

IDG-610 智能台区终端

产品说明书

Ver 1.00

南京汉启能源技术有限公司

2018年6月

重要提示

感谢您使用汉启公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置，请您务必注意以下重要提示：

- 1) 本说明书仅适用于 *IDG-610* 智能馈线终端。
- 2) 请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定调整、测试和操作。如有随机资料，请以随机资料为准。
- 3) 为防止装置损坏，严禁带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 4) 请使用合格的测试仪器和设备对装置进行试验和检测。
- 5) 装置如出现异常或需维修，请及时与我公司联系。

电话： 025-58866299

传真：

邮箱： postmaster@hanqi-tech.com

地址： 南京市浦滨路 88 号紫金创业（浦口）社区 C 座 712 室

版本： 1.0

编写： 邢晓恒

审核： 孔林惠子

批准： 衣晓波

目 录

第一章 总体说明.....	1
1.1 安全准则.....	1
1.2 命名规则.....	2
1.3 遵循标准.....	2
1.4 主要特点.....	3
1.5 技术参数.....	4
第二章 终端结构.....	7
2.1 终端面板.....	7
2.1.1 终端前面板.....	7
2.1.2 终端背板.....	8
第三章 基本功能.....	12
3.1 配变监测.....	12
3.2 状态量采集.....	12
3.4 台区设备监测.....	13
3.5 数据处理及远传.....	14
3.6 数据统计.....	14
3.7 就地及外接设备异常指示.....	15
3.8 后备电源.....	15
3.9 自恢复.....	16
3.10 无线管理.....	16
3.11 安全防护.....	16

第四章 安装和调试.....	17
4.1 开箱.....	17
4.2 安装.....	18
4.3 调试.....	19
4.3.1 装置上电.....	19
4.3.2 装置连接.....	19
4.3.3 装置配置.....	19
4.3.4 装置调试.....	20
第五章 异常分析.....	23



第一章 总体说明

1.1 安全准则

欢迎您使用我公司 IDG-610 智能配变终端装置设备，为了避免使用中出现的意外现象,请遵守以下安全准则：

- 现场安装调试时，请仔细阅读本使用手册的内容。
- 本装置发货到现场后，非专业人员请勿随意打开装置机箱，切勿更改机箱内的任何布线和单元模块，更不能改动任何跳线设置或拨码开关的位置，以免影响装置的正常工作。
- 避免废弃金属线头(丝)或其他金属物体遗留在机箱中，以防止短路或其他故障的发生。
- 对电源单元进行如下操作时：
 - ✓ 更换电源单元；
 - ✓ 更改电源单元的对外接线；
 - ✓ 维修电源单元。

为防止意外情况的发生应首先检查和进行以下操作：

- ✓ 断开外部电源输入,关闭电源单元的输出开关。
- 装置带电情况下不允许拆卸内部任何部件。
- 装置运行时不可随意按动装置的任何按钮。
- 系统的配置参数不能随意更改或变换，必须由厂家指定的专业人员进行更换，更换后应进行严格的登记。
- 装置安装之前应检查机箱内的所有部件的紧固程度。

- 装置安装完毕后应认真检查接口连接是否正确，遥控继电器接点与一次设备的对应关系是否正确，尤其是电压回路不能短路，电流回路不能开路。

1.2 命名规则

IDG-610

IDG 为 Intelligent distribution Grid 的首字母缩写，代表产品特性与应用场景。

610 第一位数字代表产品，1 代表故障指示器，2 代表智能开关控制器，3 代表智能馈线终端（FTU），5 代表智能开闭所终端，6 代表智能台区终端；后面两位数代表产品代际和版本，代际从 1 开始，版本从 0 开始编号。

