版本号 V9.1.1

索尔数显仪表

开发文档(适用于直流仪表)

24.6 增加端子号定义

24.9 修改通讯点表

25.3 菜单优化

目录

1、概述 ……1
2、技术参数……1
3、安装与接线……1
3.1 仪表尺寸 ……2
3.2 安装方法 ……2
3.3 接线端子功能说明 ……3
4、编程操作说明……3
4.1 面板显示信息说明 ……3
4.2 编程操作 ……4
4.3 典型操作范例 …… 4
5、功能模块 ……6
5.1 开关量输入/输出 ……6
5.2 模拟量变送输出 …… 7
6、数字通讯 ……7
6.1 硬件连接 …… 7
6.2 通讯协议 …… 8
6.3 寄存器地址信息表 ……9

1、概 述

单相直流数显仪表是一种具有可编程测量、显示、数字通讯功能的电测仪表，采用专用芯片设计，可直接或间接测量电网中的直流电流或直流电压，可作为各类传感器的终端，实现频率、压力、速度等显示，可广泛应用变电站自动化，配电自动化、智能建筑、企业内部的电测量、管理。

2、技术参数

项目	参数		
输入测量显示	电压表	额定值	DC10V,DC100V,DC500V
		测量范围	1%-120%
		功耗	<1VA
		阻抗	>330k
		精度	RMS 测量，精度等级 0.5 级
	电流表	额定值	DC75mV,DC4-20mA,DC1A,DC5A
		测量范围	1%-120%
		功耗	<0.4VA
		阻抗	>2mΩ
		精度	RMS 测量，精度等级 0.5 级
	显示		可编程、切换、四位 LED 显示，另加符号位
电源	工作范围		标配 AC220V±10%，可选配 AC/DC 80-265V;
	功耗		≤5VA
输出	数字通讯接口		RS-485 接口、MODUS-RTU 协议（选配）
	开关量输入		2 路开关量输入、干接点方式（选配）
	开关量输出		2 路继电器触点输出，AC3A/250V DC3A/30V(选配）
	模拟量输出		1 路模拟量输出 4-20mA（选配）
环境	工作环境		-10-55℃
	储存环境		-20-75℃
安全	耐压		输入/电源 2kV，输入/输出 2kV，电源输出 1kV
	绝缘		输入、输出、电源对外壳>50MΩ

3、安装与接线

3.1 仪表尺寸

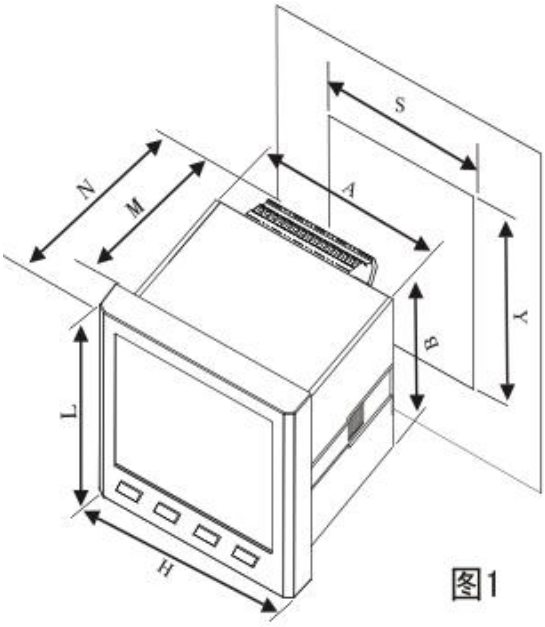
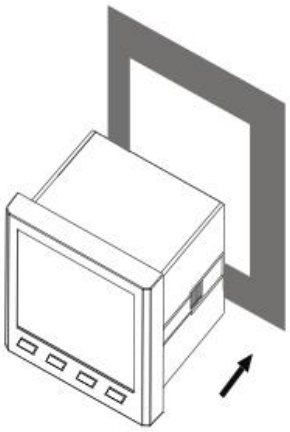


