

DESCRIPTION OF PRODUCTS

使用手册

--V1.0



T31W-WIFI 信道-无线 PLC

0218EE

www.T50rtu.com

T50rtu@sina.com

北京捷麦顺驰科技有限公司

目 录

1. 概述	4
1.1 捷麦 PLC 概述	4
1.2 产品系列介绍	4
1.3 产品选型	4
1.4 T31W 产品概述	6
2. 外观尺寸及指标	7
2.1 外观及说明	7
2.2 内部等效逻辑图	7
2.3 端子接口说明	8
2.4 LED 指示灯	9
2.5 技术指标	10
2.6 IO 口接线说明	11
2.6.1 输入接线示意图	12
2.6.2 继电器接线	12
2.6.3 整体实物接线图	13
3. 用户编程	14
3.1 编程连接	14
3.2 PLC 编程软件开发环境	15
3.3 梯形图/STL 编程	16
3.3.1 主界面	16
3.3.2 编程资源	16
3.4 C 语言编程	17
3.4.1 主界面	17
3.4.2 编程资源	17
4. 通信	18
4.1 主串口通信	18

4.1.1	收发数据	18
4.1.2	参数及设置	19
4.1.3	串口电平转换	20
4.2	多路串口	22
4.2.1	收发数据	22
4.2.2	参数及设置	23
4.3	WIFI 通道通信	24
4.3.1	通信模型	24
4.3.2	收发数据	24
4.3.3	参数及设置	25
4.4	捷麦协议中转模式通信	27
4.4.1	通信模型	27
4.4.2	收发数据	28
4.4.3	参数及设置	28
5.	组建主从测控网络	31
5.1	主从网的基本概念与架构	31
5.2	主站的构成	32
5.2.1	计算机或用户设备做主站	32
5.2.2	智能手机做主站	34
5.3	PLC 做分站	34
6.	附录	36
6.1	相关文档及阅读指南	36
6.2	版权声明	37
6.3	免责声明	37
6.4	技术支持	37
6.5	变更历程	38

1. 概述

1.1 捷麦 PLC 概述

捷麦无线 PLC 专用于远程测控系统。具有常规 PLC 在输入输出 IO 的特性（自带多路开关量/模拟量/输入采集通道、多路继电器/OC 门输出通道及 IO 路数可扩展）；编程语言除支持梯形图和 STL 语言外，还支持 C 语言；通信方式上除串口 RS-485/RS-232/TTL/TCP/IP 网口外，有具备 4G/2G/短信/WIFI/数传电台等无线通信能力。

无线 PLC 在常规 PLC 特点和性能的基础上针对远程测控做了优化：硬件上除具备传统 PLC 的输入采集、输出控制、定时器和串口通信等功能外，还增加了无线通信功能，在软件上除具备传统 PLC 的读输入、执行程序、处理通信请求、执行 CPU 自诊断和写输出这五个扫描周期过程外，还增加了信道管理、驱动管理、采集管理和应用管理等远程测控组网功能。

无线 PLC 与传统 PLC 相比最大的优势：无需外接无线通信模块和编写通信接口驱动程序等工作，就可以直接构建远程测量系统、远程控制系统和远程报警系统等远程测控方案。

1.2 产品系列介绍

全系列产品的 IO 通道接口定义及用户程序框架的高度兼容，您可以在不必修改原始主从测控系统的主从硬件分布，IO 通道接线位置等硬件变动，及少量修改软件（信道名称替换）的条件下，将您的测控系统更换到其他的无线信道上，例如由以前的无线数传通信切换至 4G 的 GPRS 通信。

1.3 产品选型

北京捷麦 PLC 产品列表（截至 2020 年 6 月）						
型号	IO 清单				接口清单	备注
	AI/DI	DI	晶体管输出	继电器输出		
T10L	3	0	2	0	0.5W433M 电台、串口	
T30W	3	0	2	0	WIFI、串口	
T31W	8	4	0	6	WIFI、TTL 串口*3、RS485	共 4 路串口
T40S	3	0	2	0	4G、串口	
T31P	8	4	0	6	网口、TTL 串口*2、RS485	共三路串口
T34N	8	8	0	8	双网口、TTL 串口、双路 RS485	共三路串口
T64I	4	0	0	2	4G、网口、串口、RS485	共两路串口
T41P	8	4	0	6	4G、网口、TTL 串口*2、RS485	共三路串口

北京捷麦 PLC 产品列表 (截至 2020 年 6 月)						
型号	IO 清单				接口清单	备注
	AI/DI	DI	晶体管输出	继电器输出		
T64P	8	8	0	8	4G、双网口、串口、双路 RS485	共三路串口
T33E*	3	3	0	3	网口、TTL 串口*2、RS485	
T63E*	3	3	0	3	4G、网口、TTL 串口*2、RS485	

*T33E 和 T63E 可测试 1 路 AC 交流电压和 2 路 AC 交流电流。

1.4 T31W 产品概述

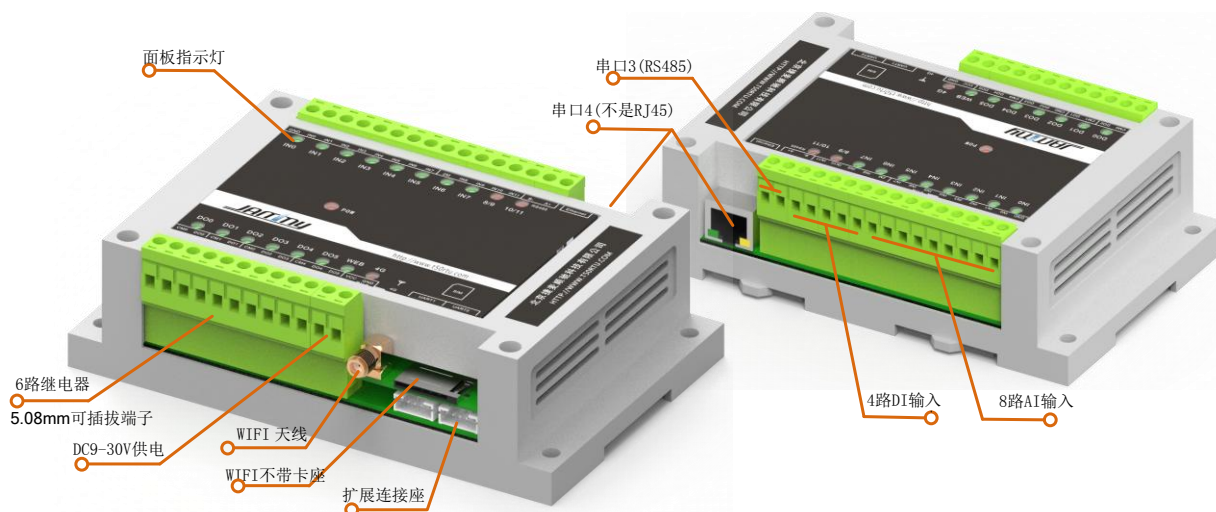
T31W 是一款工业级远程测控专用的无线 PLC。是一款工业级远程测控专用的无线 PLC。可监测 12 路输入信号，控制 6 路继电器输出（输入输出可扩展）；编程支持简易 **C 语言**；通信上具有 4 路串口（RS485*1、TTL*3 电平）和 WIFI 通信接口。

T31W 无线 PLC 内部集成 MODBUS_RTU 设备协议和 JammyBus 分站协议的协议解析器。

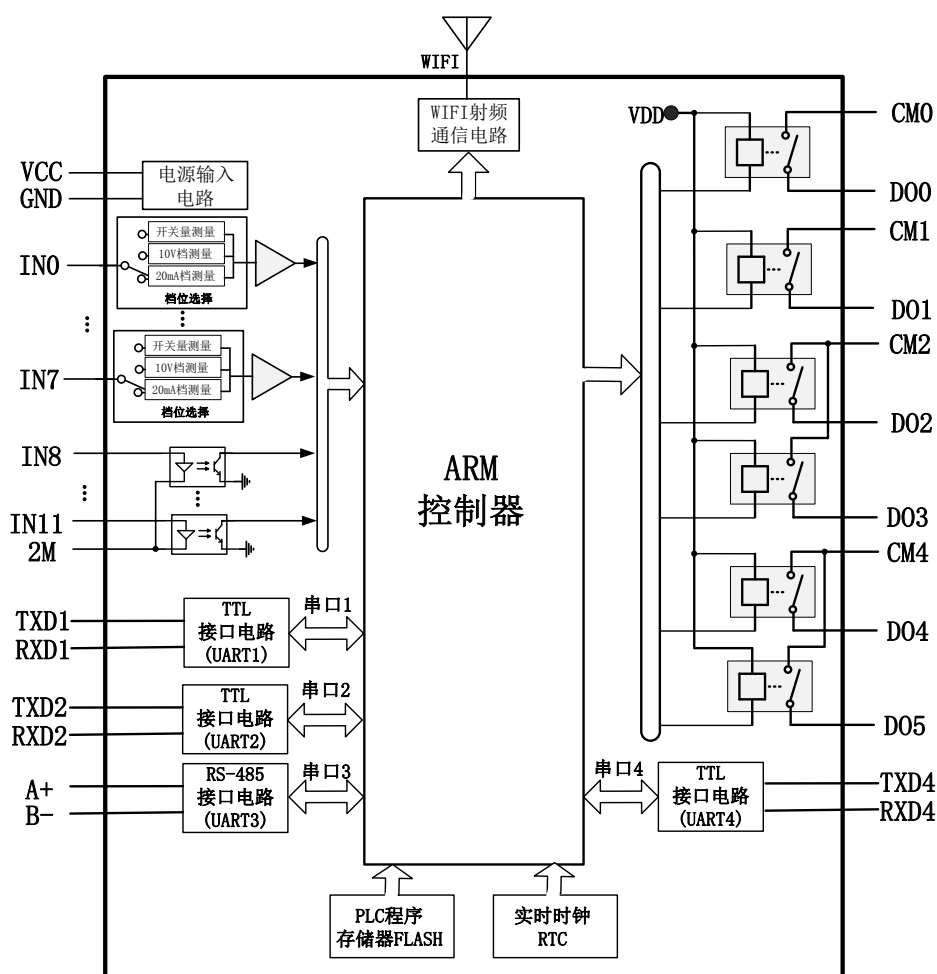
- 1、**供电方式**：DC9~30V 电压供电。
- 2、**数据采集**：8 路开关量模拟量档位复用通道+4 路开关量，复用档位可选：模拟量\开关量\计数量。其中模拟量可选电压 0~10V 和电流 0~20mA 档位。
- 3、**输出控制**：6 路继电器输出通道。
- 4、**编程语言**：可使用简易 **C 语言** 或者 **梯形图** 进行用户逻辑编程
- 5、**通信信道**：4 路串口（TTL*3、RS485*1），WIFI 通信。
- 6、**通信协议**：内置多种协议驱动，支持标准 MODBUS 协议，远程通信专用 **JammyBus** 协议。
- 7、**测控组网**：计算机、用户主站和 T31W 都可以做主站采集远端分站，构建远程测控系统。任何组态软件等上位机或程序可以通过 MODBUS 协议，使用有线串口、WIFI 采集 T31W 分站的 IO 输入输出状态。

