

BIIR 在轮胎气密层中的应用

埃克森化工公司技术部著 涂学忠摘译

1 轮胎气密层

现代充气轮胎是由许多专用部件组成并经过高度巧妙设计的产品。气密层是这些部件中的一个,其作用是密封空气,将从轮胎中扩散出的空气减至最少。这样,它便有助于保持适当的充气压力,从而把轮胎欠压时的种种负作用,如提高轮胎滚动阻力(降低汽车节油性),降低轮胎的耐久性能、操作性能和行驶性能等减至最轻。

BIIR 的低透气率和透水率、高耐热性和耐屈挠性以及能够与高不饱和橡胶共硫化的综合性能使其特别适用于气密层。全 BIIR (或 CIIR) 气密层由于透气率极低,可提供最大的气压保持率。表 1 示出了各种典型气密层胶料的相对透气率。

表 1 各种气密层胶料在 65 °C 下的
透气率和透水率*

聚合物	相对透气率	相对透水率
全 NR	8.3	13.3
全 SBR	6.8	11.0
60%CIIR	3.1	3.0
60%BIIR	3.1	3.0
全 CIIR	1.0	1.0
全 BIIR	1.0	1.0

注: *典型气密层胶料配方。

通常,全 BIIR 胶料在 65 °C 下的透气率约比全 NR 胶料低 80%~90%。

与通用橡胶相比,BIIR 的透水率极低(见表 1)。压缩空气机管路中的冷凝水在充气时会进入轮胎气腔。高比例 BIIR 气密层可最大限度地限制气腔中的水分扩散到子午线轮胎的胎体和带束层帘布中,从而减少了钢丝帘线锈蚀的可能性。这一点对于全钢载重子午线轮胎特别重要。

此外,高比例 BIIR 气密层还将轮胎胎体内形成的压力减至最小。无内胎轮胎基本上是一个压力容器,其壁部是由叠层部件组成的,而且具有一定程度的透气性。气腔和大气之间的压力差造成了在轮胎各部件中形成压力梯度,在胎体里形成压力。这种轮胎里的压力常常在胎侧的帘布里测量,因此称作胎体里的压力。

空气扩散的有限元模拟试验证实了全 BIIR 气密层显著降低胎体里的压力的能力。图 1(略)对全 BIIR 气密层轮胎的压力分布与全 NR 气密层轮胎进行了对比。BIIR 由于透气率低,可提供更好的气密层作用,而且能降低胎体里的压力。用具有表 2 所示 60%BIIR 和全 BIIR 的气密层以及 NR/SBR 气密层的钢丝带束层轿车子午线轮胎进行了气压保持率和胎体里的压力试验。所有气密层的厚度均相同。气压保持率试验参数定义

表 2 BIIR 气密层配方

组 分	配方编号	
	1	2
BIIR	60	100
NR	25	0
SBR1712	20.5	0
高耐磨炉黑 N330	40	0
通用炉黑 N660	0	60
重质碳酸钙	40	0
Flexon 876 油	10	8
硬脂酸	1	2
氧化镁	0.5	0.5
氧化锌	3	3
促进剂 MBTS	0	1.5
促进剂 TMTDS	0.2	0
促进剂 NS(Santocure NS)	1.5	0
硫磺	0.5	0.5

为在 65 °C 的试验温度下气压从 260 kPa 降至 165 kPa 所用的时间。165 kPa 气压被认为是一个临界值,气压低于它再继续下降时轮胎滚动阻力将迅速增大。轮胎试验结果如表 3 所示。从表 3 可以看出,全 BIIR 气密层轮胎的气压保持率和胎体里的压力明显优于其它气密层的轮胎。

表 3 轮胎试验结果

气密层类型	气压保持率/d	胎体里的压力(30 °C)/kPa
典型通用橡胶(NR/SBR)	26	100
60%BIIR	36	70
全 BIIR	54	25

表 4 示出了不同比例 BIIR 气密层对气压保持率、胎体里的压力和带束层边缘耐脱层性的影响。BIIR 的气密性与 CIIR 相同。低透气率的气密层通过减少带束层边缘脱层而改善了轮胎耐久性。从胎腔内渗出的空气包含着导致轮胎内部部件氧化的氧气,因此使用高比例 BIIR 气密层降低胎体里和轮胎其它内部部件里的压力有助于减轻这些部件的氧化降解。

