

ADS400系列

微型三相导轨式多功能电表

安装和使用说明



⚠ 注意

本设备的成功运行依赖于安全、正确的安装与操作, 安装使用前, 请认真阅读本手册; 如果忽略基本的安全要求, 可能会造成触电、火灾、设备损坏以及电表的非正常运行。

目录

1. 产品简介	1
2. 功能特点	1
3. 技术参数	2
4. 产品安装	3
4.1 安装尺寸	3
4.2 安装方法	3
5. 接线说明	4
5.1 通用电流互感器接线方法	5
5.2 通用电流互感器及电压互感器接线方法	6
5.3 开口式电流互感器/罗式线圈接线方法	7
5.4 开口式电流互感器/罗式线圈及电压互感器接线方法	8
5.5 开口式电流互感器/罗式线圈二次互感器接线方法	9
5.6 罗工线圈安装接线注意事项	10
5.7 开口式电流互感器安装接线注意事项	11
5.8 Rs485通讯及电能脉冲输出接线方法	12
6. 显示介绍	13
6.1 面板显示说明	13
6.2 参数查询	14
7. 参数设置	15
8. Rs485通讯	16
8.1 Modbus_RTU数据传输格式	16
8.2 数据帧格式	16
8.3 出错处理	17
8.4 通讯举例	17
8.5 调试软件使用说明	20
8.6 通讯地址表	21
8.7 直读地址表	22
9. 常见问题	23
10. 维修质保	23
11. 报警信息说明	24
12. 继电器输出	24

ADS400微型三相多功能表使用手册

1. 产品简介

ADS400微型导轨式三相多功能表，专为电力系统、工矿企业、智能楼宇、自动化设备等的电能统计和能耗管理而设计的一款智能型电表。可精确测量：配电中的三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电网频率等电参数，同时可进行双向电度有功、感容性无功电度、组合有功电度和三个分相电度的累计。电表配有高速RS485通讯接口，支持Modbus_RTU和DL/645-07双通讯协议，可与各种PLC、HMI、工业控制计算机、空调集控器和MES系统等进行组网，实现测量数据的远程采集。

ADS400微型导轨式三相多功能电表采用35mm标准导轨安装方式，具有结构紧凑、体积小、安装方便、测量精度高等特点；可作为能耗管理、电力监控和设备用能的理想测量终端。

ADS400微型导轨式三相多功能电表除可采用标准1A/5A电流互感器接入，还可以选配开口式电流互感器和罗氏线圈接入方式，可以在不破坏原先的线路结构情况下，进行在线快速安装，接线简单、使用方便，为用户节约施工成本、提高使用效率。

2. 功能特点

■ 实时真有效值测量：

相电压： V_a, V_b, V_c

线电压： V_{ab}, V_{bc}, V_{ac}

电流： I_a, I_b, I_c

有功功率： P_a, P_b, P_c, P_x

无功功率： Q_a, Q_b, Q_c, Q_x

视在功率： S_a, S_b, S_c, S_x

功率因数： PF_a, PF_b, PF_c, PF_x

电网频率：Hz

■ 四象限电能计量：

组合有功电度，正、反向有功电度，感、容性无功电度能量累计和分相电能计量，电能数据永久保存

■ 导轨式安装，结构小巧、安装方便：

外型尺寸符合DIN标准，可安装于标准35mm的导轨上，安装或拆卸非常方便、快捷。

■ LCD三排显示，清晰、直观：

高清晰、宽视角大屏幕LCD显示，外加高亮背光，显示标识清楚、直观

■ 报警信息LED指示，直观清晰，方便现场应用

■ 按键编程与参数快速查看：

所有测量数据均可通过按键快速、轻松翻阅，需更改的参数可通过面板按键进行编程设置

■ 接线灵活、应用范围广：

可适应高、低压三相系统，三相三线(3x100V、3x380V、3x660V)、三相四线(3x57.7V/100V、3x220V/380V、3x380V/660V)可按需配置，也可以在单相系统中使用

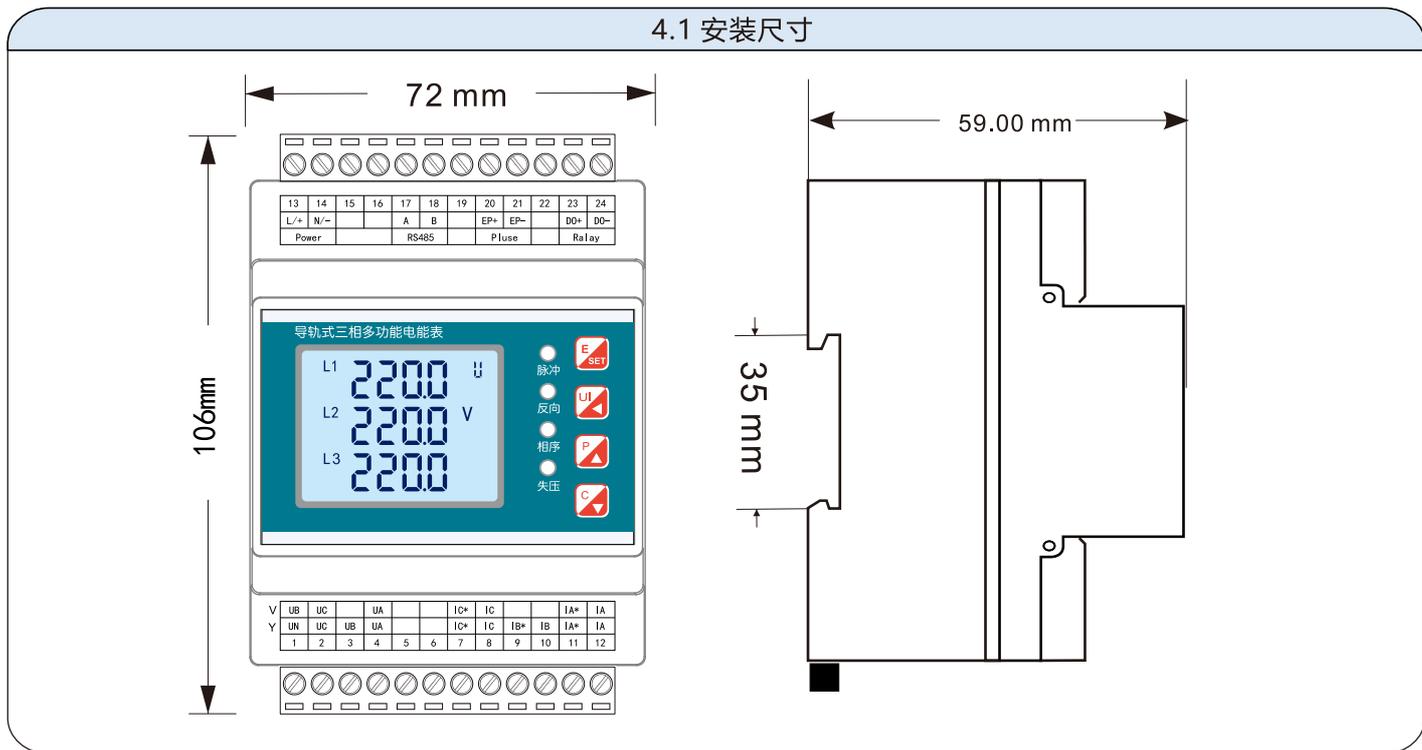
ADS400微型三相多功能表使用手册

3.技术参数

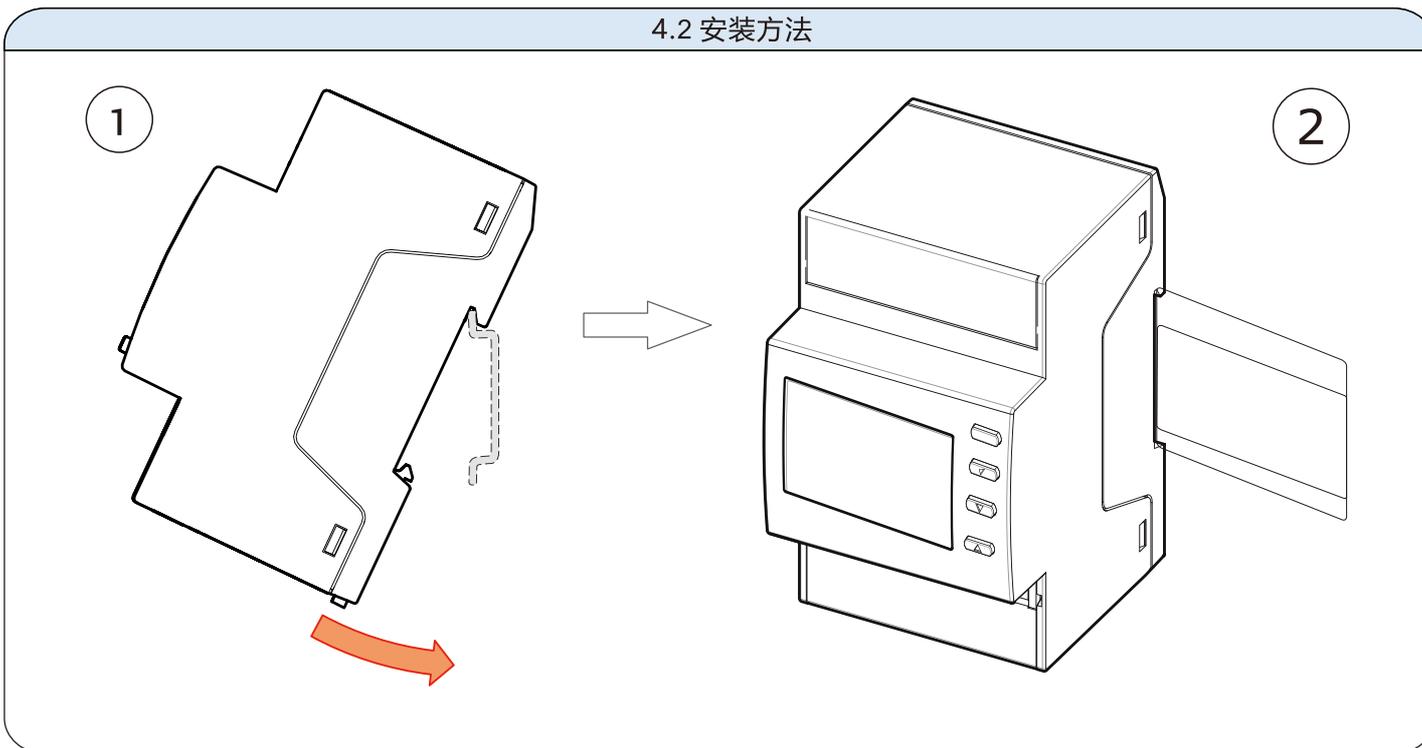
参数项目		技术指标
输入	接线	三相四线, 三相三相
	电压	3x57.7V/100V, 3x220V/380V, 3x380V/660V(ST/RO) 3x100V, 3x380V, 3x660V(ST/RO)
		功耗 ≤ 1VA / 相
		额定电压: 0.7 ~ 1.2Un
	电流	1A/5A(外接CT) 5A、20A、40A、60A、100A、200A、400A、600A(开口式互感器) 100A、200A、400A、600A、800A、1kA、2kA、4kA、6kA(罗氏线圈)
		过载:持续1.2倍,瞬时10倍/1S
		功耗 ≤ 1VA / 相
频率	45~65Hz	
精度	电流、电压: 0.2% ; 电能:0.5% (CT)、1.0% (ST/RO)	
RS485通信	接线	高速带隔离RS485通讯接口
	波特率	1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200(bps)
	校验方式	N.8.1(无)、O.8.1(奇)、E.8.1(偶)、N.8.2(2个停止位)
	通讯协议	Modbus-RTU、DL/T645-2007
电能脉冲	常数: 【见产品上标签】	
	光偶集电极无源输出, 脉冲宽度: 80ms±20ms, 符合DIN43864	
工作电源	AC/DC:85~265V或DC:9~36V(可选)	
耐压	4kVAC/分钟(输入/输出)	
	输入/壳体; 输出/壳体 >50MΩ	
试验标准	静电抗干扰	EN61000-4-2,4级
	辐射抗干扰	EN61000-4-3,4级
	快速瞬间脉冲群	EN61000-4-4,4级
	浪涌抗干扰	EN61000-4-5,4级
	传导射频干扰	EN55022,B级
	辐射射频干扰	EN55022,B级
安装	标准 35mm 导轨	
环境	工作温度: -20°C ~ +60°C	
	存储温度: -40°C ~ +70°C	
	相对湿度: 5% ~ 95% (无凝露)	
	海拔: < 2500m	
其他	尺寸: 106(带端子)×72×59mm (4P)	
	重量: 170g	

