

USR-SIO818T 说明书

文件版本: V1.0.0



安全注意事项

在进行可编程控制器的安装、运转、保养、检修之前，请务必熟读此手册，确保正确的使用。请在熟练掌握操作方法、安全信息以及全部注意事项之后再行使用。

(1) 设计注意事项

- ❖ 应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或可编程控制器故障时，控制系统依然能安全工作。
- ❖ 超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或智火，应在外部设计保险丝或者断路等安装装置。
- ❖ 务必在可编程控制器的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关。
- ❖ 为使设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构。
- ❖ 可编程控制器 CPU 检测到本身系统异常后可能会导致所有输出关闭；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证设备能正常运转，需设计合适的外部控制电路。
- ❖ 可编程控制器的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态。
- ❖ 可编程控制器设计应用于室内电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免损坏设备。

(2) 安装、布线注意事项

- ❖ 请勿在下列场所使用可编程控制器：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化。
- ❖ 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品。
- ❖ 可编程控制器是开放性设备，请安装在带门锁的控制柜内，只有经电气设备相关培训，有充分电气知识的操作者才可以打开控制柜。
- ❖ 在进行模块的拆装以及相关配线作业时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开再进行操作，否则可能导致触电、模块故障、设备误动作等。
- ❖ 线缆端子应做好绝缘，确保线缆安装到端子后，线缆之间绝缘距离足够，否则会导致触电或者设备损坏。
- ❖ 在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作。
- ❖ 安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作。
- ❖ 设备外部配线的规格和安装方式应符合当地配线法规要求。
- ❖ 为保证设备及操作人员安全，设备需要使用足够线径尺寸的线缆可靠接地。
- ❖ 请勿把控制线和通信线缆与主电路或动力线缆等捆扎在一起，走线应保持在 100mm 以上，否则噪声可能导致误动作。

(3) 启动、保养注意事项

- ❖ 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行产品的运行保养。
- ❖ 通电时请勿触摸端子，否则可能导致触电或误动作。
- ❖ 清扫模块或重新紧固端子排线上螺丝端子时，必须全部断开系统使用的外部供应电源，否则可能导致触电、误操作等危险后果。
- ❖ 模块拆装、通讯线缆连接或拆除时，必须全部断开系统使用的外部供应电源，否则可能导致触电、误操作等危险。
- ❖ 产品废弃时，请按工业废弃物处理。

前言

本手册涉及 USR-SIO818T 可编程控制器的产品介绍、产品规格、产品使用，主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的基本单元的规格参数、编程环境、应用指令使用说明等。

本手册按内容的不同，主要共分 7 个章节内容，各章节内容概览如下：

表 1 各章节内容概览

| 章节号 | 章节名称 | 章节内容 |
|-----|------------|---|
| 1 | 产品概述 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的产品定位、基本工作原理以及产品功能特点等。 |
| 2 | 产品规格 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的产品外观各接口以及接线端子的定义、产品外形尺寸、产品的属性规格、产品的性能规格、产品的通信接口定义、产品输入规格、产品输出规格等。 |
| 3 | 软元件说明 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的内部软继电器名称、编号地址以及功能介绍等。 |
| 4 | 编程环境使用说明 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的编程环境使用方法。 |
| 5 | 应用指令总览表 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的支持的所用应用指令。 |
| 6 | 基本应用指令详细说明 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的基础应用指令。 |
| 7 | 其他功能介绍 | 主要介绍 USR-SIO818T 可编程控制器的其他功能，例如网络 IO 功能、远程上下载，远程监控等功能。 |

目录

| | |
|------------------------------|----|
| 安全注意事项..... | 2 |
| 前言..... | 3 |
| 1. 产品概述..... | 6 |
| 1.1. 产品简介..... | 6 |
| 1.2. 基本工作原理..... | 6 |
| 1.3. 产品功能特点..... | 7 |
| 2. 产品规格..... | 8 |
| 2.1. 产品外观尺寸..... | 8 |
| 2.2. 产品接口介绍..... | 9 |
| 2.3. 通讯接口定义..... | 10 |
| 2.4. 产品性能规格..... | 11 |
| 2.4.1. 电源规格..... | 11 |
| 2.4.2. 产品防护等级规格..... | 11 |
| 2.5. 产品输入规格..... | 12 |
| 2.6. 产品输出规格..... | 13 |
| 3. 软元件说明..... | 14 |
| 3.1. 所支持软元件种类..... | 14 |
| 3.2. 输入继电器 X..... | 15 |
| 3.3. 输出继电器 Y..... | 15 |
| 3.3.1. 作用和功能..... | 15 |
| 3.3.2. 输出类型..... | 15 |
| 3.4. 辅助继电器 M..... | 17 |
| 3.5. 状态寄存器 S..... | 17 |
| 3.6. 定时器 T..... | 18 |
| 3.7. 计数器 C..... | 19 |
| 3.8. 数据寄存器..... | 20 |
| 3.9. 变址寄存器..... | 20 |
| 4. 编程环境..... | 21 |
| 4.1. 打开 GX Developer..... | 21 |
| 4.2. 创建新工程..... | 21 |
| 4.3. PLC 编程..... | 22 |
| 4.4. PLC 程序下载..... | 23 |
| 5. 应用指令总览表..... | 26 |
| 5.1. 程序流程指令..... | 26 |
| 5.2. 传送与比较指令..... | 26 |
| 5.3. 接点比较指令..... | 27 |
| 5.4. 移位指令..... | 28 |
| 5.5. 数值运算指令..... | 28 |
| 5.6. 方便指令..... | 29 |
| 6. 应用指令使用说明..... | 30 |
| 6.1. 基本应用指令一览表..... | 30 |
| 6.2. [LD]/[LDI]/[OUT]指令..... | 33 |

| | |
|---|----|
| 6.3. [AND]/[ANI]指令..... | 34 |
| 6.4. [OR]/[ORI]指令..... | 35 |
| 6.5. [LDP]/[LDF]/[ANDP]/[ANDF]/[ORP]/[ORF]指令..... | 36 |
| 6.6. [ORB]指令..... | 38 |
| 6.7. [ANB]指令..... | 39 |
| 6.8. [MPS]/[MRD]/[MPP]指令..... | 40 |
| 6.9. [MC]/[MCR]指令..... | 41 |
| 6.10. [INV]指令..... | 42 |
| 6.11. [PLS]/[PLF]指令..... | 43 |
| 6.12. [SET]/[RST]指令..... | 44 |
| 6.13. [OUT]/[RST]指令..... | 45 |
| 6.14. [NOP]/[END]指令..... | 46 |
| 7. 特色功能介绍..... | 47 |
| 7.1. 参数配置..... | 47 |
| 7.1.1. 串口配置参数..... | 47 |
| 7.1.2. 网口配置参数..... | 51 |
| 7.1.3. 网页配置参数..... | 52 |
| 7.2. 透传云使用介绍..... | 54 |
| 7.2.1. 添加设备..... | 54 |
| 7.2.2. 添加数据模板..... | 55 |
| 7.2.3. 设备寄存器状态监控..... | 58 |
| 7.3. 远程下载 PLC 程序..... | 59 |
| 7.4. Modbus..... | 62 |
| 7.4.1. Modbus 帧..... | 62 |
| 7.4.2. 功能码..... | 62 |
| 7.5. 寄存器地址对应表..... | 64 |
| 8. 联系方式..... | 66 |
| 9. 免责声明..... | 67 |

1. 产品概述

本章是针对 USR-SIO818T 可编程控制器的产品定位、基本工作原理以及产品功能特点介绍，建议用户阅读一遍本章，将会对 USR-SIO818T 可编程控制器有一个系统的认识，用户也可以根据需要进行感兴趣的章节阅读。针对特定的细节和说明，请参考后续章节。

如果在使用过程中有使用上的问题，可以提交到我们的客户支持中心：<http://h.usr.cn>

1.1. 产品简介

USR-SIO818T 可编程控制器一种专为工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子系统，产品定位为一款网络型可编程控制器 PLC(Programmable Logic Controller)。

它主要将外部的输入信号如：按键、感应器、开关及脉波等的状态读取后，依据这些输入信号的状态或数值并根据内部储存预先编写的程序，以微处理机执行逻辑、顺序、计时、计数及算术运算，产生相对应的输出信号如：继电器的开关、控制机械设备的操作或者将相对应获取到的状态、信号通过网络发送云端。通过电脑可轻易的编辑/修改程序及监控装置状态，进行远程程序的维护与试机调整。

1.2. 基本工作原理

USR-SIO818T 可编程控制器采用循环扫描工作方式，包含输入点扫描、用户程序执行、输出点刷新、内部处理和通讯处理几个部分。

在运行可编程控制器前，可以使用编程软件编写输入点和输出点间的控制逻辑通过网口、4G、232 通信总线下载到可编程控制器中，在可编程控制器运行过程中，首先会扫描输入点信号，将之读取到可编程控制器中，然后根据控制程序完成运算和逻辑处理，运算和逻辑处理结果将输出点的值改变，最后将输出点中的值转换为电信号输出并控制各种机械设备的运行，最后将输出的信号或输出的变量值上报给云端，可通过远程服务器看到。

在可编程控制器运行过程中采用循环扫描的工作方式，通过反复的执行输入点扫描、用户程序执行、输出点刷新工作达到接收控制并操作设备的目的。

在用户程序中，可编程控制器的输入点被称为触点，它的功能和工业设备中的开关触点是一样的，代表能流的导通或者关断。

在可编程控制器中，输入点存储为一个软元件，当输入点为高电平时，对应的软元件为导通状态，在用户程序中参与逻辑运算并影响输出点的值；输出点称为线圈，代表输出能流的导通或者关断，输出点对应软元件的值由输入点和控制逻辑计算结果决定。在输出刷新时，软元件的值被转换为电信号在输出点的晶体管或者继电器输出，从而完成对设备的控制。

USR-SIO818T 可编程控制器支持三菱 FX2N 的 PLC 程序以及指令，用户可使用三菱 PLC 上位机编程软件对 PLC 进行程序编写。

1.3. 产品功能特点

- 兼容 FX2N 协议：PLC 可以下载三菱 FX2N 的 PLC 程序，可使用三菱 PLC 上位机编程软件对 PLC 进行程序编写。
- 支持 8 路继电器输入输出：DO 为继电器控制，DI 干湿接点兼容，可用设置软件、透传云数据节点、网口控制。
- 支持温度采集。
- 支持模拟量采集。
- 支持 RTC 网络获取时间：通过内置网页，可开启 NTP 功能，从网络获取时钟。
- 支持网页设置设备参数：通过设置软件获取设备的 IP 地址、通过获取的 IP 地址登陆内置网页、最后通过内置网页来查询和配置。
- 支持多种方式下载 PLC 程序：支持网口方式、支持 RS232 方式、支持 4G 模式下。
- 支持主动上报功能，遵循透传云主动上报协议：将设备软元件状态上传到云端，对设备进行实时监控。
- 支持 VCOM 虚拟串口远程监控：本产品会提供 VCOM 虚拟串口软件，通过网络会在本地创建一个虚拟串口，与正常串口功能一样。
- RS485 采用 Modbus 指令：RS485 仅支持查询和设置产品参数，采用 Modbus 指令。
- 支持连接透传云。
- 支持硬件看门狗，具有高度的可靠性。
- 多个指示灯显示工作状态。
- 安装便捷，支持导轨安装。
- 电源具有良好的过流、过压、防反接等保护功能。

2. 产品规格

2.1. 产品外观尺寸

单位: mm

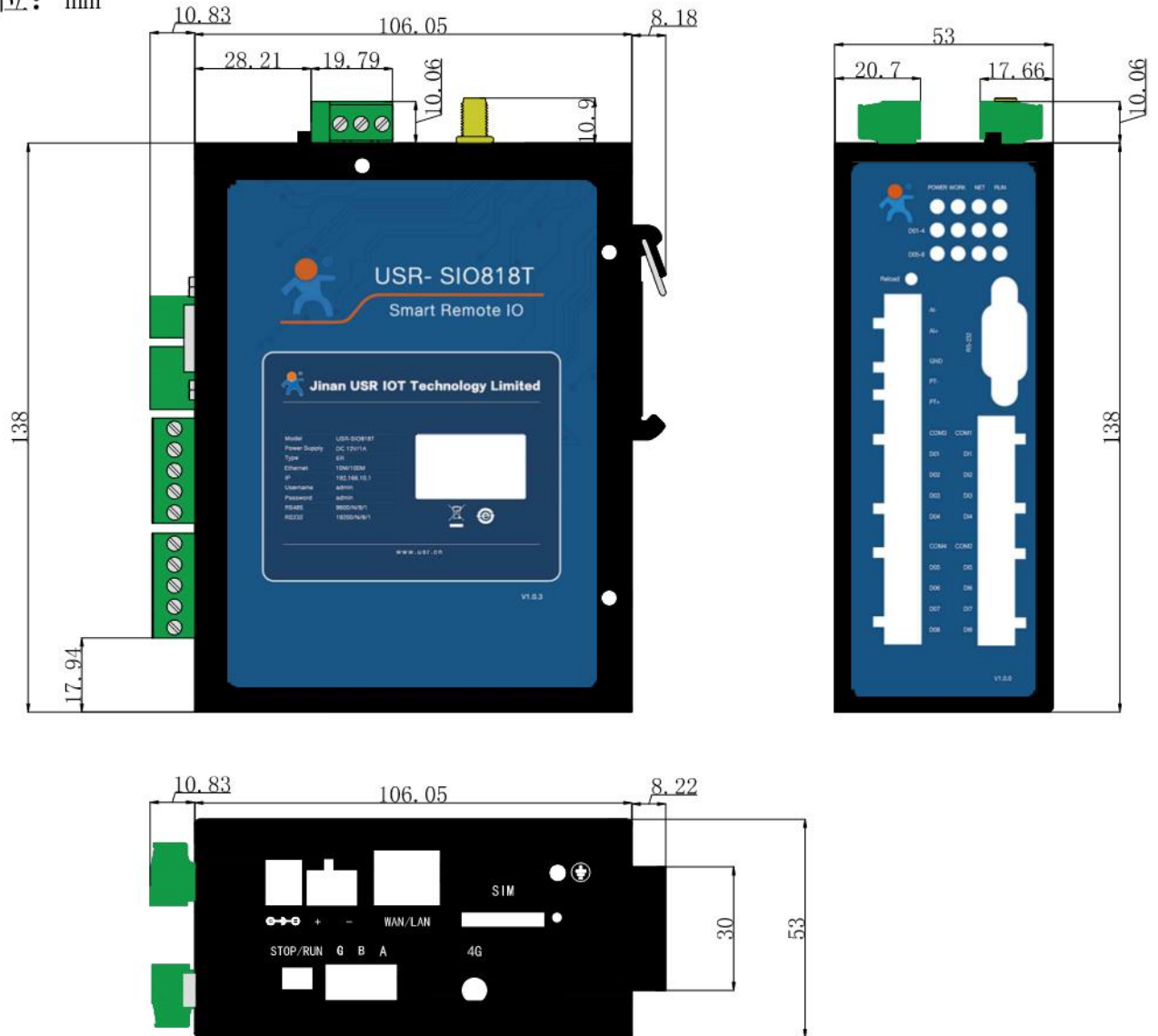


图 1 USR-SIO818T 产品外观尺寸图

2.2. 产品接口介绍

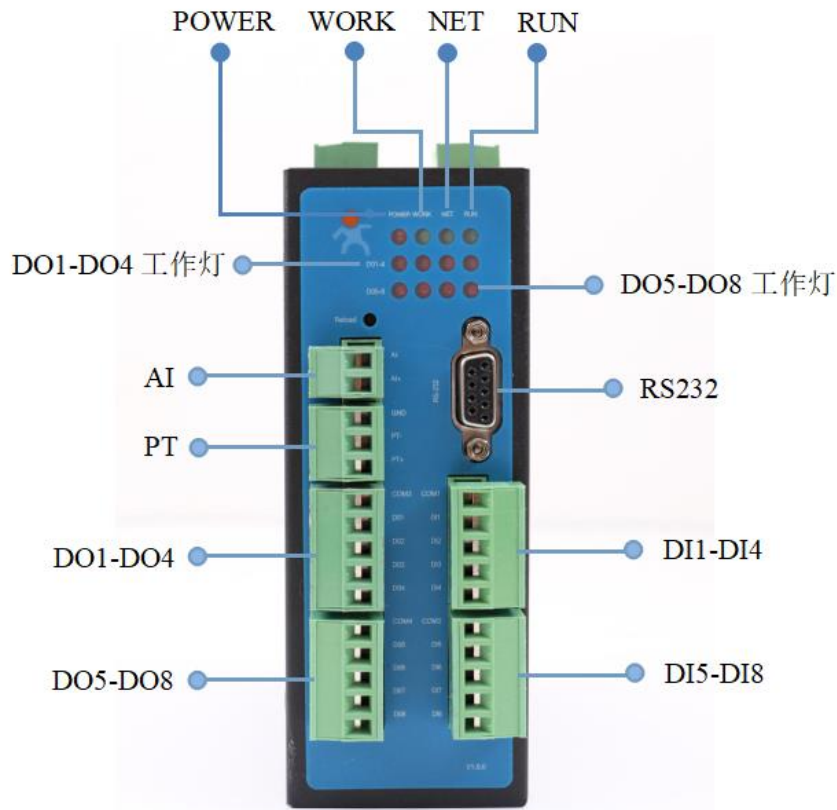


图2 接口图

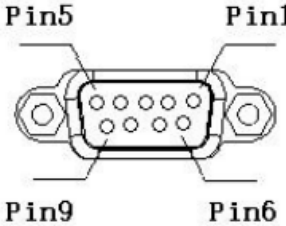
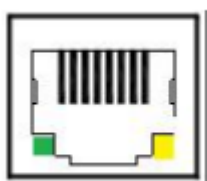


图3 侧面接口图

- 重
- (1) **POWER 灯**: 电源指示灯, 只要电源连接正常, 指示灯常亮。
 - (2) **WORK 灯**: **Work** 指示灯, **USR-SIO818T** 工作状态指示灯, 只要 **USR-SIO818T** 正常工作, 指示灯闪亮, 如果指示灯常亮或者是常灭, 表示 **USR-SIO818T** 在不正常工作状态, 需要断电重启。
 - (3) **NET 灯**: 连接上服务器 (透传云) 长亮。
 - (4) **RUN 灯**: **USR-SIO818T** 的 **RUN/STOP** 开关拨到 **RUN** 时, **RUN** 灯常亮, **USR-SIO818T** 内程序运行; **USR-SIO818T** 的 **RUN/STOP** 开关拨到 **STOP** 时, **RUN** 灯不亮, **USR-SIO818T** 内程序不运行;
注意: **PLC** 程序下载完成后, 若 **RUN** 灯不停闪烁, 请检查 **PLC** 程序中寄存器是否有错误, 或是否有内存溢出问题。
 - (5) **DO1-DO4 工作灯、DO5-DO8 工作灯**: **DO1-DO4、DO5-DO8** 继电器闭合时相应工作灯常亮。

2.3. 通讯接口定义

表 2 通讯接口

| | | | |
|---|-------------------------|--|-----|
|  | DB9Pin (RS232) | Pin1 | |
| | | Pin2 | RXD |
| | | Pin3 | TXD |
| | | Pin4 | |
| | | Pin5 | GND |
| | | Pin6 | |
| | | Pin7 | RTS |
| | | Pin8 | CTS |
| | | Pin9 | |
|  | RJ45(EtherNet) WAN 口 | 默认 IP 地址: 192.168.10.1 子网掩码: 255.255.255.0 默认网关: 192.168.10.1 默认 IP 地址获取方式: 静态 IP | |

2.4. 产品性能规格

2.4.1. 电源规格

USR-SIO818T 可编程控制器的电源规格仅支持 DC 型电源。

表 3 电源规格

| 项目 | 内容 | |
|-------------|--------------------|--------|
| 额定电压 | DC12V | |
| 电压允许范围 | DC9V~DC36V | |
| 输入额定电流 | 160mA DC12V | |
| 工作电流范围 | 95mA ~ 165mA DC12V | |
| 内部板载电压与纹波噪声 | 3.3V(MCU) | 36mV |
| | 3.8V(4G) | 19.2mV |
| | 5.0V | 12.8V |
| 功耗范围 | 1.14W~1.98W | |

2.4.2. 产品防护等级规格

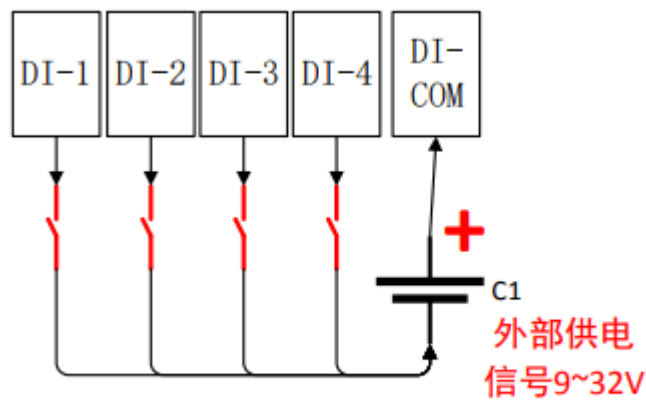
表 4 防护参数规格

| 项目 | 内容 | |
|--------|------------|-----------------------|
| 接触放电 | 3 级, 6KV | |
| 空气放电 | 3 级, 8KV | |
| EMC 等级 | ESD | IEC61000-4-2, Level 3 |
| | 浪涌 | IEC61000-4-5, Level 3 |
| | 群脉冲 | IEC61000-4-4, Level 3 |
| 高低温范围 | -25°C~75°C | |

2.5. 产品输入规格

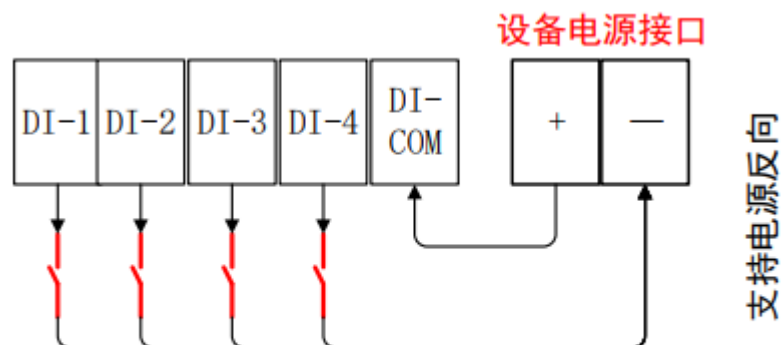
表 5 输入规格

| 项目 | 内容 |
|--------|---------------------|
| 输入电压 | 9V~36V |
| 隔离方式 | 光耦隔离 |
| 输入动作指示 | 输入 ON 时 LED 灯亮 |
| 输入接线方式 | 支持干湿节点 |
| 输入公共端 | 两个公共端，4 个输入端共用一个公共端 |



