轮胎包覆刚度的研究

成果完成人及所在单位： 邱朝智、王浩宇、范俊文，机械与汽车工程学院

指导教师：周水庭

二. 成果简介：

基于 UP-2092 轮胎综合试验机和 195/65 R15 轮胎，使用同一胎压和三种不同尺寸的凸块进行包覆刚度试验，发现凸块尺寸的改变不会影响轮胎的包覆刚度，而且轮胎包覆刚度在径向上是非线性的；使用一种尺寸的凸块和 6 种胎压进行包覆刚度试验，发现轮胎的包覆刚度随着胎压的增大而增大，并且胎压较小，径向位移较大时，轮胎包覆刚度会突然增大。通过对常用工况的仿真分析发现胎面最外侧与凸块接触区域的应力明显大于胎面的变形区域且呈“H”型分布，胎面最外侧与凸块接触区域的变形量最小，与凸块接触区域的胎面中心区域变形量最大。

三. 主要研究内容及创新点：

在试验中设置相同的加载能量值、加载速度和胎压，使用 19mm、32mm、38mm 三种不同尺寸的凸块进行包覆刚度试验，得到不同尺寸下轮胎的径向位移和载荷关系图，在轮胎不同位置进行同样试验，对多次试验径向位移和载荷关系进行拟合并求解一阶导数，得到径向位移和包覆刚度的关系，发现不同尺寸凸块对同一胎压下轮胎的包覆刚度基本没有影响，而且轮胎包覆刚度的变化在径向上是非线性的。通过对比尺寸为 38mm 的凸块和 0.16MPa、0.19MPa、0.22MPa、0.25MPa、0.28MPa、0.31MPa 六种不同胎压下的径向位移和载荷关系图可以发现试验中轮胎承受的最大载荷随胎压的增大而增大，轮胎的最大径向位移随着胎压的增大而减小；在小胎压下，当径向位移很大时包覆刚度会因为胎壁的巨大变形导致胎壁内侧自接触而骤然增大。通过仿真可以发现仿真的位移-载荷图与试验基本一致，从断面图可以发现在包覆刚度试验中，与凸块接触的胎面的中心区域变形量最大，而胎面最外侧的纵向花纹边缘区域的变形量最小；从胎面的应力分布图可以发现在包覆刚度试验中，胎面最外侧的纵向花纹边缘区域的应力值明显大于其他变形区域，并且呈“H”型分布；不同胎压、同样径向位移下同样是胎面最外侧纵向花纹边缘与凸块接触区域的支撑力最大，所以此区域的刚度最大。

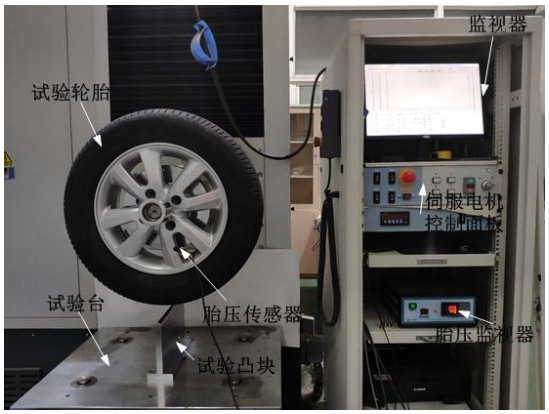


图 1 UP-2092 轮胎综合试验机

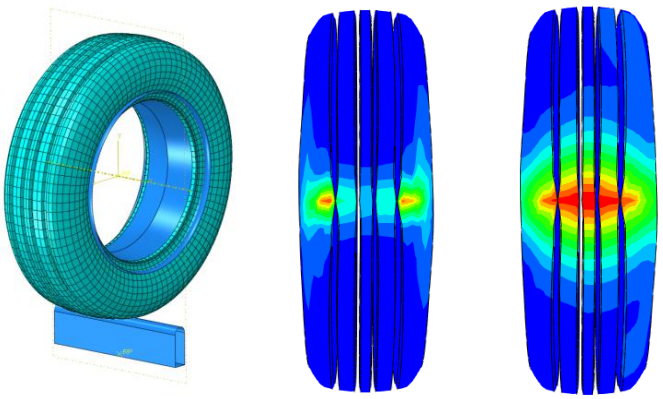


图 2 有限元模型、0.19MPa 胎压胎面应力云图和变形图

四. 主要研究成果及应用情况

发表 EI 期刊论文一篇（已提交）

联系人：邱朝智　　电　话：13665072059　　Email : qiuchaozhi@outlook.com