

# WD240 系列工业数传终端

## 产品使用手册 V3.4

(LORA 传输、IO 采集、计数器、串口无线透传)



厦门物通博联网络科技有限公司@2011

版权所有侵权必究

## 目录

一、产品特性 .....	3
二、产品型号 .....	4
三、应用举例 .....	5
四、产品接线 .....	7
(一) 指示灯 .....	7
(二) 复位键 .....	7
(三) 串口接线 .....	7
(四) 模拟量接线 .....	8
(五) 数字量输入接线 .....	10
(六) 数字量输出接线 .....	11
(七) 继电器输出接线 .....	13
五、产品配置 .....	13
(一) 配置工具使用 .....	13
(二) 配置选项 .....	16
六、电流型电路 .....	20
(一) 电流型电路 .....	20
(二) 电压型电路 .....	20
七、MODBUS 寄存器定义描述 .....	21

## 一、产品特性

### ➤ 丰富的IO采集接口

支持4路的12位高精度模拟量输入，支持电流型和电压型，支持多种量程和倍率计算；

支持4路的干湿接点可选的0~60V数字量输入（默认干接点）；

支持4路的3A的继电器输出，同时支持0~30V直流和0~250V交流信号接入；

支持复用型电路“4路AI”、“4路DI”、“4路DO”、“2路AO，2路AI”可随机搭配一种；

支持4路DI计数器功能的干湿接点数字量输入模式进行计数采集；

### ➤ 无线LORA传输功能

内嵌低功耗、远距离的LORA传输芯片，发射功率可达30dbm, 最大支持12KM的距离传输；

支持410~493MHz和850~930MHz可选配频段，国内外均可用；

可灵活配置LORA的信道、功率、空中速率等参数；

支持最大帧长和超时时间设定，适合各种数据包和相应速度的场景应用；

### ➤ 标准Modbus协议

采用标准的Modbus RTU来配置、读取、控制IO模块，支持丰富的读取指令和配置功能；

### ➤ 高可靠性工业级设计

1) 6~35V宽电压设计、-40~+85℃宽温设计；

2) 电源极性保护、过接保护、宽电压设计、各模块独立供电设计；

3) 隔离的RS232或RS485设计，15KV ESD保护；

4) 采用光耦隔离的数字量输入、精准基准电压和高可靠性的继电器设计；

5) 软硬件看门狗，一旦发现异常，模块将在1秒内自动重启，并恢复正常运行；

### ➤ 无线透传功能

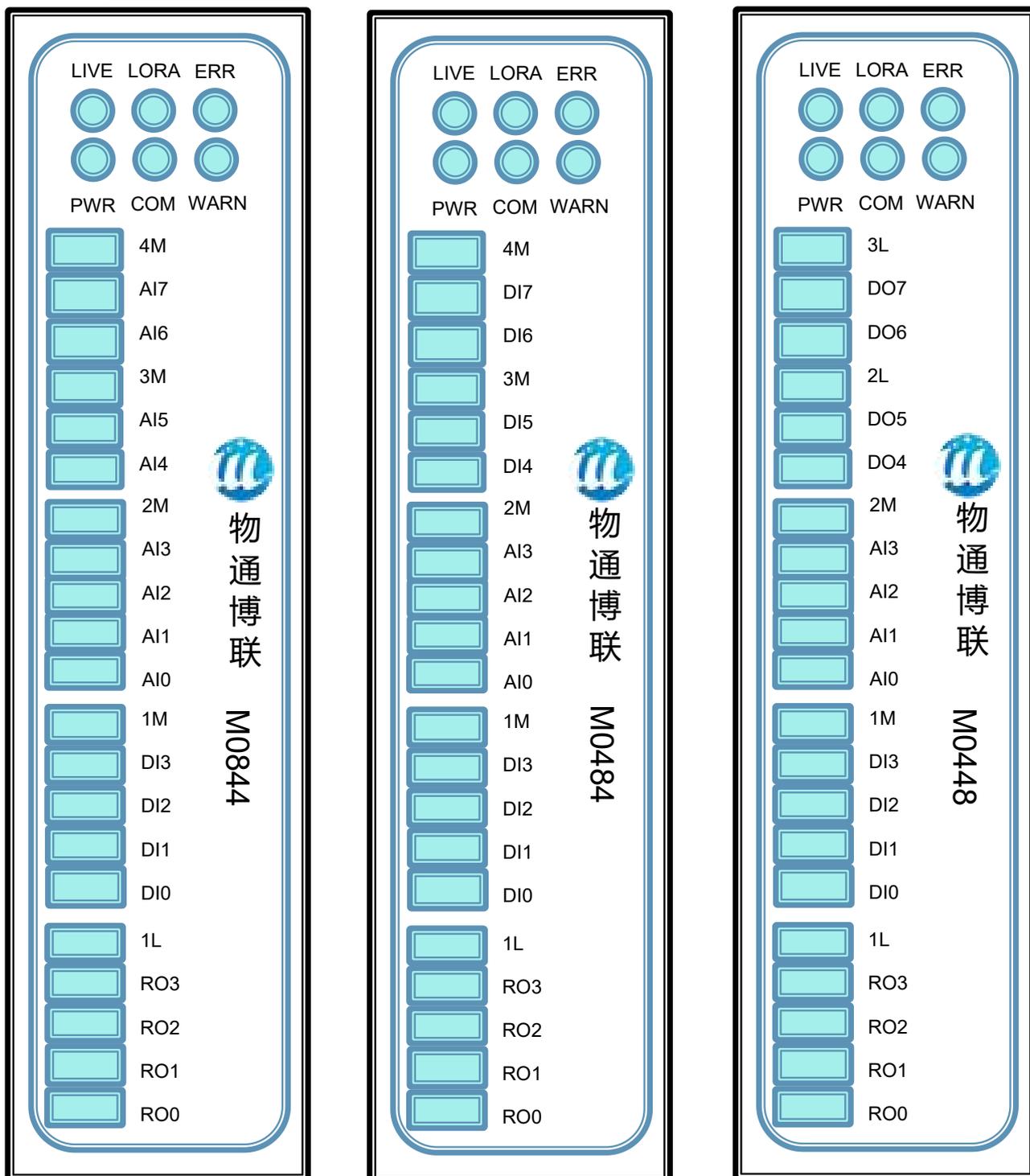
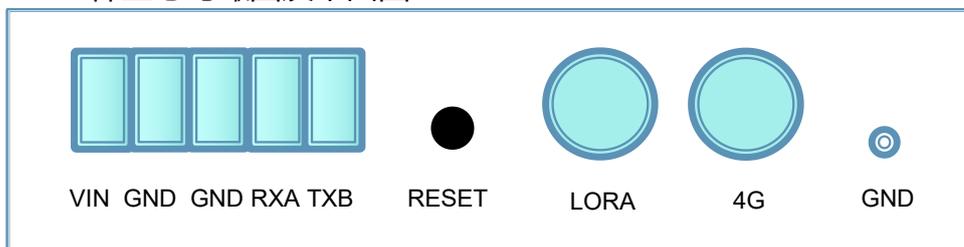
1) 支持232或者485串口的无线透传、支持点对点、点对多点的数据透传；

