

## SP-4024 快速使用手册

### 一、产品概述

SP-4024 是一款 12bit DAC 4 通道模拟量输出+4 通道数字量输入模块，可软件编程输出 0-20mA、4-20mA 或±10V 模拟信号。模块广泛用于工业测量控制、智能仪器仪表及过程控制等应用，具备极高性价比；RS-485 通信及模拟量输出通道和模块之间提供 1500V 电气隔离，可有效避免浪涌干扰等高压冲击原因导致的损坏。

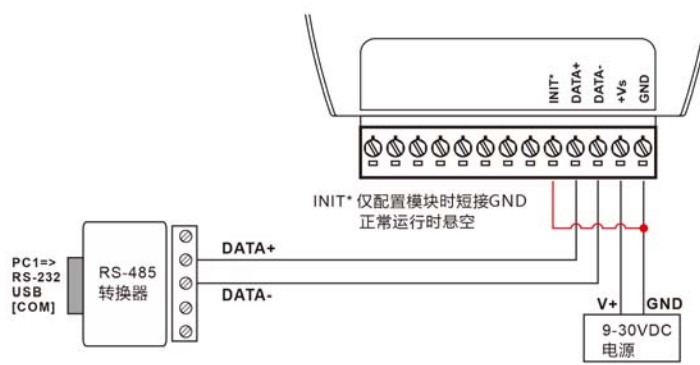
SP-4024 使用标准 Modbus RTU 协议，各通道可独立编程配置其输出范围、启动初始输出值以及信号变化斜率。模块电流信号输出采用高侧驱动（共信号地方式），4 通道电流输出可同时接入同一共信号地系统，无需额外增加信号隔离模块，大大节省成本！（传统 DAM4024 型号如果多通道接入同一共地系统时，会发生干涉，需外加信号隔离模块解决）



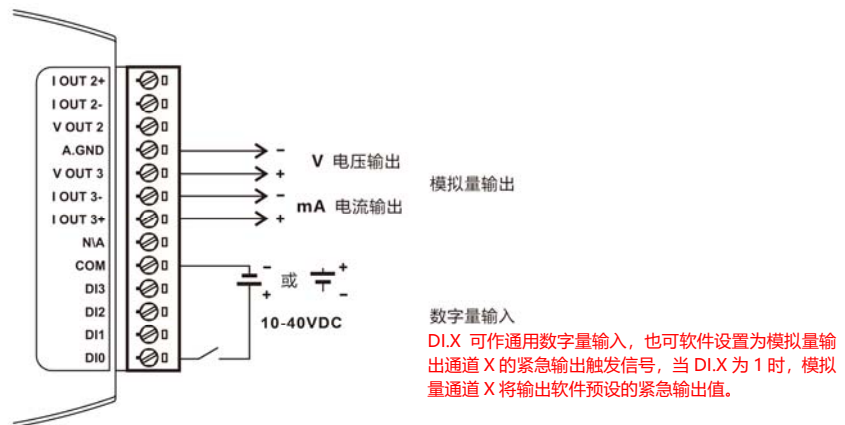
#### 产品特性:

项目	参数
通信参数	隔离型二线 RS-485, 通信距离 1200m, 标准 Modbus RTU, 波特率 4800~115200bps, 字长 8 位, 停止位可配置, 奇偶校验可配置
通道数	12bit 分辨率, 4AO + 4DI
输出类型	V: ±10V mA: 4-20mA, 0-20mA
隔离电压	1500VDC
安全功能 (Fail-Safe), 看门狗	系统: 1.6S, 通信: 0.1~6553.5S, DI 信号触发
电流输出负载能力	<700Ω
输出速度	可编程输出斜率, 电压输出: 0.0625 ~ 64 V/Sec 电流输出: 0.125~128mA/Sec
精确度	优于 0.1%
供电	12~40VDC, 3W max@24VDC
温湿度特性	工作温度: -25~70°C 储存温度: -25-85°C 工作湿度: <95% 无凝露
尺寸	75mm*115mm*35mm
I/O 连接器	13 针插拔式接线端子

