



高职高专先进制造技术规划教材



Cimatron E 学习情境应用教程

王卫兵 主编

王晓东 尹志安 编著

实例操作视频讲解

教学资源在线下载

<http://www.tup.com.cn>



清华大学出版社

高职高专先进制造技术规划教材

Cimatron E 学习情境应用教程

王卫兵 主编

王晓东 尹志安 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以典型工作任务为基础,以工作过程为导向,采用学习情境组织教学内容,以项目教学的方式编写。全书共选择了 12 个具有典型性的学习情境,包括六角形凹槽的数控加工、机动车道标识草图创建、轴承座的三维造型、拉链头三维造型、羊角锤锤体的设计与图纸输出、纸巾盒的三维造型与分模、电话键盘面板的三维造型、塑料杯托的分模与电极设计、盒盖凸模的数控编程、凸轮轮廓铣削与钻孔加工、反光镜后盖凹模的设计与加工及 90°弯设计与模具加工。本书内容涵盖了 Cimatron E 软件的草图设计、实体设计、曲线与曲面设计、装配设计、分模与电极设计、工程图设计及数控编程等多个方面。

本书可作为高职高专院校数控类、机械类、模具类及相关专业的教材,也可供中职学校选用,还适合作为相关工程技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Cimatron E 学习情境应用教程/王卫兵主编. —北京:清华大学出版社,2010.4

(高职高专先进制造技术规划教材)

ISBN 978-7-302-22112-8

I. ①C… II. ①王… III. ①数控机床-加工-计算机辅助设计-应用软件, Cimatron E-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 030107 号

责任编辑:许存权 朱俊

封面设计:刘超

版式设计:王世月

责任校对:柴燕

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17 字 数:389 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版 次:2010 年 4 月第 1 版

印 次:2010 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:34.00 元

出版说明

时代背景

随着我国经济社会的发展、机械自动化程度的提高和数控技术的进一步更新，企业和用人单位对技能型人才的数量和结构提出了更高的要求，同时也对毕业生提出了更高的要求，这对高职教育在新的历史条件下的发展提出了新挑战。为适应形势的发展，进一步提高我国高等职业教育的质量，增强高等职业院校服务经济社会发展的能力，强化职业院校学生实践能力和职业技能的培养，切实加强学生的生产实习和社会实践，大力推行“工学结合、校企合作”的人才培养模式，加速技能型人才的培养，实现“国家 653 工程”，为我国制造业输送先进的制造技术人才，尽快使我国成为制造业强国，我们特推出这套与时俱进的系列教材。

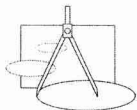
编写目的

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。教学改革以来，在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下，各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看，真正具有高职高专教育特色、符合目前技术发展要求的教材极其匮乏，教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此，根据教育部要求，通过推荐、招标及遴选，我们组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师以及相关行业的工程师，成立了“高职高专先进制造技术规划教材”编写队伍，充分吸取高职高专和企业培训方面取得的成功经验和教学成果，结合“工学结合、校企合作”的人才培养模式，以“任务驱动”的方式，推出这批切合当前教育改革需要的、高质量的、面向就业实用技术的“高职高专先进制造技术规划教材”。

系列教材

本系列教材主要书目：

- 《机械制造技术》
- 《机械设计技术》
- 《机械制图》
- 《数控加工工艺与编程》
- 《Mastercam 数控编程》
- 《数控机床维修与维护》
- 《FANUC 数控车床编程与实训》
- 《FANUC 数控铣床编程与实训》
- 《SIEMENS 数控车床编程与实训》
- 《SIEMENS 数控铣床编程与实训》



- 《模具 CAD/CAM (UG)》
- 《模具 CAD/CAM (Pro/E)》
- 《数控机床操作技能及实训》
- 《塑料材料与成型加工》
- 《冷冲压工艺与模具设计》
- 《数控车床编程与实训》
-
- 《UG NX5 中文版编程基础与实践教程》
- 《UG NX5 中文版设计基础与实践教程》
- 《UG NX6 基础教程》
- 《Pro/E Wildfire 4 基础教程》
- 《计算机绘图——AutoCAD 2008 应用教程》
- 《机械制图习题集》
-

