IIR 再生胶在 IIR 内胎中的应用

夏中英

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司大中华橡胶厂 200030]

摘要 对 IIR 再生胶在 IIR 内胎中的扩大应用进行了研究。结果表明,在原生产配方的基础上将 IIR 再生胶的用量从 24 份增加到 36 份,并用 17 份 EPDM 等量替代 IIR,调整配合剂用量,可以满足内胎胶料加工工艺要求,各项性能均能满足使用要求;成品内胎机床试验后的物理性能满足国家标准要求;每年可节约生产成本 766 万元。

关键词 轮胎内胎, IIR 再生胶, IIR, EPDM

近年来,由于 IIR 等原材料的价格不断上升,许多内胎生产厂家只好改用 NR 生产轮胎内胎,而上海大中华橡胶厂仍坚持采用 IIR 进行生产。为降低生产成本,在 IIR 内胎胶料中掺用 24 份 IIR 再生胶,自投入生产以来,内胎质量稳定,经济效益显著。IIR 再生胶是以废 IIR 胶囊为原料制得的,据统计,全国每年废 IIR 胶囊仅有 1 000t 左右,因而 IIR 再生胶的产量也是有限的。为充分利用这些有限资源,进一步降低生产成本,我厂对扩大 IIR 再生胶在内胎中的用量进行了研究,具体情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

IIR, POL YSA 301, 加拿大产; IIR 再生胶, 江苏如皋市橡胶厂产品; EPDM, U-NIROYL X-3180, 美国产; 其它配合剂均为常规配合剂。

1.2 试验仪器及测试方法

孟山都强力试验机, Monsanto Tensometer 10; 孟山都门尼焦烧试验机, MV 2000E; 密炼机, 11D, 英国法雷公司产; 滤胶机, 250mm 螺杆挤出机, 沈阳橡胶机械厂产;

作者简介 夏中英, 女, 46 岁。工程师。1978 年毕业于华南理工大学。IIR 再生胶在内胎中的应用研究获得 1991 年化工部科技进步三等奖。曾发表论文 1 篇。

接头机, 美国产。性能测试按 GB/T 528—92, GB/T 1232—92 国家标准进行。

1.3 胶料基本配方

原内胎生产基本配方为: IIR 100; IIR 再生胶 24; 操作油 15; 硫化剂 1.7; 促进剂 1.96; 炭黑 57.8; 石油树脂 2.5。

2 结果与讨论

2.1 IIR 再生胶用量对内胎胶料性能的影响

设计的 3 种内胎胶料配方分别为: 1# 配方为生产基本配方; 2# 配方为增加 12 份 IIR 再生胶和 2 份操作油; 3# 配方为增加 24 份 IIR 再生胶和 4 份操作油。上述胶料的小配合试验结果见表 1。

表 1 1# ~ 3# 胶料的小配合试验结果

项 目	配方号		
	1#	2#	3#
门尼焦烧时间 (135 °C) / min	11.14	11.53	11.48
拉伸强度 / MPa	11.6	10.8	10.8
300% 定伸应力 / MPa	3.42	3.02	2.73
扯断伸长率 / %	675	685	712
撕裂强度 / kN·m ⁻¹	33	32	31
邵尔 A 型硬度 / 度	51	49	48
扯断永久变形 (105 °C × 30min) / %	18	19	18

注: 物理性能指标是硫化温度为 153 °C、硫化时间分别为 8, 10, 12, 16, 20 和 30min 的平均值。

从表1可以看出,随 IIR 再生胶用量的增大,通过调整配方中软化剂用量,门尼焦烧时间基本不变,保持在 11min 左右,可以满足内胎加工工艺的要求。虽然拉伸强度随 IIR 再生胶用量增大而略有减小,但仍能满足使用要求。因而,可以扩大 IIR 再生胶在内胎胶料中的用量,但考虑到 IIR 再生胶的货源紧张,对 3[#] 配方暂不作进一步的研究。

2.2 并用 EPDM 对内胎胶料性能的影响

为进一步降低生产成本,我们又对在 1[#] 和 2[#] 配方中加入少量 EPDM 等量替代 IIR 进行了研究。4[#] 配方为在 1[#] 配方基础上用 17 份 EPDM 等量替代 IIR,增加 5 份操作油、4 份炭黑和 0.5 份石油树脂;5[#] 配方为在 4[#] 配方的基础上增加 12 份 IIR 再生胶和 2 份操作油。内胎胶料的物理性能见表 2。

表 2 4[#] 和 5[#] 配方胶料的物理性能

项 目	配方号											
	4 [#]						5 [#]					
门尼焦烧时间 (135)/ min	11.36						11.11					
硫化时间(153)/ min	8	10	12	16	20	30	8	10	12	16	20	30
拉伸强度/ MPa	8.0	9.5	10.2	10.0	10.4	10.8	8.8	9.5	9.6	10.2	10.1	10.4
300%定伸应力/ MPa	1.5	2.1	2.4	2.6	3.0	3.4	1.7	2.1	2.3	2.7	3.1	3.7
扯断伸长率/ %	805	751	729	705	662	648	814	754	745	701	664	625
撕裂强度/ kN·m ⁻¹	29	30	28	28	26	25	28	28	28	28	26	26
邵尔 A 型硬度/ 度	46	49	50	52	53	54	47	48	51	52	53	55
扯断永久变形(105 × 30min)/ %	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	19
老化系数(100 ×48h)	1.10	0.85	0.89	0.89	0.87	0.84	0.85	0.85	0.87	0.86	0.93	0.92

