

# 电能质量监测仪 用户手册

本手册适用于以下型号的产品

**PD194Z-ACE/3CE/9CE/ACY/9CY/9CYP**

**PD194Z-ACYX/9CYX/9CYXP**

**SFERE** 江苏斯菲尔电气股份有限公司  
JIANGSU SFERE ELECTRIC CO.,LTD.

# 电能质量监测仪用户手册

感谢您选择江苏斯菲尔电气股份有限公司研发的智能仪表，为了方便您安全、正确、高效的使用本装置，请仔细阅读本说明书并在使用时务必注意以下几点。

## 注意 CAUTION:

- ◆ 该装置必须由专业人员进行安装与检修；
- ◆ 在对该装置进行任何内部或外部操作前必须隔离输入信号和电源；
- ◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位有无电压；
- ◆ 提供给该装置的电参数需在额定范围内。

## 下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常：

- ◆ 辅助电源电压超范围；
- ◆ 配电系统频率超范围；
- ◆ 电流或电压输入极性不正确；
- ◆ 带电拔插通信插头；
- ◆ 未按要求连接端子连线。



当仪表工作时，请勿接触端子！  
Please don't touch the terminals  
when the meter is in operation!

本手册可以在本公司的主页上下载到最新版本，同时也提供一些相应的测试软件下载。如果您需要备份纸质用户手册可以向本公司的技术服务部门申请。

（具体公司网址、联系电话等见封底）

# 目 录

一、产品简介.....	1
1.1 引用标准.....	1
1.2 产品概述.....	1
1.3 功能概述.....	2
二、技术参数.....	5
三、安装与接线.....	7
3.1 仪表尺寸.....	7
3.2 安装方式.....	8
3.3 接线端子功能说明.....	8
3.4 输入信号线连接.....	10
四、显示与设置.....	11
4.1 面板说明.....	11
4.2 菜单介绍与操作.....	11
4.3 设置操作方法.....	26
五、功能模块.....	31
5.1 通信.....	31
5.2 电能脉冲输出.....	44
5.3 开关量输入.....	44
5.4 继电器输出.....	45
5.5 事件记录.....	47
六、常见问题及解决办法.....	52
6.1 关于通信.....	52
6.2 关于 UIPQ 等测量不准确.....	52
6.3 关于电能走字不准确.....	52
6.4 仪表不亮.....	53
6.5 仪表不响应任何操作.....	53
6.6 其它异常情况.....	53

# 一、产品简介

## 1.1 引用标准

### 引用国家标准

GB/T 17215.322-2008 静止式有功电能表(0.2S 级和 0.5S 级)

GB/T 17215.323-2008 静止式无功电能表(2 级和 3 级)

GB/T17626-2006 电磁兼容 试验和测量技术

### 相应国际标准

IEC 62053-22:2003 电量测量设备(交流)-特殊要求-第 22 部分:静态电度表(0.2S 和 0.5S)

IEC 62053-23:2003 电量测量设备(交流)-特殊要求-第 23 部分:静态无功表(2 级和 3 级)

IEC 61010-1:2001 测量、控制以及实验室用电气设备的安全要求-第 1 部分:一般要求

IEC 61000-2-11 电磁兼容性(EMC)-第 2-11 部分

IEC 60068-2-30 环境测试-第 2-30 部分

## 1.2 产品概述

电能质量监测仪可测量各种常用电力参数、有无功电能、分相电能、复费率电能、谐波含量等,具备 SOE 事件记录、电压骤升骤降记录、故障录波、手动录波、历史数据记录、过压欠压、过流欠流、过载欠载事件记录等功能,并具有数字通信、继电器输出、开关量输入、电能脉冲输出扩展功能。作为一种先进的智能化、数字化的电网前端采集元件,该仪表可以应用于各种控制系统,能源管理系统,变电站自动化,配电网自动化,小区电力监控,工业自动化,智能建筑,智能配电盘,开关柜中,具有安装方便,接线简单,维护方便,工程量小,现场可设置输入参数的特点。能够完成业界不同 PLC,工业控制计算机通信软件的组网。

## 1.3 功能概述

### PD194Z-ACE

- LED 显示方式，面板尺寸 72\*72 (mm)，开孔尺寸 67\*67 (mm)，有功电能准确度 0.5S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 31 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率。
- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录等。
- 输入输出：1 路电能输出脉冲；1 路 RS485 通讯接口,支持 Modbus-RTU 协议；2 路开关量输入；2 路继电器输出；1 路模拟量输出等。

### PD194Z-3CE

- LED 显示方式，面板尺寸 83\*83 (mm)，开孔尺寸 76\*76 (mm)，有功电能准确度 0.5S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 31 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率。
- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录等。
- 输入输出：2 路电能输出脉冲；1 路 RS485 通讯接口，支持 Modbus-RTU 协议；2 路开关量输入；2 路继电器输出；1 路模拟量输出等。

### PD194Z-9CE

- LED 显示方式，面板尺寸 96\*96 (mm)，开孔尺寸 91\*91 (mm)，有功电能准确度 0.5S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 31 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率。

- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录等。

- 输入输出：2路电能输出脉冲；1路RS485通讯接口，支持Modbus-RTU协议；6路开关量输入；3路继电器输出；2路模拟量输出等。

## PD194Z-ACY

- LCD显示方式，面板尺寸72\*72（mm），开孔尺寸67\*67（mm），有功电能准确度0.5S，型号为PD194Z-ACYD时，准确度为0.2S。

- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。

- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能。

- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率31次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流K系数；电压/频率偏差、合格率。

- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE事件记录等。

- 输入输出：1路电能输出脉冲；1路RS485通讯接口，支持Modbus-RTU协议；2路开关量输入；2路继电器输出；1路模拟量输出等。

## PD194Z-9CY

- LCD显示方式，面板尺寸96\*96（mm），开孔尺寸91\*91（mm），有功电能准确度0.5S。

- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。

- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能。

- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率51次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流K系数；电压/频率偏差、合格率。

- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE事件记录等。

- 输入输出：2路电能输出脉冲；1路RS485通讯接口，支持Modbus-RTU协议；6路开关量输入；3路继电器输出；2路模拟量输出等。

\*可增选第二路通讯，Modbus-RTU协议，型号为PD194Z-9CYM，开关量输入调整为4路，模拟量输出调整为1路。

## PD194Z-9CYP

- LCD 显示方式，面板尺寸 96\*96（mm），开孔尺寸 91\*91（mm），有功电能准确度 0.5S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 31 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率。
- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE 事件记录等。
- 输入输出：2 路电能输出脉冲；2 路 RS485 通讯接口，1 路为默认 Modbus-RTU 协议，另 1 路为 Profibus-DP V0 协议；4 路开关量输入；3 路继电器输出；1 路模拟量输出等。

## PD194Z-ACYX

- LCD 显示方式，面板尺寸 72\*72（mm），开孔尺寸 67\*67（mm），有功电能准确度 0.2S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值；基波电压、基波电流。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能；基波电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 63 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率。
- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE 事件记录等。
- 输入输出：1 路电能输出脉冲；1 路 RS485 通讯接口，支持 Modbus-RTU 协议；2 路开关量输入；2 路继电器输出；1 路模拟量输出等。

## PD194Z-9CYX

- LCD 显示方式，面板尺寸 96\*96（mm），开孔尺寸 91\*91（mm），有功电能准确度 0.2S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值；基波电压、基波电流。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能；基波电能。
- 电能质量：电压/电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 63 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率；电压骤升骤降、中断。

- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE 事件记录；故障录波等；内存为 8MB。

- 输入输出：2 路电能输出脉冲；1 路 RS485 通讯接口；6 路开关量输入；3 路继电器输出；2 路模拟量输出。

\*可增选第二路通讯，Modbus-RTU 协议，型号为 PD194Z-9CYXM，开关量输入调整为 4 路，模拟量输出调整为 1 路。

### PD194Z-9CYXP

- LCD 显示方式，面板尺寸 96\*96（mm），开孔尺寸 91\*91（mm），有功电能准确度 0.2S。
- 实时测量：电压、电流、中性线电流；平均电压、平均电流；分相及总有功/无功/视在功率；分相及总功率因素；频率、需量、最大/最小值；基波电压、基波电流。
- 电能计量：双向电能；四象限无功电能；复费率电能。
- 电能质量：电压电流总谐波畸变率；分次谐波含有率 63 次；电压电流序分量、相位；电压电流不平衡度；电压波峰系数、电流 K 系数；电压/频率偏差、合格率；电压骤升骤降、中断。
- 数据记录：仪表/负荷运行时间；需量记录；最大/最小值记录；越限记录；SOE 事件记录；故障录波等；内存为 8MB。
- 输入输出：2 路电能输出脉冲；2 路 RS485 通讯接口，1 路为默认 Modbus-RTU 协议，另 1 路为 Profibus-DP V0 协议；4 路开关量输入；3 路继电器输出；1 路模拟量输出等。

## 二、技术参数

表 2-1 技术参数

		参 数	
精度等级		U、I: 0.2 级， P、Q、PF: 0.2/0.5 级，谐波: A 级，有功电能: 0.2S/0.5S，无功电能: 2 级	
显示方式		字段 LCD/LED 显示	
信号输入	测量网络	三相四线、三相三线、单相	
	电 压	额定值	AC100V、AC380V
		过负荷	持续: 1.2 倍，瞬时: 2 倍/10s
		功 耗	<0.1VA（每相）
	阻 抗	>1MΩ	

