

# 机床控制系统的安装与调试

**任务名称**

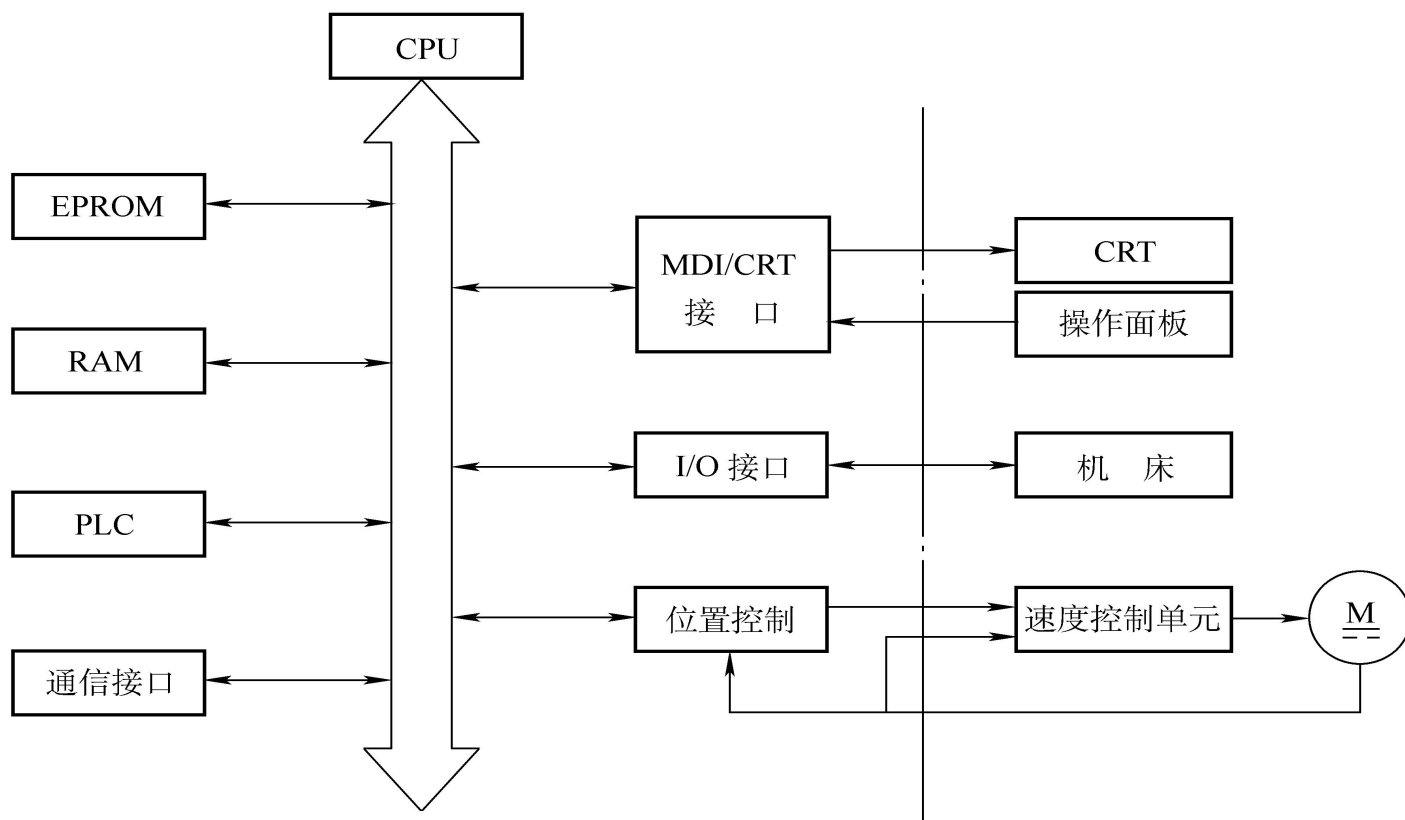
**： 数控机床电气控制系统电路的分析、接线与调试  
(4课时)**

# 机床控制系统的安装与调试

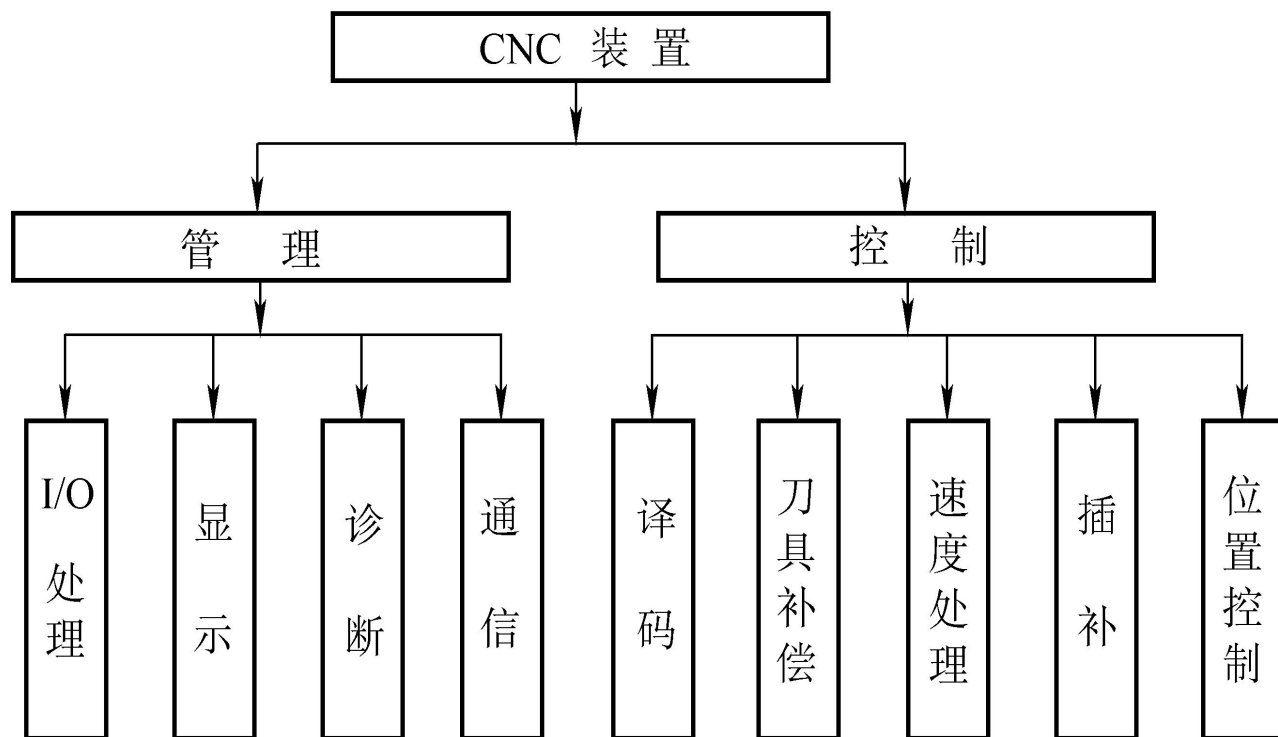
## ➤ 知识储备

### 一、CNC装置的构成

CNC装置由硬件和软件两大部分组成。



# 机床控制系统的安装与调试



# 机床控制系统的安装与调试

## 二、CNC装置的硬件结构

### 1. 单微处理器结构

单微处理器结构的CNC装置，由于只有一个微处理器，因此多采用集中控制，分时处理的方式完成数控的各项任务。

单微处理器结构的CNC装置分为专用型CNC装置和通用型CNC装置。专用型CNC装置的硬件是由制造厂专门设计和制造的，因此不具有通用性。通用型CNC装置指的是采用工业标准计算机（如工业PC机）构成的CNC装置。



# 机床控制系统的安装与调试

## (1) 微处理器和总线

微处理器**CPU**由运算器及控制器两大部分组成。运算器对数据进行算术运算和逻辑运算，控制器则是将存储器中的程序指令进行译码，并向**CNC**装置各部分顺序发出执行操作的控制信号，并且接收执行部件的反馈信息，从而决定下一步的命令操作。

总线是**CPU**与各组成部件、接口等之间的信息公共传输线。总线由地址总线、数据总线和控制总线三总线组成。



# 机床控制系统的安装与调试

## (2) 存储器

**CNC装置的存储器包括只读存储器（ROM）和随机存储器（RAM）两类。**

**CNC装置的系统程序存放在只读存储器EPROM之中。零件加工程序、机床参数、刀具参数等存放在有后备电池的RAM中，断电后，信息仍被保留。数控中各种运算的中间结果，需显示的信息、数据，运行中的状态，标志信息等均放在随机存储器RAM中，它可以随时读出和写入，断电后，信息就消失。**





