

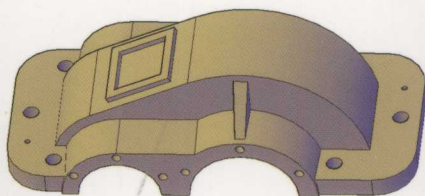
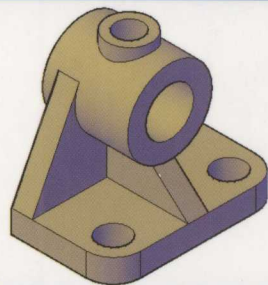
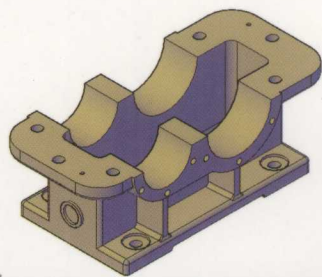
真知源于实用 精彩足以自学

AutoCAD 2008 中文版 实用自学手册 ——机械设计篇

程光远 编著

本书特色：

- ◎ **针对零基础初学者：**快速汲取**机械设计精髓**，掌握AutoCAD 2008。
- ◎ **业界知名工程师、教授联手编著：****专家级**讲解，融入老手经验。
- ◎ **内容全面：**涵盖AutoCAD**全部基础操作和必备专业知识**。
- ◎ **注重实用：**精心安排**120**个实用案例，具有**专业代表性**，讲解细致。
- ◎ **阐述专业：**将**造型尺寸设计与辅助绘图**有机结合。
- ◎ **紧密排版：**本书使用紧密排版，**内容量巨大**，知识含量超值。



AutoCAD

AutoCAD 2008 中文版 实用自学手册 ——机械设计篇

程光远 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲解 AutoCAD 2008 中文版软件在机械制造和工业造型设计中的应用,并根据制造专业绘图的特点精心编写而成,具有结构完整、信息量大、内容实用、图案美观等特点。本书共分为特色鲜明的三篇,15章,包括:AutoCAD 2008 绘图基础、AutoCAD 绘图操作基础、机械制图基础、平面基本绘图及应用、二维图形编辑及应用、高效绘图、创建文本标注和表格、尺寸的标注和管理、三维造型、编辑三维造型、信息查询与出图等各个方面知识点技巧精讲,另外还有零件设计与绘制、零件模型设计与绘制、机械设计综合案例、工业造型设计综合案例等专题案例精讲,适合读者边学边练,从实践中获得提高。

本书采用理论与实践并重的讲解方式,案例方面除了专门章节的案例精讲以外,还在每个知识点小节后设计了具有针对性的实用案例练习,所有例题都具有专业应用背景,同时蕴含丰富的零件设计和造型设计的规则和经验,读者不但可磨练自身的绘图技巧,同时更能从中汲取设计精髓,有利于职业的进步。本书的宗旨即是令读者达到设计和绘图双重进步。

本书适合读者如下:

- 初学 AutoCAD 2008 的读者,通过本书学习该软件在机械专业方面的应用。
- 高中毕业生,打算通过自学软件进行专业充电的。
- 有志于跨入机械等相关专业的人员。
- 机械等专业的企业工人,打算通过各类案例的学习提升自己的价值,以谋求职业上进一步发展的。
- 可作为大中专院校或社会培训 AutoCAD 的理想教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 中文版实用自学手册. 机械设计篇 / 程光远编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.1
ISBN 978-7-121-07444-8

I. A… II. 程… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008—技术手册
IV. TP391.72-62 TH122-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 150577 号

责任编辑: 朱沐红

印 刷: 北京市通州大中印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 35 字数: 916 千字 彩插: 2

印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 65.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

.....Preface

前言

读者究竟需要一本什么样的书？

在开始这本书的创作之前，我和我的伙伴们曾长时间讨论这个问题。

显然，我们关注着的是一个功能强大、应用广泛的计算机辅助设计软件，重要的制造行业如机械、建筑、电子、航空、造船、石化、土木、冶金、地质等，无不与 CAD 相关，而且至少 92% 的图纸正是由 AutoCAD 绘出的，如图 1 所示。这个软件功能的强大毋庸置疑。

在众多应用领域中，AutoCAD 在机械领域中的应用无疑是最为广泛的，一个机械行业从业者，如果不了解 AutoCAD，他就不是一个合格的机械行业从业者，至少不能进入机械工程制造的核心产业领域。

