



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 535—2018

物 联 网 水 表

Internet of things water meter

2018-10-30 发布

2019-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑给水排水标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：三川智慧科技股份有限公司、深圳市兴源智能仪表股份有限公司、深圳水务集团有限公司、中移物联网有限公司、江西省计量测试研究院、西安旌旗电子股份有限公司、腾讯科技(深圳)有限公司、福州物联网开放实验室有限公司、上海移远通信技术股份有限公司、中国信息通信研究院、华为技术有限公司。

本标准主要起草人：宋财华、祝向辉、张卫红、姜世博、王超、钱永安、郭永林、高立沔、周斌、高杰、张磊、李冲、许晖、张天辰、李永志、宋爱慧、刁志峰、彭君。

物联网水表

1 范围

本标准规定了物联网水表的结构、分类及型号,要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于采用 2G、3G、4G、NB-IoT、eMTC 等蜂窝移动通信及其后续演进技术,接入我国公共陆地移动网络,并符合 GB/T 778.1、GB/T 778.2、GB/T 778.4 相关规定的饮用冷水水表和热水水表。

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 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 778.4 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 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 26831.3—2012 社区能源计量抄收系统规范 第 3 部分:专用应用层
- CJ/T 224—2012 电子远传水表
- JB/T 12390 水表产品型号编制方法
- YD/T 1080—2000 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信名词术语
- YD/T 1214 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术要求:移动台
- YD/T 1215 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备测试方法:移动台
- YD/T 1367 2 GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求
- YD/T 1368 2 GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法
- YD/T 1547 2 GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求(第三阶段)
- YD/T 1548 2 GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法(第三阶段)
- YD/T 1558 800 MHz/2 GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 移动台
- YD/T 1576 800 MHz/2 GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备测试方法 移动台
- YD/T 2575 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求(第一阶段)
- YD/T 2576 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法(第一阶段)
- YD/T 2577 LTE FDD 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求(第一阶段)
- YD/T 2578 LTE FDD 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法(第一阶段)

3 术语和定义

GB/T 778.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

物联网水表 internet of things water meter

具有水流量信号采集和数据处理、存储,并通过公共陆地移动网络实现数据交换的水表。

3.2

基表 mother meter

用于计量水量的速度式水表和容积式水表。

[CJ/T 224—2012,定义 3.2]

3.3

电子装置 electronic device

物联网水表的一个部件。具有采用电子组件执行水流量信号的转换、数据处理与信息存储、信号远程传输等特定功能。电子装置可做成独立的单元,能单独进行试验。

3.4

机电转换 mechanical-electric conversion

物联网水表累积流量的机械计数信号转换成电子计数信号过程。

3.5

机电转换误差 error of mechanical-electric conversion

机电转换产生的误差。

[CJ/T 224—2012,定义 3.6]

3.6

机电转换信号当量 equivalent of mechanical-electric conversion

物联网水表一个周期的机电转换信号所代表的基本体积水量。

3.7

公共陆地移动网络 PLMN public land mobile network

向公众提供陆地移动通信业务,由管理部门或持有相应执照的运营者建立和经营的网络。它为移动用户的通信提供可能性。为了实现移动与固定网之间的通信,有必要实现与固定网间的互通。

[YD/T 1080—2000,定义 3.2.1]

4 结构、分类及型号

4.1 结构

4.1.1 整体式:构成物联网水表的所有部件组装在同一壳体内。

4.1.2 分体式:构成物联网水表的所有部件不组装在同一壳体内。

4.2 分类

4.2.1 按指示装置分类:

a) 机械式:物联网水表指示装置采用机械式指示;

