

# 以太网物联网数字量采集隔离变送器

六路数字量输入, 以太网 RJ45 与六路继电器隔离输出模块: SY DDN—RJ45

## 产品特点

- 支持100/10Mbps以太网接口, 支持Modbus TCP协议
- 6路数字量输入隔离变送6路继电器与RJ45信号输出
- 宽电源供电范围: 8-36VDC
- 可靠性高, 编程方便, 易于安装和布线
- 用户可编程设置目标模块配置参数
- 可直接根据现场数据采集显示结果进行监控
- 外形美观, 可靠性高, 编程方便, DIN 35标准安装

## 典型应用

- 用局域网对工业现场进行测量、监视和远程控制
- 以太网物联网远程数据采集智能化系统的实现
- PLC/DCS/FCS数字量采集转换成RJ45接口输出
- 工业现场多路运行数据的获取与记录
- 仪器仪表与传感器数字信号组网控制及远程变送
- 电力设备、交通设施等系统运行数据组网监控
- 环保、安防、医疗等各种仪器设备实现联网功能

## 第一章 概述

SY DDN-RJ45系列产品可实现采集开关量信号的输入与输出, 用以控制远程设备。SY DDN-RJ45系列产品可应用在以太网工业自动化控制系统, 监视和控制, 以及工业现场信号隔离及长线传输等等。

产品包括电源隔离, 输入输出信号隔离, 以太网通讯。通讯方式采用以太网的Modbus TCP, 其指令集兼容于ADAM模块, 配置参数可由用户设置, 能与其他厂家的控制模块挂在同一总线上, 便于计算机编程。

SY DDN-RJ45系列产品是基于单片机的智能监测和控制系统, 所有用户设定的IP地址、端口号、状态等配置信息都储存在非易失性存储器EEPROM里。

SY DDN-RJ45系列产品按工业标准设计制造, 信号输入 / 输出之间隔离, 可承受3000VDC隔离电压, 抗干扰能力强, 可靠性高。工作温度范围-25℃~+70℃。

