

SP-4017+ 快速使用手册

一、产品概述

SP-4017+是一款 16bit A/D 8 通道模拟量输入+2 通道数字量（晶体管）输出模块，可以采集电压、电流模拟量输入信号，同时提供 2 路数字量输出。其所有通道可单独配置输入范围，广泛用于工业测量、智能仪器仪表及过程控制等应用，具备极高性价比；RS-485 通信及模拟量输入通道和模块之间提供 1500V 电气隔离，有效防止输入端口浪涌干扰等其它高压冲击而引起的损坏。

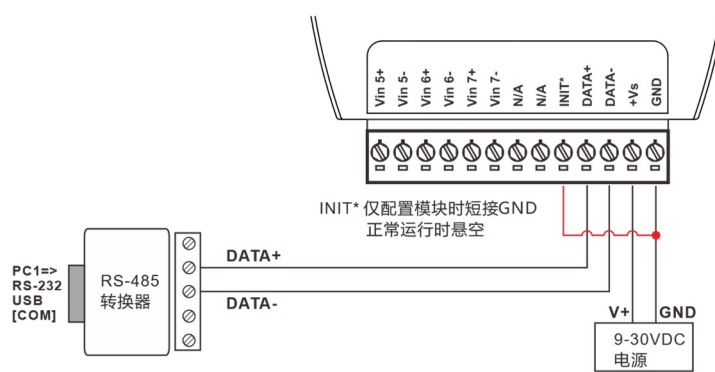
SP-4017+支持 8 路真差分信号，使用标准 Modbus RTU 协议，各通道可独立配置其输入范围。模块引入**电流电压自动切换技术**，测量电流时，**无需外接电阻，无需开盖跳线，通过软件配置即可自动切换，现场应用更方便、更灵活！**



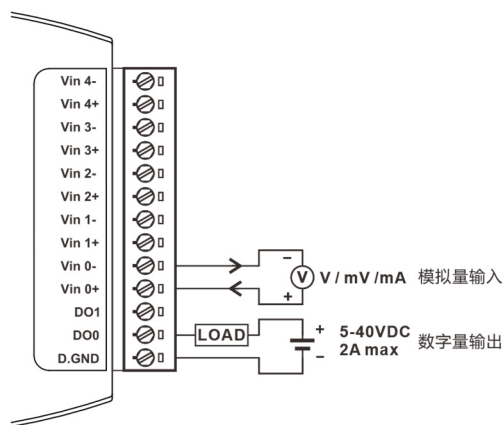
产品特性:

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	16bit 分辨率, 差分 8AI + 2DO
输入类型	mV: ±500mV, ±150mV V: ±10V, ±5V, ±1V mA: 4-20mA, ±20mA
隔离电压	1500VDC
电压信号输入最高电压	±15V
采样速度	20 次/秒 (总体)
输入阻抗	>5MΩ (电压), 100Ω (电流, 软件配置后自动切换采样电阻, 无需外接电阻或开盖跳线)
安全功能 (Fail-Safe), 看门狗	系统: 1.6S, 通信: 0.1~6553.5S
精确度, 温度漂移	优于 0.1%, 优于 30ppm/°C
供电	12~40VDC, 1.2W max@24VDC
I/O 连接器	13P 插拔式接线端子
LED 指示	电源及总线应答指示 (LED status 电源: 低亮度长亮 总线应答: 高亮闪烁)

二、 SP-4017+ 硬件连线



SP-4017+ 简单控制接线图 a



SP-4017+ 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 AD 值	无符号 16 位	读	0~65535
2	0001h	3x 4x	1 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
3	0002h	3x 4x	2 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
4	0003h	3x 4x	3 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
5	0004h	3x 4x	4 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
6	0005h	3x 4x	5 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
7	0006h	3x 4x	6 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
8	0007h	3x 4x	7 通道 AD 值	无符号 16 位	读	
1	0000h	0x	0 通道数字量输出	布尔	读写	0: OFF 1: ON
2	0001h	0x	1 通道数字量输出	布尔	读写	

