

**感谢：**欢迎选择科孚纳科技有限公司的产品，在本产品使用前请仔细阅读本手册，以便于正确使用。

## 请注意以下事项

- 本手册的版权归科孚纳科技有限公司所有。在未经本公司书面许可的情况下，严禁以任何形式复制、传递、分发和存储本手册的任何内容。
- 科孚纳科技有限公司遵循持续发展的策略。因此，青智仪器有限公司保留在不预先通知的情况下，对本手册中描述的任何产品进行修改和改进的权力。
- 本手册的内容可能因为修改和改进而产生未经预告的变更。如有不详之处，请参照本手册提供的信息联系。
- 科孚纳科技有限公司严格实施 ISO9001 质量管理体系。本公司产品虽然在严格的品质管理过程控制下制造、出厂，但如果出现不正常事项或意外之处，请通知本公司代理商、或参照本手册提供的信息联系。
- 在产品使用过程中出现任何不正常事项或意外之处，请参照本手册提供的信息联系。
- “KEFUNA”为科孚纳科技有限公司注册商标。

## 安全须知：请先阅读

使用测试仪及其附件之前，请先完整阅读用户使用说明书。否则，测试仪及其附件提供的保护可能会失效。

## 仪表使用注意事项

- 在使用通信之前，请认真阅读仪表使用说明书，熟悉设备，连接好设备后，如果仪表带有通讯接口，请事先用仪表随机光盘中所带的通讯测试软件进行通讯测试（请注意通讯测试软件的规约版本，版本不一致，会造成部分数据通讯不成功），在通讯测试成功之后再使用本规约。
- 含有本规约的仪表可以直接与带有 Modbus\_rtu 通讯规约的 PLC 直接通讯，也可以直接与组态软件通信。
- 本规约中数据用十进制或十六进制表示，数据后面带“H”的为十六进制数据，不带“H”为十进制数据

# 目录

## 概述

### 第1章串口与 USB 通信

1.1 串口连接.....

1.2 USB连接.....

### 第2章以太网通信(选件)

2.1 以太网通信.....

2.2 以太网连接.....

2.3 以太网设置.....

### 第3章Modbus 规约

3.1 Modbus 规约说明.....

3.2 仪表数据寄存器地址.....

附录 CRC 校验码的计算.....

# 概述

833H 仪表能够通过通信口与 PC 或其他设备(例如 PLC)通信,将测量数据传送到 PC 或主机设备,并且在 PC 或主机设备上可以更改 833H 仪表的设置。833H 仪表包括 3 种通信接口和 2 种通信协议。

通信接口: 串口通信接口、USB 通信接口、以太网通信接口。

通信协议: Modbus\_rtu 标准协议。

## 串口通信接口

833H 仪表的串口通信可使用 RS-232 或 RS-485 连接方式,RS-485 相对于 RS-232 有较大的优势,仪表默认的连接方式是 RS-485。

## USB 通信接口

USB 通信通过虚拟成串口与主机设备通信。USB 通信接口虚拟串口的方式可以使用与串口通信一样的上位机,但具有更高的通信速度。

## 以太网通信接口

以太网通信支持诸如 WINSOCK 等标准 API 接口形式的 TCP/UDP 以太网直接访问方式,通过简单的编程即可实现所有的控制和传输过程。在大多数情况下,直接编程访问可以实现无差错的连接,是最佳的解决方案。

## Modbus\_rtu 标准协议

标准的 Modbus\_RTU 协议,支持与 PLC、组态王等通信。

# 1.1 串口连接

833H仪表的串口通信可使用RS-232或RS-485连接方式。仪表默认的连接方式是RS-485。具体情况请参考仪表串口通信的标示。

## RS-232 方式

利用RS-232 方式与上位机通信时，可以直接连接到计算机或其它设备。RS-232标准是简单的点对点通信，所以用这种通信方式只允许将一个设备接入PC 的串行口、MODEM或其它设备。

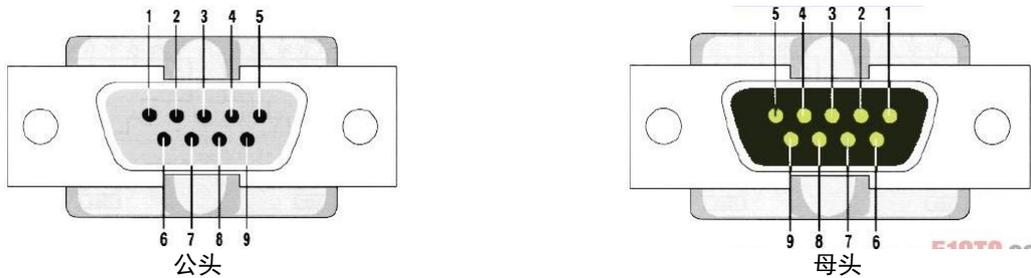
使用标准的RS-232 通讯电缆，通过DB25或DB9针插头接入PC机的串口，另一端接到833H仪表的RS-232通信接口，通信电缆总长度不能超过15米。

## RS-485 方式

RS-485方式允许一条总线上最多可接多个仪器设备，这时需要RS232/RS485 转换器，才能接入PC。通讯电缆选用22号以上防电磁噪声的优质双绞屏蔽电缆，总长度不能超过1000 米。各个设备的RS485 口正负极性必须连接正确，电缆屏蔽层只能一端接地。

