



可编程控制器应用技术

三菱FX2N系列PLC教学课件





模块一：PLC的结构与工作原理

项目1-1 FX2N系列可编程控制器软硬件介绍

南京技师学院PLC精品课程课题组



一、引言:

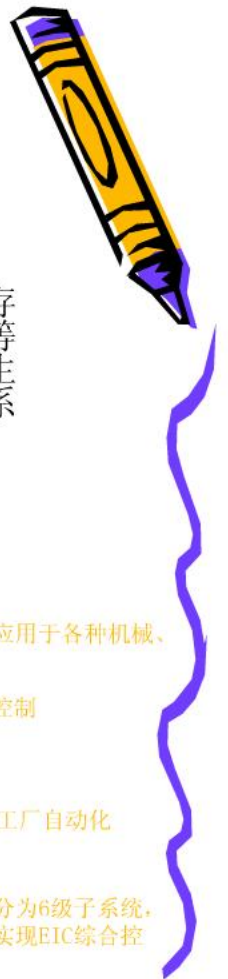
1、PLC的定义

1987年国际电工委员会（IEC）给出定义如下：

“可编程控制器是专为在工业环境下应用而设计的一种数字运算操作的电子装置，是带有存储器、可以编制程序的控制器。它能够存储和执行命令，进行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作，并通过数字式和模拟式的输入输出，控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关的外围设备，都应按易于工业控制系统形成一个整体、易于扩展其功能的原則设计”

2、可编程控制器的用途

- (1) 开关量的逻辑控制 代替继电器,可用于单机控制、多机群控、自动化生产线的控制
- (2) 运动控制 具有运动控制模块,可驱动步进或伺服电机的单轴或多轴位置控制模块,应用于各种机械、机床、机器人、电梯等场合。
- (3) 过程控制 大中型可编程控制器一般都有PID闭环控制功能,可完成模拟量的闭环控制
- (4) 数据处理 各种运算功能,可以完成数据的采集、分析及处理
- (5) 通信联网 可以组成“集中管理、分散控制的分布式控制系统,以满足工厂自动化系统发展的需要
- (6) 在计算机集成制造系统中的应用 计算机集成制造系统简称CIMS,共分为6级子系统,前三级为生产控制级EIC,PLC就是实现EIC综合控制系统的整机设备

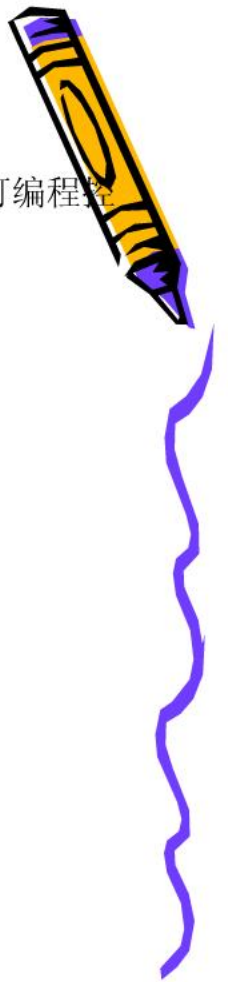


二、情景模拟：

本课题将通过完成下面指定的控制任务来使学生了解三菱FX2N系列可编程控制器的基本结构及初步认识PLC的软硬件。

控制要求如下：

- (1) 按下启动按钮**SB**,台车电机**M**正转，台车前进，碰到限位开关**SQ1**后，台车电机**M**反转，台车后退。
- (2) 台车后退碰到限位开关**SQ2**后，台车电机**M**停转，台车停车，停**5S**，第二次前进，碰到限位开关**SQ3**，再次后退。
- (3) 当后退再次碰到限位开关**SQ2**时，台车停止。

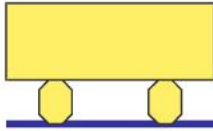


台车往返示意图


启动SB(X0)

→ 前进Y1
← 后退Y2

停5秒



A地 SQ2(X2)



B地SQ1(X1)



