

# K10-3U8S16

8 路单端 0~5/10V 电压

ModBus RTU 采集模组

## 用户使用说明书

本说明书可能会随着产品的不断改进有所更改，请以最新版的说明书为准  
成都科杰迅电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权

# 目录

目录 .....	2
第一章 产品概述 .....	3
1.1 功能特点 .....	3
1.2 基本参数 .....	3
1.3 尺寸、接口 .....	4
1.3.1 产品尺寸 .....	4
1.3.2 产品接口描述 .....	4
第二章 硬件连接 .....	6
第三章 K10-3XX 系列介绍 .....	6
第四章 协议指令 .....	6
4.1 ModBus RTU 协议 .....	6
4.1.1 功能码及寄存器地址表 .....	7
4.1.2 Modbus CRC16 校验简介与计算 .....	9
4.1.3 功能码简要介绍 .....	10
4.2 ModBus RTU 指令功能实例详解 .....	10
4.2.1 设置 ModBus 地址 .....	10
4.2.2 读取过程量 .....	11
4.2.3 读取工程值 A .....	11
4.2.4 设置 串口参数 .....	12
4.2.5 读取 串口参数 .....	13
4.2.6 设置 滤波算法 .....	13
4.2.7 设置 滤波等级 .....	14
4.2.8 读取 滤波算法 .....	15
4.2.9 恢复出厂设置 .....	15
4.2.10 重启设备 .....	15
4.2.11 设置工程量 A 零点偏移 .....	16
4.2.12 设置工程量 A 模拟量采集量程 .....	16
4.2.13 读取工程量 A 模拟量采集量程 .....	16
4.2.14 设置工程量 B 最小量程对应的最小浮点数 .....	17
4.2.15 设置工程量 B 最大量程对应的最大浮点数 .....	18
4.2.16 读取工程量 B .....	18
4.3 IIC 从机 .....	19
4.3.1 从机的基本概念 .....	19
4.3.2 寄存器地址表 .....	19
4.4 AT 协议 .....	23
重要声明 .....	23
修订历史 .....	24

## 第一章 产品概述

本产品是一款专为 8 单端 0~5/10V 数据采集设计的高性能数据采集模块，同时支持 UART 和 IIC 两种通讯方式，能够满足多种应用场景下的数据采集需求。

帮助用户绕开复杂的电路设计、软件设计、采集校准等工作，缩短项目开发周期和降低项目风险。

### 1.1 功能特点

- **8 路单端输入：**提供 8 路单端 0~5/10V 信号输入通道。
- **出厂校准：**出厂校准了采集精度，精度优于 0.1%。
- **高精度采集：**确保数据采集的精度和分辨率，满足对微弱信号和高精度测量的需求。
- **UART 和 IIC 通讯方式：**同时支持 UART 和 IIC 两种通讯方式，用户可以根据实际需求选择合适的通讯方式。
- **易于集成和使用：**提供标准的接口和协议，易于与其他设备和系统进行集成和连接，方便用于进行二次开发。
- **通讯协议：**采用标准 Modbus RTU 和 AT 协议。
- **软件看门狗：**具有高度的可靠性和可恢复性。

### 1.2 基本参数

表 1.1 基本参数

项目	指标
通道数量	8
接口类型	0~5/10V 电压采集
信号输入	1、0~5/10V 电压型模拟量采集 2、工程量 A 分辨率（注 1）：1mV 3、过程量分辨率（注 2）：16 位
采集分辨率	16 位
采集精度	FS 0.1%
产品尺寸	18.3*14.8*2.6mm（长*宽*高）
产品重量	5g
工作温度	-40℃~85℃
工作电压	直流电压：DC 3.3V~5.5V
工作电流	3mA（5V 供电）
第一通讯	UART，不隔离
第二通讯	I <sup>2</sup> C，不隔离