续表

寄存器编号	协议地址 (HEX)	地址类型	定义	数据类型	权限	备注
201	00C8h	3x 4x	0 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x07: 4-20mA
202	00C9h	3x 4x	1 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x08: ±10V
203	00CAh	3x 4x	2 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x09: ±5V
204	00CBh	3x 4x	3 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x0A: ±1V
205	00CCh	3x 4x	4 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x0B: ±500mV
206	00CDh	3x 4x	5 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x0C: ±150mV
207	00CEh	3x 4x	6 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	0x0D: ±20mA
208	00CFh	3x 4x	7 通道量程类型 type code	无符号 16 位	读写	
211	00D2h	3x 4x	型号 1	无符号 16 位	读	0x4017
212	00D3h	3x 4x	型号 2	无符号 16 位	读	0x5000
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
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
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 (通信恢复持续 10S 后清零)

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

四、模拟量 (ADC 值) 编码方式及计算

SP-4017+模块分辨率为 16 位，即分为 0-65535 等份，Modbus 寄存器读取的 16 进制数值为 0000h-FFFFh，按比例对应输入范围。

数值	±10V 量程	±20mA 量程	4-20mA 量程
65535	10.000V	20.000mA	19.997mA
⋮	⋮	⋮	⋮
32768	0.0003V	0.0006mA	12.0001mA
32767	0.000V	0.000mA	11.9998mA
32765	-0.0003V	-0.0006mA	11.9993mA
⋮	⋮	⋮	⋮
0	-9.9996V	-19.999mA	4.000mA

1、双极性信号计算公式：

$$\text{Val} = \frac{(\text{寄存器读值} - 32767) * \text{量程}}{65536}$$

例 a：输入范围为电压±10V，寄存器读数为 52428 时的电压值计算：

$$\text{电压} U = 6.0001V = \frac{(52428 - 32767) * 20}{65536}$$

例 b: 输入范围为电流±20mA, 寄存器读数为 12000 时的电流值计算:

$$\text{电流 } I = -12.675\text{mA} = \frac{(12000 - 32767) * 40}{65536}$$

2、单极性信号 4-20mA 计算公式:

$$\text{电流 } I = 4 + \frac{\text{寄存器读值} * \text{量程}}{65536}$$

例: 输入范围为电流 4-20mA, 寄存器读数为 16384 时的电流值计算:

$$\text{电流 } I = 8.000\text{mA} = 4 + \frac{16384 * 16}{65536}$$

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 下载。

软件界面如下:



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

下列说明如何使用 KM Tools 快速配置 SP-4017+:

- 1、使用 USB 或 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-4017+ 简单控制接线图 a), 需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-4017+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;

