

“十三五”职业教育规划教材



# 数控车床加工技能综合实训



# 录

- 单元一 数控机床与数控编程概述
- 单元二 数控加工工艺及工序
- 单元三 数控车床操作
- 单元四 数控车床FANUC 0I系统编程指令及应用
- 单元五 Unigraphics NX8.0 造型及加工应用
- 单元六 数控车床常见故障及处理方法

# 单元一 数控机床与数控编程

## 概述



- 机械加工是把毛坯材料转变为成品零件的重要手段之一，许多产品零件都是通过直接或间接的机械加工而达到零件技术要求的。对于批量大精度要求高的零件，一般采用组合机床或专用设备生产线进行加工。对于小批量或单件零件一般采用通用机床，如普铣、普车等。但这些加工设备都有一个共同的缺陷就是生产准备周期长，产品更新困难。特别是通用机床，产品的加工精度和生产效率完全取决于操作者的技能水平。
- 随着科学技术的发展，产品零件结构越来越复杂，产品质量要求不断提高，例如：航空航天、军工产品零件、复杂的机电一体化产品，其零件要求精度高、形状复杂、加工困难、精度和生产效率难以保证。为此，一种高效率、高精度、通用性非常好的自动化设备—数控机床应运而生，制造业进入由数字控制机械设备进行加工的自动化时代。
- 数控机床经过几十年的发展已趋于完善，根据使用范围和被加工产品的类型已发展成具有各种功能和特点的数控设备，例如：数控车床、数控铣、镗铣加工中心、数控磨床等。但总体上还是由数控系统、伺服系统、输出输入系统、机床本体、辅助系统五大部分组成。在用途上又分为：金属切削类机床、金属成型类机床、特种加工类机床。

# 任务1 数控机床基础知识



## • 【任务描述】

- 本任务学习的是数控机床的基础知识，主要对数控机床的组成、类型和特点作了介绍，要求在学习这些基础知识前应具备一定的普车、普铣及机械基础知识。

# 任务1 数控机床基础知识



- **【任务目标】**
- (1) 掌握数控机床的五大组成部分及各部分的作用；
- (2) 了解数控机床的加工原理；

# 任务1 数控机床基础知识



## • 一、数控与数控机床

• 数控即数字控制（Numerical Control），指用数字化信息对机床运动轨迹及其加工过程进行控制的一种方法，简称数控；

• 数控机床就是把各种机械位移量、工艺参数、辅助功能，用数控系统认可的数字、文字符号（程序）表示出来，再输入到数控系统里，经过数控系统的逻辑处理和运算，发出各种控制指令，控制刀具按给定的工作程序、运动速度和轨迹进行自动加工的机床，简称数控机床。

# 任务1 数控机床基础知识



- 二、 数控机床组成及工作工程
- （一）数控机床的基本组成
- 数控机床由数控系统、伺服系统、输出输入设备、机床本体、辅助系统等五大部分组成。见图 1-1

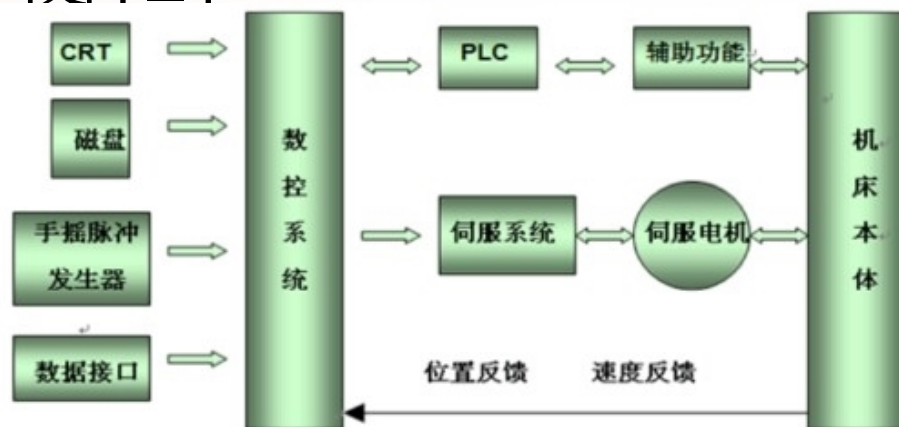


图 1-1 数控机床组成示意图

# 任务1 数控机床基础知识



- 1. 数控系统
- 数控系统是数控机床的核心部件，它是由微型计算机、各种接口电路、显示器等硬件及相应的软件组成，它的作用就是完成信息的输入、存储、变换、插补运算以及各种控制功能。



