

# 多功能网络电参量仪表

## 用户手册



## ➤ 前言

感谢您购买 LK91X 系列多功能网络电参量仪表。请您在开始使用前仔细阅读本手册，以便更好的使用本产品并最大限度的延长其使用寿命。

由于产品升级或其他原因，本手册内容可能与实物有不一致的地方，请以实物为准。

请妥善保管本手册以便需要时参考。

## ➤ 装箱清单

序号	名称	数量	描述
1	LK912 ( 或 LK916 ) 仪表	1 台	仪表本体
2	3PIN 和 8PIN 端子排	各 1 个	插拔式 3 芯和 8 芯端子排
3	安装支架	2 个	
4	简明操作手册	1 本	
5	合格证	1 张	

## ➤ 安全须知

在准备安装、操作和维护本设备之前，请仔细阅读本手册，熟悉设备。以下特殊信息可能贯穿出现在本手册中或粘贴在设备上，用来警示潜在的危險或对于阐释和规定操作规程的信息提请注意。

	是当心触电标志，表示存在电气危险，若未遵照说明操作，会导致人身伤害。
	是安全警告标志，用来提醒有潜在人身安全危险，遵照此标志后的所有安全信息，避免可能引起的伤害或死亡。
	此标志指示临近于危险位置，如不加以避免将导致死亡或严重伤害。

### 请注意：

在安装、维护和检修之前，设备必须断电。

本设备只能由有资质的专业人员执行安装、操作、使用、维护。本手册不是针对未

受训者的操作手册。未按使用手册操作而造成不良后果，本公司将不负任何责任。

## 目 录

➤ 前言.....	1
➤ 装箱清单.....	1
➤ 安全须知.....	1
➤ 产品介绍.....	4
1、 产品简介.....	4
2、 适用场合.....	4
3、 测量参量及技术指标.....	5
4、 功能特点.....	6
➤ 产品安装.....	8
1、 产品外观及尺寸.....	8
2、 安装方法.....	10
3、 产品接线.....	14
● 端子定义.....	14
● 辅助电源接线.....	15
● 测量线路接线.....	15
● 通信接线.....	27
● 输入输出信号量接线.....	28
➤ 操作与使用.....	30
1、 按键与显示介绍.....	30
2、 菜单总览.....	32
3、 显示操作.....	33
➤ 维护与故障排除.....	45

## ➤ 产品介绍

### 1、产品简介

LK91X 系列多功能网络电参量仪表是一款功能强大、性能优异的电力监测仪表，可提供监测电气设备所需的各种测量功能，包括全面的三相电量测量、基本的电能质量分析、功率分析、电能累计、事件记录、数字输入/输出、数字通信等，具备自动背光的大屏幕高分辨率液晶显示，触摸按键操作，是各类电参量测量、SCADA 自动化系统的理想选择。

LK91X 系列仪表有两种安装尺寸规格，分别是：

- (1) LK912：面板规格为 120mm\*120mm，深度为 83.5mm，安装开口尺寸为 111mm×111mm。
- (2) LK916：面板规格为 96mm\*96mm，深度为 100mm，安装开口尺寸为 91mm\*91mm。

### 2、适用场合

- 变配电自动化
- 工业自动化
- 企业能源管理系统
- 智能建筑

### 3、测量参量及技术指标

- 测量参数及指标

总述	测量线路类型	单相两线和三线/三相三线和四线	
	基本数据测量方式	以 10 周波 ( 50Hz 时 ) 计算	
	数据刷新率	1s	
	实时时钟误差	$\pm 1s/24$ 小时	
基本参量监测	频率	范围/分辨率	40Hz~60Hz/0.001Hz
		准确度	$\pm 0.001Hz$
	电压	测量范围/分辨率	0~350VAC ( 直接 L-N 相电压 ) /0.01V 0~600VAC ( 直接 L-L 线电压 ) /0.01V 0~9999kV ( 外部 PT )
		准确度	RMS 测量, $\pm ( 0.1\% \text{读数} + 0.02 )$
		阻抗	500K $\Omega$ (L-N 之间)
		过载能力	2Un ( 连续 )、2500V/1s ( 不循环 )
	电流	测量范围/分辨率	0~10A ( 直接输入 ) /0.001A 0~99kA ( 外部 CT, 次级标称值 5A )
		准确度	RMS 测量, $\pm ( 0.1\% \text{读数} + 0.002 )$
		阻抗	<0.1 $\Omega$
		过载能力	15A ( 连续 )、100A/1s ( 不循环 )
	功率	测量参数	有功功率、无功功率、视在功率、需量
		测量范围/分辨率	由电压电流量程确定
		准确度	$\pm 0.5\% \text{读数}$
	功率因数	测量范围/分辨率	-1~+1/0.001
		准确度	$\pm 0.005$
	电能	测量参数	四象限无功电度、正反向有功电度、正反向无功电度
		准确度	$\pm 1\% \text{读数}$
	电能质量监测	谐波	测量次数
显示方式			电压/电流谐波含有率、总畸变率、谐波有功功率、谐波无功功率
准确度			$\pm 1\% \text{读数}$
三相不平衡		显示方式	电压/电流的正序分量、负序分量、零序分量;电压/电流的负序不平衡度、零序不平衡度。
		准确度	$\pm 1\%$
记录	数据记录	最大值、最小值 ( 带时间标签 )	
	事件记录	报警事件 ( 带时间标签 )	

- 通用参数

辅助电源	AC	30V~265VAC, 2.5VA
	DC	20V~300VDC, 2W
通信	通信方式	RS485 隔离接口, 2 线, MODBUS-RTU 通信协议
	波特率	300bps、600bps、1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps
输入输出	数字输入	1 路, 有源湿结点输入, 9~30VAC/DC, <10mA 负载, 2500VACrms 隔离强度
	数字输出	2 路, 无源输出, 6~220±10 %VAC 或 3~250±10 %VDC, 最大 100mA, 1500VACrms 隔离强度
	继电器输出	1 路, 250VAC/30VDC 开关电压, 5A 开关电流, 接触电阻不超过 30mΩ, 触点与线圈耐受电压 2000VACrms
机械特性	防护等级	IP54 (前面板)、IP30 (仪壳)
	外形尺寸	LK912: 120*120*96.5 (mm)、开口尺寸 111*111 (mm) LK916: 96*96*105 (mm)、开口尺寸 91*91 (mm)
	重量	LK912: 0.48kg LK916: 0.39kg
环境条件	运行温度	-10°C~+60°C
	存储温度	-20°C~+70°C
	湿度范围	0~90%Rh 不结露
电磁兼容	抗静电干扰	等级 3: GB/T 17626.2
	抗辐射	等级 3: GB/T 17626.3
	抗快速瞬变	等级 3: GB/T 17626.4
	抗浪涌	等级 3: GB/T 17626.5
	抗磁场	等级 3: GB/T 17626.8
	抗电压变化	等级 3: GB/T 17626.11

#### 4、功能特点

- 功能强大

- LK91X 系列多功能网络电参量仪表可测量数十项参数, 除测量电压、电流、频率等基本参量外, 同时具备基本的电能质量分析、能效分析、电能计量、事件记录、I/O、数字通信等多种功能。

- 支持多种接线方式, 直连电压可达 350V (L-N) /600V(L-L)。

- 测量参数具有极高的精度。

- 极宽范围交直流工作电源及全范围高精度测量, 无须进行量程及辅助工作电源的选择, 一款产品即可适用于多种场合。

- **安装简捷**

- 标准 DIN 柜装式仪表，提供 96X96mm、120X120mm 两种规格。
- 标准的安装支架，安装、拆卸方便快捷。

- **使用方便**

- 具有大屏幕高分辨率液晶屏，可同时显示多项数据，无需繁琐的切换屏幕操作；自动感应背光，无论何种环境条件均可清晰显示。
- 采用高可靠触摸按键，操作简单易用。
- 标准的 MODBUS 通信规约，易于集成，提供调试工具软件及源码。

- **安全可靠**

- 工业标准产品设计，具有极高的抗电磁干扰能力，具备在严酷环境下长期稳定可靠运行的能力。

## ➤ 产品安装

### 1、产品外观及尺寸

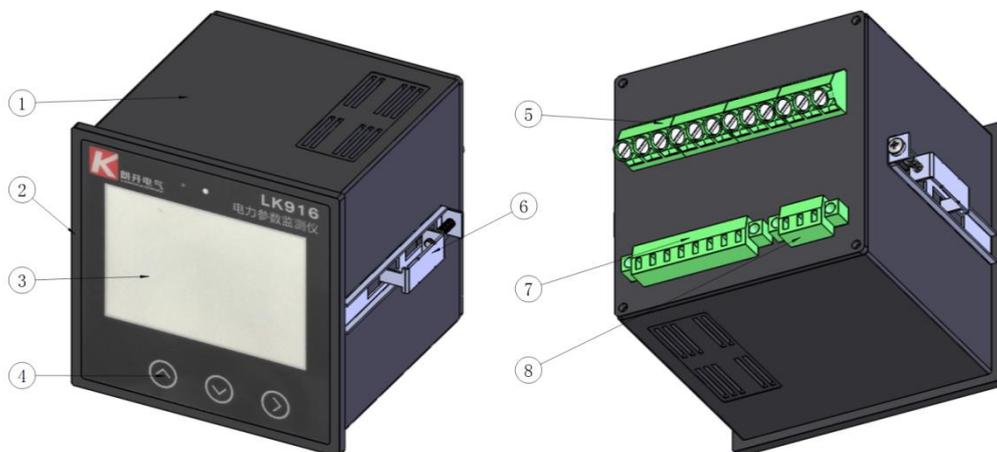


图 1 LK916 电力参数监测仪

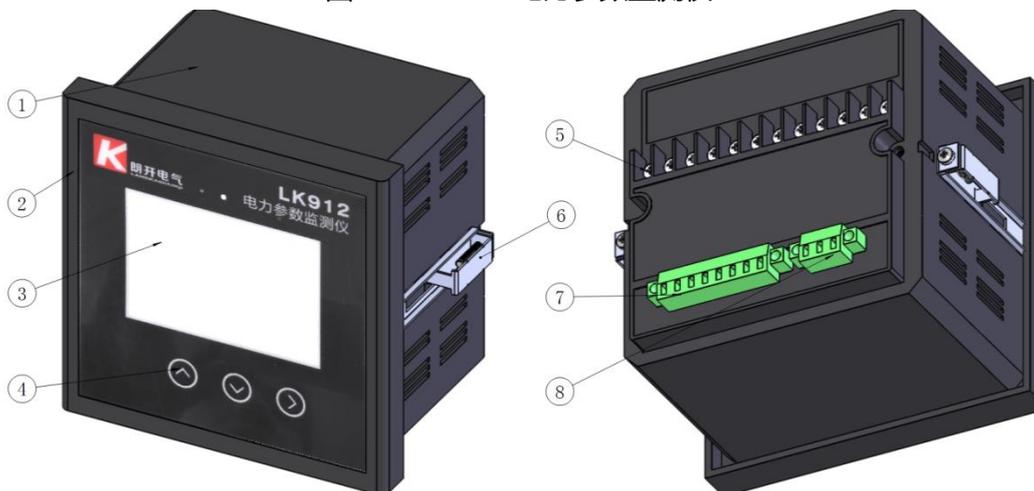


图 2 LK912 电力参数监测仪

部件	描述
① 壳体	仪表外壳采用了高强度阻燃工程塑料。
② 前盖	安装后，显露出在盘外部分，LCD 和操作按键在此位置。
③ 显示窗	大屏幕 LCD 显示器窗口。
④ 按键	用来切换显示内容与参数设定的操作按键。
⑤ 测量及电源端子	电压、电流信号输入端及辅助工作电源输入端。
⑥ 安装支架	安装时，用安装支架来挤紧盘面，固定仪表。
⑦ IO 端子	开关量输入输出接线端。
⑧ 通信端子	RS485 通讯接线端。

