

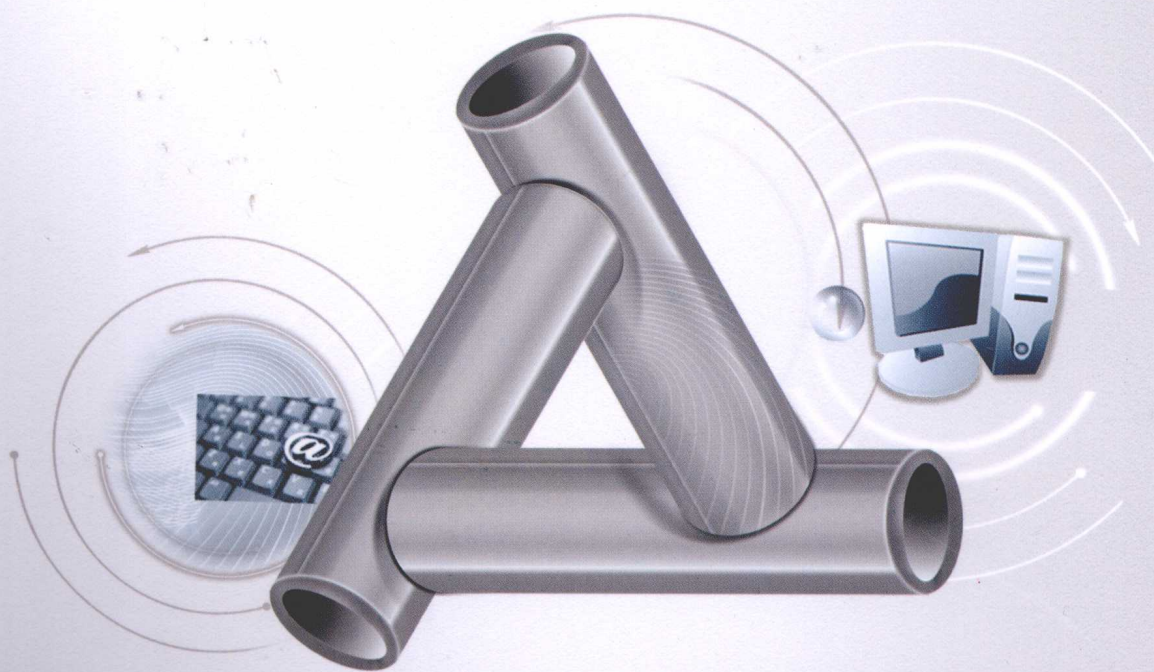
高职高专模具与数控技能实训规划教材

SIEMENS

数控铣床编程 及实训精讲



主编 杨海琴 侯先勤



取材典型 实例丰富 ◉ 讲解独到 经验点评



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

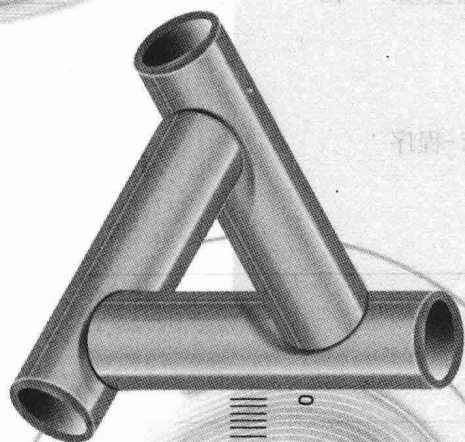
高职高专模具与数控技能实训规划教材

内容简介

SIEMENS

数控铣床编程 及实训精讲

主编 杨海琴 侯先勤



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书以 SIEMENS 802D 系统为基础,详细讲解了数控铣床的操作方法及编程方法。1~4 章依次介绍了数控铣床基础、加工工艺、切削原理以及编程基础。第 5 章详细讲解了 SIEMENS 802D 系统的指令,每个指令都附以实例来帮助读者更好地理解指令功能。第 6 章全部是编程实例,每个实例按照数控机床的实际情况,通过案例分析、基点坐标、案例实施、案例总结的方式来表述,每个程序都以表格的形式(程序+注释)详细清晰地编写出来,并且都通过了数控机床的验证。第 7 章专门讲解数控仿真软件的操作方法,从基础上降低了误操作和废品的产生,同时又保护了人身安全与设备安全。第 8 章讲解数控铣床及加工中心的操作规程。本书适合作为高职高专、中等职业技术学校数控加工、模具制造、机电类专业的实训教材,也可作为数控铣床技术工人中、高级工、技师、高级技师的培训教材以及从事数控加工的工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

