



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

CAD/CAM

应用技术(Mastercam)

CAD/CAM YINGYONG JISHU (Mastercam)

配光盘



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

CAD/CAM 应用技术

(Mastercam)

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

简介

本书主要包括: Mastercam 入门、二维图形及三维线架绘制、曲面与曲线绘制、实体特征造型、二维轮廓数控铣削加工、三维曲面数控铣削加工、数控车削加工等。

本书由朱勤惠主编, 沈建峰、洪惠良、高进祥参加编写。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 应用技术: Mastercam/人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2012

高等职业技术院校数控技术/模具设计与制造专业

ISBN 978-7-5045-9852-3

I. ①C… II. ①人… III. ①模具-计算机辅助设计-高等职业教育-教材②模具-计算机辅助制造-高等职业教育-教材 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 202629 号

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 21.75 印张 503 千字

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

定价: 44.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

前言

为了进一步满足高等职业技术学院机械设计制造类专业 CAD/CAM 应用技术课程的教学要求,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、企业专家,在充分调研的基础上,组织编写了 CAD/CAM 应用技术系列教材,包括《CAD/CAM 应用技术 (Mastercam)》《CAD/CAM 应用技术 (CAXA)》《CAD/CAM 应用技术 (UG)》《CAD/CAM 应用技术 (Pro/E)》。

本次教材编写工作的重点主要体现在以下几个方面:

第一,在教学内容方面,广泛听取教师使用 2006 版教材的反馈意见,根据当前机械设计制造类专业毕业生所从事职业的实际需要,科学确定学生应具备的能力和知识结构,精心选择教材内容,进一步加强实践性教学,使学生既能学到必要的知识,又能掌握足够的技能。

第二,在教学软件方面,选择了 Mastercam、CAXA、UG、Pro/E 4 种高等职业技术学院教学中最常用的 CAD/CAM 软件,并根据最新的软件版本进行教材的编写。同时,在教材中不仅仅局限于介绍相关的软件功能,而是更注重介绍使用相关软件解决生产加工中的实际问题,以培养学生分析和解决问题的综合职业能力。

第三,在教材编写模式方面,遵循职业教育的基本规律,采用任务驱动型编写理念,设计了若干典型工作任务,让学生在具体的应用环境中学习,实现了理论知识与操作技能学习的统一。同时,为方便教师教学,本套教材均配

有教学素材光盘，光盘中包含书中所有的素材文件和操作视频。

在上述教材的编写过程中，得到了有关省市教育部门、人力资源和社会保障部门、高等职业技术学院和相关企业的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，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。

人力资源和社会保障部教材办公室

2012 年 1 月

目录

模块一 Mastercam 入门	(1)
课题 1 认识 Mastercam X6 工作界面	(1)
课题 2 Mastercam X6 造型与加工	(9)
模块二 二维图形及三维线架绘制	(28)
课题 1 直线的绘制	(28)
课题 2 圆弧的绘制	(41)
课题 3 文字的绘制	(51)
课题 4 几何转换	(58)
课题 5 文件转换与尺寸标注	(69)
课题 6 二维绘图综合练习	(79)
模块三 曲面与曲线绘制	(87)
课题 1 绘制三维线架	(87)
课题 2 平面修剪	(96)
课题 3 牵引曲面和挤出曲面	(105)
课题 4 旋转曲面	(118)
课题 5 扫描曲面和曲面曲线	(126)
课题 6 直纹/举升曲面	(134)
课题 7 网格曲面	(145)
课题 8 三维曲面绘制综合实例	(151)
模块四 实体特征造型	(163)
课题 1 挤出建模	(163)
课题 2 旋转建模	(173)
课题 3 扫描建模	(184)
课题 4 举升建模	(190)
课题 5 曲面分割与布尔运算	(198)
课题 6 三维建模综合练习	(208)

