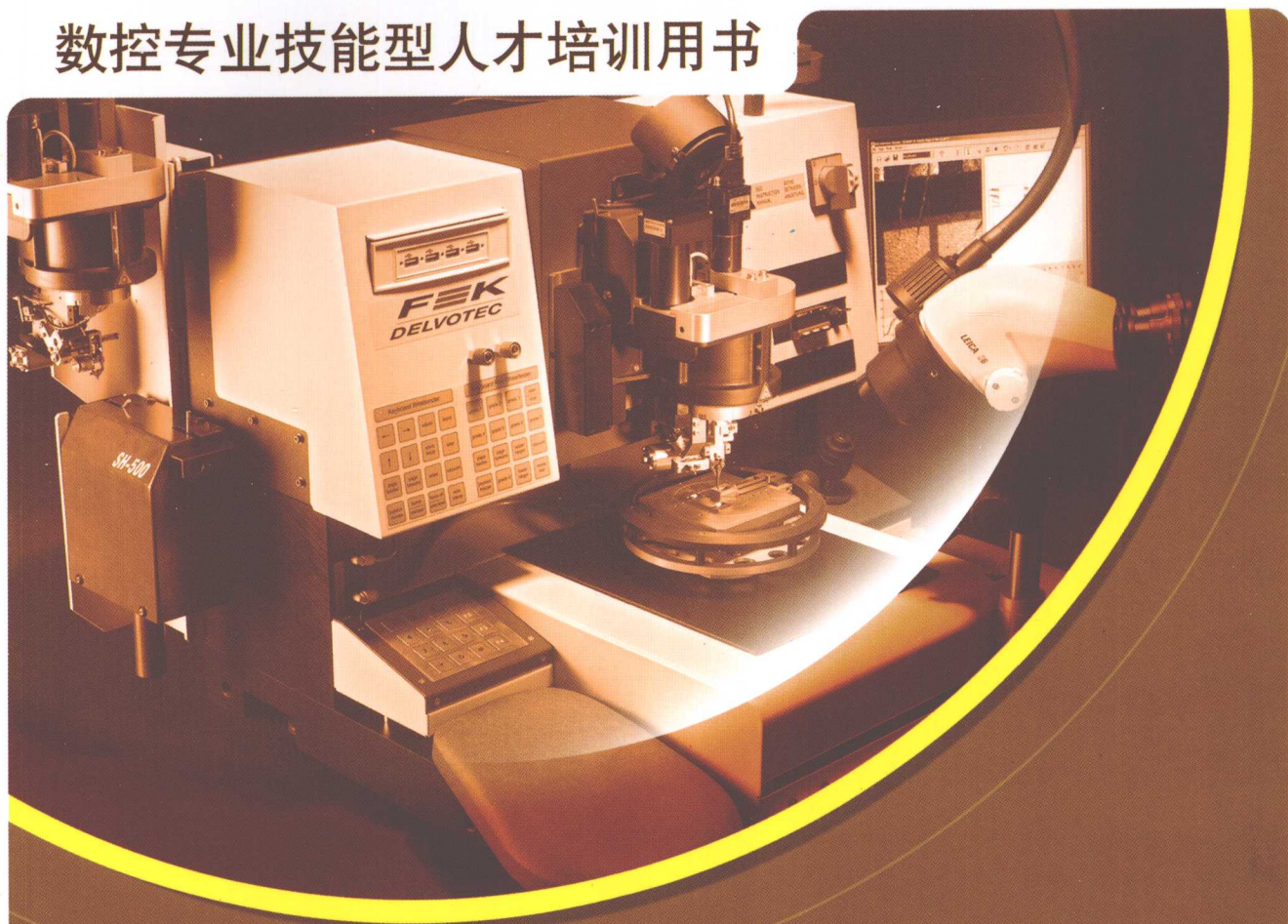


数控专业技能型人才培养用书



加工中心技术 与技能训练



YZLI0890168866

(基础篇)

周晓宏 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

数控专业技能型人才培养用书

加工中心技术 与技能训练

(基础篇)

周晓宏 主编



YZLI0890168866



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据加工中心操作工岗位的技术和技能要求,介绍了应用加工中心加工简单和中等复杂零件的技术和技能。本书按“项目”编写,精选了十四个“项目”,在“项目”下又分解为几个“任务”,是理论和实操一体化的教材。按照学生的学习规律,从易到难,在“任务”引领下介绍完成该任务(加工工件、操作机床等)所需理论知识和实操技能。项目内容包括:认识加工中心、加工中心切削基础、加工中心工艺与夹具、FANUC 系统加工中心的基本操作、FANUC 系统加工中心对刀和程序运行、台阶垫块的铣削、凸轮铣削、样板铣削、孔系加工、中等复杂零件加工、华中系统加工中心的操作、加工中心维护与常见故障处理、应用 MasterCAM 软件进行自动编程、加工中心中级操作工考核。

