

# 团 体 标 准

T/CAS XXXX—2019

## 基于水处理技术的家用健康型电热水器评价规范

Evaluation Specification for Household Healthy Electrical  
Water Heaters Based on Water Treatment Technology  
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足企业需要，推动企业标准化工作，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会文字上的许可外，不许以任何形式复制该标准。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206

网址：[www.china-cas.org](http://www.china-cas.org) 电子信箱：[cas@china-cas.org](mailto:cas@china-cas.org)

## 目 次

前 言 .....	III
引 言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	4
附录 A 热水器健康等级评定 .....	9



## 前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》的有关要求编写。

本标准起草单位：广东美的厨卫电器制造有限公司、中家院（北京）检测有限公司、中国家用电器研究院、XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX。

本标准起草人：XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXXXXX。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对其任何该类专利的鉴别。  
本标准首次制定。

## 引 言

大健康时代来临，消费者越来越关注健康产品及产品带来的健康体验。自来水不能直接饮用，需要煮沸或过滤，这几乎成为常识。在饮水健康认知深入的趋势下，洗浴的健康需求也日益凸显。传统储水式电热水器内胆水长时间存留，用户无法清洁排污，水质容易滋生细菌，积攒污垢，影响洗浴健康。伴随着消费者对于健康生活理念的不断深化，热水器的水质是否健康逐渐成为一个全民所密切关注的问题。但是，目前健康型热水器并没有明确的定义，用户不知什么样的热水器能够提供健康干净的洗浴水质，更没有合适的评价标准可以参考，从而导致热水器健康缺少正确可靠的评价方法，也很难让用户信任并认可提供健康洗浴水的热水器产品。同样也限制热水器健康技术研究方向的发展应用。针对这样的现状，制定本标准，意在推动我国家用热水器健康等级评价工作的规范化，促进家用健康热水器以及热水器健康处理技术的研发；推动热水器向能提供健康、干净洗浴水的方向发展，为我国相关标准及政策的制定、企业产品的设计优化及用户能够体验更健康舒适的洗浴用水提供基础数据。

本标准明确了家用热水器健康等级的评价方法，提供一种满足测量要求、操作简便、精度适宜且价格合理的技术方案，推动热水器健康等级测试评价工作的规范化，指导消费者合理消费。

# 基于水处理技术的家用健康型电热水器评价规范

## 1 范围

本标准规定了家用健康型电热水器（以下简称“热水器”）的技术要求、试验方法和热水器健康等级评定及方法。

本标准适用于直接或间接连接我国电网电源的采用搪瓷内胆的密闭型储水式电热水器，包括其配套水处理部件。

本标准不适用于采取其他辅助能源的储水式电热水器。

## 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。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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 17218—1998 饮用水化学处理剂卫生安全性评价

GB/T 20289—2006 储水式电热水器

GB/T 21448—2017 埋地钢质管道阴极保护技术规范

GB/T 30307—2013 家用和类似用途饮用水处理装置

GB/T 35937—2017 家用和类似用途饮用水处理装置性能测试方法

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

## 3 术语和定义

GB/T 20289—2006、GB 21551.1—2008、GB/T 30307—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**活水排污** water freshen and blowdown

热水器通过独立排污装置排污换水、清洁内胆的过程。

### 3.2

**额定容量** rated capacity

制造厂规定的容积。简称  $C_R$ 。

[GB/T 20289—2006，定义 3.3.1]

3.3

**抗菌 antibacterial**

采用化学、物理等方法杀灭细菌或妨碍细菌生长繁殖及其活性的过程。

[GB 21551.1—2008, 定义 3.2]

3.4

**除菌 eliminating bacterial**

采用化学、物理等方法去除或减少作用对象上细菌、真菌的过程。

[GB 21551.1—2008, 定义3.3]

3.5

**除菌率 eliminating bacterial rate**

在除菌试验中用百分率表示微生物数量减少的值。

[GB 21551.1—2008, 定义 3.7]

3.7

**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。

3.8

**辅助阳极 impressed-current anode**

强制电流阴极保护系统中用于提供电源的电极。

[GB/T 21448-2017, 定义 3.1.7]

