

中国质量检验协会标准团体标准

T/CAQI XX-XXXX

储水式电热水器抗菌、除菌、净化功能  
的技术要求

Requirements for antibacterial and cleaning function for electrical storage  
water heaters

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国质量检验协会提出。

本标准由中国质量检验协会归口。

本标准起草单位：中国质量认证中心、广东美的厨卫电器制造有限公司、中国家用电器研究院、威能（无锡）供热设备有限公司、中家院（北京）检测有限公司、广东奥荣电器有限公司。

本标准主要起草人：邓旭、毕崇强、周立国、王统帅、陈志锋、王明、张庆玲、李晓敏、程文杰、邓哲、王文秀、曾宪杰。

# 储水式电热水器抗菌、除菌、净化功能的技术要求

## 1 范围

本标准规定了储水式电热水器（以下简称：热水器）抗菌、除菌以及颗粒过滤、活水排污、阻垢和余氯净化等净化功能的术语和定义、技术要求、试验方法及标识。

本标准适用于具有抗菌、除菌或颗粒过滤、活水排污、阻垢和余氯净化等净化功能的储水式电热水器，包括能够提供家用洗浴水的热水器产品以及其配套水处理模块，其它形式的热水器可参照执行。

## 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 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求

GB 4706.12—2006 家用类似用途电器的安全 储水式热水器的特殊要求

GB/T 5750.11—2006 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标

GB/T 5750.12—2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标

GB/T 17218—1998 饮用水化学处理剂卫生安全性评价

GB 21551.1—2008 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 通则

GB 21551.2—2010 家用和类似用途电器的抗菌除菌净化功能 抗菌材料的特殊要求

GB/T 35937—2017 家用和类似用途饮用水处理装置性能测试方法

## 3 术语和定义

GB 21551.1—2008、GB 21551.2—2010 界定的术语以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**抗菌部件 antibacterial parts**

热水器正常使用过程中，能够直接接触到内胆存水或水流的部件。

### 3.2

**巴氏除菌 pasteurization**

利用较低的温度杀死细菌的一种除菌工艺。

### 3.3

**UHT 除菌 Ultra High Temperature sterilization**

利用加热管表面的超高温瞬时杀死细菌的一种工艺。

### 3.4

**颗粒过滤 particulate filter**

以压力为动力，分离大于过滤网孔径以上的颗粒的过程。

### 3.5

**活水排污 water freshen and blowdown**

热水器通过独立排污装置，能够排污换水、清洁内胆的过程。

### 3.6

#### 阻垢率 scale inhibition rate

在规定的试验条件下，用百分率表示空白组加热管增重与实验组加热管增重之间差值的比值，单位为%。

### 3.7

#### 净水流量 purified water flow rate

在 0.28 MPa±0.05 MPa 的工作压力下，单位时间的产水量，单位：L/min。

### 3.8

#### 总净水量 total production capacity

在规定的试验条件下，热水器使用一定时间后，经过冲洗去除效果仍能达到标称要求且不小于试验流量要求时的累积产水量，单位：L。

## 4 技术要求

### 4.1 安全性要求

#### 4.1.1 电器安全性要求

热水器的电器安全性要求应符合 GB 4706.1—1998 和 GB 4706.12—2006 的要求。

#### 4.1.2 卫生安全性要求

热水器的卫生安全性要求应符合 GB/T 21551.1—2008 中 4.2 的要求。

### 4.2 抗菌

热水器抗菌部件应符合 GB 21551.2—2010 的要求。

注：抗菌部件至少应包含进出水管（含防电墙）、内胆、加热管、镁棒中的一项。

### 4.3 除菌

除菌率应大于99.9%。

### 4.4 颗粒过滤

#### 4.4.1 易清洁性

过滤网应可拆卸且可清洗、更换。

#### 4.4.2 孔径

过滤网孔径不大于 0.3 mm。

#### 4.4.3 过滤滤网面积

滤网面积不低于 12 cm<sup>2</sup>。

## 4.5 活水排污

### 4.5.1 活水排污装置

应有独立的，不使用工具即可排空内胆存水的排污装置。

### 4.5.2 有效排污截面积

有效排污截面积不小于  $150 \text{ mm}^2$ 。

## 4.6 阻垢

### 4.6.1 阻垢率

阻垢率不低于70%。

### 4.6.2 安全性要求

阻垢剂应符合 GB/T 17218—1998 要求。

## 4.7 余氯净化

### 4.7.1 总净水量要求

热水器标称的余氯总净水量不得低于10000 L。

### 4.7.2 余氯去除率

余氯去除率应不低于 50%。

## 5 试验方法

### 5.1 试验的一般要求

#### 5.1.1 试验环境

除另有规定外，试验应在以下环境进行：

a) 实验室的空气流速应不大于  $0.25 \text{ m/s}$ ；

b) 环境温度为  $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 。环境温度测量点应选择在被测热水器与测试角壁的中间点或距离被测热水器  $1 \text{ m}$  处，两者取较小值，并位于被测热水器的一半高度，环境温度应在稳定条件下测量；

