技术说明： 如有变动恕不另行通知！

伊米特电子科技
E-Meter electronic technology

E-METER
PRODUCT SELECTION MANUAL

# 产品使用手册

## ZL2020系列液晶直流表

更详细说明书请用手机扫一扫电表二维码

25.07.24版

南京市江宁区双龙大道1708号4幢4楼

## 一、产品简介

ZL2020系列有单/双回路直流输入，主要针对电信基站、直流充电桩、太阳能光伏等应用场合而设计，该系列仪表可测量直流系统中的电压、电流、功率，能分别计量正反向电能等。采集的数据既可用于本地显示，又能与工控设备、PC端连接，组成测控系统。本电能表根据 GB/T33708-2017《静止式直流电能表》，DL/T645-2007《多功能电能表通讯协议》等相关的国家及行业标准的要求设计制造。产品满足JJG842《电子式直流电能表检定规程》，最多能够同时进行两个回路的直流电能计量。仪表有RS-485通讯接口，支持Modbus-RTU和DL/T645-2007协议；根据不同要求，可以通过仪表按键，对电表参数进行设置。

## 二、技术参数

| 项目 | | | 参数 |
|---|---|---|---|
| 测量 | 接线 | | 三线制和四线制间接接入，直接接入，霍尔接入（详见4.3） |
| | 电压 | 量程 | DC 0~1000V（订货时请说明） |
| | | 阻抗 | ＞1MΩ（200V以上） ＞200kΩ（200V及以下） |
| | | 功耗 | ≤ 1W |
| | 电流 | 量程 | 分流器外置：DC 0~75mV(电流量程可设置，订货时请说明)<br>霍尔传感器外置：本表自带供电电源（±12V或+12V）<br>直接接入式：0～30A（订货时请说明） |
| | | 阻抗 | 间接接入＞1kΩ，直接接入<20 mΩ |
| | | 功耗 | ≤ 1W |
| | 最大电压 | | 1.15Un |
| | 最大电流 | | 1.2In |
| | 响应速度 | | 200ms(一个回路的电压、电流、功率) |
| 计量 | 电能精度 | | 0.5级 |
| | 电能分辨率 | | 0.0001kWh |
| | 时钟误差 | | 25℃时0.5 s/d，全温度范围1 s/d（仅复费率功能使用） |

| 项目 | | 参数 |
|---|---|---|
| 电源 | 工作范围 | AC/DC 85 ~265V（订货时请说明）<br>DC 12～60V（普通)或12 ～ 96(需定制)（订货时请说明） |
| | 功耗 | ≤ 2W |
| 输出 | 脉冲输出 | 最大功率 ≤ 999.9 W 常数：100000 imp/kWh |
| | | 最大功率 ≤ 9.999 kW 常数：10000 imp/kWh |
| | | 最大功率 ≤ 99.99 kW 常数：1000 imp/kWh |
| | | 最大功率 ≤ 999.9 kW 常数：100 imp/kWh |
| | | 最大功率 ＞999.9 kW 常数：10 imp/kWh |
| 通讯 | 波特率 | RS485 接口:1200bps~115200bps（默认9600bps） |
| | 协议 | DL/T645-2007和Modbus-RTU兼容 |
| | 校验 | N.8.1，E.8.1，O.8.1（出厂默认N.8.1） |
| | 地址 | Modbus通讯表号可设置（默认一路为01，二路为02）<br>645通讯地址见表壳编号 |
| 环境 | 温度 | 规定工作温度范围：-25℃～+55℃，极限工作温度范围：-30℃～+70℃ |
| | 湿度 | 相对湿度（年平均）小于 75%RH |
| 电气性能 | 绝缘性能 | 交流耐压试验4kV |
| | 电磁兼容 | 快速瞬变脉冲群抗扰度，试验电压：±4kV |
| | | 静电放电抗扰度试验：接触放电：±8kV<br>空气放电：±15kV |

## 三、仪表功能

| 功能 | 功能说明 | 单回路 | 双回路 |
|---|---|---|---|
| 电能 | 正向电能计量 | ■ | ■ |
| | 反向电能计量 | ■ | ■ |
| 电测 | U | ■ | ■ |
| | I | ■ | ■ |
| | P | ■ | ■ |
| 按键编程 | 显示切换和参数设置等 | ■ | ■ |
| 脉冲输出 | 有功脉冲输出 | ■ | ■ |
| 开关量 | 2 路开入 | □ | □ |
| | 2 路开出 | □ | □ |
| 复费率 | 支持多时区、时段和费率 | □ | □ |
| | 日期、时间 | □ | □ |

