

CMA

中国计量协会水表行业内部标准

CMA/WM 005—2014

有线远传水表自动抄表系统工程施工、验收技术规范

Remote Wire Transmission Water Meter Auto Reading System

Installation & Acceptance Technical Specification

2014-10-31 发布

2015-05-01 实施

中国计量协会水表工作委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 系统结构	2
5 现场查勘	2
6 远传水表自动抄表系统安装.....	2
6.1 远传水表安装位置.....	3
6.2 自动抄表系统布线、设备的安装.....	3
6.3 采集器、集中器安装.....	5
6.4 电源要求.....	5
6.5 系统调试.....	6
7 工程项目验收.....	6
7.1 施工布线验收.....	6
7.2 远传水表安装验收.....	6
7.3 采集器、集中器安装验收.....	6
7.4 工程资料验收.....	7
7.5 系统运行验收.....	7
7.6 验收记录.....	7
附录 A.....	8

前 言

本规范依据JG/T 162—2009《住宅远传抄表系统》、CJ/T 188—2004《户用计量仪表数据传输技术条件》、CJ/T 224—2012《电子远传水表》等标准，充分结合远传水表自动抄表系统工程施工、验收的管理需求和应用经验编制而成，以便远传水表自动抄表系统集成和工程验收有统一的技术规范。

本技术规范为行业内部推荐性标准。

本标准起草单位：重庆智能水表集团有限公司、宁波水表股份有限公司、浙江省计量测试技术研究院、河南省计量测试技术研究院、宁波市计量测试研究院、宁波东海仪表水道有限公司、深圳华旭科技开发有限公司、连云港连利水表有限公司、南京维奇科技有限公司、苏州自来水表业有限公司、杭州水表有限公司、无锡水表有限责任公司、江阴市立信智能设备公司、佛山市水业集团有限公司、深圳水务集团水表计量检定中心、江苏远传智能科技有限公司、河南新天科技股份有限公司、天津市炳华节能技术有限公司、深圳兴源鼎新科技有限公司、江西三川水表股份有限公司、陕西西安旌旗电子有限公司、辽宁思凯科技有限责任公司、沈阳水务集团、郑州自来水投资控股有限公司水表厂。

本标准主要起草人：魏庆华、朱先禄、赵建亮、崔耀华、汤忠孟、左富强、林志良、李红卫、杨世荣、邓传会、姚福江、谢坚良、张庆、苏庆、周志斌、陆宇尘、谈晓彬、袁金龙、张炳华、李冲、宋财华、胡刚、郑岩、张亚峰、申峰、王欣欣。

本标准发布人：中国计量协会水表工作委员会。

有线远传水表自动抄表系统工程施工、验收技术规范

1 范围

本规范规定了城镇供水管网区域内有线远传水表自动抄表系统工程施工、验收要求，适用于居民小区或区域有线远传水表自动抄表系统工程。

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 778.2—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2部分：安装要求（ISO 4064—2:2005, IDT）

CJ/T 188—2004 户用计量仪表数据传输技术条件

CJ/T 224—2012 电子远传水表

JG/T 162—2009 住宅远传抄表系统 数据专线传输术语和定义

3 术语和定义

GB/T 778.1—2007确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

有线远传水表自动抄表系统 remote wire transmission water meter automatic reading system

由有线远传水表、采集器和集中器、主站构成，通过信道链接，组成网络结构，并运行抄表系统软件，能够实现自动抄表的系统。

3.2

有线远传水表（以下简称远传水表）remote wire transmission water meter (hereinafter abbreviated as remote water meter)

