

# ZH-44161

# 16路隔离型直流电压电流采集器

## 使用说明书

**关键词：**直流电压检测、多路电压电流检测、RS485 通讯、MODBUS 协议、隔离采集器

### 一、产品概述

本产品为一款全隔离测量 16 路直流电压或电流的数据采集模块，采用 16 位 AD 采集测量，通道之间相互隔离，地线之间互相不共地，采用轮巡方式测量，抗干扰性能好；采用标准 RS-485 总线接口 MODBUS-RTU 协议、兼容各种 PLC、触摸屏与组态软件。

### 二、产品型号

**ZH-44161-14N** 16 路全隔离直流电压信号输入，24V 电源

**ZH-44081-14N** 8 路全隔离直流电压信号输入，24V 电源

**ZH-44162-14N** 16 路全隔离直流电流信号输入，24V 电源

**ZH-44082-14N** 8 路全隔离直流电流信号输入，24V 电源

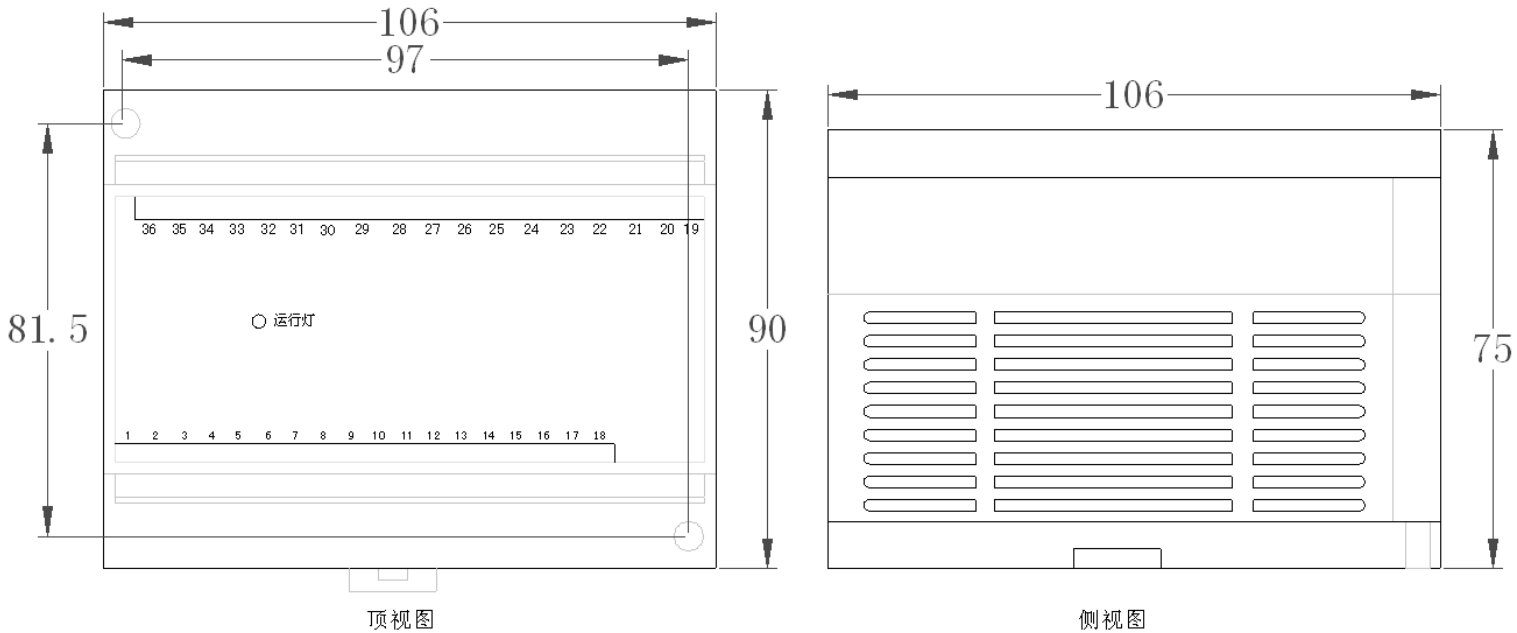
### 三、性能指标

- 精度等级：0.5%FS；
- 量程：电流：量程可选 10mA，20mA 等；  
电压：量程可选 75mV，5V，10V，50V，100V，200V，300V 等；
- 工作温度：-20℃~+60℃；
- 数据更新时间：每通道 0.1S，16 通道循环测量；
