

ICS 97.120
CCS K 32

T/CEEIA

中国电器工业协会团体标准

T/CEEIA ××××—××××

智能家电用水流量传感器

Water flow sensor in smart appliances

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

××××—××—××发布

××××—××—××实施

中国电器工业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由中国电器工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本文件由中国电器工业协会标准化工作委员会秘书处负责解释。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次制定。

智能家电用水流量传感器

1 范围

本标准规定了智能家电用水流量传感器的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于饮水机、净饮机、燃气热水器、燃气采暖炉、电热水器（含储水式、快热式、电壁挂炉）等涉水智能家电产品适用的水流量传感器（以下简称传感器）。

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/T191	包装储运图示标志
GB/T 1047	管道元件 公称尺寸的定义和选用
GB/T 1048	管道元件 公称压力的定义和选用
GB/T 2423.1-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验A：低温
GB/T 2423.2-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 B：高温
GB/T 2423.4-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验Db：交变湿热(12h+12h 循环)
GB/T 2423.5-2019	环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
GB/T 2423.10-2019	环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)
GB/T 2829-2002	周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
GB 6932-2001	家用燃气快速热水器
GB/T 17626.3	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 电磁兼容浪涌(冲击)抗扰度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水流量传感器 Water flow sensor

能够测量水流速度并根据不同的水流速度给出单调变化的输出信号的水流量监测装置。

3.2

流量频率特性 Flow frequency characteristic

水流量传感器输出的脉冲信号的频率与水流量的关系特性。

3.3

T/CEEIA ××××—××××

数字流量信号 Digital flow signal

水流量传感器输出的表示具体测量流量值的数字信号。

4 传感型号与分类

4.1 型号含义

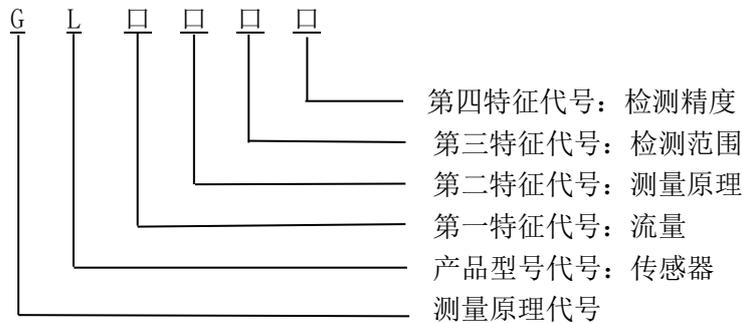


表1 测量原理代号

测量原理	特征代号
电磁原理	D
光电原理	G
压差原理	C
热式原理	R
超声波原理	S

4.2 产品分类

4.2.1 按测量原理分类：光电原理型、电磁原理型、压差原理型、热式原理型、超声波原理型。

5 技术要求

5.1 一般要求

传感器应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的设计图纸及技术文件制造。

5.2 环境条件

5.2.1 除有关标准另有规定外，传感器应该在下列环境条件下正常工作：

- a) 环境温度：0℃～85℃；
- b) 平均相对湿度：RH25%～RH75%；
- c) 大气压强：86KPa～106KPa。

5.2.2 贮存温度：-40℃～85℃。

5.3 供电电源

直流电源供电电压：3.3V/5V/12V/24V等。

5.4 外观及结构

5.4.1 传感器的表面涂层、镀层不应有明显斑点、气泡、裂纹和伤痕。表示功能的文字符号应完整、清晰、端正。

5.4.2 传感器外壳、接插件及零件均应采取防腐措施，涂、镀层应均匀、牢固、颜色一致。

5.4.3 传感器线-线连接器应有锁扣，SM型连接器进线口应有防脱卡扣。

5.4.4 导线或端子在拉拔试验中无松脱、拉断现象。

5.4.5 各组件安装牢固，不得松动或随意转动。

5.5 基本功能

传感器应具有实时流量测量功能，精度误差不高于7%。

5.6 主要技术指标

5.6.1 适用管道公称通径：应在GB/T 1047规定的管径中选取。

5.6.2 额定工作压力：应在GB/T 1048规定的工作压力中选取。

