



国防特色教材·职业教育

数控机床操作实训

SHUKONG JICHUANG CAOZUO SHIXUN

胡细东 主 编

● 吴灿坤 副主编 ●

晏初宏 主 审

北京航空航天大学出版社

北京理工大学出版社 哈尔滨工业大学出版社

哈尔滨工程大学出版社 西北工业大学出版社



国防特色教材·职业教育

数控机床操作实训

胡细东	主 编
吴灿坤	副主编
晏初宏	主 审

北京航空航天大学出版社

北京理工大学出版社	哈尔滨工业大学出版社
哈尔滨工程大学出版社	西北工业大学出版社

内 容 简 介

本书系统介绍数控车床、数控铣床、加工中心及电火花线切割机床加工过程中的知识和技能以及数控仿真的基本知识,着重讲述数控机床中级工认证标准中要求掌握的数控机床基础知识、基本操作、操作技能以及使用与维护方面的知识,并通过典型加工实例阐述数控加工工艺过程和方法。书中精选的大量典型实例都来源于生产实际和教学实践,同时,附录中收录了数控中级工职业技能标准以及实训样题,便于读者实训借鉴。书中未做过多的理论介绍,而是着重介绍数控机床操作方法和操作技能,在实施性和实用性方面有较大突破,体现了高等职业教育教材的特色。

本书可作为高职院校和中职学校机械设计与制造专业、机电一体化专业、数控技术专业、模具设计与制造专业等的数控实训教材,也可作为中级数控技术人员的培训教材和从事数控加工的工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控机床操作实训 / 胡细东主编. — 北京: 北京航空航天大学出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-5124-0183-9

I. ①数… II. ①胡… III. ①数控机床—操作—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 155169 号

版权所有,侵权必究。

数控机床操作实训

胡细东 主 编

吴灿坤 副主编

晏初宏 主 审

责任编辑 宋淑娟

*

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: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:17.75 字数:398 千字

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷 印数:3 000 册

ISBN 978-7-5124-0183-9 定价:34.00 元

前 言

本书是国家国防科技工业局“十一五”国防特色规划教材,是根据国家国防科技工业局科技与质量司,于2008年11月在北京航空航天大学召开的“十一五”国防特色教材编写出版工作会议的精神编写的。

国防科技工业是国家的战略性产业,是国防现代化的主要保证和技术支持,也是国家科技创新体系的重要力量。国防科技工业作为技术密集的高技术产业,在国际竞争中要想保持持久的竞争优势,就需要拥有一批具有自主创新能力的高技能应用型人才。随着军工技术的不断发展,新时期国防战略水平的不断提高,国防科技工业企业事业单位急需一大批国防科技工业特有的高技能人才。高等职业教育在培养适应国防科技工业发展的高技能人才,实现科教兴国和人才强国战略方面尤为重要。

数控技术及装备是发展新兴高新技术产业和尖端工业的使能技术和最基本的装备,是当今先进制造技术和装备最核心的技术。当今世界各国机械制造业广泛采用数控技术,以提高制造能力和水平,提高对动态多变市场的适应能力和竞争能力。大力发展以数控技术为核心的先进制造技术,已成为世界各发达国家加速经济发展、提高综合国力和国家地位的重要途径。国防科技工业企业在国内率先进行了数控技术改造和产业升级,购置了大批数控设备,急需大量的数控技术应用型人才,因此数控机床操作实训是培养高职学生实践能力和创新意识最重要的手段之一,我们编写这本操作实训教材就是为了适应国防科技工业生产实践要求,满足国防科技工业高技能人才培养的需要。

