

ETD 790P直流调速器MODBUS-TCP通信指南

本手册介绍 ETD790P 直流调速器 MODBUS-TCP 总线通信的配置方法。ETD790P 直流调速器通过使用 AB6223 转接卡实现调速器与主控制器 (PC 或 PLC) 之间通过 MODBUS-TCP 协议组网和通信。用户可以参考本手册进行调速器和 PLC 的设置, 实现调速器和 PLC 之间进行 MODBUS-TCP 通信。

目录

| | |
|--|----|
| 1 Modbus/TCP 通讯概述 | 3 |
| 1.1 通讯所使用的以太网参考模型 | 3 |
| 1.2 通讯所使用的参考模型 | 3 |
| 1.3 通讯所使用的参考模型 | 4 |
| 1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码 | 4 |
| 2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍 | 5 |
| 2.1 MODBUS-TCP 模块: AB6223-B | 5 |
| 2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器 | 5 |
| 3 测试例子中使用的硬件和软件 | 6 |
| 4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client | 7 |
| 4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200 | 7 |
| 4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数 | 8 |
| 4.3 配置 790P 作为 Modbus/TCP Server | 11 |
| 5 通讯测试 | 12 |
| 5.1 通过“MB_CLIENT” PLC 读取调速的 4 个字的数据 | 12 |
| 5.2 通过“MB_CLIENT” PLC 写入调速的 4 个字的数据 | 14 |
| 5.3 通过“MB_CLIENT”与 790P 调速器协调多个请求 | 14 |
| 5.4: PLC 与 790P 之间到数据处理与使用 | 16 |
| 6 通讯诊断相关注意事项 | 20 |
| 6.1 参数 STATUS (常规状态信息) | 20 |
| 6.2 协议错误代码 | 21 |
| 6.3 参数错误代码 | 21 |
| 6.4 其他注意事项 | 21 |

1 Modbus/TCP 通讯概述

MODBUS/TCP 是简单的、中立厂商的用于管理和控制自动化设备的 MODBUS 系列通讯协议的派生产品，它覆盖了使用 TCP/IP 协议的“Intranet”和“Internet”环境中 MODBUS 报文的用途。协议的最通用用途是为诸如 PLC，I/O 模块，以及连接其它简单域总线或 I/O 模块的网关服务的。

MODBUS/TCP 使 MODBUS_RTU 协议运行于以太网，MODBUS/TCP 使用 TCP/IP 和以太网在站点间传送 MODBUS 报文，MODBUS TCP 结合了以太网物理网络和网络标准 TCP/IP 以及以 MODBUS 作为应用协议标准的数据表示方法。MODBUS/TCP 通信报文被封装于以太网 TCP/IP 数据包中。与传统的串口方式，MODBUS/TCP 插入一个标准的 MODBUS 报文到 TCP 报文中，不再带有数据校验和地址。

1.1 通讯所使用的以太网参考模型

Modbus/TCP 传输过程中使用了 TCP/IP 以太网参考模型的 5 层：

第一层:物理层，提供设备物理接口，与市售介质/网络适配器相兼容

第二层:数据链路层，格式化信号到源/目硬件址数据帧

第三层:网络层，实现带有 32 位 IP 址 IP 报文包

第四层:传输层，实现可靠性连接、传输、查错、重发、端口服务、传输调度

第五层:应用层，Modbus 协议报文。

1.2 通讯所使用的参考模型

Modbus 数据在 TCP/IP 以太网上传输，支持 Ethernet II 和 802.3 两种帧格式。Modbus TCP 数据帧包含报文头、功能代码和数据 3 部分，MBAP 报文头 (Modbus Application Protocol、Modbus 应用协议) 分 4 个控制域，共 7 个字节，如图 1 所示：

