

PD666- S系列数显多功能表

使用说明书

ZTY0.464.751

浙江正泰仪器仪表有限责任公司

二 0一六年十二月

目录

1 概述	1
2 主要技术性能与参数	1
3 外形及安装尺寸	2
4 安装及使用说明	3
5 主要功能	4
6 常见故障的诊断、分析、排除方法	10
7 运输与贮存	10
8 保修与服务	11
附录 A 通讯协议	11

1 概述

感谢您选用浙江正泰仪器仪表有限责任公司的产品，为了方便您安全、正确的使用仪表，请仔细阅读本手册并在使用时务必注意以下几点：

- l 该仪表必须由专业人员进行安装与检修；
- l 在对该仪表进行接线操作前必须切断输入信号和辅助电源；
- l 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位无电压；

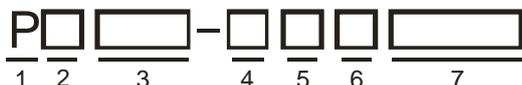
下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常：

- l 仪表变比设置不正确；
- l 辅助电源、电压、电流、频率超范围；
- l 电流或电压输入极性不正确；
- l 未按要求连接端子连线；

1.1 主要用途及适用范围

数显多功能表是针对电力系统、通信行业、建筑行业等电力监控和电能计量需求而设计，集测量、通讯于一体，主要对电气线路中的三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、频率、功率因数、正反向有功电能、四象限无功电能等参数进行实时测量与显示。广泛应用于电力监控、工业自动化、开关柜等各种智能配电系统。

1.2 型号的组成及其代表意义



产品类别：正泰安装式数字显示电测量仪表

组别代号：D: 数显多功能表

注册号：666

仪表面板尺寸代号：

2: 72mm× 72mm 3: 96mm× 96mm
6: 80mm× 80mm 8: 120mm× 120mm

信号输入方式：

S: 三相交流信号输入

显示方式：

3: 段码液晶显示 4: 三排四位数码管显示

附加功能：

无：PD666- S系列默认带 RS485通讯功能。

1.3 使用环境条件

规定的工作温度范围：-10 ~ +55 极限的工作温度范围：-25 ~ +70 。相对湿度：年平均 <75%，不结露，无腐蚀性气体场所；大气压：86kPa~ 106kPa

2 主要技术与参数

表 1

技术参数		指标
输入 信号	接线方式	三相四线、三相三线
	电压 额定值	AC220V AC450V, 其他规格可定制

		过负载	持续：1.2倍 瞬时：2倍 /5s		
		功耗	2VA(每相)		
		阻抗	> 500k		
	电流	额定值	AC 1A、AC 5A		
		电流过负载	持续：1.2倍，瞬时：10倍 /5s		
		电流线路功耗	1VA(每相)		
		阻抗	< 20m (每相)		
频率	输入范围	45Hz~ 65Hz			
供电电源	供电电压范围		AC/DC 85V~ 264V, 50Hz/60Hz		
	功耗		<3W / 5VA		
输出	显示		段码液晶或数码管显示		
	测量参数	电压	0.5级	分辨力 0.1V	GB/T22264-2008
		电流	0.5级	分辨力 0.001A	
		频率	0.5级	分辨力 0.01Hz	
		有功功率	0.5级	分辨力 0.1W	
		无功功率	1级	分辨力 0.1var	
		功率因数	0.5级	分辨力 0.001	
		有功电能	0.5S级	分辨力 0.01kWh	GB/T17215.322-2008
	无功电能	2级	分辨力 0.01kvarh	GB/T17215.323-2008	
	电能	电能计量	支持正、反向有功电能计量，四象限无功电能计量		
		脉冲常数	有功 10000 imp/kWh, 无功 10000imp/kvarh		
脉冲信号输出		提供有功、无功电能的光信号及经光耦隔离的集电极开路电信号脉冲输出，脉冲宽度：80± 16ms			
辅助功能	通讯协议	ModBus_RTU 或 DL/T645-2007			

3 外形及安装尺寸

表 2 安装尺寸

型号	面板尺寸 (宽 W×长 L)	壳体尺寸 (宽 N×长 M×深 D)	开孔尺寸 (宽×长)
PD666-2S	72mm× 72mm	68mm× 68mm× 80mm	68mm× 68mm
PD666-6S	80mm× 80mm	75mm× 75 mm× 80mm	76mm× 76mm
PD666-3S	96mm× 96mm	90mm× 90mm× 80mm	92mm× 92mm
PD666-8S	120mm× 120mm	112mm× 112 mm× 80mm	114mm× 114mm

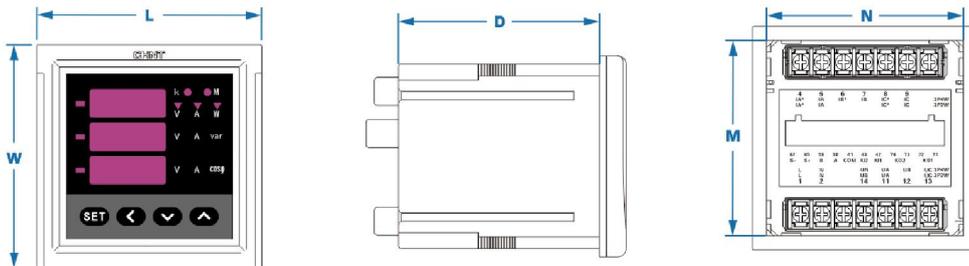


图 1 PD666-2S 和 PD666-6S 仪表外形图 (示意图，以实物为准)

