



MR-AI08-R

八通道热电阻输入

智能热电阻采集模块

说明书

目 录

第 1 章 产品介绍.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 技术参数.....	3
1.3 外观及尺寸.....	4
1.4 指示灯说明.....	5
1.5 引脚说明.....	5
1.6 拨码开关说明.....	6
1.6.1 设备地址设置.....	6
1.6.2 波特率设置.....	6
1.6.3 终端电阻设置.....	7
第 2 章 安装指南.....	8
2.1 安装方式.....	8
2.1.1 导轨安装.....	8
2.1.2 螺丝安装.....	8
2.2 电源和通讯线连接.....	9
2.3 热电阻输入连接.....	10
第 3 章 应用指南.....	11
3.1 系统组网.....	11
附录 1: CHWIO 产品命名规则表.....	14

附录 2: CHWIO 产品选型表.....	15
附录 3: 装箱清单.....	16

第 1 章 产品介绍

1.1 概述

MR-AI08-R 为 RS485 型 8 通道热电阻（RTD）输入模块。其原理框图如图 1.1：

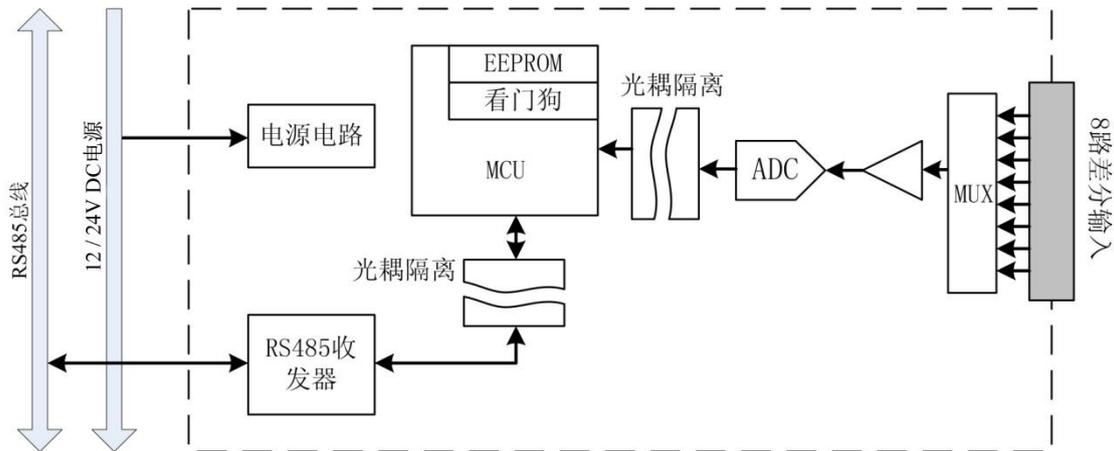


图 1.1 MR-AI08-R 原理框图

MR-AI08-R 主要由电源电路、热电阻输入采样电路、隔离 RS485 通讯电路及 MCU 等部分组成。8 路通用型热电阻输入通道，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；高速 C51 处理芯片，具有强劲的数据处理能力；看门狗电路设计，在出现意外时能够自动复位 MR-AI08-R，ESD、过压、过流保护设计，确保系统长期运行稳定可靠。

同时，针对工业应用，MR-AI08-R 采用隔离的 RS485 通讯接口设计，避免工业现场信号对 MR-AI08-R 通讯接口的影响；具有通讯超时检测功能；标准 Modbus RTU 通讯协议，使得用户可以更加轻松实现与广泛 SCADA 软件、HMI 设备及支持 Modbus RTU 协议的 PLC 等设备和系统的整合应用。并且，我们免费提供协议和示例代码，使您的二次开发更加灵活、简便、高效。

