

ICS 91.140.60

CCS N 12

团 体 标 准

T/CIMA 0089—202X

多参数智能水表

Multi-parameter smart water meter

(征求意见稿)

2022-10-25

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国仪器仪表行业协会 发布

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 额定工作条件	2
5 产品分类	2
5.1 按结构分类	2
5.2 按气候和机械环境条件分类	2
5.3 按电磁环境分类	2
6 技术要求	2
6.1 外观	2
6.2 材料和结构	3
6.3 规格	3
6.4 安装尺寸	3
6.5 显示装置	3
6.6 电源	3
6.7 防护装置（封印）	3
6.8 标记与铭牌	3
6.9 静压	3
6.10 卫生	3
6.11 测量性能	3
6.11.1 水量测量	3
6.11.2 水压测量	4
6.11.3 水质测量	4
6.11.4 水温测量	5
6.12 通信性能	5
6.13 影响量	5
6.14 外壳防护	6
7 试验方法	6
7.1 型式要求检验	6
7.2 静压试验	6
7.3 卫生试验	6
7.4 水量测量性能试验	6
7.4.1 总则	6
7.4.2 机电转换误差	6
7.4.3 零点读数	6
7.4.4 稳定性	6
7.5 水压测量性能试验	7
7.5.1 确定示值误差	7
7.5.2 重复性	7
7.5.3 温度变化影响	7

7.5.4 稳定性.....	7
7.6 水质测量性能试验.....	8
7.6.1 确定示值误差试验.....	8
7.6.1.1 浑浊度测量.....	8
7.6.1.2 余氯测量.....	8
7.6.1.3 pH 测量.....	8
7.6.2 重复性.....	8
7.6.2.1 浑浊度测量.....	8
7.6.2.2 余氯测量.....	9
7.6.2.3 pH 测量.....	9
7.6.3 实际水样比对.....	9
7.6.4 温度变化影响.....	9
7.6.5 压力变化影响.....	9
7.6.6 流量变化影响.....	10
7.6.7 pH 变化影响.....	10
7.6.8 稳定性.....	10
7.7 水温测量性能试验.....	10
7.7.1 确定示值误差.....	10
7.7.2 示值变动性.....	10
7.7.3 稳定性.....	10
7.8 通信性能试验.....	10
7.9 影响量试验.....	10
7.10 外壳防护试验.....	10
8 检验规则.....	11
8.1 出厂检验.....	11
8.2 型式试验.....	11
8.2.1 试验条件.....	11
8.2.2 试验项目.....	11
8.2.3 试验样机数量.....	11
9 包装、运输和贮存.....	11
9.1 包装.....	11
9.2 运输.....	11
9.3 贮存.....	11
附录 A（规范性）水质测量性能试验装置及设备.....	12
附录 B（规范性）出厂检验和型式试验项目.....	14
参考文献.....	16

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。

本文件由宁波水表（集团）股份有限公司提出。

本文件由中国仪器仪表行业协会归口。

本文件主要起草单位：宁波水表（集团）股份有限公司。

本文件参与起草单位（按单位名称首字母排序）：重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司、福州市自来水有限公司、戈普仪器（上海）有限公司、河北科瑞达仪器科技股份有限公司、湖南威铭能源科技有限公司、杭州盘古自动化系统有限公司、金卡水务科技有限公司、宁波市计量测试研究院、宁波市水务环境集团有限公司科技中心、深圳市环境水务集团有限公司、绍兴市水务产业有限公司、上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司、上海锐莱水务科技有限公司、天津市迅尔仪表科技有限公司、益都智能技术（北京）股份有限公司、浙江迪元仪表有限公司等。

本文件主要起草人：王欣欣、陈莹莹、胡羽婷、（以下按单位名称首字母排序）邹明伟、陈晓燕、王志德、郝立辉、罗军、沈玉富、郑有波、马俊、费杰、何锦、刘友飞、严棋、江小飞、许书凡、洪泽取、叶建军。

多参数智能水表

1 范围

本文件规定了多参数智能水表的术语和定义、额定工作条件、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及包装、运输和贮存等。

