

中、高等职业技术学院数控类一体化教材

Mastercam X

数控造型与加工实训

主编 沈建峰 洪惠良 主审 高恒星



國防工業出版社
National Defense Industry Press

中、高等职业技术学院数控类一体化教材

Mastercam X

数控造型与加工实训

主 编 沈建峰 洪惠良
副主编 虞 俊 宋书善 叶 星
主 审 高恒星

國防工業出版社

· 北京 ·

内容简介

本书是采用“行为导向法”编写的一本 Mastercam X 专业教材,书中将软件的各个知识点归纳进了书中的多个实例之中,每个实例既相对独立,相互之间又具有很强的内在联系。全书共分六个模块,分别为 Mastercam X 入门、二维图形的绘制、实体特征造型、三维曲面设计、数控铣削加工和数控车削加工。本书在每一知识点讲解过程中,均以实例的形式体现,内容简单明了,实用性强,通俗易懂。通过本书的学习,读者可以掌握软件中二维绘图、实体造型、曲面设计、自动编程及模具加工的方法。

本书可作为中、高等职业院校数控专业的软件教学教材,也可作为数控、模具专业的职工培训教材和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X 数控造型与加工实训 / 沈建峰,洪惠良主
编. —北京:国防工业出版社, 2008. 1
中、高等职业技术学院数控类一体化教材
ISBN 978 - 7 - 118 - 05467 - 5

I. M... II. ①沈...②洪... III. 数控机床 - 加工 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Mastercam X - 专业学校 - 教材 IV. TG659 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 179307 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710 × 960 1/16 印张 16 1/4 字数 292 千字

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

随着机电一体化技术的迅猛发展,数控机床的应用日趋遍及,社会急需大批熟练掌握数控编程和机床操作的人员。为了适应和满足这方面的需求,国防工业出版社组织编写了中、高等职业技术学院数控类一体化教材。本书使用了 Mastercam X 软件,采用任务驱动的模式编写,内容简明、图文并茂、通俗易懂。读者只需按照书中内容,按部就班地进行学习,就能熟练掌握 Mastercam X 软件的基本功能、造型及自动编程技巧。因此,本书既可作为中职、高职数控专业学生数控造型和自动编程教学用书,也可作为数控专业造型技术人员的自学教材或培训教材。

本书由沈建峰、洪惠良、虞俊、宋书善和叶星编写,沈建峰、洪惠良主编,高恒星主审。此外,本书在编写过程中借鉴了国内外同行的最新资料与文献,并得到了副主编和主审单位的大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007 年 10 月

目 录

模块一	Mastercam X 入门	1
课题 1	认识 Mastercam X 软件界面	1
课题 2	跟我一起做 Mastercam X Mill 造型与加工	7
模块二	二维图形的绘制	22
课题 1	直线的绘制与修整	22
课题 2	圆弧的绘制与修整	32
课题 3	绘制文字	42
课题 4	几何转换	47
课题 5	文件转换与尺寸标注	55
课题 6	二维绘图综合练习	63
模块三	实体特征造型	70
课题 1	绘制三维线架	70
课题 2	基本实体造型	75
课题 3	挤出建模	80
课题 4	旋转建模	92
课题 5	扫描建模	98
课题 6	举升建模	105
课题 7	曲面分割	112
课题 8	曲面转实体	118
课题 9	牵引面与三视图	123
课题 10	三维造型综合练习	128
模块四	三维曲面设计	134
课题 1	基本三维曲面	134

课题 2	平面修剪·····	139
课题 3	牵引曲面·····	143
课题 4	拉伸曲面·····	147
课题 5	旋转曲面·····	150
课题 6	扫描曲面·····	153
课题 7	直纹/举升曲面 ·····	158
课题 8	网格曲面·····	161
课题 9	三维曲面绘制综合实例·····	166
模块五	数控铣削加工·····	171
课题 1	平面铣削与外形铣削·····	171
课题 2	挖槽加工与钻孔加工·····	180
课题 3	雕刻加工·····	188
课题 4	曲面挖槽与等高外形加工·····	193
课题 5	平行铣削与浅平面加工·····	201
课题 6	放射状与陡斜面加工·····	208
课题 7	曲面流线与投影加工·····	214
课题 8	环绕等距与清角加工·····	220
课题 9	数控铣削综合实例·····	225
模块六	数控车削加工·····	232
课题 1	快捷车削·····	232
课题 2	数控车削综合实例 1 ·····	238
课题 3	数控车削综合实例 2 ·····	246
参考文献 ·····		253

