

## RS232/RS485信号转模拟信号 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JSD DA-A02产品数据实现远程采集
- 支持 Modbus RTU 通讯协议

### 典型应用:

- 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
- 智能楼宇控制、安防工程等应用系统
- 标准模拟信号输出
- 4-20mA 信号输出

### 产品概述:

JSD DA-A02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。JSD DA-A02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。

产品包括工作电源隔离，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，JSD DA-A02系列模块，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。

JSD DA-A02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。

JSD DA-A02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 JSD DA-A02 模块外观图

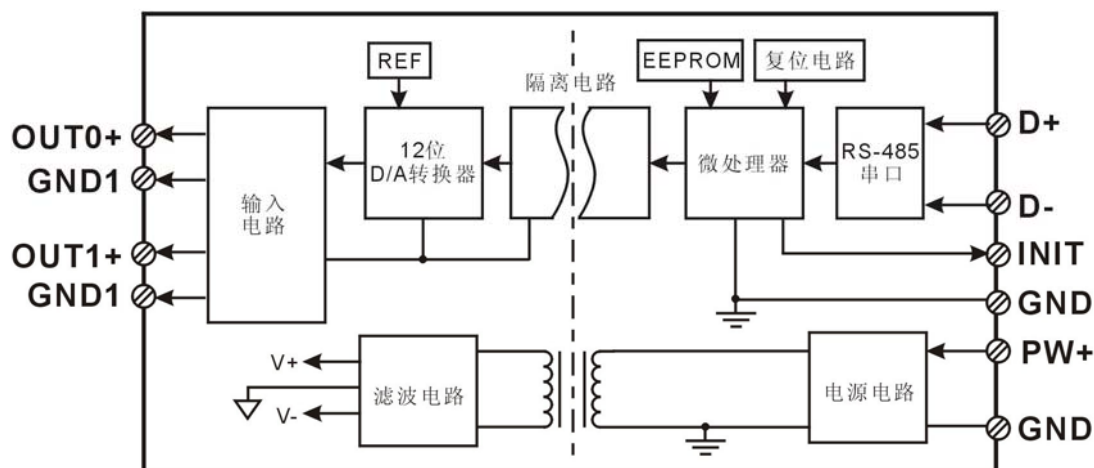


图1 JSD DA-A02 产品原理框图

### JSD DA-A02功能简介:

JSD DA-A02 信号隔离D/A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， $\pm 15\text{KV}$  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：

JSD DA-A02 - □

- □

通讯接口

485: 输出为RS-485接口

232: 输出为RS-232接口

电压或电流信号输出代码值

VO1: 0-5V

IO1: 0-1mA

VO2: 0-10V

IO2: 0-10mA

VO3: 0-75mV

IO3: 0-20mA

VO4: 0-2.5V

IO4: 4-20mA

VO5: 0 $\pm$ 5VIO5: 0 $\pm$ 1mAVO6: 0 $\pm$ 10VIO6: 0 $\pm$ 10mAVO7: 0 $\pm$ 100mVIO7: 0 $\pm$ 20mA

VOud: 用户自定义

IOud: 用户自定义

选型举例 1: 型号: JSD DA-A02-485-IO4 表示 RS-485 接口, 4-20mA 信号输出

选型举例 2: 型号: JSD DA-A02-232-VO1 表示 RS-232 接口, 0-5V 信号输出

## JSD DA-A02通用参数:

(typical @ +25°C,  $V_s$ 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  $\pm 0.5 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ , 电压输出  $\pm 0.1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$

温度漂移:  $\pm 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  ( $\pm 30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ , 最大)

输出带载能力: 电流输出 350 $\Omega$  (4-20mA/0-20mA/0 $\pm$ 20mA电流输出)

电压输出 10mA(0-5V/0-10V/0 $\pm$ 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

