

汽车轮胎检测、使用、保养和损坏分析

第1讲 轮胎成品的在线检测

马良清

(国家橡胶轮胎质量监督检验中心,北京 100039)

中图分类号:U463.341

文献标识码:E

文章编号:1006-8171(2004)05-0314-02

通过对轮胎成品进行检测,不但可以获得产品质量和性能的可靠信息,而且可以快速验证配方和结构设计及工艺规程的制定是否合理。轮胎成品检测可分在线检测和室内试验两部分,本讲主要介绍轮胎成品的在线检测。

轮胎在线检测是指轮胎硫化完毕后,在生产线上所进行的各种检测工作,主要包括外观质量检查、X光检测、均匀性检测和动平衡检测这4个项目。

1 外观质量检查

外观质量检查主要是检查硫化后的轮胎成品是否有严重影响轮胎使用寿命的外观缺陷,如可见的部件间脱层、海绵状组织、钢丝圈严重上抽、钢丝断裂和胎冠出边等。具体的缺陷和检查方法参见HG/T 2177《轮胎外观质量》。

2 X光检测

X光检测是轮胎内部缺陷常用的检测方法,具有非破坏性和灵敏度高的特点。利用X光检测可检查出轮胎内部缺陷的部位和形状,并可直接利用X光拍成照片。X光检测结果对轮胎设计和轮胎生产工艺控制都有重要意义。

此种方法在鉴定旧轮胎时也同样有效。

3 均匀性检测

汽车高速行驶时,轮胎的转速很高,如果轮

胎的均匀性差,将加剧汽车振荡并产生噪声,影响乘坐舒适性和操纵性,甚至会造成汽车损坏。随着汽车向高速化发展,轮胎的均匀性越来越受到关注。

轮胎均匀性用轮胎在承受一定负荷滚动时所受径向、侧向和纵向滚动阻力的均匀程度来表示。导致轮胎不均匀的因素主要有3点:质量不平衡、尺寸不对称和刚度不一致。

均匀性检测是在轮胎做匀速滚动条件下进行的。测试方法有两种,一是在恒定负荷下测定轮胎旋转轴中心位置的变化,这种方法对检测设备的机械精度要求非常高,而且检测过程中轴中心距变化量小,一般不采用;另一种是对轮胎施加一定负荷,在旋转轴位置不变的情况下,测定轮胎受力的变化。

图1为均匀性试验机原理示意。

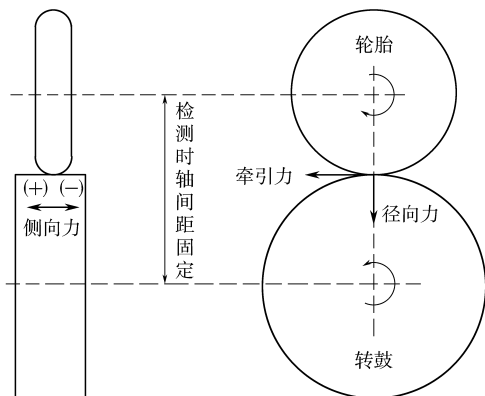


图1 均匀性检测试验原理

主旋转轴上装有精密轮辋和待测试轮胎,与主旋转轴平行的另一根轴上装有模拟路面的转

鼓,转鼓轴可以相对主旋转轴移动,从而实现轮胎施加负荷。在检测过程中,两轴距离恒定。

均匀性试验机采用转鼓驱动或轮胎驱动均可,但都要保证轮胎既能顺时针旋转,又能逆时针旋转。

试验前,先将轮辋安装在主旋转轴上,调整其径向和侧向跳动均在允许范围内,再将轮胎安装在轮辋上并按规定给轮胎充气 and 加负荷,然后在一定转速下使轮胎在转鼓上运转 2 min 预热。预热的目的是消除轮胎在停放和搬运过程中的残余应力。

调整主旋转轴与转鼓轴间距离,并保持恒定,然后使轮胎按一定速度旋转。同时通过计算机记录轮胎旋转时所受径向、侧向和纵向滚动阻力的变化值。

轮胎顺时针旋转时,测量并记录径向力变化值(RFV) ΔF_R 、侧向力变化值(LFV) ΔF_L 和侧向力偏移值(LFD,即侧向力偏向一侧的平均值) $\Delta \bar{F}_{L1}$ 。轮胎逆时针旋转时,测量并记录侧向力偏移值 $\Delta \bar{F}_{L2}$ 、圆锥度和驾驶性。圆锥度和驾驶性分别用 C 和 P 表示, C 和 P 可通过如下两式计算得到。

$$C = \frac{\Delta \bar{F}_{L1} - \Delta \bar{F}_{L2}}{2}$$

$$P = \frac{\Delta \bar{F}_{L1} + \Delta \bar{F}_{L2}}{2}$$

通过均匀性检测还可得知轮胎圆周上的刚性最大位置,即径向力变化值最大处。在轮胎胎侧上用红色实心圆点标记此位置。

4 动平衡检测

轮胎不平衡会引起汽车行驶中的振动和噪声,而且行驶速度越快,不平衡越明显,严重影响汽车的操纵性、稳定性和乘坐舒适性,增大油耗并有可能造成汽车损坏。

如果轮胎中任意一段的质量都与其直径方向和断面方向上的对称部分相等,则称该轮胎达到平衡;如果存在质量分配不均的现象,则表明该轮胎不平衡。质量较大一段的重心称为重点,其对称点称为轻点。

轮胎平衡试验分为静平衡和动平衡两种,可用于检测轮胎的重点位置及平衡差度。平衡差度

是指重点和轻点的质量差。

造成轮胎动不平衡的原因有以下两点。

(1) 轮胎质量不平衡

质量不平衡即轮胎沿圆周方向上单位长度的质量不相等。离心力 F 的计算公式为:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

式中 m ——质量;

v ——线速度;

r ——半径。

因为 v 和 r 相同,所以 m 越大,离心力越大,所造成的旋转偏转量越大。

(2) 几何尺寸不平衡

即使轮胎质量是平衡的,但轮胎椭圆度太大,也会导致转动中的不平衡。离心力 F 的计算公式为:

$$F = m\omega^2 r$$

式中 ω 为轮胎旋转的角速度。因为 ω 和 m 相同,所以 r 越大,所造成的旋转偏转量越大。

动平衡检测是在轮胎旋转状态下进行的,检测设备结构示意图见图 2。

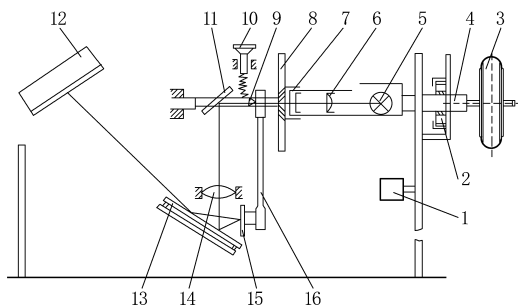


图2 莱姆平衡试验机示意

- 1—电机;2—轴承;3—试验轮胎;4—轴;5—灯泡;
6—聚光镜;7—小窗孔;8—带孔圆盘;9—顶丝;
10—调节钮;11—角向反射镜;12—玻璃读
数板;13—反射镜;14—凸透镜;15—活
动反射镜;16—连杆。

动平衡检测是通过测量由离心力矩造成的旋转偏转量,进而确定出轮胎的重点位置及平衡差度的。

只有采用动平衡试验才能检测出有两个以上重点的轮胎。

在轮胎胎侧上用黄色空心圆点标记检测得出的轻点位置。