2. 外观尺寸及指标

2.1 外观及说明



2.2 内部等效逻辑图



2.3 端子接口说明

T31W 共有两个五芯插座和 1 个两芯插座每芯的名称及各端定义见下表：

插座名称	端口名称	作用	备注
上排端子	GND	模拟量传感器的公共端接入点，与电源负极在内部已连接。	
	IN0	输入信号通道 0，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN1	输入信号通道 1，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN2	输入信号通道 2，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN3	输入信号通道 3，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN4	输入信号通道 4，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN5	输入信号通道 5，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN6	输入信号通道 6，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	IN7	输入信号通道 7，档位可选 0~10V/0~20mA/开关量/脉冲计数	
	2M	通道 8-11 的公共端 GND	
	IN8	输入信号通道 8，开关量测量，可检测开关量状态	
	IN9	输入信号通道 9，开关量测量，可检测开关量状态	
	IN10	输入信号通道 10，开关量测量，可检测开关量状态	
	IN11	输入信号通道 11，开关量测量，可检测开关量状态	
	B-	RS485 接口的 B-	
	A+	RS485 接口的 A+	
下排端子	CM0	继电器输出通道 0 的公共端，与 DO0 构成继电器输出通道 0	
	DO0	继电器输出通道 0 的输出端，与 CM0 构成继电器输出通道 0	
	CM1	继电器输出通道 1 的公共端，与 DO1 构成继电器输出通道 1	
	DO1	继电器输出通道 1 的输出端，与 CM1 构成继电器输出通道 1	
	CM2	继电器输出通道 2 和 3 的公共端，与 DO2 构成通道 2，与 DO3 构成通道 3	
	DO2	继电器输出通道 2 的输出端，与 CM2 构成继电器输出通道 2	
	DO3	继电器输出通道 3 的输出端，与 CM2 构成继电器输出通道 3	
	CM4	继电器输出通道 4 和 5 的公共端，与 DO4 构成通道 4，与 DO5 构成通道 5	
	DO4	继电器输出通道 4 的输出端，与 CM4 构成继电器输出通道 4	
	DO5	继电器输出通道 5 的输出端，与 CM4 构成继电器输出通道 5	
	VCC	PLC 供电电源正极，DC9-24V 供电	
	GND	供电电源负极	

Uart1 通信口	RXD1	TTL 电平串口 1 接收	黄
	TXD1	TTL 电平串口 1 发送	绿
	GND	公共地	蓝
	UPI	备用	紫
	+5V	+5V 输出, 最大 200mA 输出能力*	灰
Uart2 通信口	RXD2	TTL 电平串口 2 接收	黄
	TXD2	TTL 电平串口 2 发送	绿
	GND	公共地	蓝
	UPI	备用	紫
	+5V	+5V 输出, 最大 200mA 输出能力*	灰
Uart4 通信口	RXD4	TTL 电平串口 4 接收	黄
	TXD4	TTL 电平串口 4 发送	绿
	GND	公共地	蓝
	UPI	备用	紫
	+5V	+5V 输出, 最大 200mA 输出能力*	灰

注：三个串口输出能力总共 200mA。

2.4 LED 指示灯

T31W 的指示灯有两个版本 11 个或者 13 个, 不影响功能。具体如下: 两种区别部分有小括号分开。

插座名称	端口名称	作用
上排灯	IN0	开关档: 低电平灭, 高电平亮; 电压档: <2.8V 灭, >8.5V 亮, 2.8~8.5V 保持上一状态; 电流档: 无参考。
	IN1	
	IN2	
	IN3	
	IN4	
	IN5	
	IN6	
	IN7	
	8/9(11 灯)	红灯为通道 8 指示, 高电平亮低电平灭。 绿灯为通道 9 支持, 高电平亮低电平灭。

	10/11(11 灯)	红灯为通道 10 指示，高电平亮低电平灭。 绿灯为通道 11 支持，高电平亮低电平灭。
	8(13 灯)	通道 8 指示，高电平亮低电平灭
	9(13 灯)	通道 9 指示，高电平亮低电平灭
	10(13 灯)	通道 10 指示，高电平亮低电平灭
	11(13 灯)	通道 11 指示，高电平亮低电平灭
下排灯	DO0	指示继电器状态 继电器断：灯灭， 继电器通：灯亮。
	DO1	
	DO2	
	DO3	
	DO4	
	DO5	
	WEB	亮：与服务器连接成功；闪烁：与捷麦云连接失败或者无需连捷麦云。灭：WIFI 模块没有工作。
	4G	常灭
中间	POW	灭：模块没上电。 绿：模块已上电。 红：收发时闪烁

2.5 技术指标

➤ 基本参数

电源输入：DC9~30V（推荐使用 DC12V 输出电流 $\geq$ 2A 开关电源）

工作电流：60mA 左右

工作温度：-30~+60℃

➤ 串口参数

通信接口：TTL *3，RS485*1，如需 RS232 电平订货时需告知

串口速率：1200~115200bp/s 可设

➤ WIFI 参数

协议：TCP、UDP、ARP、ICMP、DNS 和 DHCP 协议

WIFI 工作频率：2.4G Hz

工作模式：STAT 模式

其他：支持捷麦协议中转模式，可实现外网网络通信点到点之间直接通信。

➤ 输入输出 IO

输入：电压：0~10V 电流：0~20mA

开关量：<2.5V 为“0”；>8.6V 为“1” 计数：频率≤10Hz

输出：5A 250VAC /5A 30VDC 继电器输出。

➤ 用户编程参数

编程语言：C 语言、梯形图和 STL

程序/变量容量：18000byte

➤ 组网参数

分站采集协议：MODBUS_RTU 和 JammyBus

主站采集管理功能：支持

2.6 IO 口接线说明

PLC 集成了 8 路档位复用的测量通道(AI0~AI7)，可以测量开关量、电压 0~10V 和电流 4~20mA。

另外还有 4 路单独（不可复用）的开关量输入通道（光耦隔离）。参数如下表所示：

表 2-1 测量档位参数表

输入信号档位	测量范围	输入点数	输入阻抗 (Ω)	精度	备注
复用开关量 (IN0~IN7)	<2.8V 为“0” >8.5V 为“1”	8	6.8K	-	输入的电压不得超过 30V， 否则会损坏硬件
独立开关量 (IN8~IN15)	>2mA 为“1”	4	-	-	输入的电压不得超过 30V， 否则会损坏硬件
电压 0~10V (IN0~IN7)	0~10V	8	185K	±0.02V	输入的电压不得超过 30V， 否则会损坏硬件
电流 0~20mA (IN0~IN7)	4~20mA	8	125	±0.04mA	输入的电流不得超过 40mA， 否则会损坏硬件
脉冲计数 (IN0~IN7)	<10Hz	8	6.8K	-	输入的电压不得超过 30V， 否则会损坏硬件