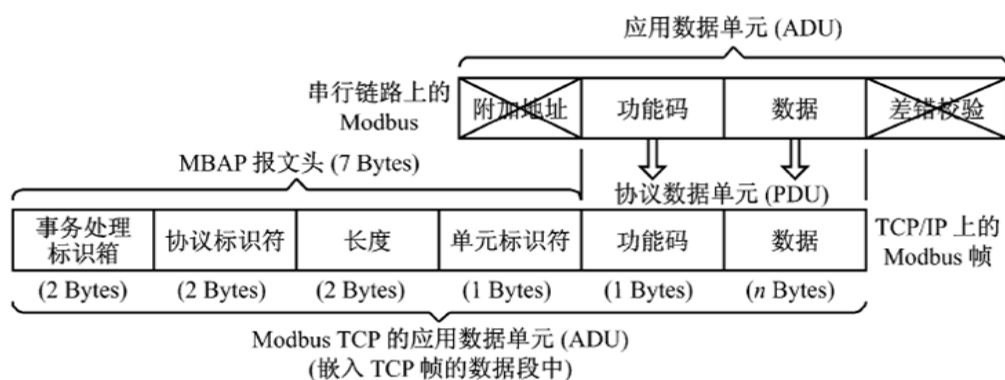


图 1: MODBUS TCP 报文

由于使用以太网 TCP/IP 数据链路层的校验机制保证了数据的完整性，MODBUS/TCP 报文中不再带有数据校验“CHECKSUM”，原有报文中的“ADDRESS”也被“UNIT ID”替代而加在 MODBUS 应用协议报文中。

1.3 通讯所使用的参考模型

在 Modbus 服务器中按缺省使用 Port 502 通信端口,在 Modbus 客户器程序中可以设置任意通信端口,为避免与其他通讯协议的冲突一般建议使用 2000 以后的端口

1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码

按照使用用途区分,共有 3 种类型分别为:

- 1) 公共功能代码:已定义好功能码,保证其唯一性,由 Modbus.org 认可;
- 2) 用户自定义功能代码有两组,分别为 65~72 和 100~110,无需认可,但不保证代码使用唯一性,如变为公共代码,需交 RFC 认可;
- 3) 保留功能代码,由某些公司使用某些传统设备代码,不可作为公共用途。

按照应用深浅,可分为 3 个类别:

- 1) 类别 0,客户机/服务器最小可用子集:读多个保持寄存器(FC. 3);写多个保持寄存器(FC. 16)。
- 2) 类别 1,可实现基本互易操作常用代码:读线圈(FC. 1);读开关量输入(FC. 2);读输入寄存器(FC. 4);写线圈(FC. 5);写单一寄存器(FC. 6)。
- 3) 类别 2,用于人机界面、监控系统例行操作和数据传送功能:强制多个线圈(FC. 15);读通用寄存器(FC. 20);写通用寄存器(FC. 21);屏蔽写寄存器(FC. 22);读写寄存器(FC. 23) Modbus/TCP 使用的功能码对应列表如下表 1 所示:

| 常用公共功能代码 | | | 功能码 | | |
|----------|--------------------|----------|-----|----|------|
| | | | 十进制 | 子码 | 十六进制 |
| 位操作 | 开关量输入 | 读输入点 | 02 | | 02 |
| | 内部位或开关量输出 | 读线圈 | 01 | | 01 |
| | | 写单个线圈 | 05 | | 05 |
| | | 写多个线圈 | 15 | | 0F |
| 16位操作 | 模拟量输入 | 读输入寄存器 | 04 | | 04 |
| | 内部寄存器或输出寄存器(模拟量输出) | 读多个寄存器 | 03 | | 03 |
| | | 写单个寄存器 | 06 | | 06 |
| | | 写多个寄存器 | 16 | | 10 |
| | | 读/写多个寄存器 | 23 | | 17 |
| | 屏蔽写寄存器 | 22 | | 16 | |

| | | | | |
|------|-------|----|----|----|
| 文件记录 | 读文件记录 | 20 | 6 | 14 |
| 封装接口 | 写文件记录 | 21 | 6 | 15 |
| | 读设备标识 | 43 | 14 | 2B |