C地SQ3(X3)



forward 10





【引导问题】

1、如果使用继电器控制电路完成此小车的控制任务，需要准备哪些元器件？试着运用前面所学电力拖动的有关知识画出该小车控制的主电路及控制电路。

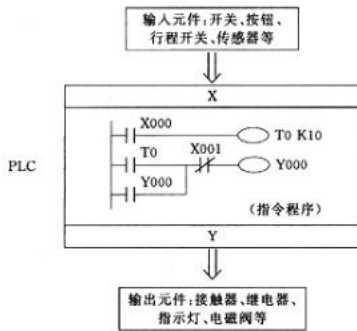
2、如果将该小车的继电器控制改造成由PLC控制，需要准备哪些元器件？

只需考虑所应使用的输入和输出器件，而完成控制的逻辑电路由PLC内部程序来完成，此举会大量减少了控制设备的接线，使控制系统设计和建造的周期大大缩短。

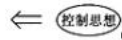
三、知识准备

1、PLC控制系统的组成

一个最简单的PLC控制系统：主要由输入接口电路，PLC主机（基本单元）及输出接口电路三部分组成



PLC主机（基本单元）



(1) PLC主机分类

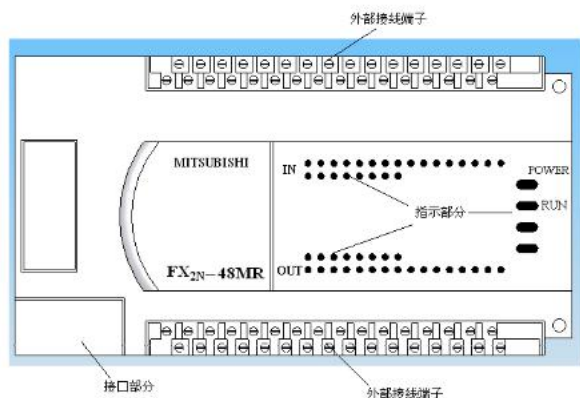
PLC按结构形式不同，可分为整体式和模块式两类

PLC按控制规模大小，可分为小型、中型和大型三种类型

小型PLC的I/O点数在256点以下，存储容量在8K步以内，具有逻辑运算、定时、计数、移位、自诊断和监控等基本功能



(2) FX系列小型机的外部特征

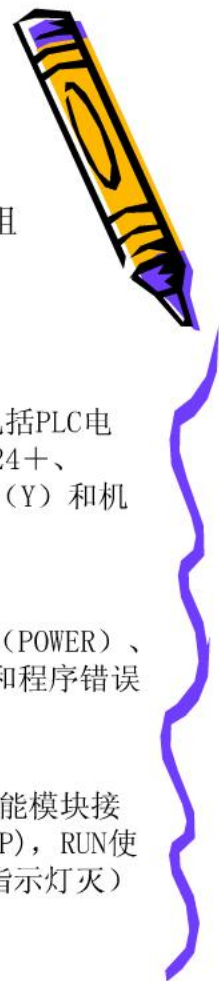


FX2N系列PLC的面板由三部分组成，即外部接线端子、指示部分和接口部分。

1) 外部接线端子。外部接线端子包括PLC电源(L、N、E)、输入用直流电源(24V、COM)、输入端子(X)、输出端子(Y)和机器接地等。

2) 指示部分。指示部分包括各输入输出点的状态指示、机器电源指示(POWER)、机器运行状态指示(RUN)、用户程序存储器后备电池指示(BATT.V)和程序错误或CPU错误指示(PROG-E、CPU-E)

3) 接口部分。主要包括编程器接口、存储器接口、扩展接口和特殊功能模块接口等。在机器面板上，还设置了一个PLC运行模式转换开关SW(RUN/STOP)，RUN使PLC处于运行状态(RUN指示灯亮)；STOP使机器处于停止状态(RUN指示灯灭)



2、PLC硬件组成

一套PLC系统的硬件一般由基本单元（包括CPU、储存器、输入/输出接口及内部电源等）、I/O扩展模块、扩展单元、转换电缆接口、特殊适配器和特殊功能模块等外部设备组成。

(1) 中央处理器 (CPU)

