



国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业技术学院数控技术 / 模具设计与制造专业

数控车床

Siemens 系统编程与操作实训

GNH

Shukong Jishu / Muju Sheji Yu Zhizao Zhuanye

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业教材

数控车床 Siemens 系统 编程与操作实训

主编 吕燕

图例 30-1-1

序号	项目	培训内容	学时	备注
1	识图	1.1 识图	10	识图与制图
2	编程	2.1 编程	2	编程与操作
3	加工	3.1 加工	10	加工与操作
4	检测	4.1 检测	2	检测与操作
5	安全	5.1 安全	2	安全与操作
6	总结	6.1 总结	2	总结与操作

中国劳动社会保障出版社

地址：北京市西城区广外大街 16 号

电话：(010) 64011600

邮编：100054

网址：http://www.cslp.com.cn

ISBN 978-7-5045-8444-2

定价：35.00 元

中国劳动社会保障出版社

林楚欣教育基金會
林楚欣教育基金會
林楚欣教育基金會

图书在版编目(CIP)数据

数控车床 Siemens 系统编程与操作实训/吕燕主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2008

ISBN 978-7-5045-7288-2

I. 数… II. 吕… III. ①数控机床:车床-程序设计-高等学校:技术学校-教学参考资料
②数控机床:车床-操作-高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 134325 号

燕 吕 主

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 11 印张 251 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定价:21.00 元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

前 言

为了贯彻落实全国职业教育工作会议精神,切实解决目前机械设计制造类专业(包括数控技术、模具设计与制造)教材不能满足高等职业技术学院教学改革和培养高等技术应用型人才需要的问题,人力资源和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家,在充分调研的基础上,共同研究、制订机械设计制造类专业培养计划和教学大纲,并编写了相关课程的教材,共40种。

在教材的编写过程中,我们贯彻了以下编写原则:

一是充分汲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和教学成果,从职业(岗位)分析入手,构建培养计划,确定相关课程的教学目标;二是以国家职业标准为依据,使内容分别涵盖数控车工、数控铣工、加工中心操作工、车工、工具钳工、制图员等国家职业标准的相关要求;三是贯彻先进的教学理念,以技能训练为主线、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,切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想;四是突出教材的先进性,较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容,以期缩短学校教育与企业需要的距离,更好地满足企业用人的需要;五是以实际案例为切入点,并尽量采用以图代文的编写形式,降低学习难度,提高学生的学习兴趣。

在上述教材的编写过程中,得到有关省市教育部门、人力资源和社会保障部门以及一些高等职业技术学院的大力支持,教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作,在此我们表示衷心的感谢!同时,恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议,以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室

2008年8月

内 容 简 介

本书为国家级职业教育规划教材，由人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐。

本书根据高等职业技术学院教学实践，由人力资源和社会保障部教材办公室组织编写。主要内容包括：数控车床基本操作；轴类零件加工；盘类零件加工；槽加工；孔加工；螺纹加工；参数编程；综合训练；MasterCAM 自动编程。

本书意在通过完成轴类、套类、盘类、非圆曲线、复杂零件的具体编程、加工任务，使学生在每一个任务完成过程中学习相关的工艺分析、编程指令和加工方法、步骤等，最终掌握 Siemens 的系统编程方法和加工技术。

本书为高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的数控技术专业教材，或作为自学用书。

本书由吕燕主编，田俊飞、马勇强、陶婕、徐锦华、叶晓民参编。

目 录

《国家级职业教育规划教材》 CONTENTS

模块一 数控车床基本操作	1
课题一 Siemens 802S 系统 CNC 控制面板操作介绍	1
课题二 Siemens 802S 系统数控车床基本操作	9
模块二 轴类零件加工	16
课题三 阶梯轴加工	16
模块三 盘类零件加工	25
课题四 盘类零件加工	25
模块四 槽加工	31
课题五 V 形槽加工	31
课题六 端面槽加工	38
模块五 孔加工	45
课题七 阶梯孔加工	45
课题八 内沟槽加工	51
课题九 内轮廓综合加工	59
模块六 螺纹加工	68
课题十 外三角螺纹加工	68
课题十一 内三角螺纹加工	75

