

新世纪高职高专教改项目成果教材

数控加工技术

刘靖华 陈继振 主编
张颖熙 主审



同
HIGHER

出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材

数控加工技术

主编 刘靖华 陈继振

主审 张颖熙

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是新世纪高职高专教改项目成果系列教材之一,是 21 世纪课程教材。本书以数控机床的结构和工作原理为主线重点介绍了数控加工技术的基本知识。全书共分九章,主要包括:数字控制的基本概念,计算机数控(CNC)系统的硬件、软件,位置检测装置,数控机床的进给伺服系统,数控机床的机械结构和误差补偿机能,典型数控机床应用实例及数控机床的编程,数控机床的选用和故障诊断等内容。各章后均附有思考题。

本书是高等职业学校数控技术应用专业教材,也可作为机电技术应用、机械制造专业的教材,还可作为中高级职业资格与就业培训用书,及有关专业的师生和从事相关工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

数控加工技术/刘靖华,陈继振主编. —北京:高等教育出版社,2003. 7
ISBN 7—04—012038—0

I. 数… II. ①刘…②陈… III. 数控机床—加工—高等学校:技术学校—教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 047632 号

责任编辑 王瑞丽 封面设计 吴 昊 责任印制 蔡敏燕

书 名 数控加工技术
主 编 刘靖华 陈继振

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		021-56964871
邮政编码	100011	免费咨询	800-810-0598
总 机	010-82028899	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com

排 版 南京理工排版校对公司
印 刷 江苏如皋印刷厂

开 本	787×1092 1/16	版 次	2003 年 7 月第 1 版
印 张	11.5	印 次	2003 年 7 月第 1 次
字 数	275 000	定 价	16.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以巩固并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一些较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2003 年 5 月

前 言

本书是新世纪高职高专教改项目成果系列教材之一,是根据教育部最新制定的高等职业教育培养目标和规格的有关文件精神及有关课程教学大纲基本要求,为适应高等职业教育的发展需要编写的面向 21 世纪课程教材。

本书以突出职业教育为特色,从增强实用性和加强能力与素质培养为指导,根据工程实践的要求,对传统的课程体系和教学内容进行了重组和调整,淡化了复杂的理论分析和公式推导,摒弃了如纸带输入机等理论陈旧而现有数控机床系统早已淘汰的内容,取而代之是那些在工程中广泛应用的新技术、新工艺、新方法。本书以数控机床与数控系统为主线,主要介绍数字控制的基本概念,计算机数控(CNC)系统的硬件软件结构及原理,位置检测装置,数控机床的进给伺服系统,数控机床的机械结构和误差补偿机能,典型数控机床应用实例及数控机床的编程,数控机床的选用和故障诊断等内容。各章后均附有思考题。

本书由刘靖华、陈继振主编,张颖熙主审。徐红岩、马靖然、杨兵、侯如颖、赵玲亚参编。

本书在编写过程中,得到了天津市轻工职业技术学院、廊坊市工业学校领导及教师的大力支持。赵志诚、王兆义对本书的编写提供了宝贵的意见,在此致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,经验不足,编写时间紧迫,书中难免出现缺点和错误,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2003 年 5 月

目 录

第一章 数控机床概述	1
第一节 数控机床的发展.....	1
第二节 数控机床的组成及其工作原理与分类.....	2
第三节 数控机床的特点与应用.....	6
思考题.....	7
第二章 计算机数控系统	8
第一节 概述.....	8
第二节 CNC 的结构.....	13
第三节 CNC 的信息处理过程.....	17
第四节 PLC 与数控机床的辅助功能.....	22
第五节 FANUC 数控系统.....	25
第六节 开放式 CNC.....	31
思考题.....	34
第三章 数控机床的主轴结构及控制	36
第一节 数控机床的主传动及主轴组件.....	36
第二节 主轴驱动装置的工作原理.....	41
第三节 主轴分段无级调速及控制.....	49
第四节 主轴准停控制.....	52
思考题.....	56
第四章 数控机床的进给传动系统	57
第一节 数控机床的伺服系统.....	57
第二节 数控机床的进给机构.....	67
第三节 数控机床的位置检测装置.....	76
第四节 运动轨迹的插补原理与刀具补偿原理.....	83
思考题.....	87
第五章 数控机床的其他装置	89
第一节 自动换刀装置.....	89
第二节 排屑装置.....	99
第三节 液压和气动装置.....	101
思考题.....	106

