

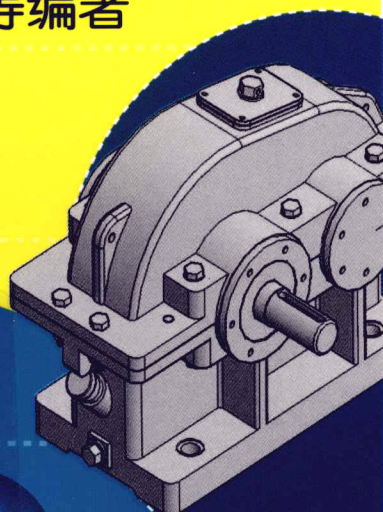
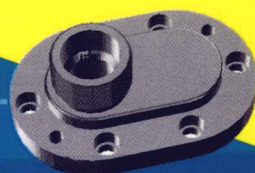
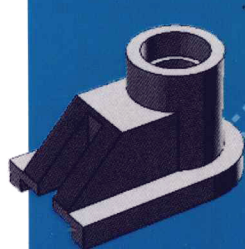
CAD工程设计 完全实例教程

CAXA 实体设计 2009

完全实例教程



胡仁喜 路纯红 刘昌丽 等编著



易学易用

500 多分钟多媒体视频教程，
全程语音讲解 + 视频操作演示



实例典型

63 个典型实例教学让您轻松学习CAXA 实体设计2009的使用方法



内容全面

从简单机械零件、工业零件的设计到减速箱、齿轮泵、赛车、仪表机箱等大型综合实例的演练，帮您全面掌握CAXA 电子图板2009的使用技巧



化学工业出版社



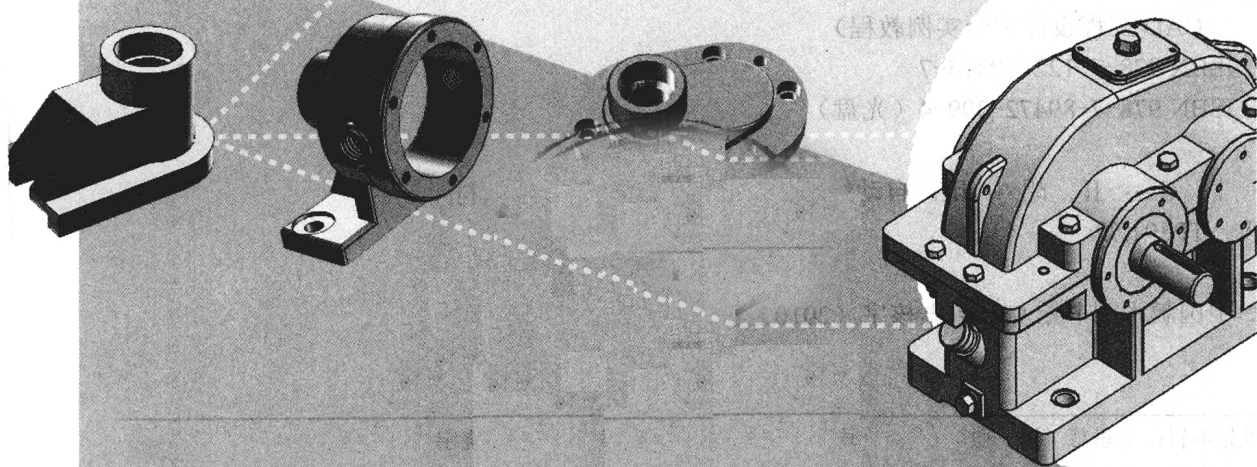
附赠1DVD

CAD工程设计 **完全实例教程**

CAXA **实体设计** 2009 **完全实例教程**



胡仁喜 路纯红 刘昌丽 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以 63 个实例详细介绍了 CAXA 实体设计的完整流程,并在具体的设计过程中对所应用到的命令和技巧进行了阐述。

