

橡胶加工助剂ZD-2在橡胶履带花纹侧胶中的应用

王克成¹,王丽莉²

(1. 浙江富铭工业机械有限公司, 浙江 临海 317000; 2. 桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:研究橡胶加工助剂ZD-2在橡胶履带花纹侧胶中的应用。结果表明:在橡胶履带花纹侧胶中用橡胶加工助剂ZD-2等量替代增塑剂A,胶料的门尼粘度降低,焦烧时间延长,抗硫化返原性能提高,混炼工艺性能改善;硫化胶的拉伸强度、拉断伸长率、耐磨性能和耐热老化性能提高;成品橡胶履带的使用寿命延长。

关键词:橡胶加工助剂;增塑剂;橡胶履带;花纹侧胶

中图分类号:TQ330.38⁺7;TQ336.5 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)07-26-03

橡胶加工助剂ZD-2是一种多功能橡胶加工助剂,主要成分为脂肪酸锌皂吸附在载体上形成的复合物。其可以降低胶料的门尼粘度、提高填料的分散性、延长胶料的焦烧时间、提高硫化胶的强度性能和耐磨性能^[1]。针对橡胶加工助剂ZD-2的组成和性能特点,本工作将其用于橡胶履带花纹侧胶中等量替代脂肪酸锌皂类增塑剂A,现将研究情况简介如下。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),牌号SCR5,海南天然橡胶产业集团股份有限公司产品;丁苯橡胶(SBR),牌号1500,中国石化齐鲁石油化工有限公司产品;炭黑N220和沉淀法白炭黑,江西黑猫炭黑股份有限公司产品;防老剂2246、防老剂RD、微晶蜡和促进剂NS,台州市黄岩东海化工有限公司产品;防老剂4020,中国石化南京化学工业有限公司产品;芳烃油,淄博泰畅润滑油有限公司产品;橡胶加工助剂ZD-2,杭州中德化学工业有限公司产品;增塑剂A,市售品。

1.2 配方

生产配方:NR 70, SBR 30, 炭黑N220 53, 沉淀法白炭黑 15, 氧化锌 3.5, 硬脂酸 2, 硅烷偶联剂 2, 芳烃油 8, 防老剂2246/RD/4020 4, 微晶蜡 1.5, 增塑剂A 2, 硫黄

1.25, 促进剂NS 1.75, 其他 3。

试验配方:除橡胶加工助剂ZD-2等量替代增塑剂A外,其他组分及用量同生产配方。

1.3 主要设备与仪器

布拉本德密炼机,德国海福乐密炼系统集团产品;GK90E型密炼机,益阳橡胶塑料机械集团有限公司产品;X(S)K-160 mm×320 mm开炼机,上海华雄机械有限公司产品;MV2-90E型智能电脑型门尼粘度仪,无锡蠡园电子化工设备有限公司产品;C2000E型无转子硫化仪,北京友深电子仪器有限公司产品;XLB-D/Q 450×450/1.00 MN平板硫化机,青岛君林机械有限公司产品;TCS-2000型伺服控制拉力试验机、GT-7011-DG型动态屈挠试验机、GT-7012-A型阿克隆磨耗试验机和GT-RH-200N型压缩生热试验机,高铁检测仪器有限公司产品;401A型热老化试验箱,江苏明珠试验机械有限公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料在布拉本德密炼机中塑炼、混炼,在开炼机上下片。NR塑炼后停放8 h混炼。混炼加料顺序为:塑炼NR和SBR→小料、炭黑、白炭黑和芳烃油→促进剂和硫黄。

大配合试验胶料采用两段混炼工艺,一段和二段混炼均在GK90E型密炼机中进行。一段混炼转子转速为40 r·min⁻¹,混炼工艺为:塑炼NR、SBR和小料 $\xrightarrow{40s}$ 炭黑和白炭黑 $\xrightarrow{50s}$ 芳烃油 $\xrightarrow{10s}$ 提压砭→排胶(150℃)。二段混炼转子转速为20 r·min⁻¹,混炼工艺为:一段混炼胶(缓慢加入)→促进剂 $\xrightarrow{40s}$ 硫

