

内胎配方中新材料的应用

曲云华 李逢春

(荣成国泰轮胎有限公司 264300)

摘要 对活性硅白、活性陶土M-212在轮胎内胎中的应用进行了研究。结果表明,胶料物理性能与原配方相当,但分散性好,能改善胶料的加工性能和制品的综合性能。其中活性陶土M-212还能部分替代半补强炭黑,可以降低胶料成本 $0.47 \text{元} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

关键词 轮胎,内胎,NR,SBR,活性硅白,活性陶土M-212

我厂内胎胶原采用NR/SBR(70/30)并用,由于NR的价格不断上涨,为了降低生产成本,对内胎胶原配方进行了系统的分析:原配方的功能过剩,扩大SR用量,增加填充剂以降低含胶率是可能的。因此,在原配方基础上将SR由30份扩大到50份,填充了新的补强材料活性硅白和活性陶土M-212,并相应调整了其它配合剂的用量。现将试验情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

活性硅白,无机短纤维,针状晶体结构,白色粉末,吉林市勃莱德化学品公司产品。活性陶土M-212,半补强型矿物填充剂,河南省焦作市钻石厂产品。硫化活性剂T₃₁₁和T₄₄,白色粉末,密度分别为 1.23 和 $1.24 \text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,pH值分别为 $10 \sim 11$ 和 $9 \sim 10$,其主要成分是从天然木质素中提取的,具有高效、安全、无公害的特点,台湾统景公司专利产品。

1.2 设备

混炼采用GK-270N密炼机和 $\Phi 560 \text{mm}$ 开炼机,挤出采用XJ-150和XJ-250型挤出机。

作者简介 曲云华,男,29岁。工程师。毕业于青岛化工学院橡胶工程专业。主要从事配方工作。在《橡胶工业》上发表论文1篇。

1.3 配方

原生产配方和试验配方见表1。

表1 原生产配方和试验配方 份

组分	原生产配方	试验配方
NR	70	50
SBR	30	50
炭黑	40	37
活性陶土M-212	0	3
活性硅白	0	4
沥青	5	0
C ₅ 石油树脂	0	5
松焦油	6	0
芳烃油	0	7
防老剂	2.5	2.5
硫黄	1.80	1.72
促进剂	1.050	1.015
活性剂T ₃₁₁ 和T ₄₄	0	0.2
含胶率/%	60.66	58.85

1.4 性能测试

按常规试验方法测定小配合和大配合胶料物理性能及成品性能。

2 结果与讨论

2.1 化学分析结果

活性硅白与活性陶土的化学分析结果分别见表2和3。

2.2 小配合试验

生胶体系采用NR/SBR(50/50)并用。

补强体系在炭黑N330/N762并用的基础上适当填充一定量的补强剂活性硅白和活

表2 活性硅白的化学分析结果

项 目	指标	样品分析
水分/%	0.25	0.04
灼烧减量/%	2.00	1.69
400目筛余物/%	2.00	1.89
活化指数	0.85	0.90
pH 值	7.0~8.5	8.0

表3 活性陶土的化学分析结果

项 目	指标	样品实测
水分/%	1.00	0.50
灰分/%	2.00	2.00
45 μ m 筛余物/%	0.03	0
pH 值	6.0~8.0	8.0
DPG 吸着率/%	6~12	8

性陶土M-212,既可以解决由于炭黑用量过大而引起胶料硬度增高给加工操作带来的困难,又使胶料具有优异的耐屈挠性和优良的回弹性,同时在混炼过程中分散性好,挤出速度快,胶料表面光滑,胶料半成品尺寸稳定。另外,活性陶土M-212可以部分替代半补强炭黑。

为了提高胶料的塑性,软化剂采用了与NR和SBR相容性好的芳烃油,同时其加工性能优越,用C₅石油树脂替代了原配方中的沥青。因C₅石油树脂软化点低,在挤出温度下,树脂变成液体状,起软化作用,容易挤出,