2) 支持不同系统共存的无干扰的数据透传；

3) 支持数据缓存功能，提高传输效率和调节数据分包情况；

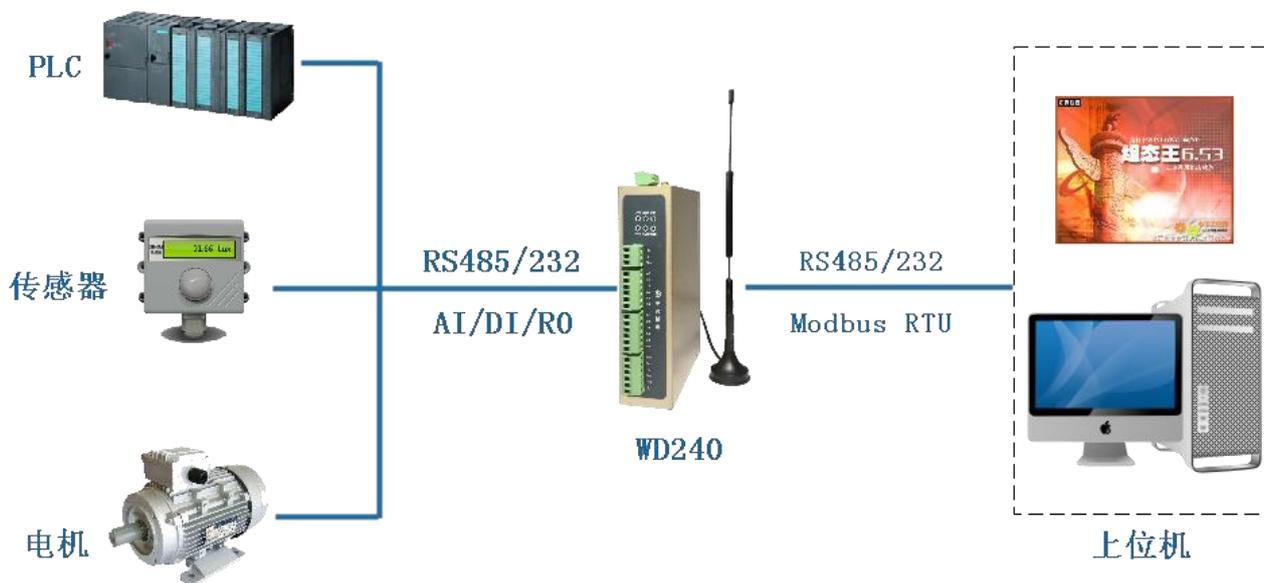
## 二、产品型号

WD240 三种型号鸟瞰图及平面图：

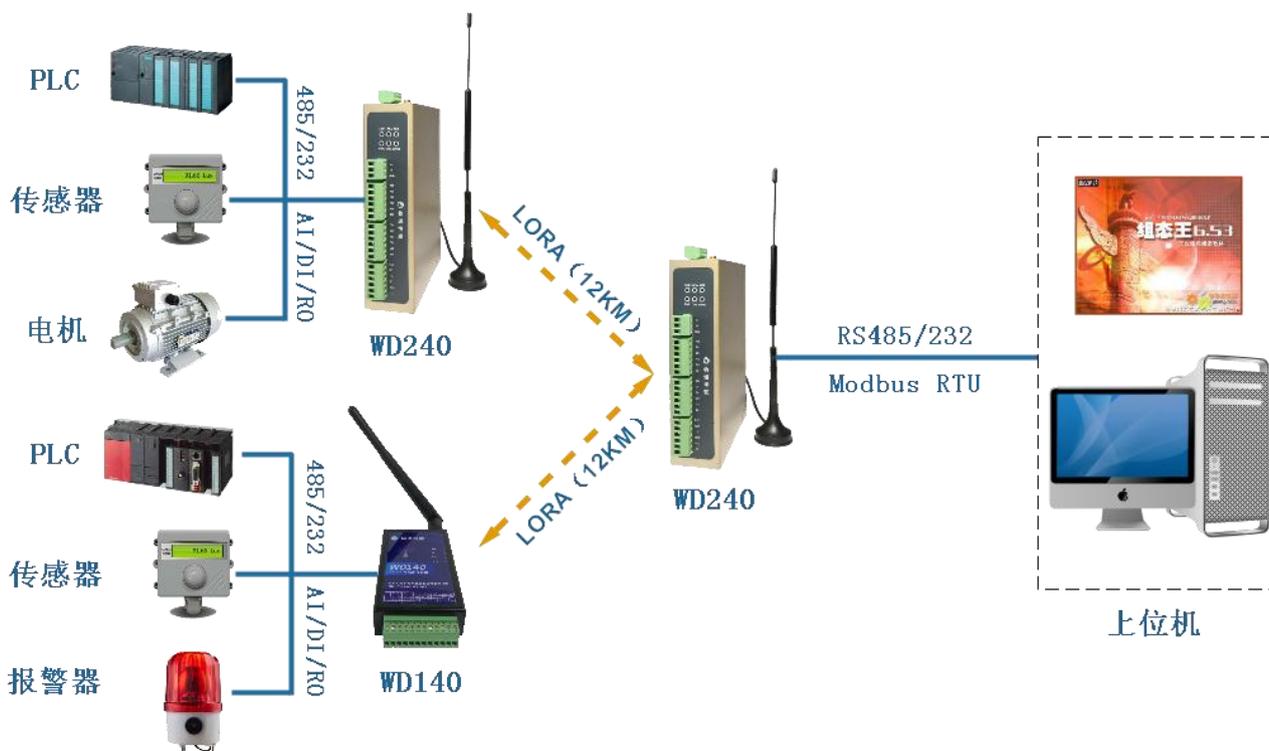


