

CAD/CAM JISHU YINGYONG

—— Cimatron E8.5 SHIYONG JIAOCHENG

CAD/CAM 技术应用

—— Cimatron E8.5 实用教程

覃岭 李文辉 等编著



化学工业出版社

CAD/CAM 技术应用——

Cimatron E8.5 实用教程

覃 岭 李文辉 等编著



化学工业出版社

北京

内容新颖 图表清晰

元 38.00 价 定

本书由具体的加工案例和 Cimatron E8.5 的基本功能介绍两部分内容组成, 重点突出案例的造型和编程方法。案例包括常见零件造型设计及数控编程, 模型(手板)造型设计及数控编程, 产品造型设计、分模设计、电极设计及其相应的数控编程等三大类型。结构造型部分由案例的结构分析、案例的造型方法分析、案例的造型实操步骤等几个部分组成, 数控加工程序编制部分由零件的加工工艺分析、数控加工程序编制的实操步骤、后置处理、仿真加工等几个部分组成。案例部分除上述内容外, 每个案例具有造型和编程的完整的视频录像文件, 并将免费提供给采用本书作为教材的院校使用。如有需要, 请发电子邮件至 cipedu@163.com 获取。

本书可作为高等院校数控技术、模具设计与制造、机械制造及自动化, 以及其他相近专业的教学用书, 还可作为职业技能培训和有关技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 技术应用——Cimatron E8.5 实用教程/覃岭
等编著. —北京: 化学工业出版社, 2010.5
ISBN 978-7-122-08209-1

I. C… II. 覃… III. 数控车床-加工-计算机辅助设计-应用软件, CAD/CAM 技术应用——Cimatron E8.5-
教材 IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 063988 号

责任编辑: 高 钰

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 周梦华

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 385 千字 2010 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

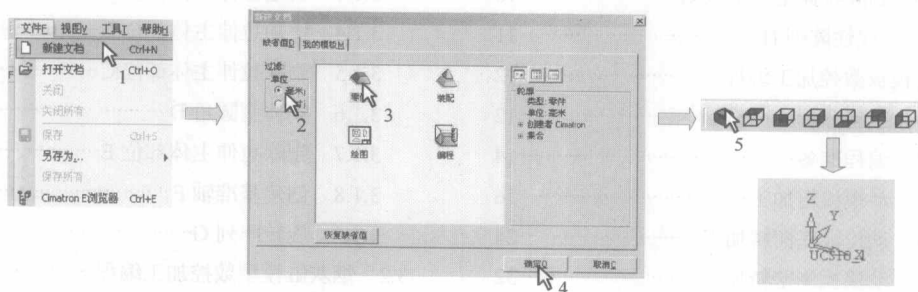
前言

Cimatron 软件是业界公认的优秀 NC 软件之一，特别是在模具行业中，有较高的市场占有率。

本书根据顺德职业技术学院国家级精品课程“CAD/CAM 技术应用”的教学要求编著而成，主要内容具体的加工案例和 Cimatron E8.5 的基本功能介绍两部分内容组成，重点突出案例的造型和编程方法。案例包括常见零件造型设计及数控编程，模型（手板）造型设计及数控编程，产品造型设计、分模设计、电极设计及其相应的数控编程等三大类型。结构造型部分由案例的结构分析、案例的造型方法分析、案例的造型实操步骤等几个部分组成，数控加工程序编制部分由零件的加工工艺分析、数控加工程序编制的实操步骤、后置处理、仿真加工等几个部分组成。

本书的每个案例具有造型和编程的完整的视频录像文件，并将免费提供给采用本书作为教材的院校使用。如有需要，请发电子邮件至 cipedu@163.com 获取。

软件的操作过程采用流程图的方式进行编排，具体操作以本书图 1-3 为例进行说明，其他流程图的操作步骤与此类似。



创建新零件文档的步骤是：

① 在主菜单选择“文件”→“新建文档”，点选单位“毫米”→“零件”，单击“特征向导”的“确定”按钮。

② 点击“ISO 视图”。

在上述流程图上表示为：1（在主菜单选择“文件”→“新建文档”）→2（点选单位“毫米”）→3（“零件”）→4（单击“特征向导”的“确定”按钮）→5（点击“ISO 视图”）。

本书由具有丰富企业工作经验和学校教学经验的团队编著，第 1~4 章由谢君生、覃岭编著，第 5 章由高文博编著，第 6 章、第 7 章由伍伟杰、李文辉编著，第 8~10 章由伍伟杰、覃岭编著，全书由覃岭和李文辉统稿。本书由具有多年企业生产一线数控编程和加工工作经验的工程技术人员谭良辉工程师审阅。

本书在编著过程中得到了有关同行和领导的大力支持，在此表示衷心感谢！由于编著者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请同行专家和读者批评指正。

编著者

2010 年 1 月

目 录

第1章 动模板建模与数控加工编程	1	2.2.3 腰形板粗加工	56
1.1 动模板建模	1	2.2.4 腰形板精加工	59
1.1.1 创建新零件文档	2	2.2.5 孔加工	66
1.1.2 建立主基准平面	2	2.2.6 模拟加工	67
1.1.3 新建拉伸主体 A	2	2.2.7 后处理	68
1.1.4 删除拉伸主体部位 B	3	第3章 烟灰缸模型建模与数控加工编程	70
1.1.5 删除拉伸主体部位 C	5	3.1 烟灰缸模型建模	70
1.1.6 删除拉伸主体部位 D	7	3.1.1 创建新零件文档	71
1.1.7 删除拉伸主体部位 E	8	3.1.2 建立主基准平面	71
1.1.8 镜像阵列 F	10	3.1.3 新建拉伸主体部位 A	71
1.1.9 删除拉伸主体部位 G	10	3.1.4 增加拉伸主体部位 B	72
1.1.10 线性阵列 H	11	3.1.5 删除拉伸主体部位 C	73
1.2 动模板数控加工编程	12	3.1.6 实体倒圆角 D	75
1.2.1 工艺分析	12	3.1.7 删除拉伸主体部位 E	75
1.2.2 编程准备	14	3.1.8 创建基准轴 F	77
1.2.3 动模板粗加工	16	3.1.9 旋转阵列 G	77
1.2.4 动模板底面精加工	24	3.2 烟灰缸模型数控加工编程	78
1.2.5 动模板侧壁精加工	32	3.2.1 工艺分析	78
1.2.6 模拟加工	40	3.2.2 编程准备	79
1.2.7 后处理	41	3.2.3 烟灰缸粗加工	81
第2章 腰形板建模与数控加工编程	43	3.2.4 烟灰缸精加工	82
2.1 腰形板零件建模	43	3.2.5 模拟加工	96
2.1.1 创建新零件文档	44	3.2.6 后处理	96
2.1.2 建立主基准平面	44	第4章 香皂盒面壳建模与数控加工编程	97
2.1.3 新建拉伸主体 A	45	4.1 香皂盒面壳建模	98
2.1.4 增加拉伸主体部位 B	46	4.1.1 创建新零件文档	98
2.1.5 删除拉伸主体部位 C	47	4.1.2 创建基准平面	98
2.1.6 删除拉伸主体部位 D	49	4.1.3 新建拉伸主体 A	99
2.1.7 删除拉伸主体部位 E	50	4.1.4 创建侧壁拔模角 B	99
2.1.8 删除拉伸主体部位 F	51	4.1.5 删除旋转主体 C	100
2.2 腰形板零件数控加工编程	52	4.1.6 倒圆角 D	100
2.2.1 工艺分析	52		
2.2.2 编程准备	53		