目 录

第六章 数控机床实例	107
第一节 数控车床	107
第二节 数控铣床	119
第三节 加工中心	129
第四节 数控电加工机床	137
思考题	146
第七章 数控加工工艺设计与数控编程	147
第一节 数控加工工艺设计	147
第二节 数控编程基础	149
第三节 数控车床编程	152
第四节 数控铣床编程	155
思考题	158
第八章 数控机床的选用、验收与维修	159
第一节 数控机床的选用	159
第二节 数控机床的安装与调试	163
第三节 数控机床的验收	165
第四节 数控机床的维护与维修	168
思考题	172
参考文献	173

第一章 数控机床概述

第一节 数控机床的发展

一、数控机床的发展历程

数字控制(Numerical Control)技术,简称为数控(NC)技术,是一种自动控制技术,它用数字指令来控制机器的动作。采用数控技术的控制系统称为数控系统。采用通用计算机硬件结构,利用控制软件来实现数控功能的数控系统,称为计算机数控(Computer Numerical Control,简称 CNC)系统。装备了数控系统的机床,称为数控机床。因此,数控机床是一种高度机电一体化的产品。

世界上第一台数控机床是为了适应航空工业制造复杂工件的需要而研制生产的。1952年美国麻省理工学院和帕森斯公司合作研制成功了世界上第一台具有信息存储和处理功能的新型机床,即数控机床。后来又经过三年的改进与自动程序编制的研究,于1955年进入了实用阶段。

随着电子技术、计算机技术、自动控制和精密测量技术的发展,数控机床也在迅速地发展和不断地更新换代。它以集成电路的集成度为推动力,先后经历了电子管、晶体管、小规模集成电路、小型计算机(CNC)和微型机(MNC)数控系统等五个发展阶段,形成了第五代数控系统。

现在世界上很多发达的工业化国家在生产中广泛应用数控机床。当今一个国家数控机床的生产量 and 应用程度,已成为衡量一个国家工业化程度和技术水平的重要标志之一。

数控技术在我国起步稍晚,北京第一机床厂于1964年生产的晶体管型数控系统首次用于铣床上。20世纪80年代以后,数控技术的应用在我国得到了较快地发展。近年来我国一大批数控机床新产品相继通过国家鉴定并投入生产使用,可供品种已达1300多种,产量过万台。

二、数控系统的发展趋势

1. 高速化和高精度化

随着数控技术的不断发展,数控机床的主轴转速、进给速度和分辨率都有很大的提高,从而极大地提高了数控加工的生产率和加工精度。高速数控铣床的主轴转速一般为15000 r/min以上,由于提高了主轴的速度,使加工速度大大提高,其效率大约为普通数控铣床的3

倍左右。

2. 提高系统的可靠性

现代数控机床已大量使用高集成度和高质量的硬件,大大降低了数控机床的故障率。此外,现代数控系统还具有人工智能功能的故障诊断系统,对潜在的和发生的故障发出警报并提示解决方法。

3. 编程自动化

自动编程就是利用计算机完成数控机床程序编制工作。按输入方式的不同,自动编程系统分为语言输入方式和图形输入方式。图形输入方式操作简单、直观,是数控编程的发展方向。

第二节 数控机床的组成及其工作原理与分类

一、数控机床的组成

数控机床是根据存储的工作程序,由数控装置控制设备的执行机构完成生产过程的。数控机床由控制介质、输入装置、数控装置、伺服系统和机床组成,如图 1-1 所示。

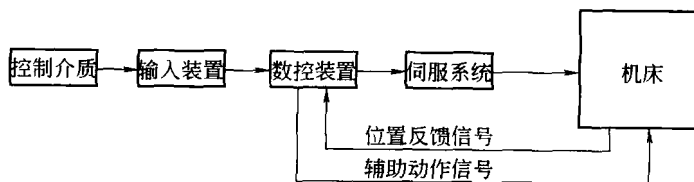


图 1-1 数控机床的组成框图

1. 控制介质

要对数控机床进行控制,就必须在人与机床之间建立某种联系,这种联系的媒介物即称为控制介质。早期,把零件加工程序存储在一种介质上,如穿孔纸带、录音磁带、软磁盘或硬盘等,通过数控机床的输入装置,将程序信息输入到数控装置内。

