

机床控制系统的安装与调试

任务名称

：

PLC控制的抢答电路的设计、安装与调试（4课时）

机床控制系统的安装与调试

➤ 知识储备

1、PLC控制系统设计的内容和步骤

(1) PLC控制系统的设计原则

在最大限度地满足被控对象控制要求的前提下，力求使控制系统简单、经济、安全可靠，并考虑到今后生产的发展和工艺的改进，在选择PLC机型时，应适当留有余地。

机床控制系统的安装与调试

(2) PLC控制系统设计的内容与步骤

- 1) 根据控制对象明确设计任务和要求
- 2) 选用和确定I/O设备
- 3) 选择PLC的机型

a. I/O点数的估算

根据被控对象所需控制的模拟量、开关量等I/O设备情况来确定，一般应在估计的总点数上再加上20%~30%的备用量。

b. 用户存储器容量的估算

存储器总字数=（开关量I/O点数×10）+（模拟量点数×150）

考虑25%的余量。



机床控制系统的安装与调试

c. 结构、功能的确定

对原用于继电器控制的系统，选择一般小型机。若被控制对象是开关量和模拟量并存，要求PLC完成A/D、D/A转换、算术运算和其他一些特殊处理，则要选择有相应功能的PLC。

在单机自动化和一些小型控制系统中宜选整体式PLC。在那些控制复杂，要求较高或以后还要变更和扩展的系统，一般选用模块式结构PLC。

d. I/O模块的选择

选择哪一种功能的I/O模块和哪一种输出形式，取决于控制系统中I/O信号的种类、参数要求和技术要求，还应当考虑I/O模块的负载能力。



机床控制系统的安装与调试

4) 系统的硬件和软件设计

首先设计控制系统的电气原理图，包括主电路、控制电路（强电控制及PLC的I/O端口电路）等设计。然后，进行系统的软件设计（用户程序的编写过程就是软件设计过程）。

5) 联机统调



机床控制系统的安装与调试

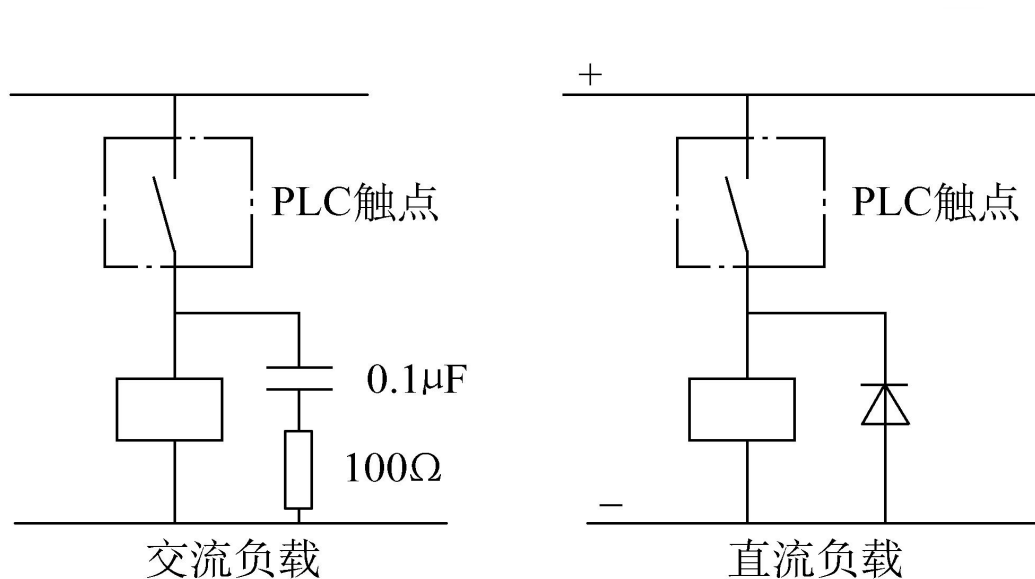
(3) PLC控制系统设计及使用时注意的问题

- 1) 为了避免其他外围设备的电干扰，PLC应远离高压电源和高压设备，PLC不能与高压电器安装在同一个控制柜内。
- 2) PLC的电源应与系统的动力设备电源分开配线。
- 3) 良好的接地是保证PLC安全可靠运行的重要条件。
- 4) 输出电路要注意每个输出继电器的触点容量及公共端（COM）的容量，在输出端与负载之间连线时，如果接入负载超过了规定的最大限值时，必须外接继电器或接触器，PLC才能正常工作。



机床控制系统的安装与调试

- 5) PLC的输出端必须外加熔断器作短路保护。
- 6) 若输出端接有感性元件，应在它们两端并联二极管或阻容吸收电路，以抑制干扰。
- 7) 对于使用户造成伤害的危险负载，除了在PLC程序中加以考虑外，还应设计外部紧急停车电路。
- 8) PLC的输入、输出线与系统控制线应分开布线。