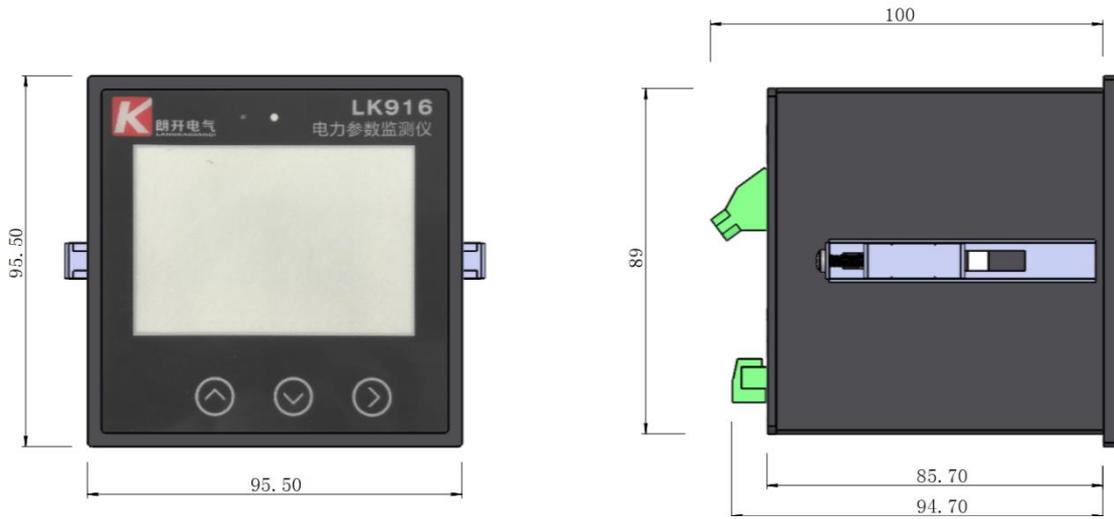


图 3 LK916 电力参数监测仪外形尺寸

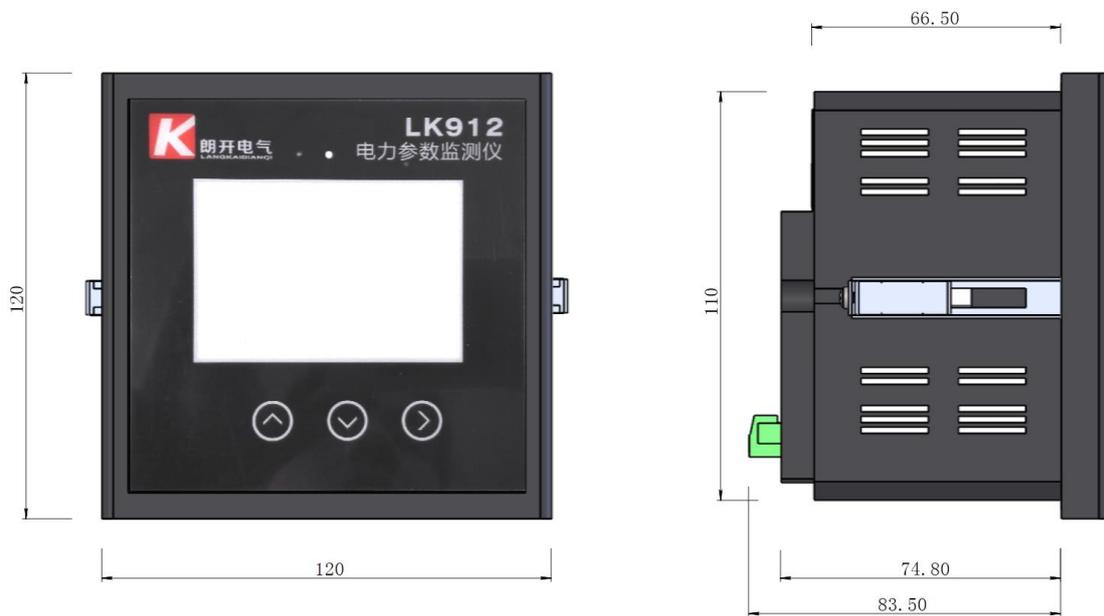


图 4 LK912 电力参数监测仪外形尺寸

## 2、安装方法

LK91X 多功能网络电参量仪表一般被安装于屏柜盘面上。

首先，在欲安装仪表的盘面上提前留出安装孔。开孔尺寸如下图：单位（mm）

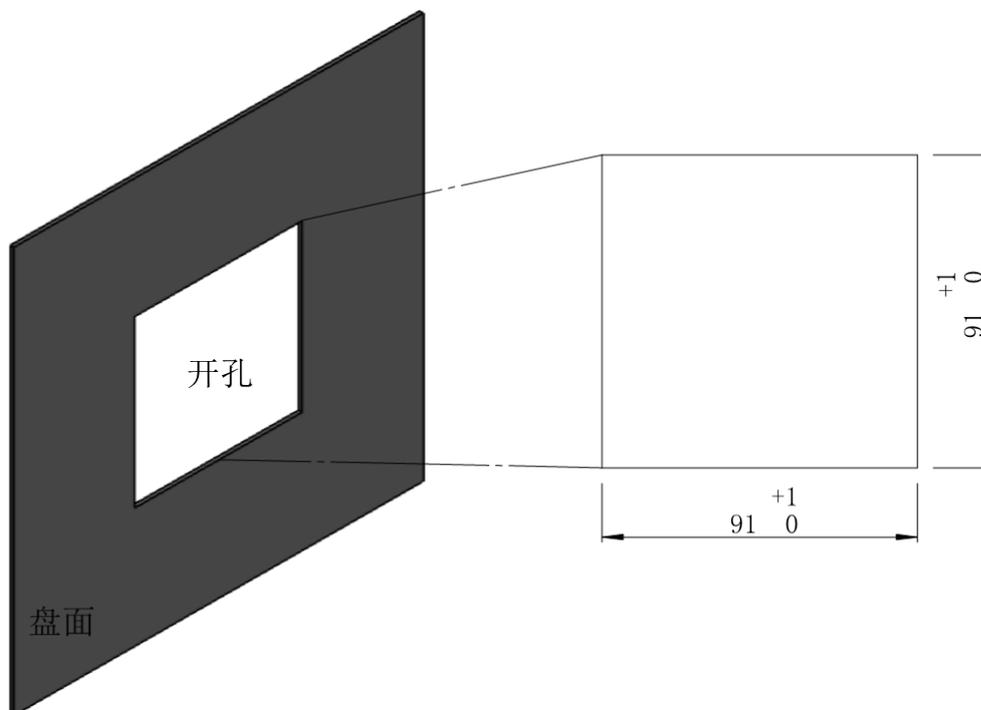


图 5 LK916 电力参数监测仪开口尺寸

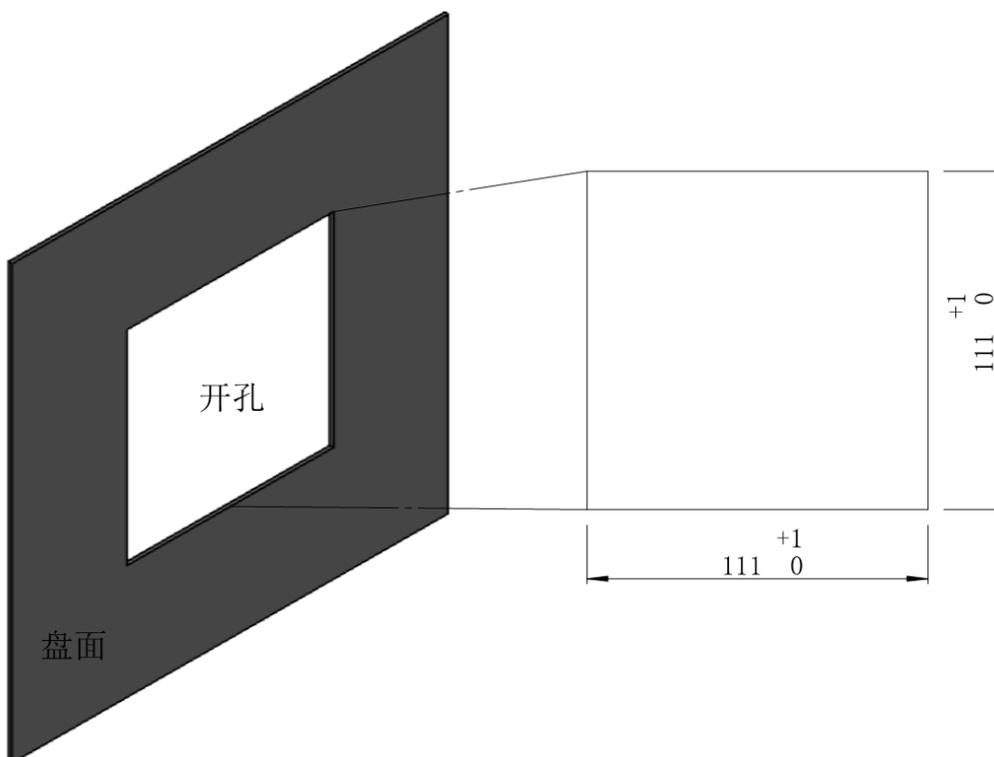


图 6 LK912 电力参数监测仪开口尺寸

将卸去安装支架的 LK91X 仪表从面板前向后装入盘面开孔处。如下图：

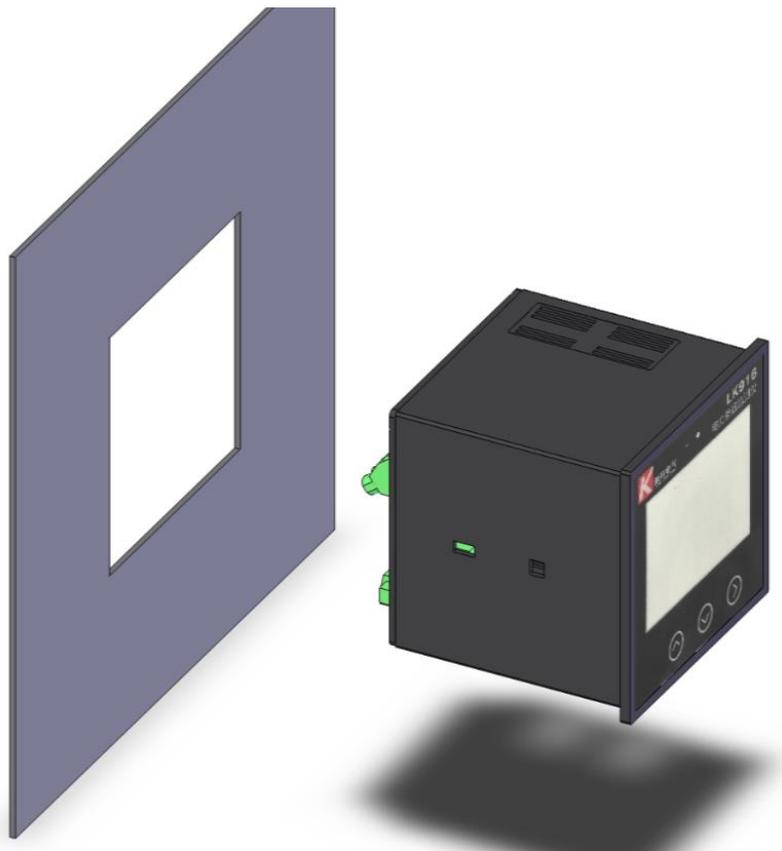


图 7 LK916 电力参数监测仪

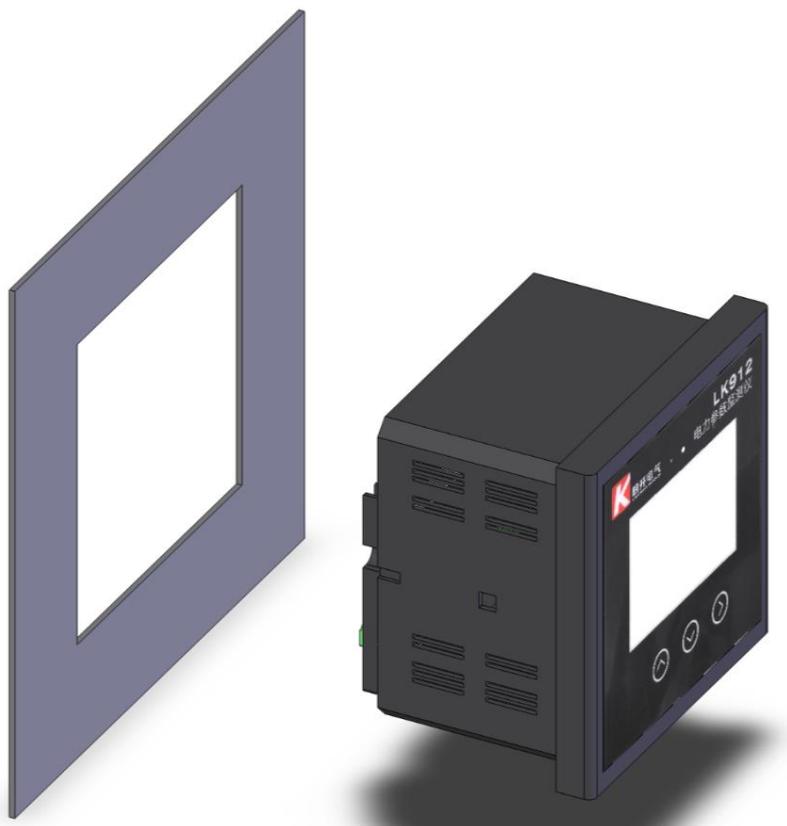


图 8 LK912 电力参数监测仪

将仪表推入安装孔内，仪表的前面板露在盘面上，仪表的主壳体和接线端子位于盘面后。然后，把两支安装支架分别从仪表两侧将支架挂钩对准仪表两侧凹槽插入，并向前推，卡子紧贴仪表仪两侧同时用螺丝刀旋紧螺钉。这样仪表就被水平地安装在柜体上了。

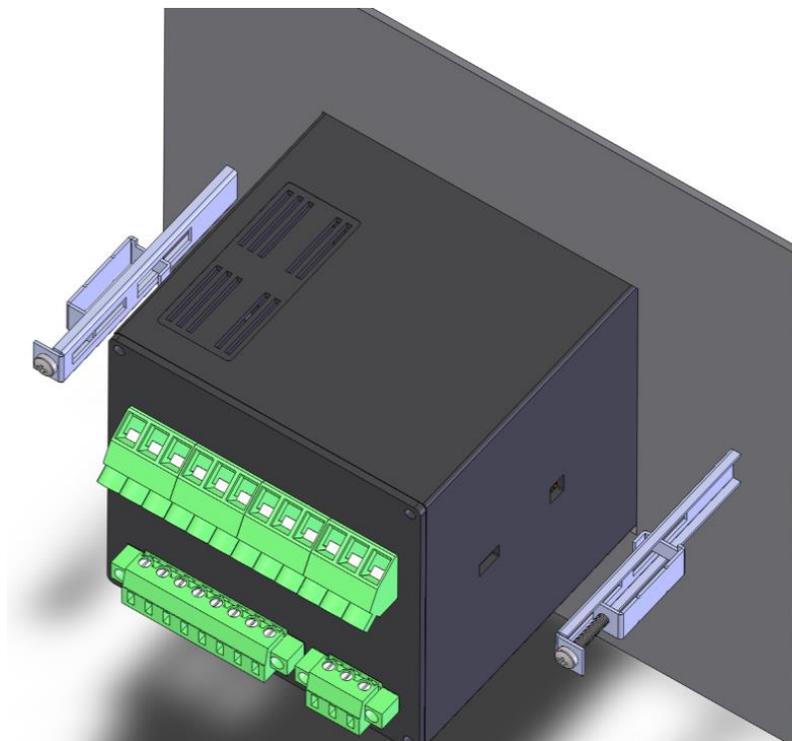


图 9 LK916 电力参数监测仪

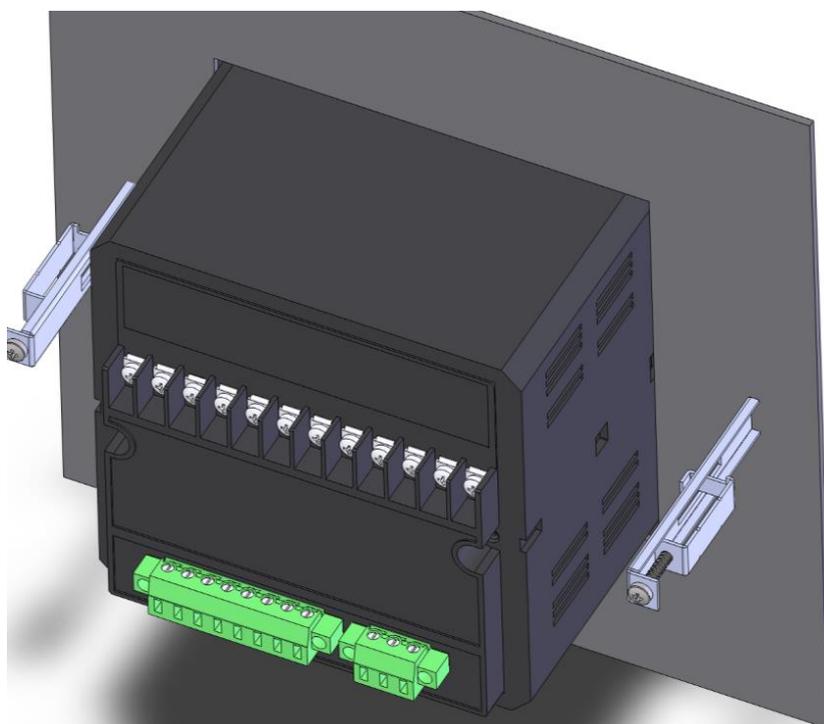


图 10 LK912 电力参数监测仪

安装仪表的位置四周要留有足够的空间，一方面仪表的装卸需要操作空间，端子连线、走线也需要空间；还有就是为了避免与周围其他电气产品距离过近而造成危险或损坏，我们建议如下：

