

载重轮胎胶料扩大丁苯橡胶应用的研究

张文喜 徐京超

(吉林化学工业公司轮胎厂 132400)

摘要 在载重轮胎的胎冠胶、胎侧胶和胎体胶中扩大应用丁苯橡胶和减少天然橡胶用量是可行的。制作的 9.00—20 14PR 试验轮胎的耐久时数符合国家标准,实际里程试验结果超过原配方轮胎,成品各项性能达到化工部轮胎 A 级产品水平。

关键词 载重轮胎,丁苯橡胶,轮胎胶料配方

近几年来,我国天然橡胶(NR)供应紧张,价格猛涨,使橡胶加工企业的经济效益受到不同程度的影响。而且,这种缺口现象还会越来越大。

目前,我国合成橡胶产量在不断增加,其综合性能也不断提高,而且,其相对价格较低。因此,在载重轮胎胶料(胎冠胶料、胎侧胶料和胎体胶料)中扩大丁苯橡胶(SBR)用量,既能保证产品质量,又能降低成本和提高企业和社会的经济效益。

1987 年以前,我厂在载重轮胎胶料中以扩大使用顺丁橡胶(BR)为主。从 1988 年开始了扩大应用 SBR 的研究;到 1990 年,SBR 用量已占合成橡胶用量 47.03%(合成橡胶用量占橡胶用量 47.72%),产品质量达到化工部轮胎分级标准 A 级产品水平。

在轮胎各部件胶料配方设计时,采用了传统的设计方法与微机辅助设计方法(CAD)相结合,根据部件胶料性能要求,对胶料主要设计因子进行最低限和最高限的选择,确定因子间的相互关系,安排小配合试

验。根据试验结果,应用微机进行数据分析处理,确定最佳的配方。

1 胎冠胶

胎冠胶料要求有较好的耐磨、耐热、滚动阻力小、抗湿滑好等综合性能。根据 NR, SBR 的特性,设计了两种并用方案。A 方案:NR/SBR=40/60;B 方案:NR/SBR/BR=40/30/30。应用轮胎 CAD 技术,对硫化、补强及软化等体系进行优化配合设计。最后优化的配方及硫化胶物理机械性能列于表 1。从表 1 中数据可以看出,A,B 方案与原配方相比,除耐磨性能低于原配方之外,其它性能均高于或等于原配方;A 方案的耐老化和耐撕裂性能比 B 方案好。

A,B 方案胶料的大配合试验结果与小配合的结果一致,工艺性能完全能满足我厂工艺条件要求。这说明用 CAD 辅助设计的扩大 SBR 在胎冠中的应用配方,是完全可行的。

表 1 优化的胎冠胶配方及物理机械性能

配方及性能	A 方案		B 方案		原配方	
配方组分,份						
NR	40		40		50	
SBR	60		30		0	
BR	0		30		50	
硫黄	1.6		1.4		1.4	
促进剂 CZ	1.0		0.9		0.8	
防老剂	3.0		3.0		2.8	
氧化锌	3.0		3.0		3.0	
硬脂酸	3.0		3.0		3.0	
石蜡	1.0		1.0		1.0	
中超耐磨炉黑	55		52		50	
增粘剂	2.3		1.8		0	
松焦油	8.5		7.5		0	
机油	0		0		7.0	
硫化时间(137℃),min						
	50	60	50	60	50	60
拉伸强度,MPa	24.2	24.5	24.0	24.3	28.5	28.7
扯断伸长率,%	545	538	536	528	551	545
300%定伸应力,MPa	9.4	9.6	9.5	9.6	8.9	9.1
邵尔 A 型硬度,度	64	64	62	62	60	60
回弹值,%	40	40	41	41	42	42
扯断永久变形,%	19	19	17	17	15	15
撕裂强度,kN·m ⁻¹	88	90	85	86	90	91
100℃×24h 老化后						
拉伸强度,MPa	22.4	22.8	22.1	22.3	20.9	21.5
扯断伸长率,%	496	487	476	469	492	487
撕裂强度,kN·m ⁻¹	72	73	69	68	75	76
老化系数	0.911	0.906	0.889	0.890	0.892	0.894
磨耗量(1.61km),cm ³	0.150	0.148	0.136	0.137	0.112	0.114

2 胎侧胶

胎侧胶要求具有较好的耐撕裂性、耐屈挠和耐臭氧老化性能。根据这些特点,我们只选择了 A 方案(即 NR/SBR=40/60),在补强体系中选择了软、硬质炭黑并用;在软化、增粘体系中采用了能改善 SBR 胶料粘性和收缩率的助剂。经使用 CAD 分析处理后,确定的 A 方案胎侧胶配方为:NR 40;SBR 60;硫黄 1.3;促进剂 CZ 0.9;氧化锌 4.0;硬脂酸 3.0;防老剂 3.0;高耐磨炉黑 30;快压出炉黑 25;松焦油 8.5;其它 5.0。该配方的硫化胶性能列于表 2。从表 2 中数据可以看出,A 方案胶料除拉伸强度略有下降外,其它性能基本与原配方相近。

