

ICS 35.100
CCS L 79

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 2243.6—2024

综合能源多表合一远传抄表监测系统
第6部分：应用技术规程

Remote metering and monitoring system for integrated energy—
Part 6: Technical specification for application

2024-06-28发布

2024-10-01实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	11
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设计	2
5 施工与安装	5
6 验收	9
附录 A (资料性) 施工用表	13
附录 B (资料性) 隐蔽工程验收	15
附录 C (资料性) 施工工程验收记录	16
附录 D (资料性) 系统检测验收记录	17
附录 E (资料性) 资料验收记录	18
附录 F (资料性) 验收结论汇总	19

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》的规定起草。

本文件是DB11/T 2243《综合能源多表合一远传抄表监测系统》的第6部分，DB11/T 2243分为以下六个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：应用平台数据交换格式；
- 第3部分：采集终端功能与性能要求；
- 第4部分：远程应用层通信协议；
- 第5部分：物联网智能表通信协议；
- 第6部分：应用技术规程。

本文件由北京市城市管理委员会提出并归口。

本文件由北京市城市管理委员会组织实施。

本文件起草单位：北京正能远传节能技术研究院有限公司、中国工程建设标准化协会厨卫专业委员会、北京建筑大学、广联达科技股份有限公司、国网北京市电力公司、北京市自来水集团有限责任公司、北京市燃气集团有限责任公司、北京市热力集团有限责任公司、北京市标准化研究院、北京市智慧水务发展研究院、中国电力科学研究院有限公司、四川广安爱众股份有限公司、成都千嘉科技股份有限公司、宁波东海集团有限公司、青岛鼎信通讯科技有限公司、威海弗瑞斯流体控制技术有限公司、京源中科科技股份有限公司、华立科技股份有限公司、重庆前卫表业有限公司、成都长城开发科技股份有限公司、广东通莞科技股份有限公司、深圳友讯达科技股份有限公司、北京宏伟超达科技股份有限公司、航宇星物联科技（辽宁）有限公司、神州智库大数据科技有限公司、广东莱竣电子科技有限公司、广东景呈电力设备有限公司、中外建设信息有限责任公司、北京智芯微电子科技有限公司、北京市公用事业科学研究所有限公司、北京市工程咨询有限公司、北京鸿成鑫鼎智能科技有限责任公司、成都秦川物联网科技股份有限公司、青岛东软载波科技股份有限公司、北京首龙科技有限公司、浙江晨泰科技股份有限公司、超达阀门集团股份有限公司、福建井和科技股份有限公司、青岛海威茨仪表有限公司、湖南常德牌水表制造有限公司、威胜信息技术股份有限公司。

本文件主要起草人：林润泉、王学伟、郑德家、魏东、徐晋、赵琨、蒋中宇、袁品海、沈华刚、孙发君、陈从填、刘宣、唐悦、朱尔茂、白冬军、翟楠希、康焱、邵辉、蔡青有、刘德林、王静、张伟、李冲、陆曼、李昶锋、林溪、赵国广、卢子忱、袁玲、于昕岩、于涛、关红君、程波、李翊、赫北丛、梁波、王策、雷鸣、黄望来、石伟胜、梁永增、武占河、徐学平、董银锋、吴雨航、黄程章、李敏、余之梦、洪敬忠、刘黎新、张家璇、张冠飞、李朗、李宗坚、张兴业、廉建陶、惠亮、鞠树森、张宪力、杨志元、赵博、周巧霖、樊子风、王春国、商可新、廖杰、李峻。

综合能源多表合一远传抄表监测系统

第6部分：应用技术规程

1 范围

本文件规定了综合能源多表合一远传抄表监测系统的设计、施工、安装、验收的要求。本文件适用于既有建筑和新建建筑的水、电、气、热综合能源多表合一远传抄表监测系统。

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 778.5 饮用水水表和热水水表 第5部分：安装要求
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求
- GB/T 26831.1 社区能源计量抄收系统规范 第1部分：数据交换
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50096 住宅设计规范
- GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
- GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
- GB 50352 民用建筑设计统一标准
- GB 50368 住宅建筑规范
- CJJ 94 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范
- DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统第4-5部分：通信协议——面向对象的数据交换协议
- DL/T 825 电能计量装置安装接线规则
- JG/T 162 民用建筑远传抄表系统
- JGJ 173 供热计量技术规程
- DB11/1740 住宅设计规范
- DB11/T 2243.1 综合能源多表合一远传抄表监测系统 第1部分：通用要求

3 术语和定义

DB11/T 2243.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通信接口转换器 communication interface converter

可通过RS-485（TIA/EIA-485-A）和M-Bus等有线通信接口采集水、电、气、热表数据，保证本地通信网中采用不同厂商协议的远传表与集中器或采集器之间正常通信，并能与用能信息采集终端或手持设备进行数据交换的设备。