2. 输入装置

输入装置的作用是将程序载体内有关加工程序输入数控装置。根据程序载体的不同,输入装置可以是光电阅读机、录音机或软盘驱动器等。

现代数控机床可以不用任何程序载体,将零件加工程序通过数控装置上的键盘,用手工方式(MDI)输入;或将存储在计算机硬盘上的加工程序用通信方式传送到数控装置。

3. 数控装置

数控装置是数控设备的控制核心。初期的数控装置是由各种记忆元件、逻辑元件等组成的分立元件逻辑电路,采用固定接线的硬件结构,系统由硬件接收、处理信息。随着科学技术的发展,数控装置开始采用微处理器和小型计算机,并由软件来实现部分或全部的数控功能,因而称其为计算机数控装置。

4. 伺服系统

伺服系统包括伺服控制线路、功率放大线路、伺服电动机等执行装置,如图 1-2 所示。它接收数控装置送来的各种动作命令,驱动数控机床进给传动系统运动。它的伺服精度和动态响应是影响数控机床加工精度、表面质量和生产率的重要因素之一。

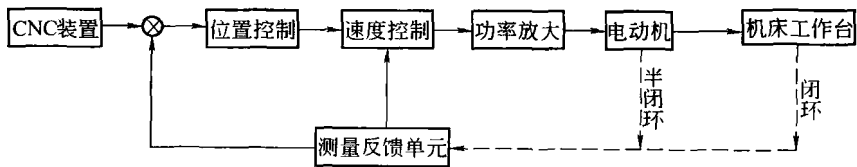


图 1-2 伺服系统的组成框图

5. 机床

机床主要包括:主传动系统、进给传动系统以及辅助装置。对于加工中心,还有存放刀具的刀库、自动换刀装置(ATC)和自动托盘交换装置等。

二、数控机床的工作原理

数控机床在加工零件时,首先应编制零件的数控程序(数控机床的工作指令),然后将数控程序输入到数控装置,再由数控装置控制机床主运动的变速、启停、进给运动方向、速度和位移的大小,以及其他诸如刀具选择交换、工件夹紧松开、路程和参数进行工作,从而加工出形状、尺寸与精度符合要求的零件。数控机床的工作原理如图 1-3 所示。

