

# ZH-YX0504 5 路开入 4 路继电器输出 I0 控制模块

## 使用说明书 (V5.0)

—此说明书适用 5.0 或以上软件版本的模块—

### 1. 产品概述

本产品采 32 位工业级 ARM 主控芯片，配有防雷、防浪涌、抗干扰以及输入、输出、通讯隔离等电路。抗干扰强，稳定性高，可适用各种工业环境中。

输出采用 4 路宏发 10A 继电器，每路都配置有常开与常闭触点。

输入采用 4 路双向光耦，可接入 NPN、PNP、干接点等信号，常规出货型号可配置成 7kHz 速率的计数器，定制型号可以达到 100kHz 计数频率。

常规出货型号，通讯接口出厂可配置 1 个带隔离的 RS485+RS232（两个口共用 1 个串口）或 1 个以太网口，也支持定制 4G、WIFI、CAN 等通讯接口。内部集成了 Modbus RTU 与 Modbus TCP 协议，用户可自由设置选用；可灵活便捷的与 PLC、组态软件、显示屏、电脑等进行组网。

### 2. 主要型号

**ZH-YX0504-14N**—5 路开关量输入、4 路继电器输出、标准 MODBUS 协议、N 外形；

（其中型号 14N 中的 1 代表 RS485 接口产品；）

**ZH-YX0504-34N**—5 路开关量输入、4 路继电器输出、标准 MODBUS 协议、N 外形；

（其中型号 34N 中的 3 代表 RJ45 以太网接口产品；）

### 3. 主要技术指标与特点

#### 3.1. 主要技术指标（如无特别说明，性能参数为常规出货产品参数，测试环境温度为 25℃）

项目	参数	说明
工作电压	DC9~30V	宽范围
功耗	<6W	
工作温度	-40℃~+70℃	
安装方式	导轨或螺钉安装方式	
<b>输入端参数</b>		
项目	参数	说明
数字量输入点数	5	
输入信号类型	无源触点	可接无源开关等干接点
	电平输入	支持 PNP 或 NPN 输入 用于电平输入时，信号与 VC 端的压差为： DC 0~2.5V 时光耦关闭，开关量输入断开； DC 4~30V 时光耦打开，开关量输入有效； 如需要超 30V 使，需要定制； 也可定制开关量有效电压小于 4V 的产品。
输入阻抗	3KΩ±200Ω	输入会有电平电压/3KΩ的工作电流产生，需确保电平信号有足够驱动能力 对于有些计数场合，可能需要调整此参数

输入方式	共正	VC 端接正，此时信号为低电平时，输入有效
	共负	VC 端接负，此时信号为高电平时，输入有效
特殊输入功能	计数功能	可设成计数模式
	测频率	可以测量计数信号的频率
输入信号频率	单相计数时 $\leq 7\text{kHz}$	定制版本可达 100kHz
	双相计数时 $\leq 5\text{kHz}$	
输入信号隔离电压	3750Vrms	光电隔离，高抗干扰
<b>继电器输出端参数</b>		
项目	参数	说明
输出点数	4	
触点方式	常开常闭双触点	
隔离电压	1500VAC 1min	线圈与触点间
	750VAC 1min	断开触点间
最大切换电压与电流	277VAC 10A	常开触点
	28VDC 10A	阻性负载时
	250VAC 5A	常闭触点 阻性负载时
接触电阻	$< 100\text{m}\Omega$	1A 6VDC 下测试
动作时间	$< 10\text{ms}$	
复位时间	$< 5\text{ms}$	
绝缘电阻	$> 100\text{M}\Omega$	
机械耐久性	$> 1000$ 万次	
电气寿命	50000 次	5A 250VAC，阻性负载，室温，5s 通 5s 断
输出功能	慢速开关量输出	有 7 种输出格式可设定
开关量输出格式 (通过 06 功能码修改 0x0000~0x000A 寄存器 可改变输出格式)	0	开关量输出端口常闭常开输出
	1	开关量输出端口 0.5HZ 闪动
	2	开关量输出 1 秒脉冲
	3	互锁功能：每次有输入信号，对应输出反向；此功能需要开启输入输出联动
	4	锁存功能：开关量有输入，对应输出就一直闭合，只有发命令才能复位输出端口；此功能需要开启输入输出联动
	5	开关量输出端口按每 10ms 计时，计时时间到断开
	6	开关量输出端口按每分钟计时，计时时间到断开
<b>通信参数</b>		
项目	参数	说明
通信端口数	1	常规可选配两种配置： 1. 1 个 RS485 端口+1 个 RS232 端口，两端口共用 1 个通讯口 2. 1 个以太网口 可定制 4G、WIFI、CAN 等接口
通信隔离电压	1500V	

RS485 通信距离	<1200 米	
RS485 可挂负载数	≤128 个	定制版可达 254 个
通信速率	9600~115200bps	
通信格式	6 种可设置	0000 无校验, 1 个停止位(默认) 0001 奇校验, 1 个停止位 0002 偶校验, 1 个停止位 0003 无校验, 2 个停止位 0004 奇校验, 2 个停止位 0005 偶校验, 2 个停止位
协议格式	Modbus-RTU Modbus-TCP 或定制协议	可通过寄存器自选

### 3.2. 一键复位

- ◆ 一键复位按键在机壳内部, 需要打开机壳才能操作。
- ◆ 按下 SET 按键不松开, 再上电复位, 此时 RUN 会亮 2 秒, 然后灭 1 秒, 然后再慢闪, 此时松开 SET 键, 则所有的与通讯相关的设置会恢复出厂状态。
- ◆ 如果在 RUN 灯进入慢闪后, 一直不松开 SET 键, 则 RUN 会一直慢闪, 直到 30 秒后, RUN 灯熄灭, 此时则会复位所有设置, 包括通讯、输出方式、计数设置等

### 3.3. 拨码开关设置

产品内置 8 位拨码开关, 需要打开机壳才能设置, 可按下表灵活设置各种功能:

拨码开关位	功能	详情
第 8 位	联动设置	置 ON 时, 有 DI 输入, 相应 DO 输出
第 7 位	通信失联复位	置 ON 时, 通信失联 6 秒, 关闭所有输出功能
第 6 位	设备地址设置	置 ON 时, 采用内部寄存器定义的设备地址; 置非 ON 时, 开关第 5 位至第 1 位对应设置设备地址 bit4 至 bit0 位 (bit7 至 bit5 默认为 0)
第 6 至 1 位	地址 bit5 至 bit0 位	当第 1 至 6 位拨码开关无拨码拨上时, 系统会采用内部寄存器定义的设备地址; 当第 1 至 6 位拨码开关有拨码时, 则第 1 至 6 位拨码对应设备地址 bit0--bit5 位, 而 bit6、bit7 则自动设为 0

