

LC_M1302_um_v1.0

产品用户手册

德阳立创电子科技有限公司

1 产	"品简介	1
1.1	系统概述	1
1.2	主要技术指标	1
1.3	外形尺寸	2
2 椁	草块功能	3
2.1	RTD 类型	3
2.2	测温原理	4
2.3	接线方式	4
2.4	输入	4
2.5	数据格式	5
2.6	数字滤波	6
2.7	超时检测	7
2.8	指示灯	7
3 多	改装与模块操作	7
3.1	安装	7
3.2	电源和通讯线连接	8
3.3	RTD 接线	9
3.4	端子与拨码开关	9
4 椁	其块 I0 与参数映射	10
4.1	I0 映射	10
4.2	参数映射	11
5 通	9讯协议	14
5.1	MODBUS 通讯模式	14
5.2	模块支持的功能码	14
6 应	ī用指南	17
6.1	设备安装	17
6.2	设备操作	17
7 脱	反权声明	19

目 录

1 产品简介

M1302 8 路热电阻输入模块是我公司针对各种应用场合,开发的通用型热电阻(RTD)测温模块,可广泛应用于机械、石化、建筑、电力等各种行业中。 模块可同时采集 8 路 Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000分度的热电阻信号或电阻信号。信号调理采样电路与主电路隔离,有效抑制现场干扰。模块支持标准 MODBUS RTU 协议,并具有通讯超时检测功能,可同其他采用 MODBUS RTU 协议的仪器设备联网使用。

1.1 系统概述

M1302的原理框图如图 1.1 所示。模块主要由电源电路、热电阻信号调理采 样电路、隔离 RS485 通讯电路及 MCU 等部分组成。模块选用了高速 C51 芯片,具 有快速的数据处理能力。模块具有看门狗电路,可以在出现意外时将模块重启, 使得模块更加稳定可靠。

M1302 针对工业应用设计,采用隔离的 RS485 通讯接口,避免工业现场对模块通讯接口的影响,使通讯稳定可靠,并具有 ESD、过压、过流保护。



1.2 主要技术指标

1.2.1 输入

- 输入路数:8路
- 输入类型: Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000、电阻
- 隔离电压: 2500VDC
- 驱动电流: 恒流, 0.5mA
- 测量范围:

Cu50: -50~150℃ Cu100: -50~150℃ Pt100: -200~850℃

主页: http://www.dylckj.com 电话: 0838-2825682

Pt1000: −200~850°C

- 小电阻: 0~400Ω
- 大电阻: 0~4000Ω
- ADC 分辨率: 16 位
- 采样精度: 0.2%
- 采样速率: 10次/秒(8通道)
- 断线检测
- 1.2.2 系统参数
 - 供电电压: 12~30VDC, 电源反接保护
 - 功耗: 2.5W
 - 工作环境:
 - 工作温度: -10℃~50℃ 存储温度: -40℃~85℃
 - 相对湿度: 5%~95%不结露
 - 外壳材料: ABS 工程塑料
 - 安装方式:标准 DIN 导轨安装或螺丝安装
 - 体积(长 x 宽 x 高): 145x90x38

1.2.3 通讯接口

- 通讯接口: RS485 接口, 隔离 2500VDC, ±15kV ESD 保护、过流保护
- 隔离电压: 1500V
- 通讯协议: MODBUS RTU 协议
- 波特率: 1.2k, 2.4k, 4.8k, 9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k
- 通讯格式:8位数据位,偶校验,1位停止位,1位起始位
- 1.3 外形尺寸

M1302 模块的外形如图 1.2 所示,尺寸如图 1.3 所示。

10 8 8 7 8 5 4 2 2	55	56 58	6A 6B	6C 7A	7C 78	8A 00	80	198 A98
0		M1	30	2	• M	N		
24V ATTR+ BETR- BMD	NC 1A	10 B	2B 2B	2C 3A	38	44	¢ 4	90

图 1.2 模块外形



2 模块功能

本章详细介绍模块具有的各种功能。各功能的相关参数设置方法请参见第4 章、第5章。

2.1 RTD 类型

热电阻是一种常用的测温传感器, 它实际上是一根特殊的导体, 他的电阻随 温度变化而变化。热电阳成本较低,线性良好,但测温范围较热电偶小。目前常 用的热电阻材料有铜(Cu)、铂(Pt)等。