作者简介:王克成(1957—),男,黑龙江省牡丹江人,浙江富铭工业机械有限公司工程师,主要从事橡胶制品配方设计和工艺管理工作。

黄→压压砣和提压砣^{40s}→排胶(110℃)。为保证工艺条件相同,减少设备和环境系统差异,试验配方与生产配方胶料混炼在同一机台上连续进行。

1.5 性能测试

胶料各项性能均按照相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

橡胶加工助剂ZD-2的理化分析结果如表1所示。从表1可以看出,橡胶加工助剂ZD-2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,试验配方胶料的门尼粘

表1 橡胶加工助剂ZD-2的理化分析结果

项 目	实测值	企业标准 ¹⁾
外观	淡黄色片状	淡黄色片状
灰分质量分数×10 ²	0.14	0.12~0.14
熔点/℃	102	98~104
锌质量分数×10 ²	0.113	0.090~0.115
碘值/(g·kg ⁻¹)	470	400~500

注:1)杭州中德化学工业有限公司标准。

度降低,门尼焦烧时间延长,*t*₉₀相近;硫化胶的拉伸强度、拉断伸长率、撕裂强度、耐磨性能和耐热老化性能提高,生热降低,其余性能相近。由此可见,使用橡胶加工助剂ZD-2等量替代增塑剂A,胶料的混炼工艺性能及操作安全性能改善,混炼能耗降低,硫化胶的物理性能提高,有利于提高产品性能。

2.3 大配合试验

大配合试验结果如表3所示。从表3可以看

表2 小配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方		项 目	试验配方		生产配方	
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	65		70		拉伸强度/MPa	22.8	22.5	20.2	21.4
门尼焦烧时间(120℃)					拉断伸长率/%	595	580	570	560
<i>t</i> ₅ /min	25		20		拉断永久变形/%	22.6	22.0	22.5	22.0
<i>t</i> ₃₅ /min	29		24		撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	100	98	96	95
硫化仪数据(150℃)					回弹值/%	35		36	
<i>F</i> _L /(N·m)	0.82		0.96		屈挠龟裂次数×10 ⁻⁴	14		14	
<i>F</i> _{max} /(N·m)	1.88		1.90		阿克隆磨耗量/cm ³	0.161	0.153	0.182	0.176
<i>t</i> ₁₀ /min	5.67		5.17		压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	20	23	23	24
<i>t</i> ₉₀ /min	9.83		9.87		70℃×96h老化后				
硫化时间(150℃)/min	20	30	20	30	邵尔A型硬度/度	70	70	72	71
密度/(Mg·m ⁻³)	1.152		1.152		拉伸强度变化率/%	-20.2	-21.6	-22.7	-22.4
邵尔A型硬度/度	67	68	68	68	拉断伸长率变化率/%	-22.4	-21.8	-23.5	-22.8
300%定伸应力/MPa	9.4	9.6	9.2	9.3					

注:1)试验负荷 1 MPa,冲程 4.45 mm,温度 55℃。

表3 大配合试验结果

项 目	试验配方		生产配方		项 目	试验配方		生产配方	
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	66		72		拉伸强度/MPa	23.2	23.5	20.0	22.4
门尼焦烧时间(120℃)					拉断伸长率/%	595	580	570	560
<i>t</i> ₅ /min	24		20		拉断永久变形/%	22.6	22.0	22.5	22.0
<i>t</i> ₃₅ /min	28		24		撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	101	96	92	90
硫化仪数据(150℃)					回弹值/%	34		35	
<i>F</i> _L /(N·m)	0.88		0.98		屈挠龟裂次数×10 ⁻⁴	14		14	
<i>F</i> _{max} /(N·m)	1.92		1.98		阿克隆磨耗量/cm ³	0.148	0.135	0.163	0.152
<i>t</i> ₁₀ /min	5.75		5.33		压缩疲劳温升 ¹⁾ /℃	20	23	23	24
<i>t</i> ₉₀ /min	10.17		10.13		70℃×96h老化后				
硫化时间(150℃)/min	20	30	20	30	邵尔A型硬度/度	70	71	72	72
密度/(Mg·m ⁻³)	1.151		1.151		拉伸强度变化率/%	-20.2	-21.6	-22.7	-22.4
邵尔A型硬度/度	67	68	68	69	拉断伸长率变化率/%	-22.5	-21.9	-22.7	-23.3
300%定伸应力/MPa	9.6	9.8	9.2	9.6					

