

8AI, 4DI, 4DO混合信号转RS-485/232, MODBUS数据采集模块 IBF30

产品特点:

- 八路4-20mA输入Modbus RTU通讯协议
- 四路开关量输入，四路开关量输出
- 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，自动识别协议
- 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

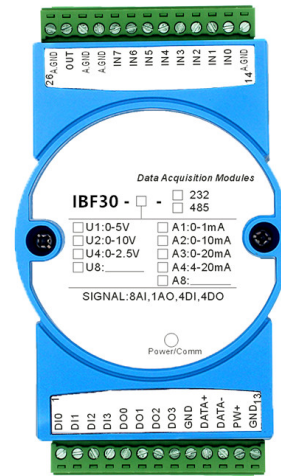


图1 模块外观图

产品概述:

IBF30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。IBF30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，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IBF30系列模块，通讯方式支持MODBUS RTU通讯协议，默认地址为01，波特率为9600，数据格式：10位，1位起始位，8位数据位，1位停止位，无校验。也支持ASCII码通讯协议，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。

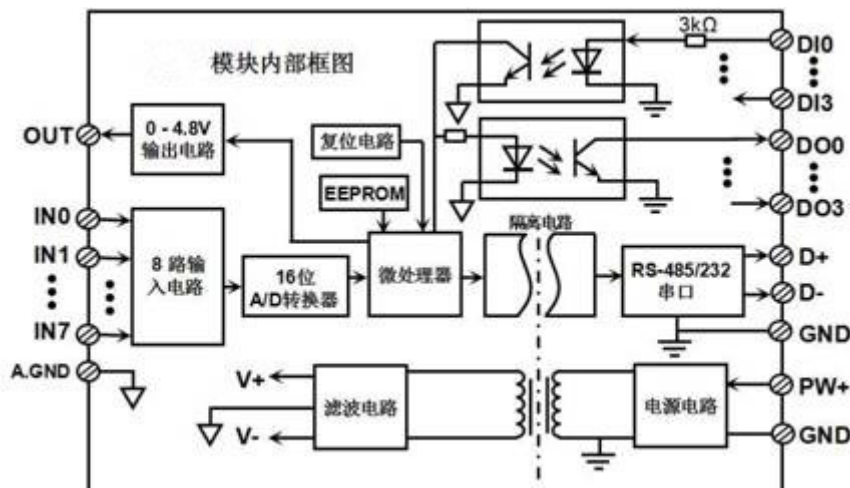


图2 IBF30 模块内部框图



IBF30通用参数:

(typical @ +25°C, Vs为24VDC)

模拟量输入: 电流输入 / 电压输入

精度: 0.1%

温度漂移: ± 50 ppm/°C (± 100 ppm/°C, 最大)

输入电阻: 100 Ω (4-20mA/0-20mA/0-10mA电流输入)

2K Ω (0-1mA电流输入)

大于200K(5V/10V电压输入)

带宽: -3 dB 10 Hz

AD转换速率: 10 SPS (出厂默认值, 用户可发命令修改转换速率。)

可以通过40204寄存器设置AD转换速率2.5 SPS, 5 SPS, 10 SPS, 20 SPS, 40 SPS, 80 SPS, 160 SPS, 320 SPS, 500 SPS, 1000 SPS。(通道转换速率=AD转换速率/开启的通道数量)

注: 修改转换速率后请重新校准模块, 否则测量的数据会有偏差。也可以在订货的时候注明转换速率, 我们在产品出厂时按您要求的转换速率重新校准。

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

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

输入端保护: 过压保护, 过流保护

开关量输入: 4通道(DI0~DI3)。

低电平: 输入 < 1V

高电平: 输入 4~30V

输入电阻: 3K Ω

开关量输出: 集电极开路输出, 电压 0~30V, 最大负载电流 30mA, 4通道(DO0~DO3)。

模拟量输出: 电压 0~4.8V, 输出负载大于 2K 欧姆。

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、38400、57600、115200bps)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 2W

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: 模拟信号和开关量信号 3000V 隔离, 开关量信号和电源共地。

外形尺寸: 120 mm x 70 mm x 43mm

引脚定义与接线:

引脚	名称	描述	引脚	名称	描述
1	DI0	通道 0 开关量信号输入端	14	A.GND	模拟信号公共地
2	DI1	通道 1 开关量信号输入端	15	IN0	通道 0 模拟信号输入正端
3	DI2	通道 2 开关量信号输入端	16	IN1	通道 1 模拟信号输入正端
4	DI3	通道 3 开关量信号输入端	17	IN2	通道 2 模拟信号输入正端
5	DO0	通道 0 开关量信号输出端	18	IN3	通道 3 模拟信号输入正端
6	DO1	通道 1 开关量信号输出端	19	IN4	通道 4 模拟信号输入正端
7	DO2	通道 2 开关量信号输出端	20	IN5	通道 5 模拟信号输入正端
8	DO3	通道 3 开关量信号输出端	21	IN6	通道 6 模拟信号输入正端
9	GND	电源负端, 开关量信号公共地	22	IN7	通道 7 模拟信号输入正端
10	DATA+	RS-485/232 信号正端	23	A.GND	模拟信号公共地
11	DATA-	RS-485/232 信号负端	24	A.GND	模拟信号公共地
12	PW+	电源正端	25	OUT	模拟信号输出端
13	GND	电源负端, 开关量信号公共地	26	A.GND	模拟信号公共地

