



HSY1D 系列多功能仪表

安装使用说明书



杭州之江开关股份有限公司

一 安装指南

1 网络电力仪表

1.1 简介

HSY1D 系列多功能仪表（以下简称多功能仪表），是针对电力系统、工矿企业、公用设施、智能大厦的电力监控需求而设计的智能化电力仪表。它能测量所有的常用电力参数，如电流、电压、频率、有功/无功功率、电度等。由于该多功能仪表还具备完善的通信联网功能，所以我们称之为网络电力仪表；同时它还具有脉冲输出、开关量输入/输出等功能，从而实现远程遥测、遥控，非常适合于实时电力监控系统。

该多功能仪表具有极高的性能价格比，可以直接取代常规电力变送器及测量仪表。同时作为一种先进的智能化、数字化的前端采集元件，已广泛应用于各种控制系统、SCADA 系统和能源管理系统中。

1.2 特点

本公司集多年电力测量产品设计之经验，采用现代微处理器技术和交流采样技术，成功设计了该系列多功能仪表，该产品符合国家标准 GB/T 22264。

产品的设计充分考虑了成本效能比、易用性和可靠性，有以下特点：

- 可直接从电流、电压互感器接入信号；
- 可任意设定 PT/CT 变比；
- 仪表设置可分屏显示；
- 多块仪表可设置不同地址；
- 发光二极管显示，可视度高；
- 方便安装，接线简单，工程量小；
- 可与业界绝大多数 PLC 相连（Modicon, GE, Siemens...）；
- 可与业界多种软件通讯（Intouch, Fix, 力控, 组态王等）；
- 仪表采用专用掉电保护电路，在掉电情况下，电能保存不丢失，电源恢复后，电能继续走字。

1.3 应用领域

该系列多功能仪表的应用领域非常广泛而且便于系统集成，已成功应用于各种电力供应场所，特别是在对电力品质、电力安全有较高要求的场合以及有自动化需要的场合。适用于如下领域：

- 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
- 智能型配电盘、配电柜

2 功能简述

该仪表可测量多种参数，可联网使用，亦可单独使用。

此多功能仪表采用异步半双工 RS485 的通讯接口和 MODBUS-RTU 通讯协议，以满足您的自动化通信系统，使用低成本的屏蔽双绞线配线即可构造一可靠的通讯网络。不管是在微弱的光照下，亦或是完全漆黑的情况下高亮度发光 LED 显示器都会为您提供清晰的数据显示。

对于该多功能仪表的使用者来说，可以轻易地在短时间内学会本机四键式操作法，该电力仪表提供参数分屏显示功能，可让使用者同时读取多项电力参数。

3 技术规格参数

3.1 型号规格

接线方式	产品型号	外形尺寸	开孔尺寸	功能说明
三相	HSY1D-Z3/3W3 HSY1D-Z4/3W3	80×80	76×76	显示：电压+电流+频率+有功/无功功率+功率因素+有功/无功电度
	HSY1D-Z3/9W3 HSY1D-Z4/9W3	96×96	88×88	
	HSY1D-Z3/2W3 HSY1D-Z4/2W3	120×120	108×108	
	HSY1D-BP3/3W3 HSY1D-BP4/3W3	80×80	76×76	显示：电压+电流+频率+有功/无功功率+功率因素
	HSY1D-BP3/9W3 HSY1D-BP4/9W3	96×96	88×88	
	HSY1D-BP3/2W3 HSY1D-BP4/2W3	120×120	108×108	
	HSY1D-E3/3W3 HSY1D-E4/3W3	80×80	76×76	显示：电流+有功电度
	HSY1D-E3/9W3 HSY1D-E4/9W3	96×96	88×88	
	HSY1D-E3/2W3 HSY1D-E4/2W3	120×120	108×108	
	HSY1D-B3/3W3 HSY1D-B4/3W3	80×80	76×76	显示：电压+电流+频率
	HSY1D-B3/9W3 HSY1D-B4/9W3	96×96	88×88	

	HSY1D-B3/2W3 HSY1D-B4/2W3	120×120	108×108	
单相	HSY1D-Z2/3W1	80×80	76×76	显示: 电压+电流+频率+有功/无功功率+功率因素+有功/无功电度
	HSY1D-Z2/9W1	96×96	88×88	
	HSY1D-Z2/2W1	120×120	108×108	
	HSY1D-BP2/3W1	80×80	76×76	显示: 电压+电流+频率+有功/无功功率+功率因素
	HSY1D-BP2/9W1	96×96	88×88	
	HSY1D-BP2/2W1	120×120	108×108	
	HSY1D-B2/3W1	80×80	76×76	显示: 电压+电流+频率
	HSY1D-B2/9W1	96×96	88×88	
	HSY1D-B2/2W1	120×120	108×108	

备注: 以上表格中外形尺寸和开孔尺寸单位均为 mm。

3.2 输入信号

输入电压 :

标称值: AC100V (AC1~100V)、 AC400V (AC20~400V);

过负荷: 1.2 倍额定值 (连续); 2 倍额定值/1 秒;

测量形式: 真有效值 (True-RMS);

负荷: 小于 0.2VA。

输入电流 :

额定值: AC1A (AC0.01~1A)、 5A (AC0.04~5A);

过负荷: 1.2 倍额定值 (连续); 10 倍额定值/1 秒;

测量形式: 真有效值 (True-RMS);

负荷: 小于 0.2VA。

输入频率范围:

45~65Hz。

3.3 测量精度

电流、电压、有功功率、功率因素、有功电能: 0.5 级;

无功功率、无功电能: 2 级;

频率: 0.2 级;

