

MODBUS 通讯协议

使用说明书



为了您的安全，在使用前请阅读以下内容

■ 注意安全

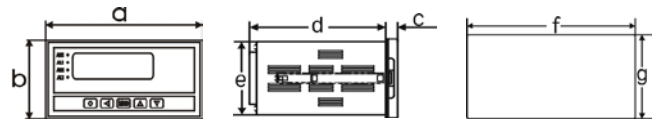
- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
- 本仪表没有电源保险丝，请在仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器件。
- 请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
- 请不要使用在易燃易爆的场所。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、大功率电阻）的正上方。

⚠ 警告

- 周围温度为50℃以上时，请用强制风扇或冷却机冷却，但是，不要让冷却空气直接吹到本仪表。
- 对于盘装仪表，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终设备上采取必要措施。
- 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。
- 如果本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故，请在外围设置适当的保护电路，以防止事故发生。
- 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。
- 本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

■ 外形尺寸图

外形尺寸图： 开孔尺寸图：



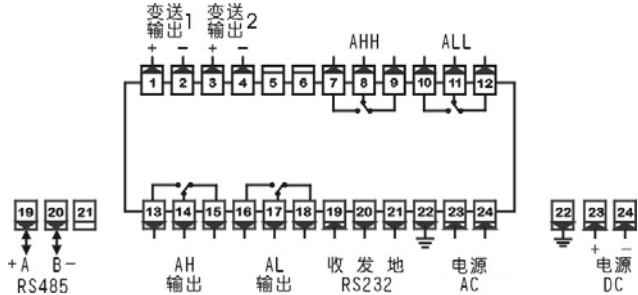
规格	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)	f (mm)	g (mm)
160×80	160	80	10	115	75	152.1	76.1
96×96	96	96	12	100	91	92.0.5	92.0.5
96×48	96	48	12	100	43	92.0.5	45.0.5
72×72	72	72	12	100	67	68.0.5	68.0.5

显示窗数量跟外形尺寸关系如下：

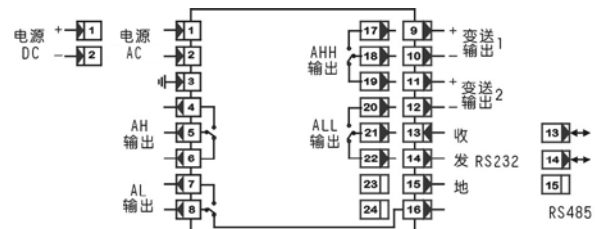
外形尺寸	4位显示	5位显示	8位显示
160×80	1~3个显示窗	1个显示窗	1个显示窗
96×96	1~2个显示窗	1个显示窗	1个显示窗
96×48	1~2个显示窗	1个显示窗	1个显示窗
72×72	1~2个显示窗	/	/

■ 接线图

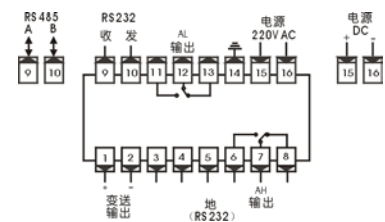
▶ 160×80 尺寸的仪表



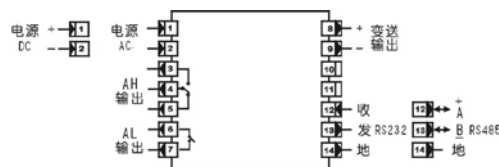
▶ 96×96 尺寸的仪表



▶ 96×48 尺寸的仪表

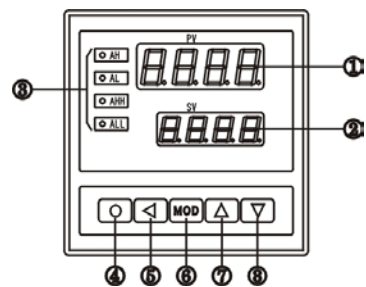


▶ 72×72 尺寸的仪表



■ 设置

1 面板及按键说明 (以 96×96 尺寸的仪表为例)



