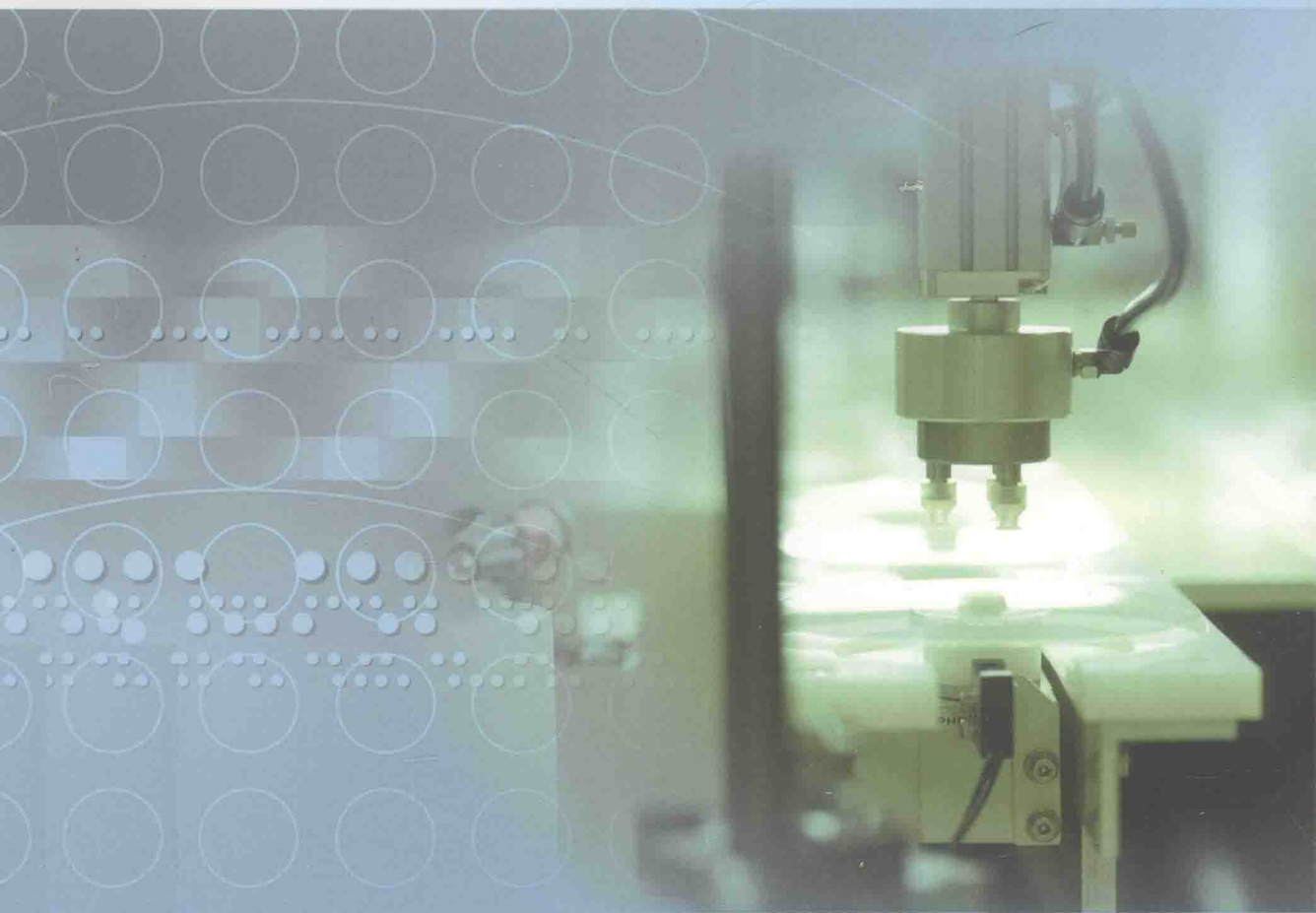




高职高专“十二五”规划教材

数控机床故障诊断与维护

主 编 段性军
副主编 杨淑先 夏 勇 王 燕
主 审 吕修海



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS



配有课件



高职高专“十二五”规划教材

- ◆ 数控机床故障诊断与维护
- ◆ 机电设备安装与调试
- ◆ 机械CAD/CAM应用技术——基于UG NX 6.0
- ◆ 机械工程材料（第2版）
- ◆ 机械制图（第3版）
- ◆ 机械制图习题集（第3版）
- ◆ 金工实训（第2版）
- ◆ 汽车车身制造工艺学
- ◆ 汽车装饰与美容
- ◆ 焊接工艺（第2版）
- ◆ 电机与拖动技术基础
- ◆ Protel DXP电路设计与制板（第2版）
- ◆ MCS-51单片机应用技术项目教程
- ◆ 传感器与检测技术（第2版）