表 1 :Modbus/TCP 所使用的功能码

2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍

790P 调速器使用 MODBUS-TCP 协议，是通过转换模块 AB6223-B 实现的，本节介绍 MODBUS-TCP 模块。

2.1 MODBUS-TCP 模块：AB6223-B

通讯模块前视图 2 如下：

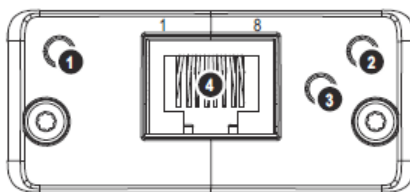


图2 通讯模块前视图

每个标号代表意义如下表 2 表所示：

| 标号 | 名称 | 状态 | 说明 |
|------|------------------|-------|------------------------|
| ① NS | 网络状态 指示灯 | 熄灭 | 无电源或者无 IP 地址 |
| | | 绿色灯常亮 | 模块处于激活过程中或者处于闲置状态 |
| | | 绿色灯闪 | 等待连接 |
| | | 红色灯常亮 | IP 地址重复或者有严重错误 |
| | | 红色灯闪 | 激活超时 |
| ② MS | MODBUS 状态 指示灯 | 熄灭 | 无电源 |
| | | 绿色 | 正常工作状态 |
| | | 红色灯亮 | 主要错误发生（模块有异常或者严重错误） |
| | | 红色灯闪烁 | 次要错误反生/IP 冲突 |
| ③ | 连接/激活状态 指示灯 | 熄灭 | 无连接或未被激活 |
| | | 绿色 | 连接建立 |
| | | 红绿色灯闪 | 激活，有数据交换 |
| ④ | 网口 | | 支持 10M/100M, 全双工或半双工模式 |

表 2 模块 LED 灯说明

2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器

AB6223-B 模块与 790P 调速器连接，需要一块转接板，首先将 AB6223-B 模块插在转接板上（出厂时 AB6223-B 模块和转接板已经装配好），然后将转接板插到 790P 调速器控制板的 CN5 插针上面，如下图 3 所示：

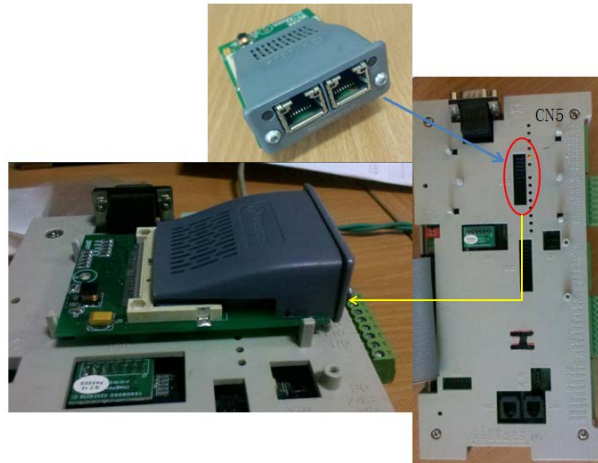


图 3 MODBUS-TCP 安装示意图

3 测试例子中使用的硬件和软件

以下的配置实例中所使用到的硬件配置如下表 3 所示：

| 名称 | 数量 | 订货号 |
|------------------------------------|----|--------------------|
| 790P 直流调速器 | 1 | 790P/400/0040 |
| SIMATIC S7-1200 CPU1211C 固件版本 V2.1 | 1 | 6ES7211-1BE31-0XB0 |
| 以太网连接电缆 | 若干 | |
| 编程器兼 PC 软件测试机 | 1 | |
| | | |

表 3 硬件配置

实例中用到的软件如下表 4 所：

| 名称 | 数量 | 订货号 |
|------------------------------------|----|-----|
| SIMATIC Step7 Professional V12 SP2 | 1 | |
| 790P 上位机软件 AZRUNNER | 1 | |

表 4 软件配置

4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client

4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200

在 STEP7 Professional V12 中创建一个 S7-1200 的项目，本例中项目名为 S7-1200_Modbus_TCP_Client，切换到项目视图界面，插入一个 S7-1200 CPU，从硬件目录中插入 1211CPU AC/DC/Rly，并选择固件版本为 V3.0 属性组态，如下图 4 所示

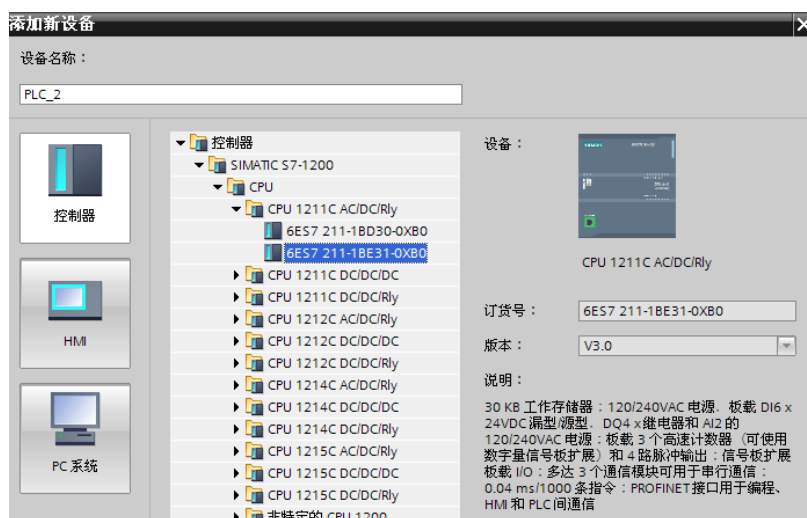


图 4:插入一个 S7-1200 项目

点击“添加”后进入到“设备视图”界面，在“设备视图”界面中选中 CPU1211C 的以太网口，在下面的接口属性中设置 CPU1211C 的以太网接口的 IP 地址为 192.168.1.200，并将其连接到一个新建的以太网上，如下图 5 所示：

