

THINGET

工业以太网模块 T-BOX

操作手册

信捷科技电子有限公司

资料编号 PC06 20080201 3.0

目 录

1、简介.....	1
1-1. 概述.....	1
1-2. 兼容性.....	1
1-3. 性能特点.....	1
1-4. 应用功能及适用领域.....	1
2、接口与显示.....	3
2-1. 串行口.....	3
2-2. 网络接口.....	4
2-3. 电源.....	4
2-4. 外形尺寸及安装.....	4
2-4. 拨码开关.....	5
2-5. LED显示.....	6
3、使用步骤.....	7
3-1. 硬件设置及连接.....	7
3-2. 软件参数设置.....	7
4、应用举例.....	12

1-1. 概述

T-BOX作为一种工业以太网模块，支持Modbus-RTU串口设备，设计运用于工业以太网控制系统。其中，工业以太网（Industrial Ethernet）按照国际标准IEEE802.3，用于工业单元网络。因此，通过自动化设备与T-BOX的连接，将自动化系统构成了工业环境下的以太网控制系统，从而打破了传统工业自动化“孤岛”状态，并且具有更高的通讯性能，使广泛范围的开放式网络的实现成为可能。

目前，T-BOX只支持局域网内工业以太网单元，广域网络单元（即远程登陆功能）正在开发中。

1-2. 兼容性

整个工业以太网控制系统包括：T-BOX，连入网络单元的PC，信捷XC系列PLC及其上位机软件XCP pro（支持V3.0g版本），TP系列工业触摸屏或者OP系列文本显示器，网络连接设备（集线器，路由器，交换机等），双绞电缆或屏蔽同轴电缆等传输数据线。

1-3. 性能特点

- ◆ 实现灵活的分布式自动化结构，简化系统管理。
- ◆ 通过RJ45标准接口进行以太网访问，基于标准TCP/IP协议进行通讯。
- ◆ 通过工业以太网，实现系统远程编程，监控和诊断，以节省时间和经费。
- ◆ 通过以太网存储和操纵数据信息，为简化过程数据的处理和归档打下基础。
- ◆ 可使以太网与自动化控制设备互相通讯，使得这些设备可用于复杂的系统中。
- ◆ 高性价比并以简单形式将以太网连接到所有自动化的设备和层次。
- ◆ 易于维护，支持简单的用户友好诊断功能。

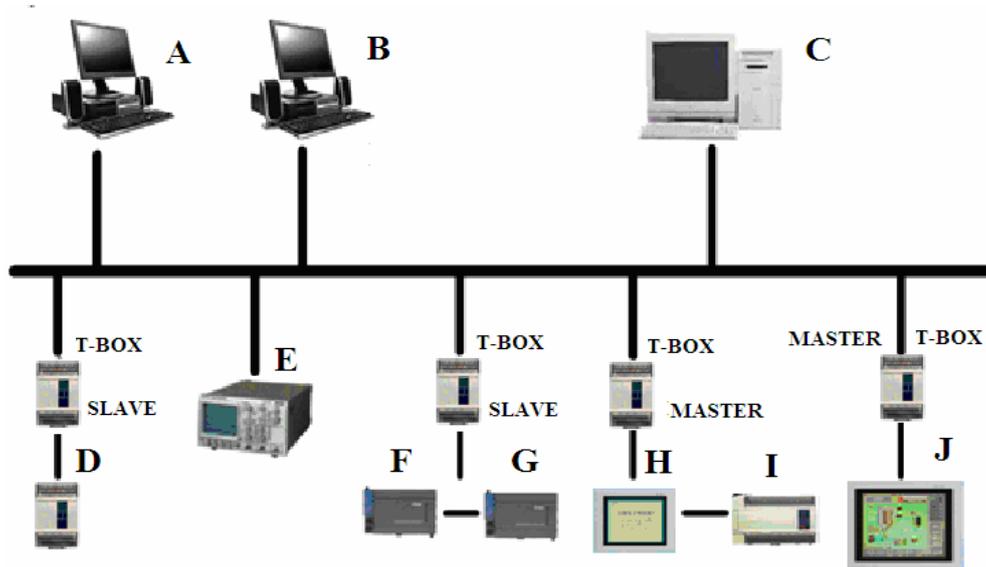
1-4. 应用功能及适用领域

在技术上，工业以太网是基于屏蔽同轴电缆，双绞电缆而建立的电气网络，或基于光纤电缆的光网络，它与IEEE802.3标准兼容，使用ISO和TCP/IP通讯协议。作为Modbus/RTU协议的扩展——Modbus/TCP协议，定义了运用于TCP/IP网络的传输与应用协议，具有更高的灵活性和适用的广泛性。因此，T-BOX作为工业以太网接入设备，突破了区域化限制，为各种控制设备提供了可靠的控制和整体解决方案，满足了企业对自动控制的网络化需求。