b) 电子式:物联网水表指示装置采用电子式指示。

4.2.2 按气候和机械环境条件分级：

- a) B级：安装在建筑物内的固定式物联网水表；
- b) C级：安装在户外的固定式物联网水表。

4.2.3 按适应电磁环境分类：

- a) E1级：住宅、商业和轻工业用物联网水表；
- b) E2级：工业用物联网水表。

4.3 型号

物联网水表的型号编制应符合 JB/T 12390 中的相关规定。

5 要求

5.1 外观和封印

5.1.1 外观

物联网水表的外观要求如下：

- a) 应有良好的表面处理，不应有毛刺、划痕、凹陷、裂纹、锈蚀、霉斑和涂层剥落等现象；
- b) 显示的数字应醒目、整齐，表示功能的文字符号和标志应完整、清晰、端正；
- c) 读数装置上的防护玻璃应有良好的透明度，不应有使读数畸变等妨碍读数的缺陷。

5.1.2 电子封印

物联网水表电子封印应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.1.3 检定标记和防护装置

物联网水表检定标记和防护装置应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.1.4 指示装置

物联网水表指示装置应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.2 基表要求

5.2.1 材料和结构

物联网水表的基表材料和结构应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.2.2 计量要求

物联网水表的计量要求应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.2.3 技术特性

物联网水表的口径和总尺寸、螺纹连接端、法兰连接端应符合 GB/T 778.4 中的相关规定。

5.3 电子装置特性

5.3.1 通信接口

物联网水表采用一对一的方式通过公共陆地移动网络进行通信。

5.3.2 通信功能和性能

5.3.2.1 2G 通信方式

2G 通信方式的物联网水表通信功能和性能,应符合 YD/T 1214 中的相关规定。

5.3.2.2 3G 通信方式

3G 通信方式的物联网水表通信功能和性能,应符合下列标准的规定:

- a) cdma2000 通信方式的物联网水表应符合 YD/T 1558 中的相关规定;
- b) WCDMA 通信方式的物联网水表应符合 YD/T 1547 中的相关规定;
- c) TD-SCDMA 通信方式的物联网水表应符合 YD/T 1367 中的相关规定。

5.3.2.3 4G 通信方式

4G 通信方式的物联网水表通信功能和性能,应符合下列标准的规定:

- a) TD-LTE 通信方式的物联网水表,应符合 YD/T 2575 中的相关规定;
- b) LTE FDD 通信方式的物联网水表,应符合 YD/T 2577 中的相关规定。

5.3.2.4 NB-IoT 通信方式

NB-IoT 通信方式的物联网水表通信功能和性能,应符合通信行业相应标准中的相关规定。

5.3.2.5 eMTC 通信方式

eMTC 通信方式的物联网水表通信功能和性能,应符合通信行业相应标准中的相关规定。

5.3.3 数据传输

物联网水表可采用上述多种通信方式进行数据传输,并应符合上述通信方式所规定的各自不同的数据传输要求。本标准仅基于物联网水表的功能,对数据传输内容提出如下要求:

- a) 基本数据
 - 1) 物联网水表应可传输由 14 位十进制数构成的通信 ID,用以在网络上标识水表及其数据。通信 ID 应包含厂商代码,厂商代码应符合 GB/T 26831.3—2012 中 5.5 的规定。
 - 2) 物联网水表应可传输当前累积水量。
- b) 扩展数据
 - 1) 物联网水表可传输带时间标记的由月、日或其他指定时间间隔产生的冻结累积水量数据。
 - 2) 物联网水表可传输水表运行需要的多种参数。包含有实时日历及时钟参数的水表,应能远程读取实时时间,并支持校时。

