

三菱PLC工作原理及应用 (硬件、软件、实操)

目录

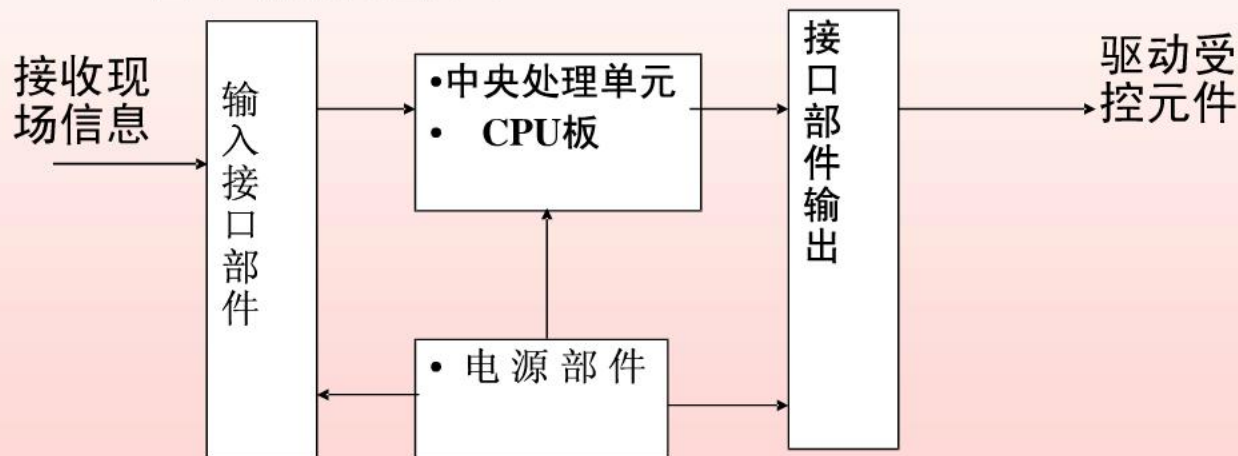
- 一、可编程控制器概况
- 二、PLC的结构及基本配置
- 三、FX2N系列的基本逻辑指令和梯形图的设计与编程
- 四、用PLC控制电机正反转实例
- 五、GPP软件简介

可编程控制器概况

- 1、可编程控制器（PROGRAMMABLE CONTROLLER，简称PC）。与个人计算机的PC相区别，用PLC表示。
- 2、PLC具有通用性强、使用方便、适应面广、可靠性高、抗干扰能力强、编程简单等特点。
- 3、目的是用来取代继电器、执行逻辑、记时、计数等顺序控制功能。
- 4、PLC程序既有生产厂家的系统程序，又有用户自己开发的应用程序，系统程序提供运行平台，同时，还为PLC程序可靠运行及信息与信息转换进行必要的公共处理。用户程序由用户按控制要求设计。

PLC的结构及基本配置

- 1、PLC分为箱体式和模块式两种
- 2、组成由：CPU模块、I/O模块、电源模块、底板或机架、外设。
- 3、基本结构框图如下：



一、CPU的构成和作用

- 1、PLC中的CPU是PLC的核心，每台PLC至少有一个CPU。
- 2、用扫描的方式采集状态或数据，并存入规定的寄存器中。
- 3、诊断电源和PLC内部电路的工作状态和编程过程中的语法错误等。
- 4、进入运行后，从用户程序存储器中逐条读取指令，去指挥有关的控制电路，
- 5、内存主要用于存储程序及数据，是PLC不可缺少的组成单元。

二：I/O模块：

- 1、PLC的对外功能，主要是通过各种I/O接口模块与外界联系的
- 2、I/O模块可多可少，受最大的底板或机架槽数限制。
- 3、I/O模块集成了PLC的I/O电路，其输入暂存器反映输入信号状态，输出点反映输出锁存器状态。

三、电源模块

- 1、主要用途是为PLC各模块的集成电路提供工作电源。
- 2、有的还为输入电路提供24V的工作电源。
- 3、电源以其输入类型有：交流电源，加的为交流220VAC或110VAC，直流电源，加的为直流电压，常用的为24V。

