

ZH-YT0016**16 路 16A 大电流继电器模块****使用说明书 (V1.3)****1、产品概述**

本产品主要用于大电流继电器控制场合，配有 16 路欧姆龙 16A 大电流继电器。

采用 32 位 ARM 处理器，使用 MODBUS RTU/TCP 标准通讯，可配置 RS485、以太网、RS232、4G 等通讯接口，可与 PLC、组态软件、文本显示器等进行快速组网。通信电路与主电路隔离，采用防雷、抗干扰设计可广泛用于工业现场设备的信号控制。

2、主要型号

ZH-YT0016-14—16 路继电器输出、RS485 接口、24V 电源；

ZH-YT0016-12—16 路继电器输出、RS485 接口、12V 电源；

ZH-YT0016-34—16 路继电器输出、TCP/IP 网口、24V 电源；

ZH-YT0016-32—16 路继电器输出、TCP/IP 网口、12V 电源；

注：如有需要，可以定制 RS232、4G、WIFI 等接口产品，也可定双通讯口产品（比如：RS485+网口、RS485+RS232 等）。

3、主要技术指标与特点

(1) 主要技术指标（如无特别说明，性能参数测试环境温度温度为 25℃

项目	参数	说明
工作电压	DC24V 或 DC12V	
功耗	<10W	
工作温度	-40℃~+70℃	
安装方式	导轨安装方式	
尺寸	268x124x48.6mm	
重量	约 760 克	
继电器输出端参数		
项目	参数	说明
输出点数	16	
隔离电压	AC5000V	线圈与触点间 AC5000V 50/60Hz 1min
	AC1000V	同极点间 AC1000V 50/60Hz 1min
输出方式	1 组常开/常闭	
额定负载	AC250V 16A	阻性负载时
	DC30V 16A	
	AC250V 8A	感性负载 $\cos \phi = 0.4$ L/R=7ms
	DC30V 8A	
接触电阻	<30mΩ	
动作时间	<15ms	
复位时间	<10ms	
绝缘电阻	>1000MΩ	
机械耐久性	>1000 万次	
电气寿命	10 万次	额定负载 开关频率 1800 次/小时

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
通信参数		
项目	参数	说明
通信端口数	2	默认出厂配置: 1 个 RS485 或 1 个以太网口 可选配两种配置: 1. 1 路 RS485+1 路 RS232 2. 1 路 RS485+1 路以太网 3. 1 路 RS232+1 路以太网 4. 2 路以太网 可定制 4G\WIFI 等无线接口
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 或 Modbus-TCP 或定制协议	可自选
RS485 出厂配置	波特率: 9600; 无奇偶校验; 1 个停止位; Modbus-RTU 协议	
以太网口配置	TCP server 模式; IP:192.168.0.7, 端口号:20108; Modbus-TCP 协议; 网页登录用户名:admin,登录密码:admin, 可修改参数;	

(2) 其它功能

- 状态指示灯丰富，具有开关量输出状态指示灯、通信指示灯、电源灯等；
- 一键初始化，按下 SET 按键不松开，再上电复位，RUN 灯先亮 1 秒，再灭 2 秒，然后慢闪，此时松开 SET 键，系统恢复通信出厂设置；如果 RUN 慢闪后，继续按住 SET 键 30 秒，直到 RUN 灯熄灭，包括通信设置在内的其它设置，如：继电器输出格式等也会恢复出厂设置。
- 内置 8 位拨码开关（见图 6.1），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，有开关量输入，相应开关量输出(此型号只有在扩展开关量输入时才有此功能)
第 7 位	通信失联复位	置 ON 时，通信失联 2 秒，关闭所有输出功能
第 6 位	设备地址设置	置 ON 时，采用 MODBUS 协议可更改的软件设备地址； 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 5 至 1 位	地址 bit4 至 bit0 位	第 6 位置非 ON 时，对应设备地址 bit4--bit0

