



高职教育实训系列教材

数控车削加工实训

徐伟◇主编



19.1

1

17064



华东师范大学出版社

高职教育实训系列教材

数控车削加工实训

主编 徐 伟

SHUKONGCHEXIAOJIAGONGSHIXUN

参编 高建国 杨 波 唐建新

主审 倪贵华

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控车削加工实训/徐伟主编. —上海:华东师范大学出版社, 2008. 2

ISBN 978 - 7 - 5617 - 5881 - 6

I. 数… II. 徐… III. 数控机床: 车床—车削—高等学校: 技术学校—教材 IV. TG519. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 021102 号

高职教育实训系列教材

数控车削加工实训

主 编 徐 伟
策划组稿 缪宏才 曹利群
责任编辑 李 艺
封面设计 卢晓红
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

客服电话 021 - 62865537(兼传真)

门市(邮购)电话 021 - 62869887

门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口

销售业务电话 高教分社 021 - 62235021 021 - 62237614(传真)

基教分社 021 - 62237610 021 - 62602316(传真)

教辅分社 021 - 62221434 021 - 62860410(传真)

综合分社 021 - 62238336 021 - 62237612(传真)

北京分社 021 - 62235097 021 - 62237614(传真)

010 - 82275258 010 - 82275049(传真)

编辑业务电话 021 - 62572474

网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 上海华成印刷装帧有限公司

开 本 787 × 1092 16 开

印 张 13.25

字 数 299 千字

版 次 2008 年 4 月第 1 版

印 次 2008 年 4 月第 1 次

印 数 5100

书 号 ISBN 978 - 7 - 5617 - 5881 - 6/TH · 030

定 价 26.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021 - 62865537 联系)

常州科教城(高等职业教育园区) “城本”教材编委会

编委会成员单位:

常州市科教城(高等职业教育园区)管理委员会

常州信息职业技术学院

常州纺织服装职业技术学院

常州工程职业技术学院

常州轻工职业技术学院

常州机电职业技术学院

常州科教城现代工业中心

编委会委员:

周亚瑜

胡 鹏 邓志良 冯国平 颜惠庚 周大农 曹根基 丁 卫

常州科教城(高等职业教育园区)是培养高级专门人才和高素质应用型人才的摇篮;是常州市产学研结合、高科技产业发展、科技自主创新的先导区;是江苏省高等职业教育改革试验区。2003年,常州信息职业技术学院、常州纺织服装职业技术学院、常州工程职业技术学院、常州轻工职业技术学院、常州机电职业技术学院五所高职院校和江苏工业学院一所本科院校首批入驻园区,目前已有7.6万名全日制学生进区学习,成人教育学生约1.8万人。园区六所高校先后通过了国家教育部教学水平评估,均被评为优秀等第;几年来获得省部级以上奖励1980余项,其中学生获得省级以上大赛团体或个人一等奖100余项。园区致力于创建一个理论与实践紧密结合的教育;一个既能充分提供就业,又能为创业做好准备的教育;一个教育与科技、经济积极互动,集约发展、内外开放、资源共享的教育。从2003年至今已连续五年毕业生全部就业。园区内每一所高职院校均具有近50年的办学积淀,形成了以电子、信息、纺织、服装、工程、化工、机械、轻工、机电等为代表的一大批优势学科,打造了一大批理论扎实、技术精深、实践能力强的“双师”型、专家型教师。

常州科教城(高等职业教育园区)现代工业中心作为园区集约发展、内外开放、充分共享的现代化教育实训中心,建成以来,更新理念,创新机制,大胆实践,在高职教育改革、提高高职实训教学质量方面取得了丰富的经验和一批创新性成果。为了深入贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的精神,常州市科教城(高等职业教育园区)管理委员会以科教城现代工业中心为载体,集聚城内外具有深厚理论功底与丰富实践经验的优秀教师、企业专家,启动了“城本”实训教材的建设工作,以此作为科教城(高等职业教育园区)教育、教学改革的一项重要举措与创新实践。

本教材系常州科教城(高等职业教育园区)“城本”实训教材系列之一,教材编写具有鲜明的特点:

