

ICS 91.140.60  
CCS N12

# CMA

## 中国计量协会团体标准

T/CMA SB 053—2020

---

### 电子水表性能评价与试验技术规范

Specification for the performance evaluation and test  
of electronic water meter

2020-11-30 发布

2021-04-01 实施

中国计量协会

发布



## 目 录

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类和型号 .....	1
4.1 分类 .....	1
4.2 型号 .....	2
5 计量要求 .....	2
5.1 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 和 $Q_4$ 的值 .....	2
5.2 准确度等级和最大允许误差 .....	2
5.3 重复性 .....	2
5.4 水温与水压 .....	2
5.5 管内无水状态 .....	2
5.6 零点读数 .....	2
5.7 稳定性 .....	2
5.8 逆流 .....	2
6 技术要求 .....	3
6.1 外观 .....	3
6.2 材料和结构 .....	3
6.3 标记与铭牌 .....	3
6.4 指示（显示）装置 .....	3
6.5 防护装置 .....	3
6.6 静压 .....	3
6.7 压力损失 .....	3
6.8 过载水温 .....	3
6.9 静磁场 .....	3
6.10 流速场扰动敏感度等级 .....	3
6.11 外壳防护 .....	3
6.12 影响因子和扰动 .....	3
6.13 电源 .....	3
6.14 信号输出 .....	4
7 试验方法 .....	4
7.1 外观检查 .....	4
7.2 静压试验 .....	4
7.3 零点的影响量试验 .....	4
7.4 确定示值误差试验 .....	4
7.5 重复性试验 .....	5

T/CMA SB 053—2020

7.6 稳定性试验 .....	5
7.7 水温试验 .....	5
7.8 过载水温试验 .....	5
7.9 水压试验 .....	5
7.10 逆流试验 .....	5
7.11 压力损失试验 .....	5
7.12 流体扰动试验 .....	5
7.13 静磁场试验 .....	5
7.14 与影响因子和扰动相关的性能试验 .....	6
7.15 外壳防护试验 .....	6
附录 A（资料性附录）不同公称通径电子水表的常用流量上限推荐值 .....	7

## 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。

本文件主要依据 GB/T 778.1—2018《饮用冷水水表和热水水表 第1部分：计量要求和技术要求》（ISO 4064-1:2014）、GB/T 778.2—2018《饮用冷水水表和热水水表 第2部分：试验方法》（ISO 4064-2:2014）等标准文件，结合了电子水表设计原理、以及制造生产和我国使用行业的现状，对电子水表性能评价指标和试验方法进行了统一和规范。

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。

本文件主要起草单位：国家水表产品质量监督检验中心（宁波）、宁波水表（集团）股份有限公司。

本文件参与起草单位：江苏德高物联技术有限公司、深圳市水务（集团）有限公司、宁波市自来水有限公司、青岛海威茨仪表有限公司、重庆智慧水务有限公司、无锡水表有限责任公司、新天科技股份有限公司、深圳市拓安信计控仪表有限公司、湖南威铭能源科技有限公司、三川智慧科技股份有限公司、苏州东剑智能科技有限公司、泰安轻松表计有限公司、宁波东海集团有限公司、连云港连利福思特表业有限公司、江阴市立信智能设备有限公司、福州真兰水表有限公司、杭州水表有限公司、苏州自来水表业有限公司、济南瑞泉电子有限公司、湖南常德牌水表制造有限公司、威海市天罡仪表股份有限公司、山东潍微科技股份有限公司、浙江迪元仪表有限公司、宁波时代仪表有限公司、西安北斗星数码信息股份有限公司、河北丰源智控科技股份有限公司、益都智能技术（北京）股份有限公司、宁波市精诚科技股份有限公司、青岛积成电子股份有限公司、瑞纳智能设备股份有限公司、西安旌旗电子股份有限公司、辽宁思凯科技股份有限公司、扬州恒信仪表有限公司、上海水表厂有限公司、山东冠翔科技有限公司、浙江威星智能仪表股份有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司、京源中科科技股份有限公司、浙江金卡智慧水务有限公司、重庆市伟岸测器制造股份有限公司、深圳市前海海洋仪表科技有限公司、特福隆（上海）科技有限公司、成都秦川物联网科技股份有限公司、江苏赛达电子科技有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司。