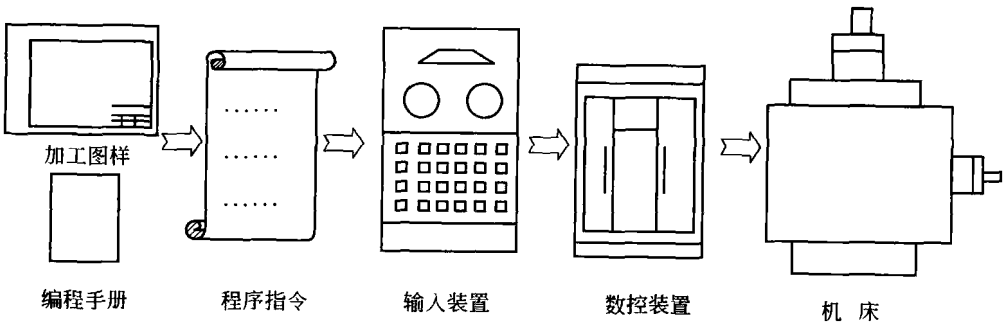


图 1-3 数控机床的工作原理示意图

三、数控机床的分类

1. 按工艺用途分类

(1) 普通数控机床 普通数控机床有车、铣、钻、镗、磨床等。这类机床的工艺性能和通用机床相似,但它能加工具有复杂形状的零件。普通数控车床如图 1-4 所示。

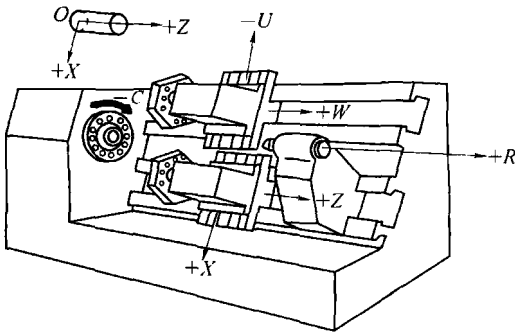


图 1-4 普通数控车床示意图

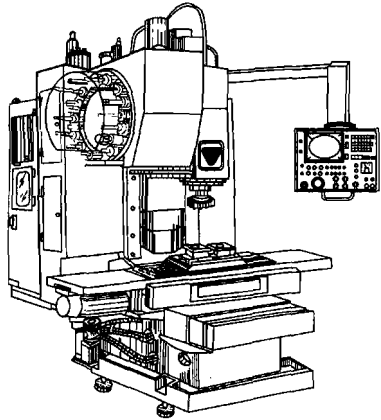


图 1-5 立式铣削加工中心示意图

(2) 加工中心机床 这种数控机床是在普通数控机床上加装一个刀库和自动换刀装置。它能在工件经一次装夹后,数控系统自动更换刀具,连续地对工件各加工面进行铣、车、镗、钻、铰及攻螺纹等多工序的加工。立式铣削加工中心如图 1-5 所示。

(3) 多坐标数控机床 多坐标数控机床能加工某些形状复杂的零件,如螺旋桨、飞机机翼曲面等。它的特点是数控系统控制的轴数较多,机床结构复杂,坐标轴数多少通常取决于加工零件的复杂程度和工艺要求。现在常用的有四、五、六坐标的数控机床,五坐标的数控机床如图 1-6 所示。

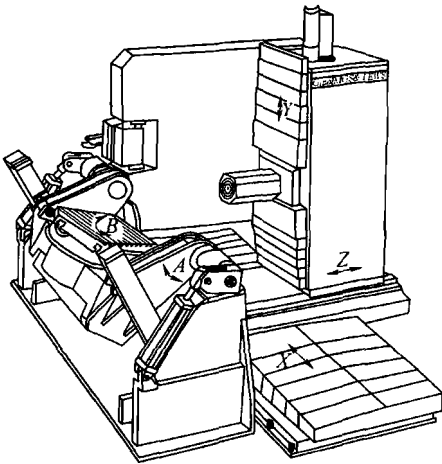


图 1-6 五坐标联动数控机床示意图

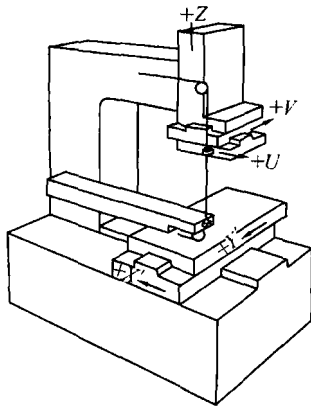


图 1-7 线切割数控机床示意图

(4) 数控特种加工机床 如数控线切割机床、数控电火花成形机床、数控激光切割机床等。数控线切割机床如图 1-7 所示。

2. 按运动方式分类

(1) 点位控制数控机床 数控系统控制刀具或机床工作台以适当速度,沿着平行于某一坐标轴方向或与坐标轴成 45° 的斜线进行加工,但不能沿任意斜率的直线进行加工。这类数控机床主要有数控钻床、数控坐标镗床、数控冲剪床等。

(2) 轮廓控制数控机床 数控系统能对两个或两个以上运动坐标的位移及速度进行连续地相关控制,使合成的平面或空间运动轨迹能满足轮廓曲线和曲面加工的要求。由于需要精确地同时控制两个或更多的坐标运动,数据处理的速度比点位控制系统可能高出 1 000 倍,所以机床的计算机要求具有较高速度的数学运算和信息处理能力。这类数控机床主要有数控铣床、数控车床等。

