Pn：5519

AD I5

多功能配电仪表

使用说明书
V2.1

1 序 1
1.1 AD I5 系列多功能配电仪表的特点 1
1.2 使用要点 1
1.3 安全守则 1
1.4 使用条件 1
2 多功能配电仪表简介 2
2.1 应用领域 2
3 AD I5 功能简述 2
4 技术规格参数 3
4.1 输入信号 3
4.2 测量精度 3
4.3 通讯 3
4.4 适用环境 3
4.5 安全性 3
4.6 外形尺寸和重量 3
4.7 电源 4
4.8 PIR 人体红外探头 4
5 包装 4
6 安装、拆线和接线方法 5
6.1 安装尺寸 5
6.2 安装 5
6.3 拆卸 6
6.4 接线方法 7
7 工程施工注意事项 10
7.1 辅助电源输入 10
7.2 电压输入 10
7.3 电流输入 10
7.4 安装 CT 10
7.5 通讯接线 10
8 用户操作方法 11
8.1 定义及说明 11
8.2 系统上电 12
8.3 察看 U/I 13
8.4 察看功率、电能 13
8.5 察看其他电参数 14
8.6 DI 状态指示 14
8.7 DO 状态指示 14
8.8 通讯指示 14
9 系统编程模式 15
9.1 进入/退出系统编程模式 15
9.2 系统编程模式下的操作 15
9.3 DO 状态设置和察看 15
9.4 通讯地址设置 15
9.5 通讯波特率设置 16

9.6 接线方式设置.....16
9.7 PT 设置.....16
9.8 CT 设置.....17
9.9 电流零点阈值设置.....17
9.10 无功功率测量方式.....17
9.11 越限报警设置.....18
9.12 DO/AO/PO/IL 设置.....20
9.13 分时电能设置.....25
9.14 需量设置.....25
9.15 自动循环显示方式设置.....26
9.16 显示时间设置.....26
9.17 PIR 红外感应设置.....27
9.18 实时时钟 RTC 设置.....27
9.19 电能清零.....28
9.20 需量复位.....29
9.21 最值复位.....29
9.22 仪表运行时间复位.....29
9.23 设置参数复位为默认值.....29
9.24 密码设置.....30
9.25 显示版本号及产品序列号.....30
10 通讯及组态操作说明.....31
10.1 MODBUS-RTU 通讯简介.....31
10.2 AD I5 系列的应用细节及参量地址表.....38
10.3 参量地址关系表.....51
10.4 AD I5 PIR 应用：现场人员入侵警情记录或者工作人员值守记录操作.....53
10.5 电能脉冲输出.....53
10.6 越限报警功能.....53
10.7 漏电保护.....54
10.8 可选配输入/输出模块.....54
10.9 需量.....54
10.10 最值.....55
10.11 分时电能.....55
10.12 相位角.....55
10.13 序分量.....56

1 序

1.1 AD I5 系列多功能配电仪表的特点

- 可直接从电流、电压互感器接入信号
- 可任意设定 PT/CT 变比
- 高亮带符号 LED 显示
- 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, Simens…）
- 可与业界多种软件通讯（Intouch, Fix, Citec，组态王等）
- 通过网关设备可在大部分系统中使用
- PIR 人体红外探头: 热释电红外感应自动点亮显示，极大的方便现场数据读取，并且极大的节省设备自身功耗，PIR 人体红外感应状态可做为现场入侵安防信号，远程报警。
- 带有上下限报警功能，报警变量、上下限值可任意设置
- 自身待机功耗极低，智能的休眠模式可以保证在不使用的时候将功耗降到极低水平。

1.2 使用要点

- 本说明书旨在帮助您快速安装、操作和系统集成 AD I5 系列智能电力仪表。
- 在安装和操作之前，请仔细阅读以下注意事项。
- 本说明书供负责安装、维护和操作的技术工程人员使用。

1.3 安全守则

- AD I5 系列智能电力仪表的安装、维护和操作必须由合格的电气人员来进行。
- 不要带电作业。
- 不要打开 AD I5 系列智能电力仪表的外壳。因机器中没有用户可维护的部件。
- 不要将本产品用于除原目的以外的其他用途。

1.4 使用条件

- 空气温度：在-25 ^{0}C~+70^{0}C。
- 大气条件：空气湿度在 20^{0}C 时不超过 90%。
- 环境条件：周围介质无爆炸危险，无足以损坏绝缘及腐蚀金属的气体，无导电尘埃。
- 海拔高度：不超过 2000m。

2 多功能配电仪表简介

多功能配电仪表，又称网络电力仪表、多功能电力仪表或智能配电仪表，是一种数字化监控终端，集测量、监控、通信于一体的智能化设备，其内部采用现代计算机和数字信号处理技术，可以代替多种变送器、仪表、继电器等元件。

多功能配电仪表采用 RS-485 接口，标准 MODBUS-RTU 通讯协议，能够集成到任何电力监控系统中，它还可以支持多种组态软件，非常方便的进行现场的组态和建立监控网络以及实施各种监控策略。

AD I5 系列是针对电力系统、工矿企业、公用设施、智能大厦的电力监控需求而设计的多功能配电仪表。它能测量所有的常用电力参数，如三相电流、电压，有功、无功功率，电度等，非常适合于实时电力监控系统。

AD I5 系列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。作为一种先进的智能化、数字化的前端采集元件，AD I5 系列多功能配电仪表已广泛应用于各种控制系统、SCADA 系统和能源管理系统中。

2.1 应用领域

AD I5 系列多功能配电仪表的应用领域非常广泛而且便于系统集成，凡是有电力供应的地方都有它们的用武之地，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。它适用于如下领域，并且已有众多成功应用经验。

- 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、开关柜

3 AD I5 功能简述

AD I5 系列采用现代微处理器技术和数字信号处理技术设计而成，每个仪表可测量多种参数，作为远端监控系统（SCADA）的前端；可联网使用，亦可单独使用。

AD I5 系列采用 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。大尺寸 LCD 显示器为您提供清晰的数据显示。

对于多功能配电仪表 AD I5 系列的使用者来说,可以轻易地在短时间内学会本机两键式操作法，多功能配电仪表 AD I5 系列提供自动显示功能，可让使用者同时读取多项电力参数而无须碰触按键。

AD I5 系列的主要功能如下

- 三相电流
- 三相电压
- 功率（三相有功、三相无功、三相视在）
- 功率因数
- 频率
- 电能（累积）

- 2DI
- 2DO 或者 1 路电能脉冲输出
- MODBUS-RTU 通信协议

4 技术规格参数

4.1 输入信号

- 输入电压

额定值：100V 或 400VAC，允许 25%的超限；
过负荷：2 倍额定值（连续）；2500VAC/1 秒（不循环）；
测量形式：True-RMS；
负荷：小于 0.2VA

- 输入电流

额定值：5A，允许 20%的超限；
过负载：2 倍额定值；100A/1 秒（不循环）；
测量形式：True-RMS；
负荷：小于 0.2VA

- 输入频率范围

45~65Hz

4.2 测量精度

- 电流和电压：0.2 级；
- 其它参数：功率因数 0.5 级，电度 1 级；
- 频率：0.1Hz；
- 温度漂移系数：50PPM/℃（0-50℃）

4.3 通讯

- RS485 接口；
- 波特率：2400bps ~38400bps 可设定
- MODBUS-RTU 协议

4.4 适用环境

- 工作温度：－20℃--+75℃；
- 储存温度：－40℃--+85℃；
- 相对湿度：5%--95% 不结露

4.5 安全性

- 设备耐压，绝缘强度：电源、电压输入回路>2kV；
- 电流回路>2.5kV；

4.6 外形尺寸和重量

- 外形 72×72×75mm；
- 重量 0.4kg

4.7 电源

- 额定值 220VAC（+20% / -50%），50/60Hz 或直流；
- 功耗：<2.5W
- 在线待机功耗：0.1W
- DO 继电器功耗：0.5W/CH
- DI 开关量输入功耗：0.3W/CH
- 背光功耗：0.3W/CH

4.8 PIR 人体红外探头

- 探测距离：0～5m
- 探测角度： 60°

5 包装

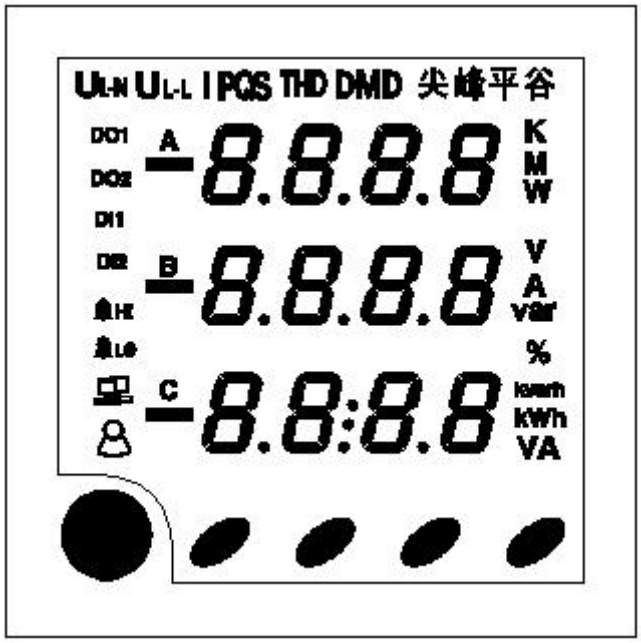
包装内含下列项目:

- 主机（含插拔式端子排）
- 安装件
- 保修卡
- 产品手册

6 安装、拆线和接线方法

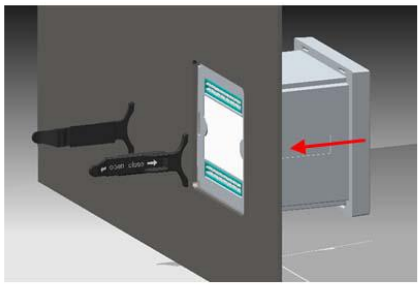
6.1 安装尺寸

盘面开孔尺寸：68mm×68mm

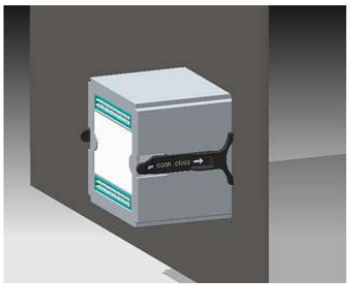


6.2 安装

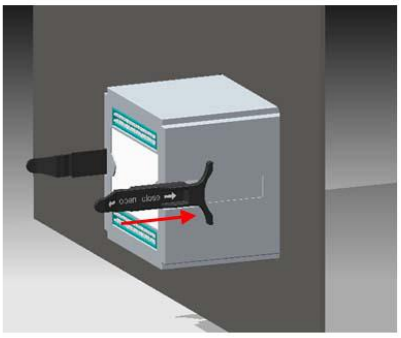
安装示意说明



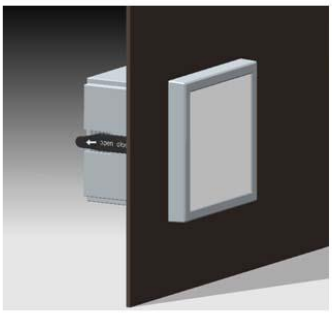
1. 将本体装入安装孔内。



3. 安装OK



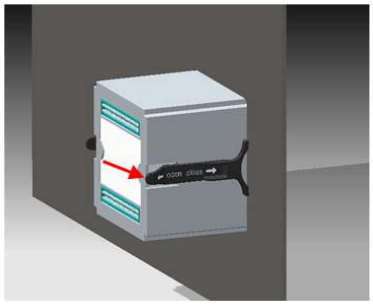
2. 装入卡扣将安装板压紧，确保无松动现象。



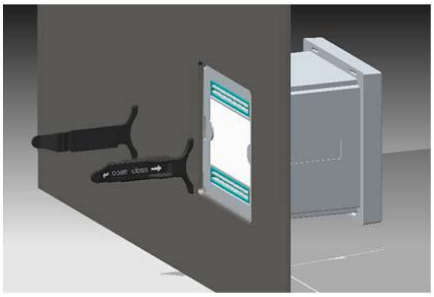
效果图

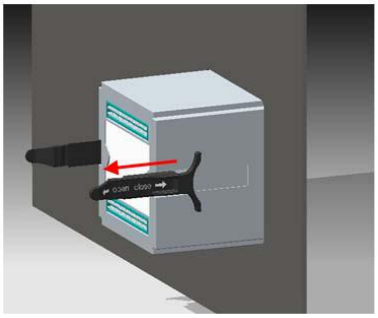
6.3 拆卸

拆卸示意说明



1. 将此处搬起使齿牙脱离配合，抽出卡扣。





2. 图示抽出卡扣。

3. 将本体取出。

6.4 接线方法

6.4.1 AD I5 系列端子排介绍 (接线端子扭矩<0.4N.m)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
FG	L/+	N/-	DI1	DI2	COM	DO11	DO12	DO21	DO22	A/+	B/-
辅助电源			开关量输入			开关状态量输出				RS485	

AD I5 上排端子图(12 芯端子，可选配模块为两路 DO)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
FG	L/+	N/-	DI1	DI2	COM	AO+	AO-	IL+	IL-	A/+	B/-
辅助电源			开关量输入			变送输出		漏电输入		RS485	

AD I5 上排端子图(12 芯端子，可选配模块为 1 路 AO + 1 路 IL)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
FG	L/+	N/-	DI1	DI2	COM	PO1+	PO1-	PO2+	PO2-	A/+	B/-
辅助电源			开关量输入			电能脉冲输出				RS485	

AD I5 上排端子图(12 芯端子，可选配模块为两路 PO)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	V2	V3	VN	I11	I12	I21	I22	I31	I32
A相电压输入	B相电压输入	C相电压输入	中性线输入	A相电流进	A相电流出	B相电流进	B相电流出	C相电流进	C相电流出

AD I5 下排端子(单相仪表仅 B 相电压和 B 相电流有效)