因此，基于T-BOX的工业以太网单元具有以下应用：

- ◆ IP设备的PLC程序远程集中式维护，诊断
- ◆ IP设备的PLC程序远程集中式监控
- ◆ 传统Modbus通讯为一主多从形式，速度较慢，通过T-BOX连接，对于多站点大型设备系统而言，可实现主控PLC和各分站PLC的数据交换功能。

例如在下图所示系统中，T-BOX支持Modbus/RTU串口设备接入以太网，将其构成了一个有效的工业控制网络，实现了多主多从的控制系统，从而使控制设备能够运用于更复杂环境及更高要求的工业控制系统中。

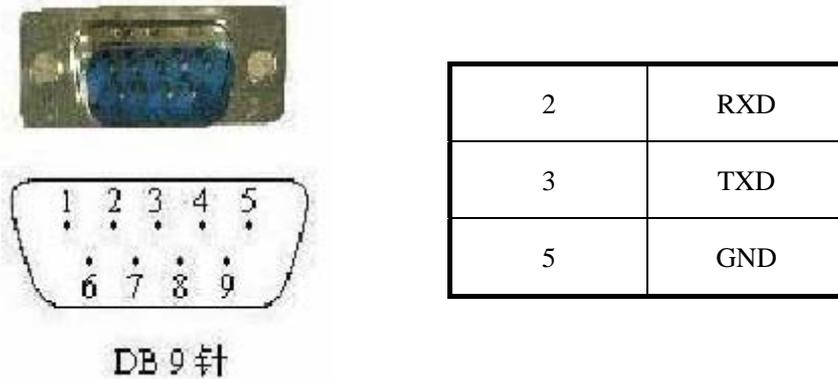


2、接口与显示

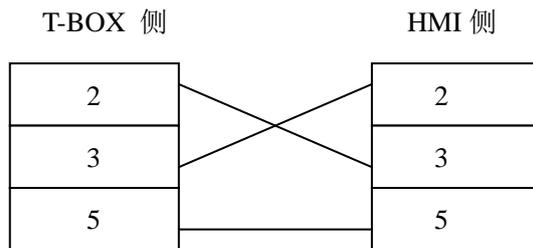
2-1. 串行口

T-BOX 串口通讯接口为：RS-232 接口、RS-485 接口（端子 A、端子 B）

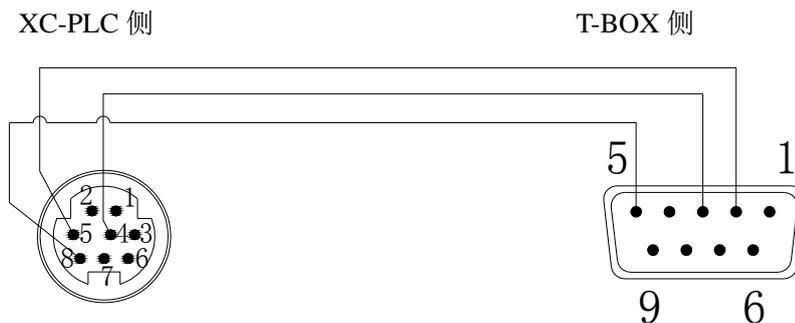
(1) RS-232 为 9 针孔，端子如下图所示：



T-BOX 与 HMI 连接示意图：



XC 系列 PLC 与 T-BOX 连接电缆接线图：



(2) 当采用 RS-485 通讯时，A 端为“+”信号，B 端为“-”信号，使用时，只需将 A、B 端子与 PLC 的 A、B 端子对接即可。

注意：RS-232 通讯口与 RS-485 通讯口不可同时使用。

T-BOX 串口侧连接设备依据其工作模式不同而稍加区别：

Master 模式：串口侧只能挂一个 Modbus 主设备，可以挂多个不同站号的 Modbus 从设备

Slave 模式：串口侧只能连接 Modbus 从设备，数量不限。

2-2. 网络接口

RJ45 标准座



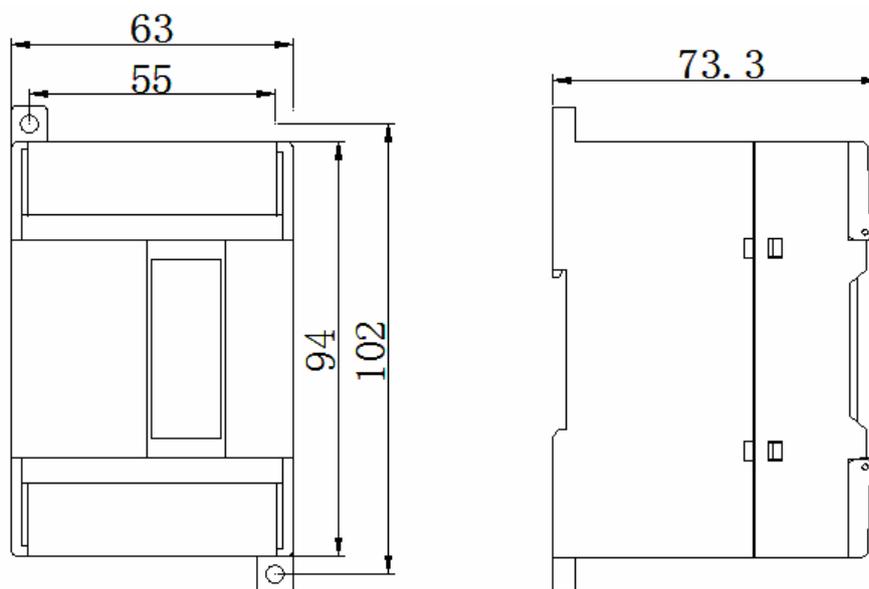
以太网 RJ45 定义

脚号	接线颜色	信号定义	方向
S1	橙白	TXD+	输出
S2	橙	TXD-	输出
S3	绿白	RXD+	输入
S4	蓝	-	-
S5	蓝白	-	-
S6	绿	RXD-	输入
S7	棕白	-	-
S8	棕	-	-

2-3. 电源

输入电源：24 V 直流（端子台 24V+ 、GND ），其允许范围为 DC21.6V~DC26.4V。

2-4. 外形尺寸及安装



外形尺寸为 63mm×102mm×73.3mm（宽×高×深）

安装时，用 M3 螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上。

