



国家CAD等级考试指定用书

国家CAD等级考试中心

CAXA实体设计2007

案例精解

和庆娣 王军 主编



光盘内附本书实例源文件及多媒体视频课件



中国电力出版社

www.infopower.com.cn



国家CAD等级考试指定用书

国家CAD等级考试中心

CAXA实体设计2007

案例精解

和庆娣 王军 主编



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内容提要

本书可以看作是《CAXA 实体设计 2007 应用与实例教程》一书的延续,书中结合丰富的实例全面详细地介绍了 CAXA 实体设计软件在现代三维设计、工业产品设计中的应用。主要内容包括简单的基本零件的设计、二维草图绘制、工业产品设计实例、曲面设计实例、工程图设计、实时渲染等基本命令的应用以及偏心柱塞泵等典型复杂零件的建模过程。通过本书的学习,读者可以快速地掌握 CAXA 实体设计的设计方法、设计思路和相关技巧。

本书附 3 张光盘,内容包括书中所举实例图形的源文件以及多媒体助学课件。

本书是国家 CAD 等级考试指定用书,教学重点明确、结构合理、语言简明、实例丰富,具有很强的实用性,适用于 CAXA 实体设计初中级用户使用。除可作为高校教材和培训教材外,也适用于读者自学和工程技术人员作为技术参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 实体设计 2007 案例精解 / 和庆娣,王军主编. —北京:中国电力出版社,2008.4

国家 CAD 等级考试指定用书

ISBN 978-7-5083-6584-8

I. C... II. ①和... ②王... III. 自动绘图—软件包, CAXA2007—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 014713 号

丛 书 名: 国家 CAD 等级考试指定用书

书 名: CAXA 实体设计 2007 案例精解

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路 6 号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

服务电话: (010) 58383411

传 真: (010) 58383267

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 航远印刷有限公司

开本尺寸: 185mm×260mm 印 张: 14.25 字 数: 317 千字

书 号: ISBN 978-7-5083-6584-8

版 次: 2008 年 4 月北京第 1 版

印 次: 2008 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 0001—5000 册

定 价: 35.00 元(含 3CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

主 任 赵宏大 宗 健

副 主 任 李长春 李永松 马家斌

委 员 (排名不分先后)

冯建雨	孔凡宝	蔡志钢	顾吉仁	李玉满	周华军
程远雪	佟亚男	和庆娣	韩 伟	胡建生	魏晓波
吴长智	杨润泽	纪海峰	蔡冬根	王 丰	康 冰
林海岚	吴承格	谭 妹	单东日	佟 英	赵 勤
胡晓军	常家东	高淑香	鞠合勇	徐文胜	尼姝丽
邵芝梅	马立波	杨 洋	宋丽华	任洪文	杨春辉
邢 晔	夏碧波	曹 伟	钟骏意	薛 辉	温俊文
丁海港	王桂清	高贵生	佟亚君	肖 乾	汪红波
刘 路	陈玉勇	张 晔	褚亚旭	唐 刚	张东亮
候 伟	郑家房	谢 暴	杨清容	涂 馨	刘风苹
吕 寅	周婧婧	何方文	马希青	游永忠	张 霖
孙曙光	杨 超	李东军	张 峰	罗世民	刘永胜
罗文群	胡影峰	张敏华	路 坤	王 维	卢 倩

执行编委 王 军 胡顺增

丛 书 序

在当今世界上,高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一,成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前,中国制造业已跻身世界第四位,但要从制造大国走向制造强国,必须优先发展先进制造业。这就要求,必须大力发展提高先进制造业的技术水平,提升计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)的技术水平。

CAD技术是数字化设计、制造、建筑与管理的基础,是现代产品创新的基本工具,为增强产品创新开发能力起到了巨大的推动作用。在我国制造业信息化进程中,也将CAD技术作为重点支持开发和重点推广应用的共性关键技术之一。

