

环保型气密性增进剂 SD1517 及无机填料在全钢载重汽车子午线轮胎中的应用

杨树田,赵后朋

(赛轮股份有限公司,山东 青岛 266500)

摘要:介绍环保型气密性增进剂 SD1517 和改性补强填料 YB-5、奥斯汀布莱克在全钢载重汽车子午线轮胎中的应用。环保型气密性增进剂 SD1517 用于气密层胶中,可大幅度降低胶料成本,提高胶料气密性;改性补强填料 YB-5 用于胎侧胶和胎圈护胶以及奥斯汀布莱克用于气密层胶中,可改善胶料加工工艺性能,降低胶料成本。

关键词:气密性增进剂 SD1517;改性补强填料 YB-5;奥斯汀布莱克;全钢载重汽车子午线轮胎;气密层;胎侧;胎圈护胶

目前,橡胶原材料价格持续上涨导致的轮胎制造成本大幅度上升,以及国家对节能减排、低碳环保的高要求,促进了轮胎企业不断探索低成本、环保型原材料的应用。环保型气密性增进剂 SD1517 在子午线轮胎中的应用是新课题,而无机填料在子午线轮胎中的应用由来已久。笔者认为,根据环保型气密性增进剂 SD1517 和无机填料的功能将其应用于适合的子午线轮胎胶料中,效果很好,成功的例子很多。以下简要列出成功案例,以供同行参考。

1 环保型气密性增进剂 SD1517

环保型气密性增进剂 SD1517 是山东迪科化学科技有限公司拥有自主知识产权的国家重点新产品。它是由双异丙基氧化物层片体碳素与烃类树脂混合物复合后,在特定的工艺条件下,加入环保软化剂、环保活性剂等精细加工制成的一种新

型环保型气密性增进剂。环保型气密性增进剂 SD1517 呈粒状,松散不发黏,无毒,不污染,外观呈棕黑色,加热减量 $[(105 \pm 2) ^\circ\text{C}]$ 为 0.7%,pH 值为 8.5,密度为 $(1.08 \pm 0.03) \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$,其最大的优点是可以改善胶料的气密性。一般来说,加入 10 份环保型气密性增进剂 SD1517,胶料的



气密性可提高 7%，其它物理性能基本保持不变，混炼胶成本降低 2.6%。

环保型气密性增进剂 SD151 应用于全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶中的试验配方为：溴化丁基橡胶，100；炭黑 N660，60；氧化锌-80，3.7；硬脂酸，2；硫黄/促进剂 DM，2；均匀剂 40SF/辛基酚增粘树脂，10；氧化镁，1；软化剂，10；SD1517 气密性增进剂，变量。生产配方除无环保型气密性增进剂 SD1517 外，其余与试验配方相同。

试验配方胶料的加工工艺性能明显改善，胶料混炼时包辊性能好，不黏辊，这与气密性增进剂 SD1517 含有软化剂、烃类树脂混合物及碳素，有助于胶料中其他组分分散有关；压延或挤出的气密层收缩率与过渡层一致，工艺增黏效果好，气密层与过渡层黏合强度高。气密层内部、气密层与过渡层、气密层与钢丝帘布间无气泡。胶料的包辊性、工艺增黏性、操作性优于生产配方胶料。

胶料的物理性能见表 1。可以看出，试验配方胶料与生产配方胶料的硫化性能相差不大，强度性能略有提高，气密性改善。

采用试验配方与生产配方的 10.00R20 无内胎全钢载重汽车子午线轮胎的耐久性能和高速性能对比试验结果见表 2。轮胎耐久性能

表 1 环保型气密性增进剂 SD1517 对气密层胶物理性能的影响

项 目	试验配方	生产配方
硫化仪数据(160℃)		
$M_H/(dN \cdot m)$	6.45	6.51
$M_L/(dN \cdot m)$	1.32	1.27
t_{10}/min	2.28	2.24
t_{90}/min	19.03	19.18
硫化胶性能(160℃×30 min)		
密度/($Mg \cdot m^{-3}$)	1.20	1.20
邵尔 A 型硬度/度	55	55
300%定伸应力/MPa	6.4	6.0
拉伸强度/MPa	9.3	8.5
拉断伸长率/%	432	416
拉断永久变形/%	14	15
相对气体渗透因数	0.85	1.00

表 2 10.00R20 无内胎全钢载重汽车子午线轮胎的耐久性能和高速性能试验结果

项 目	试验配方	生产配方
耐久性能试验		
行驶速度/($km \cdot h^{-1}$)	65	65
累计行驶时间/h	125	125
试验结束时轮胎状况	未损坏	未损坏
速度性能试验		
最高速度/($km \cdot h^{-1}$)	100	100
试验结束时轮胎状况	胎肩脱层	胎肩脱层