由此可以知道，AutoCAD 软件对于制造业尤其是机械行业有着极其重要的地位。那么重新回到问题上：读者究竟需要一本什么样的书呢？

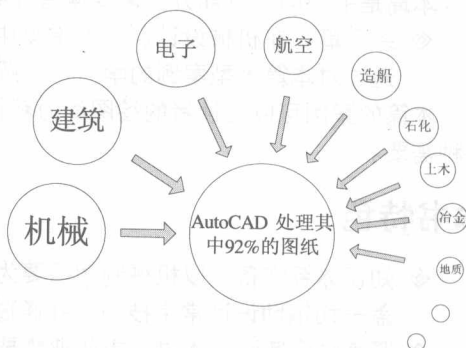


图 1 强大的 AutoCAD 软件

- ◆ **首先是知识结构的合理。**AutoCAD 本身拥有庞大的知识体系，可以将其扩展成 700 页的超级完全手册，也可以浓缩成 50 页的要点精略。考虑到本书读者群的特点和要求，应当重点突出 AutoCAD 与机械专业的紧密关联，对于机械设计、机械零件相关的 AutoCAD 内容进行详细讲解。
- ◆ **其次是从零基础入手。**从需求上看，本书的读者并不一定就精通机械专业，从零基础开始讲解 AutoCAD 和相关的机械设计、造型设计知识对于读者的学习和融会贯通大有裨益。
- ◆ **再次是知识、案例讲解翔实可靠。**很多同类书籍对于案例数量方面十分重视，但案例的讲解过程却简而又简，考验读者的领会分析的能力，延缓了学习速度。因此书中的案例务必写明每个步骤，并指出关键的操作流程。
- ◆ **最后是拥有新颖且实用的案例视角。**对于很多同类的 AutoCAD 机械方面书籍，很多实用案例往往自 AutoCAD R14 时代书籍开始就没有更换过，案例的新鲜程度很低，缺乏与时俱进的精神，读者较难在书中找到与现实生活密切相关的内容。考虑到目前已经进入新的设计时代，各种新型美观的设计造型早已进入了我们的日常生活，故而本书选取了大量带有新气息和设计特点的案例，便于读者理解，也有利于读者在现实设计工作中产生更多灵感。

什么样的读者需要本书?

经过缜密的研究,我们认为本书适合以下读者:

- ◆ 初学 AutoCAD 2008 的读者,通过本书学习该软件在机械专业方面的应用。
- ◆ 高中毕业生,打算通过自学软件进行专业充电。
- ◆ 有志于跨入机械等相关专业的人员。
- ◆ 机械等专业的企业工人,打算通过各类案例的学习提升自己的价值,以谋求职业上的进一步发展。

除上述读者以外,本书还可作为大中专院校或社会培训 AutoCAD 在机械方面应用的理想教材。

本书结构:

本书共分三篇:基础篇、设计篇和综合篇。

- ◆ 基础篇: AutoCAD 2008 和机械制图的相关基础知识,是学习本书的基础。

本篇主要针对了解 AutoCAD、机械制图方面知识有限的初学者,通过本篇中的内容,可以打好基础,为掌握 AutoCAD 机械设计应用做准备。

- ◆ 设计篇:涵盖 AutoCAD 软件的精华部分,包括二维图形的绘制与编辑、文本和尺寸的标注、三维造型的绘制与编辑、实际机械零部件的设计与绘制和查询与打印出图,一方面讲解相关的重要知识点,一方面选取美观且实用的案例模拟机械设计和制图。

本篇是书中的重点部分,需要读者仔细研读,认真学习。

- ◆ 综合篇:在机械设计、工业造型中应用的大型综合案例。案例精美、内容细致,读者可通过对本篇大型案例的学习,了解从设计到绘制的方方面面。

本篇的案例可以使读者的绘图能力获得强化,并学会在实际工作过程中,用 AutoCAD 解决各种需要。

本书特色

- ◆ 知识体系完备。以机械制图需要为导向,以讲解 AutoCAD 2008 的使用为目的,几乎涵盖一切辅助设计常用技巧,并通过实用案例对技巧进行详细讲解。
- ◆ 紧密结合实际。本书注重职业需要,并尽可能把实际设计操作思路和经验融入到文字中,令读者的努力事半功倍。
- ◆ 更多实用案例驱动。每章都有针对本章节知识点的实用案例,内容精彩,图片美观。
- ◆ 使用更加新颖的案例。一改许多书籍中老套的内容和陈旧的案例,选取人们日常生活中常见的物品作为绘制对象,详细讲解新时代人性化、美观化的设计理念,贴近生活易于读者理解。

