

车用非金属材料的透气度检测 (下)

侯惠民

(济南兰光机电技术有限公司, 山东 济南 250031)

摘要: 本文承接上期主要介绍电子技术在车用非金属材料透气度检测上的应用原理, 并详细介绍了两种电子测试仪的试验方法。

关键词: 压差; 流量; 气室; 流量计; 压力计

PERMEABILITY TEST OF NON-METAL MATERIALS

Hui min hou

(JINAN LANGUANG M&E TECHNOLOGY CO.,LTD., JINAN SHANDONG,CHINA,250031)

Abstract: It introduces the principle of the electronic technology applied in the air permeability test to non-metal materials, and describes the test methods of two auto air permeability testers in details.

Key words: Pressure drop, flow rate, measurement cell, flowmeter, pressure gauge

一、问题的提出

车用非金属材料透气度的检测, 尤其是在纺织品、土工布及无纺布行业, 长期以来都是采用传统的弗雷泽压差测试法, 大部分测试仪器也都是以手动和半自动型式为主。近年来随着电子测量技术突飞猛进的发展, 尤其是气流流量控制技术与压力传感技术的突破, 使透气度的电子自动化测试成为可能。近年来, 国内外很多知名企业, 在不同的材料领域开发出了一系列电子或电动透气测试仪器, 例如: 英国 WIRA 公司、SDL 公司、美国 Gurley、中国的济南兰光机电技术有限公司等。为了使大家对这类测试设备有一个更加全面的了解, 下面我将就电子技术在透气度测量上的具体应用作一下介绍。

二、电子透气度测试仪的工作原理

由于透气度测试仪可以测试聚氨脂泡沫塑料、皮革、纺织品、滤芯纸板等多种非金属材料, 根据不同的标准规定, 归纳起来可得出透气度检测的两种试验方法。一种试验方法是定流量测压差 ΔP 值, 另一种试验方法是定压差测流量 q_v 值。在上期内容中, 我们了解到 ΔP 、 q_v 值虽然不是材料测试最终所要的实验结果, 但在计算公式中却是必需求得的物理量。与传统的测试设备相比, 用于确定流量的流量控制器、以及用于确定压差的压力控制器, 可以直接输出电信号, 以便于微机进行数据采集与处理, 通过系统计算得出最终实验结果, 这是电子透气度测试仪最大的优点之一。这里所说的“最终实验结果”, 对于不同的测试材料, 最后出具的实验结果的内容也不一样。比如: 纺织品的最终测试结果是透气率 R (mm / s); 多孔泡沫材料的最终测试结果是空气流通阻力 R_s (m^2)、空气透气率 K (m^2)以及空气线流速 u ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$); 而皮革的最终测试结果却是透气量 $\{ \text{mL} / (\text{cm}^2 \cdot \text{h}) \}$ 。

三、 电子透气度测试仪的两种试验方法介绍

定流量测压差 (见测试方法简图 1) 是指: 先在设备的操作界面中输入一个设定的流量值, 实验开始后, 通过真空泵的抽吸系统内会形成一股垂直通过待测试样的气流, 但在流量控制器的调整下, 会使系统内的气流流量渐趋并最终达到预先的设定值。流量稳定后, 试样两侧所造成的压差, 会通过压差传感器输出一个相应的电信号, 被微机进行数据采集与处理, 最后通过系统计算而得出最终实验结果。当然了在实际进行系统搭建时, 为了提高测试精度和效率, 还应重点注意如下几个问题:

- ① 压差传感器应直接安装在气室上, 并尽可能地靠近试样。这样安装有助于提高传感器数据采集的准确性, 避免因管道阻力而使传感器人为的增加误差。
- ② 流量控制器应直接安装在气室上, 避免因管道阻力或系统泄露使传感器增加测量误差。
- ③ 真空泵应根据相关标准, 具有足够的吸气能力, 并且要求吸气平稳, 能保证提供一个平稳的气流。这是试验运行的前提条件, 也是流量控制器能否正常工作的条件之一。

定流量测压差, 该方法主要应用于聚氨脂泡沫塑料、以及软质或半硬质多孔弹性材料的测试, 该类材料是汽车座垫、车内顶篷、仪表板垫等制品不可或缺的材料。尤其是聚氨脂材料在汽车上的应用更是广泛, 几乎能占到汽车用塑料总量的 19.6%强, 仅次于聚丙烯。针对这类材料透气度的检测, 在 ISO4638—1984《高聚物多孔弹性材料空气透过率的测定》的标准中, 对此有详细的规定。但是当前

国内国际上对这类材料透气度的测试设备却比较少见，这一现象长久以来也困扰着相关生产厂家。经过多年的不懈努力，由济南兰光开发的 TQD-G1 型电子透气度测试仪，对这类材料有着较好的测试效果，自投放市场以来也得到了业内人士的广泛肯定。