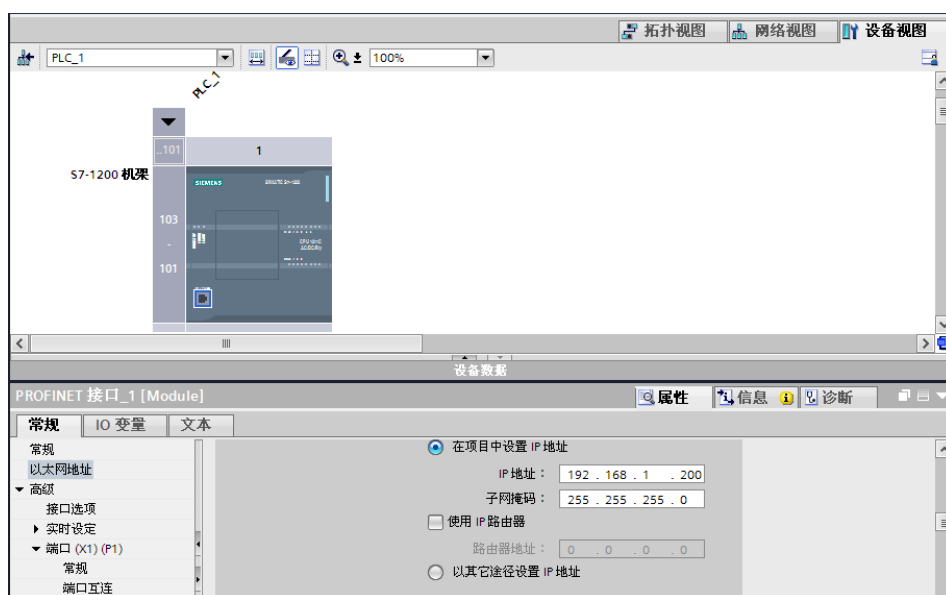


图 5:设置 S7-1200 CPU 以太网接口的 IP 地址

设置完毕后将硬件配置下载到 PLC 里面。

4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数

在项目树中打开 S7-1200 项目的“程序”，之后打开主循环块 OB1，从右边的程序库函数中的“指令->通讯->其他->Modbus TCP”下将“MB_CLIENT”拖拽到 OB1 界面中，之后将会自动弹出新的界面，设置调用 FB“MB_CLIENT_DB”功能块的背景数据块，本例中设置为 DB1，如下图 6 所示：

