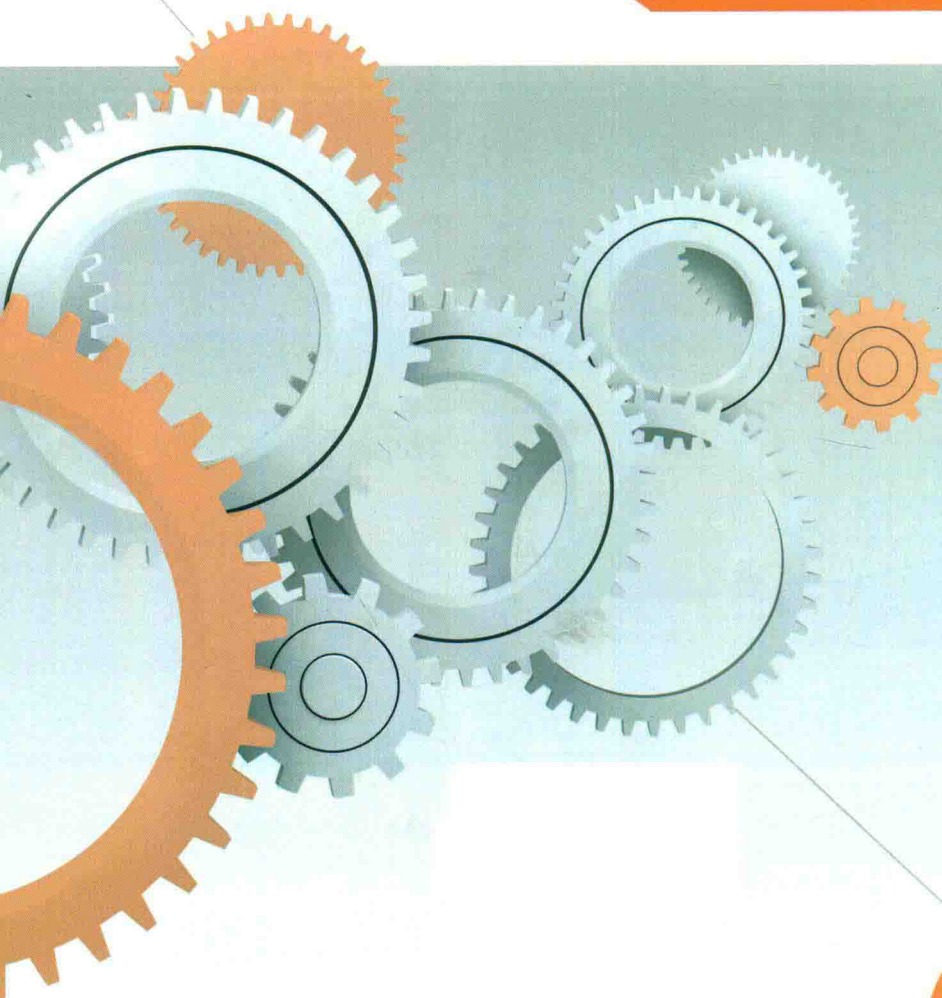
A small gear illustration in the top left corner, connected by a thin line to the main gear cluster below.

SHUKONG XICHUANG BIANCHENG YU CAOZUO

数控铣床编程与操作

A solid orange horizontal bar located below the title.A solid orange circle located in the bottom right corner, containing the editor's name.

陈耀平 主编

湘潭大学出版社

数控铣床编程与操作

主 审 陈芬桃 戴志勇
主 编 陈耀平
副 主 编 张英臣
参编人员 唐银波 朱 杰

湘潭大学 出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控铣床编程与操作 / 陈耀平主编. —湘潭: 湘潭
大学出版社, 2015.6

ISBN 978-7-81128-817-9

I. ①数… II. ①陈… III. ①数控机床—铣床—程序
设计②数控机床—铣床—操作 IV. ①TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015)第 121067 号

数控铣床编程与操作

陈耀平 主编

责任编辑: 王亚兰

封面设计: 周湘兰

出版发行: 湘潭大学出版社

社 址: 湖南省湘潭市 湘潭大学出版大楼

电话(传真): 0731-58298966 邮编: 411105

网 址: <http://press.xtu.edu.cn>

印 刷: 长沙理工大印刷厂

经 销: 湖南省新华书店

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 23.5

字 数: 558 千字

版 次: 2015 年 6 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81128-817-9

定 价: 48.00 元

(版权所有 严禁翻印)

前 言

本教材根据国家中等职业教育改革发展示范学校建设的要求,借鉴了国内外先进的职业教育理念和教学方法,并参照了数控铣工国家职业技能鉴定中级工相关要求,采用项目式教学的模式编写而成。本书的主要特点如下:

(1) 在编写理念上,根据中等职业学校学生的培养目标及认知特点,打破传统的理论——实践——再理论的教学理念,代之以实践——理论——再实践的新认知规律,突出“做中学、学中做”的新型教学理念。

(2) 在教学思想上,坚持“理实一体化”,充分体现“教学做一体化”的教学模式,在任务实施中强调实践与理论的有机统一,技能上力求满足企业的用工需要,理论上做到适度、够用。

(3) 在教学内容上,充分考虑学生的认知规律,强调由浅入深、循序渐进,力求在教学内容上做到学生“能学”和“乐学”。同时,在内容编排上打破了原有的理论框架,对内容进行整合、取舍和补充,简化原理性的描述,尽量以图表的形式将复杂的内容形象化,由实践操作的需要引出理论知识的讲解,充分适应和迎合学生的学习习惯。

《数控铣床编程与操作》针对市场主流数控系统 FANUC 0i 系统,以项目为载体,设计了从认识数控铣床到综合训练加工共计 5 个模块 24 个项目,阐述了数控铣削类典型零件从“图样”到“产品”全部工作过程所需的知识、技能及职业素质要求。每个任务按照“任务描述”→“任务准备”→“任务实施”→“任务测评与反馈”→“拓展训练”方式展开,讲练结合,一讲一练。实现了教材和实训的有机结合。本书可作为高等职业院校数控技术专业、机械制造专业、模具设计与制造专业等数控铣削加工教学做一体化教材,也可作为企业技术人员参考、培训用书。

本书由湘潭市高级技工学校陈耀平担任主编,张英臣担任副主编。其中,陈耀平编写了模块一、模块二;张英臣编写了模块三;朱杰编写了模块四;唐银波编写了模块五。本书由陈芬桃、戴志勇主审,他们在本书的编写过程中提出了许多宝贵的意见,在此谨致谢意。

本书力求在教学环境建设、教学设计、教学方法和教学组织等多方面进行创新探索,由于未知的领域较多、面临的困难很多,且编者的研究深度不够、知识和水平有限,书中难免存在不足,恳请读者和同仁批评指正!

编 者

2015 年 3 月

目 录

模块一 数控铣床的安全文明生产与日常维护保养

项目一 认识数控铣床	1
项目二 数控铣床的安全操作与维护保养	7

模块二 数控铣床的基本操作

项目一 数控铣床的面板操作	13
项目二 数控程序的编辑与修改	28
项目三 平口钳的安装与校正	37
项目四 刀具的选用与安装	43
项目五 数控铣床对刀操作	50
项目六 量具的选择与使用	65

模块三 数控铣床单项铣削训练(入门篇)

项目一 平面编程与加工	72
项目二 外轮廓零件的编程与加工	89
任务1 凸模板零件的编程与加工	89
任务2 法向轮零件的编程与加工	100
任务3 连杆零件的编程与加工	113
任务4 椭圆凸模板零件的编程与加工	124
项目三 型腔编程与加工	134
任务1 圆形型腔零件的编程与加工	134
任务2 矩形型腔零件的编程与加工	144
任务3 带岛屿的型腔零件的编程与加工	155
项目四 比例缩放指令编程与加工	164
项目五 旋转指令编程与加工	174
项目六 极坐标与镜像指令编程与加工	184

项目七 数控铣床固定循环指令编程与加工	196
任务1 钻孔编程与加工	196
任务2 铣孔编程与加工	209
任务3 攻丝编程要加工	217
任务4 镗孔编程与加工	228
项目八 曲面的编程与加工	241
任务1 球面的编程与加工	241
任务2 倒圆角的编程与加工	250
任务3 倒直角的编程与加工	262

模块四 数控铣床中级工综合训练(提高篇)

项目一 综合训练一	273
项目二 综合训练二	281
项目三 综合训练三	290
项目四 综合训练四	298

模块五 数控铣床高级工综合训练(强化篇)

项目一 综合训练一	307
项目二 综合训练二	319
项目三 综合训练三	333
项目四 综合训练四	345
附录1 数控铣工(中级工)国家职业标准	355
附录2 数控铣工(高级工)国家职业标准	361
参考文献	367

模块一

数控铣床的安全文明生产与日常维护保养

项目一 认识数控铣床

一、任务要求

1. 情境描述

数控实训车间购置了一批数控铣床,为了将这些数控铣床尽快投入实训教学,请同学们多了解有关数控铣床的基本知识。

2. 任务内容

参观数控实训车间,观察车间里的机床及生产情况,尽快了解这些数控铣床的结构、分类、工作原理、主要技术参数,了解这些数控铣床的加工对象,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。