3. 按伺服系统的控制方式分类

(1) 开环控制系统数控机床 开环控制系统数控机床通常不带位置检测元件,而是使用功率步进电动机作为执行元件。数控装置每发出一个指令脉冲,经驱动电路功率放大后,就驱动步进电动机旋转一个角度,再由传动机构带动工作台移动。

(2) 闭环控制系统数控机床 闭环控制系统数控机床是按闭环控制原理工作的。数控装置将位移指令与位置检测元件测得的工作台实际位置反馈信号随时进行比较,根据其差值及指令进给速度的要求,按一定的规律进行转换后,得到伺服系统的进给速度指令。此外,还利用与伺服电动机同轴刚性连接的测速元器件,随时实测驱动电动机的转速,得到速度反馈信号,将它与速度指令信号相比较,得到速度误差信号,对驱动电动机的转速随时进行校正。利用上述的位置控制和速度控制的两个回路,可以获得比开环伺服系统精度更高、速度更快、驱动功率更大的特性指标。

(3) 半闭环控制系统的数控机床 如果将位置检测元件安装在伺服电动机的端部,或安装在传动丝杠端部,间接测量执行部件的实际位置或位移量,就是半闭环控制系统。它可以获得比开环控制系统更高的精度,但它的位移精度比闭环控制系统要低。由于位置检测元件安装方便、调试容易,现在大多数数控机床都采用半闭环控制系统。

4. 按数控装置功能水平分类

(1) 低档数控机床 这类数控机床大多采用开环控制系统,其功能简单、价格便宜,适用于自动化程度要求不高的场合。

(2) 中档数控机床 这类数控机床功能较全、价格适中,应用较广。

(3) 高档型数控机床 这类数控机床功能齐全、价格较贵,主要用于加工复杂零件的大中型机床及柔性制造系统、计算机集成制造系统中。

第三节 数控机床的特点与应用

一、数控机床的特点

(1) 对加工对象改型的适应性强。这为单件、小批零件生产及新产品试制提供了极大的便利。

(2) 加工精度高。数控机床的自动加工方式避免了生产者的人为操作误差,使同一批加工零件的尺寸一致性好,产品合格率高,加工质量稳定。

(3) 加工生产率高。数控机床通常不需要专用的工夹具,因而可省去工夹具的设计和制造时间;数控机床可采用较大切削用量,有效地节省机动时间;数控机床功能复合程度高,一机多用,与普通机床相比,生产率可提高 2~3 倍。

(4) 减轻工人的劳动强度。操作者不需要进行繁重的重复性手工操作。

(5) 能加工复杂型面。数控机床可以加工普通机床难以加工的具有复杂型面的零件。

(6) 有利于生产管理的现代化。

二、数控机床的应用

数控技术在金属切削机床上应用得最多。除了在通用机床上实现数控化外,随着生产技术的发展,还出现了在一台机床上能完成多种加工的数控机床,提高了生产率和加工精度。

1. 普通数控机床

这类数控机床的主要性能和结构与相应的通用机床类似,但数控化后增加了自动化程度,功能有所扩展,结构也有所改进。属于这类的数控机床有:

(1) 数控车床 数控车床主要用于轴类和盘类回转体的加工,利用数控系统上的插补器可加工有曲面的回转体工件。此外,还可自动选择主轴转速和转塔刀架上的刀具。

(2) 数控铣床 数控铣床主要用于具有较复杂的平面、曲面的零件和壳体类零件的加工,如各种模具、样板、凸轮和箱体等。这类铣床的数控系统可实现三轴联动,因而可加工具有立体曲面的零件。较简单的也有 $2\frac{1}{2}$ 轴联动,其中两轴完成运动轨迹的控制,第三轴作逐行进刀,不能同时与其他轴联动。