SIEMENS 数控铣床编程及实训精讲/杨海琴,侯先勤主编. —西安:西安交通大学出版社,2010.5
ISBN 978-7-5605-3463-3

I. ①S… II. ①杨…②侯… III. ①数控机床:铣床-程序设计 IV. ①TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 036564 号

书 名 SIEMENS 数控铣床编程及实训精讲
主 编 杨海琴 侯先勤
责任编辑 雷萧屹

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 陕西元盛印务有限公司

开 本 787mm×1 092mm 1/16 印张 14 字数 331 千字
版次印次 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-3463-3/TG·30
定 价 25.00 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdjgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

Foreword

本系列教材依据高职高专职业学校、技工学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案和国家颁布的数控技术应用专业教学大纲而编写的。分别涉及目前数控机床的主流操作系统:FANUC 系统、SIEMENS 系统、华中系统的车、铣、加工中心。全套教材的编写坚持以就业为导向,将数控加工工艺(工艺路线的确定、刀具的选择等)和程序的编制融合到实际操作中。每个程序都以表格的形式(程序+注释)详细、清晰地编写出来,并且都通过了数控机床的验证,充分体现了“教、学、做”合一的职教办学特色。旨在培养既有一定的理论知识,又能编制加工程序,同时能熟练操作数控机床的实用型人才。

本书内容

全书共分 8 章,内容完整,由浅入深,层层剖析。在阐明基本加工原理的同时又为读者推荐好的加工方法和加工经验。主要内容简介如下:

- 第 1 章 数控铣床及加工中心基础知识
- 第 2 章 数控铣床及加工中心加工工艺
- 第 3 章 切削原理
- 第 4 章 编程基础知识
- 第 5 章 SIEMENS 系统数铣编程指令
- 第 6 章 SIEMENS 系统数铣编程综合案例
- 第 7 章 SIEMENS 802D 系统仿真操作
- 第 8 章 数控铣床及加工中心操作规程

读者对象

本书语言简洁,层次清晰,实例丰富经典,步骤详细,适合作为高职高专、中等职业技术学校数控加工、模具制造、机电类专业的实训教材;也可作为数控铣床技术工人中、高级工、技师、高级技师的培训教材以及从事数控加工的工程技术人员的参考用书。

本书由杨海琴、侯先勤主编。参与本书编写的有孙志泰、刘宏利、张继先、陈海燕、陈国兴、曹广宇、田军飞、谷红、贺向清、李新茜。

由于编写时间较为仓促,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。如有问题可以通过电子邮件 xylyabc666@sohu.com 与编者联系。

编 者

2010 年 3 月

Contents

前 言

第 1 章 数控铣床及加工中心基础知识	(1)
1.1 数控机床基本概念	(1)
1.1.1 数控机床基本概念	(1)
1.1.2 SIEMENS 数控系统简介	(3)
1.2 数控机床分类	(4)
1.2.1 按工艺用途分类	(4)
1.2.2 按运动轨迹分类	(5)
1.3 数控铣床及加工中心的组成和分类	(6)
1.3.1 数控铣床及加工中心的组成	(7)
1.3.2 数控铣床及加工中心的分类	(8)
1.4 数控铣床及加工中心的功能与特点	(11)
1.4.1 数控铣床及加工中心的主要功能	(12)
1.4.2 数控铣床及加工中心的特点	(12)
1.5 数控铣床及加工中心的插补原理	(13)
1.5.1 插补概念	(13)
1.5.2 插补分类	(13)
1.5.3 逐点插补原理	(13)
1.6 本章小结	(15)
第 2 章 数控铣床及加工中心加工工艺	(17)
2.1 切削对象及加工方法	(17)
2.2 数控加工工艺	(18)
2.2.1 加工工艺的主要内容	(18)
2.2.2 数控加工工艺文件	(19)
2.3 工艺路线的拟定	(19)
2.3.1 加工方法的选择	(20)
2.3.2 加工工序的安排	(22)
2.3.3 进给路线的确定	(23)
2.4 工件的定位与找正	(25)
2.4.1 工件的定位原理	(26)
2.4.2 工件的定位元件	(26)

