

超声水表性能评价技术规范

Specification for the performance evaluation
of ultrasonic water meter
(2026.8 征求意见稿)

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义..... 1

4 一般要求..... 2

 4.1 工作环境..... 2

 4.2 材料和结构..... 3

 4.3 流量参数..... 3

 4.4 标记与铭牌..... 4

 4.5 指示装置..... 4

 4.6 防护装置..... 4

 4.7 特性修正要求..... 4

 4.8 软件管理..... 4

 4.9 信号输出接口..... 4

 4.10 工作模式..... 4

 4.11 采样间隔..... 5

 4.12 电源..... 5

 4.13 超声换能器..... 5

 4.14 辅助装置..... 5

5 性能要求..... 5

 5.1 静压..... 5

 5.2 压力损失..... 5

 5.3 计量特性..... 6

 5.4 冲击与振动影响..... 8

 5.5 静磁场影响..... 8

 5.6 影响因子与扰动..... 8

 5.7 可靠性..... 9

 5.8 外壳防护..... 9

6 功能要求..... 9

 6.1 总体要求..... 9

 6.2 数据非正常中断保护..... 9

 6.3 数据存储和显示..... 9

 6.4 数据传输..... 9

 6.5 维护测试..... 10

 6.6 自检..... 10

 6.6 预警提示..... 10

 6.7 数据安全..... 10

6.8 阶梯计价.....	10
6.9 其他功能.....	10
7 评价方法.....	10
7.1 静压试验.....	10
7.2 压力损失试验.....	10
7.3 计量特性试验.....	10
7.4 冲击与振动试验.....	11
7.5 静磁场试验.....	12
7.6 与影响因子和扰动相关的性能试验.....	12
7.7 可靠性试验.....	12
7.8 外壳防护试验.....	12
7.9 功能检查.....	12
8 评价规则.....	12
8.1 评价试验项目表.....	12
8.2 检验抽样.....	13
参考文献.....	15

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专利的责任。

本文件由中国计量协会水表工作委员会秘书处提出。

本文件由中国计量协会归口。

本文件起草单位：宁波水表（集团）股份有限公司、……。

本文件主要起草人：……。

本文件为首次发布。

超声水表性能评价技术规范

1 范围

本文件规定了超声水表的术语和定义、一般要求、性能要求、功能要求、评价方法、评价项目等。
本文件适用于温度等级为 T30 和 T50、换能器为插入式的超声水表的性能评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 778.1 饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：计量要求和技术要求
GB/T 778.2 饮用冷水水表和热水水表 第 2 部分：试验方法
GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 5080.7—1986 可靠性试验 第 7 部分：试验程序 可靠性增长试验
GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
ISO 4064-1:2024 Water meters for cold potable water and hot water – Part 1: Metrological and technical requirements
ISO 4064-2:2024 Water meters for cold potable water and hot water – Part 2: Test methods
CJ/T 484 阶梯水价水表
JB/T 14239—2022 带电子装置水表技术要求
JB/T 14526—2025 超声水表用换能器
T/CMA SB 053—2020 电子水表性能评价与试验技术规范
T/CMA SB 057—2020 电子显示水表测量特性修正技术规范
T/CMA SB 058—2021 带电子装置水表防护性能试验
T/CMA SB 201—2021 小口径饮用冷水水表表壳技术规范

3 术语和定义

GB/T 778.1—2018 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超声水表 ultrasonic water meter

