



普通高等教育“十二五”精品规划教材

CAD/CAM软件应用技术 —— Cimatron E

CAD/CAM RUANJIAN YINGYONG JISHU
—— Cimatron E

◎主编 朱和军 蒋金云

◎主审 葛金印

◎组编 葛金印



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等教育“十二五”精品规划教材

CAD/CAM 软件应用技术

——Cimatron E

主 编 朱和军 蒋金云

主 审 葛金印

组 编 葛金印

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书以项目方式主要介绍了: Cimatron E 草图、实体设计、曲线和曲面造型、装配、工程图、数控加工刀路、NC 加工程序的产生等, 以提高学生技能和素质为中心实施 Cimatron 项目教学, 每个项目由若干个明确的任务组成, 每个任务又有“跟我一起学”(知识点)、“跟我一起做”(教师示范)和“你来做一做”(学生练习)等教学内容和师生互动、学生实践等环节。本书注重知识由浅入深、层层相关递进, 将知识点穿插于各实践活动项目中, 学生能够学有所用, 达到立即消化知识的效果。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟, 再举一反三, 就能扎扎实实地掌握 Cimatron 软件的应用。

本书适合作为高等院校教材使用, 也可供 Cimatron 软件爱好者学习参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

CAD/CAM 软件应用技术: Cimatron E/朱和军, 蒋金云主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2012. 6 (2012. 7 重印)

ISBN 978 - 7 - 5640 - 5937 - 8

I. ①C… II. ①朱… ②蒋… III. ①模具 - 计算机辅助设计 - 应用软件 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 094766 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 27.5

字 数 / 617 千字

责任编辑 / 张慧峰

版 次 / 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 7 月第 2 次印刷

责任校对 / 周瑞红

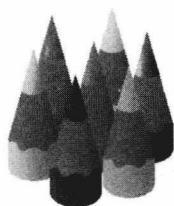
定 价 / 65.00 元

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

普通高等教育“十二五”精品规划教材

编审委员会



总顾问：马能和

顾问：金友鹏 程又鹏 王稼伟

主任：葛金印

副主任：（按姓氏笔画排序）

王 猛 朱仁盛 朱崇志 张国军

邵泽强 范次猛 赵光霞

委员：（按姓氏笔画排序）

史先焘 朱安莉 刘冉冉 许忠梅

庄金雨 李红光 李晓男 李添翼

陈大龙 陈海滨 张 平 张 萍

杨玉芳 杨 羊 杨 欢 金荣华

胡立平 胡 剑 查维康 施 琴

耿 淬 唐建成 徐小红 栾玉祥

梅荣娣 蒋金云 蒋洪平 强高培

缪朝东 翟雄翔 薛智勇

前 言

中国制造业在国际分工中已争取到比较有利的地位，并正在迅速发展，逐渐成为世界制造业的中心，迫切需要大批技术、技能型人才。CAD/CAM 软件的应用对提高机械制造技术人员的技能素质、提高我国机械制造业的自动化水平、产品质量以及缩短制造周期都具有至关重要的作用。

Cimatron E 是以色列思美创公司推出的一套 CAD/CAM 软件，凭借其先进的模具设计与数控加工（NC）功能，在全球得到了广泛的应用，是业界公认的最优秀的 CAD/CAM 软件之一，并成为模具 CAD/CAM 领域中事实上的领导者。该软件在我国珠三角和长三角地区使用十分广泛，特别是在模具行业和数控加工行业有很高的市场占有率。

项目教学法旨在把学生融入有意义的任务完成过程中，让学生积极主动地学习，进行知识的构建。本书以项目课程方式主要介绍了：Cimatron E 草图、实体设计、曲线和曲面造型、装配、工程图、数控加工刀路、NC 加工程序的产生等，以提高学生技能和素质为中心实施 Cimatron 项目教学，每个项目由若干个明确的任务组成，每个任务又有“跟我一起学”（知识点）、“跟我一起做”（教师示范）和“你来做一做”（学生练习）等教学内容和师生互动、学生实践等环节。本书注重知识由浅入深、层层相关递进，将知识点穿插于各实践活动项目中，学生能够学有所用，达到立即消化知识的效果。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟，再举一反三，就能扎扎实实地掌握 Cimatron 软件的应用。本教材以 Cimatron E8.5 版本为基础编写。本书相关电子资料可在北京理工大学出版社网站下载：www.bitpress.com.cn。

本书由朱和军和蒋金云主编，施琴、徐笑笑、蔡雪、王玮、师平和李中林等共同参与了编写工作。其中项目 1、5、6 由蒋金云编写；项目 2、7 由施琴编写；项目 3 由蔡雪编写；项目 4 由徐笑笑编写；项目 8、9、10、11 由朱和军编写；项目 12、13 由王玮、师平和李中林编写。本书由葛金印教授主审。