	电 流	额定值	AC1A、AC5A
		过负荷	持续：1.2 倍， 瞬时：10 倍/5s
		功 耗	<0.1VA（每相）
		阻 抗	<20mΩ
	频 率	45-65 Hz， 精度：±0.01Hz	
	谐 波	电压、电流总谐波含量， 2-51 次谐波含量	
	电 能	双向有功、无功电能计量、复费率电能、视在电能、四象限无功电能；	
	SOE 事件记录	分辨率 1ms	
	报警记录	电压、电流、有功功率高低越限报警记录；每 250ms 判断一次；	
	电压瞬变	电压骤升、骤降、中断记各 16 条；每 10ms 进行一次判断，时间精确到 10ms；	
		故障录波	10 条故障录波，记录故障前 5 个周波和故障后 5 个周波，并记录故障起始时间和结束时间和极值；
手动录波		具有 1 条手动录波，记录 10 个周波数据；	
历史数据记录		可设置的电量参数；可记录 30000 条；	
电 源		工作范围	AC、DC：80V~270V
功 能 模 块	功 耗	<5VA	
	电能脉冲	1/2 路电能脉冲输出，光耦隔离	
	通信接口	最多 2 路通信：RS-485 接口， MODBUS-RTU/DLT645 协议； 通信速率：1200~19200bps	
	开关量输入	最多 6 路，干结点方式	
	继电器输出	最多 3 路，AC250V/5A，DC30V/5A	
	模拟量输出	最多 2 路，0/4~20mA 或 0~5/10V，最大负载 350Ω	
	工作环境	-20~60℃，相对湿度≤93%，无腐蚀性气体场所，海拔高度≤2500m	
	储存环境	-25~75℃，相对湿度≤93%	
安 全	绝 缘	信号、电源、输出端子对壳电阻>100MΩ	
	耐 压	输入和电源>2kV，输入和输出>1kV，电源和输出>2kV	

### 三、安装与接线

#### 3.1 仪表尺寸

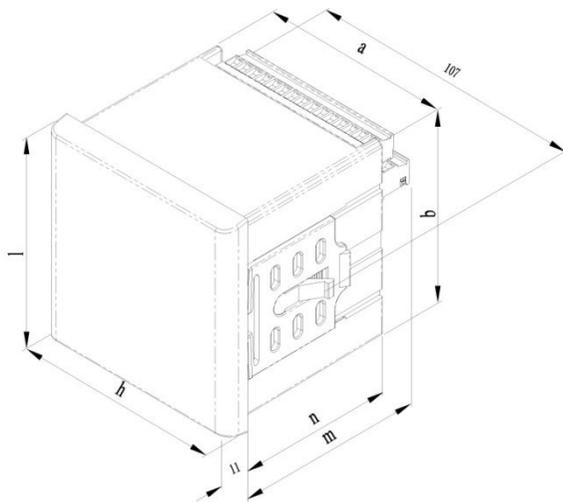


图 3-1 仪表尺寸图

表 3-1 仪表尺寸表

仪表 型号	面板 尺寸 l×h	安装尺寸 a×b	开孔尺寸 s×y	最小安装距离		总长	
				水平	垂直	n	m
-A□	74×74	66×66	67×67	74	74	77	99
-3□	83×83	75×75	76×76	83	83	67	89
-9□	96×96	90×90	91×91	96	96	75	96

## 3.2 安装方式

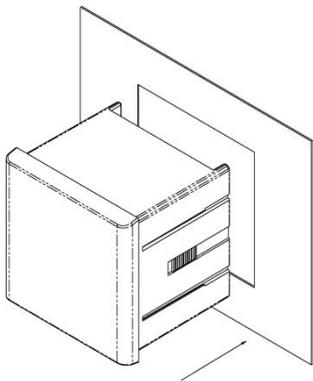


图 3-2 前视图

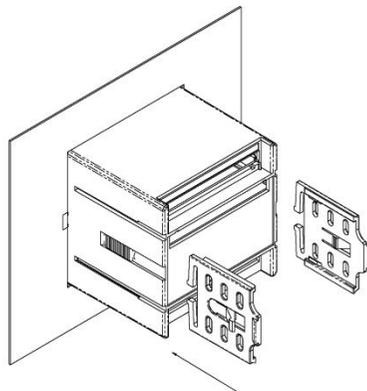


图 3-3 后视图

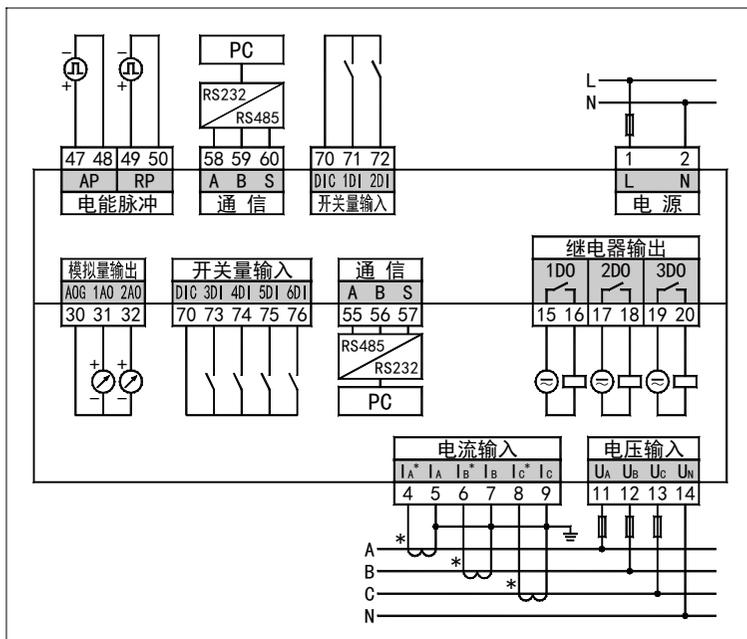
- 1) 在固定配电柜开  $s \times y$  (mm) 的孔;
- 2) 取出仪表, 卸下固定卡架;
- 3) 仪表由前安入安装孔;
- 4) 插入固定卡架, 并推紧卡架以固定仪表。

## 3.3 接线端子功能说明

功能接线端子采用统一的编号, 其情况如下表所示:

电源	1, 2	AC、DC: 80~270V
电流信号	4, 5, 6, 7, 8, 9	三相电流输入
电压信号	11, 12, 13, 14	三相电压输入
继电器输出	15—20	3路继电器输出
电能脉冲输出	47, 48, 49, 50	有功、无功电能脉冲输出
第1路通信	58, 59, 60	分别为 A、B、S
第2路通信	55, 56, 57	分别为 A、B、S
开关量输入	70—76	6路开关量输入, 70 为公共端
模拟量输出	30-32	2路模拟量输出

典型接线端子图：



注意：

- 1、2 端子为仪表工作的辅助电源接口，仪表工作电源电压 AC/DC80~270V，请确保所提供的电源适用于该系列产品，以防止损坏产品。
- 4、6、8 为电流互感器的进线端子（“\*”号表示）。
- 三相三线信号输入接法：在三相三线网络中 B 相电流不需连接，Ub 接 14 号端子，其具体接线请参考图 3.4 接线图。

### 3.4 输入信号线连接

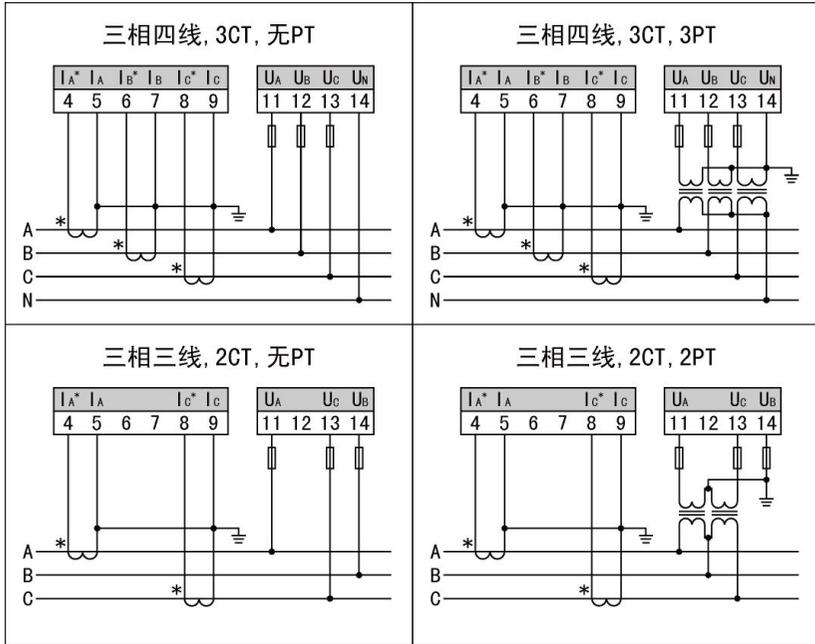


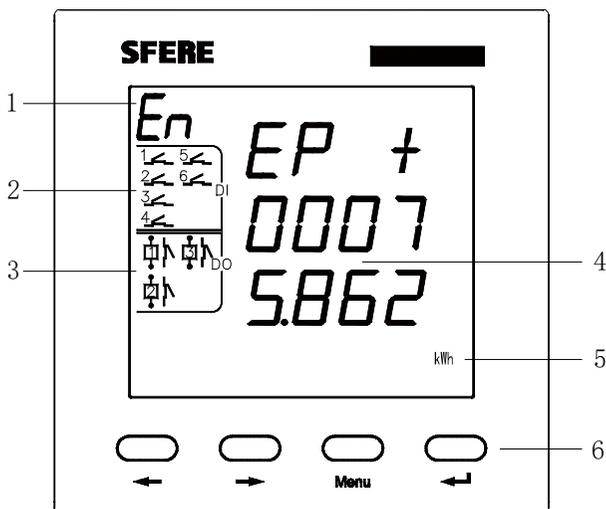
图 3-4 接线图

接线说明:

- 1) 输入电压不得高于产品的额定输入电压(100V 或 380V), 否则应考虑使用 PT, 为了便于维护, 建议使用接线排。
- 2) 标准额定输入电流为 5A 或 1A, 大于 5A 的情况应使用外部 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表, 接线应采用串接方式, 去除产品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。
- 3) 要确保输入电压、电流相对应, 相序一致, 方向一致, 否则会出现功率和电能等的数值和符号错误。
- 4) 仪表可以工作在三相四线方式或者三相三线方式, 用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。需要注意的是现场的接线方式必须与表内设置的接线方式一致, 否则仪表的测量数据不正确。

## 四、显示与设置

### 4.1 面板说明



- 1-主菜单显示, 2-开关量输入状态,  
3-继电器输出状态, 4-测量数据和各级菜单显示,  
5-单位显示, 6-按键操作.