全书分为 8 章,涉及简单机械零件设计、复杂机械零件设计、减速箱综合设计、齿轮泵综合设计、简单工业零件设计、复杂工业零件设计、赛车综合设计和仪表机箱综合设计。所选实例全面且典型,讲解过程由浅入深,从易到难,各章内容既相互独立又前后关联。作者根据多年的教学经验,充分考虑读者的学习过程,及时给出总结和提示,帮助读者快速掌握所学知识。

本书适合于机械设计、工业设计等相关专业的大、中专院校和培训机构作为学习 CAXA 实体设计的练习或上机辅导教材,也适合作为自学人员的练习辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 实体设计 2009 完全实例教程/ 胡仁喜等编著. —北京:
化学工业出版社, 2011. 2

(CAD 工程设计完全实例教程)

ISBN 978-7-122-10314-7

ISBN 978-7-89472-399-4 (光盘)

I. C… II. 胡… III. 自动绘图-软件包, CAXA 2009-教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 264300 号

策划编辑: 王思慧 瞿 微

装帧设计: 王晓宇

责任编辑: 瞿 微

责任校对: 战河红

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: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm

1/16

印张 16 $\frac{1}{2}$

字数 408 千字

2011 年 3 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: 39.00 元(含 1DVD-ROM)

版权所有 违者必究

丛书序

计算机日新月异的发展带动了各行各业的突飞猛进。工业界也在这场计算机革命的风暴中激流勇进，由过去传统的手工绘图设计与制造演变为今天的计算机辅助设计、计算机辅助制造。

目前我国的工业设计已全面进入计算机辅助设计（CAD）时期。世界上一些著名的辅助设计软件都在国内找到了相应稳定的用户群。各科研院所、工厂企业纷纷根据自己行业发展与应用的需要，选用了其中一个或多个软件作为自己的设计工具。各大专院校也根据人才培养的需要，顺应时代的潮流，根据相关专业应用需要，在课程设置中，已经将这些应用软件的学习列为重要的专业或专业基础课程。

为了适应 CAD 在工程设计中迅速普及发展的潮流，提高广大工程设计人员的 CAD 设计能力，我们推出这套《CAD 工程设计完全实例教程》丛书。本丛书具有以下几个方面的特点。

一、图书层次

本系列丛书主要为 CAD 工程设计用户群体编写，读者在学习本书之前应对相应的 CAD 软件有基本的了解，但又不是非常熟练，同时又具有提高其实际 CAD 工程设计能力的需求。读者群体以大学高年级学生和企业设计与研发岗位上的技术人员为主要组成部分，也包括一些参加社会培训、准备提高自身专业技能的再就业人群和所有在岗人员。

二、写作模式

本系列采用纯实例的写作方式，回避枯燥的基础知识讲解，让读者直接从实例练习入手快速掌握软件功能，为了达到快速提高读者工程应用能力和熟悉软件功能的目的，在具体的实例讲解过程中我们注意了以下 4 点。

1. 循序渐进

实例的选择与安排由浅入深，从易到难。由于没有基础知识的铺垫，所以尤其注意通过实例的难易逐步引导读者掌握软件的功能，让读者潜移默化地进入到顺畅学习的轨道，逐步提高对软件的应用能力。

2. 覆盖全面

实例的选择注意覆盖到软件的各个功能模式和对应的专业设计范围，比如对机械设计而言，实例要覆盖到各种结构形式的机械零件。同样结构机械零件关键实例的取舍则遵循覆盖各种软件设计功能的原则。

3. 学以致用

学以致用是本套丛书要突出的特色。本丛书实例完全来源于工程实践，忠实于工程客观实际。在每本书的最后都会安排一些综合性的工程设计案例，帮助读者身临其境地演练工程设计案例，达到培养读者完整的工程设计能力的目的。

4. 画龙点睛

本丛书不是为了实例而讲实例，如果全部讲实例，既显得枯燥，又缺少变化，所以在讲解实例的过程中，对用到的某些功能进行延伸展开讲解或归纳讲解，这样就能使读者及时地掌握软件功能的各个方面，不至于由于实例范围所限，而遗漏重要的软件知识点。