名称	说明	
显示窗	① 第 1 显示窗	<ul style="list-style-type: none"> 显示 1 通道数据 在参数设置状态下，显示参数符号、参数数值
	② 第 2 显示窗	<ul style="list-style-type: none"> 显示 2 通道数据
③ 指示灯	<ul style="list-style-type: none"> 各报警点的报警状态显示 	
操作键	④ 设置键	<ul style="list-style-type: none"> 测量状态下，按住 2 秒钟以上不松开则进入设置状态 在设置状态下，显示参数符号时，按住 2 秒以上不松开进入下一组参数或返回测量状态
	⑤ 左键	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下无效 在设置状态下：① 调出原有参数值 ② 移动修改位
	⑥ 确认键	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下无效 在设置状态下，存入修改好的参数值
	⑦ 增加键	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下增加参数数值或改变设置类型
	⑧ 减小键	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下减小参数数值或改变设置类型
	⑨ 退出键	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下，退出设置
	⑩ 退出键	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下，退出设置
	⑪ 退出键	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下，退出设置

2 参数一览表

该表列出了仪表的基本参数和与选择功能相关的参数，与选择功能相关的数只有该台仪表具备该功能时才会出现。

“地址”一栏是计算机读或设置该参数时的地址。用途分类为“M”的仪表与此无关。

▶ 第 1 组参数

符号	名称	内容	地址
oR	oA	密码	10H

▶ 第 2 组参数

符号	名称	内容	地址
id1	it1	1 通道地址	30H
id1	id1	1 通道小数点 (注 5)	31H
reg1	reg1	1 通道寄存器起始地址	32H
id2	it2	2 通道地址	34H
id2	id2	2 通道小数点 (注 5)	35H
reg2	reg2	2 通道寄存器起始地址	36H
id3	it3	3 通道地址	38H
id3	id3	3 通道小数点 (注 5)	39H
reg3	reg3	3 通道寄存器起始地址	3AH
id4	it4	4 通道地址	3CH
id4	id4	4 通道小数点 (注 5)	3DH
reg4	reg4	4 通道寄存器起始地址	3EH
num	num	问答模式报警点数设定值	3FH

▶ 第 3 组参数

符号	名称	内容	地址
Add	Add	仪表通信地址 (0~99)	40H
bAud	bAud	通信速率选择 (注 1)	41H
pro	pro	工作方式选择 (注 2)	42H
cYt	cYt	无信号延迟时间	43H
JocS	JocS	校验方式选择 (注 4)	46H
oP1	oP1	变送输出 1 输出信号选择 (注 3)	48H
oP2	oP2	变送输出 2 输出信号选择 (注 3)	4CH

- 注：通过计算机设置时，设置数值与参数内容的关系
- 注 1：0：2400，1：4800，2：9600，3：19200
- 注 2：0：C，1：M
- 注 3：0：4mA~20mA，1：0mA~10mA，2：0mA~20mA
- 注 4：设置为 0-2.0 为无校验，1 为奇校验，2 为偶校验。
- 注 5：设置范围为 0-4；

3 参数设置方法

3.1 参数设置说明

仪表的参数被分为若干组，每个参数所在的组在《参数一览表》中列出。

参数受密码控制，未设置密码时不能进入。进入设置状态后，若 1 分钟以上不进行按键操作，仪表将自动退出设置状态。

3.2 参数设置方法

- 按住设置键 不松开，直到显示 oR
- 按 键进入修改状态，在 ，， 键的配合下将其修改为 1111
- 按 键，密码设置完成
- 再按住设置键 不松开，顺序进入第 2 组参数，第 3 组参数，仪表显示该组第 1 个参数的符号
- 进入需要设置的参数所在组后，按 键顺序循环选择本组需设置的参数
- 按 键调出当前参数的原设定值，闪烁位为修改位
- 通过 键移动修改位， 键增值， 键减值，将参数修改为需要的值
- 以符号形式表示参数值的参数，在修改时，闪烁位应处于末位。
- 按 键存入修改好的参数，并转到下一参数
- 重复 ⑤ ~ ⑧ 步，可设置本组的其它参数。
- 退出设置：在显示参数符号时，按住设置键 不松开，直到退出参数的设置状态。

