RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

ZHIOA884RM

VER1.0

使用说明书

不耻下问

成都展慧电子有限责任公司　版权所有

RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

目录

第一章 产品概述 4

1.1 基本功能 4
1.2 系统原理图 5
1.3 订购信息 5

第二章 硬件及参数 6

2.1 电源 6
2.2 开关量输入接口 6
2.3 开关量输出接口 6
2.3.1 继电器输出类型 6
2.3.2 NPN 输出类型 7
2.3.3 PNP 输出类型 7
2.4 模拟量输入接口 7
2.5 RS485 接口 8
2.6 其它参数 8

第三章 外观及端口描述 8

3.1 外观 9
3.2 端口描述 9
3.3 指示灯描述 10

第四章 线路连接 11

4.1 电源连接 11
4.3 开关量输入信号连接 11
4.3 开关量输出信号连接 11
4.4 模拟量输入信号连接 12
4.5 RS485 信号连接 12

第五章 软件操作 13

5.1 串口属性修改 13
5.1.1 使用 ModBusPol 软件 13
5.1.2 使用我司的 IO 测试软件 16
5.2 MODBUS 从机地址设置 17

第六章 通信协议 18

6.1 功能码 18
6.1.1 举例功能码 3，读从机寄存器数据 19
6.1.2 举例功能码 16，写从机寄存器数据 19
6.1.3 其它功能码 20

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

6.2 错误代码表.....20
6.3 寄存器列表.....21
6.3.1 设备型号寄存器.....23
6.3.2 RS485 串口属性寄存器.....23
6.3.3 RS485 参数寄存器.....23
6.3.4 安全输出功能屏蔽寄存器.....24
6.3.5 安全输出功能触发条件寄存器.....24
6.3.6 安全输出端口预设值寄存器.....24
6.3.7 计数器属性寄存器.....24
6.3.8 开关量输出第 n(1<=n<=8)通道状态寄存器.....25
6.3.9 开关量输出总状态寄存器.....25
6.3.10 上电时开关量输出第 n(1<=n<=8)通道状态预设寄存器.....25
6.3.10 上电时开关量输出总状态预设寄存器.....26
6.3.11 开关量输入第 n(1<=n<=8)通道状态寄存器.....26
6.3.12 开关量输入的总状态寄存器.....27
6.3.13 AD 转换值计算.....28

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

第一章 产品概述

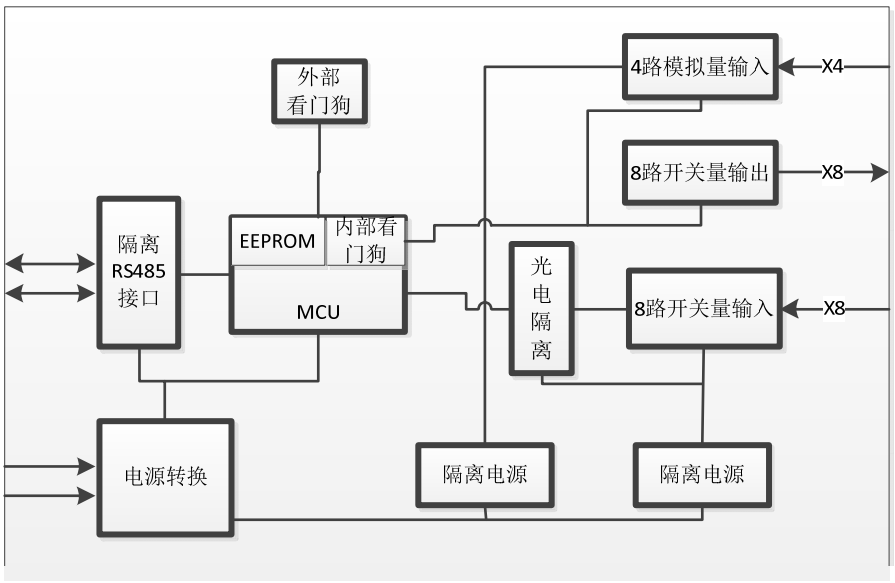
1.1 基本功能

ZHIOA884RM可以通过MODBUS RTU协议（RS485接口）采集连接在输入端的8路开关量信号、4路模拟量输入和控制8路开关量输出信号。它的输出具有3个分型号，分别为继电器输出型、NPN输出型和PNP输出型，它的输入具有4个分型号，分别可采集0~5V、0~10V、0~20mA和4~20mA。其主要特征如下：

- 8路开关量信号输入(8个200HZ高速计数器，支持干节点和湿节点)，60V过压保护
- 8路开关量输出（具有安全输出功能），其中，NPN和PNP输出具有500mA过流保护
- 4路隔离单端模拟信号输入，60V过压保护
- DIN35导轨安装
- 双看门狗防死机

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

1.2 系统原理图



1.3 订购信息

订购型号	输出类型	模拟量输入类型	产品等级
ZHIOA448RM-1R	继电器输出	0~5V	工业级
ZHIOA448RM-2R	继电器输出	0~10V	工业级
ZHIOA448RM-3R	继电器输出	0~20mA	工业级
ZHIOA448RM-4R	继电器输出	4~20mA	工业级
ZHIOA448RM-1N	NPN 输出	0~5V	工业级
ZHIOA448RM-2N	NPN 输出	0~10V	工业级
ZHIOA448RM-3N	NPN 输出	0~20mA	工业级
ZHIOA448RM-4N	NPN 输出	4~20mA	工业级

成都展慧电子有限责任公司　版权所有

RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

第二章 硬件及参数

2.1 电源

产品等级	工作电压	保护状态电压	可能烧毁设备电压
工业级	DC12~28V，无极性	小于 DC60V	不小于 DC60V
民用级	DC12~26V	小于 DC30V，反接保护	不小于 DC30V

