

# 用户手册

## BX-6X MODBUS 工业总线控制器



## **声明**

未经本公司书面许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、誊抄或转译本手册部分或全部内容。不得将本手册以任何形式或任何方式（电子、机械、影印、录制或其他可能的方式）进行商品传播或用于任何商业、营利目的。

本手册所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。除非有特别约定，本手册仅作为使用指导，本手册中的所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

## 目录

声明 .....	2
目录 .....	3
简介 .....	5
安全须知 .....	5
关于软件 .....	5
功能介绍 .....	6
概述 .....	6
特性 .....	6
MODBUS 基本知识 .....	6
接口图示 .....	7
需求分析 .....	8
案例目标 .....	8
案例分析 .....	8
项目数据流向 .....	9
最终方案 .....	9
效果展示 .....	10
参数说明 .....	11
MODBUS 配置 .....	11
万能传感器区域 .....	12
锁定节目功能 .....	13

- 1. 发送节目 ..... 13
- 2.配置 modbus ..... 13
- 功能测试示例 ..... 16
  - 测试主机模式：(RTU 模式)..... 16
  - 测试从机模式：(RTU 模式)..... 21
  - 测试 TCP 的主机模式 ..... 23
  - 测试 TCP 的从机模式 ..... 25
- 平台对接 ..... 29
  - 通讯问题 ..... 29
  - 检查平台数据和 MODBUS 配置 ..... 29
- 施工建议 ..... 30
  - 施工注意事项 ..... 30

## **简介**

### **安全须知**

感谢您购买本公司的 LED 控制卡。希望您能够尽情体验该产品的卓越性能。该 LED 控制卡的设计符合国际、行业标准，但如果操作不当，仍然可能造成人身伤害和财产损失。为了避免设备可能带来的危险，并尽可能从您的设备中获益，在安装、操作产品时，请遵守本手册中的相关使用说明。

### **关于软件**

不得对本产品上安装的软件进行更改、反编译、反汇编、解密或者进行反向工程，以上行为均属违法。

## **功能介绍**

### **概述**

该控制器主要用于实时显示一些工业信息（功率、风速等），此文档主要针对 BX-6X 测试进行了一些简单的说明。

### **特性**

- ◆ 该控制器支持网口和串口（9600 和 57600）通讯（TW 通用软件或者 MODBUS 协议）
- ◆ 支持标准 MODBUS 从机/主机模式，仅支持 MODBUS 协议的 0x03 和 0x10 功能码，可借助于 LedshowTW 软件进行一些设置、维护（程序升级等）
- ◆ 最多支持 5 个从机，30 个参数（需要支持更多设备和参数，请选择 6QX-M）

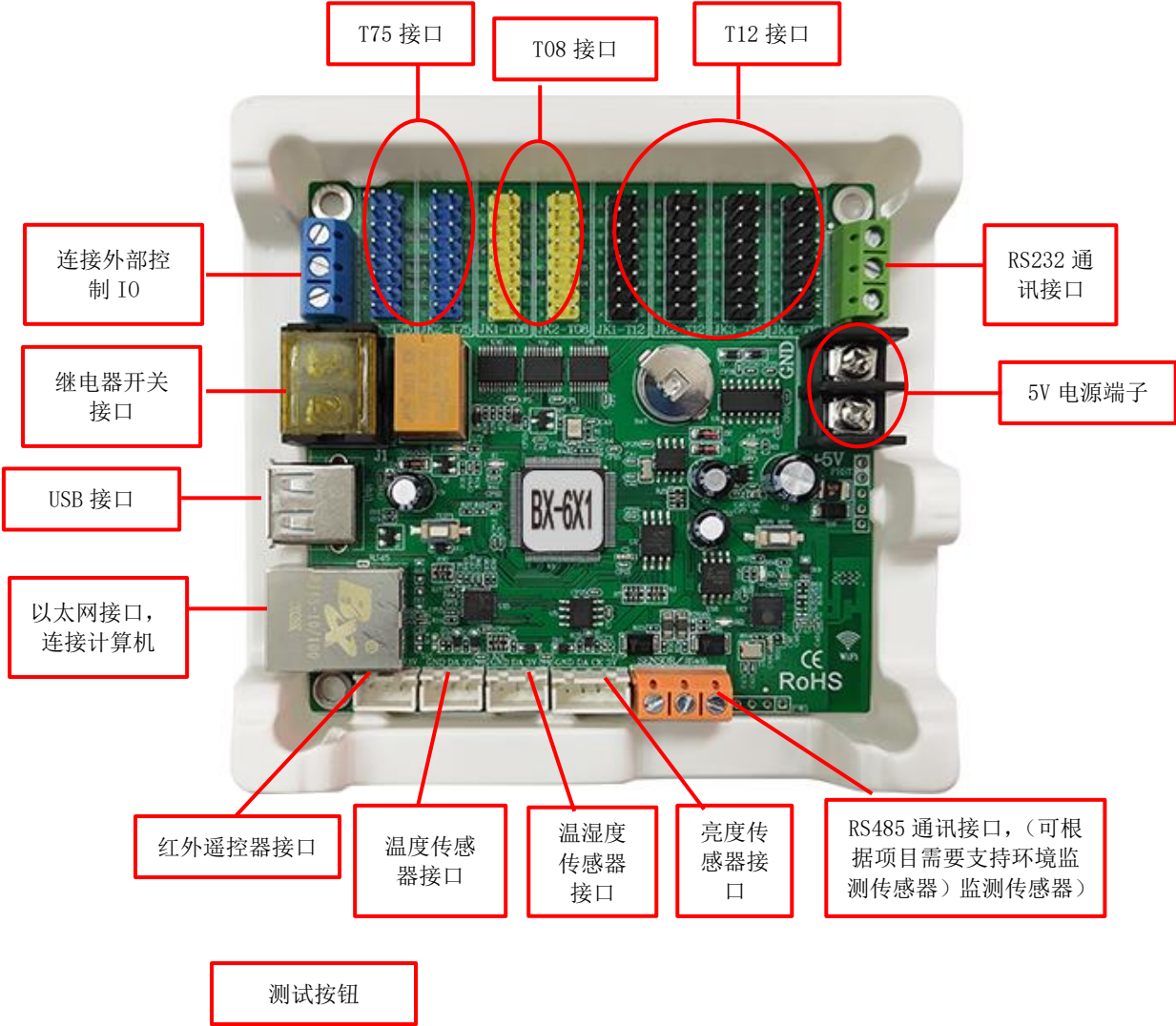
### **MODBUS 基本知识**

在一个 Modbus 网络中的所有设备都必须选择相同的传输模式。

在同一个 Modbus 网络上通信时，此协议决定了每个控制器都需要知道它们的设备地址，识别按地址发来的信息，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。

Modbus 协议规定设备地址最大为 255。

接口图示



## 需求分析

### 案例目标

- ◆ 应用场景：某电厂 DCS 控制系统实时更新重要数据
- ◆ 1536\*64 单双色屏，更新 8 组工业信息、显示当前时间，数据布局如下表所示：

主蒸汽母管压力	供汽流量	供汽压力	供汽温度	2017 年 6 月 3 日 星期六 08 时 30 分 00 秒
主蒸汽母管温度	1#机功率	2#机功率	3#机功率	

- ◆ MODBUS RTU 协议，从（主）机，RS485 通讯方式，波特率 9600
- ◆ 响应速度 100ms 左右

需求显示示例：

主蒸汽母管压力： 7.59MPa	供汽流量： 116.1t/h	供汽压力： 0.98MPa	供汽温度：250.1℃	2017 年 6 月 3 日 星期六 08 时 30 分 00 秒
主蒸汽母管温度： 488.1℃	1#机功率： 0.0MW	2#机功率： 0.0MW	3#机功率： 0.0MW	

