子午线轮胎用合成橡胶的概况

杨树田

(辽宁普利特轮胎有限公司, 辽宁 朝阳 122000)

摘要:介绍子午线轮胎用合成橡胶概况。子午线轮胎常用的合成橡胶主要有:丁苯橡胶(SBR),包括乳聚丁苯橡胶(ESBR)、溶聚丁苯橡胶(SSBR)、充油丁苯橡胶;聚丁二烯橡胶(BR),包括镍系顺丁橡胶、钕系顺丁橡胶、低顺式聚丁二烯橡胶(LCBR);卤化丁基橡胶(XIIR),包括氯化丁基橡胶(CIIR)、溴化丁基橡胶(BIIR)等。通过应用实例介绍各胶种主要牌号产品对子午线轮胎性能的影响。

关键词:子午线轮胎;丁苯橡胶;聚丁二烯橡胶;卤化丁基橡胶

近年来,随着轮胎子午化、无内胎化的普及,尤其是高性能轮胎、超高性能轮胎、绿色轮胎、雪地轮胎、节能轮胎等新型子午线轮胎的发展,对子午线轮胎用合成橡胶的性能提出了更高的要求,也促进了合成橡胶工业的快速发展。

子午线轮胎常用的合成橡胶品种主要包括丁苯橡胶(SBR)、充油 SBR、溶聚丁苯橡胶(SSBR)、乳聚丁苯橡胶(ESBR)、聚丁二烯橡胶(BR)、低顺式聚丁二烯橡胶(LCBR)、氯化丁基橡胶(CIIR)和溴化丁基橡胶(BIIR),常用产品牌号及用途见表 1。

表 1 子午线轮胎常用的主要合成橡胶胶种、牌号及用途

胶种	牌 号	主要用途
ESBR	SBR1500, SBR1502	普通轮胎或高性能轮胎
充油 SBR	SBR1712, SBR1723 SBR1762	普通轮胎或高性能轮胎 环保轮胎
SSBR	T2535, T2530 T1534	低滚动阻力轮胎 雪地轮胎
镍系 BR	BR9000	半钢子午线轮胎、全钢子午线轮胎
钕系 BR	BR9100	半钢子午线轮胎、全钢子午线轮胎
LCBR		全钢载重汽车子午线轮胎和工程机械子午线轮胎胎圈护胶
CIIR	1068, 1066	半钢子午线轮胎气密层
BIIR	2222, 2030	全钢载重汽车子午线轮胎和工程机械子午线轮胎气密层

1 SBR

在子午线轮胎用合成橡胶中 SBR 是用量最大的胶种,也是最早实现工业化生产的合成橡胶品种之一。它是丁二烯与苯乙烯的无规共聚物,其加工性能、物理性能与天然橡胶(NR)接近,而耐磨性能、耐热性能、耐老化性能又优于 NR,可与 NR 及多种合成橡胶并用,广泛用于子午线轮胎胎面胶、胎体帘布胶、钢丝胶等。主要分为 ESBR、SSBR 和充油 SBR。

1.1 ESBR

1.1.1 主要产品牌号及其技术指标

ESBR 是由丁二烯和苯乙烯在低温下进行自由基乳液聚合而制得的。目前在子午线轮胎中用量较大的 ESBR 牌号有 SBR1500 和 SBR1502,环保型产品牌号有 SBR1500E 和 SBR1502E。不同牌号 ESBR 的主要技术指标见表 2。

1.1.2 SBR1500 与 SBR1502 性能比较

SBR1500 是通用污染型软 SBR 的最典型产

表 2 ESBR 主要产品牌号及其技术指标

项 目	SBR1500	SBR1502	SBR1500E	SBR1502E
门尼黏度[ML(1+4)100 °C]	52	52	52	52
结合苯乙烯含量/%	23.5	23.5	23.5	23.5
防老剂类型	污染	非污染	非污染	非污染
环保性	—	—	环保	环保