二、学习目标

1. 能够说出数控铣床的组成与各组成部分的作用,识别不同数控铣床的类型。
2. 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。
3. 能够说出数控铣床的主要技术参数及其意义和作用。

三、任务准备

1. 场地、设备、夹具、工具和量具的准备

- (1) 数控实训车间或仿真室;
- (2) 数控铣床 6 台;
- (3) 夹具:无;
- (4) 工具:无;
- (5) 刀具:无;
- (6) 量具:无。

2. 材料准备

无。

3. 劳动组织

将同学们分成 6 个小组,每个工作组 5~6 人,其中 1 名组长。

四、知识链接

数控铣床是用计算机数字化信号控制加工的铣床。它既可以加工由直线和圆弧两种几何元素构成的平面轮廓,也可以加工由椭圆、双曲线等非圆曲线构成的平面轮廓,还可以加工由空间曲线组成的空间曲面。它除了进行平面铣削、轮廓铣削和曲面铣削外,还可以对零件进行钻、扩、铰、镗及螺纹加工等。

1. 数控铣床的种类

数控铣床是在普通铣床上集成了数字控制系统,可以在程序代码的控制下较精确地进行铣削加工的机床。从功能上大体可以分为两大类:普通数控铣床和数控镗铣加工中心,如图 1-1-1 所示,两者的本质区别在于数控镗铣加工中心具有刀库和自动换刀功能,而普通数控铣床则没有。当加工一个零件需要用到多把刀具时,若使用普通数控铣床,则需要机床停止后人工换刀、重新对刀,不仅加工效率较低,同时加工精度也不容易保证。若使用加工中心,只需要在刀库中预先装好所需刀具,做好刀具的调整工作,加工时便可以在需要时利用自动换刀装置完成换刀工作,无需人为干预,大大提高了生产效率和加工质量。因此,在现代制造领域中加工中心正逐步成为主流铣削类机床。

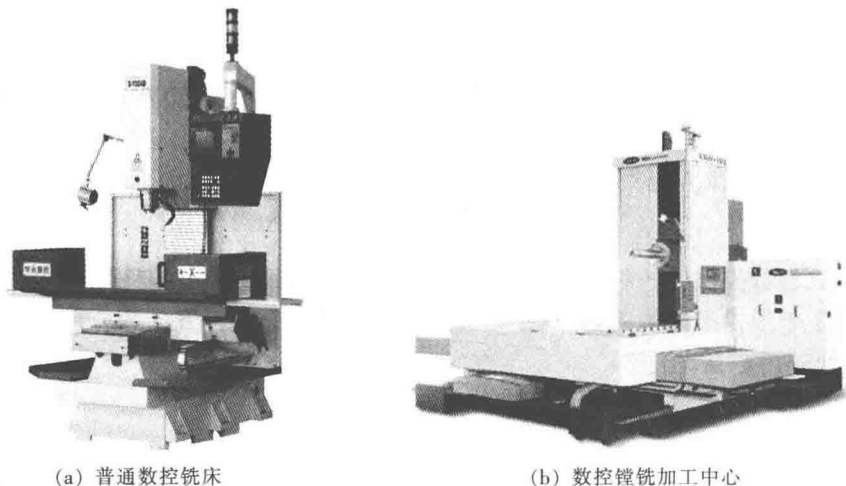


图 1-1-1 数控铣床按功能分类

从结构上看,数控铣床可以分为立式、卧式、龙门式三类,如图 1-1-2 所示。判断的依据主要是主轴的方向,机床的主轴垂直,便是立式;主轴水平,便是卧式。立式数控铣床结构简单,占地面积小,价格也便宜,因此中小型数控铣床多采用立式。卧式数控铣床具有较好的刚度,精度保持性能也较好,因此适用于大型机床。若要考虑到扩大行程、缩小占地面积及刚性等技术上的问题,往往采用龙门式,龙门式数控铣床其主轴可以在龙门架的横向与垂

向溜板上运动,而龙门架则可沿床身做纵向运动。

不论是数控铣床还是加工中心,都必须具备多坐标联动的功能。所谓多坐标联动是指能够控制多个坐标轴同时运动的功能,它实现了机床进给运动部件的合成运动。这样,刀具可以在空间做任意方向的移动,以便于加工各种复杂的平面、曲面及壳体类零件。

