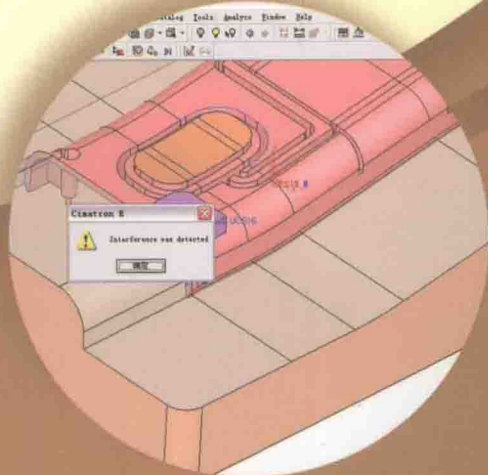
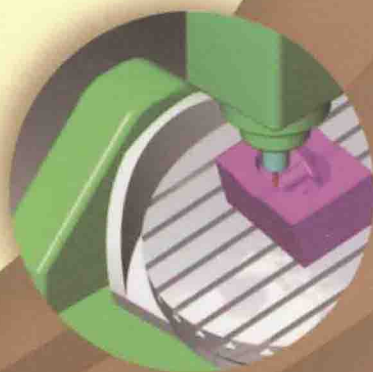




高等职业教育“十二五”规划教材
数控技术应用专业系列

Cimatron E 8.5 实用教程

● 主编 吴修彬 孙贵斌



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

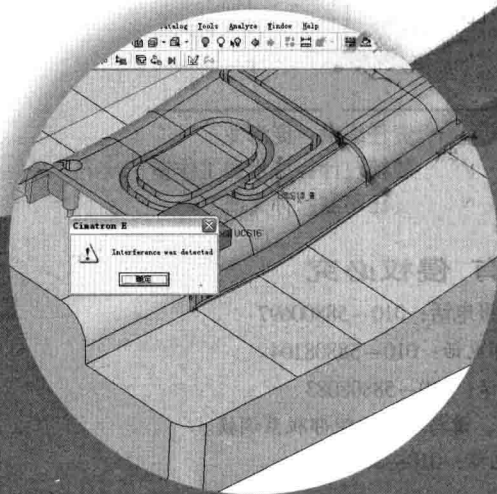


高等职业教育“十二五”规划教材
数控技术应用专业系列

Cimatron E 8.5 实用教程

● 主 编 吴修彬 孙贵斌
副主编 李 英 王 婧 陈立胜

常州大学图书馆
藏书章



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Cimatron E8.5实用教程 / 吴修彬, 孙贵斌主编. —北京:
北京师范大学出版社, 2011.6

(高等职业教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-303-12167-0

I. ①C… II. ①吴…②孙… III. ①模具—计算机辅助
设计—应用软件, Cimatron E8.5—高等学校: 技术学校—教
材 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第028693号

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印刷: 北京易丰印刷有限责任公司

经销: 全国新华书店

开本: 184 mm × 260 mm

印张: 22.25

字数: 400千字

版次: 2011年6月第1版

印次: 2011年6月第1次印刷

定价: 44.50元(含光盘)

策划编辑: 庞海龙

责任编辑: 庞海龙

美术编辑: 高霞

装帧设计: 弓禾碧工作室

责任校对: 李菡

责任印制: 孙文凯

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825

出版说明

为贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高〔2006〕16号)精神,“十二五”期间,北京师范大学出版社将组织出版高等职业教育“十二五”系列规划教材。在组织教材编写的过程中,我们始终坚持科学发展观,紧紧围绕高等职业教育的培养目标,从满足社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需求出发,坚持以就业为导向,以能力为本位,以学生为中心,以工作过程为导向的课程改革与教材建设理念,着力打造反映教学改革最新精神的职业教育教材。为此,我们邀请了全国职业教育的专家、有关高职院校的骨干教师,共同编写了本套系列规划教材。

经过众多专家、老师的努力,本套教材在教材体系、内容组织、图文表现等各方面都有所创新与发展,形成了鲜明的编写风格:

1. 目标驱动。关注的焦点放在通过任务的完成所获得的成果上面。通过成果的获得,激发学生学习的兴趣,激励学生勇于探索,不断进步。

2. 任务引领。每个项目分为若干个任务,在任务的完成中学习相关知识、技能,实现学生的全面发展。

3. 学生为本。教材的设计以学生为中心,在教材组织的各个环节突出学生的主体地位,引导学生明确应该怎么做、做到什么程度。

4. 图文并茂。考虑到高等职业学院学生的心理和生理特点,本套教材尽量采用图形化、表格化和步骤化的呈现方式,便于学生学习。

5. 立体化开发。在组织教材编写的过程中,配套研发与教材相应的电子教案、课件、实训指导材料等助教、助学资源库,以便教师授课和学生学习使用。

当然,任何事物的发展都有一个过程,职业教育的改革与发展也有一个过程,同样,我们组织出版的本套系列规划教材也需要在教学实践的过程中不断完善,因此,衷心希望各位读者能提出宝贵的意见和建议,并积极参与到我们进一步的教材研发中来,共同为我国的高等职业教育教学改革和教材建设作出贡献。

北京师范大学出版社职教分社

内容简介

本书采用“项目导向，任务驱动”的模式组织教学内容，既便于教师授课，又便于学生学习。本书共选择了 12 个典型项目，包括心形凹模的设计与加工、支架草图的创建、转座的三维造型、拉链头三维造型、旋钮实体造型及二维图的生成、纸巾盒的三维造型与分模、洗发水瓶的三维造型、反光镜后盖凹模的设计与加工、塑料扣盖的分模设计、花形凸模轮廓铣削与钻孔加工、牛角形零件的数控加工编程、盒盖产品设计与模具加工。全书内容涵盖了 Cimatron E 8.5 软件的草图设计、实体设计、曲线与曲面设计、装配设计、分模设计、工程图设计和数控编程等多个方面。

本书可作为高职高专院校机械类、数控类、模具类及相关专业的教材，也可供相关工程技术人员参考。

前言

CAD/CAM 技术是现代先进制造技术的重要组成部分，在当今数字化设计与制造的潮流下，CAD/CAM 技术已经广泛应用于产品设计、模具设计和加工制造的各个领域，各种 CAD/CAM 软件更是以其全新的理念和强大的功能改变着工程领域的设计和制造模式。

Cimatron E 是以色列 Cimatron 公司推出的一款非常优秀的 CAD/CAM 软件，凭借其先进的模具设计与数控加工编程功能，在全球模具、数控行业中得到了广泛的应用，是业界公认的最优秀的 CAD/CAM 软件之一，尤其在模具 CAD/CAM 领域更是占据着举足轻重的地位。目前 Cimatron E 软件在我国长三角和珠三角地区使用非常广泛，特别是在模具行业有着很高的使用率。熟练掌握 Cimatron E 软件的技术人员深受企业欢迎。

本书适应高职院校人才培养模式改革的先进教学理念，采用“项目导向，任务驱动”、“基于工作过程”的教学模式进行编写，在教材结构上打破传统教材以知识体系编排的方式，真正做到“必需、够用”，重点培养学生的自学能力、创新能力以及综合职业能力。全书选择了 12 个典型学习项目，每一个学习项目包含数个任务，并按知识目标、技能目标、任务分析、知识链接、任务实施和思考与讨论等展开讲解。本书以 Cimatron E 8.5 为蓝本进行讲解，12 个项目涵盖了 Cimatron E 8.5 软件的草图设计、实体设计、曲线与曲面设计、装配设计、分模设计、工程图设计和数控编程等多个方面，具体内容安排如下。