3.2

摄像直读远传表 camera based direct-reading remote meter

是一种将摄像直读模块、通信模块与基表整合构成的一体式设备。摄像直读模块通过对基表进行拍照，将图像或已识别的示数通过通信模块上传至主站。

4 设计

4.1 基本规定

4.1.1 一般要求

综合能源多表合一远传抄表监测系统应与建筑设计相适应，并应符合GB 50096、GB 50368、JG/T 162、DB11/1740的有关规定。

4.1.2 系统设计与相关专业配合

综合能源多表合一远传抄表监测系统设计应与土建、电气、智能化、给排水、暖通、燃气等相关专业密切配合，系统布线应做好沟槽、孔洞、预埋件及远传表、集中器等设计。

4.1.3 主站软件具备管理功能

综合能源多表合一远传抄表监测系统主站软件应具备用户表具管理、采集数据管理、计费管理、系统参数设置、基础信息管理、设备运行管理、能耗管理、预测告警管理、能源消费分析、系统运行监控与自检等功能。

4.1.4 主站有效数据保存时间

主站的重要数据本地保存时间，应根据主站所管理的设备数量决定，数据保存期应至少为10年，有效期满后，平台应能消除存储在磁盘、内存中的数据，保证过期数据完全销毁。

4.1.5 系统通信选型设计

综合能源多表合一远传抄表监测系统通信选型设计应根据建筑物结构、安装条件、功能需求、管理部门使用要求等多种因素综合考虑选用有线（专线、低压电力线载波、局域网）或无线传输方式。

4.1.6 系统连接技术条件

综合能源多表合一远传抄表监测系统需与供水、供电、供气、供热等公用服务企业营销系统连接时，设计和建设管理单位应与这些企业取得联系确定数据采集、通信接口、通信规约、数据格式等技术条件。

4.1.7 系统功能特征

综合能源多表合一远传抄表监测系统应具备开放性、兼容性和安全可靠性等功能特征。

4.1.8 主站软件

主站软件宜采用B/S架构模式，应能实现系统的远程管理和监控。

4.1.9 系统对供电电源与电能质量要求

综合能源多表合一远传抄表监测系统对供电电源与电能质量要求应符合下列规定：

- a) 预留智能表具、采集器和集中器的电源接口及数据接口的位置，供电电源应符合JG/T 162的有关规定。

- b) 电压波动不应超过±15%，频率变化不应超过±0.5Hz，总谐波畸变率应小于等于3%。

4.1.10 能耗监测

集中器应按水、电、气、热分类采集能耗数据，上传到主站，并对用户进行能耗监测。

4.1.11 安全要求

带电设备的接地和连接保护措施、接触电流和保护导体电流、抗电强度应符合GB 4943.1的有关规定。

4.2 本地数据传输设计要求

4.2.1 专线传输

专线传输应符合以下要求：

- a) 远传表（或采集器、通信接口转换器）与集中器之间专线传输，宜采用RS485总线或M-Bus总线连接。通信线路异常，应在集中器或主站报警；
- b) 备用电源应保证延续工作不小于48h。

4.2.2 低压电力线载波数据传输

低压电力线载波数据传输应符合以下要求：

- a) 应符合GB/T 26831.1或DL/T 698.45的相关规定；
- b) 综合能源多表合一远传抄表监测系统本地采用低压电力线载波传输方式；
- c) 户内远传表直接通过供电电源电路传输信号；户外远传表应根据远传表安装环境、使用要求、安装条件、管理维护、投资等因素，应预埋远传表至采集器或通信接口转换器之间的信号线，在户外安装集中器并由电力线载波传输数据，实现远传；
- d) 集中器应通过有线直连或无线、宽带等与远程主站连接；
- e) 电力线载波传输的集中器、采集器、通信接口转换器，应安装在建筑物公共区域，同时应预留电源接口。

4.2.3 局域网传输

网络传输宜选用以太网等公用网络。

4.2.4 微功率无线传输

微功率无线传输应符合以下要求：

- a) 无线通信的载波频率和发射功率应符合JG/T 162的相关规定；
- b) 采集器、集中器、中继器等设备应安装在能够覆盖全部无线远传表具、安全的场合。有视频监控条件的社区，宜将集中器安装在视频监控范围内；
- c) 物联网智能表安装前应对安装位置进行无线信号强度测试，根据测试结果选择通信运营商网络；
- d) 因电波受建筑物阻挡场强衰减影响无线通信的场合，宜采用中继器改善通信条件。

4.3 信息采集设计要求

4.3.1 建筑设计要求

综合能源多表合一远传抄表监测系统在建筑设计时除应符合GB 50352相关规定外, 还应符合以下要求:

- a) 水、电、气、热应实行一户一表计量方式, 应采用远传表, 以满足阶梯电价、分时电价、阶梯水价、阶梯能源(燃气、供热)价格及表计远程采集的需求; 设计时预留对应设备安装位置和数据传输线路的通道;
- b) 远传电能表集中安装时, 应采用多户电能计量箱, 单个电能计量箱不宜超过 18 表位;
- c) 多层住宅建筑电能计量应设计专用电能计量箱间、地下一、二层、一层楼道或室外墙体上集中安装。热量表应设计在每层楼道内或集中一层楼道内或专用管道间内。水表应设计在每层楼道内、集中设计一层楼道内或专用管道间内或地下水表井内。燃气表可安装在厨房、阳台和外走廊等便于检修的非居住房间内, 当有条件时可安装在户外;
- d) 中高层、高层住宅建筑电能计量箱应设计在电气竖井、专用电能计量箱间、地下一、二层、一层楼道内或室外墙体上集中安装或分层集中安装。水表应设计在管道井或专用管道间内; 热量表应设计在专用管道间内。燃气表可安装在厨房、阳台和外走廊等便于检修的非居住房间内, 当有条件时可安装在户外;
- e) 地下水表井内安装的水表采用无线通信时, 水表井盖应采用非金属材料;
- f) 在不宜停水、停气的场合或近期更换机械式基表的场景, 宜在水、气基表上加装摄像直读远传模块。

