

# ZHIO84RM

VER1.2

## 使用说明书



不耻下问

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 目录

<b>第一章 产品概述</b> .....	<b>4</b>
1.1 基本功能.....	4
1.2 系统原理图.....	5
1.3 订购信息.....	5
<b>第二章 硬件及参数</b> .....	<b>6</b>
2.1 电源.....	6
2.2 RS485 接口.....	6
2.3 开关量输入接口.....	7
2.4 开关量输出接口.....	7
2.4.1 继电器输出类型.....	错误!未定义书签。
2.4.2 NPN 输出类型.....	7
2.4.3 PNP 输出类型.....	7
2.5 其它参数.....	8
<b>第三章 外观及端口描述</b> .....	<b>9</b>
3.1 外观.....	9
3.2 端口描述.....	10
3.3 指示灯描述.....	10
<b>第四章 线路连接</b> .....	<b>11</b>
4.1 电源连接.....	11
4.2 RS485 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.....	12
<b>第五章 软件操作</b> .....	<b>13</b>
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
5.3 寄存器查询举例.....	17
5.3.1 使用我公司的 IO 测试软件 .....	17
5.3.2 使用 MODBUSPOL 软件 .....	18
<b>第六章 通信协议</b> .....	<b>20</b>
6.1 功能码.....	20
6.1.1 举例功能码 3, 读从机寄存器数据.....	20
6.1.2 举例功能码 16, 写从机寄存器数据.....	21

---

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

---

6.1.3 其它功能码.....	22
6.2 错误代码表.....	22
6.3 寄存器列表.....	23
6.3.1 串口属性寄存器.....	24
6.3.2 计数器属性寄存器.....	25
6.3.3 安全输出功能屏蔽寄存器.....	25
6.3.4 安全输出功能触发条件寄存器.....	25
6.3.5 安全输出端口预设值寄存器.....	26
6.3.6 开关量输出第 $n(1 \leq n \leq 4)$ 通道状态寄存器.....	26
6.3.7 开关量输出总状态寄存器.....	27
6.3.8 上电时开关量输出总状态寄存器.....	27
6.3.9 开关量输入第 $n(1 \leq n \leq 4)$ 通道状态寄存器.....	27
6.3.10 开关量输入的总状态.....	28
6.4 MODBUS 协议规范.....	28
6.5 MODBUS 超时时间的计算.....	29
<b>第七章 性能测试.....</b>	<b>30</b>
7.1 响应时间.....	30
7.1 波特率与线长测试.....	30

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

---

### 第一章 产品概述

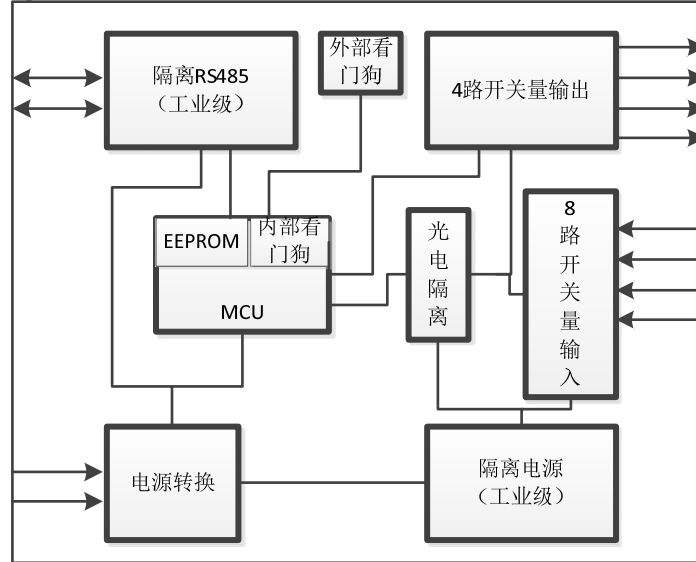
#### 1.1 基本功能

ZHIO84RM 可以通过MODBUS RTU协议（RS485硬件接口）采集连接在输入端的8路开关量信号和控制4路开关量输出信号。它具有2个分型号，分别为NPN输出型和PNP输出型。其主要特征如下：

- 8路开关量信号输入(工业级为2500V电压隔离)，60V过压保护
- 4路开关量输出，其中，NPN和PNP输出具有200mA过流保护
- RS485接口(工业级为2500V电压隔离)，30V过压保护，MODBUS RTU从机协议
- 开关量输入支持干节点和湿节点输入，每通道均有一个独立的200HZ计数器
- 开关量输出具有安全输出功能，支持上电初始化输出的状态。
- DIN35导轨安装
- 双看门狗防死机

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 1.2 系统原理图



## 1.3 订购信息

订购型号	输出类型	产品等级
ZHIO84RM-N	NPN 输出	工业级
ZHIO84RM-P	PNP 输出	工业级

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 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 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	

**警告：RS485 接口接入超过“过压保护”的电压可能造成不可逆转的损伤！**

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

### 2.3 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	
浪涌防护	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:不支持	
输入阻抗	不小于 7.5K 欧姆	

### 2.4 开关量输出接口

#### 2.4.1 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	DC200mA	
最高耐压	60V @阻性负载, 30V@感性负载	
上升延时长	小于 100uS	
下降延时长	小于 100uS	