本文件主要起草人：马俊、王欣欣、陈野军、刘宏亮、张克亮、姜世博、彭翔、张素霞、李勇、张庆、常明松、袁培志、罗军、彭君、华凯、唐明亮、林森、杨世荣、苏庆、冀春明、孙一磊、姚福江、王文春、刘华亮、王永臣、刁海滨、冯旭、胡建雄、种苗苗、梁进、崔士连、沈安邦、陈成来、田文杰、李金玲、潘东、徐一心、惠云涛、蔡昕、廖勇江、邹明伟、罗玉龙、李新民、汪松林、彭久香、杨志文、向海堂、曹祥春、张磊、曹浪。

本文件为首次发布。



# 电子水表性能评价与试验技术规范

## 1 范围

本文件规定了电子水表的术语和定义、分类、计量要求、技术要求和试验方法。

本文件适用于测量封闭满管道中饮用水流量的电磁水表、超声水表和射流水表，温度等级为 T30 和 T50。其它类型的电子水表也可参照执行。

## 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—2018 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—2018 饮用冷水水表和热水水表 第2部分：试验方法

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

JJG 162—2019 饮用冷水水表

JB/T 12390 水表产品型号编制方法

## 3 术语和定义

GB/T 778.1—2018、JB/T 12390 界定的术语和定义及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电子水表** Electronic Water Meter

基于电子或电磁感应原理的测量传感器、信号处理单元和指示（显示）装置等组成的水表。

### 3.2

**零点（零流量）读数** Zero-flow reading

管道内水静止状态下，即轴向和非轴向流速分量均为零时电子水表的瞬时流量读数。

## 4 分类和型号

### 4.1 分类

#### 4.1.1 按工作原理分类

- a) 电磁水表；
- b) 超声水表；
- c) 射流水表。

#### 4.1.2 按气候和机械环境条件分等级

- a) B级：安装在室内的固定式电子水表；
- b) O级：安装在室外的固定式电子水表；

c) M级：移动式水表。

#### 4.1.3 按适应电磁环境分等级

- a) E1级：住宅、商业和轻工业；
- b) E2级：工业。

#### 4.2 型号

电子水表的型号宜符合JB/T 12390的要求。

### 5 计量要求

#### 5.1 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 和 $Q_4$ 的值

电子水表的计量特性应符合GB/T 778.1—2018中4.1的规定。

根据电子水表的特点，还应符合以下要求：

- a)  $Q_3$ 数值选取

电子水表的 $Q_3$ 选值应符合GB/T 778.1—2018中4.1.3的规定。本文件附录A提供了电子水表的公称通径和相对应的 $Q_3$ 的推荐值。

- b)  $Q_3/Q_1$ 数值选取

电子水表的 $Q_3/Q_1$ 选值不应低于160，且应符合GB/T 778.1—2018中4.1.4的规定。

#### 5.2 准确度等级和最大允许误差

电子水表的准确度等级和最大允许误差应符合GB/T 778.1—2018中4.2.1、4.2.2、4.2.3的规定。其中，电子水表的示值误差应符合GB/T 778.1—2018中7.2.3的规定。

#### 5.3 重复性

电子水表的重复性应符合GB/T 778.1—2018中7.2.4的规定。

#### 5.4 水温与水压

水温与水压应符合GB/T 778.1—2018中4.2.8的规定。

#### 5.5 管内无水状态

电子水表处于空管状态时，其累积流量读数应保持不变，且应有符号提示。

#### 5.6 零点读数

关闭小信号切除功能，电子水表应满足以下要求：

- 准确度等级为1级时，零点读数不应超过 $Q_2$ 的 $\pm 0.5\%$ ；
- 准确度等级为2级时，零点读数不应超过 $Q_2$ 的 $\pm 1.0\%$ 。

