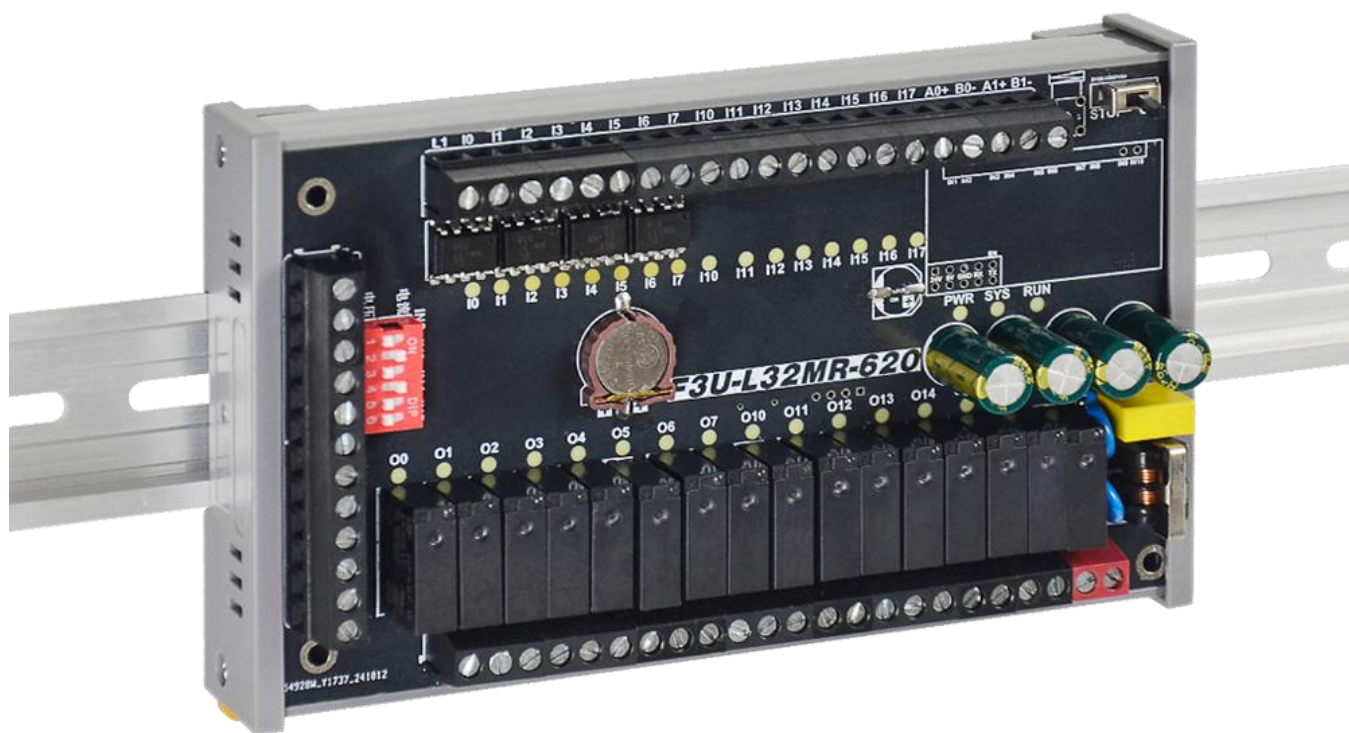


F3U 系列可编程控制器使用手册



Rev: V1.1

前言

手册内容

本手册内容主要描述了艾莫迅 MM7 系列的产品资源、功能及使用，如触摸屏使用、PLC 软元件分配、支持指令、模拟量输入输出、高速计数器、高速脉冲输出，MODBUS RTU 通讯、4G/WIFI/LORA 无线通讯功能等，针对购买本产品的客户提供参考。

使用注意

- 断电操作原则：对设备进行安装或拆卸作业前，必须先彻底断开电源连接，确保设备处于断电状态
- 端子拔插规范：非特殊紧急情况，严禁在设备带电时插拔各类端子，防止瞬时电流冲击损坏设备
- 电压适配要求：启动设备或进行相关操作前，务必确认所使用的电源电压与设备规定的指定电压完全匹配
- 注意不要将电源的正负极接反，否则有可能导致产品无法工作，甚至损毁
- 4G、WIFI、LORA 天线不同，相关产品请使用对应信号天线，并保证接口连接稳定，否则将影响通信信号

免责声明

- 本产品建议使用年限根据环境、硬件寿命、操作、维护决定，不承诺实际使用寿命。
- 超年限使用出现稳定性/性能/兼容性问题引发的直接/间接问题（数据丢失/业务中断等）本公司不承担责任，用户自行承担全部风险。
- 建议使用年限内，出现不可抗力（地震、洪水等）、用户原因（维护不及时、私拆改装、输入非法数据）、第三方因素（不兼容、网络异常、恶意网络攻击等）导致设备或云平台故障，本公司不承担。
- 云平台在年限内若终止旧功能，本公司提供替代方案，但不保证与原功能一致，不承担间接损失（如用户习惯适应、业务流程变更）
- 艾莫迅相关 LORA 系列产品出厂默认频率 433Mhz（满足《中华人民共和国无线电频率划分》文件的业余使用范围）；本产品选配板 EX-LR01 客户可以设置在 410MHz~525MHz 范围，但是必须符合中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年第 52 号中附件：《微功率短距离无线电发射设备目录和技术要求》。其他频段使用责任：若客户需法规以外的频段，需由客户自行核查并确认该频段在目标使用环境中的合法性与使用范围，我方不承担频段选择合规性的审核责任
- 本声明与产品合同、服务协议具同等法律效力。用户购买硬件/注册云平台（支持 4G、WIFI 远程通讯款需要）即视为接受本声明；有异议需立即停止使用，继续使用即认可其约束效力
- 随着产品硬件或软件不断改进，手册可能会有所修改，本公司亦有权修订声明，修订后官方渠道公示次日生效，用户需遵守最新版本
- 东莞艾莫迅自动化科技有限公司保留对本手册中所有内容的最终解释权及修改权



联系方式

如果您对本产品使用有疑问，请与代理商、销售人员沟通，或通过电话与我们联系。

- 官 网：<http://amsamotion.com>
- 邮 箱：amx@amsamotion.com
- 电 话：4001-522-518 拨 1（技术热线）、4001-522-518 拨 2（销售热线）
- 地 址：广东省东莞市道滘镇新稳三街 1 号永利达产业园 1 栋 5 楼
- 扫描右侧二维码关注艾莫迅官方公众号获取更多产品资讯



版本历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
V1.0	2024.10.23	初始版本	LJH
V1.1	2025.09.17	①修改选型;②增加 4G、WIFI、LORA 通讯的说明	LJH

❖ 本使用手册封面中“REV：”后内容即表示文档版本

使用手册指南

本手册内容结构大致如下：

章节	项目	内容描述
1	产品概述	介绍 F3U 系列可编程控制器的产品命名与主要特点
2	产品规格	说明 F3U 系列可编程控制器各型号产品规格及接线定义
3	功能规划	描述 F3U 系列可编程控制器各型号产品的主要功能
4	软元件说明	描述 F3U 系列可编程控制器的编程软元件、高速计数器分配
5	模拟量使用	说明 F3U 系列可编程控制器模拟量功能与使用
6	通讯指南	描述 F3U 系列可编程控制器支持的通讯资源与使用
7	定位控制说明	说明 F3U 系列晶体管输出型 PLC 定位控制相关功能
8	附录	支持的指令、出错代码、模拟量案例、版本号说明

目录

一、产品概述	1
1.1、产品简介	1
1.2、产品命名规则	1
1.3、特点功能	1
1.4、产品选型	3
二、产品规格	4
2.1 主要规格	4
2.2 接口说明	6
三、功能规划	10
四、软元件说明	11
4.1、软元件分配	11
4.2、掉电保持地址说明	12
4.3、高速计数器说明	12
4.4、特殊软元件	14
五、模拟量使用说明	17
5.1、模拟量输入	17
5.2、模拟量输出	19
六、通讯指南	19
6.1、通讯资源	19
6.2、编程口通讯	20
6.2.1、编程说明	20
6.2.2、485_1 接口切换编程口功能	21
6.3、MODBUS RTU 通讯	21
6.3.1、PLC 作 MODBUS RTU 主站通讯	21
6.3.2、PLC 作 MODBUS RTU 从站通讯	32
6.4、远程通讯	35
6.4.1、远程功能简介	35
6.4.2、绑定设备	36
6.4.3、设备联网	43
6.4.4、云采集	50
6.4.5、远程上下载	63
6.5、LORA 远距离通讯	65
6.5.1、LORA 通讯功能简介	65
6.5.2、Modbus 相关	65
6.5.3、LORA 参数配置	65

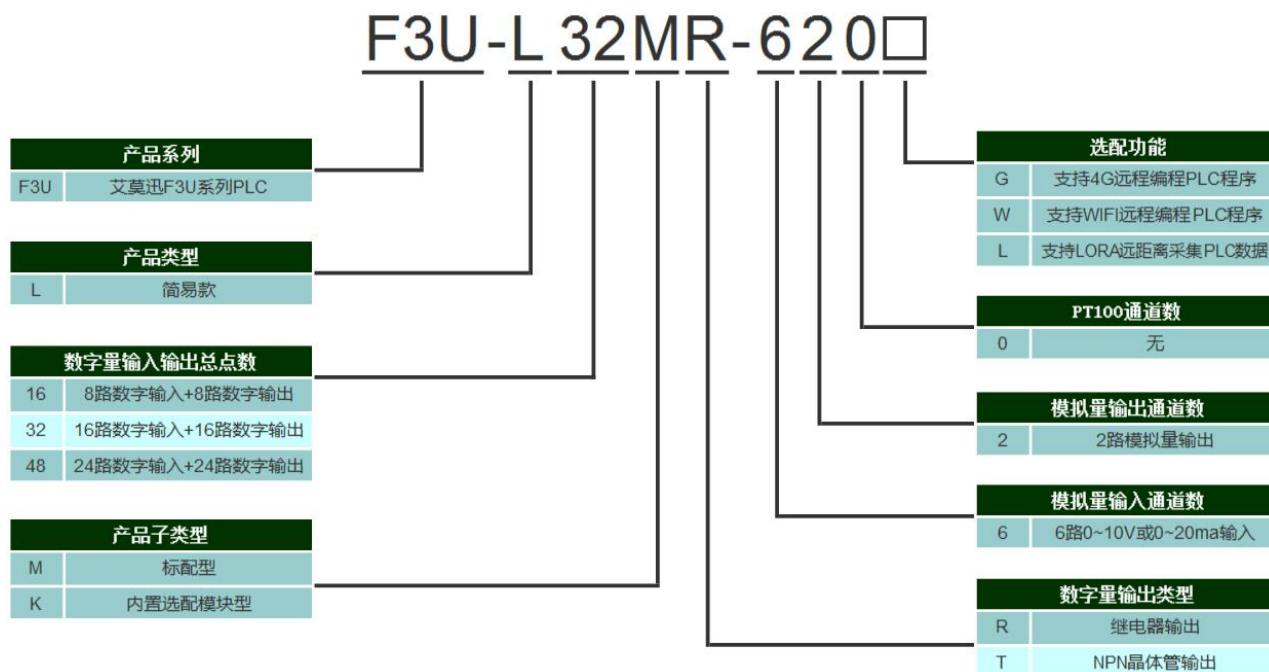
七、定位控制说明	69
7.1、定位控制特点	69
7.2、功能一览	69
7.3、I/O 点分配	69
7.4、相关软元件一览	71
7.5、相关指令说明	72
7.5.1、机械原点回归——ZRN 指令	72
7.5.2、脉冲输出——PLSY 指令	74
7.5.3、可变速脉冲输出——PLSV 指令	76
7.5.4、带加减速脉冲输出——PLSR 指令	77
7.5.5、相对定位——DRVI 指令	79
7.5.6、绝对定位——DRVA 指令	81
附录 A、PLC 支持指令表	84
附录 B、MODBUS RTU 通讯出错代码（D8402 数据）说明	88
附录 C、模拟量应用部分计算案例	92
附录 C-1、模拟量输入	92
附录 C-2、模拟量输出	96
附录 D、PLC 版本号查看	97

一、产品概述

1.1、产品简介

F3U 系列可编程控制器自带多路数字量模拟量采集输出, 包含 FX3U 编程口协议与 MODBUS RTU 通讯协议, 支持 4G/WIFI/LORA 通讯, 是艾莫迅面向市场与客户需求所研发的多功能简易款 PLC。

1.2、产品命名规则



1.3、特点功能

■ 主要特点

- MCU 采用 ARM32 位工业处理器, 适用于工业自动化应用
- 支持 FX3U 大部分指令, 支持 GX Works2/GX Developer 编程, 自带独立编程口
- 数字输入用光电隔离传输信号, 有效滤除各种干扰, 支持正/负触发
- 支持 4 路 100K、2 路 20K 高速计数, 支持 AB 相输入
- 晶体管型 PLC 支持 4 路 100K 高速脉冲输出
- 包含 FX3U 编程口协议与 MODBUS RTU 通讯协议
- 支持 4G、WIFI 远程编程, 支持 LORA 远距离采集 PLC 数据
- 自带 0~10V/0~20ma 模拟量 6 路输入、2 路输出
- 电源电路经严格 EMC 抗干扰测试, 所有关键电子元器件均采用进口大品牌
- 广泛适用于工业现场设备的信号采集和控制



■ 充实的 PLC 功能

- 1、基本指令速度：0.18us/步，指令执行速度快
- 2、程序容量大：程序内存大小为 0~16000 步，拥有较完整的基本/应用指令
- 3、拥有时钟万年历、RUN/STOP 开关、程序上下载加密、A/D、D/A、固件升级等强大功能

■ 多样通讯方式

- 1、串口包含 2 路 RS485 接口，支持编程上下载程序，此外还可与支持 FX3U PLC、MODBUS RTU 协议的触摸屏、组态软件等上位设备通讯
- 2、支持通过 4G、WIFI 远程上下下载监控 PLC 程序
- 3、支持通过 LORA 以 MODBUS RTU 协议远距离采集 PLC 数据

■ 高速计数器

- 1、支持 6 路 (X0~X5) 单相高速脉冲计数，2 路 AB 相计数，其中 4 路 (X0~X3) 100K 单相计数，2 路 (X4~X5) 20K 脉冲计数

■ 丰富模拟量资源

- 1、支持 0~10V 或 0~20ma 范围的模拟量 6 路采集和 2 路输出

■ 脉冲输出功能

- 1、晶体管型支持 4 路 (Y0~Y3) 100K 高速脉冲同时输出

■ 严格抗干扰测试

- 1、F3U 系列可编程控制器经过 IEC 61000-4-4 ESD:接触±4KV、空气±8KV，以及 IEC 61000-4-4 EFT:±2KV 的严格测试，抗干扰能力强，运行稳定可靠



1.4、产品选型

型号	开关量 点数		模拟量 点数		通讯 口数	高速计数 通道数		高速输出 通道数	4G	WIFI	LORA
	输入	输出	输入	输出	485	单相	AB 相				
F3U-L16MR-620	8	8	6	2	2	6	2	无	无	无	无
F3U-L16KR-620G	8	8	6	2	2	6	2	无	有	无	无
F3U-L16KR-620W	8	8	6	2	2	6	2	无	无	有	无
F3U-L16KR-620L	8	8	6	2	2	6	2	无	无	无	有
F3U-L16MT-620	8	8	6	2	2	6	2	4	无	无	无
F3U-L16KT-620G	8	8	6	2	2	6	2	4	有	无	无
F3U-L16KT-620W	8	8	6	2	2	6	2	4	无	有	无
F3U-L16KT-620L	8	8	6	2	2	6	2	4	无	无	有
F3U-L32MR-620	16	16	6	2	2	6	2	无	无	无	无
F3U-L32KR-620G	16	16	6	2	2	6	2	无	有	无	无
F3U-L32KR-620W	16	16	6	2	2	6	2	无	无	有	无
F3U-L32KR-620L	16	16	6	2	2	6	2	无	无	无	有
F3U-L32MT-620	16	16	6	2	2	6	2	4	无	无	无
F3U-L32KT-620G	16	16	6	2	2	6	2	4	有	无	无
F3U-L32KT-620W	16	16	6	2	2	6	2	4	无	有	无
F3U-L32KT-620L	16	16	6	2	2	6	2	4	无	无	有
F3U-L48MR-620	24	24	6	2	2	6	2	无	无	无	无
F3U-L48KR-620G	24	24	6	2	2	6	2	无	有	无	无
F3U-L48KR-620W	24	24	6	2	2	6	2	无	无	有	无
F3U-L48KR-620L	24	24	6	2	2	6	2	无	无	无	有
F3U-L48MT-620	24	24	6	2	2	6	2	4	无	无	无
F3U-L48KT-620G	24	24	6	2	2	6	2	4	有	无	无
F3U-L48KT-620W	24	24	6	2	2	6	2	4	无	有	无
F3U-L48KT-620L	24	24	6	2	2	6	2	4	无	无	有

二、产品规格

2.1 主要规格

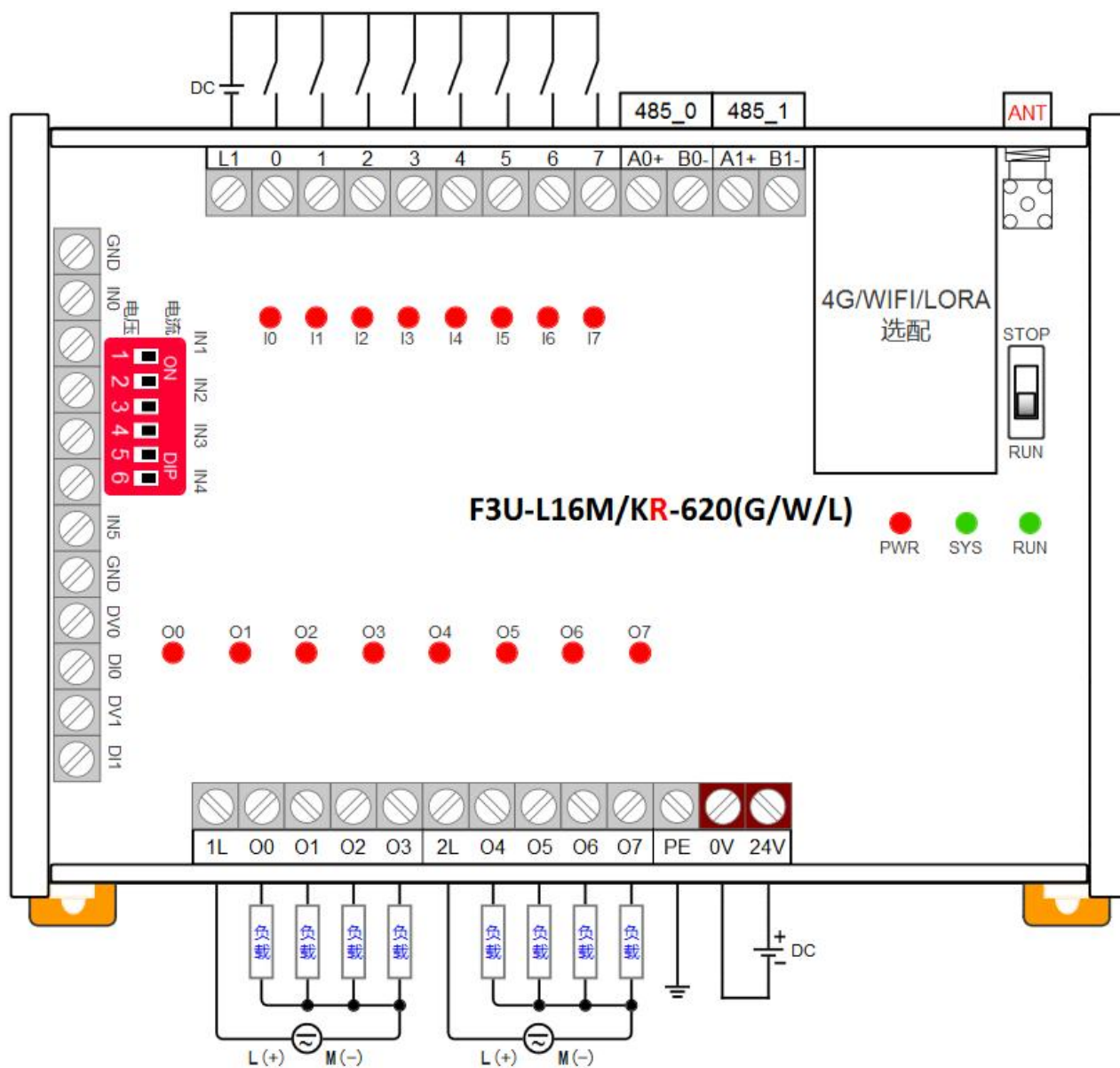
		F3U-L16	F3U-L32	F3U-L48
数字量输入				
输入点数		8	16	24
输入信号类型		开关触点信号或电平信号，支持正负触发		
输入信号电压		DC 18~28V		
绝缘回路		光耦隔离		
数字量输出				
输出点数		8	16	24
输出能力		继电器型:2A/点；8A/4 点；NPN 晶体管型：0.5A/点；2A/4 点		
绝缘回路		继电器型:机械绝缘；NPN 晶体管型：光耦隔离		
模拟量输入				
输入点数		6		
输入类型		电压/电流，DIP 开关切换输入类型，出厂默认电压输入		
输入范围		0~10V/0~20ma		
转换精度		12 位		
模拟量输出				
输出点数		2		
输出类型		电压、电流		
输出范围		0~10V/0~20ma		
转换精度		12 位		
高速计数器				
输入点数		6 路（X0~X5）单相，2 路 AB 相		
脉冲频率		单相 4 路 100K（X0~X3）、2 路 20K（X4~X5）		
输入信号电压		DC 18~28V		
高速脉冲输出				
输出点数		晶体管型 4 路（Y0~Y3），继电器型不支持		
脉冲频率		每路 100K		
通讯接口				
RS485	通道数	2 路		
	功能	支持上下载、监控 PLC 程序，支持 FX3U PLC、MODBUS RTU 通讯协议		
	波特率	1200~115200		
	通讯距离	最大 1200 米，波特率越大，距离越短		



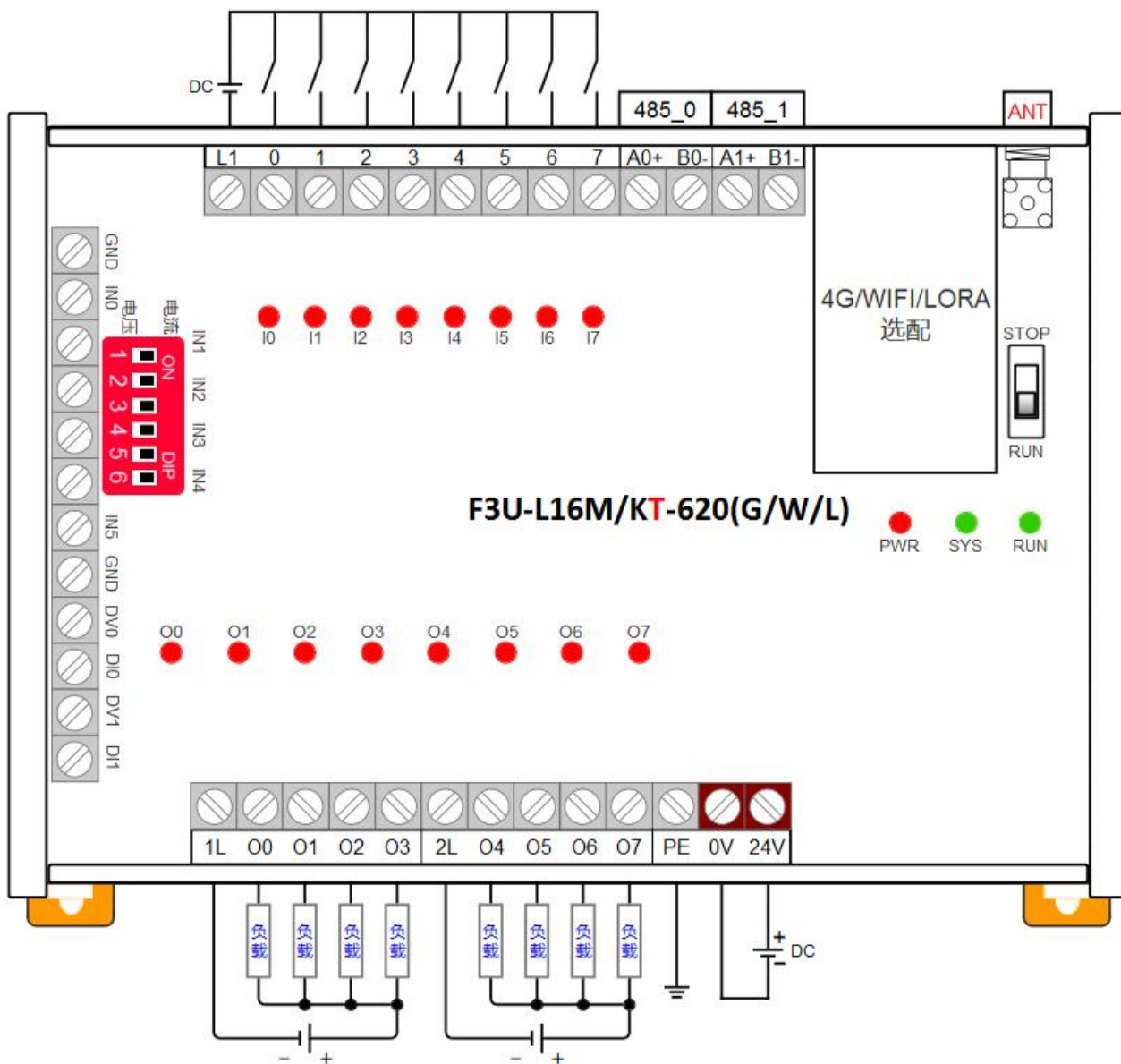
4G	网络制式	4G 全网通
	网络频段	LTE-FDD:B1/B3/B5/B8 LTE-TDD:B34/B38/B39/B40/B4
	SIM	单卡单待, Micro SIM 标准
	网络协议	MQTT
	功能	支持远程上下下载监控 PLC 程序或云采集 100 个数据变量
	天线接口	SMA 母头(外螺内孔, 阻抗 50Ω)
WIFI	无线标准	802.11 b/g/n
	频率范围	2.412 ~ 2.484 GHz
	WIFI 模式	AP、STA
	网络协议	HTTP、MQTT
	安全机制	WPA2/WPA-PSK
	加密类型	AES、TKIP
	功能	支持远程上下下载监控 PLC 程序或云采集 50 个数据变量
LORA	芯片方案	SX1278
	工作频段	410-525Mhz, 支持 ISM 频段, 默认 433Mhz, 信道间隔 2Mhz 为宜
	传输模式	半双工, MODBUS RTU 协议传输
	调制方式	LORA 调制解调技术
	发射功率	最大发射功率(出厂默认) 20dbm, 一般默认设为最大即可
	空中速率	300~19200,空中速率(波特率)越小, 通讯距离越远, 但传输速率也慢
	数据长度	
	通讯距离	晴朗空旷下 3000m (空中波特率 1200), 安装高度高于地面 2 米
	天线接口	SMA 母头(外螺内孔, 阻抗 50Ω)
软件		
编程软件		GX Works2/GX Developer
电气参数		
供电电源		DC24V, 端子接入; 带防反接保护
功耗		1~5W
EMC 防护等级		IEC 61000-4-4 ESD:接触±4KV、空气±8KV, IEC 61000-4-4 EFT:±2KV
环境		
工作温度		-10℃~+60℃
存储温度		-20℃~+70℃
结构		
外型尺寸		162*102*44mm
安装方式		35mm DIN 导轨安装