上架建议：机电一体化

ISBN 978-7-5124-0803-6



9 787512 408036 >

定价：29.80 元



高职高专“十二五”规划教材

数控机床故障诊断与维护

主 编 段性军

副主编 杨淑先 夏 勇 王 燕

主 审 吕修海

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本教材是高职高专“十二五”规划示范教材,以应用广泛的标准数控机床为例,从数控机床维护与管理基础、数控机床的安装及调试、数控机床检验及验收、数控机床机械结构故障诊断及维护、数控机床电气控制系统的故障诊断及维护、XK714G型数控铣床电气系统的故障诊断及维修实例等六方面内容入手,深入浅出地阐明了数控机床故障诊断与维护的理论依据,系统地介绍了数控机床故障诊断与维护的方法和手段。其内容涵盖了数控机床的各个组成部分,通过一系列实例分析,突出了解决实际问题的方法和所需能力,充分体现出内容的先进性、实用性和技术的综合性。

本教材是高等职业技术教育数控设备维修与管理专业的适用教材。也可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院数控维修、数控技术、机电一体化及相关专业的学习用书,并可作为社会从业人士的业务参考书及培训用书。

本书配有教学课件供任课教师参考,有需要者请发邮件至 goodtextbook@126.com 或致电 010-82317037 申请索取。

图书在版编目(CIP)数据

数控机床故障诊断与维护 / 段性军主编. —北京:
北京航空航天大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5121-0803-6

I. ①数… II. ①段… III. ①数控机床—故障诊断—
高等职业教育—教材 ②数控机床—维修—高等职业教育—
教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 078706 号

版权所有,侵权必究。

数控机床故障诊断与维护

主 编 段性军
副主编 杨淑先 夏 勇 王 燕
主 审 吕修海
责任编辑 潘晓丽 刘秀清 张雯佳

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: goodtextbook@126.com 邮购电话:(010)82316936

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:15.5 字数:397 千字

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷 印数:3 000 册

ISBN 978-7-5124-0803-6 定价:29.80 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

前 言

教材编写组从岗位工作任务分析着手,通过课程分析、知识和能力分析,打破了传统的高职学科性课程模式,构建了“以工作任务为中心,以项目课程为主体”的高职数控技术专业课程体系,编写了《数控机床故障诊断与维护》课程教材。本教材的主要特点是:

1. 结构设计上构思新颖,结构合理,讲解深入浅出,内容丰富,详简得当。
2. 以培养学生的实践能力为主线,既注重先进性又照顾实用性,建立以能力培养为目标的课程教学模式和教材体系。
3. 以具体任务为载体,在任务学习过程中,任务涉及到什么内容,讲解什么内容,使理论与实践达到完美结合。
4. 文字论述通俗易懂,图文并茂,是一本实用性强、适用面宽的学习和培训教材。
5. 在内容选择上,以岗位(群)需求和职业能力为依据,以工作任务为中心,以理论知识为背景,以技术实践为焦点,以拓展知识为延伸,以工作过程为导向;针对机电行业企业发展需要和完成数控机床故障诊断与维护岗位实际工作任务需要的知识、能力和素质要求,组织教学内容,做到教学内容针对性强,学以致用,充分体现了高职教材的“职业性”与“高等性”的统一。

本教材主要内容包括数控机床维护与管理基础、数控机床的安装与调试、数控机床的检验及验收、数控机床机械结构故障诊断及维护、数控机床电气控制系统的故障诊断及维护、XK714G 型数控铣床电气系统的故障诊断与维修实例等六方面内容。全书系统地介绍了数控机床故障诊断与维护的方法和手段,内容涵盖了数控机床的各个组成部分。设有学习目标、工作项目、拓展知识、思考与练习题,以供读者选用。学生在学习过程中能有目的地去学习,从而能够提高学生的学习积极性及学习效果;通过一系列的实例分析,突出了解决实际问题的方法及所需能力,充分体现出“能力本位、知行合一”的教学理念,形成了富有新意、别具一格的教材内容体系。

本教材由段性军任主编,参加编写的有刘佳坤(第1章、第2章)、戚克强(第3章)、段性军(第4章)、夏勇(第5章5.1~5.4节)、王燕(第5章5.5节)、杨淑先(第6章)。本教材由吕修海教授任主审。

在教材编写的过程中,得到了黑龙江农业工程职业学院数控教研室其他教师的大力支持和帮助,也听取了企业专家哈飞汽车制造有限公司罗宇光同志的诸多宝贵建议,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请读者批评指正。