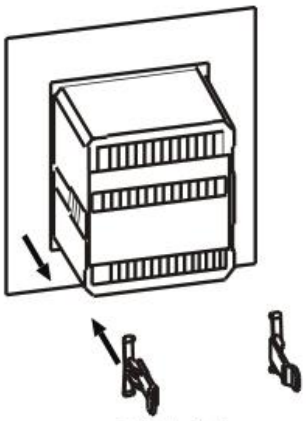
图1

外形尺寸 mm（LxH）	壳体尺寸 mm（AxB）	开孔尺寸 mm (SxY)	总长 mm (N)	深度 mm (M)
120x120	109x109	110x110	82	71
96x96	90x90	91x91	82	71
96x48	90x44	91x45	85	73
80x80	75x75	76x76	82	71
72x72	66x66	67x67	82	71
48x48	44x44	45x45	95	85

3.2 安装方法：



前视图



后视图

图2

3.3 接线端子功能说明

3.3.1 端子功能编号表：

端子号	端子功能	端子功能说明	端子号	端子功能	端子功能说明
1	L	辅助电源相线端	29	DO1	第一路开出端
2	N	辅助电源零线端	30		
3	+	测量信号正端	31	DO2	第二路开出端
4	-	测量信号负端	32		
21	A	485 通讯 A+端	37	AO1	模拟量输出正端
22	B	485 通讯 B-端	45	AGND	模拟量输出负端
24	DI1	第一路开入接入端			
25	DI2	第二路开入接入端			
28	DGND	开入公共端，负端			

3.3.2 接线注意事项

3.3.2.1 输入信号：

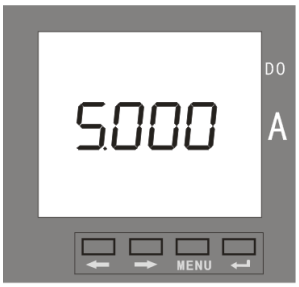
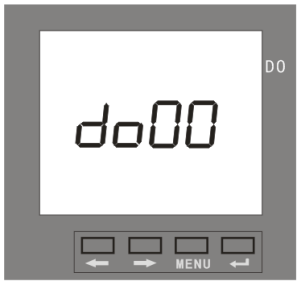
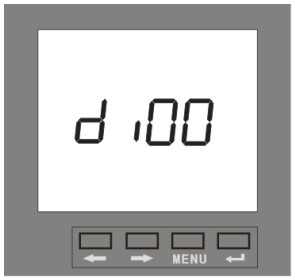
输入信号应不高于产品的额定输入的 2 倍。正负线不要接反。对于弱小信号测量，接入线路尽可能短或使用屏蔽线。

3.3.2.2 辅助电源:

本产品具备 AC220V 电源输入接口，请保证所提供的电源适用于该系列的产品，以防止损坏产品。供电时，建仪在火线一侧安装 1A 保险丝。电力品质较差时，建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击，或是电源滤波器等装置。

4、编程操作说明

4.1 面板显示信息说明

电压表		电流表	
	显示电压，单位 V。DO 指示灯点亮，表示有报警响应。		显示电流，单位 A。DO 指示灯点亮，表示有报警响应。
开关量显示页			
	显示 2 路开出状态，左边为第 1 路，对应 DO1 接口；右边为第 2 路，对应 DO2 接口；“1”表示输出节点接通，“0”表示输出节点关断；报警输出动作时，面板“DO”指示灯会被点亮。		显示 2 路开入状态，左边为第 1 路，对应 DI1 接口；右边为第 2 路，对应 DI2 接口；“1”表示接入开关接通，“0”表示接入开关关断。

