胎帘布层的粘合强度, 明显减少轮胎在实际使用中的内脱层和侧空等质量缺陷。

关键词: 粘合增进剂; 轮胎; 帘布胶; 粘合强度

粘合增进AIR-1是应用原位反应增粘技术, 将带反应活性基团的有机胺类化合物与分散剂、活性剂一起混入无机含硅化合物基质中制备而成的, 有利于提高橡胶与浸胶纤维帘线间的粘合强度。本工作研究粘合增进剂AIR-1在载重轮胎内层帘布胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

粘合增进剂AIR-1, 大连天宝化学工业有限公司产品; 天然橡胶(NR), SCR10, 国产产品; 丁苯橡胶(SBR), 牌号1712, 国产产品。

1.2 配方

生产配方: NR/SBR1712, 63/37; 氧化锌, 3.6; 硬脂酸, 1.8; 炭黑, 40.5; 防老剂, 2.7; 硫化剂, 3; 芳烃油, 5.4; 其它, 9.9。

试验配方: 粘合增进剂AIR-1, 4.5; 其余同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机, 广东湛江机械厂产品; 0.5 MN平板硫化机, 上海第一机械厂产品; UR-2010型无转子硫化仪和UT2060型电子拉力试验机, 台湾优肯仪器有限公司产品; DL401A型老化试验箱, 上海试验设备厂产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼在开炼机上进行。加料顺

序为: 生胶→粘合增进剂AIR-1和其他小料→炭黑→芳烃油→促进剂和硫黄→排胶。

大配合试验胶料混炼分2段在密炼机中进行。一段混炼转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 加料顺序为: 生胶→粘合增进剂AIR-1和其他小料→炭黑→芳烃油→排胶。二段混炼转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 加料顺序为: 一段混炼胶→硫黄和促进剂→提砵2~3次→平车翻炼4次→排胶。

1.5 性能测试

胶料的各项性能测试均按照相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

粘合增进剂AIR-1的理化分析结果见表1。可以看出: 粘合增进剂AIR-1的理化性能达到企业指标要求。

表1 粘合增进剂AIR-1的理化分析结果

项 目	实测值	企业指标
外观	浅黄色粉末	浅黄色粉末
加热减量(105℃×2h)/%	1.0	≤4
pH值	9.2	7~11

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。可以看出: 试验配方和生产配方胶料的硫化特性、硫化胶硬度、

300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率和拉断永久变形接近,表明粘合增进剂AIR-1对胶料老化前的物理性能影响不大;在粘合性能方面,与生产配方胶料相比,添加粘合增进剂AIR-1的试验配方胶料老化前后的H抽出力均有较大幅度的提高。

2.3 大配合试验

为进一步考察粘合增进剂AIR-1的性能,进行大配合试验,试验结果见表3。可以看出:大配合试验结果与小配合试验结果基本一致,即试验配方胶料的物理性能与生产配方胶料接近,H抽出力有

表2 小配合试验结果

项 目	试验配方				生产配方			
硫化仪数据 (143 °C)								
t_{10}/s	420				417			
t_{90}/s	1320				1315			
硫化时间 (143 °C) /min	20	30	40	50	20	30	40	50
邵尔A型硬度/度	58	59	60	60	58	59	60	60
300%定伸应力/MPa	8.8	9.5	10.0	10.2	8.5	9.5	10.1	9.8
拉伸强度/MPa	20.0	20.5	20.2	19.8	19.5	20.1	20.5	19.6
拉断伸长率/%	570	550	520	510	580	560	510	500
拉断永久变形/%	26	23	21	20	25	22	21	19
H抽出力/N	195				170			
回弹值/%	43				43			
密度/(g·cm ⁻³)	1.13				1.12			
100 °C×48 h热空气老化后								
拉伸强度/MPa	17.8	17.6	18.0	17.5	18.0	17.9	17.4	18.2
拉断伸长率/%	470	460	465	460	475	465	470	450
H抽出力/N	165				143			

