

16路模拟信号转RS-485/232，数据采集A/D转换模块 IBF29

产品特点：

- 16路模拟信号采集，隔离转换 RS-485/232输出
- 采用24位AD转换器，测量精度优于0.05%
- 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
- AD转换速率可以编程设定

典型应用：

- 模拟信号测量、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

产品概述：

IBF29产品实现传感器和主机之间的多路信号采集，用来检测最多16路模拟信号。IBF29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 IBF29系列模块，通讯方式采用ASCII码通讯协议或MODBUS RTU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。

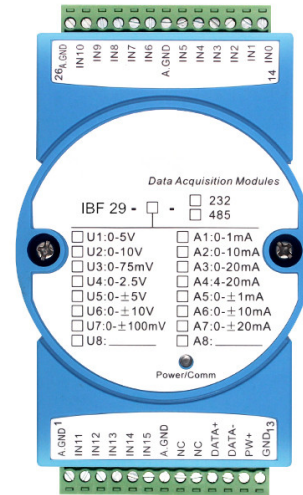


图1 模块外观图

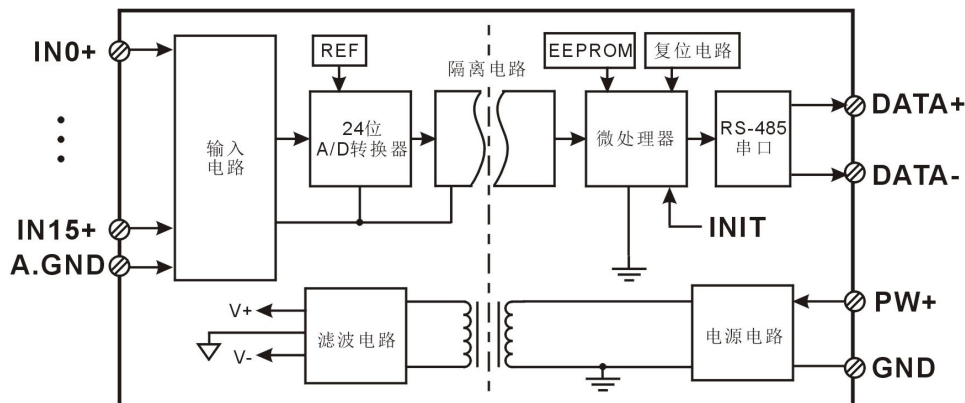


图2 IBF29 模块内部框图



IBF29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，转换速率等配置信息都储存在非易失性存储器EEPROM里。

IBF29系列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：

IBF29 信号隔离采集模块，可以用来测量16路电压或电流信号。

1、模拟信号输入

24 位采集精度，16 路模拟信号输入。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。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：

IBF29 - 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：**IBF29-A4-485** 表示 16 路 4-20mA 信号输入，输出为 RS-485 接口

选型举例 2： 型号：**IBF29-U1-232** 表示 16 路 0-5V 信号输入，输出为 RS-232 接口

选型举例 3： 型号：**IBF29-U2-485** 表示 16 路 0-10V 信号输入，输出为 RS-485 接口

IBF29通用参数：

(typical @ +25℃, Vs为24VDC)

输入类型： 电流输入 / 电压输入

精 度： 0.05%

温度漂移： ±30 ppm/℃ (±50 ppm/℃, 最大)



输入电阻: 100Ω (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200K(5V/10V电压输入)
 大于1MΩ(2.5V以下电压输入)

AD转换速率: 80 SPS (出厂默认值, 用户可发命令修改转换速率。)

可以通过命令设置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 (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、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 RS-232 / RS-485 输出和电源共地。

耐冲击电压: 3KVAC, 1.2/50us(峰值)

外形尺寸: 120 mm x 70 mm x 43mm

引脚定义:

| 引脚 | 名称 | 描述 | 引脚 | 名称 | 描述 |
|----|--------|----------------|----|--------|----------------|
| 1 | A. GND | 所有通道模拟信号输入公共负端 | 14 | IN0 | 通道 0 模拟信号输入正端 |
| 2 | IN11 | 通道 11 模拟信号输入正端 | 15 | IN1 | 通道 1 模拟信号输入正端 |
| 3 | IN12 | 通道 12 模拟信号输入正端 | 16 | IN2 | 通道 2 模拟信号输入正端 |
| 4 | IN13 | 通道 13 模拟信号输入正端 | 17 | IN3 | 通道 3 模拟信号输入正端 |
| 5 | IN14 | 通道 14 模拟信号输入正端 | 18 | IN4 | 通道 4 模拟信号输入正端 |
| 6 | IN15 | 通道 15 模拟信号输入正端 | 19 | IN5 | 通道 5 模拟信号输入正端 |
| 7 | A. GND | 所有通道模拟信号输入公共负端 | 20 | A. GND | 所有通道模拟信号输入公共负端 |
| 8 | NC | 空脚 | 21 | IN6 | 通道 6 模拟信号输入正端 |
| 9 | NC | 空脚 | 22 | IN7 | 通道 7 模拟信号输入正端 |
| 10 | DATA+ | RS-485 信号正端 | 23 | IN8 | 通道 8 模拟信号输入正端 |
| 11 | DATA- | RS-485 信号负端 | 24 | IN9 | 通道 9 模拟信号输入正端 |
| 12 | PW+ | 电源正端 | 25 | IN10 | 通道 10 模拟信号输入正端 |
| 13 | GND | 电源负端, 数字信号输出地 | 26 | A. GND | 所有通道模拟信号输入公共负端 |

表1 引脚定义

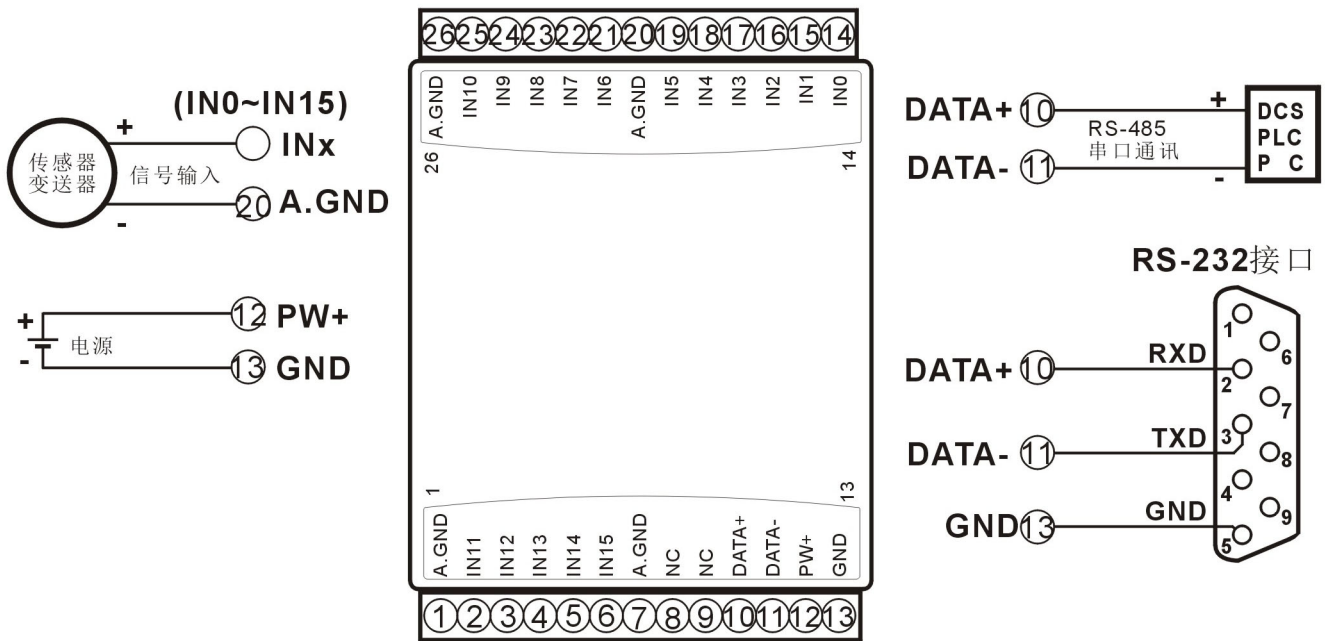


图 3 IBF29 模块接线图

IBF29 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 IBF29 模块地址。可以在接好 IBF29 模块电源线和 RS485 通讯线后，通过配置命令来修改 IBF29 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:

IBF29 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 IBF29 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 IBF29 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

$B6 = (0x24 + 0x30 + 0x30 + 0x32) \text{ AND } 0xFF$

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

$A9 = (0x21 + 0x30 + 0x30 + 0x30 + 0x32 + 0x30 + 0x36 + 0x30 + 0x30) \text{ AND } 0xFF$

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: **>(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。