## 4. 内部各部分电气布局图

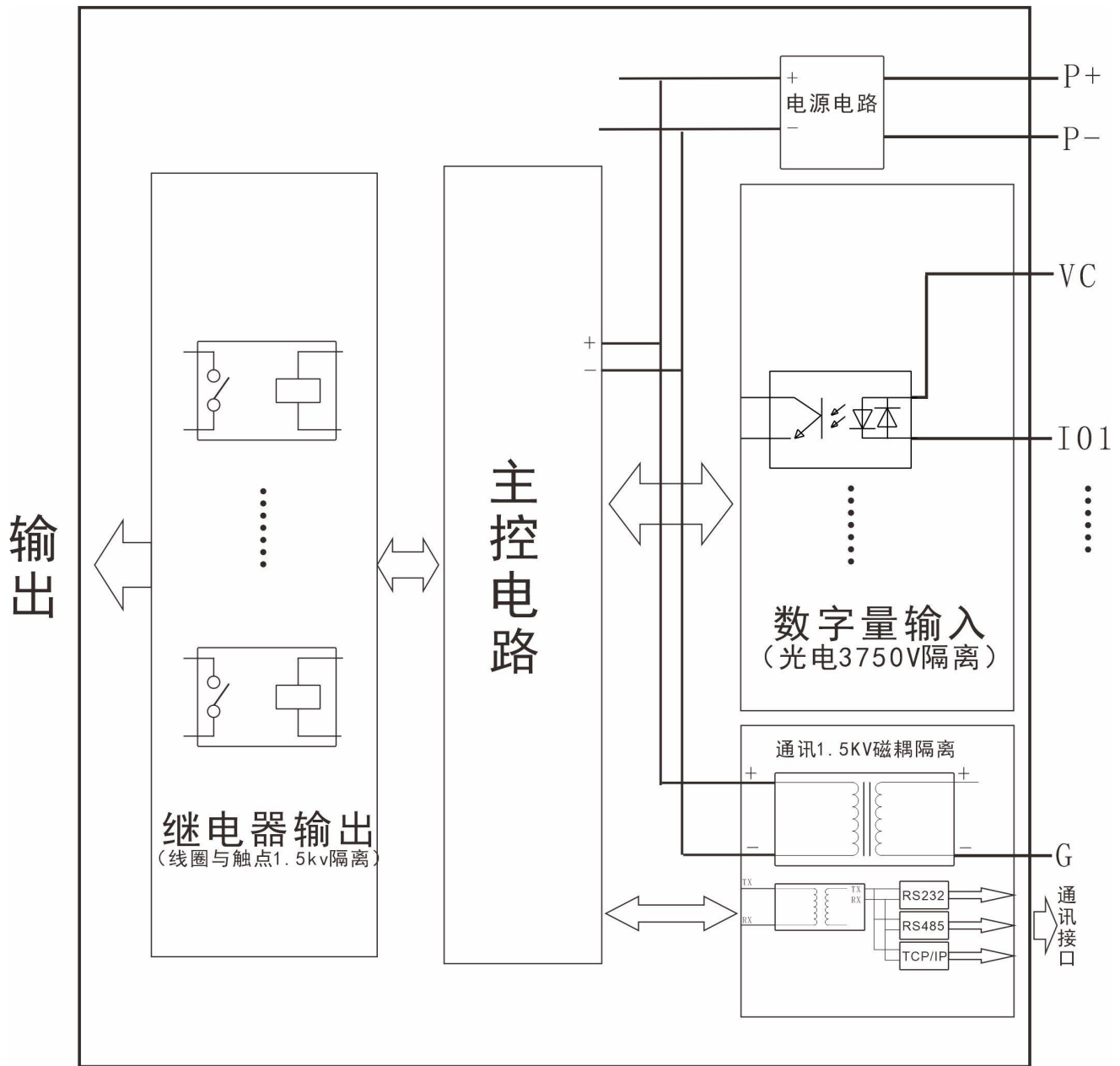


图 4.1 电气布局图

## 5. 产品外形结构图

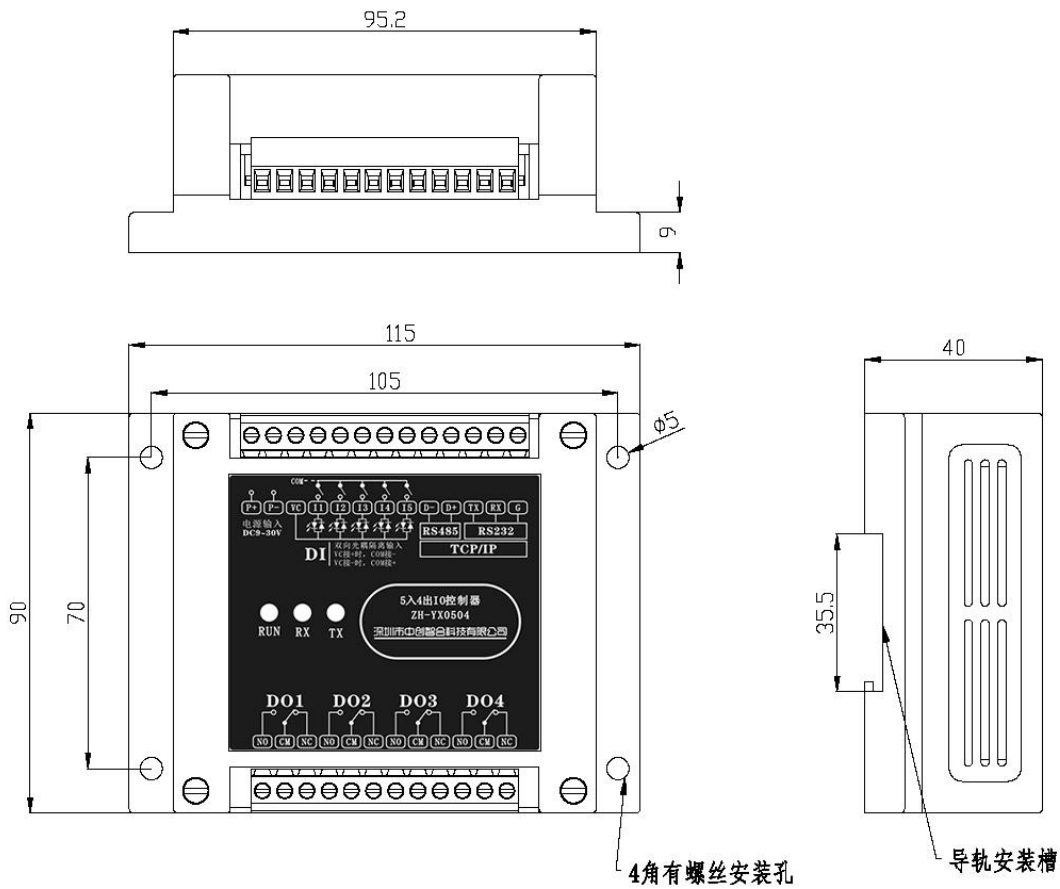


图 5.1、N 型外观图(单位: mm)