和高速性能试验分别按 GB/T 4501—2008 和 GB/T 7035—1993，并参照美国 FMVSS139，在软控技术股份有限公司双工位试验机上进行。从表 2 可以看出，试验配方轮胎和生产配方轮胎的耐久性能均超过 100 h，高速性能最高行驶速度达到 $100 km \cdot h^{-1}$ 。两者耐久性能和高速性能良好，无明显差别。

2 改性补强填料 YB-5

改性补强填料 YB-5 是青岛蒙力橡塑填料有限公司拥有自主知识产权的专利产品。由高活性无机填料作载体，将增韧改性剂稀释后处理高活性无机填料，使高活性无机填料表面包覆一层薄弹性体，以使其更易于与橡胶高分子偶联与接枝，提高补强效能。改性补强填料 YB-5 的主要特点是，改善胶料工艺，降低胶料成本，且保持产品性能不变。改性补强填料 YB-5 理化性能见表 3。

表 3 改性补强填料 YB-5 理化性能

项 目	实测	企业指标
外观	淡黄色粉末	白色或淡黄色粉末
加热减量(105℃)/%	0.1	≤0.5
密度/($Mg \cdot m^{-3}$)	2.4	2.2~2.7
灰分含量/%	0.1	≤0.1
pH 值	10.8	8.0~10.8

山东永胜橡胶集团有限公司将改性补强填料 YB-5 应用于子午线轮胎胎侧胶的试验配方为：生胶，100；炭黑 N375，30；炭黑 N660，21；改性补强填料 YB-5，8；活性剂，5.5；促进剂，0.9；硫黄，1.5；防老剂，5；芳烃油，8；树脂，2.5。生产配方中除无改性补强填料 YB-5、炭黑 N660 用量为 25

份外,其余与试验配方相同。胶料物理性能见表4。

改性补强填料 YB-5 应用于子午线轮胎胎圈护胶的试验配方为:生胶,100;炭黑 N375,85;改性补强填料 YB-5,5;活性剂,6;促进剂,2;硫磺,1.2;防老剂,4.5;芳烃油,8;其它,5。生产配方中除无改性补强填料 YB-5 外,其余与试验配方相同。胶料物理性能见表5。

项 目	试验配方	生产配方
硫化仪数据(160 ℃)		
$M_H/(dN \cdot m)$	14.35	12.89
$M_L/(dN \cdot m)$	2.26	2.23
t_{10}/min	6.10	6.08
t_{90}/min	14.47	15.03
硫化胶性能(160 ℃×60 min)		
邵尔 A 型硬度/度	57	58
300%定伸应力/MPa	5.5	5.9
拉伸强度/MPa	16.7	15.8
拉伸伸长率/%	666	636
拉伸永久变形/%	15	15
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	58	67

项 目	试验配方	生产配方
硫化仪数据(151 ℃)		
$M_H/(dN \cdot m)$	28.55	27.62
$M_L/(dN \cdot m)$	5.82	5.88
t_{10}/min	10.41	9.50
t_{90}/min	18.49	21.10
硫化胶性能(151 ℃×60 min)		
邵尔 A 型硬度/度	78	79
300%定伸应力/MPa	19.1	16.9
拉伸强度/MPa	19.7	18.4
拉伸伸长率/%	322	332
拉伸永久变形/%	8	8
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	49	50

从表4和5可以看出,与生产配方胶料相比,用8份改性补强填料 YB-5 代替4份炭黑 N660 的胎侧胶试验配方胶料和直接加入5份改性补强填料 YB-5 的胎圈护胶试验配方胶料物理性能变化

不大,均满足技术要求。另外,轮胎试制结果表明,试验配方的胶料加工工艺性能和 11.00R20 16PR 成品轮胎耐久性能达到生产配方水平。

计算得出,在胎侧胶中用8份改性补强填料 YB-5 代替4份炭黑 N660,每千克胶料成本下降0.61元,按年产200万套载重汽车子午线轮胎计算,每年可节省材料费用600余万元。在胎圈护胶中直接加入5份改性补强填料 YB-5,每千克胶料成本下降0.29元,按年产200万套载重汽车子午线轮胎计算,每年可节省原材料费用100余万元。

3 奥斯汀布莱克

奥斯汀布莱克是江苏凯孚碳素科技有限公司引进的产品,是由精选的低挥发沥青质煤炭制造而成,呈干燥精细粉末状。其理化性能见表6。

项 目	数据	试验方法
密度/(Mg·m ⁻³)	1.1±0.03	
加热减量/%	≤0.05	ASTM D3302
灰分含量/%	≤0.06	ASTM D3174
pH 值	7.0	