温度漂移系数: 100PPM/°C (0-50°C)。

3.4 通讯

接口: RS-485;

波特率: 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps 可设定

地址: 1~247 均可设定;

协议：MODBUS-RTU 协议。

3.5 适用环境

工作温度：-10℃~+45℃；

储存温度：-20℃~+70℃；

相对湿度：5%~95% 不结露；

海拔高度：≤2500m。

3.6 安全性

设备耐压、绝缘强度：电源、电压输入回路、电流输入回路之间>AC2kV/min；

电源回路与通讯回路、开关量输入回路>AC1.5kV；

输入、输出端对机壳>5 兆欧。

3.7 辅助电源

AC85~264V 或者 DC100~350V

功耗：<4W，（静态）

4 包装

包装内含下列项目：

主机（含插拔式端子排）

安装支架

合格证

产品使用手册

在打开产品包装时，请仔细检查产品是否有损坏，如有请及时与本公司或代理商联系。

5 安装和接线方法

5.1 电源

该多功能仪表具备通用的（AC/DC）电源输入接口。

5.2 盘面固定方法

安装方式：开孔式

固定方式：挤压式

5.3 安装尺寸

HSY1D 系列 80 方形

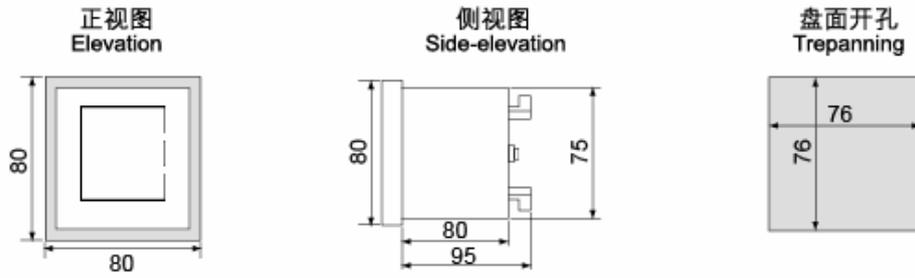


图 1 外形及安装开孔尺寸 (单位: mm)

HSY1D 系列 96 方形

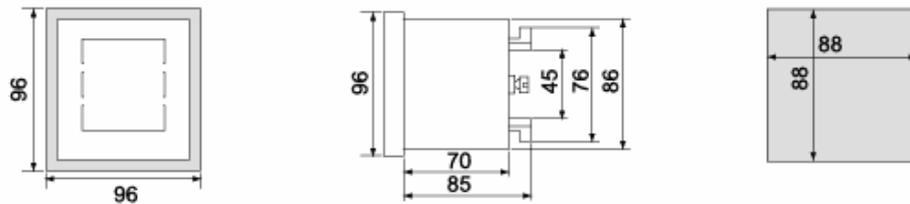


图 2 外形及安装开孔尺寸 (单位: mm)

HSY1D 系列 42 方形

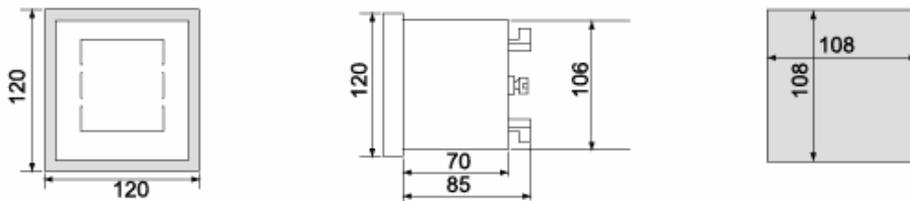


图 3 外形及安装开孔尺寸 (单位: mm)

5.4 安装方法

- 在您的配电盘上, 选择适合的地方开一个与所安装多功能仪表开孔尺寸相同的安装孔。
- 取出仪表, 松开定位螺钉 (逆时针), 取下安装支架。
- 把仪表插入配电盘仪表孔中。
- 插入仪表后装上安装支架、定位螺钉 (顺时针)。

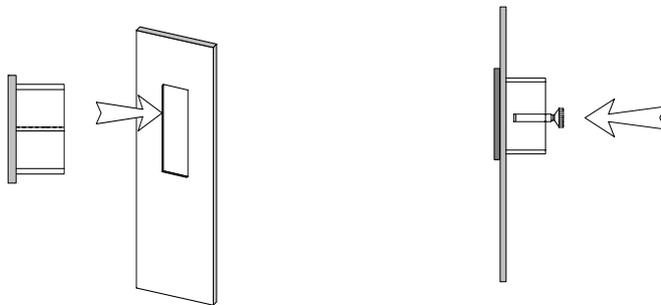


图 4 安装示意图

5.5 接线方法（请以仪表上的接线图为准）

5.5.1 三相多功能仪表端子排介绍

上排端子（电能脉冲接口为可选功能）

12	13		23	21	22	17	18	19	20
L	N	NC	GND	A	B	Ep -	Ep +	Eq -	Eq +
电 源			通 信			电能脉冲			

中排端子（开关量接口均为可选功能）

24	25	26	27	28		34	35	36	37	38	39
DI ₁	DI ₂	DI ₃	DI ₄	COM	NC	DO ₁		DO ₂		DO ₃	
开关量输入						开关量输出					

下排端子

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U _A	U _B	U _C	U _N	I _A *	I _{AN}	I _B *	I _{BN}	I _C *	I _{CN}
三相电压输入				三相电流输入					

