



“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材
数控技术应用专业教学用书

数控车削 实训与考级

高龙军 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材
数控技术应用专业教学用书

数控车削实训与考级

主 编 高龙军
副主编 李 锋
参 编 陈 燕 周雪峰 姜兆宏
主 审 陈海滨



机械工业出版社

本书注重数控实训,针对企业的培养目标与需求,合理地设计培训内容,主要以项目实训为载体,以传授项目所需的知识为目的,安排了数控车床基本知识、数控车削基本指令训练(入门)、数控车削技能强化训练(中级)、数控车削技能强化训练(高级)四个模块的内容。每个模块都有明确的学习目标和要求,并列出详细的工作步骤,为实现学校与企业的接轨提供了良好的平台。本着企业“名牌在我心中,质量在我手中”的信念,在每个训练项目上对零件的加工质量和加工工艺都作了强调,紧密联系职业技能鉴定和生产实践的要求,由浅入深,简明扼要,图文并茂,通俗易懂。

本书可作为中等职业教育学校机电专业、数控专业教材,也可作为职业教育学校学生考工培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

数控车削实训与考级/高龙军主编. —北京:机械工业出版社, 2011.4
“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材. 数控技术应用
专业教学用书
ISBN 978 - 7 - 111 - 33756 - 0

I. ①数… II. ①高… III. ①数控机床: 车床 - 车削 - 中等
专业学校 - 教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 042529 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: 汪光灿 责任编辑: 章承林 汪光灿
版式设计: 张世琴 责任校对: 胡艳萍
封面设计: 路恩中 责任印制: 杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2011 年 5 月第 1 版 · 第 1 次印刷
184mm × 260mm · 11.5 印张 · 281 千字
0 001—3 000 册
标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 33756 - 0
定价: 23.00 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
读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着中国经济的快速发展,“中国制造”开始行销全球。效率、质量是先进制造技术的主体,数控技术的应用不但给传统制造业带来了革命性的变化,使制造业成为工业化的象征,而且随着数控技术的不断发展和应用领域的不断扩大,它对国计民生的一些重要行业(如 IT、汽车、轻工、医疗等)的发展起着越来越重要的作用。

本书本着以就业为导向,以能力为本位,以培养技能紧缺型人才为目标,从职业活动的实际需要出发组织编写内容,使每位学生真正具备一定的动手能力,达到学以致用、学能致用的目的。为此,本书安排了数控车床基本知识、数控车削基本指令训练(入门)、数控车削技能强化训练(中级)、数控车削技能强化训练(高级)四个模块的内容。在编写细节方面,针对企业的培养目标与需求,合理地设计培训内容,主要以项目训练为载体,以传授项目所需的知识为目的,每个模块都有明确的学习目标和要求,并列出详细的工作步骤,为实现学校与企业的接轨提供了良好的平台。本着企业“名牌在我心中,质量在我手中”的信念,在每个训练项目上对零件的加工质量和加工工艺都作了强调,紧密联系职业技能鉴定和生产实践的要求,由浅入深,简明扼要,图文并茂,通俗易懂。

本书由高龙军任主编,李锋任副主编,参加编写的有陈燕、周雪峰、姜兆宏。本书由陈海滨主审。本书在编写过程中得到了江苏新美新包装机械有限公司生产实践技术员的大力帮助与支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1模块 数控车床基本知识	1
项目1 数控车床的结构与组成	1
项目2 数控车床编程基本知识	1
项目3 熟悉 FANUC Oi—mate TC 系 统数控车床控制面板	6
项目4 熟悉 FANUC Oi—mate TC 系 统数控车床操作基本知识	10
第2模块 数控车削基本指令 训练（入门）	13
项目1 掌握 G00/G01 快速定位/ 直线插补指令的应用	13
项目2 掌握 G90 单一形状固定循环 指令的应用	17
项目3 掌握 G02/G03 圆弧插补指令 的应用	22
项目4 掌握 G71/G70 内外圆切削 复合循环指令的应用	26
项目5 掌握 G73/G70 固定形状切削 复合循环指令的应用	35
项目6 掌握 G75 切槽循环指令 的应用	40
项目7 掌握 M98/M99 子程序调用指令 的应用	44
项目8 掌握 G92/G76 螺纹切削循环 指令/螺纹切削复合循环指令 的应用	48
项目9 掌握 G41/G42/G40 刀尖半径	