注 1：表示转换后的电压值，范围为 0~10000，单位为 mV，也就是 8000 表示为 8V 电压值。

注 2：模组所处理的中间变量。过程量的值的范围为：0x0000~0xFFFF。

## 1.3 尺寸、接口

### 1.3.1 产品尺寸

注：下图 1-1 为产品参考尺寸，误差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，请以实物为准。

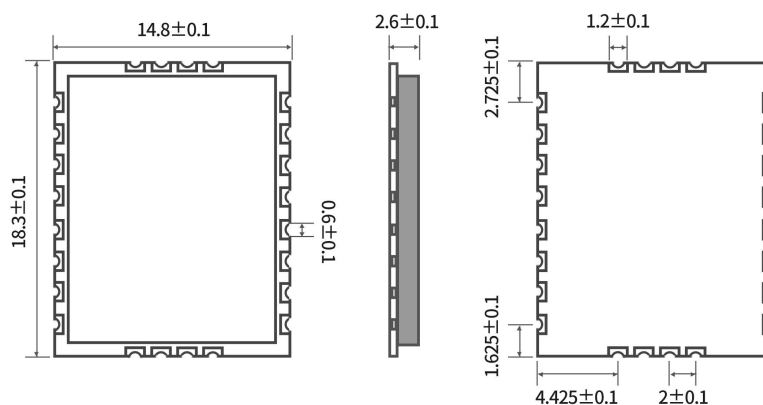


图 1-1 产品尺寸

### 1.3.2 产品接口描述

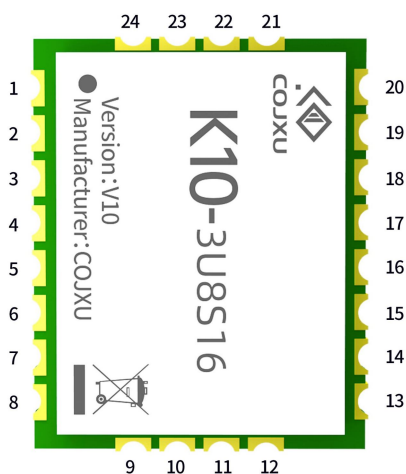


图 1-2 产品接口展示

表 1.2 产品引脚功能定义

序号	端口定义	功能	说明	引脚方向
1	AIN0	单端输入 1 通道	0~5V 信号输入通道 1	IN
2	AIN1	单端输入 2 通道	0~5V 信号输入通道 2	IN
3	AIN2	单端输入 3 通道	0~5V 信号输入通道 3	IN
4	AIN3	单端输入 4 通道	0~5V 信号输入通道 4	IN
5	AIN4	单端输入 5 通道	0~10V 信号输入通道 5	IN
6	AIN5	单端输入 6 通道	0~10V 信号输入通道 6	IN
7	AIN6	单端输入 7 通道	0~10V 信号输入通道 7	IN
8	AIN7	单端输入 8 通道	0~10V 信号输入通道 8	IN
9	CS0	片选信号输入 0	地址参数 CS_Value 低位。 该引脚作为 modbus 地址和 IIC 地址的片选。 CS1=0, CS0=0 时, CS_Value=0; CS1=0, CS0=1 时, CS_Value=1; CS1=1, CS0=0 时, CS_Value=2; CS1=1, CS0=1 时, CS_Value=3; 为 CS_Value 等于 0 时, 由软件配置地址。 CS_Value 不为零时, modbus 地址等于 CS_Value; IIC 地址为 0x80   CS_Value。	IN
10	CS1	片选信号输入 1	和 CS0 引脚配合, 组成地址。	IN
11	SCL	IIC 时钟	IIC 通讯时钟线	IN
12	SDA	IIC 数据	IIC 通讯数据线	IN/OUT
13	RXD	UART RXD 模组接收	UART RXD, 3.3V 电平	IN
14	TXD	UART TXD 模组发送	UART TXD, 3.3V 电平	OUT
15	NC		悬空	
16	NC		悬空	
17	485_EN	485 控制使能引脚	485 控制使能引脚	OUT
18	CE	CE 模组供电使能引脚	低电平 (0.6V 及以下) 模组断电, 若不使用则悬空	IN
19	GND	GND	电源地	
20	VCC	VCC	电源正, 输入电压 3.3V~5.5V	
21	RST	模组复位引脚	高电平模组复位, 若不使用则悬空。	IN
22	RESTORE	恢复出厂设置	低电平 6S 模组恢复出厂设置, 若不使用则悬空 波特率默认: 9600, 8N1。	IN
23	NC		悬空	
24	NC		悬空	



## 4.1.1 功能码及寄存器地址表

寄存器地址表（功能码： 0x03H、0x04H、0x06H、0x10H）						
功能码说明：0x03H 读保持寄存器；0x06H 写单个保持寄存器；0x10H 写多个保持寄存器						
寄存器地址	寄存器数量	寄存器属性	寄存器类型	寄存器参数范围	支持功能码	
40001 (0x0000)	1	ModBus 地址	读/写	1~247、255（默认：1）	0x03、0x06	
40002 (0x0001)	1	串口配置	读/写	请参考“ <a href="#">4.2.4 串口设置</a> ”参数重启生效	0x03、0x06	
40003 (0x0002)	1	滤波算法	读/写	0：算术平均数（默认） 1：中位值滤波 2：递推平均滤波 3：限幅滤波	0x03、0x06、0x10	
40004 (0x0003)	1	滤波等级 AI1	读/写	0~4（默认 0，等级参数越大响应时间越长，数据越稳定）	0x03、0x06、0x10	
40005 (0x0004)	1	滤波等级 AI2	读/写			
40006 (0x0005)	1	滤波等级 AI3	读/写			
40007 (0x0006)	1	滤波等级 AI4	读/写			
40014 (0x000D)	1	恢复出厂设置	读/写	1	0x03、0x06、0x10	
40015 (0x000E)	1	重启	读/写	1	0x03、0x06、0x10	
40017 (0x0010)	1	AI1 工程量 A	只读	0~5000 (0mV~5000mV)	0x03、0x04	
40018 (0x0011)	1	AI2 工程量 A	只读			
40019 (0x0012)	1	AI3 工程量 A	只读			
40020 (0x0013)	1	AI4 工程量 A	只读			
40021 (0x0014)	1	AI5 工程量 A	只读	0~10000 (0mV~10000mV)		0x03、0x04
40022 (0x0015)	1	AI6 工程量 A	只读			
40023 (0x0016)	1	AI7 工程量 A	只读			
40024 (0x0017)	1	AI8 工程量 A	只读			
40033 (0x0020)	1	AI1 过程量	只读	0x00000000~0xFFFFFFFF	0x03、0x04	
40035 (0x0022)	1	AI2 过程量	只读			
40037 (0x0024)	1	AI3 过程量	只读			
40039 (0x0026)	1	AI4 过程量	只读			
40041 (0x0028)	1	AI5 过程量	只读			
40043 (0x002A)	1	AI6 过程量	只读			
40045 (0x002C)	1	AI7 过程量	只读			
40047 (0x002E)	1	AI8 过程量	只读			

