

走进大师课堂 学习软件技能

大师课堂

全记录

DGMOOK 总策划 王龙 等编著

中文版
AutoCAD 2006

机械与 工业设计



- ❶ **大师课堂**采用多媒体教学和图书相结合的形式，讲解实用操作，可以满足工作的实际需要。全新软件，全新方式，全新感受。
- ❷ 书中**50个实例**为各种真实的机械与工业设计实例，全面展示AutoCAD在机械与工业设计方面的强大功能。
- ❸ **光盘**以多媒体视频方式记录了实例制作的全过程并附赠实例效果图及源文件。



1CD多媒体教学光盘



中国宇航出版社

走进大师课堂 学习软件技能

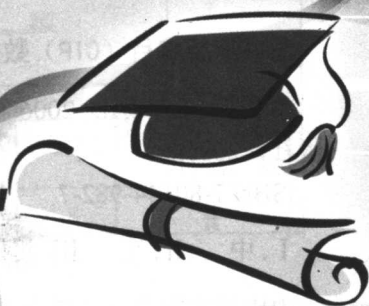
大师课堂

全记录

DGMOOK 总策划 王龙 等编著

中文版
AutoCAD 2006

机械与 工业设计



1CD多媒体教学光盘



中国宇航出版社

·北京·

内 容 简 介

本书以各种真实的机械设计为例, 全面介绍中文版 AutoCAD 2006 在机械与工业设计方面的强大功能。

全书共分 6 章, 第 1 章介绍 AutoCAD 2006 的基本操作, 第 2 章介绍大量的机械平面设计实例, 第 3 章介绍机械制图中的常用视图技巧, 第 4 章介绍机械三维造型技巧, 第 5 章介绍机械造型的图形图像技术, 第 6 章介绍一些复杂的综合机械设计实例, 重在解决实际问题。

本书不使用英文的命令形式进行操作, 通过详细介绍的按钮和操作步骤进行练习, 对每个实例都进行了详细的分析和总结, 并提供了热身实战演练。通过对机械设计知识、计算机辅助设计知识进行系统、全面的学习, 并练习书中的实例创建方法和技巧, 即使是初学者也可以轻松地使用中文版 AutoCAD 2006 进行机械设计。

读者对象: 中文版 AutoCAD 2006 初、中级用户, 大中专院校相关专业师生和社会各类相关培训班学员。

本书配套光盘为多媒体视频教学演示文件、书中实例的效果图及源文件, 在多媒体视频教学演示文件中, 详细演示了每个制作细节, 使制图的学习变得形象、直观。

版权所有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 AutoCAD 2006 机械与工业设计大师课堂全记录/王龙等编著. —北京: 中国宇航出版社, 2005.8

ISBN 7-80144-982-7

I. 中... II. 王... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 086376 号

策划编辑 宫鸣宇 责任编辑 高 华 封面设计 启特阳光 责任校对 刘冬艳

出 版
发 行

中国宇航出版社

社 址 北京市阜成路 8 号 邮 编 100830
(010)68768548

网 址 www.caphbook.com/ www.aphit.com.cn

经 销 新华书店

发行部 (010)68371900 (010)88530478(传真)
(010)68768541 (010)68767294(传真)

技术支 (010)68193075

持电话 (010)68193073(传真)

承 印 北京智力达印刷有限公司

版 次 2005 年 8 月第 1 版
2005 年 8 月第 1 次印刷

规 格 787 × 1092

开 本 1/16

印 张 19.75

字 数 468 千字

书 号 ISBN 7-80144-982-7

定 价 29.80 元 (含 1 CD)

本书如有印装质量问题, 可与发行部调换

前 言

中文版 AutoCAD 2006 在计算机辅助设计领域应用很广。与以前的 AutoCAD 版本相比, AutoCAD 2006 集成了强大的网络功能, 通过互联网能让用户在不同的地区交流使用。AutoCAD 2006 同时是一个可以沟通制造商、市场营销人员、客户的软件平台, 它具有与图片、DWG 文件、LISP 文件等交互的功能。使用 AutoCAD 2006 是增强企业对市场变化的反应能力的捷径。

AutoCAD 2006 兼容以前版本的 CAD 文件, 可以继承在 CAD 旧版本中未完成的工作, 这对企业和产品设计人员来说非常重要。使用它可以创建直观的三维造型, 如果有必要还可以由三维造型创建出相应的平面图形, 以及非设计人员也看得懂的虚拟真实效果图片。

本书着重于中文版 AutoCAD 2006 在机械与工业设计方面的应用。从内容上看, 本书分两部分: 前 4 章主要介绍 AutoCAD 2006 中进行机械平面设计所需掌握的最基本知识和操作方法与技巧, 后两章介绍了各种真实机械工业产品造型设计的详细操作过程, 并创建了相应造型的计算机虚拟真实效果图。

本书第 1 章介绍 AutoCAD 2006 的基本操作, 第 2 章介绍大量的机械平面设计实例, 第 3 章介绍许多机械制图中的视图技巧, 第 4 章介绍机械三维造型, 第 5 章介绍机械造型的图形图像技术, 第 6 章介绍一些复杂的综合机械设计实例, 重在解决实际问题。

本书不使用英文的命令形式进行操作, 而通过详细介绍的命令按钮和操作步骤进行练习, 非常容易学习掌握。即使对 AutoCAD 2006 一无所知的读者也可以按照本书讲述的造型设计过程, 迅速掌握使用 AutoCAD 2006 进行机械设计的方法。每个例子都进行了详细的总结, 并提供热身实战演练, 使学习本书具有可观的效率。