注意：下划线部分表示数据含义，蓝色部分为单位

### 案例分析

控制器的选择：由于要支持 MODBUS RTU 协议、实时显示重要数据，所以选择 BX-6X 控制器。该控制器支持串行、网口通讯，可支持多达 32 个数据，并且支持主机和从机两种模式，响应速度也可达到要求。在该项目中，控制器 BX-6X 为从机。

另外，由于 BX-6X 串行信号为 485 信号。

最后，使用 BX-6X 控制器需要配置一些参数，需要使用到 LedshowTW 软件。使用 LedshowTW 软件中“传感器”下拉框中的“温度”区域（后期可能修改为万能传感器区域）来更新数据，设置相关参数（Modbus 从机、Modbus 参数）即可。

“温度”区域（后期可能修改为万能传感器区域）中的“Modbus 参数”值应与 Modbus 配置（高级配置---》Modbus 配置）中的参数列表编号相关联即可，可将 Modbus 配置的参数列表理解为 Modbus 网络中一设备所要更新的几组数据的排序，一般从 1 开始排序。

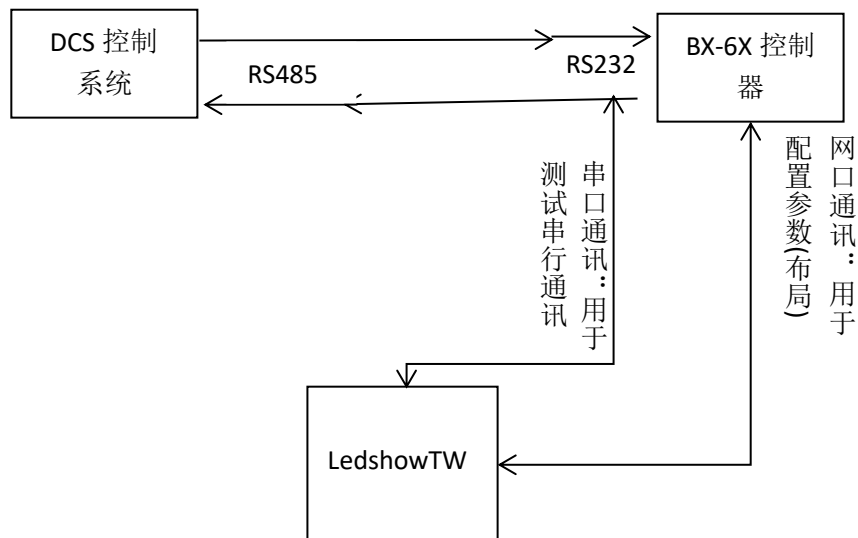
对于“温度”区域（后期可能修改为万能传感器区域）：数据含义部分一旦确定便不会更改，所以使用该区域中的“固定文字”，即可。

至于单位，可使用图文区域，即可。

总结：对于某一设备某一组所更新的数据来讲，其组成有“数据含义”部分、更新数据和单位三部分组成。一般，“数据含义”部分采用温度区域（后期可能修改为万能传感器区域）中的固定文字部分，至于保留小数点的位数，可选择温度区域（后期可能修改为万能传感器区域）的模式（整数、浮

点数 (0.0)、浮点数 (0.00) 选项即可。而对于单位，则统一采用图文区域。

## 项目数据流向



## 最终方案

### 设备选择

BX-6X 控制器、网线等。

说明：由于 BX-6X 支持网口和串行通讯，配置布局时数据由于数据量大，可通过网口通讯方式去进行配置，当然也可以通过串口。

### Modbus配置

有关 Modbus 参数配置一共有两处：

- ◆ 温度传感器区域（后期可能修改为万能传感器区域）

Modbus 从机：表示该区域关联的 Modbus 网络中的设备 ID。

Modbus 参数：表示该区域关联的 Modbus 网络设备中的一组参数。

名称 温度-1	传感器类型 温度传感器	温度单位 摄氏度(无)	单位显示比例(%) 100	传感值宽度 8
X 0	模式 浮点数(0.00)	修正值 0	Modbus从机 1	Modbus参数 1
Y 0	固定文字 主蒸汽母管压力:		宋体	12 B I U
宽度 128	报警设置			
高度 16	正常值颜色 [蓝色]	条件 小于	报警值 -100	报警颜色 [红色]

#### ◆ Modbus 配置（高级配置---》Modbus 配置）

该配置详解请参照 MODBUS 配置，在此重点讲述一下设备的参数列表，如下图所示：

参数列表	起始地址 0x4002	模式 模拟量
Para1	寄存器个数 1	
Para2		
	运算符 /	运算数 100
	运算符 /	运算数 100

其中 Para1 代表参数 1，Para2 代表参数 2，此值要关联到温度传感器区域（后期可能修改为万能传感器区域）中的 Modbus 参数选项。

其中运算符可对实时更新的数据进行一些运算，目前仅实现+、-、\*、/运算符，其它暂不支持。

## 效果展示



## 参数说明

若需要显示一些工业信息，必须先设置 MODBUS 配置、使用 TW 软件发送温度传感器区(后期可能修改为万能传感器区)域才有效。

### MODBUS 配置

该操作需要借助于 TW 软件, 高级配置-----》Modbus 配置, 输入密码 168, 进入到设置 Modbus 参数界面, 如下图处示:

- ◆ 类型：表示控制器为从机模式或者主机模式。主机模式表示需要控制器主动去获取数据，有主动性；从机表示不需要控制器主动去获取数据，无主动性。
- ◆ 模式：表示通讯方式，目前仅支持 RTU 和 TCP 模式，ASCII 暂不支持。RTU 代表 MODBUS 串行通讯，TCP 表示 MODBUS TCP 通讯。
- ◆ ID：表示设备地址。当控制器为从机模式时表示控制器本身设备地址，当控制器为主机时表示 Modbus 网络中的指定的设备地址。
- ◆ 波特率：支持 9600 和 57600 波特率。当模式为 RTU/ASCII 时有效，若为 TCP 则无效。
- ◆ IP 地址、端口、网关、子网掩码：当模式为 TCP 时有效，若类型为从机，则表示控制器本身 IP 参数，若类型为主机，则表示 Modbus 网络当中的设备参数。
- ◆ 操作时间：表示控制器操作（读/写）指定地址的时间间隔。

- ◆ 功能：表示功能码。暂定主机模式下为 0x03 功能码，从机模式下为 0x10 功能码。
- ◆ 超时：表示该设备在 Modbus 网络中响应的超时时间（主机模式下有效）。
- ◆ 重发次数：表示设备在超时后为获得响应的而尝试发送的最大次数（主机模式下有效）。

#### 以上参数表示设备通讯的基本参数

- ◆ 起始地址：表示 MODBUS 帧结构中的起始寄存器地址。
- ◆ 模式：代表模拟量/数字量，主要用表锁定节目。
- ◆ 寄存器个数：表示 MODBUS 帧结构中的寄存器个数。
- ◆ 运算符：表示某寄存器地址需要进行的运算符，如，加、减、乘、除等。
- ◆ 运算数：表示某寄存器地址进行运算的运算数。

#### 以上参数表示参数列表中每个参数的配置

- ◆ 设置：点击设置按钮即将有关参数进行配置
- ◆ 回读：点击回读按钮即读取当前设置的 MODBUS 相关数据
- ◆ 添加参数：添加万能传感器区域有关 MODBUS 参数的配置，可加入多组参数
- ◆ 删除参数：删除万能传感器区域有关 MODBUS 参数的配置，可删除多组参数
- ◆ 添加设备：在 Modbus 网络中添加相关设备配置
- ◆ 删除设备：在 Modbus 网络中删除相关设备配置

