

名师课堂

本丛书由国家教学名师王爱玲教授主编

数控职业技能实践系列教程

数控加工中心 编程与操作

■ 王爱玲 主编

■ 曾志强 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

数控职业技能实践系列教程

数控加工中心编程与操作

王爱玲 主 编

曾志强 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要介绍数控加工中心加工工艺、编程方法及操作。主要包括：数控加工中心的基本知识、加工中心的组成、工具系统、数控加工中心的加工工艺、编程方法、使用方法及典型零件的加工共7章。

本书取材新颖，内容循序渐进，深入浅出，图文并茂，形象生动，理论联系实际，着重于应用，每一部分尽量多举实例，理论部分突出了简明性、系统性、实用性和先进性。

本书可作为高职高专机电类、数控技术类专业的教材，也可作为相关专业各种层次的继续教育的培训教材，也可供自动化领域及机械制造业有关工程技术人员参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

数控加工中心编程与操作/王爱玲主编. —北京：电子工业出版社，2008.6

(数控职业技能实践系列教程)

ISBN 978 - 7 - 121 - 05583 - 6

I. 数… II. 王… III. ①数控机床加工中心 - 程序设计 - 技术培训 - 教材②数控机床加工中心 - 操作 - 技术培训 - 教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 192832 号

策划编辑：徐 静

责任编辑：夏平飞 特约编辑：王占禄

印 刷：北京市顺义兴华印刷厂

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：15.5 字数：330 千字

印 次：2008 年 6 月第 1 次印刷

定 价：27.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系电话及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

《数控职业技能实践系列教程》

编 委 会

主 编 王爱玲

副主编 (按姓氏笔画排序)

刘中柱 刘永姜 孙旭东 李 清 杨福合 曾志强

编 委 (按姓氏笔画排序)

马清艳	马维金	王爱玲	王永祯	刘中柱	刘永姜
孙旭东	成云平	李 清	朱丽梅	陆春月	吴晶莹
杨福合	郑智贞	贺小宇	绍云鹏	赵丽琴	曾志强
崔 亚	温海骏	蓝海根	翟 宁	蔡国轩	

前 言

数控技术是现代制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础,离开了数控技术,先进制造技术就成了无本之木。数控技术的广泛使用给机械制造业生产方式、产业结构、管理方式带来深刻的变化,它的关联效益和辐射能力更是难以估计。数控技术及数控装备已成为关系国家战略地位和体现国家综合国力水平的重要基础性产业,其水平高低是衡量一个国家制造业现代化程度的核心标志,实现加工机床及生产过程数控化,已经成为当今制造业的发展方向。

我国数控技术及其产业尽管在改革开放以来取得了显著的成就,但是,与发达国家相比仍然有比较大的差距。其原因是多方面的,但最重要的是数控人才的匮乏。目前,随着国内数控机床用量的剧增,急需培养一大批各种层次的数控人才,特别是应用型高级技术人才及能熟练操作数控设备的技能人才,而数控车床、铣床、加工中心及一些特种数控设备的操作人员的培养更加显得紧迫。

为了适应我国高等职业技术教育发展及数控技能型人才培养的需要,我们特编写了这一套《数控职业技能实践系列教程》。

本系列教程分6册:《数控加工技术基础》、《数控车削编程与操作》、《数控铣削编程与操作》、《数控加工中心编程与操作》、《特种数控设备编程与操作》、《数控设备故障诊断与维修》。

承担本系列教程编写工作的中北大学机械工程与自动化学院机械工程系,在“机械设计制造及其自动化”山西省品牌专业建设的基础上,1995年就开设了“机床数控技术”和“制造自动化技术”两个专业,其专业基础课程《机床数控技术》被评为省级精品课程。在继续教育方面,作者单位作为“兵器工业现代数控技术培训中心”和“全国数控培训网太原分中心”的承办单位,自1995年以来,开办了50多期现代数控技术普及班、高级班和各种专项班,为80多个企事业单位培训了大量现代数控技术方面的工程技术人才。目前,中北大学是教育部、国防科工委、中国机械工业联合会认定的数控技术领域技能型紧缺人才培养培训基地。

