

前 言

本标准对原轻工业部标准 SG 390—84《硬质泡沫塑料水蒸气透过量试验方法》进行了修订。

本标准非等效采用国际标准 ISO 1663:1981《泡沫塑料-硬质材料水蒸气透过率的测定》。

本标准与 ISO 1663:1981 的主要技术差异：

- 1 在 ISO 1663:1981 的基础上增加一种透湿杯。
- 2 取消 ISO 1663:1981 规定透湿杯中的支承物。
- 3 试验结束时间不采用 ISO 1663:1981 中的绘曲线法，而采用误差法。
- 4 本方法适用于水蒸气透过的范围在 ISO 1663:1981 的基础上增加一下限。适用范围为 $200\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{s})\sim 3000\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

附录 A 为标准的附录。

本标准由国家轻工业局行业管理司提出。

本标准由全国塑料制品标准化中心归口。

本标准起草单位：中国轻工总会塑料产品质量监督检验武汉站、上海市塑料制品研究所。

本标准主要起草人：周彩芬、马豫鄂、冯伟、王坚平。

硬质泡沫塑料 水蒸气透过性能的测定

1 范围

本标准规定了硬质泡沫塑料的水蒸气透过量、透过率及透过系数的测定方法。

本标准适用于硬质泡沫塑料。试样可以是材料的主体部分，也可带有自然皮层或粘着某种不同材质表层。本方法适用于水蒸气透过量在 $200\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 3000\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 范围内的材料。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2918—82 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6342—1996 泡沫塑料与橡胶 线性尺寸的测定

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 水蒸气透过量

在规定的温度、湿度和试样厚度的条件下，单位时间、单位面积内通过试样的水蒸气量，以微克每平方米每秒 ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$) 表示。

注：所测得试样的水蒸气透过量的值是试样厚度特有的。

3.2 水蒸气透过率

试样水蒸气透过量与试验时试样两侧的蒸汽压力差之比值，以纳克每平方米每秒每帕斯卡 ($\text{ng}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$) 表示。

注：所测得试样的水蒸气透过率的值是试样厚度特有的。

3.3 水蒸气透过系数

单位厚度试样的水蒸气透过率，以纳克每米每秒每帕斯卡 ($\text{ng}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$) 表示。

注：对于均质材料，所测得试样的水蒸气透过系数的值是物质的一项特性。

4 原理

将试样密封于含干燥剂的试验杯上端，然后将该杯放入规定温度和湿度的环境中，定期称量该杯的质量变化，以测定试样的水蒸气透过性能。

5 器具和材料

5.1 透湿杯（耐氯化钙腐蚀且不透水和水蒸气的圆柱形开口杯）

——普通杯：容量不小于 250mL，内径不小于 65mm 烧杯；

——特型杯：底部内径不小于 65mm，见附录 A（标准的附录）。

注：1 薄形试样选用特型杯。

2 也可使用符合本标准要求的其他透湿杯。

5.2 量具：符合 GB 6342 的规定。

5.3 限位器

——限位板：外径为 (64 ± 0.1) mm，高 10mm 的表面光洁的金属板；

——限位圈：外径为 (64 ± 0.1) mm，高 10mm，厚 5mm 的表面光洁的金属环。

5.4 分析天平：精度为 0.1mg。

5.5 干燥器：供试样周转干燥用，至少能容纳 5 只透湿杯。

5.6 密封蜡：85%切片石蜡与 15%蜂蜡的混合物。

5.7 吸湿剂：无水氯化钙，粒径约为 5mm，不含有能通过 30[#]（600 μ m）筛子的粉料，试验前先置于 200℃的烘箱内烘 2h。

5.8 恒温恒湿设备

a) 恒温恒湿箱：温度精度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，相对湿度精度 $\pm 2\%$ 。

b) 能使所需温度控制在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内的恒温小室和含有所需过饱和盐溶液的干燥器，干燥器内径不小于 240mm，见附录 A（标准的附录）。