模块一 Mastercam X 入门

课题1 认识 Mastercam X 软件界面

一、任务描述

认识图 1-1 所示 Mastercam X 软件窗口界面,并对软件系统进行参数设置。

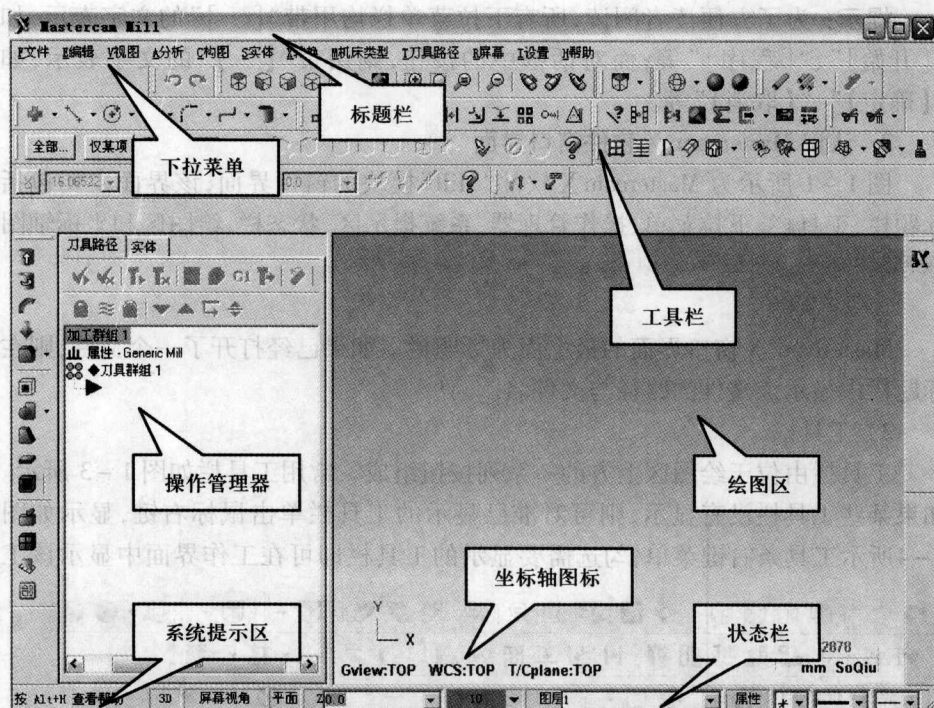


图 1-1 Mastercam X 软件工作界面

知识点: 启动 Mastercam X 软件;

认识 Mastercam X 软件窗口界面;

设置 Mastercam X 软件系统参数。

二、任务实施

1. 启动 Mastercam X

1) 通过快捷方式图标启动

双击如图 1-2 所示快捷方式图标,即可进入 Mastercam X 的相应模块。

2) 通过开始菜单启动

单击[开始]/[程序]/[Mastercam X]/[Mill9.1],即可进入相应的子模块。



图 1-2 “Mastercam X”快捷方式图标

初次启动 Mastercam X 时,系统将首先打开一个协议文件,直接关闭该文件即可进入软件系统界面。

提示: 为了方便读者阅读,所有下拉菜单栏均用带“[]”的文字表示,如“[开始]”、“[程序]”等;而对话框中的按钮,则用带“【 】”的文字表示,如“【确定】”、“【取消】”等。

2. 认识 Mastercam X 软件窗口界面

图 1-1 所示为 Mastercam X 软件“Mill”模块的窗口界面,该界面主要包括标题栏、工具栏、下拉菜单、操作管理器、系统提示区、状态栏、绘图区和坐标轴图标等。