■ 功能及相应参数说明

Modbus 通讯协议采用 RTU 传输模式

RTU 模式中每个字节 (11 位) 的格式为：

1 个起始位	8 个数据位	1 个奇偶校验位	1 个停止位
--------	--------	----------	--------

注：帧校验采用循环冗余校验 (CRC)
仪表的应答延迟不大于 300ms
所有命令中的数值均采用十六进制表示

1 与计算机配接的应用

与计算配接模式时支持的 Modbus 命令集

命令名称	Modbus 命令类型	功能码 (十六进制)	寻址范围 (16 进制)
设置仪表显示值	写多个保持寄存器	10	0~7
输出模拟量命令		10	8~11
设置仪表参数值		10	256~447
输出多个开关量	写多个线圈	0F	0~3
读输出模拟量值	读多个保持寄存器	03	0~1
读仪表参数值			256~447
读开关量输出状态	读线圈	01	0~3

指令中涉及到的测量值、参数值、模拟量值均采用 32 位浮点数 (IEEE-754 标准格式) 表示，占用 2 个连续的寄存器。

1.1. 设置模拟量值命令

模拟量值命令包括设置显示命令和设置变送输出命令。将模拟量值定义为 2 个连续的保持寄存器，寻址范围 0x0000-0x000B。

显示单元内有与显示窗口相对应的保持寄存器，计算机通过命令改变保持寄存器中的值，每次改变 4 位、5 位或 8 位 (订货时注明)，从而改变显示值。保持寄存器的起始地址为 0x0000、0x0002、0x0004、0x0006，依次对应第 1-4 窗口。

仪表最多可配两路变送输出。对应的寄存器起始地址为 0x0008、0x000A。

命令：AA 10 BBBB 0002 04 data CCCC

AA	10	BBBB	0002	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	输出模拟量字节数	输出的模拟量	CRC 校验值

正常响应：AA 10 BBBB 0002 CCCC

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

模拟量字节数=寄存器个数×2

BBBB 为 0x0000、0x0002、0x0004、0x0006 时，依次对第 1-4 窗口写入数据，小数点位置由 id1~id4 设置。

例：命令：011000000002044248000067C1

响应：01100000000241C8

本命令设置地址为 01 的仪表，第 1 窗口的模拟量值为 42480000 (十进制数 50)，若 id1=000.0，则第 1 窗口显示 50.0。

响应表明此指令操作正确

BBBB 为 0x0008、0x000A，依次设置第 1、2 变送输出值。

例：命令：01100008000204424800006667

响应：011000080002C00A

本命令控制地址为 01 的仪表的第 1 输出模拟量值为 42480000 (十进制数 50，50 表示的是模拟量输出量程的 50%)

响应表明此指令操作正确

1.2. 设置开关量命令

命令: AA OF 0000 DDDD 01 data CCCC

AA	OF	0000	DDDD	01	data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	开关量状态字节数	开关量状态	CRC 校验值

正常响应: AA OF 0000 DDDD CCCC

AA	OF	0000	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	CRC 校验值

此指令中的 00DDDD 和 data 与读输出开关量状态命令中的一致

例: 命令: 010F0000000401037E97

响应: 010F000000045408

本命令将地址为 01 的仪表的第 1、2 两点开关量设置为有效

响应表明此指令操作正确

1.3. 设置仪表参数值命令

命令: AA 10 BBBB 0002 04 data CCCC

AA	10	BBBB	0002	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	参数值字节数	参数值	CRC 校验值

正常响应: AA10BBBB0002CCCC

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

参数值字节数=寄存器个数×2

此指令中的 BBBB 与读仪表参数值命令中的 BBBB 相同

例: 命令: 0110016400020442C800006C62

响应: 01100164000201EB

本命令将地址为 01 的仪表的参数地址为 32H 的参数值设置为 42C80000 (十进制数 100)

响应表明此指令操作正确

注 1: 如果参数值的小数点位数多于该参数规定的小数点位数, 则省略多余的位数; 参数值的小数点位数少于该参数的小数点位数, 则将不够的位数补零。例如, 参数“输入上限”的小数点位置为 00.00。如果接收到写参数命令中的参数值为 2.213, 则将“输入上限”修改为 2.21; 如果接收到写参数命令中的参数值为 1.2, 则将“输入上限”修改为 1.20

注 2: 设置参数时, 必须先将仪表第 2 组参数中的 αR 设置为 1111

1.4. 读仪表参数值命令

将参数值定义为 1~192 个保持寄存器, 寻址范围 0x0100~0x01BF, 每 2 个连续的保持寄存器表示一个参数值。寄存器起始地址与仪表参数地址的对应关系是: 寄存器起始地址=0x0100+参数地址×2