## 万能传感器区域

功能定位：该区域功能主要用于显示一些工业信息如压力、气压等。

传感器中点击“万能传感器区（温度传感器）”。

主要介绍以下两点：

- ◆ 模式：
  - 整数型：不显示小数点
  - 浮点(0.0)：保留一位小数点
  - 浮点(0.00)：保留两位小数点
- ◆ Modbus 从机：用于关联 MODBUS 网络中的设备地址
- ◆ Modbus 参数：用于关联 MODBUS 配置中的参数编号

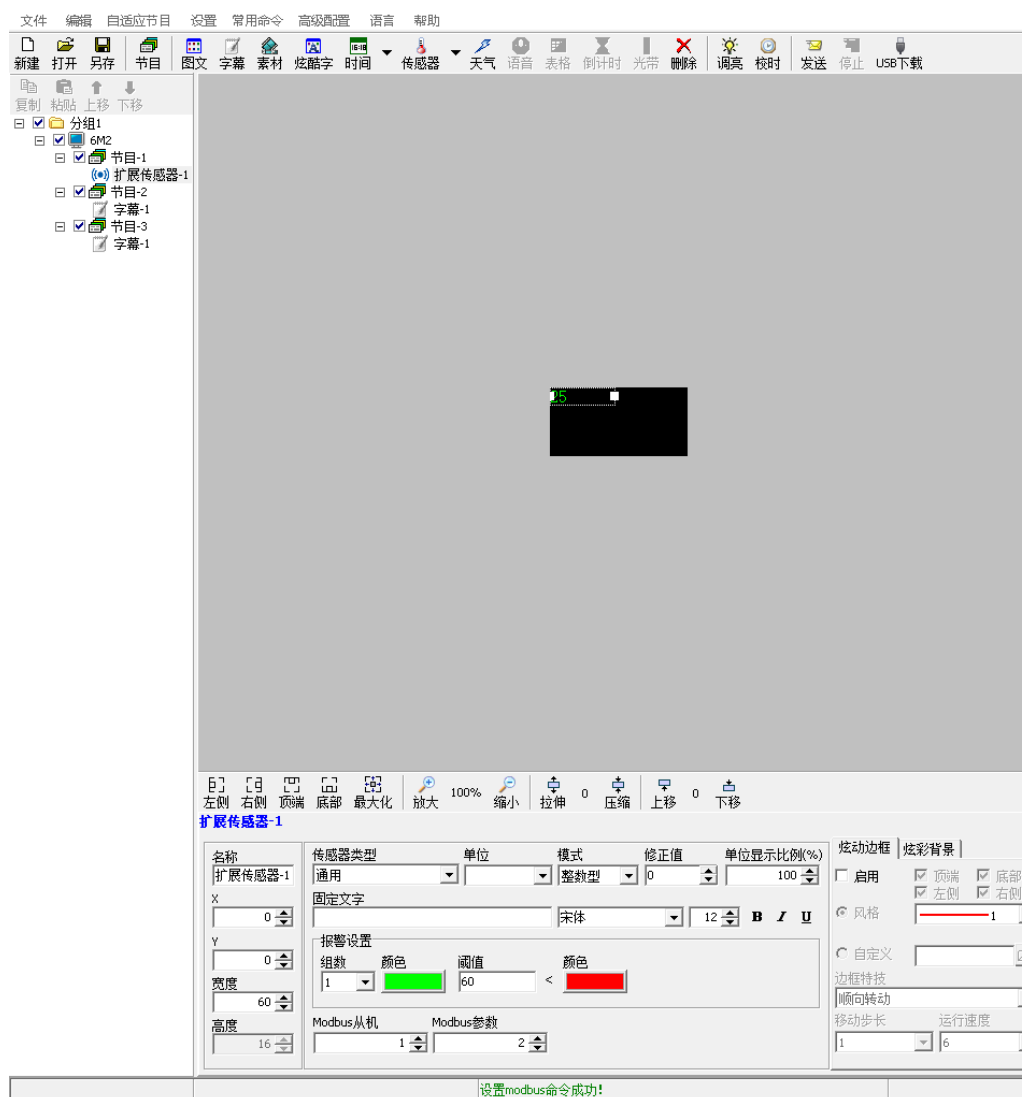
## 锁定节目功能

通过设置任意 modbus 参数实现锁定节目功能，可以将任意 modbus 参数设为用于锁定节目的参数，该参数必须设置为数字量，其余 modbus 参数均为模拟量，只能有一个锁定节目的 modbus 参数，所以也就只能有一个数字量。