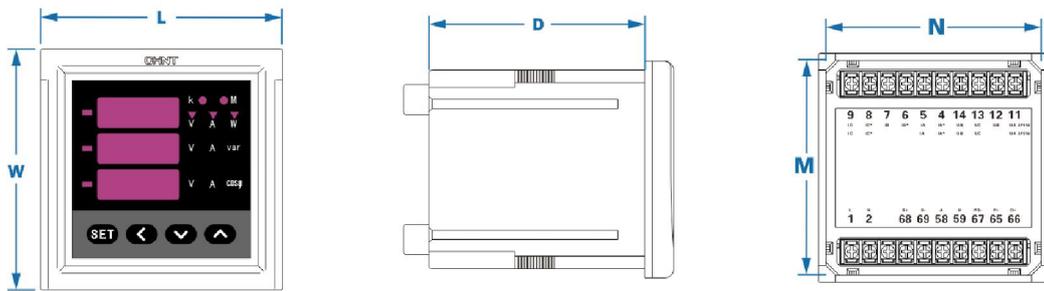


图 2 PD666-3S 和 PD666-8S 仪表外形图 (示意图, 以实物为准)

4 安装及使用说明

4.1 安装检查

- 1) 安装前应先检查包盒上所标产品的型号和规格是否与实物相符, 如不符, 请与供应商联系;
- 2) 检查包装箱的产品的外壳是否有损坏, 如有损坏, 请与供应商联系;

4.2 安装

安装方式为嵌入式安装, 固定方式为卡扣式。具体操作如下:

- 1) 在固定的配电盘上, 选择合适的地方开一个与所安装仪表开孔尺寸相同的安装孔;
- 2) 取出仪表、夹持件, 将仪表插入配电盘的安装孔中;
- 3) 将夹持件从后往前推入仪表卡槽, 至仪表固定在安装板上。

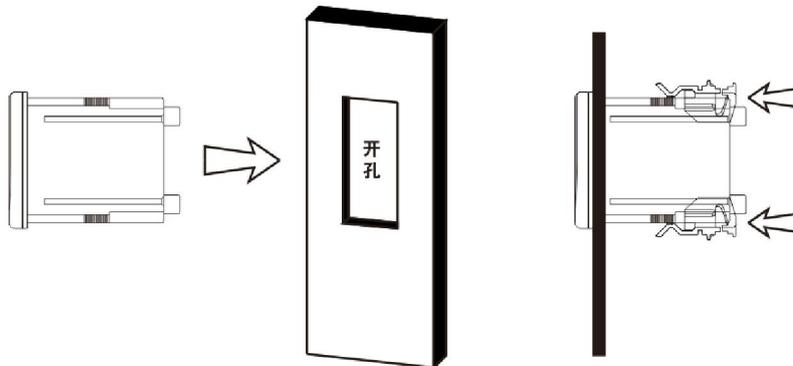


图 3 安装图

4.3 典型接线

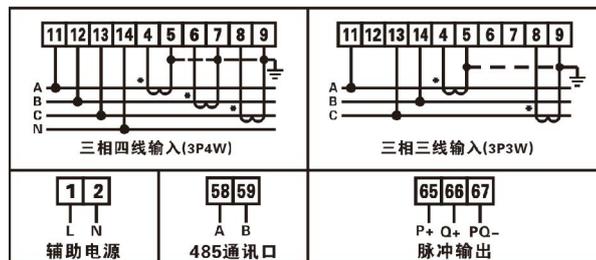


图 4 PD666- S系列接线图

U 电流信号线

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 4----- IA* (A相电流输入高端) | 5----- IA (A相电流输出低端) |
| 6----- IB* (B相电流输入高端) | 7----- IB (B相电流输出低端) |
| 8----- IC* (C相电流输入高端) | 9----- IC (C相电流输出低端) |

U 电压信号线 (三相四线)

- 11-----UA(A相电压输入端) 12-----UB(B相电压输入端)
- 13-----UC(C相电压输入端) 14-----UN(零线电压输入端)

U 电压信号线 (三相三线)

- 11-----UA(A相电压输入端)
- 13-----UC(C相电压输入端) 14----- UB(B相电压输入端)

U 辅助电源

- 1 -----L (辅助电源输入火线) 2 -----N(辅助电源输入零线)

U RS485通讯线

- 58-----A(RS485 A端) 59-----B(RS485 B端)

U 电能脉冲输出线

- 65-----P+(有功电能脉冲端) 66-----Q+(无功电能脉冲端)
- 67-----PQ-(公共端)