1. 注重以项目(生产)任务为中心、以模块单元为基础。教材编写打破传统的理论递进编写体系,直接以实际项目(生产)任务作为出发点和落脚点,使学生学以致用。同时,模块化的编排极大地方便了实训教学的安排。

2. 注重理论和技能的普遍性。教材内容在突出实用性的同时,注重选取典型实例,使学生做到举一反三、灵活运用。

3. 注重与现代化的实训装备相匹配、与学生考工考级相结合、与科学的工艺工序相结合。

本教材由常州市科教城(高等职业教育园区)管理委员会组织编写,可作为高等职业院校实训教材使用,也可作为企业技术参考用书和员工培训用书。

常州科教城(高等职业教育园区)“城本”教材编委会

2007年11月

根据教高[2000]2号文件《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》、教高[2004]1号文件《教育部关于以就业为导向 深化高等职业教育改革的若干意见》和教高[2006]16号文件《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的精神,为了推进“双证融通,产学合作”人才培养模式的改革,突出高职教育特色,我们在总结多年来数控培训教学的基础上,编写了本教材。

本教材编写工作吸纳了常州轻工职业技术学院、常州信息职业技术学院、常州纺织服装职业技术学院、常州工程职业技术学院、常州机电职业技术学院等五所高职院校数控车削加工方面最新教学成果。本教材根据技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,以职业资格鉴定所要求的应知应会内容为主线构建教学计划,突出实践能力的培养,使其贯穿于教学的全过程,使学生掌握从事专业领域实际工作的基本能力和基本技能;能够帮助机械类和学有余力的近机械类学生通过技能的强化训练,取得相应的国家职业技能资格证书。

建议项目课时安排

实训项目	名 称	周数	课 程 级 别		
一	数控车削加工仿真	0.5	1 (2周)	2 (4周)	3 (5周)
二	数控车削机床的基本操作	0.25			
三	对刀与坐标系、刀具参数的设置	0.25			
四	轴类零件的车削加工	1			
五	套类零件的车削加工	1	—	—	—
六	综合车削加工	1			
七	车削综合加工强化训练	1			

实训项目一至四为级别1课程(2周),适用于非机械类专业数控认知实训,培养学生的跨行业能力。实训项目一至六为级别2课程(4周),适用于近机械类专业数控操作实训,培养学生的行业通用能力,以及机械类专业数控轮换实训,培养学生的职业特定能力。实训项

目一至七为级别3课程(5周),适用于机械类专业的数控车工中级工认证强化实训,培养学生的职业特定能力。

本书由徐伟主编并统稿,倪贵华主审。参加编写的有高建国、杨波、唐建新。

本教材在编写和审稿过程中,常州科教城(高等职业教育园区)现代工业中心国家级数控实训基地的有关教师给予了大力支持,更得到了常州市科教城(高等职业教育园区)管理委员会领导的悉心指导和关怀,得到了常州科教城(高等职业教育园区)各院校相关领导和教师的指导与帮助。参加本教材审稿会的领导和教师有:吴铁岳、胡鹏、贺仰东、王志平、路军方、陆斌、张继国、张燊、刘进球、唐俊、陈保国、王荣兴、许朝山、周云曦等,在此一并表示衷心的感谢!由于编者水平有限,难免有所疏漏,恳请广大读者多提宝贵意见。

编者

2007年11月

序号	名称	学时	备注
1	数控车工中级工认证强化实训	5周	
2	数控车工中级工认证强化实训	5周	
3	数控车工中级工认证强化实训	5周	
4	数控车工中级工认证强化实训	5周	
5	数控车工中级工认证强化实训	5周	
6	数控车工中级工认证强化实训	5周	
7	数控车工中级工认证强化实训	5周	

目 录

实训项目一 数控车削加工仿真

课题一 FANUC 0i Mate-TC 数控系统车削加工仿真	(1)
课题二 华中 HNC-21/22T 数控系统车削加工仿真	(17)
课题三 SINUMERIK 802D 数控系统车削加工仿真	(32)