如果某个通道已经被关闭, 那么读出的数据显示为空格字符。

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）：**>+12.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+18.168+12.000+16.000+16.000+16.000+16.000+16.000+18.168 (cr)**

（十六进制格式）：**3E2B31322E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31382E3136382B31322E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31362E3030302B31382E3136380D**

说明：在地址 01H 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

通道 8: +12.000mA 通道 9: +16.000mA 通道 10: +16.000mA 通道 11: +16.000mA

通道 12: +16.000mA 通道 13: +16.000mA 通道 14: +16.000mA 通道 15: +18.168mA

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**>+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000+00.000**

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：**#AAN(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~F，十六进制为30H~ 39H, 41H~46H。

(cr) 结束符，上位机回车键（0DH）。

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,或者 ohms。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或地址不存在，模块不响应。

应用举例： 用户命令（字符格式） **#010(cr)**

 （十六进制格式） **233031300D**



模块应答（字符格式） **>+18.000 (cr)**

（十六进制格式）：**3E2B31382E3030300D**

说明：在地址 01H 模块上通道 0 的输入是（数据格式是工程单位）：+18.000mA

3、配置 IBF29 模块命令

说明：对一个 IBF29 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：**%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。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。IBF29 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IBF29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，IBF29 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 IBF29 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IBF29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、偏移校准命令

说明：校准一个输入模块通道 N 的偏移。

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~F，十六进制为 30H~ 39H，41H~46H。
(cr) 结束符，上位机回车键（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（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。

当对一个模拟输入模块校准时，先校准偏移命令后，再校准增益。



在校准时，模拟输入模块需在要校准的通道上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：校准一个输入模块通道 N 的增益。

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~F，十六进制为 30H~39H，41H~46H。

(cr) 结束符，上位机回车键（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（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。

当对一个模拟输入模块校准时，先校准偏移后，再校准增益。

在校准时，模拟输入模块需在要校准的通道上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 **\$0103(cr)**
 模块应答 **!01(cr)**

说明：对地址 01H 模块的通道 3 进行增益校准。

7、读模块名称命令

说明：对指定一个 IBF29 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 IBF29

(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 **!08IBF29 (cr)**



说明：在地址 08H 模块为 IBF29。

8、启用或禁止通道命令

说明：对指定一个模拟输入模块发送启动或禁止模块的数据采集通道命令。

命令语法：**\$AA5ABCD(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

AA 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

5 表示启动或禁止模块的数据采集通道命令

ABCD 四个16进制数，

第一个数代表15~12通道

第二个数代表11~8通道

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

| | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| IN15 | IN14 | IN13 | IN12 | IN11 | IN10 | IN9 | IN8 |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit10 | Bit 9 | Bit 8 |
| 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 (0DH)。

响应语法：**!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 (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 **\$015FE37(cr)**

模块应答 **!01 (cr)**

说明： 设置通道值为 0xFF37。

F 即 1111，表示启用通道 15,14,13 和 12。

E 即 1110，表示启用通道 11、10 和 9，禁止通道 8。

3 即 0011，表示启用通道 5 和 4，禁止通道 7 和 6。

7 即 0111，表示启用通道 2、1 和 0，禁止通道 3。

9、读通道状态命令

说明：对指定一个模拟输入模块发送读通道状态命令。

命令语法：**\$AA6(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

AA 模块地址，取值范围 00~FF(十六进制)。

6 表示读通道状态命令

(cr) 结束符，上位机回车键 (0DH)。

响应语法：**!AAABCD(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。

ABCD 四个16进制数，第一个数代表15~12通道，第二个数代表11~8通道，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

(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： 用户命令 **\$186(cr)**
 模块应答 **!18FFFF(cr)**

说 明：当前通道状态值为 0xFFFF。

0xFFFF 即 1111,1111, 1111 和 1111，表示地址 18H 的模块所有通道都已经启用。

10、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 80SPS。

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。

11、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。

输入范围和数据格式：

IBF29 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 A5: 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 | 7FFFFFFF | 000000 | 800000 | 1LSB |
| A2: 0-10mA A6: 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 | 7FFFFFFF | 000000 | 800000 | 1LSB |
| A3: 0-20mA A4: 4-20mA A7: 0-±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 | 7FFFFFFF | 000000 | 800000 | 1LSB |
| U1: 0-5V U5: 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 | 7FFFFFFF | 000000 | 800000 | 1LSB |
| U2: 0-10V U6: 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 | 7FFFFFFF | 000000 | 800000 | 1LSB |
| U3: 0-75mV | 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 |
| U4: 0-2.5V | 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 |