5 主要功能

5.1 显示功能

显示界面电参量及电能数据均为一次侧数据 (即已乘以电流变比和电压变比)。

5.1.1 数码管显示界面

“ ” (“”) 键或 “ ” (“”) 键用来切换显示界面。

符号指示灯点亮：表示为负号 (功率因数为负表示容性，为正表示感性)。

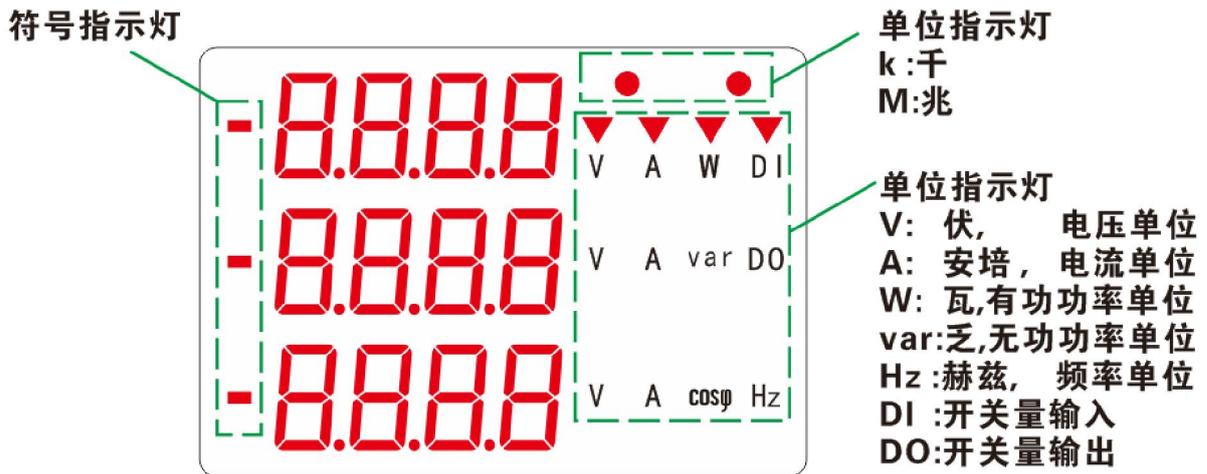


图 5 数码管显示界面 (功能不同, 面板略有差异)

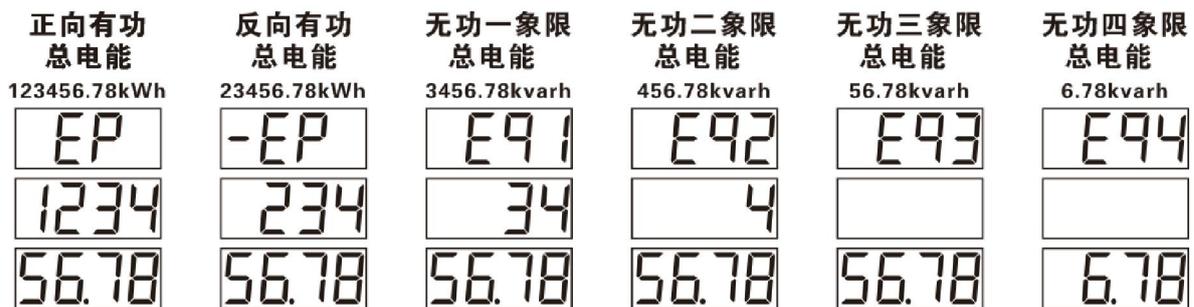


图 6 数码管显示界面 (电能, 单位指示灯 k点亮)

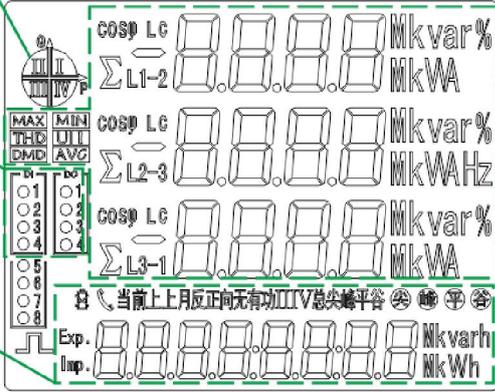
5.1.2 段码液晶显示界面

“ ” (“”)键或“ ” (“”)键用来切换电参量显示界面。“Esc” (“”)键用来切换电能显示界面。

当前运行象限指示

开关量状态指示
DI :开关量输入
DO:开关量输出

电能显示区
kWh:千瓦时,有功电能单位
kvar:千乏时,无功电能单位
MWh:兆瓦时,有功电能单位
Mvar:兆乏时,无功电能单位
Imp:正向 Exp:反向
总:总电能
尖峰平谷:各费率电能



电参量显示区
V: 伏, 电压单位
A: 安培, 电流单位
W: 瓦,有功功率单位
var:乏,无功功率单位
Hz:赫兹, 频率单位
k: 千 M:兆
L:功率因数感性
C:功率因数容性
COSφ:功率因数
Σ :合相
L1、L2、L3 :A、B、C相
THD:谐波含量
DMD:需量
AVG:平均值
MAX:最大值
MIN :最小值

图 7 段码液晶显示界面

5.2 编程功能

5.2.1 编程参数说明

在编程状态下，仪表菜单采用分级结构，由三排菜单信息显示。出厂默认密码为 701，密码错误的情况下，允许查看编程参数，但是不允许更改。默认密码只能通过通讯更改。

表 3 编程菜单

第 1级菜单	第 2级菜单	第 3级菜单	说 明
555	code		编程密码设置。
	IrAt	1~ 9999	电流变比，用于设置输入回路电流变比： 电流经互感器接入线路时，IrAt=一次回路额定电流 /二次回路额定电流； 电流直接接线路入时，IrAt应设置为 1。
	UrAt	0.1~ 999.9	电压变比，用于设置输入回路电压变比： 电压经互感器接入线路时，UrAt=一次回路额定电压 /二次回路额定电压； 电压直接接线路入时，UrAt应设置为 1.0。
	CLrE	0~ 1	设置为 1表示允许仪表电能数据清零，清零后自动置零。
	dISP	0~ 30	轮显时间（秒） 0: 定显； 1~ 30: 实际轮显的时间间隔。
	bLcd	0~ 30	背光点亮时间控制（分钟） 0: 常亮； 1~ 30: 无按键操作背光点亮的时间。
	nEt	0~ 1	选择接线方式： 0: n.34表示三相四线； 1: n.33表示三相三线。

