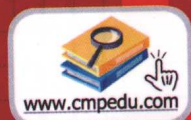


高等职业教育机电类规划教材
高等职业教育双证制项目教学改革用书

数控车削 编程与加工

张宁菊 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

赠 电 子 课 件
教 师 免 费 下 载

本书是高等职业教育双证制项目教学改革用书之一，是以国家职业标准《数控车床工》为依据编写的。全书分为七个项目，主要有：数控车床的基本操作、轴的加工、套的加工、槽的加工、螺纹的加工、综合件的加工、配合件的加工。

本书以任务驱动的方式使理论教学融入实践教学之中，突出“教、学、做”一体、工学结合的高职教学模式。每个项目通过项目目标、项目任务、相关知识、项目实施、拓展知识、项目实践、项目自测等几个部分来实施，融零件的数控工艺、编程、加工和检测为一体，项目由简单到复杂，由单一到综合，具有很强的可操作性。

本书可作为高职高专院校数控技术专业及机电类专业的教学用书，也可供职业培训使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

数控车削编程与加工/张宁菊主编. —北京:
机械工业出版社, 2010
高等职业教育机电类规划教材 高等职业教育双证制项目教学改革用书
ISBN 978-7-111-31464-6

I. ①数… II. ①张… III. ①数控机床: 车床-车削-程序设计-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 150215 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王英杰 责任编辑: 王英杰

版式设计: 霍永明 责任校对: 姚培新

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2010 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 12.25 印张 · 301 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-31464-6

定价: 22.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

本教材借鉴国内外高职教育的先进教学模式，突出“项目教学法”，是一本理实一体化的教材。

本教材的特点是：

1. 坚持“以就业为导向，以能力为本位”的原则。教材编写注重理论与实践相结合，理论以“够用、必需”为度，突出与实践技能相关的必备专业知识。

2. 本教材以任务驱动的项目教学法组织编写，每个项目都以一个实际零件的加工任务为核心，引出新的数控工艺知识和数控编程指令，项目由简单到复杂，由单一到综合，根据教学层次的不同，可以进行适当的取舍。

3. 遵循职业教育规律，结合实际条件，通过项目目标、项目任务、相关知识、项目实施、拓展知识、项目实践、项目自测等部分编写教材。教材内容融零件的数控工艺、编程、加工和检测为一体，真正实现理实一体化教学。

4. 结合“双证融通”的人才培养模式，把数控车工的职业资格标准融入教材体系，注重提高学生的实践能力和岗位就业竞争能力。

5. 根据高职教学实训设备和实际生产设备不同，兼顾两种主流的数控系统，教材以日本 FANUC 系统为主，德国 SIEMENS 系统为辅，以适应不同类型的教学需求。

本教材由长期从事数控技术研究并具有丰富实践教学经验的张宁菊副教授主编，唐霞任副主编，赵美林参加编写。

本教材在编写过程中得到了无锡科技职业学院数控教研室和实训中心同仁的大力支持，也得到了无锡威孚高科技股份有限公司和无锡京华重工装备制造有限公司等企业的大力协助，在此一一致谢。