警告：电源端接入可能烧毁设备的电压会造成不可逆转的损伤！

2.2 开关量输入接口

产品等级	工业级	民用级
隔离电压	2500V(能有效降低干扰)	无隔离
ESD 保护	15KV	
输入低电平	小于 1V	
输入高电平	大于 4V	
输入过压保护	不大于 60V	
浪永防护	800W	
计数器频率及占空比要求	小于 100HZ：占空比 30%~70% 100HZ 至 200HZ：占空比 45%~65% 大于 200HZ:准确	
输入阻抗	不小于 7.5K 欧姆	

2.3 开关量输出接口

2.3.1 继电器输出类型

产品等级	工业级	民用级
继电器输出类型	4 通道 FORM A 型	
触点容量	2A/24VDC,1A/120VAC,500mA/240VAC@阻性负载， 250mA/240VAC@感性负载；最小负载 1mA 5VDC	
继电器电气寿命	100,000 次 @30 次/分钟	
继电器机械寿命	10,000,000 次 @300 次/分钟	
继电器接触电阻	0.1 欧姆 @ DC6V 1A	
触点与线圈间耐压	1500VAC@1 分钟	

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

2.3.2 NPN 输出类型

产品等级	工业级	民用级
隔离电压	DC2500V	未隔离
吸收电流保护	DC500mA@25^{0}C	
最高耐压	60V @阻性负载，30V@感性负载	
打开延时长	小于 200 uS	
关闭延时长	小于 1mS	

警告：NPN 输出接口接入超过“吸收电流保护值 2 倍”的电流源可能造成不可逆转的损伤！NPN 输出接口的 COM1~COM7 端口在设备内部连接在了一起，需要保证接入 COM1~COM7 的信号连接之间具有较高阻抗（电流小于 500mA）或者同一电平，否则也有可能对设备造成不可逆转的损伤！

2.3.3 PNP 输出类型

产品等级	工业级	民用级
隔离电压	DC2500V	未隔离
输出过流保护	DC200mA	
最高耐压	60V @阻性负载，30V@感性负载	
打开延时长	小于 200 uS	
关闭延时长	小于 1mS	

2.4 模拟量输入接口

产品等级	工业级	民用级
隔离电压	2500V(能有效降低干扰)	无隔离
过压保护	60V	30V
采样精度	0.2% @25^{0}C 满量程	0.5% @25^{0}C 满量程
温度漂移	50ppm/^{0}C	100ppm/^{0}C
ESD 保护	15KV	
浪涌防护	800W	
输入阻抗	电流输入型:小于 180 欧姆；电压输入型：大于 1M 欧姆	
采样分辨率	12 位	
采样周期	8 次/秒	

警告：模拟输入接口接入超过“过压保护”的电压源可能烧毁设备的电压可能造成不可逆转的损伤！且模拟量输入接口的各 AI.COM 端口在设备内部连接在了一起，需要保证接入各

AI.COM 的连接之间具有较高阻抗（电流小于500mA）或者同一电平，否则也有可能对设备造成不可逆转的损伤！

2.5 RS485 接口

产品等级	工业级	民用级
隔离电压	2500V(能有效降低干扰)	无隔离
过压保护	40V	电流型：8V；电压型：20V
浪涌防护	800W	无
ESD 保护	15KV	无
支持的波特率(bps)	1.2K、2.4K、4.8K、9.6K(默认)、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K	
支持的数据位(bit)	8	
支持的校验	无校验、奇校验、偶校验	
支持的停止位(bit)	无校验时支持 1、1.5、2 位；有校验时支持 1 位	
通信协议	MODBUS RTU 从机	

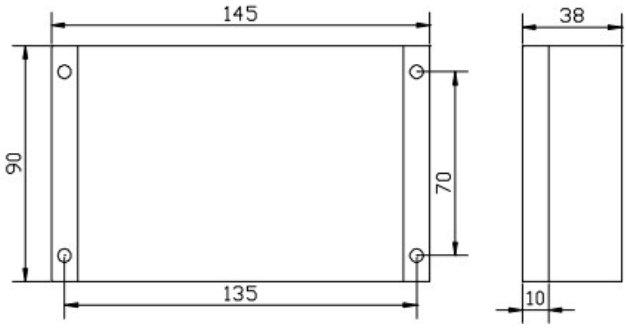
2.6 其它参数

产品等级	参数
工作电流	小于 90mA@24V
工作温湿度	-25~70℃，5~95%RH，不凝露
外壳材质	ABS 工程塑料
尺寸(mm)	145×90×38
安装方式	DIN35 导轨安装

第三章 外观及端口描述

RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

3.1 外观



3.2 端口描述

端口名称	描述
VIN+	外接工作电源正极，对于工业级产品，可不分正负。
VIN-	外接工作电源负极，对于工业级产品，可不分正负。
DI1~DI8	通道 1 到通道 8 开关量信号输入端。
DI.COM+	干节点输入开关量信号的公共端。
DI.COM-	湿节点输入开关量信号的公共端。
NO1~DO8	对于继电器输出类型：表示输出 1~8 通道的常开端。
	对于 NPN 输出类型：表示输出 1~8 通道的 OC 输出端。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~8 通道的源输出端。
COM1~COM7	对于继电器输出类型：表示输出 1~7 通道的公共端。
	对于 NPN 输出类型：表示输出 1~7 通道的地（GND）端。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~8 通道的电源负输入端。
COM8	对于继电器输出类型：表示输出 8 通道的公共端。
	对于 NPN 输出类型：表示输出 8 通道的地（GND）端。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~8 通道的电源正输入端。
AI1~AI4	1~4 通道模拟量输入信号的正端
AI.COM	模拟输入信号的地端，注意，多个 AI.COM 在设备内部连接在了一起，当外接不同电源供电的设备时，需确保这些外部设备的各个地端是高阻状态或者是共地状态。