全书共5章,全面系统地介绍数控车床、数控铣床、加工中心及电火花线切割机床加工过程中的知识和技能以及数控仿真的基本知识,着重讲述数控机床中级工认证标准中要求掌握的数控机床基础知识、基本操作、操作技能以及使用与维护方面的知识,并通过典型加工实例阐述数控加工工艺过程和方法。在系统选用上既考虑到应用广泛的FANUC(发那科)、SIEMENS(西门子)系统,又考虑到基于PC的新型数控系统MAZATROL 640M(马扎克),同时也选用了国内较知名的华中系统,这些系统都具有广泛的代表性。本书未做过多的理论介绍,而是着重介绍数控机床的操作方法和操作技能,内容浅显易懂,在实施性和实用性方面

都有较大突破,体现了高等职业教育教材的特色。

本书的编写人员把多年来数控机床操作实训的教学内容和经验进行了系统的整理,本着“必需、够用”的原则,以岗位为目标,以能力培养为主线,突出了实践技能的培养。本书可供高职院校和中职学校的机械设计与制造专业、机电一体化专业、数控技术专业、模具设计与制造专业等的数控实训教材,也可作为中级数控技术人员的培训教材和从事数控加工的工程技术人员的参考用书。

本书由张家界航空工业职业技术学院(国家级数控实训基地、国防科技工业职业教育实训基地)胡细东副教授、高级技师担任主编并统稿,吴灿坤工程师担任副主编。全书共5章,第1章~第5章分别由张家界航空工业职业技术学院张迎春工程师、胡细东副教授、吴灿坤工程师、宋斌讲师和周秦源讲师编写,中国南方航空动力有限公司的黄曙光高级工程师参与编写了第4章。

张家界航空工业职业技术学院的晏初宏副教授担任本书的主审,对全书提出了许多宝贵的建议和修改意见。在本书编写过程中,得到了张家界航空工业职业技术学院领导的关心,还得到了田正芳、刘坚、赵学清和刘让贤等老师的大力支持,他们为本书的编写工作提供了资料和很好的建议,在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,经验不足,对于书中的缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2010年5月

目 录

第 1 章 数控车床操作	1
1.1 数控车床操作的基本知识	1
1.1.1 数控车床的基本知识	1
1.1.2 数控车床的基本操作方法	4
1.1.3 数控车床的安全操作规程	17
1.1.4 数控车床避免碰撞的主要方法	18
1.1.5 数控车床的维护	19
1.2 数控车床加工的基本知识	21
1.2.1 数控车床编程知识	21
1.2.2 宏程序编制的方法	31
1.2.3 数控车削加工工艺	32
1.3 数控车削加工实例	42
1.3.1 阶梯轴类工件加工	42
1.3.2 阶梯孔类工件加工	46
1.3.3 螺纹类工件加工	48
1.3.4 组合类工件加工	50
第 2 章 数控铣床操作	57
2.1 数控铣床操作的基本知识	57
2.1.1 数控铣床的基本知识	57
2.1.2 数控铣床的基本操作方法	58
2.1.3 数控铣床的安全操作规程	68
2.1.4 数控铣床的维护	69
2.2 数控铣床加工的基本知识	70
2.2.1 数控铣床编程知识	70
2.2.2 变量编程方法	89
2.2.3 数控铣削加工工艺	92
2.3 典型零件的加工实例	104
2.3.1 孔加工	104

2.3.2	平面加工	108
2.3.3	内、外轮廓加工	110
2.3.4	综合加工	113
第3章	加工中心操作	120
3.1	加工中心的基本操作	120
3.1.1	加工中心的基本知识	120
3.1.2	加工中心的基本操作方法	122
3.1.3	加工中心编程知识	137
3.1.4	加工中心安全操作规程与日常维护	146
3.2	加工中心的工具系统及辅助设备	149
3.2.1	加工中心的刀柄	149
3.2.2	加工中心刀具的选择及使用	153
3.2.3	加工中心夹具的选择及使用	154
3.2.4	机外对刀仪	156
3.3	典型零件的加工实例	157
3.3.1	凹模板加工	157
3.3.2	凸模板加工	162
3.3.3	凹凸模板加工	168
第4章	数控电火花线切割机床操作	179
4.1	电火花线切割机床的操作基础	179
4.1.1	DK7725E 型电火花线切割机床的基本知识	179
4.1.2	电火花线切割机床的基本操作	182
4.1.3	DK7725E 型线切割机床面板按键的使用方法及功能	189
4.2	电火花线切割机床加工的基本知识	196
4.2.1	3B 格式程序编制	196
4.2.2	ISO 格式程序编制	200
4.3	典型零件的加工实例	203
4.3.1	3B 程序格式加工	203
4.3.2	ISO 程序格式加工	210
第5章	数控机床仿真	213
5.1	数控机床仿真软件	213

