

HC-203D 交流电流电压采集模块

V1.0

目录

一、产品介绍

- 1.1 简介
- 1.2 功能特点
- 1.3 技术参数

二、应用

- 2.1 外形及安装
- 2.2 端子定义
- 2.3 典型接线
- 2.4 应用说明

三、Modbus 寄存器

四、通讯规约

五、选型及订购



一、产品介绍

1.1、简介

HC-203 模块可实现 16 路 DC0~20mA、0~5/10V 或 AC0~300V 电压(可同时将电压信号转换为开关量信号，每路电压对应相应的开关量)等模拟信号测量。通讯接口为 1 路 RS-485 口，MODBUS-RTU 通讯协议。DC10~30V 电源供电。

HC-203A 模块经外配精密电流互感器，可实现 16 路交流 0~5A、20A、200A 等电流测量；

HC-203 模块可应用于各种工业自动化测量与控制系统中。可测量压力、温度、电量等变送器输出的 4~20mA 或 0~5V 信号。

1.2、功能特点

- 1.2.1. 采集 16 路模拟量输入：0/4~20mA、0~5V、0~10V 或 AC0~300V 可选；采用 16 位 AD 采集处理，测量精度高
- 1.2.2. 通信规约采用标准 Modbus-RTU 方式，兼容性好，方便编程

- 1.2.3. 带 ESD 保护电路的 RS-485 通信接口
- 1.2.4. 宽工作电压 DC10~30V，并具防接反保护功能
- 1.2.5. 采用工业级芯片，内置看门狗，并具有完善的防雷抗干扰措施，保证可靠性
- 1.2.6. 可配置实时数据更新周期，方便应用于各种模拟量测量要求
- 1.2.7. 带 LED 指示工作状态，便于现场安装调试
- 1.2.8. 35mm 标准 DIN 导轨安装，方便现场安装布线

1.3、技术参数

1.3.1 16 路模拟量输入

- 1) 输入信号：直流或交流可选（203A 外配互感器测量交流）；
- 2) 输入量程：20mA、5V、10V、AC260V 等可选；
- 3) 数据更新周期：0.24S~2.4S 可配置；
- 4) 过载能力：1.2 倍量程可持续；瞬间(<1S) 3 倍量程不损坏；
- 5) 输入阻抗：电压通道>1 k Ω / V；电流通道 $\leq$ 150 Ω ；

1.3.2 通讯接口

- 1) 接口类型：1 路 RS-485 通讯接口
- 2) 通讯规约：MODBUS-RTU 标准规约
- 3) 通讯地址：1~247 可设置
- 4) 数据格式：可软件设置，“n, 8, 1”、“e, 8, 1”、“o, 8, 1”、“n, 8, 2”
- 5) 通讯速率：可设置 1200、2400、4800、9600、19200、38400Bps；

1.3.3 测量精度： $\pm 0.2\%$ FS；

1.3.4 隔离：可选隔离或不隔离，非隔离型则所有信号共 GND；隔离型则电源、输入、通讯口三方全隔离；

1.3.5 电源

- 1) 可选 DC+10~30V 供电，峰值电压不得超过+40V；典型功耗： $\leq 0.3W$ ；
- 2) DC+36~72V 供电，峰值电压不得超过+80V；典型功耗： $\leq 0.5W$ ；

1.3.6 工作环境

- 1) 工作温度：-20~+70 $^{\circ}C$ ；存放温度：-40~+85 $^{\circ}C$ ；
- 2) 相对湿度：5~95%，无结露（在 40 $^{\circ}C$ 下）；
- 3) 海拔高度：0~3000 米；
- 4) 环境：无爆炸、腐蚀气体及导电尘埃，无显著摇动、振动和冲击的场所；

- 1.3.7 温度漂移: $\leq 100\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$;
- 1.3.8 安装方式: 35mm 标准 DIN 导轨安装
- 1.3.9 模块尺寸: 118×72×42mm

二、应用

2.1、外形及安装

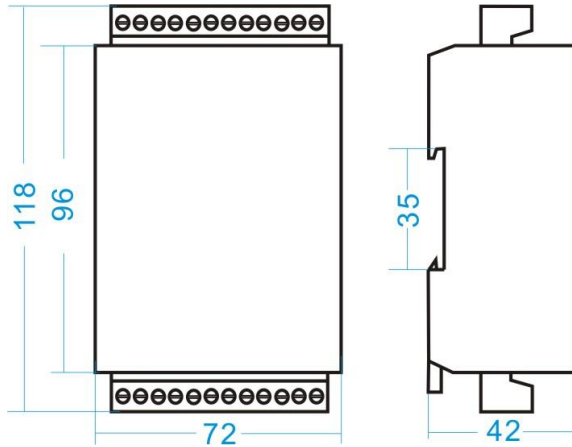


图 2.1 B 型 外形尺寸图 (单位: mm)

