

中国城镇供水排水协会团体标准

T/CUWA XXX—20XX

智能水表通用技术条件

General Technical Specification for Smart Water Meters

(送审稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国城镇供水排水协会

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 分类及型号	2
4.1 分类	2
4.2 型号	2
5 计量要求	2
6 技术要求	2
6.1 额定工作条件	2
6.2 外观、标志和封印	2
6.3 材料和结构	2
6.4 规格	2
6.5 安装尺寸	3
6.6 压力损失	3
6.7 数据显示	3
6.8 按键	3
6.9 电气接口	3
6.10 外壳防护	3
6.11 电源	3
7 功能要求	4
7.1 总则	4
7.2 数据非正常中断保护	4
7.3 数据存储	4
7.4 数据（电子）显示	5
7.5 数据传输	5
7.6 预付费用水	5
7.7 远传阀控	5
7.8 定量控制	5
7.9 自检	5
7.10 报警	6
7.11 数据安全	6
8 包装、运输和贮存	6
8.1 包装	6
8.2 运输	6
8.3 贮存	6
9 安装要求	6

10 使用	6
11 故障处理	6
附录 A (资料性附录) 智能水表计量性能主要参数	7
附录 B (资料性附录) 基于远传水表自动抄表系统的安装	11
附录 C (资料性附录) 故障界定和故障排查	13
参考文献	14



前 言

本标准按照 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，旨在规定智能水表产品的通用技术条件，为智能水表用户选型、管理和使用提供指导依据。

本标准依据 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，IDT）、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》（ISO 4064-4:2014，IDT）、GB/T 778.5—2018《饮用冷水水表和热水水表 第5部分：安装要求》（ISO 4064-5:2014，IDT）标准，对智能水表产品的通用技术条件进一步细化和补充。

本标准由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会提出。

本标准由中国城镇供水排水协会归口。

本标准起草单位：宁波水表（集团）股份有限公司、郑州自来水投资控股有限公司、重庆智慧水务有限公司、深圳市水务（集团）有限公司、绍兴柯桥供水有限公司、绍兴市水务产业有限公司、杭州水表有限公司、无锡水表有限责任公司、苏州自来水表业有限公司、三川智慧科技股份有限公司、宁波市计量测试研究院、宁波市自来水有限公司、新天科技股份有限公司、宁波东海集团有限公司、江苏省城镇供水安全保障中心、辽宁思凯科技股份有限公司、湖南常德牌水表制造有限公司、成都汇锦水务发展有限公司、杭州山科智能科技股份有限公司、北京市自来水集团京兆水表有限责任公司、湖南威铭能源科技有限公司。

本标准主要起草人：王欣欣、刘宏亮、房红举、李勇、姜世博、王培永、刘友飞、宣俊杰、张庆、姚福江、张志平、马俊、彭翔、费战波、林志良、林国峰、朱运起、刘华亮、李大海、庄瑞板、尹彬、罗军。

本标准为首次发布。

智能水表通用技术条件

1 范围

本标准规定了智能水表的分类、型号、计量要求、技术要求、功能要求、包装、运输和贮存、安装要求、使用、故障处理等。

本标准适用于智能水表的选型、管理及使用等。

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 778.4—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 778.5—2018 饮用冷水水表和热水水表 第5部分：安装要求