5.9 过饱和盐溶液：为保持小范围内所需湿度而放置在试验用干燥器内的过饱和盐溶液。

a) 用于 38℃，湿度梯度为 0%~88.5% 试验：含有大量未溶解硝酸钾的过饱和溶液；

b) 用于 23℃，湿度梯度为 0%~85% 试验：含有大量未溶解氯化钾的过饱和溶液；

c) 用于 23℃，湿度梯度为 0%~50% 试验：含有大量未溶解重铬酸钠的过饱和溶液。

6 样品

产品制成后至少存放 72h 才能取样，样品应能充分代表被测产品。样品可以是产品的主体部分，也可带有自然皮层或粘附着某种不同材质的表层。但测透湿系数时应弃去材料自然皮层或粘着表层。

7 试样

7.1 形状和尺寸

试样呈圆柱形，其直径与所用透湿杯相吻合，试样厚度为 25mm。当产品厚度小于 25mm 时，采用原厚度进行试验；产品厚度小于 10mm 时，试验时可用特形杯，试样的试验面积不小于 32.0cm²。

7.2 数量及取样

试样不得少于 5 个。

样品为各向异性时，试样平行面应与实际使用时水蒸气通过制品的方向垂直。

样品表面带有自然皮层或两侧粘着不同材料皮层时，应与实际使用时水蒸气流向同向进行试验，若实际使用时汽流方向不详时，应制备双向的双组试样进行试验，以得到每方

向汽流的结果。

7.3 状态调节

试样试验前应按 GB 2918 规定的温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 45%~55% 环境中处理至少 16h。

8 试验条件

选择下列三种试验环境之一进行试验。

a) $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$, 0%~88.5% $\pm 2\%$ 相对湿度梯度, 试样两表面间水蒸气压力差为:
 $\Delta P=5.51\text{kPa}$;

b) $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$, 0%~85% $\pm 2\%$ 相对湿度梯度, 试样两表面间水蒸气压力差为:
 $\Delta P=2.39\text{kPa}$;

c) $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$, 0%~50% $\pm 5\%$ 相对湿度梯度, 试样两表面间水蒸气压力差为:
 $\Delta P=1.40\text{kPa}$ 。

在不同试验条件下, 所测得结果不相同。应按产品标准规定或选择最接近实际使用情况的试验条件。

9 试验步骤

9.1 按 GB 6342 的规定, 测量试样每个象限内的平均厚度, 再取各象限厚度的平均值为试样厚度, 精确到 0.1mm。

9.2 透湿杯中加入不少于 25g 吸湿剂。

9.3 将试样放入透湿杯, 使试样底部与吸湿剂间距在 10mm~20mm 之间 (若使用特型杯, 则在透湿杯上圈内底部要放置试样的地方涂一薄层液态蜡, 当蜡还软时, 将试样放入透湿杯的正中)。试样顶面中央放限位器, 沿限位器外周注入密封蜡, 使试样与透湿杯之间完全密封无气泡。固化后, 小心移去限位器, 试样顶面露出轮廓鲜明的暴露面积。

9.4 依次称量装有吸湿剂和试样的透湿杯, 精确到 0.1mg。将透湿杯放入恒温恒湿设备 (5.8) 中。

9.5 24h 后, 将透湿杯从恒温恒湿设备中迅速取出, 放入室温下干燥器内, 停放 (30 ± 1) min。然后依次称量, 精确到 0.1mg。称量后摇动透湿杯, 使吸湿剂充分混和, 然后再把透湿杯放回原恒温恒湿设备中。若试验和称量在同一环境中进行, 可不必将透湿杯置于周转干燥器中干燥。

9.6 每 24h 重复 9.5 步骤, 直到连续二个 24h 周期称量变化相对误差在 $\pm 2\%$ 内时结束试验。

10 结果的计算和表示

10.1 水蒸气透过量

$$g = 11.57 \frac{\Delta m}{A} \times 10 \dots\dots\dots(1)$$

式中: g ——水蒸气透过量, $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$;

Δm ——取后连续二次 24h 周期内质量恒差的平均值, g;

A ——试样暴露于湿侧面积, cm^2 。

10.2 水蒸气透过率

$$W_p = \frac{g}{\Delta P} \dots\dots\dots(2)$$

式中： g ——水蒸气透过量， $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；
 W_p ——水蒸气透过率， $\text{ng}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$ ；
 ΔP ——试样两表面间水蒸气压力差， kPa 。

10.3 水蒸气透过系数

$$\delta = W_p \times d \dots\dots\dots(3)$$

式中： δ ——水蒸气透过系数， $\text{ng}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$ ；
 W_p ——水蒸气透过率， $\text{ng}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$ ；
 d ——试样厚度， m 。