教材特点

1. 按照“工学结合、任务驱动”的要求进行教材结构与内容的安排，符合当前职业教育的改革方向。
2. 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”。
3. 内容实用，容易上手，操作性强。有“任务分析”、“相关知识”、“任务实施”、“任务总结”、“课堂训练”、“知识拓展”等特色内容。在关键处还有“注意”、“技巧”等提示内容。
4. 以 Step by Step 方式讲解实训实例，使学生学得会、学得快、学得通、学得精。
5. 配有助学课件，辅助教学。

读者定位

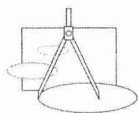
本套教材是依据教育部最新教改要求编写而成的，可作为高职高专机械、机电、模具、数控等相关专业的教学用书，独立院校、中职院校教学也可参照选用，还可供相关行业的工程技术人员参考。

教材编委会 于清华园

前 言

本书符合高职院校人才培养模式改革的先进教学理念，以典型工作任务为基础，以工作过程为导向，采用学习情境组织教学内容，以项目教学的方式贯穿全书。书中每个项目都来源于企业的典型案例，经过课程规划提炼，重点培养学生的自学能力、创新能力以及综合职业能力。全书共选择了 12 个典型性的学习情境，每一个学习情境包含若干个任务，每个任务的内容相对独立，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。每一学习情境都是一个完整的综合项目，同时也有其侧重点，内容涵盖了 Cimatron E 软件的草图设计、实体设计、曲线与曲面设计、装配设计、分模与电极设计、工程图设计和数控编程等多个方面，具体内容安排如下。

- 学习情境一：六角形凹槽的数控加工，侧重于对 Cimatron E 基本功能的了解与基本操作的熟悉。
- 学习情境二：机动车道标识草图创建，侧重于草图曲线的绘制、编辑和草图约束等草图工具的应用。
- 学习情境三：轴承座的三维造型，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。
- 学习情境四：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 装配功能的应用。
- 学习情境五：羊角锤锤体的设计与图纸输出，侧重于实体创建中的放样与扫描特征的创建、实体布尔运算的运用以及 Cimatron E 工程图功能的应用。
- 学习情境六：纸巾盒的三维造型与分模，侧重于圆角、斜角、拔模和抽壳等实体细节特征的创建以及分模的应用。
- 学习情境七：电话键盘面板的三维造型，侧重于复制与移动几何体的操作应用以及如何快速创建类似的特征。
- 学习情境八：塑料杯托的分模与电极设计，侧重于对开式分模的创建以及电极设计的应用。
- 学习情境九：盒盖凸模的数控编程，侧重于编程中的体积铣与曲面铣加工程序的创建，包括加工对象的选择、刀路参数的设置和机床参数的合理选择。
- 学习情境十：凸轮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。
- 学习情境十一：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行铣与曲面铣中的轮廓铣的应用。



- 学习情境十二：90°弯设计与模具加工，侧重于曲面实体的混合造型、多个方向抽芯机构的分模以及流线铣加工的应用。

本书可作为高职高专的模具设计与制造、数控加工、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培训班以及相关专业技术人员自学 Cimatron E 软件应用的教材。

本书由王卫兵老师主编，王晓东老师、尹志安老师编著，还有徐作华、王金生、王卫仁、周红芬、王福明、陈海明、王珅、梁海红、袁丽青、吴丽萍、郑明富和吴玲利等参与了编写。特别感谢台州市海昱机械和星星模具等企业工程师的支持。

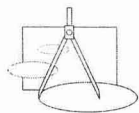
限于作者的水平，本书可能有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。作者 E-mail 为 wbcax@sina.com，编辑 E-mail 为 x_xcq@sina.com。

