

三相多功能电力仪表 使用手册

(适用于 72、80、96、120 尺寸的单相电流表、
单相电压表、三相电流表、三相电压表、多功能表)



(液晶显示型)

安装、使用产品前请先阅读本操作手册，并保留备用

一、功能介绍

● 测量功能

电压测量：可直接测量或通过 PT 测量三相相电压或线电压值，显示量程为 999999V（测量范围 10-450v）。

电流测量：可直接测量或通过 CT 测量三相电流值，显示量程为 9999A（测量范围 0.005A-6A）。

有功功率：可测量三相总有功功率和分相（不含三相三）的有功功率，有符号位。

无功功率：可测量三相总无功功率和分相（不含三相三）的无功功率，有符号位。

功率因数：可测量三相总的功率因数和分相的功率因数，（范围为-1 到+1）。

频率：可测量电网系统频率，单位为 Hz。

● 计量功能

有功电量：可计量总有功电量和分相的有功电量。电量采用累计的方式计算，除非用户清零，否则一直累计到最大值后重新开始，电能计量的最大值为 9999999kWh。总有功电量是分相有功电量的绝对值之和。

当电流大于 0.005A 开始计量，电流大于 0.25A（额定电流 5A 的 5%），满足计量精度标准

无功电量：可计量总的无功电量和分相的无功电量。无功电量的单位为 kvah。

● 脉冲输出功能（选配）

可选配脉冲输出：提供有功校验脉冲，为光耦开漏输出，使用时需要加 5-24v 上拉，常数为 3200 imp/kWh。

● 通讯功能（选配）

485 通讯，采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议。波特率和数据格式可根据实际需要灵活配置。在组网时，如果出现通讯不顺畅的现象，可在网路末端并联一个 120 欧姆左右的电阻进行信号匹配。

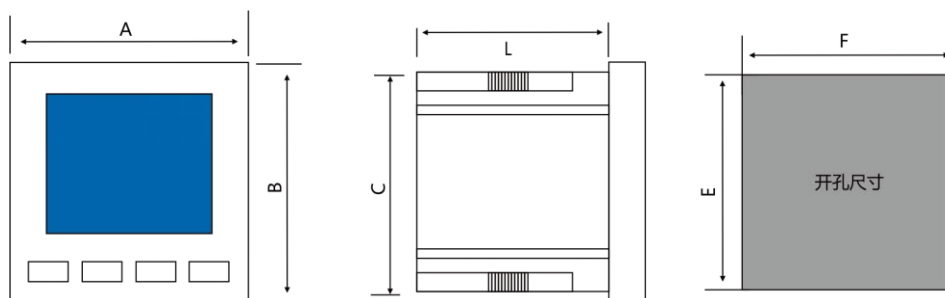
● 显示功能：

采用高清白色段式液晶屏（LCD）显示，清晰直观。

● 开关量输入输出功能：（选配）

仪表可选配最多 8 路开关量输入或 4 路开关量输出。（使用方法见附加说明）

二、安装尺寸和接线



| 外形代号 | 外框尺寸 mm A×B | 壳体尺寸 mm C×C | 开孔尺寸 mm E×F | 长度 mm L |
|------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 72 | 72×72 | 66×66 | 67×67 | 38（短款）或 58 |
| 80 | 83×83 | 75×75 | 76×76 | 38（短款）或 58 |
| 96 | 96×96 | 90×90 | 91×91 | 52 |
| 120 | 120×120 | 110×110 | 111×111 | 71 |