4.3.2 电能计量箱线缆选型设计要求

接户线可选用铜、铝或合金材质导体, 截面配置应满足接户线后所供户数的用电需求; 进户线应选用铜材质导体, 截面配置应满足进户线后所供户数的用电需求。

4.3.3 远传表至集中器通信线缆选型设计要求

有线通信介质应选用带屏蔽的双绞线, 光缆等。

4.3.4 线缆接入箱选型

线缆接入箱选型应符合以下要求:

- a) 孔洞应满足进出线缆管孔的需求;
- b) 有充足的设备安装位置、并可安装各类线缆模块;
- c) 有线线缆终接、保护的位置;
- d) 门板内侧应有存放资料记录卡片的装置;
- e) 设置固定线缆的保护装置和接地装置;
- f) 箱体应具有良好的抗腐蚀、耐老化、抗冲击损坏性能及防破坏功能, 门锁应为防盗结构;
- g) 箱体应具备接地端子板;
- h) 箱体应有线缆盘预留空间;
- i) 箱体开启角度不应小于 120 度;
- j) 应根据成端线缆数配置, 最大不宜超过容量的 80%;
- k) 箱体内需安装家用无线通信设备时, 箱体门应选用非金属材质;
- l) 箱体的防护性能应符合 GB/T 4208 中在室外达到 IP65, 在室内达到 IP44。

4.3.5 集中器安装位置设计

集中器安装位置设计应符合以下要求:

- a) 本地通信方式采用有线传输方式时, 每个集中器接入电能表、水表、燃气表、热表的总数量一般不超过 480 只, 每个数据传输接口接入表计数量一般不多于 120 只;
- b) 集中器设计位置应位于所抄读的远传表计物理空间的中心位置, 有线通信线路长度不宜大于 300m; 远传表与采集器采用无线通信时, 采集器的天线宜安装在户内, 在通信质量无法保障时, 采集器的天线可安装在户外;
- c) 集中器设计在设备间的电能计量箱内安装时, 应预留集中器移出通道; 电源线应从电能计量箱的总开关前端处取电;
- d) 同一用户的水、电、气、热表宜设计在同一集中器或通信接口转换器下采集;
- e) 集中器设计位置应考虑安装、维护、抄表方便。集中器设计在室内(弱电间、配电设备间、物业管理办公室专业抄表设备间)等场合时, 中心位置距离楼地面 1.4m, 且不应高于 1.8m, 最低处距离楼地面应不少于 0.4m; 集中器设计在户外时, 中心位置距离地面宜为 1.8m, 且不高于 2m, 不低于 0.8m, 若距楼地面距离不满足上述要求时, 应采取安全防护措施。

4.3.6 管线敷设设计

管线的敷设设计应符合以下要求:

- a) 线路穿保护管敷设应符合以下要求:
 - 1) 通信线、电源线保护管在土建设计时应预埋到墙内、地下或专用管道井中;
 - 2) 在强电或强电磁场、潮湿、易破坏场所时, 电线保护管应采用厚壁钢管或防液型可挠金属电线保护管; 在干燥场所时, 电线保护管应采用薄壁钢管或可挠金属电线保护管;
 - 3) 在多尘或潮湿场所的电线保护管, 管口及其各连接处均应密封;
 - 4) 当线路保护管预埋时, 电线保护管应沿最近的路线敷设, 应减少弯曲; 埋入建筑物、构筑物内的电线保护管, 其与建筑物、构筑物表面的距离应不小于 15mm;
 - 5) 电线保护管不宜穿过设备或建筑物、构筑物的基础; 当必须穿过时, 应采取保护措施;
 - 6) 集中器、通信接口转换器、直流开关电源进线宜采用国标塑铜软线, 线径采用 2.5mm²;
 - 7) RS-485 通信线宜采用 2×(0.5~0.75)mm²屏蔽信号线, 屏蔽层密度应不小于 80%; M-Bus 通信线宜采用 2×(0.75~1.0)mm²护套线;
 - 8) RS-485 通信线、M-Bus 通信线架空敷设时宜采用内附钢丝通信线和内附钢丝护套线, 通信线、护套线外绝缘宜采用防紫外线绝缘材料。
- b) 设备或终端线路的管道敷设设计应符合以下要求:
 - 1) 直流开关电源未安装在电能计量箱内时, 应在临近电能计量箱与电源箱间预埋直径 20mm 保护管;
 - 2) 通信接口转换器未安装在电能计量箱内时, 应在电能计量箱与通信接口转换器箱间预埋电源线、通信线保护管直径 20mm;
 - 3) 通信接口转换器安装在电能计量箱内且采用 M-Bus、RS-485 通信方式时, 通信接口转换器所在箱体至被采集远传表安装处, 通信线应设计保护管, 在远传表安装处应设计专用接线盒, 接线盒宜完全封闭, 应有一定防潮措施, 接线盒内应设计专用接线端子; 一个通信接口转换器采集多个安装点远传表时, 应设计总线式管线。