GB/T 4208 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、储存基本环境条件及试验方法

JJG 162—2019 饮用冷水水表

CJ/T 188—2018 户用计量仪表数据传输技术条件

CJ/T 484—2016 阶梯水价水表

JB/T 12390 水表产品型号编制方法

3 术语和定义

GB/T 778.1—2018、GB/T 778.5—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

智能水表 smart water meters

采用传感与信号处理等单元构成的测量装置，实现管网供水参数信号的测量与处理、信息传输与交互、执行控制等一种或多种功能的水表，包括带电子装置的机械水表和电子水表。

3.2

数据交换媒介 data exchange media

用于数据交换、具有电气接口和特定封装形式的介质，比如：接触式IC卡、射频卡、移动终端等。

4 分类及型号

4.1 分类

4.1.1 智能水表按其使用功能或场景常见有远传水表、预付费水表、定量水表等。

4.1.2 环境等级

根据气候和机械环境条件，智能水表分成3个等级：

——B级：安装在室内的固定式水表；

——O级：安装在室外的固定式水表；

——M级：移动式水表。

4.1.3 电磁环境

根据电磁环境条件，智能水表分成2个等级：

——E1级：住宅、商业和轻工业；

——E2级：工业。

4.2 型号

智能水表的型号应符合JB/T 12390的要求。

5 计量要求

智能水表的计量性能应符合GB/T 778.1—2018中第4章的要求，其计量性能主要参数可参照本标准附录A的要求。

6 技术要求

6.1 额定工作条件

——流量范围： $Q_1 \sim Q_3$ （含）；

——环境温度范围： $5\text{ }^\circ\text{C} \sim 55\text{ }^\circ\text{C}$ ；

——水温范围：见附录A的表A.3；

——环境相对湿度范围： $0\% \sim 100\%$ ，远程指示装置应为 $0\% \sim 93\%$ ；

——压力范围： 0.03 MPa （ 0.3 bar ）～最高允许压力，DN500及以上管径水表的最高允许压力至少应达到 0.6 MPa （ 6 bar ）。

6.2 外观、标志和封印

智能水表的外观、标志和封印应符合JJG 162—2019中6.1的要求。

6.3 材料和结构

智能水表的材料和结构应符合GB/T 778.1—2018中6.1的要求。

6.4 规格

智能水表的规格，如公称通径、常用流量、测量范围等，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。

不同公称通径智能水表的常用流量推荐值见本标准附录A中的表A.1。

6.5 安装尺寸

智能水表的安装尺寸（如长度、连接端的螺纹或法兰等）应符合GB/T 778.4—2018中第4章的要求。

其它外形尺寸可由制造厂自行规定，但不应妨碍智能水表的安装和使用。

6.6 压力损失

智能水表的压力损失应符合GB/T 778.1—2018中6.5的要求。

压力损失等级应符合表1的要求。

表1 压力损失等级

等级	最大压力损失	
	MPa	bar
Δp_{63}	0.063	0.63
Δp_{40}	0.040	0.40
Δp_{25}	0.025	0.25
Δp_{16}	0.016	0.16
Δp_{10}	0.010	0.10

6.7 数据显示

智能水表的数据显示（指示装置）应符合GB/T 778.1—2018中6.7的要求。

6.8 按键

智能水表若配置了用户操作按键，应符合下列要求：

- 可按需配置接触式按键、按钮或者非接触按钮，如：光敏按钮、磁敏按钮等；
- 应能实现不同的菜单界面显示及相互切换；
- 按键（按钮）的外壳防护应符合本标准中 6.10 的要求。

6.9 电气接口

智能水表配置的电气接口，包括电源接口、天线接口、信号线接口等物理接插件接口，应符合下列要求：

- 接触良好、连接可靠；
- 外壳防护应符合本标准 6.10 的要求；
- 必要时应增加保护装置，如外部金属套管、密封装置等。

6.10 外壳防护

环境等级（机械和气候环境）为B级的智能水表，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级的智能水表，防护等级不应低于IP68。

注：特征数字8为潜水试验，水深应不少于1.5米，时间不少于24小时。

6.11 电源

智能水表的电源应符合 GB/T 778.1—2018中5.2的要求。

7 功能要求

7.1 总则

几种常见的智能水表功能配置可如表2所示。

表2 几种常见的智能水表功能配置

序号	功能		水表类别		
			远传水表	预付费水表	定量水表
1	数据非正常中断保护		●	●	●
2	数据存储		●	●	●
3	数据（电子）显示 （智能水表属于带电子装置的机械水表时）		▲	▲	▲
	数据（电子）显示 （智能水表属于电子水表时）		●	●	●
4	数据 传输	近端 传输	红外传输	●	●
			蓝牙传输	●	●
		有线传输	（可选一）	（可选一）	（可选一）
	无线 传输	无线自组网传输	●	●	●
		无线公网传输	（可多选）	（可多选）	（可多选）
5	预付费用水		▲	●	▲
6	远传阀控		▲	●	▲
7	定量控制		▲	▲	●
8	自检		●	●	●
9	报警		●	●	●
10	数据安全		●	●	●