4.2 编程操作

4.2.1 **编程操作中按键的使用**

“←”左键：测量状态时显示页面的切换，编程菜单中同层菜单参数的切换，修改数字时对数字量进行加减（0-9 循环）。

“→”右键：测量状态时显示页面的切换，编程菜单中同层菜单参数的切换，修改数字时对数字量进行加减（0-9 循环）。

“MENU”菜单键：用于进入编程菜单，编程操作中起回退作用。

“↵”回车键：用于进入下层菜单,修改参数时对闪烁字符移位，参数修改完成退出编程菜单前保存所有修改的参数。

4.2.2 显示菜单的组织结构

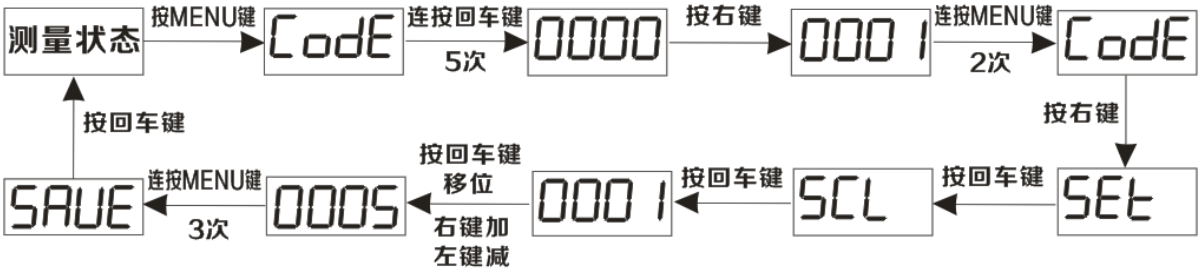
在编程状态下，仪表提供了：设置（SET）、通讯（CONN）、开出（DO）、变送（AO）四大类输入设置菜单项目（进入菜单的密码 CODE,为 0001）。

数显界面菜单组织结构如下，可根据现场的实际使用情况，设置适当的参数

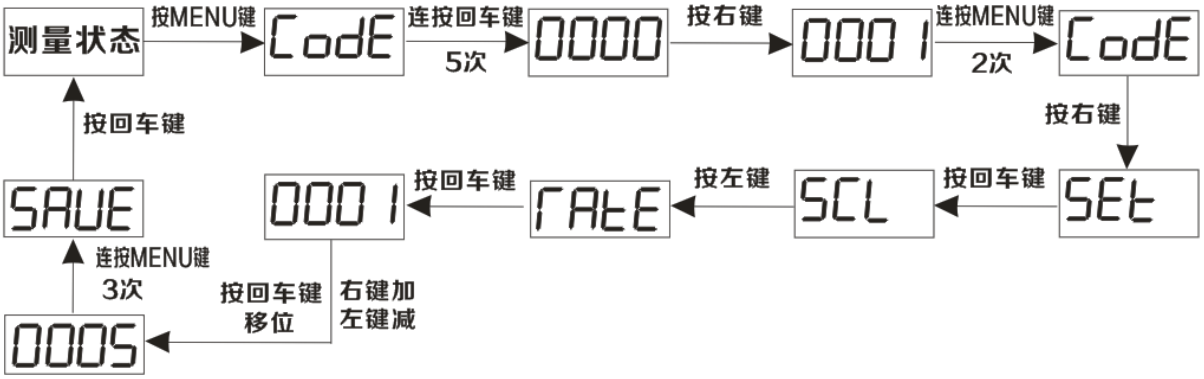
第一层	第二层	第三层	描述
设置 SET SEr	量程 SCL SCL	范围 0001-9999	设置显示范围
	倍率 TAtE rAtE	范围 0001-9999	设置显示范围
通讯参数设置 CONN Conn	仪表地址 ADD Add	0001-0254	仪表地址范围 1-254
	波特率 BUD bud	1200-9600	1200、2400、4800、9600 默认为：9600
	数据格式 DATA dArA	N81，E81，O81	默认为 N81：8 位数据位，1 位停止位，无校验位
继电器输出设置 D0 d0 (1-2)	选择报警项目或关闭报警 TYPE tYPE	设置报警项目的具体门限值 d-L1	选择报警项目，并设置相应的门限值，一旦满足报警条件，开关输出导通，例如设置成“do-1”“TYPE”“IA-H”“D-L1”“5.000”表示当显示电流大于 5A 时，第一路继电器输出导通
模拟量输出设置 A0 A0-1	选择变送项目或关闭输出 TYPE tYPE	设置变送参数下限值 A-Lo 上限值 A-H1	选择变送项目和所对应的电量参数。例如设置成“AO-1”“TYPE”“IA-H”“A-HI”“5.000”“A-L0”“0000”表示当显示电流为 0-5A 时对应输出 4-20mA 的电流信号