项目 1 心形凹模的设计与加工，侧重于 Cimatron E 8.5 基本功能的了解与基本操作的熟悉。

项目 2 支架草图的创建，侧重于草图曲线的绘制、编辑和草图约束等工具的应用。

项目 3 转座的三维造型，侧重于实体创建中的拉伸特征创建以及实体新建、增加和删除创建方法的综合应用。

项目 4 拉链头三维造型，侧重于实体创建中的旋转与导动特征的创建以及 Cimatron E 8.5 装配功能的应用。

项目 5 旋钮实体造型及二维图的生成，侧重于实体创建中的旋转阵列与扫描镜像的创建、实体布尔运算的应用以及 Cimatron E 8.5 的工程图功能应用。

项目 6 纸巾盒的三维造型与分模，侧重于圆角、斜角、拔模和抽壳等实体特征的创建以及分模的应用。

项目 7 洗发水瓶的三维造型，侧重于扫描与放样几何体的操作应用以及如何快速创建类似的特征。

项目 8 反光镜后盖凹模的设计与加工，侧重于曲面创建与编辑功能的应用以及体积铣的粗加工环形铣与曲面铣中根据角度精铣的应用。

项目 9 塑料扣盖的分模设计，侧重于曲面与实体混合造型的应用以及带侧抽的分模设计。

项目 10 花形凸模轮廓铣削与钻孔加工，侧重于 2.5 轴加工的型腔铣削与轮廓铣的加工程序的创建以及钻孔加工程序的创建。

项目 11 牛角形零件的数控加工编程，侧重于体积铣粗加工环形铣的应用，二次开粗的应用以及流线铣中 3 轴瞄准曲面的应用。

项目 12 盒盖产品设计与模具加工，侧重于曲面实体混合造型，分模设计以及体积铣与曲面铣的应用。

本书可作为高职高专学校数控加工、模具设计与制造、计算机辅助设计与制造及机电一体化等专业 CAD/CAM 课程的教材；也可作为社会上各种 CAD/CAM 培训班及相关专业技术人员自学使用的教材。

本书由吴修彬、孙贵斌任主编，李英、王婧、陈立胜任副主编，陈军参与编写。孙召瑞教授对本书进行了认真审阅，提出了很多建议，编者在此对他表示感谢。

由于作者水平有限，加之时间紧迫，书中不妥之处在所难免，恳请各位读者批评指正。

编者

目 录

项目 1 心形凹模的设计与加工	1
任务 1 创建心形凹模实体模型	2
任务 2 编制加工程序	11
项目 2 支架草图的创建	24
任务 1 创建底座	24
任务 2 绘制支架上部	29
任务 3 创建支架草图的细节形状	41
项目 3 转座的三维造型	63
任务 1 创建转座底台	63
任务 2 创建凹腔和斜台	73
任务 3 创建凹腔	81
任务 4 创建转座的支撑肋	83
项目 4 拉链头三维造型	93
任务 1 创建拉链头	93
任务 2 创建拉环节	103
任务 3 创建拉片	108
任务 4 装配拉链头	123
项目 5 旋钮实体造型及二维图的生成	136
任务 1 创建基体	136
任务 2 创建圆台细节特征	149
任务 3 创建旋钮整体	155
任务 4 创建工程图	162
项目 6 纸巾盒的三维造型与分模	175
任务 1 创建纸巾盒的三维模型	175
任务 2 纸巾盒的分模	183

项目 7 洗发水瓶的三维造型	203
任务 1 创建洗发水瓶主体	203
任务 2 创建洗发水瓶的凹腔	207
任务 3 创建洗发水瓶的底面特征	212
任务 4 创建洗发水瓶的顶部特征	219
项目 8 反光镜后盖凹模的设计与加工	225
任务 1 创建反光镜后盖凹模的曲面模型	225
任务 2 反光镜后盖凹模粗加工	238
任务 3 反光镜后盖凹模精加工	245
项目 9 塑料扣盖的分模设计	253
任务 1 创建塑料扣盖实体模型	253
任务 2 塑料扣盖分模设计	261
项目 10 花形凸模轮廓铣削与钻孔加工	274
任务 1 初始设置	274
任务 2 创建粗加工程序	283
任务 3 创建外圆轮廓精加工程序	291
任务 4 创建钻孔程序	296
项目 11 牛角形零件的数控加工编程	304
任务 1 牛角形零件粗加工	304
任务 2 二次开粗牛角形凹槽	309
任务 3 精加工牛角形凹槽	312
项目 12 盒盖产品设计与模具加工	322
任务 1 盒盖产品模型设计	322
任务 2 分模设计	329
任务 3 型芯数控加工编程	333
主要参考文献	346

心形凹模的设计与加工

开 篇 案 例

在本项目中，将创建一个心形凹模(见图 1-0-1)，并且完成其数控程序的编制，其目的是通过这个简单的例子了解 Cimatron E 的零件设计与加工编程应用基础。