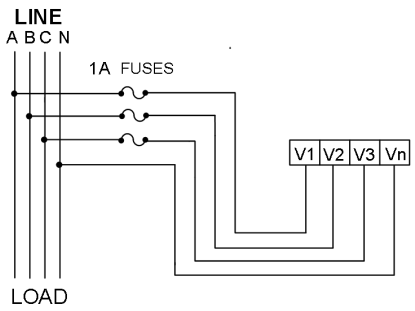
6.4.2 接线方法

注意，PT 二次侧（或者直接连接法的电表输入端）必须加入 1A 保险丝。

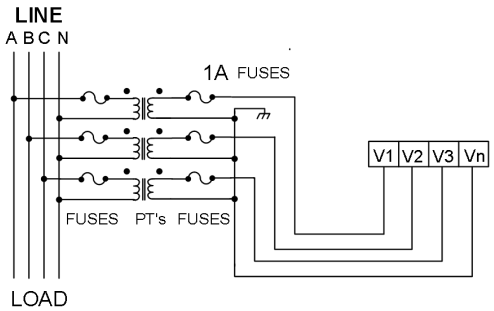
AD I5 系列产品测量电路接线方法的电流和电压回路可以分别组合，即电压和电流接线相互独立，根据所选的接线方法设置接线方式(3LN，2LL，3LL)。

当使用**三相四线直接连接**，**三相四线 3PT**，**单相电压连接**时，应把电压接线方式设置为 3LN。当使用**三相三线直接连接**时，应把电压接线方式设置为 3LL。当使用**三相三线 2PT**，或**三相三线 V 型**时，应把电压接线方式设置为 2LL。

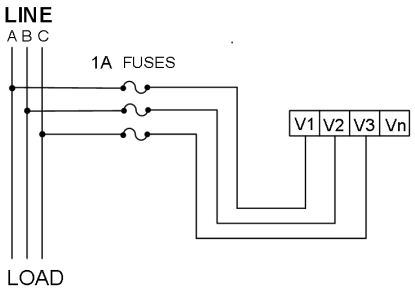
接线方式设置为 2LL 后，B 相电流根据三相电流矢量和为零计算得到，B 相电流端子不用接线。



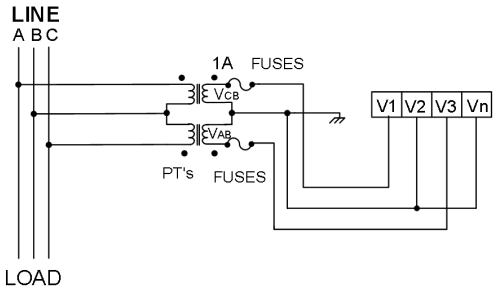
三相四线直接连接**(3LN)**，低压



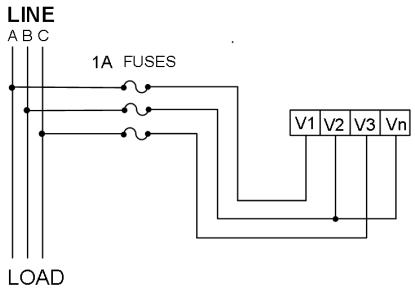
三相四线 **3PT(3LN)**，高压



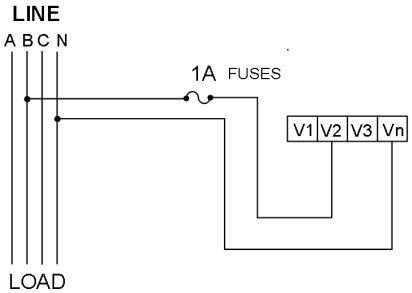
三相三线直接连接**(3LL)**，低压



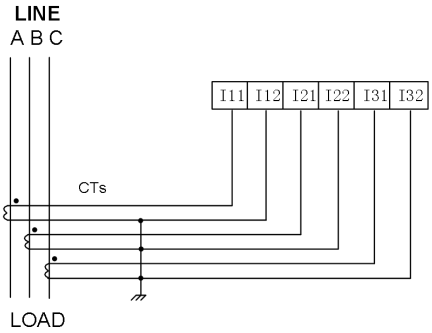
三相三线 **2PT V**型**(2LL)**，高压



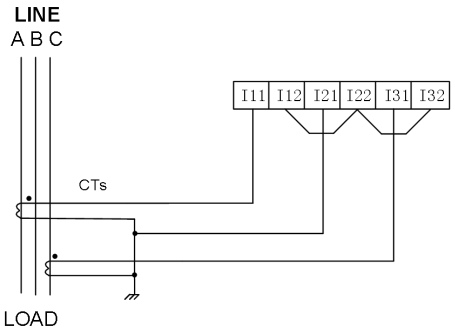
三相三线V型**(2LL)**，低压



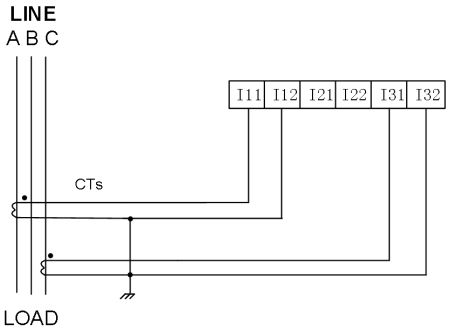
单相电压连接**(3LN)**



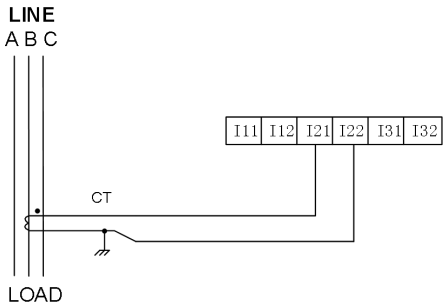
三相**3CT**(适用于**3LN**，**3LL**)



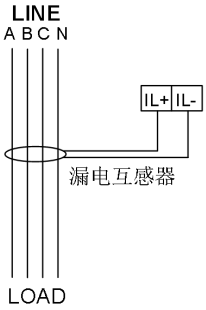
三相**2CT**（**V**型）(适用于3LN, 3LL)



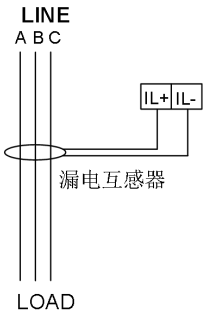
三相**2CT**直接连接(仅适用于2LL)



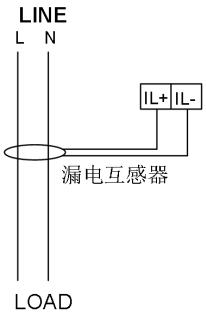
单相电流**1CT**



三相四线漏电互感器接线

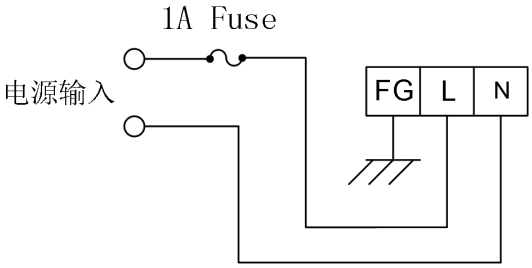


三相三线漏电互感器接线

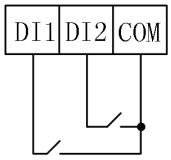


单相漏电互感器接线

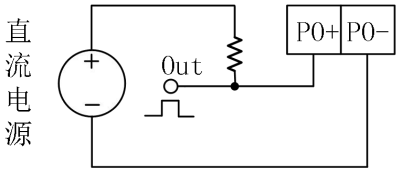
注意：漏电互感器的接线时，没有正负极性的区别，图中的IL+,IL-只是用于区别两个端子。



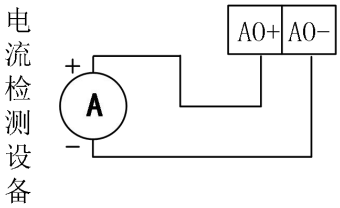
电源接线



开关量输入接线图



电能脉冲输出接线



变送输出接线

7 工程施工注意事项

7.1 辅助电源输入

在辅助电源输入端必须安装 1A 保险丝。

7.2 电压输入

输入电压应不高于产品的额定输入电压（100V 或 400V），否则应考虑使用 PT；

在电压输入端须安装 1A 保险丝；

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）。

7.3 电流输入

标准额定输入电流为 5A，大于 5A 的情况应使用外部 CT；

要确保输入电流与电压相对应，相序一致，方向一致；

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！

7.4 安装 CT

建议使用接线排，不要直接接 CT，以便于拆装。

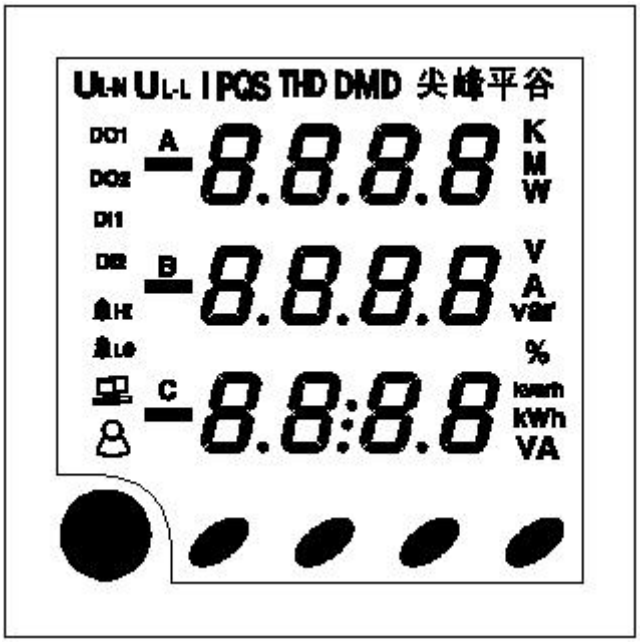
7.5 通讯接线

多功能配电仪表提供串列异步半双工 RS485 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 32 个多功能配电仪表，每个多功能配电仪表均可设定其通讯地址（Address No.），不同仪表的通讯接线端子号码不同。

通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，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强电场环境。

8 用户操作方法

8.1 定义及说明



LED 全显图

8.1.1 说明

名称	示例	说明
A		显示数据，可以显示浮点数据（4 位有效数字）
B		显示数据，可以显示浮点数据（4 位有效数字）
C		显示数据，可以显示浮点数据（4 位有效数字）
UL-N	图标点亮	指示数据为相电压；当进入待机模式时，会关闭显示，只有该图标在不停的闪烁，指示仪表在正常工作。
UL-L	图标点亮	指示数据为线电压
I	图标点亮	指示数据为电流
PQS	图标点亮	指示数据为有功功率/无功功率/视在功率
THD	图标点亮	指示数据为电压或电流谐波畸变率
DMD	图标点亮	指示数据为电流/功率的需量
尖	图标点亮	分时电度中的尖段计量的电度
峰	图标点亮	分时电度中的峰段计量的电度
平	图标点亮	分时电度中的平段计量的电度
谷	图标点亮	分时电度中的谷段计量的电度
DI1	图标点亮	指示信号量 DI1 状态为 ON
DI2	图标点亮	指示信号量 DI2 状态为 ON

DO1	图标点亮	指示控制继电器 DO1 状态为 ON
DO2	图标点亮	指示控制继电器 DO2 状态为 ON
k	图标点亮	指示数据的数量级为“千”
M	图标点亮	指示数据的数量级为“兆”
V	图标点亮	指示数据的单位为“V”
A	图标点亮	指示数据的单位为“A”
W	图标点亮	指示数据的单位为“W”
var	图标点亮	指示数据的单位为“var”
VA	图标点亮	指示数据的单位为“VA”
kWh	图标点亮	指示数据的单位为“kWh”
kvarh	图标点亮	指示数据的单位为“kvarh”
	图标闪烁	通讯指示
	图标闪烁	热释电红外报警指示
HI	图标点亮	上限报警
LO	图标点亮	下限报警
%	图标点亮	指示数据的单位为百分比

8.1.2 按键

系统使用四个按键进行操作：

- **菜单** 编程模式下单击返回到正常模式；正常模式下单击进入编程模式。
- **向上** 编程模式下单击数值加一；正常模式下选择查看 PF/F/RTC
- **向下**编程模式下单击数值减一；正常模式下选择查看 PQS/EP/EQ
- **确认**编程模式下确认数据的输入并进入下一个设置项；正常模式下选择查看 V/I

8.1.3 数据的单位说明

仪表显示的某些单位和 k/M 图标有关，数据单位参照表如下：

参量	k，M 都不点亮	k 点亮	M 点亮
V	V	kV	无效
I	A	kA	无效
P/Q/S	W/var/VA	kW/kvar/kVA	MW/Mvar/MVA

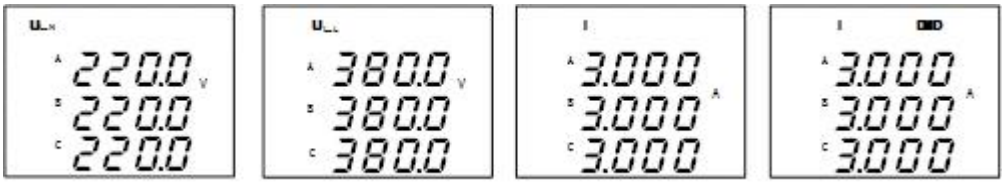
8.2 系统上电

依照说明正确接线后，接通工作电源即进入普通模式，进入普通模式默认的显示内容为相电压数据，系统处于在线状态。

8.3 察看 U/I

在普通模式下，单击**确认**键可以依次切换察看：相电压 U_{LN}、线电压 U_{LL}(三相时有效)、电流 I、电流需量 I_{DMD}。

三相功能的显示如下：

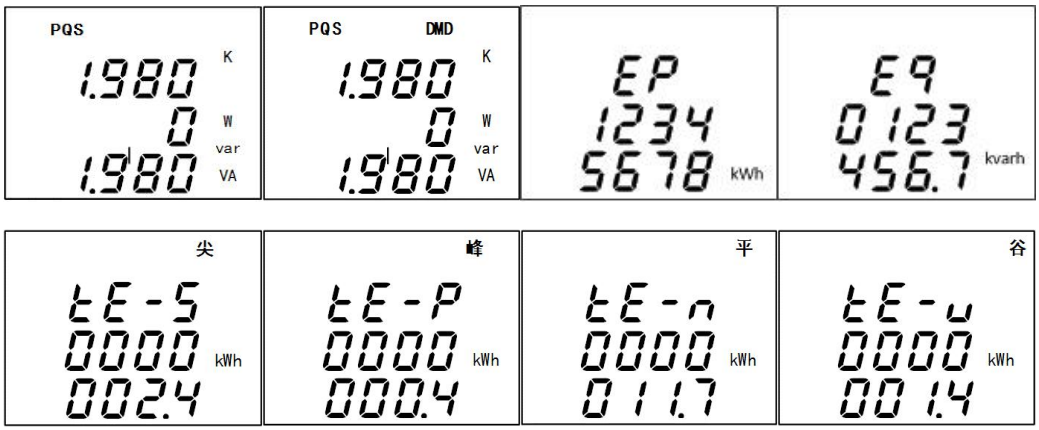


单相功能的显示如下：

- ✓ 电压显示的数值单位，通常为 V，当 PT 很大导致显示的数值超过 1000V 时，显示的电位转换为 kV，k 图标会点亮;当一次侧电压超过 1000000V 时，M 图标会点亮，显示单位转换为 MV。
- ✓ 电流显示的单位通常为 A，如果 CT 很大导致显示的数值超过 1000A 时，k 图标会点亮，显示单位转换为 kA。
- ✓ 功率 PQS 显示的单位通常是 W/var/VA；如果其中的任何一项超过 1000，则显示的单位转换为 kW/kvar/kVA，同时 k 图标会点亮；如果其中的任何一项超过 1000000，则显示的单位转换为 MW/Mvar/MVA，同时 M 图标会点亮。
- ✓ 如果设定了自动循环显示的时间，单击**确认**键会进入自动循环显示方式，在这种方式下，所有的电参数会以预设的时间间隔循环显示。

