

低滚动阻力橡胶

Fumitoshi Suzuki 著 王 真摘译 赵素合校

由于面临着环保压力,低滚动阻力橡胶成为汽车制造商的迫切需求。经化学改性的高乙烯基聚丁二烯橡胶(HVBR)为轮胎制造商提供了一种可满足需求的特殊聚合物。

汽车工业需要花费很大精力以满足不断增长的环保需求,所以轿车轮胎胎面胶的低油耗性能逐渐成为一个比其它性能更重要的指标。据报道,轮胎用橡胶的这种苛刻性能与玻璃化转变温度(T_g)有着密切的关系。人们发现,高温回弹值随 T_g 的降低而增大,而回弹值可表征滚动阻力的大小。另外,抗湿滑性能随 T_g 的增高而增大,可用抗湿滑性能来表征湿抓着性能。结果表明,在滚动阻力与湿抓着性之间有一种相互制约的关系。

瑞翁公司已发现 HVBR 有许多特殊性能。应用 HVBR 可使高温回弹性与抗湿滑性之间达极佳的平衡。另外,通过化学改性技术,可显著改善 HVBR 的性能。

这些研究成果进一步推动了瑞翁公司研制低滚动阻力轮胎用特种橡胶。本研究详细阐述了采用上述化学改性的溶聚丁苯橡胶(S-SBR)的结构与性能。

1 化学改性的效果

采用烷基锂催化剂引发聚合的 S-SBR 可进行化学改性。为验证化学改性对 SBR 性能的影响,共制备了 8 个 S-SBR 样品,并按苯乙烯和丁二烯中乙烯基质量分数的不同分为 4 组,每组中一个试样经过化学改性而另一个未改性。各样品性能如表 1 所示,混炼胶配方见表 2,高温回弹性与 T_g 的关系如图 1 所示。由表 1,2 和图 1 可见,经过化学改性的样品与未改性的样品相比,高温回弹性大大提高。

为了验证改性程度对聚合物性能的影响,制备了几种不同改性程度的样品(如表 3 所示)。聚合物改性程度与其胶料-10 时的硬度之间的关系如图 2 所示,与其胶料 60

时的回弹性之间的关系如图 3 所示。由图 2 和 3 可以看出,硬度和回弹值均与改性程度呈线性关系。有意思的是,-10 时胶料的硬度随改性程度的增大而降低。

由此可以断言:经化学改性的聚合物比未改性的聚合物具有更好的冰雪路面抓着性。因此化学改性聚合物可用作全天候轮胎胎面胶。

表 1 经过化学改性的具有不同 T_g 的 S-SBR 的典型性能

项 目	样品编号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
结合苯乙烯质量分数	0.234		0.236		0.231		0.229	
丁二烯单元中乙烯基的质量分数	0.279		0.442		0.536		0.669	
$T_g/$	- 59		- 45		- 39		- 22	
化学改性	A	B	A	B	A	B	A	B
门尼粘度[ML(1+4)100]	19.2	17.4	24.1	22.4	12.6	11.3	13.2	13.2

注:A 为经过化学改性;B 为未经化学改性。

表2 混炼胶配方 份

组 分	HVBR	S-SBR
聚合物	100	100
炭黑(HAF)	50	50
高芳烃油	5	5
氧化锌	3	3
硬脂酸	2.0	1.5
硫黄	1.00~2.00	1.75
促进剂 OBS	0.8~2.0	0
促进剂 CBS	0	1

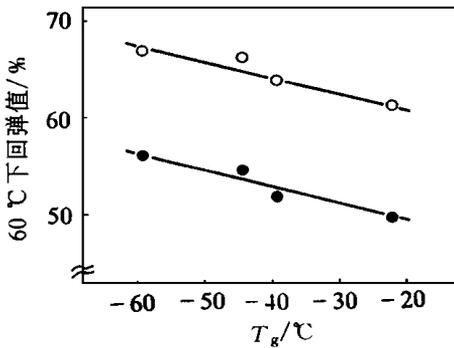


图1 60 回弹值与 T_g 的关系
—经过化学改性; —未经化学改性

表3 不同改性程度的化学改性 S-SBR 的典型性能

项 目	1	2	3	4
改性程度(摩尔分数)	0.722	0.501	0.433	0
结合苯乙烯质量分数	0.158	0.157	0.159	0.154
丁二烯单元中乙烯基质量分数	0.707	0.709	0.716	0.721
门尼粘度[ML(1+4)100]	24.3	24.5	23.8	22.1

