

分散剂F-18在工程机械轮胎胎面上层胶和基部胶中的应用

李华峰

(山东东营市黄海轮胎有限公司, 山东 东营 257336)

摘要:研究分散剂F-18在工程机械轮胎胎面上层胶和基部胶中的应用。结果表明:在胎面上层胶和基部胶中添加2份分散剂F-18,胶料的门尼粘度降低,炭黑分散性能改善,硫化特性和拉伸性能变化不大,抗撕裂性能、耐磨性能和弹性提高,生热降低,耐热老化性能改善,成品轮胎胎面胶物理性能较好。

关键词:分散剂F-18;工程机械轮胎;胎面上层胶;胎面基部胶

中图分类号:TQ330.38⁺7;TQ336.1⁺1 **文献标志码:**B **文章编号:**2095-5448(2016)07-33-04

随着橡胶技术的发展,新型橡胶助剂不断涌现,使用新材料成为轮胎企业提高产品质量的有效方法。分散剂F-18是金属皂基混合物,具有优良的润滑性能,可使其他配合剂在橡胶中快速均匀分散,改善胶料各组分的相容性,降低轮胎生热,延长轮胎使用寿命。本工作研究分散剂F-18在工程机械轮胎胎面上层胶和基部胶中的应用。

1 实验

1.1 主要原材料

天然橡胶(NR),牌号SMR20,马来西亚产品。丁苯橡胶(SBR),牌号1502;顺丁橡胶(BR),牌号9000,中国石化齐鲁石油化工有限公司产品。炭黑N234,N660和N330,太原三强炭黑有限公司产品。分散剂F-18,朝阳恒兴橡塑助剂有限公司产品。

1.2 配方

1.2.1 胎面上层胶

1[#]配方(生产配方):NR 70,SBR 30,炭黑N234 52,氧化锌 5,硬脂酸 3,防老剂 4.5,芳烃油 5,硫黄 1.6,促进剂 1.5。

2[#],3[#],4[#]配方(试验配方):除分别添加1,1.5,2份分散剂F-18外,其余组分及用量与1[#]配方相同。

作者简介:李华峰(1982—),男,山东潍坊人,山东东营市黄海轮胎有限公司工程师,学士,主要从事轮胎配方设计和工艺管理工作。

1.2.2 胎面基部胶

5[#]配方(生产配方):NR 80,BR 20,炭黑N330 28,炭黑N660 20,氧化锌 5,硬脂酸 2.5,防老剂 4,芳烃油 6,粘合剂 1.5,硫黄 1.8,促进剂 1.1。

6[#],7[#],8[#]配方(试验配方):除分别添加1,1.5,2份分散剂F-18外,其余组分及用量与5[#]配方相同。

1.3 主要设备与仪器

F270型密炼机和GK255型密炼机,大连华韩密炼机公司产品;XK-160型开炼机和XLB-400×400型平板硫化机,青岛一鸣机械有限公司产品;MV2000型门尼粘度仪和MDR2000型无转子硫化仪,美国阿尔法科技有限公司产品;TH-8203S型电子式拉力机,高铁检测仪器有限公司产品;Alpha炭黑分散度测定仪,青岛富杰科技有限公司产品;Gabometer橡胶压缩生热试验机,德国高宝公司产品。

1.4 试样制备

小配合试验胶料混炼分两段在开炼机上进行。一段混炼加料顺序为:生胶→氧化锌、硬脂酸、防老剂和分散剂F-18→炭黑→芳烃油→薄通→下片,停放4 h;二段混炼加料顺序为:一段混炼胶→硫黄和促进剂→薄通→下片。

大配合试验胶料混炼分两段在密炼机中进行。一段混炼在F270型密炼机中进行,加料顺序为:生胶→小料、分散剂F-18和炭黑→芳烃油→排

胶,停放4 h;二段混炼在GK255型密炼机中进行,加料顺序为:一段混炼胶→硫黄和促进剂→下片。

1.5 性能测试

胶料和成品性能测试按相应国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 理化分析

分散剂F-18的理化性能如表1所示。

表1 分散剂F-18的理化性能

项 目	实测值	企业标准
外观	淡黄色颗粒	淡黄色颗粒
pH值	8	7~10
灰分质量分数(550 °C×2 h)	0.30	≤0.45
加热减量(65 °C×2 h)/%	2.5	≤4

