

偶联剂对炭黑硫化胶耐热性能的影响

谢富霞 李吉宏 李拥军 田本德

(五三研究所, 济南 250031)

N, N' -双(2-甲基-2-硝基丙基)己烷(简称 BN AH)是一种新型橡胶-炭黑偶联剂

据文献报道^[1,2],该偶联剂可使炭黑硫化胶具有生热低等优异的动态性能,我们也曾将其与硅烷偶联剂在改善橡胶动态性能与基本力学性能方面进行了对比^[3]。为了解该偶联剂对炭黑硫化胶耐热性能的影响,研究了其对硫化胶高温动态性能及厌氧老化性能的影响

1 实验

1.1 主要原料

BN AH偶联剂,自制;炭黑,天津炭黑厂产品

1.2 偶联剂改性炭黑的制备

在催化剂作用下,在甲苯溶剂中,用 5% 偶联剂于 110°C 下与炭黑 N 339 反应 2h,使溶剂蒸发即得改性炭黑 N 339

1.3 基本配方

基本配方为: 烟胶片 100;硬脂酸 2;氧化锌 5;炭黑或偶联剂改性炭黑 50;防老剂 D 1;促进剂 CZ 1.7;硫黄 3.3 硫化时间(145°C)分别为 10, 20, 40, 80min

1.4 硫化胶性能测试

硫化胶的动态粘弹性能、压缩疲劳性能及基本力学性能的测试按相应的国家标准进行。

2 结果与讨论

2.1 偶联剂对炭黑硫化胶高温动态性能的影响

有无偶联剂硫化胶的动态性能与温度的

关系曲线见图 1~3 文献指出^[1,2],经偶联剂处理的炭黑硫化胶在 60°C 下的损耗因子低

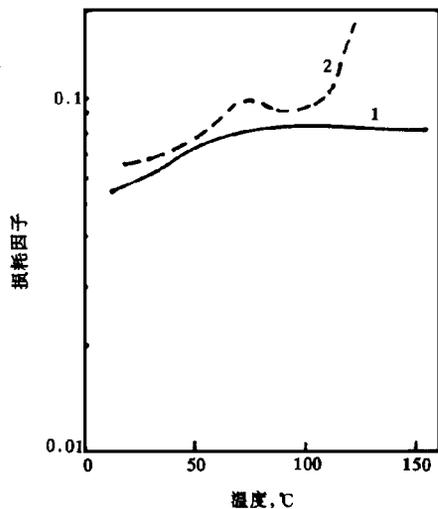


图 1 损耗因子与温度的关系曲线
1- 偶联剂处理; 2- 未偶联处理 图 2、3同

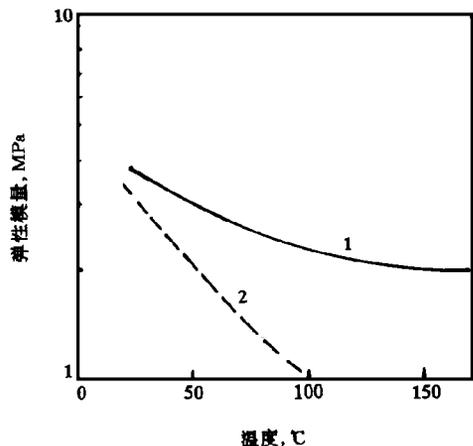


图 2 弹性模量与温度的关系曲线

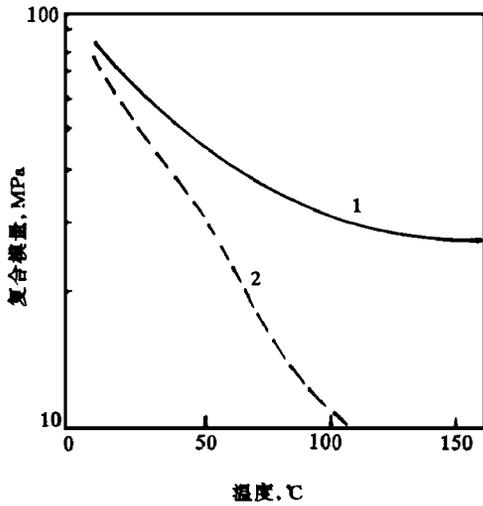


图 3 复合模量与温度的关系曲线

于未经偶联剂处理的炭黑硫化胶,在 60°C 下的弹性模量与复合模量则高于未经偶联剂处理的炭黑硫化胶

从图 1 可以看出,温度从 20°C 升至 60°C ,无论炭黑是否经过偶联剂处理,硫化胶的损耗因子均缓慢上升;随着温度继续上升,

偶联处理的炭黑硫化胶的损耗因子不再升高而趋于稳定,未偶联处理炭黑硫化胶的损耗因子稳定一段后迅速上升。

从图 2 和 3 可以看出,经偶联处理的炭黑硫化胶的弹性模量和复合模量随着温度的升高,开始时缓慢下降,最后趋于稳定。而未经偶联处理的炭黑硫化胶则迅速下降。可见,经过偶联处理的炭黑硫化胶,在高温下能很好地保持其优异的动态性能。