模块五 二维轮廓数控铣削加工	(220)
课题1 平面铣削和轮廓铣削	(220)
课题2 挖槽和钻孔	(234)
课题3 孔与螺纹铣削	(244)
课题4 雕刻加工	(256)
模块六 三维曲面数控铣削加工	(265)
课题1 曲面挖槽与等高外形加工	(265)
课题2 平行铣削与浅平面加工	(278)
课题3 放射状与陡斜面加工	(289)
课题4 曲面流线 with 投影加工	(295)
课题5 粗加工残料加工与清角加工	(304)
课题6 数控铣削综合实例	(312)
模块七 数控车削加工	(322)
课题1 快捷车削	(322)
课题2 数控车削综合实例1	(329)
课题3 数控车削综合实例2	(337)

模块一

Mastercam 入门

课题 1 认识 Mastercam X6 工作界面



学习目标

1. 掌握启动和退出 Mastercam X6 软件的方法。
2. 熟悉 Mastercam X6 软件的窗口界面。
3. 了解 Mastercam X6 软件的基本模块。
4. 了解 Mastercam X6 参数设定的方法。
5. 了解 Mastercam X6 软件中各种功能键的使用方法。



工作任务

认识如图 1—1 所示 Mastercam X6 软件窗口界面，并对软件系统进行参数设置。

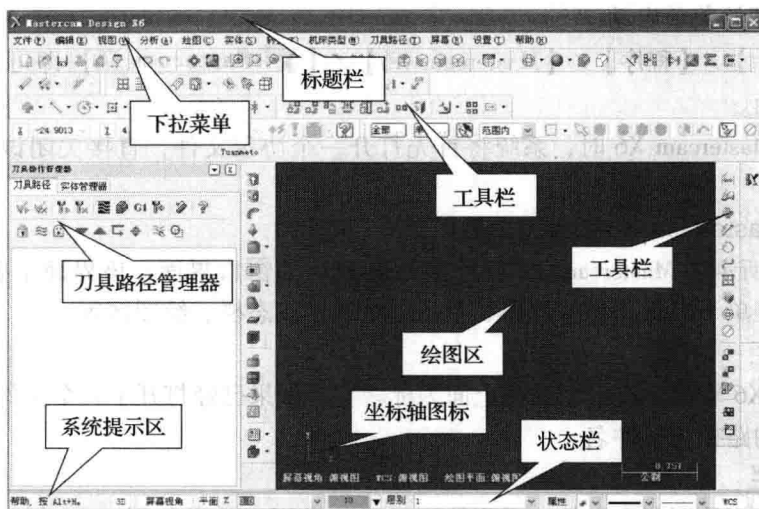


图 1—1 Mastercam X6 软件窗口界面

任务实施

1. 启动 Mastercam X6

(1) 通过快捷图标启动

双击如图 1—2 所示快捷图标, 显示如图 1—3 所示软件启动画面, 稍后即可进入 Mastercam X6 的相应模块, 模块的名称在软件窗口的左上角显示, 软件启动后默认进入的模块为“Mastercam Design X6”。



图 1—2 快捷图标

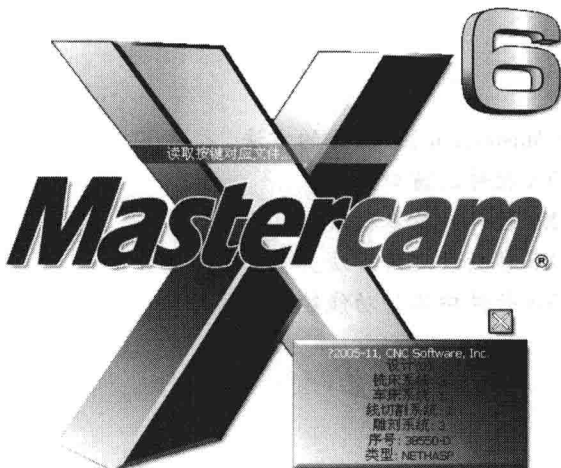


图 1—3 软件启动画面

(2) 通过开始菜单启动

单击【开始】/【程序】/【Mastercam X6】/【 Mastercam X6】即可进入如图 1—1 所示的窗口界面。

初次启动 Mastercam X6 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窗口界面。

2. 认识 Mastercam X6 软件窗口界面

如图 1—1 所示为 Mastercam X6 软件 Design 模块的窗口界面, 该界面主要包括标题栏、工具栏、下拉菜单、刀具路径管理器、系统提示区、状态栏、绘图区等。

