



高等职业教育“十二五”规划教材
国家技能型人才培养培训系列教材

数控车床零件 编程与加工

刘瑞已 ○ 主编
任 东 ○ 主审



化学工业出版社



高等职业教育“十二五”规划教材
国家技能型人才培养培训系列教材

数控车床零件 编程与加工

刘瑞已◎主 编
李 强 王新德 刘 韬◎副主编
任 东◎主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书共分四个项目：数控车工基本技能训练；数控车床中级工技能训练；数控车工强化训练与技能提高；工学结合产品加工技能训练与考证。本书在编写过程中严格按照教育部对《数控车床零件编程与加工》教材的要求，并体现了如下特色：（1）知识的全面性。包含有轴类零件的数控车削加工、套类零件的数控车削加工、盘类零件的数控车削加工、综合类零件、配合件的数控车削加工，这其中还介绍了子程序和宏程序的编程与运用等内容。（2）知识的梯度性。全书按照基本技能、中级工技能、强化训练、工学结合产品加工与考证这样一个螺旋式梯度进行介绍知识，能达到使学生逐步接受新知识，最后完成中级工考证和零距离上岗的目的。（3）书中有【友情提示】环节，为学生提供了编程与加工中的注意事项，能使他们更牢地掌握其知识要点。（4）每个项目章前有【教学目标】和【重点与难点】，项目后有思考与作业题，便于学生学习，更适合高职的教学要求。为方便教学，配套电子教案。

本书可以作为高职高专院校、成人高校、中等职业院校机电一体化、模具、数控等相关专业的教材，也可作为技能鉴定培训用书，并可供相关工程技术人员使用。

图书在版编目（CIP）数据

数控车床零件编程与加工/刘瑞已主编. —北京：
化学工业出版社，2012.1
高等职业教育“十二五”规划教材
国家技能型人才培养培训系列教材
ISBN 978-7-122-12900-0

I. 数… II. 刘… III. ①机械元件-数控机床：
车床-程序设计-高等职业教育-教材②机械元件-数控
机床：车床-加工-高等职业教育-教材 IV. ①TH13
②TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 243432 号

责任编辑：韩庆利
责任校对：宋 玮

装帧设计：尹琳琳

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 11½ 字数 275 千字 2012 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：22.00 元

版权所有 违者必究

高等职业教育“十二五”规划教材 编审委员会

主 任 董建国

副主任 皮智谋 赵北辰 黄国祥 魏 杰 朱成庆

欧阳中和 皮 杰

委 员 (按汉语拼音排序)

卞新平	蔡广新	常晓俊	董建国	樊小年
冯邦军	黄国祥	胡毅光	姬彦巧	李美林
李 强	李 学	刘合群	刘鸿健	刘瑞已
刘 韬	刘文福	龙 华	栾 祥	罗永新
马中秋	米广杰	聂笃伟	欧阳中和	皮 杰
皮智谋	任成高	任 东	申晓龙	宋建武
汪荣青	王 峰	王建勋	王新德	王秀伟
王艳凤	王彦华	魏 杰	闫 杰	易守华
余爱香	张 恕	朱成庆		

前言

根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》精神，为了适应社会经济和科学技术的迅速发展及教育教学改革的需要，根据“以就业为导向”的原则，注重以先进的科学发展观调整和组织教学内容，增强认知结构与能力结构的有机结合，强调培养对象对就业岗位（群）的适应程度，经过广泛调研，编写了本教材。

本教材是国家示范性高职院校建设项目成果，是国家级重点建设专业——数控技术专业核心课程教材。本教材由一批具有丰富教学经验、拥有较高学术水平和实践经验的教授、骨干教师和双师型教师在企业专家的参与下编写而成，确保了教材的高质量、权威性和专业性。

本教材编写过程中贯彻了以下原则：

- (1) 充分吸取高等职业技术学院在探索培养高等技术应用型人才方面取得的成功经验。
- (2) 把企业产品加工及职业资格证书考试的知识点与教材内容相结合，真正做到工学结合。
- (3) 贯彻先进的教学理念，以技能训练为主线、以相关知识为支撑，较好地处理了理论教学与技能训练的关系。
- (4) 突出先进性。根据教学需要将新设备、新材料、新技术、新工艺等内容引入教材，以便更好地适应市场，满足企业对人才的需求。
- (5) 以企业真实案例或产品为载体，营造企业工作环境，基于工作过程设计教学项目，使学生的学习更具实效。
- (6) 创新编写模式。在符合认知规律的基础上，按照企业产品生产过程或实际工作过程组织教材内容，将知识点和技能点贯穿于项目教学实施过程中，增加学生的学习兴趣，培养学生自主学习的能力，提升学生的综合素质。
- (7) 【友情提示】环节的设计，为学生提供了编程与加工中的注意事项，为使学生更牢地掌握其知识要点起了重要作用。