# 任务1 数控机床基础知识



- 数控系统的工作原理是系统接受输入端口送来的脉冲信号，经过编译、运算和逻辑处理后，输出可以控制机床部件的各种信号和指令，从而使机床按照规定的动作运行。这些控制信号分两种，一种是由数控系统发出的插补指令。另一种是系统通过PLC来控制的辅助功能指令。插补指令主要是控制各坐标轴的进给位移量、进给方向和速度的大小；辅助功能指令主要是控制主运动部件变速、换向和启停及刀具的交换，其次就是控制冷却液、润滑的启停，工件的松开、夹紧、分度工作台转位等动作。

# 任务1 数控机床基础知识



- 2. 伺服系统
- 伺服系统是由控制器、功率驱动装置、检测反馈装置和伺服电机组成，是保证数控机床能够正常运行的重要组成部分。
- 伺服系统的主要作用是接受数控系统发出的进给脉冲信号，经过信号变换和电压、功率放大并输出脉冲信号驱动伺服电机旋转，并由执行元件将其转变为角位移或直线位移，以驱动数控设备运动部件实现旋转和直线运动。见图1-2

# 任务1 数控机床基础知识



图 1-2 伺服驱动及伺服电机

# 任务1 数控机床基础知识



- 3. 输入输出设备RS232
- 输入输出设备是数控系统与外部设备进行交互的装置。交互的信息通常是零件的加工程序和系统数据。
- 一般手工编程无需通过RS232数据口进行数据传输，但特殊的系统数据和由CAD/CAM计算机辅助软件编制的程序因为数据量比较大，必需通过计算机传输到数控系统里，特别是由CAD/CAM计算机辅助软件编制的加工程序，为保证加工程序的准确性以及零件的加工精度，必须用专用的传输软件才能完成加工程序的传输。

# 任务1 数控机床基础知识



- 主要形式：
- 手动数据输入（MDI）-按键+显示器CRT；
- 手摇脉冲发生器（电子手轮）输入-调整机床、对刀；
- 通讯接口输入-由电脑通过专用软件输入数据和加工程序；

# 任务1 数控机床基础知识



- 4. 机床本体
- 是数控机床的主体，它是数控机床实现机械加工的执行部件。
- 主要由主运动部件、进给运动部件（工作台、拖板以及相应的传动机构）、支承件（立柱、床身等）以及特殊装置（刀具自动交换系统 工件自动交换系统）和辅助装置（如排屑装置、机油润滑装置、照明装置等组成）。

