

用渗透法检测塑料燃油箱阻隔性

摘要: 介绍了用气体渗透法检测汽车塑料燃油箱阻隔性能的原理、方法、特点, 并对试验数据进行了分析

关键词: 汽车塑料燃油箱, 阻隔性能, 气体渗透法

GAS PERMEATION METHOD TESTS PERMEABILITY PROPERTY OF AUTO PLASTIC FUEL CASE

WANG Yuan-ming

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

Abstract: It introduces the principle, method, characteristics of testing automotive plastic fuel case permeability property through gas permeation method, and analyze the test data.

Keywords: Automotive plastic fuel case, permeability, gas permeation method, testing

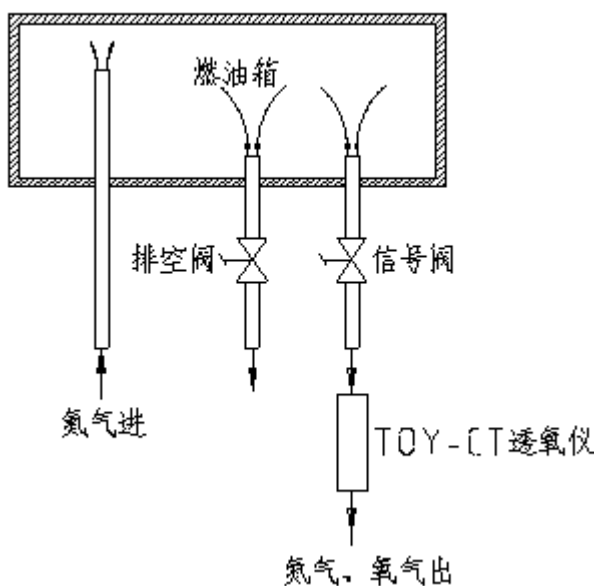
一、前言

随着塑料燃油箱越来越多地被推广应用, 对其各项性能的检测也提出了更高要求, 尤其是其阻隔性能的检测更迫切地需要一种方便、准确的实验方法。目前国外发达国家用气体渗透方法对燃油箱的检测已经起步, 相对于传统方法, 气体渗透测试方法以其各方面的优越性能代表了该项检测发展的方向。本文在实验的基础上, 对用气体渗透方法检测塑料燃油箱的阻隔性能进行了深入探讨, 希望能给读者提供有益的帮助。

二、气体渗透法的检测原理及方法

通过检测单位时间内渗入塑料燃油箱内的氧气体积, 来衡量塑料燃油箱阻隔性能的方法叫气体渗透法。

目前国内对该项检测方法还没有相应的标准, 而 ASTM F1307 则详细规定了用渗透法对塑料容器进行阻隔性能试验的测试方法, 该标准比较适合对塑料燃油箱进行气体渗透性检测, 依据该标准, 我们采用了下图所示的结构对燃油箱进行检测。



在待测塑料燃油箱上安装三根不锈钢管, 其中一根接高纯氮气, 另外两根排气不锈钢管均安装阀门。具体试验方法为: 首先开启排空阀, 关闭信号阀, 通过氮气不锈钢管向燃油箱内大流量吹扫 (200ml/min) 高纯氮气约 40 小时, 稍开信号阀, 让氮气流流经氧气传感器, 对由燃油箱内排出的气体进行氧浓度检测, 当监测到的气体氧浓度低到某一数值, 且在几个小时内没有进一步变化时, 说明渗入油箱内的氧分子和被氮气带走的氧分子数量相等, 认为燃油箱内氧分子浓度吹到了最低。把氮气进气气流调至 10ml/min, 关闭排空阀。此后渗入油箱内的氧分子将远远多于被氮气带走的数量, 箱内氧气浓度会逐渐上升, 直至达到新的平衡。此时的氧气传感器所监测到的氧气浓度将会达到一个较高值 P。根据氮气流量、浓度 P 即可推算出单位时间内、一个塑料燃油箱的透氧量, 单位为 ml / pkg · day。

三、气体渗透法检测的特点

用气体渗透方法进行塑料燃油箱的检测可以大大缩短试验时间,一次试验周期从排空到氧浓度 P 达到动平衡,仅需 3~7 天(传统方法约需 56 天)。

空气中的氧分子向燃油箱内的整个渗透过程可由电脑监测、记录,最后得到的测试结果不仅仅是一个透气数据,而是有许多数据的过程量。

设备的精度可以做到 0.01ml/ pkg · day,折合成质量为 0.014mg/ pkg · day,比传统方法的测试精度提高了上万倍。

上面介绍的测试方法是燃油箱在空气中进行氧渗透试验,而不是在氧气中,这样做节省了为燃油箱体提供氧气环境的密封袋,及供氧设备、管道、阀门,但会使测试结果的精度降低 5 倍。鉴于上面提到的该实验方法有足够高的精度,故现在试验时一般在空气中进行,同时也为以后更高的检测要求预留了发展空间。

四、试验结果分析

我们用上面介绍的试验方法对一组燃油箱分别进行了渗透实验,实验数据见下表:

| 品级 | 透氧量 (ml/pkg · day) | 对应燃油泄露量 (g) | 试验时间(h) | 备注 |
|------|-----------------------|-------------|---------|----|
| J101 | 152.03 | 0.167 | 80.7 | |
| J102 | 168.34 | 0.185 | 76.3 | |
| J103 | 193.65 | 0.213 | 70.2 | |

表中“透氧量”的单位表示单个燃油箱一天的氧气透过体积,体积计量是在标准大气压下的实验室环境中;

我们通过试验得出了大致的燃油箱透氧量和燃油泄露量的对应关系，通过这一关系，计算出了上表中的“对应燃油泄漏量”。

上表中，试验时间明显地随着燃油箱的阻隔性能增加而增加，是因为阻隔性能越好的油箱氧分子达到平衡的时间将越长。

五、结束语

塑料燃油箱的应用将会越来越广泛，人们也一直在探索更加理想的材料和更完美的加工方法。不断地把新技术、新方法应用于塑料燃油箱的检测，提高检测的效率和精度，更好地为生产和科研服务，将会是我们不断奋斗的目标。

参考文献:

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

李尹熙. 汽车用非金属材料 北京: 北京理工大学出版社

ASTM D3985 Standard Test Method for Oxygen Transmission Rate Through Plastic Film and Sheeting Using a Coulometric Sensor

ASTM F1307 Standard Test Method for Oxygen Transmission Rate Through Dry Packages Using a Coulometric Sensor

JIS K 7126 塑料薄膜及薄片的气体渗透率试验方法