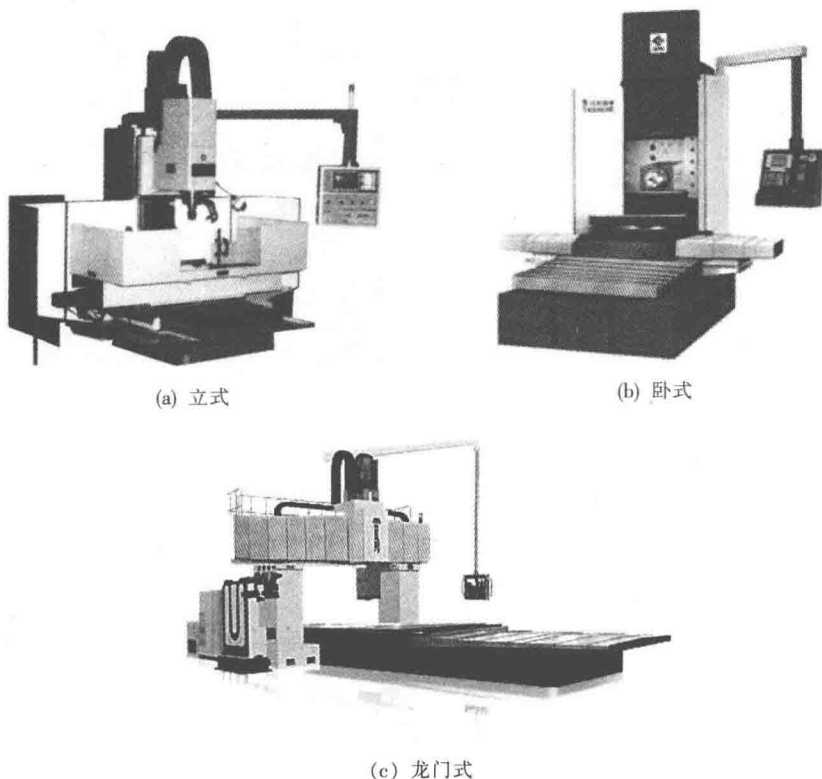


图 1-1-2 数控铣床按结构分类

根据联动的轴数可以分为:两轴联动、三轴联动、四轴及五轴联动。普通数控铣床通常为三轴联动机床,加工中心则可以是三轴、四轴或五轴联动机床。

2. 数控铣削主要加工对象

数控铣床与加工中心从加工工艺上看类似,主要适用于下列几类零件的加工。

(1) 平面类零件

平面类零件是指加工面平行、垂直于水平面或加工面与水平面的夹角为定角的零件,这类零件的特点是,各个加工表面是平面,或展开为平面。图 1-1-3 所示的 3 个零件都属于平面类零件,其中,曲线轮廓面 M 和正圆台面 N ,展开后均为平面。

(2) 变斜角类零件

加工面与水平面的夹角呈连续变化的零件称为变斜角类零件。图 1-1-4 是飞机上的一种变斜角梁缘条,该零件在第②肋至第⑤肋的斜角 α 从 $3^{\circ}10'$ 均匀变化至 $2^{\circ}32'$,从第⑤肋至第⑨肋再均匀变化至 $1^{\circ}20'$,最后到第⑫肋又均匀变化至 0° 。变斜角类零件的变斜角加工面不能展开为平面,但在加工中,加工面与铣刀圆周接触的瞬间为一条直线。加工变斜角类

零件最好采用四坐标或五坐标联动数控铣床进行摆角加工,在没有上述机床时,也可在三坐标数控铣床上进行二轴半控制的近似加工,但精度稍差。

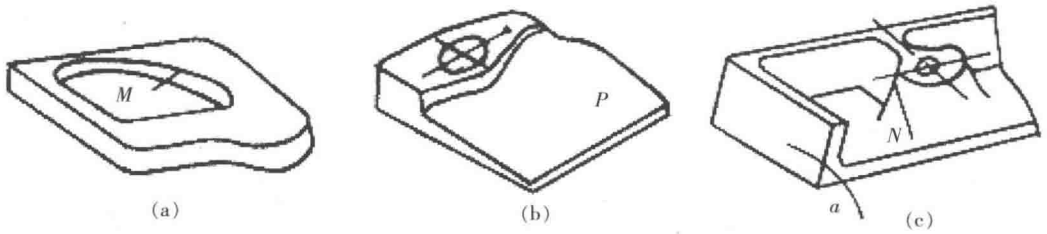


图 1-1-3 平面类零件

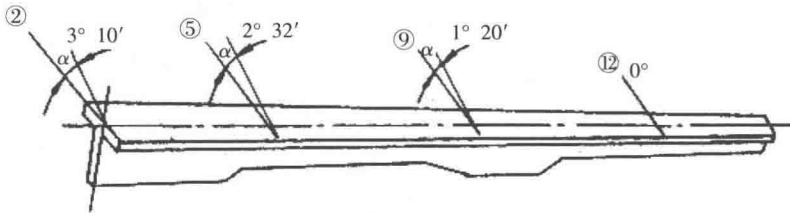


图 1-1-4 变斜角零件

(3) 空间曲面类零件

加工面为空间曲面的零件称为空间曲面类零件,如图 1-1-5 所示。这类零件的加工面不仅不能展开为平面,而且它的加工面与铣刀始终为点接触。曲面类零件一般使用球头刀在三轴及以上联动的数控铣床或加工中心进行加工,因为其他刀具加工曲面时更容易产生干涉而过切邻近表面。