5 施工与安装

5.1 施工

5.1.1 施工基本要求

施工基本要求应符合以下条件:

a) 编制施工组织和施工方案

综合能源多表合一远传抄表监测系统的工程安装前应编制施工组织和施工方案,方案中应包括与主体结构施工、设备安装、装饰装修及其它智能化系统的协调配合、安全措施以及施工前环境检查等内容。

b) 综合能源多表合一远传抄表监测系统施工前应符合下列条件:

- 1) 施工图纸及其他技术文件齐全,并通过审查;
- 2) 施工组织及施工方案已经批准,并进行了技术交底;
- 3) 材料、施工队伍、机具等已准备就绪,现场具备保证正常施工条件;
- 4) 主要设备、材料、成品和半成品进场检验记录齐全,并符合本规程和设计要求。

c) 阶段性检查

综合能源多表合一远传抄表监测系统安装施工过程中,施工单位应配合土建及其他相关专业进行阶段性检查和隐蔽工程验收,保证安装工程进行。

d) 产品质量有关的证书

综合能源多表合一远传抄表监测系统的进场施工相关配件应符合国家机电产品质量要求,强制监管计量器具应有首检证书、检验报告、产品合格证等。

5.1.2 施工流程

a) 施工勘查应符合下列条件:

- 1) 应核查所有采集设备及水、电、气、热远传表的安装位置及数量,确定安装方式,记录远传表相关信息,填写《设备安装档案清单》(见表A.1);
- 2) 应确定通信线路及采集器对应关系,并记录相关信息,填写《设备档案信息表》(见表A.2);
- 3) 应确认远传表类型、通信方式、安装位置、资产号、通信地址等,其中新安装远传表应在现场核实并登记,远传表档案信息由水、电、气、热公司提供,填写《现场勘查信息表》(见表A.3);
- 4) 应根据现场编写施工方案,提供施工示标图及采集对应关系,填写《设备档案信息表》(见表A.2)和《工程施工日志》(见表A.4)作为施工方案附件。

b) 工程施工准备

应由建设单位组织水、电、气、热物业/开发商共同参加联络会议,应明确施工进场时间,落实工期要求。对于改造项目,施工单位应落实设备材料进场时间,出具用户告知、出具停水、停气、停热计划,物业应配合置放设备材料的场地。

c) 工程施工

施工方案应报建设单位或物业公司备案。

采集设备、通信线、电源线、管材的安装应符合GB 50254相关规定进行安装施工,并应根据设计图纸和施工方案对集中器、通信接口转换器进行安装。

工程施工应填写《设备安装档案清单》(见表A.1)和《工程施工日志》(见表A.4)。

5.2 安装

5.2.1 安装基本要求

综合能源多表合一远传抄表监测系统的产品、材料、配件等,进场时应进行检查验收,并应形成验收记录。其外观、规格、型号及性能指标应符合设计要求和现行相关标准的规定,并应有质量合格证明文件。主要设备应有完整的安装使用说明书等技术文件。

水、电、气、热等远传表计安装应符合GB/T 778.5、DL/T 825、CJJ 94、JGJ 173相关规定，电源线与通信线路的敷设应满足GB 50168相关要求，同时还应满足以下要求：