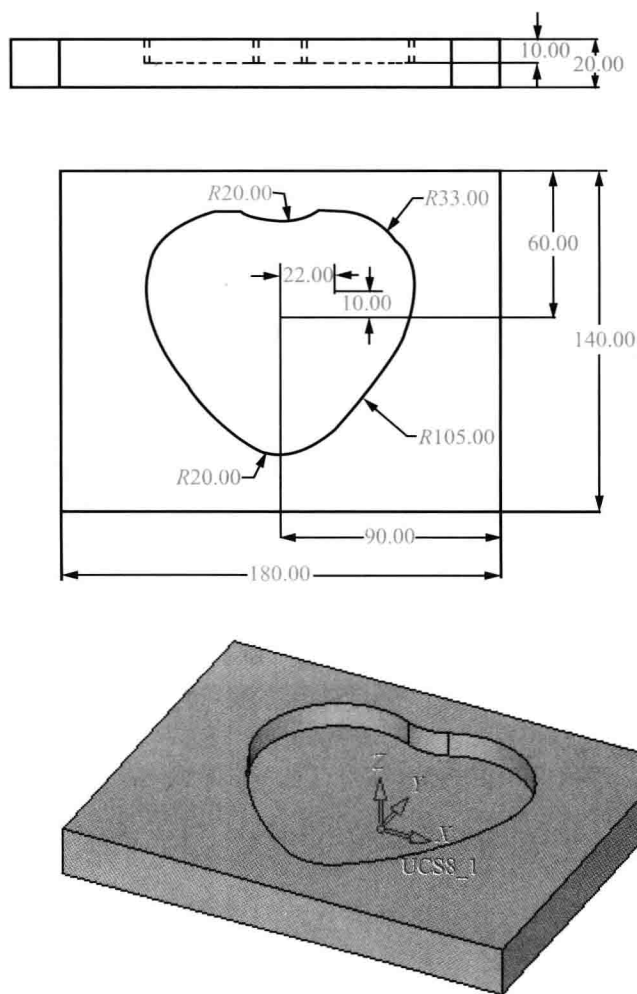


图 1-0-1 心形凹模

任务 1 创建心形凹模实体模型

知识目标

- 1. 了解 Cimatron E 的功能。
- 2. 熟悉 Cimatron E 的操作界面。

技能目标

- 1. 能够掌握 Cimatron E 的基本操作。
- 2. 能够正确使用特征向导。
- 3. 能够熟练进行视角变换和显示调整。

任务分析

本任务需要创建一个心形凹模，首先要创建一个长方体，再在长方体上通过删除操作做出一个心形凹槽。

知识链接

Cimatron E 是专门针对模具行业设计开发的 CAD/CAM 软件，是目前在模具行业中广泛使用的 CAD/CAM 软件。Cimatron E 的主要功能包括曲线与曲面设计、实体设计、模具与电极设计、装配、工程图及 2.5~5 轴铣削加工。

1. Cimatron E 的文件操作

启动 Cimatron E 软件后，其主界面如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 Cimatron E 启动界面

(1)新建文档。单击工具栏上的新建按钮或选择主菜单中的【文件】→【新建文档】命令可以创建一个新文件。“新建文档”对话框如图 1-1-2 所示，首先应选择设计的单位，再选择文件类型，然后单击【确定】按钮进入对应模块的工作环境，如选择“零件”选项进入造型模块。