(3) 数控钻床 数控钻床适用于以钻孔为主的工序加工,例如印制电路板的钻孔等。它能自动按程序规定的孔坐标进行钻孔。主轴的进刀和退刀运动一般也由程序控制。

(4) 数控磨床 数控磨床主要用于多品种、小批量零件的自动加工,其中有数控外圆磨床、数控平面磨床和数控坐标磨床等。有的磨床还配备有数控成形砂轮修整器,以磨削成形

工件,提高精度和生产率。

(5) 数控齿轮机床 数控齿轮机床用来加工渐开线齿轮、摆线齿轮以及有特殊要求的齿状零件。主要有数控插齿机、数控滚齿机和数控磨齿机等。

2. 加工中心

有些复杂的零件,加工工序较多,希望能在工件一次装夹中进行自动换刀,以进行诸如镗孔、钻孔、攻螺纹等加工,来保证加工表面的相对位置。这类零件可在加工中心上加工。加工中心主要有两类:一类是在镗铣床基础上发展起来的,称为铣削加工中心;另一类是在车床基础上发展起来的,称为车削加工中心。

(1) 铣削加工中心 铣削加工中心主要用于箱体类零件和成形曲面如模具、螺旋桨等的加工。为了加工复杂曲面,需采用高档 CNC 系统以实现 3~5 坐标轴的联动。

(2) 车削加工中心 车削加工中心主要用于加工轴类零件。这类加工中心的主轴也可进行伺服控制,即所谓 C 轴控制。所以除了能进行车削加工外,还能在零件的端面和圆周上进行钻削、铣削和攻螺纹等加工,也可以在端面上铣出曲面或在圆柱面上铣出凸轮槽。这类加工中心也设有刀库,配置相应的带动力或不带动力的刀具,一般可使用机械手装、卸工件。

在加工中心这类的现代数控机床上,都配有较高档的数控系统。除了联动控制的坐标轴较多外,尚具有各种补偿功能,减少加工误差。同时有的系统还具备自动编程系统,以提高编程速度。

思考题

1. 什么是数控机床?
2. 数控机床有哪些特点?
3. 数控机床多用于什么场合?
4. 数控机床由哪些部分组成? 各组成部分有什么功能?
5. 数控机床有哪些分类方式?
6. 点位控制和轮廓控制数控机床的区别是什么?

第二章 计算机数控系统

第一节 概 述

一、CNC 数控机床

CNC 是数控机床的核心。CNC 有别于 NC,它是将小型或微型计算机引入数控机床,由软件来实现部分或全部数控功能,具有良好的柔性。而 NC 一般是指在数控机床发展早期,用各种逻辑元件、记忆元件组成的硬件随机逻辑电路来实现数控的系统。

CNC 数控机床由以下几部分组成:加工程序、输入/输出设备、CNC 装置、可编程控制器、主轴驱动装置、进给驱动装置和机床,如图 2-1 所示。

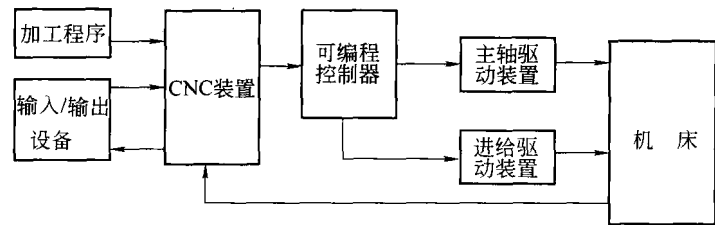


图 2-1 CNC 数控机床的组成框图

二、CNC 的组成

CNC 可以分为软件部分和硬件部分,二者相互支持,不可分割。CNC 的工作是在硬件的支持下,由软件来实现部分或大部分数控功能。图 2-2 所示为 CNC 装置的硬件系统框图,图示 2-3 所示为 CNC 装置的软件系统框图。

