

NR 内胎配方的优化设计

贾 明

(山东泰山轮胎有限公司, 山东 肥城 271600)

摘要:对 NR 内胎配方进行优化设计,通过采取调整硫化体系、增大粘合增进剂用量、严格控制生产工艺等措施,将内胎配方中 SBR 用量由 40 份增大到 50 份。试验表明,试验配方胶料工艺性能稳定,相应成品内胎各项性能均达到或超过国家标准要求,配方成本降低,具有显著的经济效益。

关键词:SBR;NR;内胎;粘合增进剂;材料成本

中图分类号:TQ332.6;TQ333.1;TQ336.1+2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)11-0669-03

近年来,随着我国高速公路的发展以及车辆行驶速度的提高,子午线轮胎得到越来越广泛的应用。与 NR 内胎相比,IIR 内胎因具有优良的气密性和耐老化性能,正在推广应用中。因此, NR 内胎只有降低成本、提高质量,才能在市场中占有一席之地。SBR 的气密性和耐老化性能均优于 NR,价格也远低于 NR,但其粘合性能较差。本研究在 NR 内胎生产配方的基础上增大粘合增进剂用量,SBR 用量由 40 份增大至 50 份,在满足生产和使用要求的前提下降低成本。

1 实验

1.1 原材料

NR, SIR20[#], 印度尼西亚产品; SBR, 牌号 1500, 齐鲁石油化工股份有限公司产品; 其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 配方

(1) 生产配方

NR 60, SBR 40, 炭黑 N330 15, 炭黑 N660 20, 间接法氧化锌 3, 硬脂酸 3, 活性硅粉 25, 芳烃油 5, 粘合增进剂 RX-80 0.5, 硫黄 2, 促进剂 CZ/TMTD 1.1, 其它 4.23。

(2) 试验配方

NR 50, SBR 50, 粘合增进剂 RX-80 2, 促进剂 CZ/TMTD 1.15, 硫黄 1.8, 其余组分

和用量均同生产配方。

1.3 试验设备和仪器

XK650 型和 150 mm×320 mm 开炼机, GK270 和 XM140/20 型密炼机, 160 t 和 400 mm×400 mm 平板硫化机, XJL-200 型滤胶机, EXLL-2000 型无转子硫化仪, DXLL-10000 型电子拉力试验机。

1.4 试样制备

(1) 小配合试验胶料在 150 mm×320 mm 开炼机上进行混炼。加料顺序为: 生胶→活性剂、促进剂 CZ、防老剂和粘合增进剂等小料→炭黑和活性硅粉→芳烃油→硫黄和促进剂 TMTD。

(2) 大配合试验胶料采用两段混炼工艺混炼。一段混炼在 GK270 型密炼机中进行, 加料顺序为: 生胶, 活性剂、促进剂 CZ、防老剂和粘合增进剂等小料以及活性硅粉→炭黑→芳烃油→提砵加压→排料、下片、停放。一段混炼胶采用 XJL-200 型滤胶机滤胶。二段混炼在 XM140/20 型密炼机中进行, 再在 XK 650 型开炼机上加硫黄和促进剂 TMTD。

为避免因机台和时间差异导致压砵压力、密炼机冷却、转子转速等生产条件差异造成的影响, 试验配方与正常生产配方胶料在同一机台衔接生产。

1.5 性能测试

胶料和成品内胎性能均按相应国家标准进行测试。

作者简介:贾明(1973-), 男, 山东肥城人, 山东泰山轮胎有限公司助理工程师, 主要从事配方设计和工艺管理工作。

2 结果与讨论

2.1 小配合试验

小配合试验结果见表 1。

从表 1 可以看出,与生产配方相比,试验配方胶料转矩小,硫化速率大,表明胶料流动性好;硫化胶 300%定伸应力和拉断永久变形较小,拉伸强度变化不大,拉断伸长率较大。两种配方胶料性能均超过国家标准,可满足生产要求。

2.2 大配合试验

为进一步考察试验配方胶料的物理性能,进行了车间大配合试验,试验结果见表 2。

从表 2 可以看出,与生产配方相比,试验配方胶料转矩小,硫化速率大,硫化胶 300%定伸应力和拉断永久变形较小,拉伸强度和拉断伸长率稍大。

对比表 1 和 2 可以看出,车间大配合试验与小配合试验重复性较好。

2.3 工艺控制

(1)混炼

试验配方胶料采取与生产配方胶料相同的混炼时间,但试验配方胶料应控制好混炼和排胶温度,避免产生凝胶。

表 1 小配合试验结果

项 目		试验配方				生产配方		
硫化仪数据(143 ℃)								
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		4.60				4.81		
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		14.74				15.56		
t_{10}/min		5.49				5.56		
t_{90}/min		9.92				10.80		
硫化时间(143 ℃)/min	20	30	40	60	20	30	40	60
邵尔 A 型硬度/度	60	60	61	61	59	59	60	61
300%定伸应力/MPa	6.8	6.7	6.6	6.5	7.0	6.9	7.1	6.8
拉伸强度/MPa	19.8	19.5	18.8	18.9	19.6	19.0	18.6	18.9
拉断伸长率/%	555	542	545	540	540	530	520	536
拉断永久变形/%		23	22			25	24	
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)			38				36	
100 ℃×24 h 热老化后								
拉伸强度/MPa	18.0	17.8	17.6	17.6	17.8	17.5	17.4	17.3
拉断伸长率/%	525	520	525	530	520	512	505	525