王卫兵



目 录

学习情境一	六角形凹槽的数控加工	1
任务一	创建六角形凹槽实体模型	1
任务二	编制加工程序	9
学习情境二	机动车道标识草图创建	20
任务一	创建外圆	20
任务二	创建小汽车外形	22
任务三	创建小汽车细节形状	32
学习情境三	轴承座的三维造型	42
任务一	创建底座	42
任务二	创建支架部分	45
任务三	创建孔	53
任务四	创建结构相似的轴承座	55
学习情境四	拉链头三维造型	65
任务一	创建拉头	65
任务二	创建拉环	71
任务三	创建拉片	75
任务四	装配拉链头	82
学习情境五	羊角锤锤体的设计与图纸输出	90
任务一	创建基体	90
任务二	创建锤体细节特征	96
任务三	创建工程图	103
学习情境六	纸巾盒的三维造型与分模	115
任务一	创建纸巾盒的三维模型	115
任务二	纸巾盒的分模	122
学习情境七	电话键盘面板的三维造型	136
任务一	创建电话键盘面板主体	136
任务二	创建喇叭与麦克风安装结构	138
任务三	创建按键孔	145
任务四	创建悬挂结构	151



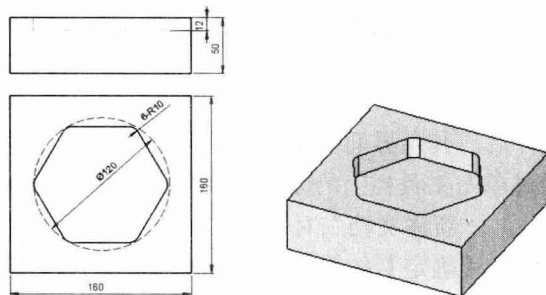
学习情境八 塑料杯托的分模与电极设计	156
任务一 创建塑料杯托的实体模型	156
任务二 分模	159
任务三 创建把手部分电极	166
学习情境九 盒盖凸模的数控编程	175
任务一 盒盖凸模的整体粗加工	175
任务二 创建精加工程序	183
任务三 创建水平面精加工程序	190
学习情境十 凸轮轮廓铣削与钻孔加工	196
任务一 初始设置	196
任务二 创建粗加工程序	201
任务三 创建外圆轮廓精加工程序	208
任务四 创建钻孔程序	212
学习情境十一 反光镜后盖凹模的设计与加工	219
任务一 创建反光镜后盖凹模的曲面模型	219
任务二 粗加工	227
任务三 精加工	232
任务四 标记加工	234
学习情境十二 90° 弯设计与模具加工	240
任务一 90° 弯三维模型设计	240
任务二 分模	246
任务三 型腔数控加工编程	251



学习情境一 六角形凹槽的数控加工



开篇案例



在本学习情境中，将创建一个六角形凹槽，并且完成其数控程序的编制。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。

任务一 创建六角形凹槽实体模型



知识目标

- 了解 Cimatron E 的功能
- 熟悉 Cimatron E 的操作界面



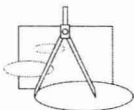
技能目标

- 能够掌握 Cimatron E 的基本操作
- 能够正确使用特征向导
- 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六角形凹槽，首先要创建一个长方体，再在长方体上删除一个六角形凹槽，最后进行倒圆角处理。



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。



本书以 Cimatron E 9.0 中文版为例进行讲解，并同时适用于 Cimatron E 6.0~Cimatron E 8.5 等版本。

1. Cimatron E 的文件操作

启动 Cimatron E 软件后，其主界面如图 1-1 所示。

(1) 新建文档。通过单击工具栏上的  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 1-2 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。