4.1.7 抽壳 E	100
4.1.8 创建配合边 F	101
4.1.9 镜像阵列 G	101
4.2 香皂盒面壳数控加工编程	102
4.2.1 工艺分析	102
4.2.2 编程准备	104
4.2.3 凹腔编程	105
4.2.4 凸面编程	112
4.2.5 模拟加工	119
4.2.6 后处理	119

第 5 章 相机模型建模与数控

加工编程	120
5.1 相机模型建模	120
5.1.1 新建文件	120
5.1.2 相机模型体的创建	121
5.1.3 望远镜的绘制	122
5.1.4 前镜头的创建	124
5.1.5 相机模型底座的创建	125
5.2 相机模型数控加工编程	125
5.2.1 输出到加工编程	126
5.2.2 创建刀路轨迹	126
5.2.3 创建零件	126
5.2.4 创建毛坯	127
5.2.5 创建加工程序—体积铣—毛坯 环切（粗加工）	128
5.2.6 曲面铣—根据角度精铣 （半精加工）	129
5.2.7 曲面铣—精铣所有（精加工 相机前镜头圆弧面）	130
5.2.8 曲面铣—精铣所有（精加工 相机前曲面）	131
5.2.9 曲面铣—精铣所有（精加工相 机前曲面圆角）	132
5.2.10 曲面铣—精铣所有（精加工 相机望远镜斜面）	133
5.2.11 2.5 轴—封闭轮廓铣（精加工 相机体侧面）	134
5.2.12 曲面铣—精铣所有（精铣前镜头 平面及底座平面）	136
5.2.13 2.5 轴—型腔铣削—毛坯环切 （精铣望远镜平面）	137

5.2.14 曲面铣—精铣所有（精铣 前镜头侧面）	138
5.2.15 模拟加工	138
5.2.16 后置处理	140
5.2.17 加工前准备及加工工艺卡	140

第 6 章 塑料瓶模具建模与数控

加工编程	142
6.1 模具零件建模	142
6.1.1 建模方法分析	142
6.1.2 创建基准面	143
6.1.3 创建基本体特征 	143
6.1.4 创建顶部凹槽特征 	143
6.1.5 创建顶部凹槽圆角特征 	144
6.1.6 瓶口特征 	144
6.1.7 瓶颈特征 1 	145
6.1.8 瓶颈特征 2 	145
6.1.9 凹槽椭圆凸台 	146
6.1.10 $\phi 16$ 孔特征 	146
6.1.11 $\phi 10$ 孔特征 	147
6.2 模具零件数控加工编程	148
6.2.1 工艺分析	148
6.2.2 数控编程准备	149
6.2.3 数控编程过程	150
6.2.4 加工仿真	158
6.3 模具零件瓶口电极的创建与编程	158
6.3.1 电极文件创建	158
6.3.2 瓶口电极创建	159
6.3.3 瓶口电极的数控编程	162

第 7 章 充电器上壳建模与分模及

数控加工编程	164
7.1 充电器上壳建模	164
7.1.1 建模方法分析	164
7.1.2 创建基准面	165
7.1.3 创建基本体特征	165
7.1.4 创建顶部凹槽特征	165
7.1.5 创建侧面电源接头插口特征	169
7.1.6 安装止口部位特征	172
7.1.7 电池插口部位特征	172
7.1.8 安装柱部位特征	173
7.2 充电器上壳分模设计	175

7.2.1 分模建立及造型前处理	175	9.1.6 样条线绘制	223
7.2.2 分模过程	176	9.1.7 参考线绘制	223
7.3 充电器模具部件的加工编程	185	9.2 编辑功能	223
7.3.1 型芯的编程加工	185	9.2.1 偏移	223
7.3.2 型腔的编程加工	196	9.2.2 圆角过渡	224
7.3.3 型腔的电极拆分	207	9.2.3 裁剪	224
7.3.4 瓶口电极的数控编程	211	9.2.4 裁剪/延伸	224
第8章 Cimatron E 介绍与基本操作	212	9.2.5 移动	225
8.1 主界面及基本模块介绍	212	9.2.6 旋转	225
8.1.1 模架设计模块	212	9.2.7 复制	225
8.1.2 电极设计模块	213	9.2.8 镜像	225
8.1.3 级进模设计模块	213	9.3 约束功能	225
8.1.4 分模设计模块	213	9.3.1 约束过滤器	225
8.2 零件设计与加工模块	213	9.3.2 尺寸	226
8.2.1 零件设计模块	213	9.3.3 增加约束	226
8.2.2 装配设计模块	213	9.4 基础实例	226
8.2.3 绘图设计模块	213	9.4.1 绘制辅助线	226
8.2.4 编程设计模块	214	9.4.2 绘制草图过程	228
8.3 文件操作	214	第10章 Cimatron E 编程基础	232
8.3.1 新建文件	214	10.1 Cimatron E 编程的操作流程	232
8.3.2 打开文件	215	10.1.1 调入模型	232
8.3.3 保存文件	215	10.1.2 定义刀具	232
8.4 鼠标的使用	215	10.1.3 新建刀路轨迹	232
8.5 视图选择	216	10.1.4 创建零件	233
8.6 图素选择方式	216	10.1.5 创建毛坯	234
8.7 基准的操作	217	10.1.6 创建程序与程序管理器	234
8.7.1 基准面的创建	217	10.1.7 执行程序	235
8.7.2 基准轴的创建方式	218	10.1.8 仿真模拟	235
8.7.3 坐标系的创建方式	219	10.1.9 后置处理	235
第9章 二维草图绘制基础	220	10.2 Cimatron E 参数设置与数控	
9.1 基础功能	221	工艺基础	236
9.1.1 直线绘制	221	10.2.1 刀路参数	236
9.1.2 矩形绘制	221	10.2.2 刀具和卡头	240
9.1.3 圆绘制	222	10.2.3 机床参数	240
9.1.4 椭圆绘制	222	10.2.4 零件	240
9.1.5 圆弧绘制	222	参考文献	241