3.9

**电子阳极 electronic anode**

通过辅助阳极, 将保护电流通向被保护的金属(热水器内胆、加热管), 抑制被保护金属产生腐蚀溶解的系统(或装置)。

3.10

**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%。

3.11

**净水流量 purified water flow rate**

在  $0.28\text{MPa} \pm 0.05\text{MPa}$  的工作压力下, 单位时间的产水量, 单位为 L/min。

3.12

**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, 单位为L。

4 技术要求

4.1 高温除菌



除菌率应大于 99.9%。

#### 4.2 抗菌

涉水抗菌部件应符合GB 21551.2—2010的要求。

注：涉水抗菌部件至少应包含进出水管（含防电墙）、内胆、加热管、阳极装置中的一项。

#### 4.3 颗粒过滤

##### 4.3.1 过滤网

过滤网应可拆卸且可清洗、更换。

##### 4.3.2 孔径

过滤网孔径不大于 0.3mm。

##### 4.3.3 过滤滤网面积

滤网面积不低于 $12\text{cm}^2$ 。

#### 4.4 活水排污

##### 4.4.1 活水排污装置

应有独立的，不使用工具或使用机身自带辅助装置即可排空内胆存水的活水排污装置。

##### 4.4.2 有效排污截面积

有效排污截面积不小于 $150\text{mm}^2$ 。

#### 4.5 水质健康

##### 4.5.1 电子阳极

热水器接通电源状况下电子阳极正常工作提供保护，保护电位不高于 $-0.80\text{V VS. SCE}$ 。

注：如热水器装有其它牺牲阳极，则其它牺牲阳极停止工作（无保护电流输出）。

##### 4.5.2 阻垢

###### 4.5.2.1 阻垢率

应不低于70%。

###### 4.5.2.2 安全性要求

阻垢剂应符合GB/T 17218—1998要求。

##### 4.5.3 余氯净化

###### 4.5.3.1 总净水量要求

热水器标称的余氯总净水量不得低于10000L。

###### 4.5.3.2 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) 环境温度为 $(20 \pm 2)$  °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 1m 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；
- b) 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；
- c) 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) 被测热水器在额定输入功率下进行试验，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 0.28MPa 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 $(15 \pm 2)$  °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 0.5K 以内；
- b) 测量湿度用仪表，其准确度为 $\pm 1\%$ ；
- c) 测量时间用仪表，其准确度为 $\pm 1\text{s/h}$ ；
- d) 测量质量用仪表，其准确度为测定质量的 $\pm 0.2\%$ ；
- e) 测量流量用仪表，其准确度为 $\pm 0.5\%$ ；
- f) 控制出水温度的恒温阀，其准确度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；
- g) 测量尺寸用仪表，其中千分尺精度为 0.001mm，游标卡尺精度为 0.02mm；
- h) 测量电流用仪表：电流测试精度不低于 1%。
- i) 测量电位用仪表：电位测试精度不低于 1%。

#### 5.1.3 试验用的工装及耗材

a) 参比电极：应使用饱和甘汞参比电极，其精度要求为 $\pm 5\text{mV}$ 。参比电极每次使用前，应确认其稳定性和准确性；

b) 单面碳钢片：为了模拟搪瓷裸露后直观判断防腐效果，单面碳钢片与内胆连接，碳钢片面积为 $S = (5.0 \pm 0.2) \text{cm}^2$ ；

注：单面碳钢片应选取内胆同材质碳钢，形状厚度不限，非测试面用树脂密封，测试面依次用 400、800、1000 号砂纸打磨至表面光滑平整无划痕，冲洗干净后，立即测试。

#### 5.1.4 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 150mm，上下至少留有 250mm，前面和两侧面至少留有 700mm 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) 嵌入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 高温除菌试验

### 5.2.1 前处理

试验前，用市政自来水冲洗试验管道和测试样机 30min，冲洗后在热水器出水口处取样检测，菌落总数应不高于 100CFU/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。

### 5.2.2 试验菌液的制备

用 8.5g/L 的无菌生理盐水配制初始浓度为  $(9.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^3)$  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。

### 5.2.3 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 5min 之后，打开安全阀扳手及出水口阀门，放水 5min 后，依据 GB 5750.12—2006 的方法在安全阀的外泄压口处采集水样，并测试菌落总数 B，记为试验后水样菌落总数。

