

# ModbusTCP 转 Profinet 主站网关

型号：SG-TCP- Profinet(M)

(产品手册 v1.0)



天津滨海新区三格电子科技有限公司

## 版本信息

日期	版本号	修改内容	备注
2023/6/12	v1.0	建立	

## 目录

版本信息.....	2
目录.....	3
一、 功能概述.....	4
1.1 设备简介.....	4
1.2 硬件参数.....	5
1.3 软件参数.....	5
二、 硬件说明.....	5
2.1 电源接口.....	5
2.2 指示灯定义.....	6
2.3 恢复出厂设置按键.....	6
2.4 LAN 口.....	7
2.5 Profinet 接口.....	7
2.6 USB 口.....	7
2.7 CAN&RS485 口.....	7
三、 网关使用说明.....	8
3.1 工作方式.....	8
3.2 使用博图配置实例.....	8
3.2.1 新建项目.....	8
3.2.2 添加 PROFINET Driver 设备.....	9
3.2.3 配置 PROFINET Driver 设备.....	11
3.2.4 添加 PROFINET 从站设备.....	11
3.2.5 配置 PROFINET 从站.....	14
3.2.6 生成组态文件.....	16
3.3 ModbusTcp 支持说明.....	17
3.3.1 支持说明.....	17
3.3.2 IP 设置.....	17
3.4 数据映射说明.....	18
3.4.1 使用 01H、02H、0FH 功能码数据映射说明.....	19
3.4.2 使用 03H、04H、10H 功能码数据映射说明.....	20
四、 应用实例.....	21
4.1 使用 Modbus Poll 测试.....	23
五、 产品尺寸.....	28

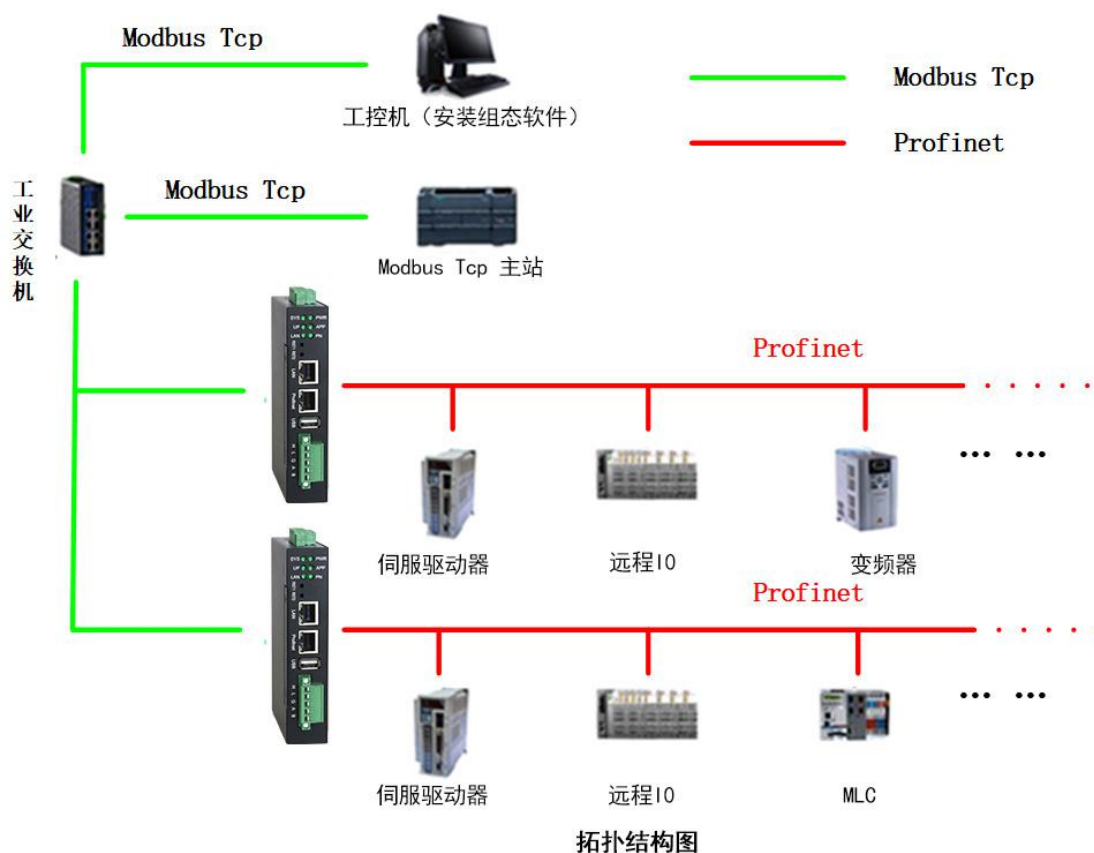
## 一、 功能概述

### 1.1 设备简介

本产品是 ModbusTCP 和 Profinet(M)网关（以下简称网关），使用数据映射方式工作。

本产品在 ModbusTCP 侧作为 ModbusTCP 从站，接 PLC、上位机、wincc 屏等；在 Profinet 侧做为 Profinet 主站控制器，接 Profinet 设备，如伺服驱动器。

使用场景：ModbusTCP Client 通过 ModbusTCP 控制 Profinet 接口设备，Profinet 接口设备接入 DCS/工控机等。



ModbusTCP 侧支持 03H、04H、10H、01H、02H、0FH 功能码，最多支持 20 个 client 连接；Profinet 侧支持 PROFINET V2.4。

Profinet 最多支持 128 个从站。

## 1.2 硬件参数

硬件参数	参数说明
电源	9-36V(典型值 12V/120mA)，支持双电源冗余供电，带过压、过流保护
工作温度	-30~75℃
工作湿度	5%~95%无冷凝
Profinet 口	RJ45 以太网接口，支持 100BASE-TX，MDI/MDIX 自侦测
LAN 口	RJ45 以太网接口，支持 100BASE-TX，MDI/MDIX 自侦测
USB 口	USB2.0

## 1.3 软件参数

软件参数	参数说明
ModbusTCP	支持最多 20 个 Client 接入 支持 03H、04H、10H、01H、02H、0FH 功能码 带有 TCP 保活功能
Profinet	PROFINET V2.4 支持 RT 最大支持从站数量：128
最大映射数据量	输入 8196；输出 8196
工作参数配置	PN 端通过博图组态后生成的组态文件。

## 二、 硬件说明

### 2.1 电源接口

本网关电源接口如下图所示，支持压线端子接法和圆头电源接法，支持双电源冗余供电，支持 9-36V 输入：



接口符号	参数说明
圆头 V1	接圆头电源 9-36V（和端子 V1 不能同时接）
端子 V1/V2	接直流 9-36V 正
G	接直流 9-36V 负
PE	接大地

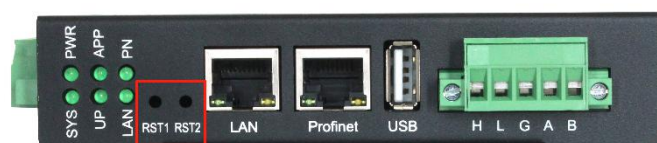
## 2.2 指示灯定义

本网关六个指示灯如下图所示：



指示灯	指示灯说明
PWR	电源指示灯，常亮说明电源正常
SYS	系统灯，闪烁说明系统正常启动
LAN	有 ModbusTCP Client 连接闪烁
PN	部分 PN 设备连接闪烁，所有 PN 设备全部连接常亮
APP	闪烁说明应用正常运行
UP	更新配置文件或应用时闪烁，平时常灭

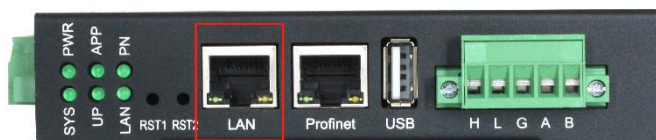
## 2.3 恢复出厂设置按键



此功能暂时保留。

## 2.4 LAN 口

LAN 口如下：



LAN 口与 Modbus TCP 主站设备相连。

## 2.5 Profinet 接口

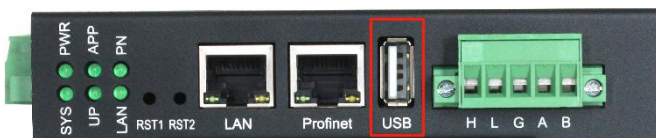
Profinet 口如下：



Profinet 口与 Profinet 从站设备相连。

## 2.6 USB 口

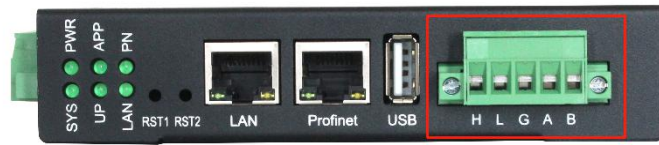
USB 口如下：



通过 U 盘更新 Profinet 配置，将生成的组态文件命名为“**PNConfiguration.xml**”后放入 U 盘根目录，在设备运行过程中（APP 灯闪烁时）将 U 盘插入设备自动更新完成后重启设备即可。