### 三、应用举例

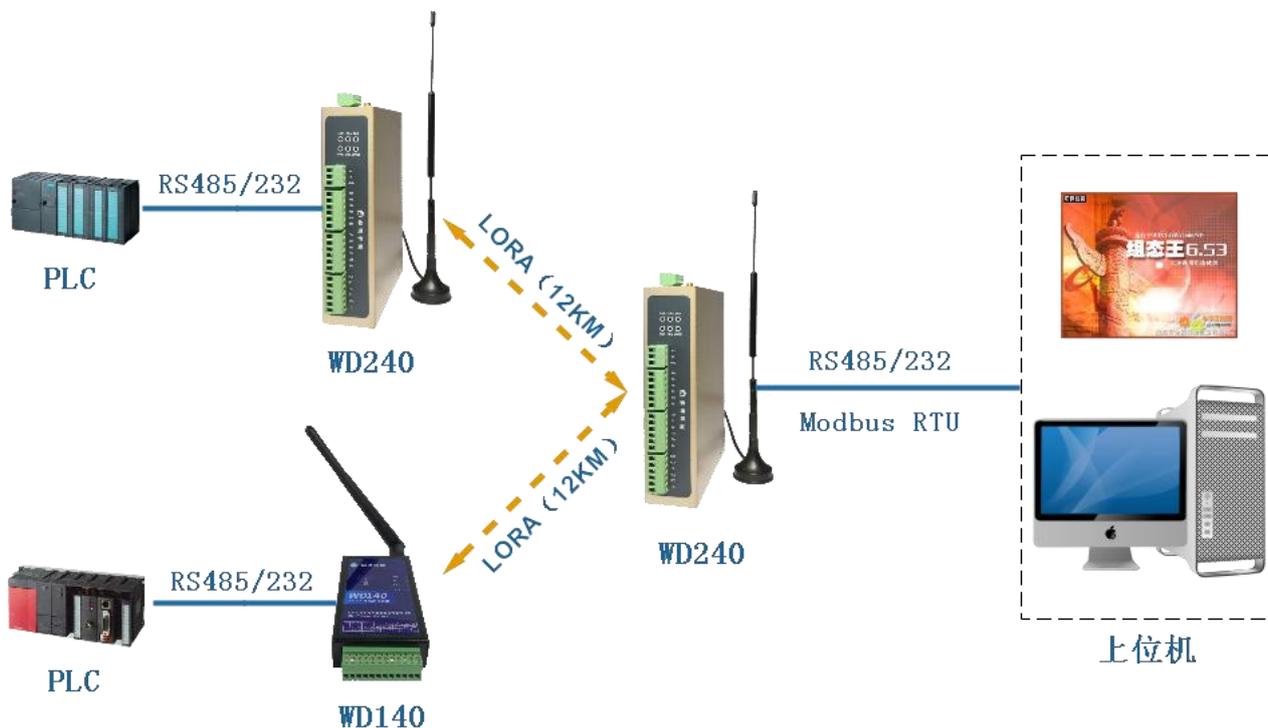
(1) 上位机通过串口读取和控制 WD240 (下位机) 的 IO;



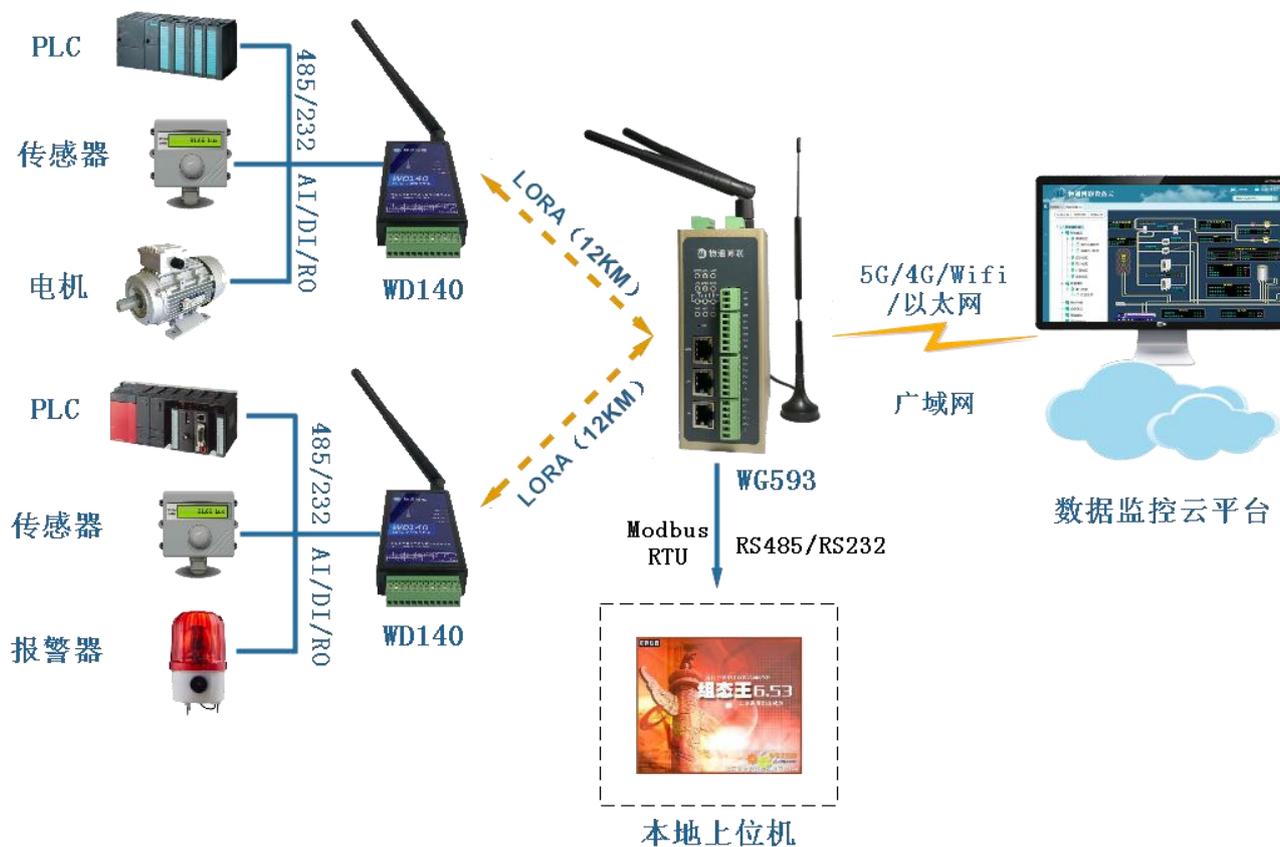
(2) 上位机通过 LORA 无线方式读取 WD240 (下位机) 的 IO;



