

ICS 23.060.01
C401

CMA

中国计量协会团体标准

T/CMA SB 041—2019

水表用电控阀

Electric Control Valve for Water Meter

2019-10-31 发布

2019-03-01 实施

中国计量协会

发布

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构型式和材料	2
5 技术要求	3
6 试验方法	5
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输、贮存	10

前 言

水表用电控阀卫生性能应符合卫办监督发〔2010〕134号《饮用水水表卫生安全评价规范（试行）》的规定。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国计量协会水表工作委员会秘书处提出。

本标准由中国计量协会归口。

本标准起草单位：三川智慧科技股份有限公司、宁波水表股份有限公司、无锡水表有限责任公司、宁波东海集团有限公司、湖南威铭能源科技有限公司、新天科技股份有限公司、西安旌旗电子股份有限公司、深圳市华旭科技开发有限公司、重庆智慧水务有限公司、福州真兰水表有限公司、常德牌水表制造有限公司、山东晨晖电子科技有限公司、泰安轻松表计有限公司、郑州楷源仪表有限公司、江苏中科君达物联网股份有限公司、迈拓仪表股份有限公司、山东省城市供排水水质监测中心、山东冠翔科技有限公司、山东潍微科技股份有限公司、温岭甬岭水表有限公司、株洲珠华水工业科技开发有限公司。

本标准主要起草人：宋财华、彭君、张裕松、张庆、林志良、罗军、费战波、胡刚、周千智、李勇、罗明、李耀岗、刘华亮、王学水、王有军、岳智珉、霍奎、邹孝旺、贾瑞宝、丁啸宇、潘柯、张新忠、刘宏伟。

本标准为首次发布。

水表用电控阀

1 范围

本标准规定了水表用电控阀的结构、材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于最高允许工作压力为 1.0 MPa、最高允许工作温度为 90 °C、公称通径小于或等于 40mm 的水表用电控球阀。

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/T 191 包装贮运图示标志

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 778.4—2018 饮用冷水水表和热水水表 第 4 部分：GB/T 778.1 中未包含的非计量要求

GB/T 2423.8 电工电子产品基本环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 5080.7—1986 设备可靠性试验恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 7306.1 55° 密封管螺纹 第 1 部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7306.2 55° 密封管螺纹 第 2 部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7307 55° 非密封管螺纹

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 25920 饮用冷水水表塑料表壳及承压件 技术规范

3 术语和定义

GB/T 778.1 确立的术语和定义及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电控阀 electric control valve