目 录

课题十二 梯形螺纹加工.....	82
课题十三 多线螺纹加工.....	91
模块七 参数编程	100
课题十四 椭圆加工.....	100
课题十五 双曲线加工.....	111
模块八 综合训练	117
课题十六 简单轴加工.....	117
课题十七 锥轴加工.....	124
课题十八 椭圆轴加工.....	132
模块九 MasterCAM 自动编程	144
课题十九 凹弧类零件加工.....	144
课题二十 特殊曲线零件加工.....	158

模块一

数控车床基本操作

课题一 Siemens 802S 系统 CNC 控制面板操作介绍

学习目标

1. 熟练掌握 Siemens 802S 系统数控车床 CNC 控制面板各按键的功能、作用。
2. 熟练掌握数控车床程序编辑的基本操作步骤。

任务引入

Siemens 802S 系统数控机床的控制面板由 CNC 控制面板和机床操作面板两部分组成。在数控机床上加工零件前，首先要借助数控机床 CNC 控制面板上的各个功能按键来进行程序输入及相关数据输入。在程序及数据输入正确的前提下才可以实现零件的自动加工。

本课题的任务是掌握 CNC 控制面板上各个按键的功能及程序的输入方法，学会程序的输入和修改。

相关知识

CNC 控制面板按键功能介绍

CNC 控制面板由一个 CRT 显示屏（显示区域）和 MDI 键盘（数据输入区域）构成。

结合显示屏操作键盘可以进行数控系统操作。Siemens 802S 系统数控车床 CNC 控制面板如图 1—1 所示。

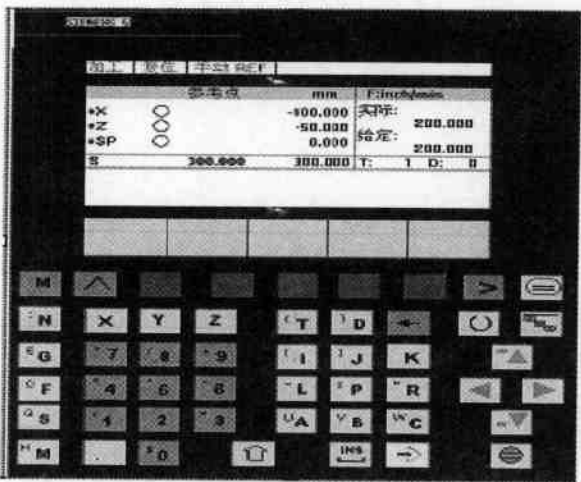


图 1—1 Siemens 802S 系统数控车床 CNC 控制面板

1. 显示屏 CRT（显示区域）

显示屏上显示当前机床的操作模式、工作状态、菜单命令条等信息。其中菜单命令条中有 5 个主菜单，每个主菜单有各自的子菜单，见表 1—1。

表 1—1 菜 单 命 令 条

主菜单	子菜单	功 能 说 明
加工	程序控制	可以对程序中的加工状态进行控制
	语句区放大	放大当前加工执行的程序段语句
	搜索	搜索加工断点，便于继续加工
	工件坐标	机床坐标/工件坐标切换
	实际值放大	放大实际值
	各轴进给	
	执行外部程序	通过数据线传输执行机床外部的程序
	G 功能区放大	放大 G 功能指令
	M 功能区放大	放大 M 功能指令
参数	R 参数	系统 R 参数的设定
	刀具补偿	设定刀具补偿数据，例如刀具长度补偿和刀具半径补偿等
	设定数据	设定机床基本数据，例如手动方式进给量和主轴转速上下限，空运行进给量等
	零点偏移	机床/工件坐标系零点偏置

续表

主菜单	子菜单	功能说明
程序	程序	显示存储程序的程序名
	循环	显示系统固定循环
	选择	加工模式下选择程序进行加工
	打开	打开选定的程序名, 显示程序内容
	新程序	建立新程序
	拷贝	复制程序
	删除	删除程序
	重命名	给选定的程序重新命名
	内存信息	显示内存信息
通讯	输入启动	启动外部程序输入
	输出启动	启动机床程序输出
	RS232 设置	RS232 接口设置
	错误登记	显示错误登记
	显示	
	执行外部程序	启动执行机床外部程序
诊断	报警	显示报警信息
	维修信息	显示维修信息
	调试	机床调试口令设定、输入、修改等
	机床数据	显示机床数据
	屏幕更亮	使屏幕更亮
	屏幕更暗	使屏幕更暗
	语言转换	中文/英文转换