#### 2.4.2 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	
上升延时长	小于 100uS	
下降延时长	小于 100uS	

---

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

---

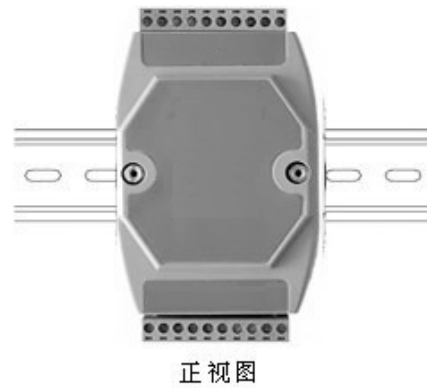
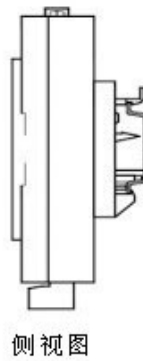
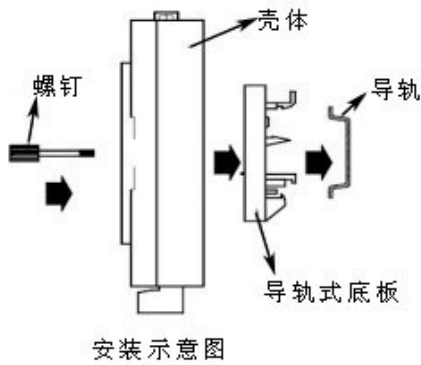
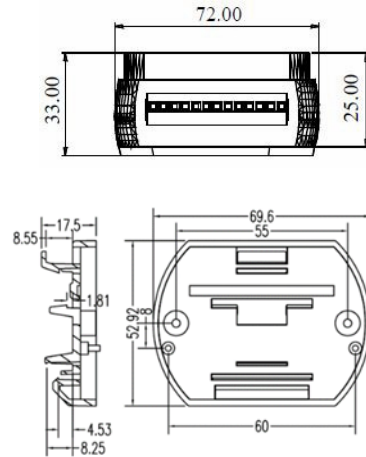
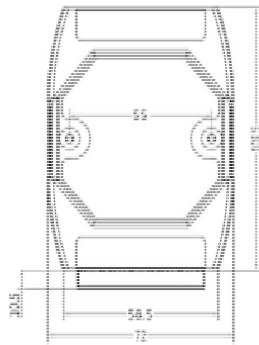
### 2.5 其它参数

产品等级	参数
工作电流	小于 80mA@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)	72.1×121.5×33.6
安装方式	DIN35 导轨安装

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

### 第三章 外观及端口描述

#### 3.1 外观



## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

### 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。
A+	外接 RS485 的正端。
B-	外接 RS485 的负端。
DI1~DI4	通道 1 到通道 4 开关量信号输入端。
DI.COM+	干节点输入信号的公共端。
DI.COM-	湿节点输入信号的公共端。
DO1~DO4	对于 NPN 输出类型：表示输出 1~4 通道的 OC 输出端。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~4 通道的源输出端。
DO.COM	对于 NPN 输出类型：表示输出 1~4 通道的地（GND）端。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~4 通道的电源负输入端。
DO.PIN	对于 NPN 输出类型：未连接。
	对于 PNP 输出类型：表示输出 1~4 通道的电源正源输入端。

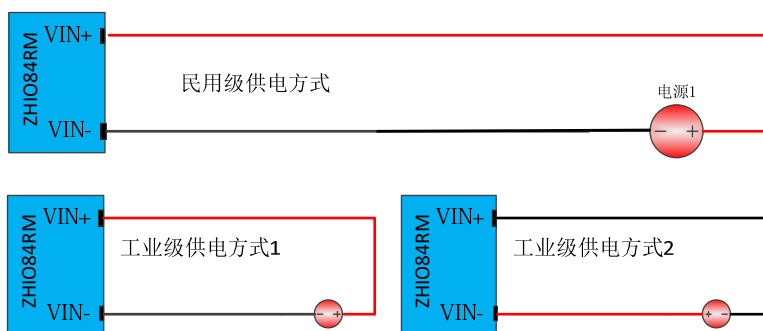
### 3.3 指示灯描述

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
COM	通信指示灯，串口收发数据时该指示灯亮；但当 RS485 总线故障或串口属性设置错误时，该指示灯闪亮，闪亮周期约 2 秒
1~8 (输入状态指示灯)	1~4 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。
1~4 (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

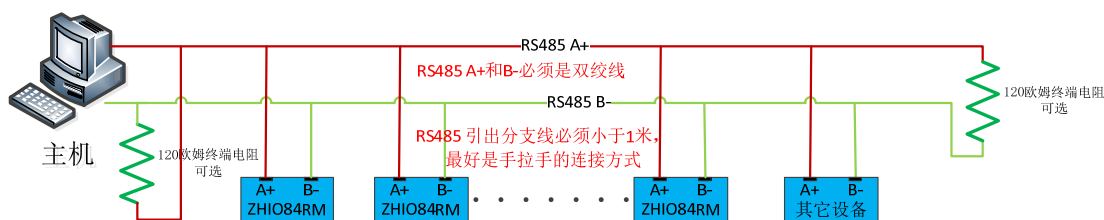
## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