实训项目二 数控车削机床的基本操作

课题一 基础知识	(48)
模块一 机床的结构、功能及用途	(48)
模块二 机床的型号和主要参数	(52)
课题二 机床操作规程	(53)
模块一 机床安全操作规程	(53)
模块二 机床的日常维护与保养	(55)
课题三 机床的基本操作	(56)
模块一 FANUC 0i Mate-TC 系统	(56)
单元一 认识操作面板	(56)
单元二 开机、关机与返回参考点操作	(60)
单元三 手动操作	(60)
单元四 程序编辑操作	(61)
单元五 MDI 及自动运行操作	(63)
模块二 华中 HNC-21/22T 系统	(65)
单元一 认识操作面板	(65)
单元二 开机、关机与返回参考点操作	(68)
单元三 手动操作	(69)
单元四 程序编辑操作	(70)
单元五 MDI 及自动运行操作	(77)
模块三 SINUMERIK 802D 系统	(80)
单元一 认识操作面板	(80)
单元二 开机、关机与返回参考点操作	(85)

单元三 手动操作.....	(85)
单元四 程序编辑操作.....	(87)
单元五 MDA 及自动运行操作	(90)
课题四 常用量具及测量.....	(93)
模块一 常用量具的认识.....	(93)
模块二 工件的测量和读数方法.....	(99)
课题五 工件、刀具的装夹	(106)
模块一 工件的装夹.....	(106)
模块二 刀具的装夹.....	(108)

实训项目三 对刀、刀具补偿参数与工件坐标系的设置

课题一 工件端面与外圆的手动试切.....	(112)
课题二 对刀、刀具补偿参数与工件坐标系的设置	(113)

实训项目四 轴类零件的车削加工

课题一 外圆轮廓加工.....	(120)
模块一 单一指令加工.....	(120)
模块二 复合指令加工.....	(125)
课题二 轴类零件的切槽和螺纹加工.....	(128)
模块一 单一指令加工.....	(128)
模块二 复合指令加工.....	(132)
课题三 轴类零件的综合车削加工.....	(137)

实训项目五 套类零件的车削加工

课题一 镗削加工.....	(144)
模块一 单一镗削加工.....	(144)
模块二 镗削固定循环.....	(148)
课题二 内沟槽、内螺纹的加工	(152)
模块一 内沟槽、内螺纹的单一加工	(152)
模块二 内沟槽、内螺纹的固定循环加工	(158)

实训项目六 轴、套类零件的综合车削加工

课题一 综合车削加工.....	(165)
课题二 加工质量分析.....	(179)

实训项目七 车削综合加工强化训练

强化训练一.....	(185)
强化训练二.....	(187)
强化训练三.....	(189)
强化训练四.....	(191)
附录:基本指令表	(194)

实训项目一 数控车削加工仿真

课题一 FANUC 0i Mate - TC 数控系统车削加工仿真

一、实训目的与要求

1. 熟悉 VNUC 数控加工仿真软件的操作界面。
2. 熟练掌握 FANUC 0i Mate - TC 数控系统车削仿真加工的基本方法。
3. 能对项目、NC 代码文件和零件数据进行管理。

二、实训难点与重点

1. 刀具补偿参数的设置。
2. NC 代码文件的加载和保存。
3. 项目、NC 代码文件和零件数据的管理。

三、实训内容

利用 VNUC 数控加工仿真软件完成如图 1-1 所示零件的仿真加工,毛坯尺寸 $\varnothing 40 \times 100(\text{mm})$,工件材料 45 号钢。要求:

(1) 使用仿真软件的“保存项目”功能,将包含“毛坯状态、刀具状态、程序状态、工件坐标系状态、机床状态”的待加工条件进行保存(格式:lathe_1.vpj)。

(2) 使用仿真软件的“保存零件”功能,将仿真加工后的零件成品文件保存(格式:lathe_1.prt)。

四、实训步骤

(一) 进入仿真系统

1. 启动软件

单机版用户可以双击电脑桌面上的 VNUC4.0 图标  ,或者从 Windows 的程序菜单中依次展开“Legalsoft/VNUC4.0 单机版/VNUC4.0 单机版”。