从表1可以看出,分散剂F-18的理化性能符合企业标准要求。

2.2 小配合试验

2.2.1 胎面上层胶

胎面上层胶小配合试验结果如表2所示。

从表2可以看出,随着分散剂F-18用量增大,

表2 胎面上层胶小配合试验结果

项 目	配方编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
门尼粘度[ML(1+4)100 °C]	56	54	52	50
门尼焦烧时间 t_5 (120 °C)/min	26.52	26.22	26.02	26.32
硫化仪数据(150 °C)				
F_L /(dN·m)	1.44	1.34	1.54	1.55
F_{max} /(dN·m)	6.80	6.60	6.80	7.00
t_{10} /min	6.8	6.5	6.7	6.6
t_{90} /min	14.5	14.8	15.0	14.3
炭黑分散等级	4	4	5	6
硫化胶性能(143 °C×40 min)				
密度/(Mg·m ⁻³)	1.134	1.134	1.135	1.135
邵尔A型硬度/度	66	65	65	64
300%定伸应力/MPa	12.6	12.4	12.0	12.0
拉伸强度/MPa	23.0	22.5	22.8	22.5
拉伸伸长率/%	560	560	580	580
拉伸永久变形/%	24	20	20	18
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	78	80	78	80
阿克隆磨耗量/cm ³	0.16	0.15	0.15	0.14
回弹值/%	60	61	62	64
压缩生热 ¹⁾ /°C	90	85	80	78
100 °C×24 h热空气老化后				
邵尔A型硬度/度	70	69	69	68
300%定伸应力/MPa	14.5	14.2	14.2	14.0
拉伸强度下降率/%	13.2	11.8	10.8	10.5
拉伸伸长率下降率/%	16.2	15.2	14.2	14.0
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	62	62	64	68

注:1)试验条件为负荷 1 MPa,冲程 4.45 mm,温度 55 °C。

胶料的门尼粘度减小,硫化特性变化不大,炭黑分散性改善,拉伸性能略有下降,抗撕裂性能和耐磨性能提高,回弹值增大,生热明显降低,耐热老化性能改善。

2.2.2 胎面基部胶

胎面基部胶小配合试验结果如表3所示。

表3 胎面基部胶小配合试验结果

项 目	配方编号			
	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]
门尼粘度[ML(1+4)100 °C]	48	46	46	44
门尼焦烧时间 t_5 (120 °C)/min	20.53	20.45	20.50	20.20
硫化仪数据(150 °C)				
F_L /(dN·m)	1.22	1.20	1.18	1.22
F_{max} /(dN·m)	5.50	5.20	5.20	5.00
t_{10} /min	4.0	3.8	3.8	3.9
t_{90} /min	9.5	8.8	8.8	8.2
炭黑分散等级	4	4	5	6
硫化胶性能(143 °C×40 min)				
密度/(Mg·m ⁻³)	1.120	1.122	1.122	1.123
邵尔A型硬度/度	60	58	55	56
300%定伸应力/MPa	8.5	8.4	8.2	8.2
拉伸强度/MPa	21.0	20.5	20.5	20.2
拉伸伸长率/%	600	595	600	590
拉伸永久变形/%	20	18	16	16
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	76	78	78	80
回弹值/%	58	58	60	62
压缩生热 ¹⁾ /°C	80	78	76	75
100 °C×24 h热空气老化后				
邵尔A型硬度/度	65	64	64	62
300%定伸应力/MPa	10.0	9.6	9.4	9.0
拉伸强度下降率/%	10.6	9.6	9.5	9.0
拉伸伸长率下降率/%	18.5	16.5	15.5	15.0
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	60	64	66	66

注:同表2。

从表3可以看出,随着分散剂F-18用量增大,胶料的门尼粘度减小,硫化特性变化不大,炭黑分散性改善,拉伸性能略有下降,抗撕裂性能提高,回弹值增大,生热明显降低,耐热老化性能改善。