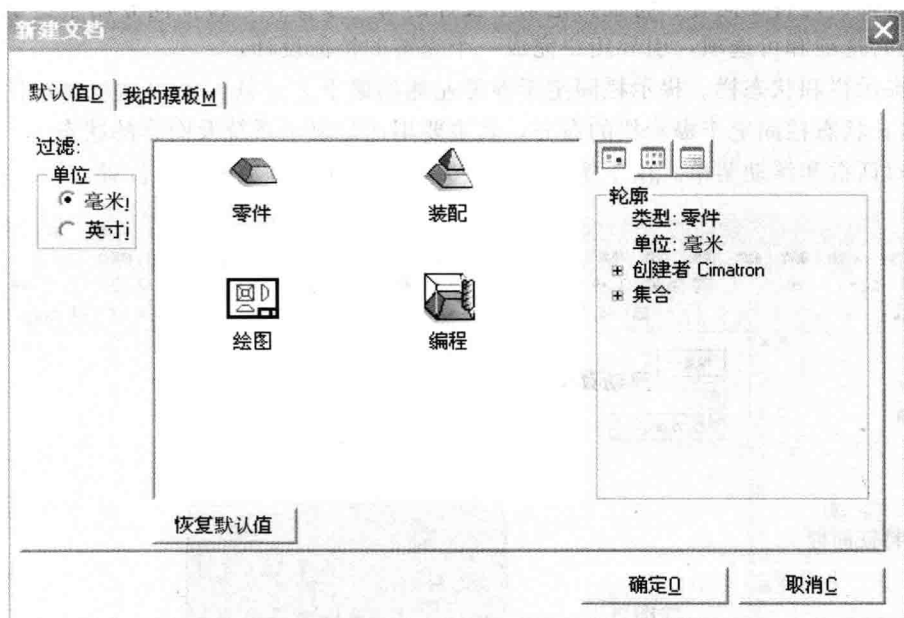


图 1-1-2 “新建文档”对话框

(2)打开文件。选择打开文档功能，将打开 Cimatron E 浏览器，如图 1-1-3 所示。在列表中选择文件后，单击【加载】按钮即可打开文件。

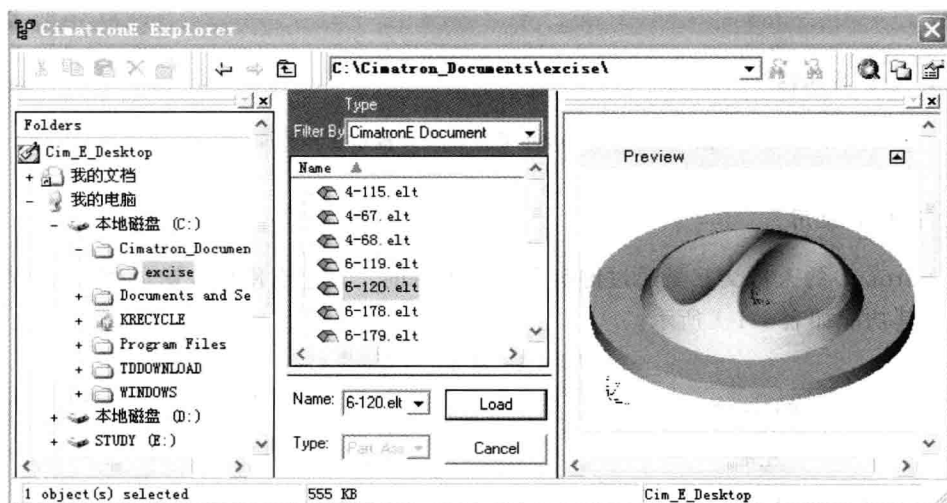


图 1-1-3 Cimatron E 浏览器

2. Cimatron E 的工作界面

图 1-1-4 是 Cimatron E 零件设计模块的工作界面，其中的大部分与标准的 Windows 操作系统界面相同，在操作时可能会出现以下界面。

(1)特征树与特征向导。特征树记录了设计的每一步操作，特征向导用于提示当前创建特征的必选项和可选项，引导用户完成一个完整的特征设计。

(2)提示栏和状态栏。提示栏固定于屏幕左侧的最下方，其主要用途是提示使用者操作的步骤；状态栏固定于提示栏的右方，其主要用途是显示系统及图素的状态。

(3)对话框和浮动菜单。用于实现人机交流，可以在屏幕上的任意位置。

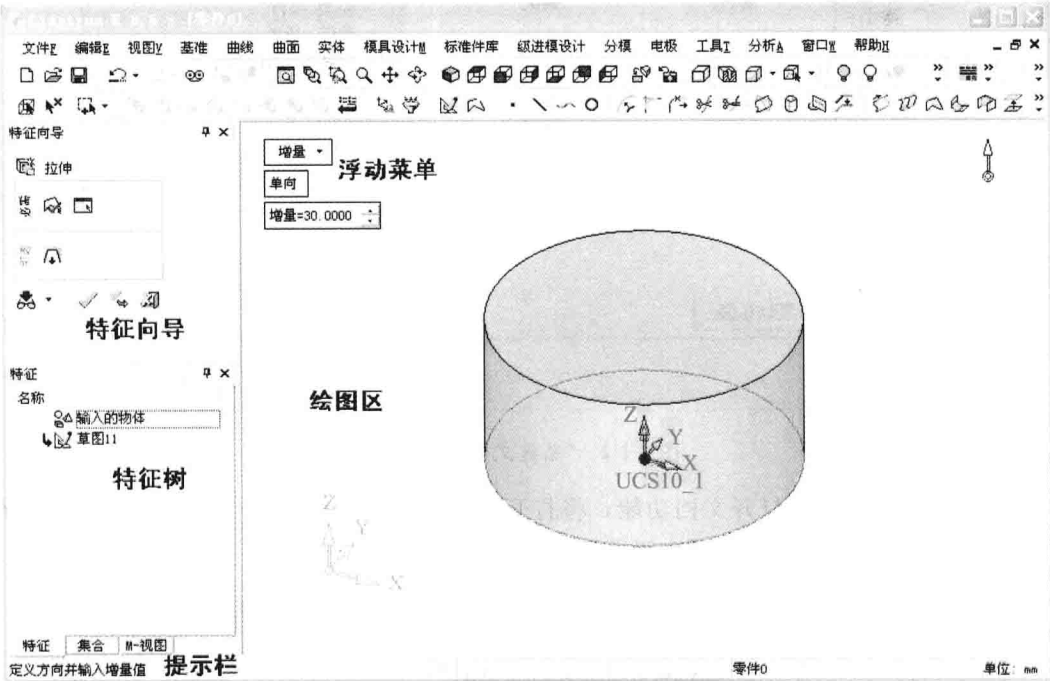


图 1-1-4 Cimatron E 零件设计模块工作界面

3. 鼠标的使用

