

中等职业学校数控专业

CAXA2006 制造工程师 (案例)

主 编 朱红梅

副主编 户凤荣 徐 英

主 审

东北师范大学出版社



前 言

CAXA 是国内知名的 CAD/CAM/CAPP 系列软件,“CAXA2006 制造工程师”软件目前已广泛应用于国内塑模、锻模、汽车覆盖件拉伸模、压铸模等复杂模具的生产以及汽车、电子、兵器、航空航天等行业精密零件的加工。它具有实行国标、符合国内设计习惯、功能强大、易学易用的优点,秉承了 CAXA 三维电子图板强大的 CAD 功能,并且在 2006 这个版本中增加了实体设计模块。另外,它还能利用其 CAM 功能对建好的模型通过修改加工参数,按照模具加工的工艺要求生成数控机床所能接受的加工程序(G 代码),通过程序介质将 G 代码传送到 NC 机床上,控制机床来完成工件的加工。

在 2004 年和 2006 年国家教育部、劳动和社会保障部等六部委联合举办的两次全国数控技能大赛中,CAXA 被大赛组委会确定为制定软件。比赛过程中,各位选手认为“CAXA 制造工程师”是高效易学、功能强大、曲面实体完美结合的 CAD/CAM 一体化软件,对软件的功能都感到比较满意,认为 CAXA 系列软件的成功对于国产软件的发展和提升我国软件行业水平具有重要的意义。

本书选取了较为常见且具有代表性的实例进行剖析讲解,使学生能有针对性地进行学习,并能真正领悟利用“CAXA2006 制造工程师”进行实体造型及加工的精髓。

本书是我们精心研究了市面上的有关书籍和工艺员考试的相关试题,并汲取了众多优秀经验及设计大师们的宝贵意见之后编写的。本书还参考了《数控工艺员》的考核标准,并在借鉴国外先进的职业教育理念、模式和方法的基础上,结合我国实际情况,进行了适当地探索,并且注重理论联系实践,充分体现了我们新时期职业教育的特色。具体体现在:

(1) 选择的实例代表性强。所选实例都是编者精心挑选出来的,极具行业代表性,几乎囊括了 CAXA 制造工程师的所有常用知识点。

(2) 详尽的基础知识讲解。全书几乎涵盖了 CAXA 的所有基本知识并配以典型的实例加以说明,同时还配以必要的练习。

(3) 完整的操作过程。操作步骤的讲解详尽仔细,没有跳步和漏步,只要读者依照书中的步骤操作即可得到相应的实例效果。

在编写中,我们力求使本书具有先进性、适用性、趣味性等特点,又注意结合我国数控加工行业的特点,使读者能由浅入深地学习软件的相关知识,达到举一反三、触类旁通的学习效果。

本课程教学共需 90 学时,学时分配参考下表:

内容安排	学时数
课题一 CAXA 制造工程师入门	2
课题二 二维图形的绘制	12
课题三 曲面造型	10
课题四 综合曲面造型	8
课题五 实体造型	14
课题六 综合实体造型	20
课题七 数控铣削加工基础知识	4
课题八 基本加工实例	10
课题九 综合加工实例	6
机 动	4
合 计	90

本书由朱红梅担任主编，户凤荣、徐英担任副主编，王守鹏、孙婉婷、单晓坤、石立侠、王奋战老师任参编。其中，朱红梅编写课题二、课题三、课题五、课题八（任务一、任务二），户凤荣编写课题一、课题四、课题六（任务三～任务六），王守鹏编写课题八（任务三、任务四）、课题九，孙婉婷、单晓坤编写课题六（任务一、任务二）、课题七、附录一、附录二，徐英、石立侠、王奋战在整本书的编写中给予了很大帮助。全书由苏伟担任主审。

本教材适用于中等职业学校数控专业的学生学习，也可作为近机械类专业的选修课用书，同时本书对于广大机械加工工人来说，也是一本可读之书。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点、错误，恳请读者批评指正。