## 串口引脚

在833H仪表串口通信接口的定义中，RS-232与标准接口相同。具体定义如下表



RS-232引脚意义表

引脚序号	名称	作用
2	RxD	串口数据输入
3	TxD	串口数据输出
5	GND	地线

RS-485引脚意义表

引脚序号	名称	作用
1	485+/A	
4	485-/B	

仪表附带的485连接线的标示如下：

红线：RS-485的485+/A。

黑线：RS-485的485-/B。

## 串口通信参数

833H仪表串口通信两个重要参数是波特率和地址。具体的操作设置请参考“833H电参数测试仪使用说明书”。

波特率：9600、19200、38400和57600 可选

地址：只能设置1~255

---

### 提示

使用串口通信时，请将通讯信号线与强电信号线分开走线。

---

## 1.2 USB 连接

USB通信通过虚拟成串口与主机设备通信。USB通信接口虚拟串口的方式可以使用与串口通信一样的上位机，但具有更高的通信速度。

### USB 通信连接

进行USB连接前最好将附带光盘的内容拷贝到PC，特别是含有“8930USB驱动.inf”的文件夹。

连接过程如下：

1. 用USB线将PC与仪器连接，PC识别USB(新硬件识别)并进入“找到新的硬件向导”即加载驱动，如下图：

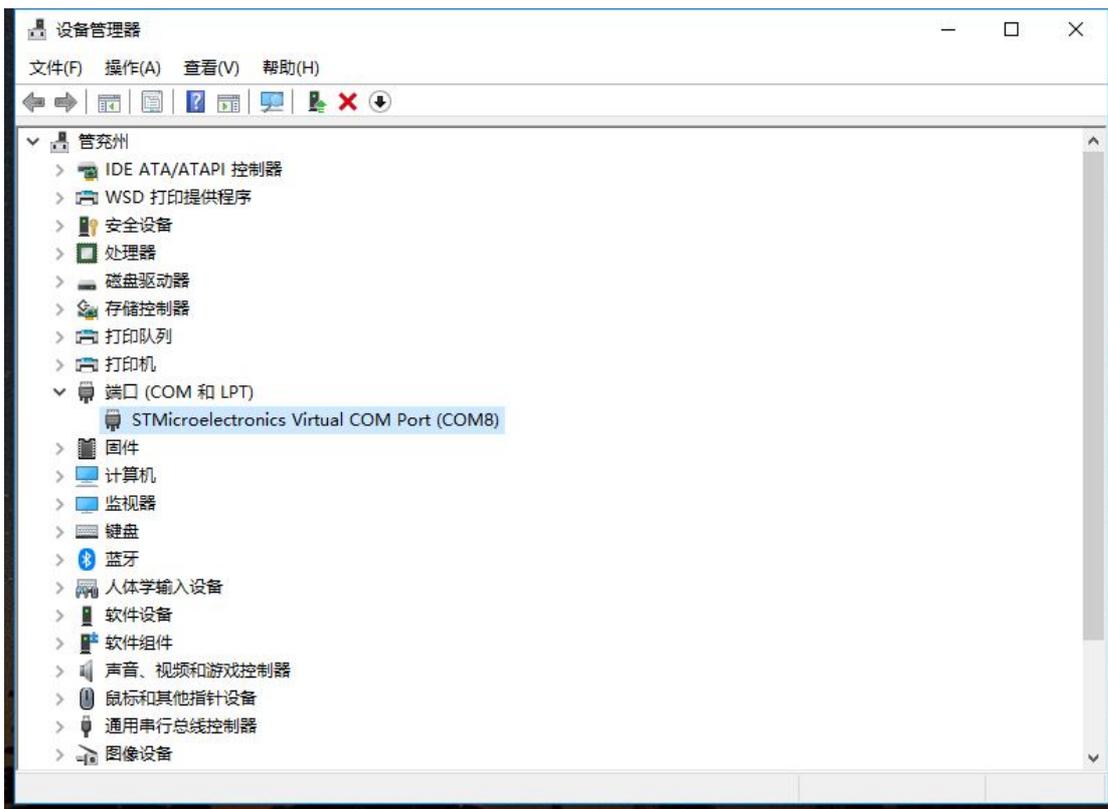


2. 方法一：选择“自动安装软件”，点击“下一步”，PC 自动完成加载，并提示硬件可以使用。  
方法二：选择“从列表或指定位置安装”，点击下一步，提示入下图：



- 点击“浏览”，选择“8930USB 驱动.inf”所在的文件夹。
- 点击“下一步”，PC 完成驱动加载。
- 点击“完成”，PC 右下角提示硬件可以使用。

3.右击“我的电脑”，打开“设备管理器”，展开“端口 (COM 和 LPT)”，如下图：



此时 USB 连接已经完成，与上位机连接时需要选择好 COM 口，在该图中 USB 虚拟的是 STMicroelectronics Virtual COM Port (COM8)。

## 2.1 以太网通信

833H 仪表的以太网通信接口支持诸如 WINSOCK 等标准 API 接口形式的 TCP/UDP 以太网直接访问方式，通过简单的编程即可实现所有的控制和传输过程。在大多数情况下，直接编程访问可以实现无差错连接，是最佳的解决方案。

### 主要技术参数

- 支持 10M/100M 以太网接口形式
- 支持 AUTO MDI/MDIX，可使用交叉网线或平行网线连接
- 支持 TCP、UDP、ARP、ICMP、HTTP、DHCP、DNS、DHCP 协议
- 支持跨路由通信
- 支持标准 TCP/IP SOCKET 应用程序访问
- 提供易于使用、可用于批量安装的 Windows 配置工具
- 支持 WEB 配置形式
- 支持广播和指定 IP 搜索

## 2.2 以太网连接

可以用网线将 833H 仪表连接到集线器（HUB）或交换机（SWITCH）上，即将 833H 仪表连接到局域网上。也可以连接到 PC 机或笔记本的网卡上。在进行 833H 仪表的以太网配置之前，请确保在您的计算机上安装了必要的软件并合理的配置了网络。

对用户计算机的最低配置要求如下：

- 安装操作系统（如 Windows XP/2000 等）
- 安装以太网卡
- 安装 Web 浏览器（IE6.0 及以上版本）
- 安装并启动 TCP/IP 协议

### 网络配置

833H 仪表默认的 IP 地址是：192.168.1.254，子网掩码：255.255.255.0。通过 Web 来访问 833H 仪表时，833H 仪表和计算机的 IP 必须在同一个局域网络当中。可以修改计算机的 IP 地址或修改 833H 仪表的 IP 地址，确保它们的 IP 在同一个局域网络中，具体操作可以参照方法 1 或方法 2 的步骤。

#### 方法1：修改计算机的IP地址

1 点击开始->控制面板->网络连接->本地连接->属性->Internet 协议（TCP/IP）设置 PC 的 IP 地址为：192.168.1.X（X 是除 254 外，2 到 253 中的任一值）。

2 点击确定后 IP 地址修改成功。

具体的 Windows 系统操作页面如下图：



## 方法2：通过VSP虚拟串口管理软件，修改仪表的IP地址

- 1 在计算机上安装产品附带的 VSP 虚拟串口管理软件 (VSP Management Software)。
- 2 进入 VSP 虚拟串口管理界面，点击“搜索设备”。
- 3 搜索到设备后，把鼠标光标移动到设备上，右键点击“修改 IP”（或左键点击需要修改的设备，点击工具栏的“修改 IP”），使设备的 IP 地址与计算机在同一局域网内。

## 登录 Web 界面

在通过 IE 浏览器开始访问以太网配置之前，请确保 PC 与被访问设备在同一局域网内或路由可达。操作方法可以参照方法 1 或方法 2 的步骤。

### 方法1：通过IE登陆Web界面

1. 右击IE，选择属性，清空IE临时文件和历史记录。
2. 打开IE，在地址栏中输入模块的IP地址，选择回车，进入用户名和密码确认界面如图：



输入用户名和密码（默认为：admin/admin），点击确定，进入以太网设置界面如图。如用户名或密码连续 3 次输入错误，此时必须重新访问。



Web 配置页面共分为：1. 标题区、2. 菜单栏、3. 配置区三部分。单击菜单栏中的菜单项，可以进入相应的界面，配置区显示设备状态信息并可进行配置。

### 方法2：通过VSP虚拟串口管理软件，登陆Web界面

- 1 在计算机上安装产品附带的 VSP 虚拟串口管理软件 (VSP Management Software)。
- 2 进入 VSP 虚拟串口管理界面，点击“搜索设备”。
- 3 搜索到设备后，把鼠标光标移动到设备上，右键点击“配置界面”（或左键点击需要修改的设备，点击工具栏的“配置界面”）。

## 2.3 以太网设置

仪表设备需要进入 Web 界面，主菜单包括三个部分：设备信息、模式配置和系统工具，主要内容是模块的各项功能。部分配置的设置不能改动，否则可能导致通讯异常。

菜单项	页签	页面功能	
设备信息	设备信息	修改设备名称和设备描述	
	网络信息	修改设备 IP，子网掩码，网关地址，DNS 等	
模式配置	系统模式配置	系统工作模式	
	串口配置	串口配置	<b>注意：请不要进行改动，否则仪表通讯可能异常！</b>
		工作模式配置	设置工作模式，本地端口，目的地址，目的端口，连接模式等
AT 命令配置	<b>注意：请不要进行改动，否则仪表通讯可能异常！</b>		
系统工具	文件管理	<b>注意：请不要进行改动，否则仪表通讯可能异常！</b>	
	用户密码	修改用户名和密码	