Cimatron E 的人机交互是通过键盘和鼠标进行的，它要求使用 3 键鼠标，3 个按键结合运用，其功能如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 鼠标的功能

鼠标按键	说 明
左键	选择菜单、工具按钮、图素、选项和表单
中键	确认当前操作，进入下一步操作

续表

鼠标按键	说 明
右键	打开弹出式菜单
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与命令功能的窗口
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

4. 屏幕显示操作

在开始绘图前先要学习如何变换视角、显示不同的区域、以不同的显示方式显示图形，以便在绘图过程中能够更方便地观察和修正图形。

在工具栏中的视图工具条中，集中了用于屏幕显示操作的工具，可以进行图形视角的转换、显示区域的大小调整和显示方式的调整等操作，如图1-1-5所示。



图 1-1-5 视图工具条

5. 特征创建操作

创建特征时，一般先选择命令，再在工具栏上单击其图标，系统将出现特征向导，特征向导中有些选项必须进行选择或设置，如图1-1-6所示的拉伸特征向导，必须拾取一个封闭的曲线/草图，再在浮动菜单上设置选项与参数。还有可选项，不是创建特征所必需的，如拉伸中的拔模角选项。设置完成后单击下方的【确定】按钮或者【应用】按钮即可创建一个特征，单击【预览】按钮还可以进行特征的预览。