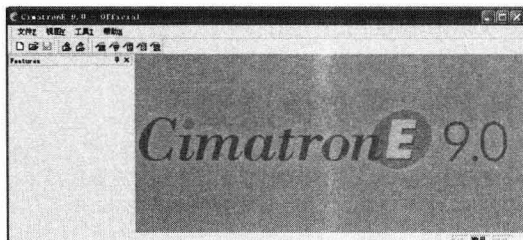


图 1-1 Cimatron E 启动界面

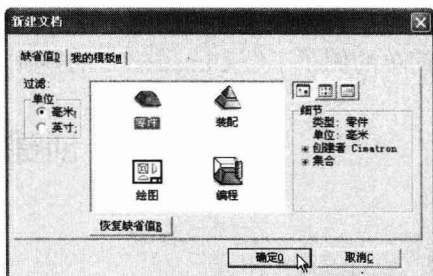


图 1-2 “新建文档”对话框

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

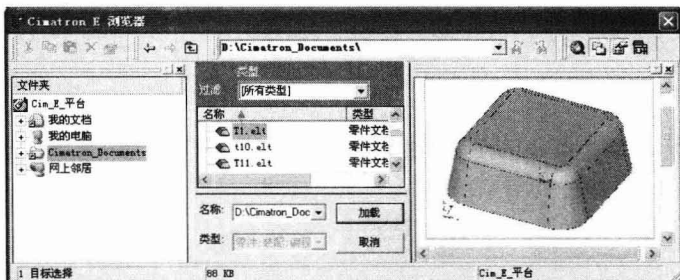
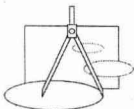


图 1-3 Cimatron E 浏览器



2. Cimatron E 的工作界面

图 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 操作界面相同，在操作时可能会出现以下界面。

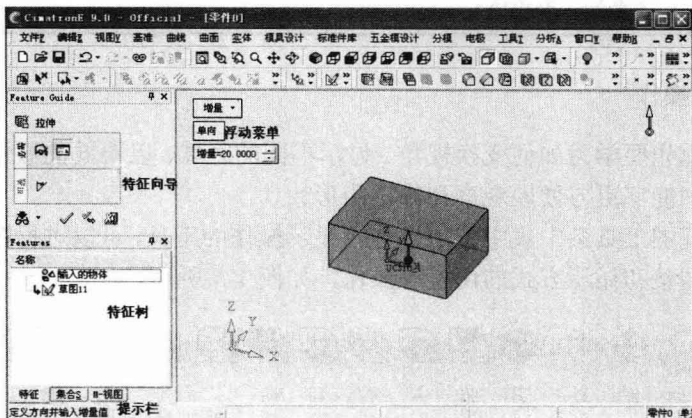


图 1-4 Cimatron E 零件设计模块的工作界面

(1) 特征向导与特征树。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。

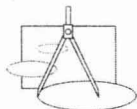
(3) 对话框和浮动菜单。用于实现人机交流，可以在屏幕上的任意位置。

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 所示。

表 1-1 鼠标的使用方法

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

**i**

如无特别说明，本书中以后使用“单击”均指使用左键单击。“双击”是连续单击鼠标左键两次。

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。

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 1-5 所示。



图 1-5 视图工具条

i

本书在后续讲解操作过程中，对于视角的调整及显示模式的调整一般不作特别说明。

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 1-6 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 按钮还可以进行特征的预览。

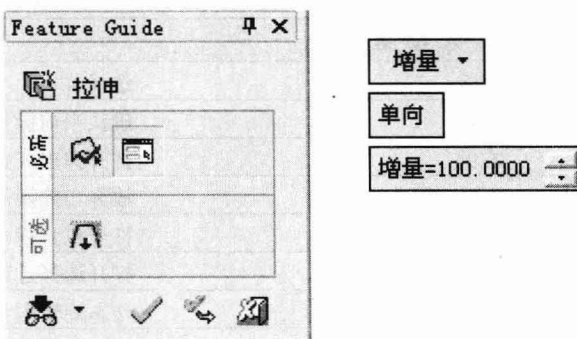
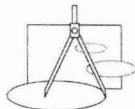


图 1-6 特征向导与浮动菜单



任务实施

※ STEP 1 启动 Cimatron E

启动 Cimatron E, 单击【新建文档】按钮.