2.2 接口说明

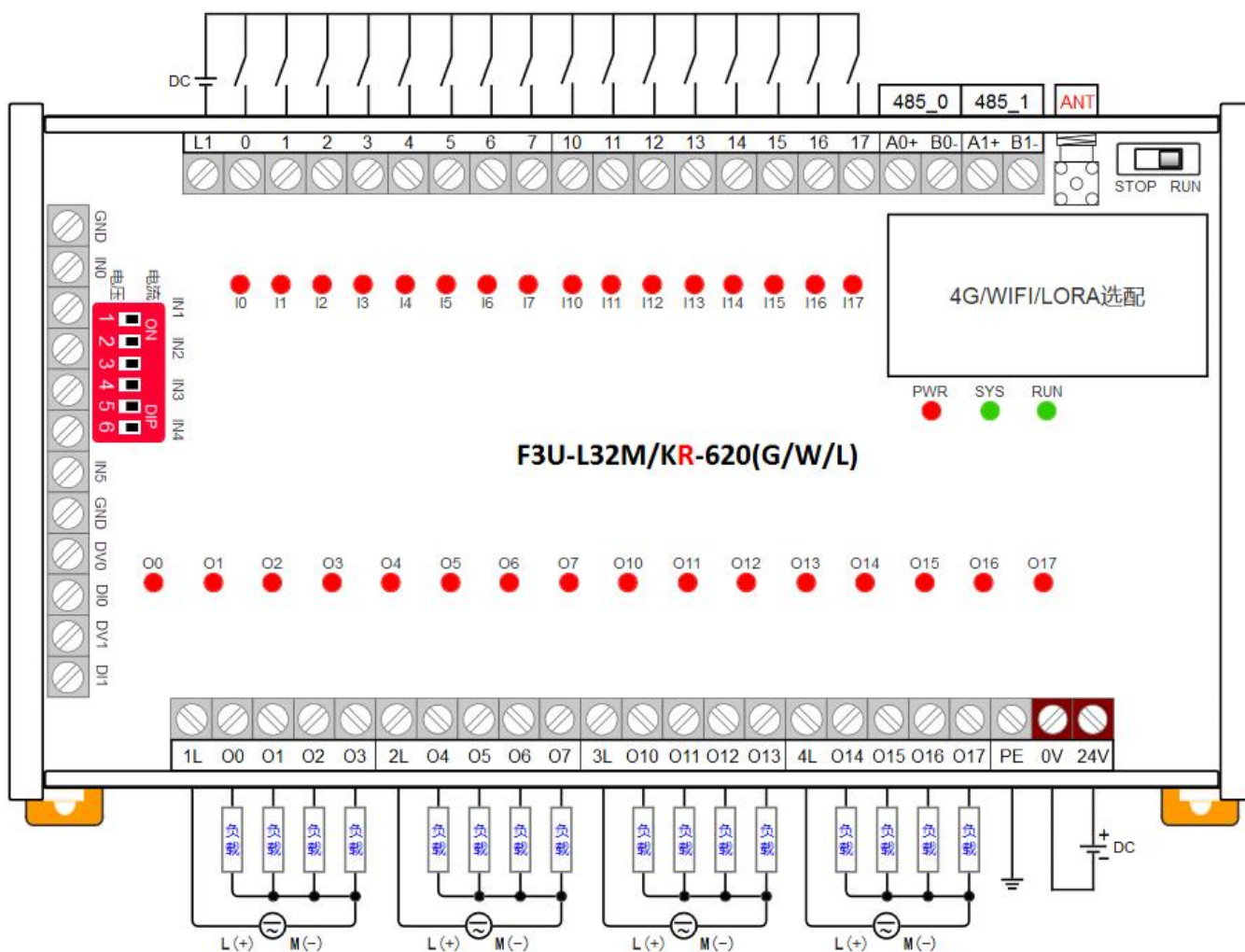
➤ F3U-L16 继电器型端子图



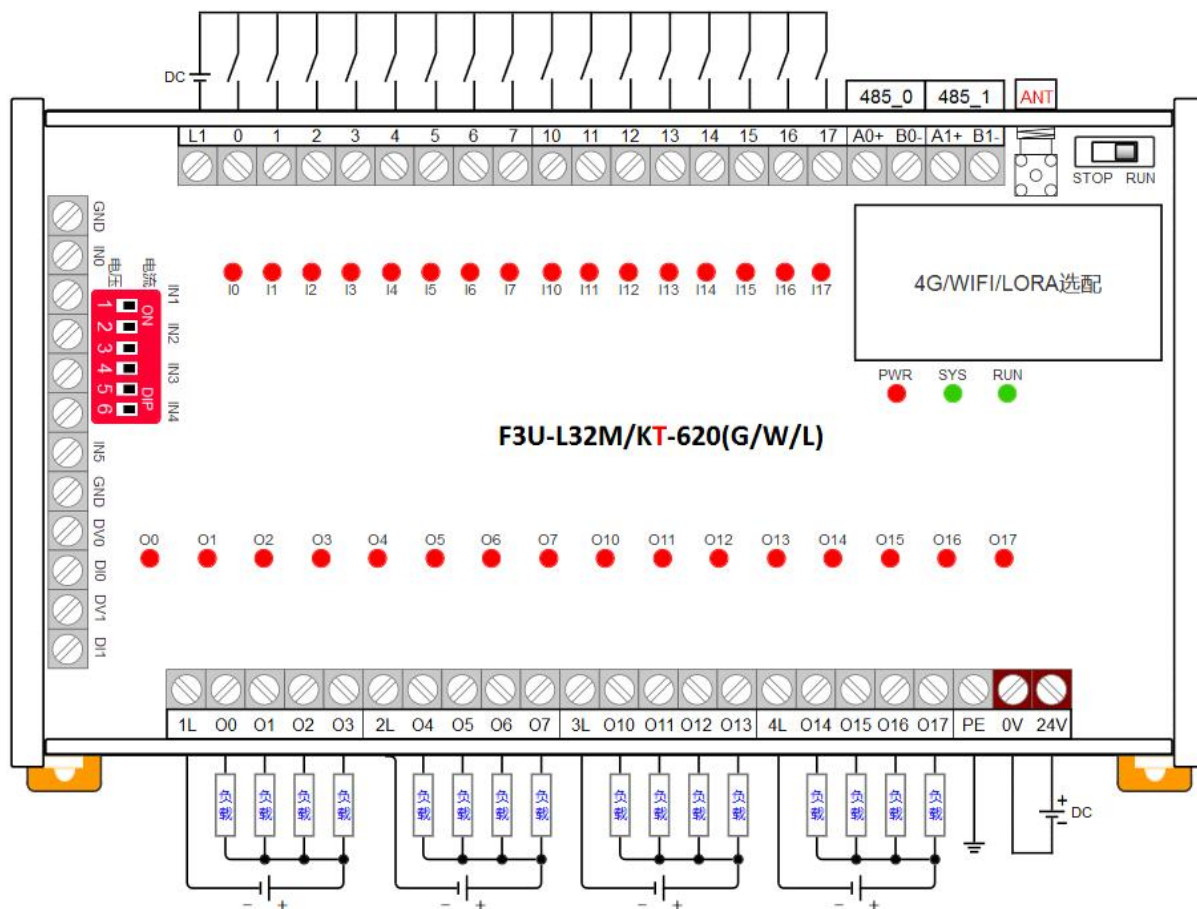
➤ **F3U-L16 晶体管型端子图**



➤ **F3U-L32 继电器型端子图**



➤ F3U-L32 晶体管型端子图



➤ 端子说明

端子标号	功能说明
24V	DC 24V 电源正极
0V	DC 24V 电源负极
PE	地
A0+	485_0 接口的 RS485 信号 A+
B0-	485_0 接口的 RS485 信号 B-
A1+	485_1 接口的 RS485 信号 A+
B1-	485_1 接口的 RS485 信号 B-
GND	模拟量输入/输出通道公共端
IN0~IN5	第 1~6 路模拟量 0~10V 电压或 0~20ma 电流输入通道
DV0	第 1 路模拟量 0~10V 电压输出通道
DI0	第 1 路模拟量 0~20ma 电流输出通道
DV1	第 2 路模拟量 0~10V 电压输出通道
DI1	第 2 路模拟量 0~20ma 电流输出通道
L1	第 1~16 路数字量输入通道公共端
I0~I17	第 1~16 路数字量输入通道或指示灯

端子标号	功能说明
1L	第 1~4 路数字量输出通道公共端
O0~O3	第 1~4 路数字量输出通道或指示灯
2L	第 5~8 路数字量输出通道公共端
O4~O7	第 5~8 路数字量输出通道或指示灯
3L	第 9~12 路数字量输出通道公共端
O10~O13	第 9~12 路数字量输出通道或指示灯
4L	第 13~16 路数字量输出通道公共端
O14~O17	第 13~16 路数字量输出通道或指示灯
PWR	电源指示灯, 上电正常亮红灯
SYS	错误指示灯, PLC 未出现错误时常亮绿灯, 出现错误时闪烁
RUN	运行停止指示灯, PLC 运行时常亮绿灯, PLC 停止时熄灭
STOP/RUN	运行停止开关, 拨到 RUN 时 PLC 运行, 拨到 STOP 时 PLC 停止
ANT	4G/WIFI 选配时的天线 SMA 接口 (外螺内孔)



三、功能规划

F3U 系列可编程控制器功能规划信息如以下表所示。

功能名称		功能说明
IO 配置	IO 点数	8/16/24 点光电隔离数字量输入，8/16/24 点数字量输出(继电器或 NPN 型晶体管)
	高速计数（硬件）	4 路单相（X0~X3）100K 脉冲计数,2 路单相（X4~X5）20K 脉冲计数； 2 路 AB 相(X0、X1 为 1 路，X3、X4 为 1 路)计数
用户编程容量	程序容量	0~16K 步
	注释容量	0 块~31 块
	文件寄存器容量	不支持文件寄存器，默认为 0 块
通讯功能	通讯接口	RS485（2 路）、4G、WIFI、LORA
	通讯协议	FX3U PLC、MODBUS RTU
	编程方式	编程口：RS485(485_1 接口需用程序切换为编程口模式)、4G、WIFI 编程电缆：USB 转 RS485(端子)线、4G 流量卡、WIFI 编程软件：支持通过 GX-Works2/Gx-Developer 实现上下载与监控调试
	设备通讯	包含 RS485 串口且支持 FX3U PLC 或 MODBUS RTU 协议的设备或上位机可与本 PLC 通讯； 或 MODBUS RTU 主站通过 LORA 模块采集搭配 EX-LORA 的 PLC 的数据
模拟量输入	通道数量	6 路
	输入范围	0~10V 电压或 0~20ma 电流
	切换方式	4 路 DIP 开关切换电压/电流
	分辨率	12 位
	精度	满量程的 8‰
模拟量输出	通道数量	2 路
	输出范围	0~10V 电压或 0~20ma 电流
	分辨率	12 位
	精度	满量程的 8‰
其他功能	运行/停止	通过 RUN/SOTP 拨码开关控制的运行停止，RUN 灯常亮，表示 PLC 处于运行模式；RUN 灯熄灭，表示 PLC 处于停止模式
	错误指示	当 PLC 运行错误时，SYS 灯闪烁
	掉电保存	支持，保存范围见章节 4.2，可通过软件修改部分掉电保持范围
	上下载密码	支持 8 个或 16 个字符的关键字
	时钟	支持，断电时纽扣电池供电
	固件升级	支持

表 3.1 F3U 系列功能列表



四、软元件说明

4.1、软元件分配

F3U 系列可编程控制器支持的软元件类型说明如下表所示：

序号	软元件	功能说明
1	输入继电器 X	对应 PLC 的数字量输入的位元件，以 8 进制数编址
2	输出继电器 Y	对应 PLC 的数字量输出的位元件，以 8 进制数编址
3	辅助继电器 M	PLC 内部的辅助继电器位元件
4	状态继电器 S	主要用于顺序功能图的编程，作为步进控制用状态标志位元件
5	定时器 T	支持 1ms、10ms、100ms 时钟脉冲的 16bit 定时器
6	计数器 C	支持 16bit/32bit 增/减型计数、高速计数、单/双相计数
7	数据寄存器 D	支持保持数据用寄存器 D；变址寄存器 V、Z
8	指针	跳转指针 P、子程序指针 P、中断指针 I（输入、定时器、计数器中断）
9	常数 K·H·E	支持二进制、十进制、十六进制、浮点数等数据运算

软元件类别		软元件范围				
输入继电器 X		X0~X377, 共 256 点				
输出继电器 Y		Y0~Y377, 共 256 点				
辅助继电器 M		M0~M499 500 点 ※1	M500~M1023 524 点 ※2	M1024~M7679 6656 点 ※4	M8000~M8511 512 点 特殊用	
状态继电器 S		S0~S499, 共 500 点 ※1		S500~S999, 共 500 点 ※2	S1000~S4095, 共 3096 点 ※4	
定时器 T		T0~T199 200 点 100ms ※4	T200~T245 46 点 10ms ※4	T246~T249 4 点 1ms 累计型 ※3	T250~T255 6 点 100ms 累计型 ※3	T256~T511 256 点 1ms ※4
计数器 C		16 位增量计数		32 位双向计数器		32 位双向高速计数器
		C0~C99 100 点 ※1	C100~C199 100 点 ※2	C200~C219 20 点 ※1	C220~C234 15 点 ※2	C235~C255 21 点 ※2
数据寄存器 D		D0~D199 200 点 ※1	D200~D511 312 点 ※2	D512~D7999 7488 点 ※4	D8000~D8483 484 点 特殊用	
变址寄存器		V0~V7、Z0~Z7 各 8 点 ※4				
指针		N0~N7, 8 点, 共主控用			P0~P127, 共 128 点, 分支式指针	
常数	K	16 位 -32768~32767			32 位 -2147483648~2147483647	
	H	16 位 0~FFFFH			32 位 0~FFFFFFFFH	
	E	±1.175495 E-38~±3.402823 E+38 (有效位 7 位)				

※1. 非掉电保持范围，使用参数设定，可变更掉电保持范围。

※2. 掉电保持范围，使用参数设定，可变更非掉电保持范围。

※3. 掉电保持范围，不可变更非掉电保持范围。

※4. 非掉电保持范围，不可变更掉电保持范围。

4.2、掉电保持地址说明

F3U 系列可编程控制器掉电保存地址范围见表 4.2，如果要调整默认的锁存起始、结束范围，可通过编程软件-PLC 参数-软元件设置窗口中进行设置，然后将新的 PLC 参数下载到 PLC 即生效。

		默认锁存起始地址(可调)	默认锁存结束地址(可调)	锁存最大范围
辅助继电器 M		M500	M1023	M0~M1023
状态继电器 S		S500	S999	S0~S999
定时器 T		T246 (固定, 不可调)	T255 (固定, 不可调)	T246~T255
计数器 C	16 位	C100	C199	C0~C199
	32 位	C220	C255	C200~C255
数据寄存器 D		D200	D511	D0~D511

表 4.2 PLC 掉电保存可调地址范围

4.3、高速计数器说明

F3U 系列可编程控制器支持 4 路单相(X0~X3)100K 脉冲计数,2 路单相(X4~X5)20K 脉冲计数;支持 2 路 AB 相(X0、X1 为 1 路, X3、X4 为 1 路),计数为硬件计数, 暂不支持软件计数,高速计数器的说明如下表:

	1 相 1 计数输入											1 相 2 计数输入				
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250
X0	U/D						U/D			U/D		U	U		U	
X1		U/D					R			R		D	D		D	
X2			U/D					U/D			U/D		R		R	
X3				U/D				R			R			U		U
X4					U/D				U/D					D		D
X5						U/D			R					R		R
X6										S					S	
X7											S					S

U:上数计数; D:下数计数; R:复位; S:启动

2 相 2 计数输入						说明
	C251	C252	C253	C254	C255	
X0	A	A		A		C251 正向计数时, M8251 断开, 反向计数时, M8251 接通 C252 正向计数时, M8252 断开, 反向计数时, M8252 接通 C253 正向计数时, M8253 断开, 反向计数时, M8253 接通 C254 正向计数时, M8254 断开, 反向计数时, M8254 接通 C255 正向计数时, M8255 断开, 反向计数时, M8255 接通
X1	B	B		B		
X2		R		R		
X3			A		A	
X4			B		B	
X5			R		R	
X6				S		
X7					S	

A: A 相; B: B 相; R:复位; S:启动

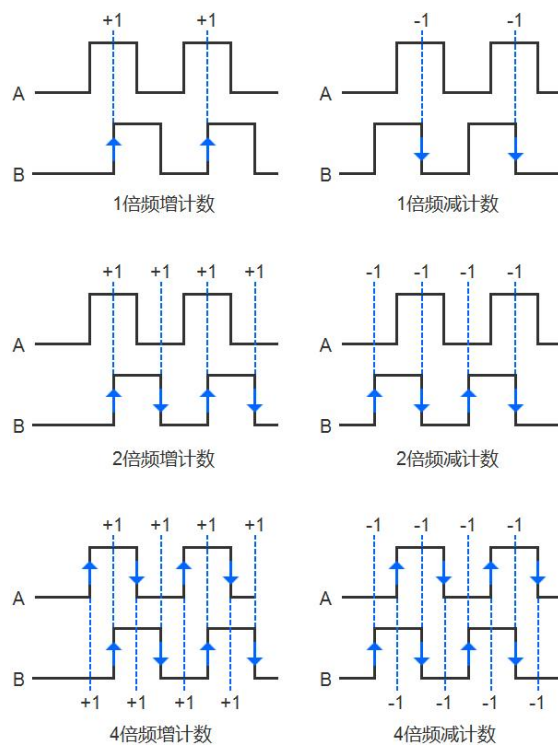
➤ 计数方向切换

高速计数器的增减计数方向切换用辅助继电器，状态为 OFF 时，高速计数器上数计数；状态为 ON 时，高速计数器下数计数。

计数器 编号	计数方向 切换地址
C235	M8235
C236	M8236
C237	M8237
C238	M8238
C239	M8239
C240	M8240

计数器 编号	计数方向 切换地址
C241	M8241
C242	M8242
C243	M8243
C244	M8244
C245	M8245

➤ AB 相倍频



倍频辅助继电器状态为 ON 时，与之关联的 AB 相高速计数器开启相应 2/4 倍倍频，若 AB 相高速计数器要 1 倍频计数，应将关联的倍频地址均置 OFF，如 C251 使用 1 倍频时，M8196、M8198 的地址状态应为 OFF，如下表所示。

倍频使能地址	AB 相高速计数器	倍频数
M8196	C251、C252、C254	2
M8197	C253、C255	2
M8198	C251、C252、C254	4

M8199	C253、C255	4
-------	-----------	---

4.4、特殊软元件

F3U 系列可编程控制器支持的软元件类型说明如下表所示：

特殊辅助继电器 M	功能类型	功能描述	特殊数据寄存器 D	功能类型	功能描述
M8000	PLC 状态	运行中置 1，停止时候清 0	D8000	PLC 状态	保留
M8001		运行中清 0，停止时候置 1	D8001		型号版本 FX3U(C) (D8101 也有保存)，PC 类型和版本号
M8002		初始化脉冲（首次扫描接通）	D8002		内存容量（D8102 也有保存）
M8003		初始化脉冲（首次扫描断开）	D8003		内存类型、寄存器类型
M8011	系统时钟	10ms 脉冲	D8004	系统时钟	错误 M 地址号 BCD 转换值
M8012		100ms 脉冲	D8010		扫描当前值
M8013		1s 脉冲	D8013		对应秒
M8014		1 分脉冲	D8014		对应分钟
M8015		1 表示时钟停止，0 表示时钟运行	D8015		对应小时
M8018		1 表示时钟正常启动运行； 0 表示停止	D8016		对应日期
M8020	标志与提示	零位标志	D8017	输入滤波器	对应月份
M8021		借位标志	D8018		对应年份
M8022		进位标志	D8019		对应星期
M8029		指令执行完毕	D8020		输入滤波器，X010-X017 的输入滤波初始值被传送到特殊数据寄存器 D8020；X0~X7 的滤波可通过 REFF 指令设置，单位:ms
M8063	标志与提示	主站 MODBUS 通信出错锁存	D8028	变址内容	Z0(Z)寄存器的内容
M8064		参数错误	D8029		VO(V)寄存器的内容
M8065		语法错误	D8030	模拟量 A/D 值	模拟量输入通道 1 的 AD 值
M8067		运算错误	D8031		模拟量输入通道 2 的 AD 值
M8235	高速计数方向控制	C235 加减计数控制位	D8032		模拟量输入通道 3 的 AD 值
M8236		C236 加减计数控制位	D8033		模拟量输入通道 4 的 AD 值
M8237		C237 加减计数控制位	D8034		模拟量输入通道 5 的 AD 值
M8238		C238 加减计数控制位	D8035		模拟量输入通道 6 的 AD 值
M8239		C239 加减计数控制位	D8067	错误记录	运算错误 错误代码序号（对应 M8067）
M8240		C240 加减计数控制位	D8068		保存出错 PC 步
M8241		C241 加减计数控制位	D8080	模拟量	设置模拟量输出通道 0 值
M8242		C242 加减计数控制位	D8081	D/A 值	设置模拟量输出通道 1 值

M8243	高速计数 方向控制	C243 加减计数控制位	D8101	PLC 状态	型号版本 FX2N(C) (D8001 也有保存)
M8244		C244 加减计数控制位	D8102		内存容量 (D8002 也有保存)
M8245		C245 加减计数控制位	D8105		硬件版本号+软件版本号(5 位 10 进制, 前两位代表硬件版本, 后 3 位代表软件版本,例如 10101 硬件版本 v1.0 软件版本 v1.01)
M8251		C251 加减计数状态位	D8140 低位	脉冲输出 数量记录	输出至 Y0 的脉冲总数 (FNC59(PLSR) FNC57(PLSY)指令的输出脉冲总数
M8252		C252 加减计数状态位	D8141 高位		
M8253		C253 加减计数状态位	D8142 低位		输出至 Y1 的脉冲总数 (FNC59(PLSR) FNC57(PLSY)指令的输出脉冲总数
M8254		C254 加减计数状态位	D8143 高位		
M8255		C255 加减计数状态位	D8144 低位		输出至 Y02 的脉冲总数 (FNC59(PLSR) FNC57(PLSY)指令的输出脉冲总数
M8329		指令执行异常结束标志位	D8145 高位		
M8338		PLSV 指令加减速动作使能	D8146 低位		输出至 Y03 的脉冲总数 (FNC59(PLSR) FNC57(PLSY)指令的输出脉冲总数
M8340	脉冲监控与 定位	Y0 脉冲输出中监控 (ON: Busy/Off:Ready)	D8147 高位	变址地址 内容	
M8341		Y0 清除信号输出功能有效(zrn)	D8182		Z1 寄存器的内容
M8342		Y0 指定原点回归方向 (暂不支持)	D8183		V1 寄存器的内容
M8343		Y0 正转限位	D8184		Z2 寄存器的内容
M8344		Y0 反转限位	D8185		V2 寄存器的内容
M8348		Y0 定位指令驱动中	D8186		Z3 寄存器的内容
M8349		Y0 脉冲输出停止指令	D8187		V3 寄存器的内容
M8350		Y1 脉冲输出中监控 (ON: Busy/OFF:Ready)	D8188		Z4 寄存器的内容
M8351		Y1 清除信号输出功能有效	D8189		V4 寄存器的内容
M8353		Y1 正转限位	D8190		Z5 寄存器的内容
M8354		Y1 反转限位	D8191		V5 寄存器的内容
M8358		Y1 定位指令驱动中	D8192		Z6 寄存器的内容



M8359	脉冲监控与 定位	Y1 脉冲输出停止指令	D8193	变址地址 内容	V6 寄存器的内容	
M8360		Y2 脉冲输出中监控 (ON: Busy/OFF:Ready)	D8194		Z7 寄存器的内容	
M8361		Y2 清除信号输出功能有效	D8195		V7 寄存器的内容	
M8363		Y2 正转限位	D8200	MODBUS 通讯	RS485 功能配置寄存器,1 为 Modbus 主站, 2 为从站	
M8364		Y2 反转限位	D8340	运动定位	Y0 当前值寄存器, D8340 为低位, D8341 为高位	
M8368		Y2 定位指令驱动中	D8341		Y0 基底速度初始值	
M8369		Y2 脉冲输出停止指令	D8342		Y0 最高速度	
M8370		Y3 脉冲输出中监控 (ON: Busy/OFF:Ready)	D8343		Y0 加速时间初始值	
M8371		Y3 清除信号输出功能有效	D8344		Y0 减速时间初始值	
M8373		Y3 正转限位	D8348		Y01 当前值寄存器, D8350 为低位, D8351 为高位	
M8374		Y3 反转限位	D8349		Y01 基底速度初始值	
M8378		Y3 定位指令驱动中	D8350		Y01 最高速度	
M8379		Y3 脉冲输出停止指令	D8351		Y01 加速时间初始值	
M8401		MODBUS 通讯	MODBUS 通信中		D8352	Y01 减速时间初始值
M8402			MODBUS 通信发生出错		D8353	Y02 当前值寄存器, D8360 为低位, D8361 为高位
M8403			MODBUS 通信出错锁存		D8354	Y02 基底速度初始值
M8408	发生重试		D8358		Y02 最高速度	
M8409	发生超时		D8359	Y02 加速时间初始值		
M8411	MODBUS 通信参数设置的标志位, PLC 上电后会保持接通		D8360	Y02 减速时间初始值		
M8422	MODBUS 通信发生出错		D8361	Y03 当前值寄存器, D8370 为低位, D8371 为高位		
M8423	MODBUS 通信出错锁存		D8362	Y03 基底速度初始值		
M8464	脉冲监控与 定位	Y0 清零信号软元件指定功能有效	D8363	Y03 最高速度		
M8465		Y1 清零信号软元件指定功能有效	D8364			
M8466		Y2 清零信号软元件指定功能有效	D8368			
M8467		Y3 清零信号软元件指定功能有效	D8369			
			D8370			
			D8371			
			D8372			
			D8373			
			D8374			



	D8378	运动定位	Y03 加速时间初始值
	D8379		Y03 减速时间初始值
	D8464		Y0 清零信号软元件指定寄存器
	D8465		Y1 清零信号软元件指定寄存器
	D8466		Y2 清零信号软元件指定寄存器
	D8467		Y3 清零信号软元件指定寄存器
	D8400	MODBUS 通讯	主站通讯格式
	D8402		主站通讯出错代码
	D8403		主站出错的详细内容
	D8408		当前重试次数(主站)
	D8409		从站响应超时(主站)
	D8410		播放延时(主站)
	D8411		请求间延迟 (帧间延迟)(主站)
	D8412		重试次数(主站)
	D8414		本站站号 (0-247) (主站)
	D8420		从站通讯格式
	D8422		从站通讯出错代码
	D8423		从站出错的详细内容
	D8431		请求间延迟 (帧间延迟)
	D8434		本站站号 (1-247) (从站)
	D8438		串行通信出错代码 (从站)

五、模拟量使用说明

5.1、模拟量输入

F3U 系列可编程控制器包含 6 路模拟量输入通道,支持“0~10V/0~20ma”模拟量输入,出厂默认 6 路 0~10V 电压输入,如果要改变输入类型,调整 DIP 拨码 ON/OFF 状态,见“模拟量输入信号切换说明”内容。

➤ 模拟量输入端子

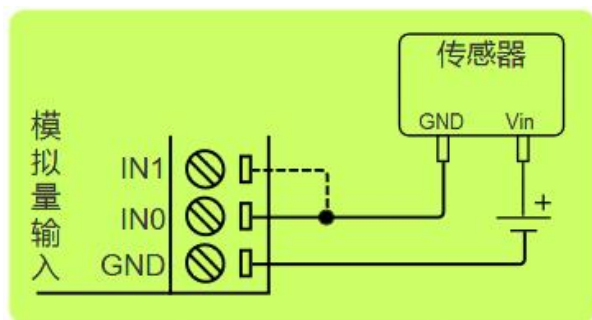
模拟量输入端子说明如下表:

模拟量输入端子说明			
序号	端子名称	功能说明	备注
1	GND	模拟量输入共用地	模拟量范围 0~10V/0~20ma, 出厂默认 0~10V 电压输入
2	IN0	第 1 路模拟量输入	
3	IN1	第 2 路模拟量输入	
4	IN2	第 3 路模拟量输入	
5	IN3	第 4 路模拟量输入	
6	IN4	第 5 路模拟量输入	
7	IN5	第 6 路模拟量输入	

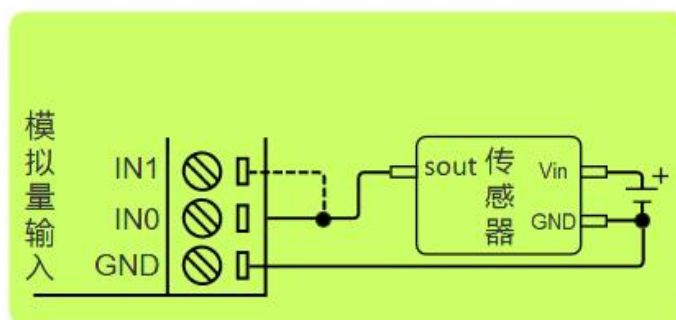
➤ 转换参数

模拟量输入数据说明			
序号	参数特性	详情描述	备注
1	对应的 AD 值	0~4000	模拟量输入 PLC 后转换成十进制数据
2	IN0 通道对应寄存器	D8030	
3	IN1 通道对应寄存器	D8031	
4	IN2 通道对应寄存器	D8032	
5	IN3 通道对应寄存器	D8033	
6	IN4 通道对应寄存器	D8034	
7	IN5 通道对应寄存器	D8035	

