



M1101/2/4

16 通道隔离开关量输入模块

LC_M1101_2_4_um_v1.0

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 外形及尺寸.....	2
2 模块功能.....	3
2.1 开关量输入.....	3
2.2 超时检测.....	3
2.3 指示灯.....	3
3 安装与模块操作.....	4
3.1 安装.....	4
3.2 电源和通讯线连接.....	5
3.3 开关量输入连接.....	5
3.4 端子与拨码开关.....	5
4 IO 与模块参数.....	8
4.1 开关量输入.....	8
4.2 模块参数.....	9
5 通讯协议.....	9
5.1 MODBUS 通讯模式.....	9
5.2 模块支持的功能码.....	9
6 应用指南.....	12
6.1 设备安装.....	12
6.2 设备操作.....	13
7 版权声明.....	15



1 产品简介

M1101/2/4 16路隔离开关量输入模块是我公司针对各种应用场合，开发的通用型开关量输入模块，可广泛应用于机械、消防、石化、建筑、电力、交通等各种行业中。M1101/2/4有2组相互隔离的开关量输入通道，每组8路，共16路，可输入24VDC、48VDC或220VAC的开关量信号。M1101/2/4支持标准MODBUS RTU协议，并具有通讯超时检测功能，可同其他遵循MODBUS RTU协议的设备联合使用。

1.1 系统概述

M1101/2/4的原理框图如图1.1所示。模块主要由电源电路、隔离开关量输入电路、隔离RS485通讯电路及MCU等部分组成。模块选用了高速C51芯片，具有高速数据处理能力。系统具有看门狗电路，可以在出现意外时将模块重启，使得模块更加稳定可靠。

M1101/2/4针对工业应用设计，采用隔离的RS485通讯接口，避免工业现场信号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。

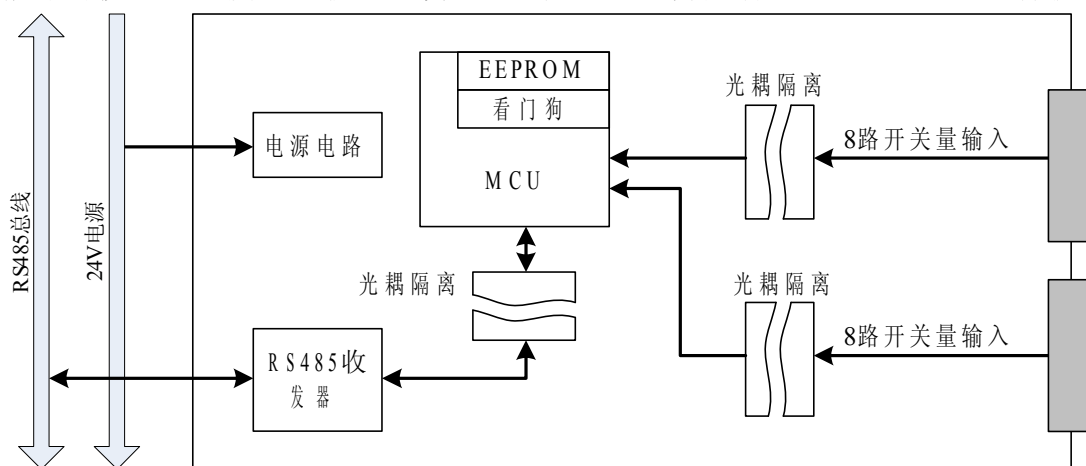


图 1.1 M1101 原理框图

1.2 主要技术指标

1.2.1 隔离数字量输入

- 输入路数：2组，每组8路
- 输入类型：开关触点信号或电平信号
- 隔离电压：2500VDC
- 输入范围：

M1101：高电平(数字1)：3.5VDC~30VDC，6mA@24V

低电平(数字0)：≤1VDC

M1102：高电平(数字1)：8VDC~60VDC，5mA@48V

低电平(数字0)：≤1VDC



M1104: 高电平(数字 1): 165VAC~265VAC, 1.5mA@220V

低电平(数字 0): $\leq 24V$

1.2.2 系统参数

- 供电电压: 12~30VDC, 电源反接保护
- 功耗: 0.8W
- 工作环境:
 - 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
 - 存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
 - 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): $145 \times 90 \times 38$