Cu系列热电阻通常采用Cu50、Cu100分度,Pt系列热电阻通常采用Pt10、 Pt100、Pt200、Pt500、Pt1000分度。

M1302 支持 Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000 分度以及 400 Ω、4000 Ω 电阻, 6 种输入可以混合使用。用户在使用时根据所使用的传感器种类设置好模块相关参 数就可以了。

2.1.1 铂电阻

采用铂制成的 RTD 具有比较良好的线性、重复性和稳定性。工业铂电阻的测 温范围-200~850℃。铂电阻阻值与温度的关系可近似用下式表示:

在-200~0℃范围内, Rt=R0(1+At+Bt²+Ct³(t-100))

在 0~850℃范围内, Rt=R0(1+At+Bt²)

式中,R0、Rt 分别为铂电阻在0℃和t℃时的电阻值;A、B、C为三个常数 系数, A=3.9083×10⁻³, B=-5.775×10⁻⁷, C=-4.183×10⁻¹²。

铂电阻的允许误差为: A 级为Δt=+(0.15+2×10⁻³t), B 级为Δt=+(0.3+5× 10⁻³t)。

2.1.2 铜电阻

铜电阻一般用在测量精度要求不高且温度较低的场合,它的测温范围一般为 主页: http://www.dylckj.com 电话: 0838-2825682 3

-50~150℃。铜电阻阻值与温度的关系可近似用下式表示:

 $Rt=R0(1+At+Bt^2+Ct^3)$

式中,R0、Rt分别为铜电阻在0℃和t℃时的电阻值;A、B、C为三个常数 系数, A=4.28899×10⁻³, B=-2.133×10⁻⁷, C=-1.233×10⁻⁹。

铜电阻的允许误差为: Δt=±(0.3+6×10⁻³t)。

2.2 测温原理

M1302 通过测量 RTD 阻值, 然后根据 RTD 电阻-温度曲线计算出对应的温度。 恒定电流流过 RTD 产生与电阻成正比的电压,电压信号通过滤波后进入信号调理 电路转换成合适 ADC 采样的信号, ADC 对该信号采样后传给 MCU, MCU 计算后把 结果放入结果寄存器里。模块测温原理如图 2.1 所示。



图 2.1 测温原理电路

2.3 接线方式

M1302 支持两线制或三线制接线方式。三线制接法如图 2.2 所示,将 RTD 的 3 根线中接头颜色相同(通常为蓝色)的线接在 B、C 端子上, 另外 1 根不同颜 色(通常为红色)的线接在 A 端子上: 两线制接法如图 2.3 所示, 将 RTD 的两根 线分别接到 A、B 端子上,再把 B 和 C 端子短接。



注意,两线制接法无法消除引线电阻带来的误差,通常在精度要求不高的情 况下使用; 三线制接法可以通过计算消除引线误差, 但要求 3 根引线的电阻必须 相同,通常用相同型号、相同长度的导线即可。

2.4 输入

M1302 有 8 个输入通道,可以同时采集 8 个 RTD 或电阻。输入采样计算结果 保存到8个结果寄存器中,分别映射到0~7号保持寄存器以及0~7号输入寄存 主页: http://www.dylckj.com 电话: 0838-2825682

器。

参数**输入类型**用于配置模块所连接传感器种类。每个输入通道的输入类型参数相互独立,可分别配置。配置的输入类型必须与模块实际连接的传感器种类一致,否则将得到错误结果。

输入类型有效值为: 0~5, 其它值无效。输入类型如表 2.1 所示。

<u> </u>									
参数值	输入类型	参数值	输入类型						
0	Cu50	3	Pt1000						
1	Cu100	4	400Ω电阻						
2	Pt100	5	4000Ω电阻						

表 2.1 输入类型

输入类型缺省为: 0 (Cu50)。

2.5 数据格式

模块输入采样计算结果为 16 位有符号整数,可以是电阻值或温度值,由参数数据格式配置,用户可根据需要选择结果是电阻值或温度值。

有4种数据格式,分别为预定义温度、预定义电阻、温度变换和电阻变换。 数据格式有效值为:0~3,其它值无效。数据格式如表2.2所示。

参数值	数据格式	备注							
0	预定义温度	实际温度的 10 倍							
1	预定义电阻	输入类型是 3 (Pt1000) 或 5 (4000 Ω 电阻) 时为实 际电阻值的 10 倍;其它为实际电阻值的 100 倍							
2	温度变换	温度,由用户指定公式计算							
3	电阻变换	电阻,由用户指定公式计算							