表 4 气密层对工厂试验轮胎使用性能的影响

气密层类型	相对静态气压保持率/%	静态胎体里的压力/kPa	室内转鼓试验机耐久性/万 km
通用橡胶	100	147	3.26
60%CIIR	136	119	5.61
全 CIIR	254	42	7.24

注:气压保持率和胎体里的压力试验均在 30 °C 下进行。室内转鼓试验机试验条件:转鼓直径为 28.4 cm,试验胎为钢丝带束层子午线轮胎,持续行驶速度为 80 km·h⁻¹,气压为 270 kPa,下沉量为 23%,耐久性结果为至带束层边缘脱层时 5 条轮胎的平均行驶距离。

总之,BIIR 气密层通过提高气压保持率,降低胎体里的压力,而且减轻轮胎内部的氧化降解,提高了无内胎轮胎的耐久性。

2 BIIR 的品种

市售 BIIR 品种很多,它们具有不同的

粘度和硫化响应。但是 Bromobutyl 2222 和 2255 以及 SB Bromobutyl 6222 和 6255 等 4 个品种因为焦烧安全性、硫化响应和粘度方面的综合性能较好,特别适用于气密层。

当轮胎需要生胶强度和在硫化过程中抗气密层流动时,推荐采用高粘度的品种(Bromobutyl 2255 和 SB Bromobutyl 6255)。低粘度的品种(Bromobutyl 2222 和 SB Bromobutyl 6222)由于压延后收缩率低,轮胎膨胀后应力松弛快,因此具有加工性能和轮胎成型性能好的优点。低粘度的品种在加工过程中生热低,因此焦烧安全性较好,而且它们还有利于气密层接头压实。但是它们的柔软性使其用于高度紧凑的轮胎结构时在胎体帘线附近流动较大,在胎肩部位变薄。

Bromobutyl MDB2200 是 BIIR 家族中较新的一个品种,其相对分子质量低,不加油或加少量油就具有良好的加工性能,因此用它可制造透气率更低的气密层。这种聚合物目前已在市场试销并由轮胎行业进行评价鉴定。

SB Bromobutyl 是最新品种,其独特的相对分子质量分布改善了加工性能而对 BIIR 的其它优异性能无不利影响。这种新型 BIIR 改善了气密层生产中的加工性能(混炼和压延),而且它还具有优异的利于轮胎成型的生胶强度和应力松弛性能。

表 5 示出了全 BIIR 气密层用的几种常规品种 BIIR 的实验室试验对比结果。

为了制造具有类似粘度的胶料,调整了油的添加量,以获得低粘度的聚合物。对这些胶料的研究得到如下结果:

Bromobutyl MDB2200 和 2222 的应力松弛速度比 Bromobutyl 2255 快;

除了 Bromobutyl 2255 的拉伸强度稍高外,其它各品种硫化胶的拉伸性能都相当;

增塑剂用量较低的 Bromobutyl 2222 和 MDB2200 胶料的透气率稍低于其它胶料;

