

盛帆股份
SANFRAN CORP.

单相智能物联电能表

使用说明书

武汉盛帆电子股份有限公司

安装、使用产品前，请阅读使用说明书并保留备用

目 录

1	产品介绍	1
1.1	概要.....	1
1.2	产品型号.....	1
1.3	工作原理.....	1
1.4	技术参数.....	2
2	基本功能	3
2.1	电能计量.....	3
2.2	测量及监测功能.....	3
2.3	冻结功能.....	3
2.3.1	计量模组冻结	3
2.3.2	管理模组冻结	3
2.4	事件记录功能.....	4
2.4.1	计量模组事件记录	4
2.4.2	管理模组事件记录	4
2.5	通信功能.....	5
2.6	显示功能.....	5
2.7	安全认证.....	5
2.8	电能表软件比对功能.....	5
2.9	软件在线升级功能.....	6
2.10	主动上报	6
2.11	扩展模组.....	7
3	使用方法	7
3.1	外形及安装尺寸图.....	7
3.2	电源端子接线图.....	8
3.3	液晶显示屏内容.....	8
4	常见故障处理	9
5	运输与贮存	10
6	售后服务	10

1 产品介绍

1.1 概要

单相智能物联电能表是由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成，具有电能量计量、数据处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。其可靠性高并具有高倍过载、高精度、高稳定性、低功耗、停电数据自动保存、长寿命等优点；可采用载波通信网络作为远程抄表的方式，也可采用手持终端进行蓝牙通信抄表。本电能表维护费用低，可靠性高，可用于计量频率为 50Hz 单相交流有功电能，是最佳的居民用户用电解决方案。

1.2 产品型号

型号	标称电压	电流规格	准确度等级
DDZM395-Z DDZM395-J DDZM395-G DDZM395-D	220V	0.25-0.5(100)A	有功 A 级、无功 2 级、基波有功 A 级、谐波有功 5 级

注：

- 1、电流规格从左往右的名称依次为：最小电流 (I_{\min})、转折电流 (I_{tr})、最大电流 (I_{\max})，转折电流替代传统的 I_b ；以直接接入式 A 级表举例：对应关系为 $I_{tr}=0.1I_b$ ， I_{\min} 为保证精度的最小电流值， $I_{\min}=0.5I_{tr}$ ；
- 2、型号此处列举常见产品型号，电流规格此处列举主要电流规格，最终以表计铭牌信息为准。