#### 5.7 稳定性

周期性测量电子水表在 $Q_2$ 时的平均示值误差应符合最大允许误差的要求，其变化量不应超过最大允许误差的50%。

#### 5.8 逆流

电子水表可逆流计量时，应符合GB/T 778.1—2018中4.2.7的规定。正向计量和逆向计量的最大允许误差均应符合GB/T 778.1—2018中4.2.2、4.2.3的规定。

## 6 技术要求

### 6.1 外观

电子水表应完好无损，其表面不应有裂纹、锈蚀和涂层剥落等现象。

### 6.2 材料和结构

电子水表的材料和结构应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.1 的规定。

### 6.3 标记与铭牌

电子水表的标记与铭牌应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.6 的规定。

### 6.4 指示（显示）装置

电子水表的指示（显示）装置应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.7 的规定。

### 6.5 防护装置

电子水表的防护装置应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.8 的规定。

### 6.6 静压

电子水表的静压应符合 GB/T 778.1—2018 中 4.2.10 的规定。

### 6.7 压力损失

电子水表的压力损失应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.5 的规定。

其中，超声水表、电磁水表的压力损失等级应不高于  $\Delta p_{40}$ 。

### 6.8 过载水温

温度等级为 T50 的电子水表应符合 GB/T 778.1—2018 中 7.2.5 的规定。

### 6.9 静磁场

在静磁场存在的情况下，电子水表应符合最大允许误差要求，且不能影响使用功能。

### 6.10 流速场扰动敏感度等级

电子水表的流速场扰动敏感度等级应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.3.5 的规定。

### 6.11 外壳防护

环境等级（机械和气候环境）为 B 级的电子水表，防护等级不应低于 GB/T 4208 中规定的 IP65，环境等级为 O 级或 M 级的电子水表，防护等级不应低于 IP68。

### 6.12 影响因子和扰动

影响因子和扰动应符合表 1 的规定。

### 6.13 电源

电子水表的电源应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.2 的规定。

表1 影响因子和扰动

条款号	项目	项目特性	适用条件
6.12.1	高温（无冷凝）	影响因子	最大允许误差
6.12.2	低温	影响因子	最大允许误差
6.12.3	交变湿热（冷凝）	扰动	明显偏差
6.12.4	电源变化	影响因子	最大允许误差
6.12.5	内置电池中断	扰动	功能影响
6.12.6	振动（随机）	扰动	明显偏差
6.12.7	机械冲击	扰动	明显偏差
6.12.8	交流主电源电压暂降和短时中断	扰动	明显偏差
6.12.9	信号线、数据线和控制线上的脉冲群（瞬变）	扰动	明显偏差
6.12.10	交流和直流主电源上的脉冲群（瞬变）	扰动	明显偏差
6.12.11	静电放电	扰动	明显偏差
6.12.12	辐射电磁场	扰动	明显偏差
6.12.13	传导电磁场	扰动	明显偏差
6.12.14	信号、数据和控制线上的浪涌	扰动	明显偏差
6.12.15	交流和直流主电源线上的浪涌	扰动	明显偏差

#### 6.14 信号输出

DN50 及以上电子水表应配置可用于试验或检定的信号输出，且格式应可转化为脉冲信号、电流信号或频率信号。

### 7 试验方法

#### 7.1 外观检查

按照 GB/T 778.2—2018 中第 6 章的规定进行外观检查。

注：用于电子封印和电子装置功能检查的专用读写设备由水表制造商提供。

#### 7.2 静压试验

按 GB/T 778.2—2018 中 7.3 规定进行。

#### 7.3 零点读数试验

保持电子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 内电子水表的瞬时流量读数，变化的最大值应符合本文件 5.6 的要求。

