



M1304

4 通道热电阻输入模块

LC_M1304_um_v1.1

产品用户手册

德阳立创电子科技有限公司

目 录

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.....	2
2	模块功能.....	3
2.1	模块设置.....	3
2.2	热电阻输入.....	3
2.3	超时检测.....	6
2.4	指示灯.....	6
3	安装与模块操作.....	6
3.1	安装.....	6
3.2	电源和通讯线连接.....	6
3.3	RTD 接线.....	7
3.4	端子与拨码开关.....	7
4	模块 IO 与参数映射.....	9
4.1	IO 映射.....	9
4.2	参数映射.....	10
5	通讯协议.....	11
5.1	MODBUS 通讯模式.....	11
5.2	模块支持的功能码.....	12

1 产品简介

M1304 4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4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和ASCII协议，并具有通讯超时检测功能，可同其他采用MODBUS协议的仪器设备联网使用。

1.1 系统概述

M1304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。

M1304针对工业应用设计，采用隔离的通讯接口，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。

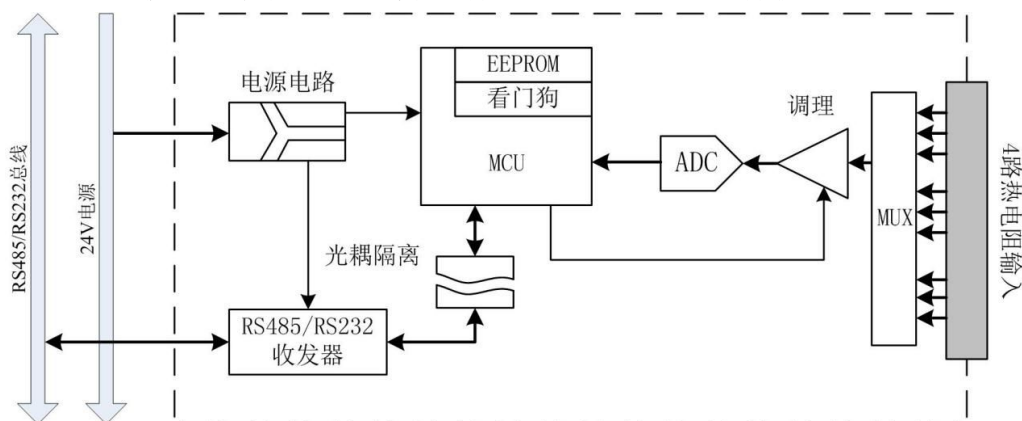


图 1.1 M1304 原理框图

1.2 主要技术指标

1.2.1 输入

- 输入路数：4路
- 输入类型：Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000、电阻，支持二线制或三线制
- 隔离电压：2500VDC
- 驱动电流：恒流，1mA
- 测量范围：
 - Cu50：-50~150℃
 - Cu100：-50~150℃
 - Pt100：-200~850℃/-200~250℃
 - Pt1000：-200~850℃/-200~250℃

小电阻：0~400 Ω

大电阻：0~4000 Ω

- ADC 分辨率：16 位/12 位
- 采样精度：0.2%
- 采样速率：10 次/秒（4 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)：72x87x58(不含端子)/72x108x58(含端子)

1.2.3 通讯接口

- 通讯接口：订货时指定
 - RS485 接口，隔离 1500VDC，±15kV ESD 保护、过流保护；
 - RS232 接口，隔离 1500VDC
- 隔离电压：1500V
- 通讯协议：MODBUS RTU、ASCII 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：可设置

1.3 外形

M1304 模块的外形如图 1.2 所示。



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 模块设置

2.1.1 模块可设置项

模块可设置项包括：模块地址、MODBUS 通讯格式（RTU/ASCII）、通讯波特率、通讯奇偶校验位、通讯数据位、超时时间。以下分别介绍每个参数。

模块地址位数：设置模块为 5 位地址或 8 位地址。1 为 8 位地址，0 为 5 位地址。缺省为 0。通过软件设置

模块地址：通过拨码开关设置。

波特率：取值范围 0-7，分别对应 1.2k、2.4k、4.8k、9.6k、19.2k、38.4k、57.6k、115.2k 8 种，通过拨码开关选择或者软件设置。

