



高职高专“十一五”规划教材

数控加工实训

主编 王亮德 刘 祥 刘玉美



中国石油大学出版社

高职高专“十一五”规划教材

数控加工实训

主 编	王亮德	刘 祥	刘玉美
副主编	赵 勇	孙翰英	刘炳昌
	李友斌	李雪飞	

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控加工实训/王亮德等主编. —东营:中国石油大学出版社,2006.7

ISBN 7-5636-2262-4

I. 数... II. 王... III. 数控机床-加工
IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 077853 号

书 名: 数控加工实训
作 者: 王亮德 刘 祥 刘玉美

策划编辑: 宋秀勇 (电话 0546—8392139)

责任编辑: 宋秀勇 刘 清

封面设计: 傅荣治

出 版 者: 中国石油大学出版社 (山东 东营, 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: yibian@mail.hdpu.edu.cn

印 刷 者: 沂南县汇丰印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社 (电话 0546—8392139)

开 本: 180×235 印张: 18 字数: 373 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

前 言

本书是根据高职高专机械类专业人才培养的需求,按照数控工艺员的操作要求,为培养学生数控加工的基本操作技能而编写的。

近年来,数控加工技术应用呈突飞猛进之势。社会上对掌握数控技术的人才需求越来越高,而对既有丰富的数控专业知识又有较高操作水平的综合性人才的需求则更大,目前国内还没有成熟的关于数控综合实训的高职高专教材,本书正是为解决这一问题而编写,且在编写过程中力求增强其针对性、实用性,突出高职高专特色。

本书从综合数控技术的实际应用出发,采用循序渐进的原则,先从基本操作入手,然后进入数控典型指令的实训,最后给出了部分数控机床编程实例,并结合 CAD/CAM 的要求列举了部分自动编程的实例。相信经过实训后,学生能够自己制定加工工艺,自己编制程序,自己动手执行工艺过程并加工出合格的零件。全书共分七章,内容包括:数控车床操作实训;数控车床基本指令实训;数控车削综合实训;数控铣床操作实训;数控铣床基本指令实训;数控铣削综合实训;CAD/CAM 软件实训等。

本书实例典型、全面,完全接近生产实际,具有示范性,有利于学生实际能力的培养。本书可作为高职、高专、成人高校教材,也可作为从事数控加工技术人员或操作人员的培训教材。

本书是集体智慧的结晶,第二、三章由王亮德编写,第一、七章由刘祥编写,第五、六章及第四章第一节由刘玉美编写,第四章第三节由赵勇编写,第四章第二节由孙翰英编写,刘炳昌、苏道春、刘德志、李友斌、李雪飞参与了部分内容的写作。还有钱侠、孙国防、郭婷婷、杜飞飞、梁桂强、韩立芳等人参与了本书的制作。

由于水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 6 月

目 录

第一章 数控车床操作实训	(1)
第一节 华中数控系统 CJK6032 数控车床基本操作步骤	(1)
1.1 开机、关机、急停、复位、机床回参考点、超程解除	(1)
1.2 手动操作步骤	(2)
1.3 程序编辑	(3)
1.4 程序储存与传递	(4)
1.5 文件管理	(4)
1.6 程序运行	(5)
1.7 数据设置	(6)
1.8 参数设置	(7)
1.9 显示	(8)
1.10 菜单结构	(8)
1.11 数控车床操作实训	(8)
第二节 FANUC 系统数控车床基本操作	(12)
2.1 FANUC Oi 标准机床面板	(12)
2.2 机床准备	(12)
2.3 车床对刀	(13)
2.4 设置参数	(15)
2.5 手动操作	(17)
2.6 数控程序管理	(17)
2.7 自动加工方式	(19)
2.8 MDI 模式	(20)
2.9 数控车床的运转操作	(21)
2.10 FANUC 系统数控车床的面板操作	(25)
第二章 数控车床基本指令实训	(27)
第一节 数控系统的功能	(27)
1.1 数控编程指令功能简介	(27)
1.2 数控车削加工程序	(28)
第二节 数控车床编程的特点	(29)