利用超声波在水流体中的渡越时间差与流速之间关系，测量封闭满管道内水的流量和体积的一种电子水表。

3.2

渡越时间 transit-time

从发射换能器发射超声波信号至接收换能器接收到超声波信号的时间。

3.3

超声换能器 ultrasonic transducer

超声水表中用于发射和接收超声波的一种电-机-声转换器件。

3.4

采样间隔 sampling interval

超声水表在计量过程中，相邻两次获取瞬时流量或流速测量值之间的时间间隔。

3.5

工作模式 operating mode

超声水表为实现设计功能，在正常使用、测试、检定等不同场景下所处的运行状态，通常包括在役模式和测试模式。

3.6

在役模式 in-service mode

为满足超声水表使用需求而设置的一种工作模式。

3.7

测试模式 test mode

为满足超声水表计量性能测试或检定需求而设置的一种工作模式。与在役模式相比，该模式具有更高的显示分辨力和（或）更短的采样时间间隔。

4 一般要求

4.1 工作环境

4.1.1 额定工作条件

超声水表的额定工作条件应符合以下规定：

——流量范围： $Q_1 \sim Q_3$ （含）。

——环境温度范围：B级为 $+5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；O级和M级为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。

——水温范围： $0.1^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ （温度等级 T30）或 $0.1^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ （温度等级 T50）。

——环境相对湿度范围：0%~93%。

——压力范围： $0.03 \text{ MPa} \sim$ 最高允许工作压力（MAP）。公称直径 DN500 以下的水表，其最高允许压力（MAP）不应低于 1.0 MPa ；公称直径 DN500 及以上的水表，其最高允许工作压力（MAP）不应低于 0.6 MPa 。

——气候和机械环境条件：符合 4.1.2 的规定。

——电磁环境条件：符合 4.1.3 的规定。

4.1.2 气候和机械环境

根据气候和机械环境条件，超声水表分为 3 个等级：

——B 级：安装在室内的固定水表；

——O 级：安装在室外的固定水表；

——M 级：移动式水表。

4.1.3 电磁环境

超声水表分成 2 个电磁环境等级：
——E1 级：住宅、商业和轻工业；
——E2 级：工业。

4.2 材料和结构

超声水表的材料和结构应符合 GB/T 778.1 及以下规定：

- a) 超声水表涉水部件的卫生要求应符合 GB/T 17219 的规定；
- b) 超声水表测量管具有足够的机械强度和耐用度，在两端同轴偏差不小于 2 mm 安装条件下，超声水表无损坏、变形或渗漏，且计量特性不受影响；
- c) 螺纹连接式超声水表还应在承受表 1 规定的外加扭矩并保持不少于 1 min 的试验条件下，无损坏、变形或渗漏，且计量性能不受影响。

表 1 外加扭矩

连接螺纹	扭矩 (N·m)
G3/4	75
G 1	100
G1 1/4	125
G1 1/2	160
G2	200
G2 1/2	230

注：引自 T/CMA SB 201—2025 中 5.4 的表 1。

4.3 流量参数

超声水表的流量特性应按 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 和 Q_4 的数值确定，且应符合以下规定：

- a) 按常用流量 Q_3 的数值（以 m^3/h 表示）及 Q_3 与最小流量 Q_1 的比值标志；
- b) 常用流量 Q_3 (m^3/h) 和 Q_3/Q_1 的值宜按表 2 进行选取；
- c) Q_2/Q_1 为 1.6， Q_4/Q_3 为 1.25。

表 2 DN15~DN800 超声水表的常用流量 Q_3 和 Q_3/Q_1 的选值

选值		公称通径（DN）								
		15	20	25	32	40	50	65	80	100
Q_3 (m^3/h)	优选值	2.5	4.0	6.3	10	16	40	63	63	100
	推选值	1.6	2.5	10	16	25	63	100	100	160
Q_3/Q_1	优选值	250								
	推选值	160; 200; 315; 400; 500								

表 2 DN15~DN800 超声水表的常用流量 Q_3 和 Q_3/Q_1 的选值 (续)

选 值		公称通径（DN）								
		125	150	200	250	300	400	500	600	800
Q_3 (m^3/h)	优选值	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000	6300
	推选值	250	400	630	1000	1600	2500	4000	6300	10000
Q_3/Q_1	优选值	250								
	推选值	160; 200; 315; 400; 500								
注：引自 T/CMA SB 003—2025 中表 5。										

