

## 汽车塑料燃油箱阻隔性能的检测

王元明

(济南兰光机电技术有限公司, 山东 济南 250031)

**摘要:** 介绍了检测汽车塑料燃油箱阻隔性能的几种方法: 整体燃油箱减重法、塑料薄片气体渗透法、整体燃油箱气体渗透法, 并对各种方法的优缺点进行了比较分析。

**关键词:** 汽车塑料燃油箱; 阻隔性能; 检测

## PERMEABILITY TEST OF AUTO PLASTIC FUEL CASE

WANG Yuan-ming

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

**Abstract:** The paper introduces some methods in testing the permeability of the auto plastic fuel case,including weight decreasing of whole fuel case, gas Permeability of plastic sheeting, and gas Permeability of whole fuel case, furthermore compares and analyzes the difference of these three testing methods.

**Keywords:** auto plastic fuel case, permeability, testing

### 一、问题的提出

由于塑料燃油箱相对钢板燃油箱在安全性、耐腐蚀、使用寿命及加工工艺等方面的强大优势,目前塑料燃油箱正越来越多地被应用在汽车上。与钢板燃油箱相比它有许多优越性,但其阻隔性能却明显地劣于钢板燃油箱。要想获得高阻隔性能的塑料燃油箱,必须对不同材料、不同加工工艺生产出的产品分别进行燃油渗透试验,比较其性能指标,为不断推出更好的材料和更理想的加工方法提供依据。本文将介绍塑料燃油箱阻隔性能检测的几种方法,希望能给读者提供有益帮助。

### 二、用减重法对汽车塑料燃油箱进行阻隔性能的检测

西欧、日本等国家部分厂商按 ECE 标准的规定对塑料燃油箱进行减重法渗透试验。试验方法为:在燃油箱内注入 50%含芳香烃的燃油,称量油箱和燃油的总质量  $M_0$ ,在 40℃的环境中放置 56 天后,再称量此时油箱和燃油的总质量  $M_1$ ,最后得出燃油每天的平均渗漏量  $\Delta M$ :

$$\Delta M = (M_0 - M_1) / 56$$

ECE 标准要求  $\Delta M$  不应超过 20g/24 小时。北美、美国按 SHED 标准进行测试, 方法和 ECE 基本一致, 但要求  $\Delta M$  值不超过 2g/24 小时。

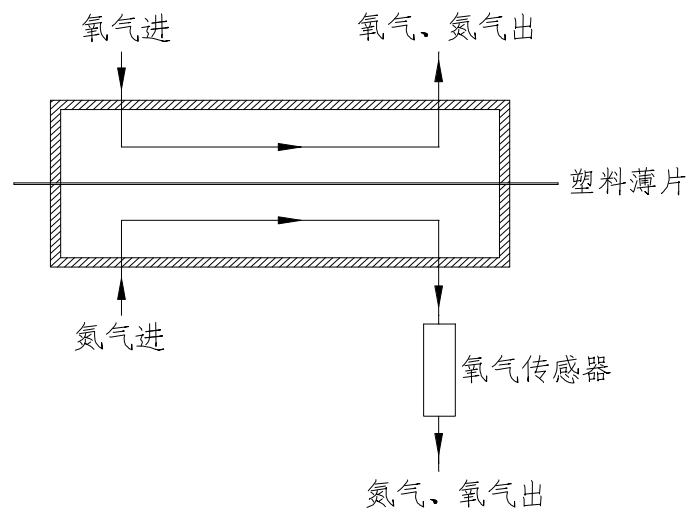
以上两种减重法的检测标准, 对科研和生产起到了很好的指导作用, 该试验方法的最大优点是最大限度地模拟了燃油箱的正常使用状态。但是该标准存在以下几个难点:

1、测试周期长。每次试验需要 56 天之久。

2、称量困难。燃油箱自重与半箱燃油的质量总计约为 40 kg, 也就是说, 该试验需要一台量程为 50 kg, 精度至少为 1g 的称量器具。

### 三、用气体渗透方法对塑料燃油箱的塑料薄片进行阻隔性能检测

ASTM D3985 规定了用等压法对塑料薄片进行氧气透过率试验, 试验方法为 (见下图): 在塑料燃油箱上取一直径约 100 毫米的塑料薄片, 夹持在试验腔内, 让高纯氧气在薄片的一侧流动, 高纯氮气在薄片的另一侧流动, 氧分子穿过薄片扩散到另一侧的氮气中, 被流动的氮气携带至传感器, 传感器测量到氧气的浓度, 从而可推算出单位面积、单位时间下塑料薄片的氧渗透量, 单位为  $\text{ml}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 。通过计算整个塑料燃油箱的表面积, 而计算出单个燃油箱的氧渗透量。