第三节 加工准备类指令及实训	(30)
3.1 加工准备指令	(30)
3.2 加工准备类指令编程实训	(35)
第四节 进给控制指令及实训	(37)
4.1 进给控制指令	(37)
4.2 数控车削加工运行类指令实训	(44)
4.3 螺纹加工指令实训	(51)
第五节 循环加工类指令及实训	(52)
5.1 简单循环	(52)
5.2 复合循环(G70~G76)	(59)
5.3 外(内)表面循环加工指令实训	(73)
5.4 螺纹循环加工指令实训	(76)
第六节 返回类指令及实训	(78)
6.1 自动返回参考点 G28	(78)
6.2 自动从参考点返回 G29	(78)
第七节 刀具补偿指令及实训	(79)
7.1 刀具补偿指令	(79)
7.2 刀具补偿指令实训	(83)
第八节 子程序指令及实训	(84)
8.1 子程序指令	(84)
8.2 子程序编制及加工实训	(85)
第三章 数控车削综合实训	(87)
第一节 数控车削刀具(可转位刀片)的选择	(87)
第二节 数控车削加工工艺	(89)
2.1 对零件图进行数控加工工艺分析	(89)
2.2 零件图形的数学处理和编程尺寸的设定	(91)
2.3 数控车削加工工艺过程的拟定	(92)
2.4 数控车削加工余量、工序尺寸与公差确定	(95)
2.5 数控车削工艺零件分析举例	(98)
2.6 数控加工工艺文件	(100)
第三节 数控车削加工综合实训	(109)
第四章 数控铣床基本操作	(118)
第一节 华中系统数控铣床基本操作	(118)
1.1 华中数控世纪星机床面板操作	(118)
1.2 上电 关机 急停	(120)

1.3 机床手动操作	(122)
1.4 数据设置	(127)
1.5 程序输入与文件管理	(130)
1.6 运行控制	(138)
1.7 显示	(145)
第二节 SIEMENS 数控铣床基本操作	(150)
2.1 SIEMENS 系统数控铣床操作装置	(150)
2.2 上电 关机 急停	(153)
2.3 机床手动控制运行	(155)
2.4 机床自动运行方式	(158)
2.5 参数设定	(159)
2.6 程序输入与文件管理	(161)
第三节 FANUC 0i 铣床面板操作	(165)
3.1 机床准备	(165)
3.2 对刀	(166)
3.3 设置参数	(169)
3.4 手动操作	(170)
3.5 数控程序处理	(171)
3.6 自动加工方式	(173)
3.7 MDI 模式	(174)
第五章 数控铣床典型指令实训	(175)
第一节 加工准备类指令与实训	(175)
1.1 加工准备类指令	(175)
1.2 加工准备类指令实训	(179)
第二节 加工运行类指令与实训	(182)
2.1 加工运行类指令	(182)
2.2 加工运行类指令实训	(185)
第三节 刀具补偿功能与加工实训	(186)
3.1 刀具补偿指令	(186)
3.2 刀具补偿功能加工实训	(189)
第四节 简化编程指令与编程实训	(191)
4.1 简化编程指令	(191)
4.2 简化编程指令实训	(195)
第五节 固定循环指令与编程实训	(196)
5.1 固定循环指令	(196)

5.2 固定循环编程实训	(206)
第六节 宏程序编程指令实训	(208)
6.1 宏指令编程	(208)
6.2 实训	(211)
第六章 数控铣床综合加工实训	(214)
第一节 数控铣削加工工艺与工艺分析的一般步骤和方法	(214)
1.1 数控加工零件的工艺性分析	(214)
1.2 零件图形的数学处理	(215)
1.3 加工方法的选择与加工方案的确定	(215)
1.4 工序与工步的划分	(216)
1.5 工艺加工路线的确定	(216)
1.6 零件的安装与夹具的选择	(218)
1.7 刀具的选择与切削用量的确定	(220)
1.8 顺铣、逆铣与切削方向、切削方式的选择	(225)
1.9 数控加工工艺文件	(226)
第二节 数控铣床综合加工实例	(227)
2.1 数控铣床加工零件 1	(227)
2.2 数控铣床加工零件 2	(231)
2.3 数控铣床加工零件 3	(234)
2.4 数控铣床加工零件 4	(237)
2.5 数控铣床加工零件 5	(240)
2.6 数控铣床加工零件 6	(243)
2.7 数控铣床加工零件 7	(244)
2.8 数控铣床加工零件 8	(245)
2.9 数控铣床加工零件 9	(245)
第七章 CAD/CAM 软件实训	(247)
第一节 数控铣软件应用	(247)
第二节 数控车软件应用	(250)
附录一 FANUC 0 数控指令	(251)
1. FANUC 0 G 指令列表	(251)
2. G 功能格式	(251)
1) FANUC 0 数控铣床和加工中心	(251)
2) FANUC 0 系统数控车床	(254)
3. 支持的 M 代码	(256)
附录二 FANUC 0i 数控指令	(256)

