



中华人民共和国国家标准

GB/T 4545—2007
代替 GB/T 4545—1984

玻璃瓶罐内应力试验方法

Test methods for stress examination of glass containers

2007-12-05 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准修改采用美国 ASTM C148-00《玻璃瓶罐内应力检验方法》。

本标准的技术内容与 ASTM C148-00 基本一致。

本标准与 ASTM C148-00 主要差异为：

- 本标准删除了 ASTM C148-00 中的序言，增加了本标准的目次与前言；
- 本标准删除了 ASTM C148-00 引用文件中对 ASTM 标准的引用；
- 本标准将 ASTM C224 中规定的对试样的要求直接写入标准文本中；
- 本标准删除了 ASTM C148-00 中的英制单位。

本标准代替 GB/T 4545—1984《玻璃瓶罐内应力检验方法》。

本标准与 GB/T 4545—1984 相比主要变化如下：

- 增加了两种方法的测定范围；
- 增加了表观应力主要取决的因素；
- 试验步骤比原标准更详细，试验步骤按不同类型的试样进行描述；
- 增加了两种试验方法的精度和偏差。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国日用玻璃搪瓷标准化中心归口。

本标准起草单位：东华大学、国家眼镜玻璃搪瓷制品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：唐玲玲、张国琇。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4545—1984。

玻璃瓶罐内应力试验方法

1 范围

1.1 本标准规定了测定与玻璃瓶罐退火状态有关的相应光程差的试验方法。以下两种方法可选择使用。

方法 A:用偏光仪与一套标准片对比测量。

方法 B:用偏光仪直接测量。

1.2 方法 A 适用于测定光程差小于 150 nm 的试样,方法 B 适用于测定光程差小于 565 nm 的试样。

注:用这些方法测得的表观应力主要取决于:(1)玻璃中应力大小和分布;(2)玻璃的厚度(测定点的光程);(3)玻璃的成分。对于普通的钠钙硅瓶罐玻璃,成分的影响微小,可以忽略不计。

1.3 在测定玻璃瓶罐底部应力时,玻璃的厚度影响可以用式(1)折算。

$$T_R = T_A(4.06/t) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

T_R ——真实应力级别;

T_A ——表观应力级别;

t ——底部厚度,单位为毫米(mm)。

注:该厚度应该在最大表观光程差的位置上测量。

1.4 这两种试验方法适用于评价玻璃瓶罐的退火质量,控制玻璃瓶罐或类似玻璃成分组成的其他产品的质量。

2 试样

2.1 试样应未经其他试验的玻璃瓶罐。

2.2 试样需预先在实验室内放置 30 min 以上。

2.3 不得用手直接接触样品,检验时应戴手套。

方法 A:偏光仪与一套参考标准片对比测量法

3 偏光仪

3.1 视域各处的偏振度不小于 99%。

3.2 视域至少比被测瓶罐大 51 mm。起偏镜与分析镜的距离应满足通过瓶口观察瓶底的检验。

3.3 附有光程差为 565 nm 的灵敏色片,其在观察视域中程差的变化应小于 5 nm,它的慢轴与偏振面成 45°,这样在观察视域里能产生紫红色的背景。样品测定处的亮度至少是 300 cd/m²。

注:色片程差在 510 nm 和 580 nm 之间方能辨别颜色,最理想是 565 nm。

4 标准片

使用一套不少于 5 片、且已知内应力的标准玻璃圆片,此标准片应覆盖玻璃瓶罐生产的退火范围,圆片的直径大于 76 mm、小于 102 mm,每片都具有规定的残余应力,离开边缘 6.4 mm 处的光程差的一致性应不小于 21.8 nm,不大于 23.8 nm。

5 试验步骤

5.1 圆柱形无色玻璃瓶罐底部的检验

通过瓶口观察瓶罐的底部,并旋转瓶罐,寻找瓶底应力最大处,将瓶底根部的最大应力色图与一个叠加起来的标准片进行比较(标准片与起偏镜平行),观察瓶底最大应力是否小于一片、大于一片小于二片或大于二片小于三片等等,要获得瓶底的应力色图与标准参数完全一致的可能性很小。然后按照下列规则记录应力级数:当瓶底的最大应力色图大于 N 片而小于 $N+1$ 片时,它的应力级数是 $N+1$ 。试样的表观应力级数比实际观察的应力级数大(见表 1)。

表 1

表观应力级数	1	2	3	4	5	6	7
标准程差片数 N	$N \leq 1$	$1 < N \leq 2$	$2 < N \leq 3$	$3 < N \leq 4$	$4 < N \leq 5$	$5 < N \leq 6$	用直测法测定