注：表中，“●”表示必备功能；“▲”表示可选功能。

7.2 数据非正常中断保护

智能水表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。

7.3 数据存储

智能水表应具备数据存储功能，如具有，应符合下列要求：

- a) 存储数据应至少包含累积流量和（或）瞬时流量、实时时钟、运行状态、故障状态、水表身份信息、自定义的系统状态或数据。
- b) 应至少能存储 1 个月的日冻结数据。
- c) 应至少能存储 12 个月的月冻结数据。
- d) 状态记录：
 - 1) 应至少能记录故障发生的时间、运行状态、水表累积流量；
 - 2) 应至少能记录最近 1 次水表参数的修改时间、相应参数值及累计修改次数。

7.4 数据（电子）显示

智能水表配置电子指示装置时，应符合下列要求：

- a) 至少应能显示累积流量和（或）瞬时流量、实时时钟、运行状态、故障状态、水表地址、自定义的系统状态或数据。
- b) 显示内容应包括数字、状态、单位符号等，显示位数应满足水表指示范围的要求。
- c) 显示小数位可根据需要设置，应能满足水表最小分辨力的要求。
- d) 显示应能目视检查全亮和全灭。
- e) 可触发点亮或者自动循环显示。
- f) 电子指示装置可以根据需要配置背光。

7.5 数据传输

智能水表可具备数据传输功能。数据传输可采用有线传输、红外传输、蓝牙传输、无线局域网传输、无线公网传输等方式以实现累积流量和（或）瞬时流量、水表运行状态等数据的传输。

智能水表的通信接口宜采用模块化设计。更换或去除通信模块时，对水表计量性能、运行参数等不应产生影响。

7.6 预付费用水

智能水表可具备预付费功能，可通过接触式IC卡、射频卡、移动终端等数据交换媒介或接入网络等方式实现水表的预付费用水功能，且应符合下列要求：

- a) 当剩余金额或用水量小于或等于设定的值时，预付费水表应具备报警提醒功能和欠费时用水约束功能。
- b) 需要查询时，预付费水表应能将剩余金额、累积用水量、水表状态、单位水价等信息返回至数据交换媒介或水务业务平台。
- c) 当使用非指定数据交换媒介或不按使用说明书要求操作时，水表应能正常工作，不受影响。
- d) 用户操作结束后，应能提示操作是否成功。
- e) 可根据需求设置阶梯水量或阶梯水价，应符合 CJ/T 484—2016 中 6.4.3 的要求。

7.7 远传阀控

智能水表可具备数据远传和阀门控制功能，通过网络接入方式读取水表数据，并实现对水表电控阀的启闭控制。

7.8 定量控制

智能水表可具备定量控制功能，根据用水量和（或）时间设定值自动控制阀门启闭，完成用水量的定量控制。

7.9 自检

智能水表应按GB/T 778.1—2018中附录B的规定配置检查装置以实现水表特性的自检。检查装置可选用非自动检查装置（N型检查装置）、间歇自动检查装置（I型自动检查装置）和永久自动检查装置（P型自动检查装置）等。

7.10 报警

智能水表应具备报警功能，通过声（如蜂鸣器等）、光（如LED和LCD等）、数据远传等方式实现水表的报警。必要时，可采用两种及以上的报警方式。

报警信息可包括供电电池低电量、数据传输异常、阀门不到位、强磁干扰等信息。

7.11 数据安全

智能水表应具备数据安全与加密功能，宜优先符合CJ/T 188—2018中第7章的要求。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

智能水表的包装应符合 GB/T 13384 的要求，图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 运输

智能水表的运输应符合 GB/T 25480 的规定。智能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；按标志向上放置并不应受挤压撞击等损伤。

8.3 贮存

智能水表应贮存在环境干燥、通风好，且空气中不含有腐蚀性介质的室内场所，并满足下列要求：

- 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；
- c) 贮存时间不应超过 6 个月，超过 6 个月应重新性能检验。

