

四路模拟电流输出使用说明

(QX-AO04)

一、产品特点：

- 宽电压供电，支持常用 9V/12V/24V 电源，防反接
- 4 路模拟电流信号输出，0.1%高精度
- 可设置线性对应区间
- 主持主机模式，自动读取从机数据转换成电流输出
- 支持自行校准
- 32 位高性能 ARM 处理器，带独立硬件看门狗
- RS485 通讯接口，静电浪涌保护
- 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、电气参数：

产品型号	QX-A004
供电电压	DC 9~24V
输出信号	0~20mA
电流负载	$\leq (VCC-2.1)/0.02 \ (\Omega)$
输出通道	4 路
输出精度	$\leq 0.1\% \ @1\sim 20mA$
	$\leq 0.5\% \ @0\sim 1mA$
通讯接口	RS485
通讯格式	9600(默认), 8, N, 1
通讯协议	Modbus-RTU 从机
工作温度	-40~85℃
工作湿度	5~95%RH 无凝结
安装方式	导轨或 2*M3 螺丝
尺寸	54*100*32mm

三、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	默认值	值范围	类型	单位	权限
通道 1~4 输出	0x00~0x03	4000	-32768~32767	有符号	-	读写

通道 1~4 上限	0x04~0x07	20000	-32768~32767	有符号	-	读写
通道 1~4 下限	0x08~0x0B	0	-32768~32767	有符号	-	读写
电流输出区间	0x10	0x0F	0~0x0F	无符号	-	读写
保存输出值	0x11	-	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	0~8	无符号		读写
通讯格式	0x23	0	0~5	无符号		读写
通道 1~4 高端 20mA 校准值	0x40~0x43		参看说明，谨慎修改	无符号		读写
通道 1~4 低端 4mA 校准值	0x44~0x47		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
帧间隔	0x53	20	0~65535	无符号	ms	读写
通道 1~4 从机开 关	0x60~0x63	0	0 关闭、1 开启	无符号		读写
通道 1~4 从机站 号	0x64~0x67	1	1~255	无符号		读写
通道 1~4 从机功 能码	0x68~0x6B	3	0x03、0x04	无符号		读写
通道 1~4 从机的 数据寄存器地址	0x6C~0x6F	0	0~65535	无符号		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：

- a. 除寄存器 0x00~0x03 外，其他寄存器均为实时保存。
- b. 内部存储器具有擦写寿命，在约 10 万次后，可能导致存储器损坏，由此导致故障不予保修。

