

## RS232/RS485信号转8路模拟信号 隔离D/A转换器

**产品特点:**

- 低成本、小体积模块化设计
- RS-485/232接口，隔离转换成8路标准模拟信号输出
- 模拟信号输出精度优于 0.2%
- 可以程控校准模块输出精度
- 信号输出 / 通讯接口之间隔离耐压3000VDC
- 宽电源供电范围：8 ~ 32VDC
- 可靠性高，编程方便，易于安装和布线
- 用户可编程设置模块地址、波特率等
- 可设置成主机来读取IBF33产品数据实现远程采集
- 支持 Modbus RTU 通讯协议，自动识别协议



图1 产品外观图

**典型应用:**

- 0-10V标准模拟信号输出
- 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
- 灯光控制，LED智能调光控制
- 设备运行调试与控制
- 传感器信号的远程传输及信号还原
- 工业现场执行器数据给定
- 医疗、工控产品开发
- 4-20mA 信号输出

**产品概述:**

IBF33系列产品实现主机RS-485/232接口信号隔离转换成标准模拟信号，用以控制远程设备。IBF33系列产品可应用在 RS-232/RS-485总线工业自动化控制系统，4-20mA，0-5V，0-10V等标准信号输出，用来控制工业现场的执行设备，控制设备以及显示仪表等等。

产品包括电源隔离，信号隔离、线性化，D/A转换和RS-485串行通信。每个串口最多可接255只 IBF33系列模块，通讯方式采用ASCII码通讯协议和MODBUS RTU通讯协议，自动识别通讯协议并回复，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。

IBF33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。

IBF33系列产品按工业标准设计、制造，信号输出 / 通讯接口之间隔离，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℃ ~ +80℃。

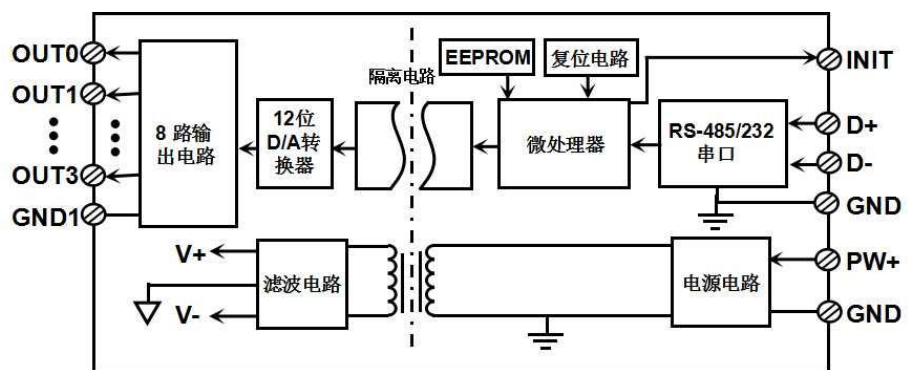


图2 IBF33 产品原理框图



### IBF33功能简介:

IBF33 信号隔离D/A转换模块，可以用来输出8路共地的电流或电压信号。

#### 1、模拟信号输出

12 位输出精度，产品出厂前所有信号输出范围已全部校准。在使用时，用户也可以很方便的自行编程校准。具体电流或电压输出量程请看产品选型，8 路输出选型必须相同。

#### 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。模块自动识别通讯协议，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。

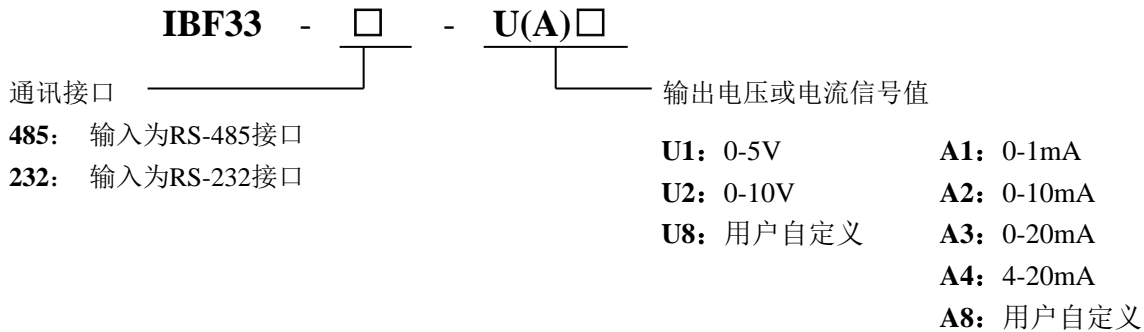
通讯地址（0~255）和波特率（2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200bps）均可设定；通讯网络最长距离可达 1200 米，通过双绞屏蔽电缆连接。