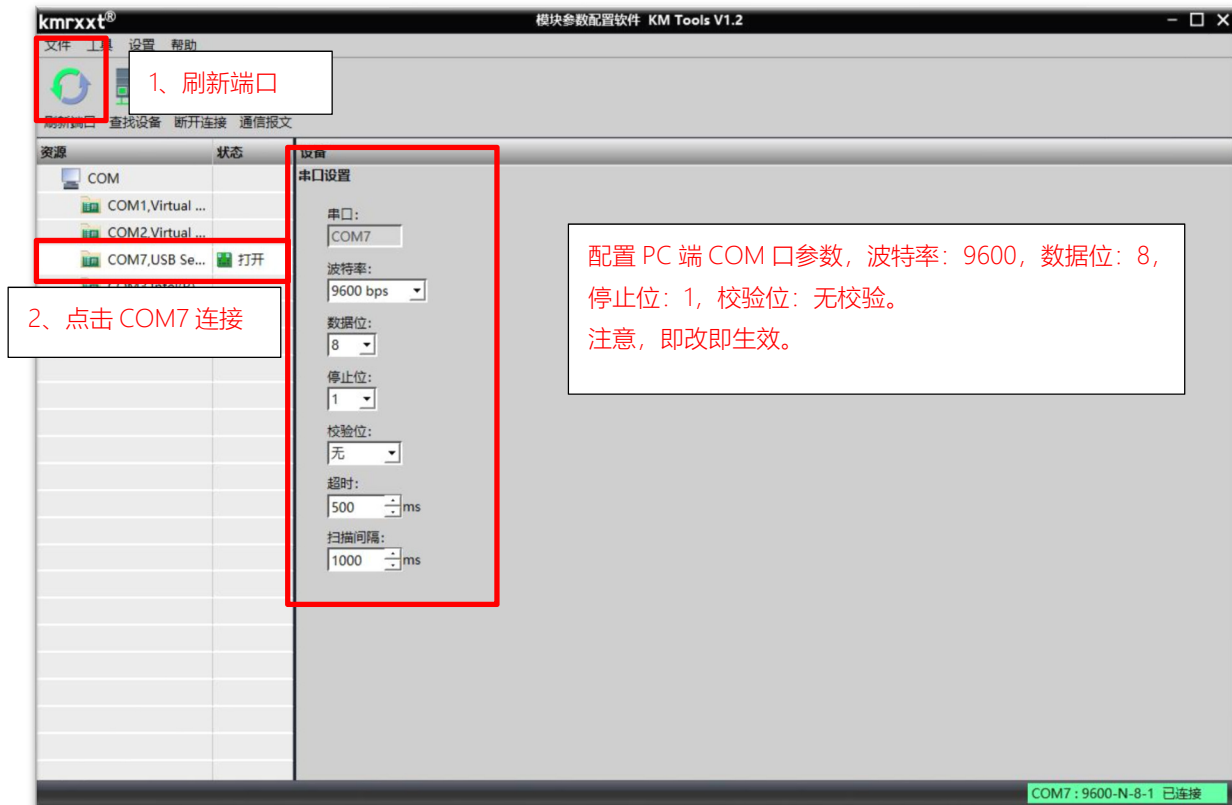


图 2

- 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-4017+(*)” (如图 4) 时, 点击 “停止”, 退出搜索;



图 3

6、 点击“资源列表”中的“SP-4017+(*)”即可进入配置界面， 模块状态显示为“设置”， 如图 4 所示；

资源	状态
COM	
COM1,Virtual ...	
COM2,Virtual ...	
COM7,USB Se...	
SP4017+(*)	设置
COM3,Intel(R)...	

图 4

7、 点击“RS-485 端口”选项卡下配置运行模式下的从站通信参数， 如图 5 所示；

1、 点击“RS-485 端口”