8.4 察看功率、电能

在普通模式下，单击**向下**键可以依次切换察看：系统功率 PQS，系统功率需量 PQS_{DMD}，有功电能 EP，无功电能 EQ，分时尖段总有功电能 TE-S，分时峰段总有功电能 TE-P，分时平段总有功电能 TE-N，分时谷段总有功电能 TE-V



- ✓ 有功电度、无功电度在显示的时候分别同时占用第二行和第三行，其中低位的数据显示在第三行上，电度显示的单位固定为 kWh/kvarh。当显示的数据小于 10000000 时，显示一位小数，即精确到 0.1 kWh/kvarh;当显示的数据大于或者等于 10000000，显示精度到个位，即 1 kWh/kvarh。

- ✓ 在上面的图例中，

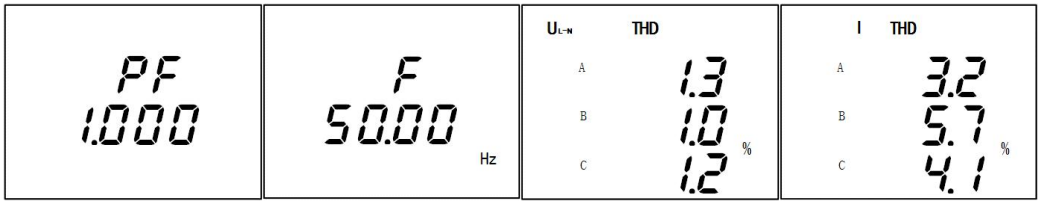
EP 为 12345678kWh，

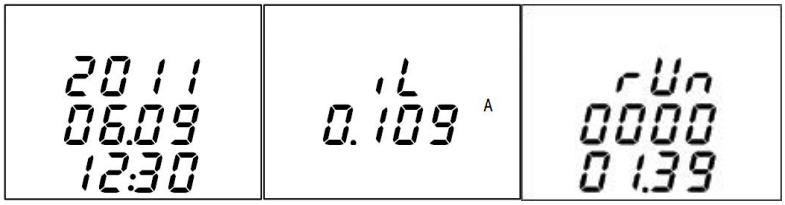
EQ 为 123456.7kvarh。

- ✓ 有功电能、无功电能、分时电能被定时存储在内部的非易失性存储器中，存储的时间间隔为 5 分钟，因此，即使系统掉电或者发生故障，内部的数据也不会丢失。

8.5 察看其他电参数

在普通模式下，单击**向上**键可以依次切换察看：系统功率因数 PF，频率 F，电压总谐波畸变率 U_{THD}，电流中谐波畸变率 I_{THD}，漏电流 IL，实时时钟 RTC，仪表运行时间





- ✓ 功率因数 PF 是一个小于 1 的数值它等于 P/S ,PF 显示 3 位小数
- ✓ 频率 F 测量的频率范围是 45-65Hz，显示 2 位小数
- ✓ 实时时钟 RTC 的第一行显示年份；第二行显示的是月日，中间由“.”分开；第三行显示的是时分，中间由“：”分开。
- ✓ 仪表运行时间的单位为小时。

8.6 DI 状态指示

- DI 为干节点，即仪表内部配备 24VDC 电源，外部无需供电，当外部接通时，DI1/DI2 图标点亮，否则显示状态为熄灭。
- DI 的状态只能察看，不能修改

8.7 DO 状态指示

- 当 DO 设定状态为接通时，DO1/DO2 图标点亮，否则显示状态为熄灭。
- DO 状态可以通过面板设定，也可以通过通讯设定

8.8 通讯指示

系统使用 COM 图标指示通讯状态

- ✓ 确保正确连接 RS485 的数据线。

- ✓ 通讯指示图标 COM，用来指明网络的数据传输状态。
- ✓ 当本机接收到正确的数据时，COM 图标及“通讯”指示灯会闪烁。

9 系统编程模式

9.1 进入/退出系统编程模式

按下**菜单**键会进入系统编程模式，进入系统编程模式前，首先需要输入正确的密码。输入密码的方法为：

(1) 按**向上**或**向下**键 改变第一位数据(最高位)。

(2) 按**确认**键确认数据并准备改变下一位数据。

(3) 重复（1），（2）直到最后一位（最低位）被改变并确认。

- ✓ 如果密码输入正确，即进入系统编程模式，否则返回到普通模式。

- ✓ 仪表出厂时默认的密码设置为 1000。
- ✓ 在系统编程模式下，任何时候同时按下**菜单**键会退出系统编程模式并返回到普通模式。
- ✓ 系统编程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，始终有效，掉电不会改变密码。

9.2 系统编程模式下的操作

系统编程模式下，**确认**键用来切换或者确认设置的项目，**向上/向下**键用来改变需要设置的内容。系统编程模式下主要有以下设置项目：

9.3 DO 状态设置和察看

DO 的输出为继电器的触点状态，DO 的设置只有在 DO 的模式设置为继电器方式时才有效，参见 9.11。DO 设置状态显示内容如下：

(1) 直接单击**确认**键，退出 DO1 设置状态直接进入 DO2 设置状态。

(2) 单击**向上/向下**键改变 DO1 的状态，如果 DO 模式设置为继电器方式，继电器的触点状态会发生改变，如果 DO1 的状态被设置为“1”并且继电器工作方式设置为脉冲方式，则经过固定的脉冲时间以后，DO1 的状态会自动恢复到状态“0”。

(3) 单击**确认**键确认 DO1 状态，接着修改 DO2 状态。

(4) 单击**向上/向下**键改变 DO2 的状态，如果 DO 模式设置为继电器方式，继电器的触点状态会发生改变，如果 DO2 的状态被设置为“1”并且继电器工作方式设置为脉冲方式，则经过固定的脉冲时间以后，DO2 的状态会自动恢复到状态“0”。

(5) 单击**确认**键确认 DO2 状态，进入下一个设置项目。

9.4 通讯地址设置

(1) 单击**确认**键，退出通讯地址设置状态直接进入下一个设置项目。

(2) 改变首位地址值，然后可以按**确认**键移位，移到需要设置位，按**向上/向下**键改变数值。

(3) 若不需改变所在位数值，可直接按**确认**键跳过。

(4) 当设置完第四位后，可单击**确认**键确认地址状态输入，进入下一个设置项目。

9.5 通讯波特率设置

(1) 单击**确认**键，可退出通讯速率设置状态直接进入下一个设置项目。

(2) 单击**向上/向下**键改变通讯速率，直到选定所需的通讯速率。

(3) 单击**确认**键确认波特率设置输进入下一个设置项目。

9.6 接线方式设置

电压的接线方式有 3LN，2LL，3LL 三种，应根据实际的接线选择接线方式。接线方法清参看 6.4.2 节。

3LN　　2LL　　3LL

(1) 单击**确认**键，可直接退出接线方式设置状态，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，改变数值。

(3) 单击确认键，确认接线方式的设置，进入下一个参数值设置项目。

9.7 PT 设置

- PT1 设置

(1) 单击**确认**键，可直接退出 PT1 参数值高四位设置状态，进入 PT1 参数值的低四位参数值设置项目。

(2) 单击**向上/向下**键改变数值，然后可以按**确认**键确认并设置下一位。

(3) 当设置完高四位的第四位数值时，单击**确认**键，可进入 PT1 的低四位参数值设置。

(4) 此时若单击**确认**键，可直接退出 PT1 参数值低四位设置，进入 PT2 参数值设置项目。

(5) 按**向上/向下**键可设置 PT1 参数低四位的首位值，按**确认**键确认并设置下一位。

(6) 当设置完 PT1 的低四位的第四位数值时，单击**确认**键，确认 PT1 设置，进入 PT2 参数值设置项目。

- PT2 设置

(1) 单击**确认**键，可直接退出 PT2 参数值设置状态，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，改变数值。

(3) 单击**确认**键，确认 PT2 设置，进入下一个参数值设置项目。

9.8 CT 设置

- CT1 设置

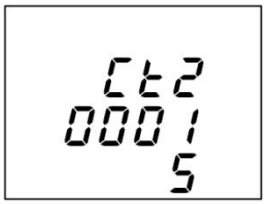
(1) 单击**确认**键，可直接退出 CT1 参数值设置状态，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，进行首位数值设定，直至想要的数值。

(3) 按**确认**键确认并设置下一位。

(4) 当设置完最末一位时，单击**确认**键，确认 CT1 设置，进入下一个参数设置项目。

- CT2 设置设置



(1) 单击**确认**键，可退出二次侧额定电流设置状态直接进入下一个设置项目。

(2) 单击**向上/向下**键改变二次侧额定电流，直到选定所需的额定电流。

(3) 单击**确认**键确认二次侧额定电流设置输入，进入下一个设置项目。

9.9 电流零点阈值设置

可以根据需要设置电流测量值的零点阈值，设置范围为 5~100mA，默认值为 40mA。

(1) 单击**确认**键，不改变电流零点阈值的设置，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，进行首位数值设定，直至想要的数值。

(3) 按**确认**键确认并设置下一位。

(4) 当设置完最末一位时，单击**确认**键，确认电流零点阈值设置，进入下一个参数设置项目。

9.10 无功功率测量方式

无功功率的测量可以选择真无功，或广义无功，无功电能的计量始终使用真无功。

真无功的计算方公式为：$Q = \sqrt{S^2 - P^2 - D^2}$，其中 D 为畸变无功功率

广义无功的计算公式为：$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$

真无功

广义无功

(1) 单击**确认**键，可直接退出接无功功率测量方式设置状态，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，改变数值。

(3) 单击确认键，确认无功功率测量方式的设置，进入下一个参数值设置项目。

9.11 越限报警设置

可以设置一路上限报警和一路下限报警。当选择的上限参量的值高于设置的上限值时，产生上限报警输出；当选择的下限报警参量的值低于设置的下限值时，产生下限报警。可选择的上限或下限报警的地址为：

参量名称	F	V1	V2	V3	VLNavg	V12	V23	V31	VLLavg	I1
参量地址	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313
参量名称	I2	I3	Iavg	P1	P2	P3	Psum	Q1	Q2	Q3
参量地址	314	315	316	318	319	320	321	322	323	324
参量名称	Qsum	S1	S2	S3	Ssum	PF1	PF2	PF3	PF	I_{Δ}
参量地址	325	326	327	328	329	330	331	332	333	340

上下限报警值的范围与选择的参量有关，若为有符号数则范围为-32768~32767；若为无符号数，则设置范围为 0~65535。设置的电压，电流，功率的值为二次值。

9.11.1 上限报警设置

单击**确认**键不改变上限报警的设置，直接进入下一个项目的设置；单击**向上/向下**键进入上限报警的设置。

9.11.1.1 上限报警参量地址设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前上限报警参量地址的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项

9.11.1.2 上限报警的上限值设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前上限报警上限值设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变正负号，在正号‘0’与负号‘-’之间切换。

(3) 单击**确认**键确认正负号的选择，进入最高位数字的设置。

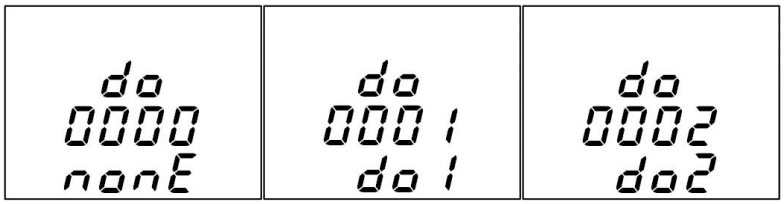
(4) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(5) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(6) 重复（4），（5）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.11.1.3 上限报警 DO 关联设置

上限报警可以关联到 DO1 或 DO2，也可以不关联 DO 输出。若关联到 DO 输出，则 DO 的工作方式要设置为继电器方式，并根据需要把继电器输出方式设置为电平方式或脉冲方式。



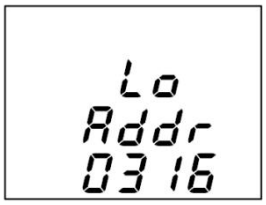
上限报警不关联 DO 输出上限报警关联到 DO1 输出上限报警关联到ＤＯ２输出

- 单击**向上/向下**键切换上限报警关联ＤＯ的方式。
- 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.11.2 下限报警设置

单击**确认**键不改变下限报警的设置，直接进入下一个项目的设置；单击**向上/向下**键进入下限报警的设置。

9.11.2.1 下限报警参量地址设置



(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前上限报警参量地址的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项

9.11.2.2 下限报警的下限值设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前上限报警上限值设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变正负号，在正号‘0’与负号‘-’之间切换。

(3) 单击**确认**键确认正负号的选择，进入最高位数字的设置。

(4) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住

不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(5) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(6) 重复（4），（5）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.11.2.3 下限报警 DO 关联设置