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。

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

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 抗菌试验

按 GB 21551.2—2010 进行试验。

## 5.4 颗粒过滤试验

5.4.1 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 4.3.1 的要求。

### 5.4.2 过滤网孔径测量

测量过滤网连续 n 个网孔和 n 根过滤网丝所占的长度 l 以及过滤网丝直径 d（见图 1），其中当网孔尺寸大于或等于 1mm 时，n 至少取 10；当网孔尺寸小于 1mm 时，n 至少取 20。

过滤网长度 l 以及网丝直径 d 的值应至少在不同位置进行 5 次测量，以 5 次测量结果的平均值

来确定。

网孔尺寸 $\omega$ 用式（2）计算：

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

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。

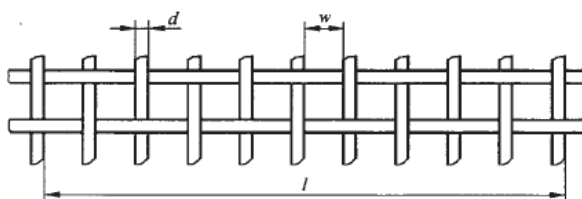


图1 过滤网孔径测量示意图

### 5.4.3 过滤网面积测量

用游标卡尺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，关闭进水口，打开活水排污装置外罩，通过独立的、不使用工具或使用机身自带辅助装置即可排空内胆存水的活水排污装置，排净内胆中的水。

### 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 水质健康

### 5.6.1 电子阳极的测试方法

a) 在热水器正放置顶部打孔，便于放置参比电极，并在加热管和内胆之间串联不低于 600 $\Omega$  的平衡电阻；

b) 热水器中通入电导率为 200 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ~3000 $\mu\text{s}/\text{cm}$  的自来水，通电正常工作加热，每次测试时需电子阳极保持稳定控制状态；

c) 测量内胆电位时，测量仪器的负极接参比电极，正极连接内胆。

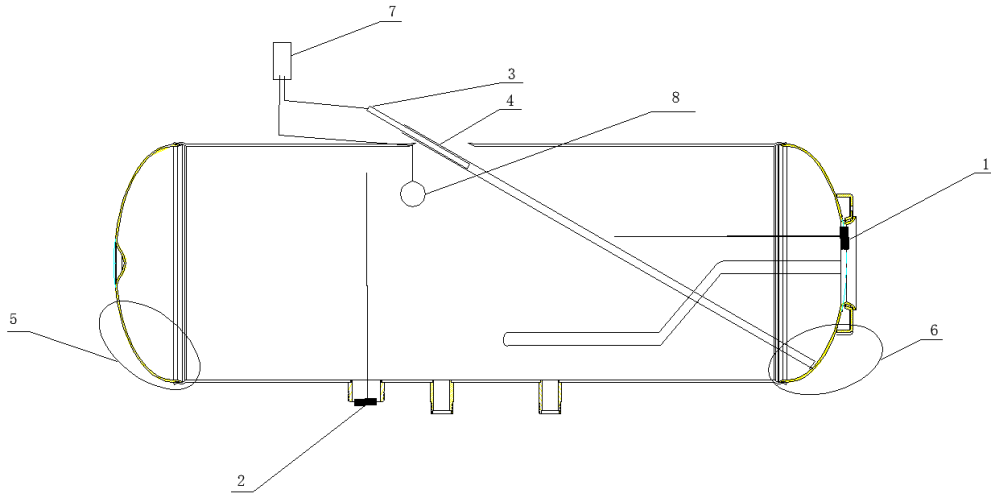
d) 碳钢片处电位测试先将单面碳钢片与内胆连接并按照图 2 悬挂在测试内胆水中，参比电极尖端直接接触碳钢片表面测量该位置的电位值；

e) 近法兰端、远法兰端电位测试如图 2 所示，正极保持与内胆连接，参比电极分别测试接近法兰盘区域以及远离法兰盘的区域，参比电极无法直接接触的位置可使用盐桥进行桥接；

f) 在不同加热温度附近（选择 30 $^{\circ}\text{C}$ 、55 $^{\circ}\text{C}$ 、75 $^{\circ}\text{C}$ 温度点，以热水器显示温度为准），分别测试碳钢片处、近法兰端、远法兰端三处位置电位值，每个位置需采集至少 3 个电位值，所测电位值均