编 者
2012年2月

目 录

第 1 章 数控机床的维护与管理基础	1
1.1 设备入门	1
1.1.1 机电设备的发展	1
1.1.2 数控机床的生产与发展过程	3
1.1.3 现代数控机床的特点	4
1.2 数控机床的分类	5
1.2.1 按控制系统的特点分类	5
1.2.2 按伺服系统的类型分类	6
1.2.3 按工艺用途分类	7
1.2.4 按功能水平分类	7
1.3 数控机床的构成	8
1.4 数控机床的常见故障及诊断维护要点	9
1.4.1 常见故障种类	9
1.4.2 数控机床的维护	10
1.5 数控机床的管理	12
1.5.1 数控机床的技术管理	12
1.5.2 数控机床的管理制度	18
思考与练习	20
第 2 章 数控机床的安装与调试	21
2.1 安装前的准备工作	21
2.2 数控机床的安装基础	23
2.3 数控机床的安装与调试过程	26
思考与练习	34
第 3 章 数控机床的检验及验收	35
3.1 数控机床精度检验	35
3.1.1 数控机床几何精度检验	35
3.1.2 数控机床定位精度检验	50
3.1.3 切削精度验收	54
3.2 数控机床性能及数控功能检验	58
3.2.1 数控机床性能检验	59
3.2.2 数控功能检验	60
3.2.3 机床空载运行检验	60
3.3 数控系统的验收	61
	1

思考与练习	63
第4章 数控机床机械结构的故障诊断及维护	65
4.1 数控机床机械结构的故障诊断方法	65
4.1.1 实用诊断技术的应用	66
4.1.2 机床异响的诊断	68
4.1.3 现代诊断技术的应用	69
4.2 数控机床主传动系统的故障诊断及维护	71
4.2.1 数控车床主轴部件的结构与调整	71
4.2.2 数控铣床主轴部件的结构与调整	73
4.2.3 加工中心主轴部件的结构与功能	75
4.2.4 数控机床主轴部件维护的特点	76
4.2.5 拓展知识	81
4.3 数控机床进给传动系统的故障诊断及维护	83
4.3.1 进给驱动系统中消除间隙的齿轮传动结构	83
4.3.2 进给驱动系统中滚珠丝杠螺母副	87
4.3.3 导轨副的维护	93
4.3.4 拓展知识	97
4.4 数控机床换刀装置的故障诊断及维护	100
4.4.1 数控机床自动换刀装置的形式	100
4.4.2 刀库与换刀机械手的维护要点	108
4.4.3 刀库与换刀机械手的故障诊断	108
4.4.4 拓展知识	109
4.5 数控机床液压、气压控制系统的维护保养	113
4.5.1 数控机床液压控制系统的维护保养	114
4.5.2 数控机床气压控制系统的维护保养	129
4.5.3 拓展知识——液压基本回路	140
思考与练习	143
第5章 数控机床电气控制系统的故障诊断及维护	145
5.1 电源维护及故障诊断	145
5.1.1 电源的认识	145
5.1.2 数控机床电源维护及故障诊断	147
5.2 电动机正反转控制线路故障诊断与维修	152
5.2.1 电路的结构	152
5.2.2 电路中所用基本元器件	153
5.2.3 电路的工作原理	155
5.2.4 常见故障诊断	155
5.2.5 接触器常见故障及维护	156
5.2.6 热继电器的常见故障及维护	157
5.2.7 拓展知识——三相交流异步电动机常见故障及维护	158

5.3 数控机床输入/输出的故障诊断	164
5.3.1 可编程逻辑控制器	165
5.3.2 PLC 输入/输出元件	169
5.3.3 数控机床输入/输出(I/O)控制的故障诊断	170
5.3.4 拓展知识	175
5.4 数控系统的故障诊断及维护	178
5.4.1 数控系统简介	178
5.4.2 FANUC Oi 数控系统面板操作	179
5.4.3 数控系统的维护及保养	182
5.4.4 数控系统常见故障	186
5.5 数控机床伺服系统的故障诊断	194
5.5.1 主轴驱动系统	194
5.5.2 进给伺服系统	196
5.5.3 主轴驱动系统的故障诊断与维修	198
5.5.4 进给伺服系统的故障诊断与维修	205
5.5.5 拓展知识	214
思考与练习	220
第 6 章 XK714G 型数控铣床电气系统的故障诊断与维修	222
6.1 认识 XK714G 型数控铣床	222
6.1.1 XK714G 型数控铣床结构	222
6.1.2 XK714G 型数控铣床系统硬件连接	224
6.2 操作 XK714G 型数控铣床	228
6.2.1 XK714G 型数控铣床开机	228
6.2.2 XK714G 型数控铣床面板操作	228
6.2.3 数控加工操作	229
6.2.4 维修操作准备	231
6.3 XK714G 型数控铣床电气系统典型故障的检修	231
6.3.1 数控机床回参考点故障	231
6.3.2 数控系统 I/O 接口故障	233
6.3.3 数控系统功能 CRT 模块故障	233
6.3.4 主轴驱动系统故障	236
6.3.5 伺服驱动系统故障	236
6.4 XK714G 型数控铣床电气系统的保养	237
参考文献	239