目前常用的可编程机型一般多为8位或16位机，可编程器的档次越高，CPU位数越多，运算速度也越快，指令功能也越强。

(2) 存储器

1) 只读存储器 (ROM)：存放系统程序，系统程序是指PLC生产厂家编写并固化在ROM内，用户不能更改的程序，它使PLC具有基本功能，完成PLC设计者规定的各项工作。

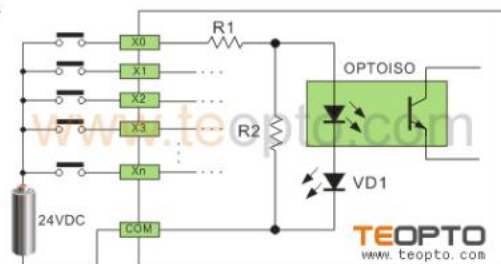
2) 随机读写存储器 (RAM)：存放用户程序及系统运行中产生的临时数据，配备电池，使用户程序脱离电源也能够保持。

(3) 输入输出端口

1) 输入端口

数字量输入接口

(a) 直流输入接口单元电路

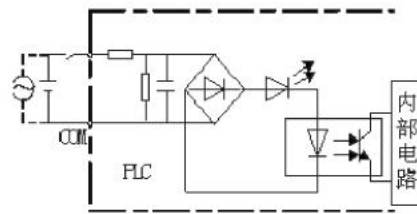
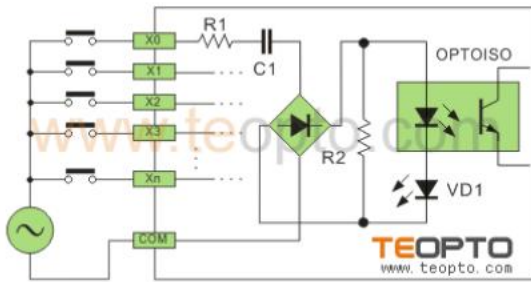


图中R1、R2的作用是什么？



(b) 交/直流输入接口单元电路

(c) 交流输入电路



图中C1及整流桥的作用是什么？

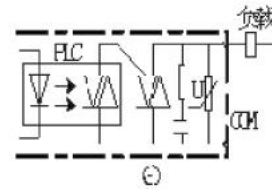
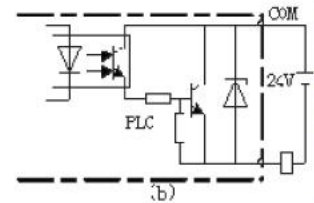
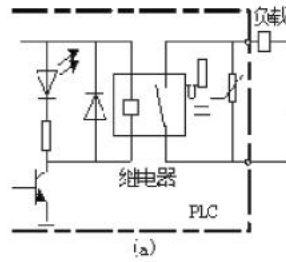
2) 输出端口

数字（开关）量输出接口

(a) 继电器输出：可用于交流和直流两种电源，但接通断开效率低

(b) 晶体管输出：只适用于直流驱动的情况，有较高的接通断开频率

(c) 晶闸管输出：仅适用于交流驱动场合，有较高的接通断开频率



(4) 电源部分

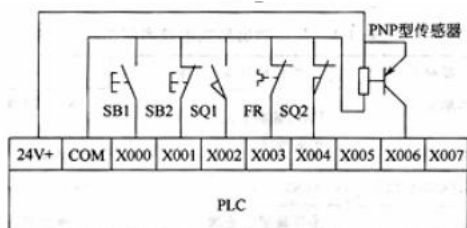
FX2N系列PLC机器上有两组电源端子

- 1) 用于PLC工作电源的输入：L、N、E是PLC的电源输入端子，额定电压为AC100~240V
- 2) 输入回路所用电源：24+、COM是机器为输入回路提供的直流24V电源

