

载重轮胎胎圈钢丝包胶配方的改进

张必辉 程振华 王柱庆

(新疆昆仑股份有限公司,新疆 库尔勒 841001)

摘要 :以提高粘合性能为中心,探讨载重轮胎胎圈钢丝包胶配方的改进。与生产配方相比,改进配方用 NR/SBR 体系替代 NR/BR 体系,用白炭黑和氧化钙减量替代轻质碳酸钙和陶土,增大硫黄用量,用后效性促进剂 DZ 替代 DM 和部分 NOBS。改进配方胶料的粘合性能、物理性能和耐热老化性能提高,成品轮胎钢丝圈的 H 抽出力明显增大。

关键词 载重轮胎 胎圈 钢丝包胶 粘合性能

中图分类号 :TQ336.1 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-8171(2005)01-0024-03

为适应汽车行驶速度不断提高的形势,改善载重轮胎胎圈钢丝与橡胶的粘合性能,避免或减少钢丝与橡胶剥离而产生的胎圈爆破和脱空问题,我公司对载重轮胎胎圈钢丝包胶配方进行了改进。

1 实验

1.1 原材料

Φ96 mm 镀青铜回火胎圈钢丝,贵州钢丝绳股份有限公司产品;NR,1[#]标准胶,云南农垦橡胶公司产品;SBR,牌号 1500,中国石油兰州石化公司产品;BR,牌号 9000,中国石化北京燕山石化公司产品;白炭黑,青岛罗地亚白炭黑有限公司产品;氧化铁红,天津曙光化工厂产品;促进剂 DZ,青岛华恒助剂厂产品;其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 主要仪器及设备

XK-160 型开炼机,GK270 型密炼机,XM-140/20 型密炼机,C-2000E 型橡胶无转子硫化仪,XLL-2500N 型橡胶拉力机,A01A 型老化试验箱,XJL-XPG-L 型冷喂料挤出机,400 mm × 400 mm 平板硫化机,160 t 平板硫化机。

1.3 试样制备

小配合试验胶料的混炼在开炼机上进行。

大配合试验胶料的混炼分三段进行。一段和

二段混炼在 GK270 型密炼机中进行,转子转速为 $40 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。一段混炼工艺为:生胶、小料 $\xrightarrow{50 \text{ s}}$ 补强填充剂 $\xrightarrow{142^\circ\text{C}}$ 油 $\xrightarrow{152^\circ\text{C}}$ 浮砵 $\xrightarrow{162^\circ\text{C}}$ 排料。二段混炼工艺为:一段混炼胶、增塑剂 $\xrightarrow{125^\circ\text{C}}$ 浮砵 $\xrightarrow{158^\circ\text{C}}$ 排料。三段混炼在 XM-140/20 型密炼机中进行,工艺为:二段混炼胶、硫黄、促进剂 $\xrightarrow{4 \text{ min}}$ 排料。

钢丝包胶用冷喂料挤出机挤出。

1.4 性能测试

胶料及成品性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 配方设计改进

为提高胶料的耐热老化性能,用 NR/SBR 体系(改进配方)替代生产配方中的 NR/BR 体系。

生产配方的轻质碳酸钙和陶土用量分别达到 100 和 80 份,胶料混炼较困难,同时影响胶料的粘合性能,故改进配方采用能提高胶料粘合性能的白炭黑和氧化钙(兼具活性剂的作用)减量替代轻质碳酸钙和陶土。

钢丝与橡胶的粘合机理是:钢丝表面的铜与硫黄发生自动催化反应生成 Cu_xS 薄膜后,一方面 Cu_xS 与橡胶分子反应形成化学粘合结构;另一方面 Cu_xS 薄膜表面过量的硫原子转移至橡胶表面,使橡胶界面呈高极性,该极性橡胶界面与 Cu_xS 薄膜覆盖的铜表面形成物理粘合。因此,为

提高橡胶与钢丝之间的粘合强度并使橡胶中的硫黄充分扩散至钢丝表面,改进配方增大了硫黄用量并用分散性较好的后效性促进剂 DZ 替代 DM 和部分 NOBS。

粘合界面上的氧化锌层是影响 Cu_xS 含量的重要因素,同时氧化锌与白炭黑之间的相互作用对胶料粘合性能影响较大。试验得出,随着活性剂氧化锌粒径减小和用量增大,橡胶与钢丝的粘合性能提高,故改进配方适当增大了氧化锌用量。

最后确定的胎圈钢丝包胶改进配方见表 1。

2.2 小配合试验

小配合试验结果如表2所示。从表2可以看

表 1 改进配方和生产配方				份
组 分	改进配方		生产配方	
NR	65		80	
BR	0		20	
SBR	35		0	
炭黑	100		80	
轻质碳酸钙	0		100	
陶土	0		80	
白炭黑	10		0	
氧化钙	8		0	
氧化锌	11		8	
氧化铁红	5		5	
环烷酸钴	1		2	
硫黄	20		10	
促进剂 DM	0		0.1	
促进剂 NOBS	0.2		1.2	
促进剂 DZ	0.9		0	
其它	24		26	

表 2 小配合试验结果					
项 目		改进配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)					
t_{10}/min		5. 17		5. 02	
t_{90}/min		20. 67		23. 58	
硫化时间(143 ℃)/min		60	80	60	80
邵尔 A 型硬度/度		88	92	84	86
拉伸强度/MPa		16. 5	16. 8	12. 2	13. 0
拉断伸长率/%		200	170	200	190
拉断永久变形/%		7	6	22	21
H 抽出力/N		1 270		854	
100 ℃ ×48 h 热老化后					
H 抽出力/N		1 548		1 019	