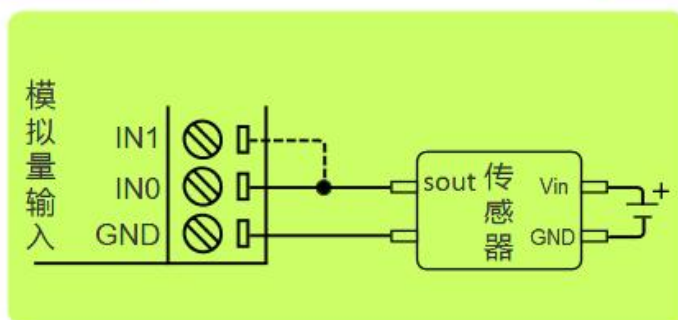
➤ 传感器接线示意图(以 IN0、IN1 为例)



两线制传感器接法



三线制传感器接法



四线制传感器接法

注：图中虚线连接部分，表示另一路模拟量输入通道是一样的接法，但一个传感器只能选择其中一个通道输入模拟信号。

➤ 模拟量输入信号切换说明

PLC 的模拟量输入信号测量类型，是由模拟量输入通道旁的 DIP 拨码 ON/OFF 状态决定的，可见到如下图的 6 路 DIP 拨码，1-6 号拨码分别对应 IN0-IN5 模拟量输入通道，拨码拨至 OFF 时为电压输入，拨至 ON 时为电流输入，出厂默认 6 路电压输入。



➤ 模拟量输入编程案例

参考附录 C-1 案例 1-4。

5.2、模拟量输出

F3U 系列可编程控制器支持支持 2 路模拟量输出,每路支持"0~10V"或"0~20ma"2 种模拟量输出类型。

➤ 模拟量输出端子

模拟量输出端子说明如下表：

模拟量输出接线端子说明			
序号	端子名称	功能说明	备注
1	GND	模拟量输出共用地	
2	DV0	第 1 路 0~10V 模拟量电压输出通道	两路通道可同时使用，但同受 D8080 寄存器控制模拟量输出值大小
3	DI0	第 1 路 0~20ma 模拟量电流输出通道	
4	DV1	第 2 路 0~10V 模拟量电压输出通道	两路通道可同时使用，但同受 D8080 寄存器控制模拟量输出值大小
5	DI1	第 2 路 0~20ma 模拟量电流输出通道	

➤ 转换参数

模拟量输出数据说明			
序号	参数特性	详情描述	备注
1	模拟量输出范围	0~10V/0~20ma	
2	对应数值范围	0~4000	十进制
3	第 1 路模拟量输出通道（DV0、DI0）寄存器	D8080	寄存器 D8080、D8081 的数值，决定对应通道模拟量输出值的大小
4	第 2 路模拟量输出通道（DV1、DI1）寄存器	D8081	

➤ 模拟量输出编程案例

参考附录 C-2。

六、通讯指南

6.1、通讯资源

F3U 系列可编程控制器拥有的通讯资源表 6.1 所示：

通讯口	通讯类型	说明
485_0	RS485	编程口
485_1	RS485	3 种协议通讯口，但只能选择编程口，MODBUS RTU 主站、从站中的一种
ANT	4G/WIFI	仅产品型号末尾带 G/W 的支持(见 1.2 章节)，支持 4G/WIFI 远程上下下载监控 PLC 程序

表 6.1 F3U 系列可编程控制器通讯资源

6.2、编程口通讯

PLC 有 2 个 RS485 接口，标签为 485_0 和 485_1，2 个 485 接口均支持编程通讯(485_1 接口需要程序配置切换为编程口模式，切换方法参考章节 6.2.2)。

6.2.1、编程说明

编程可选择 USB 转 RS485 端子线(如我司的 USB-232/485 产品)连接本机 485_0 口进行编程。

➤ 编程通讯步骤

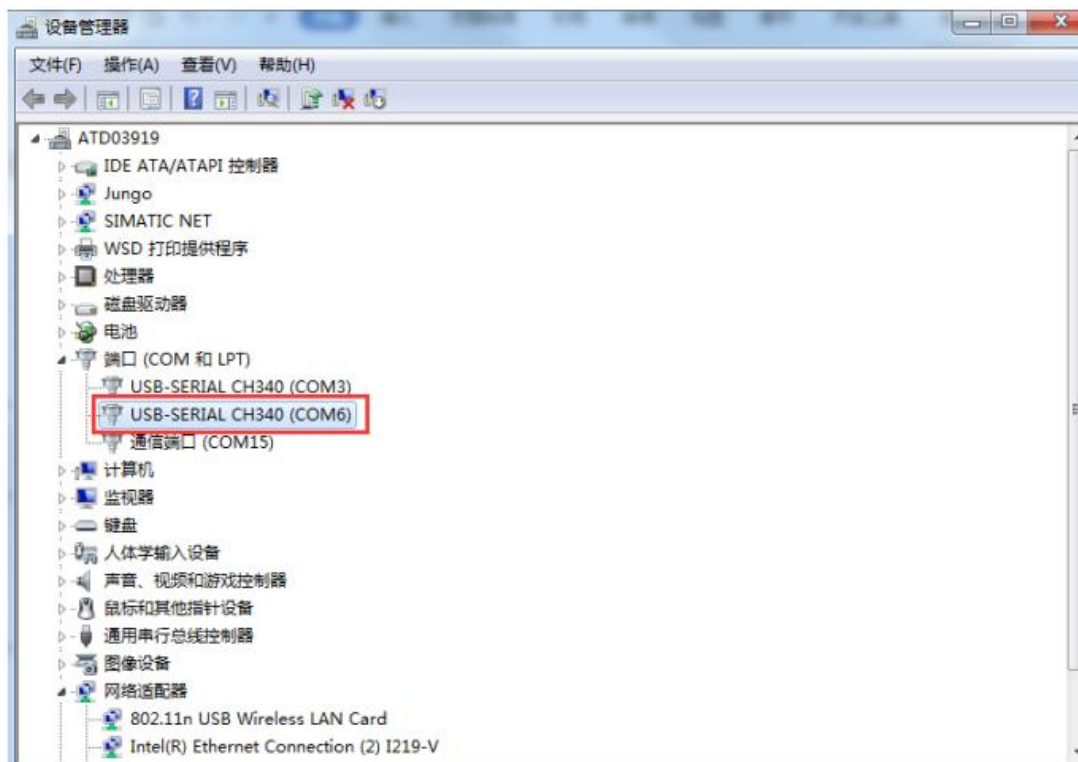
编程步骤：

第一步：连接编程线

将编程线的 USB 端口连接至电脑，将本机 485_0 接口的 A0+和编程线 A+连接、B0-与 B-连接，或 485_1 接口(保证切换为编程口,参考 6.2.2 章节)的 A1+和通讯线 A+连接、B1-与 B-连接。

第二步：查看编程线在电脑设备管理器的端口号

如下图，此次演示用的编程线端口号为 COM6（用户以自己实际为准）。



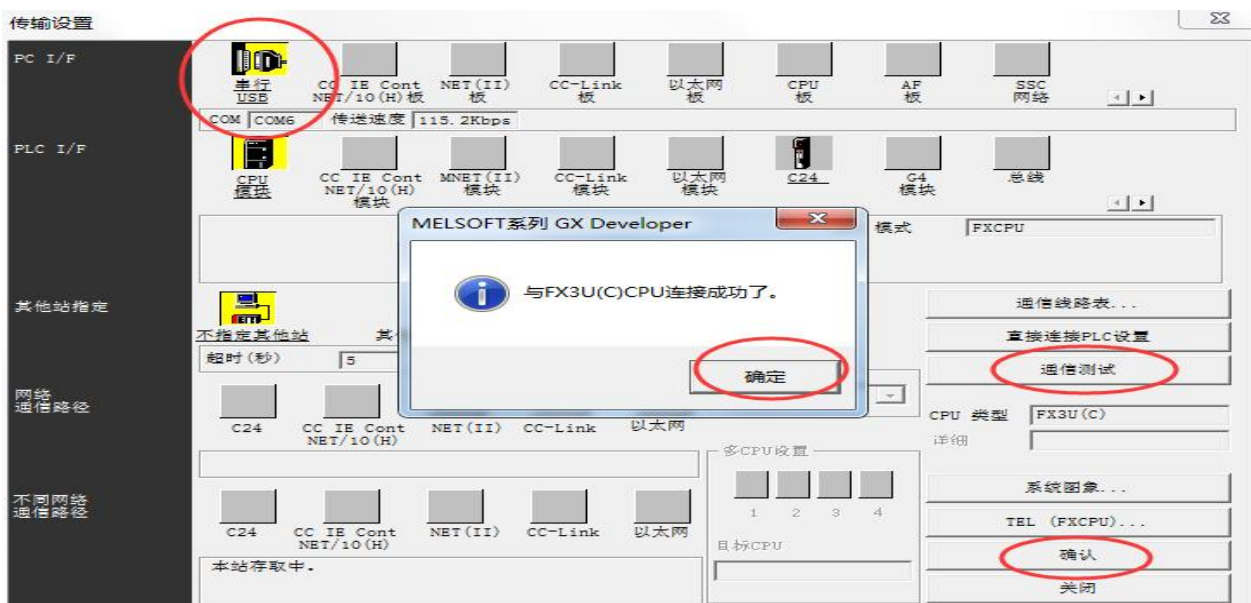
如果没有出现端口号请确认是否安装对应驱动。

第三步：PLC 上电

R/S 灯常亮后 PLC 上电完成。

第四步：编程软件通讯设置

新建 FX3U 工程后，打开传输设置或连接目标设置，将 USB 端口号选择为第二步识别到的编程线端口号，然后点击通讯测试，成功后注意点击确定再退出。



➤ 与 RS485 串口设备通讯

编程口默认通讯参数 9600、7、EVEN、1（波特率自适应），只要支持 FX3U 编程口协议的触摸屏、上位机、组态软件均可连接 PLC 的 485_0 接口通讯。

6.2.2、485_1 接口切换编程口功能

产品出厂时，485_1 接口默认为 FX3U PLC 编程口模式（对应 D8200 寄存器值为 0），当 485_1 通讯功能被作为 MODBUS 通讯功能时，用户需通过 485_0 接口下载下图中程序，断电重启并运行后，M8411 驱动将寄存器 D8200 的值设为 0，485_1 接口方可使用编程口功能。



6.3、MODBUS RTU 通讯

485_1 接口除了可切换编程口功能，还可作 MODBUS RTU 主站通讯、PLC 作 MODBUS RTU 从站通讯，编程口功能已在上一章节讲过，MODBUS RTU 具体配置与使用参照后续章节。

6.3.1、PLC 作 MODBUS RTU 主站通讯

485_1 接口支持 MODBUS RTU 主站通讯功能，但出厂默认下主站功能是关闭的，需要通过 M8411 驱动的指令设置 D8200 的值为 K1 来启动。

作 MODBUS RTU 主站通讯功能的实现，一般分为 2 个步骤：

1) 通过主站 PLC 设定程序，配置主站相关参数（必须使用 M8411 驱动配置，如配置 RS485 功能配置寄存器 D8200 值为 1、配置通讯格式 D8400 等），可参考主站通讯参数、主站 PLC 程序内容。

2) 以不同功能代码的 ADPRW 指令，实现对从站数据的读写，可参考 ADPRW 指令概要、主站各功能代码使用例程内容。

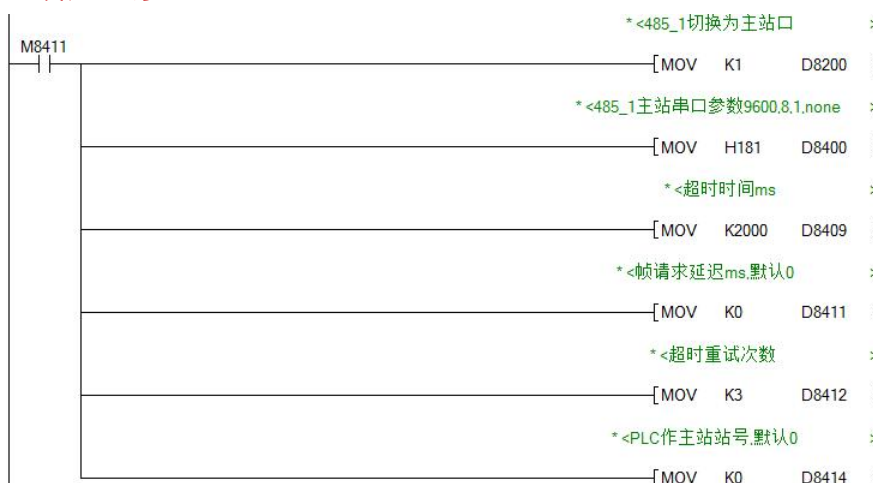
➤ RTU 主站串口通讯参数

(485_1) MODBUS RTU 主站功能通讯格式					
寄存器 D8400	位号	含义	位状态描述		读写
			0 (OFF)	1 (ON)	
	b0	数据长度	不支持	8 位	R/W
	b2b1	校验方式	00: 无校验 (None) 01: 奇校验 (Old) 11: 偶校验 (Even)		
	b3	停止位	1 位	2 位	
	b7b6b5b4	波特率	0101: 1200 1001: 19200 0110: 2400 1010: 38400 0111: 4800 1011: 57600 1000: 9600 1100: 115200		
	b8	通讯协议	不支持	MODBUS 协议	
	b9	通讯模式	RTU 模式	不支持	
	b15~b10	不使用	0000000		
举例：当 D8400= 0x0181 时，数据长度 8、无校验、1 位停止位、波特率 9600、MODBUS 协议 RTU 模式					

➤ RTU 主站功能相关配置寄存器

寄存器	功能名称	功能说明
M8411	MODBUS 通讯参数设定的标志位	设定 MODBUS 参数必须使用 M8411 驱动, PLC 上电后会保持接通
D8200	通讯口功能切换	D8200=K1 时, 485_1 接口通讯功能切换为 PLC 作 MODBUS RTU 主站
D8400	MODBUS RTU 主站通讯格式	配置 PLC 作 MODBUS RTU 主站时的串口通讯格式; 详情见上述 MODBUS RTU 主站通讯格式
D8409	超时时间	从站的应答响应超时时间(单位: ms), 超出该时间应答即判断超时
D8411	请求间延迟	主站发送一次请求到下一次请求的延迟(单位: ms)
D8412	请求重试次数	当从站发生超时, 主站重新发送通讯请求的次数
D8414	PLC 作为 MODBUS RTU 主站时站号	默认 0 即可
M8402	通讯出错标志位	当 PLC 作为 MODBUS RTU 主站通讯出错时, M8402 置 ON
D8402	通讯出错代码内容	存放主站通讯出错时错误代码, 错误代码说明见附录 B

➤ RTU 主站 PLC 设定程序



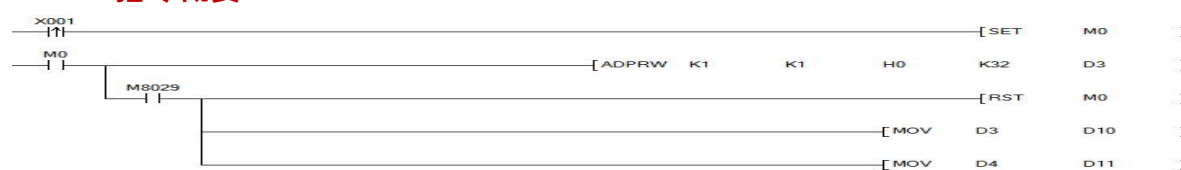
上图主站 PLC 设定程序例程中软元件的说明如下：

地址	功能名称	说明
M8411	设定 MODBUS 通讯参数的标志位	设定 MODBUS 参数必须使用 M8411 驱动,PLC 上电后会保持接通
D8200	本 PLC 的 485_1 接口功能配置	例程设定值为 K1 表示配置 485_1 接口作为 MODBUS 主站使用
D8400	PLC 作 MODBUS RTU 主站时通讯格式	例程中设定值为 H181,表示 8 位数据位、无校验、1 个停止位、9600 波特率、使用 MODBUS 协议 RTU 模式,其他格式设置参照主站通讯格式表格
D8409	从站的应答响应超时时间(ms)	例程设定值 k2000,表示为超时时间为 2 秒
D8411	帧数据请求间延迟(ms)	如例程中设为 K0,表示使用系统默认的延时间隔
D8412	请求重试次数	例程中设定值 K3,表示超时后通讯连接重试 3 次
D8414	PLC 作为 MODBUS RTU 主站时的站号	默认 0 即可

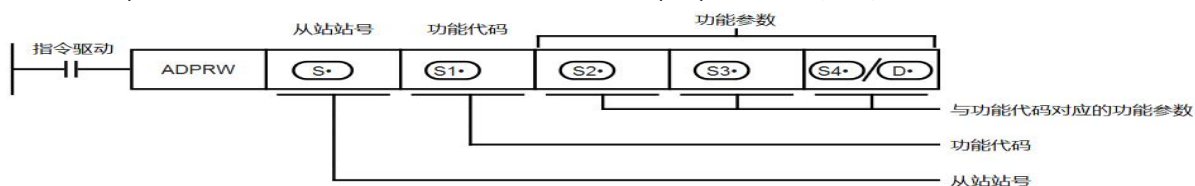
📖 注意

- ✧ PLC 上电执行上面的初始化代码,方可进行主站通讯,因此上电通讯时应保有主站 PLC 时设定程序。
- ✧ PLC 上电时若更改主站设定程序参数,断电重启后才会起作用。

➤ ADPRW 指令概要



PLC 的 MODBUS 主站通讯功能是通过 ADPRW 指令 (16 位连续执行指令) 进行通信 (数据的读出/写入) 的。运算指令时,根据功能代码 S1 在从站 S 上依照参数 S2,S3,S4 进行动作。





◆ 设指令操作数

操作数种类	内容	数据类型
S	从站站号(站号范围 1-247)	BIN16 位
S1	功能代码 (支持 01、02、03、04、05、06、15、16 功能码)	BIN16 位
S2	与功能代码相应的功能参数	BIN16 位
S3	与功能代码相应的功能参数	BIN16 位
S4/D	与功能代码相应的功能参数	位/BIN16 位

◆ ADPRW 指令功能参数

各功能代码所需的功能参数如下表所示。

S1 功能代码	S2 Modbus 起始地址	S3 访问点数	S4 起始数据存储软元件
01H 线圈读出	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	访问点数:1 ~ 2000	读出对象软元件 / (起始地址) 对象软元件: D
02H 输入离散量读出	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	访问点数:1 ~ 2000	读出对象软元件 / (起始地址) 对象软元件: D
03H 保持寄存器读出	MODBUS 地址: 0H~FFFE H	访问点数:1 ~ 125	读出对象软元件 (起始地址) 对象软元件: D
04H 输入寄存器读出	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	访问点数:1 ~ 125	读出对象软元件 / (起始地址) 对象软元件: D
05H 单个线圈写入	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	0 (固定)	写入对象软元件 / (起始地址) 对象软元件: D
06H 单个寄存器写入	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	0 (固定)	写入对象软元件 (起始地址) 对象软元件: D
0FH:批量线圈写入	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	访问点数:1 ~ 1968	写入对象软元件 (起始地址) 对象软元件: D
10H 批量寄存器写入	MODBUS 地址: 0000H ~ FFFE H	访问点数:1 ~ 123	写入对象软元件 (起始地址) 对象软元件: D

📖 注意

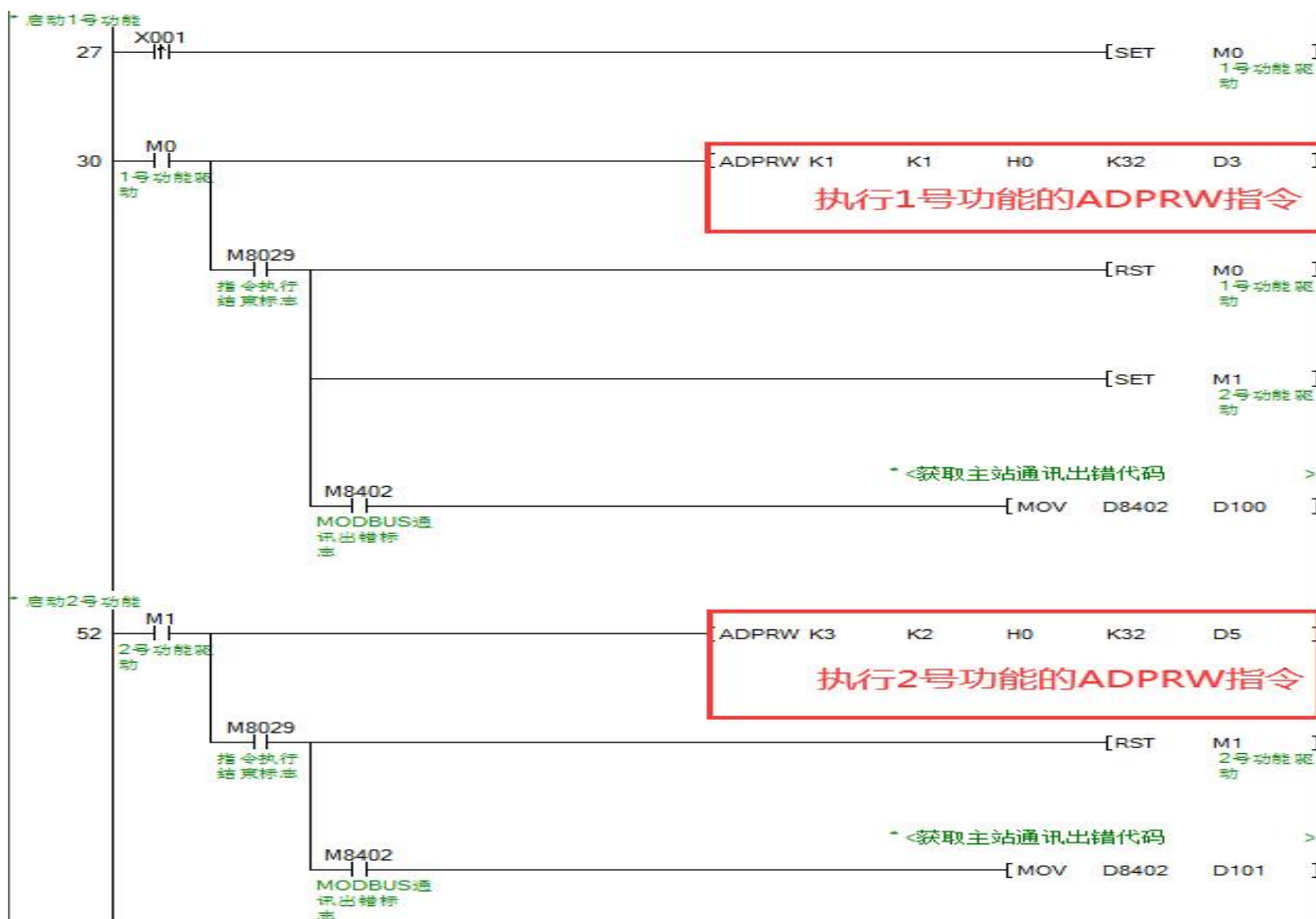
✧ 功能代码 S4 中对象软元件仅支持数据寄存器 D，设置其他软元件时 PLC 错误指示灯将亮起报错。

➤ RTU 主站各功能码使用例程

以下例程，已将“主站的设定程序”部分省略，用户使用主站功能码前，需按照前部分内容“主站 PLC 设定程序”，确保主站设定正确。

ADPRW 详细使用说明主要以“01 号功能”例程进行介绍，其他例程中不重复说明。

◆ 线圈读出 01 号功能



1) 例程中执行 1 号功能的 ADPRW 指令操作数说明：

操作数	1 号功能操作数名称	例程内容说明
S	本 PLC 主站要访问的从站站号	例程中为 K1,表示 PLC 访问站号为 1 的从站设备数据
S1	本 PLC 主站访问从站时采用的功能代码	例程中为 K1,表示 PLC 采用 01 功能码读从站线圈状态
S2	本 PLC 主站访问从站的 MODBUS 起始地址	例程中为 0H,表示 PLC 从 MODBUS 地址 0H 开始访问从站
S3	本 PLC 主站访问从站 MODBUS 地址的数量	例程中为 K32,表示 PLC 读取从站 32 个线圈状态
S4/D	本 PLC 主站访问从站 MODBUS 地址中的数据后, 要将数据存放在 PLC 寄存器的起始地址	例程中为 D3,表示 PLC 将访问从站 MODBUS 地址得到的线圈状态数据, 从 PLC 地址 D3 开始存放

2) 例程中其他软元件参数说明：

M8029: 指令执行结束标志, 驱动 ADPRW 指令开始执行到指令执行结束后, M8029 变为 ON。

M8402: MODBUS 通讯出错标志, 当 MODBUS 通讯由于人为程序设置出错或设备损坏等原因导致通讯失败时, M8402 变为 ON。

D8402: 当 MODBUS 通讯出错时, PLC 的 D8402 会给出通讯出错的相关代码, 结合附录 B 出错代码说明, 便于用户检查通讯出错的原因。

3) 以 01 号功能的例程对本 PLC 主站读出从站线圈状态的动作过程进行说明：

例程中, 每当 X1 由 OFF 变为 ON 时, 将 M0 置为 ON, M0 变为 ON 后, 驱动 ADPRW

指令执行功能（例程中为 01 号功能，执行时应保持驱动条件 M0 为 ON），当 M8029 由 OFF 变为 ON，表示 ADPRW 指令执行完成。

例程中 ADPRW 指令执行 01 号功能的具体动作结果是，本 PLC 主站从 1 号从站设备的 MODBUS 地址 0 开始访问 32 个线圈的状态，然后将读取的线圈状态放入 D3 开始的 PLC 地址中，存放顺序以开始访问的 MODBUS 地址低位往高位高字，逐一对应从 PLC 开始存放地址的低位往高位高字。

注意

- ✧ 用 ADPRW 指令时，请将驱动接点（如 M0）保持 ON 状态直到 ADPRW 指令结束（M8029 为 ON 时）。
- ✧ 在 MODBUS 主站中同时驱动多个 ADPRW 指令时，一次只执行 1 个指令。当前指令结束后，按程序顺序执行下一个 ADPRW 指令。
- ✧ 在一次 ADPRW 通信结束前，请勿将状态断开。通信过程中状态断开后，ADPRW 指令会成为中途停止状态。不会转移到其他 ADPRW 指令。请参照下面的注意事项对顺控进行编程：

在状态的转移条件中，请加上 M8029（指令执行结束标志位）的 ON 条件进行互锁，以确保和其他站通信的过程中，状态不会发生转移。例如上例中，只有在 M8029 为 ON 的情况下，才会复位 01 号功能的驱动条件 M0，同时置位 02 号功能的驱动条件 M1。

- ✧ 在通信过程中状态断开的情况下，状态再次为 ON 后，可以完成剩余的通信，但根据断开的长短，有可能发生通讯超时。
- ✧ 在程序流程中使用 ADPRW 指令时，ADPRW 指令不能在以下的程序流程中使用：

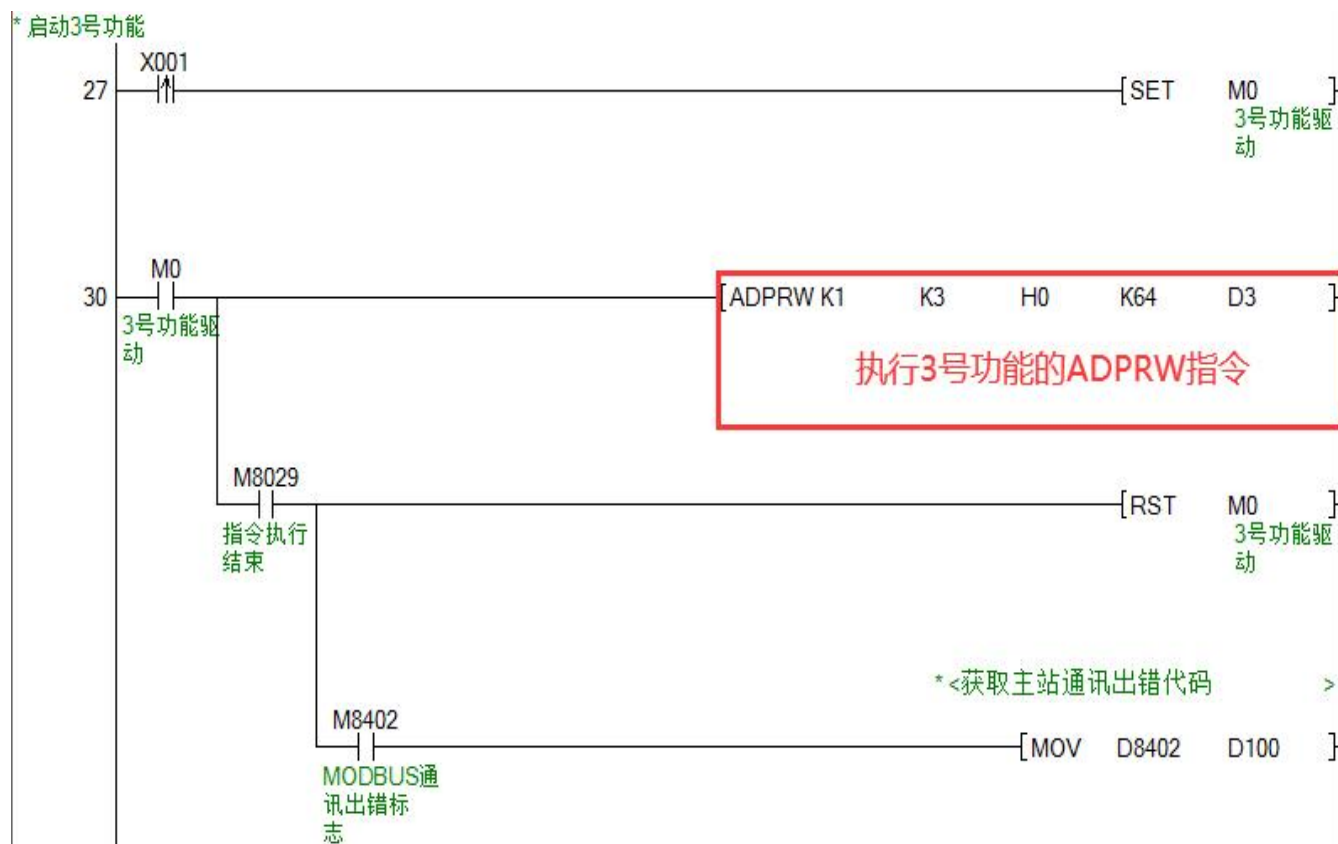
CJ-P 条件跳转指令之间、FOR-NEXT 循环指令之间、P-SRET 子程序、I-IRET 中断子程序之间；