**说明：**当有多个数字量的时候，默认锁定最后一个节目。

### 1. 发送节目

添加一个区域，点击“发送”按键发送一个节目，如下图所示：

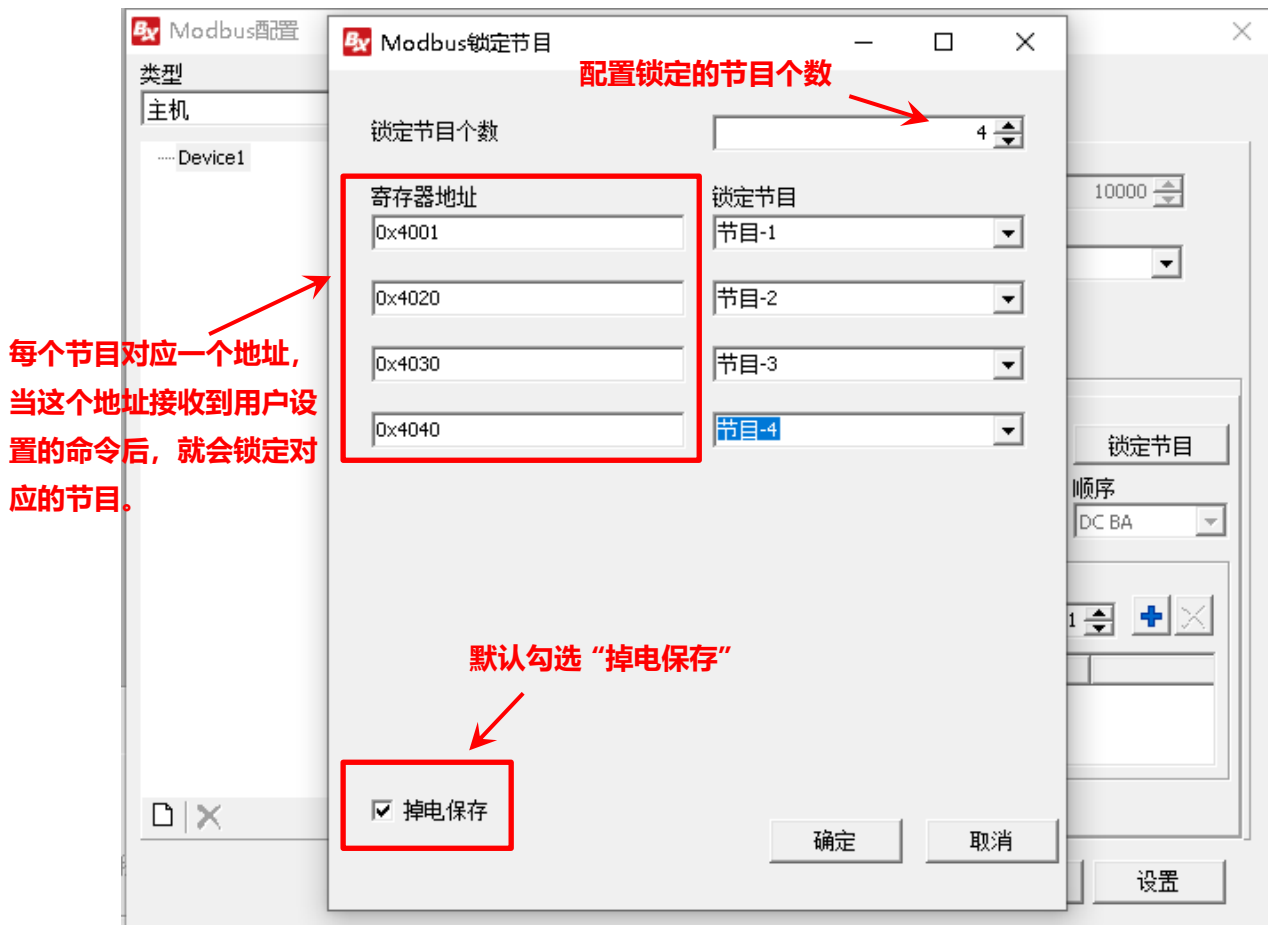


### 2. 配置 modbus

在“Modbus 配置”节目界面，此处参数为 modbus 设备的个数，如：客户有 4 个 modbus 设备，就有 4 个参数。将 modbus 参数设为用于锁定节目的参数，该参数必须设置为数字量。此处假设将 Para1 设为数字量，其余参数设为模拟量。



点击“锁定节目”进入“Modbus 锁定节目”节目，如下图所示：



## Para2 配置

其余 modbus 参数均为模拟量，如下图所示：

Modbus配置

类型  
主机

模式  
RTU

Device1

ID  
1

波特率  
9600

IP地址  
192.168.1.100

端口  
10000

网关  
192.168.1.1

子网掩码  
255.255.255.0

操作时间(10ms)  
1

功能  
3

超时(ms)  
1000

重发次数  
3

参数

Para1

Para2

Para3

Para4

起始地址  
0x4001

模式  
模拟量

寄存器个数  
1

类型  
整数型

顺序  
DC BA

运算符  
+

运算数  
1

+

×

运算符

运算数

回读

设置

## 功能测试示例

为方便下面进行统一测试，则统一 MODBUS 参数配置

### 测试主机模式：(RTU 模式)

从机 1 设置：

**Modbus配置**

类型: 主机    模式: RTU

Device1: ID: 1, 波特率: 9600, IP地址: 192.168.1.100, 端口: 10000

Device2: (disabled)

Device3: (disabled)

网关: 192.168.1.1, 子网掩码: 255.255.255.0, 操作时间(10ms): 1, 功能: 3

超时(ms): 1000, 重发次数: 3

参数:

Para1: 起始地址: 0x4001, 模式: 模拟量, 寄存器个数: 1, 类型: 整数型, 顺序: DC BA

运算: 运算符: +, 运算数: 1

回读    设置

从机 2 设置:

参数 1:

Modbus配置

类型  
主机

模式  
RTU

Device1

Device2

Device3

ID  
2

波特率  
9600

IP地址  
192.168.1.100

端口  
10000

网关  
192.168.1.1

子网掩码  
255.255.255.0

操作时间(10ms)  
1

功能  
3

超时(ms)  
1000

重发次数  
3

参数

Para1

Para2

起始地址  
0x5001

模式  
模拟量

寄存器个数  
1

类型  
整数型

顺序  
DC BA

运算符  
+

运算数  
1

+

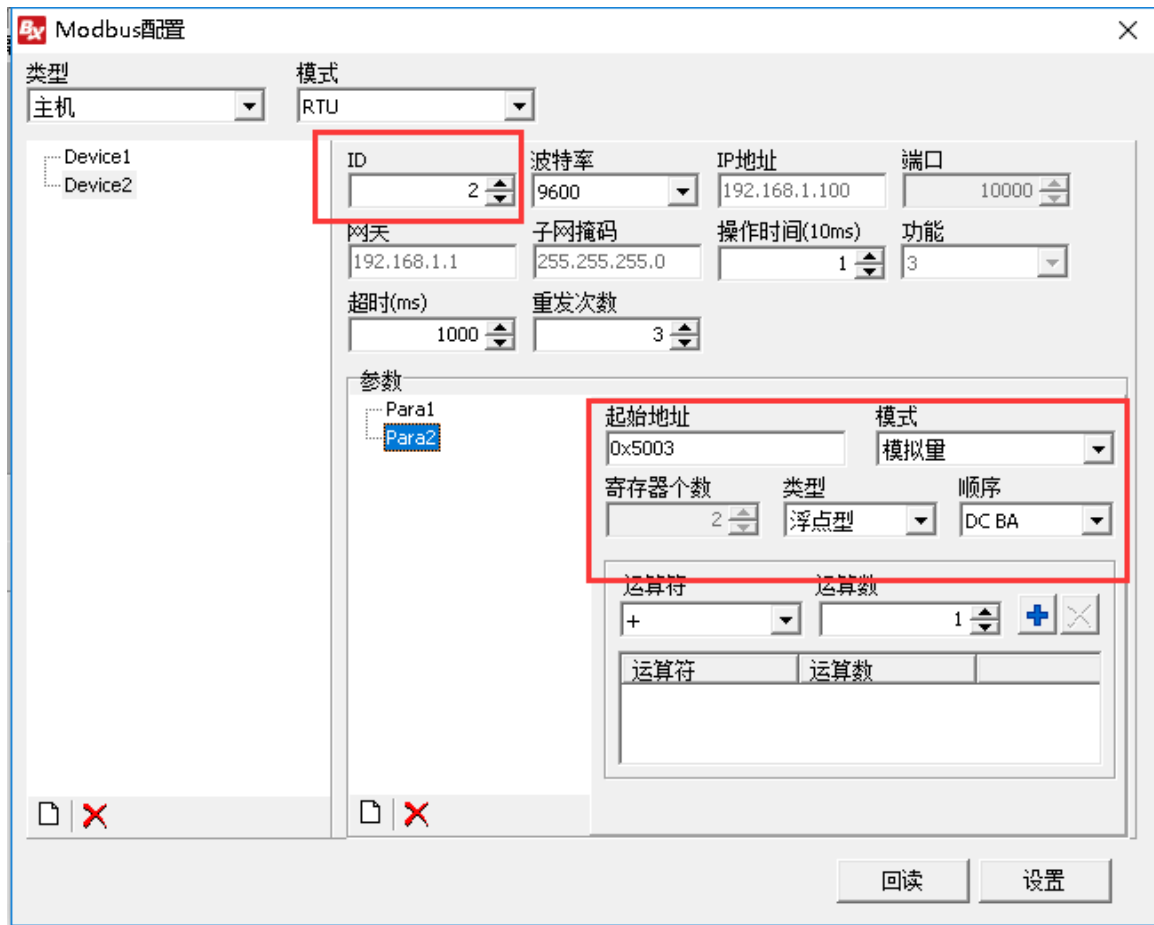
×

运算符

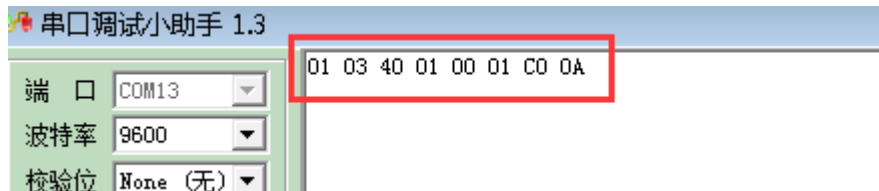
运算数

回读

设置



注意以下数据只说明更新从机的具体参数的值，显示部分要看，某个区域具体绑定的从机和参数。  
收到以下数据



解析：

- 01 代表 ID，即 MODBUS 地址域，根据实际情况进行修改
- 03 代表功能码，主机模式仅支持 03 功能码，不可修改
- 40 01 代表起始地址 (0x4001)，即整个参数列表中最小的起始地址
- 00 01 代表寄存器个数，由于示例整个参数列表寄存器个数总共有 1 个
- C0 0A 代表 MODBUS 校验