- 隔离耐压：>2500V DC(输入电压电流信号之间相互不隔离)；
- 辅助电源：24V DC(15V~30V)；
- 额定功耗：<0.9W；
- 输出接口：RS485，±15KV ESD 保护；
- 数据输出：16 路直流电压或电流数据，百分比形式，10000 对应为量程值；
- 通讯波特率：4800、9600、19200 bps；
- 数据格式：无校验、8 个数据位、1 个停止位
- 通讯协议：MODBUS-RTU 协议；
- 重量:约 300 克

### 四、产品外观与安装尺寸

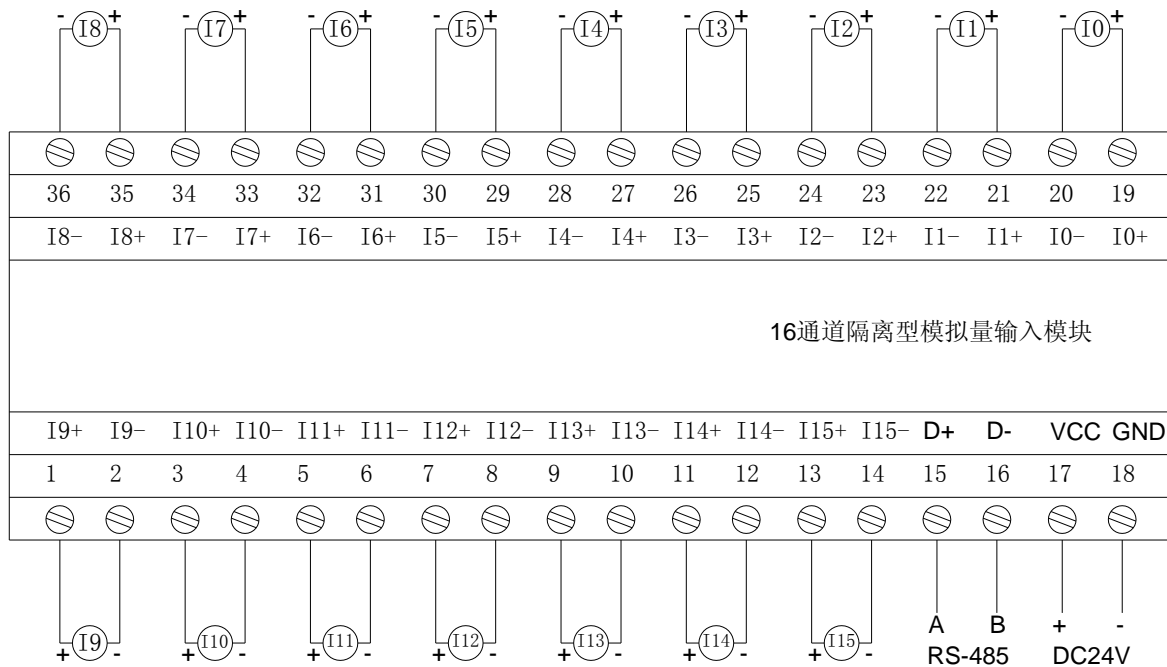


图一、产品实物图



图二、尺寸图

### 五、引脚接线定义



图三、接线示意图

表一、引脚接线定义说明

引脚	名称	功能	引脚	名称	功能
1	I9+	第 9 路信号输入正	19	I0+	第 0 路信号输入正
2	I9-	第 9 路信号输入负	20	I0-	第 0 路信号输入负
3	I10+	第 10 路信号输入正	21	I1+	第 1 路信号输入正
4	I10-	第 10 路信号输入负	22	I1-	第 1 路信号输入负
5	I11+	第 11 路信号输入正	23	I2+	第 2 路信号输入正
6	I11-	第 11 路信号输入负	24	I2-	第 2 路信号输入负
7	I12+	第 12 路信号输入正	25	I3+	第 3 路信号输入正