## 2.7 CAN&RS485 口

CAN&RS485 接口如下：



接口符号	说明
H	CAN_H
L	CAN_L
G	GND
A	485_A
B	485_B

此接口为预留口，功能保留。

### 三、 网关使用说明

#### 3.1 工作方式

网关在 ModbusTCP 侧做从站，在 PN 侧做主站。即网关的 LAN 口接 ModbusTCP 主站；网关的 Profinet 口接 PN 从站。

ModbusTCP 主站与 PN 从站采用数据映射的方式通信，即 ModbusTCP 主站通过数据映射的方式读写 PN 从站设备。

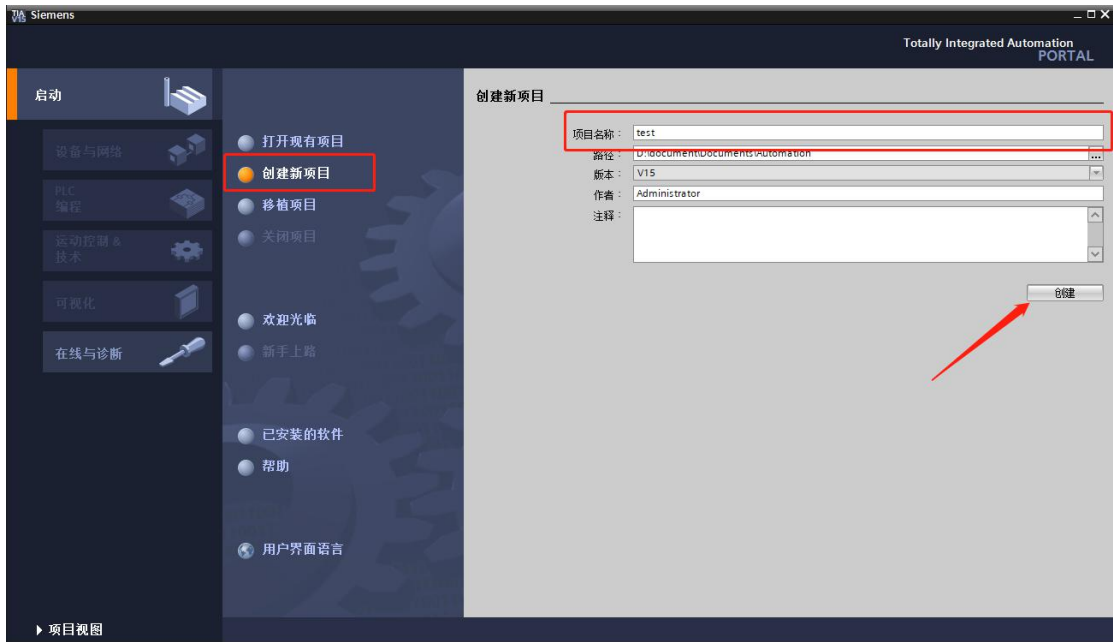
PN 需要使用博图软件和 PN 从站进行组态，并生成组态文件供网关设备使用，ModbusTCP 端需要根据博图组态后计算出来的数据地址读写 PN 数据。

#### 3.2 使用博图配置实例

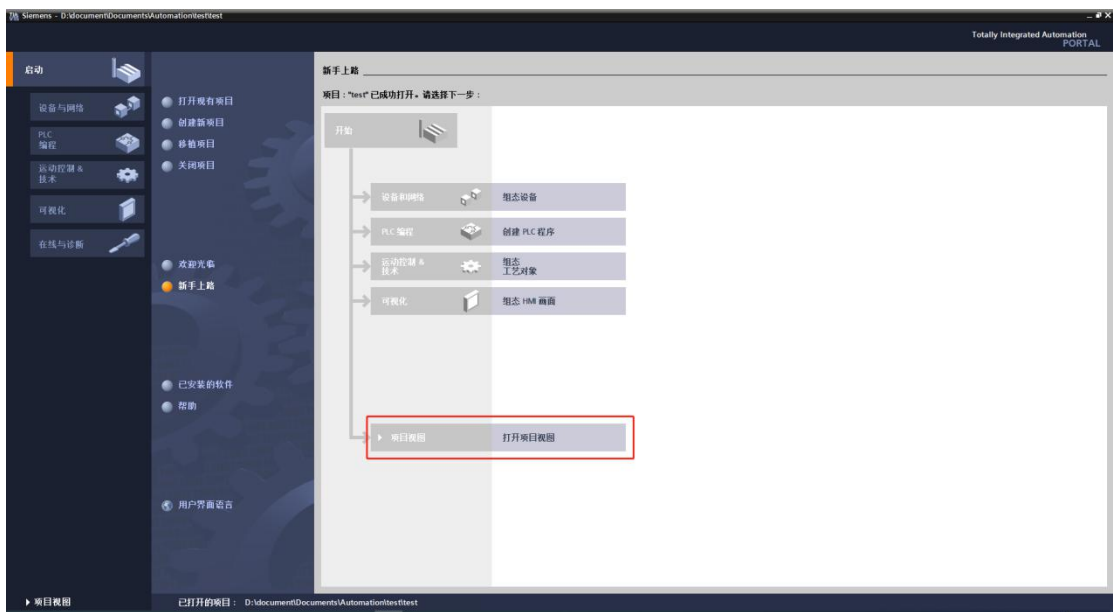
##### 3.2.1 新建项目

打开 TIA Portal（博图，以 TIA Portal V15 为例），创建新项目-》填写项目名称—》根据自己需求修改项目的路径—》创建：



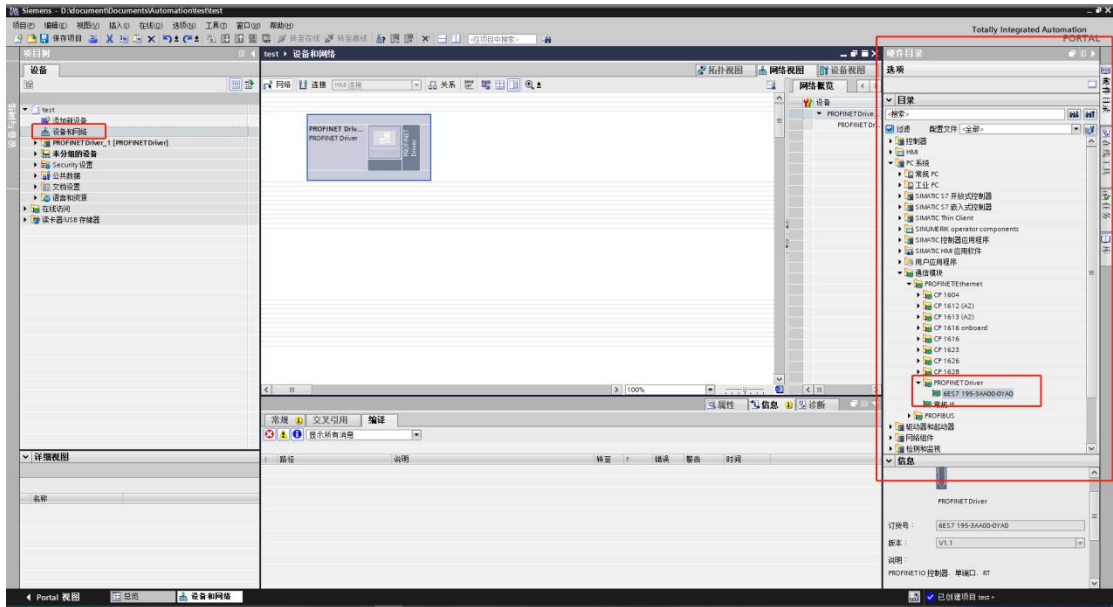


打开项目视图:

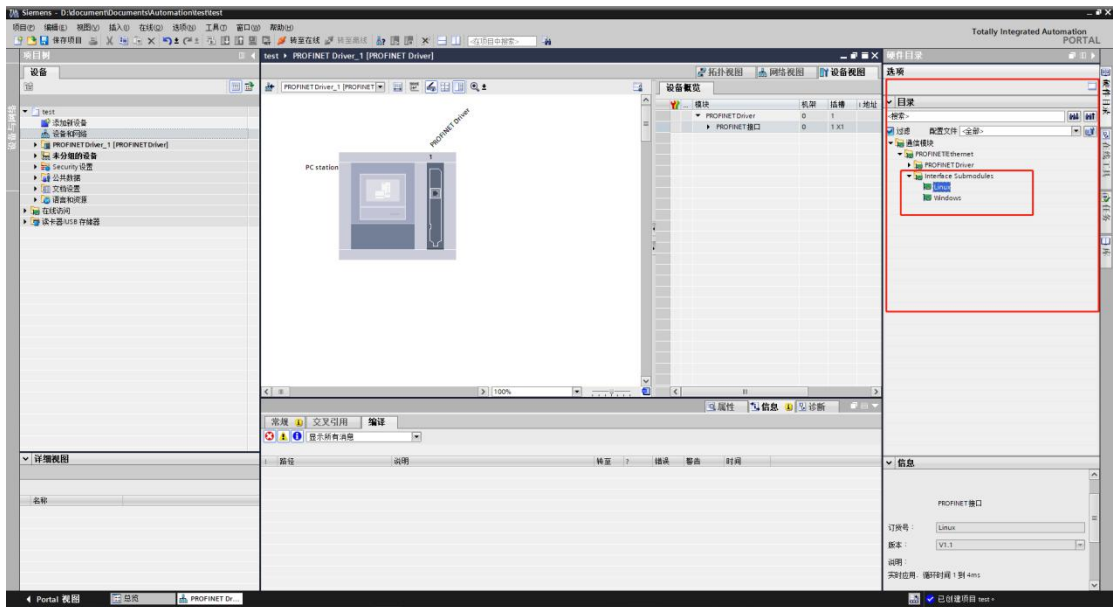


### 3.2.2 添加 PROFINET Driver 设备

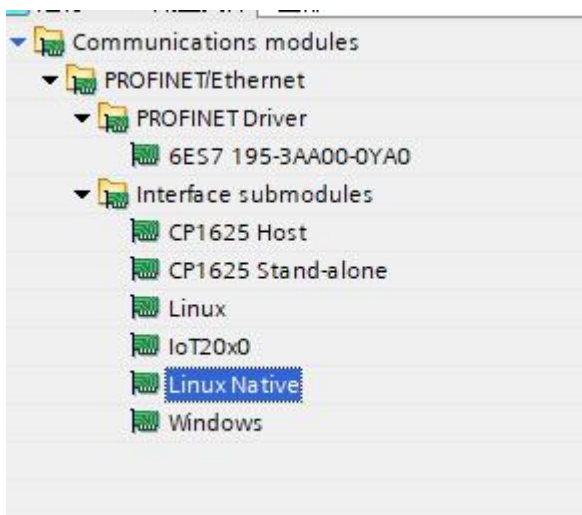
双击“设备和网络”，在右侧硬件目录中找到 PC 系统—》通信模块—》PROFINET/Ethernet—》PROFINET Driver，双击 PROFINET Driver 下的 6ES7 195-3AA00-0YA0 添加一个 PROFINET Driver 设备。



双击刚刚添加的 PROFINET Driver 设备，切换到设备视图

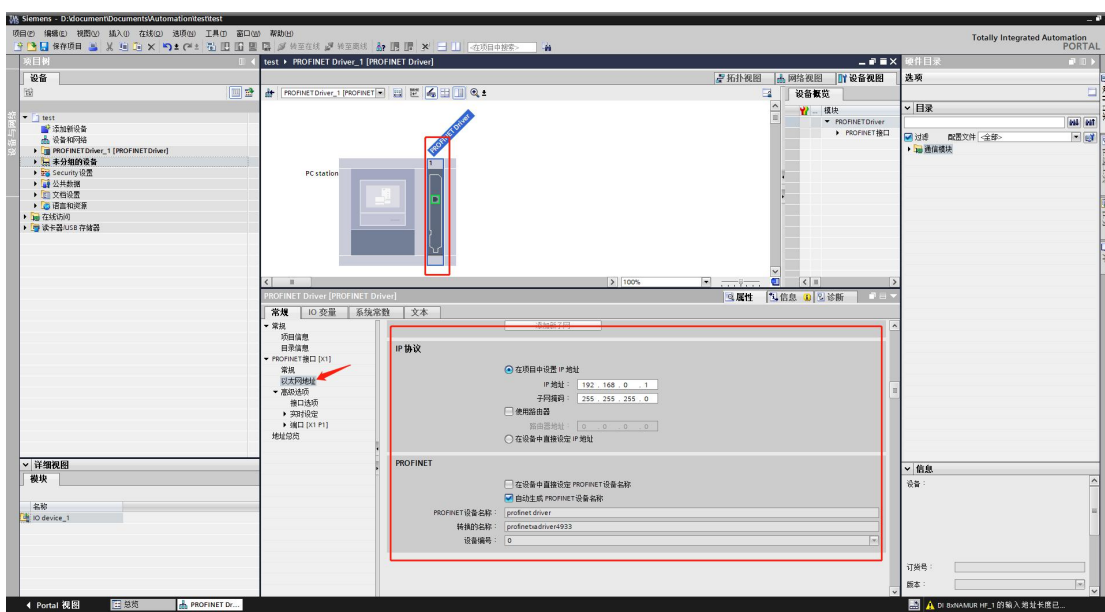


在右侧目录中找到 PROFINET/Ethernet—》 Interface Submodules—》 Linux，  
双击 Linux 选项添加 PROFINET 接口。



(在 TIA Portal V17 中选择 Linux Native。)

### 3.2.3 配置 PROFINET Driver 设备



点击 PROFINET Driver—》以太网地址，可以设置 PROFINET Driver 设备的 IP 地址和设备名称。将组态文件导入到网关后，网关的 IP 及设备名称会自动修改为此处配置的 IP 及设备名。

