

ICS 97.030
Y69

CAQI

中国质量检验协会标准团体标准

T/CAQI **-2020

家用燃气快速热水器及燃气采暖热水炉 健康性能评价规范

Evaluation Specification For Health of Domestic Gas Instantaneous Water
Heater and Gas-fired Heating and Hot Water Combi-boilers

2020-06-15 发布

2020-06-15 实施

中国质量检验协会 发布

目 录

前 言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 评价指标体系及评价规则.....	6
4.1 总则.....	6
4.2 评价指标体系.....	6
4.3 评分规则.....	6
4.4 等级评价规则.....	7
5 技术要求.....	7
5.1 高温除菌率.....	7
5.2 抗菌率.....	7
5.3 颗粒过滤.....	7
5.4 阻垢率.....	7
5.5 余氯去除率.....	8
5.6 杀菌器除菌率.....	8
5.7 农残去除率.....	8
5.8 水路耐腐蚀失重率.....	8
5.9 低噪声.....	8
6 试验方法.....	8
6.1 试验环境.....	8
6.2 检测仪器仪表.....	8
6.3 除菌率.....	8
6.4 抗菌率.....	9
6.5 颗粒过滤.....	9
6.6 阻垢率.....	10
6.7 余氯去除率.....	11
6.8 农残去除率.....	11
6.7 水路耐腐蚀失重率.....	12
6.8 低噪声.....	13

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：广东美的厨卫电器制造有限公司、中国家用电器研究院、中国质量认证中心、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：周立国、巴喜亮、王统帅、梁国荣、邓旭、毕崇强、陈志锋、王明、张庆玲、李晓敏、程文杰、邓哲、王文秀、曾宪杰。

家用燃气快速热水器及燃气采暖热水炉健康性能评价规范

1 范围

本标准规定了家用燃气快速热水器（以下简称“热水器”）及燃气采暖热水炉（以下简称“采暖炉”）的范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、试验方法。

本标准适用于 GB 6932 和 GB 25034 中规定的家用供热水燃气快速热水器，供暖、卫浴两用燃气采暖热水炉。

本标准不适用于单采暖用的燃气采暖热水炉。

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/T 5750.2 生活饮用水标准检验方法 水样的采集与保存

GB/T 5750.11 生活水标准检验方法 消毒剂指标

GB/T 5750.12 生活饮用水标准检验方法 微生物指标

GB 6932 家用燃气快速热水器

GB/T 16632 水处理剂阻垢性能的预测碳酸钙沉积法

GB/T 17218 饮用水化学处理剂卫生安全性评价

GB 21551.1 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能通则

GB 21551.2 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 25034 燃气采暖热水炉

GB 34914 反渗透净水机水效限定值及水效等级

GB/T 35937 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、GB/T 35937界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

健康性能 specification for health

本标准健康性能指带有高温除菌、抗菌、杀菌器除菌、颗粒过滤、阻垢、余氯净化、去农残清洗、水路耐腐蚀和低噪声功能的水热水器或采暖炉。

3.2

加标液 contaminant liquid

净化试验中，含一类或几类污染物质的特定浓度的溶液。

[GB/T 35937，定义 3.2]

3.3

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, 定义 3.3]

3.4

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, 定义 3.7]

3.5

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, 定义 3.2]

3.6

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。

3.7

阻垢 scale inhibition

利用化学的或物理的方法，防止结垢的过程。

3.8

净化效率 purification efficiency

净化试验中，加标液经水处理装置净化的量与加标液的比值，数值用百分比表示。

[GB/T 35937-2018, 定义 3.3]

3.9

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 评价指标体系及评价规则

4.1 总则

本标准评价应在满足热水器、采暖炉电器安全相关标准要求下进行。

涉及水处理相关检测需满足 GB/T 5750.2、GB/T 5750.11、GB/T 5750.12、GB/T 35937 及 GB/T 16632 的要求。

4.2 评价指标体系

热水器、采暖炉的健康性能按照高温除菌、抗菌、颗粒过滤、阻垢、余氯净化、杀菌器除菌、去农残清洗、水路耐腐蚀和低噪声 9 个功能进行考核。评价指标体系如表 1。

表 1 评价指标体系

序号	健康功能	评价规则	评价方法
1	高温除菌	符合 5.1 要求	见 6.3
2	抗菌	符合 5.2 要求	见 6.4
3	颗粒过滤	符合 5.3 要求	见 6.5
4	阻垢	符合 5.4 要求	见 6.6
5	余氯净化	符合 5.5 要求	见 6.7
6	杀菌器除菌	符合 5.6 要求	见 6.3
7	去农残清洗	符合 5.7 要求	见 6.8
8	水路耐腐蚀	符合 5.8 要求	见 6.9
9	低噪声	符合 5.9 要求	见 6.10