## 6. 产品外形结构图

### 6.1. 端子图

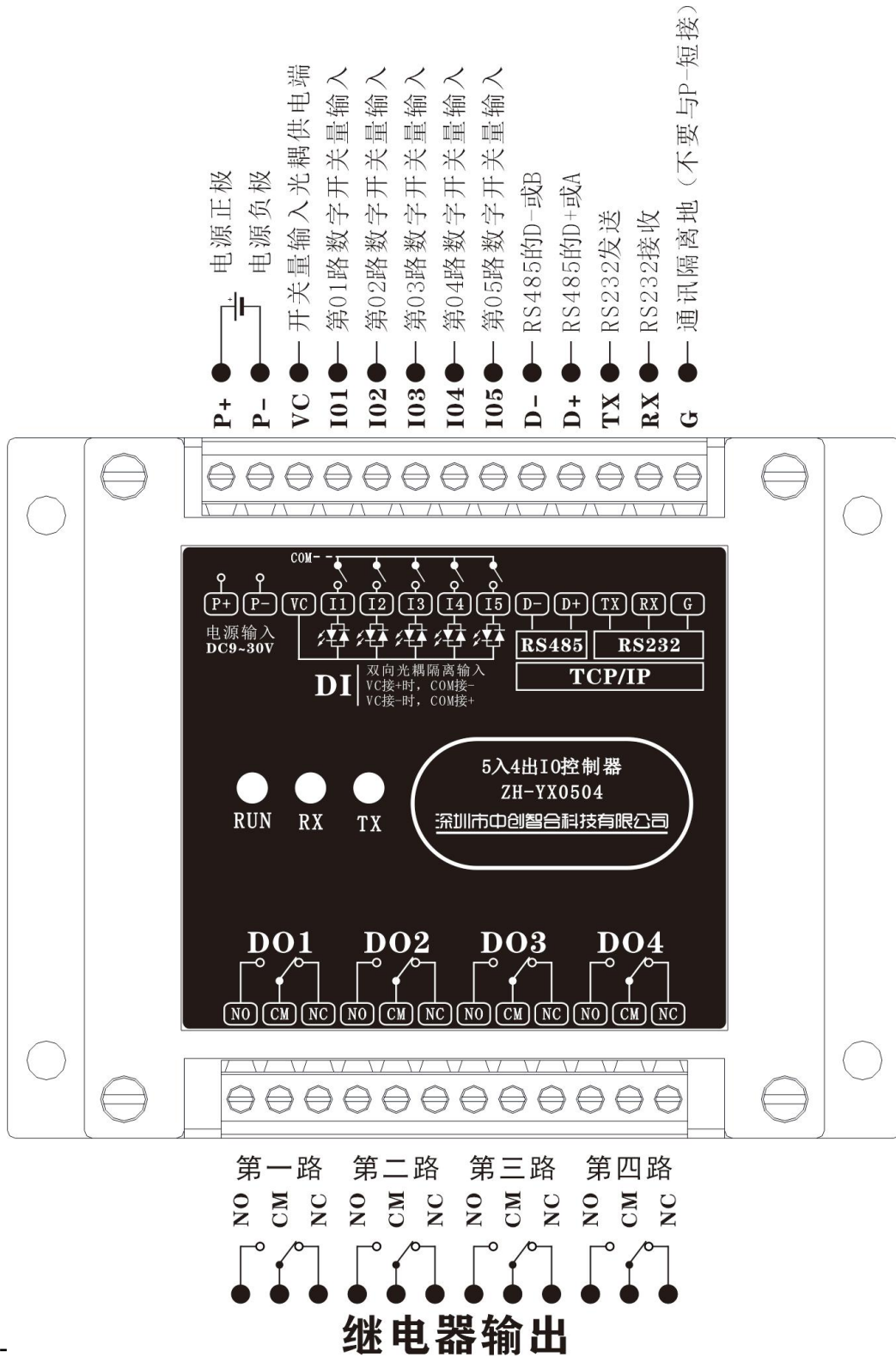


图 6.1 RS485 与 RS232 接口型端口定义参考图

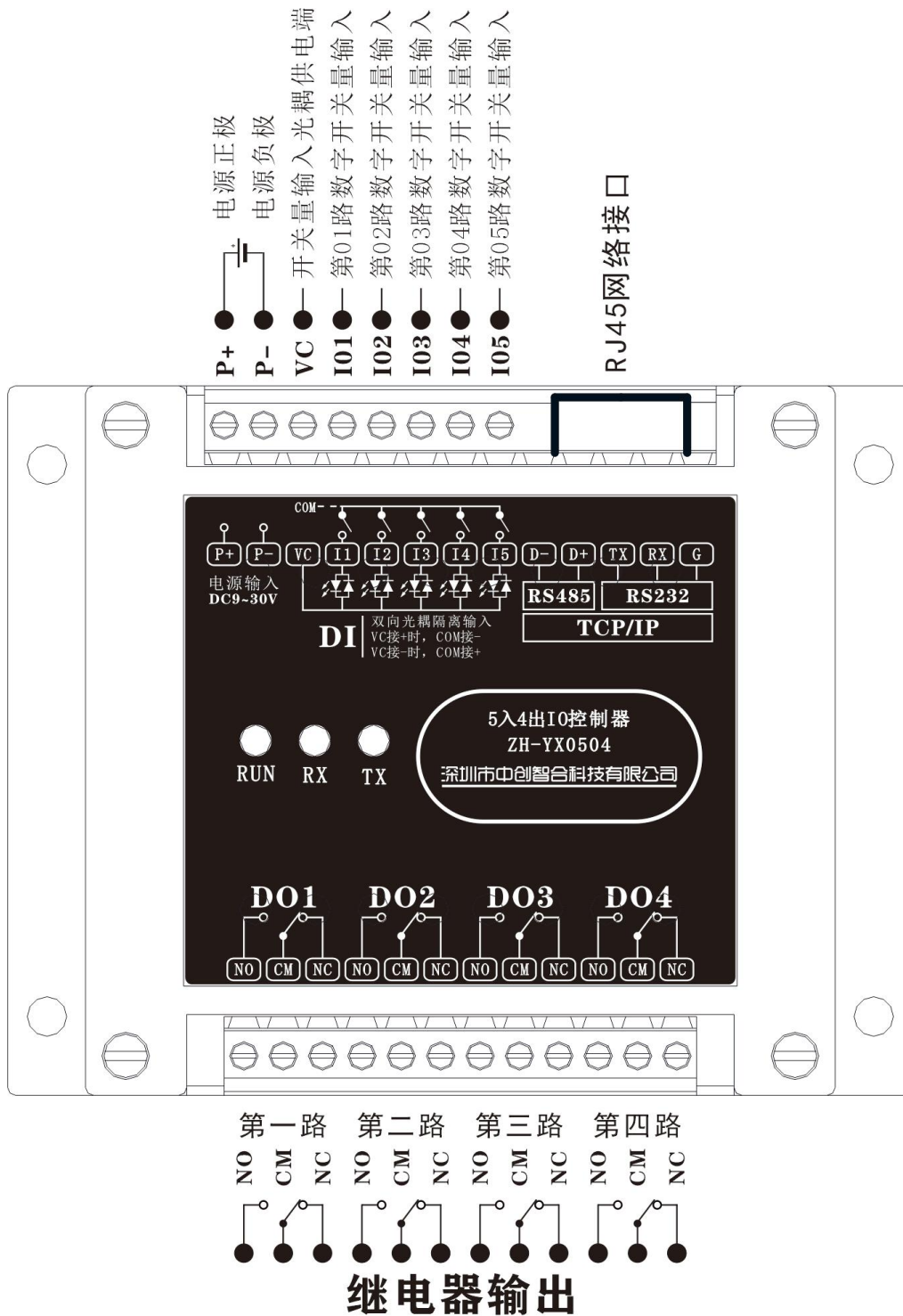


图 6.2 TCP/IP 网口接口型端口定义参考图

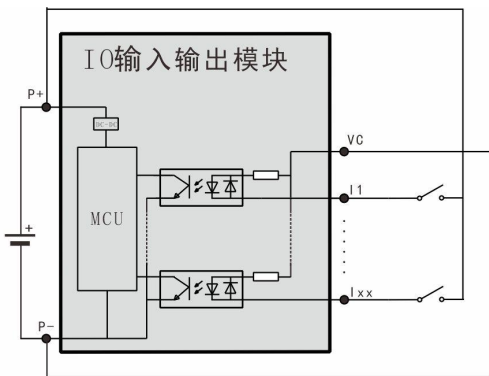
## 6.2. 计数输入端子定义

计数脉冲由开关量输入通道输入，其定义表如下：

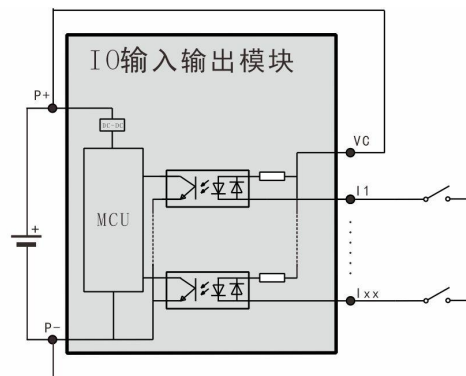
计数输入端子定义表

开关量输入通道	单相计数时	双相计数时	备注
第 01 路	第 1 路计数输入	第 1 路计数输入 A 相	
第 02 路	第 2 路计数输入	第 1 路计数输入 B 相	设成双相输入时，第 2 路计数失效
第 03 路	第 3 路计数输入	第 3 路计数输入 A 相	
第 04 路	第 4 路计数输入	第 3 路计数输入 B 相	设成双相输入时，第 4 路计数失效
第 05 路	第 5 路计数输入	第 5 路只能单向输入	

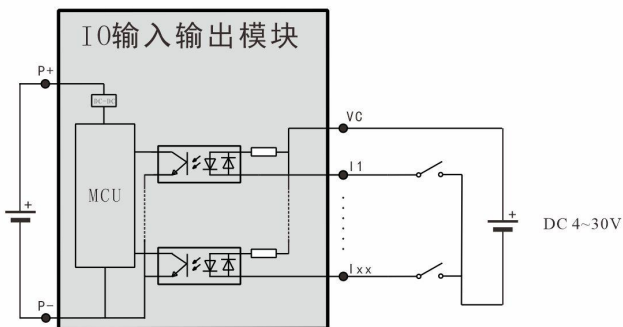
## 6.3. 开关量输入接线方式图



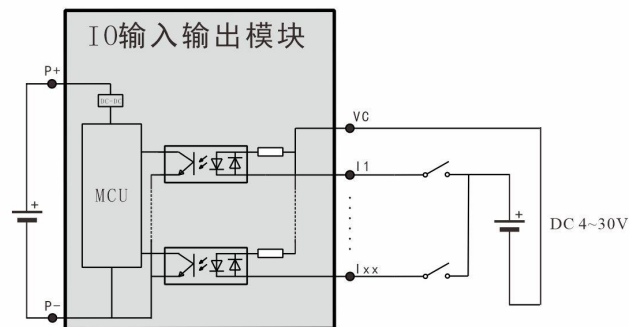
VC外接IO模块的P-，高电平开关有效，干触点输入  
 (因干触点有源干扰低，无需接独立电源，适用大部分场合)



VC外接IO模块的P+，低电平开关有效，干触点输入  
 (因干触点有源干扰低，无需接独立电源，适用大部分场合)

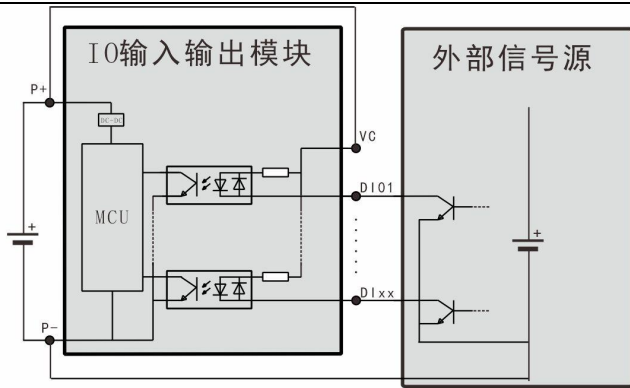


VC外接电源正极，低电平开关有效，干触点输入  