补偿指令的应用	54
---------------	----

项目10 掌握宏程序的应用	60
---------------------	----

第3模块 数控车削技能强化 训练（中级）	64
项目1 数控车削技能强化训练(1)	64
项目2 数控车削技能强化训练(2)	69
项目3 数控车削技能强化训练(3)	74
项目4 数控车削技能强化训练(4)	79
项目5 数控车削技能强化训练(5)	85
项目6 数控车削技能强化训练(6)	90
项目7 数控车削技能强化训练(7)	95
项目8 数控车削技能强化训练（8）	101
项目9 数控车削技能强化训练（9）	106
项目10 数控车削技能强化训练（10）	112

第4模块 数控车削技能强化 训练（高级）	119
项目1 数控车削技能强化训练（1）	119
项目2 数控车削技能强化训练（2）	126
项目3 数控车削技能强化训练（3）	135
项目4 数控车削技能强化训练（4）	145
项目5 数控车削技能强化训练（5）	157

附录	168
附录A 数控大赛试题精选	168
附录B 数控车床安全操作规程 及日常维护	177

参考文献	178
-------------------	-----

第 1 模块

数控车床基本知识



项目 1 数控车床的结构与组成

数控是数字控制 (Numerical Control, NC) 的简称,是用数字化信号进行自动控制的技术,是与机床的自动控制技术密切结合而发展的技术。一般把采用这种技术实现车削加工零件的数控机床称为数控车床。数控车床外形如图 1-1 所示。



图 1-1 数控车床外形

数控车床一般由以下几个部分组成:①计算机数控装置;②伺服系统、驱动装置和测量装置;③控制面板;④控制介质与程序输入/输出设备;⑤PLC、机床 I/O (输入/输出);⑥机床本体;⑦主传动链 (电动机→主轴);⑧进给主传动链 (电动机→滚珠丝杠→导轨→工作台)。



项目 2 数控车床编程基本知识

2.1 数控车床编程种类

数控加工程序的编制方法主要有两种:手工编程和计算机编程。

(1) 手工编程 手工编程指主要由人工来完成数控编程中各个阶段的工作,如图 1-2 所示。

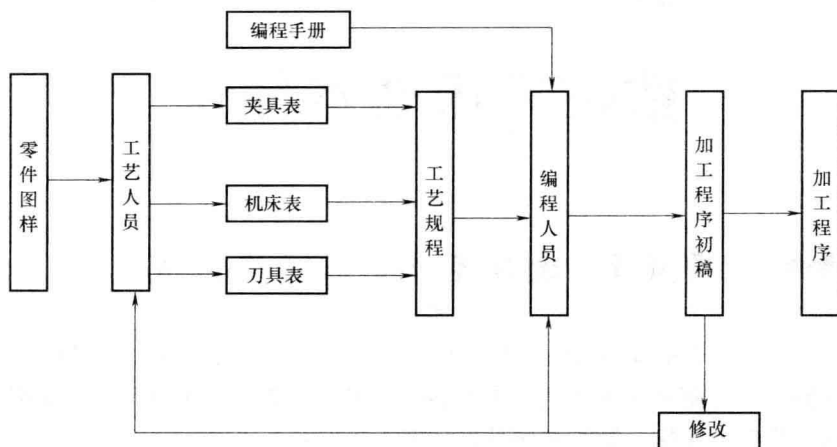


图 1-2 手工编程流程图

一般对几何形状不太复杂的零件,所需的加工程序不长,计算比较简单,用手工编程比较合适。

手工编程的特点:耗费时间较长,容易出现错误,无法胜任复杂形状零件的编程。据国外资料统计,当采用手工编程时,一段程序的编写时间与其在机床上运行加工的实际时间之比,平均约为 30:1,而数控机床不能开动的原因中有 20%~30% 是由于加工程序编制困难、编程时间较长造成的。

(2) 计算机自动编程 计算机编程是指在编程过程中,除了分析零件图样和制订工艺方案由人工进行外,其余工作均由计算机辅助软件完成。采用计算机自动编程时,数学处理、编写程序、检验程序等工作均是由计算机自动完成的,可解决许多复杂零件的编程难题。