4. 3 **典型编程操作范例**

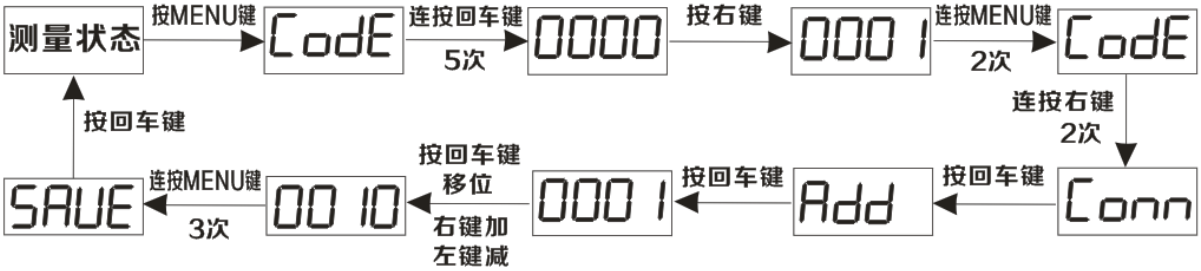
4.3.1 **设置量程举例：**将量程 SCL　由 1 改为 5



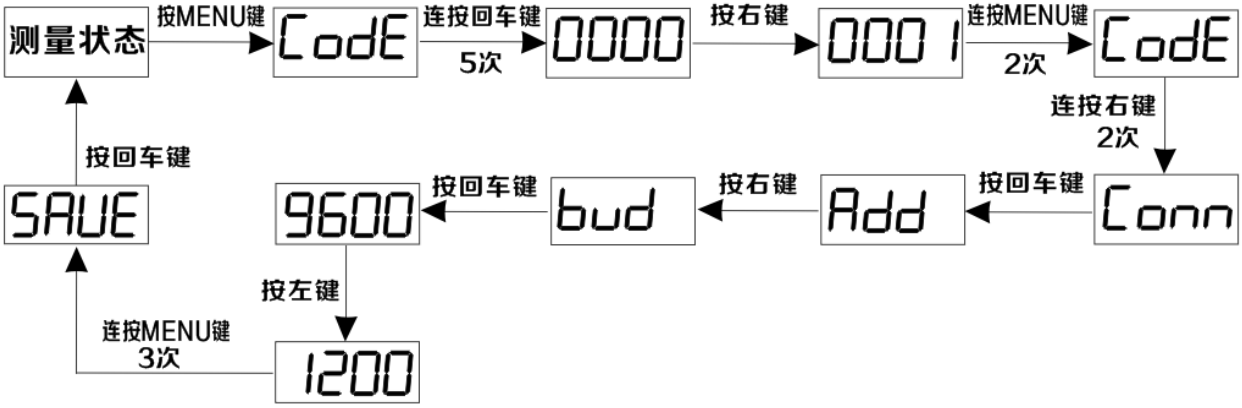
4.3.2 **设置倍率举例**：将倍率 TAtE　由 1 改为 5



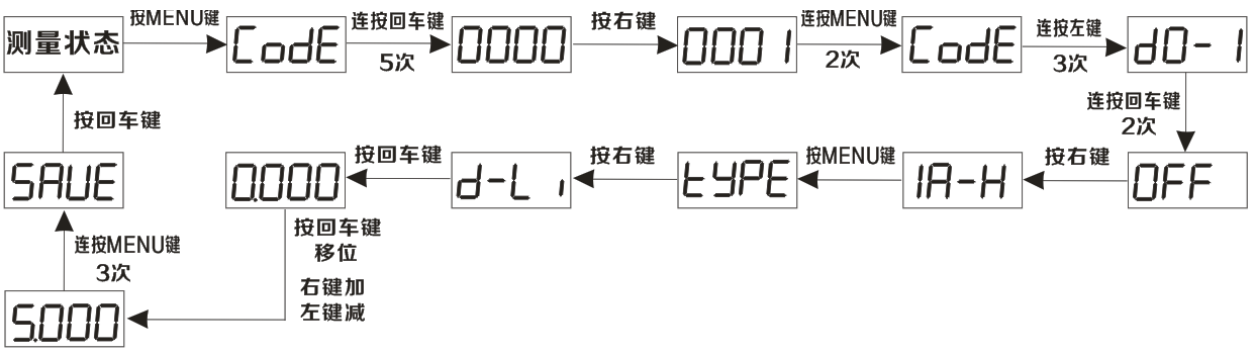
4.3.3 **修改通讯地址举例**：把通讯地址由 1 改为 10。



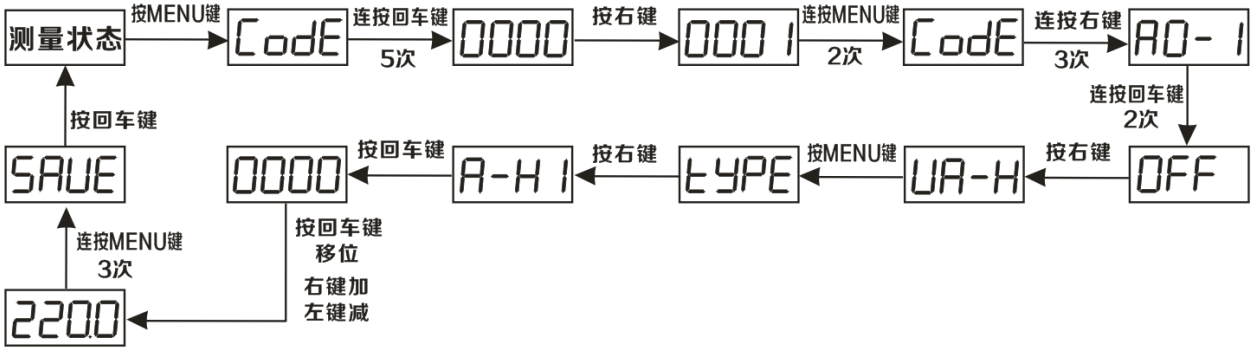
设置通讯波特率举例：波特率由 9600 改为 1200。



4.3.4 继电器报警输出设置举例：电流表设为电流超过 5A 时第一路报警输出。



4.3.5 模拟量变送输出设置举例：电压表设为输入电压 0-220V,对应输出 4-20mA.



注意：仪表在进入设置菜单后，如果连续 1 分钟没有任何按键操作，系统将自动退回到测量页面，之前的设置无效。

5、功能模块

5.1 开关量输入/输出

仪表可提供 2 路开关量输入和 2 路开关量输出功能；开关量输入用于检测外接无源开关的开关状态，仪表内部提供电源，无需外部供电，可用于监测如故障报警节点、断路器的分合闸状态等信息；当开关闭合时在仪表面板开关量显示页面对应位置用“1”表示，开关断开时在仪表面板开关量显示页面对应位置用“0”表示，状态信息可通过 RS485 通讯接口实现远传。

开关量输出有两种模式可选：电量上下限越限报警输出方式，当测量的电参数低于或超过设置的门限值后，对应的输出节点接通。通讯遥控输出方式（关闭报警即为遥控方式），上位机或后台监控系统通过 485 通讯接口直接控制输出接点的开合。