表 2.1 数据格式

数据格式缺省为: 0 (预定义温度)。

注意: 当输入类型为4或5(电阻输入)时,数据格式不能选择0或2。

2.5.1 预定义温度

选择预定义温度格式时,模块先计算电阻值,再由电阻值计算温度值,最后 把该值扩大10倍存入结果寄存器。通过下式计算实际温度值:

实际温度值=X/10

其中 X 为从模块读回数值。

例子如表 2.3 所示。

表 2.3 数据格式举例

模块读数(十六进制)	模块读数(二进制)	温度(℃)
0x03EB	1003	100.3
0x0000	0	0.0
0xFFFF	-1	-0.1
0xFF97	-105	-10.5

2.5.2 预定义电阻

选择预定义电阻格式时,模块计算出电阻值,然后把该值扩大10倍或100 倍存入结果寄存器。通过下式计算实际温度值:

输入类型为3(Pt1000)或5(1000Ω电阻)

实际电阻值=X/10

其它输入类型

实际电阻值=X/100

其中 X 为从模块读回数值。

2.5.3 温度变换

选择温度变换格式时,模块先计算电阻值,再由电阻值计算温度值,最后按 下式计算,并把结果存入结果寄存器。

Y = (X - b)k

其中,Y为最终结果,X为温度值,b为变换偏移,k为变换比例。

参数**变换偏移**(b)和**变换比例**(k)为单精度浮点数,由用户配置。通过参数 b 和 k,用户可以自由改变模块采集结果,以适应应用的需要。

2.5.4 电阻变换

选择电阻变换格式时,模块先计算电阻值,再按下式计算,并把结果存入结 果寄存器。

Y = (X - b) k

其中,Y为最终结果,X为电阻值,b为变换偏移,k为变换比例。

参数**变换偏移**(b)和**变换比例**(k)为单精度浮点数,由用户配置。通过参数 b 和 k,用户可以自由改变模块采集结果,以适应应用的需要。

2.6 数字滤波

模块具有3种可选的滤波方式,用户可按需要选择合适的滤波方式。

参数**滤波类型**配置各个通道的滤波方式。滤波类型有效值为:0~2,其它值 无效。滤波类型如表 2.4 所示。

参数值	滤波类型	备注
0	无滤波	关闭滤波
1	移动平均滤波	窗口长度可以配置
2	一阶低通滤波	低通滤波器系数可以配置

表 2.4 滤波类型

滤波类型缺省为:0(无滤波)。

2.6.1 无滤波

模块不进行任何滤波处理。该方式是模块的缺省滤波方式,适用于大多数应用。在该方式下,模块能及时反映输入变化。

2.6.2 移动平均滤波

移动平均滤波方式下,模块用最近 n 次 ADC 采样原始值的平均值作为当前 ADC 采样值,进行电阻和温度计算。其中 n 称为**窗口长度**,该参数由用户配置, 可选长度从 1~12,缺省长度 12。窗口长度越长,滤波效果越好。

2.6.3 一阶低通滤波

一阶低通滤波具有一阶 RC 模拟滤波器的特性。该滤波方式可以滤除干扰, 但会使信号产生滞后。一阶低通滤波按如下算式进行:

Yn=Yn-1*(1-a)+Xn*a

其中, Yn 为滤波器本次输出, Yn-1 为滤波器上一次输出, Xn 为模块本次 ADC 采样值, a 为**低通滤波器系数**。参数 a 可以取大于 0 小于 1 的任何值,其大小由 用户根据实际情况确定,缺省值 1 (没有滤波效果)。a 值越小,滤波效果越明显, 但输出滞后越大;反之滤波效果稍差,但输出滞后小。

2.7 超时检测

M1302具有通讯超时检测功能,能检测各种原因引起的超时故障。超时检测功能由参数**超时时间**控制。在超时时间参数规定的时间内如果没有收到发给本模块的正确通讯报文,则触发超时报警功能,模块N指示灯闪烁报警(指示灯请参见2.8节)。如果不需要激活超时检测功能,则把超时时间参数设为0。

