

## 模拟信号4-20mA转RS-485/232，数据采集A/D转换模块

### 产品特点:

- 模拟信号采集，隔离转换 RS-485/232输出
- 采用12位AD转换器，测量精度优于0.1%
- 通过RS-485/232接口可以程控校准模块精度
- 信号输入 / 输出之间隔离耐压3000VDC
- 宽电源供电范围：8 ~ 32VDC
- 可靠性高，编程方便，易于应用
- 标准DIN35导轨安装，方便集中布线
- 用户可编程设置模块地址、波特率等
- 支持 Modbus RTU 通讯协议
- 低成本、小体积模块化设计

### 典型应用:

- 信号测量、监测和控制
- RS-485远程I/O，数据采集
- 智能楼宇控制、安防工程等应用系统
- RS-232/485总线工业自动化控制系统
- 工业现场信号隔离及长线传输
- 设备运行监测
- 传感器信号的测量
- 工业现场数据的获取与记录
- 医疗、工控产品开发
- 4-20mA 或 0-5V 信号采集



图1 模块外观图

### 产品概述:

产品实现传感器和主机之间的信号采集，用来检测模拟信号。IBF系列产品可应用在 RS-232/485总线工业自动化控制系统，4-20mA / 0-5V信号测量、监测和控制，0-75mV，0-100mV等小信号的测量以及工业现场信号隔离及长线传输等等。

产品包括电源隔离，信号隔离、线性化，A/D转换和RS-485串行通信。每个串口最多可接255只模块，通讯方式采用ASCII码通讯协议或MODBUS RTU通讯协议，其指令集兼容于ADAM模块，波特率可由代码设置，能与其他厂家的控制模块挂在同一RS-485总线上，便于计算机编程。

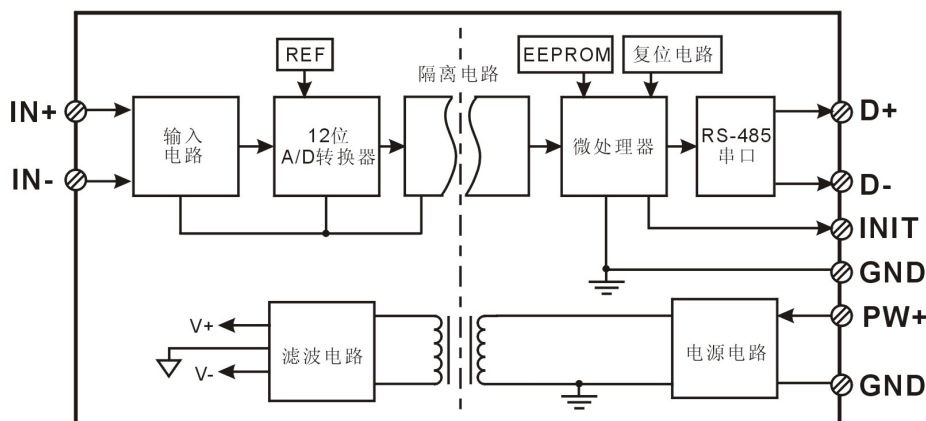


图2 模块内部框图



IBF系列产品是基于单片机的智能监测和控制系统，所有的用户设定的校准值，地址，波特率，数据格式，校验和状态等配置信息都储存在非易失性存储器EEPROM里。

产品按工业标准设计、制造，信号输入 / 输出之间隔离，可承受3000VDC隔离电压，抗干扰能力强，可靠性高。工作温度范围-45℃~+85℃。

### 功能简介：

信号隔离采集模块，可以用来测量一路电压或电流信号，

#### 1、模拟信号输入

12位采集精度，产品出厂前所有信号输入范围已全部校准。在使用时，用户也可以很方便的自行编程校准。具体电流或电压输入量程请看产品选型。

#### 2、通讯协议

通讯接口：1路标准的RS-485通讯接口或1路标准的RS-232通讯接口，订货选型时注明。

通讯协议：支持两种协议，命令集定义的字符协议和MODBUS RTU通讯协议。可通过编程设定使用那种通讯协议，能实现与多种品牌的PLC、RTU或计算机监控系统进行网络通讯。