四、底板或机架：

大多数模块式PLC使用底板或机架，其作用是：

- 1、电气上，实现各模块间的联系，使CPU能访问底板上的所有模块。
- 2、机械上，实现各模块间的连接，使各模块构成一个整体。

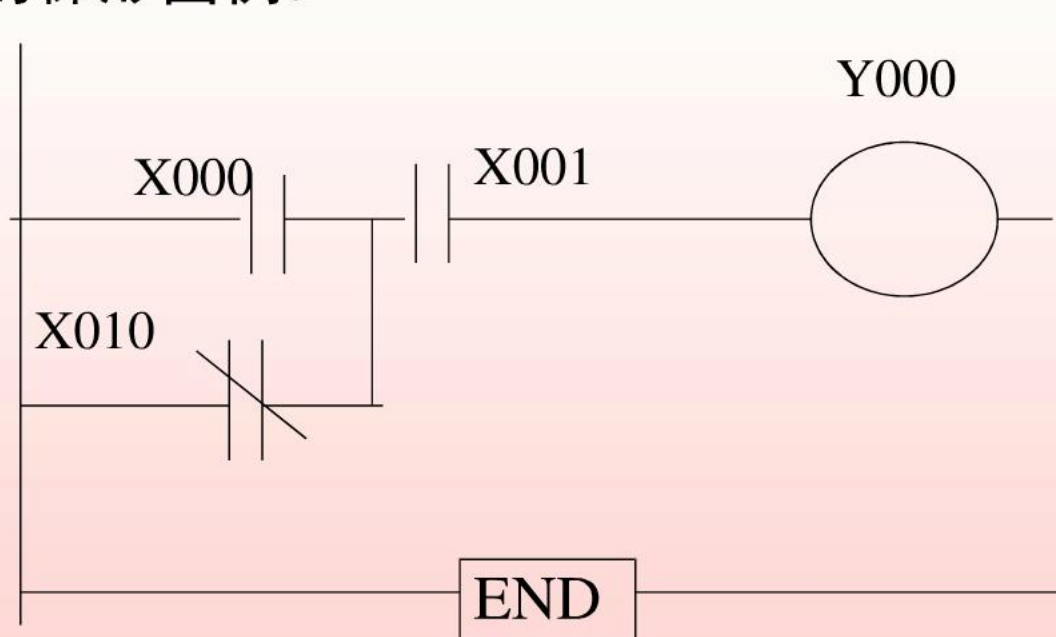
五、PLC 的外部设备

- 1、编程设备
- 2、监控设备
- 3、存储设备：有存储卡、存储磁带、软磁盘或只读存储器，用于永久性地存储用户数据，使用户程序不丢失，如EPROM、EEPROM写入器等。
- 4、输入输出设备

基本指令系统和编程方法

- 1、梯形图是通过连线把PLC指令的梯形图符号连接在一起的连通图
- 2、它与电气原理图很相似。它的连线有两种：一为母线，是用来连接指令组的另一为内部横竖线。
- 3、指令组一般总是从装载（LD）指令开始，最后为输出类指令。

- 下图是三菱公司的FX2N系列产品的最简单梯形图例：



- 1、它有两组，第一组用以实现启动、停止控制。第二组END指令结束程序。
- 2、梯形图与助记符的对应关系：助记符指令与梯形图指令有严格的对应关系，而梯形图的连线顺序：先输入，后输出；先上，后下；先左，后右。有了梯形图就可将其翻译成助记符程序。上图的助记符程序为：

地址	指令	变量
0000	LD	X000
0001	OR	X010
0002	AND NOT	X001
0003	OUT	Y000
0004	END	

- 3、根据助记符，也可画出与其对应的梯形图。

编程器件介绍

- 1、FX系列产品，它内部的编程元件，按通俗叫法分别称为继电器、定时器、计数器等，
- 2、它们与真实元件有很大的差别，一般称它们为“软继电器”。
- 3、这些编程用的继电器，它的工作线圈没有工作电压等级、功耗大小和电磁惯性等问题
- 4、触点没有数量限制、没有机械磨损和电蚀等问题