1. G 指令列表	(256)
2. G 指令格式	(257)
1) FANUC 0i 数控铣床和加工中心	(257)
2) FANUC 0i 系统数控车床	(259)
3. 支持的 M 代码	(261)
附表三 华中数控指令	(262)
1. 华中数控车床 G 指令列表	(262)
2. 华中数控铣床及加工中心 G 指令列表	(262)
3. G 指令格式	(263)
1) 华中数控数控铣床和加工中心	(263)
2) 华中数控系统数控车床	(266)
4. 支持的 M 代码	(270)
附录四 SIEMENS 802S 数控指令格式	(270)
1. 支持的 G 代码	(270)
2. 支持的 M 代码	(273)
3. 其他指令	(274)



第一章 数控车床操作实训

各种类型数控车床的操作方法基本上相同。对于不同型号的数控车床,由于机床的结构、操作面板以及数控系统的差别,操作方法也会有差别。下面以 CJK6032、SSCK20/500 数控车床为例分别介绍华中数控系统和 FANUC 数控系统的基本操作方法。对于其他数控机床,应查看该机床的详细说明。

第一节 华中数控系统 CJK6032 数控车床基本操作步骤

1.1 开机、关机、急停、复位、机床回参考点、超程解除

1. 开机操作步骤如图 1-1 所示。