图 5 端子排列

5.5.2 三相多功能仪表接线方法

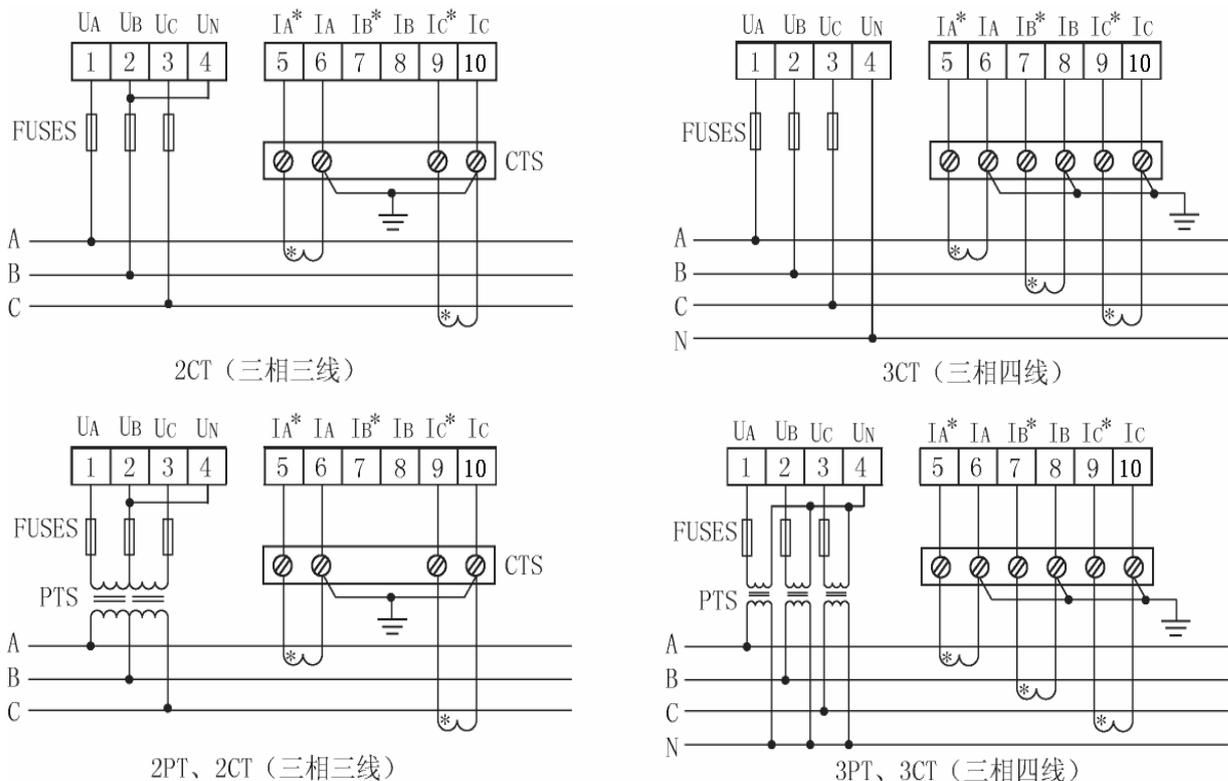


图 6 接线图

注：*为电流进线端

5.5.3 单相多功能仪表端子排介绍

上排端子（电能脉冲接口为可选功能）

12	13		23	21	22	17	18	19	20
L	N	NC	GND	A	B	Ep -	Ep +	Eq -	Eq +
电 源			通 信			电能脉冲			

下排端子

1	4	5	6		
U_A	U_N	I_A	I_{AN}		
电压输入		电流输入			

图 7 端子排列

5.5.4 单相多功能仪表接线方法

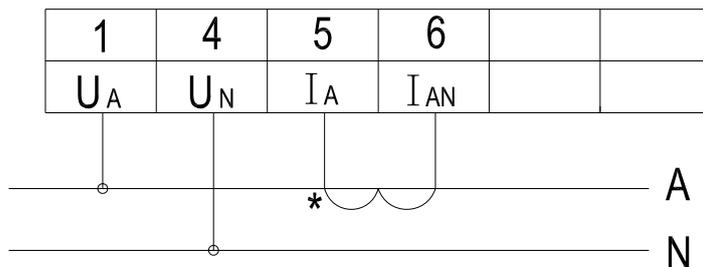


图 8 接线图

注：*为电流进线端

6 工程施工注意事项

6.1 电压输入

输入电压应不高于产品的额定输入电压（100V 或 400V）的 120%，否则应考虑使用 PT；
在电压输入端须安装 1A 保险丝；

使用三相多功能仪表时应根据仪表设定的接线方式(3P3L 或 3P4L)来接线，接线方式参看 5.5.2；

要确保输入电压与输入电流相对应，即相号和相序一致（否则会出现数值和符号错误）。

6.2 电流输入

标准额定输入电流为 5A 或 1A，大于额定输入电流的情况应使用外部 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！

6.3 安装 CT

建议使用接线排，不要直接接 CT，以便于拆装。

6.4 通讯接线

网络电力仪表提供异步半双工 RS-485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议，各种数据讯息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 247 个网络电力仪表，每个网络电力仪表均可设定其独立的通讯地址（Addr）。

通讯连接建议应使用屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm^2 。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他对通讯有干扰的环境。