注: 同名引脚内部是相连的

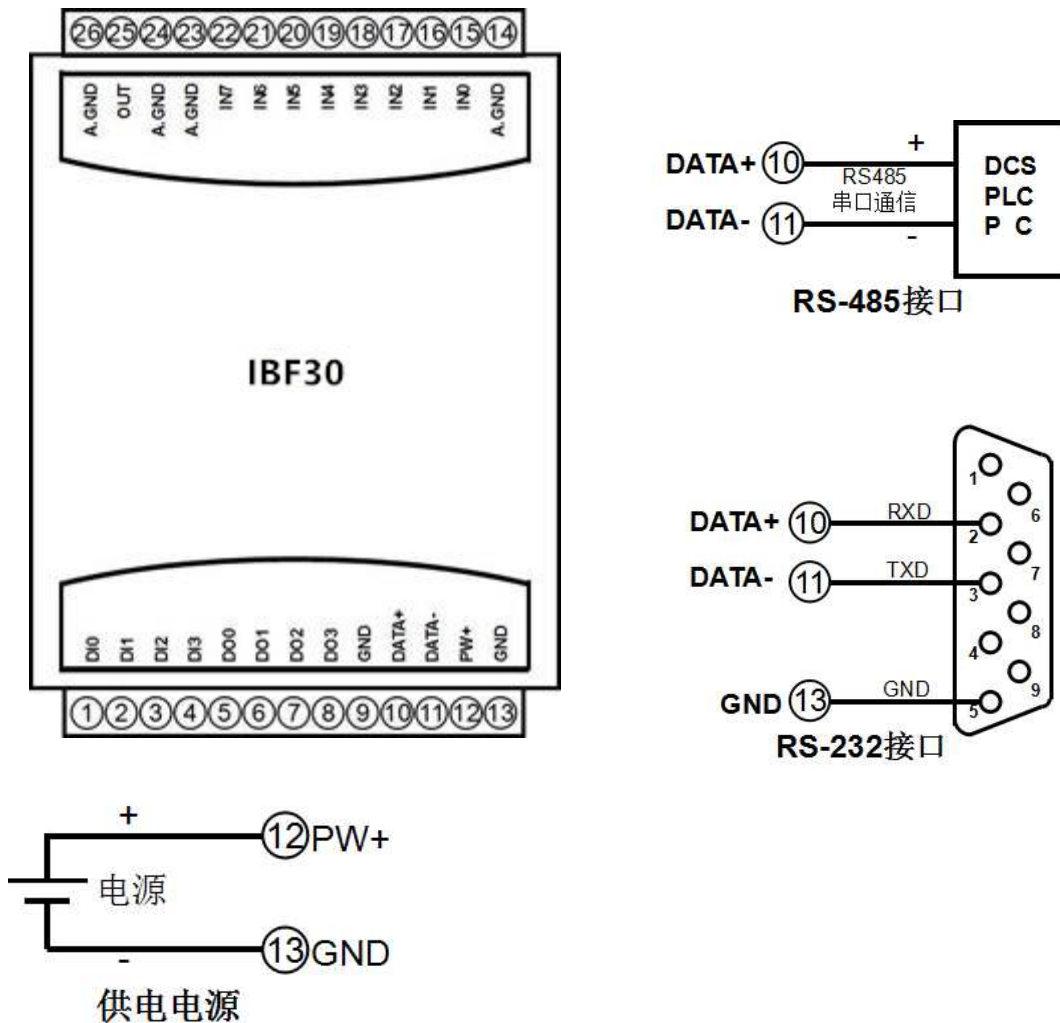


图 5 IBF80 模块接线图

模拟信号输入、输出接线图

模拟信号输入	模拟信号输出

开关量信号输入接线图

干接点输入 (Dry contact)	TTL/CMOS 电平, 24V 电平输入
集电极开路输入 (Open collector input)	

开关量信号输出接线图

驱动继电器 (Drive Relay)	电平输出
<p>外接的电源可选 5 ~ 30VDC 也可以是给模块供电的电源 继电器工作电流小于 30mA</p>	<p>外接的电源可选 5 ~ 30VDC 也可以是给模块供电的电源 电阻工作电流小于 30mA</p>

**IBF30 字符协议命令集:**

模块的出厂初始设置，如下所示：

地址代码为 01

波特率 9600 bps

禁止校验和

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，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 IBF30 模块地址。可以在接好 IBF30 模块电源线和 RS485 通讯线后，通过配置命令来修改 IBF30 模块的地址。波特率，校验和状态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:

IBF30 模块边上都有一个 INIT 的开关，在模块的侧面位置。将 INIT 开关拨到 INIT 位置，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 IBF30 模块的波特率，校验和状态等参数。在不确定某个模块的具体配置时，也可以将 INIT 开关拨到 INIT 位置，使模块进入缺省状态，再对模块进行重新配置。

注：正常使用时请将 INIT 开关拨到 NORMAL 位置。

字符协议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 IBF30 模块。

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

(Leading code)	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
(Addr)	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
(Command)	显示的是命令代码或变量值。	变量长度
[data]	一些输出命令需要的数据。	变量长度
[checksum]	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
(cr)	识别用的一个控制代码符，(cr)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。
- 3、(cr)代表键盘上的回车符，不要直接写出来，应该是敲一下回车键（Enter 键）。

1、读测量数据命令

说明：以当前配置的数据格式，从模块中读回所有通道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：**>(AI data) ,(DI data), (DO data), (DO Reset data), (AO data), (AO Reset 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

(AI data) 代表 AI 模拟量数据。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 3 条。十六进制为每个字符的 ASCII 码。

(DI data) 代表 DI 开关量状态。4 个数，排列顺序为 DI3~DI0， 值为 0： 输入为低电平；
值为 1： 输入为高电平

(DO data) 代表 DO 开关量状态。4 个数，排列顺序为 DO3~DO0， 值为 0： 输出三极管断开；
值为 1： 输出三极管导通

(DO Reset data) 代表复位后 DO 开关量状态。4 个数，排列顺序为 DO3~DO0，
值为 0： 输出三极管断开；值为 1： 输出三极管导通

(AO data) 代表 AO 模拟量输出值。4 个数，范围 0000~4800，代表电压 0~4.8V

(AO Reset data) 代表复位后 AO 模拟量输出值。4 个数，范围 0000~4800，代表电压 0~4.8V

(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，模块不响应。

如果某个通道已经被关闭，那么读出的数据显示为空格字符或者 0。

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**

模块应答（字符格式）：

>+12.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+18.168,1110,1111,0000,2000,0000 (cr)

说明：模块上输入是（数据格式是工程单位）：

通道 0: +12.000mA 通道 1: +16.000mA 通道 2: +16.000mA 通道 3: +16.000mA

通道 4: +16.000mA 通道 5: +16.000mA 通道 6: +16.000mA 通道 7: +18.168mA

DI3, DI2, DI1 为高电平，DI0 为低电平；

DO3, DO2, DO1 和 DO0 当前状态为输出三极管导通; DO3, DO2, DO1 和 DO0 复位后三极管断开；

AO 输出的电压是 2V，AO 复位后输出 0V。



输入#01后点击发送命令或者敲回车键，注意（cr）不要输入，那个是代表回车键。
在接收到的数据行就会有显示：

>+12.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+18.168,1110,1111,0000,2000,0000

2、读通道 N 模拟输入模块数据命令

说明：以当前配置的数据格式，从模块中读回通道 N 的模拟输入数据。

命令格式：#AA(cr)

参数说明：# 分界符。

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。

N 通道代号 0~7为AI，8为DI，9为DO，A为AO。

应答格式：>(data)(cr) 命令有效。

?AA(cr) 命令无效或非法操作或通道被关闭。

参数说明：> 分界符。

(data) 代表读回的通道 N 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 3 条。

(cr) 结束符，上位机回车键（0DH）。

其他说明：假如语法错误或通讯错误，模块不响应。

应用举例： 用户命令（字符格式） #010
（十六进制格式） 23303130
模块应答（字符格式） >+18.000 (cr)
（十六进制格式）： 3E2B31382E3030300D

说明：在模块通道 0 的输入是（数据格式是工程单位）：+18.000mA

3、配置 IBF30 模块命令

说明：对一个 IBF30 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 TTCCFF(cr)

参数说明：% 分界符。

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。

NN 代表新的模块 16 进制地址，数值 NN 的范围从 00 到 FF。转换成十六进制为每个字符的 ASCII 码。如地址 18 换成十六进制为 31H 和 38H。



TT 用 16 进制代表类型编码。 IBF30 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 bps
05	4800 bps
06	9600 bps
07	19200 bps
08	38400 bps
09	57600 bps
0A	115200 bps

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，没有将 INIT 开关拨到 INIT 位置。

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=01H，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，则必须将 INIT 开关拨到 INIT 位置，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 %0111000600(cr)

模块应答 !11(cr)

说明: % 分界符。

01 表示你想配置的IBF30模块原始地址为01H。

11 表示新的模块 16 进制地址为 11H。

00 类型代码，IBF30 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。

4、读配置状态命令

说明: 对指定一个 IBF30 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: **!AATCCFF(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IBF30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。