该试验方法优点是时间短, 一次试验周期约为 3~7 天; 操作方便, 仅取一块薄片, 且整个渗透过程由电脑监测、记录; 试验数据准确, 一般透氧设备的分辨率都在  $0.01\text{ml}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ , 折合成质量仅为  $0.014\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 。缺点是在取样时, 要把燃料箱破坏, 并且测量得出的结果是试样薄片的渗透量, 整个箱体各处的塑料薄片厚薄不一、结构不同, 由此对整个箱体进行推算, 难免存在误差; 另外燃油箱上还有加油孔、通气孔、接传感器孔等开口, 如果密封不严, 也会形成渗漏, 用该检测方法则

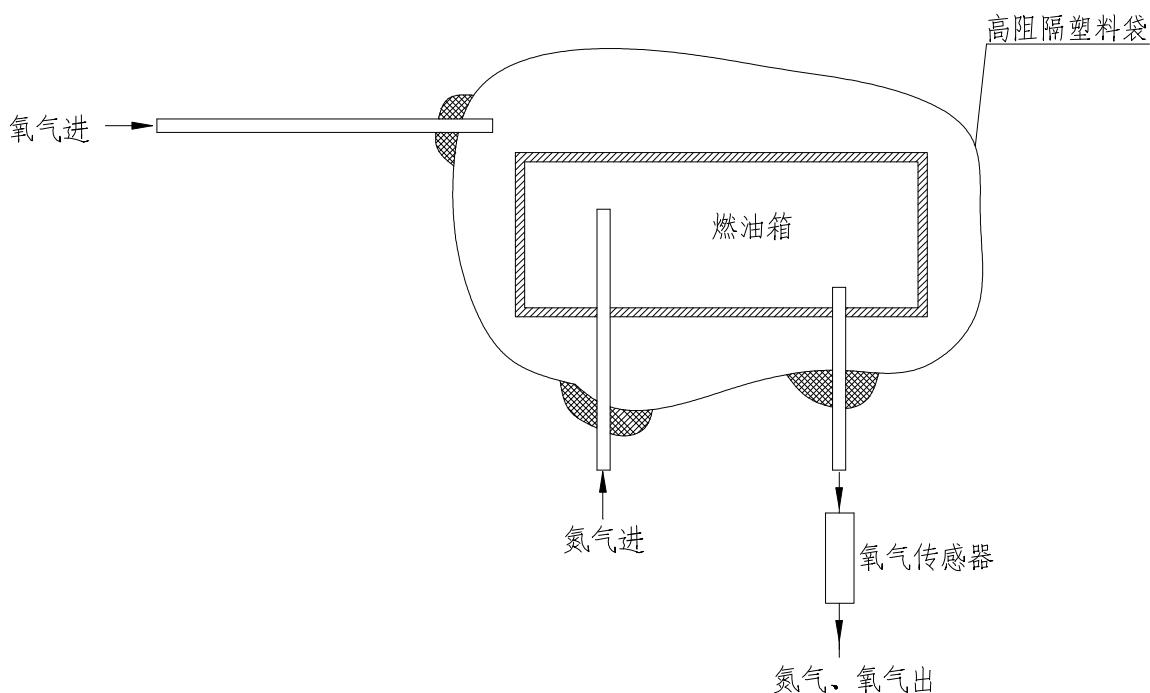
无法考虑这一类的渗漏。

#### 四、用气体渗透方法对塑料燃油箱整体进行阻隔性能检测

ASTM F1307 规定了用等压法对塑料容器进行阻隔性能试验的测试方法, 按这个标准, 可以对塑料燃油箱整体进行阻隔性能检测, 该标准给出的试验方法如下图所示: 用一不锈钢管向燃油箱里输入高纯氮气, 用一高阻隔的塑料袋把燃油箱密封起来, 向塑料袋内输入氧气, 并保持塑料袋内有一定压力, 防止空气侵入, 燃油箱外的氧气会穿透燃油箱进入其内, 箱内的氧气分子被氮气携带出油箱, 进入氧气传感器, 从而感应出氧气的渗透量。也可以不用外部的高阻隔塑料袋, 而让油箱直接沐浴在含 20.9% 氧气的空气中, 这样得出的结果比前者小得多, 但成比例关系。

该试验方法除了拥有塑料薄片试验的所有优点外, 还象减重法一样为整体测试, 模拟燃油箱的正常使用情况, 更包括了箱体上各种开孔的密封因素, 试验结果更加准确。

目前在日本、美国等国家已经开始按照 ASTM D3985 和 ASTM F1307 标准进行试验, 取得了比较理想的效果。



#### 四、结束语

塑料燃油箱的应用将会越来越广泛, 人们也一直探索更加理想的材料和更完美的加工方法, 选

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](mailto:labthink@labthink.cn)

网址: <http://www.labthink.cn>

择准确迅速的检测方法，为科研和生产提供依据，将会是我们不断努力的方向。

## 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] ASTM F3985 Standard Test Method for Oxygen Transmission Rate Through Plastic Film and Sheet Using a Coulometric Sensor
- [4] ASTM F1307 Standard Test Method for Oxygen Transmission Rate Through Dry Packages Using a Coulometric Sensor
- [5] JIS K 7126 塑料薄膜及薄片的气体渗透率试验方法