大多数测试样品与通用橡胶的粘合强

表5 各品种 BIIR 在全 BIIR 气密层配方中的对比

性能	MDB2200	2222	2222	2255
油量/份	0	4	8	8
门尼粘度				
[ML(1+8)100]	59	60	52	62
门尼焦烧(135) t_3 /min	18	16	18	14
硫化仪数据(150, 3 弧)				
t_{∞} /min	10.3	7.9	8.2	6.8
t_{90} /min	27.1	26.5	26.6	25.0
应力松弛(SRPT50)				
参比应力/kPa	779	769	721	803
松弛至25%参比应力的时间/s	29	39	36	62
孟山都 Tel Tak 粘合强度/kPa				
自粘 ¹⁾	239	228	198	198
与金属粘合 ²⁾	77	91	65	63
物理性能(150 下硫化至 t_{90})				
邵尔 A 型硬度/度	55	54	50	51
300%定伸应力/MPa	3.9	3.3	2.7	3.4
拉伸强度/MPa	9.7	10.5	10.2	11.8
扯断伸长率/%	795	830	885	865
125 \times 72 h 老化后				
拉伸强度保持率/%	97	88	87	84
扯断伸长率保持率/%	58	73	71	66
100 下粘合强度/(kN \cdot m ⁻¹)				
与 NR 胎体	4(I)	6(I)	7(I)	11(I)
与 NR/SBR 并用比为 50/50 的胎体	3(I)	8(I)	4(I)	6(I)
与 BR/NR 并用比为 75/25 的胎圈包布	10(P)	7(I)	10(P)	15(P)
透气率(65) $\times 10^8$	2.3	2.5	2.7	2.7
孟山都至损疲劳(140% 拉伸)/万次	12.6	9.8	17.8	19.8

注:胶料配方为:BIIR 100;通用炉黑 N660 55; Flexon 580 油 0~8;Struktol 40MS 4;SP1068 树脂 4;硬脂酸 2;氧化镁 0.15;氧化锌 3;硫黄 0.5;促进剂 MBTS 1.5。1)0.2 min 后,110 kPa 接触负荷;2)0.2 min 后,220 kPa 接触负荷。I—界面脱层;P—脱胶。

度都合格。

图2示出了不同品种 BIIR 和不同用量增塑剂的气密层胶料的粘度范围。图2可在根据不同轮胎结构和加工工艺制定气密层配方时进行参考。

3 填充剂和油

全 BIIR 或高比例 BIIR 气密层的荐用炭黑为50~60份通用炉黑N660或类似的

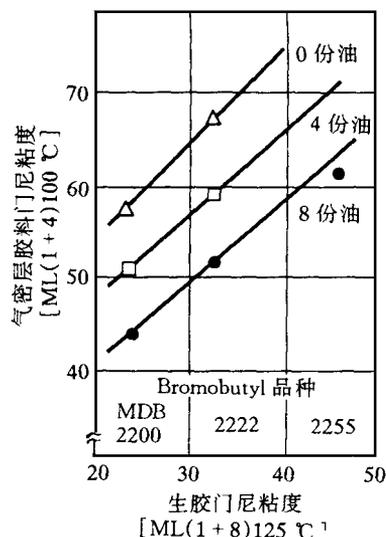


图2 气密层胶料的粘度

胶料中添加55份通用炉黑N660和8份其它填充剂中补强炉黑,增塑剂用量约为8~10份。这一配方与通用橡胶的胎体有良好的粘合性能,在长时间的轮胎试验中表现出极好的耐疲劳龟裂性和接头整体性(见表6)。

表6 全 BIIR 气密层试验结果

项目	试验结果
工厂试生产加工性	非常令人满意
物理性能(硫化条件:25 min \times 160)	
邵尔 A 型硬度/度	51
300%定伸应力/MPa	3.2
拉伸强度/MPa	10.0
扯断伸长率/%	800
透气率(65) $\times 10^8$	4.1
与 NR 胎体粘合强度(100) / (kN \cdot m ⁻¹)	17(T)

注:配方:Bromobutyl 2222 100;通用炉黑 N660 55;油 6;Struktol 40MS 7;烃树脂 6;硬脂酸 2;氧化镁 0.25;氧化锌 3;硫黄 0.5;促进剂 MBTS 1.5。轮胎车队试验:油罐拖车驱动轮位,月行驶里程 11 265 km,城市公路。行驶 17.6 万~22.4 万 km 后气密层接头完好无损。T—撕裂。

不推荐使用非炭黑填充剂,因为它们会造成加工困难(如粘辊等),还可能对屈挠性能和接头耐久性产生不利影响。可以使用中

等用量(20~30份)的陶土、重质碳酸钙或其它低补强或半补强填充剂与通用炉黑并用。如表7所示,使用矿物类填充剂可以降低透气率。表8示出了某些常用填充剂对气密层胶料的影响。