a) 表计安装从业资质人员要求

表计安装及线路改造工作，应由具有相关从业资质的人员进行操作。

b) 表计安装前准备工作

水、电、气、热等各类表计的安装需有专人负责安排操作流程、安装步骤，并对安装点进行验收。

c) 利用原有设备及设施

安装接口转换器及配套电源和通信线缆时，应尽可能利用待改造小区现有计量箱和电气竖井，以减少施工量。

5.2.2 远传表计安装

a) 远传水表安装应符合 GB/T 778.5 有关规定，还应符合下列要求：

- 1) 远传水表布置方式，可根据建筑物的实际情况选择。对于既有建筑，宜采用无线远传方式。对于新建建筑，远传水表应设置在管道井内；
- 2) 水平式水表和垂直螺翼式水表应水平安装；水平式螺翼式和容积式水表可根据实际情况确定水平、倾斜或垂直安装；当垂直安装时水流方向应自下而上；
- 3) 水表前后直线管段的最小长度，应符合水表的产品样本的规定；螺翼式水表的前段应有8~10倍水表直径的直管段；其他类型的水表前后宜有不小于300mm的直管段；
- 4) 采用管道式水表时，分水栓与水表节点有向下布置与向上布置两种方式；
- 5) 分水栓与水表节点的安装位置受建筑限制时，可采用同轴式水表。
- 6) 装设水表的地点应符合下列要求：
 - 便于读数和检修；
 - 不被暴晒、不致冻结、不被任何液体及杂质所淹没和不易受碰撞的地方；
 - 室外的水表应设在水表井内；
 - 住宅的分户水表宜设置在户外，并相对集中（设在户外的水表，宜采用远传水表或智能水表）。一般可用下列方式：分层集中设在专用的水表间（箱）；集中设在设备层，避难层或屋顶水箱间；非冰冻地区的多层住宅建筑，可集中设在底层建筑的外墙面，但应有保护措施；采用远传水表时，控制箱宜设在一层管理室。
- 7) 住宅中的分户远传水表，其表后允许不设阀门和泄水装置；
- 8) 当远传水表可能发生反转、影响计量和损坏水表时，应在水表后设止回阀；
- 9) 远传水表安装后，应检查远传水表有无倾斜、倒装及支架结合是否牢靠，检查完毕后，在表接头打上铅封，并按照从上到下的顺序记录远传水表编号，关闭表前阀至进行通水抄表；
- 10) 减压阀与远传水表宜在安装后进行系统冲洗；
- 11) 水表安装时应考虑其前后与水表口径相对应的直管段，多只远传水表并排安装时，水表中心间距不应小于200mm，并保证表面朝外，方便读数。给水立管管中心至管井内墙面距离不小于160mm，管道井内其它管道与给水立管管中心的间距不小于300mm。管道井内其他管道、室内消火栓箱的安装不得影响水表的安装、读数和维护。

b) 远传电能表安装应符合以下要求：

- 1) 电能计量箱宜明装于楼栋单元底层楼梯间内墙上，表箱底部距地高度宜为1.8m；
- 2) 入户线穿管明敷，穿线时应先将导线分户排直；导线在管内不应有接头，导线与设备连接应压接牢固可靠；

- 3) 电线、电缆的芯线连接金具（连接管和端子），规格应与芯线的规格适配，且不应采用开口端子；
- 4) 电线、电缆的回路标记应清晰，编号准确；
- 5) 电线导管采用硬质塑料管，管材应采用阻燃材料，其氧指数应在 27 以上；
- 6) 管径应根据管内导线截面确定，不超过管内截面积的 40%；
- 7) 硬质塑料管敷设时，管口应平整光滑；管与管、管与盒箱等器件采用插入法连接时，应在连接处结合面涂专用胶合剂，接口牢固密封；
- 8) 硬质塑料管明敷时，其固定点间距不应大于表 1 所列数值：

表1 明敷塑料管固定间距

公称直径 mm	20及以下	25~40	50及以上
最大间距 m	1.0	1.5	2.0

- 9) 入户接线盒装于用户室内，敷设方式为暗装，安装高度不低于 1.8m。
- c) 燃气远传表的安装要求应符合 CJJ 94 的相关规定，还应符合下列要求：
 - 1) 燃气计量装置安装位置应尽量靠近水平支管入户处，并应考虑连带控制设备安装及维修所需的空间；
 - 2) 燃气计量装置不应安装在下列位置：
 - 卧室、更衣室及卫生间内；
 - 有电源、电器开关及其它电器设备的管道井内，或有可能滞留泄漏燃气的隐蔽场所；
 - 环境温度高于 45℃的地方；
 - 堆放易燃、易腐蚀或有放射性物质等危险的地方；
 - 变压、配电等电器设备的地方；
 - 有明显震动影响的地方；
 - 高层建筑物的避难层及安全疏散楼梯间；
 - 经常潮湿的地方。
 - 3) 住宅内燃气计量装置可安装在厨房内，高位安装燃气计量装置时，表底距地面不宜小于 1.4m；当燃气计量装置装在燃气灶具上方时，燃气计量装置与燃气灶的水平净距不得小于 300mm；低位安装时，表底距地面距离不得小于 100mm；
 - 4) 燃气泄漏报警按照国家相关规范要求执行。
- d) 远传热量表的安装要求应符合 JGJ 173 的相关规定，还应符合下列要求：
 - 1) 远传热量表应水平方向安装或者竖直方向安装，热量表标识箭头方向（包括过滤器）应与暖通管道水流方向一致，不应反接；竖直安装时水流流动方向应向上；
 - 2) 远传热量表进水端热水球阀应仅允许全开与全闭两种状态，热量表出水端热水球阀应进行流量调节；
 - 3) 供暖水质应符合有关规定；
 - 4) 为达到保温以及避免计量系统人为损坏，可装设远传热量表表箱；如果安装在室外或楼梯走廊时，不应完全关闭管道阀门，避免因无热水流动而冻坏热量表。
- e) 摄像直读式远传表应按照安装说明书进行安装，如无安装说明书，应符合以下要求：
 - 1) 安装前，表盘应保证清洁；
 - 2) 安装时，摄像头应对准表盘数字；

3) 安装完毕后,应对照片中的仪表数据进行校对。校对无误后,应根据现场情况固定设备。

5.3 工程调试

工程调试应符合下列条件:

a) 计量设备与采集设备调试

通信、电源线路应进行检查,采集设备应能对远传表进行采集,并根据现场数据核对采集结果,填写《工程施工日志》(见表A.4)和《工程调试记录表》(见表A.5)。

b) 采集设备与主站调试

主站应能下发档案,应能对集中器的数据进行召测。下发档案24小时后,应将抄表成功率进行统计并反馈施工方。

5.4 工程补遗

对抄表失败的远传表应进行现场核对,核对通信线路接线是否正确、通信地址等与远传表对应关系是否正确等。核对《设备安装档案清单》(见表A.1)和《设备档案信息表》(见表A.2),若需要对现场工程补遗,填写《工程施工日志》(见表A.4)和《工程调试记录表》(见表A.5)。