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|---------|---------|-------|
| U7: 0-100mV | 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 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 | #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 | >199999(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 | >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在需要校准的通道接上对应的输入信号。
其中IBF29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IBF29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, 向IBF29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)。
4. 给IBF29模块输入满度的100%的电流或电压信号。
5. 待信号稳定后, 向IBF29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)。
6. 校准完成

**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

让模块进入缺省状态的方法:

IBF29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。

寄存器说明：（普通应用中读取高16位的数据即可满足精度要求）

| 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 | 通道 0 数据高 16 位 |
| 40002 | 0001 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 1 数据高 16 位 |
| 40003 | 0002 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 2 数据高 16 位 |
| 40004 | 0003 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 3 数据高 16 位 |
| 40005 | 0004 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 4 数据高 16 位 |
| 40006 | 0005 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 5 数据高 16 位 |
| 40007 | 0006 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 6 数据高 16 位 |
| 40008 | 0007 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 7 数据高 16 位 |
| 40009 | 0008 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 8 数据高 16 位 |
| 40010 | 0009 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 9 数据高 16 位 |
| 40011 | 0010 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 10 数据高 16 位 |
| 40012 | 0011 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 11 数据高 16 位 |
| 40013 | 0012 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 12 数据高 16 位 |



| | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|-----------|--------------------|
| 40014 | 0013 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 13 数据高 16 位 |
| 40015 | 0014 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 14 数据高 16 位 |
| 40016 | 0015 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 15 数据高 16 位 |
| | | | | |
| 地址 4X (PLC) | 地址 (PC, DCS) | 数据内容 | 属性 | 数据说明 |
| 40041 | 0040 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 0 数据低 8 位 |
| 40042 | 0041 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 1 数据低 8 位 |
| 40043 | 0042 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 2 数据低 8 位 |
| 40044 | 0043 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 3 数据低 8 位 |
| 40045 | 0044 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 4 数据低 8 位 |
| 40046 | 0045 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 5 数据低 8 位 |
| 40047 | 0046 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 6 数据低 8 位 |
| 40048 | 0047 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 7 数据低 8 位 |
| 40049 | 0048 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 0 数据低 8 位 |
| 40050 | 0049 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 1 数据低 8 位 |
| 40051 | 0050 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 2 数据低 8 位 |
| 40052 | 0051 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 3 数据低 8 位 |
| 40053 | 0052 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 4 数据低 8 位 |
| 40054 | 0053 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 5 数据低 8 位 |
| 40055 | 0054 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 6 数据低 8 位 |
| 40056 | 0055 | 输入的模拟量 | 只读 | 通道 7 数据低 8 位 |
| | | | | |
| 40021 | 0020 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 0 数据高 16 位 |
| 40022 | 0021 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 1 数据高 16 位 |
| 40023 | 0022 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 2 数据高 16 位 |
| 40024 | 0023 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 3 数据高 16 位 |
| 40025 | 0024 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 4 数据高 16 位 |
| 40026 | 0025 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 5 数据高 16 位 |
| 40027 | 0026 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 6 数据高 16 位 |
| 40028 | 0027 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 7 数据高 16 位 |
| 40029 | 0028 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 8 数据高 16 位 |
| 40030 | 0029 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 9 数据高 16 位 |
| 40031 | 0030 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 10 数据高 16 位 |
| 40032 | 0031 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 11 数据高 16 位 |
| 40033 | 0032 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 12 数据高 16 位 |
| 40034 | 0033 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 13 数据高 16 位 |
| 40035 | 0034 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 14 数据高 16 位 |
| 40036 | 0035 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 15 数据高 16 位 |
| | | | | |
| 40061 ~ 40076 | 0060 ~ 0075 | 4-20mA 专用 | 只读 | 通道 0~15 数据低 8 位 |
| | | | | |
| 40211 | 0210 | 模块名称 | 只读 | 高位: 0x00 低位: 0x29 |
| 40221 | 0220 | 通道状态 | 读/写 | 0xFFFF 按位对应通道 15~0 |

表 5 Modbus Rtu 寄存器说明



通讯举例 1: 假如模块地址为 01, 以 16 进制发送: **01030000001840A**, 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 | BE | 73 |
| 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 40021~40036, 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: **010300140001C40E**, 即可取得寄存器 40021 的数据。

| | | | | | | | |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 01 | 03 | 00 | 14 | 00 | 01 | C4 | 0E |
| 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 |