4、内部各部分电气布局图

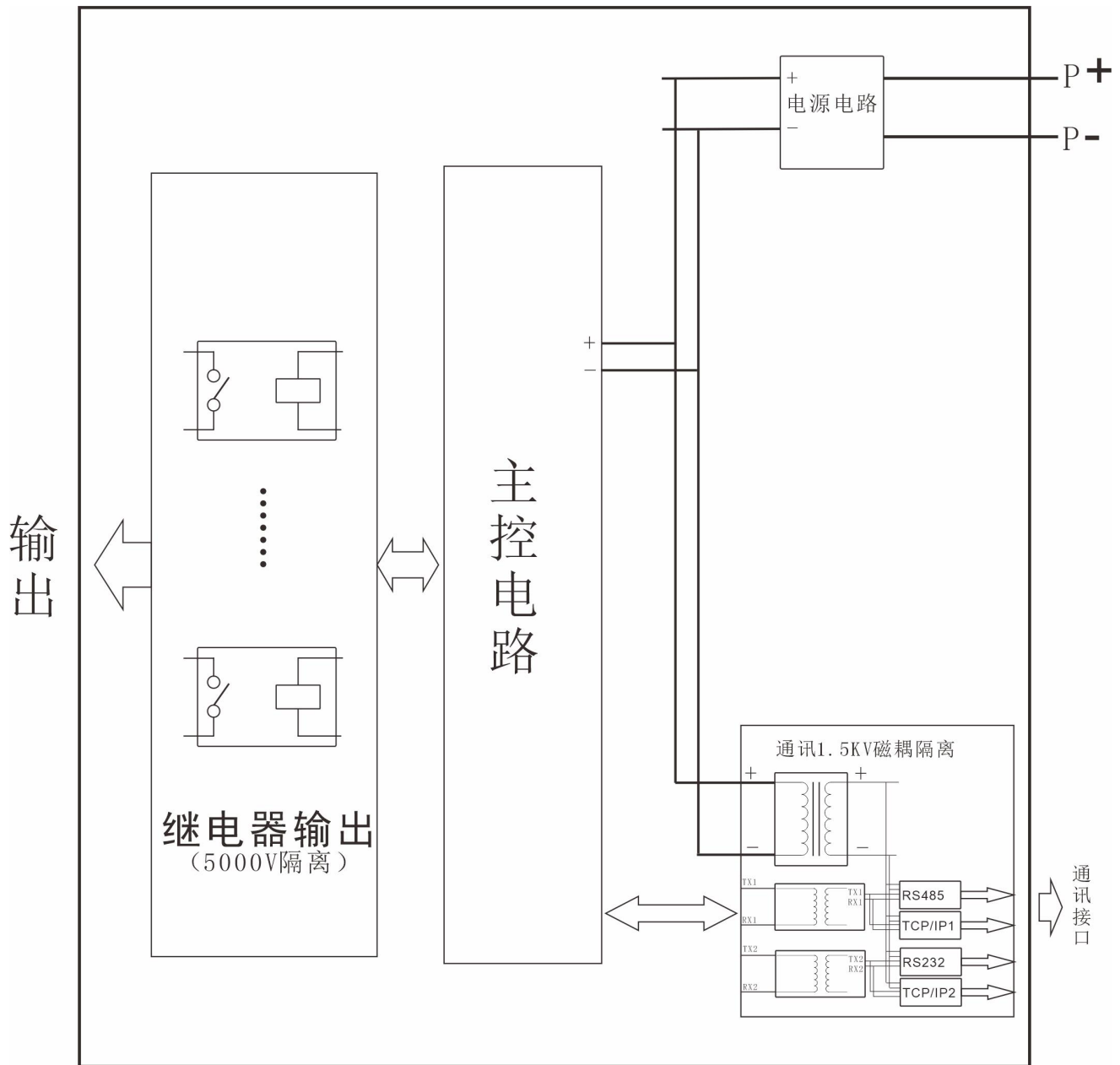


图 4.1 电气布局图

5、产品外形结构图

5.1、外形尺寸：

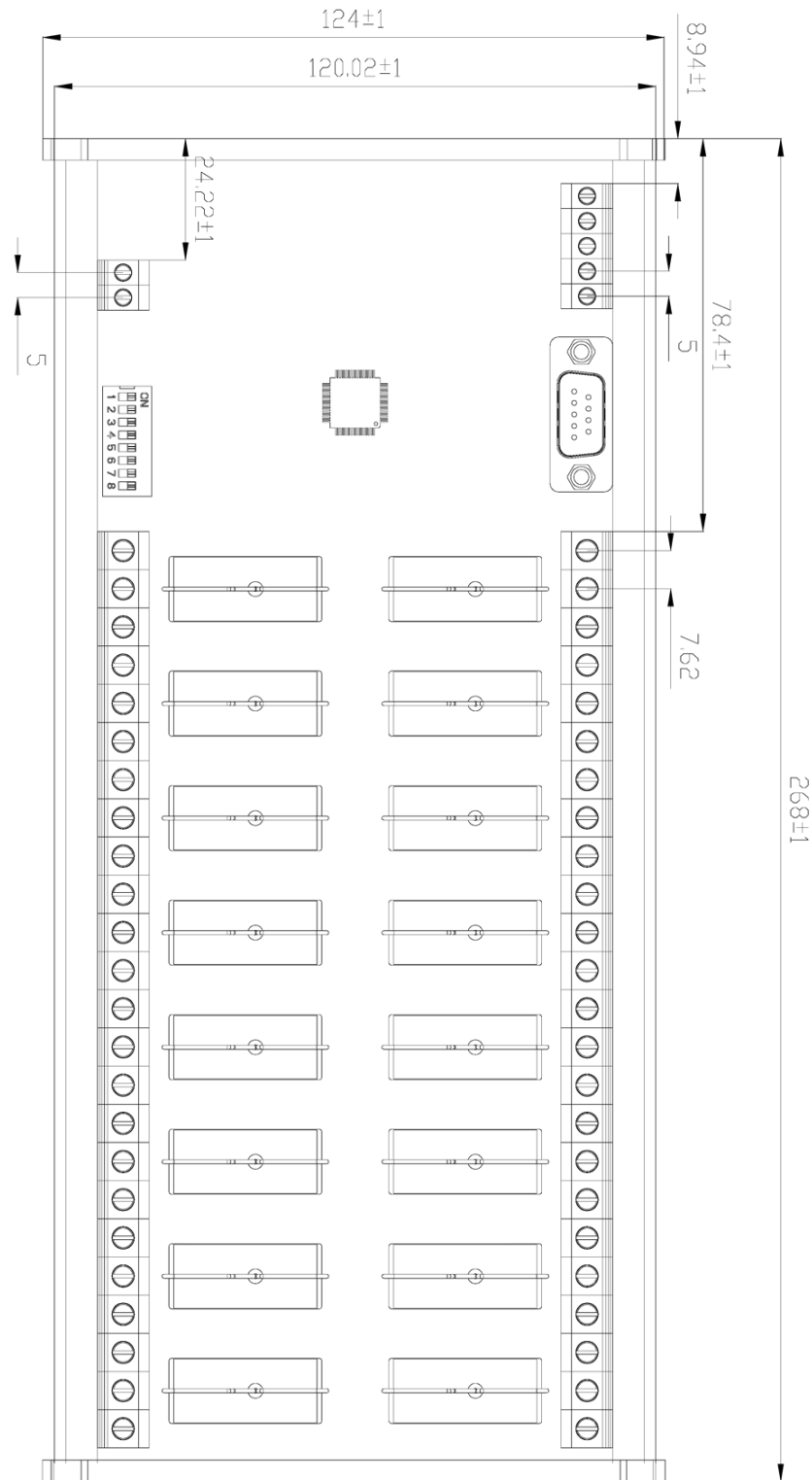


图 5.1、T0016 型正面图

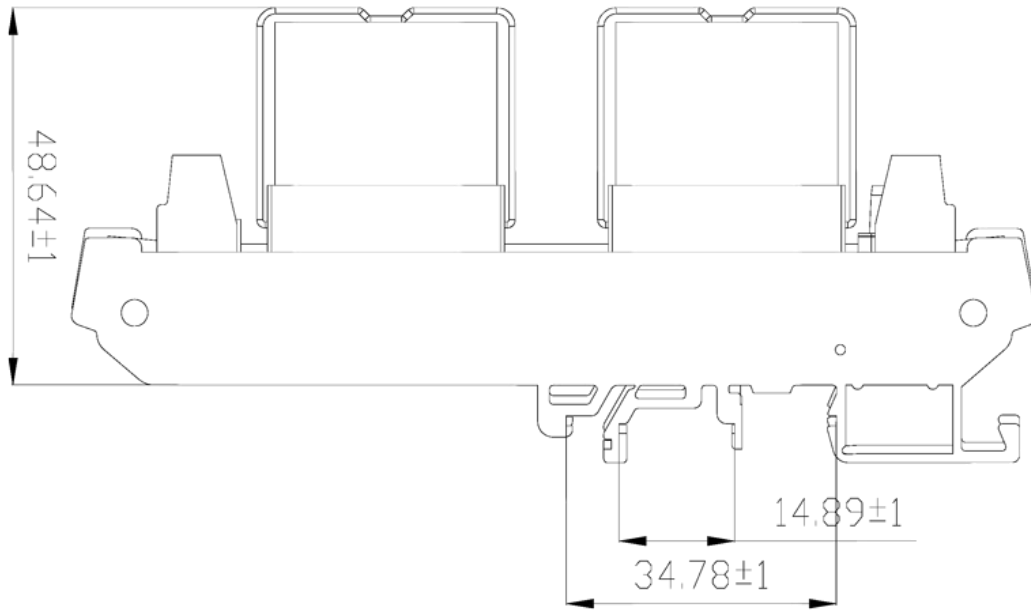


图 5.2、T0016 型侧视图

6、引脚定义及部件参考图

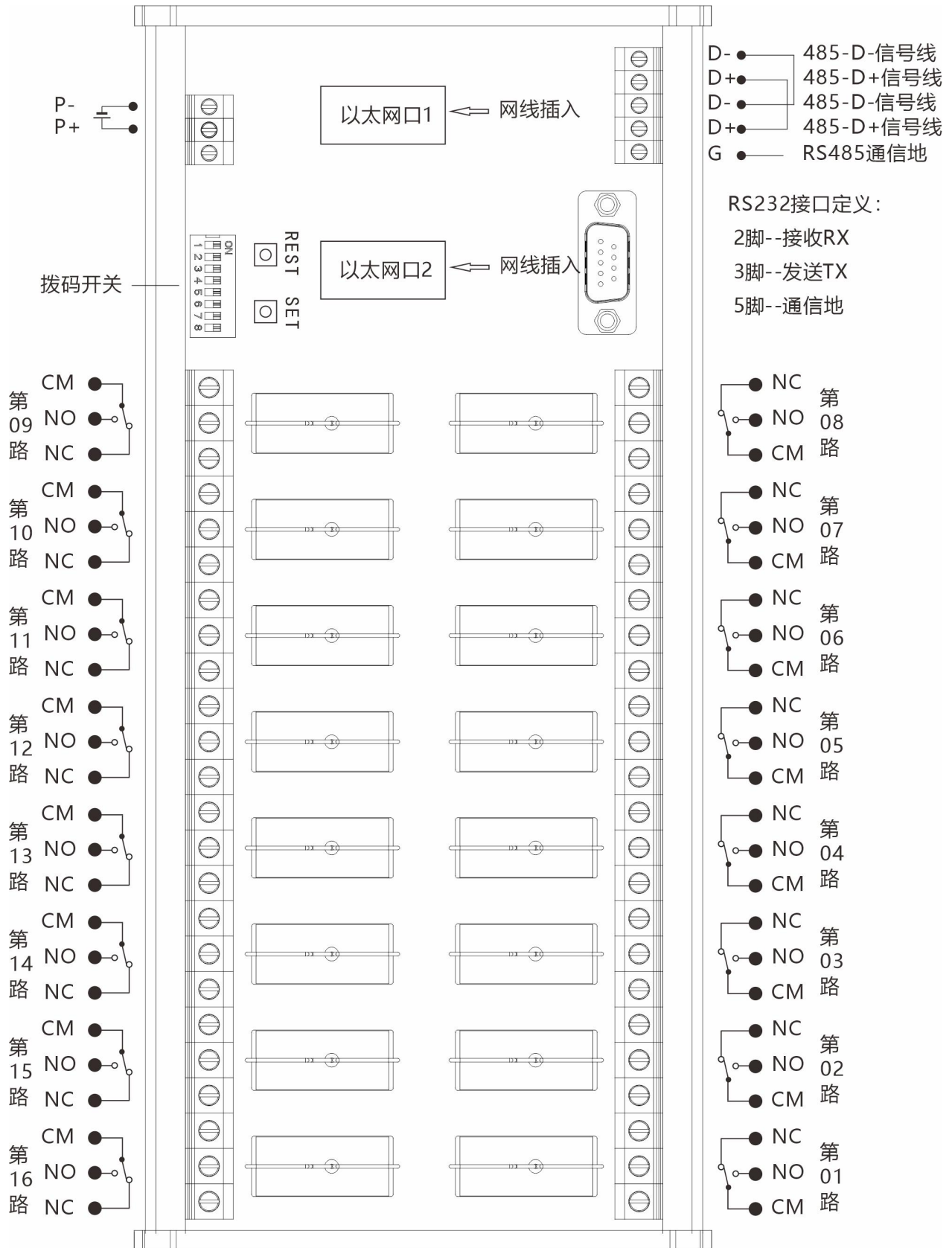


图 6.1 端口定义与部件图

表 1 16 路输入输出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	24V 或 12V
2	D+, D-	RS485 接线端 A、B	
3	CM、CM01.....CM16	继电器公共端	
4	NO、NO01.....NO16	继电器常开触点	
5	NC、NC01.....NC16	继电器常闭触点	

7、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), 且按 MODBUS-RTU 协议来举例说明;

