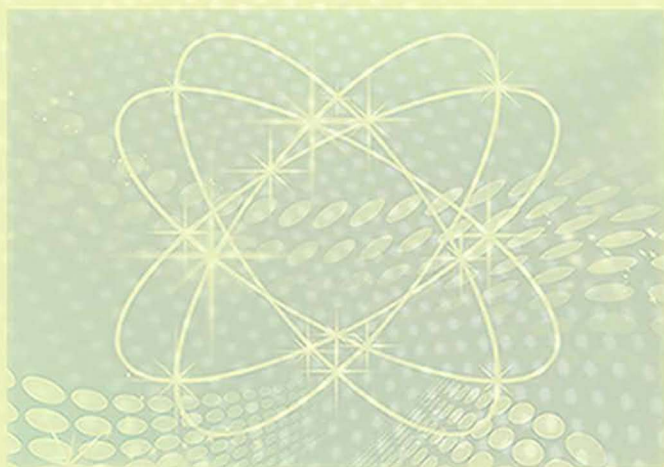


21世纪机械类专业规划教材

数控铣削加工工艺与编程

喻如兵 张希胜 主编

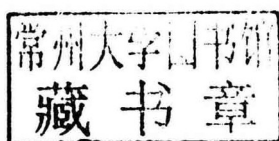


电子科技大学出版社

21 世纪机械类专业规划教材

数控铣削加工工艺与编程

主 编	喻如兵	张希胜	
主 审	任小琼	许月良	陈朝辉
	魏朝晖	张洪辉	刘才志
副主编	谢 华	刘桂香	董政明
	林海源	练全福	义志国
	王利民		
编 委	吴美秀	王腾飞	



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控铣削加工工艺与编程/喻如兵,张希胜主编

.—成都:电子科技大学出版社,2016.7

ISBN 978-7-5647-3782-5

I. ①数… II. ①喻… ②张… III. ①数控机床—铣削—中等专业学校—教材②数控机床—铣削—程序设计—中等专业学校—教材 IV. ①TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 168846 号

21 世纪机械类专业规划教材

数控铣削加工工艺与编程

主编 喻如兵 张希胜

出版:电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编:610051)

策划编辑:曾 艺

责任编辑:曾 艺

主 页:www.uestcp.com.cn

电子邮箱:uestcp@uestcp.com.cn

发 行:全国新华书店经销

印 刷:北京市彩虹印刷有限责任公司

成品尺寸:185×260mm 印张 7.25 字数 180 千字

版 次:2016 年 7 月第一版

印 次:2016 年 7 月第一次印刷

书 号:ISBN 978-7-5647-3782-5

定 价:32.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆本社发行部电话:(028)83202463; 本社邮购电话:(028)83201495。

◆本书如有缺页、破损、装订错误。请寄回印刷厂调换。

前 言

由数控专业相关课题人员所主持的《基于就业导向的中职数控技术应用专业模块化教学改革研究》，申报湖南省教育科学 2013 年度课题，已得到省教育科学规划领导小组批准，课题批准号为：XJK013BZXX033，开题验证后，经过十多位课题研究成果的共同努力，课题研究取得了阶段性的成果。校本教材开发是模块化教学实施的重点改革项目，也是课题研究成果之一。在学校领导的支持下，课题组成员对相关课程进行了校本开发，本书即为该系列教材之一，以期在实践中取得良好成效，推动模块化教学改革和课题研究的深入开展。

本书以中职数控专业学生所必备的基本知识为主线，按照“够用、实用、应用”的教学原则，突出职业能力的培养，加强学习的针对性和实用性，强调理论与实践的紧密结合。全书分为十五个项目，各项目自成模块，以实际生产零件作为任务驱动，学习遵循由浅入深、由简单到复杂的规律。书中设置了教师寄语及适量的练习题，以浅显易懂的语言予以表述每个项目机床操作要领、编程技巧、注意事项及教师生产实践体会，力图给学生以技巧启迪，缩短摸索过程。

本书由喻如兵、张希胜主编，任小琼、许月良、陈朝辉、魏朝晖、张洪辉、刘才志主审，谢华、刘桂香、董政明、林海源、练全福、义志国、王利民为副主编。其中项目九、项目十、项目十五由喻如兵编写，项目十一、项目十二由董政明编写，项目一、项目二、项目六由刘桂香编写，项目三、项目四、项目七由林海源编写，项目八由练全福、义志国和王利民共同编写，项目五、项目十三、项目十四由谢华编写，统稿合成由喻如兵完成。