1.3 遵循标准

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5095 电子设备用机电元件基本试验规程及测量方法

GB/T 11022-2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 13729 远动终端设备

GB/T 14598 量度继电器和保护装置

Q / GDW_514-2010 配电自动化终端子站功能规范

Q / GDW614-2011 农网智能型低压配电箱功能规范和技术条件

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验

GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术

DL/T 634 远动设备及系统

DL/T 645 多功能电能表通信协议

DL/T 721 配电网自动化系统远方终端

《配电系统自动化规划设计导则》

发改委〔2014〕 14 号 电力监控系统安全防护规定

国能安全〔2015〕 36 号关于印发电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范的通知

国家电网运检〔2016〕 576 号国家电网公司关于进一步加强配电自动化系统安全防护工作的通知

1.4 主要特点

- IDG-610 智能配变终端产品功能全面，以智能台区配变终端为核心，实现台区的配变监测、智能无功投切监测、低压进出线监测、三项不平衡治理和智能巡检功能，并具备安全加密功能。对配电台区各设备进行集中管控，并通过多种通讯方式将相关信息上送至主站系统。IDG-610 智能配变终端其特点如下：
 - 配变监测：对台区电压、电流、温度等实时数据采集和上传。
 - 自动抄表：台区总表采集，获得台区精细化运行数据；可扩展宽带载波抄读用户电表数据。
 - 台区设备监控：对台区馈线开关、漏电开关等设备自动监控。
 - 智能补偿监控：对智能无功补偿设备信息实时采集。
 - 微功率无线维护：由于箱体安装位置环境复杂，目前终端提供方便的现场无线调试，升级。
 - 三项不平衡治理：通过对台区三项不平衡情况的监测，通过换相装置进行平

衡调节。

- 故障定位与指示：通过监测自身状态和外接开关故障等信息就地指示及自动上报。
- 安全防护：具备基于内嵌安全芯片实现的信息安全防护功能。
- 无线通信：支持 2G/3G/4G 网络通讯方式。

1.5 技术参数

表 1-1 技术参数表

序号	参数名称	单位	标准参数值	
1	环境条件	最低温度	°C	-40
		最高温度	°C	+70
		相对湿度	%	10 ~ 100
		最大绝对湿度	g/m ³	35
2	电压输入标称值	V	AC220V	
3	电流输入标称值	A	5A	
4	工作电源	/	AC220V/380V , 50Hz	
5	正常工作电压允许偏差	/	-30% ~ +30%	
6	装置电源抗接地能力	/	1.9Un , 历时 4h 不损坏	
7	终端后备电源	/	超级电容 应保证终端及终端通信模块正常工作至少 1 分钟 , 并具有与主站通讯 3 次完成上报数据的能力 , 超级电容 使用寿命 ≥ 8 年。	
8	测量容量	/	遥测：采集 3 相电压、电流；	

序号	参数名称	单位	标准参数值	
			遥信：至少能采集 8 组开关量变位信号；	
9	电压测量精度	/	$\leq 0.5\%$ (0.5 级)	
10	电流测量精度	/	$\leq 0.5\%$ (0.5 级)	
11	有功功率、无功功率精度	/	$\leq 1\%$ (1 级)	
12	遥信电源	V	无源遥信	
13	遥信分辨率	ms	≤ 10	
14	软件防抖动时间	/	10 ~ 60000ms 可设	
15	交流电流回路过载能力	/	1.2In，连续工作；10 In，1s	
16	交流电压回路过载能力	/	1.2 Un，连续工作	
17	守时精度	/	接受并执行主站系统下发的对时命令，守时精度误差应满足 0.5s/天	
18	通信接口	GPRS 接口 (兼容 2G/3G/4G)	个	≥ 1
		微功率无线接口	个	≥ 1
		宽带载波接口	个	≥ 1
		RS-232/RS-485	个	≥ 4
		RJ45 以太网网络	个	≥ 2
19	通信协议	/	(1)满足 DL/T 634 标准的 101 或 104 通信规约； (2)满足国家电网公司最新的配电自动化系统应用 DL/T634.5101-2002 实施细则、配电自动化系统应用 DL/T634.5104-2009 实施细则；	

序号	参数名称	单位	标准参数值
			(3)满足国家电网公司最新的配电自动化终端参数配置规范；
20	终端功耗	/	终端静态功耗： ≤ 20 VA； 电压、电流回路功耗： ≤ 0.5 VA。
21	外形尺寸	/	终端结构尺寸应不大于 300(宽) \times 180 mm (高) \times 200mm (深)
22	接口方式	/	重载连接器
23	平均无故障工作时间	h	≥ 50000
24	安装方式	/	A：箱式安装 智能配变终端采用外箱时，应安装外箱尺寸不大于 700*650*300。
			B：标准安装