◆ 输入离散量读出 02 号功能



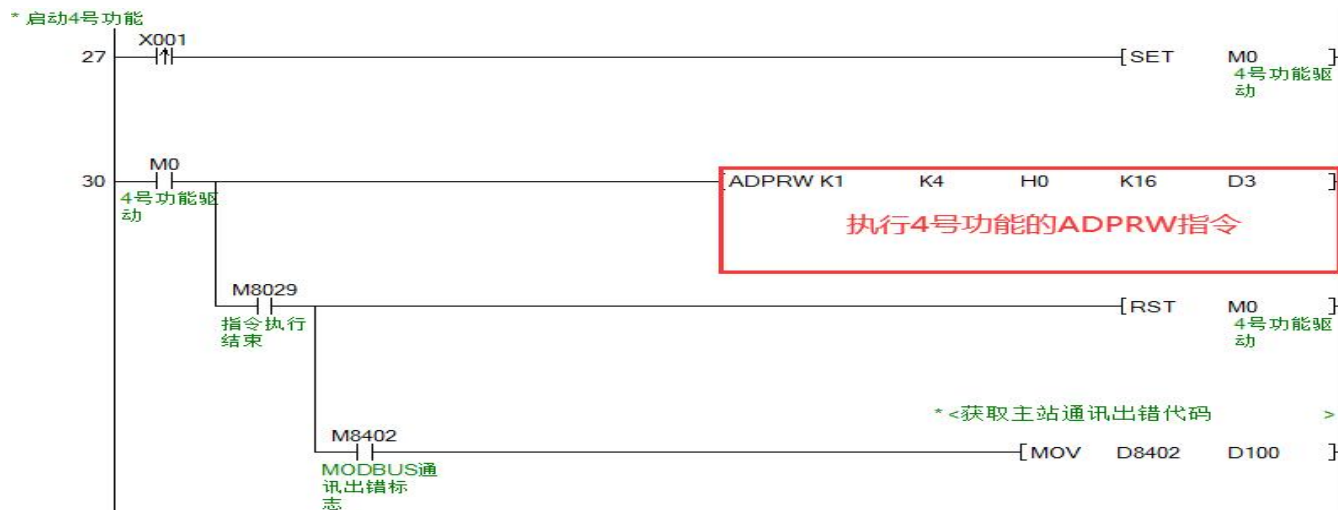
02 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 保持寄存器读出 03 号功能



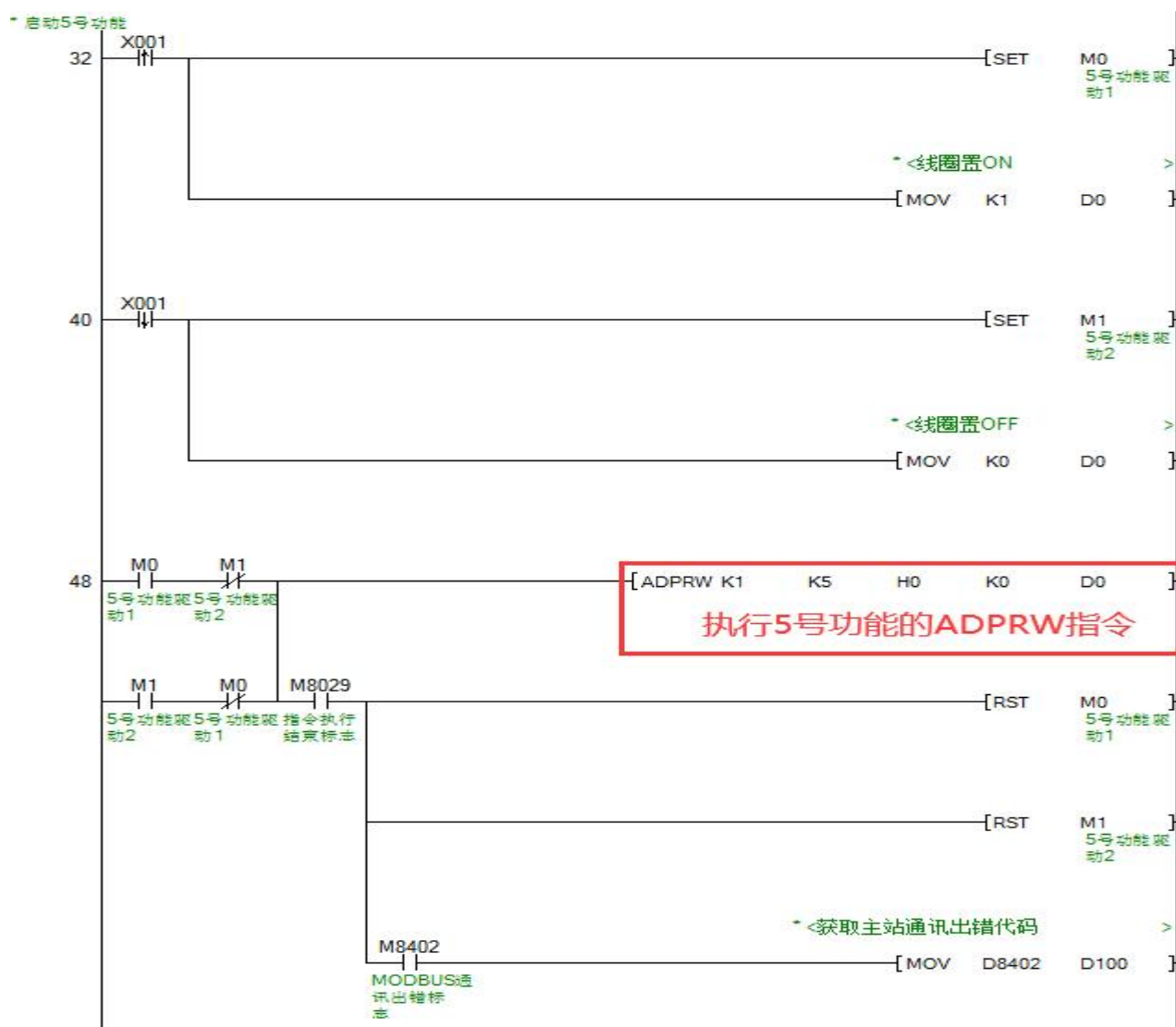
03 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 输入寄存器读出 04 号功能



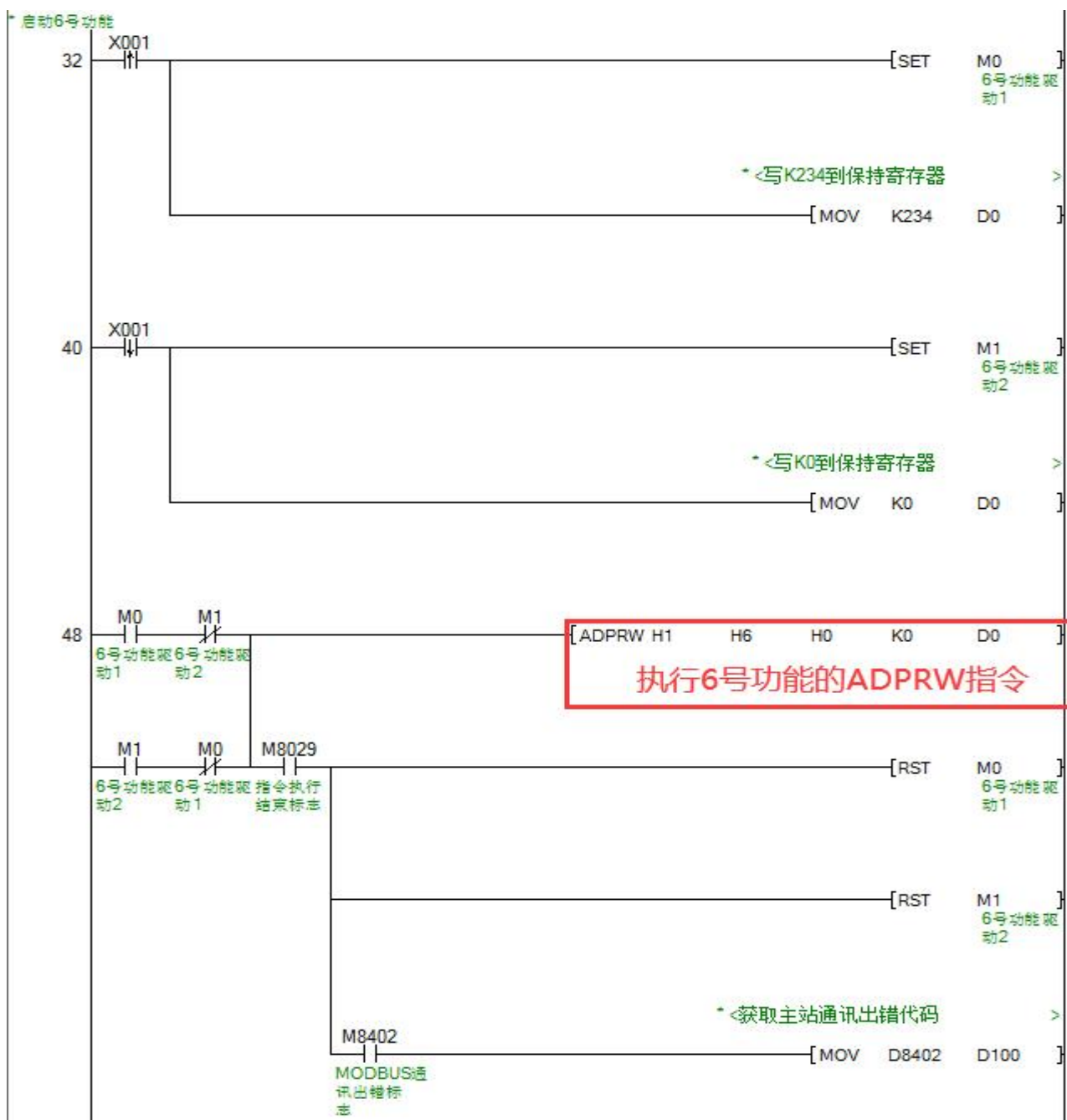
04 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 线圈写入 05 号功能



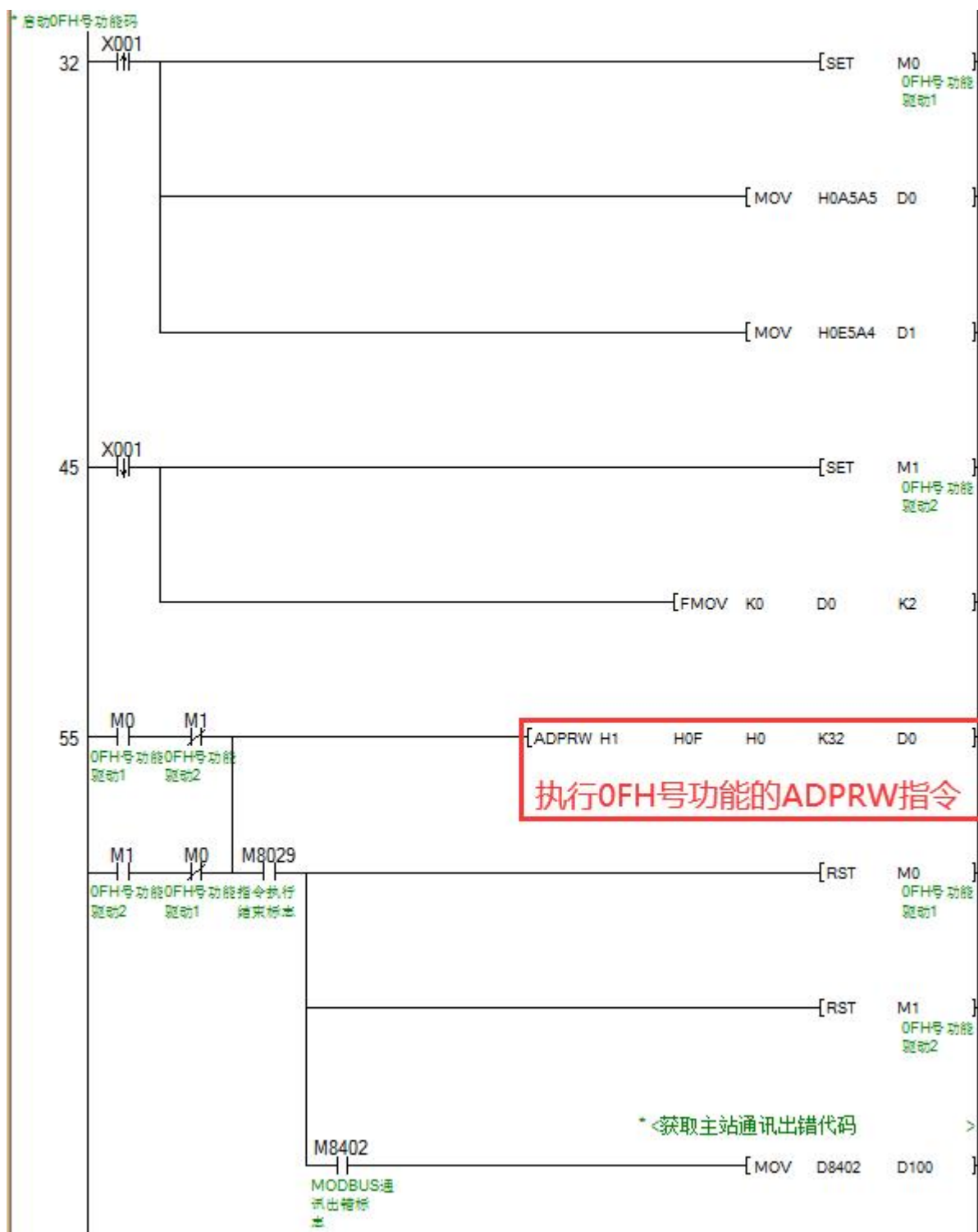
05 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 寄存器写入 06 号功能



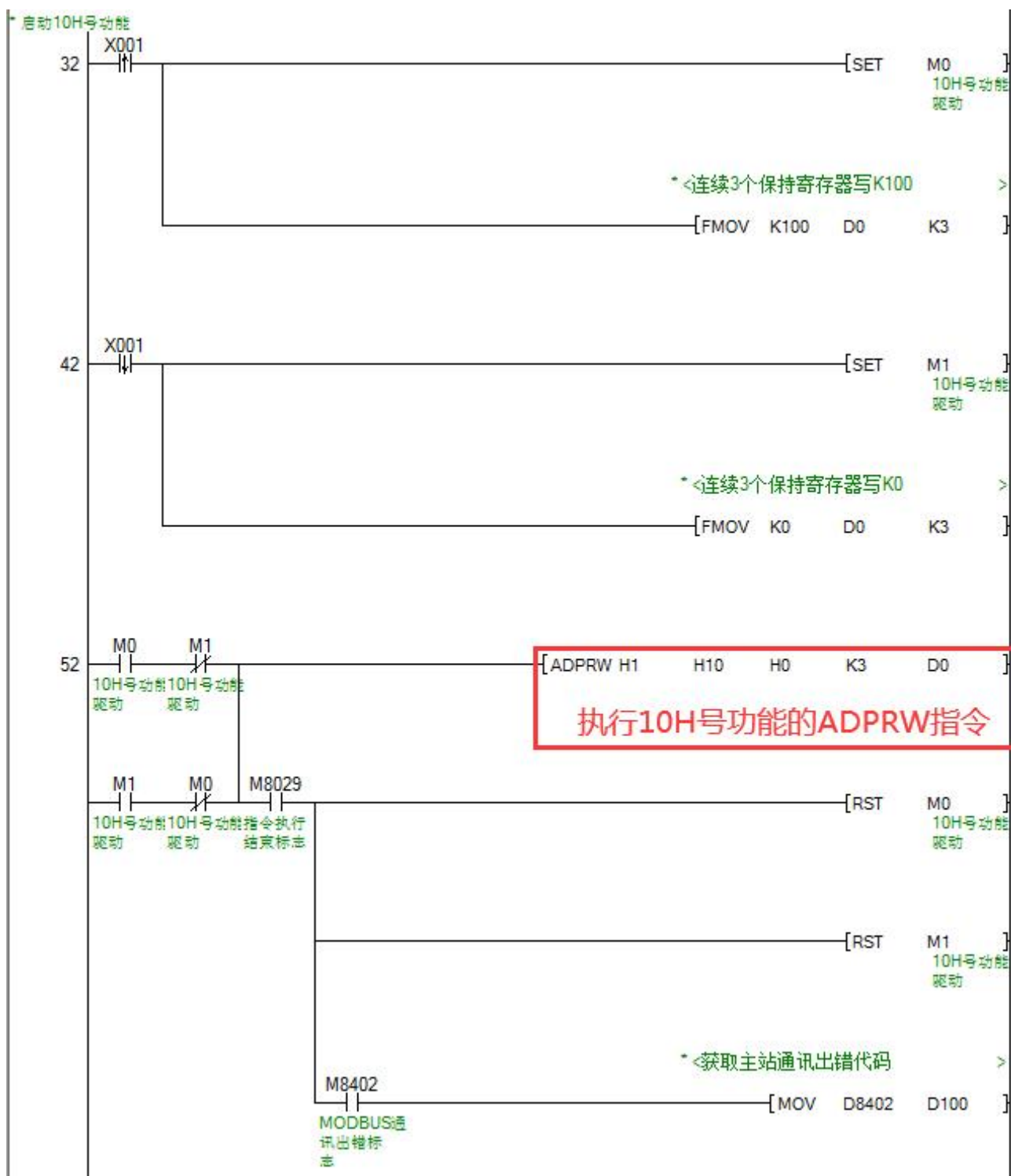
06 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 批量线圈写入 0FH 号功能



0F 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容

◆ 批量寄存器写入 10H 号功能



10 号功能例程如上图，使用方法说明参考“线圈读出 01 号功能”内容



6.3.2、PLC 作 MODBUS RTU 从站通讯

485_1 接口支持 MODBUS RTU 从站通讯功能，但出厂默认下从站功能是关闭的，需要通过 M8411 驱动的指令设置 D8200 的值为 K2 来启动。

作 MODBUS RTU 从站通讯功能的实现，一般分为 2 个步骤：

1) 通过从站 PLC 设定程序，配置主站相关参数（必须使用 M8411 驱动配置，如配置 RS485 功能配置寄存器 D8200 值为 2、配置通讯格式 D8420、配置本机作为从站的站号 D8434），可参考从站通讯参数、从站 PLC 程序内容。

2) 按照 RTU 从站支持的功能码及软元件映射关系，访问对应 PLC 软元件。

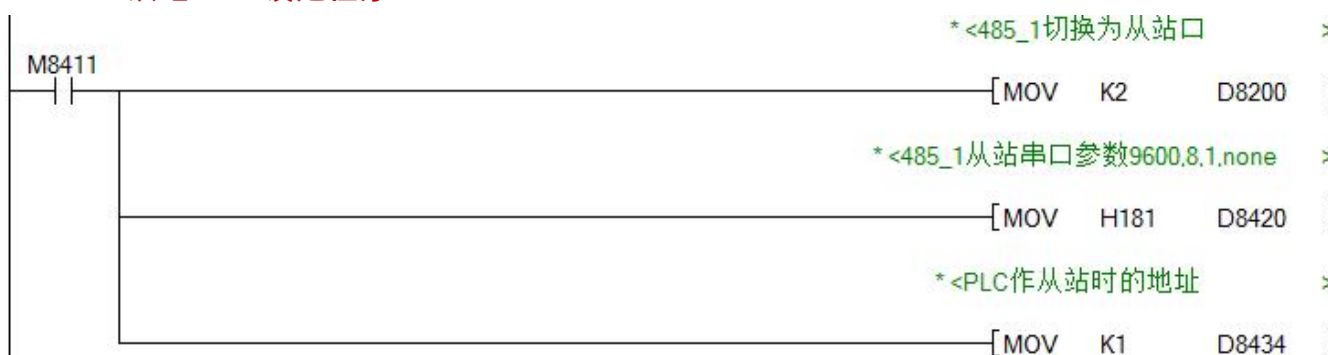
➤ RTU 从站串口通讯参数

(485_1) MODBUS RTU 从站功能通讯格式					
寄存器 D8420	位号	含义	位状态描述		读写
			0 (OFF)	1 (ON)	
	b0	数据长度	不支持	8 位	R/W
	b2b1	校验方式	00: 无校验 (None) 01: 奇校验 (Old) 11: 偶校验 (Even)		
	b3	停止位	1 位	2 位	
	b7b6b5b4	波特率	0101: 1200 1001: 19200 0110: 2400 1010: 38400 0111: 4800 1011: 57600 1000: 9600 1100: 115200		
	b8	通讯协议	不支持	MODBUS 协议	
	b9	通讯模式	RTU 模式	不支持	
	b15~b10	不使用	0000000		
举例：当 D8420= 0x0181 时，数据长度 8、无校验、1 位停止位、波特率 9600、MODBUS 协议 RTU 模式					

➤ RTU 从站功能配置寄存器

寄存器	功能名称	功能说明
M8411	MODBUS 通讯参数设定的标志位	设定 MODBUS 参数必须使用 M8411 驱动，PLC 上电后会保持接通
D8200	通讯口功能切换	D8200=K2 时，485_1 通讯功能切换为 PLC 作 MODBUS RTU 从站
D8420	MODBUS RTU 从站通讯格式	配置 PLC 作 MODBUS RTU 从站时的串口通讯格式；详情见上述 MODBUS RTU 从站通讯格式
D8434	PLC 作从站站时的地址	配置 PLC 作为从站时的站地址（站号范围 1-247）

➤ RTU 从站 PLC 设定程序



通过从站 PLC 设定程序，将 PLC 的 485_1 口切换为 MODBUS RTU 从站通讯口，设定串口通讯参数，以及 PLC 作为 RTU 从站时的站号，上图从站 PLC 设定程序例程中参数配置软元件的说明如下：

地址	功能名称	说明
M8411	MODBUS 通讯参数设定的标志位	设定 MODBUS 参数必须使用 M8411 驱动，PLC 上电后会保持接通
D8200	R485_1 接口功能切换	例程设定值为 K2 表示配置 485_1 接口作为 MODBUS RTU 从站功能使用
D8420	PLC 作 MODBUS RTU 从站时串口通讯格式	例程中设定值为 H181,表示 8 位数据位、无校验、1 个停止位、9600 波特率、使用 MODBUS 协议 RTU 模式，其他格式设置参照从站通讯格式表格
D8434	PLC 作从站站时地址(1-247)	例程设定值为 K1 表示 PLC 的站地址为 1

📖 注意

- ✧ 必须以 M8411 作为指令驱动，通过 MOV 等数据传输写入指令，更改参数配置软元件数值，PLC 断电重启后生效，以下说明中不对此规定再作强调，用户需注意。
- ✧ PLC 上电执行上面的初始化代码后，会将参数保存，断电重启后设置的参数才会起作用。
- ✧ 为了减少上电时保存参数写 FLASH 的次数，执行过该设定代码一次以后，可以删除掉这段设定程序，以后如果需要更改通讯参数时再编写加入运行。

➤ RTU 从站支持的功能码及软元件映射关系

PLC 作 MODBUS RTU 从站时，支持 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x0F、0x10 这些功能码，支持软元件 M、Y、X、D 这些软元件供 RTU 主站访问。

功能码与 PLC 软元件的对应关系如下：

功能码	功能码名称	Modbus 地址前缀	可操作软元件	访问点数 ^{*1}
01H	读线圈	0x	M、Y	1~1999
02H	读输入离散量	1x	M、Y、X	1~1999
03H	读保持寄存器	4x	D	1~125
04H	读输入寄存器	3x	D	1~124
05H	写单个线圈	0x	M、Y	1
06H	写单个寄存器	4x	D	1
0FH	写多个线圈	0x	M、Y	1~1600
10H	写多个寄存器	4x	D	1~120

PLC 位软元件与 MODBUS 地址的对应关系如下：

区域号 ^{*2}	位元件地址	Modbus 地址 (10 进制)	Modbus 地址 (16 进制)	支持功能码 (16 进制)
1	M0~M1535	0~1535	0~5FF	01、02、05、0F
2	M1536~M7679	1536~7679	600~1DFF	
3	M8000~M8511	7680~8191	1E00~1FFF	
4	Y0~Y377	8192~8447	2000~20FF	
5	X0~X377	8448~8703	2100~21FF	02

PLC 字软元件与 MODBUS 地址的对应关系如下：

区域号 ^{*2}	字元件地址	Modbus 地址 (10 进制)	Modbus 地址 (16 进制)	支持功能码 (16 进制)
1	D0~D7999	0~7999	0~1F3F	03、04、06、10
2	D8000~D8511	8000~8511	1F40~213F	03、04、06 ^{*3} 、10 ^{*3}

^{*1} & ^{*2}：访问点数指的是 MODBUS RTU 主站读写 PLC 地址时的地址长度，除了在允许数量范围内访问外，还需注意不可跨地址区域访问。

^{*3}：为了保护 PLC 的参数安全,D8000~D8511 范围中仅模拟量输出地址 D8080~D8081、D8274~D8329 可写。

6.4、远程通讯

6.4.1、远程功能简介

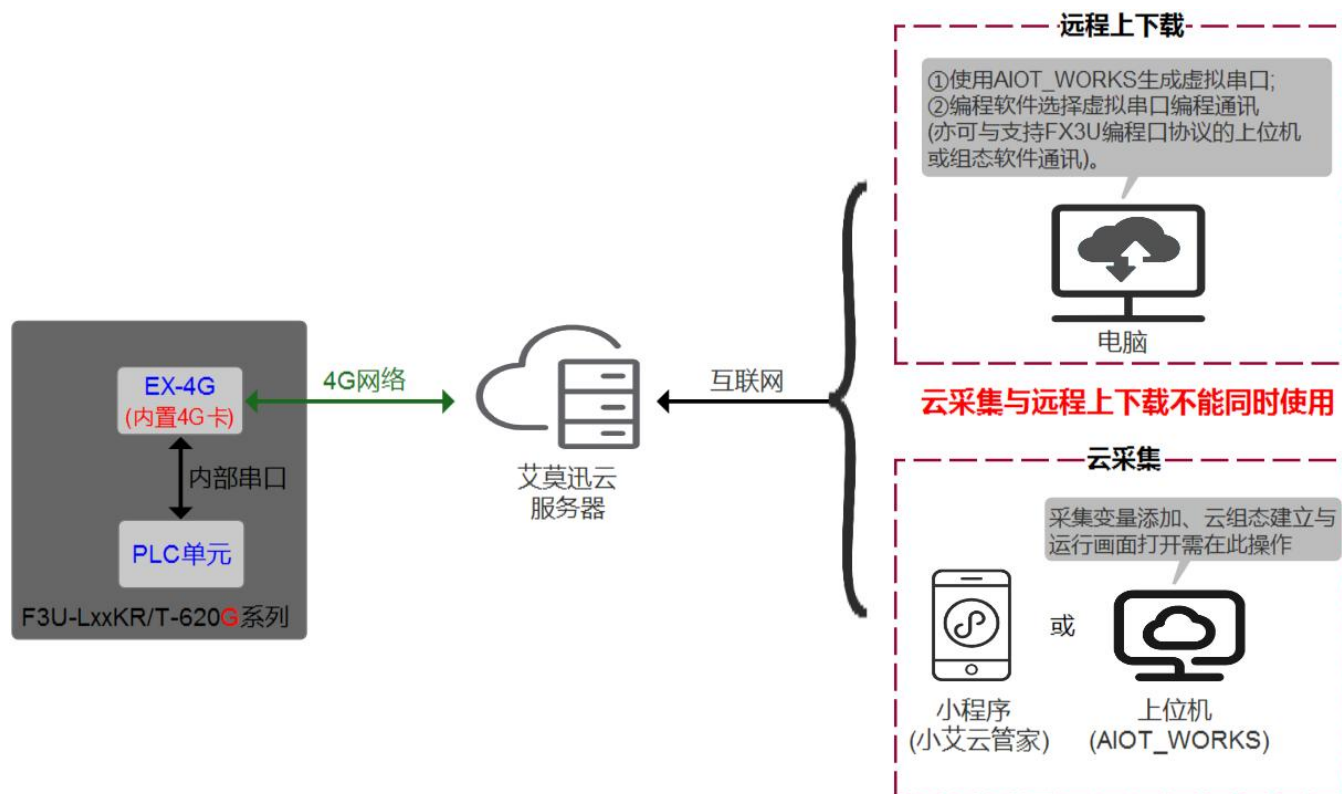
F3U 系列 PLC 支持通过 4G 或 WIFI 实现云采集和远程上下载程序，相关型号可见章节 1.4。

