

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套用书
职业院校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

宇龙数控仿真软件 使用指导

李桂云 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套用书

职业院校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

宇龙数控仿真软件 使用指导

李桂云 主编

高等教育出版社

内容简介

本书是数控技术应用领域专业的技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。考虑到数控专业的学生多,学校数控设备少,实训时间少,上机操作时间更少的现状,本书选择宇龙数控仿真软件作为依托,以普及率极高的 FANUC-0I 系统为基础进行编写。

本书主要内容包括数控车床仿真实训、数控铣床和数控加工中心机床仿真实训两篇,共有 15 个实训课题。

本书在编写过程中特别注意教材的实用性,每一个课题对应一组指令,学生可应用指令练习一类零件的编程,同时逐步掌握仿真软件的操作技巧。

全书以 FANUC-0I 数控系统为例,按课题编写,可供职业院校数控技术应用专业,机电类、机械类专业教学使用,也可作为岗位培训和相关技术工人的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

宇龙数控仿真软件使用指导/李桂云主编. —北京:高等教育出版社, 2007.6

ISBN 978-7-04-021049-1

I. 宇… II. 李… III. 数控机床-计算机仿真-应用软件-专业学校-教学参考资料 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 064279 号

策划编辑 张春英 责任编辑 陈大力 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 王艳红 责任校对 王效珍 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京印刷集团有限责任公司印刷二厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 9.5
字 数 220 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 6 月第 1 版
印 次 2007 年 6 月第 1 次印刷
定 价 17.00 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21049-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

前 言

本书是根据教育部制定的技能型紧缺人才培养培训工程数控技术应用专业的教改方案要求,考虑到数控专业的学生多,学校数控设备少,实训时间少,上机单独操作时间更少的现状,结合学生的实际水平,选择目前市场上常见的三种软件之一——宇龙数控仿真软件作为依托,以普及率极高的 FANUC-0I 系统为基础编写的。

学生通过教材的学习与实践,可达到进一步熟悉数控程序的编写,熟练操作 FANUC 系统控制的数控车床、数控铣床与加工中心机床加工中等难度的零件。本书可作为数控编程的实训配套教材。

本教材包括数控车床仿真实训、数控铣床和数控加工中心机床仿真实训两篇,共有 15 个实训课题,每个课题包括零件的工艺分析、刀具选择、参考程序、学生练习及可能出现问题的解决方法等内容,并附带趣味练习题供学生选用。本书主要特点是:

1. 编程教学与仿真加工紧密结合,做到学与用、编程与加工、理论与实践的统一;通过仿真训练,熟悉数控机床的操作,解决设备少、上机时间短的困难,提高数控学生的技能水平。
2. 内容由浅入深,先易后难,包含了常见的车铣零件的加工工艺,基本达到了中级工等级考核标准,能够满足企业的用人要求。
3. 全书图例清晰、规范、标准,许多选自各省市技能考核试题,具有一定的参考价值。
4. 书中例题或练习题的二维图形均配有立体图,有利于学生读懂图纸。
5. 光盘中准备的图样、例题程序、案例操作过程录屏,便于学生学习。

教学参考课时如下:

序号	课 程 内 容	课时分配
第一篇 数控车床仿真 实训	G00/G01 指令应用——零件的精加工	4
	G40/G41/G42、G71/G73/G70 指令应用——固定循环加工零件	2
	G04 指令应用——槽的加工	2
	G02/G03 指令应用——圆弧的加工	2
	G90/G92/G76 指令应用——螺纹的加工	2
	数控车床指令综合应用	2
	配合件的加工	4
	数控车床编程综合测试题	2

续表

序号	课 程 内 容		课时分配
第二篇	数控铣床和加工中心机床仿真实训	G00/G01 指令应用——槽的加工	2
		G02/G03 指令应用——刀具半径补偿与工件外轮廓的加工	2
		M98/M99 指令应用——型腔工件的加工	2
		G73/G81/G83 指令应用——孔系工件的加工	2
		加工中心指令综合应用一	2
		加工中心指令综合应用二	2
		数控铣床和数控加工中心机床编程综合测试题	2
合计		34	

