

在内层胶中提高合成橡胶用量 降低含胶率的研究

孙乃滨

(厦门海燕橡胶股份有限公司 炼胶分厂,福建 厦门 361004)

摘要:将内层胶配方中合成橡胶用量由原来的30份提高到40份,通过改变炭黑的品种、添加5份白炭黑等方法降低原生产配方的含胶率。试验结果表明,通过配方调整,试验胶料的工艺性能、物理性能和实际使用性能与原配方生产的内层胶接近。

关键词:内层胶;BR;SBR;含胶率;物理性能

中图分类号:TQ336.1+1;TQ333.1;TQ333.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)04-0213-04

内层胶帘布是轮胎中一个耗胶较多的部件,仅次于胎面。我们对国内外尼龙轮胎的内层帘布胶配方进行比较,发现彼此之间差异较大。其中,合成橡胶用量国内为0~30份,而国外为15~50份;含胶率国内为64.4%,而国外仅为51.9%。本厂内层胶配方中合成橡胶用量为30份,含胶率达64.48%。从本厂历年轮胎产生的使用质量问题分析,多数问题是肩空,还未发现因帘布层脱层而造成整胎报废的现象。因此,本工作在保证轮胎使用质量的前提下,对提高合成橡胶用量、降低含胶率等进行研究。

1 实验

1.1 原材料

NR,^{3#}烟胶片,泰国产品;BR,牌号9000,中国石化北京燕山石化公司产品;SBR,牌号SBR1500,中国石油吉林化学工业公司产品;帘布,规格140tex/2 V1和187tex/2 V1,上海第十一化学纤维厂产品;其它原材料均为橡胶工业常用原材料。

1.2 主要试验设备及测试仪器

TDL-1型电子拉力机,上海利浦试验机厂产品;N6/120-2Y-A型轮胎耐久性转鼓试验机,沈阳橡胶机械厂产品;ZND-1型自动门尼粘度

计,上海化工机械四厂产品;GK-型硫化仪,四川万县457厂产品;401A型老化试验箱,上海实验仪器总厂产品。

1.3 性能测试

各项性能测试均按有关国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 配方设计

胎体帘布层是承受剪切应力的支撑部件。由于材料间的摩擦以及帘线与橡胶的内摩擦易产生大量的热,因此要求胶料生热小、弹性大、耐热老化、耐高温,同时对橡胶与帘线间的粘合强度有较高要求。综合考虑上述性能要求,内层胶试验配方在原生产配方基础上,将合成橡胶用量由30份提高到40份,采用炭黑N660全部替代炭黑N330和N770以降低生热,硫化体系仍采用硫黄与促进剂DM,CZ和TMTD并用,但在用量上进行了适当的调整。

白炭黑的补强性能仅次于炭黑,且混炼性能较好。因此,在试验配方中加入5份白炭黑,以提高硫化胶的强伸性能与撕裂强度,使试验配方的强伸性能不会因合成橡胶用量的增大和取消炭黑N330而下降过多。同时,还可以改善帘线与橡胶的粘合性能,增大胎体胶的挺性,提高胎体胶的抗刺扎性能。为提高半成品帘布胶的粘合性能,在试验配方中增加了1份古马隆树脂,具体见表1,

作者简介:孙乃滨(1967-),男,福建福安人,厦门海燕橡胶股份有限公司工程师,硕士,主要从事配方设计及生产管理工作。

表 1 试验配方与原生产配方对比 份

组 分	试验配方	原生产配方
NR	60	70
BR	20	15
SBR	20	15
炭黑 N330	0	8
炭黑 N770	0	5
炭黑 N660	40	25
白炭黑 233N	5	0
古马隆树脂	1	0
硫黄	2.2	2.2
促进剂 DM	0.30	0.35
促进剂 CZ	0.70	0.50
促进剂 TMTD	0.03	0.02
其它配合剂	14.45	14.00

试验配方和原生产配方的含胶率分别为 61.09 % 和 64.48 %。

2.2 小配合试验

采用试验配方进行小配合试验,结果见表 2。

从表 2 可以看出,与原生产配方相比,试验配方胶料的焦烧时间与硫化时间均略有延长,邵尔 A 型硬度、撕裂强度和 H 抽出力增大,拉伸强度略有下降,而老化性能基本相同。

2.3 车间大配合试验

采用试验配方进行车间大配合试验,其结果见表 3。

从表 3 可以看出,与原生产配方相比,试验配方胶料的焦烧略有延迟,邵尔 A 型硬度增大,其

表 2 小配合试验结果

项 目	试验配方						原生产配方			
门尼焦烧(120)										
t ₃ / min	24.50						19.25			
t ₁₈ / min	27.50						21.55			
硫化仪数据(143)										
t ₅₂ / min	6.1						4.8			
t ₉₀ / min	14.8						12.7			
硫化时间(143)/ min	15	20	25	30	40	15	20	25	30	40
邵尔 A 型硬度/ 度	60	60	61	60	60	57	57	58	57	57
拉伸强度/ MPa	21.0	21.9	21.2	19.0	20.9	23.7	23.5	24.3	24.4	20.9
300 %定伸应力/ MPa	9.8	8.9	9.0	8.8	8.9	8.5	9.0	9.6	10.0	9.4
扯断伸长率/ %	569	560	560	500	530	593	563	575	523	530
扯断永久变形/ %	16	16	16	14	14	20	20	18	16	14
撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	131	—	136	—	110	127	—	115	—	118
H 抽出力*/ N	234	—	225	—	227	205	—	212	—	216
100 ×24 h 热空气老化后										
邵尔 A 型硬度/ 度	66	—	65	—	64	64	—	63	—	61
拉伸强度/ MPa	17.7	—	18.2	—	16.5	18.8	—	18.9	—	16.9
300 %定伸应力/ MPa	14.2	—	13.6	—	12.0	13.4	—	12.7	—	11.6
扯断伸长率/ %	355	—	380	—	385	380	—	390	—	380
扯断永久变形/ %	8	—	10	—	6	10	—	10	—	8