设置操作检测功能时请注意,超时时间必须比正常情况下系统可能的最大轮 询周期大,否则模块可能会误报警。

2.8 指示灯

M1302 模块具有两个双色指示灯, M 为模块状态指示灯, N 为通讯状态指示灯。指示灯工作状态如 2.5 所示。

指示灯	工作状态	描述		
	绿色常亮	正常		
M指示灯	红色 1s 闪烁	模块参数不正确		
	绿色闪烁①	正在收发通讯数据包		
N指不均	红色 1s 闪烁	通讯超时		

表 2.5 指示灯工作状态

注 1: N 指示灯绿色闪烁的频率和通讯状态有关。通讯波特率越高,闪烁越快;通讯越频繁,闪烁越快;如果总线上没有数据包传输,则不闪烁。

3 安装与模块操作

3.1 安装

M1302有导轨安装和螺丝安装两种安装方式。

3.1.1 导轨安装

M1302 模块外壳底板有导轨,可直接安装在标准的 DIN 导轨(35mm 宽 D 型导轨)上。

安装时,如图 3.1 所示,可按如下步骤进行:

- 1、把模块底板钩在导轨上边沿
- 2、模块底板上的红色卡座轻轻向外拉出
- 3、将模块与导轨贴紧,松开红色卡座
- 4、红色卡座弹回,模块被固定在导轨上



图 3.1 导轨安装

3.1.2 螺丝安装

M1302 模块外壳底板四个角上各有一个安装孔,如图 1.3 所示。可用螺丝通 过这四个孔把模块固定在合适平面上。

3.2 电源和通讯线连接



图 3.2 电源和通讯线连接

模块的电源和 RS485 通讯线的连接如图 3.2 所示,在接线时要注意:

1、连接电源时,所有模块的 24V 端子连接电源的正极性端,所有 GND 端子 连接电源的负极性端。

2、连接 RS485 通讯线时,所有模块的 A/TR+端必须连接到同一条 485 总线

<u>M1302</u>产品用户手册 V1.0

的 A 信号线上, B/TR-端必须连接到同一条 485 总线的 B 信号线上, 否则会引起 总线通讯异常。

3、终端电阻必须连接到 485 总线干线的两端。可以用模块中集成的终端电阻,也可以外加 120 Ω 电阻。模块集成终端电阻见 3.4.3。

4、施工时应尽量减小支线长度。

3.3 RTD 接线

RTD 接线方法请见 2.3 节。

- 3.4 端子与拨码开关
- 3.4.1 端子与拨码开关排列

M1302 共有 34 个端子, 10 位拨码开关。端子与拨码开关排列如图 3.4 所示。

10 9 TERM	8 7 BAUD	6 5	4 3 ADI	3 2 ' DR	1	5A	5B	5C	6A	6B	6C	7A	7B	7C	8A	8B	8C	AGND	Agnd
			7	0															
							_	-			_								
							N	/[^	13	60	2		C N) 	O N				
4V	/TR+	ŋ	/TR-	DNS	Q	۷	Ш	U	A	B	с С	Ą	B	ç	Ā	Ē	ç	GND	BND
0	A	ш.	Ξ	0	<i>~</i> 图			- M1	302	、 2 站	~~	いら	8 拔	。 码	▼ F∋	▼ <打	▼	A	A

3.4.2 端子与拨码开关描述

M1302的端子定义说明如下:

- 24V, GND 为模块的电源输入端子, GND 接电源负极, 24V 接电源正极
- PG 为屏蔽层接线端子,接通讯电缆屏蔽层,也可不接
- A/TR+, B/TR-为模块的通讯线连接电阻, A/RT+接485总线A信号线, B/TR-接485总线B信号线
- nA, nB, nC 为热电阻传感器接线端子
- AGND 为模拟地
- NC 为空端子,该端子不接任何电缆

3.4.3 拨码开关设置

拨码开关用于设置模块地址和通讯波特率,以及连接终端电阻。拨码开关设置如下所示。(约定,"1"表示把拨码开关拨到"on"位置,"0"表示把拨码开关拨到"off"位置。)

1、设备地址

拨码开关的 5~1 位设置备地址。地址采用二进制格式, 5 为最高位, 1 为最

低位。地址范围从0到31,其中0为广播地址,不能使用。地址设置如表3.1 所示。

拨码开关 5 4 3 2 1	地址
0 0 0 0 0	0
00001	1
$0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0$	2
•••••	•••••
1 1 1 1 1	31