图 1-1-5 空间曲面类零件

(4) 箱体类零件

箱体类零件一般是指具有一个以上孔系,内部有不定型腔或空腔,在长、宽、高方向有一定比例的零件。箱体类零件一般都需要进行多工位孔系、轮廓及平面加工,公差要求较高,特别是形位公差要求较为严格,通常要经过铣、钻、扩、镗、铰、铤、攻螺纹等加工工序,需要刀具较多,在普通机床上加工难度大,工装套数多,费用高,加工周期长,需多次装夹、找正,手工测量次数多,加工时必须频繁地更换刀具,工艺难以制订,更重要的是精度难以保证。这类零件在数控铣床尤其是加工中心上加工,一次装夹可完成普通机床 60%~95%的工序内

容,零件各项精度一致性好,质量稳定,同时节省费用,缩短生产周期。

3. 数控铣床的组成

图 1-1-6 是立式数控铣床外形图,数控铣床一般由数控铣床主体、数控系统、伺服系统、辅助装置、机外编程器等组成。下面以 VMC850B 数控铣床为例进行介绍。

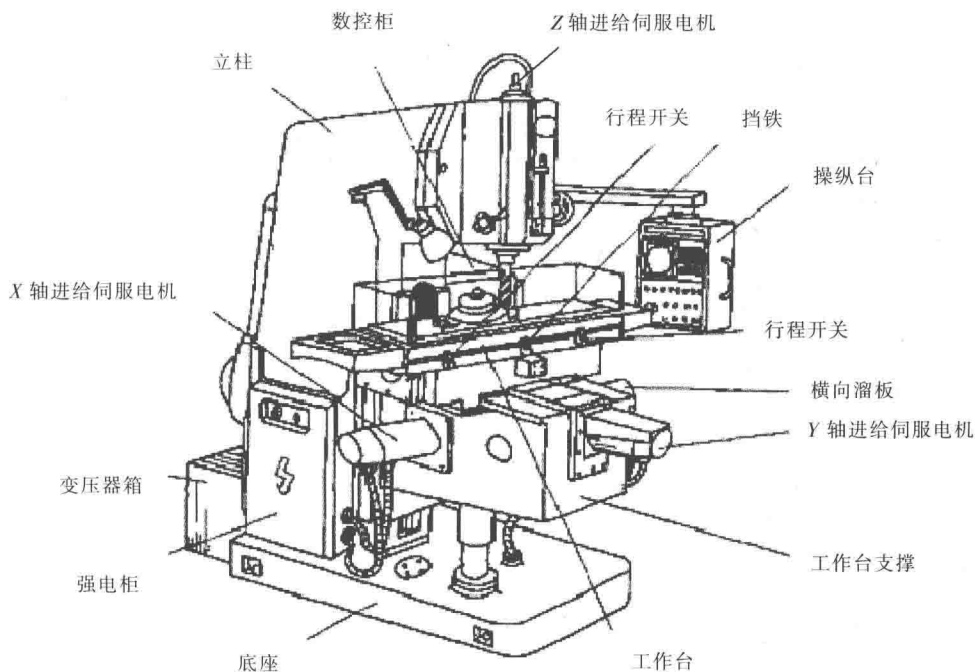


图 1-1-6 立式数控铣床外形图

(1) 铣床主体

它是数控铣床的机械本体,包括床身、立柱、工作台、主轴箱和进给机构等。

(2) 数控系统

数控系统是数控铣床的控制核心,其主要部分是一台工业控制用计算机,主要包括 CPU、存储器、CRT 显示器和 MDI 键盘等。本书讲述的数控系统为 FANUC 0i MC 系统。

(3) 伺服系统

伺服系统是数控铣床切削工作的动力部分,包括主轴电动机和进给伺服电动机,主要实现主运动和进给运动。

(4) 辅助装置

它是数控铣床中为加工服务的配套部件,包括液压装置、气动装置、冷却系统、润滑系统、照明装置和防护装置等。

(5) 机外编程器

本数控铣床配有通信接口,可以与连接的计算机实现数据交换。复杂零件可通过计算机编程控制铣床工作。

4. 数控铣床工作原理

如图 1-1-7 所示,数控铣床就是将与加工零件有关的信息,用规定的文字、数字及符号组成的代码,按数控系统规定的格式编写成加工程序单,将加工程序通过控制介质输入到数控装置中,由数控装置进行分析处理后,发出各种与加工程序相对应的信号和指令,控制机床进行自动加工。