1. 安装方式

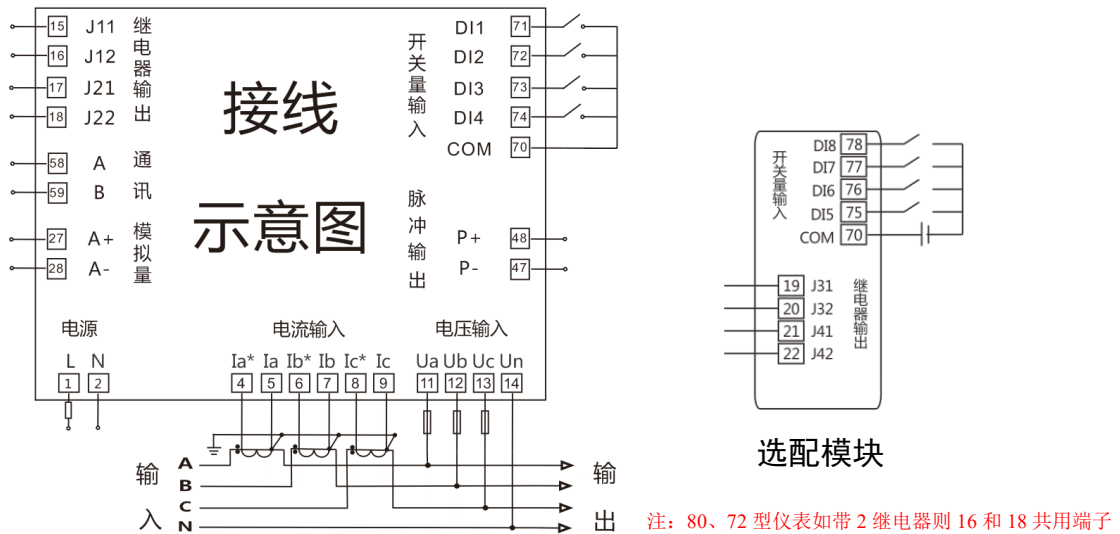
面板式安装，柜体的开孔尺寸可按照上表所示。

考虑到接线长度，面板后要有 60-80mm 以上的深度用于容纳装置。安装时，先将装置配的卡口取下，将装置于面板前方推放入安装孔内，然后从后方沿装置的沟槽将安装卡推上并卡紧。

1.1 安装注意事项

本产品内部无用户可调元器件，请勿拆开，切勿带电作业。运行时应满足环境温度在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，湿度在 $0 \sim 95\%$ ，大气压在 $70\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 之间。避免将装置置于强干扰源、辐射源、热源附近及粉尘多的地方。**电压和电源端应接入 1A 的保险，严禁直接接入**

2. 端子图和接线图



3. 基本接线:

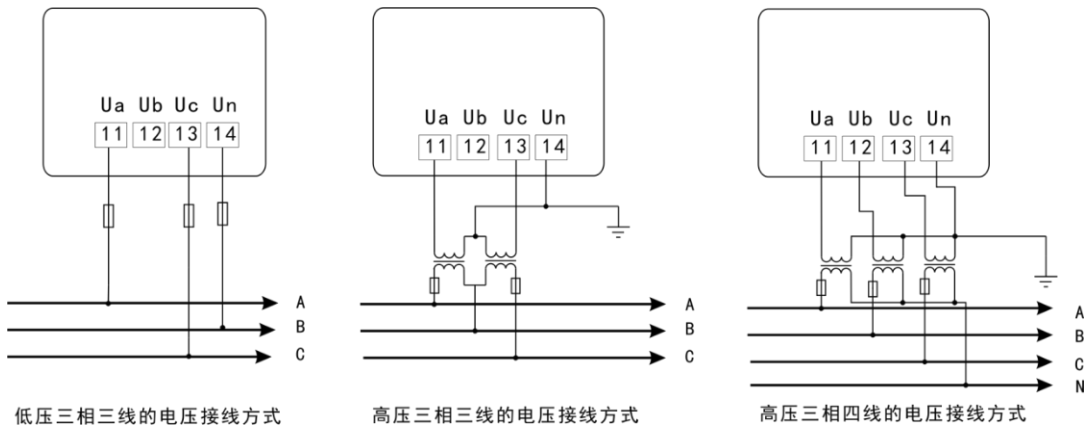
如上图所示，电源接入端子 1、2（一般是 220V 交流），通讯接入端子 58、59。