1.2.3 通讯接口

- 通讯接口: RS485 接口, 隔离 1500VDC, $\pm 15\text{kV}$ 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 外形及尺寸

M1101 模块的外形如图 1.2 所示, 尺寸如图 1.3 所示。

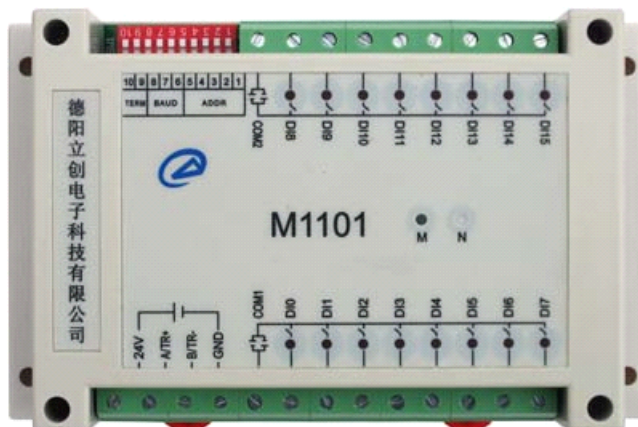


图 1.2 模块外形

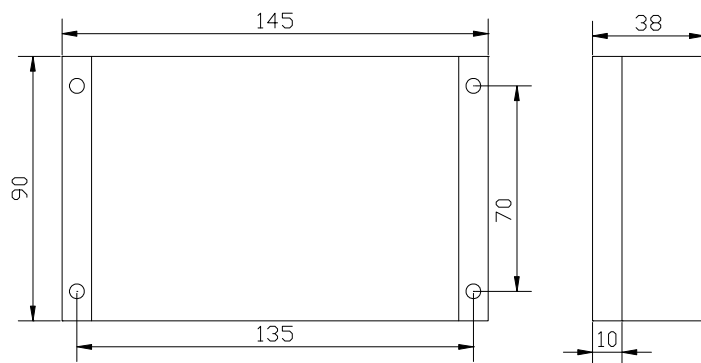


图 1.3 模块尺寸

2 模块功能

2.1 开关量输入

M1101/2/4 具有 16 路开关量输入。现场开关量输入信号与模块内部电路之间采用光耦隔离。开关量输入电路原理如图 2.1 所示。

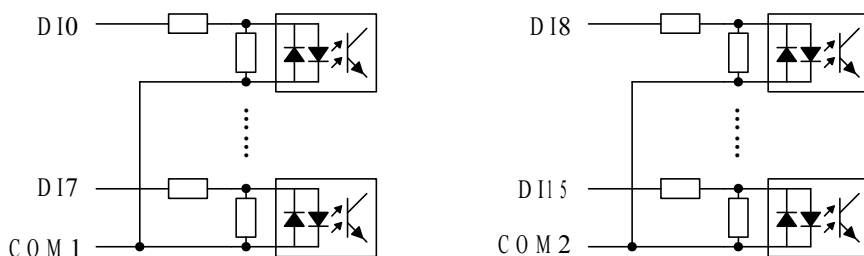


图 2.1 开关量输入电路

开关量输入分成两组, COM1 与 DI0~DI7 为一组, COM2 与 DI8~DI15 为一组, 两组输入之间相互隔离。其中 COM1、COM2 分别为各组开关量输入的公共端。

M1101/2 开关量输入的公共端可以接电源的正极, 也可以接电源的负极, 推荐接负极; M1104 的公共端可以接电源的火线, 也可以接零线, 推荐接零线。

注意: 要求开关量输入信号有一定的驱动能力, 否则会得到错误结果。

2.2 超时检测

M1101/2/4 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), 同时开关量输出预先设定的状态。如果不需要激活超时检测功能, 则把超时时间设为 0。

设置超时检测功能时请注意, 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。

超时时间参数为 32 位无符号整数, 单位为 ms, 缺省为 0 (不检测)。

2.3 指示灯

M1101/2/4 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 2.1 所示。

表 2.1 指示灯工作状态

指示灯工作状态		描述
M 指示灯	绿色常亮	正常
	红色 1s 闪烁	模块 EEPROM 故障
N 指示灯	绿色闪烁①	正在收发通讯数据包
	红色 1s 闪烁	通讯超时

