

- [13] 刘吉平,郝向阳. 纳米科学与技术[M]. 北京:科学出版社, 2002. 21.
- [14] Vossen J L, Kern W. Thin Film Process II[M]. New York: Academic Press, 1991. 501.
- [15] Brinker C J, Hurd A J, Schunk P R, *et al.* Review of sol-gel thin film formation [J]. Non-crystalline Solids, 1992 (147&148):424.
- [16] 张志琨,崔作林. 纳米技术与纳米材料[M]. 北京:国防工业出版社, 2000. 145.
- [17] 贺 鹏,赵安赤. 聚合物改性中纳米复合新技术[J]. 分子通报, 2001(1):74.
- [18] 马永梅,漆宗能. 聚合物/层状无机物纳米复合材料[J]. 塑料, 2001, 30(6):9.
- [19] 王韶辉,赵树高,张 萍. 橡胶纳米复合材料制备研究进展[J]. 特种橡胶制品, 2002, 23(1):58.
- [20] 汪 磊,周 艳,贾德民. 橡胶/有机蒙脱土纳米复合材料的研究[J]. 弹性体, 2002, 12(4):20.
- [21] 张惠峰,冯予星,吴友平,等. SBR 粘土纳米复合材料流变性能的研究[J]. 橡胶工业, 2001, 48(1):10.
- [22] 潘 剑. 纳米纤维:二十一世纪的材料[N]. 参考消息, 2003-01-14(7).
- [23] 张士齐. 功能纳米材料及其在橡胶工业的应用前景[J]. 中国橡胶, 2002, 18(2):21.
- [24] 赵光贤. 纳米氧化锌及其在橡胶中的应用[J]. 中国橡胶, 2002, 18(8):18.
- [25] 中国鞋业大全编委会. 中国鞋业大全(上)[M]. 北京:化学工业出版社, 1998. 452.
- [26] 拾景阁,严家宏,殷保林. 纳米氧化锌在 NBR 密封制品胶料中的应用[J]. 橡胶工业, 2002, 49(12):733.
- [27] 李彦峰,汪斌华,黄婉霞,等. 纳米无机抗菌材料抗菌性能研究[J]. 化工新型材料, 2002, 30(6):44.
- [28] 赵光贤. 克服胶鞋闷、潮、臭[J]. 中国皮革, 2002, 31(14):101.

收稿日期:2003-09-24

应用万能材料试验机测定橡胶 压缩应力松弛

中图分类号:TQ330.4⁺92 文献标识码:B

1 万能材料试验机

万能材料试验机具有试验精度高、操作简便、数据储存量大和便于分析等特点。日本岛津的 AG-50KNG M₂STD EX 型万能材料试验机采用安装了配套试验软件系统的 PC 机进行控制,精度达到±0.5%。它可调节试验机横梁移动方向和速度,进行拉伸和压缩试验,并可循环试验。试验数据可自动处理,绘制出应力-应变曲线并打印试验报告。该试验机还具有再分析功能,试验结束后,如果对预先设置的取值点不满意,可重新取点。其配套软件使用 VB 程序设计语言,并可根据需要随时增加功能。

2 压缩应力松弛测试

试验采用英国 BSW 产品标准中的应力衰减试验方法。压缩应力松弛试验的操作过程如下。

(1)准备直径为(13.0±0.5) mm、高度为(6.3±0.3) mm 的标准试样。

(2)在标准实验室温度下将试样装入压缩夹具,30 s 内使试样压缩率达到 30%(在 30 min 后测定试样在 30 s 内变形增量达到 0.05 mm 时的

初始作用力)。

(3)根据试验要求输入参数:试验类型 压缩;压缩速度 0.1 mm·min⁻¹;最大压缩位移 0.05 mm;取值点 0.05 mm 时的应力值(N)。

(4)把试验工装和压头安装到位,将压缩夹具固定在工装上。

(5)按下开始按钮,此时试验数据由计算机以 50 个·s⁻¹的速度高速取值。

(6)试验结束后,自动记录压缩位移 0.05 mm 时的应力值(k_0)并绘制应力-应变曲线,保存试验数据。

(7)将压缩样品放入 100℃恒温箱内,72 h 后取出,在标准实验室温度下放置 2 h 后重复上述试验步骤,最后得到应力值 k_1 。

(8)压缩应力松弛量(S_R)按下式计算:

$$S_R = \frac{k_0 - k_1}{k_0} \times 100\%$$

3 结语

较一般压缩应力松弛仪而言,应用万能材料试验机测试压缩应力松弛提高了测量的准确性,并为相关试验(如拉伸应力松弛、蠕变等)提供了新的思路。

(江苏省橡胶杂件制品质量监测站 缪惠娟供稿)