#### 7.4 确定示值误差试验

型式试验时，应参照 GB/T 778.2—2018 中 7.4 的规定进行。

出厂检验时，应参照按 GB/T 778.1—2018 中 7.3.4、7.3.5、7.3.6 的规定进行。其中流量点包括  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 、 $Q_x$ 。其中， $Q_x$  为选择的一个位于  $Q_2$  和  $Q_3$  之间的任意流量点。

检定时，应参照 JJG 162—2019 中 7.3.4 的规定进行。

注：当零点读数变化的最大值超过规定值时，可允许电子水表一次校正后重新试验。

### 7.5 重复性试验

重复性试验可与示值误差试验同时进行，应在 $Q_1$ 、 $Q_2$ 和 $Q_3$ 流量下进行试验。

### 7.6 稳定性试验

稳定性是通过周期性测量流量为 $Q_2$ 时示值误差的变化量 $\Delta E$ 来表征。

按以下试验程序进行：

- a) 将电子水表安装在试验装置上，通水排空气，确保管道内没有空气；
- b) 重复测量不少于3次流量为 $Q_2$ 时的示值误差，计算得到示值误差的平均值 $E_1$ ；
- c) 关闭出水阀和进水阀，保持管道内水为静止状态不少于24h；
- d) 相同试验条件下，再次重复测量不少于3次流量为 $Q_2$ 时的示值误差，计算得到示值误差的平均值 $E_2$ ；
- e) 重复过程c)和d)  $i$  ( $i \geq 3$ )次，计算得到示值误差的平均值 $E_i$ ；
- f) 按公式(1)计算平均示值误差变化量 $\Delta E$ 。

$$\Delta E = \text{Max}(E_i) - \text{Min}(E_i) \quad (1)$$

式中：

$\Delta E$  —— 示值误差变化量；

$\text{Max}(E_i)$  ——  $i$ 次测试流量为 $Q_2$ 时的示值误差平均值的最大值，%；

$\text{Min}(E_i)$  ——  $i$ 次测试流量为 $Q_2$ 时的示值误差平均值的最小值，%；

### 7.7 水温试验

按GB/T 778.2—2018中7.5规定的方法进行。

### 7.8 过载水温试验

按GB/T 778.2—2018中7.6规定的方法进行。

### 7.9 水压试验

按GB/T 778.2—2018中7.7规定的方法进行。

### 7.10 逆流试验

按GB/T 778.2—2018中7.8规定的方法进行。

### 7.11 压力损失试验

按GB/T 778.2—2018中7.9规定的方法进行。

### 7.12 流体扰动试验

按GB/T 778.2—2018中7.10规定的方法进行。

### 7.13 静磁场试验

按GB/T 778.2—2018中8.16规定的方法进行。

#### 7.14 与影响因子和扰动相关的性能试验

按GB/T 778.2—2018 中第 8 章中规定的方法进行。

#### 7.15 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，水深不少于 1.5 米，时间不少于 24 小时。

附 录 A  
(资料性附录)  
不同公称通径电子水表的常用流量上限推荐值

A.1 总则

本附录规定了不同公称通径电子水表的常用流量上限推荐值。

A.2 不同公称通径电子水表的常用流量推荐值

公称通径DN15~DN800电子水表的常用流量 $Q_3$ 上限推荐值见表A.1。

表 A.1 公称通径 DN15~DN800 电子水表的常用流量  $Q_3$  上限推荐值

公称通径 (DN)	常用流量 $Q_3$ (m <sup>3</sup> /h)
15	4.0
20	6.3
25	10
32	16
40	25
50	40
65	63
80	100
100	160
125	250
150	400
200	630
250	1000
300	1600
400	2500
500	4000
600	6300
800	10000