1) 标题栏

Mastercam X 窗口界面的最上面为标题栏。如果已经打开了一个文件,则在标题栏中显示该文件的路径与文件名。

2) 工具栏

工具栏由位于绘图区上方的一系列按钮组成。常用工具栏如图 1-3 所示。如果某些工具栏没有显示,则可对准已显示的工具栏单击鼠标右键,显示如图 1-4 所示工具条右键菜单,勾选需要显示的工具栏即可在工作界面中显示该工

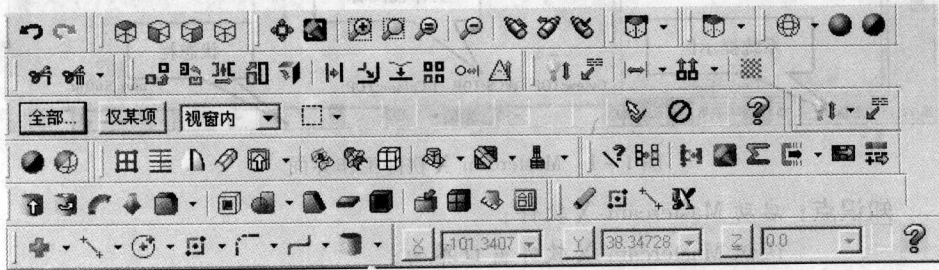


图 1-3 “Mill”模块的常用工具栏

具栏。

3) 下拉菜单

Mastercam X 中的下拉菜单, 与所有 Windows 软件的下拉菜单相同, 单击主菜单中的某一个命令后即可显示该命令的下一级子菜单, 如图 1-5 所示。

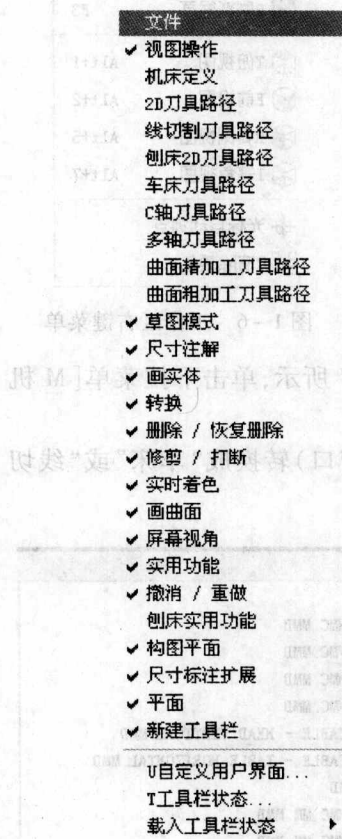


图 1-4 工具条右键菜单

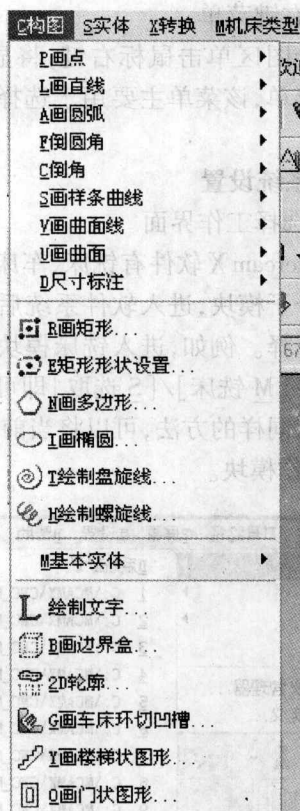


图 1-5 下拉菜单的子菜单

4) 操作管理器

操作管理器主要用来管理各项操作, 如生成实体和曲面的操作、生成刀具路径的操作等。

5) 系统提示区

系统提示区在窗口的最下方左侧位置, 该区域主要用于给出操作过程中相应的提示, 有些命令的操作结果也在该区域显示。

提示: 有时, 位于工具栏和主菜单之间的区域也可作为提示区。

6) 状态栏

状态栏位于窗口的最下方,主要用于显示各种绘图状态。另外,通过状态栏还可设置构图平面、构图深度、图层、颜色、线型、线宽等各种属性和参数。

7) 右键菜单

在绘图区单击鼠标右键,将显示如图 1-6 所示右键菜单,该菜单主要用于选择不同的窗口显示方式。



图 1-6 工作区右键菜单

3. 系统设置

1) 选择工作界面

Mastercam X 软件有铣床、车床、线切割机床、刨床等多个子模块,进入软件系统后可分别对这些模块进行选择。例如,进入铣床模块的方法如图 1-7 所示,单击下拉菜单[M 机床类型]/[M 铣床]/[S 选取]即可进入。