### 第四章 线路连接

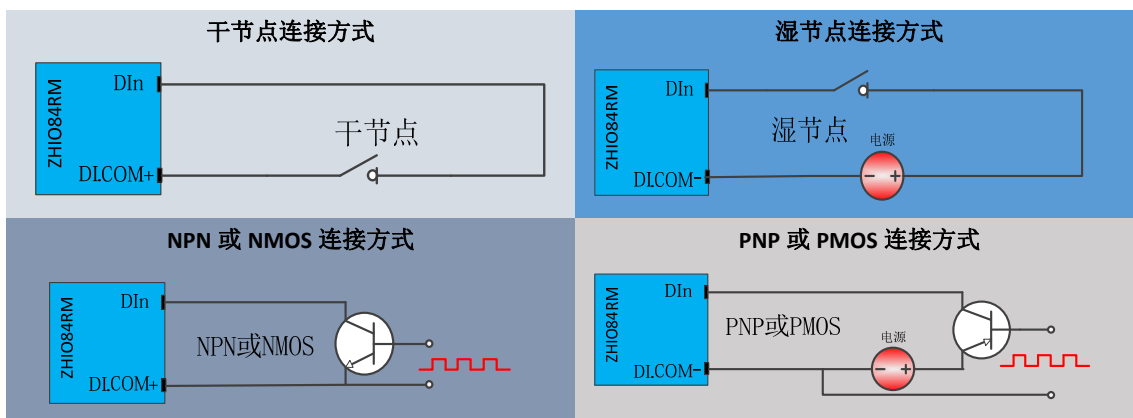
#### 4.1 电源连接



#### 4.2 RS485 连接

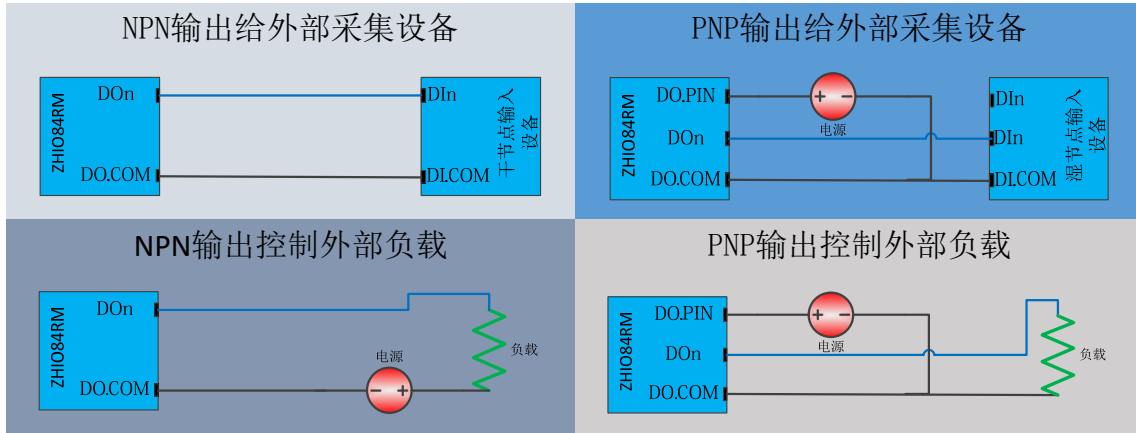


#### 4.3 开关量输入信号连接



## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 4.3 开关量输出信号连接



---

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

---

### 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 设备测试软件的 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。

一切准备就绪后，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，ZHIO84RM 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 ZHIO84RM 重新上电后才能生效。

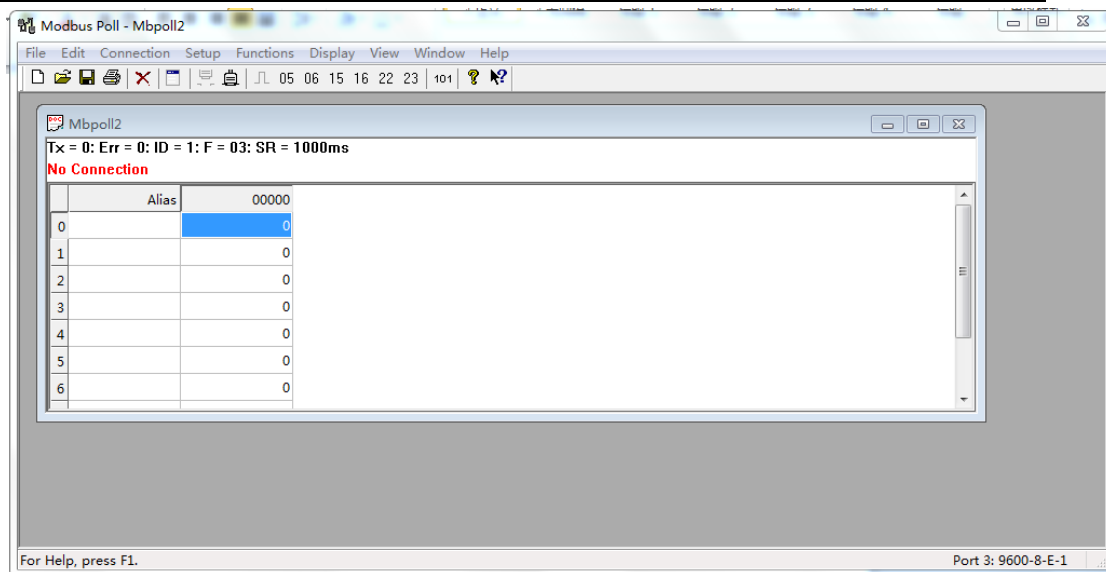
由于 ZHIO84RM 在开机的前 250ms，串口波特率固定为 9600bps,8 位数据位，无校验，1 位停止位。在不知道串口属性的情况下，可以通过如下方式进行串口属性设置，采用这种方法也可以进行 MODBUS 从机地址修改。