一般情况下（低压三相四线）U 和 I 的接线按照上图电压和电流的接入方式接入。

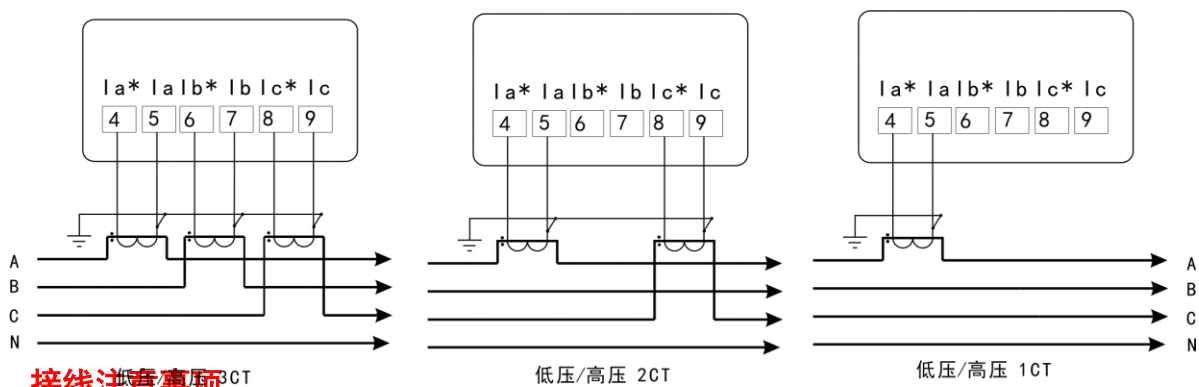
（根据仪表的型号不同，有些端子的功能没有使用，例如，电压表的电流端子是不需要接入的）。

4. 特殊接线:

电压接线: 电压特殊接法如下图所示，其中低压三相三线适合平衡负载使用，高压三相三线和三相四线根据高压互感器的接法正确选择。**单相电压表请接入 A 相电压 (U_a 、 U_n)**。**直接接入和 PT 接入的一次侧需接入 1A 的保险**



电流接线: 电流特殊接法如下图所示，其中，低压三 CT 适合低压负载使用，2CT 适合三相三的低电压负载和高压使用，请根据具体情况正确选择，1CT 适合单相：**单相电流表请接入 A 相电流 (I_{a^*} 、 I_a)**。



接线注意事项

- 电流线应采用不小于 2.5 平方毫米，电压线不小于 1.0 平方毫米。供电电源和电压线路应串联 1A 的保险熔丝。
- 通讯线必须采用屏蔽双绞线，当通讯连接不通畅时，应在位于通讯电缆起点和终点处的 RS485A 与 RS485B 端子之间分别接入 100~120 欧姆的线路匹配电阻。波特率为 9600bps 时，电缆长度 < 1200 米。
- 用户在接线时，应当注意电压、电流的相序对应关系以及 CT 的同名端接线。如果接错则功率、功率因数都会出现负值，电量计算会出现错误！若用户发现电流、功率和功率因数出现负值时，应先仔细检查接线是否出现错误！！

三、操作方法：

1. 屏幕显示和按键：


仪表人机界面由液晶显示屏、四个按键（左移键）、（上翻键）、（下翻键）、（回车键）组成。仪表的操作分为单键模式和组合键模式两种。单键模式仅对四个按键中的某一个进行操作，用于查看装置所有监测数据：


- 单（左移键）键—测量数据显示：显示电压、电流、功率因数、功率、频率等测量数据。
- 单（上翻键）键—系统状态显示：显示仪表软、硬件版本号。（如有谐波、开关量开入开出等扩展功能此界面显示需参考补充说明。）
- 单（下翻键）键—系统参数显示：显示仪表通讯地址、波特率、接线方式、PT、CT 等可设置的参数。
- 单（回车键）键—电度量显示：显示有功电度量、无功电度量等。

2. 查看测量数据：


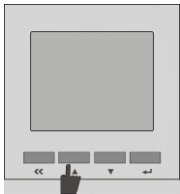

按动（左移键）键，可循环查看如下表中的测量信息，如果查看到指定位置不再动作，则屏幕一直显示当前的信息，直到下一次上电。


| 序号 | 按第一个按键 | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|--------|------|---|----|
| 1 | | | 显示相电压，如果是三相三线，此页不显示，单位为 V。单相电压表时仅显示中间一行 | |
| 2 | | | 显示三相电流 单位为 A。 单相电流表时仅显示中间一行 | |