4.4 标记与铭牌

超声水表的标记与铭牌应符合 GB/T 778.1 的相关规定。

4.5 指示装置

超声水表的指示装置应符合 GB/T 778.1 的相关规定。

4.6 防护装置

超声水表的防护装置应符合 GB/T 778.1 的相关规定，其电子封印还应符合：

- a) 只允许授权人员通过密码（口令）或特殊设备（例如钥匙）接触参数，且密码应能更换。
- b) 应能在国家法规规定的时间内获取干预证据。记录应包括干预日期和识别实施干预的授权人员的特征要素。
- c) 水表中能保存历次干预证据，如授权人员信息、修改日期和时间、修正系数的原始值及修改值及修改次数等。

4.7 特性修正要求

超声水表的特性修正应符合 T/CMA SB 057—2022 的规定。

4.8 软件管理

超声水表的软件管理宜符合 ISO 4064—1:2024、ISO 4064—2:2024 的相关规定。

4.9 信号输出接口

DN40 及以上超声水表应配置可用于测试或检定的信号输出接口，且输出应能转化为脉冲、电流或频率等信号形式。

4.10 工作模式

超声水表可设置在役模式和测试模式两种工作模式时，应符合：

- a) 在测试模式下，超声水表显示分辨率应符合 GB/T 778.1 的相关要求；
- b) 在两种工作模式下，超声水表的计量算法应完全一致，仅允许显示分辨率、采样时间间隔存在差异。

4.11 采样间隔

超声水表在两种工作模式下，采样间隔均不应大于 2 s。采样间隔数值应在产品技术文件中阐明，或通过水表标识、显示菜单等形式予以标注。

4.12 电源

超声水表的电源应符合 GB/T 778.1 的相关规定。

4.13 超声换能器

超声水表配置的换能器应符合 JB/T 14526—2025 的规定。

4.14 辅助装置

超声水表的辅助装置应符合以下规定：

- a) 应配置存储装置，其性能符合 JB/T 14239—2022 中 5.3 的规定；
- b) 应配置远程抄表通信装置，实现数据传输功能，其性能符合 JB/T 14239—2022 中 5.5 的规定；
- c) 可按需选配 GB/T 778.1 规定的各类辅助装置，包括修正装置、价格指示装置、重复指示装置、打印装置、费率控制装置、预设装置、自助装置及流量检测元件移动探测器等；
- d) 所有配套辅助装置，在水表额定工作条件下均应功能正常、运行可靠，且不得对水表计量性能产生干扰与不良影响。

5 性能要求

5.1 静压

超声水表应能承受以下试验压力而不出现泄漏或损坏：

- a) 最高允许压力的 1.6 倍，15 min；
- b) 最高允许压力的 2 倍，1 min。

5.2 压力损失

超声水表[包括作为水表组成部件的过滤器、滤网和（或）整直器]在 Q_1 到 Q_3 流量区间内的压力损失不宜超过 0.040 MPa。对于装有防逆流装置的水表，若该装置并非水表的组成部件，可在不安装该装置的情况下测试其压力损失。

制造商从表 3 中选取压力损失等级：对于给定的压力损失等级，超声水表[包括作为水表组成部件的过滤器、滤网和（或）整直器]的压力损失在 Q_1 到 Q_3 流量之间应不超过规定的最大压力损失。

表 3 压力损失等级

等级	最大压力损失（MPa）
Δp_{40}	0.040
Δp_{25}	0.025
Δp_{16}	0.016
Δp_{10}	0.010
注：引自 GB/T 778.1。	