## 二、SP-4024 硬件连线



SP-4024 简单控制接线图 a



SP-4024 模拟量输入、数字量输出接线图 b

## 三、Modbus RTU 寄存器定义速查表

注：1、寄存器编号从1号开始（如1号保持寄存器:4x0001），寄存器协议寻址地址从0开始，地址 = 寄存器编号 - 1；

2、地址类型：0x: 线圈，1x: 离散量输入，3x: 输入寄存器，4x: 保持寄存器；

寄存器编号	协议地址 (HEX)	地址类型	定义	数据类型	权限	备注
1	0000h	3x 4x	0 通道 DA 值	无符号 16 位	读写	0~4095
2	0001h	3x 4x	1 通道 DA 值	无符号 16 位	读写	
3	0002h	3x 4x	2 通道 DA 值	无符号 16 位	读写	
4	0003h	3x 4x	3 通道 DA 值	无符号 16 位	读写	
1	0000h	0x 1x	数字量输入/紧急触发 DI0	布尔	读	0: OFF 1: ON
2	0001h	0x 1x	数字量输入/紧急触发 DI1	布尔	读	
3	0002h	0x 1x	数字量输入/紧急触发 DI2	布尔	读	
4	0004h	0x 1x	数字量输入/紧急触发 DI3	布尔	读	
201	00C8h	3x 4x	0 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x32: ±10V
202	00C9h	3x 4x	1 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x31: 4-20mA
203	00CAh	3x 4x	2 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x30: 0-20mA
204	00CBh	3x 4x	3 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	

续表

寄存器编号	地址 (HEX)	地址类型	定义	数据类型	权限	备注
211	00D2h	3x 4x	型号 1	无符号 16 位	读	0x4024
212	00D3h	3x 4x	型号 2	无符号 16 位	读	0x0000
213	00D4h	3x 4x	Firmware Version 1	无符号 16 位	读	0xA202
214	00D5h	3x 4x	Firmware Version 2	无符号 16 位	读	0x0000
215	00D6h	3x 4x	通信看门狗使能标志	无符号 16 位	读	0x0001
216	00D7h	3x 4x	通信看门狗触发标志	无符号 16 位	读	0x0001 (通信恢复维持 10S 后清零)
221	00DCh	3x 4x	通道使/禁能	无符号 16 位	读写	0x00~0xFF 位[7..0] -- 0:禁止 1:使能

注意：权限为“读写”参数在正常运行模式下更改将不会被写入 EEPROM，如 type code 参数。

#### 四、模拟量输出 (DAC 值) 编码方式及计算

SP-4024 模块分辨率为 12 位，即分为 0-4095 等份，Modbus 寄存器写入的 16 进制数值为 0000h-0FFFh，按比例对应输出范围。

数值	±10V 量程	0-20mA 量程	4-20mA 量程
4095	9.995V	19.995mA	19.996mA
⋮	⋮	⋮	⋮
2049	0.005V	10.005mA	12.003mA
2048	0.000V	10.000mA	12.000mA
2047	-0.005V	9.995mA	11.996mA
⋮	⋮	⋮	⋮
0	-10.000V	0.000mA	4.000mA

1、信号输出计算公式：

$$\text{Val} = \text{最小输出刻度} + \frac{\text{寄存器值} * \text{量程}}{4096}$$

例 a：输出范围为电压±10V，寄存器写入为 1000 时的电压输出值计算：

$$\text{电压 } U = -5.117V = -10 + \frac{1000 * 20}{4096}$$

例 b：输出范围为电流 4-20mA，寄存器写入为 1200 时的电流输出值计算：

$$\text{电流 } I = 8.688mA = 4 + \frac{1200 * 16}{4096}$$

例 c：输出范围为电流 0-20mA，寄存器写入为 2000 时的电流输出值计算：

$$\text{电流 } I = 9.766mA = \frac{2000 * 20}{4096}$$

## 五、配置软件 KM Tools 的使用

KM Tools 是科美智控产品专用配置软件。请通过官网 [www.kmrxt.com](http://www.kmrxt.com) 下载。  
软件初始界面如下：