采用同样的方法,可以将当前工作模块(工作窗口)转换成“车床”或“线切割”等工作模块。

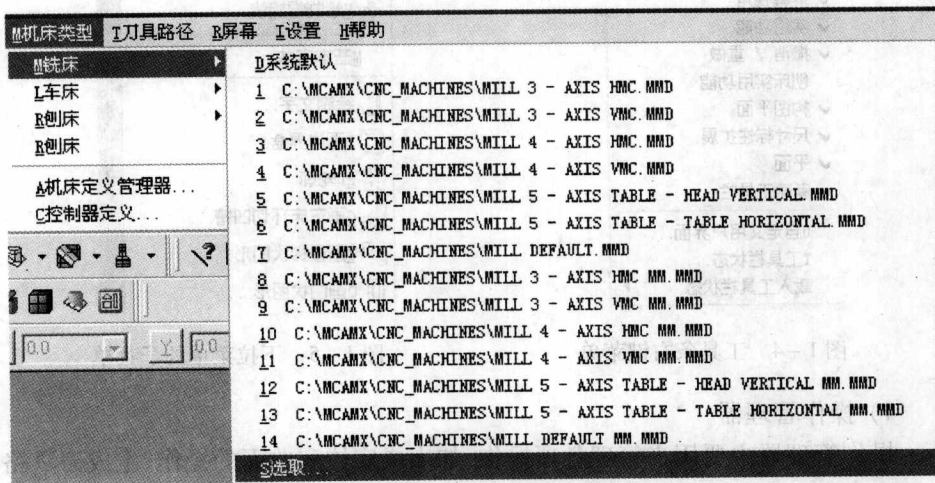


图 1-7 选择铣床工作模块

2) 改变绘图区底色

在初始状态下,系统绘图区底色为蓝色渐变色,可通过以下方法将绘图区底色变成白色。

(1) 单击下拉菜单中的[I 设置]/[C 系统设置...],弹出如图 1-8 所示“系统配置”对话框。

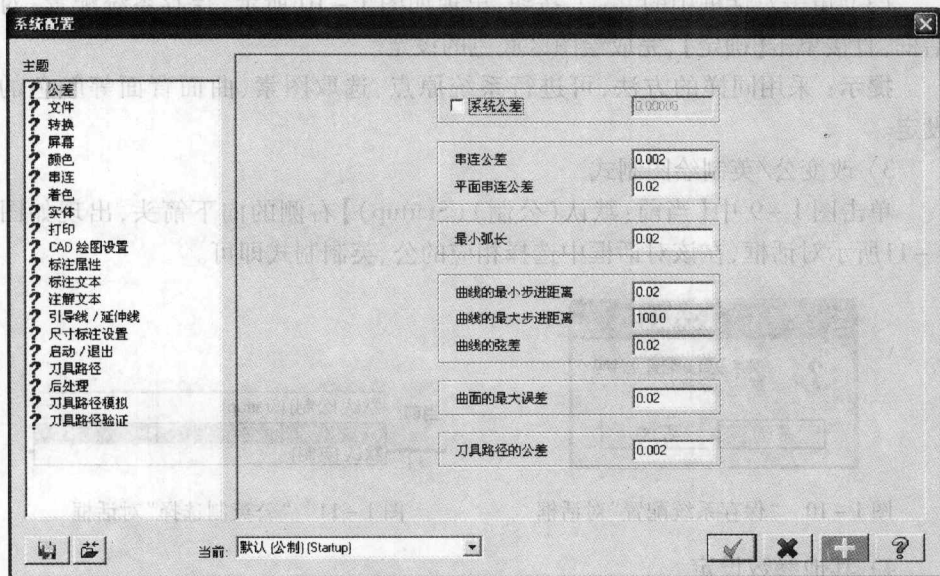


图 1-8 “系统配置”对话框

(2) 单击对话框中的【颜色】,出现如图 1-9 所示右侧对话框,选中右侧对

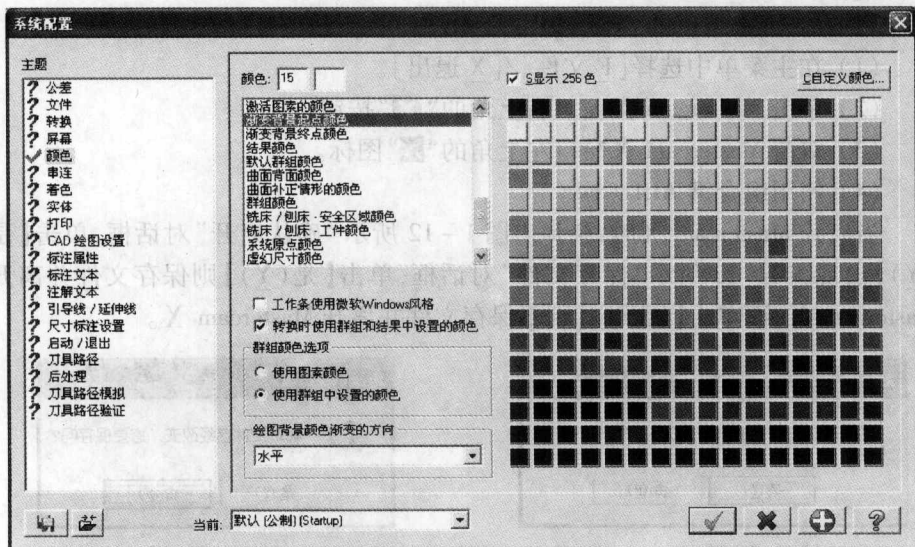


图 1-9 “系统颜色设置”对话框

话框中的“渐变背景起点颜色”,然后选中颜料框中的白色;重新选择右侧对话框中的“渐变背景终点颜色”,仍然选择白色。

(3) 单击对话框中的“☒”按钮,出现如图 1-10 所示“保存系统配置”对话框,直接单击【确定】,完成绘图区底色的设定。

提示: 采用同样的方法,可进行系统原点、选取图素、曲面背面等颜色的设定。

3) 改变公/英制绘图制式