湿节点接法

图 4 USR-SIO818T 湿节点接线图



干节点接法

图 5 USR-SIO818T 干节点接线图

2.6. 产品输出规格

表 6 输出规格

| 项目 | 内容 |
|--------|-------------------------|
| 输出电压 | 250V AC 5A 30V DC 5A |
| 输出方式 | 继电器输出 |
| 输入动作指示 | 输出点闭合时 LED 灯亮 |
| 最小负载 | 1mA 5V DC |
| 输入公共端 | 两个公共端，4 个输出端共用一个公共端 |

注意：在连接大功率感性负载时，应注意负载的最大启停电流应在本设备的承载范围内。建议将本设备作为控制器来控制中间继电器进行使用，避免过大电流对本设备的输出接口造成损坏。

3. 软元件说明

3.1. 所支持软元件种类

USR-SIO818T 所支持的的软元件类型如下表所示

表 7 软元件类型

| 元件 | 类型 | 范围 | 备注 |
|---------|-----------|----------------------------|---|
| 输入继电器 X | 位元件 | X0-X7 | 输入位元件 |
| 输出继电器 Y | 位元件 | Y0-Y7 | 输出位元件 |
| 辅助继电器 M | 位元件 | M0-M499 | 非停电保持, 可变为停电保持 |
| | | M500-M1023 | 通用辅助继电器 |
| | | M8000-M8001 M8011-M8014 | 特殊辅助寄存器 |
| 状态继电器 S | 位元件 | S0-S499 | 非停电保持, 可变为停电保持 初始化用 S0-S9 原点回归用 S10-S19 |
| | | S500-S899 | 作为辅助继电器使用 |
| | | S900-S999 | |
| 定时器 T | 位元件 | T0-T199 | 一般用 T192-T199,100ms 型 |
| | | T200-T245 | 10ms 累计型 |
| | | T246-T249 | 1ms 累计型, 执行中断的保持用 |
| | | T250-T255 | 保持用,100ms 型 |
| | 字元件 | T0-T255 | 16 位计时器当前值 |
| 计数器 C | 位元件 | C0-C99 | 非停电保持 |
| | | C100-C199 | |
| | | C200-C219 | |
| | | C220-C234 | |
| | | C235-C245 | 单相单输入, 非停电保持 |
| | | C246-C250 | 单相双输入, 非停电保持 |
| | C251-C255 | 双相输入, 非停电保持 | |
| 字元件 | C0-C255 | 16 位计数器当前值 | |
| 数据寄存器 | 字元件 | D0-D199 | 通用数据寄存器 |
| | | D200-D511 | |

| | | |
|--|---|-----|
| | D512-D7999 | |
| | D8000-D8003 D8010-D8019 D8101-D8102 | 特殊用 |
| | V0-V7 | 变址用 |
| | Z7-Z0 | |

3.2. 输入继电器 X

输入端子是 PLC 从外部开关接受信号的窗口，在可编程控制器内部，与可编程控制器的输入端子相连的输入继电器(X)是一种光绝缘的电子继电器，它有无数的常开触点与常闭触点。这些触点可在 PLC 内随意使用。输入继电器代表 PLC 外部输入信号状态的元件，通过输入 X 端口来检测外部信号状态，0 代表外部信号开路，1 代表外部信号闭合。用程序指令方法不能驱动，不能修改输入继电器的状态，其接点信号（常开型、常闭型）在用户程序中都可无限次使用。继电器信号以 X0, X1, …X7, 等符号标识，其序号是以 8 进制方式编号。控制器的计数器信号、外部中断信号、脉冲捕捉等功能是通过 X0~X7 端口输入。

3.3. 输出继电器 Y

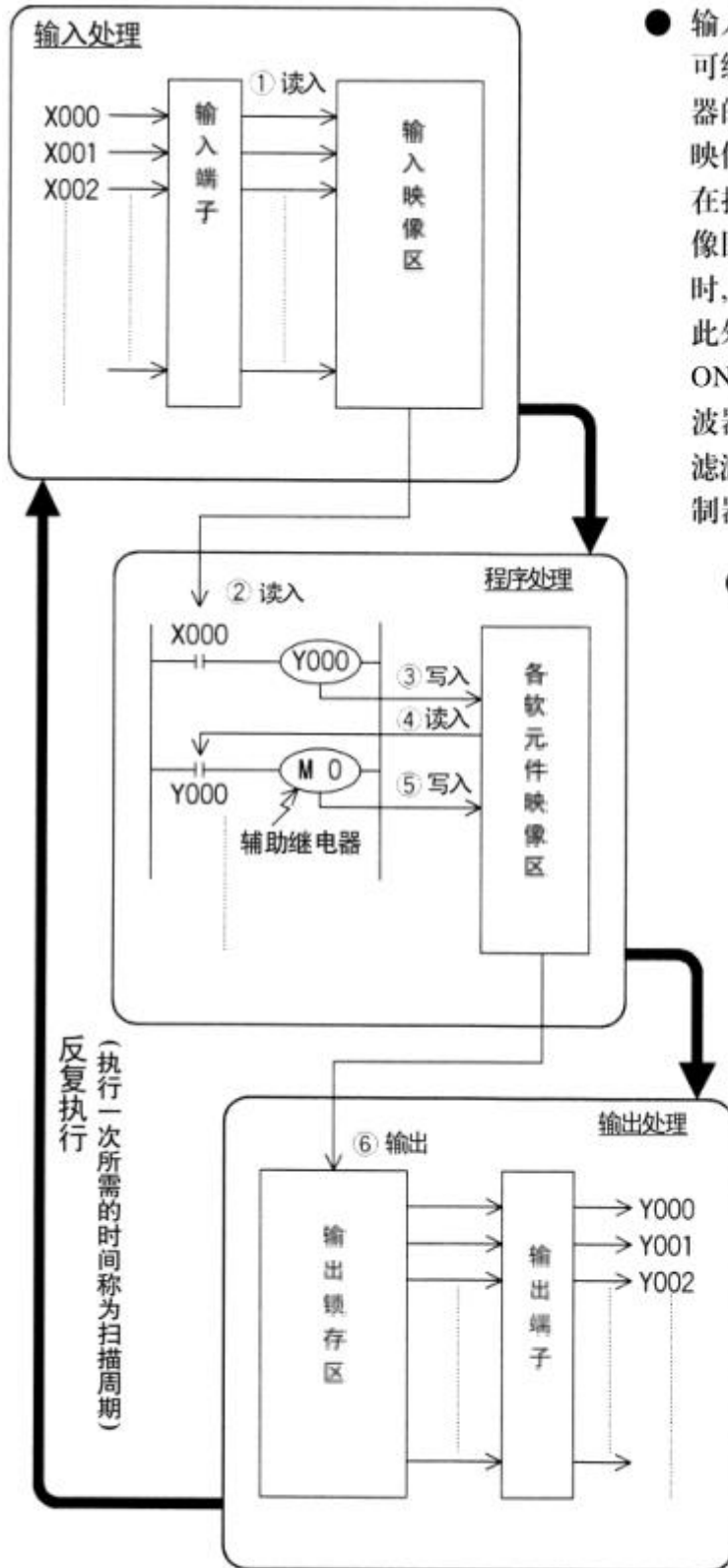
3.3.1. 作用和功能

输出端子是可编程控制器向外部负载发送信号的窗口。输出继电器的外部输出用触点（继电器触点，可控硅，晶体管等输出原件）在可编程控制器中与该输出相连。输出继电器是直接关联到外部用户控制装置的硬件端口的软元件，在逻辑上与 PLC 的物理输出端口一一对应。PLC 每次扫描完用户程序后，会将 Y 继电器的元件状态传送到 PLC 的硬件端口上，0 表示输出端口开路；1 表示输出端口闭合。Y 继电器编号以 Y0, Y1, …Y7, 等符号标识，其序号是以 8 进制方式编号。Y 继电器元件可在用户程序中无限次使用。

3.3.2. 输出类型

硬件上，根据输出元件的不同，可分为继电器型、晶体管型、可控硅型等；若有输出扩展模块端口，按照由主模块开始，依次序进行编号。继电器输出：可驱动直流与交流，负载能力强，但响应速度慢，频率低；晶体管输出：响应速度快，频率高，但只能驱动直流，不能驱动交流；可控硅输出：用的比较少，只有一些特殊型号的 PLC 有。

USR-SIO818T 的输出类型采用继电器输出。



● 输入处理

可编程控制器在执行程序之前,将可编程控制器的所有输入端子的ON/OFF状态,读入输入映像区。

在执行程序的过程中,即使输入变化,输入映像区的内容也不变,而在下一周期的输入处理时,读入该变化。

此外,即使输入触点出现ON → OFF、OFF → ON的变化时,在判定ON/OFF之前,输入滤波器会造成响应滞后(约10ms)。(采用数字式滤波器的输入端子输入滤波器可利用可编程控制器的程序来改写数值)。

● 程序处理

可编程控制器根据程序存储器的指令内容,从输入映像区或其他软元件的映像区中读出各软元件的ON/OFF的状态,从0步开始依次进行运算,然后将结果写入映像区。因此,各软元件的映像存储区随着程序的执行逐步改变其内容。而且,输出继电器的内部触点根据输出映像存储区的内容执行动作。

● 输出处理

一旦所有指令执行结束,将输出Y的映像存储区的ON/OFF状态传输至输出锁存存储区,这成为了可编程控制器的实际输出。可编程控制器内的外部输出用触点,按照输出用软元件的响应滞后时间动作。

上述方式被称为成批输入输出方式(或刷新方式)。

3.4. 辅助继电器 M

辅助继电器是 PLC 中数量最多的一种继电器，一般的辅助继电器与继电器控制系统中的中间继电器相似。辅助继电器不能直接驱动外部负载，负载只能由输出继电器的外部触点驱动。辅助继电器的常开与常闭触点在 PLC 内部编程时可无限次使用。辅助继电器采用 M 与十进制数共同组成编号（只有输入输出继电器才用八进制数）。

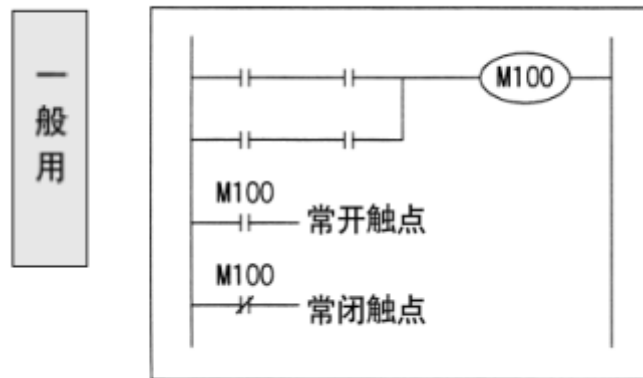


图 6 辅助继电器的一般使用

通用辅助继电器在 PLC 运行时，如果电源突然断电，则全部线圈均 OFF。当电源再次接通时，除了因外部输入信号而变为 ON 的以外，其余的仍将保持 OFF 状态，它们没有断电保护功能。通用辅助继电器常在逻辑运算中作为辅助运算、状态暂存、移位等。

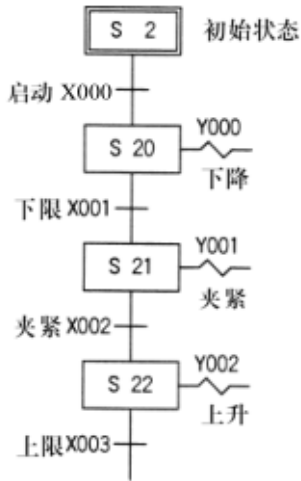
根据需要可通过程序设定，将 M0~M499 变为断电保持辅助继电器。

3.5. 状态寄存器 S

状态继电器是构成状态转移图的基本要素，是对步进顺序控制进行简易编程的重要软元件，与步进指令组合使用。状态继电器(S)的常开和常闭触点在梯形图内可以自由使用，且使用次数不限。不用步进顺控指令时，状态继电器可以作为辅助继电器在程序中使用。

状态继电器有下面五种类型：

- (1)初始状态继电器 S0~S9，共 10 个，用于状态转移图的初始状态。
- (2)回零状态继电器 S10~S19，共 10 个，在多运行模式控制中，用于返回原点的状态。
- (3)通用状态继电器 S20~S499，共 480 个，用于状态转移图的中间状态。
- (4)保持状态继电器 S500~S899，共 400 个。
- (5)报警用状态继电器 S900~S999，共 100 个，作为报警等元件使用。



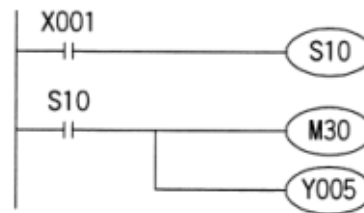
如左图所示的工序步进控制中, 如果启动信号 X000 为 ON, 则状态 S20 置位 (ON), 下降用的电磁阀 Y000 开始动作。其结果是, 若下限限位开关 X001 为 ON, 则状态 S21 置位 (ON), 夹紧用的电磁阀 Y001 动作。

如果夹紧动作确认的限位开关 X002 为 ON, 则状态 S22 置位 (ON)。

随着状态动作的转移, 状态自动返回原状态。

一般用状态在电源断开后, 都变为 OFF 状态; 但停电保持用状态能记忆电源停电前一刻的 ON/OFF 状态, 因此, 也能从中途工序开始运行。

- 状态与辅助继电器一样, 有无数的常开/常闭触点, 在顺控程序内可随意使用。此外, 在不用于步进梯形图指令时, 状态 S 也与辅助继电器 (M) 一样可在一般的顺控中使用。(右图)



3.6. 定时器 T

PLC 提供的定时器相当于继电器控制系统中的时间继电器, 是累计时间增量的编程元件, 定时值由程序设置。定时器有个 16 位的当前值寄存器, 当定时器的输入条件满足时开始计时, 当前值从 0 开始按一定的时间单位增加, 当定时器的当前值等于程序中的设定值时, 定时时间到, 定时器的触点动作。每个定时器提供的常开触点和常闭触点有无数个。

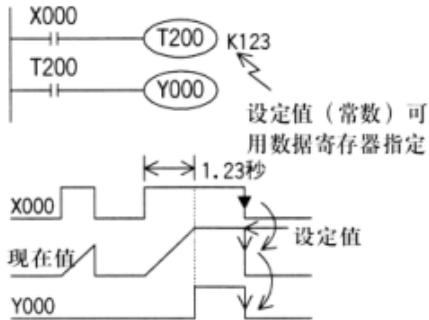
定时器的定时精度分别为 1ms、10ms 和 100ms 三种, 定时器的地址范围是 T0~T255, 它们的定时精度和定时范围并不相同, 用户可以根据所要定时的时间来选择定时器。

功能

定时器累计可编程控制器内的 1ms, 10ms, 100ms 等的时钟脉冲, 当达到所定的设定值时输出触点动作。

采用程序存储器内的常数 (K) 作为设定值, 也用数据寄存器 (D) 的内容进行间接指定。(请参照下页)。

一般用

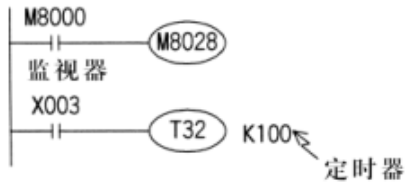


《100ms/10ms型定时器的程序》

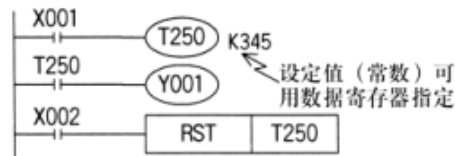
如果定时器线圈 T200 的驱动输入 X000 为 ON, T200 用当前值计数器累计 10ms 的时钟脉冲。如果该值等于设定值 K123 时, 定时器的输出触点动作。

也就是说输出触点在线圈驱动 1.23 秒后动作。驱动输入 X000 断开或停电, 定时器复位, 输出触点复位。

累积型



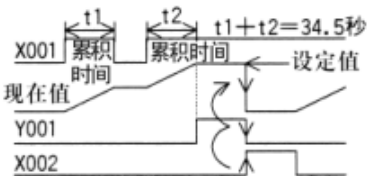
特殊辅助继电器 M8028 的程序驱动后, 一部分 100ms 的定时器被转换成 10ms 为计算单位的定时器。



如果定时器线圈 T250 的驱动输入 X001 为 ON, 则 T250 用当前值计数器将累积 100ms 的时钟脉冲。如果该值达到设定值 K345 时, 定时器的输出触点动作。

在计算过程中, 即使输入 X001 断开或停电时, 再启动时, 继续计算, 其累积计算动作时间为 34.5 秒。

如果复位输入 X002 为 ON 时, 定时器复位, 输出触点也复位。



3.7. 计数器 C

计数器主要用来记录脉冲的个数或根据脉冲个数设定某一时间, 计数值通过编程来设定。计数器元件号按十进制编号, 计数器计数次数由编程时设定的系数 K 决定。它可提供无限对常开触点、常闭触点供编程使用。C0 - C99 为通用加计数器, 计数范围为 1- 32767。C100 - C199 为停电保持加计数器, 计数范围为 1~32767。除此之外, 还有可逆、加、减计数器等。计数器根据 PLC 的字长度分为 16 位和 32 位计数器; 按计数信号频率的不同分为通用计数器和高速计数器。由于计数器具有加减计数功能, 所以又分为递加和递减计数器。

16 位加计数器是在执行扫描操作时对内部器件 (X、Y、S、M、C 等) 的信号进行加计数的计数器, 因此其接通时间和断开时间应比 PLC 扫描的周期稍长, 通常其输入信号频率大约为几个扫描周期。

计数器从 0 开始计数, 计数端每来一个脉冲计数值加 1, 当计数值与设定值相等时, 计数器触点动作。

具体计数器 C 使用方法, 可参考三菱 FX2N 编程手册。

3.8. 数据寄存器

数据寄存器(D)在模拟量检测与控制以及位置控制等场合用来储存数据和参数，数据寄存器可储存 16 位二进制数或一个字，两个数据寄存器合并起来可以存放 32 位数据(双字)，在：D0 和 D1 组成的双字中，D0 存放低 16 位，D1 存放高 16 位。字或双字的最高位为符号位，该位为 0 时数据为正，为 1 时数据为负。将数据写入通用数据寄存器后，其值将保持不变，直到下一次被改写。PLC 从 RUN 状态进入 STOP 状态时，所有的通用数据寄存器的值被改写为 0。如果特殊辅助继电器 M8033 为 ON，PLC 从 RUN 状态进入 STOP 状态时，通用数据寄存器的值保持不变。

具体数据寄存器(D)使用方法，可参考三菱 FX2N 编程手册。

3.9. 变址寄存器

USR-SIO818T 有 16 个变址寄存器 V0~V7 和 Z0~Z7，都是 16 位的寄存器。变址寄存器(V/Z)实际上是一种特殊用途的数据寄存器，其作用相当于计算机中的变址寄存器，用于改变元件的编号(变址)。例如，当 V0=12 时，数据寄存器 D6V0 相当于 D18 ($6+12=18$)。变址寄存器也可以用来修改常数的值，例如，当 Z0=20 时，K48Z0 相当于常数 68 ($48+20=68$)。变址寄存器可以像其他数据寄存器一样进行读写，需要进行 32 位操作时，可将 V, Z 串联使用(Z 为低位，V 为高位)。