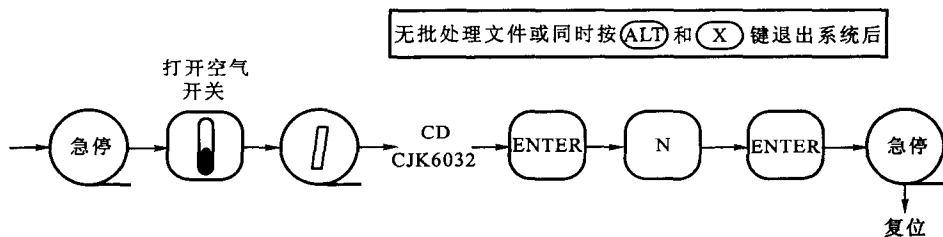


图 1-1

2. 关机操作步骤如图 1-2 所示。

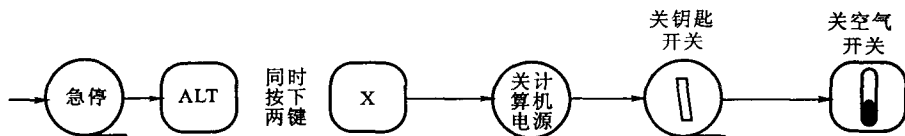


图 1-2

3. 急停、复位如图 1-3 所示。

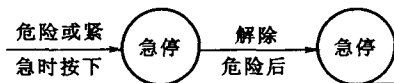


图 1-3

4. 回参考点操作步骤(手动)如图 1-4 所示。

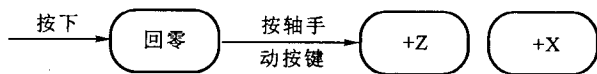


图 1-4

5. 超程解除如图 1-5 所示。

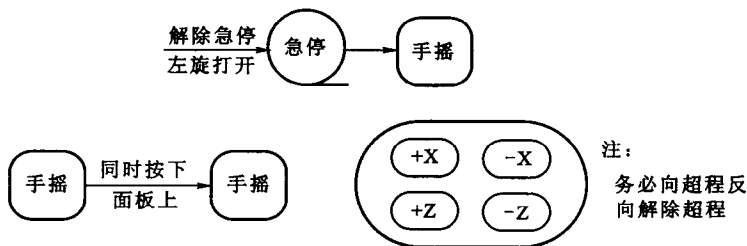


图 1-5

1.2 手动操作步骤

1. 手动操作如图 1-6 所示。

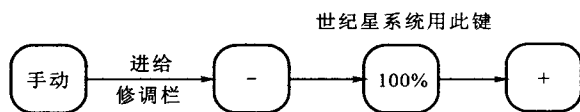


图 1-6

2. 增量进给如图 1-7 所示。

3. 手动换刀如图 1-8 所示。

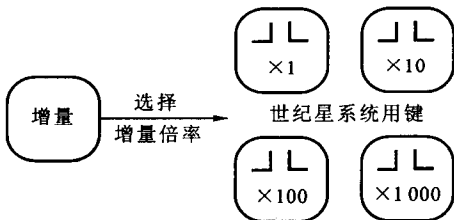


图 1-7

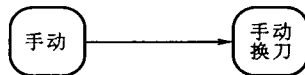


图 1-8

4. 手动数据输入 MDI 操作如图 1-9 所示。