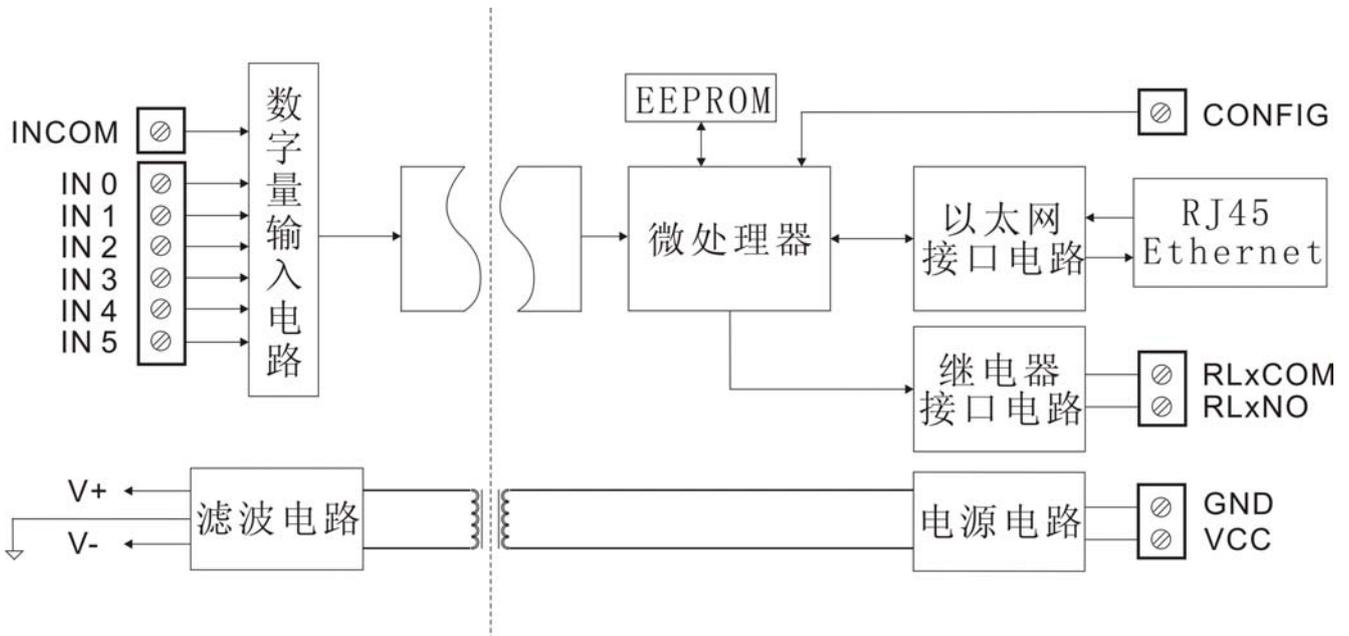


图1 SY DDN-RJ45 产品原理框图

## SY DDN-RJ45 功能简介

SY DDN-RJ45 继电器输出和隔离数字量输入模块，可以用来测量六路开关量状态和控制六路继电器输出，支持以太网Modbus TCP协议。

### 1、数字量输入

6 路隔离数字量输入，支持开关触点信号和电平信号，支持计数器功能（模式可配置），以及支持上升/下降沿锁存功能。

### 2、继电器输出

6 路继电器输出，支持独立开关控制，支持上电状态设置，支持可编程脉宽输出。

### 3、通讯

通讯接口： 1 路标准 100/10Mbps 以太网接口。

通讯协议： 支持 Modbus TCP 通讯协议。能实现与多种品牌的 PLC、计算机监控系统进行网络通讯。

### 4、抗干扰

可以根据需要设置校验和。模块内部有瞬态抑制二极管，可以有效抑制各种浪涌脉冲，保护模块，内部的数字滤波，也可以很好的抑制来自电网的工频干扰。

## SY DDN-RJ45 通用参数

(typical @ +25°C, Vs为24VDC)

输入类型： 6 路隔离数字量

输出类型： 6 路继电器

### 数字量输入：

干接点： 接地或开路

湿接点： 逻辑电平 0: +1V (最大)

逻辑电平 1: +4V~+30V

隔离电压： 3000V

输入通道可以作为 500Hz 计数器使用

### 继电器输出：（A 型）

触点电容： 250VAC@1A

30VDC@2A

继电器接通时间： 7mS

继电器断开时间： 3mS

击穿电压： 500VAC

绝缘电阻： ≥1000MΩ

继电器可以作脉冲输出

输入端保护： 过压保护，过流保护

通讯： 以太网： 支持标准Modbus TCP协议,RJ45网络接口  
参数可配置

工作电源： +8 — 36 VDC 宽供电范围，内部有防反接和过压保护电路

功率消耗： 小于2W

工作温度： - 45 — +80°C

工作湿度： 10 — 90% (无凝露)

存储温度： - 45 — +80°C

存储湿度： 10 — 95% (无凝露)

隔离耐压： 输入 / 输出 之间： 3KVDC, 1 分钟，漏电流 1mA（其中输出和电源共地）

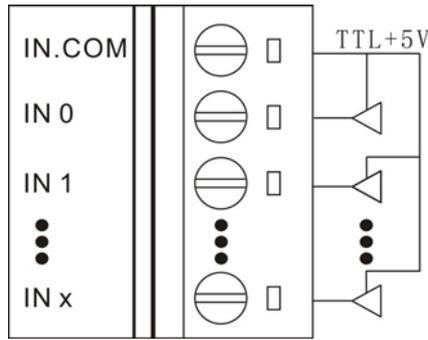
耐冲击电压： 3KVAC, 1.2/50us(峰值)