4. 产品安装

4.1 安装尺寸



4.2 安装方法



安装说明:

- 1, 请勿将电表安装于有腐蚀性气体和可燃性气体的环境中, 或可能会直接滴落水滴的场所;
- 2, 电表安装于35mm标准导轨上, 安装时, 请先将电表挂到导轨上, 再拉下电表底部的卡扣, 将其锁紧在导轨上, 即可完成安装;

5. 接线说明



注意

若不采取正确的使用方法，可能会导致测量错误及财物损失等后果。

- 1, 为日后维护方便和安全，建议在电源和电压输入前连接熔断器或断路器。
- 2, 表壳上的端子都有信号标识，请严格参照接线图和端子标识进行接线，并确保正确无误。
- 3, 在上电前，请检查所有接线是否接入正确位置；请确认安装螺钉、端子螺钉是否已拧紧。
- 4, 请确保接入的信号不要超过电表所允许的最大范围。
- 5, 接线时，需要注意每一相的电压和电流相对应，即相序一致，否则会出相序错误报警(相序灯常亮)和计量数据不准确。
- 6, 电表中的设置的计量方式(3P4L/3P3L)必须与测量现场的配电方式(三相四线或三相三线)一致；电表中的计量方式可以通过按键快速查看 (Net) 。
- 7, 电表需要外接电源才能正常工作，电源范围为：AC/DC 85~265V，注：在电源品质差或波动范围大时，建议在电源接入电表前，安装浪涌抑制器稳定仪表的工作电源。
- 8, 为了安全，请专业的技术人员进行安装接线与维护。

■ 可连接导线(推荐压接端子)

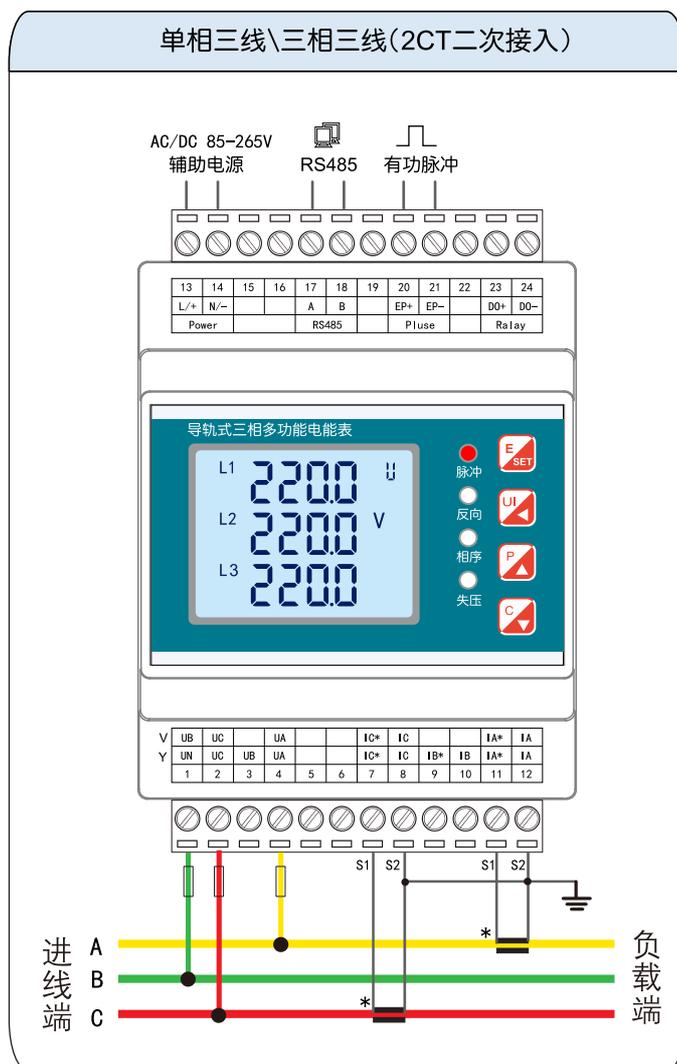
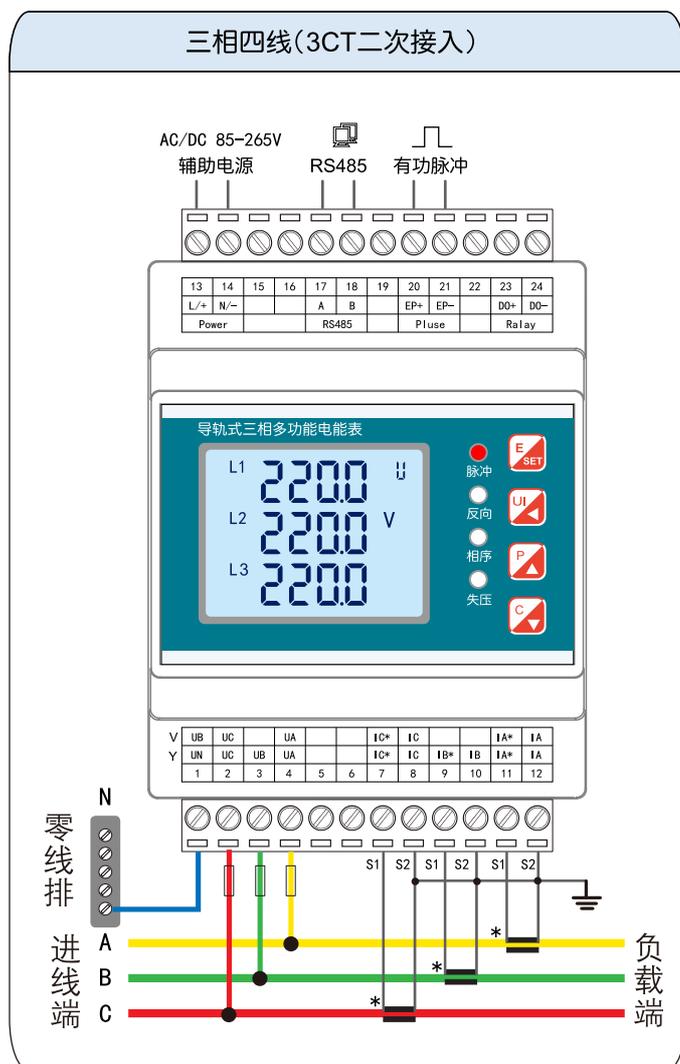
用途	螺钉尺寸	锁紧扭矩	建议导线截面积
电源/测量电压	M2.5	0.4~0.5N·m	单线/绞线: 0.5~2mm ² (AWG20~14)
RS485	M2.5	0.4~0.5N·m	*屏蔽双绞线 0.5~2mm ² (AWG20~14)
输入/输出	M2.5	0.2~0.25N·m	单线/绞线 0.5~2mm ² (AWG20~14)
测量电流 (CT)	M2.5	0.4~0.5N·m	单线/绞线 2.5~4mm ² (AWG18~12)