第 1 章 数控机床的维护与管理基础

学习目标

- ① 了解数控机床发展的相关知识。
- ② 掌握数控机床的分类、构成、故障种类、维护、管理的相关知识。
- ③ 初步掌握数控机床技术管理的内容。
- ④ 熟悉企业设备管理制度。

工作任务

识别数控机床的基本构成。

1.1 设备入门

设备是指人们在生产和生活中长期使用,并能基本保持原有实物形态和功能的物质资料的总称。数控机床是指融合了机械、电子、电器、检测、控制和计算机等技术的机电设备。

1.1.1 机电设备的发展

随着科学技术的迅猛发展,机电设备已经广泛应用于国民经济的各个领域;机电设备的技术水平已经成为衡量一个国家工业生产水平和能力的重要标志之一。

- ① 工业生产中常用的机电设备,例如发电机组、加工中心、数控铣床等,如图 1-1 所示。

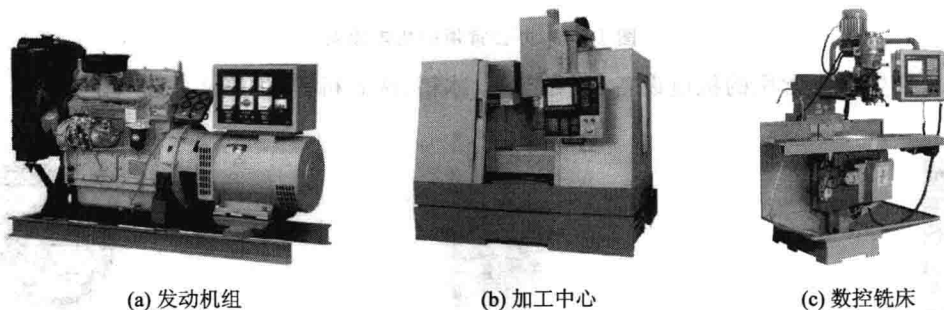


图 1-1 工业生产中常用的机电设备

- ② 农业生产中常用的机电设备,例如拖拉机、联合收割机、插秧机等,如图 1-2 所示。
- ③ 交通运输业中常用的机电设备,例如汽车、火车和飞机等,如图 1-3 所示。