本书编写时间较为紧张，不足与错误在所难免，有待于在教学实践中不断补充与完善，热忱欢迎各位老师和同学提出改进的宝贵意见和建议。

编 者

2016 年 8 月

目 录

项目一	数控铣床编程基础知识	1
项目二	数控铣床的基本操作	7
项目三	G00/G01 指令编程	16
项目四	G02/G03 指令编程	21
项目五	刀具半径补偿指令 G41/G42/G40	27
项目六	刀具长度补偿指令 G43/G44/G49	35
项目七	子程序指令 M98/M99 编程	40
项目八	G24/G25 镜像功能指令	46
项目九	G51/G50 缩放功能指令	51
项目十	G68/G69 旋转功能指令	56
项目十一	薄壁零件的编程	61
项目十二	孔系零件加工的编程	67
项目十三	宏指令编程	79
项目十四	数控铣综合编程	85
项目十五	数控铣工艺卡片填写及编程练习	98

项目一 数控铣床编程基础知识

※学习任务※

观察数控铣床,了解数控铣床的组成、分类、发展史,主要技术参数、工作原理和加工过程,找出数控铣床和普通铣床的不同之处,并举例说出生活中由数控铣床加工出的产品和铣削的应用类型。

※学习目标※

1. 能够说出数控铣床的组成及各组成部分的作用,识别不同的数控铣床的类型。
2. 能够说出数控机床的基本概念及发展史,了解数控机床的发展趋势。
3. 简单了解数控铣床的工作原理与加工过程,并能结合数控铣床的应用类型举例说明生活中的铣削应用产品。
4. 能够说出数控铣床的主要技术参数及其意义和作用。

一、任务分析

数控铣床或铣削加工中心是用计算机数字化信号控制的机床,能够完成沟槽、内/外轮廓、平面、曲面和孔的自动加工。特别是铣削加工中心,能够在一次装夹下,通过自动换刀装置(Automatic Tools Change, ATC)自动完成铣削、钻削、扩削、镗削、铰削、镗削和攻螺纹及二维、三维曲面和斜面的精确加工,具有加工效率高和形位公差小等特点。在机械制造行业,数控铣削主要用于模具、样板、叶片、凸轮、连杆和箱体等工件的加工。平面类零件、变斜角零件、曲面零件、孔及螺纹等均为数控铣削加工的对象,如图 1-1 所示。数控铣床或铣削加工中心在汽车制造业和模具制造业中的应用尤为广泛。

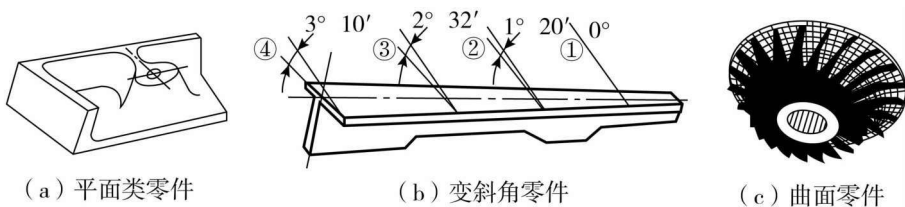


图 1-1 数控铣削的加工对象

从事数控加工的技术人员,应了解数控铣床或铣削加工中心的基本结构,熟悉其基本功能;程序员应能够根据图纸及毛坯分析加工工艺、确定加工方案、选择铣削时的刀具类型及加工时的切削用量,并能够编写出加工技术文件。

二、理论知识学习

1. 认识数控铣床

数控铣床是目前广泛应用的数控机床,数控铣床外形如图 1-2、图 1-3 所示。



图 1-2 数控机床外形图



图 1-3 数控铣床外形图

2. 数控铣床组成和分类

(1) 数控铣床组成

数控铣床一般由输入输出装置、数控装置、伺服系统及机床主体 4 部分组成,如图 1-4 所示。

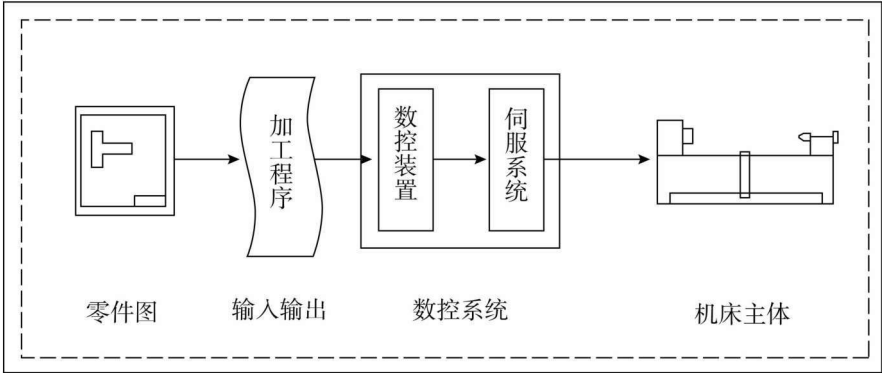


图 1-4 数控铣床的组成

①输入输出装置:是数控装置与外部设备的接口,外部编辑好的数控程序可以通过该接口传入数控系统,也可通过该接口直接编辑数控程序,数控系统内部的程序也可通过该接口传出,常用的输入输出装置为 RS—232C 串行通信口、USB 接口、MDI 键盘等。