3、I/O端子使用说明

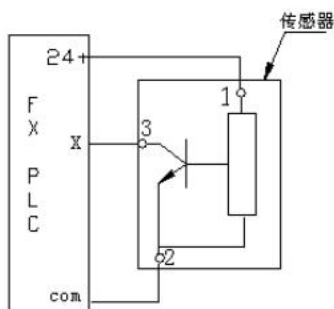
FX2N系列PLC的 I/O点编号采用8进制，以FX2N-48点的PLC为例：

输入寄存器为：X000~X007、X010~X017、X020~X027共24点

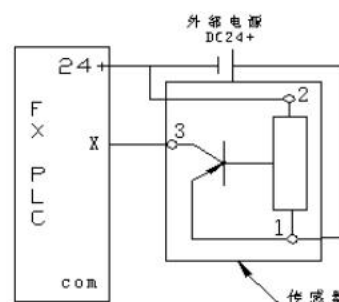


错误！！

如果将图中PNP型传感器换成NPN，如何接线？



FX系列 PLC接NPN型传感器

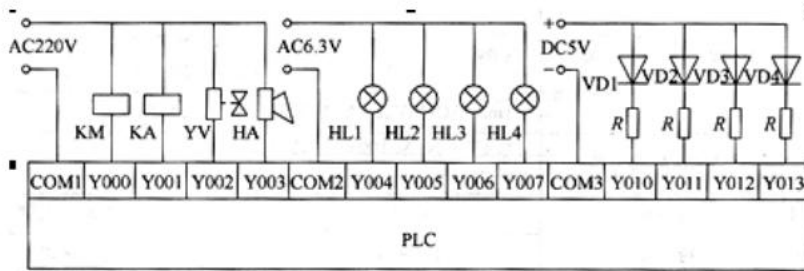


FX系列 PLC接PNP型传感器



FX2N系列PLC输入对低电平有效，应该采用NPN型传感器件；如果要使用PNP型传感器件，需要外加电源或者将PLC输入电路板打开，改变S/S与选择端的连接。

输出寄存器为：Y000~Y007、Y010~Y017、Y020~Y027共24点。



1、根据负载性质分组输出

2、输出电路应具有相应的保护

3、负载电源的规格应根据负载的需要来选择

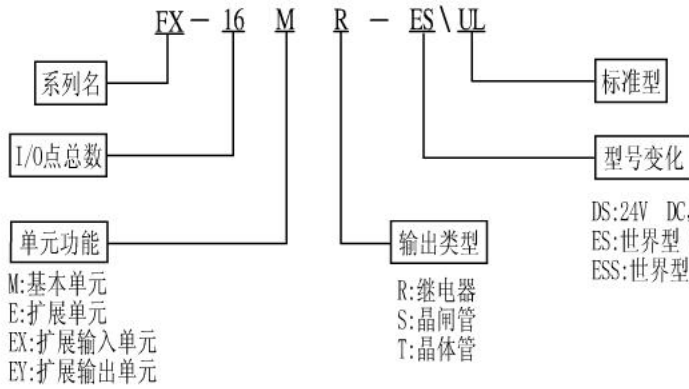
4、FX2N可编程控制器软件认识

- (1) 系统程序 管理程序、用户指令解释程序以及供系统调用的专用标准程序
- (2) 用户程序 用户使用PLC编程的软元件和编程语言（如梯形图）编制的应用程序
- (3) 工作数据区 PLC对各类数据的存储位置有着严格的划分