注:同表2。

出,与生产配方胶料相比,试验配方胶料的门尼粘度降低,门尼焦烧时间延长, t_{90} 相近;硫化胶的拉伸强度、拉断伸长率、撕裂强度、耐磨性能和耐热老化性能提高,生热降低。另外,试验配方胶料硫化曲线的平坦期延长,这表明试验配方胶料具有较好的抗硫化返原性能。

大配合试验结果与小配合试验结果基本一致,试验重现性好。

2.4 成品性能

采用试验配方和生产配方胶料各制作10条400×90×49农用橡胶履带,胶料的混炼工艺性能和成型工艺性能好。成品履带的装机性能如表4所示。从表4可以看出,试验配方胶料制作的橡胶

履带平均累计行驶时间较生产配方胶料制作的橡胶履带长200 h。

3 结论

橡胶加工助剂ZD-2在橡胶履带花纹侧胶中等量替代增塑剂A,胶料的门尼粘度降低,焦烧时间延长,抗硫化返原性能提高,混炼工艺性能及操作安全性能改善,混炼能耗降低(制备1 000 kg混炼胶可节电67 kW·h⁻¹);硫化胶的拉伸强度、拉断伸长率、耐磨性能和耐热老化性能提高,生热降低;成品橡胶履带使用寿命延长。在橡胶履带花纹侧胶中用橡胶加工助剂ZD-2等量替代增塑剂A完全可行。

参考文献:

- [1] 胡群绪. 加工助剂ZD-2在载重斜交轮胎中的应用[J]. 轮胎工业, 2003, 23(11): 665-668.

收稿日期: 2016-02-30

Application of Rubber Processing Aid ZD-2 in the Outer Rubber of Rubber Track

WANG Kecheng¹, WANG Lili²

(1. Zhejiang Fuming Industrial Machinery Co., Ltd., Linhai 317000, China; 2. Hualin Giti Tire Co., Ltd., Mudanjiang 157032, China)

Abstract: In this study, the application of rubber processing aid ZD-2 in the outer rubber of rubber track was investigated. In the formulation, equal amount of rubber processing aid ZD-2 was used to replace plasticizer A. The experimental testing results showed that, the Mooney viscosity was lowered, scorch time was extended, anti-reversion properties and processing properties were improved. The tensile strength and elongation at break of the vulcanized rubber were increased and wear resistance and heat aging resistance were improved. The service life of the finished rubber track was extended.

Key words: rubber processing aid; plasticizer; rubber track; outer rubber

奥瑟亚建阳炭黑新增8万t年产能

中图分类号: TQ330.38⁺1 文献标志码: D

山东奥瑟亚建阳炭黑有限公司一期工程建设的两条年产4万t炭黑生产线已经开始试生产,按计划2016年6月正式投产,产品主要供给枣矿集团下属的两个大型轮胎厂。

奥瑟亚建阳炭黑有限公司由山东能源庄矿业

集团与韩国OCI株式会社共同出资建设,韩方占股51%,中方占股49%,占地约8万m²,采用韩国OCI公司的生产技术。公司分两期建设,其中一期工程原计划投资9 800万美元,建成3条生产线(包括2条年产4万t硬质炭黑生产线和1条年产4万t软质炭黑生产线,总年产能达12万t),但是由于我国市场增速放缓,一期工程调整为建设2条生产线。

(果 艺)