编 者



目 录

课题一 CAXA 制造工程师入门	1
课题二 二维图形的绘制	16
任务一 压 盖	16
任务二 摇 柄	20
任务三 吊 钩	26
任务四 交换齿轮架	32
任务五 线架造型	39
课题三 曲面造型	49
任务一 直纹面	49
任务二 旋转面	54
任务三 导动面	58
任务四 网格面	63
课题四 综合曲面造型	70
任务一 鼠 标	70
任务二 风 扇	77
任务三 凸 模	81
课题五 实体造型	91
任务一 拉 伸	91
任务二 旋 转	99
任务三 放 样	104
任务四 曲面加厚增料	112
任务五 导 动	119
任务六 曲面裁剪除料	123
课题六 综合实体造型	131
任务一 底 座	131
任务二 定位座	141
任务三 球面十字滑槽	149
任务四 薄壁件	152
任务五 手机壳	157
任务六 叶轮动模	163
课题七 数控铣削加工基础知识	178
课题八 基本加工实例	194
任务一 区域式加工	194
任务二 等高线加工	198

任务三 扫描线加工	204
任务四 导动线加工	210
课题九 综合加工实例	214
任务一 饮料瓶	214
任务二 飞 机	224
附录一 数控工艺员考证考核大纲	229
附录二 数控工艺员考试模拟试题	230
参考文献	238

课题六 综合实体造型

任务一 底座

一、项目任务

按照图样要求，完成如图 6 - 1 所示的底座实体建模。

图 6 - 1 底座

相关知识：矩形、整圆、拉伸增料、构造基准平面、筋板、环形阵列

二、学习任务

1. 构造基准平面

基准平面是草图和实体赖以生存的平面。基准面可以是特征树中已有的坐标平面，也可以是实体生成的某个平面，还可以是通过某特征构造出的面。在实际应用中，三个基本的基准平面或实体生成的某个平面也许不能满足基准面的需要，因此，构造基准平面是非常重要的内容。

构造基准平面的方式有 7 种：

- (1) 等距平面确定基准平面；
- (2) 直线与平面成夹角确定基准平面；
- (3) 生成曲面上某点的法平面；
- (4) 过点且垂直于曲线确定基准平面；
- (5) 过点且平行于平面确定基准平面；

(6) 过点和直线确定基准平面；

(7) 三点确定基准平面。

操作：

单击菜单栏中的“造型”，指向“特征生成”，单击“基准面”，或单击“基准平面”

图标，即激活该功能。构造基准面对话框如图 6-2 所示。



图 6-2 构造基准面对话框

注：建立基准面时，拾取的平面可以是特征树中的“平面 XY”、“平面 YZ”、“平面 XZ”、实体表面等。所需捕捉的点（如三点建立基准面）必须是直线、圆弧的端点或实体的角点。

2. 筋 板

筋板是零件上的加强筋。

操作：

单击菜单栏中的“造型”，指向“特征生成”，单击“筋板”，或单击“筋板”图标，即激活该功能。筋板特征的对话框如图 6-3 所示。



图 6-3 筋板特征对话框

注：筋板是唯一开放的草图，可以不是封闭环。“反向”指筋板本身的加厚方向，用于“单向加厚”时的加厚方向选择，“加固方向反向”表示筋板向加固方向的反向进行加固。

3. 环形阵列

环形阵列即将某个特征绕某基准轴旋转，将其阵列多个特征，构成圆形阵列。

操作：

单击菜单栏中的“造型”，指向“特征生成”，单击“环形阵列”，或单击“环形阵列”

图标 ，即激活该功能。环形阵列对话框如图 6-4 所示。



图 6-4 环形阵列对话框

注：环形阵列操作只能对实体进行，如孔、槽、凸台，不能对其他特征进行阵列操作，如基准特征（面、线、点、轴）、倒角、圆角。“基准轴线”作为图形阵列的中心轴线，可以是实体直边、直线、曲面直线、草图直线。