2.4.3	工件定位基准的选择	(27)
2.4.4	工件及夹具的校正	(27)
2.5	数控铣床及加工中心的夹具	(28)
2.5.1	夹具的组成	(28)
2.5.2	夹具的基本要求	(28)
2.5.3	夹具的种类	(29)
2.5.4	夹具的选择	(30)
2.6	数控铣床及加工中心的刀具	(30)
2.6.1	刀具的分类及用途	(31)
2.6.2	数控铣床及加工中心的刀柄	(35)
2.6.3	数控铣床及加工中心刀具的合理选用	(35)
2.6.4	数控铣削刀具的要求及特点	(36)
2.6.5	加工中心的换刀装置与刀具库	(37)
2.7	本章小结	(39)
第3章	切削原理	(40)
3.1	数控铣床及加工中心切削参数的选择	(40)
3.1.1	铣削用量的选择原则	(40)
3.1.2	背吃刀量及侧吃刀量的选择	(40)
3.1.3	进给量的选择	(41)
3.1.4	铣削速度的选择	(42)
3.2	常用材料的切削性能	(42)
3.3	切削刀具材料	(43)
3.3.1	切削部分的基本性能	(43)
3.3.2	常用的刀具材料	(44)
3.4	切削液	(46)
3.4.1	切削液的分类	(46)
3.4.2	切削液的作用	(46)
3.4.3	切削液的选用	(47)
3.5	本章小结	(48)
第4章	编程基础知识	(50)
4.1	数控铣床及加工中心编程概述	(50)
4.1.1	数控编程的流程	(50)
4.1.2	数值的计算	(51)
4.1.3	数控铣床及加工中心的编程分类	(52)
4.2	程序的结构与格式	(54)
4.2.1	程序的分类	(54)

4.2.2	程序的结构	(55)
4.2.3	程序格式	(57)
4.3	数控铣床及加工中心坐标系	(58)
4.3.1	机床坐标系的确定原则	(58)
4.3.2	机床坐标轴的确定方法	(59)
4.3.3	机床的两种坐标系	(60)
4.3.4	数控机床的原点	(61)
4.4	数控铣床及加工中心功能指令	(62)
4.4.1	指令基础	(62)
4.4.2	准备功能 G 指令	(63)
4.4.3	辅助功能	(65)
4.4.4	主轴控制	(67)
4.4.5	进给功能	(69)
4.4.6	刀具功能	(70)
4.5	本章小结	(70)
第 5 章	SIEMENS 系统数控编程指令	(72)
5.1	坐标系及坐标尺寸指令	(72)
5.1.1	平面选择指令 G17/G18/G19	(72)
5.1.2	绝对和增量位置 G90/G91	(73)
5.1.3	可设定的零点偏置及取消 G54~G59, G500, G53, G153	(74)
5.1.4	可编程零点偏移 TRANS、ATRANS	(75)
5.2	简化编程指令	(77)
5.2.1	坐标系旋转 ROT、AROT	(77)
5.2.2	SCALE、ASCALE 可编程比例缩放	(78)
5.2.3	MIRROR、AMIRROR 镜像功能	(80)
5.3	插补指令	(81)
5.3.1	极坐标,极点指令	(81)
5.3.2	G00 快速点定位	(83)
5.3.3	直线插补 G01	(84)
5.3.4	圆弧插补指令 G02/G03	(84)
5.3.5	螺旋插补 G02/G03, TURN	(88)
5.3.6	刀具半径补偿功能 G40、G41、G42	(89)
5.3.7	刀具长度补偿	(92)
5.3.8	G450/G451 拐角外部补偿(模态指令)	(93)
5.3.9	CIP 过中间点的圆弧插补	(94)
5.3.10	CHF/RND 倒角/倒圆功能	(95)

5.4 螺纹指令.....	(96)
5.4.1 恒螺距螺纹切削 G33	(97)
5.4.2 带补偿夹具攻丝 G63	(98)
5.4.3 刚性攻螺纹 G331/G332	(98)
5.5 循环指令.....	(99)
5.5.1 中心钻孔循环 CYCLE81	(100)
5.5.2 中心钻孔循环 CYCLE82	(101)
5.5.3 深孔钻削循环 CYCLE83	(103)
5.5.4 刚性攻丝 CYCLE84	(106)
5.5.5 CYCLE840	(108)
5.5.6 CYCLE85(铰孔 1, 镗孔 1 循环)	(111)
5.5.7 CYCLE86(钻孔, 镗孔 2 循环)	(113)
5.5.8 CYCLE87(镗孔 3 循环)	(115)
5.5.9 CYCLE88(镗孔 4 循环)	(116)
5.5.10 CYCLE89(铰孔 2, 镗孔 5 循环)	(118)
5.5.11 螺纹铣循环 CYCLE90	(119)
5.5.12 排孔循环 HOLES1	(122)
5.5.13 圆周孔循环 HOLES2	(124)
5.5.14 长孔循环 LONGHOLE	(126)
5.5.15 圆周槽循环 SLOT1	(129)
5.5.16 圆周上的腔循环 SLOT2	(131)
5.6 子程序	(133)
5.6.1 子程序结构	(133)
5.6.2 子程序的嵌套	(134)
5.6.3 子程序调用	(134)
5.7 参数编程	(136)
5.7.1 变量的基本知识	(136)
5.7.2 算术运算、关系比较运算及优先级	(138)
5.7.3 程序跳转语句	(139)
5.8 本章小结	(140)
第 6 章 SIEMENS 系统数铣编程综合案例	(142)
6.1 基本指令编程	(142)
6.1.1 倒角及插补编程	(142)
6.1.2 镜像编程	(146)
6.2 子程序编程	(149)
6.2.1 子程序案例一	(149)