制造业要发展,人才是关键。因此推动我国数字化设计的应用和技术的发展,培养和造就大批掌握现代CAD软件技术的应用型和开发型紧缺人才,满足我国制造业、建筑业的数字化设计的人才需求已经成为我国制造业发展的当务之急。只有如此才能培育我国CAD软件技术应用的市场环境,推动CAD软件产业的发展。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法——辅助设计技术的广泛应用,国家CAD等级考试中心组织全国知名专家,经过与现代制造企业技术人员的反复研讨,编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的本系列丛书。

本系列丛书是国家CAD等级考试的指定用书。各级别丛书均以“国家CAD等级考试”的知识体系和实际技能要求为主旨,内容简明扼要,突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势,引入众多生产应用实例和操作实训内容,便于读者对全书内容的融会贯通,加深理解。其特色主要有如下几点:

1. 本系列丛书的案例、图例尽量使用当前常用的新图,尽量贴近工程。
2. 本系列丛书的组织全部采用“案例驱动”的教学方法,并且设计了掌握软件之后与工程实践相结合的实践教程(各分册图书均配有视频教学光盘)。
3. 课程的整体设计上,特别强调与工程实践相结合,使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后,能够直接应用于实际工程中。
4. 本系列丛书最后会出版案例图册。各书的重点实例全部编入其中,形成教学与练习的整体配合。案例图册既可以作为全套教材的总结,又可以作为工程实例中的模板。既可以作为学生们在学习之后的总结,通过图册加以回顾;又可以在工作中,通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书，可以作为各地方“国家 CAD 等级考试认证培训基地”的辅助设计课程的教学、培训和备考用书。亦适合作为高校辅助设计课程的教材，也可作为从事辅助设计技术的广大工程技术人员参考书。

我们衷心希望，关心我国辅助设计应用能力教育的广大读者能够对教材的不当之处给予批评指正，来信请发至 cadbook@gmail.com 或登录 www.cadtest.org 进行咨询。

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

前言

本书是国家 CAD 等级考试指定教材之一,由国家 CAD 等级考试中心组织业界权威专家编写。编写组专家不仅具有长期的从事机械设计、CAD 类软件应用与培训的经验,并且具有丰富工业产品设计的实践经验。本书由浅入深、循序渐进地介绍了 CAXA 实体设计软件的应用,并结合工程实践中的典型应用实例,详细讲解产品的设计思路、设计流程及详细的操作过程。

CAXA 实体设计的 2007 版本是一个全新的三维 CAD 创新设计软件,CAXA 实体设计是最先将可视化三维设计、图纸生成和动画制作完全融入微机的系统。它不但具有独特的三维球功能、专业的渲染以及强大的动画制作功能,而且操作简单灵活、内容丰富、方法先进。全书共包括 8 章,主要内容安排如下。

第 1 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中基本零件的设计。主要通过肋板件、支架、管道连通器、滑动件和管件底座 5 个简单的零件设计实例来介绍 CAXA 实体设计中简单零件的设计方法。通过本章的学习,读者会掌握一般简单零件的设计方法。

第 2 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中二维草图的绘制。主要通过垫片、连接件、齿轮、遥控器底面和弹簧秤截面草图 5 个简单的零件的二维草图的绘制实例来介绍 CAXA 实体设计中的草图设计的方法。

第 3 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中工业产品设计。主要通过蚊香型家用垫片、读不出时间的挂钟、不锈钢书架、懒人簸箕、会跑的闹钟 5 个常见的工业造型创建实例来介绍 CAXA 实体设计在工业产品设计中的应用以及相应的设计方法。

第 4 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中曲面设计。主要通过真空挂钩、水杯、组合椅、清洁套装和足球 5 个具有典型曲面造型的产品的创建实例来介绍 CAXA 实体设计中曲面设计的方法。

第 5 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中工程图设计。主要通过零件图的绘图和装配图的绘制来介绍 CAXA 中工程图的设计方法。

第 6 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中动画设计。主要通过连杆运动机构、地球仪、悠悠球等实例来介绍 CAXA 实体设计中动画模块的应用方法。

第 7 章:主要介绍 CAXA 实体设计软件中渲染设计。主要通过简单零件的渲染实例详细地介绍 CAXA 实体设计中渲染模块的应用方法。

第 8 章:主要通过对大型复杂零件——推进器的完整设计,并综合前面章节介绍的方法,详细地讲解了偏心柱塞泵各个零部件的设计流程、装配过程和装配动画等,使读者对复杂零件的设计有一个整体全面的认识。