三、实施过程

1. 在特征树中选择“平面 XY”后单击鼠标右键，在弹出的对话框中选中“创建草图”后单击鼠标左键，完成草图平面的创建。

2. 单击“矩形”图标 ，在立即菜单中选择“中心__长__宽”方式，设定长为 100，宽为 60，拾取坐标原点为矩形的中心点，结果如图 6-5 所示。

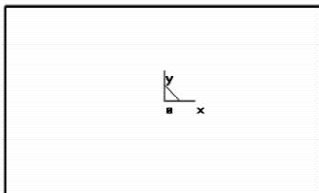


图 6-5 绘制矩形

3. 单击“整圆”图标 ，选择“圆心__半径”方式，拾取坐标原点为圆心，绘制半径为 55 的圆，结果如图 6-6 所示。

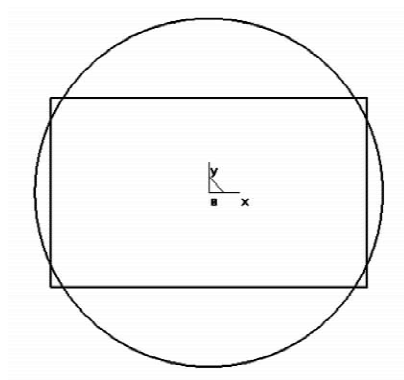


图 6-6 绘制整圆

4. 单击“曲线裁剪”图标 , 裁剪和删除不需要的曲线, 结果如图 6-7 所示。

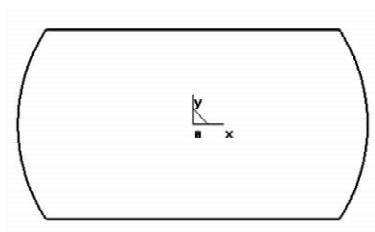


图 6-7 裁剪后的效果

5. 单击“拉伸增料”图标 , 设定拉伸类型为“固定深度”, 深度值为 15, 单击“确定”按钮, 结果如图 6-8 所示。

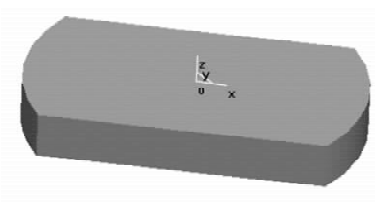


图 6-8 拉伸增料

6. 选择实体的下表面, 单击“草图绘制”图标 , 激活下表面为草图平面。
7. 单击“整圆”图标 , 拾取坐标原点为圆心, 绘制半径为 18 和 25 的一组同心圆, 结果如图 6-9 所示。

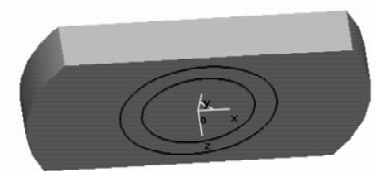


图 6-9 绘制两同心圆

8. 单击“拉伸增料”图标，设定拉伸类型为“固定深度”，深度值为 65，单击“确定”按钮，结果如图 6-10 所示。

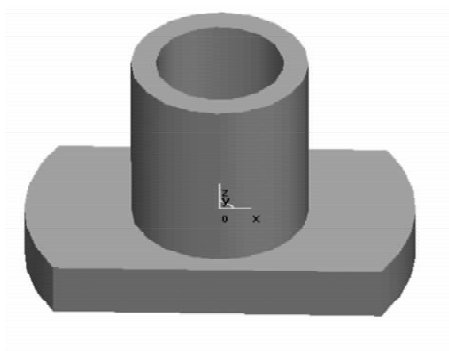


图 6-10 拉伸增料

9. 单击“构造基准面”图标，选择“用等距平面确定基准平面”的方法，以特征树中的“平面 XZ”为等距平面，输入距离为 38，勾选“向相反方向”，见图 6-11 所示。

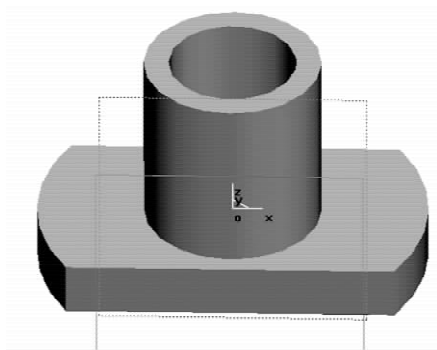


图 6-11 建立基准面

10. 选择特征树中的“构造基准面”，单击“绘制草图”图标，或按 F2 键进入草图。单击“相关线”图标，在弹出的立即菜单中选择“实体边界”方式。再单击“等距线”图标，作实体边界线的等距线，设定等距距离为 42，结果如图 6-12 所示。