云采集指的是用户通过 AIOT_WORKS 上位机添加若干 PLC 地址变量，则这些 PLC 地址的数据将定时上报至艾莫迅服务器，同步更新至用户创建的云组态画面，使用户在小程序或电脑浏览器监控，或进行数据报警检测微信推送通知用户。

远程上下下载功能即 PLC 通过 4G 或 WIFI 联网接入艾莫迅服务器，用户的编程软件通过连接 AIOT_WORKS 上位机桥接生成的虚拟串口，实现编程通讯；同时其它支持 FX3U 编程口协议的组态软件或上位机，也可通过该虚拟串口进行组态监控。

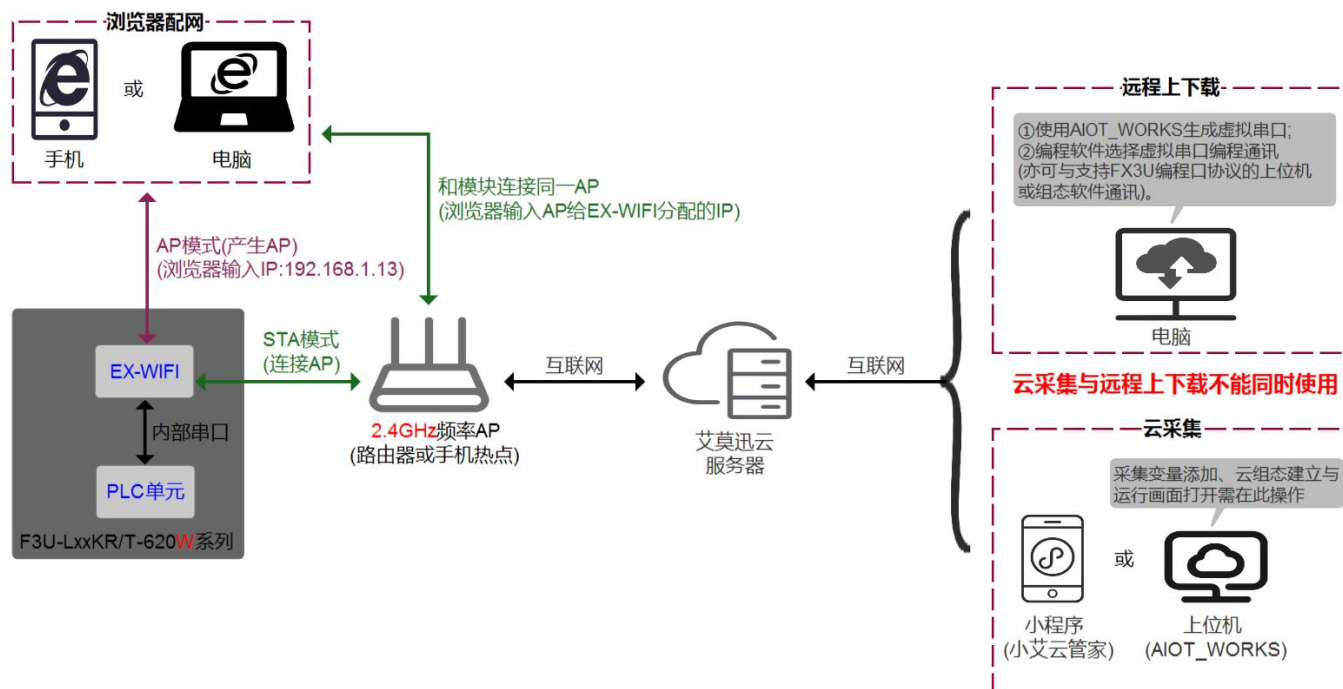
➤ 4G 远程通讯

如下图所示，在 F3U-LxxKR/T-620G 系列装有 EX-4G 选配板实现 4G 远程通讯。



➤ WIFI 远程通讯

如下图所示, 在 F3U-LxxKR/T-620W 系列装有 EX-WIFI 选配板实现 WIFI 远程通讯, 使用远程通讯功能前, EX-WIFI 选配板需要用户进入网页指定可上网热点名称和密码使之成功联网。



6.4.2、绑定设备

使用云采集或远程上下下载功能前, 均需要将 16 位数字组成的设备 ID 与用户账号绑定, 绑定方式有两种, 一种在电脑通过 AIOT_WORKS 软件绑定, 另一种通过微信小程序“小艾云管家”绑定, 两种方式的目的结果都是一样的, 只是操作工具和方式不同。4G 及 WIFI 绑定设备的方式也是一样的, 以 WIFI 系列绑定进行说明。

➤ 获取设备 ID

①获取 4G 款设备 ID

对于支持 4G 远程通讯的 F3U-LxxKR/T-620G 系列来说, 设备 ID 贴在 PLC 左侧如下图位置。



②获取 WIFI 款设备 ID

对于支持 WIFI 远程通讯的 F3U-LxxKR/T-620W 系列来说，设备 ID 即 EX-WIFI 产生的热点如下图所示的“AMX-FFFF000000001000”中的 16 位数字(F 为 16 进制)，也可通过网页中“点击复制”按钮快捷获取(网页登录参考章节 6.4.3 中 WIFI 联网内容)。



➤ 通过 AIOT_WORKS 绑定

1) 软件安装

打开电脑浏览器进入艾莫迅官网 www.amsamotion.com 在下载中心-物联网-PLC 云网关系列中下载软件，软件安装十分简单，按提示下一步至安装完成即可。

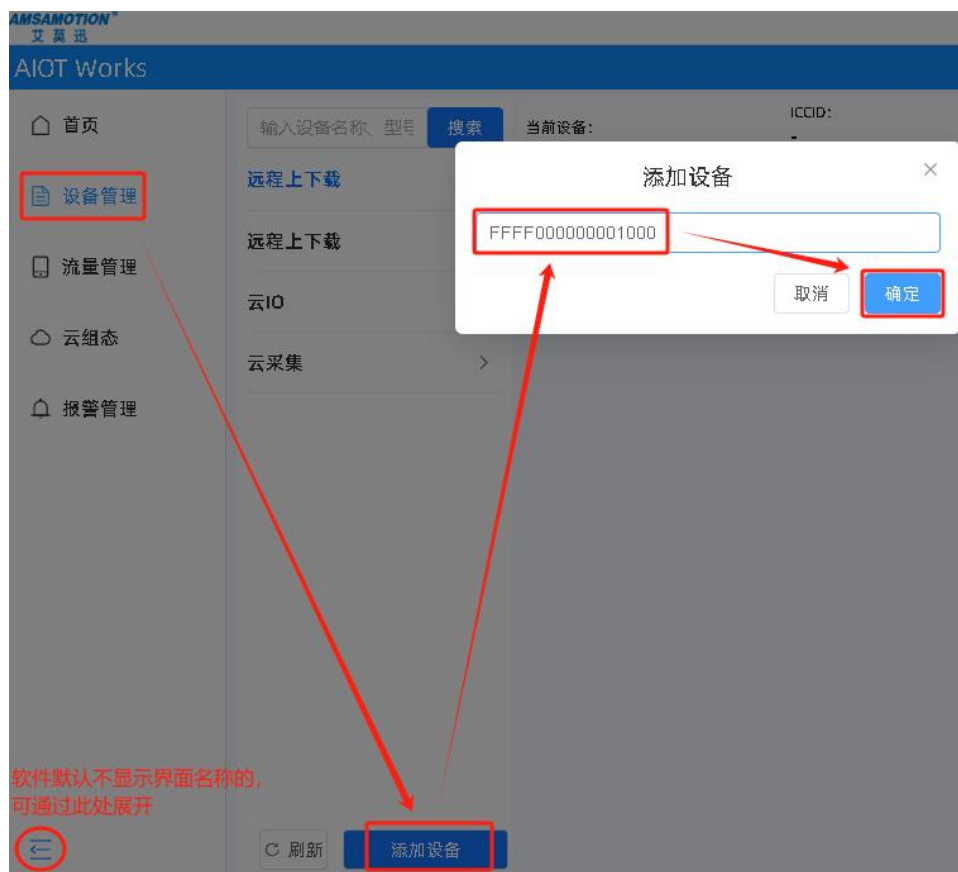
2) 账号登录

打开 AIOT_WORKS 后首先填入用户注册过的账号和密码，然后进行登录。



3) 绑定设备

如下图所示，登录后选择“设备管理”界面点击添加设备，在输入框中填入模块设备 ID，然后点击确定即可将设备和用户账号绑定。



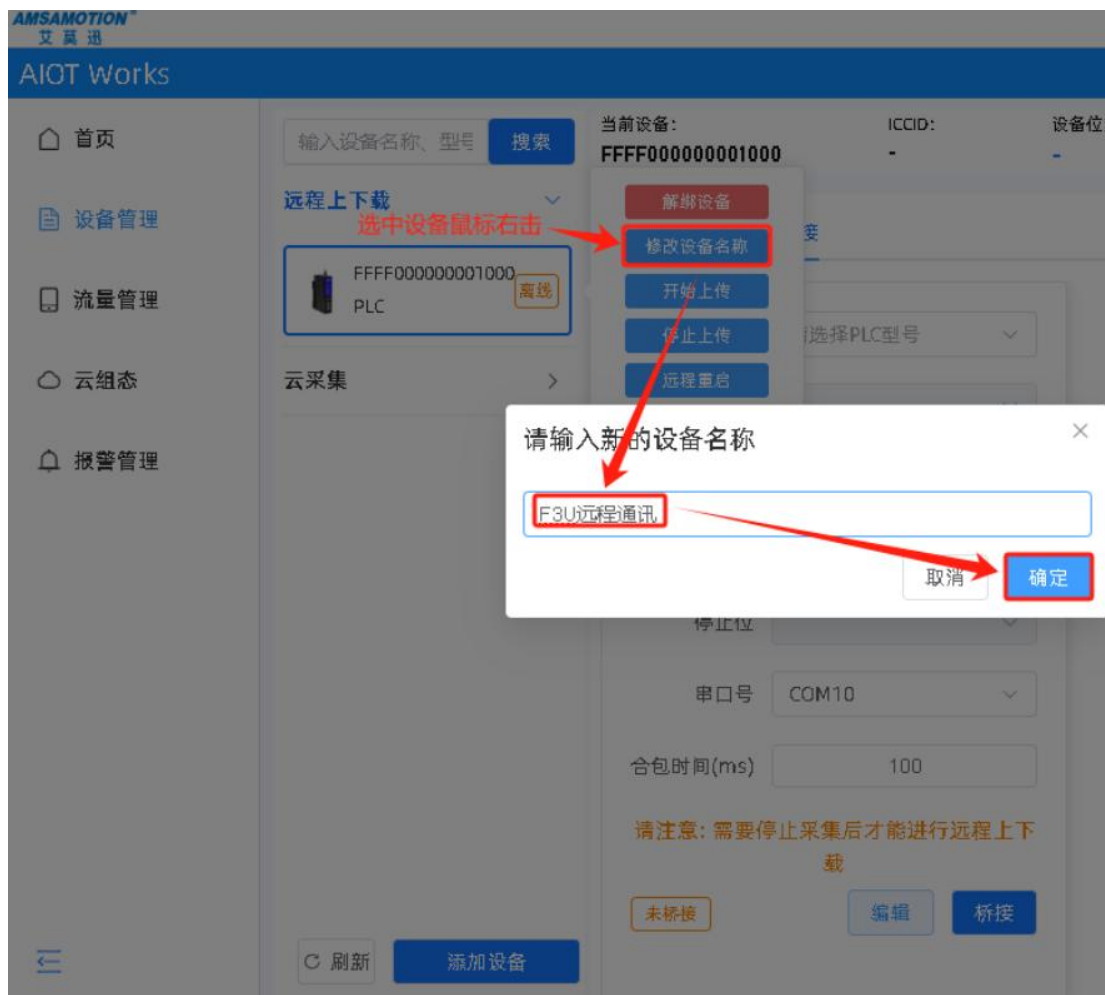
4) 绑定成功

绑定成功后设备图标将出现在“远程上下下载”、“云采集”两个板块，绑定后设备名称以设备 ID 显示，如下图所示。



5) 修改设备名称（建议）

如下图所示，在“远程上下下载”或“云采集”任意一个板块选中要修改名称的设备，然后鼠标右击弹出弹窗，再点击“修改设备名称”按钮，在输入设备名称的弹窗中输入自定义新名称，点击确定即可。



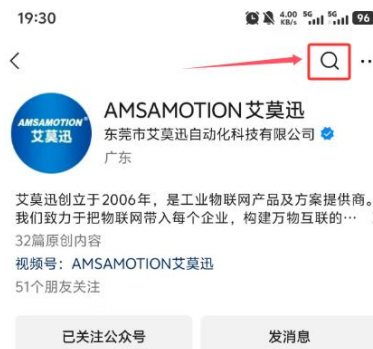
如下图所示以产品型号为设备名称的“F3U 远程通讯”，而当前设备的内容仍以系列号显示。



➤ 通过小艾云管家绑定

1) 打开小艾云管家

如下图所示，在艾莫迅公众号主页右上角点击搜索。



在搜索输入框中输入“小艾云管家”并点击搜索按钮，选择小艾云管家小程序打开。



2) 账号登录

进入小艾云管家小程序后，在设备页点击前往登录页按钮。



接着在登录页选择用户名或手机号登录。



3) 绑定设备

如下图所示，回到设备页点击左下角的“+”号，接着在添加方式的弹窗中选择输入设备号的按钮。

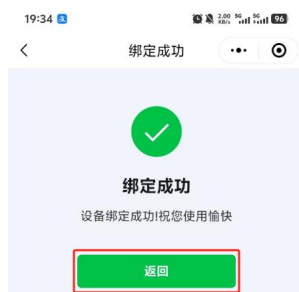


然后在添加设备页面中，填入(自定义)设备名称和 SN（即设备 ID），并点击确认添加。



4) 绑定成功

绑定成功后如下图提示，点击返回按钮回到设备页面。



如下图所示，在设备页面已经出现前述所填设备名称和设备 ID 信息的设备，至此完成绑定设备。



6.4.3、设备联网

使用远程功能需要保证产品有联网能力，对于 4G 通讯来说要客户充值 4G 卡保证有流量，对 WIFI 通讯来说要客户配网指定可上网的 WIFI，以下便对操作具体说明。

➤ 4G 联网

1) 方式一：通过 AIOT_WORKS 上位机联网

①获取 ICCID

4G 卡流量查询和充值需要 ICCID 码，在 AIOT_WORKS 上位机上选择“设备管理”界面后，ICCID 码获取说明如下图所示。



②流量查询与充值

如下图所示，选择“流量管理”界面，可进行流量查询与充值。



2) 方式二：通过小艾云管家联网

①获取 ICCID

打开小艾云管家在设备页点击对应设备的“查看详情”按钮。



在设备详情窗口选择基本数据页面，记住读出的 ICCID 码后返回。



②流量查询与充值

在功能中心页选择物联网卡板块。



如下图所示在输入栏输入 ICCID，点击绑定。



如下图所示，绑定成功后，可以查看流量使用情况和进行充值。



➤ WIFI 联网

1) 方式一：通过电脑配网

① 电脑连接网络

电脑可以选择连接 2 种连接方式，第一种方式为连接 EX-WIFI 模块自身的 AP 热点(密码均为 12345678)，如下图的“AMX-FFFF000000001000”。



第二种方式为 EX-WIFI 模块成功连接了指定热点名称和密码（默认时都是 AMX666）的 AP 设备，即路由器或手机热点，然后电脑连接同一 AP 设备（**可通过 WIFI 或网线**）。

第一种和第二种方式区别在于，电脑如果没有通过网线上网，第一种连接后电脑将无法上网。

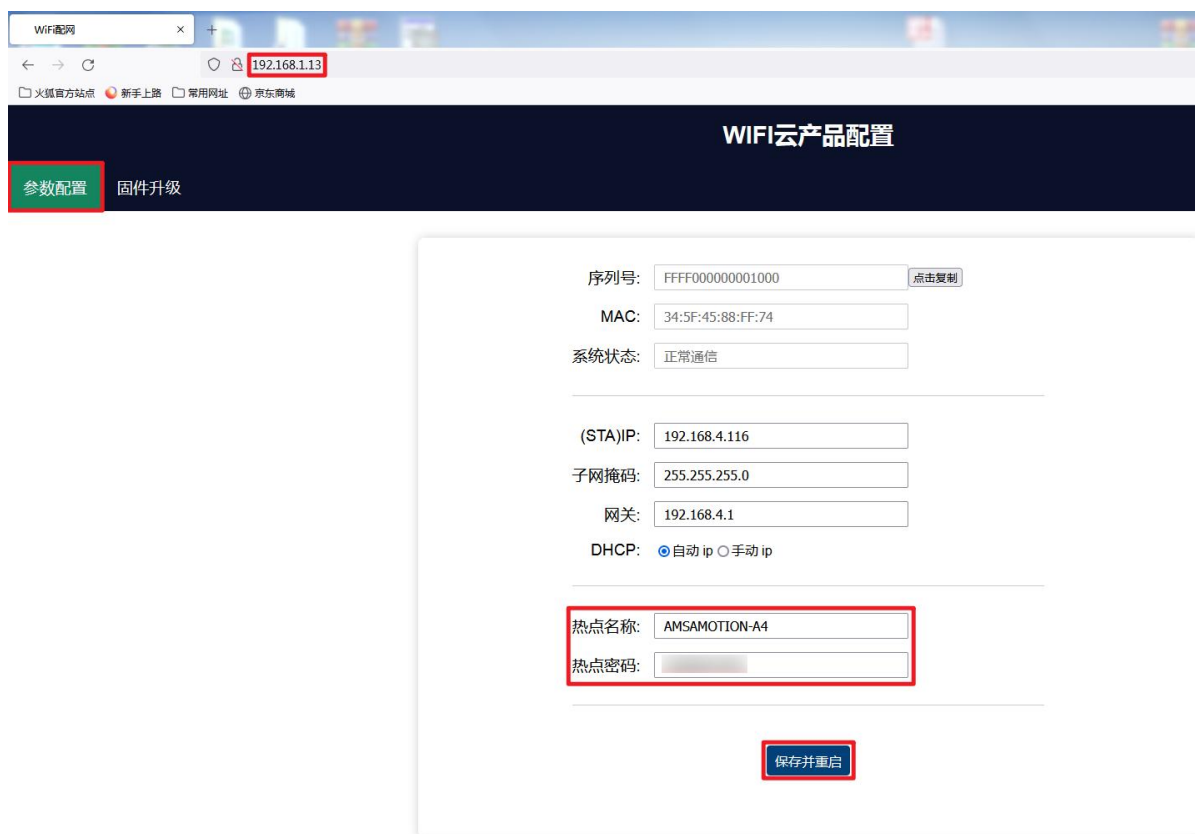
②进入参数配置网页

打开浏览器，在地址栏输入模块 IP，并点击“Enter”回车键进入网页。如下图所示，如果电脑是前述**第一种**方式电脑连接的模块自身 AP 热点，则填入固定 IP “**192.168.1.13**”，如果是**第二种**电脑和模块连接同一热点，则填入**热点给模块分配的 IP**，如下图“192.168.4.116”。

注：模块未连接指定热点时，参数配置网页的系统状态显示“未连上指定热点”，自动 ip 模式时(STA)IP 无内容。

③配置热点信息

如下图所示在“参数配置”网页中热点名称和热点密码输入框中填入用户指定名称和密码的**2.4GHz 热点**信息，然后点击“保存并重启”按钮等待模块重启后使配置的热点信息生效。



2) 方式二：通过手机配网

①手机连接 WIFI

手机和电脑一样可以使用两种方式连接，这里连接 EX-WIFI 模块自身 AP 热点，如下图所示。



需要提醒的是由于模块自身热点不能使手机上网，有时手机会提醒切换别的网络，这并不是模块信号不好，选择取消即可。



②进入参数配置网页

打开浏览器，在地址栏输入模块 IP，此时手机连接模块的热点，填入“192.168.1.13”并进入网页。



③配置热点信息

手机电脑打开的网页内容一样，在热点名称和热点密码处的输入框填入 2.4GHz 热点的信息，点击“保存并重启”按钮后生效。



6.4.4、云采集

6.4.4.1、添加变量

变量的添加只能在 AIOT_WORKS 上位机中操作（4G 款最大添加 100 个变量,WIFI 款 50 个），下面对此进行说明。

1) 添加串口设备

如下图所示在“设备管理”界面展开云采集列表选中要添加变量的设备，在右侧出现的“串口”上鼠标右击，接着鼠标左击弹出的“添加设备”按钮。



2) 新增串口参数

完成上一步后将弹出下图的设置串口参数窗口，其中设备品牌、设备型号选为三菱和 FX 系列，设备名称方便可记即可；通信配置的波特率、数据位、停止位、数据校验默认即可。

响应超时时间即 PLC 未回应的超时时间，设置范围为 100-65535(单位 ms)；最小查询间隔为 EX-WIFI/4G 模块收到 PLC 回应后，发送下一条采集报文的间隔时间，设置范围为 10-65535(单位 ms)；上报间隔为 EX-WIFI/4G 模块将串口采集的变量数据上报到艾莫迅服务器的间隔时间，设置范围 1-65535(单位 s)。

X

新增串口参数

***设备品牌** 三菱

***设备名称** F3U串口采集

***设备型号** FX系列

通信配置

***波特率** 9600

***停止位** 1

***数据位** 7

***数据校验** 偶校验

高级设置

***响应超时时间(ms)** 200

***上报间隔(s)** 1

***最小查询间隔(ms)** 30

取消
确定

完成新增串口参数选填点击确定后，如下图所示出现所添加的串口设备“PLC”，在其区域鼠标右击可以重新设置串口。

当前设备:
FFFF000000001000

ICCID:
FFFF000000

▼ 串口1

F3U串口采集

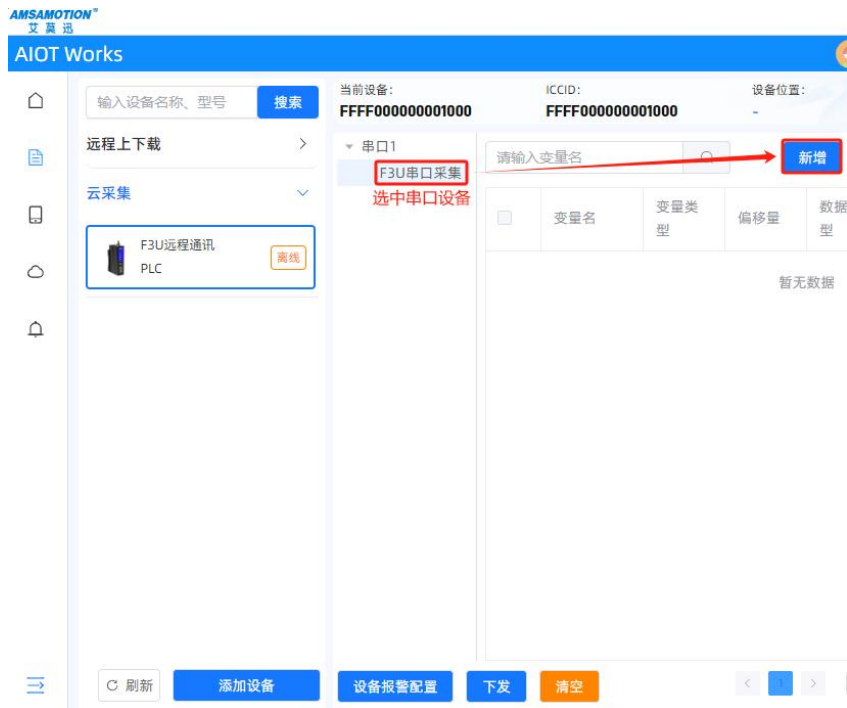
鼠标右击

设置串口参数

删除设备

3) 添加变量

如下图所示选中串口设备后点击新增按钮。



接着在弹出的变量设置的基本信息窗口，各参数的含义由其名称显而易见，手册不再赘述，点击确定后即添加变量。

基本信息

报警配置

存储配置

*变量名

Y10 (自定义)

变量单位

*地址类型

Y

(偏移量10进制数, 这里8对应8进制数10)