本书在编写过程中得到了各界同仁和朋友的大力支持、鼓励和帮助，并参阅了思美创公司的相关资料，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请读者对本书中的不足提出宝贵意见和建议，以便我们不断改进。读者朋友们可以通过 E-mail: hehe6677@sina.com 与我们联系。

《CAD/CAM 软件应用技术——Cimatron E》编写组

目 录

项目 1 Cimatron E 基础	1
任务 1.1 初识 Cimatron E	1
1.1.1 准备知识	1
1.1.2 应用示例	5
1.1.3 零件模型创建练习	9
项目 2 二维草图绘制	10
任务 2.1 绘制草图曲线	10
2.1.1 准备知识	10
2.1.2 草图绘制示例	18
2.1.3 草图绘制练习	20
任务 2.2 编辑与操作草图	21
2.2.1 准备知识	21
2.2.2 草图绘制示例	28
2.2.3 草图绘制练习	30
任务 2.3 草图约束	31
2.3.1 准备知识	31
2.3.2 草图绘制示例	39
2.3.3 草图绘制练习	42
项目 3 实体设计	43
任务 3.1 创建拉伸实体	43
3.1.1 准备知识	43
3.1.2 拉伸实体创建示例	48
3.1.3 实体设计练习	52
任务 3.2 创建实体	52
3.2.1 准备知识	52
3.2.2 实体创建示例	57
3.2.3 实体设计练习	60
任务 3.3 创建细节特征	61
3.3.1 准备知识	61
3.3.2 细节特征创建示例	70
3.3.3 实体设计练习	74
任务 3.4 编辑实体	75
3.4.1 准备知识	75

3.4.2 编辑几何体示例	82
3.4.3 实体设计练习	87
项目4 曲线曲面	88
任务4.1 曲线绘制	88
4.1.1 准备知识	88
4.1.2 曲线创建应用示例	96
4.1.3 曲线创建练习	99
任务4.2 曲面曲线与曲线编辑	100
4.2.1 准备知识	100
4.2.2 曲线创建应用实例	107
4.2.3 曲线绘制练习	114
任务4.3 曲面造型	114
4.3.1 准备知识	114
4.3.2 曲面创建应用示例	118
4.3.3 曲面设计练习	128
任务4.4 过渡曲面与编辑曲面	128
4.4.1 准备知识	128
4.4.2 曲面创建应用示例	134
4.4.3 曲面设计实训	141
任务4.5 曲线曲面设计应用实例	142
4.5.1 曲线曲面设计应用实例	142
4.5.2 曲面设计实训	156
项目5 零件装配	157
任务5.1 初识装配	157
5.1.1 准备知识	157
5.1.2 零件装配示例	167
5.1.3 零件装配练习	173
项目6 模具设计	174
任务6.1 快速断开	174
6.1.1 准备知识	174
6.1.2 快速断开应用示例	184
6.1.3 快速断开练习	187
任务6.2 分模面与分模工具	188
6.2.1 准备知识	188
6.2.2 分模设计示例	197
6.2.3 分模练习	202
项目7 创建工程图	203
任务7.1 创建工程图	203
7.1.1 准备知识	203

7.1.2 工程图创建示例	213
7.1.3 CimatronE 工程图创建练习	220
项目 8 数控编程基础	221
任务 8.1 初识 Cimatron E 编程	221
8.1.1 准备知识	221
8.1.2 Cimatron E 数控编程入门示例	236
8.1.3 Cimatron E 数控编程操作练习	243
任务 8.2 刀具设置、程序管理与轮廓选择	244
8.2.1 准备知识	244
8.2.2 刀具创建、程序管理与轮廓选择示例	259
8.2.3 刀具创建、程序管理与轮廓选择练习	261
项目 9 2.5 轴加工	263
任务 9.1 平行切削	263
9.1.1 准备知识	263
9.1.2 平行切削加工示例	274
9.1.3 平行切削实训	279
任务 9.2 环切、毛坯环切和精修壁面	280
9.2.1 准备知识	280
9.2.3 型腔铣削综合实训	290
任务 9.3 封闭轮廓铣和开放轮廓铣	290
9.3.1 准备知识	291
9.3.2 轮廓铣加工示例	300
9.3.3 轮廓铣综合练习	305
任务 9.4 钻孔加工	305
9.4.1 准备知识	305
9.4.2 钻孔加工示例	313
9.4.3 钻孔加工练习	317
项目 10 体积铣	318
任务 10.1 粗加工平行铣	318
10.1.1 准备知识	318
10.1.2 粗加工平行铣加工示例	322
10.1.3 粗加工平行铣练习	328
任务 10.2 粗加工环行铣与二次开粗	329
10.2.1 准备知识	329
10.2.2 粗加工环行铣加工示例	336
10.2.3 粗加工环行铣练习	344
任务 10.3 3D 体积铣	345
10.3.1 准备知识	345
10.3.2 3D 体积铣加工示例	358