具体变址寄存器使用方法，可参考三菱 FX2N 编程手册。

4. 编程环境

USR-SIO818T 的 PLC 程序编程上位机软件，兼容三菱 FX2N 的编程软件。
本说明书使用编程环境采用 GX Developer。

4.1. 打开 GX Developer

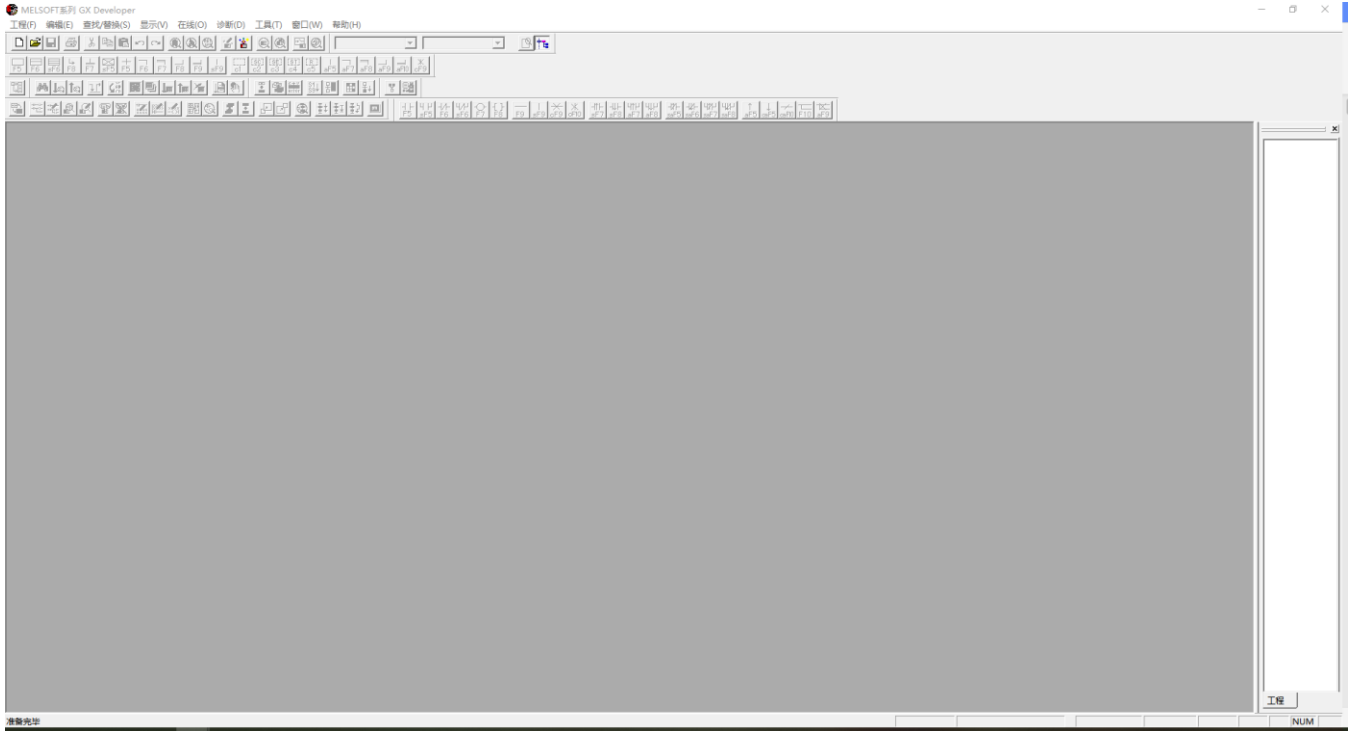


图 7 打开编程软件

4.2. 创建新工程

点击创建新工程，USR-SIO818T 仅兼容三菱 FX2N PLC，故创建工程均按照 FX2N 的创建方式。

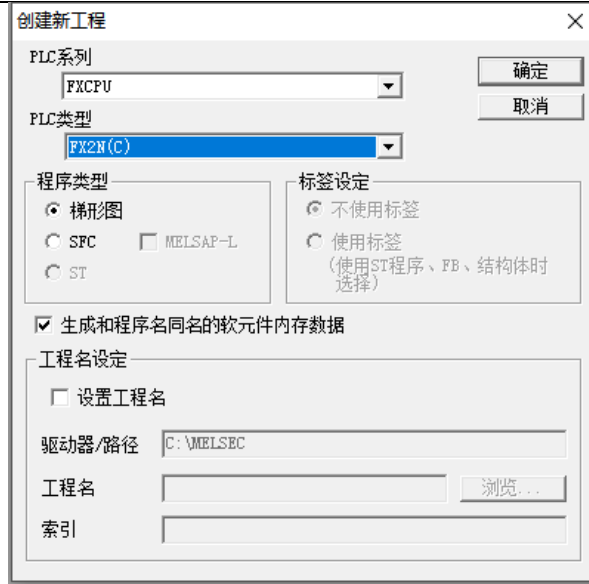


图 8 创建新工程

4.3. PLC 编程

工程创建完成后，便可以在编程区进行 PLC 程序设计，需要注意，先选择写入模式，再进行程序设计，最后程序需要转换才可以下载。

编程中涉及的应用指令请参考第 6 章应用指令说明。

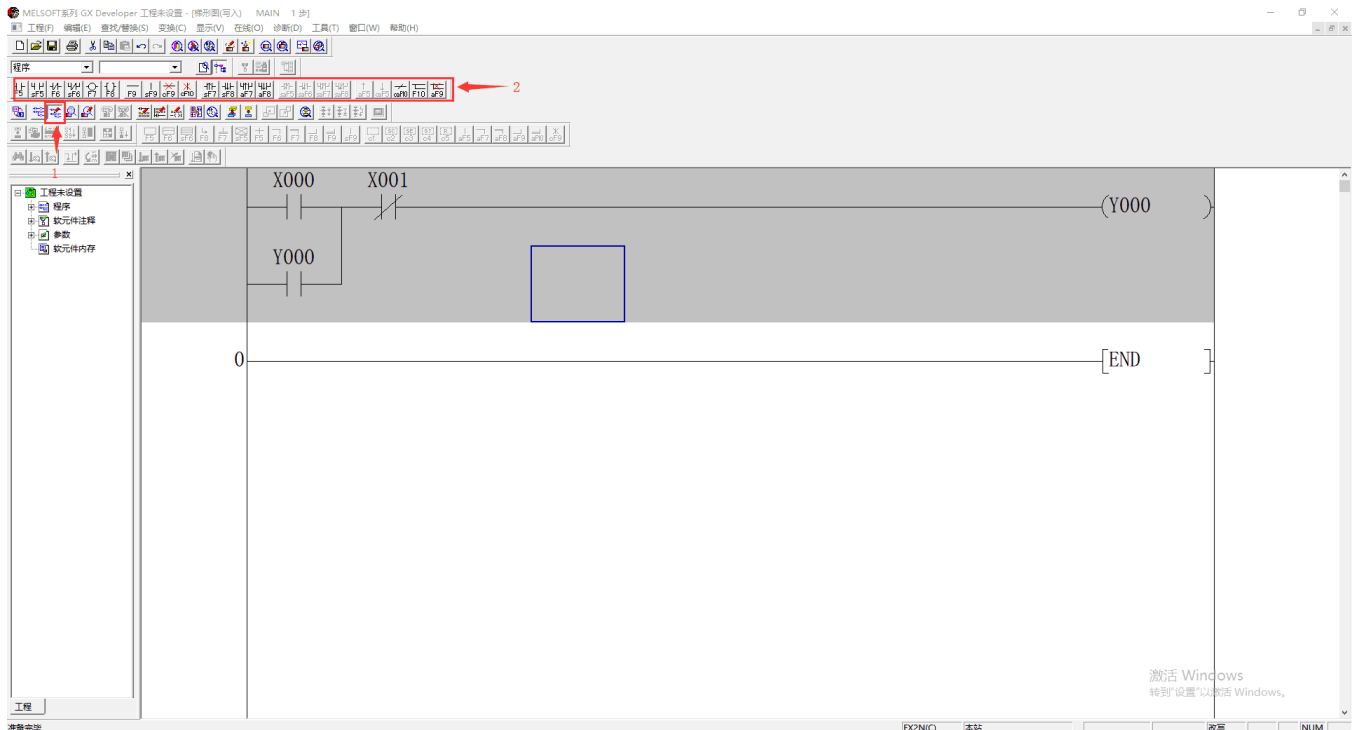


图 9 程序设计

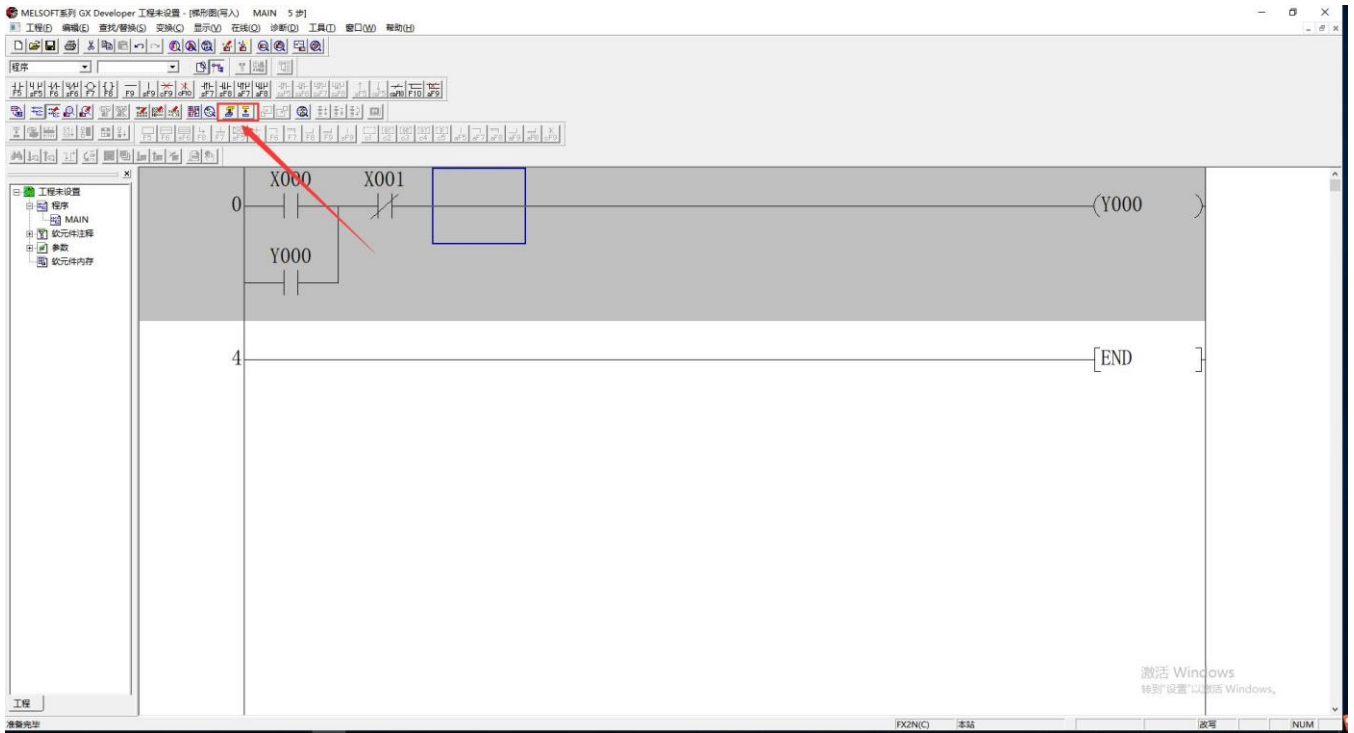


图 10 程序变换

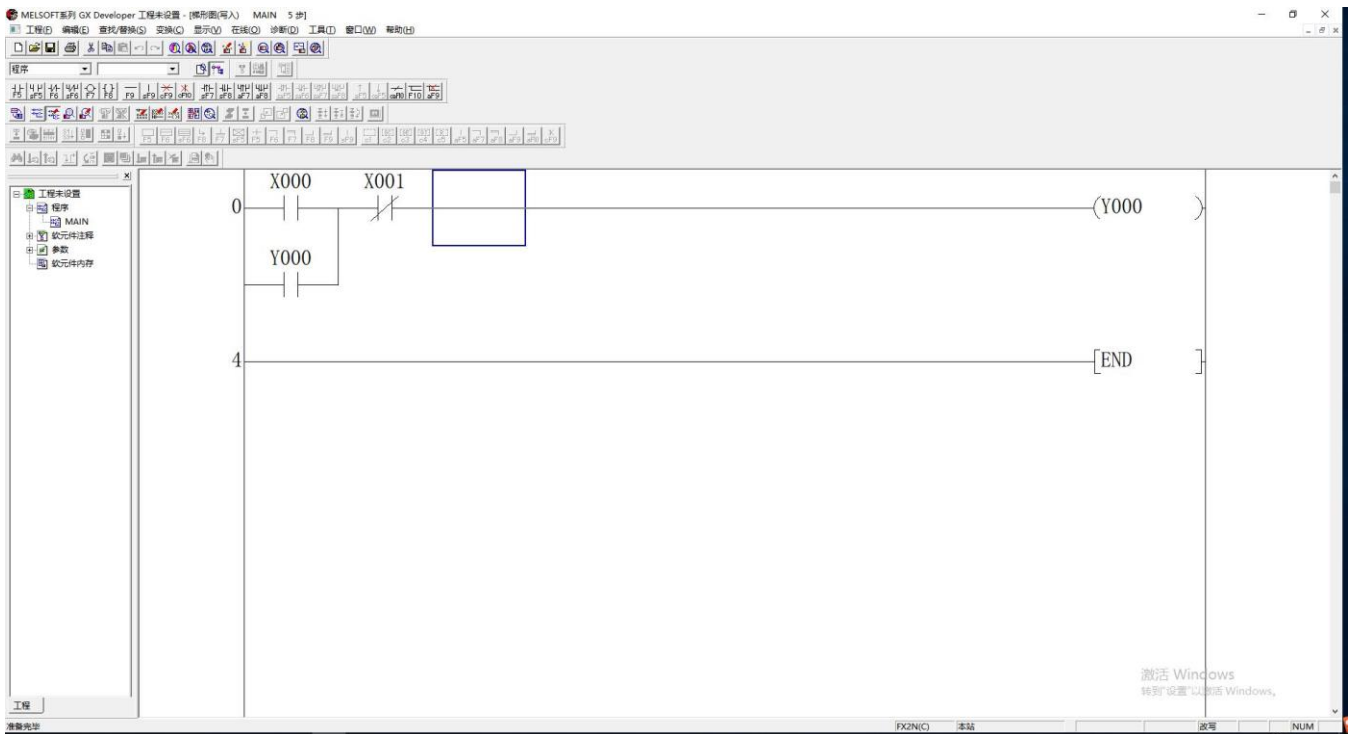


图 11 变换完成

4.4. PLC 程序下载

硬件连接:

- 通过 USB 转 232，将设备与 PC 端连接；
- RS232 口通信波特率固定为 19200；

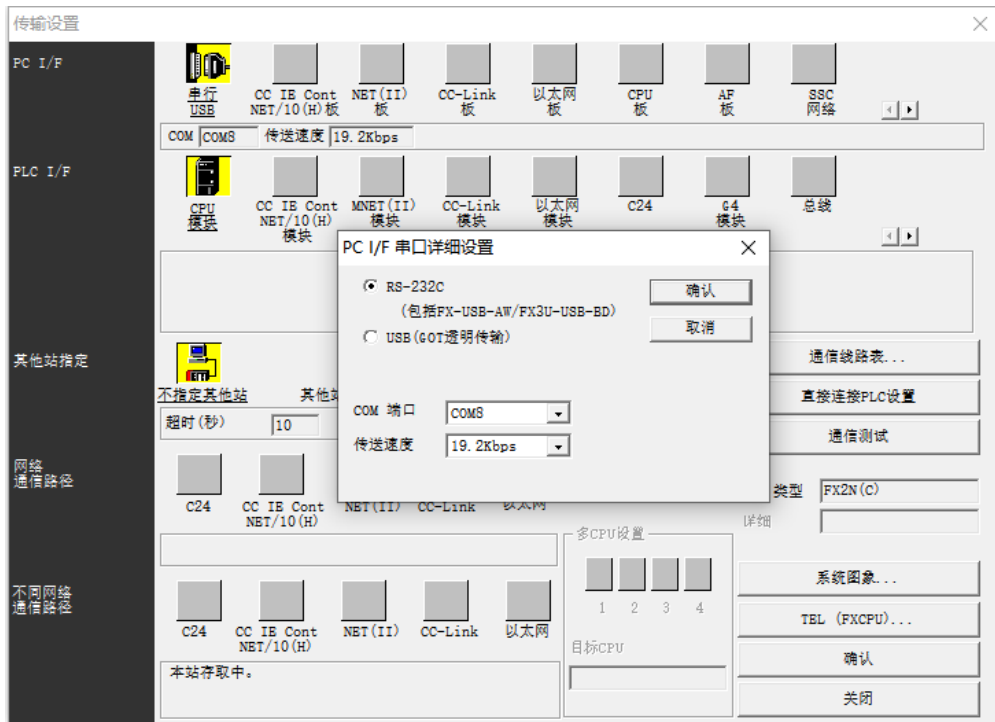


图 12 编程软件连接设备



图 13 通信测试

通信测试成功后，说明编程软件与设备通信成功，便可以正常下载 PLC 程序。

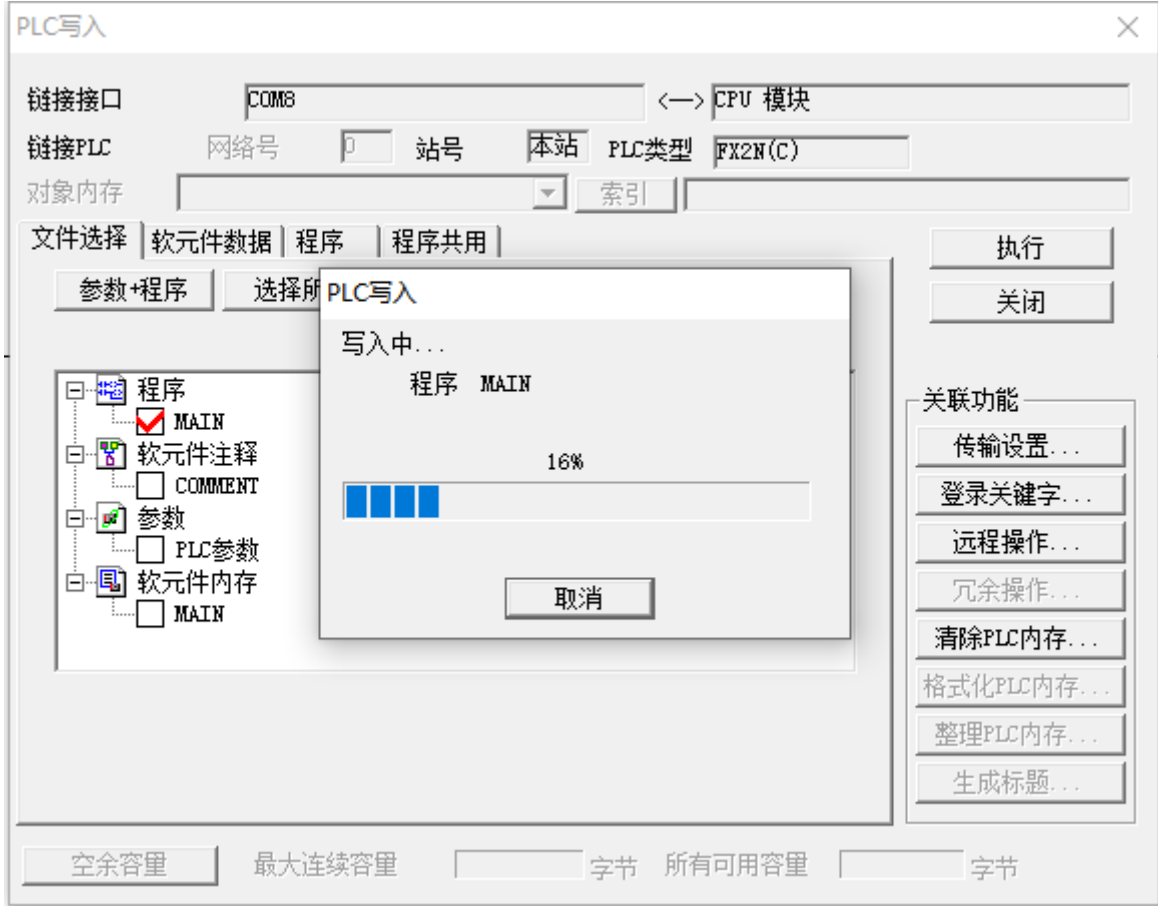


图 14 PLC 程序下载

5. 应用指令总览表

5.1. 程序流程指令

| | 指令 | 描述 |
|--------|------|---------|
| 程序流程指令 | CJ | 条件转移指令 |
| | CJP | 脉冲转移指令 |
| | CALL | 子程序调用指令 |
| | SRET | 子程序返回指令 |
| | FEND | 主程序结束指令 |
| | FOR | 循环开始指令 |
| | NEXT | 循环结束指令 |
| | | |

5.2. 传送与比较指令

| | 指令 | 描述 |
|---------|------|-------------|
| 传送与比较指令 | CMP | 比较指令 |
| | CMPP | 16 位脉冲性比较指令 |
| | ZCP | 16 位区间比较指令 |
| | MOV | 传送指令 |
| | SMOV | 移位传送指令 |
| | CML | 取反传送指令 |
| | BMOV | 成批传送指令 |
| | FMOV | 多点传送指令 |

5.3. 接点比较指令

| | 指令 | 描述 |
|--------|---------------|----------------|
| 接点比较指令 | LDI | |
| | LD= | 起始触点比较指令, 等于 |
| | LD> | 起始触点比较指令, 大于 |
| | LD< | 起始触点比较指令, 小于 |
| | LD<> | 起始触点比较指令, 不等于 |
| | LD<= | 起始触点比较指令, 小于等于 |
| | LD>= | 起始触点比较指令, 大于等于 |
| | AND= | 串触点比较指令, 等于 |
| | AND> | 串触点比较指令, 大于 |
| | AND< | 串触点比较指令, 小于 |
| | AND<> | 串触点比较指令, 不等于 |
| | AND<= | 串触点比较指令, 小于等于 |
| | AND>= | 串触点比较指令, 大于等于 |
| | OR= | 并触点比较指令, 等于 |
| | OR> | 并触点比较指令, 大于 |
| | OR< | 并触点比较指令, 小于 |
| | OR<> | 并触点比较指令, 不等于 |
| | OR<= | 并触点比较指令, 小于等于 |
| OR>= | 并触点比较指令, 大于等于 | |

5.4. 移位指令

| | 指令 | 描述 |
|------|-----|-----------|
| 移位指令 | ROR | 循环右移指令 |
| | ROL | 循环左移指令 |
| | RCR | 带进位循环右移指令 |
| | RCL | 带进位循环左移指令 |
| | RCL | 带进位循环左移指令 |

5.5. 数值运算指令

| | 指令 | 描述 |
|--------|-------|-------------|
| 数值运算指令 | ADD | BIN 加法运算指令 |
| | SUB | BIN 减法运算指令 |
| | MUL | BIN 乘法运算指令 |
| | DIV | BIN 除法运算指令 |
| | INC | 加 1 指令 |
| | DEC | 减 1 指令 |
| | SQR | BIN 开方指令 |
| | FLT | 整数转二进制浮点数指令 |
| | INT | 二进制浮点数转整数指令 |
| | DEADD | 浮点数加法指令 |
| | DESUB | 浮点数减法指令 |
| | DEMUL | 浮点数乘法指令 |

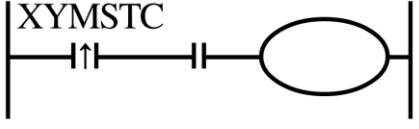
| | |
|-------|---------------|
| DEDIV | 浮点数除法指令 |
| DESQR | 浮点数开方指令 |
| SIN | 浮点数正弦指令 |
| COS | 浮点数余弦指令 |
| TAN | 浮点数正切指令 |
| WAND | 逻辑与指令 |
| WOR | 逻辑或指令 |
| WXOR | 逻辑异或指令 |
| NEG | 求补码指令 |
| BCD | BIN 转换 BCD 指令 |
| BIN | BCD 转 BIN 指令 |
| GRY | BIN 转 GRY 指令 |
| GBIN | GRY 转 BIN 指令 |
| ZRST | 区间复位指令 |

5.6. 方便指令



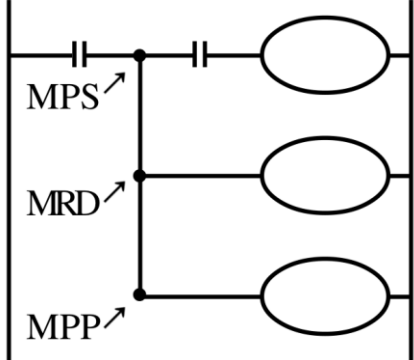
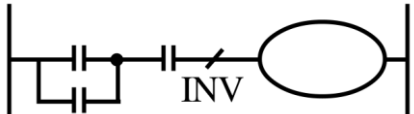
| | 指令 | 描述 |
|------|-----|--------|
| 方便指令 | ALT | 交替输出指令 |

6. 应用指令使用说明

6.1. 基本应用指令一览表

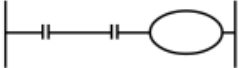
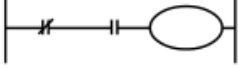
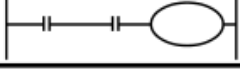
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 |
|------------------|-----------|---|
| [LD] 取 | 运算开始 a 触点 |  |
| [LDI] 取反转 | 运算开始 b 触点 |  |
| [LDP] 取脉冲上升沿 | 上升沿检出运算开始 |  |
| [LDF] 取脉冲下降沿 | 下降沿检出运算开始 |  |
| [AND] 与 | 串联 a 触点 |  |
| [ANI] 与反转 | 串联 b 触点 |  |
| [ANDP] 与脉冲上升沿 | 上升沿检出串联连接 |  |
| [ANDF] 与脉冲下降沿 | 下降沿检出串联连接 |  |
| [OR] 或 | 并联 a 触点 |  |