9 安装要求

智能水表的安装应符合本标准附录B中B.2的要求。

基于远传水表的自动抄表系统的安装应符合本标准附录B的要求。

10 使用

智能水表的使用条件应符合下列要求：

- a) 新安装智能水表的首次使用应符合 GB/T 778.5—2018 中第 8 章要求。
- b) 智能水表应在其额定工作条件下使用。
- c) 智能水表应在 JJG 162—2019 规定的检定周期内使用。
- d) 具有远传功能的智能水表，其安装位置的网络环境应符合本标准附录 B 中 B.1.3 中 b) 的要求。

11 故障处理

智能水表的故障处理可按照本标准附录C进行。

附录 A
(资料性附录)
智能水表计量性能主要参数

A.1 总则

本附录规定了智能水表计量性能的主要参数。

A.2 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 和 Q_4 的值

- a) 智能水表的流量特性应按 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 和 Q_4 的数值确定。
 b) 智能水表应按常用流量 Q_3 的数据 (以 m^3/h 表示) 及 Q_3 与最小流量 Q_1 的比值标志。
 c) 常用流量 Q_3 (m^3/h) 的数值应从下列数值中选取:

1.0	1.6	2.5	4.0	6.3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

此系列值可向更高值或更低值扩展。

- d) Q_3/Q_1 的比值应从下列数值中选取:

80	100	125	160	200
250	315	400	500	630

此系列值可向更高值扩展。

- e) Q_2/Q_1 之比应为 1.6。

- f) Q_4/Q_3 之比应为 1.25。

A.3 不同公称口径水表的常用流量推荐值

公称口径DN15~DN800水表的常用流量 Q_3 推荐值见表A.1。

A.4 准确度等级和最大允许误差

A.4.1 总则

额定工作条件下, 智能水表的示值误差不应超过A.4.2或A.4.3给出的最大允许误差 (MPE)。相对示值误差以百分数表示, 如下式所示:

$$\frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100\%$$

式中 V_i —— 指示体积, V_a —— 实际体积。

根据A.4.2或A.4.3的要求, 智能水表的准确度等级分为1级或2级。

表 A.1 公称通径 DN15~DN800 水表的常用流量 Q_3 推荐值

公称通径 (DN)	常用流量 Q_3 (m ³ /h)		
	容积式、单流束和多流束水表	螺翼式水表	电子水表
15	2.5	—	2.5、4.0
20	4	—	4.0、6.3
25	6.3	—	6.3、10
32	10	—	10、16
40	16	—	16、25
50	25	25	25、40
65	—	40	40、63
80	40	63	63、100
100	63	100	100、160
125	—	160	160、250
150	160	250	250、400
200	—	400	400、630
250	—	630	630、1000
300	—	1000	1000、1600
400	—	1600	1600、2500
500	—	2500	2500、4000
600	—	4000	4000、6300
800	—	6300	6300、10000

A.4.2 准确度等级为 1 级的智能水表

高区流量 ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) 的最大允许误差, 水温范围为 0.1℃~30℃时为 ±1%, 水温高于 30℃时为 ±2%。

低区流量 ($Q_1 \leq Q < Q_2$) 的最大允许误差为 ±3%, 不分水温范围。

A.4.3 准确度等级为 2 级的智能水表

高区流量 ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) 的最大允许误差, 水温范围为 0.1℃~30℃时为 ±2%, 水温高于 30℃时为 ±3%。

低区流量 ($Q_1 \leq Q < Q_2$) 的最大允许误差为 ±5%, 不分水温范围。

A.5 温度等级

智能水表可按水温分级, 其温度等级应符合表 A.2 的要求。

表 A.2 智能水表的温度等级

等级	最低允许温度 (mAT) °C	最高允许温度 (MAT) °C
T30	0.1	30
T50	0.1	50
T70	0.1	70
T90	0.1	90

注: 水温应在水表的入口处测量。

A.6 逆流

智能水表是否可以计量逆流应由制造商指明。

对于可计量逆流的智能水表，其两个方向的常用流量和测量范围可以不同。逆流计量应从显示体积中减去逆流体积，或者分开记录。正向流和逆流的允许误差均应符合 A.4.2 或 A.4.3 的规定。