**注：**

“■”表示标配

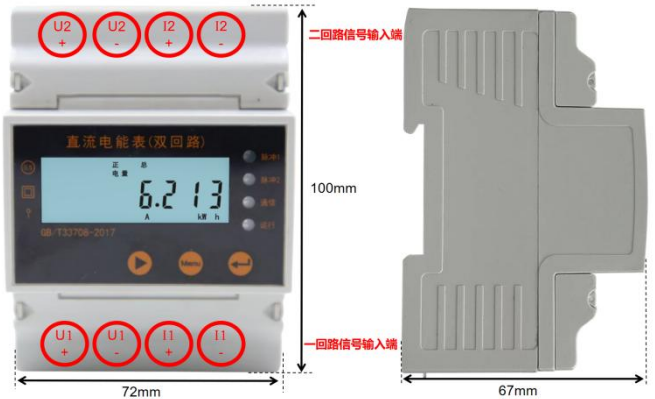
“□”表示可选





## 四、安装与接线

1、仪表尺寸（单位：mm）




2、信号和功能端子编号

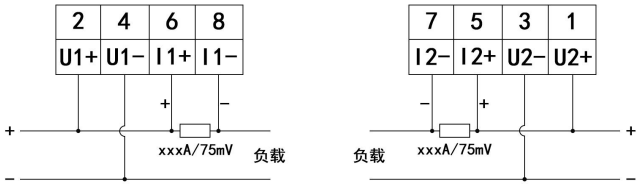
| 项目 | 编号 | 说明 |
|---|---|---|
| 工作电源 | 11，12 | 11为 L，12为 N |
| 一路信号输入 | 2，4，6，8 | 2是一路电压正极(U1+)，4是一路电压负极(U1-)<br>6是一路电流正极(I1+)，8是一路电流负极(I1-) |
| 二路信号输入 | 1，3，5，7 | 1是二路电压正极(U2+)，3是二路电压负极(U2-)<br>5是二路电流正极(I2+)，7是二路电流负极(I2-) |
| RS485 | 17，18 | 17是 485通讯 A1，18是485通讯 B1 |
| 电能脉冲 | 21，22 | 21是AP-，22是AP+，一二路脉冲输出可切换 |
| 开关量输入 | 14，15，16 | 14是一路，15是二路开关量输入，16为公共端 |
| 继电器输出 | 26，27，28 | 27是二路，28是一路继电器输出，26为公共端 |
| 霍尔供电 | 23，24，25 | 23是-12V，24是GND，25是+12V |