图 4-1 面板示意图

### 4.2 菜单介绍与操作

仪表主菜单包括电量显示“EL”、电能显示“En”、复费率电能显示“Tou”、谐波显示“THd”和时间显示“TIM”4个菜单,按“Menu”键可以进行菜单选择。

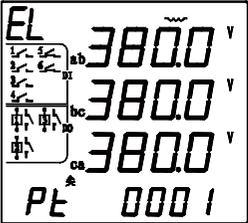
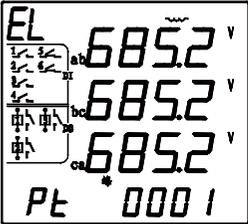
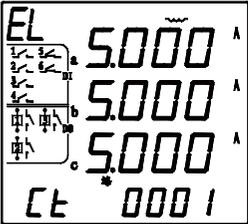
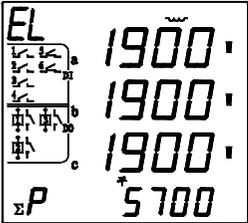
开关量输入、输出状态和感性、容性在任何菜单操作情况下常显,“”表示开关断开,“”表示开关接通,“”表示电网为感性,“”表示电网为容性。

#### 4.2.1 电量显示

按“Menu”键,当主菜单显示为“EL”时,即进入电量显示界面,再按“”或“”键可以查看需要显示的测量数据。

电量显示界面，可以分别显示电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数和频率，显示界面说明如下：

表 4-1 三相四线的电量显示界面

电量显示界面	说明
	<p>显示相电压，左图中：  <math>U_a=380.0V</math>，  <math>U_b=380.0V</math>，  <math>U_c=380.0V</math>。</p>
	<p>显示线电压，左图中：  <math>U_{ab}=658.2V</math>，  <math>U_{bc}=658.2V</math>，  <math>U_{ca}=658.2V</math>。</p>
	<p>显示相电流，左图中：  <math>I_a=5.000A</math>，  <math>I_b=5.000A</math>，  <math>I_c=5.000A</math>。</p>
	<p>显示有功功率，左图中：  <math>P_a=1900W</math>，  <math>P_b=1900W</math>，  <math>P_c=1900W</math>，  <math>\Sigma P=5700W</math>。</p>

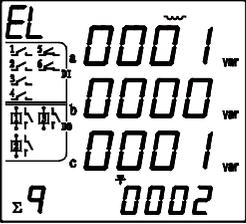
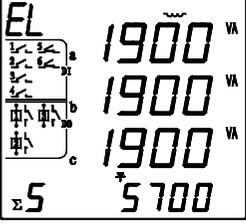
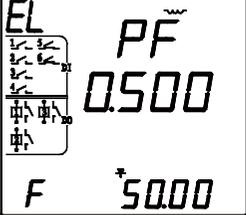
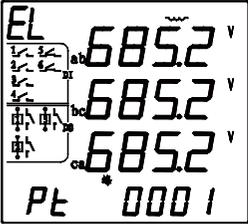
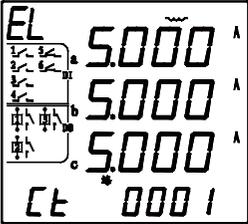
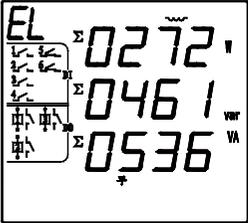
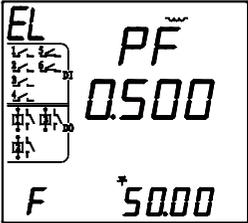
	<p>显示无功功率，左图中：</p> <p><math>Q_a = 1 \text{ var}</math>，  <math>Q_b = 0 \text{ var}</math>，  <math>Q_c = 1 \text{ var}</math>，  <math>\Sigma Q = 2 \text{ var}</math>。</p>
	<p>显示视在功率，左图中：</p> <p><math>S_a = 1900 \text{ VA}</math>，  <math>S_b = 1900 \text{ VA}</math>，  <math>S_c = 1900 \text{ VA}</math>，  <math>\Sigma S = 5700 \text{ VA}</math>。</p>
	<p>显示功率因数和频率，左图中</p> <p><math>PF = 0.5</math>，  <math>F = 50.00 \text{ Hz}</math>。</p>

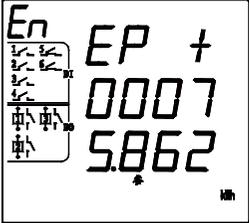
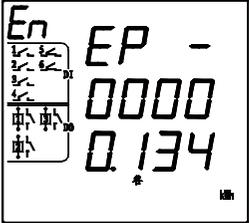
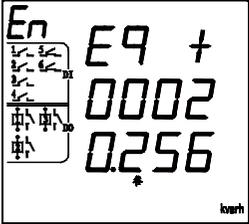
表 4-2 三相三线的电量显示界面

电量显示界面	说明
	<p>显示线电压，左图中：  <math>U_{ab}=380.0V</math>，  <math>U_{bc}=380.0V</math>，  <math>U_{ca}=380.0V</math>。</p>
	<p>显示相电流，左图中：  <math>I_a=5.000A</math>，  <math>I_b=5.000A</math>，  <math>I_c=5.000A</math>。</p>
	<p>显示总有功、总无功和总视在功率，左图中：  <math>\Sigma P=272W</math>，  <math>\Sigma Q=461var</math>，  <math>\Sigma S=536VA</math>。</p>
	<p>显示功率因数和频率，左图中  <math>PF=0.5</math>，  <math>F=50.00Hz</math>。</p>

#### 4.2.2 电能显示

按“Menu”键，当主菜单显示为“En”时是电能显示界面，显示为“Tot”时是复费率电能显示界面。再按“←”或“→”键可以查看正向/反向总有功电能、感性/容性总无功电能；可以查看当前、本月、上月、上上月的总电能值和“尖、峰、平、谷”四种费率下的电能值。显示界面说明如下：

表 4-2 电能显示界面

电能显示界面	说明
	<p>显示正向总有功电能值，左图中正向总有功电能=75.862kWh。按“←”键切换到正向有功的复费率电能界面。</p>
	<p>显示反向总有功电能值，左图中反向总有功电能=0.134kWh。</p>
	<p>显示感性总无功电能值，左图中感性总无功电能=20.256kvarh。</p>

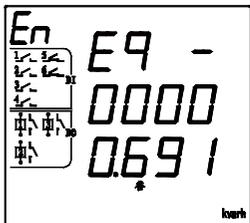
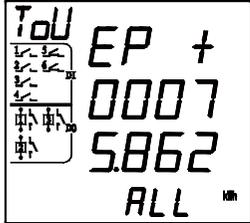
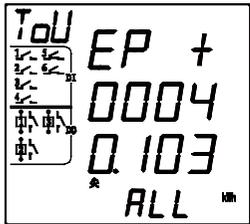
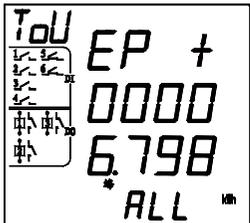
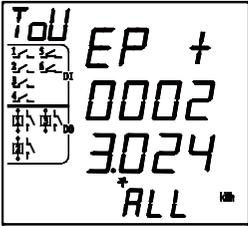
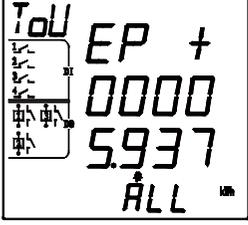
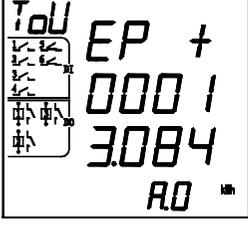
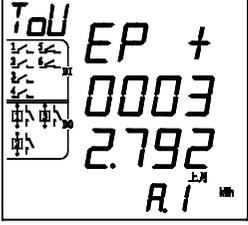
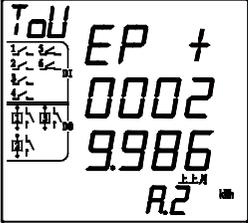
 <p>The image shows a smart meter display with the following information: 'En' in the top left corner, 'E9 -' in the top right, '0000' in the middle, '0.691' in the bottom right, and 'kvarh' at the very bottom right. On the left side, there are several small icons representing different meter functions.</p>	<p>显示容性总无功电能值，左图中容性总无功电能=0.691kvarh。</p>
---	--

表 4-3 复费率电能界面

复费率电能界面	说明
 <p>The image shows a smart meter display with the following information: 'T0U' in the top left corner, 'EP +' in the top right, '0007' in the middle, '5.862' in the bottom right, and 'ALL kWh' at the very bottom right. On the left side, there are several small icons representing different meter functions.</p>	<p>显示当前有功电能的总电能值，左图中当前有功电能的总电能值=75.862kWh。</p>
 <p>The image shows a smart meter display with the following information: 'T0U' in the top left corner, 'EP +' in the top right, '0004' in the middle, '0.103' in the bottom right, and 'ALL kWh' at the very bottom right. On the left side, there are several small icons representing different meter functions.</p>	<p>显示当前有功电能在“尖”费率下的电能值，左图中当前有功电能在“尖”费率下的电能值=40.103kWh。</p>
 <p>The image shows a smart meter display with the following information: 'T0U' in the top left corner, 'EP +' in the top right, '0000' in the middle, '6.798' in the bottom right, and 'ALL kWh' at the very bottom right. On the left side, there are several small icons representing different meter functions.</p>	<p>显示当前有功电能在“峰”费率下的电能值，左图中当前有功电能在“峰”费率下的电能值=6.798kWh。</p>