*地址偏移量

8

*数据类型

bool

*读写类型

☐ 只读
 ☒ 读写

变量描述

确定

4) 下发

添加完所需的所有变量且**设备在线**后，点击下图所示的下发按钮，提示下发成功即把串口参数和添加的变量下发至模块，模块断电重启后生效。



5) 绑定云组态控件

请参考第 6.4.4.2 章节。

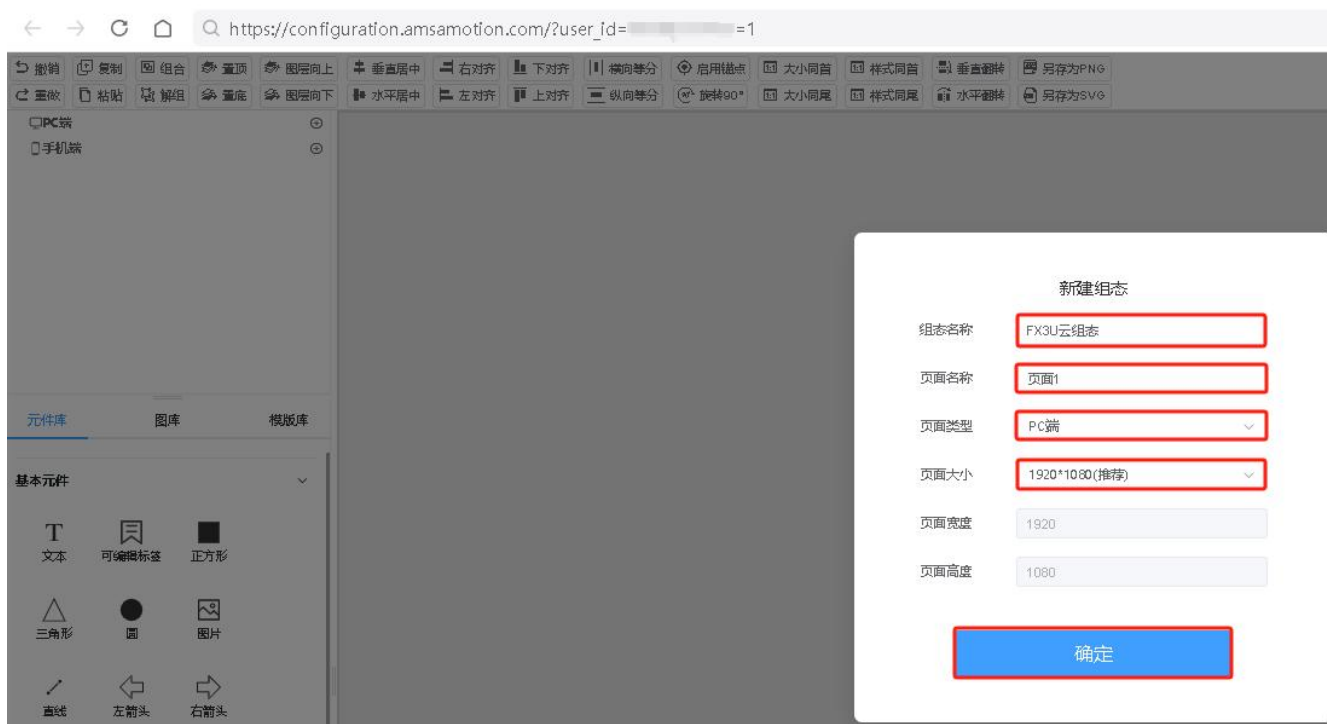
6.4.4.2、云组态使用

1) 新建组态

如下图所示，在“云组态”界面点击“新建云组态”按钮。

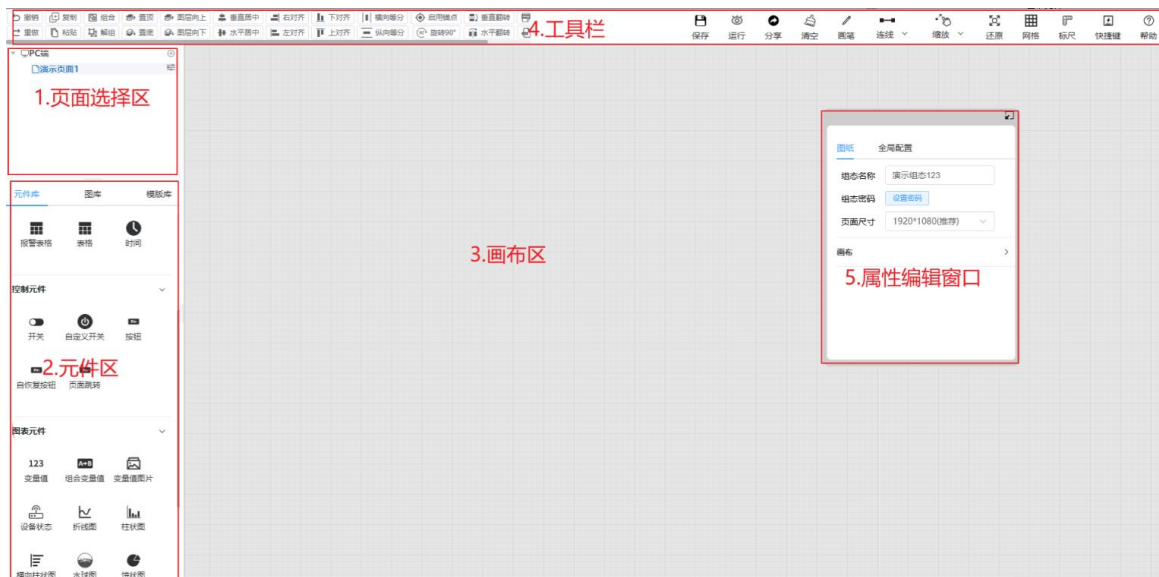


接着将自动在浏览器弹出组态编辑窗口，新建组态需要填写组态名称、页面名称、页面类型、页面大小，然后点击确定，如下图所示。



2) 组态编辑网页

如下图所示，组态编辑网页主要分五个区域。

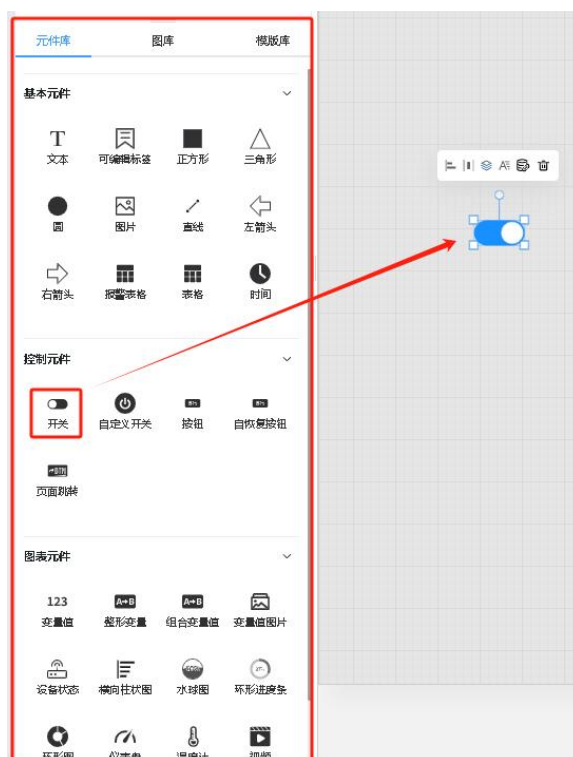


具体说明可查看右上角帮助。



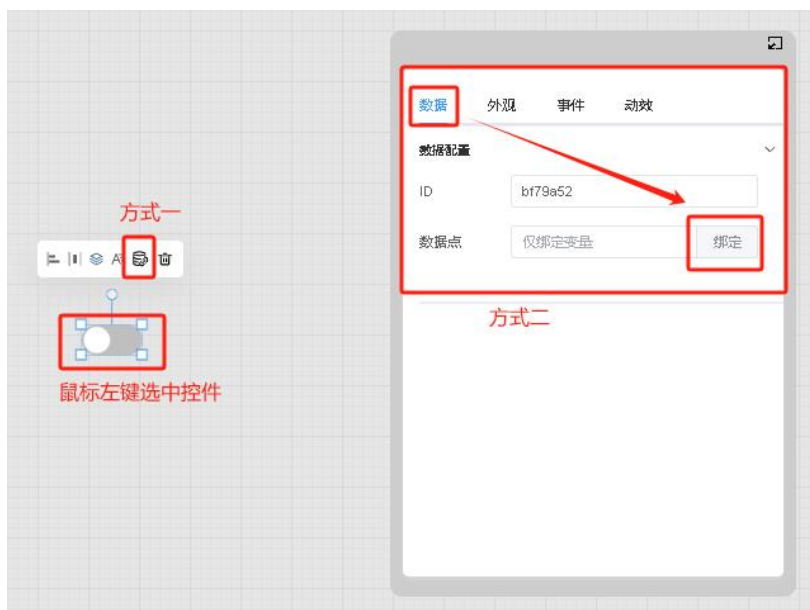
3) 放置控件

如下图所示，选中所需控件后长按鼠标左键，将控件从元件库中拉取至画布中摆放。

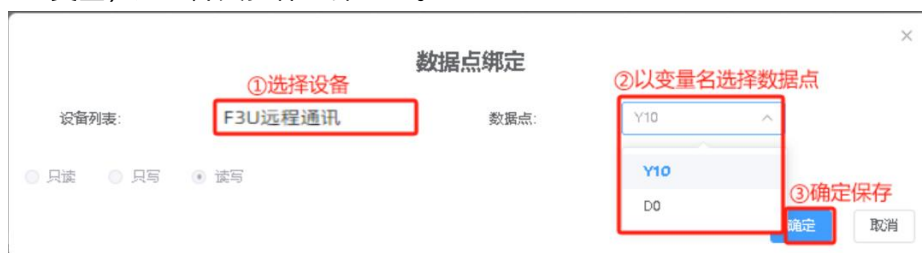


4) 绑定数据点

控件放置在画布后，需要与变量绑定，如下图所示，有两种方式打开数据点绑定窗口。



打开数据点绑定窗口后，如下图所示，首先按设备名称选择设备，然后再选择需要绑定的数据点，此前示例建立了 Y10 和 D0 变量，这里开关控件选择 Y10。



需要注意以“变量值”控件显示数值时，当小数点位数为 0、数据转换的 X 系数为 1 方可按原值显示。



5) 保存和运行

打开将所有控件绑定数据点和摆放美观后，然后点击画布上方的保存按钮将组态及时保存，然后点击运行即可监控变量。



组态保存后如下图所示，可以在 AIOT_WORKS 上位机“云组态”界面中刷新出预览显示的已建立组态，后续可以在此重新打开组态设计或运行的网页。





而在小艾云管家互控组态预览页的普通组态页面，也同步出现了已建立的组态，但此处只能打开组态运行画面，如下图所示。



6.4.4.3、报警功能

报警功能用来检测变量值达到设定报警值时，推送报警信息到微信公众号，使用户及时了解设备异常。

报警功能需要且只能在 AIOT_WORKS 上位机中配置，下面对此进行说明。

1) 建立联系人

如下图所示，在 AIOT_WORKS 上位机“报警管理”界面选择“报警联系人”页面点击新增按钮，在弹窗中填写报警人信息，主要填写报警人名称和电话号码，然后使用微信扫码绑定艾莫迅公众号，之后出现报警即可通过艾莫迅公众号推送到绑定微信中。



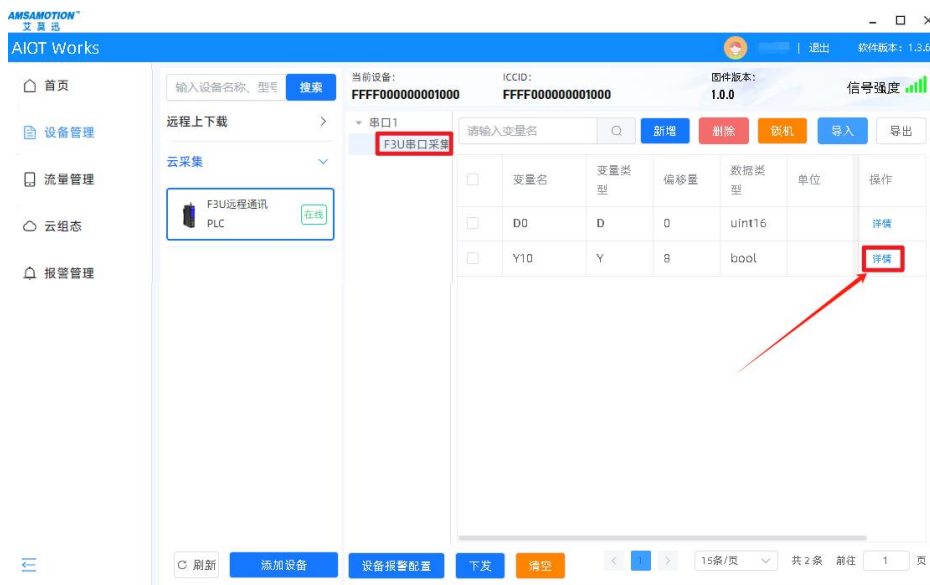
2) 设备绑定联系人

如下图所示，在“设备管理”界面采集列表选中有变量要报警的设备，然后点击“设备报警配置”按钮弹出报警配置窗口，主要在“联系人名称”中选择设备要绑定的联系人，推送方式勾选微信公众号，最后点击确定保存。



3) 变量报警配置

变量报警配置可以在添加变量时一起配置，也可在添加完变量后再配置。在变量添加后需要添加报警配置，可在点击下图所示需要添加报警的变量行的“详情”二字，将弹出变量配置窗口。



如下图所示，在变量配置弹窗选择“报警配置”窗口，主要配置内容为报警规则、报警值和报警内容，示例选择以 Y10 变量添加报警，它是 bool 型变量因此示例报警规则只选“开关 ON”和“开关 OFF”，而报警值只在非 bool 型时需要填写，报警内容根据实际需求填写任意内容；另外报警联系人和推送方式由于前一步设备绑定了联系人，因此自动生成。

基本信息 **报警配置** 1 存储配置

报警模版 **2**

报警规则 开关ON
注:X代表变量点的值

报警值 下限值 上限值

报警联系人 user

推送方式 ☒ 微信公众号 **3**

报警内容 Y10报警了

清除报警配置

4 确定

5 下发

4) 报警信息接收

下图编程软件监看报警变量 Y10 的值已为报警值。

监看1(监视执行中)					
软元件/标签	当前值	数据类型	类	软元件	注释
Y10	1	Bit		Y010	
D0	0	Word[Signed]		D0	

当变量由非报警值变为报警值，将产生一次报警。如下图所示报警绑定的微信在聊天界面出现服务号关于艾莫迅设备报警通知，依次点击后即可查看具体报警信息（也可在艾莫迅公众号“发消息”窗口内查看）。



6.4.5、远程上下载

远程上下载一般使用步骤如下。

1) 停止云采集

远程上下载时必须停止云采集，在“设备管理”界面展开云采集列表选中要停止云采集的设备，设备必须在线，然后鼠标右击，接着鼠标左击弹窗中的“停止上传”按钮并选择确认，提示成功后停止云采集。



2) 桥接串口

如下图所示在设备管理界面展开远程上下载列表选中设备，在右侧选择串口桥接窗口，PLC 型号选择三菱 FX3U；WIFI 款的串口参数默认(任意也可)，4G 款需设置为波特率 115200、数据位 8 位、校验位 NONE、停止位 1 位；虚拟串口号用于后续编程软件或其它组态上位机实现远程通讯的端口，要求不能与当前已存在的端口重复，最后点击桥接按钮等待桥接成功。



如下图所示桥接按钮文字变为断开桥接，表示已桥接成功。



3) 选择虚拟串口通讯

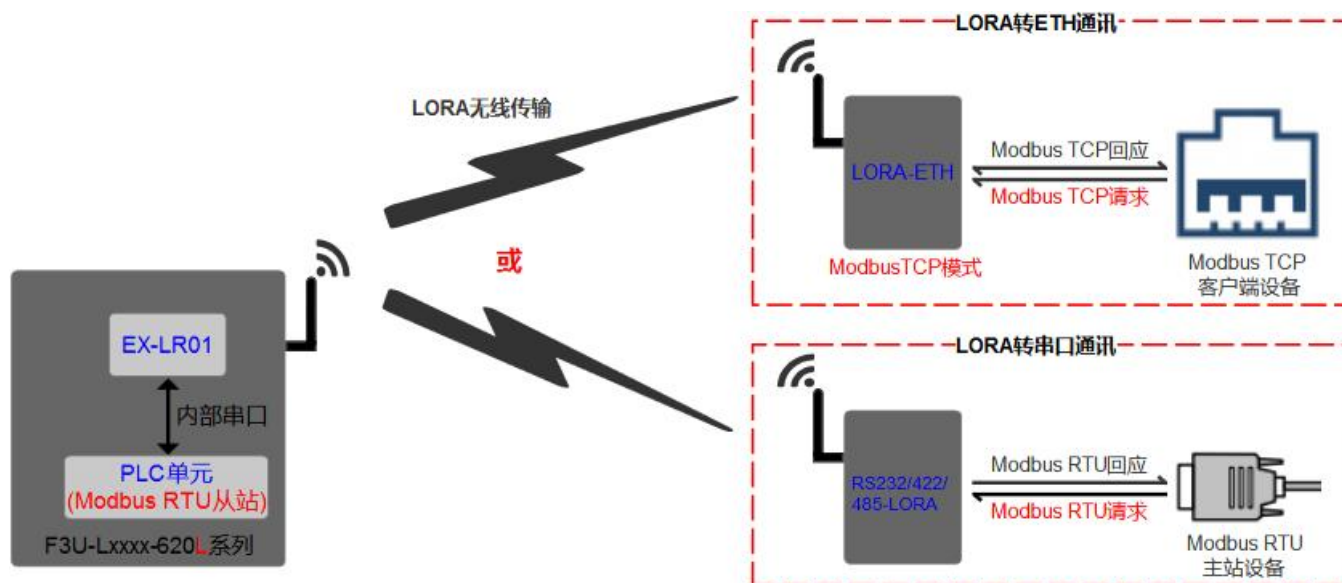
如下图所示在 PLC 编程软件连接设置窗口，将通讯串口选为前述生成的虚拟串口，成功通讯测试。



6.5、LORA 远距离通讯

6.5.1、LORA 通讯功能简介

F3U-Lxxxx-620L 系列 PLC 内部装有 EX-LR01 选配板实现 LORA 无线远距离通讯(相关型号可见章节 1.4), 如下图所示 PLC 此时作为 Modbus RTU 从站, 设备端搭配我司芯片方案为 SX1278 的网口或串口型 LORA 模块 (如 LORA-ETH、RS232/422/485-LORA、USB-LORA 等型号), 网口型 LORA-ETH 模块将 Modbus TCP 转为 Modbus RTU 协议与 PLC 通讯, 串口型 LORA 模块直接以 Modbus RTU 协议通讯。



6.5.2、Modbus 相关

PLC 的软元件与 MODBUS 寄存器映射关系请参照章节 6.3.2 内容。

PLC 的站号以 D8434 的值决定, 当值为 0 时, PLC 可接收任意站号的 Modbus RTU 请求, 当 PLC 通过 M8411 驱动设置寄存器 D8434 为非零值且断电重启后, PLC 将只接收站号为 D8434 值的 Modbus RTU 请求。



6.5.3、LORA 参数配置

EX-LR01 的相关 LORA 参数如表 6.5.3 所示, 参数应与搭配的网口或串口型 LORA 模块匹配, 匹配规则与空中波特率参考搭配模块手册, 用户可通过 PLC 的特殊 D 寄存器或发送 AT 指令进行参数读取与配置。

参数号	对应参数	说明
01	无线发送频率	3 位十进制数值 (范围 410-525, 单位: Mhz), 需与通讯端无线接收频率相同

02	无线接收频率	3 位十进制数值（范围 410-525，单位：Mhz），需与通讯端无线发送频率相同
03	无线功率	数值 5-20（单位：db）

04	信号带宽	数值 0-9，分别对应无线带宽(单位 kHz)： 0: 7.8 1: 10.4 2: 15.6 3: 20.8 4: 31.2 5: 41.6 6: 62.5 7: 125 8: 250 9: 500
05	扩频因子	数值 7-12，分别对应无线扩频因子(单位：chips) 7: 128 8: 256 9: 512 10: 1024 11: 2048 12: 4096
06	编码率	数值 1-4，分别对应编码率： 1: 4/5 2: 4/6 3: 4/7 4: 4/8
07	是否启用地址	0 为启用，1 为不启用
08	是否启用加密	0 为启用，1 为不启用
09	设备地址	由 4 位 0-9 数字及 a-f 字母混合组成（如 af09）， 不区分大小写
10	网络 ID	由 2 位 0-9 数字及 a-f 字母混合组成（如 a9）， 不区分大小写

表 6.5.3 LORA 参数内容

6.5.3.1、LORA 参数 D 寄存器

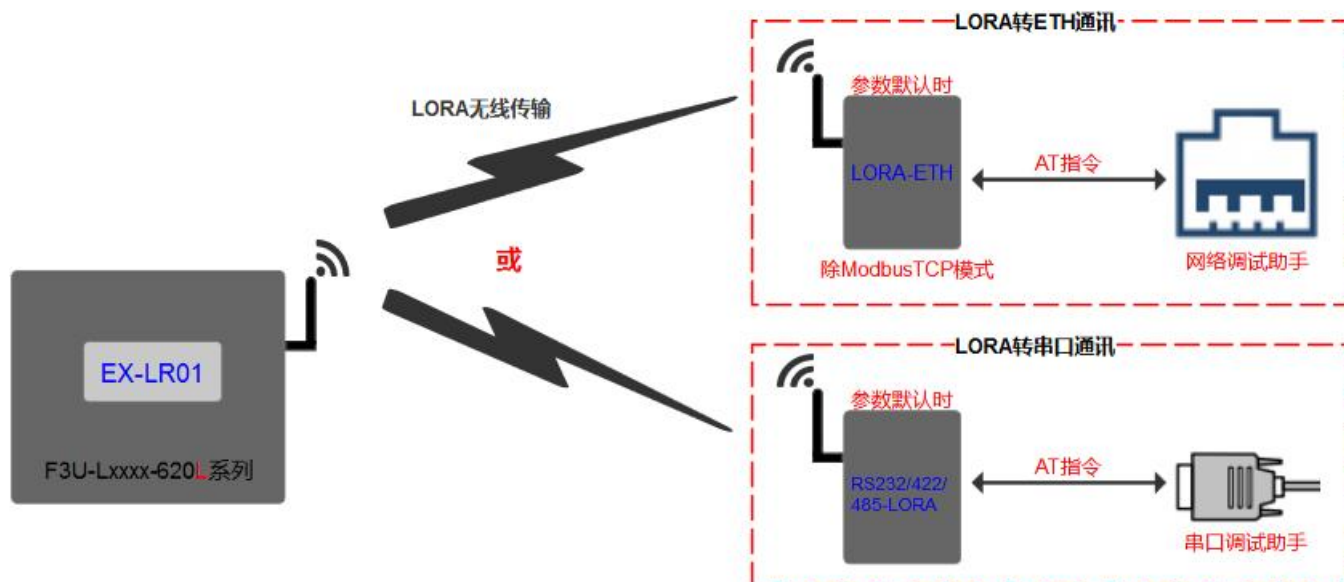
用户可通过设定 PLC 的特殊 D 寄存器实现 LORA 参数读取与配置，特殊 D 寄存如下表 6.5.3.1 所示。当上电且特殊 D 寄存器值非 0 后方可进行配置，设定特殊 D 寄存器后查看 D8497 的自增值如有变化即表示配置成功，然后将断电重启后生效：

参数	特殊 D 地址	数值	进制	说明
无线发送频率	D8490	410-525	10	默认：433
无线接收频率	D8491	410-525	10	默认：433
无线功率	D8492 高 8 位	5-20	16	默认：0x1408，高 8 位 0x14 表示无线功率 20db，低 8 位 0x08 表示信号带宽 250KHz，其它数值参考表 7.6.3
信号带宽	D8492 低 8 位	0-9	16	
扩频因子	D8493 高 8 位	7-12	16	默认：0x0702，高 8 位 0x07 表示无线扩频因子 128，低 8 位 0x02 表示编码率 4/6，其它数值参考表 7.6.3
编码率	D8493 低 8 位	1-4	16	
是否启用地址	D8494 高 8 位	0-1	16	默认：0；示例：0x0101，高 8 位 0x01 表示启用地址，低 8 位 0x01 表示启用加密
是否启用加密	D8494 低 8 位	0-1	16	
设备地址	D8495	0x0-0xFFFF	16	默认：0；参数规则参考表 7.6.3
网络 ID	D8496 低 8 位	0x0-0xFF	16	默认：0；示例：0x00A9，A9 表示网络 ID，规则参考表 7.6.3
恢复出厂设置	D8496 高 8 位	0x5A	16	示例：0x5A00；复位成功显示 0x5B00，失败显示 0x5C00

表 6.5.3.1 LORA 特殊 D 寄存器

6.5.3.2、AT 指令

使用 AT 指令应在上电后约 **10 秒钟内** 进行，如下图所示，通过我司芯片方案为 SX1278 且 **参数复位出厂** 的网口或串口型 LORA 模块（如 LORA-ETH、RS232/422/485-LORA、USB-LORA 等型号）发送 AT 指令读取配置 EX-LRA01 的 LORA 参数，**必须首先** 发送开始命令 “**---**” **进入命令模式**，断电重启或发送 “AT+REST” 后参数将生效，具体指令说明如下。



1) 参数设置开始指令与退出指令，如下表所示：

指令	说明（指令字母大写，字符英文半角输入）
---	发送后将返回字符 “Setup”，LORA 模块进入 AT 命令模式。只有先发送该指令让模块进入命令模式，才可

	有效发送其他 AT 指令
AT+EXIT	退出命令模式

2) AT 命令参数读取命令格式为：AT+4 个命令字符=?，如下表所示：

指令	说明（指令字母大写，字符英文半角输入）
AT+TFRQ=?	返回数值 410-525MHZ，获取 LORA 无线发送频率
AT+RFRQ=?	返回数值 410-525MHZ，获取 LORA 无线接收频率
AT+RAPW=?	获取无线发送功率，无线功率从 5 到 20db，越大发射距离越远
AT+RSSI=?	获取无线接收信号强度
AT+ADDR=?	本机地址读取功能，由 4 位 0-9 数字及 a-f 字符混合组成（不区分大小写）
AT+BAND=?	获取无线带宽，输入该命令会返回 0-9 中某个数值，分别对应无线带宽(单位 kHz)： 7.8、10.4、15.6、20.8、31.2、41.6、62.5、125、250、500
AT+SPFT=?	获取无线扩频因子，输入该命令会返回 7-12 中某个数值，分别对应无线扩频因子 (单位 chips) :128、256、512、1024、2048、4096
AT+CDRT=?	获取无线编码率，输入该命令会返回 1-4 中某个数值，分别对应编码率:4/5、4/6、4/7、4/8
AT+USAD=?	查询是否启用地址头码：0 为不启用，1 为启用
AT+USPW=?	查询是否启用密码：0 为不启用，1 为启用
AT+DEVC=?	设备类型查看指令，返回数字 2，表示本产品
AT+NTID=?	获取网络 ID 地址，由 2 位 0-9 数字及 a-f 字符混合组成（不区分大小写）
AT+READ=<0000>	读取所有参数命令，返回值按表 6.5.3 的参数号排序，小参数号对应的参数的数值在前

3) AT 命令参数设置命令格式为：AT+4 个命令字符=<设置值>，如下表所示：

指令	说明（指令字母大写，字符英文半角输入）
AT+TFRQ=<值>	设置无线发送频率，<>中输入整数 410-525（单位：MHZ）
AT+RFRQ=<值>	设置无线接收频率，<>中输入整数 410-525（单位：MHZ）
AT+RAPW=<值>	设置无线功率，<>中输入整数 5-30（单位：db）
AT+ADDR=<值>	设置本机 4 位地址，<>中输入 4 个“0-9”整数或者“a-f”字母中某一个字符，例如<af19>， 不区分大小写
AT+BAND=<值>	设置无线带宽，<>中输入 0-9，具体选择见“AT+BAND=?”命令说明
AT+SPFT=<值>	设置无线扩频因子，<>中输入 7-12，具体选择见“AT+SPFT=?”命令说明
AT+CDRT=<值>	设置无线编码率，<>中输入 1-4，具体选择见“AT+CDRT=?”命令说明
AT+USAD=<值>	设置通讯是否启用地址头码，<>中输入 0-1（0 为不启用，1 为启用）
AT+USPW=<值>	设置通讯过程是否加密，<>中输入 0-1（0 为不加密，1 为加密）
AT+NTID=<值>	设置网络 ID，<>中输入 2 位 0-9 数字及 a-f 字符混合组成，例如<a9>，不区分大小写
AT+REST	软重启模块指令，在不断电重启的情况下，发送该指令使模块设置参数生效，SYS 灯闪烁两次并熄灭 即重启完成

AT+DEFA	参数复位指令，发送该指令后，设备会将参数恢复到出厂设置（默认参数见表 6.5.3.1），并软重启生效（SYS 灯闪烁两次并熄灭后重启完成，即不用断电重启）
AT+WRI= <所有参数号对应参数的数值>	批量设置参数命令，<>中输入表 6.5.3 中所有参数号对应的参数的数值，参数号较小的对应数值排在前，数值之间以 “,”（英文半角输入）间隔。发送成功后，SYS 灯闪烁两次并熄灭后，批量设置的新参数即生效。

七、定位控制说明

F3U 系列可编程控制器仅晶体管型支持定位控制，以下对此简要说明。

7.1、定位控制特点

- 最大可支持 Y0~Y3 共 4 轴的高速脉冲输出；
- 每路最大 100kHz 的脉冲输出；
- 支持 PLSV、PLSY、PLSR、DRVA、DRVl、ZRN 等指令；
- 支持脉冲 + 方向信号和正转·反转脉冲的切换。

7.2、功能一览

定位功能中使用的指令一览表如下表所示。

定位指令	功能	章节
ZRN/DZRN	机械原点回归	7.5.1
PLSY/DPLSY	脉冲输出	7.5.2
PLSV/DPLSV	可变速脉冲输出	7.5.3
PLSR/DPLSR	带加减速脉冲输出	7.5.4
DRVl/DDRVl	相对定位	7.5.5
DRVA/DDRVA	绝对定位	7.5.6

7.3、I/O 点分配

➤ 输入点的分配

功能	输入编号	说明										
原点回归	所有输入点	请在任意输入上接线。 如果接线的输入为 ON，则请驱动 ZRN 指令。										
正转限位(LSF)	所有输入点	请在任意输入上接线。 如果接线的输入为 ON，则请驱动正转限位标志位。 根据脉冲输出端的不同，正转限位标志位如下表所示。										
		<table><tr><th>脉冲输出端</th><th>正转限位标志位</th></tr><tr><td>Y0</td><td>M8343</td></tr><tr><td>Y1</td><td>M8353</td></tr><tr><td>Y2</td><td>M8363</td></tr><tr><td>Y3</td><td>M8373</td></tr></table>	脉冲输出端	正转限位标志位	Y0	M8343	Y1	M8353	Y2	M8363	Y3	M8373
		脉冲输出端	正转限位标志位									
		Y0	M8343									
		Y1	M8353									
		Y2	M8363									
Y3	M8373											

反转限位(LSR)	所有输入点	请在任意输入上接线。	
		如果接线的输入为 ON，则请驱动反转限位标志位。	
		根据脉冲输出端的不同，反转限位标志位如下表所示。	
		脉冲输出端	反转限位标志位
		Y0	M8344
		Y1	M8354
		Y2	M8364
		Y3	M8374

➤ 输出点的分配

功能	输出编号	说明
脉冲串信号 (脉冲输出端)	Y0~Y3	请对用定位指令设定为脉冲输出端的 Y0 ~ Y3 接线。
方向信号 (旋转方向信号)	软元件 Y，由定位指令指定编号，但不能重复使用或指令间功能冲突（如 Y0~Y3 既做脉冲输出端，又做旋转方向）	请对用定位指令指定为旋转方向信号的输出上接线。