数据格式：10位。1位起始位，8位数据位，1位停止位。

通讯地址（0~255）和波特率（2400、4800、9600、19200、38400bps）均可设定；通讯网络最长距离可达1200米，通过双绞屏蔽电缆连接。

通讯接口高抗干扰设计，±15KV ESD保护，通信响应时间小于100mS。

#### 3、抗干扰

可根据需要设置校验和。模块内部有瞬态抑制二极管，可以有效抑制各种浪涌脉冲，保护模块，内部的数字滤波，也可以很好的抑制来自电网的工频干扰。

### 产品选型：

**IBF - U(A)□ - □**

输入电压或电流信号值

通讯接口

**U1:** 0-5V

**A1:** 0-1mA

**485:** 输出为RS-485接口

**U2:** 0-10V

**A2:** 0-10mA

**232:** 输出为RS-232接口

**U3:** 0-75mV

**A3:** 0-20mA

**U4:** 0-2.5V

**A4:** 4-20mA

**U5:** 0±5V

**A5:** 0±1mA

**U6:** 0±10V

**A6:** 0±10mA

**U7:** 0±100mV

**A7:** 0±20mA

**U8:** 用户自定义

**A8:** 用户自定义

选型举例 1： 型号：**IBF A4-485** 表示 4-20mA 信号输入，输出为 RS-485 接口

选型举例 2： 型号：**IBF U1-232** 表示 0-5V 信号输入，输出为 RS-232 接口

### 通用参数：

(typical @ +25℃, Vs为24VDC)

输入类型： 电流输入 / 电压输入

精度： 0.1%

温度漂移： ±30 ppm/℃ (±50 ppm/℃, 最大)

输入电阻： 50Ω (4-20mA/0-20mA/0±20mA 电流输入)

100Ω (0-10mA/0±10mA 电流输入)

1KΩ (0-1mA/0±1mA 电流输入)

大于1MΩ(电压输入)

带宽: -3 dB 10 Hz

转换速率: 10 Sps

共模抑制(CMR): 120 dB (1kΩ Source Imbalance @ 50/60 Hz)

常模抑制(NMR): 60 dB (1kΩ Source Imbalance @ 50/60 Hz)

输入端保护: 过压保护, 过流保护

通讯: 协议 RS-485 或 RS-232 标准字符协议 和 MODBUS RTU通讯协议  
波特率 (2400、4800、9600、19200、38400bps) 可软件选择  
地址 (0~255) 可软件选择

通讯响应时间: 100 ms 最大

工作电源: +8 ~ 32VDC 宽供电范围, 内部有防反接和过压保护电路

功率消耗: 小于1W

工作温度: -45 ~ +80°C

工作湿度: 10 ~ 90% (无凝露)

存储温度: -45 ~ +80°C

存储湿度: 10 ~ 95% (无凝露)