回复以下数据

01 03 02 00 05 78 47

解析:

01 代表 ID, 即 MODBUS 地址域, 根据实际情况进行修改

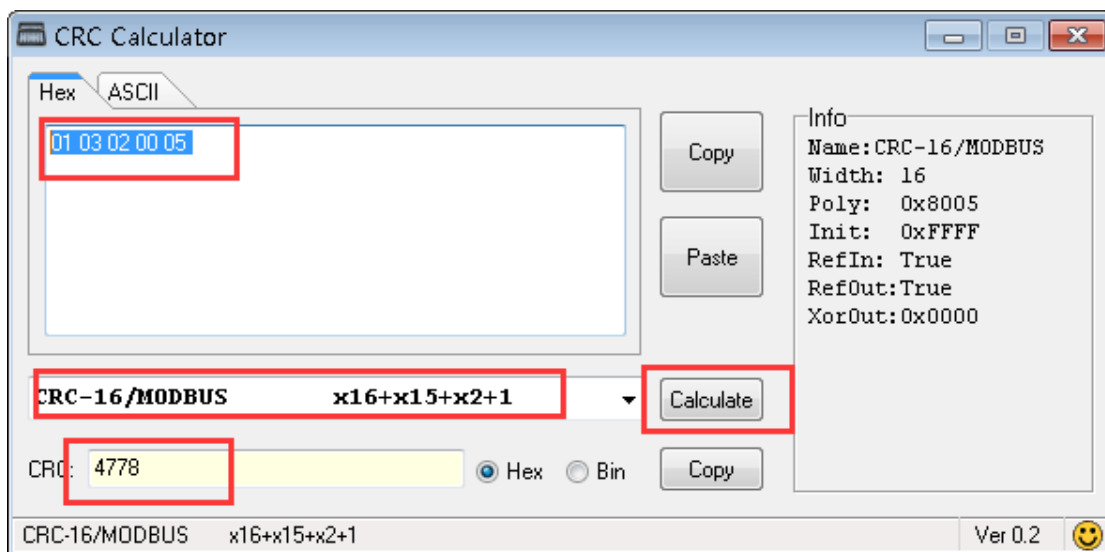
03 代表功能码, 主机模式仅支持 03 功能码, 不可修改

02 代表所要发送的字节个数

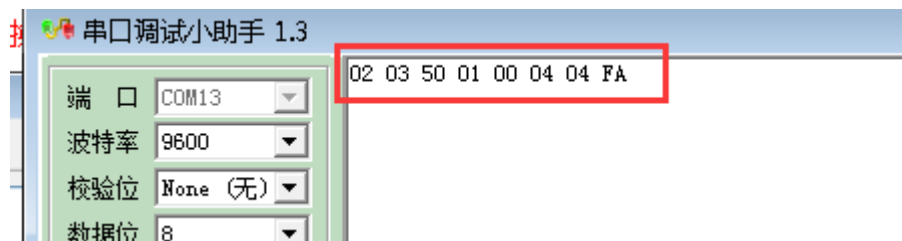
00 05 代表各个寄存器数据

78 47 代表 MODBUS 校验, 表示从机 1 参数 1 的数组是 05

注意: 校验值需要调换字节顺序 (下同)。



收到以下数据



解析:

02 代表 ID, 即 MODBUS 地址域, 根据实际情况进行修改

03 代表功能码, 主机模式仅支持 03 功能码, 不可修改

50 01 代表起始地址 (0x5001), 即整个参数列表中最小的起始地址

00 04 代表寄存器个数, 由于示例整个参数列表寄存器个数总共有 1 个

04 FA 代表 MODBUS 校验

回复以下数据:

02 03 08 00 06 00 00 3F 9D 70 A4 45 12

解析:

02 代表 ID，即 MODBUS 地址域，根据实际情况进行修改

03 代表功能码，主机模式仅支持 03 功能码，不可修改

08 代表所要发送的字节个数

00 06 00 00 3F 9D 70 A4 代表各个寄存器数据

00 06 表示寄存器 5001 的值，也就是从机 2 的参数 1

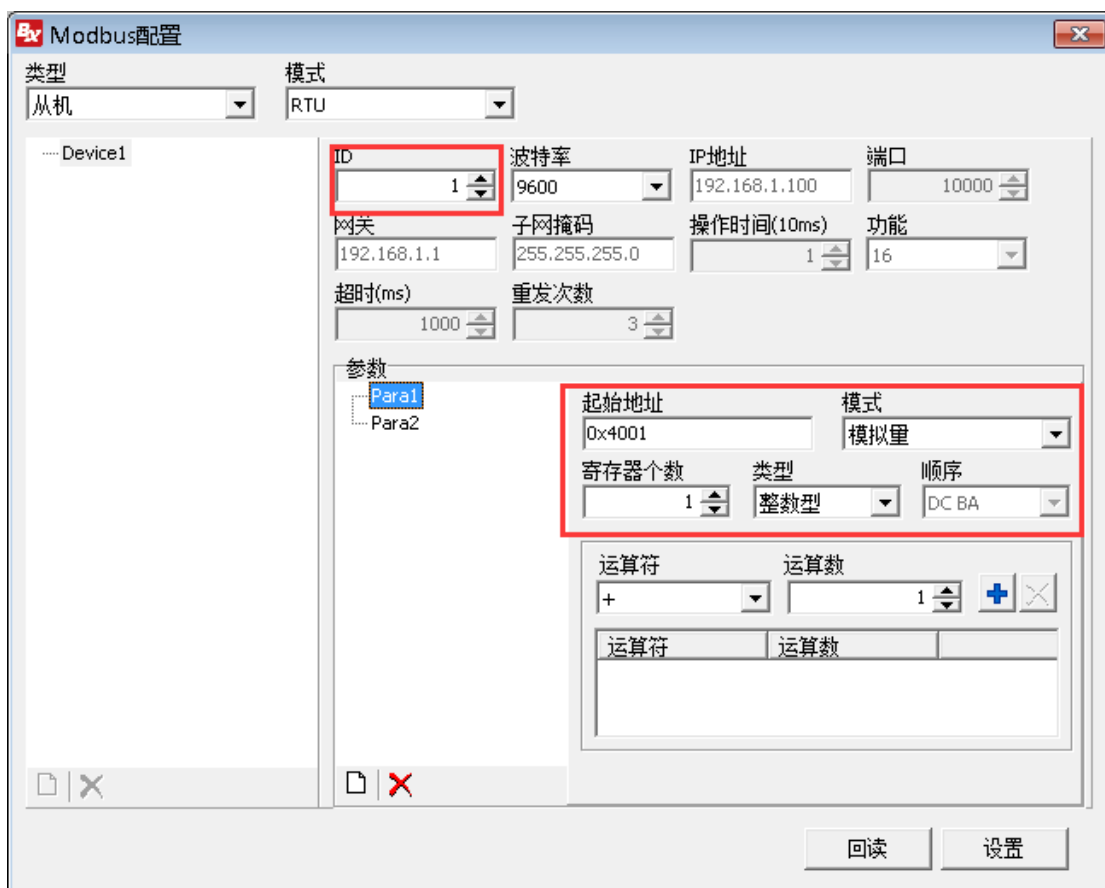
00 00 表示寄存器 5002 的值

3F 9D 表示寄存器 5003 的值，和寄存器 5004 构成从机 2 的参数 2

70 A4 表示寄存器 5004 的值，和寄存器 5003 构成从机 2 的参数 2

45 12 代表 MODBUS 较验，代表更新从机 2 参数 1 数值为 6，从机 2 参数 2 数值为 1.23

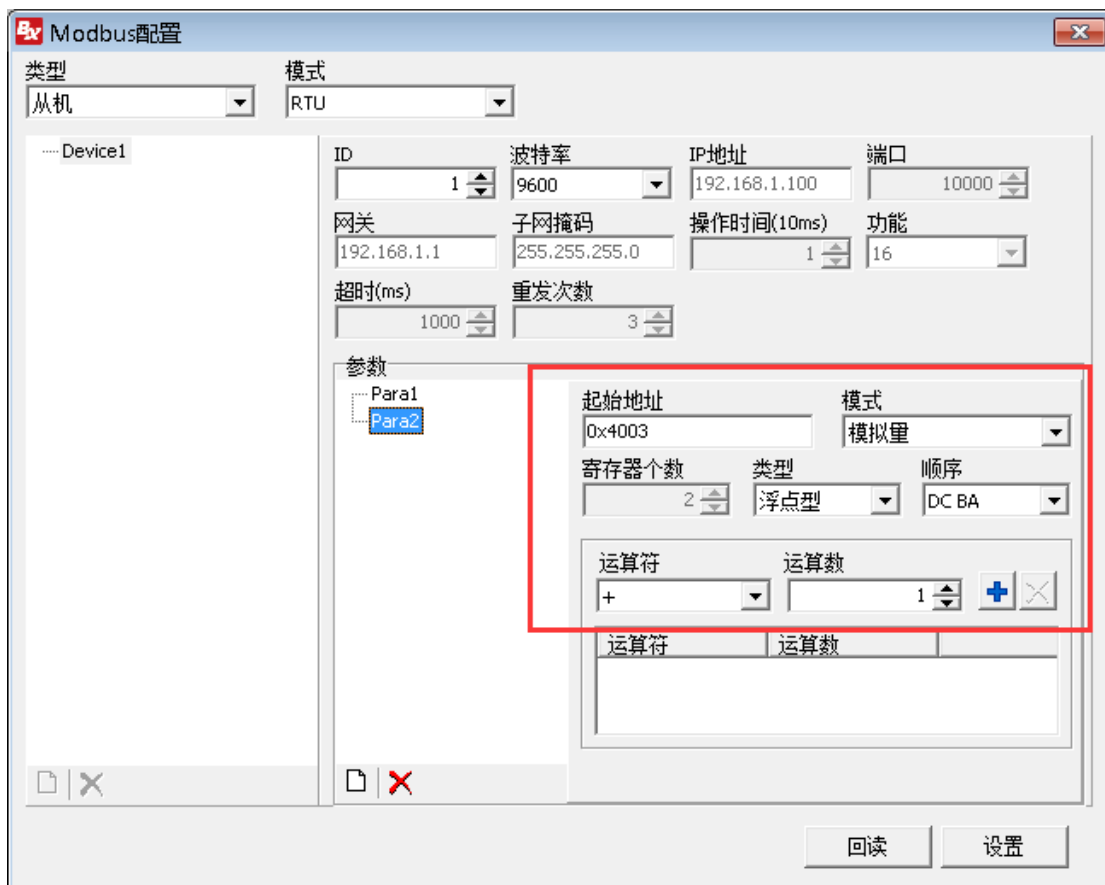
## 测试从机模式：(RTU 模式)



Modbus配置窗口，显示了RTU模式的配置参数。窗口标题为“Modbus配置”，包含以下配置项：

- 类型**: 从机
- 模式**: RTU
- Device1**: 配置项列表
- ID**: 1 (红色框)
- 波特率**: 9600
- IP地址**: 192.168.1.100
- 端口**: 10000
- 网关**: 192.168.1.1
- 子网掩码**: 255.255.255.0
- 操作时间(10ms)**: 1
- 功能**: 16
- 超时(ms)**: 1000
- 重发次数**: 3
- 参数**:
  - Para1**: 配置项
  - Para2**: 配置项
- 起始地址**: 0x4001 (红色框)
- 模式**: 模拟量 (红色框)
- 寄存器个数**: 1 (红色框)
- 类型**: 整数型 (红色框)
- 顺序**: DC BA (红色框)
- 运算符**: +
- 运算数**: 1

窗口底部有“回读”和“设置”按钮。



发送以下数据

01 10 40 01 00 04 08 00 01 00 00 3F 9D 70 A4 1C 38

解析:

01 代表 ID, 即 MODBUS 地址域, 根据实际情况进行修改

10 代表功能码, 从机模式仅支持 10 功能码, 不可修改

40 01 代表起始地址 (0x4001), 即整个参数列表中最小的起始地址

00 04 代表寄存器个数, 由于示例整个参数列表寄存器个数总共有 4 个

08 代表所要发送的寄存器个数, 即 00 01 00 00 3F 9D 70 A4 总共 8 个数据

00 01 ..... 70 A4 代表各个寄存器数据, 每两字节表示一个寄存器值, 寄存器地址以此累加

00 01----->代表 0x4001 地址上的数据为 0x0001, 也就是主机参数 1

00 00----->代表 0x4002 地址上的数据为 0x0000

3F 9D ----->代表 0x4003 地址上的数据为 0x3F9D, 和寄存器 4004 构成主机参数 2

70 A4----->代表 0x4004 地址上的数据为 0x70A4, 和寄存器 4003 构成主机参数 2

1C 38 代表 MODBUS 校验, 表示主机参数 1 数值为 1, 主机参数 2 数值为 1.23

测试 TCP 的主机模式

(此小结的 IP 为 16 段，用户需要根据自己网络实际情况而定)

设备 1 的参数 1

Modbus配置

类型

主机

模式

TCP

Device1

ID

1

波特率

9600

IP地址

192.168.16.102

端口

10000

网关

192.168.16.1

子网掩码

255.255.255.0

操作时间(10ms)

1

功能

3

超时(ms)