清零信号	所有输出点	用 ZRN 指令输出清零信号时接线。										
		根据 ZRN 指令指定的脉冲输出端的不同，默认的清零信号如下表所示。										
		<table><tr><th>脉冲输出端</th><th>清零信号</th></tr><tr><td>Y0</td><td>Y4</td></tr><tr><td>Y1</td><td>Y5</td></tr><tr><td>Y2</td><td>Y6</td></tr><tr><td>Y3</td><td>Y7</td></tr></table>	脉冲输出端	清零信号	Y0	Y4	Y1	Y5	Y2	Y6	Y3	Y7
		脉冲输出端	清零信号									
		Y0	Y4									
		Y1	Y5									
		Y2	Y6									
		Y3	Y7									
		如果使用清零信号指定功能,那么可用清零信号软元件指定寄存器来指定与各脉冲输出端对应的任意输出。										
		根据脉冲输出端的不同，清零信号软元件指定寄存器如下表所示。										
<table><tr><th>脉冲输出端</th><th>清零信号软元件指定寄存器</th></tr><tr><td>Y0</td><td>D8464</td></tr><tr><td>Y1</td><td>D8465</td></tr><tr><td>Y2</td><td>D8466</td></tr><tr><td>Y3</td><td>D8467</td></tr></table>	脉冲输出端	清零信号软元件指定寄存器	Y0	D8464	Y1	D8465	Y2	D8466	Y3	D8467		
脉冲输出端	清零信号软元件指定寄存器											
Y0	D8464											
Y1	D8465											
Y2	D8466											
Y3	D8467											

7.4、相关软元件一览

➤ 特殊辅助继电器：

相关的特殊辅助继电器如下表所示。Y0、Y1、Y2、Y3 为脉冲输出端软元件。

软元件编号				名称	属性	对象指令 (支持 32 位指令)
Y0	Y1	Y2	Y3			
M8029				指令执行结束标志位	只读	ZRN/PLSY/PLSR/DRVI/DRVA
M8340	M8350	M8360	M8370	脉冲输出中监控 (BUSY/READY)	只读	ZRN/PLSY/PLSV/PLSR/DRVI/DRVA
M8341	M8351	M8361	M8371	清零信号输出功能有效	只读	ZRN
M8343	M8353	M8363	M8373	正转极限	只读	ZRN/PLSY/PLSV/PLSR/DRVI/DRVA
M8344	M8354	M8364	M8374	反转极限	只读	ZRN/PLSY/PLSV/PLSR/DRVI/DRVA
M8348	M8358	M8368	M8378	定位指令驱动中	只读	ZRN/PLSV/PLSR/DRVI/DRVA
M8349	M8359	M8369	M8379	脉冲停止指令	可读可写	ZRN/PLSY/PLSV/PLSR/DRVI/DRVA
M8464	M8465	M8466	M8467	清零信号软元件指定功能有效	可读可写	ZRN



➤ 特殊数据寄存器：

相关的特殊数据寄存器如下表所示。Y0、Y1、Y2、Y3 为脉冲输出端软元件。

软元件编号				名称	数据长度	初始值	对象指令 (支持 32 位指令)
Y0	Y1	Y2	Y3				
D8140 (低位)	D8142 (低位)	D8144 (低位)	D8146 (低位)	当前值寄存器 [PLS]	32 位	0	PLSY/PLSR
D8141 (高位)	D8143 (高位)	D8145 (高位)	D8147 (高位)				
D8340 (低位)	D8350 (低位)	D8360 (低位)	D8370 (低位)	当前值寄存器 [PLS]	32 位	0	ZRN/PLSV/DRVI/DRVA
D8341 (高位)	D8351 (高位)	D8361 (高位)	D8371 (高位)				
D8342	D8352	D8362	D8372	基底速度[Hz]	16 位	50	ZRN/DRVI/DRVA
D8343 (低位)	D8353 (低位)	D8363 (低位)	D8373 (低位)	最高速度[Hz]	32 位	50k	ZRN/DRVI/DRVA
D8344 (高位)	D8354 (高位)	D8364 (高位)	D8374 (高位)				
D8348	D8358	D8368	D8378	加速时间[ms]	16 位	100	ZRN/DRVI/DRVA
D8349	D8359	D8369	D8379	减速时间[ms]	16 位	100	ZRN/DRVI/DRVA
D8464	D8465	D8466	D8467	清零信号软元件指定	16 位	0	ZRN

7.5、相关指令说明

7.5.1、机械原点回归——ZRN 指令

➤ 指令概述

使快速回到原点的指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
ZRN	原点回归	16	ZRN S11 S21 S31 DD	9
DZRN		32		17

操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H

S11					■	■	■	■	■
S21					■	■	■	■	■
S31	■	■	■	■					
DD		■							

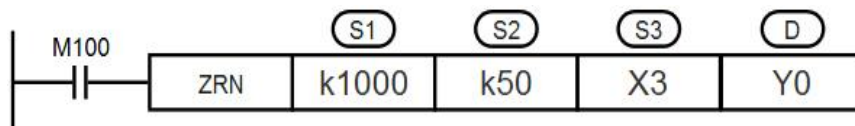
S11 为开始原点回归时的速度，频率范围：10~32,767Hz（BIN16 位），
或 10~100,000Hz（BIN32 位）；

S21 为指定爬行速度，当原点信号为 ON 时启用，范围：10 ~ 32,767(Hz)；

S31 DOG 原点信号输入，其中 X 信号响应最好；

DD 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0~Y3。

➤ 功能动作



- 脉冲输出：支持 Y0~Y1 两轴输出

- S11 与 S21 的方向一致，并且前者绝对值大于后者绝对值

- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 DD 指定高速脉冲输出口 Y0 开始以 S11 原点回归速度 1000HZ 发脉冲，使伺服/步进电机向原点运动

- 当 S31 DOG 原点信号 X3 状态由 OFF 变为 ON 时，Y0 的输出频率降低至 S21 爬行速度 50HZ
- 当 DOG 原点信号 X3 状态由 ON 变为 OFF 时，Y0 停止脉冲输出，同时向当前值寄存器（Y000: [D8341, D8340]）中写入 0。
- 当 M8341（清零信号输出功能）ON 时，输出清零信号。随后，当执行完成标志（M8029）置为 ON 的同时，脉冲输出中监控（Y0: [M8340]）变为 OFF。

➤ 本指令相关特殊软元件

1. Y0 输出的当前值寄存器（32 位）：[D8341（高位），D8340（低位）]



2. Y1 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8351 (高位) , D8350 (低位)]
3. Y2 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8361 (高位) , D8360 (低位)]
4. Y3 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8371 (高位) , D8370 (低位)]
5. Y0~Y3 脉冲输出停止 (立即停止) : M8349、M8359、M8369、M8379
6. Y0~Y3 脉冲输出中监控 (BUSY/READY) : M8340、M8350、M8360、M8370
7. Y0~Y3 定位指令驱动监控 (BUSY/READY) : M8348、M8358、M8368、M8378
8. Y0~Y3 正转极限 (BUSY/READY) : M8343、M8353、M8363、M8373
9. Y0~Y3 反转极限 (BUSY/READY) : M8344、M8354、M8364、M8374
10. 指令执行结束标志位: M8029
11. 执行 ZRN 指令时基底速度:
Y0 脉冲输出: D8342; Y1 脉冲输出: D8352; Y2 脉冲输出: D8362; Y3 脉冲输出: D8372
设定范围: 最高速度的 1/10 以下, 如果为该值以上时, 取最高速度的 1/10。
12. 执行 ZRN 指令时最高速度:
Y0 脉冲输出: [D8344 (高位) , D8343 (低位)]
Y1 脉冲输出: [D8354 (高位) , D8353 (低位)]
Y2 脉冲输出: [D8364 (高位) , D8363 (低位)]
Y3 脉冲输出: [D8374 (高位) , D8373 (低位)]
指令脉冲输出频率 S11、S21 需小于最高速度, 设定范围: 10~100,000Hz
13. 执行 ZRN 指令时加减速时间 (单位: ms) :
Y0~Y3 脉冲输出加速时间: D8348、D8358、D8368、D8378
Y0~Y3 脉冲输出减速时间: D8349、D8359、D8369、D8379
加速时间表示达到基底速度到最高速度所需时间
减速时间表示达到最高速度到基底速度所需时间

7.5.2、脉冲输出——PLSY 指令

➤ 指令概述

无加减速时间变化单向定量脉冲输出指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
PLSY	脉冲输出	16	PLSY <u>S11</u> <u>S21</u> <u>DD</u>	7
DPLSY		32		13

操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H

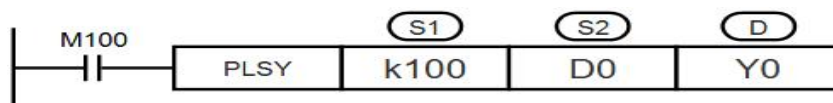
S11					■	■	■	■	■
S21					■	■	■	■	■
DD		■							

S11 为指定脉冲输出频率，范围：10~32,767Hz（BIN16 位），
或 10~100,000Hz（BIN32 位）；

S21 为指定输出脉冲数目，范围：1 ~ 32,767PLS（BIN16 位），
或 1~2,147,483,647PLS（BIN32 位）；

DD 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0~Y3。

➤ 功能动作



- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 DD 指定高速脉冲输出口 Y0 开始以 S11 指定 100HZ 频率发脉冲，当发出脉冲数目达到 S21 指定的 D0 寄存器的数值时，Y0 脉冲输出停止，执行完成标志（M8029）置为 ON。

➤ 本指令相关特殊软元件

- Y0 输出脉冲数（32bits）：[D8141（高位），D8140（低位）]
- Y1 输出脉冲数（32bits）：[D8143（高位），D8142（低位）]
- Y2 输出脉冲数（32bits）：[D8145（高位），D8144（低位）]
- Y3 输出脉冲数（32bits）：[D8147（高位），D8146（低位）]
- Y0~Y3 脉冲输出停止（立即停止）：M8349、M8359、M8369、M8379
- Y0~Y3 脉冲输出中监控（BUSY/READY）：M8340、M8350、M8360、M8370
- Y0~Y3 正转极限（BUSY/READY）：M8343、M8353、M8363、M8373
- Y0~Y3 反转极限（BUSY/READY）：M8344、M8354、M8364、M8374
- 指令执行结束标志位：M8029

7.5.3、可变速脉冲输出——PLSV 指令

➤ 指令概述

带旋转方向的可变速脉冲输出指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
PLSV	可变速 脉冲输出	16	PLSV (S11) (D1) (D2)	7
DPLSV		32		13

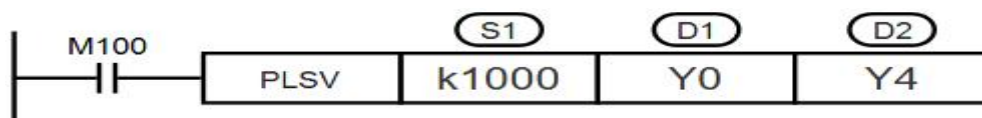
操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H
(S11)					■	■	■	■	■
(D1)		■							
(D2)		■	■	■					

(S11) 为指定脉冲输出频率，范围：-32,768~32,767Hz（-10~10 除外，BIN16 位），或 -100,000~100,000Hz（-10~10 除外，BIN32 位），其中负号代表反方向

(D1) 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0~Y3；

(D2) 为指定旋转方向信号输出端口号或位变量，例如指定 Y4 作为旋转方向信号，根据 (S11) 脉冲输出频率值正负决定方向，频率为正数时，Y4 输出端口状态为 ON，表示正向运行，否则状态为 OFF，表示反向运行。

➤ 功能动作



- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 (D1) 指定高速脉冲输出口 Y0 开始以 (S11) 指定 1000HZ 发脉冲，当 (D2) 指定旋转方向信号输出端口号 Y4=ON，表示正方向。



➤ 本指令相关特殊软元件

1. Y0 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8341 (高位), D8340 (低位)]
2. Y1 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8351 (高位), D8350 (低位)]
3. Y2 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8361 (高位), D8360 (低位)]
4. Y3 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8371 (高位), D8370 (低位)]
5. Y0~Y3 脉冲输出停止 (立即停止) : M8349、M8359、M8369、M8379
6. Y0~Y3 脉冲输出中监控 (BUSY/READY) : M8340、M8350、M8360、M8370
7. Y0~Y3 正转极限 (BUSY/READY) : M8343、M8353、M8363、M8373
8. Y0~Y3 反转极限 (BUSY/READY) : M8344、M8354、M8364、M8374
9. Y0~Y3 定位指令驱动监控 (BUSY/READY) : M8348、M8358、M8368、M8378
10. 加减速动作使能: M8338
11. 执行 PLSV 指令加减速时基底速度:
Y0 脉冲输出: D8342; Y1 脉冲输出: D8352; Y2 脉冲输出: D8362; Y3 脉冲输出: D8372
设定范围: 最高速度的 1/10 以下, 如果为该值以上时, 取最高速度的 1/10
12. 执行 PLSV 指令加减速时最高速度 (单位: ms) :
Y0 脉冲输出: [D8344 (高位), D8343 (低位)]
Y1 脉冲输出: [D8354 (高位), D8353 (低位)]
Y2 脉冲输出: [D8364 (高位), D8363 (低位)]
Y3 脉冲输出: [D8374 (高位), D8373 (低位)]

指令脉冲输出频率 S11 需小于最高速度, 设定范围: 10~100,000Hz
13. 执行 PLSV 指令加减速时加减速时间:
Y0~Y3 脉冲输出加速时间: D8348、D8358、D8368、D8378
Y0~Y3 脉冲输出减速时间: D8349、D8359、D8369、D8379
加速时间表示达到基底速度到最高速度所需时间
减速时间表示达到最高速度到基底速度所需时间

7.5.4、带加减速脉冲输出——PLSR 指令

➤ 指令概述

带加减速功能的脉冲输出指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
PLSR	带加减速 脉冲输出	16	PLSR S11 S21 S31 DD	9
DPLSR		32		17

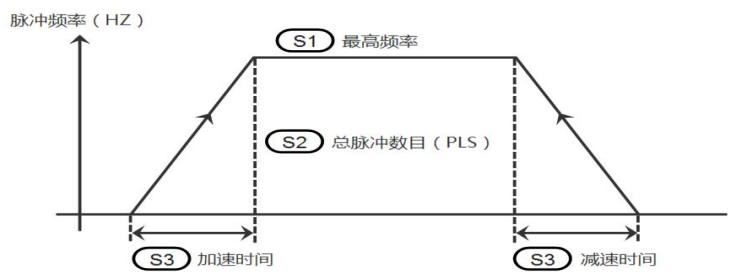
操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H
S11					■	■	■	■	■
S21					■	■	■	■	■
S31					■	■	■	■	■
DD		■							

- S11 为指定脉冲输出的最高频率，范围：10~32,767Hz（BIN16 位），
或 10~100,000Hz（BIN32 位）；
- S21 为指定输出脉冲数目，范围：1 ~ 32,767（BIN16 位），
或 1~2,147,483,647(PLS)（BIN32 位）；
- S31 为指定的加减速时间，范围：50 ~ 5000（单位：ms），注意加减速时间相同；
- DD 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0~Y3。

➤ 功能动作



- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 DD 指定高速脉冲输出口 Y0 发出脉冲，经过 S31 指定加速时间 2 秒达到 S11 指定 1000HZ 频率脉冲，运行一段时间后，经过 S31 指定减速时间 2 秒停止输出，同时总计发出 S21 指定输出脉冲数目。



➤ 本指令相关特殊软元件

- 1. Y0 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8141 (高位) , D8140 (低位)]
- 2. Y1 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8143 (高位) , D8142 (低位)]
- 3. Y2 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8145 (高位) , D8144 (低位)]
- 4. Y3 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8147 (高位) , D8146 (低位)]
- 5. Y0~Y3 脉冲输出停止 (立即停止) : M8349、M8359、M8369、M8379
- 6. Y0~Y3 脉冲输出中监控 (BUSY/READY) : M8340、M8350、M8360、M8370
- 7. Y0~Y3 正转极限 (BUSY/READY) : M8343、M8353、M8363、M8373
- 8. Y0~Y3 反转极限 (BUSY/READY) : M8344、M8354、M8364、M8374
- 9. Y0~Y3 定位指令驱动监控 (BUSY/READY) :M8348、M8358、M8368、M8378
- 10. 指令执行结束标志位: M8029

7.5.5、相对定位——DRVI 指令

➤ 指令概述

相对定位单段脉冲控制指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
DRVI	相对定位	16	DRVI S11 S21 D1 D2	9
DDRVI		32		17

操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H
S11					•	•	•	•	•
S21					•	•	•	•	•

D1		•							
D2		•	•	•					

S11 为指定输出脉冲数目，范围：-32,768 ~ 32,767（0 除外，BIN16 位），
或 -999,999 ~ 999,999Hz（0 除外，BIN32 位），其中负号代表反方向；

S21 为指定脉冲输出频率，范围：10 ~ 32,767Hz（BIN16 位），
或 10 ~ 100,000Hz（BIN32 位）；

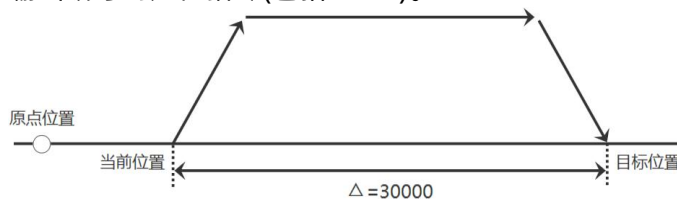
D1 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0 ~ Y3；

D2 为指定旋转方向信号输出端口号或位变量，例如指定 Y4 作为旋转方向信号，根据 **S11** 输出脉冲数正值决定方向，脉冲数目为正数时，Y4 输出端口状态为 ON，表示正向运行，否则状态为 OFF，表示反向运行。

➤ 功能动作



- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 **D1** 指定高速脉冲输出口 Y1 开始以 **S21** 指定 1000Hz 输出 **S11** 指定 30000pls 脉冲，当 **D2** 指定旋转方向信号输出端口号 Y5=ON，表示正方向
- 输出脉冲数目是相对当前值寄存器作为相对位置
- 指令可以在程序中多次使用，但不要对同一端口同时输出
- 指令执行过程中改变操作数内容，只在下一次执行指令时表现
- 指令执行中驱动触点为 OFF 时，减速停止。且此时指令执行结束标志位 M8029 不动作。
- 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时，使用该输出的定位用指令不能执行。
- 即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间，也请不要执行指定了同一输出编号的定位指令(包括 PLSY)。



➤ 本指令相关特殊软元件

- Y0 输出的当前值寄存器（32 位）：[D8341（高位），D8340（低位）]



2. Y1 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8351 (高位), D8350 (低位)]
3. Y2 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8361 (高位), D8360 (低位)]
4. Y3 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8371 (高位), D8370 (低位)]
5. Y0~Y3 脉冲输出停止 (立即停止) : M8349、M8359、M8369、M8379
6. Y0~Y3 脉冲输出中监控 (BUSY/READY) : M8340、M8350、M8360、M8370
7. Y0~Y3 定位指令驱动监控 (BUSY/READY) : M8348、M8358、M8368、M8378
8. Y0~Y3 正转极限 (BUSY/READY) : M8343、M8353、M8363、M8373
9. Y0~Y3 反转极限 (BUSY/READY) : M8344、M8354、M8364、M8374
10. 指令执行结束标志位: M8029
10. 执行 DRVI、DRVA 指令时基底速度:
Y0 脉冲输出: D8342; Y1 脉冲输出: D8352; Y2 脉冲输出: D8362; Y3 脉冲输出: D8372
设定范围: 最高速度的 1/10 以下, 如果为该值以上时, 取最高速度的 1/10
11. 执行 DRVI、DRVA 指令时最高速度 (单位: ms) :
Y0 脉冲输出: [D8344 (高位), D8343 (低位)]
Y1 脉冲输出: [D8354 (高位), D8353 (低位)]
Y2 脉冲输出: [D8364 (高位), D8363 (低位)]
Y3 脉冲输出: [D8374 (高位), D8373 (低位)]

指令脉冲输出频率 S21 需小于最高速度, 设定范围: 10~100,000Hz
12. 执行 DRVI、DRVA 指令时加减速时间:
Y0~Y3 脉冲输出加速时间: D8348、D8358、D8368、D8378
Y0~Y3 脉冲输出减速时间: D8349、D8359、D8369、D8379

加速时间表示达到基底速度到最高速度所需时间
减速时间表示达到最高速度到基底速度所需时间

7.5.6、绝对定位——DRVA 指令

➤ 指令概述

相对定位单段脉冲控制指令。

指令	功能	位数 (bits)	指令格式	步数
DRVA	绝对定位	16	DRVA S11 S21 D1 D2	9
DDRVA		32		17

操作数	位元件				字元件			常数	
	X	Y	M	S	T	C	D	K	H
S11					•	•	•	•	•
S21					•	•	•	•	•
D1		•							
D2		•	•	•					

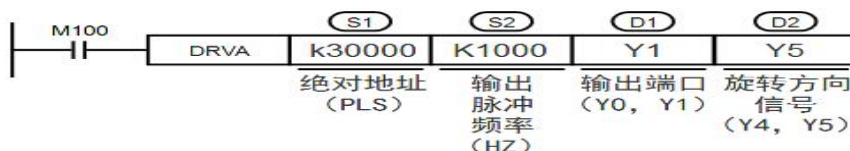
S11 为指定绝对（目标）位置，范围：-32,768~32,767（0 除外，BIN16 位），
或 -999,999~999,999Hz（0 除外，BIN32 位）；

S21 为指定脉冲输出频率，范围：10~32,767Hz（BIN16 位），
或 10~100,000Hz（BIN32 位）；

D1 为指定脉冲输出的端口号，可指定 Y0~Y3；

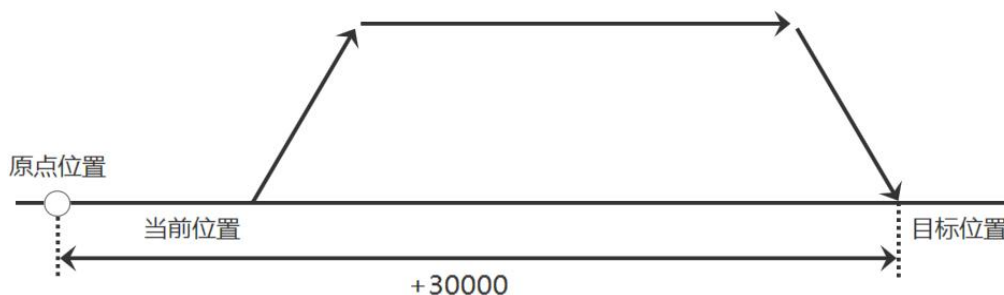
D2 为指定旋转方向信号输出端口号或位变量，例如指定 Y4 作为旋转方向信号，根据 S11 绝对位置与当前位置的差值正负决定方向，差值为正数时，Y4 输出端口状态为 ON，表示正向运行，否则状态为 OFF，表示反向运行。

➤ 功能动作



- 指令被 M100 驱动后，PLC 从 D1 指定高速脉冲输出口 Y0 开始以 S21 指定 1000HZ 发出脉冲，使运动装置移动至距离指令原点距离 S11 指定 30000pls 脉冲的目标点，当 D2 指定旋转方向信号输出端口号 Y5=ON，表示正方向

- 绝对位置是相对原点位置的脉冲数目，因此要保证绝对位置准确，初始化时应使用 ZRN 指令回原点确定原点位置
- 指令可以在程序中多次使用，但不要对同一端口同时输出
- 指令执行过程中改变操作数内容，只在下一次执行指令时表现
- 指令执行中驱动触点为 OFF 时，减速停止。且此时指令执行结束标志位 M8029 不动作。
- 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时，使用该输出的定位用指令不能执行。
- 即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间，也请不要执行指定了同一输出编号的定位指令(包括 PLSY)。



➤ 本指令相关特殊软元件

1. Y0 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8341 (高位), D8340 (低位)]
2. Y1 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8351 (高位), D8350 (低位)]
3. Y2 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8361 (高位), D8360 (低位)]
4. Y3 输出的当前值寄存器 (32 位) : [D8371 (高位), D8370 (低位)]
5. Y0~Y3 脉冲输出停止 (立即停止) : M8349、M8359、M8369、M8379
6. Y0~Y3 脉冲输出中监控 (BUSY/READY) : M8340、M8350、M8360、M8370
7. Y0~Y3 定位指令驱动监控 (BUSY/READY) : M8348、M8358、M8368、M8378
8. Y0~Y3 正转极限 (BUSY/READY) : M8343、M8353、M8363、M8373
9. Y0~Y3 反转极限 (BUSY/READY) : M8344、M8354、M8364、M8374
10. 指令执行结束标志位 : M8029
10. 执行 DRVI、DRVA 指令时基底速度:
Y0 脉冲输出: D8342; Y1 脉冲输出: D8352; Y2 脉冲输出: D8362; Y3 脉冲输出: D8372
设定范围: 最高速度的 1/10 以下, 如果为该值以上时, 取最高速度的 1/10
11. 执行 DRVI、DRVA 指令时最高速度 (单位: ms) :
Y0 脉冲输出: [D8344 (高位), D8343 (低位)]
Y1 脉冲输出: [D8354 (高位), D8353 (低位)]
Y2 脉冲输出: [D8364 (高位), D8363 (低位)]
Y3 脉冲输出: [D8374 (高位), D8373 (低位)]

指令脉冲输出频率 S21 需小于最高速度, 设定范围: 10~100,000Hz
12. 执行 DRVI、DRVA 指令时加减速时间:
Y0~Y3 脉冲输出加速时间: D8348、D8358、D8368、D8378

Y0 ~Y3 脉冲输出减速时间： D8349、D8359、D8369、D8379

加速时间表示达到基底速度到最高速度所需时间

减速时间表示达到最高速度到基底速度所需时间

附录 A、PLC 支持指令表

指令类型	指令码	功能描述	备注
触点指令	LD	取（a 触点的逻辑运算开始）	
	LDI	取反（b 触点的逻辑运算开始）	
	LDP	取脉冲上升沿（检测上升沿的运算开始）	
	LDF	取脉冲下降沿（检测下降沿的运算开始）	
	AND	与（串联 a 触点）	
	ANI	与非（串联 b 触点 ）	
	ANDP	与脉冲上升沿（检测上升沿的串联连接）	



	ANDF	与脉冲下降沿（检测下降沿的串联连接）	
	OR	或（并联 a 触点）	
	ORI	或非（并联 b 触点）	
	ORP	或脉冲上升沿（检测上升沿的并联连接）	
	ORF	或脉冲下降沿（检测下降沿的并联连接）	
	INV	运算结果的反转	
结合指令	ANB	回路块与（回路块的串联连接）	
	ORB	回路块或（回路块的并联连接）	
	MPS	进栈（运算存储）	
	MRD	读栈（读出存储）	
	MPP	出栈（读出存储并复位）	
	MEP	运算结果上升沿	
	MEF	运算结果下降沿	
输出指令	OUT	输出（线圈驱动）	
	SET	置位（动作保持）	
	RST	复位（解除保持动作，当前值及寄存器的清除）	
	PLS	上升脉冲（上升沿脉冲输出）	
	PLF	下降脉冲（下降沿脉冲输出）	
主控指令	MC	主控（通用串联触点用线圈指令）	
	MCR	主控复位（通用串联触点解除指令）	
其他指令	NOP	无程序（空操作）	
结束指令	END	结束（程序结束及输入输出处理，并返回 0 步）	
步进梯形图指令	STL	步进梯形图（步进梯形图的开始）	
	RET	返回（步进梯形图的结束）	

程序流程	CJ	条件跳转	
	CALL	子程序调用	
	SRET	子程序返回	
	FEND	主程序结束	
	FOR	循环范围的开始	
	NEXT	循环范围的结束	
传送比较	MOV	传送	



	SMOV	移位	
	CMP	比较	
	ZCP	区间比较	
	CML	反转传送	
	BMOV	成批传送	
	FMOV	多点传送	
	XCH	交换	
	BCD	BCD 转换	
	BIN	BIN 转换	
四则.逻辑 运算	ADD	BIN 加法	
	SUB	BIN 减法	
	MUL	BIN 乘法	
	DIV	BIN 除法	
	INC	BIN 加一	
	DEC	BIN 减一	
	WAND	逻辑与	
	WOR	逻辑或	
	WXOR	逻辑异或	
	NEG	求补码	
触点比较	LD=	触点比较 LD S1=S2	
	LD>	触点比较 LD S1>S2	
	LD<	触点比较 LD S1<S2	
	LD<>	触点比较 LD S1≠S2	
	LD<=	触点比较 LD S1≤S2	
	LD>=	触点比较 LD S1≥S2	
	AND=	触点比较 AND S1=S2	
	AND>	触点比较 AND S1>S2	

触点比较	AND<	触点比较 AND S1<S2	
	AND<>	触点比较 AND S1≠S2	
	AND<=	触点比较 AND S1≤S2	
	AND>=	触点比较 AND S1≥S2	
	OR=	触点比较 OR S1=S2	
	OR>	触点比较 OR S1>S2	



