

T/CEC

中国电力企业联合会标准

T / CEC 122.2—2016

电、水、气、热能源计量管理系统 第 2 部分：系统功能规范

**Energy measure and management system for electric, water, gas and heat meter
Part 2: System functional specification**

2016-10-21 发布

2017-01-01 实施

中国电力企业联合会 发 布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 系统功能..... 1

 4.1 系统功能配置..... 1

 4.2 数据采集 2

 4.3 数据管理 3

 4.4 控制..... 4

 4.5 综合应用 4

 4.6 运行维护管理..... 7

 4.7 系统接口 8

前 言

本部分依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

T/CEC 122《电、水、气、热能源计量管理系统》分为下列部分：

- T/CEC 122.1 电、水、气、热能源计量管理系统 第1部分：总则；
- T/CEC 122.2 电、水、气、热能源计量管理系统 第2部分：系统功能规范；
- T/CEC 122.31 电、水、气、热能源计量管理系统 第3-1部分：集中器技术规范；
- T/CEC 122.32 电、水、气、热能源计量管理系统 第3-2部分：采集器技术规范；
- T/CEC 122.41 电、水、气、热能源计量管理系统 第4-1部分：主站远程通信协议；
- T/CEC 122.42 电、水、气、热能源计量管理系统 第4-2部分：低功耗微功率无线通信协议。

本部分是 T/CEC 122《电、水、气、热能源计量管理系统》的第2部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业供用电标准化技术委员会归口。

本部分的起草单位：中国电力科学研究院、国家电网公司、中国南方电网有限责任公司、国网重庆市电力公司、国网山东省电力公司、安徽南瑞中天电力电子有限公司、国网上海市电力公司、国网天津市电力公司、浙江华云信息科技有限公司、北京京源水仪器仪表有限公司、成都秦川科技发展有限公司。

本部分的主要起草人：章欣、杜新纲、葛得辉、刘岩、张亚东、黄建军、郭保利、赵兵、杨黄河、王新刚、杨光、唐悦、韩威、孙海彬、陈从填、何雷。

本部分为首次发布。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条1号，100761）。

电、水、气、热能源计量管理系统

第 2 部分：系统功能规范

1 范围

本标准规定了电、水、气、热能源计量管理系统的基本功能。
本部分适用于电、水、气、热能源计量管理系统及相关设备的制造、检验、使用和验收。

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。

- T/CEC 122.1 电、水、气、热能源计量管理系统 第 1 部分：总则
- T/CEC 122.31 电、水、气、热能源计量管理系统 第 3-1 部分：集中器技术规范
- T/CEC 122.32 电、水、气、热能源计量管理系统 第 3-2 部分：采集器技术规范

3 术语和定义

T/CEC 122.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 系统功能

4.1 系统功能配置

系统主要功能包括系统数据采集、数据管理、控制、综合应用、运行维护管理、系统接口等。具体系统功能见表 1。

表 1 系统功能配置表

序号	项 目		备 注
1	数据采集	实时和当前数据	必备功能
		历史日数据	必备功能
		历史月数据	必备功能
		事件记录	必备功能
2	数据管理	数据合理性检查	必备功能
		数据计算、分析	必备功能
		数据存储管理	必备功能
3	控制	量控	必备功能
		费控	必备功能
		远程控制	必备功能
4	综合应用	自动抄表管理	配合其他业务应用系统
		费控管理	配合其他业务应用系统
		用能情况统计分析	配合其他业务应用系统

表 1（续）

序号	项 目		备 注
4	综合应用	异常分析	配合其他业务应用系统
		供能质量数据统计	配合其他业务应用系统
		损耗分析	配合其他业务应用系统
		增值服务	配合其他业务应用系统
5	运行维护管理	系统对时	必备功能
		权限和密码管理	必备功能
		采集终端管理	必备功能
		档案管理	配合其他业务应用系统
		智能表通信参数自动维护管理	配合其他业务应用系统
		通信和路由管理	必备功能
		运行状况管理	必备功能
		维护及故障记录	必备功能
		报表管理	必备功能
		供能公司信息管理	必备功能
6	系统接口		与其他业务应用系统连接
采集终端应符合 T/CEC 122.31、T/CEC 122.32 的要求。			