# 机床控制系统的安装与调试

## (3) 位置控制器

它主要用来控制数控机床各进给坐标轴的位移量，需要随时把插补运算所得的各坐标位移指令与实际检测的位置反馈信号进行比较，并结合有关补偿参数，适时地向各坐标伺服驱动控制单元发出位置进给指令，使伺服控制单元驱动伺服电动机运转。位置控制是一种同时具有位置控制和速度控制两种功能的反馈控制系统。



# 机床控制系统的安装与调试

## (4) PLC

PLC是用来代替传统机床强电的继电器逻辑控制，利用PLC的逻辑运算功能实现各种开关量的控制。

## (5) MDI/CRT接口

MDI接口即手动数据输入接口，数据通过操作面板上的键盘输入。CRT接口是在CNC软件配合下，在显示器上实现字符和图型显示。近年来已开始出现平板式液晶显示器（LCD）。





# 机床控制系统的安装与调试

## (6) I/O接口

CNC装置与机床之间的来往信号通过I/O接口电路来传送。

## (7) 通信接口

该接口用来与外设进行信息传输，如上一级计算机、其他CNC等。

# 机床控制系统的安装与调试

## 2. 多微处理器结构

多微处理器CNC装置多采用模块化结构，每个微处理器分管各自的任务，形成特定的功能单元。

多微处理器CNC装置一般采用紧耦合结构（有集中的操作系统，共享资源）和松耦合结构（有多重操作系统，可以有效地实现并行处理）。

多微处理器CNC装置具有良好的适应性和扩展性，且结构紧凑，可使故障对系统的影响降到最低限度，其运算速度有了很大的提高，因此更适合于多轴控制、高进给速度、高精度、高效率的数控要求。



# 机床控制系统的安装与调试

## 三、标准型数控系统的软件结构

### 1. 软件结构特点

#### (1) 多任务并行处理

##### 1) CNC系统的多任务性

在许多情况下，管理和控制的某些工作必须同时进行。在单CPU数控系统中，其软件结构采用后台型和中断型的软件结构；而在多CPU数控系统中，通常是各个CPU分别承担一项任务，然后通过它们之间相互通信、协调工作来完成控制。

