Pn：5521

AD I8　使用说明书

冉能智能配电终端

●电能质量监测仪

●多功能配电仪表

V3.4

1 AD I8 产品主要特点 1
1.1 选型指南 1
1.2 常规测量功能： 2
1.3 通信接口 2
1.4 输入输出端口 2
1.5 高级电能质量分析 2
1.6 开创性的新功能 2
1.7 使用要点 3
1.8 安全守则 3
1.9 使用条件 3
2 多功能配电仪表简介 3
2.1 应用领域 3
3 AD I8 功能简述 4
4 技术规格参数 5
4.1 输入信号 5
4.2 测量精度 5
4.3 通讯 5
4.4 适用环境 5
4.5 安全性 5
4.6 外形尺寸和重量 5
4.7 电源 5
4.8 PIR 人体红外探头 6
5 包装 6
6 安装和接线方法 7
6.1 安装效果图 7
6.2 安装尺寸 7
6.3 安装 8
6.4 拆卸 8
6.5 接线方法 9
7 工程施工注意事项 12
7.1 辅助电源输入 12
7.2 电压输入 12
7.3 电流输入 12
7.4 安装 CT 12
7.5 通讯接线 12
8 用户操作方法 13
8.1 系统上电 13
8.2 察看基本参数 15
8.3 察看其他参数 16
8.4 输入 DI 状态指示（显示屏输入显示区域） 18
8.5 输出（DO、AO、PO）状态指示（显示屏输出显示区域） 18
8.6 通讯指示（通讯状态、报警显示区域） 18
9 系统编程模式 19
9.1 进入系统编程模式 19

9.2 设置模式操作.....19
9.2.2 现在以通信设置为例进行说明.....20
9.3 通信设置.....21
9.4 变比设置.....21
9.5 电流方向.....21
9.6 通用端口设置.....21
9.7 需量设置.....22
9.8 上下限报警设置.....22
9.9 时钟设置.....22
9.10 分时电能设置.....22
9.11 录波设置.....22
9.12 电压骤升骤降设置.....22
9.13 显示设置.....22
9.14 声音设置.....22
9.15 红外设置.....22
9.16 复位.....22
9.17 密码设置.....23
9.18 察看版本号.....23
10 通讯及组态操作说明.....23
10.1 MODBUS-RTU 通讯简介.....23
10.2 AD I8 系列的应用细节及参量地址表.....29
10.3 DL/T645-2007 协议.....46
10.4 支持的数据标识.....46
11 主要功能使用指南及常见问题.....50
11.1 AD I8 PIR 人体红外感应功能应用：.....50
11.2 电能脉冲输出.....50
11.3 谐波.....50
11.4 波形记录.....50
11.5 需量.....51
11.6 最值统计.....52
11.7 越限报警功能.....52
11.8 分时电能.....52
11.9 分时电能的货币结算功能.....53
11.10 SOE 记录.....53
11.11 经纬度时控开关。.....53
11.12 接线方式的组合.....54
11.13 单相测量.....54
11.14 一路漏电功能.....54
11.15 相位角.....54
11.16 序分量.....54
11.17 同一变量的多个 MODBUS 寄存器地址对应.....55
11.18 以太网接口.....55

1 AD I8 产品主要特点

1.1 选型指南

功能		参数	AD i800	AD i880
应用场合			基本型	全能型
实时测量值	电压	V1,V2,V3,V1Navg,V12,V23,V31,VLLavg	●	●
	电流	I1,I2,I3,Iavg	●	●
	有功功率	P1,P2,P3,Psum	●	●
	无功功率	Q1,Q2,Q3,Qsum	●	●
	视在功率	S1,S2,S3,Ssum	●	●
	功率因数	PF1,PF2,PF3,PF	●	●
	负载性质	L/C/R,四象限指示	●	●
	频率	F	●	●
相角相序	电压电流序分量	正序，负序，零序		●
	相角	电压相角，电流相角		●
电能	有功电能	EP imp,EP exp,EP total,EP net	●	●
	无功电能	EQ imp,EQ exp,EQ total,EQ net	●	●
	分时电能	EPF；6个时区，每个时区12个时段，4种费率，本月，上月，EP imp,EP exp,EQ imp EQ exp		●
需量	电流实时	DmdI1,DmdI2,DmdI3,DmdIavg		●
	功率实时	DmdPsum,DmdQsum,DmdSsum		●
	电流最大	DmdI1 max,DmdI2 max,DmdI3 max,DmdIavg max		●
	功率最大	DmdPsum,DmdQsum,DmdSsum		●
	设定参数	滑动窗口时间间隔，滑动窗口数量		●
	预测	预测有功无功视在功率		●
最值统计	当前最大值最小值统计和时间标签	VLL,VLN，I，P,Q,S,PF,F,ITHD,VTHD,	●	●
电力品质	不平衡度	电压三相，电流三相		●
	电压谐波畸变率	THD V1,THD V2,THD V3,THD Vavg	●	●
	电流谐波畸变率	THD I1,THD I2,THD I3,THD Iavg	●	●
	电压各次谐波含有率	各相电压，2-63次；频谱图及分次数值，各相奇次，各相偶次		●
	电流各次谐波含有率	各相2-63次；频谱图及分次数值，各相奇次，各相偶次		●
	各相电压波峰系数	Crest Factor		●
	各相电压电话干扰系数	THFF		●
	各相电流K系数	K Factor		●
	高级电能质量分析	电压骤升骤降		●
报警	越限报警	16通道，可选任意参量，逻辑比较预设值，延时时间设定，DO输出可设置	●	●
时间	实时钟	年月日时分秒	●	●
录波	实时波形	各相电压，各相电流，最短78us瞬变	●	●
	波形捕捉	各相电压 手动/条件捕捉，各相电流 手动/条件捕捉		●
	记录条数	10条		●
数据记录	事件记录	DI状态变化及时间 SOE 20条记录		●
	报警记录	16条		●
接线调整	电流极性	可由通信或者面板调整	●	●
通讯	基本RS485	MODBUS-RTU SLAVE	●	●
	附加RS485	MODBUS-RTU SLAVE		◎
业内独创特殊功能	报警指示	上下限报警指示灯	●	●
	状态栏	状态栏显示日期，时钟,F,PF，EP total	●	●
	红外	基于PIR技术的红外感应，可控制背后及安防报警探测	●	●
	ISP	在线软件升级	●	●
	人机界面	3.2寸 TFT 真彩色，宽温 -25℃～+70℃工作范围；独创的四键软按键操作；中文及多国语言	●	●
I/O	K4S2	无源干接点DI,可控硅SO;标准4DI2SO	●	●
	K8S6	最多8DI4DO		◎
	Ax	最多2路4-20mA AO模拟量	◎	◎
	Px	最多2路电能脉冲输出		◎
	Dx	最多4路继电器输出		◎
			图例	●标配

1.2 常规测量功能：

- 可直接从电流、电压互感器接入信号
- 高精度测量
- 可任意设定 PT/CT 变比
- 分时电度功能
- 双向计量功能：无论是独立发电或并网发电，在需要精确测量双方向电量的计量点，AD I8 配电仪表作为理想选择，用于监测供电网络、用户进线和变电站的电量

1.3 通信接口

- 2 路 RS485，支持 MODBUS-RTU 规约
- 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）
- 其中一路可配置为备用通讯接口，也可以作为 MODBUS-RTU Master 用于扩展 I/O

1.4 输入输出端口

- 丰富的端口，最多 8 路 DI，6 路 DO

1.5 高级电能质量分析

- 谐波分析
- 序分量测量及三相电压不平衡分析
- 瞬态捕捉(80μs)
- 间谐波分析 TBD.
- 电压波动及闪变分析 TBD.
- 供电电压允许偏差 TBD.
- 电力系统频率波动监测及记录(0.005Hz) TBD.
- 电压骤升/骤降监测 TBD.

1.6 开创性的新功能

- 业界首创电智能平台的配电仪表
- 业界首创 3.2 英寸 TFT 全彩色大屏幕显示，全中文界面
- 业界首创示波器功能，可以查看实时信号波形
- 波形存储功能，可是记录触发点之前 5 个周波，或者之后任意时刻的波形。
- 故障录波功能，可记录 10 组电压和电流波形
- 可自动监测记录：PT 断线、CT 断线、PT 反相、CT 反相、峰值需量寄存器复位、电能表上电、断电等。
- 数据记录功能
- AD I8 RF 无线通讯功能
- PIR 人体红外探头: 热释电红外感应自动点亮背光，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
- 面板界面带有 LED 电能脉冲输出指示功能，可用于光电检测和校准电能

1.7 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 I8 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。

1.8 安全守则

- AD I8 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 I8 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。

1.9 使用条件

- 空气温度：在-25°C~+70°C。
- 大气条件：空气温度在 20°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 I8 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 I8 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 I8 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 I8 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 I8 功能简述

AD I8 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 I8 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。大尺寸彩屏显示器为您提供清晰的数据显示。

对于多功能配电仪表 AD I8 系列的使用者来说,可以轻易地在短时间内学会本机四键式操作法，多功能配电仪表 AD I8 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 I8 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（四象限分量、累积）
- 需量
- 2-63 次谐波
- 上下限报警，以及报警事件记录
- 最多可选 8DI，无源干节点接入
- 最多可选 6 DO
- 最多可选 2 PO
- 最多可选 2 AO，AO 输出配置可自由定义
- 可选一路漏电测量功能
- 可选经纬时控开关功能
- MODBUS-RTU 通信协议

说明：DO、AO、PO 的数量总和为不超过 6 路，每一路可设置为任一模块。

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

- 输入漏电流

额定值：需要外置漏电互感器支持，互感器匝数比 1000:1。

测量形式：True-RMS；

- 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：功率功率因数 0.5，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 96×96×75mm；
- 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°

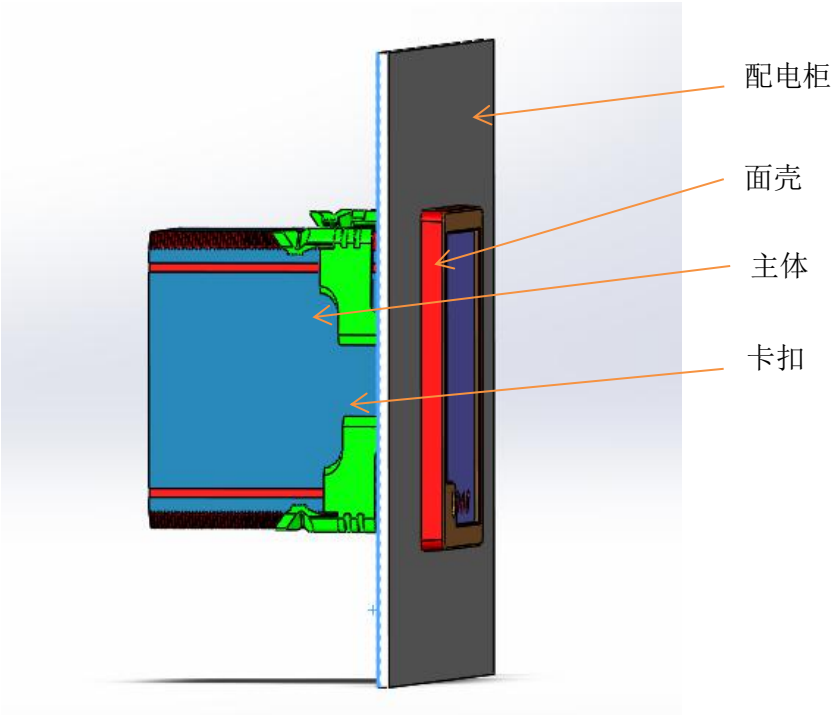
5 包装

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 安装和接线方法

6.1 安装效果图

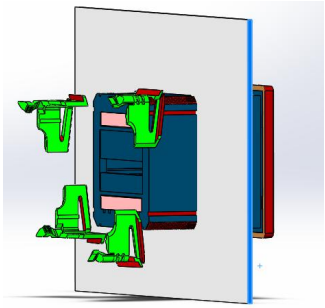


备注：安装孔为 85*85mm

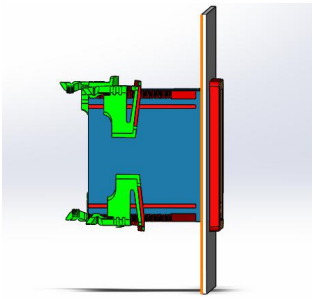
6.2 安装尺寸

盘面开孔尺寸：85mm×85mm

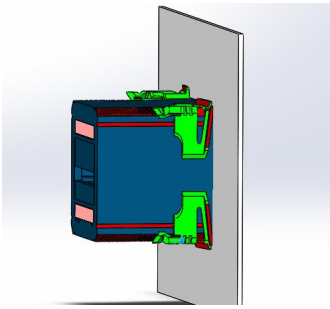
6.3 安装



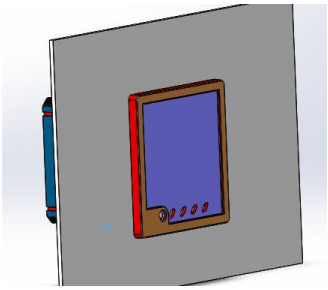
1.将本体装入安装孔内



2.装入卡扣将安装板压紧，确保无松动现象



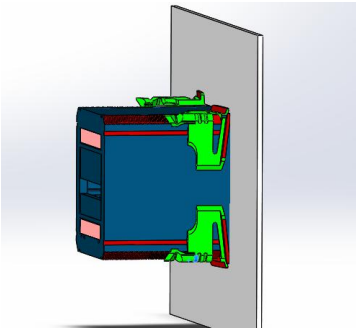
3.安装OK



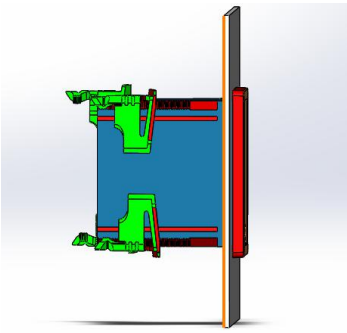
4. 效 果 图

图 6-2 安装示意说明图

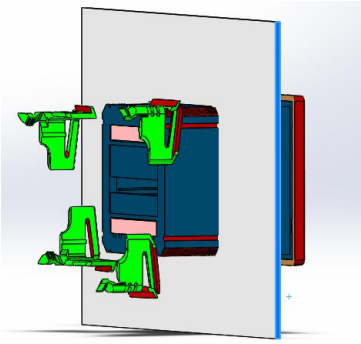
6.4 拆卸



1.将卡扣尾部掰起，使卡齿脱离配合，抽出卡扣



2.如图示抽出卡扣



3. 将 仪 表 本 体 取出

图 6-3 拆卸示意说明图

6.5 接线方法

6.5.1 AD I8 系列端子排介绍

上排端子													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FG	L/+	N/-	COM	DI1	DI2	DI3	DI4	O11	O12	O21	O22	A/+	B/-
辅助电源			开关量输入					可选模块				RS485	