4.2 数据采集

4.2.1 采集数据

应根据业务要求编制采集任务，包括任务名称、任务类型、采集群组、采集数据项、任务执行起止时间、采集周期、执行优先级、正常补采次数等信息，管理各种采集任务的执行，检查任务执行情况。

4.2.2 采集数据类型项

系统采集的主要数据项有：

- 计量数据：累积电量、累积流量、累积热量等。
- 监测数据：电压、电流、压力、温度等。
- 工况数据：采集终端、智能表及测控设备的工况信息。
- 事件记录：采集终端和智能表记录的事件。
- 其他：余额、余量、费率等。

4.2.3 采集方式

系统主要采集方式有：

- 定时自动采集。按采集任务设定的时间间隔自动采集终端、智能表或测量控制设备的数据，自动采集的时间、间隔、内容、对象可设置。当定时自动数据采集失败时，主站应有自动及人工补采功能，保证数据的完整性。
- 人工召测。根据实际需要随时人工召测数据。例如出现事件告警时，人工召测与事件相关的重要数据，供事件分析使用。
- 主动上报。在全双工通道和数据交换网络通道的数据传输中，允许终端启动数据传输的过程（简称为主动上报）。主动上报可以将重要信息立即上报主站，以及按定时发送任务设置将信息定时上报主站。主站应支持主动上报信息的采集和处理。

4.2.4 采集数据分类

采集数据分类就是指通过需求分析，按照用户性质和营销业务需要，将用户按行业和类型划分，见表 2。

表 2 采集数据分类

行业	名 称
电	电力大型专用变压器用户（大型企业）
	电力小型专用变压器用户（小型企业）
	电力低压三相用户
	电力低压单相用户
	居民用户
	电力公用变压器考核计量
水	水厂
	输配水管网
	加压站
	工商业用户
	居民用户
气	城市储配站
	输配气管网与压气站
	加压站
	工商业用户
	居民用户
热	供热厂（热源）
	一级管网
	换热站
	二级管网
	工商业用户
	居民用户

4.2.5 采集任务执行质量统计分析

检查采集任务的执行情况，分析采集数据，发现采集任务失败和采集数据异常，记录详细信息，统计一次数据采集成功率、周期数据采集成功率、采集数据完整率等。

4.2.6 采集补采

采集补采功能有：

- a) 采集漏点自动补采功能。自动分析表计采集漏点情况，并根据配置自动补采。
- b) 采集漏点手动补采功能。根据需要，对未采集的数据手动补采。

4.3 数据管理

4.3.1 数据合理性检查

提供采集数据完整性、正确性的检查和分析方法，发现异常数据或数据不完整时进行补采，补采成功时可自动修复异常数据；提供数据异常时的事件记录和告警功能；对于补采不成功的异常数据不应自动修复，并且要限制其发布，保证原始数据的唯一性和真实性。

4.3.2 数据计算、分析

根据应用功能需求，对采集的原始数据进行计算、统计和分析。包括但不限于：

- a) 按区域、行业、线路、自定义群组、单客户等类别，或者按日、月、季、年或自定义时间段，进行所用能源的分类统计分析。
- b) 质量数据统计分析包括对电网、管网运行指标进行的统计分析。

4.3.3 数据存储管理

数据存储管理的作用有：

- a) 采用统一的数据存储管理技术，对采集的各类原始数据和应用数据进行分类存储和管理，为数据中心及其他业务应用系统提供数据共享和分析利用。按照访问者受信度、数据频度、数据交换量的不同，对外提供统一的实时或准实时数据服务接口，为其他系统开放有权限的数据共享服务。
- b) 提供系统级和应用级完备的数据备份和恢复机制。