下限报警 DO 关联设置与上限报警 DO 关联设置相同。

9.11.3 报警动作延迟时间设置

报警动作延迟可设值为 0~100S。上限或下限报警的条件成立时，启动报警动作延迟计时，时间到并且报警条件一直成立，则启动报警动作。

(1) 如果直接单击**确认**键，则不改变当前的报警动作延时设置，进入下一个参数值设置项目。

(2) 按**向上/向下**键，进行首位数值设定，直至想要的数值。

(3) 按**确认**键确认并设置下一位。

(4) 当设置完最末一位时，单击**确认**键，确认报警动作延迟时间设置，进入下一个参数设置项目。

9.12 DO/AO/PO/IL 设置

有两路功能可选的输入/输出模块，由于模块的功能与硬件相关，需要在订购时选择所需的功能，可选择的模块有 DO(继电器或可控硅输出)、AO（4~20mA 变送输出）、PO(电能脉冲输出)、IL（漏电输入）。以下的设置只对相应的功能存在时才有效。

9.12.1 电度脉冲工作方式设置

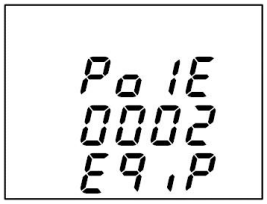
电度脉冲工作方式主要设置如下内容：

9.12.1.1 PO1 对应的电度参数

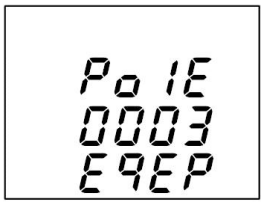
✓ PO1 电度脉冲对应的电度参数显示如下：

吸收的有功电度

发出的有功电度

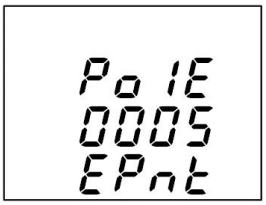


吸收的无功电度

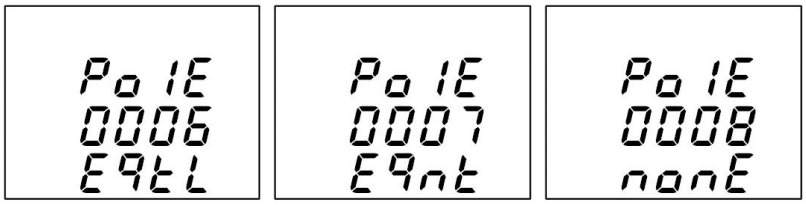


发出的无功电度

有功电度绝对值和



有功电度和



无功电度绝对值和　　无功电度和　　无输出

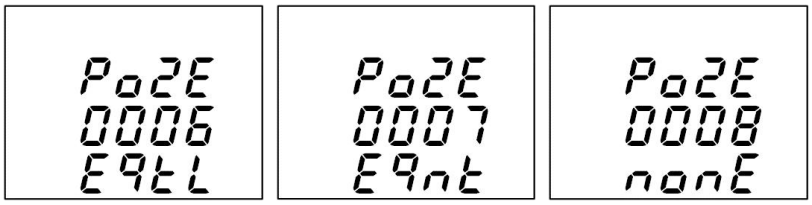
- ✓ 单击**向上/向下**键切换 DO1 对应的电度参数。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.12.1.2　PO2 对应的电度参数

- ✓ DO2 电度脉冲对应的电度参数显示如下：

吸收的有功电度　　发出的有功电度　　吸收的无功电度

发出的无功电度　　有功电度绝对值和　　有功电度和



电度绝对值和　　无功电度和　　无输出

- ✓ 单击**向上/向下**键切换 DO2 对应的电度参数。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.12.1.3 电度脉冲输出的宽度

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前电度脉冲宽度的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

- ✓ 如果设置的数据超出了规定的范围，系统会设置为一个默认的数据

9.12.1.4 每 kWh 对应的脉冲个数

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前电度脉冲宽度的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

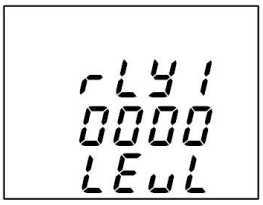
- ✓ 如果设置的数据超出了规定的范围，系统会设置为一个默认的数据
- ✓ 如果上述两个参数设置的不合理，比如运行的电表每秒钟改变 3kWh，而设置的脉冲宽度*脉冲参数〉3kWh，则脉冲的输出是一个持续高电平。

9.12.2 继电器工作方式设置

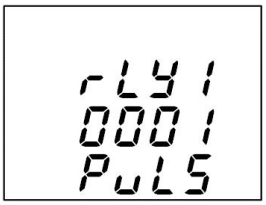
如果 DO 模式设置为继电器方式，则可以进入本项目的设置状态。继电器工作方式主要设置如下内容：

9.12.2.1 继电器 1 的工作方式

- ✓ 继电器有两种工作方式



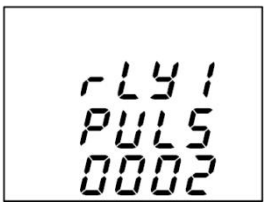
电平方式



脉冲方式

- ✓ 单击**向上/向下**键切换选择继电器工作模式。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.12.2.2 继电器 1 脉冲方式的脉冲宽度



(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前继电器脉冲宽度的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

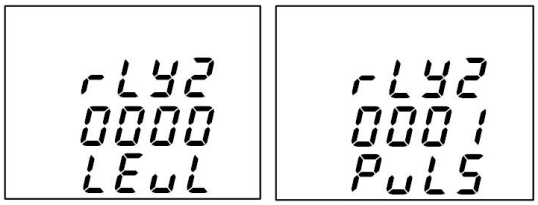
(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

- ✓ 如果设置的数据超出了规定的范围，系统会设置为一个默认的数据

9.12.2.3 继电器 2 的工作方式

- ✓ 继电器有两种工作方式



电平方式　　脉冲方式

- ✓ 单击**向上/向下**键切换选择继电器工作模式。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.12.2.4 继电器 2 脉冲方式的脉冲宽度

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前继电器脉冲宽度的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

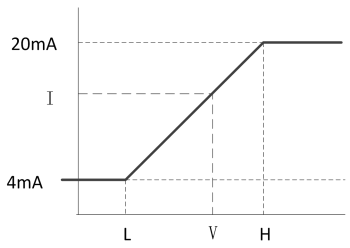
(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

如果设置的数据超出了规定的范围，系统会设置为一个默认的数据。

9.12.3 AO1 设置

AO 用于把测量参量的值转换为电流信号。AO 输出的电流值与变送量的关系如图所示，纵



坐标为 AO 输出的电流的大小，横坐标为所选变送的值，L 设置的 4mA 对应的值，H 为设置的 20mA 对应的值。当测量的值小于 L 时，AO 输出为 4mA；当测量值大于 H 时，AO 的输出为 20mA。当测量值 V 大于 L，小于 H 时，测量值 V 与 AO 输出电流 I 的关系为：$V = \frac{H-L}{16mA} * (I - 4mA) + L$。

9.12.3.1 AO1 变送量的选择

可以变送的参量如下表所示。

参量名称	F	V1	V2	V3	VLNavg	V12	V23	V31	VLLavg	I1
参量地址	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313
参量名称	I2	I3	Iavg	P1	P2	P3	Psum	Q1	Q2	Q3
参量地址	314	315	316	318	319	320	321	322	323	324
参量名称	Qsum	S1	S2	S3	Ssum	PF1	PF2	PF3	PF	I_{Δ}
参量地址	325	326	327	328	329	330	331	332	333	340

变送量选择的界面如右图所示，通过在第三行输入参量的地址来选择需要变送的量。

若改变了变送量的选择，则 4mA 与 20mA 的对应的值会被重置，各参量的默认值如下表所示。

变送参量	4mA 对应的默认值	20mA 对应的默认值
F	4500	6500
V1,V2,V3,VLNavg	0	PT2*10*1.2
V12,V23,V31,VLLavg	0	PT2*10*1.732*1.2
I1,I2,I3,Iavg,	0	CT2*1000*1.2
P1,P2,P3,Q1,Q2,Q3	-PT*CT*10*1.2	PT2*CT2*10*1.2
S1,S2,S3	0	PT2*CT2*10*1.2
Psum,Qsum	-PT*CT*3*1.2	PT2*CT2*3*1.2
Ssum	0	PT2*CT2*3*1.2
PF1,PF2,PF3,PF	-1000	1000
I_{Δ}	0	1000

9.12.3.2 AO1 4mA 对应的参数值

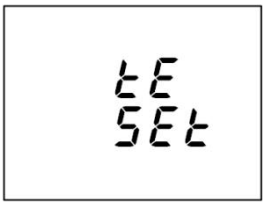
右图为 4mA 对应参数值的设置界面。第二行显示的第一为数为数值的符号，0 为正，-为负；第二行的下一位及第三行的 4 位数为要设置的数值，数值的设置范围为 0~65535(频率，电流，电压，视在功率等)，或-32768～32767（有功功率，无功功率，功率因数）。

9.12.3.3 AO1 20mA 对应的参数值

右图为 20mA 对应参数值的设置界面。与 4mA 对应值的设置方法相同。

注意，20mA 对应的值要大于 4mA 对应的值。

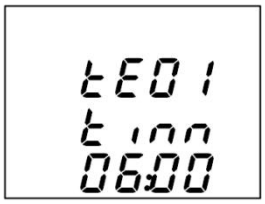
9.13 分时电能设置



- ✓ 单击**向上/向下**键进入分时电能设置的二级菜单。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.13.1 时段 1 结束时间设置

最多可以设置 12 个时段，若某一个时段的结束时间早于前一个时段，则认为该时段及以后的时段是无效的。以时段 1 的设置为例说明时段的设置。



(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前时段 1 结束时间的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.13.2 时段 1 费率设置

每个时段有四种费率可以选择，四种费率分别用 0~3 来表示，意义如下：

0-尖，1-峰，2-谷，3-平

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前时段 1 费率的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.14 需量设置

- ✓ 单击**向上/向下**键进入分时电能设置的二级菜单。
- ✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.14.1 滑动窗口时间

滑动窗口时间的设置范围为 1~5 分钟。

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前滑动时间的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上**/**向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.14.2 滑动窗口数

滑动窗口数的设置范围为 1~60。

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前滑动窗口数的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上**/**向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.15 自动循环显示方式设置

自动循环显示方式时，数据显示的时间长度可以在 1~12 秒间随意设置。

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前自动循环显示方式的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上**/**向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

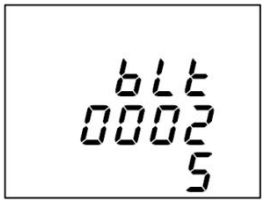
(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

如果设置的数据超出了规定的范围，系统会要求用户重新设置。设置为数据“0”表示系统不进行自动循环切换显示。

9.16 显示时间设置

可选的显示时间设置有： 0-恒亮，1/5/10/30 分钟

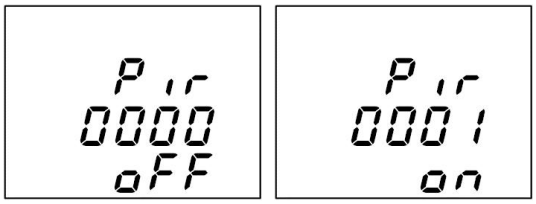


✓ 单击**向上**/**向下**键切换选择背光点亮时间。

✓ 单击**确认**键确认数据设置并进入下一个设置项目。

9.17 PIR 红外感应设置

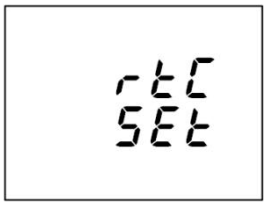
红外感可以用来触发 LED 点亮显示，可以根据需要使能或禁能该功能。



✓ 单击**向上/向下**键切换选择 ON(使能)或 OFF(禁能)红外感应。

✓ 单击**确认**键确认红外感应的设置并进入下一个设置项目。

9.18 实时时钟 RTC 设置



✓ 单击**向上/向下**键进入实时时钟设置的二级菜单。

✓ 单击**确认**键确认模式设置并进入下一个设置项目。

9.18.1 实时时钟 RTC 年份设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前年份的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

年分的设置范围为 2000~2099

9.18.2 实时时钟 RTC 月份设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前月份的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

9.18.3 实时时钟 RTC 日期设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前日期的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之

间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

9.18.4 实时时钟 RTC 小时设置

(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前时间的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

9.18.5 实时时钟 RTC 分钟设置

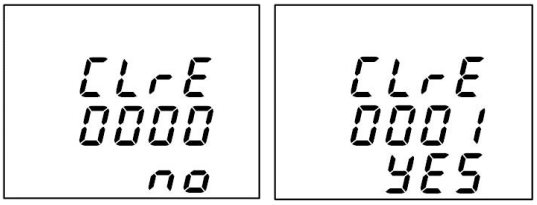
(1) 如果直接单击**确认**键则不改变当前分钟的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数字会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置第二个数字。