单击图 1-9 中【当前:默认(公制)(Startup)】右侧的向下箭头,出现如图 1-11 所示对话框,在该对话框中选择相应的公、英制制式即可。

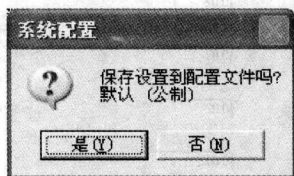


图 1-10 “保存系统配置”对话框

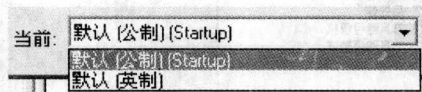


图 1-11 “公英制选择”对话框

4) 其他参数设定

单击图 1-9 中的【公差】、【文件】、【转换】、【屏幕】、【着色】等按钮,可以进行各相关参数的设定。

4. 离开 Mastercam X

用户离开 Mastercam X,有以下几种方式。

- (1) 在主菜单中选择【F 文件】/【X 退出】。
- (2) 单击 Mastercam X 窗口右上角的“”按钮。
- (3) 双击 Mastercam X 窗口左上角的“”图标。
- (4) 使用组合键 ALT + F4。

当离开 Mastercam X 时,会弹出图 1-12 所示“确认离开”对话框,单击【是(Y)】出现图 1-13 所示“保存文件”对话框,单击【是(Y)】则保存文件并离开 Mastercam X,而单击【否(N)】则不保存文件并离开 Mastercam X。