10.3.3 粗加工平行铣练习	364
项目 11 曲面铣	365
任务 11.1 精铣所有	365
11.1.1 准备知识	365
11.1.2 精铣所有加工示例	372
11.1.3 曲面铣—精铣所有加工练习	378
任务 11.2 根据角度精铣和精铣水平区域	379
11.2.1 准备知识	379
11.2.2 根据角度精铣和精铣水平区域加工示例	383
11.2.3 根据角度精铣和精铣水平区域加工练习	387
任务 11.3 开放轮廓铣和封闭轮廓铣	388
11.3.1 准备知识	388
11.3.2 轮廓铣加工示例	393
11.3.3 轮廓铣加工练习	397
项目 12 流线铣与局部精细加工	398
任务 12.1 流线铣	398
12.1.1 准备知识	398
12.1.2 流线铣加工示例	403
12.1.3 流线铣加工练习	409
任务 12.2 局部精细加工	409
12.2.1 准备知识	410
12.2.2 局部精细加工示例	415
12.2.3 局部精细加工练习	418
项目 13 刀路轨迹管理	419
任务 13.1 刀路轨迹管理	419
13.1.1 准备知识	419
13.1.2 刀路轨迹复制示例	423
13.1.3 刀路轨迹复制练习	426
参考文献	427

项目 1 Cimatron E 基础

任务 1.1 初识 Cimatron E

【本任务要点】

- 了解 Cimatron E 软件；
- 了解 Cimatron E 的工作界面；
- 掌握 Cimatron E 的基本操作。



【跟我一起学】

1.1.1 准备知识

认知 1 【Cimatron E 简介】

Cimatron E 是以色列 Cimatron 公司研制开发的一套功能齐全、集成度高的 CAD/CAM 系统，广泛地应用于机械、电子、交通运输、航空航天和模具等行业。

在产品建模方面，Cimatron E 系统支持混合造型。混合造型融合了线框造型、曲面造型和实体造型，它使得设计者可以充分利用各种造型的特点来生成可以直接用于 NC 环境下进行编程的产品模型。其中，曲面造型可使用户迅速设计出任意复杂的产品模型；实体造型，则采用了当今最为流行的智能灵活的参数和变量化特征造型。

在整个模具设计过程中，Cimatron E 提供了一套集成的工具，帮助用户实现模具的分型设计、进行设计变更的分析与提交、生成模具滑块与嵌件、完成工具组件的详细设计和电极设计。

针对数控加工方面，Cimatron E 除了提供加工领域中全面的加工应用，如数控铣削（2.5~5 轴）、数控钻孔、数控车、数控冲裁、数控线切割和电极加工等，还为用户提供了代表当今最领先的加工技术——基于知识的加工、自动化 NC 和基于毛坯残留知识加工三大技术为基础的智能 NC，使 Cimatron E 软件一直处于世界领先的地位。