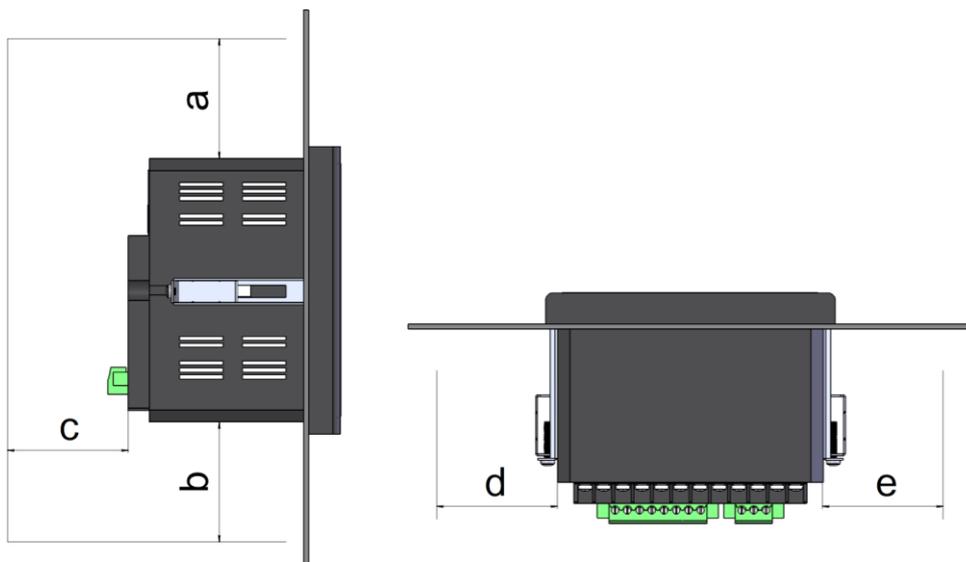


图 11 LK916 电力参数监测仪

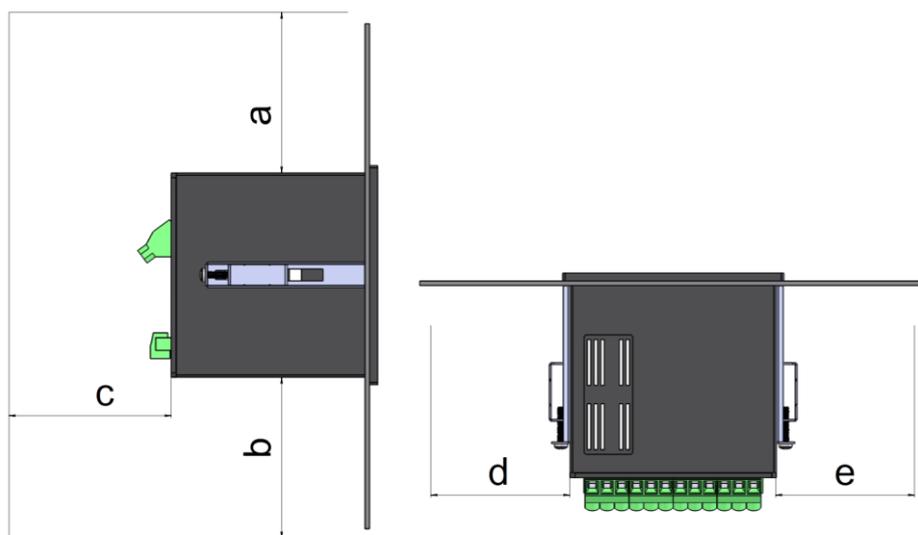


图 12 LK912 电力参数监测仪

环境温度	最小距离 ( mm )				
	a	b	c	d	e
< 50°C	40	40	80	60	60
≥ 50°C	55	55	100	80	80

### 3、产品接线

- 端子定义

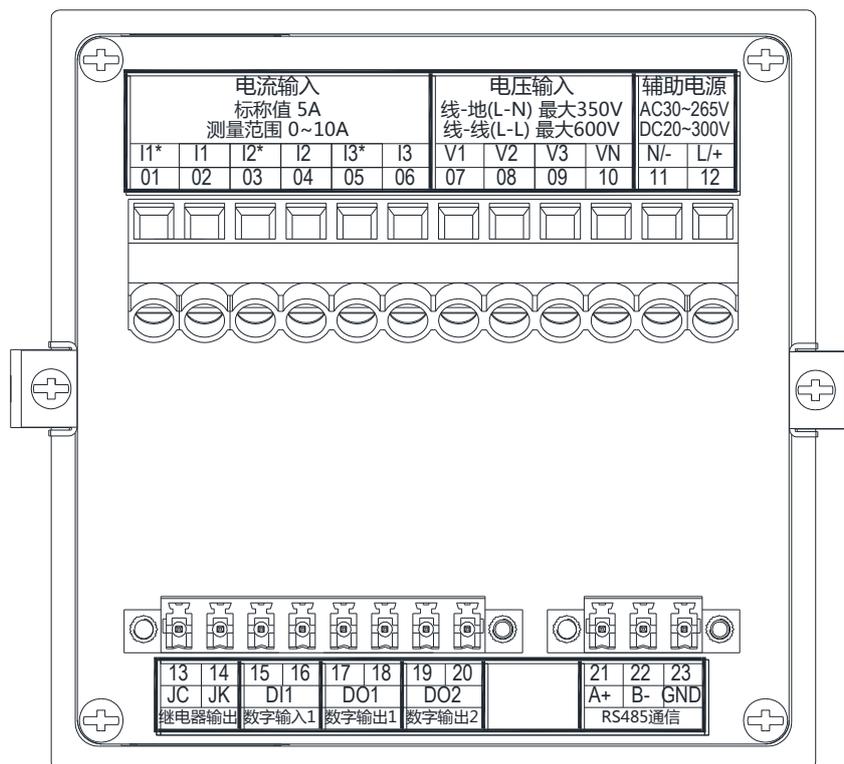


图 13 LK916 背板端子定义

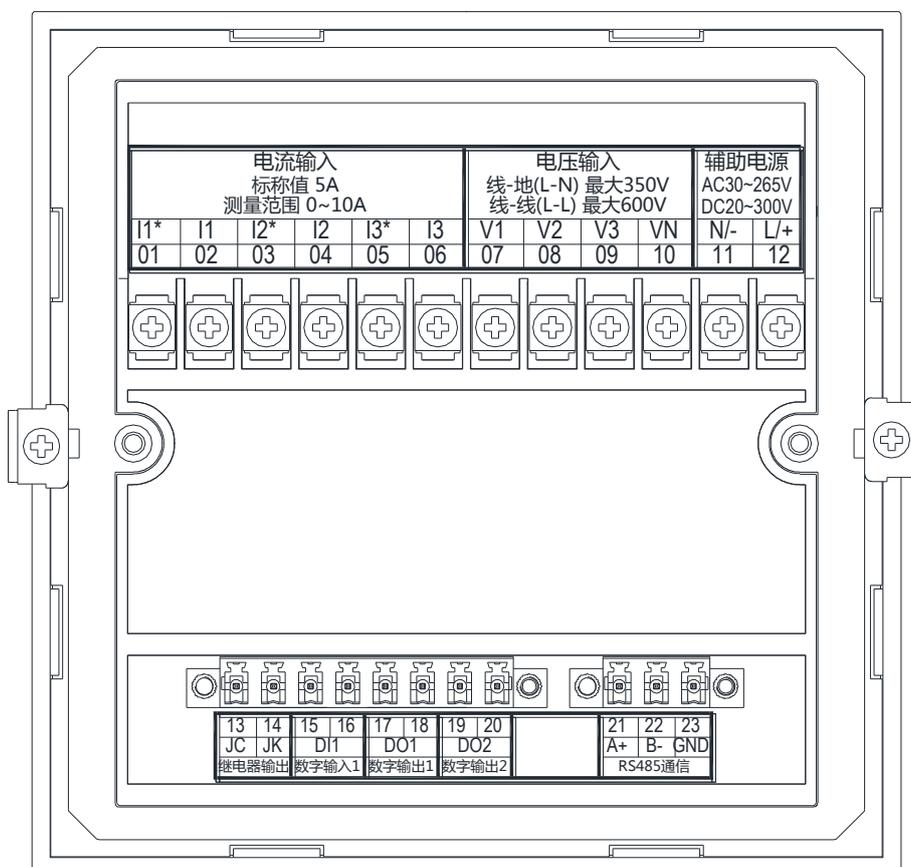


图 14 LK912 背板端子定义

	只有具有资格的专业人员才可安装设备。安装前必须断开与其相连的电源和相关设备的电源，并通过适当的检测仪表确认所有的电源均已断开。
---	---

● **辅助电源接线**

LK912/LK916 系列仪表的辅助工作电源范围为 30V~265VAC( 20V~300VDC )，适用于任何场合，可独立电源供电，也可从被测线路供电。

	辅助工作电源接线前请确认当前电源与仪表标识的工作电源是否相符。
---	---------------------------------

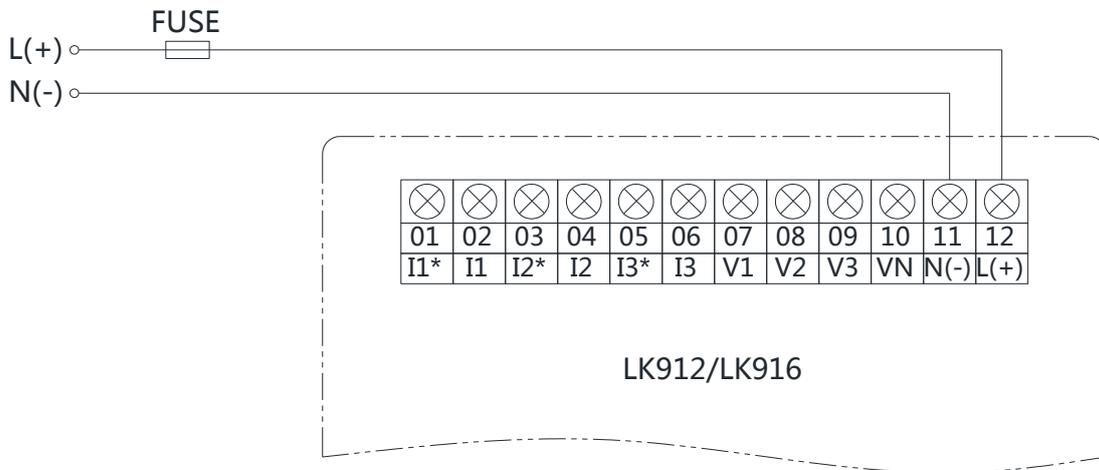


图 15 辅助电源接线

仪表辅助工作电源回路中必须安装保险丝或小型空气断路器，保险丝可选用长延时型 1A/250V。

辅助工作电源接线端子编号为 11 ( N/-，接交流零线或直流电源地 )、12 ( L/+，接交流相线或直流电源正 )，可选用 16~20AWG/0.5~1.5mm<sup>2</sup> 的电线。

LK912 的辅助电源输入端子采用十字螺钉式接线端子，导线可采用线鼻或线叉端子，最大锁紧扭矩 0.5Nm ( 4.4Lb.in )。

LK916 的辅助电源输入端子采用一字螺钉式接线端子，导线剥线长度 6~7mm，最大锁紧扭矩 0.5Nm ( 4.4Lb.in )。

● **测量线路接线**

	PT 二次侧不允许短路，否则将导致元件损坏等损失。 CT 二次侧不允许开路，否则将导致元件损坏或人身伤害。在断开 CT 和仪表回路时，使用短接片将 CT 二次侧短接。
---	--

说明：三相系统中有 A、B、C 及 U、V、W 等不同称法，本文中统一以 L1、L2、L3 表示三相，N 表示中性线（零线），相电压 V1、V2、V3 分别表示 L1、L2、L3 对 N 的电压，线电压 U12、U23、U31 表示 L1、L2、L3 之间的电压。

#### ▪ 电压回路

LK912/LK916 系列仪表可直接接入 350VAC(L-N)/600VAC(L-L)的电压，当超过此电压范围时，需要加装电压互感器（PT）将系统电压降至仪表的输入范围内，一般 PT 二次侧的额定电压为 100V。

PT 的比差和角差等参数直接影响到系统的精度，推荐选择 0.1 级、0.2 级或 0.5 级精度的 PT。根据系统接线方式的不同，PT 一般选择方式如下：

- （1）星形（Y）系统：PT 初级额定值等于或近似于系统相电压；
- （2）三角形（Δ）系统：PT 初级额定值等于或近似于系统线电压。

电压输入回路中必须安装保险丝或小型空气断路器，保险丝可选用 1A。

电压输入接线端子编号为 07（V1）、08（V2）、09（V3）、10（VN），可选用 16~22AWG/0.6~1.5mm<sup>2</sup> 的电线。具体接法参见接线图。

LK912 的电压输入端子采用十字螺钉式接线端子，导线可采用线鼻或线叉端子，最大锁紧扭矩 0.5Nm（4.4Lb.in）。

LK916 的电压输入端子采用一字螺钉式接线端子，导线剥线长度 6~7mm，最大锁紧扭矩 0.5Nm（4.4Lb.in）。

请注意：任何情况下 PT 二次侧均不可短路，PT 二次侧回路必须有接地端。

LK912/LK916 仪表满足各种系统电压接线方式的应用，根据单相、三相及星形（Y）和三角形（Δ）接法的不同，可分为如下几种：

#### （1）1P2W-单相线对地

在低压配电系统单相负载场合使用，此电压接线方式选择为：【1P2W-单相线对地】，此时仅相电压 V<sub>1</sub> 有效，其他三相有关的参数均无效。此接线方式也可接入 PT 进行电压变换，请注意设置正确的 PT 变比参数，如果没有 PT，将 PT 变比设置为 1。接线方式如下图。将 L 线和 N 线分别接入端子编号 07、10。

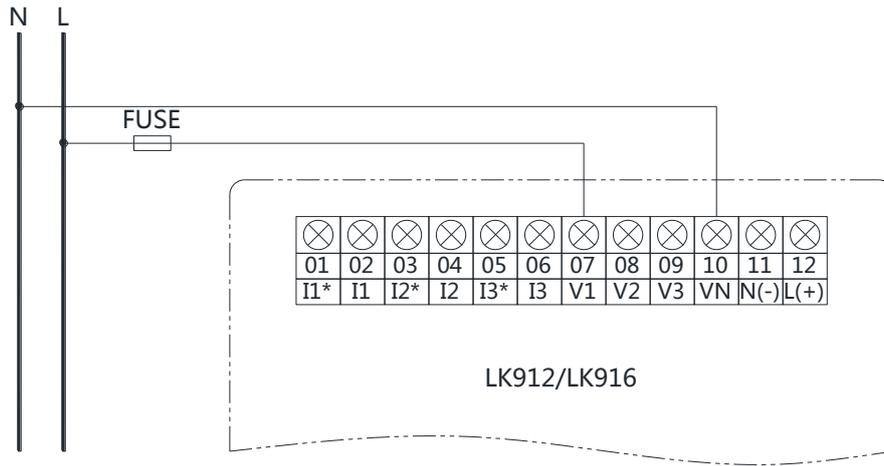


图 16 单相线对地

### (2) 1P2W-单相线对线

在有些低压系统使用单相 380V 负载时使用，电压可直接接入。此电压接线方式选择为：【1P2W-单相线对线】，此时仅线电压  $U_{12}$  有效，其他三相有关的参数均无效。接线方式如下图，将 L1、L2 分别接入端子编号 07、08。

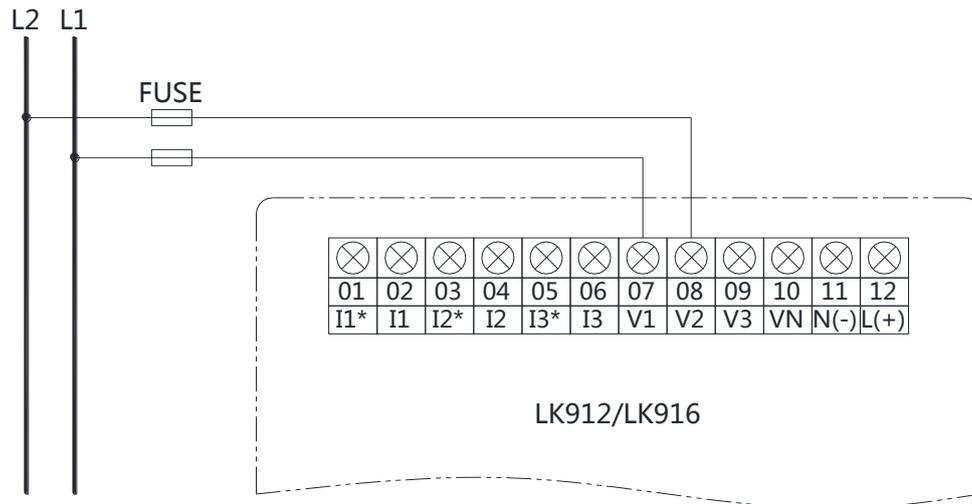


图 17 单相线对线

### (3) 3P3W-三相三线

在三角形接线方式中常用，此时电压接线方式选择为【3P3W-三相三线】，仪表显示线电压  $U_{12}$ 、 $U_{23}$ 、 $U_{31}$ ，此时相电压无效。接线方式如下图，将 L1、L2、L3 分别接入端子编号 07、08、09。

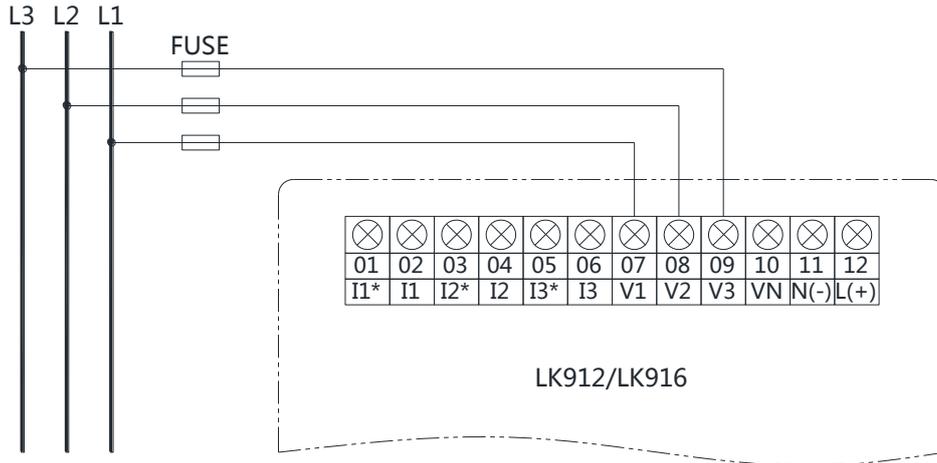


图 18 三相三线

#### (4) 3P3W-三相三线 2PT

在三相三线高压系统中，广泛使用 2PT 开口三角形接线方式，此时电压接线方式选择为【3P3W-三相三线 2PT】，仪表显示线电压  $U_{12}$ 、 $U_{23}$ 、 $U_{31}$ ，此时相电压无效。接线方式如下图，将 PT 二次侧分别接入端子编号 07、08、09。

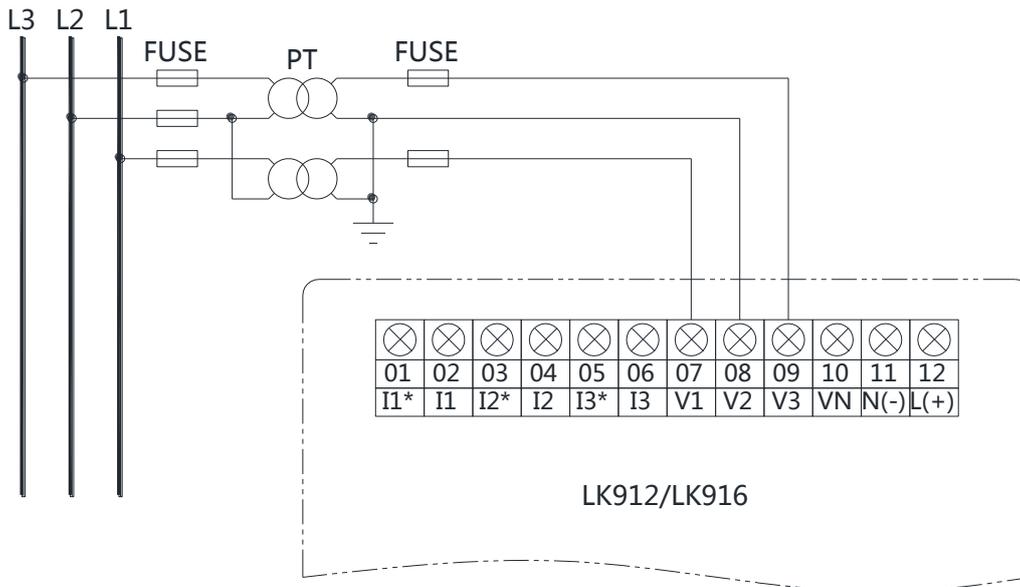


图 19 三相三线 2PT

#### (5) 3P4W-三相四线

在低压配电系统中，广泛使用三相四线星型连接这种接线方式，三相四线的中高压系统中，也常采用 3PT 星形连接二次侧也构成三相四线，此时电压接线方式选择为【3P4W-三相四线】，仪表可显示相电压  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  和线电压  $U_{12}$ 、 $U_{23}$ 、 $U_{31}$ 。两种接线方式如下图：

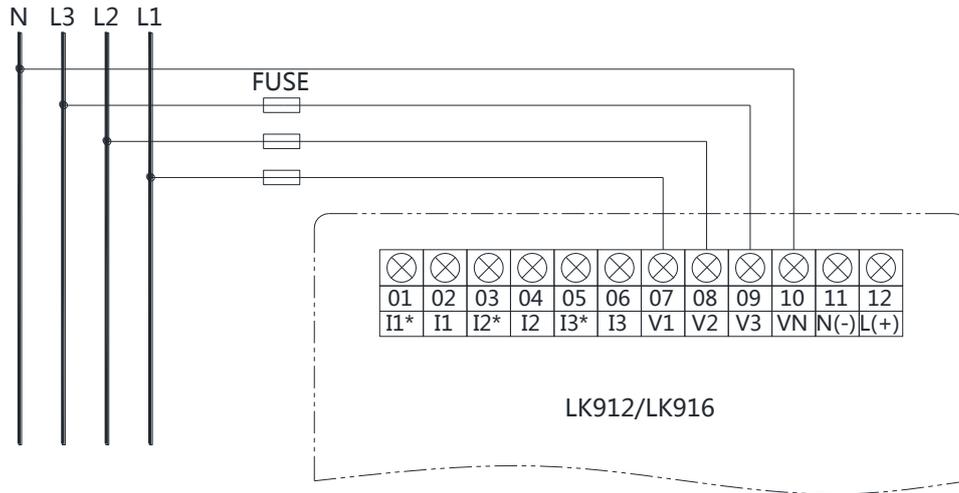


图 20 三相四线

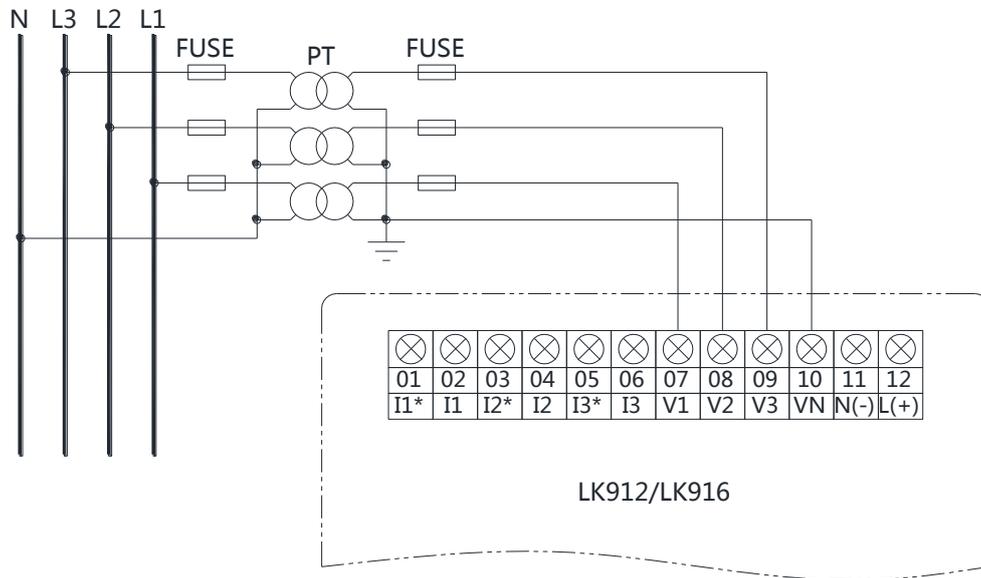


图 21 三相四线

**(6) 3P4W-三相四线 2PT**

在一些三相四线的中、高压系统中，常使用 2PT 星型连接构成下图的接线方式，可以节省一个 PT 元件。这种接线方式是以三相电压完全平衡为前提的，无实际电压信号接入的相电压  $V_2$  也是以此为前提计算得到的。此时电压接线方式选择为【3P4W-三相四线 2PT】，仪表可显示相电压  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  和线电压  $U_{12}$ 、 $U_{23}$ 、 $U_{31}$ 。