2.2 偶联剂对过硫炭黑硫化胶生热性能的影响

表 1 所示为偶联剂对过硫炭黑硫化胶生热性能的影响。由表 1 可见,经过偶联处理的炭黑硫化胶生热较低,这与文献 1~3 中介绍的情况一致。另外,无论是否使用偶联剂,过硫炭黑硫化胶的生热均有不同程度的增高,但经偶联处理的炭黑硫化胶的生热增长率较小,也就是说,偶联处理的过硫炭黑硫化胶能更好地保持其优良的生热性能

表 1 偶联剂对过硫炭黑硫化胶生热性能的影响

项 目	硫化时间, min							
	10		20		40		80	
	偶联	未偶联	偶联	未偶联	偶联	未偶联	偶联	未偶联
生热, $^{\circ}\text{C}$	19.00	20.00	19.00	20.00	19.75	21.00	20.25	23.00
生热增长率, %	—	—	—	—	3.9	5.0	6.6	15.0

2.3 偶联剂对炭黑硫化胶厌氧老化性能的影响

分别测试过硫条件下硫化胶的基本力学性能并计算出其保持率,结果见表 2。用 5% 偶联剂处理过的炭黑硫化胶拉伸强度、扯断伸长率和撕裂强度均低于对比硫化胶,这与前文^[4]中偶联剂用量超过 3% 会对硫化胶基本力学性能有不良影响的试验结果相一致。但这 3 项力学性能保持率均高于对比胶,所以说偶联剂处理可以提高硫化胶的厌氧老化

性能

3 结论

(1) 采用 BN AH 偶联剂可使炭黑硫化胶在高温下更好地保持优良的动态性能。

(2) 采用 BN AH 偶联剂可使炭黑硫化胶在过硫时更好地保持生热性能。

(3) 采用 BN AH 偶联剂使炭黑硫化胶的厌氧老化性能有所提高。

表 2 硫化胶的基本力学性能及过硫保持率

项 目	硫化时间, min							
	10		20		40		80	
	A	B	A	B	A	B	A	B
拉伸强度, MPa	24.6	27.4	24.1	25.6	21.2	23.6	21.1	22.1
过硫保持率, %	—	—	98	93	86	86	86	81
扯断伸长率, %	408	512	400	464	356	432	348	408
过硫保持率, %	—	—	98	91	87	84	85	80
撕裂强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	84.5	116	80.6	45.0	54.8	49.4	40.0	37.5
过硫保持率, %	—	—	95	39	65	43	47	32
200% 定伸应力, MPa	10.8	9.8	11.2	10.3	10.8	9.7	10.2	9.8
邵尔 A 型硬度, 度	81	74	81	76	81	75	80	75

注: A 表示用 5% 偶联剂的硫化胶; B 表示对比硫化胶。

参考文献

- 1 Nagasaki Hideo. Rubber composition having excellent dynamic properties. EP410152, 1990
- 2 Kurimoto Isao. Method for improving properties of vulcanized rubber containing inorganic white filler.

EP345594, 1989

- 3 谢富霞等. 改性炭黑对橡胶性能的影响. 橡胶工业, 1996; 43(6): 335
- 4 谢富霞等. 新型偶联剂对硫化胶动态力学性能的影响. 弹性体, 1996; 6(2): 27

收稿日期 1996-07-02

XZL-1500/2000 立式橡胶注射机 通过市级鉴定

浙江余姚华泰橡塑机械总厂自行设计研制的国内首台 XZL-1500/2000 立式橡胶注射机于 1996 年 11 月在由宁波市经委组织, 北京化工大学, 桂林橡胶工业设计研究院和浙江大学等单位的有关专家出席的鉴定会上, 顺利地通过了鉴定。

鉴定会上, 与会代表认真听取了《研制总结报告》《产品质量检测报告》《查新报告》《用户使用报告》等报告; 审查了有关技术报告; 对宁波拓普橡塑制品有限公司连续使用半年多的样机进行了检测; 考察了产品质量。一致认为, 该机设计先进合理, 自动化程度高, 操作简便, 能实现高温快速硫化, 产品成型周期短, 合格率高, 机器的技术指标和主要性能达到国外 90 年代初同类机型的先进水平。

机器主要特点:

(1) 专用电脑控制器数值设定射出量, 位移尺控制注射行程, 射出量控制精确;

(2) 位移尺控制开合模行程, 定位准确;
(3) 采用电磁比例式压力、流量控制阀, 使机器的每个动作都可以调整到最恰当的速度和压力;

(4) 配备专用 APC 电脑控制器及荧光屏显示器, 中英文显示, 专业化标准模块组合, 对生产工艺、机器动作全程监控、显示并记录。

随着国家重点支柱产业汽车、重型液压工程机械、医疗卫生等行业的快速发展, 许多高精度、高品质的关键橡胶制品必须依赖高档次的橡胶注射机, XZL-1500/2000 立式橡胶注射机则是生产高精度、高品质橡胶注塑模型制品的专用设备。

经中国科学技术信息研究所国际联机检索验证, XZL-1500/2000 立式橡胶注射机的研制成功, 填补了国内空白, 为国家继续引进设备节约了大量外汇, 其经济效益和社会效益显著, 因而大力推广应用此机代替进口, 其前景十分广阔。

(余姚华泰橡胶机械总厂 叶培培供稿)