	<p>显示当前有功电能在“平”费率下的电能值，左图中当前有功电能在“平”费率下的电能值=23.024kWh</p>
	<p>显示当前有功电能在“谷”费率下的电能值，左图中当前有功电能在“谷”费率下的电能值=5.937kWh</p>
	<p>显示本月有功电能的总电能值，左图中本月有功电能的总电能值=13.084kWh。</p>
<p>...</p>	<p>显示本月有功电能在“尖、峰、平、谷”四种费率下的电能值。</p>
	<p>显示上月有功电能的总电能值，左图中上月有功电能的总电能值=32.792kWh。</p>
<p>...</p>	<p>显示上月有功电能在“尖、峰、平、谷”四种费率下的电能值。</p>

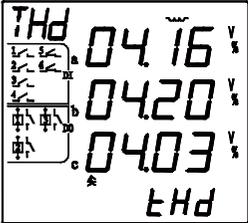
	<p>显示上上月有功电能的总电能值，左图中上上月有功电能的总电能值=29.986kWh。</p>
<p>...</p>	<p>显示上上月有功电能“尖、峰、平、谷”四种费率下的电能值。</p>

### 4.2.3 谐波显示

按“Menu”键，当主菜单显示为“THd”时，即进入谐波显示界面，再按“←”或“→”键可以查看需要显示的测量数据。

谐波显示界面，分别显示各相电压和电流的总谐波含量和 3-31 次奇次谐波分量，显示界面说明如下：

表 4-4 三相四线的谐波显示界面

谐波显示界面	说明
	<p>显示电压的总谐波含量 THD，左图中 Ua 的总谐波含量=4.16%，Ub 的总谐波含量=4.20%，Uc 总谐波含量=4.03%。</p>

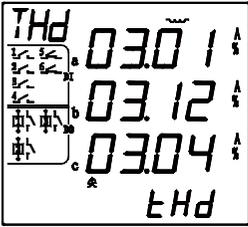
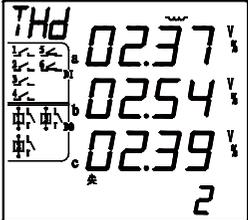
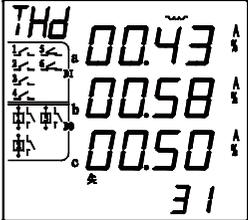
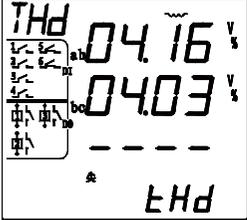
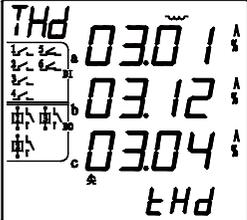
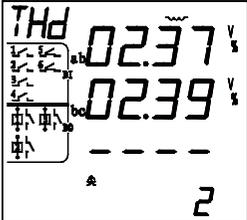
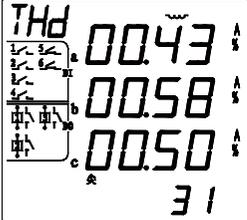
	<p>显示电流的总谐波含量 THD，左图中 Ia 的总谐波含量=3.01%， Ib 的总谐波含量=3.12%， Ic 的总谐波含量=3.04%。</p>
	<p>显示电压的 2 次谐波分量，左图中 Ua 的 2 次谐波分量=2.37%， Ub 的 2 次谐波分量=2.54%， Uc 的 2 次谐波分量=2.39%。</p>
<p>...</p>	<p>...</p>
	<p>显示电流的 31 次谐波分量，左图中 Ia 的 31 次谐波分量=0.43%， Ib 的 31 次谐波分量=0.58%， Ic 的 31 次谐波分量=0.50%。</p>

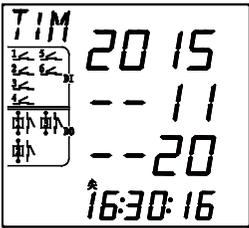
表 4-5 三相三线的谐波显示界面

谐波显示界面	说明
	<p>显示电压的总谐波含量 THD，左图中 Uab 的总谐波含量=4.16%，Ubc 的总谐波含量=4.03%。</p>
	<p>显示电流的总谐波含量 THD，左图中 Ia 的总谐波含量=3.01%，Ib 的总谐波含量=3.12%，Ic 的总谐波含量=3.04%。 当 B 相电流未接入时，Ib 的总谐波含量=0%。</p>
	<p>显示电压的 3 次谐波分量，左图中 Uab 的 3 次谐波分量=2.37%，Ubc 的 3 次谐波分量=2.39%。</p>
<p>...</p>	<p>...</p>
	<p>显示电流的 31 次谐波分量，左图中 Ia 的 31 次谐波分量=0.43%，Ib 的 31 次谐波分量=0.58%，Ic 的 31 次谐波分量=0.50%。 当 B 相电流未接入时，Ib 的 31 次谐波分量=0%。</p>

#### 4.2.4 时间显示

按“Menu”键，当主菜单显示为“TIM”时，即进入时间显示界面显示界面说明如下：

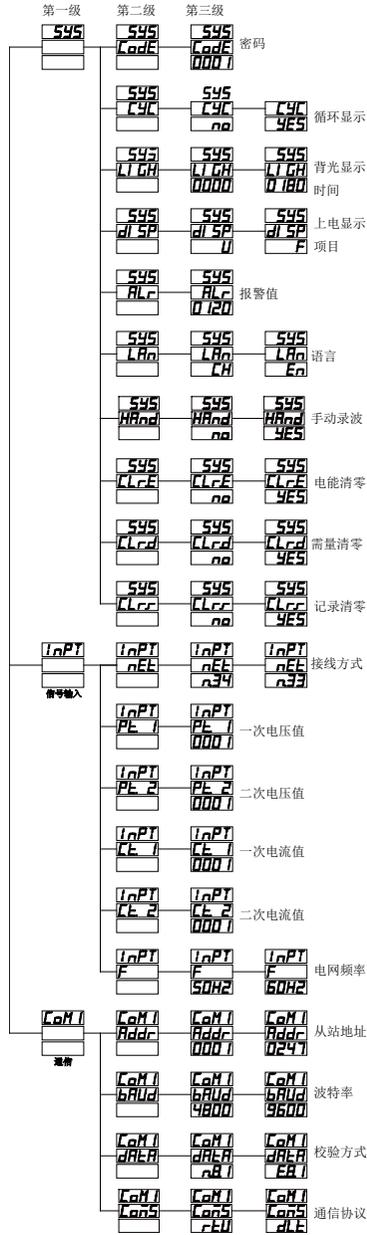
表 4-6 时间显示界面

显示界面	说明
	显示日期时间，左图中 2015 年 11 月 20 日 16 点 30 分 16 秒。

#### 4.2.5 参数设置

长按“Menu”键，当主菜单显示为“Pr”时，进入密码认证界面，按“←”或“→”键可以输入密码（系统初始密码为 0001），再按“↵”键即可进入参数设置界面。（注：如果输入密码按“↵”键后，界面无动作，则表示密码输入不正确。）

参数设置菜单采用分级结构管理的方式：第一排显示第一级菜单信息，第二排显示第二级菜单信息，第三排显示第三级菜单信息，第四排显示第四级菜单参数设置菜单结构示意图如下图所示：



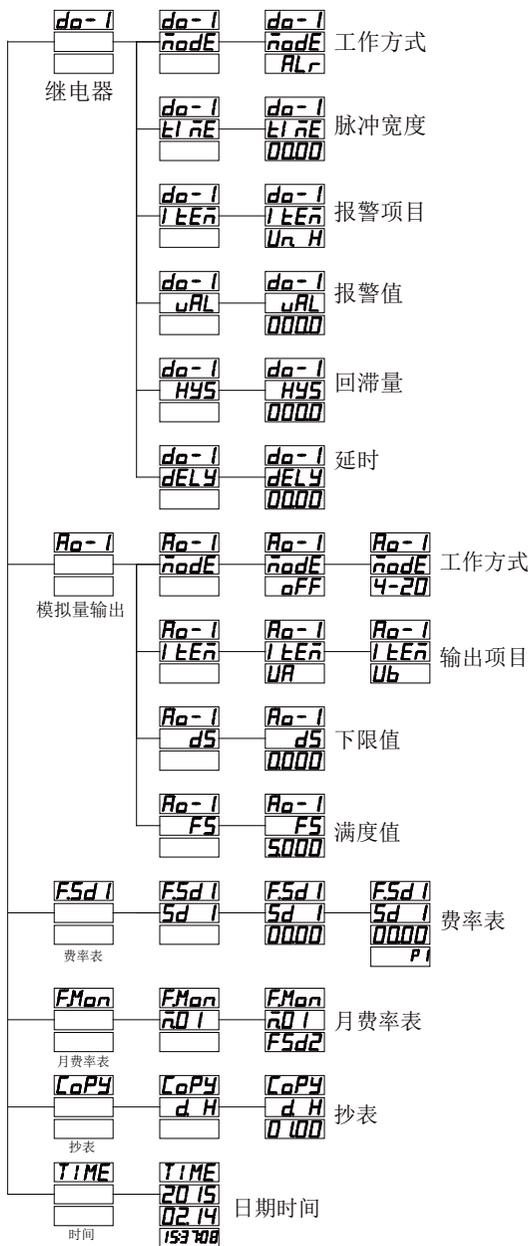


图 4-2 参数设置菜单结构示意图

其参数设置菜单的组织结构详细说明如下，用户可根据实际情况选择适当的设置参数。

表 4-6 参数设置菜单详细说明

第一级	第二级	第三级	说明
系统设置 545	密码 Code	0000~9999	用户密码
	循环显示 CYC	no 或 YES	NO: 不循显 YES: 循显, 间隔 3 秒
	背光时间 LIGH	0-180	背光显示时间
	显示对象 DISP	电压, 电流等	上电首先显示的畫面
	越限闪烁 ALR	0 30~120	0: 关闭越限报警功能 30~120: 越限值
	语言 LAN	CH或EN	语言
	手动 HAND	no 或 YES	手动录波
	清电能 CLEAR	no 或 YES	NO: 不清零 YES: 电能数据清零
	清需量 CLRD	no 或 YES	NO: 不清零 YES: 需量数据清零
清零 CLR	no 或 YES	NO: 不清零 YES: 事件数据清零	
信号输入 INPT	接线方式 NET	n33或n34	接线方式
	一次电压 PT 1	0~9999 kV	一次电压
	二次电压 PT 2	0~690 V	二次电压
	一次电流 CT 1	0~9999 kA	一次电流