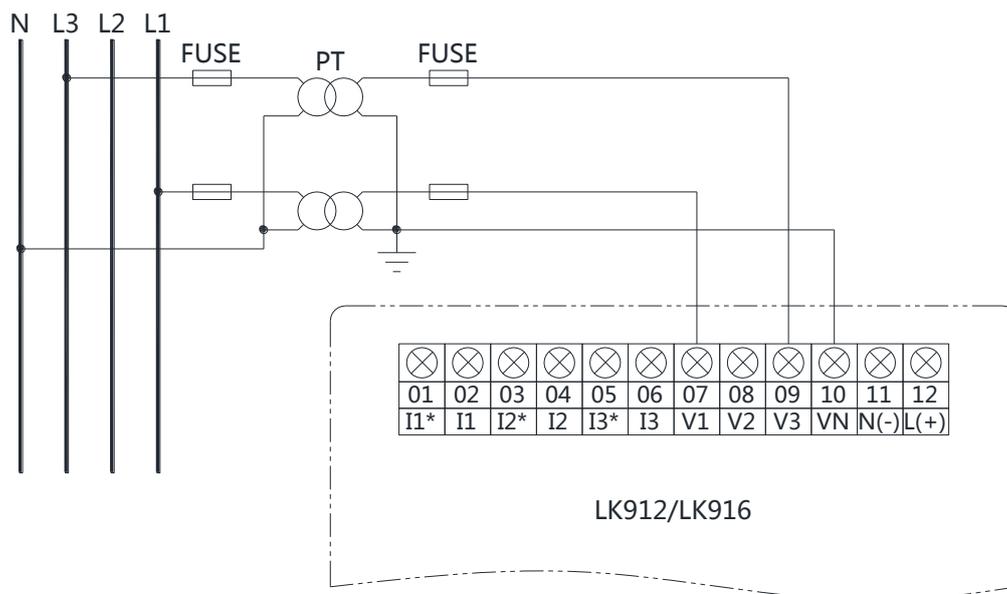


图 22 三相四线 2PT

### ▪ 电流回路

LK912/LK916 系列仪表的标称输入电流为 5A（其他规格如 1A 等可向本公司特殊订货），实际应用时，一般都需要采用电流互感器（CT）进行变换。

CT 的选择非常重要，关系到测量参数的精度，建议选择 0.1 级、0.2 级或 0.5 级精度的 CT，容量不小于 3VA。请按照额定负荷和实际负荷选择合适的 CT，过小的负荷电流会影响电流测量的精度。

电流输入接线端子编号为 01-02（I1\*-I1）、03-04（I2\*-I2）、05-06（I3\*-I3），电流输入回路的接线可选用 2.5mm<sup>2</sup> 的电线。具体接法参见接线图。

LK912 的电流输入端子采用十字螺钉式接线端子，导线可采用线鼻或线叉端子，最大锁紧扭矩 0.5Nm（4.4Lb.in）。

LK916 的电流输入端子采用一字螺钉式接线端子，导线剥线长度 6~7mm，最大锁紧扭矩 0.5Nm（4.4Lb.in）。

请注意：任何情况下 CT 二次侧不允许开路，CT 回路中不允许加装保险丝和任何形式的开关，CT 回路的一端需连接大地。

电流接线方式有如下几种：

#### （1）1CT

在单相应用，或者三相完全平衡的情况下，采用一只 CT 将电流信号引入端子 01-02（I1\*-I1），此时电流接线方式选择为【1CT】。如果电压接线选择为三相系统，则另外两相的电流是幅值同 I1 一致，而相位分别超前和滞后 120°。

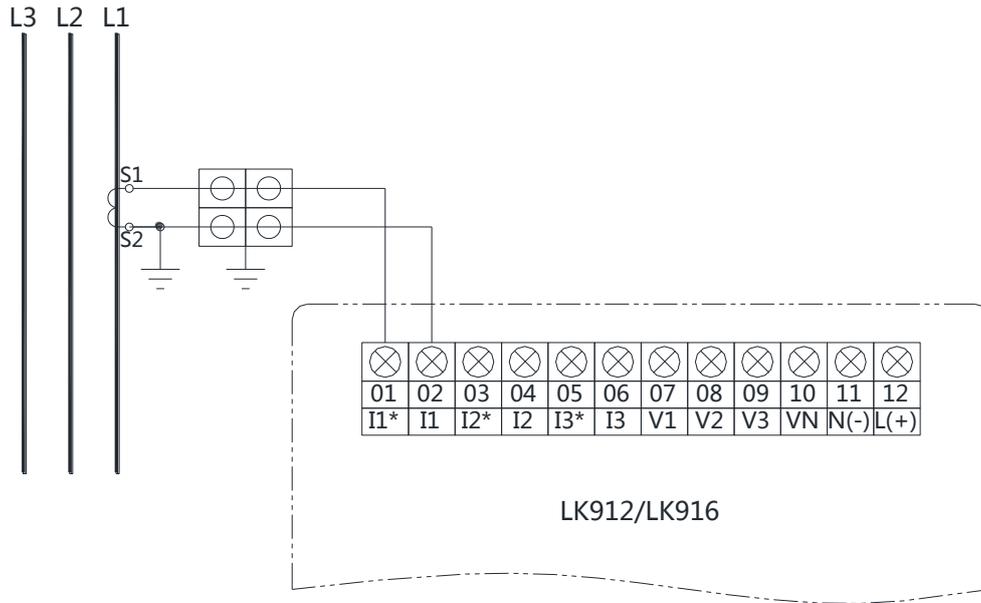


图 23 1CT

### (2) 2CT

这种接线方法只用两只 CT，只把 I1、I3 两路电流送入仪表进行测量，第二路电流输入端子上并未有实际电流引入，根据向量叠加  $I1+I2+I3=0$  的原理，第二路电流 I2 是由仪表计算得到的。这种情况将电流接线方式选择为【2CT】。

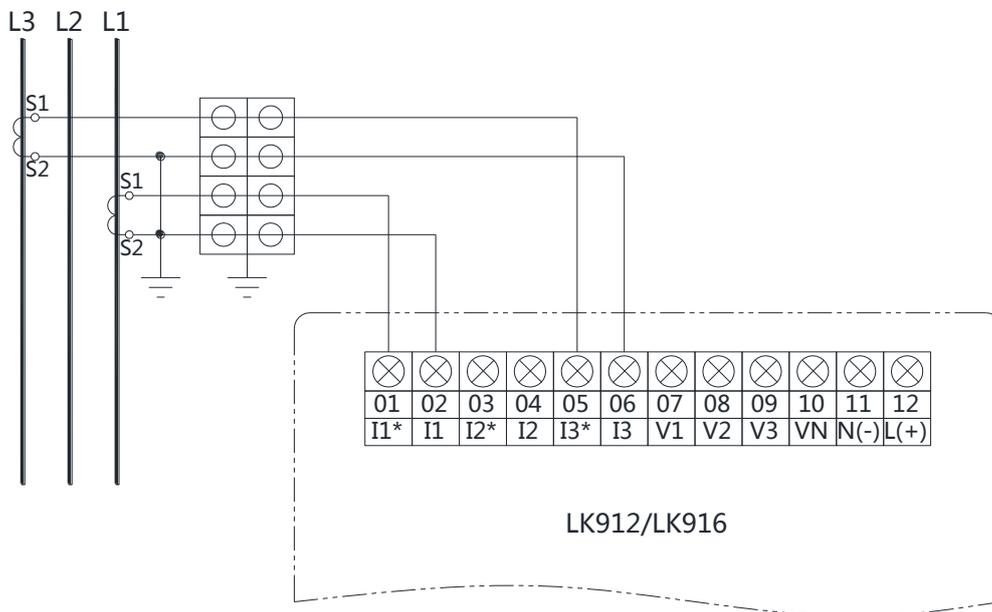


图 24 2CT

### (3) 3CT

无论低压配电还是中、高压系统，也无论三相三线制还是三相四线制的接线方式，如果有 3 只 CT 接入仪表电流输入端子，均选择电流接线方式为【3CT】。有些场合为

了节省 CT，只使用 2 只 CT，另外一路电流根据向量叠加  $I_1+I_2+I_3=0$ ，从接线方式上合成取得，这种方式也选择电流接线方式为【3CT】。两种接线方式如下图：

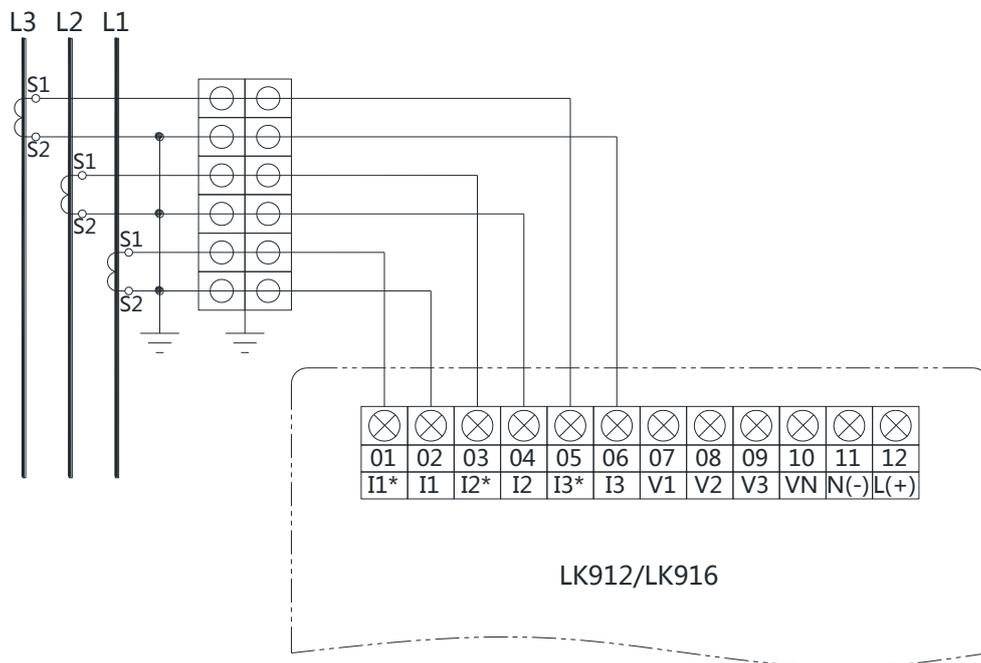


图 25 3CT

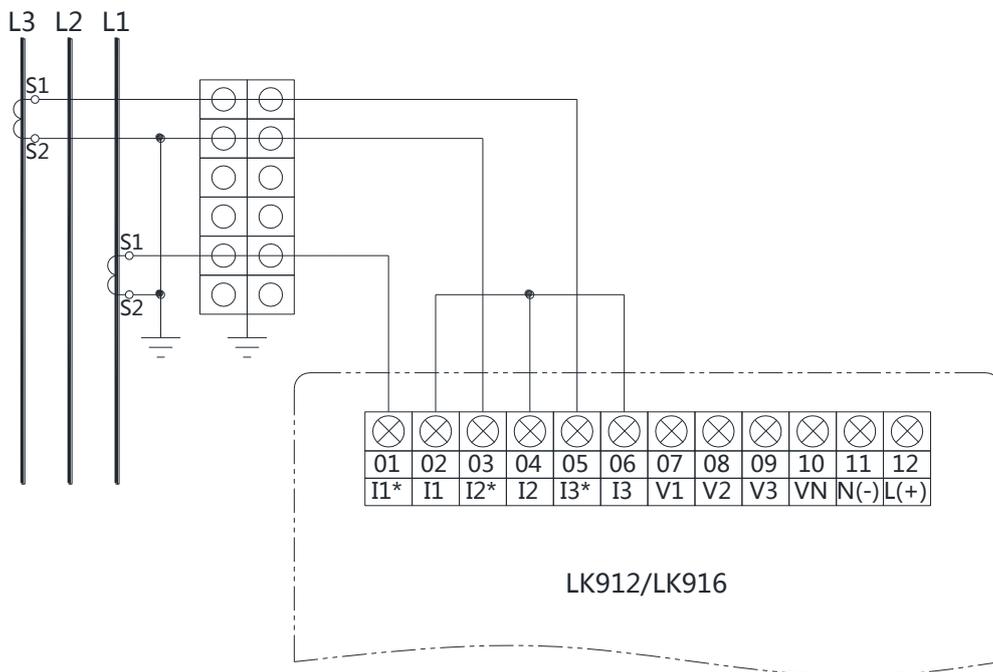


图 26 3CT

▪ 常用接线图

LK912/LK916 支持各种电压、电流接线方式的组合，请注意仪表正确的接线以及正确的接线方式设定。以下列出一些常用的接线方式组合，用户也可按照正确的方式自由组合以满足实际系统需求。

