

对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1在工程机械轮胎胎面胶中的应用

陈忠强

(徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011)

摘要: 研究对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1在工程机械轮胎胎面胶中的应用。结果表明,在工程机械轮胎胎面胶中加入对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1,胶料的硫化特性变化不大,硫化胶的硬度、300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度增大,自粘性提高,成品轮胎的耐久性能提高。

关键词: 增粘树脂; 工程机械轮胎; 胎面胶; 粘合性能; 耐久性能

中图分类号: TQ330.38⁺7; U463.341⁺.5 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-8171(2018)11-0000-03

增粘树脂在轮胎加工过程中起到不可或缺的重要作用,对胶料的物理性能有一定的影响^[1]。在工程机械轮胎胎面胶中增粘树脂是连接胎体和骨架牢固结合的纽带,可有效改善胶料的模量、拉伸强度、刚度和硬度等物理性能,保证轮胎的安全性能和耐久性能。本工作主要研究对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1在工程机械轮胎胎面胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

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;顺丁橡胶(BR),牌号9000,中国石油大庆石化公司产品;炭黑N220,河北大光明实业集团产品;增粘树脂BN-1,无锡宾王化工有限公司产品。

1.2 配方

生产配方:NR 70, SBR 10, BR 20, 炭黑 N220 55, 不溶性硫黄 4, 促进剂 CZ 0.8, 其他 26。

试验配方中加入2.5份对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1,其余均同生产配方。

1.3 主要设备和仪器

XK-160型开炼机,上海橡胶机械厂产品;

作者简介: 陈忠强(1971—),男,江苏徐州人,徐州徐轮橡胶有限公司工程师,主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

E-mail: 619357689@qq.com

XSM-1.5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;F370型和GK270型密炼机,大连橡胶塑料机械股份有限公司产品;25 t平板硫化机,上海第一橡胶机械厂产品;GT-M2000A型无转子硫化仪、TCS-2000型伺服控制电脑拉力试验机、GT-PH2000型压缩疲劳试验机和RZN-11型橡胶自粘性测定仪,青岛高特威尔检测仪器有限公司产品;401型老化试验箱,上海实验仪器厂有限公司产品;HV2-90E智能型门尼粘度仪,无锡工业园电子仪器厂产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料采用两段混炼工艺进行混炼,一段混炼在1.5 L密炼机中进行,转子转速为40 r·min⁻¹,加料顺序为:生胶、氧化锌、硬脂酸、增粘树脂BN-1等→压压砣(40 s)→炭黑和芳烃油(40 s)→压压砣(30 s)→提压砣(10 s)→排胶(70℃);二段混炼在开炼机上进行,加料顺序为:一段混炼胶→硫黄和促进剂。

大配合试验胶料采用三段混炼工艺进行混炼,一段和二段混炼均在F370型密炼机中进行,转子转速为40 r·min⁻¹,一段混炼工艺为:生胶、氧化锌、硬脂酸等→压压砣(20 s)→提压砣→加炭黑→压压砣(30 s)→提压砣→加芳烃油→压压砣(20 s)→提压砣→排胶;二段混炼工艺为:一段混炼胶→压压砣(20 s)→提压砣→加炭黑→压压砣(20 s)→提压砣→压压砣(15 s)→提压砣→排胶;终炼在GK270

密炼机中进行,转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,加料顺序为:二段混炼胶→硫黄和促进剂→压压砣(10 s)→提压砣→压压砣(10 s)→提压砣→压压砣(5 s)→提压砣(10 s)→排胶。

混炼胶在平板硫化机上进行硫化,硫化条件为 $138 \text{ }^\circ\text{C} \times 40 \text{ min}$ 。

1.5 性能测试

各项性能均按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1的理化分析结果如表1所示。

表1 增粘树脂BN-1的理化分析结果

项 目	实测结果	指标 ¹⁾
外观	褐色颗粒状	浅黄色至褐色透明颗粒状
灰分质量分数	0.004	≤ 0.005
软化点/ $^\circ\text{C}$	91	85~100
加热减量(65 $^\circ\text{C}$)/%	0.45	≤ 0.5
酸值(NaOH)/($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	61	≤ 65

注:1) Q/320282NAA003-2005。

从表1可以看出,对-特辛基酚醛增粘树脂BN-1的理化性能达到企业标准要求。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。