6.2.2 子程序案例二	(152)
6.3 钻孔循环	(156)
6.3.1 排孔循环编程	(156)
6.3.2 铣槽循环编程	(159)
6.4 参数编程	(161)
6.4.1 半椭圆球参数编程	(161)
6.4.2 半圆球参数编程	(164)
6.4.3 排孔参数编程	(167)
6.5 综合案例	(169)
6.5.1 综合案例一	(169)
6.5.2 综合案例二	(177)
第7章 SIEMENS 802D 系统仿真操作	(185)
7.1 SIEMENS 802D 系统仿真界面	(185)
7.1.1 仿真软件的启动方法	(185)
7.1.2 系统操作界面	(186)
7.1.3 SIEMENS 802D 系统操作面板简介	(187)
7.2 SIEMENS 802D 系统操作方法	(190)
7.2.1 选择机床类型	(190)
7.2.2 激活机床	(190)
7.2.3 机床回参考点	(190)
7.2.4 定义毛坯	(191)
7.2.5 放置零件	(191)
7.2.6 调整零件位置	(193)
7.2.7 模型	(193)
7.2.8 导入零件模型	(194)
7.2.9 刀具安装	(194)
7.2.10 对刀	(195)
7.3 仿真下程序的处理	(199)
7.3.1 数控程序处理	(200)
7.4 本章小结	(205)
第8章 数控铣床及加工中心操作规程	(207)
8.1 数控铣床操作规程	(207)
8.2 操作时的注意事项	(208)
8.3 数控铣床及加工中心日常维护和保养	(209)
8.4 数控铣床及加工中心常见操作故障及分析	(210)

第1章 数控铣床及加工中心 基础知识

普通机床已有近两百年的历史,随着电子技术、计算机技术及自动化、精密仪器与测量等技术的发展与综合应用,产生了机电一体化的新型机床——数控机床。本书主要讲述数控铣床及加工中心的应用。

与普通铣床相比,数控铣床的加工精度高,精度稳定性好,适应性强,劳动强度低,特别适应于板类、盘类、壳体类、模具类等复杂形状的零件加工或对精度保持性要求较高的中、小批量零件的加工。

本章介绍数控铣床及加工中心的组成、分类及特点以及插补原理,便于增加读者对数控机床的感性认识,同时为后续的数控编程奠定基础。



1.1 数控机床基本概念

数控技术及其数控机床的应用,成功地解决了一些几何形状复杂、一致性要求较高的中小批量零件自动化加工问题,大大提高了加工效率和加工精度,而且减轻了操作人员的劳动强度,缩短了生产周期,提高了企业的竞争能力。本节介绍几个常用的数控概念。

1.1.1 数控机床基本概念

1. 数控

即数字控制(Numerical Control,简称NC),就是用数字化的信息对机床的运动及其加工过程进行控制的一种方法。简单地说,数控就是采用计算机或专用计算机装置进行数字计算、分析处理、发出相应指令,对机床的各个动作及加工过程进行自动控制的一门技术。

2. 数控机床

数控机床是一种可以利用信息处理技术进行自动加工控制的金属切削机床,是数控技术运用的典范。数控机床是现代化制造技术的核心设备,它的先进程度和拥有数量代表了一个国家制造工业现代化水平。如图1-1所示。

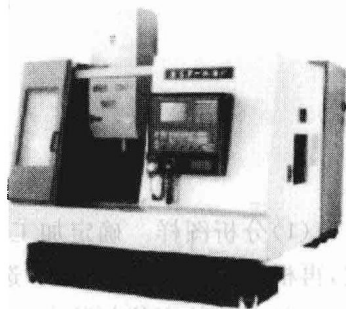


图1-1 数控机床



3. 计算机数字控制

计算机数字控制(Computer Numerical Control 简称 CNC)是用计算机存储系统软件实现数字控制功能,使数控系统由模拟控制系统发展为数字控制系统。计算机数字控制不论是运算速度、精度,还是系统的稳定性、可靠性,都比以前的数控系统有很大的提高,为数控技术的发展提供了强大的生命力。

4. 数控系统

数控系统是指利用数控技术实现自动控制的系统,是数控机床的核心。可对 NC 代码进行识别、存储和插补运算,并输出相应的脉冲指令经驱动伺服系统变换和放大,驱动机床完成相应的动作。数控系统主要用于控制对象的位置、角度、定位精度、定位速度、切削速度、温度、压力等。