表 3.1 模块地址设置

2、波特率设置

拨码开关的 8~6 位设置波特率。波特率设置如表 3.2 所示。

拨码开关 876	波特率		
0 0 0	1.2kbps		
0 0 1	2.4kbps		
0 1 0	4.8kbps		
0 1 1	9.6kbps		
1 0 0	19.2kbps		
1 0 1	38.4kbps		
1 1 0	57.6kbps		
1 1 1	115. 2kbps		

表 3.2 波特率设置

3、终端电阻设置

拨码开关的 10、9 位用于连接终端电阻。当拨码开关 9、10 都拨到 1 时,模 块集成的终端电阻连接到 RS485 总线上;都为 0 时断开终端电阻。

注意:连接或断开终端电阻时,拨码开关第9、10位一定要同时为1或0。

4 模块 I0 与参数映射

MODBUS 协议规定了 4 种元件,分别是: 离散输入(Discrete Input)、线圈 (Coil)、保持寄存器(Holding Register)、输入寄存器(Input Register)。

模块中所有的 IO 和参数都映射到特定的 MODBUS 元件,通过读写这些元件就可以操作模块完成各项功能。

M1302中可用的元件在 4.1、4.2 中描述。

4.1 I0 映射

M1302 模块有 8 个输入通道, 它们分别映射到第 0~7 号输入寄存器和第 0~

7号保持寄存器。可通过读模块的上述元件来获得输入的值。输入映射如表 4.1 所示。

检》通送		法官							
	元件类型	件类型 PLC 地址 MODBUS 地址		以 与					
סמדם	输入寄存器	300001	0	只读					
RIDU	保持寄存器	400001	0	只读					
D/TD 1	输入寄存器	300002	1	只读					
RIDI	保持寄存器	400002	1	只读					
סמדת	输入寄存器	300003	2	只读					
RIDZ	保持寄存器	400003	2	只读					
סמדת	输入寄存器	300004	3	只读					
RTD3	保持寄存器	400004	3	只读					
	输入寄存器	400005	4	只读					
KID4	保持寄存器	400005	4	只读					
	输入寄存器	400006	5	只读					
KID5	保持寄存器	400006	5	只读					
DTDC	输入寄存器	400007	6	只读					
KIDO	保持寄存器	400007	6	只读					
	输入寄存器	400008	7	只读					
KIDI	保持寄存器	400008	7	只读					

表 4.1 M1302 输入映射

4.2 参数映射

模块定义了一系列的参数用于控制模块的各项功能,这些参数分别映射到不 同的保持寄存器。

模块参数保存在模块内部的 EEPROM 中, 启动时自动加载这些参数。

模块的参数和所映射的保持寄存器如表 4.2 所示。

	会 米4-	元件							
		元件类型	PLC 地址	MODBUS 地址	误与				
超时时间		保持寄存器	430001:430002	30000:30001	读/写				
	输入类型	保持寄存器	430101	30100	读/写				
	数据格式	保持寄存器	430101	30100	读/写				
	滤波类型	保持寄存器	430102	30101	读/写				
RIDU	移动平均窗口大小	保持寄存器	430102	30101	读/写				
	低通滤波器系数	保持寄存器	430103:430104	30102:30103	读/写				
	输入变换偏移	保持寄存器	430105:430106	30104:30105	读/写				