(1) 标题栏

Mastercam X6 软件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—4 所示。如果某些工具栏没有显示, 则可单击下拉菜单【设置 (I)】/【工具栏设置 (T)】, 弹出如图 1—5 所

示工具栏状态对话框，勾选需要显示的工具栏后单击按钮 ，即可在工作界面中显示该工具栏。



图 1—4 常用工具栏

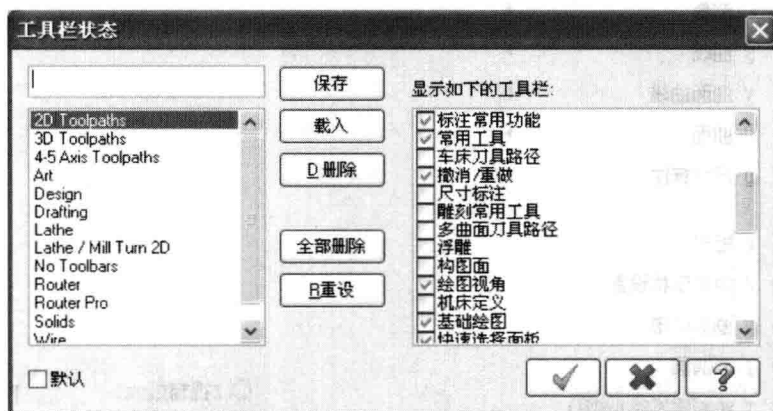


图 1—5 工具栏状态对话框

(3) 下拉菜单

Mastercam X6 软件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—6 所示为绘图子菜单。

(4) 刀具路径管理器

刀具路径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。



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) 绘图区

绘图区主要用于显示所绘制的图形。在绘图区单击鼠标右键，将显示如图 1—7 所示右键菜单，该菜单主要用于选择不同的窗口显示方式。

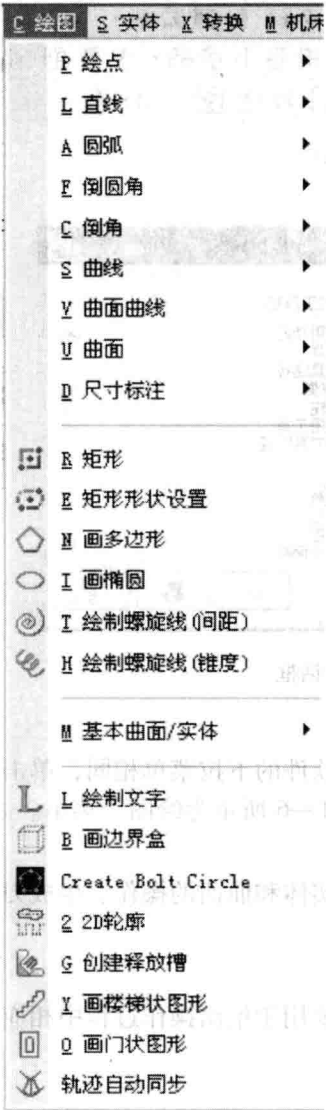


图 1—6 绘图子菜单



图 1—7 右键菜单

3. 系统设置

(1) 选择工作模块

Mastercam X6 软件有铣床、车床、线切割、雕刻和设计 5 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,选择铣床工作模块(Mastercam Mill X6)的方法如图1—8所示,单击下拉菜单【机床类型(M)】/【铣床(M)】/【默认(D)】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。

(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【设置(I)】/【系统设置(C)】,弹出如图1—9所示系统配置对话框。