例如, 仪表第 2 组参数 αR 的地址是 10H, 那么它对应的寄存器起始地址:

BBBB = 0x0120 (0x0100+0x10×2)

命令: AA 03 BBBB 0002 CCCC

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 03 04 data CCCC

AA	03	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	参数值字节数	参数值	CRC 校验值

例: 命令: 0103016400028428

响应: 01030441A40000AFEC

本命令读取地址为 01 的仪表的参数地址为 32H 的参数值

响应表明读取的参数值为 41A40000 (十进制数为 20.5)

1.5. 读开关量输出状态命令 (报警输出)

将开关量输出定义为第 1~4 个线圈, 寻址范围 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警

命令: AA 01 BBBB DDDD CCCC

AA	01	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	CRC 校验值

响应: AA 01 01 data CCCC

AA	01	01	data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量状态字节数	开关量状态	CRC 校验值

BBBB 表示开关量地址, 取值 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警

DDDD 表示开关量个数

data 用一个字节表示, 其中由低位到高位依次表示从 BBBB 开始的连续 DDDD 个开关量输出状态 (1 表示有效, 0 表示无效)

例: 命令: 010100000043DC9

响应: 010101031189

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1~4 点报警输出状态

响应表明本仪表的第 1、2 两点报警输出有效

例: 命令: 010100010002EC0B

响应: 01010102D049

本命令读取地址为 01 的仪表的第 2、3 两点报警输出状态

响应表明本仪表的第 3 点报警输出有效

1.6. 读输出模拟量值命令 (变送输出)

将模拟量值定义为 2 个连续的保持寄存器, 寻址范围 0x0000~0x0001

命令: AA 03 BBBB 0002 CCCC

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 03 04 data CCCC

AA	03	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	模拟量值字节数	模拟量值	CRC 校验值

BBBB 为寄存器起始地址, 第 1 变送的起始地址为 0x0008, 第 2 变送的地址为 0x000A。

例: 命令: 01030008000245C9

响应: 010304424800006E5D

本命令读取地址为 01 的仪表的模拟量输出值

响应表明读取的模拟量输出值为 42480000 (十进制数为 50, 50 表示的是模拟量输出量程的 50%)

下列参数必须正确设置:

▶ $\dot{c}d1 \sim \dot{c}d4$ (id1~id4) --- 第 1-4 显示的小数点位置

▶ Rdd (Add) --- 显示单元地址。设置范围 00-99。出厂设置为 01

▶ $bAud$ (bAud) --- 显示单元通讯速率选择

可选择 2400, 4800, 9600, 19.20k 4 种, 出厂设置为 9600

▶ $\dot{c}oc5$ 校验方式选择, 参数地址 42H, 取值范围 0~2, 出厂设置为 2

◆ 选择为 0 时, 通讯采用无校验方式

◆ 选择为 1 时, 通讯采用奇校验方式

◆ 选择为 2 时, 通讯采用偶校验方式

注: 当选择为无校验时, 使用 1 位停止位

▶ Pro (Pro) --- 工作方式选择

与计算机配接时必须选择为 \dot{c} , 处于被动接收方式。

▶ cYt (cYt) --- 无信号延迟时间。设置范围 0-9999 秒

若显示单元在设置的 cYt 时间内接收不到有效的显示命令, 则显示 ---- 做为提示。

cYt 参数设置为 0 时无此功能

▶ $\alpha P1$ ($\alpha P1$) --- 变送输出 1 输出信号选择

▶ $\alpha P2$ ($\alpha P2$) --- 变送输出 2 输出信号选择

2 与同系列仪表或模块配接

显示单元可处理的测量通道与测量值的位数相关

4 位测量值: 可以处理 4 个通道

5 位测量值: 可以处理 2 个通道

8 位测量值: 可以处理 1 个通道

报警输出: 反映第 1 通道的报警状态

仪表每个 0.1s 主动发送命令。首先依次发送读取第 1-4 通道测量值命令, 然后发送读取第 1 通道报警状态的命令。循环发送读测量值命令和报警状态命令。

2.1 读取测量值命令

将每个通道的测量值定义为 2 个连续的输入寄存器, 寻址范围 0x0000~0x0007

命令: AA 04 BBBB 0002 CCCC

AA	04	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 04 04 data CCCC

AA	04	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	测量值字节数	测量值	CRC 校验值

AA 为模块地址, 由参数 $\dot{c}i1 \sim \dot{c}i4$ 设置, BBBB 为寄存器起始地址, 由 $rEG1 \sim rEG4$ 参数设置。