本书在结构的组织方面打破常规，以工程项目、任务为教学主线，通过设计不同的驱动任务将知识点和技能训练融于各个项目、任务之中，各任务又按照知识点与技能要求循序渐进编排，突出技能的提高，努力去符合职业教育的工学结合，达到真正符合职业教育的特色。使学生接触这些项目、任务后，可以实现零距离上岗。

全书以华中数控系统为蓝本，共有4个项目，其中项目一和项目三分别由湖南工业职业技术学院王新德、陈志坚编写，项目二由刘瑞己、李强编写，项目四由湖南交通职业技术学院刘韬编写。本书由刘瑞己任主编并统稿。

本书由湖南工业职业技术学院任东副教授任主审，并提出了许多有益的建议和意见。此外在本书编写的过程中还得到了长沙金岭机床有限责任公司、湖南晓光汽车模具有限公司等企业的专家大力支持和帮助，作者在此一并表示诚挚的谢意。

本书有配套电子教案，可赠送给用本书作为授课教材的院校和老师，如有需要可发邮件至 hqlbook@126.com 索取。

由于编者水平有限，书中不足在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者



目

录

项目一 数控车工基本技能训练 1

任务 1.1	数控车床的认知	1
1.1.1	实训目的	1
1.1.2	实训指导	1
1.1.3	现场参观	5
1.1.4	思考与作业题	6
任务 1.2	华中数控车床的安全操作	6
1.2.1	实训目的	6
1.2.2	实训指导	6
1.2.3	5S 管理的内涵	13
1.2.4	5S 情境的要素	14
1.2.5	实习学生的车间行为规范	15
1.2.6	注意事项	17
1.2.7	思考与作业题	17
任务 1.3	数控车床的保养、维护与常见故障处理	17
1.3.1	实训目的	17
1.3.2	实训指导	17
1.3.3	操作练习	26
1.3.4	注意事项	26
1.3.5	教学评价	26
1.3.6	思考与作业题	27

项目二 数控车床中级工技能训练 28

任务 2.1	简单直线与圆弧的切削	28
2.1.1	实训目的	28
2.1.2	实训指导	28
2.1.3	操作练习	35
2.1.4	注意事项	36
2.1.5	思考与作业题	36
任务 2.2	沟槽的加工与切断	37
2.2.1	实训目的	37
2.2.2	实训指导	37

2.2.3	操作练习	38
2.2.4	注意事项	41
2.2.5	项目考核样题及教学评价	41
2.2.6	思考与作业题	43
任务 2.3	台阶、端面与倒角的切削	44
2.3.1	实训目的	44
2.3.2	实训指导	44
2.3.3	操作练习	49
2.3.4	注意事项	51
2.3.5	思考与作业题	51
任务 2.4	螺纹切削	51
2.4.1	实训目的	51
2.4.2	实训指导	52
2.4.3	操作练习	58
2.4.4	注意事项	61
2.4.5	思考与作业题	61
任务 2.5	内、外径粗车复合循环加工	61
2.5.1	实训目的	61
2.5.2	实训指导	61
2.5.3	操作练习	65
2.5.4	注意事项	68
2.5.5	考核样题与教学评价	69
2.5.6	思考与作业题	69
任务 2.6	端面与闭环粗车复合循环及刀尖圆弧半径补偿	69
2.6.1	实训目的	69
2.6.2	实训指导	70
2.6.3	操作练习	76
2.6.4	注意事项	76
2.6.5	思考与作业题	76
任务 2.7	轴类零件加工综合练习	77
2.7.1	实训目的	77
2.7.2	实训指导	77
2.7.3	操作练习	77
2.7.4	注意事项	80
2.7.5	考核样题与教学评价	80
2.7.6	思考与作业题	81
任务 2.8	钻孔、扩孔、铰孔及台阶孔、直通孔的加工	81
2.8.1	实训目的	81
2.8.2	实训指导	81
2.8.3	操作练习	83