三、丛书书目

本丛书的作者全部来自工程设计和教学一线，具有丰富的实践经验。根据他们对行业和市场的了解，以及多年来的经验，针对目前 CAD 领域主要应用软件中的 AutoCAD、CAXA、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks 在行业中的应用组织了以下书目。

《AutoCAD 2010 中文版电气设计完全实例教程》

《AutoCAD 2010 中文版机械设计完全实例教程》

《AutoCAD 2010 中文版建筑设计完全实例教程》

《CAXA 电子图板 2009 完全实例教程》

《CAXA 实体设计 2009 完全实例教程》

《Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版机械设计完全实例教程》

《UG NX 7.0 中文版机械设计完全实例教程》

《SolidWorks 2010 中文版机械设计完全实例教程》

上面这 8 本书，基本上能覆盖 CAD 工程应用的各个主要软件和各个专业领域。希望通过本丛书的出版，为工程设计领域的广大读者提供一条快速提高 CAD 设计能力的捷径，提高工程设计的效率，推进工程设计的发展。

前 言

CAXA 实体设计是北京北航海尔软件有限公司开发的三维造型通用软件，该软件易学易用，贴合工程师的设计习惯，而且功能强大，是国内普及率最高的三维设计 CAD 软件之一。CAXA 实体设计在机械、电子、航空航天、汽车、船舶、军工、建筑、教育和科研等多个领域都得到了广泛的应用。

作为绘图和设计的平台，CAXA 实体设计将设计人员从繁重的绘图工作中解脱出来，大大提高了设计效率。CAXA 实体设计的功能简洁、实用，每增加一项新功能，都充分考虑到国内客户的实际需求。与国外同类绘图软件相比，切合我国国情、易学、好用、够用是 CAXA 实体设计的最大优势。北京北航海尔软件有限公司于 2009 年 7 月推出了 CAXA 实体设计的最新版本 CAXA 实体设计 2009，该版本在保持与以往版本兼容的基础上又进行了较大的改进。

本书编者全部来自国内高校的资深教师，书中实例的绘制方法和技巧都融会了编者和国内外设计人员多年精炼的教学与实践经验。本书借鉴众多高校与培训机构推荐的教学大纲，有针对性地以实例为知识载体，讲解软件的主要功能和新特性，着重培养读者充分和适当地利用软件功能解决典型应用问题的能力和水平。本书内容突出了如下特点。

1. 实例丰富，针对性强

内容涉及到机械、工业造型、日常用品等 CAXA 实体设计的主要应用领域；涵盖 CAXA 实体设计所有功能，每一个实例都有的放矢地讲解 CAXA 实体设计的某个或某些功能。

2. 指导实践，工程性强

本书中所有实例都来自工程设计实践，具有典型的代表性。全书突出以设计实例为线索，循序渐进，将整个设计过程贯穿全书。

3. 结构紧凑，内容完整

本书以 63 个实例详细介绍 CAXA 辅助实体设计的完整流程，以及在设计过程中所应用到的命令和技巧。大部分实例的讲解均为从单个零件或造型到整体设计，浑然一体，有利于帮助读者建立整体设计的观念与思想。

本书分为 8 章，包括简单机械零件设计、复杂机械零件设计、减速箱综合设计、齿轮泵综合设计、简单工业零件设计、复杂工业零件设计、赛车综合设计和仪表机箱综合设计。所选实例全面且典型，讲解过程由浅入深，从易到难，各章内容既相互独立又前后关联。作者根据多年的教学经验，充分考虑读者的学习过程，及时给出总结和提示，帮助读者快速掌握所学知识。

随书附带的光盘包含本书中全部实例文件和全部实例的操作过程视频录像，便于读者形

象直观地学习本书，是培训和教学的宝贵资源。

本书由三维书屋工作室策划，胡仁喜、路纯红和刘昌丽主编，和庆娣、袁巍、袁涛、张俊生、杨立辉、王兵学、周冰、董伟、王艳池、王敏、郑长松、王培合、王玉秋、王义发、谷德桥、阳平华、王渊峰、辛文彤、夏德伟等也为本书的编写提供了大量帮助。

