

# 四路模拟电压输出使用说明

(QX- VO04)

## 一、产品特点：

- 宽电压供电，支持常用 9V/12V/24V 电源，防反接
- 4 路模拟电压信号输出，0.1%高精度
- 可设置数据线性转换
- 多种电压输出区间
- 内置自恢复保险，输出短路、过流保护
- 输出带 TVS 防静电、浪涌
- 支持自行校准
- RS485 通讯接口，带 TVS 防静电、浪涌
- 地址、波特率可修改
- 标准 modbus-RTU 协议
- 32 位高性能 ARM 处理器，带硬件看门狗
- 工业级宽温-40~80℃

## 二、电气参数：

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| 产品型号       | QX-V004               |
| 供电电压       | DC 9~24V              |
| 输出区间       | 0~5V/1~5V/0~10V/1~10V |
| 最大输出电流     | 50mA (每路)             |
| 输出通道       | 4 路                   |
| 输出精度       | ≤0.1%FS               |
| 零点电压(最低输出) | ≤0.02V                |
| 通讯接口       | RS485                 |
| 通讯格式       | 9600(默认), 8, N, 1     |
| 通讯协议       | Modbus-RTU            |
| 工作温度       | -40~85℃               |
| 工作湿度       | 10~90%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 | 0     | -32768~32767                   | 有符号 | -  | 读写 |
| 通道 1~4 上限             | 0x04~0x07 | 10000 | -32768~32767                   | 有符号 | -  | 读写 |
| 通道 1~4 下限             | 0x08~0x0B | 0     | -32768~32767                   | 有符号 | -  | 读写 |
|                       |           |       |                                |     |    |    |
| 电压输出区间                | 0x10      | 0x0F  | 0~0xFF                         | 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<br>10V 校准值  | 0x40~0x43 |       | 参看说明，谨慎修改                      | 无符号 |    | 读写 |
| 通道 1~4 低端<br>1V 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<br>关       | 0x60~0x63 | 0     | 0 关闭、1 开启                      | 无符号 |    | 读写 |
| 通道 1~4 从机站<br>号       | 0x64~0x67 | 1     | 1~255                          | 无符号 |    | 读写 |
| 通道 1~4 从机功<br>能码      | 0x68~0x6B | 3     | 0x03、0x04                      | 无符号 |    | 读写 |
| 通道 1~4 从机的<br>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<br>0xFFFF: 恢复出厂设<br>置 | 无符号 |    | 只写 |

注：

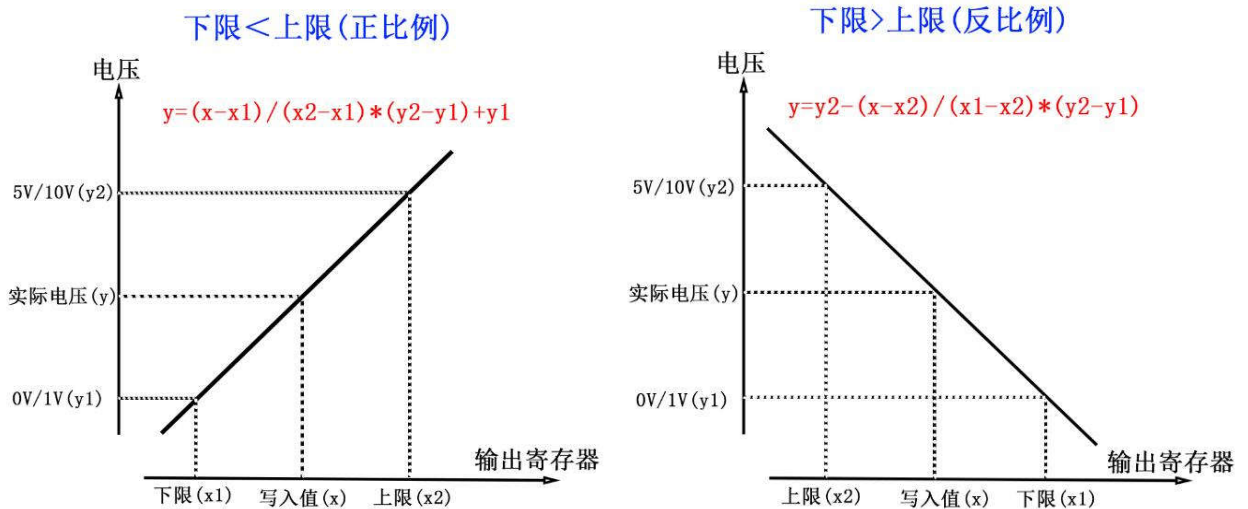
- 除寄存器 0x00~0x03 外，其他寄存器均为实时保存。
- 内部存储器具有擦写寿命，在约 10 万次后，可能导致存储器损坏，由此导致故障不予保修。