二 操作指南

1 显示介绍

1.1 三相多功能仪表面板图示

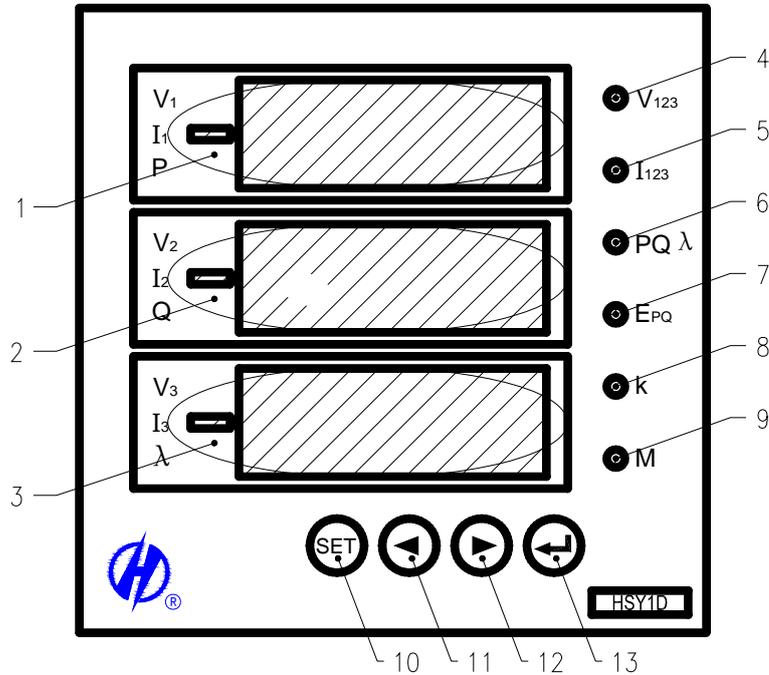


图 13

图例说明

编号	名称	状态示例	说明
1	LEDA	1251	显示数据，可以显示带正负符号指示量(4位有效数字)
2	LEDB	1251	显示数据，可以显示带正负符号指示量(4位有效数字)
3	LEDC	1251	显示数据，可以显示带正负符号指示量(4位有效数字)
4	V123	指示灯点亮	表示当前指示数据为电压值
5	I123	指示灯点亮	表示当前指示数据为电流值
6	PQλ	指示灯点亮	表示当前指示数据为有功功率/无功功率/功率因素
7	Epq	指示灯点亮	表示当前指示数据为电度值
8	k	指示灯点亮	表示当前指示数据的数量级单位为“1000*原有单位”
9	M	指示灯点亮	表示当前指示数据的数量级单位为“1000000*原有单位”
10	SET	按键按下	选择操作功能或返回上一级菜单
11	“◀”键	按键按下	查看数据或数字量增减
12	“▶”键	按键按下	查看数据或数字量增减
13	“↵”键	按键按下	确定功能或进入下一级菜单

备注：编号 1、2、3 中显示数据的正负标志由对应数码管左边的负号指示灯的亮灭来标示。文中“◀”键简称左方向键，“▶”键简称右方向键，“↵”键简称 ENTER 键。

1.2 单相多功能仪表面板图示

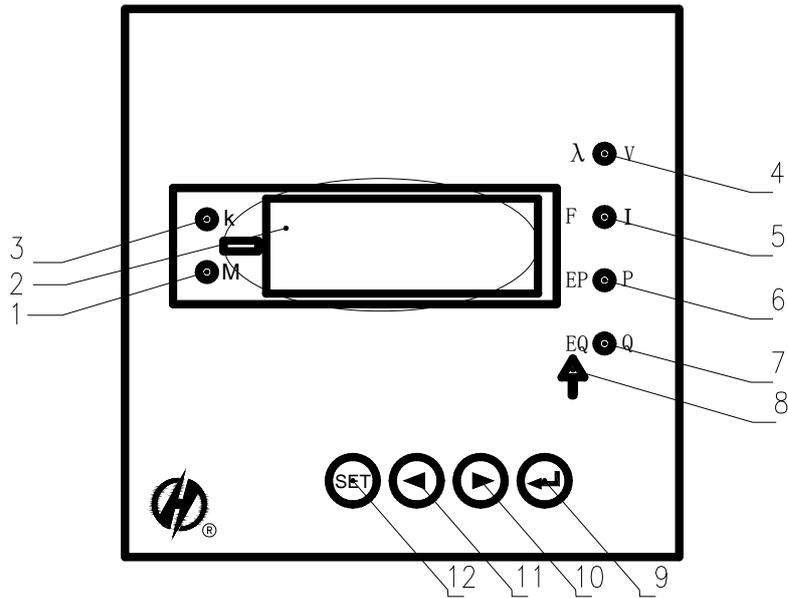


图 14

图例说明

编号	名称	状态示例	说明
1	M	指示灯点亮	表示当前指示数据的数量级单位为“1000000*原有单位”
2	LEDA	四位数字	显示数据，可以显示带正负符号指示量(4位有效数字)
3	k	指示灯点亮	表示当前指示数据的数量级单位为“1000*原有单位”
4	λ V	指示灯点亮	单独点亮时表示当前指示数据为电压值，与组合灯一起亮时表示当前指示数据为功率因素值
5	F I	指示灯点亮	单独点亮时表示当前指示数据为电流值，与组合灯一起亮时表示当前指示数据为频率值
6	EP P	指示灯点亮	单独点亮时表示当前指示数据为有功功率值，与组合灯一起亮时表示当前指示数据为有功电能值
7	EQ Q	指示灯点亮	单独点亮时表示当前指示数据为无功功率值，与组合灯一起亮时表示当前指示数据为无功电能值
8	组合灯	指示灯点亮	与编号 4, 5, 6, 7 指示灯组合使用
9	SET	按键按下	选择操作功能或返回上一级菜单
10	“◀”键	按键按下	查看数据或数字量增减
11	“▶”键	按键按下	查看数据或数字量增减
12	“↵”键	按键按下	确定功能或进入下一级菜单