隔离耐压: 输入 / 输出 之间: 3KVDC, 1 分钟, 漏电流 1mA  
其中输出和电源共地。

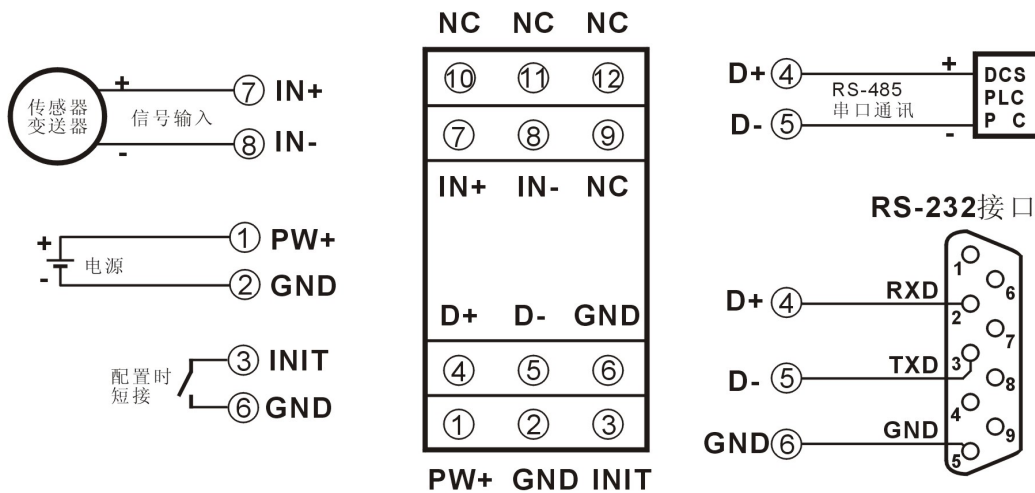
耐冲击电压: 3KVAC, 1.2/50us(峰值)

外形尺寸: 106.7 mm x 79 mm x 25mm

### 引脚定义:

| 引脚 | 名称   | 描述            | 引脚 | 名称  | 描述       |
|----|------|---------------|----|-----|----------|
| 1  | PW+  | 电源正端          | 7  | IN+ | 模拟信号输入正端 |
| 2  | GND  | 电源负端          | 8  | IN- | 模拟信号输入负端 |
| 3  | INIT | 初始状态设置        | 9  | NC  | 空脚       |
| 4  | D+   | RS-485 信号正端   | 10 | NC  | 空脚       |
| 5  | D-   | RS-485 信号负端   | 11 | NC  | 空脚       |
| 6  | GND  | 电源负端, 数字信号输出地 | 12 | NC  | 空脚       |

表1 引脚定义



顶视图

图3 模块接线图



### 初始化模块:

所有的模块, 如果使用 RS-485 网络, 必须分配一个独一无二的地址代码, 地址代码取值为 16 进制数在 00 和 FF 之间。但是, 所有全新的模块都使用一个工厂的初始设置, 如下所示:

地址代码为 01  
波特率 9600 bps  
禁止校验和

由于新模块的地址代码都是一样的, 他们的地址将会和其他模块矛盾, 所以当你组建系统时, 你必须重新配置每一个模块地址。可以在接好模块电源线和 RS485 通讯线后, 通过配置命令来修改模块的地址。波特率, 校验和状态, 通讯协议也需要根据用户的要求而调整。而在修改波特率, 校验和状态, 通讯协议之前, 必须让模块先进入缺省状态, 否则无法修改。

#### 让模块进入缺省状态的方法:

模块都有一个特殊的标为 INIT 的管脚。将 INIT 管脚短路接到地线(GND 管脚)后, 再接通电源, 此时模块进入缺省状态。在这个状态时, 模块的配置如下:

地址代码为 00  
波特率 9600 bps  
禁止校验和

这时, 可以通过配置命令来修改模块的波特率, 校验和状态等参数, 通过设置模块的通讯协议命令来选择通讯协议。在不确定某个模块的具体配置时, 也可以通过安装配置跳线, 使模块进入缺省状态, 再对模块进行重新配置。如果用户需要将模块设置为 MODBUS RTU 通讯协议, 请看 MODBUS 通讯协议章节的有关说明。

### 字符协议命令集:

命令由一系列字符组成, 如首码、地址 ID, 变量、可选校验和字节和一个用以显示命令结束符(**cr**)。主机除了带通配符地址“\*\*\*”的同步的命令之外, 一次只指挥一个模块。