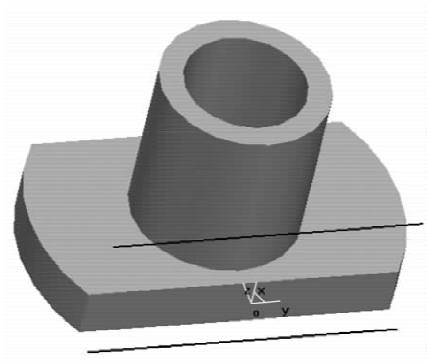


图 6 - 12 提取实体边界线

11. 单击“整圆”图标 ，拾取等距线的中点为圆心，绘制半径为 10 和 15 的同心圆，结果如图 6 - 13 所示。

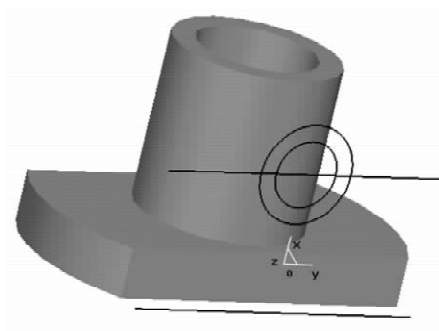


图 6 - 13 绘制两同心圆

12. 单击“删除”图标 ，删除不需要的线，效果如图 6 - 14 所示。

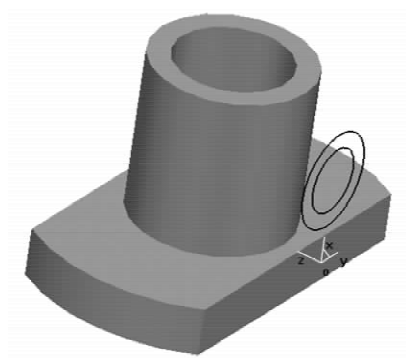


图 6 - 14 删除后的效果

13. 单击“拉伸增料”图标 ，在弹出的对话框中，设定拉伸类型为“拉伸到面”，拾取草图和内圆柱面（一定要拾取内圆柱面，否则还要进行一次除料处理），按“确定”按钮，完成操作，结果如图 6 - 15 所示。

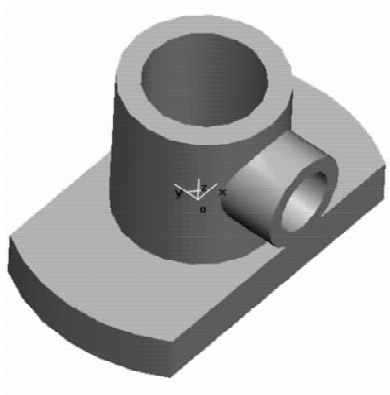
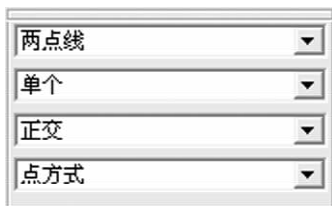


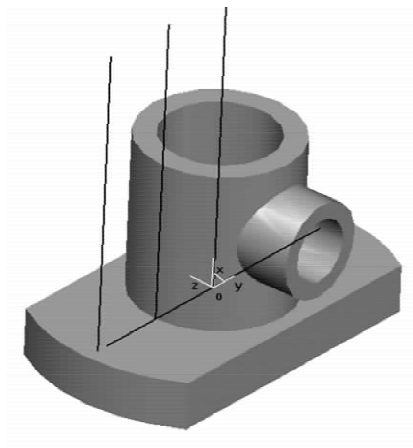
图 6-15 拉伸到面

14. 拾取特征树中的“平面 XZ”作为草图基准面，单击“草图绘制”图标 ，进入草图状态。

15. 单击“曲线投影”图标 ，拾取实体上表面的边界线，将边界线投影到草图中。单击“直线”图标 ，具体设置如图 6-16 的 (a) 所示，绘制一正交线。再单击“等距线”图标 ，作此正交线的等距线，等距距离为 25 和 50，结果如图 6-16 的 (b) 所示。