备注：编号 2 中显示数据的正负标志由对应数码管左边的负号指示灯的亮灭来标示。文中“◀”键简称左方向键，“▶”键简称右方向键，“↵”键简称 ENTER 键。

2 系统上电

依照说明正确接线后，接通工作电源即进入测量状态。

3 查看仪表状态

3.1 三相多功能仪表状态查看方式

在测量状态下，单击左方向键或右方向键可以依次切换查看：电压 V、电流 I、功率 PQ λ 和有功电能 Ep、无功电能 Eq 及频率 F（带开关量输入输出功能时还可查看开关量输入状态 di 和开关量输出状态 do）。

- 电压显示的单位通常为 V，当一次侧电压达到预定 k 灯亮的界限时，k 灯点亮，显示单位转换为 kV。
- 电流显示的单位通常为 A，当一次侧电流达到预定 k 灯亮的界限时，k 灯点亮，显示单位转换为 kA。
- 有功功率显示单位为 W，无功功率显示单位为 var，当功率值达到 k 灯亮的界限时，k 灯会点亮，显示单位转换为 kW 或者 kvar；当功率值达到 M 灯亮的界限时，M 灯会点亮，显示单位转换为 MW 或者 Mvar。有功功率显示在 LEDA 上，无功功率显示在 LEDB 上，功率因素显示在 LEDC 上。
- 显示电能时，E_{pq} 灯会点亮，此时数据分别同时占用 LEDB、LEDC，其中低位的数据显示在 LEDC 上，高位数据显示在 LEDB 上。有功电能 Ep 显示的单位固定为 kWh，当显示电度数较小时，显示二位小数，即精确到 0.01 kWh，当电能值达到 k 预定数值时，k 灯亮，M 灯熄灭，单位转换为 1000*kWh，当电度值达到 M 预定数值时，k 灯熄灭，M 灯亮，单位转换为 1000000*kWh；无功电能 Eq 显示的单位固定为 kvarh，当显示电度数较小时，显示二位小数，即精确到 0.01 kvarh，当电能值达到 k 预定数值时，k 灯亮，M 灯熄灭，单位转换为 1000*kvarh，当电度值达到 M 预定数值时，k 灯熄灭，M 灯亮，单位转换为 1000000*kvarh。
- 显示频率 F 时，F 占用 LEDA，频率实际值占用 LEDB，频率单位 Hz 占用 LEDC。
- 显示开关量输入 di 状态（可选功能）时，di 占用 LEDA，开关量输入状态值占用 LEDC，LEDB 空白。
- 显示开关量输出 do 状态（可选功能）时，do 占用 LEDA，开关量输出状态值占用 LEDC，LEDB 空白。

3.2 单相多功能仪表状态查看方式

在测量状态下，单击左方向键或右方向键可以依次切换查看：电压 V、电流 I、有功功率 P、无功功率 Q、功率因素 λ 、有功电能 Ep、无功电能 Eq 及频率 F。

- 电压显示的单位通常为 V，当一次侧电压达到预定 k 灯亮的界限时，k 灯点亮，显示单位转换为 kV。显示电压时 λ/V 灯点亮，组合灯熄灭。
- 电流显示的单位通常为 A，当一次侧电流达到预定 k 灯亮的界限时，k 灯点亮，显示单位转换为 kA。显示电流时 F/I 灯点亮，组合灯熄灭。

- 有功功率显示单位为 W，当功率值达到 k 灯亮的界限时，k 灯会点亮，显示单位转换为 kW；当功率值达到 M 灯亮的界限时，M 灯会点亮，显示单位转换为 MW。显示有功功率时 Ep/P 灯点亮，组合灯熄灭。
- 无功功率显示单位为 var，当功率值达到 k 灯亮的界限时，k 灯会点亮，显示单位转换为 kvar；当功率值达到 M 灯亮的界限时，M 灯会点亮，显示单位转换为 Mvar。显示无功功率时 Eq/Q 灯点亮，组合灯熄灭。
- 功率因素显示时带有正负标志，同时 λ/V 灯点亮，组合灯也点亮。
- 显示频率 F 时，F/I 灯点亮，组合灯也点亮。
- 显示有功电能时，Ep/P 灯点亮，组合灯也点亮。有功电能 Ep 显示的单位固定为 kWh，当显示电度较小时，显示二位小数，即精确到 0.01 kWh，当电能值达到 k 灯预定数值时，k 灯亮，M 灯熄灭，单位转换为 1000*kWh，当电度值达到 M 灯预定数值时，k 熄灭，M 灯亮，单位转换为 1000000*kWh。
- 显示无功电能时，Eq/Q 灯点亮，组合灯也点亮。无功电能 EQ 显示的单位固定为 kvarh，当显示电度时，显示二位小数，即精确到 0.01 kvarh，当电能值达到 k 灯预定数值时，k 灯亮，M 灯熄灭，单位转换为 1000*kvarh，当电度值达到 M 灯预定数值时，k 熄灭，M 灯亮，单位转换为 1000000*kvarh。

4 操作字符说明

字符	文字说明	字符	文字说明
SET	系统设置	OU	过压阈值
PASS	密码	LU	欠压阈值
Pro	编程模式	OC	过流阈值
LinE	接线方式	EPQ	电能设置
3P4L	三相四线	CLr. E	电能清零
3P3L	三相三线	EP	有功电能
In. U	输入电压范围	Eq	无功电能
In. I	输入电流范围	F	频率
In. PT	电压倍率	HZ	Hz
In. CT	电流倍率	di (可选功能)	开关量输入
Addr	地址	do (可选功能)	开关量输出
bAUd	波特率		