1000

重发次数

3

参数

Para1

Para2

起始地址

0x4001

模式

模拟量

寄存器个数

1

类型

整数型

顺序

DC BA

运算符

+

运算数

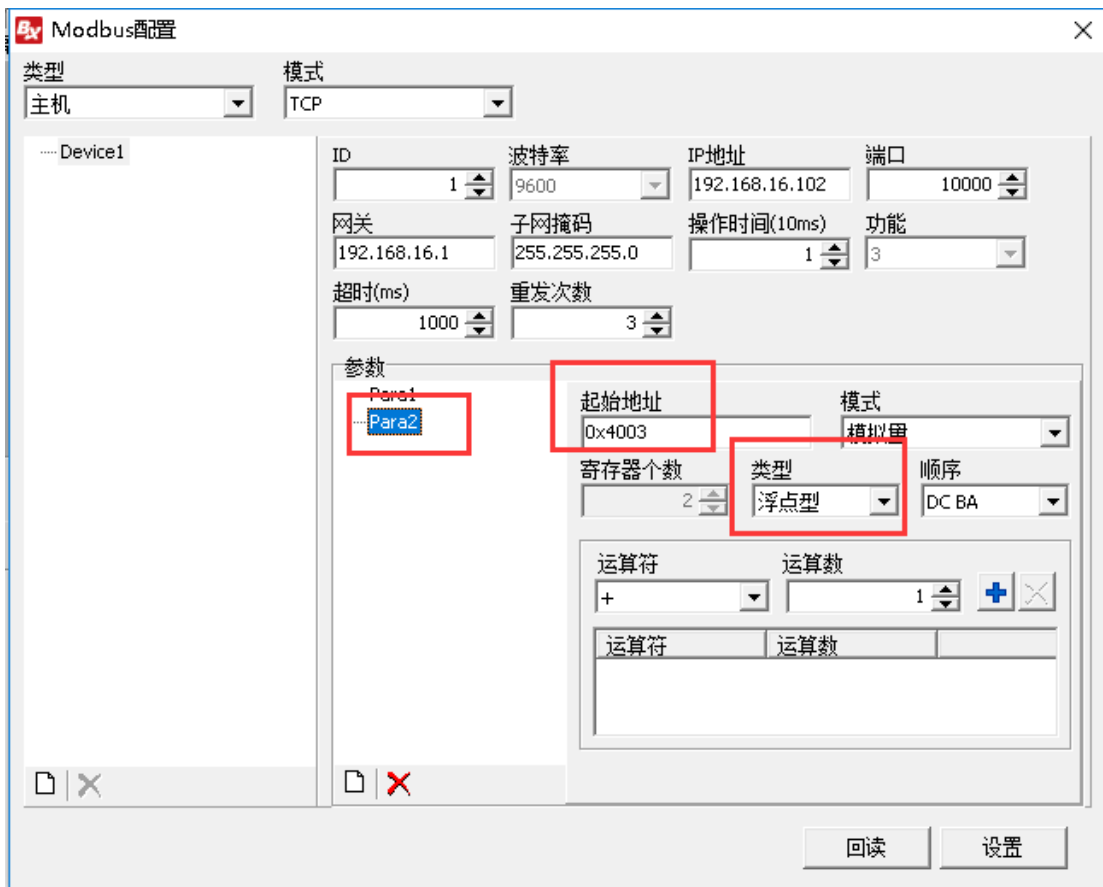
1

运算符

运算数

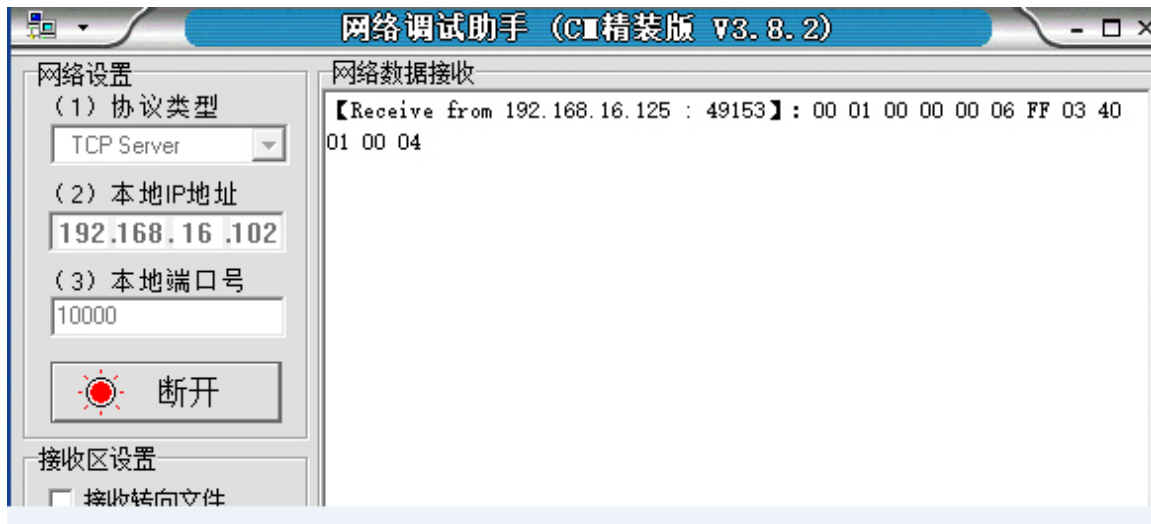
回读

设置



注意 PC 端使用网口调试助手

新建 TCP Sever



收到数据包

00 01 00 00 00 06 FF 03 40 01 00 04

解析:

00 01 可根据实际情况进行调整

00 00 不可修改

- 00 06 代表数据长度 从 FF 到命令序列最后的 07 结束，共 21 字节
- FF 建议不用修改
- 03 代表功能码，主机模式仅支持 03 功能码，不可修改
- 40 01 代表起始地址 (0x4001)，即整个参数列表中最小的起始地址
- 00 04 代表寄存器个数

回复以下数据

00 01 00 00 00 0B FF 03 08 00 01 00 00 3F 9D 70 A4

解析：

- 00 01 可根据实际情况进行调整
- 00 00 不可修改
- 00 0B 代表数据长度 从 FF 到命令序列最后的 A4 结束，共 11 字节
- FF 建议不用修改
- 03 代表功能码，主机模式仅支持 03 功能码，不可修改
- 08 代表所要发送的寄存器个数，即 00 01 ....70 A4 总共 8 个数据
- 00 01... 70 A4 代表各个寄存器数据，每两字节表示一个寄存器值，寄存器地址以此累加
  - 00 01----->代表 0x4001 地址上的数据为 0x0001,表示参数 1 数值是 1
  - 00 00----->代表 0x4002 地址上的数据为 0x0000
  - 3F 9D ----->代表 0x4003 地址上的数据为 0x3F9D 和寄存器 4004 构成参数 2
  - 70 A4 ----->代表 0x4004 地址上的数据为 0x70A4 和寄存器 4003 构成参数 2

表示参数 1: 1, 参数 2: 1.23

## 测试 TCP 的从机模式

(此小结的 IP 为 16 段，用户需要根据自己网络实际情况而定)

Modbus配置

类型

从机

模式

TCP

Device1

ID

1

波特率

9600

IP地址

192.168.16.125

端口

10000

网关

192.168.16.1

子网掩码

255.255.255.0

操作时间(10ms)

1

功能

16

超时(ms)