第二章 终端结构

终端尺寸大小：219mm（宽）*177mm（高）*175mm（深）含重载连接器。

2.1 终端面板

2.1.1 终端前面板



图 2-1 终端前面板示意图

如图 2-1 所示，终端前面板示意图主要显示终端电源、串口、GPRS、WiFi 等模块工作状态。指示灯说明如表 2-1 所示。

表 2-1 指示灯说明

指示灯	灯指示说明
电源	绿色，正常运行时，指示灯亮。
运行	绿色，正常运行时，指示秒闪。
故障	红色，终端产生故障时，指示灯点亮。
过压	红色，当采样电压值高于额定值的 130%时，指示灯点亮。
欠压	红色，当采样电压值低于额定值的 70%时，指示灯点亮。
异常	红色，内部产生相序异常事件时，指示灯点亮。
开入 1~4	绿色，外部遥信接入时，指示灯亮。
网口 1~2	绿色，交采通信异常时，指示灯点亮。
4G 状态	绿色，远程通道信号强度正常时，指示灯点亮。
4G 在线	绿色，远程通道在线指示灯点亮；不在线指示灯熄灭。
无线收/发	绿色、红色，通信时收到数据串口红灯点亮，发送数据时绿灯点亮
载波收/发	绿色、红色，通信时收到数据串口红灯点亮，发送数据时绿灯点亮
串口 1~6	绿色、红色，通信时收到数据串口红灯点亮，发送数据时绿灯点亮

2.1.2 终端背板



图 2-2 终端背视图

终端接口定义如图 2-2 所示所示。终端接口如表 2-2 所示。

表 2-2 终端接口表

接口	说明
以太网口	2 路（上行和下行）
USB	2 路 USB 接口，用于软件升级、数据读取
485 接口	4 路外接 485、2 路外接 RS485/232
232 串口	2 路外接 RS485/232
天线接口	从左到右分别是 WIFI 天线、GPRS 天线、射频天线
SIM 卡接口	插 SIM 卡，实现无线通信
重载连接器	终端与外部接线，包括电压、电流采样，遥信、遥控

重载连接器的接头定义如表表 2-3 所示：

表 2-3 终端接口表

接口顺序	信号定义	功能说明	备注
1	UA	A 相电源	工作电源
2	UB	B 相电源	
3	UC	C 相电源	
4	UN	N 相线	
5	IA	接 A 相电流互感器 S1 端	测量 A 相电流
6	IAN	接 A 相电流互感器 S2 端	
7	IB	接 B 相电流互感器 S1 端	测量 B 相电流
8	IBN	接 B 相电流互感器 S2 端	
9	IC	接 C 相电流互感器 S1 端	测量 C 相电流
10	ICN	接 C 相电流互感器 S2 端	
11	VDC(1)	4	备用
12	VDC(2)	5	
13	VGND	6	
14	INX1	开关量遥信状态	无源节点输入, 严禁将 220VAC 的电压信号接入遥信端子。
15	INX0	开关量遥信状态	
16	INX3	开关量遥信状态	
17	INX2	开关量遥信状态	
18	INX5	开关量遥信状态	
19	INX4	开关量遥信状态	
20	INX7	开关量遥信状态	

21	INX6	开关量遥信状态	
22	INXGND	开关量遥信的公共端	
23	KZCOM1	控制输出 1 公共端	控制输出
24	KZN01	控制输出 1 常开端	
25	KZCOM2	控制输出 2 公共端	
26	KZN02	控制输出 2 常开端	
27	KZCOM3	控制输出 3 公共端	
28	KZN03	控制输出 3 常开端	
29	KZCOM4	控制输出 4 公共端	
30	KZN04	控制输出 4 常开端	

第三章 基本功能

IDG-610 智能配变终端采用工业级 32 位 Cortex M4 微处理器构建统一的核心硬件平台，硬件功能采用模块化设计，使得各个硬件模块具有独立性、互换性和通用性。

实时嵌入式操作系统构建统一的系统软件开发平台，具有快速性、稳定性和可靠性的优点。采用嵌入式数据库技术，实现数据的统一管存储能。软件功能采用模块化设计，各功能模块相对独立。软件模块具有自诊断和自恢复能力，并支持远程升功能。