1.3 工作原理

计量芯和管理芯采用物理分离原则，计量芯是高可靠性、长寿命法定部分，不允许进行软件升级。

计量芯提供电量、时钟等法制数据，每分钟保存正反向有功等历史数据用于电量追溯。管理芯的电量、时钟以计量芯为基准，并实时同步。

计量芯能记录管理芯插拔、掉电、清零等事件记录。

计量芯允许远程清零和远程修改时间。

计量芯和管理芯之间采用明文数据交互。

管理芯承担整表的管理任务，主要包括费控、显示、对外通信、事件记录、数据冻结、负荷控制等任务，支持软件升级。

负荷开关采用外置方式，至少具备蓝牙和上行模块两路对外通信接口，同时保留两路扩展模块接口，根据应用需求选配。

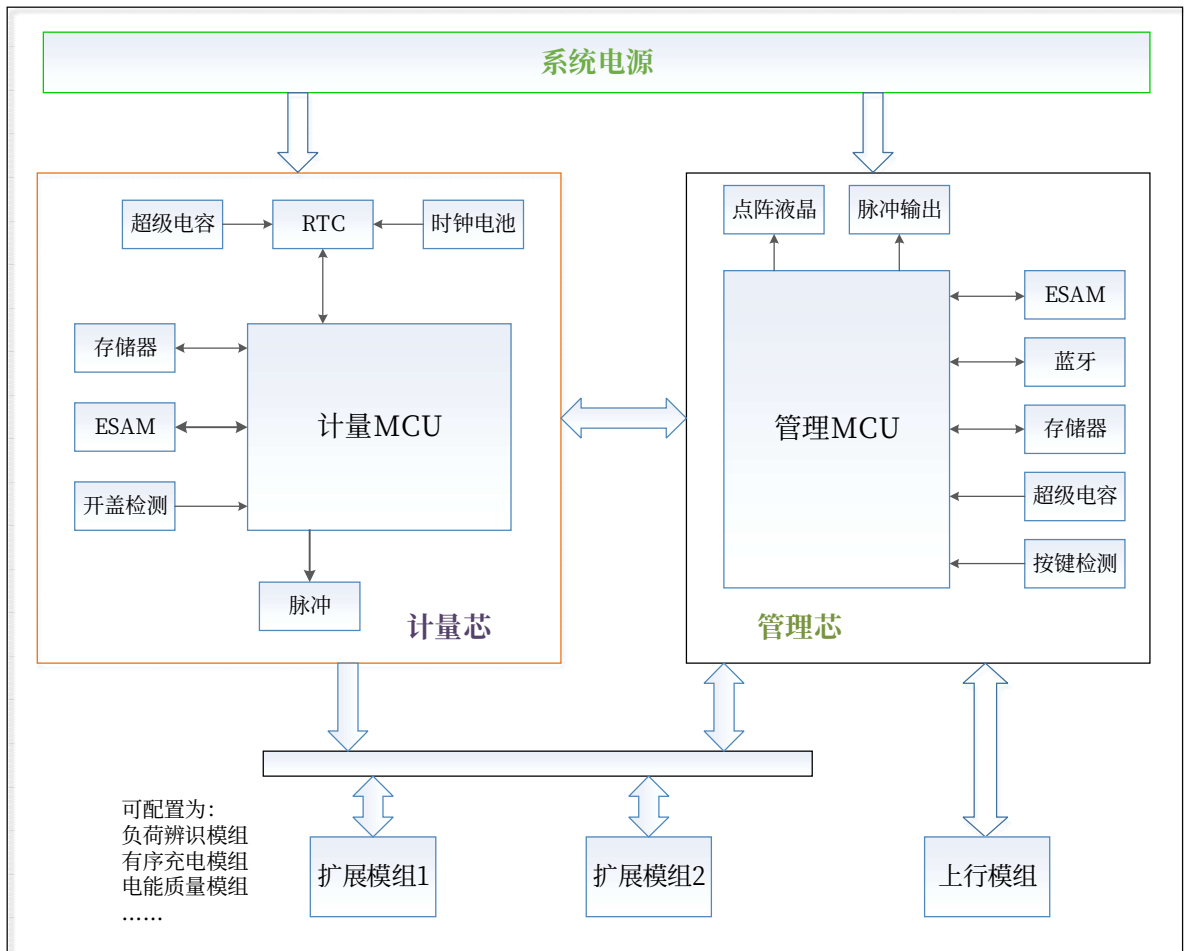


图 1 智能物联电能表工作原理

1.4 技术参数

项目	技术要求
规定的电压工作范围	$0.9 U_{nom} \sim 1.1 U_{nom}$
扩展的电压工作范围	$0.8 U_{nom} \sim 1.15 U_{nom}$
准确度等级	有功 A 级、无功 2 级、基波有功 A 级、谐波有功 5 级
起动工作电流	$0.04 I_{tr}$ (直接接入式)
电流线路功耗	$\leq 1VA$
时钟精度 (参比温度及工作电压)	$\leq \pm 0.5s/d$
正常工作温度	$-25^{\circ}C \sim +55^{\circ}C$
极限工作温度	$-40^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$
存储和运输温度	$-40^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$
参比相对湿度	45%~75%
停电后数据保存时间	≥ 16 年