※ STEP 2 新建文档

系统弹出“新建文档”对话框, 如图 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。

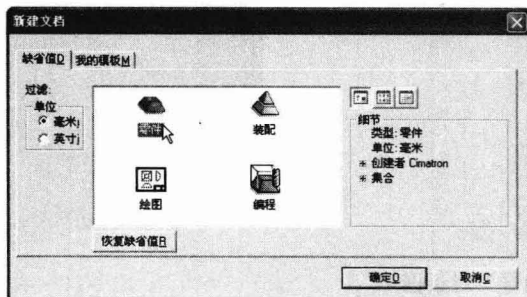




图 1-7 “新建文档”对话框


※ STEP 3 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。


※ STEP 4 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, 将“自由”选项改变为“尺寸”, 设置高度=160、宽度=160; 移动光标到原点附近, 系统将自动捕捉原点, 单击鼠标左键拾取原点绘制矩形, 如图 1-8 所示。

※ STEP 5 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。

※ STEP 6 改变视角

单击工具栏上的【ISO 视图】按钮, 显示的图形如图 1-9 所示。

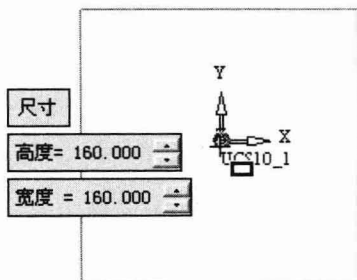


图 1-8 绘制圆

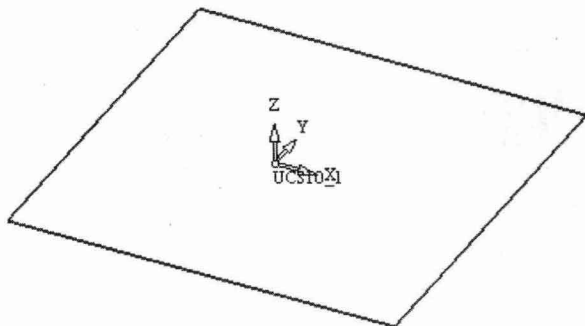
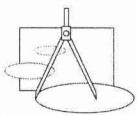




图 1-9 显示 ISO 视图



※ STEP 7 新建拉伸实体

单击工具栏上的【拉伸】按钮，系统弹出“特征向导”对话框，如图 1-10 所示，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，如图 1-11 所示。将“增量=100”修改为“增量=50”，系统将更新预览，如图 1-12 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 1-13 所示。

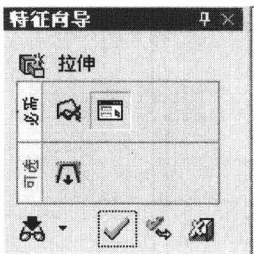


图 1-10 “特征向导”对话框

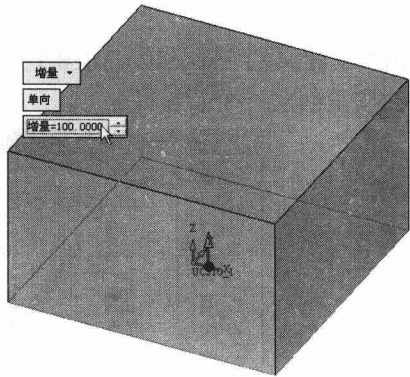


图 1-11 预览

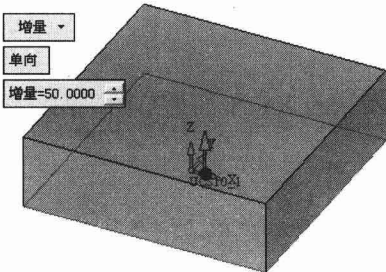


图 1-12 改变增量

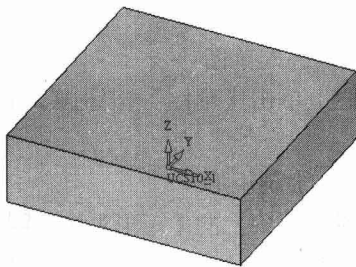






图 1-13 创建拉伸实体


※ STEP 8 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【旋转至平面】按钮使草图正视，单击【动态缩放】按钮，拖动鼠标使其显示大小合适，单击【全局线框显示】按钮改变全局显示方式，绘图区的图形显示如图 1-14 所示。