从表 2 中可以看出,5[#] 配方与 4[#] 配方的门尼焦烧时间(135)均超过 11min,其它物理性能相近,符合使用要求。从降低成本的角度考虑,选择 5[#] 配方更适宜。

2.3 内胎成品试验

将 5[#] 配方的胶料采用二段混炼法进行混炼。内胎的加工工艺:内胎混炼胶 热炼 过滤 胎筒挤出 装气门咀胶垫 内胎接头 定型硫化。滤胶机转速为 30r·min⁻¹,内层用 20 目·(25.4mm)⁻¹滤网,外层用 40 目·(25.4mm)⁻¹滤网,过滤温度为 124 ,每 25min 换一次滤网。螺杆挤出机转速为 45r·min⁻¹。对接时间为 11s,对接压力为 3.5~4.0MPa。

制得的 9.00-20 轮胎内胎在 77h 机床试验前后的物理性能见表 3。

从表中可以看出,IIR 内胎各部位的拉伸强度平均达到 8.7MPa,扯断伸长率大于

600%,热拉伸变形为 20%,接头强度接近 6.0MPa,内胎试样在 -45 下不断裂,这些性能均超过内胎国家标准要求。经过 77h 机床试验后,内胎仍完好无损,各项物理性能符合内胎国家标准。

3 结论

(1) 将原 IIR 内胎胶料中 IIR 再生胶的用量从 24 份增加到 36 份,并用 17 份 EPDM 等量替代 IIR,调整配合剂用量,可以满足内胎胶料加工工艺要求,各项性能均能满足使用要求。

(2) 成品内胎经 77h 机床试验后,各项物理性能均能满足国家标准要求。

(3) 5[#] 配方混炼胶与原生产配方混炼胶的差价 0.94 元·kg⁻¹。按年产 250 万条 9.00-20 内胎计,需要混炼胶 8150t,年节约生产成本 766 万元,经济效益十分显著。

表 3 9.00 - 20 轮胎内胎的物理性能

性 能	上 模			下 模			每根接头
	纵向	横向	接头	纵向	横向	接头	
拉伸强度/ MPa	8.6	8.8	6.0	8.4	8.9	5.9	5.5
扯断伸长率/ %	611	636	595	616	644	—	—
300 %定伸应力/ MPa	3.1	2.9	2.7	2.7	2.9	—	—
邵尔 A 型硬度/ 度	47	46	48	46	46	—	—
扯断永久变形/ %	25	30	20	30	25	—	—
撕裂强度/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	40	39	—	40	39	—	—
100 $\times$ 48h 老化后							
拉伸强度/ MPa	11.8	11.8	—	11.7	11.0	—	—
扯断伸长率/ %	519	545	—	538	540	—	—
77h 机床试验后							
拉伸强度/ MPa	8.7	8.9	6.6	8.0	9.6	3.8	5.5
扯断伸长率/ %	563	528	528	576	561	—	—
300 %定伸应力/ MPa	3.6	3.8	2.9	3.3	4.0	—	—
邵尔 A 型硬度/ 度	47	47	47	47	48	—	—
扯断永久变形/ %	20	17	15	25	20	—	—
撕裂强度/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	37	40	—	36	39	—	—

注:热拉伸变形为 20 %;在 - 45 $^{\circ}\text{C}$ 下不断裂。

收稿日期 1997-02-01

Application of Reclaimed IIR to IIR Tire Tube

Xia Zhongying

(Shanghai Tire and Rubber Group Corp. Ltd. 200030)

Abstract A study was made on the extended application of the reclaimed IIR to the IIR tire tube. The results showed that a tire tube compound with good processibilities and satisfactory physical properties could be obtained by increasing the reclaimed IIR level from 24 phr to 36 phr, replacing 17 phr of EPDM for equivalent IIR and adjusting the level of ingredients; the physical properties of the finished tube after the bench test were in accordance with the relative national standard; the production cost decreased by 7.66 m RMB Yuan a^{-1} .

Keywords tire tube, reclaimed IIR, IIR, EPDM

山东轮胎厂子午线轮胎生产大发展

1997年5月3日,山东轮胎厂开发的9.00R20全钢载重子午线轮胎和6.50R16半钢子午线轮胎分别通过省级技术鉴定和国家科技兴市项目验收。

目前,山东轮胎厂已开发出33种规格、

40多个品种的半钢和全钢轿车、轻载和载重子午线轮胎系列产品,并已形成了年产100万套半钢子午线轮胎和15万套全钢载重子午线轮胎的生产能力。

(山东轮胎厂 李 强供稿)