第 1 章 动模板建模与数控加工编程



建模技能要点

1. 草图（直线、圆、倒尖角、倒圆角、裁剪、尺寸标注）。
2. 新建拉伸实体、删除拉伸实体。
3. 特征镜像阵列、特征线性阵列。



编程加工技能要点

1. 型腔铣之环切。
2. 开放轮廓铣。
3. 封闭轮廓铣。

1.1 动模板建模

动模板如图 1-1 所示，动模板的造型使用实体造型方法，其造型过程如图 1-2 所示。

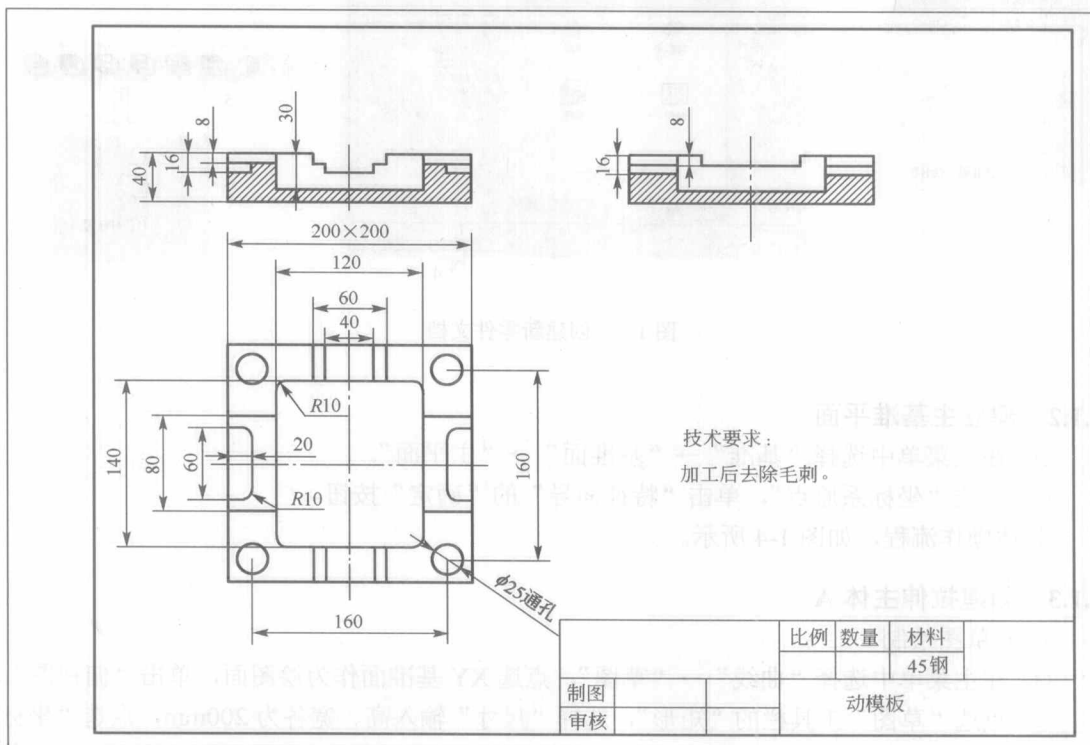


图 1-1 动模板工程图

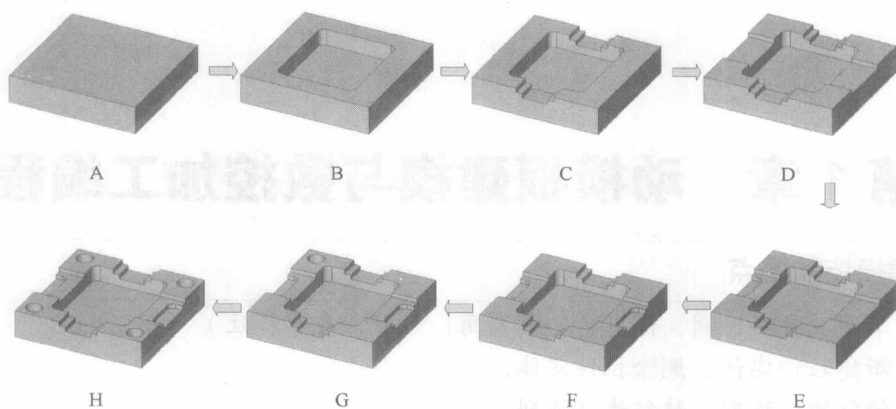


图 1-2 建模流程

1.1.1 创建新零件文档

① 在主菜单选择“文件”→“新建文档”，点选单位“毫米”→“零件”，单击“特征向导”的“确定”按钮。

② 点击“ISO 视图”。

具体操作流程，如图 1-3 所示。

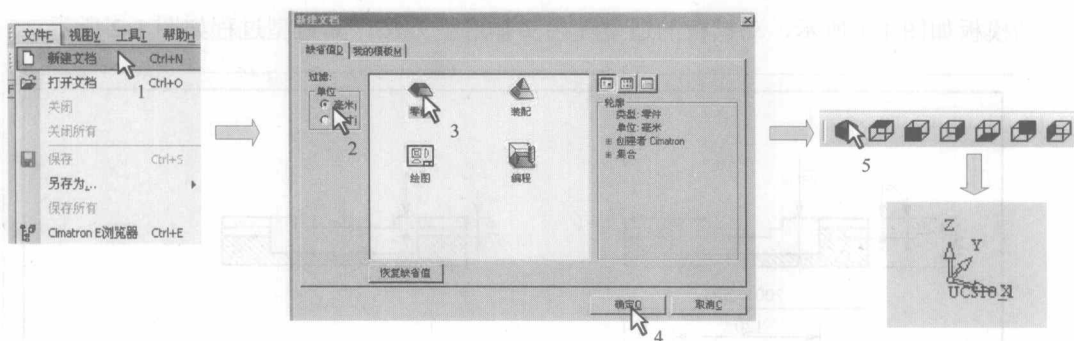


图 1-3 创建新零件文档

1.1.2 建立主基准平面

① 在主菜单中选择“基准”→“基准面”→“主平面”。

② 点选“坐标系原点”，单击“特征向导”的“确定”按钮。

具体操作流程，如图 1-4 所示。

1.1.3 新建拉伸主体 A

(1) 草图绘制

① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”，点选 XY 基准面作为绘图面，单击“俯视图”。

② 点选“草图”工具栏的“矩形”，选择“尺寸”输入高、宽各为 200mm，点选“坐标系原点”。

③ 点选“标注”命令标注尺寸，尺寸大小参考图 1-1 所示尺寸。

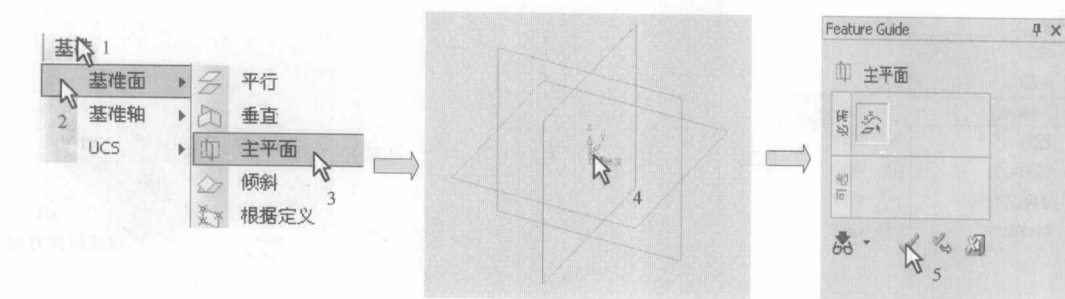


图 1-4 建立主基准平面

④ 点选“草图”工具栏的“退出”。

具体操作流程，如图 1-5 所示。

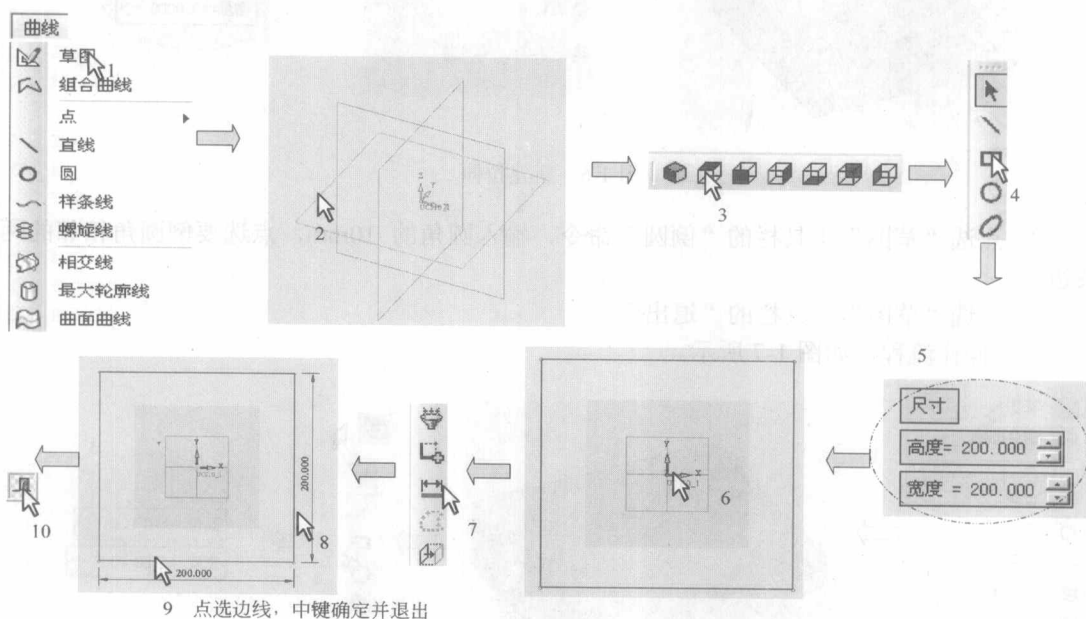


图 1-5 草图（一）

(2) 新建拉伸

① 在主菜单中选择“实体”→“新建”→“拉伸”。

② 点选图 1-5 中的草图。

③ 点选拉伸实体的方向和输入拉伸的增量 40mm，单击“特征向导”的“确定”按钮。具体操作流程，如图 1-6 所示。

1.1.4 删除拉伸主体部位 B

(1) 草图绘制

① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”。

② 点选主体图 1-6 顶部平面作为绘图面，单击“俯视图”。

③ 点选“草图”工具栏的“矩形”，输入高 140mm、宽 120mm，点选“坐标系原点”。