由于编者水平和经验所限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

目 录

前言

项目一 数控车床的基本操作 1

项目目标 1

相关知识 1

一、认知数控车床 1

二、车床坐标系 4

三、车刀的选用 5

四、夹具及工件的装夹 7

五、车床的日常维护保养 8

六、系统面板的操作 (FANUC Oi T) 9

七、车床的对刀 14

项目实践 FANUC Oi T 系统的基本
操作 16

拓展知识 数控车削加工工艺 18

项目自测题 22

项目二 轴的加工 25

项目目标 25

项目任务一 阶梯轴的加工 25

相关知识 26

一、轴类零件的加工工艺 26

二、程序结构 26

三、英制指令和米制指令 28

四、直径编程和半径编程 29

五、F、S、T 指令 29

六、绝对编程和增量编程指令 30

七、点位控制和直线插补指令 30

项目实施 30

一、制定零件的加工工艺 30

二、编制数控加工程序 31

三、零件的数控加工 (FANUC Oi T) 32

项目任务二 异形轴的加工 35

相关知识 35

一、圆弧编程指令 35

二、倒直角和倒圆角指令 37

三、刀尖圆弧自动补偿指令 38

四、切削速度控制指令 40

五、内、外圆粗车切削循环指令 41

六、精车切削循环 41

七、端面粗车切削循环指令 43

八、成形粗车切削循环指令 44

项目实施 45

一、制定零件的加工工艺 45

二、编制数控加工程序 46

三、零件的数控加工 (FANUC Oi T) 47

拓展知识 48

一、SIEMENS 802S T 系统的基本
编程 (一) 48

二、零件的数控加工 (SIEMENS
802S T) 52

项目实践 轴类加工及精度检测 55

一、轴类工件的检测 55

二、实践内容 56

三、实践步骤 57

项目自测题 58

项目三 套的加工 60

项目目标 60

项目任务 60

相关知识 61

一、套类零件的加工工艺 61

二、单一固定循环指令 63

三、钻孔循环指令 65

四、自动返回参考点指令 68

项目实施 68

一、制定零件的加工工艺 68

二、编制数控加工程序 69

三、零件的数控加工 (FANUC Oi T) 71

拓展知识 SIEMENS 802S T 系统的
基本编程 (二) 71

项目实践 套类加工及精度检测 76

一、套类工件的检测 76

二、实践内容 78

三、实践步骤 79

项目自测题 80

项目四 槽的加工 82



项目目标	82	二、实践内容	112
项目任务	82	三、实践步骤	113
相关知识	83	项目自测题	114
一、切槽的加工工艺	83	项目六 综合件的加工	115
二、子程序的应用	84	项目目标	115
三、切槽循环指令	84	项目任务	115
四、暂停指令	86	相关知识 FANUC Oi 系统的宏程序	115
项目实施	86	项目实施	122
一、制定零件的加工工艺	86	一、制定零件的加工工艺	122
二、编制数控加工程序	86	二、编制数控加工程序	123
三、零件的数控加工 (FANUC Oi T)	88	三、零件的数控加工 (FANUC Oi T)	126
拓展知识 SIEMENS 802S T 系统的		拓展知识 SIEMENS 802S T 系统的宏	
基本编程 (三)	88	程序 (五)	127
项目实践 槽类加工及精度检测	91	项目实践	136
一、槽类工件的检测	91	一、实践内容	136
二、实践内容	92	二、实践步骤	138
三、实践步骤	93	项目自测题	139
项目自测题	94	项目七 配合件的加工	140
项目五 螺纹的加工	96	项目目标	140
项目目标	96	项目任务	140
项目任务	96	相关知识 配合件加工的要求	141
相关知识	97	项目实施	141
一、螺纹的基本要素和加工工艺	97	一、制定零件的加工工艺	141
二、单行程螺纹切削指令	99	二、编制数控加工程序	143
三、单一螺纹切削循环指令	101	三、零件的数控加工	149
四、复合螺纹切削循环指令	102	项目实践	151
项目实施	104	一、实践内容	151
一、制定零件的加工工艺	104	二、实践步骤	151
二、编制数控加工程序	105	附录	155
三、零件的数控加工 (FANUC Oi T)	107	附录 A G、M 代码	155
拓展知识 SIEMENS 802S T 系统的		附录 B 车削常用切削用量表	158
基本编程 (四)	108	附录 C 数控车工国家职业鉴定标准	160
项目实践 螺纹加工及精度检测	110	附录 D 中、高级数控车工考证样题	170
一、螺纹的测量	110	参考文献	190

项目一 数控车床的基本操作

项目目标

1. 了解数控车床的用途、分类和基本结构。
2. 了解数控车削的主要加工对象。
3. 正确建立机床坐标系与工件坐标系之间的联系，并能设定工件坐标系。
4. 能正确使用车床的夹具并进行工件的装夹。
5. 能正确安装刀具并熟练掌握数控车床的对刀。
6. 了解数控车床的操作面板各功能键的作用。
7. 能正确完成数控车床的手动操作、程序输入、刀具参数设置等基本操作。
8. 了解数控车床日常维护保养知识。
9. 熟悉数控车削加工工艺过程的处理。

相关知识

一、认知数控车床

1. 数控车床的用途

数控车床与普通车床一样，主要用于加工零件的回转表面。其加工工艺类型主要包括车外圆、车端面、车锥面、车成形面、钻孔、镗孔、铰孔、切槽、车螺纹、滚花等。

2. 数控车床的主要加工对象

数控车床具有加工精度高、有直线和圆弧插补功能以及在加工过程中能自动变速等特点，因此其加工范围比普通车床宽得多。数控车床比较适合车削具有以下要求和特点的回转体零件：

(1) 精度要求高的零件 零件的精度要求主要指尺寸、形状、位置和表面等精度要求，其中的表面精度主要指表面粗糙度。由于数控车床刚性好，制造和对刀精度高，并能方便、精确地进行人工补偿和自动补偿，所以能加工精度较高的零件，有些场合能达到以车代磨的效果。一般数控车床的加工精度可达 0.001mm ，表面粗糙度可达 $Ra0.16\mu\text{m}$ （精密数控车床可达 $Ra0.02\mu\text{m}$ ）。

(2) 表面轮廓形状复杂的零件 由于数控车床具有直线和圆弧插补功能（部分数控车床还有某些非圆弧曲线插补功能），所以它可以车削由任意直线和各类平面曲线组成的形状复杂的回转体零件，包括通过拟合计算处理后的、不能用方程式描述的列表曲线。

(3) 带一些特殊类型螺纹的零件 数控车床不但能车削任何等导程的直、锥螺纹和端面螺纹，而且能车削增导程、减导程以及要求等导程与变导程之间平滑过渡的螺纹，以及

高精度的模数螺旋零件（如圆柱、圆弧蜗杆）和端面（盘形）螺旋零件等。

3. 数控车床的分类

(1) 按车床主轴位置分类

1) 立式数控车床：其主轴轴线垂直于水平面，主要用于加工径向尺寸大、轴向尺寸相对较小的大型复杂零件。

2) 卧式数控车床：其主轴轴线处于水平位置，它的床身和导轨有多种布局形式，是目前应用最广泛的数控车床。

(2) 按车床功能分类

1) 简易数控车床：简易数控车床一般由单板机或单片机进行控制，机床主体部分由普通车床略做改进而成。这类数控车床结构简单，价格低廉，但功能较低、无刀尖圆弧半径自动补偿功能。

2) 经济型数控车床：经济型数控车床一般采用开环或半闭环控制系统，如图 1-1 所示。它的主电动机仍采用普通的三相异步电动机。这类数控车床的显著缺点是无恒线速切削功能。