	OR<	触点比较 OR $S1 < S2$	
	OR<>	触点比较 OR $S1 \neq S2$	
	OR<=	触点比较 OR $S1 \leq S2$	
	OR>=	触点比较 OR $S1 \geq S2$	
循环.移位	ROR	循环右移	
	ROL	循环左移	
	RCR	带进位循环右移	
	RCL	带进位循环左移	
	SFTR	位右移	
	SFTL	位左移	
	WSFR	字右移	
	WSFL	字左移	
	SFWR	移位写入[先入先出/先入后出控制用]	
	SFRD	移位读出[先入后出控制用]	
数据处理	ZRST	成批复位	
	MEAN	MEAN 平均值	
	FLT	BIN 整数-二进制浮点数转换	
	ANS	信号报警器置位	
	ANR	信号报警器复位	
高速处理	REFF	滤波器调整	
	SPD	脉冲密度	
	PWM	脉宽调制	
定位控制	ZRN	机械原点回归	双字指令支持
	PLSY	脉冲输出	
	PLSV	可变速脉冲	
	PLSR	带加减速脉冲输出	
	DRVI	相对定位	
	DRVA	绝对定位	
浮点数运算	DECMP	二进制浮点数比较	
	DEZCP	二进制浮点数区间比较	
	DEMOV	二进制浮点数数据传送	
	DEBCD	二进制浮点数-十进制浮点数的转换	

浮点数运算	DEBIN	十进制浮点数-二进制浮点数的转换	
	DEADD	二进制浮点数加法运算	
	DESUB	二进制浮点数减法运算	
	DEMUL	二进制浮点数乘法运算	



	DEDIV	二进制浮点数除法运算	
	INT	二进制浮点数-BIN 整数的转换	
	DSIN	二进制浮点数 SIN 运算	
	DCOS	二进制浮点数 COS 运算	
	DTAN	二进制浮点数 TAN 运算	
数据处理 2	SWAP	上下字节转换	
	BTOW	字节单位的数据结合	
时钟运算	TCMP	时钟数据比较	
	TZCP	时钟数据区间比较	
	TADD	时钟数据加法运算	
	TSUB	时钟数据减法运算	
	TRD	时钟数据的读出	
	TWR	时钟数据的写入	
外部设备	GRY	格雷码的转换	
	GBIN	格雷码的逆转换	
	ADPRW	MODBUS 读出·写入	
	PID	PID 运算	
方便指令	SER	数据检索	双字指令支持
	ALT	交替输出	

附录 B、MODBUS RTU 通讯出错代码（D8402 数据）说明

MODBUS 通讯出错代码 (十进制)	出错名称 和详细内容	主站/从站	相关软元件的动作 (特殊 M、D 地址)	处置方式
------------------------	---------------	-------	-------------------------	------



201	MODBUS 用通信 ADP 未检测出错 检测 MODBUS 通信适配器失败	主站/从站	1)M8063 会置为 ON,6321 会被存储在 D8063 中 2)M8122 会被置为 ON,通讯出错代码会被存储在 D8122 中 3)M8123 会被置为 ON,出错详细内容会被存储在 D8123 中	请确认是否使用了 MODBUS 通信适配器
202	MODBUS 通讯参数设定异常 MODBUS 通讯参数设定无效	主站/从站	参考上述内容	请确认相关数据寄存器的参数值, 请确认 MODBUS 通信设定程序
203	其他通信占用通信端口 一个通道中设定了 2 种以上的通信 (例:在同一通道中使用了 MODBUS 通信和 N:N 网络)	主站/从站	参考上述内容	请确认 MODBUS 通信是否仅 1 通道
204	奇偶校验出错, 溢出错误, 帧出错	主站/从站	参考上述内容	请确认通讯格式设定 D8400/D8420
205	CRC/LRC 出错 文本 CRC/LRC 无效 RTU 模式中文本长度为 3 个字节以下, ASCII 模式中文本长度为 8 个字节以下	主站/从站	参考上述内容	请确认通讯格式设定 D8120, 播放延迟 D8180, 请求间延迟 D8174 的出错发生状态
206	字符溢出 -RTU 模式中接收 256 个字节以上时 (ASCII 模式为 513 个字节以上) -前一个请求的处理过程中, 接收到其他请求时 (仅从站)	主站/从站	参考上述内容	请确认播放延迟 D8180, 请求间延迟 D8174 的出错发生状态。请确认通信端口设定是否正确

207	请求文本格式不正确 接收文本的访问点数和实际接收的点数不一致	主站/从站	参考上述内容	请确认从站是否使用了 MODBUS 通信, 是否接收了正确的
-----	---------------------------------------	-------	--------	--------------------------------



	或者访问点数超过功能的最大值			功能，请确认指令的访问点数是否在从站和主站的范围内。 。如果未正确编程，则有时会发生协议出错
208	接收文字出错。 ASCII 模式中无法转换成字节代码	主站/从站	参考上述内容	参考出错代码 207 的处置方法
209	未对应功能代码的接收 被请求的功能代码无效或者未对应	从站	参考上述内容	请确认所使用的功能是否符合主站和从站的规格
210	向未分配软元件的 MODBUS 软元件进行了访问 所选 MODBUS 软元件或者软元件+访问点数超出了从站的支持范围	从站	参考上述内容	请确认从站的 MODBUS 软元件分配是否正确的设定。 请确认主站数据是否在所选项功能的有效范围中 请确认主站是否访问了有效软元件范围
211	从站响应超时	主站	参考上述内容	请确认从站本站号和通信参数是否正确的设定
212	异常响应文本接收： 从站发送了异常响应文本（请参考后面的异常响应代码） 详细内容： 高位字节:异常功能代码 低位字节:异常响应代码	主站	参考上述内容	请确认所使用的功能和功能参数是否符合主站和从站的规格

213	站号不一致： 请求文本和响应文本从站站号不一致 详细内容： 高位字节:被请求的从站本站号	主站	参考上述内容	请参考出错代码 0207 的处置方法
-----	---	----	--------	--------------------



	低位字节:响应的从站本站号			
214	功能代码不一致: 请求文本和响应文本的功能代码不一致 详细内容: 高位字节:请求文本的功能代码 低位字节:响应文本的功能代码	主站	参考上述内容	请参考出错代码 0207 的处置方法
215	播放请求出错: 从站接收到了播放功能不支持功能的播放请求 详细内容: 不诊断功能 诊断功能 高位字节: 0 功能代码 (08H) 低位字节: 功能代码 子功能代码	从站	参考上述内容	请确认功能是否在从站规格范围内对应了播放
216	请求文本数据异常: 数据值和 MODBUS 规格不一致 (例如:OFF=[0000H],ON=[FF00H]以外胡 1 线圈写入[5H]值)	从站	参考上述内容	请参考出错代码 0207 的处置方法
217	ADPRW 指令不正确使用, 在从站使用了 ADPRW 指令	从站	参考上述内容	请在主站使用 ADPRW 指令
218	超出应用指令操作数数据范围: ADPRW 指令的读出对象/写入对象软元件无效。或者占用点数超过有效范围 详细内容: 高位字节: 0 低位字节: 根据 RS 指令的 S.S4 D 的无效参数存储 1-4	主站	参考上述内容 或是 M8067 会置为 ON,6705 或者 6706 会被存储在 D8076 中	请确认功能是否在主站规格或软元件的范围内
219	数据长度不正确	主站/从站	接收到的数据长度不符合 MODBUS 规格	参考出错代码 207 的处置方法

对应 MODBUS 从站的异常响应代码（主站出错的详细内容，D8403 中数据）

异常响应代码	异常响应代码名	
01H	功能代码异常	被请求的功能代码未对应从站

02H	软元件异常	被请求的 MODBUS 软元件或访问点数超过了从站的有效范围
03H	数据异常	请求文本的 1 个数据区域超过有效范围（数据长度，软元件数）
04H	处理中断	从站进行请求文本的处理时，发生了致命性的出错
0CH	发送或者接收数据 I/O 错	数据接收长度不对或者 CRC 校验错误

附录 C、模拟量应用部分计算案例

附录 C-1、模拟量输入

补充基本知识：

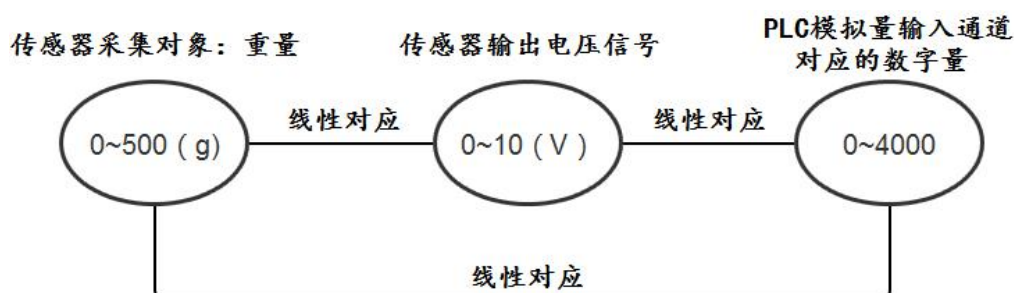
用户需要采集的模拟量信号（如温湿度、压力、重量、CO2 浓度等），是由相关传感器（如温湿度传感器、称重传感器、PT100 温度传感器等）采集后，经其内部进行转化为电流或者电压信号（输出信号有不同范围，常见的有 0~20ma、4~20ma、0~10V 等），接入到 PLC 的模拟量输入通道，而 PLC 又把电压/电流模拟量信号经 A/D 转换电路转换为数字量，方可供 MCU 计算。

对于本 PLC 而言，可接受 0~10V 或 0~20ma 范围内的模拟量信号输入，然后直接取用所使用的模拟量输入通道（IN1、IN2、IN3、IN4）对应通道地址（D8030、D8031、D8032、D8033）的数值，代入经用户编写的——根据模拟量与 PLC 数字量（D8030、D8031、D8032、D8033 的数值）的线性关系而计算的二元一次方程相关 PLC 程序，即可在连接 PLC 的上位机、组态或触摸屏上，直接显示出传感器采集到的模拟量数值，以下便以传感器输出电压/电流范围相对 PLC 模拟量输入范围量程大小的四种情况说明。

注意：若计算结果出现无限小数，建议精确到小数点后第 4 位。

案例 1：模拟量输入信号 0~10V（满 PLC 量程）

假设此时有这样的称重传感器：可测量重量 0~500g,输出模拟量 0~10V 电压信号，接入 PLC 的模拟量输入通道 1 中，则模拟量与 PLC 数字量的线性关系（理想状态）：



设称重传感器采集重量为 y ，PLC 模拟输入通道数字量为 x ，则可得二元一次方程：

$$4000 \quad k = 500$$

$$\text{解得：} k=0.125$$

所以本案例的模拟量与数字量转换关系式为 $y=0.125x$ 。

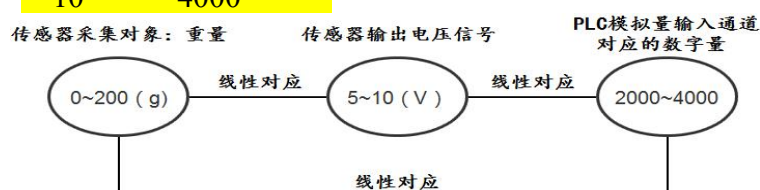
便可得以下参考例程：

* 某称重传感器可测量0~500g，输出0~10v模拟量电压，接模拟量输入通道1
 * 设传感器测量重量为y克，D8030地址（模拟量输入通道1）读取数值为x
 * 则可得测量重量与D8030读取数值的二元一次方程为：y=0.125x



案例 2：模拟量输入信号 5~10V（部分 PLC 量程）

假设此时有这样的称重传感器：可测量重量 0~200g,输出模拟量 5~10V 电压信号，接入 PLC 的模拟量输入通道 1 中，则模拟量与 PLC 数字量的线性关系（理想状态，对应的**数字量范围下限**，是根据传感器输出电压信号与数字量的**比例关系**“ $\frac{5}{10} = \frac{5\text{v对应数字量}}{4000}$ ”求得）：



设称重传感器采集重量为 y，PLC 模拟输入通道数字量为 x，则可得二元一次方程：

$$\begin{cases} 2000k + b = 0 \\ 4000k + b = 200 \end{cases}$$

解得：

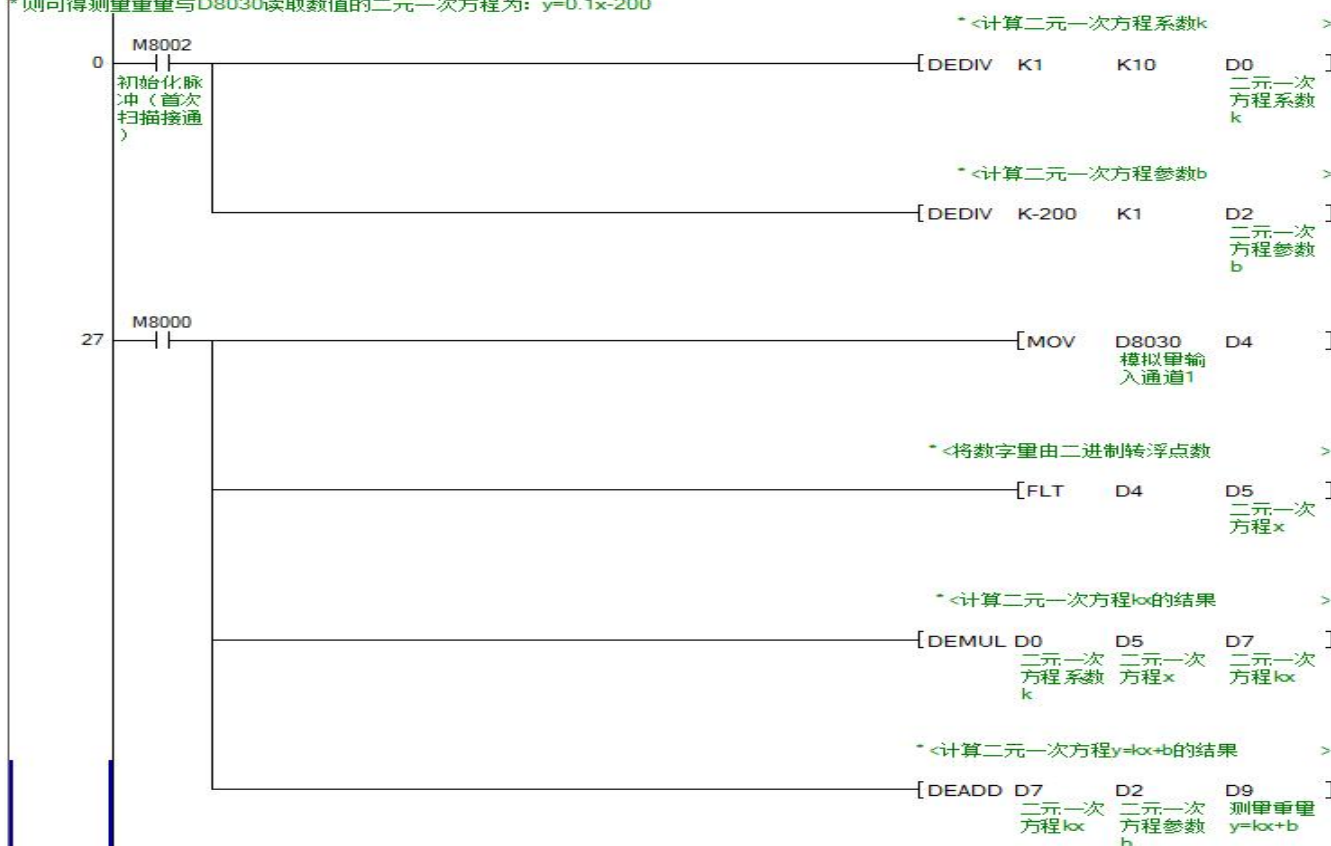
$$\begin{cases} k = 0.1 \\ b = -200 \end{cases}$$

所以本案例的模拟量与数字量转换关系式为 y=0.1x-200。

便可得以下参考例程：

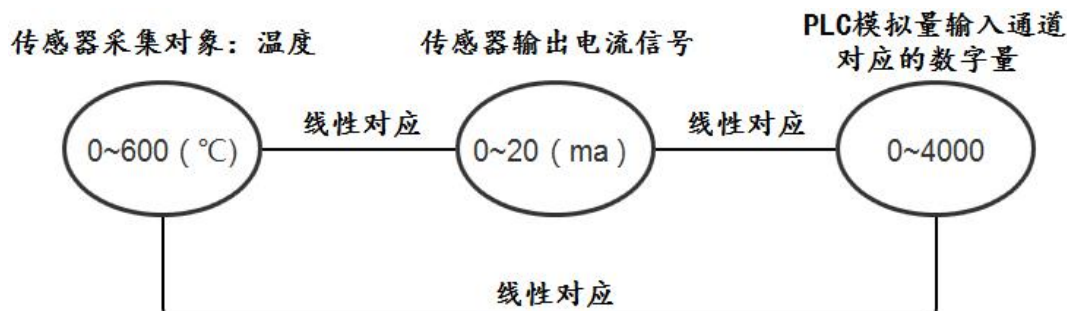


* 某称重传感器可测量0~200g，输出5~10V模拟量电压，接模拟量输入通道1
* 设传感器测量重量为y克，D8030地址（模拟量输入通道1）读取数值为x
* 则可得测量重量与D8030读取数值的二元一次方程为： $y=0.1x-200$



案例 3：模拟量输入信号 0~20ma（满 PLC 量程）

假设此时有这样的温度传感器：可测量温度 0~600℃,输出模拟量 0~20ma 电流信号，接入 PLC 的模拟量输入通道 1 中，则模拟量与 PLC 数字量的线性关系（理想状态）：



设温度传感器采集重量为 y，PLC 模拟输入通道数字量为 x，则可得二元一次方程：

$$4000 \quad k = 600$$

$$\text{解得：} k=0.15$$

所以本案例的模拟量与数字量转换关系式为 $y=0.15x$ 。

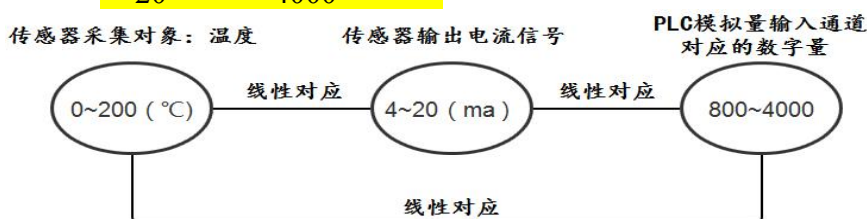
便可得以下参考例程：

* 某传感器可测量0~600℃，输出0~20ma模拟量电流，接模拟量输入通道1
* 设传感器测量温度为y，D8030地址（模拟量输入通道1）读取数值为x
* 则可得测量温度与D8030读取数值的二元一次方程为：y=0.15x



案例 4：模拟量输入信号 4~20ma（部分 PLC 量程）

假设此时有这样的温度传感器：可测量温度 0~200℃,输出模拟量 4~20ma 电流信号，接入 PLC 的模拟量输入通道 1 中，则模拟量与 PLC 数字量的线性关系（理想状态，对应的**数字量范围下限**，是根据传感器输出电流信号与数字量的**比例关系** $\frac{4}{20} = \frac{4ma \text{对应数字量}}{4000}$ 求得）：



设温度传感器采集重量为 y，PLC 模拟输入通道数字量为 x，则可得二元一次方程：

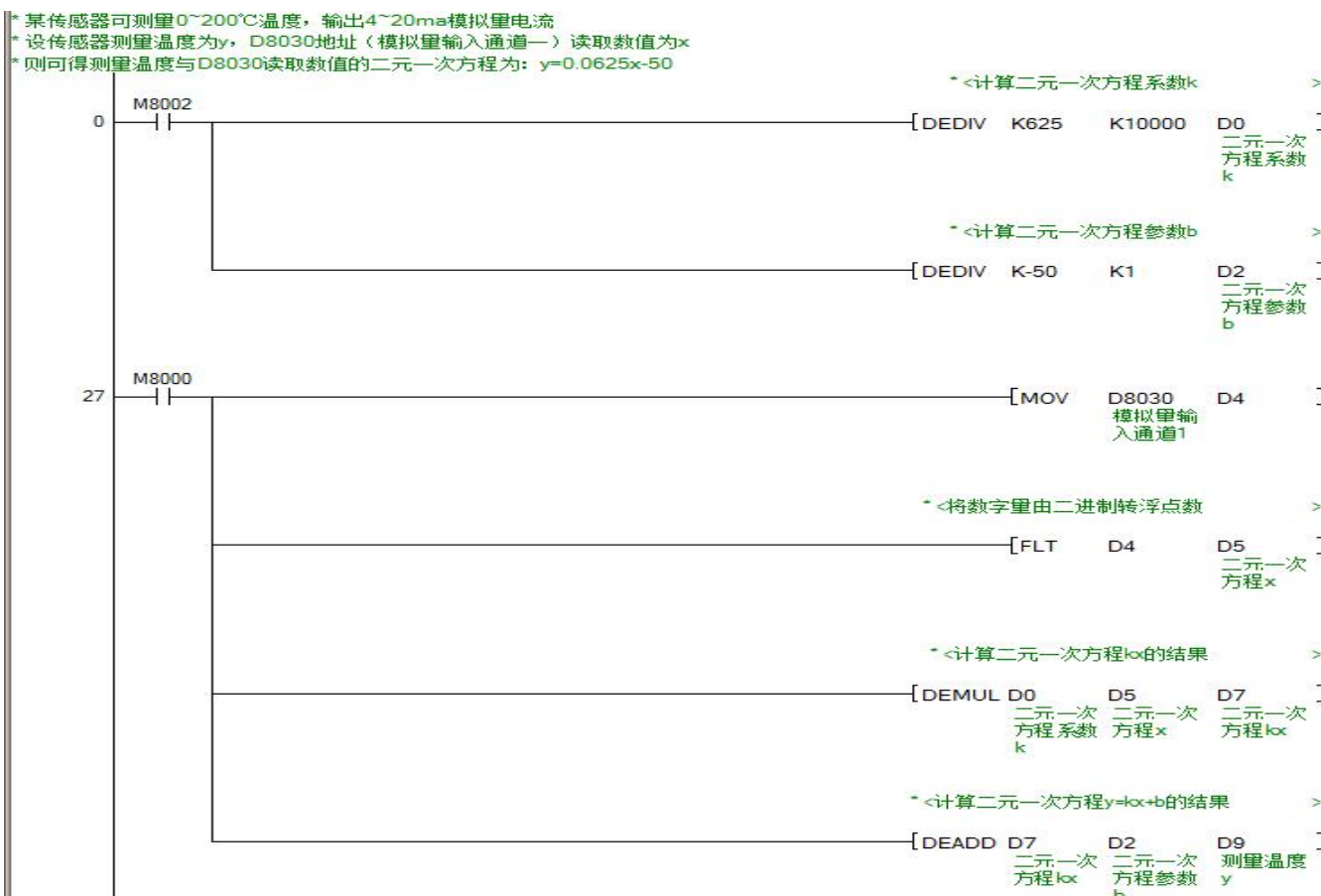
$$\begin{cases} 800k + b = 0 \\ 4000k + b = 200 \end{cases}$$

解得：

$$\begin{cases} k = 0.0625 \\ b = -50 \end{cases}$$

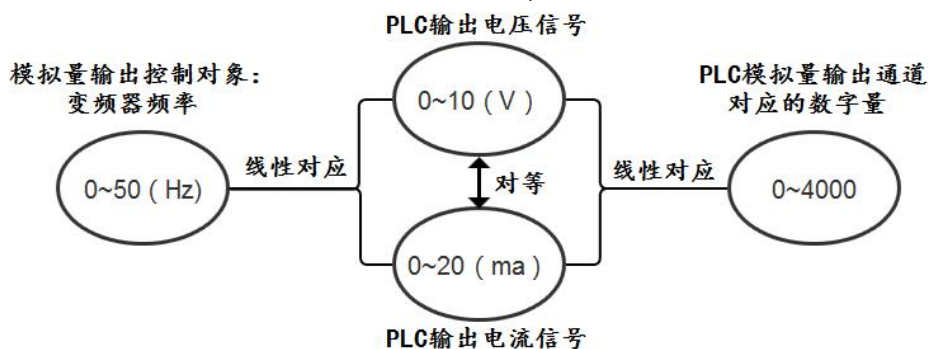
所以本案例的模拟量与数字量转换关系式为 y=0.0625x-50。

便可得以下参考例程：



附录 C-2、模拟量输出

假设此时有这样的变频器：从 PLC 接入模拟量 0~10V 或 0~20ma 电流信号，即可控制变频器 0~50hz 频率变化，将其模拟量输入通道接入 PLC 的模拟量输出通道中，则模拟量与 PLC 数字量的线性关系（理想状态）：



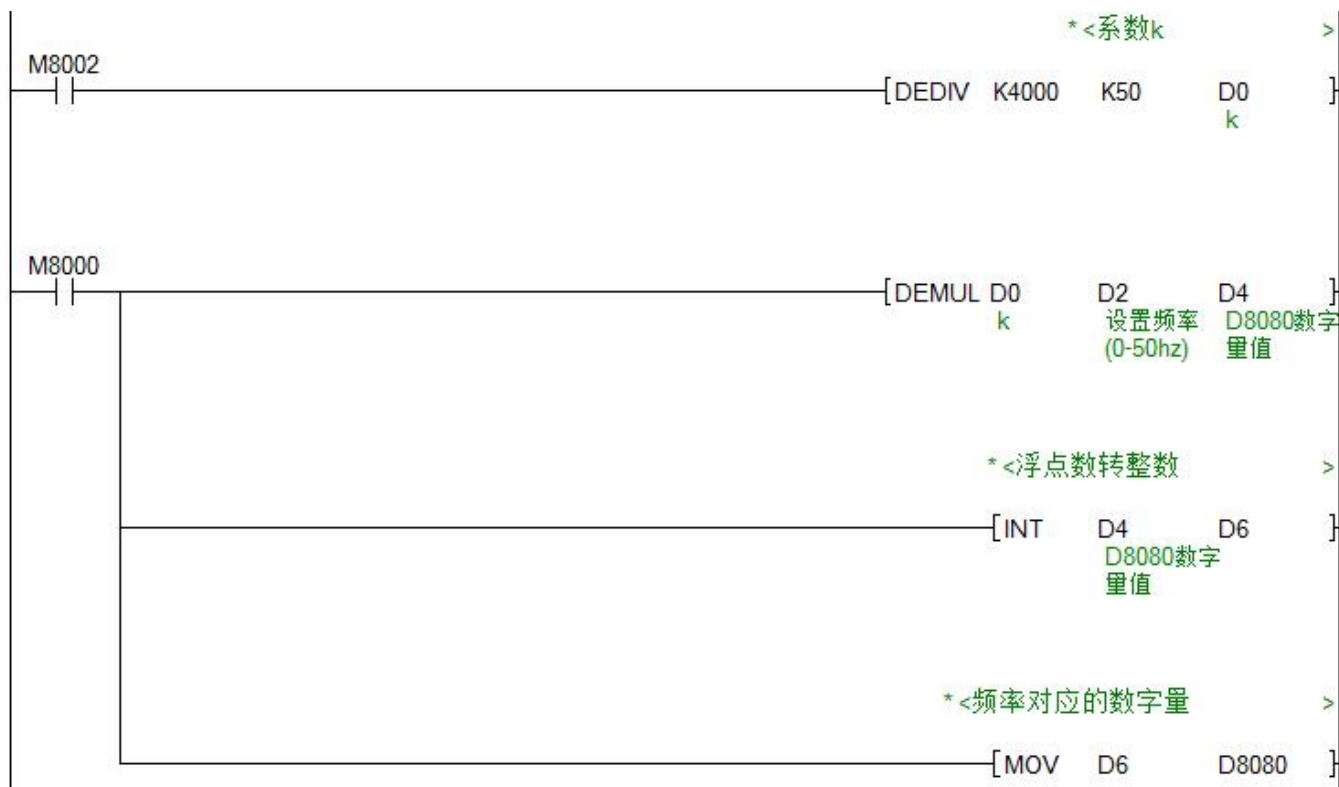
设变频器频率 x，PLC 模拟输出通道数字量为 y，则可得二元一次方程：

$$50 k = 4000$$

解得：k=80

所以本案例的模拟量与数字量转换关系式为 y=80x。

便可得以下参考例程：



附录 D、PLC 版本号查看

寄存器 D8105 记录 PLC 的版本信息，如下图所示，将 D8105 数值转换为无符号 10 进制数后，十位代表软件版本号的主版本，个位代表软件版本号的子版本号。

D8105数值 (16位无符号10进制数)

3 1 3 1 0

软件版本号
(主版本号.子版本号, 例V1.0)

产品类型