表 7 全 BIIR 气密层的填充剂体系和性能

项 目	配方编号		
	1	2	3
Bromobutyl 2222	100	100	100
通用炉黑 N660	60	0	0
HAF-LS 炭黑 N326	0	60	40
Polyfil HG-90 陶土	0	0	30
环烷油	8	8	4
门尼粘度[ML(1+8) 100]	53	62	60
门尼焦烧(135) t ₃ /min	16	13	11
硫化仪数据(160 ,3 弧)			
t ₅₀ /min	5.5	4.8	4.0
t ₉₀ /min	15.8	12.8	14.0
物理性能(硫化条件:160 ×25 min)			
邵尔 A 型硬度/度	50	53	57
300%定伸应力/MPa	2.9	2.9	3.4
拉伸强度/MPa	8.9	9.2	11.9
扯断伸长率/%	800	760	830
透气率(65) ×10 ⁸	3.6	3.2	2.3
在 100 下与 NR/SBR 胎体的			
粘合强度/(kN·m ⁻¹)	6.3(I)	4.0(I)	4.6(I)

注:通用助剂:Struktol 40MS 7;SP1068 树脂 4;硬脂酸 2;氧化镁 1.5;氧化锌 3;促进剂 MBTS 1.5;硫磺 0.5(2号胶料硫磺用量为零)。I同表5注。

炭黑用量较高(高于65份)或补强性能较高(如HAF),往往容易损害与通用橡胶胶料硫化后的粘合强度。

BIIR/NR 并用胶气密层比较适宜采用补强性能较高的炭黑和中等用量的矿物填充剂。

可优先选用石蜡油和环烷油,因为它们可在 BIIR 中溶解。也可以使用芳烃油,但是它们会降低胶料的焦烧安全性,因此需要调整硫化剂/防焦剂体系。

4 防焦剂

推荐使用氧化镁和聚乙二醇(Carbowax)来提高氧化锌硫化体系 BIIR 胶料的焦烧安全性。

表 8 全 BIIR 气密层的常用填充剂体系和性能

项 目	配方编号			
	1	2	3	4
配方				
Bromobutyl 2222	100	100	100	100
通用炉黑 N660	60	50	50	50
Nucap 100 陶土	0	30	0	0
Ecca Tex 525 R	0	0	30	0
Roy Cal L	0	0	0	30
门尼粘度[ML(1+4)				
100]	71	54	55	63
门尼焦烧(135) t ₃ /min	14	10	11	11
硫化仪数据(160 ,3 弧)				
t ₅₀ /min	4	4	4	4
t ₉₀ /min	18	19	16	16
M _H -M _L /(dN·m)	21	14	14	19
物理性能(160 ×t ₉₀)				
邵尔 A 型硬度/度	56	61	61	56
300%定伸应力/MPa	2.7	2.7	2.5	2.5
拉伸强度/MPa	9.2	7.9	8.6	7.7
扯断伸长率/%	900	900	930	800
自粘合强度/(kN·m ⁻¹)				
室温	35(T)	27(T)	35(T)	31(T)
100	19(I)	18(T)	24(T)	21(T)
与 NR 基材粘合强度/(kN·m ⁻¹)				
室温	8.8(I)	9.4(I)	14(P)	14(P)
100	7.2(I)	7.5(I)	8.0(I)	14(P)
与 NR/SBR 并用比为 50/50 并用				
胶粘合强度/(kN·m ⁻¹)				
室温	7.7(I)	7.3(I)	12(I)	10(I)
100	3.0(I)	3.5(I)	4.5(I)	2.6(I)
160 下德墨西亚割口增长				
(180°~60°弯曲 24 h 的读数)/mm	11	7	6	13

注:通用助剂:Flexon 580 油 8;Struktol 40MS 7;SP1068 树脂 4;硬脂酸 1;氧化锌 3;硫磺 0.5;促进剂 MBTS 1.5。I和P同表5注;T同表6注。