**(1) 单相线对地无 PT，1 只 CT**

**【电压接线方式：1P2W-单相线对地；电流接线方式：1CT】**

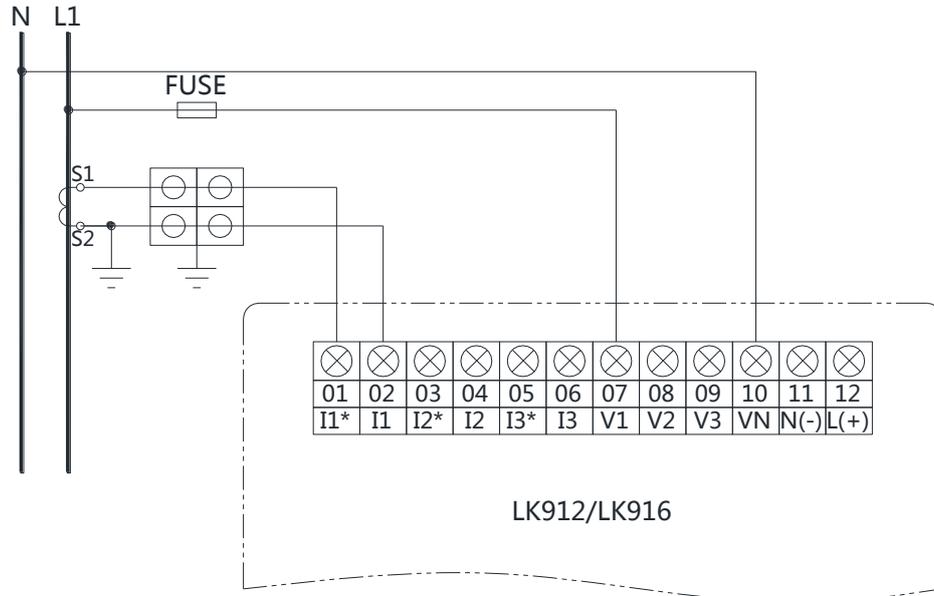


图 27 单相线对地 1CT

**(2) 三相三线无 PT，2 只 CT**

**【电压接线方式：3P3W-三相三线；电流接线方式：2CT】**

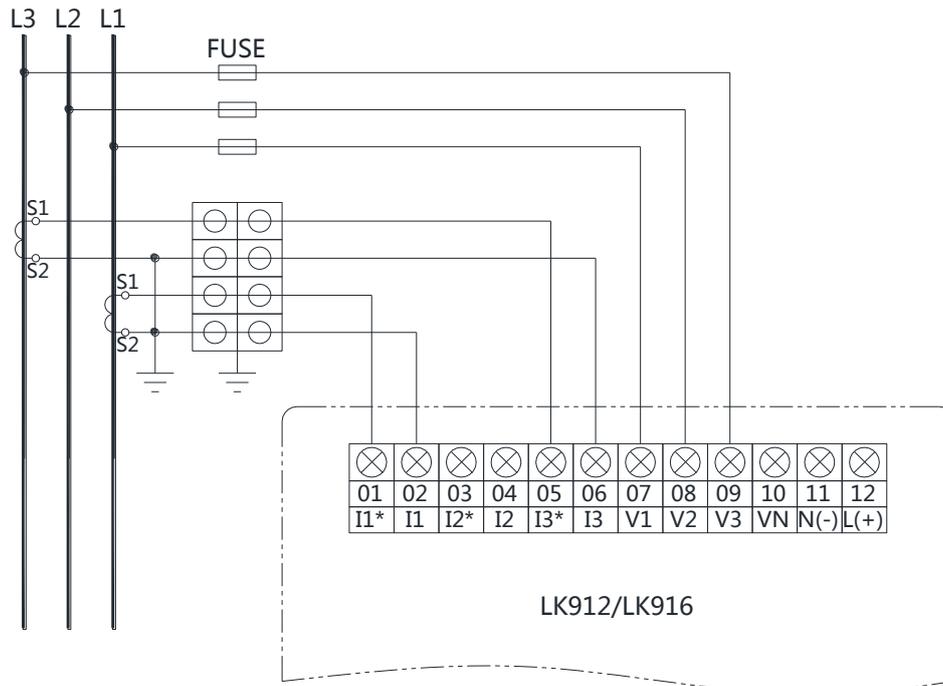


图 28 三相三线 2CT

**(3) 三相三线无 PT, 3 只 CT**

**【电压接线方式：3P3W-三相三线；电流接线方式：3CT】**

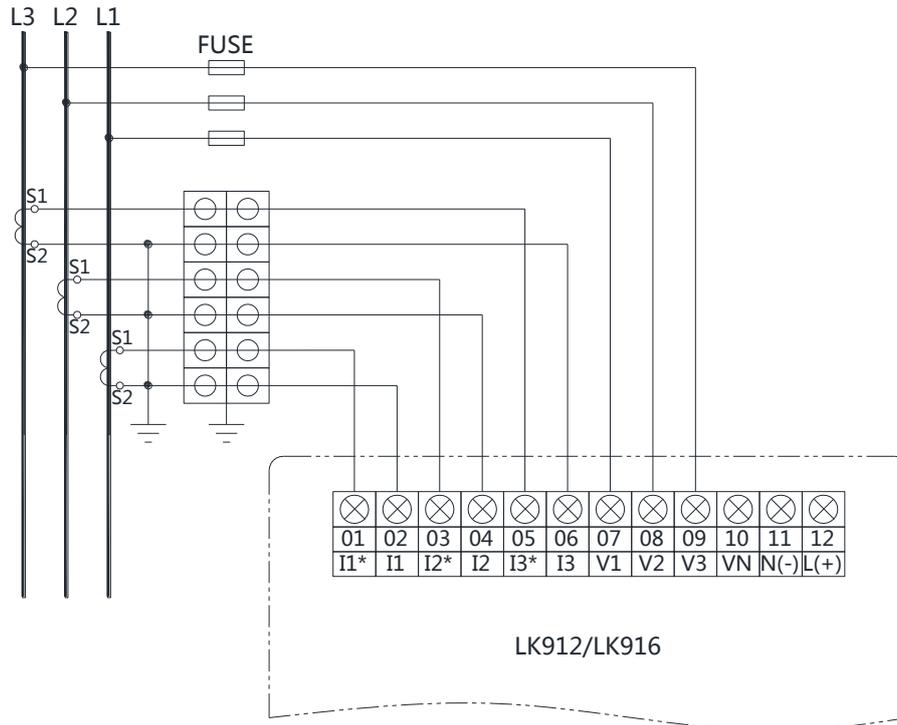


图 29 三相三线 3CT

**(4) 三相三线 2 只 PT, 2 只 CT**

**【电压接线方式：3P3W-三相三线 2PT；电流接线方式：2CT】**

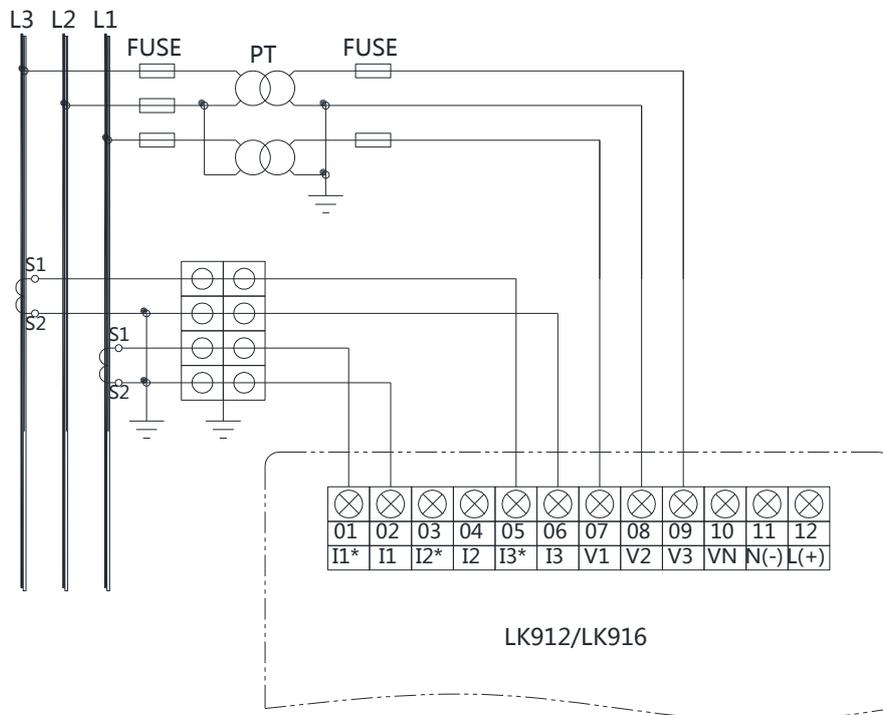


图 30 三相三线 2PT 2CT

**(5) 三相四线无 PT, 3 只 CT**

**【电压接线方式：3P4W-三相四线；电流接线方式：3CT】**

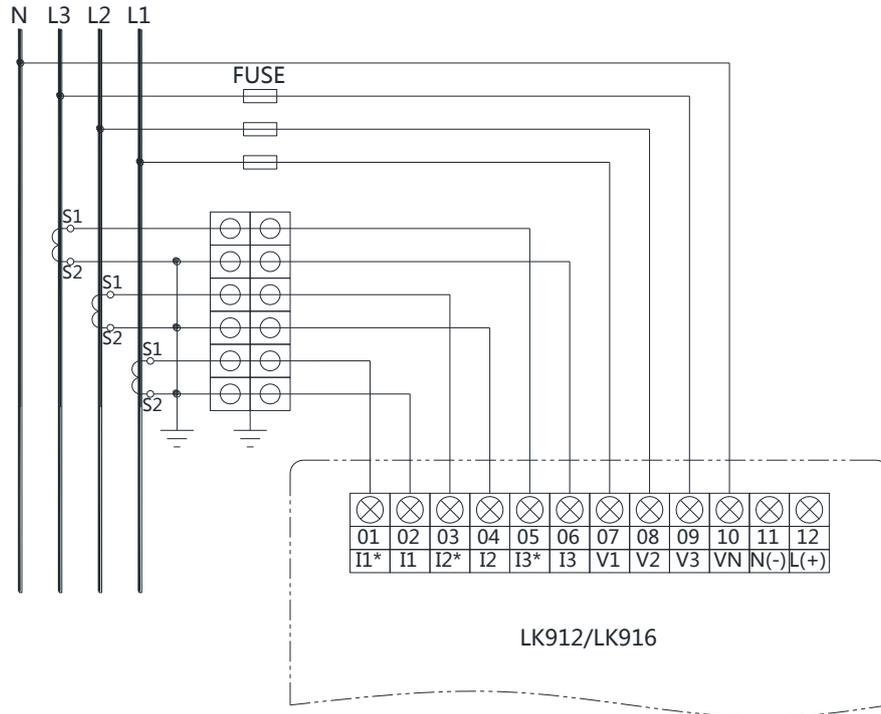


图 31 三相四线 3CT

**(6) 三相四线, 2 只 CT 按 3CT 接法**

**【电压接线方式：3P4W-三相四线；电流接线方式：3CT】**

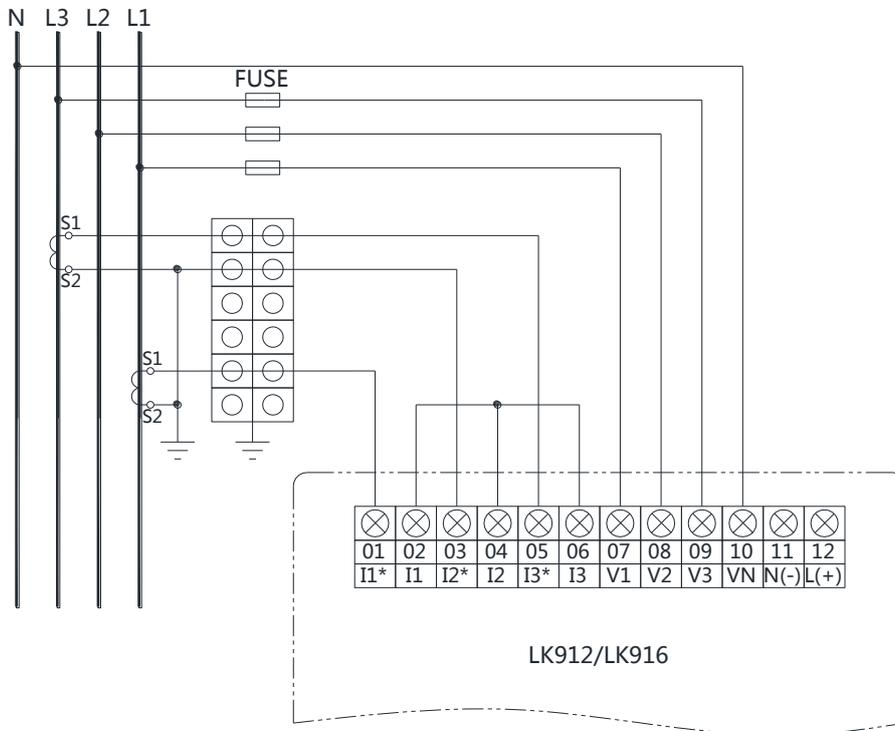


图 32 三相四线 2CT 按 3CT 接法

**(7) 三相四线 3 只 PT, 3 只 CT**

**【电压接线方式：3P4W-三相四线；电流接线方式：3CT】**

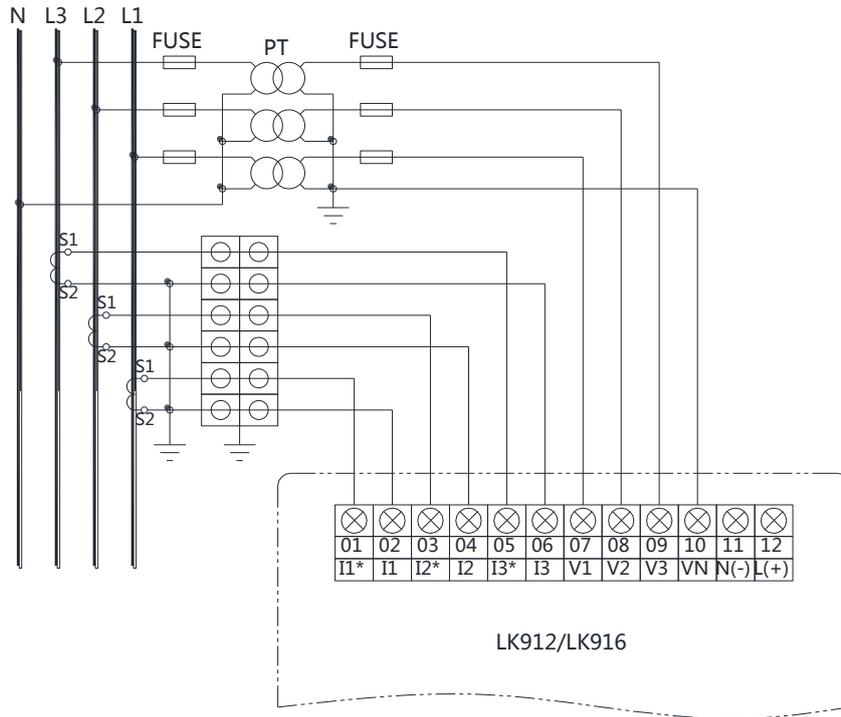


图 33 三相四线 3PT3CT

**(8) 三相四线 2 只 PT, 3 只 CT**

**【电压接线方式：3P4W-三相四线 2PT；电流接线方式：3CT】**

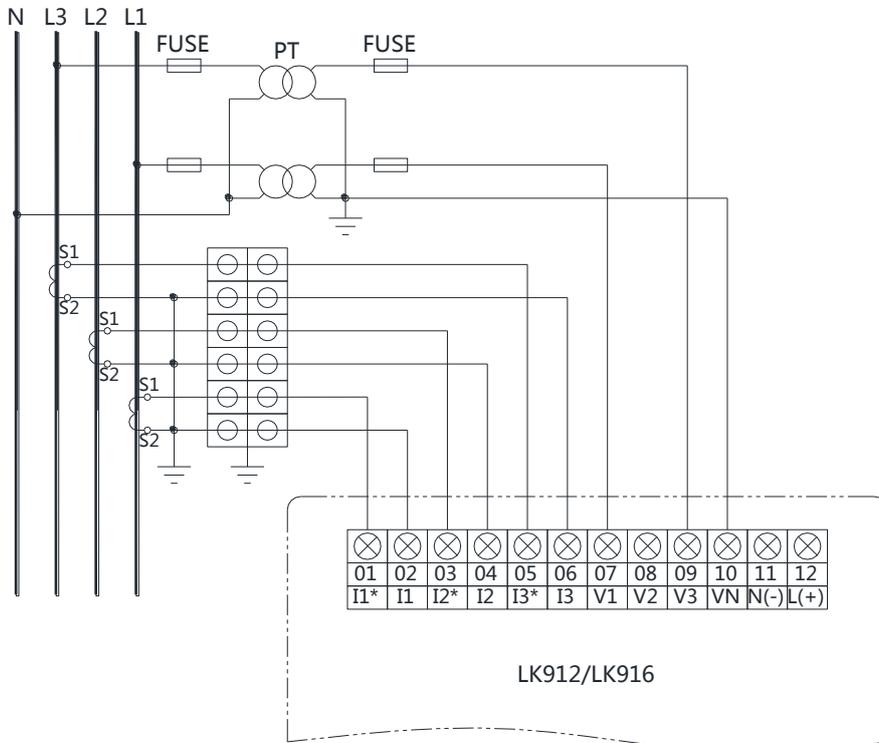


图 34 三相四线 2PT3CT

● **通信接线**

LK912/LK916 仪表具有两线制 RS485 从接口,支持最多 127 个设备以菊花链方式连接至主设备,通信协议为 MODBUS-RTU。主设备(也称上位机、主机)可以是 PC、PLC、RTU、数据采集器等各种设备,如果主设备没有 RS485 接口,需要采用 RS485 转换设备(如 RS485 转 RS232、RS485 转以太网等),推荐采用带隔离和浪涌保护的优质 RS485 转换设备。

仪表的 RS485 通信端子定义为:

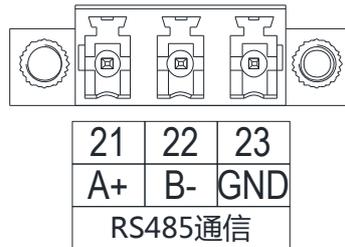


图 35 RS485 通信端子定义

- A+ : RS485 差分信号正 ;
- B- : RS485 差分信号负 ;
- GND : 信号地。

仪表采用规格一致的插拔式接线端子,带锁紧固定螺丝。配套插头适用导线线径为 28~16AWG,导线剥线长度 5~6mm,最大锁紧扭矩 0.2Nm ( 1.8Lb.in )。

推荐采用如下图所示的链式连接多台仪表:

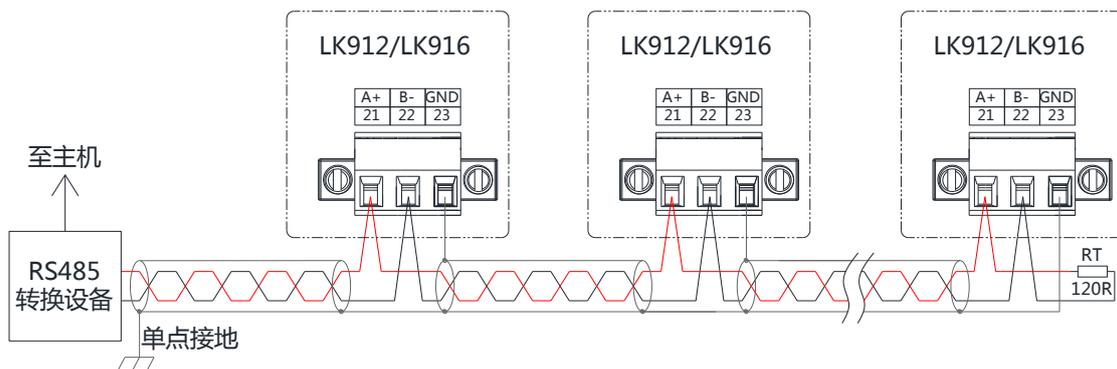


图 36 多台仪表链式链接

- ( 1 ) 应采用优质的屏蔽双绞线进行连接,推荐线径 AWG22/0.6mm<sup>2</sup> 或以上。
- ( 2 ) 本仪表的 485 信号地与大地是隔离开的,应使用屏蔽层将各仪表的 GND 信号连接至一起,并在一点接大地。在某些环境特别恶劣的场合,可增加一根独立的信号地线将各仪表的 485 信号地连接,也采用一点接地。
- ( 3 ) 链式线路的末端应采用终端匹配电阻,一般选取 120Ω/0.25W。

● **输入输出信号量接线**

**【注：输入输出信号仪表本体不显示，需要在上位机软件上进行功能设置】**

LK912/LK916 仪表具有一路数字量输出、一路继电器输出、两路数字量输出，其定义可编程设定。采用插拔式接线端子，端子定义如下图：

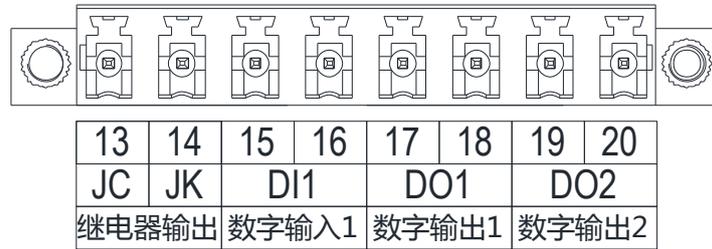


图 37 I/O 端子定义

仪表采用规格一致的插拔式接线端子，带锁紧固定螺丝。配套插头适用导线线径为 28~16AWG，导线剥线长度 5~6mm，最大锁紧扭矩 0.2Nm ( 1.8Lb.in )。

▪ **DI 数字输入**

仪表的有源湿结点开关量输入端子编号为 15、16，内部为双向光耦，支持交直流信号输入。输入电路示意图如下：

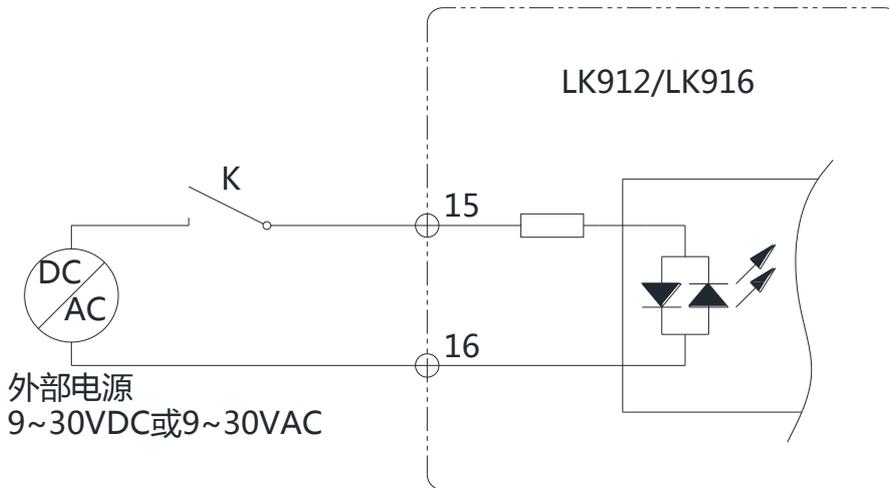


图 38 DI 数字输入

当开关 K 闭合时，光耦导通，此时输入状态为“合”；K 断开时，光耦不导通，仪此时输入状态为“分”。信号的外部电源可为交流或直流，电压范围为 9V~30V。

DI 数字输入可选用 AWG22 ~ 16/0.5 ~ 1.5mm<sup>2</sup> 的电线。

▪ **继电器输出**

仪表的无源继电器输出端子编号为 13、14。仪表默认继电器输出为报警输出，报警内容及限值可编程设定。继电器输出电路示意图如下：

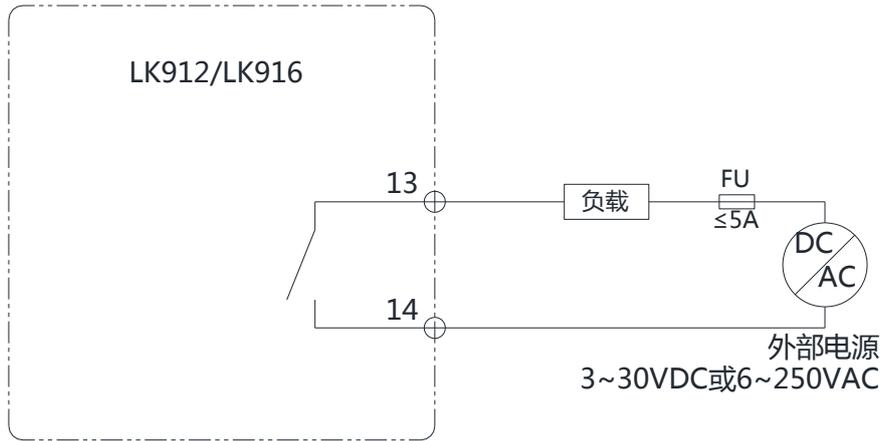


图 39 继电器输出

继电器输出为常开型（Form A），结点容量为 5A/250Vac 或 5A/30Vdc。继电器输出为无源结点，需要外部电源给负载供电，负载回路需安装熔断器/空气开关等过流保护元件。当被控负载电流较大时，请增加中间继电器。