5. 数控加工

数控加工是根据工件图样和工艺要求等原始条件,把编好的加工程序输入到数控装置,数控装置再将输入的信息进行运算处理后转换成驱动伺服机构的指令信号,最后由伺服机构控制机床刀具与工件的相对运动,实现工件自动加工。

6. 数控加工的内容

一般来说,数控加工流程如图 1-2 所示,主要包括以下几个方面的内容。

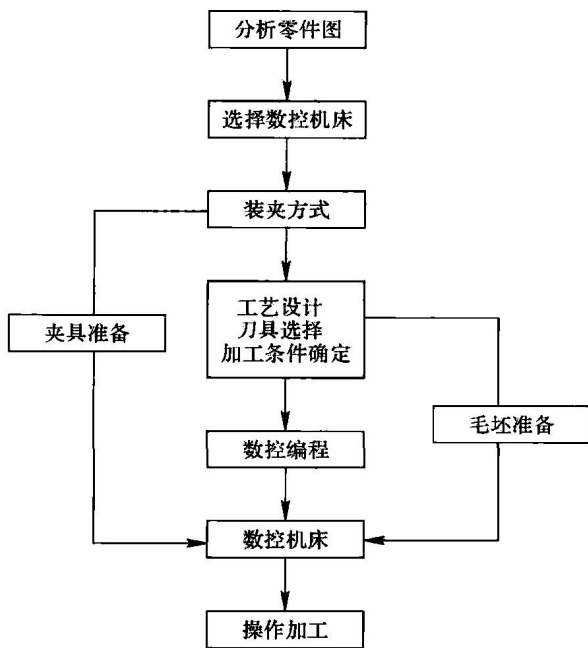


图 1-2 数控加工流程图

(1)分析图样 确定加工方案对所要加工的零件进行技术要求分析,选择合适的加工方式,再根据需要的加工方式,选择合适的数控加工机床。

(2)工件的定位与装夹 根据零件的加工要求,选择合理的定位基准,并根据零件的加工批量、加工精度、加工成本选择合适的夹具,完成工件的装夹与工件在夹具中的找正。

(3) 刀具的选择与安装 根据零件的加工工艺性与结构工艺性,选择合适的刀具材料与刀具种类,完成刀具在机床中的安装与对刀,并将对刀所得参数在数控系统中进行正确的设定。

(4) 编制数控加工程序 根据零件的加工要求,对零件进行正确的编程,并将这些程序通过控制介质或手动方式输入机床数控系统。

(5) 试切削、试运行并校验数控加工程序 对所输入的程序进行试运行,并进行工件的试切削。试切削一方面用来校验所编制的数控程序;另一方面用来校验工件的加工精度。

(6) 数控加工 当程序正确无误后,便可进入数控加工阶段。

(7) 工件验收和质量误差分析 工件入库前,应先进行工件的检验,并进行质量分析,分析误差产生的原因,找出纠正误差的方法。

1.1.2 SIEMENS 数控系统简介

目前国内外数控系统种类繁多,数控机床也不尽相同,但数控系统的操作与编程原理基本相同。本节讲述西门子数控系统的发展历程。

1. SINUMERIK 802S/C 系统

SINUMERIK 802S/C 系统是专门为低端数控机床市场而开发的经济型 CNC 控制系统。802S/C 两个系统具有相同的显示器、操作面板、数控功能、PLC 编程方法等。所不同的只是 SINUMERIK 802S 带有步进驱动系统,控制步进电机,可带三个步进驱动轴及一个 ± 10 V 模拟伺服主轴;SINUMERIK 802C 带有伺服驱动系统,它采用传统的模拟伺服 ± 10 V 接口,最多可带三个伺服驱动轴及一个伺服主轴。

2. SINUMERIK 802D 系统

该系统属于中低档系统,其特点是:全数字驱动,中文系统,结构简单(通过 PROFIBUS 连接系统面板、I/O 模块和伺服驱动系统),调试方便。具有免维护性能的 SINUMERIK 802D 核心部件—控制面板单元(PCU)具有 CNC、PLC、人机界面和通讯等功能,集成的 PC 硬件可使用户非常容易地将控制系统安装在机床上。

3. SINUMERIK 840D/810D/840Di 系统

840D/810D 是几乎同时推出的,它具有非常高的系统一致性。显示/操作面板、机床操作面板、S7-300 PLC、输入/输出模块、PLC 编程语言、数控系统操作、工件程序编程、参数设定、诊断、伺服驱动等许多部件均相同。

SINUMERIK 810D 是 840D 的 CNC 和驱动控制集成型,SINUMERIK 810D 系统没有驱动接口,SINUMERIK 810D NC 软件的基本包含了 840D 的全部功能。

采用 PROFIBUS-DP 现场总线结构西门子 840Di 系统,为全 PC 集成的 SINUMERIK 840Di 数控系统提供了一个基于 PC 的控制概念。