2.8.4	注意事项	84
2.8.5	思考与作业题	85
任务 2.9	内成形面与内沟槽的加工	85
2.9.1	实训目的	85
2.9.2	实训指导	85
2.9.3	操作练习	86
2.9.4	注意事项	89
2.9.5	思考与作业题	89
任务 2.10	内成形面与内螺纹的加工	89
2.10.1	实训目的	89
2.10.2	实训指导	90
2.10.3	操作练习	90
2.10.4	注意事项	93
2.10.5	考核样题与教学评价	93
2.10.6	思考与作业题	93

项目三 数控车工强化训练与技能提高 94

任务 3.1	子程序在数控车削加工中的应用	94
3.1.1	实训目的	94
3.1.2	实训指导	94
3.1.3	操作练习	95
3.1.4	注意事项	98
3.1.5	思考与作业题	98
任务 3.2	宏程序在数控车削加工中的应用	99
3.2.1	实训目的	99
3.2.2	实训指导	99
3.2.3	操作练习	101
3.2.4	注意事项	103
3.2.5	思考与作业题	103
任务 3.3	复杂轴类零件车削编程与加工	104
3.3.1	实训目的	104
3.3.2	实训指导	104
3.3.3	操作练习	104
3.3.4	注意事项	108
3.3.5	思考与作业题	108
任务 3.4	复杂套类零件车削编程与加工	109
3.4.1	实训目的	109
3.4.2	实训指导	109
3.4.3	操作练习	109

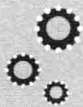
3.4.4	注意事项	112
3.4.5	思考与作业题	112
任务 3.5	综合零件的加工	113
3.5.1	实训目的	113
3.5.2	实训指导	113
3.5.3	操作练习	113
3.5.4	注意事项	126
3.5.5	思考与作业题	126

项目四 工学结合产品加工技能训练与考证 128

任务 4.1	活塞加工	128
4.1.1	现场记录表	129
4.1.2	评分标准	129
任务 4.2	定位压盖的加工	130
4.2.1	现场记录表	130
4.2.2	评分标准	131
任务 4.3	气缸的加工	131
4.3.1	现场记录表	132
4.3.2	评分标准	133
任务 4.4	套的加工	133
4.4.1	现场记录表	134
4.4.2	评分标准	134
任务 4.5	数控车工（中级）理论考试练习题及答案	135
任务 4.6	数控车工（中级）实操考试练习题及答案	150

附录 数控车工国家职业标准 163

参考文献 172



项目一 数控车工基本技能训练

【教学目标】

1. 认知数控车床；
2. 熟悉数控车床的组成、分类、特点及发展方向；
3. 熟悉数控车床操作面板与坐标系，并掌握数控车床的工件坐标系的建立方法；
4. 了解数控车床的保养、维护，具备一定的常见故障处理能力。

【重点与难点】

1. 数控车床操作面板的熟悉与工件坐标系的建立；
2. 数控车床的保养、维护与常见故障处理。

数控车床又称为 CNC (Computer Numerical Control) 车床，即用计算机控制的车床。普通车床要靠手工操作机床来完成各种切削加工，而数控机床加工零件时，只需要将零件图形和工艺参数、加工步骤等以数字信息的形式，编成程序代码输入到机床控制系统中，再由其进行运算处理后转成驱动伺服机构的指令信号，从而控制机床各部件协调动作，自动地加工出零件来。当更换加工对象时，只需要重新编写程序代码，输入给机床，即可由数控装置代替人的大脑和双手的大部分功能，控制加工的全过程，制造出任意复杂的零件。因此，数控车床是目前使用较为广泛的数控机床。

任务 1.1 数控车床的认知

1.1.1 实训目的

- (1) 了解数控车床和普通车床结构上的区别；
- (2) 理解数控车床组成各部分和作用；
- (3) 能正确建立数控车床的坐标系。

1.1.2 实训指导

1. 数控车床的分类

数控车床主要是用于进行车削加工，在车床上一般可以加工各种轴类、套筒类和盘类零件上的回转表面，如内外圆柱面、圆锥面、成形回转表面及螺纹面等。在数控车床上还可加工高精度的曲面与端面螺纹。用的刀具主要是车刀、各种孔加工刀具（如钻头、铰刀、镗刀等）及螺纹刀具。其尺寸精度可达 IT5~IT6，表面粗糙度 Ra 可达 $1.6\mu\text{m}$ 以下。