应用领域：

- (1) 医疗、工矿产品开发 ；
- (2) 工控教学应用远程通讯 ；
- (3) 机房动力环境监控；
- (4) 移动数据采集站 ；
- (5) 智能楼宇控制数据、安防工程等应用系统 ；
- (6) 机械、消防、石化、建筑、电力、交通等各行业 RS-232/485 总线工业自动化控制系统。

1.2 技术参数

热电阻输入接口 (AI)	通道数	8 (隔离电压 1500VDC)
	输入类型	Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000、电阻
	驱动电流	0.5mA, 恒流
	测量范围	Cu50: -50~150℃ Cu100: -50~150℃
		Pt100: -200~850℃ Pt1000: -200~850℃
		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)	
串口通信参数	接口类型	RS485
	波特率	1200~115200bps 可设置, 初始为 19200bps
	通讯格式	8 位数据位, 无校验, 1 位停止位, 1 位起始位
	通讯协议	Modbus RTU
	地址范围	1~31
串口保护	ESD 保护	15KV
	隔离电压	1500VDC
	浪涌保护	600W
	串口过流, 过压	60V, 1A
电源参数	电源规格	12~24V DC, 反接保护
	功耗	2.5W
	浪涌保护	600W
	电源过压, 过流	30V, 2A
工作环境	工作温度	-10~50℃
	储存温度	-40~85℃
	相对湿度	5~95%RH, 不凝露
其他	尺寸	145mm*90mm*40mm
	外壳材质	ABS 工程塑料
	安装方式	标准 DIN 导轨安装或螺丝安装
	保修	2 年质保

1.3 外观及尺寸



图 1.2 外观图

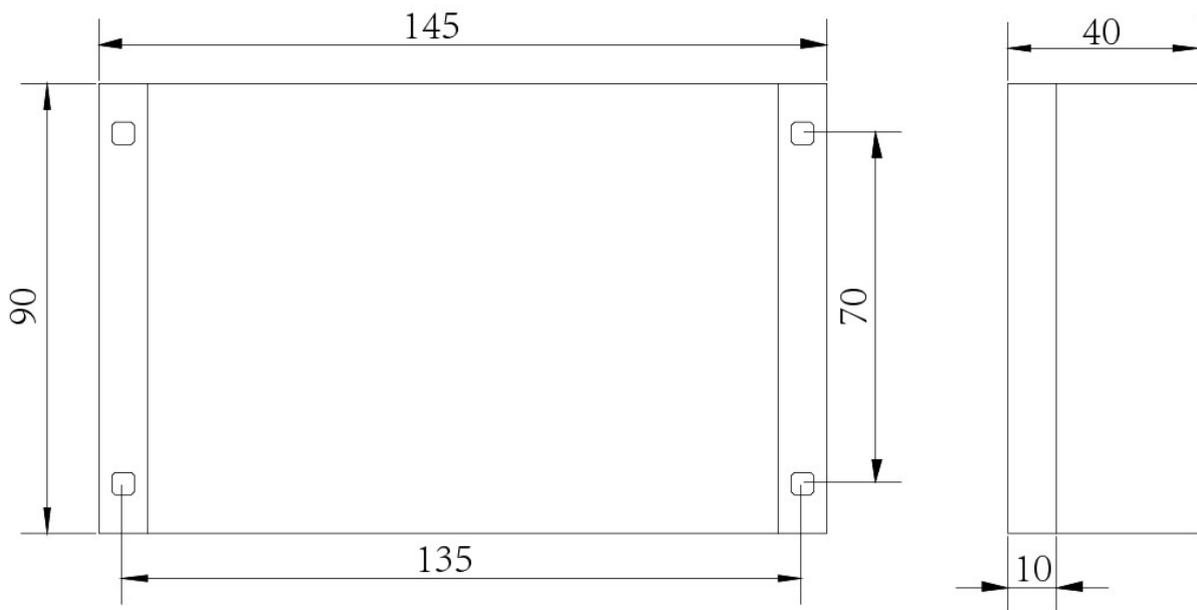


图 1.3 尺寸图

1.4 指示灯说明

MR-AI08-R 有 RUN、DATA 两个指示灯，其中 RUN 为运行状态指示灯，DATA 为通讯状态指示灯，具体含义如表 1.1 所示：

指示灯工作状态		描述
RUN (运行状态指示灯)	绿色常亮	正常
	红色 1s 闪烁	模块 EEPROM 故障
DATA (通讯状态指示灯)	绿色闪烁①	正在收发通讯数据包
	红色 1s 闪烁	通讯超时