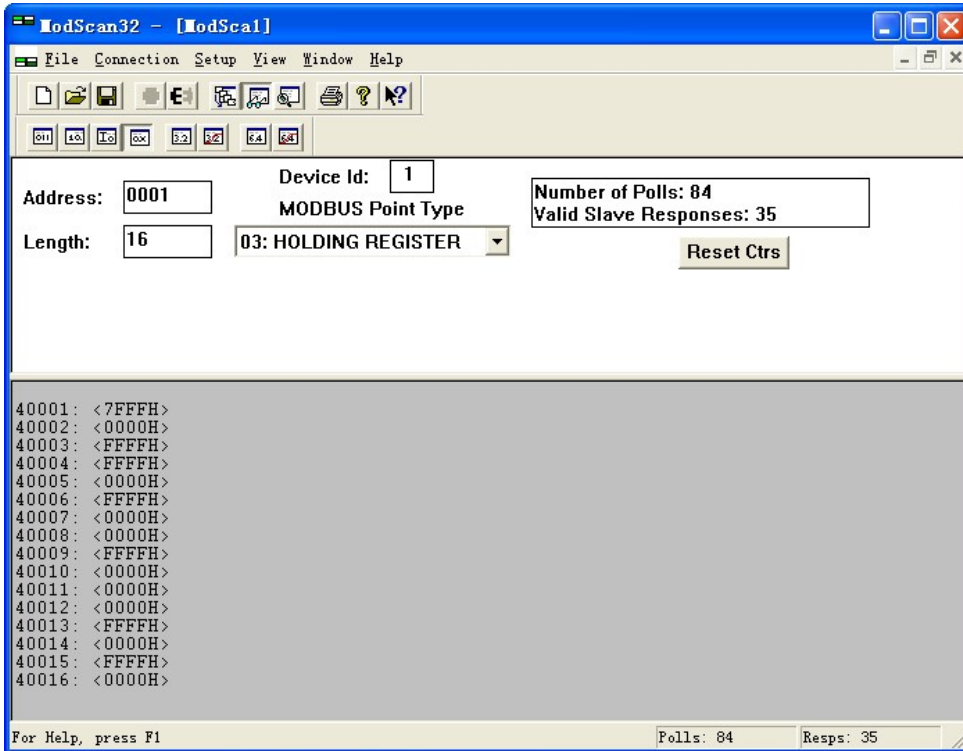
假如模块回复: **010302199973BE** 即读到的数据为 0x1999, 量程为 4-20mA, 换算 $0x1999 * 16mA / 0x7FFF = 3.2mA$, 再加上零点的 4mA, 即表明现在输入的电流为 7.2mA。

| | | | | | | |
|------|--------|--------|------|------|----------|----------|
| 01 | 03 | 02 | 19 | 99 | BE | 73 |
| 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 |