建议：导线绝缘层的剥离长度: 7~8mm。

■ 接线图符号描述

符号	描述	符号	描述
	保险丝		保护接地
	电压互感器		电流互感器

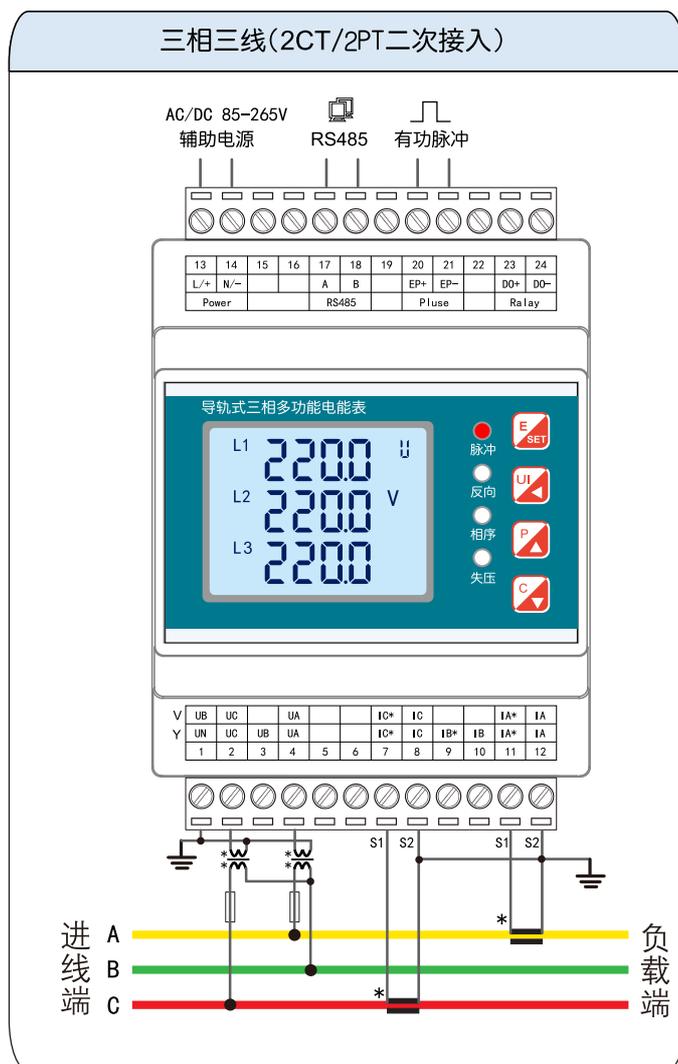
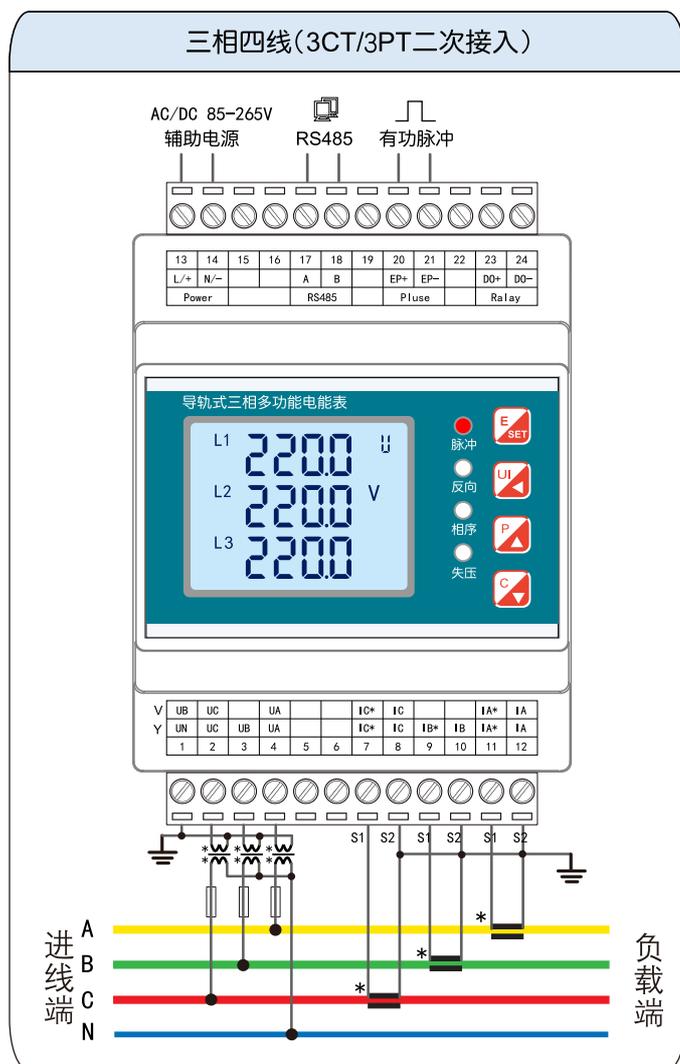
5.1 通用电流互感器(CT)接线示例



■ Ct接入注意事项：

- (1), 请使用二次电流为 5A 或 1A 的计量型电流互感器(CT)。
- (2), 测量单相 2 线式进行 1 条电路测量时需要 1 个 CT, 进行 2 条电路测量时需要 2 个 CT, 进行 3 条电路测量时需要 3 个 CT; 测量单相 3 线式、三相 3 线式时需要 2 个 CT; 测量三相 4 线式时需要 3 个 CT。
- (3), 同一台电表所用的所有 CT, 请确保额定电流、倍率、容量均相同。
- (4), CT 是有方向的。安装时, 请按照 CT 上所标记的方向, CT 的 P1 面朝向电源端, P2 面朝向负载端, CT 二次边的 S1 端与电表的电流输入带*的端子连接, S2 端与不带*的端子连接或一起接地。如方向错误, 则会出现电流和功率为负, 且电能累计到反向。
- (5), 去除电表上的电流输入连线之前, 一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路; 为便于维护, 建议使用接线排。

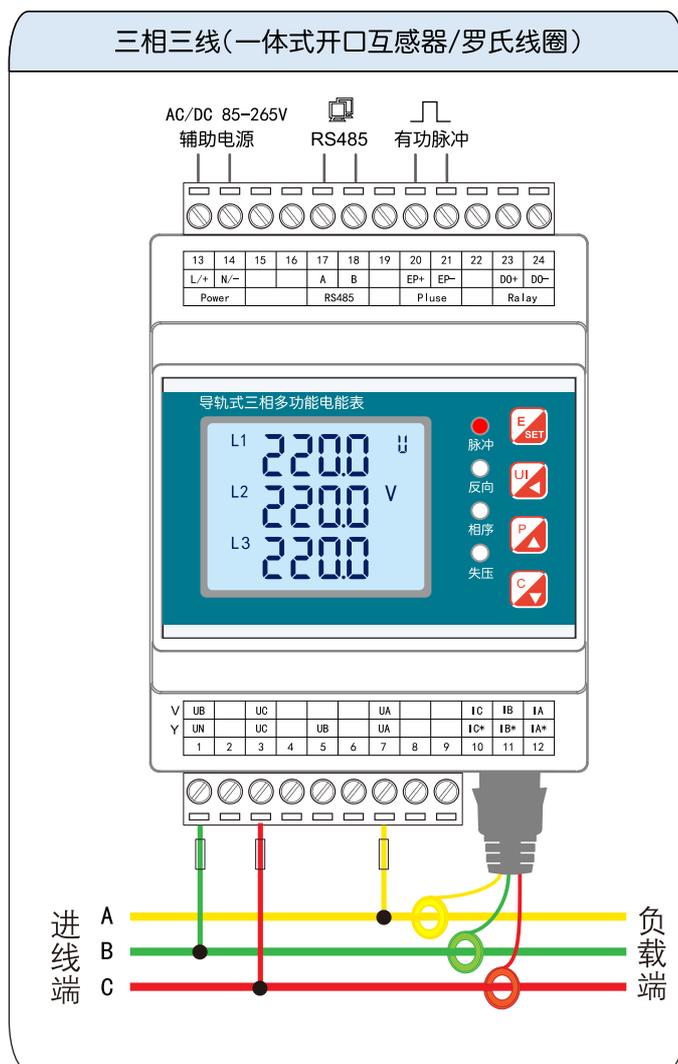
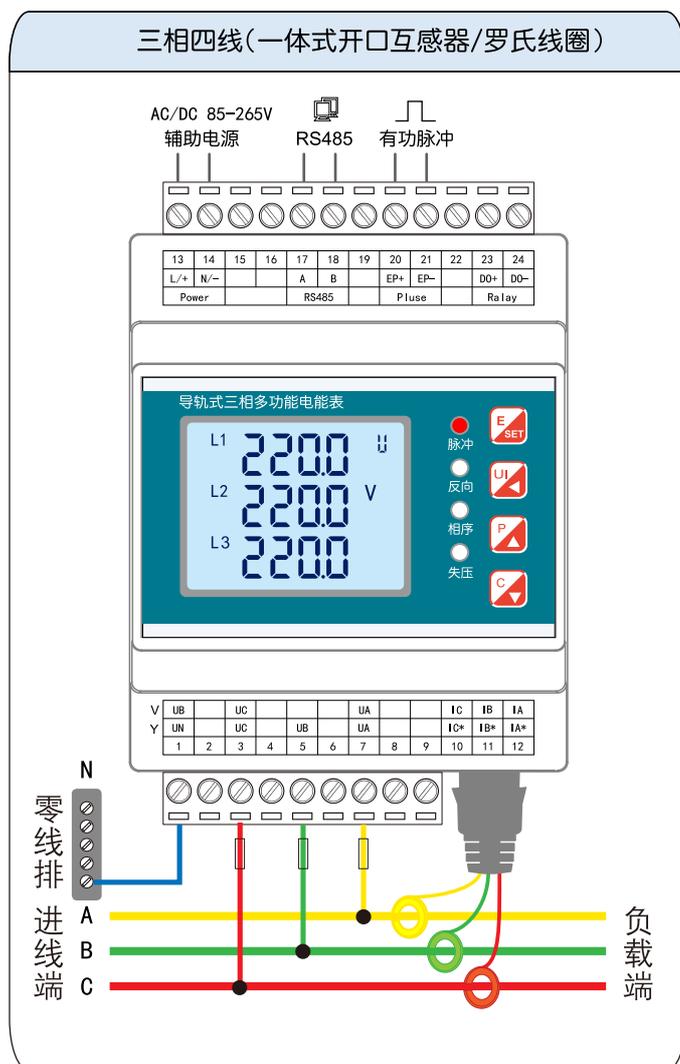
5.2 通用电流互感器(CT)和电压互感器(PT)接线示例



■ 注意事项:

- 1, 当接入电压高于450V(CT)/690V(ST)时, 请采用PT接入。
- 2, 在任何情况下, P T二次侧都不可短路, 建议在每相的电压输入端串接一个1A/2A的熔断器; 如果一次电压超过10kV, 建议在PT的一次侧也需加装熔断器。
- 3, P T的二次回路中必须有接地端。
- 4, 接线时, 需要确保每一相的电压和电流相对应, 即相序一致, 否则会出相序错误报警(相序灯常亮)和计量数据不准确。