4.3.4 数据查询

系统支持单点和批量数据综合查询功能，并提供组合条件方式查询相应的数据页面信息，可实现单个用户和自定义集合范围内批量用户的电、水、气、热的联合信息查询，包括档案信息、用量信息和异常信息等。

4.4 控制

4.4.1 量控

主站根据业务需要提供面向测量控制设备的控制方式选择，管理并设置用能定值、开关/阀门控制等参数，通过开关/阀门控制命令实现量控。参数设置与开关/阀门动作应有操作记录。

4.4.2 费控

主站可管理并设置智能表费率时段和费率以及费控控制参数，包括报警和控制门限值，根据报警和控制门限值分别执行告警和控制命令。控制参数及控制命令下发、开关动作应有操作记录。

4.4.3 远程控制

主站可根据需要下发开关跳闸或阀门关闭命令，控制开关/阀门操作。主站可以根据需要向智能表或测量控制设备下发允许开关合闸或阀门开启命令。主站应具有点对点控制和点对面控制两种基本控制方式。所有操作应有操作记录。

4.5 综合应用

4.5.1 自动抄表管理

根据采集任务的要求，自动采集智能表或测量控制设备的数据，获得结算所需的计量数据和其他信息。

4.5.2 费控管理

系统支持费控管理。费控管理可由主站、终端、智能表多个环节协调执行，实现费控控制方式包括主站实施费控、采集终端实施费控、智能表实施费控三种形式。

- a) 主站实施费控。主站可根据用户的缴费信息和定时采集的用户智能表数据，发送催费告警通知，当剩余金额等于或低于跳闸门限值时，发送跳闸控制命令。用户缴费成功后，可以通过主站直接合闸，或通过主站发送允许合闸命令，允许合闸。
- b) 采集终端实施费控。根据用户的缴费信息，主站可将费控参数下发采集终端并进行存储。当需要对用户进行控制时，向采集终端下发费控投入命令，终端定时采集用户智能表数据，计算剩余金额，终端根据报警和跳闸门限值分别执行告警和跳闸。用户缴费成功后，可通过主站发送允许合闸命令，允许合闸。
- c) 智能表实施费控。根据用户的缴费信息，主站可将费控参数下发到智能表并进行存储。当需要对用户进行控制时，向智能表下发费控投入命令，智能表实时计算剩余金额，智能表根据

报警和跳闸门限值分别执行告警和跳闸。用户缴费成功后，可通过主站发送允许合闸命令，允许合闸。

4.5.3 用能情况统计分析

4.5.3.1 用电分析

用电分析包括但不限于：

- a) 按区域、行业、线路、电压等级、自定义群组、用户、变压器容量等类别对象以组合的方式对一定时段内的负荷进行分析，包括负荷率分析、电能量分析、三相平衡度分析等。
- b) 能统计负荷的最大值及发生时间、最小值及发生时间，负荷曲线趋势，并可进行同期比较。
- c) 能以日、月、季、年或时间段等时间维度对系统所采集的电能量进行组合分析，包括统计电能量查询、电能量同比环比分析、电能量峰谷分析、电能量突变分析、用户用电趋势分析和用电高峰时段分析、排名等。

4.5.3.2 用水分析

用水分析包括但不限于：

- a) 按用户、小区、区域、用户类别、水务公司的总用水量等分析，统计周期包括日、月、年或时间段等。
- b) 可进行历史同期数据对比等。

4.5.3.3 用气分析

用气分析包括但不限于：

- a) 按用户、小区、区域、燃气公司的总用气量等分析，统计周期包括日、月、年或时间段等。
- b) 可进行历史同期数据对比。

4.5.3.4 用热分析

用热分析包括但不限于：

- a) 按用户、楼层、单元、楼栋、小区、换热站的累积热量和累积流量进行分析，统计周期包括日、月、年或时间段等。
- b) 按用户、楼层、单元、楼栋、小区、换热站统计供热面积（户数）、停热面积（户数）、停热百分比、耗热量、每平方米耗热量等。
- c) 按日、月、年累积用热量区间、温度区间、热功率统计用户数量。
- d) 可进行历史同期数据对比。