命令格式: **(Leading Code)(Addr)(Command)[data][checksum](cr)**

|                       |   |       |
|-----------------------|---|-------|
| <b>(Leading code)</b> | 首码是命令中的第一个字母。所有命令都需要一个命令首码, 如%, \$, #, @, ...等。 | 1- 字符 |
| <b>(Addr)</b>         | 模块的地址代码, 如果下面没有指定, 取值范围从 00~FF (十六进制)。          | 2- 字符 |
| <b>(Command)</b>      | 显示的是命令代码或变量值。                                   | 变量长度  |
| <b>[data]</b>         | 一些输出命令需要的数据。                                    | 变量长度  |
| <b>[checksum]</b>     | 括号中的Checksum (校验和) 显示的是可选参数, 只有在启用校验和时, 才需要此选项。 | 2- 字符 |
| <b>(cr)</b>           | 识别用的一个控制代码符, ( <b>cr</b> )作为回车结束符, 它的值为0x0D。    | 1- 字符 |

当启用校验和(checksum)时, 就需要[Checksum]。它占2-字符。命令和应答都必须附加校验和特性。校验和用来检查所有输入命令, 来帮助你发现主机到模块命令错误和模块到主机响应的错误。校验和字符放置在命令或响应字符之后, 回车符之前。

计算方法: 两个字符, 十六进制数, 为之前所发所有字符的ASCII码数值之和, 然后与十六进制数0xFF相与所得。

应用举例: 禁止校验和(checksum)

用户命令     **\$002(cr)**  
模块应答     **!00020600 (cr)**

启用校验和(checksum)

用户命令     **\$002B6 (cr)**  
模块应答     **!00020600 A9 (cr)**

‘\$’ = 0x24    ‘0’ = 0x30    ‘2’ = 0x32

B6=(0x24+0x30+0x30+0x32) AND 0xFF



'!' = 0x21 '0' = 0x30 '2' = 0x32 '6' = 0x36

A9=(0x21+0x30+0x30+0x30+0x32+0x30+0x36+0x30+0x30) AND 0xFF

命令的应答：

应答信息取决于各种各样的命令。应答也由几个字符组成，包括首代码，变量和结束标识符。应答信号的首代码有两种，'!'或'>'表示有效的命令而'? '则代表无效。通过检查应答信息，可以监测命令是否有效

**注意：1、**在一些情况下，许多命令用相同的命令格式。要确保你用的地址在一个命令中是正确的，假如你用错误的地址，而这个地址代表着另一个模块，那么命令会在另一个模块生效，因此产生错误。

**2、**必须用大写字母输入命令。

**1、读测量数据命令**

说明：以当前配置的数据格式，从模块中读回模拟输入端的测量数据。

命令格式：**#AA(cr)**

参数说明：**#** 分界符。十六进制为 23H

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。出厂地址为01，转换成十六进制为每个字符的ASCII码。如地址01换成十六进制为30H和31H。

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**>(data)(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：**>** 分界符。十六进制为 3EH

**(data)** 代表读回的数据。数据格式可以是工程单位，FSR 的百分比，16 进制补码。详细说明见命令集第 2 条。十六进制为每个字符的 ASCII 码。

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。如果你使用的串口通讯软件输入不了回车键字符，请切换到十六进制格式进行通讯。

应用举例： 用户命令（字符格式） **#01(cr)**  
                   （十六进制格式） **2330310D**  
                   模块应答（字符格式） **>+16.000 (cr)**  
                   （十六进制格式） **3E2B31362E3030300D**

说明：在地址 01H 模块上输入是（数据格式是工程单位）：**+16.000mA**

**2、配置模块命令**

说明：对一个模块设置地址，输入范围，波特率，数据格式，校验和状态。配置信息储存在非易失性存储器 EEPROM 里。

命令格式：**%AANN TTCFF(cr)**

参数说明：**%** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**NN** 代表新的模块 16 进制地址，数值 NN 的范围从 00 到 FF。

**TT** 用 16 进制代表类型编码。产品必须设置为 00。

**CC** 用 16 进制代表波特率编码。

| 波特率代码 | 波特率        |
|-------|------------|
| 04    | 2400 baud  |
| 05    | 4800 baud  |
| 06    | 9600 baud  |
| 07    | 19200 baud |
| 08    | 38400 baud |