本书所介绍的数控系统和加工中心在生产实际中应用很广,举例丰富,图文并茂,通俗易懂,实用性强,适用面宽,各章都附有思考与练习题,供读者参考、练习。

本书适合作为学习数控编程与加工技术和技能的教材,也可供高等职业技术学院、技校、中职的数控技术应用专业、模具专业、数控维修专业、机电一体化专业的学生阅读,还可供相关工种的社会化培训学员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

加工中心技术与技能训练. 基础篇/周晓宏主编. —北京:中国电力出版社, 2012. 11

(数控专业技能型人才培养用书)

ISBN 978-7-5123-3706-0

I. ①加… II. ①周… III. ①数控机床加工中心-操作-技术培训-教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 260444 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 3 月第一版 2013 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 421 千字

印数 0001—3000 册 定价 36.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言



数控技术是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础；数控技术的应用是提高制造业的产品质量和劳动生产率必不可少的重要手段；数控机床是工业现代化的重要装备，是关系到国家战略地位和体现国家综合国力水平的重要标志。因此可预见 21 世纪机械制造业的竞争，其实质是数控技术的竞争。当前，中国正在逐步变成“世界制造中心”，为了增强竞争能力，制造业开始广泛使用先进的数控技术，数控机床在企业的使用数量正在大幅度增加，企业正急需大批数控编程与加工方面的技能型人才。然而，目前国内掌握数控编程与加工的技能型人才严重短缺，这使得数控技术应用技能型人才的培养显得十分迫切，为适应培养数控技术应用技能型人才的需要，我们总结了自己在生产一线和教学岗位上多年的心得体会，同时结合学校教学的要求和企业要求，组织编写了这套教材。

本套教材根据数控机床的种类和工种分为：数控车削技术与技能训练、数控铣削技术与技能训练、加工中心技术与技能训练、电火花加工技术与技能训练，每一类机床和工种又分为“基础篇”和“提高篇”，共计 8 本。

本套教材按“项目”来编写，“项目”下又分解为多个“任务”，是一种理论和实操相结合的教材。每本教材都按照学生的学习规律，从易到难，精选了多个“项目”，在“任务”引领下介绍完成该任务（加工工件、操作机床等）所需理论知识和实操技能，符合目前我国职业教育界正大力提倡的“任务引领型”教学思路。“基础篇”介绍比较简单的数控加工的技术和技能，“提高篇”介绍比较复杂的数控加工的技术和技能。

本套教材的可操作性很强，读者按照该套教材的思路，通过书中项目的学习和训练，可很快掌握各种数控加工技术和技能。该套教材可大大提高学生学习数控加工技术和技能的兴趣和针对性，学习效率高。在编写过程中，突出体现“知识新、技术新、技能新”的编写思想，介绍知识和技能以“实用、可操作性强”为基本原则，不追求理论知识的系统性和完整性。本套教材是在作者多年来从事数控加工、编程方面的教学、科研、生产工作经验的基础上编写的，书中举例丰富，各章都附有思考与练习题。

本套书适合作为学习数控编程与加工技术和技能的教材，也可供高等职业技术学院、技校、中职的数控技术应用专业、模具专业、数控维修专业、机电一体化专业的学生阅读，还可供相关工种的社会化培训学员阅读。

本套教材由深圳技师学院周晓宏副教授、高级技师主编，肖清、刘向阳参加编写。

由于编者水平有限，书中难免存在一些疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者



目 录



前言

➤ 项目一 认识加工中心	1
任务一 加工中心组成、分类及特点	1
任务二 学习加工中心操作规程	5
任务三 学会加工中心维护保养	6
思考与练习	8
➤ 项目二 加工中心切削基础	10
任务一 熟悉加工中心的常用刀具及工具系统	10
任务二 学习加工中心切削知识	14
思考与练习	23
➤ 项目三 加工中心工艺与夹具	25
任务一 加工中心工艺知识	25
任务二 加工中心工件的装夹	35
思考与练习	43
➤ 项目四 FANUC 系统加工中心的基本操作	44
任务一 认识机床操作面板	44
任务二 开机、回参考点	48
任务三 手动操作	50
任务四 程序管理和传输	51
思考与练习	54