 (外接独立电源，与主电源隔离，抗干扰强)

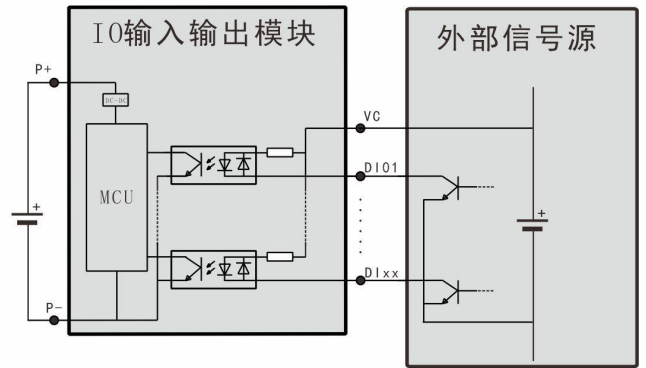


VC外接电源负极，高电平开关有效，干触点输入  
 (外接独立电源，与主电源隔离，抗干扰强)

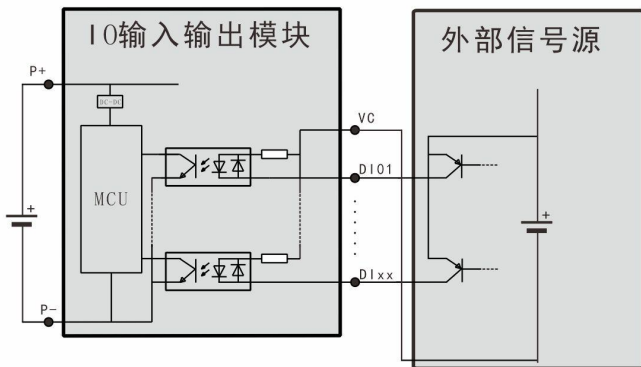




VC接模块电源正极，低电平有效，开漏NPN输入  
 (信号也可以是非开漏输入，但高电平必须与P+电压相等)  
 (I/O模块的P-必须与信号的地可靠连接，引线过长时，不建议用这种方式)



VC外接电源正极，低电平有效，开漏NPN输入  
 (信号也可以是非开漏输入，但高电平必须与VC电压相等)  
 (输入与I/O模块电源隔离时，抗干扰更强)



VC外接信号的地，高电平有效，射极PNP输入  
 (此接法适合在信号源高电平有多种电压时使用，高电平可以是4V至30V的电压)  
 (输入信号的电源与I/O模块电源隔离时，抗干扰更强)

### 6.4. 端子定义说明

表 1 1210 模块引脚符号功能定义表

序号	名称	接线说明	备注
1	P-, P+	工作直流电源, P+为电源正, P-为电源地	直流 9V 至 30V 宽电压输入
2	VC, COM	输入触点公共端电源端	
3	I1--I5	开关量输入	
4	G	通讯地 (与 P-是隔离的)	RS232 与 RS485 共地
5	TX	RS232 发送	RS485 与 RS232 同时存在。如果采用 RJ45 网络接口, 则 RS485 与 RS232 不能用
6	RX	RS232 接收	
7	D+	RS485 的 D+端或 A 端	
8	D-	RS485 的 D-端或 B 端	
9	NO	继电器常开端	
10	CM	继电器常固定端引脚	
11	NC	继电器常闭端	
12	DO1--DO5	第 1 至 5 号继电器	