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。

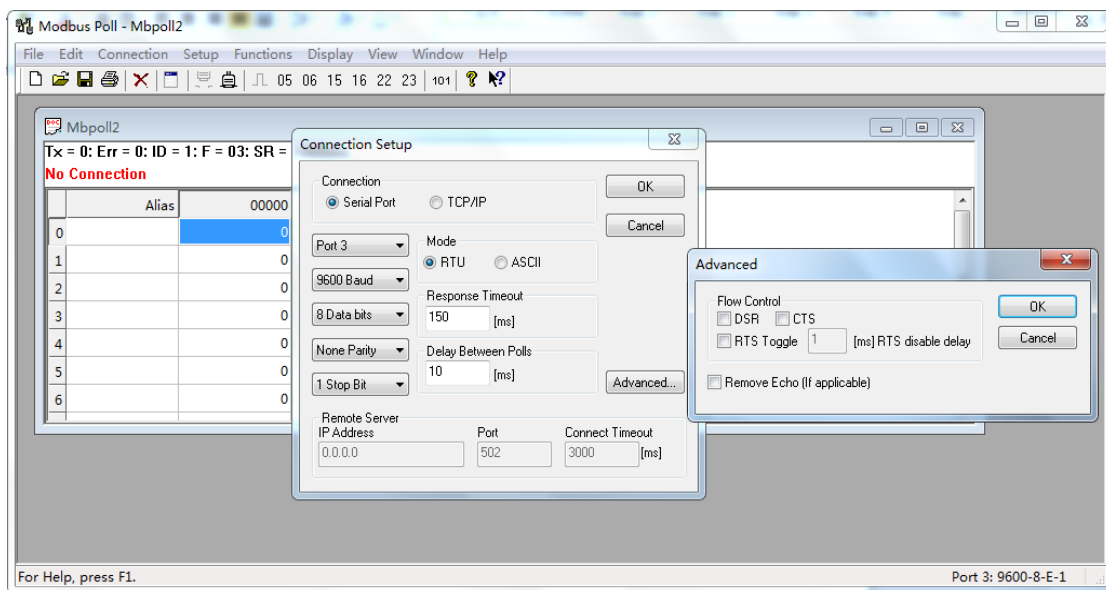
##### 5.1.1 使用 ModBusPol 软件

打开 ModBusPol 软件，界面如下：

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

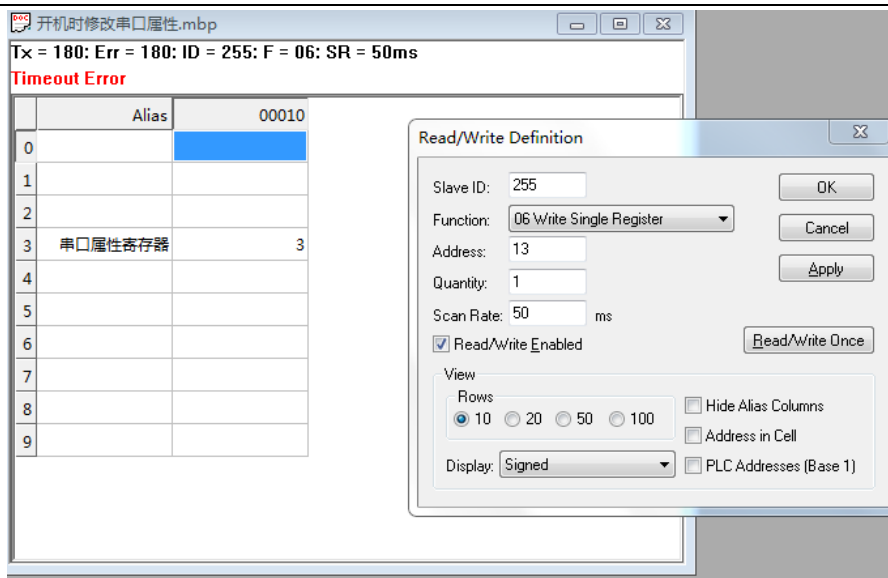


设置串口属性，点击 Connection,选择相应的串口，并设置如下：

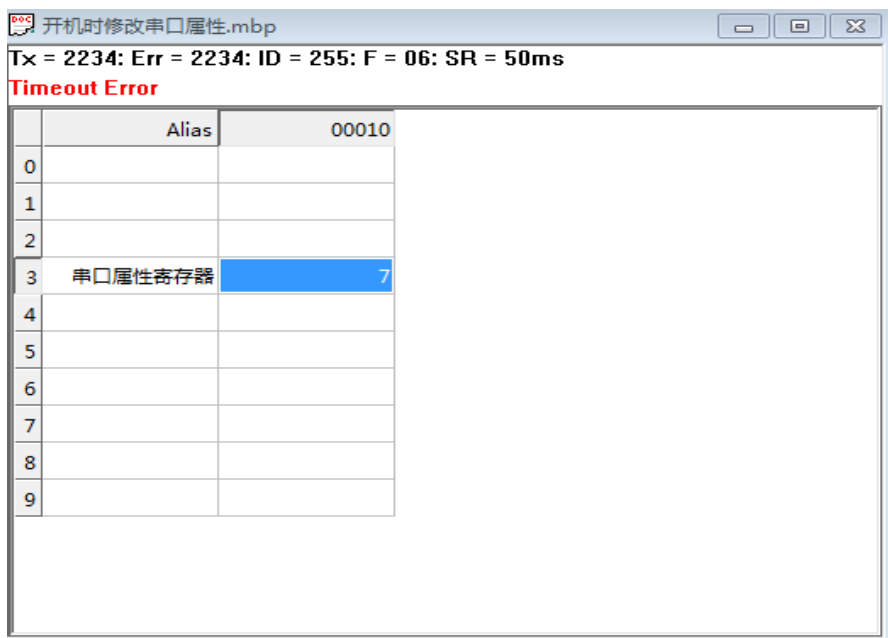


串口的连接设置好后，关掉所有的 POLLING 页面，新建一个 POLLING，并按 F8，设置如下：

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

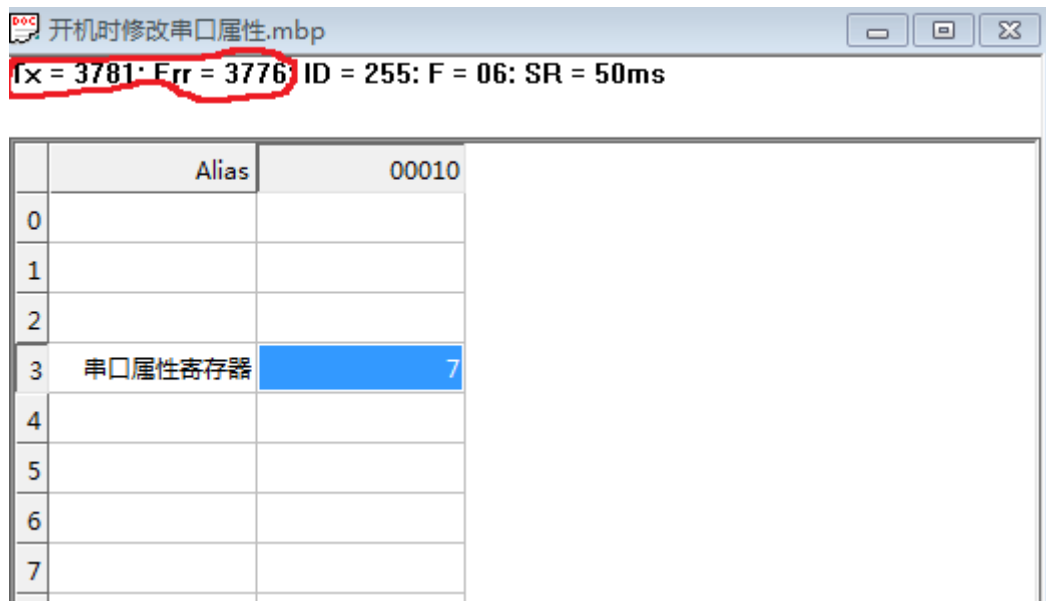


点击 OK 后，在地址 13 处填写相应的串口属性，如要将串口设置为 115200，无校验，1 停止位，则在地址 13 处的寄存器设置为 7，如下界面：