5.3 计量特性

5.3.1 最大允许误差

超声水表的最大允许误差应符合以下规定：

- a) 超声水表在额定工作条件下，最大允许误差符合表 4 的规定；
- b) 型式试验或检定过程中，若超声水表示值误差在整个测量范围内正负符号一致，则全部示值误差不得超过最大允许误差的二分之一。
- c) 超声水表配套控制阀、过滤器、流动整直器等附件时，附件在任意工作位置产生的影响应纳入示值误差考核，且不得改变水表原有计量特性。
- d) 本最大允许误差要求，适用于制造商声明的全部安装方位。

表 4 最大允许误差要求

准确度等级	最大允许误差要求	
	低区流量 ($Q_1 \leq Q < Q_2$)	高区流量 ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$)
1 级	± 3 (不分水温范围)	水温范围为 $0.1^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 时为 $\pm 1\%$ ；水温高于 30°C 时为 $\pm 2\%$ 。
2 级	± 5 (不分水温范围)	水温范围为 $0.1^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 时为 $\pm 2\%$ ；水温高于 30°C 时为 $\pm 3\%$ 。
注：引自 GB/T 778.1。		

5.3.2 重复性

超声水表在重复性条件下，同一流量下 3 次测量结果的标准偏差应不超过最大允许误差的三分之一。试验应覆盖制造商所声明的全部标称安装方位。

5.3.3 再现性

超声水表的再现性应采用改变时间条件的重复性指标进行评价，即：每隔一定时间间隔（通常不少于 7 d）对超声水表进行重复性试验，试验结果均应符合 5.3.2 的要求。

5.3.4 稳定性

超声水表的稳定性采用不同时间下平均示值误差的变化进行表征，即：每隔一定时间间隔（通常不少于 7 d）对超声水表进行 Q_2 流量下的确定示值误差试验，示值误差均应符合最大允许误差要求，且其变化量不应超过最大允许误差绝对值的二分之一。

5.3.5 零流量或无水

超声水表测量管内处于零流量或无水工况时，其瞬时流量示值不得变动。关闭小信号切除功能后，其零流量读数变化量还应符合：

- 1 级超声水表，不大于 Q_2 的 $\pm 0.5\%$ ；
- 2 级超声水表，不大于 Q_2 的 $\pm 1.0\%$ 。

注：“零流量”是指测量管内水处于静止状态，即轴向和非轴向流速分量均为零时。

5.3.6 水温变化

水的温度在水表额定工作条件范围内变化时，超声水表应符合最大允许误差要求。

5.3.7 过载水温

温度等级为 T50 的超声水表应能承受水温为 $60^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ 的过载水温试验，试验后水表应符合最大允许误差要求。

5.3.8 水压变化

水的压力在水表额定工作条件范围内变化时，超声水表应符合最大允许误差要求。

5.3.9 流动剖面敏感度

超声水表应能承受 GB/T 778.2 试验程序中确定的流速场扰动的影响。在施加流体扰动期间，水表示值误差应符合最大允许误差的要求。

水表制造商应按照表 5 和表 6 规定流动剖面敏感度等级，且应规定需要使用的流动调整段，包括整流器和（或）直管段。

表 5 对上游流速场不规则变化的敏感度等级（U）

等级	必需的直管段	需要整流器
U0	0	否
U3	3	否
U5	5	否
U10	10	否
U0S	0	是
U3S	3	是
U5S	5	是
U10S	10	是
注：引自 GB/T 778.1。		

表 6 对下游流速场不规则变化的敏感度等级（D）

等级	必需的直管段	需要整流器
D0	0	否
D3	3	否
D5	5	否
D0S	0	是
D3S	3	是
注：引自 GB/T 778.1。		

5.3.10 逆流

超声水表的逆流性能应符合 GB/T 778.1 的规定。

5.3.11 耐久性

超声水表的耐久性应符合 GB/T 778.1 的规定。

5.4 冲击与振动影响

5.4.1 机械冲击

超声水表应进行机械冲击试验。试验后，水表应无结构损伤、功能完好，且示值误差符合最大允许误差要求。

5.4.2 振动（随机）

超声水表应进行振动（随机）试验。试验后，水表应无结构损伤、功能完好，且示值误差符合最大允许误差要求。

5.5 静磁场影响

超声水表在静磁场环境下，示值误差应符合最大允许误差要求，且各项使用功能不得受到影响。

5.6 影响因子与扰动

超声水表在表 7 所列的影响因子作用下，示值误差应符合最大允许误差要求；在表 7 所列的扰动作用下，不得出现明显差错，或可通过配套检查装置识别偏差并作出相应处置。施加影响因子、扰动的过程及结束后，水表各项设计功能均应保持正常。