本系列教程是经过10多年的教学实践的积累和检验,不断进行补充、更新、修改而编著完成的。本教材力求取材新颖,介绍的内容由浅入深,循序渐进,深入浅出,图文并茂,形象生动,理论密切联系实际,特别着重于应用,每一部分都列举了大量实例,理论部分的讲解突出了简明性、系统性、实用性和先进性,反映机与电的结合,减少繁杂的数学推导,系统全面地介绍了数控技术、数控装备、数控加工工艺等方面的知识。

本系列教程的特色主要表现在下列几方面:

(1) 教材编写突出了“应用”的特色,精选了大量的应用实例。

(2) 注重理论与实践的合理搭配,既有相关技术的基础理论知识,又有数控实践操作知识。

(3) 在有限的课时内,安排较大量的实验、习题,以锻炼学生的实际动手能力及解决实际问题的能力。

(4) 本系列教材的编写工作由学校教师和企业技术人员共同完成。

参加本系列教程编写者均为主讲过“机械设计制造及其自动化”类“数控技术”专业的本、专科各门数控专业课程,并参加相关科研项目的青年教师,由博士生导师王爱玲教授担任系列教程的总策划与主编。

本系列教程可作为高等职业教育的教学与实践用教材或教学参考用书;对从事数控技术开发、数控设备使用、维修人员、数控编程技术人员以及数控机床操作人员均有较大的参考价值。同时,也可作为各种层次的继续工程教育用数控专业培训教材。

《数控加工中心编程与操作》由中北大学王爱玲主编、曾志强副主编。其中第4章由王爱玲编写,第1、2、3、5章由曾志强编写,第6章由马维金编写,第7章由邢俊峰编写。在编写过程中,黄薇同志参与了文字和图片处理工作。

本书编写时参阅了很多院校和企业的教材、资料和文献,部分资料来源于网络,并得到很多专家和同事的支持与帮助,在此谨致谢意!

限于编者的水平和经验,书中难免会有不少疏漏和错误,恳请读者和各位同仁批评指正。

编 者
2008年6月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 数控技术基础	1
1.1.1 数控机床的结构组成	1
1.1.2 数控系统的发展史	2
1.1.3 数控机床工作过程	2
1.1.4 数控机床的分类	3
1.1.5 数控机床的坐标系	5
1.2 加工中心基础	6
1.2.1 加工中心的特点	6
1.2.2 加工中心的工作原理	7
1.2.3 加工中心的组成及系列型谱	7
1.2.4 加工中心的分类	10
第 2 章 加工中心结构及附件	13
2.1 加工中心的传动系统	13
2.1.1 主传动系统	13
2.1.2 直线进给传动系统	17
2.1.3 回转工作台	18
2.1.4 工件交换系统	23
2.2 加工中心自动换刀装置	25
2.2.1 加工中心刀库形式	29
2.2.2 加工中心刀库结构	30
2.2.3 JCS-018A 型加工中心机械手结构	32
2.2.4 几种典型换刀过程	35
2.3 加工中心支撑系统	38
2.4 加工中心的压力控制系统	39
2.4.1 压力控制系统的功能与组成	39
2.4.2 数控机床的压力系统	41
2.5 数控机床的润滑与冷却	48
2.5.1 数控机床的润滑系统	48
2.5.2 加工中心的冷却系统	51
2.6 加工中心的附属装置	53
2.6.1 对刀装置	53
2.6.2 工件的夹紧装置	55
思考题	64