5 系统设置模式

5.1 进入/退出系统设置模式

在正常情况下，仪表处于正常工作状态，此时按下 SET 键会进入系统设置模式，进入系统设置模式前，首先需要输入正确的密码 PASS（出厂时一般设置为 0001）。

输入密码的方法为：

- (1) 按 SET 键进入输入密码状态；
- (2) 按左右方向键减小或增大数值大小至正确的密码(其中按左方向键为密码当前位值的 0~9 累加切换，按右方向键为密码位数选择)；
- (3) 按 ENTER 键确认密码进入系统设置显示模式。
 - 如果密码输入正确，即进入系统设置显示模式，否则返回到测量状态。
 - 仪表出厂时默认的密码设置为 0001。
 - 在系统设置显示模式下，任何时候按下 SET 键都会退出系统设置模式返回到测量状态。
 - 在系统设置显示模式下，对应任一菜单按下 ENTER 键都会进入该菜单的编程模式。
 - 在编程模式下，任何时候若按下 SET 键都会退出编程模式，且不保存当前设置改动，然后返回到系统设置显示模式；若按下 ENTER 键则表明设置成功，同时保存当前菜单的当前值，并返回系统运行模式。
 - 系统设置模式下的各项目都被存储在非易失性存储器中，一旦设置成功，再次设置前，一直有效。

5.2 系统设置模式下的操作

系统设置模式下，SET 键用来返回上级菜单，左右键用来切换设置的项目或者改变需要设置的内容，ENTER 键用来确认需要设置的项目。系统设置模式下主要有以下设置项目：LinE（接线方式设置），In.U（电压量程设置），In.I（电流量程设置），In.PT（电压变比设置），In.CT（电流变比设置），Addr（通讯地址设置），bAUd（波特率设置），OU（过压设置），LU（欠压设置），OC（过流设置），do（开关量输出设置），CLr.E（电能清零设置），PASS（密码设置）等。

5.2.1 LinE—接线方式设置

密码验证成功以后，进入系统设置显示模式，按左或右方向键直到 LEDB 显示 LinE，回车确认后进入 LinE 编程模式，通过左右方向键改变接线方式，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET（或 Pro）	设置（或编程）状态
LEDB	LinE	接线方式
LEDC	3P3L	可选 3P3L、3P4L

5.2.2 In.U—电压量程设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 In. U 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的电压量程，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	In. U	电压量程界面
LEDC	400	可选 400 或 100

5.2.3 In. I—电流量程设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 In. I 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的电流量程，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	In. I	电流量程界面
LEDC	5A	可选 5A 或 1A

5.2.4 In. PT—电压变比设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 In. PT 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的电压变比，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	In. PT	电压变比选择界面
LEDC	0001	可选 1~9999

5.2.5 In. CT—电流变比设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 In. CT 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的电流变比，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	In. CT	电流变比选择界面
LEDC	0001	可选 1~9999

5.2.6 Addr 通讯地址设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 Addr 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的通讯地址，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	Addr	通讯地址选择界面
LEDC	1	可选 1~247

5.2.7 bAUd—波特率设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 bAUd 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的波特率值，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	bAUd	波特率选择界面
LEDC	9.6	可选 4.8、9.6、19.2、38.4

5.2.8 OU—过压阈值设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 OU 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的过压阈值，按回车键确认退出。该阈值仅仅相对于标称值，即不包含 PT 值。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	OU	过压阈值选择界面
LEDC	999.9	可选 0~999.9

5.2.9 LU—欠压阈值设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 LU 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的欠压阈值，按回车键确认退出。该阈值仅仅相对于标称值，即不包含 PT 值。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	LU	欠压阈值选择界面
LEDC	0	可选 0~999.9

5.2.10 OC 过流阈值设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 OC 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的过流阈值，按回车键确认退出。该阈值仅仅相对于标称值，即不包含 CT 值。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	OC	过流阈值选择界面
LEDC	9.999	可选 0~9.999

5.2.11 do 开关量输出设置 (可选功能)

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 do 界面，按回车确认进入后通过左右方向键选择合适的开关量输出值，按回车键确认退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	do	开关量输出设置界面
LEDC	000	三位可选 0 或 1

5.2.12 Clr. E 电能清零设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 Clr. E 界面，按回车确认进入后 LEDC 显示 Clr. E 跳闪，按回车键确认则清除所有电能数据然后退出。

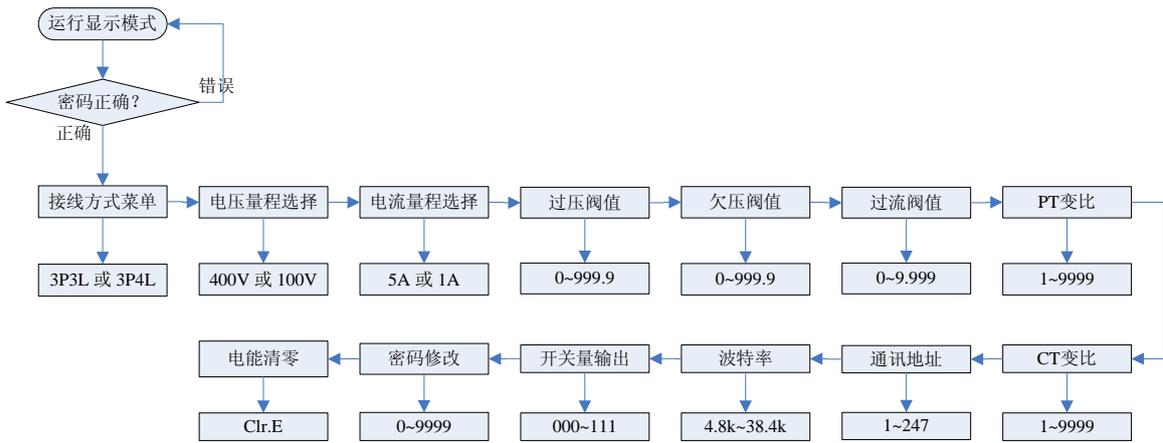
显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	Clr. E	电能清零界面
LEDC	Clr. E	