由于时间仓促，加上作者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大专家和读者联系 win760520@126.com 批评指正。

编 者

2010 年 12 月



目 录

第 1 章 简单机械零件设计	1
实例 1 多孔板	2
实例 2 接头	8
实例 3 垫片	13
实例 4 手柄	17
实例 5 花键	19
实例 6 固定板	22
实例 7 螺母	24
实例 8 螺栓	27
实例 9 机座	29
实例 10 衬垫	32
实例 11 钻模夹具座	37
实例 12 夹钳体	41
第 2 章 复杂机械零件设计	47
实例 13 圆柱滚子轴承	48
实例 14 三元子泵泵体	51
实例 15 桅杆架	55
实例 16 机盖	59
实例 17 齿轮齿条传动	67
实例 18 齿轮定轴轮系机构	71
第 3 章 减速箱综合设计	77
实例 19 轴承端盖	78
实例 20 油标尺	80
实例 21 传动轴	82
实例 22 齿轮轴	86
实例 23 直齿圆柱齿轮	89
实例 24 减速箱箱体	95
实例 25 减速箱装配	103



第 4 章 齿轮泵综合设计	111
实例 26 垫圈	112
实例 27 密封套	113
实例 28 锁套	114
实例 29 压紧螺母	117
实例 30 圆锥齿轮	119
实例 31 短齿轮轴	121
实例 32 长齿轮轴	123
实例 33 左端盖	127
实例 34 右端盖	131
实例 35 泵体	136
实例 36 齿轮泵装配	140
第 5 章 简单工业零件设计	149
实例 37 磁片	150
实例 38 台灯	151
实例 39 水杯	153
实例 40 茶几	155
实例 41 木门	158
实例 42 电视机遥控器	161
实例 43 手电筒	164
实例 44 电脑桌	167
实例 45 椅子	172
第 6 章 复杂工业零件设计	177
实例 46 电脑电源机箱	178
实例 47 灯泡渲染	184
实例 48 子弹头动画	190
实例 49 随身听设计	194
第 7 章 赛车综合设计	207
实例 50 赛车车轮	208
实例 51 赛车车身	210
实例 52 赛车导流架	216
实例 53 赛车防撞架	218