图 1-2 农业生产中常用的机电设备

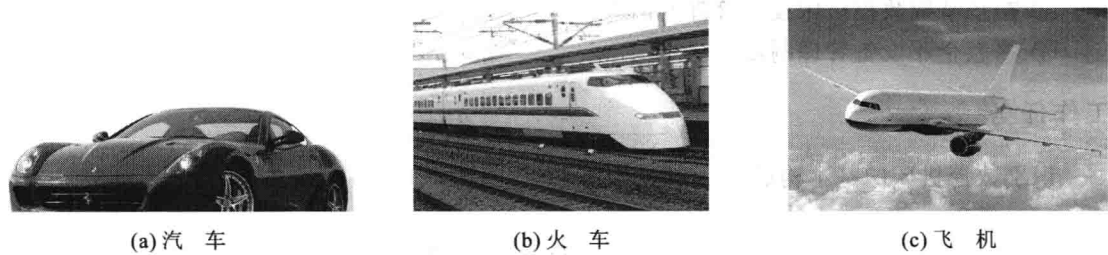


图 1-3 交通运输中常用的机电设备

④ 办公自动化中常用的机电设备,例如打印机、复印机、计算机等,如图 1-4 所示。

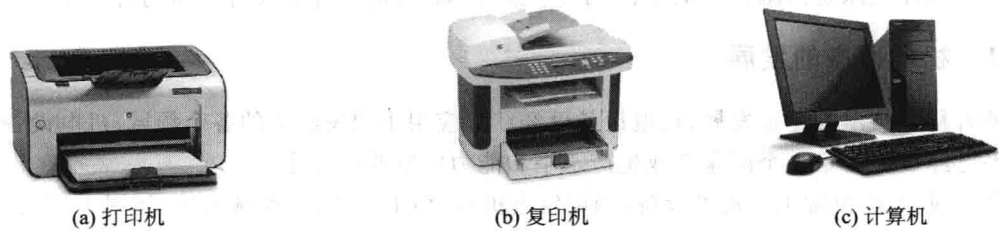


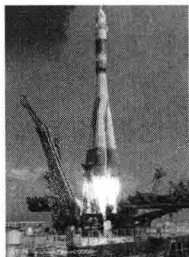
图 1-4 办公常用的机电设备

⑤ 日常生活中常用的机电设备,例如空调、冰箱、洗衣机等,如图 1-5 所示。



图 1-5 日常生活中常用的机电设备

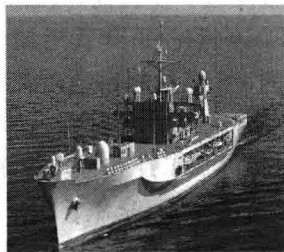
⑥ 国防领域中常用的机电设备,例如火箭、坦克、军舰等,如图1-6所示。



(a) 火箭



(b) 坦克



(c) 军舰

图1-6 国防领域中常用的机电设备

1.1.2 数控机床的生产与发展过程

随着科学技术和社会生产力的迅速发展,机械产品日趋复杂,社会对机械产品的质量和生产率提出了越来越高的要求。在航空航天、造船、汽车、军事计算机等工业中,所使用的零件精度高、形状复杂、批量小、改动性强、加工困难、生产效率低、劳动强度大、质量难以保证。为了解决上述问题,一种灵活、通用、高精度、高效率的“柔性”自动化设备——数控机床应运而生。

数控机床的数控系统已先后经历了两个阶段、六个时代的发展。第一阶段称为硬件连接数控系统(NC系统),包括电子管、晶体管、集成电路。其特点是具有很多硬件电路和连接结点,电路复杂,可靠性低。第二阶段称作计算机软件系统(CNC系统),包括小型计算机、微处理器及其与PC适用的CNC系统。最突出的特点是利用存储器里的软件控制系统工作,这种系统容易扩展功能,柔性好,可靠性高。目前,开放式的数控系统(CNC系统)正得到快速发展和应用。

数控机床是在机械制造技术和控制技术的基础上发展起来的,其过程大致有如下六个时代:

第一个时代:1948年,美国帕森斯公司接受美国空军的委托,研制直升机螺旋桨叶片轮廓检验用的样板加工设备。由于样板形状复杂多样,精度要求高,一般加工设备难以适应,于是提出采用数字脉冲控制机床的设想。1949年,帕森斯公司与美国麻省理工学院(MIT)开始共同研究,并于1952年试制成功第一台三坐标数控铣床,当时的数控装置采用了电子管元件。

第二个时代:1959年,数控装置采用了晶体管元件和印刷电路板,出现带自动换刀装置的数控机床,称为加工中心(Machining Center,简称MC)。

第三个时代:1965年,出现了集成电路数控装置,其体积小,功耗低,但可靠性得到提高,其价格进一步下降,促进了数控机床品种和产量的发展。

第四个时代:20世纪60年代末,先后出现了由一台计算机直接控制多台机床的直接数控系统(简称DNC),又称群控系统及采用小型计算机控制的计算机数控系统(简称CNC),其数控装置以小型计算机为特征。

第五个时代:1974年,研制成功使用微处理器和半导体存储器的微型计算机数控装置(简称MNC)。

第六个时代:20世纪80年代初,随着计算机软、硬件技术的发展,出现了能进行人机对话

式自动编程的数控装置。数控装置趋向小型化,可以直接安装在机床上,同时数控机床的自动化程度进一步提高,具有自动监控刀具破损和自动检测工件等功能。

20 世纪 90 年代后期,出现了 PC+CNC 智能数控系统,即在 PC 机上安装了 NC 软件系统的 PC 机控制系统。此系统维护方便,易于实现网络化制造。

数控机床的类型,已从最初单一的铣床类数控机床,发展到如今的金属切削类、金属成型类、特种加工类和特殊用途类数控机床,其品种多达千余种。

数控机床综合了计算机、自动控制、精密测量、机床制造及其配套技术的最新成果,成功地解决了现代产品多样化、零件形状复杂化、产品研制生产周期短、精度要求高的难题,是现代制造业的主流设备,也是关系国计民生、国防尖端建设的战略物资。

近年来,带有刀库并能够自动更换刀具的数控机床加工中心的发展速度十分迅速,相继出现的双托盘、多托盘自动交换加工中心和柔性制造单元(FMC)以及由多台加工中心、物流系统、工业机器人及相应的信息流和中央控制系统组成的柔性制造系统(FMS),可实现 24~120 小时无人化运转。办公自动化(OA)与柔性制造系统(FMS)集成,实现了工厂自动化(FA)生产。这些都改变了传统的制造模式,使制造业朝着自动化、柔性化、集成化方向发展。