➤ 项目五 FANUC 系统加工中心对刀和程序运行	56
任务一 刀具装入与取出	56
任务二 对刀	57
任务三 程序自动运行	67
任务四 关机	69
思考与练习	70
➤ 项目六 台阶垫块的铣削	71
任务一 加工中心编程基础	71
任务二 加工中心编程基本指令	78
任务三 台阶垫块铣削技能训练	80
任务四 零件测量	82
任务五 铣四方槽零件实训	90
思考与练习	91
➤ 项目七 凸轮铣削	94
任务一 圆弧指令应用	94
任务二 刀具半径补偿指令应用	97
任务三 凸轮铣削技能训练	101
任务四 内槽轮廓加工实训	102
思考与练习	103
➤ 项目八 样板铣削	106
任务一 子程序应用	106
任务二 刀具长度补偿指令应用	108
任务三 模板铣削技能训练	110
任务四 平行槽零件加工实训	112
思考与练习	112
➤ 项目九 孔系加工	115
任务一 学习孔加工方法和刀具选用方法	115
任务二 固定循环指令	127
任务三 孔系加工技能训练	132
任务四 固定板加工实训	134
任务五 孔系加工实训	137
思考与练习	137

➤ 项目十 中等复杂零件加工	140
任务一 方形模板加工	140
任务二 平面凸轮槽加工	142
任务三 矩形槽板加工	144
任务四 凹凸模板加工	147
任务五 凸台加工	149
任务六 型腔加工	152
思考与练习	155
➤ 项目十一 华中系统加工中心的操作	158
任务一 认识华中系统加工中心的操作面板	158
任务二 学习华中系统加工中心的操作	162
思考与练习	181
➤ 项目十二 加工中心维护与常见故障处理	183
任务一 加工中心维护保养	183
任务二 加工中心常见故障处理	185
思考与练习	190
➤ 项目十三 应用 MasterCAM 软件进行自动编程	192
任务一 熟悉 MasterCAM 9.0 软件界面	192
任务二 创建三维线架及曲面	200
任务三 创建三维实体	213
任务四 三维造型实训	218
任务五 三维曲面加工	229
思考与练习	244
➤ 项目十四 加工中心中级操作工考核	247
任务一 加工中心中级操作工实操考核一	247
任务二 加工中心中级操作工实操考核二	249
任务三 加工中心中级操作工实操考核三	253
任务四 加工中心中级操作工理论考核试题	255
思考与练习	262
思考与练习客观题参考答案	265
参考文献	268



项目一

认识加工中心

知识目标：了解加工中心的分类及工艺范围；掌握加工中心的结构及工作原理；掌握加工中心的维护和保养方法。

技能目标：会对加工中心进行维护和保养。

任务一 加工中心组成、分类及特点

一、加工中心组成

1958年，美国的卡尼—特雷克公司在—台数控镗铣床上增加了换刀装置，这标志着第—台加工中心问世。三十多年来出现了各种类型的加工中心，外形结构各异，图1-1所示为两种加工中心的外形。

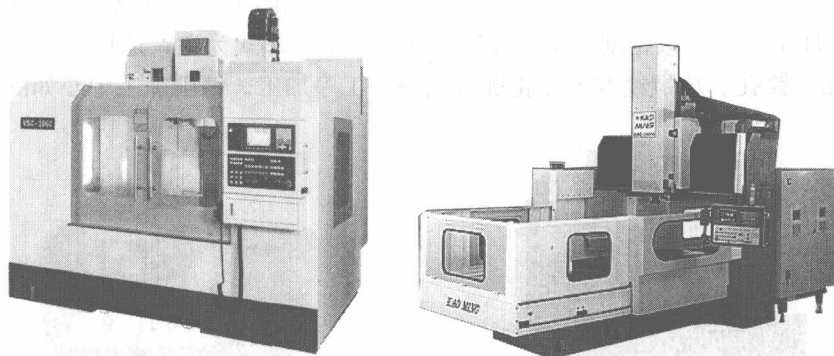


图1-1 两种加工中心外形

加工中心总体上是由以下几大部分组成，TH5632型立式加工中心组成如图1-2所示。

1. 基础部件

床身、立柱和工作台等大件是加工中心结构中的基础部件。这些大件有铸铁件，也有焊接的钢结构件，它们要承受加工中心的静载荷以及在加工时的切削负载，因此必须具备更高的静动刚度，也是加工中心中质量和体积最大的部件。

2. 主轴部件

主轴部件包括主轴箱、主轴电动机、主轴和主轴轴承等零件。主轴的启动、停止等动作和转速均由数控系统控制，并通过装在主轴上的刀具进行切削。主轴部件是切削加工的功率输出部件，是加工中心的关键部件，其结构的好坏，对加工中心的性能有很大的影响。