7.1 读继电器开关量输出状态命令 (01 功能码)

A: 命令发送说明

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, 此处连续读 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。(此产品只有 16 个继电器, 没有的部分会填 0)

7.2 读开关量输入命令 (02 功能码, 按位读)

A: 命令发送说明

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 (此产品无输入, 保留)。

7.3 读保持寄存器命令 (03 功能码)

A: 命令发送说明

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		读取寄存器数量		CRC-L	CRC-H
01H	03H	00H	00H	00H	04H	F1H	D2H

说明: 起始寄存器地址 0000H, 读取连续的 4 个寄存器信息(一次最多读 64 个)。

表 (2)

寄存器地址(Hex)	保持寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
0000H--001FH	继电器输出方式	32	读/写	0000--继电器常闭常开输出 0001--继电器 0.5HZ 闪动 0002--继电器输出 1 秒脉冲 0003--互锁功能: 每次有输入信号, 对应输出反向 0004--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继电器 0005--继电器闭合后, 定时器按 10ms 计时, 时间到后继电器断开; 0006--继电器闭合后, 定时器按 1 分钟计时, 时间到后继电器断开。
0050H	地址	1	读/写	地址(0-254)(默认 01) 如果板端拨码开关第 6 位为 ON (1) 状态, 则产品用此寄存器地址; 如果为 0 状态, 则由拨码开关第 5 至 1 位(对应二进制 bit4 至 bit0 位) 决定地址。
0051H	第 1 串口 (RS485 或以太网口 1) 波特率	1	读/写	0000 设置波特率-115200bps 0001 设置波特率-9600bps(默认) 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
0052H	第 1 串口 (RS485 或以太网口 1) 奇偶校验	1	读/写	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
0055H	模块名称--高	1	读/写	默认:5954H (XT 的 ASCII 码)
0056H	模块名称--中	1	读/写	默认:3030H (00 的 ASCII 码)
0057H	模块名称--低	1	读/写	默认:3136H (16 的 ASCII 码)
0058H	软件版本	1	读	3032: 02 的 ASCII 码
0059H	软件子版本	1	读	3031: 01 的 ASCII 码

005AH	第 2 串口 (RS232 或以太 网口 2) 波特率			同 0051H
005BH	第 2 串口 (RS232 或以太 网口 2) 奇偶校验			同 0052H
0060H--007FH	继电器定时器值	32	读/写	对应 1~32 路继电器, 当继电器工作方式在 05 方式时, 按 10ms 倒计时; 当继电器工作方式在 06 方式时, 按 1 分钟倒计时。 比如: 如果要第 3 路继电器闭合 10 分钟后断开, 则可设 0002H 寄存器为 06, 设 0062H 寄存器为 10; 则在继电器闭合 10 分钟后断开。
0x1FAH	通讯协议定义	1	读/写	详见第 8 节

B: 地址修改命令发送说明 (地址由原来的 00 号变为 01 号)