2. MDI 键盘 (数据输入区域)

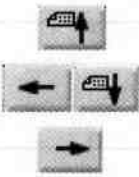
MDI 键盘上的按键用于 CRT 界面的切换及程序、数据的输入等, 具体各键的功能见表 1—2。

表 1—2

MDI 键盘上按键的功能

功能键	名称	功能说明
	软菜单键	控制显示屏最下一行跟软键对应的菜单, 进入相应的功能界面
	加工显示键	进入加工主界面, 显示当前加工状态
	返回键	返回上一级菜单

续表

功 能 键	名 称	功 能 说 明
	扩展键	显示同一级菜单
	区域切换键	在主界面、当前界面、主菜单、当前菜单切换
	方位键	光标在操作区上下左右移动
	删除键	删除光标前一个字符
	数字键	输入数字，配合上档键可输入对应按键左上角的字符
	地址键	输入字母，配合上档键可输入对应按键左上角的字符
	垂直菜单键	在可用的情况下按下此键显示与当前菜单属同一级的菜单栏
	报警应答键	消除警报用
	选择/转换键	对某些固定选项进行选择/转换
	回车/输入键	换行/输入数据用
	上档键	按下此键，同时按下数字键或地址键，能实现该数字键或地址键左上角字母或符号的输入
	空格键	按下此键，可在光标处插入空格

任务实施

一、新建程序

按区域切换键“”选择“程序”主菜单，显示 NC 中已经存在的程序目录。按扩展键“”选择下级子菜单“新程序”键，CRT 界面出现对话框窗口如图 1—2 所示。

程序名（程序号）相当于程序的名字，便于日后查找、使用程序。每个程序都有一个程序名。在编制程序时可以按以下规则确定程序名：

1. 开始的两个字符必须是字母。
2. 其后的字符可以是字母、数字或下画线。
3. 最多为 8 个字符。
4. 不得使用分隔符。

例如：WELLE257。

在输入区域输入新的主程序或子程序名称，在名称后输入文件类型。按“确定”键确认输入，生成新程序。现在可以对新程序进行编辑。用“关闭”键结束程序的编辑，这样才能返回到程序目录管理层。

二、程序的编辑

零件程序不处于执行状态时，可以对其进行编辑。在主菜单下选择“程序”键，CRT 界面出现程序目录窗口，如图 1—3 所示。



图 1—2 新建程序界面



图 1—3 程序目录界面

单击方位键“”“”，光标在数控程序中上下移动。光标停留在所要编辑的数控程序名上，按软键“打开”。此时 CRT 界面上显示被选中的数控程序内容。

1. 移动光标

在数控程序编辑界面中，单击方位键“”“”“”“”，使光标移动到所需位置。

2. 插入字符

将光标移动到所需插入字符的后一位置处，单击光标输入所需插入的字符，字符被插在光标前面。

3. 删除字符

将光标移动到所需删除字符的后一位置处，单击“”删除按钮，可将字符删除。

4. 搜索

在数控程序编辑界面中，按软键“搜索”，弹出如图 1—4 所示的对话框。



图 1—4 搜索对话框

输入所要查找的字符串，按软键“确认”，则系统从光标停留的位置处开始查找，找到后，光标停留在字符串的第一个字符上，且对话框消失。若没有找到，则光标不移动，且系统弹出如图 1—5 所示的错误报告对话框，按软键“确认”可以取消错误报告。

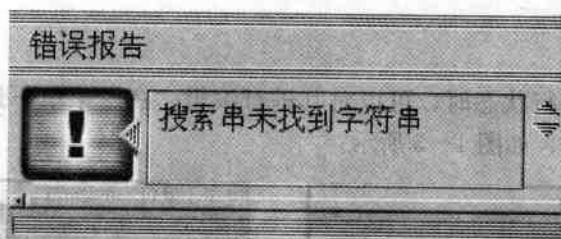


图 1—5 错误报告对话框

需要继续查找同一字符时，按软键“继续搜索”，则系统从光标停留的位置处继续开始查找。

5. 块操作

(1) 定义块

在数控程序编辑界面中，将光标移动到需要设置成块的开头或结尾处，按软键“编辑”，再按软键“标记”，此字符处光标由红色变为黑色，单击“”或“”，将光标向后移动，则起始的字符定义为块头，结束处的字符定义为块尾；单击“”或“”，将光标向前移动，则起始的字符定义为块尾，结束处的字符定义为块头。块头和块尾之间的部分被定义为块，可进行整体的块操作。