4.5.3.5 综合用能分析

综合用能分析包括但不限于：

- a) 用能趋势分析。按户号、户名、用能类型（电、水、气、热）等条件统计查询客户一段时间内（如按日用能、月用能、年用能）的情况。通过不同的趋势图进行可视化展示，展示图形包括曲线图、柱状图、饼图、成长图等。
- b) 用能阶梯分析。按户号、户名、用能类型（电、水、气、热）等条件统计查询客户一段时间阶梯用能占比情况，比如统计每月的用能总量占全年各阶梯用能总量的比例。通过不同的趋势图进行可视化展示，展示图形包括曲线图、柱状图、饼图、成长图等。
- c) 用能尖峰分析。按户号、户名、用能类型（电、水、气、热）等条件统计查询客户一段时间用能尖峰情况，便于掌握客户日、月、年的用能高峰和低谷时段，指导客户合理调整用能时段。通过不同的趋势图进行可视化展示，展示图形包括曲线图、柱状图、饼图、成长图等。

4.5.4 异常分析

4.5.4.1 数据异常监测

对采集数据进行比对、统计分析，发现设备异常或用户用能异常。数据异常监测的功能包括但不限于：

- a) 能分析采集量超过系统设定上限或下限。
- b) 能利用历史数据进行增量异常分析。
- c) 利用数据内在逻辑关系分析设备异常或用能异常，包括阀门关闭智能表仍走字、用电功率与用电量不符等。

系统应能记录发现的异常，启动异常处理流程，将异常信息通过接口传送到相关部门。

4.5.4.2 重点用户监测

可选择或按用户特征定义重点用户，对重点用户提供用能情况跟踪、查询和分析，包括实时和历史数据曲线、用能质量数据、工况数据以及异常事件信息等。

4.5.4.3 事件处理和查询

事件处理和查询的功能包括但不限于：

- a) 根据系统应用要求，主站可将事件设置为重要事件和一般事件。
- b) 对于不支持主动上报的采集终端，主站接收到来自采集终端的请求访问要求后，立即启动事件查询模块，召测采集终端发生的事件，并立即对召测事件进行处理。对于支持主动上报的采集终端，主站收到采集终端主动上报的重要事件，应立即对上报事件进行处理。
- c) 主站可以定期查询采集终端的一般事件或重要事件记录，并能存储和打印相关报表。

4.5.5 供能质量数据统计

4.5.5.1 供电质量分析

供电质量分析包括但不限于：

- a) 电压越线统计。对电压监测点的电压按照电压等级进行分类分析，分类统计电压监测点的电压合格率、电压不平衡度等。
- b) 功率因数统计。按照不同用户的负荷特点，对用户设定相应的功率因数分段定值，对功率因数进行考核统计分析；记录用户指定时间段内的功率因数最大值、最小值及其变化范围；进行超标用户分析统计、异常记录等。
- c) 谐波数据统计（可选）。按设置的电压、电流谐波限值对监测点的电压谐波、电流谐波进行分析，记录分相 2 次~19 次谐波电压含有率及总畸变率日最大值及发生时间，统计分相谐波越限数据。

4.5.5.2 供水质量分析

系统可分析供水压力，分析用户水压异常情况，统计非正常用户比例。

4.5.5.3 供气质量分析

系统可分析供气压力，根据用户压力报警事件发生频次分析用户供气压力异常现象，统计非正常用户比例。

4.5.5.4 供热质量分析

供热质量分析包括但不限于：

- a) 水力工况分析。根据管网所有表计某一时刻流量数据分析管网水力平衡状况。
- b) 供回水温差分析。根据供水温度与回水温度计算温差。
- c) 流量分析。对于恒流系统，监测用户流量，分析用户流量偏差过大等异常现象。
- d) 压差分析。对于恒压系统，监测用户压力，分析用户压力偏差过大等异常现象。