表 2-2 输出特性表

输出类型	输入点数	输出特性	备注
继电器	6	5A 250VAC /5A 30VDC	

2.6.1 输入接线示意图

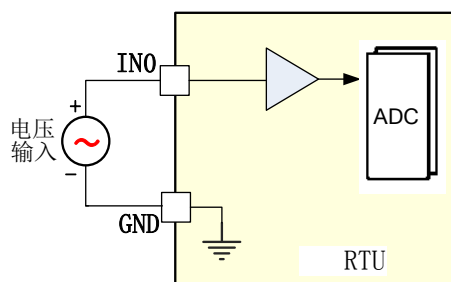


图 2-1 电压档接线图

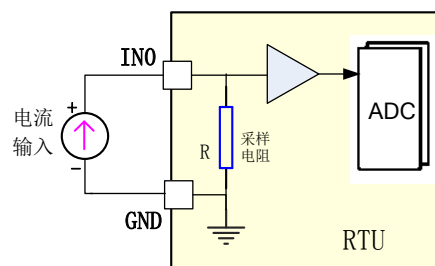


图 2-2 电流档接线图

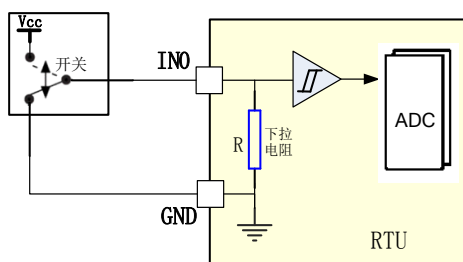


图 2-3 开关量档接线图

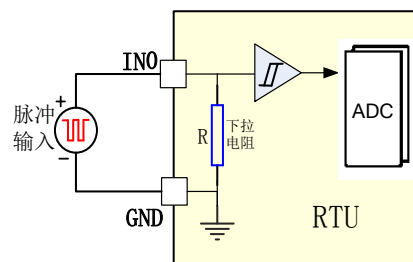


图 2-4 计数档接线图

2.6.2 继电器接线

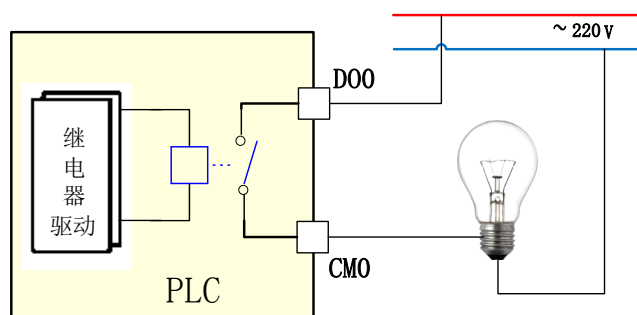
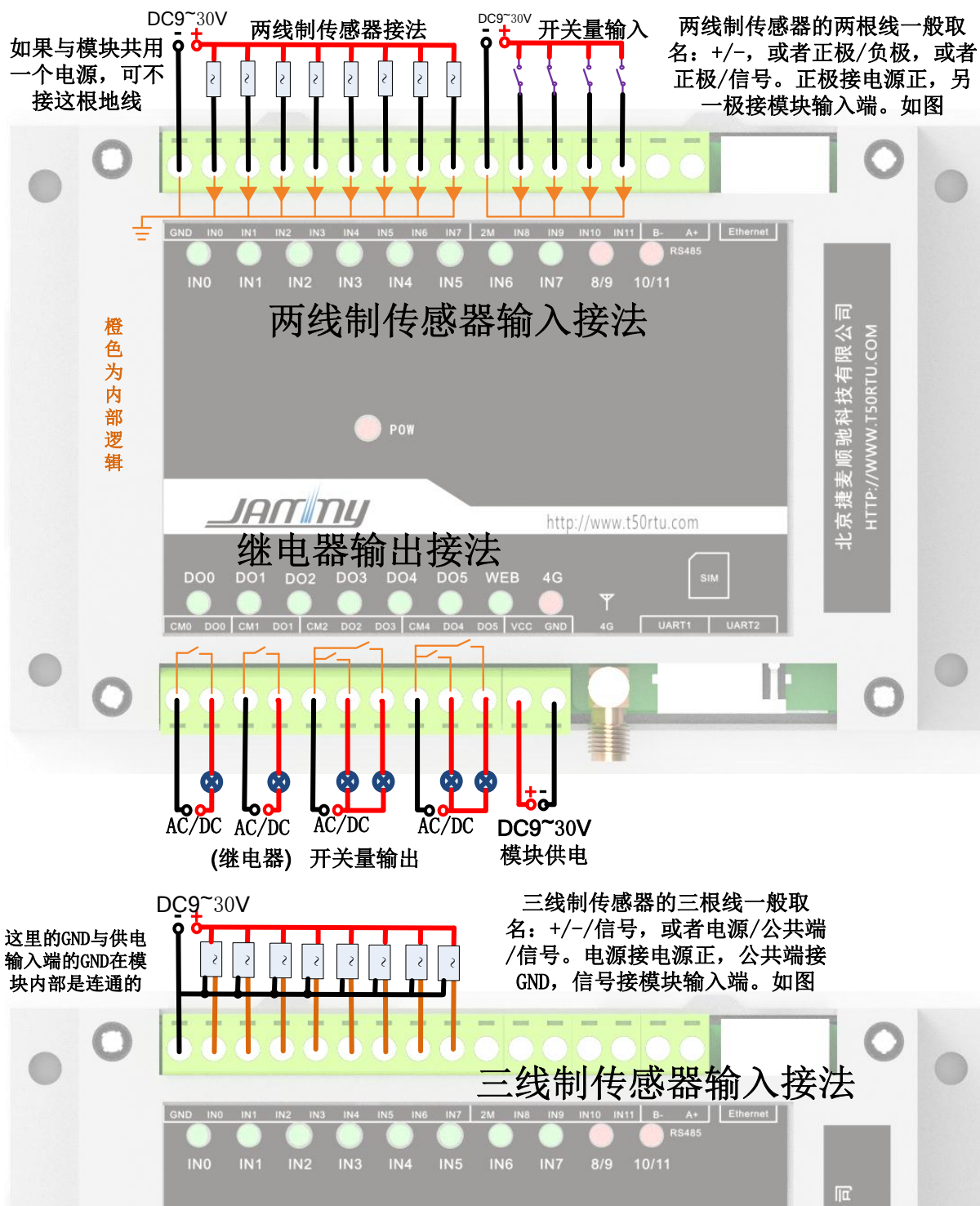


图 2-5 继电器接负载接线图

2.6.3 整体实物接线图



3. 用户编程

无线 PLC 支持用户通过 C 语言、梯形图和 STL 语言进行编程。

无线 PLC 开发环境 PLC 编程软件的使用说明见《PLC 编程软件开发环境使用手册》。

无线 PLC 的编程内容见《无线 PLC 用户编程手册-C 语言》和《无线 PLC 用户编程手册-梯形图》；

下文仅仅介绍 T10L 无线 PLC 的编程基本情况。

3.1 编程连接

您可以通过“TTL 编程器”将无线 PLC 和您的编程设备（PC）连接，TTL 编程器的一头是 5P 插座接入 PLC 的串口(Uart)通信口，另外一头是标准 DB9 母头可接入电脑的 RS-232 串口。编程连接的实物图如下所示：

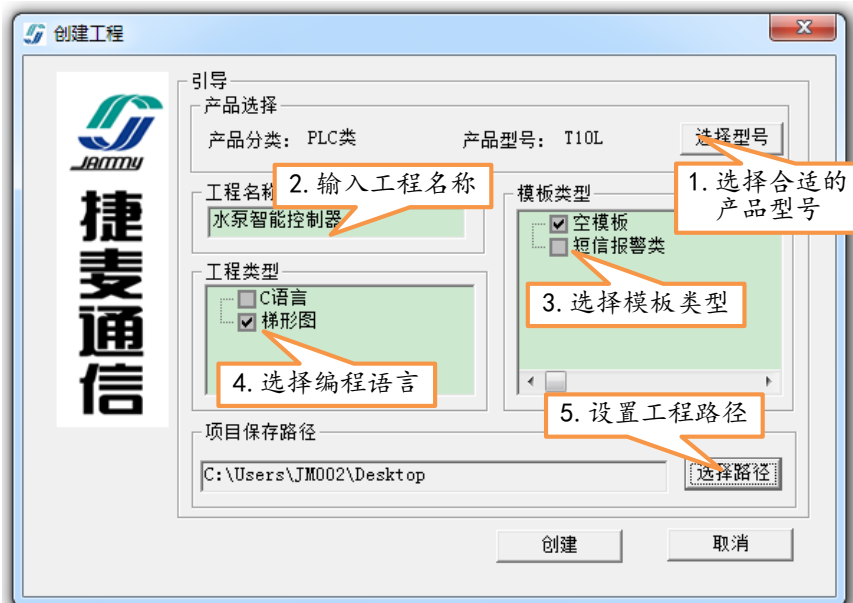


图 3-1 无线 PLC 与编程设备连续示意图

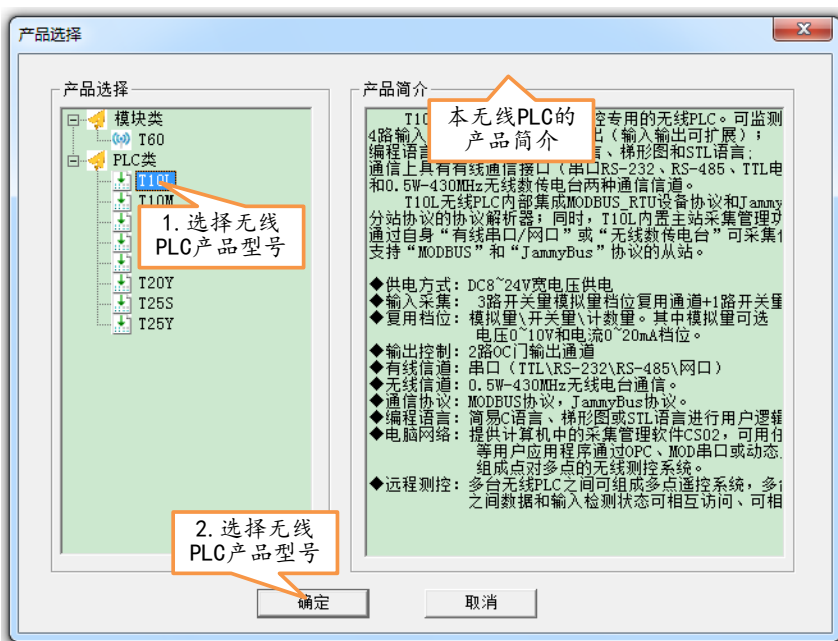
3.2 PLC 编程软件开发环境

PLC 的用户编程开发环境是 PLC 编程软件,PLC 编程软件可以开发所有型号的无线 PLC 产品,PLC 编程软件支持 C 语言、梯形图和 STL 编程。PLC 编程软件更多内容详见《PLC 编程软件开发环境使用手册》。

➤ 新建工程向导



➤ 型号选择

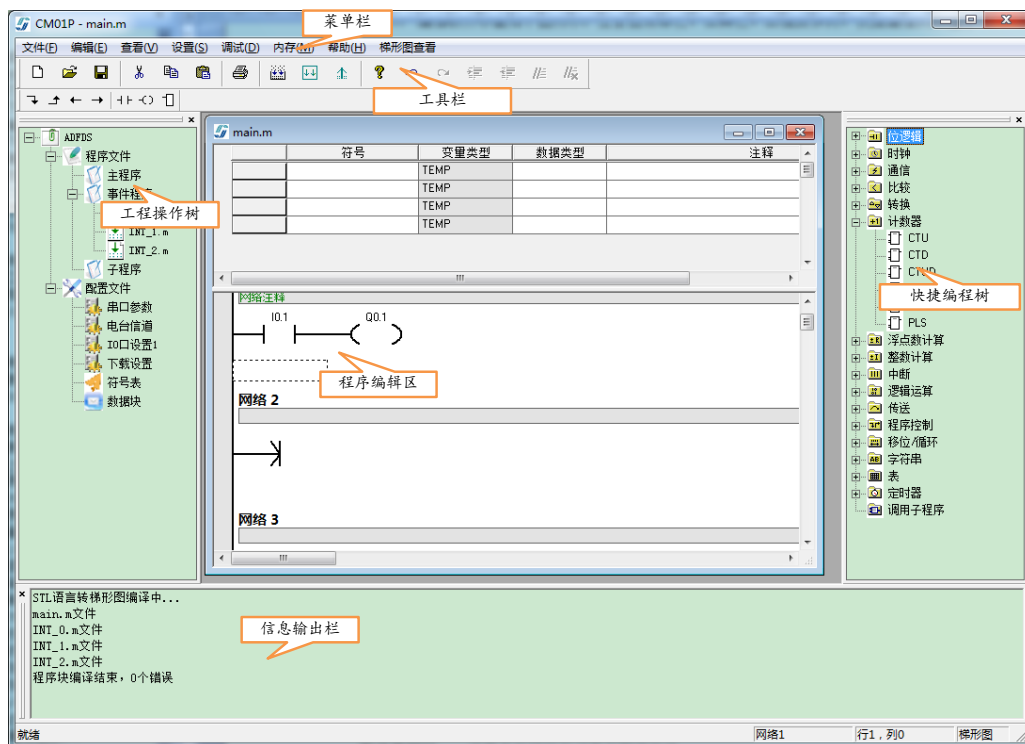


3.3 梯形图/STL 编程

无线 PLC 的梯形图/STL 编程风格、指令体系和语法遵循西门子公司 PLC 开发环境 STEP-7 软件，只是在原西门子 PLC 的指令上，添加有关无线通信的指令盒/命令和远程测控相关的指令盒/命令（和 SM 寄存器）。