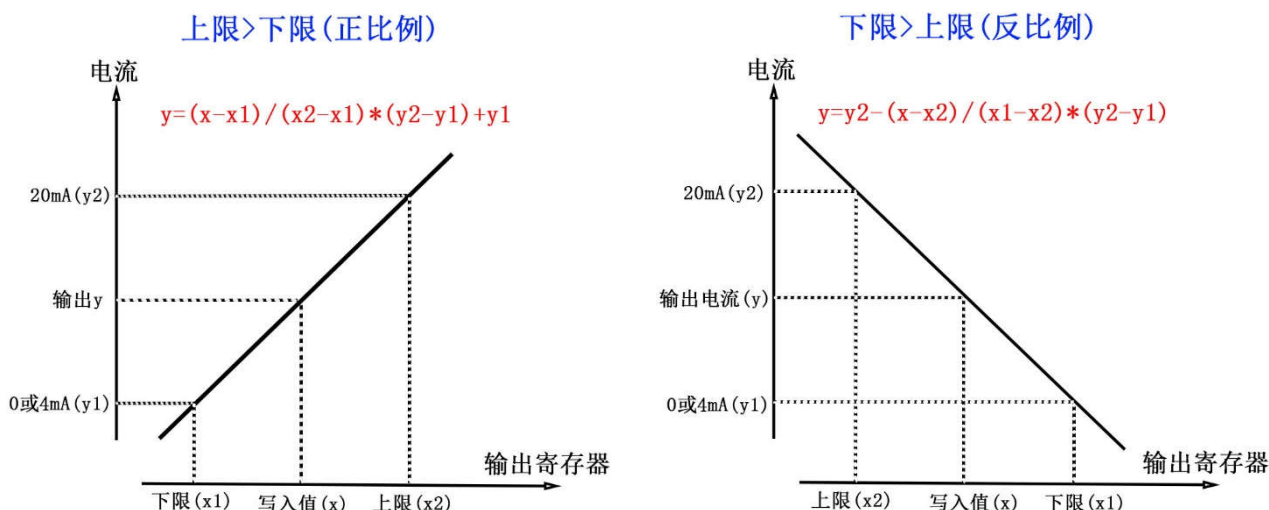
四、寄存器功能详解

1. 通道 1~4 输出(0x00~0x03)：

- 设置上限和下限之间的输出值。

- 自动线性对应为电流输出。
- 对应电流为 0~20mA 或 4~20mA (见四、4)。

寄存器-电流线性关系图：



2. 通道 1~4 上限 (0x04~0x07):

设置输出上限值，即 20mA 输出时对应的值。

3. 通道 1~4 下限 (0x08~0x0B):

设置输出下限值，即 0 或 4mA (见四、4) 输出时对应的值。

4. 电流输出区间 (0x10):

- 此寄存器值决定设置的上下限区间对应的电流输出区间是 0~20mA 还是 4~20mA。

例如: 设置通道下限 0, 上限 1000, 关系如下表:

	0~20mA	4~20mA
0	0mA	4mA
500	10mA	12mA
1000	20mA	20mA

- 采用二进制低 4 位分别表示 4 个通道。
- 位值 0: 0~20mA; 位值 1: 4~20mA。

例：0x05 二进制为 0000 0101，低 4 位 0101，表示通道 1、3 为 4~20mA，通道 2、4 为 0~20mA。

见下表：

0 (bit3)	1 (bit2)	0 (bit1)	1 (bit0)
通道 4	通道 3	通道 2	通道 1
0~20mA	4~20mA	0~20mA	4~20mA

5. 保存输出值(0x11):

写入一个非 0 值，将当前输出(寄存器 0x00~0x03)的值保存，下次上电，自动按此值输出。

6. 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。

7. 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

8. 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 O	2
5		偶 E	2

9. 通道 1~4 高端 20mA 校准值(0x40~0x43):

用于 20mA 输出校准。

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

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。

10. 通道 1~4 低端 4mA 校准值(0x44~0x47):

用于 4mA 输出校准。

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

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。

11. 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。

12. 询问周期(0x51):

询问从机的数据的周期，单位毫秒。从最后一个从机到第一个从机的时间。

例如开启了通道 1、2、3 的从机，则周期从等待从机 3 响应或超时后，到发送从机 1 询问指令的时间。

13. 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。

14. 帧间隔(0x53):

两个询问帧的间隔时间，单位毫秒。

从上一个从机回复或者超时开始，到询问下一个从机的时间。

15. 通道 1~4 从机开关(0x60~0x63):

选择开启通道 1~4 对应的从机询问功能。0 关闭，非 0 开启。

16. 通道 1~4 从机站号(0x64~0x67):

设置通道 1~4 对应的从机的站号。从机站号不得与本机相同。

17. 通道 1~4 从机功能码(0x68~0x6B):

设置通道 1~4 对应的从机的功能码。

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. 通道 1~4 从机数据寄存器地址(0x6C~0x6F):

设置通道 1~4 对应的从机的数据寄存器地址。

注：只支持读一个寄存器，数据区间在-32768~32767 内，比如-20000~0，-10000~10000，0~30000 等等。大于 32767 的数会被解析成负数，如 65535=-1。

所以请确认传感器的数据寄存器类型是 16 位有符号，或者数据范围在 0~32767 内的 16 位无符号。

读到的数据将放在本机的输出寄存器(0x00~0x03)，对应输出电流关系与手动写入效果相同，参看四、1。

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℃对应到通道 1 输出 4~20mA，需要如下设置：

寄存器	设置值
通道 1 上限	1000
通道 1 下限	0
通道 1 输出区间	4~20mA
主机模式、通道 1 从机	开

通道 1 从机站号	2
通道 1 从机功能码	3
通道 1 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。