表 4.2 模块参数映射

	输入变换比例	保持寄存器	430107:430108	30106:30107	读/写
	输入类型	保持寄存器	430141	30140	读/写
	数据格式	保持寄存器	430141	30140	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430142	30141	读/写
RTD1	移动平均窗口大小	保持寄存器	430142	30141	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430143:430144	30142:30143	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430145:430146	30144:30145	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430147:430148	30146:30147	读/写
	输入类型	保持寄存器	430181	30180	读/写
	数据格式	保持寄存器	430181	30180	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430182	30181	读/写
RTD2	移动平均窗口大小	保持寄存器	430182	30181	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430183:430184	30182:30183	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430185:430186	30184:30185	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430187:430188	30186:30187	读/写
	输入类型	保持寄存器	430221	30220	读/写
	数据格式	保持寄存器	430221	30220	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430222	30221	读/写
RTD3	移动平均窗口大小	保持寄存器	430222	30221	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430223:430224	30222:30223	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430225:430226	30224:30225	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430227:430228	30226:30227	读/写
	输入类型	保持寄存器	430261	30260	读/写
	数据格式	保持寄存器	430261	30260	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430262	30261	读/写
RTD4	移动平均窗口大小	保持寄存器	430262	30261	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430263:430264	30262:30263	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430265:430266	30264:30265	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430267:430268	30266:30267	读/写
	输入类型	保持寄存器	430301	30300	读/写
	数据格式	保持寄存器	430301	30300	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430302	30301	读/写
RTD5	移动平均窗口大小	保持寄存器	430302	30301	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430303:430304	30302:30303	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430305:430306	30304:30305	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430307:430308	30306:30307	读/写

主页: http://www.dylckj.com 电话: 0838-2825682

<u> @M1302 产品用户手册 V1.0</u>

德阳立创电子科技有限公司

	输入类型	保持寄存器	430341	30340	读/写
	数据格式	保持寄存器	430341	30340	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430342	30341	读/写
RTD6	移动平均窗口大小	保持寄存器	430342	30341	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430343:430344	30342:30343	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430345:430346	30344:30345	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430347:430348	30346:30347	读/写
	输入类型	保持寄存器	430381	30380	读/写
	数据格式	保持寄存器	430381	30380	读/写
	滤波类型	保持寄存器	430382	30381	读/写
RTD7	移动平均窗口大小	保持寄存器	430382	30381	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	430383:430384	30382:30383	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	430385:430386	30384:30385	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	430387:430388	30386:30387	读/写

各个参数的具体含义请参考以下说明。

4.2.1 超时时间

32 位无符号整数,单位为 ms。参数映射到 30000、30001 号保持寄存器,其中,30000 寄存器为高 16 位,30001 为低 16 位。

注意:为了保证超时时间参数的完整性,读写该参数时,必须同时读写该参数的高 16 位和低 16 位。

4.2.2 输入配置

每个输入通道有一组相同的配置参数,每组参数相互独立,控制各自对应的 输入通道。

以下以第一个输入通道的参数为例说明各个参数。其它通道的参数和第一通 道的参数一样,只是映射地址不一样(映射地址见表 4.2)。

1、输入类型

8位无符号数,映射到保持寄存器 30100的低 8位。

2、数据格式

8位无符号数,映射到保持寄存器 30100 的高 8 位。

3、滤波类型

8位无符号数,映射到保持寄存器 30101 的低 8 位。

4、移动平均滤波窗口长度

8位无符号数,映射到保持寄存器 30101 的高 8 位。

5、低通滤波器系数

32位单精度浮点数,映射到保持寄存器 30102:30103。

6、输入变换偏移

32位单精度浮点数,映射到保持寄存器 30104:30105。

7、输入变换比例

32位单精度浮点数,映射到保持寄存器 30106:30107。

5 通讯协议

M1000 系列模块遵循标准 MODBUS RTU 协议。MODBUS 通讯协议详细信息请参 见 MODBUS 标准化组织网站: http://www.Modbus-IDA.org。本节结合 M1302 简要 介绍 MODBUS RTU 协议。

5.1 MODBUS 通讯模式

MODBUS 协议使用查询/响应通讯模式。

MODBUS 主站设备向选定地址的从站设备发送请求报文,报文中包含了主站 要求从站执行的操作以及完成该操作所需要的任何附加信息。被选定的从站收到 请求报文后,执行报文中指定的操作,并根据执行结果发出响应报文。如果操作 正确完成,则响应正常报文;如果在执行过程中发生错误,则响应出错报文。主 站根据从站响应报文判断从站操作结果,以执行下一步操作。

5.2 模块支持的功能码

M1302 模块支持 3、4、16 号功能码。各功能码功能及所操作的寄存器说明 如表 5.1 所示。

元件	功能码	读写	功能
输入寄存器	4	读	读输入寄存器
保持寄存器	3	读	读保持寄存器
保持寄存器	16	写	写多个保持寄存器

表 5.1 有效功能码

5.2.1 3号功能码

3 号功能码用于读取保持寄存器。可以一次读取 1 个或连续的多个保持寄存器。注意,读不存在的寄存器将不成功(此时返回错误响应)。

报文如下。

主站请求报文

报文域	长度	取值范围	例子②
从站地址	1 字节	1~31①	0x01
功能码	1 字节	0x03	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x0000
寄存器数量	2 字节	Ν	0x0001
CRC 校验	2 字节	$0 \mathrm{x} 0000 \sim 0 \mathrm{x} \mathrm{FFFF}$	0x840A