本书另附光盘 3 张,内容包括实例与练习题图形的源文件以及多媒体助学课件。

本书由国家 CAD 等级考试中心和庆娣、王军主编，内容提要、前言、第 1 章、第 2 章、第 3 章由和庆娣编写，第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章由王军编写。

由于时间仓促，限于作者水平，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

丛书序	
前 言	
第 1 章 基本零件的设计	1
1.1 肋板件	1
1.2 支架	7
1.3 管道连通器	11
1.4 滑动件	17
1.5 管件底座	22
第 2 章 二维草图	29
2.1 垫片草图	29
2.2 连接件草图	35
2.3 齿轮草图	38
2.4 遥控器底面草图	42
2.5 弹簧秤截面草图	49
第 3 章 工业产品设计	55
3.1 蚊香型家用垫片	55
3.2 读不出时间的挂钟	58
3.3 不锈钢书架	64
3.4 懒人簸箕	69
3.5 会跑的闹钟	76
第 4 章 曲面设计产品	91
4.1 真空挂钩	91
4.2 水杯	98
4.3 组合椅	103
4.4 清洁套装	113
4.5 足球	120
第 5 章 工程图	128
5.1 零件工程图	128
5.2 装配体工程图	136
第 6 章 动画设计	140
6.1 装配动画	140
6.2 连杆运动机构	151

6.3	地球仪.....	154
6.4	悠悠球.....	157
6.5	减速器的拆卸动画	161
6.6	动画的输出.....	172
第7章	渲染设计.....	178
7.1	零件的渲染.....	178
7.2	会走的闹钟渲染	181
第8章	偏心柱塞泵.....	185
8.1	泵体的设计.....	185
8.2	侧盖的设计.....	195
8.3	垫片的设计.....	197
8.4	曲轴的设计.....	197
8.5	衬套的设计.....	199
8.6	圆盘的设计.....	200
8.7	柱塞的设计.....	202
8.8	填料压盖的设计	203
8.9	偏心柱塞泵的装配	205
8.10	偏心柱塞泵的工程图.....	214

第1章

基本零件的设计

教学提示：本章主要介绍 CAXA 实体设计中创建基本零件的方法和技巧，以及三维球的基本操作。

教学要求：掌握 CAXA 实体设计的建模方法，了解基础零件设计的方法和技巧，熟悉三维球的应用。

1.1 肋板件

本节主要介绍肋板件的设计过程，主要是通过图素的叠加和三维球的操作来完成，最终的设计结果如图 1-1 所示。

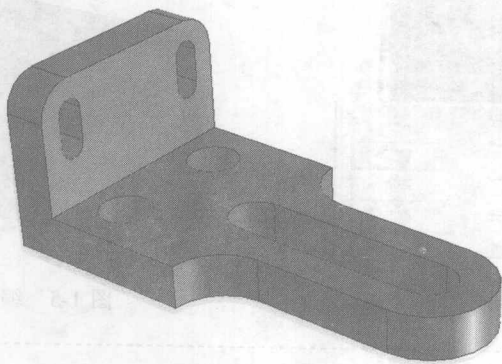


图 1-1 肋板件

一、实例分析

从这个零件的外观来看，可以用两种方法来创建：一种为图素的叠加，另一种为草图的拉伸。本节中主要介绍的是用第一种方法。

二、学习目标

该零件的设计方法比较简单，设计过程中应该注意基本设计工具的用途和使用技巧，重点注意图素添加的顺序、位置及尺寸的修改。

三、设计步骤

具体的操作步骤如下所述。

(1) 拖入长方体图素 1 到设计环境中, 当其处于智能图素状态时, 编辑其包围盒尺寸的长、宽、高分别为 50、44、10, 如图 1-2 所示。

(2) 拖入长方体图素 2, 放置于长方体图素 1 右侧面的中心点上, 如图 1-3 所示。当图素 2 处于智能图素状态时, 按住 Shift 键拖动控制手柄, 使其上下表面与长方体图素 1 的上下表面分别对齐, 右键单击右边控制手柄 (手柄黄色加亮显示), 编辑长方体的高度为 28, 长度为 44, 如图 1-4 所示, 其结果如图 1-5 所示。