2 基本功能

2.1 电能计量

- 1) 具有正向、反向有功电能量，正向、反向基波电能，正向、反向谐波电能和四象限无功电能量计量功能,并可以据此设置组合有功电能量；
- 2) 当前电能支持 2 位小数的普通电能量、4 位小数的高精度电能量，支持电能量尾数储存传输；
- 3) 管理模组当前电能量示值与计量模组当前电能示值进行同步并保证一致，同步、累计的计算周期不超过 2s。

2.2 测量及监测功能

计量模组测量及监测要求如下：

- 1) 可测量有功功率、无功功率、功率因数、电压、电流（含零线）、频率等运行参数，测量误差（引用误差）不超过±1%；
- 2) 可测量电压、电流总畸变率及 2~21 次谐波含量；
- 3) 电压测量范围： $0.6U_{nom} \sim 1.2U_{nom}$ ；
- 4) 电流（含零线）测量范围： $I_{min} \sim 1.2I_{max}$ ；
- 5) 功率测量范围：PQ（起动功率） $\sim 1.2U_{nom} \times 1.2I_{max}$ ；
- 6) 频率测量范围：47.5Hz~52.5Hz；
- 7) 功率因数测量范围：被测相电压： $0.8U_{nom} \sim 1.2U_{nom}$ ，被测相电流： $I_{tr} \sim 1.2I_{max}$ 。

2.3 冻结功能

2.3.1 计量模组冻结

分钟冻结

- 1) 按照约定的分钟间隔周期冻结电能量、瞬时量等数据。正、反向有功总电能，电压、电流、一分钟平均有功功率、一分钟平均无功功率、功率因数按 1min 间隔至少保存 1 年。正、反向基波总电能，正、反向谐波总电能，四象限无功电能按 15min 间隔至少保存 1 年。冻结内容中电能量配置为 6 位小数电能；
- 2) 冻结内容及标识符合 DL/T 698.45，出厂不允许更改，为数据追溯提供有效支撑。

2.3.2 管理模组冻结

- 1) 瞬时冻结：在非正常情况下，冻结当前的时间、电能量和重要测量量的数据；瞬时冻结量保存最后 3 次的的数据；
- 2) 日冻结：存储每天零点的电能量，可存储 365 天的数据量。停电时刻错过日冻结时刻，上电时补全日冻结数据，最多补冻最近 7 个日冻结数据；
- 3) 切换冻结：在电力公司认为有特殊需要时，冻结时刻的电能量及其他重要数据；
- 4) 整点冻结：存储整点时刻的有功总电能，可存储 254 个数据；
- 5) 分钟冻结：存储电能、瞬时量等数据，间隔时间在 1min~60min 范围内设置；最多可设置 8 种不

同时间间隔的冻结方案。冻结内容可从电压、电流、有功功率、功率因数、有功总电能等数据项中任意组合；

- 6) 冻结内容及标识符合 DL/T 698.45。

2.4 事件记录功能

2.4.1 计量模组事件记录

1) 记录校时总次数（包含普通校时、广播校时），并记录校时的时刻、校时方式，其中普通校时记录最近 10 次，广播校时记录最近 100 次；两种校时对应的事件记录采用事件发生源不同的形式区分，0-校时命令，1-广播校时；

- 2) 记录管理模组插拔总次数，最近 10 次插拔发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；