3.1 配变监测

对台区实时采集配变低压侧的总三项电压、电流，实现基本配变监测功能：

- 1) 三相电压、电流有效值及 2-13 次谐波分量；
- 2) 电压偏差、频率偏差；
- 3) 三相电压/电流不平衡率；
- 4) 电压合格率统计；
- 5) 分相及三项有功、无功功率、四象限累积电量；
- 6) 台区变负载率。

3.2 状态量采集

终端能采集 8 组开关量状态信号，支持单点无源遥信；软件防抖动时间可设，事件记录分辨率达到 2ms 及以上。

3.3 数据通讯

表 3-1 数据通讯说明

功能	需求	配置
----	----	----

串口 (RS-485/232)	4+2 路	台区总表 (电表 645 通信协议) 智能电容器 进线塑料壳开关 剩余电流动作保护器 (DLT-645 行业标准通信协议) 终端维护 (RS-485/232)
无线通讯	1 路	GPRS/CDMA/3G/4G(104/101 通信协议预留一组) 天线接口
微功率无线 (RF)	1 路	局域内通讯、现场调试维护
GPRS	1 路	配置 1 路 4G 通讯模块, 可弹出式 SIM 卡卡座
LAN 以及网	2 路	通讯、维护 (104/101 通信协议, 376.1 通讯协议) 以太网接口传输速率可选用 10/100Mbit/s 全双工
载波接口	1 路	外接设备的采集
USB 接口	2 路	用于软件升级、数据读取

3.4 台区设备监测

- 用电信息监测功能：配变终端可通过 RS-485、LAN 以太网等通信方式与集中器通信实现
- 配电台区的用电信息采集：包括失电信息、用户侧电压数据信息。可通过宽带载波等通信方式与低压用户终端设备通信实现配电台区的用电信息采集，包括供电电压、用电负荷、低压开关监测等。
- 开关监测：通过 RS-485 接口接入剩余电流动作保护器及塑壳断路器，实现对剩余电流动作保护器的分/合状态、剩余电流值、电压/电流和事件报警等

信息的监测；采集低压进出线开关的位置等信息。

- 环境温度或变压器状态监测：配置温度高、湿度传感器实现对户外配电箱、配电站和箱式变电站的温度、湿度信息的监测，可配合风机等设备自动调节；可对油浸式变压器的油温、油浸式变压器的瓦斯保护状态、有载调压/调容变压器的挡位状态、干式变压器的绕组温度、干式变压器的风机状态等变压器状态信息进行监测。
- 智能电容器监测：通过 RS-485 通讯实现智能电容器容量、投切状态、共补/分补电压等信息监测及状态并上传。
- 三项不平衡治理功能：智能配电终端可通过对台区三相不平衡情况的监测，控制接入的智能换相开关或其他三相不平衡调节设备进行三相不平衡的调节。

3.5 数据处理及远传

- 配电台区失电、故障等事件发生时，智能配变终端应实时自动记录、上传和追忆；
- 智能配变终端实时记录采集的模拟量数据，并每 15min 主动上送配电自动化主站。主动上送的模拟量数据可设置。当地记录数据包括了变压器低压侧三相电压、三相电流；三项有功功率，三相正、反向无功功率，有功电量，正、反向无功电量；三相电压、电流总畸变率，三相电压、电流不平衡度；变压器有功功率，无功功率损耗；
- 智能配变终端循环存储不少于 1024 条事件顺序记录，采用文件传输方式上送最新的 1024 条记录模拟量数据曲线记录至少保存 30 天。

3.6 数据统计

智能配变终端统计按日统计并记录，统计时间 1 年，统计数据支持配电自动化远方调用，终端统计数据包括：

- 常规统计数据：总、尖、峰、平、谷的有功电量和正、反向无功电量；配电台区线损、变损；平均负荷率；日重过载次数及时段；日运行时间；
- 极值统计：三相电压最大、最小值，三相电流最大、最小值及出现时间；功率因数最大、最小值及出现时间；三相电压、电流畸变率最大值，电压、电流不平衡最大值及出现时间；
- 电压监测统计：电压监测统计以 1min 作为一个统计单元，取 1min 内电压预处理值的平均值，记录保存按月、按日累计各相别电压合格率；记录保存按月、按日累计各相别电压偏差超上限和超下限累计时间；计量 15 分钟平均电压。