(a) 直线立即菜单



(b) 提取实体边界线

图 6-16

16. 单击“直线”图标 ，选择“角度线”、“直线夹角”，设定角度值为 -60，按命令行提示拾取直线，拾取第一点和第二点，完成操作，结果如图 6-17 所示。

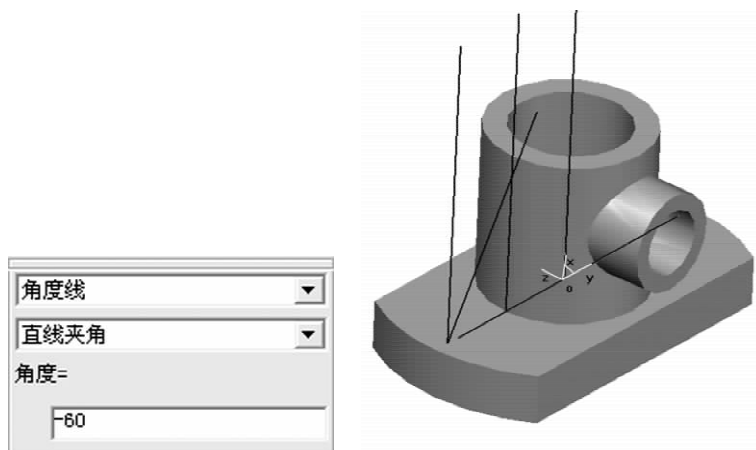


图 6 - 17 绘制角度线

17. 单击“曲线裁剪”图标 ，裁剪和删除不需要的线，退出草图，结果如图 6 - 18所示。

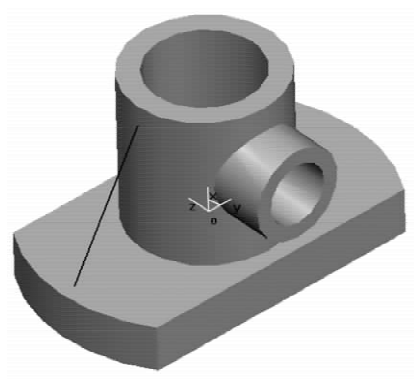


图 6 - 18 裁剪后的效果

18. 单击“筋板”图标 ，选择“双向加厚”方式，设定厚度值为 8，加固方向如图 6 - 19 中箭头所示。

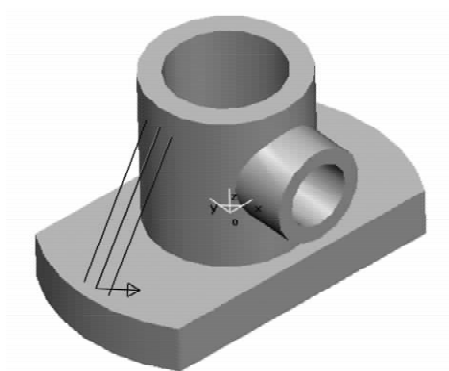


图 6 - 19 筋板操作

19. 生成的筋板如图 6 - 20 所示。

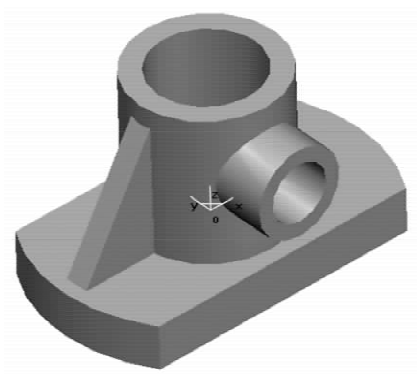
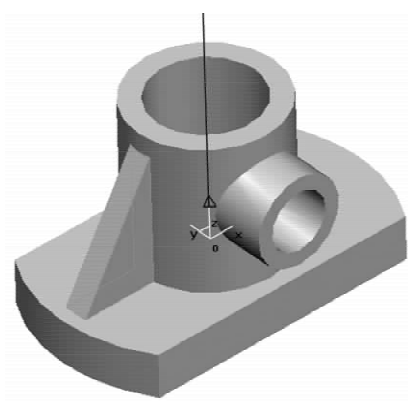


图 6-20 生成筋板效果

20. 单击“直线”图标，在草图以外绘制一条竖直的轴线，单击“环形阵列”图标，具体参数的设定如图 6-21 的 (a) 所示。按命令行的提示拾取阵列对象和旋转轴，按“确定”按钮，如图 6-21 的 (b) 所示。