图 1-9

5. 对刀操作如图 1-10 所示。

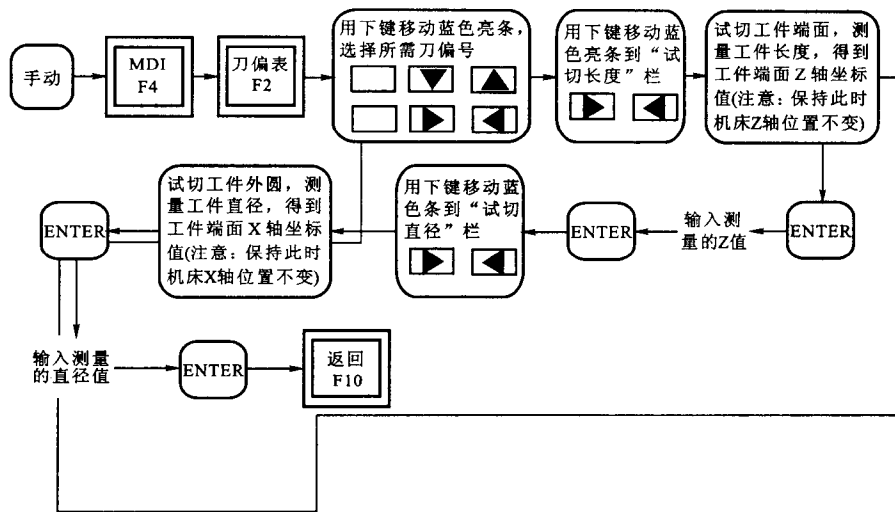


图 1-10

1.3 程序编辑

1. 选择已编辑程序如图 1-11 所示。

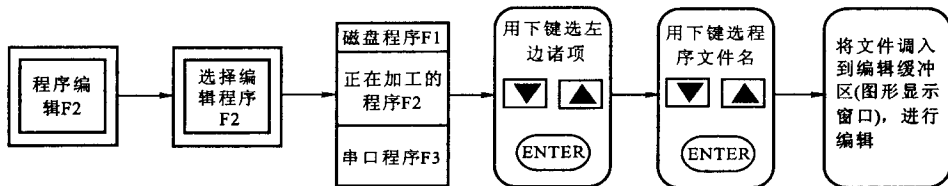


图 1-11

2. 编辑新程序如图 1-12 所示。

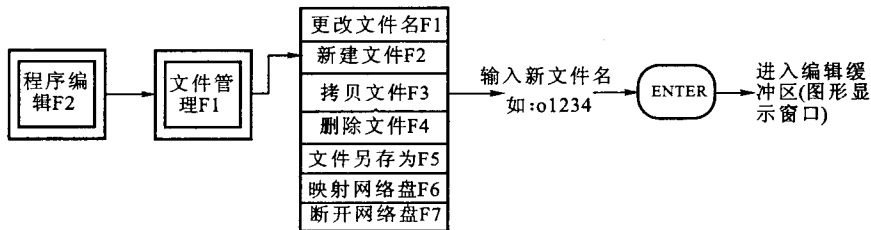


图 1-12

1.4 程序储存与传递

1. 保存程序如图 1-13 所示。

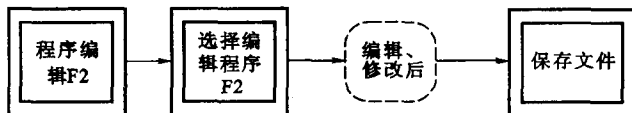


图 1-13

2. 文件另存如图 1-14 所示。

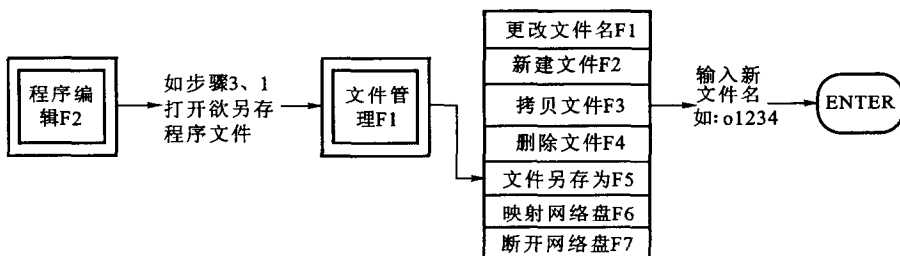


图 1-14

1.5 文件管理

1. 更改文件名操作步骤如图 1-15 所示。

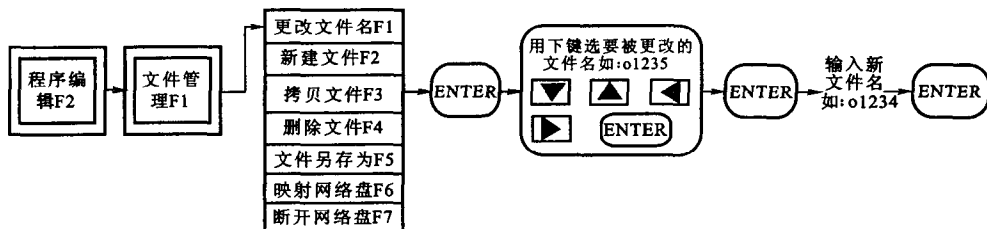


图 1-15

2. 拷贝文件操作步骤如图 1-16 所示。

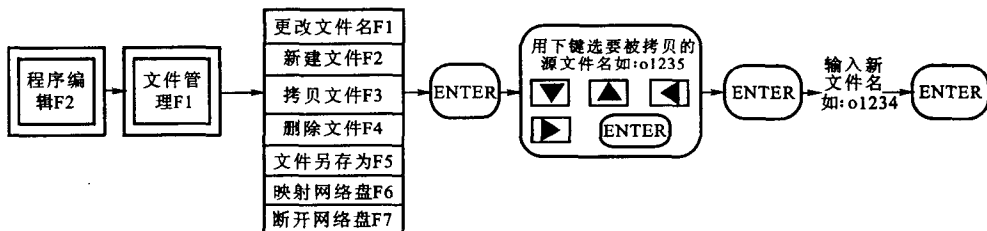


图 1-16

3. 删除文件操作步骤如图 1-17 所示。

