

ICS 97.100.10
分类号: Y68
备案号: 30263-2011

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 4101—2010

储水式电热水器内胆

Tank for electrical storage water heater

2010-11-22 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）归口。

本标准起草单位：中国家用电器研究院、艾欧史密斯（中国）热水器有限公司、广东美的厨卫电器制造有限公司、宁波帅康热水器有限公司、青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司、浙江康泉电器有限公司、博西华电器（江苏）有限公司、默洛尼卫生洁具（中国）有限公司、樱花卫厨（中国）股份有限公司、浙江爱邦热能科技有限公司、法罗力比力奇（鹤山）水暖设备有限公司。

本标准主要起草人：李一、葛丰亮、万华新、周立国、张慧宝、孙京岩、徐忠、安荣栓、季兵、廖金柱、李震岳、韩宝东。

本标准首次发布。

储水式电热水器内胆

1 范围

本标准规定了储水式电热水器的内胆（简称“内胆”）的术语和定义、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于采用搪瓷内衬、塑料内衬的金属内胆和不锈钢内胆。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法（ISO 2178:1982，IDT）

GB/T 13484—1992 接触食物搪瓷制品

QB/T 2590—2003 贮水式热水器搪瓷制作件（prEN 12897—1997，NEQ）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

搪瓷内衬金属内胆 tank with bonded vitreous enamelled shells

以钢为基材，搪瓷材料作为抗腐保护涂层的内胆。

3.2

塑料内衬金属内胆 tank with bonded plastics-lined shells

以钢为基材，塑料或类似材料作为抗腐保护涂层的内胆。

3.3

不锈钢内胆 stainless steel tank

以不锈钢材质为抗腐蚀保护的内胆。

3.4

额定压力 rated pressure

制造商标称的内胆压力。

3.5

静压力 hydrostatic pressure

内胆所能承受的最大静态压力。

4 要求

4.1 材料与设计

用涂层作为抗腐保护时，内胆的基材应能与涂层材料很好地结合在一起。

注1：搪瓷内衬金属内胆见附录A；

注2：塑料内衬金属内胆见附录B。

4.2 卫生安全性能

用涂层作为抗腐保护时，涂层应不产生有毒有害物质。

4.3 额定容量

内胆实际容量与额定容量的偏差应不高于±10%。

4.4 静压力

内胆应能承受在正常使用中出现的水压。

内胆承受静压力试验后，内胆应无渗漏并且器具不应有影响器具符合本标准的永久性变形。涂层脱落不认为是永久性变形。

4.5 内胆脉冲压力

内胆承受至少8万次脉冲压力试验后，内胆应无渗漏并且不应有永久性变形。内部涂层损坏不认为是永久性变形。

5 试验方法

5.1 额定容量

通过测量完全注满水（对封闭式内胆，应施加管道压力）的内胆质量减去无水的内胆质量，并将结果除以所测量温度下的水的密度，以升（L）为单位，精确到0.1L。

5.2 静压力

对于密闭式内胆，试验压力为两倍的额定压力。对于出口敞开式内胆，试验压力为0.15MPa。将内胆充满水，压力以0.13MPa/s的速率增加到规定值并保持15min。器具内胆应符合4.4的要求。

注：作为生产线的在线检测时，可以采用气压的方式来替代，压力可以降低，但是应足以检查出泄漏。

5.3 内胆脉冲压力

以常规方法或类似方法支撑内胆组件，将待测试的内胆连接到脉冲压力试验仪器上，并调节打压仪器的试验参数：

——脉动压力：内胆内注入温度为环境温度的水（硅青铜容器除外）；排空内胆内的空气，按额定压力值的15%到100%±5%之间的数值交替对内胆加压；

——频率：25次/min~60次/min；

——循环次数：8万次。

注：每加压10000次结束时，将压力至少维持在最大工作压力10min，目测内胆无明显变形，再进行下面的循环试验。

6 检验规则

6.1 内胆的抽检项目根据本标准的4.4和4.5要求进行，其抽样方案和判定准则由企业根据质量控制水平自行决定。

6.2 型式试验

6.2.1 型式试验应在下列情况之一时进行。

a) 新产品试制定型鉴定；

b) 新产品转厂生产试制定型鉴定；

c) 设计、工艺或使用零部件和材料有较大改变，可能影响到产品性能时；

d) 产品长期停产后，恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.2.2 检验项目

本标准规定的所有项目和相关附录。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 运输

产品在运输中应防止剧烈震动、避免碰撞。

7.2 贮存

应储存保管在通风良好的仓库中，避免受潮，周围无腐蚀性气体存在。

附录 A
(规范性附录)
搪瓷内衬金属内胆

A.1 技术要求

A.1.1 瓷层厚度

搪瓷涂层的厚度应在 0.15mm~0.50mm 之间。在某些特定的范围内，如一些连接处、边缘或技术上无法克服的地方等可以超过 0.5mm，但最高不超过 1.0mm。