详见附录A FX系列PLC基本性能

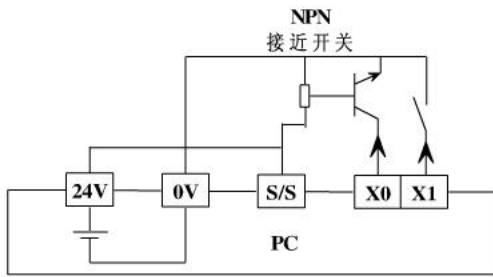


5、PLC型号命名方式

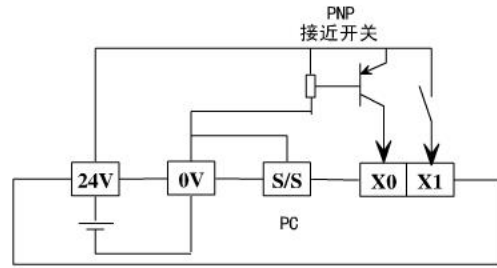


ES → 输出COM端接直流电源负极

ESS → 输出COM端接直流电源正极



漏型输入




源型输入



三、任务实施

1、工作过程分析

(1) 分析被控对象工艺条件和控制要求。 

(2) 根据被控对象对PLC控制系统的功能要求和所需输入/输出的点数，选择适当类型的PLC。 

(3) 分配输入/输出点，绘制控制系统的接线图。

(4) 根据被控对象的工艺条件和控制要求，设计梯形图或状态转移图。

(5) 根据梯形图，用选定机型的指令编写程序。

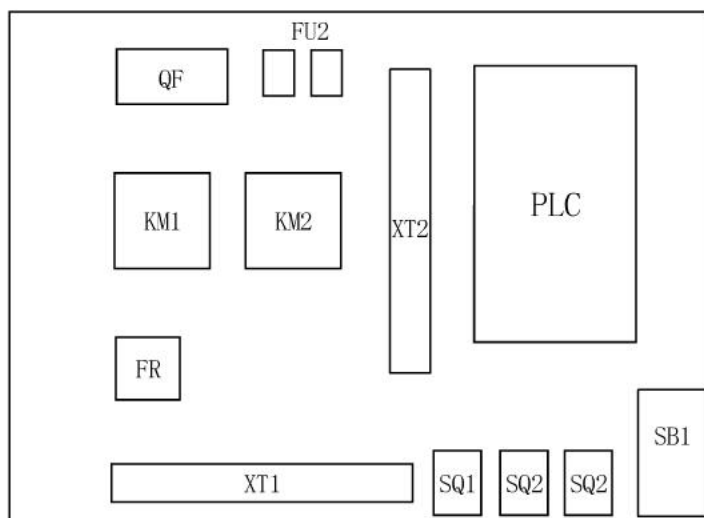
(6) 使用编程器或者计算机将指令程序录入PLC。

(7) 调试系统。首先按系统接线图连接好系统，然后根据控制要求对控制系统进行调试，直到符合要求



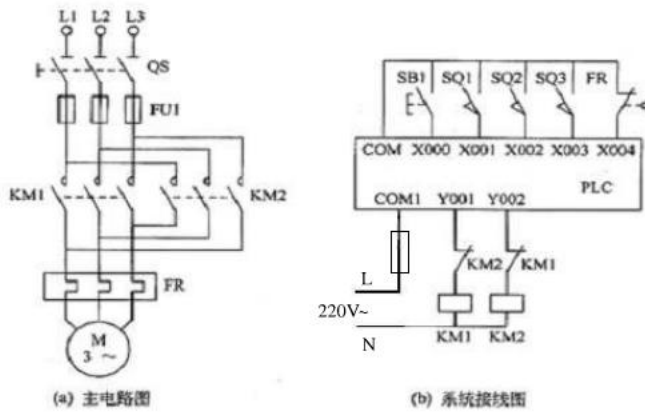
2、实训内容

(1) 分发元器件，根据元件布局图安装元器件。



(2) 参照PLC系统接线图及主电路接线图，请同学们按照安装图自行画出实际接线图。





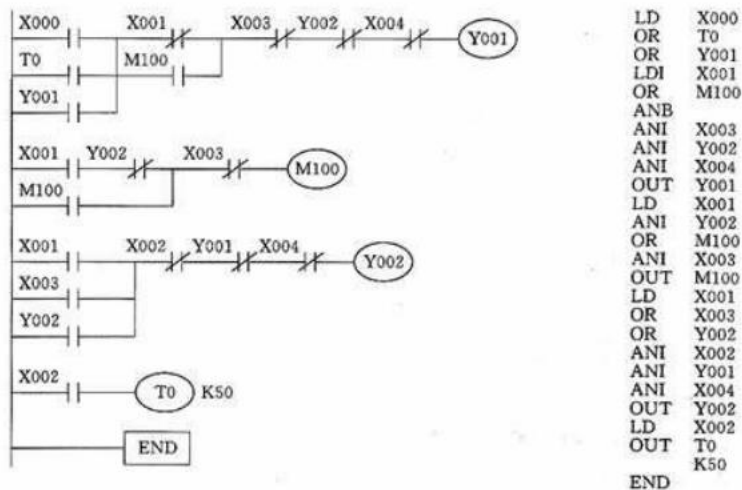
1) 先进行PLC I/O输入电路的布线
 由于开关、按钮等器件都是无源器件，PLC内部电源能为每个输入点提供约7MA工作电流。因此输入电路不需要另外加装熔断器来进行保护。