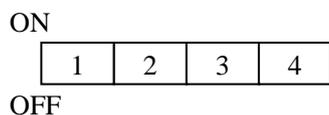
注意：

1. 进行螺丝孔加工和配线工程时，请不要让切屑、电线屑落入模块内部。
2. 在连线前，请再次确认模块和连接设备的规格，确保没有问题。

3. 在进行连线时，请注意连线是否牢固，连线脱落会造成数据不正确、短路等故障。安装、配线等作业，必须在切断全部电源后进行。

2-4. 拨码开关

T-BOX 具有四个拨码开关，如下图所示：



按钮编号	状态	功能
S1	ON	SLAVE 模式
	OFF	MASTER 模式
S2	ON	关闭定时登陆
	OFF	定时登陆状态
S3	ON	IP 地址设置
	OFF	使用固定 IP 地址（ 192.168.0.111 ）
S4	ON	关闭 DHCP 分配
	OFF	使用 DHCP 分配

其中，T-BOX 的 IP 设置有 3 种形式：A-使用固定 IP、B-使用 DHCP 分配、C -使用用户设定的地址，可根据用户需求通过拨码开关来设置。

值得注意的是，这三种设置状态的优先级为：A > B > C，也就是说，当这三种设置状态有两种同时有效时，以此顺序定义优先级。

A：使用固定 IP 地址（拨码开关 S3 OFF，S4 任意）

使用：在不知道 T-BOX 的 IP 地址情况下或者初次使用时，可用固定 IP 来重新对 TBOX 配置。

IP 地址：192.168.0.111

子网掩码：255.255.255.0

默认网关：192.168.0.1

首选 DNS：192.168.0.1

B：使用 DHCP 分配（拨码开关 S3 ON，S4 OFF）

使用 DHCP 分配时与 PC 中 IP 地址设置中的自动分配地址差不多。

必要条件：网络中必须存在 DHCP 服务器。

建议：在有条件时，最好不要用。

C：使用用户设定的地址（拨码开关 S3 ON，S4 OFF）

IP 地址、子网掩码、默认网关、首选 DNS（一般同‘默认网关’）

2-5. LED显示

LED	指示	作用
ERROR	故障诊断	常亮表示接受到的串口数据 CRC 校验出错 (在下一串数据正常后关闭)
IP	IP 地址检测	常亮表示 IP 地址有冲突
PWR	电源指示	通电常亮
LINK	以太网连接	常亮表示网络连接正常
ACT	以太数据收	闪烁表示有数据收到
COM	串口指示	闪烁表示有连接

3、使用步骤

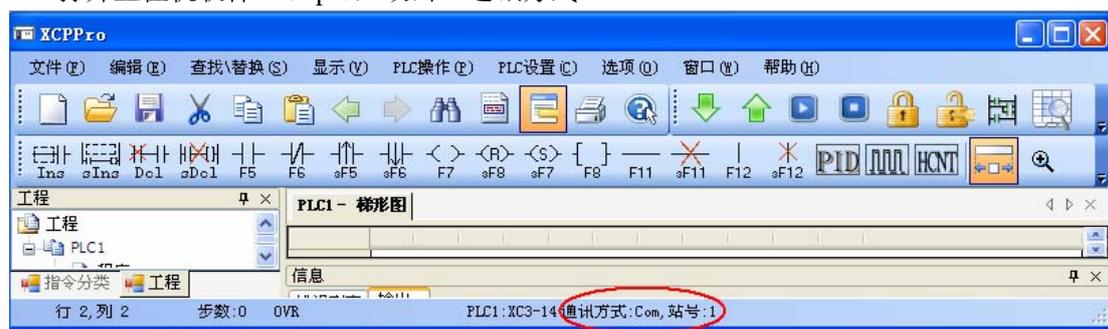
对于工业以太网控制系统而言，要将目标设备接入工业以太网中，首先要对相应连接的 T-BOX 进行参数设置，具体步骤如下：