表 1.1 指示灯工作状态说明

注①：DATA 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。

1.5 引脚说明

VS+	电源正极
GND	电源负极
A/485+	RS485+ (485 总线 A 信号线)
B/485-	RS485- (485 总线 B 信号线)
PE	大地
NC	空
1A~8A	热电阻信号输入 A 脚
1B~8B	热电阻信号输入 B 脚
1C~8C	热电阻信号输入 C 脚
AGND	热电阻信号输入地

注意：本产品支持三线制和两线制两种热电阻接法，具体引脚使用请参阅 2.3 节热电阻输入连接。

1.6 拨码开关说明

MR-AI08-R 拥有 1 个 10 位拨码开关，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：拨码开关拨到“on”位置表示“1”，拨码开关拨到“off”位置表示“0”

1.6.1 设备地址设置

拨码开关的 5~1 位用于设置设备地址，采用二进制格式表示，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。出厂默认地址为 1。地址设置如表 1.2 所示。

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

表 1.2 模块地址设置

1.6.2 波特率设置

拨码开关的 8~6 位用于设置波特率，出厂默认波特率为 19200bps。具体设置如表 1.3 所示。

拨码开关 8 7 6	波特率 (bps)
0 0 0	1200
0 0 1	2400
0 1 0	4800
0 1 1	9600
1 0 0	19200
1 0 1	38400
1 1 0	57600
1 1 1	115200

表 1.3 波特率设置

1.6.3 终端电阻设置

拨码开关的 10、9 位用于设置是否启用模块内置的终端电阻。当拨码开关 10、9 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。默认为断开终端电阻状态。如表 1.4 所示：

拨码开关 10 9	是否启用终端电阻
0 0	断开
1 1	启用

表 1.4 连接终端电阻设置

注意：连接或断开终端电阻时，拨码开关第 10、9 位一定要同时为 1 或 0。

第 2 章 安装指南

2.1 安装方式

MR-AI08-R 具有导轨安装和螺丝安装两种安装方式。

2.1.1 导轨安装

MR-AI08-R 外壳底板采用导轨槽设计，可直接安装在标准的 DIN 导轨（35mm 宽 D 型导轨）上。

安装时，如图 2.1 所示，可按如下步骤进行：



图 2.1 导轨安装

- 1、将 MR-AI08-R 底板钩在要安装的导轨上边沿处；
- 2、将 MR-AI08-R 底板上红色卡座轻轻向外拉出；
- 3、将 MR-AI08-R 压紧贴在导轨上，松开红色卡座；
- 4、卡座弹回，MR-AI08-R 固定在导轨上了。