认知 2 【Cimatron E 基本操作】

1. 启动 Cimatron E

安装 Cimatron E8.5 软件后，在 Windows 系统平台的桌面上双击【Cimatron E8.5】



图标，或者在开始菜单栏中依次选择【开始→程序→Cimatron E8.5→Cimatron E8.5】

选项，进入 Cimatron E8.5 初始界面，如图 1.1.1 所示。

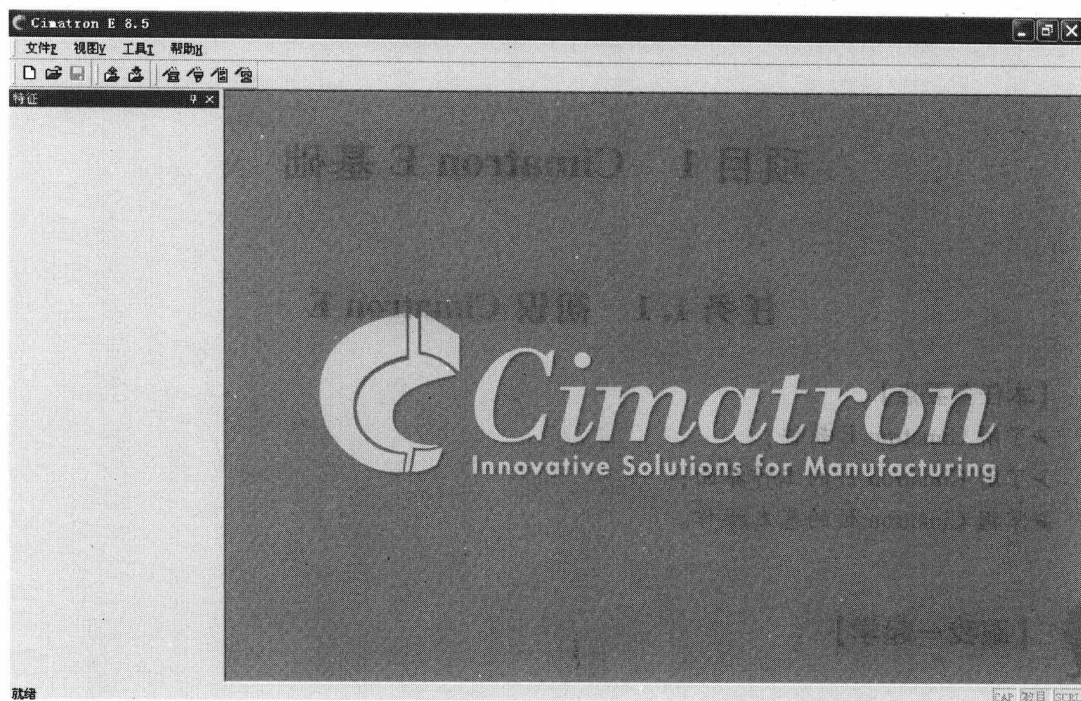


图 1.1.1 Cimatron E 的初始界面

2. 新建文档

启动 Cimatron E 软件后，在主界面显示为空。

通过单击工具条上的新建文档按钮  新建一个文档，或者可以通过主菜单上的【文件→新建文档】命令创建新文档。新建文档的对话框如图 1.1.2 所示。

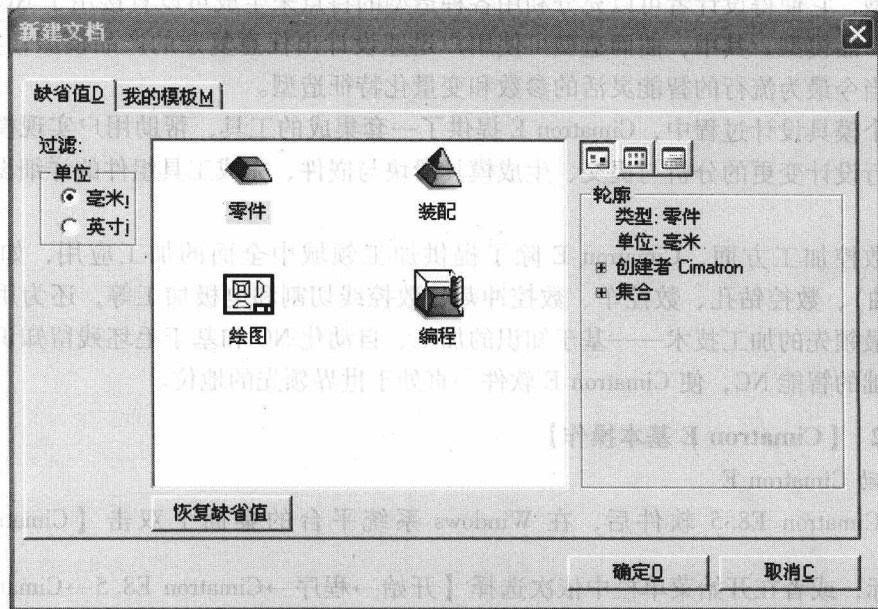


图 1.1.2 【新建文档】对话框

首先选择设计的单位（如毫米），再选择文件类型（如零件 模块），最后单击 **确定** 按钮进入对应模块的工作环境，或者直接双击选择创建文件的类型来进入对应模块的工作环境。

3. 打开文件

在 Cimatron E 的工具条中单击打开文档图标 ，或者在主菜单上选择【文件→打开文档】命令，将打开“Cimatron E 浏览器”窗口，如图 1.1.3 所示。在列表中选择文件后，将在右侧显示文件预览及相关信息。单击【加载】按钮 **加载** 打开文件。