注1: MODBUS 协议规定从站可用地址范围 1~247,但 M1302 模块规定可用

地址范围 1~31。

注 2: 报文意义:读保持寄存器 0 (RTD0)。

从站响应报文

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x03	0x03
字节数量	1 字节	N	0x02
寄存器值	N字节		0x00FF
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0xF804

从站异常响应报文

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x83	0x83
错误代码	1 字节	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x01
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x80F0

5.2.2 4 号功能码

4号功能码用于读取输入寄存器。可以一次读取1个或连续的多个输入寄存 器。注意,读不存在的寄存器将不成功(此时返回错误响应)。

报文如下。

主站请求报文

报文域	长度	取值范围	例子②
从站地址	1 字节	1~31①	0x01
功能码	1 字节	0x04	0x04
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x0000
寄存器数量	2 字节	N	0x0001
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x31CA

注1: MODBUS 协议规定从站可用地址范围 1~247,但 M1302 模块规定可用 地址范围1~31。

注 2: 报文意义: 读输入寄存器 0 (RTD0)。

从站响应报文

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x04	0x04
字节数量	1 字节	N	0x02
寄存器值	N字节		0x00FF
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0xF970

从站异常响应报文

<u> M1302</u> 产品用户手册 V1.0

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x84	0x84
错误代码	1 字节	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x01
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x82C0

5.2.3 16 号功能码

16 号功能码用于写多个保持寄存器。可以一次写1个或连续的多个保持寄存器。注意,写不存在的寄存器将不成功(此时返回错误响应)。

报文如下。

主站请求报文

报文域	长度	取值范围	例子②
从站地址	1 字节	1~31①	0x01
功能码	1 字节	0x10	0x10
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x7530
寄存器数量	2 字节	N	0x0002
字节数	1 字节		0x02
寄存起值	N*2 字节		0x00000000
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x62DA

注 1: MODBUS 协议规定从站可用地址范围 1~247,但 M1302 模块规定可用 地址范围 1~31。

注 2: 报文意义: 写保持寄存器 30000:30001 (超时时间)。

从站响应报文

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x10	0x10
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x7530
寄存器数量	2 字节	N	0x0002
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x5BCB

从站异常响应报文

报文域	长度	取值范围	例子
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x90	0x90
错误代码	1 字节	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x01
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x8DC0

6 应用指南

6.1 设备安装

M1000 系列模块是基于 RS485 总线的 IO 模块,将 M1000 系列模块组网时, 需要配备以下设备及工具:

- M1000 系列 I0 模块
- MODBUS 主机,如 PC、PLC、工控机等
- 直流电源(+12~+30V)
- 完成功能必须的应用软件
- 立创测试组态软件(1.0版)

注意: MODBUS 主机必须具有 RS232 或 RS485 接口。如果主机没有 RS485 接口,则必须配备隔离的 RS232/RS485 转换器。

在组网前,需要根据系统需求确定 RS485 总线的波特率,以及每个模块的地址。注意,总线上每个模块的波特率必须一样;每个模块的地址必须是唯一的。

根据表 3.1、表 3.2 把模块的拨码开关拨到正确的位置以完成设置。 如图 6.1 所示,以带 RS232 接口的 PC 机作为 MODBUS 主机为例组网。



图 6.1 M1302 应用示例

6.2 设备操作

模块操作可通过任何遵循 MODBUS RTU 协议的软件进行。模块组态时,推荐使用本公司的专用模块测试组态软件。

6.2.1 模块组态与测试

可按下列步骤进行模块组态与测试操作。(以本公司专用测试组态软件和 M1302 为例。)