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:



选型举例 1: 型号: **IBF33-485-A4** 表示 RS-485 接口, 4-20mA 信号输出

选型举例 2: 型号: **IBF33-232-U1** 表示 RS-232 接口, 0-5V 信号输出

### IBF33通用参数:

(typical @ +25°C, Vs为24VDC)

输出类型: 电流输出 / 电压输出

精度: 0.2%

输出失调: 电流输出 ±0.5 uA/°C , 电压输出 ±0.1 mV/°C

温度漂移: ±20 ppm/°C (±30 ppm/°C, 最大)

输出带载能力: 电流输出 350Ω (4-20mA/0-20mA/0-±20mA电流输出)

电压输出 10mA(0-5V/0-10V/0-±5V电压输出)

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

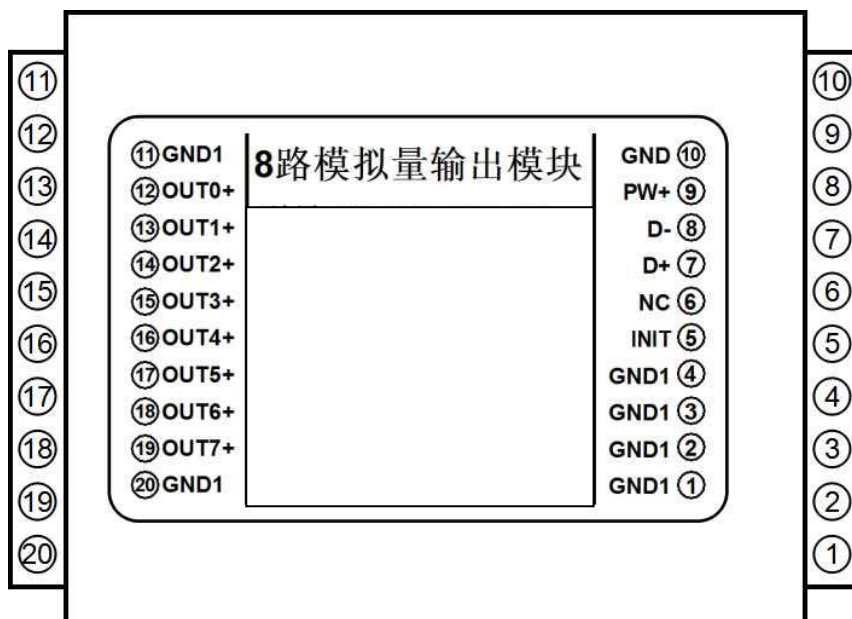


功率消耗: 小于1.5W  
 工作温度: -45 ~ +80°C  
 工作湿度: 10 ~ 90% (无凝露)  
 存储温度: -45 ~ +80°C  
 存储湿度: 10 ~ 95% (无凝露)  
 隔离耐压: 通讯接口 / 输出 之间: 3KVDC, 1分钟, 漏电流 1mA  
 其中通讯接口和电源共地。8路模拟量共地输出。  
 耐冲击电压: 3KVAC, 1.2/50us(峰值)  
 外形尺寸: 106.7 mm x 79 mm x 25mm