②数控装置:数控装置是数控铣床的核心。它接收数控装置送来的程序信息,经过译码等处理,将其转换为执行命令,输出给伺服系统,由伺服系统控制铣床执行规定的动作。现在的数控装置通常由一台通用或专用计算机构成。

③伺服系统:主要由驱动器和驱动电机组成。常见的驱动电机有步进电机、直流伺服电机、交流伺服电机等。

④机床主体:数控机床的机床主体与传统机床相似,由主轴传动装置、进给传动装置、床身、工作台以及辅助运动装置、液压启动系统、润滑系统、冷却装置等组成。

(2) 数控铣床的分类

按机床额布置形式及机床的布局特点分为立式、卧式和立卧两用式 3 种。

①立式数控铣床

特点:主轴轴线垂直于水平面,是数控铣床中最常见的一种布局形式,应用范围最广

泛,其中以三轴联动铣床居多。

应用:主要用于水平面内的型面加工,增加数控分度头后可在圆柱表面上加工曲线沟槽。

②卧式数控铣床

特点:主轴轴线平行于水平面。

应用:主要用于垂直水平面内的各种上型面加工,配置万能数控转盘后,还可以对工件侧面上的连续回转轮廓进行加工,并能在一次安装后加工箱体零件的四个表面。通常采用增加数控转盘来实现四轴或五轴加工。

③立卧两用式数控床

特点:立卧两用式数控铣床的主轴轴线方向可以变换,既可以进行立式加工,又可以进行卧式加工,适用范围更大,功能更强。

应用:若采用数控万能主轴(主轴头可以任意转换方向),就可以加工出与水平面成各种角度的工件表面;若采用数控回转工作台,还能对工件实现除定位面外的五面加工。

按数控系统的功能分为简易型数控铣床、普通数控铣床、数控仿形铣床等。

①简易型数控铣床

特点:简易型数控铣床是在普通铣床的基础上,对机床的机械传动机构进行简单的改造,并增加简易数控系统后形成的。这种数控铣床成本较低,自动化程度和功能都较差,一般只有 X、Y 两坐标联动功能,加工精度也不高。

应用:可以加工平面曲线类和平面型腔类零件。

②普通数控铣床

特点:普通数控铣床可以三坐标联动。

应用:用于各类复杂的平面、曲面和壳体类零件的加工,如各种模具、样板、凸轮等。

③数控仿形铣床

特点:数控仿形铣床具有数控、仿形、数字化、测量四大功能,并有高刚度、高精度、高抗振性和良好的动态特性等特点。

应用:主要用于各种复杂型腔模具或工件的铣削加工,特别对不规则的三维曲面和复杂边界构成的工件更显示出其优越性。

3. 数控铣床常见应用

数控铣床是一种加工功能很强的数控机床,在数控加工中占据了重要地位,世界上首台数控机床就是一台三坐标铣床。由于数控铣床已全面具有 X、Y、Z 三个轴向的移动能力,加工灵活,可完成较多的加工工序。现在,数控铣床已全面向多轴化发展。目前迅速发展的加工中心和柔性制造单元也是在数控铣床和数控镗床的基础上产生的。

数控铣床能够铣削加工各种平面、斜面轮廓和立体轮廓零件,如各种形状复杂凸轮、样板、模具、叶片、螺旋桨等。此外,配上相应的刀具还可进行钻、扩、铰、镗、镗孔和攻螺纹等。数控铣床可以加工如下零件类型。

(1)平面类零件

平面类零件是指加工面平行或垂直于水平面,以及加工面与水平面的夹角为一定值的零件,这类加工面可展开为平面。

如图 1-5 所示的三个零件均为平面类零件。其中,曲线轮廓面 a 垂直于水平面,可采用圆柱立铣刀加工。凸台侧面 b 与水平面成一定角度,这类加工面可以采用专用的角度成型铣刀来加工。对于斜面 c,当工件尺寸不大时,可用斜板垫平后加工;当工件尺寸很大,斜面坡度又较小时,也常用行切加工法加工,这时会在加工面上留下进刀时的刀锋残留痕迹,要用钳修方法加以清除。