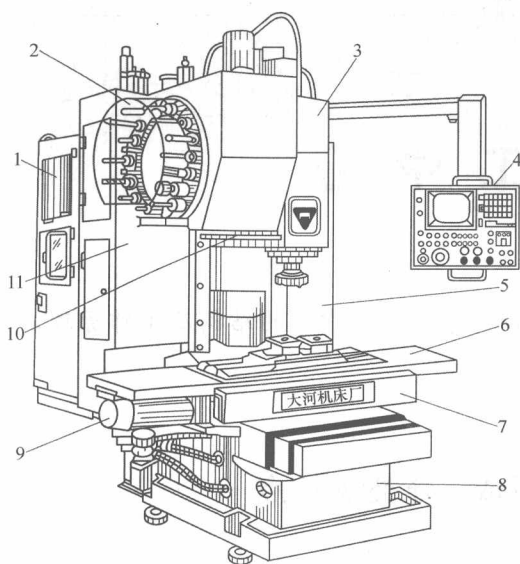


图 1-2 TH5632 型立式加工中心组成

1—数控柜；2—刀库；3—主轴箱；4—操纵台；
5—驱动电源柜；6—纵向工作台；7—滑座；8—床身；
9—X轴进给伺服电动机；10—换刀机械手；11—立柱

3. 数控系统

数控系统由 CNC 装置、可编程序控制器、伺服驱动装置以及电动机等部分组成，是加工中心执行顺序控制动作和控制加工过程的中心。

4. 自动换刀装置 (ATC)

加工中心与一般通用机床的显著区别是具有对零件进行多工序加工的能力，有一套自动换刀装置。

二、加工中心的分类

1. 按功能特征分类

按功能特征可分为镗铣、钻削和复合加工中心。

(1) 镗铣加工中心。如图 1-3 所示，镗铣加工中心是机械加工行业应用最多的一类数控设备，有立式和卧式两种。其工艺范围主要是铣削、钻削、镗削。镗铣加工中心数控系统控制的坐标数多为 3 个，高性能的数控系统控制的坐标数可以达到 5 个或更多。

(2) 钻削加工中心。以钻削为主，刀库形式以转塔头形式为主，适用于中、小批量零件的钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹及连续轮廓铣削等多工序加工。钻削加工中心如图 1-4 所示。

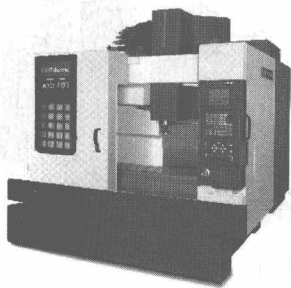


图 1-3 镗铣加工中心

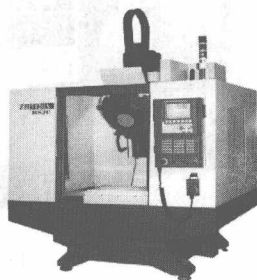


图 1-4 钻削加工中心

(3) 复合加工中心。在一台设备上可以完成车、铣、镗、钻等多种工序加工的加工中心称之为复合加工中心，可代替多台机床实现多工序的加工。这种方式既能减少装卸时间，提高机床生产效率，减少半成品库存量，又能保证和提高形位精度。复合加工中心如图 1-5 所示。

2. 按主轴的位置不同分类

按主轴的位置不同分卧式、立式和五面加工中心，这是加工中心通常的分类方法。

(1) 卧式加工中心。卧式加工中心如图 1-6 所示，是指主轴轴线水平设置的加工中心。卧式加工中心有固定立柱式或固定工作台式。

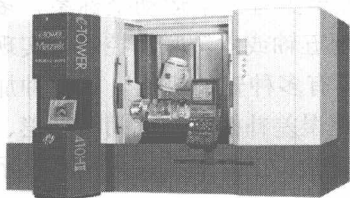


图 1-5 复合加工中心

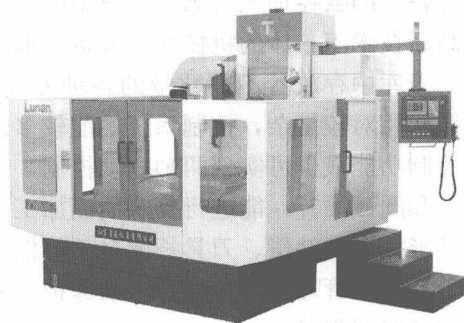


图 1-6 卧式加工中心

(2) 立式加工中心。立式加工中心如图 1-3 所示。立式加工中心主轴的轴为垂直设置，其结构多为固定立柱式，工作台为十字滑台。

(3) 五面加工中心。五面加工中心如图 1-7 所示，这种加工中心具有立式和卧式加工中心的功能，在工件的一次装夹后，能完成除安装面外的所有五个面的加工。这种加工方式可以使工件的形位误差降到最低，省去二次装夹的工装，从而提高生产效率，降低加工成本。