中排端子														
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
O32	O31	O42	O41	O52	O51	O62	O61	COM	DI5	DI6	DI7	DI8	D-	D+
可选模块								开关量输入					RS485	

下排端子									
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

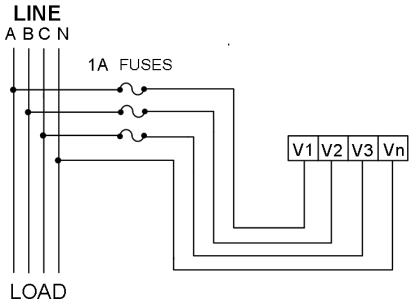
6.5.2 AD I8 接线图汇总

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。

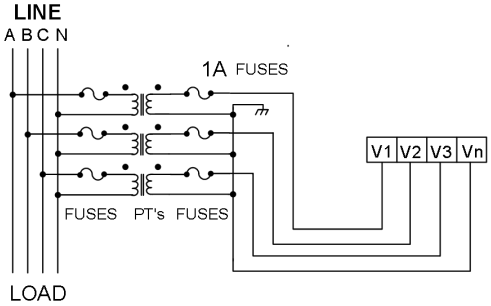
AD I8 系列产品测量电路接线方法的电流和电压回路可以分别组合，即电压和电流接线相互独立，根据所选的接线方法设置接线方式(3LN，2LL，3LL)。

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。

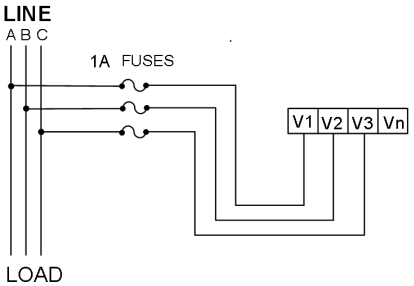
接线方式设置为 2LL 后，B 相电流根据三相电流矢量和为零计算得到，B 相电流端子不用接线。



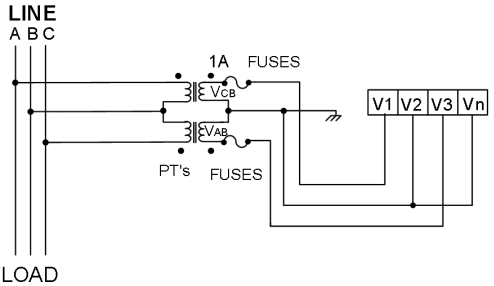
三相四线直接连接**(3LN)**，低压



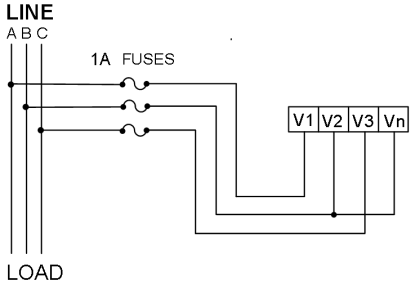
三相四线 **3PT(3LN)**，高压



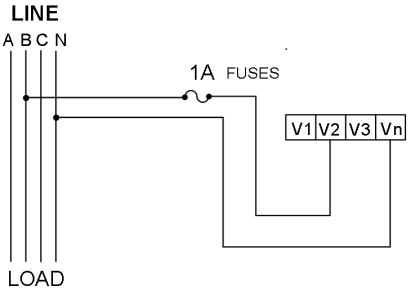
三相三线直接连接**(3LL)**，低压



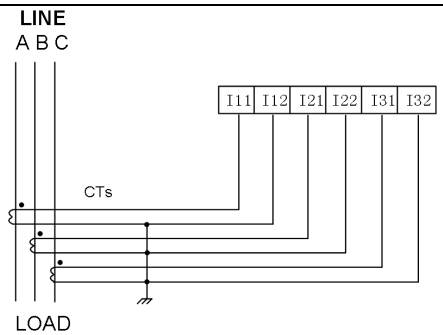
三相三线 **2PT V**型**(2LL)**，高压



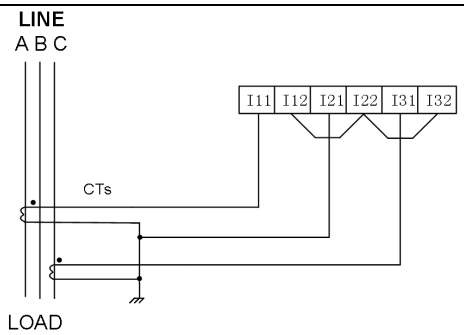
三相三线**V**型**(2LL)**，低压



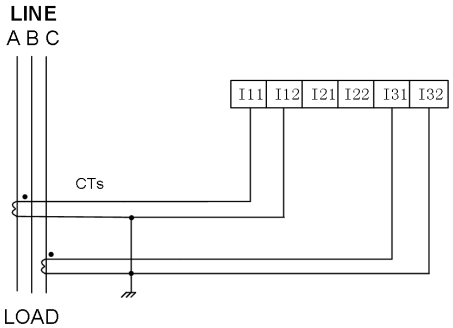
单相电压连接**(3LN)**



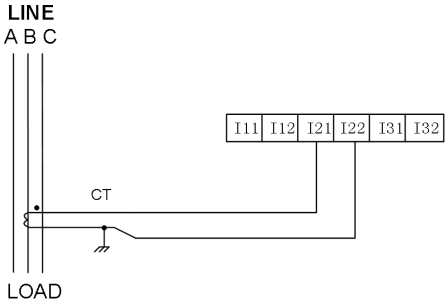
三相3CT(适用于3LN，3LL)



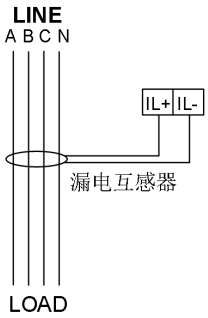
三相2CT（V型）(适用于3LN, 3LL)



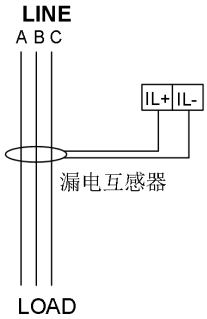
三相2CT直接连接(仅适用于2LL)



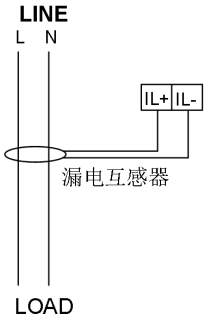
单相电流1CT



三相四线漏电互感器接线

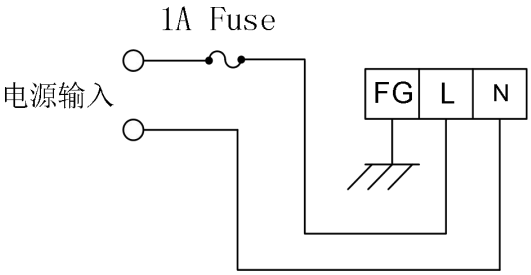


三相三线漏电互感器接线

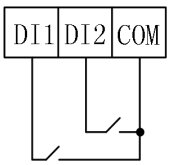


单相漏电互感器接线

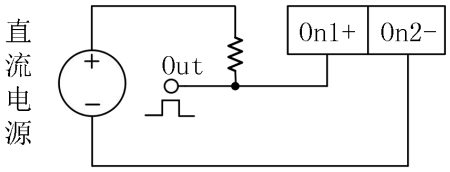
注意：漏电互感器的接线时，没有正负极性的区别，图中的IL+,IL-只是用于区别两个端子。



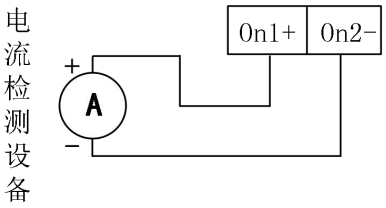
电源接线



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

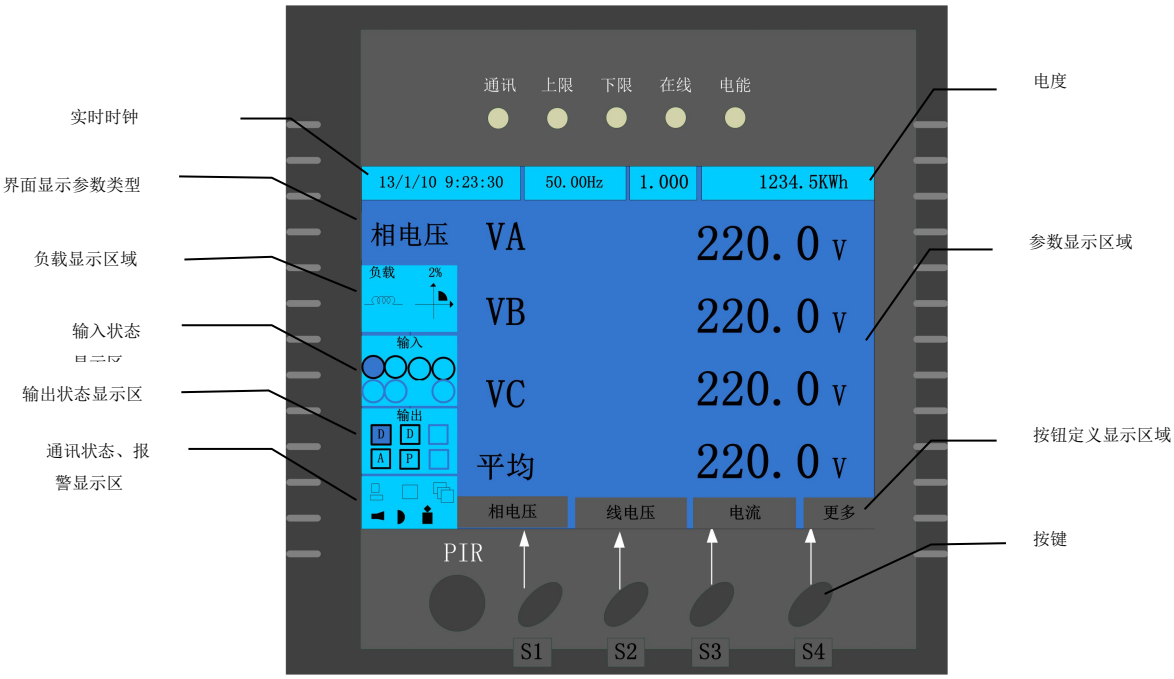
多功能配电仪表提供串列异步半双工 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议，各种数据讯息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 32 个多功能配电仪表，每个多功能配电仪表均可设定其通讯地址（Address No.），不同仪表的通讯接线端子号码不同。

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 系统上电

依照说明正确接线后，接通工作电源即进入第一个参数显示界面（相电压参数显示界面）。如下图：



8.1.1 说明

名称	示例	说明
时间	13/1/10 9:23:30 （显示屏顶端第一个显示框）	显示当前时间
频率	50.00 （显示屏顶端第二个显示框）	显示当前频率，可以显示浮点数据（4 位有效数字）
功率因数	1.000 （显示屏顶端第三个显示框）	显示总功率因数，可以显示浮点数据（4 位有效数字）
电能	1234.5kWh （显示屏顶端第四个显示框）	显示总电度
界面显示参数类型	相电压 (显示屏左上角)	指示该界面显示的是相电压参数
A 相电压	VA 220.0V	显示 A 相电压值
B 相电压	VB 220.0V	显示 B 相电压值
C 相电压	VC 220.0V	显示 C 相电压值

平均相电压	平均　　220.0V	显示三相电压平均值
负载类型	（显示屏左边由上而下第一个显示框）	显示负载类型 为感性负载 为容性负载
负载率	2% （显示屏左边由上而下第一个显示框）	当前电流与额定电流之比
功率符号	（显示屏左边由上而下第一个显示框）	指示有功功率为正，无功功率为正 指示有功功率为负，无功功率为正 指示有功功率为负，无功功率为负 指示有功功率为正，无功功率为负
DI 输入	从左到右，由上而下分别代表 DI1~DI8。 （显示屏左边由上而下第二个显示框）	指示该路选择为 DI，并且信号量 DI 状态为 ON 指示该路选择为 DI，并且信号量 DI 状态为 OFF 指示该路不选择为 DI
输出状态	图中代表输出 DO1，DO2，AO4，PO5（显示屏左边由上而下第三个显示框）	D 指示该路选择为 DO，并且输出状态为 ON D 指示该路选择为 DO，并且输出状态为 OFF A 指示该路选择为 AO，并且输出状态为 OFF P 指示该路选择为 PO，并且输出状态为 OFF IL 指示该路选择为 IL(漏电输入) X 指示该路不选择作为任何输出
通讯状态	（显示屏左边由上而下第三个显示框）	指示本系统与客户端无通讯 指示本系统与客户端正在通讯 指示本系统与下位机正在通讯 指示本系统与下位机无通讯
喇叭	（显示屏左边由上而下第三个显示框）	喇叭响，闪烁； 喇叭不响，不显示
报警标志	（显示屏左边由上而下第三个显示框）	系统报警，闪烁； 系统没报警，不显示
红外感应	（显示屏左边由上而下第三个显示框）	闪烁，指示系统检测到红外感应； 不显示，指示系统没有检测到红外感应

按钮定义	相电压、线电压、电流、更多（显示屏底端）	相电压对应按钮 S1 的定义，按下 S1 将显示相电压 线电压对应按钮 S2 的定义，按下 S2 将显示线电压 电流对应按钮 S3 的定义，按下 S3 将显示电流 更多对应按钮 S4（图示）的定义，按下 S4 将显示其它按钮
通讯	指示灯闪烁	通讯指示
上限	指示灯点亮	上限报警
下限	指示灯点亮	下限报警
在线	指示灯点亮	指示 AD I8 处于工作状态
电能	指示灯闪烁	电度脉冲输出