具有数据处理与存储等功能，输出信号为数字信号，采用数据专线传输的水量计量仪表。

3.3

数据专线传输 transfer data by special line

以专用线路为载体，进行数据信息传输的方式，如：RS485总线，M-Bus总线等。

3.4

采集器 acquirer

采集一个或多个远传水表的数据信号，进行数据处理和传输的电子装置。

3.5

集中器 concentrator

用于多个采集器或远传水表与主站间，实现数据采集、传输、存储等功能的电子装置。

3.6

主站 master station

具有选择一个、一组或全体采集器或集中器，并进行信息交换的设备。可以是手持单元、计算机或其他数据终端。

3.7**一次抄表成功率 succeed rate of once reading**

被抄远传水表群的一次抄表成功的数量与该远传水表群的总量的百分比。

3.8**数据抄读准确率 correct rate of data reading**

抄读数据满足远传水表准确度要求的数据个数与抄表的数据总个数的百分比。

3.9**信道 channel**

信号传输的媒介。详见 JG/T 162—2009 第 3.11 条。

4 系统结构

远传水表自动抄表系统采用图1所示结构。



图1 远传水表自动抄表系统结构示意图

5 现场查勘

在现场查勘时，进行以下项目的信息收集：

- 远传水表需求数量、型号统计；
- 远传水表配件需求数量、型号统计；
- 系统布线路由查勘（包括弱电桥架以及电缆地沟）；
- 系统公网信道查勘；
- 小区楼栋信息查勘；
- 小区单元信息查勘；
- 远传水表管路信息查勘；
- 小区楼层电源分布信息查勘；
- 确定小区整体验收具体日期、交房日期；
- 了解目前小区施工详细情况和进度；
- 获得小区平面图，编制相关弱电路由图等设计文件。

6 远传水表自动抄表系统安装

6.1 远传水表安装位置

表具应依照国家规范及相应的行业标准进行安装，远传水表应安装在便于检修、不受曝晒、污染、水淹和冻结的场所。并应符合 GB/T 778.2—2007 第 6.1 条。

6.1.1 远传水表主要附件的安装

6.1.1.1 远传水表附件的选择与安装

远传水表附件的材料必须选用符合相关标准的工程塑料、金属材料。远传水表附件必须是符合相关标准的产品。

- 表前阀选用：表前专用阀、带锁表前阀；
- 表后阀选用：普通球阀；
- 远传水表管接头选用：热加工水表管接头；
- 表箱选用：壁挂式、嵌墙式、柜式；
- 锁表器选用：一次性金属或塑料锁表器；
- 止回阀选用：金属或工程塑料止回阀。

6.1.1.2 表箱和分管管的安装

- 壁挂式表箱：主输水管不从箱中经过，表箱两侧或上下开有 U 形孔，水表靠墙安装后，表箱用膨胀螺钉从箱中固定在墙上，适用于单只水平安装水表的安装；
- 柜式表箱：适用于水平安装水表的安装。

6.1.2 远传水表的安装环境

- a) 气候环境应符合 CJ/T 224—2012 中的相关条款；
- b) 电磁环境应符合 CJ/T 224—2012 中的相关条款；
- c) 远传水表的安装应符合 GB/T 778.2—2007 第 5、6.1、6.2、6.3 条相关规定。

6.2 自动抄表系统布线、设备的安装

6.2.1 自动抄表系统的布线

6.2.1.1 线路敷设前，应对各种类型线材做外观及导通检查。

6.2.1.2 线路敷设横平竖直，所有线材截面积总合不得超过保护管径截面积的 2/3，线缆穿管前应清扫管路，穿管时不应损伤导线。密封的线管内应无线缆接头，线缆接头应置于专用的接线盒或可方便维修的保护设备内。线缆接头处应采用焊接或专用的接线端子进行连接，并做好防潮、防锈、防蚀处理。

6.2.1.3 线路敷设的路由应便于线路检修。如无特殊原因（小区未设置弱电井、旧城改造工程无弱电井、小区强弱电设置在同一个井间内），楼层之间的线路应通过弱电井连接。