5.2 方形、椭圆形和不规则形状玻璃瓶罐的检验

用偏光仪检验瓶罐弯曲和拐角处的最大应力数。按照 5.1 的方法记录应力级数。

5.3 玻璃瓶罐侧壁的检验

将玻璃瓶罐侧壁任一部位的应力最大颜色与标准参照片的最大颜色比较,按照 5.1 的方法记录应力级数。

5.4 有色玻璃瓶罐的检验

移去灵敏色片,用偏光仪直接测量。旋转瓶罐寻找瓶底根部的最大应力颜色的区域。然后通过瓶口观察瓶底,选择瓶底最小光程差的最暗区域作为参照点,此点通常在瓶底的中心。然后将灵敏色片置入,把标准应力片放在瓶底的参照区域下,即标准应力片直接在瓶底中心的参照区域下。参照区域的程差颜色与瓶底边缘的最大光程差颜色进行比较,如果这颜色大于参照区域的颜色就用两片或更多的标准应力片叠加起来进行比较,直到二者的颜色接近为止。按照 5.1 的方法划分退火应力的等级。

6 检验报告

检验报告应包括每只瓶罐的退火级别(真实的或表观的)。

方法 B:偏光仪直接测量法

7 偏光仪

- 7.1 视域各处的偏振度不小于 99%。
- 7.2 视域至少比被测瓶罐大 51 mm。起偏镜与分析镜的距离应满足通过瓶口观察瓶底的检验。
- 7.3 将一块具有光程差为 $141 \text{ nm} \pm 14 \text{ nm}$ 的四分之一波片插入样品和检偏镜之间,波片的慢轴随起偏镜的偏振平面而调整。偏振视域对样品的亮度至少是 300 cd/m^2 。

注:由于四分之一波片偏离 141 nm 的标称值,或应力的测定方向偏离与偏振片成 45° 的理想方位将会影响光程差的测定值。

四分之一波片偏离 14 nm 和应力方向偏离 10° ,产生的误差不大于 8 nm。

- 7.4 检偏镜应装成能分别绕起偏镜和四分之一波片旋转,并能测定其旋转角。

8 试验步骤

8.1 圆柱形无色玻璃瓶罐底部的检验

先旋转检偏镜,使起偏镜的偏振面垂直于检偏镜的偏振面,此时是零位,视域呈黑色,把瓶罐放入带

有灵敏色片的观测视域中进行测定。旋转瓶罐,寻找瓶底内根部的最大光程差的颜色。然后移去灵敏色片,通过瓶口观察瓶底。在瓶底中心将出现暗色的消光十字,十字之间具有明亮的区域,如果瓶罐的光程差较低,十字就模糊不清。如果在观察处推入灵敏色片或将瓶罐放在具有灵敏色片的偏光仪里观察,十字将出现紫红色而不是黑色。旋转检偏镜,使十字分离成两条暗色圆弧,且直径相等方向相反,朝着瓶底根部的方向移动。随着两条圆弧向外移动,在圆弧的凹侧便出现蓝灰色,在凸侧便出现褐色,当测定瓶罐某一选定点的光程差时,旋转检偏镜,直到在选定点上蓝灰色刚好被褐色取代为止。旋转瓶罐的中心轴,确定此点是否为最大光程差,如果不是,进一步旋转检偏镜,使最大光程差处的蓝灰色刚好被褐色取代为止。检偏镜的旋转角度与应力级数的换算见表 2。

表 2

表观应力级数	检偏镜旋转角度/(°)
1	0.0~7.3
2	7.4~14.5
3	14.6~21.8
4	21.9~29.0
5	29.1~36.3
6	36.4~43.6
7	43.7~50.8
8	50.9~58.1
9	58.2~65.4
10	65.5~72.6
注: 偏光仪的光源为钨丝白炽灯,波长为 565 nm,检偏镜旋转 1°约等于光程差 3.14 nm。因而旋转 7.3°相当于方法 A 中的一片的应力级数。	

8.2 方形、椭圆形、不规则形状玻璃瓶罐的检验

按 8.1 试验步骤检验玻璃瓶罐弯曲或拐角处的最大光程差。

8.3 玻璃瓶罐侧壁的检验

把瓶罐放入偏光仪中,使其纵向轴与偏振面成 45°。这时在观察视域里没有暗十字出现。把瓶壁上会出现亮暗不同的区域。此时,旋转分析镜直到暗区会聚并完全取代瓶壁上的明亮区域为止。然后把分析镜旋转的角度按表 2 换算成退火应力级数。

8.4 有色玻璃瓶罐的检验

试验步骤与无色制品相同。测定有色制品的消光点较困难,这是因为蓝色和褐色不易区分,以及有色制品对光的吸收导致光的强度减弱所致。这时可采用平均的方法来确定终点。首先旋转起偏镜直到暗十字分离并暗区正好取代选择点的亮区。记录旋转的度数。然后将分析镜旋转到正好消光位置。再向相反方向旋转起偏镜使亮区刚好出现。记录旋转度数。取两次读数的平均值。

9 检验报告

记录每只瓶罐的应力级数(真实或表观)或起偏镜旋转的角度。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
玻璃瓶罐内应力试验方法
GB/T 4545—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

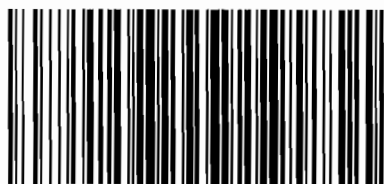
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字
2008年3月第一版 2008年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-30729 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 4545-2007