(3) 上位机通过 LORA 读取 WD240 的 IO 和下挂的 PLC 数据

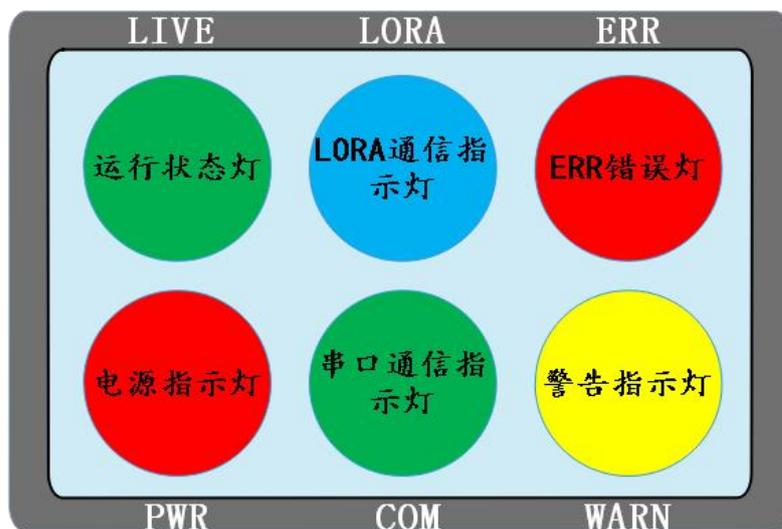


(4) 云平台通过 LORA 无线和互联网方式读取 WD140 的 IO 和下挂的 PLC 数据

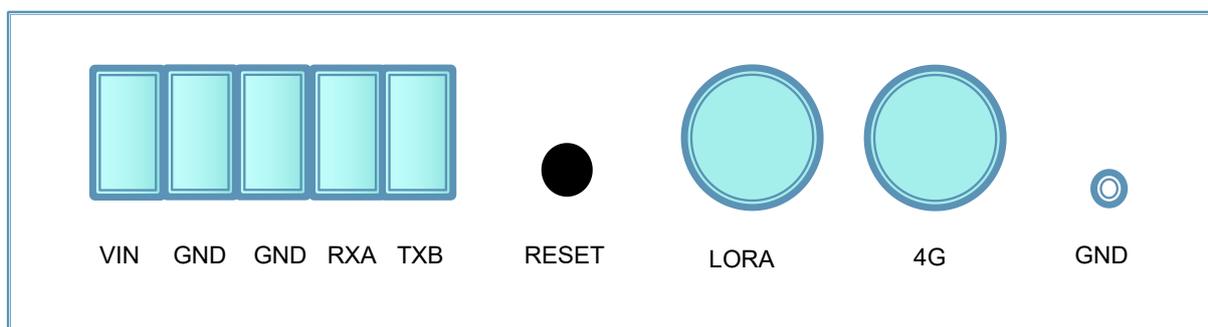


## 四、产品接线

### (一) 指示灯



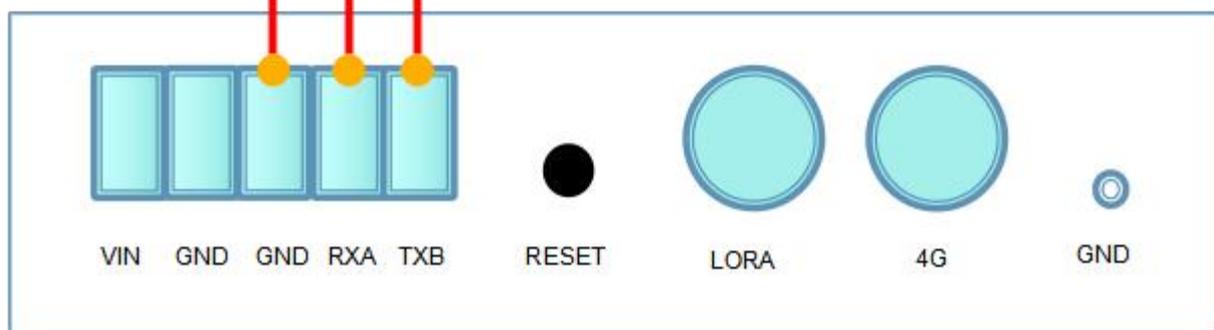
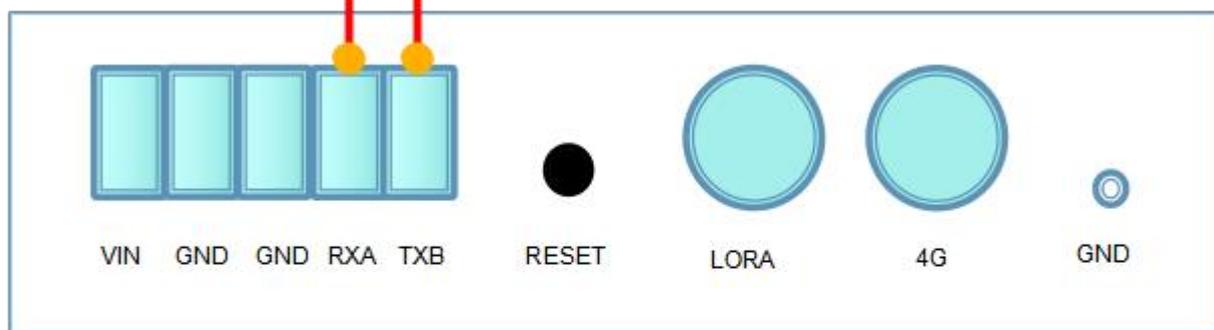
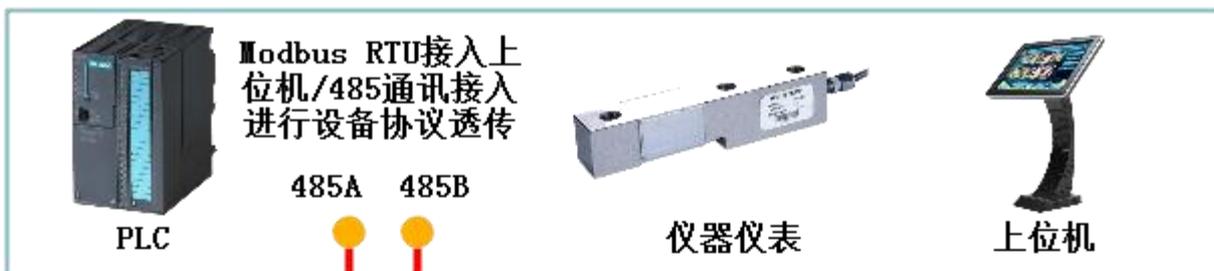
### (二) 复位键



复位操作方式：WD240 上电后，RESET 长按 10 秒，ERR 红灯会常亮，松开按钮后，再次按住 RESRT 键 5 秒，ERR 灯会闪烁，证明复位成功。

### (三) 串口接线

数据终端 COM 口为 RS485（默认）/RS232。



#### (四) 模拟量接线

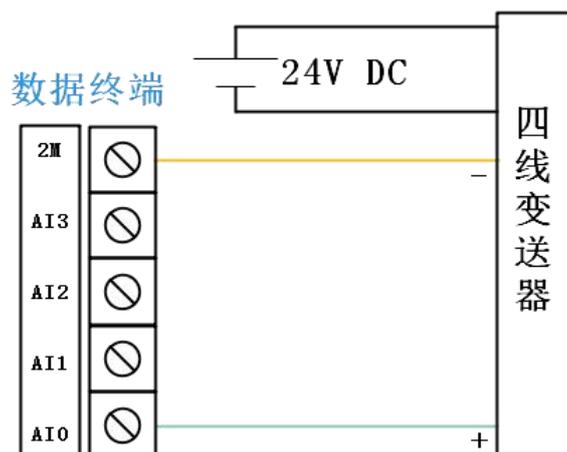
支持 0~20mA/4~20mA 电流型的传感器接入和支持 0~5V/0~10V 可选，请选择相应型号，默认电流型。

例如采集一台 0~20mA 液位高度模拟量传感器，将信号线直接接入数据终端 AI0/./AI3 (多路选择) 与 2M 上即可。如果接入一台 PT100 热电阻，那么外接一个温度变送器即可实现模拟量信号采集。