4.3 评分规则

以上 9 个功能根据技术难度及实现成本分别确定分数，评分规则如表 2 所示。

表 2 评分规则

序号	健康功能	功能描述	分数
1	高温除菌	通过高温方式去除流过热水器或采暖炉水路水中的细菌	1
2	抗菌	通过物理或化学方式，使得涉水部件带有抗菌效果	2
3	颗粒过滤	通过物理方式滤除进水大颗粒物	2
4	阻垢	通过物理或化学方式，防止结垢	3

5	余氯净化	通过物理或化学方式，去除流过热水器或采暖炉水路水中的余氯	3
6	杀菌器除菌	通过物理或化学方式，除掉流过热水器或采暖炉水路水中的细菌	3
7	去农残清洗	通过物理或化学方式对热水器出水的处理，以达到去除水果蔬菜表面农药残留的目的	3
8	水路耐腐蚀	水路上通过使用耐腐蚀性强的材料，来减少由于腐蚀带来的细菌滋生	3
9	低 噪 声	低噪声运行，减少对用户的健康影响	3

4.4 等级评价规则

4.4.1 健康等级划分

根据表 1，对热水器、采暖炉各项健康功能进行评价进而确定健康性能等级，共分六个层级：健康 3 星级，健康 4 星级，健康 5 星级，健康 6 星级，健康 7 星级和健康 7 星+，最低为健康 3 星级热水器或 3 星级采暖炉，最高为健康 7 星+热水器或 7 星级采暖炉。

4.4.2 计分

机型每符合一项，得对应分值，统计总分：

分数 \leq 7 分时，星级与分数相等，为健康 X 星级热水器或健康 X 星级采暖炉；

分数 $>$ 7 时，为健康 7 星+热水器或健康 7 星+采暖炉。

5 技术要求

5.1 高温除菌率

高温除菌率应不小于 90%。

5.2 抗菌率

抗菌率应不小于 90%。

5.3 颗粒过滤

5.3.1 易清洁性

过滤网应可拆卸且可清洗、更换。

5.3.2 孔径

过滤网孔径应小于 1.5mm。

5.4 阻垢率

阻垢率应不小于 70%。

5.5 余氯去除率

余氯去除率应不小于 50%。

5.6 杀菌器除菌率

除菌率应不小于 99%。

5.7 农残去除率

农残去除率应不小于 90%。

5.8 水路耐腐蚀失重率

腐蚀失重率应不大于 1%。

5.9 低噪声

热水器或采暖炉噪声值应不大于 55 dB。

6 试验方法

6.1 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 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度不超过 85 %；
- b) 电压为额定电压；
- c) 供水压力默认按 0.1MPa，特殊要求项目按实际需求；
- d) 进水温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ；
- e) 燃气条件 0-2(基准气 0，额定压力 2)。

6.2 检测仪器仪表

项 目	仪器仪表名称	规格或范围	精度/最小刻度
环境温度	温度计	$0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$	0.1°C
水 温	水银温度计或热敏电阻温度计	$0^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$	0.1°C
湿 度	湿度计	0RH~100%RH	1%RH
水 流 量	电子秤	0kg~50kg	20g
	数字式水流量计	$0\text{m}^3/\text{h} \sim 1.5\text{m}^3/\text{h}$	1L/h
重 量	精密电子秤	0g~220g	1mg
水中溶解物	TDS笔	$0\text{mg}/\text{L} \sim 1500\text{mg}/\text{L}$	1mg/L
除 菌	高温高压灭菌锅	温度 121.3°C 压力 $1.05\text{kg}/\text{cm}^2$	
菌落培养	生化培养箱	$4^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$	0.1°C

6.3 除菌率

6.3.1 安装调试

- a) 热水器或采暖炉按照如图 1 系统安装；

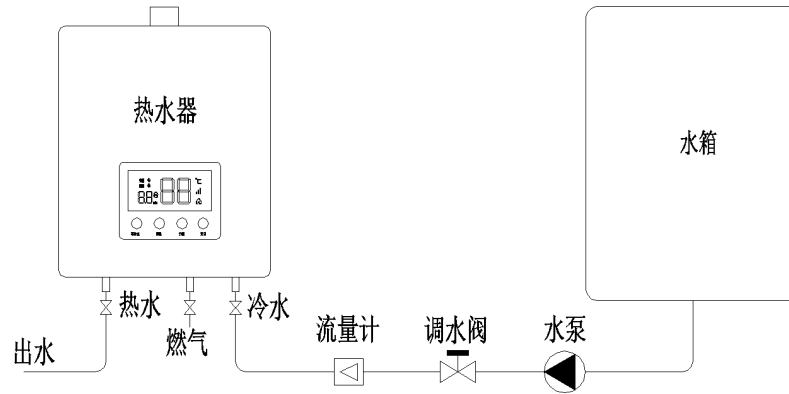


图 1

b) 清洗好水箱和相应管路，保证菌落总数不高于100 CFU/100 ml。使用碳纤维或活性炭类滤芯过滤，余氯浓度低于0.4 mg/L的水加如水箱中，总量50L；

