

## 热冲击和热冲击强度测定法

### Rechongji He Rechongjiqiangdu Cedingfa

### Tests for Thermal Shock and Thermal Shock Endurance

本法适用于测定钠钙玻璃、低硼硅玻璃和硼硅玻璃药用容器的热冲击及热冲击强度。

**热冲击** 从供试品加热的温度——上限温度  $t_1$  到供试品所放入的冷水浴的温度——下限温度  $t_2$  之间的差。

**热冲击强度** 玻璃容器在热冲击试验中，有 50% 的供试品出现破裂时的温差。

根据试验温差的不同，测定方法分为冷热水槽法和烘箱法两种。

#### 第一法 冷热水槽法

本法适用于试验温差低于 100℃ 的各类药用玻璃容器。

#### 仪器

**热水槽：**容量至少是一次试验的玻璃供试品总体积的两倍，且不得少于 5 升。水槽应包含水循环器、温度计、恒温加热器，以确保温度稳定在  $\pm 1^\circ\text{C}$  以内。

**冷水槽：**容量至少是一次试验的玻璃供试品总体积的五倍，水槽应包含水循环器、温度计、恒温控制器，以确保在低温范围 0~27℃ 时的温度稳定在  $\pm 1^\circ\text{C}$  以内。

**网篮：**可同时放入两个或两个以上的供试品，网篮的材料（必要时涂层）要求在试验中不得划痕或擦伤供试品，网篮应能保持玻璃供试品直立且分开，并配有固定供试品的装置以防止受试样品浸入时上浮。

#### 测定法

供试品应为未经受其它性能（如机械、热性能等）测试的制品，先置于试验场所，以保证供试品与环境温度一致。

将两个水槽（冷、热水槽）充水，然后分别将水温调节  $t_1$  和  $t_2$  到所需要热冲击温差  $t_1 - t_2$  ( $^\circ\text{C}$ )，一般  $t_2$  用水温为 0~27℃ 的自来水温度。

在把已置于网篮中的供试品转送到冷水槽的时间内， $t_1$  和  $t_2$  的温差值不得超过规定值  $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

将供试品置于网篮中浸入温度为  $t_1$  的水浴中，使供试品充满水，然后让其浸泡一段时间，以确保玻璃和水之间达到温度平衡。供试品至少浸泡 15 分钟。

注：经验证明，达到温度平衡所需的时间取决于玻璃供试品的最大厚度，如果是玻璃供试品的壁两侧都受热，每毫米壁厚达到温度平衡至少需要 30 秒。

然后将网篮中装满水的供试品迅速转送到温度为  $t_2$  的水槽中，供试品的转送过程必须在 10 秒  $\pm 2$  秒的时间内完成。

这些供试品必须完全浸没在水槽中，不允许冷水进入供试品，浸没时间规定至少 8 秒，但不超过 2 分钟。

#### 测定内容

**合格性试验：**按规定的  $t_1$  和  $t_2$  温差进行热冲击试验后，供试品的破裂数低于规定数，则判为合格。

**递增性试验：**按规定的试验步骤，以每次 5~10℃ 的温差递增量进行重复试验，直至破裂数达到预定的百分数。

**破坏性试验：**按递增性试验的步骤进行试验，直至供试品全部破裂。

注：若热水槽温度已升到 95℃，而试验尚未结束，则可通过降低冷水槽的温度而继续进行。

**热冲击强度试验：**按破坏性试验的步骤进行试验，以供试品有 50% 破裂时的温差表示。其温差值可由供试品的累计破裂百分数与对应温差所绘制的曲线上取得。

### 结果判断

从冷水槽中取出的供试品经立即检验，凡无破碎、无裂纹和无破损的供试品方可定为检验合格。

注：检验中没有破损的供试品不再用于试验。

## 第二法 烘箱法

本方法适用于试验温差为 80℃ 或高于 80℃ 的各类药用玻璃容器。

### 仪器

**烘箱：**温度至少可达 300℃，并装备空气搅拌器或循环器，以保证温度变化不超过±5℃，烘箱必须装备一个自动调温器，至 180℃ 能保持温度波动在±1℃ 以内，在 180~300℃ 能保持温度波动在±2℃ 以内。

**冷水槽：**与第一法所要求的冷水槽相似。

**网篮：**与第一法所要求的网篮相同。

**夹钳：**用隔热材料包头，使用时应保持干燥。

### 测定法

供试品应为未经受其它性能（如机械、热性能等）测试的制品，将供试品（或将供试品装入网篮中）放入预热到上限温度  $t_1$  的烘箱中，然后将供试品在该温度下保持一段时间以确保玻璃供试品达到温度平衡，供试品至少保持 30 分钟。

注：经验证明，达到温度平衡时间取决于玻璃供试品的最大壁厚，每毫米壁厚至少需要 6 分钟。

然后用带隔热包头的夹钳一次一个地将供试品从烘箱中取出，如果同时试验两个或两个以上供试品时，从烘箱中取出装有供试品的网篮，并将供试品身高的一半（如果是带颈的瓶，就是指不算瓶颈部总高度的一半），（或连同网篮）浸入冷水槽中，浸没时间至少为 8 秒，但不超过 2 分钟，冷水槽应靠近烘箱，并保持在 0~27℃ 的下限温度  $t_2$ 。烘箱与冷水槽的温差分别由两支温度计测定，此温差值和将供试品送入冷水槽时所要求的温差不应大于±3℃。

每件供试品的转送过程须在 5 秒±1 秒的时间内完成。

注：转送过程是指从打开烘箱开始，到供试品浸入冷水中为止。

### 测定内容

**合格性试验：**按规定的  $t_1-t_2$  温差进行热冲击试验后，供试品的破裂数低于规定数，则判为合格。

**递增性试验：**按规定的试验步骤，以每次 5~10℃ 的温差递增量进行重复试验，直至破裂数达到预定的百分数。

**破坏性试验：**按递增性试验的步骤进行试验，直至供试品全部破裂。

**热冲击强度试验：**按破坏性试验的步骤进行试验，以供试品有 50% 破裂时的温差表示。其温差值可由供试品的累计破裂百分数与对应温差所绘制的曲线上取得。

### 结果判断

从冷水槽中取出的供试品经立即检验，凡无破碎、无裂纹和无破损的供试品方可定为检验合格。

注：检验中没有破损的供试品不再用于试验。