



中华人民共和国国家标准

GB/T 15171—2025

代替 GB/T 15171—1994

包装件密封性能试验方法

Test method for sealing performance of package

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 15171—1994《软包装件密封性能试验方法》，与 GB/T 15171—1994 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围的适用界限(见第 1 章,1994 年版的第 1 章)；
- 增加了软包装、硬质包装、真空衰减率、目标真空度、参考真空度的术语和定义(见第 3 章),更改了密封性能的定义(见 3.3,1994 年版的 3.2),删除了软包装件的术语和定义(见 1994 年版的 3.1)；
- 更改了试验原理(见第 4 章,1994 年版的第 4 章)；
- 删除了方法二(见 1994 年版的 4.2、8.2、9.2)；
- 增加了真空衰减法(见 4.2、6.2、7.2、8.2、9.2)；
- 更改了仪器的内容(见第 6 章,1994 年版的 5.1),增加了仪器结构示意图和透明多孔压板(见 6.1.1、6.1.5),删除了试样夹具(见 1994 年版的 5.2)；
- 更改了试验用水的要求(见 8.1.1,1994 年版的 8.1.1)；增加了试验用水处理步骤(见 8.1.2)；删除了试样内外压差的要求(见 1994 年版的 8.1.2)；
- 更改了方法一的试验结果描述(见 9.1,1994 年版的 9.1)；
- 更改了试验报告的内容(见第 10 章,1994 年版的第 10 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国包装标准化技术委员会(SAC/TC 49)提出并归口。

本文件起草单位：山东省产品质量检验研究院、济南兰光机电技术有限公司、临沂金锣文瑞食品有限公司、漳州片仔癀药业股份有限公司、厦门金德威包装有限公司、升辉新材料股份有限公司、济南三泉中石实验仪器有限公司、广州标际包装设备有限公司、山东大学、河北上东包装科技有限公司、山东西王食品有限公司、莱阳鲁花包装工业有限公司、运城市国森彩印有限公司、广州赛吉维利科技有限公司、山东兴美包装科技有限公司、山东亚新塑料包装有限公司、道恩周氏(青岛)复合包装材料有限公司、青岛恒信塑胶有限公司、浙江星冠包装材料有限公司、济南浩科仪器有限公司、安徽紫金新材料科技股份有限公司、山东永聚医药科技股份有限公司、山东丽曼包装印务有限公司、厦门长塑实业有限公司、高利尔(天津)包装有限公司、重庆市涪陵三海兰陵有限责任公司、海宁市方圣包装材料有限公司、宁波喜悦智行科技股份有限公司、惠州市联兴彩印包装有限公司、湖南工业大学、浙江粤海包装新材料有限公司、广州天然国度生物科技有限公司、青岛海德包装股份有限公司、广东冠豪新材料研发有限公司、杭州神彩新材料实业有限公司。

本文件主要起草人：许超、崔基炜、孙筱辰、张维、吴艳凤、郭风、郝文静、张智力、陈曦、姚现琦、姜传兴、王婧、陈静、范文春、常海潮、何晓婵、孙淑华、姚玉香、王灿军、朱国强、杨焕新、翟玉琳、霍彦君、李双利、姜鹏、黄志勇、王峰宇、仇凯、储婧婧、赵静、孔祥坤、李晓明、郑伟、谢伏将、王飞、王沁、谢洪学、罗丽莲、杨云龙、章永明、黄海峰、唐佩佩、奎明红、权俊。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1994 年首次发布为 GB/T 15171—1994；
- 本次为第一次修订。

包装件密封性能试验方法

1 范围

本文件描述了包装件密封性能两种试验方法——水下气泡法和真空衰减法,给出了两种试验方法的试验原理、试样、仪器、试样状态调节与试验条件、试验步骤、试验结果和试验报告。

本文件适用于非真空包装件,也适用于未盛装内装物的非真空密封包装件的密封性能测试。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

软包装 flexible package

在充填或取出内装物后,容器形状可发生变化的包装。

[来源:GB/T 4122.1—2008,2.8,有修改]