1000

重发次数

3

参数

Para1

Para2

起始地址

0x4001

寄存器个数

1

类型

整数型

模式

模拟量

顺序

DC BA

运算符

+

运算数

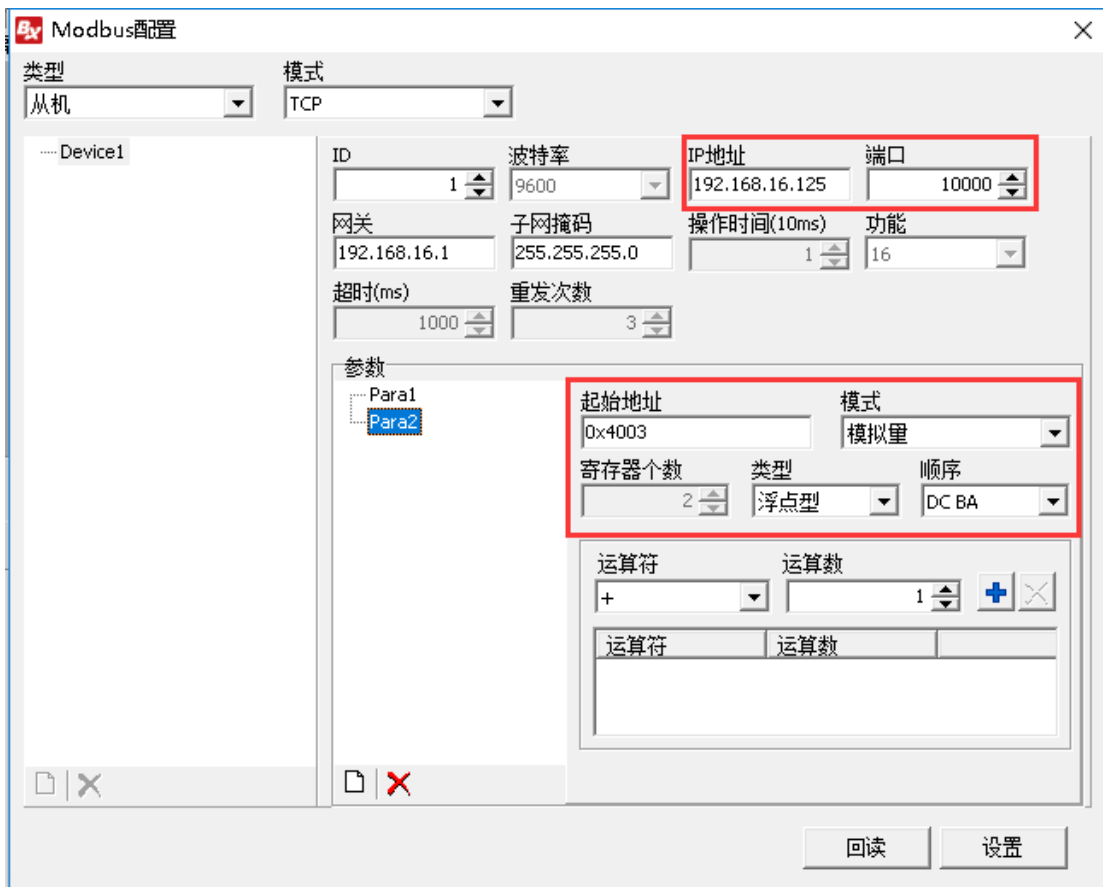
1

运算符

运算数

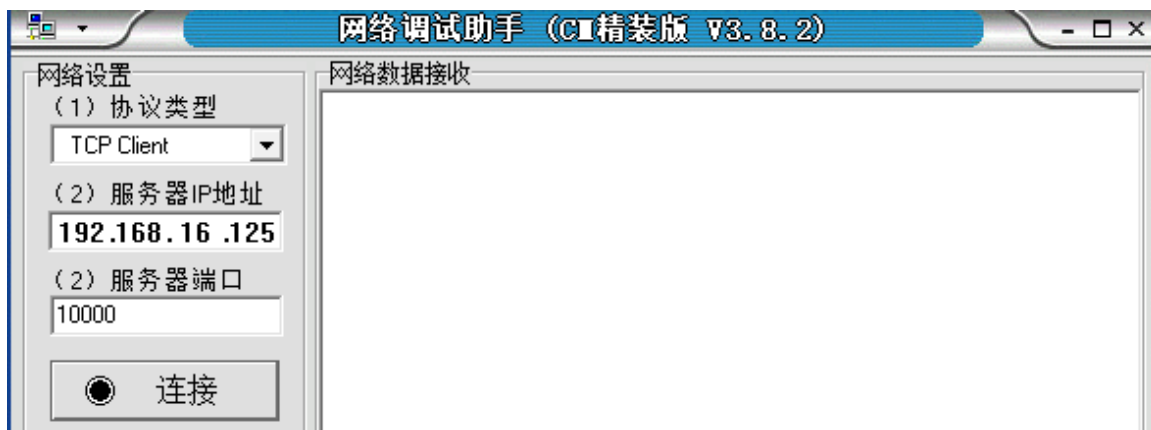
回读

设置



## 发送数据

在 PC 端使用网口调试助手，新建 TCP Client



00 01 00 00 00 0F FF 10 40 01 00 04 08 00 01 00 00 3F 9D 70 A4

解析:

00 01 可根据实际情况进行调整

00 00 不可修改

00 0F 代表数据长度 从 FF 到命令序列最后的 A4 结束，共 15 字节

FF 建议不用修改

10        代表功能码，从机模式仅支持 10 功能码，不可修改

40 01    代表起始地址 (0x4001)，即整个参数列表中最小的起始地址

00 04    代表寄存器个数，由于示例整个参数列表寄存器个数总共有 4 个

08        代表所要发送的寄存器个数，即 00 01 ....70 A4 总共 8 个数据

00 01 ....70 A4    代表各个寄存器数据，每两字节表示一个寄存器值，寄存器地址以此累加

    00 01----->代表 0x4001 地址上的数据为 0x0001,表示参数 1 数值是 1

    00 00----->代表 0x4002 地址上的数据为 0x0000

    3F 9D ----->代表 0x4003 地址上的数据为 0x3F9D 和寄存器 4004 构成参数 2

    70 A4 ----->代表 0x4004 地址上的数据为 0x70A4 和寄存器 4003 构成参数 2

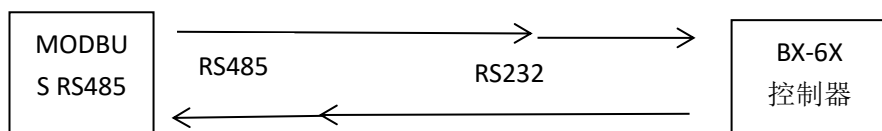
表示参数 1: 1, 参数 2: 1.23

## 平台对接

若平台与 BX-6X 控制器无法通讯，即 LED 显示屏上无更新数据，可按照以下步骤进行排查：

### 通讯问题

MODBUS 485 链路数据传输示意图如下所示：



通讯问题主要有以下几方面：

- ◆ 严格检查有源 485 与控制卡连线是否正常
- ◆ 各器件连接处线是否正常，其中 MODBUS RS485 经有源 RS232 转 RS485 转换器之后的数据可连接到 PC 端，使用串口调试工程看是否有数据正常打印；RS485 到 BX-6X 控制器间的通讯可接入到 PC 端，使用 LedShowTW 软件在串行通讯模式下点击“较时”命令，看是否能够正常通讯。
- ◆ 检查平台 MODBUS 485 传输波特率与 BX-6X 控制器串口波特率，当然也与传输数据结构有关系，即是否为 8 位数据位、1 停止位、无校验。

### 检查平台数据和 MODBUS 配置

在确保正常通讯后，若仍无数据更新，可检查平台数据与 MODBUS 配置是否匹配。

平台数据可通过串口调试工具将数据打印出来进行测试，主要检查平台发送命令当中寄存器基地址，可得出平台发出的基地址为 0x0000。

- ◆ 检查请保持串口调试工具的配置与平台配置一样，另外请务必将十六进制显示前的勾选上。
- ◆ 平台发出的基地址可参考串行通讯命令示例。



MODBUS 配置可参照 MODBUS 配置部分

## 施工建议

- ◆ 由于 BX-6X 支持串口通讯和网口中通讯, 现场施工时尽量将两种通讯方式均接入, 方便后期维护。
- ◆ 现场施工请尽量保存控制器相关参数 (接收卡数量、扫描、屏参等)。

## 施工注意事项

- ◆ 若屏为单双色屏, 务必将接收卡升级为单双色程序。
- ◆ 正式调试平台数据前, 请务必保持屏能够正常显示其它数据 (如发送一个图文区进行测试)。
- ◆ 在使用 LedshowTW 用串口进行测试时, 建议平台经 485 转换器后的线先断掉, 可能由于平台数据与 LedshowTW 数据同时作用受到影响。

### **上海仰邦科技股份有限公司**

地址：上海市徐汇区钦州北路 1199 号 88 幢 7 楼

网址：[www.onbonbx.com](http://www.onbonbx.com)

### **昆山光电产业基地**

地 址：江苏省昆山市开发区富春江路 1299 号



仰邦微信公众号