3) 全功能型数控车床：全功能型数控车床一般采用半闭环或闭环控制系统，如图 1-2 所示。它具有高刚度、高精度和高加工速度等特点。这类数控车床具备恒线速切削和刀尖圆弧半径自动补偿功能。

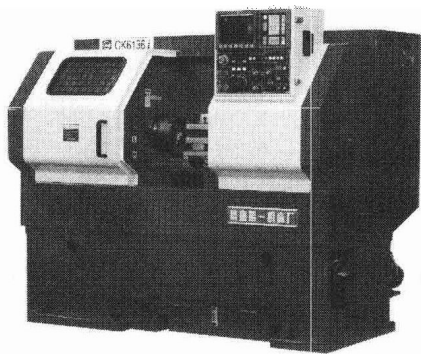


图 1-1 经济型数控车床

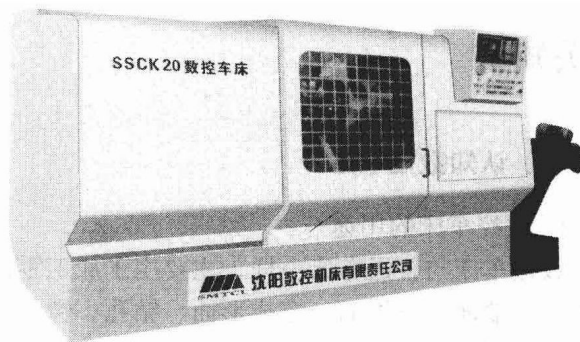


图 1-2 全功能型数控车床

4) 车削中心：车削中心以全功能型数控车床为主体，并配置刀库和换刀机械手，这类数控车床的功能更全面。

4. 数控车床的布局

(1) 床身和导轨的布局 数控车床的床身和导轨有多种布局形式，如图 1-3 所示。主要有平床身、斜床身、平床身斜滑板及立床身等。

(2) 刀架的布局 数控车床配置自动换刀的四刀位回转刀架或多刀位转塔刀架，如图 1-4 所示。这类刀架具有运动灵活、重复定位精度高、夹紧力大等特点。

5. 数控车床的结构

数控车床与普通车床相比较，其结构仍然由床身、主轴箱、进给传动系统、刀架以及液压、冷却、润滑系统等部分组成，只是数控车床的进给系统与普通车床有着本质上的差别。数控车床进给系统大为简化，仅保留了由伺服电动机控制的纵向、横向进给滚珠螺旋传动机

构。数控车床的主轴脉冲发生器发出脉冲信号给数控装置控制长丝杠，使长丝杠的转速与主轴的转速成一定比例运行，以加工出符合螺距的螺纹。

图 1-5 所示为 MJ-50 型数控车床的结构，该车床是二轴联动的全功能型卧式数控车床。

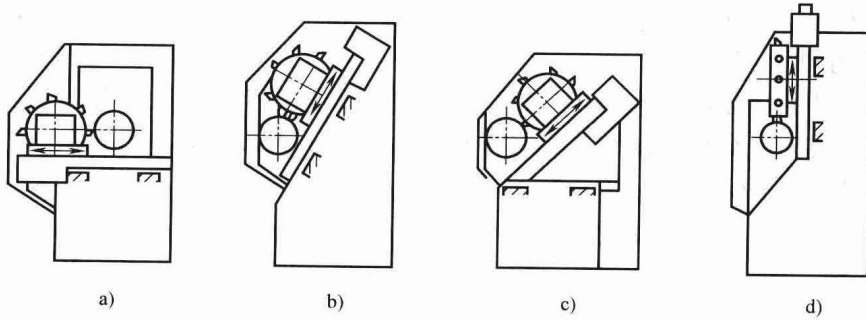


图 1-3 数控车床的布局形式

a) 平床身 b) 斜床身 c) 平床身斜滑板 d) 立床身

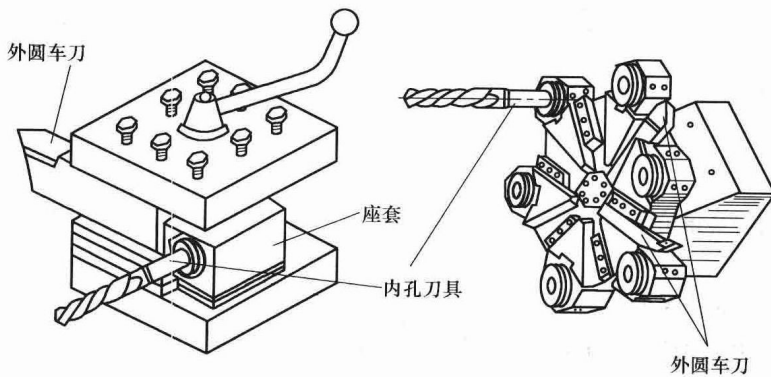


图 1-4 刀架的布局

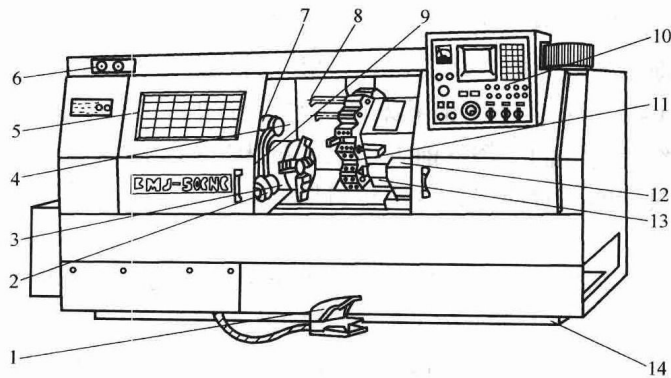


图 1-5 MJ-50 型数控车床的结构

1—脚踏开关 2—对刀仪 3—主轴卡盘 4—主轴 5—机床防护门 6—压力表
7—对刀仪防护罩 8—导轨防护罩 9—对刀仪转臂 10—操作面板
11—回转刀架 12—尾座 13—滑板 14—床身