表1-1-1 I/O分配表

输入		说明	输出		说明
SB	X0	启动开关	KM1	Y1	前进
SQ1	X1	限位开关	KM2	Y2	后退
SQ2	X2	限位开关			
SQ3	X3	限位开关			
FR	X4	热继电器保护			

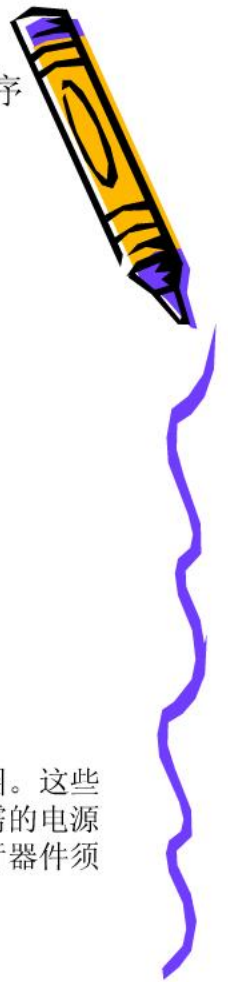


2) 按照下图编写梯形图或指令程序，并将其下载至PLC并运行，观察程序是否符合控制要求。



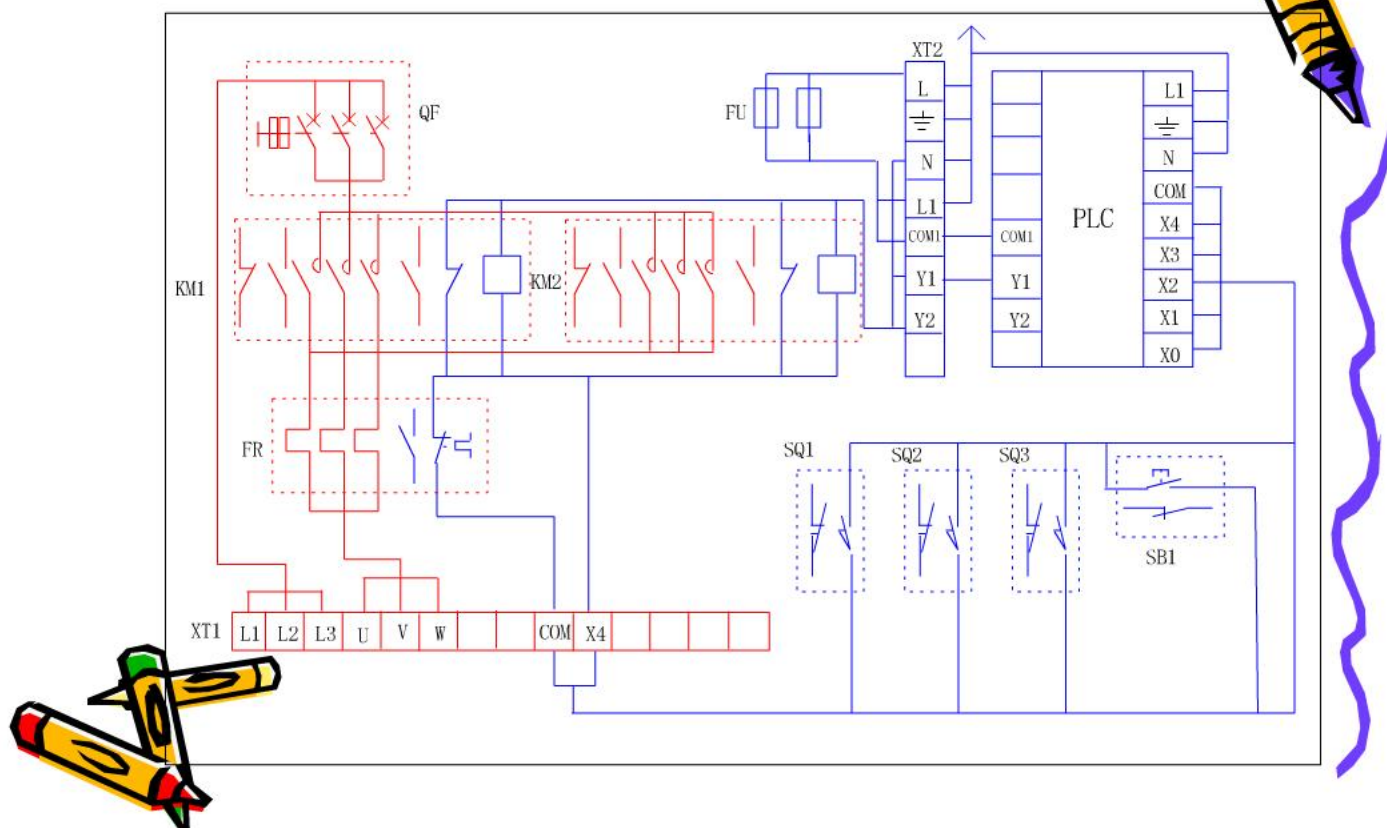
3) 进行PLC I/O输出电路的布线

由于PLC输出口上连接的器件主要是继电器、接触器、电磁阀的线圈。这些器件均需要PLC机外的专用电源供电。输出口连接线圈种类多，所需的电源种类及电压不同。但PLC输出口的电流定额一般为2A，大电流的执行器件须配装中间继电器，因此输出电路必须加熔断器进行短路保护。



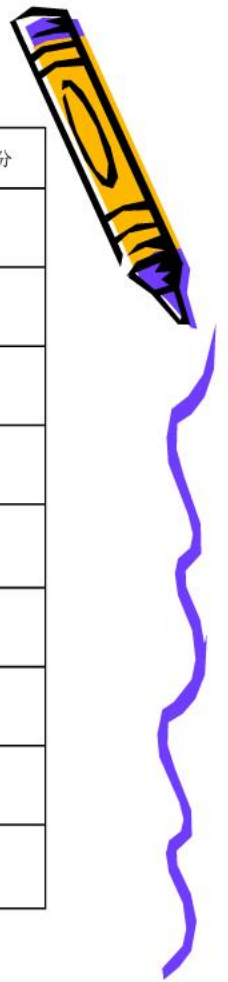
4) 最后进行主电路部分的布线。

5) 全系统接线图



3、评分标准

项 目	要 求	配 分	评 分 标 准	得 分
系统控制原理图设计	原理图绘制规范	10	不完整规范，每处扣1分	
I/O地址表编写	I/O地址表完整	10	不完整规范，每处扣1分	