5.6.3 测量范围：

a) 流量测量范围：由制造商规定；

b) 流速范围：由制造商规定。

5.6.4 当传感器在流量测量范围内，传感器准确度误差应 $\leq \pm 7\%$ 。

5.6.5 传感器的测量重复性应符合表2规定。

表2 重复性

传感类型	重复性
电磁型、光电型、压差型、热式型、超声波型	不得超过相应精度规定的最大允许误差绝对值

5.7 输出信号制

5.7.1 脉冲频率

脉冲频率的电平、脉宽特征由厂家规定。

5.7.2 数字量信号

数字量信号的格式、特征由厂家规定。

5.8 电源波动适应能力

传感器根据制造厂商规定在其电压波动范围内工作，传感器基本功能、准确度、重复性符合5.5、5.6.4、5.6.5的规定。

5.9 耐水压能力

5.9.1 耐水压

传感器试验后不得出现渗漏、变形等现象；

5.9.2 极限压力

试验后无渗漏，外表无裂纹。

5.9.3 耐冲击

经 10 万次冲击后，无破裂和损坏，密封性能符合要求。

5.10 工作稳定性

传感器在正常工作条件下，经历不少于45天的工作稳定性试验后，其基本功能、精准度、重复性符合5.5、5.6.4、5.6.5的规定。

5.11 环境适应性

5.11.1 传感器能通过低温贮存实验，试验后其基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.2 传感器能通过高温贮存实验，试验后其基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.3 传感器能通过交变湿热实验，试验后其基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.4 传感器能通过温度循环实验，试验后其基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.5 传感器能通过振动实验，试验后接插件和零部件应无松动和脱落现象，基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.6 传感器能通过高温高湿工作实验，试验后其基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.11.7 传感器能通过盐雾实验，实验后外观应无明显锈迹，基本功能、精准度、重复性符合 5.5、5.6.4、5.6.5 的规定。

5.12 抗干扰性能

5.12.1 传感器应能通过 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，评价等级为 A。

5.12.2 传感器应能通过 GB/T 17626.4 规定的严酷等级为 2 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，评价等级为 A。

5.12.3 传感器应能通过 GB/T 17626.5 规定的严酷等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验，评价等级为 B。

5.13 环保要求

符合制造商图纸规定的相关环保要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验环境条件按以下要求：

- a) 温度：15~35℃；
- b) 相对湿度：RH25%~RH75%；
- c) 大气压强：86KPa~106Kpa。

6.2 电源条件

- a) 电源电压额定误差≤5%；
- b) 周期与随机偏移（纹波）： $\Delta U/U_0 \leq 5\%$ ，其中 ΔU 为周期与随机偏移的峰到峰值， U_0 为直流供电电压的额定值。

6.3 实验仪器和设备

6.3.1 测量仪器和设备应符合下列要求：

- a) 计量具的准确度和测量范围符合测量指标要求；
- b) 测量仪器及设备的选型应符合测量性能要求；
- c) 测量仪器应符合计量检定或校准合格，并应在有效期内使用，装置测量结果的不确定度应不大于被试传感器最大允许误差绝对值的1/3。

6.3.2 主要测量仪器和设备应包括下列内容：

数字万用表：准确度等级≤1.0%；

数字存储示波器：带宽100MHz、采样率1.0GS/s；

流量标准装置：可采用容积法流量标准装置、称重（质量）法流量标准装置、计算总量与容器标准体积比较法流量标准装置或标准表比较法流量标准装置。

6.4 外观及结构检查

采用目力和量具（游标卡尺等）进行检查。

6.5 基本功能实验

6.5.1 传感器接通电源后，使其处于正常工作状态。

6.5.2 按照规格书逐一检查基本功能。

6.6 主要技术指标试验

6.6.1 传感器均应通过流量标准装置进行实流试验，用于单一管径安装的传感器应在相应管径的流量标准装置上进行试验。

6.6.2 试验用液体在管道系统和传感器内任意一点上的压力应高于其饱和蒸汽压力。在每个试验流量点的每次试验过程中，液体温度变化不应超过±0.5℃。

表3 流量实验点

测量原理	试验点				
	q_{min}	$0.25q_{max}$	$0.5q_{max}$	$0.75q_{max}$	q_{max}
电磁、光电、压差、热式、超声波					