图 1

注：

- 1、快捷工具：包括刷新端口、查找设备、断开连接及通信报文；
- 2、资源：罗列 PC 端可用通信端口以及在线模块；
- 3、配置列表：模块可配置的功能列表；
- 4、测试及配置界面；
- 5、通信报文：PC 与模块的通信报文；
- 6、连接状态：PC 端串口的连接状态；
- 7、扫描结果：显示通信轮询次数。

## 六、模块配置

下例说明如何使用 KM Tools 快速配置 SP-4024:

- 1、使用 USB/RS-232 转 RS-485 转换器连接模块;
- 2、短接模块 Init\* 与 GND 端子 (参考 SP-4024 简单控制接线图 a), 重新上电进入设置模式;  
注意事项: a、请确认总线上只有一个模块处于设置模式; b、所有参数配置完成后, 需重新上电使其生效;
- 3、打开 KM Tools 软件, 点击 “刷新端口”刷新当前可用串口, 在“资源列表”中点击当前连接模块的串口 (本示例串口号为 COM7), 如图 2 所示;
- 4、配置 PC 端串口参数, SP-4024 设置模式下使用如下参数: 波特率: 9600, 数据位: 8, 停止位: 1, 校验位: 无校验, 如图 2 所示, 运行模式下 PC 端参数需与模块串口参数一致;



图 2

- 5、点击“快捷工具栏”中的“查找设备”, 点击“开始”搜索模块 (如图 3); 当“资源列表”中出现待配置模块“SP-4024(\*)” (如图 4) 时, 点击 “停止”, 退出搜索;



图 3

6、 点击“资源列表”中的“SP-4024(\*)”即可进入配置界面，模块状态显示为“设置”，如图 4 所示；



图 4

7、 点击“RS-485 端口”可以配置运行模式下的串口参数，如图 5 所示；

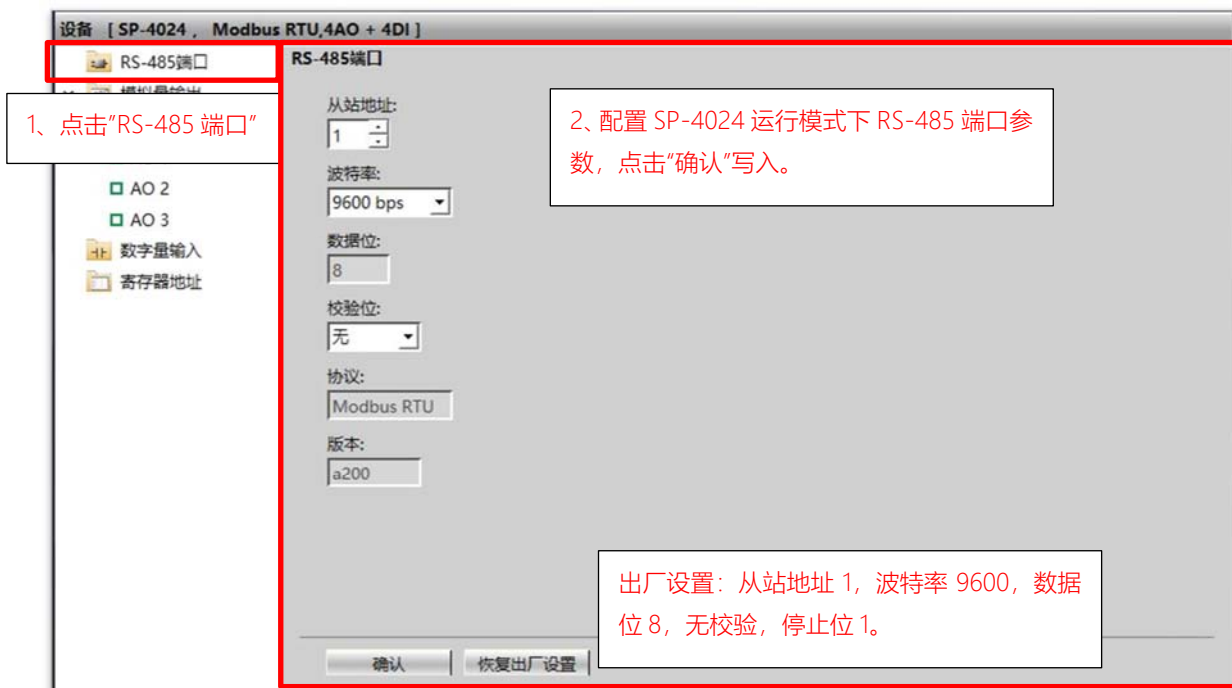


图 5

8、“模拟量输出”配置 AO0-AO3 模拟量输出参数，如图 6 所示；

设备 [ SP-4024 , Modbus RTU,4AO + 4DI ]