### 设备信息

设备信息包括设备名称、设备描述、硬件版本、软件版本、MAC 地址。

#### 设备信息

##### 设备名称

为网络中的每台设备取一个不同的名称，以便区分，并支持中文输入，名称最长不超过 30 个字节，它能输入大小写字母，汉字，特殊字符，下划线，中划线。

##### 设备描述

对设备一个概要描述，最长不超过30 个字节。

#### 网络信息

设置地址设置支持两种模式，DHCP 和静态 IP 地址，当开启 DHCP 功能时，可通过 VSP Management Software 软件搜索获得设备的 IP 地址，如需连接外网域名等需要连 Internet 的功能，请填写正确可用的网关和 DNS 地址。

##### IP 地址

IP 地址是分配给连接在 Internet 上的设备的一个 32 比特长度的地址。IP 地址由两个字段组成：网络号码字段（net-id）和主机号码字段（host-id），IP 地址可设置成静态或者由 DHCP 自动获取。

##### 子网掩码

掩码是一个 IP 地址对应的 32 位数字，这些数字中一些为 1，另外一些为 0。掩码可以把 IP 地址分为两个部分：子网地址和主机地址。IP 地址与掩码中为 1 的位对应的部分为子网地址。

##### 默认网关

主机里的默认网关通常被称作默认路由。默认路由（Default route），是对 IP 数据包中的目的地址找不到存在的其它路由时，路由器所选择的路由。目的地不在路由器的路由表里的所有数据包都会使用默认路由。

##### DNS 地址

DNS 的全称是 Domain Name Server，作用是将便于我们记忆的域名，解析成 Internet 可以识别的 IP 地址。如果我们设备需要访问某个主机名，则需要利用这个服务器解析成 IP 地址。如下图。

网络信息

使用以下IP地址
  自动获得IP地址

IP地址：  
 网络掩码：  
 网关地址：

使用以下DNS服务器地址
  自动获得DNS服务器地址

DNS服务器：

### 提示

如需设置成 DHCP 自动获取 IP 时，请确保网络中已存在 DHCP Server，保证能正常获取 IP 地址，自动获取 IP 后，需用 VSP 虚拟串口管理软件搜索设备，以获得设备 IP 地址。

## 模式配置

串口配置与AT命令配置不建议修改，故不再进行书面解释。

### 系统模式配置

推荐使用高性能模式

### 工作模式配置

工作模式配置菜单：

工作模式配置菜单	可选数据	功能描述
会话数	1-4	
工作模式	TCP Client, TCP Server, UDP, TCPAuto	<b>833H 仪表作为设备，建议使用 TCP Server</b>
本地端口	1-65535	
目的地址		
目的端口	1-65535	
连接模式	立即连接，数据触发	
连接保活	0-65535 s	

会话数：833H 仪表的以太网可支持 1-4 个会话。会话是指仪表设备把测量数据通过 socket 传向以太网。一个以上的会话数，表示仪表设备把测量数据通过一个以上的 socket 送向以太网。会话数采用勾选使能，勾选会话数对应的选框。

#### TCP client (客户端)

作为 TCP Client 端时，仪表设备主动去连接以太网上的 TCP/IP 的网络设备，如 PC。需要通过设置告诉仪表设备在条件符合时，连接哪个网络地址和 TCP 端口号。建立 socket 后，仪表设备将测量数据通过 socket 传出，反之，从 socket 收到的数据会被送到仪表设备。

与TCP Client 有关设置选项：目的地址、目的端口、连接模式和连接保活。这些配置选项的含义解释如下：

- 本地端口：此项设置与TCP Server 模式相关。
- 目的地址：串口服务器要连接的IP 地址或域名地址，两者都可以对应Internet 上的主机地址。
- 目的端口：串口服务器要连接的TCP 端口号。
- 连接模式：串口服务器在何种情况下发起连接。包含立即连接和数据连接两种情况：
  - 立即连接：表示串口服务器一上电开始工作就去连接，即使连接断开也会马上重连。
  - 数据触发：表示串口服务器相应的串口一收到数据，串口服务器就发起连接。
- 连接保活：设置自动断开的空闲时间，如果在设置的时间内无数据传输，串口服务器将断开连接。单位为秒，如果设置为“0”，表示无论空闲时间多长，串口服务器从不主动断开连接。该项的设置范围为 0-65535 秒。默认为 300 秒。

下图为 TCP Client 模式的配置界面，会话数 1 设置成路由可达的本地地址” 192.168.1.168”，串口连接的目的端口为主机” 192.168.1.168” 的 31000 端口，连接方式为立即连接，连接保活时间为 300 秒，注意单纯的 TCP Client、TCP Server、UDP 或者 TCPAuto 模式请勿开启 RealCom。会话数 3 设置成路由可达的 Internet 地址” www.test.com” （此

时选择的是域名) 串口连接的目的地端口为主机” www.test.com” 的 31002 端口, 连接方式为立即连接, 连接保活时间为 300 秒。然后点提交, 配置成功。

会话数	工作模式	本地端口	目的地址	目的端口	连接模式	连接保活 (1~65535 秒)	RealCom
<input checked="" type="checkbox"/>	TCP Client	30000	IP地址 192.168.1.168	31000	立即连接	300	关闭
<input checked="" type="checkbox"/>	TCP Client	30001	IP地址 192.168.1.168	31001	数据触发	300	关闭
<input checked="" type="checkbox"/>	TCP Client	30002	域名 www.test.com	31002	立即连接	300	关闭
<input checked="" type="checkbox"/>	TCP Client	30003	域名 www.test.com	31003	数据触发	300	关闭

### TCP server (服务端)

仪表作为 TCP Server, 被动被连接, 一个最关键的参数就是本地端口, 与其他设置相关联, 需要搭配设置。

本地端口: 串口服务器提供的能被其它 TCP/IP 结点连接的 TCP 端口, 该 TCP 端口与串口服务器的相应串口相关联。

下图为 TCP Server 模式的配置界面, 会话数 1 设置本地端口为 30000, 外部 TCP 端口通过此端口跟串口服务器发生连接。连接保活时间为 300 秒。然后点提交, 配置成功。如图 5.8 所示。

会话数	工作模式	本地端口 (1~65535)	目的地址	目的端口 (1~65535)	连接模式	连接保活 (0~65535)s	RealCom
<input checked="" type="checkbox"/>	TCP Server	30000	IP 192.168.2.3	31000	立即连接	300	开启
<input type="checkbox"/>	TCP Server	30001	IP 192.168.2.3	31001	立即连接	300	关闭
<input type="checkbox"/>	TCP Server	30002	IP 192.168.2.3	31002	立即连接	300	关闭
<input type="checkbox"/>	TCP Server	30003	IP 192.168.2.3	31003	立即连接	300	关闭

### UDP (udp 模式)

在UDP 工作模式下, 串口服务器既是server 端, 也是client 端。与udp 相关的配置选项有本地端口、目的地址和目的端口。都可支持点对点 and 组播方式的UDP。配置方式与TCP 模式类似。

### TCPAuto

此模式下, 串口服务器可以为服务器端或客户端。设置此模式前, 务必确保相关参数是否设置正确。当开启服务器模式时, 客户端模式自动断开。

### RealCom

RealCom 模式支持 TCP Server、UDP 和 TcpAuto 三种类型, 选择 RealCom 对应下的开启或者关闭为此功能的使能, RealCom 表示仪表设备以真实串口方式通信, 通信模式与真实串口同步, 开启 RealCom 后, 用户可通过 windows 自带的超级终端进行连接。一般情况下 RealCom 需要关闭。