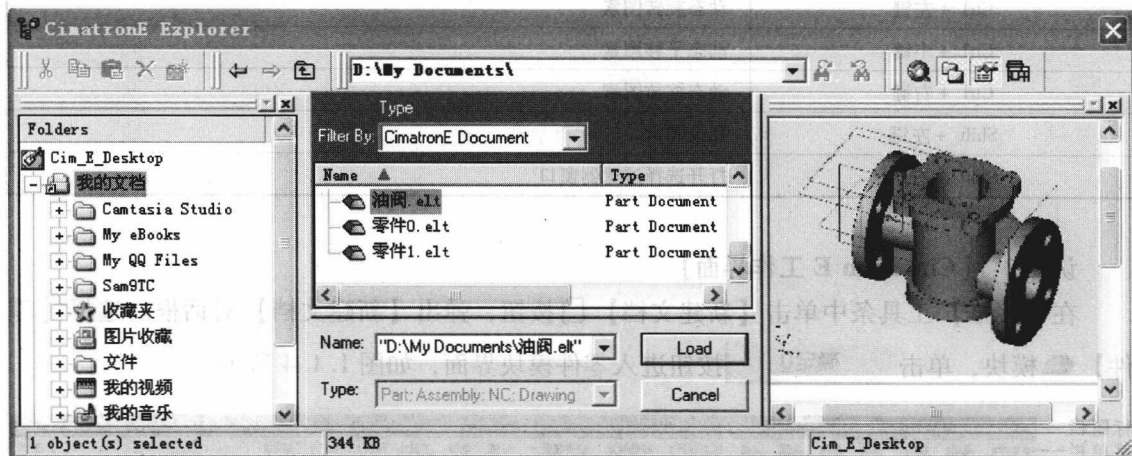


图 1.1.3 “Cimatron E 浏览器”窗口

注意：在主菜单的【文件】菜单的最下方列出了最近使用的文件，可以直接单击文件名打开该文件。

4. 保存文件

第一次保存文件或者另存文件时，系统也将打开“Cimatron E 浏览器”窗口，在浏览器中输入文件名，即可保存。如果使用原文件名保存当前文件，则可以直接选择主菜单上的【文件→保存】命令或者单击工具图标  进行保存。

5. 鼠标的使用

Cimatron E 的人机交互方式是通过键盘和鼠标进行的，而鼠标运用最为频繁。Cimatron E 要求使用 3 键鼠标，3 个按键结合使用，其功能如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 鼠标使用方法

鼠标按键	说 明
左键 	选择菜单、工具按钮、图素、选项、表单等
中键 	确认当前操作，进入下一步操作
右键 	打开弹出式菜单

续表

鼠标按键	说 明
左键 + 中键 	放弃当前操作，回到上一步
中键 + 右键 	打开包含视图显示主要功能的窗口
左键 + 右键 	打开选择过滤器窗口
Ctrl + 左键	动态旋转图素
Ctrl + 中键	动态平移图素
Ctrl + 右键	动态缩放图素
Shift + 左键	反选图素
Shift + 右键	打开选择过滤器窗口

认知3 【Cimatron E 工作界面】

在【标准】工具条中单击【新建文档】按钮，弹出【新建文档】对话框。选择【零件】模块，单击 **确定** 按钮进入零件模块界面，如图 1.1.4 所示。

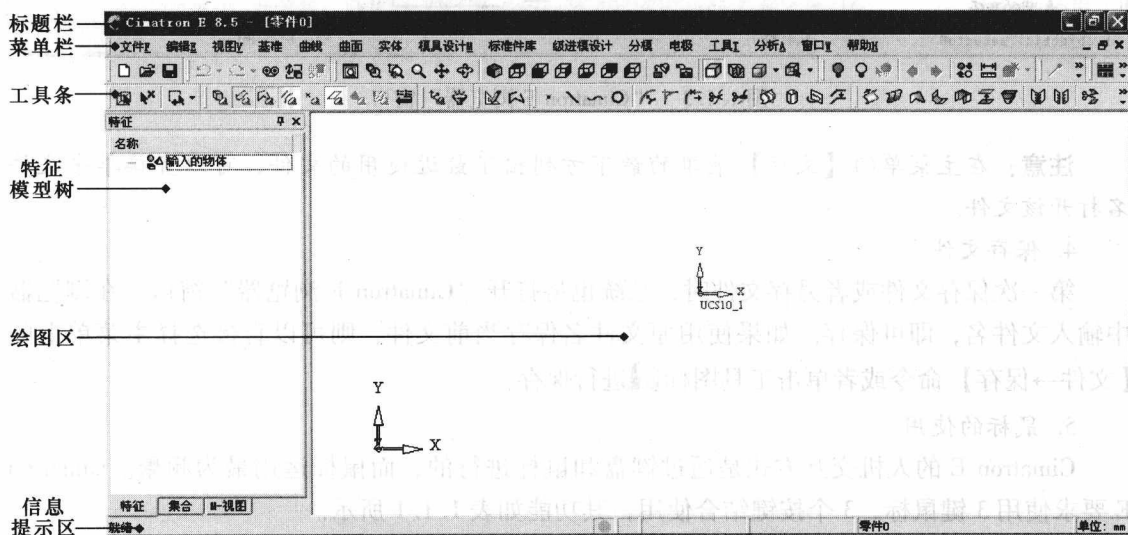


图 1.1.4 零件设计模块的工作界面

注意：Cimatron E 的工作界面会因为使用环境的不同而稍有差别。工作界面可以进行用户定制，按个人操作习惯进行设定，如工具栏的内容和位置，弹出的对话框或者浮动菜单可以在屏幕上移动。

(1) 标题栏。用于显示软件版本和当前正在操作的文件名。

(2) 菜单栏。包含了 Cimatron E 软件所有主要的功能，按下主菜单栏中任何一个功能时，系统会将菜单下拉，并显示出所有该功能菜单包含的有关指令选项。内容包括文件、编辑、视图、基准、曲线、曲面、实体、模具设计、标准件库、级进模设计、分模、电极、工