6.2.1.4 借用其它如桥架等路由敷设线路时，应参照设计图做二次设计后再做线路敷设施工。

6.2.1.5 保护管、槽板（材质为金属或工程塑料）

- a) 保护管不应有变形及裂缝，其内部应清洁、无毛刺，管口应光滑、无锐边。
- b) 钢管的内壁、外壁均应做防腐处理。当埋设于混凝土内时，钢管外壁不应涂漆。
- c) 加工制作保护管弯管时，应符合下列规定：
 - 1) 保护管弯曲后的角度不应小于 90°；

- 2) 保护管的弯曲半径, 不应小于所穿入线缆的最小允许弯曲半径;
 - 3) 保护管弯曲处不应有凹陷、裂缝和明显的弯扁;
 - 4) 单根保护管的直角弯不宜超过 2 个;
 - 5) 通讯总线用钢管弯曲半径不应小于管外径的 6 倍。
- d) 当保护管的直线长度超过 30 m 或弯曲角度的总和超过 270° 时, 应在其中间加装接线盒。
- e) 保护管的两端管口应带护线箍或打成喇叭口形。
- f) 金属保护管的连接应符合下列规定:
- 1) 采用螺纹连接时, 管端螺纹应符合相关标准的规定;
 - 2) 埋设时宜采用套管焊接, 管子的对口处应处于套管的中心位置; 焊接应牢固, 焊口应严密, 并应做防腐处理;
 - 3) 镀锌管及薄壁管应采用螺纹连接或套管紧定螺栓连接, 不应采用熔焊连接;
 - 4) 在可能有粉尘、液体、蒸汽、腐蚀性或潮湿气体进入管内的位置敷设的保护管, 其两端管口应密封。
- g) 保护管与接线盒、采集器、集中器等设备之间, 应用金属挠性管连接, 并应设有防水弯。与这些设备等连接时应密封, 并将管固定牢固。
- h) 埋设的保护管应选最短途径敷设, 埋入墙或混凝土内时, 离表面的净距离不应小于 15 mm。
- i) 保护管应排列整齐、固定牢固。用管卡或 U 型螺栓固定时, 两端固定, 固定点间距均匀。
- j) 保护管有可能受到雨水或潮湿气体浸入时, 应在其最低点采取排水措施。
- k) 保护套管穿墙或保护罩两端伸出墙面的长度不应大于 30 mm。
- l) 保护管穿过楼板时应有预埋件, 当需在楼板工钢平台开孔时, 应符合下列要求:
- 1) 孔的位置适当, 大小适宜;
 - 2) 开孔时不得切断楼板内的钢筋或平台钢梁。
- m) 埋设的保护管引出地面时, 管口宜高出地面 200 mm; 当从地下引入接线盒、采集器、集中器等设备时, 宜高出地面 500 mm。

6.2.1.6 线路的配线

- a) 从外部进入接线盒、采集器、集中器等设备的电缆电线应在其导通检查及绝缘电阻检查合格后再进行配线。
- b) 表具的接线端子等电气接触部分应做好防锈、防水处理并应符合下列规定:
- 1) 接线前应校线, 线端应有标号;
 - 2) 剥绝缘层时不应损伤线芯;
 - 3) 电缆与端子的连接应均匀牢固、导电良好;
 - 4) 多股线芯端头宜采用接线片, 电线与接线片的连接应压接。
- c) 接线盒、采集器、集中器等设备内的线路不应有接头, 绝缘保护层不应有损伤。
- d) 接线盒、采集器、集中器等设备接线端子两端的线路, 均应按设计图纸标号。标号应字迹清晰且不易褪色。
- e) 剥去外部护套的橡皮绝缘芯线及屏蔽线, 应加设绝缘护套。
- f) 备用芯线应接在备用端子上, 或按可能使用的最大长度预留, 并按设计文件要求标注备用线号。
- g) 线路敷设应避免承重梁、墙、柱。

6.2.1.7 其它要求

- a) 线缆敷设应防止线缆之间摩擦, 固定时应松紧适度;