## 系统工具

不建议进行文件管理的操作, 故不再进行书面解释。

### 用户密码

单击系统工具/用户密码菜单项, 用户可以通过此功能修改用户名和密码。操作方法如下:

1. 通过初始用户名和密码: 用户名: admin 秘密: admin 进入 WEB 界面, 单击功能菜单选项里的全部展开, 选择用户密码, 用户进入初始的用户密码界面。
2. 在用户名处和密码处填写新的用户名和新的密码, 并在确认密码里进行确认。
3. 输入完成后, 单击设置, 提示密码修改成功, 页面自动转到设备信息页面。

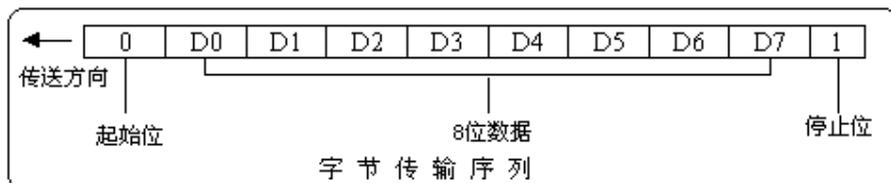
### 3.1 Modbus 规约说明

规约采用 Modbus 规约 RTU 模式，可以方便地与多种组态软件相连接。其通讯驱动与 Modicon Modbus\_RTU 格式完全兼容。

#### 字节格式

每字节含 8 位二进制码，传输时加上一个起始位(0)，一个停止位(1)，共 10 位。其传输序列如上图所示，D0 是字节的最低有效位，D7 是字的最高有效位。先传低位，后传高位。

#### 通讯数据格式



通讯时数据以字(WORD— 2 字节)的形式回送，回送的每个字中，高字节在前，低字节在后，如果 2 个字连续回送(如：浮点或长整形)，则高字在前，低字在后。

数据类型	寄存器数	字节数	说明
字节数据		1	
整形数据	1	2	一次送回，高字节在前，低字节在后
长整形数	2	4	分两个字回送，高字在前，低字在后
浮点数据			

#### 帧格式

##### 读取仪表寄存器内容（功能码 03H）

查询寄存器的采用功能码 03H。

##### 上位机发送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	03H	03 H	功能码
3	起始寄存器地址高字节	10 H	寄存器起始地址，读第一单元电压
4	起始寄存器地址低字节	00 H	
5	寄存器个数高字节	00 H	寄存器个数
6	寄存器个数低字节	02 H	
7	CRC16 校验高字节	C0 H	CRC 校验数据
8	CRC16 校验低字节	CB H	

##### 通信正常情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	说明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	03H	功能码
3	回送数据域字节数(M)	
4	第一个寄存器数据高字节	
5	第一个寄存器数据低字节	
.....	...	
	第 N 个寄存器数据高字节	
	第 N 个寄存器数据低字节	
M+4	CRC 校验高字节	
M+5	CRC 校验低字节	

M=N\*2

### 通信错误情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	83H	83H	功能码
3	02H	02H	错误代码
4	CRC 校验高字节	C0H	
5	CRC 校验低字节	F1H	

以下情况为 03H 通信错误情况：

- 寄存器地址不存在。
- 寄存器个数错误。
- 上位机发送的 CRC 校验码错误。
- 干扰导致仪表接收的数据错误。

### 设置仪表寄存器内容（功能码 10H）

833H 仪表设置都为多寄存器（至少为 2 个），功能码

#### 10H。上位机发送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	10H	10 H	功能码
3	寄存器起始地址高字节	00 H	寄存器地址 0040H
4	寄存器起始地址低字节	40 H	
5	寄存器个数高字节	00 H	00H
6	寄存器个数低字节	02 H	整形数据：01H；浮点数据、长整数：02H
7	字节数（M）	04 H	整形数据：02H；浮点数、长整数：04H
8	第一个寄存器数据高字节	00 H	将倍率开关打开
9	第一个寄存器数据低字节	00 H	
10		00 H	
11		01 H	
12	CRC 校验高字节	36 H	
13	CRC 校验低字节	5f H	

M=N\*2

### 通信正常情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	10H	10 H	功能码
3	起始地址高字节	00H	寄存器起始地址 0040H
4	起始地址低字节	40H	
5	寄存器个数高字节	00 H	寄存器个数 2
6	寄存器个数低字节	02 H	
7	CRC 校验高字节	40 H	CRC 校验数据
8	CRC 校验低字节	1C H	

### 通信错误情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	说明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-250 之间）
2	90H	功能码
3	03H	错误代码
4	CRC 校验高字节	
5	CRC 校验低字节	

以下情况为 10H 通信错误情况：

- 寄存器地址不存在。
- 寄存器个数错误。
- 部分寄存器不能设置（选件部分）。
- 上位机发送的 CRC 校验码错误。
- 干扰导致仪表接收的数据错误。

#### 注：

以上介绍中 CRC 校验为 16 位，高字节在前，低字节在后。

CRC 校验从第 1 字节开始至 CRC 校验高字节前面的字节数据结束。

CRC 校验码的计算例程见附录。

## 3.2 仪表数据寄存器地址

浮点数据为单精度四字节浮点数据。

以“选件”标注的寄存器是仪表的附加功能，这类寄存器能够查询，但不能设置。

R: 表示可读即支持 03H 命令。W: 表示可写即支持 10H 命令。

### 页地址

仪表将寄存器分成 13 页，从 0~12 页。

页 0 主要包含仪表信息、仪表参数与实时测量数据，页 1~12 主要包含记录数据。

0~12 页的寄存器开始地址 0000H 存储该页的页码，也可以通过设置其他页码切换页。

寄存器数指的是寄存器的个数

#### 03 H 命令查询页

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
页信息		ULong	0000H	2	W/R	D32=1: 锁定, D32=0: 非锁定, D15~D0: 页码, 页 0~12

#### 10 H 命令设置页

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
页信息		ULong	0000H	2	W/R	80000000H: 锁定数据并切换到 0 页 40000000H: 解锁数据并切换到 0 页 00000000H: 切换到 0 页 00000001H: 切换到 1 页 00000002H: 切换到 2 页 ..... 0000000DH: 切换到 12 页 注: 每次锁定数据, 被锁定的寄存器都更新到最新数据, 数据保持到下次解锁数据

注: 锁定与解锁数据主要作用于页 0 的实时测量数据, 其他数据记录不受锁定与解锁的命令控制

### 页 0 寄存器地址列表

主要包括仪表信息、仪表参数与实时测量数据

#### 1、仪表信息

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
<b>仪表信息</b>						
仪表型号		ASCII	0002 H	3	R	833H
软件版本		ASCII	0005 H	3	R	V1.00
硬件版本		ASCII	0008 H	3	R	V1.00
扩展功能 1		ASCII	000B H	3	R	-G5(带谐波) 或 NO
扩展功能 2		ASCII	000E H	3	R	-C3(RS485) 或 -C2(RS232)
扩展功能 3		ASCII	0011 H	3	R	-USB
扩展功能 4		ASCII	0014 H	3	R	-C7(EHTERNET) 或 NO
扩展功能 5		ASCII	0017 H	3	R	-EX10(10V) 或 -EX2(2V) 或 NO
扩展功能 6		ASCII	001A H	3	R	-R1(继电器输出) 或 NO
扩展功能 7		ASCII	001D H	3	R	-M_EN 电机模块
扩展功能 8		ASCII	0020 H	3	R	备用