11 试验报告

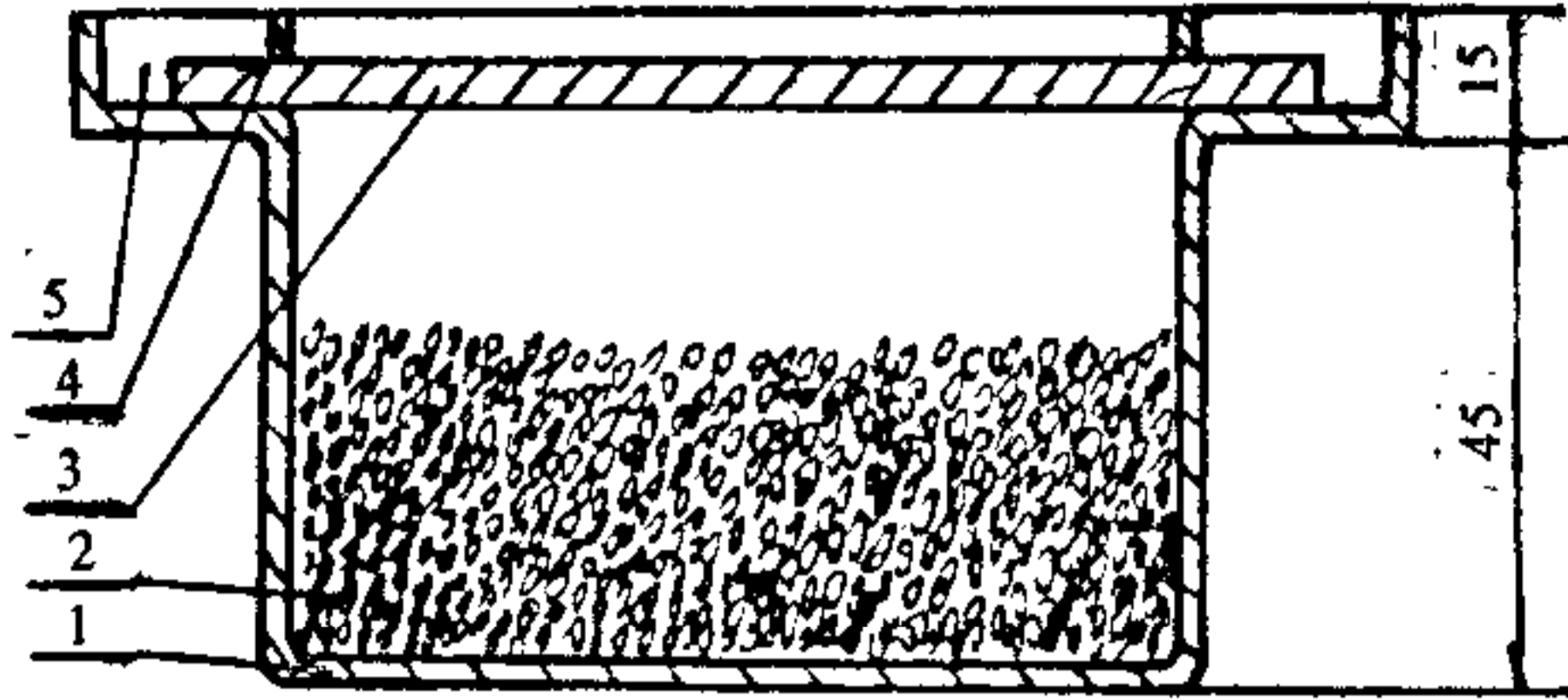
试验报告应包括下列各项内容：

- a) 本标准号；
- b) 试验材料的说明，包括材料名称、厚度及有无表皮层；
- c) 状态调节；
- d) 试验温度和相对湿度梯度；
- e) 水蒸气透过性能：水蒸气透过量、透过率、透过系数及水蒸气相对试样的流动方向（若各向异性时则应说明结果是哪个方向）；
- f) 单个值试验结果；
- g) 试验值的算术平均值；
- h) 任何可能影响结果的与本标准所规定的差异；
- i) 试验日期；
- j) 试验人员。

附录 A
(标准的附录)