5.3.4 数据安全

制造商应充分考虑智能水表数据传输的安全要求,选择合适的保证水表数据安全的方案,宜采用国家标准、行业规范所要求或推荐的数据安全规范。

通信 ID 和当前累积水量出厂后应不能通过远程数据传输方式修改。

水表参数、运行数据应加密传输,有防止非授权修改的措施。

5.3.5 机电转换误差

物联网水表机电转换误差不应超过 ± 1 个机电转换信号当量。

5.4 功能要求

5.4.1 数据处理与信息存储功能

物联网水表应具有水流量信号采集数据处理和信息存储的功能。其存储的信息至少包括:物联网水表标识如通信 ID、水表类型,累积水量。必要时可增加工作状态信息。

5.4.2 远传功能

远传功能应通过无线数据通信网络,实现数据的上传。

5.4.3 控制功能

控制功能应通过抄表系统实现指令的接收和采集。

5.4.4 报警功能

阀门故障、计量信号采集故障应有报警功能。

5.4.5 保护功能

5.4.5.1 数据保持功能

至少要保存 18 个月每月月末数据,近 1 个月内每天定点数据,近 7 d 内每天每小时整点数据。

应记录故障发生时间、当前运行状态、累积水量、最近 10 次修改表参数的时间及参数值。具有阀门的物联网水表还应记录阀门状态。

5.4.5.2 磁保护功能

水表信号元件部位受磁干扰时应报警,并自动关闭电控阀,或受影响仍正常工作。

5.4.5.3 电池欠压保护功能

当检测到电压低至 U_{bmin} 时,应自动保存水表数据、有欠压提示信息,供电恢复后应恢复保存数据,并正常工作。

注: U_{bmin} 表示欠压提示电压阈值。

5.4.5.4 数据的非正常中断保护功能

应具备数据的非正常中断保护功能,电源中断或通信失败不应丢失内存数据,恢复后能正常工作。

5.4.5.5 强制唤醒功能

物联网水表在未连通网络时应可在现场进行人为干预,强制唤醒水表。

5.5 压力损失

物联网水表的压力损失应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.6 最高允许工作压力

物联网水表的最高允许工作压力应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.7 气候环境

在高温(无冷凝)、低温、交变湿热(冷凝)的气候环境条件下,物联网水表应符合 GB/T 778.1 中的

相关规定。

5.8 电磁环境

在静电放电、电磁敏感性、静磁场的电磁环境条件下，物联网水表应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.9 电源

5.9.1 类型

5.9.1.1 物联网水表应由电池供电，并应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.9.1.2 不可更换电池的物联网水表，电池的额定寿命应符合表 1 的规定。

表 1 电池额定寿命

公称口径/mm	电池寿命 ^a /年
≤25	6+1
32、40、50	4+1
>50	2+1

^a 制造厂应确保电池的额定寿命能保证水表的正常工作年限至少比水表的使用寿命长一年。

5.9.1.3 可更换电池的物联网水表，制造厂应对电池的更换做出明确规定。

5.10 电池电源中断

物联网水表在电池电源电压短时中断条件下应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.11 抗运输冲击性能

物联网水表在运输包装条件下，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，均不应损坏和丢失信息，并能正常工作。

5.12 耐久性

物联网水表耐久性应符合 GB/T 778.1 中的相关规定。

5.13 电子装置可靠性

在规定的使用条件下，物联网水表电子装置平均无故障工作时间(MTBF)不应小于 2.63×10^4 h。

5.14 外壳防护

物联网水表的电子装置连同引出线和引出线密封装置应达到 GB/T 4208 中规定的 IP65 防护等级。对于要求能浸没在水中工作的特殊应用，应达到 IP68 的防护等级。

6 试验方法

6.1 试验要求

通用试验要求应符合 GB/T 778.2 中的相关规定，同时应配备与物联网水表数据传输相匹配的手

持单元、移动式或固定式的抄表系统,试验前应核查功能,确认正常后方可投入使用。

6.2 外观和封印检查

目测检查物联网水表的外观和封印。

6.3 基表要求检查

6.3.1 材料和结构检查

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行。

6.3.2 示值误差试验

试验设备和试验方法应符合 GB/T 778.2 中的相关规定。

6.3.3 技术特性检查

目测和采用检验工具逐项检查物联网水表的技术特性。

6.4 电子装置特性试验

6.4.1 通信功能和性能试验

6.4.1.1 2G 通信方式通信功能和性能试验

2G 通信方式的物联网水表应按 YD/T 1215 中的相关规定进行。

6.4.1.2 3G 通信方式通信功能和性能试验

3G 通信方式的物联网水表的通信功能和性能试验应按下列标准的相关规定进行:

- a) cdma2000 通信方式的物联网水表应按 YD/T 1576 中的相关规定进行;
- b) WCDMA 通信方式的物联网水表应按 YD/T 1548 中的相关规定进行;
- c) TD-SCDMA 通信方式的物联网水表应按 YD/T 1368 中的相关规定进行。

6.4.1.3 4G 通信方式通信功能和性能试验

4G 通信方式的物联网水表的通信功能和性能试验应按下列标准的相关规定进行:

- a) TD-LTE 通信方式的物联网水表应按 YD/T 2576 中的相关规定进行;
- b) LTE FDD 通信方式的物联网水表应按 YD/T 2578 中的相关规定进行。

6.4.1.4 NB-IoT 通信方式通信功能和性能试验

NB-IoT 通信方式的物联网水表应按通信行业相应标准中的相关规定进行。

6.4.1.5 eMTC 通信方式通信功能和性能试验

eMTC 通信方式的物联网水表应按通信行业相应标准中的相关规定进行。

6.4.2 机电转换误差试验

按 CJ/T 224 中的相关规定进行。

6.5 功能检查

将被试物联网水表与匹配的专用试验设备相连接,逐项检查其设计功能。

6.6 压力损失试验

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行。

6.7 静压试验

最高允许工作压力按 GB/T 778.2 中的静压试验的规定进行。

6.8 气候环境试验

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行。

6.9 电磁环境试验

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行。

6.10 电池电源中断试验

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行。

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

物联网水表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 2。

表 2 连续冲击试验参数

冲击加速度/(m/s^2)	100+20
冲击频率/(次/min)	60~100
累计冲击次数/次	1 000+10

6.11.1.3 合格判据

试验后,将物联网水表从包装箱中取出检查,不应损坏,并在参比条件下测试被试装置的示值误差和机电转换误差。其示值误差不应超过“高区”的最大允许误差(见 5.2.2),机电转换误差应符合 5.3.5 的规定。

6.11.2 自由跌落试验

6.11.2.1 试验方法

物联网水表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 3。

表 3 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	100
跌落次数	6 面各一次

6.11.2.3 试验程序

试验按以下步骤进行：

- a) 悬挂物联网水表包装箱使包装箱的底面与试验面的距离为跌落高度；
- b) 将装有物联网水表包装箱自由跌落到试验平面上；
- c) 包装箱重复 a)和 b)；
- d) 让被试物联网水表恢复一段时间；
- e) 检查物联网水表能否正常工作；
- f) 在参比流量条件下测量物联网水表的示值误差；
- g) 计算相对示值误差。

6.11.2.4 合格判据

试验后,将物联网水表从包装箱中取出检查,不应损坏,并在参比条件下测量被试装置的示值误差和机电转换误差,其示值误差不应超过“高区”的最大允许误差(见 5.2.2),机电转换误差应符合 5.3.5 的规定。