3. 按支撑件的不同分类

(1) 龙门式镗铣加工中心。如图 1-8 所示，龙门式镗铣加工中心的典型特征是具有一个龙门型的固定立柱，在龙门框架上安装有可实现 X 向、Z 向移动的主轴部件，龙门式加工中心的工作台仅实现 Y 向移动。龙门型加工中心结构刚性好，该种形式常见于大型加工中心。

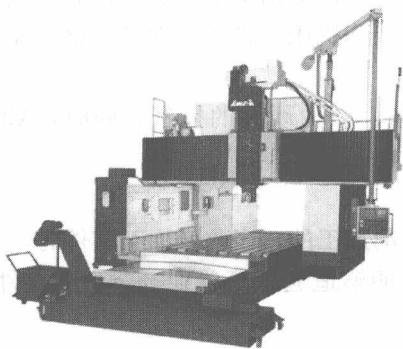


图 1-7 五面加工中心

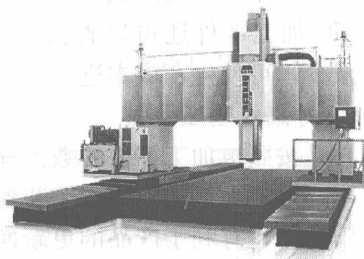


图 1-8 龙门式镗铣加工中心

(2) 动柱式镗铣加工中心。动柱式加工中心主轴部件安装在加工中心的立柱上，实现 Z 向移动，立柱安装在 T 形底座上实现 X 向移动。动柱式加工中心由于立柱是通过滚动导轨与底座相连，刚性比龙门式结构差，一般不适宜重切削加工。加工过程中立柱要完成支承工件和 X 向移动两个功能，较大的立柱质量限制了机床的机动性能。该种形式常见于中小型立式或卧式镗铣加工中心。

三、加工中心的特点

加工中心 (Machning Center, MC) 是一种能把铣削、镗削、钻削、螺纹加工等功能集



中在一台设备上的数控加工机床,是典型的集现代控制技术、传感技术、通信技术、信息处理技术等高新技术于一体的机械加工设备。加工中心与数控铣床、数控镗床的本质区别是配备有刀库,刀库中存放着不同数量的各种刀具或检具,在加工过程中由程序自动选用和更换,它的结构相对较复杂,控制系统功能较多。MC一般至少有三个运动坐标系,多的达十几个。其控制功能最少可实现两轴联动控制,多的可实现五轴或六轴联动控制,实现刀具运动直线插补和圆弧插补,能进行复杂曲面加工。MC还具有多种辅助机能,如各种加工固定循环、刀具半径自动补偿、刀具长度自动补偿、丝杠螺距误差补偿、丝杠间隙补偿、刀具破损报警、刀具寿命管理、过载超程自动保护、故障自动诊断、工件加工过程图形显示、工件在线检测和离线编程等。

MC是一种综合加工能力较强的设备,它标志着企业的技术能力和工艺水平,反映一个国家工业制造的水平,已成为现代机床发展的主流方向,与普通数控机床相比,它具有以下特点。

1. 工序集中,加工精度高

MC数控系统能控制机床在工件一次装夹后,实现多表面、多特征、多工位的连续、高效、高速、高精度加工,即工序集中,这是MC的典型特点。由于加工工序集中,减少了工件半成品的周转、搬运和存放时间,使机床的切削利用率(切削时间和开动时间之比)比普通机床高3~4倍,达80%以上,缩短了工艺流程,减少了人为干扰,故加工精度高、互换性好。

2. 操作者的劳动强度减轻、经济效益高

MC对零件的加工是在数控程序控制下自动完成的,操作者除了操作面板、装卸零件、进行关键工序的中间测量以及观察机床的运行之外,无需进行繁重的重复性手工操作,劳动强度轻。使用MC加工零件时,即使在单件、小批量生产的情况下,也可以获得良好的经济效益。例如在加工之前节省了划线工时,在零件安装到机床上之后减少了调整、加工和检验时间,直接生产费用大幅度降低。