2.1.2 螺丝安装

MR-AI08-R 外壳底板四个角上各有一个安装孔，如图 1.3 所示，可使用螺丝固定在合适的平面上。

2.2 电源和通讯线连接

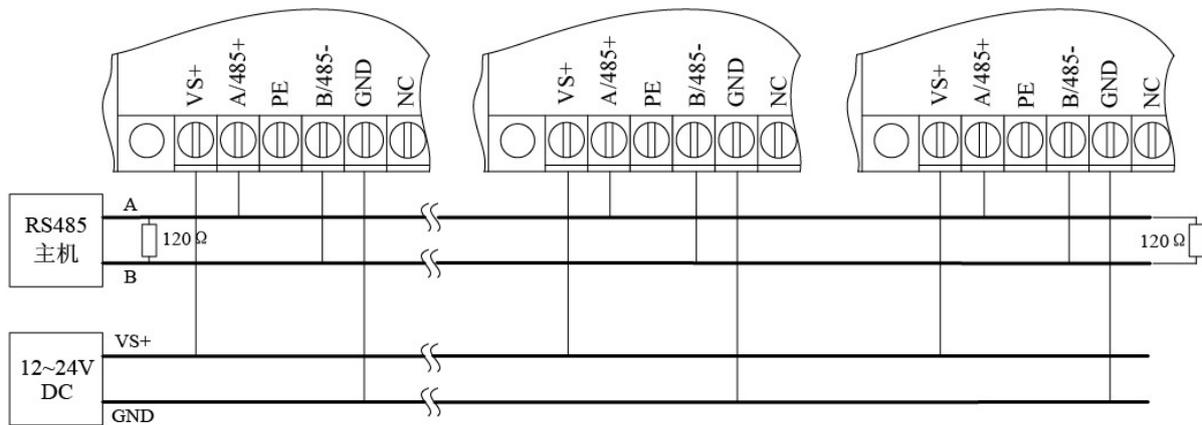


图 2.2 电源和通讯线连接

MR-AI08-R 的电源和 RS485 通讯线的连接如图 2.2 所示，在接线时请注意：

- 1、请使用 12-24V DC 电源供电，推荐 24V DC；
- 2、连接电源时，MR-AI08-R 的 VS+ 端子连接电源正端，GND 端子连接电源负端；
- 3、连接 RS485 通讯线时，MR-AI08-R 的 A/485+ 端必须连接到同一条 485 总线的 A 信号线上，B/485- 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；
- 4、PE 端子可接 RS485 通讯线缆屏蔽层，但务必注意正确单点接地；
- 5、同一条 485 总线上 RS485 设备必须具有不同的地址码；
- 6、终端电阻必须连接到 485 总线干线的两端。可以用 MR-AI08-R 中集成的终端电阻，也可以外加 120Ω 电阻。MR-AI08-R 集成终端电阻参见 1.6.3 终端电阻设置；
- 7、施工时应尽量减小支线长度，推荐采用标准手拉手接线方式。

2.3 热电阻输入连接

MR-AI08-R 具有 8 路热电阻输入，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。MR-AI08-R 测温原理如图 2.3 所示。

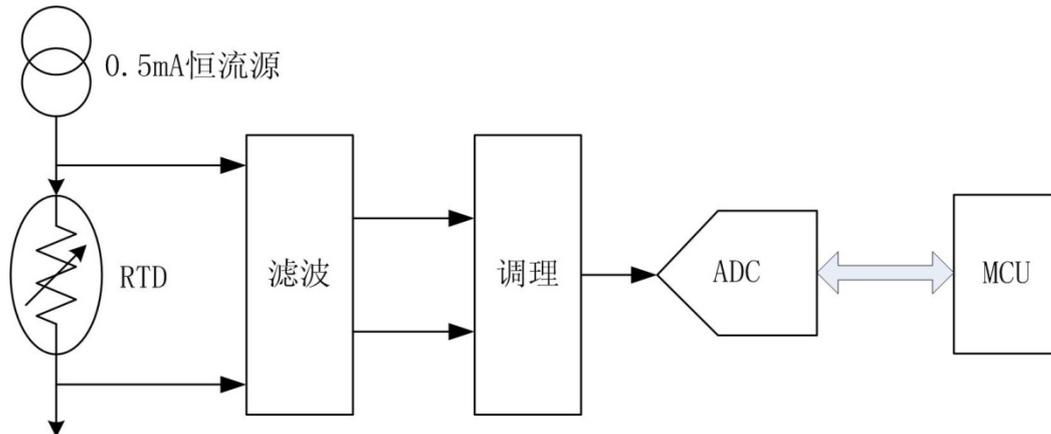


图 2.3 热电阻输入测温原理图

MR-AI08-R 支持两线制或三线制接线方式。三线制接法如图 2.4 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 2.5 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。