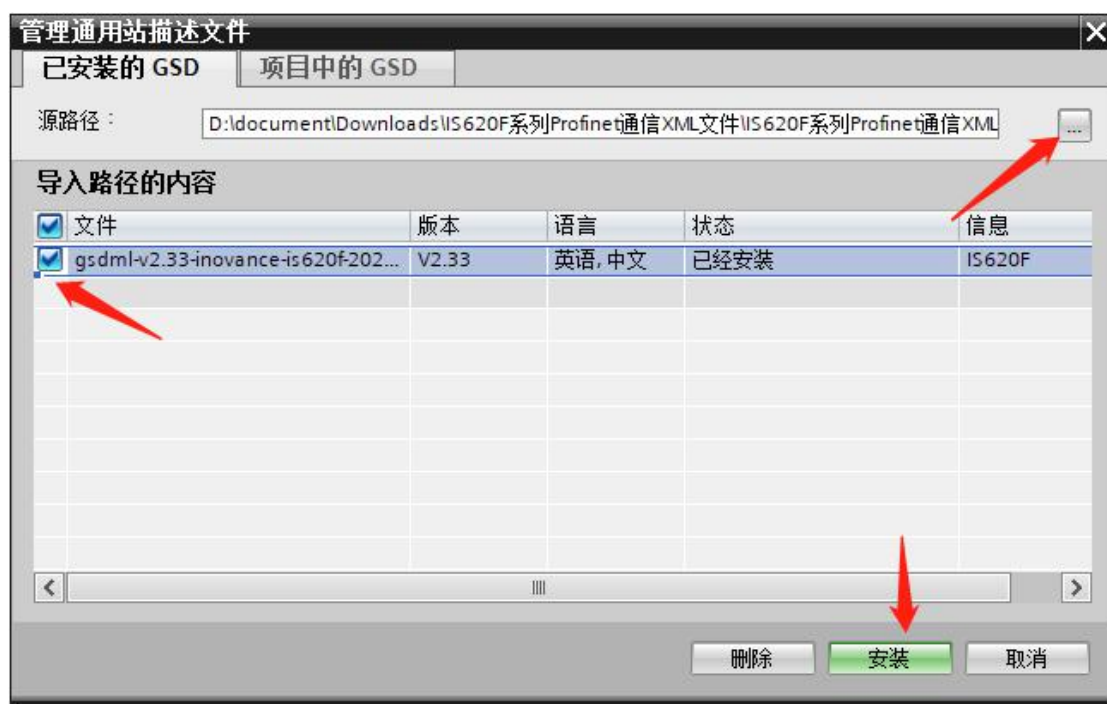
### 3.2.4 添加 PROFINET 从站设备

添加 PROFINET 从站设备（以汇川 IS620FS1R6I 为例），用户使用中以实际使用的 PROFINET 从站设备为准，参考相应用户手册进行配置。

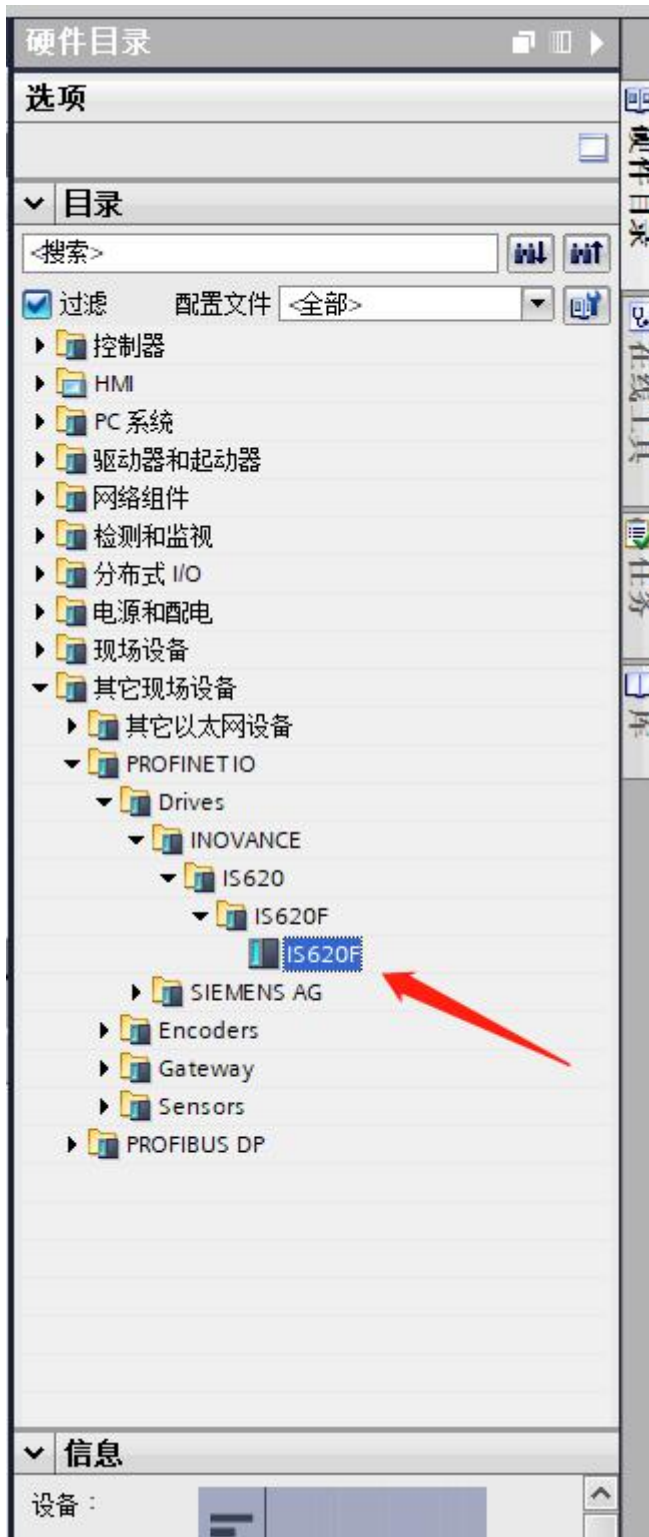
安装 GSD 文件：点击 选项—》管理通用站描述文件(GSD)(D)



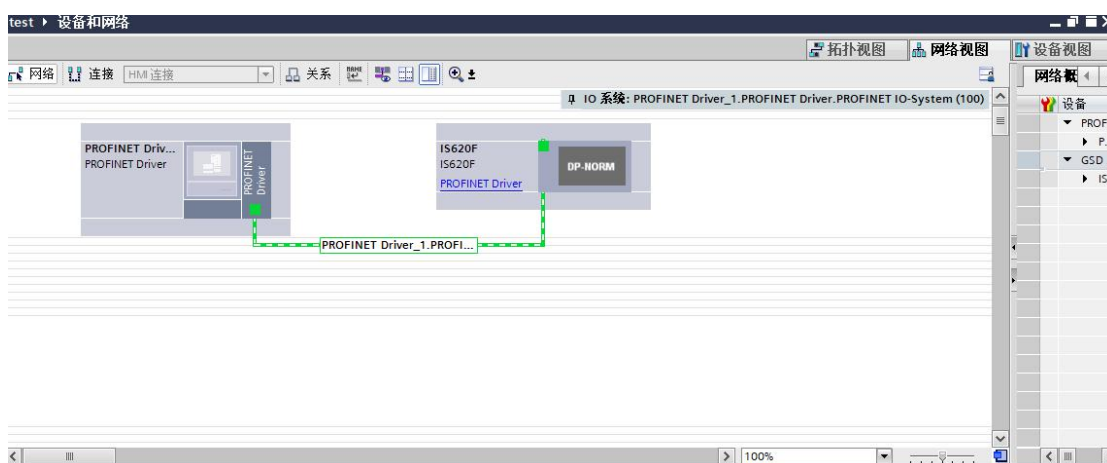
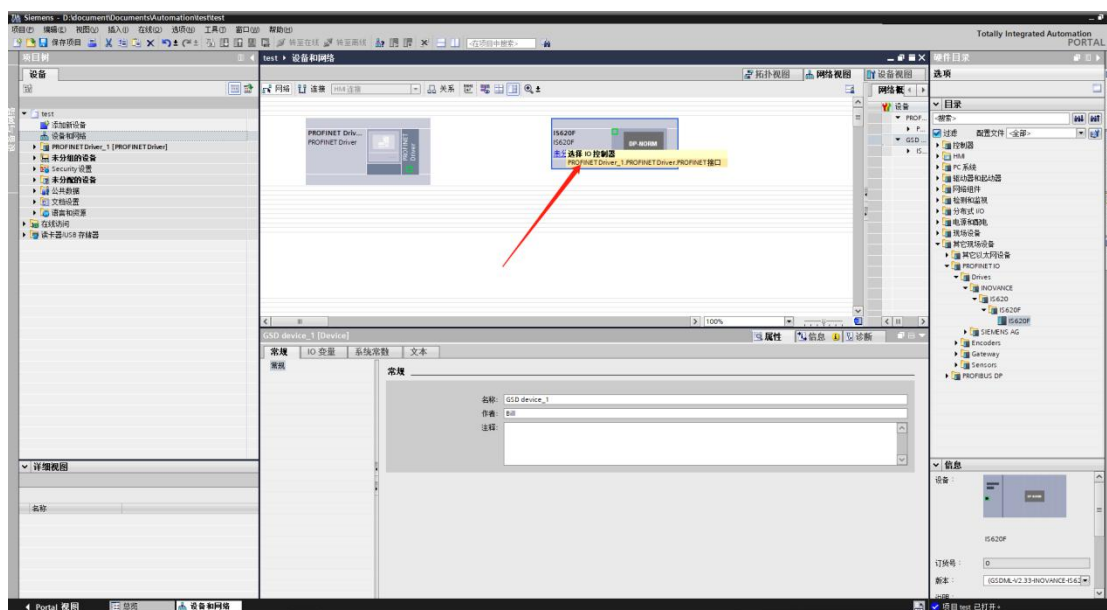
如下图选择汇川 IS620F GSD 文件所在目录，勾选安装对应的 gsdml-v2.33-inovance-is620f-20210415.xml 文件。



安装 GSD 文件后，在右侧硬件目录中找到 IS620F 并双击添加设备。



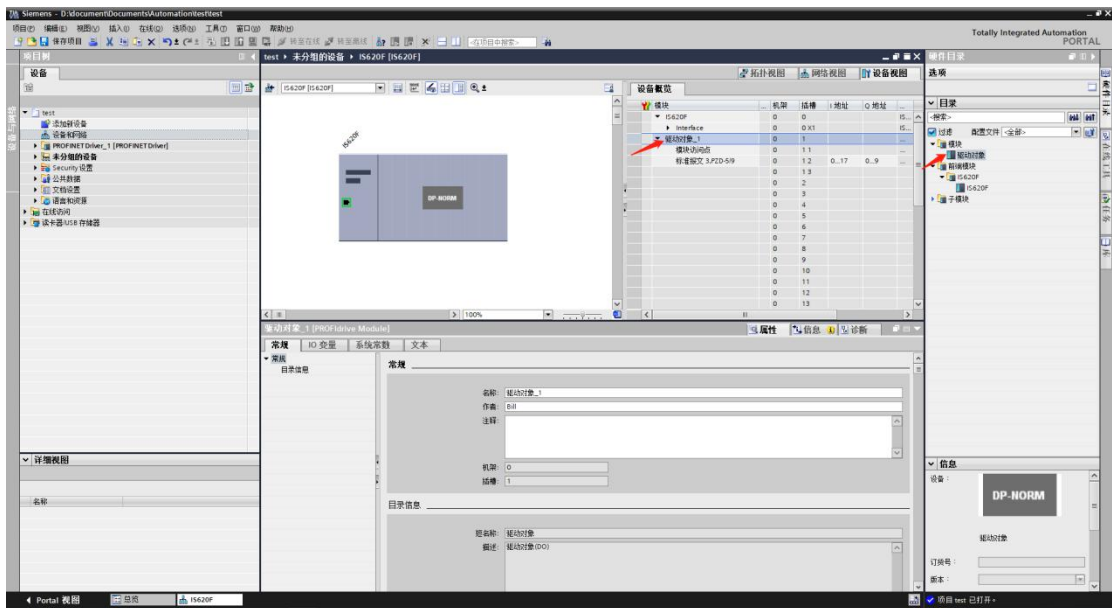
单击未分配选择 IO 控制器 PROFINET Driver\_1. PROFINET Driver.PROFINET 接口