表 2 大配合试验结果

项 目		试验配方				生产配方		
硫化仪数据(143 ℃)								
$M_L/(\text{dN} \cdot \text{m})$		4.54				4.78		
$M_H/(\text{dN} \cdot \text{m})$		14.62				15.53		
t_{10}/min		5.47				5.66		
t_{90}/min		10.86				11.30		
硫化时间(143 ℃)/min	20	30	40	60	20	30	40	60
邵尔 A 型硬度/度	61	61	61	61	60	60	60	61
300%定伸应力/MPa	6.5	6.7	6.3	6.3	6.9	6.8	7.0	6.7
拉伸强度/MPa	19.7	19.2	18.3	18.4	19.2	18.8	18.3	18.8
拉断伸长率/%	558	535	545	533	534	526	512	540
拉断永久变形/%		22	21			23	23	
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)			35				35	
100 ℃×24 h 热老化后								
拉伸强度/MPa	18.0	17.6	17.4	17.2	17.2	17.0	16.9	17.2
拉断伸长率/%	520	518	525	520	512	510	520	510

(2)挤出

试验配方和生产配方胶料挤出工艺相同,均采用热喂料法;热炼需充分,并保证胶料供应;输送带速度与挤出机速度相匹配,避免脱开。

(3)成型和硫化

试验配方和生产配方胶料的成型和硫化工艺均正常。

2.4 成品试验

采用试验配方和生产配方分别生产 9.00—20 内胎并进行物理性能测试,结果对比如表 3 所示。

表 3 成品内胎物理性能试验结果

项 目	试验配方	生产配方
邵尔 A 型硬度/度	55	56
300%定伸应力/MPa	5.4	6.0
拉伸强度/MPa	18.6	19.0
拉断伸长率/%	574	550
热拉伸变形/%	14	14
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	36	37
接头强度/MPa	16.8	15.2
粘合强度/(kN·m ⁻¹)		
胶垫-胎身	7.6	7.2
气门嘴-胶垫	11.2	10.6
90℃×24 h 热老化后		
拉伸强度下降率/%	4	5

从表 3 可以看出,试验配方内胎 300%定伸应力和拉伸强度较生产配方略有减小,但均高于国家标准,符合性能要求;接头强度、胶垫与胎身粘合强度、气门嘴与胶垫粘合强度均高于生产配方;其它物理性能与生产配方大体相同,能够满足生产和使用要求。

3 经济效益分析

将原内胎生产配方中 SBR 用量由 40 份增大到 50 份,按现市场差价计算,每千克试验配方胶料可节约 0.11 元,按公司现内胎产量计算,每年可节约成本 40 余万元。

4 结语

通过采取调整硫化体系、增大粘合增进剂用量、严格控制生产工艺等措施,将 NR 内胎配方中 SBR 用量由 40 份增大到 50 份。实际生产表明,试验配方胶料工艺性能稳定,成品内胎各项性能均达到或超过相应国家标准,大大降低了材料成本,具有显著的经济效益。

致谢:本课题得到单鹏高级工程师的指导帮助,在此表示感谢!

收稿日期:2006-06-04

Optimization of NR inner tube formulation

JIA Ming

(Shandong Taishan Tire Co.,Ltd,Feicheng 271600,China)

Abstract: The NR inner tube formulation was optimized by modifying curing system, increasing addition level of adhesion promoter and strictly controlling manufacturing technology to increase the addition level of SBR in inner tube formula from 40 phr to 50 phr. The test results showed that the optimized compound featured stable processibility and lower cost, and the quality of finished inner tube met the requirements of relative national standard.

Keywords: SBR; NR; inner tube; adhesion promoter

回力推出出租车专用轮胎

中图分类号: TQ333.1 文献标识码: D

日前,米其林推出的回力 R699 出租车专用轮胎正式上市。

由于是专为出租车量身定做,回力 R699 轮

胎更注重经济性,具有更突出的耐磨性,同时兼顾行驶安全性。它运用了先进的可变化的足印轮廓技术,实现了接地面积不断扩大从而降低磨损率,可为出租车驾驶员提供更高的里程数。

(摘自《中国化工报》,2006-09-22)