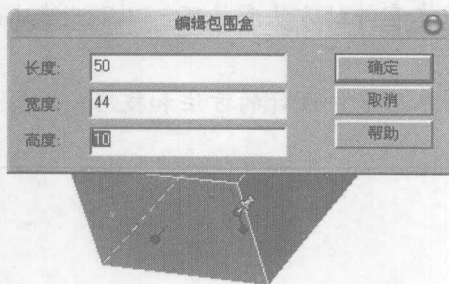


图 1-2 拖入长方体图素 1

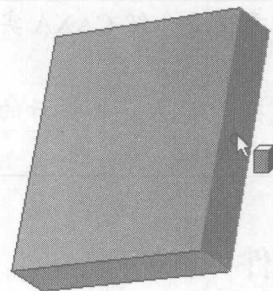


图 1-3 拾取放置点

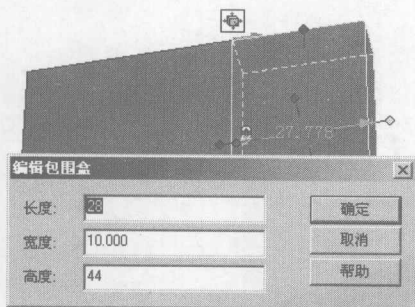


图 1-4 拖入长方体图素 2

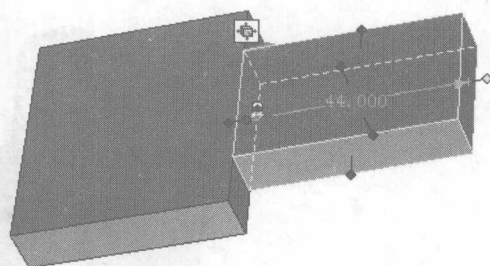


图 1-5 编辑长方体图素 2

注意 当两图素的表面对齐时, 表面绿色加亮显示。

(3) 拖入圆柱体图素 1, 放置于长方体图素 2 上表面右棱边的中心点上, 当图素处于智能图素状态时, 编辑圆柱体的长度为 28 (宽度自动变为 28), 然后拖动控制手柄使圆柱体的上下表面与长方体图素的上下表面分别对齐, 结果如图 1-6 所示。

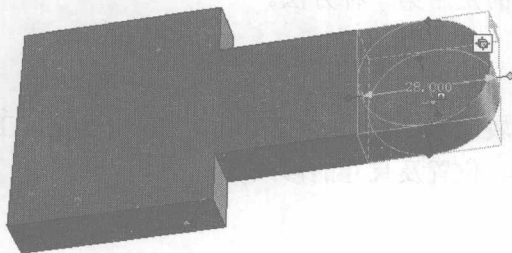


图 1-6 拖入圆柱体图素 1

注意 设计环境中图素的哪个面正对着读者的电脑屏幕，拖入设计环境的图素即与哪个面垂直。

(4) 拖入一个孔类键图素，放置于长方体图素 1 上表面右棱边的中心点上，如图 1-7 所示。此时按 F10 键激活三维球，锁定与长方体图素垂直的外轴线并旋转 90° (轴线黄色加亮显示)，结果如图 1-8 所示。

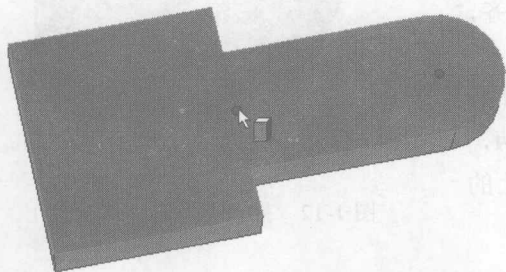


图 1-7 拾取放置点

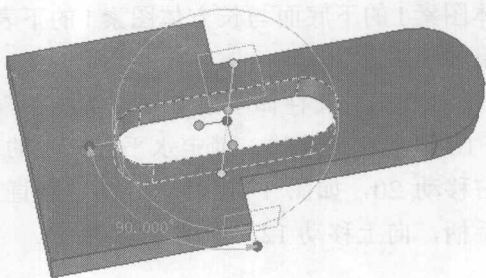


图 1-8 旋转孔类键

(5) 单击三维球水平方向上的外手柄锁定此轴线，右键单击三维球的中心控制手柄，在弹出的右键快捷菜单中选择“到中点”→“边”选项，然后拾取长方体图素 2 的上表面的棱边，如图 1-9 所示，结果如图 1-10 所示。