从表2可以看出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的硫化特性变化不大,硫化胶的硬度、300%定伸应力、拉伸强度和撕裂强度增大,自粘性提高。

2.3 大配合试验

根据小配合试验结果和工程机械轮胎胎面胶的匹配要求,同时为了提高胶料的加工安全性,在试验配方中加入0.2份防焦剂CTP,又进行了大配合试验,结果如表3所示。

从表3可以看出,大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.4 工艺性能

试验配方胶料在胎面挤出过程中,胎面外观平整、光滑,工艺通过性能良好。

2.5 成品性能

采用试验配方胶料生产23.5—25 16 L3工程

表2 小配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼焦烧时间 t_5 (130 $^\circ\text{C}$)/min	24.8	25.2
硫化仪数据(143 $^\circ\text{C}$)		
F_L /($\text{dN} \cdot \text{m}$)	6.10	5.62
F_{max} /($\text{dN} \cdot \text{m}$)	32.18	30.20
t_{10} /min	7.9	7.3
t_{50} /min	13.1	12.2
t_{90} /min	23.9	23.0
邵尔A型硬度/度	66	65
300%定伸应力/MPa	10.7	10.5
拉伸强度/MPa	23.7	23.2
拉断伸长率/%	570	540
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	84	72
自粘性 ¹⁾ /N	6.3	5.1
100 $^\circ\text{C} \times 48 \text{ h}$ 老化后		
邵尔A型硬度/度	71	70
300%定伸应力/MPa	13.1	12.9
拉伸强度/MPa	19.1	19.3
拉断伸长率/%	450	430

注:1) 压合速度 $20 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$, 扯离速度 $20 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$, 压合时间 5 s。

表3 大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼焦烧时间 t_5 (120 $^\circ\text{C}$)/min	26.3	25.1
硫化仪数据(143 $^\circ\text{C}$)		
F_L /($\text{dN} \cdot \text{m}$)	5.65	5.60
F_{max} /($\text{dN} \cdot \text{m}$)	33.81	31.64
t_{10} /min	7.8	8.0
t_{50} /min	11.1	11.7
t_{90} /min	15.8	16.0
邵尔A型硬度/度	65	63
300%定伸应力/MPa	10.5	10.2
拉伸强度/MPa	22.9	22.5
拉断伸长率/%	570	520
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	86	73
自粘性 ¹⁾ /N	7.1	5.6
100 $^\circ\text{C} \times 48 \text{ h}$ 老化后		
邵尔A型硬度/度	72	70
300%定伸应力/MPa	13.5	12.6
拉伸强度/MPa	18.9	19.4
拉断伸长率/%	440	420

注:同表2。

机械轮胎,并进行耐久性试验,试验条件和结果分别见表4和5。

从表5可以看出:与生产轮胎相比,试验轮胎的累计行驶时间和累计行驶里程分别提高了7.8%和12%,试验结束时未出现冠部脱层现象,说明添加增粘树脂BN-1有利于提高冠部胶料和胎体的粘合性能,改善成品轮胎的耐久性能。

表4 成品轮胎的耐久性试验条件

试验阶段	速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	负荷率/ %	试验负荷/ kg	试验时间/ h
1	15	65	7 895	7
2	15	85	10 325	16
3	15	100	12 150	24
4	25	110	13 365	10
5	25	120	14 580	10
6	25	130	15 795	10
7	45	130	15 795	10
8	50	130	15 795	1
9	55	130	15 795	1
10	60	130	15 795	1
11	65	130	15 795	至破坏

3 结论

在工程机械轮胎胎面胶中加入对-特辛基酚

表5 成品轮胎耐久性试验结果

项 目	试验轮胎	生产轮胎
累计行驶时间/h	55	51
累计行驶里程/km	886	792
试验结束时轮胎损坏形式	胎圈开裂	冠部脱层

醛增粘树脂BN-1,可提高硫化胶的硬度、拉伸强度、撕裂强度和自粘性,改善胶料的工艺性能,提高成品轮胎的耐久性能,解决了工程机械轮胎冠部脱层的质量问题。

参考文献:

- [1] Sylvatraxx 4401树脂对半钢子午线轮胎胎面胶性能的影响[J]. 橡胶工业,2016,63(9):540-544.

收稿日期:2018-08-29

题目: Application of P-octyl Phenolic Resin Tackifier BN-1 in Tread Compound of Off-The-Road tire

作者: CHEN Zhongqiang