表 2 优化的胎侧胶物理机械性能

性 能	A 方案	原配方
硫化时间(137℃),min	50	50
拉伸强度,MPa	22.7	23.5
扯断伸长率,%	542	551
300%定伸应力,MPa	9.2	8.9
邵尔 A 型硬度,度	60	60
回弹值,%	42	42
扯断永久变形,%	16	15
撕裂强度,kN·m ⁻¹	97	90
100℃×24h 老化后		
拉伸强度,MPa	20.7	20.9
扯断伸长率,%	478	492
撕裂强度,kN·m ⁻¹	85	75
老化系数	0.892	0.892

从成品及胶料试样全天候老化试验(拉伸 50%)看,扩大 SBR 用量的胎冠胶和胎侧

胶(下简称新胎冠胶、新胎侧胶)均超过原配方成品和胶料的试验结果。新胎侧胶料的大、小配合试验结果基本一致,胶料混炼比较均匀,不存在表面粗糙现象。胎面胶挤出尺寸也比较稳定,表面比较光滑。成型工艺不存在粘合性差或接头开裂等问题。

3 胎体胶

胎体胶要求具有生热低,耐热、耐屈挠、耐疲劳和粘合性好等特点。根据这些特点,选择 NR 与 SBR1500 和 SBR1712 并用。因 SBR 胶料硫化速度比较慢,可使胶料能很好的渗入到帘线中,提高胶帘布的粘着强度。SBR1712 可改善胶料的工艺性能。但 SBR 胶料因生热大、耐撕裂性能差,所以采用了半有效硫化体系,以提高胶料的耐热、耐屈挠和耐疲劳性能。补强体系采用低结构高耐磨炉黑,以提高胶料的耐撕裂性能及拉伸强度;同时采用生热低的半补强炉黑、通用炭黑,以降低胶料的生热。优化后的胎体胶配方及硫化胶物理机械性能列于表 3。

4 成品试验

我们根据 SBR 在胎冠胶、胎侧胶和胎体胶的优化配方扩大应用试验,制作了 9.00—20 14PR 试验胎。试验胎经化工部轮胎质量监测中心检验,各项性能均符合国家标准要求。耐久试验时数:A 方案试验胎为 85h6min;B 方案试验胎为 82h10min。

试验胎在徐州轮胎里程试验点进行实际

表 3 优化的胎体胶配方及物理机械性能

配方及性能	新方案	原配方
配方组分,份		
NR	60	90
SBR1500	20	10
SBR1712	27.5	0
硫黄	2.0	2.3
促进剂	1.35	1.03
防老剂	2.5	2.5
炭黑	45	38
软化剂	3	4.5
其它	9	8.5
硫化时间(137℃),min	25	25
拉伸强度,MPa	22.8	23.4
扯断伸长率,%	549	552
300%定伸应力,MPa	8.5	8.7
邵尔 A 型硬度,度	58	58
回弹值,%	45	47
扯断永久变形,%	18	17
撕裂强度,kN·m ⁻¹	92	95
100℃×24h 老化后		
拉伸强度,MPa	21.1	19.5
扯断伸长率,%	430	423
撕裂强度,kN·m ⁻¹	85	79
老化系数	0.789	0.789

行驶里程试验,结果是:A 方案试验胎为 157038km;B 方案试验胎为 152182km(而原配方轮胎为 126000km);轮胎翻新率 100%。

从轮胎耐久试验及实际里程试验的结果可以看出,以优化后配方制作的轮胎各项性能均优于原配方生产的轮胎,成品达到化工部轮胎分级标准 A 级产品水平。上述试验结果证明,在载重轮胎的胎冠胶、胎侧胶和胎体胶中扩大应用 SBR 是可行的。

1994 年全国轮胎技术研讨会论文

启 事

《橡胶工业》、《轮胎工业》编辑部广告部经营原材料厂、仪器设备厂和制品厂、轮胎厂在《橡胶工业》和《轮胎工业》杂志上刊登的广告,此外还代各企业、事业单位设计和印制产品样本和说明书等宣传品。有需要刊登广告和设计印制产品样本、说明书等材料的单位,请与《橡胶工业》、《轮胎工业》编辑部广告部张惠清女士联系。

地址 北京西郊半壁店化工部北京橡胶工业研究设计院

邮编 100039

电话 8212211-2149