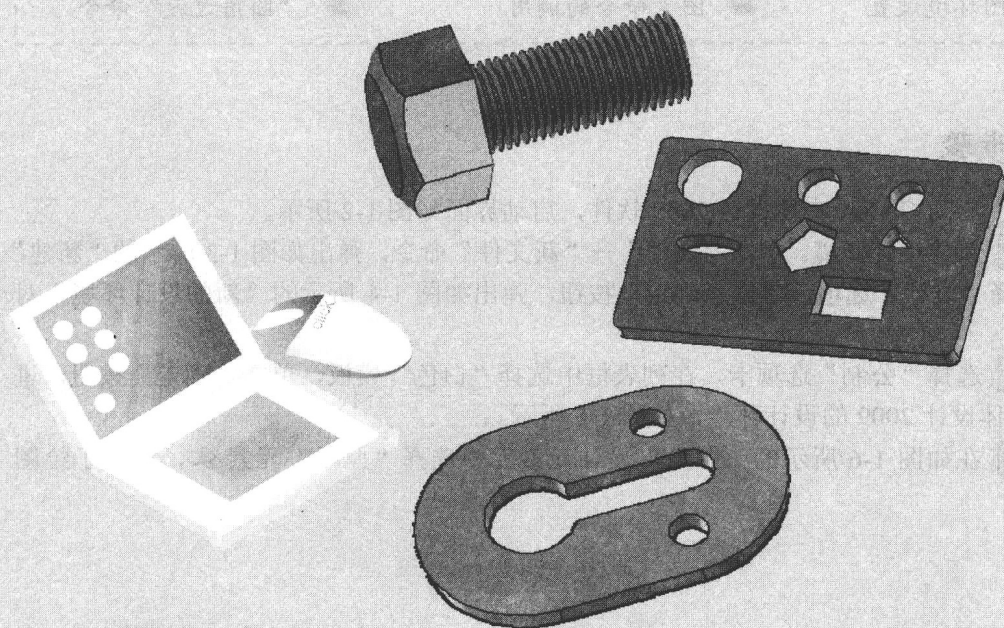


实例 54 赛车装配	221
第 8 章 仪表机箱综合设计	225
实例 55 仪表机箱装饰条	226
实例 56 仪表机箱面板挡条	228
实例 57 仪表机箱手把零件	230
实例 58 仪表机箱侧板	234
实例 59 仪表机箱边框	237
实例 60 仪表机箱上盖板	239
实例 61 仪表机箱后盖板	243
实例 62 仪表机箱装配	245
实例 63 仪表机箱装配动画	249

第 1 章 简单机械零件设计

本章通过绘制简单机械零件，介绍 CAXA 实体设计 2009 中的基本图素。

通过本章的学习，读者可以初步建立对 CAXA 实体设计的感性认识，掌握各种基本图素的使用方法。





实例 1 多孔板

如图 1-1 所示为本例要绘制的多孔板。

实讲实训

多媒体演示

请参见配套光盘
中的\\动画演示\
第 1 章\01.avi。

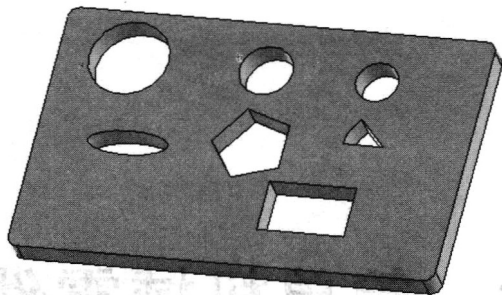


图 1-1 多孔板



思路分析

在绘制如图 1-1 所示的多孔板时，首先拖入“厚板”图素生成多孔板底面，然后拖入“孔类圆柱体”、“孔类椭圆柱”、“孔类多棱柱”、“孔类饼状体”、“孔类长方体”图素生成多孔板上的各种图形，通过包围盒确定各个图素的大小，最后利用“圆角过渡”命令对多孔板的边进行过渡处理，从而完成多孔板的绘制。



知识要点



绘图环境设置



图素命令的调用



“圆角过渡”命令



绘制步骤

Step1 启动 CAXA 实体设计 2009 软件，启动界面如图 1-2 所示。

Step2 新建设计环境。单击“文件”→“新文件”命令，弹出如图 1-3 所示的“新建”对话框，选择“设计”选项，单击“确定”按钮，弹出如图 1-4 所示的“新的设计环境”对话框。