## 引脚定义:

| 引脚 | 名称   | 描述              | 引脚 | 名称    | 描述          |
|----|------|-----------------|----|-------|-------------|
| 1  | GND1 | 模拟信号输出公共地端      | 11 | GND1  | 模拟信号输出公共地端  |
| 2  | GND1 | 模拟信号输出公共地端      | 12 | Out0+ | 模拟信号 0 输出正端 |
| 3  | GND1 | 模拟信号输出公共地端      | 13 | Out1+ | 模拟信号 1 输出正端 |
| 4  | GND1 | 模拟信号输出公共地端      | 14 | Out2+ | 模拟信号 2 输出正端 |
| 5  | INIT | 初始状态设置          | 15 | Out3+ | 模拟信号 3 输出正端 |
| 6  | NC   | 空脚              | 16 | Out4+ | 模拟信号 4 输出正端 |
| 7  | D+   | RS-485/232 信号正端 | 17 | Out5+ | 模拟信号 5 输出正端 |
| 8  | D-   | RS-485/232 信号负端 | 18 | Out6+ | 模拟信号 6 输出正端 |
| 9  | PW+  | 电源正端            | 19 | Out7+ | 模拟信号 7 输出正端 |
| 10 | GND  | 电源负端, 数字信号输出地   | 20 | GND1  | 模拟信号输出公共地端  |