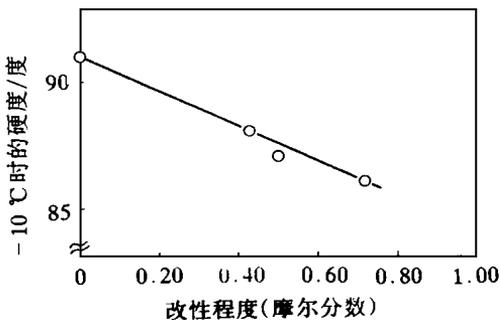


图2 硬度与改性程度之间的关系

以结合苯乙烯质量分数 0.30、乙烯基质量分数 0.30 为基本聚合物组成,比较化学改

性与锡偶联改性的效果,结果如图 4 所示。由图 4 可以清楚地看出化学改性优于锡偶联改性。相比较而言,经化学改性的胶料回弹值明显高于锡偶联改性和未改性胶料。由此可见,由化学改性技术得到的聚合物比锡偶联产品的高温回弹值要高得多。

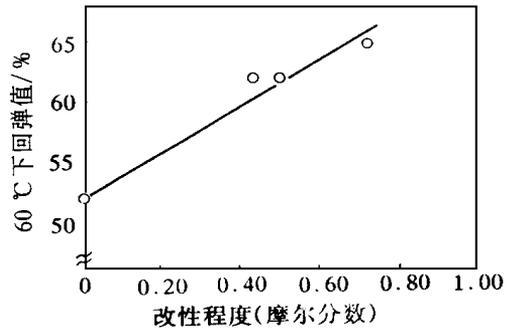


图3 回弹值与改性程度之间的关系

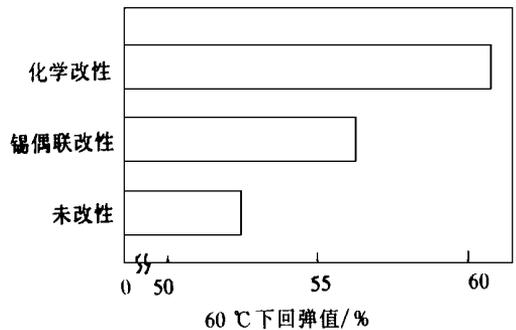


图4 化学改性与锡偶联改性的比较

2 经化学改性的 S-SBR 的性能

采用 SBR1502 研究聚合物微观结构(结合苯乙烯与乙烯基质量分数)对化学改性的 S-SBR 物理性能的影响,并以 SBR1502 的抗湿滑指数和耐磨指数为 100 作图 5 和 6。

图 5 表明胶料 60 回弹值与抗湿滑性之间的关系,证明了若不考虑结合苯乙烯与乙烯基质量分数的影响,化学改性聚合物比未改性的有更高的 60 回弹值。图 6 表征耐磨性与抗湿滑性的关系,可以看出这两种性能指标不受化学改性的影响。

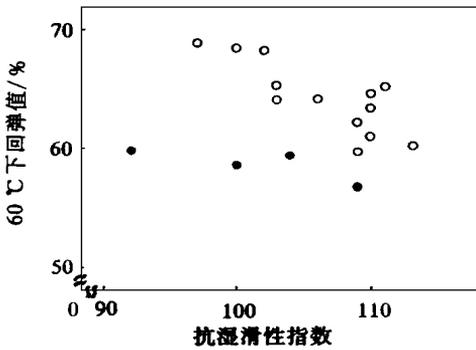


图 5 60 °C 下回弹值与抗湿滑性之间的关系
注同图 1

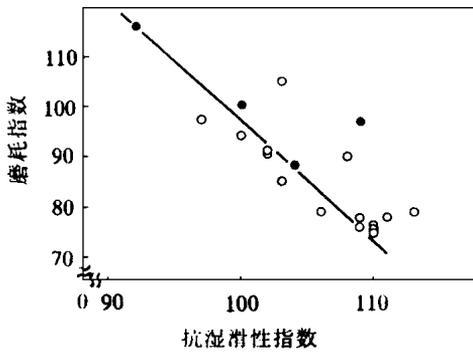


图 6 SBR 的耐磨性与抗湿滑性之间的关系
注同图 1

史,尤其在欧洲。日本瑞翁公司的基础研究表明,白炭黑填充胶料在抗湿滑性与滚动阻力之间具有良好的平衡性,同时生热较低。与传统胶料相比,其硬度与模量对温度的依赖性较小。

本试验检测了轮胎用 S-SBR (NS110, NS112 和 NS116) 三种牌号的性能,结果如图 7 和 8 所示。

图 7 表明了三种胶料在 60 °C 的回弹值与 T_g 的关系,图 8 显示了填充不同量白炭黑的 NS116 胶料的 60 °C 与 0 °C (0 °C 回弹值可表征湿抓着性) 回弹值间的关系,并与填充不同量炭黑的 NS116 胶料相互比较。由试