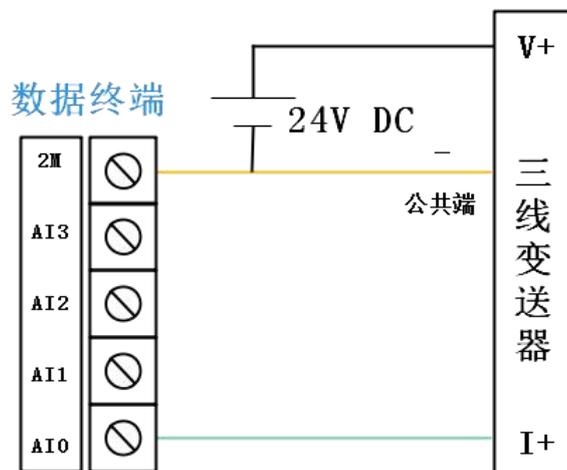
模拟量输入	
状态	值
0~20mA (可以设置偏移值)	0~65535
0~10V(默认电压型)	0~65535

如下为三种常用典型变送器接线方式以及变送器电流信号回路简介：

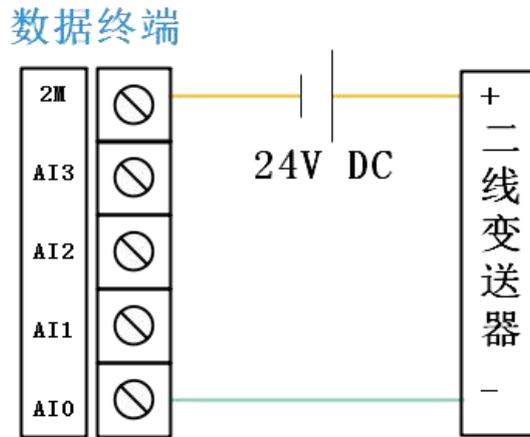
- 变送器的电流输出正端→AI0 正端→2M 负端→变送器的负端，数据终端接收的是电流信号。



- 变送器的电流输出 I+ 正端→数据终端 AI0 正端→数据终端 2M 负端→变送器的负端(公共端)，数据终端接收的是电流信号。

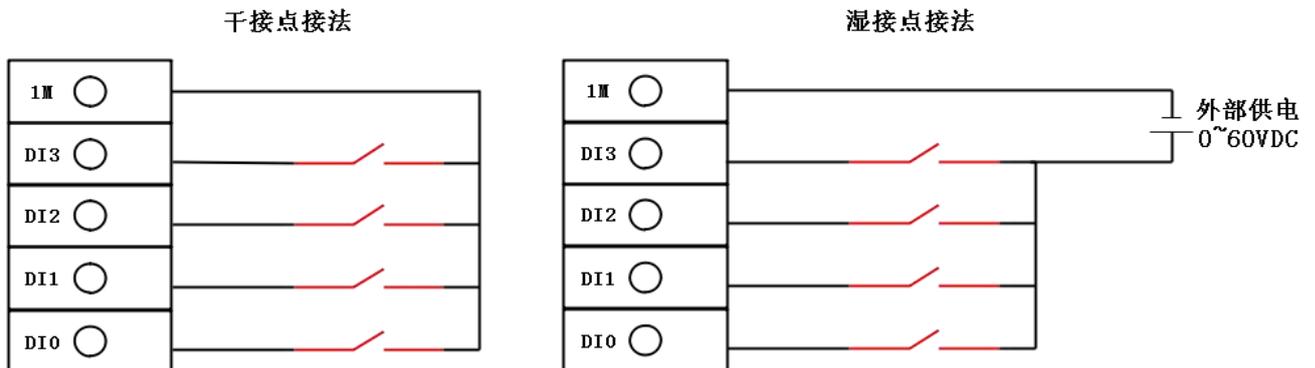


•24V 的电源正端→变送器的正端→变送器的负端→数据终端 AI0 的正端→数据终端 2M 的负端→24V 的电源负端，数据终端接收的是电流信号。



### (五) 数字量输入接线

DI 数字量输入分为干接点接法（无源开关量）和湿接点接法（有源电压），默认为干接点，DI 采用单片机实时中断检测机制，可以快速检测和响应，实时性高。



程序功能有两种：

1、第一种可以进行 IO 状态检测，开关量采集，干接点闭合导通 DI 状态为 1，默认断开 DI 状态为 0，湿接点断开为 1，输入高电压时为 0；

干接点接法的状态值(火灾报警传感器、烟雾传感器)	
状态	值
导通	1
断开 (默认)	0

湿接点接法的状态值 (红外传感器、对射传感器)	
状态	值
电压为 0 或者断开	1
输入高电压	0

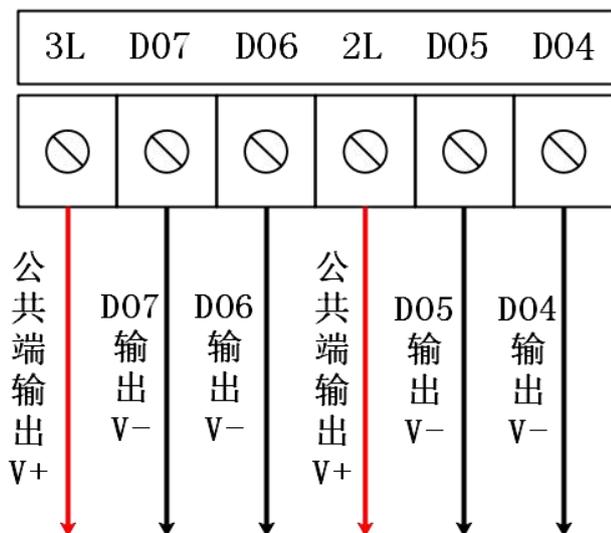
2、第二种可以进行脉冲信号次数采集，检测到上升沿开始计数；数据终端默认为干接点，采集湿接点设备计数时，需外加一个继电器。数据终端为湿接点时，可直接采集脉冲信号。程序原理为 CPU 内部程序只要检测到一个上升沿就会把计数器 + 1，这个计数器是断电不丢失数据的，除非清零或者重新设置，计数器是 unsigned Long 类型为 32 位，可以计数最大值为 2147483648，计数满后自动清零，也可下发写入清 0，1S 最大可计数接收脉冲信号 100 次。