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	00H	00H	02H	08H	0BH

说明: 0001 为写入的新地址, 地址范围为 0001-00FE; 当从设备地址为 00 时, 即为广播命令, 不管原设备地址是多少都可以修改新的设备地址;

C: 波特率修改命令发送说明 (改为 9600bps)

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	01H	00H	02H	09H	F7H

说明: 0002 为 19200 波特率代码;

7.7 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。

8、如何在产品中切换 Modbus-TCP 与 Modbus-RTU 两种协议？

A. 只需要用 06 功能码修改 0x1FA 寄存器就可改变串口的通信协议。

B. 0x1FA 寄存器每 4 位对应一个通讯口设置，具体每个通讯口的通信协议设置，请参阅每个产品的说明书，现以 YT0016 为列，列表如下：

0x1FA 寄存器位	数据含义代码（位定义）	对应产品通讯接口序号	对应产品通信接口
Bit3:Bit0	0000: Modbus-RTU 协议(默认) 0001: Modbus-TCP 协议	第一通讯口	RS485 或网口 1
Bit7:Bit4	0000: Modbus-RTU 协议(默认) 0001: Modbus-TCP 协议	第二通讯口	RS232（非隔离时） 或网口 2
Bit11:Bit8	保留	第三通讯口	没有用到
Bit15:Bit12	保留	第四通讯口	没有用到

C.注意：因为所有通讯口的协议格式存储在同一个寄存器（0x1FA)的不同位上(16 位 2 个字节)，而我们用 06 或 16 功能码修改时，是按字节修改的，所以在修改一个通讯口的协议时，要把其它通讯口的原协议代码保留填入，否则会同步修改。

D. 举例，更改其中一个通讯口的通信协议为 Modbus-TCP：（通讯口出厂默认方式为 Modbus-RTU）

➢ 当需要把第二通讯口（RS232 或网口 2）由当前通信协议 Modbus-RTU 更改为 Modbus-TCP 协议，第一通讯口（RS485 或网 1）通信协议不变保留为 Modbus-RTU 时，则需发送命令如下：

命令：01 06 01 FA 00 10...A9 CB(返回相同指令即修改成功)，解析如下表：

设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的的数据		CRC校验码	
		高8位	低8位	高8位 (Bit15:Bit8)	低8位 (Bit7:Bit0)	高8位	低8位
01	06	01	FA	00 ↙ ↘ 第4通讯口 第3通讯口 格式 格式	10 ↙ ↘ 第2通讯口 第1通讯口 格式 格式	A9	CB

➢ 当需要把第一通讯口（RS485 或网 1）由当前通信协议 Modbus-RTU 更改为 Modbus-TCP 协议，第二通讯口（RS232 或网口 2）通信协议不变保留为 Modbus-RTU 时，，则需发送命令如下：

命令：01 06 01 FA 00 01 69 C7(返回相同指令即修改成功)；解析如下表：

设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的的数据		CRC校验码	
		高8位	低8位	高8位	低8位	高8位	低8位
01	06	01	FA	00 ↙ ↘ 第4通讯口 第3通讯口 格式 格式	01 ↙ ↘ 第2通讯口 第1通讯口 格式 格式	69	C7

E. 举例，由 Modbus-TCP 协议更改为 Modbus-RTU：

第一通讯口当前通信协议为 Modbus-TCP，第二通讯口为 Modbus-RTU 协议，需要第一通讯口的协议更改为 Modbus-RTU，第二通讯口保持不变，则如果从第一通讯口更改协议格式，则需发送命令如下（如果要从第二通讯口更改，因为第二通讯口当前为 Modbus-RTU，则需要用前面 D 小节的方式去修

改):

命令: 00 00 00 00 00 06 01 06 01 FA 00 00(返回相同指令即修改成功); 解析如下表:

事务标示符		协议标示符		数据长度		设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的的数据	
高8位	低8位	高8位	低8位	高8位	低8位			高8位	低8位	高8位	低8位
00	00	00	00	00	06	01	06	01	FA	00 ↙ ↘ 第4通讯口 第3通讯口 格式 格式	00 ↙ ↘ 第2通讯口 第1通讯口 格式 格式

版本: V1.4 2023.05.29