3-1. 硬件设置及连接

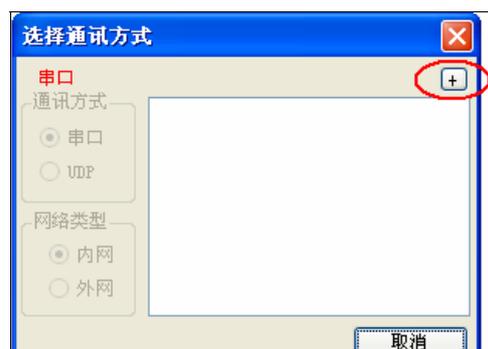
- A 根据用户需求，设置拨码开关状态(详细内容参见接口与显示部分的拨码开关说明部分)。
- B 确认 T-BOX 已连入以太网中，上电。
值得注意的是：初次使用时，为使网络能够识别 T-BOX，拨位开关 S3 处于 OFF 状态，使其为固定 IP 地址状态（ 192.168.0.111 ），并依次连入以太网中进行设置。
- C 确定上位机已连入网络中。

3-2. 软件参数设置

- A 打开上位机软件 XCPpro，双击“通讯方式”。



- B 出现“选择通讯方式”对话框，单击“+”号。



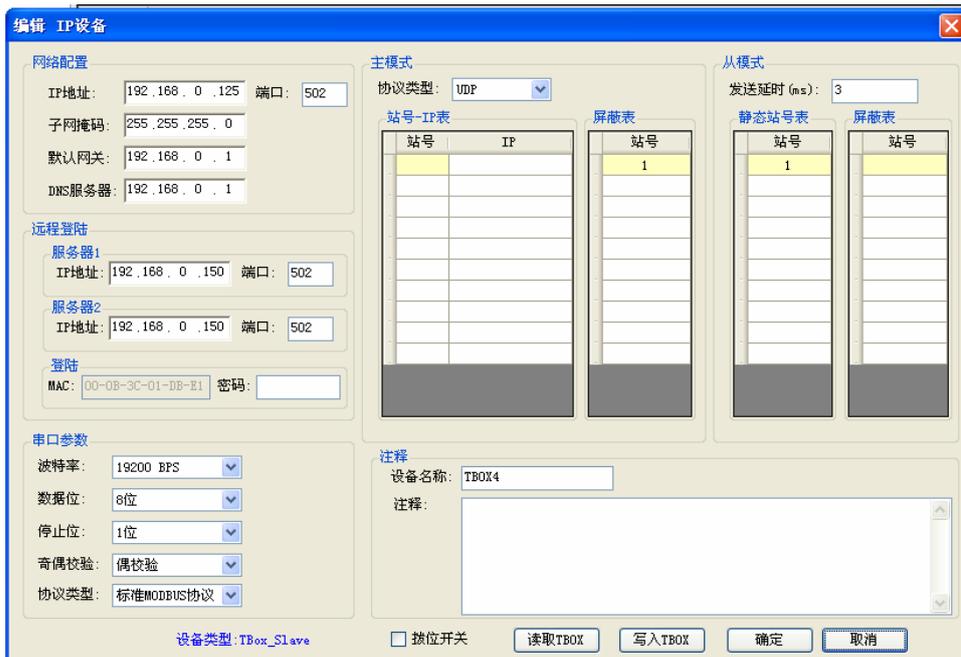
- C 出现“TCP_IP 设备”对话框，通过“更新”搜寻网络中已有 T-BOX，对目标 T-BOX 进行编辑，通常有以下两种情况：
(1) 初次使用 T-BOX 时，S3 为 OFF 状态，使用固定 IP 地址，其各部分参数如下图所示：



(2) 倘若 T-BOX 内已存在设定 IP 地址, S3 为 ON 状态, 参数如下图所示:



D 双击目标 TBOX, 出现“编辑 IP 设备”对话框, 初次使用状态和 IP 已设状态下各部分参数分别如下所示:



各部分参数说明为：

(1) 网络配置部分

拨码开关 S3 处于 OFF 状态时，用户可根据实际运用情况设定 IP 设备相关参数，包括 IP 地址、子网掩码、默认网关、首选 DNS（一般同‘默认网关’）。设置完成后，将拨码开关 S3 处于 ON 状态，以便网络识别别台为固定 IP 状态的 T-BOX。