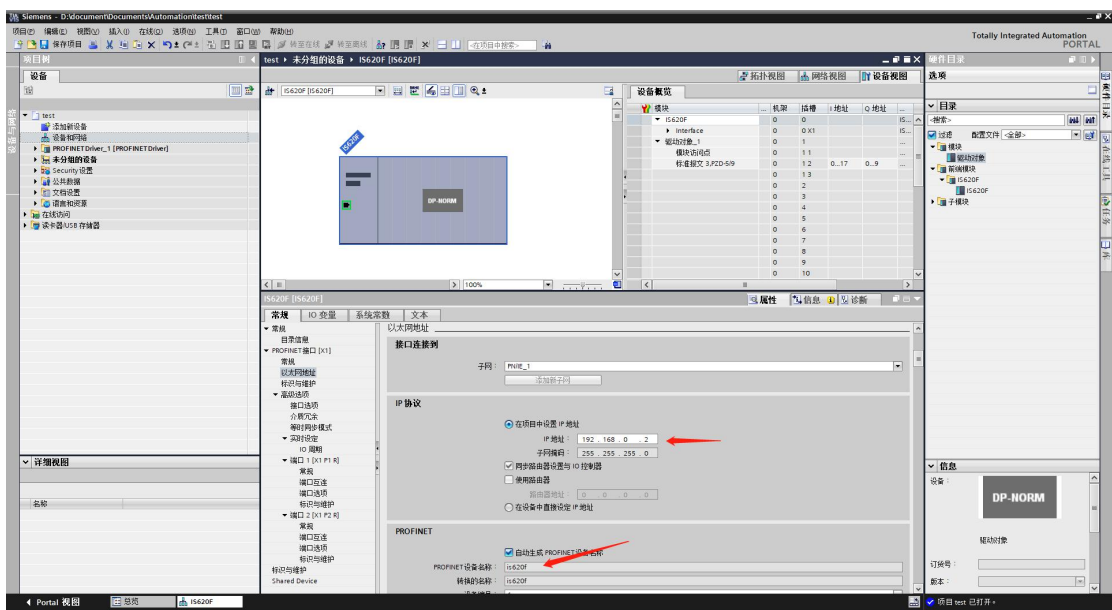
添加 IO 控制器后如上图所示。

### 3.2.5 配置 PROFINET 从站

双击“IS620F”，切换到设备视图。在右侧设备目录中双击添加驱动对象，在设备概览中可查看到添加的驱动对象\_1（此处仅为示例，以实际为准）。默认使用的是“标准报文 3,PZD-5/9”，I 地址占用 0—17，Q 地址占用 0—9。

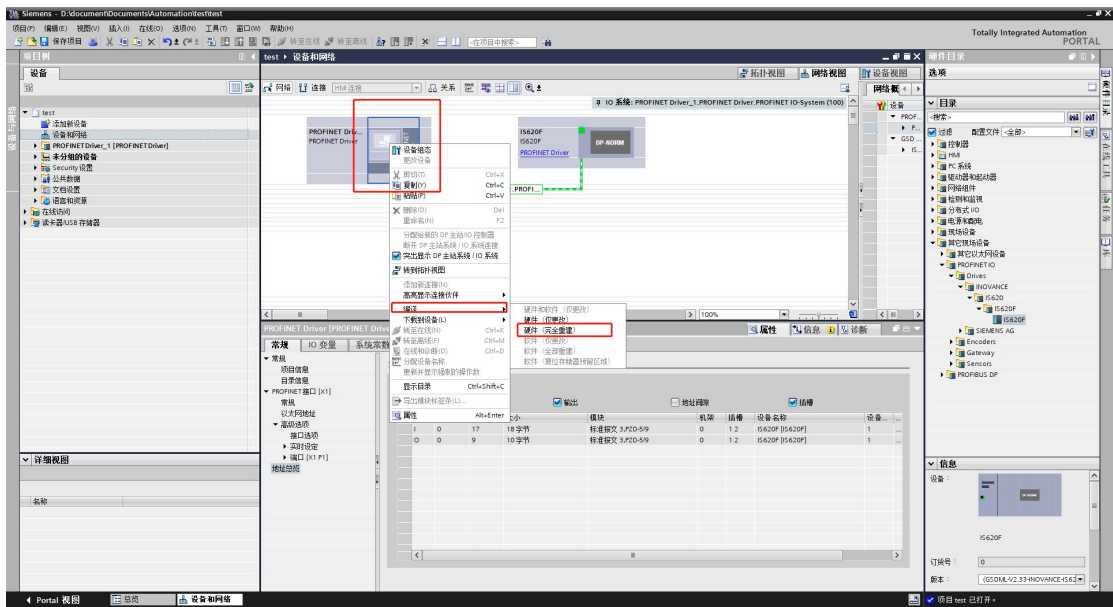


此时从设备概览中可以看到，给每个设备分配的 I&Q 地址。后续会用到此地址，PROFINET Driver 设备的地址总览中可以看到 PROFINET Driver 下挂所有设备地址使用情况。

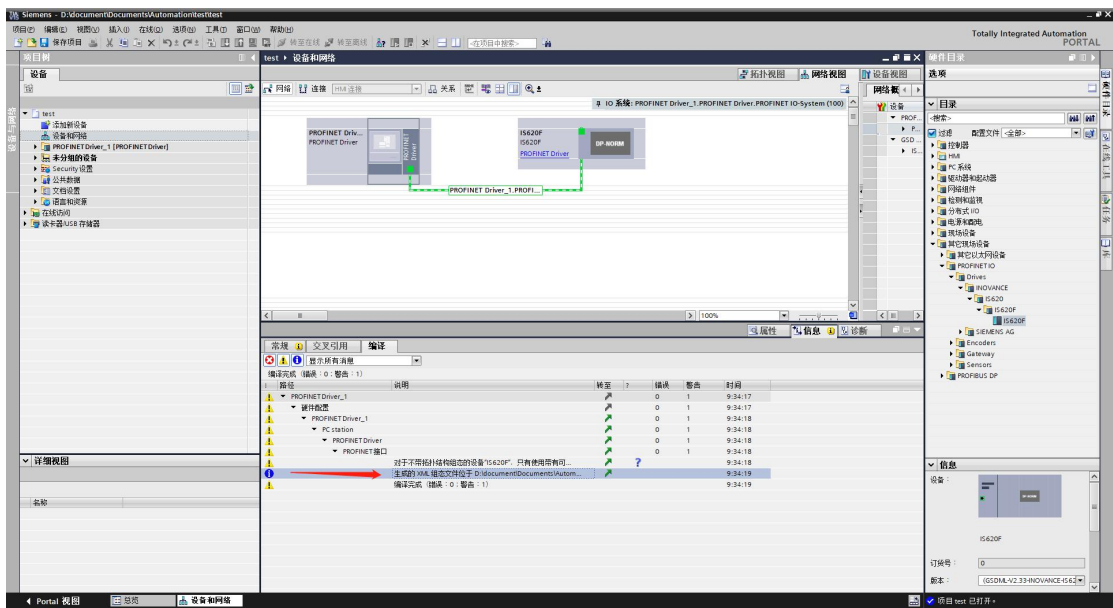




### 3.2.6 生成组态文件



选中 PROFINET Driver 设备右键—》编译—》硬件（完全重建）



在“生成的 XML 组态文件位于 XXX”行可以看到生成的组态文件位置，右键转至可直接定位组态文件所在位置。组态文件用于导入到网关设备中使用。将生成的组态文件命名为“PNConfiguration.xml”后放入 U 盘根目录，在设备运行过程中（APP 灯闪烁）将 U 盘插入设备自动更新完成后重启设备即可。



## 3.3 ModbusTcp 支持说明

### 3.3.1 支持说明

网关在 ModbusTcp 侧作为从站工作，支持 01H、02H、0FH、03H、04H、10H 功能码。

由于 01H、02H、0FH 功能码是以 bit 位为单位进行操作，Profinet 是以字节为单位。所以在使用这三种功能码时地址和数据长度必须是 8 的整数倍。03H、04H、10H 功能码是以寄存器即两个字节为单位进行操作，与 Profinet 数据无法直接对齐，**推荐使用 01H、02H、0FH 功能码操作 Profinet 设备**。各功能码数据映射详见[数据映射说明](#)部分。

### 3.3.2 IP 设置

网关 ModbusTcp 网口出厂时默认使用 DHCP 方式获取 IP 地址。可由用户自行修改为静态 IP 方式。修改方式为修改配置文件。

新建一个文本文件，使用记事本打开，静态 IP 设置文件内容如下：

```
[Match]
```

```
Name=eth0
```

```
[Network]
```

```
Address=192.168.100.9/24
```

```
Gateway=192.168.100.1
```

```
DNS=192.168.100.1
```



```
eth0.network
```

（静态 IP 设置示例文件可使用记事本打开）

其中 Address=192.168.100.9/24 为 IP 地址及子网掩码设置，Gateway=192.168.100.1 为网关 IP，按照项目实际需要修改为对应 IP 即可，其它内容不可修改。