2、 配置 SP-4017+运行模式下 RS-485 端口参数， 点击“确认”写入。

出厂设置： 从站地址 1， 波特率 9600， 数据位 8， 无校验， 停止位 1。

图 5

8、“模拟量输入”选项卡下配置 AI0-AI7 模拟量输入类型、范围等参数，如图 6 所示；

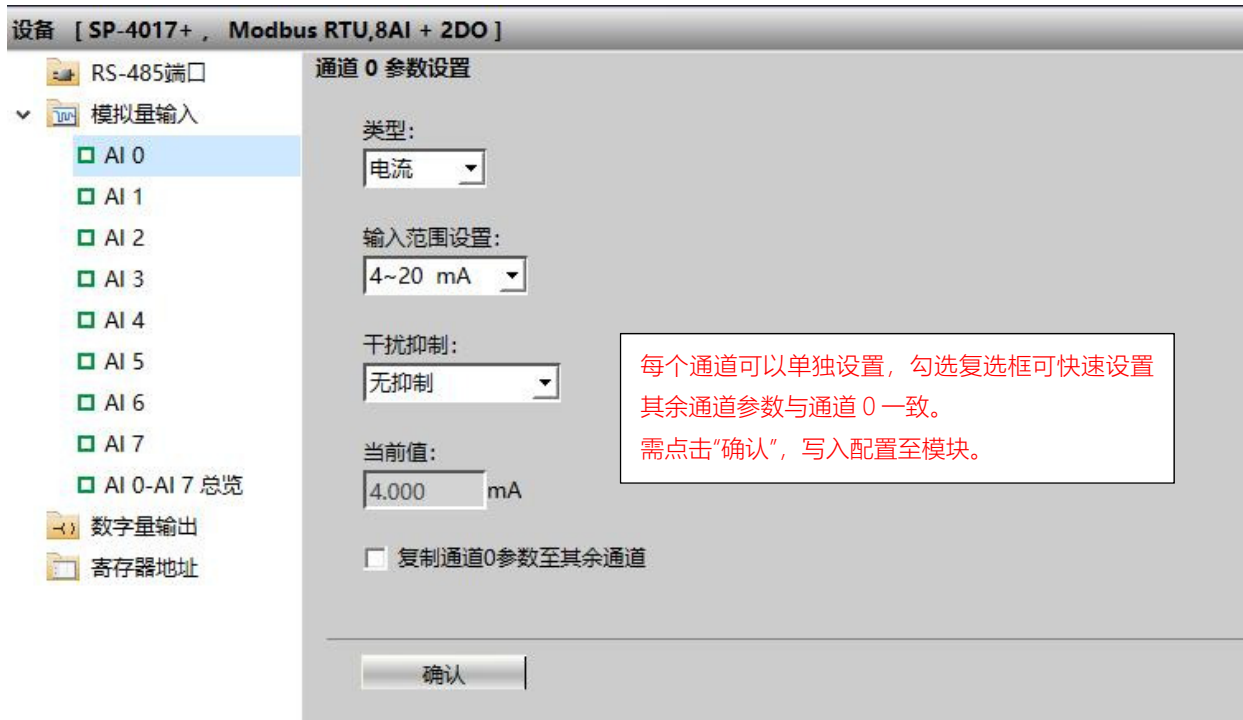


图 6

9、“AI0-AI7 总览”查看 AI0-AI7 当前模拟量输入值，如图 7 所示；

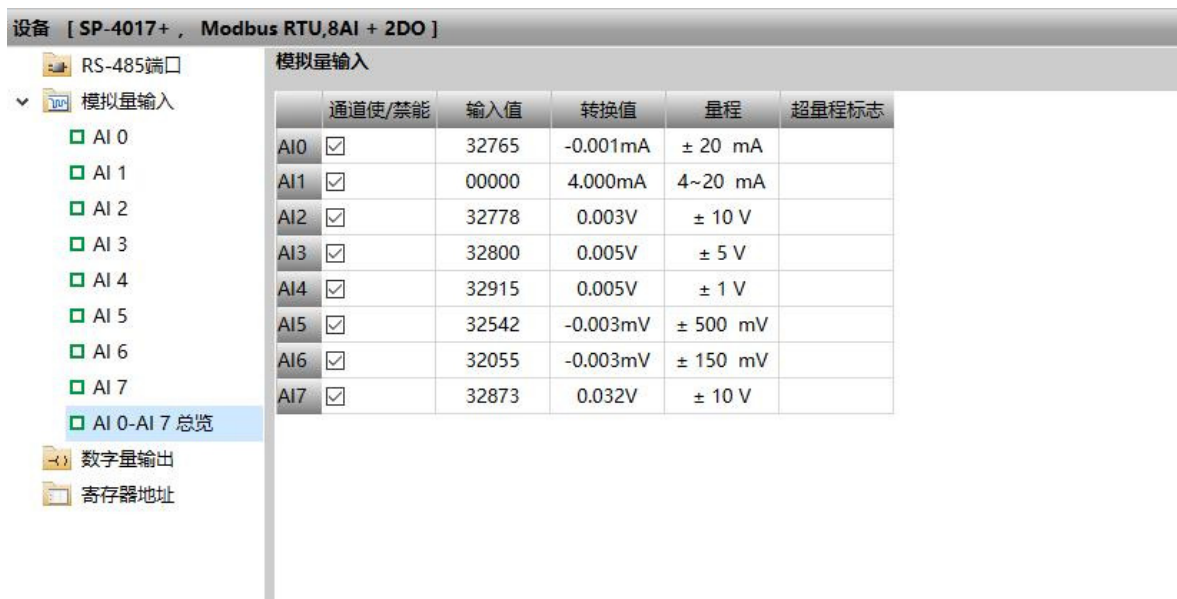


图 7

10、“数字量输出”配置 DO0-DO1 数字量安全输出参数，如图 8 所示；

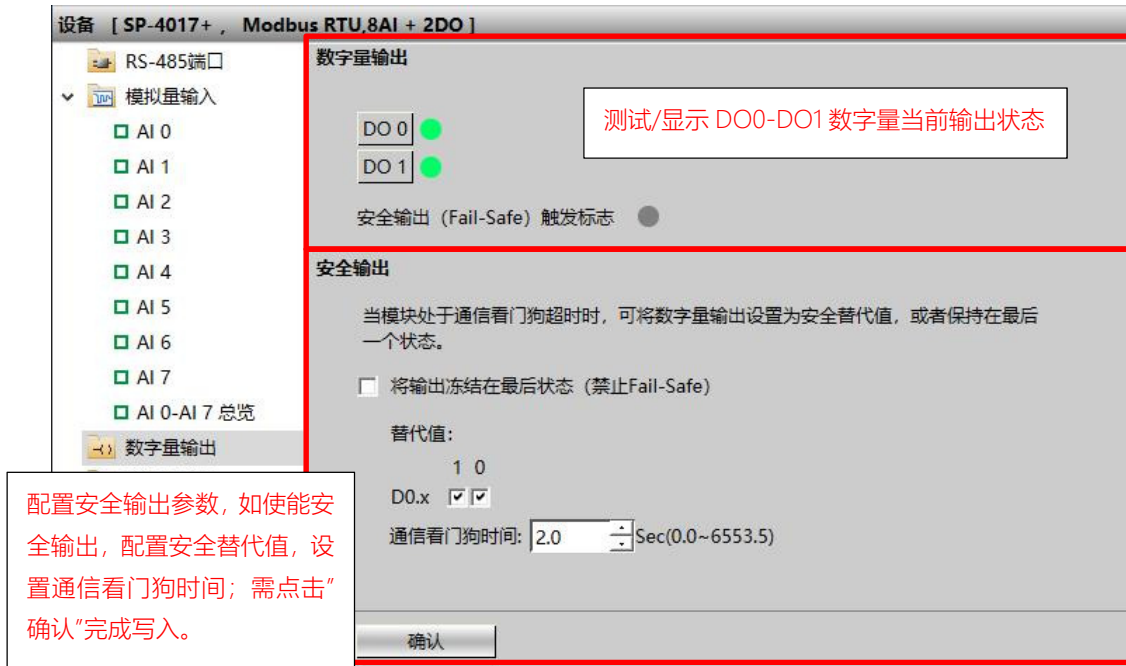


图 8

11、“寄存器地址”快速查看 Modbus RTU 寄存器映射地址，如图 9 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)	
AI0	1	0000h	3x 4x	无符号16位	读	0	0000h
AI1	2	0001h	3x 4x	无符号16位	读	32765	7FFDh
AI2	3	0002h	3x 4x	无符号16位	读	32777	8009h
AI3	4	0003h	3x 4x	无符号16位	读	32743	7FE7h
AI4	5	0004h	3x 4x	无符号16位	读	32629	7F75h