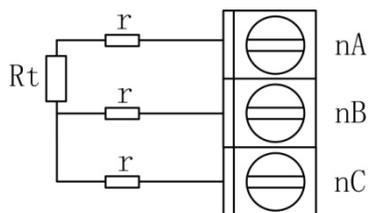


图 2.4 三线制接法

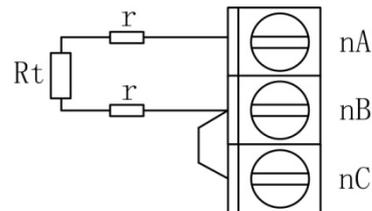


图 2.5 两线制接法

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。

第 3 章 应用指南

3.1 系统组网

MR 系列（除 RS232 接口外）产品是基于 RS485 总线、Modbus RTU 协议的 IO 模块，组网时，需要配备以下设备及工具：

- MR 系列 IO 模块；
- MODBUS 主机，如 PC、PLC、工控机等；
- 直流电源(+12~+30V DC)；
- 上位机软件（完成功能必须的应用软件）；
- 昶为科技 CHWIO Config 测试配置程序。

注：

1、组网前，须根据系统需求确定 RS485 总线的波特率，以及每个 MR 模块的地址，且同一条总线上的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；波特率及地址码请根据表 1.2、表 1.3 进行正确设置。

2、MODBUS 主机使用 RS232 或 RS485 接口通讯；也可在 MR 系列 IO 模块的 RS485 接口转网络后与主机进行网络通讯（主机须采用 Modbus RTU 协议或使用虚拟串口方式）；