3.7 就地及外接设备异常指示

智能配变终端具有本地指示灯终端运行、通信、遥信等状态，检测到通讯异常或者终端自身故障情况（如个功能板卡及重要芯片发生故障）时，可本地显示并表示出具体异常事件类型。

智能配置终端能监测所采集设备的各通信接口状态，记录通信接口的通信开始时间，通信中断时间，并记录在终端系统日志文件中，当通信出现异常时，能将其以遥信的方式上报远方主站。

3.8 后备电源

- 采用超级电容（尺寸不大于 45*60*34，符合 ROHS 要求）作为终端后备电源，置于终端内部。当终端主电源故障时，超级电容能自动投入，并维持终端工作不少于 2 分钟，并具有与主站通讯 3 次完成定时上报数据的能力。

- 失去工作电源，终端可保存各项设置值和记录数据不少于 1 年
- 超级电容免维护时间不少于 8 年

3.9 自恢复

终端重新上电或运行复位后，具有自动恢复功能，保持原有的各项设置值。

3.10 无线管理

无线方便本台区终端与现场设备的实时数据对接，也可以通过微功率无线通讯在局域网内。使用户更加方便的使用台区终端。

3.11 安全防护

具备基于内嵌安全芯片实现的信息安全防护功能，安全防护功能包括基于国产商用密码算法的统一密钥和数字证书，可与配电主站实现双向身份认证、参数配置等的签名验证、数据的加密与完整性保护；具备监视安全芯片工作状态功能。

第四章 安装和调试

4.1 开箱

货物运抵后，首先清点货物数量是否与您的需要及装箱清单一致。然后将机柜移动到需要的位置上，安放在槽钢上，使底座的前后两边正好跨落在两根槽钢上，并注意前后与两边的机柜或屏面平齐。 机柜放置完毕，按以下条款检查：

- 外观检查

打开机柜前后门，检查机柜及机箱等部件有无磕碰、损坏，各紧固螺钉有无松动；核对装置的铭牌信息；检查所有端子标签，套管标签，指示灯标签，切换开关标签和按钮标签，确保所有的标识满足工程需要。

- 接地线检查

检查机柜应该通过槽钢或接地螺丝是否良好接地，电源模块的地线是否良好接地。

- 机柜端子接线检查

检查机柜后面的端子排，检查所有接线端子是否因运输有松动，将松动的紧固好。

- 插件检查

检查插件上的集成电路是否因运输有松动，保证芯片的良好接触。

- 跳线检查

检查各个有跳线设置的插件，确保跳线正确。

- 电源线检查

检查所有电源线的连接是否正确。断开电源输出端子，使其不给设备供电，然后给主电源输入交流 220V/直流 220V 电压，用万用表检测主电源的输出是否

正确。

4.2 安装

根据装置的技术参数要求（请参阅第 3 章），安装现场的机械和电气环境条件要在允许的范围内。灰尘，潮湿，快速温变，电气振动和冲击，快速瞬变，强电磁场等相似的极端条件应当被避免。嵌入式安装的装置应当可以在不需要复杂拆卸的情况下增加替换插件。

4.2.1 电气连接

安装过程中要始终遵循相关规程。必要时，要使用带屏蔽的双绞线或电缆以减小电磁干扰的影响。

当使用导线需要屏蔽时，必须用 360 度的全屏蔽并确保屏蔽层可靠接地，同一信号回路须安排在同一电缆中，避免同一电缆混用不同的信号线，控制信号和测量信号的电缆要分开。

- 连接 CT 回路

为安全起见，电流互感器二次回路绝不能开路。

- 连接电源

电源接线可直接用螺丝固定在插件背面的重载连接器或者对应的端子排上。

- 连接开入开出信号

装置采用焊接端子，用户只需插入并固定好相应的端子接头块即可。

为了安全起见同时满足端子绝缘的要求，应当配备绝缘套管。

除了 RS485 (EIA) 端口，用于连接焊接端子和重载端子的导线，应当满足最小额定电压 300Vrms。

- 连接保护地

装置地与变电站地之间的阻抗应满足相关国家标准, 使用截面不小于 4 平方毫米的黄绿交替色导线将装置电源插件背板的接地端子连接到接地铜排上, 接地线应尽可能的短, 采取所有的措施以确保最佳的导电性, 特别要注意接点的可靠性和防腐蚀能力。