随着数控车床制造技术的不断发展，形成了产品繁多、规格不一的局面。因而也出现了几种不同的分类方法。

(1) 按数控系统的功能分类

- ① 经济型数控车床。经济型数控车床，如图 1-1 所示。它们一般是在普通车床基础上

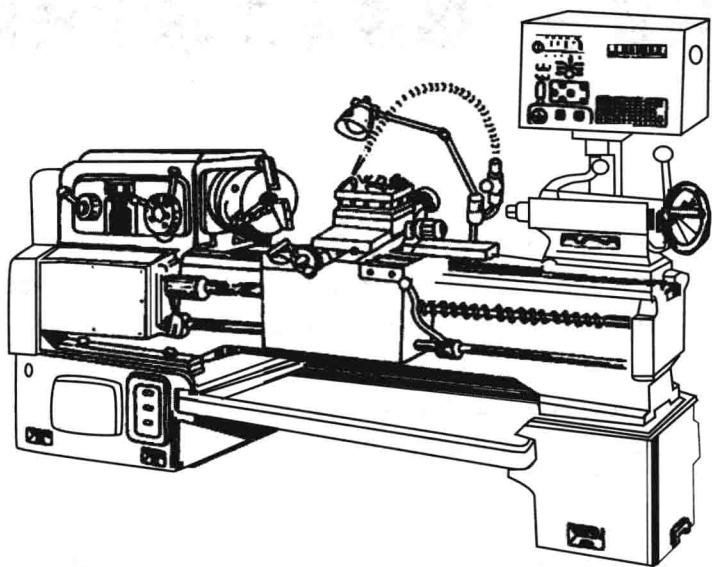


图 1-1 经济型数控车床

进行改进设计，采用步进电动机驱动的开环伺服系统。其控制部分采用单板机或单片机实现。此类车床结构简单，价格低廉，但无刀尖圆弧半径自动补偿和恒线速度切削等功能。

② 全功能型数控车床。全功能型数控车床就是通常所说的“数控车床”，又称标准型数控车床。它的控制系统是标准型的，带有高分辨率的 CRT 显示器，带有各种显示、图形仿真、刀具补偿等功能，带有通信或网络接口。采用闭环或半闭环控制的伺服系统，可以进行多个坐标轴的控制。具有高刚度、高精度和高效率等特点。如图 1-2 所示为某全功能型数控

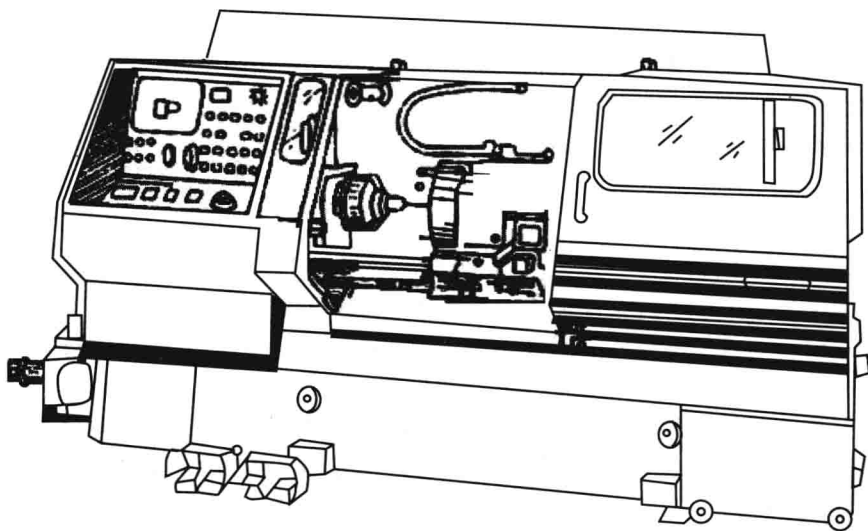


图 1-2 全功能型数控车床

车床的外形。

③ 车削中心。车削中心是以全功能型数控车床为主体，并配置刀库、换刀装置、分度装置、铣削动力头和机械手等，实现多工序的复合加工的机床。在工件一次装夹后，它可完成回转类零件的车、铣、钻、铰、攻螺纹等多种加工工序，其功能全面，但价格较高。