二、车床坐标系

目前我国执行的行业数控标准《数控机床—坐标和运动方向的命名》(JB/T 3051—1999)与国际标准ISO841等效。标准坐标系采用右手笛卡儿坐标系,如图1-6所示。

1. 车床坐标轴

标准规定:平行于车床主轴(传递切削力)的刀具运动坐标轴为 Z 轴,且取刀具远离工件方向为 $+Z$ 方向; X 轴垂直于 Z 轴且平行于工件的装夹面,取刀具远离工件的方向为 $+X$ 方向,如图1-7所示。

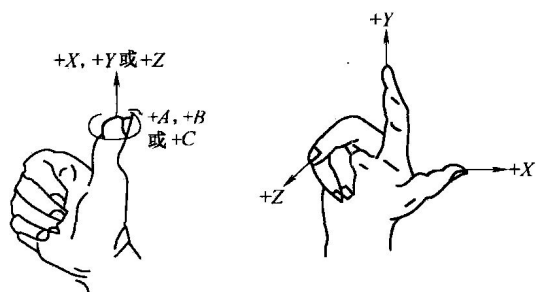


图 1-6 右手直角笛卡儿坐标系

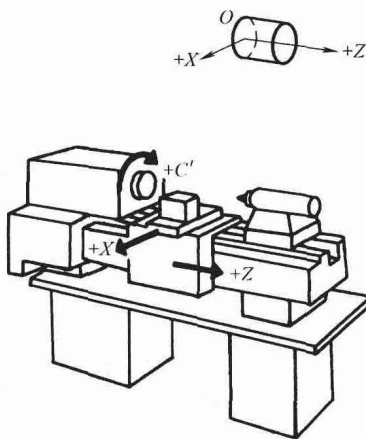


图 1-7 数控车床坐标轴及方向

2. 机床坐标系和机床原点

机床坐标系是机床固有的坐标系,机床坐标系的原点称为机床原点或机床零点。在机床经过设计、制造和调整,这个原点便被确定下来,它是机床上固定的一个点。数控车床一般将机床原点定义在卡盘后端面与主轴旋转中心的交点上,如图1-8所示的 O 点。

机床坐标系一般有两种建立方法。第一种坐标系建立的方法是: X 轴的正方向朝上建立,如图1-8a所示,适用于斜床身和平床身斜滑板(斜导轨)的卧式数控车床,这种类型的数控车床刀架处于操作者的外侧,俗称后置刀架。另一种坐标系建立的方法是: X 轴的正方向朝下建立,如图1-8b所示,适用于平床身(水平导轨)的卧式数控车床,这种类型的数控车床刀架处于操作者的内侧,俗称前置刀架。机床坐标系 X 轴的正方向是朝上或朝下,主要是根据刀架处于机床的位置而定,这两种刀架方向的机床,其程序及相应设置相同。

3. 机床参考点

数控装置通电时并不知道机床原点位置,为了正确地在机床工作时建立机床坐标系,通常在每个坐标轴的移动范围内(一般在 X 轴和 Z 轴的正向最大行程处)设置一个机床参考点(测量起点)。机床参考点可以与机床原点重合,也可以不重合。机床回到了参考点位置,CNC就建立起了机床坐标系。图1-8中 O' 为数控车床参考点。

通常在以下三种情况下,数控系统会失去对机床参考点的记忆,必须进行返回机床参考点的操作:

(1) 机床超程报警信号解除后。

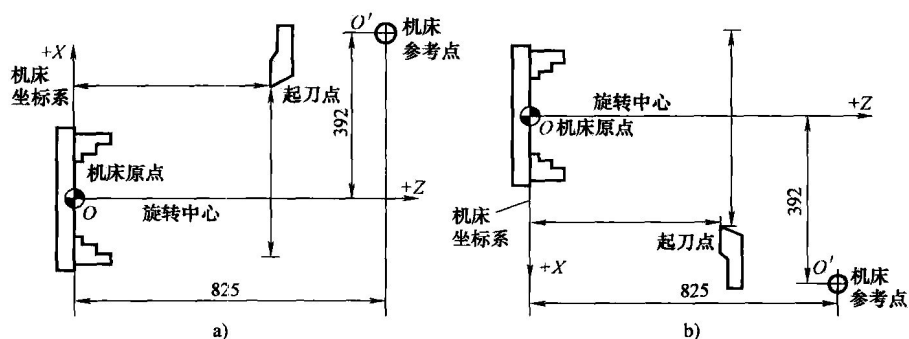


图 1-8 数控车床的机床坐标系

a) 后置刀架, 刀架在操作者外侧 b) 前置刀架, 刀架在操作者内侧

(2) 机床关机以后重新接通电源开关时。

(3) 机床解除急停状态后。

4. 编程坐标系和工件坐标系

编程坐标系是编程人员根据零件图样及加工工艺等建立的坐标系, 数控程序中的坐标值均以此坐标系为依据。编程坐标系中各轴的方向应该与所使用的数控机床相应的机床坐标轴方向一致, 一旦确定也就确定了数控加工时零件的安装方向。编程原点应尽量选择在零件的设计基准或工艺基准上, 如图 1-9a 所示。