在创建特征过程中，可以通过视图显示变更显示范围及视角。

※ STEP 9 绘制圆

单击草图工具条上的【圆】按钮，系统弹出浮动菜单，将“自由”选项改变为“尺寸”，设置尺寸指定方式为“半径”、R=60；拾取原点绘制一个圆，如图 1-15 所示。

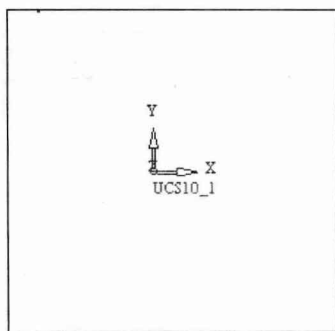
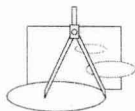


图 1-14 调整显示模式

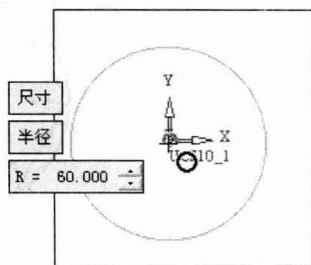



图 1-15 绘制圆

※ STEP 10 绘制直线

单击草图工具条上的【直线】按钮, 在圆显示为虚线时单击鼠标左键拾取圆上的一点, 再拾取下一个圆上的点, 再依次拾取第 3 点、第 4 点、第 5 点, 拾取第 6 点时要使圆显示为虚线, 同时显示与原点对齐的一条虚线, 再拾取第 1 点为直线端点, 如图 1-16 所示。

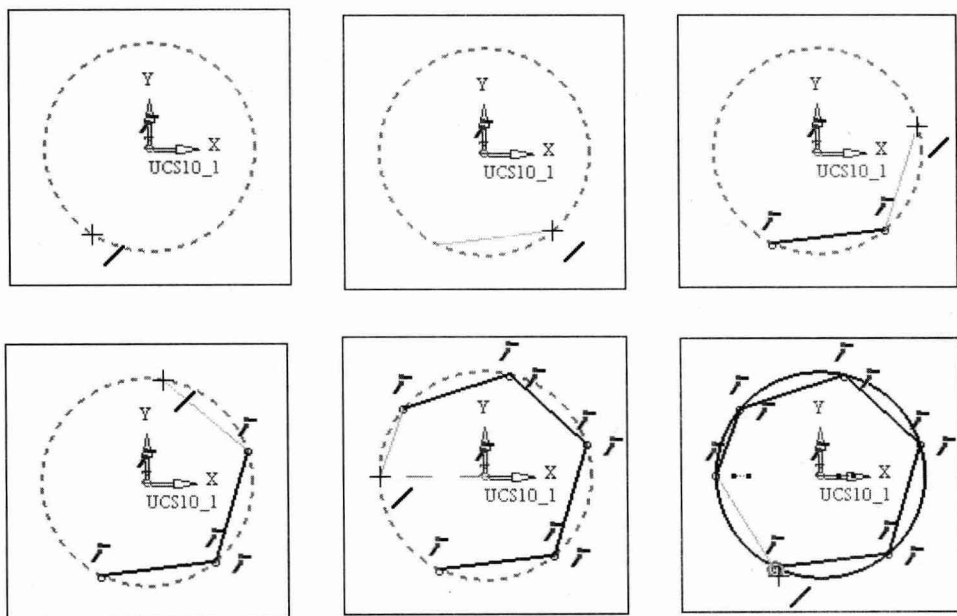





图 1-16 绘制直线

※ STEP 11 增加约束

单击草图工具条上的【增加约束】按钮, 拾取 6 条直线, 在增加约束工具条上单击【相同值】按钮, 使所有直线的长度相等, 即生成一个正六边形, 如图 1-17 所示。