外形尺寸： 83 mm x 37 mm x 51mm

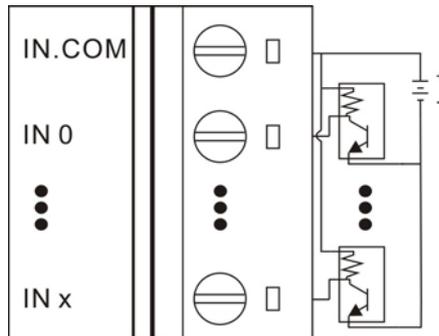
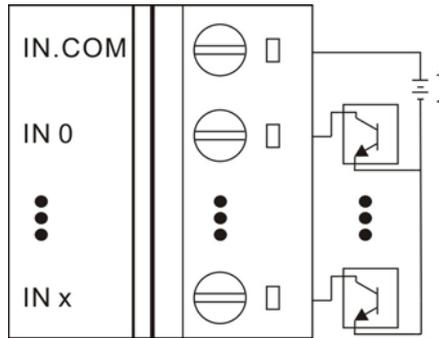
重量： 约105g



TTL/CMOS 信号输入连接:



集电极开路信号输入连接:



### 硬件跳线配置模

1. 内置跳线的 1、2 脚短接时为干接点输入方式



2. 内置跳线的 2、3 脚短接时为湿接点共阳极输入方式



### 初始化 SY DDN-RJ45 模块

接入以太网网络时, 必须为 SY DDN-RJ45 模块分配一个独一无二的 IP 地址和端口号。所有全新的 SY DDN-RJ45 模块使用同一个工厂网络初始设置, 如下所示:

IP 地址为 192.168.0.225

端口号为 2225

由于新模块的 IP 地址都是一样的, 如果不做配置而直接组网, 模块的 IP 地址可能会与其他网络 IP 冲突, 所以当组建系统时, 必须重新配置每一个模块的 IP 地址和端口号。可以在接好 SY DDN-RJ45 模块电源线和通讯线后, 通过配置命令来修改 SY DDN-RJ45 模块的配置参数, 通讯协议也可根据用户的要求而调整。在修改配置参数之前, 必须让模块先进入配置状态, 否则无法修改。

### 让模块进入配置状态的方法

SY DDN-RJ45 模块都有一个特殊的标为 CONFIG 的管脚。将 CONFIG 管脚短路接到地线(GND 管脚)后, 再接通电源, 此时模块进入配置状态。模块在配置状态下的配置如下:

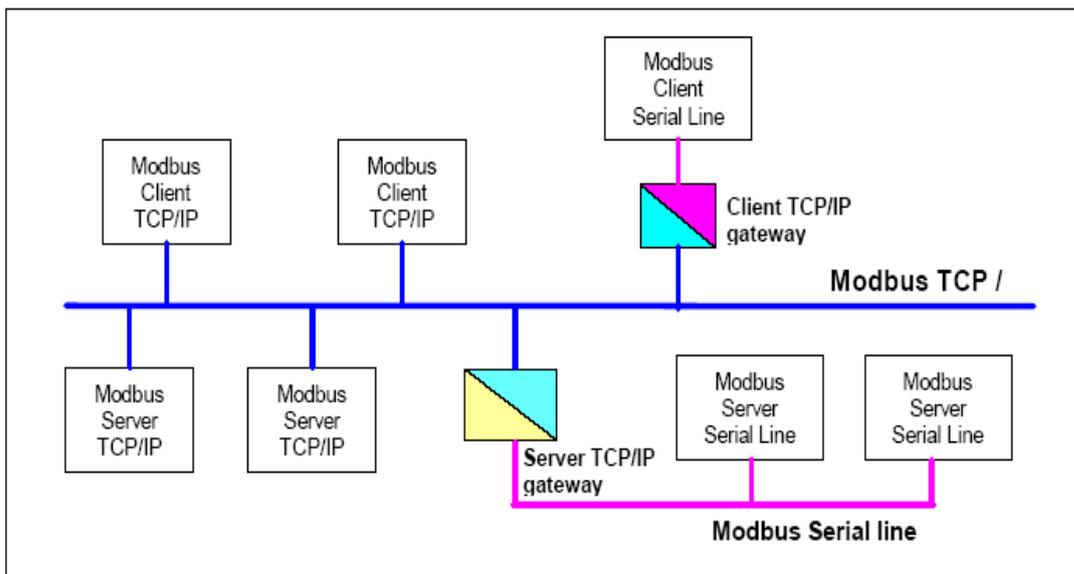
- MAC 地址: 51.51.51.51.51.51
- IP 地址: 192.168.0.80
- 端口号: 80
- 子网掩码: 255.255.255.0
- 默认网关: 192.168.0.1