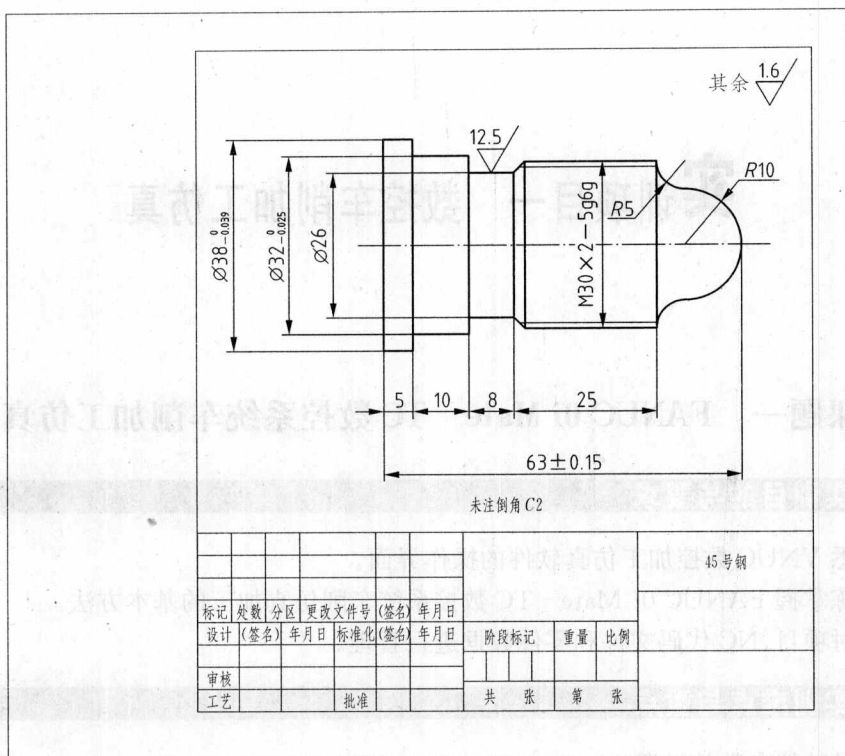


图 1-1 零件图

执行后,屏幕出现如图 1-2 所示的启动界面。

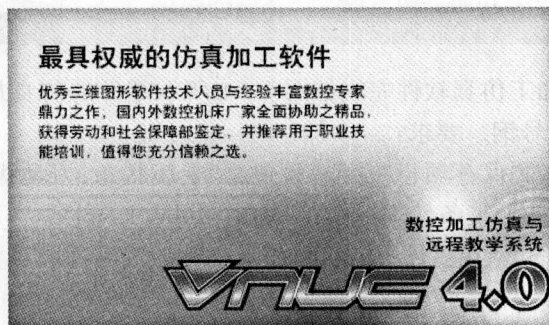


图 1-2 程序启动界面

2. 选择机床和系统

进入程序后,从软件的主菜单【选项(O)】中选择【选择机床和系统(Z)】,如图 1-3 所示,进入“选择机床与数控系统”对话框,如图 1-4 所示。

在“机床类型”框选择“卧式车床”,右栏显示“机床参数”。在“数控系统”栏选择“FANUC 0i Mate - TC”,在“机床面板”栏选择“大连机床厂操作面板”。