data 为 32 位浮点数, 显示的小数点由参数 $\dot{c}d1 \sim \dot{c}d4$ 设定。

例: 命令: 01040000000271CB

响应: 01040442C3999AF5FB

本命令读取地址为 01 的仪表的测量值

响应表明读取的测量值为 42C3999A (十进制数为 97.8), 第 1 窗口显示 97.8。

2.2 读报警状态命令

将报警输出定义为第 1~4 个线圈, 寻址范围 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警

命令: AA 01 0000 DDDD CCCC

AA	01	0000	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	CRC 校验值

响应: AA 01 01 data CCCC

AA	01	01	data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量状态字节数	开关量状态	CRC 校验值

DDDD 表示开关量个数, 由 nUn 参数设定。若无报警时, nUn 应设置为 0。

data 用一个字节表示, 其中由低位到高位依次表示 DDDD 个报警输出状态 (1 表示有效, 0 表示无效)

例: 命令: 010100000043DC9

响应: 010101031189

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1~4 点报警输出状态

响应表明本仪表的第 1、2 两点报警输出有效

根据用途设置下列与通讯相关的参数:

▶ $\dot{c}i1 \sim \dot{c}i4$ (i1~i4) --- 1~4 通道地址

AA 为该通道对应的仪表或模块地址, 设置范围为 0-99

▶ $\dot{c}d1 \sim \dot{c}d4$ (id1~id4) --- 1~4 通道小数点位置

4 位显示时, 可设置为 0-3.0 为 0.000, 1 为 00.0, 2 为 000.0, 3 为 0000.5 位或 8 位显示时, 可设置为 0-4.0 为 0.0000, 1 为 00.000, 2 为 000.00, 3 为 0000.0, 4 为 00000.

▶ $rEG1 \sim rEG4$ (reg1~reg4) --- 1~4 通道的保持寄存器起始地址

每个通道定义为 2 个连续的保存寄存器, 故 $rEG1 \sim rEG4$ 必须设置为偶数, 设置范围为 0-99

▶ nUn (num) --- 问答模式时, 报警点数设定值

设置为 0 则不发送读取报警状态命令, 设置为 1-4 则会发送命令读取第 1 通道的报警状态。

▶ $bAud$ (bAud) --- 显示单元通讯速率选择。可选择 2400, 4800, 9600, 19.20k 4 种, 出厂设置为 9600

▶ Pro (Pro) --- 工作方式选择。必须选择为 \dot{n} , 主动读取方式其它参数与该工作方式无关。

规格

1 基本规格

电源电压	AC 电源	100-240 V AC 50/60 Hz
	AC/DC 电源	10-24V AC 50/60 Hz; 10-24V DC
消耗功率	AC 电源	7 VA 以下
	AC/DC 电源	AC: 5 VA 以下; DC: 5W 以下
允许电压变动范围	电源电压的 90 ~ 110 %	
绝缘阻抗	100MΩ 以上 (500 V DC MEGA 基准)	
耐电压	在 2000 V AC 50/60Hz 下 1 分钟	
抗干扰	IEC61000-4-2 (静电放电), III 级; IEC61000-4-4 (电快速瞬变脉冲群), III 级; IEC61000-4-5 (浪涌), III 级	
防护等级	IP65 (产品前面部分)	
周围环境	温度	-10 ~ 55℃; 保存 -25 ~ 65℃
	湿度	35 ~ 85 %RH; 保存 35 ~ 85 %RH

2 输入规格

通讯接口	TC ASCII 协议 RS232	速率: 2400; 4800; 9600; 19200
	TC ASCII 协议 RS485	地址: 0~99
	Modbus-RTU 协议 RS232	应答时间: 300ms 测量值
	Modbus-RTU 协议 RS485	工作方式: 选择与计算机配接或同系列仪表、模块配接

3 选配件规格

接点输出	1-4 点, 250VAC/3A 阻性负载
模拟量输出 (分辨力 1/3000)	电流输出 (4-20) mA、(0-10) mA、(0-20) mA
	电压输出 (0-5) V、(1-5) V
	电压输出 (0-10) V
	电压输出 (-5~+5) V
	电压输出 (-10~+10) V