具、分析、窗口和帮助等菜单。

(3) 工具条。以直观的图标来表示每个工具的作用，单击图标按钮可以启动相对应的 Cimatron E 软件功能。

(4) 绘图区。占据了屏幕的大部分空间，绘图区是 Cimatron E 的工作区，是显示模型零件、刀具路径及对其进行操作的区域。

(5) 模型特征树。记录了设计的每一个操作步骤。

(6) 信息提示区。固定于屏幕的最下方，是用户和计算机信息交互的主要窗口之一，很多系统信息都在这里显示，包括操作提示、各种警告信息及出错信息等，用户在操作过程中要养成随时浏览提示区的习惯。

(7) 对话框和浮动菜单。用于实现人机交流，位置可以在屏幕上任意移动。

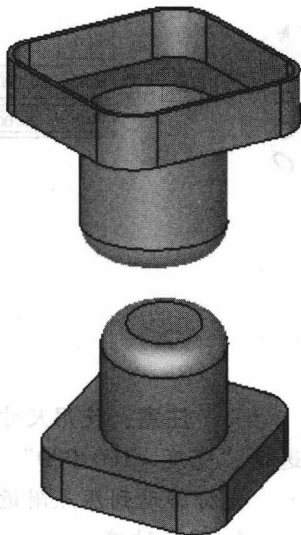


图 1.1.5 示例零件

【跟我一起做】

1.1.2 应用示例

创建如图 1.1.5 所示零件的零件模型。

1. 新建文档

启动 Cimatron E，选择新建文件。系统弹出“新建文档”对话框，如图 1.1.6 所示，选择单位为“毫米”，鼠标左键单击

【零件】图标，单击【确定】按钮，创建新的零件类型的文档。

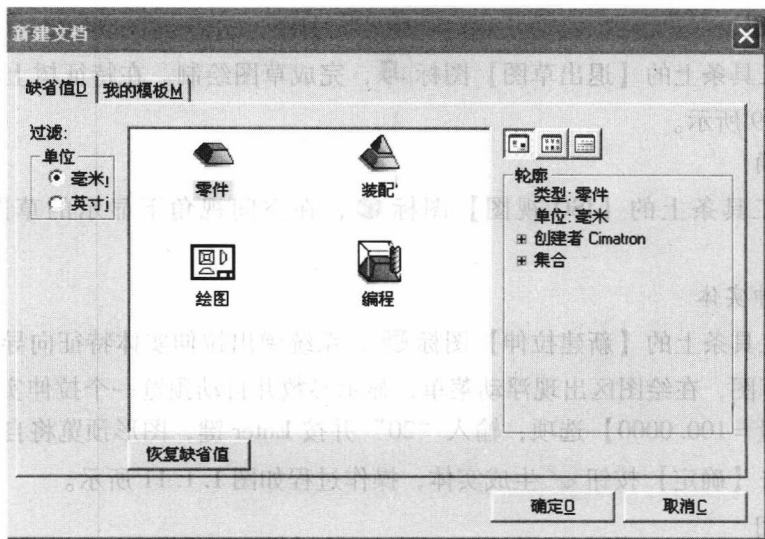


图 1.1.6 新建文档

2. 进入草图

在工具条上单击【草图】图标，系统直接以默认的 XOY 平面为草图绘制平面，进入

草图绘制状态。

3. 绘制矩形

点击草图工具条上的【矩形】图标，系统弹出浮动菜单，选择【自由】选项改变为【尺寸】，并设置高度与宽度；选择坐标原点绘制矩形，操作过程如同 1.1.7 所示。

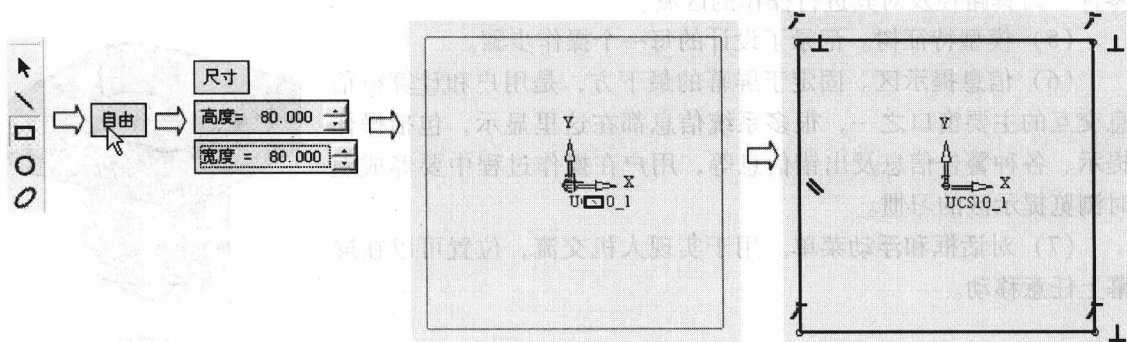


图 1.1.7 绘制矩形

注意：使用尺寸方式直接指定矩形的宽度和高度，选择【自由】切换到【尺寸】，选择“宽度=100.000”可以输入尺寸值。

光标移动到原点附近时将自动捕捉到原点。

4. 圆角过渡

点击草图工具条上的【圆角过渡】图标，进行倒圆角操作。选择过渡方式为【半径】，设置半径“15”。移动光标拾取相邻的直线进行倒圆角。再用同样的方法在其他角落倒圆角，操作过程如图 1.1.8 所示。

5. 退出草图

单击草图工具条上的【退出草图】图标，完成草图绘制。在特征树上将显示“草图 11”，如图 1.1.9 所示。

6. 切换视角

单击视图工具条上的【ISO 视图】图标，在空间视角下显示的草图如图 1.1.10 所示。

7. 创建拉伸实体

单击实体工具条上的【新建拉伸】图标，系统弹出拉伸实体特征向导栏，并默认选择了刚生成的草图，在绘图区出现浮动菜单，显示参数并自动预览一个拉伸实体。在浮动菜单中选择【增量=100.0000】选项，输入“20”并按 Enter 键，图形预览将自动更新，在特征向导栏中单击【确定】按钮生成实体，操作过程如图 1.1.11 所示。