5.2.13 PASS 密码设置

进入系统设置显示模式后，按左或者右方向键出现 PASS 界面，按回车确认进入后按向左或者向右键选择合适的密码值，按回车键确认后退出。

显示位置	显示实例	解 释
LEDA	SET (或 Pro)	设置 (或编程) 状态
LEDB	PASS	密码设置界面
LEDC	0001	可选 0000~9999

5.3 用户编程流程图



备注：单相多功能表在编程项目上省去了接线方式、开关量输出两项。

三 通讯指南

1 通讯协议概述

HSY1D 系列网络电力仪表使用 MODBUS-RTU 通讯协议，MODBUS 协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。MODBUS 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接（半双工），这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换。

1.1 传输方式

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 位字格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最小的有效位先发送）、2 个停止位，无奇偶校验位。

1.2 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

地址码：地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，在网络电力仪表中只使用 1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。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包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	功 能
03	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
06	写数据寄存器	设定二进制值到一个寄存器中

数据区：数据区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，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

CRC 校验码：错误校验（CRC）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。

生成一个 CRC 的流程为：

- 1) 预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH (全 1), 称之为 CRC 寄存器。
- 2) 把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算, 结果存回 CRC 寄存器。
- 3) 将 CRC 寄存器向右移一位, 最高位填以 0, 最低位移出并检测。
- 4) 如果最低位为 0, 重复第三步 (下一次移位); 如果最低位为 1, 将 CRC 寄存器与一个预设的固定值 (0A001H) 进行异或运算。
- 5) 重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- 6) 重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位, 直到所有的字节处理结束。
- 7) 最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法, 它的主要特点是计算速度快, 但是表格需要较大的存储空间, 该方法此处不再赘述, 请参阅相关资料。

2 功能码简介

2.1 通讯应用格式详解

2.1.1 读数据 (功能码 03)

- 主机请求读数据帧

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制, 但不能超出定义的地址范围。

下面的例子是主机从 01 号从机读 3 个采集到的基本数据 (数据帧中每个地址占用 2 个字节) UA、UB、UC 的请求数据帧, 其中 UA 的地址为 0025H, UB 的地址为 0026H, UC 的地址为 0027H。

地址	功能码	数据起始地址高字节	数据起始地址低字节	读取数据量高字节	读取数据量低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
01H	03H	00H	25H	00H	03H	14H	00H

- 从机响应数据帧

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验。

下面的例子是读取 UA、UB、UC (UA=082CH, UB=082AH, UC=082CH) 的响应。

地址	功能码	数据量	数据高字节	数据低字节	数据高字节	数据低字节	数据高字节	数据低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
01H	03H	06H	08H	2CH	08H	2AH	08H	2CH	94H	4EH

2.1.2 写数据寄存器 (功能码 06)

- 主机请求写数据帧

功能码 06 允许用户改变单个寄存器的内容, 该仪表中系统参数、开关量输出状态等可用此功能号写入。主机一次最多可以写入 1 个 (2 字节) 数据。

下面的例子是预置 01 号从机密码 PASS 为 0001, 16 进制为 0001H, PASS 的地址是 0000H, PASS

占用 16 位，共 2 个字节。

地址	功能码	数据存放地址高字节	数据存放地址低字节	修改数据高字节	修改数据低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
01H	06H	00H	00H	00H	01H	48H	0AH

● 响应数据帧

对于预置单个寄存器请求的正常响应是在寄存器值改变以后回应机器地址、功能号、数据地址、数据内容、CRC 校验码。

地址	功能码	数据存放地址高字节	数据存放地址低字节	修改数据高字节	修改数据低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
01H	06H	00H	00H	00H	01H	48H	0AH

2.1.3 错误指示码显示

数据错误返回值：

如果主机发出的数据地址错误或数据值错误，则仪表向主机回送错误信息，功能码的最高位为 1，即返回给主机的功能码是在主机已送的功能码上加 128。

从机返回的错误码的格式如下：

地址码：1 字节

功能码：1 字节（最高位为 1）

错误码：1 字节

CRC 码：2 字节

错误码如下：

0×01：非法的功能码：从机接收到 0x03、0x06 以外的功能码。

0×02：非法的数据地址：从机接收到的数据地址超出变量地址分配表的范围。

0×03：非法的数据值：从机接收到的数据值超出相应地址的数据范围。

0×05：主机请求从机修改整定参数时，从机无法修改参数。。

0×06：格式错，从机没有收到有效的停止位。

0×07：溢出错，从机还未读取以前接收的数据，主机又发来新的数据。

0×08：时序错：

0×09：CRC 校验错。

2.2 仪表的应用细节

该系列测量值用 Modbus-RTU 通讯规约的 03 号命令读出。

通讯值与实际值之间的对应关系如下表：（约定 Val_t 为通讯读出值，Val_s 为实际值）

适用参量	对应关系	单位
电压值 UA、UB、UC	$Val_s = (Val_t / 10) * PT$	伏 (V)
电流值 IA、IB、IC	$Val_s = (Val_t / 1000) * CT$	安培 (A)

功率值 P、Q	$Val_s = (-1)^{sign} Val_t * PT * CT$	瓦 (W)、 乏 (var)
电能值 EP、EQ	$Val_s = Val_t / 100$	瓦时 (kWh) 乏时 (kvarh)
功率因数 PF	$Val_s = (-1)^{sign} Val_t / 1000$	无单位
频率 F	$Val_s = Val_t / 100$	赫兹 (Hz)