奇偶校验：取值范围 0-2，分别对应偶校验、奇校验、无校验。缺省为 0。通过软件设置。

数据位：设置串口为 8 位/字节或 7 位/字节。1 为 7 位，0 为 8 位。缺省为 0。通过软件设置。

MODBUS 模式：设置 MODBUS 为 RTU 模式或 ASCII 模式，1 为 ASCII 模式，0 为 RTU 模式。缺省为 0。通过软件设置

超时时间：超时时间可选 0~65535 毫秒，通过软件设置。

2.1.2 拨码开关设置

约定：拨码开关按下为” 1” ，抬起为” 0” 。

2.1.2.1 使用缺省设置

把所有拨码开关拨到 0，此时模块使用缺省设置。缺省设置为：模块地址 1，波特率 19.2kbps，偶校验，RTU 模式。

2.1.2.2 设置地址和波特率

模块有 8 位拨码开关用于设置模块的地址和波特率。不同的地址位数模式下，拨码开关的作用不一样。

1、8 位地址模式。如果设定模块使用 8 位地址，则所有 8 位拨码开关用于设定地址，地址范围 1~255。波特率用软件设置。

2、5 位地址模式。如果设定模块使用 5 位地址，则 8 位拨码开关中 5 位用于设定地址，地址范围 1~31。3 位用于设定波特率。

拨码开关设定见第 3.4 节。

2.2 热电阻输入

2.2.1 测温原理

模块通过测量 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。

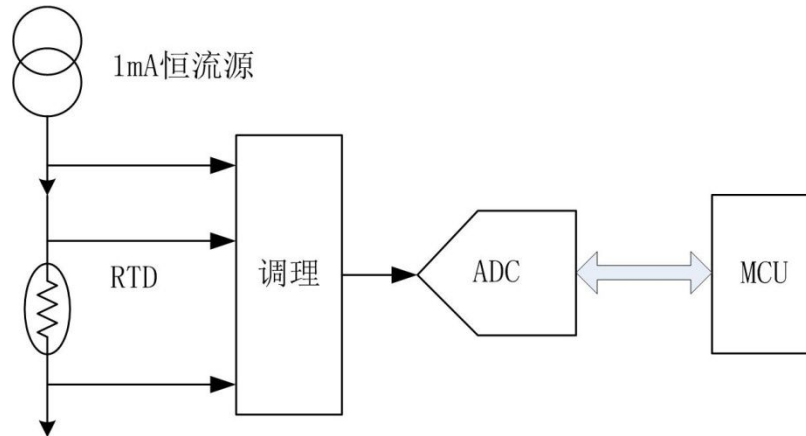


图 2.1 测温原理电路

2.2.2 接线方式

M1304 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 B、D 端子上。

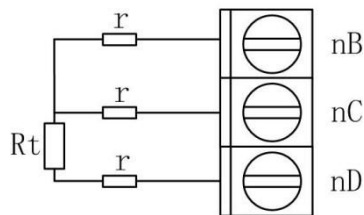


图 2.2 三线制接法

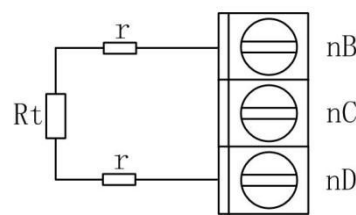


图 2.3 两线制接法

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。

2.2.3 输入类型

M1304 有 4 个输入通道，可以同时采集 4 个 RTD 或电阻。

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：0~7，其它值无效。输入类型如表 2.1 所示。

表 2.1 输入类型

参数值	输入类型	参数值	输入类型
0	无	5	Cu50-2 线
1	Cu50-3 线	6	Cu100-2 线
2	Cu100-3 线	7	Pt100-2 线
3	Pt100-3 线	8	Pt1000-2 线
4	Pt1000-3 线		

输入类型缺省为：3（Pt100）。

2.2.4 输入数据

模块采样后计算出热电阻、引线电阻、温度 3 种数据。热电阻和引线电阻为 16 位无符号数，温度为 16 位有符号数。数据格式如表 2.2 所示。

表 2.2 数据格式

数据	数据格式	备注
温度	16 位有符号数	实际温度的 10 倍
热电阻电阻	16 位无符号数	输入类型是 4 或 8 (Pt1000) 时为实际电阻值的 10 倍；其它输入类型为实际电阻值的 100 倍
引线电阻	16 位无符号数	实际引线电阻值的 100 倍