5.5 工程试运行及抄读指标

工程施工调试完成后应进入试运行,试运行时间可按照7~15天运行周期,并进行记录,填写记录表。工程正常运行抄读指标应以采集成功率为验收依据,详见表2、表3。

表2 一次抄读成功率指标

信道类型				
有线传输				无线传输
专线	电力线载波	有线电视网络	光纤	无线网络
≥99%	>97%	≥99%	>99%	≥98%

表3 日抄读成功率指标

信道类型				
有线传输				无线传输
专线	电力线载波	有线电视网络	光纤	无线网络
≥99.5%	>99%	≥99.5%	>99.6%	≥98%

6 验收

6.1 基本规定

6.1.1 工程验收划分

综合能源多表合一远传抄表监测系统工程验收分为隐蔽工程、分项工程和竣工工程。工程的验收应由建设和管理单位组织设计、监理、施工单位联合进行。

6.1.2 验收的内容

验收的内容包括施工工程验收、系统检测验收(系统验收单)和资料验收三部分。

6.1.3 施工工程验收规定

工程施工验收规定应符合下列规定:

- a) 施工工程验收应依据正式设计文件、图纸、设计变更文件以及本技术规程进行。施工过程中若作局部调整或变更的,应由施工方提供变更审核单;
- b) 系统安装验收(包括前端表具设备和后端各设备)应现场抽验系统中设备的安装质量;前端表具以楼栋为单位验收时,抽检比例应不低于总安装户数的20%;区县验收和市验收抽检比例应不低于总安装户数的5%(低于3户的按3户计,超过6户的按6户计)。
- c) 质量验收应满足以下要求:
 - 1) 设有台区或计量箱的用户;
 - 2) RS-485 通信成功率不应低于99%;移动通信成功率不应低于98%;
 - 3) 水、电、气、热表数据正确率应为100%,应无“无效数据”的用户;
 - 4) 水、电、气、热表日采集成功率应不低于99.5%;
 - 5) 验收区应包括采集覆盖抄表段下所有用户数据采集;
 - 6) 验收区应包括采集覆盖计量箱中所有的用户。
- d) 档案信息验收应符合以下要求:
 - 1) 水、电、气、热表厂家、规约、地址信息应正确;
 - 2) 采集水、电、气、热表与用户关系应正确;
 - 3) 采集电能表与计量箱关系应正确;
 - 4) 采集水、气、热表与接口转换器关系应正确;
 - 5) 采集水、电、气、热表与采集终端关系应正确;
 - 6) 采集水、电、气、热表与台区关系应正确。
- e) 隐蔽工程验收应填写《隐蔽工程验收表》(见表 B.1),施工验收应复核隐蔽工程验收的检查结果;
- f) 应有完整的施工记录及系统安全检查记录,施工工程验收记录应填写《施工工程验收记录表》(见表 C.1)。

6.1.4 系统检测验收规定

系统检测验收应符合下列规定:

- a) 系统检测验收应依据设计文件、变更文件以及本文件进行。对照初步设计意见、设计整改落实意见和工程检验报告,检查系统的主要功能和技术指标,应符合系统设计文件、变更文件、工程合同和国家现行标准与管理规定等相关要求;
 - 1) 系统的主要功能包括:主站软件功能、主站软件访问模式、系统配置、主站对表具的抄收、系统防雷接地和备用供电措施六个部分;
 - 2) 系统主要技术指标包括一次抄读成功率、日抄读成功率、数据抄读差错率、能源用量监测与统计功能四项,应符合表2、表3的规定。
- b) 检查系统配置,包括设备数量、型号及安装部位,应符合设计文件和变更文件的要求;
- c) 外购设备和主材料应具有出厂合格证明;
- d) 电源供电正常,电压及极性符合要求,停电后应能保证系统在规定的时间内正常工作;
- e) 系统检测验收记录相关示例见表 D.1。

6.1.5 资料验收规定

资料验收应符合下列规定:

- a) 设计、施工、监理单位应提供全套完整的文件和资料，并做到内容完整、标记确切、文字清楚、数据准确、图文表一致，宜提供相应的电子版文件；
- b) 资料验收应满足以下要求：
 - 1) 应有工程验收申请表；
 - 2) 应有甲方提供设备的使用情况记录表；
 - 3) 应有监理单位验收报告；
 - 4) 应有监理公司工程实施过程中工程管理资料及相关整改通知单等。
- c) 资料验收记录应填写《资料验收记录表》（见表 E. 1）。

6.1.6 验收结论规定

验收结论应符合下列规定：

- a) 通过验收的工程应填写《验收结论汇总表》（见表 F. 1），并对验收中存在的主要问题，提出建议与要求；
- b) 未通过验收的工程，应提出整改意见，由施工单位负责整改，整改合格后继续进行验收。