由电动执行机构控制的阀门，可实现管道介质流量的调节与控制。

3.2

水表用电控阀 electric control valve for water meter

与水表配套使用的由电动执行机构控制的阀门，可实现供水管道水流量的调节与控制。

3.3

控制器 control unit

水表用电控阀中用于发送电控阀调节与控制信号的装置。可按照用水量（或时间等）设定，用以控制阀门的开启和关闭，或实现远程控制阀门动作。

3.4

电动执行机构 electric operator

水表用电控阀中接收控制器阀门调节与控制的信号，通过电机及变速器驱动阀门动作的装置。

4 结构型式和材料

4.1 结构型式

4.1.1 整体式：电控阀壳体与水表壳体为连体结构，不能分开安装在供水管道中。典型结构如图 1 所示。

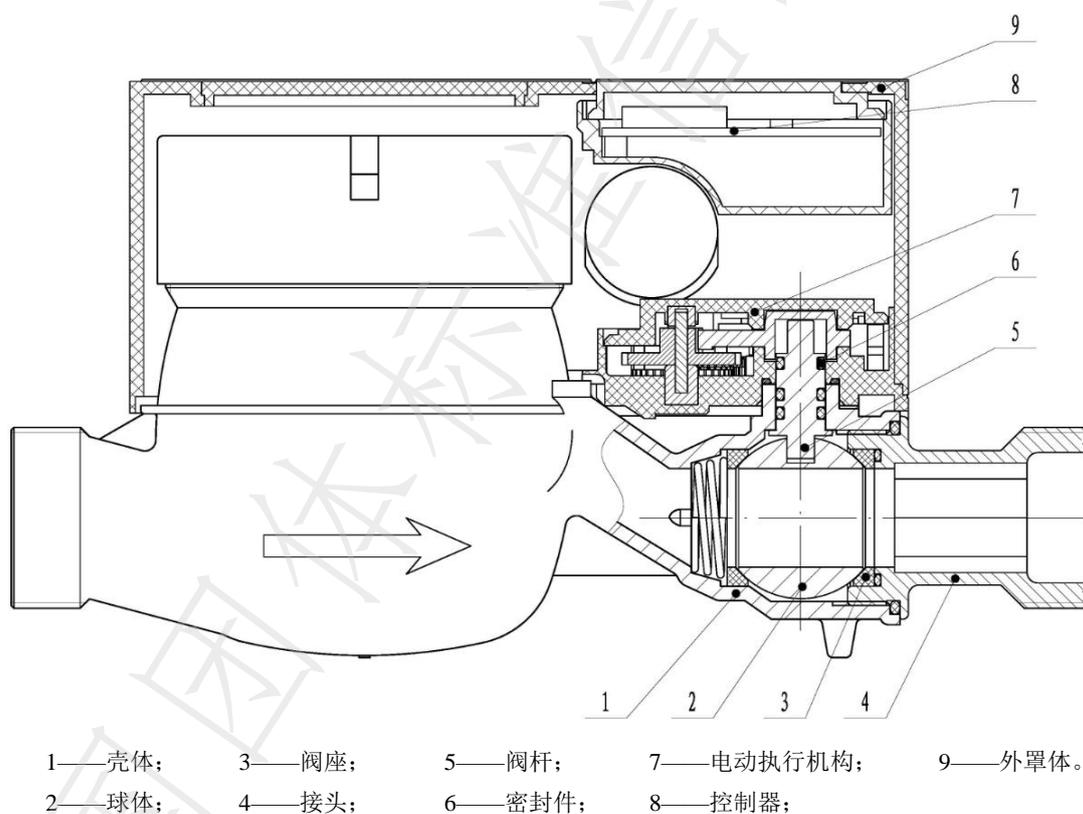


图 1. 整体式水表用电控阀典型结构

4.1.2 分体式：电控阀壳体与水表壳体通过管接件连接，在不影响水表流量性能的前提下，可分开安装在供水管道中。典型结构如图 2 所示。

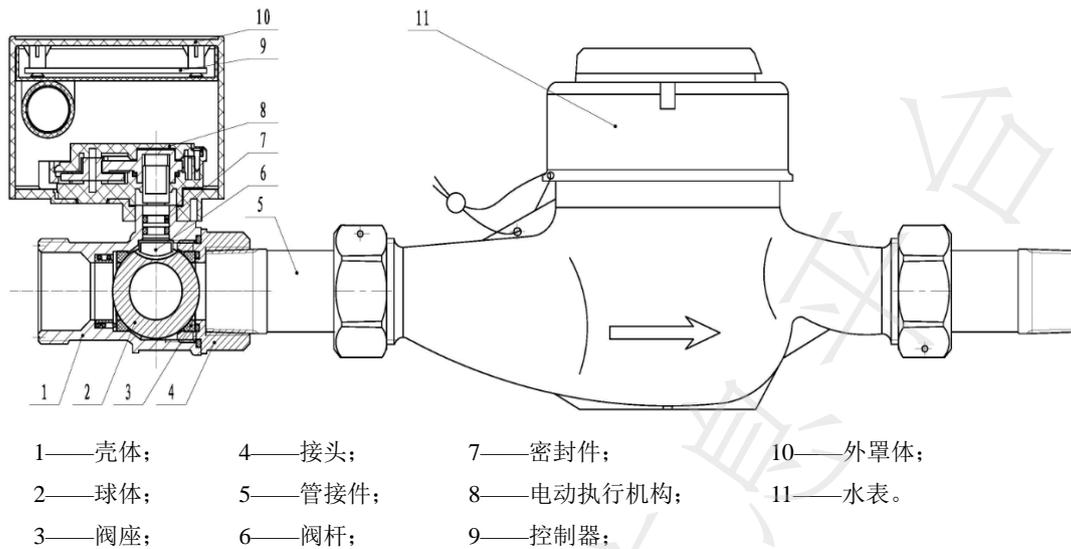


图 2. 分体式水表用电控阀典型结构

4.2 材料

水表用电控阀的材料要求如下：

- 制造材料应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.1 的规定；
- 承压件为金属材料时不能低于表 1 的要求；
- 承压件为工程塑料时应符合 GB/T 25920 的相关规定；
- 球体不允许采用铸铁材料。