安装: 采用 35mm 标准 DIN 导轨安装, 固定导轨后, 将模块卡入导轨即可;

接线:

- 1) 将相应的连接端子插入模块;
- 2) 使用 $0.2\sim 3.3\text{mm}^2$ 的电缆, 从每条线的端部剥去 6mm 连接在端子上, 并将导线插入连接端子的相应位置。
- 3) 将接线螺钉力矩紧至 $0.56\sim 0.79\text{N}\cdot\text{m}$ 。

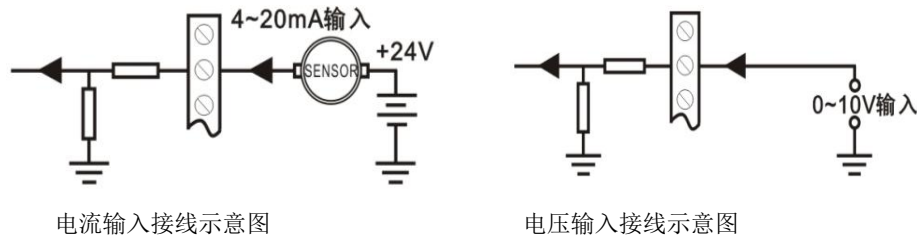
2.2、端子定义

端子	定义	说明	端子	定义	说明
1	V+	电源正	24	Ui	AC 电压输入相线端
2	GND	电源地	23	NC	空
3	NC	空	22	UN	AC 电压输入零线端
4	A+	485 数据正端	21	NC	空
5	B-	485 数据负端	20	AGND	CT 二次输入公共地
6	NC	空	19	Ai12	第 12 路模拟量输入正端
7	Ai1	第 1 路 mA 输入正端	18	Ai11	第 11 路模拟量输入正端
8	Ai2	第 2 路模拟量输入正端	17	Ai10	第 10 路模拟量输入正端
9	Ai3	第 3 路模拟量输入正端	16	Ai9	第 9 路模拟量输入正端
10	Ai4	第 4 路模拟量输入正端	15	Ai8	第 8 路模拟量输入正端
11	Ai5	第 5 路模拟量输入正端	14	Ai7	第 7 路模拟量输入正端
12	AGND	CT 二次输入公共地	13	Ai6	第 6 路模拟量输入正端

2.3、典型接线



图2.3 AC电压测量、隔离型典型接线示意图



2.4、应用说明

请根据产品规格型号，参照以上图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。

接通电源后，“RUN”运行指示灯会根据设置的数据更新速率同步闪烁。

产品出厂时，均设置为默认配置：地址 1 号、波特率 9600bps、数据格式 “n, 8, 1”、数据更新速率为 1.44s；

可通过我们提供的 HC 系列产品测试软件来更改设置产品参数及产品的一般性测试。

2.4.1、RS-485 网络的连接：

主机一般只有 RS-232 接口，此时可通过 RS-232/RS-485 转换器后连接 485 网络；建议使用带隔离型的 485 转换器，以提高系统的可靠性；

一条总线上所有设备的 A+端并接，B-端并接，不可接反，485 的信号地 GND 端应短接在一起，并在主机处单点接地。

RS-485 网络一般允许最多将 32 个节点设备并联，超过 32 个的系统则需使用 485 中继器进行扩展；

RS-485 的通讯线应使用屏蔽双绞线，屏蔽层应单端接地；485 的通讯距离可达 1200 米，当一条总线上连接的 RS485 设备很多，或者使用波特率较高时通讯距离就会相应缩短，此时可使用 485 中继器进行扩展。

RS-485 组网有多种拓扑结构，一般采用线型连接，即从上位主机开始自近及远将多台设备一个接一个连入网络。在最远端可接 120~300 Ω/0.25 瓦的终端匹配电阻（需视具体的通讯质量确定，即通讯很好时可不必安装）。

2.4.2、实时数据更新周期：

模拟量测量数据的刷新周期，出厂默认 1.44s/次，0.24s~2.4s 可自行设置，间隔为 0.24s；数据更新周期越长，数据的稳定性越好，一般建议使用 1~2s；

三、Modbus 寄存器列表

寄存器用于 MODBUS-RTU 通讯规约。

表 1：开关量输入定义, 功能码 02

位地址	定义	数据描述
0000H	DI1	第 1 路开关量输入；=0 无电，=1 有电
0001H	DI2	第 2 路开关量输入
0002H	DI3	第 3 路开关量输入
0003H	DI4	第 4 路开关量输入
...	...	
...	...	
000FH	DI16	第 16 路开关量输入