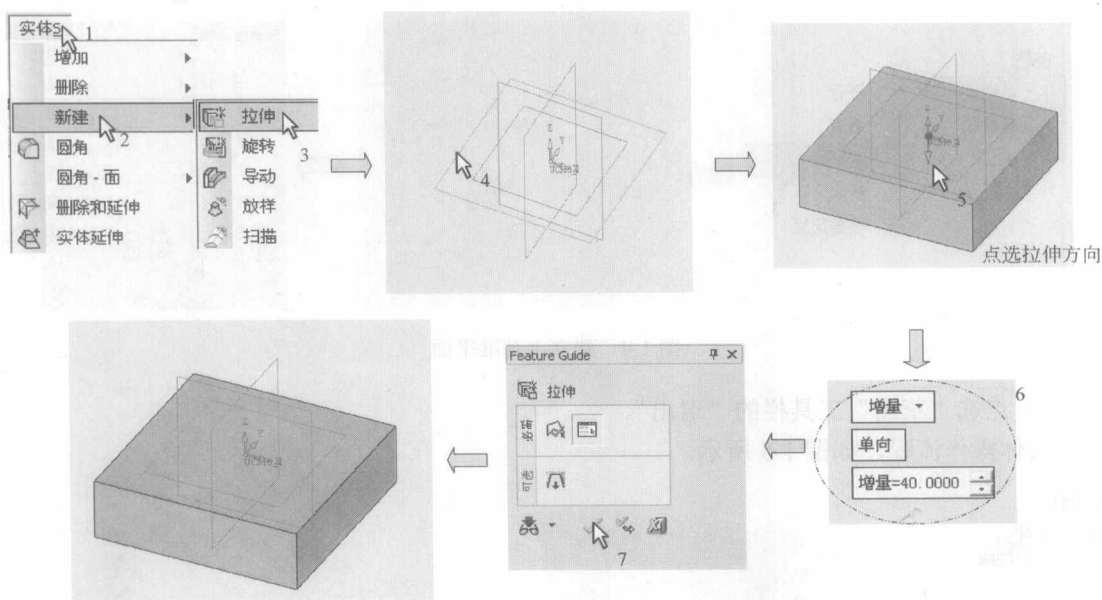


图 1-6 新建拉伸

④ 点选“草图”工具栏的“倒圆”命令，输入圆角的 10mm，点选要倒圆角相邻的两条边。

⑤ 点选“草图”工具栏的“退出”。

具体操作流程，如图 1-7 所示。

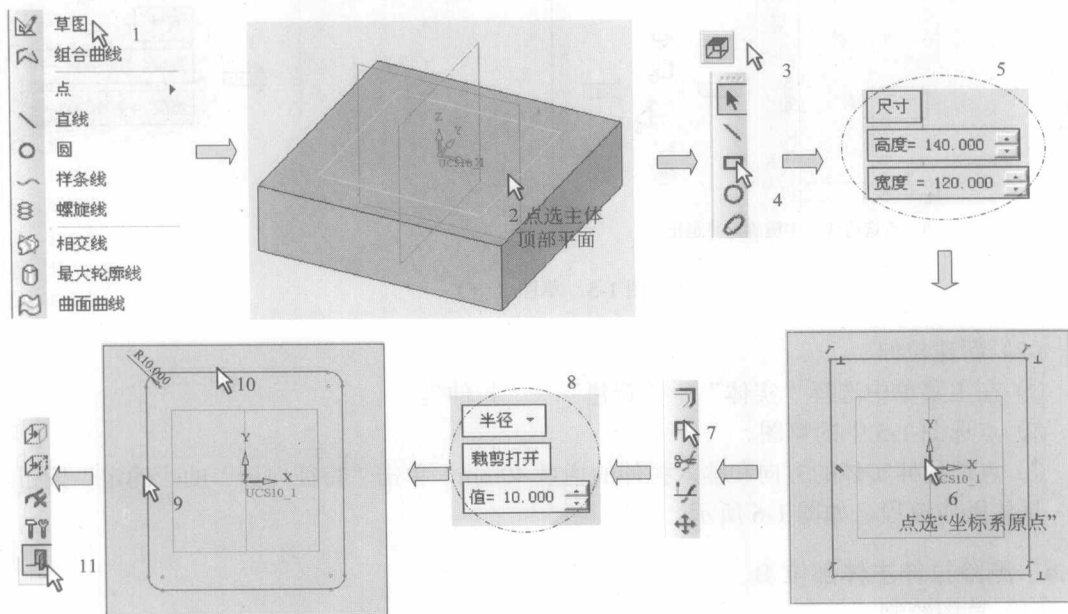


图 1-7 草图(二)

(2) 删除拉伸

① 在主菜单中选择“实体”→“删除”→“拉伸”。

- ② 点选“ISO 视图”，点选图 1-8 中的草图。
- ③ 点选拉伸实体的方向和输入拉伸的增量 30mm。
- ④ 点选“特征向导”的“确定”按钮。

具体操作流程，如图 1-8 所示。

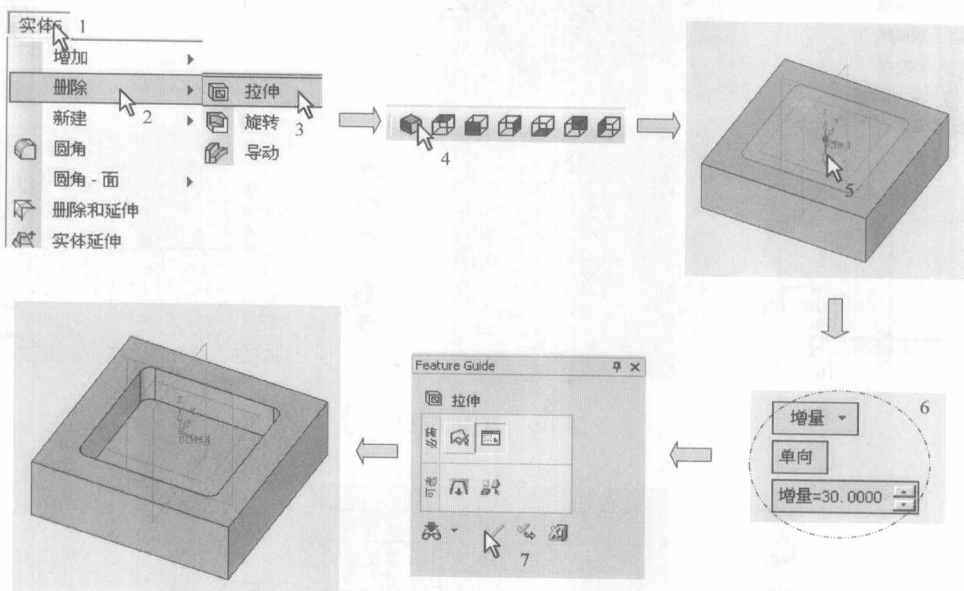


图 1-8 删除拉伸（一）

1.1.5 删除拉伸主体部位 C

(1) 草图绘制

- ① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”。
- ② 点选 XZ 基准平面作为绘图面，单击“主视图”。
- ③ 点选“草图”工具栏的“增加参考”命令，点选主体 A 的顶平面作为参考线。
- ④ 点选“草图”工具栏的“中心线”命令，在视图中心绘制中心线作为对称线（系统默认选择直线），绘制对称线一边轮廓后，系统自动镜像到中心线另一边。