品,生胶的黏合性能和包辊性能好,加工性能优良,硫化胶的拉伸强度和撕裂强度高,耐磨性和耐老化性能较好,抗湿滑性能好,但滚动阻力和生热大,广泛用于以炭黑为补强剂和对颜色要求不高的产品如轮胎胎冠胶中;SBR1502是通用非污染型软SBR的最典型产品,性能与SBR1500相当,拉伸强度高,耐磨性能和耐屈挠性能好,适用于轮胎胎侧以及颜色鲜艳或浅色的橡胶制品。ESBR聚合时应用的防老剂不同,SBR1500使用的是污染型防老剂D,而SBR1502使用的非污染型酚类防老剂。在子午线轮胎配方中用SBR1502等量替代SBR1500时,须适当调整焦烧时间 t_{10} 和正硫化时间 t_{90} 。SBR1500与SBR1502性能比较见表3。

表3 SBR1502与SBR1500性能比较

项 目	SBR1500	SBR1502
硫化仪数据(185℃)		
$M_L/(dN \cdot m)$	7.66	7.71
$M_H/(dN \cdot m)$	23.88	23.75
t_{10}/min	0.51	0.45
t_{90}/min	2.15	1.19
硫化胶性能(160℃×15min)		
邵尔A型硬度/度	66	65
300%定伸应力/MPa	8.7	8.7
拉伸强度/MPa	17.7	17.3
拉断伸长率/%	578	566
拉断永久变形/%	20.4	20.4
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	52	51
回弹值/%	26	25
阿克隆磨耗量/cm ³	0.19	0.20

注:配方为SBR1500或SBR1502,100;炭黑N375,80;氧化锌,3;硬脂酸,1;芳烃油,15;防护蜡,1;防老剂RD/4020,3.5;硫磺,1.5;促进剂,1.8;其它,9。

1.2 充油SBR

1.2.1 主要产品牌号及其技术指标

与普通SBR相比,充油SBR的塑性和加工性能改善,设备加工能力提高,成本下降。充油SBR的加工工艺与普通SBR基本相同,但需要进行适当调整,如以小辊距低温混炼,增加薄通次数,配方中适当增加硫磺和促进剂用量等,充油SBR可用高填充量填料,因此可增大炭黑用量。充油SBR主要用于子午线轮胎胎面胶等。充油

SBR按充油量不同分为SBR1712,SBR1723和SBR1762等。SBR1712是填充高芳烃油(DAE)的污染型软SBR;SBR1723是填充环保芳烃油(TDAE)的非污染型软SBR;SBR1762是填充重环烷油的非污染型软SBR,具有优良的黏合性能、耐磨性能和加工性能,且价格较低。充油SBR的主要产品牌号及其技术指标见表4。

表4 充油SBR主要产品牌号及其技术指标

项 目	SBR1712	SBR1723	SBR1762
门尼黏度[ML(1+4)100℃]	47	49	49
结合苯乙烯含量/%	23.5	23.5	23.5
填充油	DAE	TDAE	重环烷油
填充油用量/份	37.5	27.3±2	27.3±2
污染性	污染	非污染	非污染
环保性	—	环保	环保

1.2.2 SBR1762和SBR1723在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用

将SBR1762应用于轿车子午线轮胎胎面胶中,并与SBR1723进行对比,胶料的硫化速度和综合物理性能无明显区别(见表5)。试制的650R16LT成品轮胎的耐久性能和高速性能无明显变化,生产成本降低,经济效益显著。

表5 SBR1762和SBR1723性能对比

项 目	SBR1762	SBR1723
硫化仪数据(185℃)		
$M_L/(dN \cdot m)$	8.89	8.10
$M_H/(dN \cdot m)$	23.17	23.55
t_{10}/min	0.42	0.40
t_{90}/min	1.43	1.10
硫化胶性能(160℃×15min)		
邵尔A型硬度/度	66	65
300%定伸应力/MPa	10.9	10.4
拉伸强度/MPa	18.6	18.0
拉断伸长率/%	528	516
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	48	51
回弹值/%	39	37
压缩疲劳生热/℃	30	29
阿克隆磨耗量/cm ³	0.19	0.20

注:配方为SMR20,20;SBR1762或SBR1723,108;炭黑N339,75;氧化锌,3.0;硬脂酸,1;防老剂4020/防老剂RD,3.5;石蜡,1;操作油,4;硫磺/促进剂,4.4;其它,6.5。

