

# 单相多功能导轨表 485 通讯使用说明

## 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，每个仪表均可设置其通讯地址（Sn），通讯速率（baud）。线路连接应使用带有屏蔽网的双绞屏蔽线，线径不小于 0.5mm<sup>2</sup>，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 120 Ω 左右匹配电阻。

## 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。

### 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
0x03	读数据寄存器值
0x10	写设置寄存器指令

**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。生成一个 CRC 的流程为：

- 1) 预置一个 16 位寄存器为 FFFFH（16 进制，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) 上一步中移出的那一位如果为 0，重复第三步（下一次移出），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，这样处理完一个完整的八位。
- 6) 重复第二步到第五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。

## 2.2 通讯报文举例：

- 1) 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 0x1D	0x00 0x02	0x54 0x0D

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	0x0000 0x09EC	0xFD 0xEE

说明：主机请求的寄存器地址为查询的二次电网的电能数据首地址，寄存器个数为查询数据的长度，上面起始寄存器地址“0x001D”表示正向有功电能整型数据的首地址，寄存器个数“0x0002”表示数据长度 2 个 Word 数据。参照电量信息寄存器地址信息表。从机响应的数据“0x0000、0x09EC”，转换为 10 进制数 2540，乘上系数 0.01 得 25.40，结果为正向有功电能 25.40 Kwh.

- 2) 预置数据（功能码 0x10）

查询数据帧(主机请求)

从机地址	功能码	起始继电器地址	寄存器个数	数据字节数	写入数据	CRC16
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x01	0x02	0x00 0x02	0x2A 0x10

响应数据帧(从机响应)

从机地址	功能码	起始寄存器地址	寄存器个数	CRC16
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x01	0x50 0x18

说明：为保证正常通讯，每执行一个主机请求，寄存器个数限制为 25 个。上例起始寄存器地址“0x0051”，表示仪表通讯地址（表号），寄存器个数“0x0001”表示设置表号 1 个 Word 数据，写入数“0x0002”表示设置表号为 2，请参照寄存器地址表。

### 3 寄存器地址信息表

#### 3.1 常规电量信息寄存器地址表

数据地址	数据名称	数据类型	字长 (Word)	读/写 (R/W)	系数	说明
0x00	电压	int	1	R	0.1	电压数据, 单位 V
0x03	电流	int	1	R	0.001	电流数据, 单位 A
0x07	有功功率	int	1	R	1	有功功率数据, 单位 W
0x0B	无功功率	int	1	R	1	无功功率数据, 单位 KVarh
0x13	功率因数	int	1	R	0.001	
0x1A	频率	int	1	R	0.01	单位 Hz
0x1D	正向有功电能 (高 16 位)	long	2	R	0.01	正向有功电能数据, 单位 KWh
0x1E	正向有功电能 (低 16 位)					
0x1F	反向有功电能 (高 16 位)	long	2	R	0.01	反向有功电能数据, 单位 KWh
0x20	反向有功电能 (低 16 位)					
0x21	正向无功电能 (高 16 位)	long	2	R	0.01	正向无功电能数据, 单位 KVarh
0x22	正向无功电能 (低 16 位)					
0x23	反向无功电能 (高 16 位)	long	2	R	0.01	反向无功电能数据, 单位 KVarh
0x24	反向无功电能 (低 16 位)					

#### 3.2 设置类寄存器地址表

数据地址	数据名称	数据类型	字长 (Word)	读/写 (R/W)	说明
0x51	仪表地址	char	1	R/W	1-254
0x52	波特率	char	1	R/W	1:1200, 2:2400, 3:4800, 4:9600
0x53	校验位	char	1	R/W	0:N81, 1:O81, 2:E81