c) 相对湿度不超过 85%，并在稳定条件下测量，不应在热水从热水器中排出的瞬间取得；  
电源电压与额定电压差的绝对值不能超过额定电压的  $\pm 1\%$ ；

d) 在被测热水器额定输入功率下进行，输入功率的偏差绝对值不应大于 5%；

e) 使热水器处于正常安装使用状态，在测试期间不排水时的水压应在  $0.28 \text{ MPa}$  和额定压力之间并保持稳定，波动范围在  $-0.05 \text{ MPa} \sim 0.05 \text{ MPa}$ ；

f) 进水温度控制在  $(15 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 。

#### 5.1.2 试验用的仪表

试验用仪表需满足下述要求：

- a) 测量温度用仪表，其准确度在 0.5 K 以内；
- b) 测量时间用仪表，其准确度为 $\pm 1$  s/h；
- c) 测量质量用仪表，其准确度为测定质量的 $\pm 0.2\%$ ；
- d) 测量流量用仪表，其准确度为 $\pm 0.5\%$ ；
- e) 控制出水温度的恒温阀，其准确度为 $\pm 1$  °C；
- f) 测量尺寸用仪表，精度为 0.02 mm。

### 5.1.3 热水器的安装

被测热水器应按照制造商提供的使用说明的规定，按照下述要求进行安装：

- a) 挂壁式热水器应安装在无障碍物的空间或测试角壁的隔墙或隔板上，隔墙或隔板距离墙面至少 150 mm，上下至少留有 250 mm，前面和两侧面至少留有 700 mm 的空间；
- b) 放置在地面上使用的热水器可安装在地板上，或为测试方便安装在类似的地板上，并尽可能靠近测试角壁的两面墙；
- c) 嵌装式热水器按制造商的使用说明安装到位；
- d) 如果随机附带附件，安装时应使用随机所带的附件。
- e) 进出水管的安装，按照制造商的使用说明要求连接必要的安全附件，非制造商提供的连接管和阀门可采用非金属件，如采用金属件时，应增加一定的保温措施。

## 5.2 抗菌试验

按GB 21551.2—2010进行试验。

## 5.3 除菌试验

### 5.3.1 巴氏除菌试验

a) 前处理：试验前，用市政自来水冲洗试验管道和测试样机30 min，冲洗后在热水器出水口处取样检测，菌落总数应不高于100 CFU/100mL或MPN/100ml，若冲洗30min后菌落总数达不到该要求，应延长冲洗时间，直至出水中的菌落总数达到上述要求。通过热水器排空装置排空内胆水。

b) 试验菌液的制备：用8.5 g/L的无菌生理盐水配制初始浓度为 $(9.0 \times 10^2 - 2.0 \times 10^3)$  CFU/100mL或MPN/100ml的菌液作为试验菌液。检测配制完毕的试验菌液的活菌总数 $A$ ，记为初始水样菌落总数。

c) 运行：热水器进水口安装阀门，并与装有试验菌液的容器连接，开启试验热水器，使用水泵将试验菌液注满热水器，关闭进水阀，按照使用说明将热水器调整至最高设置温度，通电加热至温控装置切断电源5 min之后，打开安全阀扳手，放水5 min后，依据GB 5750.12—2006的方法采集水样，并测试菌落总数 $B$ ，记为试验后水样菌落总数。

d) 数据处理：按GB/T 5750.12—2006测试总大肠杆菌菌落总数，根据式（1）计算除菌率 $R$ 。

$$R = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$R$ ——除菌率，%；

$A$ ——初始水样菌落总数，CFU/100ml或MPN/100ml；

$B$ ——试验后水样菌落总数，CFU/100ml或MPN/100ml。

试验进行3次，取3次的平均值作为最终除菌率。

### 5.3.2 UHT除菌试验

a) UHT除菌试验包含“试验菌液的制备”、“运行”和“数据处理”三个步骤。除了“运行”外，其余“试验菌液的制备”、“数据处理”参照“5.3.1 巴氏除菌试验”；

b) 运行：将热水器加热管浸入装有制备的试验菌液的玻璃容器中，并固定位置，如图1所示；在额定功率下通电工作10 min；断电后，在离加热管表面20 mm范围内取水样，依据GB 5750.12—2006的方法测试水样中的菌落总数 $B$ ，记为试验后水样菌落总数。