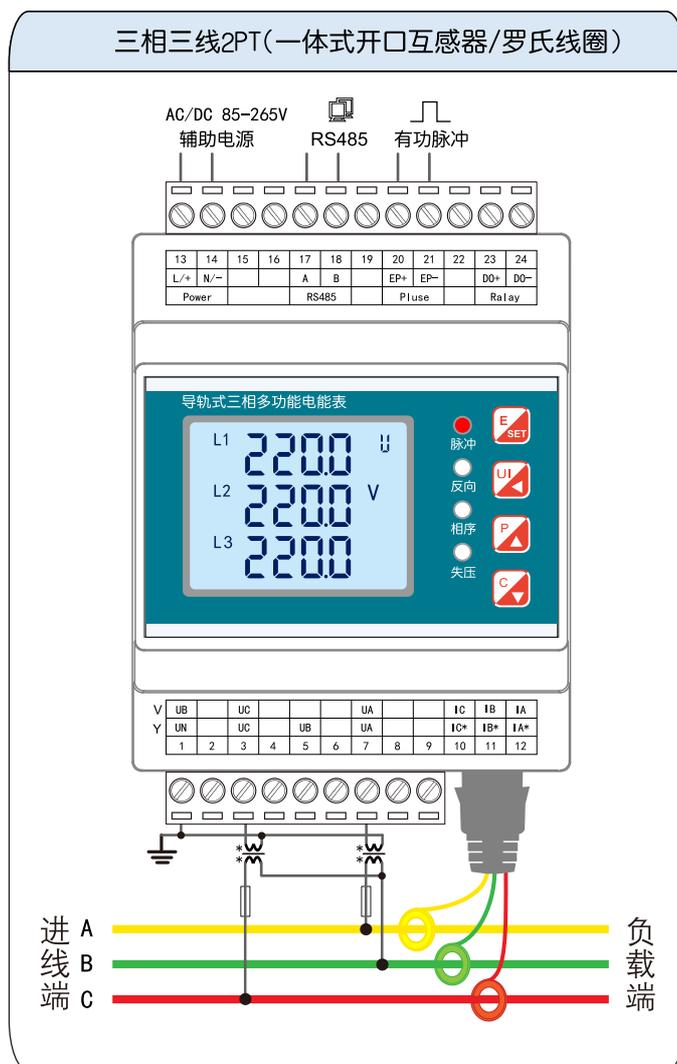
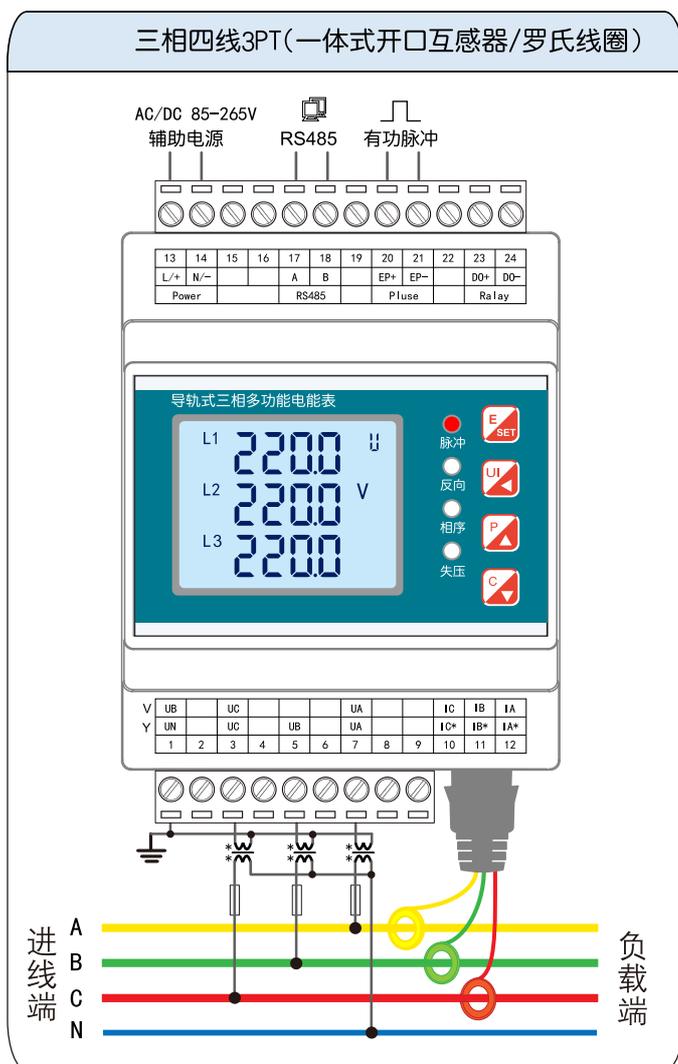
5.3 开口式电流互感器(ST)与罗式线圈(RO)接线示例



■ 开口式电流传感器接线注意事项：

- (1), 开口式互感器与罗式线圈都为一体式结构, 且每只线缆上面都有黄、绿、红三色标识, 分别对应A、B、C三相, 请与测量负载的线路上的颜色对应安装。
- (2), 开口式互感器与罗式线圈都有方向指示箭头, 安装时, 注意电流的流向与箭头的指示一致, 否则会出现电流和功率反向, 以及反向报警(反向灯常亮)和测量数据错误。
- (3), 与电表配套使用的开口式互感器或罗式线圈的二次侧无需接地。
- (4), 不同规格的开口式互感器或罗式线圈不能相互调换使用。
- (5), 三相三线时, 建议将B相的开口式互感器或罗式线圈也卡到B相线路上, 注意: 电表内部的配电网需设置成3P3L。

5.4 开口式互感器(罗氏线圈)ST(R0)+电压互感器(PT)接线示例

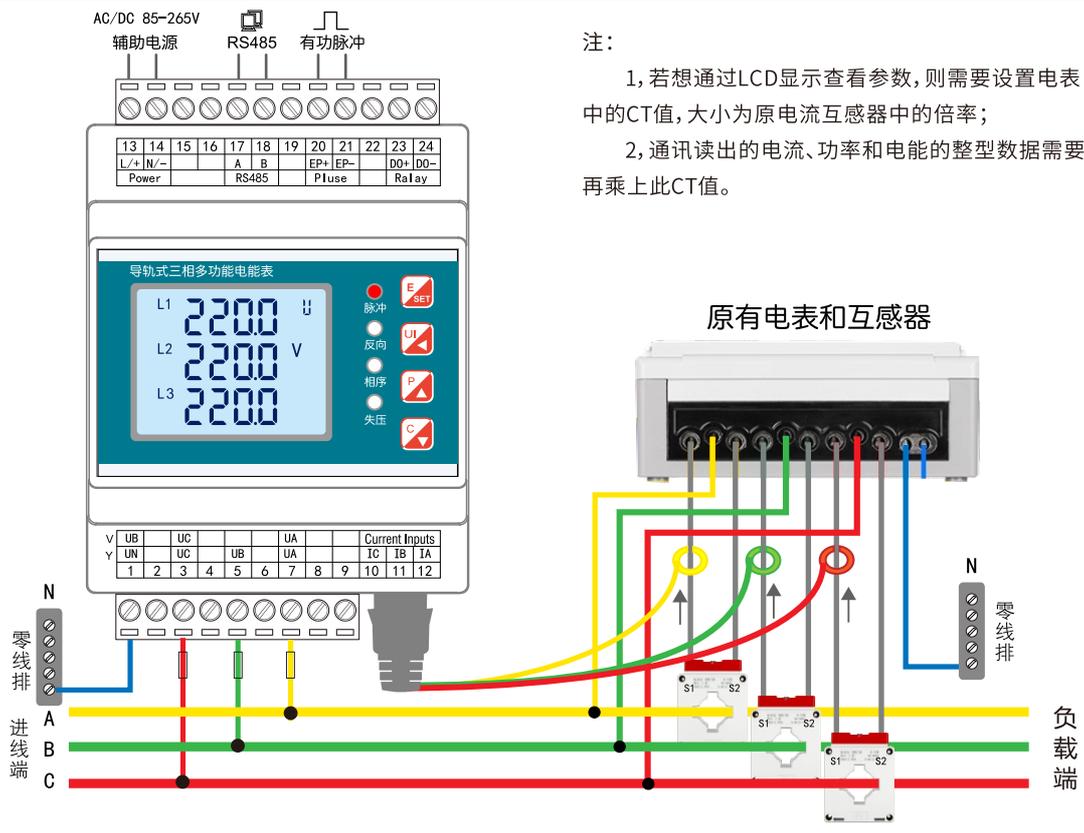


■ 开口式电流互感器选择说明:

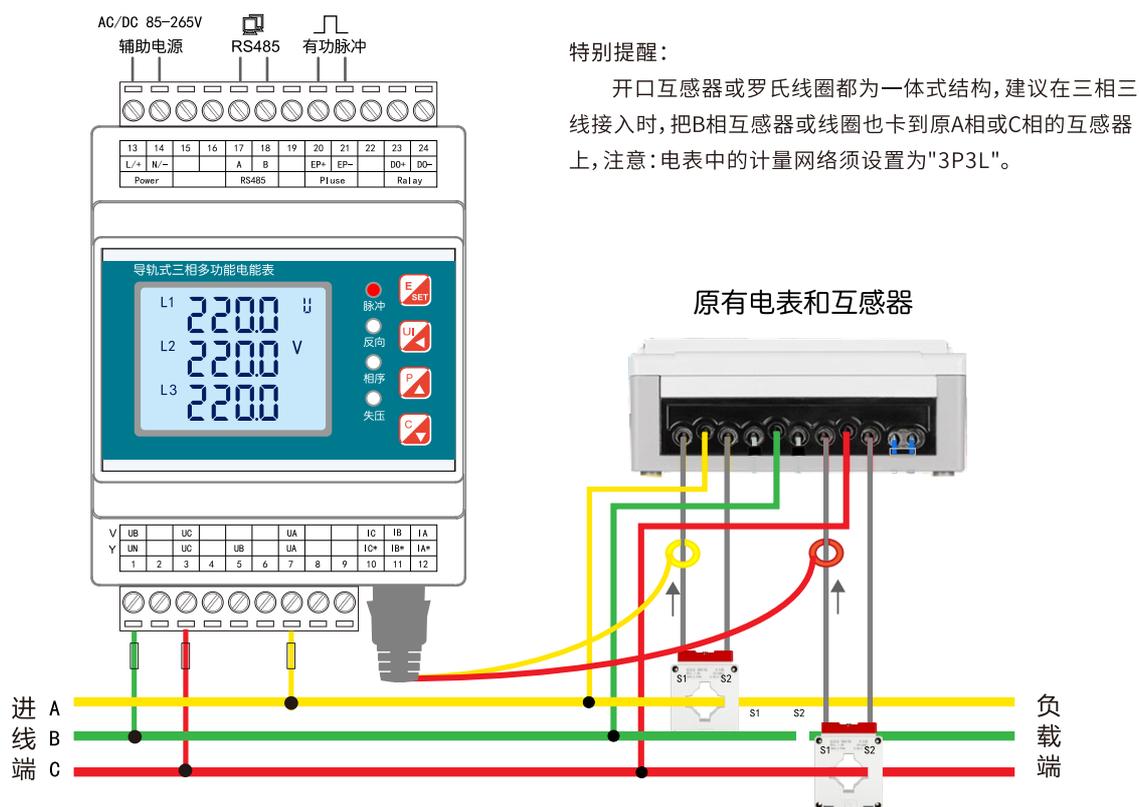
- 1, 开口式互感器最大接入电流为600A, 超过600A建议使用罗氏线圈;
- 2, 选择开口式互感器或罗氏线圈时, 请一定要确认好测量回路的线缆或铜排的直径, 方便选择合适大小孔径的互感器或线圈;
- 3, 罗氏线圈接入的电表, 其CT值不能修改, 但用户读取电流、功率和电能等的整型数据时, 其实际值需要再乘上电表中的CT值 (可通过按键查看, 或RS485通讯读取), 直读地址中的数据不需要再乘CT值;
- 4, 注意:开口式互感器或罗氏线圈包装袋上的编号必须与电表侧面的编号一一对应安装;

5.5 开口式互感器(罗氏线圈)ST(R0)二次接入方式接线示例

三相四线(互感器二次线接入方式)