而在挤出冷却时能提高胎筒的挺性,减小挤出收缩率。C₅石油树脂的酸值小,对硫化速度无影响,其硫化胶在105℃下热变形小。

防老体系用防老剂4010NA/WH-02替代防老剂A/RD,新防老体系中的防老剂WH-02低毒、价格低,对NR和SR硫化胶的热氧、臭氧动态应变条件下的破坏具有一定的保护作用。在热空气老化后,撕裂强度和耐疲劳性能有所提高,而且综合性能好,对胶料的拉伸强度和硫化速度无影响,便于生产操作。

硫化体系增加了活性剂T₃₁₁和T₄₄,它们具有高效、安全和无公害的特点,可缩短硫化时间,提高硫化效率,调整不同产地SBR的硫化速度,改善了生产操作性,保证了胶料的操作安全性,有利于胎筒挤出。

小配合试验胶料的物理性能见表4。

从表4可见,小配合胶料物理性能与原配方相当。

2.3 车间大料试验

在小配合试验的基础上,用试验配方进行大料试验。一段混炼在GK-270N密炼机上,混炼周期为150s,排胶温度为140~145℃,其加料顺序为生胶、小料、炭黑、填料、油,排胶过滤后在Φ558.8mm开炼机上于

表4 小配合试验结果

项 目	原生产配方				试验配方	
门尼焦烧(120℃)/min	25.9				23.1	
硫化仪数据(164℃)						
t ₁₀ /min	3.01				2.80	
t ₉₀ /min	6.15				6.00	
硫化时间(164℃)/min	9	12	15	9	12	15
邵尔A型硬度/度	56(59)	56	56	55(58)	55	55
扯断伸长率/%	612(504)	624	600	642(518)	672	640
拉伸强度/MPa	24.1(19.9)	24.6	24.0	21.5(19.0)	21.1	21.9
300%定伸应力/MPa	6.3(8.6)	5.9	6.7	5.3(7.7)	5.9	6.0
压缩永久变形/%	19(15)	19	19	16(11)	14	14
撕裂强度/kN·m ⁻¹	40.7(44.5)	—	—	39.4(42.9)	—	—
屈挠疲劳至破坏/万次	2.6	—	—	24.1	—	—
老化系数(100℃×24h)	0.680	—	—	0.731	—	—

注:括号内为100℃×24h老化后的数据。

100 下加硫黄、促进剂和活性剂。混炼过程中,胶料分散均匀,生产操作更趋于安全。车间大料物理性能见表 5。

表 5 车间大料试验结果

项 目	原生产配方				试验配方	
门尼焦烧(120)/m in	15.1				15.5	
硫化仪数据(164)						
$t_{10}/m in$	2.55				2.80	
$t_{90}/m in$	4.50				5.70	
硫化时间(164)/m in	9	12	15	9	12	15
邵尔 A 型硬度/度	55(58)	55	55	54(56)	54	55
扯断伸长率/%	656(516)	644	600	660(560)	648	632
拉伸强度/MPa	20.3(19.0)	20.8	18.9	19.5(17.6)	19.6	19.3
300% 定伸应力/MPa	6.2(8.6)	5.9	6.4	4.9(5.6)	5.2	5.1
压缩永久变形/%	17(15)	19	12	13(12)	12	10
屈挠疲劳至破坏/万次	9.7	—	—	9	—	—
撕裂强度/ $kN \cdot m^{-1}$	39.7(42.4)	—	—	38.1(41.2)	—	—
老化系数(100 \times 24h)	0.702				0.766	

注: 括号内为 100 \times 24h 老化后数据。

从表 5 可见,大配合胶料物理性能与原配方相当。

2.4 半成品挤出工艺性能

采用 XJ-150 和 XJ-250 挤出机挤出胎筒,挤出顺利,加工操作性得到改善。以 7.50 - 15 规格轮胎半成品胎筒为例:原生产配方:胎筒长为 2.090m,宽为 0.176m,停放 4h 后胎筒长为 2.050m,宽为 0.177m;试验配方:胎筒长为 2.090m,宽为 0.176m,停放 4h 后胎筒长为 2.030m,宽为 0.178m。