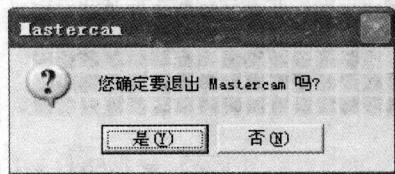


图 1-12 “确认离开”对话框

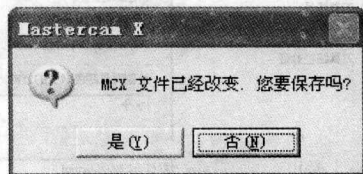


图 1-13 “保存文件”对话框

三、小结

本节主要以 Mastercam X Mill 为例介绍了软件的启动方法、窗口界面以及系统参数的设定方法。

关于系统参数的设定,还有很多内容,读者可针对图 1-9 所示界面逐一进行设定并比较设定这些参数前后的区别。

四、任务拓展

打开“Mastercam X 车床”和“Mastercam X 刨床”界面,找出这两个界面与“Mastercam X 铣床”界面的区别与联系。

课题2 跟我一起做 Mastercam X Mill 造型与加工

一、任务描述

应用 Mastercam X Mill 软件完成如图 1-14 所示工件的建模、生成刀具路径、后置处理生成 G 代码。

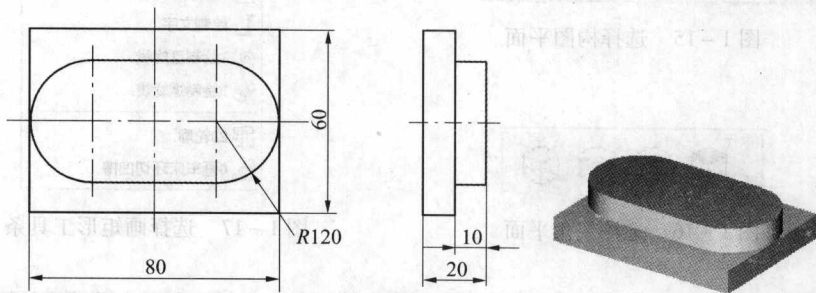


图 1-14 工件图

知识点: Mastercam X Mill 建模;

生成刀路轨迹并进行轨迹模拟;

后置处理生成 G 代码;

保存文件与打开文件。

二、任务实施

1. 实体建模

1) 绘制四方二维草图

(1) 双击计算机桌面上“Mastercam X”快捷方式图标,进入其工作界面。
 (2) 单击下拉菜单[M 机床类型]/[M 铣床]/[S 选取],进入铣床加工模块。

(3) 单击工具条“”右侧小箭头,出现如图 1-15 所示对话框,选择“ 俯视图”作为构图面;单击图 1-16 所示工具条中的俯视图视角图标“”,选择俯视图作为视角平面。

提示: 构图面是用于画草图的平面,视角平面是用于观察的平面,两者可以相同也可以不同。

(4) 单击如图 1-17 所示草图工具条中画矩形图标“”右侧小箭头,在弹出的展开菜单中选择“ R 画矩形...”。此时在工具栏中弹出如图 1-18 所示设置矩形数值对话框。在该对话框中将宽度“”设为“80.0”,将高度“”设为“60.0”,单击选择矩形中心按钮“”使其选中。

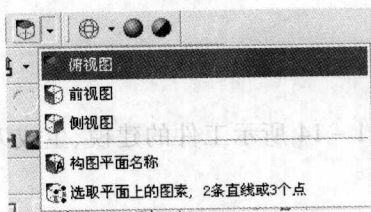


图 1-15 选择构图平面

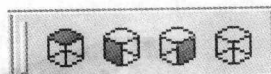


图 1-16 选择视角平面

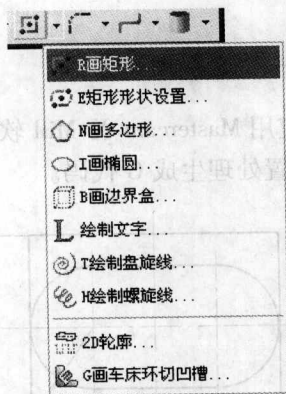


图 1-17 选择画矩形工具条

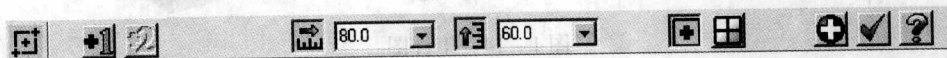


图 1-18 设置矩形的数值

(5) 单击如图 1-19 所示光标捕捉坐标点工具条中“”右侧小箭头,在展开菜单中选择“ 原点”,此时在绘图区画出如图 1-20 所示矩形。单击图 1-18 中的按钮“”,关闭画矩形对话框。