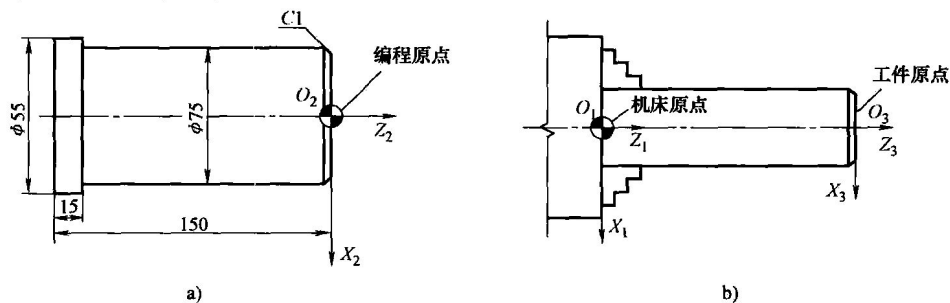


图 1-9 数控车床的编程坐标系和工件坐标系

a) 编程坐标系 b) 工件坐标系

编程坐标系也称工件坐标系, 实际上工件原点是指零件被装夹好后, 相应的编程原点在机床坐标系中的位置, 如图 1-9b 所示。

编程人员在编制程序时, 只要根据零件图样就可以选定编程原点、建立编程坐标系、计算坐标数值, 而不必考虑工件毛坯装夹的实际位置。对于加工人员来说, 则应在装夹工件、调试程序时, 通过对刀将编程原点转换为工件原点, 并确定工件原点的位置, 在数控系统中给予设定。

三、车刀的选用

1. 车刀分类

1) 车刀按切削刃形状一般分为三类, 即: 尖形车刀、圆弧形车刀和成形车刀。

尖形车刀：以直线形切削刃为特征的车刀一般称为尖形车刀。它的刀尖同时为其刀位点（图 1-10）。

圆弧形车刀：构成主切削刃的刃形为圆弧，刀位点在圆弧的圆心上。

成形车刀：俗称样板车刀，其加工零件的轮廓形状完全由车刀切削刃的形状和尺寸决定。

2) 车刀按结构分为整体式、焊接式、机夹式和可转位式四种类型，如图 1-11 所示。

3) 车刀按特征可分为：外圆车刀、切槽刀、镗孔刀、螺纹刀、麻花钻等，如图 1-12 所示。

2. 车刀的选用

数控车床上车刀的选用与普通车削用的刀具基本相同，需遵循效率原则和精度原则。此外，在数控车床上应尽可能多地使用可转位机夹车刀，如图 1-11d 所示，由于其刀片的尺寸精度较高，刀片转位后，一般不需要进行较大的刀具尺寸补偿与调整，仅需少量的位置补偿。常用的可转位机夹车刀刀片如图 1-13 所示。