## 7. 输入型开关量采集步骤

采用 Modbus 协议时，输入型开关量采集步骤如下：

- 1). 通过 06 功能码设置“开关量输入反向使能寄存器(0x01F6)”对信号进电平方向处理。一般情况下这个电平方向已在硬件接线时进行了处理，所以无需设置，可直接跳过这步。
- 2). 通过 02 或 04 功能码读开关量寄存器得到开关量状态，请参阅 Modbus 通讯协议相关功能码章节。

## 8. 继电器状态采集与控制步骤

采用 Modbus 协议时，继电器采控制步骤如下：

- 1). 继电器输出共有 7 种方式，出厂默认为常态输出，如只用这种方式，则可跳过第 1 与第 2 步；如果为其它方式，则先用 06 功能码向 0xFFFC 寄存器写 0x000A 解锁，再通过 06 功能码设置“开关量输出方式寄存器(0x0000~0x0004)”设置继电器输出方式。
- 2). 如果输出方式为第 6 或第 7 种方式，则还需要用 06 功能码修改“开关量输出定时寄存器(0x0060~0x0064)”来设置继电器输出时长。
- 3). 以上步骤只需要设置一次，设置好了以后，就可以用 05 或 15 功能码来控制继电器输出了。
- 4). 如果输入型开关量与继电器联动，则还需在把拨码开关第 8 位拨到 ON 位置。
- 5). 可以通过 01 功能码来读取继电器状态。相关功能码请参阅 Modbus 通讯协议相关章节。

## 9. 计数器的使用

计数器输入方式有两种，一种为单相脉冲输入，一种为编码器双相脉冲输入；以下分别介绍两种方式的使用方法。以下对寄存器操作，都是以 Modbus RTU 协议来举例介绍。

### 9.1. 单相脉冲输入

此种输入为出厂默认输入，操作非常简单，步骤如下：

- 1) 通过 06 功能码修改“模式寄存器(0x0700~0x0704)”设置脉冲的输入电平方式、门控方式、溢出处理等。出厂默认时：输入电平方式为正电平，即光耦导通时，计数脉冲有效；无门控方式；无溢出处理。如果为此设置，是无需修改模式寄存器，可跳过此步。
- 2) 通过 06 功能码设置“初始上限值寄存器(0x0750:0x0751~0x0758:0x0759)”、“初始下限值寄存器(0x0770:0x0771~0x0778:0x0779)”；如无上下限要求，跳过此步。
- 3) 以上两步只需要设置一次就可，以下步骤每次计数时都需要设置。
- 4) 初始化完成后，通过 06 功能码对“计数值寄存器(0x1160:0x1161~0x1168:0x1169)”写初始计数值。如设第 1 路计数器初始值为 500，则对 0x1160:0x1161 寄存器写入 500 就可。如初始值为 0，则可跳过此步。计数器为有符号数，在减数计数时，值为 0 后，会变成负数。
- 5) 通过 06 功能码对“计数命令寄存器(0x1100~0x1104)寄存器”写相应增数、减数、停止、暂停等命令。如第 1 路计数器为增数命令，则对 0x1100 寄存器写 0x00A2 就可，如减数，则对 0x1100 写 0x00A3。
- 6) 通过 03 功能码读“计数值寄存器(0x1160:0x1161~0x1168:0x1169)”得到当前计数值。

### 9.2. 双相脉冲输入

双向输入步骤与单相输入大体相同，唯一不同的是“模式寄存器”的设置，以及增数与减数的控制方式，单相输入是通过写寄存器命令来实现增数与减数，而双向是通过脉冲输入的相位来控制增数与减数，步骤如下：

- 1) 通过 06 功能码修改“模式寄存器(0x0700~0x0704)”设置脉冲的输入电平方式、门控方式、溢出处理等。双相输入需要占用两个计数输入通道，所以当 B 相输入通道设为双相输入时，则此通道计数器会失效，具体 AB 相搭配请参见[计数输入端子定义表](#)。

- 2) 通过 06 功能码设置“初始上限值寄存器(0x0750:0x0751~0x0758:0x759)”、“初始下限值寄存器(0x0770:0x0771~0x0778:0x779)”；如无上下限要求，跳过此步。
- 3) 以上两步只需要设置一次就可，以下步骤每次计数时都需要设置。
- 4) 初始化完成后，通过 06 功能码对“计数值寄存器(0x1160:0x1161~0x1168:0x1169)”写初始计数值。如设第 1 路计数器初始值为 500，则对 0x1160:0x1161 寄存器写入 500 就可。如初始值为 0，则可跳过此步。计数器为有符号数，在减数计数时，值为 0 后，会变成负数。
- 5) 通过 06 功能码对“计数命令寄存器(0x1100~0x1104)寄存器”写相应计数、停止、暂停等命令。因数双相输入计数方向由脉冲相位控制，所以只能写 0xA2 来启动计数。如第 1 路计数器开始计数，则对 0x1100 寄存器写 0x00A2 就可，写 0x00A3 时，会无效。
- 6) 通过 03 功能码读“计数值寄存器(0x1160:0x1161~0x1168:0x1169)”得到当前计数值。

### 9.3. 频率计算

计数器只要开启计数就可以自动对输入的脉冲进时频率计算，设置步骤如下：

- 1) 通过 06 功能码设置“计频间隔寄存器(0x1140:0x1141~0x1148:0x1149)”；间隔计时器如不为 0 时，会按寄存器值×10ms 来循环计时，如为 0 时，则固定按 1 秒循环计时。如想设第 1 路计数器计频间隔为 1 分钟，则对 0x1140:0x1141 写入 6000 就可以了；如计频间隔为 1 秒，则对 0x1140:0x1141 写入 0 就可以了。设置好后，开启计数器，就会按设置好的计数间隔不断计数脉冲，并存入“频率寄存器(0x1180:0x1181~0x1188:0x1189)”。
- 2) 计频间隔默认为 0，所以当只需计算 1 秒频率时，可以直接跳过第 1 步。
- 3) 通过 03 功能码读“频率寄存器(0x1180:0x1181~0x1188:0x1189)”得到频率值。

### 9.4. 计数器相关寄存器

计数器相关寄存器用 03 功能码来读，有写权限的寄存器用 06 或 16 功能码来写，计数器最大支持 16 路输入，YX0504 只有 5 路输入，未使用的部分不用理会。

寄存器名称：计数器模式寄存器

寄存器地址：0x0700~0x070F

寄存器位长：16 (WORD)

出厂默认值：0x0000

寄存器功能：16 个寄存器，从低地址到高低址分别对应为第 1 至 16 号计数器的“模式设置寄存器”  
每个寄存器的结构一样，如下图：

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	-				OverS		pAuto		-	-	ResLine		-	-	AB	Leve
权限	R/W				R/W		R/W		R/W	R/W	R/W		R/W	R/W	R/W	R/W
<p>Bit15:Bit12 -- 未用，必须写为 0</p> <p>Bit11:Bit10 -- 计数器达到上下限后，如何处理 OverS=0:无处理，继续计数 OverS=1:达到上下限后，计数器清零，重新开始计数 OverS=2:达到上下限后，计数器停止</p> <p>Bit9:Bit8 -- 模块上电后，计数器初始运行状态，上电或复位会导入至 0x1100~0x110F 命令寄存器 pAuto=0:计数器停止 pAuto=1:计数器向上计数 pAuto=2:计数器向下计数</p> <p>Bit7 -- 未用，必须写为 0</p> <p>Bit6 -- 未用，必须写为 0</p>																