在这些处理完成后，将 ZHIO84RM 上电，上电之后，请看画红圈处的 TX 和 ERR 的值，如下图：

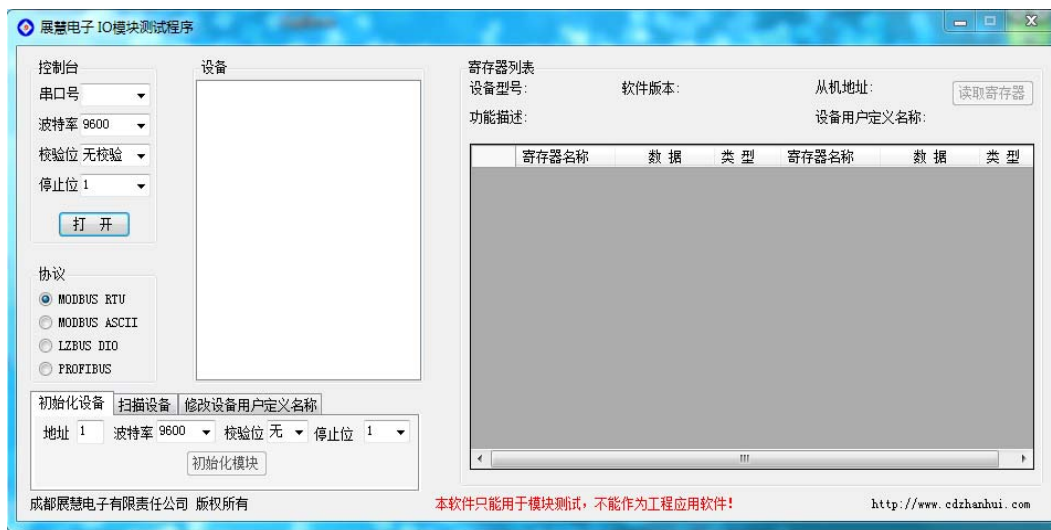
## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块



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

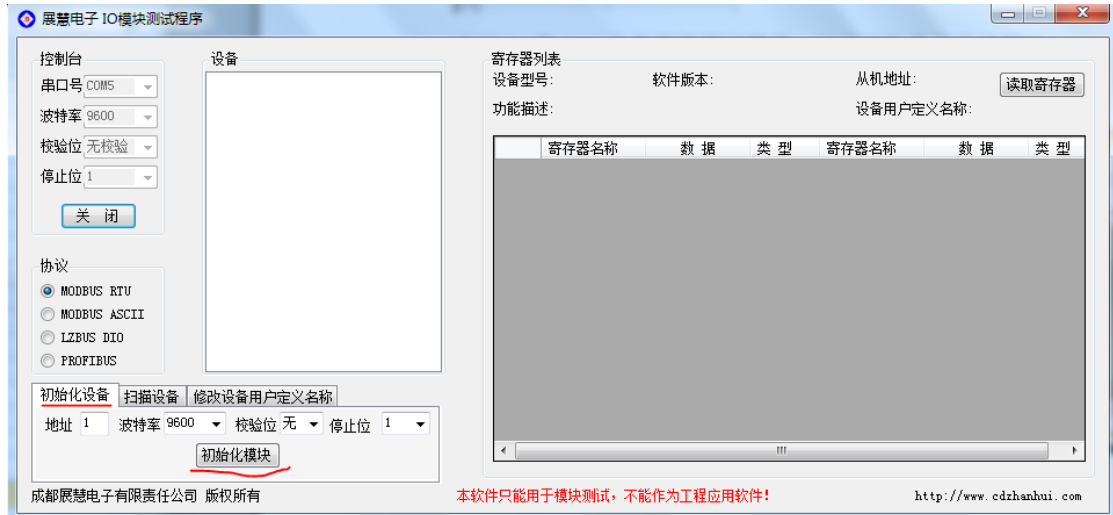
如下界面，并打开控制台中的串口：



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 ZHIO84RM 上电，当软件提示成功后，

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

则设置成功。



### 5.2 MODBUS 从机地址设置

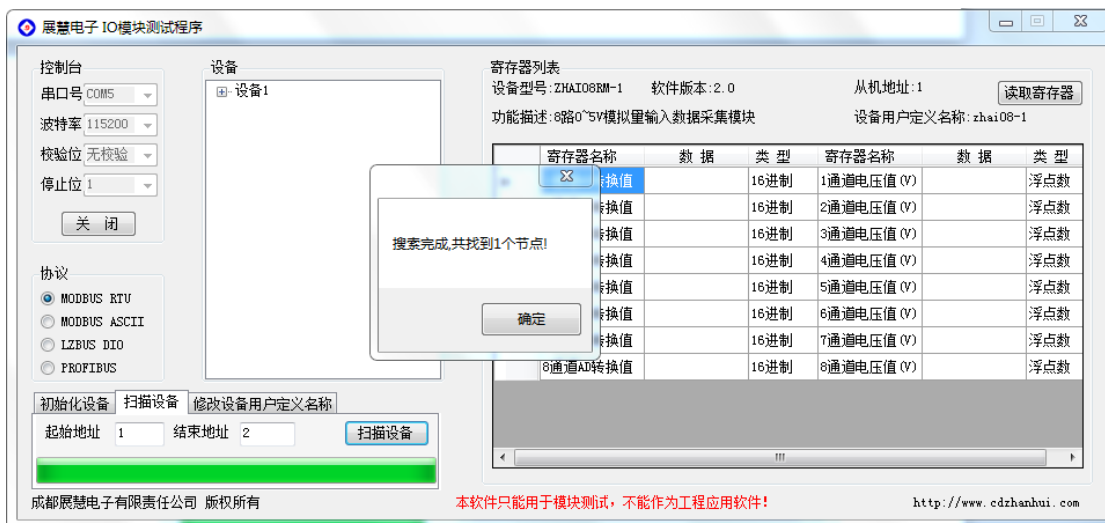
设置方法与 4.1 相同，即将地址由 13 改为 12 即可，地址范围为 0~254，但通常均不将其设置为 0。也可以由功能码 16，一次性修改串口属性和 MODBUS 地址。