第3章 加工中心工具系统	65
3.1 概述	65
3.2 加工中心工具系统分类与接口技术	66
3.2.1 概述	66
3.2.2 加工中心工具系统分类	67
3.2.3 工具系统接口技术	69
3.3 加工中心用刀具	73
3.3.1 加工中心对刀具的基本要求	73
3.3.2 加工中心刀具的材料	74
3.3.3 加工中心刀具的特点	76
3.4 铣削类可转位刀片	77
3.4.1 可转位刀片概述	77
3.4.2 可转位铣刀的应用	79
3.5 加工中心刀具的选择	84
3.5.1 选择数控刀具通常应考虑的因素	84
3.5.2 铣刀选择	84
3.5.3 孔加工刀具选择	93
3.5.4 刀具尺寸的确定	96
3.6 刀具磨损	98
3.6.1 刀具磨损原因	98
3.6.2 刀具磨损形式	99
3.6.3 刀具磨钝标准及耐用度	101
3.7 数控加工中心刀具发展趋势	102
思考题	104
第4章 加工中心工艺设计	106
4.1 加工中心的工艺特点	106
4.2 加工中心加工工件的安装、对刀与换刀	109
4.2.1 加工中心加工工件的安装	109
4.2.2 加工中心加工的对刀与换刀	113
4.3 加工中心加工工艺制定	118
4.3.1 零件的工艺分析	118
4.3.2 加工中心的选用	120
4.3.3 加工中心加工零件工艺路线的拟定	124
4.3.4 加工中心加工工序的设计	128
4.4 加工中心典型加工零件的工艺分析	136
4.4.1 盖板零件在加工中心的加工工艺	136
4.4.2 异形支架的加工工艺	141
思考题	145

第5章 加工中心的编程	146
5.1 加工中心编程基础	146
5.1.1 数控系统的功能	146
5.1.2 工件坐标系和参考点	150
5.1.3 加工中心的工艺及工艺装备	151
5.1.4 加工中心编程的要点	151
5.2 基本编程方法	152
5.2.1 固定循环	152
5.2.2 指令介绍	171
5.2.3 B类宏程序应用	184
5.3 加工中心编程举例	187
思考题	192
第6章 数控加工中心的使用及维护	195
6.1 加工中心的操作	195
6.1.1 加工中心操作人员基本的素质	195
6.1.2 加工中心安全操作规程	195
6.1.3 加工中心操作要点	196
6.1.4 操作中要注意的问题	198
6.2 提高加工中心使用效率	198
6.2.1 目前普遍存在的问题	199
6.2.2 提高加工中心使用效率的方法	199
6.3 加工中心机床精度测定	201
6.3.1 机床几何精度检查	202
6.3.2 机床位置精度的检查	202
6.3.3 切削精度的检查	204
6.4 加工中心的日常维护与保养	205
6.4.1 常见的故障排除方法	205
6.4.2 数控设备的正确维护保养	207
第7章 数控加工中心典型零件的加工	211
7.1 SINUMERIK802D 系统加工中心的操作	211
7.1.1 操作面板	211
7.1.2 软件功能	212
7.1.3 基本操作	214
7.2 零件加工实例	220
7.2.1 壳体零件的加工中心加工操作实例	220
7.2.2 箱体类零件加工中心加工操作实例	225
7.2.3 轴类零件加工中心加工操作实例	234
参考文献	240

第1章 绪 论

数控机床是信息技术与机械制造技术相结合的产物，代表了现代基础机械的技术水平与发展趋势。为加快我国数控机床工业的发展，更好地满足国民经济发展的需要，原国家计委、原机械工业部在制定颁发的《机械工业振兴纲要》中已将重要基础机械列为振兴的4个重点领域之一，而重要基础机械主要就是发展数控机床。“九五”及2010年前我国数控机床的发展方针是：重点抓好六类主机（数控车床、加工中心、数控磨床、数控锻压机床、数控重型机床和数控精密电加工机床），集中突破数控系统；发展普及型，提高可靠性；内外结合，以我为主，实现我国数控机床产业化。

1.1 数控技术基础

数字控制（Numerical Control, NC），简称为数控，是一种自动控制技术，是用数字化信号对控制对象加以控制的一种方法。

数控机床是一种安装了程序控制系统的机床，该系统能逻辑地处理具有使用号码或其他符号编码指令规定的程序。定义中所提的程序控制系统，就是数控系统（Numerical Control System）。