这时, 可以通过配置命令来修改 SY DDN-RJ45 模块的配置参数。在不确定某个模块的具体配置时, 也可以通过安装配置跳线, 使模块进入配置状态, 再对模块进行重新配置。

## 第二章 Modbus TCP 通讯协议

### 简介

Modbus TCP 协议是 MODBUS 协议另一版本, 它于 1999 年被开发出来以允许 Internet 用户访问以太网设备。由于没有任何商业利益驱使, Modbus TCP 协议的开放性及用户对它的熟悉程度再加上其应用的简单易学, 现在 Modbus TCP 已经成为世界领先的工业以太网协议。



此协议定义了一个控制器能认识使用的消息结构, 而不管它们是经过何种网络进行通信的。它描述了控制器请求访问其它设备的过程, 如果回应来自其它设备的请求, 以及怎样侦测错误并记录。它制定了消息域格局和内容的公共格式。

当在 Modbus 网络上通信时, 此协议决定了每个控制器须要知道它们的设备地址, 识别按地址发来的消息, 决定要产生何种行动。如果需要回应, 控制器将生成反馈信息并用 Modbus 协议发出。在其它网络上, 包含了 Modbus 协议的消息转换为在此网络上使用的帧或包结构。这种转换也扩展了根据具体的网络解决节地址、路由路径及错误检测的方法。

### 1、Modbus TCP方式

MBAP Header	功能代码	数据量	数据 1	.....	数据 n
协议头	功能域	数据域			

帧定界: 在 Modbus TCP 方式下, 由于模块的地址由 IP 地址确定, 所以不再有地址域内容, 考虑到 TCP 网络是可靠的数据传输网络, 故不再有校验数据。但是考虑到在 IP 网上数据到达的顺序可能与我们预期的数据不一致, 故增加了一个数据序号, 考虑到在 Modbus TCP 协议上承载 Modbus 协议, 还在头部数据中增加了一个地址域。

MBAP 报文头及协议头包括下列域:

域	长度	描述	客户机	服务器
事务元标识符	2 个字节	Modbus 请求/响码	客户机启动	服务器从接收的请求中重新复制
协议标识符	2 个字节	0=Modbus 协议	客户机启动	服务器从接收的请求中重新复制
长度	2 个字节	以下字节的数量	客户机启动 (请求)	服务器 (响应) 启动
单元标识符	1 个字节	串行链路识别码	客户机启动	服务器从接收的请求中重新复制

报文头为7 个字节长:

事务处理标识符: 用于事务处理配对。在响应中, Modbus服务器复制请求的事务处理标识符。

协议标识符: 用于系统内的多路复用。通过值0 识别Modbus 协议。

长度: 长度域是下一个域的字节数, 包括单元标识符和数据域。

单元标识符: 为了系统内路由, 使用这个域。专门用于通过以太网TCP-IP网络和MODBUS串行链路之间的网关对Modbus或Modbus+串行链路从站的通。Modbus客户机在请求中设置这个域, 在响应中服务器必须利用相同的值返回这个域。

## 2、SY支持指令

目前, 本公司所开发的以太网数据采集模块采用 Modbus TCP 协议。支持的功能码 (十六进制表示) 主要包括如下几种:

- 01 读继电器状态
- 02 读开关量输入
- 03 读保持寄存器
- 05 设置单个继电器
- 06 写单个保持寄存器
- 0F 设置多个继电器
- 10 设置多个保持寄存器
- 14 读文件记录
- 15 写文件记录