A.1.2 阴极保护

为防止搪瓷缺陷引起的腐蚀损害，应配有阴极腐蚀防护设施。

阴极防腐应保证已经涂搪的内胆的所有部分都得到充分的保护。一般情况下，阴极保护使用两年以内无需维护。

A.1.3 保护电流

搪瓷内胆的保护电流应小于 22.5mA/m²。

A.1.4 密着性

按照 GB/T 13484—1992 中的 6.3.1 规定进行，搪瓷的密着性应不低于网状或良好。

A.1.5 耐热水侵蚀性

根据 A.2.4 的测试结果，失重≤6.0g/m²。

A.1.6 耐温急变性

目测无损坏。

A.1.7 耐压性能

无渗漏且试验后搪瓷表面质量仍应符合 A.1.8 的要求。

A.1.8 表面质量

内胆的搪瓷面应平整、光滑，在使用密封的部位，应不影响密封性能。表面质量应符合表 A.1 的规定。

表 A.1

项 目	要 求	备 注
鳞爆	不应有	缺陷总量不多于 350mm/m ²
剥瓷、凹点、裂缝、皱纹	单个缺陷最大尺寸在平整搪瓷表面应不超过 2mm；边缘、焊接重叠处、支撑、档板等应不超过 10mm；焊接缝处应不超过 4mm	
焦边	≤1.6mm	
针孔、铜头	只允许出现在近边缘或焊缝处，离边缘或焊缝的最大距离应不超过 2mm	

A.2 检验方法

A.2.1 瓷层厚度

按 GB/T 4956 的规定进行，每平方米不少于 5 个不同的测试点。测试结果应包括最大值、最小值及平均值。

A.2.2 密着性

按 GB/T 13484—1992 中的 6.3.1 规定进行。将压模置于被测面，钢球置于背面进行球压试验，试验结果用目测判定。当钢板厚度大于 1.9mm 仍用深度为 2.3mm 的压模试验，使试样变形至能够观察瓷层的密着情况，一般将结果依次分为“丝状”、“网状”、“块状”。

若因试样所用钢板较厚，上述试验不能使试样变形，则可采用落球冲击或榔头锤击，冲击一次后破坏的瓷层应清晰可见，由于对机械冲击的方法没有明确规定，在此情形下的密着结果仅能定为“良好”和“不足”。

A. 2.3 保护电流

按 QB/T 2590—2003 中的附录 A 规定的方法进行。

A. 2.4 耐热水侵蚀性

A. 2.4.1 该试验每次进行至少 3 个平行试验，每个试验进行两次 504h 的侵蚀。

A. 2.4.2 试样制备

当制品不能直接用于试验时，应制作 105mm×105mm 或直径 105mm 的试样。

试样应在内胆的不同部位用手工锯、割刀或适当的切割工具切割，边缘应整齐，不应造成搪瓷开裂，瓷面应符合 A.1.7 的要求。或用与被测内胆主要构件相同的材料制作，并以同样前处理、涂搪、干燥、烧成工艺制造的样板，例如：样板和热水器内胆生产时一起制作并平齐悬挂在搪烧炉内烧成或在试验室的炉中烧成。若因搪烧需要，可在样板边角处钻一个直径 5mm 的孔，其中心距边缘应不大于 4mm。

A. 2.4.3 试样制取后，样板背面应涂薄层搪瓷或其他涂层以防腐蚀。

注：钢板厚度超过 2.1mm 的样板，质量可能会超过一般量程为 200g（精度为 0.2mg）的分析天平称量范围，要选用特殊的、精度相同、量程较大的天平进行称量。