c) 菌种制备，按 GB 21551.2—2010 制备并活化菌种。

6.3.2 测试步骤

a) 取新鲜斜培养物上的新鲜细菌，加入培养液中，然后加入水箱中稀释，充分搅拌，使得菌液浓度为 10^4 - 10^5 CFU/ml左右；

b) 从水箱中取适量初始菌液，分离计数作为对照组A；

c) 打开热水器或采暖炉，打开燃气，高温除菌测试需要设置机器所能设置的最高出水温度，杀菌器除菌测试设置42 ℃；

d) 启动水泵，通过调水阀调节水流量为7L/min，稳定出水2min后，依据GB/T 5750.2的方法从热水器或采暖炉出水口取样B，分离计数作为试验组。

e) 按GB/T 5750.12方法测试菌落总数，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，单位：%；

A——初始水样菌落总数，单位：CFU/100ml或MPN/100ml；

B——试验后水样菌落总数，单位：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。

注：以上方法适用于高温除菌率和杀菌器除菌率的测试。

6.4 抗菌率

涉水部件按 GB 21551.2—2010 附录 A 或附录 B 进行试验，测试抗菌率。

6.5 颗粒过滤

6.5.1 易清洁性

通过视检或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5.3.1的要求。

6.5.2 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 ω 用式（2）计算：

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

式中：

ω ——网孔尺寸，单位：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，单位：mm；

d ：过滤网丝直径，单位：mm。

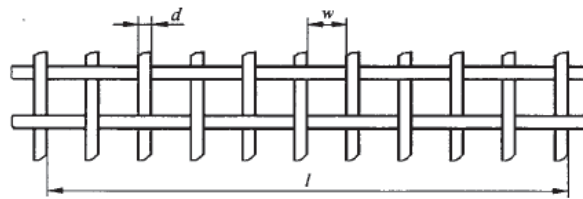


图2 过滤网孔径测量示意图

6.6 阻垢率

6.6.1 安装调试

- 热水器或采暖炉按照如图1系统安装；
- 同型号热水器或采暖炉2台同型号，一台带有阻垢装置，一台不带；
- 通过视检或查阅产品使用说明中是否带有阻垢部件的说明，如果是阻垢剂方案应符合饮用水化学处理机卫生安全性评价 GB/T 17218 要求；
- 参照GB 34914，配置2.5倍附录A浓度的试验用水，共100L。

6.6.2 测试步骤

- 取加标水2L，密封处理，作为原水对照组A；
- 将带阻垢装置的机器挂在测试台上，连通水路以及燃气，插电源并开机设置到最高温度；
- 打开水泵，通过调水阀调节水流量（ 5 ± 0.5 ）L/min，待稳定2分钟后开始取出口水样B，密封后自然冷却至室温；
- 更换不带有阻垢装置的机器，重复步骤3，取出口水样C；
- 参照GB/T 16632碳酸钙沉积法，计算阻垢性能，计算公式如（3）：

阻垢率计算公式：

$$R = \left(\frac{\rho_1 - \rho_3}{\rho_2 - \rho_3} \right) \times 100\% \quad (3)$$

式中

ρ_1 ——带有阻垢剂的燃气热水器的水样B钙离子浓度数值，单位 mg/L；

ρ_2 ——不带有阻垢剂的燃气热水器的水样C钙离子浓度数值，单位 mg/L；

ρ_3 ——为原水A中的钙离子浓度数值，单位：mg/L。

6.7 余氯去除率

6.7.1 安装调试

- a) 热水器或采暖炉按照如图 1 系统安装；
- b) 总净水量测试：配置余氯浓度为 $1.0 \pm 10\%$ mg/L 试验用水 a，共 30000L。
- c) 余氯去除率测试：参考 GB/T 35937 内 4.5.5.2.1 配置余氯浓度为 $2.0 \pm 10\%$ mg/L 试验用水 b，余氯浓度为 $2.0 \pm 10\%$ mg/L，共 50L。