表 2 波特率代码



**FF** 用 16 进制的 8 位代表数据格式，校验和。注意从 bits2 到 bits5 不用必须设置为零。

|      |       |       |       |       |      |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Bit7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|

表 3 数据格式，校验和代码

**Bit7:** 保留位，必须设置为零

**Bit6:** 校验和状态，为 0: 禁止； 为 1: 允许

**Bit5-bit2:** 不用，必须设置为零。

**Bit1-bit0:** 数据格式位。 00: 工程单位(Engineering Units)

01: 满刻度的百分比(% of FSR)

10: 16 进制的补码(Twos complement)

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式: **!AA(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作，或在改变波特率或校验和前，没有安装配置跳线。

参数说明: **!** 分界符，表示命令有效。

**?** 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明: 假如你第一次配置模块，AA=00、 NN 等于新的地址。假如重新配置模块改变地址、输入范围、数据格式，AA 等于当前已配置的地址，NN 等于当前的或新的地址。假如要重新配置模块改变波特率或校验和状态，则必须安装配置跳线，使模块进入缺省状态，此时模块地址为 00H，即 AA=00H，NN 等于当前的或新的地址。

假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例: 用户命令 **%0011000600(cr)**

模块应答 **!11(cr)**

说明: **%** 分界符。

**00** 表示你想配置的模块原始地址为00H。

**11** 表示新的模块 16 进制地址为 11H。

**00** 类型代码，产品必须设置为 00。

**06** 表示波特率 9600 baud。

**00** 表示数据格式为工程单位，禁止校验和。

### 3、读配置状态命令

说明: 对指定一个模块读配置。

命令格式: **\$AA2(cr)**

参数说明: **\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**2** 表示读配置状态命令

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式: **!AATTCFF(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明: **!** 分界符。

**AA** 代表输入模块地址。

**TT** 代表类型编码。

**CC** 代表波特率编码。见表 2

FF 见表 3

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例： 用户命令 **\$302(cr)**  
              模块应答 **!300F0600(cr)**

说 明：! 分界符。

**30** 表示模块地址为30H 。

**00** 表示输入类型代码。

**06** 表示波特率 9600 baud。

**00** 表示数据格式为工程单位，禁止校验和。

#### 4、偏移校准命令

说 明：校准一个输入模块的偏移。

命令格式：**\$AA1(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**1** 表示偏移校准命令。

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**!AA(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：! 分界符，表示命令有效。

? 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。

当对一个模块校准时，先校准偏移命令后，再校准增益。

在校准时，模块需在要输入端连上合适的输入信号。不同的输入范围需要不同的输入电压或电流。具体校准方法请看校准模块章节。

假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例： 用户命令 **\$231(cr)**  
              模块应答 **!23(cr)**

说 明：对地址 23H 模块进行偏移校准。

#### 5、增益校准命令

说明：校准一个输入模块的增益。

命令格式：**\$AA0(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**0** 表示增益校准命令。

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**!AA(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：! 分界符，表示命令有效。

? 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。



当对一个模块校准时，先校准偏移后，再校准增益。

在校准时，模块需在输入端连上合适的输入信号。不同的输入范围需要不同的输入电压或电流。具体校准方法请看校准模块章节。

假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例： 用户命令 **\$230(cr)**  
          模块应答 **!23(cr)**

说明：对地址 23H 模块进行增益校准。

## 6、读模块名称命令

说明：对指定一个模块读模块名称。

命令格式：**\$AAM(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**M** 表示读模块名称命令

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**!AA(ModuleName)(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作

参数说明：**!** 分界符，表示命令有效。

**?** 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址。

**(ModuleName)** 模块名称 IBF21

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例： 用户命令 **\$08M(cr)**  
          模块应答 **!08IBF21 (cr)**

说明：在地址 08H 模块为 IBF21。

## 7、设置通讯协议命令

说明：设置模块的通讯协议为命令集定义的字符协议或者 Modbus RTU 协议。

命令格式：**\$AAPV(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**P** 表示设置通讯协议命令