	二次电流 $I_{t2}$	0~6A	二次电流
	$F$ 频率	50Hz或60Hz	电网频率
第1路 通信 $COM1$	仪表地址 $Addr$	0001~0247	设置仪表地址：1~247
	波特率 $BAUD$	1200~1920	选择波特率：1200、2400、4800、9600、19200
	数据格式 $DATA$	$nB1$ $aB1$ $EB1$ $nB2$	$nB1$ ：无校验,1 停止位 $aB1$ ：奇校验 $EB1$ ：偶校验 $nB2$ ：无校验,2 停止位
	通信协议 $CONF5$	$RTU$ $DLT$	$RTU$ ：Modbus-RTU $DLT$ ：DLT645
报警设置 $DO-1$	工作模式 $MODE$	$OFF$ $REN$ $ALR$	$OFF$ ：关闭 $REN$ ：遥控； $ALR$ ：报警；
	脉宽 $TIEN$	0~99.99s	脉冲宽度
	项目 $ITEN$	UL H...	报警对象
	报警值 $UAL$	0~9999	报警值
	回滞量 $HYS$	0~9999	回滞量
	延时 $DELY$	0~99.99s	响应延时
模拟量输出设置 $AO-1$	工作模式 $MODE$	$OFF$ $4-20$ $0-20$ $1220$	$OFF$ ：关闭 $4-20$ ：4-20mA $0-20$ ：0-20mA $1220$ ：4-12-20mA
	项目 $ITEN$	Ub...	报警对象

	下限值 <i>d5</i>	0~9999	下限值
	满量程值 <i>F5</i>	0~9999	满量程值
时段设置 <i>F5d1</i>	12时段 <i>Sd1</i> ~ <i>Sd12</i>	时、分 <i>00.00</i> ~ <i>23.45</i>	四种费率 <i>P1、P2、P3、P4</i> 第一套复费率 12 时段的时： 0~23，分：0、15、30、45 四种费率：P1--尖、P2--峰、 P3--平、P4--谷
时段设置 <i>F5d2</i>	12时段 <i>Sd1</i> ~ <i>Sd12</i>	时、分 <i>00.00</i> ~ <i>23.45</i>	四种费率 <i>P1、P2、P3、P4</i> 第二套复费率 12 时段的时： 0~23，分： 0、15、30、45 四种费率：P1--尖、P2--峰、 P3--平、P4--谷
月费选择 <i>FMon</i>	月份 <i>~01</i> <i>~12</i>	月份选择的费率 <i>F5d1</i> <i>F5d2</i>	每月选择的费率 <i>F5d1</i> ：第一套费率 <i>F5d2</i> ：第二套费率
抄表设置 <i>CoPY</i>	日、时 <i>d.H</i>	<i>01.00</i> ~ <i>28.23</i>	抄表日：1~28，时：0~23
时间设置 <i>TIME</i>	年：2000~2099， 月：1~12， 日：1~31， 时：0~23， 分：0~59， 秒：0~59		

注意：以上菜单项为所有功能在内的菜单项，如果用户使用过程中发现菜单中的某些菜单项比上表中少了，表示用户所选型号的产品没有该功能模块。

### 4.3 设置操作方法

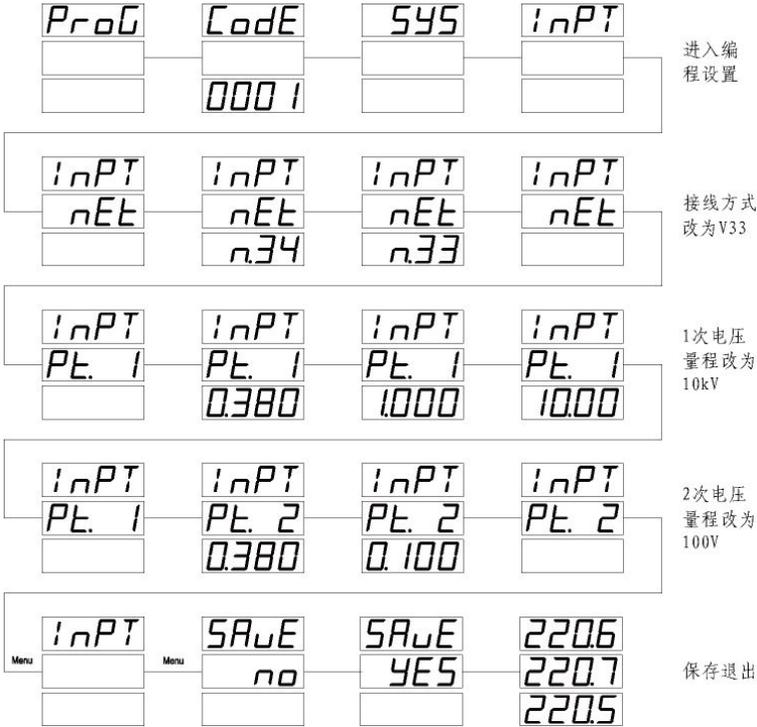
设置操作中按键的使用：“←”和“→”键用于菜单的切换键和数值的加减，“Menu”键为上退功能键，“↵”键为用于进入菜单和修改数值后的确认。

实现数值个十百千位的增减方法：按“←”键把光标移到需要修改的数值位，按“→”键修改相应数值位。



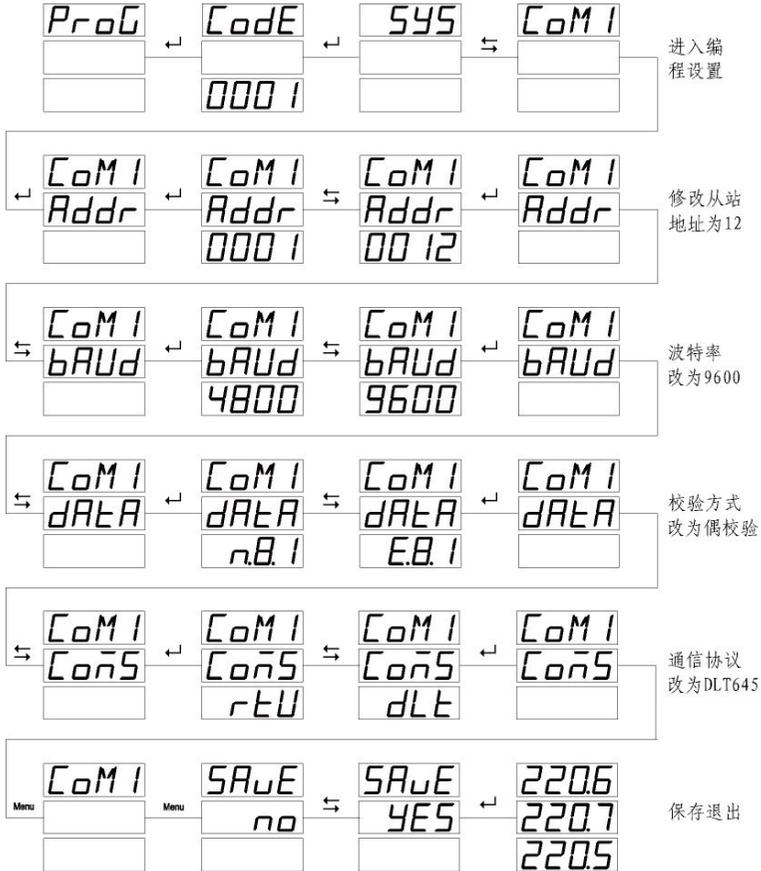
### 4.3.2 输入设置

若信号为 10kV/100V 的仪表，将接线方式设置为三相三线，菜单操作步骤如下：



### 4.3.3 通信设置

若设置仪表通信地址为 12、波特率为 9600、数据格式为 E81 偶校验方式，通信协议改为 DLT645,菜单操作步骤如下：



### 4.3.4 报警设置

若设置相电压高报警输出，当电压大于 110V 时实现第一路开关量报警输出，即第一路开关量导通，菜单操作步骤如下：



## 五、功能模块

### 5.1 通信

#### 5.1.1 物理层

- 1) RS485 通信接口，异步半双工模式；
- 2) 通信速率 1200~19200bps 可设置，出厂默认为 9600 bps；
- 3) 字节传送格式 (N81、E81、O81、N82)：1 个起始位，8 个数据位，(1 个奇偶校验位)，1/2 个停止位。

#### 5.1.2 通信协议 MODBUS-RTU

仪表支持标准的 Modbus-RTU 协议。

**数据帧的结构：**即报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个字节	1 个字节	N 个字节	2 个字节

**地址码：**从站地址范围是 1-247，其它地址保留。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应相应的查询。

**功能码：**指示被寻址到的终端执行何种功能。下表列出仪表所支持的的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义
0x01	读继电器输出状态
0x02	读开关量输入状态
0x03/0x04	读数据寄存器值
0x05	遥控单个继电器动作
0x0F	遥控多个继电器动作
0x10	写设置寄存器指令
0x14	读记录指令

**数据码：**包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始和读取多少个数据，而从机数据码回送内容则包含了数据长度和相应的数据。

**校验码：**错误校验（CRC16）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

### 5.1.3 报文格式指令

#### (1) 读继电器输出状态（功能码 0x01）

	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				起始继电器地址	继电器个数	
主机请求	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x01	0x0000 (固定)	0x0001~0x0003	CRC
	报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x01</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0x00 0x02</u>	<u>0xBD</u> <u>0xCB</u>
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				寄存器字节数	寄存器值	
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
	报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x01</u>	<u>0x01</u>	<u>0x03</u>	<u>0x11 0x89</u>