单击“确定”按钮,结束选择,退出对话框。

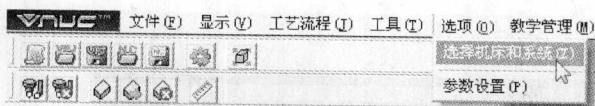


图 1-3 “选项”菜单



图 1-4 “选择机床与数控系统”对话框

此时,系统弹出如图 1-5 所示仿真机床界面,界面左侧显示区显示卧式车床外观,右侧的数控系统控制面板切换到 FANUC Oi Mate-TC 操作系统。

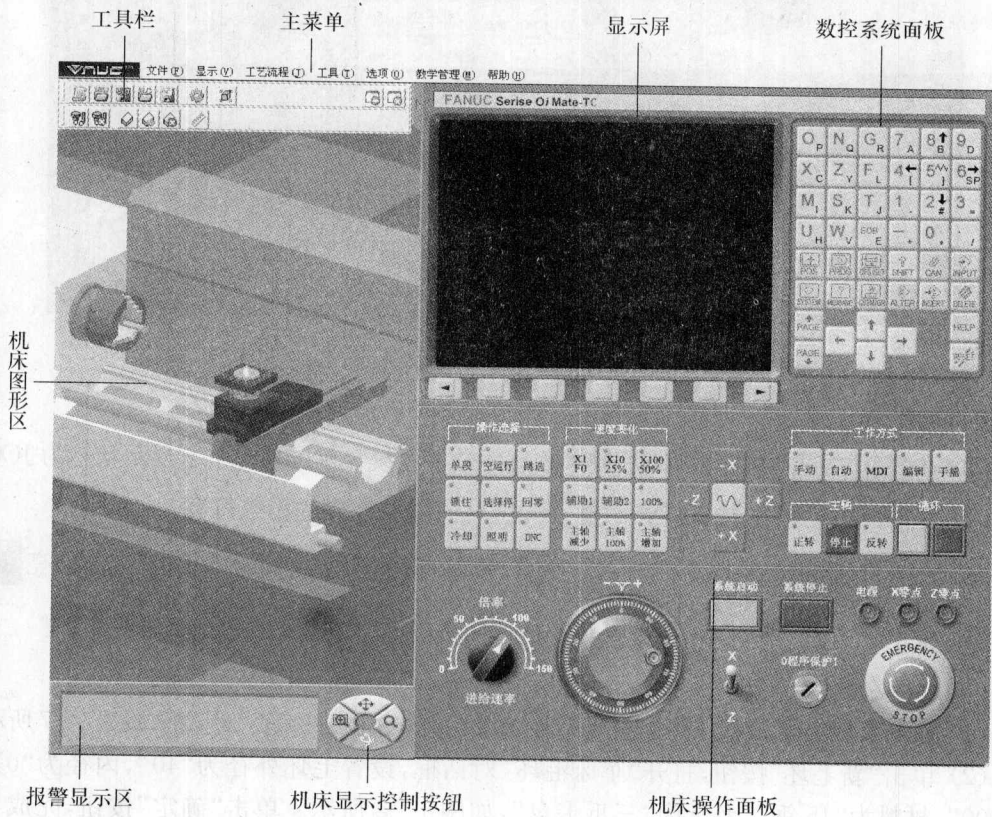


图 1-5 仿真机床界面

(二) 开机并回零

1. 开机

(1) 按下机床操作面板上的“系统启动”按钮，数控系统通电，显示屏由原先的黑屏变为有文字显示，屏幕显示为当前坐标位置，“电源”指示灯亮，如图 1-6 所示。

(2) 点击按钮，释放急停按钮。

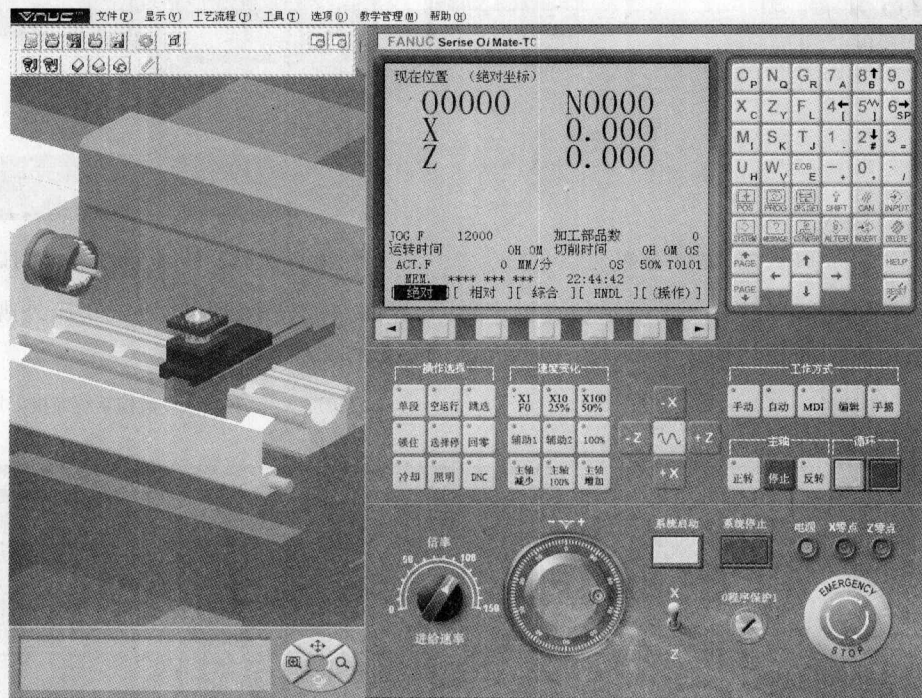


图 1-6 开机界面

2. 回零

(1) 在“工作方式”中按下“手动”键，这时数控系统显示屏幕左下方显示状态为 JOG。

(2) 在“操作选择”中按下“回零”键，这时该键左上方的小红灯亮。

(3) 在坐标轴选择键中按下“+X”键，X 轴返回参考点，同时 X 回零指示灯亮.

(4) 依上述方法，按下“+Z”键，Z 轴返回参考点，同时 Z 回零指示灯亮.

(三) 定义及安装毛坯

(1) 从主菜单【工艺流程(J)】中选择【毛坯(X)】，打开“毛坯零件列表”对话框，如图 1-7 所示。

(2) 单击“新毛坯”按钮，打开“车床毛坯”对话框，设置毛坯外径为“40”，内径为“0”，高为“100”，材料为“45 钢”，夹具为“三爪卡盘”，如图 1-8 所示。单击“确定”按钮，完成毛坯定义，并退出对话框。