寄存器地址表（功能码： 0x03H、0x04H、0x06H、0x10H）					
功能码说明：0x03H 读保持寄存器；0x06H 写单个保持寄存器；0x10H 写多个保持寄存器					
寄存器地址	寄存器数量	寄存器属性	寄存器类型	寄存器参数范围	支持功能码
40065 (0x0040)	1	AI1 零点偏移	读/写	0x0000~0xFFFF	0x03、0x06、0x10
40066 (0x0041)	1	AI2 零点偏移	读/写		
40067 (0x0042)	1	AI3 零点偏移	读/写		
40068 (0x0043)	1	AI4 零点偏移	读/写		
40069 (0x0044)	1	AI5 零点偏移	读/写		
40070 (0x0045)	1	AI6 零点偏移	读/写		
40071 (0x0046)	1	AI7 零点偏移	读/写		
40072 (0x0047)	1	AI8 零点偏移	读/写		
40081 (0x0050)	1	AI1 量程	读/写	0： 0~5V（默认）	0x03、0x06、0x10
40082 (0x0051)	1	AI2 量程	读/写		
40083 (0x0052)	1	AI3 量程	读/写		
40084 (0x0053)	1	AI4 量程	读/写		
40085 (0x0054)	1	AI5 量程	读/写	0： 0~10V（默认）	
40086 (0x0055)	1	AI6 量程	读/写		
40087 (0x0056)	1	AI7 量程	读/写		
40088 (0x0057)	1	AI8 量程	读/写		
40193 (0x00C0)	16	版本信息	只读	0x0000~0xFFFF	0x03、 0x10
40209 (0x00D0)	16	对外可编辑字段	读/写	0x0000~0xFFFF	0x03、 0x10
40097 (0x0060)	2	AI1 最小量程对应的浮点数	读/写	0x00000000~0xFFFFFFFF （默认 0）	0x03、 0x10
40099 (0x0062)	2	AI2 最小量程对应的浮点数	读/写		
40101 (0x0064)	2	AI3 最小量程对应的浮点数	读/写		
40103 (0x0066)	2	AI4 最小量程对应的浮点数	读/写		
40105 (0x0068)	2	AI5 最小量程对应的浮点数	读/写		
40107 (0x006A)	2	AI6 最小量程对应的浮点数	读/写		
40109 (0x006C)	2	AI7 最小量程对应的浮点数	读/写		
40111 (0x006E)	2	AI8 最小量程对应的浮点数	读/写		



寄存器地址表（功能码： 0x03H、0x04H、0x06H、0x10H）					
功能码说明：0x03H 读保持寄存器；0x06H 写单个保持寄存器；0x10H 写多个保持寄存器					
寄存器地址	寄存器数量	寄存器属性	寄存器类型	寄存器参数范围	支持功能码
40129 (0x0080)	2	AI1 最大量程对应的浮点数	读/写	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0)	0x03、0x10
40131 (0x0082)	2	AI2 最大量程对应的浮点数	读/写		
40133 (0x0084)	2	AI3 最大量程对应的浮点数	读/写		
40135 (0x0086)	2	AI4 最大量程对应的浮点数	读/写		
40137 (0x0088)	2	AI5 最大量程对应的浮点数	读/写		
40139 (0x008A)	2	AI6 最大量程对应的浮点数	读/写		
40141 (0x008C)	2	AI7 最大量程对应的浮点数	读/写		
40143 (0x008E)	2	AI8 最大量程对应的浮点数	读/写		
40161 (0x00A0)	2	AI1 工程量 B	读/写		0x03
40163 (0x00A2)	2	AI2 工程量 B	读/写		
40165 (0x00A4)	2	AI3 工程量 B	读/写		
40167 (0x00A6)	2	AI4 工程量 B	读/写		
40169 (0x00A8)	2	AI5 工程量 B	读/写		
40171 (0x00AA)	2	AI6 工程量 B	读/写		
40173 (0x00AC)	2	AI7 工程量 B	读/写		
40175 (0x00AE)	2	AI8 工程量 B	读/写		