本书配套光盘为多媒体视频教学演示文件、书中实例的效果图及源文件, 在多媒体视频教学演示文件中, 详细演示了每个制作细节, 使制图的学习变得形象、直观。

本书由王龙执笔, 另外白洁、王悦、罗心晶、武莹、寒武、赫楠、阎卫星、程伟、资治科、郑青松、韩中领、姜谷鹏、周亚玲、周亚辉、贾君琳、苏瑞、陈光等人也参与了本书的编写和统稿工作。由于时间仓促、编者水平有限, 书中错误、纰漏之处, 欢迎广大读者、同仁批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 结识中文版 AutoCAD 2006 1	
1.1 AutoCAD 基本界面——相似三角形 1	
1.1.1 AutoCAD 2006 工作界面简介 1	
1.1.2 绘制相似三角形 2	
1.1.3 本节小结 3	
1.2 基本的文件操作——三角形内切圆 4	
1.2.1 【启动】对话框 4	
1.2.2 绘制内切圆 5	
1.2.3 保存文档 6	
1.2.4 本节小结 6	
1.3 简单绘图——密封垫圈 7	
1.3.1 绘制密封垫圈 7	
1.3.2 本节小结 10	
1.4 偏移——螺塞 10	
1.4.1 操作步骤 11	
1.4.2 本节小结 16	
1.5 面域——固定扳手 16	
1.5.1 操作步骤 16	
1.5.2 本节小结 21	
1.6 圆应用——吊钩 21	
1.6.1 绘制吊钩头部 22	
1.6.2 绘制吊钩钩体 24	
1.6.3 绘制吊钩钩尖 28	
1.6.4 本节小结 31	
1.7 多段线应用——压印花纹 31	
1.7.1 操作步骤 32	
1.7.2 本节小结 33	
1.8 矩形应用——凹凸面钢制法兰盖 33	
1.8.1 操作步骤 33	
1.8.2 本节小结 36	
1.9 书写文字——完善 A4 图纸 36	
1.9.1 操作步骤 37	
1.9.2 本节小结 39	
1.10 热身实战 40	
第 2 章 平面绘图 43	
2.1 镜像复制——弹性挡圈 43	
2.1.1 操作步骤 43	
2.1.2 本节小结 46	
2.2 环形阵列——硅钢片 46	
2.2.1 绘制线圈槽 47	
2.2.2 完成图形 49	
2.2.3 本节小结 52	
2.3 旋转命令——齿轮缺 52	
2.3.1 绘制轮廓 52	
2.3.2 完成图形 55	
2.3.3 本节小结 58	
2.4 图案填充——花键截面 58	
2.4.1 操作步骤 58	
2.4.2 本节小结 64	
2.5 渐变色填充——五角星 64	
2.5.1 操作步骤 64	
2.5.2 本节小结 67	
2.6 尺寸标注——工字钢 67	
2.6.1 绘制工字钢图形 67	
2.6.2 标注工字钢图形 71	
2.6.3 本节小结 75	
2.7 尺寸标注样式管理器——标注主轴 75	
2.7.1 设置标注样式 75	
2.7.2 标注尺寸 78	
2.7.3 本节小结 81	
2.8 热身实战 82	
第 3 章 绘图进阶 85	
3.1 全剖视图——给水铸管 85	
3.1.1 绘制铸管管体 85	
3.1.2 绘制铸管管端 89	
3.1.3 本节小结 92	
3.2 应用中心线——乙字型弯头 93	
3.2.1 绘制管体 93	
3.2.2 绘制右管端 95	
3.2.3 绘制左管端 98	

3.2.4 本节小结.....	100	4.5 拉伸成型——冲模头	161
3.3 图块——滚动轴承平面图	101	4.5.1 操作步骤.....	161
3.3.1 绘制外轮廓.....	101	4.5.2 本节小结.....	166
3.3.2 绘制滚子轮廓.....	102	4.6 三维阵列——莲蓬头	166
3.3.3 绘制保持架外轮廓.....	104	4.6.1 创建网格球面	166
3.3.4 创建和使用图块.....	105	4.6.2 创建柄部.....	170
3.3.5 本节小结.....	107	4.6.3 本节小结.....	172
3.4 局部剖视——环面蜗杆	108	4.7 剖切——万向轴芯	172
3.4.1 绘制中心线.....	108	4.7.1 操作步骤.....	173
3.4.2 绘制蜗杆体.....	111	4.7.2 本节小结.....	175
3.4.3 绘制蜗杆轴.....	116	4.8 UCS——30° 弯头.....	175
3.4.4 本节小结.....	119	4.8.1 操作步骤.....	175
3.5 轴测图——基座.....	119	4.8.2 本节小结.....	179
3.5.1 创建基本轮廓.....	119	4.9 并集——电吹风风扇	179
3.5.2 修剪图形.....	124	4.9.1 操作步骤.....	179
3.5.3 本节小结.....	128	4.9.2 本节小结.....	183
3.6 三视图——吊环	129	4.10 编辑实体——A 型小波纹手柄.....	183
3.6.1 绘制主要结构.....	130	4.10.1 创建手柄中部	183
3.6.2 组织视图.....	132	4.10.2 创建手柄边缘	186
3.6.3 本节小结.....	135	4.10.3 本节小结.....	190
3.7 多视图——端盖.....	135	4.11 热身实战	190
3.7.1 操作步骤.....	135	第 5 章 图像与图形	192
3.7.2 本节小结.....	140	5.1 简单渲染——滚动导柱	192
3.8 热身实战.....	140	5.1.1 操作步骤.....	192
第 4 章 三维造型.....	145	5.1.2 本节小结.....	198
4.1 圆柱体组合——普通辊子	145	5.2 带材质渲染——电主轴套	199
4.1.1 操作步骤.....	145	5.2.1 操作步骤.....	199
4.1.2 本节小结.....	147	5.2.2 本节小结.....	204
4.2 圆锥体应用——连续模导针	147	5.3 寻找质心——曲柄	204
4.2.1 操作步骤.....	148	5.3.1 操作步骤.....	204
4.2.2 本节小结.....	149	5.3.2 本节小结.....	208
4.3 球体应用——球笼式万向联轴器	149	5.4 应用渲染——连杆	208
4.3.1 绘制右半轴、滚子和滚子 保持架.....	150	5.4.1 绘制连杆的基本形体	208
4.3.2 绘制左半轴.....	152	5.4.2 创建局部造型	213
4.3.3 本节小结.....	156	5.4.3 本节小结.....	217
4.4 差集操作——阀座.....	156	5.5 多段线旋转——弹性套	217
4.4.1 操作步骤.....	156	5.5.1 操作步骤.....	218
4.4.2 本节小结.....	160	5.5.2 本节小结.....	221
		5.6 图形输出——打印设置	222

