

多功能助剂 PA 在农业轮胎中的应用

董诚春,刘敦卿

(武汉瑞鑫化工有限公司,湖北 武汉 430040)

摘要:多功能助剂 PA 具有分散剂、活化剂、硫化促进剂、内润滑剂及脱模剂的功能。胶料配方中添加此种助剂可适当减小原生产配方中的氧化锌、硬脂酸及硫化促进剂的用量,不但可以降低原料成本,而且可以改善胶料的加工性能,提高硫化胶的力学性能及橡胶制品的外观合格率。多功能助剂 PA 应用于拖拉机轮胎中,每千克原材料可降低成本 0.14 元,轮胎使用寿命提高 14% 左右。

关键词:多功能助剂;胎面胶;物理性能

中图分类号: TQ330.38⁺7

文献标识码: B

文章编号: 1006-8171(2000)06-0350-02

多功能助剂是指一种化合物具有多种助剂的功能,是当前橡胶助剂的发展方向。欧美等已有此类助剂的生产,我国武汉瑞鑫化工有限公司经过大量试验研究开发出多功能助剂 PA。

多功能助剂 PA 由脂肪酸锌皂与脂肪酸酯的络合物组成。在正常混炼温度下,由于高分子脂肪酸端基的作用,使粉料易于均匀迅速地分散到生胶中,起分散剂和物理塑解剂的作用,从而缩短了混炼时间,降低了能耗,提高了生产效率,并可防止胶料粘辊,使混炼顺利进行,同时,还可提高硫化胶的拉伸强度和扯断伸长率。此外,多功能助剂 PA 还具有内润滑剂的作用,可增加胶料的流动性,减少挤出时的摩擦生热,加快挤出速度,使产品表面光滑。在胶料硫化过程中,多功能助剂 PA 中的脂肪酸锌皂等起活化剂的作用,^[1] 以上分解出的胺类化合物起硫化促进剂的作用,而分解出的新生脂肪酸起脱模剂的作用,从而可免除使用外脱模剂,并可使产品表面光亮,无明疤和缺胶等现象。

多功能助剂 PA 可用于各种橡胶制品如轮胎、胶鞋、胶管、胶带、胶板及模型制品等,现将多功能助剂 PA 在农业轮胎中的应用情况介绍如下。

作者简介:董诚春(1935-),男,湖北武汉人,高级工程师,从事橡胶制品和轮胎的配方设计工作。

1 实验

1.1 原材料

NR, 3[#] 烟胶片,马来西亚进口产品;BR,北京燕山石油化工有限公司产品;SBR,牌号 SBR1500,齐鲁石油化工有限公司产品;40 目活化胶粉,天津再生胶厂产品;炭黑,牌号 N-234,天津海豚炭黑有限公司产品;多功能助剂 PA,淡黄色细小颗粒,疏松密度 $0.6 \sim 0.7 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,密度 $1 \sim 1.2 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,灰分质量分数 $0.30 \sim 0.35$,pH 值 $7.0 \sim 8.0$,武汉瑞鑫化工有限公司产品;石油树脂,牌号 101,青岛即墨化工厂产品;其它材料均为生产常用材料。

1.2 配方

试验配方见表 1。

1.3 试验设备及性能测试

WQB-5000B 型拉力试验机和 LX-A 型硬度计,江都市真武试验机械有限公司产品;MH-92 型磨耗试验机,上海试验仪器厂产品;ODR-100E 型硫化仪和 MV₂-90 型门尼粘度计,无锡市电子化工设备厂产品。

胶料的物理性能按相应的国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 配方试验

多功能助剂 PA 对硫化胶物理性能的影响见表 2。

表 1 试验配方

组 分	1 [#]	2 [#]	3 [#]
NR	30	30	30
BR	35	37	37
SBR	35	30	30
活化胶粉	0	6	6
炭黑	50	50	50
氧化锌	4	4	3
硬脂酸	3	3	2
多功能助剂 PA	0	0	1.5
石蜡	1	1	1
石油树脂	0	3	3
大港油	6	6	6
防老剂 4010	1.2	1.2	1.0
防老剂 RD	1.5	1.5	1.0
防老剂 H	0.3	0.3	0
防老剂 DFC-34	0	0	1
硫黄	1.2	1.4	1.4
促进剂 NOBS	1.4	1.4	0.8

