

标准与检测

实物测试与模拟测试的现状分析

苏 博

(上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所, 上海 200245)

轮胎工业中, 模拟测试在一些领域可以替代实物测试, 但目前不具备完全取代实物测试的条件。

计算机的广泛应用, 大大地促进了轮胎行业的发展。如今, 利用计算机对轮胎可以进行不同方面的测试与数据分析, 其中包括实物测试和模拟测试。根据 Microstep - HDO 技术部部长 Peter Hanus 先生预测, 到 2020 年, 仅剩 30% 的轮胎工业测试应用实物测试, 其余测试都可以应用模拟测试来完成。

根据 Peter Hanus 先生的预测, 越来越多的轮胎测试机械供应商开始为他们所生产的测试机械产品担忧。一旦实物测试的应用越来越少甚至被模拟测试所取代, 机械生产厂家将面临巨大风险。许多生产厂家都在提高测试仪器的性能。例如: STL 公司的产品正朝着模拟测试的方向发展。该公司财务经理 Tim Dietz 先生表示: “我们公司正在生产能够模拟车辆测试的机械, 可以应用计算机软件进行户内测试。现已编写了一整套软件用于模拟各种测试轨迹或不同的测试路面。测试机械还配备了带有负荷传感器式加速器以及应变仪, 测试机械的不断研制开发使我们在同行业竞争中保持巨大的优势。”

Tim Dietz 先生一直深信: 实物测试与模拟测试可以兼容, 并且相辅相成, 而不是实物测试取代模拟测试或模拟测试取代实物测试。二种轮胎测试的方法都可为企业带来重要的影响。Dietz 先生还表示: “结合两种测试将使 STL 公司客户在较短的时间内获得满意的结果, 一味完全基于计算机对轮胎进行模拟测试也是不明智之举, 而实物测试应与模拟测试结合起来。”

Mechanical Testing & Simulation 缩写为 MTS, 即力学测试与模拟。MTS 系统公司是全球最大的力学性能测试及模拟系统供应商, 也是

该领域的先驱和领导者。该公司所研制的 Flat - T rac 轮胎测试系统不断在发展, 总是提供很多其它轮胎实验系统所无法提供的优点。现在, 该公司所研究的一个课题就是关于如何提高路面的模拟测试。MTS 系统公司生产部部长 Paul Nave 先生称: 户内实验测试与户外测试由于测试条件的不同, 所测出来的结果也是不一样的。与户外测试相比, 在户内实验测试条件下, 对于轮胎特性的测试结果截然不同, 主要原因是由于路面的不同。开发一种既具有实物测试又可以进行模拟测试的程序具有非常大的挑战性。一旦两种测试结合起来, 不仅可以提高产量, 还可以增加工程师的自信心。同时, 为了扩展公司的模拟测试能力, MTS 系统公司的一些工程师研发了一种高速测试机械。Nave 先生解释称: 这种测试机械不仅可以提高工程师对轮胎动态特性的理解, 还可以在有限的实验室的环境下, 测试更多的轮胎。

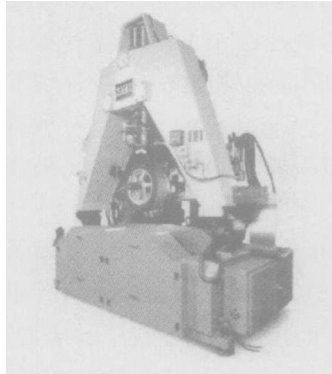


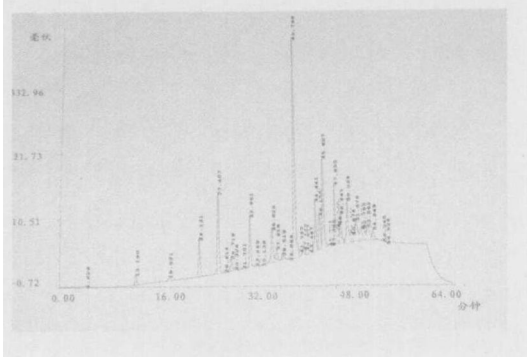
图 1 MTS Flat Tracs 轮胎测试系统

测试机械与控制系统对均匀性测试十分重要。Slovakian 公司 Hanus 先生解释称: “如果公司朝着模拟和虚拟原型的研究方向发展, 要想在屏幕上显示虚拟的测试过程, 我们还需要做更多的工作。” (下转第 26 页)

