

全SR农业轮胎胎面胶的研制

岳建国,孙大鹏,赵红

(中国神马集团橡胶轮胎有限责任公司,河南平顶山 467001)

摘要:从既降低成本又能满足农业轮胎胎面胶的各项性能要求出发,同时根据SR的性能及工艺特点,设计配方并进行优化,确定了S-SBR/BR并用(并用比60/40),增大硫黄和软化增粘剂的用量,N220和N330并用(63份)作为补强填充剂,对苯二胺类防老剂作为主要防老剂的胶料配方,同时适当调整了加工工艺。试验结果表明,该配方不仅满足了农业轮胎胎面胶的性能要求,而且与现生产农业轮胎胎面胶相比,胶料成本降低363元 t^{-1} 。

关键词:农业轮胎;全SR胎面胶

中图分类号: TQ336.1⁺1

文献标识码: B

文章编号: 1006-8171(2000)08-0474-03

目前,国内NR货源紧张,价格上涨,与SR相比价格较高,因此扩大SR在轮胎中的用量可给企业带来巨大的经济效益。本公司根据SR的性能特点,通过配方设计和工艺调整,研制出了全部采用SR的农业轮胎胎面胶。现将研制情况进行如下介绍。

1 实验

1.1 主要原材料

BR,牌号BR9000,上海高桥化工公司产品。SBR,牌号S-SBR1204,茂名石油化工乙烯工业公司产品。炭黑,牌号N220和N330,鹰华化工有限公司产品;牌号N234,鞍山化工厂产品。芳烃油,洛阳洛北化工厂产品。

1.2 试验仪器和设备

实验室用150 mm开炼机、400 mm \times 400 mm平板硫化机、R100E型有转子硫化仪等。

1.3 性能测试

硫化胶的物理性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 胶料配方设计

2.1.1 生胶的选择

农业轮胎经常行驶在条件较苛刻和情况复

杂的路面上,因此要求轮胎胎面必须具有良好的耐穿刺性、耐切割性、耐老化性、耐磨性、抗滑性、抓着性及较高的抗撕裂性。为满足上述各项性能要求,根据国内外全SR胎面胶配方较成熟的经验和本公司原材料使用情况,选择使用溶聚丁苯橡胶(S-SBR)和BR并用。通过选用不同配比,经过小配合试验确定S-SBR/BR并用比为60/40。

2.1.2 硫化体系的选择

当并用高耐磨或中超耐磨炭黑时,炭黑的碱性促使胶料的焦烧时间缩短,因此选择对炭黑稳定、不发生焦烧现象的迟效性次磺酰胺类促进剂。农业轮胎胎面胶主要采用“一方一块”方法挤出,考虑到胎面胶兼作胎侧胶,且硫化体系对耐磨性有影响,适当提高硫黄用量。

2.1.3 补强填充剂的选择

为了提高胎面的耐磨性和物理性能,提高全SR胎面的抗撕裂性能,并针对其混炼下片时易脱辊和出口膨胀率小的特点,选择炭黑N220,N234和N330三个品种,并适当提高炭黑用量进行试验。试验结果表明,在一定的用量范围内,随着炭黑用量的增大,胶料的工艺性能改善,收缩率降低,回弹性下降,永久变形增大,生热提高。综合考虑并经过不同配比试验,选择N220与N330并用,用量为63份。

作者简介:岳建国(1968-),男,河南平顶山人,中国神马集团橡胶轮胎有限责任公司工程师,主要从事配方设计及技术管理工作。

2.1.4 软化增粘剂的选择

为改善全 SR 胶料的工艺性能,针对全 SR 胶料在混炼下片时胶片易脱辊,且胶料及半成品在常温下较硬和胎面接头粘性差的问题,选用与 SR 相容性好、利于炭黑分散的软化增粘剂。同时,为了增加胶料的自粘性和适应炭黑的高填充量,适当增大了软化增粘剂的用量。