④ FMC 车床。FMC 车床实际上是一个由数控车床、机器人等构成的柔性加工单元。它能实现工件搬运、装卸的自动化和加工调整准备的自动化，如图 1-3 所示。

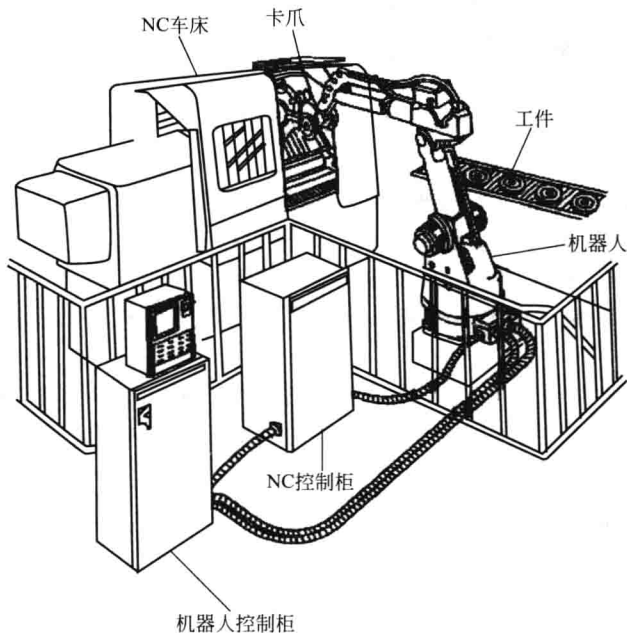


图 1-3 FMC 车床

(2) 按主轴的配置形式分类

① 卧式数控车床。主轴轴线处于水平位置的数控车床。

② 立式数控车床。主轴轴线处于垂直位置的数控车床。

还有具有两根主轴的车床，称为双轴卧式数控车床或双轴立式数控车床。

(3) 按数控系统控制的轴数分类

① 两轴控制的数控车床。机床上只有一个回转刀架，可实现两坐标轴联动控制。

② 四轴控制的数控车床。机床上有两个独立的回转刀架，可实现四轴联动控制。

对于车削中心或柔性制造单元，还要增加其他的附加坐标轴来满足机床的功能。目前，我国使用较多的是中小规格的两坐标连续控制的数控车床。

2. 数控车床的组成

(1) 主轴箱（床头箱） 主轴箱固定在床身的最左边。主轴箱中的主轴通过卡盘等夹具装夹工件。主轴箱的功能是支承主轴并传动主轴，使主轴带动工件按照规定的转速旋转，以实现机床的主运动。

(2) 转塔刀架 转塔刀架安装在机床的刀架滑板上，加工时可实现自动换刀。刀架的作用是装夹车刀、孔加工刀具及螺纹刀具，并在加工时能准确、迅速选择刀具。

(3) 刀架滑板 刀架滑板由纵向（Z 向）滑板和横向（X 向）滑板组成。纵向滑板安装

在床身导轨上,沿床身实现纵向(Z 向)运动;横向滑板安装在纵向滑板上,沿纵向滑板上的导轨实现横向(X 向)运动。刀架滑板的作用是实现安装在其上的刀具在加工中实现纵向进给和横向进给运动。

(4) 尾座 尾座安装在床身导轨上,并沿导轨可进行纵向移动调整位置。尾座的作用是安装顶尖支承工件,在加工中起辅助支承作用。

(5) 床身 床身固定在机床底座上,是机床的基本支承件。在床身上安装着车床的各主要部件。床身的作用是支承各主要部件并使它们在工作时保持准确的相对位置。

(6) 底座 底座是车床的基础,用于支承机床的各部件,连接电气柜,支承防护罩和安装排屑装置。

(7) 防护罩 防护罩安装在机床底座上,用于加工时保护操作者的安全和保护环境的清洁。

(8) 机床的液压传动系统 机床液压传动系统实现机床上的一些辅助运动,主要是实现机床主轴的变速、尾座套筒的移动及工件自动夹紧机构的动作。

(9) 机床润滑系统 机床润滑系统为机床运动部件间提供润滑和冷却。

(10) 机床切削液系统 机床切削液系统为机床在加工中提供充足的切削液,满足切削加工的要求。

(11) 机床的电气控制系统 机床的电气控制系统主要由数控系统(包括数控装置、伺服系统及可编程控制器)、机床的强电气控制系统组成。机床电气控制系统完成对机床的自动控制。

3. 数控车床的特点与发展

数控车床与卧式车床相比,有以下几个特点:

(1) 高精度 数控车床控制系统的性能不断提高,机械结构不断完善,机床精度日益提高。

(2) 高效率 随着新刀具材料的应用和机床结构的完善,数控车床的加工效率、主轴转速、传动功率不断提高,使得新型数控车床的空转动时间大为缩短,其加工效率比卧式车床高2~5倍。加工零件形状越复杂,越体现出数控车床的高效率加工特点。