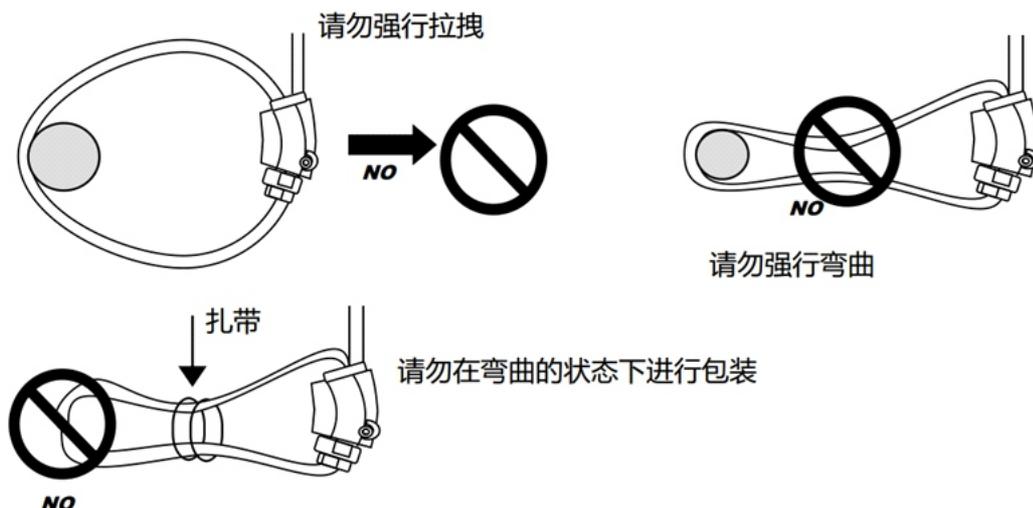
三相三线(互感器二次线接入方式)



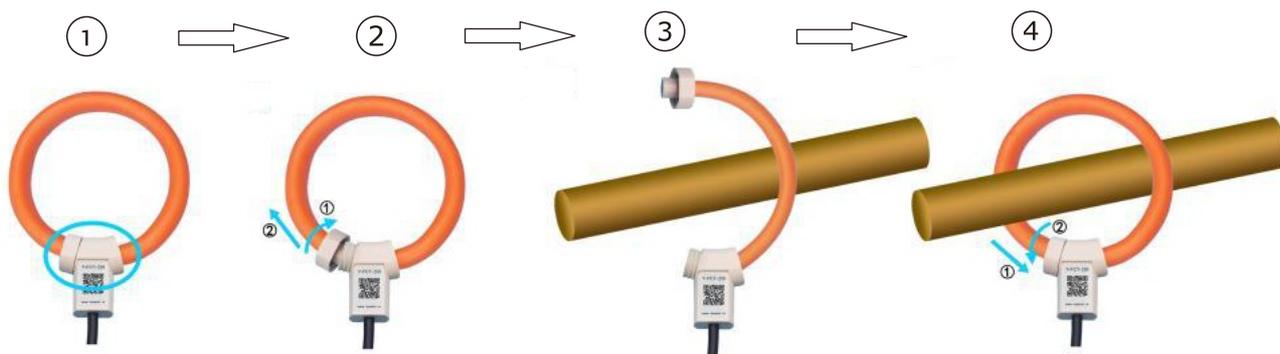
5.6 罗氏线圈安装接线注意事项

■ 罗式线圈安装注意事项

不要损坏线圈。用力扭曲，刺破，过度挤压，过分弯曲等行为将大大降低线圈的精确性以及使用寿命。

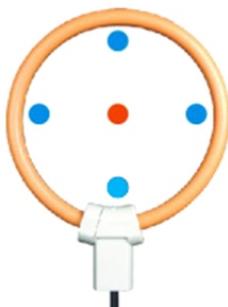


■ 罗式线圈安装方法



■ 安装位置误差

正确的安装位置，可以减小测量误差，建议尽量将测量电缆固定在线圈的中心位置；



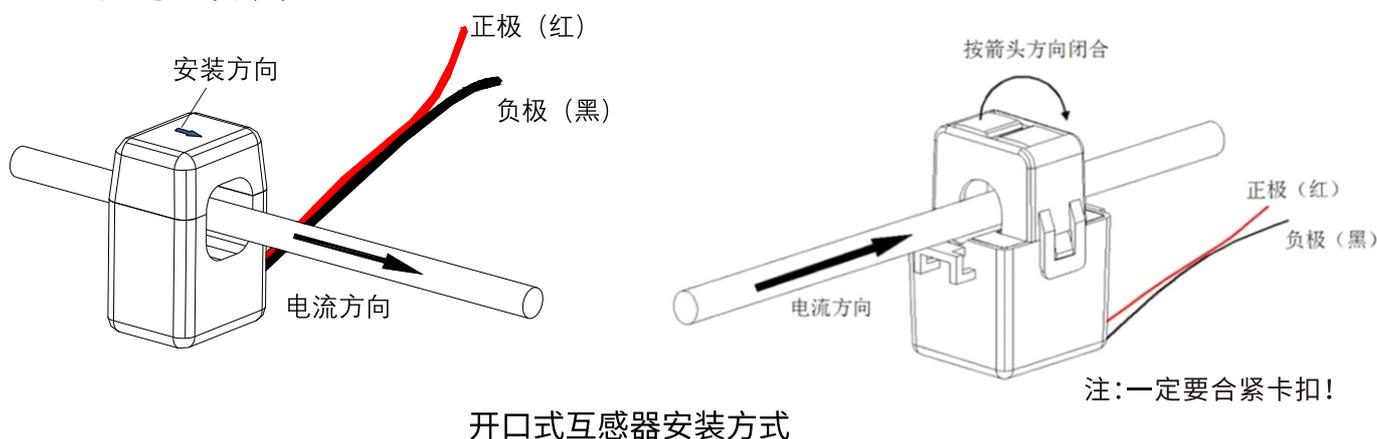
导体位置	误差(%)
● 罗氏线圈中心	<0.5%
● 内线圈部分	<1%

5.7 开口式互感器安装接线注意事项

■ 开口式互感器的安装注意事项

- 1, 开口式互感器安装使用前, 需保证铁芯断面干净、无污物。
- 2, 安装时, 请先将互感器的二次侧线(RJ45接口)接入ADS400-ST电表, 确保互感器二次侧没有开路, 再将互感器卡入主回路中。
- 3, 注意互感器上的箭头指向必须与实际电流的流向一致; 否则会出现电流和功率反向, 同时电表上的反向指示灯常亮;
- 4, 使用环境: 户内使用, 避免日照辐射, 需远离强磁场, 以免影响测试精度, 严禁在潮湿及有腐蚀性气体的环境中使用。

■ 开口式互感器安装图示:

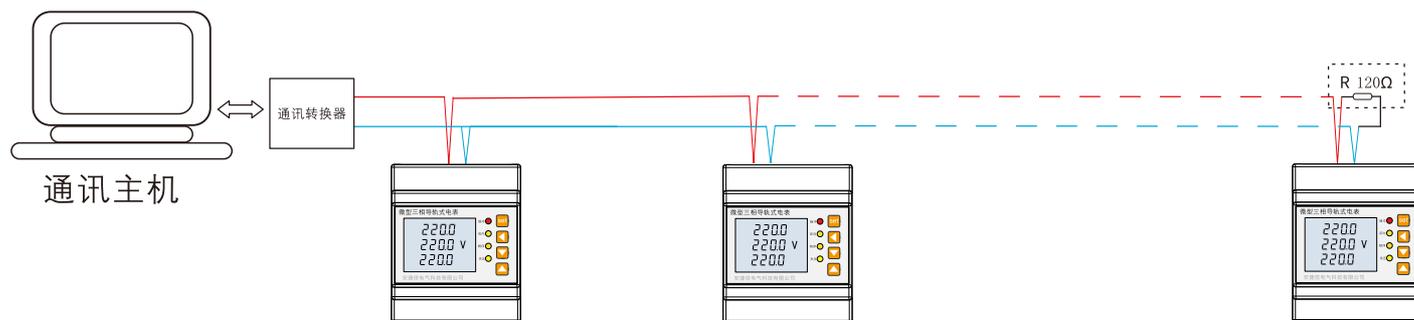


■ 开口式互感器或罗氏绕圈尺寸及重量:

测量类型	电流规格	内孔径	外径	重量	备注
开口式互感器	5A	16mm		约105g	
开口式互感器	20A	16mm		约105g	
开口式互感器	40A	16mm		约105g	
开口式互感器	60A	16mm		约105g	
开口式互感器	100A	16mm		约105g	
开口式互感器	200A	22mm		约145g	可选36mm
开口式互感器	400A	36mm		约215g	可选45mm
开口式互感器	600A	36mm		约215g	可选45mm
开口式互感器	800A	45mm		约285g	可选罗氏线圈
开口罗氏线圈	1000A	100mm	116mm		特殊尺寸可定制
开口罗氏线圈	2000A	150mm	166mm		特殊尺寸可定制
开口罗氏线圈	4000A	200mm	216mm		特殊尺寸可定制
开口罗氏线圈	6000A	300mm	316mm		特殊尺寸可定制

5.8 RS485通讯使用建议与接线示例

■ RS485通讯接线图示



■ RS485接线建议：

1, 通讯线建议使用优质的屏蔽双绞线, 推荐使用 0.5mm^2 或更粗线径的线, 两条绞线应采用不同的颜色用于区分A、B线, 便于日后维护;

2, 注意屏蔽层必须单点接地, 所谓单点接地就是指一条通讯线路上屏蔽层有且仅有一点接大地;

3, 通讯线路建议用手拉手的链式连接方式, 且A(+)接A(+), B(-)接B(-), 不能接反(见上图示);

4, 建议一条总线上电表数最多不要超过32只;

5, 通讯距离长或信号不稳定时, 建议在通讯总线的首尾加上 120Ω 的电阻;

6, 同一总线上的电表地址必须唯一, 且所有电表必须设置为相同的协议、波特率和奇偶校验(数据格式); 电表出厂默认值分别为(请见标签):

- 协议= Modbus_RTU
- 地址= 1
- 波特率= 9600
- 奇偶校验 = 无

注意: 通讯前, 请根据实际需要修改这些默认设置。

7, 通讯线路的铺设要尽量远离强电信号等电磁干扰源;

8, 如果选择串口通讯, 请选用带有光电隔离和突波护的优质USB/RS485通讯转换器;

6. 数据显示



■ 屏显说明：

- 1, 若在电表中设置了CT或PT值, 则所有相关的显示值都为一次值, 无需再乘电压或电流互感器倍率; (注意: 通讯读出的整型值仍为二次值, 需要再乘互感器的倍率);
- 2, 若电表处于通讯状态时, 屏幕中会有☐闪烁;
- 3, 若脉冲灯闪烁, 则表明接入电表的负载正在运行;
- 4, 如果出现电流互感器接反, 该相电流和功率值前会显示"◀", 同时反向报警灯常亮;
- 5, 互感器接入方式时, 如果电压和电流不同相, 相序报警灯常亮;
- 6, 如果线路中存在电压为零, 失压报警灯常亮, 相序报警灯也会常亮;

■ 显示图形说明

图形符号	代表的意义	说明
L1	测量线路 (第一回路)	L1为相数据, L23为线数据
U	当前显示参数类型标识	表示当前显示的参数类型
V	显示参数单位标识	表示当前显示参数的单位
◀	反向标识	表示当前回路电流反向
⌚	时间标识	表示时间相关参数
⊕	容性标识	表示当前为容性参数
∩	感性标识	表示当前为感性参数
☐	通讯标识	表示通讯状态或通讯参数
Σ	总参数	表示当前为总参数
MD	需量	表示当前为需量相关参数
THD	谐波	表示当前为谐波相关参数
⚠	报警	表示电表有接线错误