具体操作流程，如图 1-9 所示。

(2) 尺寸标注

- ① 点选草图菜单栏的“标注”命令，参考图 1-1 所示尺寸标注出草图。
- ② 点选草图菜单栏的“退出”命令。

具体操作流程，如图 1-10 所示。

(3) 删除拉伸

- ① 在主菜单中选择“实体”→“删除”→“拉伸”。
- ② 点选草图，选择“通过”和“两边”。
- ③ 点选“特征向导”的“确定”按钮。

具体操作流程，如图 1-11 所示。

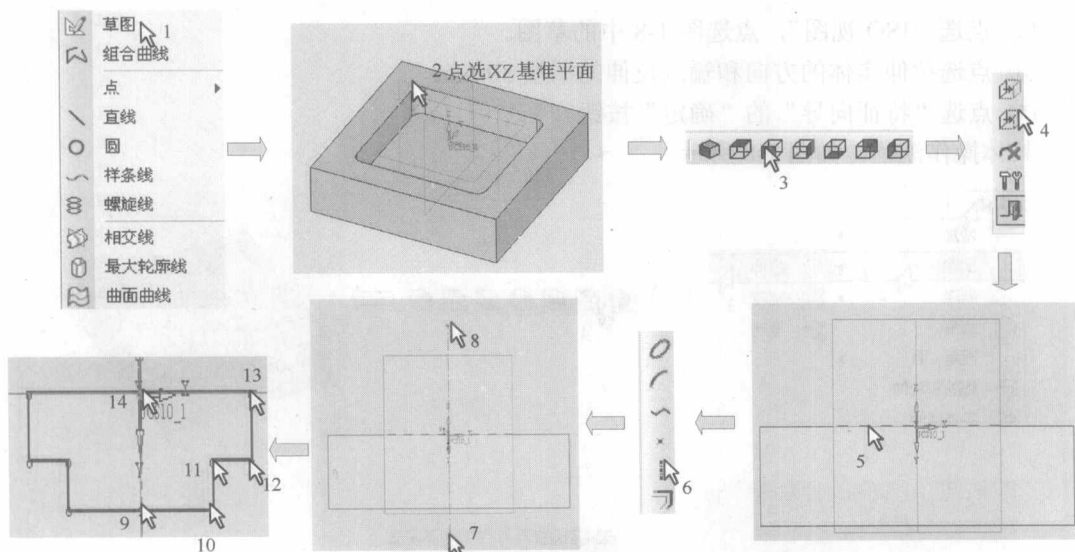


图 1-9 草图 (三)

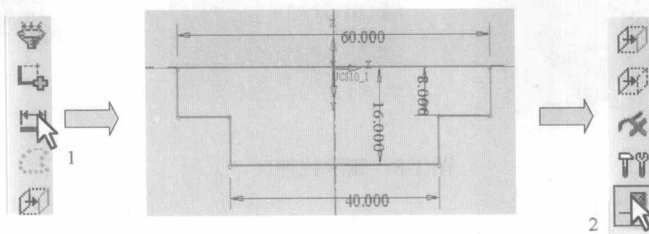


图 1-10 尺寸标注

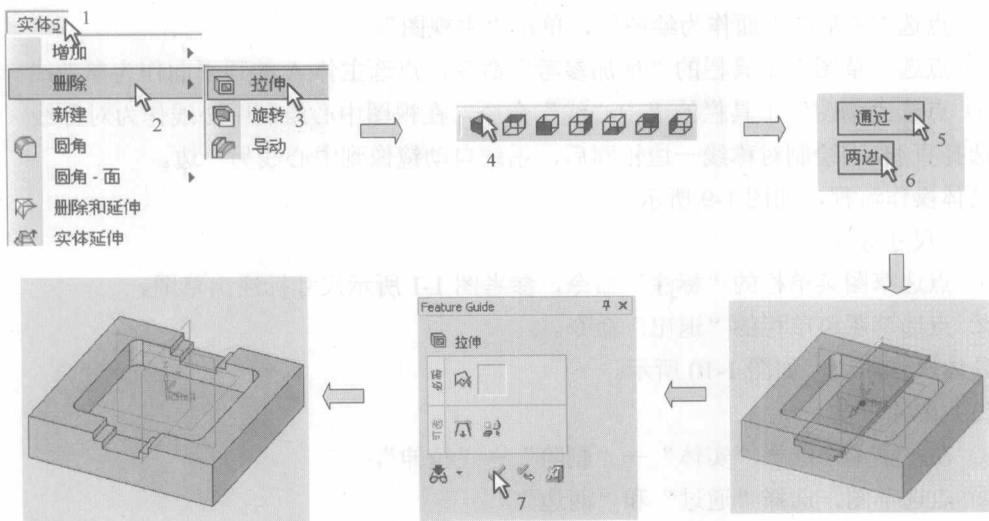


图 1-11 删除拉伸 (二)

1.1.6 删除拉伸主体部位 D

(1) 草图绘制

- ① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”。
 - ② 点选主体图 1-6 顶平面，点选“俯视图”。
 - ③ 点选“草图”工具栏的“增加参考”命令，点选 XY、XZ 基准面为参考线。
 - ④ 点选“直线”命令在水平中心画出一条直线。
 - ⑤ 点选“草图”工具栏的“偏移”命令，输入偏移的数值 40mm。
 - ⑥ 点选水平直线，分别进行上方和下方偏移，产生两条偏移直线。
- 具体操作流程，如图 1-12 所示。

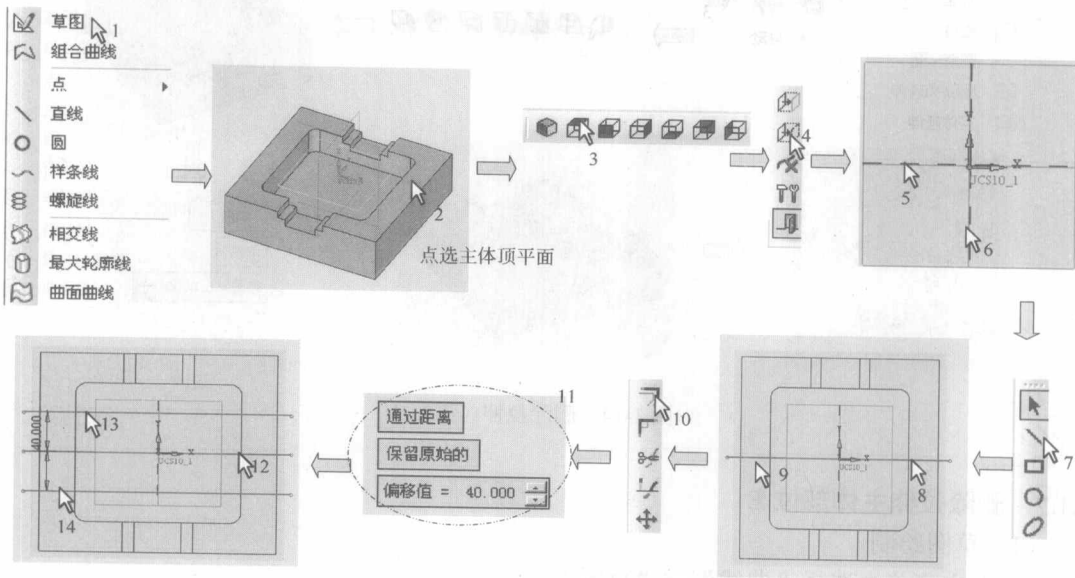


图 1-12 草图（四）

(2) 使用边裁剪线条

- ① 点选“草图”工具栏的“增加几何”命令，如图 1-13 所示，选择四条边。
- ② 点选“草图”工具栏的“裁剪”命令，裁剪多余线段，形成两个矩形。
- ③ 删除中间部位的直线。