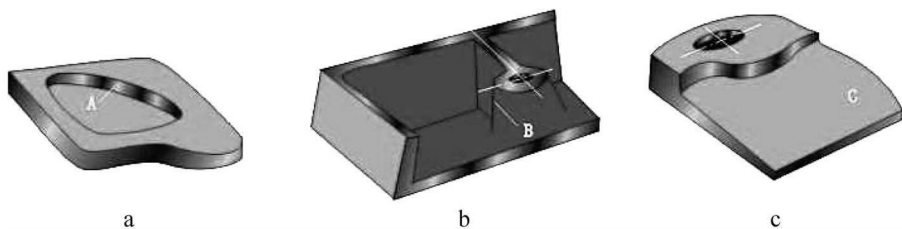


图 1-5 平面类零件

(2) 直纹曲面类零件

直纹曲面类零件是指由直线依某种规律移动所产生的曲面类零件。如图 1-6 所示零件的加工面就是一种直纹曲面,当直纹曲面从截面(1)至截面(2)变化时,其与水平面间的夹角从 $3^{\circ}10'$ 均匀变化为 $2^{\circ}32'$,从截面(2)到截面(3)时,又均匀变化为 $1^{\circ}20'$,最后到截面(4),斜角均匀变化为 0° 。直纹曲面类零件的加工面不能展开为平面。

当采用四坐标或五坐标数控铣床加工直纹曲面类零件时,加工面与铣刀圆周接触的瞬间为一条直线。这类零件也可在三坐标数控铣床上采用行切加工法实现近似加工。

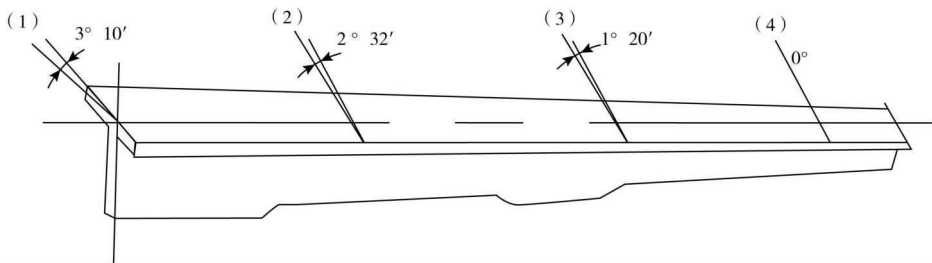


图 1-6 直纹曲面

(3) 立体曲面类零件

加工面为空间曲面的零件称为立体曲面类零件。这类零件的加工面不能展成平面,一般使用球头铣刀切削,加工面与铣刀始终为点接触,若采用其它刀具加工,易于产生干涉而铣伤邻近表面,加工立体曲面类零件一般使用三坐标数控铣床,采用以下两种加工方法。

① 行切加工法

采用三坐标数控铣床进行二轴半坐标控制加工,即行切加工法。如图 1-7 所示,球头铣刀沿 XY 平面的曲线进行直线插补加工,当一段曲线加工完后,沿 X 方向进给 ΔX 再加工相邻的另一曲线,如此依次用平面曲线来逼近整个曲面。相邻两曲线间的距离 ΔX 应根据表面粗糙度的要求及球头铣刀的半径选取。球头铣刀的球半径应尽可能选得大一些,以增加刀具刚度,提高散热性,降低表面粗糙度值。加工凹圆弧时的铣刀球头半径必须小于被加工曲面的最小曲率半径。

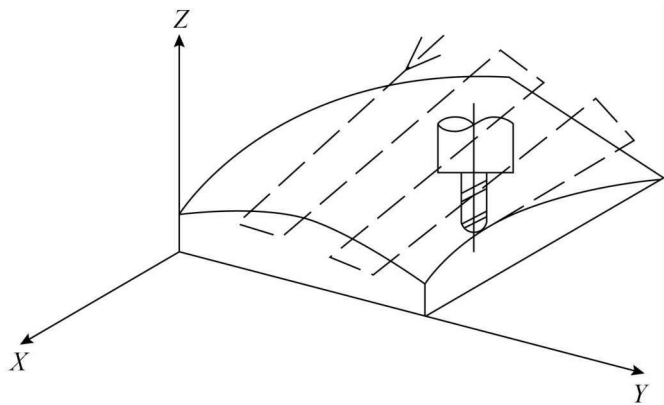


图 1-7 行切加工法

②三坐标联动加工

采用三坐标数控铣床三轴联动加工,即进行空间直线插补。如半球形,可用行切加工法加工,也可用三坐标联动的方法加工。这时,数控铣床用 X 、 Y 、 Z 三坐标联动的空间直线插补,实现球面加工,如图 1-8 所示。