6.1.7 整改规定

整改应符合下列规定：

- a) 验收通过的工程，施工单位应根据验收结论提出的建议与要求，提出书面整改措施，并经建设单位认可签署意见；
- b) 验收不通过的工程不应正式交付使用。施工单位应根据验收结论提出的问题，落实整改后方可再提交验收，直至合格为止。

6.2 隐蔽工程验收

6.2.1 施工中应做好隐蔽工程的验收。

6.2.2 管线敷设时，建设单位或监理应会同设计、施工单位对管线敷设质量进行检验，应填写《隐蔽工程验收表》（见表 A. 1）。

6.3 分项工程验收

6.3.1 分项工程验收宜根据工程施工特点分期进行，应在施工班组内进行自检、互检的基础上由施工单位的施工负责人、质检员、各分项负责人进行共同验收，应填写《施工工程验收记录表》（见表 C. 1）。

6.3.2 对影响工程安全和系统性能的工序，应在本工序验收合格后才能进入下一道工序的施工。

6.3.3 分项调试合格后，应进行性能检测。

6.4 竣工验收

6.4.1 竣工验收程序

竣工验收应在分项工程验收和自检验合格后进行，工程验收人员在施工工程、系统检测、资料验收后填写《验收结论汇总表》（见表F. 1）。

6.4.2 主控项目的验收表

主控项目的验收应符合表4的规定。

表4 主控项目

传输方式	验收项目	验收要求
四种传输方式	采集器或集中器数据抄读差错率	抄读远传表累计的数据应与远传表示数值相一致
	主站对表具的抄收	定时抄表、实时抄表
	主站软件功能	符合设计文件和变更文件要求
	远传表表具的误差	符合JG/T 162 有关要求
	系统断电恢复供电运行	断电 48 小时后, 正常工作且不应出现误读数
专、有线传输	在现场条件下一次抄表成功率	大于 99%
载波传输		大于 97%
无线网络传输		大于 98%
光纤传输		大于 99%

6.4.3 一般项目的验收表

一般项目的验收应符合表5的规定。

表5 一般项目

传输方式	验收项目	验收要求
四种传输方式	采集器或集中器安装误差	±5mm
	采集器功耗	供电市电功耗≤2W 电池供电功耗<0.25W
	采集器保护箱	水平度
		误差≤3mm
	设备接地电阻	垂直度
		误差≤3mm
	主站软件访问模式	宜B/S访问模式及具备远程监控管理
	系统通信速率	50bps~9600bps
	系统通信	应与系统中每个水表、电表、燃气表、热量表等连接
	大气压力	95kPa
	工作环境温度	-25℃~+70℃
	相对湿度	≤95%
	工作电压	AC220V±15%
	系统防雷与接地措施	应符合GB 50057 中的相关规定
专线传输	备用供电	应符合 4.2.1 b) 的规定
	电缆弯曲半径	应大于 60mm
载波传输	室外弱电地沟埋深	误差±50mm
	传输媒介	低压电力线带负荷时集中器与最远距离的表具可实现正确传输数据
		在网络提供业务工作状态时正确传输数据
网络传输		集中器与最远距离的表具可实现正确传输数据
无线传输		

附录 A

(资料性)

施工用表

表A.1 设备安装档案清单

台区名称			集中器编号			
通信接口转换器编号	通信接口转换器安装位置	资产类型	通信方式	M-Bus线路号	资产编号	设备安装地址

表A.2 设备档案信息表

设备档案表									
序号	用户名称	详细住址	水表通信地址	电表通信地址	气表通信地址	热表通信地址	采集器通信地址	集中器通信地址	备注

注: 详细住址请具体到楼栋/单元/楼层/户号。

表A.3 现场查勘表

社区名称			查勘楼栋			客户数量		
电能表		水表		气表		热表		
通信方式	安装位置	是否采集水表() 与电能表最远安装距离 _____		是否采集气表() 与电能表最远安装距离 _____		是否采集热表() 与电能表最远安装距离 _____		
		通信方式	安装位置	通信方式	安装位置	通信方式	安装位置	
<input type="checkbox"/> 低速载波 <input type="checkbox"/> 高速载波 <input type="checkbox"/> 微功率无线 <input type="checkbox"/> RS-485	<input type="checkbox"/> 楼道(每层安装) <input type="checkbox"/> 楼道(每隔3层及以上安装) <input type="checkbox"/> 地下室(或1楼)集中安装 <input type="checkbox"/> 每户门口分散安装 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> M-Bus <input type="checkbox"/> NB-IoT <input type="checkbox"/> LoRa <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 微功率无线 <input type="checkbox"/> RS-485 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> 户内 <input type="checkbox"/> 楼道管道井 <input type="checkbox"/> 户外集中安装 <input type="checkbox"/> 户外分散安装 <input type="checkbox"/> 地下管井 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> M-Bus <input type="checkbox"/> NB-IoT <input type="checkbox"/> LoRa <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 微功率无线 <input type="checkbox"/> RS-485 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> 户内 <input type="checkbox"/> 户外 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> M-Bus <input type="checkbox"/> NB-IoT <input type="checkbox"/> LoRa <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 微功率无线 <input type="checkbox"/> RS-485 <input type="checkbox"/> 其他: _____	<input type="checkbox"/> 楼道管道井 <input type="checkbox"/> 户外 <input type="checkbox"/> 地下管井安装 <input type="checkbox"/> 其他: _____	
查勘人员:				查勘日期:				