Conn	Prot		通讯协议切换： 1: DI/T 645-2007; 2: n.2,Mdbus-RTU,无校验位, 2个停止位; 5: n.1,Mdbus-RTU,无校验位, 1个停止位; 6: E.1,Mdbus-RTU,偶校验位, 1个停止位; 7: O.1,Mdbus-RTU,奇校验位, 1个停止位;
	Addr	1~ 247	通讯地址： 设置仪表的本机通讯地址, 且该地址在整个通讯总线中不得与其它从机地址相同。
	bAud	0~ 4	通讯波特率： 0: 通讯波特率为 1200bps; 1: 通讯波特率为 2400bps; 2: 通讯波特率为 4800bps; 3: 通讯波特率为 9600bps; 4: 通讯波特率为 19200bps;

注：x为 1 2 3或 4, 分别对应第 1路、第 2路、第 3路、第 4路开关量或模拟量输出。

5.2.2 编程操作

按键说明：“MENU” (“**SET**”) 键表示“确定”，或者“光标移位”（输入数字时），“Esc” (“**←**”) 键表示“退出”，“**↓**” (“**▽**”) 键或“**↑**” (“**▲**”) 键表示“减”与“加”。输入密码（默认 701），进去“系统设置”的子菜单项：

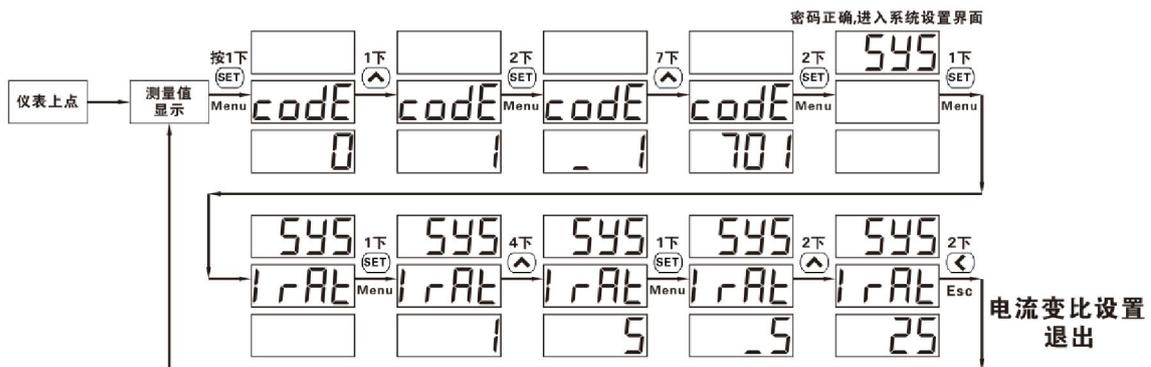


图 8 电流变比设置 (示例将电流变比更改为 25)

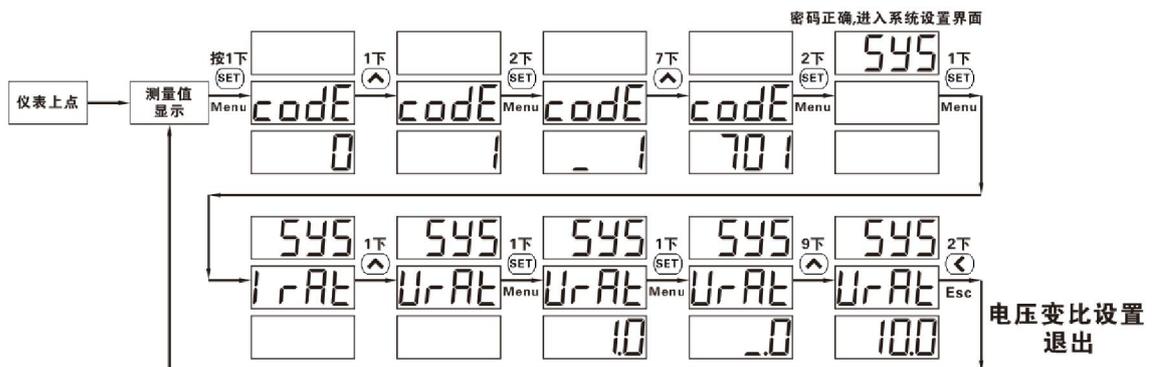


图 9 电压变比设置 (示例将电压变比更改为 10.0)