动态获取 IP 设置如下：

```
[Match]
```

```
Name=eth0
```

[Network]

DHCP=yes



eth0.network

(动态 IP 设置示例文件可使用记事本打开)

文件修改后保存，将文件重命名为 eth0.network。将 eth0.network 文件存放到 U 盘根目录，在网关设备运行过程中（APP 灯闪烁）插入 U 盘即可自动更新。

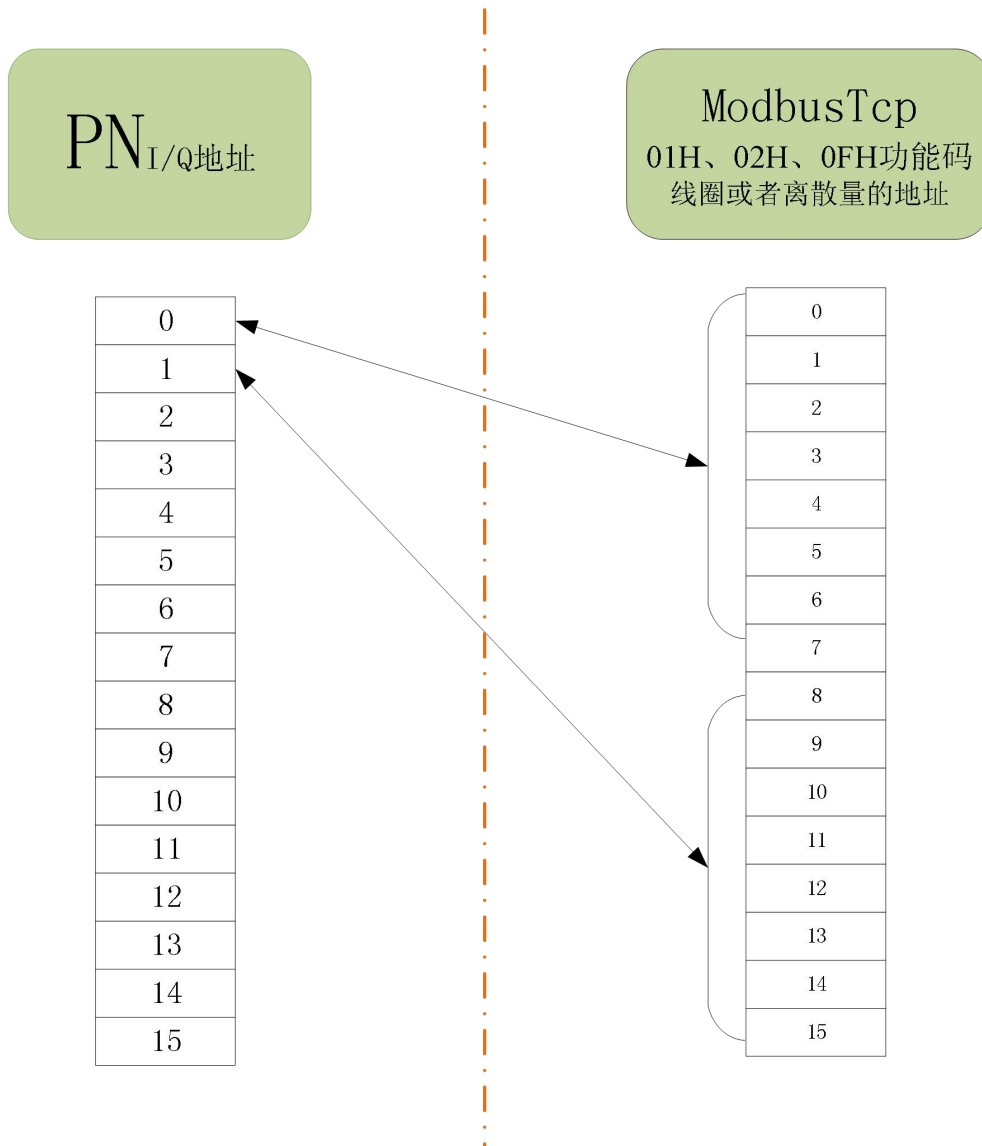
### 3.4 数据映射说明

ModbusTCP 和 Profinet 是通过数据映射的方式交换数据的。用户需要按照数据映射说明操作。

PN 地址与博图组态时的 I&Q 地址一一对应。PN 中未被使用的地址无法进行操作，实际使用时必须严格按照组态时的地址进行操作。

机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型
0	0			Ma
0	0 X1			SG
0	1			Co
0	2	4...7		04I
0	3		4...7	10I
0	4	8...11		04I
0	5	0...3		04I
0	6	12...17		04I
0	7		0...3	10I
0	8		8...11	10I
0	9		12...17	10I
0	10		18...19	10I

### 3.4.1 使用 01H、02H、0FH 功能码数据映射说明



上图为 PN 地址与 ModbusTcp 线圈或者离散量地址的映射关系，线圈或者离散量地址以 bit 为单位。

使用 01H、02H、0FH 功能码读写数据时，地址和数据长度必须是 8 的整数倍。如不是 8 的整数倍会被强制整除 8 后再按照相应的地址和数据长度进行读写。读写的地址也必须合法，在博图中组态时被设备使用，否则会读写错误。

如需从 PN 的 I（输入）地址 2 读取 3 个字节数据。则可以使用 02H 功能码，设置起始地址为  $2*8=16$ ，数据长度为  $3*8=24$ ，进行读取得到 PN 地址 2、3、4 的数据。

如需从 PN 的 Q（O 输出）地址 6 写入 5 个字节的数据，则可以使用 0FH 功

能码，设置起始地址为  $6*8=48$ ，数据长度  $5*8=40$ ，进行数据写入。若此时地址 6 到地址 11 中有地址未被使用，会导致写入失败。

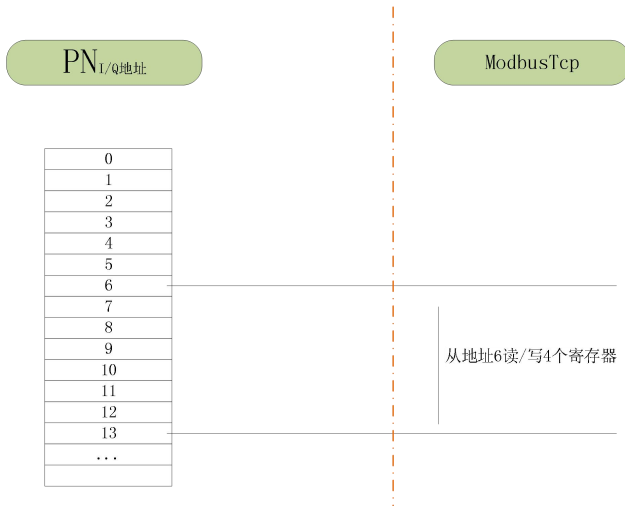
如需从 PN 的 Q（O 输出）地址读取数据可以使用 01H 功能码，操作同 02H 功能码。需要注意的是 PN 的 Q（O 输出）地址无法读取，此时读取的数据是读取的网关设备缓存的数据可能会读取到错误数据，不建议使用此功能。

### 3.4.2 使用 03H、04H、10H 功能码数据映射说明

使用 03H、04H、10H 功能码读写数据时，读写地址直接对应的是 PN 的实际地址。由于 03H、04H、10H 功能码是对寄存器（2 个字节）操作，只能操作 PN 的偶数个字节，不能进行单字节操作。如从地址 0 读 1 个寄存器，读取到的是 PN 地址 0 和地址 1 的数据，如从地址 1 读 1 个寄存器，读取到的是 PN 地址 1 和地址 2 的数据。



如上图，从 PN 的 I（输入）地址 2 读取 3 个寄存器。则可以使用 04H 功能码，设置起始地址为 2，数据长度为 3，进行读取得到 PN 地址 2 到 7 的数据。此时若起始地址为 3，则是直接从 PN 的地址 3 开始读取。



如上图，从PN的Q（O输出）地址6写入4个寄存器，则可以使用10H功能码，设置起始地址为6，数据长度4，数据会被写入到PN的地址6到13。若从地址6到地址13中间有地址未被占用，会导致写入失败。

如需从PN的Q（O输出）地址读取数据可以使用03H功能码，操作同04H功能码。需要注意的是PN的Q（O输出）地址无法读取，此时读取到的数据是网关设备缓存的数据，可能会读取到错误数据。不建议使用此功能。

注：10H、0FH都是对PN的Q（O输出）地址操作，会缓存到相同的地址内，使用01H、03H读取的数据相同。

#### 四、应用实例

使用Modbus Poll通过网关控制汇川IS620FS1R6I伺服驱动器带动汇川MS1H1-10B30CB电机进行简单运行。



先按照[3.2 使用博图配置实例](#)，组态配置IS620F，并将[组态文件导入到网关](#)。连接好IS620F和网关并上电。

设备概览						
模块	...	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型
▼ IS620F		0	0			IS620F
▶ Interface		0	0 X1			IS620F
▼ 驱动对象_1		0	1			驱动...
模块访问点		0	1 1			模块...
标准报文 3,PZD-5/9		0	1 2	0...17	0...9	标准...
		0	1 3			
		0	2			
		0	3			
		0	4			
		0	5			
		0	6			
		0	7			
		0	8			
		0	9			
		0	10			

