

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IPO产品数据实现远程采集
- 支持 Modbus RTU 通讯协议

典型应用:

- 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
- 工业现场控制信号隔离及长线传输
- 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:

IPO D/A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。IPO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256只 IPO系列产品模块，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。

IPO D/A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。

IPO D/A 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1 IPO D/A模块外观图

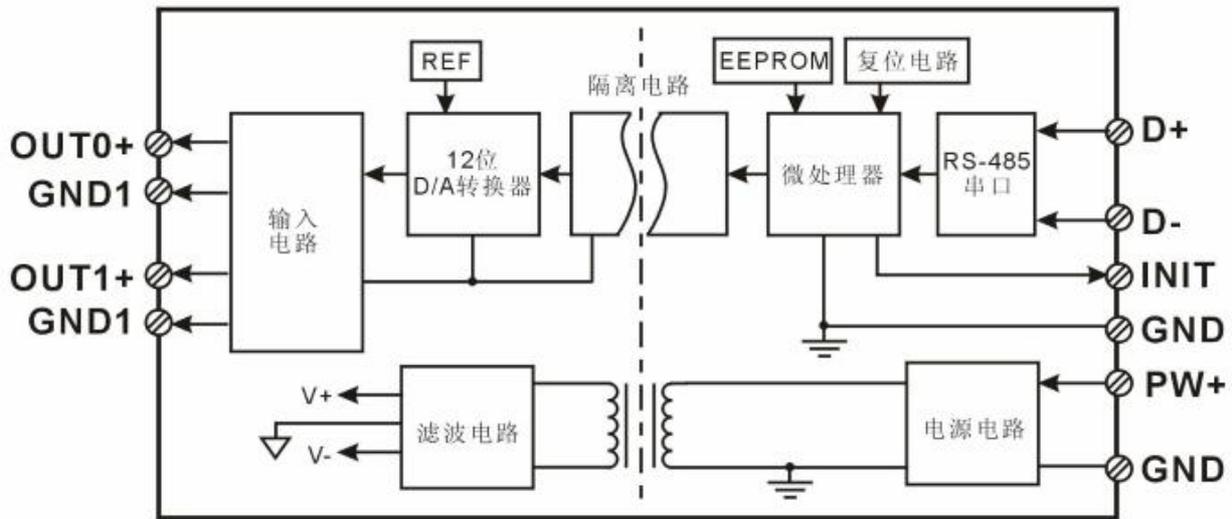


图2 IPO D/A产品原理框图

IPO D/A功能简介:

IPO D/A信号隔离转换模块，可以用来输出一路电压或电流信号，也可以用来输出两路可以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，输出两路信号时两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。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。

IPO D/A 产品选型						
输入接口			输出信号			
485	232		电压信号 (U)		电流信号 (A)	
输入为 RS-485 接口	输入为 RS-232 接口		U1	0-5V	A1	0-1mA
			U2	0-10V	A2	0-10mA
			U3	0-75mV	A3	0-20mA
			U4	0-2.5V	A4	4-20mA
型号例举			U5	±5V	A5	±1mA
型号	输入端口	输出信号	U6	±10V	A6	±10mA
IPO D/A-485-U1	485	0-5V	U7	±100mV	A7	±20mA
IPO D/A-232-A4	232	4-20mA	U8	客户自定义	A8	客户自定义

IPO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、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)

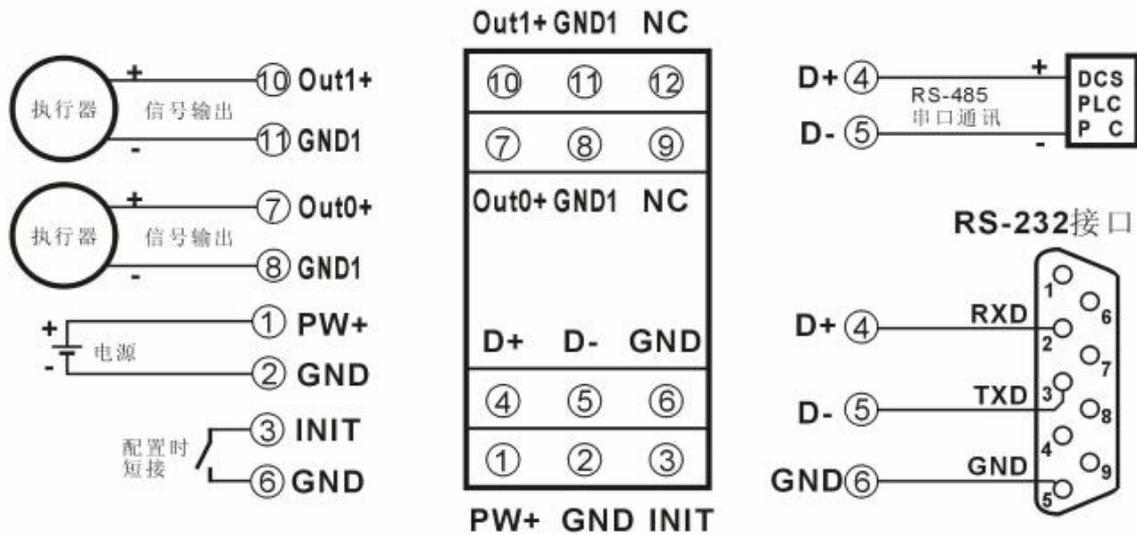
隔离耐压: 通讯接口 / 输出 之间: 3KVDC, 1 分钟, 漏电流 1mA
其中通讯接口和电源共地。