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

M1101/2/4 有导轨安装和螺丝安装两种安装方式。

3.1.1 导轨安装

M1101/2/4 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、将模块压紧贴在导轨上, 松开红色卡座
- 4、卡座弹回, 模块被固定在导轨上

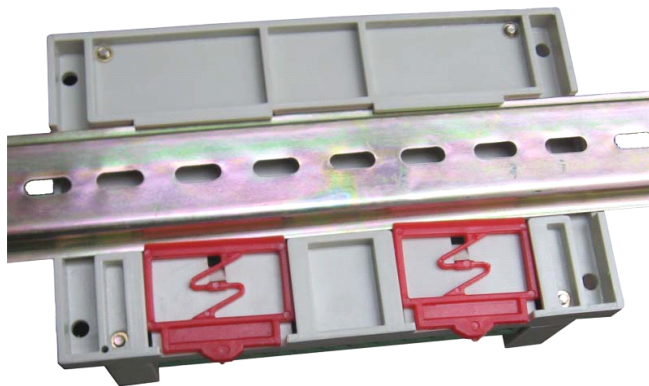


图 3.1 导轨安装

3.1.2 螺丝安装

M1101/2/4 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

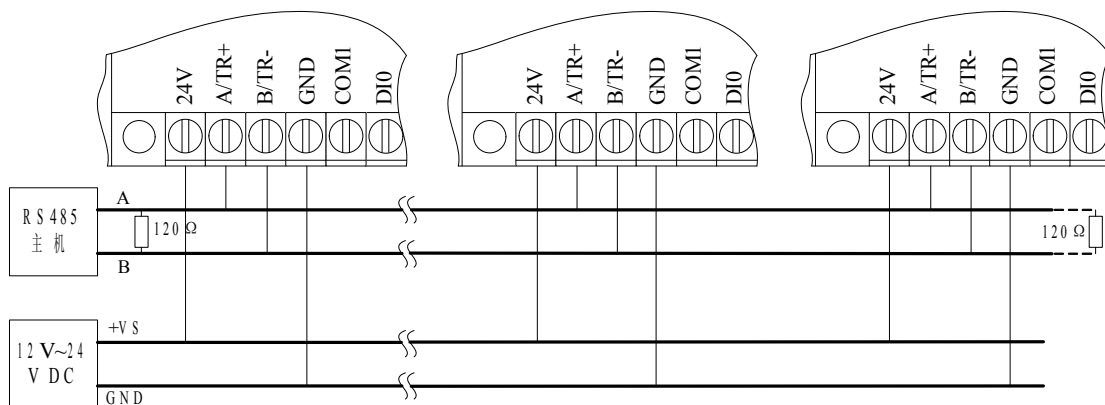


图 3.2 电源和通讯线连接

模块的电源和 RS485 通讯线的连接如图 3.5 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 120Ω 电阻。模块集成终端电阻参见 3.4.3。
- 4、施工时应尽量减小支线长度。