19. 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:

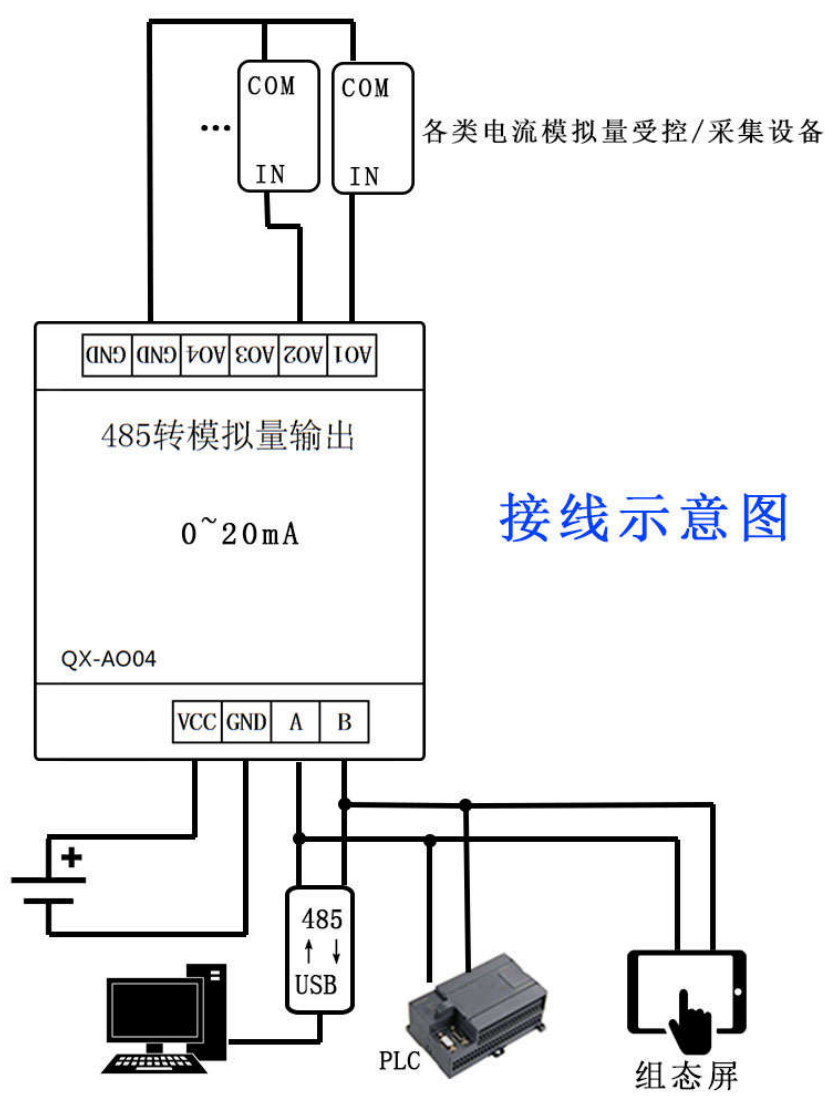
链接: <http://47.108.161.79/doc/tools/>

六、端子定义:

VCC	直流电源正
GND	直流电源负
A	RS485 通信 A 端
B	RS485 通信 B 端
A01	通道 1 信号正端
A02	通道 2 信号正端
A03	通道 3 信号正端

A04	通道 4 信号正端
GND	信号公共负端
GND	信号公共负端

七、接线示意图：



八、注意事项：

- 1、 模块不可承受过度撞击、压力。
- 2、 请勿擅自改动模块器件。

- 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) 模块通道输入超过输入范围。
 - 6) 模块遭受雷击、高电压、大电流的冲击。
 - 7) 人为造成的外壳、开关、电路板等损坏。
- 5、 模块功能不满足您的需求时，请与我们联系，视情况免费修改功能。

文档版本	修订日期	修订说明
1.0	22-9-1	初版
1.1	23-3-1	随固件版本更新，增加主机模式
1.2	23-3-17	强调从机数据寄存器类型



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