

单路模拟量输出使用说明

(QX-AO01、QX-VO01)

一、产品特点：

- 支持主站模式，自动读取 modbus 从机数据转换成输出
- 1 路模拟电流/电压信号输出，0.1%高精度
- 可设置寄存器-实际输出对应关系
- 内置自恢复保险，输出过流/短路保护
- 支持自行校准
- 宽电压供电，支持常用 9V/12V/24V 电源，防反接
- 32 位高性能 ARM 处理器，带独立硬件看门狗
- RS485 通讯接口，带保险+TVS 防静电、浪涌
- 地址、波特率、通讯格式可改
- 标准 modbus-RTU 协议
- 工业级宽温-40~80℃

二、使用需知：

1. 只支持 RS485 接口 + ModbusRTU 协议。如果只知道设备是 485 接口，不知道使用的通讯协议，就无法判断能否与此模块对接的。
2. 根据 Modbus 协议规则，主机需要知道从机的站号，功能码，寄存器地址，数据类型等等。具体参看 Modbus 协议说明。
3. 当接入的设备是 Modbus 主机时，主机根据此模块的参数，读取和写入相关数据并转换为输出。
4. 当接入的设备是 Modbus 从机时，需要开启主机模式，并将从机的参数写入到此模块，模块才能正确读取从机数据并转换为输出。

三、电气参数:

产品型号	QX-A001 (电流款)	QX-V001 (电压款)
供电电压	DC 9~24V	
功耗	0.2~0.6W	
输出范围	0~20mA/4~20mA	0~5V/1~5V/0~10V/1~10V
驱动负载	$\leq (VCC-4.5)/0.02$ (Ω)	$\geq 500 \Omega$
输出通道	1 路	
输出精度	$\leq 0.1\%FS$ @1~20mA	$\leq 0.1\%FS$ @1~10V
	$\leq 0.5\%FS$ @0~1mA	$\leq 0.2\%FS$ @0~1V
零点输出	$\leq 30\mu A$	$\leq 15mV$
通讯接口	RS485	
通讯格式	1200~115200, 8N1 (默认)	
通讯协议	Modbus-RTU	
工作温度	-40~80℃	
工作湿度	10~90%RH 无凝结	
安装方式	导轨或 2*M4 螺丝	
尺寸	45*80*28mm	

四、Modbus 寄存器地址表

注：所有 0x 开头数值均表示十六进制数值

寄存器含义	地址 (注 a)	默认值	值范围	类型	单位	权限
模拟量输出	0x00~0x01	4000/0	-	不定 (注 b)	-	读写
模拟量上限	0x08~0x09	20000/10000	-	不定	-	读写
模拟量下限	0x10~0x11	4000/0	-	不定	-	读写
数据类型	0x18	0	0~7	无符号	-	读写
输出区间	0x1C	0x0F	0~0x0F	无符号	-	读写
保存输出 (注 c)	0x1F	-	非 0 值	无符号	-	只写
设备通信地址	0x20	1	1~255	无符号		读写
波特率	0x21	3 (9600)	0~8	无符号		读写
版本号	0x22	-	-	无符号		只读
通讯格式	0x23	0 (8N1)	0~5	无符号		读写
高端校准值	0x40		参看说明, 谨慎 修改	无符号		读写
低端校准值	0x44		参看说明, 谨慎 修改	无符号		读写

主机模式总开关	0x50	0	0 关闭、1 开启	无符号		读写
询问周期	0x51	1000	100~65535	无符号	ms	读写
响应超时	0x52	100	10~65535	无符号	ms	读写
从机站号	0x64	2	1~255	无符号		读写
从机功能码	0x68	3	0x03、0x04	无符号		读写
从机的数据寄存器地址	0x6C	0	0~65535	无符号		读写
安全输出使能	0x74	0	0 关闭、1 开启	无符号		读写
安全输出值	0x78	4000/1000	0~20000/0~10000	无符号	uA/mV	读写
通讯失败次数	0x7C	5	1~254	无符号	次	读写
特殊命令寄存器	0xFF00		0x01: 重启 0xFFFF: 恢复出厂设置	无符号		只写