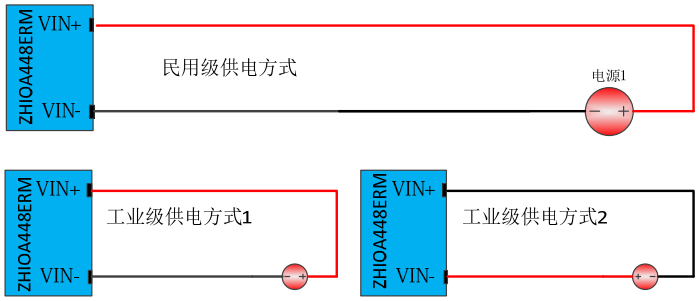
成都展慧电子有限责任公司　版权所有

3.3 指示灯描述

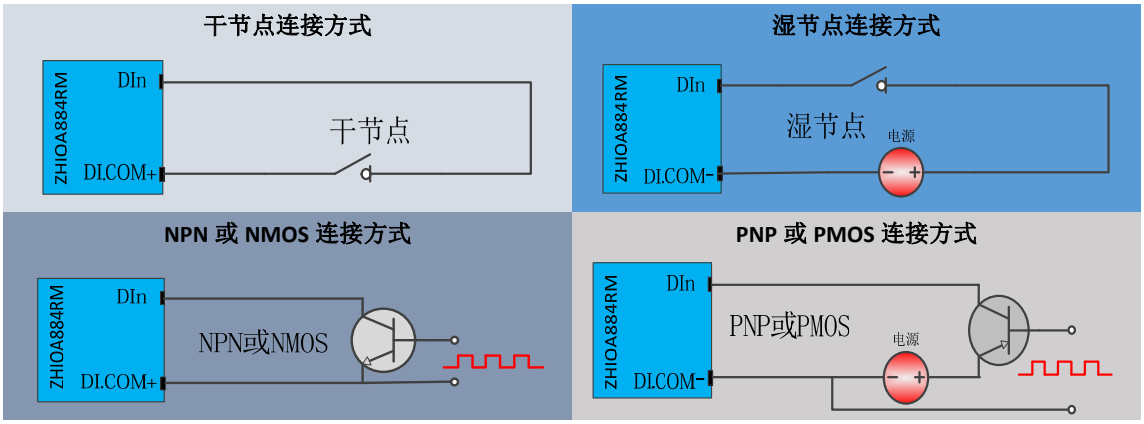
指示灯名称	描述
PWR	电源指示灯，设备正常工作时该指示灯恒亮
RS485	RS485 通信指示灯。RS485 收发数据时该指示灯闪亮，其它时侯，指示灯灭。
DI1~DI8 （输入状态指示灯）	1～8 通道开关量信号输入状态指示灯。 灯亮时：对于干节点（或 NPN）输入，表示该通道接通；对于湿节点输入，表示该通道为高电平。 灯灭时：对于干节点（或 NPN）输入，表示该通道没有接通；对于湿节点输入，表示该通道为低电平。
DO1~DO8 （输出状态指示灯）	1～8 通道开关量信号输出状态指示灯。 灯亮时：表示相应通道输出为 1 灯灭时：表示相应通道输出为 0