3.2

硬质包装 rigid package

在充填或取出内装物后,容器形状基本不发生变化的包装。

[来源:GB/T 4122.1—2008,2.7,有修改]

3.3

密封性能 sealing performance

包装件防止其他物质进入或内容物逸出的特性。

3.4

真空衰减率 vacuum decay rate

在一定的压差下,单位时间内真空度随时间变化的程度。

注:单位为帕每秒(Pa/s)。

3.5

目标真空度 target vacuum degree

预期达到的真空度。

注:单位为千帕(kPa)。

3.6

参考真空度 reference vacuum degree

达到目标真空度后,在测试的平衡时间内,测试腔内保持的真空度下限。

注:单位为千帕(kPa)。

4 试验原理

4.1 水下气泡法

将试样放置于装有试验用水的真空室中,对真空室抽真空,使试样内外产生压差,观测试样内气体外逸、试验用水向试样内渗入的情况,以此判定试样的密封性能。

该方法适用于试验用水对包装件外层材质无明显影响的包装件密封性能测试。

4.2 真空衰减法

将试样放置于测试腔中,对测试腔抽真空,使试样内外产生压差,通过压力传感器监测测试腔真空度的变化,以此判定试样的密封性能。

该方法适用于软包装、硬质包装等各类非真空包装件的密封性能测试。

5 试样

5.1 试样可以是盛装有实际内装物或模拟物的非真空包装件,也可以是未盛装内装物的非真空密封包装件。

5.2 试样不应有裂口、未封口、开封等影响密封性能的缺陷。

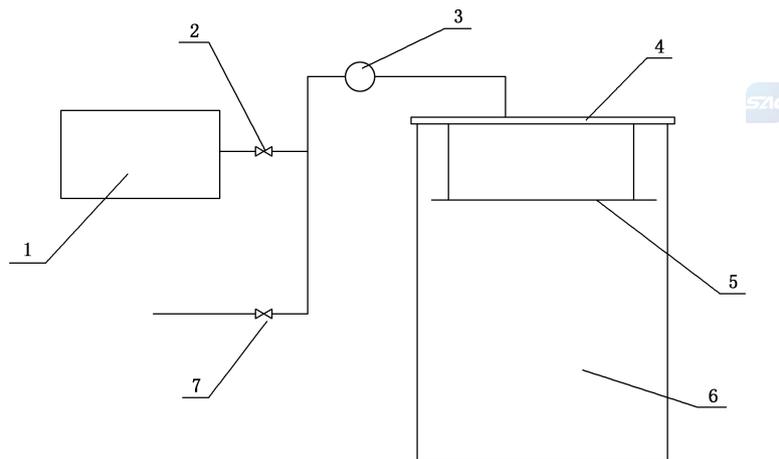
5.3 试样数量一般不少于 3 件。

6 仪器

6.1 水下气泡法

6.1.1 仪器结构

试验仪器应包括真空源、真空表、真空室和控制装置。仪器结构如图 1 所示。



标引序号说明:

- 1——真空源;
- 2——真空管阀门;
- 3——真空表;
- 4——密封盖;