Step3 选择“公制”选项卡，在列表框中选择“白色”模板，单击“确定”按钮，进入 CAXA 实体设计 2009 的设计环境，如图 1-5 所示。

Step4 在如图 1-6 所示的“图素”设计元素库中选择“厚板”元素，放置于绘图区中。



图 1-2 “CAXA 实体设计 2009”启动界面

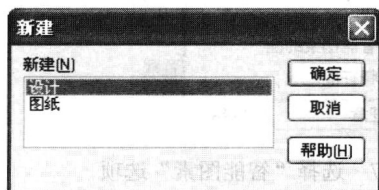


图 1-3 “新建”对话框



图 1-4 “新的设计环境”对话框

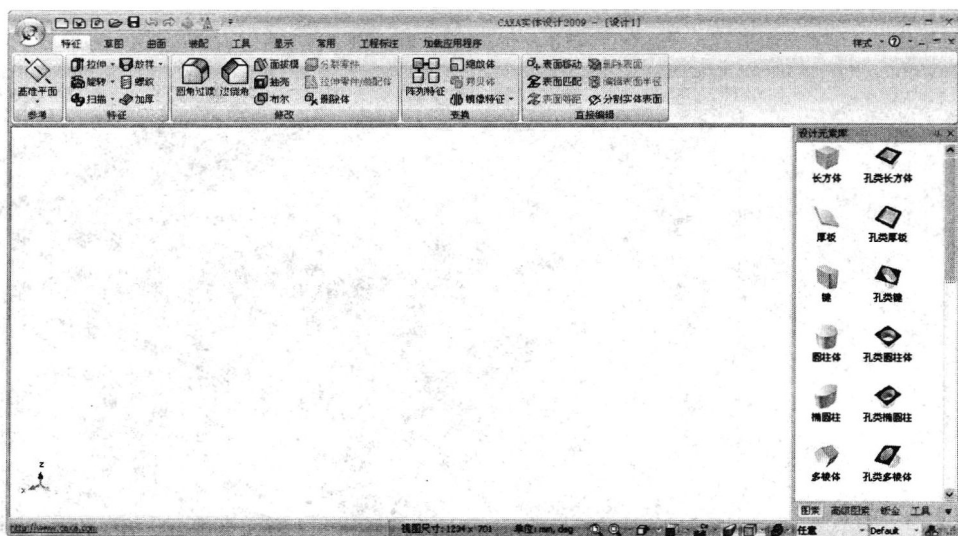


图 1-5 CAXA 实体设计 2009 的设计环境

Step5 在“选择”工具条的“拾取过滤”下拉列表框中选择“智能图素”选项，如图 1-7 所示。

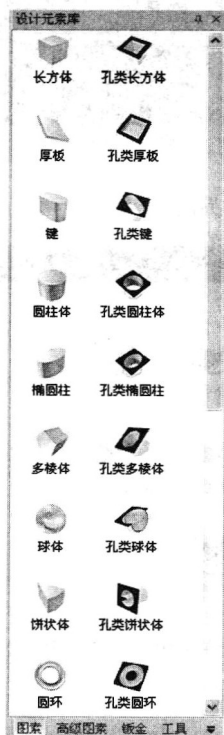


图 1-6 “图素”设计元素库

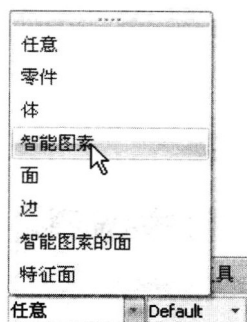


图 1-7 选择“智能图素”选项

Step6 选定厚板，如图 1-8 所示，在厚板上显示包围盒及其手柄；右击包围盒的任意一个手柄，在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项，如图 1-9 所示（该快捷菜单中各



选项的说明请见本实例最后的功能详解部分); 在弹出的“编辑包围盒”对话框, 设置“长度”为 80、“宽度”为 50、“高度”为 5, 如图 1-10 所示; 单击“确定”按钮, 得到的厚板如图 1-11 所示。

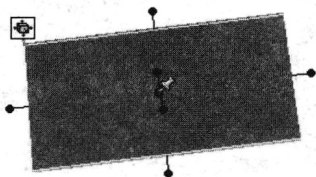


图 1-8 包围盒及其手柄

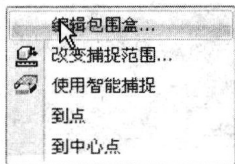


图 1-9 选择“编辑包围盒”选项

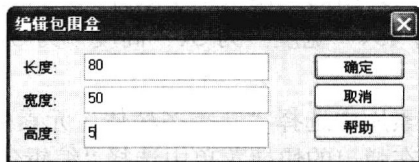


图 1-10 “编辑包围盒”对话框 1

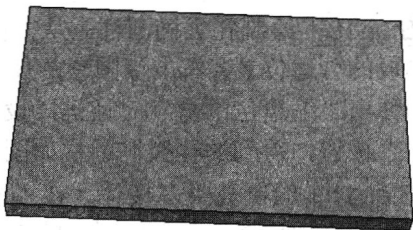


图 1-11 绘制厚板

Step7 绘制第一个孔类圆柱体。从“图素”设计元素库中拖入“孔类圆柱体”元素, 放置于厚板上的合适位置, 如图 1-12 所示; 在孔上显示包围盒及其手柄, 如图 1-13 所示; 右击包围盒的任意一个手柄, 在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项, 弹出“编辑包围盒”对话框; 设置“长度”为 8、“宽度”为 8、“高度”为 5, 如图 1-14 所示; 单击“确定”按钮, 得到第一个孔类圆柱体。