4.3 调试

4.3.1 装置上电

在开始本节检查程序之前, 要检查并确保装置与外部回路的连接正确无误。

装置上电后, 用户应当重新配置装置, 重新整定装置的时间, 检查自检报告以确定装置可正常运行, 查看软件版本, 已安装的模块和他们的订购数量, 以确保交付的装置与订购的规格一致

4.3.2 装置连接

可以通过串口或网线与装置连接,

RS-485/RS-232 通讯说明:

RS-485-S0-S3, 速率 2400-9600 可选, 用于连接外联其他 RS-485 设备;

RS-485/232-04,05, 用于维护: 9600/115200。

LAN 以太网通讯说明:

LAN0: IP:192.168.0.110 端口: 2404 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 192.168.0.1;

LAN1: IP:192.168.1.110 端口: 2404 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 192.168.1.1。

4.3.3 装置配置

用户必须提供所有需要设定的参数的定值。装置中包含的每一项功能所涉及

的定值必须被正确设定以确保装置的行为正确。装置出厂前为每个参数提供默认定值。

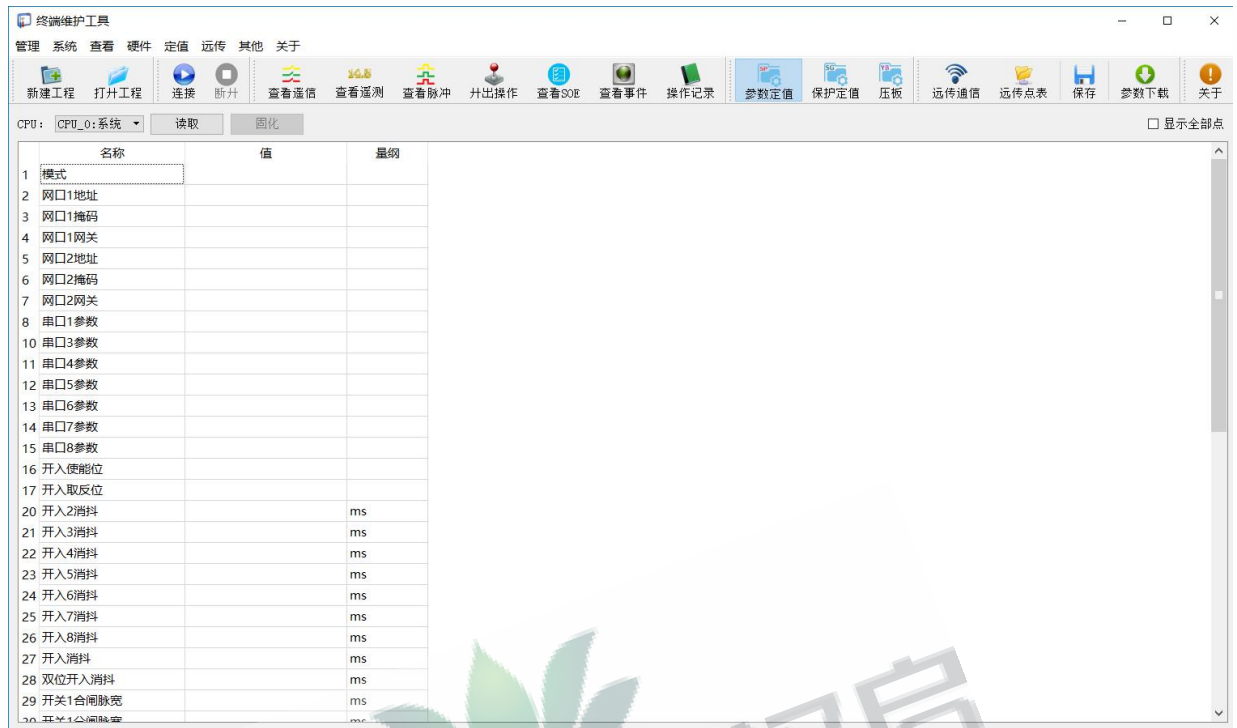


图 4-1 参数设置界面

4.3.4 装置调试

- 遥测量测试 (表 4-1)

