

分析,影响硬度的因素按从大到小顺序排列为 D, C, B, A ;影响拉伸强度的因素按从大到小顺序排列为 A, C, D, B ;影响拉断伸长率的因素按从大到小顺序排列为 C, B, A, D ;影响撕裂强度的因素按从大到小顺序排列为 B, A, C, D ;影响拉伸积的因素按从大到小顺序排列为 C, B, A, D ;影响 300%定伸应力的因素按从大到小顺序排列为 A, C, D, B ;影响压缩永久变形的因素按从大到小顺序排列为 C, D, A, B 。

从用量角度分析,随着环氧树脂用量的增大,硫化胶硬度呈极大值分布,拉伸强度下降,拉断伸长率上升,300%定伸应力下降,撕裂强度呈极大值分布,压缩永久变形上升,拉伸积呈极小值分布;随着氢化松香用量的增大,硫化胶硬度呈极小值分布,拉伸强度下降,拉断伸长率上升,300%定伸应力呈极小值分布,撕裂强度上升,压缩永久变形上升,拉伸积上升;随着促进剂 TRA 用量的增大,硫化胶硬度上升,拉伸强度下降,拉断伸长率上升,300%定伸应力下降,撕裂强度上升,压缩永久变形上升,拉伸积呈极大值分布;随着氧化镁用量的增大,硫化胶硬度呈极大值分布,拉伸强度呈极小值分布,拉断伸长率呈极大值分布,300%定伸应力呈极小值分布,撕裂强度下降,压缩永久变

形上升,拉伸积呈极小值分布。

通过正交试验分析所得最佳配合:较高拉伸强度配合为 $A_1B_1C_1D_1$,较高拉断伸长率配合为 $A_3B_3C_3D_2$,较高撕裂强度配合为 $A_2B_3C_3D_1$,较小压缩永久变形配合为 $A_1B_1C_1D_1$,较高拉伸积配合为 $A_1B_3C_2D_1$ 。

3 结论

1. 硫化体系的种类对 CSM 性能影响较大,金属氧化物硫化胶的硬度和拉伸强度高,环氧树脂和过氧化物硫化胶的拉断伸长率高,压缩永久变形小。

2. 不同的促进剂和活性剂对环氧树脂硫化体系 CSM 性能的影响不是非常明显,其中添加促进剂 TRA 的硫化胶的拉伸强度比添加促进剂 TMTD 的硫化胶高。

3. 环氧树脂硫化体系配合中对拉伸强度影响最大的因素为硫化剂环氧树脂用量,对拉断伸长率影响最大的因素为促进剂 TRA 用量,较好配合为 $A_1B_3C_2D_1$,即环氧树脂 E-44 用量 4 份,氢化松香用量 5 份,促进剂 TRA 用量 4 份,氧化镁用量 3 份。

参考文献:略

齐鲁石化开发出 低凝胶含量镍系顺丁橡胶

采用环烷酸镍 $[Ni(naph)_2]$ -三异丁基铝 $[Al(i-Bu)_3]$ -三氟化硼乙醚络合物 $(BF_3 \cdot OEt_2)$ 三元催化体系聚合而成的顺丁橡胶(BR)具有弹性优、耐磨性好、生热低及动态性能较好等一系列优点,广泛用于汽车轮胎、摩托车轮胎、力车轮胎、胶管、胶鞋以及密封件等。但是高抗冲击聚苯乙烯(HIPS)所用橡胶对凝胶含量有着严格的要求,凝胶的存在会产生“鱼眼”等表面缺陷,使 HIPS 的抗冲击强度、断裂伸长率下降,因此需严格控制 BR 的凝胶含量。另外,随着轮胎向子午化方向发展,充油 BR 的需求增大,而制备充油 BR 的关键是合成高门尼粘度基础胶。但是我国的 BR 生产一直采用以加氢汽油为溶剂

的镍系聚合体系,生产过程中由于三氟化硼在溶剂中溶解性不好,产品凝胶含量高,抗冷流性差,限制了其使用范围,此外,由于溶液粘度高、聚合设备挂胶严重等,只适合生产门尼粘度为 40~50 的品种,难以实现多牌号生产。为此,齐鲁石油化工公司研究人员对在加氢汽油中,以 $Ni(naph)_2-Al(i-Bu)_3-BF_3 \cdot D$ (简称 Ni-Al-B·D)为引发体系进行丁二烯聚合的规律进行了研究。研究发现,与 $Ni(naph)_2-Al(i-Bu)_3-BF_3 \cdot OEt_2$ 体系相比,由于采用新型的 B·D 络合物代替了三氟化硼络合物,改善了引发体系在溶剂中的溶解性,从而使聚丁二烯橡胶中的凝胶含量由原来的 0.36%降至 0.10%左右。通过调节 B·D 络合物用量可合成出不同门尼粘度、凝胶含量低、胶液粘度适宜以及性能好的高顺式 BR 产品。

崔小明