注：

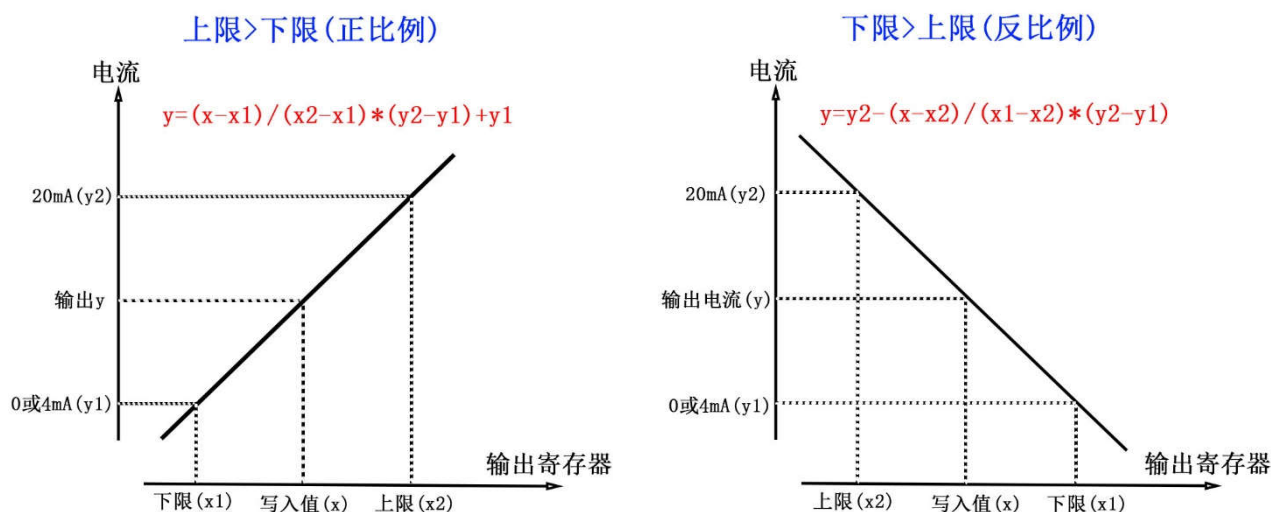
- 上表中的地址为 modbus 寄存器地址，0x00~0xFF 对应 PLC 组态地址为 40001~40256 或 400001~400256。
- 当使用 16 位数据类型(出厂默认)时，取后一个寄存器值。如输出寄存器为 0x00~0x01，则以 0x01 的数据计算。
- 内部存储器具有擦写寿命，在约 1~2 千次保存后，可能导致存储器损坏，由此导致故障不予保修。
输出寄存器 0x00~0x01 可不限次修改，属于临时修改，不自动保存。
其他寄存器修改均为实时保存。