3.3 开关量输入连接

开关量输入连接如图 3.3 所示。公共端可以接正极，也可以接负极。

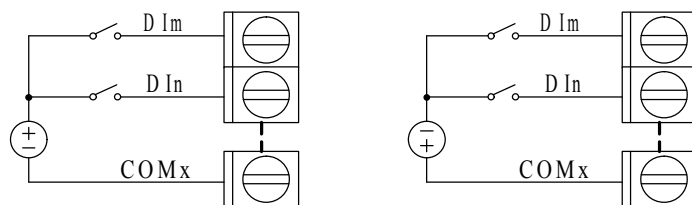


图 3.3 开关信号输入

3.4 端子与拨码开关

3.4.1 端子与拨码开关排列

M1101/2/4 共有 22 个端子，1 个 10 位拨码开关。端子与拨码开关排列如图 3.4、3.5、3.6 所示。

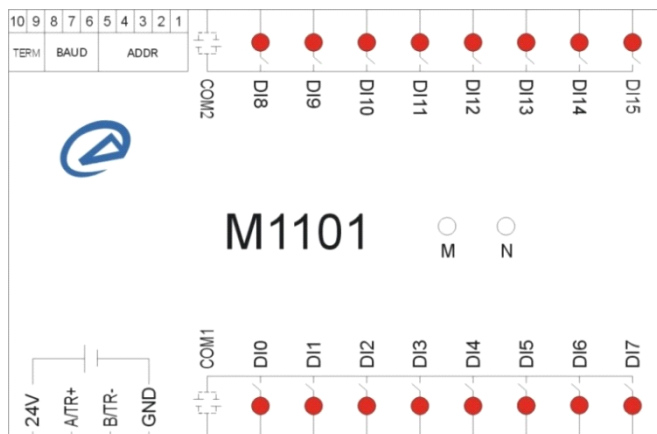


图 3.4 M1101 端子与拨码开关排列

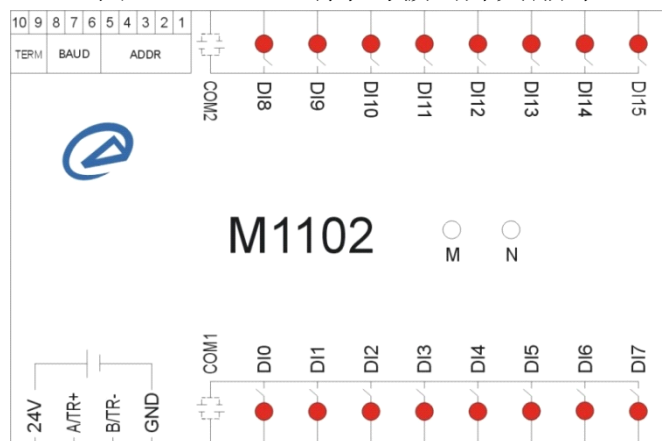


图 3.5 M1102 端子与拨码开关排列

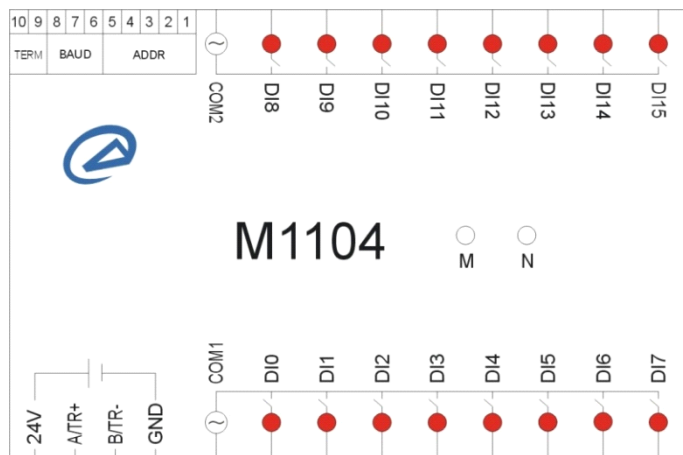


图 3.6 M1104 端子与拨码开关排列

3.4.2 端子描述

M1101/2/4 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
- A/TR+, B/TR- 为模块的通讯线连接电阻, A/TR+ 接 485 总线 A 信号线, B/TR- 接 485 总线 B 信号线
- DI0~DI15 为开关量输入端
- COM1, COM2 为开关量输入公共端



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 位设置设备地址。地址采用二进制格式，5 为最高位，1 为最低位。地址范围从 0~31，其中 0 为广播地址，不能使用。地址设置如表 3.1 所示。

表 3.1 模块地址设置

拨码开关 5 4 3 2 1	地址
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

拨码开关的 8~6 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 8 7 6	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

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 都为 1 时，模块内的终端电阻连接到 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 IO 与模块参数

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。

M1101/2/4 中可用的元件在 4.1、4.2 中描述。

4.1 开关量输入

M1101/2/4 模块有 16 个开关量输入通道，分别映射到第 0~15 号离散输入、0 号保持寄存器的 0~15 位。可通过读模块的上述元件来获得模块输入状态。开关量输入映射如表 4.1 所示。