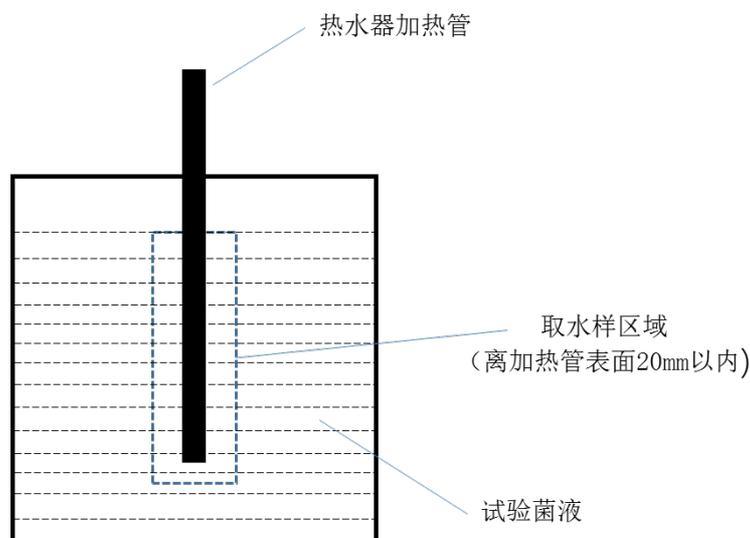


图1 UHT除菌试验示意图

## 5.4 颗粒过滤试验

### 5.4.1 易清洁性

通过视检和查阅产品使用说明中关于过滤网的维护说明内容检查其是否符合 4.4.1 的要求。

### 5.4.2 过滤网孔径测量

用直接测量法检查过滤网尺寸  $d$  和  $\omega$  (见图 2)，其检查方法为：

—用千分尺测量过滤网丝直径  $d$ ；

—用游标卡尺测量网孔尺寸  $\omega$ 。

若网孔太小难用卡尺测量网孔尺寸时，可以用式（2）计算：

$$\omega = \frac{l}{n} - d \quad (2)$$

式中：

$\omega$ —网孔尺寸，mm；

$n$ — $l$ 长度上的网孔数量；

$l$ —连续分布的  $n$  个网孔和  $n$  根过滤网丝所占的长度，mm；

$d$ —过滤网丝直径，mm。

当网孔尺寸大于或等于 1 mm 时， $n$  至少取 10；当网孔尺寸小于 1 mm 时， $n$  至少取 20。

对这类过滤网，过滤网孔尺寸  $\omega$  以及网丝直径  $d$  的值应至少 5 次测量结果的平均值来确定（测量位置均匀分布在过滤网不同区域）。

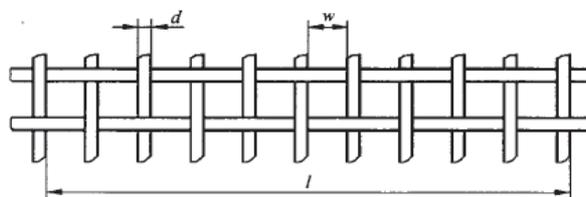


图 2 过滤网丝的网孔计算

#### 5.4.3 过滤网面积测量

使用合适的尺寸测量仪器，测量计算过滤网的表面积。

### 5.5 活水排污试验

#### 5.5.1 活水排污装置

按照使用说明安装热水器，注满市政自来水之后，打开活水排污装置外罩，通过独立的、不使用工具即可排空内胆存水的活水排污装置，排净内胆中的水，并在关闭活水排污装置之后，再次注满市政自来水。反复操作 5 次，观察活水排污装置是否出现漏水现象。

#### 5.5.2 有效排污截面积

用游标卡尺直接测量活水排污装置的最小过水面积。

### 5.6 阻垢试验

#### 5.6.1 低温阻垢试验

a) 试验用水的配制：硬度为  $(500 \pm 50)$  mg/L（以碳酸钙计）、碱度为  $(180 \pm 10)$  mg/L（以碳酸钙计）、pH 为  $(8.0-9.0)$  的试验用水（使用盐酸或氢氧化钠调节 pH）；

b) 测试样机的选择及预处理：选取两台同型号规格的未使用过的热水器，其中一台加热温度设置为 40℃，作为实验组，另一台加热温度为最高设置温度，作为空白组；分别装配相同型号规格的加热管预先 80℃烘干 3 h，冷却至室温后称重，空白组加热管重量记为  $m_0$ ，实验组加热管重量记为  $m_1$ ；