## 3、指令及地址映射表

### (1) 读继电器状态

功能码: 01

说明: 读取输出继电器的状态

数据说明:

地址	描述	说明
00000	第 1 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00001	第 2 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00002	第 3 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00003	第 4 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00004	第 5 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00005	第 6 路开关量输出当前状态	=1 高电平; =0 低电平
00006-00015	<保留>	
00016	第 1 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00017	第 2 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00018	第 3 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00019	第 4 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00020	第 5 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00021	第 6 路开关量输出上电状态	=1 高电平; =0 低电平
00022-00031	<保留>	
00032	第 1 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平
00033	第 2 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平

00034	第 3 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平
00035	第 4 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平
00036	第 5 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平
00037	第 6 路开关量输出安全状态	=1 高电平; =0 低电平
00038-00039	<保留>	

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x01
起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
读取数量	2byte	0x0000 to 0x0006

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x01
字节计数	1byte	n
线圈状态	2byte	

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x01+0x80
错误代码	1byte	0x01 ~ 0x07

举例说明

- i. 请求: 读开关量输出当前状态  
00 00 00 00 00 06 00 01 00 00 00 06  
响应:  
00 00 00 00 00 04 00 01 01 3F

(2)读开关量输入

- 功能码: 02  
说明: 读取输入开关量的状态  
数据说明:

地址	描述	说明
10000	第 1 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10001	第 2 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10002	第 3 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10003	第 4 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10004	第 5 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10005	第 6 路开关量输入状态	=0 没有通电; =1 接通电源
10006-10015	<保留>	
10016	第 1 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10017	第 2 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10018	第 3 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10019	第 4 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10020	第 5 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存

10021	第 6 路上升沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10022-10031	<保留>	
10032	第 1 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10033	第 2 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10034	第 3 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10035	第 4 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10036	第 5 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10037	第 6 路下降沿锁存状态	=0 没有锁存; =1 有锁存
10038-10039	<保留>	

## Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x02
起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
读取数量	2byte	0x0000 to 0x0006

## Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x02
字节计数	1byte	n
输入状态	2byte	

## 错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x02+0x80
错误代码	1byte	0x01 ~ 0x07

## 举例说明

i. 请求: 读开关量输入状态

00 00 00 00 00 06 00 02 00 00 00 06

响应:

00 00 00 00 00 04 00 02 01 3F

## (3)读保持寄存器

功能码: 03

说明: 读取保持寄存器的值

数据说明: 读取的是十六位整数或无符号整数

地址	描述	说明
400000	第 1 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400001	第 1 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400002	第 2 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400003	第 2 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400004	第 3 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400005	第 3 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400006	第 4 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400007	第 4 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)

400008	第 5 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400009	第 5 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400010	第 6 路数字量脉冲输出低电平宽度	十六进制格式 (16 位)
400011	第 6 路数字量脉冲输出高电平宽度	十六进制格式 (16 位)
40012-40031	<保留>	
40032	第 1 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40033	第 1 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40034	第 2 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40035	第 2 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40036	第 3 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40037	第 3 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40038	第 4 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40039	第 4 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40040	第 5 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40041	第 5 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40042	第 6 路开关量脉冲计数低位	十六进制格式 (16 位)
40043	第 6 路开关量脉冲计数高位	十六进制格式 (16 位)
40044-40063	<保留>	
40064	脉冲输出使能寄存器	置位: 开启; 清位: 禁止
40065	输入锁存使能寄存器	置位: 开启; 清位: 禁止
40066	输入计数使能寄存器	置位: 开启; 清位: 禁止
40067	输入计数模式寄存器	置位: 上升; 清位: 下降
40068-40095	<保留>	

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x03
起始地址	2byte	0x0000 to 0x00FF
读取数量	2byte	1 to 125 (0x7D0)

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x03
字节计数	1byte	2n
输入状态	2byte	

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x03+0x80
错误代码	1byte	0x01 ~ 0x07