编程器件介绍

5、它在不同的指令操作下，其工作状态可以无记忆，也可以有记忆，还可以作脉冲数字元件使用。

6、X代表输入继电器，Y代表输出继电器，M代表辅助继电器，T代表定时器，C代表计数器，S代表状态继电器，D代表数据寄存器，MOV代表传输等

1、输入继电器（X）

PLC的输入端子是从外部开关接受信号的，它们的编号与接线端子编号一致（按八进制输入），。内部有常开/常闭两种触点供编程时随时使用，且使用次数不限。输入电路的时间常数一般小于10ms。各基本单元都是八进制输入的地址，输入为X000 ~ X007，X010 ~ X017，X020 ~ X027。

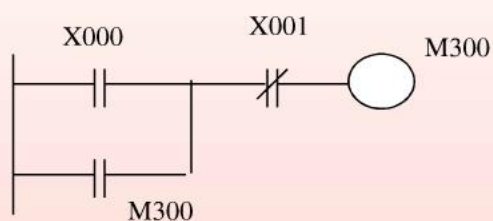
2、输出继电器（Y）

PLC的输出端子是向外部负载输出信号的。输出继电器的线圈由程序控制，输出继电器的外部输出主触点接到PLC的输出端子上供外部负载使用，其余常开/常闭触点供内部程序使用。输出继电器的电子常开/常闭触点使用次数不限。输出电路的时间常数是固定的。各基本单元都是八进制输出，输出为Y000～Y007，Y010～Y017，Y020～Y027。它们一般位于机器的下端。

3、辅助继电器（M）

- 1、PLC辅助继电器也称中间继电器，它没有向外的任何联系，只供内部编程使用。
- 2、它的电子常开/常闭触点使用次数不受限制。
- 3、这些触点不能直接驱动外部负载，外部负载的驱动必须通过输出继电器来实现。如下图中

M300，它只起到一个自锁的功能。在FX2N中普遍采用M0~M499，共500点辅助继电器，其地址号按十进制编号。辅助继电器中还有一些特殊的辅助继电器，如掉电继电器、保持继电器等

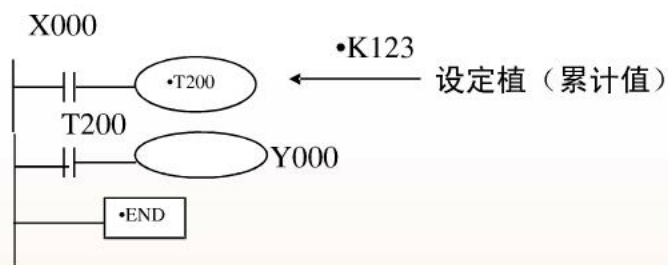


4、定时器（T）

- 在PLC内的定时器是根据时钟脉冲的累积形式，当所计时间达到设定值时，其输出触点动作，时钟脉冲有1ms、10ms、100ms。定时器可以用用户程序存储器内的常数K作为设定值，也可以用数据寄存器（D）的内容作为设定值。在后一种情况下，一般使用有掉电保护功能的数据寄存器。即使如此，若备用电池电压降低时，定时器或计数器往往会发生误动作。

定时器通道范围如下：

- 1、 100 ms定时器T0~T199， 共200点， 设定值：
0.1~ 3276.7秒；
- 2、 10 ms定时器T200~TT245， 共46点， 设定
值： 0.01~327.67秒；
- 3、 1 ms积算定时器 T245~T249， 共4点， 设定
值： 0.001~32.767秒；
- 4、 100 ms积算定时器T250~T255， 共6点， 设
定值： 0.1~3276.7秒；



•当定时器线圈T200的驱动输入X000接通时，T200的当前值计数器对10 ms的时钟脉冲进行累积计数，当前值与设定值K123相等时，定时器的输出接点动作，即输出触点是在驱动线圈后的1.23秒（ $10 * 123\text{ms} = 1.23\text{s}$ ）时才动作，当T200触点吸合后，Y000就有输出。当驱动输入X000断开或发生停电时，定时器就复位，输出触点也复位。