1.3 SBR

1.3.1 主要产品牌号及其技术指标

SSBR 是丁二烯和苯乙烯在烃类溶剂中采用有机锂引发阴离子聚合制得的共聚物,具有耐磨性能好、生热低、弹性好、收缩率小、灰分含量低、硫化速度快、滚动阻力低、湿抓着性能优异等特点。SSBR 主要牌号有 SSBRT2535, SSBRT1534, SSBRT2530等,其主要技术指标见表 6。

表 6 SSBRT 主要产品牌号及其技术指标

项 目	SSBRT2535	SSBRT1534	SSBRT2530
门尼黏度 ML(1+4)100 °C	54	46	39
乙烯基含量/%	58	11	11
结合苯乙烯含量/%	25	17	15
填充油类型	芳烃油	芳烃油	芳烃油
填充油用量/份	37.5	37.5	37.5

1.3.2 SSBRT2535 在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用

SSBRT2535 在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用见表 7。

与 NR/ESBR 胶料相比, NR/SSBRT2535/ESBR 胶料的耐磨性能显著提高,滚动阻力降低, G' (储能模量)增大, $\tan\delta$ (损耗因子)减小,说明采用 SSBRT2535 有利于减小轮胎的滚动阻力和动态生热,而且胶料成本降低,经济效益显著。

1.3.3 SSBRT1534 在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用

将 SSBRT1534 代替 SBR1721 用于轿车子午线轮胎胎面胶中,对胶料性能无不良影响,见表 8。0 °C 下的 $\tan\delta$ 值表征胶料的湿滑牵引力和湿滑操作性,其值越大,抗湿滑性能越好;60 °C 下的 $\tan\delta$ 值表征胶料的滚动阻力,其值越小,滚动阻力越低。试制的 175/65R14 82T 成品轮胎的高速性能和耐久性能均超过国家标准。

1.3.4 SSBRT2530 在半钢子午线轮胎胎面胶中的应用

用 SSBRT2530 代替 SBR1712 用于半钢子午线轮胎胎面胶中,对胶料性能无不良影响,见表 9。与 SBR1712 配方胶料相比, SSBRT2530 配

表 7 SSBRT2535 在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用

项 目	SSBR/ESBR	ESBR
硫化仪数据(165 °C)		
$M_L/(dN \cdot m)$	8.27	8.02
$M_H/(dN \cdot m)$	23.99	23.3
t_{10}/min	2.72	2.63
t_{90}/min	8.37	8.25
硫化胶性能(160 °C × 15 min)		
邵尔 A 型硬度/度	66	65
300%定伸应力/MPa	11.0	11.6
拉伸强度/MPa	18.4	18.2
拉断伸长率/%	435	445
拉断永久变形/%	10	10
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	40	39
回弹值/%	32	30
压缩疲劳生热/°C	50	52
阿克隆磨耗量/cm ³	0.18	0.19
动态性能		
$\tan\delta(90 °C)$	0.139	0.151
$G'(90 °C)/kPa$	1.294	1.205

注:配方为 NR(SMR20),20;ESBR,108 或 SSBRT/ESBR,54/54;炭黑 N375,83;氧化锌,1.5;硬脂酸,1;防老剂 4020/RD,3.5;石蜡,1;操作油,4;硫黄/促进剂,4.4;其它,6.5。

表 8 SSBRT1534 在轿车子午线轮胎胎面胶中的应用

项 目	SSBRT1534	SBR1721
硫化仪数据(165 °C)		
$M_L/(dN \cdot m)$	8.56	0.39
$M_H/(dN \cdot m)$	21.41	3.08
t_{10}/min	2.37	2.48
t_{90}/min	18.95	19.90
硫化胶性能(160 °C × 15 min)		
邵尔 A 型硬度/度	65	64
300%定伸应力/MPa	8.2	7.4
拉伸强度/MPa	18.7	18.0
拉断伸长率/%	514	522
拉断永久变形/%	21	32
阿克隆磨耗量/cm ³	0.113	0.115
$\tan\delta$		
0 °C	0.326	0.210
60 °C	0.121	0.167

注:配方为 NR,40;SBR1712,55;SBR1721 或 SSBRT1534,27.5;炭黑/白炭黑,63;氧化锌,3.5;硬脂酸,2;防老剂,4;促进剂,1.7;硫黄,1.4;其他,12。