梯形图/STL 更多内容详见《无线 PLC 用户编程手册-梯形图》。

3.3.1 主界面



3.3.2 编程资源

程序空间（ROM）:5000 byte

跳变沿（EU/EP）:256 个

for 语句: 61 个

SM 寄存器: 180 个

V 寄存器: 3000byte

计数器: 32

高速计数器: 8

顺控继电器: 32

定时器: 64 个

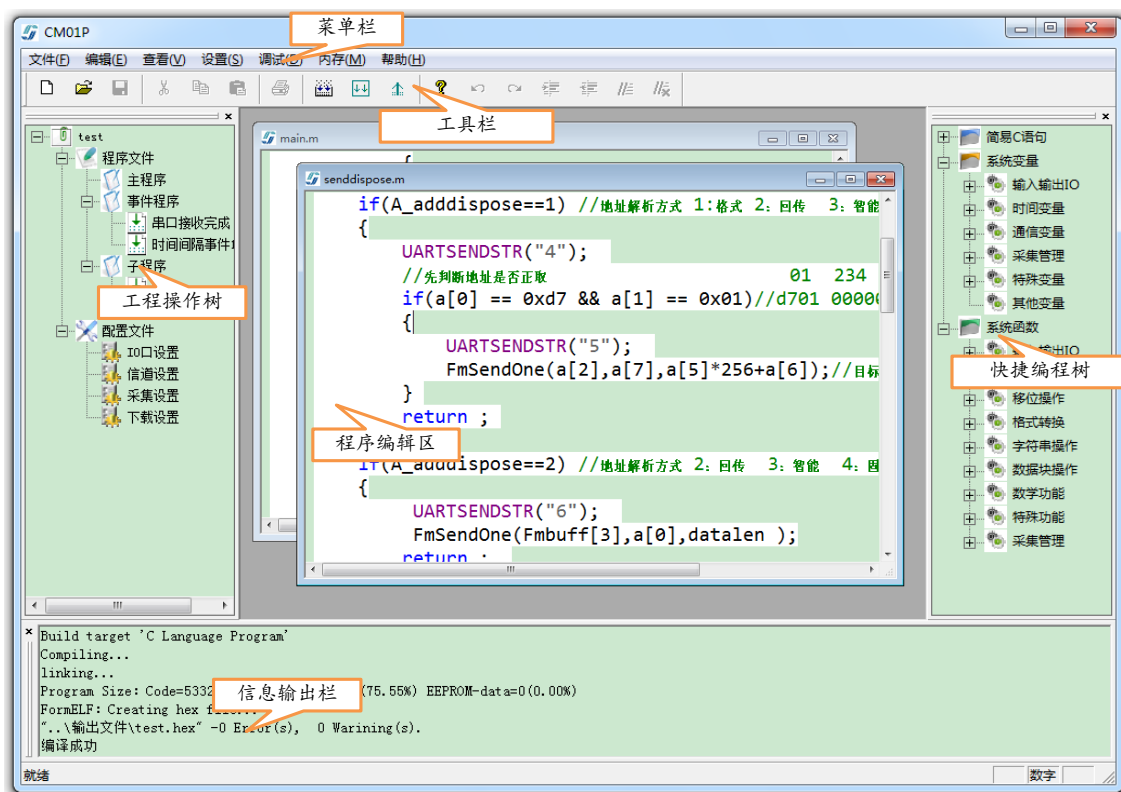
定时器类型	用毫秒 (ms) 表示的分辨率	用秒 (s) 表示的最大值	定时器号
TONR	1ms	32.767s	T0
	10ms	327.67s	T1 -- T4
	100ms	327.67s	T5 -- T31
TON、TOF	1ms	32.767s	T32
	10ms	32.767s	T33 -- T36
	100ms	32.767s	T37 -- T63

3.4 C 语言编程

无线 PLC 的 C 编程遵循标准 C 语言语法结构；用户程序框架类型 KEIL 软件的 C51 编程，分为主程序和事件中断程序两个大部分。主程序采用每个执行周期循环执行。事件中断程序是事件条件完成后触发执行的，例如时间事件程序，是指设定的定时时间到了后，执行该时间的中断服务程序，信道事件程序是指对应的串口信道通道或者电台信道通道收到一包有效数据后（注意，是一包数据而不是 C51 的单个字节）后，执行该信道中断服务程序。

C 语言编程的更多内容详见《无线 PLC 用户编程手册-C 语言》

3.4.1 主界面



3.4.2 编程资源

程序空间 (ROM) :最大 9000 byte

变量空间 (RAM) :最大 9000 byte

掉电存储变量 (EEPROM) :512byte

定时器: 10 个, 其中 1-2 是 1ms;3-5 是 10ms;6-10 是 100ms

事件中断程序: 6 个事件间隔时间 + 5 个信道事件 (串口接收完成、标准 UDP 信道接收完成、

网络通道 1 接收完成、网络通道 2 接收完成和捷麦协议中转模式接收完成)

4. 通信

T31W 无线 PLC 有串口和 WIFI 两种通信接口。为了用户更方便使用 WIFI 接口，我们将 WIFI 接口固定成独立的四条网络连接通道：UDP 通道，网络通道 1、网络通道 2 和捷麦协议中转模式。T31W 无线 PLC 工作在 STAT 模式。

UDP 通道的端口号是固定的 2332 用户不可设置，任何一个网络设备通过 UDP 的模式向本 PLC 的 IP 的端口 2332 上发送数据，本 PLC 就可以收到数据内容，这个端口一般用于用户网络测试和用户程序远程下载等功能。

网络通道 1 和网络通道 2 是两个独立的标准的网络通道（网络套接字 socket），在 STAT 模式下网络通道 1 和网络通道 2 用户可以设置网络协议都为 TCP_Client、TCP_Server、UDP_Client 和 UDP_Server；在 AP 热点模式下网络通道 1 可以设置的网络协议为 TCP_Client、UDP_Client 和 UDP_Server，网络通道 2 可以设置的网络协议为 TCP_Server。

捷麦协议中转模式通道。通过这个协议中转通道，可实现外网网络通信点到点之间直接通信，例如现场设备的 PLC 跟中控室上位机软件所在的计算机距离很遥远，他们并不在一个局域网内，有了这个协议中转通道后，就可以实现这样的网络中计算机与现场 PLC 直接通信，同时，这种模式通道，可以让任何一个支持该模式通道的 GPRS 模块、计算机软件和 PLC 直接点对点（或者点对多点）通信。

有关串口通信的编程使用详见无线 PLC 的编程内容见《无线 PLC 用户编程手册-C 语言》和《无线 PLC 用户编程手册-梯形图》的“串口通信”章节；有关网络通道通信和捷麦协议中转模式通道的编程等更多信息用详见《T31W 无线 PLC 信道用户编程手册》。

下文仅仅描述 T31W 的串口通信、WIFI 通道通信和捷麦协议中转模式通信的基本情况。

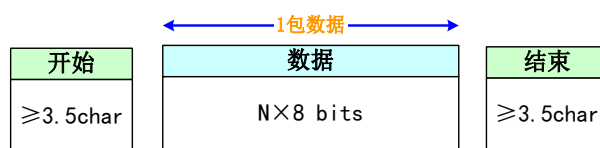
4.1 主串口通信

4.1.1 收发数据

➤ 接收数据

当无线 PLC 的串口收到数据时，将收到的数据先放着接收缓存区中（此时并不通知用户收到数据了），如果后面还有数据，会将这些数据依次按照先后顺序存放在这个缓存区中，当接收超过 3.5 的字节时间还没有数据时，就认为一包数据接收完毕，即包结束的判断标准是 3.5 个字节无数据传输。

传输一包数据至少要求传输数据之前和之后有 3.5 个字节的空闲时间（没有数据传输），如下图所示：



如果有一个中断服务程序连接到接收信息完成事件上，串口接收到一包数据时，PLC 会产生一个信道事件中断。您可以不使用中断，通过监视 UartRxFlag 变量(C 语言)或者 SM33.0 寄存器(梯形图/STL)来接收信息。当接收到一包串口数据时，这一标志位置位。

➤ 发送数据

您可以通过任意发送数据指令来发送一包串口数据，串口发送数据有中断式和非中断式两种。

串口中断式发送数据指令的执行和发送过程是不同步的。采用中断的方式发送串口数据时，执行中断式发送数据指令后，不等数据全部发送完成，就认为这条语句已经执行完成，继续执行这条语句的下一条语句。

非中断式语句的执行和发送过程是同步的。语句执行和发送过程同步是指在执行发送串口数据的程序语句时，远程通开始发送串口数据，直到数据发送完成后，这条语句才执行完成，然后再执行下一条语句。

下表为无线 PLC 的串口信道发送的相关函数/指令盒：

发送名称	C 语言函数	梯形图/STL 指令盒	说明
串口中断式发送字符串	UartIsrSendStr		支持中文字符（Unicode，GB 和 UTF）
串口中断式发送任意数据块	UartIsrSendBuff		最大 5000byte
串口非中断发送字符串	UartSendStr		支持中文字符（Unicode，GB 和 UTF）
串口非中断式发送任意数据块	UartSendBuff		最大 5000byte