2.2 数控车床坐标系

2.2.1 机床坐标系

1. 机床相对运动的规定

在机床上,我们始终认为工件静止,而刀具是运动的。这样编程人员在不考虑机床上工件与刀具具体运动的情况下,就可以依据零件图样,确定工件的加工过程。

2. 机床坐标系的规定

标准机床坐标系中, X 、 Y 、 Z 坐标轴的相互关系用右手笛卡儿直角坐标系决定,如图 1-3 所示。

3. 坐标轴方向的确定

(1) Z 坐标 Z 坐标的运动方向是由传递切削动力的主轴所决定的,即平行于主轴轴线的坐标轴即为 Z 坐标, Z 坐标的正方向为刀具离开工件的方向。

- (2) X 坐标 X 坐标平行于工件的装夹平面，一般在水平面内。
- (3) Y 坐标 Y 坐标垂直于 X 、 Z 坐标轴并按照右手笛卡儿坐标系来确定。

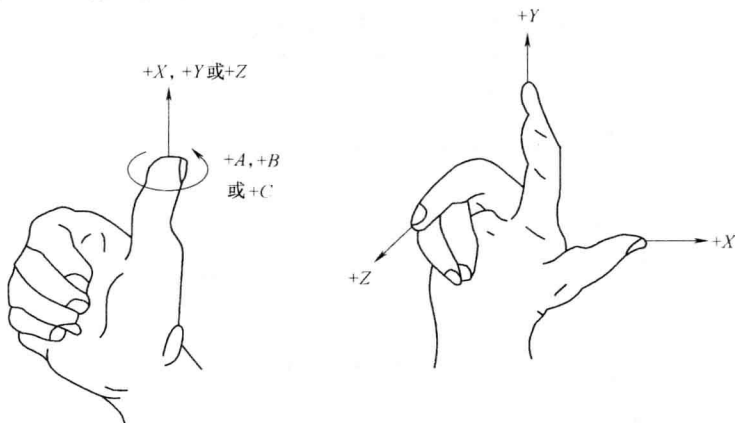


图 1-3 右手笛卡儿直角坐标系

4. 机床原点的设置

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。

在数控车床上，机床原点一般取在卡盘端面与主轴中心线的交点 O_1 处，如图 1-4 所示。

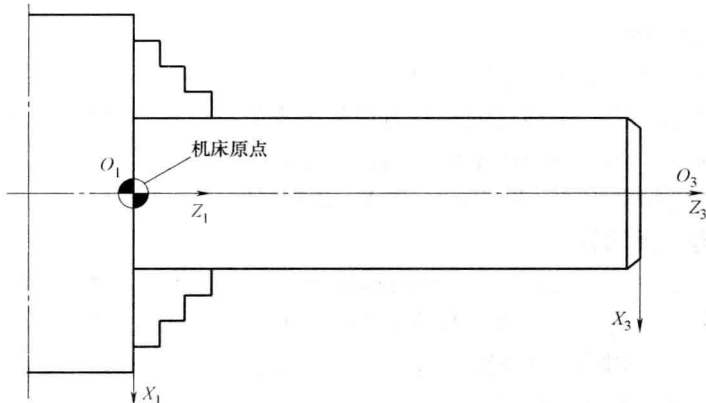


图 1-4 数控车床坐标系

5. 机床参考点

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，即测量起点。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。因此机床参考点对机床原点的坐标是一个已知数。

2.2.2 工件坐标系

工件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，也称为编程坐标系。

编程坐标系一般供编程使用，确定工件坐标系时不必考虑工件毛坯在机床上的实际装夹位置。

编程原点是根据加工零件图样及加工工艺要求选定的编程坐标系的原点。编程原点应尽量选择在零件的设计基准或工艺基准上，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坐标轴方向一致。图 1-5 所示为车削零件的编程原点 O_2 。