表9 SSBRT2530在半钢子午线轮胎胎面胶中的应用

项 目	SSBRT2530	SBR1712
硫化仪数据(165℃)		
$M_L/(dN \cdot m)$	9.27	8.10
$M_H/(dN \cdot m)$	23.23	22.55
t_{10}/min	2.43	2.72
t_{90}/min	6.11	5.67
硫化胶性能(160℃×15 min)		
邵尔 A 型硬度/度	63	63
300%定伸应力/MPa	10.2	10.7
拉伸强度/MPa	19.5	20.1
拉断伸长率/%	545	554
拉伸永久变形/%	15	17
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	80	74
回弹值/%	34	29
阿克隆磨耗量/cm ³	0.19	0.18
tanδ		
50℃	0.263	0.290
100℃	0.185	0.203

注:配方为 SBR1712 或 SSBRT2530, 82.5; SBR1500, 20; BR, 20; 炭黑 N339, 75; 氧化锌和硬脂酸, 3.9; 芳烃油, 16; 防老剂 4020/RD, 4; 硫黄和促进剂 NS/DM, 3.3; 其他, 1.5。

方胶料在 50℃ 和 100℃ 的 tanδ 值较小, 说明胶料的动态生热较低, 滚动阻力较小。试制的 205/55R15 88v 成品轮胎的耐久性能和高速性能无明显差别。

2 BR

BR 是目前仅次于 SBR 的第二大通用合成橡胶, 具有弹性、耐磨性能和耐低温性能好, 生热低, 滞后损失小, 耐屈挠性能、抗龟裂性能及动态性能好等优点, 可与 NR 等并用, 在子午线轮胎生产中应用广泛。在轮胎胶料中常用的有镍系 BR、钕系 BR 和 LCBR。

2.1 镍系 BR

镍系 BR 简称 BR, 牌号为 BR9000。与其他通用型橡胶相比, BR 硫化胶的耐寒性能、耐磨性能和弹性优异, 动态生热小, 耐老化性能好, 易与 NR 等并用, 滚动阻力小, 但抗湿滑性能较差。在半钢子午线轮胎胎面胶中需要与 SBR1500 或 SBR1712 并用, 在载重子午线轮胎和全钢工程机械子午线轮胎胎面胶中需要与 NR(SMR20) 和

SBR1712 并用, 以保证胎面胶的耐磨性能、抗撕裂性能、抗湿滑性能、耐老化性能、抗刺扎性能、抗干滑性能以及较低的滞后损失, 减少崩花、掉块、花纹沟裂口等现象。在子午线轮胎胎侧胶中要与 NR(SMR20) 并用, 以提高胎侧胶的耐屈挠龟裂性能。

2.2 钕系 BR

钕系 BR 又称稀土 BR, 牌号为 BR9100, 是以稀土金属钕为主体的催化体系聚合的 BR, 用于轮胎制造可以大幅提高轮胎的质量和性能。稀土 BR 已经开始应用在轮胎生产中。

2.2.1 BR9100 的性能参数

BR9100 的性能参数见表 10。BR9100 的顺式-1,4 结构含量高, 相对分子质量大, 相对分子质量分布宽, 但灰分含量高。

表10 BR9100的性能参数

项 目	BR9100	BR9000
总灰分质量分数/%	0.3	0.02
挥发分质量分数/%	0.15	0.08
顺式-1,4-结构质量分数/%	97.2	95.7
反式-1,4-结构质量分数/%	2.1	2.3
相对分子质量分布指数	8.34	4.21
门尼黏度[ML(1+4)100℃]	41±3	45±5

2.2.2 BR9100 和 BR9000 性能对比

BR9100 和 BR9000 的硫化特性见表 11。与 BR9000 胶料相比, BR9100 胶料的 M_H 和 M_L 值较大, t_{10} 和 t_{90} 缩短。

BR9100 与 BR9000 的物理性能见表 12。BR9100 胶料的弹性高、生热略低、强伸性能好、耐磨耗, 特别是拉伸强度明显高于 BR9000 胶料。

表11 BR9100和BR9000的硫化特性

项 目	BR9100	BR9000
硫化仪数据(147℃)		
$M_L/(dN \cdot m)$	8.57	6.76
$M_H/(dN \cdot m)$	21.15	18.90
t_{10}/min	10.8	11.5
t_{90}/min	16.3	16.6