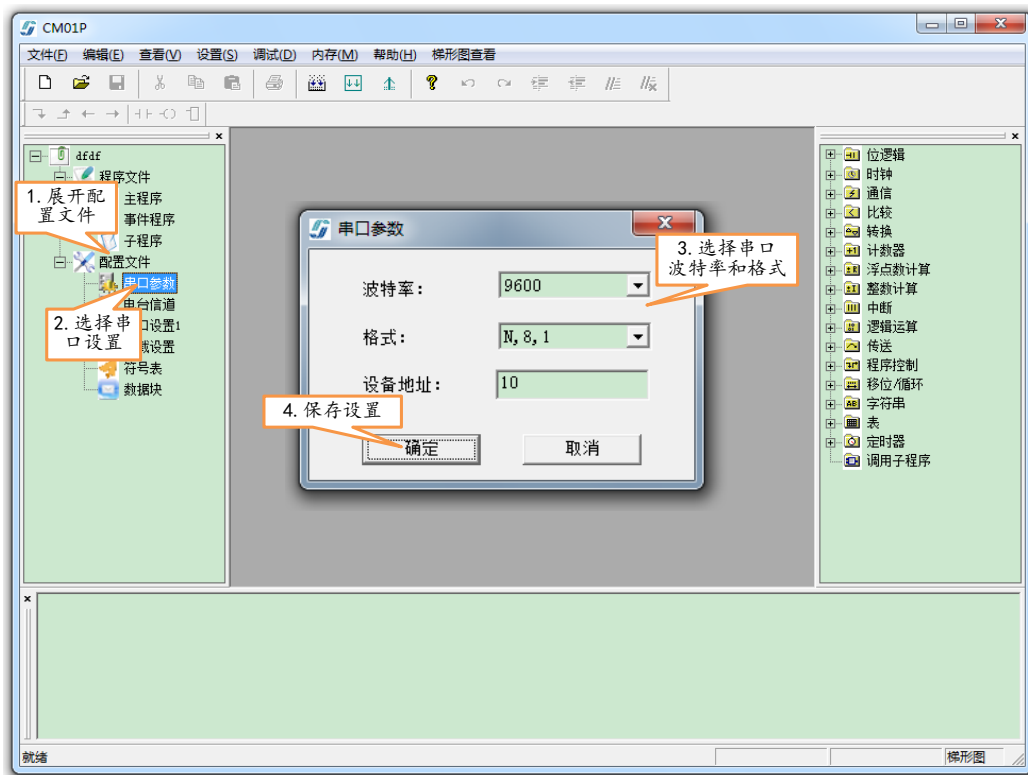
4.1.2 参数及设置

无线 PLC 串口参数有两个：串口波特率和串口格式。

串口波特率有 1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 和 115200bp/s 可选，默认采用 115200bp/s 串口速率。

串口格式有 N-8-1、N-8-2、O-8-1、O-8-2、E-8-1 和 E-8-2 可选，默认采用 N-8-1 串口格式。

串口参数的设置可以在您的程序中通过函数/指令盒进行设置，也可以通过 PLC 编程软件提供的串口参数设置界面完成。操作过程：工程树>配置文件>主串口信道设置，弹出如下的设置界面：



4.1.3 串口电平转换

无线 PLC 可以与设备电平接口是 TTL、RS-232、RS-485 串口电平或 RJ-45 网口接口的用户设备进行连接通信，本 PLC 自身输出 TTL 的串口电平，产品附件中的转换线或者转换头可将本 PLC 输出的电平转换至您需要的接口方式。

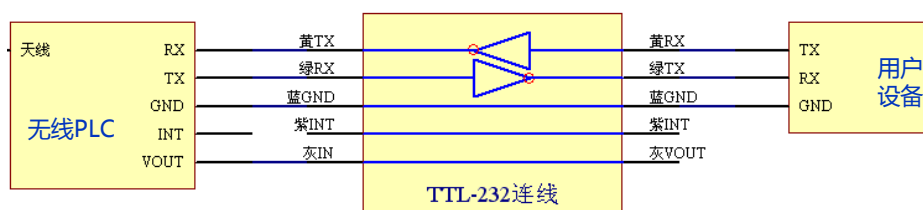
➤ 连接 TTL 接口设备

当与无线 PLC 连接通信设备的电平为 TTL 电平时。采用直连方式，连接示意图如下图所示：



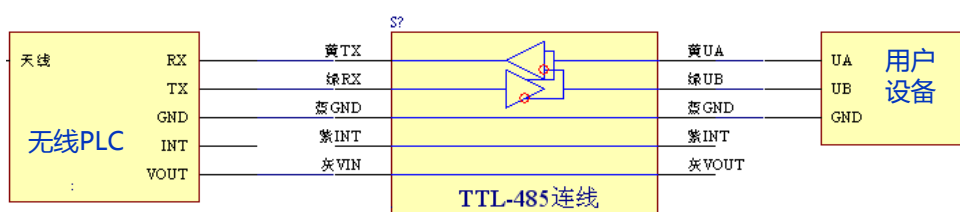
➤ 连接 RS-232 接口设备

当与无线 PLC 连接通信设备的电平为 RS-232 电平时。采用“TTL-232 连线”进行连接（有关“TTL-232 连线”见下文□连接 RS-485 接口设备），连接示意图如下图所示：

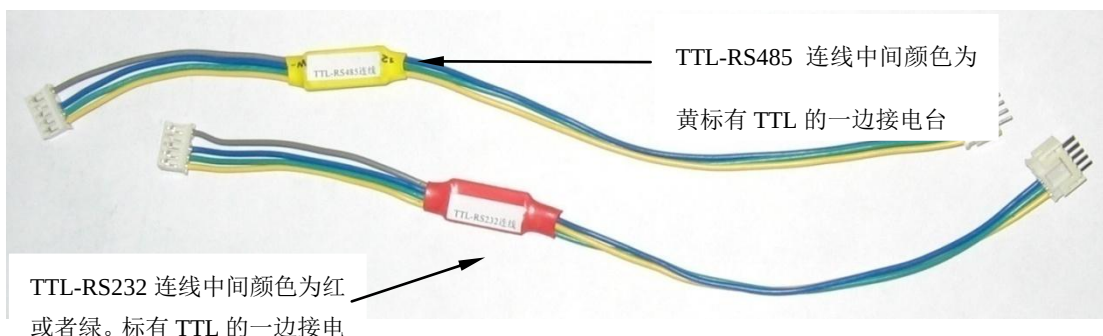


➤ 连接 RS-485 接口设备

当与无线 PLC 连接通信设备的电平为 RS-485 电平时。采用“TTL-485 连线”进行连接，连接示意图如下图所示：



上图中的 TTL-232 连线和 TTL-485 连线是无线 PLC 的一个附件，其作用是将 TTL 电平转换成上位机所需的电平。连接时请注意不同定义的线用不同的颜色表示。TTL 端接电台，另一端接上位机。外观图见下图。电台与上位机连接好后即可向使用串口那样使用无线电台。

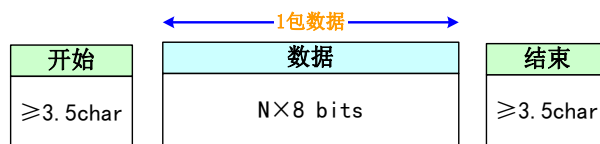


4.2 多路串口

4.2.1 收发数据

➤ 接收数据

当无线 PLC 的串口收到数据时，将收到的数据先放着接收缓存区中（此时并不通知用户收到数据了），如果后面还有数据，会将这些数据依次按照先后顺序存放在这个缓存区中，当接收超过 3.5 的字节时间还没有数据时，就认为一包数据接收完毕，即包结束的判断标准是 3.5 个字节无数据传输。传输一包数据至少要求传输数据之前和之后有 3.5 个字节的空闲时间（没有数据传输），如下图所示：



如果有一个中断服务程序连接到接收信息完成事件上，串口接收到一包数据时，PLC 会产生一个信道事件中断。您可以不使用中断，通过监视 UartRxFlag 变量(C 语言)或者 SM33.0 寄存器(梯形图/STL)来接收信息。当接收到一包串口数据时，这一标志位置位。

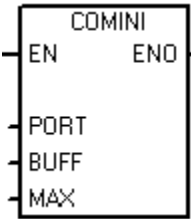
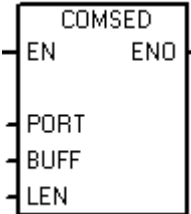
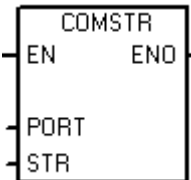
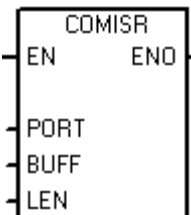
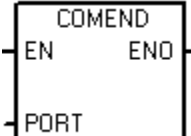
➤ 发送数据

您可以通过任意发送数据指令来发送一包串口数据，串口发送数据有中断式和非中断式两种。

串口中断式发送数据指令的执行和发送过程是不同步的。采用中断的方式发送串口数据时，执行中断式发送数据指令后，不等数据全部发送完成，就认为这条语句已经执行完成，继续执行这条语句的下一条语句。

非中断式语句的执行和发送过程是同步的。语句执行和发送过程同步是指在执行发送串口数据的程序语句时，远程通开始发送串口数据，直到数据发送完成后，这条语句才执行完成，然后再执行下一条语句。

下表为无线 PLC 的串口信道发送的相关函数/指令盒：

发送名称	C 语言函数	梯形图/STL 指令盒	说明
串口初始化	UartNInit		Port: 串口号, UART4 就填 4 Buff: 数据接收缓存 Max: 接收缓存区大小
发送任意数据	UartNSend		Port: 串口号, UART4 就填 4 Buff: 数据发送缓存 len: 数据发送长度
发送字符串	UartNSendStr		Port: 串口号, UART4 就填 4 str: 字符串缓存区
中断发送任意数据	UartNSendIsr		Port: 串口号, UART4 就填 4 Buff: 数据发送缓存 len: 数据发送长度
包结束处理	UartNFifoEnd		Port: 串口号, UART4 就填 4

4.2.2 参数及设置

无线 PLC 串口参数有两个：串口波特率和串口格式。

串口波特率有 1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 和 115200bp/s 可选，默认采用 115200bp/s 串口速率。