(2) 远程登陆部分（开发过程中）

此部分参数设置的目的在于将 T-BOX 及其连接设备一同连接到广域网络中，可通过 T-BOX 的远程登陆服务器实现远程维护设备功能。

- ◆ 服务器 1 及服务器 2：IP 地址及端口部分内容可根据用户实际运用环境进行修改，单击“写入 T-BOX”后生效。
- ◆ 登陆部分：MAC 和密码可作为 T-BOX 远程登陆时的用户名和密码，可根据用户需求设定（其组合最好唯一，以防止在服务器列表中产生冲突）。

另外，当拨码开关 S2 处于 OFF 时为远程定时登陆状态，在这种状态下，可节省 T-BOX 及网络带宽资源。

(3) 串口参数部分

包括波特率、数据位、停止位、奇偶校验、协议类型五部分。

其中，波特率部分可做修改，但其值必须与其连接设备中波特率相一致。

(4) 主模式部分和从模式部分

在“编辑 IP 设备”对话框下方，会对设备类型作显示，TBOX 为主模式时，显示“设备类型：TBOX_Master”，此时，对应“主模式”部分设置参数有效，“从模式”部分设置参数无效；TBOX 为从模式时，显示“设备类型：TBOX_Slave”，此时，对应“从模式”部分设置参数有效，“主模式”部分设置参数无效。

● 设备类型：T-BOX_Master 时

包括协议类型，站号-IP 表，屏蔽表三部分。

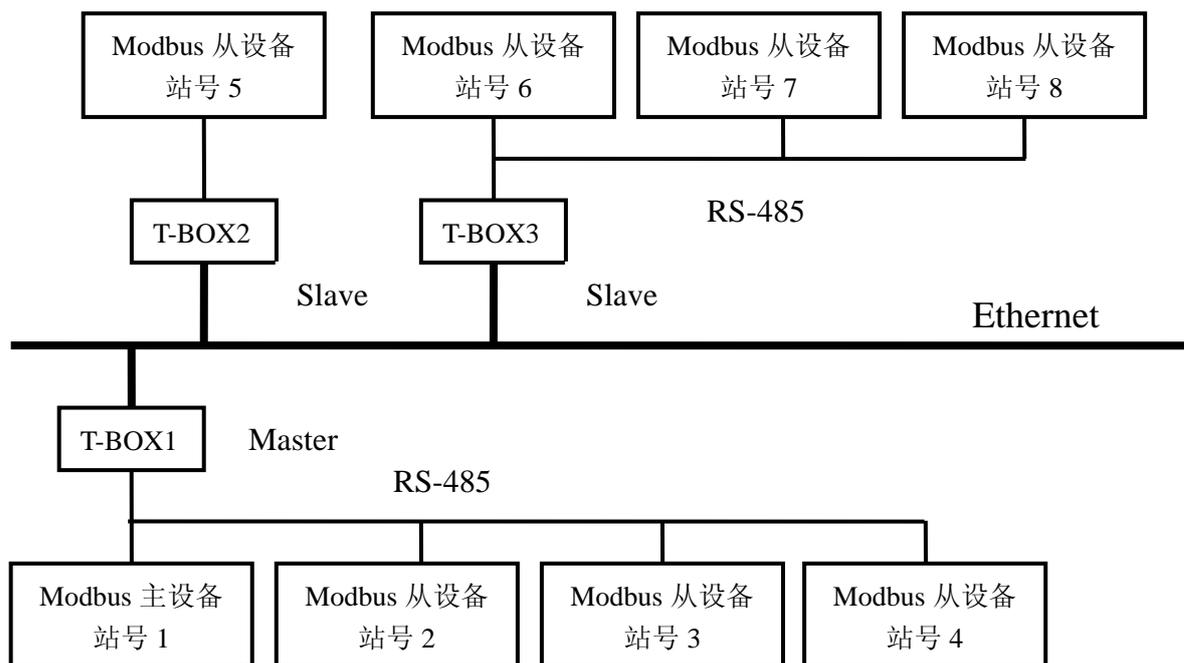
- 协议类型：UDP：效率较高且速度较快。
TCP：收发数据稳定性较好，但占用资源较多
- 站号-IP 表：站号：工业以太网中该主设备控制对象的站号，即从站号
IP 地址：从站 IP 地址
- 屏蔽表：在实际运用中，当 T-BOX 处于 Master 模式时，串口侧可以通过 RS485 通讯连接多个不同站号的 Modbus 设备，但其中只能有一个作为 Modbus 主设备，其它作为 Modbus 从设备，此时，须将这些 Modbus 从设备的站号在 T-BOX 的屏蔽表中罗列，以限制对 T-BOX 的访问权限。