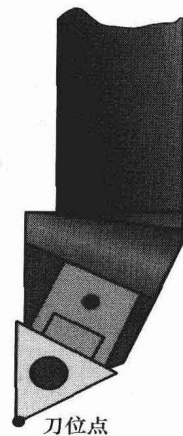


图 1-10 尖形车刀及刀位点

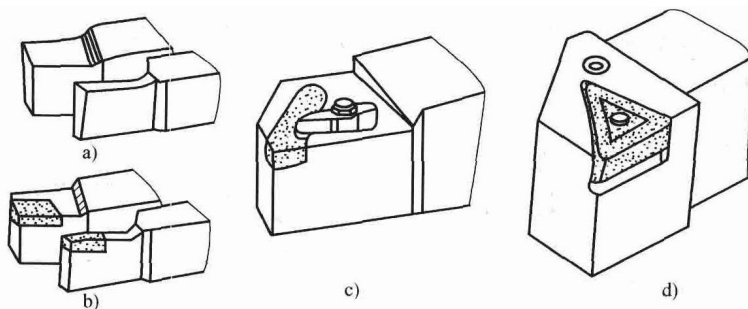


图 1-11 车刀的四种结构

a) 整体式 b) 焊接式 c) 机夹式 d) 可转位式

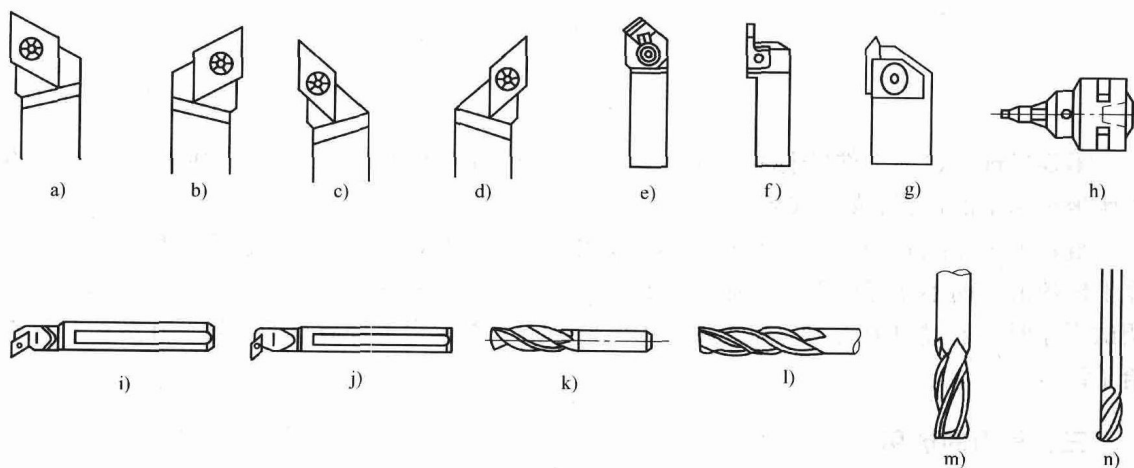


图 1-12 常用的车刀

a) ~ e) 外圆车刀 f) 切槽刀 g) 螺纹刀 h) 钻孔刀 i)、j) 镗孔刀 k) ~ n) 麻花钻

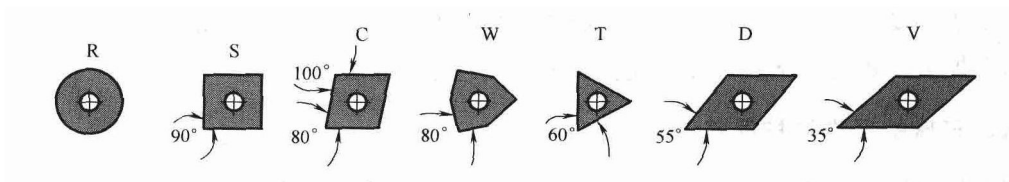


图 1-13 常用的可转位机夹车刀刀片

四、夹具及工件的装夹

(1) 用三爪自定心卡盘装夹工件 三爪自定心卡盘如图 1-14 所示，用它装夹工件方便、省时，自动定心性好，但夹紧力较小。三爪自定心卡盘可装成正爪或反爪两种形式，正爪适用于装夹外形规则的中、小型工件（图 1-15a），反爪用来装夹直径较大的工件（图 1-15b）。

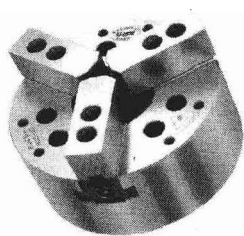


图 1-14 三爪自定心卡盘

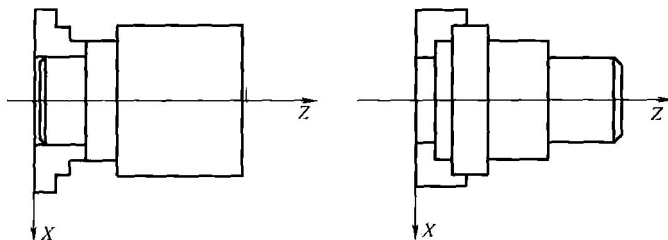


图 1-15 三爪自定心卡盘装夹工件的方式

a) 正爪装夹 b) 反爪装夹

(2) 用两顶尖装夹工件 这种方法装夹工件不需找正，每次装夹的精度高，适用于长度尺寸较大或加工工序较多的轴类工件装夹，如图 1-16 所示。

(3) 用卡盘和顶尖装夹工件 这种方法装夹工件刚性好，轴向定位准确，能承受较大的轴向切削力，加工安全性较好，适用于车削质量较大的工件。一般在卡盘内装一限位支承或利用工件台阶限位，防止工件由于切削力的作用而产生轴向位移，如图 1-17 所示。

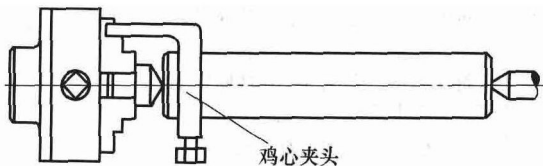


图 1-16 用两顶尖装夹工件

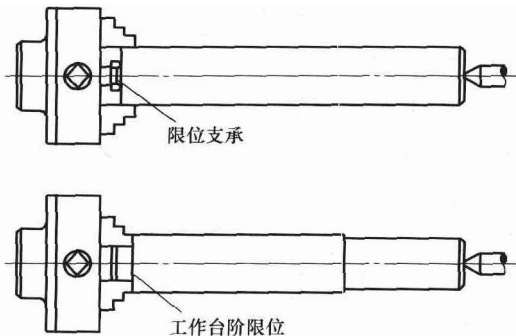


图 1-17 卡盘和顶尖之间装夹工件

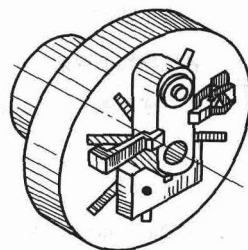


图 1-18 花盘装夹工件

(4) 花盘装夹工件 当加工表面的回转轴线与基准垂直时, 外形复杂的零件可以装夹在花盘上加工, 如图 1-18 所示是用花盘装夹双孔连杆的方法。

五、车床的日常维护保养

坚持做好机床的日常维护保养工作, 可以延长机床元器件的使用寿命, 延长机械部件的磨损周期, 防止意外恶性事故的发生, 争取机床能长时间稳定工作。数控车床的日常维护保养见表 1-1。