注:配方为 BR9100 或 BR9000, 100; 氧化锌, 3; 硬脂酸, 2; 炭黑, 50; 芳烃油, 15; 硫黄, 1.5; 促进剂 TBBS, 0.9。

表 12 BR9100 与 BR9000 的性能比较

项 目	BR9100	BR9000
硫化胶性能(137℃×35 min)		
邵尔 A 型硬度/度	65	62
300%定伸应力/MPa	10.9	9.3
拉伸强度/MPa	17.1	15.0
拉断伸长率/%	457	419
拉断永久变形/%	5	5
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	50	51
回弹值/%	48	45
阿克隆磨耗量/cm ³	0.037	0.043
疲劳生热/℃	32.8	33.0
90℃×72 h 老化后性能		
邵尔 A 型硬度变化/度	+8	+6
拉伸强度变化率/%	-39	-35
拉断伸长率变化率/%	-50	-48
拉断永久变形变化率/%	-66	-71

注:配方为 BR9100 或 BR9000,100;氧化锌,4;炭黑 N330,50;硬脂酸,2;硫黄,1.5;防老剂 A,1;促进剂 CZ,0.9。

BR9100 与 BR9000 的动态性能比较见表 13。与 BR9000 胶料相比,BR9100 胶料的抗湿滑性能好,滚动阻力较小,有利于延长轮胎的使用寿命。

表 13 BR9100 与 BR9000 的动态性能比较

项 目	BR9100	BR9000
抗湿滑性能		
摩擦因数	0.244	0.223
相对因数	109.4	100.0
滚动性能		
滚动距离/cm	722	660
相对因数	109.4	100.0

注:配方为 BR9100 或 BR9000,100;氧化锌,3;通用炭黑,60;ASTM 103#油,15;硬脂酸,2;硫黄,1.5;促进剂 NS,0.9。

2.2.3 BR9100 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用

近年来,BR9100 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中得到应用,其工艺加工性能明显优于 BR9000,试制的 10.00R20 成品轮胎的抗疲劳性能提高 50%。BR9100 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用见表 14。

表 14 BR9100 在全钢载重子午线轮胎胎侧胶中的应用

项 目	BR9100	BR9000
硫化仪数据(151℃)		
M _L /(dN·m)	1.62	1.51
M _H /(dN·m)	6.30	5.23
t ₁₀ /min	7.2	7.6
t ₉₀ /min	18.0	18.9
硫化胶性能(151℃×30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	57	55
300%定伸应力/MPa	10.36	8.95
拉伸强度/MPa	23.44	19.22
拉断伸长率/%	583	444
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	80	45

2.3 LCBR

根据顺式-1,4 结构含量的不同,BR 又可分为低顺式(顺式-1,4 结构含量为 35%~40%)、中顺式(顺式-1,4 结构含量为 90%左右)和高顺式(顺式-1,4 结构含量为 96%~99%)。

LCBR 具有如下优点:(1)不需要使用补强树脂,硫化胶具有较低的滞后损失和较小的永久变形;(2)可以添加大量炭黑,同时具有良好的加工性能;(3)高比例使用 LCBR,加工性能依然优异。

LCBR 在全钢子午线轮胎胎侧胶中的应用见表 15。

表 15 LCBR 在全钢子午线轮胎胎侧胶中的应用

项 目	数 值
硫化仪数据(151℃)	
M _L /(dN·m)	5.88
M _H /(dN·m)	27.62
t ₁₀ /min	9.50
t ₉₀ /min	21.10
硫化胶性能(151℃×30 min)	
邵尔 A 型硬度/度	80
300%定伸应力/MPa	17.1
拉伸强度/MPa	19.5
拉断伸长率/%	355
拉伸永久变形/%	9
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	60

注:配方为 NR(SMR20),30;LCBR,70;炭黑 N375,80;芳烃油,4;氧化锌,3.5;40MFS,4;超级增黏树脂,4;防老剂 RD,1;防老剂 4020,1.5;防护蜡,0.5;增塑剂 A,1.5;硬脂酸,2;硫黄,1;促进剂 NS,2.2;防焦剂,0.38。