## 2、设置参数寄存器列表

数据名称		单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
仪表常规设置参数							
SCALE 倍率	倍率控制开关		ULong	0040H	2	W/R	0(关)、1(开)
	第1单元电压倍率		Float	0200H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第1单元电流倍率		Float	0202H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第1单元功率倍率		Float	0204H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第1单元外接电流传感器系数(选项)		Float	0206H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第2单元电压倍率		Float	0300H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第2单元电流倍率		Float	0302H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第2单元功率倍率		Float	0304H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第2单元外接电流传感器系数(选项)		Float	0306H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第3单元电压倍率		Float	0400H	2	W/R	0.001 ~ 9999
	第3单元电流倍率		Float	0402H	2	W/R	0.001 ~ 9999
第3单元功率倍率		Float	0404H	2	W/R	0.001 ~ 9999	
第3单元外接电流传感器系数(选项)		Float	0406H	2	W/R	0.001 ~ 9999	
数据更新间隔时间			ULong	0042H	2	W/R	2(0.1秒)、3(0.2秒)、4(0.5秒)、5(1秒)、6(2秒)、7(5秒)、8(10秒)、9(20秒)
AVG 平均	求平均开关		ULong	0046H	2	W/R	0(关)、1(开)
	求平均算法		ULong	0048H	2	W/R	0(线性平均)、1(指数平均)
	求平均次数		ULong	004AH	2	W/R	0(8次)、1(16次)、2(32次)、3(64次)
MATH 数学运算项		ULong	004CH	2	W/R	该项主要为数码管仪表使用 0: EFFi1(效率1) 1: 预留 2: 预留 3: CF U1(第1单元电压波峰系数/单相) 4: CF U2(第2单元电压波峰系数) 5: CF U3(第3单元电压波峰系数) 7: CF I1(第1单元电流波峰系数/单相) 8: CF I2(第2单元电流波峰系数) 9: CF I3(第3单元电流波峰系数) 11: (A+B) 12: (A-B) 13: (A×B) 14: (A÷B) 15: (A÷B2) 16: (A2÷B) 17: AV P1(第1单元平均功率/单相) 18: AV P2(第2单元平均功率) 19: AV P3(第3单元平均功率) 21: AV PΣ(总平均功率)	
CF 波峰系数			ULong	004EH	2	W/R	0(3)、1(6)
预留			ULong	0050H	2		
测量模式			ULong	0052H	2	W/R	0(RMS)、1(AC)、2(DC)、3(V-MEAN)
按键保护			ULong	0054H	2	W/R	0(不保护)、1(保护)
锁定数据			ULong	0056H	2	W/R	0(解锁)、1(锁定)
设置最大值保持			ULong	0058H	2	W/R	0(禁用)、1(启用)
HARMO 谐波	谐波显示开关		ULong	0060H	2	W/R	0(不显)、1(显示)
	谐波标准		ULong	0066H	2	W/R	0(IEC, 1/基波)、1(CSA, 1/全部)
	谐波 PLL 源		ULong	006CH	2	W/R	2(第1相电压)、3(第1相电流)、4(第2相电压)、5(第2相电流)、6(第3相电压)、7(第3相电流)、
SRORE 数据记录	数据记录开关		ULong	007EH	2	W/R	0(停止)、1(启动)、 2(清零) 清零后处于停止状态
	数据记录间隔时间		ULong	0080H	2	W/R	0 ~ 359999 秒
	数据记录模式		ULong	0082H	2	W/R	0(记满停止)、1(循环记录)
同步源			ULong	0208H	2	W/R	0(电压)、1(电流)、2(关闭)
ENGY 积分	积分控制开关		ULong	020AH	2	W/R	0(停止)、1(启动)、 2(清零) 清零后处于等待状态
	积分时间		ULong	020CH	2	W/R	0 ~ 359999999 秒
电流量程控制			ULong	021CH	2	W/R	0(自动)、3(600V)、4(300V)、5(150V)、7(60V)、8(30V)、9(15V)
电流量程控制			ULong	0220H	2	W/R	0(自动)、1(40A)、2(20A)、3(10A)、4(5A)、5(2A)、6(1A)、15(EA 自动)、18(EA2V)、19(EA1V)
设置线路滤波			ULong	0224H	2	W/R	最高字节控制滤波器开关: 1(线路滤波开启)、0(线路滤波关闭); 其余字节未用
设置频率滤波			ULong	0226H	2	W/R	最高字节控制滤波器开关: 1(线路滤波开启)、0(线路滤波关闭); 其余字节未用

线制		ULong	0228H	2	W/R	0: 3P4W(三相4线)1: 3V3A(3电压3电流)、 2: 3P3W(三相3线)、3: 1P3W(单相3线)	
ALARM 报警	报警总开关		ULong	0240H	2	W/R	0(关)、1(开)
	电压报警开关		ULong	0242H	2	W/R	0(关)、1(开)
	电压报警上限值	V	Float	0244H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	电压报警下限值	V	Float	0246H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	电流报警开关		ULong	0248H	2	W/R	0(关)、1(开)
	电流报警上限值	A	Float	024AH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	电流报警下限值	A	Float	024CH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	有功功率报警开关		ULong	024EH	2	W/R	0(关)、1(开)
	有功功率报警上限值	W	Float	0250H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	有功功率报警下限值	W	Float	0252H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
	报警延迟次数		ULong	028AH	2	W/R	0 ~ 99
	是否允许零点报警		ULong	028CH	2	W/R	0(关)、1(开)
	报警继电器动作逻辑方式(选项)		ULong	028EH	2	W/R	0(高低模式)、1(合格不合格模式)
	是否允许报警显示闪烁		ULong	0290H	2	W/R	0(关)、1(开)
报警时声音长度		ULong	0292H	2	W/R	1 ~ 9999	
电机及辅助输入设置参数寄存器列表(选项)							
扭矩输入信号类型		ULong	0A04H	2	R	0: 脉冲量输入; 1: 模拟量输入	
额定正向扭矩	Nm	Float	0A12H	2	W/R	限于脉冲量输入时: 0~10000	
额定反向扭矩	Nm	Float	0A14H	2	W/R	限于脉冲量输入时: -10000~0	
额定正向扭矩对应频率	Hz	ULong	0A16H	2	W/R	限于脉冲量输入时: 1~100000000	
额定反向扭矩对应频率	Hz	ULong	0A18H	2	W/R	限于脉冲量输入时: 1~100000000	
转速输入信号类型		ULong	0A1AH	2	R	0: 脉冲量输入、1: 模拟量输入	
每转脉冲数	个	ULong	0A28H	2	W/R	限于脉冲量输入时: 1~250	
单周期实验启动停止控制		ULong	0A36H	2	W/R	1(开始)0(停止)	
单周期实验时间		ULong	0A38H	2	W/R	1~20s	
单周期实验瞬态计算波形周期		ULong	0A3AH	2	W/R	1~10个周期	