(4) 重复（2），（3）并确认后进入下一个设置项目。

9.19 电能清零



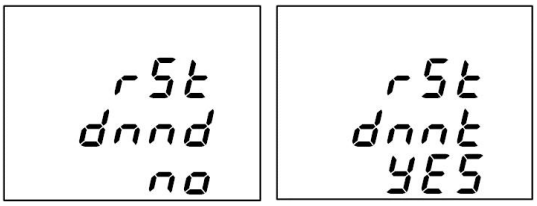
(1) 单击**确认**键跳过电能清零

(2) 单击**向上/向下**键改变选择 YES

(3) 单击**确认**键确认清零后进入下一个项目。

设置清零以后，所有的 8 个电能量都将被设置为 0，同时会清零分时电能。电度清零密码为 8015。

9.20 需量复位



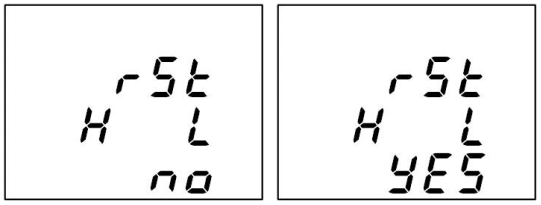
(1) 电机**确认**键跳过需量复位

(2) 单击**向上/向下**键改变选择 YES

(3) 单击**确认**键确认复位后进入下一个项目。

需量复位以后，所有的需量值清零，重新开始计算需量。在下一个需量窗口时间到时刷新需量。

9.21 最值复位



(1) 单击**确认**键跳过最值复位

(2) 单击**向上/向下**键改变选择 YES

(3) 单击**确认**键确认复位后进入下一个项目。

最值复位后，把所有的统计的最大值、最小值复位为当前值，重新开始最值得统计。

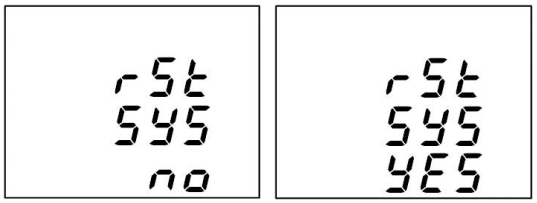
9.22 仪表运行时间复位

(1) 单击**确认**键跳过仪表运行时间复位

(2) 单击**向上/向下**键改变选择 YES

(3) 单击**确认**键确认复位后进入下一个项目。

9.23 设置参数复位为默认值



- ✓ 单击**确认**键跳过系统复位，进入下一个项目的设置。
- ✓ 单击**向上/向下**键切换选择 YES。
- ✓ 单击**确认**键确认复位后进入下一个设置项目。

设置参数复位后，所有的设置参数复位为默认值。

9.24 密码设置

(1) 直接单击**确认**键则不改变当前密码的设置，直接进入下一个项目的设置。

(2) 单击**向上/向下**键改变第一个数字（最高位）的数值，依次在 0-9 之间切换，持续按住不放开，数会在 0~9 间快速切换，间隔时间为 0.2 秒。

(3) 单击**确认**键确认数据设置并设置下一个数字。

(4) 重复（2），（3）直到最后一位（最低位）被改变并确认后进入下一个设置项目。

9.25 显示版本号及产品序列号

- ✓ 单击**确认**键确认清零后返回第一个项目。

产品的版本号是一个 4 位的十进制数据，序列号是一个 5 位的十进制数据。

10 通讯及组态操作说明

10.1 MODBUS-RTU 通讯简介

在本章主要讲述如何利用软件通过通讯口来操控 AD I5 系列。本章内容的掌握需要您具有 MODBUS 协议的知识储备并且通读了本册其它章节所有内容，对本产品功能和应用概念有较全面了解。

本章内容包括：MODBUS 协议简述，通讯应用格式详解，本机的应用细节及参量地址表。

10.1.1 MODBUS 协议简述

AD I5 系列使用的是 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，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

10.1.2 查询—回应周期

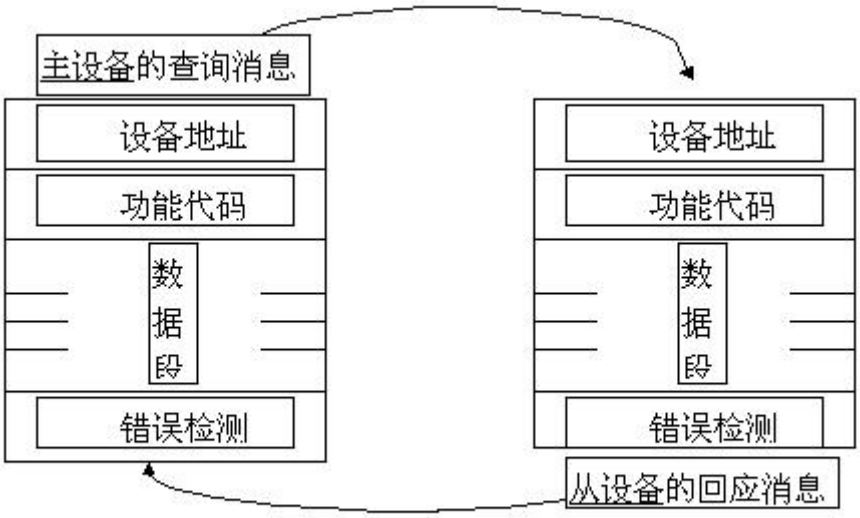


图 1 主—从 查询—回应周期表

10.1.3 查询

查询消息中的功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能。数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息。例如功能代码 03 是要求从设备读保持寄存器并返回它们的内容。数据段必须包含要告之从设备的信息：从何寄存器开始读及要读的寄存器数量。错误检测域为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法。

10.1.4 回应

如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中的功能代码是在查询消息中的功能代码的回应。数据段包括了从设备收集的数据：象寄存器值或状态。如果有错误发生，功能代码将被修改以用于指出回应消息是错误的，同时数据段包含了描述此错误信息的代码。错误检测

域允许主设备确认消息内容是否可用。

10.1.5 传输方式

传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与 MODBUS 协议– RTU 方式相兼容的传输方式。

每个字节的位

- 1 个起始位
- 8 个数据位，最小的有效位先发送
- 无奇偶校验位
- 1 个停止位（有校验时），2 个 Bit（无校验时）

错误检测(Error checking)　　CRC（循环冗余校验）

10.1.6 协议

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入被寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址(Address)、被执行了的命令(F***unction)***、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。或者返回一个错误指示帧。

10.1.7 数据帧格式

Address	Function	Data	Check
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	6-Bits

10.1.8 地址（Address）域

地址域在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0～255，在我们的系统中只使用 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。

10.1.9 功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了 AD I5 系列用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	行为
01	读 DO 状态	获得数字（继电器）输出的当前状态（ON/OFF）
02	读 DI 状态	获得数字输入的当前状态（ON/OFF）
03	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
05	控制 DO	控制数字（继电器）输出状态（ON/OFF）
16	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

10.1.10 数据(Data)域

数据域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：功能域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。

10.1.11 错误校验(Check)域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，错误校验使用了16 位循环冗余的方法（CRC16）。

10.1.12 错误指示帧和错误指示码

如果从机检测到主机发送的数据存在逻辑错误，比如地址不存在或者数据个数超出范围，则向主机发送错误指示帧。错误指示帧的定义为：功能域(Function)的最高为（MSB）设置为 1，其它位保持不变，数据域（Data）定义了错误类型（即错误指示码 Err Code）。注意：如果是 CRC 错误，从机不返回任何数据。

例如主机请求读数字输出状态，但是给出的地址超出有效范围，在这种情况下，从机发出错误指示码：

Addr	Fun	Byte count	Err Code	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	81H	01H	FFH	12H	04H

本例中错误指示码为 FFH，功能域为 81H(它将请求的功能码 01H 最高位 b7 设置为 1)

10.1.13 错误检测的方法

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。

CRC 运算时，首先将一个 16 位的寄存器预置为全 1，然后连续把数据帧中的每个字节中的 8 位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的 8 个数据位参与生成 CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响 CRC。在生成 CRC 时，每个字节的 8 位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是 1，该寄存器就与一个预设的固定值（0A001H）进行一次异或运算，如果最低位为 0，不作任何处理。

上述处理重复进行，直到执行完了 8 次移位操作，当最后一位（第 8 位）移完以后，下一个 8 位字节与寄存器的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个 8 次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是 CRC 值。

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。

10.1.14 通讯应用格式详解

本节所举实例将尽可能的使用如图所示的格式，（数字为 16 进制）。

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data #of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	03H	00H	00H	00H	03H	04H	B0H

Addr：从机地址

Fun：功能码

Data start reg hi：数据起始地址寄存器高字节

Data start reg lo：数据起始地址寄存器低字节

Data #of reg hi：数据读取个数寄存器高字节

Data #of reg lo：数据读取个数寄存器低字节

CRC16 Hi: 循环冗余校验高字节

CRC16 Lo: 循环冗余校验低字节

10.1.15 读数字输出状态（功能码 01）

- 查询数据帧

查询数据帧，主机发送给从机的数据帧。 01 号功能允许用户获得指定地址的从机的 DO（继电器）输出状态 ON/OFF（1=ON , 0 = OFF），除了从机地址和功能域，数据帧还需要在数据域中包含将被读取 DO（继电器）的初始地址和要读取的 DO（继电器）数量。AD I5 系列中 DO（继电器）的地址从 0000H 开始（DO1=0000H，DO2=0001H）。

下面的例子是从地址为 10 的从机读取 DO1 到 DO2 的状态。

（例如：AD I5 系列有 2 个 DO，DO 的地址为 0000H～0001H）

Addr	Fun	DO start reg hi	DO start reg lo	DO #of regs hi	DO #of regs lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	01H	00H	00H	00H	02H	BCH	B0H

- 响应数据帧

响应数据帧，从机回应主机的数据帧. 包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验，数据包中每个 DO 占用一位（1=ON , 0 = OFF），第一个字节的最低位为寻址到的 DO 值，其余的在后面。

下面的例子是读数字输出状态响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	01H	01H	02H	D2H	6DH

Data 为 DO 状态，它的定义是：

0	0	0	0	0	0	DO2	DO1
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

MSB LSB

（DO1 = OFF , DO2=ON）

- 错误指示码

如果主机请求的地址不存在或数据个数不正确则返回错误指示码：FFH。

10.1.16 读数字输入状态（功能码 02）

- 查询数据帧

此功能允许用户获得 DI 的状态 ON / OFF（1=ON , 0 = OFF），除了从机地址和功能域，数据帧还需要在数据域中包含将被读取 DI 的初始地址和要读取的 DI 数量。AD I5 系列中 DI 的地址从 0000H 开始（DI1=0000H，DI2=0001H）。

下面的例子是从地址为 10 的从机读取 DI1 到 DI2 的状态。

Addr	Fun	DI start Addr hi	DI start Addr lo	DI # regs of hi	DI # regs of lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	02H	00H	00H	00H	02H	F8H	B0H

- 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，数据帧中每个 DI 占用一位（1=ON ,0 = OFF），第一个字节的最低位为寻址到的 DI 值，其余的在后面。

下面的例子为读数字输入状态响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	02H	01H	01H	62H	6CH

Data 为 DI 状态，它的定义是：

0	0	0	0	0	0	DI2	DI1
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

MSB LSB

(DI1=ON, DI2=OFF)

图 4–6 读 DI1 到 DI2 状态的响应

- 错误指示码

如果主机请求的地址不存在或数据个数不正确则返回错误指示码：FFH。

10.1.17 读数据（功能码 03）

- 查询数据帧

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。

下面的例子是从 10 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）F,Va,Vb,AD I5 系列中 F 的地址为 0130H, Va 的地址为 0131H,Vb 的地址为 0132H。

Addr	Fun	Data start Addr hi	Data start Addr lo	Data#of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	03H	01H	30H	00H	03H	05H	43H

- 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 F,Va,Vb(F=1388H(5000Hz),Va=03E7H(99.9v) ,Vb=03E9H(100.1v))的响应。

Addr	Fun	Byte count	Data1 hi	Data1 lo	Data2 hi	Data2 lo	Data3 hi	Data3 lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	03H	06H	13H	88H	03H	E7H	03H	E9H	C1H	F4H

- 错误指示码

如果主机请求的地址不存在则返回错误指示码：FFH。

10.1.18 控制 DO(继电器) （功能码 05）

- 查询数据帧

该数据帧强行设置一个独立的 DO 为 ON 或 OFF，AD I5 系列的 DO 的地址从 0000H 开始（DO1 = 0000H，DO2 = 0001H）。注意：ON 的定义不一定是输出回路的闭合，根据设置参数的不同设置一次 ON 时，也可能在硬件上输出一个脉冲。

数据 FF00H 将设 DO 为 ON 状态，而 0000H 则将设 DO 为 OFF 状态; 所有其它的值都将导致从机发送错误指示码，并且不影响 DO 状态。

下面的例子是请求 10 号从机设置 DO1 为 ON 状态。

Addr	Fun	DO addr hi	DO addr lo	Value hi	Value lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	05H	00H	00H	FFH	00H	8DH	41H

- 响应数据帧

对这个命令请求的正常响应是在 DO 状态改变以后回传接收到的数据。

Addr	Fun	Do addr hi	Do addr lo	Value hi	Value lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	05H	00H	00H	FFH	00H	8DH	41H

图示 4-10 控制独立 DO 的响应

- 错误指示码

如果主机请求的地址不存在或数据个数不正确则返回错误指示码：FFH。

10.1.19 预置多寄存器（功能码 16）

- **查询**数据帧

功能码 16 允许用户改变多个寄存器的内容，AD I5 系列中系统参数、电度量可用此功能号写入。主机一次最多可以写入 16 个(32 字节)数据。

下面的例子是预置 10 号从机吸收有功电度（正有功电度）EP_imp 为 17807783.3kWh。存储电度是数值 X0.1 kWh，因此写入的数值为 178077833，16 进制为 0A9D4089H。 EP_imp 的地址是 0156H、0157H，EP_imp 占用 32 位，共 4 个字节。

Addr	Fun	Data Startreg hi	Data startreg lo	Data#ofregs hi	Data #ofregs lo
0AH	10H	01H	56H	00H	02H

Byte Count	Value hi	Value lo	Value hi	Value lo	CRC hi	CRC lo
04H	0AH	9DH	40H	89H	3CH	5DH

- 响应数据帧

对于预置单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、数据起始地址、数据个数、CRC 校验码。如图。

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data #of Regs hi	Data #of Regs lo	CRC16 hi	CRC16 lo
0AH	10H	01H	56H	00H	02H	A1H	5FH

- 错误指示码

如果主机请求的地址不存在或数据个数不正确则返回错误指示码：FFH。

10.2 AD I5 系列的应用细节及参量地址表

AD I5 系列测量值用 Modbus-RTU 通讯规约的 03 号命令读出。DI 第地址区使用 02 号命令读出，DO 地址使用 01 号命令读出，05 号命令写入。