表A.4 工程施工日志

工程施工日志					
日期		星期		天气	
施工人员				记录人员	
计划内容					
实际完成内容					
未完成内容及原因					
备注					

表A.5 工程调试记录

社区名称				集中器编号			
数据转换器编号	数据转换器 安装位置	资产类型	通信方式	M-Bus线路 号	资产编号	设备 安装地址	调试状态

附录 B
(资料性)
隐蔽工程验收

表B.1 隐蔽工程验收表

工程名称					
建设单位/总包单位		施工单位		监理单位	
隐蔽工程内 容	序号	检查内容		检查结果	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
验收意见					
建设单位/总包单位		施工单位		监理单位	
验收人:		验收人:		验收人:	
日期:		日期:		日期:	
签章:		签章:		签章:	

附录 C
(资料性)
施工工程验收记录

表C.1 施工工程验收记录表

序号	验收项目		验收依据	检测结果 (打分)		
1	设备安装质量	远传表具	按本文件施工的要求			
2		采集器				
3		中继器				
4		集中器				
5	设备线缆连接质量	远传表具				
6		采集器				
7		中继器				
8		集中器				
9	管理中心	主站线缆连接				
10		其它辅助设备线缆连接				
11	管线敷设质量	明敷管线				
12		接线盒、线缆接头				
13		隐蔽工程验收复核				
检测结果分数统计(平均分) :		施工工程验收结论:				
施工验收(人员)签名:		验收日期:				
注1: 在检测结果栏内按实际情况在相应的空格内打分, 按百分制打分(满分100分)。 注2: 检测结果栏内各项分数分别不小于80分, 验收结论判为合格, 小于80分应进行整改, 整改后继续进行验收。						

附录 D
(资料性)
系统检测验收记录

表D.1 系统检测验收记录表

序号	检测项目		验收依据	检测结果 (打分)
1	系统主要技术指标	一次抄表成功率	按本文件表2、表3	
2		数据抄读差错率		
3		表具准确度		
4		系统断电恢复供电运行时间		
5	系统配置		按系统设计要求(包括变更)	
6	系统主站软件功能	住户表具管理	按系统设计要求(包括变更)	
7		计费管理		
8		故障报警		
9		运行监控		
10		自检维护		
11		参数设置		
12	主站软件访问模式	B/S模式	按本文件	
13		远程管理监控		
14	系统防雷与接地措施	接地措施	按本文件	
15		防雷措施		
16	备用供电		按本文件	
17	能源监测功能 能源用量统计功能 综合能源多表合一远传抄表监测系统 第1部分: 通用要求 6.1~6.7 能源消费分析功能 行业用能监测功能 区域用能监测可视化功能 用能态势感知与分析功能 用能趋势跟踪功能 综合能耗特征标签库功能 融入智慧城市功能			
18	APP应用功能: 水、电、气、热用量查询, 缴费 综合能源多表合一远传抄表监测系统 第1部分: 通用要求 6.8			
检测结果分数统计(平均分):			系统检测验收结论:	
系统检测验收(人员)签名:			验收日期:	
注1: 在检测结果栏内按实际情况在相应的空格内打分, 按百分制打分(满分100分)。 注2: 检测结果栏内各项分数分别不小于80分, 验收结论判为合格, 小于80分应进行整改, 整改后继续进行验收。				

附录 E
(资料性)
资料验收记录

表E.1 资料验收记录表

序号	验收内容	验收结果 (打分)
1	合同或协议书	
2	系统设计文件	
3	系统施工文件	
4	工程变更文件	
5	隐蔽工程验收报告	
6	分项工程验收报告	
7	外购设备验收及使用说明书	
8	系统检测验收记录	
9	系统试运行报告	
10	系统使用说明书	
11	申请竣工验收报告	
12	工程竣工核算报告	
验收结果分数统计(平均分)：		资料验收结论：
资料验收(人员)签名：		验收日期：
注1：在验收结果栏内按实际情况在相应的空格内打分，按百分制打分(满分100分)。 注2：验收结果栏内各项分数分别不小于80分，验收结论判为合格，小于80分应进行整改，整改后继续进行验收。		

附录 F
(资料性)
验收结论汇总

表F.1 验收结论汇总表

工程名称			
设计单位			
施工单位			
施工工程 验收结论		验收人签名:	年 月 日
系统检测 验收结论		验收人签名:	年 月 日
资料 验收结论		验收人签名:	年 月 日
工程 验收结论		各参加验收单位负责人签名:	
建议与要求: 年 月 日			
建设单位签名: 年 月 日	设计单位签名: 年 月 日	施工单位签名: 年 月 日	监理单位签名: 年 月 日
注: 施工工程验收、系统检测验收、资料验收三项结论中, 若有一项不合格, 不能通过验收, 经整改合格后再填写本表。			