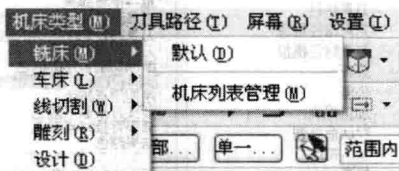


图1—8 选择铣床工作模块的方法

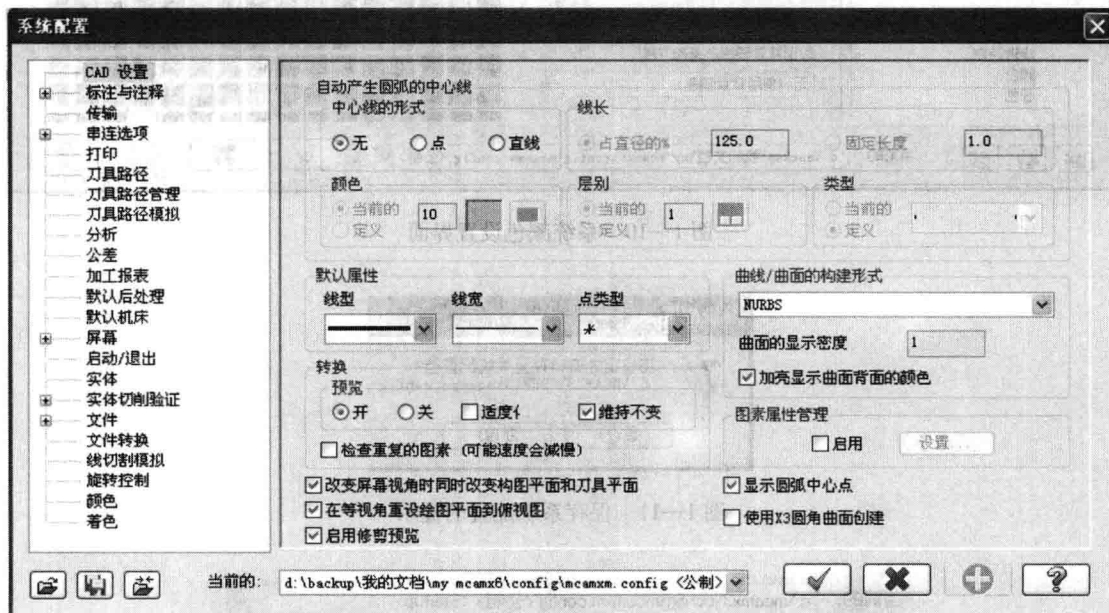


图1—9 系统配置对话框

2) 单击对话框中的【颜色】,出现如图1—10所示界面,选中【绘图区背景颜色】,然后选中颜色框中的白色。再单击【绘图背景颜色渐变的方向】右侧下拉箭头,选择其中的【无(使用背景颜色)】。