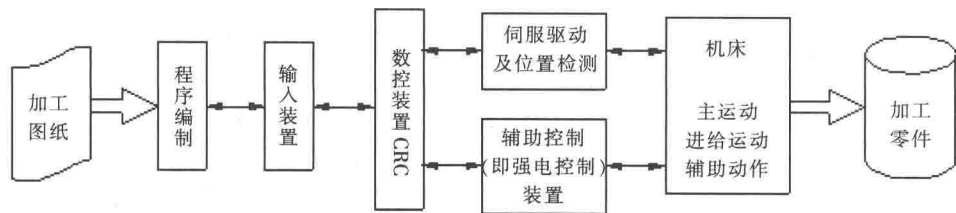


图 1-1-7 数控铣床工作原理图

5. 数控铣床的主要技术参数(以 VMC850B 为例)

(1) 工作台

工作台面积(宽×长)	500 mm×1 000 mm
工作台允许最大负载	400 kg
工作台左右行程(X 轴)	800 mm
工作台前后行程(Y 轴)	450 mm
工作台上下行程(Z 轴)	500 mm

(2) 主轴

主轴锥孔	BT40
主轴电机功率	7.5 kW
主轴转速范围	50~8 000 r/min

(3) 三坐标进给电机

X 轴快速移动速度	8 m/min
Y 轴快速移动速度	8 m/min
Z 轴快速移动速度	8 m/min
X 轴进给电机扭矩	11 N·m
Y 轴进给电机扭矩	11 N·m
Z 轴进给电机扭矩	11 N·m

(4) 精度

脉冲当量	0.001 mm/脉冲
最低定位精度	±0.015 mm
最低重复定位精度	±0.008 mm

五. 思考与练习

1. 简述数控铣床的分类,试述各类铣床的应用场合。
2. 简述数控铣床的工作原理,数控铣床和加工中心的主要区别是什么?
3. 数控铣床是通过什么来完成自动加工的?

项目二 数控铣床的安全操作与维护保养

一、任务要求

1. 情境描述

数控实训中心购置了一批数控铣床,为了将这些数控铣床尽快投入实训教学,请同学们多了解安全操作及维护保养的相关知识。

2. 任务内容

参观数控实训中心,熟悉数控铣床安全操作规程和日常维护保养,能按照规程进行数控铣床的安全操作、维护和保养。

二、学习目标

1. 了解数控铣床的安全操作规程,能够按照规程安全操作数控铣床,并时刻牢记铣床操作注意事项。

2. 能够按照数控铣床维护保养要求,独立完成铣床的日常维护和保养工作。

3. 熟悉数控铣床的 7S 管理的内容。

三、任务准备

1. 场地、设备、夹具、工具和量具的准备

(1) 数控实训车间或仿真室;

(2) 数控铣床 6 台;

(3) 夹具:无;

(4) 工具:无;

(5) 刀具:无;

(6) 量具:无;

(7) 学习资料:数控铣床实训车间及仿真室规章制度、注意事项,数控铣床使用说明书,安全操作规程,数控铣床维护保养手册,岗位职能要求等。

2. 材料准备

无。

3. 劳动组织

将同学们分成 6 个小组,每个工作组 5~6 人,其中,1 名组长。

四、知识链接

(一) 文明生产和安全操作规程

1. 安全操作规程

数控机床是一种自动化程度较高、结构较复杂的先进加工设备,为了充分发挥机床的优

越性,提高生产效率,管好、用好、维护好数控机床,技术人员的素质及文明生产显得尤为重要。操作人员除了要熟悉数控机床的性能,熟练掌握机床操作,还必须养成文明生产的良好工作习惯和严谨工作作风,具有良好的职业素质、责任心和合作精神。操作时应做到以下几点:

- (1) 操作人员应穿好工作服、工作鞋,不得穿、戴有危险性的服装、饰品,禁止戴手套操作机床,若长发要戴帽子或发网。
- (2) 严禁在车间内打闹、喧哗、玩游戏,机床开动时,严禁在机床间穿梭。
- (3) 严格遵守数控机床的安全操作规程,未经老师允许不得擅自操作机床。
- (4) 必须在老师指导下严格按操作步骤操作。
- (5) 某一项工作如需要两个人或多人共同完成时,必须按单人操作、其他人检查的原则。
- (6) 必须在完全清楚操作步骤的情况下操作,有问题问老师,不可进行尝试性操作。
- (7) 严格遵守上下班时间,不得迟到、早退。
- (8) 做到用好、管好机床,具有较强的工作责任心。
- (9) 保持数控机床周围的环境整洁。
- (10) 如违反安全操作规范,教师应给予其严厉警告,造成机床严重故障的,根据有关规定,取消上机资格和成绩并赔偿。