3、输入信号接线方法

## 正极分流器四线制接线

0.5级四线制接法

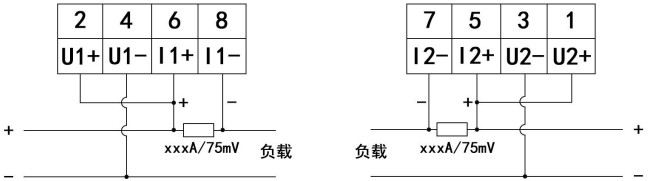
正极电流分流器输入




## 正极分流器三线制接线

0.5级三线制接法

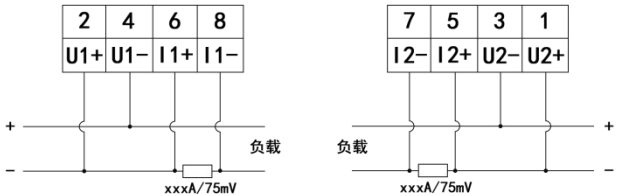
正极电流分流器输入




## 负极分流器四线制接线

0.5级四线制接法

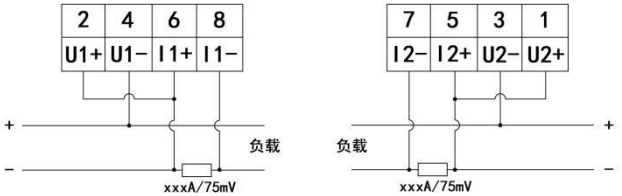
负极电流分流器输入



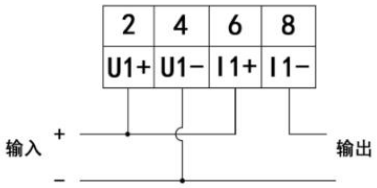

## 负极分流器三线制接线

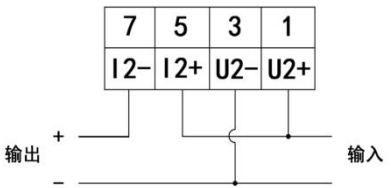
0.5级三线制接法

负极电流分流器输入

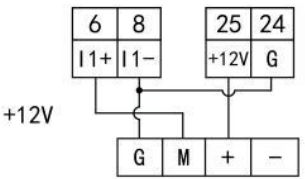


## 直接接入式接线图

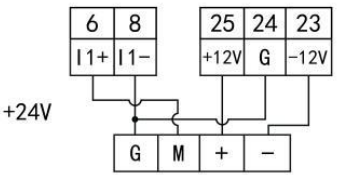



## 12V霍尔接线




## ±12V霍尔接线




注：2、4、6、8是一路信号输入端口，1、3、5、7是二路信号输入端口





## 五、显示页介绍

1、显示标识介绍



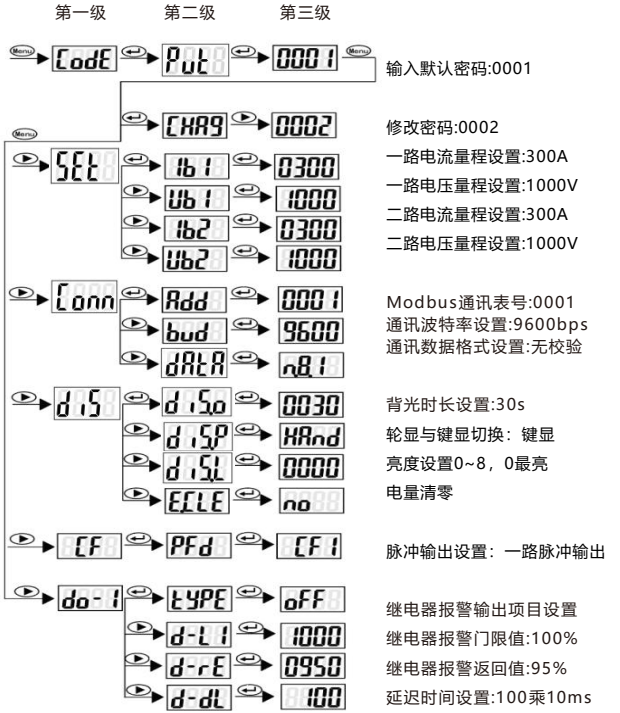

| 标识 | 功能 |
|---|---|
| A B | A代表一路，B代表二路 |
| MkWA | 电流A，kA；电压V，kV；正反向功率W、kW、MW |
|  | 通讯指示标识 |
|  | 当前费率标识 |
| 正反向总尖峰平谷日期时间 | 费率电能显示界面和时间显示界面标识 |
| 电量 | 当前为电能显示界面 |
|  | 菜单键，进入菜单编辑或返回上一菜单层级、退出保存修改设置时为“取消键” |
|  | 菜单翻页或数值修改 |
|  | 回车键，数值设置移位，退出保存修改设置时“确认键” |

2、字符含义

| 一级菜单 | 二级菜单 | | 三级菜单 | 描述 |
|---|---|---|---|---|
| 密码 CodE | 输入密码 | PUt | 0 ~9999 | 输入当前密码(默认0001) |
| | 修改密码 | CHAG | 0 ~9999 | 修改当前密码(建议不要修改) |
| 参数设置 SEt | 电流量程 | Ib1 | 1 ~9999 | 设置一路电流量程 |
| | 电压量程 | Ub1 | 1 ~9999 | 设置一路电压量程 |
| | 电流量程 | Ib2 | 1 ~9999 | 设置二路电流量程 |
| | 电压量程 | Ub2 | 1 ~9999 | 设置二路电压量程 |
| 通讯设置 Conn | 表号 | Add | 1~247 | Modbus通讯地址 |
| | 波特率 | bud | 1200 ~115200 | 1200~115200(标配9600) |
| | 校验方式 | dAtA | N.8.1/O.8.1 /E.8.1 | 无校验/奇校验/偶校验 |
| 系统设置 diS | 显示时长 | diSo | 0 ~255 | 0代表背光常亮，0030代表30s背光时间 |
| | 显示页面 | diSP | Auto/Hand | Auto为自动轮显，Hand手动切换显示 |
| | 亮度设置 | diSL | 0~8 | 亮度范围0-8，0最亮。 |
| | 电能清零 | ECLE | YES或 NO | YES 清除累计电量，NO 不清除。（按“确认键”有效） |
| 脉冲设置 CF | 脉冲选择 | PFd | CF1或CF2 | 选择一路脉冲输出或二路脉冲输出 |
| 报警设置 do-1 | 报警参数 | tYPE | OFF关闭报警，遥控使用，其他参考报警输出对照表 | |
| | 报警值 | d-L1 | 0 ~9999 | 设置报警数值。参考报警输出对照表 |
| | 报警回值 | d-rE | 0 ~9999 | 设置报警回滞值（恢复值） |
| | 报警延时 | d-dL | 0-9999 | 0001表示10ms，0010表示100ms |