表 1 金属承压件材料要求

材料要求		符合标准代号	适用公称通径范围
名称	代号		
铸造铅黄铜	ZCuZn40Pb2	GB/T 1176	所用口径
不锈钢铸件	ZG12Cr18Ni9	GB/T 12230	所用口径
不锈钢	1Cr18Ni9	GB/T 14976	所用口径

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 水表用电控阀表面不应有砂眼、裂纹、疏松等缺陷。
- 5.1.2 水表用电控阀管螺纹表面不允许有影响连接强度的缺陷。
- 5.1.3 水表用电控阀的流向箭头、公称通径标志应准确、清晰。

5.2 连接端

水表用电控阀采用螺纹连接的，两端管螺纹应符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2、GB/T 7307 的相关规定。

5.3 规格

水表用电控阀的公称通径应符合 GB/T 778.4—2018 中 4.1.1 的规定。

5.4 安装尺寸

5.4.1 整体式水表用电控阀的公称通径和总尺寸应符合 GB/T 778.4—2018 中 4.1.1 的规定。

5.4.2 分体式电控阀的尺寸由制造厂自行规定，但不应影响水表的安装和使用。

5.5 压力损失

5.5.1 整体式水表用电控阀全开状态的压力损失应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.5 的规定。

5.5.2 分体式水表用电控阀与配套使用的水表连接，全开状态的压力损失应符合 GB/T 778.1—2018 中 6.5 的规定。

5.6 工作压力

5.6.1 最高允许工作压力

水表用电阀控的最高允许工作压力为 1.0MPa。评估最高允许工作压力时，应测量水表用电控阀入口上游的水压。

5.6.2 静压

水表用电控阀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，15min；
- b) 最高允许压力的 2 倍，1min。

5.6.3 工作压力范围

水表用电控阀在 0.03 MPa ~ 1.0 MPa 水压条件下均能正常工作。

5.7 密封性

水表用电控阀在工作压力范围内，阀门处于关闭状态，其泄漏流量应符合表 2 的要求。

表 2 允许泄漏流量

公称通径/(mm)	≤15	20	25	32	40
允许泄漏流量/(m ³ /h)	0.002	0.003	0.005	0.005	0.010

5.8 操作力矩

新生产的水表用电控阀，在 1.0 MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下，阀门操作力矩应符合表 3 的要求。