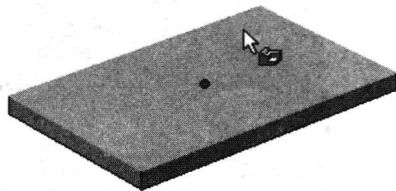


图 1-12 放置孔类圆柱体

Step8 绘制第二个孔类圆柱体。从“图素”设计元素库中拖入“孔类圆柱体”元素, 放置于厚板的合适位置; 右击包围盒的任意一个手柄, 在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项, 弹出“编辑包围盒”对话框; 设置“长度”为 10 (“宽度”自动为 10)、“高度”为 5, 单击“确定”按钮, 得到的第二个孔类圆柱体如图 1-15 所示。

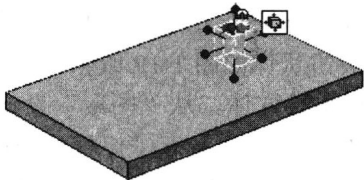


图 1-13 孔类圆柱体的包围盒及手柄

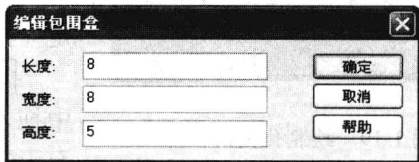


图 1-14 “编辑包围盒”对话框 2

Step9 绘制第三个孔类圆柱体。从“图素”设计元素库中拖入“孔类圆柱体”元素, 放置于厚板的合适位置; 右击包围盒的任意一个手柄, 在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”



盒”选项，弹出“编辑包围盒”对话框；设置“长度”为 15（“宽度”自动为 15）、“高度”为 5，单击“确定”按钮，得到的第三个孔类圆柱体如图 1-16 所示。

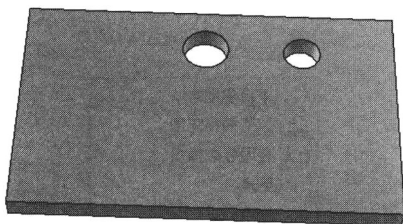


图 1-15 绘制第二个孔类圆柱体

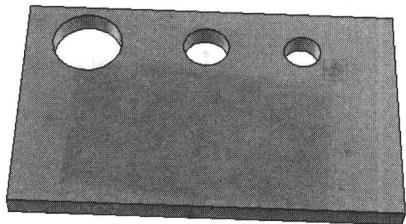


图 1-16 绘制第三个孔类圆柱体

Step10 绘制孔类椭圆柱。从“图素”设计元素库中拖入“孔类椭圆柱”元素，放置于厚板的合适位置；右击包围盒的任意一个手柄，在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项，弹出“编辑包围盒”对话框；设置“长度”为 15、“宽度”为 5、“高度”为 5，单击“确定”按钮，得到的孔类椭圆柱如图 1-17 所示。

Step11 绘制孔类多棱体。在“图素”设计元素库中选择“孔类多棱体”元素，放置于厚板的合适位置；右击包围盒的任意一个手柄，在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项，弹出“编辑包围盒”对话框；设置“长度”为 15（“宽度”自动为 12.99）、“高度”为 5，单击“确定”按钮，得到的孔类多棱体如图 1-18 所示。