AI5	6	0005h	3x 4x	无符号16位	读	32885	8075h
AI6	7	0006h	3x 4x	无符号16位	读	33624	8358h
AI7	8	0007h	3x 4x	无符号16位	读	32753	7FF1h
DO0	1	0000h	0x	布尔	读写	1	01
DO1	2	0001h	0x	布尔	读写	1	01
AI0量程类型	201	00C8h	3x 4x	无符号16位	读写	7	0007h
AI1量程类型	202	00C9h	3x 4x	无符号16位	读写	13	000Dh
AI2量程类型	203	00CAh	3x 4x	无符号16位	读写	8	0008h
AI3量程类型	204	00CBh	3x 4x	无符号16位	读写	9	0009h
AI4量程类型	205	00CCh	3x 4x	无符号16位	读写	10	000Ah
AI5量程类型	206	00CDh	3x 4x	无符号16位	读写	11	000Bh
AI6量程类型	207	00CEh	3x 4x	无符号16位	读写	12	000Ch
AI7量程类型	208	00CFh	3x 4x	无符号16位	读写	9	0009h
通道使/禁能	221	00DCh	3x 4x	无符号16位	读写	11111111b	00FFh

图 9

七、校准

SP-4017+在出厂时均经过高精度信号源校准，不建议用户再进行校准；必要时，用户也可以对模块重新校准。下例说明如何使用 KM Tools 校准 SP-4017+：