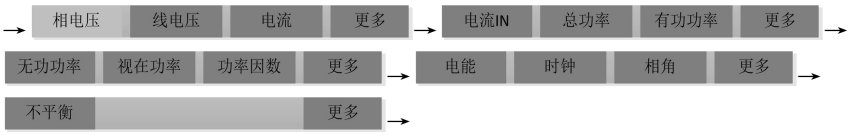
8.1.2 按键

系统使用四按键操作：

- 每个显示界面下，每个按键的定义在其正上方的彩屏上以按钮的形式显示出来
- 在正常模式下，选择相应按键察看相应数据
- 编程模式下，选择相应按键进行相关操作
- 长按更多键（按住不放 2 秒），进入主菜单，选择数据显示的模式

8.2 察看基本参数

仪表上电后，进入基本测量参数显示模式。单击相应的功能键可以察看相应的参量，并且该功能键的底色与主显示区的相同；单击**更多**按键，按键功能在以下几种状态下切换：



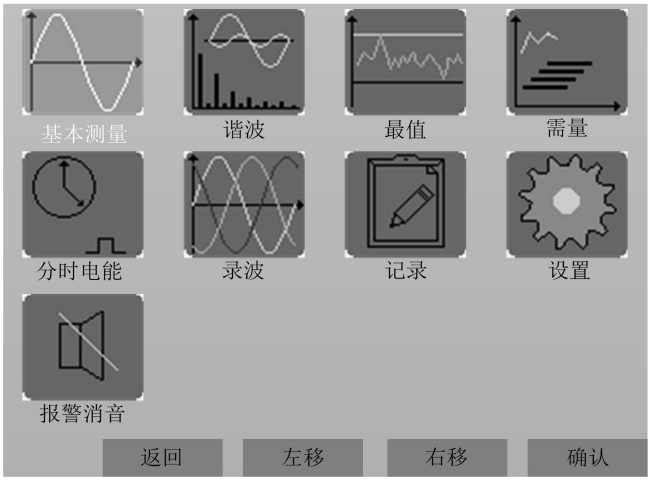
各按钮的定义如下表：

相电压	分相相电压及均值
线电压	分相线电压及均值
电流	分相电流及均值
电流IN	三相电流及中线电流
总功率	分有功功率 P,总无功率 Q，总视在功率 S，系统功率因数 PF
有功功率	分相有功功率及均值
无功功率	分相无功功率及均值
无功功率	分相视在功率及均值
功率因数	分相功率因数及系统功率因数
电能	四象限电能
时钟	实时时钟
相角	电压，电流相位角

不平衡	电压，电流不平衡度

8.3 察看其他参数

长按 更多 进入**主菜单**,在主菜单下选择测量参数显示模式。单击 返回 退出主菜单；单击 右移 ， 左移 选择模式；单击 确认 进入相应的模式。



8.3.1 察看谐波

在主菜单下选择**谐波**，进入谐波参量察看模式，在该模式下单击 更多 键在以下几种状态下切换：

→ 电压THD 电压奇次 电压偶次 更多 → THFF 波峰系数 电流THD 更多 →
电流奇次 电流偶次 K系数 更多 → 上次谐波 下次谐波 3次谐波 更多 →
VA谐波 VB谐波 VC谐波 更多 → IA谐波 IB谐波 IC谐波 更多 →

各按钮的定义如下表：

电压THD	电压总谐波畸变率
电压奇次	电压奇次谐波畸变率
电压偶次	电压偶次谐波畸变率
THFF	电压电话波峰系数
波峰系数	电压波峰系数
电流THD	电流总谐波畸变率
电流奇次	电流奇次谐波畸变率
电流偶次	电流偶次谐波畸变率
K系数	电流 K 系数
上次谐波 下次谐波 3次谐波	察看各次谐波的含有率
VA谐波 VB谐波 VC谐波 IA谐波 IB谐波 IC谐波	分别以柱状图的形式显示 VA,VB,VC,IA,IB,IC 的谐波

8.3.2 察看最值

在主菜单下选择**最值**，进入谐波参量察看模式，在该模式下单击 更多 键在以下几种状态下切换：

→ VLN最值 VLL最值 电流最值 更多 → UNBL最值 功率最值 PF最值 更多 →
Vthd最值 Ithd最值 复位最值 更多 →

各按钮的定义如下表：

VLN最值	相电压最大、最小值
VLL最值	线电压最大、最小值
电流最值	电流最大、最小值
UNBL最值	电压、电流不平衡度最大、最小值
功率最值	总功率最大、最小值
PF最值	PF 及功率因数最大、最小值
Vthd最值	电压总谐波畸变率最大、最小值
Ithd最值	电流总谐波畸变率最大、最小值
复位最值	复位最大、最小值

8.3.3 察看需量

在主菜单下选择**需量**，进入需量参量察看模式，在该模式下单击 更多 键在以下几种状态下切换：

→ 电流需量 P总需量 Q总需量 更多 → S总需量 复位需量 更多 →

各按钮的定义如下表：

电流需量	三相电流均值需量
P总需量	总有功功率需量
Q总需量	总无功功率需量
S总需量	总视在功率需量
复位需量	复位需量当前值，重新进行需量的计算

8.3.4 察看分时电能

在主菜单下选择**分时电能**，进入分时电能察看模式，在该模式下单击 更多 键在以下几种状态下切换：

→ 本月EPim 本月EPex 本月EQim 更多 → 本月EQex 上月EPim 上月EPex 更多 →
上月EQim 上月EQex 更多 →

各按钮的定义如下表：

本月EPim	本月消耗有功电能
本月EPex	本月释放有功电能
本月EQim	本月吸收无功电能
本月EQex	本月发出无功电能
上月EPim	上月消耗有功电能

上月EPex	上月释放有功电能
上月EQim	上月吸收无功电能
上月EQex	上月发出无功电能

8.3.5 察看录波波形

在主菜单下选择**录波**，进入录波波形及实时波形察看模式，在该模式下单击 更多 键在以下几种状态下切换：

→ 实时电压 实时电流 更多 → 电压向上 电压向下 记录1 更多 →

电流向上 电流向下 记录1 更多 →

各按钮的定义如下表：

实时电压	电压实时波形
实时电流	电流实时波形
电压向上 电压向下 记录1	波形记录中电压波形的察看
电流向上 电压向下 记录1	波形记录中电流波形的察看

8.3.6 察看 SOE 记录、报警记录

在主菜单下选择**记录**，进入 SOE、报警记录察看默认。按**更多**键选择 SOE 或报警记录，按**向上**，**向下**键选择要查看那一天记录。

8.4 输入 DI 状态指示（显示屏输入显示区域）

- DI 为湿节点，即仪表内部配备 24VDC 电源，外部无需供电，当外部某一路选择作为 DI，相应位置显示○；当外部某一路有信号输入时，相应位置显示●；当外部某一路不选择作为 DI 时，相应位置显示ⓧ。
- DI 的状态只能察看，不能修改

8.5 输出（DO、AO、PO）状态指示（显示屏输出显示区域）

- 当某一路选择作为 DO 输出时，相应位置显示 D；当某一路 DO 输出时，相应位置显示 D。DO 状态可以通过面板设定，也可以通过通讯设定。
- 当某一路选择作为 AO 输出时，相应位置显示 A；当某一路 AO 输出时，相应位置显示 A，AO 的状态只能察看，不能修改。
- 当某一路选择作为 PO 输出时，相应位置显示 P；当某一路 PO 输出时，相应位置显示 P，PO 的状态只能察看，不能修改。
- 当某一路不选择作为任一输出时，相应位置显示 X。

8.6 通讯指示（通讯状态、报警显示区域）

系统使用、、、、图标指示通讯状态

✓ 确保正确连接 RS485 的数据线。

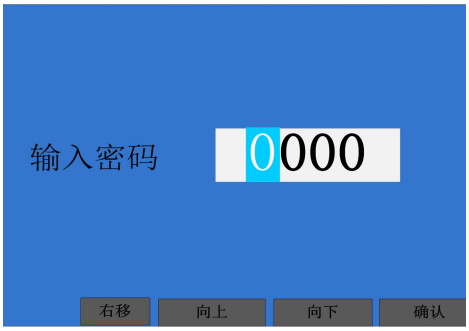
✓ 通讯指示图标、、、、，用来指明网络的数据传输状态。

✓ 当本机接收到正确的数据时，会显示或者图标，并且通讯指示灯闪烁；否则显示或者图标。

9 系统编程模式

9.1 进入系统编程模式

长按**更多**按钮进入主菜单，选择**设置**，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 右移 选择某一位要改变数据。

(2) 按 向上 数据加 1，依次在 0-9 之间切换。

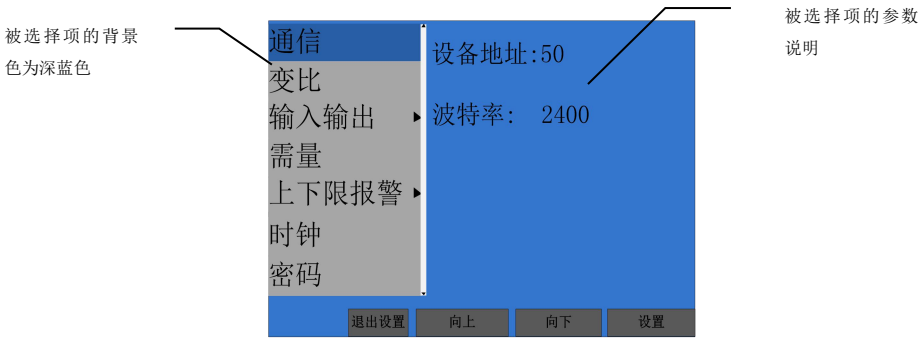
(3) 按 向下 数据减 1，依次在 0-9 之间切换。

(4) 重复（1）到（3）设置好后，按 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，根据显示界面按钮定义，操作相应按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 设置模式操作

系统进入设置模式后的根菜单显示界面如下：



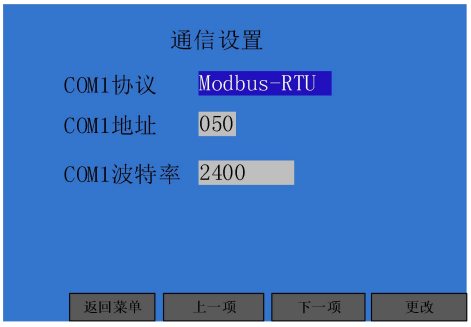
9.2.1 操作说明

- ✓ 每个按键的用途在在其正上方的彩屏上以按钮的形式显示出来
- ✓ 通过按 向上 和 向下 键来选择要设置的选项，被选择的选项背景色为深蓝色
- ✓ 在显示屏的右方显示区域会显示所选择项的当前相关参数
- ✓ 按 退出设置 退出设置模式
- ✓ 按 设置 进入该选项的设置显示界面
- ✓ 在设置模式中可以设置如下选项：
- ✓ 通信设置：设置设备通信地址以及通信波特率
- ✓ 变比设置：设置 PT 一、二次侧的值和 CT 一、二次侧的值
- ✓ 输入输出设置：设置 DO 的相关参数和电能脉冲输出的相关参数

- ✓ 需量设置：设置滑动间隔时间和滑动窗口数
- ✓ 上下限报警设置：设置报警总开关（打开或者关闭）和 16 个通道的相关参数
- ✓ 时钟设置：设置实时时钟
- ✓ 密码设置：可以重新设置进入设置模式的密码
- ✓ 复位设置：可以实现最值、需量、电能的复位，也可恢复到出厂设置模式

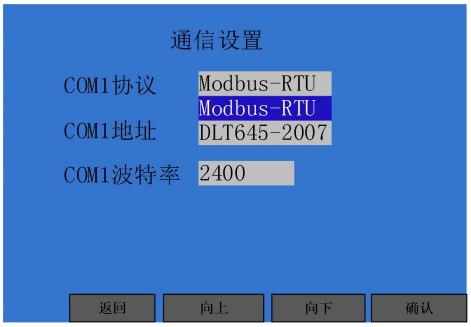
9.2.2 现在以通信设置为例进行说明

(1) 通信设置显示界面如下：



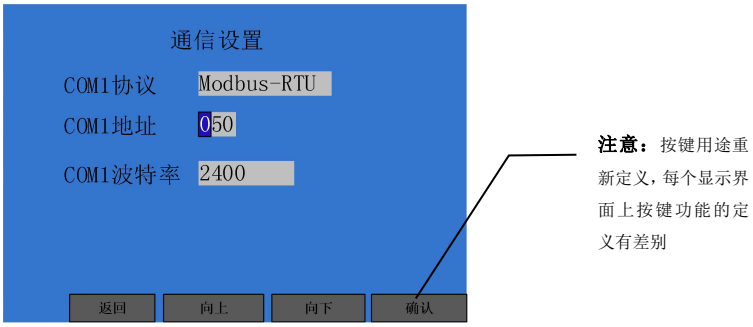
- ✓ 按 返回菜单 键退出通信设置，并返回到根菜单显示界面
- ✓ 按 上一项 或者 下一项 键，切换设置选项
- ✓ 按 更改 键更改参数

(2) 设置通信协议的显示界面如下：



- ✓ 按 返回 键，退出协议设置，并返回到通信设置界面
- ✓ 按 向上 和 向下 键，选择所要设定的协议
- ✓ 按 确认 键，确认设置参数，并返回到通信设置显示界面

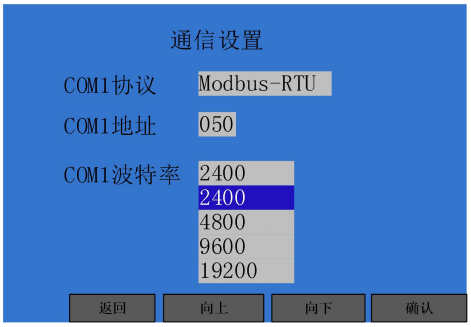
(3) 设置 COM1 地址的显示界面如下：



- ✓ 按 向上 数据加 1，依次在 0-9 之间切换。
- ✓ 按 向下 数据减 1，依次在 0-9 之间切换

- ✓ 按 右移 确认数据并准备改变下一位数据
- ✓ 重复上述操作直到最后一位（最低位）设置好后，按 确认 确认。

(4) 设置波特率的显示界面如下：



- ✓ 按 返回 键，退出波特率设置，并返回到通信设置界面
- ✓ 按 向上 和 向下 键，选择所要设定的波特率
- ✓ 按 确认 键，确认设置参数，并返回到通信设置显示界面