6.1 数据显示

■ 显示方式

ADS400微型导轨式三相多功能电表支持键显和自动循显两种方式：

1, 如果在设置显示方式项中的值不为零, 则电表处于自动循显方式, 设置的值即为循显时间; 具体操作请见参数设置部分;

2, 如果显示方式项中的值设置为零, 则电表为键显方式, 所有的测量参数和常用的设置参数都可以通过电表上的四个按键进行快速查询; 且LCD屏会定显最后一个显示项内容, 直到重新上电;

■ 键显说明

在测量状态下, 可通过电表上的按键快速查看测量或设置参数, 方便现场应用;

1, 轻按  可快速翻看组合有功电能, 正、反向有功电能, 感、容性无功电能, (注: 电能数据为8位, 第一排为电能标识, 第二排为电能值的高4位, 第三排为电能值的低4位);

2, 轻按  键可顺序翻看各相电压、线电压、频率、电流;

3, 轻按  可快速翻看各相有功功率、无功功率、视在功率、功率因数和总视在、有功功率和总功率因数;

4, 轻按  键可快速查看通讯参数(通讯地址、波特率和检验位)、PT值、CT值、配电网络、报警值、电表常数、电表版本等。

电能数据



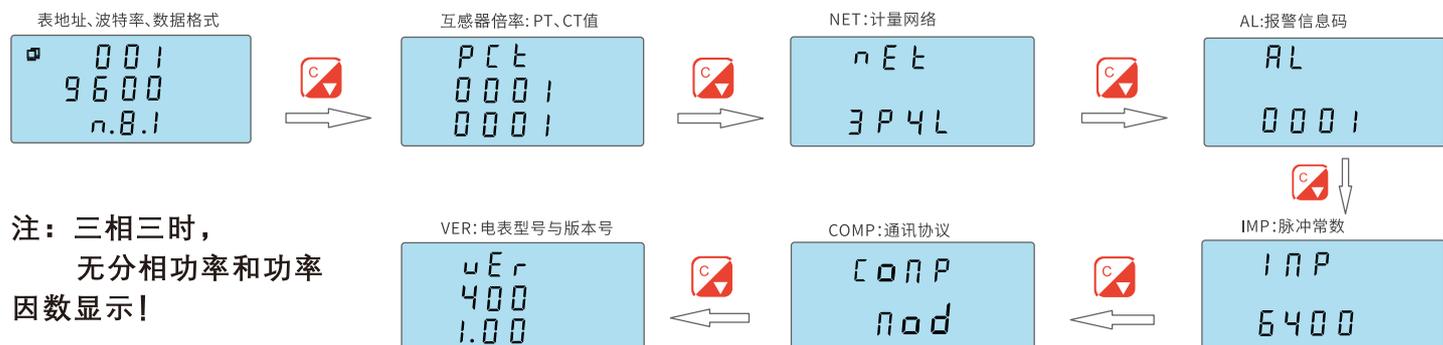
电压电流



功率数据



设置参数



注: 三相三时,
无分相功率和功率
因数显示!

ADS400微型三相多功能表使用手册

7. 参数设置

参数设置说明:

ADS400导轨式三相多功能电表的参数设置均提供两种方式:

一, 通过RS485通讯进行设置: 如果电表已连接好RS485通讯线, 可对电表参数进行远程设置, (详见通讯部分);

二, 通过按键进行设置: 主要用于现场对电表进行参数修改;

对于按键设置参数, 操作如下:

1, 在测量状态下, 长按 **Enter** 键大于3秒, 电表显示“Code”界面, 确认密码后, 进入设置模式;

2, 在设置模式下, **Up** 键用于选择需修改数值的位(个、十、百、千), 被选择的位会闪烁;

3, 在设置模式下, **Left** 和 **Right** 键用于修改设置参数的值(0~9)或选择设置值;

4, 在设置模式下, **Enter** 键用于选择设置项(0~12), 并在参数修改后, 确认修改;

5, 所有设置参数修改完成后, 再长按 **Enter** 键大于3秒, 显示“Save”保存界面; 如需要保存设置值, 请选择“Yes”, 如不保存, 选择“NO”, 再按下 **Enter** 键确认选择, 并退出设置模式, 返回测量状态; 具体操作如下:

	<p>1, 在测量状态, 长按 Enter 键大于3秒, 提示输入密码(Code);</p> <p>2, 初始密码为1111, 如未改动, 短按 Enter 键进入设置模式;</p>		<p>NET: 配电网络选择 可选择为: 3P4L->三相四线制 3P3L->三相三线制 注: 设置的配电方式要与实际应用一致;</p>
	<p>Pt: 设置电压倍率 数值范围为: 1~9999 出厂默认值为: 0001 示例: 如电压互感器为4000/100V则倍率设置值为: 40</p>		<p>Ct: 设置电流倍率 数值范围为: 1~9999 出厂默认值为: 0001 示例: 如互感器为1000/5A则倍率设置值为: 200</p>
	<p>ADDR: 设置通讯地址 出厂默认地址为: 001 可设置地址范围为: 1~247</p>		<p>BAUD: 设置通讯波特率 默认为: 9600 可设置为: 1200、2400、4800、9600、19200、38400、115200</p>
	<p>DATA: 设置通讯数据格式 默认为: n.8.1表示无校验位, 8位数据位, 1位停止位; 可设置为: o.8.1(奇)、E.8.1(偶) 或 n.8.2</p>		<p>DISP: 设置显示模式 默认为: 00表示为键显模式; 如果设置的值不为零, 则为循环显示模式, 设置的值为循环显示的周期, 可设置范围为: 01~99, 如设置为05, 则表示每5秒显示一个参数。</p>
	<p>BOMT: 设置LCD屏背光亮起延时 默认为: 60 可设置范围为: 0~9999(0为长亮) 单位为: 秒</p>		<p>ECLr: 电能清零 no: 不清零 yes: 电能清零 注: 此操作将清除所有电能数据, 不可恢复, 请谨慎操作。</p>
	<p>RST: 恢复出厂设置 no: 不进行恢复出厂设置 yes: 恢复出厂设置 注: 此操作将通讯参数、PT、CT和计量网络恢复成出厂默认值, 其他数据不受影响;</p>		<p>COMP: 通讯协议设置 Mod: Modbus_RTU 645: DL/T645-07 注: 出厂默认通讯协议为Modbus_RTU</p>
	<p>CODE: 重置密码 出厂默认为: 1111 数值范围为: 0~9999</p>		<p>SAVE: 保存设置参数 1, 长按 Enter 键大于3秒显示此页面 2, 可用 Left 或 Right 键选择no(不保存修改值)或yes(保存修改值) 3, 按 Enter 键确认选择, 并退出设置模式</p>

8. RS485通讯

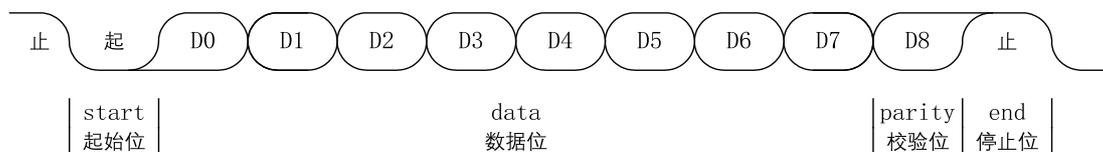
■ 通讯说明:

ADS400多功能电表可选择modbus_RTU和DL/T645-2007通讯协议，默认为Modbus_RTU通讯协议；Modbus_RTU协议在一根通讯线上采用主从应答的通讯连接方式。主计算机寻址到一台唯一地址的电表（从机），电表发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即半双工的工作模式。

Modbus_RTU协议只允许在主机（PC, PLC等）和终端设备(电表)之间通讯，不允许独立的终端设备之间的数据交换，仅限于响应到达本机的查询信号。

8.1 MODBUS_RTU 协议数据传输格式

在MODBUS_RTU 协议的数据帧中的每个字节直接用于传输，字节传输序列如下：



8.2 数据帧格式

数据帧是传送信息的基本单元，Modbus_RTU协议中主机与从机采用相同的帧格式。

数据帧以至少 3.5 个字节的停顿时间开始，同样以至少3.5个字节的停顿时间标志帧的结束。整个帧必须作为连续的宣传送，如果帧完成之前有超过 1.5 个字节的停顿时间，从机将重新开始一个新帧的接收。MODBUS_RTU 数据帧格式如下表所示。

开始	地址码	功能码	数据域	校验码	结束
大于3.5个字节的停顿时间	1 字节	1 字节	N 字节	2 字节	大于3.5个字节的停顿时间

■ 8.2.1 地址码 (Address)

地址码在数据帧的开始部分，由一个字节组成，在多机通信时，用于识别本机；在同一条总线上每个从机的地址必须唯一；通信时仅被寻址的从机才会响应包含了该地址的查询。用户可使用的地址为：1~247，其他为保留地址。

■ 8.2.2 功能码 (Function)

功能码表示被寻址到的从机要执行何种功能。

功能码	定义	具体操作
03H	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
10H	写一个或多个连续寄存器	把n个16位二进制数写入n个连续寄存器

■ 8.2.3 数据域 (Data)

数据域包含从机执行特定功能所需要的数据或者响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参数地址或设置值。数据域随功能码不同而不同，例如：功能码03H表示从电表读取寄存器的数值，则数据域必须包含要读取寄存器的起始地址及读取长度。

8.2.4 校验码 (CRC)

校验码用于主机或从机判断接收到的数据是否出错，提高系统通讯可靠性、安全性。

Modbus_RTU采用 CRC-16 (16 位循环冗余校验码) 校验，包含 16 位二进制。CRC校验码由发送端计算，放置于发送信息的尾部。接收端接收到数据后，重新计算校验码，并与接收到的校验码相比较，如果二者不相符，则表明通讯信息出错。

CRC-16校验码的计算方法如下：

先预置16位寄存器全为1。然后把数据帧中的每个字节(8位)与该寄存器的当前值进行异或运算。在进行CRC校验计算时，只用8位数据位参与CRC码计算；起始位、停止位、检验位(如有奇偶校验)，都不参与计算。在计算CRC码时，8位数据与预置16位寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一位，用0填补最高位。再检查最低位，如果最低位为1，把寄存器的内容与预置16位寄存器的数据相异或，如果最低位为0，不进行异或运算。

这个过程一直重复8次。第8次移位后，下一个8位再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与以上一样重复8次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为CRC校验码。

8.3 出错处理

当仪表检测到了与本机通讯的错误时，将向主机回送错误信息，功能码的最高位置为 1，即从机返送给主机的功能码是在主机发送的功能码的基础上加128(80H)，例如：主机请求的功能码为03H，从机返回的对应功能码为 83H。从机返回的错误信息帧格式如下：

