

任务一 数控机床的组成

一、任务要求

掌握数控机床的基本结构和各部分功能

二、任务指导

数控机床是一种装有程序控制系统的机床，程序控制系统逻辑地处理具有特定代码或其它符号编码指令规定的程序，机床执行部件执行程序发出的动作指令，从而完成零件的加工。

一般说来，数控机床由输入输出设备、数控装置(CNC)、伺服单元、驱动装置(或称执行机构)、可编程控制器(PLC)及电气控制装置、辅助装置、机床本体及测量装置组成。图 1.1.1 是数控机床的组成框图。

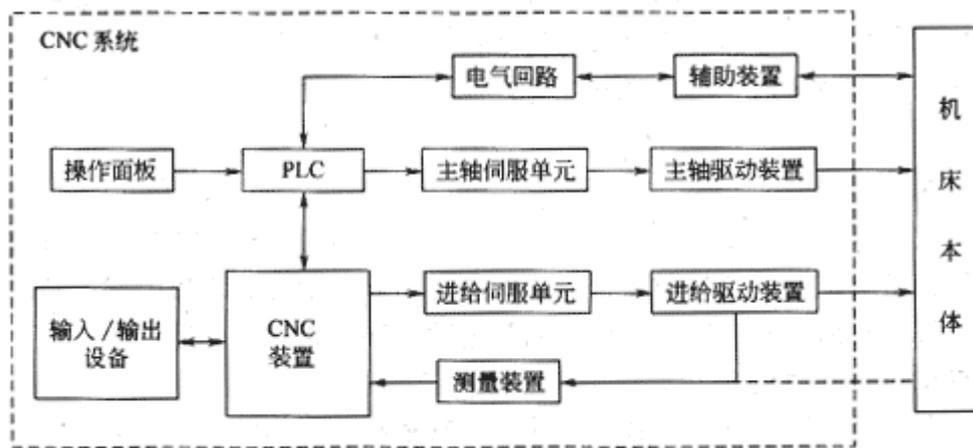


图 1.1.1 数控机床的组成框图

1、输入和输出装置

输入和输出装置是机床数控系统和操作人员进行信息交流、实现人机对话的交互设备。

输入装置的作用是将程序载体上的数控代码变成相应的电脉冲信号，传送并存入数控装置内。目前，数控机床的输入装置有键盘、磁盘驱动器、光电阅读机等；输出装置是显示器，有 CRT 显示器或彩色液晶显示器两种。输出装置的作用是：数控系统通过显示器为操作人员提供必要的信息。显示的信息可以是正在编辑的程序、坐标值，以及报警信号等。

利用串行端口以及以太网通信方式输入数控加工程序正越来越得到广泛的应用，它是实现数控机床联网以及计算机集成制造所必需的途径。

2、数控装置(CNC 装置)

数控装置是计算机数控系统的核心，是由硬件和软件两部分组成的。它接受的是输入装

置送来的脉冲信号,信号经过数控装置的系统软件或逻辑电路进行编译、运算和逻辑处理后,输出各种信号和指令,控制机床的各个部分,使其进行规定的、有序的动作。这些控制信号中最基本的信号是各坐标轴(即作进给运动的各执行部件)的进给速度、进给方向和位移量指令(送到伺服驱动系统驱动执行部件作进给运动),还有主轴的变速、换向和启停信号,选择和交换刀具的刀具指令信号,控制切削液、润滑油启停、工件和机床部件松开、夹紧、分度工作和转位的辅助指令信号等。

数控装置主要包括微处理器(CPU)、存储器、局部总线、外围逻辑电路以及与 CNC 系统其他组成部分联系的接口等。

3、可编程逻辑控制器(PLC)

数控机床通过 CNC 和 PLC 共同完成控制功能,其中 CNC 主要完成与数字运算和管理等有关的功能,如零件程序的编辑、插补运算、译码、刀具运动的位置伺服控制等;而 PLC 主要完成与逻辑运算有关的一些动作,它接收 CNC 的控制代码 M(辅助功能)、S(主轴转速)、T(选刀、换刀)等开关量动作信息,对开关量动作信息进行译码,转换成对应的控制信号,控制辅助装置完成机床相应的开关动作,如工件的装夹、刀具的更换、切削液的开关等一些辅助动作。它还接收机床操作面板的指令,一方面直接控制机床的动作(如手动操作机床),另一方面将一部分指令送往数控装置用于加工过程的控制。

数控机床的 PLC 有两种类型,即内装型和独立型。内装型 PLC 多用于单微处理器的 CNC 装置,而独立型 PLC 主要用在多微处理器 CNC 装置上。

在 FANUC 系统中专门用于控制机床的 PLC,记作 PMC,称为可编程机床控制器。

4、伺服单元

伺服单元接收来自数控装置的速度和位移指令。这些指令经伺服单元变换和放大后,通过驱动装置转变成机床进给运动的速度、方向和位移。因此,伺服单元是数控装置与机床本体的联系环节,它把来自数控装置的微弱指令信号放大成控制驱动装置的大功率信号。伺服单元分为主轴单元和进给单元等,伺服单元就其系统而言又有开环系统、半闭环系统和闭环系统之分。

5、驱动装置

驱动装置把经过伺服单元放大的指令信号变为机械运动,通过机械连接部件驱动机床工作台,使工作台精确定位或按规定的轨迹作严格的相对运动,加工出形状、尺寸与精度符合要求的零件。目前常用的驱动装置有直流伺服电动机和交流伺服电动机,且交流伺服电动机正逐渐取代直流伺服电动机。

伺服单元和驱动装置合称为伺服驱动系统，它是机床工作的动力装置，计算机数控装置的指令要靠伺服驱动系统付诸实施，伺服驱动装置包括主轴驱动单元(主要控制主轴的速度)，进给驱动单元(主要是进给系统的速度控制和位置控制)。伺服驱动系统是数控机床的重要组成部分。从某种意义上说，数控机床的功能主要取决于数控装置，而数控机床的性能主要取决于伺服驱动系统。

6、机床本体

机床本体即数控机床的机械部件，包括主运动部件、进给运动执行部件如工作台、拖板及其传动部件和床身立柱等支撑部件，此外还有冷却、润滑、转位和夹紧等辅助装置。对于加工中心类的数控机床，还有存放刀具的刀库、交换刀具的机械手等部件。

与普通机床相比，数控机床的传动装置更为简单，但对精度、刚度、抗震性等方面要求更高，而且其传动和变速系统要便于实现自动化控制。

三、技能训练

熟识所操作机床的组成和功用？