A. 2.4.4 试验装置应符合附录 A 的规定，新的玻璃制品应用沸水浸泡一周以上，每天换水。

A. 2.4.5 试验溶液

试验溶液为电导率不小于 1ms/m 的去离子水。

A. 2.4.6 试验步骤

在试验装置内注入 450mL 试验溶液，液面应在加热器上边缘以上（离玻璃筒下边缘约高 95mm）。当溶液开始沸腾后，调节温控装置，使回流冷凝管滴下液滴的速度控制在 30 滴/min~50 滴/min。

试验溶液按照以下方式重复更换：第一天至第五天，每 24h 更换一次；六、七两天连续试验，不用更换；第二、三周重复上述程序更换试验溶液。

试验分两个阶段，每个阶段 21d（504h）。计算第二试验阶段单位面积失重的算术平均值作为试验评估的依据。

A. 2.5 耐温急变性

按 A.2.3.2 制备试样。

耐温急变性试验选取 3 个以上的样本。

将试样在空气中加热至 $(200 \pm 10)^\circ\text{C}$ ，恒温 20min 后，在 5s 内投入温度为 15°C 的冷水中，试样应完全浸没。待冷却后取出试样，观察试样表面情况。如无破坏，则使试样干燥。重复上述操作 5 次。

试验用冷水应有足够的量，使试验过程中冷水温差不大于 1°C 。

试样由于切割引起的损坏不应考虑在内。

A. 2.6 耐压性能

将内胆充满水加压至 1.3 倍的额定压力，压力从 0 增加到额定压力至少 15s，从额定压力增加到 1.3 倍额定压力不超过 5s，保持压力至少 15min。试验共进行两次。

A. 2.7 表面质量

表面质量主要用目测方法进行，对于无法直接目测的部位可借助反光镜或其他专用显示镜等器械进行检验。

附录 B
(规范性附录)
塑料内衬金属内胆

B.1 技术要求

B.1.1 抗氧化性

将样本部分地暴露在压力为 200kPa 的氧气中,并部分地浸入 pH 为 4.5,温度为 110℃的水中 200h。然后,以电气方式检查塑料内衬不应有裂纹。

B.1.2 抗热冲击性

涂布焊接的管状样本,在其上刻上十字交叉线,并通过将其浸入冷水和近沸点的水中,使其经受 20 000 次热冲击。在测试阶段结束时,检查内衬是否起泡及其黏着力,并检查十字交叉线处的基层上是否有蠕变腐蚀。

B.1.3 抗热循环性

使外壳经受 20 000 次如下循环,即部分地注入热水、清空及部分地注入冷水、清空。在测试周期结尾,检查衬里是否起泡和产生裂缝,检查钢外壳是否被腐蚀。

B.2 试验方法

B.2.1 抗氧化性

B.2.1.1 试样制作。在 3mm 厚,尺寸为 50mm×30mm 的不锈钢板上涂上塑料涂层,在涂前去除毛刺、注意清洁。见图 B.1。

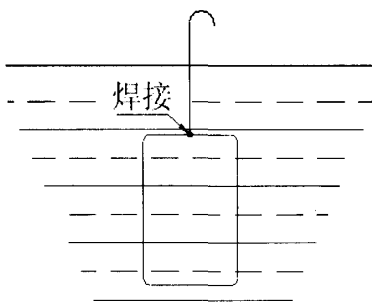


图 B.1 样本涂布

B.2.1.2 采用 1000mL 蒸馏水, 12g 醋酸钠和 6g 冰醋酸配制成 pH4.5 的溶液。将配制的溶液注入压热器到合适的位置,然后将含有测试样本的样本篮插入缓冲液中,并密封压热器。向压热器输入温度为环境温度的氧气,通过阀门来控制保持压力为 200kPa。加热压热器直至缓冲液温度达到 110℃并保持稳定,持续 200h。见图 B.2。

B.2.1.3 取出试样并用水冲洗,在环境温度下,在空气中干燥 24 h,使用 3kV 的针孔检测仪,检查试样是否有裂纹、气泡。

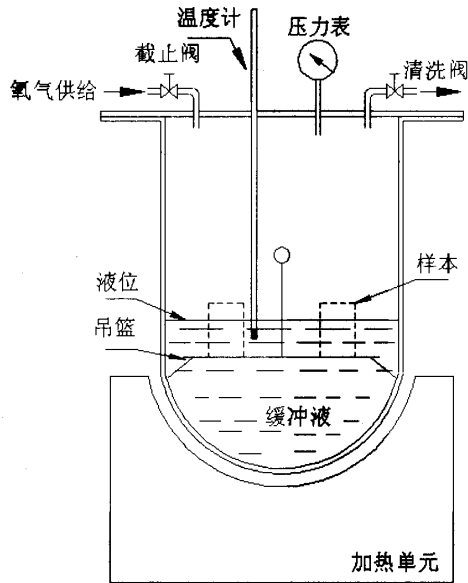


图 B.2 确定抗氧化能力的装置

B.2.2 抗热冲击性

B.2.2.1 准备以下装置：温度在 $95^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 的近沸点水箱；温度在 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 的冷水箱。见图 B.3。