表 2 多功能助剂 PA 对硫化胶物理性能的影响

项 目	1 [#]	2 [#]	3 [#]
门尼焦烧时间(120)/ min	27.5	28.0	29.3
硫化仪数据(143)			
t_{10}/min	7.8	7.8	8.2
t_{90}/min	16.5	17.5	17.0
硫化胶性能(143 ×20 min)			
邵尔 A 型硬度/ 度	63	60	60
拉伸强度/ MPa	19.6	18.4	19.0
扯断伸长率/ %	600	520	624
扯断永久变形/ %	13	19	16
撕裂强度/ (kN ·m ⁻¹)	113	115	122
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.221	—	0.175
割口长度(屈挠 45 000 次)/ mm	11.7	7.8	6.5

从表 2 可以看出,2[#] 配方硫化胶的拉伸强度和扯断伸长率均低于 1[#] 配方(生产配方),而添加了多功能助剂 PA(3[#] 配方)后,硫化胶的物理性能较 2[#] 配方均有提高,且接近 1[#] 配方。此外,3[#] 配方的耐磨性能和抗屈挠性能均优于 1[#] 配方。

2.2 成品试验

以 3[#] 配方进行成品试验,其半成品及成品轮胎的物理性能见表 3。从表 3 可以看出,成品轮胎的各项物理性能均超过国家标准。

2.3 实际使用试验

采用 3[#] 配方试制 7.50 - 16 拖拉机轮胎,进行装车实际使用试验(采用手扶拖拉机)。共

表 3 半成品及成品轮胎的物理性能

项 目	半成品	成品胎面胶			国家标准 GB 1192-82
		上	中	下	
门尼焦烧时间 (120)/ min	29.4	—	—	—	
硫化仪数据(143)					
t_{10}/min	10.00	—	—	—	
t_{90}/min	19.30	—	—	—	
硫化胶性能					
邵尔 A 型硬度/ 度	60	58	58	58	—
拉伸强度/ MPa	19.2	18.8	19.5	19.1	≥16.7
扯断伸长率/ %	644	596	600	596	≥450
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.225	0.269	—	—	
粘合强度/ (kN ·m ⁻¹)					
胎面胶/ 帘布层	—	—	—	15	≥7
胎侧胶/ 帘布层	—	—	—	11.5	≥6

注:硫化条件为:半成品 143 ×20 min,成品 150 ×50 min。

装 3 台车,每台车上装配生产轮胎和试验轮胎各 1 条进行农村运输,每天工作 8 ~ 10 h,使用 21 个月后,未加多功能助剂 PA 的轮胎胎面花纹已磨平损坏,而加了多功能助剂 PA 的轮胎胎面仍可使用,继续使用 3 个月后花纹磨平损坏。证明加入多功能助剂 PA 后,轮胎使用寿命延长了 14.3 %。

3 经济效益分析

经核算,采用 3[#] 配方生产的胶料的成本比采用 1[#] 配方降低 0.41 元 ·kg⁻¹,以 7.50 - 16 拖拉机轮胎为例,每条轮胎需用 10.5 kg 胶料,可降低原料成本 4.31 元,按每年生产 30 万条轮胎(中型拖拉机轮胎厂的生产能力)计算,可增加纯利润 129.3 万元。此外,1[#]、2[#] 和 3[#] 配方的含胶率分别为 58.96 %, 54.25 % 和 54.59 %。采用 3[#] 配方后,每条轮胎生胶用量降低 0.46 kg,每年可节约生胶 138 t。

4 结语

胶料配方中加入多功能助剂 PA 后,不但可以改善胶料的加工性能,而且提高了硫化胶的力学性能及制品的外观质量。

在农业轮胎胶料中加入多功能助剂 PA 和胶粉,可以降低原材料成本(0.41 元 ·kg⁻¹),延长轮胎的使用寿命 14.3 %,经济效益显著。