本书致谢

一分耕耘,一分收获。为了令本书尽可能满足读者的需要,许多人付出了辛勤的劳动。在此,向参与本书编写工作并付出巨大努力的俞玉树、李明、徐峰、郭强、孙昶等同仁致以诚挚谢意,同时感谢电子工业出版社博文视点资讯有限公司众位编辑对我们的鼎力支持。

2008 年 6 月

编者按

Contents

目 录

基础篇 | 九层之台，起于垒土

第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础.....2

- 1.1 认识机械绘图工具 AutoCAD 2008.....2
 - 1.1.1 AutoCAD 在机械方面有哪些应用.....4
 - 1.1.2 AutoCAD 2008 有哪些新增功能.....4
 - 1.1.3 AutoCAD 2008 所需的软硬件配置.....10
- 1.2 AutoCAD 的工作空间.....11
 - 1.2.1 AutoCAD 经典界面组成.....11
 - 1.2.2 二维草图与注释的界面组成.....17
 - 1.2.3 三维建模的界面组成.....18
- 1.3 AutoCAD 2008 中文版的文件操作.....19
 - 1.3.1 AutoCAD 2008 的文件格式.....19
 - 1.3.2 新建图形文件.....20
 - 1.3.3 打开图形文件.....21
 - 1.3.4 保存图形文件.....22
 - 1.3.5 输入输出图形文件.....22
- 1.4 设置坐标系.....26
 - 1.4.1 世界坐标系.....26
 - 1.4.2 用户坐标系.....26
- 1.5 设置图形单位和界限.....28
 - 1.5.1 设置图形单位.....28
 - 1.5.2 设置图形界限.....29
- 1.6 管理图层.....29

- 1.6.1 什么是图层.....30
- 1.6.2 创建和删除图层.....30
- 1.6.3 设置图层的名称、颜色、线型和线宽.....31
- 1.6.4 设置图层显示状态.....35
- 1.6.5 设置当前图层.....36

第 2 章 AutoCAD 绘图操作基础.....37

- 2.1 配置绘图系统.....37
 - 2.1.1 显示配置.....38
 - 2.1.2 打开和保存配置.....41
 - 2.1.3 系统配置.....45
 - 2.1.4 用户系统配置.....48
 - 2.1.5 草图配置.....53
 - 2.1.6 选择配置.....58
- 2.2 管理样板文件.....61
 - 2.2.1 生成样板文件.....61
 - 2.2.2 使用样板文件.....65
- 2.3 对象选择.....66
 - 2.3.1 用拾取框选择对象.....67
 - 2.3.2 用矩形框选择对象.....67
 - 2.3.3 用快速选择对话框选择对象.....69
- 2.4 放弃和重做.....69
 - 2.4.1 放弃命令.....70
 - 2.4.2 重做命令.....71
- 2.5 正交和极轴.....72
 - 2.5.1 正交.....72
 - 2.5.2 极轴.....72

第3章 机械制图基础.....75

3.1 与机械制图相关的国家标准.....75	
3.1.1 图纸的篇幅和格式.....77	
3.1.2 比例.....78	
3.1.3 字体.....79	
3.1.4 图线.....79	
3.1.5 尺寸与标注.....81	
3.2 三面投影图.....83	
3.3 工程中常用的基本表示法.....86	
3.3.1 局部视图.....86	
3.3.2 剖视图.....87	
3.3.3 断面图.....89	
3.3.4 局部放大图.....90	
3.4 零件图.....91	
3.4.1 零件图的分类.....91	
3.4.2 零件图的内容.....93	
3.4.3 零件图的画法.....93	
3.4.4 零件图的技术要求.....95	
3.5 装配图概述.....97	
3.5.1 装配图的内容.....97	
3.5.2 装配图的阅读.....97	
3.6 定制符合国家标准的 CAD 环境.....98	

设计篇 | 临川羡鱼,不如退而结网

第4章 平面基本绘图及应用.....104

4.1 绘制直线和点.....104	
4.1.1 绘制直线.....104	
4.1.2 绘制点.....105	
实用案例 4-1: 绘制旗帜.....107	
实用案例 4-2: 绘制棘轮.....108	
4.2 绘制圆、圆弧和圆环.....110	
4.2.1 绘制圆.....110	
4.2.2 绘制圆弧.....112	
4.2.3 绘制圆环.....115	
实用案例 4-3: 绘制太极图.....116	
实用案例 4-4: 绘制梅花.....117	
4.3 绘制射线和构造线.....118	
4.3.1 绘制射线.....118	
4.3.2 绘制构造线.....119	