### 5.3 寄存器查询举例

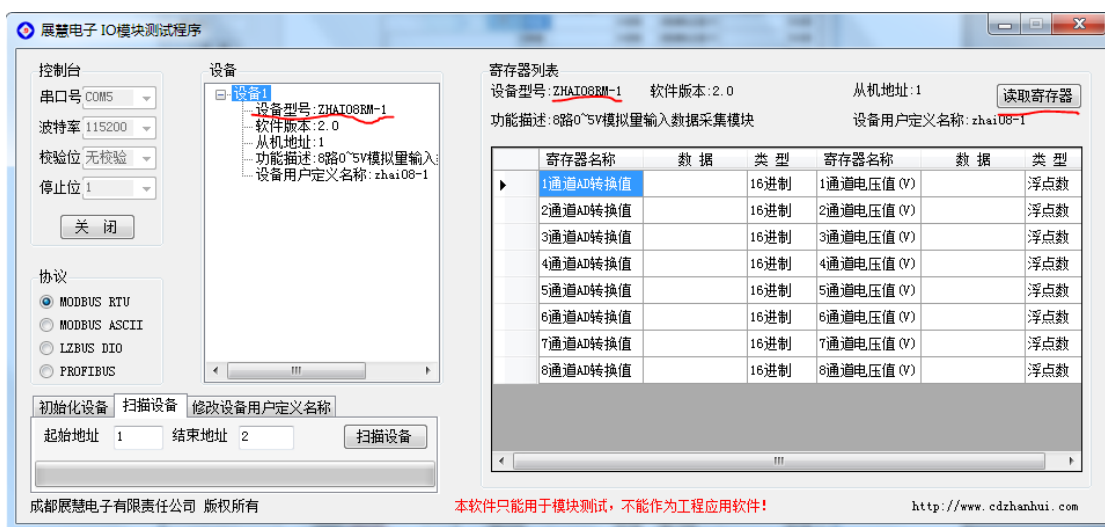
#### 5.3.1 使用我公司的 IO 测试软件

首先，打开软件，并打开相应串口设备。在“扫描设备”栏填写相应的地址范围，然后扫描设备。扫描完成后，则会在设备栏中出现相应的设备。如下图所示：

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块



扫描完成后，点击“设备”栏中的相应设备，右边的寄存器列表中就会出现该设备的寄存器，并可点击“读取寄存器”进行周期性的读取寄存器的值，直到通讯失败。如下图所示：

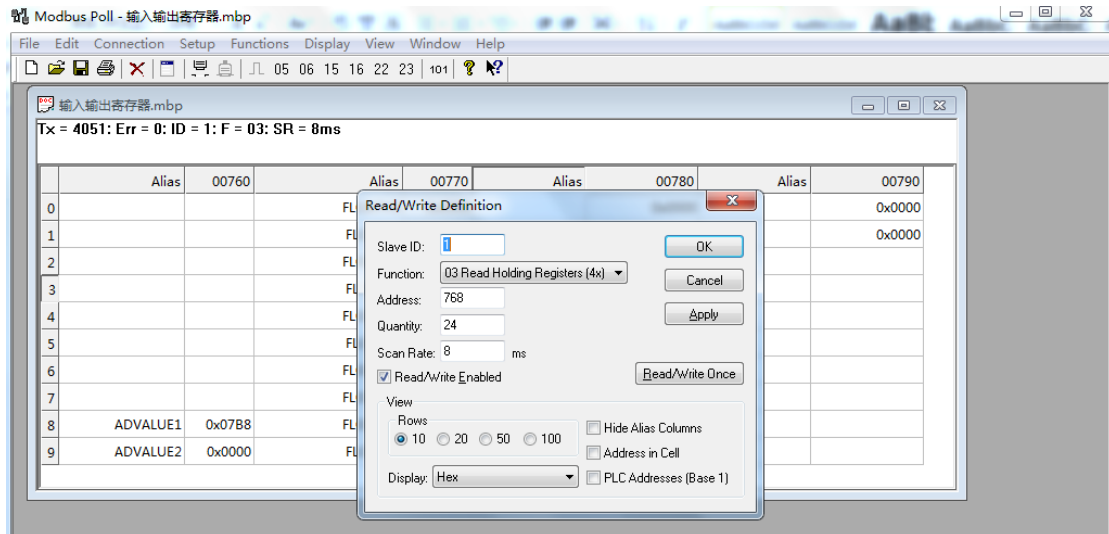


### 5.3.2 使用 MODBUSPOL 软件

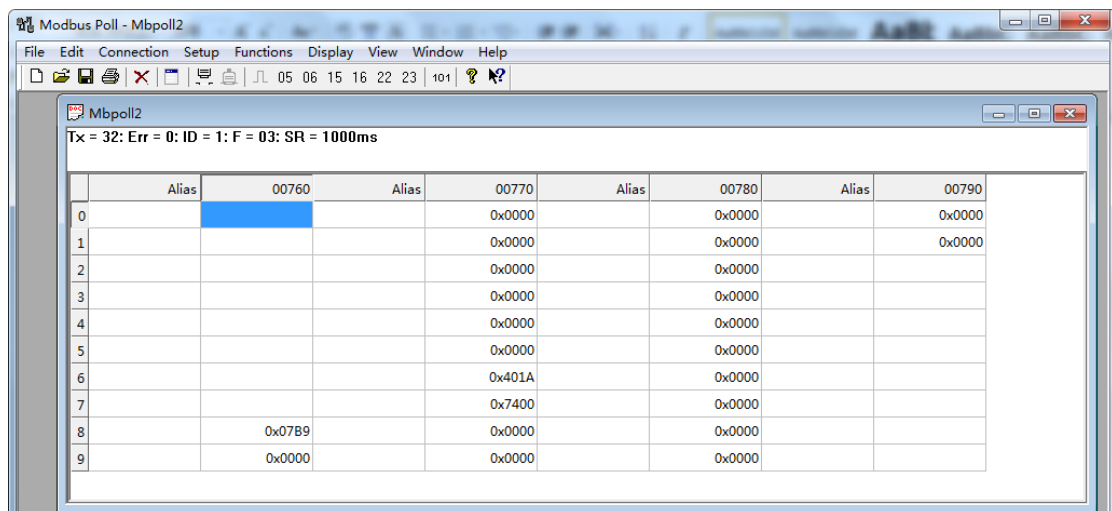
打开 ModBusPol 软件，并打开相应串口设备。新建一个 POLL，并

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

按 F8 设置如下：



点击 OK，后出现如下界面：



此时相应寄存器的值就显示在列表中了。

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 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	读开关量输出状态	0x300~0x307
2	读开关量输入状态	0x308~0x30b
3	读各寄存器数据	0x0~0xd 0x100~0x104 0x300~0x30e
4	同功能码 3	同功能码 3
5	设置单个开关量输出	0x300~0x307
6	设置单个寄存器	0xc~0xd 0x100~0x104 0x300~0x307
15	设置多个开关量输出，包括开关量输出上电时的状态	0x300~0x307
16	设置多个寄存器	0x2~0xd 0x100~0x104 0x300~0x307

## 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

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

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

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

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。

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 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	0x00A3
0x1	1	设备软件版本	只读	0x200
0x2	10	设备名称	读写	0~0xffff
0xc	1	设备从机地址	读写	0~0xff
0xd	1	串口属性	读写	见串口属性寄存器
0x100	1	开关量输入第 1 通道计数器	读写	0~0xffff
0x101	1	开关量输入第 2 通道计数器	读写	0~0xffff
0x102	1	开关量输入第 3 通道计数器	读写	0~0xffff
0x103	1	开关量输入第 4 通道计数器	读写	0~0xffff
0x104	1	开关量输入第 5 通道计数器	读写	0~0xffff
0x105	1	开关量输入第 6 通道计数器	读写	0~0xffff
0x106	1	开关量输入第 7 通道计数器	读写	0~0xffff
0x107	1	开关量输入第 8 通道计数器	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	0~0xffff
0x10a	1	安全输出功能屏蔽寄存器	读写	0~0xffff
0x10b	1	安全输出触发条件寄存器	读写	0~0xffff
0x10c	1	安全输出端口预设值寄存器	读写	0~0xffff
0x300	1	开关量输出第 1 通道状态	读写	0 或 1
0x301	1	开关量输出第 2 通道状态	读写	0 或 1
0x302	1	开关量输出第 3 通道状态	读写	0 或 1
0x303	1	开关量输出第 4 通道状态	读写	0 或 1
0x304	1	上电时开关量输出第 1 通道状态	读写	0 或 1
0x305	1	上电时开关量输出第 2 通道状态	读写	0 或 1