（1）MODBUS 主机具有 RS485 接口的情况下，可直接通过 485 总线与 MR 模块进行连接和通讯，其应用系统结构如图 3.1 所示：

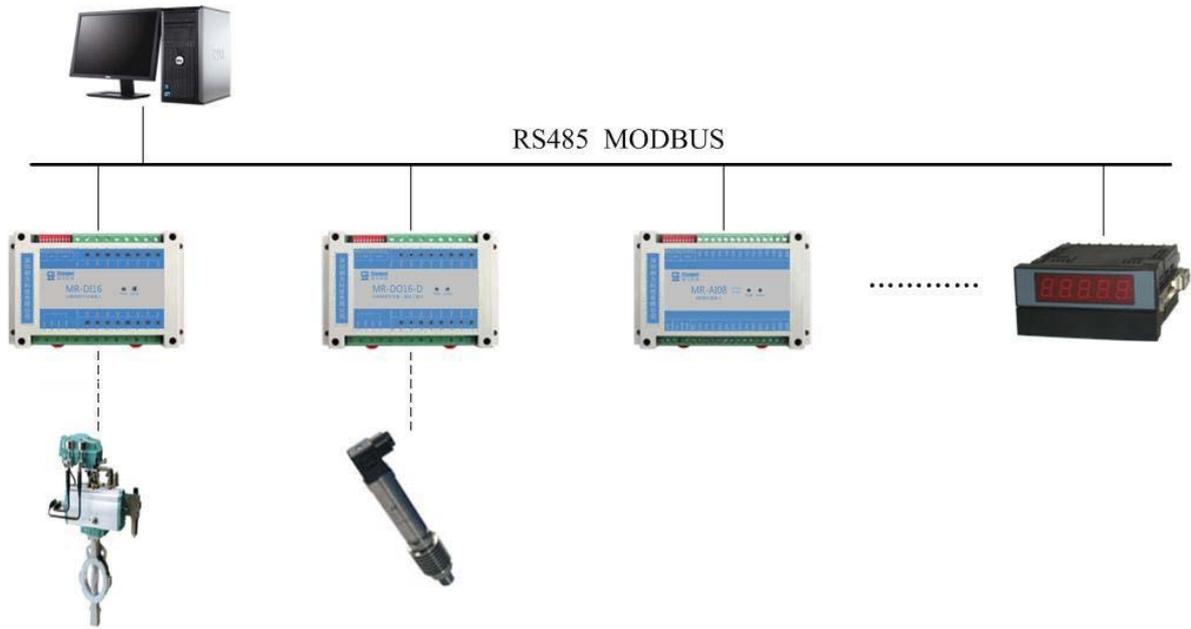


图 3.1 主机为 RS485 接口的应用示例

(2) MODBUS 主机具有 RS232 接口的情况，必须配备隔离的 RS232/RS485 转换器进行接口转换后，才能与 MR 系列 IO 模块进行通讯，其应用的系统结构如图 3.2 所示：

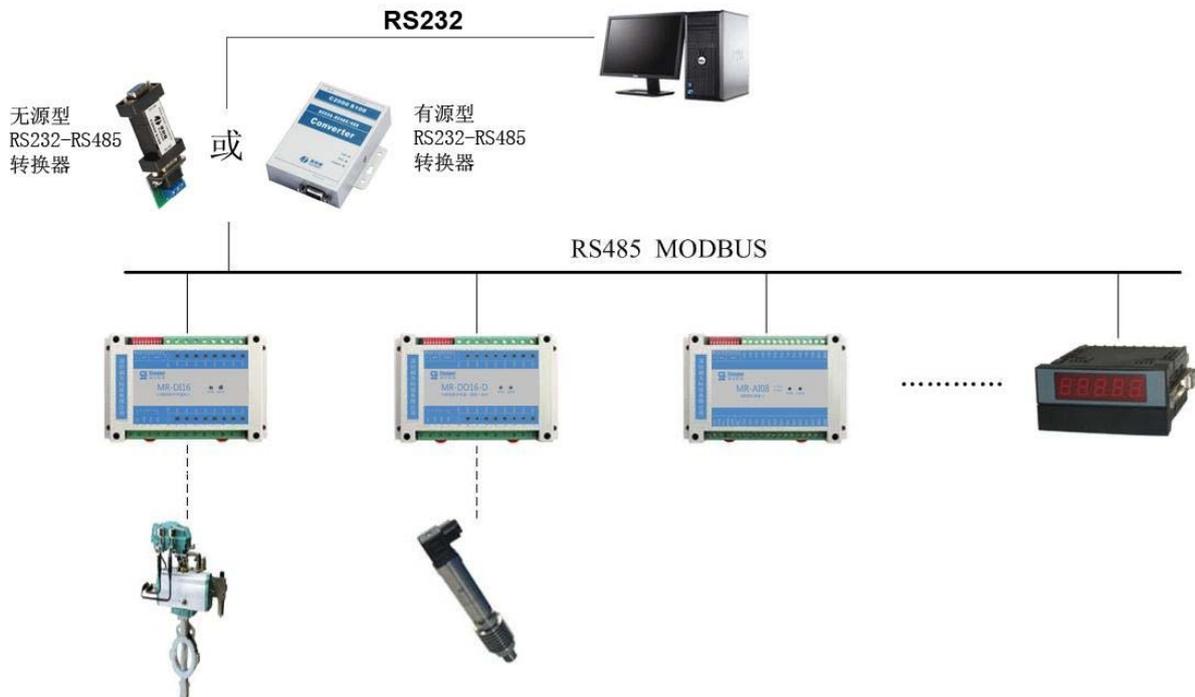


图 3.2 主机为 RS232 接口的应用示例

(3) MODBUS 主机只有网口而没有串口 (RS232 和 RS485) 的情况下, 若现场网络相通, 可在 MR 系列 IO 模块一侧增加串口服务器, 将 RS485 转网络后, MODBUS 主机通过网络与 MR 系列模块进行通讯 (主机使用虚拟串口或 socket 透传 Modbus RTU 协议), 其应用的系统结构如图 3.3 所示:

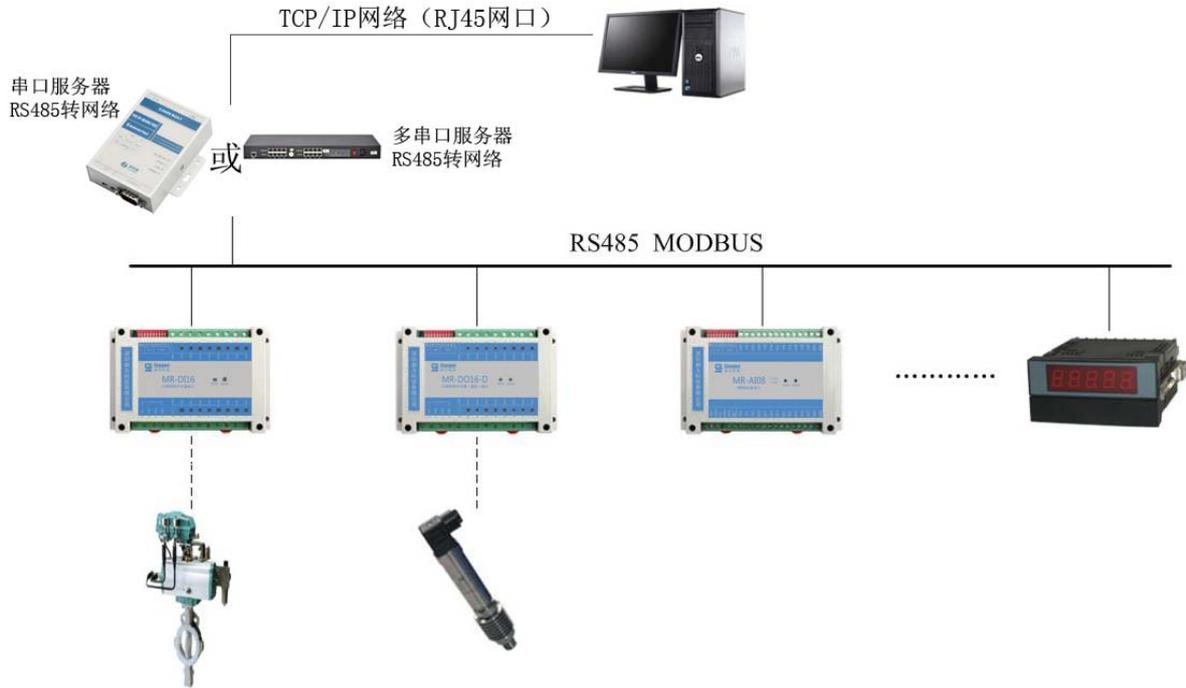


图 3.3 主机通过网络与 MR 模块通讯的应用示例

附录 1: CHWIO 产品命名规则表

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
前缀		型号						后缀	
系列代码		类别代码	DI路数	DO路数	AI路数	AO路数		特殊型号	
MR		DI	a	---	---	---		xX	
---		DO		b	---	---			
---	---	D	a	b	---	---			
---		AI	---	---	c	---			
---		AO	---	---	---	d			
---		A	---	---	c	d			
---		M	e	f	g	h			
说明:									
前缀为系列代码，区分不同系列的，一般以协议来区分									
系列代码	MR	Modbus RTU							
型号部分由I/O类别代码及DI、DO、AI、AO的路数组合表示									
类别代码	DI	数字量输入	通道路数	a/b/c/d	为两位数，取值范围为00~99，代表通道数				
	DO	数字量输出							
	D	数字量输入输出混合型							
	AI	模拟量输入			e/f/g/h	取值范围为0~32，分别为0~9、A~W表示 0/1/2/3/4/5/6/7/8/9/A/B/C/D/E/F/G/H/I/J /K/L/M/N/O/P/Q/R/S/T/U/V/W			
	AO	模拟量输出							
	A	模拟量输入输出混合型							
	M	数字量与模拟量混合型							
后缀部分用于特殊型号的区分									
特殊型号	xX	x为数字，X为字母，具体待实际情况而定，可表示分支型号（含通讯接口类型）							
	默认情况下	DI高电平(数字1)：3.5VDC~30VDC			AI或AO为普通型，即0-5V、0-20mA				
	其他情况如下								
	4	DI高电平(数字1)：8VDC~60VDC							
	H	DI高电平(数字1)：165VAC~265VAC；低电平(数字0)：≤24VAC							
	S	DO为源极输出							
	D	DO为漏极输出							
	K	DO为继电器输出							
	N	同型号产品的新款							
	R	AI为热电阻输入							
	C	AI为热电偶输入							
	9	通讯接口为RS232							
	B	裸板，不带外壳							