本标准适用于测量封闭满管道中饮用水的水量、水质、水压、水温等涉水参数，公称通径不小于50mm，且温度等级为T30的多参数智能水表。

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 191 包装储运图示标志

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 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

CJJ/T 271 城镇供水水质在线监测技术标准

JJG 162—2019 饮用冷水水表检定规程

JJG 880—2006 浊度计检定规程

《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（2001）

3 术语和定义

GB/T 778.1—2018、CJJ/T 271界定的术语和定义及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多参数智能水表 multi-parameter smart water meter

能接入供水管道，具备水量参数（应包括累积流量和瞬时流量）、水质参数（至少包括浑浊度和余氯）及水压参数的在线监测功能，也可拓展水温、水声等其他涉水参数的在线监测功能的感知终端，简称“多参数水表”。

3.2

涉水参数 characteristic parameters of water in water supply pipeline

供水管网中水的特性参数，主要包括水量、水质、水压、水温和水声等参数。其中，水量参数的累积流量和瞬时流量、水质参数的浑浊度和余氯及水压参数为基本涉水参数；其他涉水参数为可拓展涉水参数。

3.3

整体式多参数水表 integral multi-parameter water meter

将水量、水质、水压、水温、水声等涉水参数传感器集成安装在同一个测量管段或装置上，共用信号处理单元、供电单元、人-机交互单元及通信单元等的多参数水表。

3.4

组合式多参数水表 combined multi-parameter water meter

将水表和管道接入式水质监测终端组合安装使用，并集成有水压及（或）水温、水声等相关传感器的多参数水表。

3.5

管道接入式水质监测终端 pipeline access water quality monitoring terminal

能接入供水管道，具备饮用水浑浊度、余氯等水质参数的在线监测功能的感知终端，简称“水质监测终端”。

4 额定工作条件

多参数水表的额定工作条件应符合GB/T 778.1—2018中6.4的要求。

5 产品分类

5.1 按结构分类

- a) 整体式多参数水表；
- b) 组合式多参数水表。

5.2 按气候和机械环境条件分类

- a) B级：安装在室内的固定式多参数水表；
- b) O级：安装在室外的固定式多参数水表。

5.3 按电磁环境分类

- a) E1级：住宅、商业和轻工业；
- b) E2级：工业。

6 技术要求

6.1 外观

多参数水表的外观应完好无损，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

多参数水表的材料和结构应符合GB/T 778.1—2018中6.1的要求。

6.3 规格

多参数水表的规格，如公称通径、常用流量、流量范围等，应符合GB/T 778.4—2018中4.1的要求和GB/T 778.1—2018中4.1的要求。

6.4 安装尺寸

多参数水表的连接尺寸（如连接段法兰等）应符合GB/T 778.4—2018中第4章的要求。其他外形尺寸应由制造商自行规定，但不应妨碍水表的安装和使用。

6.5 显示装置

多参数水表的显示装置应符合GB/T 778.1—2018中6.7的要求，且还应满足监测水压、水质、水温、水声等涉水参数的数据显示功能要求。

6.6 电源

多参数水表的电源应符合以下规定：

- a) 可独立使用外部电源、不可更换电池或可更换电池的一种，也可组合使用；
- b) 水量计量的供电电源应符合GB/T 778.1—2018中5.2的规定；
- c) 水压、水质等其他涉水参数的测量使用水量计量的供电电源时，不应影响水量计量的供电；
- d) 水压、水质等其他涉水参数的测量使用电池单独供电时，应有电池电量低或电量耗尽指示符。

6.7 防护装置（封印）

多参数水表应配置机械封印或（和）电子封印，以保证在正确安装、调试后，不损坏防护装置或未经授权的情况下就无法拆卸或访问、干预。其中，水量计量的防护装置应符合GB/T 778.1—2018中6.8的要求。

6.8 标记与铭牌

多参数水表上应清晰地、永久地标志主要性能参数等信息。其中，水量计量的标记与铭牌应符合GB/T 778.1—2018中6.6的要求。

6.9 静压

多参数水表测量管段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。

6.10 卫生

多参数水表的涉水部件和涉水防护材料应无毒、无污染、无生物活性，不得污染水质，应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（2001）的要求。