胎筒采用 LJD-Y450 接头机接头,操作正常。

2.5 成品性能试验

在车间大料试验的基础上对试验配方成品的物理性能进行了测试,测试结果见表 6。

从表 6 看,用试验配方生产的内胎物理性能都超过国家标准。因此,我厂自 1995 年 10 月份投产以来生产正常。

3 结论

活性硅白和活性陶土及硫化活性剂 T₃₁₁

表 6 7.50- 16 轮胎成品性能试验结果

项 目	国 标	原生产 试验	
		配 方	配 方
拉伸强度/MPa	14.7		
纵		19.6	19.0
横		19.1	19.2
扯断伸长率/%	550		
纵		706	664
横		690	656
热拉伸变形(纵)/%	25	20	17
粘合性能			
接头强度/MPa	8.4	13.4	14.8
有底座气门嘴与胶垫粘合强度/ $kN \cdot m^{-1}$	3.5	3.5	4.8
无底座气门嘴与胶垫粘合力/ $kN \cdot m^{-1}$	80	—	—
胶垫与胎身粘合强度/ $kN \cdot m^{-1}$	3.5	4.5	8.0
300% 定伸应力/MPa	—		
纵		8.2	4.7
横		4.4	4.6
邵尔 A 型硬度/度	—	50	52

和 T₄₄ 在含 50% SBR 的内胎中应用,胶料物理性能与原配方相当,都达到或超过国家标准,工艺操作性能优于原配方,且混炼胶可降低成本 0.47 元/kg(1995 年的实际价格)。

收修改稿日期 1997-01-06

Application of Less Expensive Reinforcing Materials to Tube Compound

Qu Yunhua and Li Fengchun

(Rongcheng Guotai Tire Corp. Ltd 264300)

Abstract A study was made on the application of activated Guibai (an inorganic short fibre) and activated clay M-212 to the tube compound. The results showed that the physical properties of the test compounds were similar to those of the existing compound while the dispersion and processibility of the compound as well as the performance of the finished product improved. The cost of compound decreased by 0.47 Yuan · kg⁻¹ when the semi-reinforcing carbon black was partly replaced by activated clay M-212.

Keywords tube, activated Guibai, activated clay M-212, NR, SBR

横滨橡胶公司推出新型载重汽车用 非镶钉轮胎“SY 297”

日本《轮胎月刊》1996年28卷8期20页报道:

日本横滨橡胶公司于1996年10月1日起只限在北海道地区出售其载重汽车用非镶钉轮胎新产品“SY297”。

“SY297”轮胎的主要特点如下:

(1) 采用了能提高冰雪路面耐侧滑性能的ISC (Ice Skid Control)-条形花纹。在轮胎的胎面中央和胎肩部位均采用了向周向伸展的ISC-条形花纹。由于侧向产生的边缘效果,使在冰路面上的耐侧滑性能得到提高。

(2) 采用了能提高冰雪路面的制、驱动性能的立体花纹块。由于新开发的立体花纹块和刀槽花纹数量的增多,使胎面的接地性能得到提高,从而也提高了冰雪路面的制、驱动性能。

(3) 采用了能牢牢抓着结冰路面的FHB

(Fine Hybrid)胶料。FHB是由纤维(短纤维)、海绵胶和优质胶3种材料组成的胶料。采用纤维和海绵胶是为了提高抓着力,而采用优质胶则是由于它能相应地抓着微小凹凸,从而提高结冰路面的抓着力及路面适应性。

(4) 采用了能提高耐久性等性能的STEM-2技术。STEM-2是横滨橡胶公司独立开发的载重轮胎设计技术。使用该技术可以预见轮胎在负载时的运动及变形情况,从而提高了以带束层和胎圈等部位耐久性为中心的综合性能。

“SY297”轮胎的销售规格为:内胎型:10.00R20 14PR, 11.00R20 14PR 和 11.00R20 16PR;无内胎型:11R22.5 14PR, 11R22.5 16PR, 12R22.5 14PR 和 12R22.5 16PR。

(钟莹摘译 储民校)