要满足 4.5.1 要求；

g) 热水器同时存在其它牺牲阳极，在热水器通电情况下，分别测量电子阳极和其它牺牲阳极上的电流，电子阳极有电流输出，且此时其它牺牲阳极应没有电流输出。



- 1— 电子阳极
- 2— 其它牺牲阳极
- 3— 参比电极
- 4— 盐桥
- 5— 远法兰端测试位置
- 6— 近法兰端测试位置
- 7— 电位测试装置
- 8— 碳钢片测试位置

图2 碳钢片及近、远法兰端测试位置示意图以及测试方法

## 5.6.2 阻垢试验

### 5.6.2.1 阻垢率试验

a) 试验用水：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) 选取两台同型号规格未使用过的热水器，其中一台安装有阻垢部件，作为实验组，另一台不安装阻垢部件，作为空白组；分别装配相同型号规格的加热管，加热管应预先进行  $80^{\circ}\text{C}$  烘干 3h，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) 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 1h。重新通水，通水体积为热水器额定容量的两倍，误差不超过 5%，期间，热水器保持通电状态，通水过程中会再次启动加热，工作到通水后的温控器断开后保温 1h，重复上述通水操作，使电热水器在接通-断开-保温 1h 的状态下周期地运行 20 次。在第 20 次保温 1h 后结束试验。

d) 排空热水器，取出加热管， $80^{\circ}\text{C}$  烘干 3h，冷却至室温后称重。试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 $\eta$ 按照公式（3）计算：

$$\eta = \frac{(m_3 - m_0) - (m_2 - m_1)}{m_3 - m_0} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\eta$ ：阻垢率，%；

$m_0$ ：空白组加热管重量，g；

$m_1$ ：实验组加热管重量，g；

$m_2$ ：试验后实验组加热管重量，g；

$m_3$ ：试验后空白组加热管重量，g；

### 5.6.2.2 安全性试验

阻垢剂应按照 GB/T 17218—1998 进行测试。

### 5.6.3 余氯净化试验

#### 5.6.3.1 试验用水

余氯净化试验用水应符合 GB/T 35937—2017 的测试用水要求。余氯去除率试验用水应符合 GB/T 35937—2017 的余氯净化要求。

#### 5.6.3.2 总净水量试验

将配置的试验用水以 5L/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 5.6.3.3 方法进行取样试验。净水流量低于 5L/min 或余氯去除效果不能满足 4.5.3.2 要求时，结束试验。

#### 5.6.3.3 余氯去除率测试

余氯去除率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±0.05）MPa 的条件下通入余氯浓度 2.0×(1±20%)mg/L 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，并在出水口处测量水温，控制在（40±2）℃范围内，且出水流量调节为 5L/min，放水 3min 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。

空白组试验，按照上述流程测试，系统中不安装余氯去除装置，放水 3min 后在出水口取样，测试水中余氯浓度  $C$ ，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 $\eta$ ：

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

式中：

$\eta$ ：余氯去除率，%；

$C$ ：试验用水中游离余氯的浓度，mg/L；

$C_1$ ：过滤后水中游离余氯的浓度，mg/L。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**热水器健康等级评定**

热水器健康等级依据热水器采用的健康功能数量以及健康技术实现难度等综合评定，最高为五星级，具体技术要求对应的功能描述及健康等级划分见表 1。

**表1 热水器健康等级划分**

序号	健康功能	功能描述	技术要求	
1	高温除菌	热水器内部杀菌	符合 4.1 要求	
2	抗菌	涉水部件抑菌	符合 4.2 要求	
3	颗粒过滤	滤除进水大颗粒物质	符合 4.3 要求	
4	活水排污	排出内胆存留水，保证水质新鲜	符合 4.4 要求	
5	水质 健康	电子阳极	减少镁棒结垢及脱落，防止污染水质	符合 4.5.1 要求
		阻垢	减少内胆结垢，防止污染水质	符合 4.5.2 要求
		余氯净化	去除自来水中余氯	符合 4.5.3 要求

**健康三星级热水器：**是指同时满足高温除菌、抗菌以及颗粒过滤三项技术要求的水热水器。

**健康四星级热水器：**是指满足活水排污技术要求的健康三星级热水器。

**健康五星级热水器：**至少满足电子阳极、阻垢以及余氯净化三项技术之一的健康四星级热水器。

---

---

ICS 97.140.30

Y 61

关键词：热水器、健康、阻垢、余氯去除率、活水、除菌、抗菌、颗粒过滤、电子阳极

---

---