机床控制系统的安装与调试

2. PLC控制系统应用程序的设计方法

(1) 应用程序设计主要内容

主要包括存储空间的分配、专用寄存器的确定、系统初始化程序的设计、各功能块子程序的编制、主程序的编制及调试、故障应急措施及其他辅助程序的设计等。

(2) 应用程序设计的步骤

- 1) 程序框图设计
- 2) 编写I/O分配表
- 3) 编写程序
- 4) 程序调试



机床控制系统的安装与调试

(3) PLC程序编制的方法

1. 分析设计法

根据被控对象对控制系统的要求，先粗略的设计出框架，再根据具体的要求逐步补充完善，随时增减I/O点数以及改变组合方式，直至满足被控对象的控制要求。

2. 步进顺控法

在顺控指令的配合下设计复杂的控制程序。



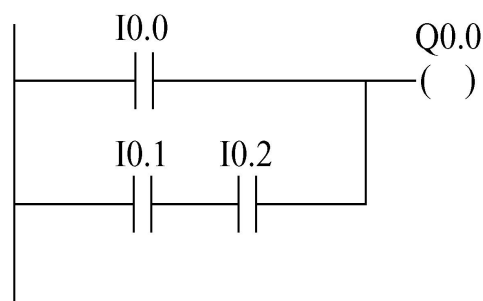
机床控制系统的安装与调试

(4) 梯形图程序的编写规则

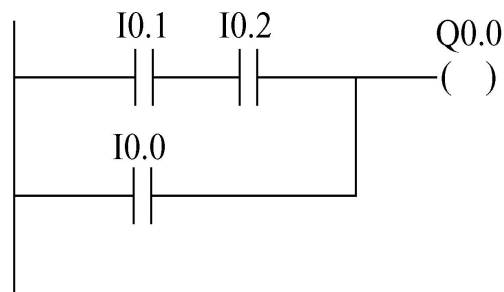
- 1) “输入继电器”的状态由外部输入设备的开关信号驱动，程序不能随意改变它。
- 2) 梯形图中同一编号的“继电器线圈”只能出现一次，通常不能重复使用，但是它的触点可以无限次地重复使用。

机床控制系统的安装与调试

3) 几个串联支路相并联，应将触点多的支路安排在上面；几个并联回路的串联，应将并联支路数多的安排在左面。按此规则编制的梯形图可减少用户程序步数、缩短程序扫描时间。



a) 不合理



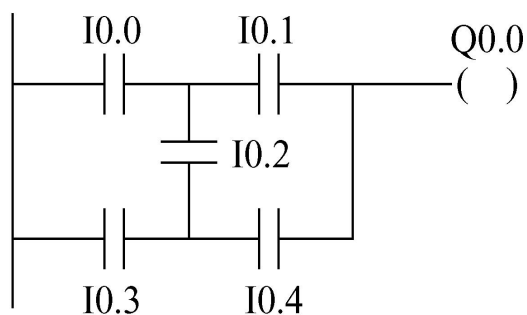
b) 合理



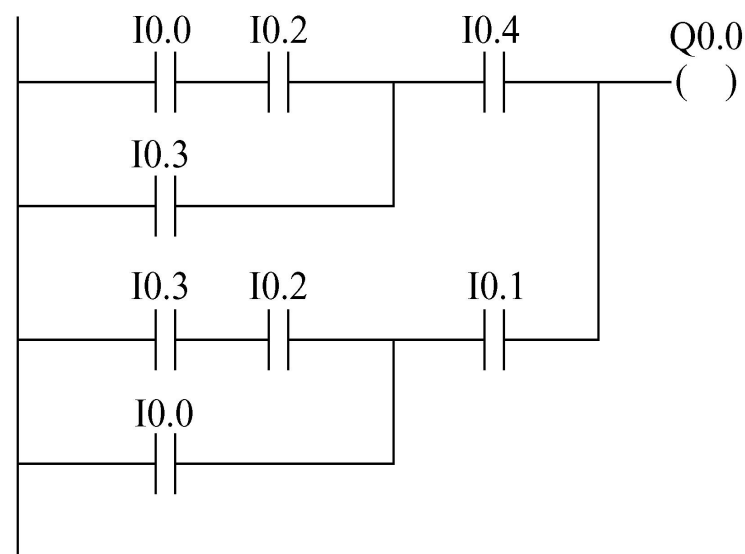
机床控制系统的安装与调试

4) 程序的编写按照从左至右、由上至下顺序排列。一个梯级开始于左母线，触点不能放在线圈的右边。

桥式电路必须修改后才能画出梯形图。



a) 修改前



b) 修改后

机床控制系统的安装与调试

(5) 应用程序设计过程中应注意的问题

- 1) 注意接入PLC输入端子的电器触点在没有通电或没有外力作用时的状态（常开或常闭）。
- 2) 合理排列梯形图，使输入、输出响应滞后现象不影响实际响应速度。
- 3) 应保证有效输入信号的电平保持时间。
- 4) PLC指令的执行条件有信号电平有效和跳变有效的区别。