● 设备类型：T-BOX_Slave 时

包括发送延时(ms)，静态站号表，和屏蔽表三部分。

- 发送延时：TBOX 在接受到下面从设备的应答后立即发送下一条命令，在此应答与发送命令间隔中增加延时，减少从设备丢失命令包的可能性。
- 静态站号表：工业以太网中从设备的站号，以支持直接访问
- 屏蔽表：当工业以太网中主设备以广播方式访问从设备时，为限制该站的访问权限，，不应答广播询问，将此从站号写入屏蔽表中。

例如，在以下工业以太网控制系统中，T-BOX1 为 Master 模式，T-BOX2 和 T-BOX3 为 Slave 模式，那么，对于 T-BOX1 和 T-BOX3 的设置如下：



对于 T-BOX1 设置为：

The screenshot shows the configuration interface for T-BOX1 in Master mode. The protocol type is set to UDP. The 'Station-IP Table' lists stations 5, 6, and 8 with their respective IP addresses. The 'Shielding Table' lists stations 2, 3, and 4.

站号	IP
5	192.168.0.1
6	192.168.0.2
8	192.168.0.2

站号
2
3
4

1) 站号-IP 表：站号 5，站号 6，站号 8，表示 T-BOX 发送数据时以对应方式向目标站号直接发送。7 号未在表中，但以广播方式询问时，只要 7 号站未在所连接的 T-BOX_Slave 屏蔽表中，便可应答。

2) 屏蔽表：T-BOX1 所连接的 Modbus 从设备站号必须写入屏蔽表中。

对于 T-BOX3 设置为：

The screenshot shows the configuration interface for T-BOX3 in Slave mode. The transmission delay is set to 3 ms. The 'Static Station Table' lists stations 6, 7, and 8. The 'Shielding Table' lists station 8.

站号
6
7
8

站号
8

1) 静态站号表：站号 6，站号 7，站号 8，其目的在于将 T-BOX 内中记有所连接的 Modbus 从设备的站号。

2) 屏蔽表：站号 8，说明当已广播方式询问时，不应答，但由于在静态站号表中，故只接受对应询问。

(5) 注释部分

包括设备名称和注释两部分，可根据用户需求进行修改，单击“确定”后有效。

E 单击“写入 T-BOX”后，所设参数有效，单击确定，在 TCP_IP 设备对话框中的列表将出已有项，然后关闭此窗口。



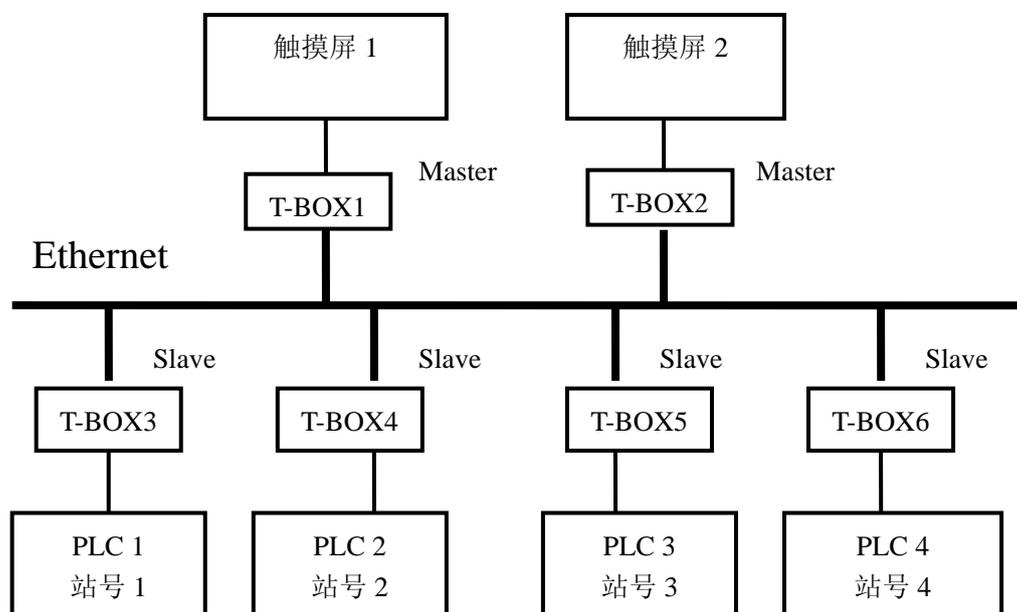
F 出现“选择通讯方式”对话框，通讯方式选择“UDP”，网络类型可根据用户需求选择“内网”或“外网”，当有多个 T-BOX 时，只对目标 T-BOX 目标站号起作用。这时，可通过以太网对目标站号的 PLC 进行程序的上下载及监控功能。



G 单击确定，至此，完成对 T-BOX 的参数设置。

4、应用举例

在实际运用过程中，通过工业以太网连接使复杂控制系统成为现实，以下举例说明 T-BOX 的实际运用功能。



在此系统中，共使用 6 个 T-BOX，其中两个处于 Master 模式，分别为 T-BOX1 和 T-BOX2，其它处于 Slave 模式。对于控制设备而言，触摸屏 1 和触摸屏 2 为主设备，PLC 1，PLC 2，PLC 3 和 PLC 4 为从设备。

