

橡胶的透气性检测在汽车内胎上的应用

摘要: 介绍了橡胶透气性检测标准 GB/T 7755 的测量原理、透气室结构、操作程序, 以及如何按照该标准对汽车内胎进行检测, 并把该测试方法和现行汽车内胎透气性检测方法进行了比较。

关键词: 标准; 透气性; 汽车内胎; 检测;

Application of Rubber's Gas Permeability Test in Auto's Inner Tire

Abstract: The paper introduces the theory of rubber's gas permeability test standard GB/T 7755, the structure of permeability chamber the operation procedure, and how to test the auto's inner tire according to the standard. Besides that, it also compares this test method with current gas permeability test of auto's inner tire.

Keywords: standard, permeability, auto's inner tire, test

一、概述

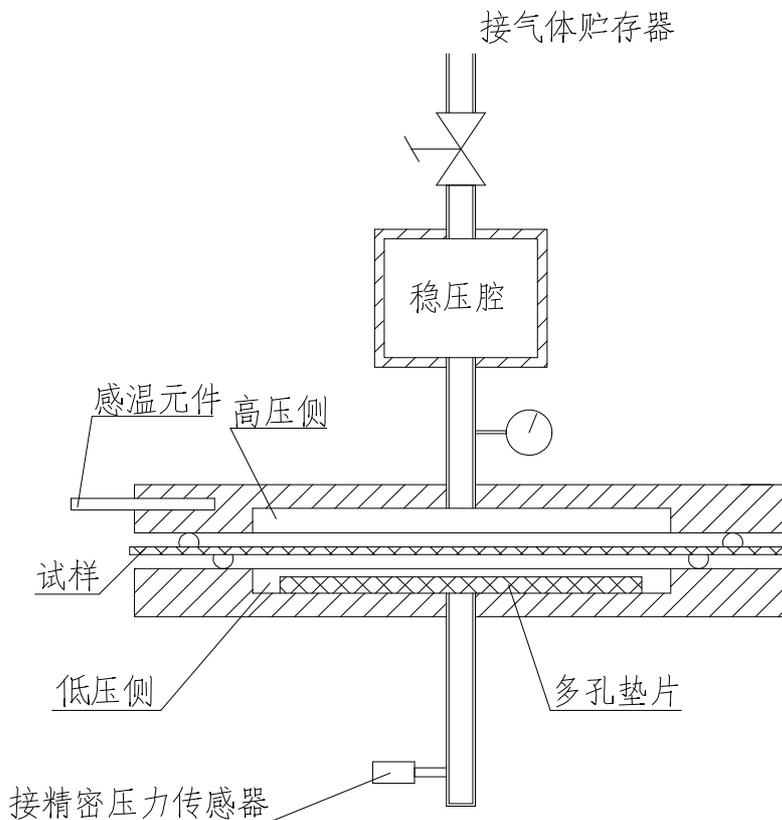
目前汽车车轮内胎大都采用丁基橡胶、或丁基橡胶和其它橡胶的并用胶, 用于内胎的橡胶材料除要求具有高强度的耐拉伸、耐撕裂性能外, 还要求有良好的气密性, 以保证汽车长时间不需要充气。要了解哪一种生产工艺生产的何种成分橡胶具有更好的气密性, 需要对相关产品做气密性试验。现在行业内一般的试验方法为: 把整只内胎充足气, 并连上压力表, 观察一段时间内整只内胎的压降。这种整体性的测试方法目前除了通过观察压力表压降的做法外, 还没有其它理想的实现方式。此测试方法精度低、耗时长, 操作起来很不方便。GB/T 7755——2003 (硫化橡胶或热塑性橡胶 透气性的测定) 给出了一种测试橡胶材料气密性的方法, 能够快速准确地检验出哪种橡胶更具有良好的气密性, 从而可进一步计算出用哪一种橡胶制做的车轮内胎有更良好的密封性。

二、GB/T 7755 测试原理简介

如下图, 把一个圆形试样放入保持恒温的透气室模腔, 试样把模腔分割为上下两部分, 上腔施加一定的压力, 以使气体在压差下穿透试样, 所以也叫高压侧, 而下腔则一般被称做低压侧。将高