Bit5:Bit4	门控复位输入使能
ResLine=0	无门控复位输入
ResLine=1	使能门控，正电平，光耦导通时，计数器从零开始计时，断开时停止
ResLine=2	使能门控，反电平，光耦断开时，计数器从零开始计时，导通时停止
Bit3	未用，必须写为 0
Bit2	未用，必须写为 0
Bit1	单相与双相输入选择
AB=0	单相输入
AB=1	AB 双相输入
当 A 相设为 AB 双相输入时，相对应的 B 相寄存器也要设成 AB 相输入，不然计数不会使能。	
Bit0	计数信号电平选择
Leve=0	正电平输入，光耦导通时，计数有效
Leve=1	反电平输入，光耦断开时，计数有效

寄存器名称：计数器初始上限值寄存器

寄存器地址：0x0750:0x0751~0x076E:0x76F

寄存器位长：32 (DWORD)

出厂默认值：0x7FFF FFFF

寄存器功能：此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器，低地址为高 16 位，高地址为低 16 位；共 16 组，从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“初始上限值寄存器”。

此值与计数器“现场上限值寄存器（0x1110:0x1111~0x112E:0x112F）”有区别，在模块上电或复位时，系统会把此值读入“现场上限值寄存器”；

此值修改后会存入 FLASH，掉电后不会丢失，而现场上限值修改后不会存入 FLASH，掉电后会丢失。

现场上限值用于系统运行时的计数器上限比较；而此值用于模块脱网运行时，对现场上限值的初始化。

#### 低地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	U <sub>i</sub> L31:U <sub>i</sub> L16															
权限	R/W															
U <sub>i</sub> L31:U <sub>i</sub> L16 -- 32 位计数上电初始上限值的高 16 位																

#### 高地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	U <sub>i</sub> L15:U <sub>i</sub> L0															
权限	R/W															
U <sub>i</sub> L15:U <sub>i</sub> L0 -- 32 位计数上电初始上限值的低 16 位																
U <sub>i</sub> L31:U <sub>i</sub> L0: 带符号的 32 位上电初始上限值																
计数的范围为 0x8000 0000 至 0x7FFF FFFF, 即-21 4748 3648~+21 4748 3647																

寄存器名称：计数器初始下限值寄存器

寄存器地址：0x0770:0x0771~0x078E:0x78F

寄存器位长：32 (DWORD)

出厂默认值：0x8000 0000

寄存器功能: 此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器, 低地址为高 16 位, 高地址为低 16 位; 共 16 组, 从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“初始下限值寄存器”。

此值与计数器“现场下限值寄存器 (0x1130:0x1131~0x114E:0x114F)”有区别, 在模块上电或复位时, 系统会把此值读入现场下限值寄存器;

此值修改后掉电不会丢失, 而现场下限值掉电后会丢失。

现场下限值用于系统运行时的计数器下限比较; 而此值用于模块脱网运行时, 对现场下限值的初始化。

低地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DiL31:DiL16															
权限	R/W															
DiL31:DiL16 -- 32 位计数上电初始下限值的高 16 位																

高地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DiL15:DiL0															
权限	R/W															
DiL15:DiL0 -- 32 位计数上电初始下限值的低 16 位 DiL31:DiL0: 带符号的 32 位上电初始下限值 计数的范围为 0x8000 0000 至 0x7FFF FFFF, 即-21 4748 3648~+21 4748 3647																

寄存器名称: 计数器上限溢出标志寄存器

寄存器地址: 0x1000

寄存器位长: 16 (WORD)

出厂默认值: 0x0000

寄存器功能: 1 至 16 路计数器超出上限标志

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Uf16	Uf15	Uf14	Uf13	Uf12	Uf11	Uf10	Uf09	Uf08	Uf07	Uf06	Uf05	Uf04	Uf03	Uf02	Uf01
权限	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bit0~Bit15-- 从低位至高位对应为 1 至 16 路计数器上限溢出标志 Ufxx=0:无溢出 Ufxx=1:有溢出																

寄存器名称: 计数器下限溢出标志寄存器

寄存器地址: 0x1002

寄存器位长: 16 (WORD)

出厂默认值: 0x0000

寄存器功能: 1 至 16 路计数器超出下限标志

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Df16	Df15	Df14	Df13	Df12	Df11	Df10	Df09	Df08	Df07	Df06	Df05	Df04	Df03	Df02	Df01
权限	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bit0~Bit15-- 从低位至高位对应为 1 至 16 路计数器下限溢出标志 Dfxx=0:无溢出 Dfxx=1:有溢出																

寄存器名称: 计数器命令寄存器

寄存器地址: 0x1100~0x110F

寄存器位长: 16 (WORD)

出厂默认值: 由 0x0700~0x070F 模式寄存器的 pAuto 位决定

寄存器功能：共 16 个寄存器，从低地址至高地址分别为 1 至 16 路计数器动作命令寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Torde															
权限	R/W															
Bit15:Bit0 -- 计数器动作命令 Torde=0x0000:定时器停止，定时器将会清零，并停止计数 Torde=0x0001:定时器暂停，定时器不清零，但会停止计数 Torde=0x00A2:定时器向上计数 Torde=0x00A3:定时器向下计数 当采用 AB 双相输入时，计数方向由输入的波形相位决定，只需要向此寄存器写 0x00A2 就会开启计数																

寄存器名称：计数器现场上限值寄存器

寄存器地址：0x1110:0x1111~0x112E:0x112F

寄存器位长：32 (DWORD)

出厂默认值：由“初始上限值寄存器”赋初值

寄存器功能：此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器，低地址为高 16 位，高地址为低 16 位；共 16 组，从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“现场上限值寄存器”。

此值与计数器“初始上限值寄存器 (0x0750:0x0751~0x076E:0x076F)”有区别，在模块上电或复位时，系统会把“初始上限值寄存器”的值读入此寄存器；

此值修改后不会存入 FLASH, 掉电会丢失；计数器在计数时，会与此上限值比较，超出此值，就会置上限溢出 Ufxx 标志为 1。

#### 低地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	UsL31:UsL16															
权限	R/W															
UsL31:UsL16 -- 32 位计数现场上限值的高 16 位																

#### 高地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	UsL15:UsL0															
权限	R/W															
UsL15:UsL0 -- 32 位计数现场上限值的低 16 位 UsL31:UsL0: 带符号的 32 位计数现场上限值 计数的范围为 0x8000 0000 至 0x7FFF FFFF, 即-21 4748 3648~-+21 4748 3647																

寄存器名称：计数器现场下限值寄存器

寄存器地址：0x1130:0x1131~0x114E:0x114F

寄存器位长：32 (DWORD)

出厂默认值：由“初始下限值寄存器”赋初值

寄存器功能：此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器，低地址为高 16 位，高地址为低 16 位；共 16 组，从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“现场下限值寄存器”。

此值与计数器“初始下限值寄存器 (0x0770:0x0771~0x078E:0x78F)”有区别，在模块上电或复位时，系统会把“初始下限值寄存器”的值读入此寄存器；

此值修改后不会存入 FLASH, 掉电会丢失；计数器在计数时，会与此下限值比较，低于此值，就会置下限溢出 Dfxx 标志为 1。

低地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DsL31:DsL16															
权限	R/W															
DsL31:DsL16 -- 32 位计数现场下限值的高 16 位																