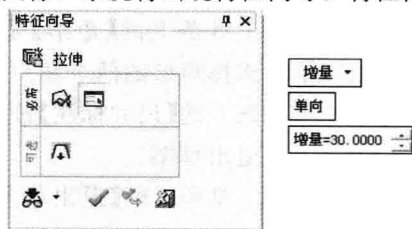


图 1-1-6 特征向导与浮动菜单

任务实施

步骤一 启动 Cimatron E

启动 Cimatron E，单击【新建文档】按钮 。

步骤二 新建文档

系统弹出“新建文档”对话框，如图 1-1-7 所示，选择单位为“毫米”、类型为“零件”，单击【确定】按钮创建一个新零件。

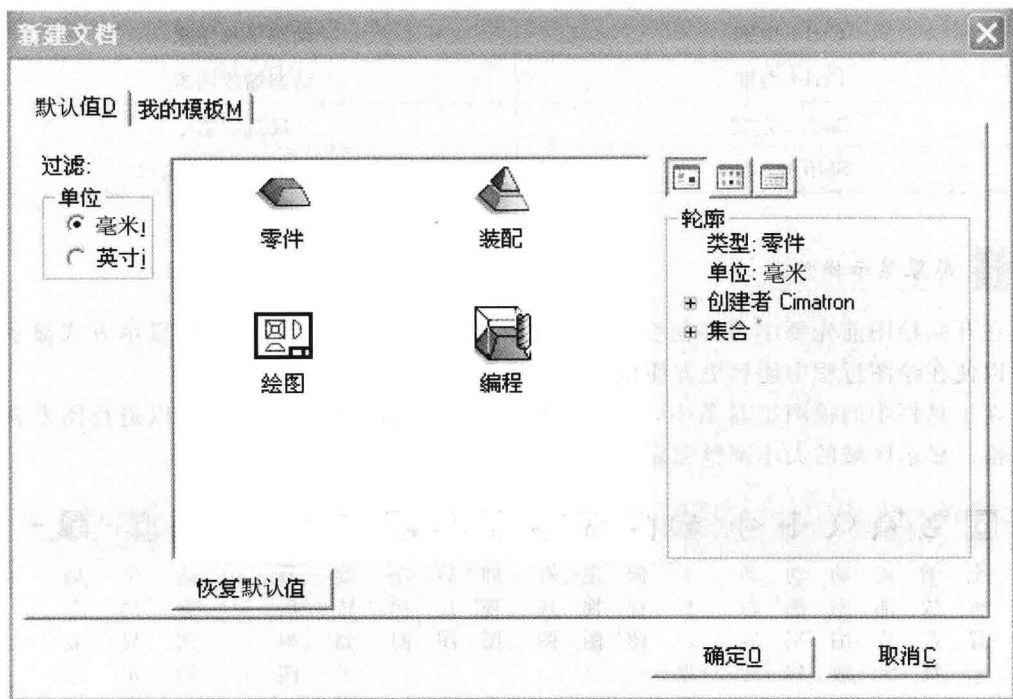


图 1-1-7 “新建文档”对话框

步骤三 进入草图

在工具栏上单击【草图】按钮 ，直接以默认的 XY 平面为草图平面，进入草图绘制状态。

步骤四 绘制矩形

单击草图工具条上的【矩形】按钮 ，系统弹出浮动菜单，绘制矩形为“自由”模式。在绘图区单击选择矩形的两个角点绘制矩形，如图 1-1-8 所示，单击鼠标中键确认完成。单击草图工具条上的【尺寸标注】按钮 ，对矩形进行尺寸标注如图 1-1-9 所示。

步骤五 退出草图

单击草图工具条上的【退出草图】按钮 ，退出草图绘制状态。

步骤六 改变视角

单击工具栏上的【ISO】按钮 ，显示的图形如图 1-1-10 所示。

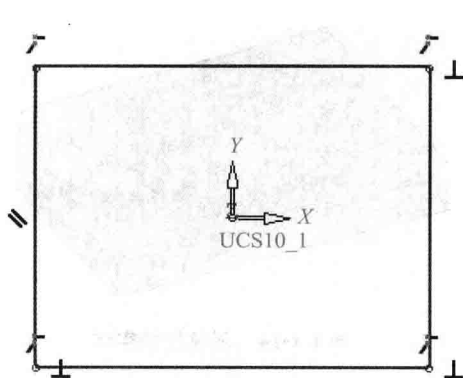


图 1-1-8 绘制矩形

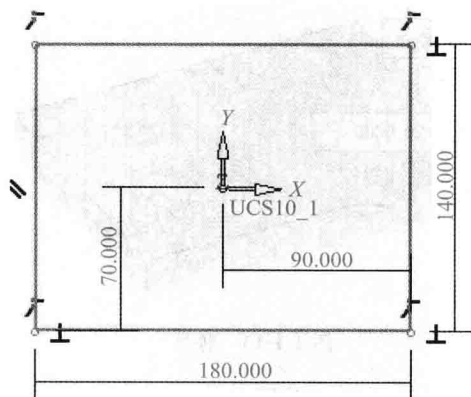


图 1-1-9 标注尺寸

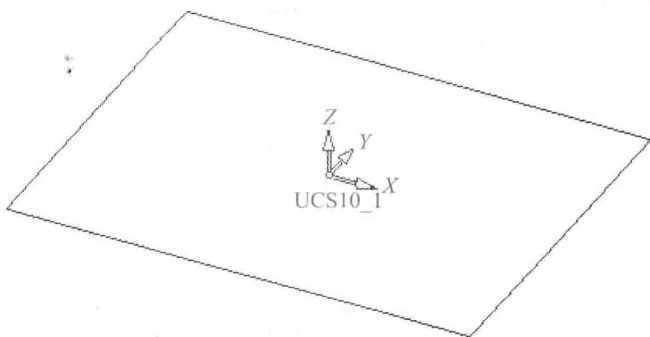


图 1-1-10 ISO 视图

步骤七 新建拉伸实体

单击选择【实体】→【新建】→【拉伸】命令，如图 1-1-11 所示，系统弹出“特征向导”对话框，如图 1-1-12，并默认选择了刚生成的草图，在绘图区会显示预览的图形和浮动菜单。将“增量=100”修改为“增量=20”，系统将更新预览，如图 1-1-13 所示，单击“特征向导”对话框中的【确定】按钮 ，创建拉伸实体，效果如图 1-1-14 所示。