- 5——透明多孔压板;
- 6——透明容器;
- 7——进气管阀门。

图 1 水下气泡法仪器结构示意图

6.1.2 真空源

应能使真空室内所能达到的最大真空度不低于 95 kPa, 并能在 30 s~60 s 内由正常大气压力达到该真空度。

6.1.3 真空表

用于测量真空室内真空度, 其准确度不低于 1 级。

6.1.4 真空室

由密封盖和装有水的透明容器组成, 能承受 100 kPa 压力。抽真空时, 密封盖应能保证真空室的密闭性。

6.1.5 透明多孔压板

安装在密封盖上, 用于将试样浸入水中, 其材质和形状不对试样性能和试验观测造成影响, 且尺寸应略小于容器口内径。

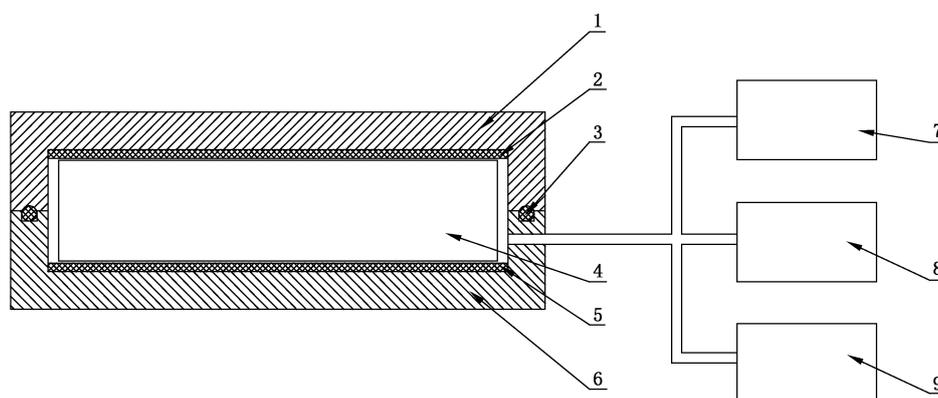
6.1.6 控制装置

包括真空管阀门、真空度调节装置、进气管阀门等。

6.2 真空衰减法

6.2.1 仪器结构

试验仪器应包括测试腔、真空源、压力传感器和气体流量控制器。软包装测试腔还应包括导气层。仪器结构如图 2、图 3 所示。



标引序号说明:

1——上腔;

2——导气层;

3——密封圈;

4——试样;

5——导气层;

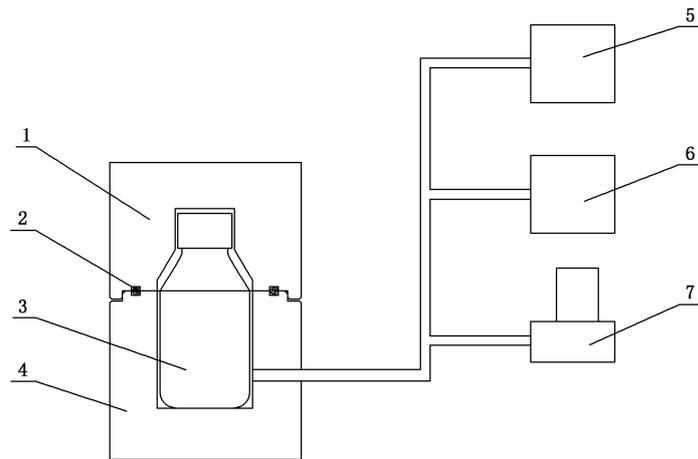
6——下腔;

7——气体流量控制器;

8——压力传感器;

9——真空源。

图 2 软包装件真空衰减法仪器结构示意图



标引序号说明：

- 1——上腔；
- 2——密封圈；
- 3——试样；
- 4——下腔；

- 5——真空源；
- 6——压力传感器；
- 7——气体流量控制器。

图 3 硬质包装件真空衰减法仪器结构示意图

6.2.2 测试腔

测试腔包含一个用于放置待测试样的下腔体(下腔)和一个用于关闭测试腔的上腔体(上腔)。测试软包装时,上腔为柔性材质。

6.2.3 导气层

测试软包装时,测试腔与试样之间可维持试样外侧气体正常流动的区域。

6.2.4 真空源

应能使测试腔内压力达到目标真空度。

6.2.5 压力传感器

用于监测试验过程中测试腔内真空度随时间的变化,准确度应不低于 1 级。

6.2.6 气体流量控制器

用来引入可变速率的人为泄漏,可用于验证测试灵敏度。

6.2.7 无泄漏标准样

用于清除测试腔体及管路中残留或吸附气体产生的系统本底。

7 试样状态调节与试验条件

7.1 水下气泡法

在正常室温环境条件下进行试验。

7.2 真空衰减法

试样应在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 10)\%$ 的环境条件下状态调节至少4 h,并在此条件下进行试验。如另有规定或实际应用需求,可按规定或实际应用需求确定试样状态调节与试验条件。

