

气密增进剂NM360在轮胎气密层胶中的应用

谢小梅¹, 牟守勇², 尹娜¹, 刘坛¹

(1. 徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011; 2. 北京橡胶工业研究设计院, 北京 100143)

摘要: 研究气密增进剂NM360在无内胎轮胎气密层胶中的应用。结果表明, 在气密层胶中加入10份气密增进剂NM360, 胶料的物理性能变化不大, 气密性提高, 生产成本下降。

关键词: 气密增进剂NM360; 气密层; 轮胎; 透气系数; 气密性

气密增进剂NM360是从高质量的低挥发性沥青精油中提炼出来, 并经过多层次深加工制备的具有较好补强作用的橡胶助剂。由于气密增进剂NM360是极细的层片状结构粉末, 在材料的加工过程中能有效促进化合物的气体释放, 减少气泡和水泡的产生, 可以有效改善橡胶的气体阻隔性能。本工作研究气密增进剂NM360在无内胎轮胎气密层胶中的应用。

1 实验

1.1 原材料

天然橡胶(NR), SMR20, 印度尼西亚产品; 丁苯橡胶(SBR), 牌号1500, 中国石油兰州石化公司产品; 丁基再生橡胶(IIR再生橡胶), 南通恒逸橡胶有限公司产品; 炭黑N330和N660, 河北大光明实业集团产品; 气密增进剂NM360, 郑州金山化工有限公司产品; 其他材料为轮胎工业常用原材料。

1.2 配方

NR, 30; SBR, 70; IIR再生橡胶, 20; 炭黑N330, 25; 炭黑N660, 15; 硫黄, 1.9; 促进剂CZ, 1.2; 气密增进剂NM360, 变量; 其它, 28.4。

1.3 主要仪器与设备

XSM-1.5型智能实验室密闭式炼胶(塑)机, 青岛科高橡塑机械技术装备有限公司产品; XK-160型开炼机和25 t平板硫化机, 上海第一橡胶机械厂产品; HV2-90E型智能型门尼粘度仪, 无锡工

业园电子仪器厂产品; GT-M2000A型无转子硫化仪和GT-PH2000型压缩疲劳机和TCS-2000伺服控制电脑拉力试验机, 青岛高铁检测仪器有限公司产品; 401型老化实验箱, 上海试验仪器厂产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料采用2段混炼工艺进行混炼, 一段混炼在XSM-1.5型密闭式炼胶(塑)机中进行, 二段混炼在开炼机上进行。

大配合试验胶料采用2段混炼工艺进行混炼, 一段混炼在F370型密炼机中进行, 二段混炼在GK270型密炼机中进行。

混炼胶在平板硫化机上硫化, 硫化条件138℃×40 min。

1.5 性能测试

各项性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

气密增进剂NM360的理化分析结果如表1所示。可以看出, 气密增进剂NM360的理化性能达到

表1 气密增进剂NM360的理化分析结果

项 目	实测结果	指标 ¹⁾
外观	黑色颗粒状	黑色颗粒状
加热减量/%	≤0.6	≤2.5
pH值	7.9	7.0~10.5
100 μm筛余物含量/%	无	无

注: 1) 企业标准。

企业标准要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。可以看出：试验配方胶料与生产配方胶料的 M_n 和 t_{90} 基本相当，加入气密增进剂NM360不影响胶料的硫化速度；随着

气密增进剂NM360用量增大，胶料的硬度增大，300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率和耐老化性能下降；1[#]试验配方胶料的气体阻隔性能明显优于生产配方胶料。综合得出，气密增进剂NM360用量为10份的1[#]试验配方胶料性能较好，每千克胶料

表2 小配合试验胶料性能

项 目	1 [#] 试验配方	2 [#] 试验配方	3 [#] 试验配方	生产配方
气密增进剂NM360用量/份	10	12	15	0
门尼焦烧时间 t_5 (120 °C) /min	30.9	31.1	31.3	31.5
硫化仪数据 (143 °C)				
M_L / (dN · m)	1.22	1.19	1.20	1.24
M_H / (dN · m)	10.00	10.12	10.30	10.78
t_{10} /min	6.9	6.5	6.9	6.5
t_{50} /min	11.1	12.8	11.7	11.2
t_{90} /min	15.9	16.1	16.4	16.0
邵尔A型硬度/度	56	57	58	57
300%定伸应力/MPa	4.7	4.4	4.0	5.0
拉伸强度/MPa	12.7	11.7	11.0	13.2
拉断伸长率/%	620	590	580	600
100 °C × 24 h老化后				
邵尔A型硬度/度	62	64	64	63
300%定伸应力/MPa	9.2	8.9	8.1	9.2
拉伸强度/MPa	15.5	14.0	13.9	15.9
拉断伸长率/%	350	320	340	360
透气系数 ¹⁾ × 10 ¹⁷ / (m ² · s ⁻¹ · Pa ⁻¹)	4.265	4.703	4.813	4.755