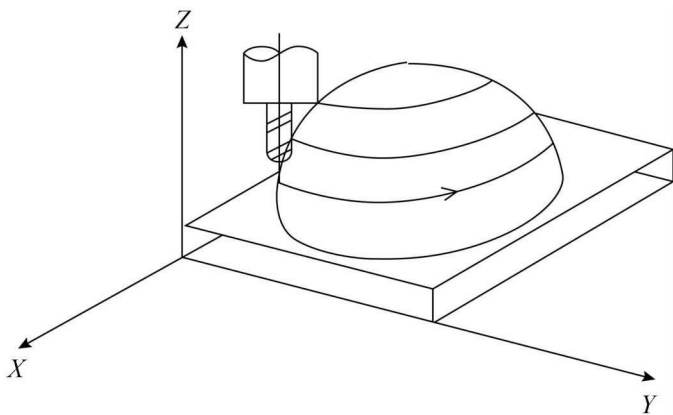


图 1-8 三坐标联动加工

(4)孔及孔系类零件

孔及孔系类零件的加工可以在数控铣床上进行,如钻、扩、铰和镗孔等。孔加工多采用定尺寸刀具,需要频繁换刀,当加工孔的数量较多时,就不如用加工中心加工方便、快捷。

(5)螺纹

内螺纹、外螺纹、圆柱螺纹、圆锥螺纹都可以在数控铣床上加工。

三、知识小结及教师寄语

1. 应用训练

通过观察数控铣床,了解数控铣床的主要组成部分,说出如图 1-9 上面箭头所指部件的名称,并填写到箭头所指的相应位置。

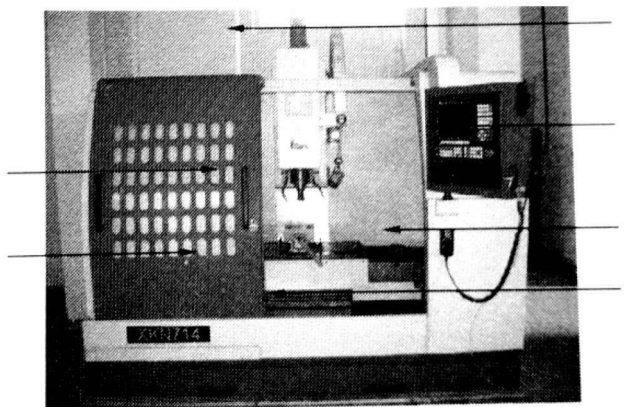


图 1-9 数控铣床结构

2. 主题讨论

(1) 观察如图 1-10(a)所示普通铣床与如图 1-10(b)所示数控铣床,指出其不同之处。

(2) 通过上述知识点的学习,我们对数控铣床有了初步的认识,接下来请大家结合生活中的实物,想想哪些实物是用数控铣床加工出来的? 举例说明。

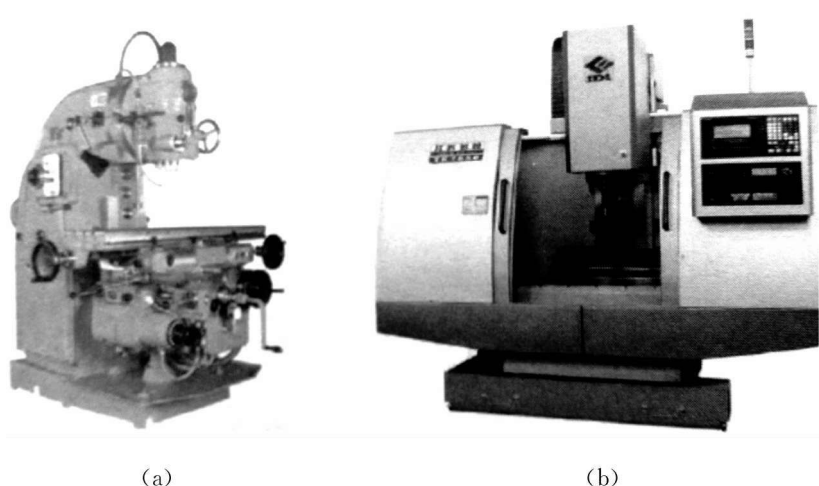


图 1-10 普通铣床与数控铣床

四、项目练习

1. 通过实训车间观察,对比数控车床与数控铣床的区别。
2. 数控机床由哪 4 大部分组成? 简述各组成部分的作用。
3. 简述数控机床的加工过程,试比较数控铣床与普通铣床的区别。
4. 数控铣床的分类如何? 叙述各类机床的用途及应用场合。
5. 结合生活中的实物,列举通过数控铣床来加工的有哪些(最少 5 个)? 综述数控铣削加工的特点。