说明：从机响应的寄存器值即继电器状态值，从字节的最低位开始对应每一路继电器输出的状态值，1 表示闭合状态，0 表示断开状态，如上例寄存器值“0x03”的二进制“0000 0011”表示第 1 路、第 2 路继电器闭合。

(2) 读开关量输入状态 (功能码 0x02)

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				起始开关地址	开关个数	
	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x02	0x0000 (固定)	0x0001~0x0004	CRC
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x02</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0x00 0x04</u>	<u>0x79 0xC9</u>	

从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				寄存器字节数	寄存器值	
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x02</u>	<u>0x01</u>	<u>0x02</u>	<u>0x20 0x49</u>	

说明：从机响应的寄存器值即开关量输入状态值，从字节的最低位开始对应每一路开关量输入的状态值，1 表示闭合状态，0 表示断开状态，如上例寄存器值“0x02”的二进制“0000 0010”表示第 2 路开关量输入闭合。

(3) 读数据寄存器值 (功能码 0x03/0x04)

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				起始寄存器地址	寄存器个数	
	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x03/ 0x04		最大 25	CRC
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x03</u>	<u>0x00 0x3D</u>	<u>0x00 0x03</u>	<u>0x97 0x07</u>	

从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				寄存器字节数	寄存器值	
占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	N 字节	2 字节
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x03</u>	<u>0x06</u>	<u>0x06</u>	<u>(6 字节数据)</u>	<u>(CRC)</u>

说明:主机请求的起始寄存器地址为查询的一次电网或者二次电网的数据首地址,寄存器个数为查询数据的长度,如上例起始寄存器地址“0x00 0x3D”表示三相相电压整型数据的首地址,寄存器个数“0x00 0x03”表示数据长度 3 个 Word 数据。请参照附录 1 的 MODBUS-RTU 通信地址信息表。

(4) 遥控单个继电器输出 (功能码 0x05)

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				起始继电器地址	继电器动作值	
占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
数据范围	1~247	0x05	0x0000~0x0002	0x0000~0x0002	0xFF00/0x0000	CRC
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x05</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0xFF 0x00</u>	<u>0x8C</u> <u>0x3A</u>

从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码
				起始继电器地址	继电器动作值	
占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x05</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0xFF 0x00</u>	<u>0x8C</u> <u>0x3A</u>

说明:主机请求的继电器动作值“0xFF00”表示闭合,“0x0000”表示断开。使用遥控指令必须设置继电器工作在遥控模式。

(5) 遥控多路继电器输出 (功能码 0x0F)

	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码
				起始继电器地址	继电器个数	数据字节数	继电器动作值	
主机请求	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x0F	0x0000 (固定)	0x0001~0x0003	0x01		CRC
	报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x0F</u>	<u>0x00</u> <u>0x00</u>	<u>0x00 0x03</u>	<u>0x01</u>	<u>0x07</u>	<u>0xCE</u> <u>0x95</u>
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码		校验码		
				起始继电器地址	继电器个数			
	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节		
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x0F</u>	<u>0x00 0x00</u>	<u>0x00 0x03</u>	<u>0x15</u> <u>0xCA</u>			

说明：主机请求的继电器动作值，从字节的最低位开始对应每一路继电器输出，1 表示闭合继电器，0 表示断开继电器，如上例继电器动作值“0x07”的二进制“0000 0111”表示遥控第 1 路、第 2 路、第 3 路继电器闭合。

(6) 写设置寄存器指令 (功能码 0x10)

	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码
				起始寄存器地址	寄存器个数	数据字节数	写入数据	
主机请求	占用字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	N 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x10		最大 25	最大 2×25		CRC

	报文 举例	<u>0x01</u>	<u>0x10</u>	<u>0x00</u> <u>0x07</u>	<u>0x00</u> <u>0x02</u>	<u>0x04</u>	<u>0x00</u> <u>0x64</u> <u>0x00</u> <u>0x0A</u>	<u>0x73</u> <u>0x91</u>
从 机 响 应	帧结 构	地址 码	功能 码	数据码				校验码
				起始寄存器地址	寄存器个数			
	占用 字节	1 字 节	1 字 节	2 字节		2 字节		2 字节
报文 举例	<u>0x01</u>	<u>0x10</u>	<u>0x00 0x07</u>		<u>0x00 0x02</u>		<u>0xF0</u> <u>0x09</u>	

说明：为保证正常通信，每执行一个主机请求，寄存器个数限制为 25 个。

上例起始寄存器地址“0x00 0x07”表示电压变比设置的首地址，寄存器个数“0x00 0x02”表示设置电压变比和电流变比共 2 个 Word 数据，写入数据“0x00 0x64 0x00 0x0A”表示设置电压变比为 100、电流变比为 10。请参照附录 1 的 MODBUS-RTU 通信地址信息表。

#### (7) 读数据记录（功能码 0x14）

读取的事件记录和数据有 SOE 事件记录，电压骤升、骤降、电压中断记录，故障录波、手动录波、数据记录功能，每日电能累计。

#### 请求

功能码	1 字节	0x14
字节计数	1 字节	0x07
子请求 x, 参量类型	1 字节	0x06
子请求 x, 文件号	2 字节	0x0000-0x0007
子请求 x, 记录号	2 字节	0x0000-0xFDE7
子请求 x, 记录长度	2 字节	N

#### 响应

功能码	1 字节	0x14
响应数据长度	1 字节	0x07~0xF5
子请求 x, 文件相应长度	1 字节	0x07~0xF5
子请求 x, 参考类型	1 字节	6
子请求 x, 记录数据	N×2 字节	...

### 发送报文的子请求文件号，记录号和记录长度描述

事件记录	文件号	记录号	记录长度
SOE 事件	0x0000	0x0000~0x001F 0:最近一条 SOE 事件 1: 上一条 SOE 事件 ...	1~8
电压骤升事件	0x0001	0x0000~0x000F: 0:最近一条骤升事件 1:上一条骤升事件 ...	1~9
电压骤降事件	0x0002	0x0000~0x000F: 0:最近一条骤降事件 1:上一条骤降事件 ...	1~9
电压中断	0x0003	0x0000~0x000F: 0:最近一条中断事件 1:上一条中断事件 ...	1~9
数据记录	0x0004	0x0000~0x7fff: 0:最近一条骤升记录 1:上一条骤升记录 ...	1-28
故障录波	0x0006	高字节: 0~9 表示第几条故障录波, 0: 最近一次故障录波 1: 上一次故障录波 ...	当低字节为 0 时,记录长度 为: 1~18 当低字节为 1~60 时, 记录长度 1~80
		低字节: 0~0x3C 请求的故障录波的内容 0: 故障录波头信息,起始结束时间和 极值 1: 故障录波 U <sub>a</sub> 的第一个周波波形数	

		<p>据</p> <p>2:故障录波 Ub 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>3:故障录波 Uc 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>4:故障录波 Ia 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>5:故障录波 Ib 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>6:故障录波 Ic 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>7:故障录波 Ua 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>...</p> <p>59:故障录波 Ib 的第十个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>60:故障录波 Ic 的第十个周波波形数据</p> <p>据</p>	
手动录波	0x0007	<p>高字节: 0x00</p> <p>低字节: 0~0x3C</p> <p>请求的故障录波的内容</p> <p>0: 手动录波起始结束时间和极值</p> <p>1: 手动录波 Ua 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>2: 手动录波 Ub 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>3: 手动录波 Uc 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>4: 手动录波 Ia 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>5: 手动录波 Ib 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p> <p>6: 手动录波 Ic 的第一个周波波形数据</p> <p>据</p>	<p>当低字节为 0 时,记录长度为: 1~18</p> <p>当低字节为 1~60 时,记录长度 1~80</p>

		7: 手动录波 Ua 的第一个周波波形数据	
电压过压	0x0008	0x0000-0x00BF: 0x0000:最近一次电压过压事件记录 0x0001:上 1 次电压过压事件记录 ... 0x00BF:上 191 次电压过压事件记录	
电压欠压	0x0009	电压欠压事件记录, 同上	
电流过流	0x000A	电流过流事件记录, 同上	
电流欠流	0x000B	电流欠流事件记录, 同上	
功率过载	0x000C	功率过载事件记录, 同上	
功率欠载	0x000D	功率欠载事件记录, 同上	

SOE 事件记录读取:

	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
主机请求	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节
	数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0000	0~31	1~8	CRC16
	报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	0x07	<u>0x06</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x000</u> <u>0</u>	<u>0x0008</u>	<u>0xF8E2</u>
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
	占用字节	1 字节	1 字节	16 字节	2 字节				
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x12</u>	<u>0x11</u>	<u>0x06</u>		SOE 记录数据	CRC16	

SOE 记录数据格式参考 5.5 事件记录。

电压骤升事件记录读取：

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	2字节	2字节	2字节	2字节
数据范围	1~247	0x14	0x14	0x07	0x06	0x0001	0~15	1~9	CRC16
报文举例	0x01	0x14	0x14	0x07	0x06	0x0001	<u>0x000</u> 0	0x0009	0x04E2
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	18字节	2字节	
报文举例	0x01	0x14	0x14	0x14	0x13	0x06	骤升记录数据	CRC16	

电压骤升事件记录数据格式参考 5.5 事件记录。

电压骤降事件记录读取：

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	2字节	2字节	2字节	2字节
数据范围	1~247	0x14	0x14	0x07	0x06	0x0002	0~15	1~9	CRC16
报文举例	0x01	0x14	0x14	0x07	0x06	0x0002	<u>0x000</u> 0	0x0009	0x40E2
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	18字节	2字节	
报文举例	0x01	0x14	0x14	0x14	0x13	0x06	骤降记录数据	CRC16	

电压骤降事件记录数据格式参考 5.5 事件记录。

电压中断事件记录读取：

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
占用字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节				
数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0003	0~15	1~9	CRC16	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0003</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x0009</u>	<u>0x7D22</u>	
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	18 字节	2 字节	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x14</u>	<u>0x13</u>	<u>0x06</u>	中断记录数据	CRC16		