3) 单击对话框中的按钮 ☒ ,出现如图1—11所示的保存系统配置的提示,直接单击【是(Y)】完成绘图区底色的设定。

采用同样的方法,可进行绘图原点、选取图素、曲面背面等颜色的设定。

(3) 改变公制/英制绘图制式

单击图1—10中选项【当前的:】右侧的下拉箭头,出现如图1—12所示选项,在该处选择相应的公制或英制制式即可。

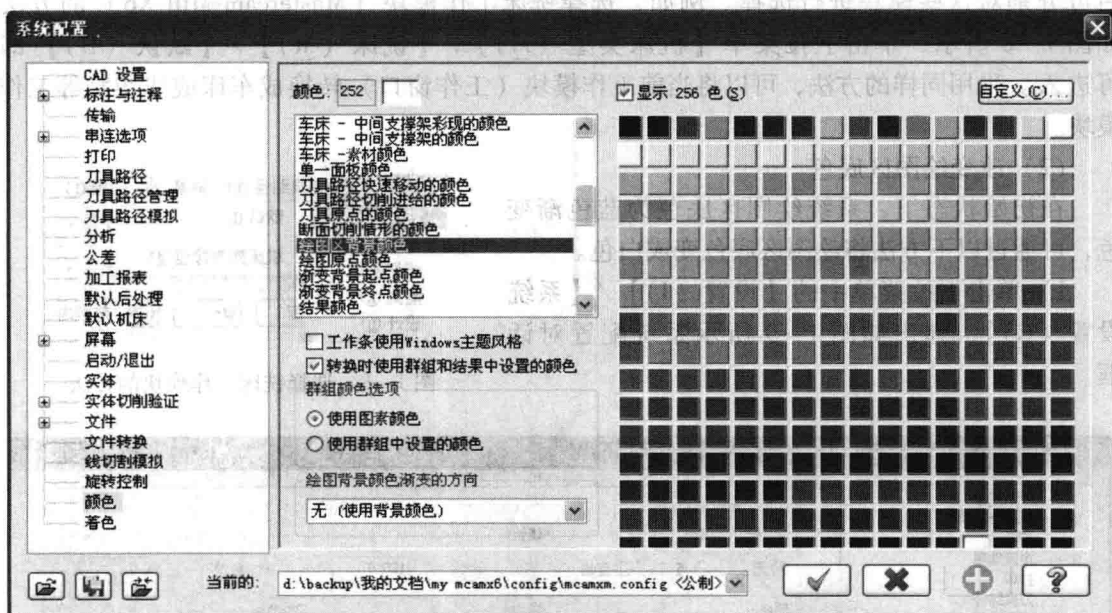


图 1—10 系统颜色设置界面

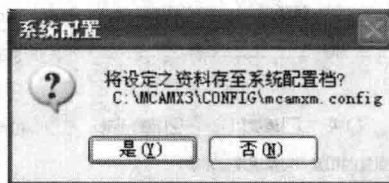


图 1—11 保存系统配置的提示

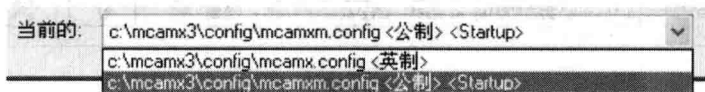


图 1—12 公制/英制选择

(4) 其他参数设定

单击图 1—10 中的【CAD 设置】【传输】【刀具路径模拟】【分析】【屏幕】【实体】等各项, 可以进行各相关参数的设定。

4. 退出 Mastercam X6

用户退出 Mastercam X6 有以下几种方式:

- (1) 在主菜单中选择【文件 (F)】/【退出 (X)】。
- (2) 单击 Mastercam X6 窗口右上角的按钮 .
- (3) 双击 Mastercam X6 窗口左上角的图标 .

(4) 使用组合键 Alt + F4。

当离开 Mastercam X6 时, 会弹出如图 1—13 所示确认离开对话框, 单击【是 (Y)】出现如图 1—14 所示保存文件对话框, 单击【是 (Y)】则保存文件并离开 Mastercam X6, 而单击【否 (N)】则不保存文件并离开 Mastercam X6。



图 1—13 确认离开对话框

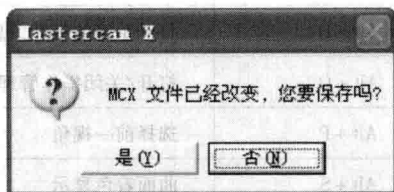


图 1—14 保存文件对话框



理论延伸

1. Mastercam X6 命令的输入

Mastercam X6 的命令是通过键盘和鼠标来输入的。鼠标的左键一般用于选择菜单项或图标按钮来执行相关的命令, 鼠标的右键一般用于确认所选择的命令, 鼠标的中键则一般用于屏幕缩放、旋转、移动等操作。键盘一般用于输入数据等信息。

2. Mastercam X6 默认的功能键

在 Mastercam X6 系统中有一些默认的功能键, 通过这些功能键能简化相关的功能操作, 常用的默认功能键及其含义见表 1—1。

表 1—1 常用的默认功能键及其含义

功能键	含义
Alt + 1 (2~7)	切换俯视图 (前视图、后视图、仰视图、右视图、左视图、等角视图)
Alt + 键盘方向键	旋转绘图区中的图素 (四个不同的旋转方向)
Ctrl + 键盘方向键	移动绘图区中的图素 (四个不同的移动方向)
Alt + C	打开 C—Hooks and Net—Hooks 对话框
Alt + D	打开尺寸标注参数设定对话框
Alt + E	显示或隐藏图素
Alt + F1	执行图形适度化, 将全部几何图形显示于屏幕上
Alt + F2	将屏幕上的图形缩小为原图的 0.8 倍显示
Alt + F4	退出 Mastercam X6 系统
Alt + F8	打开系统配置对话框
Alt + F9	显示原始视角的中心、当前构图面的坐标轴和刀具平面的坐标轴