实用案例 4-5: 绘制盘盖.....119	
4.4 绘制椭圆和椭圆弧.....121	
4.4.1 绘制椭圆.....121	
4.4.2 绘制椭圆弧.....122	
实用案例 4-6: 绘制脸盆.....123	
实用案例 4-7: 绘制手表表盘.....124	
4.5 绘制矩形和正多边形.....127	
4.5.1 绘制矩形.....127	
4.5.2 绘制正多边形.....129	
实用案例 4-8: 绘制五角星.....129	
实用案例 4-9: 绘制六角扳手.....130	
4.6 绘制样条曲线.....132	
实用案例 4-10: 绘制雨伞.....133	
实用案例 4-11: 绘制凸轮.....135	
实用案例 4-12: 绘制旋钮.....141	
实用案例 4-13: 绘制法兰盘.....144	

第5章 二维图形编辑及应用.....147

5.1 复制对象.....147	
实用案例 5-1: 绘制多个螺钉孔.....149	
5.2 镜像对象.....151	
实用案例 5-2: 绘制齿轮.....152	
5.3 偏移对象.....154	
实用案例 5-3: 绘制垫片.....155	
5.4 矩形阵列对象.....157	
实用案例 5-4: 绘制美国国旗.....158	
5.5 环形阵列对象.....162	
实用案例 5-5: 绘制三菱标志.....164	
5.6 移动对象.....165	
实用案例 5-6: 修改螺钉孔位置.....166	
5.7 旋转对象.....168	
实用案例 5-7: 旋转把手方向.....169	
5.8 缩放对象.....170	
实用案例 5-8: 缩放联轴器.....172	
5.9 拉伸对象.....174	
实用案例 5-9: 拉伸零件.....175	
5.10 拉长对象.....176	
实用案例 5-10: 修改零件形状.....178	
5.11 修剪对象.....180	
实用案例 5-11: 绘制一个花瓶.....181	
5.12 延伸对象.....183	

实用案例 5-12: 绘制手轮	183
5.13 打断对象	185
实用案例 5-13: 修改螺纹线	185
5.14 分解对象	186
实用案例 5-14: 分解图形	187
5.15 圆角和倒角	188
5.15.1 圆角	188
5.15.2 倒角	189
实用案例 5-15: 绘制吊钩	191
实用案例 5-16: 零件倒角	194
5.16 利用夹点编辑图形对象	195
5.16.1 夹点拉伸	196
5.16.2 夹点移动	196
5.16.3 夹点旋转	197
5.16.4 夹点缩放	197
5.16.5 夹点镜像	198
实用案例 5-17: 绘制止动垫圈	198

第6章 高效绘图 202

6.1 块的管理	202
6.1.1 创建块	202
6.1.2 创建块文件	204
6.1.3 插入块	205
实用案例 6-1: 创建螺栓图块	206
实用案例 6-2: 创建六角螺母块文件	207
实用案例 6-3: 利用图块组合零件	208
实用案例 6-4: 利用图块组合零件图	209
6.2 管理零件图	211
6.2.1 设计中心	211
6.2.2 工具选项板	214
6.2.3 对象编组	215
6.2.4 特性选项板	216
6.2.5 特性匹配	218
实用案例 6-5: 应用编组管理复杂零件图	218
实用案例 6-6: 应用设计中心管理与共享零件图	219
实用案例 6-7: 应用特性管理与修改零件图	221
实用案例 6-8: 应用选项板高效引用外部资源	223

第7章 创建文本标注和表格 226

7.1 为零件图标注注释	226
7.1.1 创建零件图文字样式	226
7.1.2 创建单行文字	228
实用案例 7-1: 为零件图制作简单的标题栏	229
实用案例 7-2: 为零件图制作国标标题栏	232
7.2 在标注中添加特殊符号	234
7.2.1 特殊的 Unicode 字符	234
7.2.2 使用文字控制符	235
实用案例 7-3: 在齿轮零件图中添加技术要求	235
7.3 引线注释	237
7.4 表格	241
实用案例 7-4: 为零件图添加引线标	240
实用案例 7-5: 在装配图中创建并填充明细表格	242

第8章 尺寸的标注和管理 245

8.1 尺寸标注样式设置	245
8.1.1 创建尺寸标注样式	246
8.1.2 设置尺寸线、文字样式和箭头样式	247
8.1.3 调整文字位置	252
8.1.4 设置主单位、换算单位和公差	253
实用案例 8-1: 创建建筑标注样板	257
8.2 线性尺寸标注	257
8.2.1 水平、垂直和旋转标注	257
8.2.2 对齐标注	259
8.2.3 基线标注	260
8.2.4 连续标注	261
实用案例 8-2: 直齿圆锥齿轮尺寸标注	261
实用案例 8-3: 台阶轴-1 尺寸标注	263
实用案例 8-4: 台阶轴-2 尺寸标注	265
8.3 圆弧尺寸标注	266
8.3.1 半径尺寸标注	266
8.3.2 直径尺寸标注	267
8.3.3 弧长标注	267
8.3.4 折弯标注	268