(3) 高柔性 数控车床具有高柔性,适应70%以上的多品种、小批量零件的自动加工。

(4) 高可靠性 随着数控系统的性能提高,数控车床的无故障时间迅速提高。

(5) 工艺能力强 数控车床既能用于粗加工又能用于精加工,可以在一次装夹中完成其全部或大部分工序。

(6) 模块化设计 数控车床的制造多采用模块化原则设计。

数控车床技术在不断向前发展着。数控车床发展趋势如下:随着数控系统、机床结构和刀具材料的技术发展,数控车床将向高速化发展,进一步提高主轴转速、刀架快速移动以及转位、换刀速度;工艺和工序将更加复合化和集中化;数控车床向多主轴、多刀架加工方向发展;为实现长时间无人化全自动操作,数控车床向全自动化方向发展;数控车床的加工精度向更高方向发展。同时,数控车床也向简易型发展。

4. 标准坐标系及运动方向

数控机床的坐标系包括坐标轴、坐标原点与运动方向。坐标系的建立是为了方便数控机床的控制系统分别对各进给运动实行控制,且简化程序的编制方法以及保证记录数据的互换性。

(1) 坐标系 ISO (国际标准化组织标准 International Organization for Standardization) 统一规定标准坐标系采用右手直角笛卡儿坐标系, 如图 1-4 所示。该坐标系中, 三坐标 X 、 Y 、 Z 表示三个直线坐标轴, 三者的关系及正方向用右手定则判定, 正方向分别为 $+X$ 、 $+Y$ 、 $+Z$; 围绕 $+X$ 、 $+Y$ 、 $+Z$ 各轴的回转坐标轴分别为 A 、 B 、 C 坐标轴, 它们的正方向用右手螺旋法则判定, 正方向分别为 $+A$ 、 $+B$ 、 $+C$ 。与以上正方向相反的方向用带 “'” 的 $+X'$ 、 $+A'$ 、……来表示。

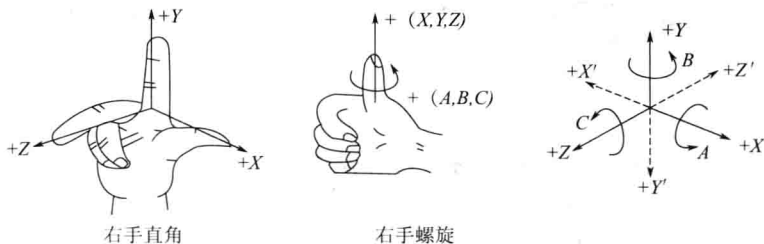


图 1-4 右手直角笛卡儿坐标系

(2) 坐标轴运动方向和命名的原则

① 假定刀具相对于静止的工件运动。当工件移动时, 则坐标轴符号上加 “'” 表示。(注: 工艺和编程人员在编程时只考虑不带 “'” 的运动, 机床设计者在设计时还要考虑带 “'” 的运动。)

② 刀具远离工件的运动方向为坐标轴的正方向。

③ 机床主轴旋转运动的正方向是按照右旋螺纹进入工件的方向。

(3) 坐标轴

① Z 坐标轴。 Z 坐标的运动是由传递切削动力的主轴所规定的。规定平行于主轴轴线的坐标为 Z 坐标, 如果机床有许多主轴, 则选尽可能垂直于工件装夹面的主要轴为 Z 轴; 对于没有主轴的机床 (如刨床), 则规定垂直于工件装夹表面的轴为 Z 坐标。 Z 坐标的正方向 ($+Z$) 是使刀具远离工件的方向。

② X 坐标轴。 X 坐标一般是水平的, 它平行于工件的装夹平面, 平行于主要的切削方向。如果 Z 轴是水平的, 则从刀具 (主轴) 向工件看时, X 坐标的正方向指向右边。如果 Z 轴是垂直的, 则从主轴向立柱看时, 对于单立柱机床, X 轴的正方向指向右边。对于龙门式机床, 当从主要主轴向左侧看时, X 坐标的正方向指向右边。对于没有旋转刀具或旋转工件的机床, X 坐标平行于主要的切削力方向, 且以该方向为正方向 ($+X$)。

③ 机床的 Y 坐标。 Y 轴垂直于 Z 、 X 轴, 根据 Z 、 X 轴的正方向用右手判别法则确定 Y 坐标的正方向。

(4) 附加坐标轴 为便于编程和加工, 有时设置了附加坐标。对于直线运动: 如在 X 、 Y 、 Z 主要运动之外的第二组平行或不平行它们的坐标 U 、 V 、 W , 以及第三组运动 P 、 Q 、 R 。对于旋转运动: A 、 B 、 C 以外的其他平行或不平行 A 、 B 、 C 的第二组旋转运动坐标 D 、 E 、 F 。