1.1.3 现代数控机床的特点

现代数控机床融合了电子技术、检测技术、控制技术、软件工程技术等现代技术,使系统得以优化,面貌大为改观。其加工特点如下。

1. 功能完善,工作精度高

由于现代数控机床采用了机电一体化技术,简化了机构,减少了机械传动部件,从而使机械部件间的磨损、配合间隙及受力变形等因素所产生的误差大大减小;由于现代数控机床采用了自动控制技术,从而可以对各种干扰所造成的误差进行自行诊断、校正、补偿,从而使数控机床的工作精度得以提高。

2. 系统柔性好,生产能力高

“柔性”是相对于“刚性”而言的。传统的“刚性”自动化生产线主要实现单一品种的大批量生产,柔性生产则广泛适用于多品种、小批量产品的生产。传统数控机床,由于设备是刚性连接和控制的,一旦加工对象发生变化,就要对设备进行调整,甚至要全部更换。现代数控机床采用高性能微处理器作为系统的控制器,可通过改变软件程序对产品的结构和生产过程做出调整和修改,从而适应不同产品的需要,无需或很少改变系统设备,缩短了产品的开发周期,加速了产品的更新换代。例如,在数控机床上加工不同零件时,只需改编程序就能实现对不同零件的加工。它不同于传统的机床,不需要更换工、夹具,不需要重新调整机床就能快速地从加工一种零件转变为加工另一种零件。所以,它适应多品种、小批量的加工要求。

3. 体积小、质量轻

机电一体化技术的应用,促使现代数控机床的控制装置、显示部件等采用大规模集成电路,取代了电气控制的复杂机械变速传动,因而设备的体积减小,质量减轻,用材减少。

4. 操作简便,自动化程度高

现代数控机床采用程序控制和数字显示,具有良好的人机界面,使操作按钮和手柄数量减少,改善了设备的操作性能,操作简单方便,用户容易掌握。

5. 生产效率高

数控机床涉及多学科知识,自动化程度高,是知识密集型产品,具有很高的功能水平,可将人们从繁重的劳动中解放出来,实现生产自动化。采用现代数控机床,可减少生产准备和辅助时间,缩短产品开发周期,加速产品的更新换代,提高生产效率,降低生产成本。

6. 安全性、可靠性高

现代数控机床由于采用电子元器件装置代替机械运动构件和零部件,从而减少了设备中的可动部件和磨损部件,使可靠性不断提高,故障率得以降低。同时,现代数控机床具有自动监视、自动诊断、自动保护等功能,在工作中出现过载、过压、失速、漏电、停电、短路等故障时,能够采取相应的保护措施,提高系统的安全性。

1.2 数控机床的分类

数控机床的规格、品种繁多,其分类方法也多种多样。

1.2.1 按控制系统的特点分类

1. 点位控制数控机床

这类数控机床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定位精度,而不管其按什么轨迹运动,且在移动过程中不进行任何加工。为了精确定位和提高生产率,系统首先高速运行,然后进行1~3级减速,使之慢速趋近定位点,减小定位误差。这类数控机床主要有:数控钻床、数控坐标镗床、数控冲床和数控测量机等,如图1-7所示。

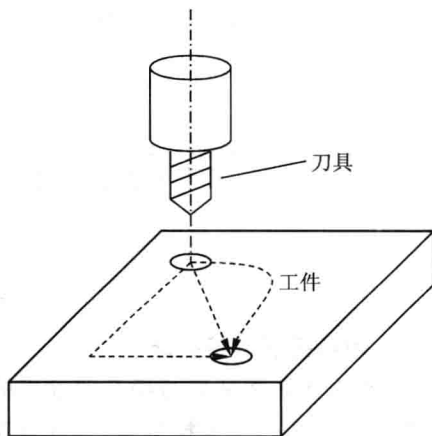


图1-7 点位控制钻孔切削加工

2. 直线控制数控机床

这类数控机床不仅要求具有准确的定位功能,而且还要求从一点到另一点之间按直线运动进行切削加工。其路线一般是由与各轴线平行的直线段组成(也包括45°的斜线)。运动的速度是可以控制的,对于不同的刀具和工件,可以选择不同的切削用量。这一类数控机床包括:数控车床和数控镗铣床等。一般情况下,这些机床有两到三个可控轴,但同时控制轴只有一个,如图1-8所示。