3) 管理模组完成在线升级，重启成功后，记录管理模组软件在线升级的总次数，以及最近 10 次升级前版本信息、升级后版本信息、升级结果及对应的电能量等数据；

4) 能记录开表盖总次数，最近 10 次开表盖事件的发生、结束时刻以及开表盖发生时刻的电能量数据，停电期间，电能表只记最早的一次开表盖事件；

- 5) 能记录计量模组掉电总次数，最近 100 次掉电事件的发生、结束时刻；

- 6) 永久记录电能表清零事件的发生时刻及清零时的电能量数据。

2.4.2 管理模组事件记录

管理模组的事件记录功能要求如下：

- 1) 记录功率反向的总次数，最近 10 次功率反向发生时刻及对应的电能量数据等信息；

- 2) 记录管理模组掉电事件的总次数，以及最近 10 次发生及结束时刻；

- 3) 记录负荷开关误动作事件总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据；

- 4) 永久记录电能表清零总次数，最近 10 次电能表清零事件的发生时刻及清零时的电能量数据；

- 5) 记录事件清零的总次数，以及最近 10 次事件清零的时刻；

6) 记录编程总次数，以及最近 10 次编程记录，每次编程记录记录编程期间最早一次数据项编程时刻及编程期间最后 10 个编程项的数据标识；

- 7) 记录最近 10 次跳闸和最近 10 次合闸事件，记录跳、合闸事件发生时刻和电能量数据；

- 8) 记录时钟故障总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据；

- 9) 记录计量芯片故障的总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据；

10) 分别记录端子座过热报警事件、端子座温度剧变事件、端子座温度不平衡事件总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据；

- 11) 记录模块变更事件总次数，最近 10 次发生时刻等数据；

- 12) 记录电能表失压的总次数，最近 10 次失压发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；

- 13) 记录电能表过压的总次数，最近 10 次过压发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；

- 14) 记录电能表过流的总次数，最近 10 次过流发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；

- 15) 记录电能表过载总次数、总时间，最近 10 次过载的持续时间；

- 16) 记录电能表零线电流异常总次数，最近 10 次发生、结束时刻；
- 17) 记录电能表不平衡电流超限总次数，最近 10 次发生、结束时刻。

2.5 通信功能

具有蓝牙接口，表蓝牙通信物理层速率 $\geq 1\text{Mbps}$ 、灵敏度 $\leq -90\text{dBm}$ 、频偏绝对值 $\leq 60\text{kHz}$ 。支持互联互通，支持两主三从工作模式，支持同时与 2 个主机和 3 个从机并发数据通信，具有蓝牙功能的外置断路器通信，实现对外置断路器的拉合闸控制、状态抄读、断路器状态主动上报等功能，电能表支持透传命令下发给断路器。

具有模块通信接口（如载波、微功率无线、HPLC+高速无线双模等，以实际电能表为准），接口通信速率缺省值为 115200bps（以实际电能表为准）。支持由电能表发起的主动上报服务。通信接口有失效保护电路，即在未接入、接入或更换通信模块时，不对电能表自身的性能、运行参数以及正常计量造成影响。在模块通信时，电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不受到影响和改变。电能表上电 10s 内可以进行模块通信。

2.6 显示功能

- 1) 电能表在正常工作状态进行按键等操作时，LCD 启动背光。按键触发背光启动后，默认 60s 无操作自动关闭背光；
- 2) 电能表显示内容分为数值、符号、代码、图形四种；显示内容可通过编程进行设置。电能表可显示电能、电压、电流、功率、时间等各类数值；当显示电能时，显示整数位数不少于 6 位，电能显示支持 0~4 位小数可设，默认 2 位（以实际电能表为准）；显示的数值单位采用国家法定计量单位，如：kW、kWh、V、A 等；显示符号可包括功率方向等标志；
- 3) 具备自动循环、按键和插屏三种显示方式；自动循环显示时间间隔可在 5s~20s 内设置；
- 4) 具备上电显示国家电网有限公司 LOGO 功能，电能表在上电后 3s 内液晶显示、背光点亮；
- 5) 具备通过通信命令使带电电能表液晶屏显示、背光点亮功能，液晶显示、背光点亮维持时间默认为 10s；
- 6) 能显示当前通信状态指示符。

2.7 安全认证

- 1) 对电能表进行参数设置、信息返写和下发远程控制命令操作时，需通过 ESAM 模块的安全认证，以确保数据传输安全可靠；
- 2) ESAM 模块的加密算法符合国家密码管理的有关政策，推荐使用 SM1 算法。