如果是积算定时器，如：定时器线圈T250的驱动输入X001接通时，T250的当前值计数器对100 ms的时钟脉冲进行累积计数，当该值与设定值K345相等时，定时器的输出触点动作。在计数过程中，即使输入X001在接通或复电时，计数继续进行，其累积时间为34.5s（ $100\text{ ms} \times 345 = 34.5\text{ s}$ ）时触点动作。当复位输入X002接通，定时器就复位，输出触点也复位。

五、计数器（C）

- 1、FX2N中的16位增计数器，是16位二进制加法计数器，它是在计数信号的上升沿进行计数
- 2、它有两个输入，一个用于复位，一个用于计数。每一个计数脉冲上升沿使原来的数值减1，当现时值减到零时停止计数，同时触点闭合。直到复位控制信号的上升沿输入时，触点才断开，
- 3、其设定值在K1~K32767范围内有效。
- 4、设定值K0与K1含义相同，即在第一次计数时，其输出触点就动作。

- 通用计数器的通道号：C0 ~C99，共100点。
- 保持用计数器的通道号：C100~C199，共100点。
- 通用与掉电保持用的计数器点数分配，可由参数设置而随意更改。
- 举个例子：

六、数据寄存器

数据寄存器是，用于存放各种数据。FX2N中每一个数据寄存器都是16bit，也可用两个数据寄存器合并起来存储32 bit数据

1、通用数据寄存器D 通道分配 D 0~D199，共200点，只要不写入其他数据，已写入的数据不会变化。但是，由RUN→STOP时，全部数据均清零。（若特殊辅助继电器M8033已被驱动，则数据不被清零）。

- 2、停电保持用寄存器 通道分配 D200~D511，共312点，或D200~D999，共800点
除非改写，否则原有数据不会丢失，不论电源接通与否，PLC运行与否，其内容也不变化。
- 3、文件寄存器 通道分配 D1000~D2999，共2000点。
- 4、文件寄存器是在用户程序存储器（RAM、EEPROM、EPROM）内的一个存储区，
- 4、RAM文件寄存器 通道分配 D6000~D7999，共2000点。
- 5）特殊用寄存器 通道分配 D8000~D8255，共256点。

梯形图的编程规则

- 1、每个继电器的线圈和它的触点均用同一编号，每个元件的触点使用时没有数量限制。
- 2、梯形图每一行都是从左边开始，线圈接在最右边（线圈右边不允许再有触点）

- 3、线圈不能直接接在左边母线上。
- 4、在一个程序中，同一编号的线圈如果使用两次，称为双线圈输出，它很容易引起误操作，应尽量避免。
- 5、在梯形图中没有真实的电流流动，为了便于分析PLC的周期扫描原理和逻辑上的因果关系，假定在梯形图中有“电流”流动，这个“电流”只能在梯形图中单方向流动——即从左向右流动，层次的改变只能从上向下。

GPPW软件简介

一、基本概况

SW7D5C-GPPW-C是三菱电气公司开发的用于可编程控制器的编程软件,可在Windows 下运行,该程序可在串行系统中可与可编程控制器进行通讯,文件传送,操作监控以及各种测试功能。

在GPP软件中,你可通过线路符号,助记符来创建顺控指令程序,建立注释数据及设置寄存器数据,并可将其存储为文件,用打印机打印。在PLC与PC之间必须有接口单元及缆线。

二、用GPP编写梯形图

GPP软件使用时只要进入程序，,打开GX-DEVELOPER图标，选中新建，出现如下图画面先在PLC系列中选出你所使用的程控器的CPU系列，我们用FX2N系列，所以选中FX2N（C）。

建立新工程



PLC系列

FXCPU

确定

取消

PLC类型

FX2N (C)