至此，通信设置完成，其他参数的设置依此类推。

9.3 通信设置

通信支持两种协议，DLT645-2007 和 Modbus-RTU。可选的波特率有 1200,2400,4800,9600,19200,38400。若选择 Modbus 协议，则通讯地址的设置范围为 1~247，此时串口无校验位，1 位停止位；若选择 DLT645 协议，则地址的设置范围为 1~99999999,串口使用偶检验，1 位停止位。

标配只有一路 485 通信（COM1），若选配了第 2 路 485 通信（COM2），则在通信设置里会出现 COM2 的设置项。COM1 与 COM2 的通信协议，通信地址和通信波特率是独立进行设置的。

9.4 变比设置

对电压，电流的变比是根据互感器的一次侧值和二次侧值进行设置的。

为了避免在电磁干扰的环境下出现零漂，可以对电流的零点阈值进行设置，设置范围为 0~100mA(二次侧值)。

9.5 电流方向

电流输入是有方向要求的，正常情况下是从 1 号端子(如 I11)流入，2 号端子(如 I12)，若出现的了接线错误，可以通过设置电流反向的方法来避免重新接线。

正常情况下三相电流的方向都应设置的为正向，若出现了接反的情况，则对应电流的方向应设置为反向。

9.6 通用端口设置

通用端口的类型视在出厂时根据硬件来配置的，通用端口的类型有：DO、PO(电能脉冲输出)、AO(4~20mA)、IL（漏电输入）、T（温度测量）。

最多有 6 个通用端口供选择，其中端口 1 端口 2 可以选配为任何类型的端口，端口 3~端口 6 可以选配除 PO、AO 外的其他类型端口。

若端口类型为 DO，则需要设置 DO 的工作方式(电平或脉冲)，若 DO 工作方式设置为脉冲，则要对脉冲宽度进行设置。

若端口类型为 PO,则要选择要输出的电能脉冲输出类型。

若端口类型为 AO,则以选择 AO 输出的参量及 4mA,20mA 对应的测量值。

若端口类型为 IL,则需要设置漏电互感器的匝数比，二次侧匝数固定为 1。

通用端口设置菜单下的**电能脉冲**设置子菜单，用于设置 PO 及电能光脉冲输出的脉冲常数和脉冲宽度。

9.7 需量设置

滑动间隔，即多长时间需量计算的窗口向前滑动一次，在每次滑到窗口时间到时，计算一次需量。设置范围为 1~20 分钟。

滑动窗口数确定了需量值是多少个窗口时间内的平均值，设置范围为 1~60。

若滑动间隔设置为 3 分钟，滑动窗口数设置为 5，则需量值每 3 分钟更新一次，该值为跟新前 15 分钟内的平均值。

9.8 上下限报警设置

一共有 16 个通道的报警，每个通道的报警条件独立设置。在报警基本设置里设置报警总开关与报警通道间的逻辑关系。通道间的逻辑关系可以设置为逻辑与或逻辑或，逻辑与的优先级高于逻辑或的优先级。相邻的有逻辑与关系的通道，只有条件同时成立时才会触发报警。可以关闭逻辑关系开关，关闭后各通道之间是逻辑或的关系，触发报警时互相独立的。

9.9 时钟设置

用于校正时间，可以设置的日期的范围为 2000 年~2099 年。

9.10 分时电能设置

可以把一年分为 6 个时区，在每个时区中可以独立设置日时段和每个时段的费率。每天最多可以设置 12 个日时段，每个时段可选的费率有尖、峰、谷、平。可以指定每个月的结算时间，若设置为自然月末，则每个月的 1 日 0 时 0 分进行分时电能的月结算。

分时电能功能使能开关和结算时间在分时电能的基本设置里。

9.11 录波设置

可以对 3 相电压和 3 相电流的波形进行录制。在菜单录波->基本设置里设置每周波的采样点数，是否允许手动触发，和触发时间。手动触发，是指通道通信发命令来触发录波。触发时间是从触发到录波结束的时间。

9.12 电压骤升骤降设置

电压骤升、骤降，是指电压高于或低于设定值，并持续一段时间后触发骤升或骤降事件。首先要设置一个参考电压，然后设置电压骤升或骤降限值的百分比，及延迟时间。电压骤升骤降可以关联到 DO 输出。

9.13 显示设置

显示主题的设置：用户可以根据知己的喜好选择显示的颜色，有 5 中显示主题可以选择。

背光设置：显示的背光可以设置为常量，也可设置为在一段时间内无按键操作时关闭背光，以减小电能的消耗。通道红外触发背光开关来设置是否允许通过红外来触发背光的电亮。

9.14 声音设置

按键音：设置按键操作是否发音。

红外音：检测到红外触发事件时，是否发音。

报警音：报警状态下是否发音。若使能，在报警状态下一只鸣叫，直到报警条件解除或收到进行消音。

报警自动消音：若使能，则在报警恢复后，关闭报警音。

报警有道消音时长：手动消音之后，在设置的这段时间之内，关闭报警音，即使出现了新的报警事件也不能触发报警音。

9.15 红外设置

在该界面下设置红外安防计算的时段，及查看计数。

红外安防计数：若要使用红外安防计数功能，先要选中红外安防计数复选框。

红外安防计数方式：始终、设定时段。若设置为始终，则设置的计数时段无效，一直处于计数状态。若设置为设定时段，则可以确定一天中的某一时段才计数。

红外安防计数时段：用于设置一天中红外计数时段的起始和结束时间。

9.16 复位

复位最值：是把最大值和最小值都复位为当前时刻的测量值，并把当前时间作为最值统计的开

始时间。

复位需量：清零当前的需量，重新开始需量计算的周期。

复位电能：为避免误操作，电能复位时，需要输入密码，清除电能的密码固定为 8015。

复位分时电能：清除分时电能也需要输入密码，密码与复位电能的相同，为 8015。

复位安防计算：把红外安防计数的值清零，重新新开始计数。

出厂设置：会把一写设置参数设置为默认值。

9.17 密码设置

设置进入编程模式的密码，默认密码为 1000。

9.18 察看版本号

在**关于**菜单,可以察看固件的版本号，和该版本固件的发布时间。

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 I8 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 I8 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

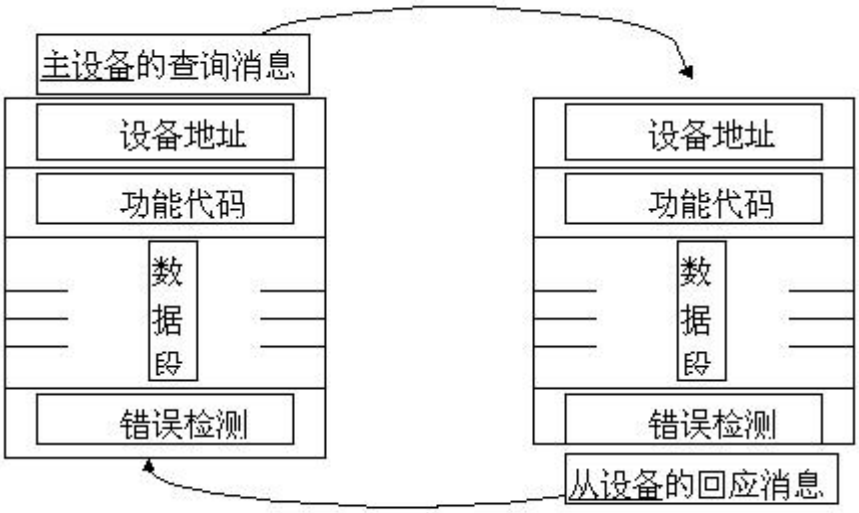


图 1 主—从 查询—回应周期表

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

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	16-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 I8 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 lo	CRC16 hi
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	Datastart	Data start	Data #of	Data #of	CRC16lo	CRC16hi

		reg hi	reg lo	regs hi	regs 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 I8 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 I8 系列最多可配置 6 个 DO，DO 的地址为 0000H～0005H）

Addr	Fun	DO start reg hi	DO start reg lo	DO #of regs hi	DO #of regs lo	CRC16lo	CRC16hi
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 lo	CRC16 hi
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 I8 系列中有 8 个 DI（地址为 0000H~0007H）。

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 startAddr hi	DI startAddr lo	DI # regs of hi	DI # regs of lo	CRC16 lo	CRC16 hi
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 lo	CRC16 hi
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（每个数据都当作浮点型数据处理，占用 2 个地址，数据帧中每个地址占用 2 个字节）F,Va,Vb,AD I8 系列中 F 的地址为 4000H 和 4001H, Va 的地址为 4002H 和 4003H,Vb 的地址为 4004H 和 4005H。

Addr	Fun	Data start Addr hi	Datastart Addrlo	Data#of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 lo	CRC16 hi
0AH	03H	40H	00H	00H	06H	D1H	73H

- 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=42480000H(50Hz),Va=42C7CCCDH(99.9v) ,Vb=42C8051FH(100.1v))的响应。

Addr	Fun	Bytecount	Data1 hi	Data1 lo	Data2 hi	Data2lo	Data3hi	Data3lo	Data4hi	Data4lo
0AH	03H	0CH	42H	48H	00H	00H	42H	C7H	CCH	CDH

Data5 hi	Data5 lo	Data6 hi	Data6 lo	CRC16 lo	CRC16 hi
42H	C8H	05H	1FH	87H	09H

- 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 I8 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 lo	CRC16 hi
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	Doaddr hi	Do addrlo	Valuehi	Valuelo	CRC16 lo	CRC16 hi
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 I8 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	Valuehi	Valuelo	Valuehi	Valuelo	CRC lo	CRC hi
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 startreg lo	Data #of Regs hi	Data #ofRegslo	CRC16 lo	CRC16 hi
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 I8 系列的应用细节及参量地址表

AD I8 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。

对于 4000H~4047H 中 Float 类型的数据，通讯值即为一次侧实际值；对于其他地址，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
0002H	DI3	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0003H	DI4	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0004H	DI5	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0005H	DI6	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0006H	DI7	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R

0007H	DI8	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
0002H	DO3	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0003H	DO4	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0004H	DO5	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0005H	DO6	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，U,I,PQS 为二次侧值				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
1000H	保护密码	R/W/P	0~9999	word
1001H	高字节，副 485(COM2)设备地址	R/W/P	1~247	word
	低字节，主 485(COM1)设备地址	R/W/P	1~247	
1002H	高字节，副 485(COM2)波特率	R/W/P	0-5: 对 应 1200,2400,4800, 9600,19200,38400bps	word
	低字节，主 485(COM2)波特率	R/W/P	0-5: 对 应 1200,2400,4800, 9600,19200,38400bps	
1003H~1004H	保留	-	-	-
1005H	PT1 高字	R/W/P	0~220. x10000 PT1=hi*10000+lo	word
1006H	PT1 低字	R/W/P	0~9999 PT1:100~2200000	word
1007H	PT2	R/W/P	100，220，380	word
1008H	CT1	R/W/P	1~6000	word
1009H	CT2	R/W/P	1 或 5	word
100AH	高 8 位： IN 阈值	R/W/P	0-100	word
	低 8 位：电流阈值	R/W/P	0-100	
100BH	单个滑动窗口时间	R/W/P	1~20	word
100CH	需用滑动窗口数	R/W/P	1~60	word
100DH	保留	-	-	-
100EH	清除需量	W	写 1 清除需量	word
100FH	清除最大最小值	W	写 1 清除最值	word
1010H	保留	-	-	-

1011H	电流方向		R/W/P	Bit0: IA 电流方向 0-正向，1-反向 Bit1:IB 电流方向 Bit2:IC 电流方向	word
1012H~1014H	保留		-	-	-
1015H	O1 类型		R	0-无 1-DO 2-PO 3-AO 4-IL 漏电测量 5-T 温度测量	word
1016H	DO	DO1 工作方式	R/W/P	0-电平方式 1-脉冲方式	word
	PO	PO1 脉冲输出电能量选择		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	
	AO	AO1 参量地址		0~65535	
1017H	DO	DO1 脉冲宽度设定	R/W/P	0~65535	word
	PO	保留			
	AO	AO1 4mA 对应的值			
1018H	DO	保留	R/W/P	0~65535	word
	PO	保留			
	AO	AO1 20mA 对应的值			
1019H~102CH	O2~O6 的设置，同 O1				
102DH	电能脉冲宽度设定		R/W/P	1~100 1 单位为 10ms	word
102EH	DO 电度脉冲常数， 即脉冲数/kWh		R/W/P	1~6000 1 单位-1 个脉冲	word
102FH	保留				
1030H	背光点亮时间		R/W/P	0 –常亮 1 – 1 分钟 2– 5 分钟 3 – 10 分钟 4 – 30 分钟	word

1031H	红外，声音控制	R/W/P	Bit0:红外触发背光 0-禁止，1-使能 Bit1:红外安防计数 0-禁止，1-使能 Bit2:安防计数方式 0-始终，1-设定设段 Bit3:红外音 0-关，1-开 Bit4:按键音 0-关，1-开 Bit5:报警音 0-关，1-开 Bit6:报警自动消音 0-关,1-开 Bit7-15:保留	word
1032H	显示主题配色方案	R/W/P	0~4	word
1033H	电压骤升骤降使能	R/W/P	Bit0:VA 骤升使能 0-不使能，1-使能 Bit1:VB 骤升使能 Bit2:VC 骤升使能 Bit3:VA 骤降使能 Bit4:VB 骤降使能 Bit5:VC 骤降使能	word
1034H	测量电压基准值	R/W/P	0~999	word
1035H	电压骤降阈值（百分比）	R/W/P	10~90	word
1036H	电压骤降延迟时间	R/W/P	0~3000 1 单位-10ms	word
1037H	电压骤降输出到继电器	R/W/P	0-无输出 1-DO1 2-DO2	word
1035H	电压骤升阈值（百分比）	R/W/P	110~190	word
1036H	电压骤升延迟时间	R/W/P	0~3000 1 单位-10ms	word
1037H	电压骤升输出到继电器	R/W/P	0-无输出 1-DO1 2-DO2	word
1038H~103FH	保留			
1040H	实时时钟（年份）设定	R/W/P	2000 ~ 2099	word
1041H	实时时钟（月份）设定	R/W/P	1 ~ 12	word
1042H	实时时钟（日）设定	R/W/P	1 ~ 31	word
1043H	实时时钟（时）设定	R/W/P	0~24	word
1044H	实时时钟（分）设定	R/W/P	0~59	word
1045H	实时时钟（秒）设定	R/W/P	0~59	word
1046H	报警总开关	R/W/P	0-不使能，1-使能	word
1047H	保留			