继电器输出可选用 AWG22 ~ 16/0.5 ~ 1.5mm<sup>2</sup> 的电线。

#### ▪DO 数字输出

仪表提供两路 MOSFET 光耦合继电器输出（Form A），端子编号分别为 17-18、19-20，两路输出完全独立。仪表默认第 1 路（17-18）为有功电度脉冲输出，第 2 路（19-20）为无功电度脉冲输出，其他方式也可编程设定。DO 数字输出电路示意图如下：

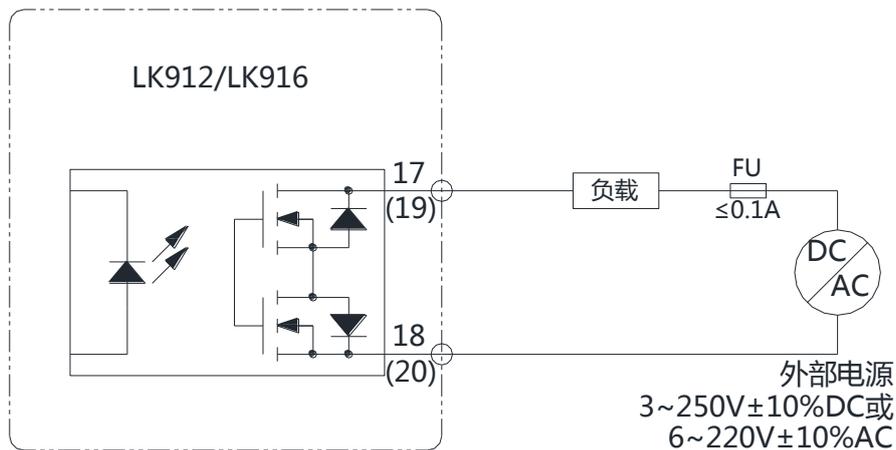


图 40 DO 数字输出

DO 输出可选用 AWG22 ~ 16/0.5 ~ 1.5mm<sup>2</sup> 的电线。

## ➤ 操作与使用

### 1、按键与显示介绍



图 41 LK912 界面



图 42 LK916 界面

LK912 和 LK916 的显示与按键操作完全一致。操作按键如上图，分别是：

- ：上移按键，简称上键；
- ：下移按键，简称下键；
- ：右移按键，简称右键。

LK91X 的按键为电容式触摸按键，需要裸露手指或采用专用手套、触摸笔操作，操作按键时请按圆形外框区域内，操作有效时会听到“嘀”的提示音。

LK91X 采用了大分辨率显示屏，可根据环境光线强弱自动调节背光亮度，保证任何环境均能清晰显示。显示界面布局如下图：

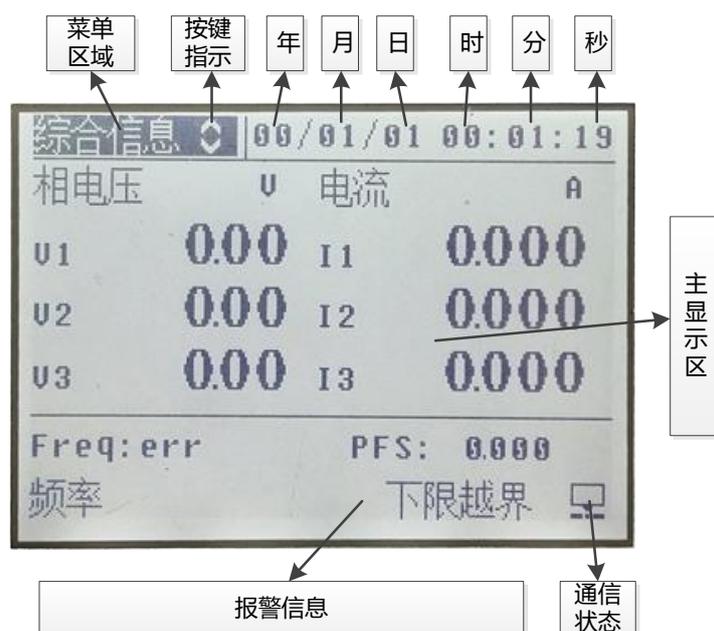


图 43 主界面介绍

- **菜单区域**

指示当前界面的显示内容。

- **按键指示**

指示当前可用的按键。

当菜单区域反白显示,且具有“”符号时,表示可按上、下键切换显示菜单内容;当按键符号显示在主显示区右侧时,表示当前按键操作是切换主显示区的内容而不是菜单项。例如下图界面:

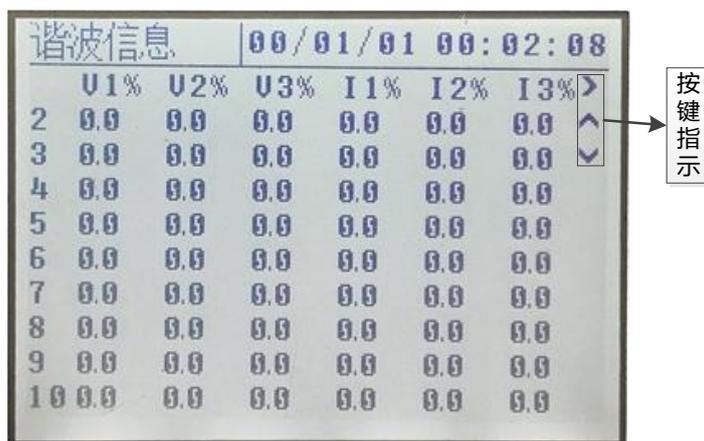


图 44 按键指示

如上图,菜单区域为正常显示(非反白),按键指示位于主显示区右侧,表示当前按键操作是切换主显示区域的内容,而不是切换菜单项。

- **日期和时间**

显示当前日期和时间,无论在哪个菜单项下总是显示。

- **主显示区**

显示当前菜单项的显示内容。

- **报警信息**

显示最新的报警信息,仅在综合信息菜单项下显示。

- **通信状态**

指示通信状态,仅在综合信息菜单项下显示。每与上位机正常通信一次,图标就由

 变为  闪烁一次。

## 2、菜单总览

LK91X 共有 7 个菜单项用于显示不同的内容，当菜单区域反白有上下按键指示时，可通过上、下按键切换不同的显示内容。切换顺序如下图所示：

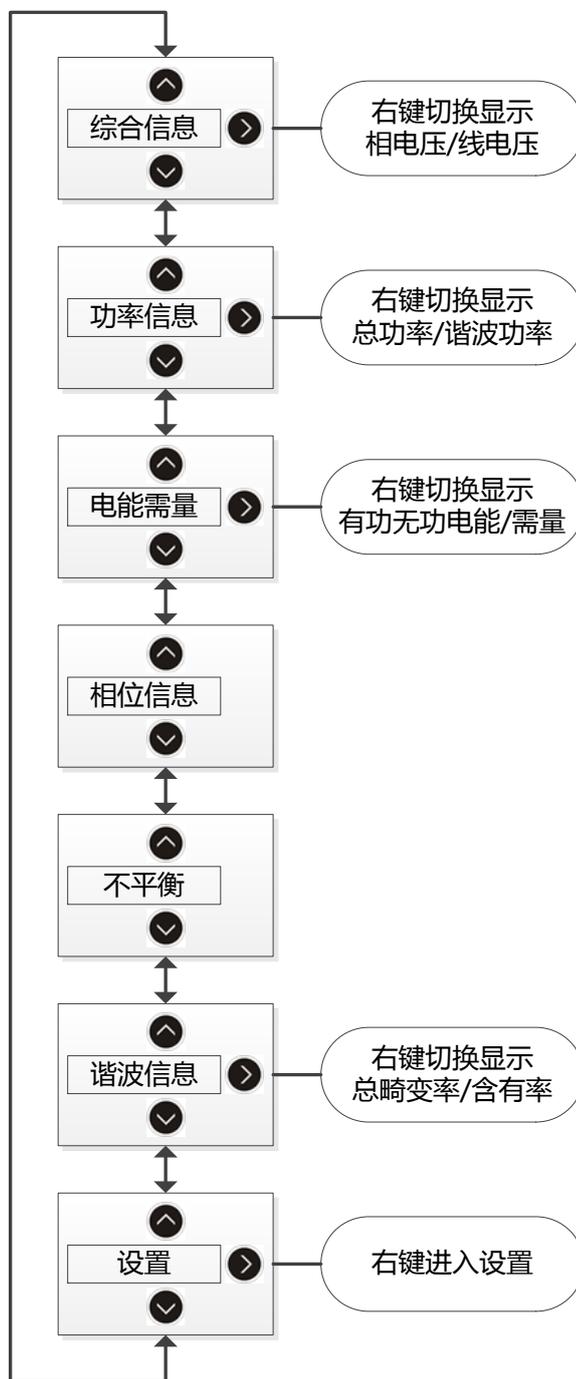


图 45 菜单结构

### 3、显示操作

#### ● 综合信息

综合信息是 LK91X 仪表的显示主页面。

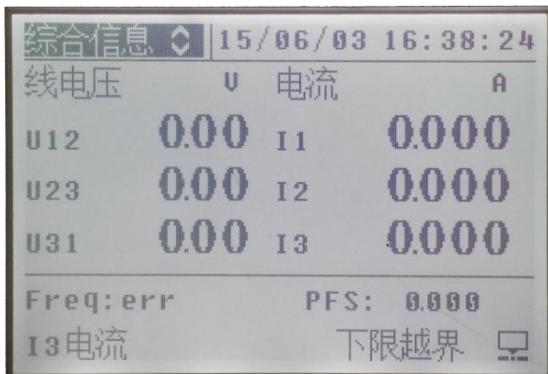


图 46 综合信息

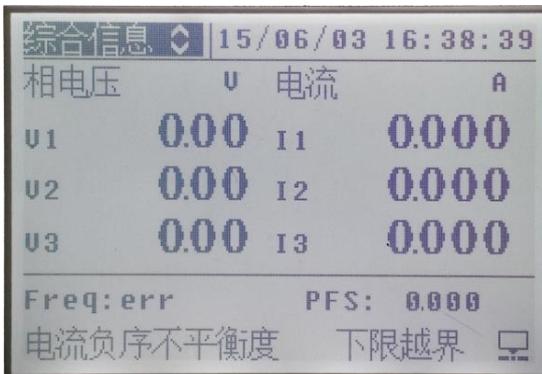


图 47 综合信息

综合信息页面显示内容包括：

#### (1) 电压

接线方式为三相四线时，按**右键**可切换相电压和线电压显示；为三相三线时，仅显示线电压；接线方式为单相时，仅 V1/U12 有数据，其他数据无效。

#### (2) 电流

根据接线方式显示对应的电流。单相方式时，仅 I1 有数据，其他数据无效。

#### (3) 报警信息

显示最新报警信息。【注：报警设置只能通过上位机设置。】

#### (4) 通信状态

显示当前与上位机的通信状态，每通信一次，指示图标闪烁一次。

【综合信息】页面下按**上键**进入【设置】页面，按**下键**进入【功率信息】页面。

#### ● 功率信息



图 48 功率信息

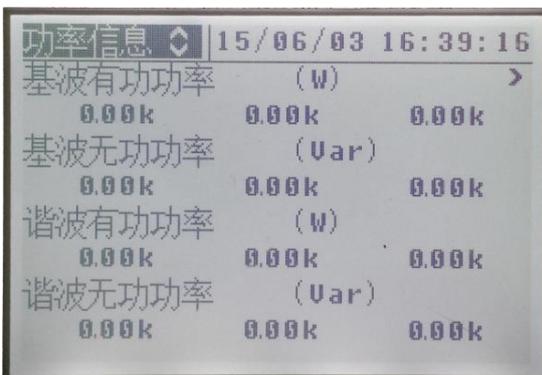


图 49 功率信息

功率信息页面包括有功功率、无功功率、视在功率、功率因数/基波有功无功、谐波有功无功等参数，按**右键**可切换显示内容。

【功率信息】页面下按**上键**进入【综合信息】页面，按**下键**进入【电能需量】页面。

● **电能需量**



图 50 电能需量

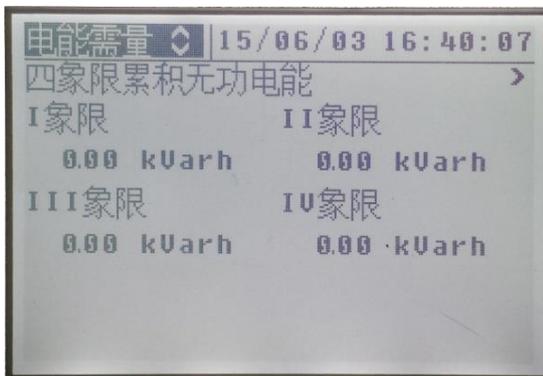


图 51 电能需量

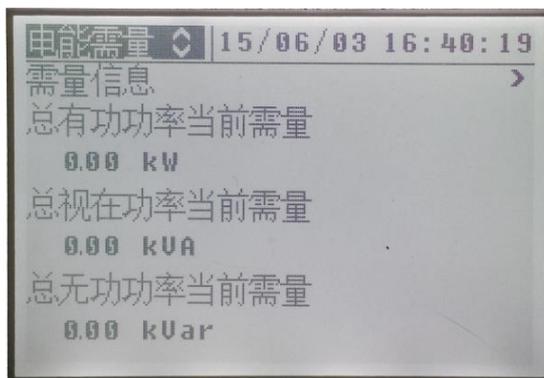


图 52 电能需量

电能需量页面包括正/反向有功无功电能、总有功无功电能、四象限积累无功电能、总有功功率当前需量、总视在功率当前需量、总无功功率当前需量等参数，按**右键**可切换显示内容。

【电能需量】页面下按**上键**进入【功率信息】页面，按**下键**进入【相位信息】页面。

● **相位信息**



图 53 相位信息

相位信息页面包括电压基波幅值、电压基波相位、电流基波幅值、电流基波相位等参数。

【相位信息】页面下按**上键**进入【电能需量】页面，按**下键**进入【不平衡】页面。

● **不平衡**

不平衡		15/06/03 16:40:44	
	电压		电流
正序	0.00 U	0.00	A
零序	0.00 U	0.00	A
负序	0.00 U	0.00	A
不平衡度			
零序	0.00%	0.00%	
负序	0.00%	0.00%	

图 54 不平衡值

不平衡页面包括正序电压/电流、零序电压/电流、负序电压/电流、零序电压/电流不平衡度、负序电压/电流不平衡度等参数。

【不平衡】页面下按**上键**进入【相位信息】页面，按**下键**进入【谐波信息】页面。

● **谐波信息**

谐波信息		15/06/03 16:41:03	
总谐波畸变率			
U1	0.00%	I1	0.00%
U2	0.00%	I2	0.00%
U3	0.00%	I3	0.00%

图 55 谐波信息

谐波信息		15/06/03 16:41:22	
	U1%	U2%	U3%
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0

图 56 谐波信息

谐波信息页面包括三相电压/电流的总谐波畸变率、三相电压/电流第 2 次到第 50 次的谐波含有率，按**右键**可切换显示内容。

进入到谐波含有率页面后，**上键**或**下键**提示位于主显示区用于切换谐波次数；此时需要按右键切换至总谐波畸变率页面才能进行菜单区域的切换。【谐波信息】总谐波畸变率页面下按**上键**进入【不平衡】页面，按**下键**进入【设置】页面。

● 设置

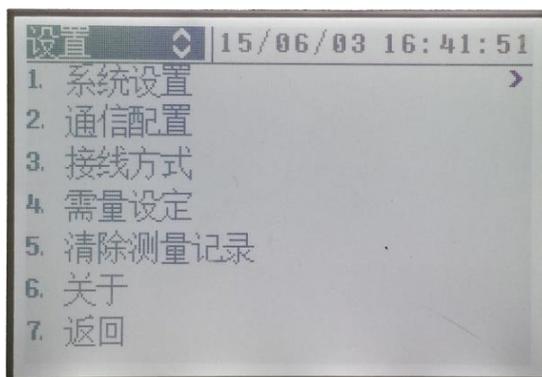


图 57 设置

设置页面包括系统设置、通信配置、接线方式、需量设定、清除测量记录、关于、返回等选项,按**右键**可进入选项,进入选项后可按**上键**、**下键**进行选择需要设置的选项,再次按**右键**可进入该选项进行设置。

● 设置→系统设置

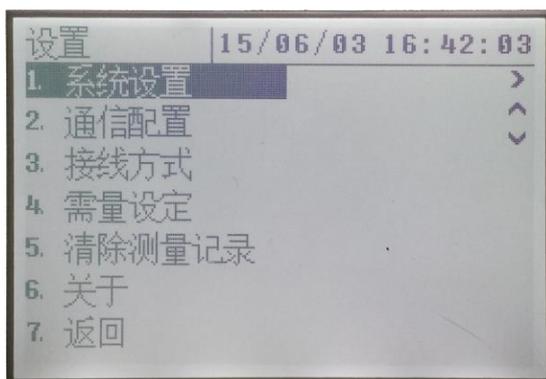


图 58 系统设置

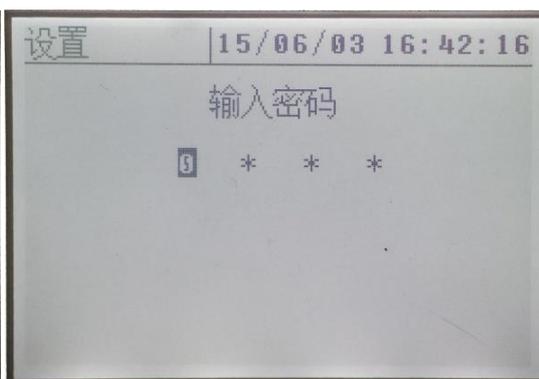


图 59 密码验证

选中**系统设置**后,按**右键**进入,进入系统设置需要输入密码,初始密码为:0000。密码输入错误后会提示**密码错误**,然后返回设置页面;密码输入成功后进入,进入后按**上键**或**下键**可选中时间设定和修改密码设置。