##### 2) CNC系统的多任务并行处理

并行处理是指计算机在同一时刻完成两种或两种以上性质相同或不不同的工作。



# 机床控制系统的安装与调试

## (2) 实时中断处理

### 1) 前、后台软件结构的中断模式

前台程序是一个实时中断服务程序，它完成全部的实时功能，如插补、位置控制等；而后台程序即背景程序，其实质是一个循环运行程序，它完成管理及插补准备等功能。

### 2) 中断型软件结构的中断模式

除了初始化程序之外，系统软件中所有任务模块均被安排在不同级别的中断服务程序中。



# 机床控制系统的安装与调试

## 2. CNC系统软件的工作过程

(1) 输入CNC系统中的零件加工程序，一般是通过键盘、磁盘或纸带阅读机等方式输入的。

(2) 译码译码就是将输入的零件程序翻译成本系统所能识别的语言。

(3) 数据处理 数据处理即预计算，通常包括刀具长度补偿、刀具半径补偿、反向间隙补偿、丝杠螺距补偿、进给速度换算和机床辅助功能处理等。





# 机床控制系统的安装与调试

## (4) 插补运算

在实际的CNC系统中，常采用软件粗插补，硬件精插补。

## (5) 位置控制

将插补计算的指令位置与实际反馈位置相比较，用其差值去控制伺服电动机。

## (6) 输出

完成伺服控制，反向间隙、丝杠螺距补偿处理及M、S、T辅助功能，还完成CNC与PLC之间的I/O信号处理。

## (7) 管理与诊断

主要包括CPU管理与外设管理。





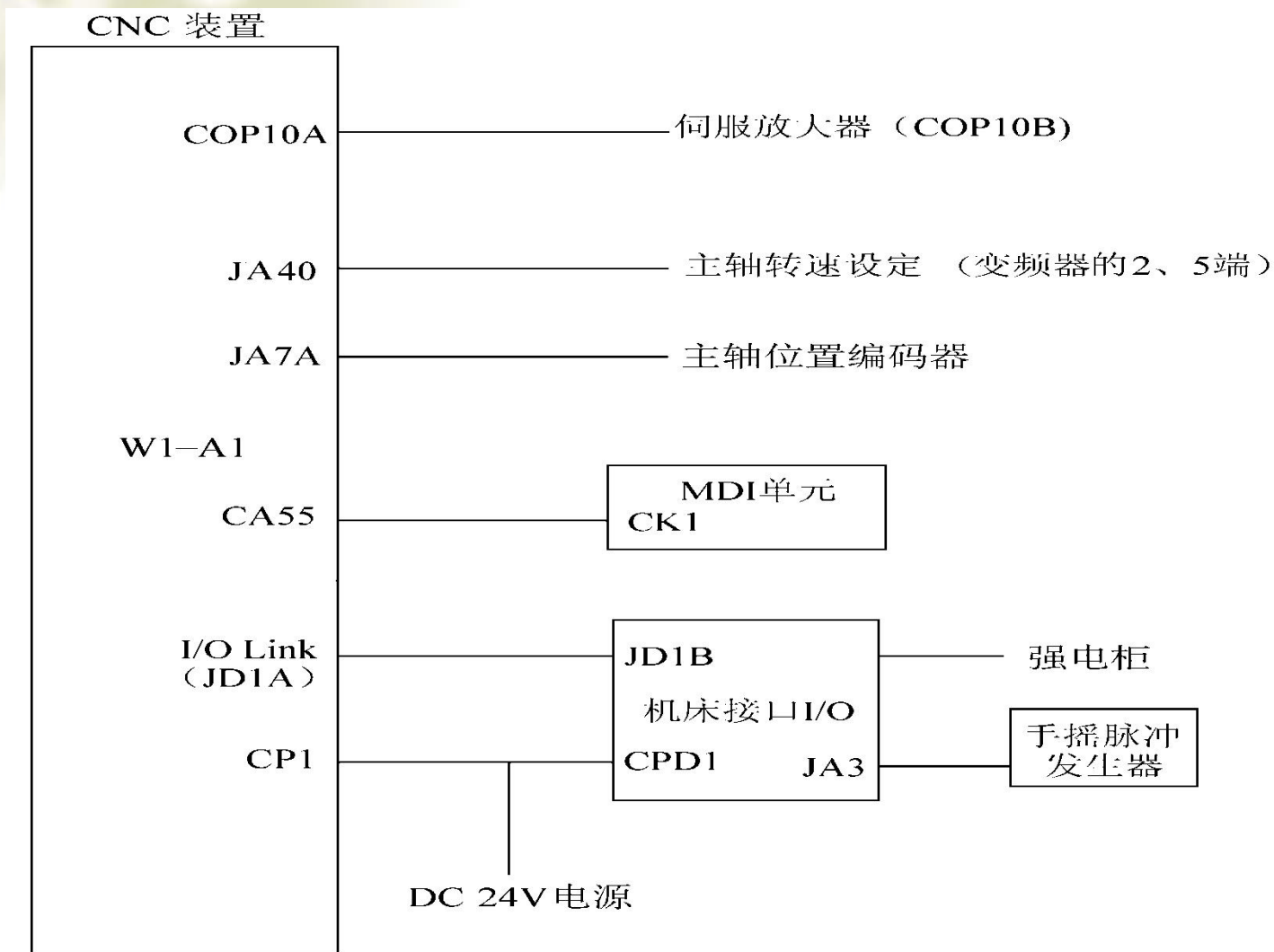
# 机床控制系统的安装与调试

## 数控机床控制系统装配步骤与注意问题

- 1) 安装前清点各零部件、电气元件、电缆、资料等是否齐全。
- 2) 根据电路图接线，要求布线整齐，导线入槽，线号齐全，导线的颜色符合国家标准。
- 3) 各电缆连接时注意可靠的接触和密封，并检查有无松动和损坏，电缆插上后要拧紧螺钉，保证接触可靠。
- 4) CNC的连接和调整。检查包括CNC本体和与之配套的进给控制单元及伺服电机、主轴控制单元及主轴电机。

# 机床控制系统的安装与调试

## 数控系统电路的分析



# 机床控制系统的安装与调试

## 数控系统的安装、上电/断电操作

- 1) 认知数控系统，了解其组成，在系数控实验台或数控车床上安装数控系统。
- 2) 按照图6-5，在数控实验台或数控车床上进行系统侧与伺服单元、主轴单元、MDI单元、机床I/O接口、手摇脉冲发生器等外围设备的接线。
- 3) 根据数控实验台或数控车床通电、断电的顺序操作数控设备。