表 7 影响因子与扰动

条款号	项目	项目特性	适用条件
5.6.1	高温（无冷凝）	影响因子	最大允许误差
5.6.2	低温	影响因子	最大允许误差
5.6.3	交变湿热（冷凝）	扰动	明显差错
5.6.4	电源电压变化	影响因子	最大允许误差
5.6.5	电源频率变化	影响因子	最大允许误差
5.6.6	内置电池电压低（未接通主电源）	影响因子	最大允许误差
5.6.7	交流电源电压暂降，短时中断和电压变化	扰动	明显差错
5.6.8	信号、数据、控制线脉冲群	扰动	明显差错
5.6.9	交流和直流电源脉冲群（瞬变）	扰动	明显差错
5.6.10	静电放电	扰动	明显差错
5.6.11	电磁场辐射	扰动	明显差错
5.6.12	电磁场传导	扰动	明显差错
5.6.13	信号、数据和控制线浪涌	扰动	明显差错
5.6.14	交流、直流电源线浪涌	扰动	明显差错
注：试验可按任意顺序进行。			

5.7 可靠性

超声水表在额定工作条件下，平均无故障工作时间（MTBF）不应小于 3×10^4 h。

5.8 外壳防护

超声水表的外壳防护应符合表 8 规定。

表 8 壳防护等级要求

机械和气候环境等级	外壳防护等级
B 级	不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP65
O 级	不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP68
M 级	

6 功能要求

6.1 总体要求

超声水表功能的总体要求应符合以下规定：

- a) 必备功能至少包括数据非正常中断保护、数据存储和显示、数据传输、维护测试、预警提示及数据安全功能；
- b) 可配置阶梯计价、预付费用水、远传阀控及定量控制等拓展功能；
- c) 水表各项功能应符合 GB/T 778.1 中带电子装置的水表的相关要求。

6.2 数据非正常中断保护

当出现断电或通信中断时，超声水表存储的数据不得丢失；电源、通信恢复后，水表应可正常运行。

6.3 数据存储和显示

超声水表的数据存储和显示功能应符合以下规定：

- a) 可存储并显示水表编号、时间戳、计量数据及故障信息等内容。具备预付费功能的水表，还应支持存储和显示购水金额/水量、剩余金额/水量、水价等信息。
- b) 存储及显示内容应包括量值、设备状态、单位符号等；显示小数位可按需设置，并满足水表显示位数和最小分辨力的要求。
- c) 至少保存最近 31 天的日冻结数据、最近 12 个月的月冻结数据；特殊要求时，双方另行约定。
- d) 数据存储的时间间隔支持可调。
- e) 每次修改流量参数时，应自动记录修改时间、参数原值及累计修改次数。
- f) 当检测到设备故障、测量管无水或未满管、供电异常、网络异常、运行环境超出额定工作条件、计量异常等状态时，水表应能自动存储实时数据与运行状态信息。
- g) 显示界面应支持全亮、全灭自检，每项自检时长不少于 1 s；配置背光功能时，背光应可触发点亮，并具备定时自动关闭功能。

6.4 数据传输

超声水表的数据传输功能应符合以下规定：

- a) 水表与业务平台可实现双向身份认证，设备实时时钟应与网络时间同步。
- b) 可按设定时间间隔主动向业务平台上传数据，传输间隔支持可调，且最大间隔不宜超过 24 h。