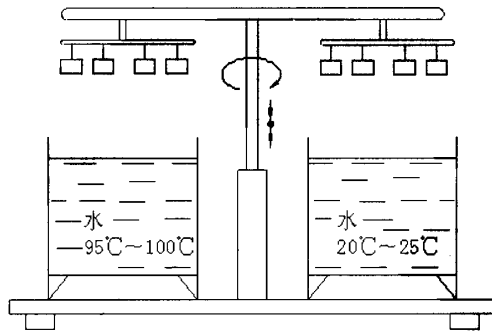


图 B.3 抗热冲击性

B.2.2.2 试样的制作

测试样本应由与构建外壳的相同（等级）及相同（壁）厚度（约 3mm ）的金属制成。将钢板卷为桶状并对接焊成外径为 150mm ，长度为 100mm 的管子。管子应去毛刺、油脂，并在内侧和外侧喷丸，清除灰尘，并以合适的材料涂于内侧及外侧。见图 B.4。

B.2.2.3 在测试样本上涂上塑料涂层，在钢管内侧及外侧上切出 $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 的形状为“X”的切口。

B.2.2.4 按照下述方法施加热冲击，将样本没入近沸点水中 1min ，然后提出样本，并让其滴水 $3\text{s}\sim 5\text{s}$ ，并将其没入冷水中 1min ，然后提出样本，让其滴水 $3\text{s}\sim 5\text{s}$ 。连续重复上述步骤至 2 万次（约 4 周时间）。然后将样本取出至环境温度下，并分别检查各样本内侧及外侧是否存在涂层起泡，“X”切口处蠕变腐蚀，内衬的黏着力（按 B.2.2.5 方法）。

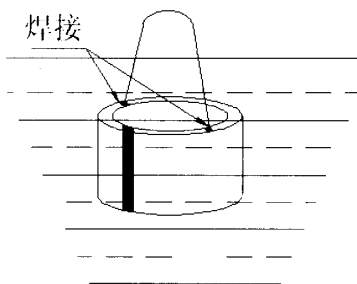


图 B.4 样本涂布

B.2.2.5 测试内衬黏着力步骤：使用尖刀刻出两道间距 10mm 的平行切口，切口应穿透衬里并露出金属。切出与前两个切口相交为直角的凹槽。使用刀锋宽度为 10mm 的刀具刺穿两条平行线之间的凹槽至金属层，而在内衬中产生一舌状物。使用钳子拉该舌状物，并尽量使内衬与金属分离。根据表 B.1 对黏着力进行分类。

表 B.1 根据内衬薄片切口测试的化合塑料衬里黏着力分类

分类	测试结果
4	薄片完全黏着，不能变松或在剥皮时立即破裂
3	薄片无规律地从金属上剥落，且至少 50% 的区域上有黏着力
2	薄片均匀地从金属上剥落，但剥落力为薄片的断裂强度极限
1	可轻易从金属上拉下薄片而几乎无阻力
0	薄片对金属无黏着力

B.2.3 抗热循环性

B.2.3.1 需要以下装置：温度不低于 85℃ 的热水（每天的淡水）供给装置，包括保持温度的构件；温度不超过 20℃ 的冷水供给装置，包括保持温度的构件；向样本外壳添加并移除热水和冷水的构件（泵、阀和管道）。

B.2.3.2 测试样本，外壳不应是绝热的。

B.2.3.3 按照下述步骤进行操作：

- a) 将量不低于外壳容积的 20% 的热水注入外壳中；
- b) 等待数秒后，排出热水；
- c) 将量大致与步骤 a) 中量相等的冷水注入外壳中；
- d) 等待与步骤 b) 中相同的时间后，排出冷水；
- e) 重复步骤 a) 至步骤 d) 2 万次，且循环时间不超过 60s；
- f) 检查外壳的内衬是否起泡或有裂纹，并检查外壳是否被腐蚀。