注:帘线规格为 187tex/ 2 V1。

它性能无明显的差别。

2.4 成品轮胎试验

采用车间大配合试验胶料生产了一批 9.00 - 20 14PR 轮胎,并对其进行成品性能测试,其结果见表 4。

从表 4 可以看出,采用试验配方和原生产配方生产的 9.00 - 20 14PR 轮胎的粘合强度和耐久性无明显差异。

为了检验轮胎的实际使用性能,将 9.00 - 20

14PR 试验轮胎和原配方轮胎在厦门市长途汽车客运站的 3 辆长途客运汽车上进行实际行驶试验(分别开往福州、永春和长汀)。结果表明,2种外胎的平均综合行驶里程相近,均超过 60 000 km,且胎面花纹磨平是造成轮胎报废的主要原因,试验轮胎与原配方轮胎之间无明显差异。

3 结语

对内层胶配方进行调整,即合成橡胶用量由

表 3 车间大配合试验结果

项	目	试验配方						原生产配方			
门尼焦烧(120)											
t_3 / min		18.17						15.14			
t_{18} / min		20.40						17.15			
硫化时间(143)/ min	15	20	25	30	40	15	20	25	30	40	
邵尔 A 型硬度/ 度	59	60	60	60	60	56	57	57	56	56	
拉伸强度/ MPa	21.4	21.4	16.7	19.0	20.2	22.4	22.1	20.2	20.4	21.5	
300 %定伸应力/ MPa	9.0	10.1	10.3	11.0	11.2	8.7	9.8	9.2	7.7	8.2	
扯断伸长率/ %	548	524	439	466	464	528	510	520	517	556	
扯断永久变形/ %	16	20	14	16	16	24	24	20	16	16	
撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	120	—	105	—	94	96	—	109	—	104	
H 抽出力/ N											
A	148	—	154	—	147	164	—	162	—	147	
B	146	—	162	—	152	140	—	171	—	153	
100 ×24 h 热空气老化后											
邵尔 A 型硬度/ 度	65	—	63	—	62	61	—	60	—	59	
拉伸强度/ MPa	11.5	—	16.4	—	16.5	14.8	—	16.5	—	15.8	
300 %定伸应力/ MPa	—	—	13.0	—	11.7	10.2	—	11.2	—	10.0	
扯断伸长率/ %	264	—	372	—	407	394	—	385	—	430	
扯断永久变形/ %	4	—	8	—	8	10	—	12	—	10	

注:帘布规格:A 为 140tex/ 2 V1,B 为 187tex/ 2 V1。

表 4 9.00 - 20 14PR 轮胎成品性能

项 目	试验配方	原生产配方	项 目	试验配方	原生产配方
粘合强度/ (kN · m ⁻¹)			缓冲层与胎面之间	15.6	24.4
胎冠部位			胎侧部位		
第 2~3 层帘布层	9.2	8.8	第 2~3 层帘布层	9.0	8.2
第 3~4 层帘布层	11.0	8.4	第 3~4 层帘布层	8.8	7.4
第 4~5 层帘布层	9.6	10.6	第 4~5 层帘布层	10.0	10.2
第 5~6 层帘布层	11.0	8.7	第 5~6 层帘布层	10.2	8.1
第 6~7 层帘布层	10.0	9.2	第 6~7 层帘布层	11.0	9.1
第 7~8 层帘布层	8.3	9.9	第 7~8 层帘布层	8.9	9.6
第 8 层帘布层与缓冲层	11.8	19.8	第 8 层帘布层与胎侧胶	12.8	14.6
缓冲层之间	13.6	19.4	耐久性能/ h	69.77	68.50

原来的 30 份提高到 40 份,改变炭黑的品种、添加 5 份白炭黑。调整后,胶料的物理性能和成品轮胎的性能无明显差异。如果使用试验配方进行生产,按本厂目前的生产能力计算,预计每年可节约 60 万元以上,具有十分显著的经济效益。

收稿日期:2001-10-22

Study on increase of SR proportion and decrease of polymer content in inner ply compound

SUN Nai-bin

(Xiamen Storm Petrel Rubber Co. , Ltd. ,Xiamen 361004 ,China)

Abstract :A new inner ply compound with high SR proportion and low polymer content was developed

by increasing the blending ratio of SR from 30 % to 40 % ,changing the type of carbon black and adding 5 phr of silica. The test results showed that the processibility ,physical properties and performance of test inner ply compound were similar to those of original compound by adjusting the recipe.

Keywords :inner ply compound ;SBR ;BR ;polymer content ;physical property