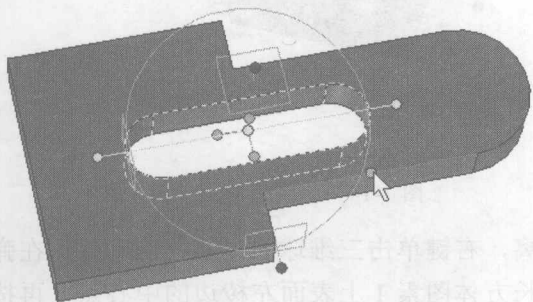


图 1-9 拾取棱边

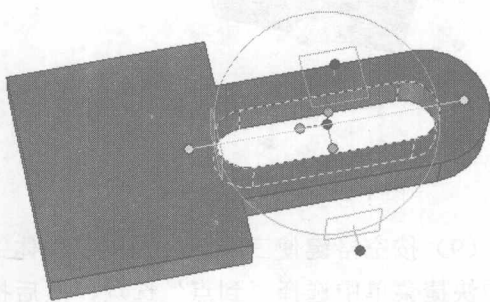


图 1-10 移动孔类键

(6) 按 F10 键关闭三维球，右键单击孔类键的下方手柄，编辑其长、宽、高分别为 56、12、10，结果如图 1-11 所示。

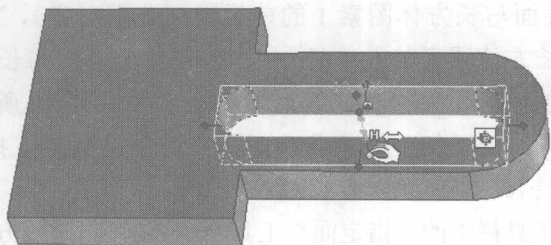


图 1-11 编辑孔类键的尺寸

注意 当编辑智能图素状态下的控制手柄时，图素改变尺寸的方向是沿选择的控制手柄一侧，其他方向的尺寸都对称改变。

(7) 拖入孔类圆柱体图素 1，放置于长方体图素 1 左棱边的下方顶点上，在图素处于智能图素状态下，编辑其直径为 12，按住 Shift 键拖动孔类圆柱体图素 1 的下底面与长方体图素 1 的下表面对齐，结果如图 1-12 所示。

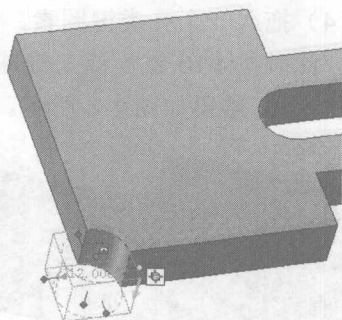


图 1-12 拖入孔类圆柱体图素 1

(8) 当孔类圆柱体图素 1 处于智能图素状态时，按 F10 键激活三维球，锁定水平方向上的外手柄，向右移动 20，如图 1-13 所示，锁定竖直方向上的外手柄，向上移动 12，如图 1-14 所示。