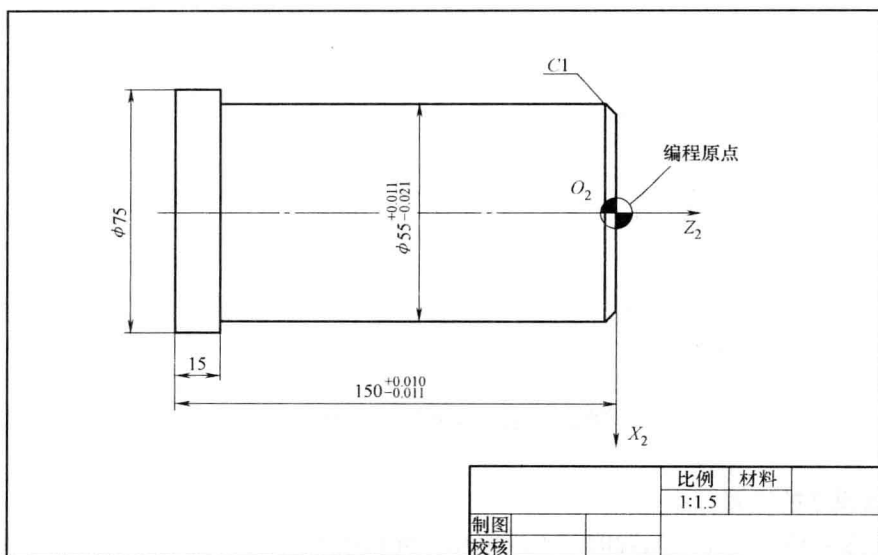


图 1-5 车削零件的编程原点

2.2.3 编程方式的选择

1. 绝对坐标与增量（相对）坐标方式

(1) 绝对坐标系 所有坐标点的坐标值均从编程原点计算的坐标系，称为绝对坐标系。

(2) 增量坐标系 坐标系中的坐标值是相对于刀具前一位置（或起点）来计算的，称为增量坐标。增量坐标常用 U 、 W 表示，与 X 、 Z 轴平行。

2. 直径编程与半径编程

在数控车削编程中， X 坐标值有两种表示方法，即直径编程和半径编程。

(1) 直径编程 在绝对坐标系编程方式中， X 值为零件的直径值；在增量坐标方式编程中， X 值为刀具径向实际移动量的两倍。由于零件在图样上的标注及实际测量多为直径，所以数控车床上一般采用直径编程。

(2) 半径编程 采用半径编程时， X 值为零件半径值或刀具实际位移量。

2.3 数控车削加工工艺方案、工艺路线的制订原则

数控车床是事先按照编制好的加工程序对零件进行自动加工的。对于手工编制的加工程序，其水平的高低将直接影响零件的加工质量、生产率和刀具寿命。一个好的编程员首先应该是一个好的工艺员，其次才是能熟练掌握、灵活运用机床数控系统编程功能的编程员。在编程时应遵循以下原则：

- 1) 保证零件的加工精度和表面粗糙度要求。
- 2) 尽量缩短加工路线，减少空行程时间和换刀次数，以提高生产率。
- 3) 尽量使数值计算方便，程序段少，以减少编程工作量。

2.4 数控车削切削用量的选择

1. 选择切削用量基本要求

- 1) 切削中要保证人身和设备安全,不能损坏机床和刀具。
- 2) 达到零件加工的尺寸精度和表面粗糙度要求。
- 3) 尽量发挥机床的切削功率和刀具的切削性能,选择大的切削用量,提高生产率。
- 4) 不允许在超过机床额定功率的情况下进行切削,以免引起机床振动。

2. 切削用量的选择步骤

按照粗、精加工阶段,分别选择背吃刀量(a_p)、进给速度(f)、切削速度(v_c)。

(1) 背吃刀量 a_p 的确定 零件上已加工表面与待加工表面之间的垂直距离称为背吃刀量。背吃刀量要根据机床、夹具、刀具、零件的刚度等因素决定。粗加工时,在条件允许的情况下,尽可能选择较大的背吃刀量,以减少进给次数,提高生产率;精加工时,通常选较小的背吃刀量,以保证加工精度和表面粗糙度。

(2) 进给速度 f 进给速度在切削加工中是一个重要参数。粗加工时,进给量在保证刀具、零件、车床刚度等条件允许的前提下,选用尽可能大的 f 值;精加工时进给量主要受表面粗糙度的限制,当表面粗糙度值要求较小时,应选用较小的 f 值。