第四章 线路连接

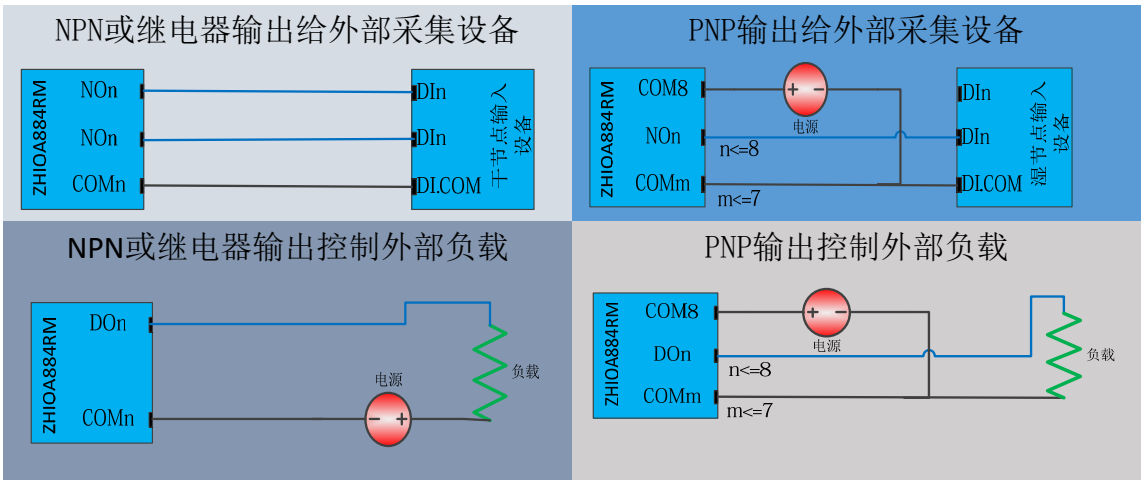
4.1 电源连接



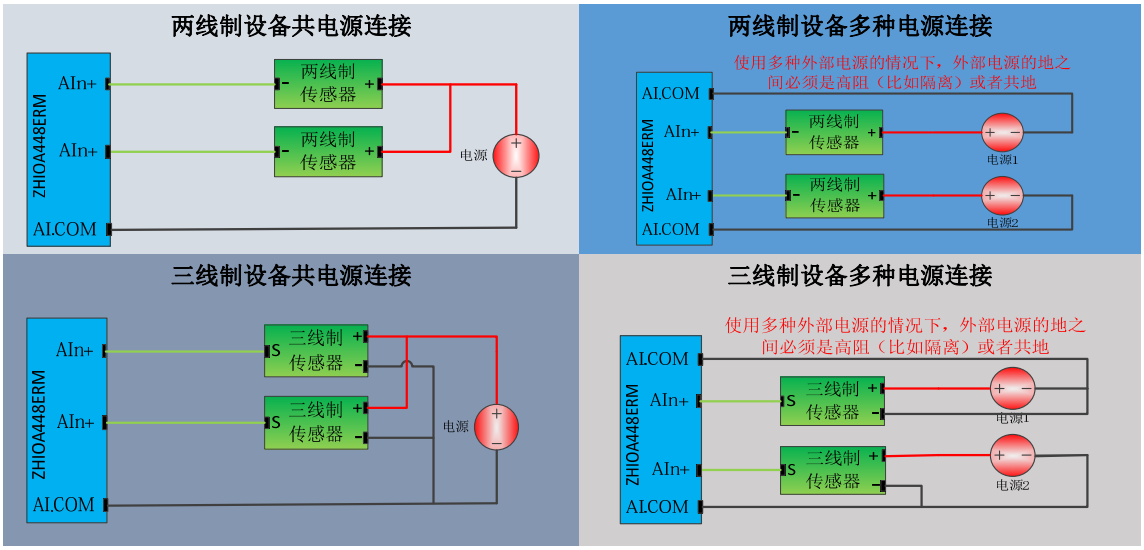
4.3 开关量输入信号连接



4.3 开关量输出信号连接

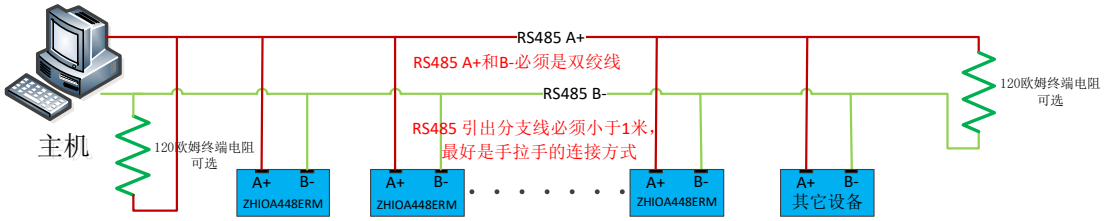


4.4 模拟量输入信号连接



注：外接的模拟信号输出设备也可以和本设备共用一个电源，但如果共用了同一个电源，则失去了信号隔离的效果。

4.5 RS485 信号连接



第五章 软件操作

在进行软件操作之前需要一台安装了 ModBusPol 软件或我公司的 IO 模块测试软件的 PC 机，用户可自行下载或向本公司索取。

软件安装好后，将本设备电源，通信接口均正常连接，并供电。一切准备就续后，可进行以下软件操作。

5.1 串口属性修改

在知道串口属性的情况下，ZHIOA884RM 上电之后，可以通过功能码 6 和 16 修改串口属性，使用这种方式修改的串口属性，在 ZHIOA884RM 重新上电后才能生效。

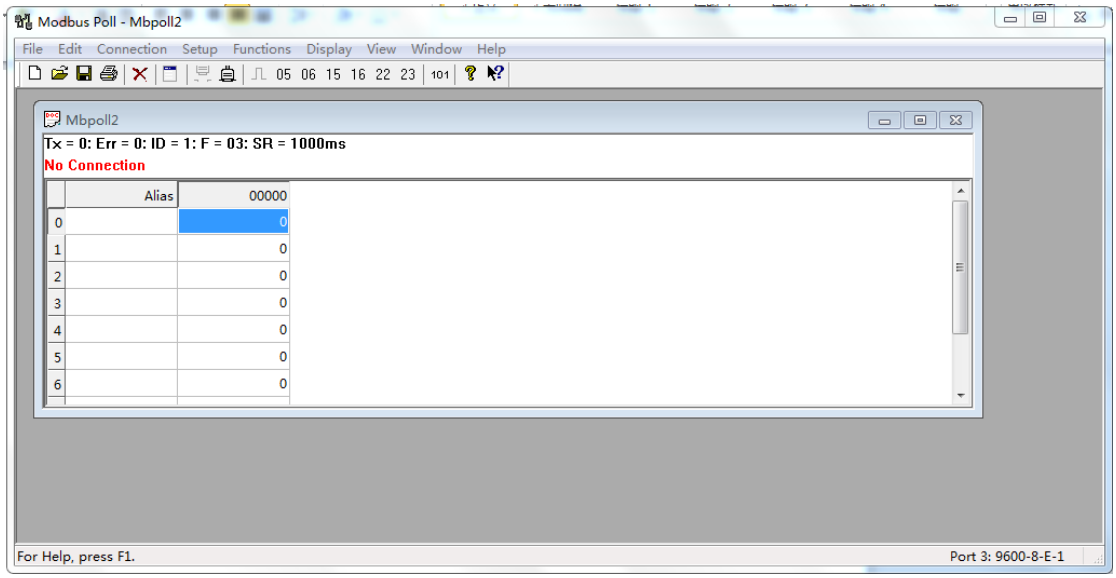
由于 ZHIOA884RM 在开机的前 250mS，串口波特率固定为 9600bps,8 位数据位，无校验，1 位停止位。在不知道串口属性的情况下，可以通过如下方式进行串口属性设置，采用这种方法也可以进行 MODBUS 从机地址修改。