表 1-1 数控车床的日常维护保养

序号	检查周期	检查部位	检查要求
1	每天	导轨润滑油箱	检查油量, 及时添加润滑油, 润滑泵是否定时启动打油及停止
2	每天	主轴润滑恒温油箱	工作正常, 油量是否充足, 温度范围是否合适
3	每天	机床液压系统	油箱液压泵有无异常噪声, 工作油面是否合适, 压力表指示是否正常, 管路及各接头有无泄漏
4	每天	压缩空气气源压力	气动控制系统压力是否在正常范围之内
5	每天	气源自动分水滤气器、自动空气干燥器	及时清理分水器中滤出的水分, 保证自动空气干燥器工作正常
6	每天	气液转换器和增压器油面	油量不够时要及时补足
7	每天	X、Y、Z 轴导轨面	清除切屑和脏物, 检查导轨面有无划伤损坏, 润滑油是否充足
8	每天	液压平衡系统	平衡压力指示正常, 快速移动时平衡阀工作正常
9	每天	CNC 输入/输出单元	如光电阅读机的清洁, 机械润滑是否良好
10	每天	各防护装置	导轨、机床防护罩等是否齐全有效
11	每天	电气柜各散热通风装置	各电气柜中散热风扇是否工作正常, 风道过滤网有无堵塞, 及时清洗过滤器
12	每周	各电气柜过滤网	清洗粘附的尘土
13	不定期	冷却油箱、水箱	随时检查液面高度, 及时添加油 (或水), 太脏时需更换清洗油箱 (水箱) 和过滤器
14	不定期	废油池	及时取走存积的废油, 避免溢出
15	不定期	排屑器	经常清理切屑, 检查有无卡住等现象
16	半年	检查主轴传动带	按机床说明书要求调整传动带的松紧程度
17	半年	各轴导轨上镶条、压紧滚轮	按机床说明书要求调整松紧状态
18	一年	检查或更换直流伺服电动机电刷	检查换向器表面, 去除毛刺, 吹净碳粉, 及时更换磨损过短的电刷
19	一年	液压油路	清洗溢流阀、减压阀、滤油器、油箱, 过滤或更换液压油
20	一年	主轴润滑恒温油箱	清洗过滤器、油箱, 更换润滑油
21	一年	润滑油泵、过滤器	清洗润滑油池
22	一年	滚珠丝杠	清洗丝杠上旧的润滑脂, 涂上新油脂

使用数控车床时应注意下列问题:

(1) 提高操作人员的综合素质 数控车床的使用比普通车床的使用难度要大,因为数控车床是典型的机电一体化产品,它牵涉的知识面较宽,即操作者应具有机、电、液、气等更宽广的专业知识,因此对操作人员提出的素质要求是很高的。

(2) 遵循正确的操作规程 不管什么车床,它都有一套自己的操作规程。这既是保证操作人员安全的重要措施之一,也是保证设备安全和产品质量等的重要措施。使用者必须按照操作规程正确操作,如果车床在第一次使用或长期没有使用时,应先使其空转几分钟,使用中注意开机、关机的顺序和注意事项。

(3) 创造一个良好的使用环境 数控车床中含有大量的电子元件,它们最怕阳光直接照射,也怕潮湿和粉尘、振动等,因为这些均可使电子元件受到腐蚀变坏或造成元件间的短路,引起车床运行不正常。数控车床的使用环境应保持清洁、干燥、恒温、无振动,电源应保持稳压,一般只允许 $\pm 10\%$ 波动。

(4) 尽可能提高数控车床的开动率 新购置的数控车床应尽快投入使用,因为设备在使用初期故障率相对来说往往大一些,用户应在保修期内充分利用车床,使其薄弱环节尽早暴露出来,在保修期内得以解决。在缺少生产任务时,也不能空闲不用,要定期通电,每次空运行1小时左右,利用车床运行时的发热量来去除或降低机内的湿度。

(5) 冷静对待机床故障 数控车床在使用中不可避免地会出现一些故障,此时操作者要冷静对待,不可盲目处理,以免产生更为严重的后果,要注意保留现场,待维修人员来后如实说明故障前后的情况,并参与共同分析问题,尽早排除故障。故障若属于操作原因,操作人员要及时吸取经验,避免下次重复犯错。

六、系统面板的操作 (FANUC Oi T)

不同厂家生产的数控机床,其机床面板是不同的。现以如图1-19和图1-20所示的FANUC Oi T机床面板示意图为例进行简介。

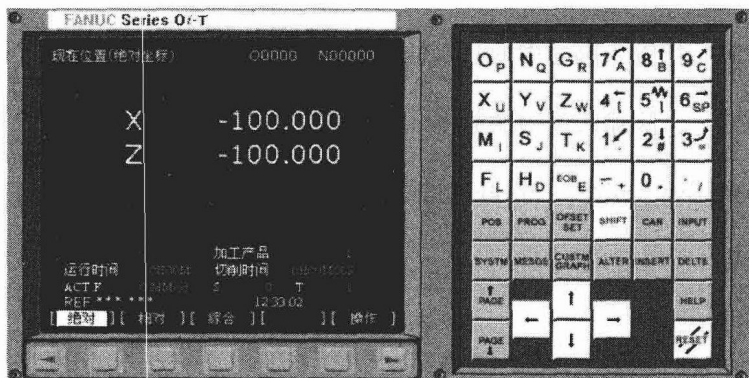


图 1-19 FANUC Oi T 输入编辑面板 (一)