## 六、编程结构示意图




注： 参数设置好后按3下(Menu)键，出现SAVE，按 (↵) 键保存设置参数。 如不保存按(Menu)键，退出设置

## 七、仪表页面显示信息

| 显示展示 | 显示说明 |
| --- | --- |
|  | 一路电压显示界面<br>一路电压: 1000.0V<br>当前费率：尖 |
|  | 一路电流显示界面<br>一路电流: 300.00A<br>当前费率：峰 |
|  | 一路功率显示界面<br>一路功率: 300.00kW |
|  | 一路正向总电能界面<br>一路正向总电能: 242.4594kWh |
|  | 一路正向尖费率电能界面<br>一路正向尖电能: 242.4594kWh |
|  | 一路正向峰费率电能界面<br>一路正向峰电能: 0.0000kWh |
|  | 一路正向平费率电能界面<br>一路正向平电能: 0.0000kWh |

| 显示界面 | 显示说明 |
| --- | --- |
|  | 一路正向谷费率电能界面<br>一路正向谷电能: 0.0000kWh |
|  | 一路反向总电能界面<br>一路反向总电能: 668.8894kWh |
|  | 一路反向尖费率电能界面<br>一路反向尖电能: 668.8894kWh |
|  | 一路反向峰费率电能界面<br>一路反向峰电能: 0.0000kWh |
|  | 一路反向平费率电能界面<br>一路反向平电能: 0.0000kWh |
|  | 一路反向谷费率电能界面<br>一路反向谷电能: 0.0000kWh |
|  | 二路电压显示界面<br>二路电压: 1000.0V |

| 显示界面 | 显示说明 |
| --- | --- |
|  | 二路电流显示界面<br>二路电流: 300.00A |
|  | 二路功率显示界面<br>二路功率: 300.00kW |
|  | 二路正向总电能界面<br>二路正向总电能: 242.4594kWh |
|  | 二路正向尖费率电能界面<br>二路正向尖电能: 242.4594kWh |
|  | 二路正向峰费率电能界面<br>二路正向峰电能: 0.0000kWh |
|  | 二路正向平费率电能界面<br>二路正向平电能: 0.0000kWh |
|  | 二路正向谷费率电能界面<br>二路正向谷电能: 0.0000kWh |

| 显示界面 | 显示说明 |
| --- | --- |
|  | 二路反向总电能界面<br>二路反向总电能: 668.8894kWh |
|  | 二路反向尖费率电能界面<br>二路反向尖电能: 668.8894kWh |
|  | 二路反向峰费率电能界面<br>二路反向峰电能: 0.0000kWh |
|  | 二路反向平费率电能界面<br>二路反向平电能: 0.0000kWh |
|  | 二路反向谷费率电能界面<br>二路反向谷电能: 0.0000kWh |
|  | 开关量输入状态显示界面<br>从右到左依次是1、2路<br>1路开关量导通<br>2路开关量断开 |
|  | 继电器输出状态显示界面<br>从右到左依次是1、2路<br>1路继电器断开<br>2路继电器导通 |

| 显示界面 | 显示说明 |
| --- | --- |
|  | 645通讯地址高位显示界面<br>H:202411 |
|  | 645通讯地址低位显示界面<br>L：290001<br>645通讯地址：202411290001 |
|  | Modbus通讯地址显示界面<br>表号：001 |
|  | 通讯波特率显示界面<br>波特率：9600 |
|  | 通讯格式显示界面<br>通讯格式：N.8.1(无校验) |
|  | 时间显示界面<br>当前时间：17:02:34 |
|  | 日期显示界面<br>当前日期：24年11月29日 |



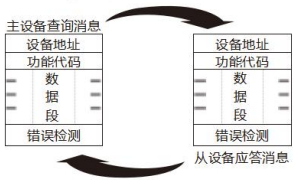


## 八、通讯模块(通讯地址见附录1)

1. RS485通讯接口，异步半双工模式；
2.通讯速率1200～9600bps可设置，出厂默认为9600bps；
3.字节传送格式：1位起始位，8位数据位，1位校验位，1-2位停止位(N.8.1、E.8.1、O.8.1)可选；

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，而取限于响应到达本机的查询信号。

查询应答周期图




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：由一个字节(8位二进制代码)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。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅取决于被寻址到的终端会响应相应的查询。

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

| 代码 | 说明 |
| --- | --- |
| 0x01 | 读继电器输出状态 |
| 0x02 | 读开关量输入状态 |
| 0x03/0x04 | 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 |
| 0x10 | 写设置寄存器指令 |

## 九、通讯应用举例说明

1、读取数据寄存器指令(功能码03/04)

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。

下面的例子读地址为01的从机读2个数据，电压变比Ub1和电路变比Ib1。(数据帧中的数据每个地址占用2个字节 ，Ub1的开始地址为20(14H)开始，数据长度为2(02H)个数)

查询数据帧(主机)

| 地址 | 命令 | 起始寄存器地址(高8位) | 起始寄存器地址(低8位) | 寄存器个数(高8位) | 寄存器个数(低8位) | CRC16(低8位) | CRC16(高8位) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01H | 03H | 00H | 14H | 00H | 02H | 84H | 0FH |

响应数据帧(从机)

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验。

| 地址 | 命令 | 数据字节长度 | 数据1234 | CRC16(低8位) | CRC16(高8位) |
|---|---|---|---|---|---|
| 01H | 03H | 04H | 03 E8 01 2C | 7AH | 0EH |

表明Ub1=03E8H(1000)、Ib1=012CH(300)