4. SINUMERIK 840C 系统

SINUMERIK 840C 系统一直雄居世界数控系统水平之首,内装功能强大的 PLC 135WB2,可以控制 SIMODRIVE 611A/D 模拟式或数字式交流驱动系统,适用于高复杂度的数控机床。



1.2 数控机床分类

随着数控技术的飞速发展,数控机床的品种和规格越来越多,本节将数控机床按工艺用途、运动轨迹以及伺服系统进行分类。其中按工艺用途分为一般数控机床、加工中心和特种数控机床。按运动轨迹分为点位控制系统、直线控制系统和轮廓控制系统。按伺服系统分为全闭环伺服系统、半闭环伺服系统和开环伺服系统。

1.2.1 按工艺用途分类

1. 一般数控机床

一般数控机床是在普通通用机床的基础上发展起来的,这种类型的数控机床工艺用途与普通机床相似,不同的是它适合加工单件、小批量和形状复杂的零件,生产效率和自动化程度比普通机床高。其种类主要有数控车床、数控铣床、数控钻床、数控镗床、数控磨床等。如图 1-3~图 1-6 所示。



图 1-3 数控车床



图 1-4 数控铣床

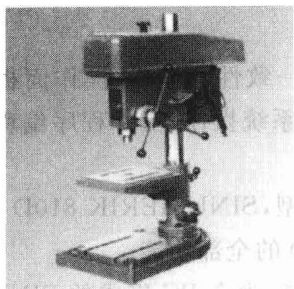


图 1-5 数控钻床

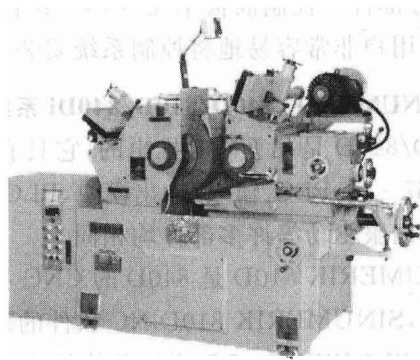


图 1-6 数控磨床

2. 加工中心

数控加工中心机床,简称加工中心(Machining Centre,简称 MC)。它和数控铣床的主要区别在于刀具库和自动刀具交换装置(ATC, Automatic Tools Changer)。加工中心是一种具有刀库并能通过程序或手动控制自动更换刀具对工件进行多工序加工的数控机床。最

常用的数控加工中心有数控镗铣加工中心和数控车削加工中心。如图 1-7 所示。

3. 特种数控机床

特种数控机床是配置有专用的计算机数控系统并自动进行特种加工的机床。特种加工的含义,主要是指加工手段特殊,工件的加工部位特殊,加工的工艺性能要求特殊,等等。例如,数控线切割机床、数控电火花机床、数控冲床、数控激光切割机等。如图 1-8~图 1-11 所示。

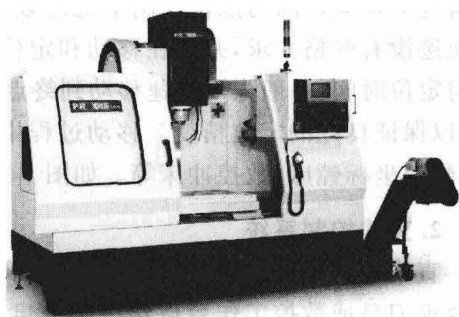


图 1-7 立式加工中心

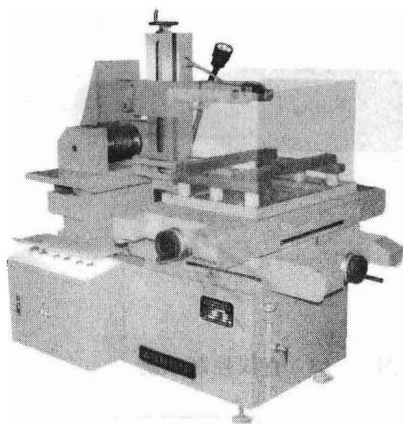


图 1-8 数控线切割机床

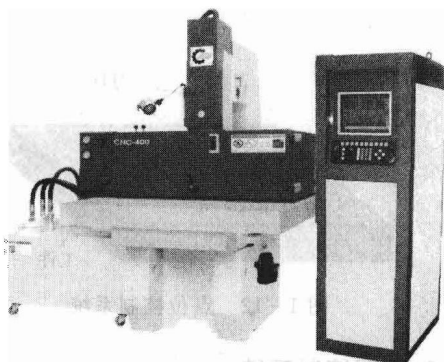


图 1-9 数控电火花机床



图 1-10 数控冲床



图 1-11 数控激光切割机

1.2.2 按运动轨迹分类

1. 点位控制系统

点位控制系统的数控机床,其数控装置只能控制刀具从一点到另一点的位置,而不能控

制轨迹的移动。因为点位控制系统的数控机床只要求获得准确的加工坐标点位置,而对移动轨迹没有严格要求,并且在移动和定位过程中不进行任何加工。为了减少移动部件的运动与定位时间,一般先以快速移动到终点附近位置,然后再以低速准确地移动到终点定位位置,以保证良好的定位精度。移动过程中刀具不进行切削。常见的点位数控机床有数控钻床、数控坐标镗床、数控冲床等。如图 1-12 所示。