(3) 切削速度 v_c 在保证刀具寿命及切削负荷不超过机床额定功率的情况下选定切削速度。粗加工时,背吃刀量和进给量均较大,故选较低的切削速度;精加工时,则选较高的切削速度。主轴转速要根据允许的切削速度来选择。

由切削速度计算主轴转速的公式如下:

$$n = \frac{1000v_c}{\pi D}$$

式中 n ——主轴转速 (r/min);
 v_c ——切削速度 (m/min);
 D ——工件直径 (mm)。

2.5 FANUC 数控车床常用编程指令

1. 准备功能 (G 代码)

准备功能又称为 G 代码,主要用来规定刀具和零件的相对运动轨迹(插补功能)、机床坐标系、刀具补偿和固定循环等多种操作。准备功能(G 代码)见表 1-1。

表 1-1 准备功能 (G 代码)

G 代码	功 能	G 代码	功 能
* G00	定位(快速移动)	G21	米制输入
G01	直线切削	G27	检查参考点返回
G02	圆弧插补(CW,顺时针)	G28	参考点返回
G03	圆弧插补(CCW,逆时针)	G32	切螺纹
G04	暂停	* G40	取消刀尖半径偏置
G20	英制输入	G41	刀尖半径偏置(左侧)

(续)

G 代码	功 能	G 代码	功 能
G42	刀尖半径偏置(右侧)	G72	台阶粗切循环
G50	主轴最高转速限制(坐标系设定)	G73	成形重复循环
G52	设置局部坐标系	G74	Z 向进给钻削、切槽循环
G53	选择机床坐标系	G75	X 向切槽循环
* G54	选择工件坐标系 1	G76	切螺纹循环
G55	选择工件坐标系 2	G90	(内外直径)切削循环
G56	选择工件坐标系 3	G92	切螺纹循环
G57	选择工件坐标系 4	G94	(台阶)切削循环
G58	选择工件坐标系 5	G96	恒线速度控制
G59	选择工件坐标系 6	* G97	恒线速度控制取消
G70	精加工循环	G98	指定每分钟移动量
G71	内外径粗切循环	* G99	指定每转移动量

注:带 * 者表示开机时会初始化的代码。

2. 辅助功能 (M 代码)

辅助功能又称 M 代码,由字母 M 及其后两位数字组成。这类指令加工时与机床操作的需要有关,主要用于控制机床及其辅助装置的通断,如实现主轴的正反转、换刀、切削液的开关等。辅助功能 (M 代码) 见表 1-2。

表 1-2 辅助功能 (M 代码)

M 代码	功 能	M 代码	功 能
M00	程序停止	M10	液压卡盘放松
M01	选择性程序停止	M11	液压卡盘卡紧
M02	程序结束	M40	主轴空档
M30	程序结束复位	M41	主轴 1 档
M03	主轴正转	M42	主轴 2 档
M04	主轴反转	M43	主轴 3 档
M05	主轴停转	M44	主轴 4 档
M08	切削液打开	M98	子程序调用
M09	切削液关闭	M99	子程序结束