**V** 协议代号，可为 0 或 1

**0:** 命令集定义的字符协议

**1:** Modbus RTU 协议

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**!AA(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作

参数说明：**!** 分界符，表示命令有效。

**?** 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址。

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：假如格式错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

设置通讯协议命令必须在缺省状态下才会有效。

应用举例 1： 用户命令 **\$00P1(cr)**  
          模块应答 **!00 (cr)**





说明：设置通讯协议为 Modbus RTU 协议。

应用举例 2：用户命令 **\$00P0(cr)**

模块应答 **!00 (cr)**

说明：设置通讯协议为命令集定义的字符协议。

### 输入范围和数据格式：

模块使用了 3 种数据格式：00：工程单位(Engineering Units)

01：满刻度的百分比(% of FSR)

10：16 进制的补码(Twos complement)

| 输入范围   | 数据格式     | 正满量程     | 零       | 负满量程    | 显示的分辨率 |
|--|----------|----------|---------|---------|--------|
| <b>A1: 0-1mA</b><br><b>A5: 0-±1mA</b>                        | 工程单位     | +1.0000  | ±0.0000 | -1.0000 | 0.1uA  |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>A2: 0-10mA</b><br><b>A6: 0-±10mA</b>                      | 工程单位     | +10.000  | ±00.000 | -10.000 | 1uA    |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>A3: 0-20mA</b><br><b>A4: 4-20mA</b><br><b>A7: 0-±20mA</b> | 工程单位     | +20.000  | ±00.000 | -20.000 | 1uA    |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>U1: 0-5V</b><br><b>U5: 0-±5V</b>                          | 工程单位     | +5.0000  | ±0.0000 | -5.0000 | 100uV  |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>U2: 0-10V</b><br><b>U6: 0-±10V</b>                        | 工程单位     | +10.000  | ±00.000 | -10.000 | 1mV    |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>U3: 0-75mV</b>  | 工程单位     | +75.000  | ±00.000 | -75.000 | 1uV    |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>U4: 0-2.5V</b>  | 工程单位     | +2.5000  | ±0.0000 | -2.5000 | 100uV  |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |
| <b>U7: 0-100mV</b>   | 工程单位     | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 10uV   |
|  | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01%  |
|  | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB   |



|                        |          |          |         |         |       |
|------------------------|----------|----------|---------|---------|-------|
| A8: 用户自定义<br>U8: 用户自定义 | 工程单位     | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01% |
|                        | 满刻度的百分比  | +100.00  | ±000.00 | -100.00 | 0.01% |
|                        | 16 进制的补码 | 7FFFFFFF | 000000  | 800000  | 1LSB  |

表 4 输入范围和数据格式

应用举例：

1、输入范围为 A4: 4~20mA，输入为 4 mA 时：

|          |      |              |
|----------|------|--------------|
|          | 用户命令 | #01(cr)      |
| 工程单位     | 模块应答 | >+04.000(cr) |
| 满刻度的百分比  | 模块应答 | >+020.00(cr) |
| 16 进制的补码 | 模块应答 | >199999(cr)  |

2、输入范围为 U1: 0~5V，输入为 3V 时：

|          |      |              |
|----------|------|--------------|
|          | 用户命令 | #01(cr)      |
| 工程单位     | 模块应答 | >+3.0000(cr) |
| 满刻度的百分比  | 模块应答 | >+060.00(cr) |
| 16 进制的补码 | 模块应答 | >4CCCCC(cr)  |

**校准模块：**

产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。

使用过程中，你也可以运用产品的校准功能来重新校准模块。在校准时，模块需要输入合适的信号，不同的输入范围需要不同的输入信号。

为了提高校准精度，建议使用以下设备来校准：

- 1、一个输出稳定，噪声很低的直流电压/电流信号源
- 2、一个5位半或更高精度的电压/电流测量仪表监测输入信号的准确性

校准过程

1. 按照模块的输入范围接上对应的输入信号。  
其中模块零点在输入0时校准，满度在输入满度的120%时校准。例如4-20mA输入时，校准零点时输入0mA，校准满度时输入24mA。0-5V输入时，校准零点时输入0V，校准满度时输入6V。
2. 给模块输入零点信号，通常为0mA或0V。
3. 待信号稳定后，向模块发送 偏移校准 **\$AA1**命令。
4. 给模块输入满度的120%的电流或电压信号。
5. 待信号稳定后，向模块发送增益校准 **\$AA0**命令。
6. 校准完成