本书由天津冶金职业技术学院李桂云任主编，并编写第一篇，天津城市建筑学院张福春编写第二篇，天津工业学校迟涛、麻东升制作部分插图，全书由李桂云统稿。教学光盘由李桂云、迟涛、张福春制作。

本书由天津冶金职业技术学院吴联兴担任主审，提出了许多宝贵意见，在此表示感谢！

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免存在错误和不足之处，诚望读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2006年12月于天津

目 录

第一篇 数控车床仿真实训	1
实训一 G00/G01 指令应用——零件的精加工	3
实训二 G40/ G41/ G42、G71/G73/G70 指令应用——固定循环加工零件	19
实训三 G04 指令应用——槽的加工	26
实训四 G02/G03 指令应用——圆弧的加工	34
实训五 G90/G92/G76 指令应用——螺纹的加工	42
实训六 数控车床指令综合应用	48
实训七 配合件的加工	54
实训八 数控车床编程综合测试题	67
第二篇 数控铣床和数控加工中心机床仿真实训	73
实训一 G00/G01 指令应用——槽的加工	75
实训二 G02/G03 指令应用——刀具半径补偿与工件外轮廓的加工	90
实训三 M98/M99 指令应用——型腔工件的加工	100
实训四 G73/G81/G83 指令应用——孔系工件的加工	107
实训五 加工中心指令综合应用一	115
实训六 加工中心指令综合应用二	127
实训七 数控铣床与加工中心编程综合测试题	138
参考文献	143

第一篇

数控车床仿真实训

本篇以 FANUC -0I 数控系统、平床身前置刀架、标准车床面板操作为例。

第一卷

新编中国通史

（本卷为《新编中国通史》第一卷，由上海人民出版社出版，1979年11月）

实训一

G00/G01 指令应用——零件的精加工

学习目标

1. 了解仿真软件的界面、功能、验证程序的过程。
2. 学习工件、刀具设置、程序输入编辑、对刀与自动加工。
3. 练习 G00/G01 指令应用——零件的精加工。

一、课前学生必备知识

(一) 编程基础知识

掌握 程序组成，程序段组成，编程方法和坐标系，F、S、T、M 功能。

(二) 刀具快速点定位指令 G00

格式 G00 X(U)_Z(W)_;

应用 刀具快速定位到某一点或快速返回。

注意 快速定位目标点不能直接选在工件上，一般要离开工件表面 1~5mm。

(三) 直线插补指令 G01

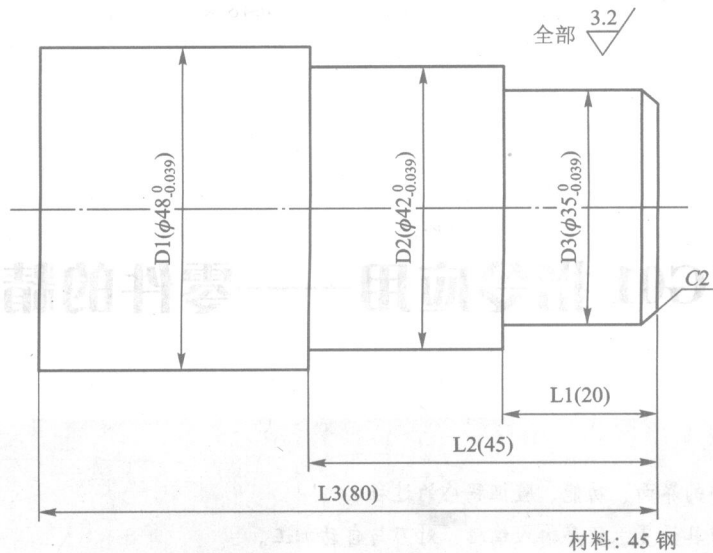
格式 G01 X(U)_Z(W)_F_;