表 4.1 开关量输入映射

输入通道	MODBUS 元件			读写
	元件类型	PLC 地址	MODBUS 地址	
DI0	离散输入	100001	0	只读
	保持寄存器	400001.0	0.0	只读
DI1	离散输入	100002	1	只读
	保持寄存器	400001.1	0.1	只读
DI2	离散输入	100003	2	只读
	保持寄存器	400001.2	0.2	只读
DI3	离散输入	100004	3	只读
	保持寄存器	400001.3	0.3	只读
DI4	离散输入	100005	4	只读
	保持寄存器	400001.4	0.4	只读
DI5	离散输入	100006	5	只读
	保持寄存器	400001.5	0.5	只读
DI6	离散输入	100007	6	只读
	保持寄存器	400001.6	0.6	只读
DI7	离散输入	100008	7	只读
	保持寄存器	400001.7	0.7	只读
DI8	离散输入	100009	8	只读
	保持寄存器	400001.8	0.8	只读
DI9	离散输入	100010	9	只读
	保持寄存器	400001.9	0.9	只读
DI10	离散输入	100011	10	只读
	保持寄存器	400001.10	0.10	只读
DI11	离散输入	100012	11	只读
	保持寄存器	400001.11	0.11	只读



DI12	离散输入	100013	12	只读
	保持寄存器	400001.12	0.12	只读
DI13	离散输入	100014	13	只读
	保持寄存器	400001.13	0.13	只读
DI15	离散输入	100015	14	只读
	保持寄存器	400001.14	0.14	只读
DI15	离散输入	100016	15	只读
	保持寄存器	400001.15	0.15	只读

4.2 模块参数

模块定义了超时时间参数用于控制模块通讯超时报警功能。

注意：该参数映射到 2 个保持寄存器中的参数，在读写的时候都必须同时读写该参数涉及的寄存器。

模块参数保存在模块内部的 EEPROM 中，启动时自动加载此参数。

超时时间参数映射如表 4.2 所示。

表 4.2 参数映射

参数	元件			读写	描述
	元件类型	PLC 地址	MODBUS 地址		
超时时间	保持寄存器	430001	30000	读/写	超时时间高 16 位
	保持寄存器	430002	30001	读/写	超时时间低 16 位

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 M1101/2/4 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

M11012/4/模块支持 2、3、16 号功能码。各功能码功能及所操作的元件如表 5.1 所示。

表 5.1 有效功能码

元件	功能码	读写	功能
----	-----	----	----



IO	离散输入	2	读	读离散输入
	保持寄存器	3	读	读保持寄存器
参数配置	保持寄存器	16	写	写多个保持寄存器

5.2.1 2号功能码

2号功能码用于读取离散输入。可以一次读取1个或连续的多个离散输入，比如从地址0开始的16个离散输入或者从地址9开始的2个离散输入。注意，不能读取不存在的离散输入，此时模块将以出错报文响应。

报文如下。

主站请求报文

报文域	长度	取值范围	例子③
从站地址	1 字节	1~31①	0x01
功能码	1 字节	0x02	0x02
起始地址	2 字节	0x0000~0x000F	0x0000
开关量输入数量	2 字节	1~16②	0x0010
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x79C6

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

注 2: 在本模块中，起始地址和离散输入数量相加不能大于 16。

注 3: 报文例子，读从 0 开始的 16 个离散输入。（一次读模块所有的开关量输入。）

从站响应报文

报文域	长度	取值范围	例子②
从站地址	1 字节	1~31	0x01
功能码	1 字节	0x02	0x02
字节数量	1 字节	N①	0x02
输入状态	N 字节		0x00FF
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0xF9F8

注 1: $N = \text{输入数量} / 8$ ，如果余数不等于 0，那么 $N = N + 1$ 。

注 2: 响应报文，DI0~DI7 为 1，其余为 0。

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	0x82	0x82
错误代码	1 字节	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x01
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x8160

5.2.1 3号功能码



3 号功能码用于读取保持寄存器。3 号功能码可以一次读取 1 个或连续的多个保持寄存器。M1101/2/4 模块可以用 3 号功能码读取 0 号保持寄存器或 30000:30001 号保持寄存器。

注意：30000:30001 号保持寄存器必须同时读取。

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	0x0000~0x000F	0x0000
输入数量	2 字节	1/2	0x0001
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0x840A

注 1：MODBUS 协议规定从站可用地址范围 1~247；M1101/2/4 模块限制，可用地址范围 1~31。

注 2：报文例子，读从 0 开始的 1 个保持寄存器（即读保持寄存器 0，映射为模块的 16 个开关量输入）。

从站响应报文

报文域	长度	取值范围	例子②
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	N①	0x02
输入状态	N 字节		0x00FF
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0xF804