项目 3 熟悉 FANUC 0i—mate TC 系统数控车床控制面板

FANUC 0i—mate TC 系统数控车床控制面如图 1-6 所示。它由 CRT 显示部分、键盘和操作面板组成。

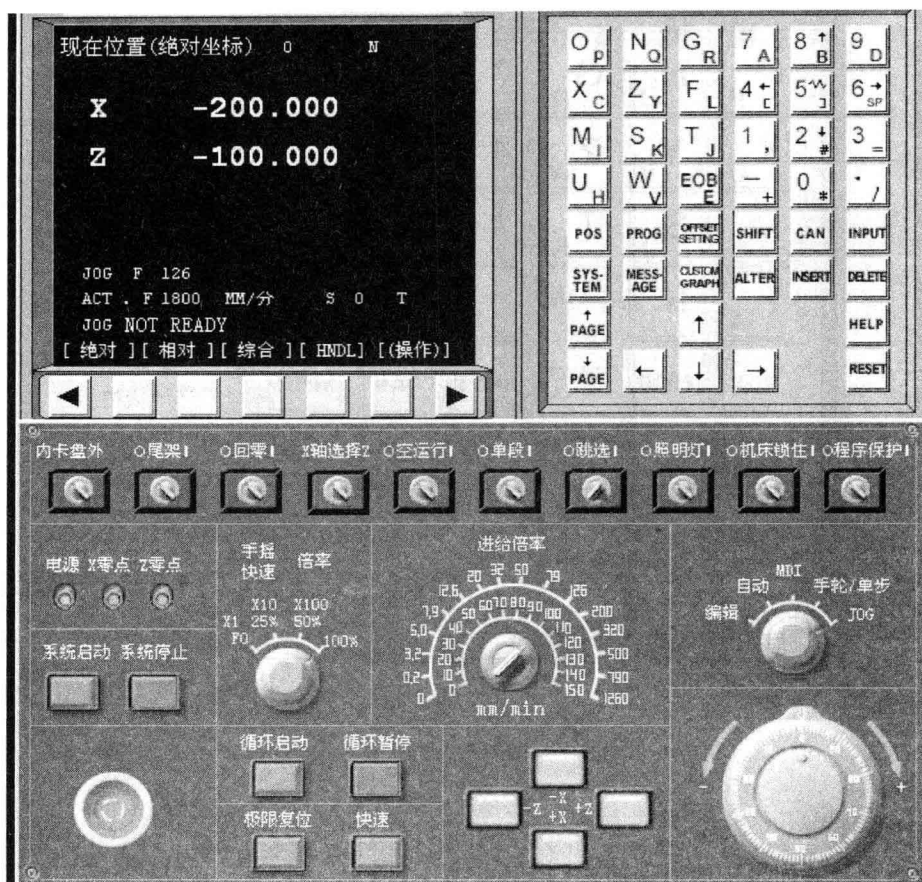


图 1-6 FANUC Oi—mate TC 系统数控车床控制面板

1. 键盘

数控车床控制面板中的键盘如图 1-7 所示，各键的名称及用途见表 1-3。

表 1-3 各键的名称及用途

名 称	用 途	名 称	用 途
复位键	解除报警,CNC 复位	CAN	取消输入
光标移动键	顺方向、反方向移动光标	POS	当前位置的显示
翻页键	顺方向、反方向翻 CRT 画面时使用	PROC	程序显示屏
地址/数字键	字母、文字等数字的输入	SHIFT	换档键
ALTER	程序更改	OFSSSET SETTING	偏置量显示屏
INSRT	程序插入	SYSTEM	进行参数的设定,诊断数据的显示
DELET	程序删除	MESSAGE	进行报警号的显示,软操作面板的显示
EOB	结束程序段	CUSTOM GRAPH	图形模拟参数设定的显示