提示: 如图 1-19 所示,输入矩形中心坐标点的方法有多种,既可采用键盘输入,也可采用捕捉方式输入。

2) 拉伸四方实体

(1) 单击图 1-16 中的等角视图图标“”,使四方体呈正等侧显示。

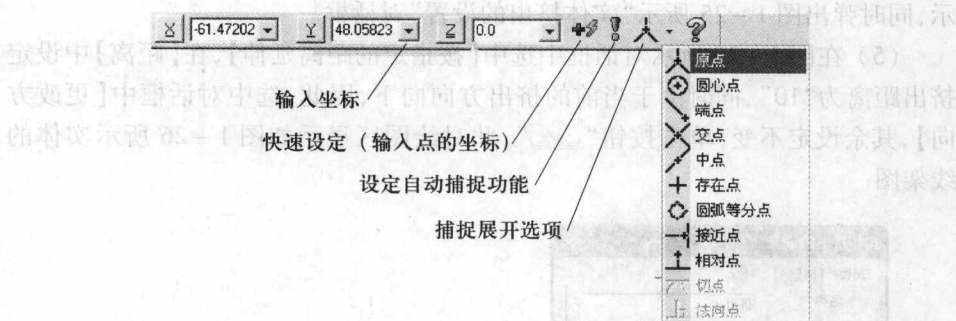


图 1-19 设置矩形的中心点坐标

(2) 单击下拉菜单中的[S 实体]/[X 挤出]或直接单击画实体工具条(图 1-21)中的挤出实体按钮“”,弹出如图 1-22 所示“串联选项”对话框。

(3) 选中图 1-22 对话框中的按钮“”,单击绘图区四方体的一条边,此时四方体串联被选中,结果如图 1-23 所示。

(4) 单击图 1-22 对话框中的按钮“”,此时绘图区显示如图 1-24 所



图 1-20 完成后的矩形



图 1-21 画实体工具条

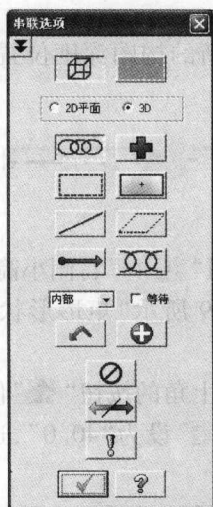


图 1-22 “串联选项”对话框

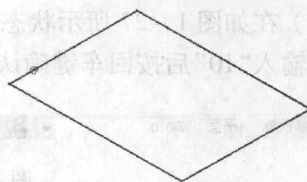


图 1-23 串联选中后的结果



图 1-24 显示挤出方向

示,同时弹出图 1-25 所示“实体挤出的设置”对话框。

(5) 在图 1-25 所示对话框中选中【按指定的距离延伸】,在【距离】中设定挤出距离为“10”,同时由于当前的挤出方向向下,因此,选中对话框中【更改方向】,其余设定不变,单击按钮“”,此时绘图区显示如图 1-26 所示实体的线架图。