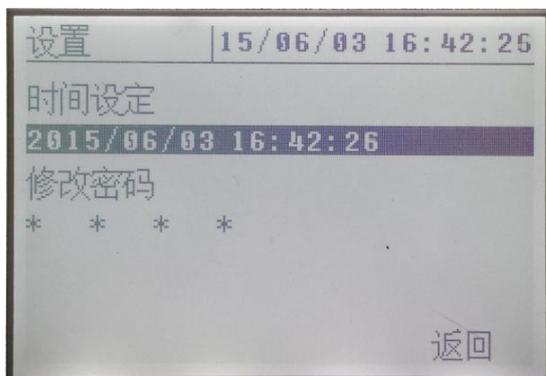


图 60 时间设定

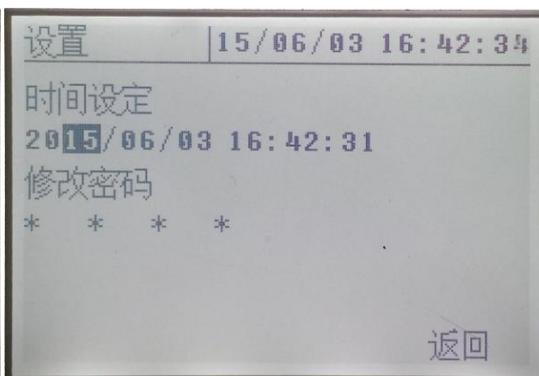


图 61 时间设定

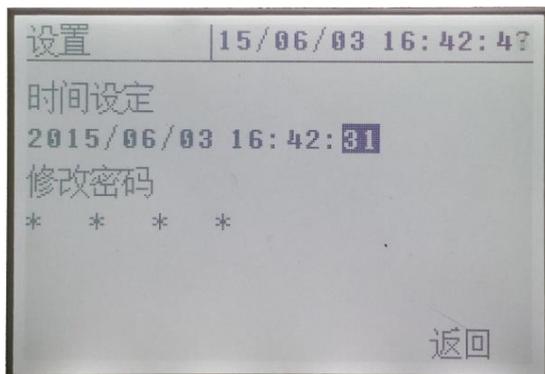


图 62 时间设定

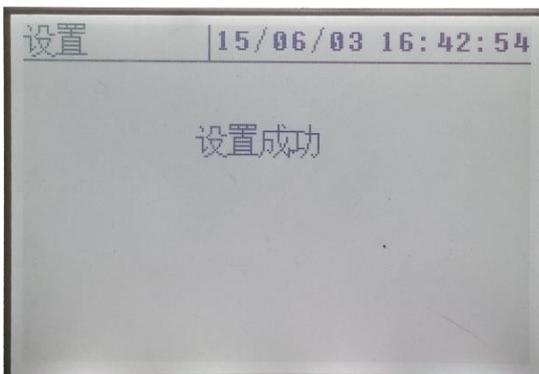


图 63 设置成功

当选中时间设定时，按**右键**会分别选中年、月、日、时、分、秒，选中需要修改的选项后，按**上键**或**下键**可对相应的数据进行修改。设定好时间后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**完成设置，提示设置成功后返回时间设定选项。

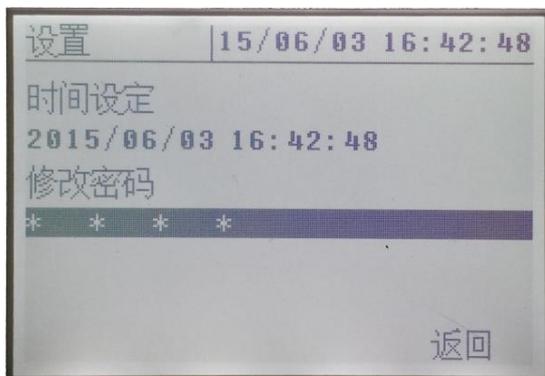


图 64 修改密码

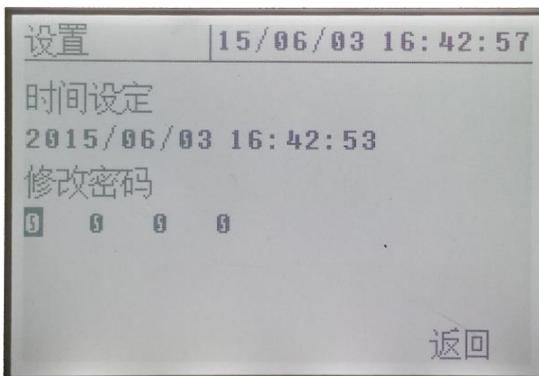


图 65 修改密码

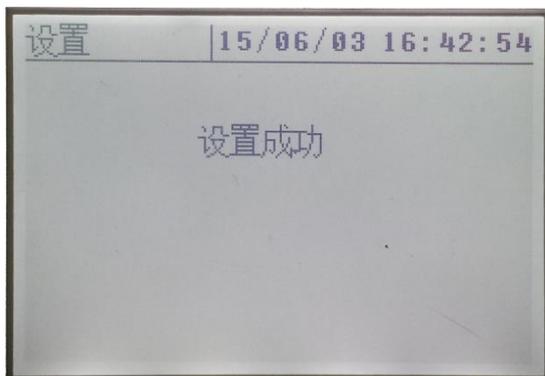


图 66 设置成功

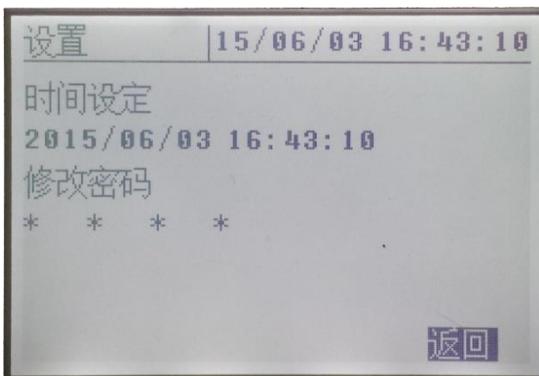


图 67 返回

选中修改密码后按**右键**进入密码设置，按**上键**或**下键**可对密码的数值进行修改，按**右键**可移动至下一位，当4位数密码设置完成后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**完成设置，提示设置成功后返回修改密码选项，设置成功后按**上键**或**下键**选中返回选项，按**右键**返回【设置】页面。

● 设置→通信配置

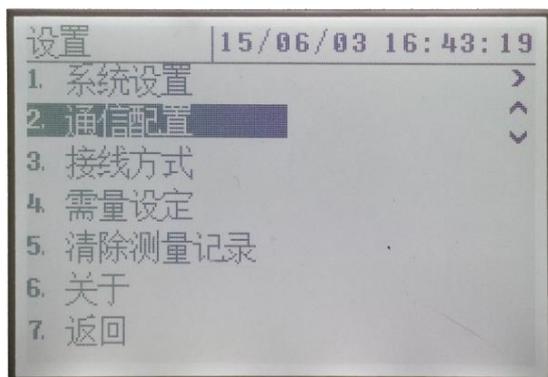


图 68 通信配置

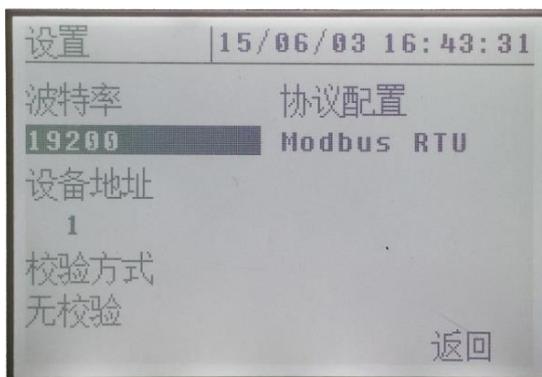


图 69 波特率

选中通信配置后按**右键**进入，通信配置页面包括波特率、设置地址、校验方式、协议配置。按**上键**或**下键**对需要修改的选项进行选择。

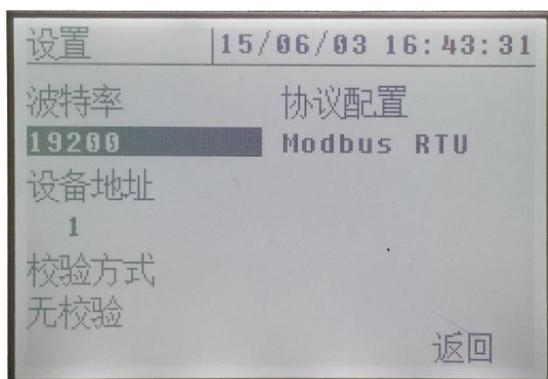


图 70 波特率

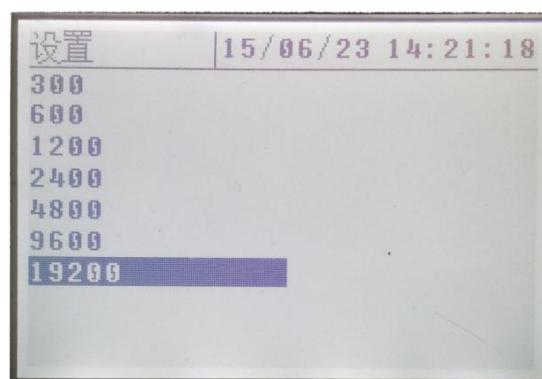


图 71 波特率

选中波特率按**右键**进入选择界面，按**上键**或**下键**对波特率进行选择，修改完成后按**右键**确定选择后自动返回通信配置界面。

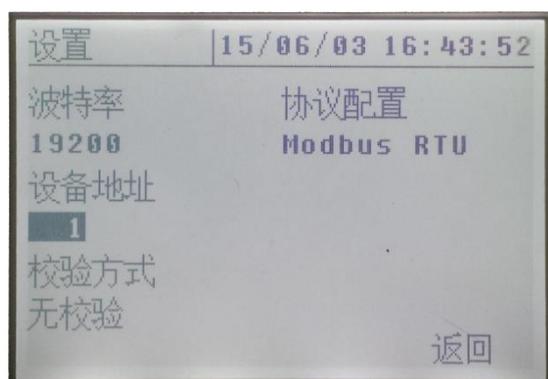


图 72 设备地址

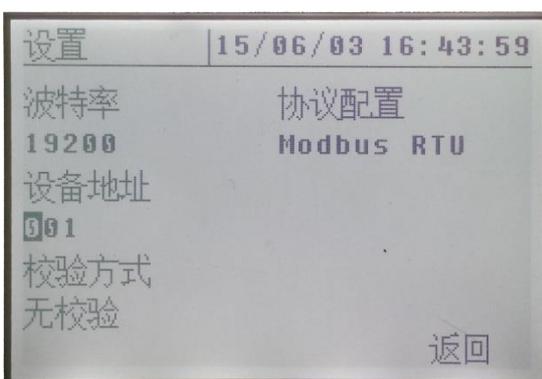


图 73 设备地址

选中设备地址按**右键**选中对应数值，按**上键**或**下键**对设备地址的数值进行选择，修改完成后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**完成设置，完成设置后返回通信配置界面。

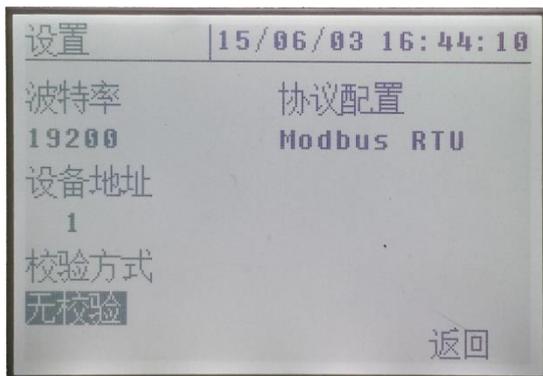


图 74 校验方式

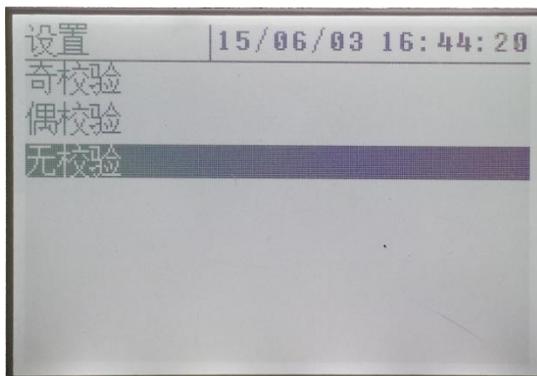


图 75 校验方式

选中校验方式按**右键**进入选择界面，按**上键**或**下键**对校验方式进行选择，修改完成后按**右键**确定选择后自动返回通信配置界面。

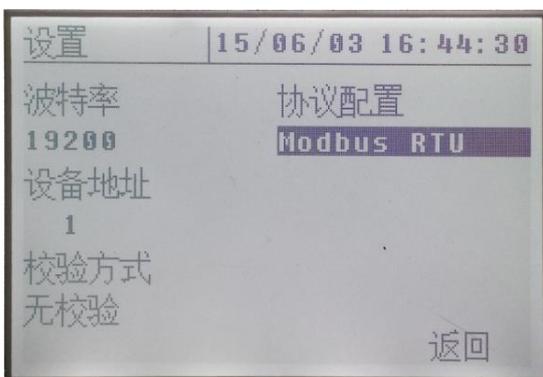


图 76 协议配置

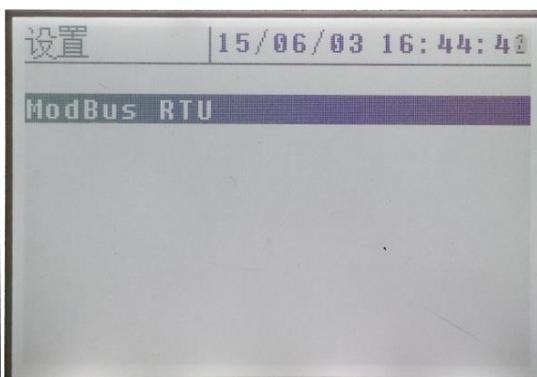


图 77 协议配置

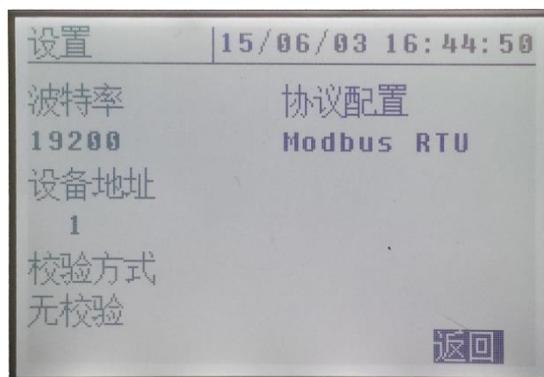


图 78 返回

选中协议配置按**右键**进入选择界面，按**上键**或**下键**对协议配置进行选择，修改完成后按**右键**确定选择后自动返回通信配置界面，按**上键**或**下键**选中返回选项，按**右键**返回【设置】页面。

● 设置→接线方式

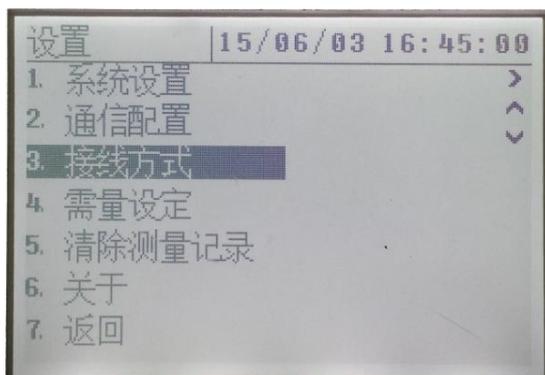


图 79 接线方式

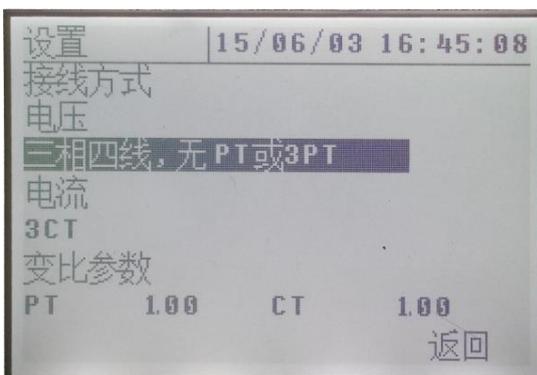


图 80 电压接线方式

选中接线方式后按**右键**进入，接线方式页面包括电压/电流接线方式、CT/PT 变比参数等设置。按**上键**或**下键**对需要修改的选项进行选择。

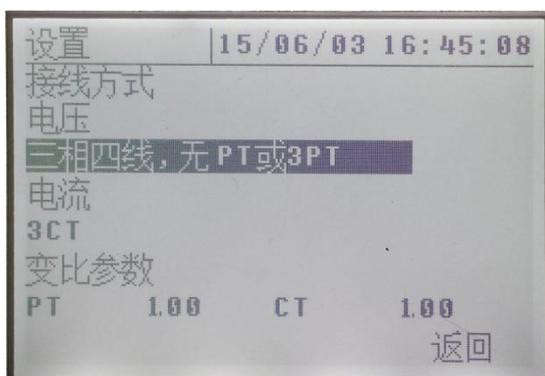


图 81 电压接线方式

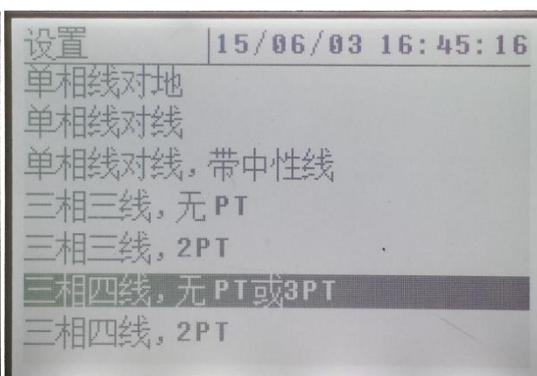


图 82 电压接线方式

选中电压接线方式按**右键**进入选择界面，按**上键**或**下键**对电压接线方式进行选择，修改完成后按**右键**确定选择后自动返回接线方式界面。

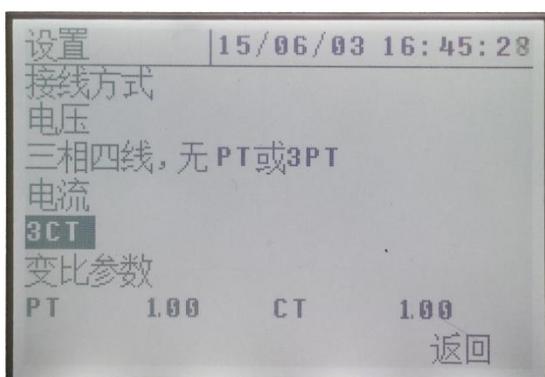


图 83 电流接线方式

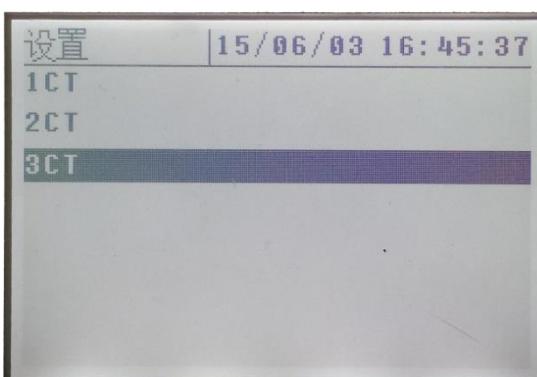


图 84 电流接线方式

选中电流接线方式按**右键**进入选择界面，按**上键**或**下键**对电流接线方式进行选择，修改完成后按**右键**确定选择后自动返回接线方式界面。

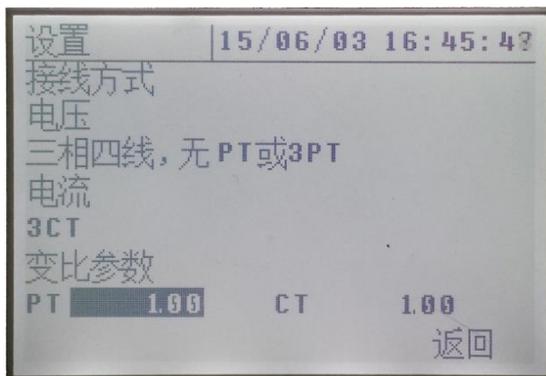


图 85 变比参数 (PT)