(2) 块复制

块定义完成后，按软键“拷贝”，则整个块被复制。

(3) 块粘贴

块复制完成后，将光标移动到需要粘贴块的位置，按软键“粘贴”，整个块被粘贴在光标处。

(4) 删除块

块定义完成后，按软键“删除”，则整个块被删除。

6. 插入固定循环等

在数控程序编辑界面，将光标移动到需要插入固定循环等特殊语句的位置，单击键盘上的垂直菜单键“”，弹出如图 1—6 所示的列表。

单击方位键“”和“”，选择需要插入的特殊语句的种类，单击“”确认。若选择了“LCYCL”，则弹出如图 1—7 所示的下级列表。

插入:		
1	LCYCL	调用固定循环
2	SIN	sin(x)
3	COS	cos(x)
4	TAN	tan(x)
5	SQRT	sqrt(x)
6	GOTOF <label>	往前跳转
7	GOTOB <label>	往后跳转

LCYC82
 LCYC83
 LCYC85
 LCYC840
 LCYC93
 LCYC94
 LCYC95
 LCYC97

图 1—6 垂直菜单

图 1—7 固定循环菜单

单击键盘上的方位键“”和“”，选择需要插入的固定循环语句，单击“”确认，则进入如图 1—8 所示的该语句参数设置界面。完成参数设置后，按软键“确认”，该语句被插入指定位置。

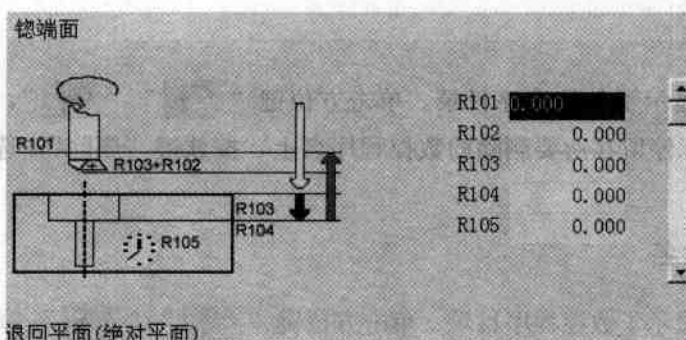


图 1—8 固定循环参数设置界面

注：界面右侧为可设定的参数栏，单击方位键“”和“”，使光标在各参数栏中上下移动，输入参数后，单击“”确认。

若选择了其他特殊语句，语句自动被插入在指定位置，可在编辑界面再进行修改。

7. 分配软键

在数控程序编辑界面，按软键“编辑”，在弹出下级子菜单时，单击扩展键“”，CRT 界面下方显示软键“分配软键”。按此软键，弹出如图 1—9 所示的“分配软键”界面。