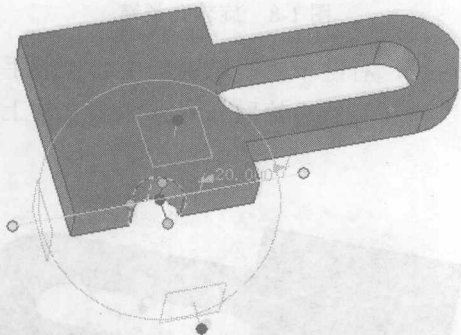


图 1-13 将图素向右移动 20

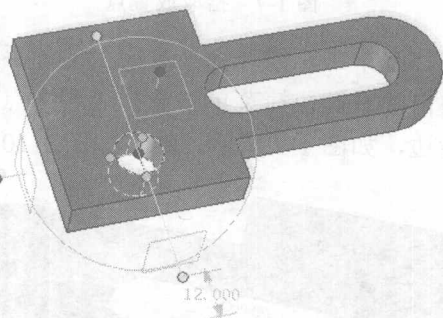


图 1-14 将图素向上移动 12

(9) 按空格键使三维球与孔类圆柱体 1 分离，右键单击三维球的中心控制手柄，在弹出的快捷菜单中选择“到点”选项，然后拾取长方体图素 1 上表面左棱边的中心点，再按空格键，使三维球重新附着于孔类圆柱体 1 上。

(10) 右键单击三维球的内手柄（内手柄黄色加亮显示），在弹出的快捷菜单中选择“镜像”→“拷贝”选项，生成了另外一个对称的孔类圆柱体，如图 1-15 所示。

(11) 按 F10 键关闭三维球，拖入长方体图素 3，放置于长方体图素 1 上表面左棱边的中心点上（此时其前后表面与长方体图素 1 的前后表面分别对齐），当图素处于智能图素状态时，按住 Shift 键拖动长方体图素的左方控制手柄，使其左表面与长方体图素左表面对齐，然后右键单击其右方控制手柄，编辑其宽度为 10，结果如图 1-16 所示。

(12) 当长方体图素 3 处于智能图素状态时，右键单击其上方控制手柄，编辑其高度为 30，结果如图 1-17 所示。

(13) 单击“视图”工具栏中的“指定面”工具  按钮，指定长方体图素 3 的右表面，拖入孔类键图素 2，放置于长方体图素 3 上棱边的中心点上，如图 1-18 所示，结果如图 1-19 所示。