注：1、开关量输入位值为“0”表示输入没电，为“1”表示输入有电；判断阈值为量程的 50%，如电压量程为 260V 时，则低于 130V 为无电，高于 130V 为有电值为 1；

2、此功能只在测量 16 路电压开关量模块时有效；

表 2：输入寄存器, 功能码 04, RD

寄存器地址	定义	数据说明	数据类型与计算 说明
0000H	AI1	第 1 路模拟输入	模拟量输入，无符号数 0~10000 对应 0~满量程； 实际值=DATA/10000*量程 AI0
0001H	AI2	第 2 路模拟输入	
0002H	AI3	第 3 路模拟输入	

0003H	AI4	第 4 路模拟输入	单位 mA 或 V
0004H	AI5	第 5 路模拟输入	
0005H	AI6	第 6 路模拟输入	
0006H	AI7	第 7 路模拟输入	
0007H	AI8	第 8 路模拟输入	
0008H	AI9	第 9 路模拟输入	
0009H	AI10	第 10 路模拟输入	
000AH	AI11	第 11 路模拟输入	
000BH	AI12	第 12 路模拟输入	
000CH	AI13	第 13 路模拟输入	
000DH	AI14	第 14 路模拟输入, 为电压值	
000EH			
000FH			
0010H	DI	16 路 DI 输入状态	
			BIT15~BIT0 对应 DI16~DI1 电压开关量输入状态

注： AI0 为模拟量通道量程，如 20mA 或 10V 等；

注：此表数据可用 03 功能码读取，读寄存器地址需+80H 偏移地址；

表 2-1：PLC 或组态读取实时测量数据（不同功能码对应地址示例）：

04 功能码		03 功能码		读写
寄存器地址	PLC 或组态地址	寄存器地址	PLC 或组态地址	
0000H	30001	0080H	40128	只读
0001H	30002	0081H	40129	只读

表 3：保持寄存器定义, 功能码 03/06/10H

寄存器地址	定义	数据描述
0000H	Mod	设备型号
0001H	Ver	版本等信息
0002H	AI0	模拟输入通道量程，20 对应 20mA； 单位为 mA 或 V

0003H...		保留	
以上部分为只读，以下部分可读写			
0008H...		保留	
000BH	ADDR	设备地址；1~247；0 为广播地址；	
000CH	COM1	串口设置；高字节 8 位保留； 低字节的最高 2 位为数据格式位：为“00”表示为 10 位数据即“n,8,1”；为“01”表示为 11 位，偶校验，即“e,8,1”；为“10”表示为 11 位，奇校验，即“o,8,1”；为“11”表示为 11 位，无校验，2 停止位，即“n,8,2”； 低字节的低 4 位为波特率：03~08 表示 1200~38400BPS；默认值 6 为 9600bps。	
000DH...		保留	
0010H	AI_MODE	AI 测量数据模式设置，BIT15=0，输出数据 0~10000 对应 0~100% 输入； BIT15=1,4~20mA 测量方式，输出数据 0~10000 对应 4~20mA(20%~100%AI 量程)；其他位保留	
0011H...		保留	
0013H	Ts	低 8 位为实时数据更新周期：0.24S~4.8S，对应参数值为 1~20，默认值 2，0.48S/次；1 对应为 0.24S	
0014H...		保留	
0080H	AI1	第 1 路模拟输入	模拟量输入，无符号数 0~10000 对应 0~满量程； 实际值=DATA/10000*量程 AI0；单位 mA 或 V；
0081H	AI2	第 2 路模拟输入	
...	...	...	
008FH	AI16	第 16 路模拟输入	BIT15~BIT0 对应 DI16~DI1 电压开关量输入状态
0090H	DI	16 路 DI 输入状态	

➤ 模拟输入通道数据转换计算：

例 1：模块输入量程为 AC25mA，外配 CT 为 50A:25mA，模块 AI_MODE 设置为正常模式，则对应通道测量的交流电流值计算为： 实际值=DATA/10000*25mA*50A/25mA= DATA/10000*50A

例 2：模块输入量程为 DC10V，所接传感器为 0~2MPa 输出 0~10V 压力传感器，模块 AI_MODE 设置为正常模式，则对应通道测量的压力值计算为： 实际值=DATA/10000*10/10*2

MPa=DATA/10000*2 MPa

例 3：模块输入量程为 DC20mA，所接传感器为 0~2MPa 输出 4~20mA 压力传感器，模块 AI_MODE 设置为正常模式，则对应通道测量的压力值计算为：实际值= (DATA/10000*20-4)/16* 2 MPa