2、读取数据寄存器指令(功能码03/04)（浮点型数据）

查询数据帧(主机)

| 地址 | 命令 | 起始寄存器地址(高8位) | 起始寄存器地址(低8位) | 寄存器个数(高8位) | 寄存器个数(低8位) | CRC16(低8位) | CRC16(高8位) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01H | 03H | 00H | 5CH | 00H | 02H | 04H | 19H |

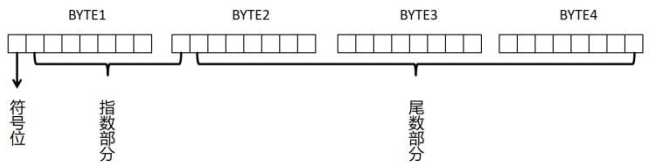
响应数据帧(从机)

| 地址 | 命令 | 数据字节长度 | 数据1234 | CRC16(低8位) | CRC16(高8位) |
|---|---|---|---|---|---|
| 01H | 03H | 04H | 42 A1 4E 70 | 8BH | EDH |

读出一路正向总电量为=42 A1 4E 70（80.6531982421875 kWh）

3、IEEE-754 型浮点数与十进制数的转换。

IEEE-754 是采用4字节的二进制的浮点数来表示一个数据电量，其数据格式和意义如下:




符号位: SIGN=0为正，SIGN=1为负。

指数部分 E=指数部分-126。

尾数部分 M=尾数部分补上最高位为1。

数据结果 REAL=SIGN x(2^E) x M / (256 x 65536)。

例如: 主机读电能数据，从地址表上可以知道一路正向总电量。

地址为: 92(005CH)长度为4(0004H)。

主机: 01 03 00 5C 00 02 04 19。

从机: 01 03 04 42 A1 4E 70 8B ED 其中0x42A14E70为一路正向总电量数据，8B，ED是CRC16 校验码的低位和高位。

其大小: SIGN(符号位=0，正)，指数E=85H-126=7，尾数:A14E70H

结果: (2^7)xA14E70H/1000000H=80.6531982421875kWh。

## 附录1 单表号Modbus通讯地址

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(读) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x00 | 1通道直流电压值 | Int | 1 | | 读数=有效值×10 ^(小数点-3)<br>例：读到数据为5000，小数点为2，即实际数据为5000*10^(2-3)=500.0 |
| 0x01 | 1通道直流电压小数点 | Int | 1 | | |
| 0x02 | 1通道直流电流值 | Int | 1 | | |
| 0x03 | 1通道直流电流小数点 | Int | 1 | | |
| 0x04 | 2通道直流电压值 | Int | 1 | | |
| 0x05 | 2通道直流电压小数点 | Int | 1 | | |
| 0x06 | 2通道直流电流值 | Int | 1 | | |
| 0x07 | 2通道直流电流小数点 | Int | 1 | | |
| 0x08 | 1通道直流功率值 | Int | 1 | | |
| 0x09 | 1通道直流功率小数点 | Int | 1 | | |
| 0x0A | 2通道直流功率值 | Int | 1 | | |
| 0x0B | 2通道直流功率小数点 | Int | 1 | | |
| 0x0C | 1通道正向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | 默认四位小数 |
| 0x0E | 1通道反向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | |
| 0x10 | 2通道正向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | |
| 0x12 | 2通道反向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | |
| 0x14 | 1通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x15 | 1通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x16 | 2通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x17 | 2通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x1A | 用户密码 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x1B | 通讯地址 | Int | 1 | | 1-247 |
| 0x100 | 版本号 | HEX | 1 | | |

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(读) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x1C | 通讯波特率 | Int | 1 | | 0-6分别为：1200/2400/4800/9600/19200/38400/115200 |
| 0x1D | 通讯数据格式 | Int | 1 | | 0-2分别为：N.8.1/O.8.1/E.8.1 |
| 0x22 | 1通道电能常数 | Int | 1 | | |
| 0x23 | 2通道电能常数 | Int | 1 | | |
| 0x24 | 报警输出1数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do1-Type |
| 0x25 | 报警输出1门限值 | Int | 1 | | Do1-Value |
| 0x26 | 报警输出1延时 | Int | 1 | 10ms | Do1-Delay |
| 0x27 | 报警输出2数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do2-Type |
| 0x28 | 报警输出2门限值 | Int | 1 | | Do2-Value |
| 0x29 | 报警输出2延时 | Int | 1 | 10ms | Do2-Delay |
| 0x2A | 当前时间（年、月、日、时、分、秒） | Hex | 3 | | |
| 0x2D | 电压电流功率符号位 | Int | 1 | | bit0-2第一通道符号位依次为U，I，P bit4-6第二通道符号位依次为U，I，P 0正1负 |