表 9 示出了这些配合剂用于全 BIIR 气密层配方的研究结果。使用 0.2 份氧化镁或 0.5 份 Carbowax 均可延长焦烧时间近 50%。模拟工厂加工热历程的实验室热炼试验后的焦烧试验结果引人注目。各种胶料的硫化胶老化前和 125 ×72 h 老化后的拉伸性能相当。添加 Carbowax 对硫化后的粘合强度没有显著影响,但是老化后的粘性明显下降。因此在气密层胶料中使用 Carbowax 时要注

表9 氧化锌硫化体系 BIIR胶料中的防焦剂

项 目	防焦剂用量/份				
	0	氧化镁(Maglite K)		Carbowax 3350	
		0.2	0.4	0.5	1.0
门尼粘度[ML(1+8)100]	52	56	56	54	51
门尼焦烧(135) t_3 /min	8.5	12.4	15.6	12.5	13.0
116 下热炼至焦烧时间/min	28	至 40 min 未发生焦烧			
热炼试验后的焦烧(135) t_3 /min	2.2	2.7	8.4	6.4	13.6
硫化仪数据(160 ,3 弧)					
t_{50} /min	2.8	4.2	5.8	4.5	5.3
t_{90} /min	12.5	17.3	20.4	16.0	18.5
自粘性(孟山都 Tel Tak 试验)/kPa					
Mylar 覆盖 24 h	196	204	199	196	197
空气中暴露 5 d	215	247	247	176	128
与 NR/SBR/BR 基材 100 下粘合强度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	6.3	4.4	3.1	6.0	5.1

注:基本配方:Bromobutyl 2222 100;通用炉黑 N660 60;Struktol 40MS 7;Flexon 580 油 8;SP1068 树脂 4;硬脂酸 2;氧化锌 3;促进剂 MBTS 1.5;硫黄 0.5。

意避免粘性下降。与之相反,添加氧化镁对粘性没有不利影响,但会引起粘合强度显著下降。图3示出了0~0.25份氧化镁对全BIIR气密层与NR/SBR并用比为70/30轮胎胶料在100 下粘合强度的影响。

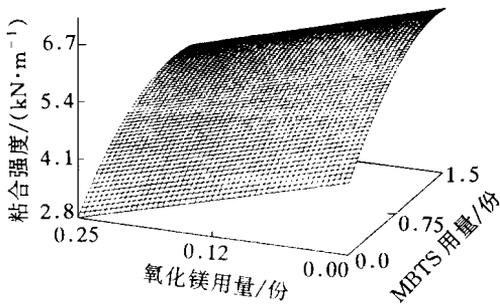


图3 氧化镁和促进剂 MBTS 用量对粘合强度的影响

5 加工助剂

BIIR 气密层中不必加加工助剂便可获得令人满意的加工性能。但是建议在高比例 BIIR 气密层中使用 Struktol 40MS 或矿质橡胶,因为它们可以改善与通用橡胶基材硫化后的粘合强度。表10示出了粘合强度的改善效果。硫化速度和硫化程度稍受影响。这些材料的树脂配合物具有脂类和芳烃类的一系列特性,因此认为它们可以提高相容性。

表10 BIIR 气密层的增粘剂

项 目	配方编号		
	1	2	3
Struktol 40MS	0	7	0
矿质橡胶 225	0	0	7
门尼粘度[ML(1+4)100]	68	71	61
门尼焦烧(135) t_3 /min	11	14	13
硫化仪数据(160 ,3 弧)			
$M_H - M_L$ /($\text{dN}\cdot\text{m}$)	24	19	18
t_{50} /min	3.4	4.0	3.8
t_{90} /min	13	18	17
物理性能(硫化条件:160 \times 90 min)			
邵尔 A 型硬度/度	60	56	59
300%定伸应力/MPa	5.1	2.7	3.0
拉伸强度/MPa	9.7	9.2	9.1
扯断伸长率/%	720	910	920
自粘合强度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)			
室温	35(T)	35(T)	35(T)
100	16(P)	19(P)	25(T)
与 NR 基材的粘合强度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)			
室温	4.4(I)	8.7(D)	11(D)
100	6.5(I)	7.2(D)	11(D)
与 NR/SBR 并用比为 50/50 基材 的粘合强度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)			
室温	3.5(I)	7.7(D)	8.0(I)
100	1.6(I)	3.0(D)	3.9(I)