1048H	各报警通道启停开关	R/W/P	0~65535 Bit0：控制通道 1，0-不使能，1-使能。 Bit1：控制通道 2。 依此类推 Bit15：控制通道 16。	word
1049H	报警通道间逻辑开关	R/W/P	0~65535 Bit0：通道 1 与 2 间的逻辑关系, 0-与，1-或。 Bit1:通道 2 与 3 间的逻辑关系。 依此类推 Bit14:通道 15 与 16 间的逻辑关系。 Bit15:逻辑开关， 0-关闭逻辑关系，1-使能逻辑关系	word

以下为单条报警记录设定地址区：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**
104EH	第一组：参量序号选择	R/W/P	0~46，请参见越限报警功能的说明	word
104FH	第一组：比较方式	R/W/P	0~报警设定值	word
1050H	第一组：报警设定值	R/W/P	0~65535	word
1051H	第一组：延迟时间	R/W/P	0~3000（x 10ms）	word
1052H	第一组：输出到继电器	R/W/P	0-不输出 1-DO1 2-DO2	word
1053H~109DH	第二组到第十六组设定，同第一组			

以下为分时电能设定地址区：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**
1100H	分时电能使能	R/W/P	0-不使能，1-使能	word
1101H	分时电能结算方式	R/W/P	0-自然月末 1-按设定日期	word
1102H	分时电能结算日期	R/W/P	1~31	word
1103H	结算时间,一日中的分钟数	R/W/P	0~1439	word
1104H	时区 1 结束时间	R/W/P	高 8 位：月 低 8 位：日	word
1105H	时区 1 中日时段 1 费率	R/W/P	0-尖 1-峰 2-谷 3-平	word
1106H	时区 1 的日时段 1 的结束时间(1 日中的分钟数)	R/W/P	0~1439	word
1107H~111CH	时区 1 的日时段 2~12 设置，同时区 1 的日时段 1 的设置			
111DH~1135H	时区 2 的设置，同时区 1			
1136H~114EH	时区 3 的设置，同时区 1			
114FH~1167H	时区 4 的设置，同时区 1			

1168H~1180H	时区 5 的设置，同时区 1			
1181H~1199H	时区 6 的设置，同时区 1			
11EAH	尖时段的费率货币金额	R/W/P	1~4000 ￥0.001/kwh	word
11EBH	峰时段的费率货币金额	R/W/P	1~4000 ￥0.001/kwh	word
11ECH	谷时段的费率货币金额	R/W/P	1~4000 ￥0.001/kwh	word
11CDH	平时段的费率货币金额	R/W/P	1~4000 ￥0.001/kwh	word

以下为当月分时电能参量地址区：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**
119AH~119BH	消耗有功电能（尖）	R/W	0~999999999	Dword
119CH~119DH	释放有功电能(尖)	R/W	0~999999999	Dword
119EH~119FH	吸收无功（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11A0H~11A1H	释放无功（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11A2H~11A3H	消耗有功电能（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11A4H~11A5H	释放有功电能(峰)	R/W	0~999999999	Dword
11A6H~11A7H	吸收无功（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11A8H~11A9H	释放无功（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11AAH~11ABH	消耗有功电能（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11ACH~11ADH	释放有功电能(谷)	R/W	0~999999999	Dword
11AEH~11AFH	吸收无功（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11B0H~11B1H	释放无功（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11B2H~11B3H	消耗有功电能（平）	R/W	0~999999999	Dword
11B4H~11B5H	释放有功电能(平)	R/W	0~999999999	Dword
11B6H~11B7H	吸收无功（平）	R/W	0~999999999	Dword
11B8H~11B9H	释放无功（平）	R/W	0~999999999	Dword
11BAH~11BBH	消耗有功电能（总）	R/W	0~999999999	Dword
11BCH~11BDH	释放有功电能(总)	R/W	0~999999999	Dword
11BEH~11BFH	吸收无功（总）	R/W	0~999999999	Dword
11C0H~11C1H	释放无功（总）	R/W	0~999999999	Dword

以下为上月分时电能参量地址区：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**
11C2H~11C3H	消耗有功电能（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11C4H~11C5H	释放有功电能(尖)	R/W	0~999999999	Dword
11C6H~11C7H	吸收无功（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11C8H~11C9H	释放无功（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11CAH~11CBH	消耗有功电能（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11CCH~11CDH	释放有功电能(峰)	R/W	0~999999999	Dword
11CEH~11CFH	吸收无功（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11D0H~11D1H	释放无功（峰）	R/W	0~999999999	Dword
11D2H~11D3H	消耗有功电能（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11D4H~11D5H	释放有功电能(谷)	R/W	0~999999999	Dword
11D6H~11D7H	吸收无功（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11D8H~11D9H	释放无功（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11DAH~11DBH	消耗有功电能（平）	R/W	0~999999999	Dword
11DCH~11DDH	释放有功电能(平)	R/W	0~999999999	Dword
11DEH~11DFH	吸收无功（平）	R/W	0~999999999	Dword
11E0H~11E1H	释放无功（平）	R/W	0~999999999	Dword
11E2H~11E3H	消耗有功电能（总）	R/W	0~999999999	Dword
11E4H~11E5H	释放有功电能(总)	R/W	0~999999999	Dword

11E6H~11E7H	吸收无功（总）	R/W	0~999999999	Dword
11E8H~11E9H	释放无功（总）	R/W	0~999999999	Dword

以下为累计总有功分时电能参量地址区：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**
11EEH~11EFH	累计总有功电能（尖）	R/W	0~999999999	Dword
11F0H~11F1H	累计总有功电能 (峰)	R/W	0~999999999	Dword
11F2H~11F3H	累计总有功电能（谷）	R/W	0~999999999	Dword
11F4H~11F5H	累计总有功电能（平）	R/W	0~999999999	Dword
11F6H~11F7H	累计总有功电能（总）	R/W	0~999999999	Dword

以下为时控开关设置参量地址区：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**
1200H	时控开关允许	R/W	Bit0：DO1 时控允许 0-关，1-开 Bit1：DO2 时控允许 Bit2~Bit15 保留	word
1201H	每周 DO1 日出日落控制允许	R/W	Bit0:周一，0-关，1-开 Bit1~Bit6:周二~周日 Bit7~Bit15: 保留	word
1202H	每周 DO2 日出日落控制允许	R/W	同上	word
1203H~1204H	保留			
1205H	经度	R/W	0~18000	word
1206H	纬度	R/W	0~6000	word
1207H	DO1 通道 1 开时间	R/W	Bit15:通道 1 开允许 Bit14:保留 Bit13:组 1 周日允许 Bit12:组 1 周六允许 Bit11:组 1 周五允许 Bit10~Bit0:DO1 开时间（从零时开始的分钟数）	word
1208H	DO1 通道 1 关时间	R/W	Bit15:通道 1 关允许 Bit14:周四允许 Bit13:周三允许 Bit12:周二允许 Bit11:周一允许 Bit10~Bit0:DO1 关时间	word
1209H	DO1 通道 2 开时间	R/W	同通道 1	word
120AH	DO1 通道 2 关时间	R/W		word
120BH	DO1 通道 3 开时间	R/W	同通道 1	word
120CH	DO1 通道 3 关时间	R/W		word
120DH	DO1 通道 4 开时间	R/W	同通道 1	word
120EH	DO1 通道 4 关时间	R/W		word
120FH	DO1 通道 5 开时间	R/W	同通道 1	word

1210H	DO1 通道 5 关时间	R/W		word
1211H	DO1 通道 6 开时间	R/W	同通道 1	word
1212H	DO1 通道 6 关时间	R/W		word
1213H	DO1 通道 7 开时间	R/W	同通道 1	word
1214H	DO1 通道 7 关时间	R/W		word
1215H	DO1 通道 8 开时间	R/W	同通道 1	word
1216H	DO1 通道 8 关时间	R/W		word
1217H	DO1 通道 9 开时间	R/W	同通道 1	word
1218H	DO1 通道 9 关时间	R/W		word
1219H	DO1 通道 10 开时间	R/W	同通道 1	word
121AH	DO1 通道 10 关时间	R/W		word
121BH	DO1 通道 11 开时间	R/W	同通道 1	word
121CH	DO1 通道 11 关时间	R/W		word
121DH	DO1 通道 12 开时间	R/W	同通道 1	word
121EH	DO1 通道 12 关时间	R/W		word
121DH~1234H	DO2 通道 1~12 开关时间设置，同 DO1			
1235H～123FH	保留			
1240H～1241H	当月尖时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
1242H～1243H	当月峰时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
1244H～1245H	当月谷时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
1246H～1247H	当月平时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
1248H～1249H	上月尖时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
124AH～124BH	上月峰时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
124CH～124DH	上月谷时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword
124EH～124FH	上月平时段 EP 总费用	R/W	单位：0.1 元	Dword

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**
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~14FH	系统有功功率 PLsum	R	-65535～65535	Long
150H~151H	系统无功功率 QLsum	R	-65535～65535	Long
152H~153H	系统视在功率 SLsum	R	-65535～65535	Long

以下为电度参量地址区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
156H~157H	有功电度 Ep_imp	R	0～999999999	Dword
158H~159H	有功电度 Ep_exp	R	0～999999999	Dword
15AH~15BH	感性无功电度 Eq_imp	R	0～999999999	Dword
15CH~15DH	容性无功电度 Eq_exp	R	0～999999999	Dword
15EH~15FH	净有功电度 Ep_total	R	0～999999999	Dword
160H~161H	网络有功电度 Ep_net	R	0～999999999	Dword
162H~163H	净无功电度 Eq_total	R	0～999999999	Dword
164H~165H	网络无功电度 Eq_net	R	0～999999999	Dword

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
402AH~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/W/P	0～999999999	Dword
404AH~404BH	有功电度 Ep_exp	R/W/P	0～999999999	Dword
404CH~404DH	无功电度 Ep_imp	R/W/P	0～999999999	Dword
404EH~404FH	无功电度 Ep_exp	R/W/P	0～999999999	Dword
4050H~4051H	有功电度 TOTAL	R/W/P	0～999999999	Dword
4052H~4053H	有功电度 NET	R/W/P	0～999999999	Dword
4054H~4055H	无功电度 TOTAL	R/W/P	0～999999999	Dword
4056H~4057H	无功电度 NET	R/W/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
4500H~451FH	V1 或 V12 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4700H~473FH	V1 或 V12 谐波含有率（64~127 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	0～65535	word
4083H	V1 或 V12 电话谐波波形因数	R	0～10000	word
4084H~40A1H	V2 或 V31 谐波含有率（2~31 次）	同 V1		word
4520H~453FH	V2 或 V31 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4740H~477FH	V2 或 V31 谐波含有率（64~127 次）	R	0～10000	word
40A2H	V2 或 V31 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
40A3H	V2 或 V31 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
40A4H	V2 或 V31 波峰系数	R	0～65535	word
40A5H	V2 或 V31 电话谐波波形因数	R	0～10000	word
40A6H~40C3H	V3 或 V23 谐波含有率（2~31 次）	同 V1		word
4540H~455FH	V3 或 V23 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4780H~47BFH	V3 或 V23 谐波含有率（64~127 次）	R	0～10000	word
40C4H	V3 或 V23 奇谐波畸变率	R	0～10000	word
40C5H	V3 或 V23 偶谐波畸变率	R	0～10000	word
40C6H	V3 或 V23 波峰系数	R	0～65535	word
40C7H	V3 或 V23 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
4560H~457FH	I1 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
47C0H~47FFH	I1 谐波含有率（64~127 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）	同 I1		word
4580H~459FH	I2 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4800H~483FH	I2 谐波含有率（64~127 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	0～65535	word
410AH~4127H	I3 谐波含有率（2~31 次）	同 I1		word
45A0H~45BFH	I3 谐波含有率（32~63 次）	R	0～10000	word
4840H~487FH	I3 谐波含有率（64~127 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	0～65535	word

以下为最值记录（最大值、最小值、发生时间）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**
4136H	V1 最大值	R	-32768~32767	Integer
4137H~413CH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
413DH	V2 最大值	R	-32768~32767	Integer
413EH~4143H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4144H	V3 最大值	R	-32768~32767	Integer
4145H~414AH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
414BH	V12 最大值	R	-32768~32767	Integer
414CH~4151H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4152H	V23 最大值	R	-32768~32767	Integer
4153H~4158H	发生时刻：年、月、日、时、分、	R	时间	Integer

	秒			
4159H	V31 最大值	R	-32768~32767	Integer
415AH~415FH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4160H	I1 最大值	R	-32768~32767	Integer
4161H~4166H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4167H	I2 最大值	R	-32768~32767	Integer
4168H~416DH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
416EH	I3 最大值	R	-32768~32767	Integer
416FH~4174H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4175H	系统有功功率最大值	R	-32768~32767	Integer
4176H~417BH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
417CH	系统无功功率最大值	R	-32768~32767	Integer
417DH~4182H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4183H	系统视在功率最大值	R	-32768~32767	Integer
4184H~4189H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
418AH	系统功率因数最大值	R	-32768~32767	Integer
418BH~4190H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4191H	频率最大值	R	-32768~32767	Integer
4192H~4197H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4198H	有功需量最大值	R	-32768~32767	Integer
4199H~419EH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
419FH	无功需量最大值	R	-32768~32767	Integer
41A0H~41A5H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41A6H	视在功率需量最大值	R	-32768~32767	Integer
41A7H~41ACH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41ADH	电压不平衡度最大值	R	-32768~32767	Integer
41AEH~41B3H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41B4H	电流不平衡度最大值	R	-32768~32767	Integer
41B5H~41BAH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41BBH	V1（V12）谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer
41BC~41C1H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41C2H	V2（V31）谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer
41C3~41C8H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41C9H	V3（V23）谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer
41CA~41CFH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41D0H	I1 谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer

41D1~41D6H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41D7H	I2 谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer
41D8~41DDH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41DEH	I3 谐波畸变率最大值	R	-32768~32767	Integer
41DF~41E4H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
41E5H~4293H 为上述参量的最小值，其格式与最大值完全相同				

以下为序分量参量地址区：03H 功能码读

U1（或 U12），I1 基波正序、负序和零序，以实虚部形式表达。

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
4294H	U1 正序（实部）	R	-32768~32767	Integer
4295H	U1 正序（虚部）	R	-32768~32767	Integer
4296H	U1 负序（实部）	R	-32768~32767	Integer
4297H	U1 负序（虚部）	R	-32768~32767	Integer
4298H	U1 零序（实部）	R	-32768~32767	Integer
4299H	U1 零序（虚部）	R	-32768~32767	Integer
429AH	I1 正序（实部）	R	-32768~32767	Integer
429BH	I1 正序（虚部）	R	-32768~32767	Integer
429CH	I1 负序（实部）	R	-32768~32767	Integer
429DH	I1 负序（虚部）	R	-32768~32767	Integer
429EH	I1 零序（实部）	R	-32768~32767	Integer
429FH	I1 零序（虚部）	R	-32768~32767	Integer

以下为相位角参量地址区：03H 功能码读

本区存储各电压、电流滞后于V1(或V12)的相位角差，可以根据这些参量来判断相序关系。

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
42A0H	V2 滞后于 V1 的相角差 V1/V2	R	0~3600	word
42A1H	V3 滞后于 V1 的相角差 V1/V3	R	0~3600	word
42A2H	I1 滞后于 V1 的相角差 V1/I1	R	0~3600	word
42A3H	I2 滞后于 V1 的相角差 V1/I2	R	0~3600	word
42A4H	I3 滞后于 V1 的相角差 V1/I3	R	0~3600	word
42A5H	V23 滞后于 V12 的相角差 V12/V23	R	0~3600	word
42A6H	I1 滞后于 V12 的相角差 V12/I1	R	0~3600	word
42A7H	I2 滞后于 V12 的相角差 V12/I2	R	0~3600	word
42A8H	I3 滞后于 V12 的相角差 V12/I3	R	0~3600	word

以下为报警事件记录参量地址区：03H 功能码读

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
42A9H	第 1 组：报警状态	R	0~65535	word
42AAH	第 1 组：参量序号	R	0~50	word
42ABH	第 1 组：越限或恢复值	R	与具体参量相关	word
42ACH~42B2H	第 1 组：发生时刻：年、月、日、时、分、秒、毫秒	R	时间	word
42B3H~42BCH	第 2 组报警记录	同第 1 组		

42BDH~42C6H	第 3 组报警记录	同第 1 组
42C7H~42D0H	第 4 报警记录	同第 1 组
42D1H~42DAH	第 5 组报警记录	同第 1 组
42DBH~42E4H	第 6 组报警记录	同第 1 组
42E5H~42EEH	第 7 组报警记录	同第 1 组
42EFH~42F8H	第 8 组报警记录	同第 1 组
42F9H~4302H	第 9 组报警记录	同第 1 组
4303H~430CH	第 10 组报警记录	同第 1 组
430DH~4316H	第 11 组报警记录	同第 1 组
4317H~4320H	第 12 组报警记录	同第 1 组
4321H~432AH	第 13 组报警记录	同第 1 组
432BH~4334H	第 14 组报警记录	同第 1 组
4335H~433EH	第 15 组报警记录	同第 1 组
433FH~4348H	第 16 组报警记录	同第 1 组

以下为 SOE 记录地址区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
4399H	SOE 第一条记录年	R	2000~2099	word
439AH	SOE 第一条记录月	R	1~12	word
439BH	SOE 第一条记录日	R	1~31	word
439CH	SOE 第一条记录时	R	0~23	word
439DH	SOE 第一条记录分	R	0~50	word
439EH	SOE 第一条记录秒	R	0~59	word
439FH	SOE 第一条记录毫秒	R	0~999	word
43A0H	SOE 第一条记录 DI 状态	R	0~65535	word
43A1H~4438H	SOE 第 2 条～第 20 条记录	同第 1 条		

以下为电流需量参量地址区：03H 功能码读 包括实时电流需量及其发生时间				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
4600H~4601H	A 相电流需量	R		float
4602H~4603H	B 相电流需量	R		float
4604H~4605H	C 相电流需量	R		float
4606H~4607H	电流需量平均值	R		float

以下为需量预测参量地址区：03H 功能码读 包括实时电流需量及其发生时间				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
4608H~4609H	有功功率需量	R		float
460AH~460BH	无功功率需量	R		float
460CH~460DH	视在功率需量	R		float
460EH~460FH	A 相电流需量	R		float
4610H~4611H	B 相电流需量	R		float
4612H~4613H	C 相电流需量	R		float
4614H~4615H	三相电流需量平均值	R		float

以下为需量最值（包括统计发生时间）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
4620H	A 相电流最大需量	R		word
4621H~4626H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4627H	B 相电流最大需量	R		word
4628H~462DH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
462EH	C 相电流最大需量	R		word
462FH~4634H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
4635H	三相电流最大需量平均值	R		word
4636H~463BH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer
463DH~4642H	需量最值统计发生时间：年、月、日、时、分、秒	R	时间	Integer

以下为温度参量地址区：03H 功能码读				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
4643H~4648H	第 1 路～第 6 路（OPT） 温度测量	R	-32768-32767	Integer

以下为漏电参量地址区：03H 功能码读				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
4649H~4654H	第 1 路～第 6 路（OPT） 漏电流	R	0-1000 （mA）	Integer

以下为波形记录设置地址区：03H 功能码读，16 功能码写				
地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
5000H	每周波采样点数	R/W	0-256 点 1-128 点 2-64 点 3-32 点 4-16 点 5-8 点	word
5001H	保留			
5002H	触发通道允许	R/W	BIT0-触发条件 1 BIT1-触发条件 2 BIT2-触发条件 3 BIT3-触发条件 4 BIT4-触发条件 5 BIT5-触发条件 6	word
5003H	手动触发允许	R/W	0-关，1-开	word
5004H	手动触发时间	R/W	0-1000（x10ms）	word
5005H	触发条件 1 通道选择	R/W	0~15 ：Alarm1~Alarm16 16~23: DI1~DI8	word
5006H	触发条件 1 触发时间	R/W	0-1000（x10ms）	word
5007H~5010H	触发条件 2~6 的通道选择及触发时间，同触发条件 1			

5011H	手动触发	W	写入 1 触发触发一条波形记录	word

以下为波形记录地址区：03H 功能码读				
地址	**参数**	**读写属性**	**数值范围**	**数据类型**
0FB0H	电压波形数据校准系数，若读出值为 t,校准系数为 sqrt(2.5e-4*t)	R	0~65535	word
0FB3H	电流波形数据校准系数,若读出值为 t,校准系数为 2.357e-4*t	R	0~65535	word
5012H	有新录波标志	R	有新的录波时置 1，读取后清零	word
5013H	最后一条记录的索引	R	0~9: 对应第 1 条~第 10 条记录; FFFFH：无有效记录	word
5040H	记录 1 状态	R	0-记录为空 1-记录有效	word
5041H	记录 1 触发条件	R	0-手动触发， 1~6：触发条件编号	word
5042H	记录 1 触发时间(年)	R	2000~2099	word
5043H	记录 1 触发时间(月)	R	1~12	word
5044H	记录 1 触发时间(日)	R	1~31	word
5045H	记录 1 触发时间(时)	R	0~23	word
5046H	记录 1 触发时间(分)	R	0~59	word
5047H	记录 1 触发时间(秒)	R	0~59	word
5048H	记录 1 触发时间(毫秒)	R	0~999	word
5049H	保留			
504AH	记录 1 V1 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
504BH	记录 1 V1 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
504CH	记录 1 V1 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
504DH	记录 1 V2 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
504EH	记录 1 V2 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
504FH	记录 1 V2 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
5050H	记录 1 V3 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
5051H	记录 1 V3 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
5052H	记录 1 V3 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
5053H	记录 1 I1 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
5054H	记录 1 I1 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
5055H	记录 1 I1 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
5056H	记录 1 I2 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
5057H	记录 1 I2 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
5058H	记录 1 I2 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
5059H	记录 1 I3 波形总谐波畸变率	R	0~65535	word
505AH	记录 1 I3 奇次谐波畸变率	R	0~65535	word
505BH	记录 1 I3 偶次谐波畸变率	R	0~65535	word
505CH~505EH	保留			
505FH	录波的采样频率	R	0~65535,单位 Hz	word

5060H~519FH	记录 1 V1 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
51A0H~52DFH	记录 1 V2 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
52E0H~541FH	记录 1 V3 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
5420H~555FH	记录 1 I1 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
5560H~569FH	记录 1 I2 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
56A0H~57DFH	记录 1 I3 波形(320 点)		-32768~32768	Integer
57E0H~5F7FH	波形记录 2，同波形记录 1			
5F80H~671FH	波形记录 3，同波形记录 1			
6720H~6EBFH	波形记录 4，同波形记录 1			
6EC0H~765FH	波形记录 5，同波形记录 1			
7660H~7DFFH	波形记录 6，同波形记录 1			
7E00H~859FH	波形记录 7，同波形记录 1			
85A0H~8D3FH	波形记录 8，同波形记录 1			
8D40H~94DFH	波形记录 9，同波形记录 1			
94E0H~9C7FH	波形记录 10，同波形记录 1			

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；“float”指 32 位浮点型数据。
- 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
- 电度量和基本测量参量为 32 位浮点型数据，共占用 2 个地址。上位软件应该将读到的 2 个地址中的 16 进制数转换为 float 型数据才可得到这一参量值。电度量需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。此外，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 1200 bps,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脉冲输出方式
- 关于继电器输出的工作方式：如果设定为脉冲方式,当 DO 输出 1 时,系统将根据脉冲宽度的设定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。

10.3 DL/T645-2007 协议

当通信协议设置为 DL/T-2007 协议时，校验位为偶校验，1 位停止位。

10.4 支持的数据标识

10.4.1 电能量数据标识

电能量数据标识编码表				
DI3	DI2	DI1	DI0	数据项名称
0	0	0	0	组合有功总电能
	1			正向有功总电能
	2			反向有功总电能
	3			组合无功 1 总电能
	4			组合无功 2 总电能

注：1. 组合有功总电能固定为 正向有功总电能与反向有功总电能之和，不可更改
2. 组合无功 1 总电能固定为一二象限无功电能之和，不可更改
3. 组合无功 2 总电能固定为三四象限无功电能之和，不可更改
4. 电能的单位 0.01kWh 或 0.01kvarh

10.4.2 分时电能数据标识

分时电能的计量与 DLT645 标准中的不太一致。分时电能有 6 个时区，每个时区有一个日时段表，每日最多可以有 12 个时段，每个时段有四种费率（0-尖，1-峰，2-谷，3-平）可以选择。在每个月结算日的 0 时，把当月的移动到上月，然后清零当月的值，重新开始计量。

分时电能数据标识编码表				
DI3	DI2	DI1	DI0	数据项名称
0	0	0	1	本月总有功电能
		1		本月尖时段总有功电能
		2		本月峰时段总有功电能
		3		本月谷时段总有功电能
		4		本月平时段总有功电能
		FF		本月总有功电能数据块
0	1	0	1	本月正向有功电能
		1		本月尖时段正向有功电能
		2		本月峰时段正向有功电能
		3		本月谷时段正向有功电能
		4		本月平时段正向有功电能
		FF		本月正向有功电能数据块
0	2	0	1	本月反向有功电能
		1		本月尖时段反向有功电能
		2		本月峰时段反向有功电能
		3		本月谷时段反向有功电能
		4		本月平时段反向有功电能
		FF		本月反向有功电能数据块
0	3	0	1	本月组合无功 1 电能
		1		本月尖时段组合无功 1 电能
		2		本月峰时段组合无功 1 电能
		3		本月谷时段组合无功 1 电能
		4		本月平时段组合无功 1 电能
		FF		本月组合无功 1 电能数据块
0	4	0	1	本月组合无功 2 电能
		1		本月尖时段组合无功 2 电能

		2 3 4 FF		本月峰时段组合无功 2 电能 本月谷时段组合无功 2 电能 本月平时段组合无功 2 电能 本月组合无功 2 电能数据块
0	0	0 1 2 3 4 FF	2	上月总有功电能 上月尖时段总有功电能 上月峰时段总有功电能 上月谷时段总有功电能 上月平时段总有功电能 上月总有功电能数据块
0	1	0 1 2 3 4 FF	2	上月正向有功电能 上月尖时段正向有功电能 上月峰时段正向有功电能 上月谷时段正向有功电能 上月平时段正向有功电能 上月正向有功电能数据块
0	2	0 1 2 3 4 FF	2	上月反向有功电能 上月尖时段反向有功电能 上月峰时段反向有功电能 上月谷时段反向有功电能 上月平时段反向有功电能 上月反向有功电能数据块
0	3	0 1 2 3 4 FF	2	上月组合无功 1 电能 上月尖时段组合无功 1 电能 上月峰时段组合无功 1 电能 上月谷时段组合无功 1 电能 上月平时段组合无功 1 电能 上月组合无功 1 电能数据块
0	4	0 1 2 3 4 FF	2	上月组合无功 2 电能 上月尖时段组合无功 2 电能 上月峰时段组合无功 2 电能 上月谷时段组合无功 2 电能 上月平时段组合无功 2 电能 上月组合无功 2 电能数据块