从博图组态中可以看到 IS620F 占用 PN 的 I 地址 0—17，Q 地址 0—9。

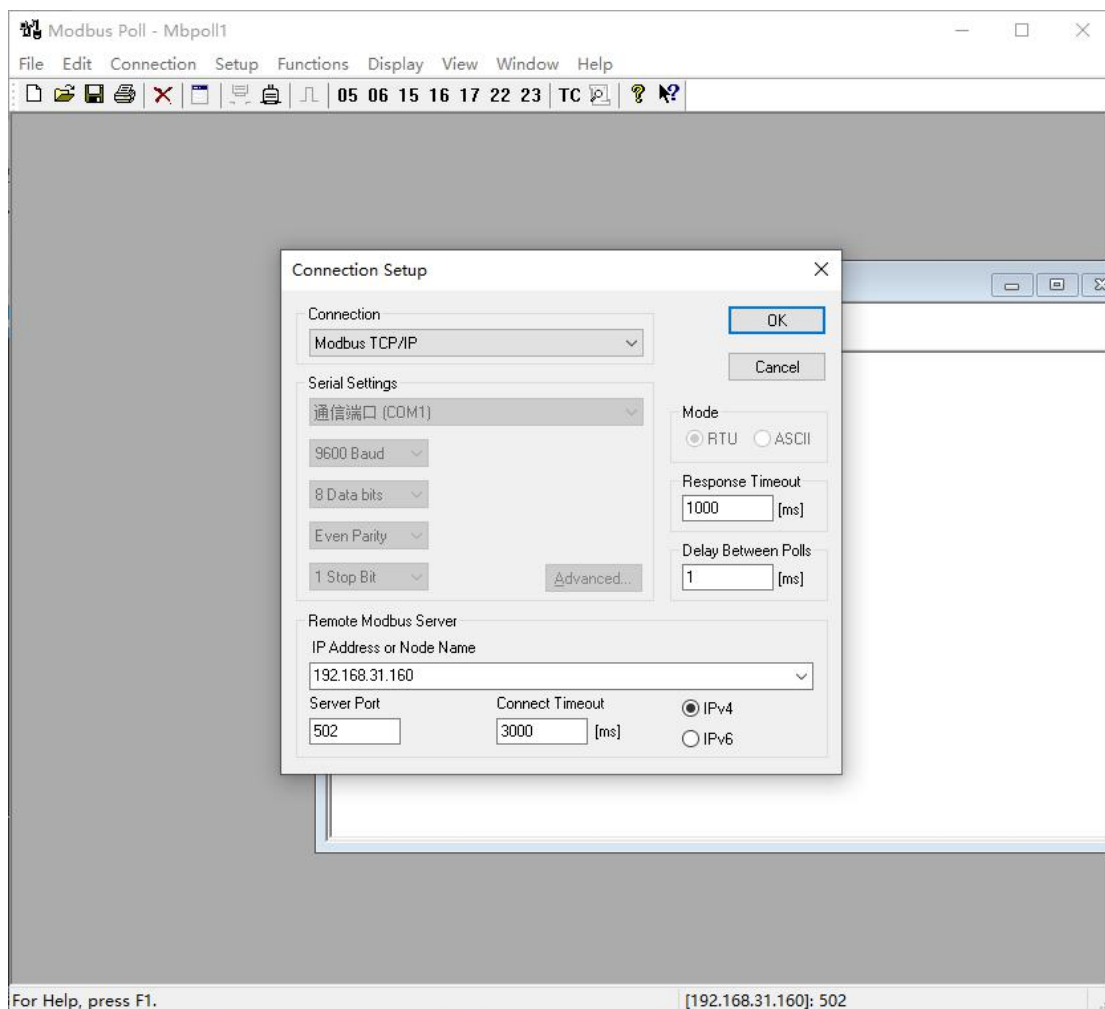


IS620F 与网关正常通信后会显示 44ry，表示网络已联通、应用模式 AC4、准备就绪（具体含义详见 IS620F 用户手册）。

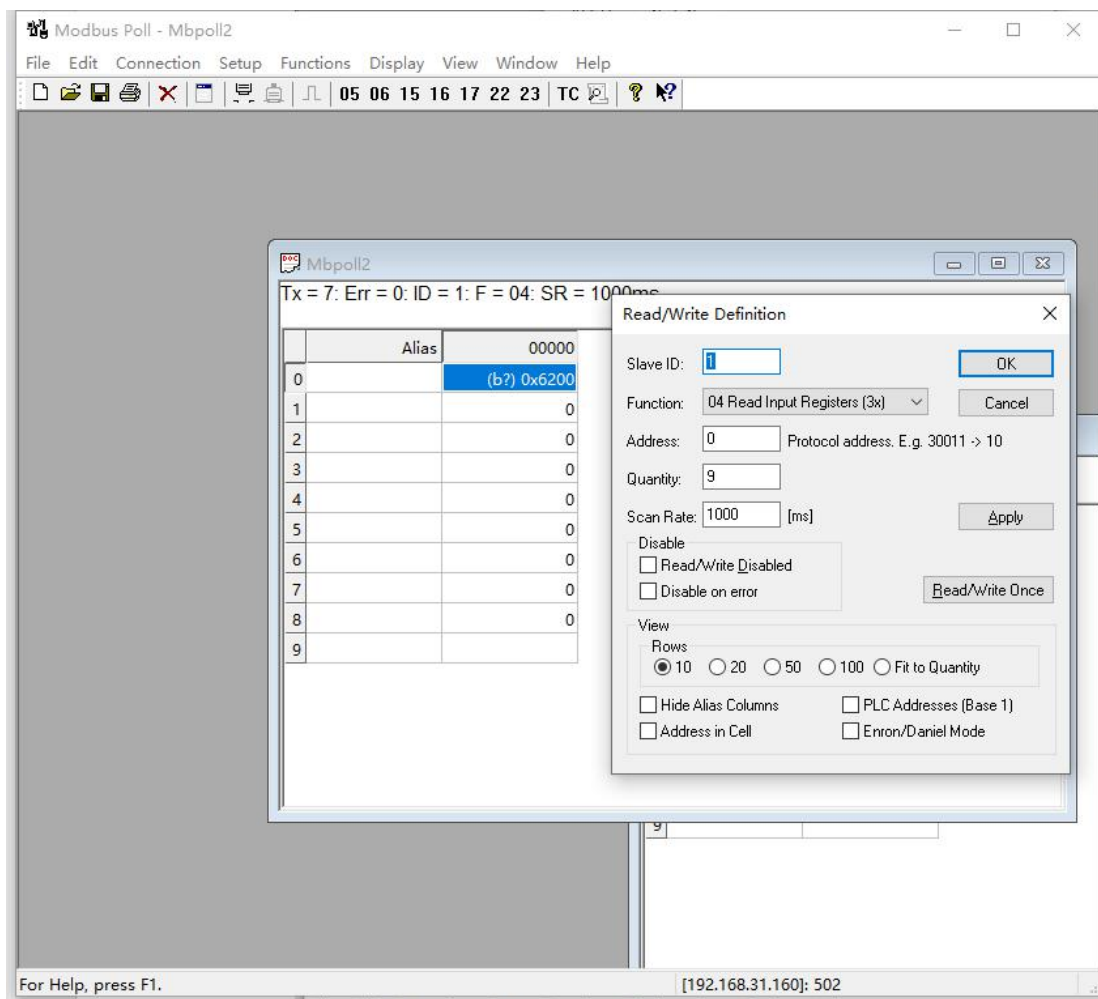
## 4.1 使用 Modbus Poll 测试

1、电脑要确保和网关 IP 在同一网段，网关及电脑 IP 使用 DHCP 的方式（可按照 [IP 设置](#) 改为静态 IP）。

2、打开 Modbus Poll，使用 ModbusTCP 连接网关 502 端口。



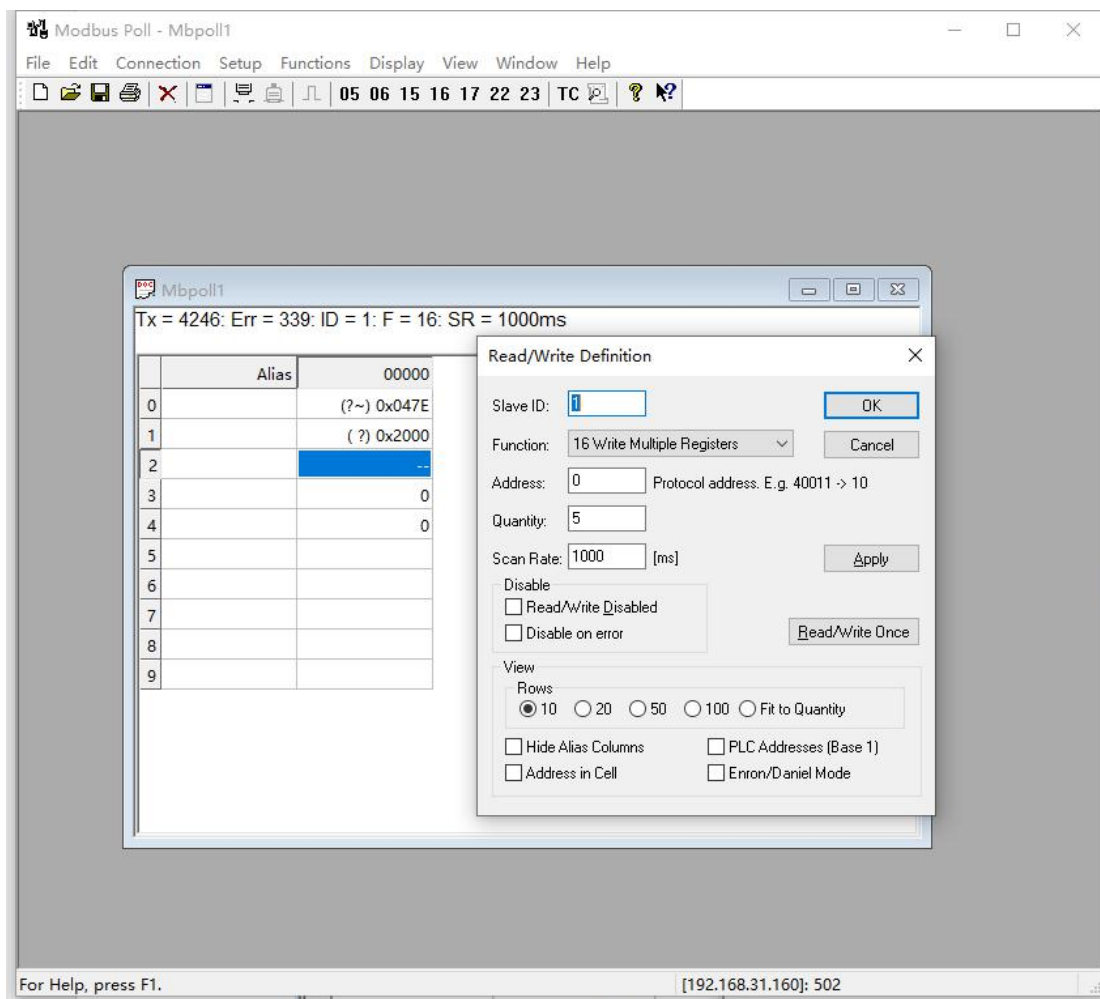
3、设置 04 功能码从寄存器 0 开始读 9 个寄存器，对应 PN 的 I 地址 0—17。



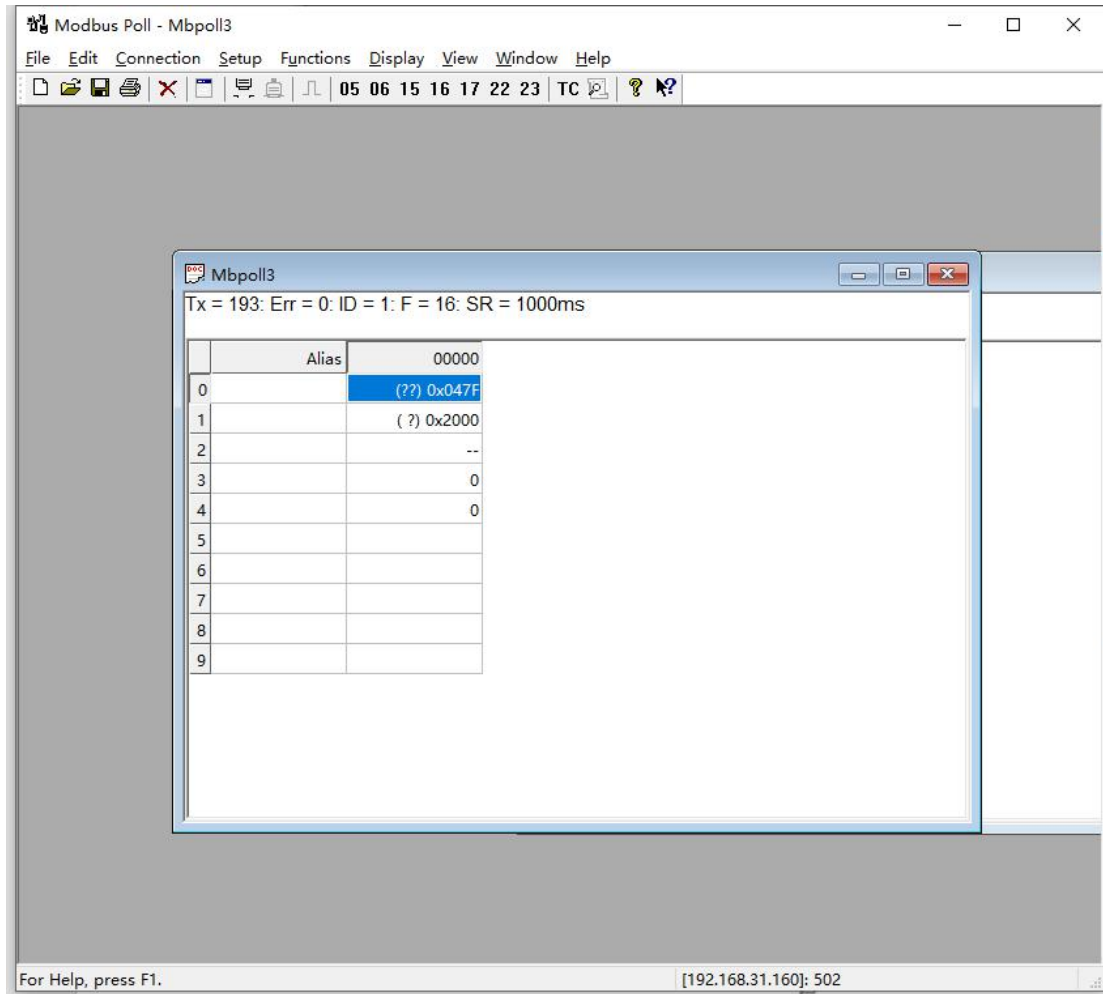