3. 轮廓控制数控机床

这类数控机床的数控装置能同时控制两个或两个以上坐标轴,具有插补功能,能对位移和速度进行严格的不间断的控制,具有轮廓控制功能,即可以加工曲线或者曲面零件。轮廓控制数控机床有:两坐标及两坐标以上的数控铣床、可加工曲面的数控车床和加工中心等。现代数控机床绝大部分都具有两坐标或两坐标以上的联动功能,如图1-9所示。

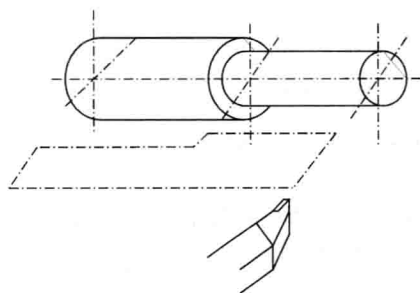


图 1-8 点位直线控制切削加工

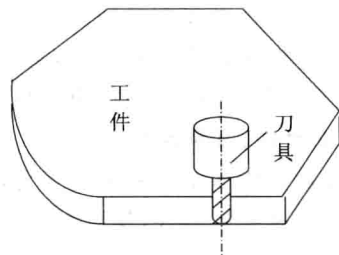


图 1-9 轮廓控制切削加工

按照联动(同时控制)轴数分,可以分为 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。2.5 轴联动是 3 个主要控制轴(x, y, z)中,任意两个轴联动,另一个是点位或直线控制。

1.2.2 按伺服系统的类型分类

1. 开环控制数控机床

这类数控机床设有检测反馈装置,数控装置发出的指令信号的流程是单向的,其精度主要决定于驱动元器件和电机(如步进电机)的性能。这类机床比较稳定,且调试方便,适用于经济型、中小型机床,如图 1-10 所示。

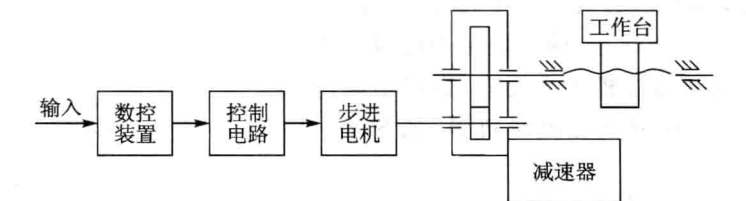


图 1-10 开环控制系统框图

2. 闭环控制数控机床

这类机床数控装置将插补器发出的指令信号与工作台端测得的实际位置反馈信号进行比较,根据其差值不断地控制运动,进行误差修正,直至差值消除为止,如图 1-11 所示。

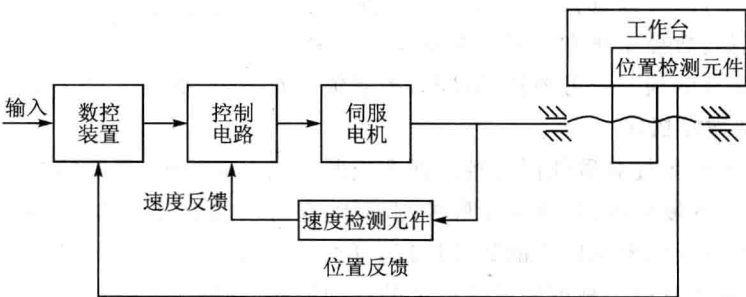


图 1-11 闭环控制系统框图

3. 半闭环控制数控机床

大多数数控机床采用半闭环控制系统,其检测元件装在电机或丝杠的端头。这种系统的闭环环路内不包括机械传动环节,因此可以获得稳定的控制特性。无论是闭环控制系统还是半闭环控制系统均要求配置能满足精度和速度要求的适当检测装置。其中,在闭环控制系统中有用于直接测量直线位移的测量装置,常用的主要有光栅和感应同步器等;在半闭环控制系统中有用于间接测量直线位移的回转型检测装置,常用的主要有脉冲编码器、绝对编码器等。数控机床检测元件应具有较强的抗干扰能力,可靠性高,成本低,有与计算相连的通信接口以及便于维护等特点,如图 1-12 所示。