## 4.1.2 Modbus CRC16 校验简介与计算

### 4.1.2.1 Modbus CRC16 校验简介

循环冗余校验码（CRC），简称循环码，是一种常用的、具有检错、纠错能力的校验码，在早期的通信中运用广泛。循环冗余校验码常用于外存储器和计算机同步通信的数据校验。奇偶校验码和海明校验码都是采用奇偶检测为手段检错和纠错的（奇偶校验码不具有纠错能力），而循环冗余校验则是通过某种数学运算来建立数据位和校验位的约定关系的。

Modbus CRC-16 的可以通过网络或者串口调试助手等手段来计算。

### 4.1.3 功能码简要介绍

#### 4.1.3.1 Modbus 功能码简述

功能码可以分为位操作和字节操作，位操作的最小单位是 Bit，字节操作的最小单位为 2 个字节(Byte)。

1、位操作指令：

- 读输出端口状态 01H
- 读输入端口状态 02H
- 写单个输出端口 05H
- 写多个输出端口 0FH

2、字节操作指令：

- 读保持寄存器 03H
- 读输入寄存器 04H
- 写单个保持寄存器 06H
- 写多个保持寄存器 10H

#### 4.1.4.2 Modbus 寄存器 PLC 地址和协议地址简述

1、PLC 寄存器地址

PLC 地址是控制器中的地址，采用十进制数表示，共 5 位，第一位表示寄存器的类型，详见下表；

2、modbus 协议寄存器地址

由于功能码和 PLC 地址的前缀(5 位数据的最高位)相对应，所以不区分前缀，用后边的四位数据表示，且需要转换成 16 进制；

#### 4.1.4.3 Modbus 功能码及格式简述

功能码	寄存器类型	操作数量	PLC 地址	Modbus 地址
01H	读输出端口状态	单个或多个	00001~09999	0000H~FFFFH
02H	输入端口状态	单个或多个	10001~19999	0000H~FFFFH
03H	读保持寄存器	单个或多个	40001~49999	0000H~FFFFH
05H	控制单个输出端口状态	单个	00001~09999	0000H~FFFFH
06H	写单个保持寄存器	单个	40001~49999	0000H~FFFFH
0FH	控制多个输出端口状态	多个	00001~09999	0000H~FFFFH
10H	写多个保持寄存器	多个	40001~49999	0000H~FFFFH

## 4.2 ModBus RTU 指令功能实例详解

### 4.2.1 设置 ModBus 地址

- (1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x06、0x10
- (2) 参数范围：十进制：1~247、255，即十六进制：0x01~0xF7、0xFF；默认 1。255 地址为广播地址。
- (3) 说明：ModBus 地址用于区分设备的编号。

更改 ModBus 地址为十进制的 10，十六进制 0x0A

发送：01 06 00 00 00 0A 00 CD

发送	01	06	00 00	00 0A	09 CD
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

接收	01	06	00 00	00 0A	09 CD
	ModBus 地址	功能码	地址	写入值	CRC 校验码

## 4.2.2 读取过程量

过程量采集：将 0~5、10V 转换成 0~32768。

过程量数值格式：

0~5V：（AI1、AI2、AI3、AI4 量程为 0~5V）

0~5V 对应十六进制 0x0000~0x7918（即，转化为十进制 0~31000），5.2V 对应 0x7FFF（即 32767）；

0~10V：（AI5、AI6、AI7、AI8 量程为 0~10V）

0~10V 对应十六进制 0x0000~0x7918（即，转化为十进制 0~31000），10.4V 对应 0x7FFF（即 32767）；

- (1) 支持功能码：0x03、0x04
- (2) 地址范围：40033（0x0020）~40048（0x002F）

例：当 AI1 输入为 5V，AI2 输入 0V，AI3 输入 5V。AI4 输入 0V

发送：01 03 00 20 00 08 45 C6 或者 01 04 00 20 00 08 F0 06

发送	01	03	00 20	00 08	45 C6
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验码

接收	01	03	10	00 00 7F FF	00 00 00 00	00 00 7F FF	00 00 00 00	D1 C3
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	AI1 值	AI2 值	AI3 值	AI4 值	CRC 校验码

## 4.2.3 读取工程值 A

工程量 A 采集：0~5V/0~10V 和 ±0~5V/±0~10V（默认）。可通过协议指令进行切换。

工程量数值格式：

- 0~5V 对应十六进制 0x0000~0x1388（即，转化为十进制 0~5000）；

- -5V~5V 对应十进制-5000~5000;
- 0~10V 对应十六进制 0x0000~0x2710 (即, 转化为十进制 0~10000);
- -10V~10V 对应十进制-10000~10000。