耐冲击电压: 3KVAC, 1.2/50us(峰值)

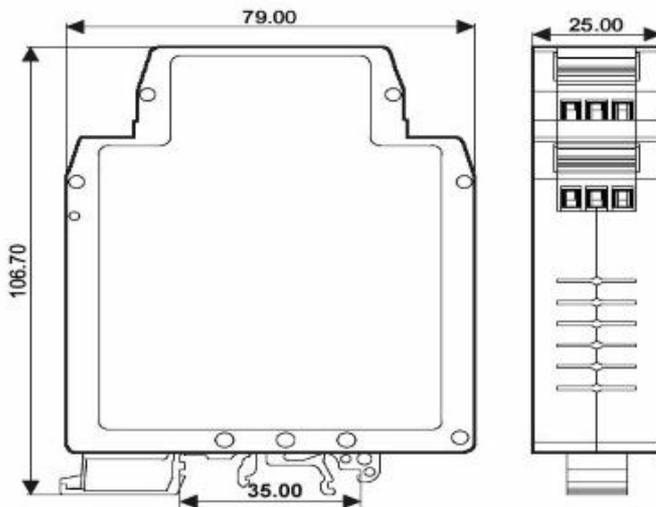
外形尺寸: 106.7 mm x 79 mm x 25mm

接线说明

引脚	名称	描述	引脚	名称	描述
1	PW+	电源正端	7	Out0+	模拟信号 0 输出正端
2	GND	电源负端	8	GND1	模拟信号 0 输出负端
3	INIT	初始状态设置	9	NC	空脚
4	D+	RS-485 信号正端	10	Out1+	模拟信号 1 输出正端
5	D-	RS-485 信号负端	11	GND1	模拟信号 1 输出负端
6	GND	电源负端, 数字信号输出地	12	NC	空脚



顶视图



IPO D/A 模块接线图 (体积:106*79*25mm)

初始化 IPO 模块:

所有的 IPO 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 IPO 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拟量输出模块地址。可以在接好 IPO 模块电源线和 RS485 通讯线后, 通过配置命令来修改 IPO 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:

IPO 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 IPO 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。

IPO 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 IPO 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

(C o m m a n d) 显示的是命令代码或变量值。

变量长度

[d a t a] 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或1。换成十六进制为30H或31H。

(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。

RS232 / RS485 接口信号隔离放大器

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或1。换成十六进制为30H或31H。**(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。IPO 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。

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	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, IPO 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: **!AATTCCFF(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 0~1

(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 0~1

(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

RS232 / RS485 接口信号隔离放大器

(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。

8、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 IPO、IPO 或 WJ71 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 **!08IPO (cr)**

说明：在地址 08H 模块为 IPO。

9、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。

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或1

(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。

RS232 / RS485 接口信号隔离放大器

(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）。

9、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，换成十六进制为 30H 或 31H。

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 代表输出模块地址。

(cr) 结束符，上位机回车键，十六进制为 0DH。

其他说明：假如语法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
A4: 4-20mA	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
A3: 0-20mA	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
U1: 0-5V	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
U2: 0-10V	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
U5: 0-±5V	工程单位	+5.0000	-5.0000
	满刻度的百分比	+100.00	-100.00
	16 进制的补码	FFF	000
U8/A8: 用户自定义	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
A7: 0-±20mA	工程单位	+20.000	-20.000
	满刻度的百分比	+100.00	-100.00
	16 进制的补码	FFF	000
U6: 0-±10V	工程单位	+10.000	-10.000
	满刻度的百分比	+100.00	-100.00
	16 进制的补码	FFF	000

表 4 输出范围和数据格式

应用举例:

- 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 **#010+04.000(cr)**
 满刻度的百分比 用户命令 **#010+020.00(cr)**
 16 进制的补码 用户命令 **#010333(cr)**

- 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	#010+3.0000(cr)
满刻度的百分比	用户命令	#010+060.00(cr)
16 进制的补码	用户命令	#010999(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或1)。
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或1)。
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。

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。

表 5 Modbus Rtu 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	Sout0 (0x0000-0x0FFF)	读/写	第 0 通道上电模拟量输出值
40004	0003	Sout1 (0x0000-0x0FFF)	读/写	第 1 通道上电模拟量输出值

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。