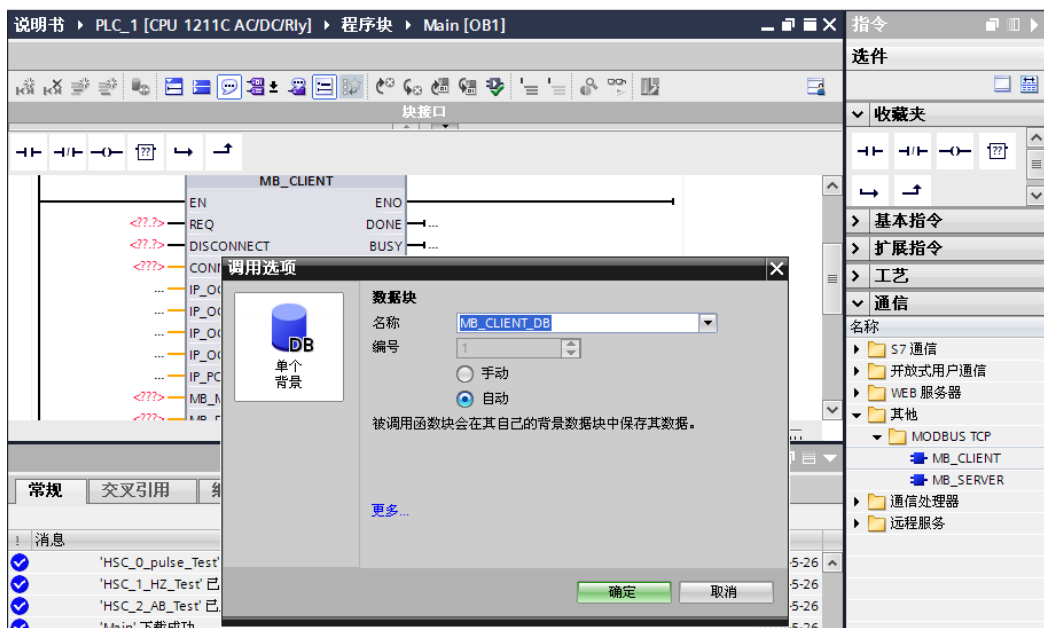


图 6 建立 DB 数据块

图 6:拖拽 Modbus/TCP 的“MB_CLIENT”块到 OB1 中 之后需要设置“MB_CLIENT”的各管脚参数，本例中将“MB_CLIENT”功能块的控制管脚参数均放在 DB2(mb_set)中，通讯测试数据区放在 DB3(mb_data)中，另外为了便于进行故障诊断，通常情况下可以将“MB_CLIENT_DB”功能块的“STATUS”、“ERROR”信号输出进行缓存，功能块如下图 7 所示：

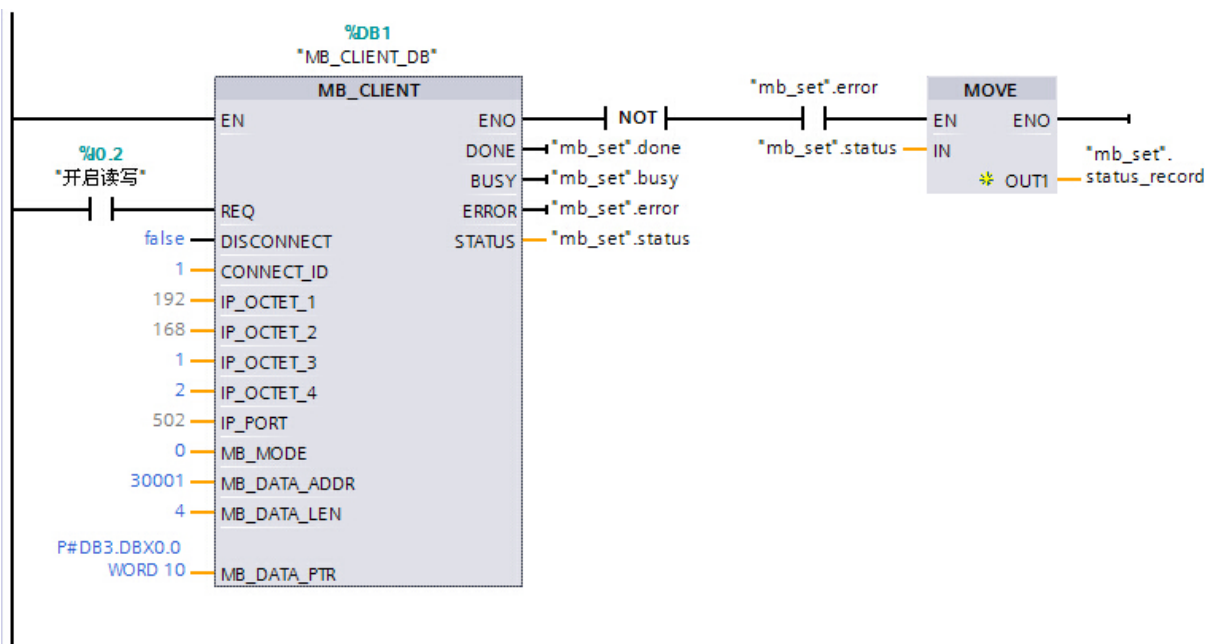


图 7 功能块示意图

“MB_CLIENT”指令作为 Modbus TCP 客户端通过 S7-1200 CPU 的 PROFINET 连接进行通信。使用该指令，无需其它任何硬件模块。通过“MB_CLIENT”指令，可以在客户端和服务端之间建立连接、发送请求、接收响应并控制 Modbus TCP 服务器的连接终端。