### 3、实时测量常规数据

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
<b>第1单元</b>						
第1单元电压	V	Float	1000H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元电流	A	Float	1002H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
第1单元有功功率	W	Float	1004H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元无功功率	Var	Float	1006H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元视在功率	VA	Float	1008H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元功率因数		Float	100AH	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元电流相对电压的角度	°	Float	100CH	2	R	0~±180 数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元电压频率	Hz	Float	100EH	2	R	
第1单元电流频率	Hz	Float	1010H	2	R	
第1单元电压峰值+	V	Float	1012H	2	R	
第1单元电压峰值-	V	Float	1014H	2	R	
第1单元电流峰值+	A	Float	1016H	2	R	
第1单元电流峰值-	A	Float	1018H	2	R	
第1单元功率峰值+	W	Float	101AH	2	R	
第1单元功率峰值-	W	Float	101CH	2	R	
第1单元电压波峰系数		Float	101EH	2	R	
第1单元电流波峰系数		Float	1020H	2	R	
积分时间	S	Float	1022H	2	R	
第1单元总有功电能	Wh	Float	1024H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元正有功电能	Wh	Float	1026H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元负有功电能	Wh	Float	1028H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元总安时	Ah	Float	102AH	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元正安时	Ah	Float	102CH	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元负安时	Ah	Float	102EH	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC、V-MEAN)
第1单元 THD-U	%	Float	1066H	2	R	电压谐波总畸变率
第1单元 THD-I	%	Float	1068H	2	R	电流谐波总畸变率
第1单元 U(Total)	V	Float	106EH	2	R	电压总谐波值
第1单元 U(1)	V	Float	1070H	2	R	电压基波值
第1单元 I(Total)	A	Float	1072H	2	R	电流总谐波值
第1单元 I(1)	A	Float	1074H	2	R	电流基波值

第2单元						
第2单元电压	V	Float	1100H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元电流	A	Float	1102H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)
第2单元有功功率	W	Float	1104H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元无功功率	Var	Float	1106H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元视在功率	VA	Float	1108H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元功率因数		Float	110AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元电流相对电压的角度	°	Float	110CH	2	R	0~±180 数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元电压频率	Hz	Float	110EH	2	R	
第2单元电流频率	Hz	Float	1110H	2	R	
第2单元电压峰值+	V	Float	1112H	2	R	
第2单元电压峰值-	V	Float	1114H	2	R	
第2单元电流峰值+	A	Float	1116H	2	R	
第2单元电流峰值-	A	Float	1118H	2	R	
第2单元功率峰值+	W	Float	111AH	2	R	
第2单元功率峰值-	W	Float	111CH	2	R	
第2单元电压波峰系数		Float	111EH	2	R	
第2单元电流波峰系数		Float	1120H	2	R	
积分时间	S	Float	1122H	2	R	
第2单元总有功电能	Wh	Float	1124H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元正有功电能	Wh	Float	1126H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元负有功电能	Wh	Float	1128H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元总安时	Ah	Float	112AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元正安时	Ah	Float	112CH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元负安时	Ah	Float	112EH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第2单元 THD-U	%	Float	1166H	2	R	电压谐波总畸变率
第2单元 THD-I	%	Float	1168H	2	R	电流谐波总畸变率
第2单元 U(Total)	V	Float	116EH	2	R	电压总谐波值
第2单元 U(1)	V	Float	1170H	2	R	电压基波值
第2单元 I(Total)	A	Float	1172H	2	R	电流总谐波值
第2单元 I(1)	A	Float	1174H	2	R	电流基波值
第3单元						
第3单元电压	V	Float	1200H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元电流	A	Float	1202H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)
第3单元有功功率	W	Float	1204H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元无功功率	Var	Float	1206H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元视在功率	VA	Float	1208H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元功率因数		Float	120AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元电流相对电压的角度	°	Float	120CH	2	R	0~±180 数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元电压频率	Hz	Float	120EH	2	R	
第3单元电流频率	Hz	Float	1210H	2	R	
第3单元电压峰值+	V	Float	1212H	2	R	
第3单元电压峰值-	V	Float	1214H	2	R	
第3单元电流峰值+	A	Float	1216H	2	R	
第3单元电流峰值-	A	Float	1218H	2	R	
第3单元功率峰值+	W	Float	121AH	2	R	
第3单元功率峰值-	W	Float	121CH	2	R	
第3单元电压波峰系数		Float	121EH	2	R	
第3单元电流波峰系数		Float	1220H	2	R	
积分时间	S	Float	1222H	2	R	
第3单元总有功电能	Wh	Float	1224H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元正有功电能	Wh	Float	1226H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元负有功电能	Wh	Float	1228H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元总安时	Ah	Float	122AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元正安时	Ah	Float	122CH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元负安时	Ah	Float	122EH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
第3单元 THD-U	%	Float	1266H	2	R	电压谐波总畸变率
第3单元 THD-I	%	Float	1268H	2	R	电流谐波总畸变率
第3单元 U(Total)	V	Float	126EH	2	R	电压总谐波值
第3单元 U(1)	V	Float	1270H	2	R	电压基波值
第3单元 I(Total)	A	Float	1272H	2	R	电流总谐波值
第3单元 I(1)	A	Float	1274H	2	R	电流基波值
分组数据Σ单元						
Σ单元电压	V	Float	1800H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
Σ单元电流	A	Float	1802H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)

Σ单元有功功率	W	Float	1804H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC)
Σ单元无功功率	Var	Float	1806H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
Σ单元视在功率	VA	Float	1808H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
Σ单元功率因数		Float	180AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
Σ单元电流相对电压的角度	°	Float	180CH	2	R	0 ~ ±180 数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC、V-MEAN)
Σ单元总有功电能	Wh	Float	1824H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC)
Σ单元正有功电能	Wh	Float	1826H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC)
Σ单元负有功电能	Wh	Float	1828H	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC)
Σ单元总安时	Ah	Float	182AH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)
Σ单元正安时	Ah	Float	182CH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)
Σ单元负安时	Ah	Float	182EH	2	R	数值与测量模式有关 (RMS、AC、DC)
EFFi1			185AH			功率 (P1+P3) / P2 的效率 仅在特殊模式下有意义
EFFi2			185CH			3V3A 时机械能与 2 单元 P2 的效率比
EFFi3			185EH			机械能与 P Σ 的效率比

#### 4、实时测量电机输入数据（选件）

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
Speed		Float	1C00H	2	R	电机转速
Torque		Float	1C02H	2	R	电机扭矩
Pm		Float	1C08H	2	R	电机的机械输出（机械功率）

#### 5、单周期实验数据（选件）

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
<b>启动堵转实验相关数据</b>						
最大平均电流		Float	1E70H	2	R	
最大平均电流时的平均电压		Float	1E72H	2	R	
最大平均电流时的总功率		Float	1E74H	2	R	
最大平均电流时的转矩		Float	1E76H	2	R	
最大平均电流时的转速		Float	1E78H	2	R	
最大平均电流时的机械功率		Float	1E7AH	2	R	
最大平均电流时的电流 1		Float	1E7CH	2	R	
最大平均电流时的电流 2		Float	1E7EH	2	R	
最大平均电流时的电流 3		Float	1E80H	2	R	
最大平均电流时的电压 1		Float	1E94H	2	R	
最大平均电流时的电压 2		Float	1E96H	2	R	
最大平均电流时的电压 3		Float	1E98H	2	R	
最大平均电流时的功率 1		Float	1EACH	2	R	
最大平均电流时的功率 2		Float	1EAEH	2	R	
最大平均电流时的功率 3		Float	1EB0H	2	R	
最大转矩		Float	1EC4H	2	R	

#### 6、谐波数据

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
<b>第 1 单元谐波数据</b>						
第 1 单元 1 次谐波电压含有率		Float	2830H	2	R	
第 1 单元 2 次谐波电压含有率		Float	2832H	2	R	
		Float	...	2	R	
第 1 单元 49 次谐波电压含有率		Float	2890H	2	R	
第 1 单元 50 次谐波电压含有率		Float	2892H	2	R	
		Float	...			
第 1 单元 1 次谐波电流含有率		Float	2C18H	2	R	
第 1 单元 2 次谐波电流含有率		Float	2C1AH	2	R	
		Float	...			
第 1 单元 49 次谐波电流含有率		Float	2C78H	2	R	
第 1 单元 50 次谐波电流含有率		Float	2C7AH	2	R	
<b>第 2 单元谐波数据</b>						
第 2 单元 1 次谐波电压含有率		Float	3830H	2	R	
第 2 单元 2 次谐波电压含有率		Float	3832H	2	R	
		Float	...	2	R	