采用化学或电化学法测量原理进行水质测量时，测量过程中应无有害物质析出。

6.11 测量性能

6.11.1 水量测量

多参数水表的水量测量性能应符合GB/T 778.1—2018、JJG 162—2019的相关规定。电子水表还应符合以下规定：

- a) 关闭小信号切除功能，零点读数应符合下列要求：
 - 1) 准确度等级为1级时，零点读数不应超过 Q_2 的 $\pm 0.5\%$ ；
 - 2) 准确度等级为2级时，零点读数不应超过 Q_2 的 $\pm 1.0\%$
- b) 稳定性：分时段多次在 Q_2 下对其进行确定示值误差试验，每次测量的平均示值误差不应超过最大允许误差，且其变化量不应超过最大允许误差的1/2。

6.11.2 水压测量

多参数水表的水压测量性能应符合表1的规定。

表1 水压测量性能要求

测量性能指标	指标要求	
测量范围/MPa	0~最高允许工作压力	
准确度等级 和最大允许误差	准确度等级	最大允许误差/%（引用误差）
	0.1	± 0.1
	0.2/0.25	$\pm 0.2/\pm 0.25$
	0.5	± 0.5
	1.0	± 1.0
	1.5	± 1.5
	2.0	± 2.0
重复性	标准偏差与测量满量程之比 \leq 最大允许误差绝对值的1/3	
温度变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差	
稳定性	示值误差 \leq 最大允许误差	

6.11.3 水质测量

多参数水表的浊度、余氯和pH的测量性能分别应符合表2、表3和表4的规定，其他水质参数的测量性能应符合CJJ/T 271的相关规定。

表2 浊度测量性能要求

测量性能指标	指标要求
最大允许误差	$\leq 1\text{NTU}$ 时，最大允许误差为 $\pm 0.1\text{NTU}$ （绝对误差） $> 1\text{NTU}$ 时，最大允许误差为 $\pm 10\%$ （相对误差）
重复性	相对标准偏差 $\leq 3\%$
实际水样比对误差	示值误差 \leq 最大允许误差
温度变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
压力变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
流量变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
稳定性	示值误差 \leq 最大允许误差

表3 余氯测量性能要求

测量性能指标	指标要求
最大允许误差	$\leq 1\text{mg/L}$ 时, 最大允许误差为 $\pm 0.1\text{mg/L}$ (绝对误差) $> 1\text{mg/L}$ 时, 最大允许误差为 $\pm 10\%$ (相对误差)
重复性	相对标准偏差 $\leq 3\%$
实际水样比对误差	示值误差 \leq 最大允许误差
温度变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
压力变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
流量变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
酸碱度变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差
稳定性	示值误差 \leq 最大允许误差

表4 pH 测量性能要求

测量性能指标	指标要求	
	准确度等级	最大允许误差/pH
准确度等级 和最大允许误差	0.01 级	± 0.03
	0.1 级	± 0.1
重复性	标准偏差 \leq 最大允许误差绝对值的 1/2	
实际水样比对误差	示值误差 \leq 最大允许误差	
水温变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差	
水压变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差	
流量变化影响	示值误差 \leq 最大允许误差	
稳定性	示值误差 \leq 最大允许误差	

6.11.4 水温测量

多参数水表的水温测量性能应符合表5的要求。

表5 水温测量性能要求

测量性能指标	详细参数
最大允许误差	不应超过 $\pm 0.5^\circ\text{C}$
示值变动性	示值的最大变化量 \leq 最大允许误差
稳定性	示值误差 \leq 最大允许误差

6.12 通信性能

多参数水表的通信性能应符合相关通信标准的要求。

6.13 影响量

多参数水表的影响量试验项目应符合GB/T 778.1—2018附录A中A.5的要求。

6.14 外壳防护

环境等级（机械和气候环境）为B级的多参数水表，防护等级不应低于GB/T 4208—2017 中规定的IP65，环境等级为O级的多参数水表，防护等级不应低于IP68。