5.1.1	仿真软件基本功能	213
5.1.2	机床、工件和刀具操作	216
5.2	数控机床仿真操作	222
5.2.1	数控机床仿真的基本操作	222
5.2.2	数控程序的处理	226
5.2.3	数控程序运行的操作方式	228
5.2.4	对刀操作	233
5.3	数控机床仿真实例	239
5.3.1	数控车床仿真	239
5.3.2	数控铣床仿真	244
附 录		251
附录 A	数控操作工职业标准简介	251
附录 B	数控操作实训样题	259
参考文献		273

第 1 章 数控车床操作

1.1 数控车床操作的基本知识

1.1.1 数控车床的基本知识

1. 数控车床的组成结构

数控车床的外形与卧式车床相似,由床身、主轴箱、刀架、进给系统、液压系统、冷却和润滑系统等部分组成。数控车床的主轴和尾座等部件相对床身的布局形式也与卧式车床基本一致,但刀架和床身导轨的布局形式却发生了根本的变化。

数控车床的刀架布置有两种形式:

① 前置刀架。前置刀架位于 z 轴的前面,与传统卧式车床刀架的布置形式一样,刀架导轨为水平导轨,使用四工位电动刀架。

② 后置刀架。后置刀架位于 z 轴的后面,刀架的导轨位置与正平面倾斜,这样的结构形式便于观察刀具的切削过程,切屑容易排除,后置空间大,可以设计更多工位的刀架。一般多功能的数控车床都设计为后置刀架。

数控车床床身导轨与水平面的相对位置有以下四种布局形式:

① 水平床身。如图 1-1(a)所示,水平床身的工艺性好,便于导轨面的加工。水平床身配上水平放置的刀架可提高刀架的运动精度。但水平刀架增加了机床宽度方向的结构尺寸,且床身下部排屑空间小,排屑困难。

② 水平床身斜刀架。如图 1-1(b)所示,水平床身配上倾斜放置的刀架滑板,这种布局形式的床身工艺性好,机床宽度方向的尺寸也较水平配置滑板的小,且排屑方便。

③ 斜床身。如图 1-1(c)所示,斜床身的导轨倾斜角度分别为 30° 、 45° 和 75° 。它和水平床身斜刀架滑板布局都因具有排屑容易、操作方便、机床占地面积小、外形美观等优点,而被中小型数控车床普遍采用。

④ 立床身。如图 1-1(d)所示,从排屑角度来看,该床身布局最好,切屑可以自由落下,不易损伤导轨面,导轨的维护与防护也较简单;但机床的精度不如其他三种布局形式高,故应用较少。

数控车床的进给系统与卧式车床有着质的区别,传统卧式车床有进给箱和交换齿轮架,而

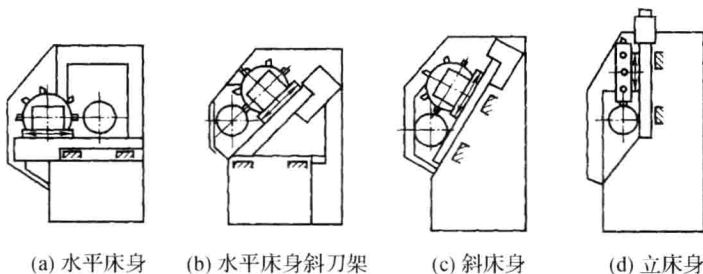


图 1-1 数控车床导轨与床身的布局

数控车床是直接用电机通过滚珠丝杠驱动溜板和刀架实现进给运动的,因而进给系统的结构大为简化。

与卧式车床相比,数控车床的结构具有以下特点:

① 由于数控车床刀架的两个方向的运动分别由两台伺服电动机驱动,所以它的传动链短,不必使用交换齿轮、光杠等传动部件,而使用伺服电动机直接与丝杠连接带动刀架运动。伺服电动机与丝杠间也可以用同步带或齿轮连接。

② 多功能数控车床是采用直流或交流主轴控制单元来驱动主轴的,按控制指令进行无级变速,在主轴与电机之间不必用多级齿轮副进行变速。为了扩大变速范围,现在一般还要通过一级齿轮副,以实现分段无级调速,主轴箱内的结构比传统卧式车床简单得多。数控车床的另一个结构特点是刚度大,这是为了与控制系统中高精度控制相匹配,以便适应高精度的加工。

③ 数控车床的第三个结构特点是轻拖动,刀架移动一般采用滚珠丝杠副来传递运动。滚珠丝杠副是数控车床的关键机械部件之一,滚珠丝杠两端安装的滚动轴承是专用轴承,其压力角比常用的向心推力球轴承大得多。这种专用轴承配对安装是选配的,最好在轴承出厂时就是成对的。

④ 为了拖动轻便,数控车床的润滑都比较充分,大部分采用油雾自动润滑。

⑤ 由于数控机床的价格较高、控制系统的寿命较长,所以数控车床的滑动导轨也要求耐磨性好。数控车床一般采用镶钢导轨,这样机床精度保持的时间较长,其使用寿命也可延长。

⑥ 数控车床还具有加工冷却充分、防护较严密等特点,自动运行时一般都处于全封闭或半封闭状态。

⑦ 数控车床一般还配有自动排屑装置。

2. 数控车床的技术参数

数控车床的主要技术参数包括最大回转直径、最大车削长度、各坐标轴行程、主轴转速范围、切削进给速度范围、定位精度、刀架定位精度等。其性能指标的含义及其影响见表 1-1。

表 1-1 数控车床性能指标

种 类	项 目	定 义	影 响
精度指标	定位精度	数控机床工作台等移动部件在确定的终点所能达到的实际位置的精度	直接影响加工零件的位置精度
	重复定位精度	在同一数控机床上,应用相同加工程序加工一批零件所得连续质量的一致程度	影响一批零件的加工一致性和质量稳定性
	分度精度	分度工作台在分度时,理论要求回转角度值与实际回转角度值的差值	影响零件加工部位的空间位置及孔系加工的同轴度
	分辨率	数控机床对两个相邻的分散细节间可分辨的最小间隔	决定机床的加工精度和表面质量
	脉冲当量	执行运动部件的移动量	决定机床的加工精度和表面质量
坐标轴	可控轴数	机床数控装置所能控制的轴数	影响机床功能、加工适应性和工艺范围
	联动轴数	机床数控装置控制的坐标轴同时到达空间某一点的坐标数目	影响机床功能、加工适应性和工艺范围
运动性能指标	主轴转速	机床主轴转动速度	可加工小孔和提高零件表面质量
	进给速度	机床进给线速度	影响零件加工质量、生产效率和刀具寿命
	行程	数控机床坐标轴空间运动范围	影响加工零件的大小
	摆角范围	数控机床摆角坐标的转角大小	影响加工零件的空间大小和机床刚度
	刀库容量	刀库能存放加工所需的刀具数量	决定加工适应性及加工资源
	换刀时间	带自动换刀装置的数控机床上,在下一工序中,主轴用刀与刀库用刀之间交换所需的时间	影响加工效率
加工能力指标	每分钟最大金属切除率	单位时间内去除金属余量的体积	影响加工效率