注 1：N=响应中数据的字节数量。

注 2：响应报文，DI0~DI7 为 1，其余为 0。

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	0x5128

3.2.3 16 号功能码

16 号功能码用于写保持寄存器。16 号功能码可以一次写 1 个或连续的多个保持寄存器。写时，请求报文中指定的寄存器必须存在并可写，而且某些要求同时写入的寄存器必须同时写，否则模块不会执行写请求（模块返回错误响应）。

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		0x7530
寄存器数量	2 字节	N	0x0002
字节数	1 字节	2*N	0x04
寄存器值	N*2 字节		0x0000, 0x0000
CRC 校验	2 字节	0x0000~0xFFFF	0xAA29

注 1: MODBUS 协议规定从站可用地址范围 1~247; M1303 模块限制, 可用地址范围 1~31。

注 2: 报文例子, 写从 30000 开始的 2 个保持寄存器 (超时时间参数)。

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		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 IO 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: 如果 MODBUS 主机必须具有 RS232 或 RS485 接口。如果主机只有 RS232 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 RS485 接口的 PC 机作为 MODBUS 主机为例

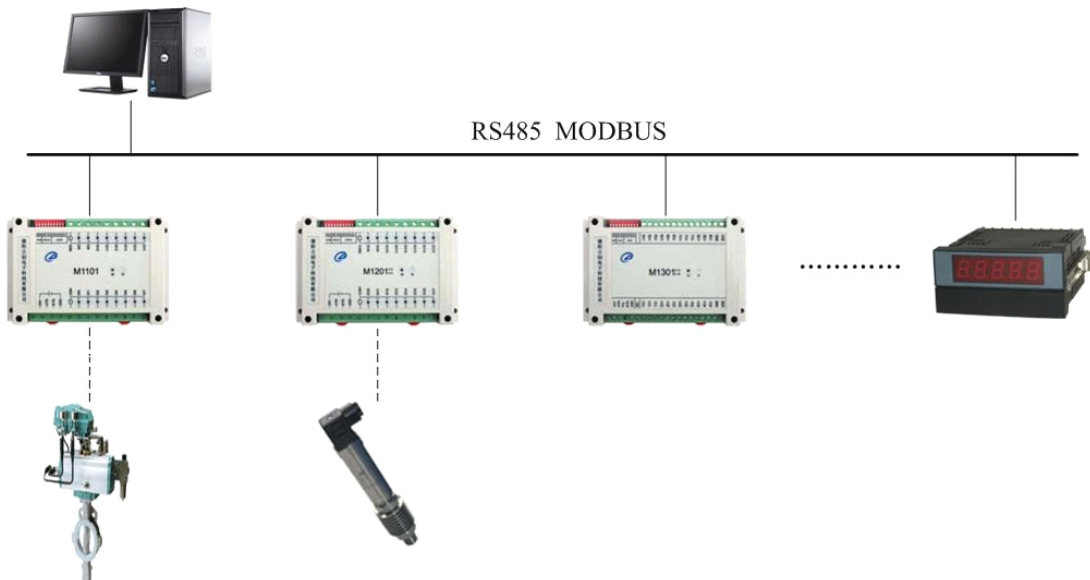


图 6.1 M1101/2/4 应用示例

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 M1101 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 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 3.5 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。