干接点计数器(数控高速冲床)	
状态	值
导通上升沿	+1
断开下降沿	0
湿接点计数器(数控高速冲床)	
状态	值
高电平下降沿	0
低电平上升沿	+1

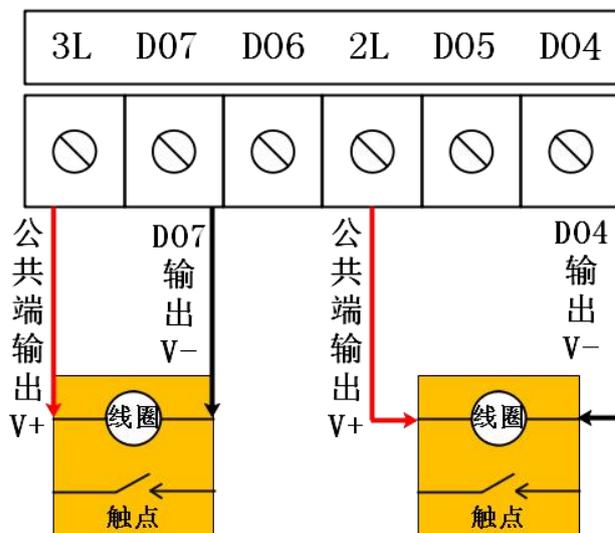
#### (六) 数字量输出接线

1、DO 采用复用型电路，默认为内部电压输出（电压大小为数据终端本身电源供电大小，数据终端支持 6-35V 直流电）。

内部供电示意图

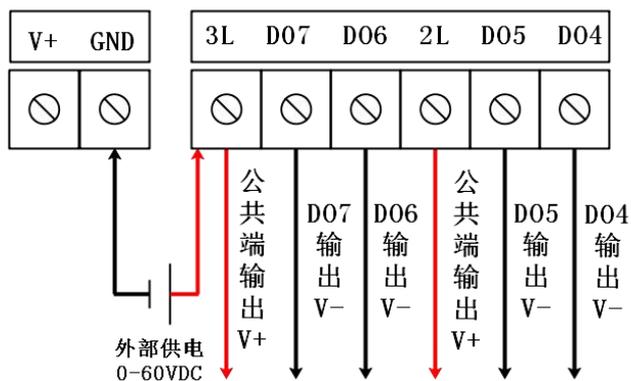


外接继电器示意图

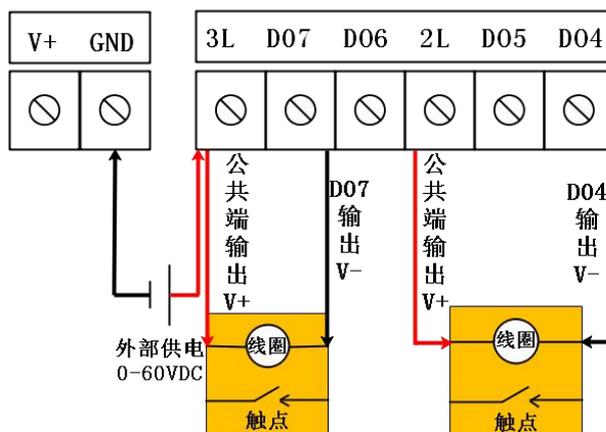


3、DO 复用型电路，默认为数据终端内部电压输出。

外部供电示意图



外部供电外接继电器示意图



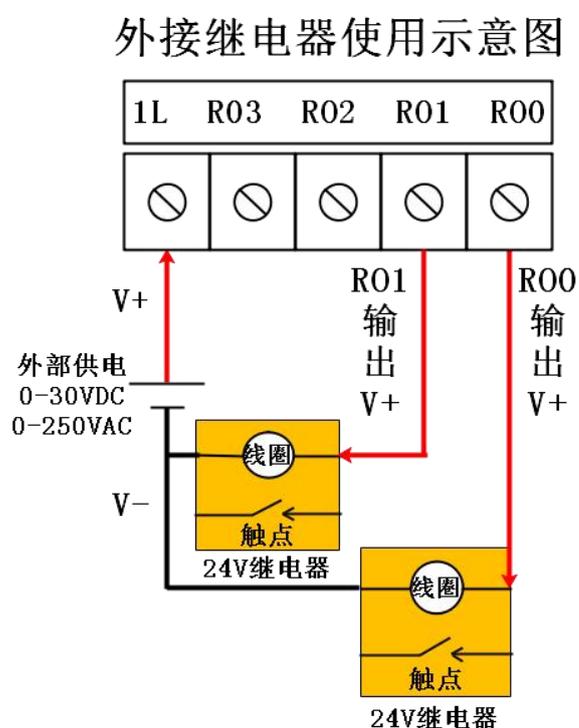
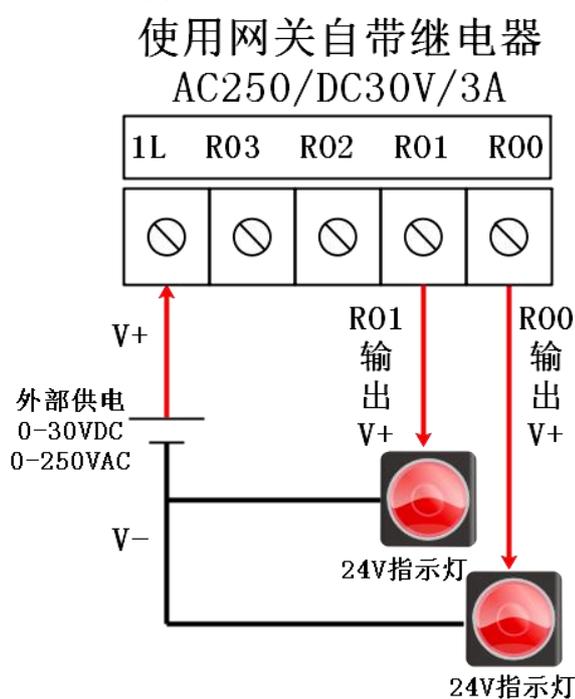
数字量输出状态值

控制值	状态
0	导通 (有电压差)
1	断开 (无电压差)

### (七) 继电器输出接线

继电器输出状态值	
控制值	状态
1	导通 (有电压差)
0	断开 (无电压差)

继电器输出为 4 路 3A 的继电器输出，支持 0~30V 直流和 0~250V 交流信号接入，如果外接控制设备，例如



电机，需求电流大于 3A 的话，可以外接一个继电器进行设备控制。

## 五、产品配置

WD240 支持使用配置工具配置和采用 modbus 协议配置，建议使用 WD240 配置工具配置。

### (一) 配置工具使用

1、安装 WD240\_V1.07setup.exe 配置工具；



配置界面：



## 2、配置流程：

①选择正确的串口，点击【自动获取波特率】；



②点击【读取配置】；



③配置串口参数：

实串口：WD240 上方 485 接口，需和所接入设备 485 串口参数一致；

TTL 串口：WD240 内部通讯口；

为方便配置，一般设置<实串口参数>、<TTL 串口参数>以及<接入设备串口参数>参数一致；

④配置 LORA 参数：

设备地址：WD240 的 Modbus 地址，注意在同一组 LORA 里 WD240 设备地址不能有重复的；

转发模式：WD140、WD240 选择<转发到实串口>，WG593 选择<转发到 TTL 口>；

其他参数与其他 LORA 设备保持一致即可。

⑤最后点击【写入配置】，使新的配置生效；

## （二）配置选项

### 1、串口参数

WD240 有两个串口，一个是外置的实串口参数,一个是内置的 TTL 串口参数；其中实串口的串口主要用于连接外部设备的接口，内置 TTL 串口是物通博联网关 WG593 等型号产品上内嵌的 WD240 模块的通信接口。串口参数主要是设置波特率、奇偶校验位、停止位和数据位。

The screenshot shows a configuration window with four tabs: '串口参数' (Serial Port Parameters), '通信参数' (Communication Parameters), '模拟量参数' (Analog Parameters), and '数字量参数' (Digital Parameters). The '串口参数' tab is active and contains two sections: '实串口参数' (Real Serial Port Parameters) and 'TTL串口参数' (TTL Serial Port Parameters). Both sections have identical settings: Baud Rate (波特率) set to 19200, Parity (校验位) set to N, Data Bits (数据位) set to 8, and Stop Bits (停止位) set to 1.

