

## 中空容器整体阻隔性检测发展现状

**摘要:** 中空容器造型多变是对其进行整体阻隔性检测的难点所在, 随着阻隔性检测技术的发展, 该项技术也获得了极大的进步, 可检中空容器种类已经相当丰富。本文详细介绍了中空容器整体阻隔性检测技术的发展现状以及典型检测个例。

**关键词:** 中空容器, 透过率, 软袋, 泡罩, 压差法

过去, 阻隔性检测仅针对薄膜开展, 这对于终端包装生产商、使用商带来一些不便, 因为他们采购的原料多数可以进行阻隔性检测, 但是他们生产的中空容器成品却缺乏检测技术, 会给终端产品质量安全带来了隐患。中空容器造型多变是检测的难点所在, 但随着阻隔性检测的推广, 中空容器整体阻隔性检测技术也获得了极大的进步, 可检中空容器种类已经相当丰富。本文将详细介绍中空容器整体阻隔性检测技术的发展现状以及典型检测个例。

### 1. 中空容器整体阻隔性检测技术介绍

保持一定的形状是中空容器的最基本特征, 因此在检测时第一需要确保的是测试样品的形状不被破坏, 第二就是检测装置以及制样辅助装置的密封性, 这两点是中空容器测试与薄膜、片材测试相比最难以实现的。

#### 1.1 等压法中空容器氧气透过率测试技术

等压法中空容器氧气透过率测试的检测原理与等压法薄膜气体透过率的检测原理雷同。首先利用制备好的试样将渗透腔隔成两个独立的气流系统, 容器一侧为流动的测试气体(纯氧气、或含氧气的混合气体), 另一侧为流动的高纯载气, 虽然两侧的气体压力相等但氧气分压不同, 因此在氧气浓度梯度作用下, 氧气透过容器壁并被载气携带至传感器中, 由传感器精确测量出载气流中的氧气量, 从而计算出中空容器的氧气透过率。只要有效解决样品的制备问题, 利用该方法可以检测各种中空容器, 而且检测的对象可以是中空容器整体, 也可以是局部, 例如各种瓶子、瓶盖和瓶体的连接处、瓶盖、胶囊、泡罩、管剂、针剂、输液容器、软管、以及球类等等。此外, 检测的中空容器可以不含内容物, 也可以带有内容物, 可为评价包装的实际使用效果以及内容物的质量变化提供最可信的数据。

目前, ASTM F1307 是该测试方法的唯一检测标准, 适用于在通常使用时能够封起一个干燥空间的所有中空容器。但是, 等压法容器氧气透过率测试技术也可用于潮湿条件下的检测, 而且可以在容器外或者容器内提供具有一定湿度的环境。

## 1.2 压差法中空容器气体透过率测试技术

对中空容器形状的保持是利用压差法进行中空容器气体透过率测试的主要难点, 由于中空容器内外存在压力差, 因此若没有合适的手段用于维持样品的形状, 则最终样品可能会在压力差的作用下被破坏, 致使测试结果无意义又或者根本无法出具测试数据。当前, 在压差法中空容器气体透过率的测试方法研究上, Labthink 兰光已取得了突破性进展, 同时将中空容器整体气体透过率的检测成功地从单一氧气扩展到多种常见无机气体, 但是目前该方法能够检测的试样种类较少。

## 1.3 称重法中空容器水蒸气透过率测试技术

利用称重法进行中空容器水蒸气透过率的测定是检测中空容器水蒸气透过率的传统方法, 相关测试标准有 GB/T 6981-1986、GB/T 6982-1986、ASTM D 3079-94, 基本测试方法是先将干燥剂(可使用盛装附件)放入试样内, 并对中空容器壁上的开口可靠密封, 对试样进行预热处理后立即转入恒定湿热条件的试验箱内进行湿热试验, 之后根据容器透湿性能的高低以适当的间隔时间对样品重量进行称量, 当渗透达到稳定后以样品重量的增加量计算中空容器整体的水蒸气透过率。但是, 在中空容器壁上开口不但可操作性差, 而且容易出现操作失误而导致泄露, 因此药包材标准中在使用该测试方法时将填入中空容器的干燥剂更换为蒸馏水或其他测试溶液, 这样在容器封口后就无需反复开启、封闭, 只需要间隔一定时间对中空容器进行称重即可。然而, 测试时间过长、精度提高受限仍旧是该方法无法克服的缺点。

## 1.4 传感器法中空容器水蒸气透过率测试技术

传感器法中空容器水蒸气透过率测试技术的检测结构与等压法中空容器氧气透过率测试技术的检测结构接近, 利用中空容器将渗透腔隔成两个独立的气流系统, 容器的一侧为流动的载气(干燥), 另一侧保持一定的相对湿度, 样品两侧存在稳定的水蒸气浓度差(相对湿度差)。在水蒸气浓度差的作用下, 水蒸气透过容器壁并被载气流携带至传感器中, 由传感器精确测量出载气流中的水蒸气含量, 从而计算出试样的水蒸气透过率。瓶、袋、胶囊、泡罩、输液容器、软管等包装形式都可以利用该方法进行检测。目前该方法的测试精度高达 0.001g/pkg-d 以上, 测试时间只有 3~4 天, 而且检测过程完全实现自动化。

## 2. 典型应用举例

通常中空容器阻隔性检测的对象主要是各种瓶子、或者瓶体特定位置, 但中空容器并不仅仅是瓶子, 软袋、软管、吸塑托盘等都有着广阔的应用基础, 其中软袋、小型中空容器(例如泡罩)的检测应尤其受到重视。

### 2.1 软袋

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](mailto:marketing@labthink.cn)

网址: <http://www.labthink.cn>

在使用等压法或传感器法检测时需要注意对袋内空间的维持, 对于软袋来讲, 倘若袋内、外的压力控制不好, 会减小实际气体透过面积而导致测试数据出错, 因此在制备样品时应先让袋子“膨胀”起来, 这可以通过向袋内通入一定量的气体或者使用其它附件实现。同时在测试过程中也应注意保持袋内空间, 避免出现瘪袋的情况, 尤其是对于比较薄的食品包装袋, 而对于输液袋、果冻袋、自立袋等质地较厚的包装袋来讲, 出现瘪袋的概率要低一些。

在使用称重法检测时, 如何实现对于袋内空间的维持也是一个难点, 而且在向袋内填充蒸馏水后如何对袋子进行封口也值得思考, 需要满足的密封要求加大了实际操作难度。



## 2.2 泡罩

泡罩的体积一般很小, 只能使用等压法和传感器法进行检测, 而且只能通过特制的附件完成试样制备。同时, 在整个试验过程中对于流速的调节也要慎重, 以免泡罩内部的气体量剧烈改变而引起压力的骤升骤降, 给样品状态带来影响。

通常, 泡罩所使用的检测附件可以方便地应用到胶囊等小型中空容器的检测中, 可以方便地拓宽可检小试样的种类。

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](mailto:marketing@labthink.cn)

网址: <http://www.labthink.cn>



### 3. 总结

中空容器整体阻隔性检测技术的发展大大扩充了我们能够定量检测阻隔性的测试对象范围,如今检测对象已经扩展到几乎所有的中空容器,给终端包装生产商、使用商带来的根本性检测变革尤其值得关注。同时,配合密封泄漏试验、顶空气体分析试验更能全面、有效、准确地掌握中空容器的包装效果。