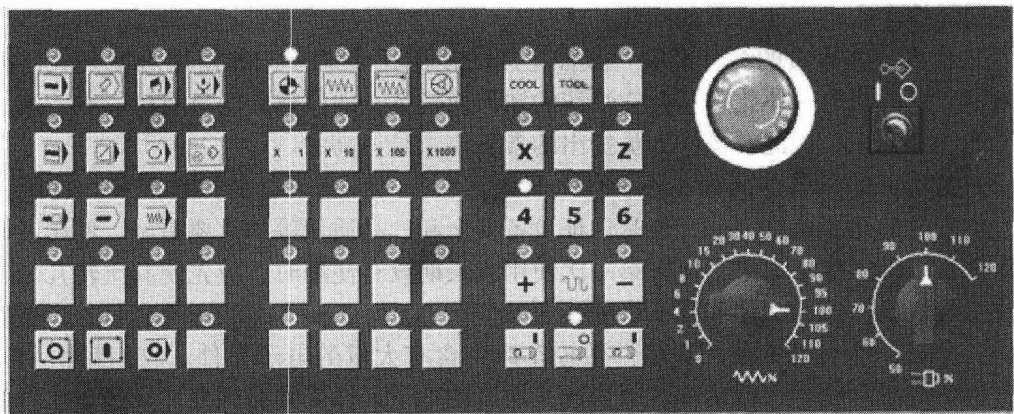


图 1-20 FANUC Oi T 操作面板 (二)

(一) 按键介绍

1. 数字/字母键

O_P N_Q G_R 7_A 8_B 9_C
 X_U Y_V Z_W 4_I 5_J 6_{SP}
 M_L S_J T_K $1_{/}$ $2_{\#}$ $3_{\%}$
 F_L H_D $_{\cos E}$ $-$ $+$ 0 $.$ $'$

数字/字母键用于输入数据到输入区域，系统自动判别取字母还是取数字。

字母和数字键通过上挡键 **SHIFT** 切换输入，如：O—P，7—A。

2. 编辑键

- ALTER** 替换键 用输入的数据替换光标所在的数据。
- DELTE** 删除键 删除光标所在的数据；或者删除一个程序或者删除全部程序。
- INSERT** 插入键 把输入区之中的数据插入到当前光标之后的位置。
- CAN** 取消键 消除输入区内的数据。
- _{\cos E}** 回车换行键 结束一行程序的输入并且换行。


SHIFT 上挡键

3. 页面切换键


- PRG** 程序显示与编辑页面。
- POS** 位置显示页面。位置显示有三种方式，用按钮 **PAGE** 选择。
- OFFSET SET** 参数输入页面。按第一次进入坐标系设置页面，按第二次进入刀具补偿参数页

面。进入不同的页面以后，用按钮 PAGE 切换。

 系统参数页面。



 信息页面，如“报警”。

 图形参数设置页面。



 系统帮助页面。

 复位键。

4. 翻页键 (PAGE)


 向上翻页。  向下翻页。

5. 光标移动键 (CURSOR)

 向上移动光标。  向左移动光标。

 向下移动光标。  向右移动光标。

6. 输入键

 输入键 把输入区内的数据输入参数页面。

(二) 基本操作

1. 回参考点


1) 置模式旋钮在  位置。

2) 选择 X、Z 轴，按住按钮，即回参考点。


2. 移动


手动移动机床轴的方法有三种：






[方法一] 用快速移动键 ，这种方法用于较长距离的工作台移动。

1) 置模式旋钮在“JOG”模式  位置。


2) 选择各轴，按方向键  ，机床各轴移动，松开后停止移动。


3) 按快速移动键 ，各轴快速移动。

[方法二] 用增量移动键 ，这种方法用于微量调整，如用在对基准的操作中。





1) 置模式旋钮在  位置：选择     步进量。

2) 选择各轴，每按一次，机床各轴移动一步。



[方法三] 操纵“手轮” ，这种方法用于微量调整。在实际生产中，使用手轮可

以让操作者容易控制和观察机床移动。“手轮”在软件界面右上角 ，点击即出现。

3. 开、关主轴



- 1) 置模式旋钮在“JOG”位置.
- 2) 按 ，机床主轴正反转，按，主轴停转。

4. 启动程序加工零件



- 1) 置模式旋钮在“**AUTO**”位置.
- 2) 选择一个程序。
- 3) 按程序启动按钮.

5. 试运行程序

试运行程序时，机床和刀具不切削零件，仅运行程序。




- 1) 置模式旋钮在位置。
- 2) 选择一个程序如 00001 后，按 **↓** 调出程序。
- 3) 按程序启动按钮.


6. 单步运行



- 1) 置单步开关于“ON”位置。
- 2) 程序运行过程中，每按一次，执行一条指令。

7. 选择一个程序

[方法一] 按程序号搜索

- 1) 选择模式放在“**EDIT**”位置
- 2) 按键，输入字母“O”。
- 3) 按键，输入数字“7”，输入搜索的号码“07”。
- 4) 按光标移动键 **↓** 开始搜索；找到后，“07”显示在屏幕右上角程序号位置，“07”的数控程序显示在屏幕上。

[方法二] 选择模式放在 **AUTO** 位置

- 1) 按键，输入字母“O”。
- 2) 按键，输入数字“7”，键入搜索的号码：“07”。

3) 按



，“07”显示

在屏幕上。