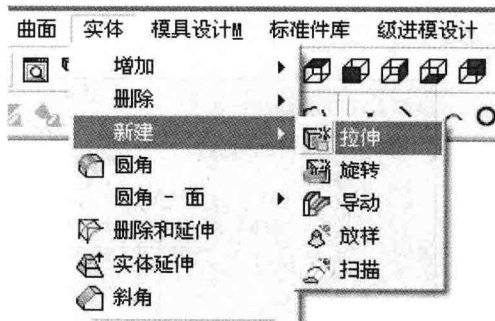


图 1-1-11 新建拉伸

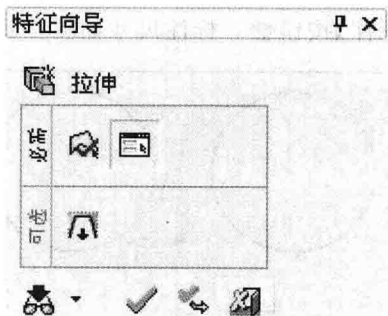


图 1-1-12 “特征向导”对话框

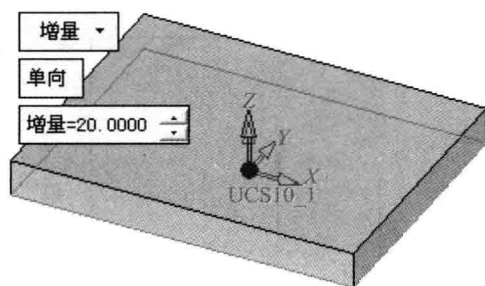


图 1-1-13 预览

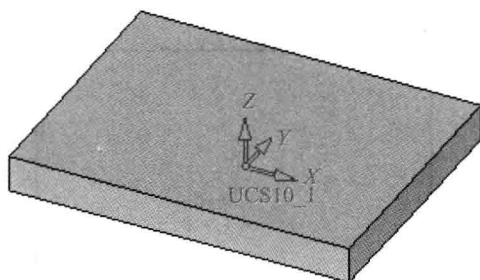


图 1-1-14 创建拉伸实体

步骤八 进入草图

在工具栏上单击【草图】按钮, 选择拉伸实体的顶面为草图平面, 进入草图绘制状态。单击【旋转到平面】按钮, 单击【动态缩放】按钮, 拖动鼠标使其显示大小合适, 绘图区的图标显示如图 1-1-15 所示。

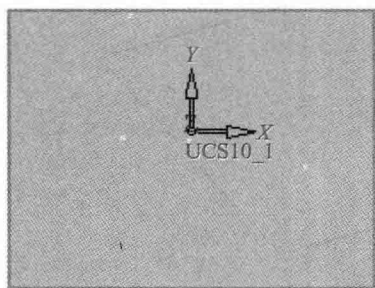


图 1-1-15 调整显示模式

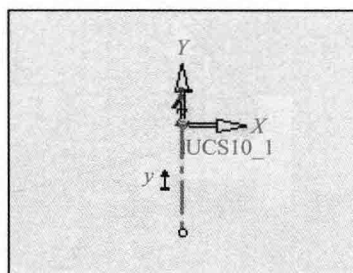


图 1-1-16 绘制对称作图中心线

步骤九 对称作图, 绘制 R33 圆

单击草绘工具条上的【对称】按钮, 从坐标原点做一条竖直线段, 进入对称作图状态, 如图 1-1-16 所示。单击草绘工具条上的【圆】按钮, 系统弹出浮动菜单, 将自由选项改变为“尺寸”、“半径”, 设置 $R=33$, 绘制圆如图 1-1-17 所示。单击草绘工具条上的【尺寸标注】按钮, 标注尺寸如图 1-1-18 所示。

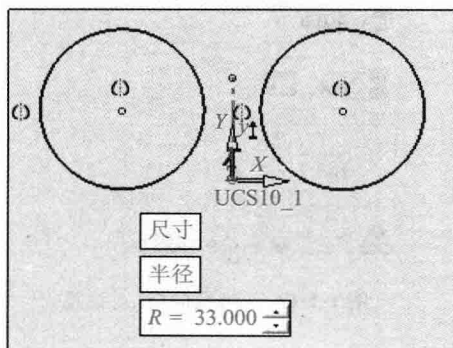


图 1-1-17 对称绘制 R33 圆

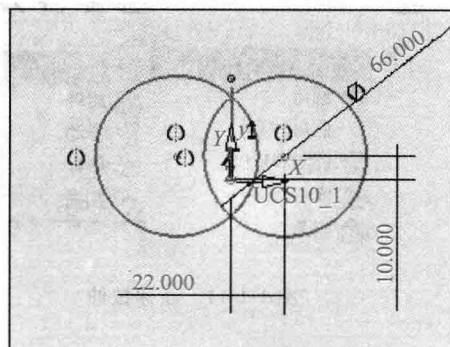


图 1-1-18 标注尺寸