表3 大配合试验结果

项 目	试验配方				生产配方			
硫化仪数据 (143 °C)								
t_{10}/s	410				430			
t_{90}/s	1370				1325			
硫化时间 (143 °C) /min	20	30	40	50	20	30	40	50
邵尔A型硬度/度	59	59	61	61	58	59	60	60
300%定伸应力/MPa	8.5	9.7	10.5	10.2	8.9	9.0	10.6	10.0
拉伸强度/MPa	19.7	20.5	20.0	20.8	19.0	20.8	20.0	19.4
拉断伸长率/%	580	540	520	530	570	530	510	495
拉断永久变形/%	25	23	20	20	25	22	21	20
H抽出力/N	201				174			
回弹值/%	44				45			
密度/(g·cm ⁻³)	1.13				1.12			
100 °C×48 h热空气老化后								
拉伸强度/MPa	17.5	17.0	17.5	17.8	18.0	17.9	17.4	18.2
拉断伸长率/%	480	460	475	460	465	475	470	460
H抽出力/N	175				152			

较大幅度提高。

2.4 成品试验

在载重轮胎内层帘布胶中加入5份粘合增进剂AIR-1制成的9.00-20 16PR轮胎的粘合强度见表4。可以看出：与未添加粘合增进剂AIR-1的生产配方轮胎相比，添加粘合增进剂AIR-1的试验配方轮胎的各帘布层间及胎侧与帘布层间粘合强度显著提高。

粘合增进剂AIR-1已在我公司轮胎内层帘布胶中正式使用2年多，生产各规格轮胎300万套，轮胎的内脱层和侧空质量缺陷比例由0.05%下降到0.01%，用户反应良好。

3 结论

粘合增进剂AIR-1能显著提高轮胎内层帘布胶

表4 成品轮胎粘合强度

项 目	试验配方	生产配方
帘布层间粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
2-3层	7.6	5.5
3-4层	8.6	6.7
4-5层	9.0	6.9
5-6层	9.4	7.2
6-7层	9.6	7.5
胎侧与帘布层间粘合强度/(kN·m ⁻¹)	11.0	9

老化前后的粘合性能，提高成品轮胎帘布层的粘合强度，明显减少轮胎在实际使用中的内脱层和侧空等质量缺陷。

Application of Adhesion Promoter AIR-1 in the Inner Ply Compound of Tire

Jiang Huaxue¹, He Xiaodong¹, Wei Chunli¹, Huang Yujun¹, Chen Wenxi¹, Fu Quan²

(1. Sichuan Haida Rubber Group Co., Ltd., Jianyang 641402, China;

2. Dalian Tianbao Chemical Industry Co., Ltd., Dalian 116300, China)

Abstract: The application of adhesion promoter AIR-1 in the inner ply compound of tire was studied. The results showed that, addition of AIR-1 could significantly improve the adhesion properties of the inner ply compound before and after aging, improve the adhesive strength of the ply in the finished tire, and reduce many quality defects such as the delamination of the inner layers in service and sidewall defects.

Keywords: adhesion promoter; tire; ply compound; adhesion strength

信息·资讯

米其林获准独家使用卡博特液相橡胶混合技术

法国米其林集团已与卡博特公司达成协议，米其林将向卡博特支付特许使用费，在未来10年独家使用卡博特的液相橡胶混合专利技术，并有权建立和运营采用该技术的工厂。该技术是2家公司在过去4年中联合开发的。

据称，采用该液相橡胶混合专利技术可使炭黑

等补强剂在橡胶中具有卓越的分散性，从而制造出具有独特性能的复合物，为米其林的轮胎设计创新提供可能。卡博特采用该技术开发的Transfinity弹性复合材料可为非轮胎用橡胶产品制造商提供服务。矿业、国防和航空航天等行业可利用Transfinity材料来制造更耐用、尺寸更小的产品。

朱永康