程序类型

☒ 梯形图

☐ SFC

设置项目名称

☐ 设置项目名称

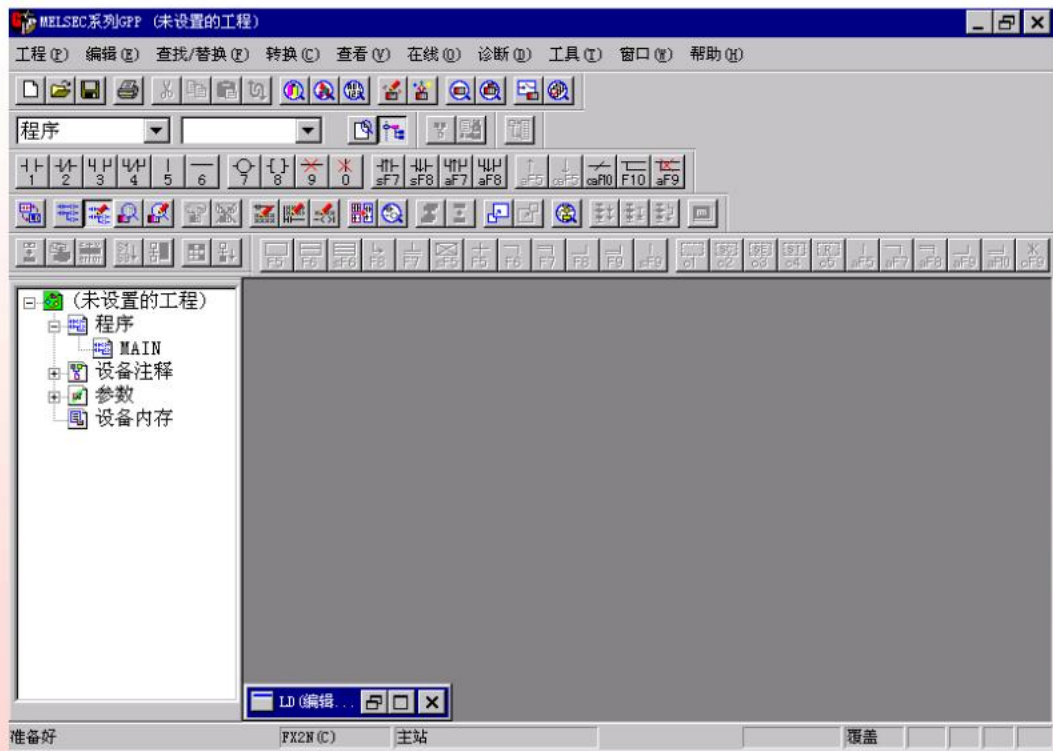
驱动/路径

d:\MELSEC\GPPW

项目名称

浏览

标题



- 如你要在某处输入X000，只要把蓝色光标移动到你所需要写的地方，然后在菜单上选中  触点，出现如下图所示画面：再输入X000，即可完成写入X000。



- 如要输入一个定时器,先选中线圈,再输入一些数据,图显示了其操作过程。

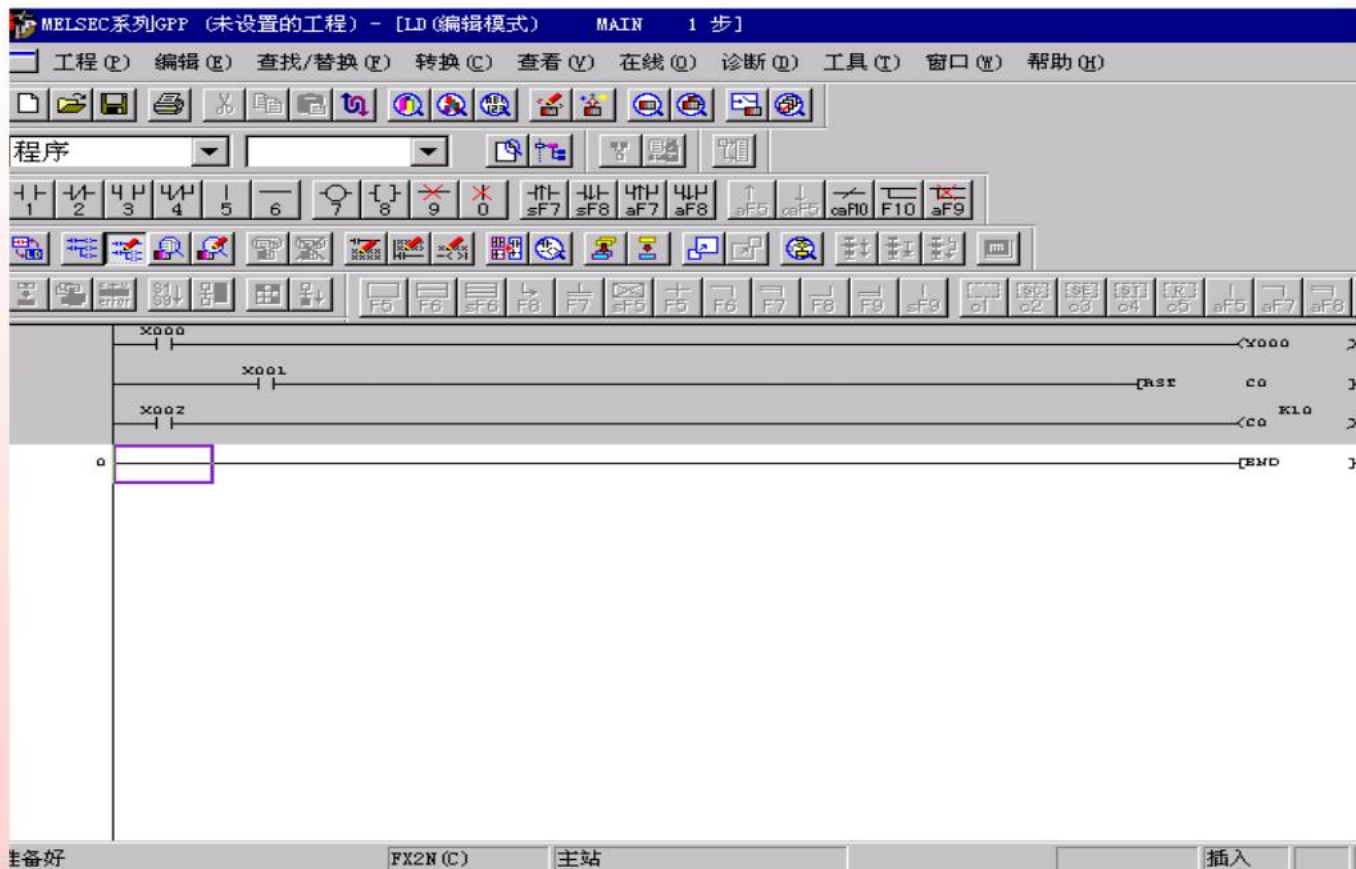


- 对于计数器，因为它有时要用到两个输入端，所以在操作上既要输入线圈部分，又要输入复位部分，其操作过程如图所示。



注意，在图中的箭头所示部分，它选中的是应用指令，而不是线圈。

下图是一个简单的计数器显示形式。



传输、调试

- 当你写完梯形图，最后写上END语句后，必须进行程序转换，转换功能键有两种，在下图的箭头所示位置。



- 在程序的转换过程中，如果程序有错，它会显示，也可通过菜单“工具”，查询程序的正确性。
- 只有当梯形图转换完毕后，才能进行程序的传送,传送前，必须将FX2N面板上的开关拨向**STOP**状态，再打开“在线”菜单，进行传送设置