实用案例 8-5: 法兰盘尺寸标注	269
实用案例 8-6: 圆弧弧长标注	270
实用案例 8-7: 圆弧半径折弯标注	271
8.4 角度尺寸标注	272
实用案例 8-8: 角度尺寸标注	273
8.5 快速引线标注	274
实用案例 8-9: 引线标注	276
实用案例 8-10: 设置引线标注	277
8.6 标注公差	278
8.6.1 标注尺寸公差	279
8.6.2 标注形位公差	279
实用案例 8-11: 尺寸公差标注	281
实用案例 8-12: 形位公差标注	283
8.7 协调尺寸外观	284
8.7.1 编辑标注	284
8.7.2 编辑标注文字	285
8.7.3 标注间距	286
8.7.4 替代标注	286
8.7.5 更新标注	286
实用案例 8-13: 协调零件图中各项 尺寸标注	287

第9章 零件设计与绘制综合练习 290

9.1 通用标准件的设计	290
实用案例 9-1: 绘制平键	291
实用案例 9-2: 绘制 O 型圈	293
实用案例 9-3: 绘制止动垫圈	295
实用案例 9-4: 绘制螺钉	298
实用案例 9-5: 绘制螺栓	300
9.2 盘盖类零件的设计	303
实用案例 9-6: 绘制端盖	303
实用案例 9-7: 绘制连接盘	305
9.3 叉架类零件的设计	308
实用案例 9-8: 绘制曲柄	309
实用案例 9-9: 绘制拨叉	311
9.4 轴类零件的设计	315
实用案例 9-10: 绘制花键轴	315
实用案例 9-11: 绘制轴承	318
9.5 齿轮类零件的设计	321
实用案例 9-12: 绘制圆柱齿轮	321
实用案例 9-13: 绘制锥齿轮	324

9.6 箱体类零件的设计	327
实用案例 9-14: 绘制机座	327
实用案例 9-15: 绘制箱体	331
9.7 零件轴测图的绘制	336
实用案例 9-16: 绘制正等轴测图	336
实用案例 9-17: 绘制斜二轴测图	340

第10章 三维造型 343

10.1 三维造型基础	344
10.1.1 三维坐标系	344
10.1.2 三维图形的视图观察	346
实用案例 10-1: 三维世界坐标系和 三维用户坐标系	350
实用案例 10-2: 三维图形视图观察	351
实用案例 10-3: 多视口观察三维图	354
10.2 面域	355
实用案例 10-4: 绘制开口扳手	357
实用案例 10-5: 绘制槽轮	358
10.3 绘制三维曲面	359
10.3.1 绘制长方体表面	360
10.3.2 绘制楔形体表面	361
10.3.3 绘制棱锥与棱台表面	362
10.3.4 绘制圆锥体表面	363
10.3.5 绘制球体与半球体表面	364
10.3.6 绘制圆环表面	365
10.3.7 绘制三维网格面	366
10.3.8 绘制旋转曲面	367
10.3.9 绘制平移曲面	368
10.3.10 绘制直纹曲面	369
10.3.11 绘制边界曲面	370
实用案例 10-6: 绘制叶轮外形曲面	371
实用案例 10-7: 绘制桌子外形	373
实用案例 10-8: 绘制水杯外形	374
10.4 绘制三维实体	376
10.4.1 绘制长方体	376
10.4.2 绘制球体	377
10.4.3 绘制圆柱体	379
10.4.4 绘制圆锥体	379
10.4.5 绘制楔体	380
10.4.6 绘制圆环体	381

10.4.7 通过二维对象拉伸获得 三维实体	382
10.4.8 通过二维对象旋转获得 三维实体	383
10.4.9 获取三维实体的截面	384
10.4.10 剖切三维实体	386
实用案例 10-9: 绘制套筒	387
实用案例 10-10: 绘制螺母	388
实用案例 10-11: 绘制液压缸筒	390
实用案例 10-12: 绘制直角接头	394
实用案例 10-13: 绘制法兰	396
实用案例 10-14: 绘制零件实体	398