我司所有 IO 模块均为同一测试软件，操作方式均相同，由于型号众多，因此下面均以 ZHAI08RM 作为例子。

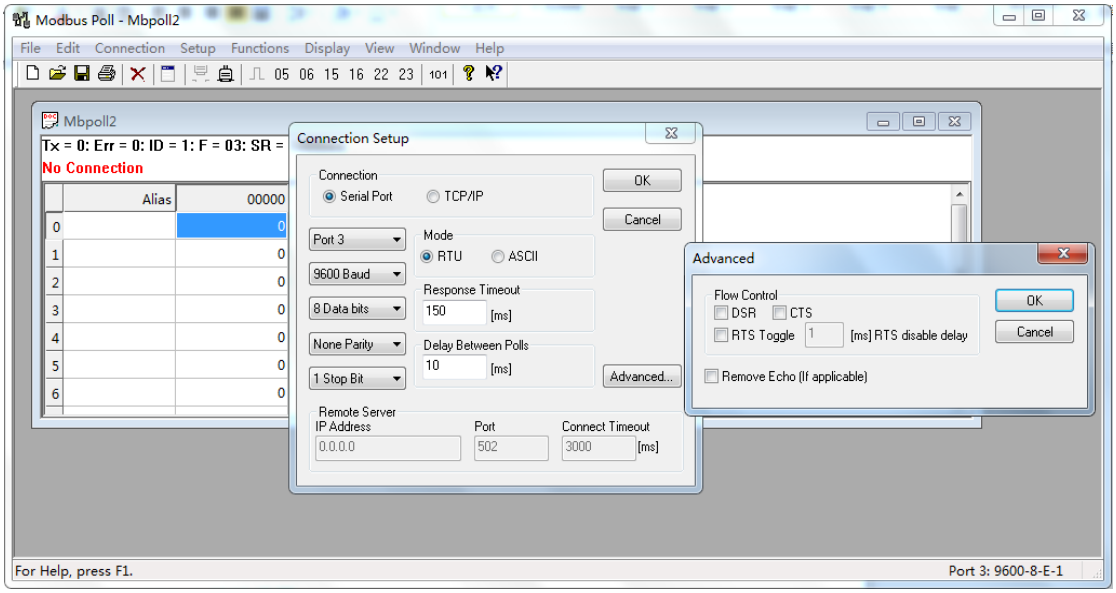
5.1.1 使用 ModBusPol 软件

打开 ModBusPol 软件，界面如下：

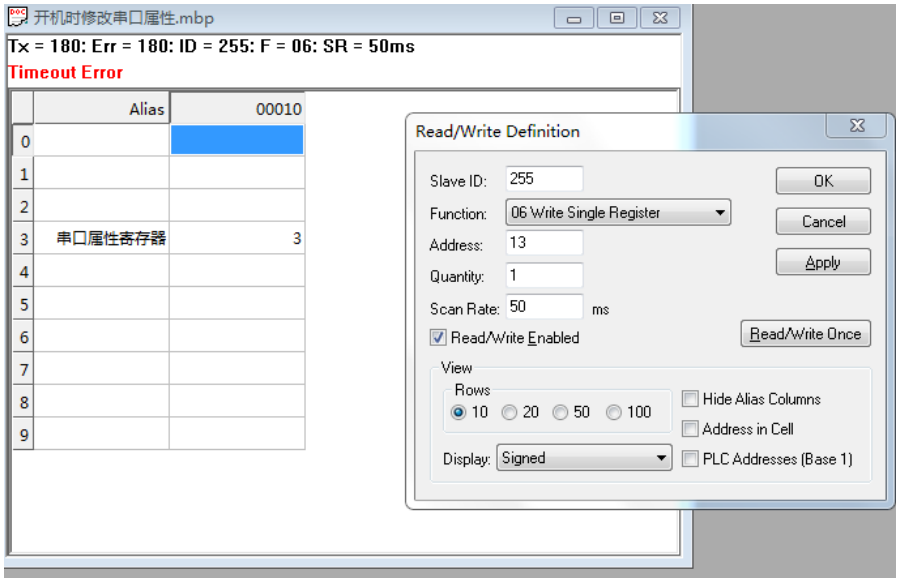
RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块