功能键	含义
Alt + F12	选择中心点为控制器旋转
Alt + G	打开栅格设置对话框
Alt + H	打开系统的帮助信息窗口
Alt + O	打开/关闭操作管理器
Alt + P	选择前一视角
Alt + S	曲面着色显示
Alt + T	显示或隐藏刀具路径
Alt + U	取消上一次操作
Alt + V	打开系统版本号和系列号对话框
Alt + X	设定图素主要部分颜色/层别/线型/线宽等风格
Alt + Z	打开图层管理对话框
Ctrl + A	选择所有图素
Ctrl + C	复制图素
Ctrl + F1	选择中心点缩放
Ctrl + U	取消上一次创建的图素
Ctrl + V	粘贴图素
Ctrl + X	剪切图素
Ctrl + Y	恢复取消的操作
Ctrl + Z	恢复上一次操作
F1	用鼠标在屏幕中指定一矩形区域, 将区域内的图形放大
F2	几何图形显示缩小为原图的 50%
F3	重画图形
F4	打开选择的图素分析对话框
F5	执行删除功能
F9	显示或隐藏坐标轴
Page Down	几何图形显示比原图缩小 5%
Page Up	几何图形显示比原图放大 5%
Esc	中断当前操作



任务拓展

练习：打开车床和线切割工作模块界面，找出这两个界面与铣床工作模块界面的区别与联系。

课题 2 Mastercam X6 造型与加工



学习目标

1. 掌握绘制矩形的参数设置方法。
2. 了解生成刀具轨迹的方法。
3. 了解后置处理生成 G 代码的方法。
4. 掌握保存与打开文件的方法。



工作任务

完成如图 1—15 所示零件的建模，生成刀具路径，并通过进行后置处理生成 G 代码。

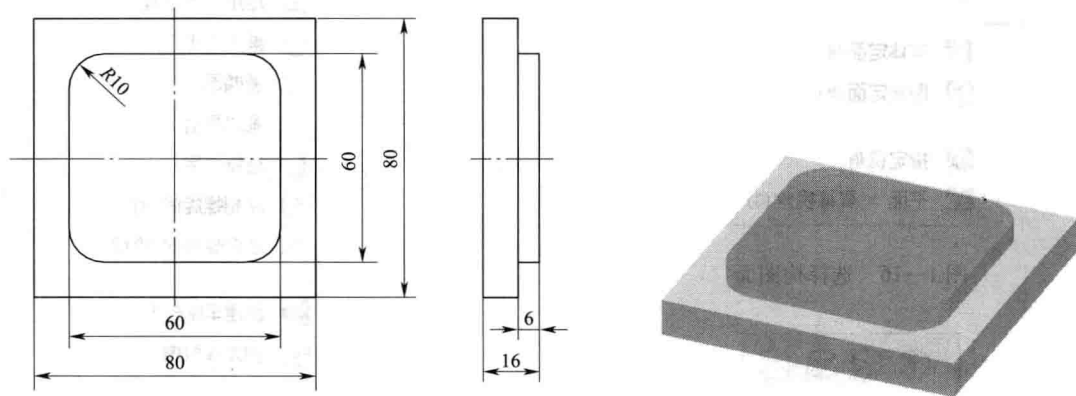


图 1—15 零件图



任务实施

1. 实体建模

(1) 绘制矩形二维草图

- 1) 双击计算机桌面上“Mastercam X6”快捷方式图标，进入其工作界面。
- 2) 单击下拉菜单【机床类型 (M)】/【铣床 (M)】/【默认 (D)】，进入铣床工作模块。
- 3) 单击工具栏中图标右侧的小箭头，出现如图 1—16 所示菜单，选择【俯视图 (WCS) (T)】作为构图面；单击如图 1—17 所示工具栏中的俯视图视角平面图标，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，请注意两者的区别。

- 4) 如图 1—18 所示，单击草图工具栏中画矩形图标右侧的箭头，在弹出的展开菜单中选择【绘制矩形】。此时在工具栏下方位置弹出如图 1—19 所示设置矩形参数对话框。在该对话框中将宽度设为 80.0，将高度设为 80.0，单击选择矩形中心按钮。



图 1—16 选择构图面



图 1—17 选择视角平面



图 1—18 选择绘制矩形项



图 1—19 设置矩形参数对话框

- 5) 如图 1—20 所示，单击光标捕捉坐标点工具栏中图标右侧的箭头，在展开菜单