5.6.1	操作步骤	222
5.6.2	本节小结	225
5.7	幻灯片——圆凸模	225
5.7.1	操作步骤	225
5.7.2	本节小结	229
5.8	成组造型——滚柱轴承	230
5.8.1	轴承内圈	230
5.8.2	滚动体保持架	232
5.8.3	轴承外圈	236
5.8.4	本节小结	237
5.9	炸开图——电磁喇叭座	237
5.9.1	创建磁铁和底座	238
5.9.2	创建纸盆骨架	241
5.9.3	创建装配图	244
5.9.4	本节小结	245
5.10	热身实战	245

第6章	综合应用	248
6.1	插入图块——圆锥齿轮	248
6.1.1	操作步骤	248
6.1.2	本节小结	254
6.2	机械零件图纸——双头螺柱	254
6.2.1	绘制双头螺柱的图形	255
6.2.2	绘制标题栏	258
6.2.3	图幅	265
6.2.4	标注尺寸、公差和粗糙度	266
6.2.5	撰写技术要求和标题栏	269
6.2.6	本节小结	272
6.3	抽壳操作——复合插座	272
6.3.1	三孔插座	272
6.3.2	两孔插座	294
6.3.3	本节小结	306
6.4	热身实战	306

第 1 章 结识中文版 AutoCAD 2006

本章介绍中文版 AutoCAD 2006 的基本操作界面，并且通过简单实例练习了一些最基本的绘图操作，意图在于让读者尽快熟悉中文版 AutoCAD 2006 的绘图环境。

1.1 AutoCAD 基本界面——相似三角形

重点知识训练

本节主要内容是绘制如图 1.1.0 所示的相似三角形。主要学习以下内容。

- 中文版 AutoCAD 2006 的操作界面。
- 使用栅格。
- 直线命令。

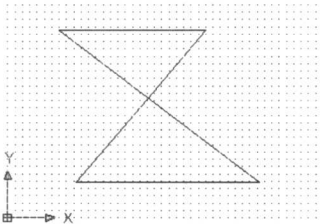


图 1.1.0 相似三角形

创作思路

本节首先介绍中文版 AutoCAD 2006 的操作界面，然后介绍使用栅格和用直线命令绘制三角形的方法。

1.1.1 AutoCAD 2006 工作界面简介

如图 1.1.1 所示为 AutoCAD 2006 的操作界面，包含标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、命令窗口和状态栏等不同用途的组成部分。

