

应用 MDR2000 硫化仪预测胶料的加工性能和硫化胶的生热及抗返原性

刘燕生¹, 俞德宗²

(1. 山东省橡胶行业技术中心, 山东 青岛 266042; 2. 青岛高校软控股份有限公司, 山东 青岛 266042)

摘要:介绍利用 MDR2000 硫化仪预测未硫化胶加工性能和硫化胶的生热及抗返原性的方法。硫化温度下的最低转矩与胶料的门尼粘度呈线性关系; 胶料在弹性模量(转矩)最高时的损耗因子与硫化胶生热呈线性关系; 采用硫化曲线预测硫化胶的抗返原性时, 以弹性模量达到最大值时开始至下降 5% 或 10% 的时间来表示。

关键词:硫化仪; 加工性能; 生热; 抗返原性

中图分类号: TQ330.4+92; TQ330.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2005)11-0690-02

橡胶硫化仪是在橡胶硫化过程中连续测定胶料硫化性能变化并且具有较高的测量精度的仪器。MDR2000 型无转子橡胶硫化仪是由埃迹法公司(原美国孟山都公司仪器部)设计和制造的, 试验温度范围为 30~200 °C, 所用试样较小(约 4~5 g), 在试验结束时能打出相关的数据, 并可画出弹性模量、粘性模量或损耗因子($\tan\delta$)在硫化过程中的变化曲线。利用 $\tan\delta$ 可以预测混炼胶的分散性和硫化胶的生热。通过弹性模量和粘性模量可以计算其它参数, 如 $\tan\delta$ 、复合模量及硫化速率等。橡胶硫化仪作为子午线轮胎胶料的在线检测仪器已在国内得到了广泛的应用。本文主要介绍利用 MDR2000 硫化仪预测未硫化胶的加工性能和硫化胶的生热及抗返原性的方法。

1 加工性能

胶料的门尼粘度可表征其加工性能。在子午线轮胎生产中, 胶料的门尼粘度控制是非常重要的, 关系到胶料压延、挤出等生产过程的控制。硫化仪测定的最低转矩(M_L)也可以表征胶料的加工性能, 在试验温度下, 其值越小, 胶料的流动性越好。为了比较胶料的门尼粘度与 M_L 值的相关性, 对轮胎不同部件的胶料性能进行了测试。图

1 示出轮胎不同部件胶料在 100 °C 下的门尼粘度值与橡胶硫化仪在 180 °C 下测定的 M_L 的关系。从图 1 可以看出, 在硫化温度下测定的 M_L 值与胶料的门尼粘度值有很好的相关性并呈线性关系。因此, 可以利用硫化温度下测定的 M_L 值预测胶料的加工性能。

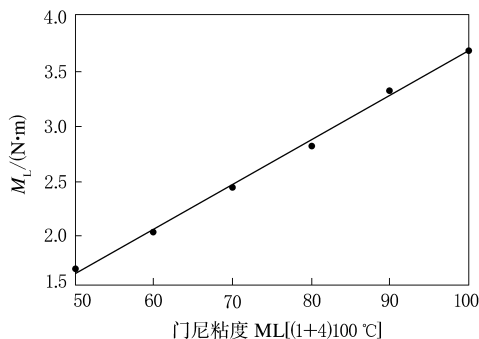


图 1 轮胎胶料门尼粘度与 M_L 的关系

$\tan\delta$ 是描述胶料粘性模量与弹性模量关系的基本参数。在硫化温度下弹性模量最低时, 胶料还未起硫, 只有粘性模量增大或弹性模量减小才能使 $\tan\delta$ 增大, 因此, 胶料在硫化温度下弹性模量最低时的 $\tan\delta$ 可以表征混炼胶的加工性能和分散性能。对于同一配方, 其值越大, 胶料的加工性能和分散性越好。对各种混炼胶进行研究发现, 同一种混炼胶密炼卸料后在开炼机上的不同捣炼次数对压延和挤出生产是有影响的。不能达到规定的捣炼次数对压延和挤出生产工艺有不利