应用 切削工件。可加工端面、外圆、内孔、圆锥、倒角、切槽和切断。

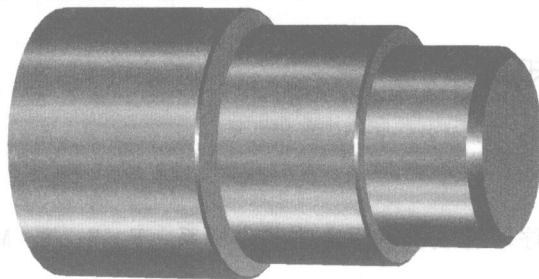
二、教师讲授与示范

(一) 零件图

零件图如图 1-1-1 所示。同类练习数据见表 1-1-1。



(a) 零件图



(b) 立体图

图 1-1-1 精加工例题

表 1-1-1 同类练习数据

零件序号	D1	D2	D3	L1	L2	L3
零件 1	$\phi 48$	$\phi 42$	$\phi 35$	20	45	80
零件 2	$\phi 46$	$\phi 38$	$\phi 32$	30	58	85
零件 3	$\phi 42$	$\phi 32$	$\phi 28$	35	62	88

(二) 工艺分析

1. 选择刀具

90°偏刀，刀具号 T0101。

2. 加工路线


零件材料：45 钢。坯料 $\phi 50 \times 130$ 已粗加工，只做精加工，工件不切断。

加工顺序：倒角→ $\phi 35 \times 20$ 外圆→ $\phi 42 \times 25$ 外圆→ $\phi 48 \times 35$ 外圆。

(三) 基本操作

1. 软件的启动

(1) 启动加密锁

“开始”→“程序”→“数控加工仿真系统”→“加密锁管理程序”。屏幕右下方出现  图标，加密锁启动成功。

(2) 启动应用程序


“开始”→“程序”→“数控加工仿真系统”→“数控加工仿真系统”→弹出“用户登录”界面，如图 1-1-2 所示。（或双击桌面的快捷方式图标 ）



图 1-1-2 应用程序启动界面

(3) 进入数控加工仿真系统


方法一 点击“快速登录”，直接进入，画面如图 1-1-3 所示；

方法二 输入用户名和密码，再点击“登录”，画面如图 1-1-3 所示。

管理员用户名：manager；口令：system。

一般用户名：guest；口令：guest。

(4) 进入数控车床界面(FANUC-0I 系统、标准面版)

点击菜单“机床/选择机床”或点击  “选择机床”图标→弹出对话框→对话框选择如图 1-1-4 所示→点击“确定”按钮→进入 FANUC-0I 数控车床仿真界面，如图 1-1-5 所示。