8. 进入草图

单击工具条上【草图】图标，选择实体上表面作为草图绘制平面，进入草图绘制状态。

9. 绘制圆

单击草图工具条上的【圆】图标，系统弹出浮动菜单，选择【自由】选项改变为

【尺寸】，设置圆半径为“25”，选择坐标原点为圆心绘制圆，操作过程如图 1.1.12 所示。

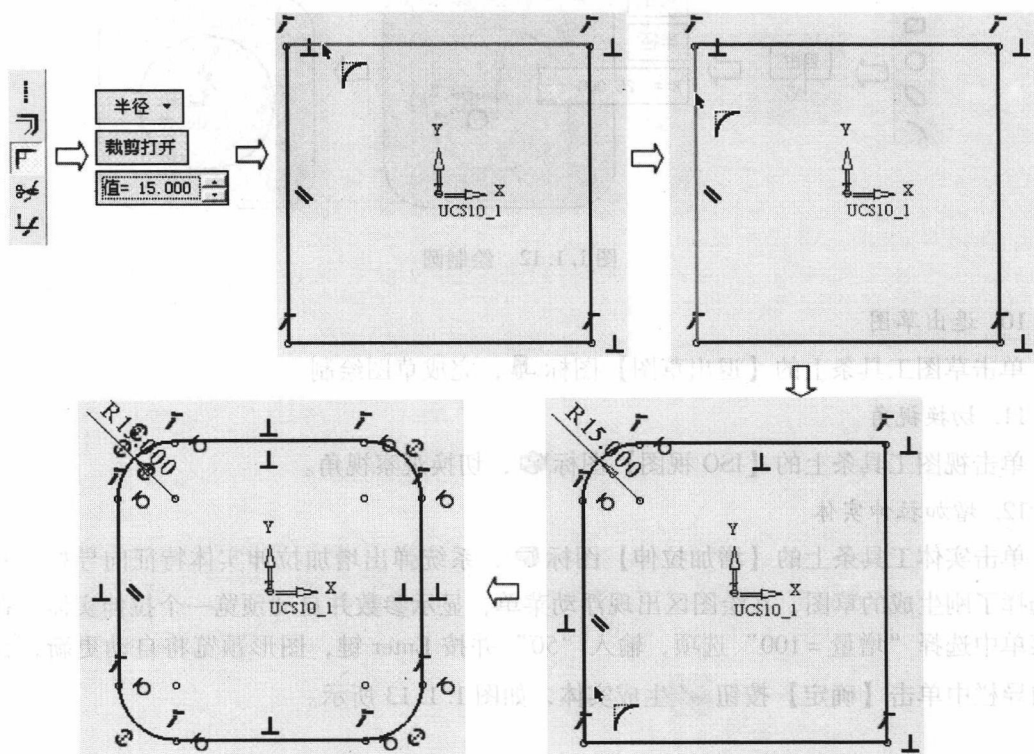


图 1.1.8 倒圆角

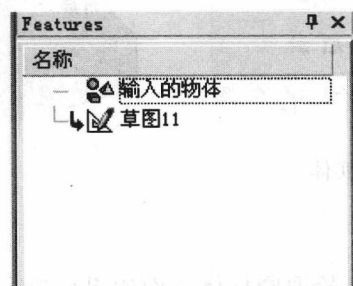


图 1.1.9 特征树

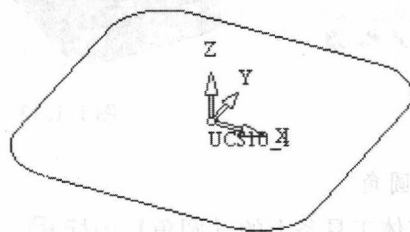


图 1.1.10 ISO 视图下的草图

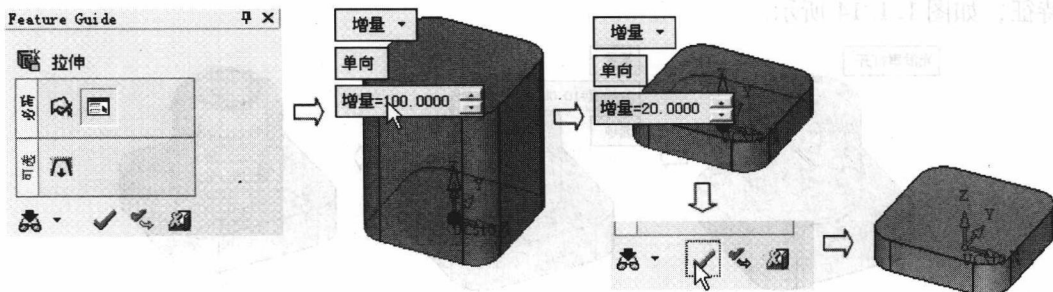


图 1.1.11 创建拉伸实体

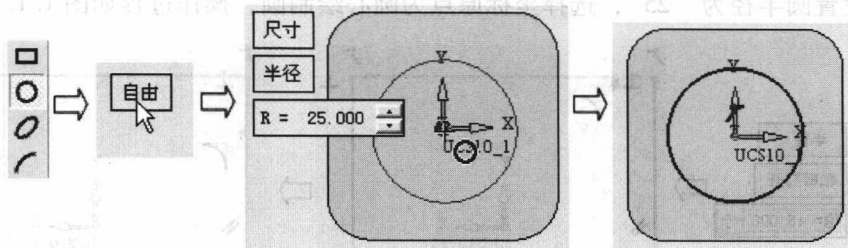


图 1.1.12 绘制圆

10. 退出草图