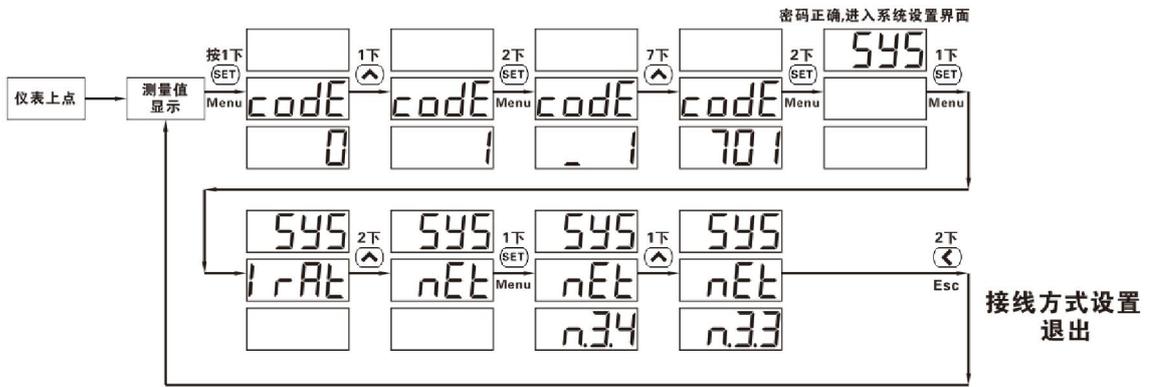


图 10接线方式设置 (示例设置为三相三线接入)