2. 直线控制系统

直线控制系统的数控机床,不但要求刀具或数控工作台从起点坐标运动到终点坐标,而且要求刀具或数控工作台以给定的速度沿平行于某坐标轴方向运动的过程中进行切削加工。该类系统也可以控制刀具或数控工作台同时在两个轴向以相同的速度运动,从而沿某坐标轴成 45 度的斜线进行加工。常见的直线数控机床有数控车床、数控镗铣床、数控磨床、数控加工中心等。如图 1-13 所示。

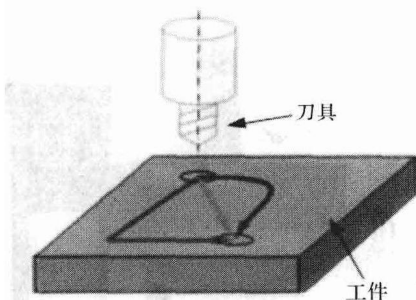


图 1-12 点位控制系统

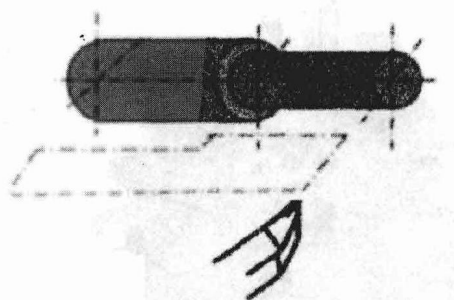


图 1-13 直线控制系统

3. 轮廓控制系统

轮廓控制系统的数控机床,能够对两个或两个以上的坐标轴同时进行控制,它不仅能够控制机床移动部件的起点和终点坐标值,而且能够控制整个加工过程的每一点的速度与位移。既能控制加工轨迹,又能加工出符合要求的轮廓。其加工工件可以用直线插补或圆弧插补的方法进行切削加工。常见的轮廓数控机床有数控车床、数控铣床、数控磨床、数控加工中心、线切割等。如图 1-14 所示。

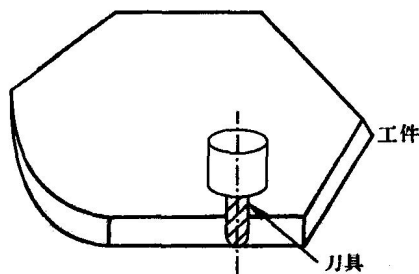


图 1-14 轮廓控制系统



1.3 数控铣床及加工中心的组成和分类

数控铣床及加工中心是一种利用信息处理技术进行自动加工控制和金属切削的机床。它用计算机程序对各类控制信息进行处理,不仅具有真正的柔性,而且还可处理逻辑电路难以处理的各种复杂信息。熟悉数控铣床及加工中心的组成及分类,便于掌握机床的工作流程及在各行业的应用。

1.3.1 数控铣床及加工中心的组成

数控铣床及加工中心的种类繁多,但从组成一台完整的数控铣床及加工中心来讲,主要由输入输出设备、数控系统、伺服系统、反馈系统和机床本体五大部分以及辅助装置组成。如图1-15所示。

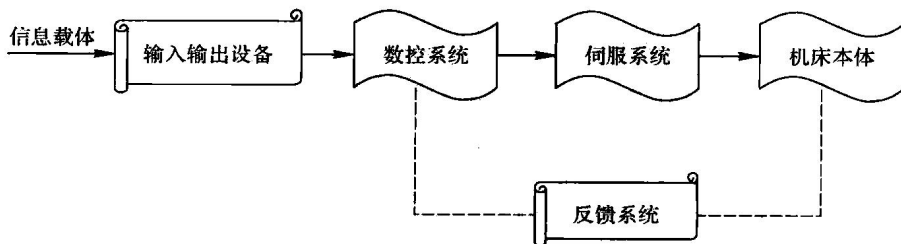


图 1-15 数控铣床及加工中心组成

1. 输入输出设备

输入输出设备是数控机床与外部设备的接口,存储介质的加工信息通过输入设备输送到机床的数控系统,机床内存中的加工程序也可以通过输出设备传送到存储介质上。

2. 数控系统

数控系统是数控机床及加工中心的核⼼部分,主要是对输入的加工程序进行数字运算和逻辑运算,然后向伺服系统发出控制信号,使设备按规定的动作执行。

3. 伺服系统

伺服系统是数控系统与机床本体之间的电传动联系环节,主要由伺服电动机、驱动控制系统及位置检测系统组成。其作用是来自数控系统发出的脉冲信号转换成机床移动部件的运动,使机床的工作台按规定移动,精确定位,加工出符合图纸要求的工件。整个机床的性能主要取决于伺服系统。常用的伺服电机有直流伺服电机、交流伺服电机、电液伺服电机等。