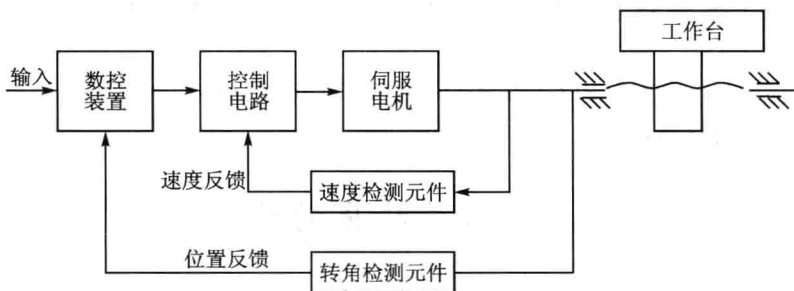


图 1-12 半闭环控制系统框图

1.2.3 按工艺用途分类

1. 普通数控机床

普通数控机床包括:数控车床、数控铣床、数控镗床、数控钻床、数控磨床等,而且每种类型中又有很多品种。

2. 加工中心机床

加工中心是在普通数控机床上加装一个刀库和自动换刀装置,工件经一次装夹后,数控装置就能控制机床自动地更换刀具,连续地对工件各加工面自动完成加工。

3. 多坐标数控机床

数控装置可同时控制的坐标轴数超过 3 时的数控机床称为多坐标数控机床。多坐标数控机床常见的是 4~6 个坐标的,能加工复杂形状的零件。

4. 数控特种加工机床

如线切割机床、数控电火花加工机床、数控激光切割机床、数控压力机、数控剪板机、数控板料折弯机等。

1.2.4 按功能水平分类

按功能水平可以把数控机床分为高、中、低挡(经济型)三类。数控机床水平的高低由主要技术参数、功能指标和关键部件的功能水平来决定。下述几个方面可作为评价数控机床档次的参考条件。

① 分辨率和进给速度。分辨率为 $10\ \mu\text{m}$,进给速度为 $8\sim 15\ \text{m/min}$ 为低档;分辨率为 $1\ \mu\text{m}$,进给速度为 $15\sim 24\ \text{m/min}$ 为中档;分辨率为 $0.1\ \mu\text{m}$,进给速度为 $15\sim 100\ \text{m/min}$ 为高档。

② 多坐标联动功能。低档数控机床最多联动轴数为 2~3 轴,中、高档则为 3~5 轴以上。

③ 显示功能。低档数控机床一般只有简单的数码管显示或简单的 CRT(Cathode Ray Tube, 阴极射线管)字符显示;中档数控机床有较齐全的 CRT 显示,不仅有字符,而且还有图形、人机对话、自诊断等功能;高档数控还有三维动态图形显示。

④ 通信功能。低档数控机床无通信功能;中档数控机床有 RS 232 或 DNC(Direct Numerical Control 直接数控,也称群控)接口;高档数控机床有 MAP(Manufacturing Automation Protocol 制造自动化协议)等高性能通信接口,具有联网功能。

⑤ 主 CPU(Central Processing Unit 中央处理单元)。低档数控机床一般采用 8 位 CPU;中、高档数控机床已经由 16 位 CPU 发展到 32 位、64 位 CPU,并采用具有精简指令集的中央处理单元。

此外,进给伺服水平以及 PLC(Programmable Logic Controller 可编程控制器)功能也是衡量数控机床档次的标准。

1.3 数控机床的构成

随着科学技术的发展,数控机床的种类越来越多,工作原理各不相同,在结构和功能上也存在较大差异。但从基本构成上来看,数控机床主要由程序载体、输入装置、数控装置、伺服系统、机床本体五大部分组成,如图 1-13 所示。

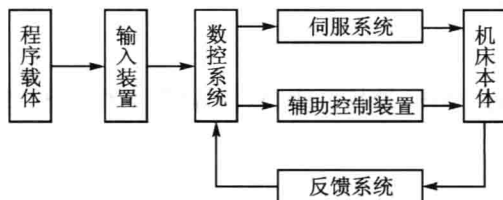


图 1-13 数控机床的基本组成

1. 程序载体

在加工过程中,机床的全部动作过程及刀具相对于工件的运动轨迹都需编制加工程序,以一定的格式和代码存储在一种载体上,如磁盘等。

2. 输入装置

输入装置的作用是将程序载体内存有的加工信息输入到数控装置。输入装置一般为磁盘驱动器等。现代数控机床可利用机床上的显示屏和键盘手动输入加工程序指令(即 MDI 方式输入),还可利用 CAD/CAM 软件在计算机上编程,然后通过数据的通信方式将程序传送到数控装置。

3. 数控系统

数控系统是数控机床的核心,数控装置通常由专用(或通用)计算机、输入输出接口板及机床控制器等组成。其功能是完成输入信息的存储、数据的变换、插补运算及实现各种控制。

4. 伺服系统

伺服驱动系统是 CNC 装置与机床的联系环节,是数控机床的执行机构。其作用是来自数控装置的信号转化为机床移动部件的运动。伺服系统的性能直接影响机床加工的精度、