测量项目	测量要求
电流	±0.5%
电压	±0.5%
相角	±1%
功率	±0.5%
谐波	±0.5%

- 遥信量测试

在机柜遥信端子上逐个加遥信量，在后台检查变位遥信和 SOE 记录是否正确。

查看方法如下：如有遥信变位，后台会弹出告警对话框，显示相应的事件信息，如图 4-2 所示。



图 4-2 遥信量调试

- 远传通信测试

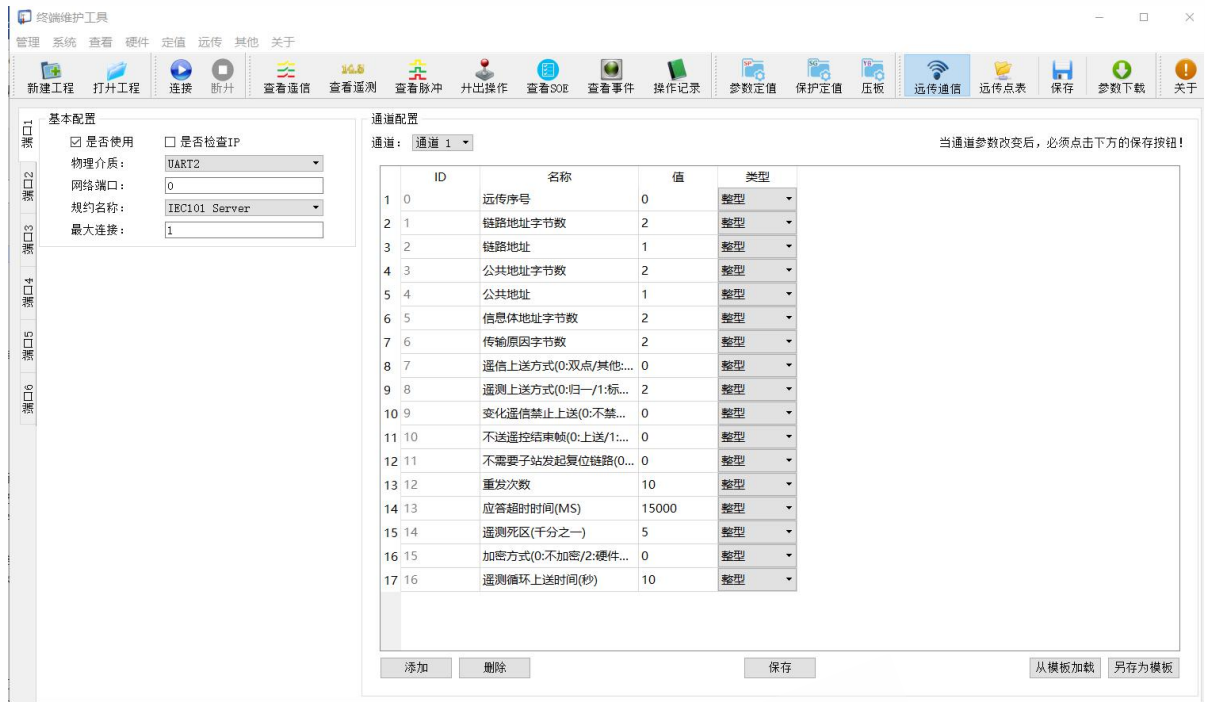


图 4-3 远传设置界面



第五章 异常分析

表 5-1 异常现象列表

现象	可能原因	排查解决方法
上电后示灯不亮	交流电压不对或接线错误	排查三相电压是否均在 220V 左右
与主站无法通讯	1、参数设置不对 2、SIM 卡未接触好 3、GSM 天线接触不好	1、主站重新设 2、检查 SIM 卡 3、重新安装吸盘天线
读取不到电表数据	1、电表地址是否正确 2、RS-485 是否接线正确	1、查看电表地址 2、检查 RS-485-1 接线
断路器 485 无法通讯	1、RS-485-2 口通讯线接触不良 2、终端关于断路器的参数不正确	1、依照接线图检查排除 485 接线故障 2、检查参数 (通讯规约、速率、地址)
智能电容器无法投切或投入即切除	1、智能电容器参数配置不正确 2、供电缺相或者电压过高越限致闭锁	1、对照参数配置说明检查参数配置 2、检查交采及电容器电压是否正常