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 V1,V2,V3, Vvavg,V12,V23,V31,Vlavg	Val_s＝Val_t X (PT1 / PT2) /10	伏(V)
电流值 I1,I2,I3，Iavg，In	Val_s＝Val_t X(CT1/CT2) /1000	安培（A）
功率值 P1, P2, P3, Q1, Q2，Q3，S1，S2，S3，PLsum，QLsum，SLsum	Val_s＝Val_t X (PT1 / PT2) X (CT1/CT2 /10	瓦（W）、乏（var）、伏安（VA）
功率值 Psum,Qsum,Ssum	Val_s＝Val_t X (PT1 / PT2) X (CT1/CT2)	
电度量 EP_imp,EP_exp,EP_total,EP_net，EQ_imp,EQ_exp,EQ_total,EQ_net	Val_s＝Val_t /10	kWh kvarh
功率因数值 PFa，PFb，PFc，PF	Val_s＝Val_t / 1000	无单位
频率 F	Val_s＝Val_t / 100	赫兹（Hz）
设备温度	Val_s＝Val_t / 10	摄氏度
谐波含有率	Val_s＝Val_t / 100	%
谐波畸变率	Val_s＝Val_t / 100	%
漏电流	Val_s = Val_t	mA
电压波峰系数	Val_s＝Val_t / 1000	无单位
电压电话波形因数	Val_s＝Val_t / 100	%
电流 K 系数	Val_s=Val_t/10	无单位
相位角	Val_s=Val_t/10	度
电流电压不平衡度	val_s=Val_t/10	%

说明：PT1/PT2 就是 PT 比例；CT1/CT2 就是 CT 比例。

范例：Va 的通讯读出值为 2246，PT1 为 100，PT2 为 100,则 Va 的实际值

Va = 2246×（100/100）/10 = 224.6V。

以下为 DI 地址区：02H 读				
地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	DI1	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0001H	DI2	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0003H	DI3	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0004H	DI4	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R

以下为 DO 地址区：01H 读,05H 写				
地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	DO1	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0001H	DO2	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W

读写属性定义：R-可读 W-可写 P –掉电后数据不丢失

以下为系统参量地址区：03H 功能码读，10H 功能码写				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
100H	保护密码	R/W/P	0~9999	Word
101H	通讯地址	R/W/P	1~247	Word
102H	通讯波特率	R/W/P	0-4: 对 应 2400,4800, 9600,19200,38400bps	word
103H~104H	保留	-	-	-
105H	PT1 高字	R/W/P	0~220. x10000 PT1=hi*10000+lo	word
106H	PT1 低字	R/W/P	0~9999 PT1:100~2200000	word
107H	PT2	R/W/P	100，220，380	word
108H	CT1/CTA	R/W/P	1~6000	word
109H	DO 工作方式选择	R/W/P	0——电度脉冲方式 1——继电器方式	word
10AH	DO1 脉冲输出电能量选择	R/W/P	0——Ep_imp 1——Ep_exp 2——Eq_imp 3——Eq_exp 4——Ep_total 5——Ep_net 6——Eq_total 7——Eq_net 8——无输出	word
10BH	DO2 脉冲输出电能量选择	R/W/P		word
10CH	电能脉冲宽度设定	R/W/P	1~100 1 单位为 10ms	word
10DH	电能脉冲常数， 即脉冲数/kWh	R/W/P	1~6000 1 单位-1 个脉冲	word
10EH	继电器 1 工作方式选择	R/W/P	0——电平 1——脉冲	word

10FH	继电器 1 脉冲宽度设定	R/W/P	1~600，单位是 50ms	Word
110H	继电器 2 工作方式选择	R/W/P	0——电平 1——脉冲	word
111H	继电器 2 脉冲宽度设定	R/W/P	1~600 单位是 50ms	word
112H	测量参数自动显示	R/W/P	0- 手动 1~10 –自动(间隔时间单位秒)	Word
113H	显示点亮时间	R/W/P	0 –常亮 1 – 1 分钟 2– 5 分钟 3 – 10 分钟 4 – 30 分钟	Word
114H	红外探点亮显示允许	R/W/P	0 –禁止红外探测背光控制 1 –允许红外探测背光控制	Word
115H	CTB	R/W/P	5~6000	Word
116H	CTC	R/W/P	5~6000	Word
117H	CT2	R/W/P	1 或 5	Word
118H~11FH	保留	-	-	-
11DH	无功功率测量方式	R/W/P	0 –真无功 1 –广义无功	Word
11EH	保留	-	-	-
11FH	报警延迟时间	R/W/P	0-100 1 单位 1 秒	Word
120H	上限报警与 DO 的关联	R/W/P	0-无关联 1-DO1 2-DO2	word
121H	下限报警与 DO 的关联	R/W/P		word
122H	上限报警参量地址	R/W/P	304 ~ 316，340	word
123H	上限值	R/W/P	参见所选报警参量的测量范围	word
124H	下限报警参量地址	R/W/P	304 ~ 316，340	word
125H	下限值	R/W/P	参见所选报警参量的测量范围	word

下为基本测量参量地址区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
12CH	红外触发计数	R/P	0~65535	word
12DH	设备温度	R	-32768～32767	Integer
12EH~12FH	保留			
130H	频率 F	R	4500～6500	Word
131H	相电压 V1	R	0～65535	Word
132H	相电压 V2	R	0～65535	Word
133H	相电压 V3	R	0～65535	Word

134H	相电压均值 VLNavg	R	0～65535	Word
135H	线电压 V12	R	0～65535	Word
136H	线电压 V23	R	0～65535	Word
137H	线电压 V31	R	0～65535	Word
138H	线电压均值 VLLavg	R	0～65535	Word
139H	相（线）电流 I1	R	0～65535	Word
13AH	相（线）电流 I2	R	0～65535	Word
13BH	相（线）电流 I3	R	0～65535	Word
13CH	三相电流均值 Iavg	R	0～65535	Word
13DH	中线电流 In	R	0～65535	Word
13Eh	分相有功功率 P1	R	-32768～32767	Integer
13Fh	分相有功功率 P2	R	-32768～32767	Integer
140H	分相有功功率 P3	R	-32768～32767	Integer
141H	系统有功功率 Psum	R	-32768～32767	Integer
142H	分相无功功率 Q1	R	-32768～32767	Integer
143H	分相无功功率 Q2	R	-32768～32767	Integer
144H	分相无功功率 Q3	R	-32768～32767	Integer
145H	系统无功功率 Qsum	R	-32768～32767	Integer
146H	分相视在功率 S1	R	0～65535	word
147H	分相视在功率 S2	R	0～65535	word
148H	分相视在功率 S3	R	0～65535	word
149H	系统视在功率 Ssum	R	0～65535	word
14AH	分相功率因数 PF1	R	-1000～1000	Integer
14BH	分相功率因数 PF2	R	-1000～1000	Integer
14CH	分相功率因数 PF3	R	-1000～1000	Integer
14DH	系统功率因数 PF	R	-1000～1000	Integer
14EH(高 16 位) 14FH(低 16 位)	系统有功功率 PLsum	R	-65535～65535	Long
150H(高 16 位) 151H(低 16 位)	系统无功功率 QLsum	R	-65535～65535	Long
152H(高 16 位) 153H(低 16 位)	系统视在功率 SLsum	R	-65535～65535	Long
154H	漏电流 IL	R	0～65535	word
2D8H	三相电压不平衡度	R	0-1000	word
2D9H	三相电流不平衡度	R	0-1000	word

以下为电度参量地址区：03H 功能码读，10H 功能码写				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
156H（高 16 位） 157H（低 16 位）	消耗有功电度 Ep_imp	R/W/P	0～999999999	Dword
158H（高 16 位）	释放有功电度 Ep_exp	R/W/P	0～999999999	Dword

159H（低 16 位）				
15AH（高 16 位） 15BH（低 16 位）	吸收无功电度 Eq_imp	R/W/P	0～999999999	Dword
15CH（高 16 位） 15DH（低 16 位）	发出无功电度 Eq_exp	R/W/P	0～999999999	Dword
15EH（高 16 位） 15FH（低 16 位）	总有功电度 Ep_total	R/W/P	0～999999999	Dword
160H（高 16 位） 161H（低 16 位）	净有功电度 Ep_net	R/W/P	0～999999999	Dword
162H（高 16 位） 163H（低 16 位）	总无功电度 Eq_total	R/W/P	0～999999999	Dword
164H（高 16 位） 165H（低 16 位）	净无功电度 Eq_net	R/W/P	0～999999999	Dword

以下为实时时钟参数区：03H 功能码读，10H 功能码写				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
170H	年（高字节） 月（低字节）	R/W	年 - 0~99 月 - 1~12	word
171H	日（高字节） 时（低字节）	R/W	日 - 1~31 时 - 0~23	word
172H	分（高字节） 秒（低字节）	R/W	分 - 0~59 秒 - 0~59	word

以下为分时电能参数区：03H 功能码读，10H 功能码写				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
178H	分时电能时段 1 费率	R/W/P	0 - 尖 1 - 峰 2 - 谷 3 - 平	word
179H	分时电能时段 1 结束时间	R/W/P	0~1440(分)	word
17AH	分时电能时段 2 费率	R/W/P	0~3	word
17BH	分时电能时段 2 结束时间	R/W/P	0~1440	word
17CH	分时电能时段 3 费率	R/W/P	0~3	word
17DH	分时电能时段 3 结束时间	R/W/P	0~1440	word
17EH	分时电能时段 4 费率	R/W/P	0~3	word
17FH	分时电能时段 4 结束时间	R/W/P	0~1440	word
180H	分时电能时段 5 费率	R/W/P	0~3	word
181H	分时电能时段 5 结束时间	R/W/P	0~1440	word
182H	分时电能时段 6 费率	R/W/P	0~3	word
183H	分时电能时段 6 结束时间	R/W/P	0~1440	word
184H	分时电能时段 7 费率	R/W/P	0~3	word
185H	分时电能时段 7 结束时间	R/W/P	0~1440	word
186H	分时电能时段 8 费率	R/W/P	0~3	word
187H	分时电能时段 8 结束时间	R/W/P	0~1440	word
188H	分时电能时段 9 费率	R/W/P	0~3	word
189H	分时电能时段 9 结束时间	R/W/P	0~1440	word
18AH	分时电能时段 10 费率	R/W/P	0~3	word

18BH	分时电能时段 10 结束时间	R/W/P	0~1440	word
18CH	分时电能时段 11 费率	R/W/P	0~3	word
18DH	分时电能时段 11 结束时间	R/W/P	0~1440	word
18EH	分时电能时段 12 费率	R/W/P	0~3	word
18FH	分时电能时段 12 结束时间	R/W/P	0~1440	word
190H（高 16 位） 191H（低 16 位）	本月尖时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
192H（高 16 位） 193H（低 16 位）	本月峰时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
194H（高 16 位） 195H（低 16 位）	本月谷时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
196H（高 16 位） 197H（低 16 位）	本月平时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
198H（高 16 位） 199H（低 16 位）	本月总累计电能	R/W/P	0～999999999	Dword
19AH（高 16 位） 19BH（低 16 位）	上月尖时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
19CH（高 16 位） 19DH（低 16 位）	上月峰时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
19EH（高 16 位） 19FH（低 16 位）	上月谷时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1A0H（高 16 位） 1A1H（低 16 位）	上月平时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1A2H（高 16 位） 1A3H（低 16 位）	上月总电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1A4H（高 16 位） 1A5H（低 16 位）	上上月尖时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1A6H（高 16 位） 1A7H（低 16 位）	上上月峰时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1A8H（高 16 位） 1A9H（低 16 位）	上上月谷时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1AAH（高 16 位） 1ABH（低 16 位）	上上月平时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1ACH（高 16 位） 1ADH（低 16 位）	上上月总电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1AEH（高 16 位） 1AFH（低 16 位）	累积尖时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1B0H（高 16 位） 1B1H（低 16 位）	累积峰时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1B2H（高 16 位） 1B3H（低 16 位）	累积谷时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1B4H（高 16 位） 1B5H（低 16 位）	累积平时段电能	R/W/P	0～999999999	Dword
1B6H（高 16 位） 1B7H（低 16 位）	累积总电能	R/W/P	0～999999999	Dword

以下为最值统计参数区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**

1B8H	写入 1 复位最值	W	1	word
1B9H	相电压 V1 最大值	R/P	0~65535	word
1BAH	相电压 V1 最大值发生时间 年(高字节) 月(低字节)	R/P	年: 0-99 月: 1-12	word
1BBH	相电压 V1 最大值发生时间 日(高字节) 时(低字节)	R/P	日: 1-31 时: 0-23	word
1BCH	相电压 V1 最大值发生时间 分(高字节) 秒(低字节)	R/P	分: 0-59 秒: 0-59	word
1BDH	相电压 V2 最大值	R/P	0~65535	word
1BEH-1C0H	相电压 V2 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1C1H	相电压 V3 最大值	R/P	0~65535	word
1C2H-1C4H	相电压 V3 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1C5H	线电压 V12 最大值	R/P	0~65535	word
1C6H-1C8H	线电压 V12 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1C9H	线电压 V23 最大值	R/P	0~65535	word
1CAH-1CCH	线电压 V23 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1CDH	线电压 V31 最大值	R/P	0~65535	word
1CEH-1D0H	线电压 V31 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1D1H	电流 I1 最大值	R/P	0~65535	word
1D2H-1D4H	电流 I1 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1D5H	电流 I2 最大值	R/P	0~65535	word
1D6H-1D8H	电流 I2 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1D9H	电流 I3 最大值	R/P	0~65535	word
1DAH-1DCH	电流 I3 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1DDH（高 16 位） 1DEH（低 16 位）	总有功功率 Psum 最大值	R/P	-65535～65535	Long
1DFH-1E1H	Psum 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1E2H（高 16 位） 1E3H（低 16 位）	总有功功率 Qsum 最大值	R/P	-65535～65535	Long
1E4H-1E6H	Qsum 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1E7H（高 16 位） 1E8H（低 16 位）	总有功功率 Ssum 最大值	R/P	-65535～65535	Long
1E9H-1EBH	Ssum 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1ECH	系统功率因数 PF 最大值	R/P	-1000～1000	Integer
1EDH-1EFH	PF 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1F0H	频率 F 最大值	R/P	4500～6500	word
1F1H-1F3H	F 最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1F4H	I1 需量最大值	R/P	0～65535	word
1F5H~1F7H	I1 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1F8H	I2 需量最大值	R/P	0～65535	word
1F9H~1FBH	I2 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
1FCH	I3 需量最大值	R/P	0～65535	word
1FDH~1FFH	I3 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word