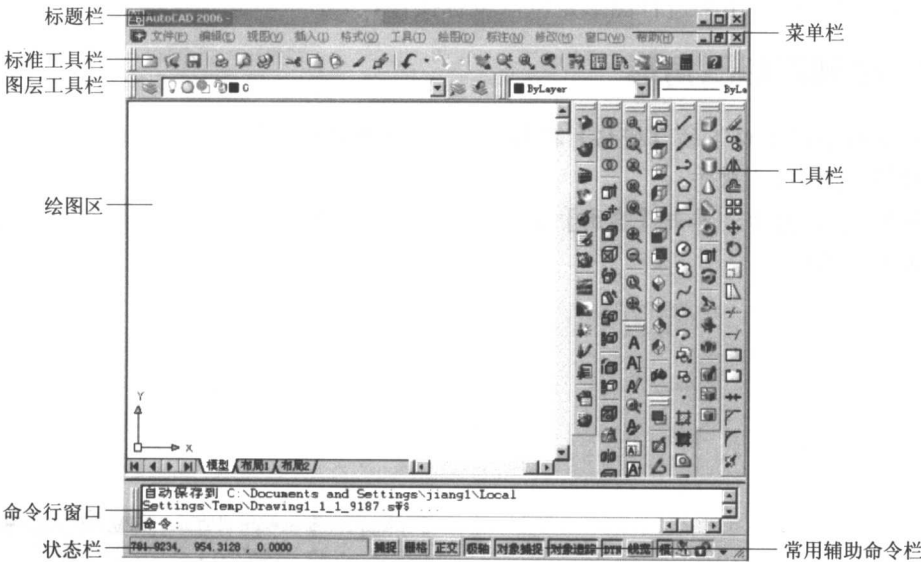


图 1.1.1 AutoCAD 2006 操作界面

下面介绍各个组成部分的不同性质和用途：

- 标题栏。标题栏用来控制 AutoCAD 2006 的窗口，它是 AutoCAD 2006 最基本的窗口。标题栏右方的 3 个按钮分别为【最小化】按钮、【最大化】按钮（【向下还原】按钮）和【关闭】按钮，它们分别控制着 AutoCAD 2006 窗口的开启、关闭与调整大小。在使用它们时应慎重，以免误操作，错误地开启或者关闭了 AutoCAD 2006。
- 菜单栏。菜单中包含了很多的下拉菜单，它们是【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【绘图】、【修改】、【窗口】、【帮助】等主菜单，二级子菜单几乎包括了 AutoCAD 2006 中的所有命令，AutoCAD 2006 的大部分操作都可以通过它们来进行。但是经常翻动菜单并不可取，为了提高绘图速度，常常使用工具栏中的按钮来完成相应的命令。菜单栏的最右方为当前图形窗口的控制按钮，用法与标题栏的控制按钮相似，它们分别控制着绘图窗口的开启、关闭与大小调整。
- 工具栏。工具栏中是菜单栏中常用命令的快捷方式，作用是使用户能更加方便快捷地进行绘图操作。首次使用 AutoCAD 2006 时，系统默认显示的工具栏有【标准】、【对象特性】、【绘图】和【修改】4 个工具栏。要添加新的工具栏，可以在工具栏的某个图标上右击，在弹出的快捷菜单中选择其他的工具栏即可。
- 状态栏。状态栏中包括十字光标的坐标栏和常用辅助命令栏。十字光标的坐标栏用来显示十字光标在图形窗口中的坐标位置，利用它可以对图形进行定位；常用辅助命令栏包括【栅格】、【对象捕捉】、【正交】和【对象追踪】等各种常用的辅助绘图命令。
- 命令行窗口。在命令行窗口中可以输入英文，主要用来对图形或点进行精确定位，也支持命令行的快捷键输入方式。如果熟悉命令的英文形式，用命令行窗口可以极大地提高作图效率。
- 绘图区，即占据屏幕最大面积的窗口。图形窗口以图形的方式反映用户所进行的操作，是设计工作的主要工作界面。窗口左下角为绘图的坐标系，鼠标移动到窗口中时会变为十字光标，用来进行图形定位等鼠标操作。

1.1.2 绘制相似三角形

- 01** 单击命令行窗口下的【栅格】按钮，使用栅格铺垫绘图窗口，以便增强图形效果，效果如图 1.1.2 所示。
- 02** 如图 1.1.3 所示，单击【绘图】工具栏中的【直线】按钮，按照命令行的提示绘制出相似三角形。

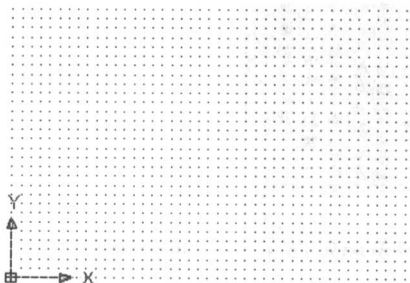


图 1.1.2 使用栅格

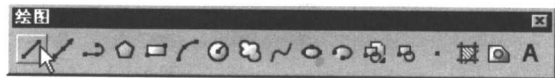


图 1.1.3 单击【直线】按钮

命令: `_line`

指定第一点: (如图 1.1.4 所示, 在屏幕上单击确定一点为直线的起点)

指定下一点或 [放弃(U)]: `@250, 0` (使用相对坐标绘制长度为 250 的水平直线, 效果如图 1.1.5 所示)

指定下一点或 [放弃(U)]: (在屏幕上单击, 绘制斜直线, 效果如图 1.1.6 所示)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: `@200, 0` (使用相对坐标绘制长度为 200 的水平直线, 效果如图 1.1.7 所示)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: `_endp` (如图 1.1.8 所示, 捕捉端点, 效果如图 1.1.9 所示)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: (按下 Enter 键, 结束绘制)

最终效果如图 1.1.10 所示。

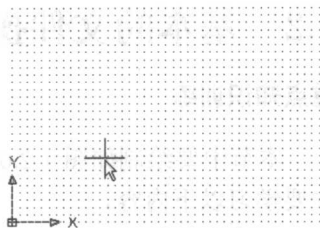


图 1.1.4 确定直线的起点

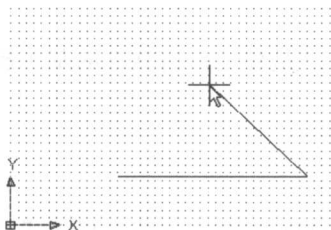


图 1.1.5 绘制水平直线

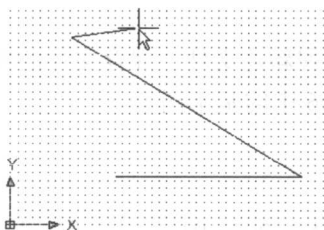


图 1.1.6 绘制斜直线

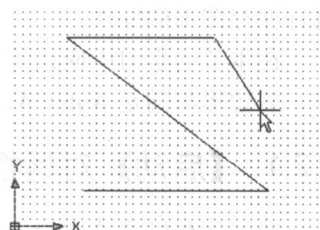


图 1.1.7 绘制上边的水平直线

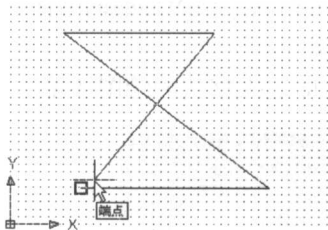


图 1.1.8 捕捉端点

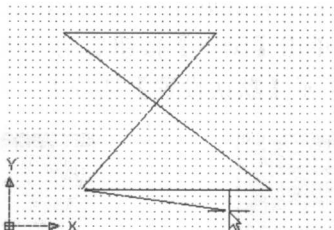


图 1.1.9 绘制出两个三角形

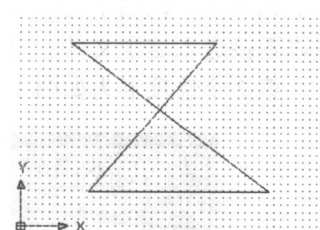


图 1.1.10 结束绘制

提示

输入直线端点坐标的方法有 4 种: 绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标、相对极坐标, 应尽量采用比较方便的输入方法。