“MB_CLIENT”功能块各管脚参数的详细含义如下表 4 所示：

| 管脚 | 声明类型 | 数据类型 | 说明 |
|--------------|-------|---------|--|
| REQ | Input | BOOL | 使能： False-无 Modbus 通讯请求, True-请求与服务器通讯, Done 完成位来后才可以执行下次请求，建议采用上升沿触发请求； |
| DISCONNECT | Input | BOOL | 控制与服务器建立和终止连接： 0-建立与指定 IP 地址和端口号的通讯连接，默认为 0； 1-断开通讯连接，在终止连接的过程中，不执行任何其他功能； |
| CONNECT_ID | Input | WORD | 连接的 ID 号： 每个连接只有一个唯一的 ID 号； |
| IP_OCTET_1 | Input | BYTE | 服务器的 IP 地址第 1 部分 192 |
| IP_OCTET_2 | Input | BYTE | 服务器的 IP 地址第 2 部分 168 |
| IP_OCTET_3 | Input | BYTE | 服务器的 IP 地址第 3 部分 1 |
| IP_OCTET_4 | Input | BYTE | 服务器的 IP 地址第 4 部分 2 |
| IP_PORT | Input | WORD | 服务器上使用 TCP/IP 协议与客户端建立通讯的 IP 端口号，默认值： 502； |
| MB_MODE | Input | USINT | 选择请求模式（读取、写入或诊断），具体对照参照表 1.； |
| MB_DATA_ADDR | Input | UDINT | 访问数据的起始地址； |
| MB_DATA_LEN | Input | UINT | 数据长度： 数据访问的位数或字数； |
| MB_DATA_PRT | Input | VARIANT | 指向 Modbus 数据寄存器的指针： 用于缓存从 Modbus 服务器接收 |

| | | | |
|--------|--------|------|---|
| | | | 的数据或将发送到 Modbus 服务器数据的缓冲区, 可以是 DB 块或 M 区, 如果是 DB 块则需要定义为“标准与 S7- 300/400 兼容”的类型, 见下图 3; |
| DONE | Output | BOOL | 完成位: 作业完成, 无错误, 该位置 1; |
| BUSY | Output | BOOL | 作业状态位: 0-当前没有正在处理的“MB_CLIENT”作业; 1-“MB_CLIENT”作业正在处理; |
| ERROR | Output | BOOL | 错误位: 0-无错误; 1-出现错误, 错误原因查看 STATUS; |
| STATUS | Output | WORD | 错误代码; |

表 4 “MB_CLIENT”功能块个管脚参数

从上述参数中可以看到, “MB_CLIENT”功能块中并没有定义功能码的直接相关参数, 具体功能码将由参数 MODE、MB_DATA_ADDR、MB_DATA_LEN 的组合共同定义, 此外还包含了一些诊断功能, 如下表 5 所示:

| MB_MODE | Modbus 功能码 | MB_DATA_LEN | 功能和数据类型 | MB_DATA_ADDR |
|---------|------------|-------------|---|--------------------|
| 0 | 01 | 1-2000 | 读线圈:1-2000Bit | 1-9999 |
| 0 | 02 | 1-2000 | 读离散输入:1-2000Bits | 10001-19999 |
| 0 | 03 | 1-125 | 读保持寄存器:1-125Word | 40001-49999 |
| 0 | 04 | 1-125 | 读输入寄存器:1-125Word (790P 使用) | 30001-39999 |
| 1 | 05 | 1 | 写 1 个线圈 | 1-9999 |
| 1 | 06 | 1 | 写 1 各保持寄存器 | 40001-49999 |
| 1 | 15 | 2-1968 | 写多个线圈:2-1968Bit | 1-9999 |
| 1 | 16 | 2-123 | 写多个保持寄存器:2-123 Word (790P 使用) | 40001-49999 |
| 2 | 15 | 1-1968 | 写一个或多个线圈:1-1968Bit | - |
| 2 | 16 | 1-123 | 写一个或多个保持寄存器:1-123Word | - |
| 11 | 11 | 0 | 获取 Modbus/TCP 服务器的状态和通信事件计数器: <ul style="list-style-type: none"> 其中状态字表示了服务器的处理进程 (0 表示无任务处理;0xFFFF 表示正在作业) 通信事件计数器主要表示服务器成功响应客户端请求的次数 此模式下参数 MB_DATA_ADDR、MB_DATA_LEN 无任何意义 | - |
| 80 | 08 | 1 | 诊断, 使用错误码 0X0000 来获取服务器的状态 (用于循环检测, 服务器返回 | - |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/766230041214010035>