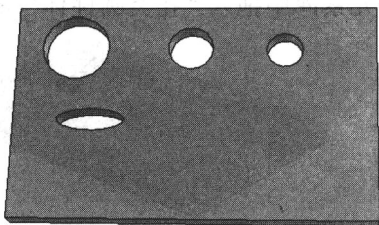


图 1-17 绘制孔类椭圆柱

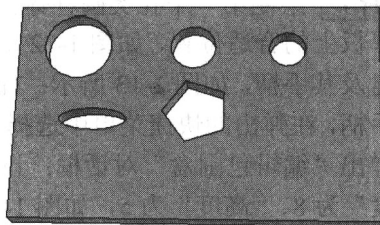


图 1-18 绘制孔类多棱体

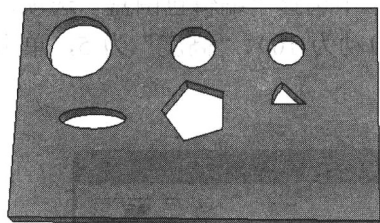


图 1-19 绘制孔类饼状体

Step12 绘制孔类饼状体。从“图素”设计元素库中拖入“孔类饼状体”元素，放置于厚板的合适位置；右击包围盒的任意一个手柄，在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项，弹出“编辑包围盒”对话框；设置“长度”为 15（“宽度”自动为 15）、“高度”为 5，单击“确定”按钮，得到的孔类饼状体如图 1-19 所示。

Step13 绘制孔类长方体。从“图素”设计元素库中拖入“孔类长方体”元素，放置于厚板的合适位置；右击包围盒的任意一个手柄，在弹出的快捷菜单中选择“编辑包围盒”选项，弹出“编辑包围盒”对话框；设置“长度”为 18、“宽度”为 10、“高度”为 5，单击“确定”按钮，得到的孔类长方体如图 1-20 所示。

Step14 圆角过渡处理。在“选择”工具条的“拾取过滤”下拉列表框中选择“边”选项；选择厚板高线，单击“特征”选项卡“修改”面板中的“圆角过渡”按钮，弹出“过



渡特征”属性管理器,如图1-21所示;拾取厚板的任意竖直边,选择“过渡类型”为“等半径”,设置“半径”为2mm,单击“确定”按钮,完成多孔板的绘制,如图1-1所示。

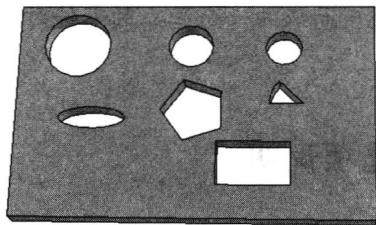


图 1-20 绘制孔类长方体

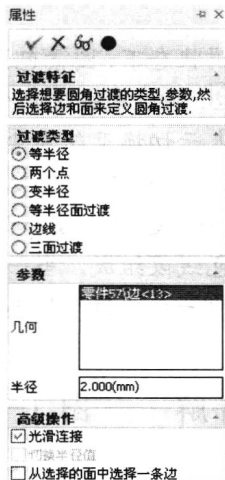


图 1-21 “过渡特征”属性管理器



功能详解——设计元素库

设计元素是系统为设计人员进行设计所提供的各种元素的总称。设计元素库位于设计环境的右侧,当光标置于设计元素属性表所在的位置时,该选项所包含的设计元素就会显示在设计环境窗口的右侧。设计人员可以使用拖放式操作,将设计元素拖入设计环境中,使用设计元素设计所需要的设计产品。系统所提供的设计元素库中包含的设计元素有动画、图素、工具、纹理、表面光泽、贴图、钣金、颜色和高级图素,如图1-22所示。

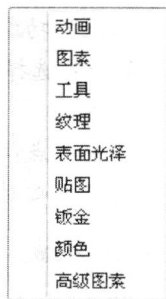


图 1-22 设计元素库菜单



功能详解——智能图素编辑

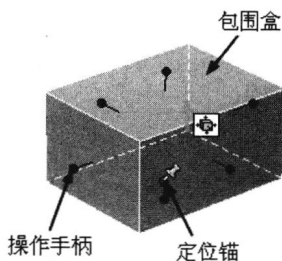


图 1-23 图素编辑状态

将新图素拖入到设计环境中时,该图素呈蓝色显示,单击该图素,则该图素进入智能图素状态。单击一次已有图素,待该图素呈蓝色显示后再单击一次,也可以使该图素进入智能图素状态。进入编辑状态的图素,会在图素上显示出黄色的矩形包围盒、红色的操作手柄和绿色的定位锚,如图1-23所示。

(1) 包围盒: 一个能包容某个智能图素的最小六面体,它定义了智能图素的尺寸。通过改变包围盒的尺寸可以改变图素的尺寸。

(2) 操作手柄: 包围盒六面体的6个表面上分别有与之