高地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	DsL15:DsL0															
权限	R/W															
DsL15:DsL0 -- 32 位计数现场下限值的低 16 位 DsL31:DsL0: 带符号的 32 位计数现场下限值 计数的范围为 0x8000 0000 至 0x7FFF FFFF, 即 -21 4748 3648~+21 4748 3647																

寄存器名称: 计频间隔寄存器

寄存器地址: 0x1140:0x1141~0x115E:0x115F

寄存器位长: 32 (DWORD)

出厂默认值: 0x0000

寄存器功能: 此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器，低地址为高 16 位，高地址为低 16 位；共 16 组，从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“计频间隔寄存器”。

低地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Tt31:Tt16															
权限	R/W															
Tt31:Tt16 -- 32 位计频间隔时间高 16 位																

高地址寄存器

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Tt15:Tt0															
权限	R/W															
Tt15:Tt0 -- 32 位计频间隔时间低 16 位 Tt31:Tt0 = 0 时，计数器按 1 秒时间间隔计频率，并存入“频率寄存器”中。 Tt31:Tt0 ≠ 0 时，计数器按 ( Tt31:Tt0 的值 x10ms) 时间间隔计脉冲个数，并存入“频率寄存器”中。 计数的范围为无符号 0x0000 0000 至 0xFFFF FFFF, 即 0~42 9496 7295																

寄存器名称: 计数值

寄存器地址: 0x1160:0x1161~0x117E:0x117F

寄存器位长: 32 (DWORD)

出厂默认值: 0x0000

寄存器功能: 此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器，低地址为高 16 位，高地址为低 16 位；共 16 组，从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“计数值寄存器”。

**低地址寄存器**

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Td31:Td16															
权限	R															
Td31:Td16 -- 32 位计数值高 16 位																

**高地址寄存器**

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Td15:Td0															
权限	R															
Td15:Td0 -- 32 位计数值高低 16 位 Td31:Td0 带符号的 32 位当前计数数值 计数的范围为 0x8000 0000 至 0x7FFF FFFF, 即-21 4748 3648~+21 4748 3647																

寄存器名称: 频率值

寄存器地址: 0x1180:0x1181~0x119E:0x119F

寄存器位长: 32 (DWORD)

出厂默认值: 0x0000

寄存器功能: 此寄存器由连续的两个 16 位寄存器组成 32 位寄存器, 低地址为高 16 位, 高地址为低 16 位; 共 16 组, 从低到高分别对应为第 1 至 16 号计数器的“频率值寄存器”。

**低地址寄存器**

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Fd31:Fd16															
权限	R															
Fd31:Fd16 -- 32 位频率值高 16 位																

**高地址寄存器**

位序	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	Fd15:Fd0															
权限	R															
Fd15:Fd0 -- 32 位频率值高低 16 位 Fd31:Fd0 无符号的 32 位当前频率值或时间段脉冲数 当“计频间隔寄存器”中的值为 0 时, 此值为 1 秒频率值。 不为 0 时, 则为(“计频间隔寄存器”值×10ms)时间段内的脉冲数值 计数的范围为 0x0000 0000 至 0xFFFF FFFF, 即 0~42 9496 7295																

## 10. 保持（设置）寄存器介绍

保持寄存器用来设置继电器输出方式、通讯格式、计数功能等等。可以用 03 功能码来读, 用 06 或 16 功能码来写。

寄存器地址(Hex)	保持寄存器内容	寄存器	权限 与 掉电保持	数据范围
------------	---------	-----	-----------------	------



		个数		
0x0000--0x0004	继电器输出方式	5	读/写 掉电保持	0000: 常态输（出厂默认） 0001: 0.5Hz 闪动输出 0002: 1 秒脉冲输出 0003: 触发反转输出 0004: 锁存输出 0005: 10ms 时基延时输出 0006: 1 分钟时基延时输出 必须先用 06 功能码向 0xFFFC 寄存器写 0x000A 才能修改此寄存器。
0x0050	设备地址	1	读/写 掉电保持	地址(0-254)(出厂默认 01) 如果板端拨码开关第 1 至 6 位无拨码, 则产品设备地址用此寄存器值; 如果拨码有拨码, 则用拨码开关地址。
0x0051	通讯口 波特率	1	读/写 掉电保持	0000 设置波特率-115200bps 0001 设置波特率-9600bps 0002 设置波特率-19200bps 0003 设置波特率-38000bps 0004 设置波特率-2400bps 0005 设置波特率-4800bps 0006 设置波特率-9600bps 0007 设置波特率-19200bps 0008 设置波特率-38400bps 0009 设置波特率-57600bps 000A 设置波特率-115200bps (如串口为 RS485 或 RS232 时出厂默认为 0x0001, 如串口为以太网口时, 出厂为 0x0000)
0x0052	通讯口 奇偶校验	1	读/写 掉电保持	0000 无校验, 1 个停止位(出厂默认) 0001 奇校验, 1 个停止位 0002 偶校验, 1 个停止位 0003 无校验, 2 个停止位 0004 奇校验, 2 个停止位 0005 偶校验, 2 个停止位
0x0055	模块名称--高	1	读/写 掉电保持	默认为型号第 2 与 3 字母的 ASCII 码 如型号为 ZH-YX0504, 则此处为 0x5958, 即 YX 的 ASCII 码
0x0056	模块名称--中	1	读/写 掉电保持	默认为型号的开关量输入通道字段的 ASCII 码 如型号为 ZH-YX0504, 则此处为 0x3035, 即 05 的 ASCII 码
0x0057	模块名称--低	1	读/写 掉电保持	默认为型号的开关量输出通道字段的 ASCII 码 如型号为 ZH-YX0504, 则此处为 0x3034, 即 04 的 ASCII 码
0x0058	软件版本	1	读 掉电保持	0x3032: 02 的 ASCII 码
0x0059	软件子版本	1	读 掉电保持	0x3031: 01 的 ASCII 码

0x0060--0x0064	输出型开关量 定时器值	5	读/写 掉电保持	<p>从低地址到高地址对应 1~5 路输出型开关量的定时；当输出型开关量工作在 05 方式时，按此（寄存器值×10ms）倒计时；当继电器工作方式在 06 方式时，按（寄存器值×1 分钟）倒计时。</p> <p>比如：如果要第 3 路继电器闭合 10 分钟后断开，则可设 0x0002 寄存器为 06，设 0x0062 寄存器为 10；则在继电器闭合 10 分钟后断开。</p>
0x0183	断线输出状态寄存器 1	1	读/写 掉电保持	<p>bit0 至 bit4 依次对应通讯断线后，第 1 至 5 路输出型开关量须置位的状态</p> <p>位为 1 时，相应通道开启；</p> <p>位为 0 时，相应通道关闭。</p>
0x01F7	开关量输入反向使能 2	1	读/写 掉电保持	<p>bit0~bit4 依次对应第 1~5 号输入型开关量反向使能。</p> <p>位为 1 时，对应通道输入反向</p> <p>位为 0 时，输入不反向</p>
0x01FA	串口协议类型	1	读/写 掉电保持	<p>定义串口的协议类型与通讯方式</p> <p>Bit3:Bit0 -- 通讯口的通讯格式</p> <p>Bit3:Bit0 = 0 作为从机口按 Modbus RTU 协议工作</p> <p>Bit3:Bit0 = 1 作为从机口按 Modbus TCP 协议工作</p> <p>Bit3:Bit0 = 4 作为从机口按用户自定义协议 1 工作</p> <p>Bit3:Bit0 = 6 作为从机口按用户自定义协议 2 工作</p>
0x01FB	断线与主动上传	1	读/写 掉电保持	<p>各串口的断线置位使能与主动上传使能</p> <p>Bit0 -- 通讯口断线置位使能</p> <p>为 0，断线功能失效</p> <p>为 1，当通讯口断线 6 秒时，按 0183H 寄存器设置的状态置位继电器</p> <p>Bit9:Bit8 -- 主动上传使能</p> <p>为 0 时，主动上传失效</p> <p>为 1 时，主动上传开启</p>
0x0700~0x0704	计数器模式设置	5	读/写 掉电保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x0750:0x0751 ~ 0x0758:0x0759	计数器初始上限值寄存器	10	读/写 掉电保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x0770:0x0771 ~ 0x0778:0x0779	计数器初始下限值寄存器	10	读/写 掉电保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1000	计数器上限溢出标志寄存器	1	读 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1002	计数器下限溢出标志寄存器	1	读 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1100~0x1104	计数器命令寄存器	5	读/写 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1110:0x1111 ~ 0x1118:0x1119	计数器现场上限值寄存器	10	读/写 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节