4.5.6 损耗分析

主站应能人工编辑或自动生成损耗计算统计模型，能够支持对损耗模型多维度的用能损耗分析，可按日、月、年固定周期或指定时间段统计分析用能损耗。

4.5.7 增值服务

系统采用一定安全措施后，可配合其他业务系统实现用能信息查询、信息发布、在线支付、用能建议等增值服务。

4.6 运行维护管理

4.6.1 系统对时

4.6.1.1 一般要求

一般要求主要包括：

- a) 系统对时方案采用分层设计，主站应对采集终端进行主动对时，集中器应对智能表进行对时；采集终端对时误差绝对值不应大于 5s，智能表对时误差绝对值不应大于 10s。
- b) 各级对时均应考虑通信信道的延时，主站与采集终端之间由主站计算信道延时，并进行对时修正；采集终端与智能表之间由采集终端计算信道延时，并进行对时修正。

4.6.1.2 主站对时

主站对时要求如下：

- a) 主站应与 GPS 全球卫星定位系统、北斗卫星导航系统或 NTP 网络时钟源等标准时钟源进行时钟同步，主站时钟误差不应大于 0.1s/d。
- b) 主站可设置采集终端时钟误差允许值，可对采集终端、智能表等进行时钟管理。

4.6.1.3 集中器对时

对于支持主动上报的集中器，可通过“心跳”报文上传终端时钟，由主站判断集中器时钟是否超差；不支持主动上报的集中器，由主站巡测集中器时钟，判断集中器时钟是否超差，主站对超差的集中器进行主动对时，并可由主站召测或集中器主动上报对时是否成功。

4.6.1.4 采集器对时

集中器可根据设置的采集器时钟误差允许值监测采集器时钟是否超差，当采集器时钟误差超过允许值后，集中器启动对时钟超差采集器的对时，可采用广播对时或点对点对时命令。

4.6.1.5 智能表对时

采集终端根据设置的智能表时钟误差允许值监测智能表时钟是否超差，当智能表时钟误差超过允许值后，由采集终端将智能表时钟超差事件报送到主站，经主站允许后，采集终端启动对时钟超差智能表的对时，可采用广播对时或点对点对时命令，智能表生成对时事件，终端将所属智能表对时事件报送到主站。

4.6.2 权限和密码管理

权限和密码管理要求如下：

- a) 对系统用户分级管理，可进行包括操作系统、数据库、应用程序三部分的用户密码设置和权限分配。可根据业务需要，按照业务的涉及内容进行密码限制。
- b) 登录系统的所有操作员应经过授权，进行身份和权限认证，根据授权权限使用规定的系统功能和操作范围。

4.6.3 采集终端管理

采集终端管理要求如下：

- a) 采集终端管理应包括对采集终端运行相关的采集点和采集终端档案参数、配置参数、运行参数、运行状态等管理。
- b) 主站可对采集终端进行远程配置和参数设置，支持新上线采集终端自动上报配置信息。
- c) 主站可向采集终端下发复位命令，使采集终端自动复位。

4.6.4 档案管理

档案管理应对维护系统运行必需的网络结构、用户、采集点、设备分层分级管理。系统可实现从档案源系统进行相关档案的实时同步和批量导入，以及电、水、气、热档案信息关联管理，以保持电、水、气、热档案信息的一致性和准确性。

4.6.5 智能表通信参数的自动维护

智能表通信参数自动维护的要求如下：

- a) 集中器自动发现管辖范围内的智能表和采集器的变化，自动更新测量点参数并上报主站。主站可自动根据集中器上报的测量点参数变更情况建立档案，并将设备对应关系反馈给档案信息源业务系统。
- b) 当用户智能表新装、更换、销户业务发生时，系统能够根据档案信息自动下发新的测量点参数，保证集中器测量点参数与主站保持一致，并自动配置智能表采集任务，实现智能表自动装接。