输入采样计算结果保存到 12 个结果寄存器中，分别映射到 0~11 号保持寄存器以及 0~11 号输入寄存器。

2.2.5 输入校正

模块设有电阻校正参数，可校正电阻采样误差，相应的也校正温度误差。校正参数有**电阻偏移 b**、**电阻比例 k** 两个，计算公式如下：

$$R = k * (R0 - b)$$

电阻偏移缺省值为 0，电阻比例缺省值为 1。

2.2.6 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 2.3 所示。

表 2.3 滤波类型

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

滤波类型缺省为：0（无滤波）。

2.2.6.1 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。

2.2.6.2 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 1~16，缺省长度 16。窗口长度越长，滤波效果越好。

2.2.6.3 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：

$$Y_n = Y_{n-1} * (1 - a) + X_n * a$$

其中， Y_n 为滤波器本次输出， Y_{n-1} 为滤波器上一次输出， X_n 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。

2.3 超时检测

M1304 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 2.9 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。

2.4 指示灯

M1304 模块具有 3 个指示灯，F 为模块故障指示灯，M 为模块状态指示灯，T/R 为通讯状态指示灯。指示灯工作状态如 2.4 所示。

表 2.4 指示灯工作状态

指示灯工作状态		描述
F 指示灯	红色 1s 闪烁	模块参数不正确
M 指示灯	绿色常亮	模块正常
	绿色 1s 闪烁	通讯超时
T/R 指示灯	绿色闪烁	数据线上有数据流动

注 1：T/R 指示灯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

M1304 为导轨安装。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。

3.2 电源和通讯线连接

- 1、电源：24VDC 的正端接端子“24V”，负端接端子“0V”。
- 2、通讯：如果是 RS485 接口，485 的正（或者是 A）接“R/D+”端子，负接“T/D-”端子；如果是 RS232 接口，232 的 RXD 接“T/D-”端子，TXD 接“R/D+”端子，GND 接“TG”端子。
- 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。

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

M1304 共有 18 个端子，10 位拨码开关。端子与拨码开关排列如图 3.4 所示。



图 3.4 M1304 端子与拨码开关排列

3.4.2 端子与拨码开关描述

M1304 的端子定义说明如下：

- 24V, 0V 为模块的电源输入端子，0V 接电源负极，24V 接电源正极
- T/D-, R/D+ 为模块的通讯输入端子，T/D- 接 485 总线 B 信号线或 232 的 RXD 信号线，B/TR- 接 485 总线 A 信号线或 232 的 TXD 信号线
- TG 为通讯地端子，接 232 的 GND 信号线
- nB, nC, nD 为热电阻传感器接线端子
- 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”表示把拨码开关按下，“0”表示把拨码开关抬起。）

拨码开关有两种模式。

3.4.3.1 8 位地址模式

8 位地址模式下，地址有可以设置成从 1 到 255，波特率由软件设置。如表 3.1 所示。

表 3.1 8 位模块地址设置

SW2	SW1	地址
-----	-----	----

1 2 3	5 4 3 2 1	
0 0 0	0 0 0 0 0	0
0 0 0	0 0 0 0 1	1
0 0 0	0 0 0 1 0	2

1 1 1	1 1 1 1 1	255

3.4.3.2 5 位地址模式

1、地址设置

SW1 用于设置地址。5 位地址模式下，地址有可以设置成从 1 到 31，波特率由软件设置。如表 3.1 所示。

表 3.1 8 位模块地址设置

SW1		地址
5	4 3 2 1	
0	0 0 0 0	0
0	0 0 0 1	1
0	0 0 1 0	2

1	1 1 1 1	31

2、波特率设置

SW2 用于设置波特率。SW2 的开关的 1~3 位设置波特率。波特率设置如表 3.2 所示。

表 3.2 波特率设置

拨码开关	波特率
1 2 3	
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

3、终端电阻设置

拨码开关 SW2 的 4、5 位用于连接终端电阻。当这两位都拨到 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，者两位拨码开关一定要同时为 1 或 0。

4 模块 IO 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。

M1304 中可用的元件在 4.1、4.2 中描述。

4.1 IO 映射

M1304 模块有 4 个输入通道，它们分别映射到第 0~11 号输入寄存器和第 0~11 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。