串口格式有 N-8-1、N-8-2、O-8-1、O-8-2、E-8-1 和 E-8-2 可选，默认采用 N-8-1 串口格式。

串口参数的设置可以在您的程序中通过函数/指令盒进行设置，也可以通过 PLC 编程软件提供的串口参数设置界面完成。操作过程：工程树>配置文件>设置串口 234。

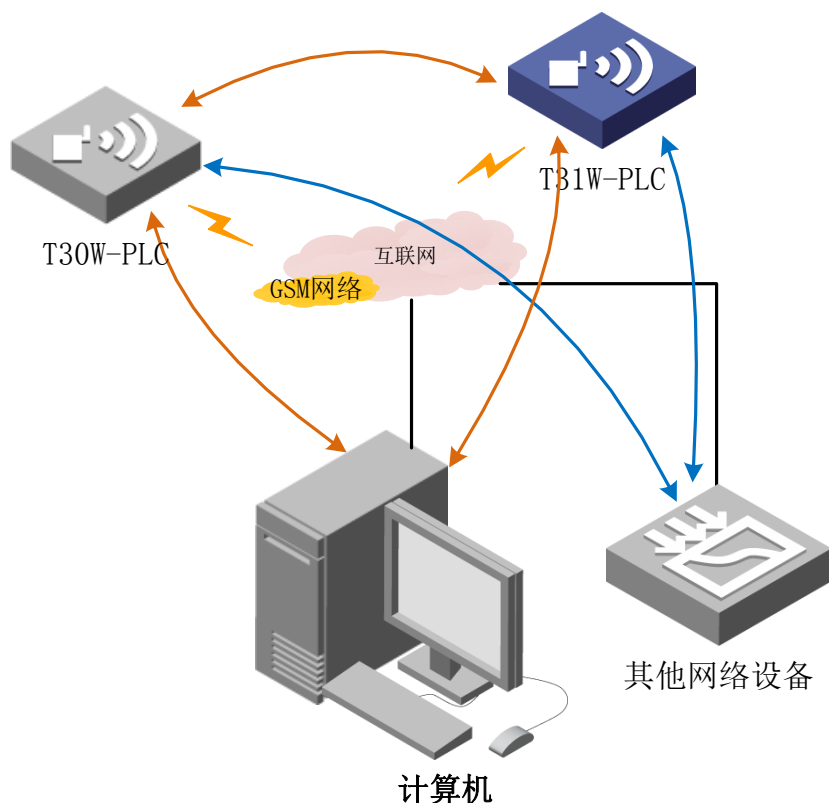
4.3 WIFI 通道通信

在 T31W 中，网络通道有 UDP 通道、网络通道 1 和网络通道 2 这三条通道，UDP 通道只能使用 UDP 模式，而网络通道 1 和网络通道 2，用户可以选择 TCP 和 UDP 模式，这三个通道，使用方式类似，下文以网络通道 1 为例，描述网络通道通信的使用方法。

下文仅仅描述 T31W-PLC 的网络通道通信的基本情况，有关编程等使用的更多信息详见《T31W 无线 PLC 信道用户编程手册》。

4.3.1 通信模型

T31W 通过网络通道，通过交换机（路由器），可以实现与任何一个网络设备进行连接通信，例如计算机、T31W 或者网络 IO 模块等等，通信模型如下图所示：



4.3.2 收发数据

➤ 发送数据

您可以通过任意发送数据指令来发送一包网络通道数据，发送网络数据时，需要您指明发送数据的目标端地址（UDP 模式下需要提供 IP 和端口信息，TCP 模式的目标端是提前设置好的），目标端

的网络设备收到数据后，进行接收处理。

下表为 T31W 无线 PLC 的发送的相关函数：

发送名称	C 语言函数	说明
网络通道 1 的初始化	Enet1Init	网络通道 1 的初始化 txbuff: 网络通道 1 通道缓存区 txlen: 网络通道 1 通道缓存区长度
网络通道 1 带目标发送字符串	Enet1SendStr	网络通道 1 带目标发送字符串 AimIP:目标 IP 地址（4 字节）port:目标端口 txstr :要发送的字符串
网络通道 1 回传发送数据块	Enet1SendBuff	网络通道 1 回传发送数据块 txbuff:要发送的数据块 txlen:要发送的数据块长度

➤ 接收数据

当 T31W 的网络通道收到自己数据时，将收到的数据放在指定的网络通道接收缓存区中，将长度更新到指定的变量/寄存器上。

有一个中断服务程序连接到网络通道接收完成事件上，接收到一包自己的网络通道数据时，T31W 会产生一个信道事件中断。您也可以不使用中断，通过监视 Enet1RxFlag 变量(C 语言)来接收信息。当接收到一包网络通道 1 的数据时，这一标志位置位。

4.3.3 参数及设置

T31W 的 WIFI 通道在使用前，需要对 IP 等网络参数进行设置等工作，这些参数可以由 PLC 编程软件提供的参数设置界面完成。操作过程：工程树>配置文件>WIFI 信道设置，弹出如下的设置界面：

WIFI参数设置

WIFI设置 | IP设置 | 通道设置

WIFI工作模式: STAT(非热点)
AP(热点)
 注: AP模式: 指P STAT(非热点)

STAT模式: 指去连接一个已有的WIFI热点

连接WIFI名称: JMWork

连接WIFI密码: jm123456

保存 帮助

WIFI参数设置

WIFI设置 | IP设置 | 通道设置

注: 如果网络支持此功能, 则可以选择自动获取IP地址。
 否则您需要从网络管理员处获得对应的IP地址

☒ 自动获取IP地址

☐ 使用下面的IP地址

IP地址: 10.0.0.201

子网掩码: 255.255.0.0

默认网关: 10.0.0.1

DNS服务器: 10.0.0.1

MAC地址: 02-06-09-04-08-04

保存 帮助

WIFI参数设置

WIFI设置 | IP设置 | 通道设置

UDP通道

UDP监听端口: 2332

☒ 网络通道1

协议类型: TCP_Client

目标端口: 10000

目标IP/域名: 10.0.0.101

☒ 网络通道2

协议类型: TCP_Server

监听端口: 10023

目标IP/域名: 10.0.0.107

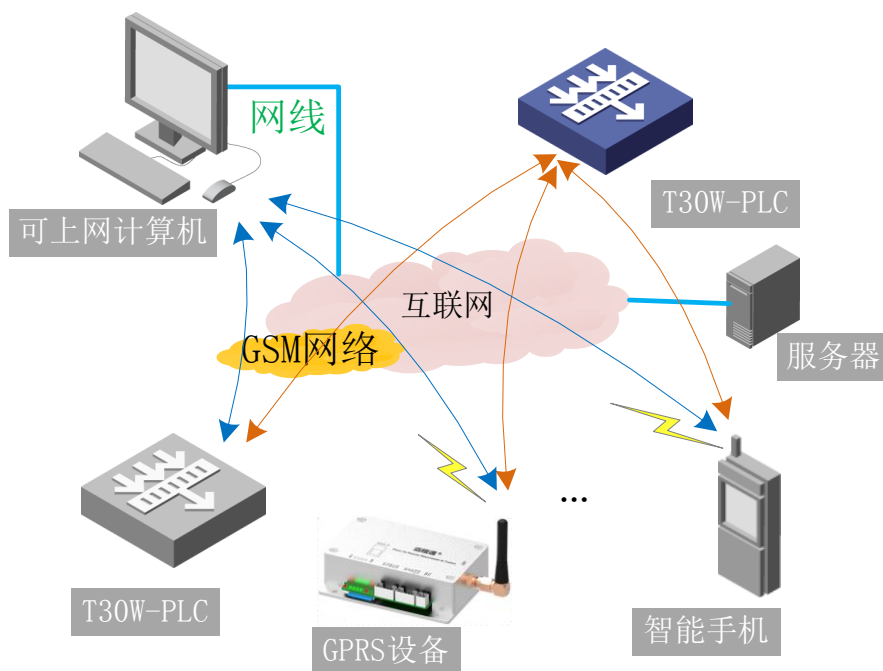
TCP_Server超时时间: 6 *10 秒

保存 帮助

4.4 捷麦协议中转模式通信

4.4.1 通信模型

T31W 型 WIFI-PLC 可通过以太网接入到互联网中，通过“捷麦协议中转模式通信”功能，可以实现任何一台可上网计算机、GPRS 模块、手机或其他可接入互联网的设备与 T31W-PLC 直接通信（如下图蓝色箭头指示），当然 T31W 之间也可以通过“捷麦协议中转模式通信”相互通信（如下图红色箭头指示）。“捷麦协议中转模式”的通信模型如下图所示：



通常情况下，网络设备登录互联网分配的 IP 是动态的不确定的，因此导致网络设备之间无法直接通信。为解决这个问题，我们提供一个数据交换服务器，服务器的 IP 是不变的，T31W 上网后，首先去登录服务器，服务器会记录每次 T31W 登录服务器时的 IP 和站点地址，当 T31W 发送数据时，将需要发送给数据交换服务器，服务器会查询到目标端 T31W 的 IP 等信息，然后将数据内容发送给这个目标 T31W。服务器可以自建，也可以使用公共服务器完成（出厂默认，采用公共服务器，用户不用关心服务器的相关内容）。

下文为了描述的方便，将“捷麦协议中转模式通信”模式简称为“协议中转”模式。

4.4.2 收发数据

➤ 发送数据

您可以通过任意发送数据指令来发送一包“协议中转”数据，发送“协议中转”数据时，需要您指明发送数据的目标端地址（“协议中转”身份地址），目标端的“协议中转”信道收到数据后，进行接收处理。

下表为 T31W-PLC 的“协议中转”发送的相关函数/指令盒：

发送名称	C 语言函数	说明
捷麦协议中转模式初始化	P2PInit	捷麦协议中转模式初始化 rxbuff:接收数据的缓存区 rxbuffMax:接收数据的缓存区的最大值
捷麦协议中转模式带目标发送字符串	P2PSendStr	捷麦协议中转模式带目标发送字符串 desID: 目标地址 txstr :要发送的字符串
捷麦协议中转模式带目标发送数据块	P2PSend	捷麦协议中转模式带目标发送数据块 desID: 目标地址 txbuff: 发送的数据块 txlen: 发送的数据长度
捷麦协议中转模式回传发送数据块	P2PSendBuff	捷麦协议中转模式回传发送数据块 txbuff: 发送的数据块 txlen: 发送的数据长度

➤ 接收数据

当 T31W-PLC 的“协议中转”信道收到自己数据时，将收到的数据放在指定的“协议中转”信道接收缓存区中，将长度更新到指定的变量/寄存器上。

有一个中断服务程序连接到“协议中转”信道接收信息完成事件上，接收到一包自己的“协议中转”信道数据时，T31W 会产生一个信道事件中断。您也可以不使用中断，通过监视 P2PRxFlag 变量来接收信息。当接收到一包“协议中转”数据时，这一标志位置位。

4.4.3 参数及设置

T31W 的“协议中转”信道之间的通信是通过服务器来协助完成的，因此“协议中转”信道必须要填写合适的服务器的信息。

“协议中转”信道的参数有“身份地址”、“心跳时间”、“心跳失败次数”、“注册失败”、“注册间隔时间”和组建服务器的方式。

身份地址：“协议中转”信道组成的网络中每个通信点都要进行地址的编号。T31W 的站点编号的长度为两个字节。为了便于用户（系统集成商）对工程的管理，将两字节 16 位的地址分为两部分，第一部分为工程号、第二部分为工程内的站点号。工程号占用 4 位、站点号占用 12 位。每个用户可管理 16 个工程。每个工程内可以有 1024 个站点。用户可处理的站点共有 65536 站点。通常每个工程的主站的编号为 000H。分站从 001H 开始向下编号。若工程的号码为 3H，则这个工程的分站的地址为 3000H、3001H、3002H……。编号输入的方法是文本框输入，输入时采用十进制输入，最大数为 1024。如果工程中分站数大于 1024 个，可将两个工程号合并在一个工程中使用。