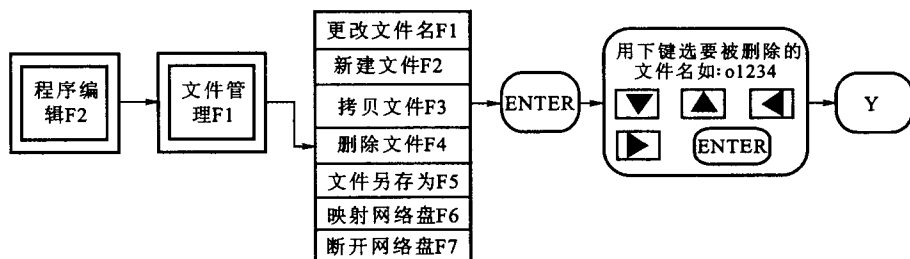


图 1-17

1.6 程序运行

1. 程序模拟运行如图 1-18 所示。

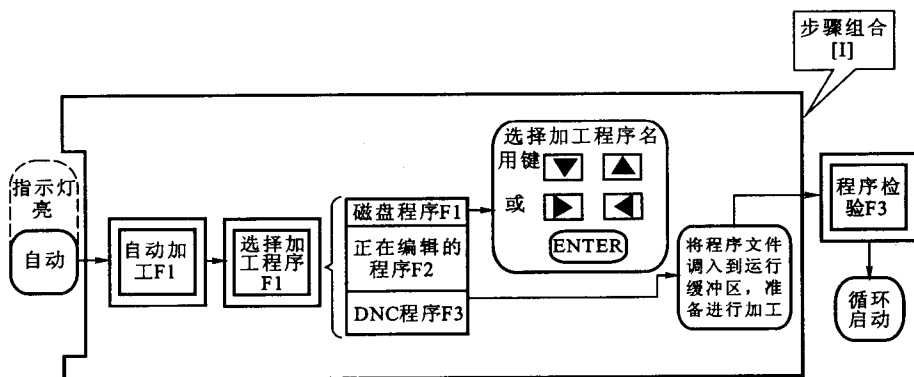


图 1-18

2. 程序单段运行如图 1-19 所示。

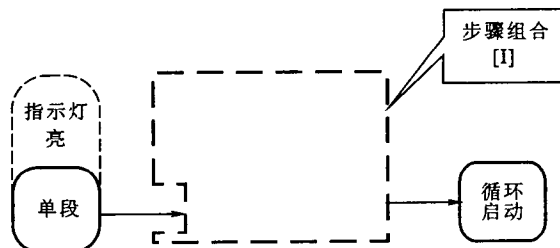


图 1-19

3. 程序自动运行如图 1-20 所示。

4. 指定行运行如图 1-21 所示。

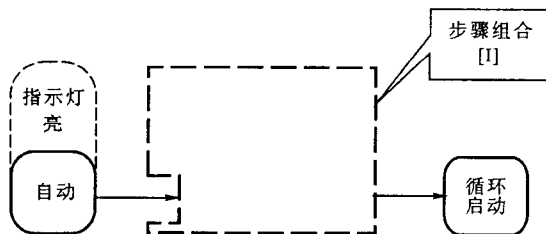


图 1-20



图 1-21

5. 保存加工断点如图 1-22 所示。

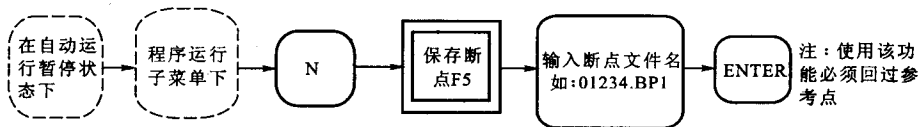


图 1-22

6. 恢复断点如图 1-23 所示。

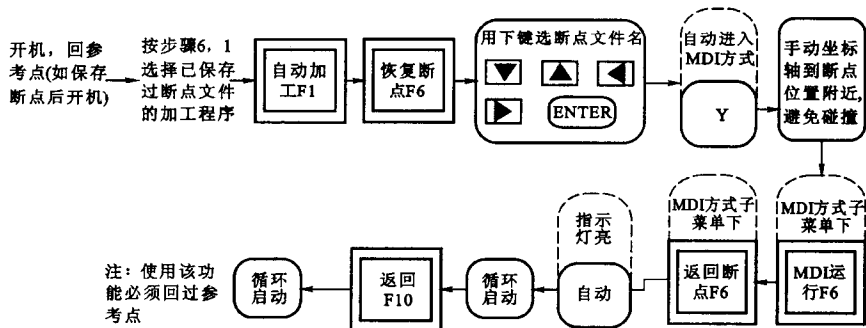


图 1-23

1.7 数据设置

1. 刀具数据的设置如图 1-24 所示。

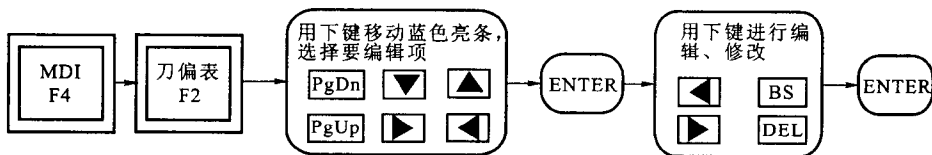


图 1-24

2. 刀补数据设置如图 1-25 所示。