10.4.3 基本测量参数数据标识

变量数据标识编码表				
DI3	DI2	DI1	DI0	数据项名称
2	1	1	0	A 相电压
		2		B 相电压
		3		C 相电压
		FF		电压数据块
2	2	1	0	A 相电流
		2		B 相电流
		3		C 相电流
		FF		电流数据块
2	3	0	0	瞬时总有功功率
		1		瞬时 A 相有功功率
		2		瞬时 B 相有功功率
		3		瞬时 C 相有功功率
		FF		瞬时有功功率数据块
2	4	0	0	瞬时总无功功率
		1		瞬时 A 相无功功率
		2		瞬时 B 相无功功率
		3		瞬时 C 相无功功率
		FF		瞬时有无功率数据块
2	5	0	0	瞬时总视在功功率
		1		瞬时 A 相视在功率
		2		瞬时 B 相视在功率
		3		瞬时 C 相视在功率
		FF		瞬时有视在率数据块
2	6	0	0	总功率因数
		1		A 项功率因数
		2		B 项功率因数
		3		C 项功率因数
		FF		功率因数数据块
2	8	1	0	A 相电压波形失真度
		2		B 相电压波形失真度
		3		C 相电压波形失真度
		FF		电压波形失真度数据块
2	9	1	0	A 相电流波形失真度
		2		B 相电流波形失真度
		3		C 相电流波形失真度
		FF		电流波形失真度数据块
2	A	1	1	A 相电压 1 次谐波含量
			…	…
			3F	A 相电压 63 次谐波含量
			FF	A 相电压谐波含量数据块
2	A	2	1	B 相电压 1 次谐波含量
			…	…
			3F	B 相电压 63 次谐波含量
			FF	B 相电压谐波含量数据块
2	A	3	1	C 相电压 1 次谐波含量
			…	…

			3F	C 相电压 63 次谐波含量
			FF	C 相电压谐波含量数据块
2	B	1	1	A 相电流 1 次谐波含量
			…	…
			3F	A 相电流 63 次谐波含量
			FF	A 相电流谐波含量数据块
2	B	2	1	B 相电流 1 次谐波含量
			…	…
			3F	B 相电流 63 次谐波含量
			FF	B 相电流谐波含量数据块
2	B	3	1	C 相电压 1 次谐波含量
			…	…
			3F	C 相电流 63 次谐波含量
			FF	C 相电流谐波含量数据块
2	80	0	1	零线电流
			3	电网频率
			4	当前有功需量
			5	当前无功需量
			6	当前视在需量
			7	表内温度

需量设置数据标识编码表				
DI3	DI2	DI1	DI0	数据项名称
4	0	1	3	最大需量周期，设置的为滑动窗口数(1~60)，（周期为窗口数*滑差时间）
			4	滑差时间(1~15 分钟)

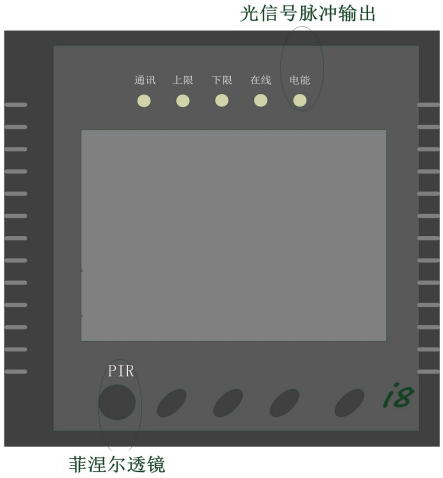
参变量数据标识编码表				
DI3	DI2	DI1	DI0	数据项名称
4	0	5	1	电能表运行状态字 1
			2	电能表运行状态字 2
			3	电能表运行状态字 3
			4	电能表运行状态字 4
			5	电能表运行状态字 5
			6	电能表运行状态字 6
			7	电能表运行状态字 7
			FF	电能表运行状态字数据块

11 主要功能使用指南及常见问题

11.1 AD I8 PIR 人体红外感应功能应用：

主要用途

- 现场人员入侵警情记录，安防功能。
- 工作人员值守记录操作，考勤日志功能
- 人员触发特定功能或者显示背光，节约自身能耗



AD I8 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 I8 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
3FFFH	红外触发计数	R/P	0~65535	Word

3FFF H 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。

3FFF H 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。

11.2 电能脉冲输出

AD I8 标配带有一路光信号脉冲输出，参见上图，可以用于通过光电校验装置实现电能的校验或者电能信号输出：

光信号脉冲输出对应的电能参量为总有功电能，脉冲宽度和脉冲常数受如下寄存器影响：

地址	参数	读写属性	数值范围	数据类型
102DH	电能脉冲宽度设定	R/W/P	1~100 1 单位为 10ms	word
102EH	电能脉冲常数， 即脉冲数/kWh	R/W/P	1~6000 1 单位-10 个脉冲	word

11.3 谐波

本仪表能测量并分析包括总谐波畸变率，2~63 次谐波含有率，奇次谐波畸变率，偶次谐波畸变率，波峰系数，电话波形因数在内的谐波参量。

11.4 波形记录

本仪表可以提供 10 条波形记录。每条记录包含 3 相电流电压的波形，每个波形包含 320 个点

的采样数据；可根据需要设置记录的每周波的采样点数，可选的采样率有 8,16,32,64,128,256 点/周波。

波形记录可以设置为手动触发或条件触发。手动触发指通过 485 接口发送命令来启动录波。条件触发可以设置为报警发生时或 DI 由 OFF 变为 ON 时启动录波。与录波相关的参数有：

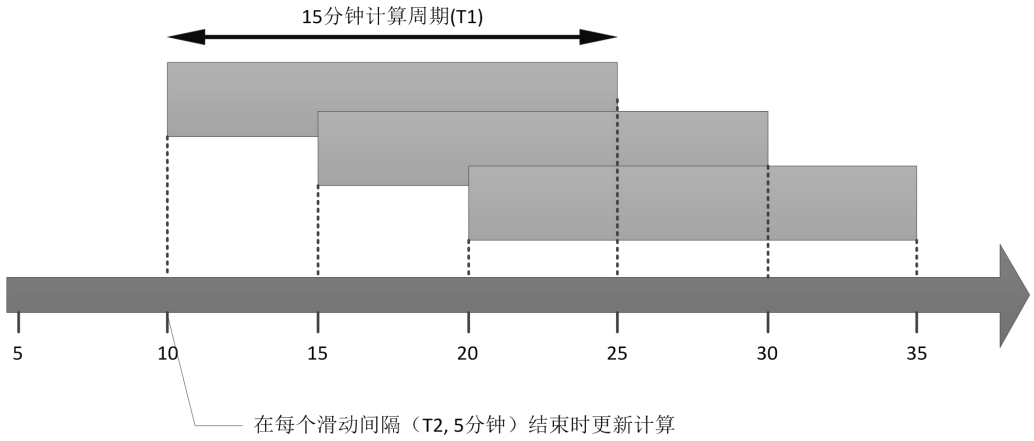
存储方式：可以设置为存满保持或循环存储。

每周波采样点数：可以设置为 8/16/32/64/128/256。由于波形记录的点数固定为 320 点，所以采样率设置的低，记录的周波数就越多。

触发时间：指从波形记录被触发开始到波形记录结束的时间长度，触发时间可设置的范围为 0~10000ms。

11.5 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）。

11.6 最值统计

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，谐波即便率）的最大值和最小值机其发生的时间。最值记录保存在非易失性存储器中，掉电不会丢失。

11.7 越限报警功能

本仪表具有越限报警的功能，当某个参量变化超出设定范围，并且持续时间超出了设定的时间限值，越限报警就会被启动，发生报警时的参量序号、数值、报警状态及报警发生时刻均作为事件被记录存储，最多可以有 16 条这样的记录，记录满时会覆盖最早的记录。

若使能了通道间的逻辑关系，可以设置一些通道的条件同时成立时，才触发报警。相邻通道之间可以设置为‘**与**’和‘**或**’两种逻辑关系，**逻辑与**的优先级高于**逻辑或**的优先级。**逻辑或**把 16 个通道分割为一些组，这些组之间的逻辑条件是相互独立的；只有在组内的所有通道的条件都成立时才会触发报警，在报警状态下，只要有一个通道的条件不成立则返回到正常状态。

地址	参数	数值范围	读写属性
104eH	第 1 组：参量序号	0～47	R/W
104fH	第 1 组：比较方式	1:大于,2:等于,3:小于	R/W
1050H	第 1 组：设定值	与具体参量有关	R/W
1051H	第 1 组：延迟时间	0～3000（×10ms）	R/W
1052H	第 1 组：输出到 DO	0：不输出 1-2:输出到 DO 序号	R/W

参量序号：选择该组报警相关的参量，如 0 - 频率，则该组报警就会对此参量进行条件判断。报警参量序号对应表：

参量名称	F	V1	V2	V3	VLN_{avg}	V12	V23	V31	VLL_{avg}	I1
参量序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
参量名称	I2	I3	I_{avg}	IN	P1	P2	P3	P_{sum}	Q1	Q2
参量序号	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
参量名称	Q3	Q_{sum}	S1	S2	S3	S_{sum}	PF1	PF2	PF3	PF
参量序号	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
参量名称	UNBL-V	UNBL-I	负载类型	THD-V1	THD-V2	THD-V3	THD-V	THD-I1	THD-I2	THD-I3
参量序号	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
参量名称	THD-I	DMD-P	DMD-Q	DMD-S	DMD-I1	DMD-I2	DMD-I3			
参量序号	40	41	42	43	44	45	46			

比较方式、设定值：构建报警条件，如大于、等于、小于设定值。

延迟时间：即报警条件成立保持多长时间后才认为是事件成立。

输出到 DO：设定为 0，则该组报警发生时不从 DO 输出。如果设定为 1，则该组报警发生时输出到 DO1，即 DO1 闭合，直到所有输出到 DO1 的报警全部恢复后 DO1 才断开。

11.8 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。

分时电能时区段设定：最多可设 6 个时区，每个时区有一个日时段表，日时段数最多为 12，每个日时段可指定为四种费率（尖、峰、谷、平）中任意一种。

时区的设定：设定的日期为该时区结束时的日期。时区设定必须按照由早到晚的顺序，若下一个时区结束时间日期的日期早于上一个时区，则认为时区设置结束。

日时段设定：设定的时间为该日时段结束时的时间。时段设定必须按照由早到晚的顺序，若下一个时段结束时间早于前一个时段，则认为时段设置结束。

11.9 分时电能的货币结算功能

通过设置界面中费率设置内容，可以直接设置计价方式，在显示界面中统计不同时段和费率的汇总数据，并直观的显示出来。

11.10 SOE 记录

SOE 记录共 20 组，每组格式相同，包含了 DI 改变时的时间（年、月、日、时、分、秒、毫秒），及 DI 状态。

11.11 经纬度时控开关。

- 主要用途

经纬时控功能用来实现诸如路灯控制这样的应用，设置好所在地区的经纬度以后，设备会计算一年中每天的日出日落时间，然后依照此日出日落时间控制开关量的开启和关闭。

有 DO1,DO2 两个通道的时控开关，每个通道的时控功能可以独立打开或关闭。每个通道有 12 组时控开/关，和一组日出日落控制的开/关。时控开/关根据设置的开或关时间点来进行 DO 输出状态的控制；日出日落控制根据设置的经纬的当前日期自动调整 DO 的开关时间，当到达日出时间时，关闭 DO 的输出，当到达日落时间时，打开 DO 输出。

时控开关设置步骤：设置经纬度信息，打开时控通道功能的总开关，设置每周中哪几天进行日出日落控制，设置时控通道的时段。具体步骤如下：

- 进入设置菜单

按**更多**键，直到软按键出现**设置**键，按**设置**键进入输入密码界面；默认的密码为 1000，输入密码后按确认键进入设置菜单。

- 设置经纬度

选择菜单 输入输出->时控开关->经纬度设置，进入经纬度的设置。可以通过选择城市来快速的输入经纬度信息，若需要的城市不再选项中，可以通过直接输入经纬度的数据进行设置。经度的设置范围为东经 0~180 度，纬度的设置范围为北纬 0~60 度。经纬度信息是用于计算当天日出日落时间的，所计算的日出日落时间为北京时间。

- 打开时控通道功能的总开关

选择菜单 输入输出->时控开关->DO1 通道->通道允许，在时间控制允许中选是，来打开 DO1 通道的时控功能。

- 日出日落控制设置

选择菜单 输入输出->时控开关->DO1 通道->通道允许。根据需要选择在一周中哪几天要进行日出日落控制，若都没有选择则关闭该通道的日出日落控制功能。

- 设置时控通道的时段

每个通道有 12 对开/关时间可以设置，每个时段都可以独立选择在一周中哪几天有效。选择菜单 输入输出->时控开关->DO1 通道->时段 n，进入 DO1 通道的时段 n 的设置。

- 设置某时段 DO 开时间

在**开允许**中选择**是**，在**开时间**中设置 DO 在几时几分钟打开。

- 设置某时段 DO1 关时间

在**关允许**中选择**是**，在**关时间**中设置 DO 在几时几分钟关闭。

- 设置某时段在一周中哪几天工作

勾选一周中该时段工作的那几天。

11.12 接线方式的组合

AD I8 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，只要符合图中接线规则，不需要更改软件设置即可正确工作。对于实际的现场情况，必须严格按照本说明书的接线要求。

11.13 单相测量

对于单相测量；电压和电流接在 B 相（参见 6.5），系统的功能和显示内容中，不再显示与三相系统及 A、C 相相关的参数；读取相关的 modbus 地址内容没有意义。

11.14 一路漏电功能

系统可配置为一路漏电功能（需要在订货时指定硬件支持），该漏电功能的端口可以配置在 6 路可选模任意一个上，需要根据漏电互感器的匝数设置匝数比（二次侧匝数固定为 1）,设置匝数比的目录为： 菜单->通用端口->端口 n(配置为漏电的端口)。