6.7.2 测试步骤

6.7.2.1 总净水量测试

- a) 打开水泵，通过调水阀将配置的试验用水a以7L/min的流量经过热水器或采暖炉(包含余氯去除装置)；
- b) 在测试达到标称的总净水量的0%、25%、50%、75%、100%分别进行取样；
- c) 净水流量低于5L/min或余氯去除去除率低于50%时，结束试验；
- d) 记录总净水量是否满足30000L要求

6.7.2.2 余氯去除率测试

- a) 测试前取试验用水b，作为对比组，按GB/T 5750.11章节1检测水的余氯浓度 C ；
- b) 打开水泵，通过调水阀将配置的试验用水b以7L/min的流量经过带有除氯装置的热水器或采暖炉；
- c) 水流动3min之后，热水器出水口取水，并检测水的余氯浓度 C_1 。
- d) 按照如下公式（4）计算余氯去除率 η ：

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

式中：

- η ——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。

6.8 农残去除率

6.8.1 安装调试：

热水器或采暖炉按照如图3系统安装；

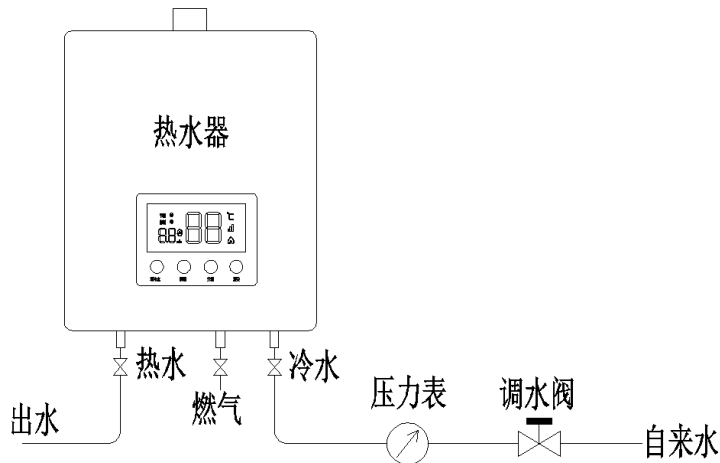


图3

6.8.2 测试步骤

a) 选取1.5kg大小相同，大小适中，无裂口无损伤的荷兰豆为本实验的蔬菜样本。将荷兰豆使用自来水清洗泥沙、杂物等，清洗后甩干表面水分；

b) 农残加标液制备：配制氯氰菊酯的混合原水浸泡液浓度为100mg/L；

c) 加标样制备：将充分洗净晒干后的水果蔬菜浸没于配制好的原水浸泡液中，泡2h，放置10min，平均分开6份（约250g/份），加标后6份样品放置于干净盘子中用于以下操作测试；

d) 取加标后的3份样品放入不锈钢沥水盆中，并一同放入水槽中；

e) 开水调节水压到0.2MPa，开启热水器或采暖炉去农残清洗功能（如微细气泡功能），设置38℃，待有微细气泡水流出的时候，把水放入水槽中，浸泡时水的液面高度需要高于样品最高位置不小于2cm，然后计时2min浸泡。

f) 放掉水槽的水，开水均匀冲洗样品，以顺时针或逆时针画圈冲洗，冲洗10min；翻转样品后，再次以同样方法冲洗10min，总共冲洗3次，共30min，完成后将样品晾干。

h) 分别取清洗前的3份样品和清洗后的3份样品，参照GB24691内附录A，A8章节的测试方法，分别测试清洗前A和清洗后B样品的氯氰菊酯含量均值，通过公式（5）计算残留农药去除率 η ：

$$\eta = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (5)$$

式中

η ——残留农药去除率；

A——原样农药残留含量均值 $A=(A_1+A_2+A_3)/3$ ；

B——清洗后农药残留含量均值 $B=(B_1+B_2+B_3)/3$ 。

6.9 水路耐腐蚀失重率

a) 配置浓度为5%稀硫酸和3%浓度的稀硝酸溶液60L，放入塑料水槽中；

b) 将热交换器烘干2h后称重并记录重量 M_1 ；

- c) 将热交换器置于所配置的溶液中静置 22h, 室温条件;
- d) 取出热交换器吹干水分后烘干 2h 后再次称量重量 M_2 ;
- e) 计算热交换器的腐蚀失重率, 按照公式 (6)。

$$\eta = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

η ——腐蚀失重率, 单位为百分号 (%);

M_1 ——试验前热交换器重量, 单位: kg;

M_2 ——试验后热交换器重量, 单位: kg。

6.10 噪声

6.10.1 热水器

参考GB 6932-2015中第7.7条燃烧工况试验, 表13(7) 燃烧噪声测试方法, 测试噪声值(A计权)。

6.10.2 采暖炉

参考GB 25034中第7.10条燃烧噪声测试方法, 测试噪声值(A计权)。