8	I12-	第 12 路信号输入负	26	I3-	第 3 路信号输入负
9	I13+	第 13 路信号输入正	27	I4+	第 4 路信号输入正
10	I13-	第 13 路信号输入负	28	I4-	第 4 路信号输入负
11	I14+	第 14 路信号输入正	29	I5+	第 5 路信号输入正
12	I14-	第 14 路信号输入负	30	I5-	第 5 路信号输入负
13	I15+	第 15 路信号输入正	31	I6+	第 6 路信号输入正
14	I15-	第 15 路信号输入负	32	I6-	第 6 路信号输入负
15	D+	RS-485 接口信号正极, A	33	I7+	第 7 路信号输入正
16	D-	RS-485 接口信号负极, B	34	I7-	第 7 路信号输入负
17	VCC	直流供电电源正	35	I8+	第 8 路信号输入正
18	GND	直流供电电源负	36	I8-	第 8 路信号输入负

注: LED 指示灯, 模块正常运行状态下闪烁, 通讯发数时灭。

## 六、MODBUS 通讯协议

### 1、报文格式

(1)、功能码 0x03---查询从设备寄存器内容

#### 主设备报文

从设备地址	(0x01-0xFF)	1 字节)
功能码	(0x03)	1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)	
寄存器个数	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

#### 从设备正确报文

从设备地址	(0x01-0xFF)	1 字节)
功能码	(0x03)	1 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数 1 字节)	
数据区	(寄存器内容 2*寄存器个数字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

(2)、功能码 0x06---对从设备寄存器置数

#### 主设备报文

从设备地址	(0x01-0xFF)	1 字节)
功能码	(0x06)	1 字节)
寄存器地址	(2 字节)	
写入数据	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

#### 从设备正确报文

从设备地址	(0x01-0xFF)	1 字节)
功能码	(0x06)	1 字节)
寄存器地址	(2 字节)	
写入的数据	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

注: 1、CRC 校验码低位在前、高位在后, 寄存器地址, 寄存器个数, 数据均为高位在前、低位在后;

2、寄存器字长为 16bit(两个字节)

### 2、寄存器说明与命令格式

## (1)、电参量数据寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
0003H	第 0 路测量值	1	只读	0~10000
0004H	第 1 路测量值	1	只读	0~10000
0005H	第 2 路测量值	1	只读	0~10000
0006H	第 3 路测量值	1	只读	0~10000
0007H	第 4 路测量值	1	只读	0~10000
0008H	第 5 路测量值	1	只读	0~10000
0009H	第 6 路测量值	1	只读	0~10000
000AH	第 7 路测量值	1	只读	0~10000
000BH	第 8 路测量值	1	只读	0~10000
000CH	第 9 路测量值	1	只读	0~10000
000DH	第 10 路测量值	1	只读	0~10000
000EH	第 11 路测量值	1	只读	0~10000
000FH	第 12 路测量值	1	只读	0~10000
0010H	第 13 路测量值	1	只读	0~10000
0011H	第 14 路测量值	1	只读	0~10000
0012H	第 15 路测量值	1	只读	0~10000

数据范围说明：0~10000 为额定范围值,最大输出数据可达 12000，相当于过载测量。

## (2)、模块名、地址与波特率寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
0000H	地址与波特率	1	写	地址(0-256) 波特率(3-7)
0001H	类型码	1	只读	高 8 位保留；低 8 位为类型代码： 00 表示模块类型为电压测量输入 01 表示模块类型为电流测量输入
0002H	量程	1	只读	当输入为电压时，此量程值/100 为电压量程，单位 V。 当输入为电流时，此量程值/100 为电流量程，单位 mA。