I/O接线	1、输入设备接线 2、输出设备接线	20分	输入设备接线正确10分 输出设备接线正确10分	
主电路接线	1、电器安装与连接 2、电机接线	10分	电器元件安装与连接5分 电机接线5分	
控制系统调试	调试程序符合控制要求	30	第一次调试不合格扣10分 第二次调试不合格扣20分 第三次调试不合格扣30分	
运行分析	1、PLC控制系统组成 2、程序运行步骤	20分	说明系统组成10分 程序运行步骤正确10分	
时间	90min，每超时5min，扣5分（延长时间不超过10min）			
安全文明	通电检测，发现人为短路故障，酌情扣15~20分			
考试时间		结束 时间	总分	



四、小结

- ◎PLC控制系统的组成
- ◎FX2N可编程控制器硬件认识
- ◎I/O端子使用说明
- ◎FX2N可编程控制器软件认识
- ◎PLC型号命名方式
- ◎PLC各部分的认识
- ◎PLC的外部连线

五、思考与练习题

- 1、FX2N可编程控制器主要由哪些部分组成，各有哪些用途？
- 2、FX2N可编程控制器内部寄存器有哪些？
- 3、为什么说可编程序控制器是通用的工业控制计算机？和一般的计算机就系统相比，PLC有哪些特点？
- 4、可编程控制器的发展方向是什么？
- 5、可编程控制器主要应用于哪些领域？



谢谢观看