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 |
|-----------------|-------------|------------|
| [ORI] 或反转 | 并联 b 触点 | |
| [ORP] 或脉冲上升沿 | 脉冲上升沿检出并联连接 | |
| [ORF] 或脉冲下降沿 | 脉冲下降沿检出并联连接 | |
| [ANB] 回路块与 | 并联回路块的串联连接 | |
| [ORB] 回路块或 | 串联回路块的并联连接 | |
| [OUT] 输出 | 线圈驱动指令 | |
| [SET] 置位 | 线圈接通指令 | |
| [RST] 复位 | 线圈接通清除指令 | |
| [PLS] 脉冲 | 上升沿检出指令 | |
| [PLF] 下降沿脉冲 | 下降沿检出指令 | |

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 |
|---------------|--------------|---|
| [MC] 主控 | 公共串联点的连接线圈指令 |  |
| [MCR] 主控复位 | 公共串联点的清除指令 |  |
| [MPS] 进栈 | 运算存储 |  |
| [MRD] 读栈 | 存储读出 | |
| [MPP] 出栈 | 存储读出与复位 | |
| [INV] 反转 | 运算结果的反转 |  |
| [NOP] 空操作 | 无动作 | 消除流程程序或 |
| [END] 结束 | 顺控程序结束 | 顺控顺序结束到“0” |

6.2. [LD]/[LDI]/[OUT]指令

助记符与功能

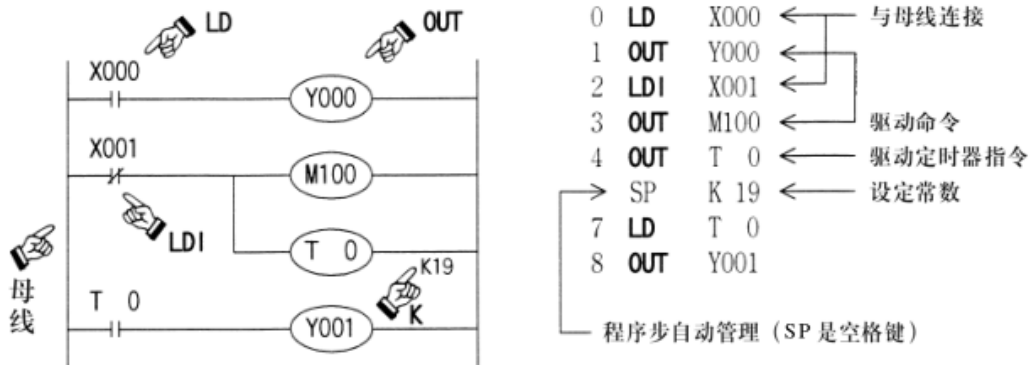
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|------------|--|-------------------------------|
| LD 取 | a 触点逻辑运算开始 |  X,Y,M,S,T,C | 1 |
| LDI 取反 | b 触点逻辑运算开始 |  X,Y,M,S,T,C | 1 |
| OUT 输出 | 线圈驱动 |  Y,M,S,T,C | Y,M:1 S,特 M:2 T :3 C :3--5 |

使用 M1563-M3071 时，程序步加 1。

指令说明

- LD,LDI 指令用于将触点连接到母线上。其他用法与后述的 ANB 指令组合，在分支起点处也可使用。
- OUT 指令是对输出继电器、辅助继电器、状态、定时器、计数器的线圈驱动指令。对输入继电器不能使用。
- 并列的 OUT 命令能多次连续使用。
(下图中，OUT M100 紧接着是 OUT T0)

编程



定时器, 计数器的程序

- 对于定时器的计时线圈或计数器的计数线圈，使用 OUT 指令后，必须设定常数 K。此外，也可用数据寄存器编号间接指定。
- 常数 K 的设定范围、实际的定时器常数、相对于 OUT 指令的程序步数 (包含设定值) 如下表所示。

| 定时器, 计数器 | K 的设定范围 | 实际的设定值 | 步数 |
|-----------|------------------------------|----------------|----|
| 1ms 定时器 | 1~32,767 | 0.001~32.767 秒 | 3 |
| 10ms 定时器 | 1~32,767 | 0.01~32.767 秒 | 3 |
| 100ms 定时器 | | 0.1~32.767 秒 | |
| 16 位计数器 | 1~32,767 | 同左 | 3 |
| 32 位计数器 | 2,147,483,648~+2,147,483,647 | 同左 | 5 |

6.3. [AND]/[ANI]指令

助记符与功能

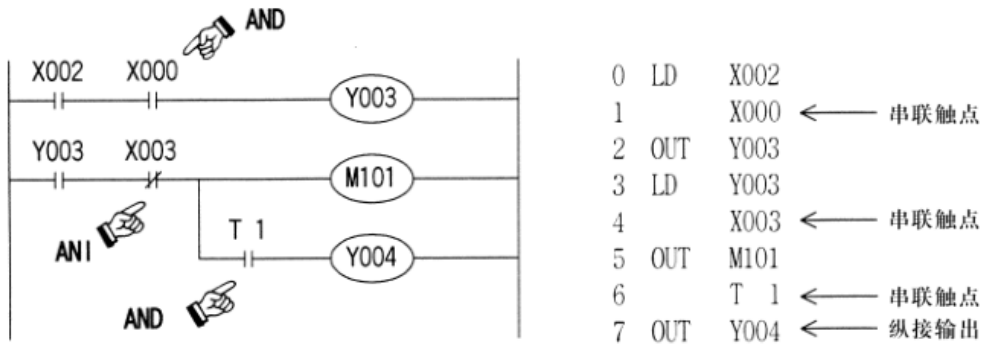
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|----------|------------|------------------|
| AND 与 | A 触点并联连接 | | X,Y,M,S,T,C 1 |
| ANI 与非 | B 触点并联连接 | | X,Y,M,S,T,C 1 |

使用 M1536-M3071 时，程序步加 1。

指令解说

- 用 AND,ANI 指令可串联连接 1 个触点。
串联触点数量不受限制，该指令可多次使用。
- OUT 指令后，通过触点对其他线圈使用 OUT 指令，称之为纵接输出。(下图的 OUT M101 与 OUT Y004)。
这样的纵接输出如果顺序不错，可重复多次。
串联触点数量和纵接输出次数不受限制，但在使用 DOS 版编程软件和 A6GPP/A7PHP 等时，在表示量及打印的印字功能上有限制。建议在使用这样的外围设备时，尽量做到 1 行不超过 10 个触点和一个线圈，总共不超过 24 行。

编程

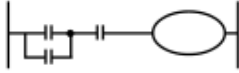
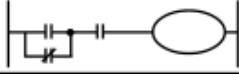


MPS, MPP 指令的关系



6.4. [OR]/[ORI]指令

指令助记符与功能

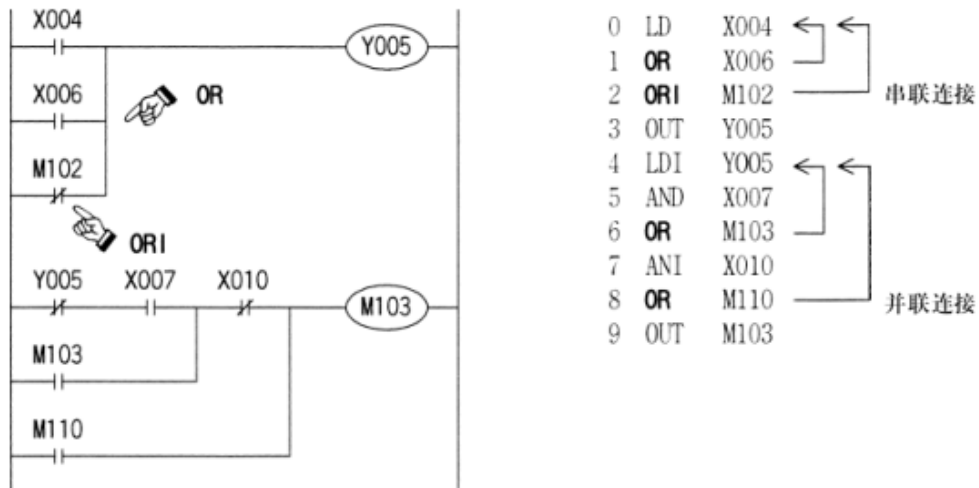
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|----------|--|-----|
| OR 或 | A 触点并联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 1 |
| ORI 或非 | B 触点并联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 1 |

使用M1536-M3071时, 程序步加1。

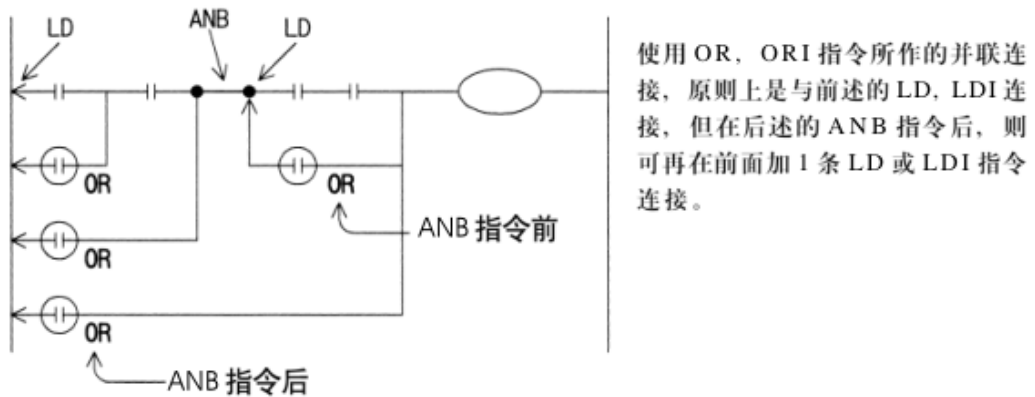
指令说明

- OR, ORI被用作1个触点的并联连接指令。
如果有两个以上的触点串联连接, 并将这种串联回路块与其他回路并联连接时, 采用后述的ORB指令。
- OR, ORI是指从该指令的步开始, 与前述的LD、LDI指令步, 进行并联连接。
并联连接的次数不受限制, 但是用DOS版编程软件和A6GPP/ATPHP等时(显示数量和打印字符功能等)受限制。使用这些外围设备时, 建议在24行以下。

编程

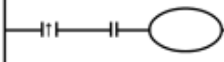
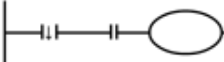
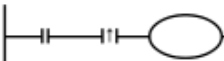
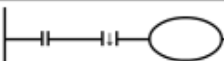

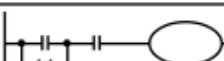


ANB指令的关系



6.5. [LDP]/[LDF]/[ANDP]/[ANDF]/[ORP]/[ORF]指令

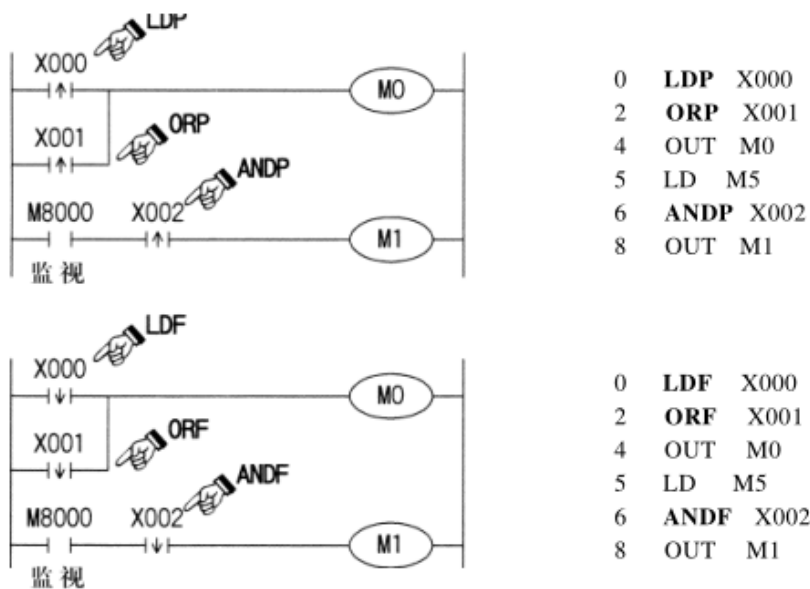
指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|-------------|-----------|--|-----|
| LDP 取脉冲上升沿 | 上升沿检出运算开始 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |
| LDF 取脉冲下降沿 | 下降沿检出运算开始 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |
| ANDP 与脉冲上升沿 | 上升沿检出串联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |
| ANDF 与脉冲下降沿 | 下降沿检出串联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |
| ORP 或脉冲上升沿 | 上升沿检出并联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |
| ORF 或脉冲下降沿 | 下降沿检出并联连接 |  X,Y,M,S,T,C | 2 |

指令解说

- LDP、ANDP、ORP 指令是进行上升沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的上升沿时（OFF → ON 变化时）接通一个扫描周期。
- LDF、ANDF、ORF 指令是进行下降沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的下降沿时（ON → OFF 变化时）接通一个扫描周期。

编程

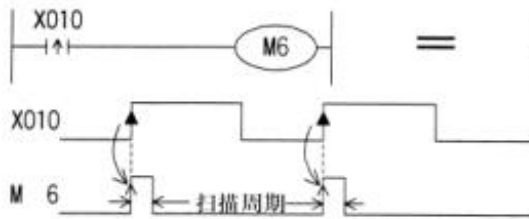


在上图中，X000~X002 由 ON → OFF 时或由 OFF → ON 变化时，M0 或 M1 仅有一个扫描周期接通。

输出驱动侧

● 下面的回路的动作相同

《OUT 指令》

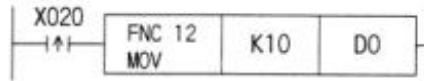


《脉冲指令》

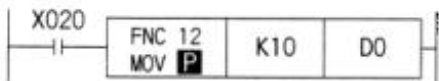


两种情况都在 X010 由 OFF → ON 变化时, M6 接通一个扫描周期。

《上升沿检出》



《应用指令的脉冲执行形式》

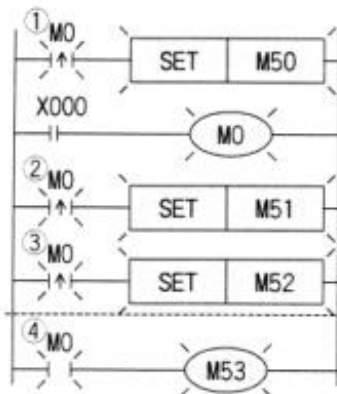


两种情况都在 X020 由 OFF → ON 变化时, 只执行一次 MOV 指令。

辅助继电器
编号不同造成
的动作差异

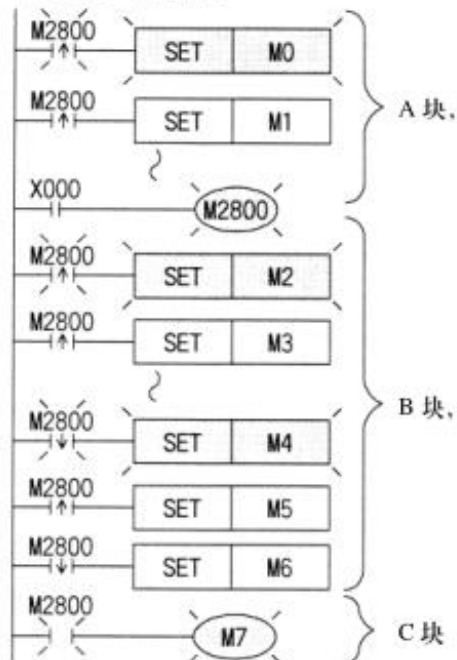
在将辅助继电器 (M) 指定为 LDP, LDF, ANDP, ANDF, ORP, ORF 指令的软元件时, 软元件的编号范围不同会造成下图所示的动作差异。

《M0~M2799》



由 X000 驱动 M0 后, 与 M0 对应的 (1) ~ (4) 的所有触点都动作。其中: (1) ~ (3) 执行 M0 的上升沿检出。(4) 为 LD 指令。因此, 在 M0 接通过程中导通。

《M2800~M3071》

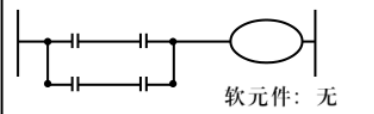


以由 X000 驱动的 M2800 为中心, 分为上下 A, B 两个区域。在 A, B 两个区域内的上升沿检出与下降沿检出的触点中, 只有第一个触点动作。C 区域内的触点为 LD 指令, 因而在 M2800 接通过程中导通。

利用这一特性, 可有效地对步进梯形图中【利用同一信号进行状态转移】进行高效率的编程。

6.6. [ORB]指令

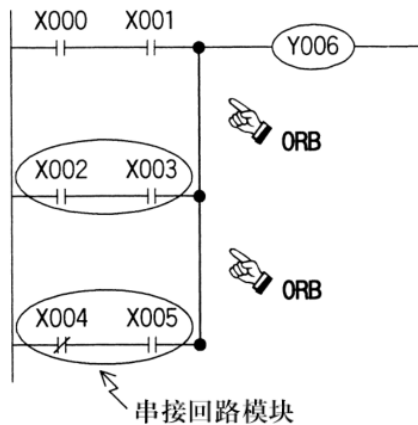
指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|-------------|------------|--|-----|
| ORB OR 电路块或 | 串联回路块的并联连接 |  软元件: 无 | 1 |

指令解说

- 由2个以上的触点串联连接的回路被称为串联回路块。
- 将串联回路块并列连接时，分支开始用LD, LDI指令，分支结束用ORB指令。
- 如后述的ANB指令一样，ORB指令是不带软元件编号的独立指令。
- 有多个并联回路时，如对每个回路块使用ORB指令，则并联回路没有限制。
- ORB指令也可成批使用，但是由于LD, LDI指令的重复次数限制在8次以下，因此请务必注意。

编程



正确的程序

```

0 LD X000
1 AND X001
2 LD X002
3 AND X003
4 ORB ←
5 LDI X004
6 AND X005
7 ORB ←
8 OUT Y006
    
```

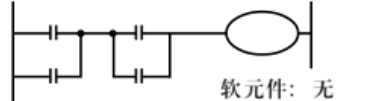
不佳的程序

```

0 LD X000
1 AND X001
2 LD X002
3 AND X003
4 LDI X004
5 AND X005
6 ORB ←
7 ORB ←
8 OUT Y006
    
```

6.7. [ANB]指令

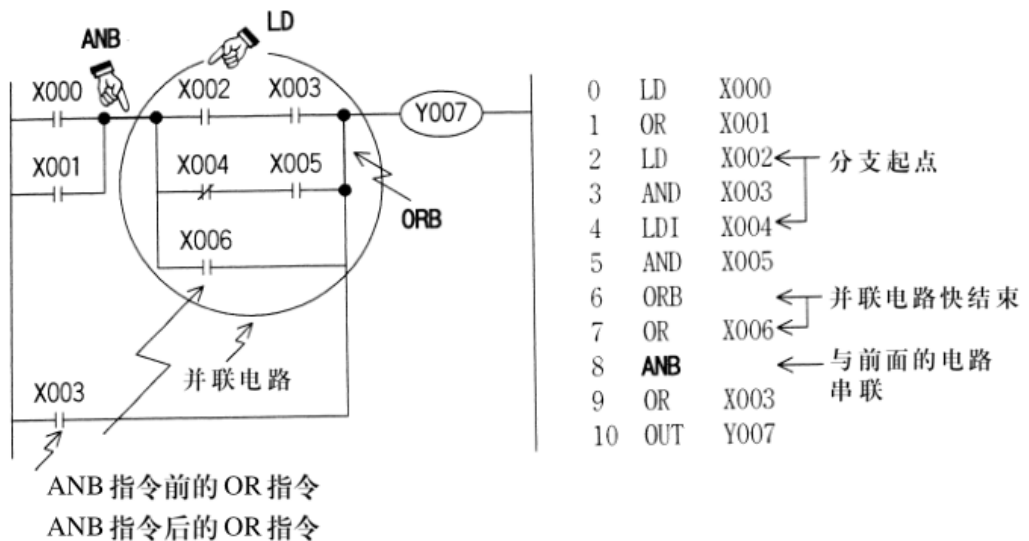
指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|----------|------------|---|-----|
| ANB 回路块与 | 并联回路块的串联连接 |  软元件: 无 | 1 |

指令解说

- 当分支回路（并联回路块）与前面的回路串联连接时，使用 ANB 指令。
分支的起点用 LD, LDI 指令，并联回路块结束后，使用 ANB 指令与前面的回路串联连接。
- 若多个并联回路块按顺序和前面的回路串联时，ANB 指令的使用次数没有限制。
也可成批使用 ANB 指令，但在这种场合，与 ORB 指令一样，请务必注意 LD, LDI 指令的使用次数限制（8 次以下）。

编程

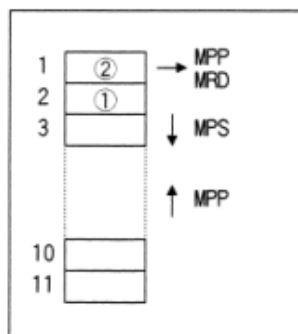


6.8. [MPS]/[MRD]/[MPP]指令

指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|----------|------------|------------|-----|
| ANB 回路块与 | 并联回路块的串联连接 | | 1 |
| MRD 回路块与 | 并联回路块 | | 1 |
| MPP 回路块与 | 并联回路块的串联连接 | | 1 |

指令解说



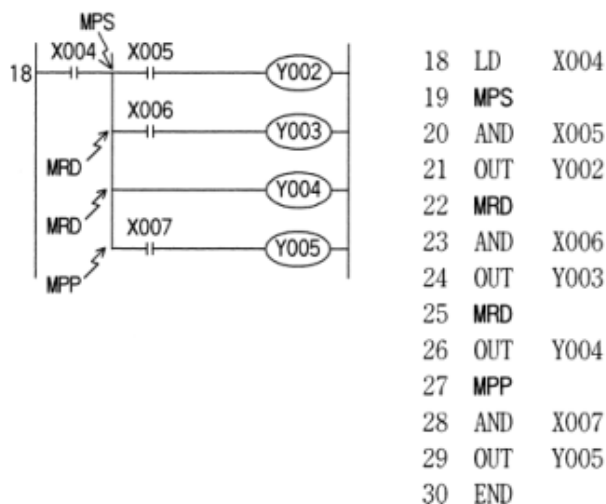
在可编程控制器中有 11 个被称为栈的记忆运算中间结果的存储器。

使用一次 MPS 指令，就将此刻的运算结果送入栈的第一段存储。再使用 MPS 指令，又将该时刻的运算结果送入栈的第一段存储，而将先前送入存储的数据依次移到栈的下一段。