### 2、通信参数

The screenshot shows the '通信参数' (Communication Parameters) tab in the configuration window. It contains a section for '设备参数' (Device Parameters) with the following settings: Device Address (设备地址) is 100, Forwarding Mode (转发模式) is '转发到TTL口' (Forward to TTL port), and Maximum Frame Length (最大帧长) is 200. On the right side, there are four more parameters: Lora Channel (Lora信道) is 2-433.25MHz, Air Rate (空中速率) is 7.84Kbps, Transmit Power (发射功率) is 14dBm, and Timeout Time (超时时间[ms]) is 20.

**设备地址：**是 WD240 最为采集模块的时候，支持 modbus 访问和控制 IO 数据，该设备地址为本机采集模块的 modbus 的从站地址。

**转发模式：**WD240 有两个串口，一个是 232/485 接口的，一个是 TTL 接口的，这里设置 LORA 和串口数据透传的对应接口，其中 WG593 等智能网关选择转发到网关，独立的 WD240 选择转发到 485。

**最大帧长：**最大帧长为无线数据转发前串口的缓存的最大数据长度，串口缓存数据超过最大帧长就开始发送，一般默认为 200 字节，根据不同空中速率选择相应的帧长。LORA 一次最多只能发送 255 个字节，超出的话就分批发送，但是一定要确保空中速率大于实际要发送的字节速率，否则会发现数据截断，请提高空中速率或者降低发送频率或者帧长。

**超时时间：**超时时间是无线数据转发前串口的缓存的最大时间，缓存数据的时间超过超时时间就会立马发送。一般为 20ms，如果数据比较大的话，可以把超时时间和帧长设置大一些，数据超过最大帧长和超时时间都会立马通过无线发射出去。

**LORA 信道：**LORA 信道是 LORA 的频段，通过岔开频段可以使不通系统之间通信互不干扰，并行进行。相同信道的多个设备之间的数据才能互相传输，不通信道的设备之间不能通信。每个信道之间的频段相差 250KHz，WD240 的起始频段为 433MHz。

**空中速率：**空中速率及无线 LORA 的传输速率，速率越低，传输距离越远；速率越高，传输距离越近。

空中速率	一秒最大字节数
0.48Kbps	60 字节
0.96Kbps	120 字节
1.92Kbp	240 字节
3.92Kbps	490 字节
7.84Kbps	980 字节
15.6Kbps	1950 字节
31.3Kbps	3912 字节
62.5Kbps	7812 字节

### 发射功率：

SX1268 芯片的最大发射功率为 22db,WD240 采用信号放大的电路，整体发射功率可以达到 30dbm,配置软件的发射功率为芯片 SX1268 的发射功率，所以实际发射功率请加上 8dbm。

射频参数	参数值	备注
工作频段	410~493 MHz	-
发射功率	30 dBm	最大功率（约 1W）
接收灵敏度	-150 dBm	-
空中速率	048k~62.5kbps	-
实测距离	12000 米	晴朗空旷环境，最大功率，天线增益 5dBi，高度 2m，

		1.92Kbps
--	--	----------

### 3、模拟量采集参数

WD240 设备自带多路的 16 位模拟量采集，根据所购买设备的型号确定是电流型 AI 还是电压型 AI，并根据不同的模拟量型号进行响应配置。其中电压型主要量程为 0~5V, 0~10V, 0~15V 可选（为了提高精度，请购买的时候表明采集量程），电流型的主要量程为 0~20ma, 可以通过修正值调整到 4~20ma。

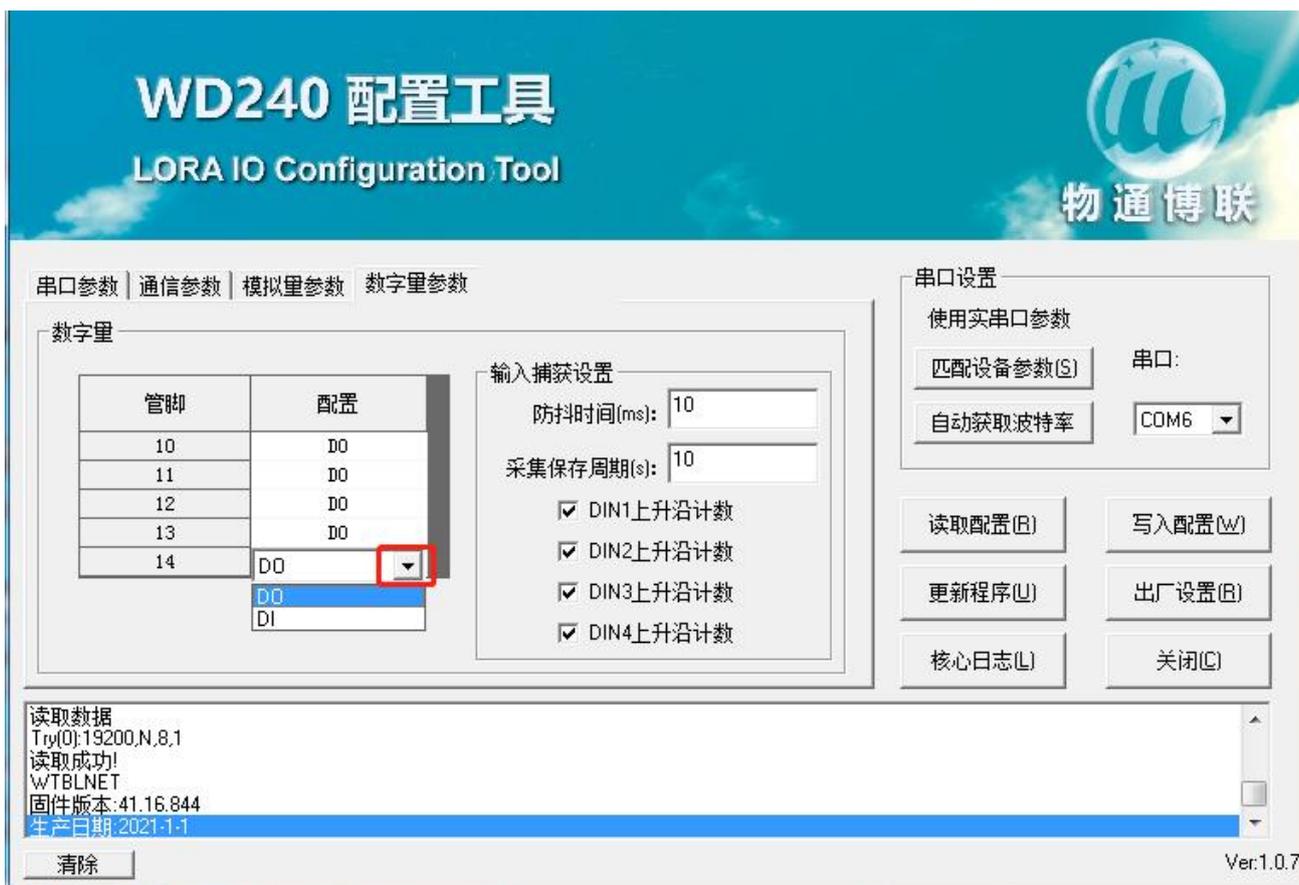
模拟量采集会有两个值，一个是整型的采样值，一个是转化换算后的真实值。真实值= (采集值-修正值) \*倍率。