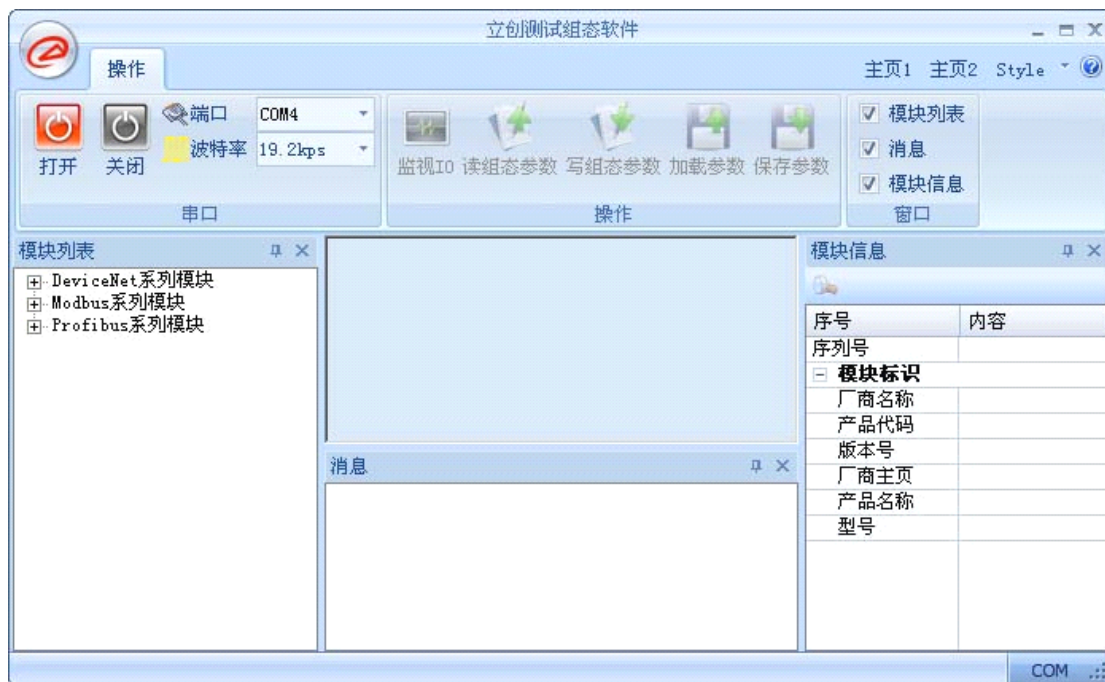


图 6.2 组态程序主界面

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/M1101/2/4”，出现图 6.3 所示组态界面。在组态界面中输入模块地址。

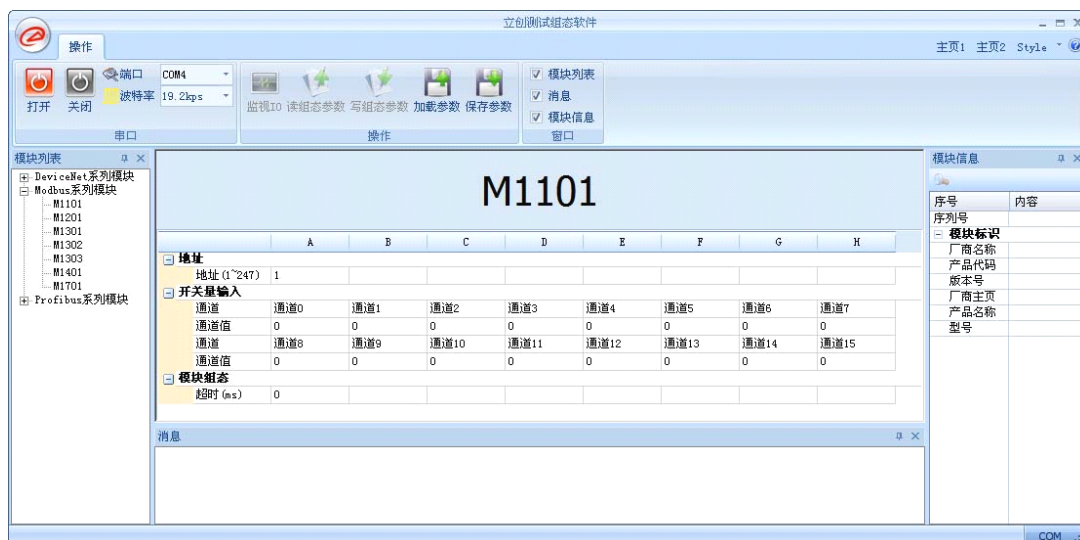


图 6.3 M1101 测试组态界面

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。

3、组态和监视

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 IO”按钮，程序开始读模块输入；单击“读组态参数”按钮，



程序读入保存在模块 EEPROM 中的参数；单击“写组态参数”按钮，程序把设置的参数保存到模块 EEPROM 中。**注意：**在写组态参数前，请先检查模块参数是否正确。

4、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，程序把当前程序中的参数保存到磁盘文件中（注意，不是模块 EEPROM 中的参数）。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声明的情况下修改本手册的权利。