- b) 多芯线缆的弯曲半径不应小于其外径的 6 倍；
- c) 不宜在同一保护管内敷设有可能会信号相互干扰的线缆。无法避免时，弱信号应采用双屏蔽线缆敷设；
- d) 明敷设的信号线路与具有强磁场和强电场的电气设备之间的净距离宜大于 1.5 m。当采用屏蔽线缆在塑料线槽（管）内敷设时，宜大于 0.8 m。采用金属管应保证良好接地；
- e) 架空敷设的线路从户外进入室内应有防水措施。

6.2.2 线束规格

6.2.2.1 RS485 接线

（RVVP 4×0.5）推荐使用下述颜色接线：

- 电源线正极 —— 红色；
- 电源线负极 —— 白色/黑色；
- RS485-A 信号线 —— 蓝色/黄色；
- RS485-B 信号线 —— 黄色/蓝色。

6.2.2.2 M-BUS 接线

RVVP 2×0.75（无极性要求）。

6.3 采集器、集中器安装

6.3.1 安装环境

- a) 采集器、集中器应安装于室内；
- b) 工作环境温度：-10℃~40℃；
- c) 工作环境相对湿度：≤75%；
- d) 电磁环境应满足 JG/T 162—2009 中相关条款；
- e) 若自动抄表系统涉及公网信道，应确认信道的有效性，以保证数据传输的稳定。

6.3.2 安装位置

- a) 采集器、集中器应采用壁挂或嵌入箱体安装，采用膨胀螺栓固定于墙壁。下端面距地面高度 1.3 m~1.5 m 为宜；
- b) 安装处应拥有永久性电源，如安装时尚未接通永久性电源，可协调借用临时电源，待永久性电源开通后立即连接。

6.3.3 采集器、集中器线路接入

安装完毕后，再次对连接采集器、集中器的线路进行通断测试，确定所有线路畅通后方可依照使用说明书规定的接线顺序接入。金属箱体必须接地。

6.4 电源要求

特殊的安装环境可以采用太阳能或电池供电。以下条款仅适用于市电供电。

6.4.1 外接 AC 工作电源

6.4.1.1 AC 电源规格

电源频率：(50 ± 2.5) Hz；

电源电压：AC 单相 (220 ± 22) V。

6.4.1.2 AC 电源线敷设

应外加塑料或金属套管保护。采用金属管时，应有良好安全接地，接地电阻 < 4 Ω。

6.4.1.3 集中器工作电源线规格

线材品质：

- 耐压：500 V；
- 绝缘电阻 $> 5 \text{ M}\Omega$ ；
- 耐温：70 °C，阻燃。

6.5 系统调试

系统调试分为登记注册和通讯调试两部分。

6.5.1 登记注册

远传水表自动抄表系统安装完毕后，进行相应的登记设置（包括片区设置、小区设置、楼栋设置、数据集中器设置、数据采集器设置、水表设置、水表编号注册等等），登记的信息必须正确有效。

6.5.2 通讯调试

完成所需的登记设置后，在主站进行调试工作。在执行调试工作时，必须有现场人员协助。调试完成后，即可在主站对表具实时抄读。必须完成小区所有远传水表的抄读，并确认无误。调试完成后，进行1周以上的系统试运行。

7 工程项目验收

7.1 施工布线验收

施工布线验收共分为布线质量验收和线路通讯验收两个部分。

7.1.1 布线质量验收

布线质量应满足 6.2.1 中的相关条款。

7.1.2 线路通讯验收

通过主站实现远传水表群抄。

- a) 主站为现场手持设备，一次抄表成功率 100%；
- b) 主站通过网络远程实现远传水表群抄，一次抄表成功率 99% 以上。

7.2 远传水表安装验收

远传水表安装应符合第5、6.1、6.2、6.3条中相关规定。

- a) 远传水表安装必须水平、无倾斜、无倒装，并有防止人为拆卸远传水表的装置；
- b) 远传水表数据线必须确保已连接至接线盒内，且连接正确；
- c) 接线盒必须保证安装牢固，固定接线盒盖子的螺丝必须拧紧；
- d) 远传水表与对应用户的实流试水验收，确保水表与用户的资料一致。