5、设置 IBF30 模块量程命令

说 明: 对一个 IBF30 模块数据格式，小数点，量程，通道状态进行设置。配置信息储存在非易失性存储器 EEPROM 里。

命令格式: **\$AA0DNNNNNABCD**

参数说明: **\$** 分界符。

- 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。
- 0** 设置模拟量量程命令
- D** 数据小数点位置，取值范围 1~5。表示小数点前面有几个数字，例如 3 表示 000.00。
- NNNNN** 表示数据量程，取值范围从 00000 到 99999（十进制）。例如 10000 表示量程为 10000。

ABCD 四个16进制数，
 第一个数和第二个数都为0
 第三个数代表7~4通道
 第四个数代表3~0通道
 位值为 0: 禁止通道
 位值为 1: 启用通道

0	0	0	0	0	0	0	0
A				B			
IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0
Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit2	Bit 1	Bit 0
C				D			

应答格式: **!AA(cr)** 命令有效。
?AA(cr) 命令无效或非法操作。

应用举例: 用户命令 **\$0102200000FF**
 模块应答 **!01(cr)**

- 说 明: **\$** 分界符。
01 模块地址
02 表示小数点前有2个数。
20000 表示量程为 20000。
00FF 表示所以通道都打开。

6、读量程命令

说明：对 IBF30 模块读量程。

命令格式：**\$AA1**

应答格式：**!AAFDDNNNNABCD (cr)** 命令有效。

?AA(cr) 命令无效或非法操作。

参数说明：**\$** 分界符。

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。

1 读模拟量量程命令

D 数据小数点位置，取值范围 1~5。表示小数点前面有几个数字，例如 3 表示 000.00。

NNNN 表示数据量程，取值范围从 00000 到 99999（十进制）。例如 10000 表示量程为 10000。

ABCD 四个16进制数，

第一个数和第二个数都为0

第三个数代表7~4通道

第四个数代表3~0通道

位值为 0：禁止通道

位值为 1：启用通道

0	0	0	0	0	0	0	0
A				B			
IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0
Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit2	Bit 1	Bit 0
C				D			

(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，模块不响应。

应用举例：用户命令 **\$011**

模块应答 **!0101500000FF (cr)**

说明：**!** 分界符。

01 模块地址

01 表示小数点前有1个数。

50000 表示量程为 50000。

00FF 表示所有通道都打开。

7、读模块名称命令

说明：对指定一个 IBF30 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 IBF30

(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 **!08IBF30 (cr)**

说明：在地址 08H 模块为 IBF30。



8、设置模块AD转换速率

说明：设置模块的 AD 转换速率。其中，通道转换速率=AD 转换速率/开启的通道数量。采样速率越慢，采集的数据就越准确。用户可根据需要自行调节。出厂默认的转换速率是 10SPS。

注：修改转换速率后请重新校准模块，否则测量的数据会有偏差。也可以在订货的时候注明转换速率，我们在产品出厂时按您要求的转换速率重新校准。

命令格式：**\$AA3R(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

AA 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

3 表示设置转换速率命令

R 转换速率代号，可为 0~9

代号 R	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
转换速率	2.5 SPS	5 SPS	10 SPS	20 SPS	40 SPS	80 SPS	160 SPS	320 SPS	500 SPS	1000 SPS

(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。

应用举例 1： 用户命令 **\$0036(cr)**

模块应答 **!00 (cr)**

说明： 设置 AD 转换速率为 160SPS。

应用举例 2： 用户命令 **\$0035(cr)**

模块应答 **!00 (cr)**

说明： 设置 AD 转换速率为 80SPS。

9、读模块AD转换速率

说明：读模块的 AD 转换速率。其中，通道转换速率=AD 转换速率/开启的通道数量。采样速率越慢，采集的数据就越准确。

命令格式：**\$AA4(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

AA 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

4 表示读转换速率命令

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

响应语法：**!AAR(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。

R 转换速率代号，可为 0~9

代号 R	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
转换速率	2.5 SPS	5 SPS	10 SPS	20 SPS	40 SPS	80 SPS	160 SPS	320 SPS	500 SPS	1000 SPS