(14) 按 F10 键激活三维球，将孔类键图素 2 绕着水平轴线旋转 90°，如图 1-20 所示。

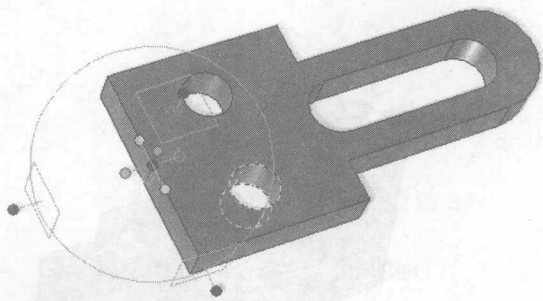


图 1-15 拷贝一个孔类圆柱体

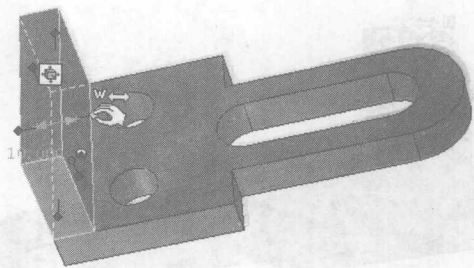


图 1-16 编辑宽度为 10

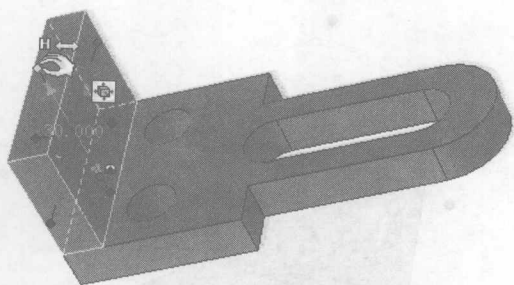


图 1-17 编辑高度为 30

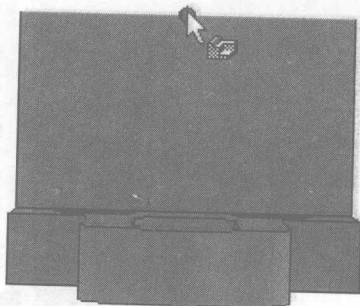


图 1-18 拾取放置点

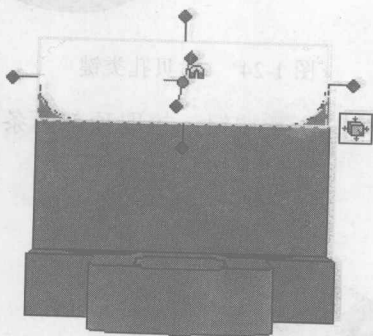


图 1-19 拖入孔类键图素 2

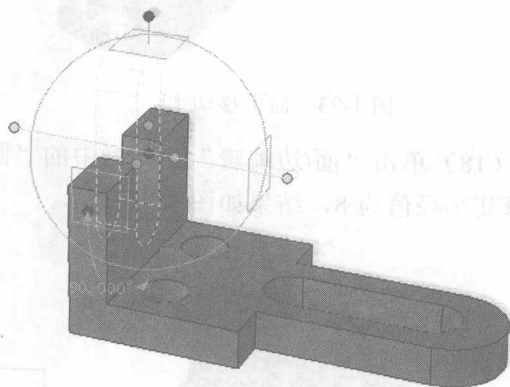


图 1-20 选择孔类键图素 2

(15) 当孔类键图素 2 处于智能图素状态下, 右键单击其左方控制手柄, 在弹出的“编辑包围盒”对话框中输入长度为 14、宽度为 6、高度为 10, 结果如图 1-21 所示。

(16) 按 F10 键激活三维球, 向左移动的距离为 18, 结果如图 1-22 所示, 然后向下移动 12, 结果如图 1-23 所示。

(17) 按空格键使三维球与孔类键图素 2 脱离, 使三维球的中心手柄移到上棱边的中心点上, 再按空格键, 使三维球重新附着在长方体图素 3 上, 然后右键单击三维球的内手柄, 在弹出的右键快捷菜单中选择“镜像”→“拷贝”选项, 结果如图 1-24 所示。