第 11 章 编辑三维造型 401

11.1 三维造型布尔运算	401
11.1.1 并集	401
11.1.2 差集	402
11.1.3 交集	403
实用案例 11-1: 顶针	404
实用案例 11-2: 皮带轮	405
11.2 编辑三维造型体	406
11.2.1 倒角和倒圆角	407
11.2.2 压印	409
11.2.3 抽壳	410
11.2.4 三维阵列	411
11.2.5 三维镜像	413
11.2.6 三维旋转	414
11.2.7 三维对齐	415
实用案例 11-3: 绘制模板	417
实用案例 11-4: 绘制轴承外圈	418
实用案例 11-5: 绘制简易轴盖	420
实用案例 11-6: 简易带辐条皮带轮	423
实用案例 11-7: 装配带与带轮	426
11.3 编辑三维造型表面	429
11.3.1 拉伸面	429
11.3.2 移动面	431
11.3.3 偏移面	432
11.3.4 删除面	433
11.3.5 旋转面	434
11.3.6 倾斜面	435
11.3.7 复制面	436

11.3.8 着色面	437
实用案例 11-8: 支座	438
实用案例 11-9: 通气管	440
实用案例 11-10: 笛子	442
11.4 三维图形效果显示	445
11.4.1 消隐和视觉样式	445
11.4.2 渲染	446
实用案例 11-11: 三维消隐	447
实用案例 11-12: 三维视觉样式和 视觉样式管理器	448
实用案例 11-13: 三维渲染	449

第 12 章 三维造型设计与绘制 综合练习 451

12.1 螺纹类零件的三维造型设计	451
实用案例 12-1: 绘制螺母	451
实用案例 12-2: 绘制螺栓	454
12.2 盘盖类零件的三维造型设计	457
实用案例 12-3: 绘制皮带轮	457
实用案例 12-4: 绘制泵盖	458
12.3 轴系零件的三维造型设计	461
实用案例 12-5: 绘制深沟球轴承	461
实用案例 12-6: 绘制轴承座	464
12.4 齿轮类零件的设计	466
实用案例 12-7: 绘制圆柱齿轮	466
实用案例 12-8: 绘制锥齿轮	469
12.5 箱体类零件的设计	472
实用案例 12-9: 绘制上箱体	472
实用案例 12-10: 绘制下箱体	476

第 13 章 信息查询与出图 481

13.1 查询距离	481
实用案例 13-1: 查询零件长度	482
13.2 查询面积	483
实用案例 13-2: 查询面积	485
13.3 查询体积	487
实用案例 13-3: 查询零件的体积 和质量	488
13.4 出图基础	490
13.4.1 模型空间与图纸空间	490

13.4.2 图纸布局	491
实用案例 13-4: 设置图纸布局	492

综合篇 举一反三，融会贯通

第 14 章 机械设计综合实例 496

14.1 齿轮轴各零件的三维模型及装配	497
14.1.1 轴的三维模型设计	497
14.1.2 齿轮的三维模型设计	501
14.1.3 齿轮轴的装配	505
14.2 齿轮轴的零件图绘制	507
14.2.1 创建样本文件	507
14.2.2 轴的零件图绘制	512
14.2.3 轮的零件图绘制	517
14.3 齿轮轴的装配图绘制	520

第 15 章 工业造型设计综合实例 523

15.1 耳机的三维造型设计	523
15.1.1 造型尺寸分析	524
15.1.2 绘制流程	524
15.1.3 操作步骤	524
15.1.4 总结	530
15.2 电热水壶的三维造型设计	531
15.2.1 造型尺寸分析	531
15.2.2 绘制流程	531
15.2.3 操作步骤	532
15.2.4 总结	536
15.3 液晶显示器的三维造型设计	536
15.3.1 造型尺寸分析	536
15.3.2 绘制流程	537
15.3.3 操作步骤	537
15.3.4 总结	545