**例子：读1通道和2通道电压电流量程**

**TX: 0x01 0x03 0x00 0x14 0x00 0x04 0x04 0x0D**

**RX: 0x01 0x03 0x08 0x03 0xE8 0x01 0x2C 0x03 0xE8 0x01 0x2C 0xAD 0xE6**

**1通道电压量程0X03E8(1000)，电流量程0X012C(300)**

**2通道电压量程0X03E8(1000)，电流量程0X012C(300)**

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(读) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x50 | 1通道直流电压值 | Float | 2 | V | |
| 0x52 | 1通道直流电流值 | Float | 2 | A | |
| 0x54 | 1通道直流功率值 | Float | 2 | W | |
| 0x56 | 2通道直流电压值 | Float | 2 | V | |
| 0x58 | 2通道直流电流值 | Float | 2 | A | |
| 0x5A | 2通道直流功率值 | Float | 2 | W | |
| 0x5C | 1通道正向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x5E | 1通道反向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x60 | 2通道正向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x62 | 2通道反向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x64 | 1通道正向直流尖电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x66 | 1通道正向直流峰电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x68 | 1通道正向直流平电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x6A | 1通道正向直流谷电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x6C | 1通道反向直流尖电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x6E | 1通道反向直流峰电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x70 | 1通道反向直流平电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x72 | 1通道反向直流谷电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x74 | 2通道正向直流尖电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x76 | 2通道正向直流峰电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x78 | 2通道正向直流平电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x7A | 2通道正向直流谷电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x7C | 2通道反向直流尖电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x7E | 2通道反向直流峰电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x80 | 2通道反向直流平电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x82 | 2通道反向直流谷电能 | Float | 2 | kWh | |



| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(写) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x01 | 通讯地址 | Int | 1 | | 1-247 |
| 0x02 | 通讯波特率 | Int | 1 | | 0-6分别为:1200/2400/4800/9600/19200/38400/115200 |
| 0x03 | 通讯数据格式 | Int | 1 | | 0-2分别为：N.8.1/O.8.1/E.8.1 |
| 0x04 | 1通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x05 | 1通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x06 | 2通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x07 | 2通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x08 | 报警输出1数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do1-Type |
| 0x09 | 报警输出1门限值 | Int | 1 | | Do1-Value |
| 0x0A | 报警输出1延时 | Int | 1 | 10ms | Do1-Delay |
| 0x0B | 报警输出2数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do2-Type |
| 0x0C | 报警输出2门限值 | Int | 1 | | Do2-Value |
| 0x0D | 报警输出2延时 | Int | 1 | 10ms | Do2-Delay |
| 0x2A | 当前时间（年、月、日、时、分、秒） | Hex | 3 | | |
| 0x40F | 清除电量计数/历史电量记录 | Int | 1 | | FF00:清除电量计数<br>FF11:清除历史记录 |
| 0x5026 | 写使能 | Int | 1 | | 默认0x0B开启写使能 |

**注：所有写操作均需在写使能成功后的20分钟内可进行，超时和掉电上电后需重新写使能**
**例子：0x01 0x10 0x50 0x26 0x00 0x01 0x02 0x00 0x0B 0xB0 0x94 开启写使能**

**双表号Modbus通讯地址**

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(读) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x00 | 当前通道直流电压值 | Int | 1 | | 读数=有效值×10^(小数点-3)<br>例：读到数据为5000，小数点为 2，即实际数据 为5000*10^(2-3)=500.0 |
| 0x01 | 当前通道直流电压小数点 | Int | 1 | | |
| 0x02 | 当前通道直流电流值 | Int | 1 | | |
| 0x03 | 当前通道直流电流小数点 | Int | 1 | | |
| 0x08 | 当前通道直流功率值 | Int | 1 | | |
| 0x09 | 当前通道直流功率小数点 | Int | 1 | | |
| 0x0C | 当前通道正向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | 默认四位小数 |
| 0x0E | 当前通道反向直流电能 | Long | 2 | 0.0001kWh | |
| 0x14 | 当前通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x15 | 当前通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x18 | 开出状态位 | Int | 1 | | Bit0：开出1<br>Bit1：开出2 |
| 0x19 | 开入状态位 | Int | 1 | | Bit0：开入1<br>Bit1：开入2 |
| 0x1A | 用户密码 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x1B | 当前通讯地址 | Int | 1 | | 1-247 |
| 0x1C | 通讯波特率 | Int | 1 | | 0-6分别为：1200/2400/4800/9600/19200/38400/115200 |
| 0x1D | 通讯数据格式 | Int | 1 | | 0-2分别为：N.8.1/O.8.1/E.8.1 |
| 0x100 | 版本号 | HEX | 1 | | |