2. 软件界面组成

软件界面由机床和机床面板两部分组成。机床面板由右上角的数控系统面板和右下角的机

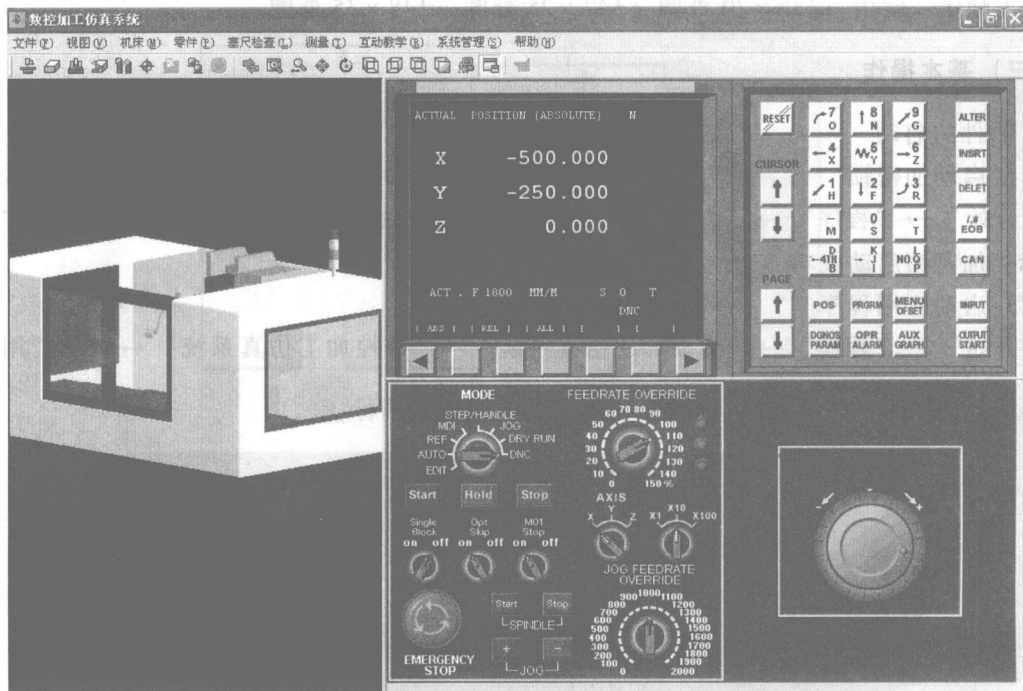


图 1-1-3 数控加工仿真系统界面

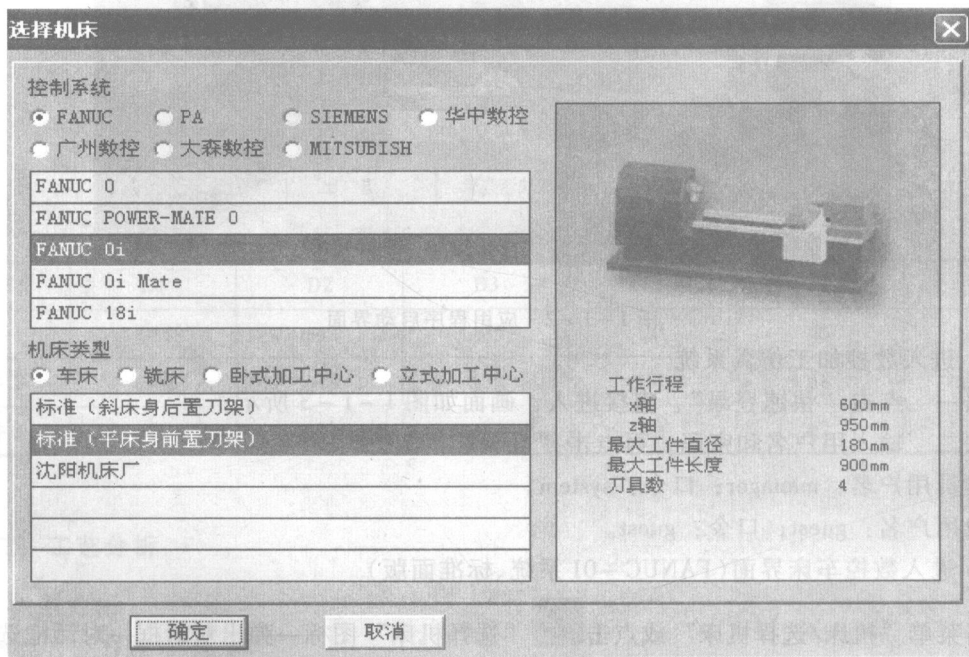


图 1-1-4 选择机床

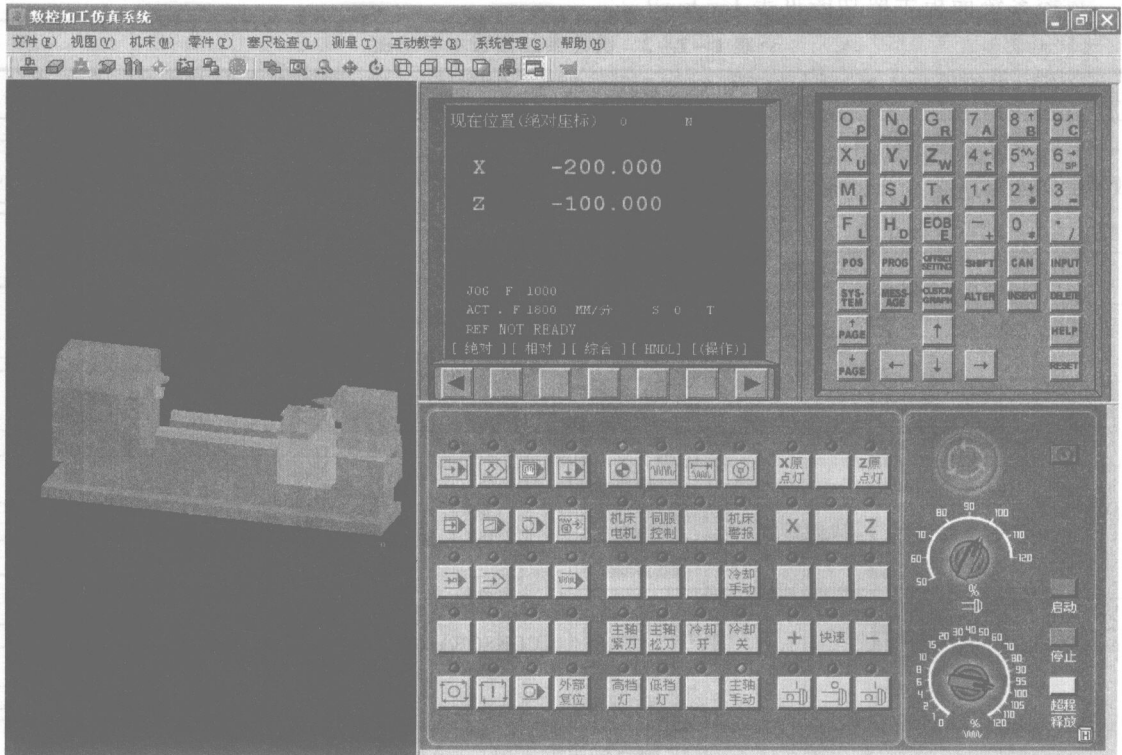


图 1-1-5 FANUC-0I 数控车床仿真界面

床操作面板组成。

(1) 数控系统面板

数控系统面板如图 1-1-6 所示。



图 1-1-6 FANUC-0I 数控系统面板

数控系统面板主要功能见表 1-1-2。

表 1-1-2 数控系统面板主要功能







块名	图标	功能	块名	图标	功能
数字字母键	 键盘上部 4行6列	用于输入数据到输入区域系统自动判别取字母或取数字	页面切换键		信息
					图形参数
编辑键		替换键	翻页按钮		向上翻页
		删除键			向下翻页
		插入键	光标移动 (CURSOR)		向上移动光标
		取消键			向左移动光标
		回车换行键			向下移动光标
		上挡键			向右移动光标
		程序编辑		其他键	
	位置显示		系统帮助		
	参数输入		复位键		
	系统参数				

(2) 车床操作面板

车床操作面板如图 1-1-7 所示。

车床操作标准面板主要功能说明见表 1-1-3。

表 1-1-3 车床标准面板主要功能

图标	含义	其他表达方式	图标	含义	其他表达方式
	自动运行	AUTO/MEM		远程执行	DNC
	编辑	EDIT		单节	Single Block
	手动数据输入方式	MDI		单节忽略	Block Skip

续表

图 标	含 义	其他表达方式	图 标	含 义	其他表达方式
	选择性停止	M01 Stop/Option Stop		手动脉冲/手轮	HND/MPG
	手动示教	Teach		主轴正转	CW
	机械锁定	Lock		主轴停止	Stop
	试运行	Dry Run		主轴反转	CCW
	进给保持	AutoStop		紧急停止	Emergency Stop
	循环启动	AutoStart		主轴倍率	Main Axis (Spindle) Override
	循环停止	M00 Stop		进给倍率	Manual Transfer/Feed Override
	回原点	REF/ZRN/Home		显示手轮	Hand
	手动	JOG			
	手动脉冲/ 增量进给	INC			