使用 MPP 指令，各数据按顺序向上移动，将最上端的数据读出，同时该数据就从栈中消失。

MRD 是读出最上端所存的最新数据的专用指令，栈内的数据不发生移动。

这些指令都是不带软元件编号的独立指令。



- 这项指令是进行上图所示的分支多重输出回路编程用的方便指令。利用 MPS 指令存储得出的运算中间结果，然后驱动 Y002。用 MRD 指令将该存储读出，再驱动输出 Y003。
- MRD 指令可多次编程，但是在打印、图形编程面板的画面显示方面有限制。（并联回路 24 行以下）
- 最终输出回路以 MPP 指令替代 MRD 指令。从而在读出上述存储的同时将它复位。
- MPS 指令也可重复使用，MPS 指令与 MPP 指令的数量差额少于 11，但最终二者的指令数要一样。

6.9. [MC]/[MCR]指令

指令助记符与功能

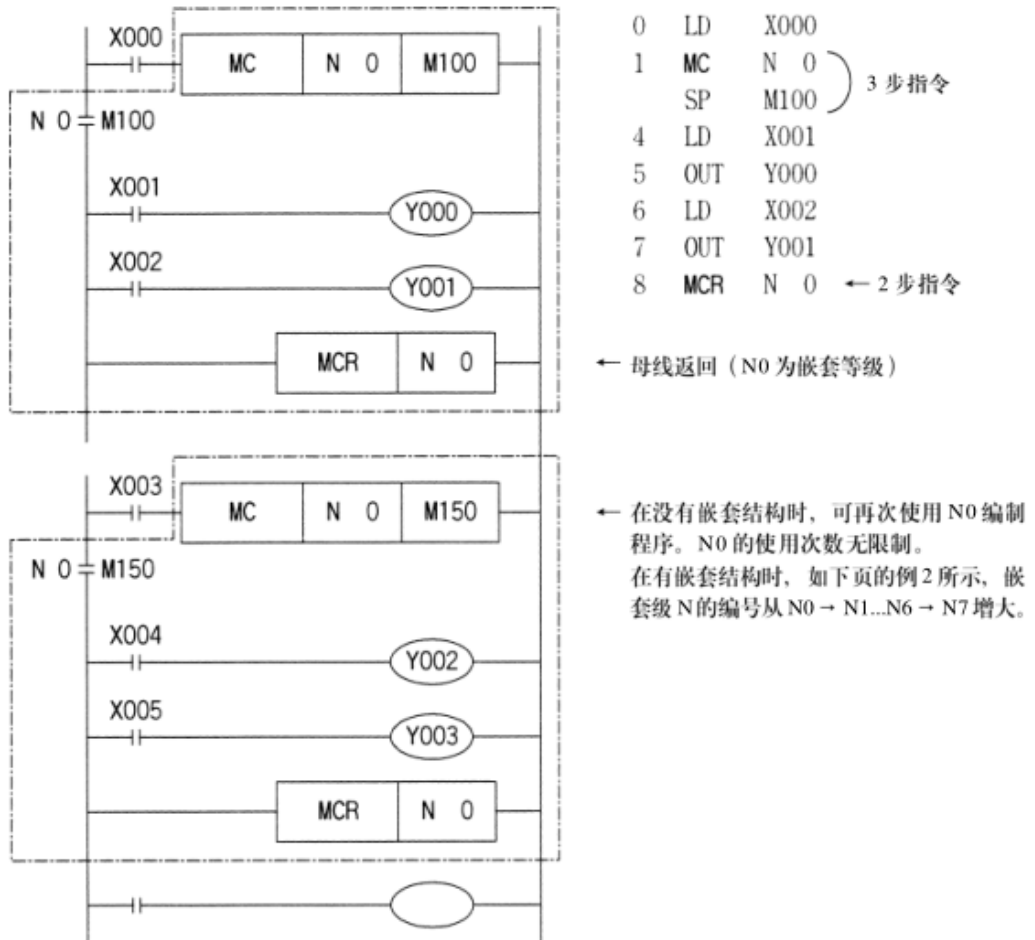
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|----------|-----------|--|-----|
| MC 主控 | 公共串联触点的连接 |  | 3 |
| MCR 主控复位 | 公共串联触点的清除 |  | 2 |

指令解说

- 在下述的编程示例中，输入 X000 接通时，就执行从 MC 到 MCR 的指令。
输入 X000 断开时，成为如下形式。
现状保持：累积定时器、计数器、用置位/复位指令驱动的软元件。
变为断开的软元件：非累积定时器、计数器、用 OUT 指令驱动的软元件。
- 执行 MC 指令后，母线 (LD, LDI) 向 MC 触点后移动，将其返回到原母线的指令为 MCR。
- 通过更改软元件号 Y, M, 可多次使用主控指令 (MC)。但是，如果使用同一软元件号，将同 OUT 指令一样，会出现双线圈输出。

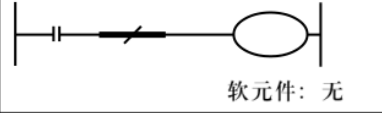
编程示例 1

无嵌套



6.10.[INV]指令

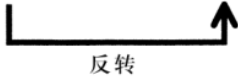
指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|---------|--|-----|
| INV 取反 | 运算结果的反转 |  软元件: 无 | 1 |

指令解说

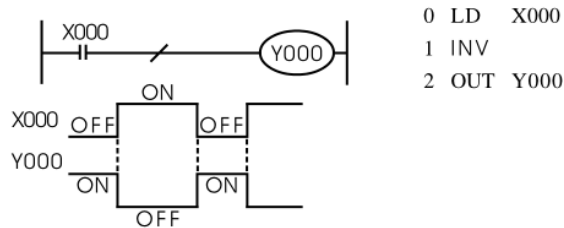
INV 指令是将 INV 指令执行之前的运算结果反转的指令。不需要指定软元件号。

| 执行 INV 指令前的运算结果 | 执行 INV 指令后的运算结果 |
|-----------------|-----------------|
| OFF | ON |
| ON | OFF |



反转

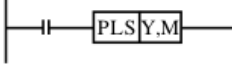
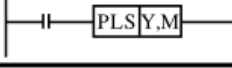
编程



- 在上图中，如果 X000 断开，则 Y000 为 ON，如果 X000 接通，则 Y000 断开。
- 在能输入 AND 或 ANI、ANDP、ANDF 指令步的相同位置处，可编写 INV 指令。不能象指令表中的 LD, LDI, LDP, LDF 那样与母线连接，也不能象指令表中的 OR, ORI, ORP, ORF 指令那样单独使用。

6.11.[PLS]/[PLF]指令

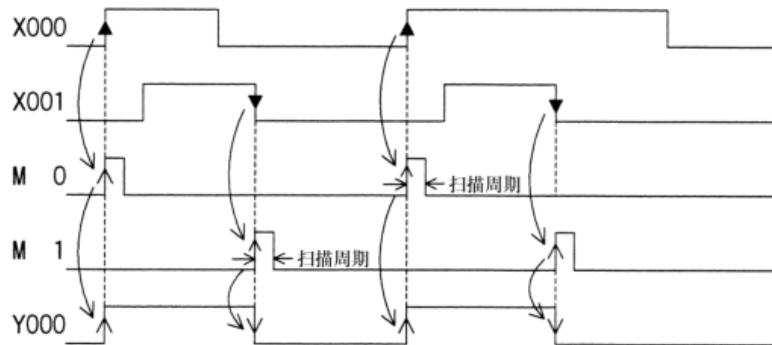
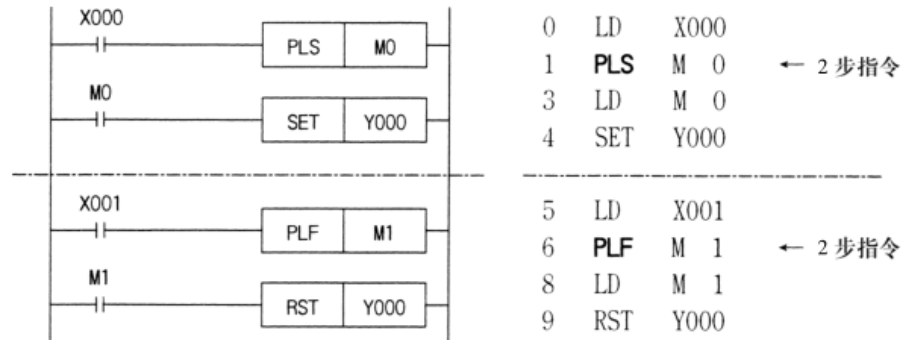
指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|-----------|---------|--|-----|
| PLS 脉冲 | 上升沿微分输出 |  除特殊的 M 以外 | 1 |
| PLF 下降沿脉冲 | 下降沿微分输出 |  除特殊的 M 以外 | 1 |

指令解说

- 使用 PLS 指令时, 仅在驱动输入为 ON 后的一个扫描周期内, 软元件 Y, M 动作。
- 使用 PLF 指令时, 仅在驱动输入为 OFF 后的一个扫描周期内, 软元件 Y, M 动作。
- 例如, 在驱动输入保持为 ON 时, 让可编程控制器由 RUN → STOP → RUN 时, PLS M0 动作, 但是 PLS M600 (电池后备) 不动作。
后面的一个 RUN 时, 这是因为在 STOP 时, M600 仍保持着动作状态。

编程



6.12.[SET]/[RST]指令

指令助记符与功能

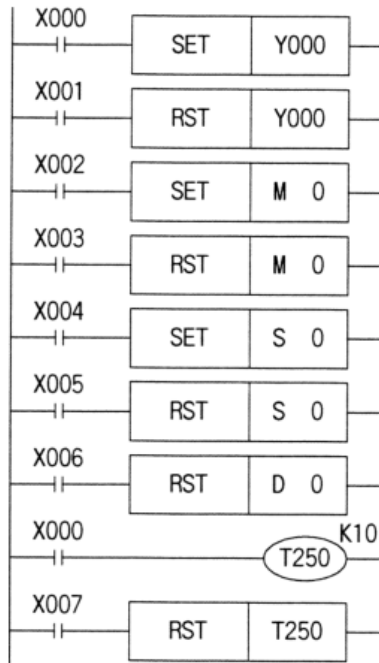
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|-------------------|------------|-----------------------------|
| SET 置位 | 动作保持 | | Y, M : 1 S, 特殊 M : 2 |
| RST 复位 | 消除动作保持, 当前值及寄存器清零 | | T, C : 2 D, V, Z, 特殊D: 3 |

用 M1536-M3071 时, 程序步加 1。

指令解说

- 在下述程序示例中, X000 一旦接通后, 即使它再断开, Y000 仍继续动作。X001 一旦接通时, 即使它断开, Y000 仍保持不被驱动。
对于 M、S 也是一样的。
- 对于同一软元件, SET、RST 可多次使用, 顺序也可随意, 但最后执行者有效。
- 此外, 要使数据寄存器 (D)、变址寄存器 (V)、(Z) 的内容清零时, 也可使用 RST 指令。(用常数为 K0 的传送指令也可得到同样的结果)。
- 此外, 累积定时器 T246 ~ T255 的当前值的复位以及触点复位也可使用 RST 指令。

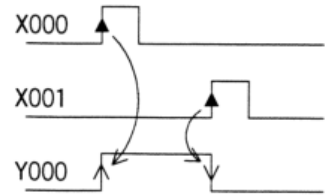
编程



```

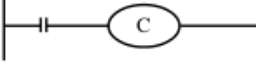
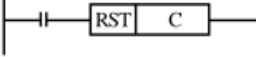
0 LD X000
1 SET Y000
2 LD X001
3 RST Y000
4 LD X002
5 SET M 0
6 LD X003
7 RST M 0
8 LD X004
9 SET S 0
11 LD X005
12 RST S 0
14 LD X006
15 RST D 0
16 LD X000
17 OUT T250
   SP K 10
20 LD X007
21 RST T250

```

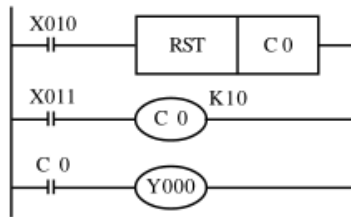


6.13.[OUT]/[RST]指令

指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|------------------|---|--------------------------|
| OUT 输出 | 计数线圈的驱动 |  K ○ ○ D ○ ○ | 32 位计数器: 5 16 位计数器: 3 |
| RST 复位 | 输出触点的复位 当前值清零 |  | 2 |

内部计数器的编程

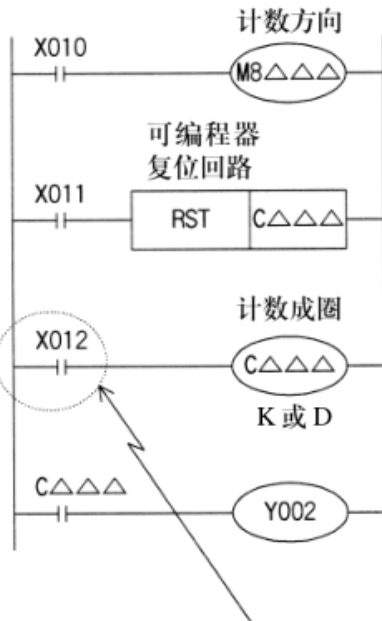


停电保持用计数器，即使在停电时，仍保持当前值以及输出触点的动作状态和复位状态。

C0 对 X011 的 ON → ON 次数进行增计数，当它达到设定值 K10 时，输出触点 C0 动作。此后，X011 即使从 OFF → ON 变化，计数器的当前值不变，输出触点仍保持动作。

为了将此清除，令 X010 为接通状态，使输出触点复位。有必要在 OUT C 指令后面指定常数 K 或间接设定用数据寄存器的编号。

高速计数器的编程



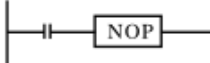
驱动高速计数器计数线圈的触点，请采用在高速计数执行过程中一直处于 ON 状态的触点编程。

如果在驱动计算线圈时，使用作为高速计数器用输入编号而被分配的输入继电器 (X000-X005)，则无法进行正确的计数。(☞ 2-8-4)

- 在 C235-C245 的单相单输入的计数器中，采用特殊辅助继电器 M8235 ~ M8245，来指定计数的方向。
X010: ON 时为减计数;
X010: OFF 时为增计数。
- X011 为 ON 时，计数器 C△△△ 的输出触点复位，计数器的当前值也变为 0。
在带有复位输入功能的计数器 (C241, C242,...) 中，当相应的复位输入为 ON 时，通过中断动作，可以产生与上述相同的作用，因而不必为此而编程。
- X012 为 ON 时，对由计数器编号决定的计数输入 X000-X005 的 ON/OFF 进行计数。
附有开始输入功能的计数器 (C244, C245,...) 如果其相应的开始输入点不为 ON，则不能进行计数。
- 计数器的当前值增加，在达到设定值 (K 或 D 的内容) 时，输出触点被置位，在减少的过程中通过现定值时被复位。

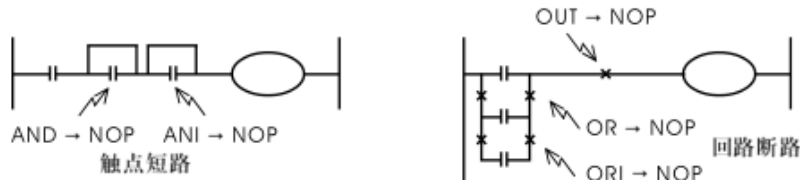
6.14.[NOP]/[END]指令

指令助记符与功能

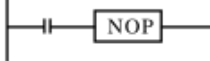
| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|---------|-----|---|-----|
| NOP 空操作 | 无动作 |  软元件: 无 没有回路表示 | 1 |

指令解说

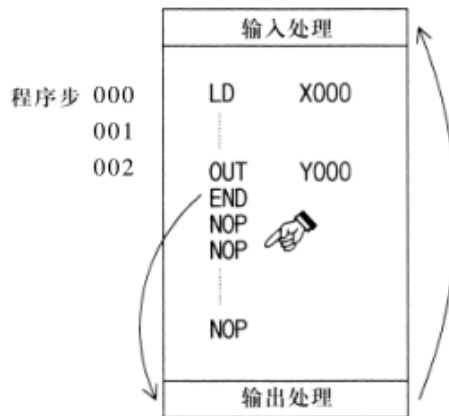
- 在将程序全部清除时，全部指令成为NOP。
若在普通的指令与指令之间加入NOP指令，则可编程控制器将无视其存在继续工作。若在程序中加入NOP指令，则在修改或追加程序时，可以减少步号的变化，但是程序需要有余量。
- 此外，若将已写入的指令换成NOP指令，则回路会发生变化。请勿必注意。



指令助记符与功能

| 助记符、名称 | 功能 | 回路表示和可用软元件 | 程序步 |
|--------|---------------|---|-----|
| END 结束 | 输入输出处理以及返回到0步 |  软元件: 无 | 1 |

指令解说



可编程控制器反复进行输入处理、程序执行和输出处理。若在程序的最后写入END指令，则END以后的其余程序步不再执行，而直接进行输出处理。在程序中没有END指令时，FX可编程控制器一直处理到最终的程序步，然后从0步开始重复处理。

在调试阶段，在各程序段插入END指令，可依次检出各程序段的动作。

这时，在确认前面回路块动作正确无误后，依次删去END指令。

此外，RUN开始时的首次执行，从执行END指令开始。

执行END指令时，也刷新监视定时器（检查扫描周期是否过长的定时器）。

7. 特色功能介绍

- 特色功能须在 USR-SIO818T 内无 PLC 程序情况下使用。

7.1. 参数配置

USR-SIO818T 支持三种配置参数方式：RS485 串口配置参数、网口内置网页配置参数、4G 模式配置参数。下面将详细介绍三种参数配置方式。

7.1.1. 串口配置参数

硬件连接：

- 使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 通过 USB 转 485，将设备与 PC 端连接；注意：RS485 设置参数、查询参数采用 ModbusRTU 指令。
- 请参考 [RS485 通信 ModbusRTU 指令介绍](#)。

表 8 串口基本参数

| 项目 | 参数 |
|-----|-------------------------------------|
| 波特率 | 9600~230400 |
| 数据位 | 7,8 |
| 停止位 | 1,2 |
| 校验位 | NONE(无校验位) EVEN(偶校验) ODD(奇校验) |