1.1.1 数控机床的结构组成

数控机床的结构组成如图1-1所示。



图1-1 数控机床的结构组成

各部分的功能及作用分别为：

（1）控制介质用于记录数控机床上加工一个零件所必需的各种信息，如零件加工的位置数据、工艺参数等，以控制机床的运动，实现零件的机械加工。

（2）数控装置是数控机床的核心，它的功能是接收由输入装置送来的脉冲信号，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

机床的各个部分进行规定的、有序的动作。

(3) 伺服系统是数控系统的执行部分,它由伺服驱动电路和伺服驱动装置(电机)组成,并与机床上的执行部件和机械传动部件组成数控机床的进给系统。它根据数控装置发来的速度和位移指令控制执行部件的进给速度、方向和位移。

(4) 机床本体包括:主运动部件、进给运动执行部件(工作台、刀架及其传动部件和床身立柱等支撑部件,还有冷却、润滑、转位和夹紧装置等)。

(5) 测量装置是用来直接或间接地测量执行部件的实际位移或转动角度等运动情况,是保证机床精度的信息来源,具有十分重要的作用。

1.1.2 数控系统的发展史

半个世纪以来,数控系统经历了两个阶段、6代的发展。

1. 硬线数控阶段(1952—1970年)

最初的计算机由于运算速度比较低,对于机床的实时控制还达不到要求。于是,人们不得不采用数字逻辑电路“搭”成一台机床专用计算机作为数控系统,被称为硬线数控。随着元器件的发展,这个阶段经历了3代的发展,即1952年开始的第一代数控系统,其主要特点是以电子管、继电器、模拟电路元件为主;1959年开始的第2代数控系统,其主要特点是以晶体管数字电路元件为主;1965年开始的第3代数控系统,其主要特点是以集成数字电路器件为主。

2. 计算机数控阶段(1970年至今)

1970年开始的第4代数控系统,其主要特点是基于小型计算机并采用中小规模集成电路的数控系统;1974年开始的第5代数控系统,其主要特点是基于微处理器并具有数字显示、故障自诊断功能的数控系统;1990年开始的第6代数控系统,其特点是基于PC的数控系统,现在已经进入广泛应用阶段,价格也相对降低了很多,而对于一些大型设备,由于高精度,多功能,操作方便,开发简单等特点,价格也非常高,有的能达到几百万甚至上千万元。

1.1.3 数控机床工作过程

数控机床适应能力强,适应于多品种、单件小批量零件的加工,加工精度高,工序高度集中,可以大大减轻工人的体力劳动;生产准备周期短,具有较高的加工生产率和较低的加工成本,能完成复杂型面的加工,技术含量高,有利于实现机械加工的现代化管理。它的大致工作过程如图1-2所示。首先要由编程人员或操作者通过对零件图作深入分析,特别是工艺分析,确定合适的数控加工工艺。其中包括零件的定位与装夹方法的确定、工序划分、

各工步走刀路线的规划、各工步加工刀具及其切削用量的选择等。

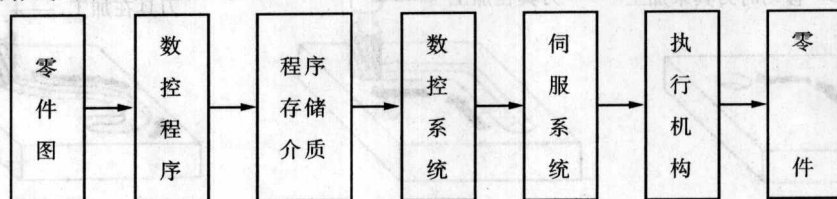


图 1-2 数控机床工作过程

数控程序输入到数控系统，并被调入执行程序缓冲区以后，一旦操作者按下启动按钮，程序就将逐条逐段地自动执行。数控程序的执行，实际上是不断地向伺服系统发出运动指令。数控系统在执行数控程序的同时，还要实时地进行各种运算，来决定机床运动机构的运动规律和速度。伺服系统在接收到数控系统发来的运动指令后，经过信号放大和位置、速度比较，控制机床运动机构的驱动元件（如主轴回转电机和走刀伺服电机）运动。机床运动机构（如主轴和丝杠螺母机构）的运动结果使刀具与工件产生相对运动，实现切削加工，最终加工出所需要的零件。