## 引脚定义:

| 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          |

## 引脚定义

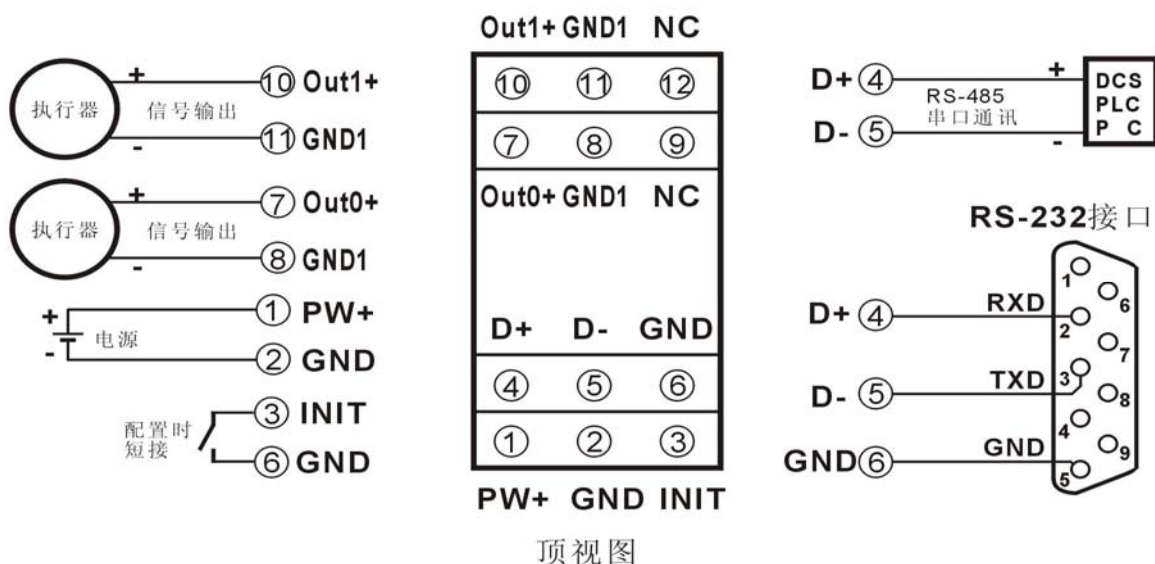


图 3 JSD DA-A02 模块接线图

## 初始化 JSD DA-A02 模块:

所有的 JSD DA-A02 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 JSD DA-A02 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 JSD DA-A02 模块电源线和 RS485 通讯线后, 通过配置命令来修改 JSD DA-A02 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:

JSD DA-A02 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 JSD DA-A02 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。

## JSD DA-A02 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 JSD DA-A02 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

```

常用命令：

- 1、设定通道 N 的模拟量输出值命令
- 2、设定通道 N 的上电或复位后的模拟量输出值命令
- 3、配置模拟量输出模块命令
- 4、读配置状态
- 5、偏移校准
- 6、满刻度校准
- 7、读模块名称
- 8、通道N的模拟量输出值回读命令
- 9、设置通讯协议命令

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)。

**N** 通道代号 0或1

**(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（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（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 **#230+04.632(cr)**

模块应答 **>(cr)**





说明：设定地址 23H 模块上 通道 0 的输出值是 +04.632mA（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)。

**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

**(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（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（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 **#23S0+04.000(cr)**

模块应答 **>(cr)**

说明：设定地址 23H 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)。

**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。 JSD DA-A02 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)

11: 欧姆(ohms)(仅热电阻产品可设置)

**(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，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（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，JSD DA-A02 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（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（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（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（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 **\$2310(cr)**

模块应答 **!23(cr)**

说明：对地址 23H 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（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（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 **\$2300(cr)**

模块应答 **!23(cr)**

说明：对地址 23H 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（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 JSD AD A08、JSD DA-A02 等等，代表你使用的模块型号

(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 **\$08M(cr)**

模块应答 **!08JSD DA-A02 (cr)**

说明：在地址 08H 模块为 JSD DA-A02。



## 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。

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（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（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 **\$23D0 (cr)**

模块应答 **!23+04.632 (cr)**

说明：地址 23H 模块上通道 0 的当前的输出值是 +04.632mA（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

**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（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（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      |
|--------------------------|----------|---------|---------|
| <b>IO4: 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>IO3: 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>VO1: 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>VO2: 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>VO5: 0-±5V</b>        | 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     |
| <b>VOud:/IOud: 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     |
| <b>IO7: 0-±20mA</b>      | 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     |
| <b>VO6: 0-±10V</b>       | 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:

1、输出范围为 IO4: 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 VO1: 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8脚）和GND引脚（第7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。

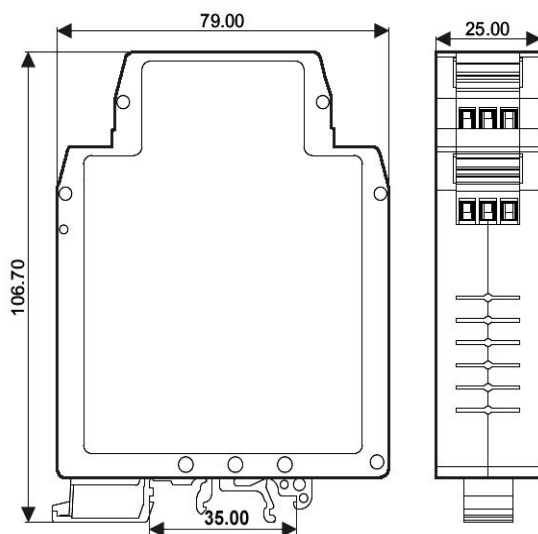
模块支持的Modbus功能码有03和06。Modbus数据内容与输出的对应关系请参看表4，与字符协议的数据格式为16进制的补码时相同。

### 寄存器说明：

| 地址 4X | 数据内容                  | 属性  | 数据说明           |
|-------|-----------------------|-----|----------------|
| 40001 | Out0(0x0000-0x0FFF)   | 读/写 | 第 0 通道模拟量输出值   |
| 40002 | Out1(0x0000-0x0FFF)   | 读/写 | 第 1 通道模拟量输出值   |
| 40003 | Sout0 (0x0000-0x0FFF) | 读/写 | 第 0 通道上电模拟量输出值 |
| 40004 | Sout1 (0x0000-0x0FFF) | 读/写 | 第 1 通道上电模拟量输出值 |

表 5 Modbus Rtu 寄存器说明

### 产品尺寸：(单位：mm)



标准 DIN35mm 导轨安装

### 注意事项：

- 1、“NC”脚不能与任何外部电路连接，否则会损伤产品本身；
- 2、使用前，请仔细阅读产品说明书，如有疑问，请与本公司技术支持或售后服务员联系；
- 3、请不要将产品安装在危险区域使用，产品工作电源为直流电源，严禁使用 220V 交流电源给产品做为工作电源；
- 4、产品质保 2 年，从发货之日计算，质保期间，产品正常使用过程中出现产品质量问题均由本公司免费维修或更换；
- 5、严禁私自拆装产品，防止产品失效或发生故障；