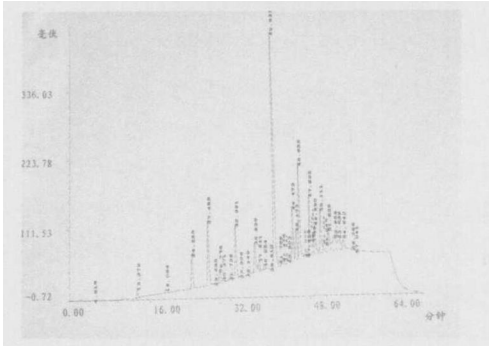
表 3 样品 6# 的有效含量

名称	保留时间/min	峰面积	含量/%
二聚体	40 831	5940258	24 110
三聚体	45 855	2291426	9 300
四聚体	50 111	1122750	4 557

从表 2 和 3 得知, 防老剂 RD 样品 6# 的二聚体含量比样品 5# 高 1.628%。由此可见, 高效液相色谱的分离效果更好, 并且可以定量的得出防老剂 RD 各个主要有效成分的含量, 所得到的二聚体含量值大小关系与薄层色谱半定量法一致。



(a) 样品 5# 的高效液相色谱图



(b) 样品 6# 的高效液相色谱图

图 5 样品 5#、6# 的高效液相色谱图

3 结论

1. 根据薄层色谱 - 目测比较法原理建立了 RD 有效含量半定量测定方法, 实验证明: 定量分辨率在 5% 左右, 并以此技术开发了 RD 有效含量半定量检测箱, 此方法简单快捷、直观易学且操作简便。液相色谱法可以准确获得多聚体各组分的有效含量数值, 但操作难度大, 仪器设备及维护成本高。

2. 薄层色谱半定量法与高效液相色谱法对样品 RD 二聚体有效含量进行测定, 其实验结果的

高低趋势是一致的。

3. RD 有效含量半定量检测箱已在 RD 生产企业成功应用, 通过 RD 有效含量的测定, 优化了生产工艺, 提高了 RD 二聚体的有效含量, 并用于产品质量监控, 筛选出高质量产品

4. 本方法还能够鉴别生产出的 RD 产品工艺是否相同, 这对橡胶企业选择高质量产品, 合理应用 RD 防老剂, 提高橡胶产品质量提供了有效保证。

参考文献: 略

(上接第 22 页) 尽管我们不能公开 Microstep 的测试模拟计划, 但我们公司的研发部门着力于提高实物测试, 其中包括可以利用激光技术提高轮胎质量和平面几何测量。Microstep 也开始生产实验使用的高速均匀测试机械, 目的是在速度高达每小时 320km (199mph) 时测试受力参数。同时, 公司将研发一套测试模具用于测试轮胎表面的集合参数。Hanus 先生还认为: 只有通过实物测试, 我们才能发现轮胎内部的不均匀性。

法规要求也是另外一个坚持进行实物测试的原因。Nave 先生表示: “我们需要与政府法规体系保持一致。”

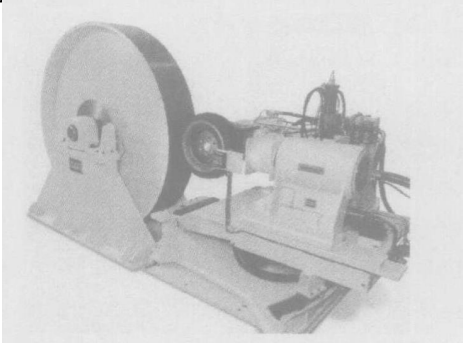


图 2 MTS 公司制造的胎面磨耗模拟系统

因此, 无论我们所研究的对象是车辆, 飞机还是轮胎, 实物测试必不可少, 决不会被模拟测试所取代。

▲8 月 22 日, 经“湖南省出口名牌”专家组评审, 益阳橡胶塑料机械集团有限公司“益橡机”牌密炼机、压片机、轮胎硫化机、挤出机、胶片冷却装置、成型机、硫化罐、鼓式硫化机、平板硫化机产品获得“湖南省出口名牌”称号。 陈建绥