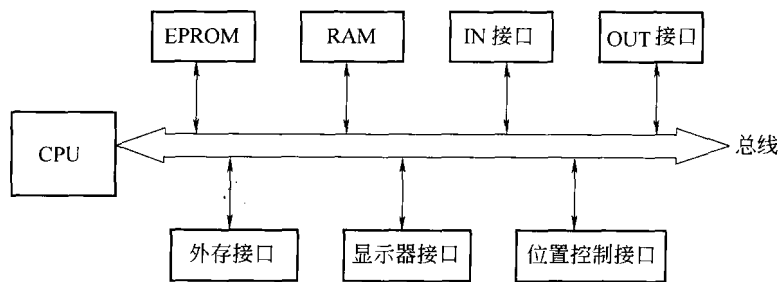


图 2-2 CNC 的硬件系统组成框图

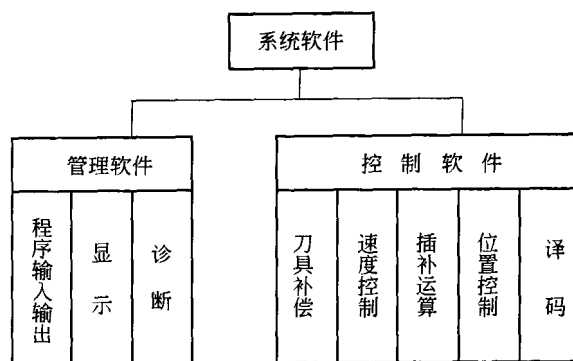


图 2-3 CNC 的软件系统组成框图

由于软件的功能进一步提高,使 CNC 系统的柔性和可靠性都提高了,但这个阶段仍是以专用计算机为数控装置的核心,还谈不上开放性,这时的系统软件尽管也采用了一定的模块化设计方法,但没有良好的规范和接口,互换性不佳,而且大多也不支持高级语言。所以这一阶段仍然属于专用数控阶段。

三、CNC 的工作过程

CNC 的工作过程就是指在硬件的支持下,软件完成控制功能的过程。这个过程包括:

1. 加工程序的输入

通过输入接口将加工程序读入系统,并在同时进行代码的整理、校验和转换。

2. 译码

将读入的加工程序按一定的语法规则翻译成计算机能够识别的代码,并以一定的格式存放在规定的内存空间,并在其间作语法检查。

3. 刀具补偿

利用一定的数学算法将零件轮廓轨迹转换成刀具中心轨迹。

4. 对进给速度进行处理

速度处理就是按编程所给的合成进给速度计算出各坐标轴方向运动的分速度,另外还要对机床允许的最低速度和最高速度的限制进行判别并处理。在有些 CNC 装置中,软件自动加减速也是在这里处理。其他辅助功能如换刀、主轴启停、冷却液开停等大部分开关量信号一般也在这里作识别、存储设标志,等到程序执行时发出信号,控制机床的相应部件执行这些动作。

5. 插补

插补就是根据加工程序中给出的零件基本几何形状和有关参数的信息计算出加工过程中需要的其他数据信息。例如编程人员在编程时只给出直线的两个端点坐标,实际上直线是由无数个点组成的,插补所完成的任务就是按要求密化构成这条直线的数据点。

6. 位置处理

位置控制的主要任务是在每个采样周期内,将插补计算的理论位置与实际反馈位置相比较,用其差值去控制进给电动机。在位置控制中,还要完成位置回路的增益调整、各坐标轴方向的螺距误差补偿和反向间隙补偿,提高机床的定位精度。这一部分可以由软件来实现,也可以由硬件完成。

7. I/O 处理

处理 CNC 装置与机床之间的强电信号的输入输出和控制等。

8. 显示

为了方便操作,将机床的程序、参数、各种位置信息以及运行状态在显示器或报警设备上显示出来。

9. 诊断

监测机床的各种状态,并对出现的非正常状况进行可能的诊断、故障定位和修复。诊断一般分为脱机诊断和联机诊断。

四、CNC 的功能

与 NC 不同,CNC 采用了微处理器或计算机控制,并通过软件来丰富系统的功能。由于计算机数控装置系列的多样性,其功能也不尽相同。下面介绍一些常用的功能。

1. 对轴数的控制功能

这里的轴数指的是 CNC 能够控制的轴数和能够同时控制的轴数。轴数的多少,特别是同时控制轴数的多少是与 CNC 的复杂程度成正比,一般轴数在 3 轴以上。被控轴的类型主要有移动轴、回转轴、基本轴和附加轴。

2. 点位运动与移动功能

点位运动与移动功能又称为准备功能,即编程中的 G 功能。它是控制机床动作的最重要的指令功能。机床的许多基本动作和单位转换工作都由这部分功能完成,如基本移动、程序暂停、平面选择、坐标设定、刀具补偿、基准点返回、固定循环等。