(a) 环形阵列对话框



(b) 绘制环形阵列轴线

图 6-21

21. 最终结果如图 6-22 所示。

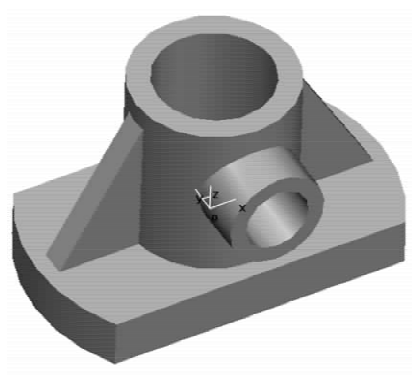


图 6-22 最终效果

四、小 结

本实例的重点内容是利用“拉伸增料”、“创建基准面”、“筋板”、“环形阵列”等综合方法进行建模。建模的注意事项是：

(1) 基准平面是草图和实体赖以生存的平面，因此准确快速地创建基准面是非常重要的。

(2) 筋板的草图轮廓可以是不封闭的，生成筋板时要注意加固方向的选择。

(3) 环形阵列时一定要中心轴线，并且轴线一定是草图以外的直线。

五、举一反三

练习：按图 6 - 23 所示的要求完成实体造型。

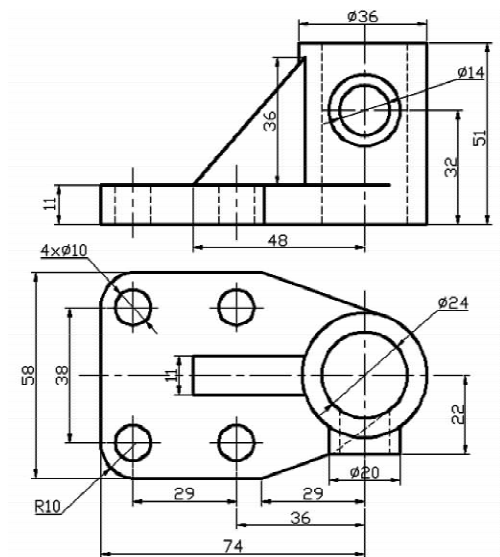
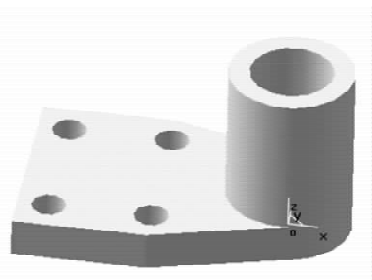
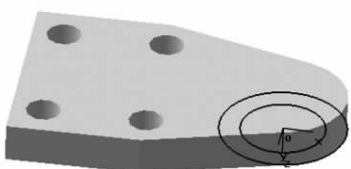
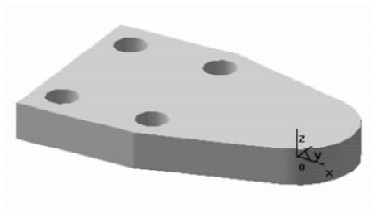
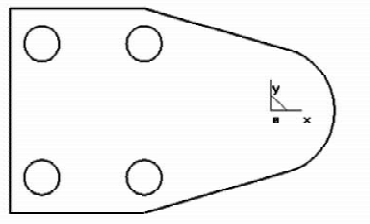
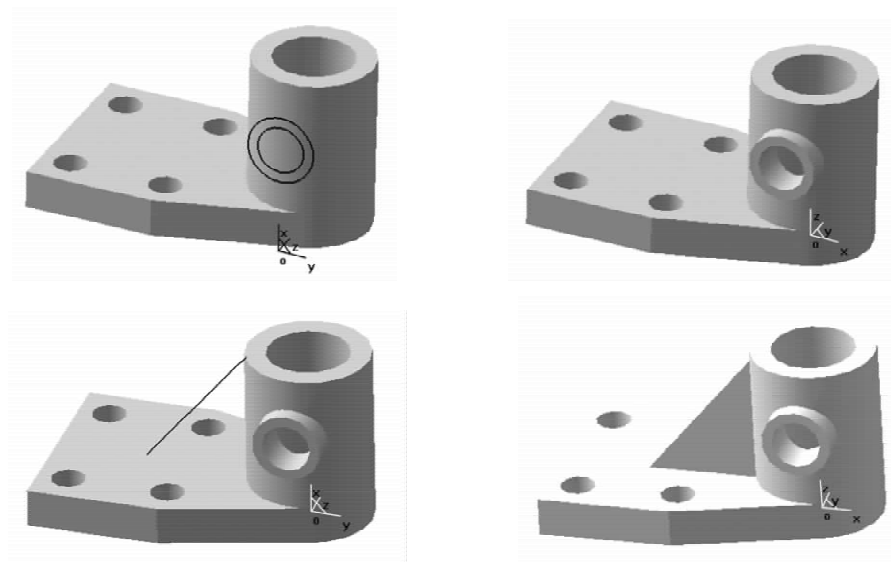