2.1.5 防护体系的选择

针对 BR 和 S-SBR 的老化特点,以控制老化割口的产生和增长为重点,选择对苯二胺类防老剂为主,并同时选用一定量的物理防老剂。

2.2 小配合试验

经多次对比试验,确定了小配合试验胶料的配方:BR 40;S-SBR 60;氧化锌 5.0;硬脂酸 3.0;硫黄和促进剂 2.9;防老剂 3.0;软化增粘剂 17.0;炭黑 63;其它 1.5。胶料的物理性能见表 1。

表 1 小配合试验胶料的物理性能

| 项 目 | 数 据 | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 硫化仪数据(160) | | | | |
| t_{10}/min | 5.02 | | | |
| t_{90}/min | 9.25 | | | |
| 硫化时间(143)/min | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 邵尔 A 型硬度/度 | 67 | 67 | 68 | 68 |
| 拉伸强度/MPa | 14.86 | 17.03 | 17.67 | 16.43 |
| 300%定伸应力/MPa | 4.89 | 6.52 | 7.07 | 7.00 |
| 扯断伸长率/% | 785 | 656 | 651 | 609 |
| 扯断永久变形/% | 22 | 15 | 15 | 12 |
| 屈挠龟裂等级 (90 000 次) | — | — | 0,0,2 | — |
| 撕裂强度/(kN·m ⁻¹) | — | — | 50.23 | — |
| 阿克隆磨耗量/cm ³ | — | — | 0.19 | — |

2.3 大配合试验

2.3.1 混炼工艺

胶料混炼采用二段混炼。第一段混炼采用 F270 型密炼机,并针对该配方炭黑用量大、排胶温度高的情况调整密炼工艺,使排胶温度不高于 170 。第二段混炼采用 XM-140/20 型密炼机,硫黄和促进剂在 660 mm 开炼机上加入,加硫黄温度控制在 110 以下,通过调整配方使混炼过程中无脱辊现象。二次混炼间隔 4 h 以上。二段混炼胶停放 4 h 以后使用。

2.3.2 物理性能

大配合试验胶料的物理性能见表 2。

表 2 大配合胶料的物理性能

| 项 目 | 数 据 | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 硫化仪数据(160) | | | | |
| t_{10}/min | 4.63 | | | |
| t_{90}/min | 8.42 | | | |
| 硫化时间(143)/min | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 邵尔 A 型硬度/度 | 66 | 67 | 67 | 68 |
| 拉伸强度/MPa | 16.01 | 17.61 | 17.76 | 17.17 |
| 300%定伸应力/MPa | 5.06 | 7.07 | 7.69 | 7.93 |
| 扯断伸长率/% | 778 | 636 | 606 | 581 |
| 扯断永久变形/% | 22 | 15 | 12 | 12 |
| 屈挠龟裂等级 (90 000 次) | — | — | 0,0,2 | — |
| 撕裂强度/(kN·m ⁻¹) | — | — | 49.47 | — |
| 阿克隆磨耗量/cm ³ | — | — | 0.20 | — |

从表 1 和 2 可以看出,大配合试验胶料性能与小配合试验接近,硫化点略有提前,但仍在安全操作范围内,其性能符合国家标准 GB 1192—91 要求。

2.3.3 胎面挤出工艺

胎面挤出使用 250 mm 挤出机以“一方一块”方式挤出,并控制挤出温度(不高于 120)和挤出速度,热炼和挤出均正常。挤出胎面的致密性和手感较好,胎面表面光滑。与原生产配方生产的胎面胶相比,出口膨胀率较小而塑性值较大。因此,挤出口型板的设计和制作需进行调整。试验表明,胎面挤出尺寸稳定性较好,质量和尺寸均在工艺控制范围内。