江苏红豆集团通用科技公司为将奥斯汀布莱克用于全钢载重汽车子午线轮胎气密层胶进行了大量的试验研究工作。结果表明,奥斯汀布莱克用于气密层胶中,改善了胶料的混炼和压延工艺性能,减少了胶料在压延过程中气泡的产生,按年产100万套载重汽车子午线轮胎计算,每年节约原材料费用650余万元。

安固(张家港)橡胶工业有限公司隶属于台湾安固橡胶工业股份有限公司,公司将奥斯汀布莱克用于高级丁基橡胶内胎中最大的益处是改善了胶料的气密性。试验配方为:溴化丁基橡胶 2222,100;炭黑 N660,60;氧化锌,3;硬脂酸,2;硫磺,0.5;促进剂 DM,1.5;C₅ 石油树脂/辛基酚增粘树脂,10;氧化镁,1;操作油,10;奥斯汀布莱克,10;生产配方除无奥斯汀布莱克外,其余与试验配方相同。胶料物理性能见表7。使用奥

表 7 奥斯汀布莱克对气密层胶性能的影响

项 目	试验配方	生产配方
硫化仪数据(160 ℃)		
$M_L/(dN \cdot m)$	1.29	1.32
$M_H/(dN \cdot m)$	6.57	5.77
t_{10}/min	2.29	3.07
t_{90}/min	20.24	19.36
硫化胶性能(160 ℃×20 min)		
密度/($Mg \cdot m^{-3}$)	1.141	1.138
邵尔 A 型硬度/度	56	57
300%定伸应力/MPa	3.8	3.2
拉伸强度/MPa	9.1	9.1
拉断伸长率/%	768	784
撕裂强度/($kN \cdot m^{-1}$)	34	39
相对透气率	0.83	1.00

斯汀布莱克最大的问题是粉尘飞扬,建议将奥斯汀布莱克进行造粒处理。

4 结语

(1)具有层片状结构的环保型气密性增进剂 SD1517 具有良好的气体阻隔性,用于高成本载重汽车子午线轮胎气密层胶,可大幅度降低胶料成本,提高胶料气密性。

(2)改性补强填料 YB-5 用于载重汽车子午线轮胎胎侧胶和胎圈护胶以及奥斯汀布莱克用于气密层胶中,可改善胶料加工工艺性能,降低胶料成本。

参考文献:略

行业动态

锦湖轮胎公司将提高销售利润率

锦湖轮胎公司日前在泰国芭提雅举办以“锦途万里 泰平四海”为主题的年度经销商大会,确定了 2011 年将加强流通管理、强化 KP 店网络、对优秀代理商进行有针对性的集中管理、及时推出以环保为主的新产品等目标计划。

2010 年,锦湖轮胎在中国市场的发展呈现上升趋势。零售市场上,乘用车轮胎销售量增长 20% 以上;配套市场上,乘用车轮胎占有率达 25% 左右,稳居配套市场占有率第一的地位。配套量的逐步提升也为锦湖公司今后在零售轮胎市

场上的拓展奠定了坚实基础。部分“锦湖”轮胎配套的车辆已进入替换期,这也将给锦湖公司新一年的销售带来更大商机。

面对天然橡胶价格上涨给轮胎企业造成的重压,锦湖轮胎中国区负责人表示,2011 年公司将通过推出具有竞争力的绿色环保产品及高附加值、高品质的产品,提高销售利润率;通过强化市场营销活动,保证产品在市场上的良好口碑;通过流通网络的系统化管理,帮助经销商扩大网络并增大销售量。

宇 虹

风神公司取消
斜交轮胎钢丝圈内搭头缠绕布工艺成功

近期,风神轮胎股份有限公司取消斜交轮胎钢丝圈内搭接头缠绕工艺的研究成功。取消钢丝圈内搭头缠绕布工艺后的成品轮胎经解剖分析,符合工艺和质量要求。

钢丝圈内搭接头缠绕工艺是用来防止钢丝圈成型后层与层之间脱开而造成成品轮胎质量问题的一种工艺。风神公司通过改进钢丝胶配方,提

高钢丝圈层与层之间的黏合性能,使钢丝圈部件在没有内搭头缠绕布的情况仍然能够紧紧黏合在一起。取消钢丝圈内搭头缠绕布工艺后,一方面降低了约一半缠绕布用量,生产成本明显降低;另一方面也降低了工人劳动强度。该项技术已经投产,生产的轮胎未出现质量问题,工艺改进效果明显。

陈利萍 张继伟