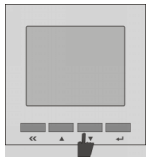

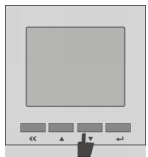





| | | | | |
|----|---|---|--|-----------|
| 3 |  |  | 显示线电压，单位为 V。 | |
| 4 |  |  | 显示总的功率因数 有符号 | |
| 5 |  |  | 显示分相的功率因数，第一行显示 A 相，第二行 B 相，第三行 C 相 | 三相三线时，不显示 |
| 6 |  |  | 显示总的功率，单位为 kW | |
| 7 |  |  | 显示分相的功率，第一行是 A 相，第二行是 B 相，第三行是 C 相 单位为 kW | 三相三线不显示 |
| 8 |  |  | 显示总的无功功率 单位为 kvar | |
| 9 |  |  | 显示分相无功功率 | 三相三不显示 |
| 10 |  |  | 显示总的视在功率 单位为 kVA | |
| 11 |  |  | 显示系统的频率 | |


3. 查看版本信息：按动第二个键，上翻键 ，可查看仪表的谐波、开关量和继电器操作信息和版本

信息，使用方法参见补充说明或向厂家索取。

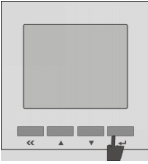

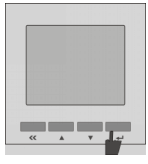

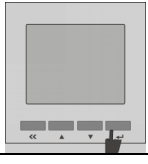

| 序号 | 按第二个按键  | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|--|---|------------------------------|-------------------------|
| 1 |  |  | 如图 硬件版本为 3.0 软件版本为 4.0 | 此版本 为 H 3.0 S 4.0 |

4. 查看仪表参数：按动第三个按键，下翻键 ，可循环查看如下表中的参数信息，包括通讯格式、表的 PT、CT 变比等。





| 序号 | 按第三个按键 | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|---|---|---|----|
| 1 |  |  | 显示通讯参数 地址为 254，范围为 1-254 1 代表通讯波特率(1-600 2-1200 3-2400 4-4800 5-9600 6-19200) 0 为传输格式如下 符号 起始 数据 校验 停止 0 1 8 无 2 (n82) 1 1 8 偶 1 (e81) 2 1 8 奇 1 (o81) 3 1 8 无 1 (n81) | |
| 2 |  |  | 显示接线方式 1-4 1: 3P4L: 三相四 3PT 3CT 4: 3P3L: 三相三 2PT/3PT 2CT | |
| 3 |  |  | 显示 PT 变比, 第二行是二次侧, 可为 220 或 100 第三行为一次侧, 范围为 (100-35000v) 显示值比实际小 10 倍, 图示一次侧为 220V | |
| 4 |  |  | 显示 CT 变比, 第二行为二次侧, 为 5 或者 1A, 第三行为一次侧, 范围为 1-5000A | |

5. 查看计量数据：按动第四个键回车键 ，可循环查看如下表中的计量信息，例如累计总用电量，无功电量，每一相的分电量等。

| 序号 | 按第四个按键 | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|--------|------|------|----|
|----|--------|------|------|----|



| | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|--|
| 1 |  |  | 显示总的有功电度 图示为总电度= 0.0kWh | 两行连读 例如显示： 1234 333.6 表示 1234333.6 kWh |
| 2 |  |  | 显示总的无功电度 图示为总无功电度= 0.0kvah | 两行连读 |
| 3 |  |  | 显示 A 相的用电量 | 两行连读 |
| 4 | 再次按下回车键 | 显示 P-B P-C 和 q-A q-B, q-C | 分别显示 B、C 相的用电量 以及 A、B、C 的无功电量 | |










6. 组合键操作：

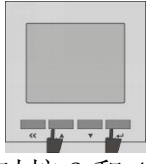

-  与  键的组合：用于本地操作功能。
-  与  键的组合：用于修改本地参数，进行参数设置。

组合模式的进入与退出介绍：在单键显示模式下，只需同时按下组合功能键然后松开，即可进入相应的组合键功能，再次应用该组合键即可退出到单键显示画面。

7. 参数设置操作：参数设定模式下各键功能简介















同时按下第二个上翻键  和第四个回车按键 ，可以进入或退出参数设置页面

-  键用于激活当前设置页，同时光标所在位会闪动显示，每按一次  键光标左移一位。
-  键为上翻键，每按一次光标所在位的数字进行加 1 操作。
-  键为下翻键，每按一次光标所在位的数字进行减 1 操作。
-  键为回车键，当一屏参数设定完成后，按  键进行参数确认，这时屏幕上方显示“Y--N”字样，按  键进行 Y 或 N 的选择。选定 Y 时按  键，设定的参数被存储；选定 N 时按  键，当前设定的参数不被存储。

| 序号 | | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|--|---|---|----|
| 1 |  同时按 2 和 4 键 |  | 进入参数设置，需要输入密码，系统默认密码为 0000，只有密码正确才能进入下一页，否则停留本页 | |