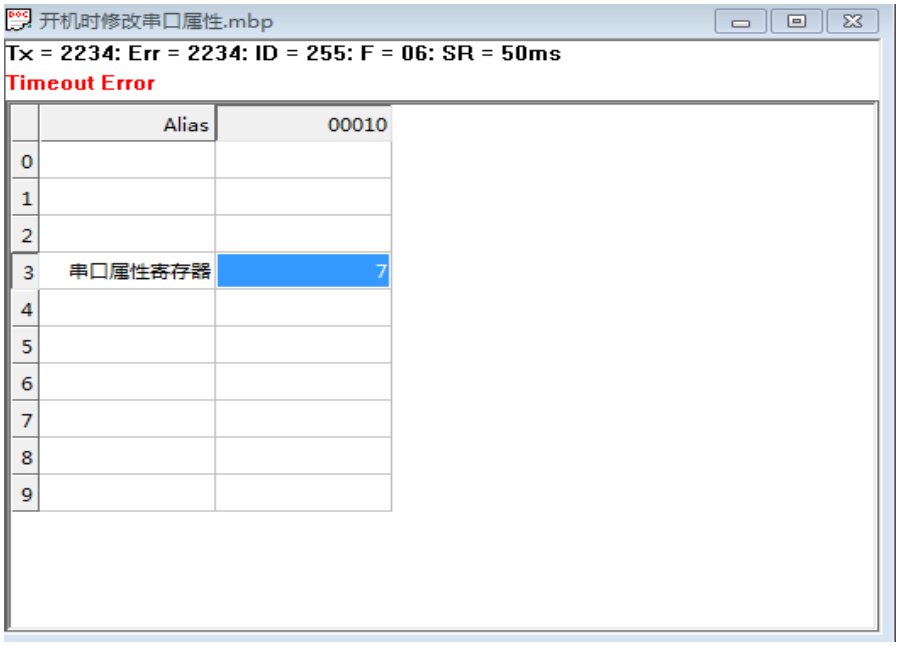
设置串口属性，点击 Connection,选择相应的串口，并设置如下：



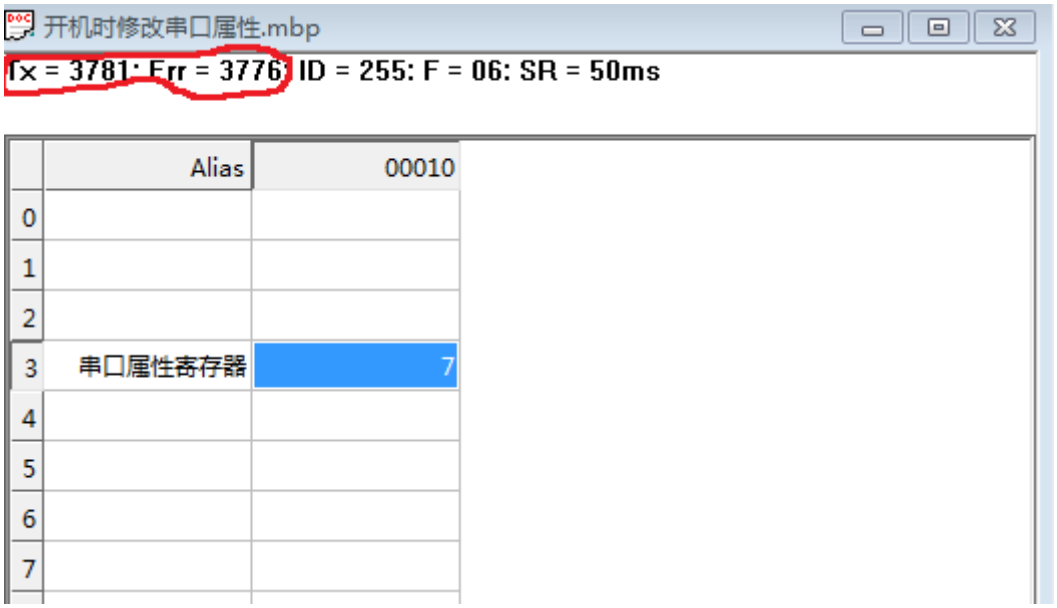
串口的连接设置好后，关掉所有的 POLLING 页面，新建一个 POLLING，并按 F8，设置如下：



点击 OK 后，在地址 13 处填写相应的串口属性，如要将串口设置为 115200，无校验，1 停止位，则在地址 13 处的寄存器设置为 7，如下界面：



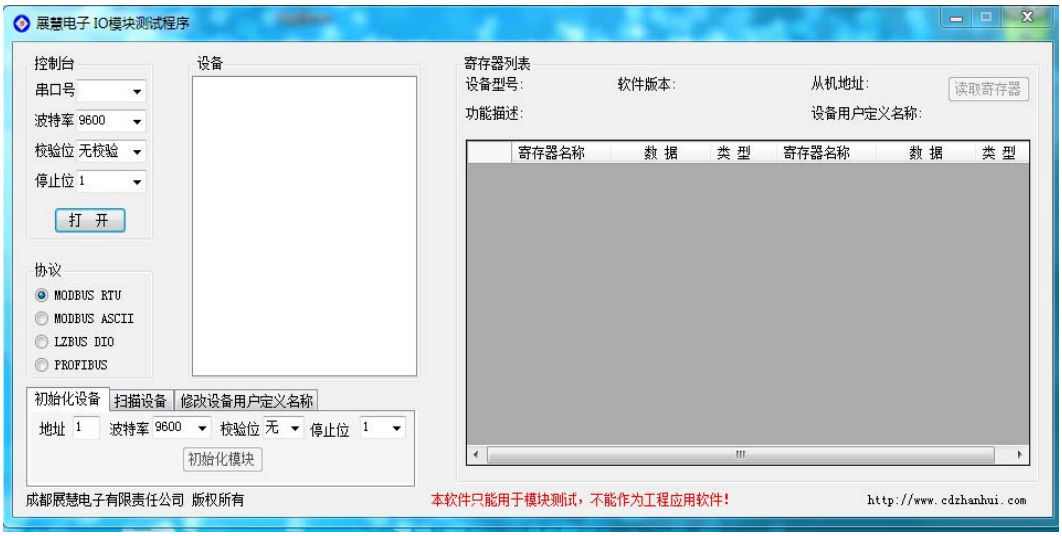
在这些处理完成后，将 ZHIOA884RM 上电，上电之后，请看画红圈处的 TX 和 ERR 的值，如下图：