电压中断事件记录数据格式参考 5.5 事件记录。

数据记录读取：

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
占用字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节				
数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0004	0~6500	1~28	CRC16	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0004</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x000B</u>	<u>0x4923</u>	
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
	占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	22 字节	2 字节	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x18</u>	<u>0x17</u>	<u>0x06</u>	数据记录数据	CRC16		

数据记录数据格式参考 5.5 事件记录。

故障录波读取(起始时间数据):

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码						校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号		记录长度	
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	2字节	1字节	1字节	2字节	2字节
数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0006	0~9	0	1~18	CRC16	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0006</u>	<u>0x00</u>	<u>0x00</u>	<u>0x0012</u>	<u>0xF129</u>	
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码		
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据			
	占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	36字节	2字节		
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x26</u>	<u>0x25</u>	<u>0x06</u>	故障录波头信息	CRC16			

故障录波数据格式参考 5.5 事件记录。

故障录波读取(波形数据读取):

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码						校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号		记录长度	
占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	2字节	1字节	1字节	2字节	2字节
数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0006	0~9	1~60	1~80	CRC16	
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0006</u>	<u>0x00</u>	<u>0x01</u>	<u>0x0050</u>	<u>0x20D8</u>	
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码		
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据			
	占用字节	1字节	1字节	1字节	1字节	1字节	36字节	2字节		
报文举例	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x26</u>	<u>0x25</u>	<u>0x06</u>	故障录波数据	CRC16			

故障录波数据格式参考 5.5 事件记录。

电压过压事件记录读取：

主机请求	帧结构	地址码	功能码	数据码					校验码
				字节计数	参量类型	文件号	记录号	记录长度	
占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节
数据范围	1~247	0x14	0x07	0x06	0x0008	0~BF	1~9	CRC16	
报文举例	0x01	0x14	0x07	0x06	0x0003	0x0000	0x0009	0x7D22	
从机响应	帧结构	地址码	功能码	数据码				校验码	
				响应数据长度	文件响应长度	参量类型	记录数据		
占用字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	18 字节	2 字节	
报文举例	0x01	0x14	0x14	0x13	0x06	过压记录		CRC16	

**电压过压欠压、电流过流欠流、功率过载欠载记录**

仪表具有电压过压欠压、电流过流欠流、功率过载欠载记录，最多 192 条，每 250ms 进行一次电压、电流，功率判断处理。记录事件的起始时间、结束时间和整个事件过程中相应的电压或电流或功率极值。电压、电流和功率的阈值和回滞量通过通信设置。

数据格式：

年月日时分秒(起始时间)(6byte)+年月日时分秒(结束时间)(6byte)+电压极值(6byte)

例：0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x00 0x78 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x02 0x00 0x11 0xD0 0x11 0xD1 0x11 0xD2

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01:

起始时间：14 年 3 月 5 日 8 点 20 分 1 秒

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 :

结束时间：12 年 3 月 5 日 8 点 20 分 1 秒

0x11 0xD0: 电压极值 456.0V, 456.1V,456.2V 对于过压事件记录，该值为攀升过程中的电压极大值（三相四线为相电压，三相三相为线电压）；对于欠压记录该值为欠压过程中的电压极小值。

## 5.2 电能脉冲输出

提供 2 路电能脉冲输出。集电极开路的光耦合继电器的电能脉冲实现有功电能远传，可采用远程的计算机终端、PLC、DI 开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。所采用输出方式是电能的精度检验的方式（国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法）。

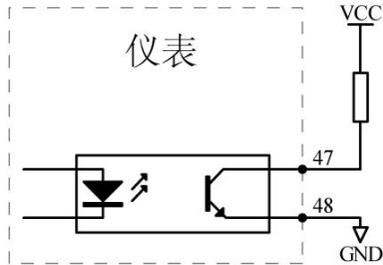


图 5-3 电能脉冲输出图

(1)、电气特性： $VCC \leq 24V$ 、 $I_z \leq 20mA$ 。

(2)、脉冲常数：5000 imp/kWh（所有量程），其意义为：当仪表累积 1kWh 时脉冲输出个数为 5000 个，需要强调的是 1kWh 为电能的 2 次电能数据，在 PT、CT 的情况下，5000 个脉冲对应 1 次电能数据为  $1kWh \times \text{电压变比 PT} \times \text{电流变比 CT}$ 。

(3)、应用举例：PLC 终端使用脉冲计数装置，假定在长度为  $t$  的一段时间内采集脉冲个数为  $N$  个，仪表输入为：10kV/100V 400A/5A，则该时间段内仪表电能累积为： $N/5000 \times 100 \times 80$  度电能。

## 5.3 开关量输入

仪表支持 6 路开关量输入，具体请参阅选型表。

开关量输入模块采用干结点电阻开关信号输入方式，仪表内部配备+15V 的工作电源，无需外部供电，可用于监测如故障报警节点、分合闸状态、手车位置、电容补偿柜电容投入状态等，状态信息可以通过通信接口远传至智能监控系统等，配合遥控/报警继电器功能可方便实现自动分合闸。

## 5.4 继电器输出

仪表提供 3 路继电器开关输出。

继电器容量:AC250V/5A, DC30V/5A

若客户需要特殊规格的继电器容量, 可以跟本公司市场部联系, 特殊定制。

继电器输出模块有两种工作模式可选: 电量报警方式和通信遥控方式, 每路继电器可在设置操作中灵活地设置工作模式、报警项目、报警范围, 如设置“do-1-Un H-1 100”即  $U_n > 110.0V$  时第 1 路继电器输出报警。

**注意: 报警范围数据格式为二次电网整型数据, 具体格式可参考下表---变送输出对照表中的该度值单位, 也可参照通信地址信息表中二次电网数据格式。**

表 5-1 报警项目和相应报警门限值的单位

报警项目 (报警项目后跟“H”表示高报警输出, 跟“L”表示低报警输出)			报警值的单位	
0	Un (任意一相相电压)	H	0.1V	
1		L		
2	U1 (任意一相相电压)	H		
3		L		
4	I(任意一相电流)	H	0.001A	
5		L		
6		零序电流报警		H
7		L		
8	总有功功率报警	H	1W	
9		L		
10	总无功功率报警	H	var	
11		L		
12	总视在功率报警	H	VA	
13		L		
14	总功率因数报警	H		
15		L		

16	频率报警	H	0.01Hz
17		L	
18	电压总谐波畸变率	H	%
19		L	
20	电流总谐波畸变率	H	%
21		L	
22	d1-1(第1路开关量动作时继电器动作)	-	-
23	d1-0(第1路开关量复位时继电器动作)	-	-
24	d2-1(第2路开关量动作时继电器动作)	-	-
25	d2-0(第2路开关量复位时继电器动作)	-	-
26	d3-1(第3路开关量动作时继电器动作)	-	-
27	d3-0(第3路开关量复位时继电器动作)	-	-
28	d4-1(第4路开关量动作时继电器动作)	-	-
29	d4-0(第4路开关量复位时继电器动作)	-	-
30	d5-1(第5路开关量动作时继电器动作)	-	-
31	d5-0(第5路开关量复位时继电器动作)	-	-
32	d6-1(第6路开关量动作时继电器动作)	-	-
33	d6-0(第6路开关量复位时继电器动作)	-	-

### 相关说明:

#### 1、高低报警

低报警表示低于报警项目的报警阈值时，继电器开关输出导通；高报警表示高于报警项目的报警阈值时，继电器开关输出导通。

#### 2、谐波报警

谐波报警没有低报警，都是高报警，既谐波总含量超出报警项目的报警阈值时，继电器开关输出导通。

### 3、遥控继电器

遥控继电器输出必须关闭报警功能。可以设置继电器输出脉冲的宽度，如设置值为 01.00，则遥控继电器输出的脉冲宽度为 01.00s，如设置值为 0000，则遥控继电器输出为常高电平。

### 4、开关量监测报警

如果选择开关输入状态作为报警输出，就无需设置报警阈值，当选择的报警项目为 di-1（例如 d3-1），表示此路开关导通时，产生继电器报警输出；当选择的开入项为 di-0(例如 d3-0)，表示此路开入断开时，产生继电器报警输出。

## 5.5 事件记录

仪表具有事件数据的记录功能，该记录信息和相关设置参数只能通过通信读取并修改，具体读取方法请查阅通信部分。

	<b>PD194Z -ACY</b>	<b>PD194Z -9CY</b>	<b>PD194Z -ACYX</b>	<b>PD194Z -9CYX</b>
SOE 事件记录	32	32	32	100
越限记录	10	10	10	192
电压骤升、骤降、中断	—	—	—	16
故障录波	—	—	—	10

SOE 事件记录，分辨率 1ms；记录开关量输入，继电器输出的动作时间。

电压、电流、有功功率高低越限报警记录，每 250ms 判断一次；当三相电压的某一相，三相电流的某一相，总有功功率超过或者低于某值时会记录该事件，越限报警值可设置。

电压骤升、骤降、中断记录各 16 条；每 10ms 进行一次判断，时间精确到 10ms，骤升骤降门限值需设置。通过相应的寄存器，骤升骤降功能可开启或关闭(参考通信地址 0x0887)；

具有 10 条故障录波，记录故障前 5 个周波，故障后 5 个周波的电压电流波形数据，每个周波 80 个采样点，并记录故障起始时间，故障结束时间和故障过程中极值。故障录波电压电流值门限值需设置。通过相应的寄存器，故障录波功能可开启或关闭(参考通信地址 0x0887)；

具有 1 条手动录波，记录存储手动录波使能后十个周波的电压电流波形数

据；记录录波开始时间和当前电压电流值；通过按键方式(参考 4.2.4 参数设置)或通信方式进行(参考通信表 0x0888)