备注: sign 等于通讯参量表中 PQ 对应位的值, 其中 PF 与 P 对应的 sign 相同。

范例: UA 的通讯读出值为 08C6H(2246), PT 为 20, 则 UA 的实际值:

$$Va = (2246/10) * 20 = 4.492KV。$$

IA 的通讯读出值为 0FA0H(4000), CT 为 20, 则 IA 的实际值:

$$Ia = (4000/1000) * 20 = 80.00A。$$

2.3 仪表参量地址表

以下为系统参量地址区: 03H 功能码读, 06H 功能码写				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
0000H	保护密码 Pass	R/W	0001~9999	word
0001H 高字节	通讯地址 Addr	R/W	0001~0247	word
0001H 低字节	通讯波特率 Baud	R/W	数值 0-3 分别对应 38400、19200、9600、4800bps	
0002H	控制字	R/W	高字节第 0 位-接线方式 (0-三相四线; 1-三相三线); 低字节第 7 位-输入电压额定值 (0-400V, 1-100V); 低字节第 2 位-输入电流额定值 (0-5A, 1-1A)	word
0003H	PT 变比	R/W	1~9999	word
0004H	CT 变比	R/W	1~9999	word
0005H	过压阈值 0Vol	R/W	0~9999 (设置值为 0Vol/10)	word
0006H	欠压阈值 LVol	R/W	0~9999 (设置值为 LVol/10)	word
0007H	过流阈值 0Cur	R/W	0~9999 (设置值为 0Cur/1000)	word
0008H	电压电流 超阈值判断	R	8~0 位 分别 表示 C_OI, B_OI, A_OI, C_LV, B_LV, A_LV, C_OV, B_OV, C_OV 的状态; 1 表示过载, 0 表示正常	word
0009H 低位	开关量输入状态	R	0~3 位分别对应 1~4 路开关量输入状态; 0-分闸, 1-合闸	word
0009H 高位	开关量输出状态	R/W	0~2 位分别对应 1~3 路开关量输出状态; 0-分闸, 1-合闸	

000AH-001FH	保留			
0020H	清电能	W	置为 0x1111 即清电能, 同时自动复位为 0x0000	word
0020H	符号 PQ	R	7~0 位分别表示 Q、Qc、Qb、Qa、P、Pc、Pb、Pa 的正负;0 为正, 1 为负	word
0021H	相电压 UA	R	0-9999	word
0022H	相电压 UB	R	0-9999	word
0023H	相电压 UC	R	0-9999	word
0024H	线电压 UAB	R	0-9999	word
0025H	线电压 UBC	R	0-9999	word
0026H	线电压 UAC	R	0-9999	word
0027H	电流 IA	R	0-9999	word
0028H	电流 IB	R	0-9999	word
0029H	电流 IC	R	0-9999	word
002AH	分相有功功率 PA	R	0-9999	word
002BH	分相有功功率 PB	R	0-9999	word
002CH	分相有功功率 PC	R	0-9999	word
002DH	总有功功率 P	R	0-9999	word
002EH	分相无功功率 QA	R	0-9999	word
002FH	分相无功功率 QB	R	0-9999	word
0030H	分相无功功率 QC	R	0-9999	word
0031H	总无功功率 Q	R	0-9999	word
0032H	分相功率因数 PFA	R	0-1000	word
0033H	分相功率因数 PFB	R	0-1000	word
0034H	分相功率因数 PFC	R	0-1000	word
0035H	总功率因数 PF	R	0-1000	word
0036H	分相视在功率 SA	R	0-9999	word
0037H	分相视在功率 SB	R	0-9999	word
0038H	分相视在功率 SC	R	0-9999	word

0039H	总视在功率 S	R	0-9999	word
003AH	频率 F	R	4500-6500	word
003BH-003CH	吸收有功电度 EP_imp 二次侧	R	0-99999999999	Dword
003DH-003EH	释放有功电度 EP_exp 二次侧	R	0-99999999999	Dword
003FH-0040H	感性无功电度 EQ_imp 二次侧	R	0-99999999999	Dword
0041H-0042H	容性无功电度 EQ_exp 二次侧	R	0-99999999999	Dword
0043H-0044H	吸收有功电度 EpI 一次侧	R	0-99999999999	Fword
0045H-0046H	释放有功电度 EpE 一次侧	R	0-99999999999	Fword
0047H-0048H	感性无功电度 EqL 一次侧	R	0-99999999999	Fword
0049H-004AH	容性无功电度 EqC 一次侧	R	0-99999999999	Fword
004BH-004CH	总有功电度 EP	R	0-99999999999	Fword
004DH-004EH	总无功电度 Eq	R	0-99999999999	Fword

附加说明:

a 数据类型:“BYTE”指 1 个字节;“word”指 16 位无符号整数;“Dword”指 32 位无符号整数,“Fword”指 32 位浮点数。

b 读写属性:“R”只读,读参量用 03H 号命令;“R/W”可读可写,写系统参量用 06H 号命令。禁止向未列出的或不具可写属性的地址写入。

c 波特率的设定范围 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps. 在此范围外的设定是不允许的。如果写入超范围的设定值,仪表会启用默认波特率: 9600 bps。

d 过压阈值、欠压阈值、过流阈值的设置值均不包含变比,用户有需要时需另外计算。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

杭州之江开关股份有限公司

地址：杭州市萧山区红山农场(邮编：311234)

电话：0571-82867886 传真：0571-82609853

总机：0571-82609999 服务科电话：0571-82600655

网址：www.hangshengroup.com