表 3 阀门操作力矩值

公称通径/(mm)	≤25	32	40
操作力矩/(N·m)	≤0.7	≤1.5	≤2.3

5.9 电动执行机构输出力矩

水表用电控阀电动执行机构输出力矩应符合表 4 的要求。

表 4 电动执行机构输出力矩值

公称通径/(mm)	≤25	32	40
输出力矩/(N·m)	≥1.4	≥3.0	≥4.6

5.10 控制器要求

5.10.1 控制功能

水表用电控阀控制器应实现至少 2 次/月的自动开关阀操作。

5.10.2 可靠性

在规定的使用条件下,水表用电控阀控制器平均无故障工作时间(MTBF)不应小于 2.63×10^4 h。

5.11 耐用性

水表用电控阀在开、关动作各 1000 次后仍能正常工作,其泄漏流量应符合表 5 的要求。

表 5 允许泄漏流量

公称通径/(mm)	≤15	20	25	32	40
允许泄漏流量/(m ³ /h)	0.010	0.015	0.020	0.040	0.050

5.12 电源要求

水表用电控阀的电源应符合 GB/T 778.1—2018 中 5.2 条的规定。

5.13 电磁环境

在静电放电、电磁场辐射、电磁场传导的电磁环境条件下,水表用电控阀应符合 GB/T 778.1—2018 中 7.2.12.2.3 条的规定。

5.14 抗运输冲击性能

水表用电控阀在运输包装条件下,经 GB/T 25480 规定的模拟运输连续冲击和 GB/T 2423.8 规定的自由跌落试验后,均不应损坏并能正常工作。

5.15 外壳防护

水表用电控阀应达到 GB/T 4208 中规定的 IP 65 防护等级。对于要求能浸没在水中工作的特殊应用,应达到 IP 68 的防护等级。

6 试验方法

6.1 外观检查

外观采用目测法检查应符合 5.1 的要求。

6.2 安装尺寸检测

连接端管螺纹及安装尺寸采用卡尺及相应的通用量具检测,应符合 5.4 的要求。

6.3 压力损失

按 GB/T 778.2—2018 中 7.9 的规定进行。

6.4 工作压力检测

6.4.1 静压试验

按 GB/T 778.2—2018 中 7.3 的规定进行。

6.4.2 工作压力范围试验

6.4.2.1 试验程序

- a) 将被试水表用电控阀与专用的试验设备相连接，阀门处于全开状态；
- b) 排出管道和电控阀的空气；
- c) 对电控阀下达关阀指令；
- d) 对电控阀下达开阀指令；
- e) 在 0.03MPa 水压、最大流量通水条件下重复 10 次 c) 和 d)；
- f) 在 1.0MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下重复 10 次 c) 和 d)。

6.4.2.2 合格判据

水表用电控阀按指令进行关闭、开启动作，动作应灵活，无异常。阀门全闭状态下的密封性应符合 5.7 的要求。1.0MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下阀门全开状态的压力损失应符合 5.5 的要求。

6.5 密封性试验

6.5.1 试验程序

- a) 将被试水表用电控阀与专用的试验设备相连接，阀门处于全开状态；
- b) 排出管道和电控阀的空气；
- c) 出厂检验时：在 0.3 MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下对电控阀下达关阀指令；
- d) 型式检验时：在 0.03 MPa 水压、最大流量通水条件下对电控阀下达关阀指令；
- e) 型式检验时：在 1.0 MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下对电控阀下达关阀指令。

6.5.2 合格判据

水表用电控阀按指令可靠关闭，泄漏流量应符合表 2 的规定。

6.6 操作力矩检测

6.6.1 试验程序

- a) 将水表用电控阀中的控制器、电动执行机构与阀门分离；
- b) 将阀门部分装在试验设备上，阀门处于全开状态；
- c) 按表 3 中操作力矩上限值设定扭矩扳手的力矩值；
- d) 在 1.0MPa 水压、常用流量 (Q_3) 通水条件下，采用扭矩扳手作用在阀杆上进行关阀；
- e) 关阀到位后静止 30 秒，采用扭矩扳手作用在阀杆上进行开阀；
- f) 重复 5 次 d) 和 e)。

6.6.2 合格判据

水表用电控阀阀门在扭矩扳手的作用下可靠开关阀。

6.7 电动执行机构输出力矩检测

6.7.1 试验程序

- a) 将电控阀中的阀门分离，控制器与电动执行机构组成被试设备；
- b) 按表 4 中操作力矩下限值设定扭矩扳手的力矩值；
- c) 电动执行机构处于开到位状态，将扭矩扳手作用在电动执行机构执阀杆装配处；
- d) 控制器发送关阀指令；
- e) 关阀到位后控制器再发送开阀指令；
- f) 重复 5 次 d) 和 e)