此时可以读取到 IS620F 的状态，具体含义参考 IS620F 用户手册。

3、设置 16 功能码从寄存器 0 开始写 5 个寄存器，对应 PN 的 Q 地址 0—9。





此时给寄存器 0 写入 0x047E (STW1 控制字)、寄存器 1 写入 0x2000 (NSOLL\_B 转速设定值 B)。



寄存器 0 从 0x047E 修改为 0x047F。此时 IS620F 控制伺服电机按照设定转速开始旋转，LED 显示由 44ry 改为 44rn。

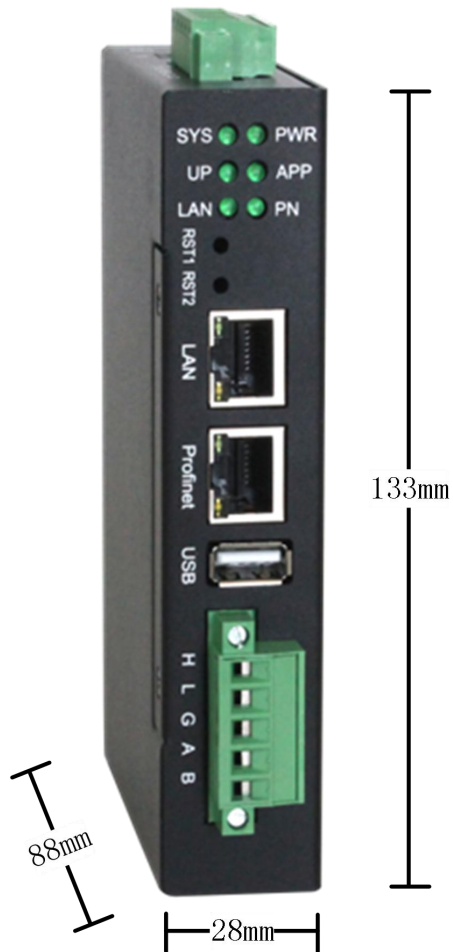


此时能看到04H功能码读到的寄存器0(ZSW1 状态字)由0x6200变为0x6700。

上述 STW1 控制字、NSOLL\_B 转速设定值 B 、ZSW1 状态字详细定义详见 IS620F 用户手册。

## 五、 产品尺寸

产品尺寸如下图，导轨安装。



三格电子网站：[www.tj-sange.com](http://www.tj-sange.com)