项目二 数控铣床的基本操作

※学习任务※

学习启动、关闭机床,熟悉操作面板每个按键的位置和功能;是用手轮控制刀架移动,认识数控铣床各个坐标轴。通过观察坐标值变化,认识数控铣床相关坐标系,同时找出各坐标系之间的相互关系。

按照试切法,完成工件的对刀操作。结合对刀原理、对刀点和换刀点等相关知识学习,完成多把刀的对刀,并建立工件坐标系。

学习安全操作规范、日常维护与保养要求、着装要求,按照规范进行铣床操作、维护和保养。

※学习目标※

1. 能够说出并使用数控铣床操作面板上的各个功能键的含义和用途并操作控制机床。
2. 能够说出数控铣床的机床原点、参考点、编程原点的概念与位置,能够说出机床坐标系、编程坐标系、工件坐标系的概念和作用以及三者之间的关系。
3. 能够解释对刀原理,并能说出对刀的目的及作用。
4. 能够根据加工图纸合理选择对刀点和换刀点的位置,并了解对刀的不同方法。
5. 能正确穿戴工作服及相关防护用品,根据安全操作规程的要求,熟知数控实训场地、生产现场的规范操作和文明生产要求的基本内容和重要性。

一、任务分析

通过本项目,逐一介绍数控铣床或铣削加工中心是怎么样的设备,数控铣床或铣削加工中心是如何加工工件的,以及操作人员怎样操作数控铣削机床。

组织学生通过实地观察,直观地认识机床的结构,了解 MDI 面板的功能;通过对刀操作,理解机床坐标系和工件坐标系的关系。

二、理论知识学习

1. 认识数控铣床的 CRT/MDI 面板

(1) 机床上电

- ①检查机床状态是否正常
- ②检查电源电压是否符合要求接线是否正确
- ③按下急停按钮
- ④机床上电
- ⑤数控上电
- ⑥检查风扇电机运转是否正常
- ⑦检查面板上的指示灯是否正常

(2) 复位

检查急停按钮是否松开至状态,若未松开,点击急停按钮,将其松开。

(3) 机床回参考点

点击按钮,使回零指示灯亮,转入回零模式。

在回零模式下,点击控制面板上的按钮,此时 X 轴将回零,CRT 上的 X 坐标变为“0.000”。同样,分别再点击,,可以将 Y、Z 轴回零。

指令坐标		实际坐标	
X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000
剩余进给			
X	0.000		
Y	0.000		
Z	0.000		

(4) 急停

机床运行过程中在危险或紧急情况下按下急停按钮。

注意:在上电和关机之前应按下急停按钮以减少设备电冲击。

(5) 超程解除

当某轴出现超程解除按键内指示灯亮时系统视其状况为紧急停止要退出超程状态时必须。

- ① 松开急停按钮置工作方式手动或手摇方式。
- ② 一直按压着超程解除按键控制器会暂时忽略超程的紧急情况。
- ③ 在手动(手摇)方式下使该轴向相反方向退出超程状态。
- ④ 松开超程解除按键。

(6) 关机

- ① 按下控制面板上的急停按钮断开伺服电源
- ② 断开数控电源
- ③ 断开机床电源

(7) 手动加工零件

① 手动/连续方式

点击按钮,切换机床进入手动模式。

按住 X, Y, Z 的控制按钮,,,,,,迅速准确地将机床移动到指定位置,根据需要加工零件,点击,,按钮,来控制主轴的转动、停止。

② 手动/增量方式

在手动/连续加工或在对刀时,需精确调节机床时,可用增量方式调节机床。

可以用点动方式精确控制机床移动,点击增量按钮,切换机床进入增量模式,

表示,,,点动的倍率,分别代表 0.001 毫米,0.01 毫米,0.1 毫米,1 毫

米,同样也是配合移动按钮  、 、  来移动机床,也可采用手轮方式精确控制机床移动,点击  按钮,显示手轮,选择旋鈕  和手轮移动量旋鈕 ,调节手轮 ,进行微调使机床移动达到精确。点击    按钮,来控制主轴的转动、停止。

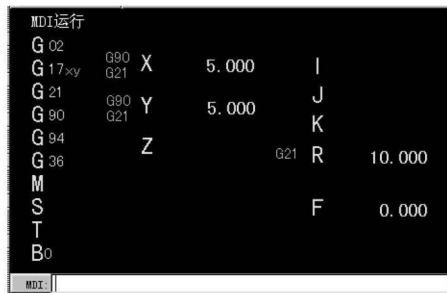
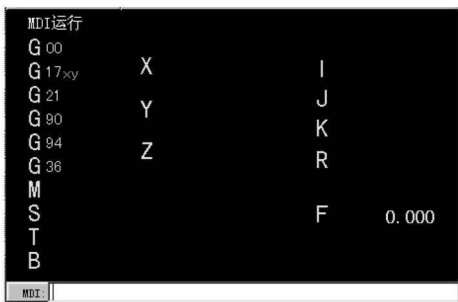
注:使用点动方式移动机床时,手轮的选择旋鈕  需置于 OFF 挡。