1.1.3 本节小结

AutoCAD 2006 的界面组成包括绘图区、标题栏、菜单栏、工具栏、命令行窗口、状态栏以及常用的按钮。本节还学习了栅格命令和直线命令的操作, 这里总结一下。

用户可以在【绘图】工具栏中单击【直线】按钮, 指定一个起点与一个终点来绘制一条线段; 在【标准】工具栏上单击【撤销】按钮可以撤销前面绘制的线段, 按 Enter 键可以结束绘制直线的操作, 按 C 键可以首尾闭合一系列线段。

栅格功能可以增强绘图效果, 让设计人员感觉如同在坐标系中操作一样。

1.2 基本的文件操作——三角形内切圆

重点知识训练

本节中要绘制如图 1.2.0 所示的三角形内切圆图形。

主要学习以下内容。

- 【启动】对话框。
- 多边形与圆形的命令。

创作思路

本节首先讲解在 AutoCAD 2006 启动时显示和关闭【启动】对话框的方法，接着绘制三角形内切圆，最后进行保存图形的操作。

在本节的学习中应该重点掌握新建文件、保存文件的操作，这是使用任何软件的基本操作。多边形与圆是 AutoCAD 2006 中的基本图形。

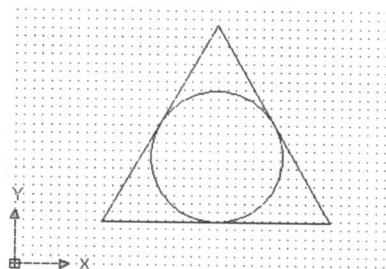


图 1.2.0 三角形内切圆

1.2.1 【启动】对话框

双击计算机屏幕上的 AutoCAD 2006 图标，即可启动 AutoCAD 2006。系统将显示【启动】对话框，引导用户使用 AutoCAD 2006。如图 1.2.1 所示为【启动】对话框中的【打开图形】选项卡。在这个选项卡上，显示着最近操作过的图形文件的名称以及该图形的简略图，可以直接进入这个文件，也可以单击【浏览】按钮启动其他图形文件。

第 2 个选项卡为如图 1.2.2 所示【默认设置】选项卡，用于立即进入默认的绘图环境。

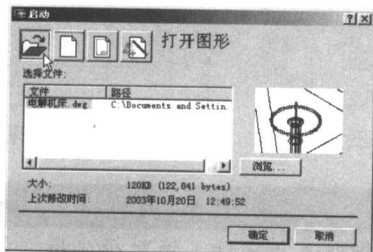


图 1.2.1 【打开图形】选项卡

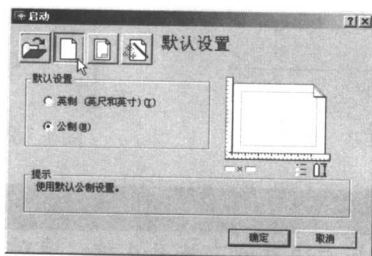


图 1.2.2 【默认设置】选项卡

第 3 个选项卡如图 1.2.3 所示，便于用户在工作中采用一些固定的模式。

第 4 个选项卡如图 1.2.4 所示，让用户根据自己的特殊需要设置绘图环境参数。

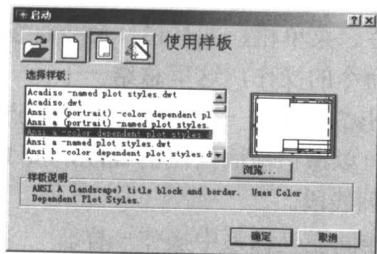


图 1.2.3 【使用样板】选项卡



图 1.2.4 【使用向导】选项卡

用户熟练使用 AutoCAD 2006 后, 如果不想每次启动 AutoCAD 2006 都弹出【启动】对话框, 可以选择【工具】|【选项】命令, 在【选项】对话框的【系统】选项卡中进行设置, 如图 1.2.5 所示。

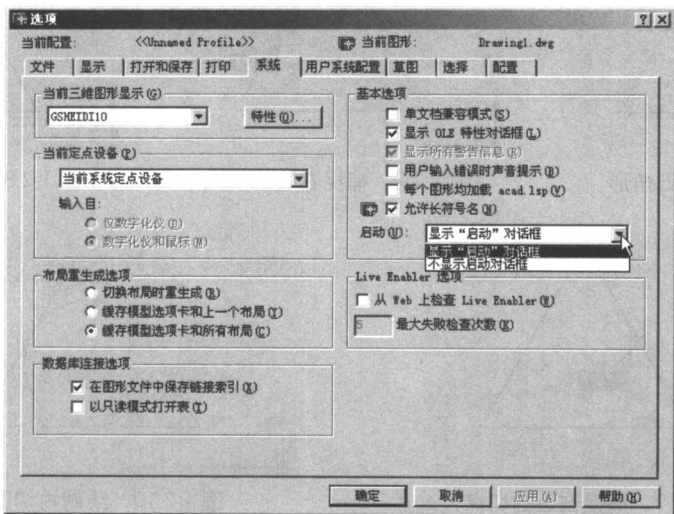


图 1.2.5 【系统】选项卡

1.2.2 绘制内切圆

01 单击【绘图】工具栏中的【正多边形】按钮, 按命令行的提示绘制外接圆半径为 150 的等边三角形, 效果如图 1.2.6 所示。

命令: `_polygon`

输入边的数目 `<5>:3` (改变系统默认的边数, 输入新边数 3)