0x306	1	上电时开关量输出第 3 通道状态	读写	0 或 1
0x307	1	上电时开关量输出第 4 通道状态	读写	0 或 1
0x308	1	开关量输入第 1 通道状态	只读	0 或 1
0x309	1	开关量输入第 2 通道状态	只读	0 或 1
0x30a	1	开关量输入第 3 通道状态	只读	0 或 1
0x30b	1	开关量输入第 4 通道状态	只读	0 或 1
0x30c	1	开关量输入第 5 通道状态	只读	0 或 1
0x30d	1	开关量输入第 6 通道状态	只读	0 或 1
0x30e	1	开关量输入第 7 通道状态	只读	0 或 1
0x30f	1	开关量输入第 8 通道状态	只读	0 或 1
0x310	1	开关量输出的总状态	只读	0~0xf
0x311	1	上电时开关量输出的总状态	只读	0~0xf
0x312	1	开关量输入的总状态	只读	0~0xf

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 6.3.1 串口属性寄存器

数据位	意义
BIT15~BIT14	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
BIT13~BIT12	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
BIT11~BIT0	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 6: 57600 bps 7: 115200 bps 其它: 不支持

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

### 6.3.2 计数器属性寄存器

数据位	意义
BIT0~BIT15	bit0~7 分别对应开关量输入通道 1~8 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

### 6.3.3 安全输出功能屏蔽寄存器

数据位	意义
15~4	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。

### 6.3.4 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。

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 6.3.5 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，且在安全输出功能延时寄存器规定的时间内，如果没有同时满足延时安全输出功能条件 1 和满足延时安全输出功能条件 2 的事件发生，即会将该寄存器的相应值设定给相应输出通道。

 6.3.6 开关量输出第  $n(1 \leq n \leq 4)$  通道状态寄存器

数据位	意义
Bit15~1	无意义
bit0	<p>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。</p> <p>对于 NPN 输出类型，当值为 1 时，表示对应的 <math>NO_n</math> 电压下拉到与 <math>COM_n</math> 相当的电压(小于 1V)；当值为 0 时，表示对应的 <math>NO_n</math> 与 <math>COM_n</math> 之间呈高阻状态；</p> <p>对于 PNP 输出类型，当值为 1 时，表示对应的 <math>NO_n</math> 电压值与 <math>NC_n</math> 之间的电压相当；当值为 0 时，表示对应的 <math>NO_n</math> 与 <math>NC_n</math> 之间呈高阻状态。</p>

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 6.3.7 开关量输出总状态寄存器

数据位	意义
Bit15~4	无意义
Bit3~0	Bit3~0 分别对应输出通道 4 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 通道状态寄存器相同。

## 6.3.8 上电时开关量输出总状态寄存器

数据位	意义
Bit3~0	Bit3~0 分别对应通道 4 到 1 上电时的状态，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 通道状态寄存器相同。
Bit15~4	无意义