(8) MDI 模式

检查控制面板上  按钮指示灯是否变亮,若未变亮,点击  按钮,使其指示灯变亮,进入自动加工模式。

起始状态下按软键 ,进入 MDI 编辑状态。

在下级子菜单中按软键 ,进入 MDI 运行界面。如下图所示。



点击 MDI 键盘将所需内容输入到输入域中,可以作取消、插入、删除等修改操作。

输入指令字信息后按  键,对应数据显示在窗口内输入数据后,软键  变为有效,按此键可清除当前输入的所有字段,清除后此软键无效,输入完后,按“循环启动”按钮,系统开始运行输入的 MDI 指令,界面变成如上图所示,其中显示区根据选择的显示模式的不同显示不同的内容。

运行完毕后,或在运行指令过程中按软键  中止运行后,返回到如上图所示界面,且清空数据。按软键  可退回到 MDI 主菜单。

2. 数控铣床机床坐标系

(1) 数控机床坐标系确定原则

刀具相对静止、工件运动的原则。由于机床结构的不同,有的是刀具运动,工件固

定;有的是刀具固定,工件运动。采用该原则可使编程人员在不知运动方式的情况下,就可以依据零件图纸,确定加工的过程。数控铣床坐标系用右手笛卡尔坐标系作为标准确定,如图 2-1 所示。

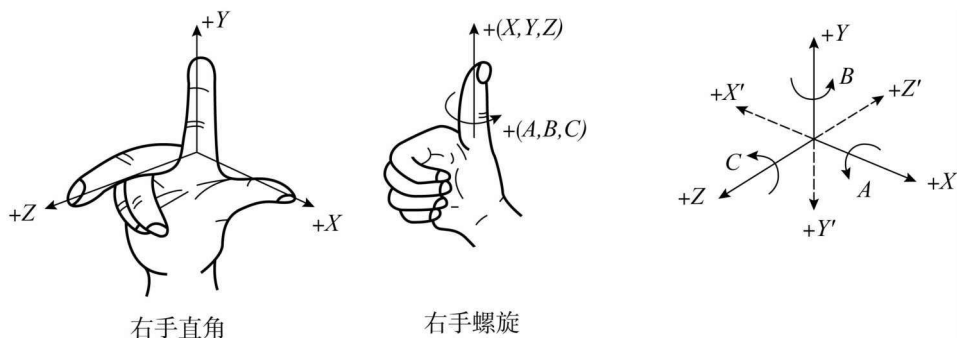


图 2-1 数控机床标准坐标系

(2) 机床坐标系(MCS)的确定方法

① Z 轴坐标

规定机床传递切削力的主轴轴线为 Z 坐标,如果机床有几个主轴,则选一垂直于装夹平面的主轴作为主要主轴。

② X 轴坐标

X 坐标一般是水平的,平行于装夹平面。

注:确定坐标系个坐标轴时,总是先根据主轴来确定 Z 轴,再确定 X 轴,最后确定 Y 轴。

(3) 机床坐标系确定方向

均将增大工件和刀具间距离的方向确定为正方向。数控机床的坐标系采用右手笛卡尔坐标系。途中大拇指的方向为 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。

(4) 机床原点与机床参考点

①机床原点:是指在机床上设置的一个固定点,即机床坐标系的原点。它在机床装配、调试时就已确定下来,是数控机床进行加工运动的基准参考点。在数控铣床上,机床原点一般取在 X、Y、Z 坐标的正方向极限位置上。

②机床参考点:是用于对机床运动进行检测和控制的固定位置点。机床参考点的位置是由机床制造厂家在每个进给轴上用限位开关精确调整好的,坐标值已输入数控系统中。因此参考点对机床原点的坐标是一个已知数。通常在数控铣床上机床原点和机床参考点是重合的。

(5) 工件坐标系

①工件坐标系原点也称编程坐标系原点,该点是指工件装夹完成后,旋转工件上的某一点作为编程或工件加工的原点。

②工件坐标系原点的选择原则

(a)应选在零件图的尺寸基准上,以便于坐标值的计算,减少错误。

(b)应尽量选在精度较高的工件表面上。

(c) Z 轴方向一般取在工件的上表面。

(d) 当工件对称时,一般以工件的对称中心作为 XY 平面的原点。

(e) 当工件不对称时,一般取工件其中的一个垂直交角处。

机床坐标系是机床固有坐标系,机床坐标系的原点称为机床原点。这个机床原点在机床上一经确定后,便固定不变,该点为机床上固定的点。

机床坐标系各轴方向的定义由右手笛卡尔原则确定,铣床坐标系的三轴相互垂直。

对于华中数控铣床而言,主轴向上的方向为 +Z 方向,工作台向右的方向为 +X 方向,工作台向里的方向为 +Y 方向。我校华中数控铣床机床坐标系方向如图 2-3 所示。各轴运动方向以刀具运动为准。