(3) “毛坯零件列表”对话框中显示已经定义的“毛坯1”,如图1-9所示。单击“修改”按钮,可以修改毛坯的设置;单击“删除”按钮,可以删除该毛坯。在列表选中已经设置好的“毛坯1”,单击“安装此毛坯”按钮,并单击“确定”按钮,退出对话框。

(4) 系统打开“调整车床毛坯”对话框,在“位置”栏中设置调整增量为“1”毫米,连续单击“向右”按钮,直到露出长度调整为“80”,如图1-10所示。在“调整”选项栏中单击“夹紧/松开”按钮,夹紧毛坯。单击“关闭”按钮,退出对话框,完成毛坯安装,如图1-11所示。



图1-7 “毛坯零件列表”对话框

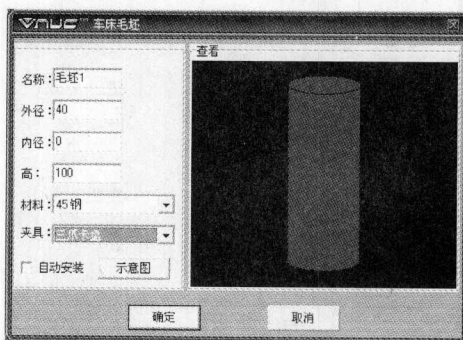


图1-8 “车床毛坯”对话框



图1-9 “毛坯零件列表”对话框

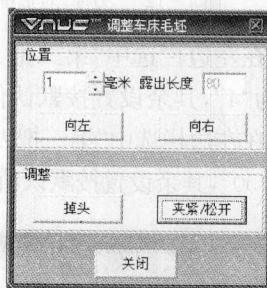


图1-10 “调整车床毛坯”对话框

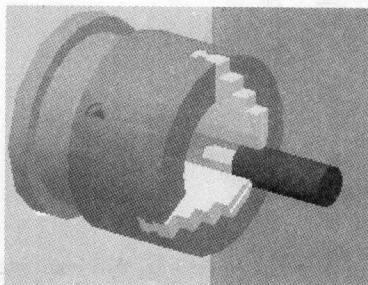


图1-11 毛坯安装图

(四) 安装刀具

(1) 从主菜单【工艺流程(J)】中选择【车刀刀库(W)】,打开“刀库”对话框,如图1-12所示。

(2) 在左边栏选中“第一把刀”,设置为“外圆车刀”,在“刀片形状”栏选择“C”型刀片。在“刀具形式与主偏角”栏中选择主偏角为 93° 的“J”型刀具,“切削方向”选择“R”(即从右向左切削),其余设置按默认值。单击“完成编辑”,结束第一把刀的设置,如图1-13所示。