4.6.6 通信和路由管理

对系统使用的通信设备、中继路由参数等进行配置和管理；对系统使用的公网信道进行流量管理。

4.6.7 运行状况管理

运行状况管理包括主站、采集终端运行状况监测和操作监测。

- a) 主站运行工况监测。实时显示通信前置机、应用服务器以及通信设备等的运行工况；检测报文合法性，统计每个通信端口及终端的通信成功率；采集不同本地通信方案的信息，统计其抄通成功率。
- b) 采集终端运行工况监测。采集终端运行状态统计（包括各类采集终端的台数、投运台数）、采集终端数据采集情况（包括智能表数据采集情况）、通信情况的分析和统计。
- c) 操作监测。通过权限统一认证机制，确认操作人员情况，所在进程及程序、操作权限等内容；系统自动记录重要操作（包括参数下发、控制下发、增删采集终端、增删智能表等）的当前操作员、操作时间、操作内容、操作结果等信息，并在值班日志内自动显示。

4.6.8 维护及故障记录

维护及故障记录要求如下：

- a) 自动检测主站、采集终端以及通信信道等运行情况，对故障点设备进行定位，记录故障发生时间、故障现象等信息，生成故障通知单，提示标准的故障处理流程及方案，并建立相应的维护记录。
- b) 统计主站和采集终端的月、年可用率，对各类采集终端进行分类故障统计。
- c) 对智能表及测量控制设备运行状态进行远程监测，及时发现运行异常并告警。

4.6.9 报表管理

报表管理要求：

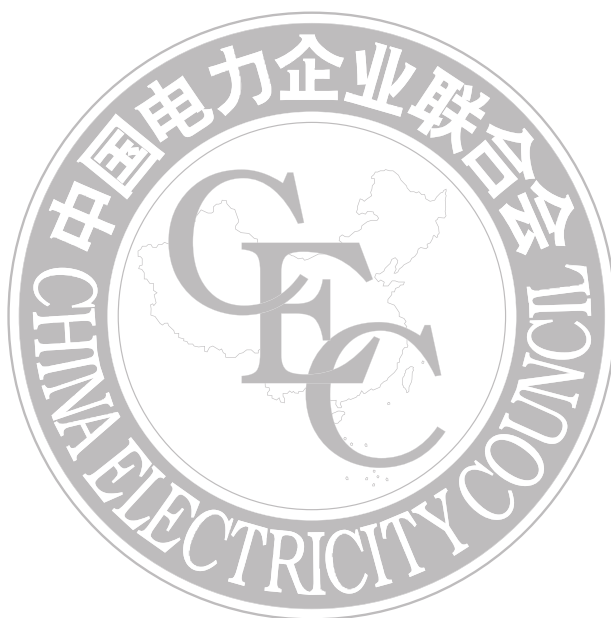
- a) 系统提供专用和通用的制表功能，系统操作人员可在线建立和修改报表格式。
- b) 应根据不同需求，对各类数据选择不同数据分类方式和不同时间间隔，组合成各种报表并支持导出、打印等功能。

4.6.10 供能公司信息管理

系统应维护正常运行所需的供能公司信息，能够对供能公司所管辖的区域进行配置。

4.7 系统接口

通过统一的接口规范和接口技术，实现与相关业务应用系统连接，接收采集任务、控制任务及装拆任务等信息，为抄表管理、用能管理分析等业务提供数据支持和后台保障。



中国电力企业联合会标准
电、水、气、热能源计量管理系统
第2部分：系统功能规范

T / CEC 122.2—2016

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

*

2016年10月第一版 2016年10月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 18千字

*

统一书号 155123·3353 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

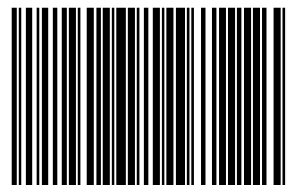
版权专有 翻印必究



中电联微信公众号



中国电力出版社官方微信



155123.3353