**例子：读1通道电压电流量程**

**TX: 0x01 0x03 0x00 0x14 0x00 0x02 0x84 0x0F**

**RX: 0x01 0x03 0x04 0x03 0xE8 0x01 0x2C 0x7A 0x0E**

**1通道电压量程0X03E8(1000)，电流量程0X012C(300)**

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(读) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x22 | 当前通道电能常数 | Int | 1 | | |
| 0x24 | 报警输出1数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do1-Type |
| 0x25 | 报警输出1门限值 | Int | 1 | | Do1-Value |
| 0x26 | 报警输出1延时 | Int | 1 | 10ms | Do1-Delay |
| 0x27 | 报警输出2数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do2-Type |
| 0x28 | 报警输出2门限值 | Int | 1 | | Do2-Value |
| 0x29 | 报警输出2延时 | Int | 1 | 10ms | Do2-Delay |
| 0x2A | 当前时间（年、月、日、时、分、秒） | Hex | 3 | | |
| 0x2D | 电压电流功率状态位 | Int | 1 | | bit0-2第一通道符号位依次为U，I，P<br>bit4-6第二通道符号位依次为U，I，P<br>0正1负 |
| 0x50 | 当前通道直流电压值 | Float | 2 | V | |
| 0x52 | 当前通道直流电流值 | Float | 2 | A | |
| 0x54 | 当前通道直流功率值 | Float | 2 | W | |
| 0x5C | 当前通道正向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x5E | 当前通道反向直流电能 | Float | 2 | kWh | |
| 0x64～0x73 | 当前通道直流尖峰平谷费率电能 | Float | 2 | kWh | |

**例子：读2通道电压电流量程**

**TX: 0x02 0x03 0x00 0x14 0x00 0x02 0x84 0x3C**

**RX: 0x02 0x03 0x04 0x03 0xE8 0x01 0x2C 0x49 0x0E**

**2通道电压量程0X03E8(1000)，电流量程0X012C(300)**

| 直流电表Modbus-RTU通讯协议(写) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地址(Hex) | 数据内容 | 格式 | 长度(word) | 单位 | 说 明 |
| 0x01 | 通讯地址 | Int | 1 | | 1-247 |
| 0x02 | 通讯波特率 | Int | 1 | | 0-6分别为：1200/2400/4800/9600/19200/38400/115200 |
| 0x03 | 通讯数据格式 | Int | 1 | | 0-2分别为：N.8.1/O.8.1/E.8.1 |
| 0x04 | 当前通道电压量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x05 | 当前通道电流量程 | Int | 1 | | 1-9999 |
| 0x08 | 报警输出1数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do1-Type |
| 0x09 | 报警输出1门限值 | Int | 1 | | Do1-Value |
| 0x0A | 报警输出1延时 | Int | 1 | 10ms | Do1-Delay |
| 0x0B | 报警输出2数据项和模式（0~12） | Int | 1 | | Do2-Type |
| 0x0C | 报警输出2门限值 | Int | 1 | | Do2-Value |
| 0x0D | 报警输出2延时 | Int | 1 | 10ms | Do2-Delay |
| 0x2A | 当前时间（年、月、日、时、分、秒） | Hex | 3 | | |
| 0x40F | 清除电量计数/历史电量记录 | Int | 1 | | FF00:清除电量计数<br>FF11:清除历史记录 |
| 0x5026 | 写使能 | Int | 1 | | 默认0x0B开启写使能 |

**注：所有写操作均需在写使能成功后的20分钟内可进行，超时和掉电上电后需重新写使能**
**例子：0x01 0x10 0x50 0x26 0x00 0x01 0x02 0x00 0x0B 0xB0 0x94 开启写使能**

**双表号DL/T-645-2007通讯地址**

| DL/T645-2007协议（标准格式） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 数据标识 | 数据格式 | 字节 | 单位 | 功能 | 数据项名称 |
| 0x00000000 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | 当前通道组合有功总电能 |
| 0x0000FF00 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | 当前通道组合有功电能数据块 |
| 0x04000601 | NN | 1 | | R/W | 有功组合方式特征字 |
| 0x00010000 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | 当前通道正向电量 |
| 0x0001FF00 | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | 当前通道正向电量数据块 |
| 0x00020000 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | 当前通道反向电量 |
| 0x0002FF00 | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | 当前通道反向电量数据块 |
| 0x02010100 | XXX.X | 2 | V | R | 当前通道电压 |
| 0x0201FF00 | XXX.X | 2X3 | V | R | 电压数据块 |
| 0x02020100 | XXX.XXX | 3 | A | R | 当前通道电流 |
| 0x0202FF00 | XXX.XXX | 3X3 | A | R | 电流数据块 |
| 0x02030000 | XX.XXXX | 3 | kW | R | 当前通道总功率 |
| 0x02030100 | XX.XXXX | 3 | kW | R | 当前通道功率 |
| 0x0203FF00 | XX.XXXX | 3x4 | kW | R | 功率数据块 |
| 0x04000101 | YYMMDDWW | 4 | 年月日星期 | R/W | 日期 |
| 0x04000102 | hhmmss | 3 | 时分秒 | R/W | 时间 |
| 0x04000306 | NNNNNN | 3 | | R/W | 当前通道电流量程 |
| 0x04000307 | NNNNNN | 3 | | R/W | 当前通道电压量程 |
| 0x04000401 | NNNNNNNNNNNN | 6 | | R/W | 通讯地址 |
| 0x04000409 | XXXXXX | | | R | 当前通道电能常数 |
| 0x04000502 | NNNN | 2 | | R | 状态字 |
| 0x04800001 | XX•••XX | 16 | | R | 软件版本号(ASCII码) |
| 0x00600000 | XXXXXX.XXXX | 5 | kWh | R | 当前通道正向高精度电能 |
| 0x00610000 | XXXXXX.XXXX | 5 | kWh | R | 当前通道反向高精度电能 |