另外,MC加工零件还可以省去许多工艺装备,减少硬件的投资。同时,MC加工稳定,废品率减少,可使生产成本进一步下降。

3. 对加工对象的适应性强

加工中心是按照被加工零件的数控程序进行自动加工的,当改变加工零件时,只要改变数控程序,不必更换大量的专用工艺装备。因此,能够适应从简单到复杂型面零件的加工,且生产准备周期短,有利于产品的更新换代。

4. 有利于生产管理的现代化

用MC加工零件时,能够准确地计算零件的加工工时,并有效地简化检验和工具、夹具、半成品的管理工作。这些特点有利于使生产管理现代化。当前许多大型CAD/CAM集成软件已经具有了生产管理模块,可满足计算机辅助生产管理的要求。

加工中心虽然具有很多优点,但也还存在如下一些必须考虑的问题。

1) 工件粗加工后直接进入精加工阶段。粗加工时,一次装夹中金属切除量多、几何形变大,工件温升高,温升来不及回复,冷却后工件尺寸发生变化,会造成零件的精度下降。

2) 工件由毛坯直接加工为成品,零件未进行时效处理,内在应力难以消除,加工完了一段时间后内应力释放,会使工件产生变形。

3) 装夹零件的夹具必须满足既能承受粗加工中切削力大, 又能在精加工中准确定位的要求, 而且零件夹紧变形要小。

4) 多工序集中加工, 要及时处理切屑。在加工过程中, 切屑的堆积、缠绕等将会影响加工的顺利进行及划伤零件的表面, 甚至使刀具损坏、工件报废。

5) 由于自动换刀装置 (Automatic Tool Changer, ATC) 的应用, 使工件尺寸受到一定的限制, 钻孔深度、刀具长度、刀具直径及刀具质量都要加以综合考虑。

任务二 学习加工中心操作规程

为了正确合理地使用加工中心, 保证加工中心正常运转, 必须制定比较完整的加工中心操作规程。

一、工件加工前的注意事项

- (1) 机床通电后, 检查各开关、按钮是否正常、灵活, 机床有无异常现象。
- (2) 检查电压、油压、气压是否正常, 有手动润滑的部位先要进行手动润滑。
- (3) 各坐标轴手动回参考点 (机床原点)。若某轴在回参考点位置前已处在零点位置, 必须先将该轴移动到距离原点 100mm 以外的位置, 再进行手动回参考点。
- (4) 在进行工作台回转交换时, 台面上、护罩上、导轨上不得有异物。
- (5) NC 程序输入完毕后, 应认真校对, 确保无误。其中包括代码、指令、地址、数值、正负号、小数点及语法的校对。
- (6) 按工艺规程安装找正好夹具。
- (7) 正确测量和计算工件坐标系, 并对所得结果进行验证和验算。
- (8) 将工件坐标系输入到偏置页面, 并对坐标、坐标值、正负号及小数点进行认真核对。
- (9) 刀具补偿值 (长度、半径) 输入偏置页面后, 要对刀具补偿号、补偿值, 正负号、小数点进行认真核对。

二、工件加工过程中的注意事项

- (1) 无论是首次加工的零件, 还是周期性重复加工的零件, 首先都必须按照图样工艺、程序和刀具调整卡, 进行逐把刀逐段程序的试切。
- (2) 单段试切时, 快速倍率开关必须置于较低挡。
- (3) 每把刀首次使用时, 必须先验证它的实际长度与所给补偿值是否相符。
- (4) 在程序运行中, 要重点观察数控系统上的几种显示。
 - 1) 坐标显示。可了解目前刀具运动点在机床坐标系及工作坐标系中的位置, 了解这一程序段的运动量, 还剩余多少运动量等。
 - 2) 寄存器和缓冲寄存器显示。可看出正在执行程序段各状态指令和下一程序段的内容。
 - 3) 主程序和子程序。可了解正在执行程序段的具体内容。
 - (5) 试切进刀时, 在刀具运行至工件表面 30~50mm 处, 必须在进给保持下, 验证坐标轴剩余坐标值和 X、Y 轴坐标值与图样是否一致。
 - (6) 对一些有试刀要求的刀具, 采用“渐进”的方法。例如, 镗孔, 可先试镗一小段长度, 检测合格后, 再镗到整个长度。使用刀具半径补偿功能的刀具数据, 可由小到大, 边试