具体操作流程，如图 1-13 所示。

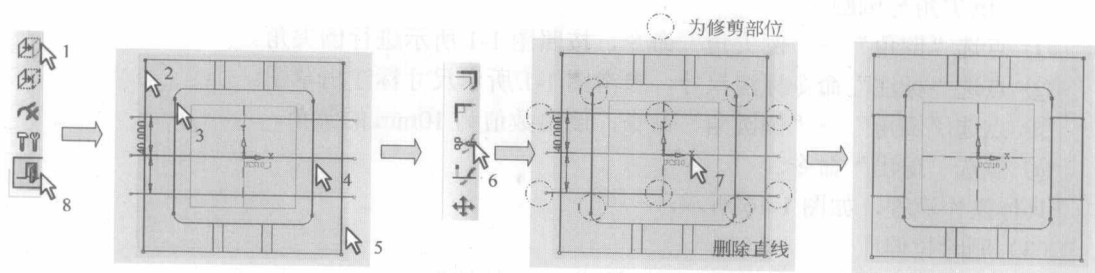


图 1-13 裁剪线条

(3) 删除拉伸

① 在主菜单中选择“实体”→“删除”→“拉伸”。

② 点选“ISO 视图”，点选图 1-13 中的草图。

③ 点选拉伸方向，输入数值 8mm。

④ 点选“确定”。

具体操作流程，如图 1-14 所示。

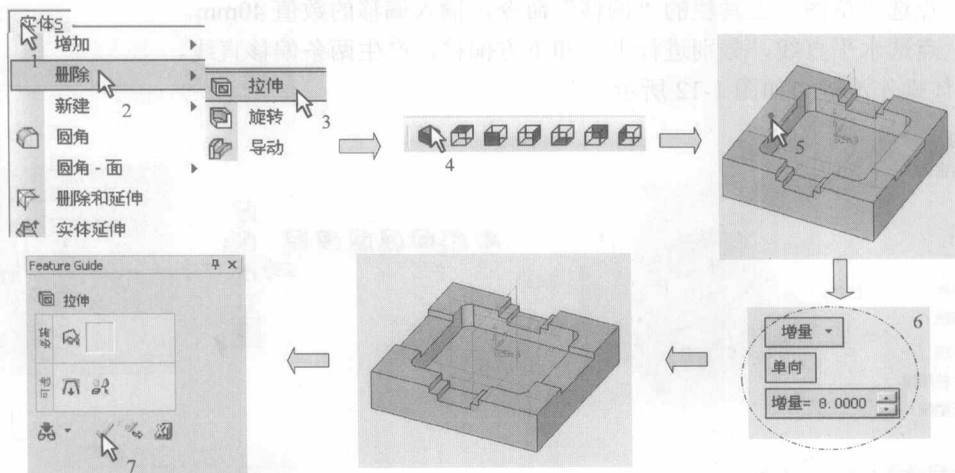


图 1-14 删除拉伸 (三)

1.1.7 删除拉伸主体部位 E

(1) 草图绘制

① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”。

② 点选主体图 1-6 槽底面作为绘图面，点选“俯视图”。

③ 点选“草图”工具栏的“增加几何”命令，如图 1-15 所示选边。

④ 点选“草图”工具栏的“增加参考”命令，如图 1-15 所示选 XZ 基准面为参考线。

⑤ 点选“偏移”命令，输入数值 30mm，点选水平参考线，分别进行上方和下方偏移，产生两条偏移直线。

⑥ 点选“直线”命令，绘制垂直线。

具体操作流程，如图 1-15 所示。

(2) 倒尖角与倒圆角

① 点选“倒角”→“倒尖角”命令，按照图 1-1 所示进行倒尖角。

② 点选“标注”命令标注尺寸，参考图 1-1 所示尺寸标注出草图。

③ 点选“倒角”→“倒圆角”命令，倒出数值为 10mm 的圆角。

④ 点选“退出”命令。

具体操作流程，如图 1-16 所示。

(3) 删除拉伸

① 在主菜单中选择“实体”→“删除”→“拉伸”。

② 点选“ISO 视图”，点选图 1-16 中的草图。

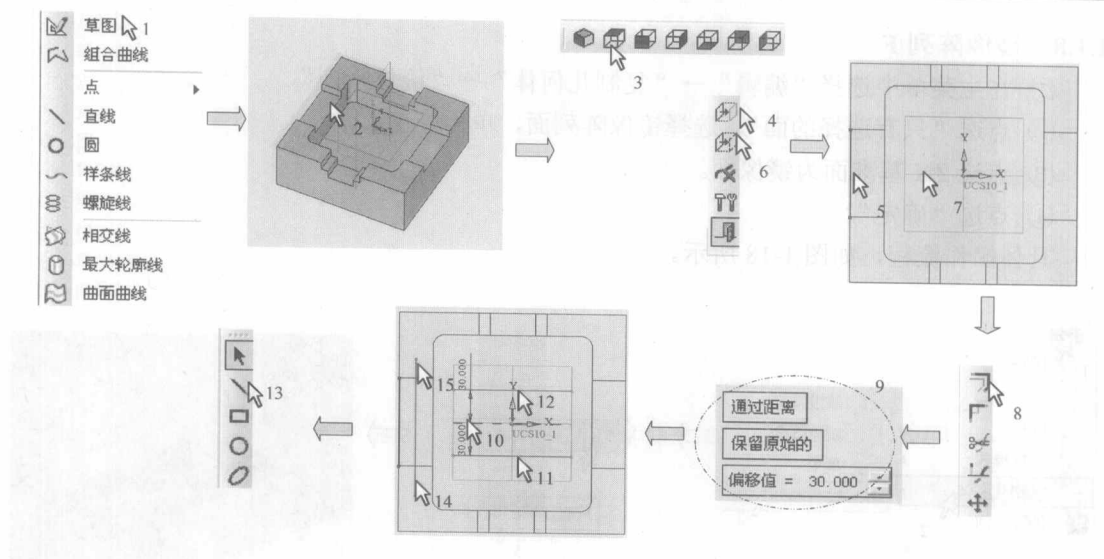


图 1-15 草图(五)