7 试验方法

7.1 型式要求检验

用目测方法或使用专用检具检查、检验型式要求项目，应符合6.1~6.8的要求。

其中，电池电源中断试验可按 GB/T 778.2—2018 中 8.5.4 的规定进行，应符合 6.6 中 b) 的要求。

7.2 静压试验

按GB/T 778.2—2018 中 7.3 的规定进行，应符合 6.9 的要求。

7.3 卫生试验

按《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（2001）的要求进行试验，应符合6.10的要求。

7.4 水量测量性能试验

7.4.1 总则

应参照GB/T 778.2—2018中的相关规定进行，应符合6.11.1的相关要求。

7.4.2 机电转换误差

应参照JJG 162—2019中7.3.2的规定进行，应符合6.11.1的相关要求。

7.4.3 零点读数

参比试验条件下，保持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 的瞬时流量读数，其变化的最大值应符合 6.11.1 的相关要求。

7.4.4 稳定性

采用分时段（时间间隔不应少于24h）不少于3次测量流量为 Q_2 时的示值误差平均值的最大变化量 ΔX 来表征，应符合6.11.1 的相关要求。

简要试验程序如下：

- a) 按照 GB/T 778.2—2018 的规定在 Q_2 流量下进行确定示值误差试验，重复测量不少于 3 次，计算得到该流量点的多个示值误差值，取其平均值为 X_1 ；
- b) 至少 24h 后，在相同试验条件下进行确定示值误差试验，重复测量不少于 3 次，采用相同的计算方式获得多个示值误差值，取其平均值为 X_2 ；
- c) 重复步骤 b，得到不少于 3 个示值误差的平均值 X_j ($j=1,2,\dots$)；
- d) 按式（1）计算示值误差平均值的变化量 ΔX 。

$$\Delta X = \text{Max}(X_j) - \text{Min}(X_j) \dots\dots\dots (1)$$

式中， ΔX ——示值误差平均值的最大变化量，%；

$\text{Max}(X_j)$ ——示值误差平均值中的最大值，%；

$\text{Min}(X_j)$ ——示值误差平均值中的最小值，%。

7.5 水压测量性能试验

7.5.1 确定示值误差

选择压力传感器满量程的 0、X%（ $25 \leq X \leq 75$ ）、100% 三个测量点进行水压测量的确定示值误差试验，应符合 6.11.2 的相关要求。

简要试验程序如下：

- a) 按附录 A 的规定进行试验前准备工作，储备容器中使用符合 GB/T 778.2—2018 中 7.2.1 规定的实际水样进行试验，将多参数水表安装在水表试验装置上；
- b) 缓慢启动水表试验装置，排出管内空气；
- c) 在参比试验条件下，连续不少于 6 次读取水压测量示值，取平均值为水压测量值 X_i ；
- d) 按式（2）计算得到示值误差 ε ，应符合 6.11.2 的相关要求。

$$\varepsilon = \frac{X_i - X_a}{X_{FS}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中， ε ——示值误差，%；

X_i ——测量值，MPa；

X_a ——标称值，MPa；

X_{FS} ——水压测量的满量程，MPa。

7.5.2 重复性

可与确定示值误差试验同步进行。按式（3）计算连续读取 M （ $M \geq 6$ ）次水压测量示值的标准偏差，应符合 6.11.2 的相关要求。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M (X_j - \bar{X})^2}{M - 1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中： S ——标准偏差；

X_j ——第 j 次读取的测量示值；

\bar{X} —— M 次测量示值的平均值。

7.5.3 温度变化影响

在额定温度范围内不同温度时对多参数水表进行水压测量的确定示值误差试验，示值误差不应超出 6.11.2 规定的最大允许误差。

简要试验程序如下：

- a) 同 7.5.1 的步骤 a) 和 b)；
- b) 在一定水温（其他为参比试验条件）时，连续不少于 3 次读取多参数水表测量示值，取平均值分别记为测量值 X_i ；
- c) 调节水温（调节量不应少于 5°C ）至额定温度范围内的另一温度，重复步骤 b)；
- d) 按式（2）计算得到不同温度时水压测量的示值误差 ε 。

