

全充油丁苯橡胶垫带的研制

刘连合 刘爱新

(辽宁轮胎厂 122009)

目前,我国轮胎垫带生产大多采用天然橡胶(NR)、丁苯橡胶(SBR)和顺丁橡胶并用体系。垫带胶料的物理性能要求不高,我厂加压垫带采用的是NR/SBR并用体系,含胶率达31.30%,在全国同行业中,含胶率较高,垫带成本偏高,功能过剩。针对这一情况,我们对如何在保证产品质量的前提下,减少NR用量,增加充油丁苯橡胶的用量,降低原材料成本,开展了研究。经过一系列正交试验,优选了比较成熟的全充油丁苯橡胶垫带配方和生产工艺条件,并投入了生产。

1 试验

1.1 配方

充油丁苯橡胶 1712(OE SBR 1712,充油 37.5份)具有良好的耐热、耐老化性能,优良的加工性能,对炭黑较好的湿润性及有利于炭黑及其它助剂分散等特点,选用新工艺N550炭黑作为补强剂。炭黑为65—80份变量。为了改善混炼胶的操作性能和成品垫带挺性,促进剂采用CZ/DM并用体系。硫黄为2.8—3.1份变量。充油丁苯橡胶门尼粘度测定为 $ML(1+4)100^{\circ}\text{C}=49$ 。

为了优选较佳配方,我们选择了 $L_{16}(4^5)$ 进行正交试验。可变因子见表1。

表1 $L_{16}(4^5)$ 因素水平表

因子	代号	水平			
		1	2	3	4
硫黄	A	2.8	2.9	3.0	3.1
促进剂DM	B	2.2	2.1	2.0	2.05
炭黑N550	C	65	70	75	80
松焦油	D	13	14	15	16

其它不变因子配方确定为:充油丁苯橡胶 100;轮胎再生胶 100;促进剂CZ 1.0;氧化锌 5.0;硬脂酸 3.0;5 沥青 .0;碳酸钙 10.0;古马隆树脂 4.5。

1.2 选择工艺条件

(1)小配合试验工艺条件:采用6英寸开炼机,前后辊温 $(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$,硫化条件 $142^{\circ}\text{C} \times 20, 30, 40, 50\text{min}$ 。

(2)车间试制工艺条件:采用XM-140L/20密炼机混炼,混炼周期 12min,排胶温度 $<130^{\circ}\text{C}$,垫带半成品挤出采用8英寸挤出机,挤出速度 $28\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(3)性能测试:强伸性能测定采用德国 T_{10} 电子拉力机,拉伸速度为 $500\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$,按GB528—82规定进行,动态力学性能测定采用美国R100型流变仪,按GB9869—88规定进行,其它试验均按有关规定测试。

2 结果与讨论

2.1 小配合半成品混炼胶物理性能

由试验结果可以看出,在补强填充体系中,新工艺炭黑N550是影响强伸性能的主要因素。当炭黑N550为75份时,拉伸强度较高,扯断伸长率较大,抗撕裂性能尚可;当N550超过75份时,强伸性能和抗撕裂性能下降。在硫化体系中,硫黄和促进剂是影响硬度及硫化特性的因素之一。当促进剂DM为2.1份时,硫化特性较佳;当硫黄用量为3.0份时,永久变形较小,硬度和抗撕裂性能较高,强伸性能尚可。当硫黄超过3.0份、促进剂DM超过2.1份时,硫化速度加快,硬度增高。在软化剂体系中,当松焦油为15份时,扯断伸长率最大,永久变形较小,硬度适中;超过15份时,强伸性能、抗撕裂性能和硬度下降,永久变形增大,其它性能变化不明显。

综合各项性能,最后选取最佳配比:硫黄 3.0;促进剂DM 2.1;炭黑N550 75;松焦油 15。为进一步鉴定其性能,对所选取的

配方与正常生产的配方进行了重复性室内小配合试验和车间大料试验,配方特征见表 2,试验结果见表 3。

表 2 实验配方与正常生产配方对比

原材料名称	正常配方	试验配方
NR/SBR1500	10/90	0
OE SBR 1712	0	100
硫黄	2.8	3.0
促进剂 DM	2.2	2.1
炭黑 N550	65	75
松焦油	17	15

其它相同配方量:轮胎再生胶 100;促进剂 CZ 1.0;氧化锌 5.0;硬脂酸 3.0;石蜡 3.0;沥青 5.0;碳酸钙 10;古马隆树脂 4.5。

2.2 大料车间试验半成品混炼胶物理性能
车间试验半成品混炼胶物理性能见表 3。

表 3 室内和车间试验混炼胶物理性能

项目	室内试验		车间试验	
	正常生 产配方	试验 配方	正常生 产配方	试验 配方
硫化特征值(147℃)				
$M_L, N \cdot m$	1.12	1.17	1.25	1.04
$M_H, N \cdot m$	6.30	6.70	7.24	5.94
t_{e2}, min	3.20	4.10	3.70	4.20
t_{90}, min	12.5	13.3	14.5	14.2
$t_{90} - t_{e2}, min$	9.30	9.20	10.80	10.00
硫化条件:142℃×40min				
拉伸强度,MPa	9.95	9.79	10.29	9.24
扯断伸长率,%	464	476	484	496
300%定伸应力,MPa	7.42	7.72	7.64	7.59
扯断永久变形,%	29.2	27.2	20.4	19.2
邵尔 A 型硬度,度	68	70	68	68
撕裂强度,kN·m ⁻¹	46.39	49.00	44.79	45.99
200%平均疲劳,次	1209	1256	1482	1651

从表 3 结果看出:试验配方的半成品混炼胶物理性能与正常生产配方的物理性能相比,虽各有高低,但基本接近,均达到内控指标和国家标准。

3 工艺性能和成品垫带性能试验

3.1 炼胶工艺

为了考察所优选配方的工艺性能,进行

了车间大料试验及投产,混炼程序为:

OE SBR 1712 4min小药+大药+2/3 炭黑 2.5min 1/3 炭黑 1.5min 软化剂 3min 排胶 1min 下片 12min 停放备用。

由于配方采用全充油丁苯橡胶,因此,混炼容易,吃粉速度快,排胶不散,易包辊,混炼胶均匀一致。

3.2 挤出工艺

采用 8 英寸挤出机常规操作。挤出半成品表面光滑、柔软、不破边,尺寸容易掌握,收缩率小,供胶不断条。

3.3 成品性能

采用试验配方与正常生产配方生产的 11.00—20 成品垫带物理性能见表 4。

表 4 11.00—20 成品垫带物理性能*

项目	NR/SBR 10/90	OE SBR1712 100	GB516 —82
拉伸强度,MPa	9.45	8.70	≥6.9
扯断伸长率,%	482	480	≥450
扯断永久变形,%	28	28	≤40
邵尔 A 型硬度,度	63	63	—

* 硫化条件:163℃×7min。

投产后的新配方产品质量稳定,历次抽查全部达到国家标准,而且,成品外观光亮,挺性得到提高。

4 结论

(1)全充油丁苯橡胶垫带配方工艺性能良好,加工安全,完全满足生产工艺的要求。

(2)全充油丁苯橡胶的半成品和成品各项物理性能全部达到国家标准 GB516—82 要求。

(3)全充油丁苯橡胶配方含胶率由原来的 31.30%下降为 30.48%,节约了生胶,降低了成本。同原配方相比,每 kg 混炼胶成本降低 0.38 元,按我厂垫带生产计划计算,1993 年实现降低成本 50.1 万元,其经济效益显著。