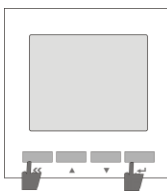

| | | | | |
|---|---|---|---|--------------------------|
| 2 |  按左移键，激活光标，再通过上下左键输入 0000 |  | 密码正确后,自动进入下一页 | 默认 0000 |
| 3 |  |  | 进入此页后,通过左键激活此页,通过上下左键调整内容,最后通过回车键确认 254 为地址, 范围为 1-254 1 代表通讯波特率(1-600 2-1200 3-2400 4-4800 5-9600) 0 为传输格式如下 符号 起始 数据 校验 停止 0 1 8 无 2 (n82) 1 1 8 偶 1 (e81) 2 1 8 奇 1 (o81) 3 1 8 无 1 (n81) | 设置通讯参数 默认为 254 5 3 |
| 4 |  |  | 按键屏幕会提示是否存储当前设定参数, Y 代表 YES, N 代表 NO, 按左键选择, 再次按回车键确认 如果设置的参数不合法, 则不保存, 此时可通过按左键继续设置或者按回车键进入下一个参数 | 保存参数 |
| 5 |  |  | 按左键激活此页面, 上翻和下翻按键调整参数 注: 接线方式调整必须和现场接线一致, 否则会造成数据不正确 显示接线方式 1-4 1: 三相四线 3P4L 4: 三相三线 3P3L | 接线方式设置 |
| 6 |  |  | 按左键激活此页面, 上翻下翻和左键调整参数 注: 二次侧必须为 100 或者 220, 一次侧实际值是显示值的 10 倍 (显示 0022 表示一次值为电压 220v) | PT 变比设置 |
| 7 |  |  | 按左键激活此页面, 上翻和下翻左键调整参数 注: 变比 2 次侧为 5 或 1 一次侧不需要除以互感器倍率或 1 | CT 变比设置 |
| 8 |  |  | 按左键激活此页面, 上翻和下翻左键调整参数 | 调整参数 设置密码 |

8. 举例设置 CT 变比为 200/5

第 1 步，同时按下  与  键，进入设置界面 ；第 2 步，按下  键，进入参数设置界面 ；第 3 步，按回车键  三次，进入 CT 变比设置界面 ；第 4 步按左移键  四次，按上翻键  一次，把一次侧的电流值改为了 200；第 5 步，按下  回车键，提示是否确认，按  左移键，选中 Y，再按回车键 ，参数更改完成；第 6 步，同时按下  与  键，退出设置界面，参数保存到 eeprom，结束。

9. 本地操作：

同时按下第一个和第四个按键进行本地操作，可对表内的电量数据进行清零，或者进行继电器的操作。

| 序号 | | 显示效果 | 显示说明 | 备注 |
|----|--|--|---|--------|
| 1 |  |  | 进入此页后，通过左键激活此页，表示清零电量数据，再按左键，确认清除，也可按回车键跳过清零 此项操作会清除表内数据并且不可恢复！ | 清除表内电量 |







四、运输和储存

本产品运输时，需在包装条件下进行，运输和拆封过程中不应受到剧烈振动和冲击。存放装置应在原包装内，保存地点应环境清洁，环境温度不超过 $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 95%（不结露），空气中不含腐蚀性气体和霉菌。