1.1.4 数控机床的分类

目前，数控机床品类繁多，可以从不同的角度按照多种原则进行分类。

1. 按工艺用途分类

- (1) 金属切削类数控机床 有数控车、铣、钻、磨、镗和加工中心等；
- (2) 金属成形类数控机床 有数控折弯机、数控弯管机和数控回转头压力机等；
- (3) 数控特种加工及其他类型数控机床 有数控线切割、数控电火花、激光切割和火焰切割机床等。

2. 按控制运动的方式分类

(1) 点位控制数控机床 如图 1-3 (a) 所示，这类数控机床的典型代表是数控钻床，其特点是它的数控装置只要求精确地控制从一个坐标点到另一个坐标点的精确定位，而不对其行走轨迹作限制，在行走过程中不能加工。

(2) 直线控制数控机床 如图 1-3 (b) 所示，它不仅要求具有精确的定位功能，而且还要求保证从一点到另一点的移动轨迹为直线，其路线和速度可控。

(3) 轮廓控制数控机床 如图 1-3 (c) 所示，又称连续轨迹控制机床，它的数控装置能同时控制两个或两个以上坐标轴，并具有插补功能。对位移和速度进行严格的不间断的控制，即可以加工曲线或者曲面零件。

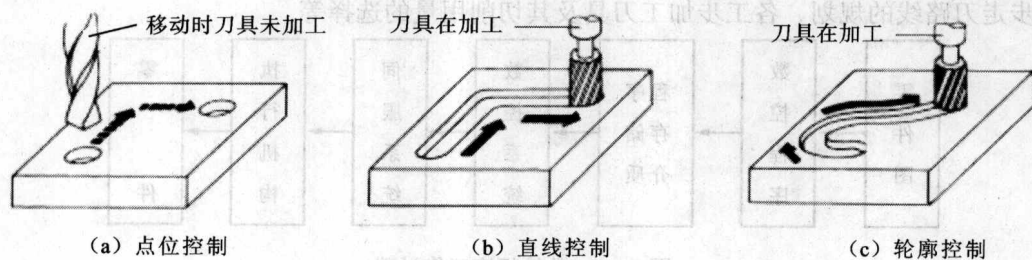


图 1-3 数控机床控制运动方式

3. 按伺服系统的类型分类

按照数控机床有无反馈及反馈的位置不同可以分为开环伺服、全闭环伺服、半闭环伺服三种，如图 1-4 所示。系统无反馈则把数控机床称为开环数控机床，若有反馈，而且反馈环提供的信号来自机床的最后一个移动部件则系统为全闭环数控机床；数控机床有反馈，但信号来自中间环节则为半闭环数控机床。