6.12 耐久性试验

按 GB/T 778.2 中的相关规定进行耐久性试验。在耐久性试验期间机电转换误差应符合 5.3.5 的规定。

6.13 电子装置可靠性试验

6.13.1 新研制的电子装置

新研制的电子装置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。

6.13.2 批量生产的电子装置

已批量生产的电子装置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。

6.14 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

物联网水表的出厂检验项目见表 4,经检验合格后封印,并附产品合格证。

表 4 出厂检验和型式检验项目表

试验项目		出厂检验	型式检验	要求	试验方法
外观和封印		√	√	5.1	6.2
材料和结构		×	√	5.2.1	6.3.1
示值误差		√	√	5.2.2	6.3.2
技术特性		√	√	5.2.3	6.3.3
电子装置特性	通信功能和性能	×	√	5.3.2	6.4.1
	机电转换误差	√	√	5.3.5	6.4.2
功能检查	数据处理与信息存储功能	√	√	5.4.1	6.5
	远传功能	√	√	5.4.2	6.5
	控制功能	√	√	5.4.3	6.5
	报警功能	×	√	5.4.4	6.5
	保护功能	×	√	5.4.5	6.5
压力损失		×	√	5.5	6.6
静压试验		√	√	5.6	6.7
气候环境	高温(无冷凝)	×	√	5.7	6.8
	低温	×	√	5.7	6.8
	交变湿热(冷凝)	×	√	5.7	6.8
电磁环境	静电放电	×	√	5.8	6.9
	电磁敏感性	×	√	5.8	6.9
	静磁场	×	√	5.8	6.9
电池电源中断		×	√	5.10	6.10
抗运输冲击性能	连续冲击试验	×	√	5.11	6.11.1
	自由跌落试验	×	√	5.11	6.11.2
耐久性		×	√	5.12	6.12
电子装置可靠性		×	√	5.13	6.13
外壳防护		×	√	5.14	6.14
注：“√”表示检验项目；“×”表示不检项目。					

7.2 型式检验

7.2.1 检验条件

型式检验适用于完整的物联网水表或单独提交的物联网水表可分离部件,此时制造厂应规定可分离的最大允许误差,且基表和可分离部件的最大允许误差的算术和不应超过整体的物联网水表最大允许误差(见 5.2.2)。

有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品设计定型鉴定及批试生产定型鉴定;

- b) 当结构、工艺或主要材料有所改变,可能影响其符合本标准及产品技术条件时;
- c) 批量生产间断一年后重新投入生产时。

7.2.2 检验项目

物联网水表型式检验项目见表 4。

7.2.3 检验数量

物联网水表型式检验时,需要试验的每一种型式的完整的物联网水表或其可分离部件的被试样品数量,应按 GB/T 778.1 的相关规定选取。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

物联网水表应清楚、永久地在水表的外壳、指示装置的度盘或铭牌、不可分离的水表表盖上,集中或分散标志以下信息:

- a) 计量单位:立方米或 m^3 ;
 - b) 准确度等级:如果不是 2 级,应标明;
 - c) Q_3 值, Q_3/Q_1 的比值;
 - d) 制造计量器具许可证标志和编号;
 - e) 制造商名称或商标;
 - f) 制造年月和编号(尽可能靠近指示装置);
 - g) 流向(在水表壳体二侧标志,或者如果在任何情况下都能很容易看到流动方向指示箭头,也可只标志在一侧);
 - h) 安装方式:如果只能水平或垂直安装,应标明(H 代表水平安装,V 代表垂直安装);
 - i) 温度等级:除 T30 外,应标明;
 - j) 最大允许压力,如果它超过 1 MPa(10 bar),或者,对于 $DN \geq 500$,超过 0.6 MPa(6 bar);
 - k) 最大压力损失:如果不为 0.063 MPa,应标明;
- 注:可按 GB/T 778.1 规定标注压力损失等级。
- l) 可更换电池:最迟的电池更换时间;
 - m) 不可更换电池:最迟的水表更换时间;
 - n) 通信 ID:可用数字、条码或二维码表示。

注:水表可用特定符号标注来反映对速度场不均匀性的敏感度等级、气候和机械环境安全等级、电磁兼容性等级和提供给辅助装置的信号类型等要求,此类信息可在水表上标注,也可在技术说明书或数据单标注。

8.2 包装

物联网水表的包装应符合 GB/T 15464 的规定,图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

物联网水表的运输应符合 GB/T 25480 的规定,物联网水表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

8.4.1 贮存环境

物联网水表应贮存在环境干燥、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:

CJ/T 535—2018

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

8.4.2 贮存时间

物联网水表贮存时间不应超过6个月,超过6个月应重新进行出厂检查。



CJ/T 535-2018

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·2-33959

定价: 18.00 元