1.1.3 现场参观

(1) 参观历届学生的实训工件与工厂产品。

(2) 参观学院和企业的数控设施。

1.1.4 思考与作业题

- (1) 根据数控车床实物说出数控车床的组成部分和作用。
- (2) 简要说明数控车床加工工艺范围与特点。
- (3) 完成任务单。

任务 1.2 华中数控车床的安全操作

1.2.1 实训目的

- (1) 熟悉机床操作面板各按键的名称、位置及作用；
- (2) 根据操作规程正确使用各功能键；
- (3) 熟悉数控车床工件坐标系建立和刀具偏置补偿；
- (4) 掌握文明、安全生产的要求。

1.2.2 实训指导

1. 操作装置

(1) 操作台结构 HNC-21T 世纪星车床数控装置操作台为标准固定结构，如图 1-5 所示，其结构美观，体积小，外形尺寸为 $420\text{mm} \times 310\text{mm} \times 110\text{mm}$ ($W \times H \times D$)。

(2) 显示器 操作台的左上部为 7.5 英寸彩色液晶显示器，分辨率为 640×480 ，用于汉字菜单、系统状态、故障报警的显示和加工轨迹的图形仿真。

(3) NC 键盘 NC 键盘包括精简型 MDI 键盘和 F1~F10 十个功能键，标准化的字母数字式 MDI 键盘介于显示器和急停按钮之间，其中的大部分键具有上档键功能，当“Up-

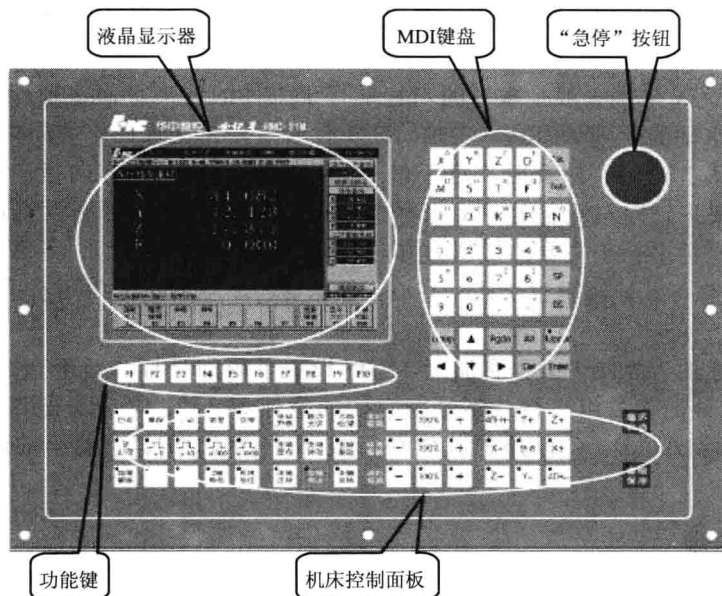


图 1-5 华中世纪星车床数控装置操作台

per”键有效时指示灯亮,输入的是上档键,F1~F10十个功能键位于显示器的正下方,NC键盘用于零件程序的编制、参数输入、MDI及系统管理操作等。

(4) 机床控制面板 MCP 标准机床控制面板的大部分按键除“急停”按钮外,都位于操作台的下部,“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。

2. 软件操作界面

HNC-21T 的软件操作界面如图 1-6 所示,其界面由如下几个部分组成。

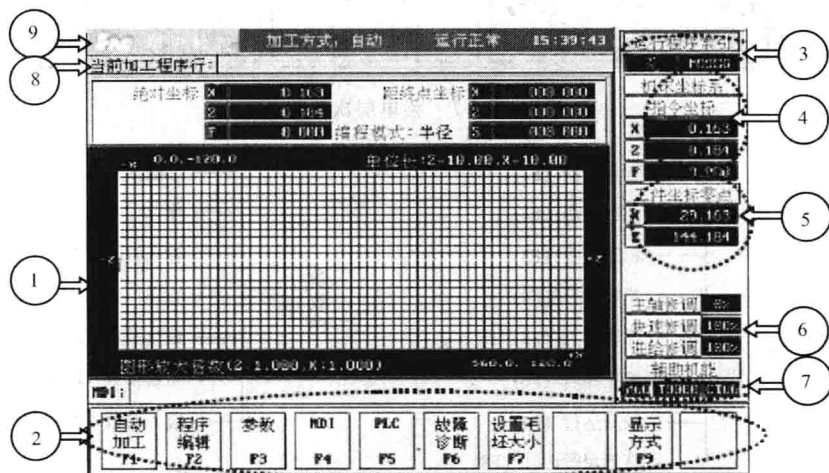


图 1-6 HNC-21T 的软件操作界面

(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。

(2) 菜单命令条 通过菜单命令条中的功能键 F1~F10 来完成系统功能的操作。

(3) 运行程序索引 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/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/补偿值之间切换。