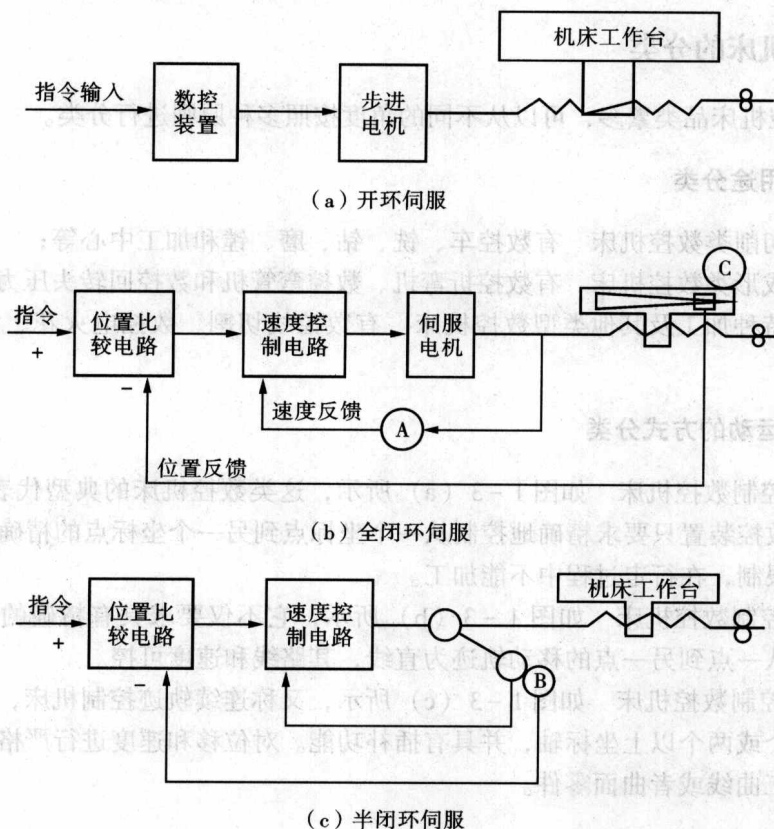


图 1-4 伺服系统类型分类

数控机床还可以按联动轴数来分类,这样可分为2轴联动、2.5轴联动、3轴联动、4轴联动、5轴联动等数控机床。其中2.5轴联动是三个坐标轴中任意两轴联动,第三轴点位或直线控制。

1.1.5 数控机床的坐标系

在数控机床上加工零件时,刀具与工件的相对运动,必须在确定的坐标系中才能按规定的程序进行加工。数控机床坐标与运动方向标准化的主要内容有如下5点:

1. 刀具相对于静止的工件运动原则

即在考虑机床坐标系时,被加工工件的坐标系看作是相对静止的,其目的是编程人员可以根据零件图样来确定机床的加工过程。

2. 标准坐标系的规定

一个直线进给运动或一个圆周进给运动定义为一个坐标轴。标准坐标系是一个用 X 、 Y 、 Z 表示的直线进给运动的直角坐标系,用右手法则判定。大拇指指向 X 轴的正方向,食指指向 Y 轴的正方向,中指指向 Z 轴的正方向。这个坐标系的各个坐标轴通常与机床的主要导轨相平行。围绕 X 、 Y 、 Z 轴旋转的圆周进给运动坐标轴分别用 A 、 B 、 C 表示,根据右手定则判定,大拇指指向 $+X$ 、 $+Y$ 、 $+Z$ 方向(此时假定工件不动,刀具相对于工件作进给运动;若工件移动,则用 $+X'$ 、 $+Y'$ 、 $+Z'$ 表示),其他四指旋向分别为 $+A$ 、 $+B$ 、 $+C$ 旋向。

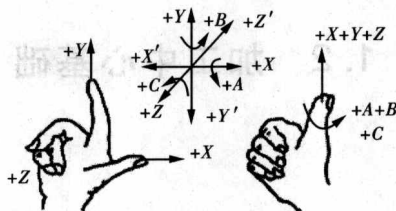


图 1-5 机床坐标系

3. 运动部件方向规定

机床某一运动部件的正方向,规定为增大刀具与工件距离的方向,而对钻、镗加工,钻入或镗入工件的方向是负方向。

在确定具体的直角坐标轴时,先确定 Z 轴,然后确定 X 轴和 Y 轴,最后确定其他轴。

(1) Z 坐标轴的确定 Z 轴是由传递切削力的主轴所确定,与该主轴轴线平行的坐标轴即为 Z 轴。

(2) X 坐标轴的确定 一般平行于工件的装夹面。对于工件旋转的机床, X 轴的方向是在工件的径向上, 且平行于横向导轨, 刀具离开工件旋转中心的方向为正方向。对于刀具旋转的机床, 如果 Z 轴是垂直的, 当从刀具主轴向立柱看时, X 运动的正方向指向右; 如果 Z 轴是水平的, 当从主轴向工件看时, X 运动的正方向指向右; 对于刀具和工件都不能转的机床, X 轴与主切削方向平行且切削运动方向为正。