※ STEP 12 变为参考线

选择圆, 单击【变为参考线】按钮, 将其变为虚线显示的参考线, 如图 1-18 所示。

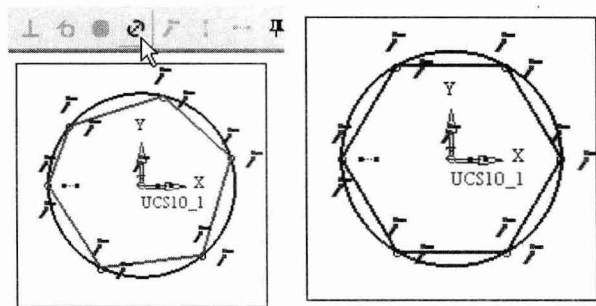
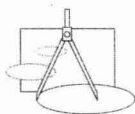


图 1-17 增加约束图

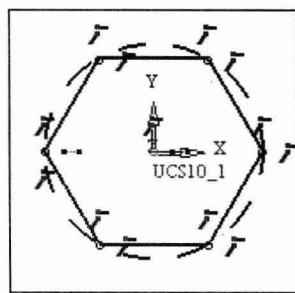




图 1-18 变为参考线

※ STEP 13 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。

※ STEP 14 删除拉伸实体

单击【删除拉伸】按钮, 系统自动选取刚创建的草图, 并在图形上预览, 设置增量为 12, 如图 1-19 所示, 确定向下做删除拉伸, 全局阴影显示如图 1-20 所示。

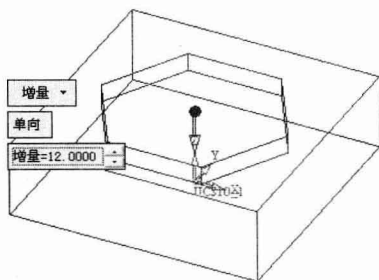


图 1-19 拉伸预览

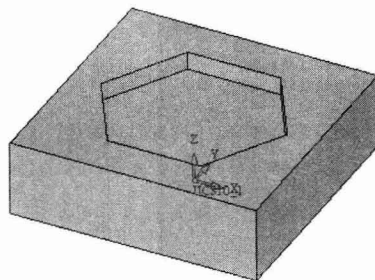




图 1-20 删除拉伸

※ STEP 15 倒圆角

在草图工具条上单击【圆角】按钮, 在实体上拾取拉伸凹槽的 6 条边线, 如图 1-21 所示, 单击鼠标中键完成选择, 设置倒圆角的全局值为 R10, 单击特征向导中的【手动预览】按钮, 效果如图 1-22 所示。单击【确定】按钮创建倒圆角, 如图 1-23 所示。

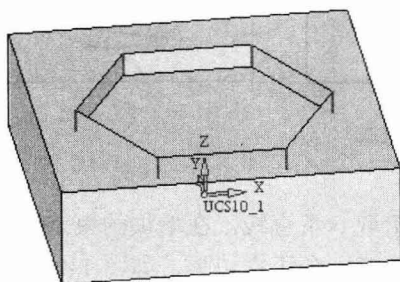


图 1-21 拾取圆角边

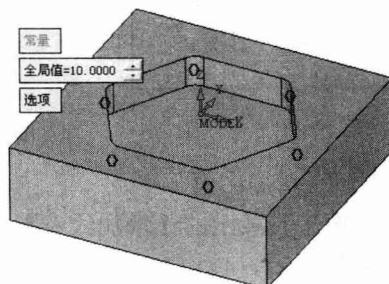


图 1-22 倒圆角预览