表 1 引脚定义



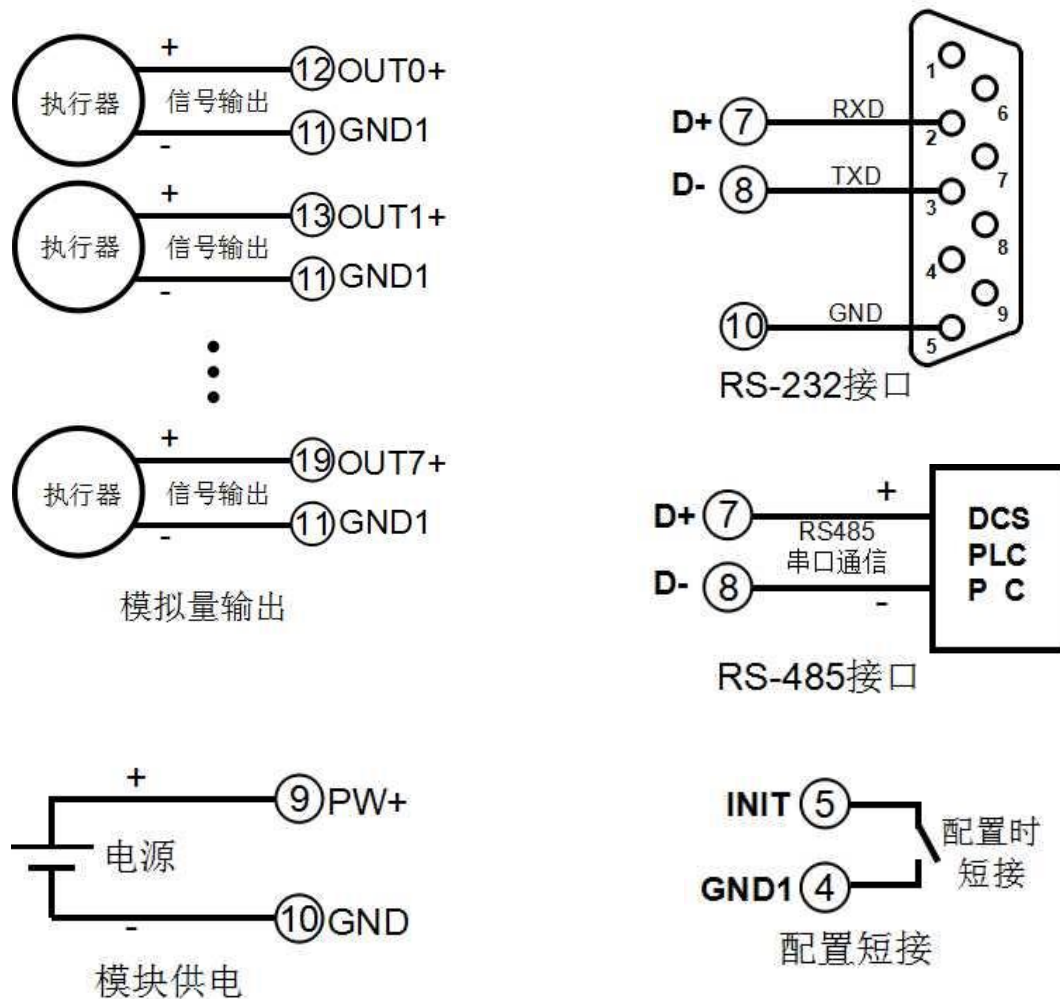


图 3 IBF33 模块接线图

### IBF33 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 IBF33 模块地址。可以在接好 IBF33 模块电源线和 RS485 通讯线后, 通过配置命令来修改 IBF33 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:

IBF33 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(GND1 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 IBF33 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 管脚短路接到地线(GND1 管脚)，再接通电源，使模块进入缺省状态，再对模块进行重新配置。

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 IBF33 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。

### 1、设定通道 N 的模拟量输出值命令

说明：以当前配置的数据格式，设定模拟量输出模块通道 N 模拟输出值。

命令格式：#AAN(data)(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。换成十六进制为30H~37H。如果要同时设置所有通道，通道号用A代替。

(data) 代表要设置的通道N输出的模拟量数据。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。

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为0DH。

应答格式：>(cr) 命令有效。

?AA(cr) 命令无效或非法操作。



参数说明: > 分界符。

(cr) 结束符, 上位机回车键, 十六进制为 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: 用户命令 (字符格式) **#010+16.000(cr)**  
 (十六进制格式) **233031302B31362E3030300D**  
 模块应答 (字符格式) **>(cr)**  
 (十六进制格式) **3E0D**

说明: 设定地址 01H 模块上 通道 0 的输出值是 +16.000mA (数据格式是工程单位)。

### 2、设定通道 N 的上电或复位后的模拟量输出值命令

说明: 以当前配置的数据格式, 设定模拟量输出模块通道 N 上电模拟输出值。

命令格式: **#AASN(data)(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。

**S** 表示要设置上电或复位后的模拟量输出值。

**N** 通道代号 0~7。换成十六进制为 30H~37H。如果要同时设置所有通道, 通道号用 A 代替。

**(data)** 代表要设置的通道 N 上电后输出的模拟量数据。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。

**(cr)** 结束符, 上位机回车键, 十六进制为 0DH。

应答格式: **>(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明: > 分界符。

(cr) 结束符, 上位机回车键, 十六进制为 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: 用户命令 **#01S0+04.000(cr)**  
 模块应答 **>(cr)**

说明: 设定地址 01H 模块上 通道 0 的上电输出值是 +04.000mA (数据格式是工程单位)。

### 3、配置模拟量输出模块命令

说明: 对一个模拟量输出模块设置地址, 输出范围, 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: **%AANNTTCCFF(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。

**TT** 用 16 进制代表类型编码。IBF33 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  |
| 09    | 57600 baud  |
| 0A    | 115200 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)

11: 欧姆(ohms)(仅热电阻产品可设置)

**(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、输出范围、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。

假如语法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** 表示你想配置的模拟量输出模块原始地址为 00H。

**11** 表示新的模块 16 进制地址为 11H。

**00** 类型代码，IBF33 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: 对指定一个模拟量输出模块读配置。

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** 代表模块地址。

**TT** 代表类型编码。

**CC** 代表波特率编码。见表 3

**FF** 见表 4

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 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： 用户命令 **\$302(cr)**

模块应答 **!300F0600(cr)**

说 明：**!** 分界符。

**30** 表示模拟量输出模块地址为30H 。

**00** 表示输出类型代码。

**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、偏移校准命令

说 明：校准模块通道 N 的输出值零点偏移。

命令格式：**\$AA1N(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。

**N** 通道代号 0~7

**(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。

当对一个模拟量输出模块校准时，先校准偏移命令后，再校准增益。

在校准时，模拟量输出模块需在要校准的通道上连上万用表监测输出信号，通过命令集第一条命令来设置模拟量输出，调节到万用表里显示的输出信号为零点值，然后输入校准偏移命令，具体校准方法请看校准模块章节。