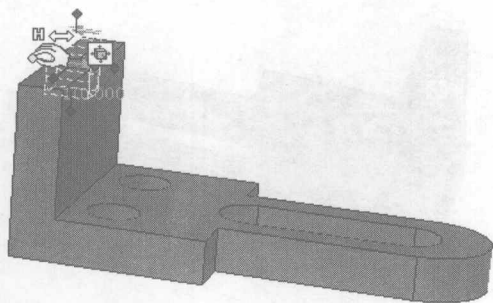


图 1-21 编辑包围盒

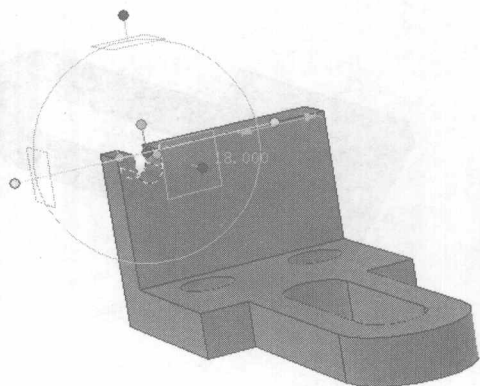


图 1-22 向左移动 18

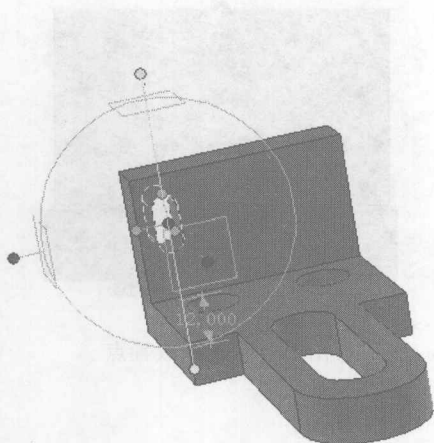


图 1-23 向下移动 12

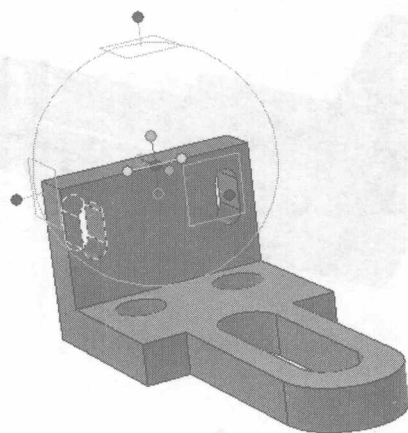


图 1-24 拷贝孔类键

(18) 单击“面/边编辑”工具栏中的“圆角过渡”工具  按钮，拾取顶部两条直线，编辑其半径值为 8，结果如图 1-25 所示。

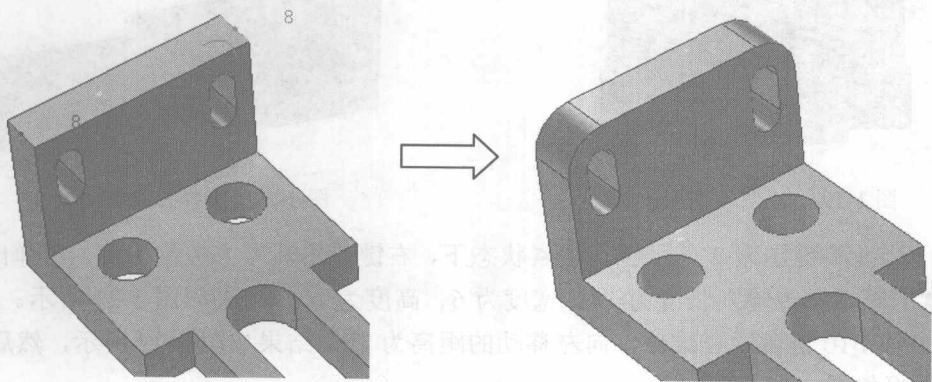


图 1-25 做圆角过渡

(19) 单击“圆角过渡”工具  按钮，拾取底部两条直线，编辑其半径值为 12，结果如图 1-26 所示，此时肋板件就设计完成了。

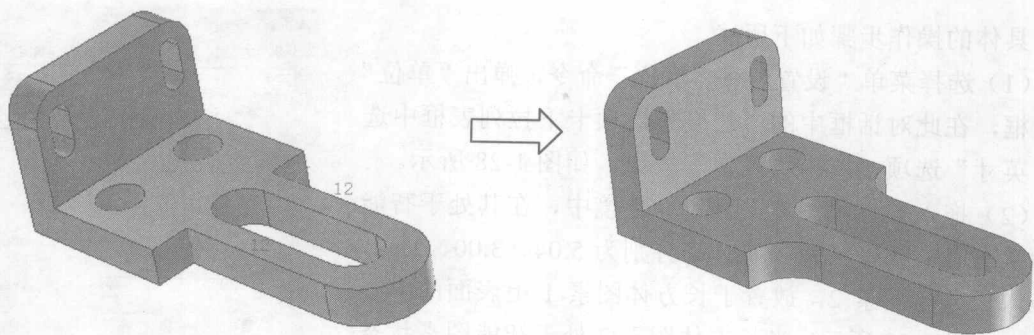


图 1-26 完成肋板件

1.2 支架

本节主要介绍支架的设计过程，主要通过图素的叠加和三维球的操作来完成，最终的设计结果如图 1-27 所示。

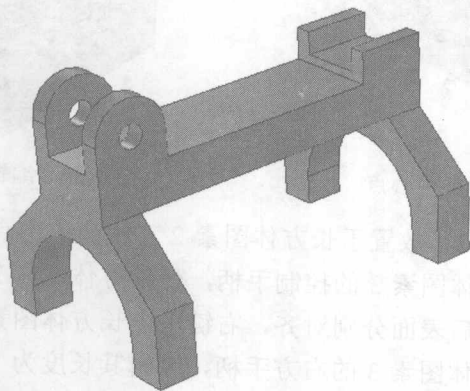


图 1-27 支架

一、实例分析

从这个零件的外观上来看，此实例可以通过图素的叠加来完成设计。

二、学习目标

该零件的设计方法比较基础，设计过程中应该注意基本设计工具的用途和使用技巧，重点注意图素添加的顺序、位置及尺寸的修改。

三、设计步骤

注意 本节的实例是支架零件的设计，因为这个零件中的标注尺寸使用的是英寸，所以在设计之前首先要修改其单位。