注:通用助剂:Bromobutyl 2222 100;通用炉黑 N660 60;Flexon 580 油 8;SP1068 树脂 4;硬脂酸 1;氧化锌 3;硫黄 0.5;促进剂 MBTS 1.5。I 和 P 同表 5 注;T 同表 6 注。

6 硫化剂体系

含有 80 % 以上 BIIR 的气密层荐用硫化体系以氧化锌、硫黄和促进剂 MBTS 为基础,以氧化镁为防焦剂。该体系具有气密层所需的优异的平衡性能,如焦烧安全性、硫化响应、拉伸性能、与通用橡胶基材的粘合性能以及耐热、耐屈挠龟裂性能。

为了鉴定硫化剂不同用量对主要性能的影响,最近用 Bromobutyl 2222 的配方对上述体系进行了广泛的研究。基本配方如下: Bromobutyl 2222 100;通用炉黑 N660 60; Flexon 580 油 8;Struktol 40MS 7;酚醛树脂 4;硬脂酸 1.5;氧化镁(Maglite K) 0~0.25;氧化锌 1~3;硫黄 0~0.5;促进剂 MBTS 0~1.5。

利用二阶设计试验研究了上述硫化体系,主要结果如下:

焦烧安全性:氧化镁是最有意义的变量。氧化镁从 0 变至 0.25 份,焦烧时间延长了 5 min。

正硫化时间(t_{90}):硫黄、氧化镁和氧化锌用量较高,硫化时间较长。

300 %定伸应力:硫黄影响十分显著,硫黄用量高,则定伸应力高。氧化锌也有正效应,但程度较轻。

与 NR 胎体的粘合强度(100 下):重要因素是添加 0.8 份促进剂 MBTS 才能获得良好的粘合强度。而且要尽可能采用最低用量的氧化镁。

疲劳割口增长:这项性能主要取决于氧化锌的用量,氧化锌用量为 3 份时疲劳割口增长性能最佳。

总之,硫化体系采用下列用量的配方获得了试验配方的最佳平衡性能:

组分	用量/份	影响的性能
氧化锌	2~3	耐疲劳割口增长性、焦烧安全性、硫化速度和定伸应力
促进剂 MBTS	0.8~1.5	与通用橡胶基材的粘合强度

硫黄	0.3~0.5	定伸应力、硫化速度、拉伸强度
氧化镁	<0.15	焦烧安全性好,同时对粘合强度、硫化速度和硫化时间的不良影响最小

对一种无硫硫化体系进行了试验,获得了优异的耐割口增长性能和耐疲劳性能,其它物理性能也都符合要求。

BIIR 质量分数在 70 % 以下时,噻唑-硫黄硫化体系不能获得最佳的平衡性能,最好使用以烷基酚二硫化物为基础的硫化体系。

7 气密层特性的改善

(1)粘性。气密层压延或挤出后冷却快,加上配方中的增粘树脂,提高了成型粘性。酚醛树脂增粘剂的用量为 2~4 份时通常效果较好。也可使用 3~8 份烃类树脂,如 Escorez 1102。与酚醛树脂相比,烃类树脂有焦烧安全性好和成本低的优点。与烃类树脂相比,使用酚醛树脂会降低焦烧安全性(见表 11)。与烃类树脂胶料相比,酚醛树脂胶料通常在老化后可以保持较高的粘性。

表 11 不同树脂成型粘性对比

项 目	4 份 SP1068 4 份 Escorez1102	
	酚醛树脂	烃类树脂
门尼焦烧(135) t_3 /min	11	15
硫化仪数据(160 ,3 弧)		
$M_H - M_L$ /(dN·m)	27	25
t_{50} /min	3.4	4.4
t_{90} /min	13	11
自粘性(孟山都 Tel Tak 试验)/kPa		
室温下,老化前	234	220