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： 用户命令 **\$0110(cr)**

模块应答 **!01(cr)**

说 明：对地址 01H 模块的通道 0 进行偏移校准。

## 6、增益校准命令

说明：校准模块通道 N 的输出值满度增益。

命令格式：**\$AA0N(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。

**N** 通道代号 0~7

**(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。

当对一个模拟量输出模块校准时，先校准偏移后，再校准增益。

在校准时，模拟量输出模块需在要校准的通道上连上万用表监测输出信号，通过命令集第一条命令来设置模拟量输出，调节到万用表里显示的输出信号为满度值，然后输入校准增益命令，具体校准方法请看校准模块章节。

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： 用户命令 **\$0100(cr)**  
模块应答 **!01(cr)**

说明：对地址 01H 模块的通道 0 进行增益校准。

## 7、读模块名称命令

说明：对指定一个模拟量输出模块读模块名称。

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** 代表输出模块地址。

**(ModuleName)** 模块名称可以为 IBF21、IBF33 或 IBF71 等等，代表你使用的模块型号

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 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： 用户命令 **\$08M(cr)**  
模块应答 **!08IBF33 (cr)**

说明：在地址 08H 模块为 IBF33。

## 8、通道 N 的模拟量输出值回读命令

说明：模拟量输出模块通道 N 模拟输出值回读，上电输出值回读。如果没有输入过设置命令，则回复错误。

命令格式：**\$AADN(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

**D** 表示模拟量输出值回读命令。

**N** 通道代号 0~7

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

应答格式：**!AA(data)(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)。

**(data)** 代表回读到的通道N输出的模拟量数据。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。

**(cr)** 结束符，上位机回车键，十六进制为 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： 用户命令 **\$01D0 (cr)**

模块应答 **!01+12.000 (cr)**

说明：地址 01H 模块上通道 0 的当前的输出值是 +12.000mA（数据格式是工程单位）。

**输出范围和数据格式：**

模拟量输出模块使用了 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)

| 输出范围                | 数据格式     | 最大      | 最小      |
|---------------------|----------|---------|---------|
| <b>A4: 4-20mA</b>   | 工程单位     | +20.000 | +04.000 |
|                     | 满刻度的百分比  | +100.00 | +020.00 |
|                     | 16 进制的补码 | FFF     | 333     |
| <b>A3: 0-20mA</b>   | 工程单位     | +20.000 | ±00.000 |
|                     | 满刻度的百分比  | +100.00 | ±000.00 |
|                     | 16 进制的补码 | FFF     | 000     |
| <b>U1: 0-5V</b>     | 工程单位     | +5.0000 | ±0.0000 |
|                     | 满刻度的百分比  | +100.00 | ±000.00 |
|                     | 16 进制的补码 | FFF     | 000     |
| <b>U2: 0-10V</b>    | 工程单位     | +10.000 | ±00.000 |
|                     | 满刻度的百分比  | +100.00 | ±000.00 |
|                     | 16 进制的补码 | FFF     | 000     |
| <b>U8/A8: 用户自定义</b> | 工程单位     | +100.00 | ±000.00 |
|                     | 满刻度的百分比  | +100.00 | ±000.00 |
|                     | 16 进制的补码 | FFF     | 000     |

表 4 输出范围和数据格式

应用举例：

1、输出范围为 A4: 4~20mA，设置输出为 4 mA，命令如下：

|          |      |                        |
|----------|------|------------------------|
| 工程单位     | 用户命令 | <b>#010+04.000(cr)</b> |
| 满刻度的百分比  | 用户命令 | <b>#010+020.00(cr)</b> |
| 16 进制的补码 | 用户命令 | <b>#010333(cr)</b>     |

2、输出范围为 U1: 0~5V，设置输出为 3V，命令如下：

|          |      |                        |
|----------|------|------------------------|
| 工程单位     | 用户命令 | <b>#010+3.0000(cr)</b> |
| 满刻度的百分比  | 用户命令 | <b>#010+060.00(cr)</b> |
| 16 进制的补码 | 用户命令 | <b>#010999(cr)</b>     |