五、寄存器功能详解

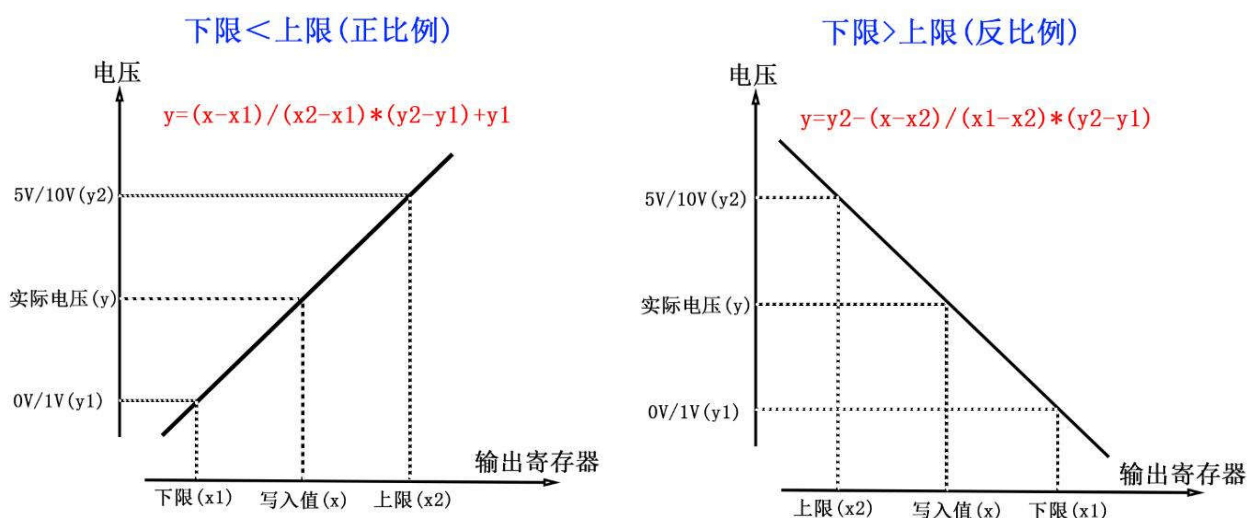
1. 模拟量输出(0x00~0x01)：

- 设置下限到上限之间的输出值。
- 自动线性对应为电流/电压输出。
- 电流款对应为 0~20mA 或 4~20mA，电压款对应 0~5V、1~5V、0~10V、1~10V（见五、5）。

输出寄存器-实际电流线性关系图：



输出寄存器-实际电压线性关系图：



2. 模拟量上限 (0x08~0x09)：

设置输出寄存器上限值，即 20mA/10V/5V(见五、5)输出时对应的寄存器值。

3. 模拟量下限 (0x10~0x11)：

设置输出寄存器下限值，即 0/4mA/0V/1V(见五、5)输出时对应的寄存器值。

应的寄存器值。

4. 通道 1~4 数据类型(0x18):

- 设置输出、上限、下限寄存器使用的数据类型。

寄存器值	数据类型
0	16 位无符号
1	16 位有符号
2	32 位无符号(ABCD 型)
3	32 位有符号(ABCD 型)
4	浮点 ABCD 型
5	浮点 CDAB 型
6	浮点 BADC 型
7	浮点 DCBA 型

- 当使用 16 位数据类型时，取后一个寄存器值。如模拟量输出寄存器为 0x00~0x01，则以 0x01 的数据计算。
- 不同的数据类型，寄存器值解析结果会不同。

例如：

通道 1 输出寄存器, 0x00 值为 0x3F80, 0x01 值为 0,

16 位无符号解析时，通道 1 输出值为 0。

32 位无符号解析时，通道 1 输出值为 0x3F80*65536+0。

用浮点 ABCD 解析，通道 1 输出为 1.000000。

- 此数据类型主要在开启主机模式时，根据从机寄存器数据类型选择，以便正确解析从机数据。
不使用主机模式时，一般设置 16 位无符号类型即可满足大部分需求。

5. 输出区间(0x1C):

此寄存器值决定上下限区间对应的电流/电压输出区间。

寄存器值	输出电流区间	输出电压区间
0x00	0~20mA	0~5V
0x01	4~20mA	0~10V
0x10		1~5V
0x11		1~10V

注：电压款最大输出约等于电源电压-3V。所以当输出区间为 0~10V 或

1~10V 时，请保证电源电压不小于 13V，否则可能无法满幅输出。

6. 保存输出值(0x1F):

写入一个非 0 值，将当前输出寄存器 (0x00~0x01) 的值保存，下次上电，自动按此值输出。

7. 设备地址(0x20):

修改/查看本机通信地址。在不知道通信地址的情况下，可以使用 0 (广播地址) 进行读写以及控制。不可连接多台设备使用广播地址。

8. 波特率(0x21):

值	波特率 bps
0	1200
1	2400
2	4800
3	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	76800
8	115200

9. 固件版本号(0x22):

只读寄存器，一般为 3/4 位十进制数。

例如：

十进制 123，表示版本 V1. 23

十进制 1234，表示版本 V12. 34

10. 通讯格式(0x23):

值	数据位	校验方式	停止位
0	8	无 N	1
1		奇 O	1
2		偶 E	1
3		无 N	2

4		奇 0	2
5		偶 E	2

11. 高端校准值(0x40):

用于 20mA/10V 输出校准。

- 将通道信号接入采集仪器
- 将输出设定为 20mA/10V
- 修改此寄存器值，直到采集仪器指示到 20mA/10V

注：校准是为了匹配采集仪器的精度，如果采集仪器精度较低，则校准后输出绝对精度也较低，但相对精度会高。

12. 低端校准值(0x44):