- c) 收到业务平台的数据抄收指令后, 水表应及时应答并上传对应数据。
- d) 采用无线公网通信方式时, 还应符合:
 - 1) 通信性能与通信协议符合相关标准, 保持网络稳定连通;
 - 2) 网络中断恢复后, 水表可自动恢复正常通信;
 - 3) 支持通过既定算法实现分时传输;
 - 4) 数据传输失败时, 可依据设定算法执行重传操作。
- e) 数据传输可靠性符合 CJ/T 188—2018 中 4.4 的规定。

6.5 维护测试

可通过人机交互单元, 对超声水表开展参数比对、校准、配置及软件升级等维护测试操作。

6.6 自检

超声水表的自检功能应符合 JB/T 14239—2022 中 5.9 的规定。

6.6 预警提示

当检测到设备故障、测量管无水或未满管、供电异常、网络异常、运行环境超出额定工作条件、计量异常等异常状态时, 超声水表应通过声光、数据传输等方式发出预警提示。

6.7 数据安全

超声水表的数据安全应符合 CJ/T 188 中第 7 章及相关标准的规定。

6.8 阶梯计价

超声水表的阶梯计价功能应符合 CJ/T 484 的规定。

6.9 其他功能

超声水表配置预付费用水、远传阀控及定量控制等功能时, 应符合 JB/T 14239—2022 中第 5 章的相关规定。

7 评价方法

7.1 静压试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行静压试验。

7.2 压力损失试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行压力损失试验。

7.3 计量特性试验

7.3.1 确定示值误差

按 GB/T 778.2 规定的试验方法对超声水表进行确定示值误差试验, 试验流量点至少应包含 Q_1 、 Q_2 、 $0.35(Q_2+Q_3)$ 、 $0.7(Q_2+Q_3)$ 、 Q_3 、 Q_4 , 以及 Q_1 和 Q_3 之间的任意流量点 Q_x 。

注: 可以根据水表误差曲线选取一个或多个试验流量点 Q_x 。

7.3.2 重复性

重复性试验可与示值误差试验同步进行，分别在 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 流量点对超声水表进行测试。

7.3.3 再现性

再现性试验可与稳定性试验同步进行。按 7.3.2 的规定的试验方法，在同一试验装置上，间隔规定时长对超声水表进行 Q_2 流量下的重复性试验。相邻两次试验间隔不应小于 7 d，试验总次数不少于 3 次。

7.3.4 稳定性

按 7.3.1 规定的试验方法，在同一试验装置上，分时段对超声水表进行多组 Q_2 流量下的确定示值误差试验。相邻两次试验间隔不应小于 7 d，试验总次数不少于 3 次。

7.3.5 零流量或无水

按以下方法进行：

- a) 按 GB/T 778.2 规定的方法进行零流量试验；
- b) 保持超声水表测量管内充满水且处于静止状态，关闭小信号切除功能，观察 10min 内水表瞬时流量读数，其变化量应符合 5.3.5 的规定。

7.3.6 水温变化

按 GB/T 778.2 规定的方法进行水温试验。

7.3.7 过载水温

按 GB/T 778.2 规定的方法进行过载水温试验。

7.3.8 水压变化

按 GB/T 778.2 规定的方法进行水压试验。

7.3.9 流体扰动试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行流体扰动试验，分别测试水表在 $Q_2 \sim 1.1 Q_2$ 、 $0.9 Q_3 \sim Q_3$ 区间内流量点的示值误差。

7.3.10 逆流

按 GB/T 778.2 规定的方法进行逆流试验。

7.3.11 耐久性

按 GB/T 778.2 规定的方法进行耐久性试验。

7.4 冲击与振动影响试验

7.4.1 机械冲击

按 GB/T 778.2 规定的方法对超声水表进行机械冲击试验。

7.4.2 振动（随机）

按 GB/T 778.2 规定的方法对超声水表进行振动（随机）试验。

7.5 静磁场试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行静磁场试验。

7.6 与影响因子和扰动相关的性能试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行表 7 所列与影响因子和扰动相关的性能试验。