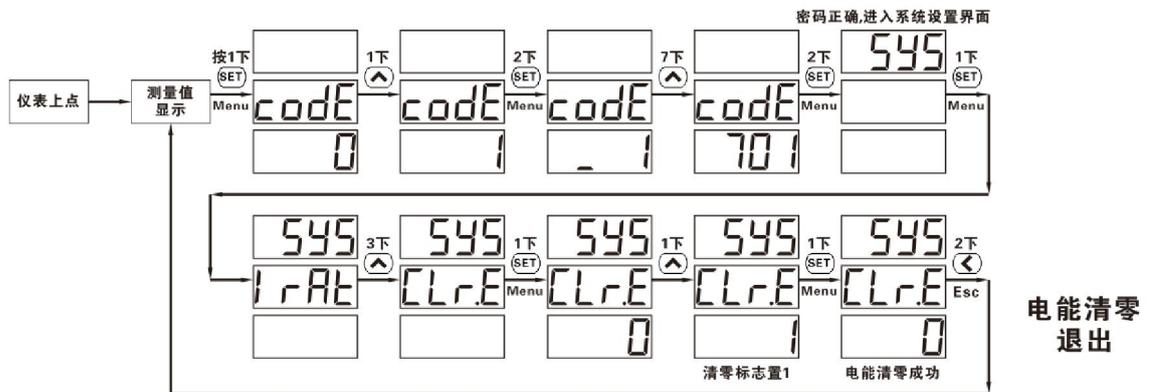


图 11 电能清零操作

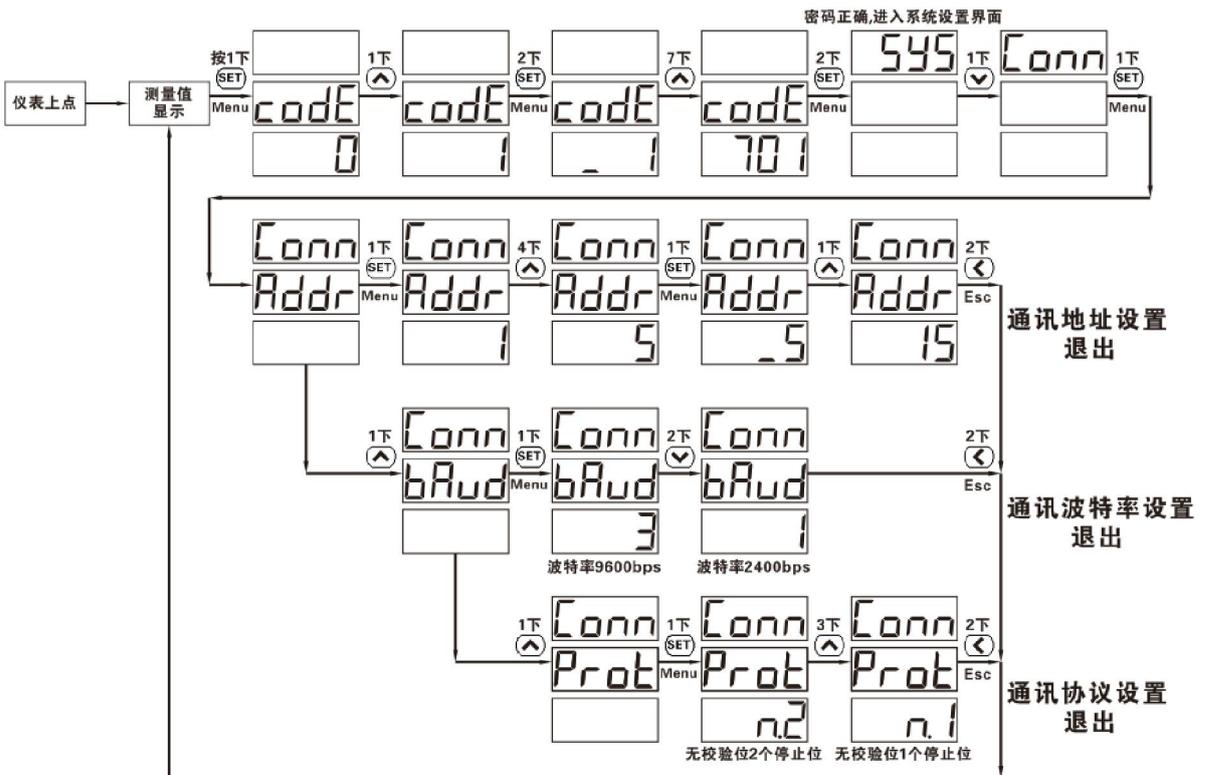


图 12 通讯参数设置

5.3 通讯功能

5.3.1 寄存器地址

出厂设置 (默认): ModBus_RTU协议, 校验位和停止位 (n.2), 波特率 (9600bps), 表地址为 1。出厂

设置可依据客户需求变更。

Mdbus_RTU协议读命令为 03H, 写命令为 10H

表 4 Mdbus协议地址表

参数地址	参数代号	参数说明	数据类型	数据长度 Wbrd	读写属性
键盘参数 (具体功能见编程参数说明, 带 (*) 的参数实际值 = 通讯参数值 × 0.1)					
0000H	REV.	版本号	16位有符号	1	RW
0001H	UCode	编程密码 codE(1~ 9999)	16位有符号	1	RW
0002H	CLrE	电能清零 CLr.E(1:电能清零)	16位有符号	1	RW
0003H	net	网络选择 (0:三相四线, 1:三相三线)	16位有符号	1	RW
0006H	IrAt	电流互感器倍率 IrAt(1~ 9999)	16位有符号	1	RW
0007H	UrAt	电压互感器倍率 UrAt (*) (1~ 9999表示电压变比 0.1~ 999.9)	16位有符号	1	RW
000AH	Disp	轮显时间 (秒)	16位有符号	1	RW
000BH	B.LOD	背光时间控制 (秒)	16位有符号	1	RW
000CH	Endian	单精度浮点大小端模式 (0:ABCD; 1:CDAB; 2:BADC; 3:DOBA;)	16位有符号	1	RW
0029H	RESERVED	保留	16位有符号	1	RW
002BH	RESERVED	保留	16位有符号	1	RW
002CH	Protocol	协议切换 (1:DL/T645-2007; 2:n.2; 5:n.1; 6:E.1; 7:o.1)	16位有符号	1	RW
002DH	bAud	通讯波特率 bAud (0:1200; 1:2400; 2:4800; 3:9600; 4:19200)	16位有符号	1	RW
002EH	Addr	通讯地址 Addr(1~ 247)	16位有符号	1	RW
二次侧电量数据					
2000H	Uab	三相线电压数据, 单位 V(× 0.1V)	单精度浮点	2	R
2002H	Ubc		单精度浮点	2	R
2004H	Uca		单精度浮点	2	R
2006H	Ua	三相相电压数据, 单位 V(× 0.1V) (三相三线时无效)	单精度浮点	2	R
2008H	Ub		单精度浮点	2	R
200AH	Uc		单精度浮点	2	R
200CH	Ia	三相电流数据, 单位 A(× 0.001A)	单精度浮点	2	R
200EH	Ib		单精度浮点	2	R
2010H	Ic		单精度浮点	2	R
2012H	Pt	合相有功功率, 单位 W(× 0.1W)	单精度浮点	2	R
2014H	Pa	A相有功功率, 单位 W(× 0.1W)	单精度浮点	2	R
2016H	Pb	B相有功功率, 单位 W(× 0.1W) (三相三相时无效)	单精度浮点	2	R
2018H	Pc	C相有功功率, 单位 W(× 0.1W)	单精度浮点	2	R
201AH	Qt	合相无功功率, 单位 var(× 0.1var)	单精度浮点	2	R
201CH	Qa	A相无功功率, 单位 var(× 0.1var)	单精度浮点	2	R
201EH	Qb	B相无功功率, 单位 var(× 0.1var) (三相三相时无效)	单精度浮点	2	R

2020H	Qc	C相无功功率, 单位 var($\times 0.1\text{var}$)	单精度浮点	2	R
2022H	St	合相视在功功率, 单位 VA($\times 0.1\text{VA}$)	单精度浮点	2	R
2024H	Sa	A相视在功功率, 单位 VA($\times 0.1\text{VA}$)	单精度浮点	2	R
2026H	Sb	B相视在功功率, 单位 VA($\times 0.1\text{VA}$)	单精度浮点	2	R
2028H	Sc	C相视在功功率, 单位 VA($\times 0.1\text{VA}$)	单精度浮点	2	R
202AH	PFt	合相功率因数 (正数: 感性, 负数: 容性) ($\times 0.001$)	单精度浮点	2	R
202CH	PFa	A相功率因数 (正数: 感性, 负数: 容性) (三相三线时无效) ($\times 0.001$)	单精度浮点	2	R
202EH	PFb	B相功率因数 (正数: 感性, 负数: 容性) (三相三相时无效) ($\times 0.001$)	单精度浮点	2	R
2030H	PFc	C相功率因数 (正数: 感性, 负数: 容性) (三相三线时无效) ($\times 0.001$)	单精度浮点	2	R
2044H	Freq	频率, 单位 Hz($\times 0.01\text{Hz}$)	单精度浮点	2	R
电 能 二 次 侧 数 据					
401EH	ImpEp	(当前) 正向有功总电能	单精度浮点	2	R
4028H	ExpEp	(当前) 反向有功总电能	单精度浮点	2	R
4032H	Q1Eq	(当前) 第一象限无功总电能	单精度浮点	2	R
403CH	Q2Eq	(当前) 第二象限无功总电能	单精度浮点	2	R
4046H	Q3Eq	(当前) 第三象限无功总电能	单精度浮点	2	R
4050H	Q4Eq	(当前) 第四象限无功总电能	单精度浮点	2	R