用于 4mA/1V 输出校准。

- 将通道信号接入采集仪器
- 将输出设定为 4mA/1V
- 修改此寄存器值，直到采集仪器指示到 4mA/1V

注：校准是为了匹配采集仪器的精度，如果采集仪器精度较低，则校准后输出绝对精度也较低，但相对精度会高。

13. 主机模式总开关(0x50):

选择开启关闭主机模式。0 关闭，非 0 开启。

注意：由于 485 是半双工通讯，主机模式和通道开启后，会自动对从机发询问指令帧，此时对本机发指令，可能导致总线冲突。需要在本机发完询问指令，等待从机响应，或者发完一轮，等待下一个周期时，对本机发指令才能成功。一般可以多发两次，或先关闭主机模式总开关，待设置好参数再开启。

14. 询问周期(0x51):

询问从机的数据的周期，单位毫秒。即间隔多久获取一次从机数据。

15. 响应超时(0x52):

等待从机回复数据的超时时间，单位毫秒。

发送询问指令后，从机在这个时间内没有回复数据，则视为超时，不再继续等待从机的回复。

16. 从机站号(0x64):

要读取的 modbus 从机的站号。从机站号不得与本机相同。

17. 从机功能码(0x68):

读取从机数据时使用的 modbus 功能码。

只支持 0x03(读保持寄存器), 0x04(读输入寄存器)。请确认从机的数据能用这两个功能码读取。

18. 从机数据寄存器地址(0x6C):

要读取的从机的数据寄存器起始地址。

读到的数据将放在本机的输出寄存器 (0x00~0x01), 对应输出电流/电压关系与手动写入效果相同, 参看五、1。

详细使用方法参看《主机模式应用笔记》。

应用举例:

温度传感器, modbusRTU 从机协议, 站号 2, 功能码 3, 温度数据存放在 0x00 寄存器, 值 0~1000 对应温度 0~100.0℃。现在需要将温度 0~100℃对应到模拟量输出 4~20mA/0~10V, 需要如下设置:

寄存器	设置值
上限	1000
下限	0
数据类型	16 位无符号
输出区间	4~20mA/0~10V
主机模式	开
从机站号	2
从机功能码	3
从机数据寄存器地址	0x00

若读到温度传感器数据为 500, 则通道 1 将输出 12mA/5V。

19. 安全输出功能:

安全输出使能 (0x74): 1 开启, 0 关闭。

安全输出值 (0x78): 电流 0~20000, 单位 uA; 电压 0~10000, 单位 mV。

通讯失败次数 (0x7C): 1~254, 单位次, 从机未回复、回复协

议错误、校验错误等均视为通讯失败。

1. 安全输出功能开启时，在主机模式下，读取从机数据失败一定次数后，通道输出指定的安全电流/电压。
2. 安全输出功能关闭时，在主机模式下，通道输出保持为最后一次读取成功的值。

注：modbus 协议下，只有主机可以判断与从机的通讯是否成功，从机是无法判断的，所以此功能仅主机模式有效。

20. 特殊命令寄存器(0xFF00):

写不同值执行不同命令。

0x01: 重启设备。

0xFFFF: 恢复出厂设置。所有配置参数将恢复成默认值。

五、通信协议:

标准 modbus-RTU 协议，所有参数、指令均通过保持寄存器实现，降低了操作难度。

支持功能码 0x03(读多个保持寄存器)、0x06(写单个保持寄存器)、0x10(写多个保持寄存器)。

modbus-RTU 协议说明书和配套上位机软件 modbusRTU 工具:

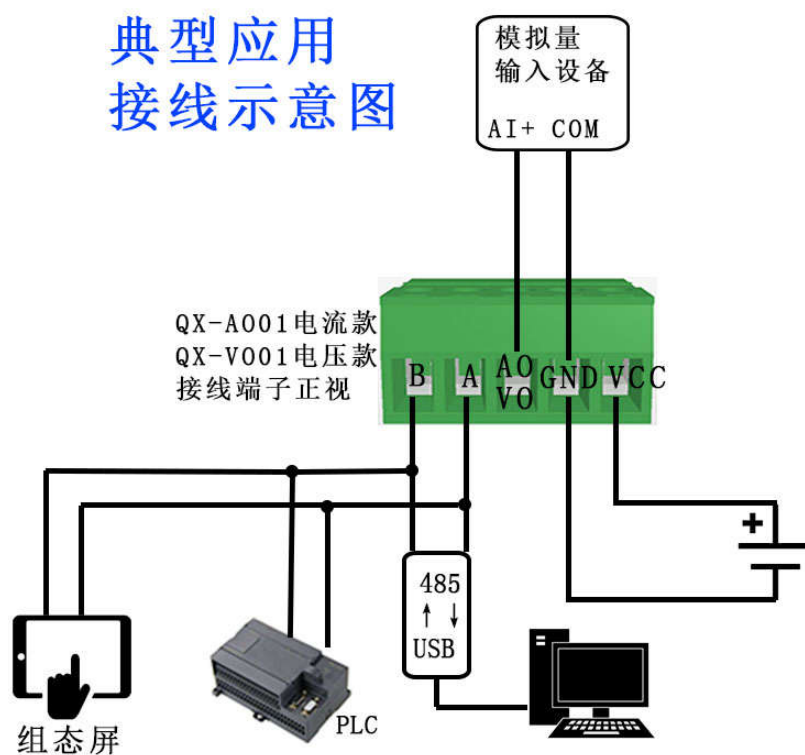
链接: <http://47.108.161.79/doc/tools/>

六、端子定义:

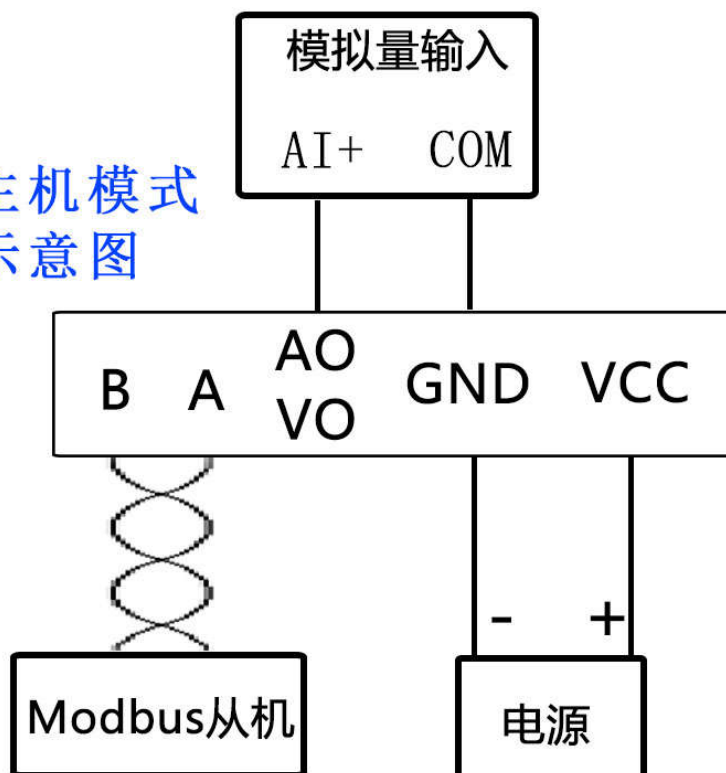
VCC	直流电源正
GND	直流电源负/模拟量信号负
AO 电流款	模拟量信号正
VO 电压款	
A	RS485 通信 A(+) 端
B	RS485 通信 B(-) 端

七、接线示意图:

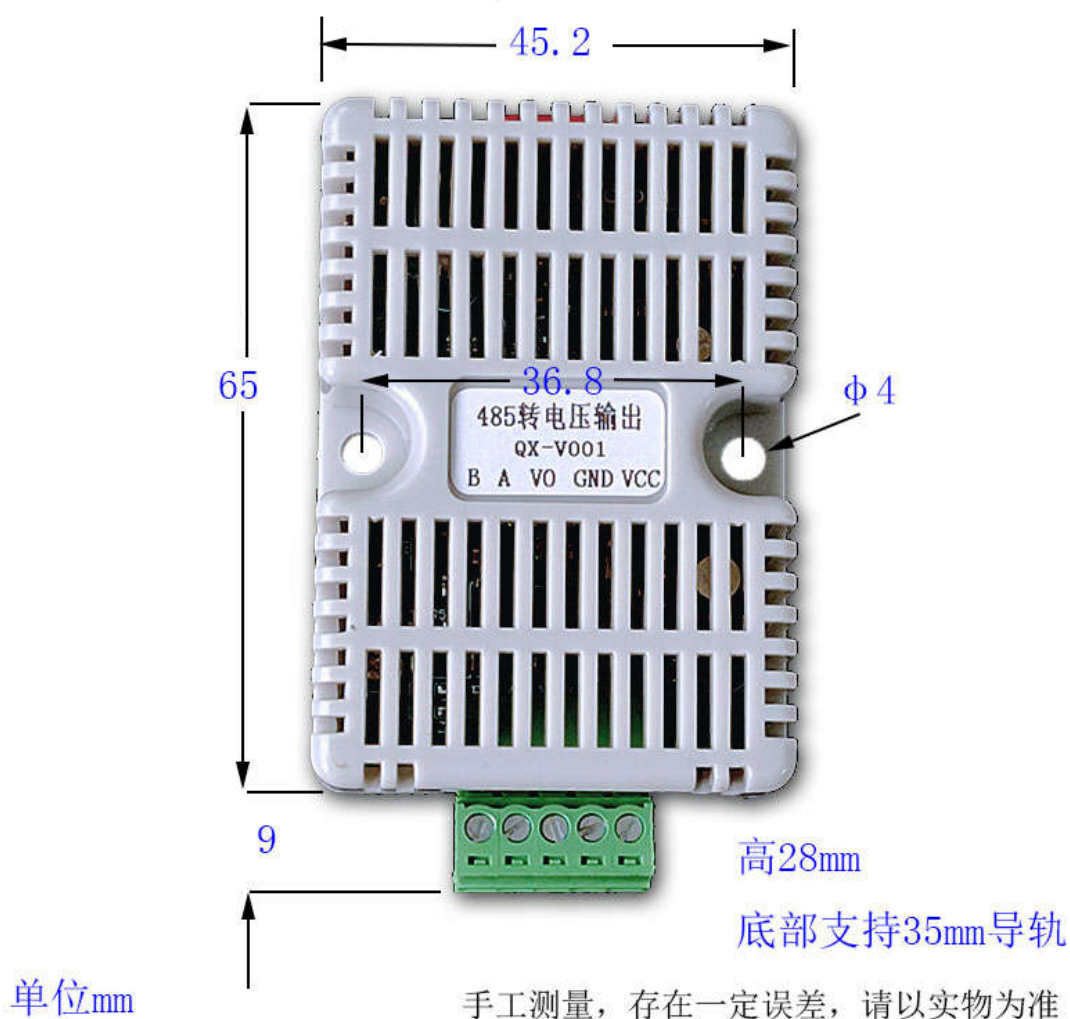
典型应用 接线示意图



主机模式 示意图



八、实物尺寸图：



九、注意事项：

- 1、 模块不可承受过度撞击、压力。
- 2、 请勿擅自改动产品的软硬件，否则将导致保修失效。
- 3、 1年内出现故障，属我方责任包换。其它酌情收费。
- 4、 有偿保修范围：
 - 1) 输入电源过高以致电源被烧坏。
 - 2) 电源错接到 485 接口以致 485 部分被烧坏。
 - 3) 工作条件过于恶劣，如过于潮湿、灰尘过大、电源输入跳变过大。
 - 4) 继电器输出使用超过电压或电流指标范围

- 5) 模块遭受雷击、高电压、大电流的冲击。
- 6) 人为造成的外壳、开关、电路板等损坏。
- 5、 有偿保修时来往的运输费用由用户承担。
- 6、 任何产品均有故障的可能，使用本产品时，必须在具备安全保护的环境下运行，以应对产品故障时出现的状况，包括但不限于通信失败、输出异常、采集数据偏差大等。
- 7、 若违反上述规定，导致人身危害或财产损失，本司不承担任何法律责任或经济赔偿责任。

文档版本	修订日期	修订说明
1.0	23-12-22	初版
1.1	24-4-10	电气参数调整



淘宝店铺

四川旗芯电子科技有限公司
电话：13881955334
地址：成都市郫都区德源镇大禹东路 66 号硅谷楼