压侧连接到一个恒压气体贮存器上, 确保在整个测试过程中高压侧保持恒压, 气体穿过试样向低压侧渗透, 低压侧容积一定为 V , 故压力会由 P 增加 ΔP , 渗透到低压侧的气体体积为 ΔV , 则原来气体的体积被压缩为 $V - \Delta V$, 采用一个高精度压力传感器监测低压侧的压力变化 ΔP , 即可由下式计算出气体的渗透量 ΔV :

$$P \cdot V = (P + \Delta P) \cdot (V - \Delta V) \quad (1)$$



透气室结构示意图

三、测试过程

- 1、从待测材料上仔细选取平整、无划痕、无穿孔、表面无附着物及其它缺陷的试样, 在其上裁取要求尺寸的圆形试样、试样厚度的最大偏差不应超过平均厚度的 10%;
- 2、用软质材料擦净测试下腔表面的灰尘、或以前试验时留下的真空油脂等;
- 3、在下腔的密封区域均匀地涂上一层真空油脂;
- 4、将裁好的多孔垫片放置在低压侧, 做为试样的支撑, 以抵抗高压侧气体压力负荷,

使试样在整个测试过程中不会产生明显的变形,但不能让多孔垫片接触到真空油脂;

- 5、试样平整地放好,尽可能地让多孔垫片和密封胶圈处于同心的位置;
- 6、把高压室和低压室合在一起,并保持密封状态;
- 7、将透气室的高压侧与贮气瓶连接,根据试样的透气性,试验压力可以设置为 0.2MPa~0.5MPa;
- 8、检测低压侧的压力上升情况。

四、GB/T 7755 测试方法在汽车内胎上的应用

GB/T 7755 测试方法应用在汽车内胎的透气性检测上,可以大大提高检测精度,缩短测试时间。执行这个标准的测试仪器,根据标准要求低压侧的容积应做得很小,在本文中暂取为 12ml,试样渗透面积取为 36cm²,仪器测试精度为 0.3Pa,若仪器监测到低压侧 0.3Pa 的压力变化,可运用公式(1)计算气体渗透量。

式中取低压侧的压力 $P=0.1\text{MPa}$, $V=12\text{ml}$, $\Delta P=0.3\text{Pa}$, 可得出 $\Delta V=3.6\times 10^{-5}\text{ml}$, 即低压侧的容积增加了 $3.6\times 10^{-5}\text{ml}$, 若高压侧的压力按 0.2 MPa 计算,则高压侧的气体损失为 $1.8\times 10^{-5}\text{ml}$, 此数值即为高压侧在试样 36cm²面积上的气体渗透量。

一个汽车内胎的外表面积约为 0.6m²,根据上面的计算结果可得出其渗透量为 0.003 ml,这个渗透量会引起一个容积为 22L 的轮胎多大的压力降呢?按下式计算:

$$P_1 \cdot (V_1 - \Delta V) = (P_1 - \Delta P) \cdot V_1$$

式中 $P_1=0.2\text{MPa}$ 为汽车内胎内部的压力;

$V_1=22\text{L}$ 为汽车内胎的容积;

$\Delta V=0.003\text{ml}$ 为汽车内胎的泄露量。

可得出 $\Delta P=0.0272\text{Pa}$,

也就是说,同一种材料在相同的测试条件下,当用 GB/T 7755 测试方法可以监测到 0.3Pa 的压力变化时,传统检测方法只能监测到 0.0272 Pa 的压力变化,如果希望用传统方法监测到 0.3Pa 的轮胎压力变化,必须要付出 11 倍于 GB/T 7755 测试方法所用的时间。如果再考虑传统方法使用的压力表分辨精度一般在 100Pa 以上,那么当等到轮胎的压力变化达到压力表的最小分辨精度 100Pa 时,测试时间将 3600 多倍于 GB/T 7755 测试方法。

济南兰光机电技术有限公司

中国济南市无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85864214 85953155

传真: (86) 0531 85812140

E-mail: labthink@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

另外, GB/T 7755 测试方法实现了对特定材料的特定检测, 其检测结果仅仅决定于材料本身, 和其它因素无关, 对内胎材料的选取、改进都有很好的指导意义。

五、结束语

为了获得高品质的产品, 或者为了加快产品更新换代的速度, 除了在技术、工艺等方面需要不断改进外, 还要有理想的检测手段做保障, 快速准确的数据检测对科研或生产往往会起到决定性的作用。