心跳时间：T31W 为了保持实时在线而发送的两个字节的心跳数据。

心跳失败次数：当发送心跳几次后，服务器还没有响应就认为通信失败，需要重新启动，一般建议 3 次。

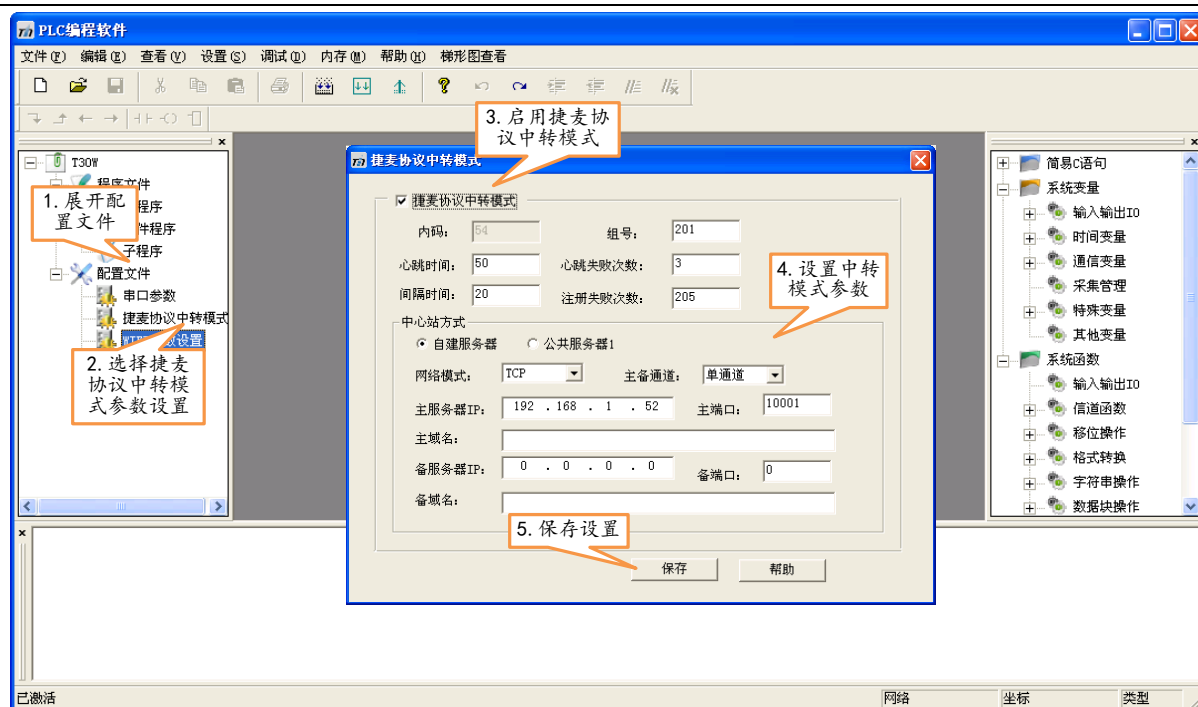
注册识别次数：T31W 向服务器注册时，最大注册的次数，如果超过这个次数还没有注册成功，就需要重新启动，一般建议 5 次。

注册间隔时间：T31W 向服务器注册时，注册失败后会再次发生注册包，它们之间的间隔时间就是注册间隔时间，一般建议为 10 秒。

组建服务器：T31W 支持自建服务器和“北京捷麦通信”服务器，模块默认是“北京捷麦通信”服务器，如果用户想自建服务器，则正确填写自建服务器的 IP、端口、域名和切换模式等信息，具体的填写方法请查阅《自建服务器操作说明》。

“协议中转”信道参数的设置可以在您的程序中通过函数/指令盒进行设置，也可以通过 PLC 编程软件提供的串口参数设置界面完成。操作过程：工程树>配置文件>捷麦协议中转信道设置，弹出如下的设置界面：

T31W 的“协议中转”信道之间的通信是通过服务器来协助完成的，因此“协议中转”信道必须要填写合适的服务器的信息。

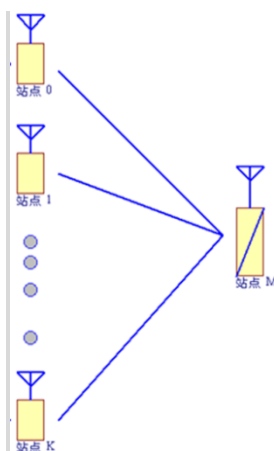


5. 组建主从测控网络

5.1 主从网的基本概念与架构

远程测控系统中分布着许多数据采集和控制的站点。采集和控制数据要不断的在相关的站点间传送。数据的发起站点称为源站点，数据终止站点称为目的站点。通信的目的是在源站点和目的站点间传送采集数据和控制命令。在以后的描述中我们将这个通信过程统称为数据采集或交换数据。

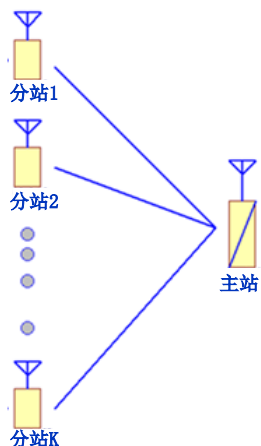
一个有代表性的远程无线测控系统的数据采集关系具有树形的拓扑结构。通过下面的例子来说明在无线测控系统中各站点间的关系和相关概念。



在这个例子中：站点 0 ~ 站点 K 要与站点 M 交换数据。站点 M 与站点 0 ~ 站点 K 构成了一个点对多点的数据采集系统。

在树形结构中如果某个站点与若干个下层站点交换数据则这个站点就叫主站。与这个主站交换数据的下层站点叫分站。如果把“点对多点”的点换成站点的话，应该描述成“主站对多分站”。

在这个例子中：站点 0 ~ 站点 K 均要与站点 M 交换数据，所以站点 M 是站点 0 ~ 站点 K 的主站。站点 0 ~ 站点 K 是站点 M 的分站。因此，替换以后的主从网的系统架构图如下所示：



无线 PLC 专注于远程测控，可充当测控网络中的从站，也可以充当主站，还可以两种方式同时运行（即当从站又当主站）。

无线 PLC 充当从站模式时，主站可以通过 MODBUS_RTU 协议和 JammyBus 协议采集无线 PLC 的数据；

无线 PLC 充当主站模式时，无线 PLC 可以采集支持 MODBUS_RTU 协议或 JammyBus 协议的设备从站。

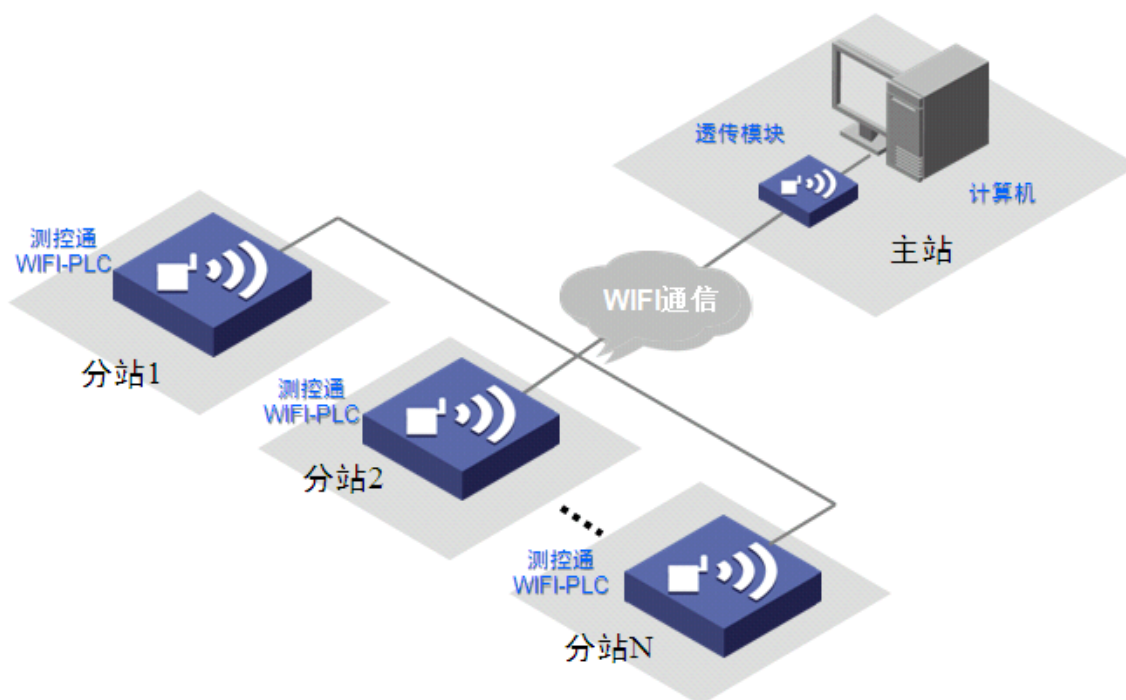
有关无线 PLC 的 MODBUS_RTU 协议内容详见《0089_JM_MOD 协议说明》，有 JammyBus 协议内容详见《0056_JMBUS 无线测控系统通信协议》。下文仅仅描述无线 PLC 的组建主从测控网络的基本情况。

5.2 主站的构成

主站可以由电脑、无线 PLC 或者智能手机设备组成。

5.2.1 计算机或用户设备做主站

计算机或用户设备做主站时，主从测控系统的网络组成示意图如下所示：



上图中，如果主站计算机或用户设备不具备 WIFI 通信功能，可以使用“透传模块”做信道扩展，将串口信道转换成 WIFI 信道，当然您可以使用 T31W 无线 PLC 编程实现“透传”模块的功能，有关如何将 T31W 实现“透传”功能的编程见《T31W 无线 PLC 信道编程手册》的附录“编程实例：透传数据”章节。如果您的计算机具备上网通信功能，可以直接通过互联网与其他的设备通信。网络组成示意图如下所示：