**注1：关于标准电压电流功率**
**电压取值范围为 0.0～999.9V,大于1000V读电压扩展协议。**
**电流最高位表示方向，0正，1负，取值范围为0.000～799.999 A,大于800A读电流扩展协议**
**功率最高位表示方向，0正，1负。取值范围为0.0000～79.9999kW,大于80kW读功率扩展协议**
**注2：关于扩展协议**
**电压最高位表示方向，0正，1负，取值范围为0.00～7999.99 V**
**电流最高位表示方向，0正，1负，取值范围为0.0000～7999.9999 A**
**功率最高位表示方向，0正，1负。取值范围为0.0000～7999.9999 kW**
**注3：关于状态字**
**bit0-2分别为1通道电压，电流，功率符号位。1代表负，0表正。Bit4-7同理，为2通道的状态。**

| DL/T645-2007协议（标准格式） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 数据标识 | 数据格式 | 字节 | 单位 | 功能 | 数据项名称 |
| 0x02100100 | XXXX.XX | 3 | V | R | 当前通道电压（扩展） |
| 0x02110100 | XXXX.X XXX | 4 | A | R | 当前通道电流（扩展） |
| 0x02120100 | XXXX.X XXX | 4 | kW | R | 当前通道功率（扩展） |
| 0x00010001 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)正向有功总电能 |
| 0x00010101 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)正向有功费率1电能 |
| 0x00010201 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)正向有功费率2电能 |
| 0x00010301 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)正向有功费率3电能 |
| 0x00010401 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)正向有功费率4电能 |
| 0x0001FF01 | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | (上1结算日)正向有功电能数据块 |
| 0x00020001 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)反向有功总电能 |
| 0x00020101 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)反向有功费率1电能 |
| 0x00020201 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)反向有功费率2电能 |
| 0x00020301 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)反向有功费率3电能 |
| 0x00020401 | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上1结算日)反向有功费率4电能 |
| 0x0002FF01 | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | (上1结算日)反向有功电能数据块 |
| ..... | XXXXXX.XX | | kWh | R | ..... |
| 0x0001000C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)正向有功总电能 |
| 0x0001010C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)正向有功费率1电能 |
| 0x0001020C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)正向有功费率2电能 |
| 0x0001030C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)正向有功费率3电能 |
| 0x0001040C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)正向有功费率4电能 |
| 0x0001FF0C | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | (上12结算日)正向有功电能数据块 |
| 0x0002000C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)反向有功总电能 |
| 0x0002010C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)反向有功费率1电能 |
| 0x0002020C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)反向有功费率2电能 |
| 0x0002030C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)反向有功费率3电能 |
| 0x0002040C | XXXXXX.XX | 4 | kWh | R | (上12结算日)反向有功费率4电能 |
| 0x0002FF0C | XXXXXX.XX | 4x5 | kWh | R | (上12结算日)反向有功电能数据块 |
| 0x04000B01 | DDhh | 2 | 日时 | R/W | 每月第1结算日 |
| 0x04000B02 | DDhh | 2 | 日时 | R/W | 每月第2结算日 |
| 0x04000B03 | DDhh | 2 | 日时 | R/W | 每月第3结算日 |

| 版本更新记录 | | |
|---|---|---|
| 版本号 | 修改时间 | 修改内容 |
| V1.0 | 2023-12-03 | 初始版本 |
| V1.1 | 2025-5-20 | 1，关于4.2章节，信号与功能端子描述更新修改，4.3章节特别标注一二路端子号<br>2，Modbus通讯协议新增读版本号，清除事件记录改为清除历史电量记录<br>3，DL/T645-2007协议支持读软件版本号，和上12结算日正反向电量数据以及每月3结算日的读写 |
| V1.2 | 2025-7-24 | 1，更改说明书部分排版，图片和文字说明，使其描述更便于理解<br>2，显示界面更改，对应图片与说明更改<br>3，Modbus通讯协议单双表号新增举例说明<br>4，DL/T645-2007协议格式更改 |
| V1.3 | 2025-11-06 | 1，完善组合有功电量功能，新增组合有功状态字<br>2，采样速率从100ms改为更为稳定的200ms一个回路的参数测量 |
| V1.4 | 2026-03-19 | 1，新增负极三四线制接线图并对说明书进行排版 |