7.7 可靠性试验

按 GB/T 5080.7—1986 第 5 章中表 12 定时（定数）截尾试验方案 5:9 进行。

7.8 外壳防护试验

按 GB/T 4208—2017 中第 13 章和第 14 章规定的方法进行。其中特征数字 8 为潜水试验可参照 T/CMA SB 058 规定的相关方法。

7.9 功能检查

7.9.1 总则

- a) 依据使用说明书等随机资料，明确超声水表全部配置功能；
- b) 按照使用说明书等文件操作，对 a) 条款所列功能逐项核查，必要时应将超声水表外接专用读写设备；
- c) 检查过程中超声水表不得出现功能失效、故障，各项功能应满足设计要求；可影响计量结果的可调参数，需与铭牌及随机文件标注内容一致。

7.9.2 数据非正常中断保护功能检查

7.9.2.1 电池电源中断试验

按 GB/T 778.2 规定的方法进行电池电源中断试验。

7.9.2.2 通信中断试验

超声水表处于正常通信状态下，断开网络连接并保持 1 h 后恢复通信，核查水表性能是否符合 6.2 的规定。

7.9.3 其他功能检查

采用目视观测、连接专用读写设备等方式，逐项核查超声水表其余各项功能。

8 评价规则

8.1 评价试验项目表

超声水表性能评价试验项目表见表 9。

表9 评价试验项目表

序号	评价项目		技术要求	评价方法	水表数量
1	静压		5.1	7.1	≥ 1
2	压力损失		5.2	7.2	≥ 1
3	计量特性	最大允许误差	5.3.1	7.3.1	全部
4		重复性	5.3.2	7.3.2	全部
5		再现性	5.3.3	7.3.3	≥ 1
6		稳定性	5.3.4	7.3.4	≥ 1
7		无流量或无水	5.3.5	7.3.5	≥ 1
8		水温变化	5.3.6	7.3.6	≥ 1
9		过载水温	5.3.7	7.3.7	≥ 1
10		水压变化	5.3.8	7.3.8	≥ 1
11		流动剖面敏感度	5.3.9	7.3.9	≥ 1
12		逆流	5.3.10	7.3.10	≥ 1
13		耐久性	5.3.11	7.3.11	≥ 1
14	冲击与振动	机械冲击	5.4.1	7.4.1	≥ 1
15		振动（随机）	5.4.2	7.4.2	≥ 1
16	静磁场		5.5	7.5	≥ 1
17	影响因子与扰动		5.6	7.6	≥ 1
18	可靠性		5.7	7.7	≥ 1
19	外壳防护		5.8	7.8	≥ 1
20	功能	总体要求	6.1	7.9.1	≥ 1
21		数据异常中断保护功能	6.2	7.9.2	≥ 1
22-		数据存储和显示功能	6.3	7.9.3	≥ 1
23		数据传输功能	6.4	7.9.3	≥ 1
24		维护测试功能	6.5	7.9.3	≥ 1
25		预警提示功能	6.6	7.9.3	≥ 1
26		数据安全功能	6.7	7.9.3	≥ 1
27		预付费用水功能	6.8	7.9.3	≥ 1
28		阶梯计价功能	6.8	7.9.3	≥ 1

8.2 检验抽样

被评价超声水表应从批量产品中抽取，且同一型号规格样机的最少数量应符合表 10 的规定。

表 10 样机的最少数量

流量 Q_3 (m ³ /h)	所有水表的最少数量
$Q_3 \leq 160$	3
$160 < Q_3 \leq 1600$	2
$Q_3 > 1600$	1

参考文献

- [1] GB/T 35138—2017 封闭管道中流体流量的测量 渡越时间法液体超声流量计
-