- (1) 支持功能码: 0x03、0x04
- (2) 地址范围: 40017 (0x0010) ~40020 (0x0013)
- (3) 说明: 模拟量输入值单位 mV

当 AI1 输入为 9955mV 时, 对应值为 0x26E3, AI3 输入为 5000mV, 对应值为 0x1388, AI2、AI4 为 0。

发送: 01 03 00 10 00 04 45 CC 或者 01 04 00 10 00 04 F0 0C

发送	01	03	00 10	00 04	45 CC
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验码

接收	01	03	08	26 E3	00 00	1388	00 00	FB D8
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	AI1 值	AI2 值	AI3 值	AI4 值	CRC 校验码

#### 4.2.4 设置 串口参数

串口支持的参数如下: (串口波特率参数设置后, 需要重启模组生效)

- 波特率: 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps (默认)、230400bps、460800bps、512000bps
- 校验位: None (默认)、Odd、Even
- 数据位: 8
- 停止位: 1 (默认)、1.5、2

输入数据（两字节）	描述					备注
高字节（高八位）	保留未用					
	6bit	7bit	停止位			
	0	0	一个停止位（默认）			
	0	1	两个停止位			
	1	0	一点五个停止位			
	1	1	一个停止位			
	5	4	奇偶校验			
	0	0	无校验（默认）			
	0	1	寄校验			
	1	0	偶校验			
	1	1	无校验			
	3	2	1	0	波特率（bps）	
	0	0	0	0	1200	
	0	0	0	1	2400	
	0	0	1	0	4800	
	0	0	1	1	9600（默认）	

输入数据（两字节）	描述					备注
	0	1	0	0	19200	
	0	1	0	1	38400	
	0	1	1	0	57600	
	0	1	1	1	115200	
	1	0	0	0	230400	
	1	0	0	1	460800	
	1	0	1	0	512000	
	1	0	1	1	512000	
	1	1	0	0	512000	
	1	1	0	1	512000	
	1	1	1	0	512000	
	1	1	1	1	512000	

- (1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x06、0x10  
 (2) 参数范围：请参考“4.2.4 串口设置”  
 (3) 说明：UART 口的参数配置，默认 9600、8N1

例：更改串口参数为 9600、8N2

发送：01 06 00 01 00 43 99 FB

发送	01	06	00 01	00 43	99 FB
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

接收	01	06	00 01	00 43	99 FB
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.5 读取 串口参数

说明： 功能码 03，485 口参数为 9600、8N2

发送：01 03 00 01 00 01 D5 CA

发送	01	03	00 01	00 01	D5 CA
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

接收	01	03	02	00 43	F9 B5
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	返回值	CRC 校验码

#### 4.2.6 设置 滤波算法

- (1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x06、0x10  
 (2) 参数范围：0~3

- 0: 算术平均数（默认）
- 1: 中位值滤波
- 2: 递推平均滤波
- 3: 尖峰滤波

- 算术平均数是将各单位的标志值直接相加得出标志总量，再除以总体单位数。它是一个良好的集中量数，具有反应灵敏、确定严密、简明易懂、计算简单、适合进一步演算和较小受抽样变化的影响等优点。它易受极端数据的影响，这是因为平均数反应灵敏，每个数据的或大或小的变化都会影响到最终结果。
- 中位值滤波法的基本思想是用信号中某一点附近的一个邻域内所有点的中位值来代替该点的值。这种方法能够有效地抑制信号中的随机噪声和脉冲噪声，因为它依赖于数据的排序，而非数据的算术平均值。因此，即使噪声幅度较大，中位值滤波也能保持良好的滤波效果。
- 递推平均滤波法是一种数字信号处理方法，其原理是通过输入信号的平均值来减少噪声的影响。该方法通过维护一个固定长度的缓冲区，每次新来一个数据时，将最老的数据出队并将新数据入队，再计算当前缓冲区内所有数据的平均值并输出。这个输出值就是经过平滑处理后的信号输出。它能够实现实时平滑处理，但缺点是滤波效果受到缓冲区长度的限制，当长度太短时，噪声减少的效果不太显著；当长度太长时，信号的变化被平滑处理的过度，可能导致一些细节信息的丢失。
- 限幅滤波法是将输入信号限制在一个预先设定的范围内。当输入信号的幅值超过这个范围时，信号将被截断或进行适当衰减，从而确保输出信号在允许的范围内波动。这种方法特别适用于去除高频噪声和突发性的干扰信号，同时保留原始信号的主要特征和趋势。它的缺点是无法抑制周期性干扰，平滑度较差等。我司在限幅滤波法后还结合了中位值滤波法，以达到更好的滤波效果。

（3）说明：滤除输入信号中的干扰

例：更改滤波方式为“中位值滤波”。

发送：01 06 00 02 00 01 E9 CA

发送	01	06	00 02	00 01	E9 CA
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

接收	01	06	00 02	00 01	E9 CA
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

## 4.2.7 设置 滤波等级

例：设置滤波等级为 1。

发送：01 03 00 03 00 01 74 0A

发送	01	03	00 03	00 01	74 0A
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

接收	01	06	00 02	00 01	74 0A
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.8 读取 滤波算法