此控制系统的目的在于实现多个主设备对于多个从设备的控制，从而使工业以太网在区域上具有更广泛的应用性。

那么，在具体使用过程，其工作流程如下：

- 1) 通过 XC 系列上位机组态软件 XCP pro 确定 4 台 PLC 站号，分别设为站号 1，站号 2，站号 3，站号 4。
- 2) 将处于 Master 模式和 Slave 模式下的 T-BOX 与相对应的控制设备相连，倘若初次使用 T-BOX，因无法识别身份，可将拨码开关 S3 处于 OFF 状态，使用固定 IP，并将 T-BOX 依次接入以太网中，通过上位机软件 XCP pro 进行设置，每台设置完成后，将拨码开关 S3 处于 ON 状态，以便下一台 T-BOX 的设置。倘若 T-BOX 已有相应 IP 地址可识别，可将多台 T-BOX 同时连入网络单元中，经过上位机软件进行相关设置。
- 3) 在本例中，对每台 T-BOX 进行 IP 地址设置，T-BOX1 至 T-BOX6 的 IP 地址分别为 192.168.0.1，192.168.0.2，192.168.0.3，192.168.0.4，192.168.0.5，192.168.0.6。
那么，对于“编辑 IP”设备部分，其具体设置如下：

T-BOX 3 参数设置如下：

编辑 IP设备

网络配置

IP地址: 192.168.0.3 端口: 502

子网掩码: 255.255.255.0

默认网关: 192.168.0.1

DNS服务器: 192.168.0.1

远程登陆

服务器1
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

服务器2
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

登陆
MAC: 00-0B-3C-01-B8-D1 密码: ****

串口参数

波特率: 19200 BPS

数据位: 8位

停止位: 1位

奇偶校验: 偶校验

协议类型: 标准MODBUS协议

主模式

协议类型: UDP

站号-IP表

站号	IP
1	

屏蔽表

站号
1

从模式

发送延时 (ms): 3

静态站号表

站号
1

屏蔽表

站号

注释

设备名称: TBOX3

注释:

设备类型: TBox_Slave 拨位开关 读取TBOX 写入TBOX 确定 取消

T-BOX 4 参数设置如下：

编辑 IP设备

网络配置

IP地址: 192.168.0.4 端口: 502

子网掩码: 255.255.255.0

默认网关: 192.168.0.1

DNS服务器: 192.168.0.1

远程登陆

服务器1
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

服务器2
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

登陆
MAC: 00-0B-3C-01-B8-D1 密码: ****

串口参数

波特率: 19200 BPS

数据位: 8位

停止位: 1位

奇偶校验: 偶校验

协议类型: 标准MODBUS协议

主模式

协议类型: UDP

站号-IP表

站号	IP
2	

屏蔽表

站号
2

从模式

发送延时 (ms): 3

静态站号表

站号
2

屏蔽表

站号

注释

设备名称: TBOX4

注释:

设备类型: TBox_Slave 拨位开关 读取TBOX 写入TBOX 确定 取消

T-BOX 5 参数设置如下：

编辑 IP设备

网络配置

IP地址: 192.168.0.5 端口: 502
子网掩码: 255.255.255.0
默认网关: 192.168.0.1
DNS服务器: 192.168.0.1

远程登陆

服务器1
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

服务器2
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

登陆
MAC: 00-0B-3C-01-B8-D1 密码: ****

串口参数

波特率: 19200 BPS
数据位: 8位
停止位: 1位
奇偶校验: 偶校验
协议类型: 标准MODBUS协议

设备类型: TBox_Slave

主模式

协议类型: UDP

站号-IP表

站号	IP
3	

屏蔽表

站号
3

从模式

发送延时 (ms): 3

静态站号表

站号
3

屏蔽表

站号
3

注释

设备名称: TBOX5
注释:

拨位开关

T-BOX 6 参数设置如下：

编辑 IP设备

网络配置

IP地址: 192.168.0.6 端口: 502
子网掩码: 255.255.255.0
默认网关: 192.168.0.1
DNS服务器: 192.168.0.1