8 试验步骤

8.1 水下气泡法

8.1.1 在真空室内放入适量清洁透明的试验用水。

8.1.2 测试试样前,盖好密封盖,在不低于目标真空度的条件下,对真空室抽真空,并保压一段时间。重复该过程,直至无影响观察的气泡产生,以去除试验用水中可能存在的微量气体。

8.1.3 将试样放入水中,盖好密封盖。透明多孔压板将试样压入水中,液位应高于压板上表面。只要保证在试验期间能观察到试样各个部位的泄漏,可同时试验多个试样。

8.1.4 根据试样的特性(如所用包装材料、密封情况等)或有关产品标准的规定,可在20 kPa~90 kPa之间设置目标真空度。

8.1.5 对真空室抽真空,使其真空度在30 s~60 s达到目标真空度后停止抽真空,并保持该真空度30 s。如另有规定或实际应用需求,可按规定或实际应用需求确定真空保持时间。

8.1.6 观测抽真空过程中和真空保持期间是否有连续气泡产生。单个孤立气泡不视为试样泄漏。

8.1.7 试验结束,打开进气管阀门,使真空室与大气相通。

8.1.8 打开密封盖,取出试样。适用时,将试样表面的水擦净,开封检查试样内部是否有试验用水渗入。

8.1.9 重复8.1.3~8.1.8的试验步骤,测试其他待测试样。

8.2 真空衰减法

8.2.1 将无泄漏标准样放置于下腔中,关闭上腔。确保测试腔的上腔与下腔足够密封。

8.2.2 根据试样的特性(如所用包装材料、密封情况等)或有关产品标准的规定设定目标真空度。根据测试要求设定平衡时间内的参考真空度。

8.2.3 开启真空源,对系统进行抽真空吹扫。清除本底后,取出无泄漏标准样。

8.2.4 将试样置于下腔中,关闭上腔。将测试腔抽至目标真空度,开始试验。

8.2.5 经过一段平衡时间后,开始测试并记录测试腔内真空度随时间的变化值。

注:平衡时间一般为几秒钟。

8.2.6 重复8.2.4~8.2.5的试验步骤,测试其他待测试样。

9 试验结果

9.1 水下气泡法

试样在抽真空过程中和真空保持期间均无连续的气泡产生,开封检查时无水渗入包装内(适用时),则该试样无泄漏,否则为泄漏。

并记录试验现象,包括但不限于:

- a) 抽真空过程中,真空室内真空度是否达到目标真空度,试样是否有连续的气泡产生及试样泄漏位置描述;
- b) 真空保持期间,试样是否有连续的气泡产生及试样泄漏位置描述;适用时,记录开封检查时是

否有水渗入包装内。

9.2 真空衰减法

9.2.1 真空衰减率以公式(1)表示：

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{T} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- Q ——真空衰减率,单位为帕每秒(Pa/s)；
- P_1 ——测试开始时测试腔中的压强,单位为帕(Pa)；
- P_2 ——测试结束时测试腔中的压强,单位为帕(Pa)；
- T ——测试时间,单位为秒(s)。

除非另有规定,真空衰减率以每组试样测试结果的最大值表示,保留 3 位有效数字。

9.2.2 当出现以下情况时,试验终止,并记录试验现象：

- a) 在设定的抽真空时间内,测试腔内真空度未达到目标真空度；
- b) 在平衡时间内,测试腔内真空度低于参考真空度；
- c) 在测试时间内,测试腔内真空度衰减值超出测试量程。

10 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 采用的试验方法；
- b) 实验室温度、湿度；
- c) 测试前真空室内水温(水下气泡法)；
- d) 识别被测试样的必要信息；
- e) 试样数量；
- f) 试验仪器；
- g) 目标真空度；
- h) 达到目标真空度时间、真空保持时间(水下气泡法)；
- i) 试验时所观测到的各种现象记录；
- j) 可能影响本次试验结果的情况说明；
- k) 试验日期；
- l) 其他必要的说明。



参 考 文 献

- [1] GB/T 4122.1—2008 包装术语 第1部分:基础
-