6.7.2 合格判据

电动执行机构应负载扭矩扳手的力矩可靠开关阀。

6.8 控制器要求检测

6.8.1 控制功能检查

水表用电控阀在制造厂设定的时间内自动开关阀，并符合 5.10.1 的规定。

6.8.2 控制器可靠性试验

6.8.2.1 新研制的控制器

新研制的控制器可靠性验证试验选取 GB/T 5080.7—1986 第 5 章表 12 定时（定数）载尾试验方案 5:9。

6.8.2.2 批量生产的控制器

已批量生产的控制器定期可靠性验证试验选取 GB/T 5080.7—1986 第 4 章表 1 和表 10 序贯试验方案 4:9。

6.9 耐用性检测

水表用电控阀在 0.3MPa 水压、常用流量（ Q_3 ）通水条件下，开、关动作各 1000 次后，阀门处于关闭状态，其泄漏流量不应超过表 5 的规定。

6.10 电磁环境试验

按 GB/T 778.2—2018 中 8.11、8.12 及 8.13 的规定进行。

6.11 抗运输冲击性能试验

6.11.1 连续冲击试验

6.11.1.1 试验方法

水表用电控阀在运输包装条件下按 GB/T 25480 的规定进行抗运输冲击试验。

6.11.1.2 试验要求

试验参数见表 6。

表 6 连续冲击试验参数

冲击加速度/ (m/s ²)	100 ± 10
冲击频率/ (次/min)	60 ~ 100
累计冲击次数/次	1000 ± 10

6.11.1.3 合格判据

试验后从包装箱中取出水表用电控阀检查。外观无损坏，其工作压力及密封性应符合 5.6.3 及 5.7 的要求。

6.11.2 自由跌落试验

6.11.2.1 试验方法

水表用电控阀在运输包装条件下按 GB/T 2423.8 的规定进行自由跌落试验。

6.11.2.2 试验参数

试验参数见表 7。

表 7 自由跌落试验参数

试验表面	混凝土或钢制的平滑、坚硬的刚性表面
跌落高度/mm	500
跌落次数	6 面各一次

6.11.2.3 试验程序

- a) 悬挂电控阀包装箱使包装箱的底面与试验面的距离为跌落高度；
- b) 将装有电控阀包装箱自由跌落到试验平面上；
- c) 包装箱重复 a) 和 b)；
- d) 检查电控阀能否正常工作；
- e) 检查电控阀工作压力是否符合要求；
- f) 检查电控阀的密封性是否符合要求。

6.11.2.4 合格判据

试验后从包装箱中取出水表用电控阀检查。外观无损坏，其工作压力及密封性应符合 5.6.3 及 5.7 的要求。

6.12 外壳防护试验

按 GB/T 4208 中的相关规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

水表用电控阀的出厂检验项目见表 8，分体式水表用电控阀经检验合格后应附产品合格证。

表 8 出厂检验和型式检验项目

序号	试验项目		出厂检验	型式检验	要求	试验方法
1	外观		√	√	5.1	6.1
2	安装尺寸		√	√	5.4	6.2
3	压力损失		×	√	5.5	6.3
4	静压试验		√	√	5.6.2	6.4.1
5	工作压力范围		×	√	5.6.3	6.4.2
6	密封性		√	√	5.7	6.5
7	操作力矩		×	√	5.8	6.6
8	电动执行机构输出力矩		×	√	5.9	6.7
9	控制器 要求	控制功能	×	√	5.10.1	6.8.1
		可靠性	×	√	5.10.2	6.8.2
10	耐用性		×	√	5.11	6.9
11	电磁 环境	静电放电	×	√	5.13	6.10
		电磁场辐射	×	√	5.13	6.10
		电磁场传导	×	√	5.13	6.10
12	抗运输 冲击性能	连续冲击试验	×	√	5.14	6.11.1
		自由跌落试验	×	√	5.14	6.11.2
13	外壳防护		×	√	5.15	6.12

7.2 型式检验

7.2.1 检验条件

有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品设计定型鉴定及批试生产定型鉴定；
- 当结构、工艺或主要材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- 批量生产间断一年后重新投入生产时；
- 正常生产时，定期或积累一定产量后，应进行周期性检验。

7.2.2 检验项目

水表用电控阀水表型式检验项目见表 8。

7.2.3 型式检验抽样

型式检验的样品应从未使用过的电控阀中抽取，每一种规格不少于3台。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

水表用电控阀应清楚、永久地在电控阀的外壳或铭牌上标志以下信息：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 制造年月；
- c) 单向阀门必须标记流向；
- d) 最大允许工作压力或公称压力；
- e) 公称尺寸。

8.2 包装

水表用电控阀的包装应符合 GB/T 15464 的规定，图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

水表用电控阀的运输应符合 GB/T 25480 的规定。电控阀按规定装入运输箱后用无强烈震动交通工具运输；运输途中不应受雨、霜、雾等直接影响；按标志向上放置并不受挤压撞击等损伤。

8.4 贮存

水表用电控阀应贮存在环境干燥、通风好、且空气中无腐蚀性介质的室内场所，并符合以下规定：

- a) 环境温度：5℃ ~ 50℃；
 - b) 相对湿度：≤ 90%。
-