例 4：模块输入量程为 DC20mA，所接传感器为 0~2MPa 输出 4~20mA 压力传感器，模块 AI_MODE 测量数据模式设置为 4-20 方式，则对应通道测量的压力值计算为：实际值= DATA/10000*2 MPa

四、通讯规约

本产品采用开放式的 MODBUS—RTU 通讯规约，详细规约请参考相关文件；

MODBUS—RTU 通讯规约示例：

4.1、功能码 02H(0x02)：读 1 路或多路开关量输入状态

起始位： 为 0~23；超过范围命令无效

开关量个数： 为 1~16(最多 16 路，根据不同型号模块而不同数量)；

起始位+开关量个数： 1~16；超过范围命令无效；

例：主机要读取地址为 01，开关量 DI0~DI16 的输入状态

主机发送：	01	02	0000	0010	CRC
	地址	功能码	起始位	读开关量个数	CRC 码

从机响应：	01	02	02	00 01	CRC
	地址	功能码	数据长度	DI 状态数据	CRC 码

输入数据按从低位开始每 8 位组合为 1 个字节，低字节在前，上例返回的数据为 2 个字节，二进制位按如下方式对应输入。

位值： 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

第 N 路输入： 8 7 6 5 4 3 2 1 16 15 14 13 12 11 10 9

传输的第一字节对应为输出 DI8~DI1，最低有效位对应为最低输入 (DI1)

传输的下一字节对应为输出 DI16~DI9，最低有效位对应为最低输入 (DI9)

4.2、功能码 04H(0x04)：读输入寄存器

起始地址： 0000H~0057H 超过范围命令无效

数据长度： 0001H~003CH，最多可一次读取 60 个连续寄存器

起始地址+数据长度：1~0058H，0201H~0600H 超过范围命令无效

说明： 读取的是 16 位数据，高位在前，低位在后。

例：命令：	01	04	00 00	00 01	CRC	8 字节
	ADDR	功能	开始地址	寄存器个数	CRC 校验	

响应：	01	04	02	00 10	CRC	7 字节
	ADDR	功能	字节计数	寄存器数据	CRC 校验	

4.3、功能码 03H(0x03)：读保持寄存器

起始地址： 0000H~008FH，超过范围命令无效

数据长度： 0001H~003CH，最多可一次读取 60 个连续寄存器

起始地址+数据长度：1~0090H，超过范围命令无效

说明： 读取的是 16 位数据，高位在前，低位在后。

例：命令：	01	03	00 00	00 01	CRC	8 字节
	ADDR	功能	开始地址	寄存器个数	CRC 校验	

响应：	01	03	02	00 10	CRC	
	ADDR	功能	字节计数	寄存器数据	CRC 校验	

4.4、功能码 10H (0x10)：预置多路寄存器

起始地址： 0008H~006FH，超过范围命令无效

寄存器数量：0001H~0032H，最多可一次写入 50 个连续寄存器

起始地址+写寄存器数量：0009H~0070H，超过范围命令无效

例：主机要把 0001、0006 保存地址为 000B、000C 的从机寄存器中去（从机地址码为 01）。

主机发送：	01	10	000B	0002	04	0001	0006	63DE
	地址	功能码	起始地址	写寄存器数量	字节数	保存数据 1	2	CRC

从机响应：	01	10	000B	0002	CRC			
	地址	功能码	起始地址	写寄存器数量	CRC 校验			

五、选型及订购

5.1 选型示例：HC-203-20mA

说明：表示为 16 通道模拟输入量程为 20mA 的采集模块，可选配置默认出厂值：DC10~30V 供电、RS-485 接口。

5.2 订购

为方便订货、避免差错和不必要的麻烦，让我们更好地为您服务，在订货前希望您能够提供如下信息：

通道数： ☐16 路 ☐12 路 ☐其他_____

额定模拟输入： ☐20mA ☐5V ☐10V ☐AC20mA ☐AC260V ☐其他_____

工作电源： ☐DC+10~30V ☐DC+36~72V ☐DC+5V

隔离： ☐不隔离 ☐三隔离

通讯接口： ☐RS-485 ☐RS-232

5.3 注意事项

- 1) 注意产品标签上的辅助电源信息，产品的辅助电源等级和极性不可接错，否则有可能损坏产品。
- 2) 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源及电源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
- 3) 产品在有强电磁干扰的环境中使用，请注意输入输出信号线的屏蔽。
- 4) 集中安装时，最小安装间隔不应小于 10mm。
- 5) 当模块的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时，应注意采取防雷措施。
- 6) 请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装产品，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务。