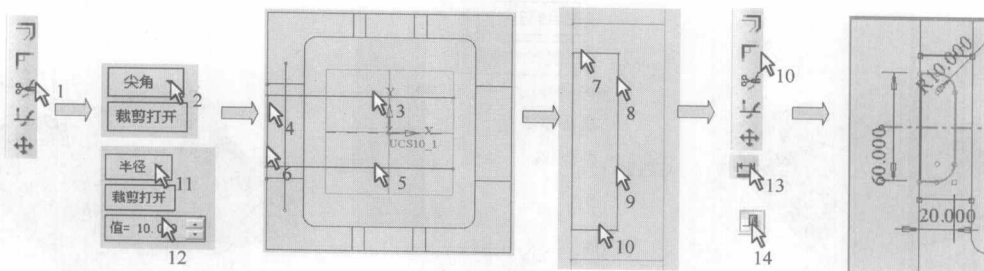


图 1-16 裁剪与倒圆

③ 点选拉伸方向，输入数值 8mm。

④ 点选“确定”。

具体操作流程，如图 1-17 所示。

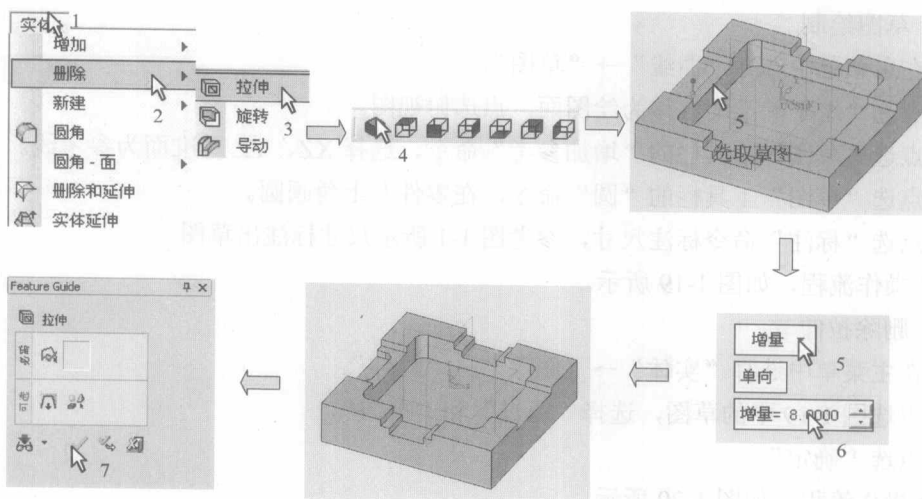


图 1-17 删除拉伸(四)

1.1.8 镜像阵列 F

- ① 在主菜单中选择“编辑”→“复制几何体”→“镜像阵列”。
- ② 点选“只有选择的面”，选择镜像阵列面，单击中键。
- ③ 点选 ZX 基准面为镜像面。
- ④ 点选“确定”。

具体操作流程，如图 1-18 所示。

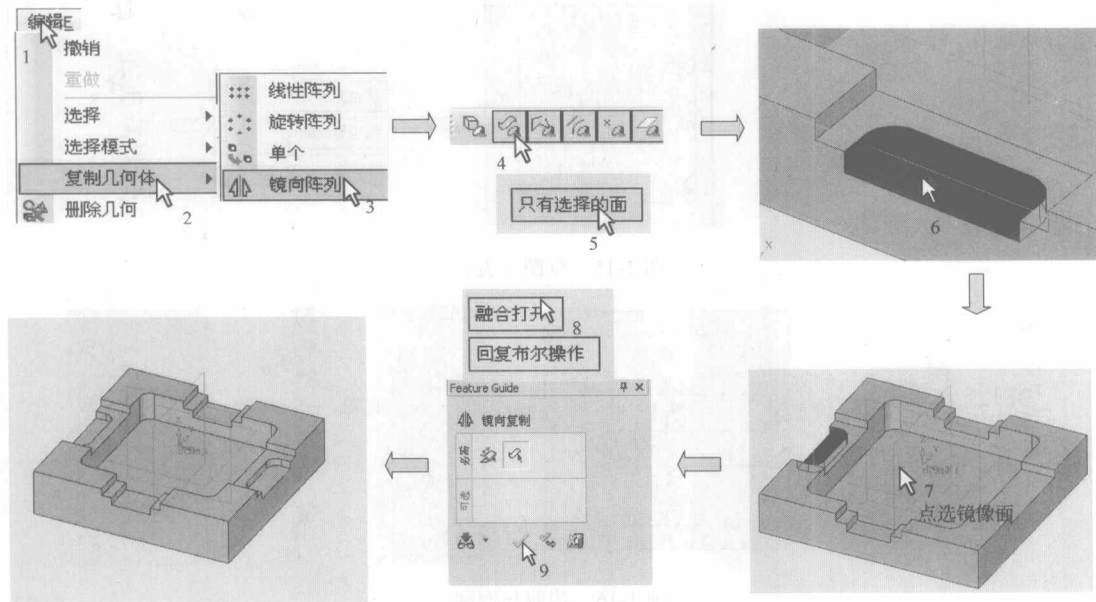


图 1-18 镜像阵列

1.1.9 删除拉伸主体部位 G

(1) 草图绘制

- ① 在主菜单中选择“曲线”→“草图”。
- ② 点选“水平基准面”作为绘图面，点选俯视图。
- ③ 点选“草图”工具栏的“增加参考”命令，选择 XZ、YZ 基准面为参考线。
- ④ 点选“草图”工具栏的“圆”命令，在零件左上角画圆。
- ⑤ 点选“标注”命令标注尺寸，参考图 1-1 所示尺寸标注出草图。

具体操作流程，如图 1-19 所示。

(2) 删除拉伸

- ① 在主菜单中选择“实体”→“删除”→“拉伸”。
- ② 点选图 1-19 中的草图，选择“通过”和“单向”。
- ③ 点选“确定”。

具体操作流程，如图 1-20 所示。