2. 安全操作注意事项

为了正确合理地使用数控机床,减少其故障的发生率,学生要掌握正确的操作方法,经机床管理人员同意方可操作机床。

(1) 开机前注意事项

- ① 注意不要在机床周围放置障碍物,工作空间应足够大。
- ② 工作台上除安放工装和工件外,严禁堆放任何工、夹、刃、量具和其他杂物。
- ③ 严禁私自打开数控系统控制柜进行观看和触摸。
- ④ 机床通电前,先检查电压、气压、油压是否符合工作要求。
- ⑤ 检查机床可动部分是否处于可正常工作状态。
- ⑥ 机床上电前,应检查数控铣床各部分机构是否完好,各按钮是否能够复位。
- ⑦ 检查润滑装置中油量是否充裕,油质是否良好,切削液面是否高出水泵吸入口。

(2) 开机过程注意事项

- ① 严格按机床说明书中的开机顺序进行操作。
- ② 机床在开机或掉电后重新接通电源,解除急停状态、超程报警信号,使用机床锁定后必须进行返回机床参考点操作,建立机床坐标系。
- ③ 开机后让机床空运转 15 min 以上,使机床达到热平衡状态。
- ④ 关机以后必须等待 5 min 以上才可以进行再次开机,没有特殊情况不得随意频繁进行开机或关机操作。
- ⑤ 手动回参考点,各轴必须离机械原点 -100 mm 以上。

(3) 调试过程注意事项

- ① 清除各定位面的铁屑和杂物,按工艺要求安装、调试好夹具。

② 按定位要求装夹好工件,确保定位正确可靠,装夹牢固。

③ 安装好所要用的刀具,若是加工中心,则必须使刀具在刀库上的刀位号与程序中的刀号严格一致。

④ 按工件上的编程原点进行对刀,建立工件坐标系,检查是否正确。

⑤ 设置好刀具半径补偿,若用多把刀具,还需对各把刀具进行长度补偿。

⑥ 操作人员不得随意更改机床内部参数。

⑦ 编辑、修改、调试好程序。若是首件试切必须进行空运行,确保程序正确无误。

⑧ 确认冷却液输出通畅,流量充足。

(4) 加工过程中注意事项

① 启动程序前刀具离工件 200 mm 以上,启动程序后一手按开始按钮,一手按停止按钮,按停止按钮的手不能离开,一旦发现问题,及时按下。

② 加工过程中,不得调整刀具和测量工件尺寸。

③ 自动加工中,自始至终监视运转状态,严禁离开机床,遇到问题及时解决,防止发生不必要的事故。

④ 定时对工件进行检验,确定刀具是否磨损等。

⑤ 机床出现报警时,要根据报警号,查找原因并及时解除警报,不可关机了事。

(5) 工作完成后注意事项

① 装卸工件和刀具时,注意工件和刀具间保持适当的距离,并停止机床运转。

② 用手拿刚加工完的工件时,要注意工件烫手或毛刺割手。

③ 工作完毕及时清理切屑,擦扫机床,保持机床清洁,工作台面涂防锈油,并注意切屑分类存放。

④ 关机时机床各轴应远离其参考点,或停在中间位置,使工作台重心稳定,然后依次关掉机床操作面板上的电源开关和总电源开关。

⑤ 打扫现场卫生,填写设备使用记录。

(6) 机床的安全装置

① 防护门——防止铁屑、冷却液和工作物的飞出,保护操作者的安全。

② 急停按钮——用于碰到紧急情况时,迅速中断机床工作。

③ 报警灯——当主轴、润滑系统和刀架工作出现不正常状态时,报警灯亮。

④ X、Y、Z 轴极限开关——当工作台或主轴运动碰到极限开关时,发生机床报警。

(7) 机床工作的中途中断

按以下开关和按钮均可使机床中途中断加工,可根据不同情况选择:

① 进给保持;

② 急停按钮;

③ 【RESET】复位键;

④ NC 电源开关。

(二) 数控机床的维护保养

数控机床的使用寿命和效率高低,不仅取决于机床本身的精度和性能,很大程度上也取决于它的正确使用和维修。正确的使用能防止设备非正常磨损,避免突发故障;精心的维护

可使设备保持良好的技术状态,延迟老化进程,及时发现和消灭故障防患于未然,防止恶性事故的发生,从而保障安全运行。

每天下班前清理切屑,擦净工作台和导轨部位的冷却液,防止导轨生锈,做好机床周围卫生清扫工作,并做好各项记录。

1. 每日维护保养

- (1) 擦拭清洁工作台、机台内、三轴伸缩护罩上的切削油及细小铁屑,喷上防锈油。
- (2) 检查三轴自动润滑油泵是否电源接通即开始动作。
- (3) 检查三轴自动润滑油量,必要时适量添加。
- (4) 检查油压单元油管是否有渗漏现象。
- (5) 清除铁屑承接滤网上的铁屑。
- (6) 检查切削液油量,必要时添加,检查切削液冲屑水管是否有渗漏现象。
- (7) 检查全部信号灯,警示灯是否正常工作。