6.6.3 按制造商说明书有关规定安装传感器，试验开始前应将传感器进行通电预热，并在可达到的最大测量流量的 70%~100%范围内运行至少 5min，等流体温度压力和流量稳定后方可进行正式试验。

6.6.4 流量试验点应符合表 3 规定。每个流量测试点的每次实际试验流量与设定流量的偏差应不超过 ±5%，每个流量测试点试验次数不少于 3 次。

6.6.5 传感器各流量测试点单次试验的相对示值误差用公式（1）计算：

$$E_{ij} = \frac{q_{ij} - (q_s)_{ij}}{(q_s)_{ij}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

E_{ij} ——第*i*流量测试点第*j*次试验被检传感器的值误差。

q_{ij} ——第*i*流量测试点第*j*次试验被检传感器的瞬时流量值，可为一次试验过程中多次读取的瞬时流量值的平均，立方米每小时 (m³/h)。

$(q_s)_{ij}$ ——第*i*流量测试点第*j*次试验时，标准器换算到传感器处状态的瞬时流量值，立方米每小时 (m³/h)。

6.6.6 传感器各流量测试点的重复性用公式（2）计算：

$$(E_r)_i = \left[\frac{1}{(n-1)} \sum_{j=1}^n (E_{ij} - E_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (2)$$

$(E_r)_i$ ——第*i*流量测试点的重复性；

E_i ——第*i*流量测试点被检传感器的相对输出值误差用公式（3）计算：

$$E_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n E_{ij} \dots\dots\dots (3)$$

n ——第*i*流量测试点实验次数。

传感器的相对示值误差为各流量点相对示值误差中的最大误差，传感器的重复性为各流量点重复性的最大值。

6.7 输出信号制实验

用量具检定或者校准合格的仪表测试传感器输出信号。

6.8 电源波动适应能力实验

使传感器供电电压分别调至最高与最低工作电压，传感器应能正常工作，并测试其基本功能、准确度及重复性。

6.9 耐水压试验

6.9.1 耐水压

将水流量传感器安装在耐压测试台上，将出水端堵住，在进水阀门处加 1.5MPa 水压，持续 3min，试验符合要求。

6.9.2 极限压力试验

将水流量传感器安装在耐压测试台上，将出水端堵住，在进水阀门处加 4.5MPa 水压，持续 3min，无渗漏，外表无裂纹。

6.9.3 耐冲击实验

在进水压力 1.2 MPa 条件下,按额定压值的 0%~100%之间的数值交替对水流量传感器加压,水流量传感器必须能经受 10 万次脉冲压力循环,试验后水流量传感器应无破裂和损坏,密封性能符合要求。

6.10 工作稳定性

传感器连续工作不少于45天,每隔24h测试其基本功能、准确度、重复性。

6.11 环境适应性实验

6.11.1 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 方法进行,试验温度 $-25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$,持续时间 16h,试验后在正常环境条件下恢复 2h,试验后测试基本功能准确度及重复性。

6.11.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 方法进行,试验温度 $85^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,持续时间 16h,试验后在正常境条件下恢复 2h,试验后测试基本功能准确度及重复性。

6.11.3 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4-2008 中试验 Db 方法进行。湿度 85%RH, 高温温度 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,持续时间为 96h。试验后在正常环境条件下恢复 2h,试验后测试基本功能、准确度、重复性。

6.11.4 温度循环实验

试验温度 -25°C , 试验时间2h。试验温度 60°C , 试验时间2h为一个循环。试验周期为150个循环, 600h (25天)。试验后测试基本功能、准确度、重复性。

6.11.5 振动试验

按 GB/T 2423.10-2019 中试验 Fc 方法进行。严酷等级:扫频频率范围 10 Hz ~150Hz,加速度幅值 50 m/s,每个轴线上各扫频 5 次。试验后测试基本功能、准确度及重复性,并检查接插件、零部件有无松动和脱落现象。