开关量输出接口为继电器无源常开触点，触点容量 AC3A/ 250V　DC3A/30V。

报警输出参数设置对照表

1）电压表

报警项目	报警类型设置（tYPE）	报警值设置（供参考）（d-L1）	说明
电压	UA-H	220.0	电压超过 220V 时报警输出

	UA-L	220.0	电压低于 220V 时报警输出

2）电流表

报警项目	报警类型设置（tYPE）	报警值设置（供参考）（d-L 1）	说明
电流	IA-H	5.000	电流超过 5A 时报警输出
	IA-L	5.000	电流低于 5A 时报警输出

5.2 模拟量变送输出

模拟量变送输出是将被测电量信息转换成按线性比例输出的直流小电流。可用于将数据远传至后台终端 PLC 等设备，实现远程监测。

电气参数

电流输出：4-20mA

精度等级：0.5 级

过载：最大输出电流 20mA

负载：＜500Ω。无连接时端子两端电压 12V 左右

变送输出参数设置对照表

1）电压表

变送项目	变送类型设置	变送量程设置（供参考）		说明
		A-H 1	A-Lo	
电压	UA-H	220.0	0000	电压 0-220V 变送输出 4-20mA
	UA-L	220.0	0000	电压 0-220V 变送输出 0-20mA

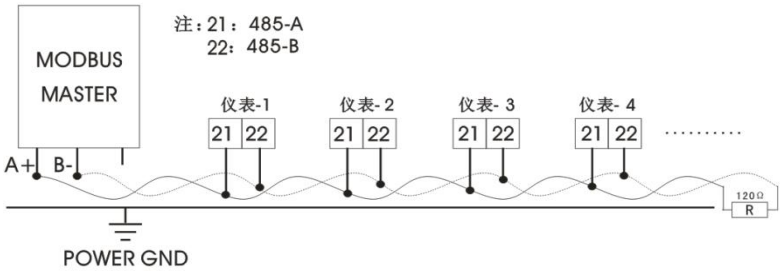
3）电流表

变送项目	变送类型设置	变送量程设置（供参考）		说明
		A-H 1	A-Lo	
电流	IA-H	5.000	0000	电流 0-5A 变送输出 4-20mA
	IA-L	5.000	0000	电流 0-5A 变送输出 0-20mA

6、数字通讯

6. 1 硬件连接

仪表提供异步半双工 RS485 通讯接口，与上位机或后台监控系统连接。各种数据信息均可在通讯线路上传输，一条线路上可以同时连接多达 32 个仪表，(实际使用时因现场的环境和使用设备差异,建议一条总线上连接不要超过 24 只).每个仪表均可设置其通讯地址,通讯速率.线路连接应使用带有屏蔽网的双绞屏蔽线，线径不小于 0.5mm2，线路长度不超过 1000 米，布线时应使通讯线远离强电电缆或其它强电电场环境。有多只仪表连接，或是连接距离较远时，应在末端仪表 A、B 两端加装 120Ω左右匹配电阻，如图所示。



6.2 通讯协议

采用 MODBUS-RTU 协议,在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。主机的信号寻址到一台唯一地址的从机，从机发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线上，信号沿着相反两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。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。

6.2.1 传输方式

信息传输为异步方式，以字节为单位，字节格式为：**1 个起始位、8 个数据位、无奇偶校验位、1 个停止位。**

数据帧的结构：即报文格式

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个 BYTE	1 个 BYTE	N 个 BYTE	2 个 BYTE

地址码：在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0-255，在我们的系统中只使用 1-254，其他地址保留，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告诉了主机哪台终端与之进行通讯。

功能码:功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能.下表列出仪表所支持的功能码,以及它们的意义和功能

功能码	意义
0x01	读取继电器输出状态
0x02	遥测开关量输入状态
0x03	读数据寄存器值
0x05	遥控单个继电器动作
0x0F	遥控多个继电器动作

数据码：数据码包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据，这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，而从机数据码回送内容则包含了数据长度和相应的数据。