2.3.4 成型工艺

由于全 SR 胎面存在粘性差、接头易脱开等问题,因此,胎面接头时间应保证不低于 10 s,并在接头处和胎面底部刷胶浆,同时适当提高胎面打毛程度和延长接头后的停放时间。试验表明,成型时胎面接头在成型棒的作用下无脱开现象,在下压辊的作用下胎面与帘布层之间无打滑现象。

2.3.5 硫化工艺

硫化工艺按现生产硫化条件(149 ×48

min)进行,胶料流动性好,成品花纹饱满,外观合格率高,原生产配方。

2.4 成品试验

以7.50-20 8PR(人字)规格为例,采用试验配方生产轮胎。成品轮胎胶料的物理性能均符合农业轮胎的国家标准(见表3)。试验轮胎于1998年年底装车进行实际里程试验,到1999年10月未发现质量问题,耐磨性能符合使用条件要求。

表3 全SR胎面成品轮胎性能

| 项 目 | 胎 冠 | | | 胎侧 | 国家标准 GB 1192-91 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | 上层 | 中层 | 下层 | | |
| 邵尔A型硬度/度 | 65 | 65 | 63 | — | 55~65 |
| 拉伸强度/MPa | 16.86 | 17.57 | 17.48 | 16.80 | 15.5 |
| 300%定伸应力/ MPa | 7.90 | 7.71 | 7.65 | 8.93 | — |
| 扯断伸长率/% | 556 | 570 | 579 | 527 | 420 |
| 扯断永久变形/% | 10 | 10 | 10 | 8 | — |
| 阿克隆磨耗量/cm ³ | 0.16 | | — | — | 0.4 |
| 100 ×24 h老化后 硬度变化/度 | 2 | 1 | 2 | — | — |

3 经济效益

与现生产农业轮胎胎面胶相比,全SR胎面成本降低363元·t⁻¹,如果本公司所有规格的农业轮胎胎面胶均采用全SR,每年可节约近百万元,经济效益十分可观。

4 结论

(1)农业轮胎胎面胶采用全SR,在技术上是可行的。通过合理的配方设计及工艺上的必要调整,可解决全SR胎面胶料存在的生产工艺问题,满足农业轮胎胎面胶的性能要求。

(2)使用全SR可取消塑炼工序,同时增大混炼容量,提高了生产效率。

(3)由于BR和S-SBR的流动性较好,因此成品的外观缺陷较少。

(4)采用全SR,生产成本显著降低,经济效益十分可观。

致谢:此项研究得到了本公司技术顾问彭震、叶文尚、副总工程师姚焕章和副总经理申晓辉的悉心指导和有关人员的大力帮助,特此表示感谢。

收稿日期:2000-02-15

Development of all SR agricultural tire tread compound

YUE Jian-guo, SUN Da-peng, ZHAO Hong

(China Shenma Group Rubber and Tire Co., Ltd., Pingdingshan 467001, China)

Abstract: An all SR agricultural tire tread compound was developed to lower the production cost without sacrificing the tire performance. In the optimized tread formula, S-SBR/BR(60/40) blend was used, the levels of sulfur and tackifier were increased, 63 phr of N220/N330 was used as reinforcing filler and *p*-phenylene diamine derivatives were used as main antioxidants. The processing technology was adjusted based on the properties and processibility of SR. The test results showed that not only the performance requirements for the agricultural tire tread could be met by using the optimized formula, but also the cost of the compound was decreased by 363 yuan·t⁻¹.

Key words: agricultural tire; all SR tread compound

征求《橡胶工业》《轮胎工业》

网上用户

《橡胶工业》和《轮胎工业》于1999年初建立独立网站,对外发布两刊的重要内容、最新信息,网站开通后吸引了大批访问者。为方便橡胶、轮胎及相关行业

推销产品,本刊特开辟网上广告业务,为用户在网上进行产品宣传。

网上广告收费标准为200元/(页·月),全年刊登可享受优惠价2000元/(页·年)。

联系人:赵明