举例说明

i. 请求: 读数字量 1-6 路脉冲输出高低电平宽度

00 00 00 00 00 06 00 03 00 00 00 0C

响应:

00 00 00 00 00 1B 00 03 18 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64 00 64

ii. 请求: 读开关量 1-6 路脉冲计数值

00 00 00 00 00 06 00 03 00 00 00 80

响应:

00 00 00 00 00 1B 00 03 18 30 30 00 36 30 30 30 00 32 46 46 54  
 55 58 10 00 25 08 B1 C0 A8 00 E1

(4)设置单个继电器

功能码: 05

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x05
设置地址	2byte	0x0000 to 0x0005
设置内容	2byte	0x0000 释放继电器 >=0x0001 吸合继电器

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x05
设置地址	2byte	0x0000 to 0x0005
设置内容	2byte	0x0000 释放继电器 >=0x0001 吸合继电器

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x05+0x80
错误代码	1byte	0x1 ~ 0x7

举例说明

i.请求: 设置单个继电器 (第 3 路继电器吸合)

00 00 00 00 00 06 00 05 00 02 FF 00

响应:

00 00 00 00 00 06 00 05 00 02 FF 00

(5) 设置单个保持寄存器

功能码: 06

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x06
设置地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
设置内容	2byte	0x0000 to 0xFFFF

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x06
设置地址	2byte	0x0040 to 0xFFFF
设置内容	2byte	0x0000 to 0xFFFF

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x06+0x80
错误代码	1byte	0x1 ~ 0x7

**举例说明**

i .请求:

00 00 00 00 00 06 00 06 00 2B AA AA

响应:

00 00 00 00 00 06 00 06 00 2B AA AA

(6) 设置多个继电器

功能码: 0F

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x0F
设置起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
设置长度	2byte	0x0000 to 0xFFFF
字节计数	1byte	n
设置内容	2byte	

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x0F
设置起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
设置长度	2byte	0x0000 to 0xFFFF

错误响应

域名称	字节数	取值
<b>MBAP Header</b>	<b>7byte</b>	
功能码	1byte	0x0F+0x80
错误代码	1byte	0x1 ~ 0x7

**举例说明**

i .请求:

00 00 00 00 00 09 00 0F 00 00 00 06 01 3F

响应:

00 00 00 00 00 06 00 0F 00 00 00 06

(7) 设置多个保持寄存器

功能码: 10

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x10
设置起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
设置长度	2byte	0x0000 to 0x0100
字节计数	1byte	2n
设置内容	2nbyte	

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x10
设置起始地址	2byte	0x0000 to 0xFFFF
设置长度	2byte	0x0000 to 0x0100



Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x14
字节计数	1byte	0x07 to 0xFF
子功能字节计数	1byte	0x07 to 0xFF
子功能码	1byte	0x06
数据	2nbyte	

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x14+0x80
错误代码	1byte	0x1 ~ 0x7

举例说明

i .请求：读文件 4 的信息

00 00 00 00 00 0A 00 14 07 06 00 04 00 00 00 10

响应：

00 00 00 00 00 25 00 14 22 21 06 30 30 00 36 30 30 30 30 00 32 46 46 54 55 58 10 00 25 08 B1 C0 A8 00 E1 C0 A8 00 01 FF FF FF 00

(9) 写文件记录

功能码：15/06

Modbus 请求

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x15
字节计数	1byte	0x07 to 0xFF
子功能码	1byte	0x06
文件号	2byte	0x0000 to 0x0007
记录号	2byte	0x0000 to 0x000F
写长度	2byte	n
数据	2nbyte	

Modbus 响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x15
字节计数	1byte	0x07 to 0xFF
子功能码	1byte	0x06
文件号	2byte	0x0000 to 0x0007
记录号	2byte	0x0000 to 0x000F
写长度	2byte	n
数据	2nbyte	

错误响应

域名称	字节数	取值
MBAP Header	7byte	
功能码	1byte	0x15+0x80
错误代码	1byte	0x1 ~ 0x7

