

IR在轮胎胶料中的应用

魏廷贤,杨风伟,胡群绪,袁鹏翔

[银川中策(长城)橡胶有限公司,宁夏 银川 750011]

摘要:研究 IR 在轮胎胎冠胶和胎体胶中的应用。结果表明,用 IR 部分替代 NR 后胶料的拉伸性能略有降低,撕裂性能提高,轮胎半成品和成品性能满足相应国家标准的要求,工艺性能良好。由于 IR 价格相对较低且不需经过塑炼即可进行生产,故可节省能源,降低生产成本,提高企业经济效益。

关键词:NR;IR;胎冠胶;胎体胶

中图分类号:TQ333.3;TQ336.1⁺1 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)06-0341-04

随着石油价格的上涨以及受我国 SR 企业减产、压库的影响,SR 价格大幅度上涨,这对国内举步维艰的轮胎生产企业来说无疑是雪上加霜,因此,许多拥有进出口经营权的橡胶企业通过外贸配额大量进口 NR,提高轮胎中 NR 用量,以期降低生产成本。近年来,俄罗斯大量廉价的 IR(顺式-1,4-聚异戊二烯橡胶)涌入我国,其具有与 NR 相似的化学组成、立体结构和物理性能,是一种综合性能好的通用型 SR。从 1999 年开始,我公司即着手研究俄罗斯产 IR(-3)在轮胎胶料中的应用,并已正式投入生产,取得良好的经济效益。本文对 IR 在轮胎胎冠胶和胎面胶中的应用作简要介绍。

1 实验

1.1 原材料

NR,标准胶 5#,云南农垦供销公司产品;BR,牌号为 9000,北京燕山石化总公司产品;IR,牌号为 -3,俄罗斯进口产品;其它均为橡胶行业通用原材料。

1.2 试验配方

(1)胎冠胶

试验配方 A₁:NR 30;BR 50;IR 20;炭黑 53;防老剂 3;氧化锌 3;操作油 7;硬脂酸 3;促进剂 NOBS 0.8;硫黄 1.5;防护蜡

3;石油树脂 1.5。

生产配方 A₂:NR 为 50 份,无 IR,其余同试验配方 A₁。

(2)胎体胶

试验配方 B₁:NR 80;BR 5;IR 15;硬脂酸 2.5;氧化锌 5;炭黑 42;防老剂 3;操作油 5;促进剂 NOBS 0.83;硫黄 2.2;加工助剂 Z311 1.0。

生产配方 B₂:NR 为 95 份,无 IR,其余同试验配方 B₁。

1.3 试验仪器与设备

XK-160 型开炼机,广东湛江橡胶机械厂产品;T-10 电子拉力机和 2000 型无转子硫化仪,美国孟山都公司产品;M200E 型门尼粘度仪,北京市友深电子仪器厂产品;GK-270 型密炼机,德国 WP 公司产品;250/200 销钉式冷喂料挤出机,大连冰山橡塑股份有限公司产品。

1.4 性能测试

胶料的物理性能均按相应国家标准测试;成品轮胎胎冠胶的拉伸强度、耐磨性能和邵尔 A 型硬度及成品轮胎的耐久性能和速度性能分别按 GB/T 528—1998,GB/T 689—1998,GB/B 531—92,GB 4501—84 和 GB/T 7035—93 进行测试。

2 结果与讨论

2.1 IR 的理化分析

IR 的理化分析结果见表 1。从表 1 可以看出,IR 的各项性能均符合指标要求。

作者简介:魏廷贤(1970-),男,宁夏彭阳人,银川中策(长城)橡胶有限公司工程师,学士,目前任职于宁夏大学化学化工学院,主要从事化工工艺和研究工作。

表1 IR的理化性能

项 目	测定值	标准值
挥发质量分数	0.002 3	0.006 0
灰分质量分数	0.003 1	0.005 0
门尼粘度 ML[(1+4)100]	81	80 ±5
硫化胶性能(135 ×30 min)		
300%定伸应力/MPa	6.9	6.0
拉伸强度/MPa	29.8	28.5
扯断伸长率/%	720	650

注:基本配方:IR 100;氧化锌 5;硬脂酸 2;炭黑 N330 35;促进剂 D 3;促进剂 M 0.6;硫黄 1。

2.2 小配合试验

在轮胎胎冠胶和胎体胶中用 IR 部分替代 NR 进行小配合试验,结果见表 2。从表 2 可以看出,采用 IR 替代部分 NR 的试验配方 A₁ 和 B₁ 与原生产配方 A₂ 和 B₂ 相比,胶料的门尼粘度基本相当,焦烧时间缩短,硫化速度稍快,但仍能满足车间工艺要求。

从硫化胶物理性能来看,除胶料的拉伸强度和定伸应力较原生产配方略低外,胶料的撕裂强

表2 不同配方中 IR对胶料物理性能的影响

项 目	配方 A ₁		配方 A ₂		配方 B ₁		配方 B ₂	
门尼粘度[ML(1+4)100]	74.20		75.40		55		55	
门尼焦烧时间(120)/min	45.5		48.0		26.1		28.8	
硫化仪数据(143)								
t ₁₀ /min	9.9		12.5		10.8		11.0	
t ₉₀ /min	21.7		26.5		22.6		24.0	
硫化时间(143)/min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/度	63	63	60	61	64	64	62	62
拉伸强度/MPa	22.5	23.8	23.2	24.5	27.1	24.4	27.7	26.1
300%定伸应力/MPa	7.0	7.8	7.6	8.4	10.1	10.2	10.6	11.0
扯断伸长率/%	641	641	672	644	578	520	556	516
扯断永久变形/%	16	14	20	18	28	26	24	22
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	113	116	105	107	98	93	86	89
H 抽出力/N	—	—	—	—	212	206	198	196
阿克隆磨耗量/cm ³	0.097	—	0.092	—	—	—	—	—
老化后性能(100 ×24 h)								
拉伸强度变化率/%	-10	-12	-14	-13	-15	-18	-17	-20
扯断伸长率变化率/%	-13	-14	-16	-15	-11	-13	-13	-14
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	96	99	88	86	87	83	76	78
H 抽出力/N	—	—	—	—	176	179	167	171
阿克隆磨耗量/cm ³	0.127	—	0.122	—	—	—	—	—