附录 2: CHWIO 产品选型表

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
序号	产品型号	通讯接口		DI通道数			DO通道数				AI通道数			AO通道数	外壳		备注
		RS485	RS232	高电平 3.5~ 30VDC 低电平 ≤1VDC	高电平 8~ 60VDC 低电平 ≤1VDC	高电平 165~ 265VAC 低电平 ≤ 24VAC	漏极 输出	源极 输出	继电器 输出	集电极 开路 输出	普通型 输入, 0-5V、 0-20mA	热电阻 输入	热电偶 输入	普通型 输出, 0-5V、 0-20mA	裸板	有 外壳	
1	MR-DI16	✓	×	16	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
2	MR-DI16-4	✓	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
3	MR-DI16-H	✓	×	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
4	MR-DO16-D	✓	×	×	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
5	MR-DO16-S	✓	×	×	×	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	✓	
6	MR-DO16-K	✓	×	×	×	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	✓	
7	MR-DO16-KN	✓	×	×	×	×	×	16	×	×	×	×	×	×	×	✓	
8	MR-D0804-K	✓	×	8	×	×	×	4	×	×	×	×	×	×	×	✓	
9	MR-D0808-D	✓	×	8	×	×	8	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
10	MR-D0808-S	✓	×	8	×	×	×	8	×	×	×	×	×	×	×	✓	
11	MR-D0808-9S	×	✓	8	×	×	×	8	×	×	×	×	×	×	×	✓	
12	MR-D1616-BK	✓	×	16	×	×	×	×	16	×	×	×	×	×	✓	×	DI、DO均可对外提供+24V电源输出
13	MR-AI08	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	8	×	×	×	×	✓	
14	MR-AI08-9R	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	8	×	×	×	×	✓	
15	MR-AI08-R	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	8	×	×	×	✓	支持Cu50、Cu100、Pt100、Pt1000分度的热电阻信号或电阻信号
16	MR-AI08-C	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	8	×	×	✓	
17	MR-A008	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	8	×	✓	
18	MR-M6280-S	✓	×	6	×	×	×	2	×	×	8	×	×	×	×	✓	
19	MR-M6280-9S	×	✓	6	×	×	×	2	×	×	8	×	×	×	×	✓	
20	MR-M8440-D	✓	×	8	×	×	4	×	×	×	4	×	×	×	×	✓	
21	MR-M8440-S	✓	×	8	×	×	×	4	×	×	4	×	×	×	×	✓	
22	MR-M8820-KR	✓	×	8	×	×	×	×	8	×	×	2	×	×	×	✓	支持Pt100 热电阻
23	MR-MG440-D	✓	×	16	×	×	4	×	×	×	4	×	×	×	×	✓	
24	MR-MG440-S	✓	×	16	×	×	×	4	×	×	4	×	×	×	×	✓	
25	MR-MG440-9S	×	✓	16	×	×	×	4	×	×	4	×	×	×	×	✓	

附录 3：装箱清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	主设备 MR-AI08-R	1	台	
2	产品简易说明书	1	张	
3	合格证（含保修卡）	1	张	