(3) Y 坐标轴的确定 它垂直于 X 、 Z 坐标轴, 运动的正方向可按右手笛卡儿坐标系来判断。

(4) 旋转运动 围绕坐标轴旋转的运动 A 、 B 、 C , 它们的正方向用右手螺旋法则来判定。

4. 附加坐标

上述 X 、 Y 、 Z 轴通常称为第一坐标; 若有与这些轴平行的第二直线运动时为第二坐标系, 对应的命名为 U 、 V 、 W 轴; 若有第三直线运动时, 则对应的命名为 P 、 Q 、 R 轴或称为第三坐标系。若有不平行 X 、 Y 、 Z 轴的直线运动时, 可根据使用方便的原则确定为 U 、 V 、 W 和 P 、 Q 、 R 轴。当有两个以上相同方向的直线运动轴时, 可按靠近第一坐标轴的顺序确定 U 、 V 、 W 、 P 、 Q 、 R 轴。对于旋转轴除 A 、 B 、 C 外, 可根据使用要求继续命名为 D 、 E 轴。

5. 标准坐标系的原点

标准坐标系的原点位置是任意的, A 、 B 、 C 的旋转运动也是任意的。

1.2 加工中心基础

1.2.1 加工中心的特点

1958 年世界上第一台加工中心在美国由卡尼·特雷克公司制造出来。加工中心是适应省时、省力和节能的时代要求而发展起来的自动换刀数控机床, 它综合了机械技术、电子技术、软件技术、气动技术、拖动技术、现代控制理论、测量及传感技术以及通信诊断、刀具和应用编程技术; 综合了数控铣、镗、钻床的功能且增设了自动换刀装置和刀库, 可在一次装夹后, 完成多工序任务。加工中心与普通数控机床的区别主要在于它能在一台机床上完成由多台机床才能完成的工作。加工中心包括以下内容:

(1) 加工中心是在数控镗床、数控铣床或数控车床的基础上增加自动换刀装置, 使工件在机床工作台上装夹后, 可以连续完成对工件表面自动进行钻孔、扩孔、铰孔、镗孔、攻螺纹、铣削等多工步的加工, 工序高度集中。

(2) 加工中心一般带有回转工作台或主轴箱可旋转一定角度,从而使工件一次装夹后,自动完成多个平面或多个角度位置的多工序加工。

(3) 加工中心能自动改变机床主轴转速、进给量和刀具相对工件的运动轨迹及其他辅助机能。

(4) 加工中心如果带有交换工作台,工件在工作位置的工作台进行加工的同时,另外的工件在装卸位置的工作台上进行装卸,不影响正常的加工工件,工作效率高。

由于加工中心具有上述功能,因而可以大大减少工件装卡、测量和机床的调整时间,减少工件的周转、搬运和存放时间,使机床的切削时间利用率高于普通机床3~4倍,具有较好的加工一致性,它与单机人工操作方式比较,能排除工艺流程中人为干扰因素;高的生产率和质量稳定性,尤其是加工形状比较复杂、精度要求较高、品种更换频繁的工件时,更具有良好的经济性。所以说,加工中心不仅提高了工件的加工精度,而且是数控机床中生产率和自动化程度最高的综合性机床。

由于电子技术的迅速发展,各种性能良好的传感器的出现和运用,使加工中心的功能日趋完善,这些功能包括:刀具寿命的监测功能,刀具磨损和损伤的监测功能,切削状态的监测功能,切削异常的监测、报警和自动停机功能,自动检测和自我诊断功能及自适应控制功能等。加工中心还与载有随行夹具的自动托板有机连接,并能进行切屑自动处理,使得加工中心已成为柔性制造系统、计算机集成制造系统和自动化工厂的关键设备和基本单元。