**Modbus RTU 通讯协议：**

模块出厂默认协议为字符通讯协议，如果需要将模块设置为Modbus RTU通讯协议，请按以下步骤设置：

- 1、将INIT引脚（第3脚）和GND引脚（第6脚）短接。
- 2、正确连接电源线和通讯接口线。
- 3、接通电源，模块自动进入缺省状态，通讯地址为00，波特率为9600。
- 4、等待1分钟，模块初始化。
- 5、发送命令**\$00P1(cr)**，检查应答，如果为**!00 (cr)**则设置成功。
- 6、关闭电源，断开INIT引脚和GND引脚之间的连接。

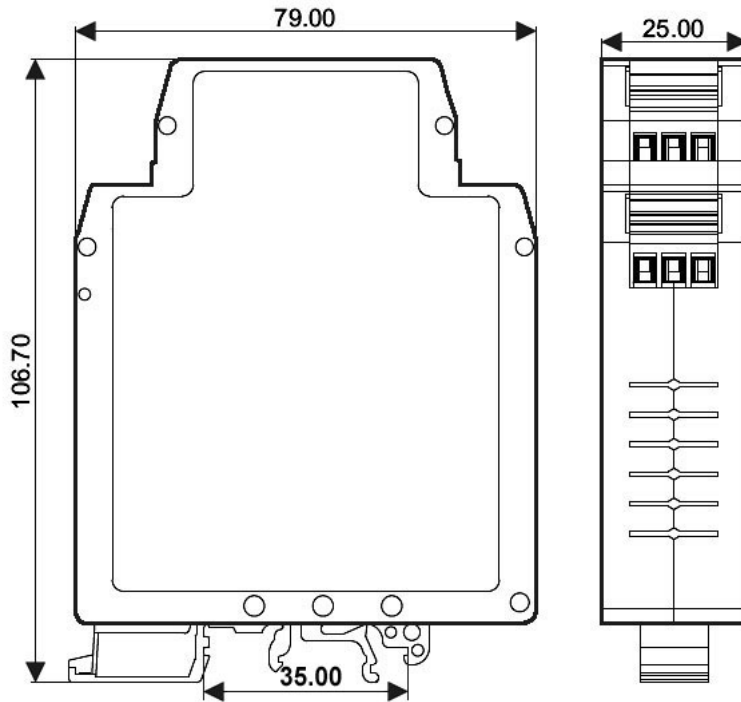
7、模块已经成功设置为Modbus RTU通讯协议方式。

寄存器说明:

| 地址 4X (PLC) | 地址 (PC, DCS) | 数据内容   | 属性 | 数据说明              |
|-------------|--------------|--------|----|-------------------|
| 40001       | 0001         | 输入的模拟量 | 只读 | 测量到的数据            |
| 40211       | 0211         | 模块名称   | 只读 | 高位: 0x00 低位: 0x21 |

表 5 Modbus Rtu 寄存器说明

外形尺寸: (单位: mm)



可以安装在标准 DIN35 导轨上

### 保修:

本产品自售出之日起两年内,凡用户遵守贮存、运输及使用要求,而产品质量低于技术指标的,可以返厂免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的,需交纳器件费用和维修费。

### 版权:

版权 © 2011 深圳市贝福电子有限公司。

如未经许可,不得复制、分发、翻译或传输本说明书的任何部分。本说明书如有修改和更新,恕不另行通知。

### 商标:

本说明书提及的其他商标和版权归各自的所有人所有。

版本号: V1.1

日期: 2011 年 10 月