切边修改。

(7) 试切和加工中, 更换刀具、辅具后, 一定要重新测量刀具长度并修改好刀具补偿值和刀具补偿号。

(8) 程序检索时应注意光标所指位置是否合理、准确, 并观察刀具与机床运动方向坐标是否正确。

(9) 程序修改后, 对修改部分一定要仔细计算和认真核对。

(10) 手摇进给和手动连续进给操作时, 必须检查各种开关所选择的位置是否正确, 弄清正负方向, 认准按键, 然后再进行操作。

三、工件加工完毕后的注意事项

(1) 全批工件加工完毕后, 应核对刀具号、刀具补偿值, 使程序、偏置页面、调整卡及工序卡中的刀具号、刀具补偿值完全一致。

(2) 从刀库中卸下刀具, 按调整卡或程序, 清理编号入库。磁盘与工艺、刀具调整卡成套入库。

(3) 卸下夹具, 某些夹具应记录安装位置及方位, 并做出记录, 存档。

(4) 关机前必须把加工中心打扫清理干净, 并将各坐标轴停在中间位置。

任务三 学会加工中心维护保养

加工中心是机电一体化的技术密集设备, 要使机床长期可靠地运行, 很大程度上取决于对其的使用与日常维护。正确地使用可避免突发故障, 延长无故障时间。精心维护可使其处于良好的技术状态, 延缓劣化。因此, 加工中心不仅要严格地执行操作规程, 而且必须重视加工中心的维护工作。

一、加工中心定期维护保养项目

加工中心的维护保养要有科学的管理, 有计划、有目的制定相应的规章制度, 对此应该严格遵守。对维护过程中发现的故障隐患应及时加以清除, 避免停机待修, 从而延长平均无故障时间, 增加机床的开动率。表 1-1 为加工中心定期维护保养项目表。

表 1-1

加工中心定期维护保养项目表

维护保养周期	检查及维护保养内容
日常维护保养	1. 清除围绕在工作台、底座、十字滑台等周围的切屑灰尘以及其他的外来物质 2. 清除机床表面上下的润滑油、切削液与切屑 3. 清除无护盖保护的导轨上的所有外来物质 4. 清理导轨护盖 5. 清理外露的极限开关及其周围 6. 小心地清理电气组件 7. 检查中央润滑油箱的油量液面, 应时常维持油量在适当的液位 8. 检查并确认空气过滤器的杯中积水已被完全排除干净 9. 检查所需的压力值是否达到正确值 10. 检查管路有无漏油, 如果发现漏油, 应采取必要的对策 11. 检查切削液、切削液管, 切削液箱中是否有外来物质, 如果有将其清除 12. 检查切削液容量, 如有需要则添加补充 13. 检查操作面板上的指示灯是否正常或是闪烁不定

续表

维护保养周期	检查及维护保养内容
每周维护保养	1. 完成日常保养 2. 检查主轴前端，刀塔与其他附件是否出现锯齿状裂纹或其他的损伤 3. 清理主轴的四周 4. 检查液压系统的油液位，如有需要添加补充所指定的液压油
每月维护保养	1. 完成每周保养 2. 清理电气箱内部与 NC 设备，如果空气过滤器已脏则更换，不要使用溶剂清洗过滤网 3. 检查机床水平，检查其地脚螺栓与固锁螺帽的松紧度并调节 4. 清理导轨的刮油片，如果有耗损或破裂情形则更换 5. 检查变频器与极限开关是否功能正常 6. 清理主轴头润滑单元的油路过滤器 7. 检查配线是否牢固，有无松脱或中断的情形 8. 检查互锁装置的功能是否正常 9. 更换切削液，清洗切削液箱及管路内部，重新加入新的切削液
半年维护保养	1. 完成每周与每月的保养 2. 清理 NC 设备中电气控制单元与机床 3. 更换液压油以及主轴头与工作台的润滑剂，在供应新的液压油或是润滑剂之前，先清理箱体内部 4. 清理所有的电动机 5. 检查电动机的轴承有无噪声，如果有异音，将其更换 6. 目视检查电气装置与操作面板 7. 检查每一个指示器与电压计，看是否正常。如有需要，将其调整或是更换 8. 冲洗润滑泵，按照制造者的指示，清洗主轴头润滑过滤器 9. 使用一个测试用卷尺，检查机床的移动 10. 测量每一个驱动轴的间隙，如有必要调整其间隙

二、维护保养时应注意的事项

- (1) 事先妥善规划维护保养与检查计划。
- (2) 执行维护保养与检查工作之前，应先按下紧急停止开关或关闭主电源。
- (3) 为了使加工中心维持最高效率的运转，以及随时得以安全的操作，维护保养与检查工作必须持续不断地进行。
- (4) 如果保养计划与生产计划抵触，也应安排执行。
- (5) 不要以压缩空气清理加工中心，这样会导致油污、切屑、灰尘或砂粒从细缝侵入精密轴承或堆积在导轨上面。
- (6) 在电气箱内工作或是在加工中心内部维修时，应将电源关闭并加以闭锁。
- (7) 尽量少开电气控制柜门。加工车间飘浮的灰尘、油雾和金属粉末落在电气控制柜上容易造成元器件间绝缘电阻下降，从而出现故障。因此，除了定期维护和维修外，平时应尽量少开电气控制柜门。