1.2.2 加工中心的工作原理

加工中心的工作原理是根据零件图纸,制定工艺方案,编制零件加工程序,把零件所需的机床各种动作及全部工艺参数变成机床的数控装置能接受的信息代码,并把这些代码存储在信息载体上,将信息载体送到输入装置,读出信息并送入数控装置。以上是最常用的程序输入方法。另一种方法是利用计算机和加工中心直接进行通信,实现零件程序的输入和输出。

进入数控装置的信息,经过一系列处理和运算转变为脉冲信号。有的信号送到机床的伺服系统,通过伺服机构进行转换和放大,再经过传动机构,驱动机床有关零部件,使刀具和工件严格执行零件程序所规定的相应运动。还有的信号送到可编程序控制器中用以顺序控制机床的其他辅助动作,实现刀具自动更换。

1.2.3 加工中心的组成及系列型谱

加工中心的组成随机床的类别、功能、参数的不同而有所不同。机床本身分基本部件和选择部件,数控系统有基本功能和选用功能,机床参数有主参数和其他参数。机床制造厂可根据用户提出的要求进行生产,但同类机床产品的基本功能和部件组成一般差别不大。图1-6为卧式加工中心组成部件示意图。

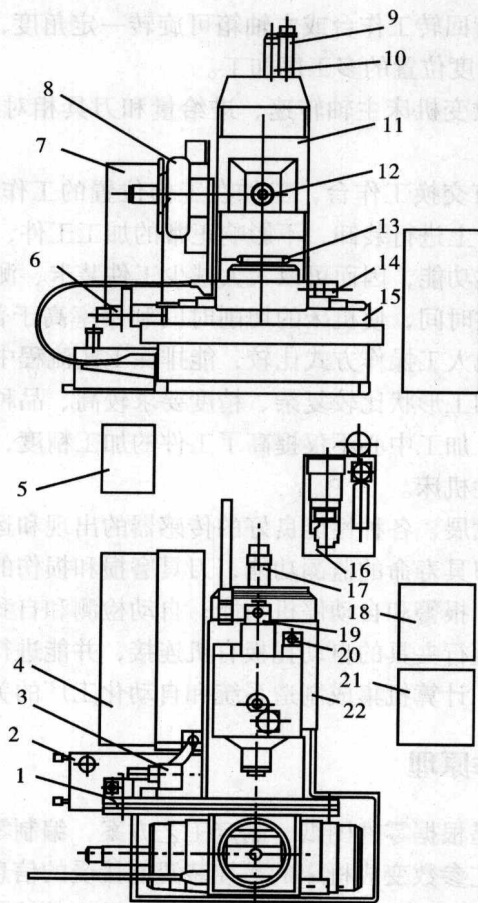


图 1-6 卧式加工中心组成部件

- 1-排屑器; 2-冷却水箱; 3、8-机械手; 4、7-刀库; 5-油温自动控制箱;
6-X轴伺服电机; 9-Y轴伺服电机; 10-平衡液压缸; 11-立柱; 12-主轴箱;
13-分度工作台; 14-工作台驱动电机; 15-床身; 16-液压油箱; 17-Z轴伺服电机;
18-强电柜; 19-主轴电机; 20-间歇润滑装置; 21-数控柜; 22-立柱滑座

加工中心的系列尺寸有优先数系。对于卧式加工中心来说,一般以分度工作台的边长尺寸为其特征参数,如 320×320 , 400×400 , 500×500 , 630×630 , 800×800 , 1000×1000 , 1250×1250 等,单位为 mm。对于立式加工中心,工作台宽度一般取优先数系,长度按实际要求而定,如 320×1000 , 400×1000 , 500×1000 , 630×1200 , 800×1500 , 单位为 mm。

型谱一般按生产厂家的习惯或特长来选取。如铣床生产厂家,一般套用铣床型谱,取名为 $XH \times \times \times$, 如 $XH754$ 、 $XH716$ 等;而镗床生产厂家则套用镗床型谱,取名为 $TH \times \times \times \times$, 如 $TH6350$;与国外合作生产或供出口的加工中心,则直接采用国外厂家规定的名称,如 $SALON-3$ 、 $RE5020$ 等。