波特率代码：3—1200，4—2400，5—4800，6—9600，7—19200；

## (3)、命令举例

命令中所有寄存器地址字节、寄存器个数字节、数据字节高位在前，低位在后；CRC 校验码低位字节在前，高位字节在后；

A: 读所有 16 组数据发送命令举例：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	00H	03H	00H	10H	B4H	06H

说明：从寄存器 3 开始连续读 16 个寄存器数据，每一路电量数据占用一个寄存器；

数据返回格式：

从设备地址	功能码	数据区字节个数	返回数据区	CRC-L	CRC-H
01H	03H	20H	.....	XX	XX

说明：数据区总共有 16 组数据，32 个字节；CRC 校验码要根据实际数据得出；

B: 修改地址与波特率发送命令举例: (地址由原来的 01 号变为 02 号, 波特率改为 9600<代码为 01>)

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	00H	00H	01H	02H	02H	06H	A6H	14H

说明: ”写入寄存器的数据”第一字节为修改后的地址码(此数据为 02H);第二字节为修改后的波特率代码;代码定义: 3--1200bps 4--2400bps 5--4800bps 6--9600bps 7--19200bps

数据返回格式:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	00H	00H	01H	48H	0AH

### 3、数据说明与数据还原计算

(1)、读到的所有数据格式如下表(例: 电流输入量程等于 5A/电压 500V 时):

序号	通道代码	输入电流	读到的十六进制数据 (Id)		十进制数据	备注
			高字节	低字节		
1	I1	40V	27	10	10000	真有效值
2	I2	40V	27	10	10000	真有效值
3	I3	40V	27	10	10000	真有效值
...	...					
15	I15	40V	27	10	10000	真有效值
16	I16	40V	27	10	10000	真有效值

(2): 实际电流/电压值计算方法

$$I = Id / 10000 * \text{电流量程} \quad (\text{A DC})$$

$$V = Vd / 10000 * \text{电压量程} \quad (\text{V DC})$$

其中: Id----从设备读到的电流数据 (将二字节转为十进制数据)

Vd----从设备读到的电压数据 (将二字节转为十进制数据)

如: 模块电压量程为 40V, 从模块中读到的数据值  $Vd=2712H$ (十六进制)=10002D(十进制), 即实际电压值  $V=10002/10000*40=40.008V$ 。

### 附 1: MODBUS\_CRC16 检验码计算方法

循环冗余校验CRC区为2字节, 含一个16位二进制数据。由发送设备计算CRC值, 并把计算值附在信息中, 接收设备在接收信息时, 重新计算CRC值, 并把计算值与接收的在CRC区中实际值进行比较, 若两者不相同, 则产生一个错误。

CRC开始时先把寄存器的16位全部置成“1”, 然后把相邻2个8位字节的数据放入当前寄存器中, 只有每个字符的8位数据用作产生CRC, 起始位, 停止位和奇偶校验位不加入到CRC中。

产生CRC期间, 每8位数据与寄存器中值进行异或运算, 其结果向右移一位(向LSB方向), 并用“0”填入MSB, 检测LSB, 若LSB为“1”则与预置的固定值异或, 若LSB为“0”则不作异或运算。

重复上述过程, 直至移位8次, 完成第8次移位后, 下一个8位数据, 与该寄存器的当前值异或, 在所有信息处理完后, 寄存器中的最终值为CRC值。

产生CRC的过程:

1. 把16位CRC寄存器置成FFFFH。
2. 第一个8位数据与CRC寄存器低8位进行异或运算, 把结果放入CRC寄存器。

3. CRC寄存器向右移一位，MSB填零，检查LSB.
4. (若LSB为0):重复3，再右移一位。  
(若LSB为1):CRC寄存器与A001 H 进行异或运算
5. 重复3和4直至完成8次移位，完成8位字节的处理。
6. 重复2至5步，处理下一个8位数据，直至全部字节处理完毕。
7. CRC寄存器的最终值为CRC值。
8. 把CRC值放入信息时，高8位和低8位应分开放置。

版本: V1705