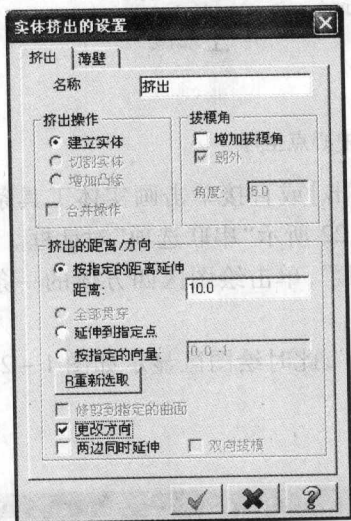


图 1-25 “实体挤出的设置”对话框

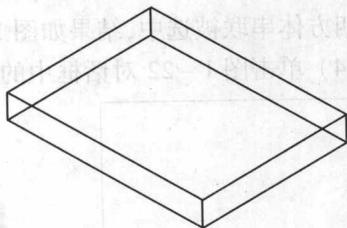


图 1-26 实体的线架图

3) 绘制圆角四边形

(1) 在如图 1-27 所示状态工具栏的【Z】中输入新的构图深度位置,直接用键盘输入“10”后按回车键确认。

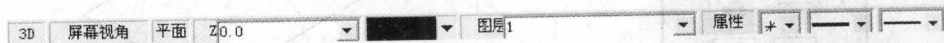


图 1-27 状态工具栏

(2) 单击如图 1-28 所示绘图工具条中画矩形按钮“”右侧小箭头,在展开菜单中选择“E 矩形形状设置...”,弹出如图 1-29 所示“矩形形状选项”对话框。

(3) 如果该对话框没有展开,则可单击该对话框左上角的按钮“”使对话框展开。在该对话框中将宽度“”设为“80.0”,高度“”设为“40.0”,选中所需形状“”,并在【锚点】中选择矩形中心。

(4) 不要关闭矩形设置对话框,直接在图 1-30 所示对话框中输入矩形

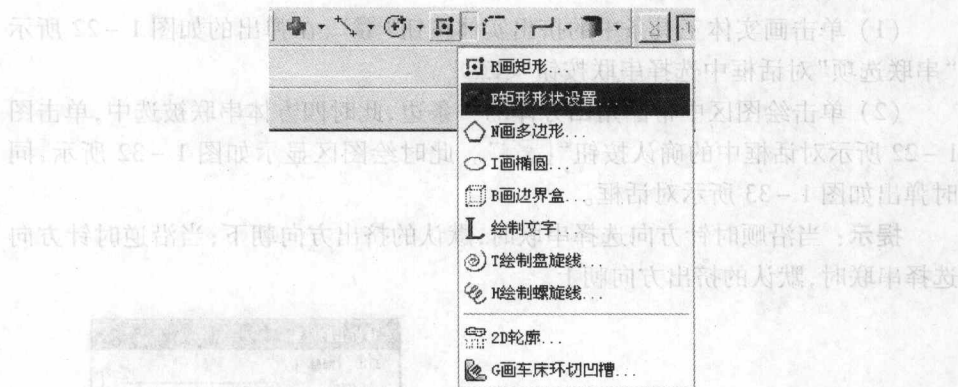


图 1-28 选择矩形形状设置工具条

中心坐标【X0.0】、【Y0.0】、【Z10.0】，按回车键确认，画出如图 1-31 所示矩形。

(5) 单击图 1-29 中的按钮“”，关闭矩形设置对话框。

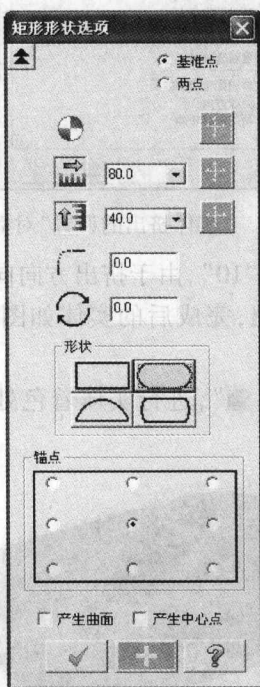


图 1-29 “矩形形状选项”对话框

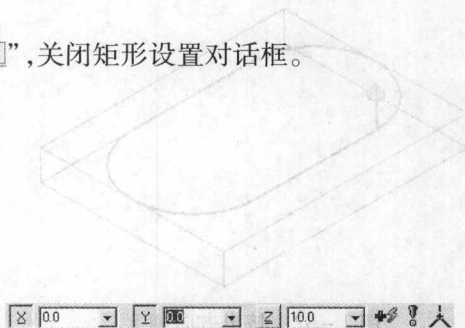


图 1-30 设置矩形中心点坐标

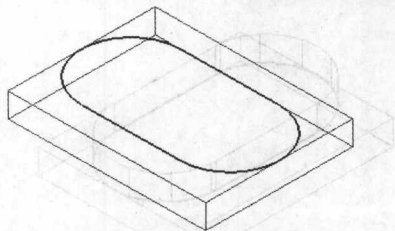


图 1-31 完成后的轮廓