地址码	功能码 (最高位为 1)	错误码	校验码	
			低字节	高字节
1字节	1字节	1字节	1字节	1字节

从机返回的错误信息帧格式

错误码如下：

01H	非法的功能码	接收到的功能码仪表不支持
02H	非法的数据地址	接收到的数据地址超出仪表的范围
03H	非法的数据值	接收到的数据值超出相应地址的数据范围
04H	CRC 校验错误	数据帧 CRC 校验码错误，注意数据高低字节的位置

8.4 通讯报文举例

8.4.1 读寄存器 (功能码 03/04H)

允许用户读取仪表中的测量数据及系统参数。主机一次请求的最大字节数为200。下面的示例从地址码为01H的从机中读取(功能码为03H)3个寄存器长度(寄存器个数为0003H)采集到的三相电压数据UA、UB、UC(每个数据占1个寄存器长度(2个字节)，UA的起始地址为0032H。

■ 读寄存器主机查询数据帧

开始符		大于3.5个字节时间停顿
地址码		01H
功能码		03H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	32H
寄存器个数	高字节	00H
	低字节	03H
校验码	低字节	A4H
	高字节	04H
结束符		大于3.5个字节时间停顿

■ 从机返回数据帧

从机返回数据为: $U_a = 08C4H(224.4)$ 、 $U_b = 08C4H(224.4)$ 、 $U_c = 08C4H(224.4)$, 上位机再根据附录0中的“测量数据变换”的方法, 进行相应数据变换得到实际电压值。

开始符		大于3.5个字节时间停顿
地址码		01H
功能码		03H
字节数		06H
寄存器 1 数据	高字节	08H
	低字节	C4H
寄存器 2 数据	高字节	08H
	低字节	C4H
寄存器 3 数据	高字节	08H
	低字节	C4H
校验码	低字节	94H
	高字节	22H
结束符		大于3.5个字节时间停顿

注意: 如果在读取的数据地址间有保留位, 需跳过保留占用的数据位;

■ 8.4.2 写单个或多个点连续寄存器 (10H)

允许用户改变一个或多个寄存器的内容；仪表中设置参数和电度清零可用此功能码写入、保存到寄存器。需注意待写入的寄存器必须可写的（即读写属性为W），写入数据的长度不能超出仪表的有效地址范围。Modbus_RTU 通讯协议允许一次最多保存 60 个寄存器。下面的示例为设置 LCD 显示背光延时时间，设置为 60S。

■ 读寄存器主机查询数据帧

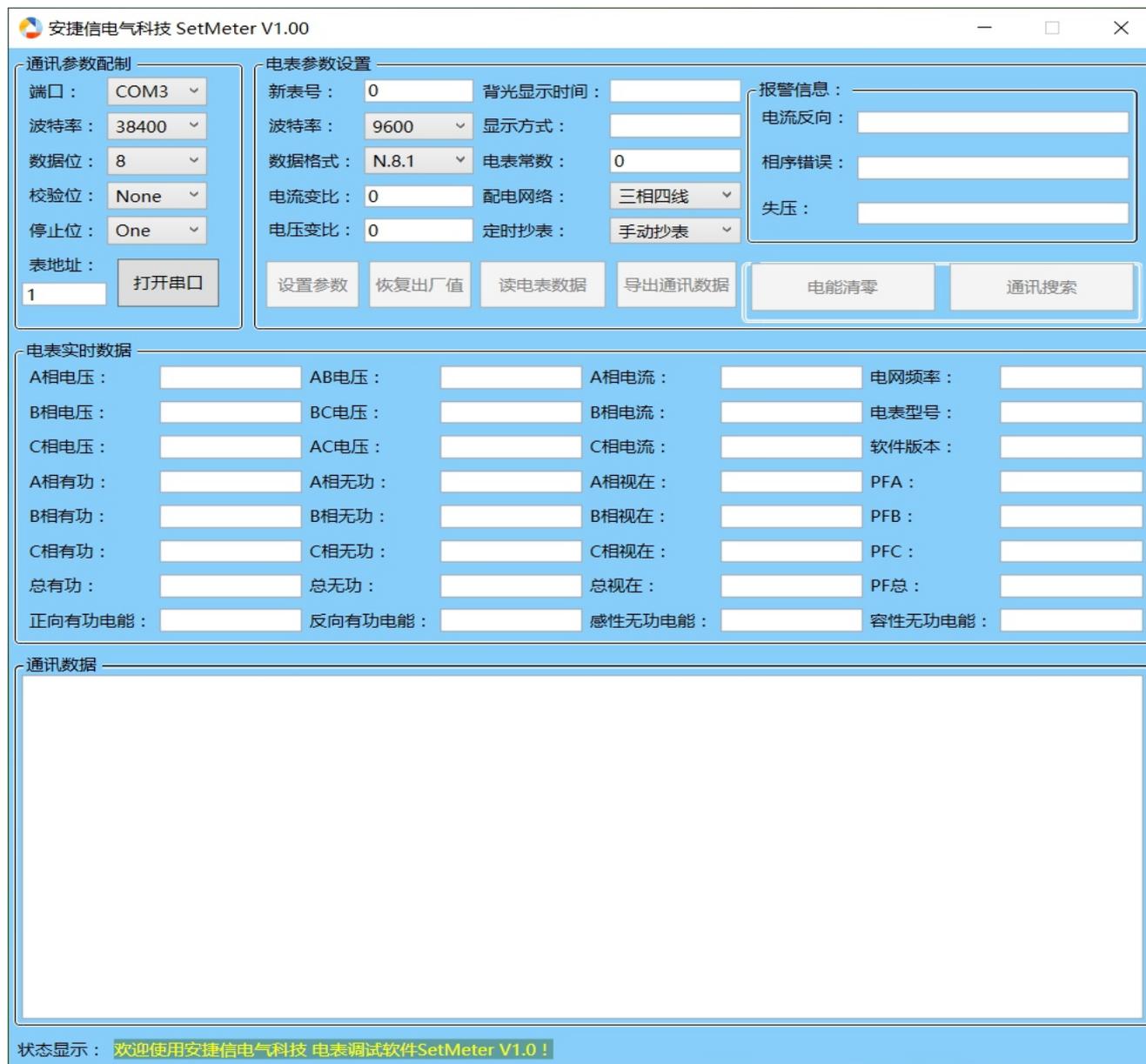
开始符		大于3.5个字节时间停顿
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	06H
寄存器个数	高字节	00H
	低字节	01H
写入字节数		02H
写入数据	高字节	00H
	低字节	3CH
校验码	低字节	A6H
	高字节	27H
结束符		大于3.5个字节时间停顿

■ 从机返回数据帧

开始符		大于3.5个字节时间停顿
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	06H
寄存器个数	高字节	00H
	低字节	01H
校验码	低字节	E1H
	高字节	C8H
结束符		大于3.5个字节时间停顿

8.5. 调试软件

为方便用户快速调试或设置电表参数，我们提供相应的调试软件，界面如下：



■ 调试软件说明：

1, 用USB转RS485通讯转换器将电脑与电表连接,并按电脑中实际的端口号选择好“通讯参数配制”中的端口(如果在开启软件前,已插好通讯转换器,软件会自动检测可用的端口);再选择好波特率、数据位、校验位、停止位和表地址(电表出厂默认为:9600、8、无、1,表地址:1);点击“打开串口”,如果设置正确调试软件的状态栏会显示通讯相关的参数。

2, 可点击“读电表数据”按钮,读取电表的测量数据,读出的数据会显示在“电表实时数据”栏中;同时在“通讯数据”栏下可以看到主机发送和电表回传的完整数据帧,如想开启定时自动读取,请在“定时抄表”中选择定时时间(单位为mS)。

3, 在“电表参数设置”的相应栏中,修改电表的参数,修改完成后,点击“设置参数”按钮,参数会被设置到电表中。

ADS400微型三相多功能表使用手册

8.6.通讯地址表

ADS系列三相导轨式多功能电表modbus_rtu通讯地址表							
PLC地址	PC地址	参数定义	数据格式	寄存器长度	读/写	单位	说明
40001	0	进入菜单密码	uint16	1	R/W		范围:0~9999
40002	1	显示方式	uint8	1	R/W		0:为键显, 其他为循显时间1~99 (s)
		输入信号接线方式	uint8				低字节, 0:三相四线, 1:三相三线
40003	2	电压变比PT	uint16	1	R/W		范围:1~9999, 默认为0001
40004	3	电流变比CT	uint16	1	R/W		范围:1~9999, 默认为0001
40005	4	通信地址	uint8	1	R/W		高字节, 范围:1~247 (不在此范围默认为1)
		通信波特率	uint8				低字节, (1: 1200, 2: 2400, 3: 4800; 4: 9600 (默认), 5: 19200; 6: 38400; 7: 115200)
40006	5	通信数据格式	uint8	1	R/W		高字节, 0:N.8.1(默认)、1:O.8.1、2:E.8.1、3:N.8.2
		通讯协议	uint8				低字节, 0: MODBUS_RTU; 1: 645_07;
40007	6	LCD背光开启时间	uint16	1	R/W	1s	0~9999 (单位为秒)
40008	7	电能数据清零	uint16	1	R/W		此寄存器写入55AAH所有电能数据清0, 写入其它值无影响
40009	8	恢复出厂设置	uint16	1	R/W		此寄存器写入55AAH恢复仪表参数为出厂默认值, 写其他值无影响
	9~22	保留					
40024	23	脉冲宽度	uint16	1	R/W		100 (50-3000ms),具有脉冲可设的电表
40025	24	可设脉冲常数	uint16	1	R/W		1\10\100
	25~38	保留					
40040	39~41	电表12位ID号(MID)	uint8	3	R/W		645规约表地址, 其他规约时用于标识电表
	42~49	保留					
40051	50	A相电压	uint16	1	R	0.1V	寄存器 * PT/10 (若有PT)
40052	51	B相电压	uint16	1	R		
40053	52	C相电压	uint16	1	R		
40054	53	AB线电压	uint16	1	R		
40055	54	BC线电压	uint16	1	R		
40056	55	CA线电压	uint16	1	R		
40057	56	A相电流	uint16	1	R	0.001A或0.01A	1(6)A: 寄存器 * CT/1000 (若有CT); 10(100)A: 寄存器 * CT/100 (若有CT)
40058	57	B相电流	uint16	1	R		
40059	58	C相电流	uint16	1	R		
40060	59	A相有功功率	uint16	1	R	0.001kW或0.01kW	1(6)A: 寄存器 * CT * PT/1000 (若有CT或PT); 10(100)A: 寄存器 * CT * PT/100 (若有CT或PT)
40061	60	B相有功功率	uint16	1	R		
40062	61	C相有功功率	uint16	1	R		
40063	62	总有功功率	uint16	1	R	0.001kvar或0.01kvar	
40064	63	A相无功功率	uint16	1	R		
40065	64	B相无功功率	uint16	1	R		
40066	65	C相无功功率	uint16	1	R	0.001kVA或0.01kVA	
40067	66	总无功功率	uint16	1	R		
40068	67	A相视在功率	uint16	1	R		
40069	68	B相视在功率	uint16	1	R	0.001	寄存器/1000
40070	69	C相视在功率	uint16	1	R		
40071	70	总视在功率	uint16	1	R		
40072	71	A相功率因数	uint16	1	R		
40073	72	B相功率因数	uint16	1	R		
40074	73	C相功率因数	uint16	1	R	0.01Hz	寄存器/100
40075	74	总功率因数	uint16	1	R		
40076	75	频率	uint16	1	R		
40077	76,77	总有功电能	uint32	2	R/W	0.01kWh	真实值 = (65536*高位寄存器+低位寄存器)* PT * CT/100 (若有PT或CT)(单位: kWh)
40079	78, 79	正向有功电能	uint32	2	R/W		
40081	80, 81	反向有功电能	uint32	2	R/W		
40083	82, 83	感性无功电能	uint32	2	R/W	0.01kvarh	真实值 = (65536*高位寄存器+低位寄存器)* PT * CT/100 (若有PT或CT)(单位: kWh)
40085	84, 85	容性无功电能	uint32	2	R/W		
40087	86, 87	A相有功电能	uint32	2	R/W	0.01kWh	真实值 = (65536*高位寄存器+低位寄存器)* PT * CT/100 (若有PT或CT)(单位: kWh)
40089	88, 89	B相有功电能	uint32	2	R/W		
40091	90, 91	C相有功电能	uint32	2	R/W		
40093	92	电表报警信息码	byte	1	R		高字节: bit3: 相序错, bit0~bit2: A、B、C相失压(0-未失压, 1-失压)
		电流方向/功率方向位	byte		R	低字节: 0-反向; 1-未反; bit0~bit3: A、B、C和合相电流反向	
40094	93	产品型号, 软件版本号	uint16	1	R		
40095	94	DIDO状态	uint16	1	R		低字节: 0-分; 1-合;