单击草图工具条上的【退出草图】图标, 完成草图绘制。

11. 切换视角

单击视图工具条上的【ISO 视图】图标, 切换观察视角。

12. 增加拉伸实体

单击实体工具条上的【增加拉伸】图标, 系统弹出增加拉伸实体特征向导栏, 并默认选择了刚生成的草图, 在绘图区出现浮动菜单, 显示参数并自动预览一个拉伸实体。在浮动菜单中选择“增量=100”选项, 输入“50”并按 Enter 键, 图形预览将自动更新, 在特征向导栏中单击【确定】按钮生成实体, 如图 1.1.13 所示。

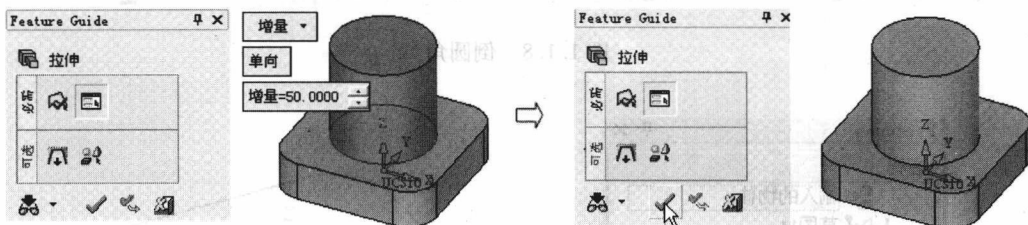


图 1.1.13 增加拉伸实体

13. 倒圆角

单击实体工具条上的【圆角】图标, 在实体上拾取圆柱体顶面边界, 单击鼠标中键退出。设置圆角半径为【全局值=10.0000】。在特征向导栏上单击【确定】按钮生成圆角特征, 如图 1.1.14 所示。

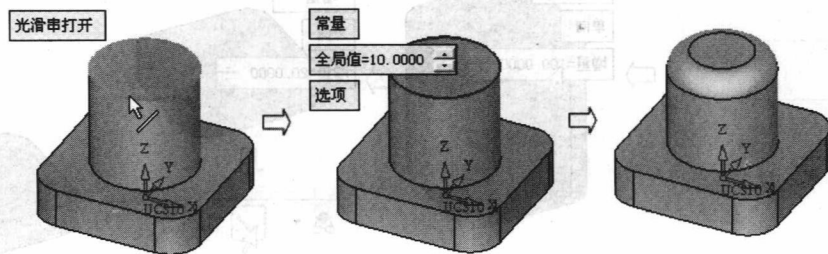


图 1.1.14 倒圆角