第2单元49次谐波电压含有率		Float	3890H	2	R	
第2单元50次谐波电压含有率		Float	3892H	2	R	
			...			
第2单元1次谐波电流含有率		Float	3C18H	2	R	
第2单元2次谐波电流含有率		Float	3C1AH	2	R	
			...			
第2单元49次谐波电流含有率		Float	3C78H	2	R	
第2单元50次谐波电流含有率		Float	3C7AH	2	R	
<b>第3单元谐波数据</b>						
第3单元1次谐波电压含有率		Float	4830H	2	R	
第3单元2次谐波电压含有率		Float	4832H	2	R	
			...			
第3单元49次谐波电压含有率		Float	4890H	2	R	
第3单元50次谐波电压含有率		Float	4892H	2	R	
			...			
第3单元1次谐波电流含有率		Float	4C18H	2	R	
第3单元2次谐波电流含有率		Float	4C1AH	2	R	
			...			
第3单元49次谐波电流含有率		Float	4C78H	2	R	
第3单元50次谐波电流含有率		Float	4C7AH	2	R	

## 7、波形数据（2048点）

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
<b>第一单元波形数据</b>						
第1单元电压波形系数		Float	6800H	2	R	
第1单元电流波形系数		Float	6802H	2	R	
第1单元电压零点	V	Long	6804H	2	R	
第1单元电流零点	A	Long	6806H	2	R	
第1单元数据类型	A	Long	6808H	2	R	默认为1 0:长整型(n=0)、1:整型(n=1)
			...			
第1单元电压波形数据 $1*2^n$	V	Int	6810H	2	R	当n=1时波形数据为:数据1,数据2
第1单元电压波形数据 $2*2^n$	V		6812H	2	R	当n=1时波形数据为: $2*2^{n-1} \sim 2*2^n$
			...			
第1单元电压波形数据 $1000*2^n$	V		6FDEH	2	R	
第1单元电压波形数据 $1001*2^n$	V		6FE0H	2	R	
			...			
第1单元电压波形数据 $1024*2^n$	V		700EH	2	R	
第1单元电流波形数据 $1*2^n$	A		7010H	2	R	
第1单元电流波形数据 $2*2^n$	A		7012H	2	R	
			...			
第1单元电流波形数据 $1000*2^n$	A		77DEH	2	R	
第1单元电流波形数据 $1001*2^n$	A		77E0H	2	R	
			...			
第1单元电流波形数据 $1024*2^n$	A		780EH	2	R	
<b>第二单元波形数据</b>						
第2单元电压波形系数		Float	7810H	2	R	
第2单元电流波形系数		Float	7812H	2	R	
第2单元电压零点	V	Long	7814H	2	R	
第2单元电流零点	A	Long	7816H	2	R	
第2单元数据类型	A	Long	7818H	2	R	0:长整型(n=0); 1:整型(n=1)
			...			
第2单元电压波形数据 $1*2^{n5}$	V	Int	7820H	2	R	当n=1时波形数据为:数据1,数据2
第2单元电压波形数据 $2*2^n$	V		7822H	2	R	当n=1时波形数据为: $2*2^{n-1} \sim 2*2^n$
	.....		...			
第2单元电压波形数据 $1000*2^n$	V		7FEEH	2	R	
第2单元电压波形数据 $1001*2^n$	V		7FF0H	2	R	
			...			
第2单元电压波形数据 $1024*2^n$	V		801EH	2	R	
第2单元电流波形数据 $1*2^n$	A		8020H	2	R	
第2单元电流波形数据 $2*2^n$	A		8022H	2	R	
	.....		...			
第2单元电流波形数据 $1000*2^n$	A		87EEH	2	R	
第2单元电流波形数据 $1001*2^n$	A		87F0H	2	R	
			...			
电流波形数据 $1024*2^n$	A		881EH	2	R	

第三单元波形数据						
第3单元电压波形系数		Float	8820H	2	R	
第3单元电流波形系数		Float	8822H	2	R	
第3单元电压零点	V	Long	8824H	2	R	
第3单元电流零点	A	Long	8826H	2	R	
第3单元数据类型	A	Long	8828H	2	R	0: 长整型(n=0); 1: 整型(n=1)
			...			
第3单元电压波形数据 $1*2^n$	V	Int	8830H	2	R	当 n=1 时波形数据为: 数据 1, 数据 2
第3单元电压波形数据 $2*2^n$	V		8832H			当 n=1 时波形数据为: $2*2^{n-1} \sim 2*2^n$
			...			
第3单元电压波形数据 $1000*2^n$	V		8FFEh			
第3单元电压波形数据 $1001*2^n$	V		9000H			
			...			
第3单元电压波形数据 $1024*2^n$	V		902EH			
第3单元电流波形数据 $1*2^n$	A		9030H			
第3单元电流波形数据 $2*2^n$	A		9032H			
			...			
第3单元电流波形数据 $1000*2^n$	A		9800H			
第3单元电流波形数据 $1001*2^n$	A		9802H			
			...			
第3单元电流波形数据 $1024*2^n$	A		982EH			

### 8、自定义数据区域（共提供 120 个自定义寄存器）

数据名称	单位	数据格式	起始地址	参数编号	寄存器数	读写	备注
内容定义		UIong	1F00H		2	R/W	0: 代表读取以下寄存器时, 仪表回送的是被定义的参数值; 1: 代表读取以下寄存器时, 仪表回送的是被定义的寄存器地址; 仪表上电该值默认为 0 仪表不保存该内容
第 0 个寄存器			1F02H		2	R/W	读: 仪表回送的内容取决于 1F00H 寄存器的值; 写: 被定义过的寄存器地址, 占用低 2 字节
第 2 个寄存器			1F04H		2	R/W	
			...				
第 118 个寄存器			1F78		2	R/W	

注: 自定义数据区域通信示例请见附录一

## 其他页寄存器地址列表

1~12 主要是记录数据，每页 75 条，每条 1732 字节。12 页，共 900 条，记录数据在 STORE 功能存储数据以后才能够读取到相应参数的数值，否则读取的数值将会是 FF H FF H FF H FF H。在读取记录数据时，最好将 STOER 功能关闭。