注：热水器包含多组加热管，则按照相同的“储水工作模式”加热管进行对比测试。

c) 运行：按照使用说明安装热水器，用水泵以  $(4.5\pm 0.5)$  L/min 的流量将被测热水器注满试验用水，在额定功率下通电工作。按照使用说明将热水器调整至指定设置温度，通电加热至温控器断开，保温 1 h。重新通水，启动热水器正常工作到温控器断开后保温，重复上述操作，使电热水器在接通—断开—保温 1 h 的状态下周期地运行 20 次。每次通水体积为热水器额定容量的两倍，误差不超过 5%；

d) 数据取样及处理：排空热水器，取出加热管，80℃烘干 3 h，冷却至室温后称重，前后两次差值不超过 0.5 g。实验后实验组加热管重量记为  $m_2$ ，空白组加热管重量记为  $m_3$ 。

阻垢率计算公式：

$$\eta = \frac{\Delta m_{\text{空白}} - \Delta m_{\text{实验}}}{\Delta m_{\text{空白}}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\Delta m_{\text{空白}} = m_3 - m_0$$

$$\Delta m_{\text{实验}} = m_2 - m_1$$

式中：

$\eta$ —阻垢率，%；

$\Delta m_{\text{空白}}$ —空白组加热管增重，g；

$\Delta m_{\text{实验}}$ —实验组加热管增重，g。

### 5.6.2 长效阻垢试验

a) 长效阻垢试验除了“测试样机的选择及预处理”、“运行”外，其余“试验用水的配制”、“数据取样及处理”参照“5.6.1 低温阻垢试验”；

b) 测试样机的选择及预处理：选取两台同型号规格的未使用过的热水器，其中一台安装或含有阻垢部件，作为实验组，另一台不安装或不含有阻垢部件，作为空白组；分别装配相同型号规格的加热管预先 80℃烘干 3 h，冷却至室温后称重，空白组加热管重量记为  $m_0$ ，实验组加热管重量记为  $m_1$ ；

注：热水器包含多组加热管，则按照相同的“储水工作模式”加热管进行对比测试。

c) 运行：按照使用说明安装热水器，用水泵以  $(4.5\pm 0.5)$  L/min 的流量将被测热水器注满试验用水，在额定功率下通电工作。按照使用说明将热水器调整至最高设置温度，通电加热至温控器断开，保温 1 h。重新通水，启动热水器正常工作到温控器断开后保温，重复上述操作，使电热水器在接通—断开—保温 1 h 的状态下周期地运行 20 次。每次通水体积为热水器额定容量的两倍，误差不超过 5%；

d) 安全性试验：阻垢剂应按照 GB/T 17218—1998 进行测试。

## 5.7 余氯净化试验

### 5.7.1 试验用水

余氯去除率试验用水应符合 GB/T 35937—2017 的余氯净化要求。

### 5.7.2 总净水量试验

将配置的试验用水以 5 L/min 的流量经过热水器（包含余氯去除装置），在测试开始及达到热水器标称的总净水量的 25%、50%、75%、100% 分别按 5.7.3 方法进行取样试验。净水流量低于 5 L/min 或余氯去除率低于 50 % 时，结束试验。

### 5.7.3 余氯去除率测试

装有余氯去除装置的余氯测试：

按照使用说明安装热水器及余氯去除装置，在进水压力为  $(0.28 \pm 0.05)$  MPa 的条件下通入余氯浓度为  $2.0 \times (1 \pm 20\%)$  mg/L 的试验用水进行测试，热水器注满水后加热至最高设置温度，通电加热至温控器断开。

调节恒温阀，控制出水口温度在  $(40 \pm 2)$  °C 范围内，出水流量调节为 5 L/min。放水 3 min 之后，并按 GB/T 5750.11—2006 测量出水的余氯浓度  $C_1$ ，记为过滤后水中游离余氯的浓度。

未装余氯去除装置的余氯测试：

按照上述流程测量出水的余氯浓度  $C$ ，记为试验用水中游离余氯的浓度。

按公式（4）计算余氯去除率  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{C - C_1}{C} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

$\eta$ ——余氯去除率，单位为百分号（%）；

$C$ ——试验用水中游离余氯的浓度，单位：mg/L；

$C_1$ ——过滤后水中游离余氯的浓度，单位：mg/L。

## 6 标识

### 6.1 标识的原则、要求和内容

标识的原则、要求和内容符合 GB 21551.1—2008。

### 6.2 标识的使用

符合本标准的抗菌、除菌、或颗粒过滤、活水排污、阻垢和余氯净化等净化功能的技术要求的储水式电热水器，可以在产品和包装箱上标注相关描述相关功能的字样。