7.5.4 稳定性

参比试验条件下，分时段（时间间隔不应少于 24h）不少于 3 次对多参数水表进行水压测量的确定示值误差试验，示值误差不应超过 6.11.2 规定的最大允许误差。

7.6 水质测量性能试验

7.6.1 确定示值误差试验

7.6.1.1 浑浊度测量

应选择测量范围内包括标称值约为 1NTU 在内的至少 2 个不同浑浊度值的浑浊度（工作）标准溶液进行确定示值误差试验，示值误差不应超过 6.11.3 中表 2 规定的最大允许误差。

简要试验程序如下：

- 按附录 A 的规定进行试验前准备工作，储备容器中使用（工作）标准溶液进行试验，将多参数水表安装在水表试验装置上；
- 缓慢启动水表试验装置，排出管内空气（必要时，需根据产品说明书对多参数水表的水质测量性能进行调试或校准）；
- 参比试验条件下，连续读取不少于 3 次水质测量示值，取平均值为测量值 X_i ；
- 按式（4）或（5）分别计算示值误差。

$$\varepsilon_1 = X_i - X_a \dots\dots\dots (4)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{(X_i - X_a)}{X_a} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中： ε_1 ——绝对示值误差；

ε_2 ——相对示值误差；

X_i ——测量值；

X_a ——标称值。

7.6.1.2 余氯测量

应选择测量范围内包括标称值约为 0.3mg/L 在内的至少 2 个不同浓度的余氯工作标准溶液作为被测溶液，参照 7.6.1.1 规定的简要试验程序进行确定示值误差试验，并按式（4）或（5）计算示值误差，不应超过 6.11.3 中表 3 规定的最大允许误差。

7.6.1.3 pH 测量

应选择测量范围内包含 pH 值约为 7 在内的至少 2 个不同 pH 值的（工作）标准溶液作为被测溶液，参照 7.6.1.1 规定的简要试验程序进行确定示值误差试验，按式（4）计算绝对示值误差 ε_1 ，不应超过 6.11.3 中表 4 规定的最大允许误差。

7.6.2 重复性

7.6.2.1 浑浊度测量

采用量程校正液作为被测溶液，多次测量结果的相对标准偏差应符合 6.11.3 中表 2 的相关要求。

简要试验程序如下：

- 同 7.6.1.1 的步骤 a) 和 b)；
- 参比试验条件下，连续读取 M ($M \geq 6$) 次水质测量示值；
- 按式（6）计算测量结果的相对标准偏差 S' 。

$$S' = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^M (X_j - \bar{X})^2 / (M - 1)}}{\bar{X}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中： S' ——相对标准偏差；
 X_j ——第 j 次读取的水质测量示值；
 \bar{X} —— M 次水质测量示值的平均值。

7.6.2.2 余氯测量

采用余氯浓度约为 0.3mg/L 的余氯工作标准溶液作为被测溶液，参照 7.6.1.2 规定的简要试验程序进行重复性试验（可与确定示值误差试验同步进行），并按式（6）计算测量结果的相对标准偏差，应符合 6.11.3 中表 3 的相关要求。

7.6.2.3 pH 测量

可与确定示值误差试验同步进行。按式（3）计算测量结果的标准偏差，应符合 6.11.3 中表 4 的相关要求。

7.6.3 实际水样比对

选取 5 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液分别进行浑浊度、余氯或 pH 的确定示值误差试验（可同时进行），应符合 6.11.3 的相关要求。

简要试验程序如下：

- a) 同 7.5.1 的步骤 a) 和 b)；
- b) 参比试验条件下，连续不少于 3 次读取多参数水表水质测量示值，取平均值记为测量值 X_i ；
- c) 同时多参数水表附近取定量被测溶液，采用标准仪器测定标称值 X_a ；
- d) 按式（4）或（5）计算示值误差。

7.6.4 温度变化影响

至少选取 1 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液，对多参数水表在第 4 章规定的额定工作温度范围内不同水温时进行浑浊度、余氯或 pH 测量的实际水样比对试验（可同时进行），应符合 6.11.3 的相关要求。

简要试验程序如下：

- a) 同 7.5.1 的步骤 a) 和 b)；
- b) 在一定水温（其他为参比试验条件）时，连续不少于 3 次读取测量示值，取平均值为该温度下的测量值 X_i ，同时多参数水表附近取定量被测溶液，采用标准仪器测定标称值 X_a ；
- c) 调节水温（调节量不应少于 5°C）至额定温度范围内的另一温度，重复步骤 b)；
- d) 按式（4）或（5）分别计算示值误差。