PART

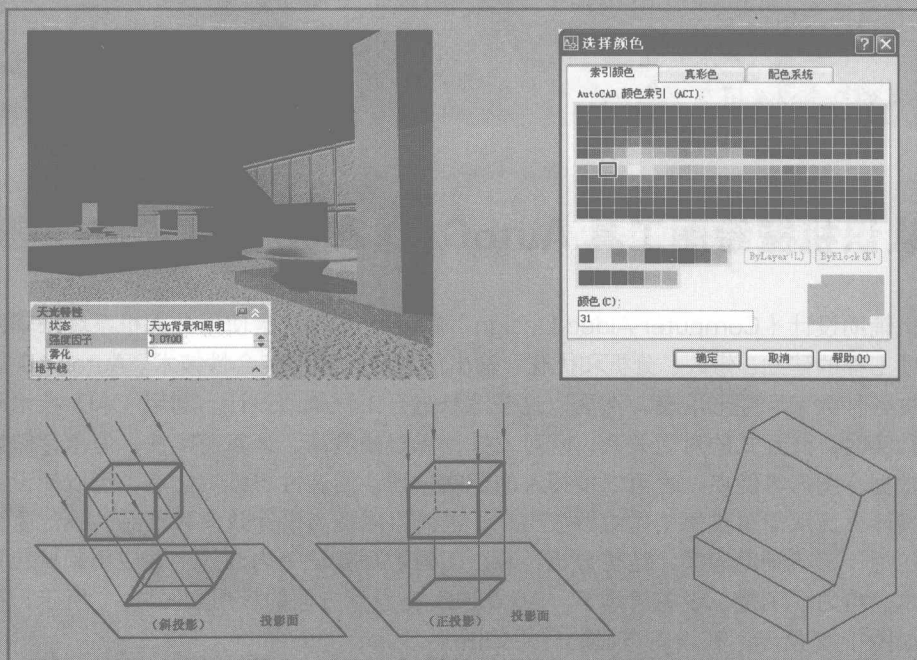
1

基础篇

九层之台，起于垒土

本篇主要介绍 AutoCAD 2008 和机械制图的相关基础知识，是学习本书的基础。同时主要针对了解 AutoCAD、机械制图方面知识有限的初学者，通过本篇中的内容，可以打好基础，为掌握 AutoCAD 机械设计应用做准备。以前曾接触过 AutoCAD，且对机械制图有一定基础的用户，也最好能够简单浏览本篇章节，对已掌握的知识进行温习。

- ◎ 第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础
- ◎ 第 2 章 AutoCAD 绘图操作基础
- ◎ 第 3 章 机械制图基础



第 1 章

AutoCAD 2008 绘图基础

【本章导读】

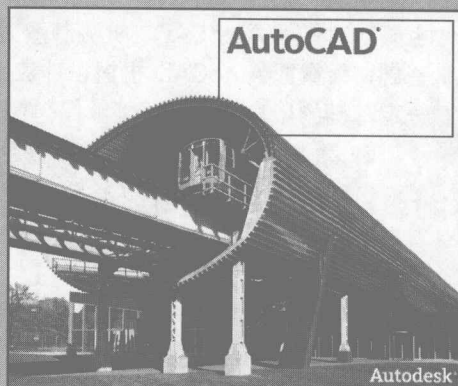
本章主要介绍计算机辅助设计 (Computer-Aided Design) 软件 AutoCAD 2008 的相关知识, AutoCAD 主要应用领域包括建筑、机械、测量、设备等方面。

AutoCAD 2008 是 Autodesk 公司出品的一款计算机辅助设计软件, 以其良好的界面和开放性的体系结构赢得了广大用户, 用户可以在 AutoCAD 中绘制所需图形, 也可以采用针对 AutoCAD 的编程语言如 AutoLISP 和 Visual Basic Applications 进行参数化绘图。

用户在初次使用 AutoCAD 绘图时需要对 AutoCAD 2008 的工作空间、图层、坐标系等概念有一定的了解, 本章作为 AutoCAD 2008 的开篇基础章节, 会对 AutoCAD 2008 的工作空间、文件操作、设定坐标系和图形界限、图层的 management 进行讲解。

本章主要学习以下内容:

- AutoCAD 在机械设计方面的应用
- AutoCAD 2008 的新增功能
- AutoCAD 2008 的工作空间
- AutoCAD 2008 文件操作
- 坐标系的设定
- 图形单位和图形界限的设定
- 图层的概念以及图层的 management



1.1 | 认识机械绘图工具 AutoCAD 2008

计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 简称为 CAD, 是使用计算机系统来辅助设计者来完成某项工程的建立、修改、分析和优化、输出信息全过程的综合性技术。AutoCAD 以计算机为手段产生各种数字和图形信息, 然后以这些信息进行工程辅助设计。利用 CAD 技术时人与计算机是一种实时、交互式的对话关系, 既可发挥计算机精度高、运算速度快、信息存储量大以及即时显示数据、图形等优点, 也可以发挥人的逻辑推理、创造性思维等优点, 可以使设计方案最优化, 把设计人员从简单重复工作中解放出来, 进而可以提高设计效率和产品的设计质量。CAD 技术主要包括计算机辅助建模、结构分析计算、工程数据管理等内容, 主要应用领域包括机械、设计、土木、电力、测量、设备管理等。AutoCAD 在设计方面的应用如图 1-1 所示, 在电力方面的应用如图 1-2 所示, 在设备方面的应用如图 1-3 所示。