第 1 页数据表 1~12 页寄存器分配相同，其它页参考页 1

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
已经记录的条数		ULong	0002H	2	R	
每条记录的字节数		ULong	0004H	2	R	
<b>第一条记录数据</b>						
第一单元电压	V	Float	0006H	2	R	
第一单元电流	A	Float	0008H	2	R	
第一单元有功功率	W	Float	000AH	2	R	
第一单元无功功率	Var	Float	000CH	2	R	
第一单元视在功率	VA	Float	000EH	2	R	
第一单元功率因数		Float	0010H	2	R	
第一单元电流相对电压的角度	°	Float	0012H	2	R	0 ~ ±180
第一单元电压频率	Hz	Float	0014H	2	R	
第一单元电流频率	Hz	Float	0016H	2	R	
第一单元电压峰值+	V	Float	0018H	2	R	
第一单元电压峰值-	V	Float	001AH	2	R	
第一单元电流峰值+	A	Float	001CH	2	R	
第一单元电流峰值-	A	Float	001EH	2	R	
第一单元功率峰值+	W	Float	0020H	2	R	
第一单元功率峰值-	W	Float	0022H	2	R	
第一单元电压波峰系数		Float	0024H	2	R	
第一单元电流波峰系数		Float	0026H	2	R	
第一单元积分时间	%	Float	0028H	2	R	
第一单元总有功电能	%	Float	002AH	2	R	
第一单元正有功电能	s	Float	002CH	2	R	
第一单元负有功电能	Wh	Float	002EH	2	R	
第一单元总安时	Wh	Float	0030H	2	R	
第一单元正安时	Wh	Float	0032H	2	R	
第一单元负安时	Ah	Float	0034H	2	R	
第一单元 THD-U	Ah	Float	0036H	2	R	
第一单元 THD-I	Ah	Float	0038H	2	R	
标准 IEC/CSA		ULong	003AH	2	R	0 (IEC)、1 (CSA)
第一单元电压总谐波畸变率	%	Float	003CH	2	R	
第一单元基波电压有效值	V	Float	003EH	2	R	
第一单元 1~50 次电压有效值	V	Float	0040H	2	R	
			0042H	2	R	空数据，查询回复 00 00 00 00 H
第一单元电流总谐波畸变率	%	Float	0044H	2	R	
第一单元基波电流有效值	A	Float	0046H	2	R	
第一单元 1~50 次电流有效值	A	Float	0048H	2	R	
			004AH	2	R	空数据，查询回复 00 00 00 00 H
第一单元 1 次电压谐波比率	%	Float	004CH	2	R	
第一单元 2 次电压谐波比率	%	Float	004EH	2	R	
			...		R	
第一单元 50 次电压谐波比率	%	Float	00AEH	2	R	
第一单元 1 次电流谐波比率	%	Float	00B0H	2	R	
第一单元 2 次电流谐波比率	%	Float	00B2H	2	R	
			...		R	
第一单元 50 次电流谐波比率	%	Float	0112H	2	R	
第二单元电压	V	Float	0114H	2	R	第二单元记录数据，内容与第一单元相同
			...		R	
第二单元 50 次电流谐波比率	%	Float	0220H	2	R	
第三单元电压	V	Float	0222H	2	R	第三单元记录数据，内容与第一单元相同
			...		R	
第三单元 50 次电流谐波比率	%	Float	032EH	2	R	
Σ 单元电压	V	Float	0330H	2	R	
Σ 单元电流	A	Float	0332H	2	R	
Σ 单元有功功率	W	Float	0334H	2	R	
Σ 单元无功功率	Var	Float	0336H	2	R	
Σ 单元视在功率	VA	Float	0338H	2	R	
Σ 单元功率因数		Float	033AH	2	R	

Σ单元电流相对电压的角度	°	Float	033CH	2	R	0 ~ ±180
			033EH	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0340H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0342H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0344H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0346H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0348H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			034AH	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			034CH	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			034EH	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0350H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0352H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
			0354H	2	R	空数据, 查询回复 00 00 00 00 H
积分时间	s	Float	0356H	2	R	
Σ单元总有功电能	Wh	Float	0358H	2	R	
Σ单元正有功电能	Wh	Float	035AH	2	R	
Σ单元负有功电能	Wh	Float	035CH	2	R	
Σ单元总安时	Ah	Float	035EH	2	R	
Σ单元正安时	Ah	Float	0360H	2	R	
Σ单元负安时	Ah	Float	0362H	2	R	
本条数据特殊信息		ULong	0364H	2	R	最高字节: 模式 0 (RMS)、1 (AC)、2 (DC)、3 (V-MEAN) 次高字节: 线制 0: 三相四线方式; 1: 3V3A 方式; 2: 三相三线方式; 3: 单相三线方式
本条记录校验和		ULong	0366H	2	R	本条记录中校验码之前的所有字节的算术和
第 2 条记录数据			0368H	866	R	内容与第一条相同
第 3 条记录数据			06CAH	866	R	同上
			...		R	
第 75 条记录数据			FA5AH	866	R	同上

# 附录一 自定义数据区域通信示例

## 1、定义寄存器代表的的数据

定义 1F02 寄存器为第 1 单元 RMS 电压（寄存器地址：0x1000）

**0x10 命令：**

01	10	1F	02	00	02	04	00	00	10	00	F3	86
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	字节数	数据高	数据次高	数据次低	数据低	CRC 高	CRC 低

## 2、读寄存器被定义的寄存器地址

➤ 1F00 寄存器写入读数据类型为寄存器地址（01）

**上位机发：**

01	10	1F	00	00	02	04	00	00	00	01	BE	5F
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	字节数	数据高	数据次高	数据次低	数据低	CRC 高	CRC 低

**仪表回：**

01	10	1F	00	00	02	46	1C
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	CRC 高	CRC 低

➤ 读寄存器 1F02 定义的寄存器地址

**上位机发：**

01	03	1F	02	00	02	62	1F
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	CRC 高	CRC 低

**仪表回：**

01	03	04	00	00	10	00	F7	F3
地址	命令	字节数	数据高	数据次高	数据次低	数据低	CRC 高	CRC 低

3、读寄存器被定义的参数值

➤ 寄存器 1F00 写入要读数据类型为寄存器参数值 (00)

**上位机发:**

01	10	1F	00	00	02	04	00	00	00	00	7F	9F
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	字节数	数据高	数据次高	数据次低	数据低	CRC高	CRC低

**仪表回:**

01	10	1F	00	00	02	46	1C
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	CRC高	CRC低

➤ 读寄存器 1F02 定义的参数值

**上位机发:**

01	03	1F	02	00	02	62	1F
地址	命令	寄存器高	寄存器低	寄存器个数高	寄存器个数低	CRC高	CRC低

**仪表回:**

01	03	04	3E	AC	CB	66	E0	E0
地址	命令	字节数	数据高	数据次高	数据次低	数据低	CRC高	CRC低



```

unsigned short CRC16(unsigned char *puchMsg, unsigned short usDataLen)
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ;    /* 高 CRC 字节初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ;    /* 低 CRC 字节初始化 */
    unsigned ulIndex ;
    while (usDataLen--                /* 传输消息缓冲区 */)
    {
        ulIndex = uchCRCHi ^ *puchMsg++ ; /* 计算 CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[ulIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[ulIndex] ;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}

union{unsigned int i;unsigned char c[2];}cov;
union{float f;unsigned char c[4];}covf;
void main()
{
    unsigned char send[30];
    unsigned int crc;
    int i;
    printf("\nQINGDAO QINGZHI INSTRUMENTS Co.Ltd.");
    printf("\n=====");
    printf("\n\nCrc Calculate example:");
    txd_pointer=0;
    send[txd_pointer++]=0x01;
    send[txd_pointer++]=0x03;
    send[txd_pointer++]=0x10;
    send[txd_pointer++]=0x02;
    send[txd_pointer++]=0x00;
    send[txd_pointer++]=0x02;
    printf("\nData:");
    for (i=0; i<txd_pointer; i++)printf("%02x, ", send[i]); //显示被校验的数据
    cov. i=CRC16(send, txd_pointer); //开始 CRC 校验计算
    send[txd_pointer++]=cov. c[1]; // cov. c[1]为 CRC 校验的高字节
    send[txd_pointer++]=cov. c[0]; // cov. c[0]为 CRC 校验的低字节
    printf("\nCRc=%02x, %02x", cov. c[1], cov. c[0]); //显示 CRC 校验的值
}

```