7.6.5 压力变化影响

至少选取 1 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液，对多参数水表在第 5 章规定的额定工作压力范围内不同水压时进行浑浊度、余氯或 pH 测量的实际水样比对试验（可同时进行），应符合 6.11.3 的相关要求。

简要试验程序如下：

- a) 同 7.5.1 的步骤 a) 和 b)；
- b) 在一定水压（其他为参比试验条件）时，连续不少于 3 次读取测量示值，取平均值为该压力下的测量值 X_i ，同时多参数水表附近取定量被测溶液，采用标准仪器测定标称值 X_a ；
- c) 调节水压（调节量不应少于 0.2MPa）至额定压力范围内的另一压力，重复步骤 b)；
- d) 按式（4）或（5）分别计算示值误差。

7.6.6 流量变化影响

至少选取 1 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液,对多参数水表在第 5 章规定的额定工作流量范围内不同流量时进行浑浊度、余氯或 pH 测量的实际水样比对试验(可同时进行),应符合 6.11.3 的相关要求。

简要试验程序如下:

- a) 同 7.5.1 的步骤 a) 和 b);
- b) 在 Q_2 流量(其他为参比试验条件)时,连续不少于 3 次读取测量示值,取平均值为该流量下的测量值 X_i ,同时在多参数水表附近取定量被测溶液,采用标准仪器测定标称值 X_a ;
- c) 调节流量至 Q_3 ,重复步骤 b);
- d) 按式(4)或(5)分别计算示值误差。

7.6.7 pH 变化影响

至少选取 1 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液,对多参数水表在饮用水 pH 值限值范围内不同 pH 值(调节量不应少于 0.5pH)时进行余氯测量的实际水样比对试验,应符合 6.11.3 的相关要求。

7.6.8 稳定性

至少选取 1 个代表性的自来水实际水样作为被测溶液。参比试验条件下,分时段(时间间隔不应少于 24h)不少于 3 次对多参数水表进行浑浊度、余氯和 pH 测量的实际水样比对试验,应符合 6.11.3 的相关要求。

7.7 水温测量性能试验

7.7.1 确定示值误差

至少选择 $0.1^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 范围内 2 个不同温度点,按照 7.5.1 规定的简要试验程序进行水温测量的确定示值误差试验。采用多参数水表测量实际水样的温度为测量值 X_i ,采用标准温度计测定的温度为标称值 X_a ,按式(4)计算绝对示值误差,应符合 6.11.4 的相关要求。

7.7.2 示值变动性

在相同测量条件下连续不少于 6 次测量水温,采用测量示值的最大值与最小值之差来表征示值变动性,应符合 6.11.4 的相关要求。

7.7.3 稳定性

参比试验条件下,分时段(时间间隔不应少于 24h)不少于 3 次对多参数水表进行水温测量的确定示值误差试验,示值误差不应超过 6.11.4 规定的最大允许误差。每次试验时间间隔不应少于 24h。

7.8 通信性能试验

通信性能试验应按照相关通信标准的规定进行,应符合 6.12 的要求。

7.9 影响量试验

按 GB/T 778.2—2018 中第 8 章的规定进行影响量试验,应符合 6.13 的要求。

7.10 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,应符合 6.14 的要求。其中特征数字 8 为潜水试验,水深应不少于 2 米,时间应不少于 90d。

注:也可通过增加试验环境严酷度以缩短试验时间,如潜水试验时增加压力或(及)温度变化试验条件等。

8 检验规则

8.1 出厂检验

多参数水表经逐台检验合格后封印，并附检验合格证。出厂检验项目见附录B的规定。

8.2 型式试验

8.2.1 试验条件

有下列情况之一时，多参数水表应进行型式试验：

- 新产品设计定型鉴定及批量试生产定型鉴定；
- 当结构、工艺或主要材料有所改变，可能影响其符合本文件及产品技术条件时；
- 批量生产间断一年后重新投入生产时；
- 正常生产定期或积累一定产量后应周期性（一般为3年）进行一次；
- 国家市场监督管理总局提出型式试验的要求时。