 6.3.9 开关量输入第  $n(1 \leq n \leq 8)$  通道状态寄存器

数据位	意义
bit0	<b>第 n 通道状态寄存器的值：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
bit15~1	无意义

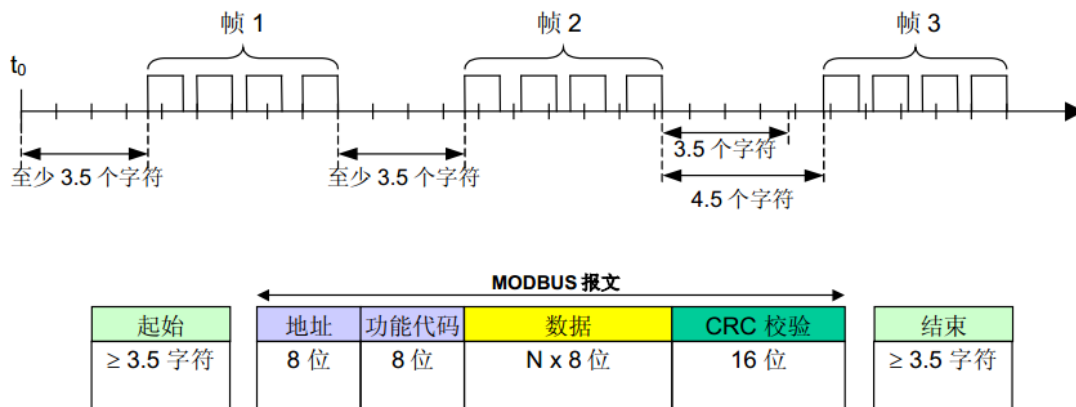
## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 6.3.10 开关量输入的总状态

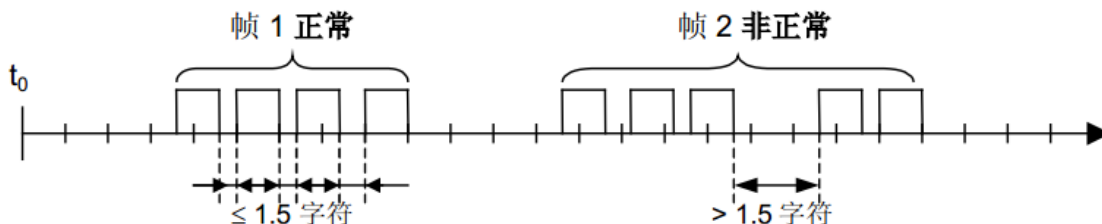
数据位	意义
Bit15~8	无意义
Bit7~0	Bit7~0 分别对应开关量输入通道 8~1 的状态，每一位通道的值的定义如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>0. 对于干节点，表示该通道断开；对于湿节点，表示该通道为低电平。</li> <li>1. 对于干节点，表示该通道接通；对于湿节点，表示该通道为高电平。</li> </ol>

## 6.4 MODBUS 协议规范

本设备严格遵循 MODBUS-RTU 数据帧相关规范,要求数据帧间距大于 3.5T,如下图所示:



MODBUS-RTU 数据帧必须被严格的连续发出，数据帧内字符间距必须小于 1.5T,如下图所示:



详细的数据帧规范请参阅 MODBUS-RTU 相关协议。

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

---

### 6.5 MODBUS 超时时间的计算

设备超时时间设定请参阅设备[性能测试](#)的响应时间，再根据读取（或设置）命令的数据帧字节数进行调整（一般是将数据帧字节数与设备特性测试时所用帧（包括设备响应命令时的数据帧）的字节数相比较，如果字节数比测试时所用帧的字节数多，则调整后的响应时间应加上这些多出的数据的收发时间）。注意，特性测试中的响应时间是设备级延时，超时时间应当满足以下公式：

$$\text{最短超时时间} = \text{调整后的响应时间} + \text{软件发送指令延时} + \text{软件接收指令延时}$$

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 第七章 性能测试

## 7.1 响应时间

测试条件：命令使用功能码 3，一次读取 24 个寄存器状态，停止位 1 位，无校验。

响应时间定义：RS485 开始接收命令第一个字节到 RS485 发送响应数据完成的时间。

测试仪器：示波器

波特率 (bps)	响应时间 (mS)	波特率 (bps)	响应时间 (mS)
1200	578	2400	292
4800	148	9600	76
19200	41	38400	23
57600	13	115200	8

注意：以上时间仅为设备级延时，成都展慧电子有限责任公司保证以上数据不会向上偏差 5%。用户的 POLLING 时间还必须要加上 PC 的软件发出指令到 RS485 转换器开始发送数据的第一位的时间，该时间与 PC 机软件和 RS485 转换器有关。

## 7.1 波特率与线长测试

在实验室环境中，在使用超 5 类网线(单根线电阻 115 欧姆)的情况下，线长 1200 米，终端匹配电阻 120 欧姆，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验，通讯速率在 115200bps，100 万次命令响应无误码。

## RS485 接口 8 路开关量输入 4 路开关量输出模块

## 保修卡

设备型号		购买日期	
客户单位名称			
客户联系人		联系电话	
维修记录:			
客户单位签章			

## 保修条款:

1. 本设备自交付客户之日起, 工业级保修期为 3 年, 民用级保修期为 1 年, 另有约定的除外。
2. 请在使用前认真阅读本设备的使用手册, 因客户不遵循使用手册使用设备而造成的设备损毁, 不在保修范围之内。
3. 因不可抗力 (如自然灾害、火灾、战争等) 造成的设备损毁不在保修范围之内。
4. 客户不能擅自拆解设备, 被拆解后的设备将不被保修。
5. 本设备不具备防水, 防盐渍等功能, 因这些原因造成的设备损毁不在保修范围之内, 另有约定的除外。
6. 外观破损的设备不在保修范围之内。
7. 在保修期范围, 因保修产生的运费由双方各自承担, 不在保修范围之内的设备由客户承担。
8. 保修条款的解释权由成都展慧电子有限责任公司所有。