(5) 工件坐标零点 工件坐标系零点在机床坐标系下的坐标。

(6) 倍率修调

主轴修调:当前主轴修调倍率。

进给修调:当前进给修调倍率。

快速修调:当前快进修调倍率。

(7) 辅助机能 自动加工中的 M、S、T 代码。

(8) 当前加工程序行 当前正在或将要加工的程序段。

(9) 当前加工方式、系统运行状态及当前时间

工作方式:系统工作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(复位)等之间切换。

运行状态:系统工作状态在“运行正常”和“出错”间切换。

系统时钟:当前系统时间。

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,即在主菜单下选

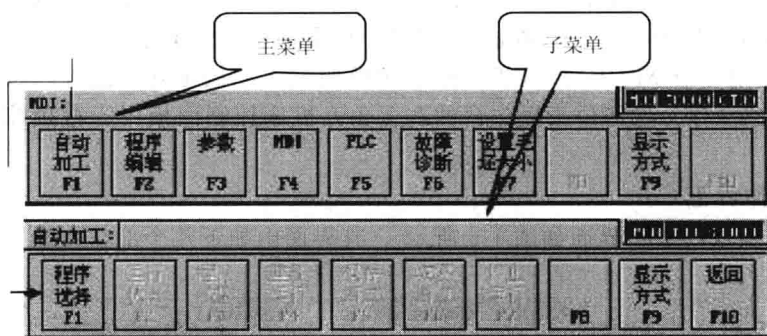


图 1-7 菜单层次

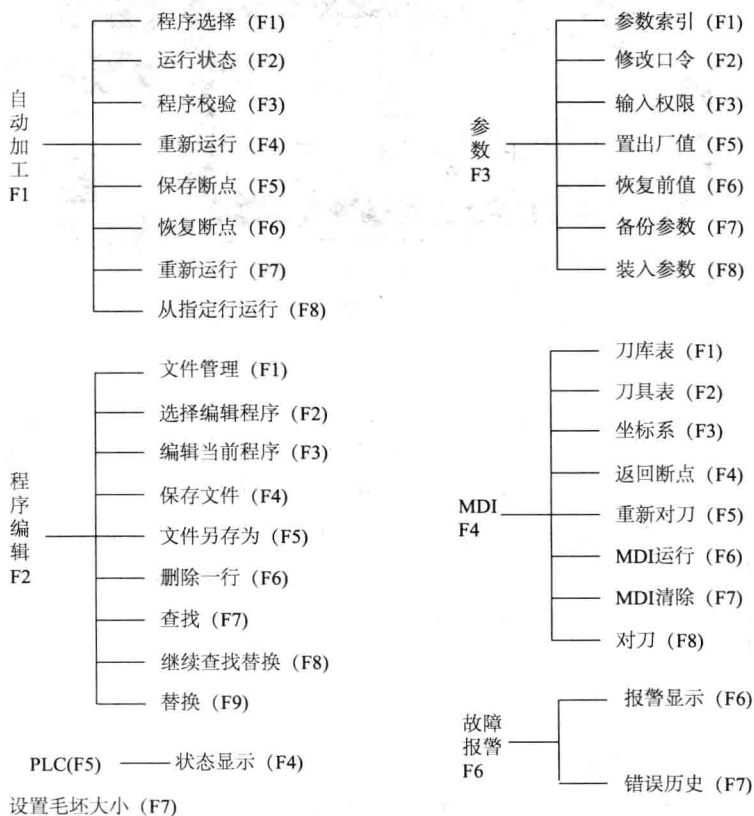


图 1-8 HNC-21T 功能菜单结构

择一个菜单项后，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的操作，如图 1-7 所示。

当要返回主菜单时，按子菜单下的 F10 键即可，HNC-21T 的菜单结构如图 1-8 所示。

3. 数控机床开机、关机、急停、回参考点与急停

(1) 数控机床开机

① 检查机床状态是否正常；