三、其他维护保养内容

- 1. 加工中心电气控制柜的散热通风

通常安装于电控制柜门上的热交换器或轴流风扇，能对电气控制柜的内外进行空气循环，促使电气控制柜内的发热装置或元器件，如驱动装置等进行散热。应定期检查电气控制柜上的热交换器或轴流风扇的工作状况，风道是否堵塞，否则会引起柜内温度过高而使系统



不能可靠运行,甚至引起过热报警。

2. 支持电池的定期更换

数控系统存储参数用的存储器采用 CMOS 器件,其存储的内容在数控系统断电期间靠支持电池供电保持。在一般情况下,即使电池尚未消耗完,也应每年更换一次,以确保系统能正常工作。电池的更换应在 CNC 系统通电状态下进行。

3. 备用印制电路板的定期通电

对于已经购置的备用印制电路板,应定期装到 CNC 系统上通电运行。实践证明,印制电路板长期不用易出故障。

4. 数控系统长期不用时的保养

数控系统处于长期闲置的情况下,要经常给系统通电,在加工中心锁住不动的情况下,让系统空运行。系统通电可利用电器元件本身的发热来驱散电气控制柜内的潮气,保证电气元件性能的稳定可靠。实践证明,在空气湿度较大的地区,经常通电是降低故障的一个有效措施。

思考与练习

一、判断题

1. 数控机床数控系统电池的更换应在 CNC 系统通电状态下进行。 ()
2. 加工中心和数控铣床的主要区别是是否有刀库。 ()
3. 转塔头加工中心的主轴数一般为 6~12 个。 ()
4. 加工中心按照主轴在加工时的空间位置分类,可分为镗铣、钻削加工中心。 ()
5. NC 机床的运动控制可分为点位控制和连续控制,其中连续控制又可分为直线切削控制和轮廓控制两类。 ()
6. 数控机床的加工精度比普通机床高,是因为数控机床的传动链较普通机床的传动链长。 ()
7. 数控机床是按照所给的零件形状结构自动地对工件进行加工。 ()
8. 数控机床的编程原点也称程序原点,是指零件被装夹后,相应的编程原点在机床原点坐标系中的位置。 ()

二、单项选择题

1. 加工中心按照功能特征分类,可分为复合、() 和钻削加工中心。
A. 刀库+主轴换刀 B. 卧式 C. 镗铣 D. 三轴
2. 关于加工中心的特点描述不正确的是 ()。
A. 工序集中 B. 减轻了劳动者的劳动强度
C. 工序分散、不集中 D. 有利于生产管理的现代化
3. 加工中心执行顺序控制动作和控制加工过程的中心是 ()。
A. 基础部件 B. 主轴部件 C. 数控系统 D. ATC
4. 卧式加工中心各坐标的运动可由 () 来完成。
A. 立移动和主轴移动 B. 横拉移动
C. 主轴移动 D. 工作台移动

5. 加工中心的刀具由 () 管理。
- A. 软件 B. PLC C. 硬件 D. ATC
6. 加工中心按照主轴结构特征分类, 可分为 ()。
- A. 镗铣、钻削 B. 卧式加工中心 C. 钻削 D. 单轴、双轴、三轴
7. 加工中心按照主轴在加工时的空间位置分类, 可分为 ()。
- A. 镗铣 B. 立式、卧式和万能加工中心
C. 钻削、双轴 D. 五面加工中心、复合加工中心
8. 加工中心按照功能特征分类, 可分为镗铣、钻削和 ()。
- A. 刀库+主轴换刀加工中心 B. 卧式加工中心
C. 可换主轴箱的加工中心 D. 复合加工中心
9. 关于加工中心的特点描述不正确是 ()。
- A. 工序集中 B. 加工精度高
C. 加工对象适应性强 D. 加大了劳动者的劳动强度
10. 加工中心执行顺序控制动作和控制加工过程的中心是 ()。
- A. 可编程控制器 B. 数控系统 C. 自动刀库 D. 立柱
11. 加工中心的自动换刀装置由驱动机构、() 组成。
- A. 刀库和机械手 B. 刀库和控制系统
C. 机械手和控制系统 D. 控制系统
12. 工件加工完毕后, 应将刀具从刀库中卸下, 按 () 清理编号入库。
- A. 刀具序号 B. 调整卡或程序 C. 任意顺序 D. 所夹刀具名称