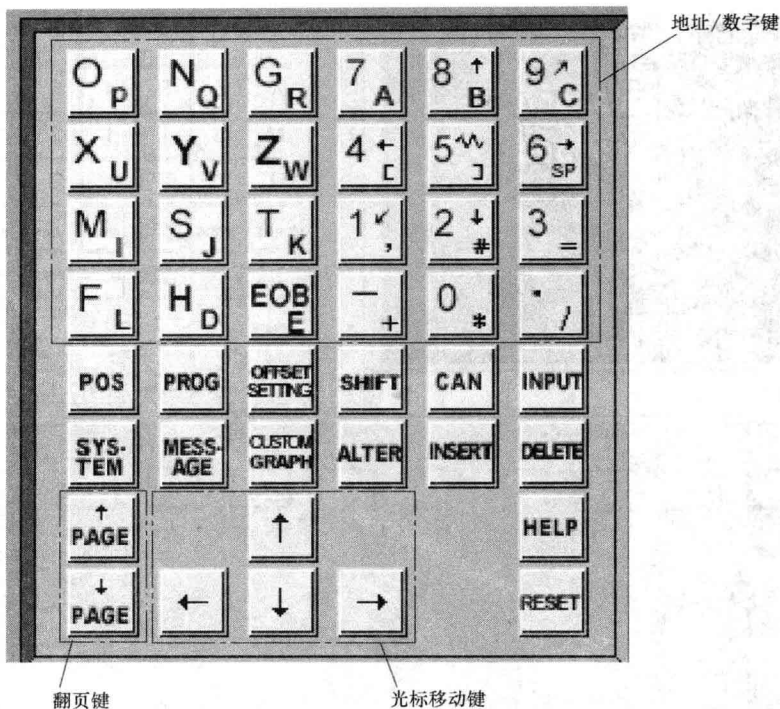


图 1-7 键盘

2. 操作面板

数控车床控制面板中的操作面板如图 1-8 所示。



图 1-8 操作面板

- (1) 系统启动按钮 用于打开系统显示屏的电源。
- (2) 系统停止按钮 用于关闭系统显示屏的电源。
- (3) 循环启动 用于自动方式下自动运行的启动。其上指示灯亮显示自动运行状态。
- (4) 循环暂停 用于在自动运行状态下, 暂停进给, 但 M、S、T 功能仍然有效, 其上指示灯亮, 显示机床处于暂停状态, 按循环启动按钮, 可以恢复自动运行。
- (5) 极限复位 用于解除超程而引起的报警。
- (6) 快速 用于快速移动 X 轴或 Z 轴。
- (7) 进给倍率 在自动运行中由 F 代码指定的进给速度可以用此开关来调整, 调整范围 0 ~ 150, 每格增量为 10%。
- (8) 快速倍率 用于适时调整快速移动速度。以 X 轴为例, 开关在 100% 状态, 快速移动速度为 10m/min; 开关在 50% 状态, 快速移动速度为 5m/min; 开关在 25% 状态, 快速移动速度为 2.5m/min。
- (9) 方式选择开关 用于选择机床的某一种工作方式, 只有将开关旋至所要求的工作方式时, 才能操作机床。
 - 1) 编辑方式。可将工件程序手动输入到存储器中, 可以对存储器内的程序进行修改、插入和删除。
 - 2) 自动方式。机床执行存储器中的程序, 自动加工工件。
 - 3) MDI 方式。手动数据输入方式, 可直接将程序段输入到存储器内, 并立即运行。
 - 4) 手轮/单步方式。可转动手摇轮使滑板移动, 每次只能移动一个坐标轴。可以选择 X1、X10、X100 三种滑板移动的速度。
 - 5) JOG 方式。点动方式, 可使滑板移动, 移动速度由快速倍率开关设定。
- (10) 回零方式 开关拨到“1”状态, 使 X、Z 轴返回机床参考点, 对应的 X 零点、Z 零点指示灯亮。
- (11) X/Z 轴选择方式 用于移动滑板时选择相应的移动方向, 开关置于 X 位置, 滑板沿着 X 轴移动; 开关置于 Z 位置, 滑板沿着 Z 轴移动。
- (12) 空运行方式 开关置于“1”位置, 程序中的 F 代码无效, 滑板以“进给倍率”开关指定的速度移动, 同时滑板的快速移动有效; 开关置于“0”位置, F 代码有效。
- (13) 单段方式 开关置于“1”位置, 在自动运行方式下, 执行一个程序段后自动停止; 开关置于“0”位置, 则连续运行程序。
- (14) 跳选方式 开关置于“1”位置, 对于程序开头有“/”符号的程序段被跳过不执行; 开关置于“0”位置, “/”符号无效。
- (15) 机床锁住方式 开关置于“1”位置, 仅滑板不能移动; 开关置于“0”位置, 操作正常执行。
- (16) 紧急停止按钮 当出现异常情况时, 按下此按钮机床立即停止工作。待机床排除故障, 恢复工作时, 需按照按钮上的箭头方向转动, 按钮即可弹起。



项目4 熟悉 FANUC 0i—mate TC 系统数控车床操作基本知识

4.1 安全操作警示

安全操作警示语：警钟长鸣，安全第一；生命无法重来，安全不能忘怀；一次意外，终生遗憾。

忠告：请重视你的实训安全。

4.2 开机、回参考点和关机

1. 开机

- 1) 进行开机前各项检查，确定没有问题后，打开数控车床总电源。
- 2) 按机床界面上系统启动按钮，启动系统。
- 3) 检查控制面板上的各项指示灯是否正常，屏幕显示是否正常，各按钮开关是否处于正常位置，是否有报警显示。如有报警，需立即检查，排除障碍。