打开设置软件 USR-IO，选择产品型号 SIO818T，传感器配件选择电流表和电压表都可进入参数配置界面。

图 15 设置软件

进入到工作界面后，选择正确的串口号，初次使用串口参数为 9600,8,1,None。

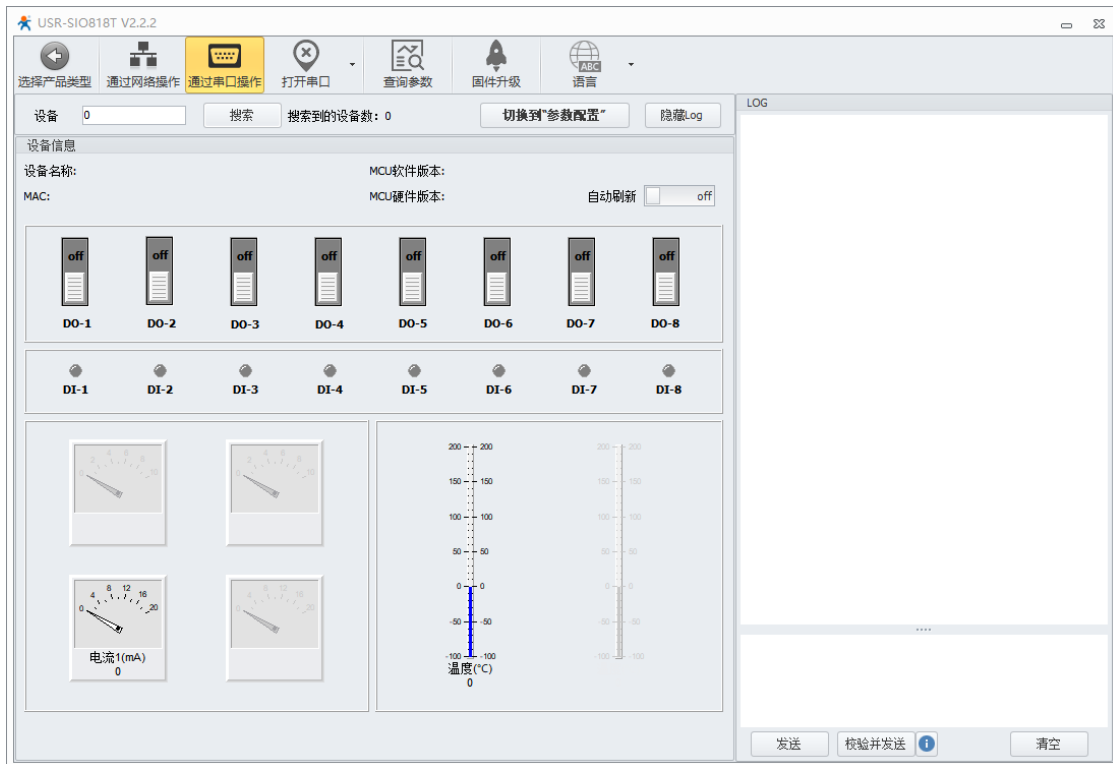


图 16 设置软件工作界面

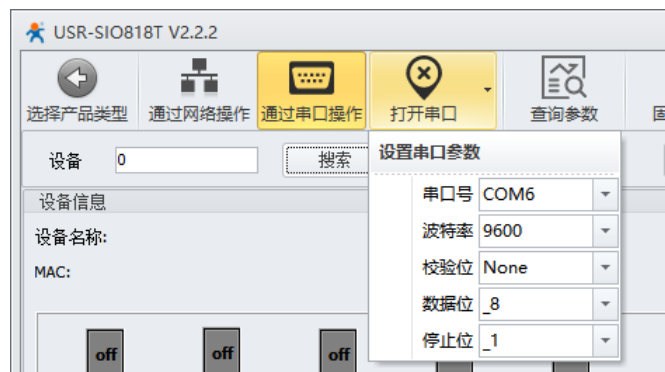


图 17 串口参数选择

打开串口之后，点击搜索，搜索到设备之后点击“停止”，下拉即可显示 RS485 总线上搜索到的 SIO818T 设备。

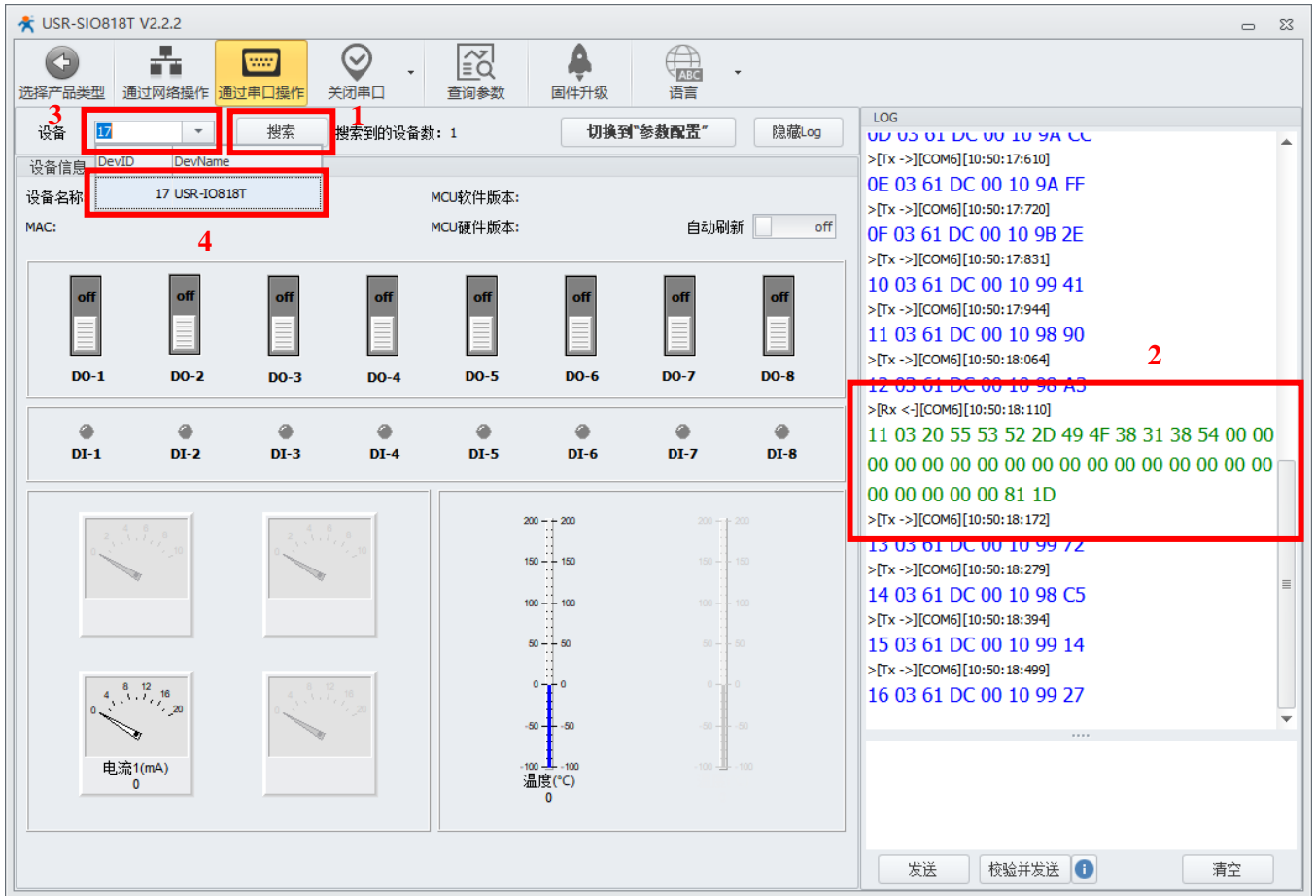


图 18 搜索设备

点击需要操作的设备之后，即可开始查询设备参数或者对设备开始控制。

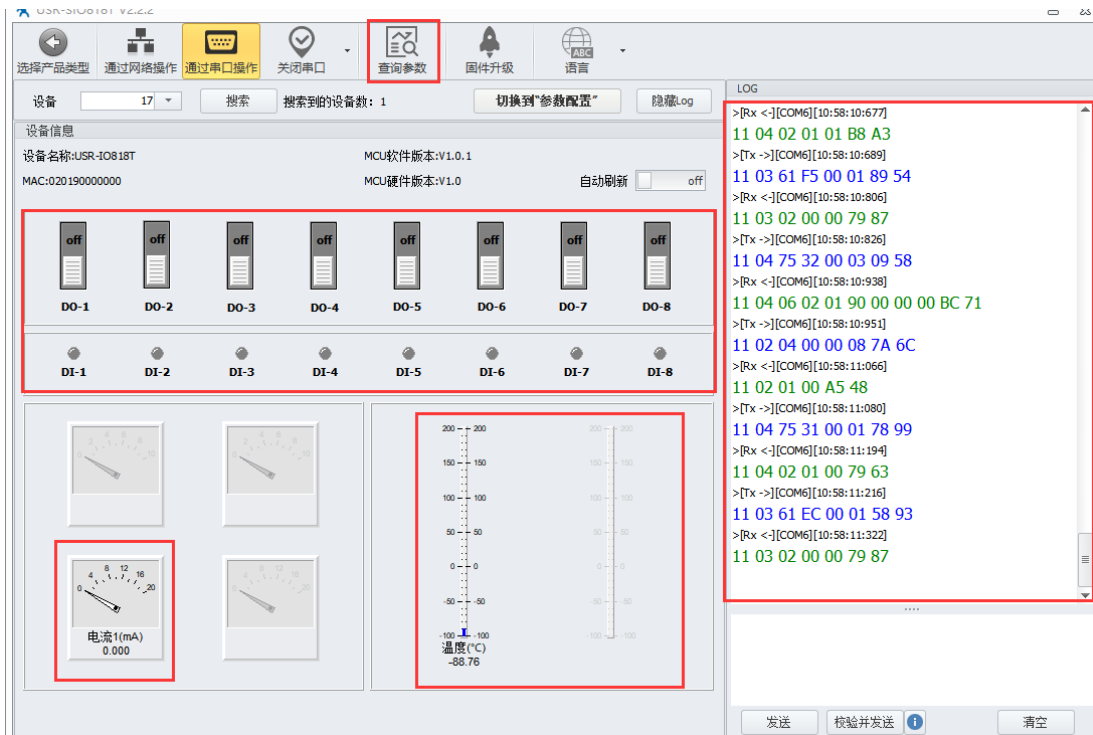


图 19 查询设备参数

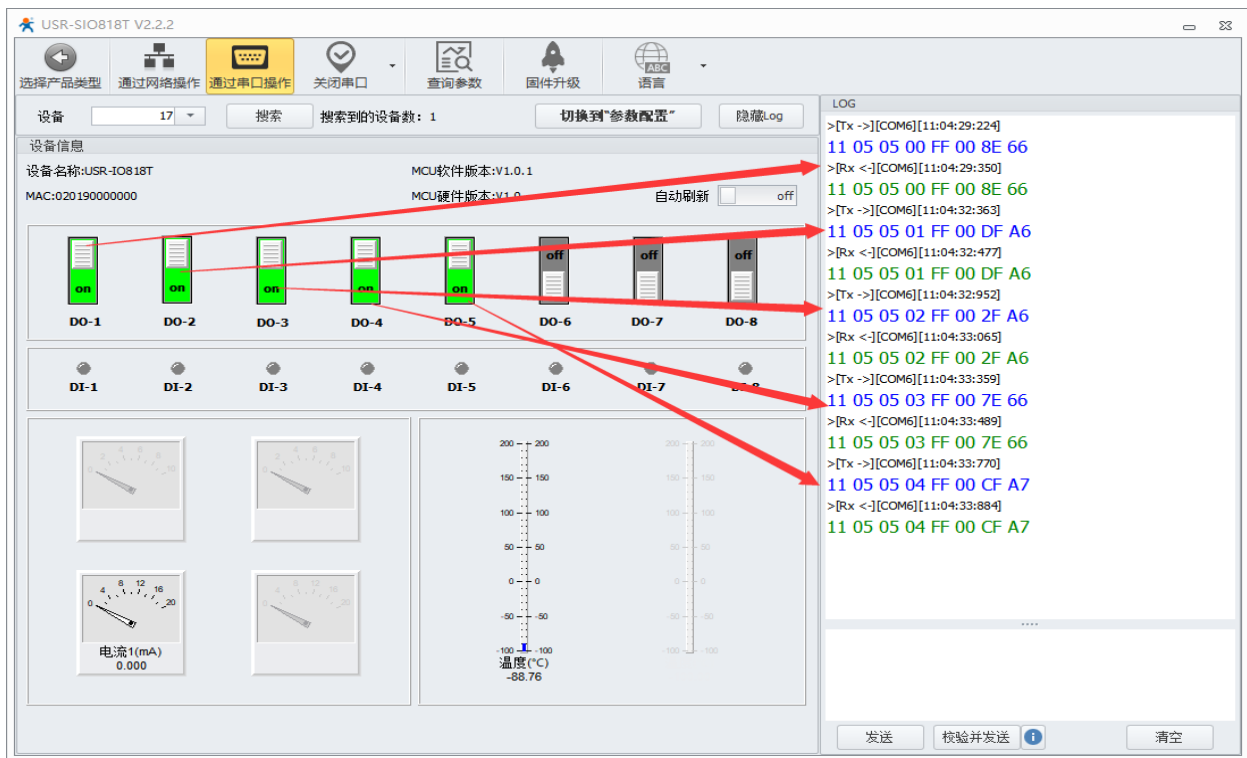


图 20 改变输出

点击切换到参数配置，可进入设备参数配置界面，输入需要修改的参数后，点击重启，重启设备使得参数配置生效。

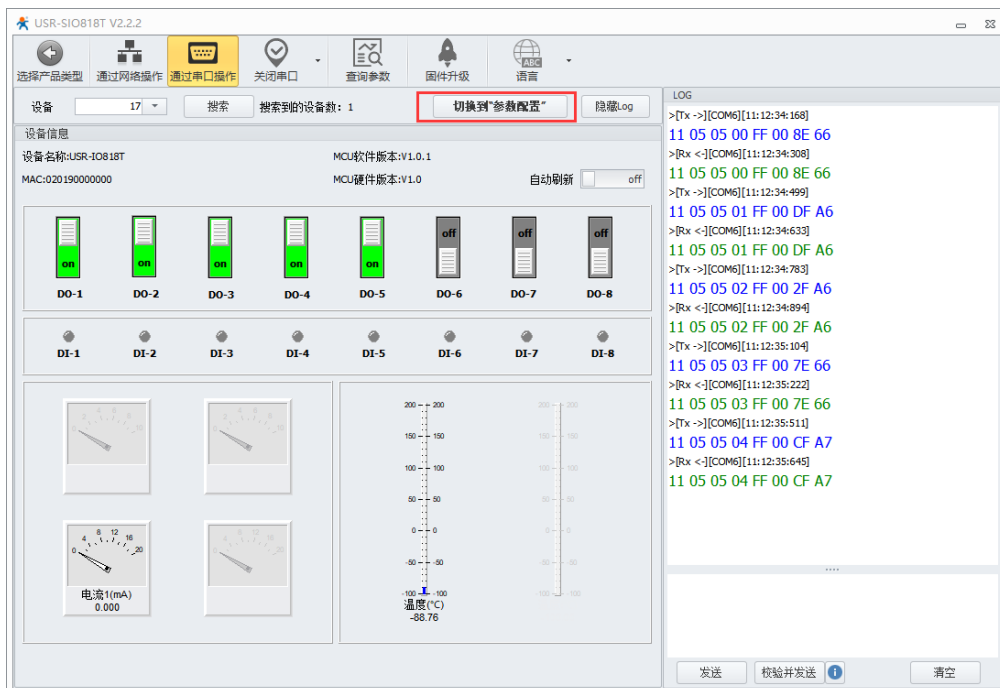


图 21 选择参数设置

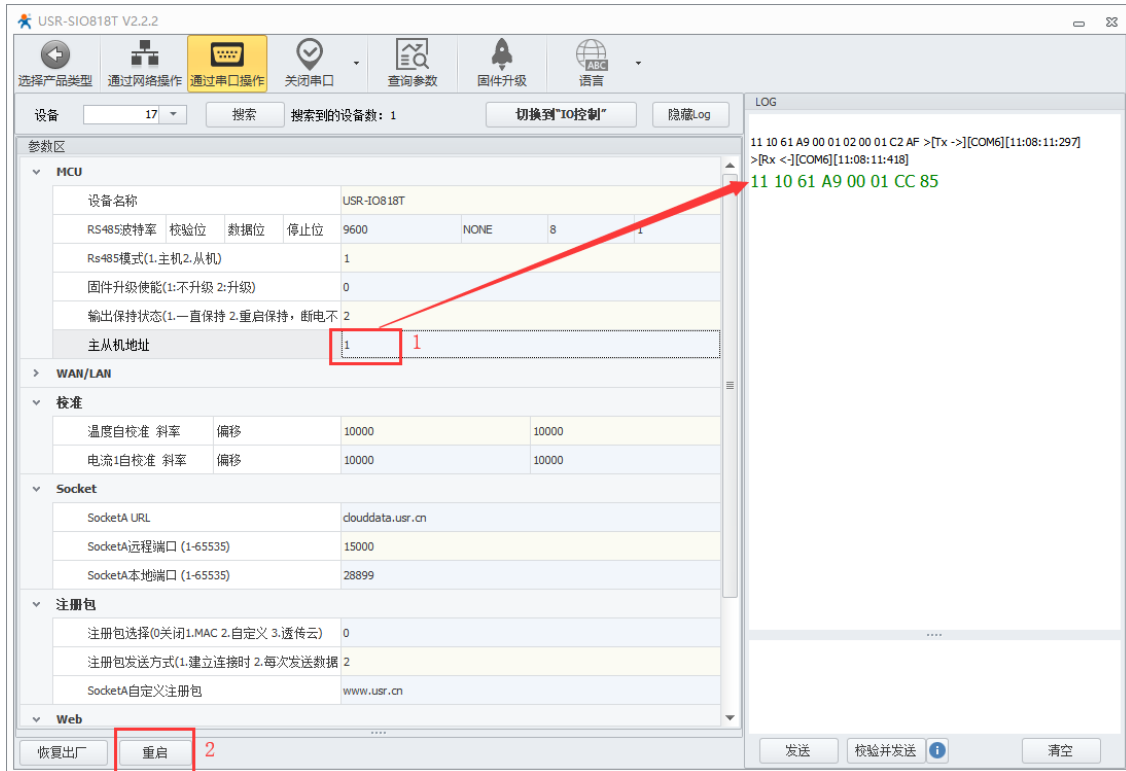


图 22 修改参数

7.1.2. 网口配置参数

硬件连接：

- 使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 设备 WAN/LAN 网口连接可上网的路由器 LAN 口；
- 电脑通过网线连接同一台路由器 LAN 口。（局域网操作时，电脑和设备需要在同一个网段下）

1. 打开 USR-IO 设置软件，选择正确的设备型号。点击通过网络操作。
2. 点击“搜索设备”，LOG 区即可返回搜索到的设备。
3. 选择已经搜索到的设备，即可与设备连接。
4. 等待 LOG 区提示“已连接”，则代表 USR-IO 已经和 USR-SIO818-T 已经建立了链接。
5. 通过 USR-IO 设置软件即可控制查询设备。

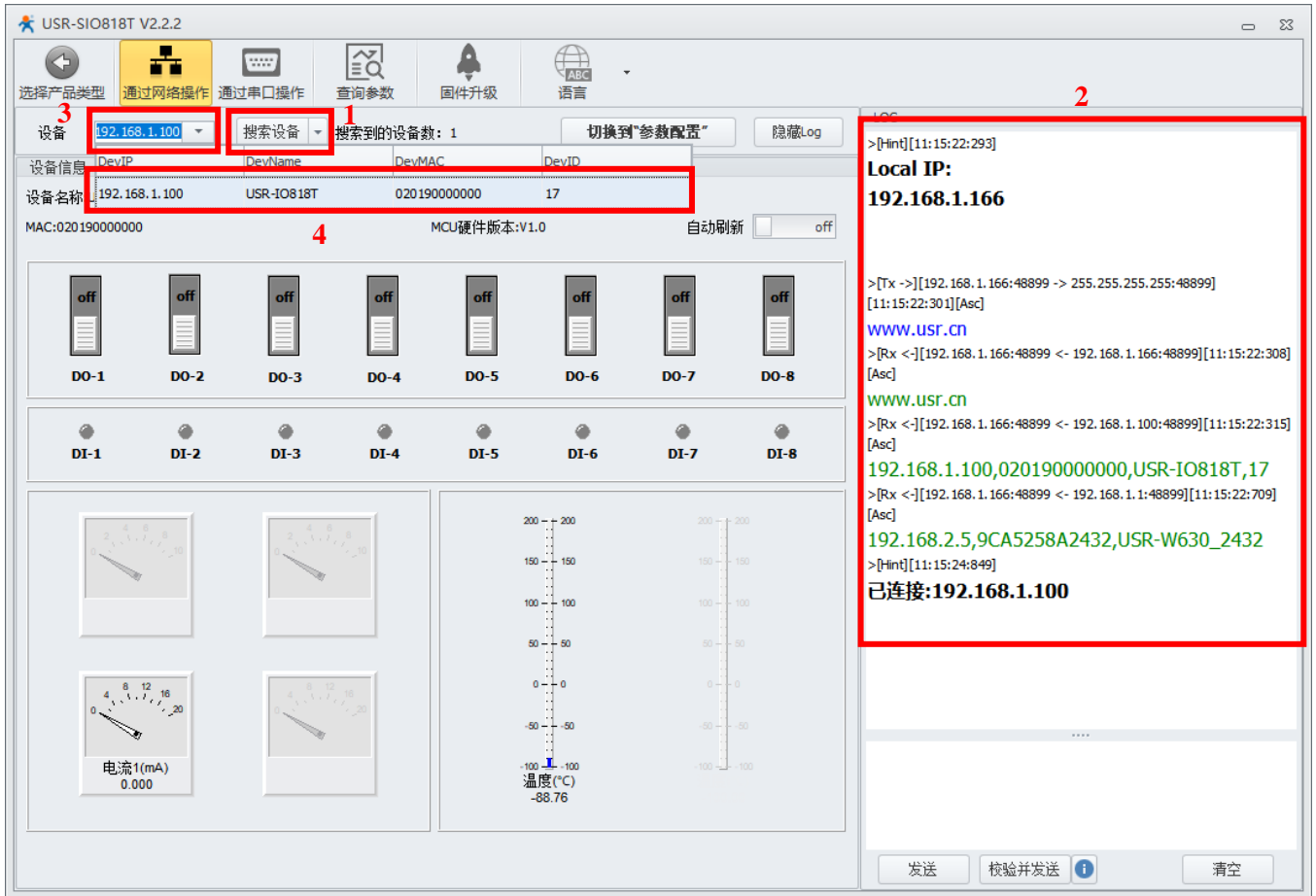


图 23 通过网络操作-搜索设备

其他操作均可参考 4.1.1 串口配置参数。

7.1.3. 网页配置参数

表 9 默认内置网页参数

| 工作模式 | 网络数据透传 |
|----------|--------|
| username | admin |
| password | admin |