对于不能计量逆流的智能水表应能防止逆流，或者能承受流量达到 Q_3 的意外逆流而不致造成正向流计量性能发生任何下降或变化。

A.7 水温与水压

温度和压力在智能水表额定工作条件范围内变化时，智能水表应符合最大允许误差要求。

A.8 无流量或无水

无流量或无水时，智能水表的累积流量应无变化。

A.9 重复性

同一流量下智能水表三次测量结果的标准偏差不应超过 A.4.2 或 A.4.3 规定的最大允许误差的三分之一。

A.10 流动剖面敏感度等级

智能水表的敏感度等级应由制造商规定，并应符合表 A.3 和表 A.4 的规定。

表 A.3 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 DN	是否需要整直器
U0	0	否
U3	3	否
U5	5	否
U10	10	否
U15	15	否
U0S	0	是
U3S	3	是
U5S	5	是
U10S	10	是

表 A.4 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 DN	需要整直器
D0	0	否
D3	3	否
D5	5	否
D0S	0	是
D3S	3	是

A.11 机电转换误差

智能水表属于带电子装置的机械水表（具有机电转换装置）时，其电子示值应与机械主示值应保持正确的对应关系，机电转换误差应符合表A.5的规定。

表A.5 带电子装置的机械水表的机电转换误差

机电转换方式	机电转换误差
实时转换式	不超过 ± 1 个脉冲当量
直读式	不超过 ± 1 个最小转换分度值

A.12 使用中的允许误差

使用中的智能水表最大允许误差根据其准确度等级，宜为A.4.2或A.4.3规定的最大允许误差的两倍。

附 录 B
(资料性附录)
基于远传水表自动抄表系统的安装

B.1 安装要求

B.1.1 现场查勘

安装前应对智能水表的安装现场进行查勘，应进行以下项目的信息收集：

- 水表需求数量、型号统计；
- 水表配件需求数量、型号统计；
- 水表安装位置查勘；
- 水表安装位置的通信环境（见B.1.2和B.1.3）；
- 小区楼栋信息查勘；
- 小区单元信息查勘；
- 确定小区整体安装、验收具体日期。

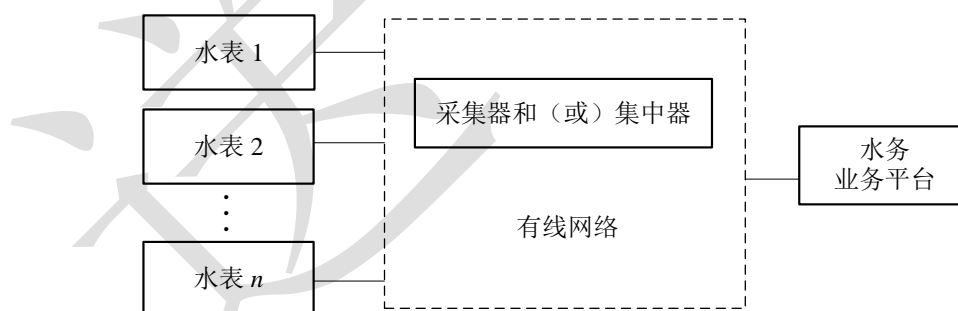
B.1.2 网络设备

网络设备的技术性能应符合相应技术标准的要求，并应经有资质的第三方检验机构评估合格。网络环境有有线传输网络环境和无线传输网络环境。

B.1.3 网络环境

a) 有线传输

有线远传自动抄表系统可采用图B.1所示结构，应能实现自动抄表，且布线质量应符合T/CMA SB 005—2014中6.2.1的相关要求。



图B.1 有线远传水表自动抄表系统结构示意图

b) 无线传输

无线远传自动抄表系统可采用图B.2所示结构。水表安装位置信噪比不应低于0dB，且信号强度应不低于无线水表的参考灵敏度。当水表安装位置的网络环境不满足要求时，应考虑增加微型基站/集中器或采用有效措施确保水表与基站的可靠通信。