3 XIIR

XIIR 是 IIR 经过卤化改性得到的,包括 CIIR 和 BIIR。XIIR 的部分性能较 IIR 好,如硫化速度快,耐老化和耐天候性能好,与其它橡胶的相容性改善,主要用于制造无内胎轮胎气密层(内衬层)。

3.1 CIIR

3.1.1 主要产品牌号及其技术指标

CIIR 除具有 IIR 固有的特性外,还具有硫化速度快、可与 NR 等橡胶共硫化、压缩变形小、耐热性能好等一系列优点。典型的 CIIR 产品牌号及其技术指标见表 16。

表 16 CIIR 主要产品牌号及其技术指标

项 目	CIIR1068	CIIR1066
外观	银白灰色	银白灰色
密度/(g·cm ⁻³)	1.225~1.235	1.225~1.235
稳定剂	非污染	非污染
氯含量/%	1.1~1.3	1.1~1.3
门尼黏度[ML(1+4)100℃]	45~52	42~50

3.1.2 在半钢子午线轮胎气密层胶中的应用

2 种 CIIR 半钢子午线轮胎气密层胶的性能对比见表 17。

表 17 CIIR 在半钢子午线轮胎气密层胶中的应用

项 目	CIIR 1068	CIIR 1066
门尼黏度[ML(1+4)125℃]	30	31
硫化仪数据(185℃)		
M _L /(dN·m)	6.50	5.46
M _H /(dN·m)	23.07	21.74
t ₁₀ /min	0.52	0.53
t ₉₀ /min	2.08	2.02
硫化胶性能(160℃×20 min)		
邵尔 A 型硬度/度	68	66
300%定伸应力/MPa	5.2	5.5
拉伸强度/MPa	7.2	7.3
拉断伸长率/%	415	415
拉断永久变形/%	15	14
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	28	29
透气率/(m ² ·s ⁻¹ ·Pa ⁻¹)	0.999.51	0.999.81

注:配方为 CIIR1068 或 CIIR1066,80;NR,20;炭黑 N660,60;碳酸钙,40;氧化锌,3;硬脂酸,1;辛基酚醛增黏树脂/MSF,12;操作油,4;硫黄,1.36;促进剂 DM,0.3。

CIIR1068 与 CIIR1066 胶料的物理性能相差不大,试制的 165/70R13 成品轮胎的高速性能和耐久性能良好,无明显差别。

3.2 BIIR

3.2.1 主要产品牌号及其技术指标

BIIR 拥有 IIR 基本饱和的主链,所以它也具有 IIR 的多种特性,如较高的强度、较好的减震性、低渗透性、良好的耐老化性能。BIIR 主要产品牌号及技术指标见表 18。

表 18 BIIR 主要牌号及技术指标

项 目	BIIR2222	BIIR2030
550℃灰分含量/%	≤0.70	≤0.7
105℃挥发物含量/%	≤0.60	—
溴含量/%	2.0±0.2	2.1~2.4
门尼黏度[ML(1+8)125℃]	42~50	33~37
不饱和度	1.70±0.25	—
密度/(g·cm ⁻³)	0.93	0.93~0.98

3.2.2 在全钢子午线轮胎气密层中的应用

2 种 BIIR 半钢子午线轮胎气密层胶的性能对比见表 19。BIIR2222 与 BIIR2030 胶料的各项物理性能相差不大,试制的 10.00R20 成品轮胎的高速性能和耐久性能良好,无明显差别。

表 19 BIIR 在全钢子午线轮胎气密层胶中的应用

项 目	BIIR2222	BIIR2030
硫化仪数据(185℃)		
M _L /(dN·m)	1.36	1.35
M _H /(dN·m)	6.56	6.47
t ₁₀ /min	2.57	2.55
t ₉₀ /min	21.03	21.07
硫化胶性能(151℃)		
邵尔 A 型硬度/度	57	57
300%定伸应力/MPa	3.7	3.8
拉伸强度/MPa	9.0	9.1
拉断伸长率/%	715	717
透气率/(m ² ·s ⁻¹ ·Pa ⁻¹)	0.95	1.00