2.8 电能表软件比对功能

- 1) 电能表支持分别对管理模组和计量模组的目标代码通过通信方式加密读出实现软件比对的功能；
- 2) 对计量模组进行软件比对时，计量模组作为软件比对的第 2 逻辑设备，数据比对加密方式与管理模组加密相同，由管理模组获取计量模组数据，根据加密算法加密后将数据通过通信方式发送进行比对。

2.9 软件在线升级功能

1) 电能表管理模组及扩展模组可以在线进行软件升级，升级过程总体可分为升级准备阶段、升级文件下载与确认以及执行升级和结果查询三个大的过程。在整个过程中采用点对点传输与组播传输相结合的方式，即保证升级的安全性，同时兼顾升级效率；

2) 电能表具有通过通信方式进行软件下载、软件更新的功能；

3) 支持组播通信方式进行批量升级的功能；

4) 启动传输命令中应包含待升级文件的版本信息、升级文件校验信息以及兼容的软、硬件版本信息，电能表可根据版本信息识别待升级程序是否与表内厂家软、硬件等参数匹配，可根据校验信息进行升级文件的整体校验；执行升级前应进行真实性与完整性检查，验证待升级文件来源的可靠性，防止某包数据被篡改；

5) 当未收到正确的启动传输命令允许启动传输时，电能表应拒绝接收下载文件；

6) 程序下载与更新过程中，不应影响计量模组的正常工作；

7) 收到启动升级命令后，如果判断升级包不完整，则异常应答；

8) 程序下载完成后，应具有立即启动或定时启动更新流程的功能；

9) 程序更新前后不应引起电能、电费等重要数据的改变；

10) 程序更新过程中掉电，上电后应能重新启动更新程序；

11) 升级过程中具备断点续传功能；

12) 具备升级过程及升级后升级结果查询功能；

13) 程序更新完成或更新失败恢复升级前版本后，具备记录程序升级事件记录功能；

14) 具备升级失败检测和升级失败后恢复到上一个版本的功能；

15) 支持程序整体升级；

16) 对电能表扩展模组进行升级时，管理模组收到的报文如果是密文，则先解密再加密转发给扩展模组，由扩展模组解密后对升级请求、文件下载完整性及是否执行升级进行合法性判断、处理。

2.10 主动上报

1) 电能表具有依据 DL/T 698.45 协议的通知/确认类数据交换服务上报 (REPORT) 实现事件的上报功能，上报服务可以实现对对象属性、记录型对象属性及透明数据的上报，上报事件的内容可设；

2) 上电时电能表主动上报的安全模式采用明文+随机数+MAC，停电期间采用明文上报；

3) 具有停电事件主动上报功能，停电期间只支持停电事件主动上报，其他停电期间发生的事件上报上电后进行上报；

4) 由电能表管理模组检测到停电事件发起主动上报，在停电后 10 秒内上报给上行 A 型扩展模组，A 型扩展模组停电上报时间不大于 3min；

5) 停电期间掉电事件主动上报，上报内容为上 1 次管理模组掉电事件记录；

6) 电能表正常工作情况下主动上报，上报内容：新增上报事件列表 (OAD: 33200201) 和电能表跟随上报状态字。

2.11 扩展模组

- 1) 电能表与扩展模组之间的通信遵循 DL/T 698.45 协议，能支持非介入式负荷辨识模组、有序充电模组等；
- 2) 接口通信速率缺省值为 115200bps（以实际电能表为准）；
- 3) 如采用外置即插即用型扩展模组的电能表，通信接口有失效保护电路，即在未接入、接入或更换通信模组时，不对电能表自身的性能、运行参数及正常计量造成影响；
- 4) 在扩展模组工作时，电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不受到影响和改变；
- 5) 管理模组支持对扩展模组进行注册。