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: (在适当的位置单击, 确认中心点)

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] `<I>`: (按下 Enter 键, 执行确定外接圆半径的选项)

指定圆的半径: 150 (输入外接圆半径为 150)

提示

绘制正多边形有两种方式: 绘制圆的内接正多边形和外切正多边形。绘制内接正多边形时, 比较容易设置正多边形的尺寸。

02 单击【绘图】工具栏中的【圆】按钮, 按命令行的提示绘制三角形的内接圆:

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: `3p` (执行三点定圆选项)

指定圆上的第一个点: `_tan` 到 (单击【捕捉对象】工具栏中的【捕捉到切点】按钮, 然后如图 1.2.7 所示, 把光标靠近右边直线, 捕捉圆在这个边上的切点)

指定圆上的第二个点: `_tan` 到 (单击【捕捉对象】工具栏中的【捕捉到切点】按钮, 然后如图 1.2.8 所示, 把光标靠近下边直线, 捕捉圆在这个边上的切点)

指定圆上的第三个点: `_tan` 到 (单击【捕捉对象】工具栏中的【捕捉到切点】按钮, 然后如图 1.2.9 所示, 把光标靠近左边直线, 捕捉圆在这个边上的切点)

效果如图 1.2.10 所示。

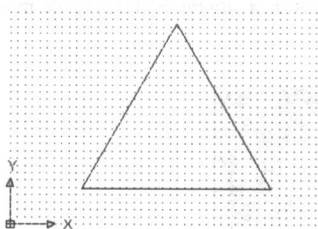


图 1.2.6 绘制三角形

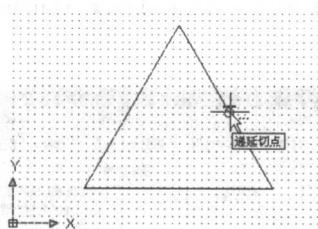


图 1.2.7 捕捉右边的切点

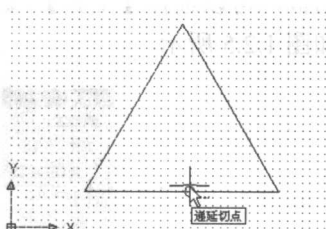


图 1.2.8 捕捉下边的切点

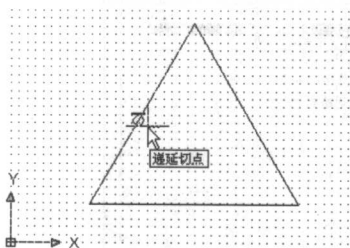


图 1.2.9 捕捉左边的切点

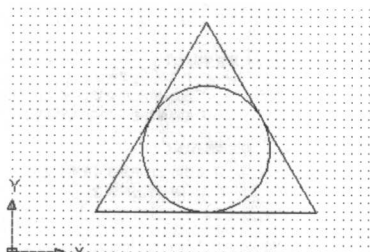


图 1.2.10 绘制内切圆

1.2.3 保存文档

01 单击【标准】工具栏中的【保存】按钮，如图 1.2.11 所示。AutoCAD 2006 将会弹出 1.2.12 所示的【图形另存为】对话框。

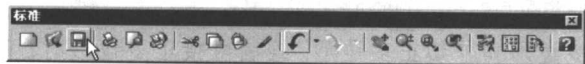


图 1.2.11 单击【保存】按钮

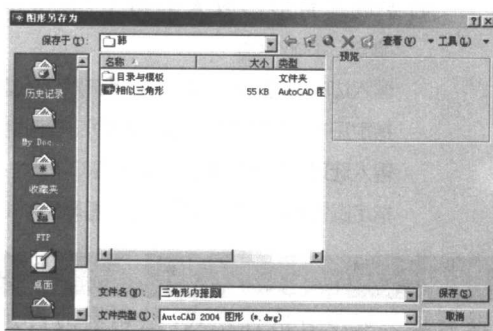


图 1.2.12 【图形另存为】对话框

02 在【图形另存为】对话框中设置适当的文件名和文件保存路径，单击【保存】按钮完成操作。

1.2.4 本节小结

AutoCAD 2006 的【启动】对话框提供了以下 3 个选项卡来建立新图形文件：

【默认设置】选项卡用于设置测量单位、显示单位精度和栅格界限。

【使用样板】选项卡用于选择各个国家不同的图纸图幅样板绘图。

【使用向导】选项卡不仅用于设置测量单位、显示单位精度和栅格界限，还可以建立角度设置，例如测量样式的单位、精度、方向和方位。

本节还学习了绘制圆形、正多边形的命令。下面进行简要的概述：

AutoCAD 2006 默认创建圆的方法是指定圆心和半径，但还提供其他创建圆的方法，比如两点定义直径、三点定义圆周、“相切、相切、半径”的方式。

在 AutoCAD 2006 中，创建正多边形是绘制正方形、等边三角形、八边形等图形的简易方法，边的数量从 3~1024。有许多创建多边形的方法：已知多边形中心与每条边（内接的）端点之间的距离，指定其半径；已知多边形中心与每条边（外切）中点之间的距离，指定其半径；指定边长和放置位置。