(cr) 结束符，上位机回车键 (0DH)。

其他说明：假如语法错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。



应用举例 1: 用户命令 **\$004(cr)**
 模块应答 **!006 (cr)**

说 明: 当前 AD 转换速率为 160SPS。

应用举例 2: 用户命令 **\$004(cr)**
 模块应答 **!005 (cr)**

说 明: 当前 AD 转换速率为 80SPS。

10、设置 DO 输出命令

说 明: 设置 DO 开关量的状态。

命令格式: **\$AA5XXXX**

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。

AA 模块地址, 取值范围 00~FF(十六进制)。

5 表示设置 DO 命令。

XXXX 代表 DO 开关量状态。4 个数, 排列顺序为 DI3~DI0, 值为 0: 输出三极管断开;
 值为 1: 输出三极管导通

(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, 模块不响应。

应用举例: 用户命令 (字符格式) **\$0150011**
 模块应答 (字符格式): **!01 (cr)**

说 明: 设置 DO3 和 DO2 的状态为输出三极管断开, DO1 和 DO0 的状态为输出三极管导通。

11、设置 DO 复位输出命令

说 明: 设置 DO 开关量的复位状态。

命令格式: **\$AA6XXXX**

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。

AA 模块地址, 取值范围 00~FF(十六进制)。

6 表示设置 DO 复位状态命令。

XXXX 代表 DO 开关量复位状态。4 个数, 排列顺序为 DI3~DI0, 值为 0: 输出三极管复位后
 断开; 值为 1: 输出三极管复位后导通

(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, 模块不响应。

应用举例: 用户命令 (字符格式) **\$0160011**
 模块应答 (字符格式): **!01 (cr)**

说 明: 置 DO3 和 DO2 的复位状态为输出三极管断开, DO1 和 DO0 的复位状态为输出三极管导通。

12、设置 AO 模拟量输出命令

说 明: 设置 AO 模拟量输出值。

命令格式: **\$AA7XXXX**

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。

AA 模块地址, 取值范围 00~FF(十六进制)。

7 表示设置 AO 模拟量输出命令。

XXXX 代表 AO 模拟量输出值。4 个数，范围 0000~4800，代表电压 0~4.8V

(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，模块不响应。

应用举例： 用户命令（字符格式） **\$0172000**

模块应答（字符格式）：**!01 (cr)**

说 明：设置 AO 模拟量输出值为 2V。

13、设置 AO 模拟量复位输出命令

说 明：设置 AO 模拟量复位输出值。

命令格式：**\$AA8XXXX**

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。

AA 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

8 表示设置 AO 模拟量复位输出命令。

XXXX 代表 AO 模拟量复位输出值。4 个数，范围 0000~4800，代表电压 0~4.8V

(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，模块不响应。

应用举例： 用户命令（字符格式） **\$0181000**

模块应答（字符格式）：**!01 (cr)**

说 明：设置 AO 模拟量复位输出值为 1V。

14、设置以上字符命令设置的所有参数恢复出厂设置。

说 明：设置模块用以上字符命令设置的参数恢复为出厂设置，完成后模块自动重启。

命令格式：**\$AA900(cr)** 设置参数恢复出厂设置。

参数说明：**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：**!AA(cr)** 表示设置成功，模块会自动重启。

应用举例： 用户命令（字符格式） **\$01900**

模块应答（字符格式） **!01(cr)**

说 明：参数恢复出厂设置。



输入范围和数据格式:

IBF30 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
A1: 0-1mA	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	7FFF	000000	8000	1LSB
A2: 0-10mA	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	7FFF	000000	8000	1LSB
A3: 0-20mA A4: 4-20mA	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	7FFF	000000	8000	1LSB
U1: 0-5V	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	7FFF	000000	8000	1LSB
U2: 0-10V	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	7FFF	000000	8000	1LSB
A8: 用户自定义 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	7FFF	000000	8000	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	#010(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	>1999(cr)

2、输入范围为 U1: 0~5V, 输入为 3V 时:

	用户命令	#010(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	>4CCC(cr)

Modbus RTU 通讯协议:

模块的出厂初始设置，如下所示:

Modbus 地址为 01

波特率 9600 bps

数据格式: 10 位, 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验。

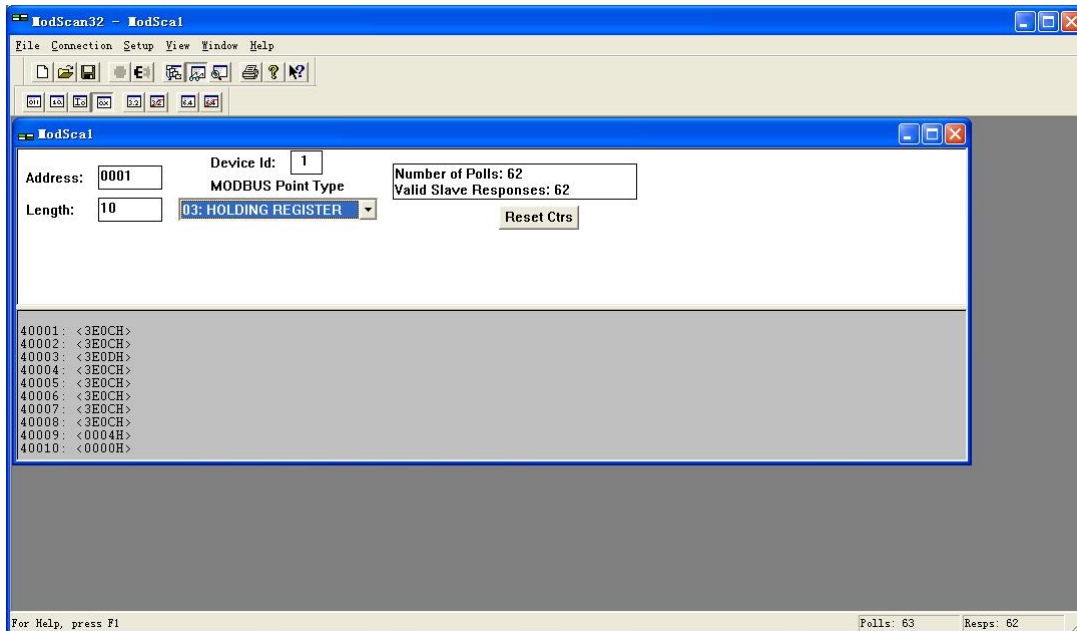
让模块进入缺省状态的方法:

IBF30模块边上都有一个INIT的开关，在模块的侧面位置。将INIT开关拨到INIT位置，再接通电源，此时模块进入缺省状态。在这个状态时，模块暂时恢复为默认的状态：地址为01，波特率为9600。在不不确定某个模块的具体配置时，用户可以查询地址和波特率的寄存器40201-40202，得到模块的实际地址和波特率，也可以跟据需要修改地址和波特率。

注： 正常使用时请将 INIT 开关拨到 NORMAL 位置。

支持Modbus RTU通讯协议**功能码01**（读单个线圈）、**功能码05**（写单个线圈）、**功能码03**（读保持寄存器）和**功能码06**（写单个寄存器），命令格式按照标准Modbus RTU通讯协议。

Modbus软件测试示例:





IBF30 的寄存器地址说明

支持功能码 01 和 05 的寄存器如下:

地址 0X (PLC)	地址 (PC, DCS)	数据内容	属性	数据说明
00031	0030	输入的开关量	只读	开关量输入通道 0~3 的电平状态, 1 表示高电平, 0 表示低电平。
00032	0031	输入的开关量	只读	
00033	0032	输入的开关量	只读	
00034	0033	输入的开关量	只读	
00041	0040	输出的开关量	读/写	整数, 通道 0~3 的输出状态, 1 表示三极管导通, 0 表示三极管断开。
00042	0041	输出的开关量	读/写	
00043	0042	输出的开关量	读/写	
00044	0043	输出的开关量	读/写	
00045	0044	开关量上电输出	读/写	整数, 通道 0~3 的上电和复位输出状态。
00046	0045	开关量上电输出	读/写	
00047	0046	开关量上电输出	读/写	
00048	0047	开关量上电输出	读/写	

支持功能码 03 和 06 的寄存器如下:

地址 4X (PLC)	地址 (PC, DCS)	数据内容	属性	数据说明
40001	0000	输入的模拟量	只读	整数, 通道 0~7 数据, 0x0000-0x7FFF
40002	0001	输入的模拟量	只读	
40003	0002	输入的模拟量	只读	
40004	0003	输入的模拟量	只读	
40005	0004	输入的模拟量	只读	
40006	0005	输入的模拟量	只读	
40007	0006	输入的模拟量	只读	
40008	0007	输入的模拟量	只读	
40021	0020	4-20mA 专用	只读	整数, 通道 0~7 数据, 4mA=0x0000, 20mA=0x7FFF
40022	0021	4-20mA 专用	只读	
40023	0022	4-20mA 专用	只读	
40024	0023	4-20mA 专用	只读	
40025	0024	4-20mA 专用	只读	
40026	0025	4-20mA 专用	只读	
40027	0026	4-20mA 专用	只读	
40028	0027	4-20mA 专用	只读	
40031	0030	输入的开关量	只读	整数, 开关量输入通道 0~3 的电平状态, 1 表示高电平, 0 表示低电平。
40032	0031	输入的开关量	只读	
40033	0032	输入的开关量	只读	



40034	0033	输入的开关量	只读	
地址 4X (PLC)	地址 (PC, DCS)	数据内容	属性	数据说明
40041	0040	输出的开关量	读/写	整数，通道 0~3 的输出状态，1 表示三极管导通，0 表示三极管断开。
40042	0041	输出的开关量	读/写	
40043	0042	输出的开关量	读/写	
40044	0043	输出的开关量	读/写	
40045	0044	开关量上电输出	读/写	整数，通道 0~3 的上电和复位输出状态。
40046	0045	开关量上电输出	读/写	
40047	0046	开关量上电输出	读/写	
40048	0047	开关量上电输出	读/写	
40051	0050	模拟量输出	读/写	整数，0~4800 表示 0~4.8VDC
40052	0051	模拟量上电输出	读/写	整数，上电和复位输出的电压值
40061	0060	输入的模拟量	只读	整数，通道 0~7 数据，量程由 40161~40168 寄存器定义
40062	0061	输入的模拟量	只读	
40063	0062	输入的模拟量	只读	
40064	0063	输入的模拟量	只读	
40065	0064	输入的模拟量	只读	
40066	0065	输入的模拟量	只读	
40067	0066	输入的模拟量	只读	
40068	0067	输入的模拟量	只读	
40081 ~ 40088	0080 ~ 0087	自定义 4-20mA	只读	整数，通道 0~7 数据，量程由 40181~40188 寄存器定义。 数据小于 4mA 时显示为 0，数据为 20mA 时显示为设定值。中间按比例显示。
40101	0100	通道 0 校准	读/写	产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用，如果确实需要重新校准，请查看校准章节，按步骤执行。
40102	0101	通道 1 校准	读/写	
40103	0102	通道 2 校准	读/写	
40104	0103	通道 3 校准	读/写	
40105	0104	通道 4 校准	读/写	
40106	0105	通道 5 校准	读/写	
40107	0106	通道 6 校准	读/写	
40108	0107	通道 7 校准	读/写	