3 使用方法

3.1 外形及安装尺寸图

电能表外形示意图见图 2：电能表外壳由表底、表盖、和端子盖三部分组成。表盖和端子盖分别加有铅封。面板上有频闪指示灯，用于用电指示和光电法采集信号，并有光电耦合的测试脉冲输出。

外形尺寸：长×宽×厚=160mm×112mm×71mm

安装尺寸：长×宽=140mm×100mm

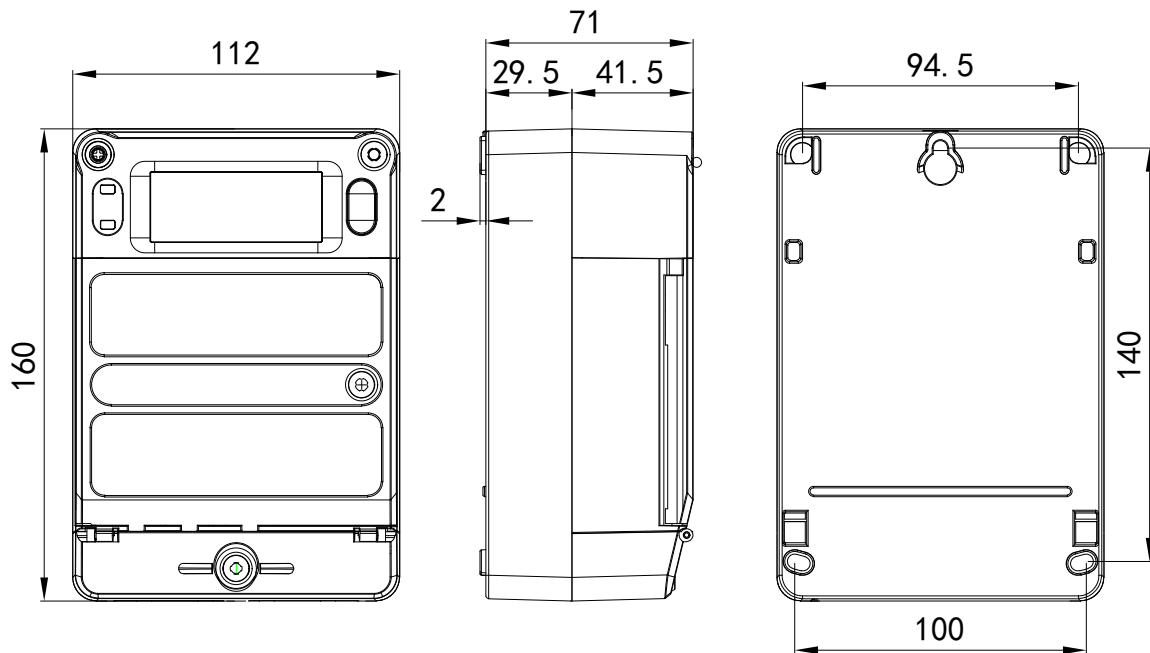


图 2 电能表外形示意图和安装尺寸简图

注：

- 1、此外形示意图仅供参考，以电能表实物为准。
- 2、电能表应安装在通风干燥的地方，确保安装使用安全、可靠，在有污秽或可能损坏电能表的场所、电能表应用保护柜保护。
- 3、电能表应按接线图正确接线，安装时应将接线端子拧紧，避免因接触不良而引起的损坏。

3.2 电源端子接线图

电能表功能端子接线图如下图 3:

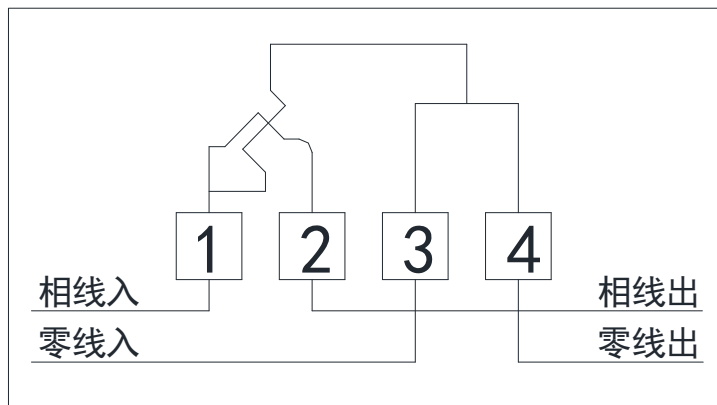


图 3 端子接线图

3.3 液晶显示屏内容

LCD 液晶全显界面见图 4:





图 4 单相智能物联电能表 LCD 显示效果图

注：LCD 显示界面信息的排列位置为示意位置，可根据用户需要调整。

单相智能物联电能表 LCD 各图形、符号说明：

序号	图形、符号	说 明
1	当前总电量	汉字提示区汉字字符，可指示： 1) 当前、上 1 月/次~上 12 月/次的用电量、累计、组合、正/反总电量 2) 时间、表号 注：“当前总电量”汉字只是示例，根据具体显示项显示汉字

序号	图形、符号	说 明
2		数据区数据显示
3		1) 蓝牙通信符号, 连接上常显 2) 模组通信中 3) 电流反向 4) 电池欠压 5) 公私钥状态: 常显为公钥, 不显示为私钥 6) 远程报警时显示“请购电”, 当外置继电器拉闸时优先显示“拉闸”, 跳闸延时期期间闪烁显示“拉闸” 7) 当前运行费率 8) 单位(根据实际显示项显示单位, 靠右显示)

4 常见故障处理

故障现象	原因分析	处理方法
液晶无显示	供电电源问题	1、用万用表检测电表电压端子上是否有电压 2、电压是否按电表铭牌上的额定电压接入
通信不成功	通信总线接线	请检查通信总线是否可靠, 接线是否正确
	通信数据信息问题	1、检查通信设置信息(如: 通讯地址、波特率、校验方式)是否正确 2、可以通过变换正常和异常通讯地址或安装位置来测试, 以排除是通信设备还是电能表故障问题 3、检查电表与通信软件的通信规约是否一致 4、带通配符AA通信地址命令在多表组网的环境中抄读, 也可能会发生地址冲突, 导致抄读不成功
实时测量值不符	电压电流接线与接线图不符合	查看电压电流的接线是否正确, 必要时可采用高精度万用表和钳形表来测量电压与电流信号; 另外注意电流接线是否符合要求
	严重超量程工作	表计电压和电流的测量范围不要超过参比电压和最大电流的1.2

		倍，如果测量的范围严重超标，则可能导致处理不准，严重甚至可能烧坏表计。如果发现表计超量程工作，需要更换更大规格型号的表计或更换带变比的接线方式
液晶上电池符号闪烁	抄表电池欠压	需要开翻盖铅封，换抄表电池后正常使用
组合有功计量不准确	组合有功特征字设置错误	抄读“组合有功特征字”，确认特征字设置与要求一致

5 运输与贮存

产品在运输和拆封时不应受到剧烈冲击，并根据国家相关规定运输和存贮。库存和保管应在原包装条件下存放在支架上，叠放高度不应超过 5 层。

保存的地方应清洁且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。

6 售后服务

- 按武汉盛帆电子股份有限公司的质量服务承诺进行售后服务；
- 本说明书内容如因技术原因进行更改，恕不另行通知；
- 使用时请仔细阅读说明书，如有疑问请致电本公司。

结束语：感谢您使用本公司产品！本产品使用说明书会随产品技术升级而更新，更新将不再通知用户，如说明书有差异，以实际产品为准。



武汉盛帆电子股份有限公司

地 址：武汉市江夏区庙山开发区阳光大道 9 号

邮 编：430200

电 话：400-033-0027