器具(部分)示意

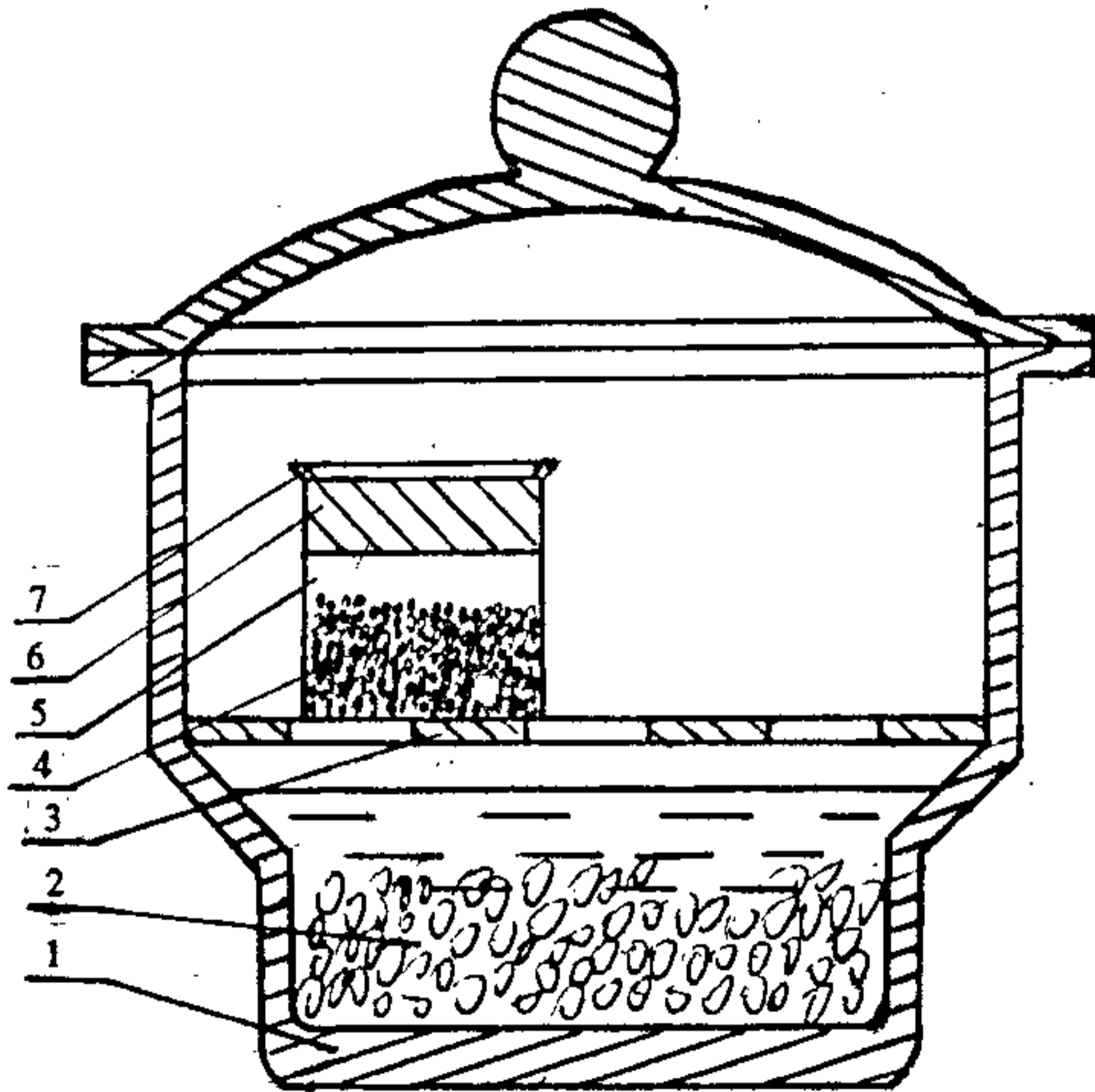
A1 特型杯



1—透湿杯；2—吸湿剂；3—试样；4—金属杯；5—密封蜡

图 A1 特型杯

A2 恒温恒湿设备



1—干燥器；2—含有大量固体盐的饱和溶液；
3—陶瓷板；4—吸湿剂；5—烧杯；6—试样；7—密封蜡

图 A2 恒温恒湿设备