地址 4X (PLC)	地址 (PC, DCS)	数据内容	属性	数据说明
40160	0159	通道 0 ~ 7 量程	写	整数, 0x0001-0x7FFF, 如果所有通道的量程是一样的, 可以设置此寄存器, 设置完成后会一次性修改 40161 ~ 40168 寄存器为当前寄存器同样的值。
40161	0160	通道 0 量程	读/写	整数, 0x0001-0x7FFF, 修改后 40061~40068 寄存器的数据按这个量程换算
40162	0161	通道 1 量程	读/写	
40163	0162	通道 2 量程	读/写	
40164	0163	通道 3 量程	读/写	
40165	0164	通道 4 量程	读/写	
40166	0165	通道 5 量程	读/写	
40167	0166	通道 6 量程	读/写	
40168	0167	通道 7 量程	读/写	
40180	0179	自定义 4-20mA 通道 0 ~ 7 量程	写	整数, 0x0001-0x7FFF, 如果所有通道的量程是一样的, 可以设置此寄存器, 设置完成后会一次性修改 40181 ~ 40187 寄存器为当前寄存器同样的值。
40181 ~ 40188	0180 ~ 0187	自定义 4-20mA 通道 0 ~ 7 量程	读/写	整数, 0x0001-0x7FFF, 修改后 40081~40088 寄存器的数据按这个量程换算
40200	0199	参数恢复出厂设置	读/写	设置为 FF00, 则模块所有寄存器的参数恢复为出厂设置, 完成后模块自动重启
40201	0200	模块地址	读/写	整数, 重启后生效, 范围 0x0000-0x00FF
40202	0201	波特率	读/写	整数, 重启后生效, 范围 0x0004-0x000A 0x0004 = 2400 bps, 0x0005 = 4800 bps 0x0006 = 9600 bps, 0x0007 = 19200 bps 0x0008 = 38400 bps, 0x0009 = 57600 bps 0x000A = 115200bps
40204	0203	转换速率	读/写	整数, 范围 0x0000-0x0009, 出厂默认为 2, 修改后请重新校准模块。 0x0000 = 2.5 SPS, 0x0001 = 5 SPS, 0x0002 = 10 SPS, 0x0003 = 20 SPS, 0x0004 = 40 SPS, 0x0005 = 80 SPS, 0x0006 = 160 SPS, 0x0007 = 320 SPS, 0x0008 = 500 SPS, 0x0009 = 1000 SPS
40211	0210	模块名称	只读	高位: 0x00 低位: 0x30
40221	0220	通道状态	读/写	高位: 0x00 低位: 通道状态 (0xFF)

通讯举例 1: 假如模块地址为 01, 以 16 进制发送: **010300000001840A**, 即可取得寄存器 40001 的数据。

01	03	00	00	00	01	84	0A
模块地址	读保持寄存器	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位

假如模块回复: **010302199973BE** 即读到的数据为 0x1999, 假如量程为 A4:4-20mA 或者 A3: 0-20mA, 换算 $0x1999 * 20mA / 0x7FFF = 4mA$ 。即表明现在输入的电流为 4mA。

01	03	02	19	99	73	BE	
模块地址	读保持寄存器	数据的字节数	数据高位	数据低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位	

通讯举例 2: 量程为 A4: 4-20mA 时, 也可以读取 4-20mA 专用寄存器的数据, 寄存器地址 40021~40022, 4mA 对应 0x0000, 20mA 对应 0x7FFF。举例如下

假如模块地址为 01, 以 16 进制发送: **010300140001C401**, 即可取得寄存器 40021 的数据。

01	03	00	14	00	01	C4	01
模块地址	读保持寄存器	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位

假如模块回复: **010302199973BE** 即读到的数据为 0x1999, 量程为 4-20mA, 换算 $0x1999 * 16mA / 0x7FFF = 3.2mA$, 再加上零点的 4mA, 即表明现在输入的电流为 7.2mA。

01	03	02	19	99	73	BE	
模块地址	读保持寄存器	数据的字节数	数据高位	数据低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位	

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:

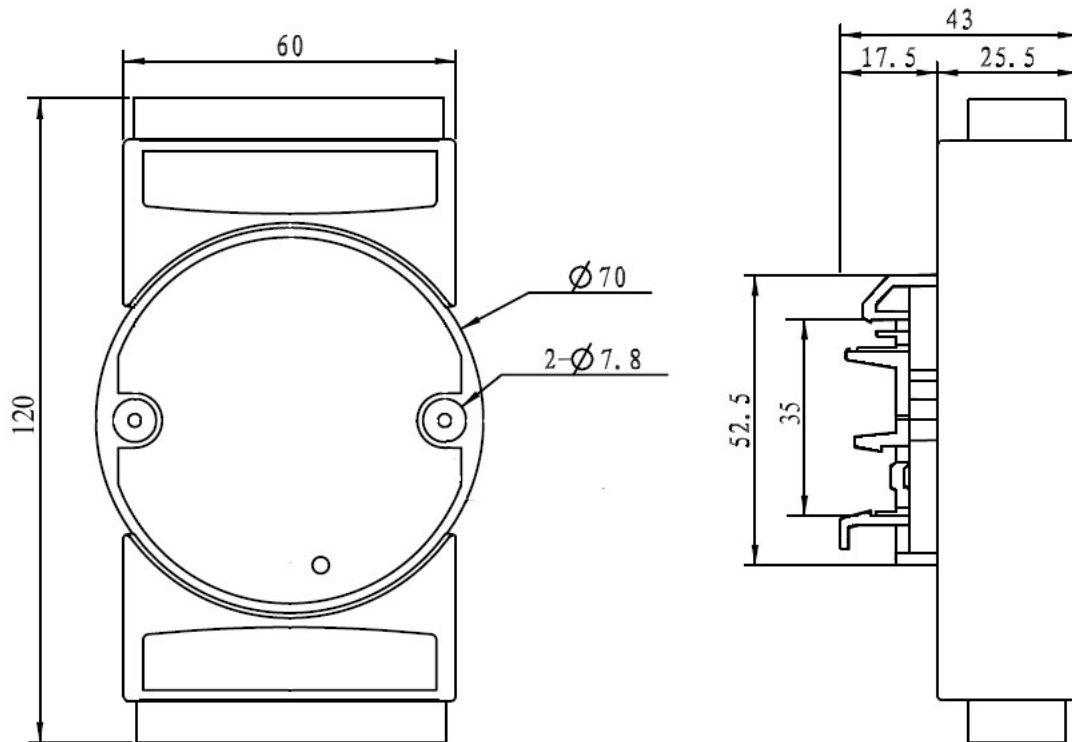
- 1、一个输出稳定, 噪声很低的直流电压/电流信号源
- 2、一个5位半或更高精度的电压/电流测量仪表监测输入信号的准确性

校准过程

1. 按照模块的输入范围在需要校准的通道接上对应的输入信号。
其中IBF30模块零点在输入0时校准, 满度在输入满度的100%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20mA。0-5V输入时, 校准零点时输入0V, 校准满度时输入5V。
2. 给IBF30模块需要校准的通道输入零点信号, 通常为0mA或0V。
3. 待信号稳定后, Modbus协议修改寄存器40101 (通道0) 为0xFF00, 模块就会进行零点校准。(校准其他通道请修改对应的通道寄存器数据为0xFF00)。
4. 给IBF30模块需要校准的通道输入满度的100%的电流或电压信号。
5. 待信号稳定后, Modbus协议修改寄存器40101 (通道0) 为0xFFFF, 模块就会进行满度校准。(校准其他通道请修改对应的通道寄存器数据为0xFFFF)。
6. 校准完成



外形尺寸: (单位: mm)



可以安装在标准 DIN35 导轨上

注意事项:

- 1、使用前根据装箱单, 以及产品标签, 仔细核对和确认产品数量、型号和规格。
- 2、使用时必须按所选产品型号对应的接线参考图, 正确连接信号输入、输出和电源线, 检查无误后再接通电源和信号。
- 3、当用表笔直接测量信号时, 请将端子旋紧。
- 4、使用环境应无导电尘埃和破坏绝缘、金属的腐蚀性气体存在。
- 5、集中安装时, 安装间距 $\geq 10\text{mm}$ 。
- 6、产品出厂时已调校好, 请勿随意调校。确需现场调校时, 请与我公司联系。
- 7、产品为一体化结构, 不可拆卸, 同时应避免碰撞和跌落。本产品质保 2 年, 在此期间, 本公司免费维修或更换。人为损坏或者涂改和撕下产品上的任何标贴的概不退换。
- 8、产品内部未设置防雷击电路, 当产品的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时, 请注意采取防雷措施。
- 9、产品规格更新时恕不另行通知。



通讯测试软件:

用户收到产品后，可以联系销售人员，并提供 QQ 号码或者邮箱用来接收 BEIFU Test 测试软件。该测试软件用于电脑和 IBF30 产品之间的通讯测试。

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 © 2019 深圳市贝福科技有限公司。

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: V1.0

日期: 2019 年 3 月