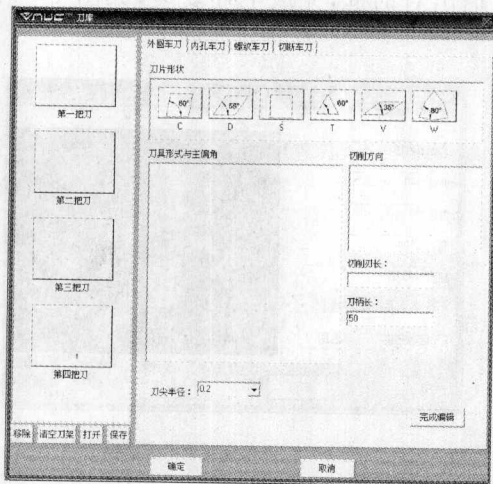


图1-12 “刀库”对话框

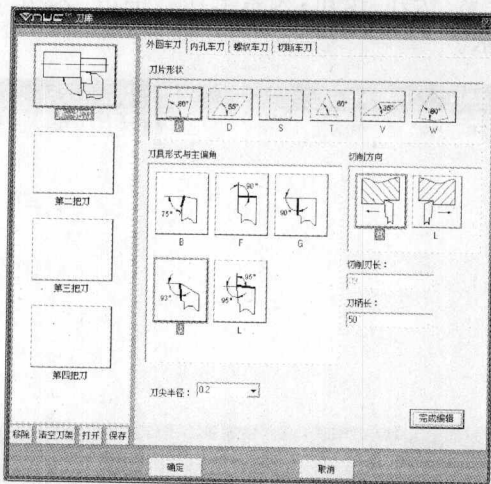


图1-13 外圆车刀的设置

(3) 在左边栏选中“第二把刀”,设置为“切断车刀”,在“类型”栏选择“外切槽刀”,“切槽宽”设置为“4”,其余设置按默认值。单击“完成编辑”,结束第二把刀的设置,如图1-14所示。

(4) 在左边栏选中“第三把刀”,设置为“螺纹车刀”,在“类型”栏选择“外螺纹加工刀”,“螺距”设置为“1.50”,其余设置按默认值。单击“完成编辑”,结束第三把刀的设置,如图1-15所示。

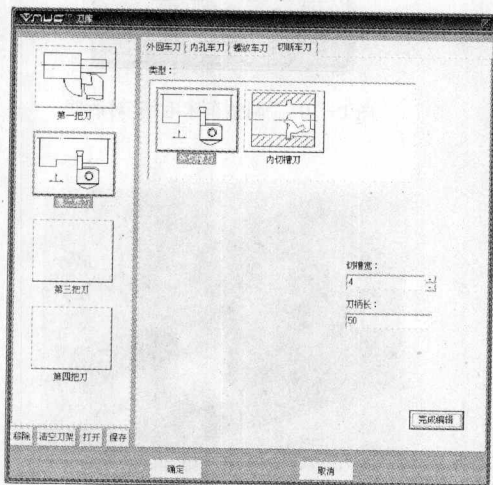


图1-14 外切槽刀的设置

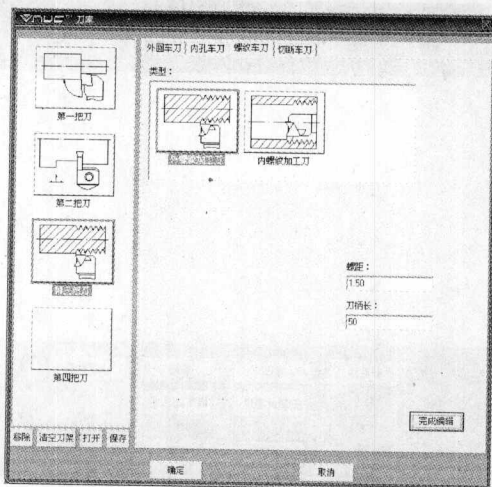


图1-15 外螺纹加工刀的设置