机床控制系统的安装与调试

控制过程分析与方案确定

➤ 控制过程分析

参加智力竞赛的三个人的桌上各有一只抢答按钮和一个指示灯。当主持人接通抢答允许按钮后抢答开始，先按按钮者对应的指示灯亮，指示灯在主持人按下复位按钮后熄灭。

机床控制系统的安装与调试

➤ 控制方案确定

控制对象	控制过程分析	控制方式
抢答器	接通允许抢答按钮→选手抢答→对应指示灯亮 →按下复位按钮	PLC控制

机床控制系统的安装与调试

硬件与软件设计

- 控制电路设计：
 - a. 根据控制对象明确设计任务和要求
 - b. 确定输入、输出设备
 - c. 设计硬件线路

机床控制系统的安装与调试

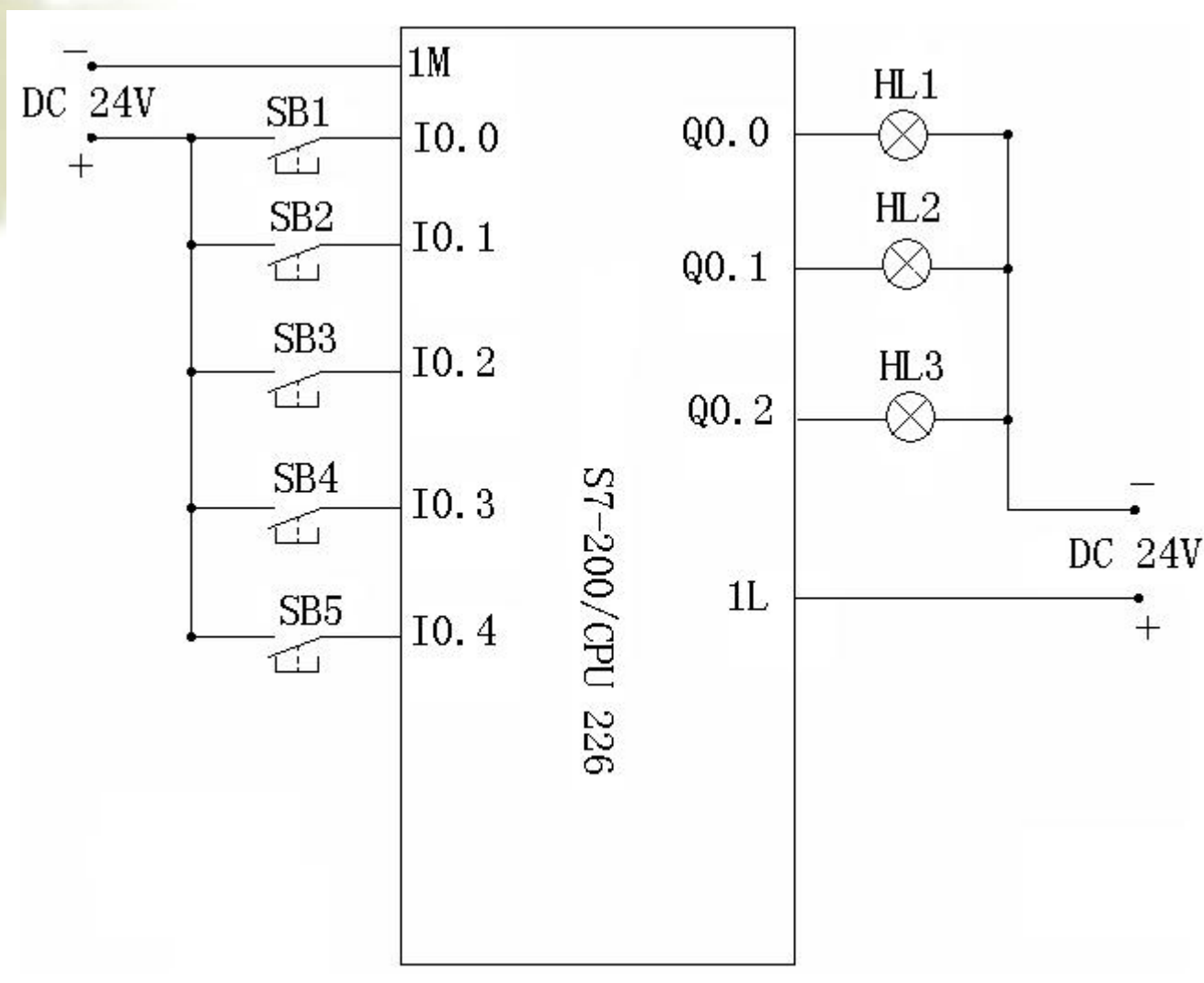
●确定输入、输出设备（参考）

输入信号		输出信号	
抢答按钮SB1	I0.0	指示灯HL1	Q0.0
抢答按钮SB2	I0.1	指示灯HL2	Q0.1
抢答按钮SB3	I0.2	指示灯HL3	Q0.2
抢答允许按钮 SB4	I0.3		