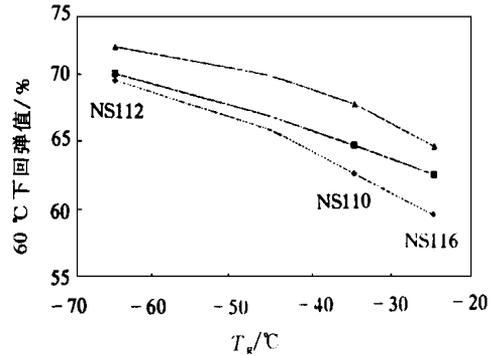


图 7 白炭黑填充 NS100 系列 S-SBR 的评价
—60 份白炭黑; —50 份炭黑; —50 份白炭黑

3 白炭黑填充胶料的应用

白炭黑应用于轮胎已经有许多年的历

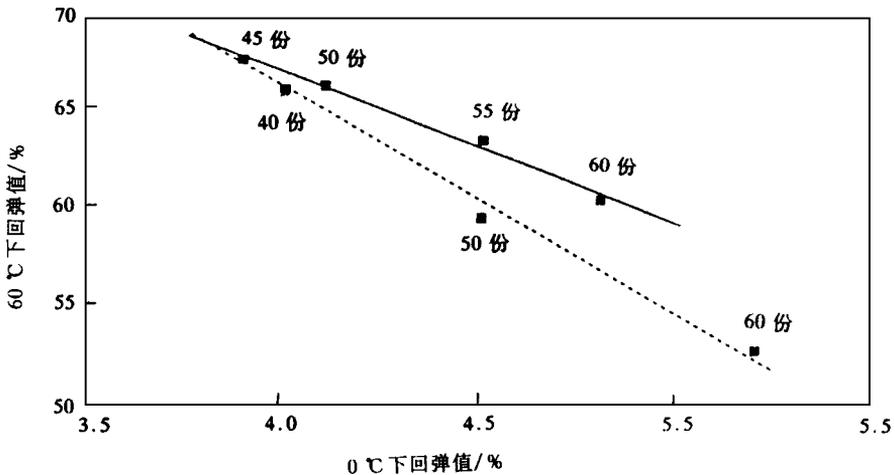


图 8 60 °C 与 0 °C 回弹值的关系
—白炭黑; 炭黑

验可得结论: NS116 填充白炭黑后有较高的湿抓着力性能与较低的滚动阻力。

瑞翁公司 S-SBR 产品的性能指标列于表 4。

表 4 S-SBR 产品性能指标一览表

牌号	苯乙烯质量分数	乙烯基质量分数	门尼粘度[ML(1+4)100]	溶液粘度/(Pa·s)	填充油量/份
NS110	0.12	0.70	50	—	0
NS112	0.15	0.29	45	—	0
NS116	0.21	0.63	45	—	0
NS210	0.25	0.35	56	—	0
NS218	0.20	0.10	43	—	0
NS310S	0.22	0.17	—	0.010	0
NS312SC	0.40	0.10	—	0.037	0
NS318S	0.38	0.22	—	0.010	0
NS330S	0.10	0.10	—	0.028	0
NS412	0.45	0.46	40	—	50
NS420	0.40	0.24	65	—	50

译自英国“Tire Technology International 1997”, P87~90

亟需控制帘布生产能力

近几年来,我国帘布生产能力因轮胎行业快速发展而迅速扩大。但随着目前汽车销售疲软,积压严重,导致轮胎厂轮胎大量积压,帘布行业正面临前所未有的困难局面。

近几年国内帘布产量一直呈现增长趋势。1994年全国帘布产量为11.9万t,1995年13.64万t,1996年15.59万t,1997年达到18万t,增长幅度较大。而1997年帘布厂由于轮胎厂资金紧张,造成帘布供大于求。有的厂压价促销,有的厂不得不限产,甚至停产,出现帘布行业全面亏损局面。

1995年以来帘布生产规模快速增长。据统计,1995年浸胶尼龙帘布的年生产能力为15.75万t,1997年为22.9万t,增长45%。部分企业新建项目在1997年形成了一定的生产能力。如鹰山石油化工厂、张家港骏马集团有限公司等。中国神马集团、扬州有机化工厂、陕西九棉等企业,通过技改进行改扩建,生产能力大幅度增加。“九五”期间,中国神马集团规划搞四期工程,中国金轮集团帘布生产能力达9万t,安徽佳元工业纤

维有限公司正在建年产1.6万t浸胶帘布厂。几年后,帘布生产能力将有更大的增长。

根据目前掌握的50多家帘布生产企业统计,1995年年产量1万t以上的仅有2家,6000~10000t的2家,到1997年年末年产量1万t以上的4家(其中有2家达年产5万t以上),6000~10000t的9家。难以形成规模经济已成为全国帘布厂存在的主要问题。除此之外,技术落后、设备陈旧、企业负担重、产品质量差等问题不同程度地制约了帘布行业的发展。

综合目前的行业情况,帘布的生产能力已远远超过需要。帘布市场供大于求,造成帘布价格偏低。因此,应面对市场需求严格控制帘布生产规模的扩大。

在现有的帘布生产厂中应选择企业管理好、技术先进、生产成本低、产品质量达到和接近国际先进水平、具有较大规模的企业进行强强联合,使之逐步形成具有较强竞争力的跨地区、跨行业、跨所有制和跨国经营的大企业集团。

(本刊讯)