6.11.6 高温高湿工作实验

试验温度 85°C , 实验湿度85%RH, 试验时间48h。实验过程中每8h测试一次基本功能、准确度、重复性。

6.11.7 盐雾实验

将样件放置于盐雾试验箱内,盐水浓度为 $5\%\pm 0.1\%$,箱内温度为 $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,喷雾累计48小时,取出用清水,棉布将表面盐层清洗干净。将样品取出,在室温环境下放置大于4小时把样品自然晾干,如果4小时后样品未晾干可放在温度 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下干燥1h。试验后通过目视,确认样品外观;测试基本功能、准确度、重复性;光学显微镜观察等方法检查对样品试验前后状态进行比对。

6.12 抗干扰性能

6.12.1 射频电磁场辐射抗扰度试验按 GB/T 17626.3 规定的方法进行。

6.12.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验按 GB/T 17626.4 规定的方法进行。

6.12.3 浪涌(冲击)抗扰度试验按 GB/T 17626.5 规定的方法进行。

6.13 环保要求

检查第三方报告以及环保声明，或采用 XFR（X 荧光分析仪）测试。报告有效期一年。

7 检验规则

7.1 检验分类

传感器的检验分出厂检验及型式检验两种。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台传感器须进行出厂检验，合格品给予合格证。

7.2.2 出厂检验宜由制造厂质检部门完成，必要时用户可提出参加。

7.2.3 出厂检验项目应符合表 4 中出厂检验项目的规定。

7.2.4 出厂检验各项功能和指标应符合本标准和相关标准的要求。有 1 项不合格则该产品不合格。

7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况之一应进行型式试验：

- a) 新产品确认时；
- b) 连续供货的产品中，每年不少于一次；
- c) 停止使用已满一年后再次使用时；
- d) 产品的设计、工艺、材料有重大变动时；
- e) 进货检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 主管部门认为有必要进行型式试验时。

7.3.2 项目符合表 4 中型式实验检验项目规定。

表 4 检验项目表

序号	检验项目	技术要求	实验方法	质量特征分类	出厂检验	型式检验
1	外观及结构检查	5.4	6.4	B	√	√
2	基本功能试验	5.5	6.5	A	√	√
3	主要技术指标试验	5.6	6.6	A	√	√
4	输出信号制试验	5.7	6.7	A	√	√
5	电源波动适应能力试验	5.8	6.8	B	√	√
6	耐水压试验	5.9	6.9	A	√	√
7	工作稳定性试验	5.10	6.10	A	√	√
8	低温贮存试验	5.11.1	6.11.1	B	□	√

9	高温贮存试验	5.11.2	6.11.2	B	<input type="checkbox"/>	√
10	交变湿热试验	5.11.3	6.11.3	B	<input type="checkbox"/>	√
11	温度循环试验	5.11.4	6.11.4	B	<input type="checkbox"/>	√
12	振动试验	5.11.5	6.11.5	B	<input type="checkbox"/>	√
13	高温高湿工作试验验证	5.11.6	6.11.6	B	<input type="checkbox"/>	√
14	盐雾试验	5.11.7	6.11.7	B	<input type="checkbox"/>	√
15	抗干扰性能试验	5.12	6.12	B	<input type="checkbox"/>	√
16	环保要求	5.13	6.13	A	<input type="checkbox"/>	√
注：“√”表示需要进行检验的项目，“□”表示不进行检验的项目。						

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 本体上应有水流方向箭头，适用水压范围、流量范围，型号，制造商名称或商标。

8.1.2 标志清晰牢固。

8.2 包装

包装应牢固、可靠、便于运输，包装箱内应有产品附件清单、合格证等，包装箱应有如下标记：

——产品名称、型号、规格、注册商标；

——生产厂名、地址；

——包装质量，（kg）；

——外形尺寸：长×宽×高；

——防潮、向上、小心轻放、堆码层数等标志应符合 GB/T191 的要求；

——执行产品标准编号。

8.3 运输

包装箱或包装盒在运输过程中应小心轻放，避免碰撞和敲击，严禁与酸碱等腐蚀物质放在一起。按 GB/T 14536.1 要求对应。

8.4 贮存

应存放在环境温度为-10℃~35℃、相对湿度不大于 85%，清洁通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体。