

纳米压痕测试技术在轮胎上的应用

随着人们生活水平的不断提高，人们对汽车安全性、舒适性、节能性的要求逐渐提高，这对汽车的轮胎综合性能要求越来越高，例如优异的抗湿滑性、耐磨性和低滚动阻力特性，缓冲和吸震性能等。粘弹性力学性能测试可以给出汽车轮胎一些非常重要的指标。

传统的粘弹性力学测试一般采用动态力学分析仪（简称：DMA），然而它的使用频率范围较窄，一次只能给出一块材料整体的平均值。最新的纳米压痕测试技术结合连续刚度测量专利，不但可以进行类似的粘弹性力学性能测试，（例如材料的储存模量，损耗模量以及损耗因子），同时具有更宽频谱下的粘弹性力学性能测试以及极高的空间定位分辨率，这对于新型的轮胎结构尤为重要，新型的汽车轮胎内部包括多层胶料、钢丝以及面纱等材料，利用是德科技的 Nano Indenter G200 上述特点，这就使得我们可以获得轮胎材料中微区的力学性能，进而形成粘弹性力学性能 Mapping。

右图给出了轮胎横断面从不同位置处的储存模量和损耗因子。可以清晰看出不同层材料的力学性能差别，0-5mm 范围的材质储存模量和损耗因子都较低，而从 5-11mm 范围的存储模量和损耗因子都较高，11-18mm 范围的性能较低，18-21mm 范围的力学性能较高。

下面两幅图分别给出了储存模量和损耗因子的空间分布，根据颜色可以清楚的看到不同区域的粘弹性力学性质。