以 FANUC 0I Mate - Tc CK6163×1500 为例,其设备技术参数见表 1-2。

表 1-2 CK6163×1500 技术参数

项 目	名 称	参 数
加工范围	床身上最大回转直径/mm	≥φ630
	床鞍上最大回转直径/mm	≥φ300
	最大车削直径/mm	φ630
	最大工件长度/mm	1 500

续表 1-2

项 目	名 称	参 数
主 轴	主轴通孔直径/mm	≥φ100
	主轴头形式	C11 或 A1-11
	主轴转速/rpm	20~1 000
床 鞍	床身导轨宽度/mm	≥550
	x/z 向电动机功率/kW	≥1.8/2.5
	x/z 向快进速度/(m·min ⁻¹)	≥4/4~7.5
	x/z 向行程/mm	≥320/1 260
刀 架	刀具尺寸(车削/镗孔)/(mm×mm)	32×32
	装刀容量	立式 4 工位
	刀架重复定位精度/mm	≤0.005
尾 座	尾座顶尖套筒直径/mm	φ100
	尾座顶尖套筒行程/mm	≥240
	尾座顶尖套筒锥孔锥度/莫氏锥度	6 号或 5 号
设备精度	机床定位精度 x/z/mm	≤0.030/0.040
	机床重复定位精度 x/z/mm	≤0.012/0.016
	车削工件圆度	≤0.005
电动机	主电动机功率/kW	11

1.1.2 数控车床的基本操作方法

数控车床由数控系统和机械本体组成。数控系统由专业厂家生产,机床厂家根据客户要求将数控系统和机床本体进行装配。不同数控系统的操作面板和具体的操作方法也有所差别,现以华中世纪星数控车床系统为例进行说明。

标准机床控制面板的大部分按键(除“急停”按钮外)位于操作台的下部。“急停”按钮位于操作台的右上角。机床控制面板用于直接控制机床的动作或加工过程。华中世纪星车削数控装置的操作面板如图 1-2 所示。

1. 软件操作面板

华中世纪星 HNC—21T 数控装置左上角窗口中的软件操作界面如图 1-3 所示。其界面由以下几部分组成:

- ① 图形显示窗口。可以根据需要,用功能键 F9 设置窗口的显示内容。

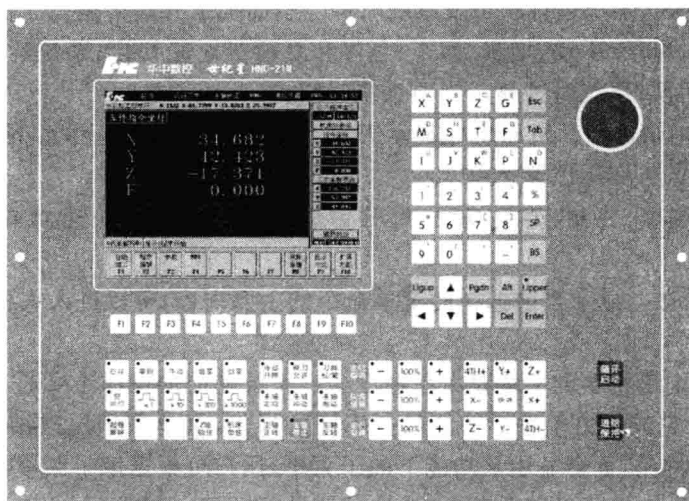


图 1-2 华中世纪星车削数控装置的操作面板

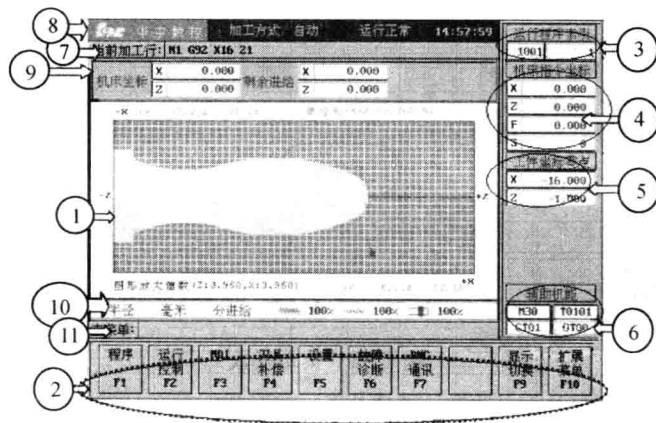


图 1-3 华中世纪星 HNC—21T 数控装置的软件操作界面

- ② 菜单命令条。通过按功能键 F1~F10 来完成菜单命令条中相应系统功能的操作。
- ③ 运行程序索引。显示自动加工中的程序名和当前程序段行号。
- ④ 选定坐标系下的坐标值。坐标系可在机床坐标系、工件坐标系和相对坐标系之间切换；显示值可在指令位置、实际位置、剩余进给、跟踪误差、负载电流和补偿值之间切换。
- ⑤ 工件坐标零点。工件坐标系的零点在机床坐标系下的坐标值。
- ⑥ 辅助机能。自动加工中的 M, S, T 代码。
- ⑦ 当前加工程序行。当前正在或将要加工的程序段。

⑧ 当前加工方式、系统运行状态及系统时钟。当前加工方式根据机床控制面板上相应按键的状态可在自动、单段、手动、增量、回零、急停和复位等之间切换；系统运行状态在“运行正常”和“出错”之间切换；系统时钟显示当前系统时间。

⑨ 机床坐标、剩余进给。机床坐标显示刀具当前位置在机床坐标系下的坐标；剩余进给指当前程序段的终点与实际位置之差。

⑩ 直径/半径编程、公制/英制编程、每分钟进给/每转进给、快速修调、进给修调、主轴修调。

⑪ 菜单命令状态。显示当前选择的菜单命令的主要内容，可以进入人机对话操作或数据输入。

软件操作界面中最重要的一块是菜单命令条。系统功能的操作主要通过菜单命令条中的功能键 F1~F10 来完成。由于每个功能包括不同的操作，菜单采用层次结构，即选择一个菜单项(主菜单)后，数控装置会显示该功能下的子菜单，用户可根据该子菜单的内容选择所需的操作，如图 1-4 所示。当要返回主菜单时，按子菜单下的 F10 键即可。

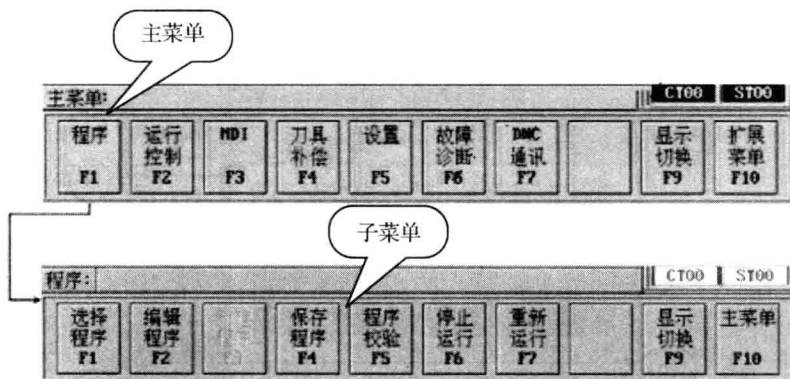


图 1-4 菜单层次

2. 机床控制面板

机床的手动操作主要由机床控制面板完成，机床控制面板如图 1-5 所示，各按键功能如下：

手动 手动。按下“手动”键(指示灯亮)，系统处于手动运行方式，此时可通过点动来移动机床坐标轴。

快进 快进。手动进给时，若再按下“快进”键，则产生相应轴的正向或负向快速移动。



方向键。以移动 x 轴为例，当按下“+X”或“-X”键， x 轴将产生正向或负向连续移动；松开“+X”或“-X”键， x 轴即减速停止。用同样的操作方法，可使 z 轴产生正向或负向