注：1) 委托北京化工大学测试。

成本下降0.5元。

2.3 大配合试验

根据小配合试验结果，确定采用1[#]试验配方进行大配合试验，同时为了提高胶料的加工安全性能，在试验配方中加入0.1份防焦剂CTP，大配合试验结果如表3所示。可以看出，试验配方胶料的物理性能与生产配方相差不大，气体阻隔性能明显优于生产配方胶料，且胶料成本得到有效控制。

2.4 成品轮胎气密性能

采用试验配方试制了100条10~16.5 RG400无内胎轮胎，随机抽取2条试验轮胎和2条生产轮胎进行气密性能测试。

(1) 静态充气试验

试验轮胎和生产轮胎的静态充气试验结果如表

4所示。可以看出，在试验30 d后，试验轮胎气压变化幅度较正常轮胎小。要说明的是，在气门嘴处测量轮胎气压时，气体在气门嘴处有所泄漏。

(2) 动态充气试验

试验轮胎和生产轮胎的动态充气试验结果如表5所示。试验条件：气压520 kPa，负荷1200 kg，速度20 km · h⁻¹。可以看出，在试验48 h时，试验轮胎与生产轮胎的气压变化率5.8%，正常轮胎的气压变化率3.8%，说明试验轮胎的气密性能优于正常轮胎。

综合得出，试验轮胎的气密性能优于生产轮胎，而材料成本得到了有效控制。余下的98条试验轮胎投放市场后，经过1年多跟踪调查，试验轮胎没有出现漏气的现象。

表3 大配合试验胶料性能

项 目	试验配方	生产配方
门尼焦烧时间 t_5 (120 °C) /min	31.5	36.0
硫化仪数据 (143 °C)		
M_L / (dN · m)	1.23	1.25
M_H / (dN · m)	10.89	11.00
t_{10} /min	7.0	7.4
t_{50} /min	11.1	11.7
t_{90} /min	15.4	16.0
邵尔A型硬度/度	57	59
300%定伸应力/MPa	5.1	5.6
拉伸强度/MPa	12.9	12.5
拉断伸长率/%	600	570
100 °C × 24 h老化后		
邵尔A型硬度/度	63	63
300%定伸应力/MPa	7.5	7.3
拉伸强度/MPa	15.3	15.1
拉断伸长率/%	350	320
透气系数 ¹⁾ × 10 ¹⁷ / (m ² · s ⁻¹ · Pa ⁻¹)	4.700	4.799

注: 1) 同表2。

3 结论

新型材料气密增进剂NM360用于轮胎气密层胶

表4 成品轮胎静态充气试验结果

试验时间/d	试验轮胎气压/kPa	生产轮胎气压/kPa
5	520	520
10	520	520
15	510	510
20	510	500
25	490	490
30	490	490

表5 成品轮胎动态充气试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
试验起始气压/kPa	520	520
试验24 h时气压/kPa	540	540
试验48 h时气压/kPa	550	540
试验起始外周长/mm	2425	2425
试验47 h时外周长/mm	2463	2445
试验累计行驶里程/km	940	940

中, 胶料的气密性能提高, 且成本得到有效控制。按轮胎年产值30亿元计算, 在轮胎气密层胶中使用气密增进剂NM360可降低材料成本200多万元, 经济效益较好。

Improvement of Air Tightness of Tire Inner Liner by Additive NM360

Xie Xiaomei¹, Mu Shouyong², Yin Na¹, Liu Tan¹

(1. Xuzhou Xugong Tire Co., Ltd., Xuzhou 221011, China; 2. Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry, Beijing 100143, China)

Abstract: The application of additive NM360 in the inner liner of tubeless tire was investigated. The results showed that with 10 phr NM360, the air tightness of the inner liner was improved and the production cost was reduced, while the physical properties changed little.

Keywords: airtight additive NM360; inner liner; tire; coefficient of permeability; air tightness

欢迎加入全国橡胶工业信息中心会员组织!