通讯读出的所有电量数据均为二次值, 不含变比, 负数以补码表示, 具体转换方法见下表。

表 5

参数名称	转换公式	单位	参数项目
电压	$U = U_{RMS} \times (x=a \ b \ c) \times (U_{rAt} \times 0.1) \times 0.1$	V	Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca
电流	$I = I_{RMS} \times (x=a \ b \ c) \times I_{rAt} \times 0.001$	A	Ia, Ib, Ic
有功功率	$P = P_x (x=t \ a \ b \ c) \times (U_{rAt} \times 0.1) \times I_{rAt} \times 0.1$	W	Pt, Pa, Pb, Pc
无功功率	$Q = Q_x (x=t \ a \ b \ c) \times (U_{rAt} \times 0.1) \times I_{rAt} \times 0.1$	var	Qt, Qa, Qb, Qc
功率因数	$PF = PF_x (x= t \ a \ b \ c) \times 0.001$		PFa, PFb, PFc, PFt
频率	$F = \text{Freq} \times 0.01$	Hz	F
电能	$E_p = E_x (U_{rAt} \times 0.1) \times I_{rAt}$	kWh kvarh	ImpEp, ExpEp, Q1Eq, Q2Eq, Q3Eq, Q4Eq

注 1: 电压互感器倍率为 1 时, 读电压互感器倍率寄存器 UrAt 数据为 1Q

注 2: 单精度浮点采用的是标准 IEEE754 格式, 共 32 位 (4 字节)。

5.3.2 数据抄读

假设电压变比为 6.6, 电流变比为 20, 单精度浮点大小端模式 (0: ABCD, 高字节在前, 低字节在后) 读数据示例如下:

u 读取 A 相电压 Ua(2006H):

读命令帧: 01 03 20 06 00 02 2F CA (十六进制, 01 为表地址, 03 为读命令, 2006 为 A 相电压地址, 0002 为单精度浮点数据长度, 2FCA 为 CRC16 校验码)

返回帧: 01 03 04 45 09 70 00 1A FD (01 为表地址, 03 为读命令, 04 为读寄存器返回数据数量, 45097000 为数据 (单精度浮点), 1AFD 为 CRC16 校验码)

Ua 测量值 = $0x45097000$ (单精度浮点) × 电压变比 × 0.1 = 2199(十进制) × (66 × 0.1) × 0.1 = 1451.34V

u 读取 A相电流 Ia(200CH):

读命令帧: 01 03 20 0C 00 02 0F C8 (十六进制, 01为表地址, 03为读命令, 200C为 A相电流地址, 0002为单精度浮点数据长度, 0FC8为 CRC16校验码)

返回帧: 01 03 04 45 9C 38 00 3C D1 (01为表地址, 03为读命令, 04为读寄存器返回数据数量, 459C3800为浮点数据, 3CD1为 CRC16校验码)

Ia测量值 = $0x459C3800$ (单精度浮点) × 电流变比 × 0.001 = 4999(十进制) × 20 × 0.001 = 99.98A

u 写电流变比 I_{rat}(0006H):

写命令帧: 01 10 00 06 00 01 02 00 0A 26 31 (十六进制, 01为表地址, 10为读命令, 0006为电流变比地址, 0001为写寄存器数量, 02为写寄存器数据长度, 000A为电流变比数据(16位有符号整型), 2631为 CRC16校验码)

返回帧: 01 10 00 06 00 01 E1 C8 (01为表地址, 10为读命令, 0006为电流变比地址, 0001为寄存器数量, E1C8为 CRC16校验码)

u 写大小端模式设置(000CH):

西门子 PLC数据类型 Float 遵循“高字节低地址, 低字节高地址”的方式(即单精度浮点大小端模式 3:DOBA), 以下示例为将单精度浮点大小端模式改为 3:DOBA

写命令帧: 01 10 00 0C 00 01 02 00 03 E6 9D (十六进制, 01为表地址, 10为读命令, 000C为电流变比地址, 0001为写寄存器数量, 02为写寄存器数据长度, 0003为大小端模式设置数据(16位有符号整型), E6 9D为 CRC16校验码)

返回帧: 01 10 00 0C 00 01 C1 CA (01为表地址, 10为读命令, 000C为电流变比地址, 0001为寄存器数量, C1 CA为 CRC16校验码)

6 常见故障的诊断、分析、排除方法

6.1 基本操作

(1)检查: 实际接线与接线图的要求是否相同, 特别要注意电压的“N”所在位置, 电流的高低端和端子标号与实际端子数不一致的情况;

(2)测量: 若接线没有问题, 采用万用表通断测试档对产生问题所相关的外部线路接线进行测量, 查看接线、接线线与仪表端子的螺丝及垫片之间是否导通, 相邻线路是短路等。

注意: 在查看相关电流、电压线路时, 一定要确保信号电流、电压以及辅助电源处于断开状态, 保证人身安全。

6.2 通讯故障

(1)检查: 查看仪表的通信设置信息如通信地址、波特率、校验方式与上位机的设置是否一致。

(2)操作: 参照编程参数说明, 先输入初始密码“701”, 查明参数设置, 上位机参数与仪表要求一致, 退出菜单。

若按以上方法不能排除故障, 请与浙江正泰仪器仪表有限责任公司数显表售后服务联系。

7 运输与贮存

仪表的运输和贮存不应受到剧烈的冲击, 并根据 JB/T 9329-1999《仪器仪表运输、运输》的规定运输和贮存。贮存的环境温度为 -25 ~ 70 , 相对湿度不超过 85%, 且在空气中含有有害物质不足以引起仪表的腐蚀。