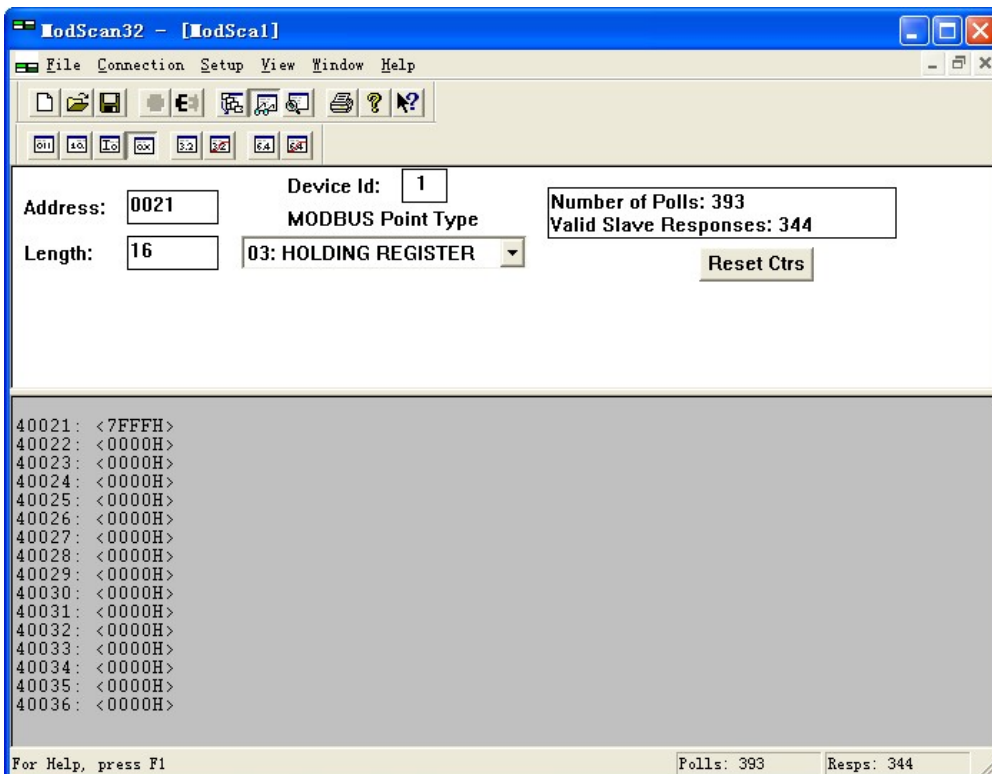
MODBUS 协议 量程与数据高 16 位的对应关系

| 输入范围 | 正满量程 | 零 | 负满量程 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|--------|
| A1: 0-1mA A2: 0-10mA A3: 0-20mA A4: 4-20mA A5: 0-±1mA A6: 0-±10mA A7: 0-±20mA A8: 用户自定义 U1: 0-5V U2: 0-10V U3: 0-75mV U4: 0-2.5V U5: 0-±5V U6: 0-±10V U7: 0-100mV U8: 用户自定义 | 0x7FFF | 0x0000 | 0x8000 |
| A4: 4-20mA 寄存器 40021~40028 4-20mA 专用寄存器的 量程对应关系 | 0x7FFF (20mA) | 0x0000 (4mA) | 0x0000 |

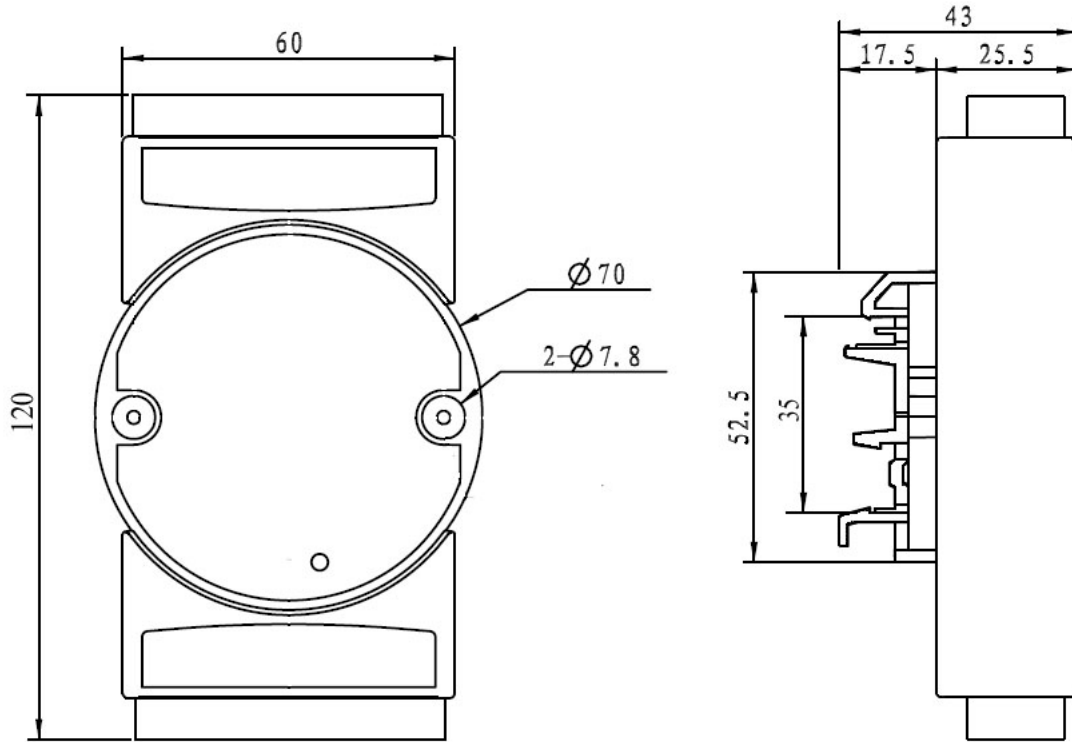
读寄存器地址40001~40016的数据举例



读寄存器地址40021~40036的数据举例



外形尺寸：(单位：mm)



可以安装在标准 DIN35 导轨上

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 IBF29 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 © 2016-2018 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：V1.1

日期：2018 年 11 月