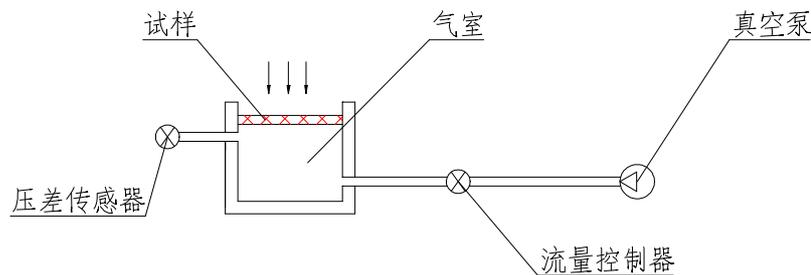


图 1 定流量测压差测试方法简图

定压差测流量（见测试方法简图 2）是指：先在设备的操作界面中输入一个设定的压差值，实验开始后，通过真空泵的抽吸系统内会形成一股垂直通过待测试样的气流，但在压力控制器的调整下会使系统内的压差渐趋并最终达到预先的设定值。压差稳定后，流量计会输出一个相应的电信号，被微机进行数据采集与处理后，最后通过系统计算而得出最终实验结果。同样为了提高系统的测试精度和效率，在实际进行系统搭建时，还应重点注意如下几个问题：

- ① 压力控制器应直接安装在气室上，并尽可能地靠近试样。这样安装有助于提高传感器数据采集的准确性，避免因管道阻力而使传感器人为的增加误差。
- ② 流量计安装时应尽可能靠近压力控制器位置，避免因管道阻力或系统泄露使传感器增加测量误差。
- ③ 真空泵应根据相关标准，也同样要求应具有足够的吸气能力，并且要求吸气平稳，能保证提供一个平稳的流量。这是试验运行的前提条件，也是压力控制器能否正常工作的条件之一。

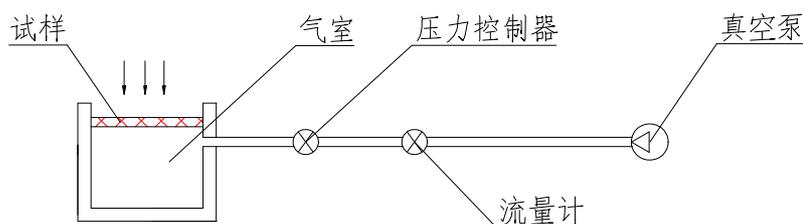


图 2 定压差测流量测试方法简图

定压差测流量, 该方法主要应用于纺织品、无纺布、皮革、土工布等。通过上期内容, 我们了解到汽车工业一直以来都是产业用纺织品的最大用户, 有资料显示平均每辆小汽车大约含有 20kg 的纺织品。所以随着汽车工业的不断发展, 车用纺织品的电子透气度检测技术是开发最早的, 也是最为成熟的, 专业生产厂家也很多, 例如: 英国 WIRA 公司、美国 Gurley 等。由济南兰光机电技术有限公司开发的 TQD-G1 型透气度测试仪, 不但可以检测多孔弹性材料, 对车用纺织物同样也具有较好的检测效果。该型电子透气度测试仪, 最显著的特点之一就是既可定流量测压差, 也可以定压差测流量, 一机完成两种测试方法。

四、结束语

通过上面的介绍, 我们了解到在汽车非金属材料透气度检测中, 通过高精度电子测试元器件的使用, 大大提高了设备的测试精度与效率, 同时也最大程度上减少了人为测试误差的发生。当然, 因为受电子元器件量程的影响, 电子式透气度测试仪也存在着测量范围窄、需要多量程选择的特点。这就要求采购厂家在购置设备前, 应先大体估计一下材料的透气能力, 再选购与之相匹配的测试仪器。总之, 随着测量技术的不断发展, 人们一定能找到更理想的测试方法, 使电子透气度测试技术更加完美、更趋合理。

参考文献:

- [1] 周达飞. 汽车用塑料——塑料在汽车中的应用 北京: 化学工业出版社, 2003
- [2] 李尹熙. 汽车用非金属材料 北京: 北京理工大学出版社, 1999
- [3] IS04638 Polymeric Materials, Cellular Flexible--Determination of Air Flow Permeability
- [4] GB/T 10655-2003 高聚物多孔弹性材料空气透过率的测定
- [5] GB/T 5453-1997 纺织品 织物透气性的测定

作者简介: 侯惠民 (1972-), 男, 山东人, 工程师, 1993 年毕业于青岛大学, 现从事测试设备

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>

的研究设计工作。