1.3 简单绘图——密封垫圈

重点知识训练

本节绘制如图 1.3.0 所示的密封垫圈，主要涉及到以下内容。

- 【直线】、【多边形】命令。
- 【阵列】命令、【镜像】命令。

创作思路

本节首先绘制组成密封垫圈的中心线，然后绘制矩形和螺栓孔图形，并利用【阵列】命令完成一边所有的螺栓孔图形，最后通过【镜像】命令复制出另一边的螺栓孔图形。

镜像操作的应用可以扩展到所有具有轴对称特性的图形绘制中，阵列操作在这里用于复制矩形。

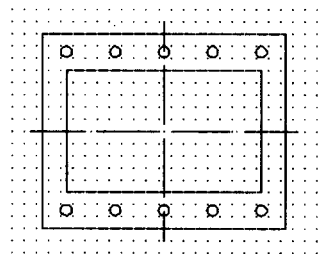


图 1.3.0 密封垫圈

1.3.1 绘制密封垫圈

01 单击【直线】按钮, 绘制长度为 250 的水平中心线，效果如图 1.3.1 所示。

02 单击【直线】按钮, 绘制起点在水平中心线的中点，长度为 250 的垂直中心线，效果如图 1.3.2 所示。

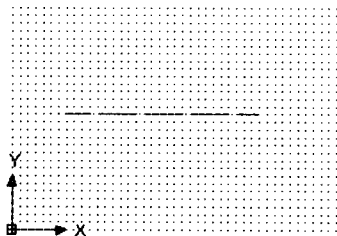


图 1.3.1 绘制水平中心线

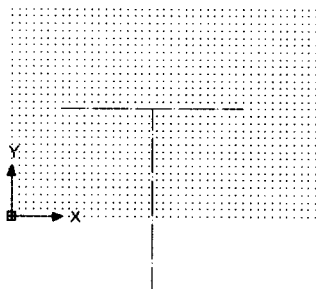


图 1.3.2 绘制垂直中心线

03 单击【移动】按钮, 把垂直中心线以其中点为移动基准点，水平中心线的中点为移动目标点进行移动，效果如图 1.3.3 所示。

04 单击【绘图】工具栏中的【矩形】按钮, 按命令行的提示绘制矩形 200×160，效果如图 1.3.4 所示。

命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:_int 于 (捕捉中心线的交点作为矩形的起始角点)

指定另一个角点或 [尺寸(D)]: @200, 160 (输入矩形另一个角点的相对坐标)

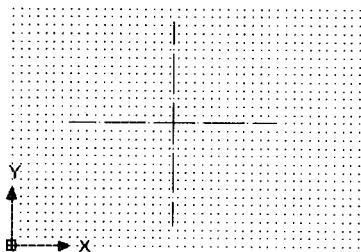


图 1.3.3 绘制垂直中心线

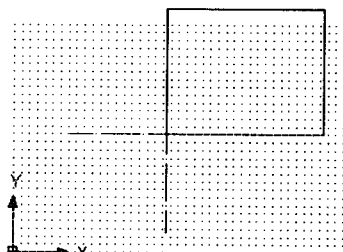


图 1.3.4 绘制大矩形

05 单击【绘图】工具栏中的【矩形】按钮, 以中心线的交点作为矩形的起始角点绘制矩形 160×100, 效果如图 1.3.5 所示。

06 单击【直线】按钮, 绘制大矩形左右倾向的对角线, 效果如图 1.3.6 所示。

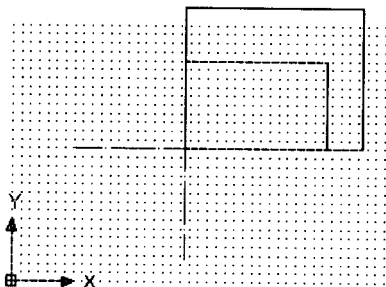


图 1.3.5 绘制小矩形

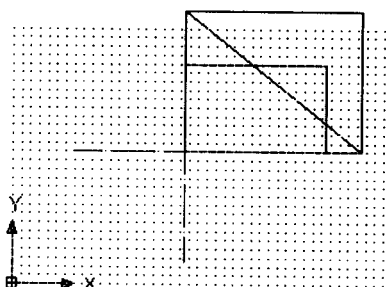


图 1.3.6 绘制大矩形的对角线

07 单击【移动】按钮, 把大矩形以其对角线中点为移动基准点, 中心线的交点为移动目标点进行移动, 效果如图 1.3.7 所示。

08 单击【直线】按钮, 绘制大矩形左右倾向的对角线, 效果如图 1.3.8 所示。

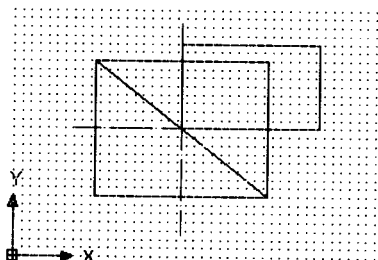


图 1.3.7 移动大矩形

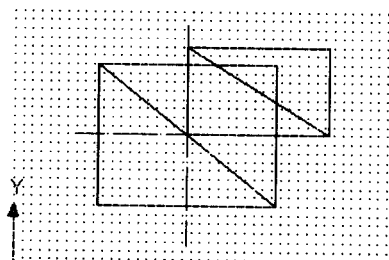


图 1.3.8 绘制小矩形的对角线

09 单击【移动】按钮, 把小矩形以其对角线中点为移动基准点, 中心线的交点为移动目标点进行移动, 效果如图 1.3.9 所示。然后单击【删除】按钮, 删除两条对角线, 效果如图 1.3.10 所示。