校验码：错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到

的 CRC 域中的值进行比较。如果这两个值不等，就发生了错误。

6.2.2 通讯报文举例：

1）读继电器输出状态（功能码 0x01）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始继电器地址	继电器个数	CRC16
0x01	0x01	0x00 0x00（固定）	0x00 0x02	0xBD 0xCB

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	寄存器字节数	寄存器值	CRC16
0x01	0x01	0x01	0x03	0x11 0x89

说明：从机响应的寄存器值即继电器输出状态值，从字节的最低位开始对应每一路继电器输出的状态值，1 表示闭合状态，0 表示断开状态，上面的寄存器值“0x03”的二进制数 00000011 表示第 1 路、第 2 路继电器闭合。

2）读开关量输入状态（功能码 0x02）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始开关地址	遥测开关个数	CRC16
0x01	0x02	0x00 0x00（固定）	0x00 0x02	0xF9 0xCB

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	寄存器字节数	寄存器值	CRC16
0x01	0x02	0x01	0x03H	0xE1 0x89

说明：从机响应的寄存器值即开关量输入状态值，从字节的最低位开始对应每一路开关量输入的状态值，上面的寄存器值“0x03”对应的二进制数 00000001 表示第 1、2 路输入开关处于闭合状态。1 表示闭合状态，0 表示断开状态。

3)读数据寄存器值（功能码 0x03）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始寄存器地址	寄存器个数	CRC16
0x01	0x03	0x00 0x01	0x00 0x02	0x95 0xCB

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	寄存器字节数	寄存器值	CRC16
0x01	0x03	0x04	0x00、0x00、0x56、0x0A	0x45 0x94

说明：主机请求的寄存器地址为仪表的测量数据，寄存器个数为查询数据的长度，上面起始寄存器地址“0001”表示测量数据的首地址，寄存器个数“0002”表示数据长度 2 个 Word 数据（4 个字节），参照寄存器地址信息表。从机响应的数据“00 00 56 0A”,转换为 10 进制数为 22026，电压表两位小数，结果为 220.26V。

4）遥控单个继电器输出（功能码 0x05）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始继电器地址	继电器动作值	CRC16

0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	起始继电器地址	继电器动作值	CRC16
0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A

说明：主机请求的继电器地址“0x0000”至“0x0003”对应第 1 至第 4 路继电器，动作值“0XFF00”表示闭合，“0x0000”表示断开。使用遥控指令必须关闭继电器报警模式。

5）遥控多个继电器输出（功能码 0x0F）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始继电器地址（固定）	继电器个数	数据字节数	继电器动作值	CRC16
0x01	0x0F	0x00 0x00	0x00 0x02	0x01	0x03	0x9E 0x96

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	起始继电器地址	继电器个数	CRC16
0x01	0x0F	0x00 0x00	0x00 0x02	0xD4 0x0A

说明：主机请求的继电器动作值，从字节的最低位开始对应每一路继电器输出，即“0x00-0x0F”对应为第 1-第 4 路。1 表示闭合继电器，0 表示断开继电器，如上例继电器动作值“0x03”的二进制“0011”表示遥控第 1 路、第 2 路继电器闭合。使用遥控指令必须关闭继电器报警模式。

6.3 寄存器地址信息表

数据地址		项目	数据类型	读/写 (R/W)	说明
16 进制	10 进制				
01H-02H	1-2	测量值	Int32	R	电流表三位小数，单位 A 电压表两位小数，单位 V
51H	81	仪表地址	Uchar	R/W	1-254
52H	82	波特率	Uchar	R/W	0:1200,1:2400,2:4800,3:9600
53H	83	校验位	Uchar	R/W	0:N81,1:O81,2:E81
57H	87	量程	Uint16	R/W	1-9999
5AH	90	倍率	Uint16	R/W	1-9999