五、附录：出厂默认参数

| 序号 | 参数名称 | 默认值 | 备注 |
|----|--------------|--|---|
| 1 | 通讯参数 COMM | 254, 5, 0 | 通讯地址号为 254；波特率为 9600；传输格式：1 位起始位，8 位数据位，无校验，2 位停止位 |
| 2 | 系统接线方式 SYS | 1 | 3 相 4 线制 3PT3CT |
| 3 | 一次侧电压额定值 PT1 | 220 | 单位 V |
| 4 | 二次侧电压额定值 PT2 | 220 | 单位 V |
| 5 | 一次侧电流额定值 CT1 | 100 | 单位 A |
| 6 | 二次侧电流额定值 CT2 | 5 | 单位 A |
| 8 | 电能脉冲常数 | 3200 | 每 kWh 电能输出 3200 个脉冲  |
| 9 | 系统保护密码 | 0000  | |

技术指标：

| | | | | |
|-----|---|---|--------------|---|
| 电压： |  |  | 精度：0.2/0.5 级 |  |
| 电流： |  |  | 精度：0.2/0.5 级 |  |
| 频率： | | | 精度：0.02Hz | |

| | |
|-------|--|
| 有功电能: | 精度: 0.5/1.0 级 |
| 无功电能: | 精度: 2.0 级 |
| 通讯方式: | 高速 RS485-MODBUS 最高 19200bps |
| 显示 | 带背光液晶屏 LCD 显示刷新时间 1-2 秒 |
| 供电电源 | 常规 220VAC±10% DC/AC 85-260V 可选 |
| 其他: | 绝缘符合 DL478、振动符合 GB7261-87、抗干扰符合 GB6162 |

六、通讯协议

仪表采用标准的 MODBUS-RTU 通讯协议

帧格式如下: 数据帧到达终端后, 该设备去掉数据帧的数据头, 读取数据后如检测无误就执行要求的任务, 然后将生成的数据放入数据帧中发送回请求者。返回的数据帧中包括: 终端地址、被执行命令、数据、校验码。

| 地址码 (Address) | 功能码 (Function) | 数据域 (Data) | 校验 (Check) |
|---------------|----------------|------------|------------|
| 8-Bits | 8-Bits | N×8-Bits | 16-Bits |

1. 基本电参量地址表, 支持功能码 03 读取

| 地址 | 类型 | 数据定义 | 寄存器 |
|-------|----|---------------|-----|
| 40100 | RO | 线电压 Uab | 1 |
| 40101 | RO | 线电压 Ubc | 1 |
| 40102 | RO | 线电压 Uca | 1 |
| 40103 | RO | 线电压平均值 ULLAvg | 1 |
| 40104 | RO | 相电压 Uan 单相电压 | 1 |
| 40105 | RO | 相电压 Ubn | 1 |
| 40106 | RO | 相电压 Ucn | 1 |
| 40107 | RO | 相电压平均值 ULNAvg | 1 |
| 40108 | RO | 电流 Ia 单相电流 | 1 |
| 40109 | RO | 电流 Ib | 1 |
| 40110 | RO | 电流 Ic | 1 |
| 40111 | RO | 三相电流平均值 IAvG | 1 |
| 40112 | RO | 零序电流 In | 1 |
| 40113 | RO | 总频率 (F) | 1 |
| 40115 | RO | 总功率因数 (PF) | 1 |
| 40116 | RO | 总有功功率 (W) | 1 |
| 40117 | RO | 总无功功率 (Q) | 1 |
| 40118 | RO | 总视在功率 (S) | 1 |

注 1: 三相三线制时地址 40104~40107, 40119~40130 中的数据无效皆为 0。

注 2: 以上数据 (Ai) 与实际值之间的对应关系为:

电压: $U=(A_i/10) \times (PT1/PT2)$, A_i 为无符号整数, 单位 V。

电流: $I=(A_i/1000) \times (CT1/CT2)$, A_i 为无符号整数, 单位 A。

有功功率: $P=A_i \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$, A_i 为有符号整数, 单位 W。

无功功率: $Q=A_i \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$, A_i 为有符号整数, 单位 var。

视在功率: $S=A_i \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$, A_i 为无符号整数, 单位 VA。

功率因数: $PF=A_i/1000$, A_i 为有符号整数, 无单位。

频率: $F=A_i/100$, A_i 为无符号整数, 单位 Hz。

2. 电度量地址表: 支持功能码 03 读取。

| 地址 | 类型 | 数据定义 | 寄存器 |
|-------|----|---------|-----|
| 40200 | RO | 总有功电量 | 2 |
| 40202 | RO | 总无功电量 | 2 |
| 40204 | RW | A 相有功电量 | 2 |
| 40206 | RW | B 相有功电量 | 2 |
| 40208 | RW | C 相有功电量 | 2 |