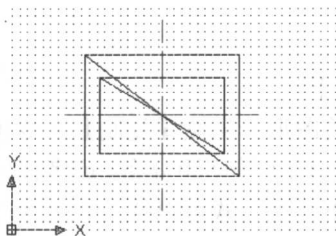


图 1.3.9 移动小矩形

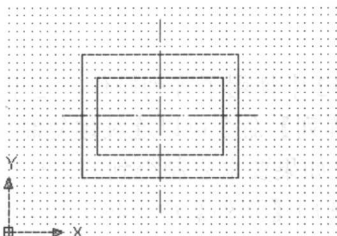


图 1.3.10 删除对角线

- 10** 单击【直线】按钮, 绘制起点在小矩形左下角点, 终点在如图 1.3.11 所示垂足的辅助线, 以便绘制螺栓孔, 效果如图 1.3.12 所示。

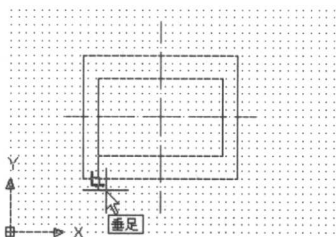


图 1.3.11 捕捉垂足

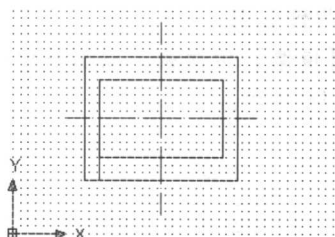


图 1.3.12 绘制辅助线

- 11** 单击【圆】按钮, 以如图 1.3.13 所示的辅助线的中点为圆心, 绘制圆 $\phi 9$, 效果如图 1.3.14 所示。

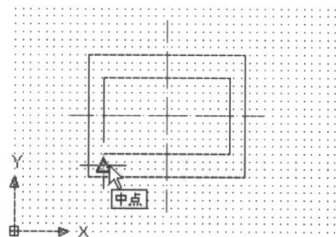
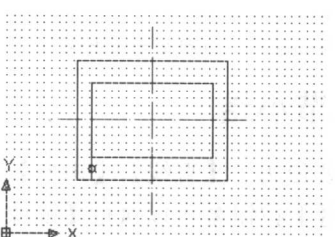


图 1.3.13 捕捉中点

图 1.3.14 绘制圆 $\phi 9$

- 12** 单击【删除】按钮, 删除辅助线, 效果如图 1.3.15 所示。然后单击【修改】工具栏中的【阵列】按钮, 弹出如图 1.3.16 所示的【阵列】对话框, 设定 1 行 5 列以及列距 40 mm, 单击【确定】按钮执行阵列复制, 效果如图 1.3.17 所示。

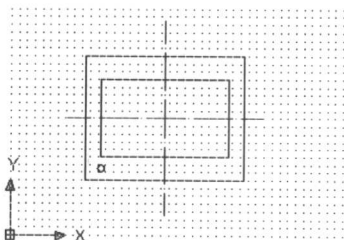


图 1.3.15 删除辅助线

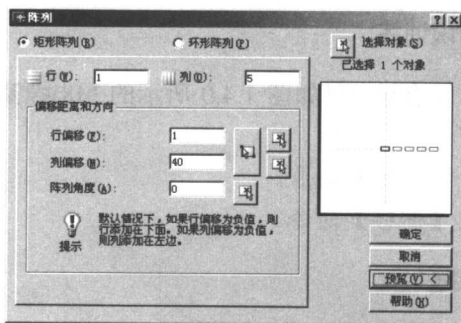


图 1.3.16 【阵列】对话框

知识详解

在步骤 12 中使用了阵列操作, 这里详细讲解一下。

使用【阵列】命令可以连续地复制出多个相同的图形。虽然【复制】命令也可以实现多次复制, 但是如果要求复制得到的图形在 X 轴或者 Y 轴上等间距分布, 或者围绕同一个中心点旋转时, 使用【阵列】命令将更加有效。使用以下 3 种方式可以执行阵列命令:

- 单击【修改】工具栏中的【阵列】按钮.
- 执行【修改】|【阵列】命令。
- 在命令行中键入 array。

【阵列】命令的操作可以得到两种阵列, 即矩形阵列和环形阵列。在【阵列】对话框中可以选择这两种选项。

13 单击【镜像】按钮, 以水平中心线为对称轴, 把所有螺栓孔对称复制一份, 效果如图 1.3.18 所示。

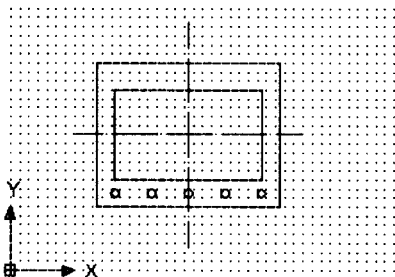


图 1.3.17 阵列复制螺栓孔

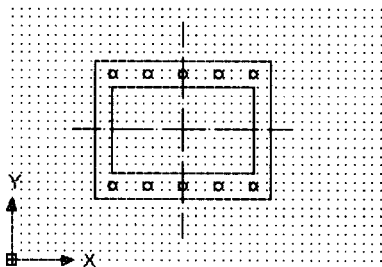


图 1.3.18 镜像复制螺栓孔

1.3.2 本节小结

本节主要使用了【直线】、【矩形】命令以及【阵列】、【镜像】命令。单击【修改】工具栏中的【镜像】按钮可以执行【镜像】命令, 它需要指定一条对称轴, 或者对称轴上的两个点, 不能使用曲线作为对称轴。在镜像复制实体时, 可以删除源实体, 也可以选择保留。默认选择保留时需要注意的是, 也可以使用本节使用的平面镜像复制命令镜像复制三维实体, 比如曲面和造型。

1.4 偏移——螺塞

重点知识训练

本节绘制一只如图 1.4.0 所示的 M8 螺塞, 主要涉及到以下内容。

- 【直线】命令。
- 【偏移】命令。

创作思路

由于螺塞的图形上下对称, 本节首先绘制水平中心线, 然后偏移出合适的轮廓线。通过

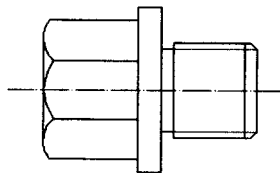


图 1.4.0 M8 螺塞