度和 H 抽出力都较原配方有所提高,这有利于解决轮胎的肩空问题。从小配合试验结果看,使用 IR 替代部分 NR,完全能够达到配方设计的要求。

2.3 车间大料试验

2.3.1 胶料性能

为进一步验证在轮胎胎冠胶和胎体胶中用 IR 部分替代 NR 对胶料的工艺性能以及物理性能的影响,进行了车间大料试验,结果见表 3。

从表 3 可见,使用 IR 部分替代 NR 进行车间大料试验所得结果与小配合试验结果基本一致。

2.3.2 工艺性能

(1) 混炼

试验胶料与原配方胶料均分二段在密炼机中

进行混炼,NR 为两段塑炼胶,IR 无需经过塑炼直接进行混炼(即可提高生产效率,又可降低能源消耗)。两种混炼胶均分散均匀、表面乌黑光滑,没有出现异常现象。

(2) 胎面挤出、成型和硫化工艺

胎面挤出采用三方四块工艺,车间大料试验表明,采用试验配方 A₁ 胶料挤出的胎面表面光滑、密实;且其成型和硫化工艺均正常。

2.4 成品试验

采用试验配方 A₁ 和 B₁ 生产 9.00-20 16PR 轮胎 10 条,按相应的国家标准进行检测并与原配方生产的轮胎进行对比,成品轮胎胎冠胶物理性能和成品性能见表 4。

表 3 车间大料试验结果

项 目	配方 A ₁		配方 A ₂		配方 B ₁		配方 B ₂	
门尼粘度[ML(1+4)100]	70.20		71.00		50.00		52.10	
门尼焦烧时间(120)/ min	50.2		51.3		27.3		28.5	
硫化仪数据(143)								
t ₁₀ / min	11.3		12.7		9.8		10.5	
t ₉₀ / min	28.7		29.5		23.4		24.6	
硫化时间(143)/ min	30	40	30	40	30	40	30	40
邵尔 A 型硬度/ 度	61	61	61	61	62	62	62	62
拉伸强度/ MPa	21.4	22.5	22.1	23.2	25.6	25.4	26.3	26.7
300 %定伸应力/ MPa	7.5	8.0	8.3	8.7	9.8	10.1	10.3	10.9
扯断伸长率/ %	598	579	600	587	554	532	560	545
扯断永久变形/ %	16	14	16	14	22	18	20	18
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)	109	107	98	101	89	84	80	76
H 抽出力/ N	—	—	—	—	203	210	198	202
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.090	—	0.086	—	—	—	—	—
老化后性能(100 ×24 h)								
拉伸强度变化率/ %	- 10	- 11	- 12	- 13	- 13	- 14	- 16	- 16
扯断伸长率变化率/ %	- 19	- 20	- 22	- 21	- 21	- 19	- 24	- 23
撕裂强度/ (kN · m ⁻¹)	91	90	98	96	73	77	78	81
H 抽出力/ N	—	—	—	—	213	212	205	208
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.107	—	0.105	—	—	—	—	—

表 4 成品性能试验结果

项 目	试验配方	生产配方
成品轮胎胎冠胶物理性能		
300 %定伸应力/ MPa	9.8	10.3
拉伸强度/ MPa	21.4	22.3
扯断伸长率/ %	550	563
扯断永久变形/ %	14	14
邵尔 A 型硬度/ 度	60	61
阿克隆磨耗量/ cm ³	0.102	0.097
成品轮胎胎性能		
耐久性能/ h	105	107
速度性能(100 km · h ⁻¹)/ h	0.5	1.0

从表 4 可以看出,成品胎胎冠胶物理性能及成品性能与原配方生产轮胎相当,达到了相应国家标准的要求。

2.5 经济效益

按目前市场价格计算,NR 每吨 8 500 元左

右,而俄罗斯进口的 IR 每吨 7 800 元左右,因此,在轮胎胎冠胶和胎体胶中用 IR 部分替代 NR 对轮胎企业来说具有十分可观的经济效益。

3 结论

(1) 在轮胎胎冠胶和胎体胶中用俄罗斯产 IR (-3) 部分替代 NR,所生产轮胎的半成品和成品性能均能满足生产要求,达到相应国家标准的要求。

(2) 由于 IR 可以不经过塑炼而直接进行生产,故可提高生产效率,降低能源消耗。

(3) 用价格相对便宜的 IR 部分替代 NR,可以降低配方成本,提高企业经济效益。

收稿日期:2001-12-22

Application of IR to tire compounds

WEI Ting-xian, YANG Feng-wei, HU Qun-xu, YUAN Peng-xiang

[Yinchuan Zhongce (Great Wall) Rubber Co., Ltd., Yinchuan 750011, China]

Abstract : The application of IR to the tire crown and carcass compounds was investigated. The results showed that the tensile strength decreased slightly, the tear strength increased and the better processibility

was obtained with IR partly replacing NR in the compounds ;the properties of semi-product and the performance of finished product met the requirements in the relevant national standards ;and the energy consumption and material cost reduced because of free mastication and lower price of IR.

Key words :NR ; IR ;crown compound ;carcass compound