1、组态测试前准备

设备组态前要准备1台PC机、1个24V直流电源和1个隔离RS232/RS485

主页: http://www.dylckj.com 电话: 0838-2825682

转换模块,如果 PC 机上没有 RS232 接口,还需要准备 1 个 USB/RS232 接口。按图 3.2 所示接线方法连接好电源和通讯线。

按表 3.1 和表 3.2 设置好模块的地址和波特率。

在 PC 机上安装立创测试组态软件并运行该软件,出现如图 6.2 所示界面。

操作 重	页1 主页2 S	Style - 🞯
受協口 0004 グ 一 一 グ 通 打开 天田 第2.2kps 第 グ 第 グ 第 市口 換作 第		
標块列表 0 ×	模块信息	å ×
BeviceNet系列現块 i Modbus系列模块	64	
□ = ==================================	序号 序列号 ● 使 秋春 识 厂高代码 版本号 厂商主页 产品名称 型号	内容
消息		ά×
		COM .::

图 6.2 组态程序主界面

2、模块组态

在组态程序中选择与模块相连的串口,并指定相同的波特率。在"模块列表" 中选择"Modbus 系列模块/M1302",出现图 6.3 所示界面。把模块地址输入程序 中。

With With With Parts With With With Parts With With With Parts With With With Parts With With Parts Bit With With Parts With With Parts With With Parts With With Parts With Parts With Parts Bit With With Parts With With Parts With Parts With Parts With Parts With Parts With Parts Bit With Parts Bit With Parts With Parts <thw< th=""><th>_ ⊏ 主页2 Style →</th></thw<>	_ ⊏ 主页2 Style →
#21法 0 × Devic SNIE(系列展映	
単1104 A B C D E F G H #11201 #1301 #1401	模块信息 印 04 序号 内容 序列号
19301 1942 19302 100 100 100 100 19303 100 100 100 100 100 19304 100 100 100 100 100 100 19305 100 100 100 100 100 100 100 19305 100 100 100 0 0 0 0 0 19306 100 100 0 0 0 0 0 0 0 19307 100 100 0 0 0 0 0 0 0 0 19307 100 100 0	□ 模块标识
III4001 ● 復想量論入 III4001 III501 III1501 IIII1501 IIII1501 IIII1501 III501 IIII1501 IIIII1501 IIIII1501 IIIII1501 IIIII1501 IIIII1501 III701 Profibus系列组织 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 W1701 SW 484 TWE2UIL TWE2UIL TWE2UIL TWE2UIL TWE2UIL TWE2UIL	产 版
■1501 ■1501 ■1501 ■1701 Profibus系列規築 部502 ■1701 Profibus系列規築 福祉(本) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Faa
■1302 ■1701 Profibus系列模块 数好(ms) 0 輸入発型 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50 Cu50	产 刑口
Profibus系列模块 超时 (n=) 0 Cu50 Cu50 </td <td>空亏</td>	空亏
福島大美型 Cu50 <	
 第二次 第二次<td></td>	
徐波奕型 无違波	
務司途波长度 (低温滤波系数)1.000000 数度保修 9.000000000000000000000000000000000000	
作通過決決系数 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000	
数据编称 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000	
数据比例 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000	
得息	Į

图 6.3 M1302 测试组态界面

注意:程序会列出 PC 机上已安装的串口。如果没有找到已安装串口,按 "COMx"的格式输入串口号即可。

单击"打开"按钮。如果输入的串口号正确,则程序打开该串口,此时可以

进行组态测试操作。

单击"监视 I0"按钮,程序开始读模块输入;单击"读组态参数"按钮, 程序读入模块中保存的参数;单击"写组态参数"按钮,程序把设置的参数保存 到模块中。注意:在写组态参数前,请先检查模块参数是否设置正确。

3、组态参数保存与加载

单击"加载参数"按钮,程序将从磁盘文件中读入模块参数;单击"保存参数"按钮,程序把当前参数保存到磁盘文件中。在保存参数前,需要先读入模块序列号。

6.2.2 应用

M1000系列模块遵循标准的MODBUS RTU协议,可以与任何遵循MODBUS RTU 协议的设备配合使用。如常用的组态软件,支持MODBUS RTU协议的PLC等。详 细信息请见相应的使用说明。

7 版权声明

本手册所述的产品文本及相关软件版权均属于德阳立创电子科技有限责任 公司所有,其产权受国家法律保护,未经本公司授权,其它公司、单位、代理商 及个人不得非法拷贝和使用。

德阳立创电子科技有限责任公司保留任何时候在不事先申明的情况下修改 本手册的权利。