7.3 采集器、集中器安装验收

7.3.1 集中器安装验收

- a) 确认集中器已安装；
- b) 确认集中器电源线已安全连接，且极性正确；

- c) 确认集中器各信号线已安全连接，且连接无误；
- d) 若集中器上行信道为 GPRS/CDMA，要确保已安装 SIM/UIM 卡；
- e) 打开电源后，确认集中器运行正常（工作指示灯）。

7.3.2 采集器安装验收

- a) 确认采集器已安装；
- b) 确认采集器电源线已安全连接，且极性正确；
- c) 确认采集器信号线已安全连接，且连接无误；
- d) 打开电源后，确认采集器运行正常（工作指示灯）。

7.4 工程资料验收

工程资料验收前，应保证验收人员持有以下工程资料：小区施工布线路由图、小区接线图、安装施工验收记录、设备安装清单。

- a) 验收人员应核对线路敷设路由与小区施工布线路由图一致；
- b) 验收人员应核对小区每条线路连接与小区接线图一致；
- c) 验收人员应核对集中器编号、采集器编号与设备安装清单一致；
- d) 如发现有不吻合的地方，验收人员应查明情况，如施工上出现错漏，可要求施工方整改。

7.5 系统运行验收

系统运行验收旨在测试远传水表自动抄表系统的运行稳定性以及可靠性。测试时，验收人员通过主站执行抄表命令，然后将现场人工抄表数据（累计流量、远传水表 ID 码、状态信息）与主站抄读数据进行核对，并按 JG/T 162—2009 计算出一次抄表成功率以及抄表正确率。基于现场环境影响，应保证一次抄表成功率 99% 以上，抄表准确率 99% 以上。

7.6 验收记录

所有验收结束后，验收人员应如实填写远传水表抄表系统安装施工验收记录（详见附录 A）。

- a) 验收人员首先应填写详细工程信息，包括：项目名称、工程地址、项目性质、水表安装单位、系统安装单位、联系人、开工日期、联系电话、竣工日期；
- b) 验收人员应填写各个验收项目的验收结果，验收项目包括：水表安装、系统安装、系统接线、系统性能。并在每个项目后面合格与不合格选项上作相应标示；
- c) 如验收合格，可在验收意见上填写相应信息，并填上验收日期，反之亦然；
- d) 在验收签字项目上，验收人员依照规定将自己的名字填写清楚。

附录 A

(规范性附录)

有线远传水表自动抄表系统工程验收记录

项目名称	×××市×××区××××××小区 远传水表自动抄表系统工程		
工程地址	×××区×××路×××号		
项目性质	新装/旧城改造		
水表安装	×××市××××××××公司		
系统安装	×××市××××××××公司		
联系人	×××	联系电话	
开工日期	××××-××-××	竣工日期	××××-××-××
验收项目		验收依据(标准)	验收结果
远传水表安装	远传水表安装位置	符合本规范 6.1	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
	附件、表箱及分水管	符合本规范 6.1.1	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
系统布线	布线质量	符合本规范 6.2.1、7.4.1、7.4.2	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
	线路通讯	符合本规范 7.5	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
系统设备	采集器	符合本规范 6.3、7.4.3	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
	集中器		合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
系统性能	远传水表自动抄表系统功能	符合 CJ/T 188—2004 相关规定	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
	一次抄读成功率	≥99%	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
	系统抄读正确率	≥99%	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
资料	完整性	符合本规范 7.4	合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>
验收意见:			
			验收日期_____年__月__日
水表安装	×××	系统安装	×××
验收人员	×××	验收单位	×××