配合上下限报警功能，可以实现超限报警、跳闸；报警跳闸可以通过两路 DO 配置及上下限报警功能配置，分别对应两个端口的动作。

- 相关章节

  6.5.1，9.6，9.8

- 相关 MODBUS 寄存器地址：

4649H。该积存器读出值即为漏电流值，单位为 mA，不需乘变比。

11.15 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。

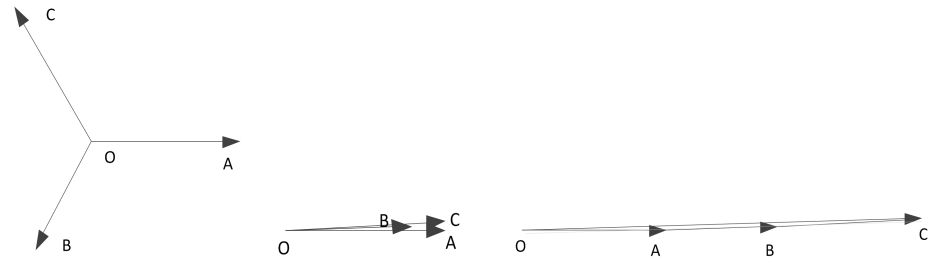
相位角在界面上没有显示，可以通过通信读取。

11.16 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。

11.16.1 正序分量

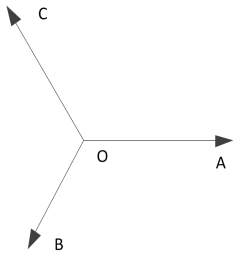
正序分量是把 B 相逆时针方向旋转 120°，C 相顺时针方向旋转 120°，A 相不动，旋转后的相量之和的三分之一即是正序分量。

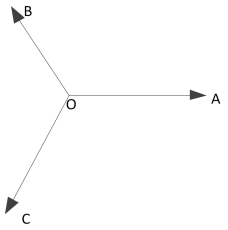


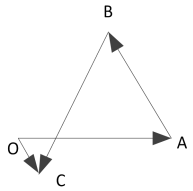
原始三相基波分量　　旋转后的分量　　旋转后三相分量之和(OC)

11.16.2 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。



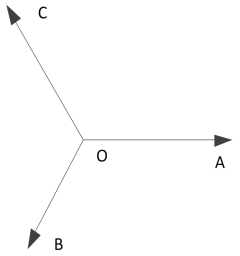


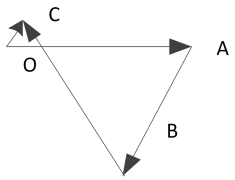


原始三相基波分量　　旋转后的基波分量　　旋转后三相基波分量之和(OC)

11.16.3 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)

11.17 同一变量的多个 MODBUS 寄存器地址对应

AD I8 的某些变量具有多个寄存器对应的特点，这种设计是为了解决以下问题：

- 与 AD 其它产品系列的兼容性
- 为了满足用户既能够读取一次侧数值；又能够获取二次侧的数值；例如 U，I，PQS

  这些二次侧数据以 Float 浮点型数据存储，读取的数据直观，浮点数存储的 Modbus 寄存器区域为：4000H~4047H
- 提高数值的解析度（分辨率）,例如 PLsum 以 Dword(Long)型存储，单位是 0.1W；而 Psum 以 Integer 型存储，单位是 1W
- 用户可以根据自己的需要使用对应的地址进行存取；
- 无论使用哪一个地址，他们读取的数值在设备内部都来源同一个测量结果，并不影响最终的计算和精度，但是用户需要注意不同寄存器的数值可能需要换算。

11.18 以太网接口

AD I8 有一路可选的以太网接口，可以通过 web 浏览实时测量参数，支持 Modbus-TCP 和 Modbus-RTU 协议与仪表进行通信。仪表默认的 IP 地址为 192.168.1.31，可以在设置界面里修 改 IP。

11.18.1 通过 web 浏览测量参数

打开 ie 浏览器，在地址栏输入仪表的 IP 地址，按回车键进入基本测量参数的察看界面。在 基本测量参数页，可以查看电压，电流，功率，电能，分时电能，需量等测量参数。显示的参量每 2 秒刷新一次，去除自动更新复选框可以暂停自动刷新。显示界面如下

测量参量 - Windows Internet Explorer

http://192.168.1.31/index.cgi

收藏夹 测量参量

测量参量 谐波 设置 关于

基本测量参量

电压、电流、功率					
相电压V1	0.0V	线电压V12	0.0V	电流I1	0.000A
相电压V2	0.0V	线电压V23	0.0V	电流I2	0.000A
相电压V3	0.0V	线电压V31	0.0V	电流I3	0.404A
相电压均值	0.0V	线电压均值	0.0V	电流均值	0.135A
有功功率P1	0.0W	无功功率Q1	0.0var	视在功率	0.0var
有功功率P2	0.0W	无功功率Q1	0.0var	视在功率	0.0var
有功功率P1	0.0W	无功功率Q3	0.0var	视在功率S3	0.0var
总有功功率	0.0W	总无功功率Q1	0.0var	总视在功率	0.0var
功率因数PF1	1.000	功率因数PF2	1.000	功率因数PF3	1.000
系统功率因数PF	1.000	频率F	50.00Hz	中性线电流IN	0.204A

电能			
消耗有功	30806.0kWh	吸收无功	54874.5kvar
释放有功	24068.5kWh	发出无功	6737.5kvar
总有功	34456.3kWh	总无功	52709.0kvar
净有功	18252.7kWh	净无功	16203.6kvar

分时电能	尖时段电能	峰时段电能	谷时段电能	平时段电能	总电能
本月消耗有功	0.0kWh	0.0kWh	0.0kWh	3780.4kWh	3780.4kWh
本月释放有功	0.0kWh	0.0kWh	0.0kWh	2955.4kWh	2955.4kWh
本月吸收无功	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	4198.0kvar	4198.0kvar
本月发出无功	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	2202.9kvar	2202.8kvar
上月消耗有功	0.0kWh	0.0kWh	0.0kWh	17009.8kWh	17009.6kWh
上月释放有功	0.0kWh	0.0kWh	0.0kWh	13221.7kWh	13221.7kWh
上月吸收无功	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	19093.6kvar	19093.6kvar
上月发出无功	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	10134.0kvar	10133.9kvar

需量	当前值	预测值	最大值
电流I1需量	0.000A	0.000A	58.479A
电流I2需量	0.000A	0.000A	181.295A
电流I3需量	0.000A	0.404A	182.103A
电流Iavg需量	0.000A	0.135A	214.928A
总有功功率需量	0.0W	0.0W	25.5kW
总无功功率需量	0.0var	0.0var	43.8kvar
总视在功率需量	0.0VA	0.0VA	203.8kVA

刷新 自动刷新：

11.18.2 通过 web 浏览谐波

单击网页左上角的谐波连接，进入谐波浏览的界面。在该界面下，可以查看总谐波畸变率， 和 2~31 次谐波。谐波显示界面如下

	A相电压	B相电压	C相电压	A相电流	B相电流	C相电流
总谐波畸变率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	247.23%
奇次谐波畸变率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	115.57%
偶次谐波畸变率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	115.96%
电压电话波形因数	0.00%	0.00%	0.00%	–	–	–
电压波峰系数	1.414	1.414	1.414	–	–	–
电流K系数	–	–	–	0.010	0.010	1.295
第2次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	52.83%
第3次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	56.32%
第4次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.89%
第5次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.11%
第6次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.79%
第7次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.93%
第8次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.53%
第9次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.27%
第10次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.37%
第11次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.28%
第12次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.40%
第13次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.65%
第14次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.35%
第15次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.16%
第16次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.95%
第17次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.32%
第18次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.81%
第19次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.55%
第20次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.09%
第21次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.80%
第22次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.23%
第23次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.73%
第24次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.52%
第25次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.75%
第26次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.71%
第27次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.29%
第28次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.14%
第29次谐波	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.92%

11.18.3 设置以太网参数

单击网页左上角的设置连接，进入以太网的设置界面。

以太网的工作方式有两种:仪表作为服务器端,仪表作为客户端若使用 Modbus-TCP 协议， 则一般把仪表设置为服务器端(端口默认为 502),上位机作为客户端若使用 Modbus-RTU 协议， 工作方式要与虚拟串口软件配合进行设置。

设备名称用于区分不同的设备，最多可以有 16 个英文或数字字符。

当仪表作为客户端时，需要设置远程服务器端的信息。当使 IP 地址进行连接时，需要输入服务器的 IP 地址，和端口号。当使用主机名称进行连接时，需要输入主机的名称(或域名)，和端口号。

11.18.4 虚拟串口配置

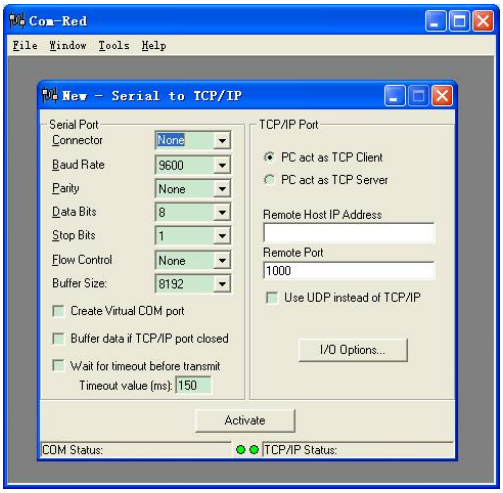
当协议设置为 Modbus-RTU 时，需要与虚拟串口软件配合进行使用，上位机软件使用虚拟串口与仪表进行通信。

11.18.4.1 安装虚拟串口驱动程序

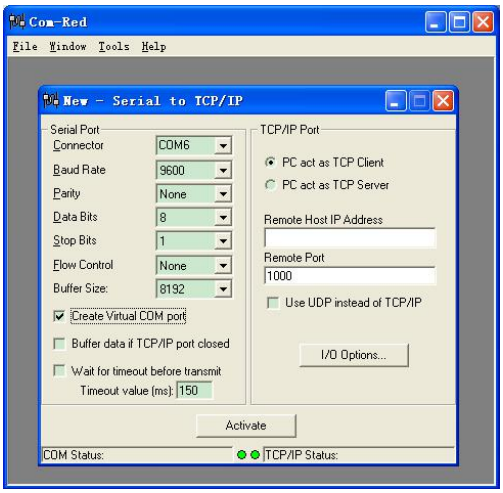
1) 系统要求: Windows XP
2) 运行“虚拟串口驱动程序.EXE”，安装到系统

11.18.4.2 设置驱动程序

安装好驱动程序后，双击图标运行。选择菜单 File -> New，弹出 Serial to TCP/IP 窗口，如下图:



虚拟串口设置界面



串口参数设置

11.18.4.3 设置虚拟串口

设置所需的串口号，Baud Rate 设置为 9600，Data Bits 设置为 8, Stop Bits 设置为 1，选中 Create Virtual Com Port 复选框，参见图“串口参数设置”

11.18.4.4 设置 TCP/IP

■ PC 机作为 TCP 客户端，仪表作为服务器端

1) 选中 PC act as TCP Client
2) Remote Host IP Address 设置为仪表中以太网接口的 IP 3) Remote Port 设置为仪表中以太网接口的端口

4) 单击 Activate 按钮，创建虚拟串口

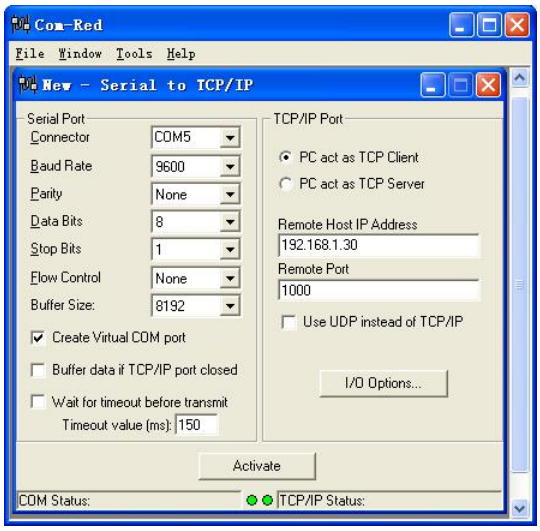
注: 不要选中 Use UDP instead of TCP/IP，此时使用 TCP 协议。仪表中以太网接口的工作方 式要设置为仪表作为服务器端。

■ PC 机作为服务器端，仪表作为客户端

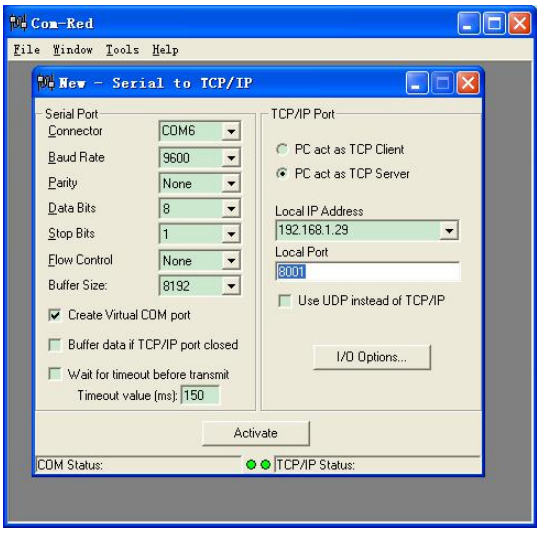
1) 选中 PC act as TCP Server，
2) 在 Local IP Address 选择 PC 机的 IP 地址
3) 在 Local Port 中设置 PC 机的端口

4) 单击 Activate 按钮，创建虚拟串口。

注: 不要选中 Use UDP instead of TCP/IP。仪表中以太网接口的工作方式要设置为 Client。



PC 作为客户端



PC 作为服务器

11.18.5 仪表以太网接口配置与 PC 端虚拟串口配置关系

PC 端作为服务器端

	仪表端以太网接口配置	PC 端虚拟串口配置
工作方式	仪表作为客户端， Modbus-RTU 协议	选中 PC act as TCP Server 不勾选 Use UDP instead of TCP/IP
本地 IP	192.168.1.30(可修改)	192.168.1.79(PC 的 IP)
本地端口(模块自身端口)	20108(可修改)	1000(可以更改)
远程 IP	192.168.1.79 (与 PC 端的本地 IP 相同)	-
远程端口(连接目标端口)	1000 (与 PC 端的本地端口相同)	-

仪表端作为服务器端

	仪表端以太网接口配置	PC 端虚拟串口配置
工作方式	仪表作为服务器端， Modbus-RTU 协议	选中 PC act as TCP Client 不勾选 Use UDP instead of TCP/IP
本地 IP	192.168.1.30(可更改)	192.168.1.79(PC 的 IP)
本地端口(模块自身端口)	1000(可以更改)	-
远程 IP	-	192.168.130 (与仪表端的本地 IP 相同)
远程端口(连接目标端口)	-	1000 (与仪表端的本地端口相同)