发送	01	03	00 02	00 01	25 CA
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验码

接收	01	03	02	00 01	79 84
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	返回值	CRC 校验码

#### 4.2.9 恢复出厂设置

- (1) 支持功能码：写入 0x06、0x10
- (2) 参数范围：1
- (3) 说明：向该寄存器写入 1 设备就恢复出厂参数。

例：恢复出厂设置。

发送：01 06 00 0D 00 01 D9 C9

发送	01	06	00 0D	00 01	D9 C9
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

发送	01	06	00 0D	00 01	D9 C9
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.10 重启设备

- (1) 支持功能码：写入 0x06、0x10
- (2) 参数范围：1
- (3) 说明：向该寄存器写入 1 设备就会重启。

例：设备重启。

发送：01 06 00 0D 00 01 D9 C9

发送	01	06	00 0E	00 01	29 C9
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

发送	01	06	00 0E	00 01	29 C9
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.11 设置工程量 A 零点偏移

(1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x06、0x10

(2) 参数范围：0x0000~0xFFFF

(3) 说明：最高位表示正负

当 AI1 修正值是 100 时，对应值为 0x0064；当 AI3 修正值时-100 时，对应值为 0x8064；AI2、AI4 修正值为 0

发送：01 10 00 40 00 04 08 00 64 00 00 80 64 00 00 FA 9C

发送	01	10	00 40	00 04	08	00 64 00 00 80 64 00 00	B5 75
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

发送	01	10	00 40	00 04	08	00 64 00 00 80 64 00 00	B5 75
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.12 设置工程量 A 模拟量采集量程

(1) 支持功能码：0x03、0x06、0x10

(2) 参数范围：0x00~0x0F

(3) 说明：

其中，

差分输入 1、2、3 和 4 通道为：

0：0~5V（0-5000）

差分输入 6、7、8 和 9 通道为：

0：0~10V（0-10000）

例：AI1 设置成 0~5V，因为该模组只有一个量程，所以该指令暂时无用。

发送：01 06 00 50 00 00 89 DB

发送	01	06	00 50	00 00	89 DB
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

发送	01	06	00 50	00 00	89 DB
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.13 读取工程量 A 模拟量采集量程

说明：功能码 03，读取 AI1 模拟量采集量程



发送	01	03	00 50	00 01	84 1B
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验码

接收	01	03	02	00 01	79 84
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	返回值	CRC 校验码

#### 4.2.14 设置工程量 B 最小量程对应的最小浮点数

- (1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x10
- (2) 参数范围：0x0000 0000~0xFFFF FFFF
- (3) 说明：当需要设置的通道量程为 4~20mA 时，该寄存器设置的就是 4mA 对应的最小浮点值。

当量程为 0~20mA 时对应的就是 0mA 对应的最小浮点值。

浮点数需要转换成对应的十六进制数(IEEE754)，转换网址：<http://xnkiot.com/#/floating>

报文校验、通讯测试、数据转换、加解密在线工具

首页 > 数据转换 > 单精度浮点数转换

请选择 大小端 模式：☒ 小端模式 ☐ 大端模式

如果要进行 HEX数据转Float，请在左输入框，输入HEX数据。如果要进行 Float数据转HEX，请在右输入框，输入Float数

请在此区域输入HEX,可支持多组转换，例如：01 02 03  
04 05 06 07 08 表示两组单精度浮点数

0/1000000

可支持多组转换

HEX 转 Float

清空

可输入多组Float数，用空格隔开 例如：  
123.45 66.66

Float 转 HEX

转换结果

编号	HEX (16进制) 数据	Float 数
1	c2 20 00 00	-40

(4) 注：CRC 是通过 ModBus CRC16 的计算方式计算出来，不是固定的。请配合“4.2.15 设置 AI1 最大量程对应得最大浮点数”章节使用。

例：当 AI1 的量程为 0~20mA 时，该寄存器设置的值就是 0mA 对应的最小浮点值，当浮点数最小值为-40 时，转成十六进制为 0xC2200000

发送：01 10 00 60 00 02 04 C2 20 00 00 C9 F5

发送	01	10	00 60	00 02	04	C2 20 00 00	C9 F5
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

接收	01	10	00 60	00 02	04	C2 20 00 00	C9 F5
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.15 设置工程量 B 最大量程对应的最大浮点数

- (1) 支持功能码：读取 0x03，写入 0x10
- (2) 参数范围：0x0000 0000~0xFFFF FFFF
- (3) 说明：当需要设置的通道量程为 0/4~20mA 时，该寄存器设置的就是 20mA 对应的最大浮点值。