2.3 大配合试验

2.3.1 胎面上层胶

为进一步验证小配合试验结果,对胎面上层胶的1[#]生产配方和4[#]试验配方进行大配合试验,结果如表4所示。

从表4可以看出,与生产配方胶料相比,添加2份分散剂F-18的试验配方胶料硫化特性和拉伸性能变化不大,炭黑分散性明显改善,门尼粘度降低

表4 胎面上层胶大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	52	58
门尼焦烧时间 t_5 (120℃)/min	26.22	26.11
硫化仪数据(150℃)		
F_L /(dN·m)	1.60	1.50
F_{max} /(dN·m)	7.50	7.20
t_{10} /min	6.4	6.5
t_{90} /min	13.5	13.8
炭黑分散等级	6	4
硫化胶性能(143℃×40 min)		
密度/(Mg·m ⁻³)	1.134	1.132
邵尔A型硬度/度	63	65
300%定伸应力/MPa	11.2	11.5
拉伸强度/MPa	22.8	23.2
拉断伸长率/%	580	600
拉断永久变形/%	18	24
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	80	78
阿克隆磨耗量/cm ³	0.12	0.16
回弹值/%	64	60
压缩生热 ¹⁾ /℃	80	85
100℃×24 h热空气老化后		
邵尔A型硬度/度	71	73
300%定伸应力/MPa	12.0	12.8
拉伸强度下降率/%	11.5	12.4
拉断伸长率下降率/%	12.0	14.0
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	66	64

注:同表2。

10.3%,撕裂强度提高2.6%,磨耗量减小25.0%,回弹值增大6.7%,生热降低5.9%,耐热老化性能提高。胎面上层胶的大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

2.3.2 胎面基部胶

对胎面基部胶的5[#]生产配方和8[#]试验配方进行大配合试验,结果如表5所示。

从表5可以看出,与生产配方胶料相比,添加2份分散剂F-18的试验配方胶料硫化特性和拉伸性能相差不大,门尼粘度降低8.0%,撕裂强度提高5.1%,回弹值增大6.7%,生热降低9.1%,耐热老化性能和炭黑分散性明显改善。胎面基部胶的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

胎面上层胶和基部胶试验配方(分别为4[#]和8[#]配方)胶料工艺性能如下:①混炼胶表面光滑,韧性好,均匀致密,分散良好;②挤出胎面表面光滑,尺寸稳定,无破边现象,断面均匀致密;③胎面上层胶和基部胶粘合性能好,成型工艺正常,胎坯挺

表5 胎面基部胶大配合试验结果

项 目	试验配方	生产配方
门尼粘度[ML(1+4)100℃]	46	50
门尼焦烧时间 t_5 (120℃)/min	25.20	25.53
硫化仪数据(150℃)		
F_L /(dN·m)	1.16	1.20
F_{max} /(dN·m)	5.80	6.00
t_{10} /min	4.4	4.5
t_{90} /min	9.4	9.6
炭黑分散等级	6	4
硫化胶性能(143℃×40 min)		
密度/(Mg·m ⁻³)	1.122	1.120
邵尔A型硬度/度	58	60
300%定伸应力/MPa	8.5	8.8
拉伸强度/MPa	21.0	21.5
拉断伸长率/%	560	580
拉断永久变形/%	18	24
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	82	78
回弹值/%	64	60
压缩生热 ¹⁾ /℃	80	88
100℃×24 h热空气老化后		
邵尔A型硬度/度	64	66
300%定伸应力/MPa	9.5	10.2
拉伸强度下降率/%	10.5	11.5
拉断伸长率下降率/%	12.0	14.0
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	64	60