图 6 - 23 综合造型练习样图

关键步骤提示：





任务二 定位座

一、项目任务

按照图 6 - 24 所示的要求，完成定位座实体的建模。

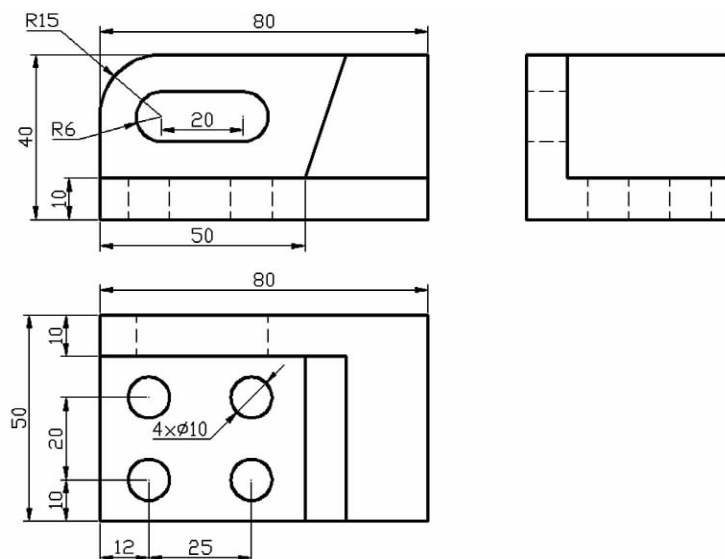


图 6 - 24 定位座

相关知识：直线、矩形、整圆、相关线、拉伸增料、拉伸除料、打孔、线性阵列、过渡

二、学习任务

1. 打 孔

打孔是指在平面上直接去除材料，生成各种类型的孔的方式。

操作：

(1) 在菜单栏中单击“造型”，指向“特征生成”，单击“孔”，或直接单击特征工具条中的“打孔”图标，即可激活该功能，弹出打孔对话框如图 6-25 所示。



图 6-25 选择孔的类型

(2) 根据命令行的提示，拾取打孔平面，选择孔的类型，指定孔的定位点，单击“下一步”按钮，如图 6-26 所示。

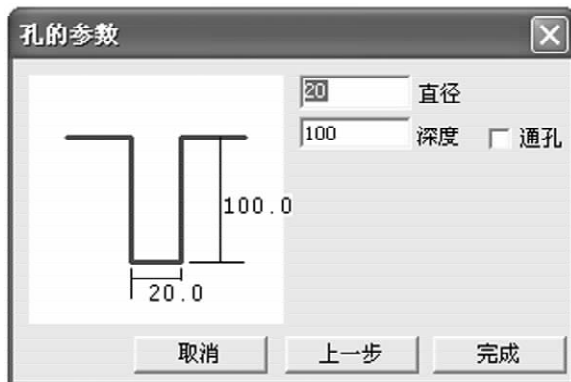


图 6-26 设定孔的参数

(3) 输入相应孔的参数值，单击“确定”按钮，完成操作。

注：(1) 如果选择通孔，则深度是不可用的。

(2) 指定孔的定位点时，拾取平面后按回车键，可以输入打孔位置的坐标值。

2. 线性阵列

通过线性阵列可以沿一个方向或多个方向快速地进行特征的复制。

操作：

(1) 在菜单栏中单击“造型”，指向“特征生成”，单击“线性阵列”，或直接单击特征工具条中的“线性阵列”图标，即可激活该功能。弹出的线性阵列对话框如图 6-27 所示。此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com