200H（高 16 位） 201H（低 16 位）	Psum 需量最大值	R/P	-65535～65535	Long
202H~204H	Psum 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
205H（高 16 位） 206H（低 16 位）	Qsum 需量最大值	R/P	-65535～65535	Long
207H~209H	Qsum 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
20AH（高 16 位） 20BH（低 16 位）	Ssum 需量最大值	R/P	-65535～65535	Long
20CH~20EH	Ssum 需量最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
20FH	三相电压不平衡度最大值	R/P	0-1000	word
210H-212H	三相电压不平衡度最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
213H	三相电流不平衡大最大值	R/P	0-1000	word
214H-216H	三相电流不平衡度最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
217H	V1 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
218H-21AH	V1 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
21BH	V2 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
21CH-21EH	V2 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
21FH	V3 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
220H-222H	V3 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
223H	I1 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
224H-226H	I1 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
227H	I2 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
228H-22AH	I2 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
22BH	I3 总谐波最大值	R/P	0-1000	word
22CH-22EH	I3 总谐波最大值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
22FH	相电压 V1 最小值	R/P	0~65535	word
230H-232H	相电压 V1 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
233H	相电压 V2 最小值	R/P	0~65535	word
234H-236H	相电压 V2 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
237H	相电压 V3 最小值	R/P	0~65535	word
238H-23AH	相电压 V3 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
23BH	线电压 V12 最小值	R/P	0~65535	word
23CH-23EH	线电压 V12 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
23FH	线电压 V23 最小值	R/P	0~65535	word
240H-242H	线电压 V23 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
243H	线电压 V31 最小值	R/P	0~65535	word
244H-246H	线电压 V31 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
247H	电流 I1 最小值	R/P	0~65535	word
248H-24AH	电流 I1 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
24BH	电流 I2 最小值	R/P	0~65535	word
24CH-24EH	电流 I2 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
24FH	电流 I3 最小值	R/P	0~65535	word
250H-252H	电流 I3 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
253H（高 16 位） 254H（低 16 位）	总有功功率 Psum 最小值	R/P	-65535～65535	Long
255H-257H	Psum 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word

258H（高 16 位） 259H（低 16 位）	总有功功率 Qsum 最小值	R/P	-65535～65535	Long
25AH-25CH	Qsum 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
25DH（高 16 位） 25EH（低 16 位）	总有功功率 Ssum 最小值	R/P	-65535～65535	Long
25F-261H	Ssum 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
262H	系统功率因数 PF 最小值	R/P	-1000～1000	Integer
263H-265H	PF 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
266H	频率 F 最小值	R/P	4500～6500	word
267H-269H	F 最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
26AH	I1 需量最小值	R/P	0～65535	word
26BH-26DH	I1 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
26EH	I2 需量最小值	R/P	0～65535	word
26FH-271H	I2 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
272H	I3 需量最小值	R/P	0～65535	word
273H-75H	I3 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
276H（高 16 位） 277H（低 16 位）	Psum 需量最小值	R/P	-65535～65535	Long
278H~27AH	Psum 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
27BH（高 16 位） 27CH（低 16 位）	Qsum 需量最小值	R/P	-65535～65535	Long
27DH~27FH	Qsum 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
280H（高 16 位） 281H（低 16 位）	Ssum 需量最小值	R/P	-65535～65535	Long
282H~284H	Ssum 需量最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
285H	三相电压不平衡度最小值	R/P	0-1000	word
286H-288H	三相电压不平衡度最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
289H	三相电流不平衡大最小值	R/P	0-1000	word
28AH-28CH	三相电流不平衡度最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
28DH	V1 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
28EH-290H	V1 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
291H	V2 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
292H-294H	V2 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
295H	V3 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
296H-298H	V3 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
299H	V1 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
29AH-29CH	V1 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
29DH	V2 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
29EH-2A0H	V2 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
2A1H	V3 总谐波最小值	R/P	0-1000	word
2A2H-2A4H	V3 总谐波最小值发生时间	R/P	同 V1 最大值时间	word
2A5H	最值统计开始时间 年(高字节),月(低字节)	R/P	年: 0-99 月: 1-12	word
2A6H	最值统计开始时间 日(高字节)，时(低字节)	R/P	日: 1-31 时: 0-23	word
2A7H	最值统计开始时间 分(高字节), 秒(低字节)	R/P	分: 0-59 秒: 0-59	word

以下为需量参数区：03H 功能码读				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
2C0H	滑动窗口时间	R/W/P	1~20（分钟）	word
2C1H	滑动窗口数	R/W/P	1~60	word
2C2H	保留	-	-	-
2C3H	写入 1 复位需量	W	1	word
2C4H	电流 I1 需量	R	0~65535	word
2C5H	电流 I2 需量	R	0~65535	word
2C6H	电流 I3 需量	R	0~65535	word
2C7H	三相电流均值需量	R	0~65535	word
2C8H（高 16 位） 2C9H（低 16 位）	总有功功率需量	R	-65535~65535	word
2CAH（高 16 位） 2CBH（低 16 位）	总无功功率需量	R	-65535~65535	word
2CCH（高 16 位） 2CDH（低 16 位）	总视在功率需量	R	-65535~65535	word
2CEH	电流 I1 需量预测值	R	0~65535	word
2CFH	电流 I2 需量预测值	R	0~65535	word
2D0H	电流 I3 需量预测值	R	0~65535	word
2D1H	三相电流均值需量预测值	R	0~65535	word
2D2H（高 16 位） 2D3H（低 16 位）	总有功功率需量预测值	R	-65535~65535	Long
2D4H（高 16 位） 2D5H（低 16 位）	总无功功率需量预测值	R	-65535~65535	Long
2D6H（高 16 位） 2D7H（低 16 位）	总视在功率需量预测值	R	-65535~65535	Long

以下为相位角参量地址区：03H 功能码读				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
2DAH	V2 滞后于 V1 的相位角	R	0～3599	word
2DBH	V3 滞后于 V1 的相位角	R	0～3599	word
2DCH	I1 滞后于 V1 的相位角	R	0～3599	word
2DDH	I2 滞后于 V1 的相位角	R	0～3599	word
2DEH	I3 滞后于 V1 的相位角	R	0～3599	word
2DFH	V23 滞后于 V12 的相位角	R	0～3599	word
2E0H	I1 滞后于 V12 的相位角	R	0～3599	word
2E1H	I2 滞后于 V12 的相位角	R	0～3599	word
2E2H	I3 滞后于 V12 的相位角	R	0～3599	word

以下为序分量参量地址区：03H 功能码读				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
2E3H	V1 正序（实部）	R	-32768~32767	word

2E4H	V1 正序（虚部）	R	-32768~32767	word
2E5H	V1 负序（实部）	R	-32768~32767	word
2E6H	V1 负序（虚部）	R	-32768~32767	word
2E7H	V1 零序（实部）	R	-32768~32767	word
2E8H	V1 零序（虚部）	R	-32768~32767	word
2E9H	I1 正序（实部）	R	-32768~32767	word
2EAH	I1 正序（虚部）	R	-32768~32767	word
2EBH	I1 负序（实部）	R	-32768~32767	word
2ECH	I1 负序（虚部）	R	-32768~32767	word
2EDH	I1 零序（实部）	R	-32768~32767	word
2EEH	I1 零序（虚部）	R	-32768~32767	word

下为基本测量参量地址区：03H 功能码读，U,I,PQS 为一次侧值				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
3FFFH	红外触发计数	R/P	0～65535	word
4000H~4001H	频率 F	R	45.00～65.00	float
4002H~4003H	相电压 V1	R	0～2200000	float
4004H~4005H	相电压 V2	R	0～2200000	float
4006H~4007H	相电压 V3	R	0～2200000	float
4008H~4009H	相电压均值 VLNavg	R	0～2200000	float
400AH~400BH	线电压 V12	R	0～3810000	float
400CH~400DH	线电压 V23	R	0～3810000	float
400EH~400FH	线电压 V31	R	0～3810000	float
4010H~4011H	线电压均值 VLLavg	R	0～3810000	float
4012H~4013H	相（线）电流 I1	R	0～10000	float
4014H~4015H	相（线）电流 I2	R	0～10000	float
4016H~4017H	相（线）电流 I3	R	0～10000	float
4018H~4019H	三相电流均值 Iavg	R	0～10000	float
401AH~401BH	中线电流 In	R	0～10000	float
401CH~401DH	分相有功功率 P1	R	-3.4e38～3.4e38	float
401EH~401FH	分相有功功率 P2	R	-3.4e38～3.4e38	float
4020H~4021H	分相有功功率 P3	R	-3.4e38～3.4e38	float
4022H~4023H	系统有功功率 Psum	R	-3.4e38～3.4e38	float
4024H~4025H	分相无功功率 Q1	R	-3.4e38～3.4e38	float
4026H~4027H	分相无功功率 Q2	R	-3.4e38～3.4e38	float
4028H~4029H	分相无功功率 Q3	R	-3.4e38～3.4e38	float
403AH~402BH	系统无功功率 Qsum	R	-3.4e38～3.4e38	float

402CH~402DH	分相视在功率 S1	R	0～3.4e38	float
402EH~402FH	分相视在功率 S2	R	0～3.4e38	float
4030H~4031H	分相视在功率 S3	R	0～3.4e38	float
4032H~4033H	系统视在功率 Ssum	R	0～3.4e38	float
4034H~4035H	分相功率因数 PF1	R	-1.000～1.000	float
4036H~4037H	分相功率因数 PF2	R	-1.000～1.000	float
4038H~4039H	分相功率因数 PF3	R	-1.000～1.000	float
403AH~403BH	系统功率因数 PF	R	-1.000～1.000	float
403CH~403DH	电压 U 不平衡度	R	0%～100%	float
403EH~403FH	电流 I 不平衡度	R	0%～100%	float
4040H~4041H	负载性质（L/C/R）	R	76.0/67.0/82.0 (ASCII 码)	float
4042H~4043H	有功功率需量	R	-3.4e38～3.4e38	float
4044H~4045H	无功功率需量	R	-3.4e38～3.4e38	float
4046H~4047H	视在功率需量	R	0～3.4e38	float

以下为电度参量地址区：03H 功能码读，10H 功能码写				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
4048H~4049H	有功电度 Ep_imp	R/P	0～999999999	Dword
404AH~404BH	有功电度 Ep_exp	R/P	0～999999999	Dword
404CH~404DH	无功电度 Ep_imp	R/P	0～999999999	Dword
404EH~404FH	无功电度 Ep_exp	R/P	0～999999999	Dword
4050H~4051H	有功电度 TOTAL	R/P	0～999999999	Dword
4052H~4053H	有功电度 NET	R/P	0～999999999	Dword
4054H~4055H	无功电度 TOTAL	R/P	0～999999999	Dword
4056H~4057H	无功电度 NET	R/P	0～999999999	Dword
4058H~4059H	保留	-	-	-

以下为谐波参量地址区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
405AH	V1 或 V12 总谐波畸变率 THD_V1	R	0～10000	word
405BH	V2 或 V31 总谐波畸变率 THD_V2	R	0～10000	word
405CH	V3 或 V23 总谐波畸变率 THD_V3	R	0～10000	word
405DH	相/线电压平均总谐波畸变率 THD_V	R	0～10000	word
405EH	I1 总谐波畸变率 THD_I1	R	0～10000	word
405FH	I2 总谐波畸变率 THD_I2	R	0～10000	word
4060H	I3 总谐波畸变率 THD_I3	R	0～10000	word
4061H	线电流平均总谐波畸变率 THD_I	R	0～10000	word
4062H~407FH	V1 或 V12 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word

4080H	V1 或 V12 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
4081H	V1 或 V12 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
4082H	V1 或 V12 波峰系数	R	0～10000	word
4083H	V1 或 V12 电话谐波波形因数	R	0～10000	word
4084H~40A1H	V2 或 V23 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word
40A2H	V2 或 V23 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
40A3H	V2 或 V23 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
40A4H	V2 或 V23 波峰系数	R	0～10000	word
40A5H	V2 或 V23 电话谐波波形因数	R	0～10000	word
40A6H~40C3H	V3 或 V31 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word
40C4H	V3 或 V31 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
40C5H	V3 或 V31 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
40C6H	V3 或 V31 波峰系数	R	0～10000	word
40C7H	V3 或 V31 电话谐波波形因数	R	0～10000	word
40C8H~40E5H	I1 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word
40E6H	I1 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
40E7H	I1 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
40E8H	I1　K 系数	R	0～65535	word
40E9H~4106H	I2 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word
4107H	I2 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
4108H	I2 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
4109H	I2 K 系数	R	0～10000	word
410AH~4127H	I3 谐波含有率（2~31 次）	R	0～10000	word
4128H	I3 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
4129H	I3 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
412AH	I3 K 系数	R	0～10000	word
4500H~451FH	V1 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4520H~453FH	V2 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4540H~455FH	V3 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4560H~457FH	I1 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4580H~459FH	I2 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
45A0H~45BFH	I3 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word

10.3 参量地址关系表

基本测量参量各种地址关系表							
参数	**地址**			**参数**	**地址**		
	十六	**十进**	**Modbus**		**十六**	**十进**	**Modbus**
频率 F	130	304	40305	分相无功功率 Q1	142	322	40323
相电压 V1	131	305	40306	分相无功功率 Q2	143	323	40324
相电压 V2	132	306	40307	分相无功功率 Q3	144	324	40325
相电压 V3	133	307	40308	系统无功功率 Qsum	145	325	40326
相电压均值 Vvavg	134	308	40309	分相视在功率 S1	146	326	40327
线电压 V12	135	309	40310	分相视在功率 S2	147	327	40328
线电压 V23	136	310	40311	分相视在功率 S3	148	328	40329
线电压 V31	137	311	40312	系统视在功率 Ssum	149	329	40330
线电压均值 Vlavg	138	312	40313	分相功率因数 PF1	14A	330	40331
相（线）电流 I1	139	313	40314	分相功率因数 PF2	14B	331	40332
相（线）电流 I2	13A	314	40315	分相功率因数 PF3	14C	332	40333
相（线）电流 I3	13B	315	40316	系统功率因数 PF	14D	333	40334
三相电流均值 Iavg	13C	316	40317	系统有功功率 PLsum	14E	334	40335
中线电流 In	13D	317	40318		14F	335	40336
分相有功功率 P1	13E	318	40319	系统无功功率 QLsum	150	336	40337
分相有功功率 P2	13F	319	40320		151	337	40338
分相有功功率 P3	140	320	40321	系统视在功率 SLsum	152	338	40339
系统有功功率 Psum	141	321	40322		153	339	40340
				漏电流 I_{Δ}	154	340	40341
电度参量各种地址关系表							
吸收有功电度 Ep_imp	156	342	40343	总有功电度 Ep_total	15E	350	40351
	157	343	40344		15F	351	40352
发出有功电度 Ep_exp	158	344	40345	净有功电度 Ep_net	160	352	40353
	159	345	40346		161	353	40354
吸收无功电度 Eq_imp	15A	346	40347	总无功电度 Eq_total	162	354	40355
	15B	347	40348		163	355	40356
发出无功电度 Eq_exp	15C	348	40349	净无功电度 Eq_net	164	356	40357
	15D	349	40350		165	357	40358
实时时钟参量各种地址关系表							
年月	170H	368	40369	分秒	172H	369	40370
日时	171H	370	40371				