出,与生产配方相比,改进配方胶料的硬度、拉伸强度、H 抽出力和耐热老化性能均有较大提高,拉断永久变形明显减小。

2.3 大配合试验

大配合试验结果如表3所示。从表3可以看出,大配合试验结果与小配合试验结果基本一致。

表 3 大配合试验结果				
项 目	改进配方		生产配方	
硫化仪数据(143 ℃)				
t_{10}/min	6. 35		6. 70	
t_{90}/min	26. 05		19. 70	
硫化时间(143 ℃)/min	60	80	60	80
邵尔 A 型硬度/度	88	90	85	86
拉伸强度/MPa	16. 2	15. 4	10. 5	9. 6
拉断伸长率/%	220	180	300	310
拉断永久变形/%	8	7	25	22
H 抽出力/N	1 105		835	
100 ℃ ×48 h 热老化后				
H 抽出力/N	1 280		805	

2.4 成品性能

用改进配方和生产配方制备的 11. 00 - 20 18PR 轮胎胎圈钢丝抽出试验(抽出部位如图 1 所示)结果如表 4 所示。从表 4 可以看出,改进配方胶料的 H 抽出力明显高于生产配方胶料,这说明改进配方的胎圈钢丝包胶的粘合性能显著提高。

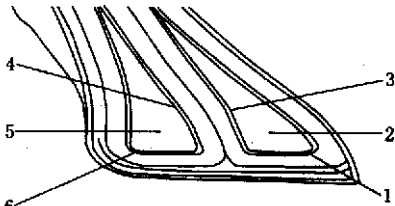


图 1 成品轮胎胎圈钢丝抽出部位

表 4 成品轮胎胎圈钢丝 H 抽出力								N
配 方	钢丝抽出部位						均值	
	1	2	3	4	5	6		
改进配方	1 350	1 355	1 435	1 355	1 475	1 300	1 380	
生产配方	872	1 084	1 033	862	860	985	949	

3 结语

载重轮胎胎圈钢丝包胶改进配方已于 2003 年年初正式投入生产。轮胎的实际使用结果表明,改进配方后胎圈的爆破和脱空问题已基本

消除,轮胎的退赔率减小,综合经济和社会效益较好。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文
(三等奖)

Modification of bead wire coating for truck tire

ZHANG Bi-hui ,CHENG Zhen-hua ,WANG Zhu-qing

(Xinjiang Kunlun Co., Ltd, Kuerle 841001, China)

Abstract The modification of the bead wire coating for truck tire was investigated focusing on the improvement of adhesion. In the modified formula of bead wire coating, NR/SBR was used instead of NR/BR, less-in-weight silica/calcium oxide was used instead of light calcium carbonate/clay, DZ was used instead of DM and part of NOBS, and the addition level of sulfur increased. The adhesion property, physical properties and heat-aging resistance of modified formula improved, and the H pull-out of bead wire in finished tire increased significantly.

Keywords truck tire; bead wire coating; adhesion property

合成橡胶技术发展及市场应用技术 研讨会在京召开

中图分类号:TQ333 文献标识码:D

2004 年 11 月 24 ~ 25 日,中国石油化工股份有限公司科技开发部与北京合成橡胶技术开发应用联合研究所在北京联合举办了合成橡胶技术发展及市场应用技术研讨会。中国石油化工股份有限公司下属的燕山分公司、齐鲁分公司、高桥分公司、巴陵分公司、茂名分公司及北京橡胶工业研究设计院的相关人员参加了会议。

会议由中国石化科技开发部王玉庆处长主持,北京橡胶工业研究设计院院长祝伟到会讲话。会议围绕合成橡胶的研发及应用市场主题进行了如下交流:国内外子午线轮胎的发展浅析;中国合成橡胶工业现状及展望;成品轮胎测试及使用过程中出现的问题分析;溶聚丁苯橡胶应用市场分析;国内外轮胎用橡胶的发展趋势;子午线轮胎用原材料及性能要求;丁基橡胶的应用市场及技术。

专家认为,我国汽车工业经过近年的长足发展,各车型比例将发生以下变化:轿车将成为汽车工业的主导产品,轻型客车、微型客车和轿车总产量占汽车总产量的比例与先进国家相近,将增加对半钢子午线轮胎的需求;重型载重汽车将成为

高速公路运输的主力车型;大型和中型客车需求呈上升趋势;中型载重汽车呈逐年下降趋势。重型载重汽车和大型客车的发展为全钢子午线轮胎创造了良好的发展前景。汽车的大发展将带动轮胎工业发生进一步的变化,随着产业政策的不断调整和完善,相应法规的逐步出台,以及人们环保、节能和安全意识的增强,未来几年我国子午线轮胎有很大的发展空间,而且轮胎工业将以子午线轮胎为主导产品。轮胎子午化率的不断提高及轮胎品种的变化直接影响轮胎用胶量及品种的生产。专家建议,在稳步发展现有产品品种的同时,大力发展溶聚丁苯橡胶并将品种细化,以适应轮胎品种和结构性能乃至汽车配套厂的要求;加强卤化丁基橡胶、低顺式聚丁二烯橡胶、异戊橡胶等生产技术的开发和应用技术的研究,通过完善生产技术提高产品的基本性能,从而提高轮胎的整体性能并替代进口产品。

会议对北京合成橡胶技术开发应用联合研究所的工作成绩给予了充分肯定,并希望今后进一步深化和细化工作,在开展技术开发与应用的同时,做好市场预测,以更好地为合成橡胶行业和轮胎行业服务。

(本刊编辑部 黄丽萍供稿)