2. 每周维护保养

- (1) 检测刀具拉钉是否松动,刀柄是否清洁。
- (2) 检查主轴内孔是否清洁,锥度研磨面是否有刮痕。
- (3) 检查循环给油、集中给油之油泵是否正常。
- (4) 检测三轴机械原点是否偏移。
- (5) 清洁切削油箱过滤网。
- (6) 检查所有散热风扇是否起作用。

3. 每月维护保养

- (1) 清洁操作面板、电气箱热交换器网。
- (2) 检测机台水平,确认水平调整螺丝、固定螺帽是否松动。
- (3) 检测主轴中心与工作台面垂直度。
- (4) 检测三轴极限、原点微动开关作用是否正常。
- (5) 清洗切削水箱,清洁切削液和冲屑泵浦。
- (6) 检测电气箱内部是否有油污,灰尘进入,必要时清洁,并查明原因。

4. 每半年维护保养

- (1) 清洁 CNC 控制单元、操作面板。
- (2) 拆开三轴防屑护罩,清洁三轴油管接头、滚珠导螺杆、三轴极限、原点微动开关,检测其作用是否良好。
- (3) 清洁所有马达。
- (4) 更换油压单元用油、ATC 减速机构用油。
- (5) 测试所有马达启动时是否有异常声音。
- (6) 测试所有电子零件、单元和继电器、强点盘。
- (7) 清洁润滑泵浦和油箱,检测内部电路接点。
- (8) 测试所有各轴反向间隙,必要时可调整补正量。
- (9) 检查和清洁所有散热风扇,检测是否作用良好。
- (10) 清洁电器箱内部、操作箱内部。

- (11) 编写测试程序,检测机器各相功能是否正常。
- (12) 主轴偏摆 RUN OUT 幅度是否过大,主轴轴承间隙是否正常。
- (13) 检查螺栓或螺帽是否松动。
- (14) 检查各滑轨润滑脂是否不足。
- (15) 全面检查各接点、接头、插座、开关是否正常。
- (16) 全面检查绝缘电阻并记录。

5. 每年维护保养

- (1) 检查操作面板按键是否灵敏正常。
- (2) 将电器箱、操作箱内所有继电器接点上之积碳用抹布沾酒精擦拭。
- (3) 检查平衡锤的链条是否保持正常状态,需上润滑油。
- (4) 清洗切削水箱并更换同性质切削油。
- (5) 清洗油压装置,并更换新油,同时检测所有设定之调整压力是否正常。

(三) 数控车间的 7S 管理

“7S 管理”由日本企业的 5S 扩展而来,是现代工厂行之有效的现场管理理念和方法,其作用是:提高效率,保证质量,使工作环境整洁有序,预防为主,保证安全。7S 的本质是一种执行力的企业文化,强调纪律性的文化,不怕困难,想到做到,做到做好,作为基础性的 7S 工作落实,能为其他管理活动提供优质的管理平台。

7S 现场管理的内容如下:

1. 清理(Structurise)——要与不要,一留一弃

将工作场所的任何物品区分为有必要和没有必要的,除了有必要的留下来,其他的都消除掉。

目的:腾出空间,空间活用,防止误用,塑造清爽的工作场所。

2. 整顿(Systemise Sort)——科学布局,取用快捷

把留下来的必须要用的物品依规定位置摆放,并放置整齐加以标识。

目的:工作场所一目了然,消除寻找物品的时间,整整齐齐的工作环境,消除过多的积压物品。

3. 清扫(Sanitise Shine)——清除垃圾,美化环境

将工作场所内看得见与看不见的地方清扫干净,保持工作场所干净、亮丽。

目的:稳定品质,减少工业伤害。

4. 规范(Standardise)——形成制度,贯彻到底

将整理、整顿、清扫进行到底,并且制度化,经常保持环境外在美观的状态。

目的:创造明朗现场,维持上面 3S 成果。

5. 素养(Selfdiscipline Sustain)——养成习惯,以人为本

每位成员养成良好的习惯,并遵守规则做事,培养积极主动的精神(也称习惯性)。

目的:培养有好习惯、遵守规则的员工,营造团队精神。

6. 安全(Safe)——重视成员安全教育

每时每刻都有安全第一的观念,防患于未然。

目的:保证人员、场地、物品等安全。