**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，模块需要使用一个高精度万用表来监测模块的输出。

为了提高校准精度，建议使用以下设备来校准：

- 1、一个5位半或更高精度的电压/电流测量仪表监测输出信号的准确性

**校准过程**

1. 选择要校准的输出通道，按照模块的输出范围接上对应的电压或电流测量仪表。
2. 设置模拟量输出模块需要校准的通道输出零点信号，通常为0mA、4mA或0V等。通过命令集第一条命令来设置模拟量输出，调节到测量仪表里显示的输出信号为零点值。
3. 待信号稳定后，向模拟量输出模块发送 偏移校准 **\$AA1N** 命令(N代表当前正在校准的通道代号，0~7)。
4. 设置模拟量输出模块需要校准的通道输出满度信号。通过命令集第一条命令来设置模拟量输出，调节到测量仪表里显示的输出信号为满度值。
5. 待信号稳定后，向模拟量输出模块发送增益校准 **\$AA0N** 命令(N代表当前正在校准的通道代号，0~7)。
6. 校准完成

**Modbus RTU 通讯协议：**

模块有自动识别通讯协议的功能，直接采用Modbus RTU通讯协议通讯即可。

IBF33 模块出厂的初始设置：**地址为 01，波特率 9600 bps**

如果你忘记模块的地址和波特率，可以让模块进入缺省状态，然后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。

**让模块进入缺省状态的方法：**

IBF33 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(GND1 管脚)后，再接通电源，此时模块进入缺省状态。在这个状态时，模块的配置为：地址为 01，波特率 9600 bps。

**模块支持的Modbus功能码有03和06。** Modbus数据内容与输出的对应关系请参看表4，与字符协议的数据格式为16进制的补码时相同。

**Modbus RTU 通讯协议应用举例：**

- 1，支持Modbus RTU通讯协议**功能码03**（读保持寄存器），命令格式按照标准Modbus RTU通讯协议。

通讯举例：假如模块地址为 01，以 16 进制发送：**01030000001840A**，即可取得寄存器的数据。

|      |        |         |         |         |         |          |          |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 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：**0103020FFFFDF4** 即读到的数据为 0x0FFF，即当前的输出为最大值。

|      |        |        |      |      |          |          |
|------|--------|--------|------|------|----------|----------|
| 01   | 03     | 02     | 0F   | FF   | FD       | F4       |
| 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 |

- 2，支持Modbus RTU通讯协议**功能码06**（写单个寄存器），命令格式按照标准Modbus RTU通讯协议。

通讯举例：假如模块地址为 01，以 16 进制发送：**0106000000FC9CE**，表示设置输出数据为 0x000F。

|      |        |         |         |      |      |          |          |
|------|--------|---------|---------|------|------|----------|----------|
| 01   | 06     | 00      | 00      | 00   | 0F   | C9       | CE       |
| 模块地址 | 写单个寄存器 | 寄存器地址高位 | 寄存器地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 校验低位 | CRC 校验高位 |



假如模块回复：**0106000000FC9CE** 即设置成功

|      |        |         |         |      |      |          |          |
|------|--------|---------|---------|------|------|----------|----------|
| 01   | 06     | 00      | 00      | 00   | 0F   | C9       | CE       |
| 模块地址 | 写单个寄存器 | 寄存器地址高位 | 寄存器地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 校验低位 | CRC 校验高位 |

