

高阻隔性材料的测试设备选择分析

摘要: 本文根据高阻隔性材料在进行阻隔性测试时会出现的检测特点,介绍了在选择不同方法的阻隔性测试设备时应注意的问题及原因。

关键词: 高阻隔, 零点, 渗透平衡, 密封, 温度

随着阻隔性材料应用领域的不断拓宽及其在包装效果上的突出表现,高阻隔性材料已经成为世界上包装材料研发的一个主要方向,它的生产和研制也逐渐提高了对于阻隔性能测试设备的要求。相信多数检测人员都有这样的经验,高阻隔性材料的阻隔性测试数据波动一般要比中低阻隔性材料的数据波动高出很多,这种数据波动是由什么原因引起的?而高阻隔性材料对于检测设备的选择又有哪些要求?本文通过介绍高阻隔性材料的测试特点,介绍一些在设备选择时应注意的问题。

1. 高阻隔性材料的测试特点

高阻隔性材料,又称低透过率材料,具有较低的气体透过率。这类材料在进行阻隔性测试时有以下 3 个测试特点。

首先,透过的气体极小,而且透过速度极慢,这是检测高阻隔性材料的难点所在。它给检测设备带来两方面的要求,第一,设备必须具有极佳的密封性,综合多年的检测经验,泄漏始终是高阻隔性材料检测中遇到的最大障碍,然而必须注意的是这种泄漏不一定是测试系统中的泄漏,更多地是存在于样品装夹上,这必须引起操作者极大的注意。第二,要求探测传感器应具有极高的精度和灵敏度,传感器的精度直接决定了测试限,同时也是检测时间的主要决定因素。

其次,达到渗透平衡需要较长的时间。对渗透平衡的判断是阻隔性检测中的关键点,但对高阻隔性材料来讲需要经过一段时间的积累后,渗透通过试样的测试气体才能被传感器准确检测出来,而且由于气体含量的微少所引起的数据波动和误差都将给渗透平衡的判断带来影响。一般高阻隔性材料从渗透开始到建立平衡需要几小时甚至十几小时,外界环境因素的干扰也变得不能忽视。例如温度,无论对于传感器还是对于试样,温度的影响都无法忽视,温度波动会引起传感器输出信号的波动,也会导致样品本身的阻隔性出现变化。此外,由于测试时间长也容易导致测试气体中成分的变化,例如更换气源所引起的气体含量上微弱的改变或者是混合气体中可能出现的混合不均,因

此必须确保测试气体的成分稳定。

第三,对系统零点以及测试过程稳定性的要求都更高了。系统零点是将测试系统中残存的测试气体清除到极限时所记下的系统状态,它是设备状态的一个综合体现。系统零点对测试数据的影响在检测中低阻隔性材料时并不突出,是因为零点值相对材料的阻隔值可以忽略不计,但是对于高阻隔性材料,系统零点准确与否将直接影响测试数据,因此不能忽视。由于温度会使得传感器的输出信号出现波动,因此也是影响系统零点的一个重要因素,此外,环境湿度、振动等环境因素的影响也不容忽视。

2. 检测设备的选择重点

综合分析,要检测高阻隔样品的阻隔性能,设备应在以下几个方面有着优良的表现:

- 密封性好
- 传感器精度高
- 系统零点稳定
- 受环境因素干扰小

下面针对每种阻隔性测试方法具体分析一下在进行设备选择时所需要关注的重点。

2.1 气体透过率测试压差法

压差法是气体透过率检测的基础方法,其测试准确性主要取决于测试下腔中的压力传感器所测数据,因此在检测高阻隔性样品时,采用高精度的压力传感器是检测的基础。在选购压差法设备时应注意以下几项:

1. 检测下限:检测下限一般是系统整体密封性、系统零点、以及传感器精度的综合表现,代表了该设备的最低检出限。

2. 系统真空度。压差法的系统真空度可视为该系统的“零点”,但是这里所说的系统真空度不是只抽一段时间后就停止所达到的真空度,而是要通过长时间的抽真空,观察测试系统的压力最低值。对于压差法来讲系统密封性也可以通过抽真空来验证,而且通过抽真空还能有效地检测试样的装夹密封效果。

3. 环境控制和监测能力。环境对系统零点、渗透平衡以及样品性质的影响已经获得大量数据的证明,其中以温度的影响最为突出。因此设备自身是否具有控温能力,以及控温的范围和均匀性都值得关注。当然如果设备还具有其他的环境因素检测能力则更佳,因为对于高阻隔性材料来讲环境因素的影响会更加明显,这些数据能为异常数据

的分析带来帮助。

2.2 气体透过率测试等压法

等压法设备的气体传感器直接输出测试腔内的气体含量, 所以对于等压法设备来讲如果传感器精度不佳, 也可以通过降低载气流速等方法适当提高单位时间内测试腔内的测试气体量, 不过对于系统零点的要求依旧是不能放松。选购等压法设备应注意以下几项:

1. 检测下限。

2. 环境控制和监测能力。由于等压法设备的气路与外界环境时刻保持畅通, 因此受环境因素的干扰更是不容忽视, 更要重视对环境因素的控制和监测。

3. 气源处理。与压差法不同的是, 等压法在试验过程中需要使用大量的试验气体持续吹扫样品的两侧, 而在实际检测中发现载气气源的更换将对系统的零点带来影响, 如果设备自身能对气体气源进行进一步处理将有助于维持系统零点的稳定。

2.3 水蒸气透过率测试称重法

虽然在原理上称重法设备所用测量元件的精度是决定测量下限、数据准确性的关键指标, 但由于传统方法中需要人工操作透湿杯并称量, 因此引入了无法忽视的误差而使它在检测高阻隔性材料时出现数据偏差过大等问题。但是只要排除了人为因素, 自动称重法检测设备在高阻隔性样品的检测上表现极佳。选购称重法设备时应注意以下几项:

1. 是否自动检测。对于高阻隔性材料来讲, 人工操作已给测试数据带来无法忽略的影响, 因此传统手工测试的模式已经不再适用。

2. 检测下限。

3. 环境控制和监测能力。

4. 对振动的监测。称重法是这几种检测方法中对振动最为敏感的一个方法, 在高阻隔性材料的检测中微小的震动或晃动更是会导致测试失败。因此, 如果能够监测环境中的振动情况将给排查异常数据提供极大的帮助。

2.4 水蒸气透过率测试传感器法

水蒸气透过率测试传感器法包括电解传感器法、红外传感器法、湿度传感器法等几种, 这些方法间的测试原理

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 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

和设备结构非常接近, 区别只在于传感器的检测原理不同。然而就传感器自身来讲, 红外传感器受外界的影响是最突出的, 使用时对外界环境的要求极高, 相比之下电解传感器的稳定性就要优秀很多了。选购传感器法设备时应注意以下几项:

1. 检测下限。

2. 环境控制和监测能力。由于红外传感器受环境影响显著, 因此红外传感器法设备对于环境的控制要求要明显高于电解传感器法设备。

3. 气源处理。传感器法在试验过程中也需要使用大量试验气体, 而载气气源的更换也将对系统的零点带来影响, 如果设备自身能对气体气源进行进一步处理将有助于维持系统零点的稳定。

3. 总结

我们通过关注以上指标能使所选择的设备更适用于高阻隔性材料的测试, 但在具体检测时更要注意一些操作细节, 例如注意样品密封, 注意延长抽真空或者吹扫零点的时间, 注意气源、环境等因素。当然由于早期测试技术不发达而带来的错误观点也应该得到纠正, 如今在这些阻隔性测试方法间并不存在测试范围上的显著差异。