以上数据 (Ai) 与实际值之间的对应关系为:

有功电度: $E_p=A_i/10$, A_i 为无符号长整型 (0~999, 999, 99), 单位 kWh。

无功电度: $E_q=A_i/10$, A_i 为无符号长整型 (0~999, 999, 99), 单位 kvarh。

3. 一次电参量浮点数地址表，为了方便用户，支持浮点数读取仪表的一次值，地址表如下：（数据格式 FP32）

| 地址 D 十进制 | 地址 H 16 进制 | 类型 | 数据定义 FP32 | 寄存器 |
|-------------|---------------|----|--------------|-----|
| 6202 | 183A | R0 | 电流 Ia | 2 |
| 6204 | 183C | R0 | 电流 Ib | 2 |
| 6206 | 183E | R0 | 电流 Ic | 2 |
| 6208 | 1840 | R0 | 零序电流 In | 2 |
| 6210 | 1842 | R0 | 线电压 Uab | 2 |
| 6212 | 1844 | R0 | 线电压 Ubc | 2 |
| 6214 | 1846 | R0 | 线电压 Uca | 2 |
| 6216 | 1848 | R0 | 相电压 Uan | 2 |
| 6218 | 184A | R0 | 相电压 Ubn | 2 |
| 6220 | 184C | R0 | 相电压 Ucn | 2 |

| | | | | |
|------|------|----|------------|---|
| 6222 | 184E | R0 | 频率 (F) | 2 |
| 6224 | 1850 | R0 | 总有功功率 (W) | 2 |
| 6226 | 1852 | R0 | 总无功功率 (Q) | 2 |
| 6228 | 1854 | R0 | 总视在功率 (S) | 2 |
| 6230 | 1856 | R0 | 总功率因数 (PF) | 2 |
| 6232 | 1858 | R0 | 总有功电量 (Ep) | 2 |
| 6234 | 185A | R0 | 总无功电量 (Eq) | 2 |
| 6236 | 185C | R0 | 电能脉冲 P11 | 2 |
| 6238 | 185E | R0 | 电能脉冲 P12 | 2 |
| 6240 | | R0 | 保留 | 0 |
| 6242 | | R0 | 保留 | 0 |

此部分读出直接为一次值，可支持快读连读。

详细的通讯规约请向厂家咨询。

举例说明：例如表的地址为 254 读取 A 相电流，则 pc 机发命令如下：

FE 03 00 6C 00 01 50 18

（表地址 254）（读命令）（从 0108 地址开始读）（读一个寄存器） CRC

仪表返回的数据是 FE 03 02 00 00 AC 50

地址 254 2 个字节 内容为 0 CRC

注意：有的工控软件需要地址加 1。例如读线电压，需要读地址 101。

七、常见问题说明

| 问题 | 处理方法 | 备注 |
|-------------|---|--------------|
| 仪表不显示 | 电源接入了没有？如果接入电源正确吗？220v±10 是常规电源，电源正确，可重新断电 | 仍有问题，可联系售后服务 |
| 测量不准确 | 变比、相序、互感器的、接线方式正确吗？必要时用钳表测量电流对比 电流是否过小，互感器 1 次电流是否太大？ | 仍有问题，可联系售后 |
| 通讯不正常 | 地址，波特率，校验方式是否一致？可联系厂家提供测试软件测试 485 通道是否正常？485 转换器是否正常？485 线路并联 100-1kΩ 的电阻 | 可联系售后，提供测试软件 |
| 通讯正常，读的数据不对 | 寄存器中间有空位，不能连读，读了就出错，某些 PLC 软件操作时寄存器地址要加 1 或者 2，可读相邻的寄存器测试 | |

八、订货说明

选型时，应指定仪表的尺寸，需要的功能，显示方式，供电电源等，另外厂家可代为设置好变比等参数。

例如 名称：80*80 型多功能电力仪表（液晶型）LCD

输入：10KV/100V、200A/5A 电源：220vAC

通讯接口：RS485 开关量输入：2 路 开关量输出：2 路

九：关于开关量输入和继电器输出的详细说明参见补充说明