浮点数需要转换成对应的十六进制数 (IEEE754)，转换网址：  
<http://xnkiot.com/#/floating>

编号	HEX (16进制) 数据	Float 数
1	43 48 00 00	200

- (4) 注：CRC 是通过 ModBus CRC16 的计算方式计算出来，不是固定的。请配合“[4.2.14 设置 AI1 最小量程对应得最小浮点数](#)”章节使用。

例：当 AI1 的量程为 0~20mA 时，该寄存器设置的值就是 20mA 对应的最大浮点值，当浮点数最大值为 200 时，转成十六进制为 0x43480000

发送：01 10 00 80 00 02 04 43 48 00 00 6E 5D

发送	01	10	00 80	00 02	04	43 48 00 00	6E 5D
	设备 ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

发送	01	10	00 80	00 02	04	43 48 00 00	6E 5D
	设备 ModBus 地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	写入值	CRC 校验码

#### 4.2.16 读取工程量 B

- (1) 浮点数转换：0/4~20mA 转换 输出为 用户需要的数值范围。

例如：用户使用-40~200℃的 0~20mA 模拟量温度传感器。设置好产品浮点数转换相关参数，产品则会将采集到的 4~20mA 的值转化为 IEEE754 浮点数，此时发送模拟量通道采集指令，即可得到 IEEE754 十六进制。

(2) 原始值参数输入范围：0x0000 0000~0xFFFF FFFF

(3) 功能状态：默认关闭。需要使用该功能，需要通过协议指令开启该功能。

公式：

$$\frac{A-B}{y-B} = \frac{20-C}{x-C}$$

说明：

A：最大浮点数值，用户输入确定。

B：最小浮点数值，用户输入确定。

C：模拟量量程最小值，根据产品 AI 量程设定而定（0mA 或 4mA）。

x：实际采集的模拟量信号电压值。如传感器输出的当前电压值。

y：实际采集得到的浮点数值。即所求值。

说明：功能码 03，AI1 转换后的浮点值为 0xC12028F5，对应的工程量 B 为 10.01

发送：01 03 00 A0 00 02 C4 29

发送	01	03	00 A0	00 02	C4 29
	ModBus 地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验码

接收	01	03	04	C1 20 28 F5	18 42
	ModBus 地址	功能码	返回字节数	返回值	CRC 校验码

## 4.3 IIC 从机

### 4.3.1 从机的基本概念

#### 4.3.1.1 定义

IIC 从机是指在 IIC 通信中作为数据接收方的设备，通常被主机寻址，并根据主机的指令进行数据的读取和写入。模組的地址为 0x80，结合 A0、A1、A2 三个引脚（参考表 1.2 产品引脚功能定义）组合为实际地址。

#### 4.3.1.2 功能

IIC 从机的主要功能是接收主机的数据和控制信号，并根据这些信号执行相应的操作。

### 4.3.2 寄存器地址表

根据 4.3.1.1 实际的地址，结合地址偏移，得到要读取的实际寄存器地址。

寄存器名称	地址偏移	操作方式	参数个数	参数范围	描述
I2C_ModbusAddr	0x00	R/W	1	1~247、255	复位值：0x01 modbus 地址

I2C_Com	0x01	R/W	1	请参考“4.2.4 串口设置” 参数重启生效	复位值：0x03 串口参数配置
I2C_Algorithm	0x02	R/W	1	0：算数平均 1：中位值滤波 2：递推平均滤波 3：限幅滤波	复位值：0x00 滤波算法
I2C_Filter1	0x03	R/W	1	0~4	复位值：0x00 滤波参数，参数越大响应时间越长，数据更稳定
I2C_Filter2	0x03	R/W	1	0~4	复位值：0x00 滤波参数，参数越大响应时间越长，数据更稳定
I2C_Filter3	0x03	R/W	1	0~4	复位值：0x00 滤波参数，参数越大响应时间越长，数据更稳定
I2C_Filter4	0x03	R/W	1	0~4	复位值：0x00 滤波参数，参数越大响应时间越长，数据更稳定
I2C_RST	0x0D	W	1	1：写1恢复出厂设置	复位值：0x00 恢复出厂设置
I2C_Rebt	0x0E	W	1	1：写1设备重启	复位值：0x00 设备重启
I2C_AI1	0x10	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI1 工程值 A
I2C_AI2	0x11	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI2 工程值 A
I2C_AI3	0x12	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI3 工程值 A
I2C_AI4	0x13	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI4 工程值 A
I2C_AI5	0x14	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI5 工程值 A
I2C_AI6	0x15	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI6 工程值 A
I2C_AI7	0x16	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI7 工程值 A
I2C_AI8	0x17	R	1	0~5000（0~5000mV）	AI8 工程值 A
I2C_AI10original	0x20	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI1 过程量
I2C_AI20original	0x22	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI2 过程量
I2C_AI30original	0x24	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI3 过程量
I2C_AI40original	0x26	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI4 过程量
I2C_AI50original	0x28	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI5 过程量
I2C_AI60original	0x2A	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI6 过程量
I2C_AI70original	0x2C	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI7 过程量
I2C_AI80original	0x2E	R	2	0x00000000~0xFFFFFFFF	AI8 过程量
I2C_AI1Revise	0x40	R/W	1	带符号：0x0000~0xFFFF	复位值：0x00