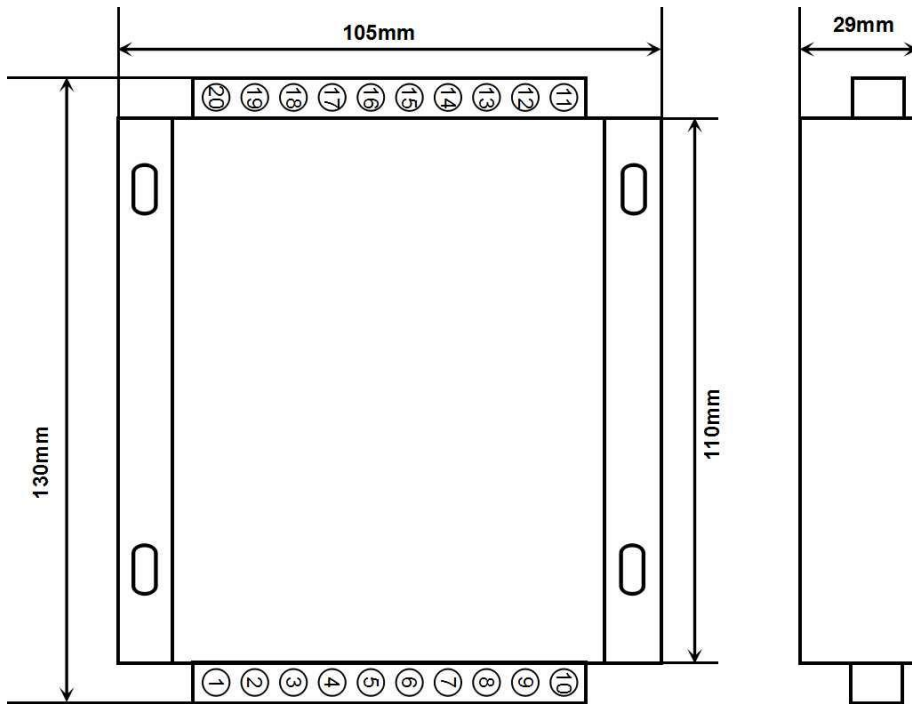
**寄存器说明:**

| 地址 4X (PLC) | 地址 (PC, DCS) | 数据内容                       | 属性  | 数据说明   |
|-------------|--------------|----------------------------|-----|--|
| 40001       | 0000         | Out0(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 0 通道模拟量输出值   |
| 40002       | 0001         | Out1(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 1 通道模拟量输出值   |
| 40003       | 0002         | Out2(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 2 通道模拟量输出值   |
| 40004       | 0003         | Out3(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 3 通道模拟量输出值   |
| 40005       | 0004         | Out4(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 4 通道模拟量输出值   |
| 40006       | 0005         | Out5(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 5 通道模拟量输出值   |
| 40007       | 0006         | Out6(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 6 通道模拟量输出值   |
| 40008       | 0007         | Out7(0x0000-0x0FFF)        | 读/写 | 第 7 通道模拟量输出值   |
|             |              |                            |     |  |
| 40011       | 0010         | Sout0 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 0 通道上电模拟量输出值   |
| 40012       | 0011         | Sout1 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 1 通道上电模拟量输出值   |
| 40013       | 0012         | Sout2 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 2 通道上电模拟量输出值   |
| 40014       | 0013         | Sout3 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 3 通道上电模拟量输出值   |
| 40015       | 0014         | Sout4 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 4 通道上电模拟量输出值   |
| 40016       | 0015         | Sout5 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 5 通道上电模拟量输出值   |
| 40017       | 0016         | Sout6 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 6 通道上电模拟量输出值   |
| 40018       | 0017         | Sout7 (0x0000-0x0FFF)      | 读/写 | 第 7 通道上电模拟量输出值   |
|             |              |                            |     |  |
| 40031       | 0030         | Out0~Out7(0x0000-0x0FFF)   | 读/写 | 同时设置 0~7 通道模拟量输出值  |
| 40032       | 0031         | Sout0~Sout7(0x0000-0x0FFF) | 读/写 | 同时设置 0~7 通道上电输出值   |
|             |              |                            |     |  |
| 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<br>0x0004 = 2400 bps, 0x0005 = 4800 bps<br>0x0006 = 9600 bps, 0x0007 = 19200 bps<br>0x0008 = 38400 bps, 0x0009 = 57600 bps<br>0x000A = 115200bps |
|             |              |                            |     |  |
| 40211       | 0210         | 模块名称                       | 只读  | 高位: 0x00 低位: 0x33  |

表 5 Modbus Rtu 寄存器说明



外形尺寸：(单位：mm)



有 4 个螺丝孔，可以装螺丝固定

### 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 © 2018 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：2018 年 10 月