远程登陆

服务器1
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

服务器2
IP地址: 255.255.255.255 端口: 65535

登陆
MAC: 00-0B-3C-01-B8-D1 密码: ****

串口参数

波特率: 19200 BPS
数据位: 8位
停止位: 1位
奇偶校验: 偶校验
协议类型: 标准MODBUS协议

设备类型: TBox_Slave

主模式

协议类型: UDP

站号-IP表

站号	IP
4	

屏蔽表

站号
4

从模式

发送延时 (ms): 3

静态站号表

站号
4

屏蔽表

站号
4

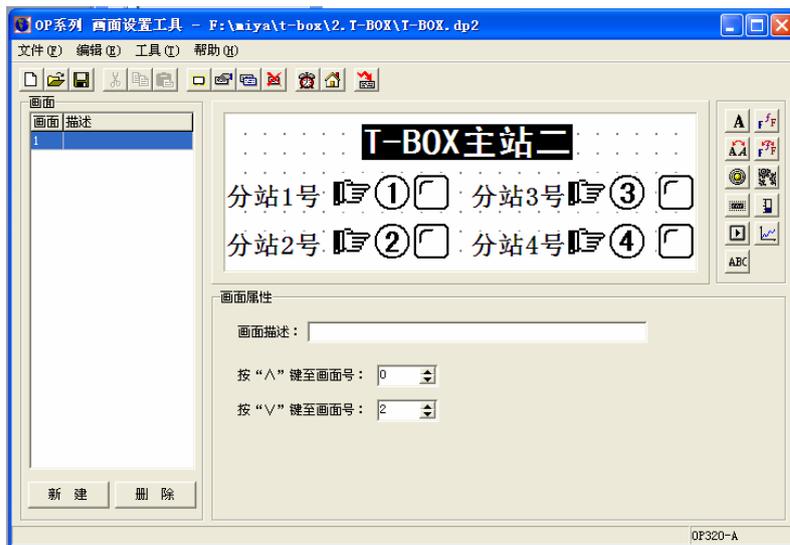
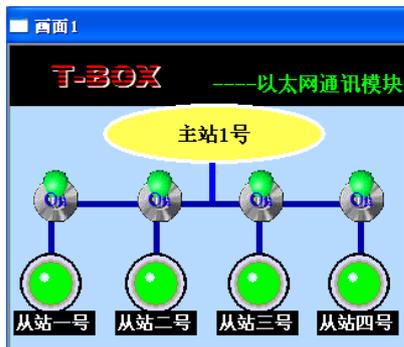
注释

设备名称: TBOX6
注释:

拨位开关

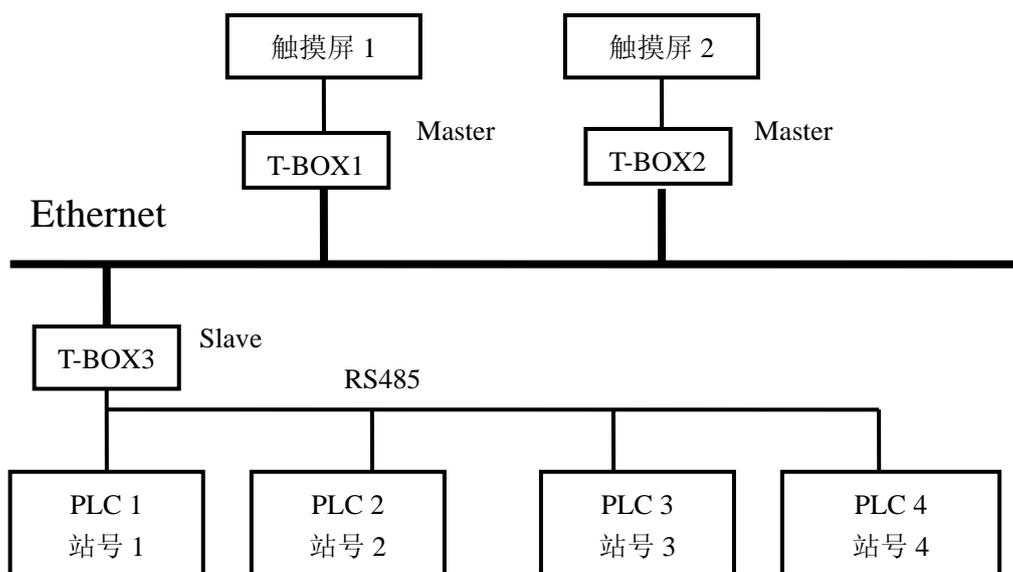
设置完成后，单击“写入 TBOX”后生效。其后步骤参见“使用步骤”部分。至此，完成对于 T-BOX 的参数设置。

4) 确认触摸屏已下有控制画面，触摸屏 1 和触摸屏 2 画面下图所示。并将触摸屏与相应 T-BOX 通过 RS232 或者 RS485 相连。



这样，两台主站就能对四台分站实行有效的控制，从而提高了工作效率。

当然，在实际运用中，倘若几台 PLC 之间间隔较近，那么可使用一个 T-BOX 通过 RS485 通讯同时连接几个 PLC，如下图所示：



THINGET

信捷科技电子有限公司

江苏省无锡市蠡园开发区

创意产业园 7 号楼四楼

邮编： 214072

电话： (0510)85134136

传真： (0510)85111290

Thinget Electronic Co., Ltd.

4th Floor Building 7,Originality Industry
park, Liyuan Development Zone, Wuxi

City, Jiangsu Province 214072

Tel: (510)85134136

Fax: (510)85111290