单台产品包装成套性, 包括: 仪表 1台、夹持件 1付、使用说明书 1份、干燥剂 1袋。

8 保修与服务

制造厂对产品质量实行三包，仪表自出厂之日起 18个月内，用户在完全遵守本说明书的规定且出厂封印仍完整的条件下，使用时发现仪表损坏，由本公司负责免费修理或更换。

公司名称：浙江正泰仪器仪表有限责任公司
 地址：浙江乐清市温州大桥工业园区
 邮编：325603
 技术热线：0571-56977777-7659 15858113737
 质量投诉：0577-62919999 8008577777
 打假投诉：0577-62789987
 网址：http://www.chint.com
 Email: ztyb@chint.com
 出版日期：2016年 12月
 ZTY0.464.751V6

附录 A 通讯协议

A.1 通讯格式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位的字格式，包含 1个起始位 (0)，8个数据位，2个停止位 (1)。

信息帧格式：

表 A.1

开 始	地址码	功能码	数据区	CRC校验码	结 束
大于 3.5个字符停顿时间	1字节	1字节	n字节	2字节	大于 3.5个字符停顿时间

A.2 通讯信息传输过程

通讯命令由主机发送至从机时，与主机发送的地址码相符的从机接收通讯命令，如果 CRC校验无误，则执行相应的操作，然后把执行结果（数据）返送给主机。返回的信息中包括地址码、功能码、执行后的数据以及 CRC校验码。如果 CRC校验出错就不返回任何信息。

A.2.1 地址码

地址码是每个通讯信息帧的第 1个字节，从 1到 247。每个从机必须有总线内唯一的地址码，只有与主机发送的地址码相符的从机才能响应回送信息。当从机回送信息时，回送数据均以各自

的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的从机地址，从机返回的地址码表明回送的从机地址，相应的地址码表明该信息来自于何处。

A.2.2 功能码

每个通讯信息帧的第 2 个字节。主机发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。从机响应，从机返回的功能码与从主机发送来的功能码一样，表明从机已响应主机并已执行了相关的操作。仪表支持以下两个功能码：

表 A.2

功能码	定 义	操 作
03H	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
10H	写多路寄存器	把 n 个 16 位二进制数据写入 n 个连续寄存器

A.2.3 数据区

数据区随功能码不同而不同。这些数据可以是数值、参考地址等。对于不同的从机，地址和数据信息都不相同，应给出通讯信息表。

主机利用通讯命令（功能码 03H 和 10H），可以任意读取和修改从机数据寄存器，一次读取或写入的数据长度应不超过数据寄存器地址有效范围。

A.3 功能码简介

A.3.1 功能码 03H: 读寄存器

例如：主机要读取从机地址为 01H，起始寄存器地址为 00H 的 2 个寄存器数据，主机发送：

表 A.3

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		03H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	02H
CRC 校验码	低字节	04H
	高字节	08H

如果从机寄存器 00H 00H 的数据为 0000H 1388H，从机返回：

表 A.4

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		03H
字节数		04H
寄存器 00H 数据	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器 00H 数据	高字节	13H
	低字节	88H
CRC 校验码	低字节	F7H
	高字节	65H

A.3.2 功能码 10H: 写多路寄存器

例如：主机要把数据 0002H 1388H 000AH保存到从机地址为 01H, 起始寄存器地址为 00H 的 3个寄存器中。

主机发送：

表 A.5

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
写入字节数		06H
00H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	02H
01H寄存器待写入数据	高字节	13H
	低字节	88H
02H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	0AH
CRC校验码	低字节	9BH
	高字节	E9H

从机返回：

表 A.6

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC校验码	低字节	80H
	高字节	08H

A.4 16位 CRC校验码

主机或从机可用校验码判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中可能会发生错误，校验码可以检验主机或从机通讯信息是否有误。

16位 CRC 校验码由主机计算，放置于发送信息帧的尾部。从机再重新计算接收到的信息的 CRC, 比较计算得到的 CRC与接收到的 CRC是否一致，如果不一致，则表明出错。在进行 CRC计算时只用到 8个数据位，起始位及停止位都不参与 CRC计算。

CRC校验码计算方法如下：

- 1) 预置 1个 16位的寄存器为十六进制 FFFF(即全为 1), 称此寄存器为 CRC寄存器；

- 2) 把第一个 8 位二进制数据（通讯信息帧的第 1 个字节）与 16 位 CRC 寄存器的低 8 位相异或，结果放于 CRC 寄存器；
- 3) 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）并用 0 填补最高位，检查右移后的移出位；
- 4) 如果移出位为 0: 重复第 3) 步（再次右移一位）；如果移出位为 1: CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；
- 5) 重复步骤 3) 和 4)，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
- 6) 重复步骤 2) 到步骤 5)，进行通讯信息帧下一个字节的处理；
- 7) 将该通讯信息帧所有字节（不包括 CRC 校验码）按上述步骤计算完成后，得到的 CRC 寄存器内容即为：16 位 CRC 校验码。

A.5 出错处理

当仪表检测到了除 CRC 校验码出错以外的其它错误时，将向主机回送信息，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。从机返回的错误信息帧格式如下：

表 A.7

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

错误码如下：

表 A.8

01H	非法的功能码	接收到的功能码仪表不支持
02H	非法的寄存器地址	接收到的寄存器地址超出仪表的寄存器地址范围
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