- 1、 点击菜单“设置”，点击“开启校准”，如图 10 所示；

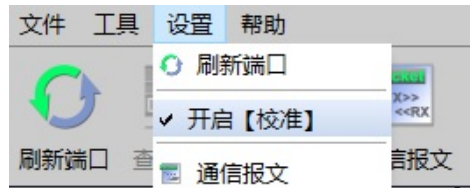


图 10

- 2、 “电流校准”需对每个通道进行单独校准，请严格遵从软件相应导航进行校准，如图 11 所示；

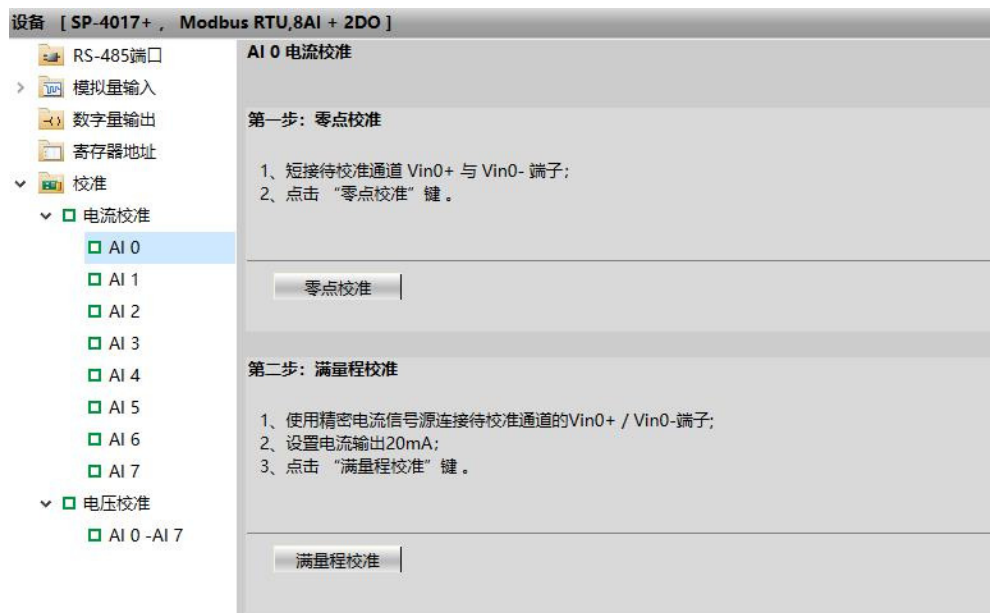


图 11

- 3、 “电压校准”只需对通道 0 (Vin0+ Vin0-) 进行校准，校准结果对所有通道有效，如图 12 所示；

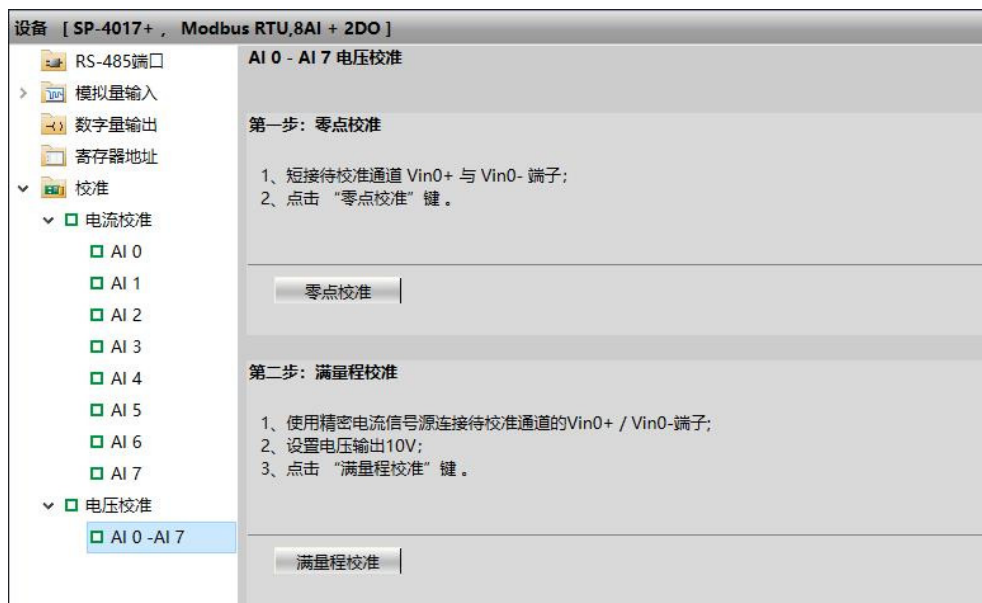


图 12

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

服务热线：

4000 171 660

业务转 1

技术支持转 2