注:配方为 BIIR2222 或 BIIR2255,100;炭黑 N660,60;氧化镁,1;氧化锌,3.7;硬脂酸,2;辛基酚醛增黏树脂/MSF,10;操作油,10;硫黄/促进剂 DM,2。

4 结语

随着子午线轮胎生产技术的不断发展,子午线轮胎产品将根据不同使用区域、不同用途、不同功能等进行细分,高性能子午线轮胎、超高性能子午线轮胎的比例将显著提高。

我国半钢子午线轮胎已全部完成了无内胎化产业升级,今后的发展方向是宽断面、扁平化,SBR1500, BR9000 和 SBR1712 在半钢子午线轮胎中的使用比例逐渐加大, SBR 的用量呈上升趋势。SBR1723, SBR1762, SSBRT2530, SSBRT1534, SSBRT2535, BR9100 等特殊胶种逐渐进入半钢子午线轮胎领域。

我国全钢载重子午线轮胎无论从技术上还是产能上都进入了成熟期。今后将向宽断面、扁平

化和无内胎化方向发展。在全钢载重子午线轮胎中,虽然 NR 的使用比例较大,但对轮胎性能要求日益提高也会促进新胶种如 BR9100 和 LCBR 等的开发和应用。全钢载重子午线轮胎无内胎化进程的加快将带动气密层用胶需求迅速增长, BIIR 的使用比例将进一步增大。

全钢工程机械子午线轮胎虽然不是子午线轮胎行业中的主导产品,但由于近年来国内外各种矿山企业的投资步伐加快,造成了大规格全钢工程机械子午线轮胎短缺。全钢工程机械子午线轮胎的投资热对橡胶的消耗带来较大的影响。由于其胎侧胶一般都是 NR/BR 并用,因此 BR 的消费量也将迅速增长。

海外消息

朗盛加大法国轮胎橡胶生产基地投资

朗盛公司宣布对其位于法国杰罗姆港的高性能橡胶生产基地进行投资,进一步提高生产能力和能源效率,计划到 2015 年投资约 3000 万欧元。该基地主要生产钕系聚丁二烯橡胶(Nd-PBR)和溶聚丁苯橡胶(SSBR)。这 2 种高性能橡胶主要用于生产绿色轮胎,而朗盛是高性能合成橡胶的全球领导者。绿色轮胎是全球轮胎行业中增长最快的板块,需求量年均增长率约为 10%。全球尤其是在亚洲和拉丁美洲对绿色轮胎的需求不断增长。尤其是在 2012 年 11 月生效的欧盟轮胎标签

法影响下,欧洲对绿色轮胎的需求更加旺盛。

杰罗姆港工厂目前的年生产能力为 14 万 t。朗盛还计划斥资 2 亿欧元,在新加坡建造 Nd-PBR 工厂,新厂预计于 2015 年投产。Nd-PBR 主要用于制造绿色轮胎的胎面和胎侧。用其制成的轮胎的滚动阻力更低,胎面耐磨性能好,轮胎使用寿命更长,汽车行驶更安全。SSBR 主要用于制造绿色轮胎的胎面,可在降低轮胎滚动阻力的同时提高湿抓着力。这 2 种高性能橡胶能赋予绿色轮胎最佳的行驶特性。

姜晓青

阿波罗公司在南非新建轮胎半成品厂

阿波罗轮胎公司在南非莱迪史密斯轮胎厂新建的轮胎半成品厂日前落成。该厂占地面积 6500 m²,投资 3500 万美元,有 1 台新的压延机及三复合挤出生产线,并为未来扩建预留了发展空间。

阿波罗公司表示,这套新装置将有助于消除产能瓶颈,并进一步提升生产效率及轮胎质量。

新厂生产的半成品将供应阿波罗轮胎(南非)公司在莱迪史密斯和德班的轮胎厂,从而使德班工厂的商用车轮胎产能提高 30%,莱迪史密斯工厂的轿车轮胎和轻卡轮胎产能提高 20%。

阿波罗公司自从收购前邓禄普轮胎公司在南非的这 2 个工厂以来,已投资约 8500 万美元,对加工设备进行升级改造,以提高生产效率。朱永康