此时 TX 和 ERR 的值已经不相等了，证明波特率已经设置好。

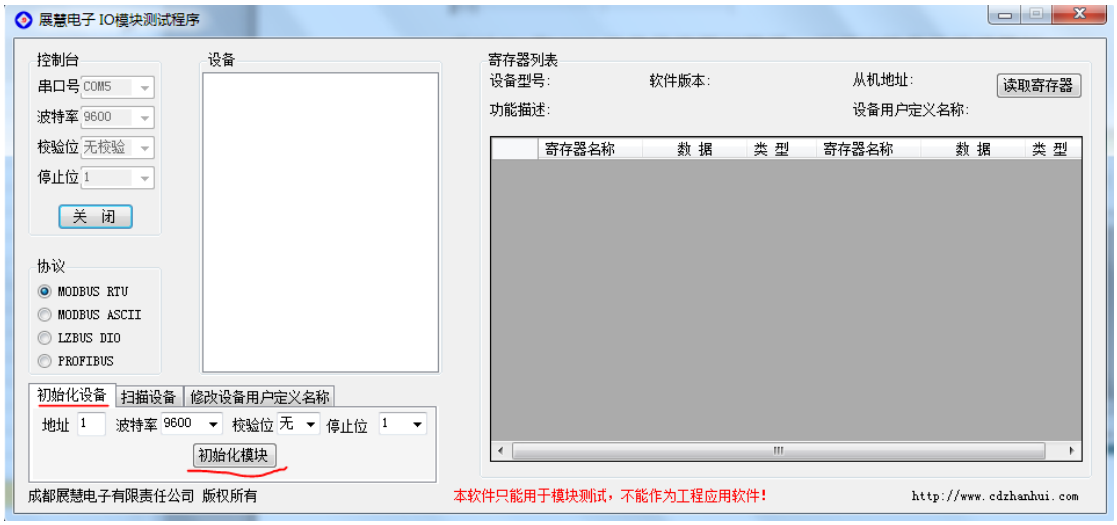
5.1.2 使用我司的 IO 测试软件

如下界面，并打开控制台中的串口：



如下图所示，点击“初始化设备”栏，并填写您需要设置的从机地址、波特率、校验位和停止位。在这些参数设置好后，点击“初始化设备”按钮，在这之后，再将 ZHIOA884RM 上电，当软件提示成功

后，则设置成功。



5.2 MODBUS 从机地址设置

设置方法与 5.1 相同，即将地址由 13 改为 12 即可，地址范围为 0~254，但通常均不将其设置为 0。也可以由功能码 16，一次性修改串口属性和 MODBUS 地址。

第六章 通信协议

6.1 功能码

本设备支持丰富功能码，相应的功能码操作相应的寄存器，如下表：

功能码	意义	可操作的寄存器地址
1	读继电器状态和继电器上电状态	0x300~0x30F
2	读开关量输入状态	0x310~0x317
3	读各寄存器数据	0x0~0xD 0x100~0x10C 0x318~0x31E
4	同功能码 3	同功能码 3
5	设置单个继电器	0x300~0x30f
6	设置单个寄存器	0xc~0xd 0x100~0x10C 0x318~0x319
15	设置多个继电器，包括继电器上电时状态	0x300~0x30F
16	设置多个寄存器	0x2~0xd 0x100~0x10C 0x318~0x319

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

6.1.1 举例功能码 3，读从机寄存器数据

主机报文：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 3
起始寄存器地址	2 字节，高字节在前
寄存器个数	2 字节，高字节在前
CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

从机正常时应答：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 3
数据长度	1 字节，值为寄存器个数乘以 2
数据	寄存器个数乘以 2 个字节，每个寄存器值高字节在前
CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

从机错误时应答：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 131
数据	错误代码，一字节，见错误代码表
CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

6.1.2 举例功能码 16，写从机寄存器数据

主机报文：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 16
起始寄存器地址	2 字节，高字节在前
寄存器个数	2 字节，高字节在前
数据长度	1 字节，值为寄存器个数乘以 2
数据	寄存器个数乘以 2 字节，每个数据高字节在前

CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

从机正常时应答：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 16
起始寄存器地址	2 字节，高字节在前
寄存器个数	2 字节，高字节在前
CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

从机错误时应答：

起始结构	4 字节长度的总线空闲时间
从机地址	1 字节，值为 0-254
功能码	1 字节，值为 144
数据	错误代码，1 字节，见错误代码表
CRC 校验码	2 字节，低字节在前
结束结构	4 字节长度的总线空闲时间

6.1.3 其它功能码

其它功能码均遵循 MODBUS RTU 标准协议，错误应答码也一样，使用本设备的功能码前，请查阅 MODBUS RTU 相关手册。

6.2 错误代码表

错误代码	异常描述
1	功能码错误，即本设备不支持的功能码。
2	地址错误，即接收的寄存器地址超出了本设备的寄存器地址范围。
3	数据错误，即该设备相应的寄存器不支持该数据。

6.3 寄存器列表

寄存器地址	数量	意　　义	状态	数据范围
0x0	1	设备型号寄存器	只读	见设备型号寄存器
0x1	1	设备软件版本	只读	0x200
0x2	10	设备名称	读写	0~0xffff
0xc	1	RS485 串口属性寄存器	读写	见 RS485 串口属性寄存器
0xd	1	RS485 参数寄存器	读写	见 RS485 参数寄存器
0x100	8	开关量输入第 1~8 通道计数器，其中 0x100 对应第 1 通道，0x107 对应第 8 通道	读写	0~0xffff
0x108	1	用户寄存器	读写	0~0xffff
0x109	1	计数器属性寄存器	读写	0~0xff
0x10a	1	安全输出功能屏蔽寄存器	读写	0~0xff
0x10b	1	安全输出功能触发条件寄存器	读写	0~0xff
0x10c	1	安全输出端口预设值寄存器	读写	0~0xff
0x300	8	开关量输出第 1~8 通道状态寄存器，其中，0x300 对应第 1 通道，0x307 对应第 8 通道。这些寄存器同步映射到开关量输出总状态寄存器中	读写	0 或 1
0x308	8	上电时开关量输出第 1~8 通道状态预设寄存器，其中，0x309 对应第 1 通道，0x30f 对应第 8 通道。这些寄存器同步映射到上电时开关量输出总状态预设寄存器中。	读写	0 或 1
0x310	8	开关量输入第 1~8 通道状态寄存器，其中，0x310 对应第 1 通道，0x317 对应第 8 通道，这些寄存器同步映射到开关量输入总状态寄存器中。	只读	0 或 1
0x318	1	开关量输出总状态寄存器	读写	0~0xff
0x319	1	上电时开关量输出总状态预设寄存器	读写	0~0xff
0x31a	1	开关量输入总状态寄存器	只读	0~0xff
0x31b	4	模拟量 1~4 通道的 AD 转换值。其中，0x31b 对应第 1 通道，0x31e 对应第 4 通道	只读	0~0xfff