首先在网口配置参数中，获取设配 IP 地址。

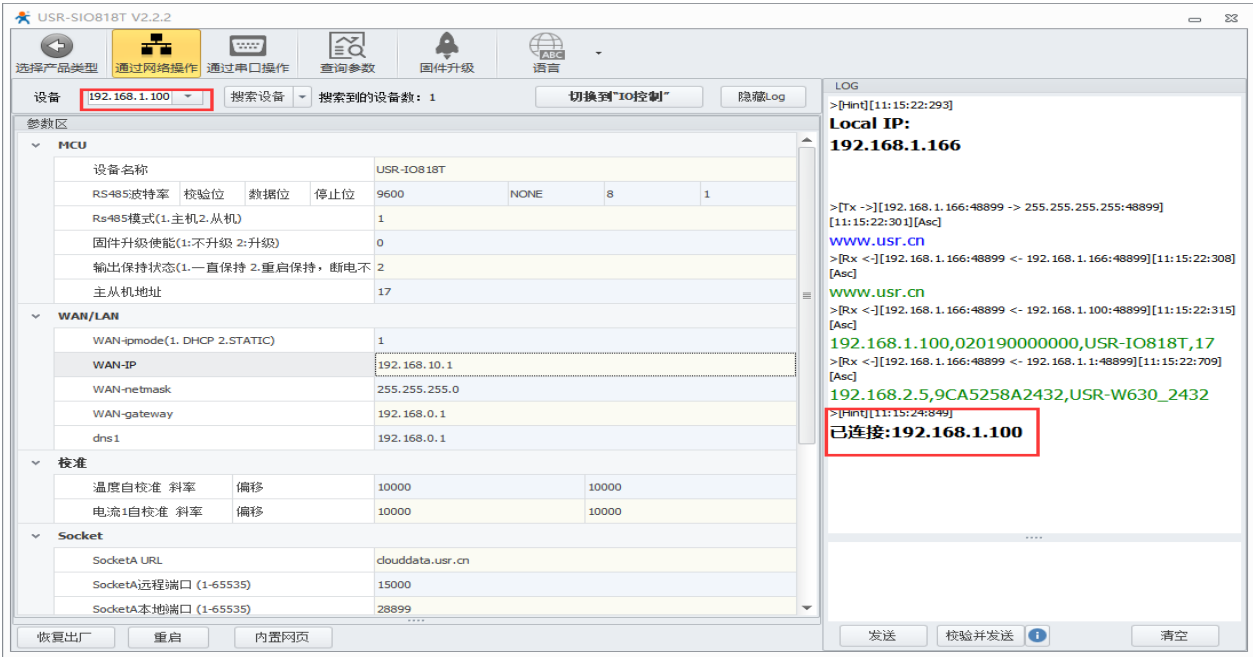


图 24 获取 IP 地址

可直接在设置软件中点击内置网页或者直接在浏览器中输入 IP 地址，均可进入内置网页。

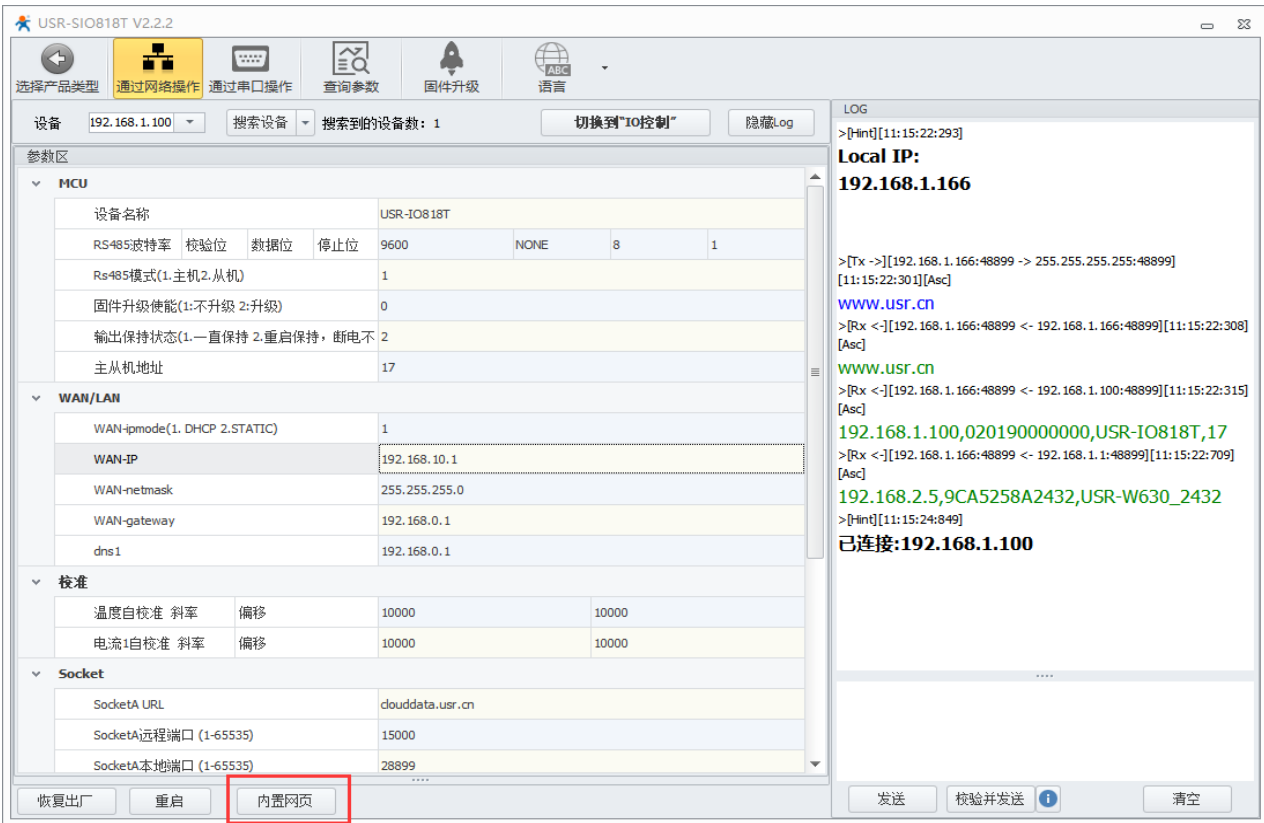


图 25 设置软件中打开内置网页

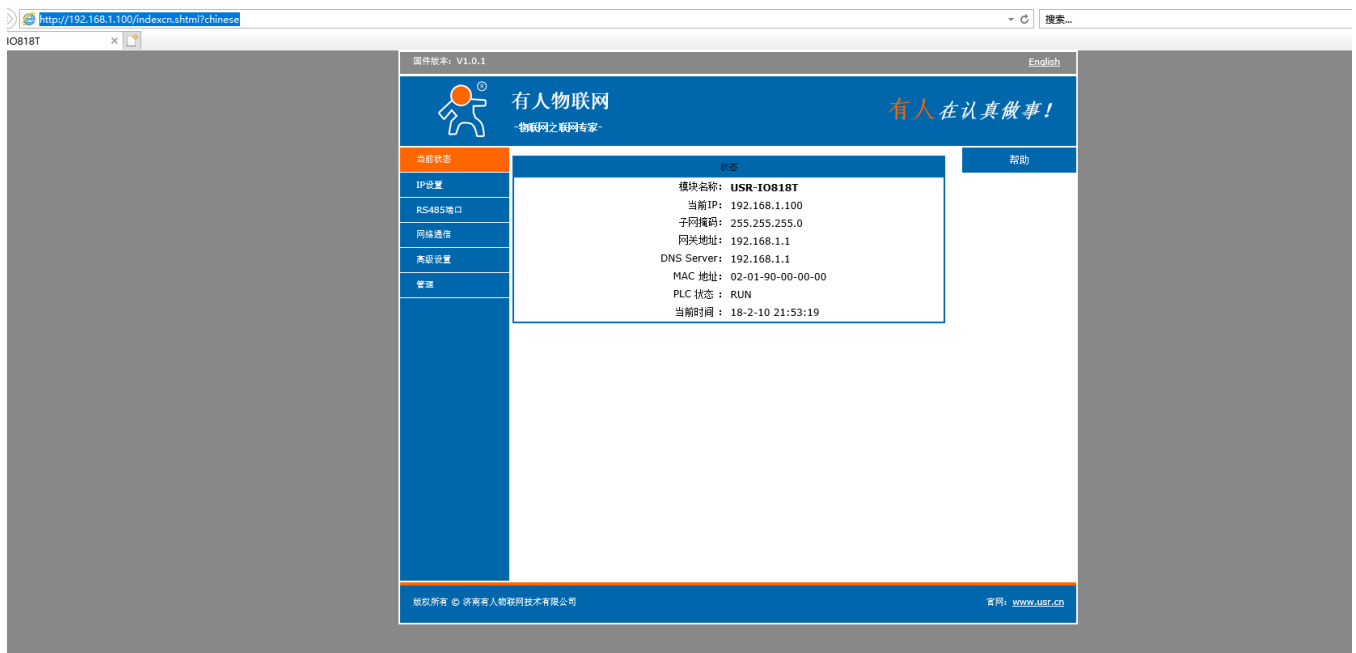


图 26 直接输入 IP 打开内置网页

7.2. 透传云使用介绍

硬件连接:

- 使用标配的 DC12V 电源给设备上电;
- 设备网口连接可上网的网线, 或插入 4G 物联网卡;
- 此功能须在 USR-SIO818T 内无 PLC 情况下使用。

7.2.1. 添加设备

- 1、浏览器进入有人透传云网址 console.usr.cn, 登陆有人透传云账号 (第一次使用需注册透传云账号)。



图 27 透传云登陆界面

- 2、选择设备管理中的添加设备, 设备类型选择“网络 IO”, 填写设备标签上的 MAC 和 SN, 点击“提交”, 在透传云上关联设备。具体步骤如下:

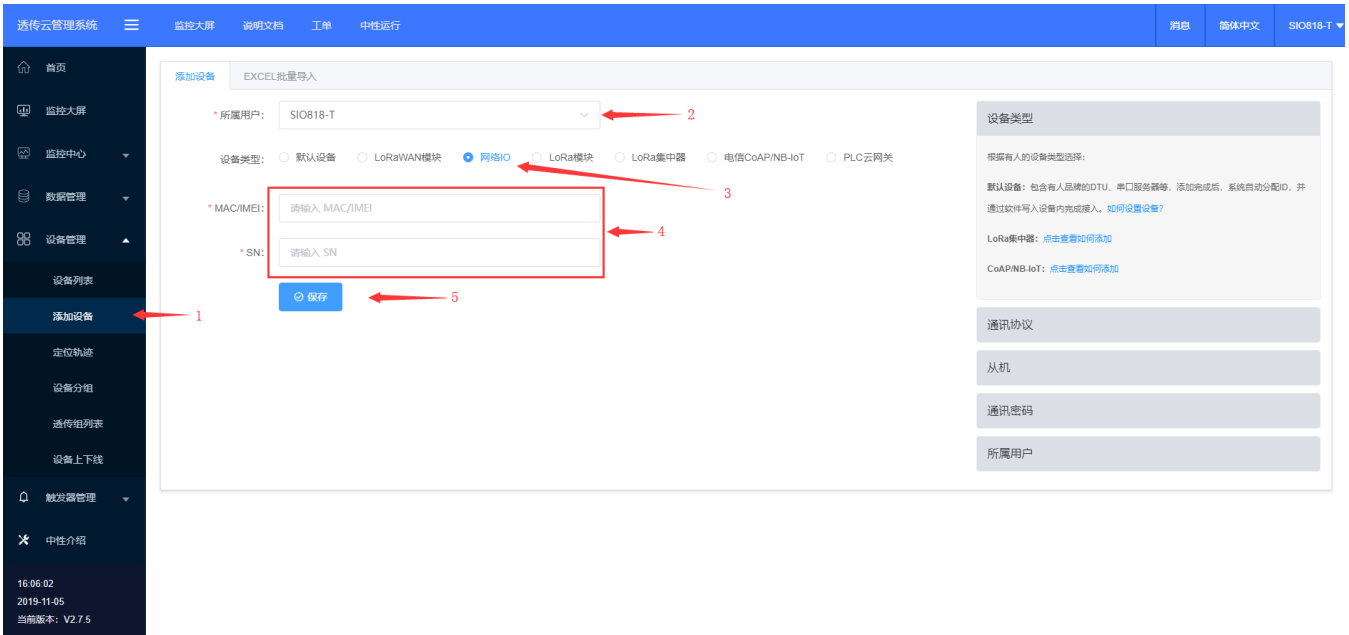


图 28 添加设备

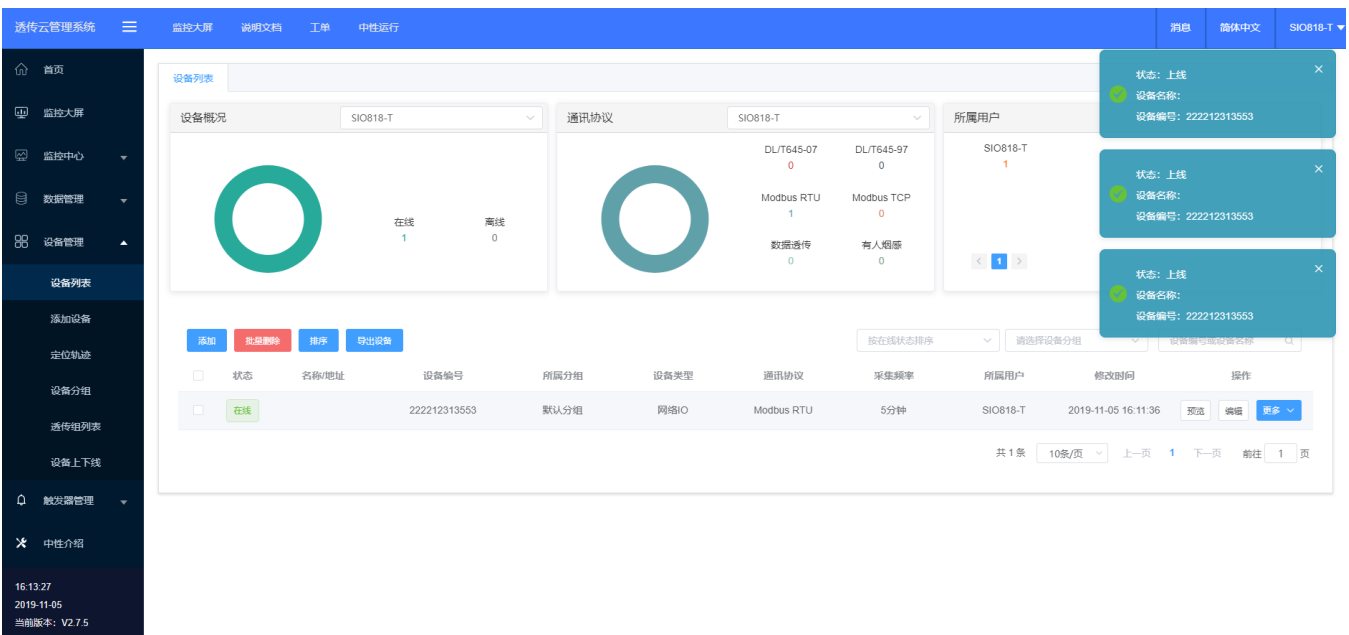


图 29 添加完成

3、给设备上电，等待 NET 灯常亮，表示设备连接上透传云。

4、用户可在透传云管理系统—监控中心—列表展示中选择已经上线的设备进行远程查看、控制、记录状态。

7.2.2. 添加数据模板

在透传云上添加数据模板，就可以在云端进行 PLC 端口状态的监测和控制。

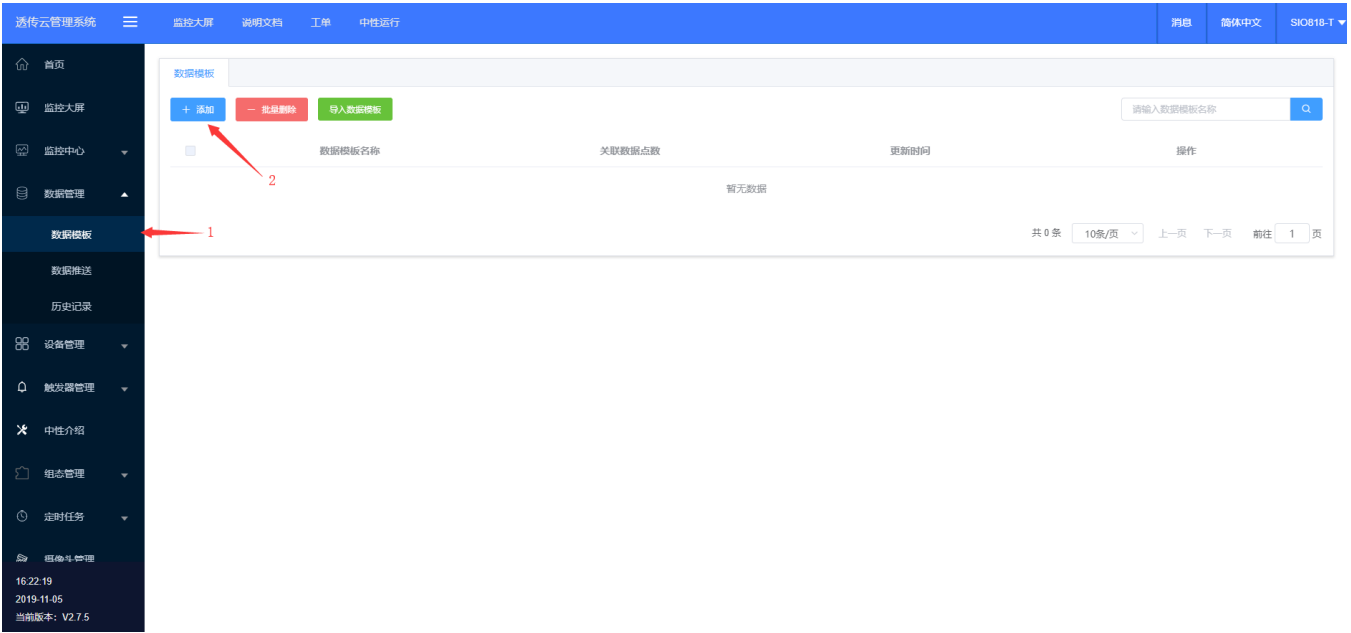


图 30 添加模板

进入到模板添加界面，填入寄存器的名称、数据类型、寄存器地址、数值类型、小数位数、读写类型、寄存器长度、单位、公式、数据存储。

寄存器地址请参考[寄存器地址对应表](#)进行填写。

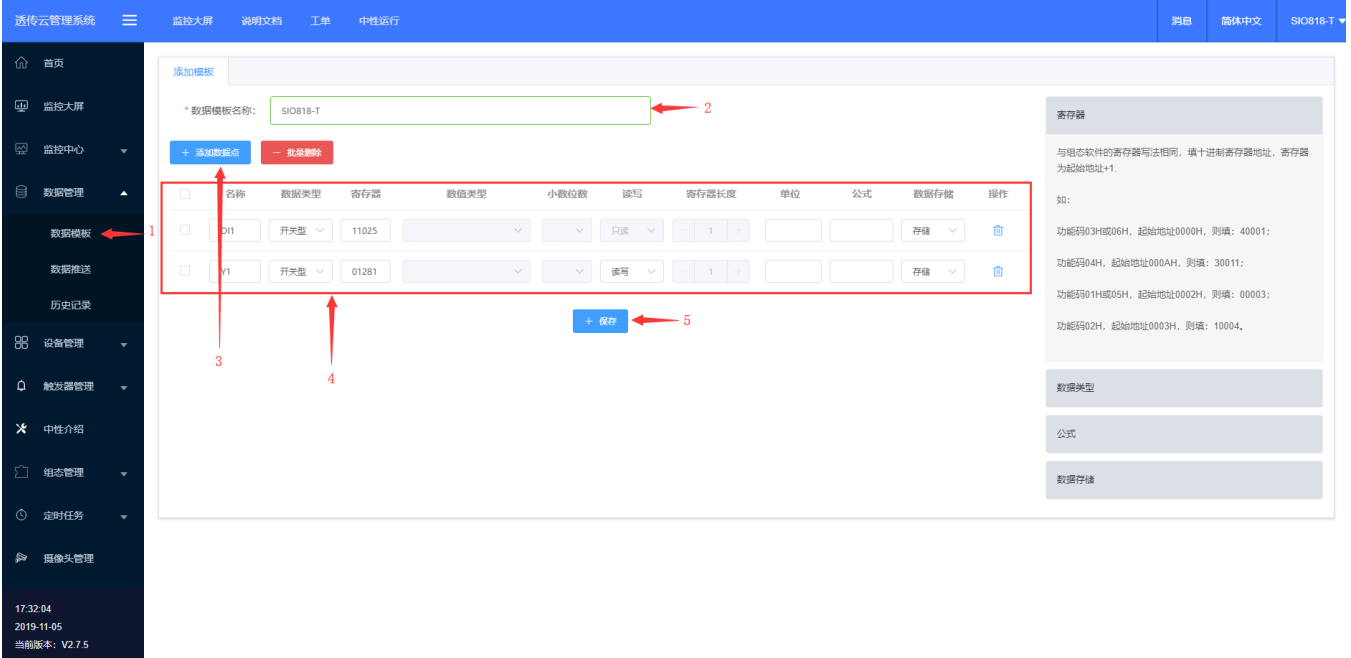


图 31 模板数据添加

使用数据模板，需要在设备列表中编辑设备，将模板添加到设备中。

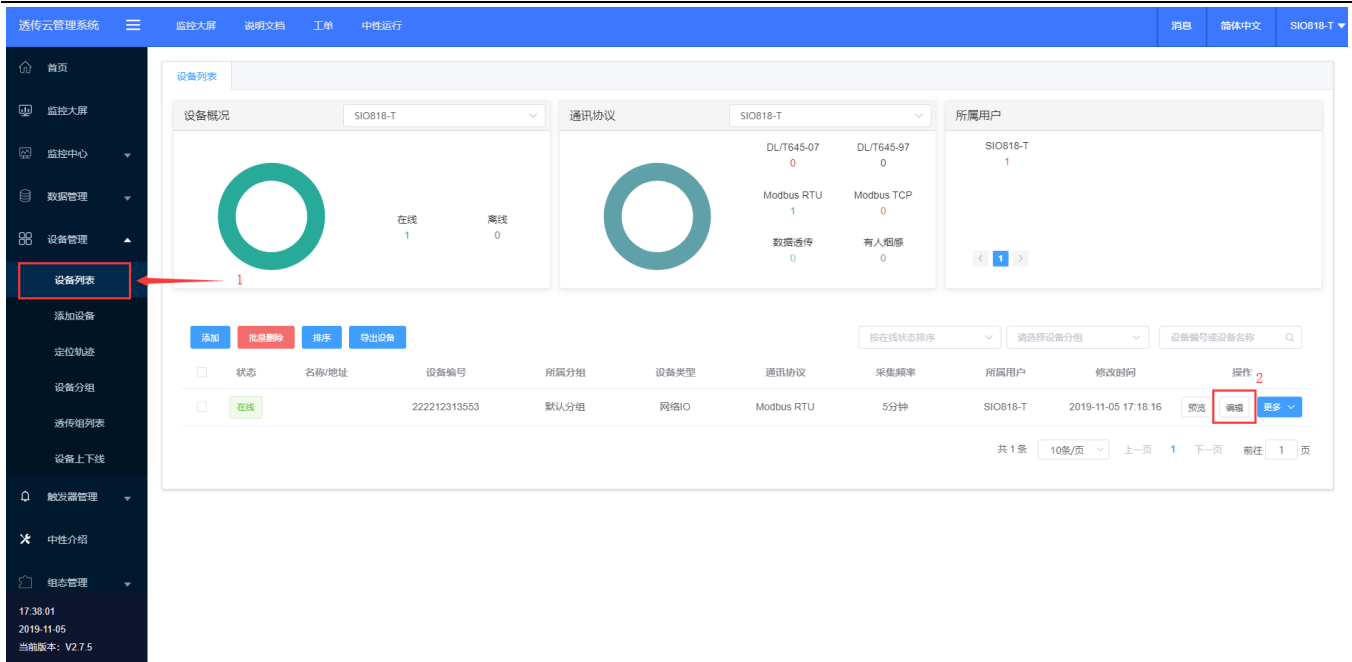


图 32 编辑设备

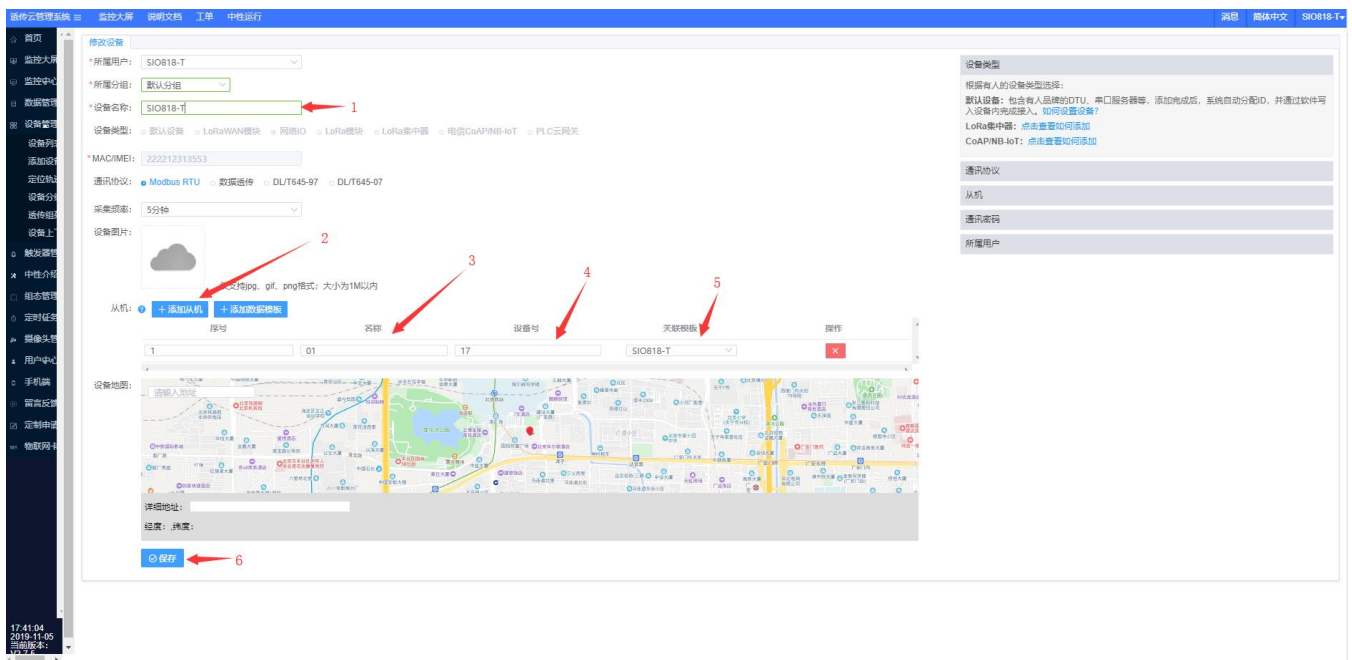


图 33 模板添加到设备

在输入设备号时注意，设备号是通过设置软件 USR-IO 获得的。

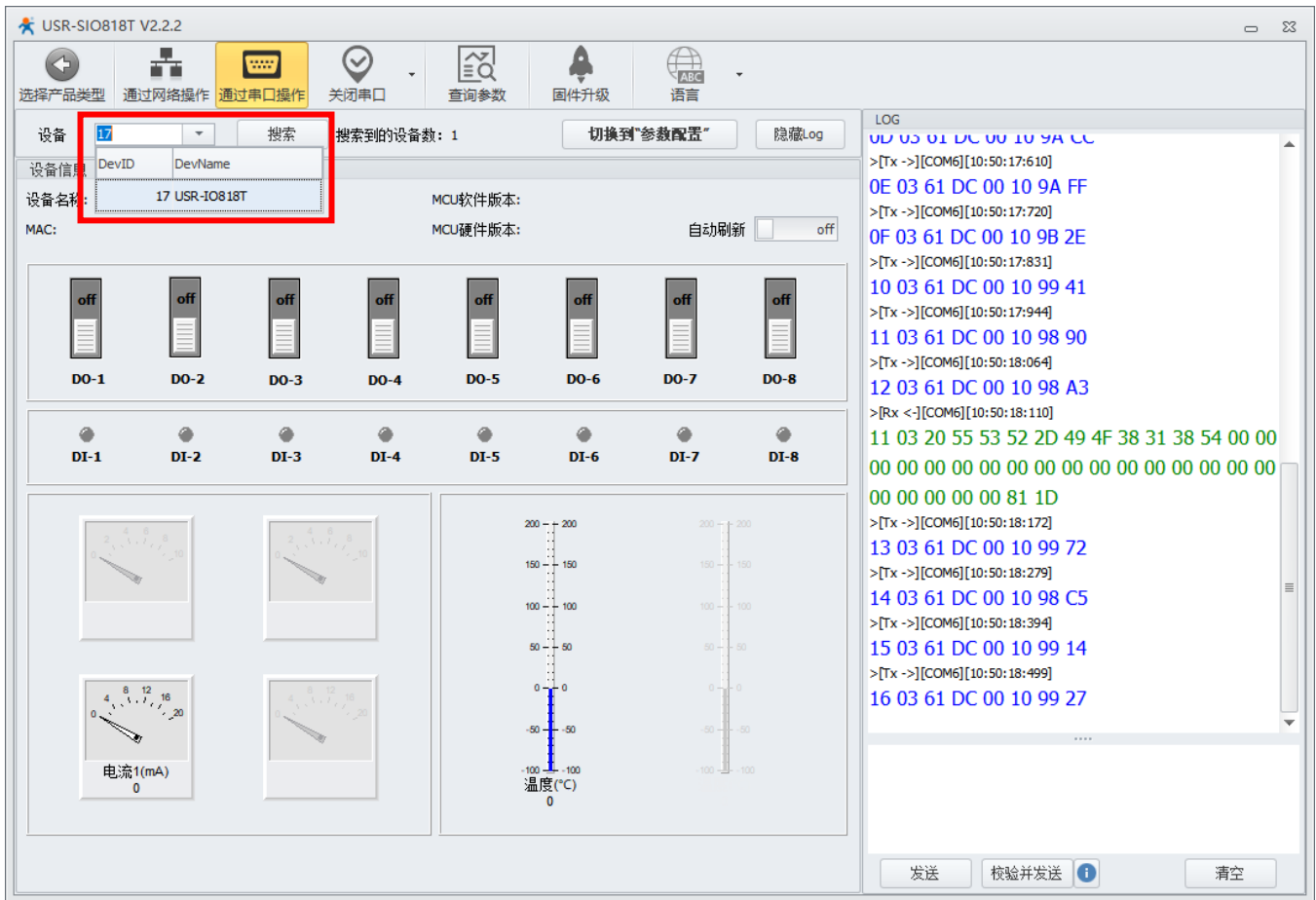


图 34 获取设备号

7.2.3. 设备寄存器状态监控

在透传云监控中心的列表展示中可以看到各寄存器数据点的状态以及数据。

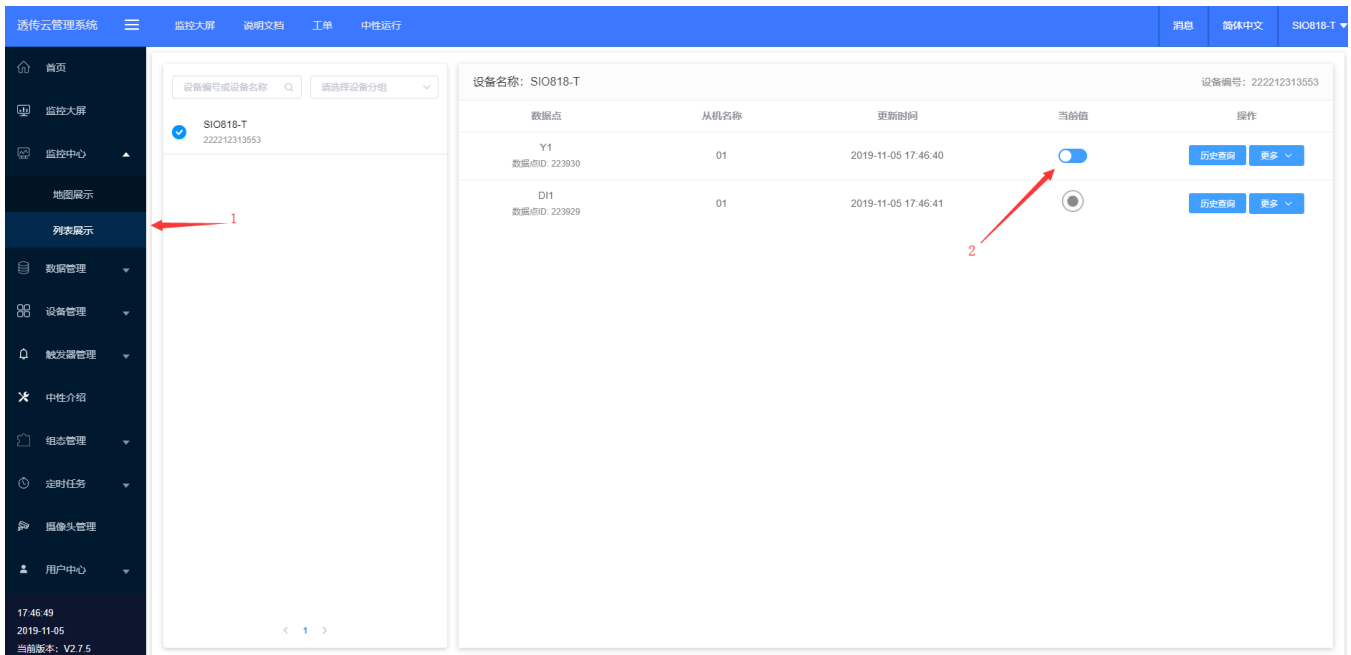


图 35 寄存器状态监控

7.3. 远程下载 PLC 程序

- 使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 插入 4G 物联网卡；
- 等待 NET 灯常亮，说明 4G 联网成功；

首先，打开 USR-VCOM 虚拟串口设置软件，使用透传云账号和密码登录，选择适合的串口号和设备编号。



图 36 选择连接方式

登录账号



图 37 登录

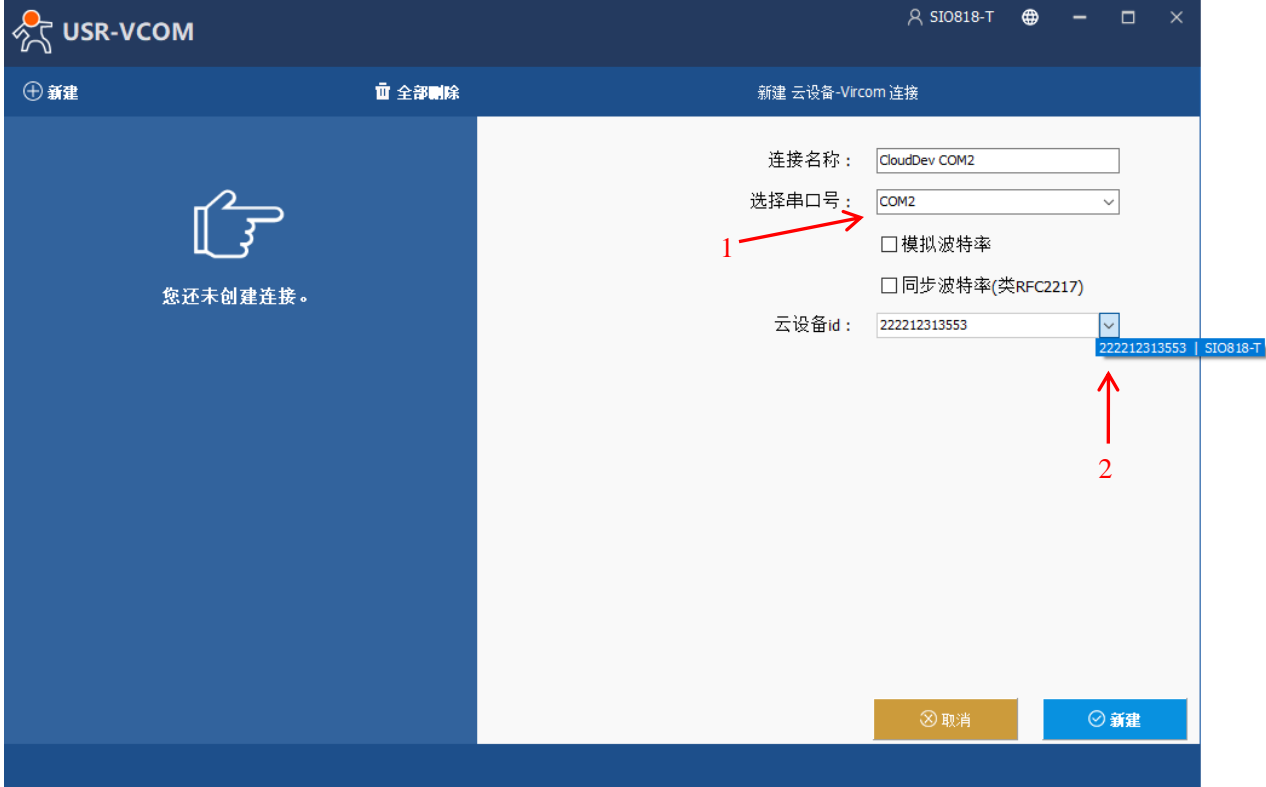


图 38 创建虚拟串口



图 39 创建完成

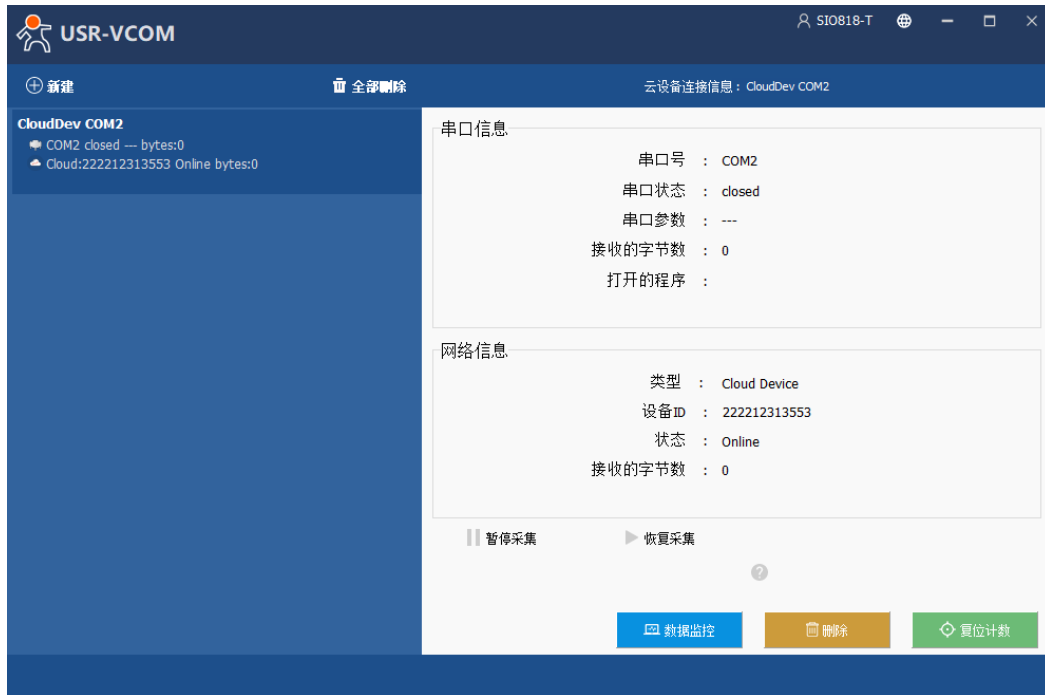


图 40 虚拟串口监控界面

虚拟串口创建完成，便可以在 PLC 编程软件中选择相应串口号，进行程序下载。

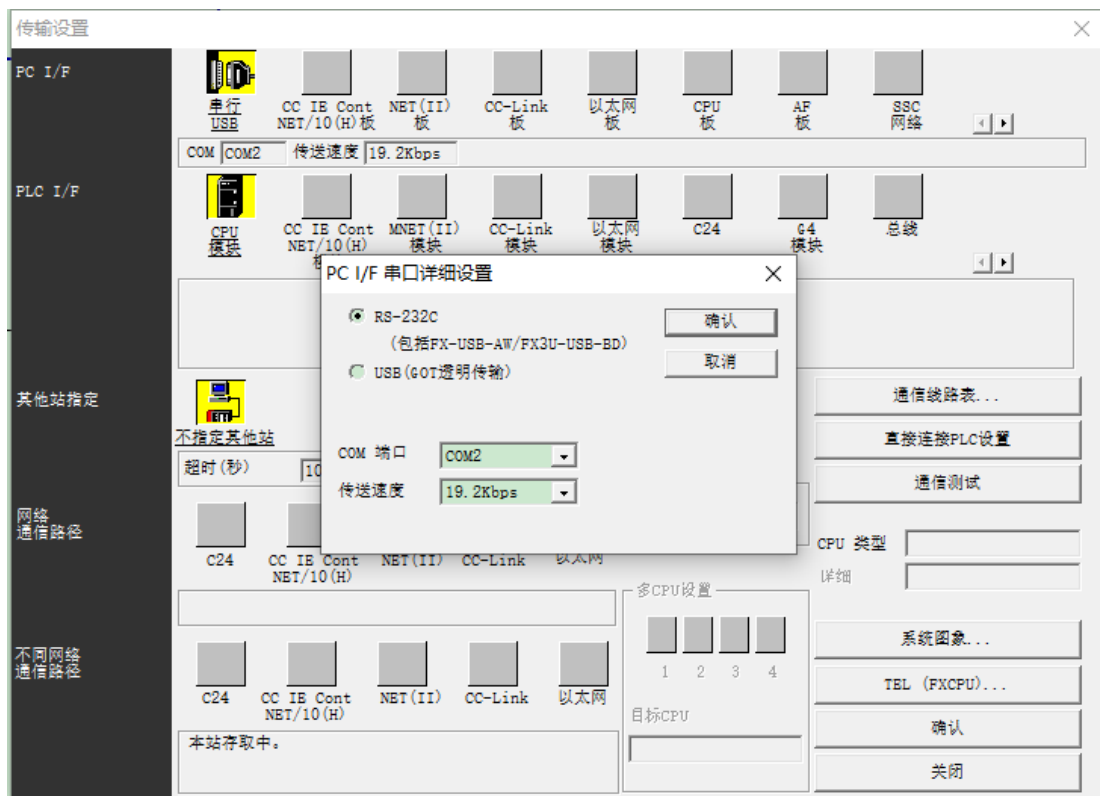


图 41 虚拟串口下载程序

7.4. Modbus

7.4.1. Modbus 帧

Modbus RTU:

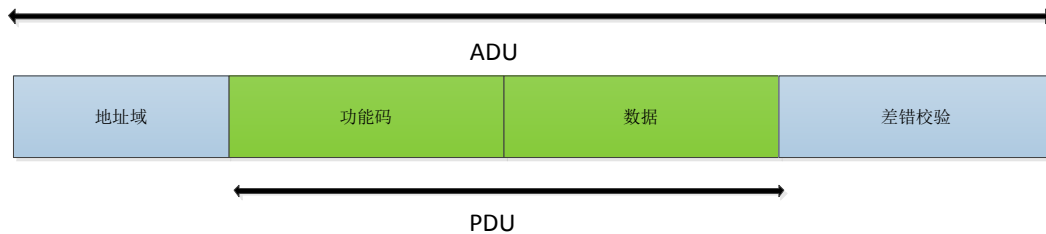


图 42 Modbus RTU 帧

USR-SIO818T 数据请求格式遵循通用 Modbus 帧格式。设备可解析 Modbus RTU 协议并执行相关操作。

7.4.2. 功能码

注意：以下示例遵循 Modbus RTU 协议

0x01（读线圈寄存器）功能码：

发送：11 01 00 00 00 01 3F 59（查询第一路继电器输出状态）

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 寄存器数 量高位 | 寄存器数 量低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 11 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01 | 3F | 59 |

回复：11 01 01 01 94 88（第一路继电器处于闭合状态）

| 从机地址 | 功能码 | 返回字节 数 | 数据 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|-----------|----|--------|--------|
| 11 | 01 | 01 | 01 | 94 | 88 |

注意：数据个数由寄存器与字节数量决定，以下功能码同理。

0x02（读离散输入寄存器）功能码：

发送：11 02 00 20 00 01 BA 90（查询第一路电平输入状态）

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 寄存器数 量高位 | 寄存器数 量低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 11 | 02 | 00 | 20 | 00 | 01 | BA | 90 |

回复：11 02 01 01 64 88（第一路存在有效电平输入）

| 从机地址 | 功能码 | 返回字节 数 | 数据 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|-----------|----|--------|--------|
| 11 | 02 | 01 | 01 | 64 | 88 |

0x03 (读保持寄存器) 功能码:

发送: 11 03 00 20 00 01 87 50 (查询第一路电平输入状态)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 寄存器数 量高位 | 寄存器数 量低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 11 | 03 | 00 | 20 | 00 | 01 | 87 | 50 |

回复: 11 03 02 FF 00 38 77 (第一路存在有效电平输入)

| 从机地址 | 功能码 | 返回字节 数 | 数据 | 数据 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|-----------|----|----|--------|--------|
| 11 | 03 | 02 | FF | 00 | 38 | 77 |

0x04 (读输入寄存器) 功能码:

发送: 11 04 00 30 00 01 33 55 (查询第一路按键输入状态)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 寄存器数 量高位 | 寄存器数 量低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 11 | 04 | 00 | 30 | 00 | 01 | 33 | 55 |

回复: 11 04 02 FF 00 39 03 (第一路存在有效按键输入)

| 从机地址 | 功能码 | 返回字节 数 | 数据 | 数据 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|-----------|----|----|--------|--------|
| 11 | 04 | 02 | FF | 00 | 39 | 03 |

0x05 (写单个线圈寄存器) 功能码:

发送: 11 05 00 00 FF 00 8E AA (闭合第一路继电器)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|------|------|--------|--------|
| 11 | 05 | 00 | 00 | FF | 00 | 8E | AA |

回复: 11 05 00 00 FF 00 8E AA (第一路继电器闭合成功)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|------|------|--------|--------|
| 11 | 05 | 00 | 00 | FF | 00 | 8E | AA |

0x06 (写单个保持寄存器) 功能码:

发送: 11 06 00 B0 00 01 4B 7D (更改 485 模式为主机模式)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 高位 | 起始地址 低位 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------------|------------|------|------|--------|--------|
| 11 | 06 | 00 | B0 | 00 | 01 | 4B | 7D |

回复: 11 06 00 B0 00 01 4B 7D (更改成功)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 起始地址 | 数据高位 | 数据低位 | CRC 高位 | CRC 低位 |
|------|-----|------|------|------|------|--------|--------|
| 11 | 06 | B0 | 00 | 00 | 01 | 4B | 7D |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 高位 | 低位 | | | | |
| 11 | 06 | 00 | B0 | 00 | 01 | 4B | 7D |

0x10 (写多个保持寄存器) 功能码:

发送: 11 10 00 B0 00 01 02 00 01 B0 60 (闭合第一路继电器)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 寄存器数量高位 | 寄存器数量低位 | 数据字节数 | 数据高位 | 数据低位 | CRC高位 | CRC低位 |
|------|-----|--------|--------|---------|---------|-------|------|------|-------|-------|
| 11 | 10 | 00 | B0 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | B0 | 60 |

回复: 11 10 00 B0 00 01 02 BE (第一路继电器闭合成功)

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 寄存器数量高位 | 寄存器数量低位 | CRC高位 | CRC低位 |
|------|-----|--------|--------|---------|---------|-------|-------|
| 11 | 10 | 00 | B0 | 00 | 01 | 4B | 7D |

7.5. 寄存器地址对应表

| 寄存器 | PLC 地址 | 透传云 MODBUS 地址 | 寄存器类型 | 数据类型 | 读写 |
|-------------|-------------|---------------|---------|------|----|
| S | 0-999 | 01-1000 | 位元件 | 开关型 | 读写 |
| Y | 1280-1463 | 01281-01464 | 位元件 | 开关型 | 读写 |
| T | 1536-1791 | 01537-01791 | 位元件/字元件 | 开关型 | 读写 |
| M | 2048-3580 | 02049-03581 | 位元件 | 开关型 | 读写 |
| C | 3584-3839 | 03585-03840 | 位元件 | 开关型 | 读写 |
| M8000 | 3840-4095 | 03741-04096 | 位元件 | 开关型 | 读写 |
| M1538 | 10240-11775 | 010241-011776 | 位元件 | 数值型 | 读写 |
| X | 1024-1215 | 11025-11216 | 位元件 | 数值型 | 只读 |
| C(值) | 1280-1535 | 41281-41536 | 位元件/字元件 | 数值型 | 只读 |
| C200 (值) | 1536-1646 | 41537-41647 | 位元件 | 数值型 | 只读 |

| | | | | | |
|-------|------------|--------------|-----|-----|----|
| D8000 | 1792-2047 | 41793-42049 | 字元件 | 数值型 | 只读 |
| T (值) | 2048-2304 | 42049-42305 | 位元件 | 数值型 | 只读 |
| D | 4096-12096 | 44097-412097 | 字元件 | 数值型 | 读写 |

8. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人定位：万物互联使能者

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：简单 可靠 价格合理

企业文化：有人在认真做事

9. 免责声明

本文档提供有关 USR-SIO818-T 产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。