8.2.2 试验项目

型式试验项目见附录B的规定。

8.2.3 试验样机数量

试验样机数量一般为不少于3台。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

多参数水表的包装应符合 GB/T 13384 的规定，图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2 运输

多参数水表运输的基本环境条件应符合 GB/T 25480 的规定。多参数水表应按规定装入运输箱后用无强烈振动交通工具运输；运输途中不应受雨、霜、雾等直接影响；按标志放置并不应受挤压撞击等损伤。

9.3 贮存

多参数水表应按照产品说明书进行贮存，通常需要贮存在环境干燥、通风好，且空气中不含有腐蚀性介质的室内场所，并满足下列规定：

- a) 环境温度：5℃~50℃，相对湿度不大于 90%；
- b) 层叠高度不超过 5 层。

附录 A
(规范性)
水质测量性能试验装置及设备

A.1 总则

本附录规定了参比试验条件，提出了水质测量性能试验装置及设备的相关要求及参数。

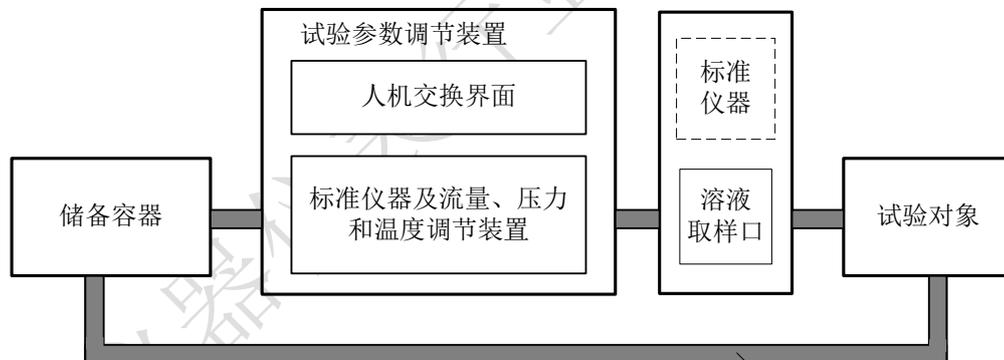
A.2 参比试验条件

试验时，除了被测试的影响量以外，其他所有适用的影响量都应保持 GB/T 778.2—2018 中第 4 章规定的值。每次试验期间，参比范围内的环境温度和相对环境湿度的变化应分别不大于 5℃和 10%。

A.3 试验装置

试验装置的结构示意图如图 A.1 所示，主要由储备容器、试验参数调节装置、标准仪器、溶液取样口、试验对象等构成。试验对象可以是多参数水表、水质监测终端等。试验装置应满足下列要求：

- a) 应能设置流量、水压、水温等试验参数，且应能满足试验条件的要求；
- b) 应能通过标准仪器（如流量计、温度计、压力表、浊度仪、余氯测定仪、pH 计等）获得被测溶液流量、温度、压力、浑浊度、余氯浓度、pH 等的标称值；
- c) 使用的标准仪器应经第三方技术机构校准或检定，且示值误差不应超过被测多参数水表最大允许误差的 1/3；
- d) 应能通过溶液取样口取定量被测水样，并采用标准仪器测定被测水样的水质参数标称值；
- e) 试验装置的测量不确定度应能满足相应水质参数测量性能试验的要求；
- f) 试验装置应耐腐蚀、避光，且可保温（温度的波动范围不应超过 2℃）。



图中，1—试验管道，与试验对象进、出水管径相同
2—自来水或被测溶液

图 A.1 试验装置结构示意图

A.4 (工作) 标准溶液

A.4.1 浑浊度测量

- a) 标准溶液：采用福尔马肼国家水质浊度标准溶液（不确定度优于 3%， $k=2$ ）或 1h 内浊度值变化不大于 0.2% 的聚合物浊度悬浮液（粒径范围 0.1 μm ~0.5 μm 的球形单分散聚合物颗粒，均匀的悬浮于液体中，在一段时间内具有稳定浑浊度值的浑浊度溶液）；
- b) 量程校正液：通过稀释聚合物浊度悬浮液至浑浊度传感器量程值的 80% 制得；
- c) 工作标准溶液：配制的与浑浊度标准溶液等效的或一定时间内等效的浑浊度工作标准溶液（标称值由标准仪器测定）。