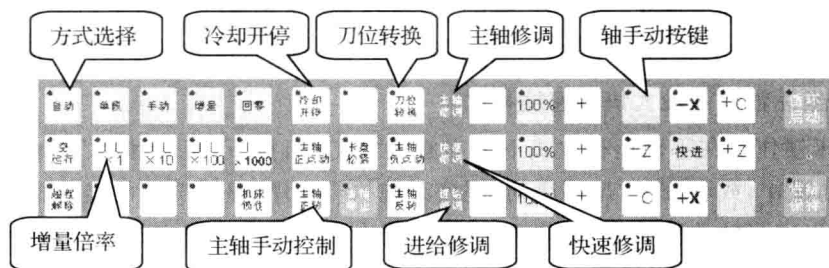


图 1-5 机床控制面板

连续移动。在手动(快速)运行方式下,同时按下 x 和 z 轴方向的手动按键,能同时手动控制 x 和 z 坐标轴连续移动。



主轴修调、快速修调、进给修调。按下“进给修调”键可以调整主轴旋转速度、快速进给速度和手动进给速度。按一下“+”或“-”键,修调倍率递增或递减2%,按下“100%”键(指示灯亮),修调倍率被置为“100%”。机械齿轮换挡时,主轴速度不能修调。

增量进给。当按下“增量”键(指示灯亮)时,系统处于增量进给方式,可增量移动机床坐标轴。以增量进给 x 轴为例:按一下“+X”或“-X”键(指示灯亮), x 轴将朝正向或负向移动一个增量值,再按一下该键, x 轴将继续移动一个增量值。用同样的操作方法,可使 z 轴朝正向或负向移动一个增量值。同时按下 x , z 轴方向的手动按键,能同时增量移动 x , z 坐标轴。



增量值选择。增量进给的增量值由机床控制面板的“×1”,“×10”,“×100”,“×1000”四个增量倍率键控制。增量倍率键与增量值的对应关系见表1-3。这4个键互锁,即按下其中一个(指示灯亮),其余几个会失效(指示灯灭)。

表 1-3 增量倍率键与增量值的关系

增量倍率键	×1	×10	×100	×1 000
增量值/mm	0.001	0.01	0.1	1



主轴正转、主轴停止、主轴反转。在手动方式下,按一下“主轴正转”或“主轴反转”键(指示灯亮),主轴电动机以机床参数设定的转速正转或反转,直到按下“主轴停止”键为止。



主轴正点动、卡盘松紧、主轴负点动。在手动方式下可用“主轴正点动”、“主轴负点动”键点动转动主轴。按下“主轴正点动”或“主轴负点动”键(指示灯亮),主轴将产生正向或负向连续转动;松开“主轴正点动”或“主轴负点动”键(指示灯灭),主轴转动停止。在手动方式下按下“卡盘松紧”键,松开工件(默认为夹紧)可以进行更换工件操作,再按一下此键即夹

紧工件,可进行工件加工操作。

 空运行。在自动方式下,按下“空运行”键,机床处于空运行状态,程序中编制的进给速率被忽略,坐标轴按照最大快移速度移动。

 机床锁住。在手动运行方式下或在自动加工前,按下“机床锁住”键(指示灯亮),此时再进行手动操作,或者按下“循环启动”键使系统执行程序,显示屏上的坐标轴位置信息发生变化,但不输出伺服轴的移动指令。“机床锁住”键在自动加工过程中按下无效,每次执行此功能后要再次进行返回参考点操作。

 刀位选择和刀位转换。在手动方式下,按一下“刀位选择”键,系统会预先计数转塔刀架将转动的一个刀位,以此类推;按几次“刀位选择”键,系统就预先计数转塔刀架将转动几个刀位。接着再按“刀位转换”键,转塔刀架才真正转动至指定的刀位。