				(-32768~32767)	AI1 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI2Revise	0x41	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI2 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI3Revise	0x42	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI3 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI4Revise	0x43	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI4 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI5Revise	0x44	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI5 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI6Revise	0x45	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI6 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI7Revise	0x46	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI7 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI8Revise	0x47	R/W	1	带符号: 0x0000~0xFFFF (-32768~32767)	复位值: 0x00 AI8 零点偏移 对工程值进行修正
I2C_AI1Range	0x50	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI1 量程
I2C_AI2Range	0x51	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI2 量程
I2C_AI3Range	0x52	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI3 量程
I2C_AI4Range	0x53	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI4 量程
I2C_AI5Range	0x54	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI1 量程
I2C_AI6Range	0x55	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI2 量程
I2C_AI7Range	0x56	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI3 量程
I2C_AI8Range	0x57	R/W	1	0: 0~5V	复位值: 0x00 AI4 量程
I2C_AI1RangeMix	0x60	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI1 最小量程对应的浮 点数
I2C_AI2RangeMix	0x62	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI2 最小量程对应的浮

					点数
I2C_AI3RangeMix	0x64	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI3 最小量程对应的浮点数
I2C_AI4RangeMix	0x66	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI4 最小量程对应的浮点数
I2C_AI5RangeMix	0x68	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI5 最小量程对应的浮点数
I2C_AI6RangeMix	0x6A	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI6 最小量程对应的浮点数
I2C_AI7RangeMix	0x6C	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI7 最小量程对应的浮点数
I2C_AI8RangeMix	0x6E	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI8 最小量程对应的浮点数
I2C_AI1RangeMax	0x80	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI1 最大量程对应的浮点数
I2C_AI2RangeMax	0x82	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI2 最大量程对应的浮点数
I2C_AI3RangeMax	0x84	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI3 最大量程对应的浮点数
I2C_AI4RangeMax	0x86	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI4 最大量程对应的浮点数
I2C_AI5RangeMax	0x88	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI5 最大量程对应的浮点数
I2C_AI6RangeMax	0x8A	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI6 最大量程对应的浮点数
I2C_AI7RangeMax	0x8C	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI7 最大量程对应的浮点数
I2C_AI8RangeMax	0x8E	R/W	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF (默认 0、IEEE754)	复位值: 0x00 AI8 最大量程对应的浮点数
I2C_AI1Value	0xA0	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值: 0x00



					AI1 工程量 B
I2C_AI2Value	0xA2	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI2 工程量 B
I2C_AI3Value	0xA4	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI3 工程量 B
I2C_AI4Value	0xA6	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI4 工程量 B
I2C_AI5Value	0xA8	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI5 工程量 B
I2C_AI6Value	0xAA	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI6 工程量 B
I2C_AI7Value	0xAC	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI7 工程量 B
I2C_AI8Value	0xAE	R	2	0x0000 0000~0xFFFF FFFF	复位值：0x00 AI8 工程量 B
I2C_Versione	0xC0	R	16		版本信息
I2C_Monicker	0xD0	R/W	16		可修改的编号

## 4.4 AT 协议

下表的参数范围详情，见“[4.1.1 功能码及寄存器地址表](#)”。

功能	协议指令	返回指令
读取串口	AT+UART\r\n	\r\n+OK=<baud>,<data><stop><parity>\r\n
设置串口参数	AT+UART=<baud>,<data><stop><parity>\r\n	\r\n+OK\r\n
恢复出厂设置	AT+RESTORE\r\n	\r\n+OK\r\n
重启设置	AT+REBT\r\n	\r\n+OK\r\n
读取版本	AT+VERSION\r\n	\r\n+OK\r\n
读取 AI 数据	AT+AIREAD\r\n	\r\n+OK\r\n ch1:<Original>,<Data>\r\n ch2:<Original>,<Data>\r\n ch3:<Original>,<Data>\r\n ch4:<Original>,<Data>\r\n

## 重要声明

- 成都科杰迅保留对本说明书中所有内容的最终解释权及修改权。
- 由于随着产品的硬件及软件的不断改进，本说明书可能会有所更改，恕不另行告知，最终

应以最新版的说明书为准。

- 为减少纸张使用，本说明书只印刷中文部分，英文说明书只提供电子文档。

## 修订历史

版本	修订内容	维护人	修订日期
V1.0	初始版本	徐波	2024-11-19
V1.1	修改部分参数及内容	李俊	2024-12-9

官方网址：[www.cojxu.com](http://www.cojxu.com)

销售热线：028-64455336

公司地址：四川省成都高新区西区大道 199 号 B5 栋

成都科杰迅电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权