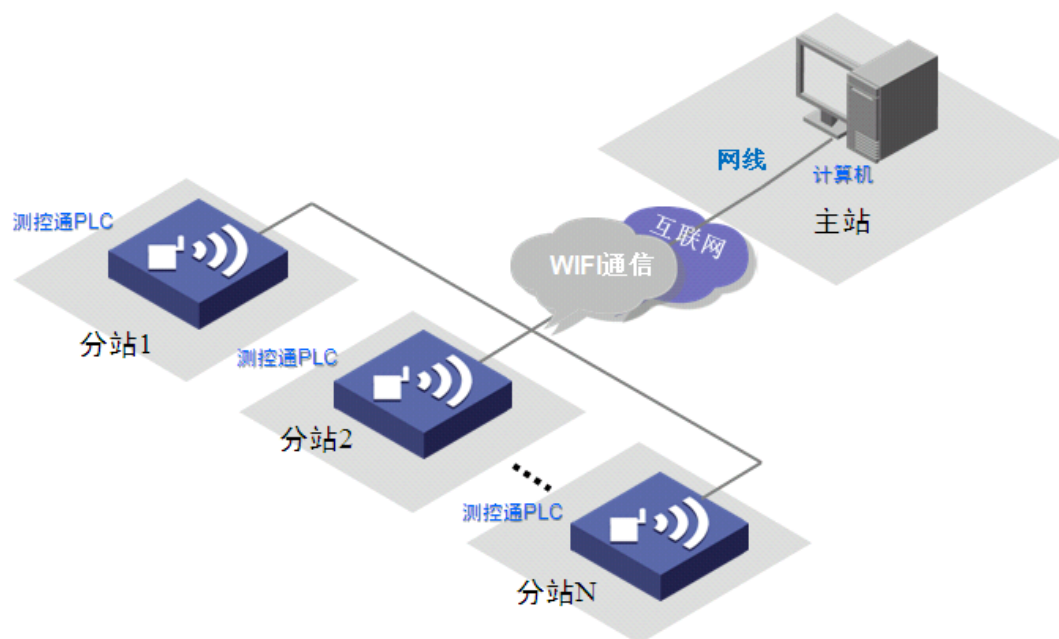


图 5-1 计算机做主站网络组成示意图

5.2.2 智能手机做主站

您可以用您的智能手机做主站。用户智能手机做主站时，主从测控系统的网络组成示意图如下所示：

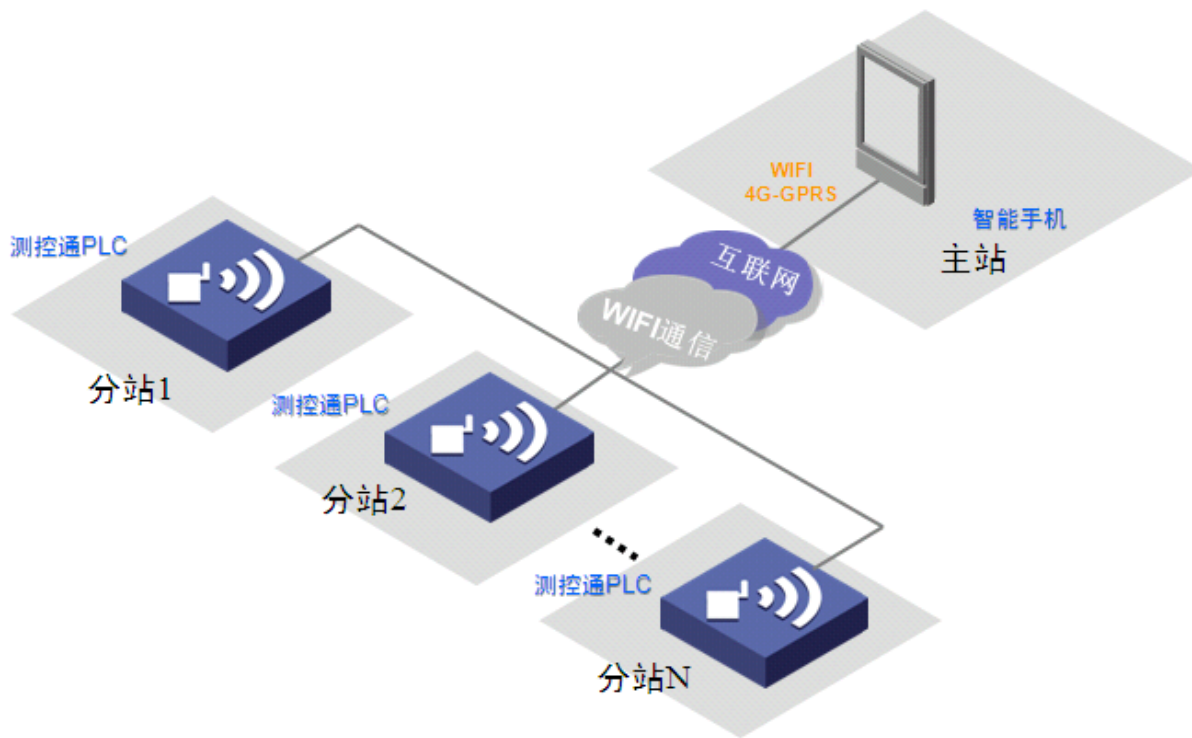


图 5-2 用户主站设备做主站网络组成示意图

用户智能手机设备做主站的网络组成与计算机做主站类似，由于用户智能手机设备具有 WIFI 和 GPRS 通信功能，因此可以通过 WIFI 或 GPRS 连接到互联网与从站设备通信。

5.3 PLC 做分站

无线 PLC 做主从测控网络的分站时，由于其内部集成了分站测控终端和无线信道，因此在不需要编程的情况下（设置一下分站地址），只需要将工程所需的传感器和执行机构等现场设备接入无线 PLC 就完成了对分站的构建。

PLC 做从站时，主站可以由电脑、PLC 或者您的主站产品组成。

➤ MODBUS 协议与变量关联关系

任何运行组态软件的电脑，用户编程设备等主站，都可通过 MODBUS_RTU 协议采集或控制 PLC 的 IO 输入输出通道状态。

MODBUS 功能码与无线 PLC 的 IO 信息（变量/寄存器）相关的关联关系如下表所示：

存储区名称	意义	功能码	起始偏移地址	数据类型	组态王偏移地址
离散输入存储区	读离散输入 S_IO[] / Ix.x	2 (02H)	0 (0000H)	位 (1bit)	1xxxxx
	读离散输出 S_OUT[] / Qx.x	1 (01H)	0 (0000H)	位 (1bit)	0xxxxx
离散输出存储区 S_OUT[] / Qx.x	写单个离散输出	5 (05H)	0 (0000H)	位 (1bit)	0xxxxx
	写多个离散输出	15 (0FH)	0 (0000H)	位 (1bit)	例如 000001
字节输出存储区 S_VB[] / Vxx	读多个字节输出存储区	3 (03H)	10000 2710H)	字(16bit)	31xxxx
	写单个字节输出存储区	6 (06H)	10000 2710H)	字(16bit)	例如 310002 表示 S_VB[2]
	写多个字节输出存储区	16 (10H)	10000 2710H)	字(16bit)	或 VB2
整数输入存储区 S_CUT[] / HCx	读整数输入存储区	4 (04H)	0 (0000H)	字节 (8bit)	30xxxx 例如: 300001
实数输入存储区 S_VB[] / Vxx	读实数输入存储区	4 (04H)	30000 7530H)	双字(32bit)	33xxxx 字序 HV1/2/3/4

上表中 S_IO[]表示 C 语言编程中的开关量输入寄存器，S_IO[0]表示开关量通道 0，S_IO[1]表示开关量通道 1，依次类推；Ix.x 表示梯形图编程中的开关量输入寄存器，I0.0 表示开关量通道 0，I0.1 表示开关量同 1，依次类推。

有关无线 PLC 做分站的更多内容见《无线 PLC 做分站功能使用手册》。

6. 附录

6.1 相关文档及阅读指南

PLC 用户手册文档依据独立的功能拆分成多个文档，这些多个文档分成两大类：PLC 公共文档和具体 PLC 型号专有文档(xx 型无线 PLC 产品说明、xx 型 xx 信道编程使用手册)。如下表所示：

文档类型	文档名称	内容描述
产品专有文档	T32U-PLC 产品说明	描述这个产品的外观尺寸、性能指标、通信连接等产品信息
	T32U-PLC 信道编程手册	描述本产品的独有信道相关编程的内容
无线 PLC 公共文档	CM03P 开发环境使用手册	描述无线 PLC 开发环境 CM03P 的使用相关的内容
	无线 PLC 用户编程手册-C 语言	描述无线 PLC 产品的 C 语言编程
	无线 PLC 做分站功能使用手册	描述无线 PLC 做分站时的使用相关内容
	0089_JM_MOD 协议说明	描述无线 PLC 产品的 MODBUS_RTU 协议
	0056_JMBUS 无线测控系统通信协议	描述无线 PLC 产品的 MODBUS_RTU 协议

阅读对象

如果您之前使用过我公司的 PLC 产品，熟悉无线 PLC 的开发环境、编程和过程，当您需要使用其他型号的无线 PLC 产品时，只需要查看《xx 型无线 PLC 产品说明》和《xx 型无线信道编程使用手册》即可。

如果您之前使用过西门子公司的 PLC(例如 S7-200 等),当您需要使用我公司的无线 PLC 产品时，查看《CM03P 开发环境使用手册》这个公共文档和这个产品专有的《T32U 无线 PLC 产品说明》和《T32U-PLC 信道编程手册》文档。

如果您之前没有接触过 PLC 产品，那么需求查看上述描述的所有文档。

6.2 版权声明

北京捷麦顺驰科技有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。

本手册的版权归北京捷麦顺驰科技有限公司所有。未得到北京捷麦顺驰科技有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

6.3 免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。

北京捷麦顺驰科技有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但不对本手册中的遗漏、不准确或印刷错误导致的损失和损害承担责任。

我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

6.4 技术支持

北京捷麦顺驰科技有限公司建立了以总部技术支持中心、区域技术支持中心和本地技术支持中心为主体的完善的服务体系，并提供电话热线服务。

您在产品使用过程中遇到问题时可随时与北京捷麦顺驰科技有限公司技术支持服务热线联系。

此外，您还可以通过北京捷麦顺驰科技有限公司网站及时了解最新产品动态，以及下载需要的技术文档。

北京捷麦顺驰科技有限公司

地址：北京市丰台区菜户营甲88号1B号楼2503室

邮编：100054

电话：010-63331036

传真：010-63331036

E-mail: support@T50rtu.com

网站: <http://www.T50rtu.com>

6.5 变更历程

变更时间	版本	变更内容	其它
2020-06-05	V1.0	设立	作者：陈辉