### 4、数字量参数

**数字量：**复用型电路选择，使用数据终端为 8 路 DI 或 4 路 DO（配置工具默认配置），通过数字量内配置管脚节点，如果选用为 8 路 DI，需在数字量中将管脚配置为 DI 节点。

DIN1 上升沿技术针对于数据终端为 DI 干接点采集时，需要将 DIN 勾起（默认勾起状态），如果对应管脚采集湿接点，需要将 DIN 上升沿计数勾选项取消。



**防抖时间:** 针对不同设备而产生的毛刺，进行去除处理，完善数据准确性，根据设备机制，在一定时间内如果有毛刺产生，即可通过定义的防抖时间来进行毛刺去除，如果定义的防抖时间大于脉冲信号速度，则采集不到脉冲信号，例如一个脉冲信号为 100HZ 输出，默认 10ms 抖动时间配置将采集不到脉冲信号，那么可将防抖时间修改为低于 10ms（修改防抖时间低于去除毛刺周期）即可正常采集。如图为脉冲信号内的毛刺。



**采集保存周期:** 可自定义周期性在寄存器中保存采集到脉冲信号的计数值。



## 六、电流型电路

### (一) 电流型电路

电流型计算公式：

0~20MA , 4~20MA

输入电流=AD 采样值\*2.5V/65535/120 欧姆

### (二) 电压型电路

量程	分压系数	电阻 F1	电阻 R5
0~1V	<b>1</b>	0	10MR
0~5V	<b>2</b>	1K	1K
0~10V	<b>4</b>	3K	1K
<b>0~15V (默认)</b>	<b>6</b>	5K	1K

最终计算公式为： $(12 \text{ 位 ADC 采集值} \times 2.5\text{V} \times \text{分压系数} / 65535 - \text{偏移电压}) \times \text{倍率}$ 。假设温度 0~100 度对应 0~10V，那么倍率就是 10，偏移电压为 0。

## 七、MODBUS 寄存器定义描述

线圈继电器寄存器和数字量输出 (0x01H、0x05H、0x0FH)						
地址	参数	长度	读/写	最小值	最大值	说明
00000	DO0	1bit	读写	0	1	开出量输出 0
00001	DO1	1bit	读写	0	1	开出量输出 1
00002	DO2	1bit	读写	0	1	开出量输出 2
00003	DO3	1bit	读写	0	1	开出量输出 3
开关量输入寄存器 (0x02H)						
地址	参数	长度	读/写	最小值	最大值	说明
10000	DI0	1bit	只读	0	1	开入量通道 0
10001	DI1	1bit	只读	0	1	开入量通道 1
10002	DI2	1bit	只读	0	1	开入量通道 2
10003	DI3	1bit	只读	0	1	开入量通道 3
输入寄存器 (功能码: 0x04H)						
地址	参数	长度	读/写	最小值	最大值	说明
30000	AI0	2	只读	0	65536	模拟输入通道 0, AD 采集值

30001	AI1	2	只读	0	65536	模拟输入通道 1 AD 采集值
30002	AI2	2	只读	0	65536	模拟输入通道 2 AD 采集值
30003	AI3	2	只读	0	65536	模拟输入通道 3 AD 采集值
<b>模拟量真实值</b>						
30050	AI0	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 0, AD 转换数值
30052	AI1	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 1, AD 转换数值
30054	AI2	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 2, AD 转换数值
30056	AI3	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 3, AD 转换数值
保持寄存器 (功能码: 0x03H、0x06H、0x10H)						
地址	参数	长度	读/写	最小值	最大值	说明
<b>模拟量采集值</b>						
40000	AI0	2	只读	0	65536	模拟输入通道 0, AD 采集值
40001	AI1	2	只读	0	65536	模拟输入通道 1, AD 采集值
40002	AI2	2	只读	0	65536	模拟输入通道 2, AD 采

						集值
40003	AI3	2	只读	0	65536	模拟输入通道 3, AD 采集值
模拟量实际值 (浮点型, 比如温度 38.25 度)						
40050	AI0	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 0, AD 转换数值
40052	AI1	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 1, AD 转换数值
40054	AI2	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 2, AD 转换数值
40056	AI3	4	只读	0	32 位单精度	模拟输入通道 3, AD 转换数值
计数器 (功能码: 0x03H)						
地址	参数	长度	读/写	最小值	最大值	说明
40400	计数器 0	4	读/写	0	2147483648	unsigned Long, C0, 对应 DI 0
40402	计数器 1	4	读/写	0	2147483648	unsigned Long, C1, 对应 DI 1
40404	计数器 2	4	读/写	0	2147483648	unsigned Long, C2, 对应 DI 2
40406	计数器 3	4	读/写	0	2147483648	unsigned Long, C3, 对应 DI 3

40450	计数复位 信号 0	2	读/写	0	1	Bit, CN0
40451	计数复位 信号 1	2	读/写	0	1	Bit, CN1
40452	计数复位 信号 2	2	读/写	0	1	Bit, CN2
40453	计数复位 信号 3	2	读/写	0	1	Bit, CN3

WIFI

智能网关

4G

MQTT

工业4.0 整体解决方案提供商

4.0

智能采集 / 万物互联 / 数据预测 / 分析应用



物通博联

开启工业物联网的未来

厦门物通博联是一家专业的工业物联网终端及数据应用解决方案的提供商。公司专注于为工业设备制造商、智能工厂及行业应用提供工业智能网关、设备远程维护与管理、设备大数据应用云平台等工业4.0产品及应用服务，助力客户开启工业4.0的未来！

物通博联解决方案已成功应用于钢铁行业、包装机械、印染机械、工程机械、烟草机械、环保机械、智能工厂、新能源汽车、工业燃烧器、发电制造设备、水处理、热泵、热力锅炉，电力、水利、交通等诸多领域，并取得良好效果。

物通博联致力于工业物联网和大数据产品的研发和市场应用，我们持续投入产品创新和市场创新，用心服务于每个客户，为客户提供专业的、先进的产品及解决方案，助力行业客户实现产业升级和构建先进的工业4.0系统。



公司电话：400-9600-775（0592-2031080）

技术邮箱：support@wtblnet.com

公司官网：http://www.wtblnet.com

联系地址：厦门市集美区软件园三期



“边缘计算、协议解析、万物互联、数据分析、云组态应用”

品质成就卓越  
Quality Success

物通博联