传送设置

个人计算机一侧

接口

串行口

COM1

PLC一侧

接口

CPU单元

☐ 通过MAC/MTA透明模式

其他站点

不能访问其他站点

通信时间检查

主站

5

其他站点

5

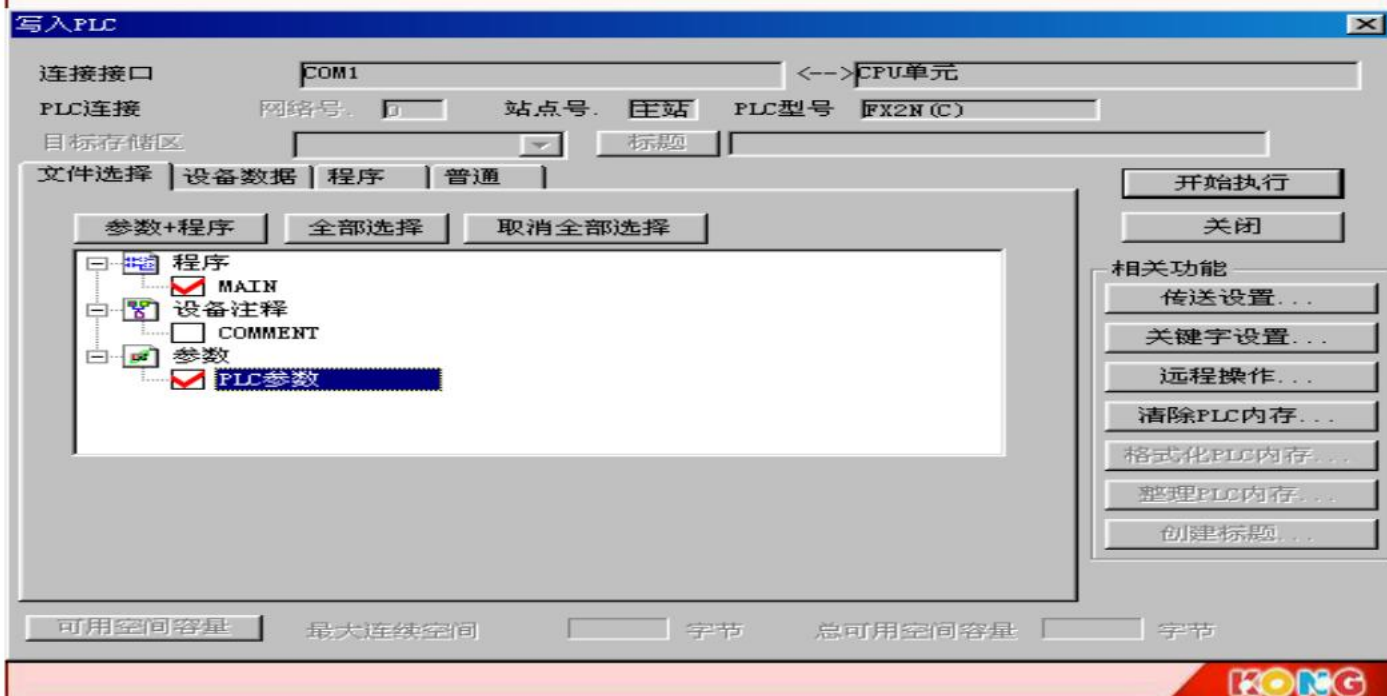
线路连接

传送路由

确定

取消

- 写完梯形图后，在菜单上还是选择“在线”，选中“写入PLC（W）”，就出现如图



实践操作一：计数器编程

计数器编程实例：

- 1、计数复位
- 2、强制计数
- 3、计数到达设定值，有输出
- 4、上升沿复位

从图上可看出，在执行读取及写入前必须先选中**MAIN**、**PLC**参数，否则，不能执行对程序的读取、写入，然后点击“开始执行”即可。

实践操作二：二线螺杆启动延时修改

- 1、找到螺杆启动对应点
- 2、分析程序
- 2、进入写模式
- 3、修改
- 4、观察效果

实践操作三：PLC控制交流电动机正反转编程

如：电机作正、反两个方向的旋转。由异步电动机的工作原理可知，要使电动机反向旋转，需对调三根电源线中的两根以改变定子电流的相序。因此实现电动机的正、反转需要两个接触器。一个热继电器，三个按钮，三个指示灯

X001	正转起动按钮（常开）
X002	反转起动按钮（常开）
X003	停止按钮（常闭）
X004	热继电器（常闭）
Y000	正转接触器线圈
Y001	反转接触器线圈
Y005	正转运行指示灯（绿色）
Y006	反转运行指示灯（黄色）
Y007	停止运行指示灯（红色）

- 1、根据定义表，在GPP下编写正确梯形图。
- 2、将程序传送至程控器，先进行离线调试。
- 3、程序正确后，在断电状态下进行正确接线。
- 4、再线调试

谢谢大家！