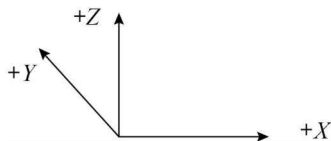


图 2-3 铣床坐标系

3. 数控铣床工件坐标系及工件原点

工件坐标系是编程人员在编程时使用的坐标系。

工件坐标系的原点即称工件原点。工件原点的位置选择,可随编程人员的习惯而定,不一定要雷同,比如说一个方形工件,可将工件原点取在工件的中心,亦可将工件原点取在工件的四个角点之一上。但总的选择原则应使其编程和尺寸数值的计算更为简便,引起的加工误差小为准。

工件坐标系一经建立便一直生效,直到被新的工件坐标系所取代。

工件坐标系的确立必须通过对刀动作来确认。对刀的目的就是要确定工件原点在机床坐标系中的位置。具体对刀方法后面章节将详述。

一般而言,工件坐标系的工件原点取在工件上表面为宜。

如图 2-4 所示即为建立起来的一种工件坐标系。

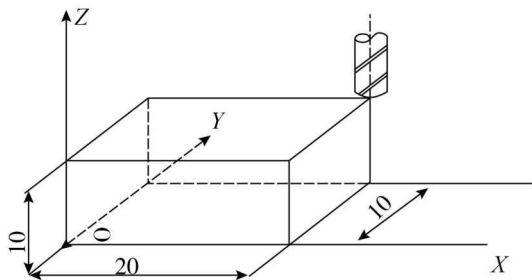


图 2-4 工件坐标系

4. 数控铣床的对刀指令及方法步骤

数控铣床的对刀过程实质上就是建立工件坐标系的过程,换言之就是寻找工件坐标系原点的过程。对刀过程的好坏将直接影响零件的加工精度,故对刀是我们数控操作工人非常重要的知识点。

5. 数控铣床的对刀指令

数控铣床的对刀指令一般有 G92、G54—G59 两大类,现分别就该两大对刀指令的实质、格式、注意事项作一介绍。

第一种:G92 —工件坐标系设定指令

(1)实质:通过该指令,直接找到加工的起刀点,从而间接确定工件坐标系的原点(工件原点),建立起我们想要的工件坐标系。

(2)指令格式

N1 G92 X~Y~Z~

其中:X Y Z——表示起刀点的工件坐标系坐标

(3)示例

若将 G92 格式设置为“G92 X20 Y10 Z10”,则其确立的工件原点在距离刀具起始点 $X=-20, Y=-10, Z=-10$ 的位置上,如图 2-5 所示。

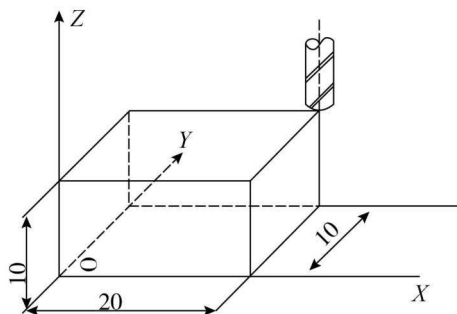


图 2-5

第二种:G54—G59——选择 1~6 号工件坐标系

(1)实质:通过该指令,直接读出或测量得到工件坐标系原点的机床坐标值,并将该值直接输入 G54—G59 的数据存储器中,从而直接确定工件坐标系的原点(工件原点),建立起我们想要的工件坐标系。

(2)指令格式

N1 G54/G55/G56/G57/G58/G59(六选一)

其中:G54——G59:分别表示第一工件坐标系——第六工件坐标系

(3)示例

如图 2-6 所示。

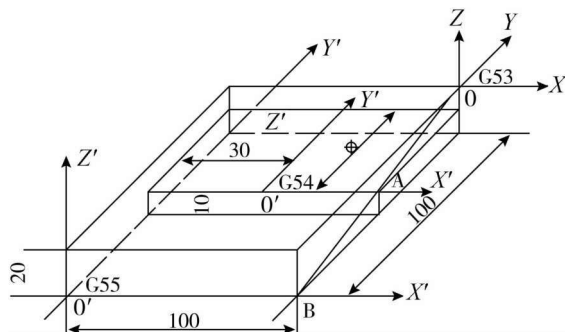


图 2-6