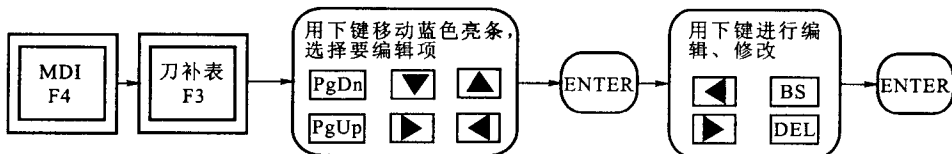


图 1-25

3. 零点偏置的设置如图 1-26 所示。

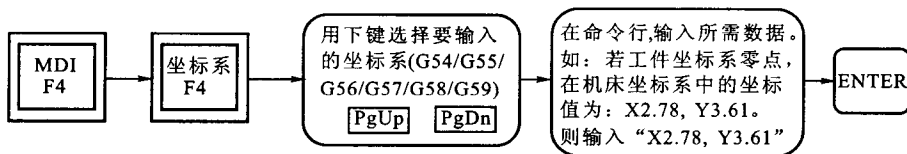


图 1-26

1.8 参数设置

参数设置操作步骤如图 1-27 所示。

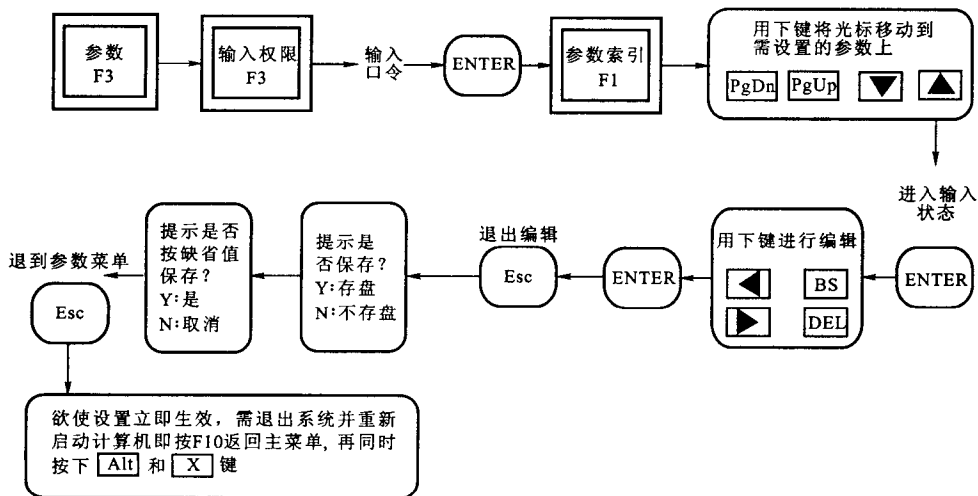


图 1-27

1.9 显示

1. 图形显示菜单及说明如图 1-28 所示。

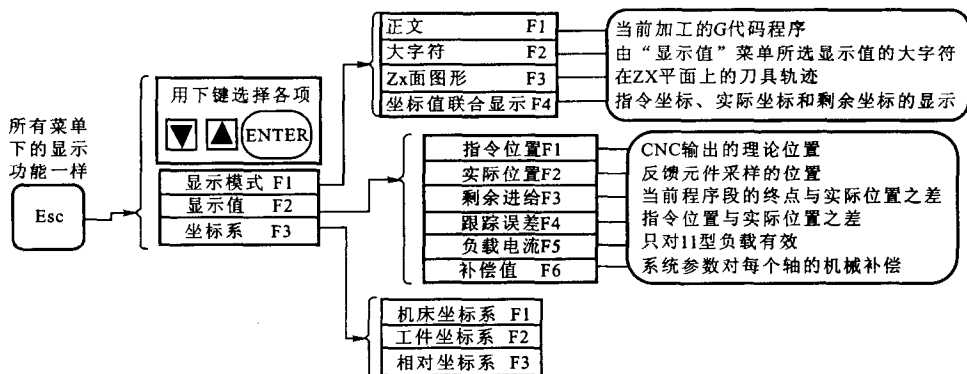


图 1-28

2. 工件图形显示如图 1-29 所示。

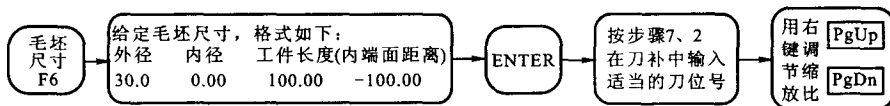


图 1-29

1.10 菜单结构

菜单结构如图 1-30 所示,主菜单扩展功能如图 1-31 所示。

1.11 数控车床操作实训

一、实训的目的与要求

1. 了解数控车床的基本操作。
2. 学习数控系统的基本操作方法。

二、实训仪器与设备

配置华中数控系统的数控车床 1 台。

三、相关知识概述

1. 数控车床的组成。
2. 华中系统数控车床的操作。
3. 数控车床操作的 8 个步骤:

(1) 电源接通前后的检查。