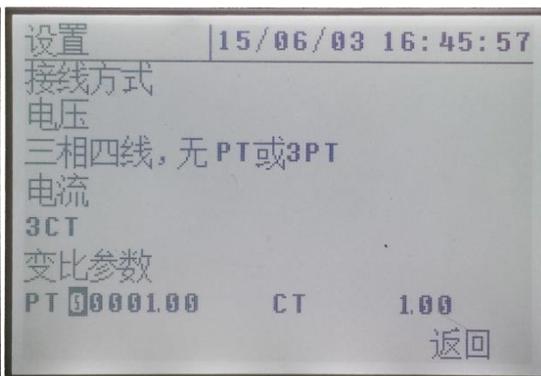


图 86 变比参数 (PT)

选中 PT 变比参数 (PT 参数范围: 1~99999.99) 按**右键**选中对应数值, 按**上键**或**下键**对设备地址的数值进行修改, 修改完成后, 按**右键**将选项移动到最右边一个选项后, 继续按**右键**完成设置, 完成设置后返回接线方式界面。

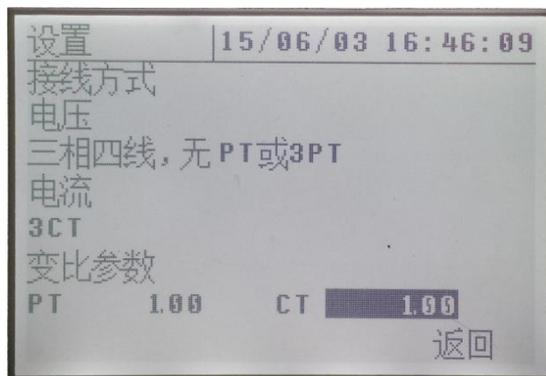


图 87 变比参数 (CT)

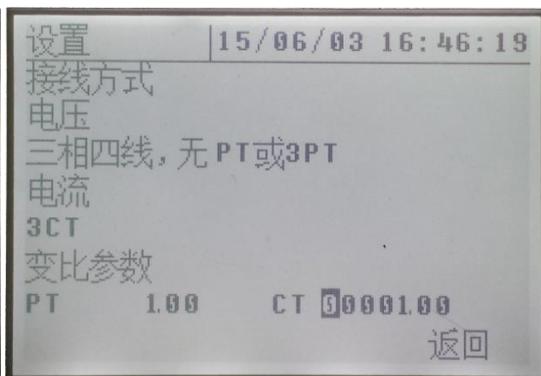


图 88 变比参数 (CT)

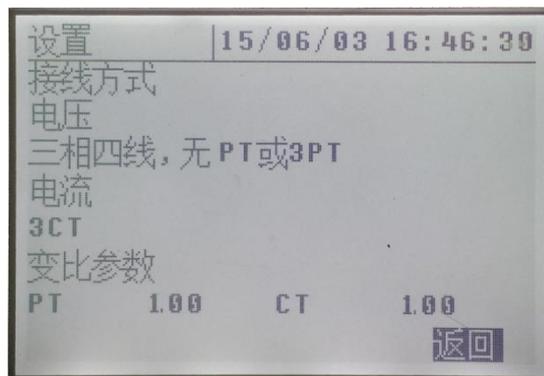


图 89 返回

选中 CT 变比参数 (CT 参数范围: 1~99999.99) 按**右键**选中对应数值, 按**上键**或**下键**对设备地址的树脂进行修改, 修改完成后, 按**右键**将选项移动到最右边一个选项后, 继续按**右键**完成设置, 完成设置后返回接线方式界面, 按**上键**或**下键**选中返回选项, 按**右键**返回【设置】页面。

● 设置→需量设定

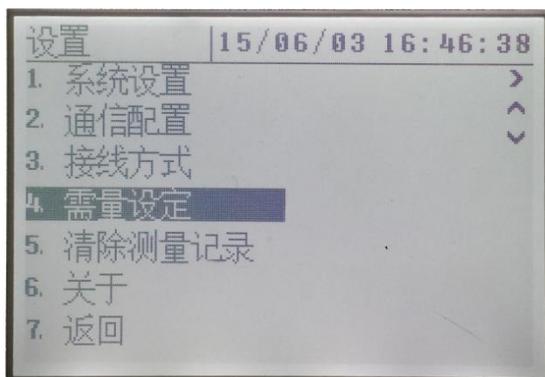


图 90 需量设定

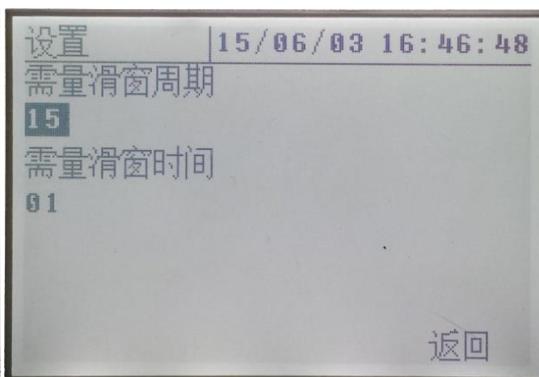


图 91 需量设定

选中需量设定后按**右键**进入，需量设定界面包括需量滑窗周期、需量滑窗时间等设置。按**上键**或**下键**对需要修改的选项进行选择。

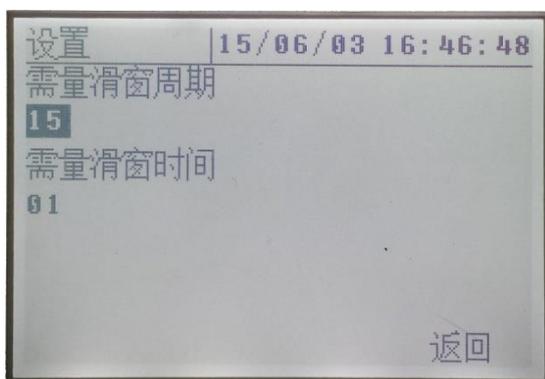


图 92 需量滑窗周期

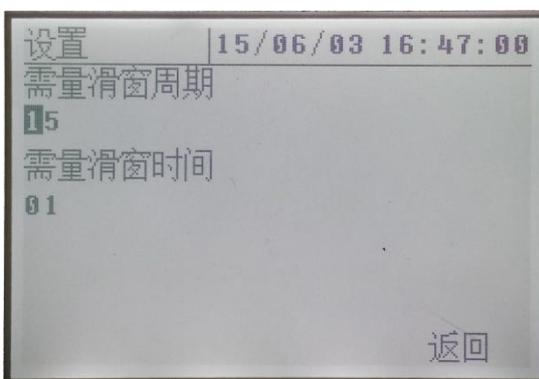


图 93 需量滑窗周期

选中需量滑窗周期（参数范围 1~60）按**右键**选中对应数值，按**上键**或**下键**对需量滑窗周期的数值进行修改，修改完成后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**完成设置，完成设置后返回需量设定界面。

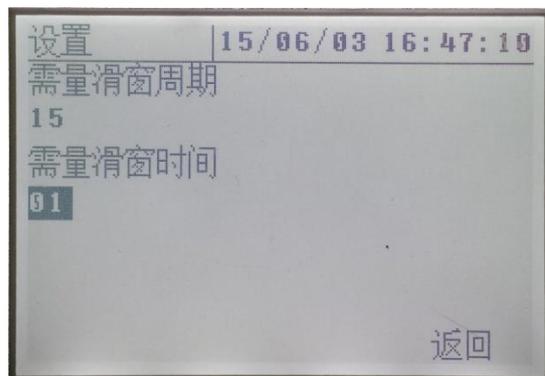


图 94 需量滑窗时间

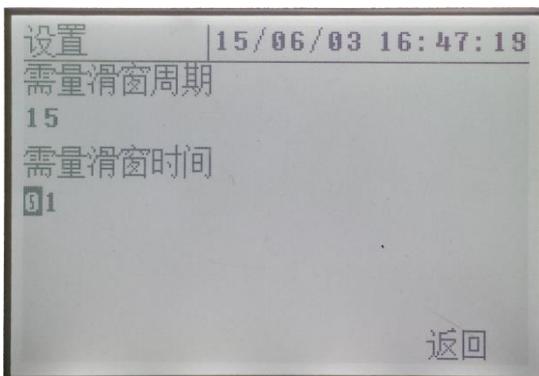


图 95 需量滑窗时间

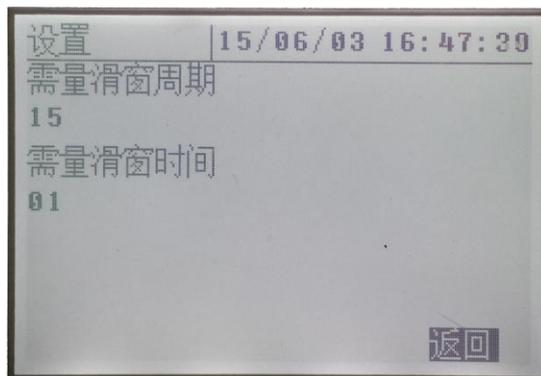


图 96 返回

选中需量滑窗时间（参数范围 1~60）按**右键**选中对应数值，按**上键**或**下键**对需量滑窗时间的数值进行修改，修改完成后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**完成设置，完成设置后返回需量设定界面，按**上键**或**下键**选中返回选项，按**右键**返回【设置】页面。

● **设置→清除测量记录**

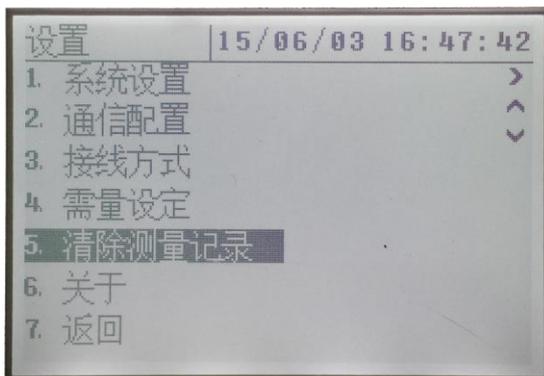


图 97 清楚测量记录

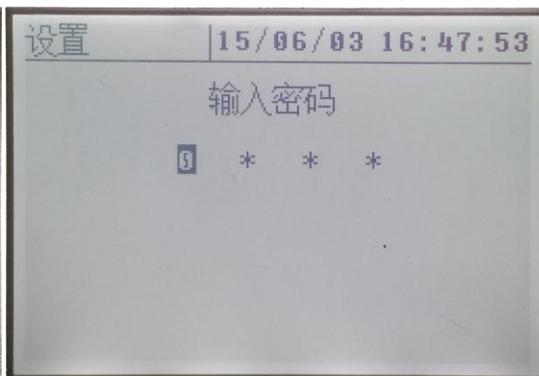


图 98 密码验证

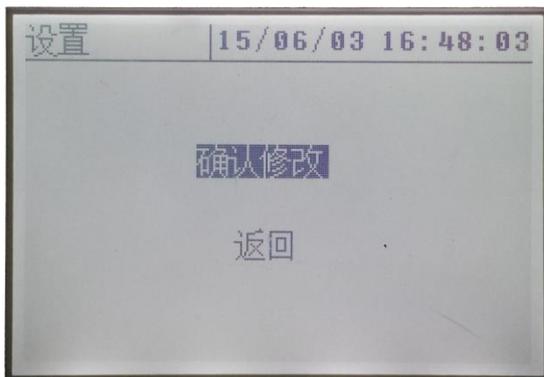


图 99 确认修改

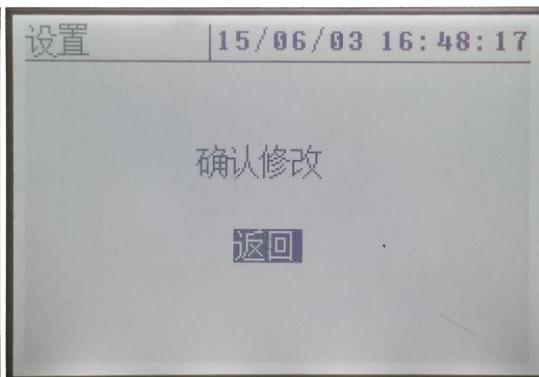


图 100 返回

选中清除测量记录（可复位最大值、最小值、需量、电能测量、测量时间等信息）按**右键**进入，进入后输入正确密码后，按**右键**将选项移动到最右边一个选项后，继续按**右键**，会提示确认修改和返回，选择确认修改后清除记录成功，反之则不清除，之后返回【设置】页面。

● 设置→关于

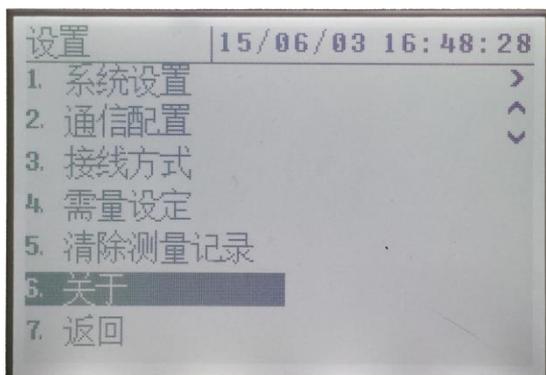


图 101 关于

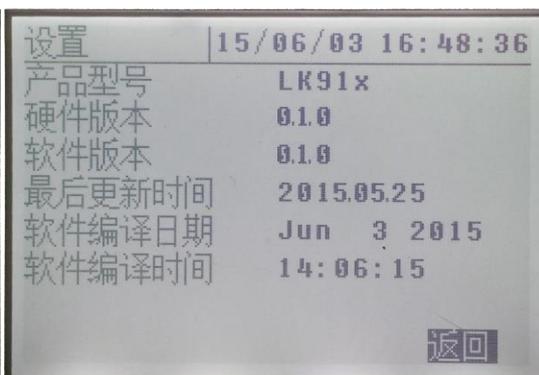


图 102 返回

选中关于后按**右键**进入，可以查看产品的相关信息，进入界面后选项默认选中返回选项，按**右键**可直接返回【设置】页面。

● 设置→返回

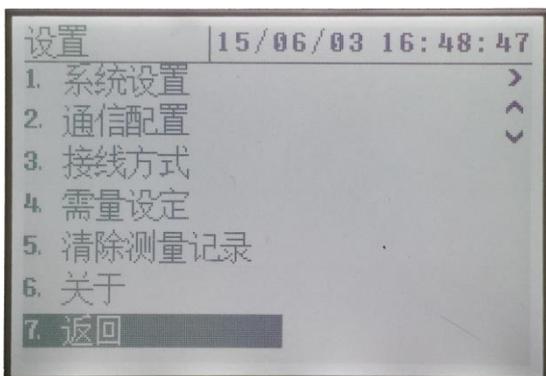


图 103 返回

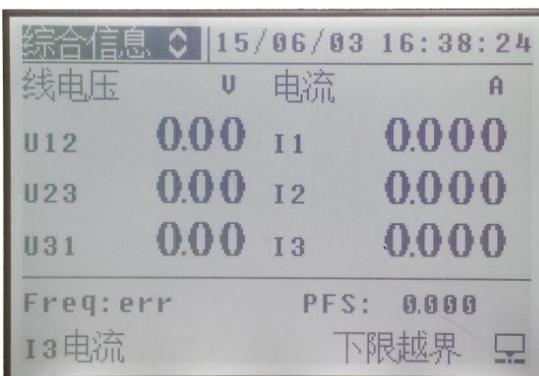


图 104 综合信息

选中返回按右键会将选项返回置顶，【设置】页面按上键进入【谐波信息】页面，按下键返回【综合信息】页面，即首页。

## ➤ 维护与故障排除

LK91X 仪表没有需要任何需要用户维护的零部件，请勿自行打开仪表，否则本公司不承担保修责任。

下表列出了各种可能出现的问题及可能的原因，以及各种可能的处理方法。如果用户参照下表仍不能解决问题，请与本公司技术支持联系。

可能的问题	可能的原因	可能的处理方法
仪表加上辅助工作电源后，显示屏无显示。	仪表电源可能没有接通。	请确认仪表的辅助工作电源端子 11 ( N/- )、12 ( L/+ ) 接上电源。
显示的数据不准确或与期望不符。	参数设置不正确。	请确认电压和电流接线方式、PT 和 CT 变比设置是否已正确设置。 【设置】菜单->【3.接线方式】
	不正确的电压输入。	请检查电压输入端子 ( 07、08、09、10 ) 是否有正确的电压。
	接线不对。	请检查 PT 和 CT 是否正确连接和通电 ( 极性正确 )，请参考接线图。
与上位机不能通信。	仪表通信配置错误。	请检查仪表的设备地址、波特率、校验方式、通信协议是否已正确设置。 【设置】菜单->【2.通信配置】
	通信线接线不对。	请检查通信线路是否正确连接，请参考通信接线说明。
	通信线没有接终端匹配电阻。	请参考通信接线说明，是否按要求安装了终端匹配电阻。
	通信线路过长。	请使用优质线材，并降低波特率。可增加 RS485 中继器。