2. 回参考点

回参考点也称为回零。回零前需旋开“急停”按钮。操作步骤如下：

- 1) 将当前工作方式按钮选择为“JOG”方式，按一下操作选择键中的“回零”按键，使系统处于“回零”方式。
- 2) 按一下“+X”按键，X轴回参考点后，“X零点”指示灯亮。
- 3) 按一下“+Z”按键，Z轴回参考点后，“Z零点”指示灯亮。

注意：

- ①在回参考点过程中，为确保安全，防止刀架、刀架电动机与尾座相碰撞，必须使X轴先回参考点。
- ②在回参考点过程中要适当选择进给倍率开关的倍率。

3. 关机

- 1) 按一下控制面板上的“急停”开关，断开伺服电源。
- 2) 按一下系统停止按钮，停止系统。
- 3) 断开机床总电源。

4.3 机床的手动操作方式

1. 手动方式进给

- 1) 将机床控制面板中的工作方式按键选择为“JOG”方式。
- 2) 按下机床操作面板上的按键“+X”、“-X”、“+Z”、“-Z”中的一键，机床沿选定的轴方向运动。手动连续进给速度可使用“进给倍率”旋钮开关进行调节。若同时按下“快速进给”按键，可使相应进给轴实现快速移动。

2. 手摇进给方式

将工作方式按键选择为“手摇”方式，此时手轮起作用，通过轴选择按键选择X或Z

方向,同时调整进给速率按键($\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$,单位为 0.001mm),旋转手轮可实现移动。

3. 主轴控制

在手动方式下,分别按一下“正转”、“反转”或“停转”按键,主轴即执行相应的动作。主轴旋转速度可通过主轴修调按键“主轴减少”、“主轴增加”或“主轴100%”来调节。

4.4 手动数据输入(MDI)方式

在这种方式下,可以通过数控系统(CNC)键盘输入一段程序,然后通过按循环启动按钮予以执行。通常这种方式用于简单的测试操作。

4.5 程序的输入与图形模拟

1) 将工作方式选择为“编辑”方式。

2) 按下程序功能“PROG”按键,进入程序编辑画面,键入需模拟的程序号,如O0001,按下“ $\downarrow$ ”按键,调出程序。

3) 将工作方式选择为“自动”方式。

4) 按下“CUSTOM GRAPH”按键,进入图形显示画面,同时进行绘图参数设置(包括工件毛坯的尺寸及图形大小等),按下“循环启动”按键,观察刀具轨迹(一般虚线为退刀轨迹,实线为进刀轨迹),检验程序的正确性。

4.6 对刀操作

FANUC 0i—mate TC 系统设置工件零点有以下几种方法:

1. 直接用刀具试切对刀(推荐)

1) 车刀先试切一下外圆,测量外圆直径后,按“OFFSET”键,再按“补正”键,找到“形状”,在此界面下输入外圆直径值;按“测量”键,刀具X向补偿值即自动输入到几何形状里。

2) 试切外圆端面,按“OFFSET”键,再按“补正”键,找到“形状”,在此界面输入“Z0”,按“测量”键,刀具Z向补偿值即自动输入到几何形状里。因输入的实测值为端面坐标值,即等效于将机械坐标系平移至零件端面。

3) 用同样的方法可完成其他刀具的对刀。

说明:①通过直接对刀法,将刀偏值写入参数,从而获得工件坐标系;②此方法操作简单,可靠性好,每把刀处在独立坐标系下,互不干扰;③只要不断电、不改变刀偏值,工件坐标系就会存在且不会变。

2. 用G50设置工件零点

1) 用外圆车刀先试切一段外圆,选择按上档键“SHIFT”,后按“U”键,这时“U”坐标在闪烁,按“CAN”键置零,测量工件外圆后,选择“MDI”模式,输入“G01 U $\times\times$ ($\times\times$ 为测量直径)F0.3”,切端面到中心。

2) 选择“MDI”模式,输入“G50 X0 Z0”,按“START”键,把当前点设为零点。

3) 选择“MDI”模式,输入“G00 X150 Z150”,使刀具离开工件。

4) 这时程序开头为“G50 X150 Z150”。

注意：用“G50 X150 Z150”时，程序起点和终点必须一致，这样才能保证重复加工不乱刀。

用 G50 设定坐标系时，对刀后将刀移动到 G50 设定的位置才能加工，对刀时先对基准刀具，其他刀的刀具偏都是相对于基准刀具的。