8.7.直读地址表

一次侧数据值							
PLC地址	PC地址	参数定义	数据格式	寄存器长度	读/写	单位	说明
400301	300,301	A相电压	float	2	R	0.1V	
400303	302,303	B相电压	float	2	R		
400305	304,305	C相电压	float	2	R		
400307	306,307	AB线电压	float	2	R		
400309	308,309	BC线电压	float	2	R		
400311	310,311	CA线电压	float	2	R		
400313	312,313	A相电流	float	2	R	0.001A或 0.01A	
400315	314,315	B相电流	float	2	R		
400317	316,317	C相电流	float	2	R		
400319	318,319	A相有功功率	float	2	R	0.001kW或 0.01kW	1(6)A: 3位小数 ; 10(100)A: 2位小数
400321	320,321	B相有功功率	float	2	R		
400323	322,323	C相有功功率	float	2	R		
400325	324,325	总有功功率	float	2	R		
400327	326,327	A相无功功率	float	2	R	0.001kVar或 0.01kVar	
400329	328,329	B相无功功率	float	2	R		
400331	330,331	C相无功功率	float	2	R		
400333	332,333	总无功功率	float	2	R	0.001kVA或 0.01kVA	
400335	334,335	A相视在功率	float	2	R		
400337	336,337	B相视在功率	float	2	R		
400339	338,339	C相视在功率	float	2	R		
400341	340,341	总视在功率	float	2	R		
400343	342,343	A相功率因数	float	2	R		
400345	344,345	B相功率因数	float	2	R		
400347	346,347	C相功率因数	float	2	R		
400349	348,349	总功率因数	float	2	R		
400351	350,351	频率	float	2	R	0.01Hz	
40353	352,353	有功总电能	float	2	R	0.01kWh	
40355	354,355	正向有功电能	float	2	R		
40357	356,357	反向有功电能	float	2	R		
40359	358,359	感性无功电能	float	2	R	0.01kVarh	
40361	360,361	容性无功电能	float	2	R		
40363	362,363	A相有功电能	float	2	R	0.01kWh	
40365	364,365	B相有功电能	float	2	R		
40367	366,367	C相有功电能	float	2	R		

■ 通讯地址说明：

- 1, R: 表示只读;R/W: 表示可读可写, 只有R/W数据才能更改。
- 2, 一个地址标号表示一个寄存器, 占2个字节长度;
- 3, uint8为单字节无符号整数, 对应PLC中的Byte类型;uint16为2个字节无符号整数, 对应PLC中的word类型;uint32为4个字节无符号数, 对应PLC中的Dword类型;float为浮点数, 对应PLC中的Real类型;
- 4, 无符号整数存储格式都为大端格式, 浮点数存储格式为:CD AB。
- 5, 测量数据中整型格式的数据, 不管有、无设置CT或PT, 通讯读出来都为二次值, 实际值都需要乘上CT或PT倍率。
- 6, 直接接入时, 电流、功率数据为2位小数, 即读出值/100后为实际值。
- 7, 空的未用地址为保留地址。
- 8, 从直读地址读出来的浮点类型数据, 为实际值, 如果设置了CT或PT值, 无需再乘CT、PT或再除100或1000。

9. 常见问题

■ 电表不显示：

首先，请确认有无接入工作电源？如果已接入电源，请用万用表确认电表相应端子上有无达到电表的工作电压？再确认电源线和端子间是否接触良好？或者是电源端子压到线缆的绝缘皮上，导致仪表没有正常的工作电源；如果电压正常且接触良好，请重新上电，若仪表还是无显示，请联系我们的售后部门帮助处理。

注意：

1, 接入的电源一定要在仪表要求的工作范围内，较小的电压，可能会出现仪表不能正常工作，较高的电压，可能会永久损坏仪表；

2, 安装、维修或维护电气设备前必须遵循的重要安全措施。且应仅由经过认证的技术人员进行安装、操作、维护和维修。

■ 电能数据不正确：

ADS400多功能电表，支持有功正、反向计量，请查看反向指示灯有无亮起，若常亮，说明有部分电能值计到反向，应检查并纠正电流互感器进出接线错误；也可以直接读取组合有功电能值，从而忽略反向错误；

另外如果仪表的接线中存在相序错误，也会产生计量不准确，请详细检查电表的接线是否正确，如果有接线错误，电表右侧的相应报警灯会常亮。

还有，请确认有无乘上正确的CT或PT值。

■ 电表无通讯：

首先，请确认RS485通讯线路的连接是否有问题，如：连接不牢靠、接触不良、存在飞线或AB线接反等问题；

其次，请确认仪表的地址是否正确？通讯波特率和数据格式是否与上位机一致？通讯串口是否正确等，电表上的通讯参数可以通过按键快速查看（详见显示部分）；

再可以查看电表上的通讯标志(☐)有无在闪烁，如有，可尝试在通讯线路的末端加匹配电阻。也可以用我们提供的调试软件进行通讯，查看有无数据返回。

10. 维修质保

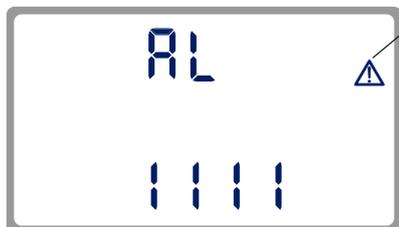
1. 仪表的质保期为两年，在质保期内由于仪表本身质量问题引起的软件或硬件故障，本公司提供免费保修服务，并承担来回运输费用。质保期的起始日期为产品侧面铭牌上打印的日期。

2. 因人为损坏、进水、受潮、自行拆卸，或因错误接线使仪表损坏，不属于保修范围，本公司不提供保修服务。

3. 过保修期后或保修期内因人为损坏，属于正常维修范围，用户需承担来回的运输费用和更换零件的相关费用。

4. 如有电表应用中的疑问请与我们联系。

11.报警显示信息



报警标识：亮起时，表示电表存在错误

显示值	数据位	第1位(左起)相序报警	第2位C相失压报警	第3位B相失压报警	第4位A相失压报警
0		正常	正常	正常	正常
1		错误	错误	错误	错误
	错误原因	存在电压与电流不同相	C相失压	B相失压	A相失压

■报警信息说明：

- 1, 如果AL显示为:1000, 则表示存在某一相的电压和电流不同相, 请查看每一相接入的电压线与电流线是不是同一相的信号;
- 2, 如AL显示为:1001, 则表示A相电压失压, 请检查A相的电压接线是否正常或A相有没有电压; 注意如果电表存在失压时, 相序报警值也会为1;
- 3, 如果报警信息“AL”中不全为零, 说明电表中存在错误, 前面板上“失压”或“相序”LED灯也会亮起, 提示错误的原因;
- 4, “AL”中的报警信息和电流方向信息都可以通过RS485通讯进行远传;

12. 继电器接线示例(可选)

■ 继电器工作模式

ADS400系列电表可选配一路继电器输出，可选择两种工作模式：

- 1, 报警输出：可与测量参数：UA、UB、UC、IA、IB、IC、PA、PB、PC中的任一项或最大需量进行联动，实现高、低越限报警功能，且报警延时可设置；
- 2, 遥控功能：可以通过RS485通讯远程操作开关或断路器，实现遥控功能；

■ 继电器输出方式

继电器为常开触点，最大带载能力为：3A/30V DC，3A/250V AC，如果被控线圈电流较大时，请考虑使用中间继电器；

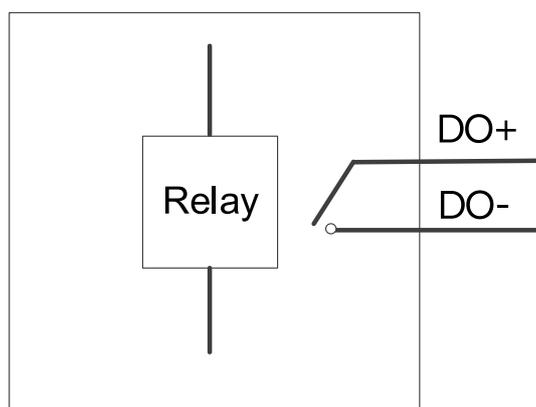
继电器可选择两种输出方式：

- 1, 电平方式或稳态方式，继电器输出“ON”或“OFF”两种状态；
- 2, 脉冲方式或暂态方式，继电器从“OFF”状态变为“ON”状态后，保持一段时间T，又返回到“OFF”状态，延长时间T可设置。

注意：

继电器的输出状态即可通过RS485通讯远程实时查询，与当前继电器的输状态同步更新；

■ 继电器输出示意图



版权声明：

本手册版权属于安捷信电气科技有限公司所有，未经本公司书面许可，本手册中任何段落、章节之内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播或翻译成其它语言，本公司保留对本文内容修订和改变的权利，恕不另行通知。



微信扫一扫，添加销售经理微信，
可以了解更多产品信息

公司联系方式：

安捷信电气科技有限公司

地址：江苏省无锡经济开发区高运路117号

电话：0510-8511 2580

手机：180 3604 6082(微信同号)

网址：www.agisent.com

2022年9月修订发行。
规格若有变更，恕不另行通知。
本说明书使用再生纸。