通道 0 参数设置

输出范围设置:  
0~20 mA

上电初始值:  
0.000 mA

变化速率:  
即时生效

复制通道0参数至其余通道

**安全功能 (Fail-Safe)**  
当模块处于通信看门狗超时或对应的数字量输入为“1”时，可将模拟量输出设置为安全替代值，或者保持在最后一个状态。

将输出冻结在最后状态 (禁止Fail-Safe)

替代值:  
0.000 mA

触发条件:  
 通信看门狗时间 2.0 Sec(0.0~6553.5)  
 DIO触发

确认

**输出**

0 mA 20 mA

当前值: 0.000 mA

1、点击待配置的通道

2、每个通道可以单独设置，或复制通道 0 参数

3、测试当前端口模拟量输出。

4、配置安全输出参数,如使能安全输出，应输入安全替代值，并设置触发条件；

5、点击“确认”完成写入；

图 6

9、“数字量输入”查看 DI0-DI3 当前数字量输入，如图 7 所示；

设备 [ SP-4024 , Modbus RTU,4AO + 4DI ]

数字量输入

DI 0 - DI 3各通道数字量输入。

0 1 2 3

DI ● ● ● ●

图 7

10、“寄存器地址”快速查看 Modbus RTU 寄存器映射地址，如图 8 所示；

	寄存器编号	地址(HEX)	地址类型	数据类型	权限	数值(DEC)	数值(HEX)
AO0	1	0000h	3x 4x	无符号16位	读写	2286	08EEh
AO1	2	0001h	3x 4x	无符号16位	读写	4095	0FFFh
AO2	3	0002h	3x 4x	无符号16位	读写	2544	09F0h
AO3	4	0003h	3x 4x	无符号16位	读写	0	0000h
AO0量程类型	201	00C8h	3x 4x	无符号16位	读写	48	0030h
AO1量程类型	202	00C9h	3x 4x	无符号16位	读写	48	0030h
AO2量程类型	203	00CAh	3x 4x	无符号16位	读写	49	0031h
AO3量程类型	204	00CBh	3x 4x	无符号16位	读写	48	0030h
通道使/禁能	311	0136h	3x 4x	无符号16位	读写	00001011b	0008h
DI0	1	0000h	0x 1x	布尔	读	0	0000h
DI1	2	0001h	0x 1x	布尔	读	0	0000h
DI2	3	0002h	0x 1x	布尔	读	0	0000h
DI3	4	0003h	0x 1x	布尔	读	0	0000h

图 8

## 七、校准

SP-4024 在出厂时均经过校准，一般不需用户再进行校准；特殊情况下，用户可以对模块重新校准。下列说明如何使用 KM Tools 校准 SP-4024:

1、 点击菜单“设置”，点击“开启校准”，如图 9 所示；

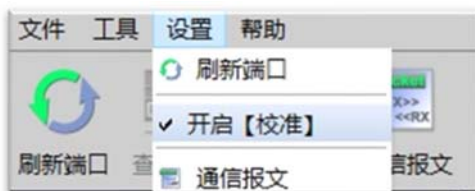


图 9



2、“电流校准”需对每个通道电流进行单独校准，软件引导两步执行，请严格遵从软件提示进行校准如图 10、图 11 所示；

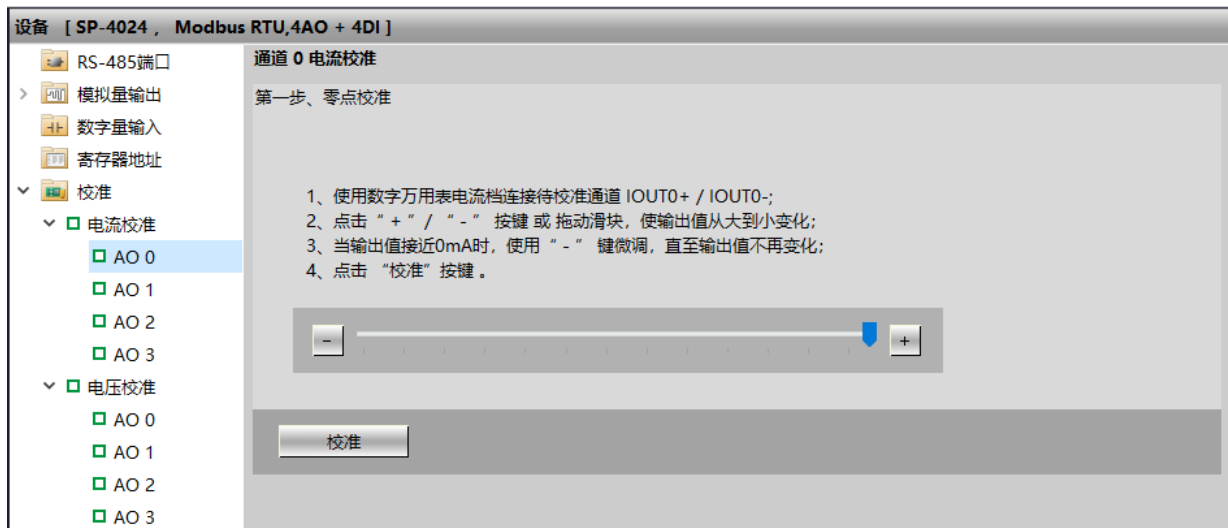


图 10

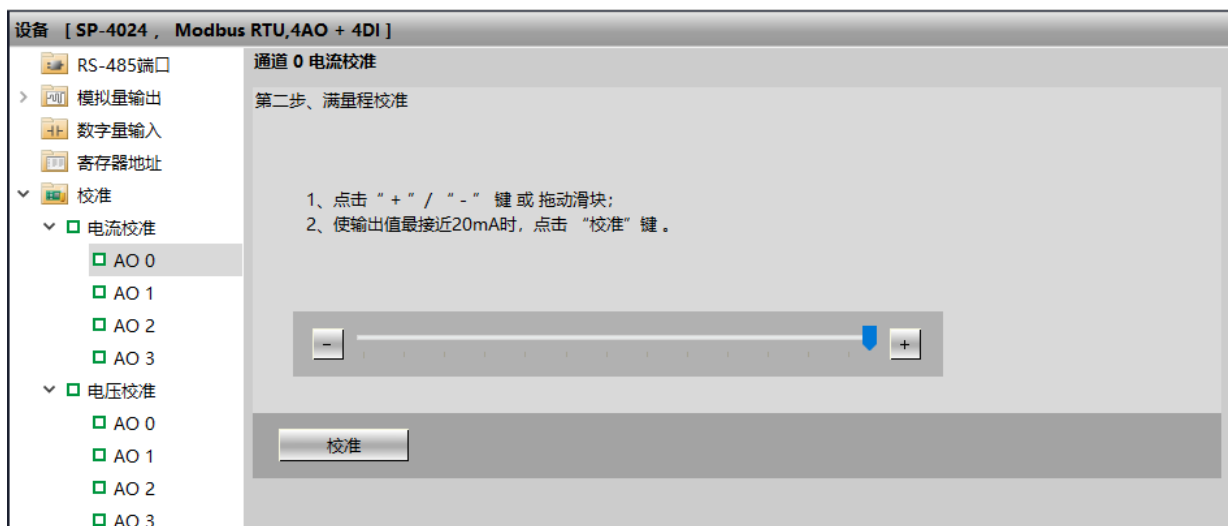


图 11

3、“电压校准”需对每个通道电压进行单独校准，软件引导两步执行，如图 12、图 13 所示；



图 12



图 13

## 八、联系我们

感谢您选用我们的产品，如使用中遇到任何疑问，请与我们联系：

广州科美智控科技有限公司

[www.kmrxt.com](http://www.kmrxt.com)

服务热线：

**4000 171 660**

业务转 1

技术支持转 2