的影响。胶料捣炼次数增加可改善其加工性能和分散性,检测发现胶料在硫化温度下弹性模量最低时的 $\tan\delta$ 值增大。对于同一配方,在相同的混炼工艺下,添加分散剂可使胶料在硫化温度下弹性模量最低时的 $\tan\delta$ 值大幅增大。

2 生热

胶料在弹性模量(转矩)最高时已达到最佳硫化状态,在弹性模量(转矩)最高时的 $\tan\delta$ 虽然是在硫化温度下测得的,但它的大小与硫化胶生热有很好的相关性。图 2 示出不同胎面胶按照国家标准测得的生热和 151℃ 下测定的 $\tan\delta$ 的关系。从图 2 可以看出,硫化胶的生热和 $\tan\delta$ 呈线性关系。对其它胶料也进行了相关的专题研究,发现也具有此规律。因此,可以使用胶料在弹性模量(转矩)最高时的 $\tan\delta$ 预测胶料的生热。

3 抗返原性

抗返原性是衡量硫化胶抗热老化性能好坏的重要参数之一,一般有两种测量方法,一种是定伸法,另一种是采用硫化仪法。后一种方法是采用硫化曲线预测硫化胶的抗返原性(此法不适用硫化时不具有明显的交联饱和度即硫化曲线一直升高的胶料)。测量时以弹性模量到达最大值时开始至下降 5% 或 10% 的时间来表示。硫化平坦期越长,胶料弹性模量下降 5% 或 10% 的时间越

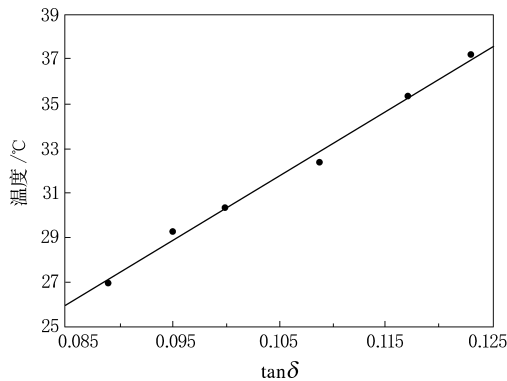


图 2 胎面胶的生热和 $\tan\delta$ 的关系

长,抗返原性越好。

根据试验研究发现,选择在 180℃ 下测定胶料的抗返原性是比较合理的。在此温度下既可区分不同材料的抗返原性又比较节省时间。这种方法可用于研究硫化后稳定剂的性能以及胶料耐热老化性能,例如确定抗热降解剂的品种和用量及加工助剂对硫化胶性能的影响等,对研究和改进轮胎胎面胶和胎体胶等极为有用。

4 结语

MDR2000 橡胶硫化仪是一种非常实用的仪器,它不仅可用于胶料的在线检测,同时也对橡胶配方的研究提供了有效的测量手段,是胶料生产和橡胶配方研究中不可缺少的试验仪器。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文

对大型轮胎进行运输、存储及更换的方法

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

由美国固特异轮胎和橡胶公司申请的专利(专利号 01135755.X,公开日期 2003-03-19)“对大型轮胎进行运输、存储及更换的方法”,具体为大型轮胎有一个可拆卸的胎面,胎面被安装在胎体上,胎体用于诸如推土机等重型车辆。胎面和胎体能够被分别压缩运输,从而减小了运输和存储空间。更换轮胎时仅仅需要更换轮胎胎面,无需取下轮辋或胎体,从而可以经济可行地更改胎面花纹设计,以适应各种不同的大型车辆/轮胎工作条件。

(杭州市科技情报研究所 王元荪供稿)

汽车轮胎压力与温度监控器

中图分类号:TQ336.1;TP212.9 文献标识码:D

由李章奎申请的专利(专利号 00225758.0,公开日期 2001-08-01)“汽车轮胎压力与温度监控器”,主要由轮胎压力与温度传感器、轴温传感器和主控箱组成,既克服了轮胎压力或温度单一监控、保护功能不完备的缺点,又避免了微机自控系统成本高、维修繁杂。该监控器设计合理,结构简单,安装维修便捷,运用数字、灯光和声音信号能正确区分车轮位置和事故原因,适用于各种类型汽车的改装,推广应用价值大,社会效益和经济效益显著。

(杭州市科技情报研究所 王元荪供稿)