列表中显示的是可供分配的软键名（均为固定循环）。界面下半部分显示的是现有的软键分配情况。如希望将“LCYC840”作为第一个软键，则在列表中单击方位键“”和

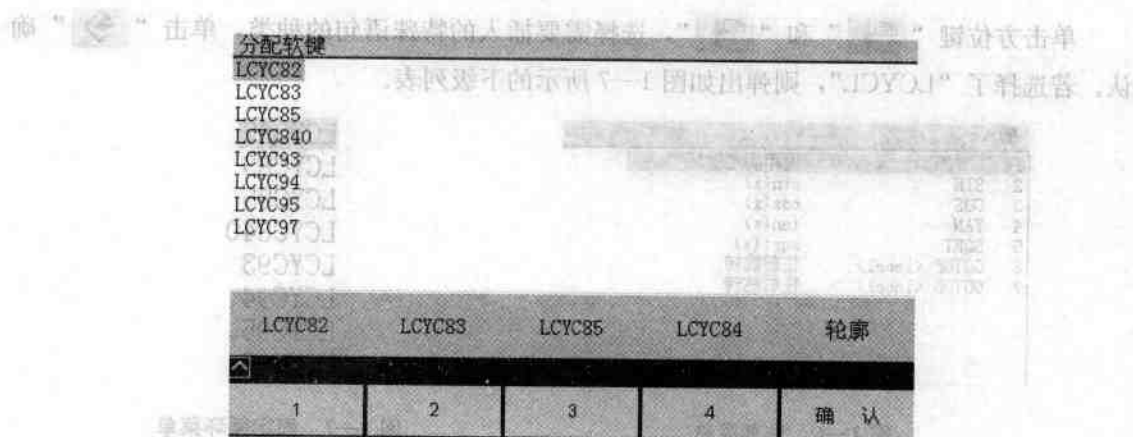


图 1—9 分配软件界面

“”，使光标停留在“LCYC840”上，按软键“1”，即完成设置。完成所有的设置后按软键“确认”。

三、程序的删除

CRT 界面上显示了数控程序目录。单击方位键“”“”，光标可在数控程序名中移动。光标停留在所要删除的数控程序名上，按软键“删除”，选中的数控程序即被删除。

四、程序的重命名

CRT 界面上显示了数控程序目录。单击方位键“”“”，光标在数控程序名中移动。光标停留在所要重命名的数控程序名上，按软键“重命名”，弹出如图 1—10 所示的程序重命名对话框。

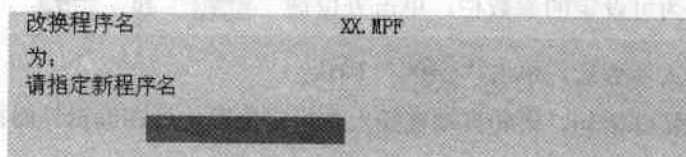


图 1—10 程序重命名对话框

单击数字键或字母键，在“请指定新程序名”栏中，输入新的程序名，按软键“确认”。

五、拷贝

CRT 界面上显示了数控程序目录。单击方位键“”“”，光标在数控程序名中移动。光标停留在所要复制的数控程序名上，按软键“拷贝”，弹出如图 1—11 所示的“复制”对话框。

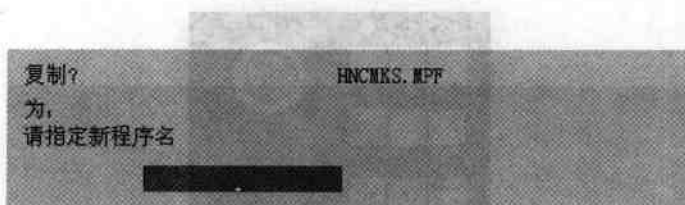


图 1—11 程序复制对话框

单击数字键或字母键，在“请指定新程序名”栏中输入复制的目标文件名，按软键“确认”。

课题二 Siemens 802S 系统数控车床基本操作

学习目标

1. 熟练掌握 Siemens 802S 系统数控车床操作面板各按键、旋钮的功能、作用。
2. 熟练掌握数控车床加工的基本操作步骤。



任务引入

数控机床加工零件的一般流程为：程序输入→对刀→加工零件。在输入加工程序后，需要借助机床操作面板上的各个功能按键、旋钮来操作机床进行对刀和加工操作。

本课题任务是掌握机床操作面板上各个按键、旋钮的功能，学会机床的基本操作，如开机、对刀和自动加工等。



相关知识

机床操作面板

机床操作面板位于控制面板的右方，如图 2—1 所示，主要用于控制机床运行状态和速度修调等。

机床操作面板由模式选择按钮、程序运行控制开关和速度修调旋钮等多个部分组成，具体各控制键、按钮和旋钮的功能见表 2—1。

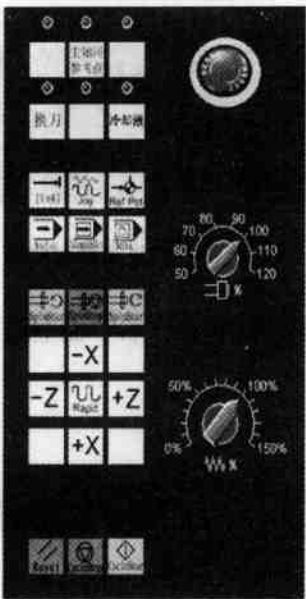


图 2—1 Siemens 802S 系统数控车床操作面板

表 2—1 机床操作面板控制键、按钮和旋钮的功能

控制键、按钮和旋钮	名 称	功 能 说 明
	用户自定义键	用户根据自己的需要要求厂家对此键进行功能配置
	增量模式键	在此模式下刀具以选定的脉冲大小沿纵、横向移动
	手动模式键	在此模式下可手动控制刀具移动和主轴的转动
	回参考点模式键	在此模式下可实现刀架回机床参考点的动作
	自动加工键	在此模式下进行零件自动加工
	单段运行键	在此模式下可实现单步自动加工
	手动数据输入键	在此模式下可单段编辑并运行程序
	主轴转向选择键	手动模式下主轴正转