RS485 开关量 8 路输入 8 路输出模拟量 4 路输入模块

成都展慧电子有限责任公司　版权所有

6.3.1 设备型号寄存器

型号	模拟信号输入类型	寄存器值
ZHIOA884RM-1 X	0~5V 电压输入	0xb307
ZHIOA884RM -2 X	0~10V 电压输入	0xb287
ZHIOA884RM -3 X	0~20mA 电流输入	0xb407
ZHIOA884RM -4 X	4~20mA 电流输入	0xb387

X 可以是 R、 N 或 P

6.3.2 RS485 串口属性寄存器

数据位	意义
15~8	无意义
7~0	本设备的从机地址。

6.3.3 RS485 参数寄存器

数据位	意义
15~14	停止位数目 0：1 停止位 （出厂默认） 1：1.5 停止位 2：2 停止位 3：不支持 注意：当使用奇偶校验时，只支持 1 位停止位
13~12	奇偶校验选择 0：无校验 （出厂默认） 1：奇校验 2：偶校验 3：不支持
11~0	波特率选择 0：1200bps 1：2400bps 2：4800 bps 3：9600 bps（出厂默认） 4：19200 bps 5：38400 bps

成都展慧电子有限责任公司 版权所有

	6：57600 bps 7：115200 bps 其它：不支持

6.3.4 安全输出功能屏蔽寄存器

数据位	意义
15~4	无意义
3~0	Bit3 到 Bit0 分别对应开关量输出 4~1 通道的安全功能使能和禁能。当相应位为 1 时，相应通道的安全输出功能被禁止；当相应位为 0 时，相应通道的安全输出功能被许可。

6.3.5 安全输出功能触发条件寄存器

数据位	意义
15	值为 0 时，接收到访问本机地址的 MODBUS 数据帧即满足延时安全输出功能条件 1；值为 1 时，只要收到数据即满足延时安全输出功能条件 1。
14~13	无意义
12~0	安全输出功能延时寄存器，延时时间为该延时寄存器的值+1，单位为秒。

6.3.6 安全输出端口预设值寄存器

数据位	意义
15~14	无意义
3~0	位 3 到位 0 分别对应开关量输出 4~1 通道的安全输出功能预设值。当一个输出通道的安全输出功能被许可，即会将该寄存器的相应值设定给相应输出通道。

6.3.7 计数器属性寄存器

数据位	意义

15~4	无意义
3~0	Bit3~0 分别对应开关量输入通道 4~1 的计数边沿选择 0. 在脉冲的下降沿计数 1. 在脉冲的上升沿计数

6.3.8 开关量输出第 n(1<=n<=8)通道状态寄存器

数据位	意义
Bit15~1	无意义
bit0	表示相应通道的状态，可通过该位读取或设置相应通道的状态。 对于继电器输出类型，当值为 1 时，表示继电器打开，对应的 COMn 和 NCn 端口断开，COMn 和 NOn 端口短路；当值为 0 时，对应的 COMn 和 NCn 端口短路，COMn 和 NOn 端口断开。 对于 NPN 输出类型，当值为 1 时，表示对应的 NOn 电压下拉到与 COMn 相当的电压(小于 1V)；当值为 0 时，表示对应的 NOn 与 COMn 之间呈高阻状态； 对于 PNP 输出类型，当值为 1 时，表示对应的 NOn 电压值与 NCn 之间的电压相当；当值为 0 时，表示对应的 NOn 与 NCn 之间呈高阻状态。

6.3.9 开关量输出总状态寄存器

数据位	意义
Bit15~8	无意义
Bit7~0	Bit7~0 分别对应通道 8 到 1 的状态，可通过该寄存器读取相应通道的状态。每一位的值的意义与开关量输出第 n(1<=n<=8)通道状态寄存器相同。

6.3.10 上电时开关量输出第 n(1<=n<=8)通道状态预设寄存器

数据位	意义

Bit15~1	无意义
bit0	在设备上电时，该寄存器的值会直接被复制到相应通道的开关量寄存器中。

6.3.10 上电时开关量输出总状态预设寄存器

数据位	意义
Bit7~0	Bit7~0 分别对应通道 8 到 1 上电时的状态，在设备上电时，该寄存器的值会直接被复制到开关量输出总状态寄存器中。
Bit15~8	无意义

6.3.11 开关量输入第 n(1<=n<=8)通道状态寄存器

数据位	意义
bit0	**第 n 通道状态寄存器的值：** 0. 对于干节点，表示该通道断开；对于湿节点，表示该通道为低电平。 1. 对于干节点，表示该通道接通；对于湿节点，表示该通道为高电平。
bit15~1	**无意义**

成都展慧电子有限责任公司　版权所有

6.3.12 开关量输入的总状态寄存器

数据位	意义
15~8	无意义
7~0	Bit7~0 分别对应开关量输入通道 8~1 的状态，每一位通道的值的定义如下： 0. 对于干节点，表示该通道断开；对于湿节点，表示该通道为低电平。 1. 对于干节点，表示该通道接通；对于湿节点，表示该通道为高电平。

成都展慧电子有限责任公司　版权所有

6.3.13 AD 转换值计算

AD 转换值转换为电压值（电流值）的计算公式

型号	公式	单位
ZHIOA884RM-1	5.0 *AD 转换值/4096	伏特
ZHIOA884RM -2	10.0 *AD 转换值/4096	伏特
ZHIOA884RM -3	20.0*AD 转换值/4096	毫安
ZHIOA884RM-4	4+(16.0*AD 转换值)/4096	毫安
ZHIOA884RM-C	请联系 成都展慧电子有限责任公司	

成都展慧电子有限责任公司 版权所有