# 任务1 数控机床基础知识

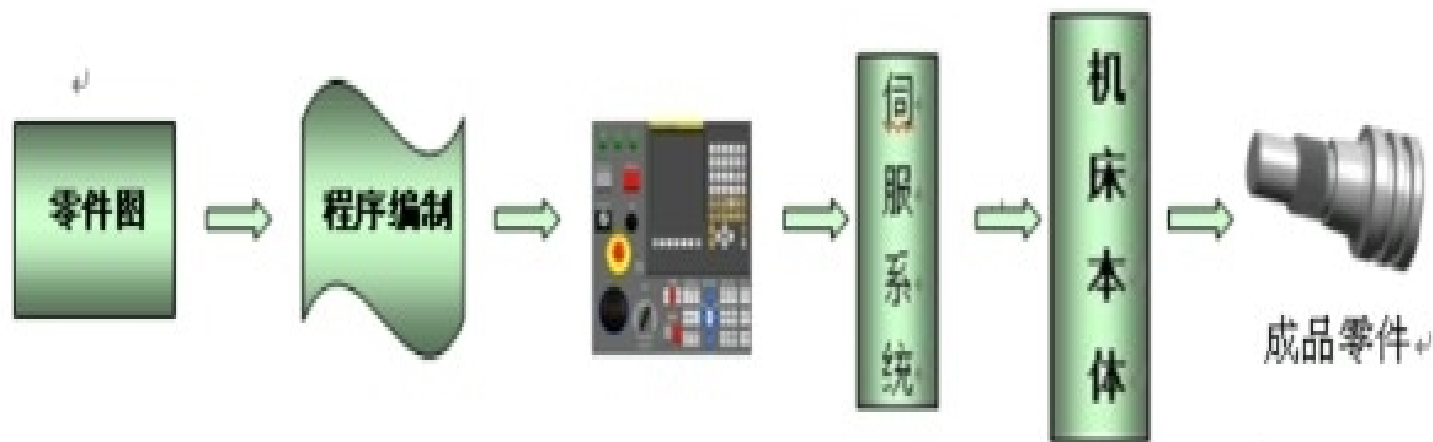


- 5. 辅助系统
- 辅助系统是保障数控机床能够正常运行的重要部件。它主要是由可编程控制器（PLC）来控制各辅助功能的启停，如：主轴的启停、自动换刀、润滑油启停、照明开关、排屑系统启停等。

# 任务1 数控机床基础知识



- (二) 数控机床工作过程
- 数控机床的工作过程如图1-3所示





# 任务1 数控机床基础知识



- (1) 根据图纸给定的各项公差尺寸等技术要求进行图纸的工艺分析，并编制符合技术要求的加工工艺及确定各项加工参数（加工顺序的安排、加工刀具和夹具的选择、切削三要素的确定等）。
- (2) 根据图纸给定的形状尺寸信息，编制出符合技术要求的零件加工程序。当零件形状简单时一般用手工编程，当零件形状复杂时如：复杂曲面和空间曲线时一般用CAD/CAM计算机辅助软件编制加工程序。

# 任务1 数控机床基础知识



- (3) 手工编制的加工程序因为比较简单，程序段比较少，用手工直接在键盘上输入即可。CAD/CAM计算机辅助软件编制的加工程序因为数据量比较大，不宜用手工方法输入到数控系统里。为保障加工精度和效率，一般用计算机并选用专用传输软件通过RS232和DNC信息端口将CAD/CAM计算机辅助软件编制的加工程序输入到数控系统。
- (4) 数控系统根据所输入的加工程序进行信息存储、变换及插补运算，最后以脉冲信号的形式向伺服系统发出执行指令。

# 任务1 数控机床基础知识



- (5) 伺服系统接受数控系统发出的脉冲信号，经过信号变换和电压、功率放大并输出脉冲信号驱动伺服电机旋转，并带动执行机构严格按照指令的要求进行位移，直至加工出合格的产品零件。

# 任务2 数控机床的分类及加工特点



- **【任务描述】**
- 本任务学习的是数控机床的分类和加工特点，主要介绍了数控机床在工艺用途、运动方式及伺服系统控制的几种类型，同时也对数控机床的加工特点做了介绍。要求在学习这些基础知识前应具备一定的普车、普铣及机械基础知识。

# 任务2 数控机床的分类 及加工特点



- **【任务目标】**
- (1) 掌握数控机床的分类及加工特点；
- (2) 了解伺服系统的组成部分，会判断伺服系统的控制方式；
- (3) 理解伺服系统在数控机床中的作用；
- (4) 了解丝杆螺母副在数控机床当中的作用；

# 任务2 数控机床的分类 及加工特点



- 一、数控机床的分类
- 1. 按金属切削类数控机床
- 这类机床主要包括数控车床、数控铣、数控钻削中心、数控磨、数控镗铣加工中心。  
见图1-4、图1-5

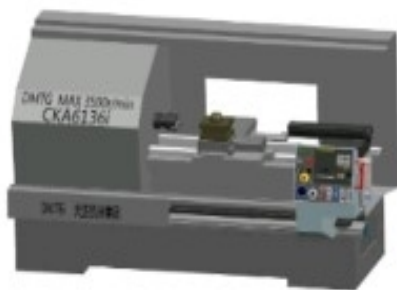


图 1-4 数控车床



图 1-5 加工中心

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/25533210333011313>