A.4.2 余氯测量

工作标准溶液：采用次氯酸钠溶液稀释而获得（标称值由标准仪器测定）。

A.4.3 pH 测量

- a) 标准溶液：经政府计量行政部门批准的 pH 有证标准物质配置 pH 标准溶液。标准物质的 pH 范围为 3~10，不确定度优于或等于 0.01 ($k=3$)。
- b) 工作标准溶液：配制的与 pH 标准溶液等效的或一定时间内等效的 pH 工作标准溶液（标称值由标准仪器测定）。
- c) 配制标准溶液用水：准确度等级为 0.1 级时，可使用普通蒸馏水；准确度等级高于 0.1 级时，应使用二次蒸馏水或去离子水，其电导率小于 $2 \times 10^{-6} \text{ S/cm}$ 。

A.5 其他设备

- a) 容量瓶和移液管：A 级；
- b) 其他设备应能满足水质测量性能试验要求。

中国仪器仪表行业协会团体标准

附录 B
(规范性)
出厂检验和型式试验项目

本附录提供了多参数水表出厂检验和型式试验项目，如表 B.1 所示。

表B.1 出厂检验和型式试验项目表

序号	项目		技术要求条款号	试验方法条款号	型式试验	出厂检验		
						全检	抽检	
1	外观		6.1	7.1	√	√		
3	材料和结构		6.2	7.1	√		√	
4	规格		6.3	7.1	√		√	
5	安装尺寸		6.4	7.1	√		√	
6	显示装置		6.5	7.1	√	√		
7	电源		6.6	7.1	√		√	
8	防护装置（封印）		6.7	7.1	√		√	
9	标记与铭牌		6.8	7.1	√	√		
10	静压要求		6.9	7.2	√	√		
11	卫生要求		6.10	7.3	√			
12	水量 测量	总则	6.11.1	7.4.1	√	参照 GB/T 778.1—2018 的规定		
13		机电转换误差		7.4.2	√		√	
14		零点读数		7.4.3	√		√	
15		稳定性		7.4.4	√			
16	水压 测量	确定示值误差	6.11.2	7.5.1	√	√		
17		重复性		7.5.2	√			
18		水温变化		7.5.3	√			
19		稳定性		7.5.4	√			
20	水质 测量	确定 示值误差	6.11.3	7.6.1.1	√		√	
21				余氯	7.6.1.2	√		√
22				pH	7.6.1.3	√		√
23		重复性		浑浊度	7.6.2.1	√		
24				余氯	7.6.2.2	√		
25				pH	7.6.2.3	√		
26		实际水样比对		7.6.3	√	√		
27		水温变化影响		7.6.4	√			
28		水压变化影响		7.6.5	√			
29		流量变化影响		7.6.6	√			
30		pH 变化影响		7.6.7	√			
31		稳定性		7.6.8	√			

表B.1 出厂检验和型式试验项目表（续）

序号	项目		技术要求 条款号	试验方法 条款号	型式 试验	出厂检验	
						全检	抽检
32	水温 测量	确定示值误差	6.11.4	7.7.1	√	√	
33		示值变动性		7.7.2	√		
34		稳定性		7.7.3	√		
35	通信性能		7.4	7.8	√	参照相关通信标准的规定	
36	影响量		7.5	7.9	√		
37	外壳防护		7.6	7.10	√		√

中国仪器仪表行业协会团体标准

参考文献

- [1] JJG 860—2015 压力传感器（静态）
 - [2] JJF 1547-2015 在线 pH 计校准规范
 - [3] T/CMA SB 040—2019 NB-IoT 水表自动抄表系统 现场安装、验收与使用技术指南
 - [4] T/CMA SB 053—2020 电子水表性能评价与试验技术规范
 - [5] T/CMA SB 058—2021 带电子装置水表防护性能试验
 - [6] T/CUWA 60051—2021 智能水表通用技术条件
 - [7] T/CMA SB 054—2020 NB-IoT 水表
-

中国仪器仪表行业协会团体标准