具有双向电能计量，分相电能计量，四象限无功电能计量，基波电能计量，复费率电能计量（12 个月）。

具有历史数据记录：Un(3)+U1(3)+I(3)+PQS(3)+PF(1)+EPP+EPN+EQP+EQN+4 个可设置的电量参数；可记录 30000 条。

仪表具有 SOE 事件记录、电压骤升/骤降/中断记录、故障录波、手动录波、历史数据记录、日电能累计等功能。

### SOE 事件记录

仪表具有 100 条 SOE 事件记录，记录开关量输入、继电器输出动作的时间、动作状态，分辨率 1ms。

SOE 事件记录数据格式说明：

年月日时分秒毫秒(8byte)<sup>①</sup>+DI 改变状态位(2byte)+DI 当前状态位(2byte)+DO 改变状态位(2byte)+DO 当前状态位(2byte)

年月日时分秒毫秒：SOE 事件发生的时刻

DI 状态改变位：从字节的最低位开始对应每一路开关量输入的发生改变的状态位，1 表示动作，0 表示未动作。

DI 当前状态位：从字节的最低位开始对应每一路开关量输入的状态值，1 表示动作状态，0 表示复位状态。

DO 改变状态位：从字节的最低位开始对应每一路继电器输出发生改变的状态位，1 表示动作，0 表示未动作。

DO 当前状态位：从字节的最低位开始对应每一路继电器输出的状态值，1 表示动作状态，0 表示复位状态。

例：0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x01 0x00 0x00 0x02 0x00 0x03 0x00 x02  
0x00 0x00

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x01 0x00：表示时间 14 年 3 月 5 日 8 点 20 分 1 秒 256 毫秒

0x00 0x02 0x00 x03：0x00 0x02 表示第 2 路开关量输入状态改变，其它路状态未改变；0x00 x03 表示当前第 1 路、第 2 路开关量输入处于动作状态。从而得出第 2 路开关量输入发生变位，由复位状态改变到动作状态；第 1 路开关量输入处于开关量动作保持状态，其它路开关量输入处于复位保持状态。

0x00 x02 0x00 0x00: 0x00 x02:表示第二路继电器状态改变, 其它路状态未改变; 0x00 0x00 表示当前继电器都处于复位状态。从而得出第 2 路继电器发生变位, 由动作状态改变到复位状态; 其它路继电器处于复位保持状态。

### 电压过压欠压、电流过流欠流、功率过载欠载记录

仪表具有电压过压欠压、电流过流欠流、功率过载欠载记录, 各 192 条, 每 250ms 进行一次电压、电流, 功率判断处理。记录事件的起始时间、结束时间和整个事件过程中相应的电压或电流或功率极值。电压、电流和功率的阈值和回滞量通过通信设置。

数据格式:

年月日时分秒(起始时间)(6byte)+年月日时分秒(结束时间)(6byte)+电压极值(6byte)

例: 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x00 0x78 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x02 0x00 0x11 0xD0 0x11 0xD1 0x11 0xD2

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01:

起始时间: 14 年 3 月 5 日 8 点 20 分 1 秒

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 :

结束时间: 12 年 3 月 5 日 8 点 20 分 1 秒

0x11 0xD0: 电压极值 456.0V, 456.1V, 456.2V 对于过压事件记录, 该值为攀升过程中的电压极大值(三相四线为相电压, 三相三相为线电压); 对于欠压记录该值为欠压过程中的电压极小值。

### 电压骤升、骤降、中断记录

仪表具有 16 条电压骤升记录、16 条电压骤降记录和 16 条电压中断事件记录, 每 10ms 进行一次电压骤升、骤降、中断处理。记录事件的起始时间、结束时间和整个事件过程中电压极值。电压骤升、骤降和中断的阈值和回滞量通过通信设置。

电压骤升、骤降、中断记录数据格式:

年月日时分秒毫秒(起始时间)(8byte)+年月日时分秒毫秒(结束时间)(8byte)+电压极值(2byte)

例: 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x00 0x78 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01

0x02 0x00 0x11 0xD0

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x00 0x78:

起始时间: 14年3月5日8点20分1秒120毫秒

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x02 0x00:

结束时间: 12年3月5日8点20分1秒360毫秒

0x11 0xD0: 电压极值 456.0V, 对于骤升事件记录, 该值为骤升过程中的电压极大值; 对于骤降记录和电压中断记录该值为骤降过程中的电压极小值。

## 故障录波

进行故障录波的起始条件为发生过压、欠压、过流事件。电压过压值和回滞量、电压欠压值和回滞量、电流过流值和回滞量通过通信进行设置。起始条件设置完成后, 需设置故障录波使能寄存器(参考通信地址表)。

仪表可存储 10 条故障录波信息, 每条信息记录故障的起始时间、结束时间和故障中电压最大值、最小值及电流最大值。并记录故障前 5 个周波、故障后 5 个周波的电压电流波形数据, 采样速率为 80 点/周波。

故障录波数据格式:

年月日时分秒毫秒(起始时间)(8byte)+年月日时分秒毫秒(结束时间)(8byte)+三相电压最大值(6byte)+三相电压最小值(6byte)+三相电流最大值(6byte)+保留(2byte)+Ua 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ub 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Uc 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ia 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ib 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ic 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ua 的第二个周波(80 点数据)(160byte)+.....+Ib 第十个周波(80 点数据)(160byte)+Ic 的第一个周波(80 点数据)(160byte)。

其中起始数据为: 年月日时分秒毫秒(起始时间)(8byte)+年月日时分秒毫秒(结束时间)(8byte)+三相电压最大值(6byte)+三相电压最小值(6byte)+三相电流最大值(6byte)+故障类型(2byte)

其中故障类型：

故障类型	功能	注释
Bit15-3	保留	
Bit2	1: 过流故障 0: 无过流故障	
Bit1	1: 欠压故障 0: 无欠压故障	
Bit0	1: 过压故障 0: 无过压故障	

波形数据：三相电流电流共 10 个周波，每个周波 80 个。

### 手动录波

仪表可记录存储一条手动录波信息。通过通信或按键操作启动手动录波，手动录波记录起始时间、结束时间和当前电网的三相相电压、三相线电压、三相电流值。存取电压电流 10 个周波的数据，采样速率为 80 点/周波。

手动录波数据格式：

年月日时分秒毫秒(起始时间)(8byte)+年月日时分秒毫秒(结束时间)(8byte)+三相相电压值(6byte)+三相线电压值(6byte)+三相电流值(6byte)+保留(2byte)+Ua 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ub 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Uc 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ia 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ib 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ic 的第一个周波(80 点数据)(160byte)+Ua 的第二个周波(80 点数据)(160byte)+.....+Ib 第十个周波(80 点数据)(160byte)+Ic 的第一个周波(80 点数据)(160byte)。

其中起始数据为：年月日时分秒毫秒(起始时间)(8byte)+年月日时分秒毫秒(结束时间)(8byte)+三相相电压值(6byte)+三相线电压值(6byte)+三相电流值(6byte)+保留(2byte)

波形数据：三相电流电流共 10 个周波，每个周波 80 个。

## 六、常见问题及解决办法

### 6.1 关于通信

#### 1) 仪表没有回送数据

首先确保仪表的通信设置信息如从机地址、波特率、校验方式等与上位机要求一致；如果现场有多块仪表通信都没有数据回送，检测现场通信总线的连接是否准确可靠，RS485 转换器是否正常。

如果只有单块或者少数仪表通信异常，也要检查相应的通信线，可以修改交换异常和正常仪表从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过交换异常和正常仪表的安装位置来测试，排除或确认仪表故障。

#### 2) 仪表回送数据不准确

仪表液晶多功能谐波表通信开放给客户的数据有一次电网 float 型数据和二次电网 int/long 型数据。请仔细阅读通信地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。

### 6.2 关于 UIPQ 等测量不准确

首先需要确保正确的电压和电流信号已经连接到仪表上，可以使用万用表来测量电压信号，必要的时候使用钳形表来测量测量电流信号。其次确保信号线的连接是正确的，比如电流信号的同名端（也就是进线），以及各相的相序也不能出错。该仪表可以观察功率界面显示，只有在反向送电情况下有功功率为负，一般使用情况下有功功率符号为正，如果有功功率符号为负，有可能电流进出线可能接错，当然相序接错也会导致异常的功率显示。

另外需要注意的是仪表显示的电量为一次电网值，如果表内设置的电压电流互感器的倍率值与实际使用互感器倍率不一致，也会导致仪表电量显示不准确。表内电压电流的量程出厂后不容许修改，接线网络可以按照现场实际接法修改，错误的设置也将导致错误的显示。

### 6.3 关于电能走字不准确

仪表的电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符。仪表支持双向电能计量，在接线错误的情况下，总有有功功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。

在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。看分相的带符号的有功功率，若功率为负则有可能是接线错。相序接错也会引起仪表电能走字异常。

## 6.4 仪表不亮

确保合适的辅助电源（AC/DC80-270V）已经加到仪表的辅助电源端子，超过规定范围的辅助电源电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。可以使用万用表来测量辅助电源的电压值，如果电源电压正常，仪表无任何显示，可以考虑断电重新上电，仪表还不能正常显示的话请联系本公司技术服务部。

## 6.5 仪表不响应任何操作

按动仪表键盘“←”、“→”、“Menu”或“↶”键时仪表无反应，尝试断电后重新上电，仪表不能恢复正常的话请联系本公司技术服务部。

## 6.6 其它异常情况

请及时联系本公司技术服务部，用户应详细描述现场情况，本公司技术人员会根据现场反馈情况分析可能的原因。如果经沟通无法解决的问题，本公司会尽快安排技术人员到现场处理问题。

---

技术说明，如有变更恕不另行通知。

**SFERE** 江苏斯菲尔电气股份有限公司  
JIANGSU SFERE ELECTRIC CO.,LTD.

地址：江苏省江阴市东定路1号

邮编：214437

市场部：

电子商务部：

电话(Tel): (0510)86199988 86199080

电话(Tel): (0510)86199195 86199193

传真(Fax): (0510)86199081

传真(Fax): (0510)86199084

技术支持：

电话(Tel): (0510)86199066 86199068

传真(Fax): (0510)86199067

http: //www.sfere-elec.com

E-mail: sfere-scb@sfere-elec.com