## 四、寄存器功能

## 1. 通道 1~4 输出(0x00~0x03):

- 写入上限和下限之间的输出值。
- 自动线性对应为电压输出。
- 对应输出区间有 0~5V、1~5V、0~10V、1~10V(见四、4)。
- 输出存在零点电压(最低输出), 约 15mV。

寄存器-电压线性关系图:



## 2. 通道 1~4 上限(0x04~0x07):

设置输出上限值, 即 5V 或 10V(见四、4)输出时对应的值。

## 3. 通道 1~4 下限(0x08~0x0B):

设置输出下限值, 即 0V 或 1V(见四、4)输出时对应的值。

## 4. 电压输出区间(0x10):

a. 此寄存器值决定设置的上下限区间对应的电压输出区间。

例如: 当设置通道下限 0, 上限 1000, 输出关系如下表:

|      | 0~5V | 1~5V | 0~10V | 1~10V |
|------|------|------|-------|-------|
| 0    | 0V   | 1V   | 0V    | 1V    |
| 500  | 2.5V | 3V   | 5V    | 5.5V  |
| 1000 | 5V   | 5V   | 10V   | 10V   |

b. 采用二进制位表示 4 个通道区间。

c. 高 4 位，位值 0:0V；位值 1:1V。

d. 低 4 位，位值 0:5V；位值 1:10V

例：0x35 二进制为 0011 0101，

高 4 位 **0011**，表示四个通道区间起始依次 0V、0V、1V、1V。

低 4 位 **0101**，表示四个通道区间结束依次 5V、10V、5V、10V。

#### 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):

修改/查看通信波特率。

| 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 10V 校准值(0x40~0x43):

用于 10V 输出校准。

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

## 10. 通道 1~4 低端 1V 校准值(0x44~0x47):

用于 1V 输出校准。

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

## 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)，对应输出电压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 0~10V，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      | 0~10V |
| 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 5V。

### 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:

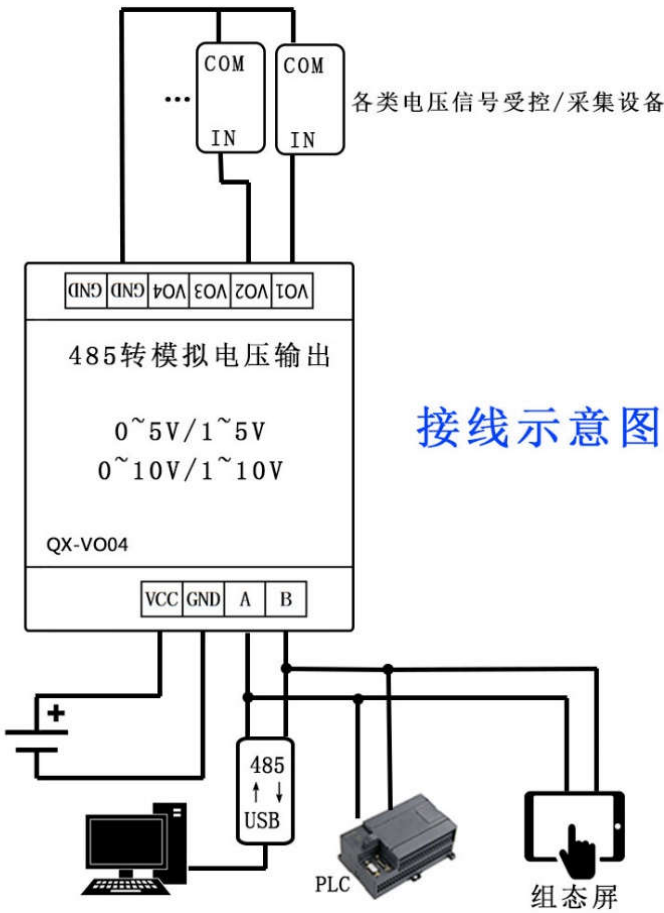
链接: <http://47.108.161.79/doc/tools/>

## 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 |
|     |              |

|     |           |
|-----|-----------|
| V01 | 通道 1 信号正端 |
| V02 | 通道 2 信号正端 |
| V03 | 通道 3 信号正端 |
| V04 | 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  | 23-3-31 | 初版     |
| 1.1  | 23-4-3  | 调整零点电压 |



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