注:同表2。

性好。

2.5 成品轮胎性能

用4[#]和8[#]试验配方胶料生产23.5—25轮胎,测试成品轮胎胎面胶物理性能,结果如表6所示。

从表6可以看出,试验轮胎胎面胶的300%定伸应力和拉伸强度变化不大,撕裂强度提高,阿克

表6 成品轮胎胎面胶物理性能

项 目	试验轮胎		生产轮胎	
	胎面 上层	胎面 基部	胎面 上层	胎面 基部
邵尔A型硬度/度	65	58	66	60
300%定伸应力/MPa	11.8	8.8	12.6	9.0
拉伸强度/MPa	22.6	20.8	22.4	21.0
拉断伸长率/%	585	590	580	600
拉断永久变形/%	20	16	24	20
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	82	84	78	80
阿克隆磨耗量/cm ³	0.15		0.18	
回弹值/%	62	66	60	64
100℃×24 h热空气老化后				
邵尔A型硬度/度	70	64	71	65
300%定伸应力/MPa	12.8	9.5	13.0	10.5
拉伸强度下降率/%	10.5	9.5	12.6	10.2
拉断伸长率下降率/%	13.0	8.5	15.0	12.0
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	66	68	64	62

隆磨耗量减小,热老化后拉伸强度下降率和拉伸伸长率降低,试验轮胎胎面胶的综合物理性能优于生产轮胎。

3 结论

在工程机械轮胎胎面上层胶和基部胶中添加

2份分散剂F-18,胶料的门尼粘度降低,炭黑分散性改善,挤出和成型工艺性能良好,硫化特性和拉伸性能变化不大,抗撕裂性能、耐磨性能和弹性提高,生热降低,耐热老化性能改善,成品轮胎胎面胶的物理性能良好。

收稿日期:2016-03-16

Application of Dispersant F-18 in the Upper Layer and Base Layer of Tread Compound of OTR Tire

LI Huafeng

(Dongying Yellow Sea Tire Co., Ltd., Dongying 257336, China)

Abstract: Dispersant F-18 was studied in the upper layer and base layer of tread compound of OTR tire. The experimental testing results showed that, with 2 parts of dispersant F-18, the Mooney viscosity of the compound decreased, carbon black dispersion was improved, the curing characteristics and tensile properties were kept unchanged, the tear resistance, abrasion resistance and resilience of the vulcanizates were improved, the heat build-up was reduced, heat aging resistance was improved, and physical properties of the finished tire tread were good.

Key words: dispersant F-18; OTR tire; tread upper compound; tread base compound

康迪泰克推出多款高性能高压软管

中图分类号:TQ336.3 文献标志码:D

康迪泰克橡胶工业有限公司推出多款高性能高压软管。

(1) API 7K硫化一体式高压钻井软管总成

该系列高压软管最大内径为6英寸(152.4 mm),可承受的最高工作压力为20 000 psi(138 MPa),可在121 °C下作业,挠度达FSL2级别,适用于泥浆运输、跨接、注水等工作流程。

(2) API 16C节流压井管

该系列高压软管最大内径为4英寸(101.6 mm),可承受的最高工作压力为15 000 psi(103 MPa),可在130 °C下作业,在177 °C的临界温度下可连续工作1 h,采用最新Tauroflon内衬,符合API 16C标准,是目前行业内耐化学品性能最佳的高压软管。更值得一提的是,该系列产品的防火等级同时符合 Lloyd's Register OD 1000/499和API

16C 10.5.2两项标准要求。

(3) API 17K高压软管

该系列高压软管最大内径为14英寸(355.6 mm),具备卓越的耐硫化氢性能,可承受的最高工作压力为7 500 psi(52 MPa),可在90 °C下作业,广泛应用于泥浆回流、泄压、测井生产以及燃烧臂、隔水导管张紧器和钻柱运动补偿器。

作为拥有140多年生产技术和经验的行业先锋,康迪泰克公司为行业、客户提供最新的软管总成综合管理方案。康迪泰克的众多产品已被中国石油天然气集团公司、中国海洋石油总公司、中国船舶重工集团公司、中远船务工程集团有限公司、宏华集团、上海振华重工(集团)股份有限公司、招商局工业集团有限公司、中国船舶工业集团公司、中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司等广泛使用。

(车 丽)

欢迎在《橡胶科技》《橡胶工业》《轮胎工业》上刊登广告