复位按钮SB5 (常开)	I0.4		



机床控制系统的安装与调试

● 设计硬件线路 (参考)



机床控制系统的安装与调试

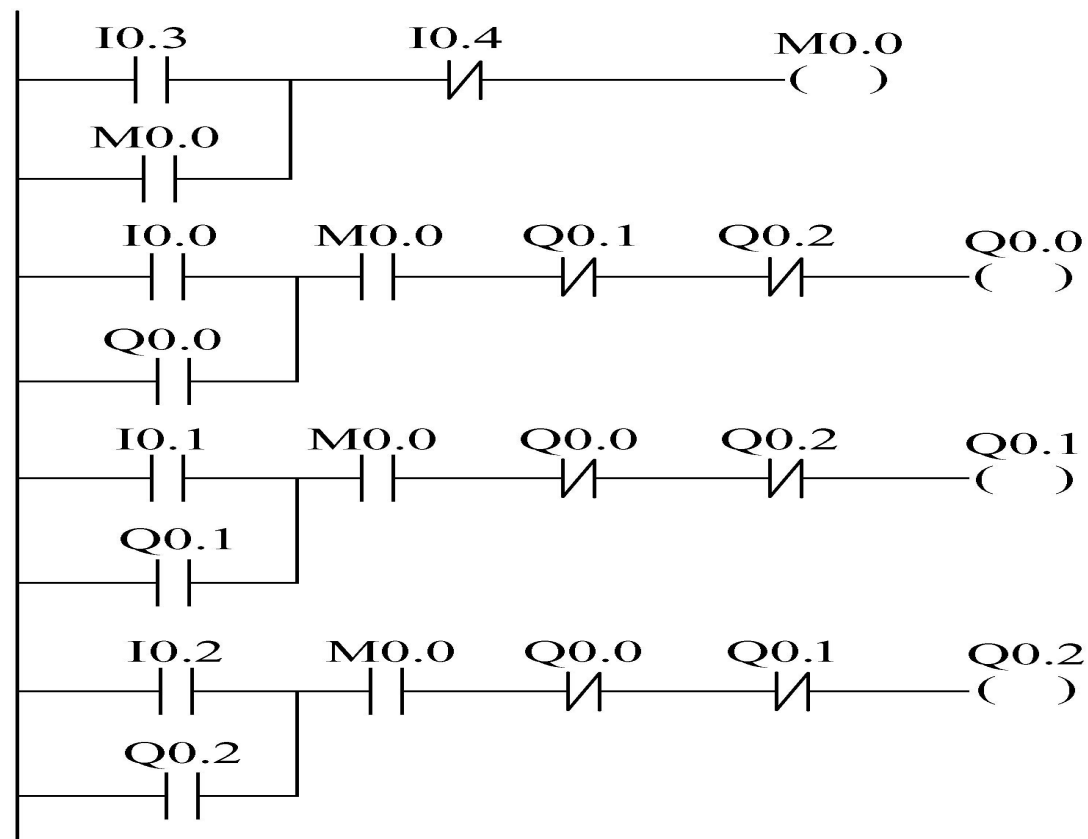
硬件与软件设计

- 应用程序设计的步骤：
 - a. 根据控制对象明确设计任务和要求
 - b. 编写I/O地址分配表
 - c. 程序框图设计
 - d. 编写程序



机床控制系统的安装与调试

参考程序



机床控制系统的安装与调试

●知识拓展——数控刀架信号控制

数控车床有一个六工位刀架，用检测元件检测刀位。当刀架在某一刀位时，检测元件相应的位信号为1，用梯形图实现六位输入信号转换成BCD码输出信号。

输入信号		输出信号	
1号位检测信号	I0.0	BCD码	Q0.0
2号位检测信号	I0.1		Q0.1
3号位检测信号	I0.2		Q0.2
4号位检测信号	I0.3		
5号位检测信号	I0.4		
6号位检测信号	I0.5		



机床控制系统的安装与调试

参考程序