 冷却启动与停止。在手动方式下,按一下“冷却开停”键,冷却液开(默认值为冷却液关);再按一下,则冷却液关,如此循环。

 自动。当工件已装夹好、对刀已完成、程序调试没有错误后按此键,系统进入自动运行状态。

 循环启动。在自动加工模式下按下“循环启动”键后程序开始自动执行。

 进给保持。在自动加工模式下按下“进给保持”键后机床各轴的进给运动停止,S,M,T 功能保持不变。若要继续加工,则按下“循环启动”键。

 单段。在自动加工模式下单步运行,即每执行一个程序段后,程序暂停执行下一个程序段;当再按一次“循环启动”键后,程序再执行一个程序段。该功能常用于初次调试程序,它可减少因编程错误而造成事故。

 超程解除。将在下面解释。

 回零。返回机床参考点。

3. 开机、关机

机床开机前要进行以下检查:检查机床状态是否正常;检查电源电压是否符合要求,接线是否正确;“急停”按钮是否按下。检查无误后再开机。

开机时先接通机床电源,再将数控系统通电。上电后注意检查风扇电动机运转是否正常,检查面板上的指示灯是否正常。

接通数控装置电源后,机床自动运行系统软件。系统上电进入软件操作界面,系统的工作方式为“急停”,为了控制系统的运行,需左旋并拔起操作台右上角的“急停”按钮,使系统复位并接通伺服电源,系统默认进入“回参考点”方式,软件操作界面的工作方式变为“回零”。

控制机床运动的前提是建立机床坐标系,为此,系统接通电源并复位后,首先应进行机床

各轴回参考点操作,然后再进入其他运行方式。当所有轴回参考点后,才能建立机床坐标系。方法如下:

- ① 使系统处于“回零”方式。
- ② 按下“+X”键使 x 轴回到参考点后,“+X”键的指示灯亮。
- ③ 同样的方法按下“+Z”键,使 z 轴回参考点。

系统各轴回参考点后,在运行过程中只要伺服驱动装置不出现报警,出现其他报警都不需要重新回零。

关机时要注意停机位置,先按下控制面板上的“急停”按钮,以断开伺服电源,再断开数控电源,最后断开机床电源。关机后要清洁机床及周围环境,还应对所有的工具、量具、工装、加工程序和工艺文件等进行整理。

4. 紧急停止和超程解除

(1) 急停按钮

机床运行过程中,在危险或紧急情况下按下“急停”按钮,数控系统即进入急停状态,伺服进给及主轴运转立即停止工作(控制柜内的进给驱动电源被切断);松开“急停”按钮(旋动此按钮,自动跳起),数控系统进入复位状态。

解除急停前,应先确认故障原因是否已经排除。急停解除后应重新执行回参考点操作,以确保坐标位置的正确性。

(2) 超程解除键

在伺服轴行程的两端各有一个极限开关,它们的作用是防止伺服机构遭到碰撞而损坏。每当伺服机构碰到行程极限开关时,就出现了超程。

当某轴出现超程(“超程解除”键的指示灯亮)时,系统视此状况为紧急停止。要想退出超程状态,可进行如下操作:① 选择“手动”或“手摇”工作方式,一直按着“超程解除”键(控制器会暂时忽略超程的紧急情况);② 在手动(手摇)方式下,使该轴向相反方向退出超程状态,再松开“超程解除”键。若显示屏上运行状态栏中的“运行正常”信息取代了“出错”信息,则表示系统恢复正常,可以继续操作。

5. 手动数据输入 MDI([F3])

在软件主操作界面下按菜单软键[F3],进入 MDI 功能子菜单,其菜单命令条如图 1-6 所示。

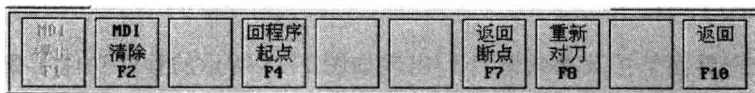


图 1-6 MDI 功能子菜单