备注：

- 数据类型：“BIT”指 1 位二进制位；“word”指 16 位无符号整数；“Integer”指 16 位有符号整数；“Dword”指 32 位无符号整数；“Long”指 32 位有符号整数。
- 读写属性：“R”只读，读 DI 用 02H 号命令；读 DO 用 01H 号命令；读其它参量用 03H 号命令；“R/W”可读可写，写（控）DO 用 05H 号命令；写系统参量用 10H 号命令。禁止向未列出的或不具可写属性的地址写入。/P 表示掉电数据不丢失
- 电度量为 32 位无符号整数，高位、低位各占一个地址。上位软件应该将高位数值乘以 65536 再加上低位数值才可得到这一参量值。然后再考虑通讯值和实际值之间的关系得出参量值再除以 10 方可得到该参量实际值的结论。另外，电度量累积到 999999999（通讯值，实际值为 99999999.9kWh 或 kvarh）后自动清零，各电度量间不互相影响。还有，电度参量是可写的，即可以手动清零或改写成你需要的值。
- 波特率的设定范围 2400 bps,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。
- 关于 DO 的设置：目前 DO 可以选择在继电器输出方式和电度输出方式（功能码 03 地址 109H），如果设定为电度输出方式，继电器的相关设置（功能码 03 地址 10EH,10FH,110H,111H）将不起作用，控制继电器的输出（功能码 01）也不起作用；如果设定为继电器方式，电度脉冲的相关设置（功能码 03 地址 10AH,10BH,10CH,10DH）将不起作用。
- 关于继电器输出的工作方式：如果设定为脉冲方式（功能码 03 地址 10EH,110H）,当 DO 输出 1 时（功能码 01 地址 01H,02H）,系统将根据脉冲宽度的设定（功能码 03 地址 10FH,110H）输出相应宽度的脉冲，随后复位继电器，此后读 DO 的状态将变为 0。
- 电度存储的时间间隔为 5 分钟。
- 电度的显示值为净有功电度/净无功电度，其他分量需从通讯读出或者定制。
- 电度的潜动试验标准为 0.5%：即潜动电压 0.5V，潜动电流 0.025A。只有电压和电流同时高于该启动值时，电能才开始计量
- 数值上 PLsum=10*Psum，QLsum=10*Qsum，QLsum=10*Qsum。这样处理的目的是：有些客户对功率的精度要求比较高，这种情况通常发生在信号比较小的条件下，另一些客户则相反。精度高的数值处理相对更加复杂，客户可以根据自己的具体情况选择。
- 分时电能设置的时段结束时间为从零时开始的分钟数。如结束时间为 6:00，则寄存器中的数值为 360。

10.4 AD I5 PIR 应用：现场人员入侵警情记录或者工作人员值守记录操作

AD I5 PIR 是由仪表面板上的菲涅尔透镜通过检测移动人体的热释电红外信号来实现的，见上图位置示意图，请不要以任何形式遮挡该透镜，以确保 PIR 能够正常工作。

AD I5 PIR 功能配合上位机软件可是实现复杂的现场工作状态记录功能

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
12CH	红外触发计数	R/P	0~65535	Word

12CH 寄存器记录了现场红外探测的发生次数，每当有人员进入现场时，该寄存器变量数据会发生变化，上位机只需要按照一个固定时间间隔轮询设备，当触发技术发生变化时，即表示现场有人员进入。

12CH 寄存器的计数数据掉电不会丢失。查询该数据即可获知数据被现场人工读取次数。

配合上位机的时钟记录、事件记录或者报警处理，这种记录可以作为现场未经授权的人员入侵报警，也可以作为工作人员定时现场轮检的自动工作日志。

10.5 电能脉冲输出

本仪表标配有一路光信号信号脉冲输出。光信号脉冲输出受如下寄存器影响：

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
10CH	电能脉冲宽度设定	R/W/P	1~100 1 单位为 20ms	Word
10DH	电能脉冲常数， 即脉冲数/kWh	R/W/P	1~6000 1 单位-10 个脉冲	Word
10AH	DO1 脉冲输出电能选择	R/W/P	0——Ep_imp 1——Ep_exp 2——Eq_imp 3——Eq_exp 4——Ep_total 5——Ep_net 6——Eq_total 7——Eq_net 8——无输出	word

10.6 越限报警功能

与越限报警功能有关的寄存器：

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
120H	上限报警与 DO 的关联	R/W/P	0-无关联 1-DO1 2-DO2	word
121H	下限报警与 DO 的关联	R/W/P		word
122H	上限报警参量地址	R/W/P	304 ~ 333，340	word
123H	上限值	R/W/P	参见所选报警参量的测量范围	word
124H	下限报警参量地址	R/W/P	304 ~ 333，340	word
125H	下限值	R/W/P	参见所选报警参量的测量范围	word

在使用时，可以对同一个寄存器变量设置上限/下限，也可以在超出上限/下限时对应输出一个 DO 状态。

设置的上限/下限值为二次侧值，当越线参量选择为电压，电流，功率时，设置值的单位依次为 V，mA，W。

10.7 漏电保护

AD I5 有一路可选的漏电保护输入。漏电流测量值的寄存器：

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
154H	漏电流值	R	0~65535	word

可以通过把上/下限报警参量地址的值设置为 154H(即十进制的 340)，把漏电流关联到上/下报警。

备注：与漏电测量相关的章节，请参考阅读：

4.1 输入信号
6.4.1 AD I5 系列端子排介绍
8.4 察看其他电参数
9.9 越限报警设置

10.8 可选配输入/输出模块

标配的输入/输出模块配置的为两路可控硅输出(SO)，用户可以根据实际需要订购继电器输出(RO)，4~20mA 变送输出(AO)，电能脉冲输出(PO)，漏电流/剩余电流(IL)。

SO 输出只能用作交流信号的控制，RO 可以控制交流或直流的控制。

选配输入/输出模块时，注意以下的限制:

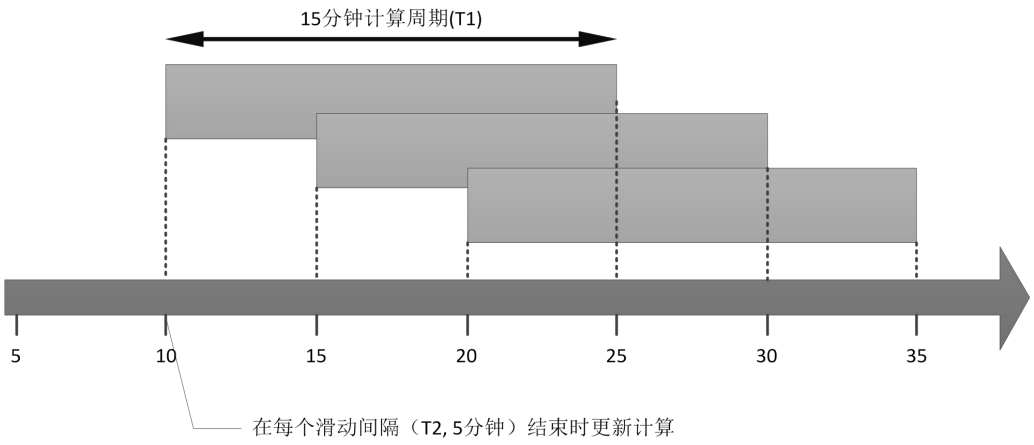
输入/输出 1 可选配: SO、RO、AO、PO。

输入/输出 2 可选配: SO、PO、IL。

注：若输入/输出 1 选配为 RO 或 AO，则输入/输出 2 只可以选配为 IL。

10.9 需量

需量指的是一个规定的时间间隔（T1）内的需求（一般针对功率）的平均值。求平均值的方法为滑动平均计算法。滑动间隔（T2）可以设置为 1~20 分钟，默认为 5 分钟。T1 是通过滑动窗口数来设置的（T1=滑动间隔 x 滑动窗口数），T1 可以设置为 1~60 分钟，默认为 15 分钟(滑动窗口数为 3)。



本型号智能配电仪表提供多种需量读数，包括同步值、预测值和最大值。
同步值指在每个 T1 周期内的需量实时计算值，它会在每个 T2 周期结束时刷新上一个值；
预测值指在每个 T1 周期结束时根据原始电参数的变化趋势预测下一个周期的需量值；
最大值指自上一次复位后所记录到的最大同步值。

需量是可以清除的。清除需量指需量记录已需量计算过程中涉及的变量都置 0。清除之后相当于仪表重新上电（针对需量功能）。需量的最值在清零最值时清零。

10.10 最值

本仪表能够实时的统计有关参量（相/线电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功率因数，需量，不平衡度，谐波畸变率）的最大值和最小值及其发生的时间。最值记录保存在非易失性存储器中，掉电不会丢失。

10.11 分时电能

分时电能是指将时间分为若干个连续的时段，每一个时段可以设置为不同的费率(尖、峰、谷、平)，仪表依据其内部时钟走时确定当前时刻电能应归属哪种费率，对于属于不同费率的电能分别计量，以达到分时计量，分时收费的应用要求。

分时电能时段的设定：每日可以设置的时段数最多为 12，每个时段可指定为四种费率（0-尖，1-峰，2-谷，3-平）中任意一种。时段设置时，结束的时间必须按照从小到大进行设置，若某一个时段的时间比上一个时段的小，则认为该时段及以下的时段都是无效的。

举例说明分时电能的设置。若要设置的分时电度时段如下：

00:00~10:00 谷时段

10:00~16:00 峰时段

16:00~23:00 平时段

23:00~次日 00:00 谷时段

则分时电度的设置方法如下：

按菜单键，输入密码，进入编程模式。单击**确认**键找到 TE SET 页面，单击**向上/向下**键进入分时电能的设置。时段设置如下：

TE01 TINN 设置为 10:00, TE01 RATE 设置为 2(谷时段)

TE02 TINN 设置为 16:00, TE01 RATE 设置为 1(峰时段)

TE03 TINN 设置为 23:00, TE01 RATE 设置为 3(平时段)

TE04 TINN 设置为 24:00, TE01 RATE 设置为 2(谷时段)

TE05 TINN 设置为 00:00,结束分时电能的设置。

10.12 相位角

相位角用于确认是否有接线错误。当电压接线方式设置为 3LN 时，测量 V2，V3，I1，I3 相对于 V1 的；当电压接线方式设置为 2LL，3LL 时，测量 V23，I1，I2，I3 相对于 V12 的相位角。

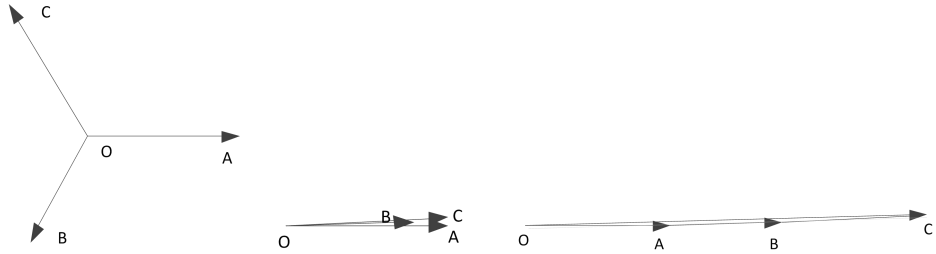
相位角在界面上没有显示，可以通过通信读取。

10.13 序分量

正序、负序、零序的出现是为了分析在系统电压、电流出现不对称现象时，把三相的不对称分量分解成对称分量（正、负序）及同向的零序分量。本仪表测量了 V1(或 V12)、I1 的正序、负序、零序分量。序分量在界面上没有显示，可以通过通信读取。

10.13.1 正序分量

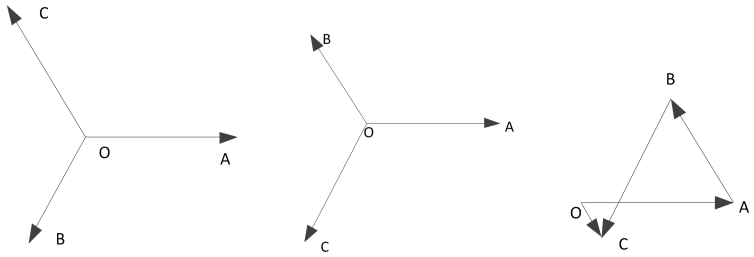
正序分量是把 B 相逆时针方向旋转 120°，C 相顺时针方向旋转 120°，A 相不动，旋转后的相量之和的三分之一即是正序分量。



原始三相基波分量　　旋转后的分量　　旋转后三相分量之和(OC)

10.13.2 负序分量

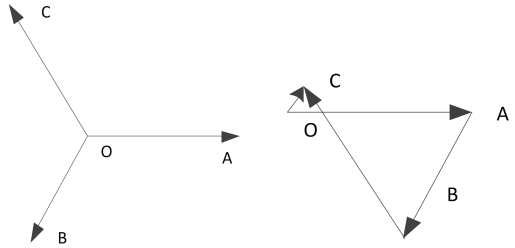
负序分量是把 B 相顺时针方向旋转 120°，C 相逆时针方向旋转 120°，A 相不动，旋转后的向量之和的三分之一即为负序分量。



原始三相基波分量　　旋转后的基波分量　　旋转后三相基波分量之和(OC)

10.13.3 零序分量

三相电压或电流的基波分量之和的三分之一即为零序分量。



原始三相基波分量　　三相基波分量之和(OC)