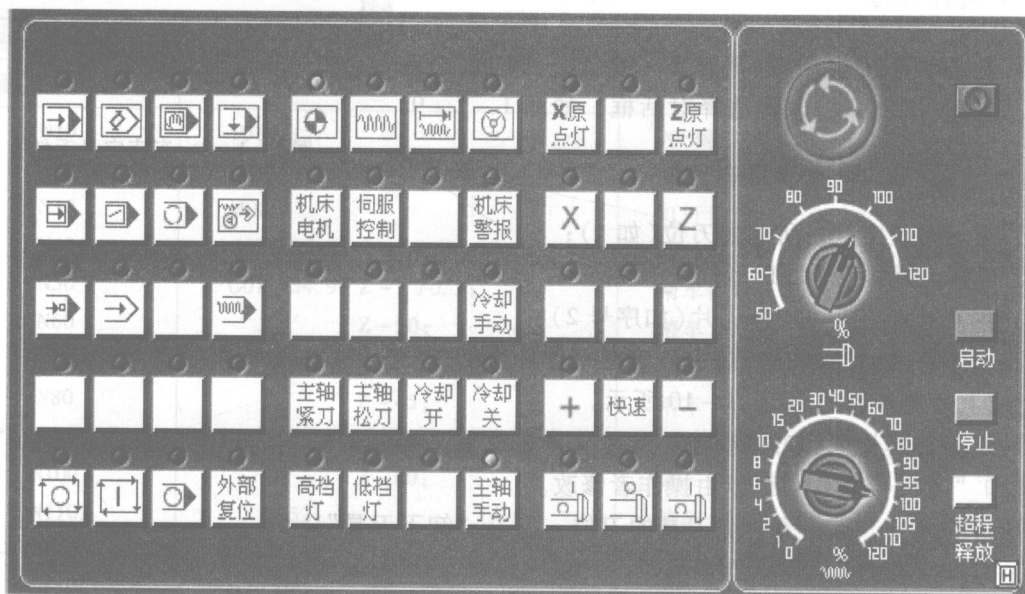



图 1-1-7 车床操作标准面板


3. 操作步骤(以图 1-1-1 所示零件精加工为例)

(1) 激活机床

1) 点击  启动键, 此时  机床电机 和  伺服控制 指示灯变亮。

2) 点击  “紧急停止”按钮, 将其松开。


(2) 回参考点


1) 点击  “回原点”键。

2) 点击  X 轴键 → 点击  快速 和  + 键, X 轴回原点,  X 原点 灯变亮。

3) 同理完成 Z 轴回原点。


(3) 设置并安装工件

1) 点击菜单“零件/定义毛坯”或点击  “定义毛坯”图标 → 弹出对话框 → 对话框选择如图 1-1-8 所示 → 点击“确定”完成毛坯定义。

2) 点击菜单“零件/放置零件”或点击  “放置零件”图标 → 系统弹出对话框 → 选择零件 → 点击“安

装零件” → 利用  移动工件。

(4) 选择刀具

1) 点击菜单“机床/选择刀具”或点击  “选择刀具”图标 → 系统弹出刀具选择对话框, 如图 1-1-9 所示。

2) 选择车刀。

- ① 在刀架图中点击所需的刀位(如 1);
- ② 选择刀片类型(如 D 型);
- ③ 在刀片列表框中选择刀片(如序号 2);
- ④ 选择刀柄类型(如外圆)、列表框中选择刀柄(如序号 1)。

完成上述选择后如图 1-1-10 所示。

3) 变更刀具长度和刀尖半径。选择车刀完成后, 界面的左下部位显示所选刀具。“刀具长度”和“刀尖半径”均可以由操作者修改。

4) 拆除刀具, 点击要拆除刀具的刀位, 点击“卸下刀具”。

5) 点击“确定”, 完成选择车刀、安装或拆除刀具的操作。

(5) 输入程序并编辑

图 1-1-1 零件的精加工参考程序见表 1-1-4。

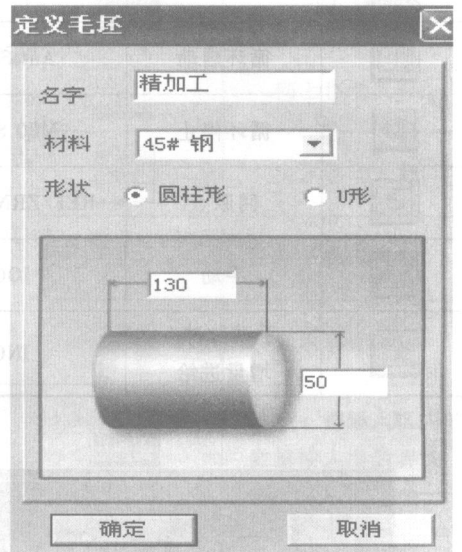


图 1-1-8 车床定义毛坯