4. 检测反馈系统

检测反馈系统主要是对机床的运动速度、方向、位移以及加工状态加以检测并将结果转化为电信号再反馈给数控系统,数控系统根据反馈回来的信息调整机床的运动,实现误差补偿。

5. 机床本体

机床本体是数控铣床及加工中心的主体,是用于完成各种切削加工的机械部分,主要包括主运动部件、进给运动部件(如工作台、刀架)和支撑部件(如床身、立柱等)。有些数控机床还配备特殊部件,如刀库、自动换刀装置等。

除上述五个主要部分外,数控铣床及加工中心还有一些辅助装置和附属设备,如电气、液压、气动系统与冷却、排屑、润滑、照明等。图1-16、图1-17所示为数控铣床和加工中心的组成结构。

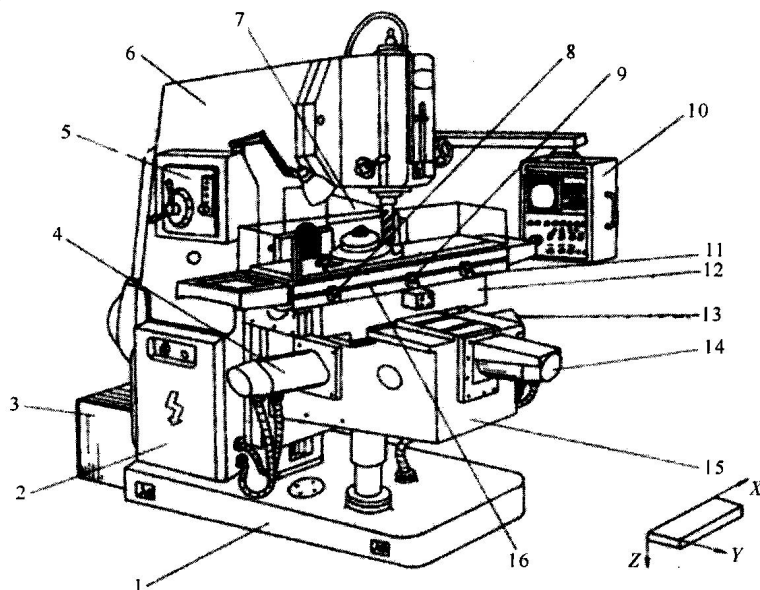


图 1-16 数控铣床的组成结构

1—底座 2—强电柜 3—变压器箱 4—垂直升降进给伺服电动机 5—主轴变速手柄和按钮板
6—床身 7—数控柜 8—保护开关 9—挡铁 10—操纵台 11—保护开关 12—横向溜板
13—纵向进给伺服电动机 14—横向进给伺服电动机 15—升降台 16—纵向工作台

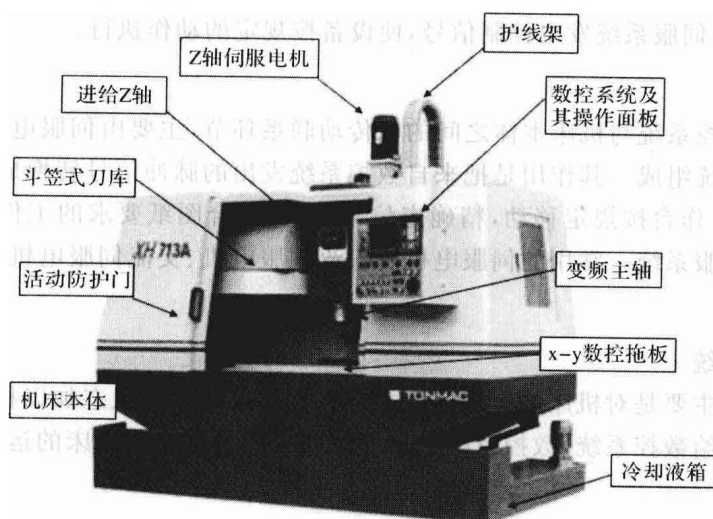


图 1-17 加工中心的组成结构

1.3.2 数控铣床及加工中心的分类

1. 数控铣床的分类

数控铣床可分为立式数控铣床、卧式数控铣床和立卧两用数控铣床。