表 4.1 M1304 输入映射

输入通道	数据	MODBUS 元件			读写
		元件类型	PLC 地址	MODBUS 地址	
RTD0	温度	输入寄存器	300001	0	只读
		保持寄存器	400001	0	只读
	热电阻	输入寄存器	300005	4	只读
		保持寄存器	400005	4	只读
	引线电阻	输入寄存器	300009	8	只读
		保持寄存器	400009	8	只读
RTD1	温度	输入寄存器	300002	1	只读
		保持寄存器	400002	1	只读
	热电阻	输入寄存器	300006	5	只读
		保持寄存器	400006	5	只读
	引线电阻	输入寄存器	300010	9	只读
		保持寄存器	400010	9	只读
RTD2	温度	输入寄存器	300003	2	只读
		保持寄存器	400003	2	只读
	热电阻	输入寄存器	300007	6	只读
		保持寄存器	400007	6	只读
	引线电阻	输入寄存器	300011	10	只读
		保持寄存器	400011	10	只读
RTD3	温度	输入寄存器	300004	3	只读
		保持寄存器	400004	3	只读
	热电阻	输入寄存器	300008	7	只读
		保持寄存器	400008	7	只读
	引线电阻	输入寄存器	300012	11	只读

		保持寄存器	400012	11	只读
--	--	-------	--------	----	----

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。

表 4.2 模块参数映射

参数		元件			读写
		元件类型	PLC 地址	MODBUS 地址	
系统 设置	超时时间	保持寄存器	404003:404004	4002:4003	读/写
	MODBUS 模式	保持寄存器	404001.1	4000.1	读/写
	地址位数	保持寄存器	404001.0	4000.0	读/写
	拨码开关状态	保持寄存器	404001 高 8 位	4000 高 8 位	读
通讯	波特率	保持寄存器	404002 低 3 位	4001 低 3 位	读/写
	奇偶校验	保持寄存器	404002 第 4, 3 位	4001 第 4, 3 位	读/写
	数据位	保持寄存器	404002 第 7 位	4001 第 7 位	读/写
RTD0	输入类型	保持寄存器	405001	5000	读/写
	滤波类型	保持寄存器	405002 高 8 位	5001 高 8 位	读/写
	移动平均窗口大小	保持寄存器	405002 低 8 位	5001 低 8 位	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	405003:405004	5002:5003	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	405005:405006	5004:5005	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	405007:405008	5006:5007	读/写
RTD1	输入类型	保持寄存器	405009	5008	读/写
	滤波类型	保持寄存器	405010 高 8 位	5009 高 8 位	读/写
	移动平均窗口大小	保持寄存器	405010 低 8 位	5009 低 8 位	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	405011:405012	5010:5011	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	405013:405014	5012:5013	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	405015:405016	5014:5015	读/写
RTD2	输入类型	保持寄存器	405017	5016	读/写
	滤波类型	保持寄存器	405018 高 8 位	5017 高 8 位	读/写
	移动平均窗口大小	保持寄存器	405018 低 8 位	5017 低 8 位	读/写
	低通滤波器系数	保持寄存器	405019:405020	5018:5019	读/写
	输入变换偏移	保持寄存器	405021:405022	5020:5021	读/写
	输入变换比例	保持寄存器	405023:405024	5022:5023	读/写
RTD3	输入类型	保持寄存器	405025	5024	读/写



滤波类型	保持寄存器	405026 高 8 位	5025 高 8 位	读/写
移动平均窗口大小	保持寄存器	405026 低 8 位	5025 低 8 位	读/写
低通滤波器系数	保持寄存器	405027:405028	5026:5027	读/写
输入变换偏移	保持寄存器	405029:405030	5028:5029	读/写
输入变换比例	保持寄存器	405031:405032	5030:5031	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 4003、4002 号保持寄存器，其中，4002 寄存器为高 16 位，4003 为低 16 位。

MODBUS 模式：保持寄存器 4000 第 1 位。

地址位数：保持寄存器 4000 第 0 位。

拨码开关状态：保持寄存器 4000 高 8 位。

波特率：保持寄存器 4000 低 3 位。

奇偶校验：保持寄存器 4000 第 4, 3 位。

数据位：保持寄存器 4000 第 7 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）。

输入类型：8 位无符号数，映射到保持寄存器 5000 的低 8 位。

滤波类型：8 位无符号数，映射到保持寄存器 5001 的高 8 位。

移动平均滤波窗口长度：8 位无符号数，映射到保持寄存器 5001 的低 8 位。

低通滤波器系数：32 位单精度浮点数，映射到保持寄存器 5002:5003。

输入变换偏移：32 位单精度浮点数，映射到保持寄存器 5004:5005。

输入变换比例：32 位单精度浮点数，映射到保持寄存器 5006:5007。

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 M1304 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

M1304 模块支持 3、4、6、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。

表 5.1 有效功能码

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	6	写	写单个保持寄存器
保持寄存器	16	写	写多个保持寄存器

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	N	0x0001
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x840A

注：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 个或多个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：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

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 个或多个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