注:胶料配方:Bromobutyl 2222 100;通用炉黑 N660 60; Flexon 580 油 8;硬脂酸 1;氧化锌 3;硫黄 0.5;促进剂 MBTS 1.5。

(2)耐屈挠龟裂性能。采用下列配合技术可提高 BIIR 气密层的耐屈挠龟裂性能:

单独使用 50~65 份中补强炭黑(通用炉黑)组成的填充剂体系;

避免使用矿物类填充剂或其它非炭黑

填充剂:

在硫化体系中使用 2~3 份氧化锌;

低定伸(300%定伸应力为 3~4 MPa)、高伸长(扯断伸长率为 800%或以上)胶料;

使用石蜡油或环烷油,不用芳烃油;

在胶料中添加少量木松香(松香酸),但它会降低焦烧安全性,需要调整配方加以补偿。

(3)与通用橡胶基材的粘合强度。矿质橡胶和 Struktol 40MS 等材料能提高硫化后的粘合强度(见表 10)。

8 推荐配方

将表 6 注中所列配方用于工厂加工,制成单层胎体载重子午线轮胎,并成功进行了车队试验。车队试验是在运送散装石化产品的 18 轮油罐车(驱动轮位)上进行的。行驶 22.4 万 km 后,包括 1 条翻新胎在内的所有轮胎气密层接头均完好无损,没有出现任何耐久性问题。

表 12 列出两个类似的配方,它们在几个

表 12 BIIR 气密层配方

组 分	配方编号	
	1	2
Bromobutyl 2222	100	0
Bromobutyl 2255	0	100
通用炉黑 N660	60	50
环烷油	8	8
Struktol 40MS	7	0
矿质橡胶	0	7
酚醛树脂	4	0
硬脂酸	2	2
氧化镁(Maglite K)	0.15	0
氧化镁(Maglite D)	0	0.5
氧化锌	3	3
硫黄	0.5	0.5
促进剂 MBTS	1.5	1.5

轮胎厂的试生产和耐久性试验中也显示出令人满意的效果。这些鉴定试验包括在生产条件下进行的自动成型作业。这些推荐配方是以各种 BIIR 气密层胶料进行的广泛的实验室和工厂试验为基础制定的。可能需要对推荐配方进行修改,以适应具体的配方设计要求、设备型号以及其它加工条件的要求。

译自埃克森化工公司提供的资料

库珀公司的 Z 速度级轮胎 Cobras

英国《轮胎和配件》1997 年 3 期 63 页报道:

库珀公司扩大了现有 Cobra 轮胎品种,提高了高级、高性能轮胎的生产能力,其中包括 Cobra ZHP 和 Cobra GTZ 两种 Z 速度级轮胎,它们的牵引性能达到 UTQG(轮胎统一质量分级标准)的新 AA 级水平。

Cobra ZHP 具有有向花纹、特殊的胶料配方和独特的花纹块设计,特制的胎圈三角胶条提高了下胎侧的刚度,从而使轮胎即使在急转弯时也可保持优异的操纵性能。

该轮胎大而牢固的块状花纹可提供优异的干路面操纵性,特制的有向花纹可分割路

面水膜,提供优异的湿路面牵引性和操纵性。Cobra ZHP 有 40,50 和 55 系列。胎侧上交错的黑色字母使轮胎显现出超豪华外观。

Cobra GTZ 具有深花纹沟和高沟-块比,因此在全天候条件下干、湿路面上的操纵性能均很优异。非对称的胎面花纹提供了转向稳定性,独特的胎面胶料可提供 1 年左右的优异牵引性能。设计时重点考虑了乘坐舒适性,这种全天候子午线轮胎的变节距花纹有助于保持最低的噪声级。特制胎圈三角胶提高了下胎侧的刚度,使轮胎在急转弯时具有优异的操纵性能。该轮胎现有 40,45,50,55 和 60 系列,胎侧上的有交错的黑色字母。

(涂学忠译)