图B.2 无线远传自动抄表系统结构示意图

B.2 水表安装

水表的安装应符合下列要求：

- 安装后，在正常情况下应充满水。
- 应按照水表的流动剖面敏感度等级进行安装，并配置足够长度的直管段。
- 应易于接近以方便读数、安装、维护、拆卸以及必要时的“原地”结构分解。
- 应安装在距底面有足够高度的位置，以防止污染。必要时，表井中应有集水坑或排水沟以清除积水。
- 应防止冲击或振动导致水表损坏。必要时，应将水表安装在底座或托架上。
- 应避免水表承受由管道和管件造成的过度应力。
- 应防止极端水温或环境气温损坏水表。
- 应防止外界环境腐蚀导致水表损坏。
- 应避免空化、浪涌、水锤等不利水力条件。

B.3 业务平台注册登记

远传水表安装完毕后应在业务平台进行相应的登记，如水表信息登记、用户信息登记等，登记的信息应正确有效。

B.4 系统调试

注册登记完成后，应对系统进行调试：

- 按照 GB/T 778.5—2018 中第 8 章的要求进行通水试验，当水表出现异常运行时，应及时排查原因。
- 通过业务平台对安装完毕的所有水表数据进行抄收，数据抄收技术指标应符合表 B.1 的要求。

表B.1 数据抄收技术指标

技术指标	传输方式	
	有线传输	无线传输
单次抄收成功率 ¹⁾	≥99%	≥98%
多次抄收成功率 ²⁾	≥99%	≥98%
数据抄收符合率 ³⁾	≥99.9%	≥99.9%

注：1) 单次抄收成功率：在一个抄表周期内，抄表系统单次抄收成功的水表数据的个数与系统内所有应抄收的水表数据总个数的百分比。

2) 多次抄收成功率：在规定的抄表时间段，抄表系统多次抄收成功的水表数据总个数与系统内所有水表抄收数据总个数的百分比。

3) 数据抄收符合率：抄收到的与水表发出数据相符的数据个数与抄收到的数据总个数的百分比。

附录 C

(资料性附录)

故障界定和故障排查

C.1 故障界定

C.1.1 水表故障

由于智能水表发生故障而导致功能异常或失败的故障属于水表故障，主要包括计量功能故障、数据传输功能故障等。

- a) 计量功能故障：水表不计量或计量异常（或显示异常）、机电转换装置发生故障等，导致水表计量数据不准确或错误；
- b) 数据传输功能故障：通信模块软硬件故障、通信模块参数设置不正确、SIM 卡异常（采用无线公网传输时）等，导致水表与网络设备无法正常通信；
- c) 其他功能故障：非计量功能故障或非数据传输功能故障。

C.1.2 网络故障

由于网络设备发生故障或水表安装位置的网络环境发生改变，导致智能水表的数据传输失败的故障。

C.2 故障排查

C.2.1 水表故障排查

当智能水表读数异常或故障预警时，排查步骤如下：

- a) 检查智能水表是否有明显异常，比如水表计量性能和功能模块是否异常、机电转换装置是否被破坏、SIM 卡（采用无线公网传输时）是否正常等；
- b) 检查功能模块各项参数设置是否正确；
- c) 检查业务平台各项参数设置是否正确；
- d) 若现场无法排查故障水表，应及时更换合格水表，返厂排查。

C.2.2 网络故障排查

当被抄收智能水表的数据有异常（如连续3次或以上抄收失败）时，应优先进行网络故障排查。排查步骤如下：

- a) 检查智能水表安装位置的网络环境是否有明显异常，比如智能水表被水淹没、被遮挡物遮挡、被金属体覆盖等。
- b) 有线传输时，检测有线连接端、线路易损处等是否有异常；无线传输时，检测水表安装位置的网络环境。无线公网网络故障排查时，可联系水表供应商或网络运营商共同进行网络故障的排查。

参 考 文 献

- [1] GB/T 778.1—2007 封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：规范
- [2] GB/T 26795—2011 数控定量水表
- [3] CJ/T 133—2012 IC卡冷水水表