0x1130:0x1131 ~ 0x1138:0x1139	计数器现场下限值寄存器	10	读/写 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1140:0x1141 ~ 0x1148:0x1149	计频间隔寄存器	10	读/写 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1160:0x1161 ~ 0x1168:0x1169	计数值	10	读 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节
0x1180:0x1181 ~ 0x1188:0x1189	频率值	10	读 掉电不保持	详见 <a href="#">计数器相关寄存器</a> 章节

## 11. 产品通讯协议

如下所有命令都是以地址为 01，波特率代码 06(9600bps)来举例说明；

### 11.1. 读继电器开关量输出状态命令（01 功能码）

A：上位机命令发送：

从设备地址	功能码	输入位起始地址		读取输入位长度		CRC-L	CRC-H
01H	01H	00H	00H	00H	20H	3DH	D2H

说明：起始寄存器地址 0000H 存放 1 号继电器输出状态信息,连续 32 个信息；

B：返回数据：

从设备地址	功能码	返回数据字节	读取的位数	CRC-L	CRC-H
01H	01H	04H	4 个字节代表 32 位	校验码	校验码

举例返回数据: 01 01 04 07 00 00 00 00 FA A5。其中 07 00 00 00 代表 32 路继电器输出状态信息，读取的数据“07 00 00 00”，转换成二进制数为“0000 0111 0000 0000 0000 0000 0000 0000”，从左至右分别对应 32 路数字量输出信号 Do08-Do01,Do16-Do09,Do24-Do17,Do32-Do25 的状态。（此模块只有 4 路，5 至 32 路常读 0）

### 11.2. 读开关量输入命令（02 功能码,按位读）

A：上位机命令发送：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		读取输入位长度		CRC-L	CRC-H
01H	02H	00H	00H	00H	20H	F1H	D2H

说明：起始寄存器地址 0000H 存放 1 号开关量信息,连续 32 个开关量信息； 通过修改起始寄存器地址与读取长度可以读取指定的开关量的信息。

B：返回数据：

从设备地址	功能码	返回数据字节	数据	CRC-L	CRC-H
01H	02H	04H	4 个字节代表 32 位	校验码	校验码

举例返回数据 :01 02 04 02 00 00 00 xx xx，其中 02 00 00 00 代表 32 路 Di08-Di01,Di16-Di09,Di24-Di17,Di32-Di25 开关量输入状态。转换成二进制为：0010 0000 0000 0000，表示 Di02 路有输入，其它无输入。（此模块只有 5 路，6 至 32 路常读 0）



01H	05H	00H	00H	FFH	00H	8CH	3AH
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(2) 1 号继电器断开:

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	05H	00H	00H	00H	00H	CDH	CAH

1-32 路继电器对应的输出寄存器地址为 0000H-001FH 寄存器, 其中写入数据 FF00H 时代表断电器吸合, 写入 0000 数据, 代表继电器继开。(此模块只有 4 路, 5 至 32 路无任何动作)

### 11.6.修改保持寄存器命令(06 与 16 功能码)

以下为修改寄存器参数举例, 其它未举例寄存器, 修改的命令格式相同。

A: 设备地址修改命令发送说明 (设备地址由原来的 01 号变为 02 号, 只有在第 1 至 6 位拨码开关无拨码时才有效)

上位机发送:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	50H	00H	02H	08H	1AH

说明:0002 为写入的新地址。

返回数据:

从设备地址	功能码	起始地址		寄存器的数据长度		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	50H	00H	02H	08H	1AH

返回数据后, 后续就必须用 02 设备地址来进行通讯。

B、单个继电器控制**延时自动释放**发送命令举例:

(1) 1 号继电器闭合 1 秒种后自动断开命令:

a. 先向 0xFFFC 寄存器写 0x000A:

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	FFH	FCH	00H	0AH	F9H	E9H

b. 再改继电器输出方式:

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	00H	00H	05H	49H	C9H

寄存器地址 0-1F 对应继电器 1 号至 32 号; 05 代表按 10ms 计数。

c. 再发定时间设置命令

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	60H	00H	64H	88H	3FH

注: 寄存器地址 0x60 至 0x7F 应对存贮 0 至 32 号继电器的断开时间,

写入数据为 16 位 2 进制, 范围为 1 至 65535, 高位在前, 低位在后, 按 10ms 计数;

比如写入: 00H 64H, 则转化成十进制为 100, 则延时时间为 100x10ms=1s;

d. 设置成功后, 后面就不用再设置, 这样每次闭合继电器后, 都会按这个时间计数, 到时间就会断开。

(2) 2 号继电器闭合 10 分钟后自动断开命令:

a. 先向 0xFFFC 寄存器写 0x000A:

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	FFH	FCH	00H	0AH	F9H	E9H

## b. 先改继电器输出方式

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	01H	00H	06H	58H	08H

寄存器地址 0--1F 对应继电器 1 号至 32 号；06 代表按 1 分钟计数。

## c. 再发时间设置命令

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	61H	00H	0AH	58H	13H

注：寄存器地址 0x60 至 0x7F 应对存贮 0 至 32 号继电器的断开时间，

写入数据为 16 位 2 进制，范围为 1 至 65535，高位在前，低位在后，按 1 分钟计数；

比如写入：00H 0aH，则转化成十进制为 10，则延时时间为 10 分钟；

d. 设置成功后，后面就不用再设置，这样每次闭合继电器后，都会按这个时间计数，到时间就会断开。

### 11.7.连续修改多个保持寄存器命令：

#### A、连续修改多个保持寄存器发送命令举例（最多一次修改 64 个）：

从设备地址	功能码	起始地址		改写寄存器个数		写入字节长度	写入数据(4 字节, 32 个继电器状态)				CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	00H	00H	02H	04H	00	00	00	02	72H	6EH

返回数据：

从设备地址	功能码	起始地址		改写寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	00H	00H	02H	41H	C8H

改写保持寄存器 0000 与 0001，对应把 DO01 输出改成继电器常闭常开输出，把 DO02 输出改成 1 秒脉冲输出。

版本：V5.0 2023.4.18