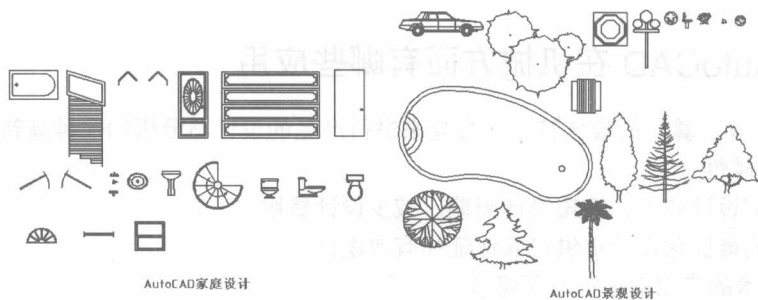


图 1-1 AutoCAD 在设计方面的应用

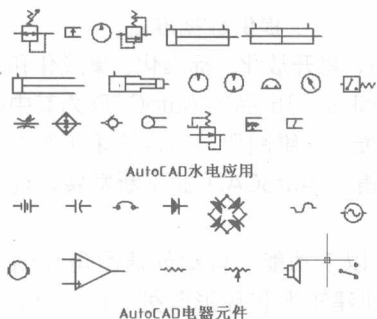


图 1-2 AutoCAD 在电力方面的应用



图 1-3 AutoCAD 在设备方面的应用

AutoCAD 2008 是美国 Autodesk 公司出品的一款计算机辅助设计软件。AutoCAD 的发展之路可以分为 5 个阶段：初级阶段、发展阶段、高速发展阶段、完善阶段、进一步完善阶段。初级阶段是指 1982~1984 年期间 Autodesk 公司发布了 AutoCAD 1.0 版本、1.2 版本、1.3 版本、1.4 版本和 2.0 版本；发展阶段为 1985~1987 年期间 Autodesk 公司发布了 AutoCAD 2.17 版本、2.18 版本、2.5 版本、9.0 版本和 9.03 版本；高速发展阶段为 1985~1995 年期间 Autodesk 公司发布了 AutoCAD 10.0 版本、11.0 版本和 12.0 版本；完善阶段是指 1996~1999 年期间 AutoCAD 经历了 3 个版本：AutoCAD R13、AutoCAD R14、AutoCAD 2000 版本。自 AutoCAD R13 版本后，AutoCAD 逐步由 DOS 操作平台转向了 Windows 操作平台，其界面与 Windows 风格一致，对于广大的 Windows 用户更具有亲和力，操作也变得得心应手；进一步完善阶段即为 2001 年至今，期间 AutoCAD 经历了 AutoCAD 2000、2002、2004、2005、2006、2007、2008 版本。

AutoCAD 系列软件的优点是良好的用户界面和开放式体系结构，既利于用户操作也为用户提供充分的自由来使用编程语言如 AutoLISP 和 Visual Basic Applications 来进行二次开发。AutoCAD 软件在计算机辅助设计中的创建、管理、生产、显示、共享等方面上都提供了很大的便利，例如使用 AutoCAD 软件绘制图形时可以把复杂图形分成若干个简单的图形生成，并且可以在不同的图层上生成图形。而 AutoCAD 2008 更是在缩放注释、标注和引线、表格、图层、可视化、用户界面、绘图效率方面进行了改进，用户在使用 AutoCAD 2008 可以更加方便、有效、快捷地工作。

AutoCAD 是最灵活的绘图程序，经过长期的发展，它几乎应用于绘图的所有领域。同时 AutoCAD 可以支持多种语言，目前 AutoCAD 已应用于社会生活的各个领域和很多国家。

■ 1.1.1 AutoCAD 在机械方面有哪些应用

CAD 是将人和计算机的最佳特性结合起来进行产品的设计与分析的一种高新技术。应用 CAD 技术具备以下优越性:

- ◆ 可以提高设计效率、缩短设计周期、减少设计费用。
- ◆ 为产品的最优化设计提供可靠保证和有效途径。
- ◆ CAD 技术的应用使设计易于修改。
- ◆ 有利于设计工作的规范化、系列化、标准化。
- ◆ 有利于充分发挥设计人员的创造性思维。
- ◆ 可为计算机辅助制造 (CAM) 和计算机辅助检测 (CAT) 提供数据准备。

CAD 技术起步于 20 世纪 60 年代, 于 90 年代趋于成熟, 将开放化、标准化、集成化和智能化作为其发展特征。CAD 应用软件众多, 其中以美国 Autodesk 公司出品的 AutoCAD 为其中翘楚。

AutoCAD 用户可以在 AutoCAD 中任意绘制和编辑二维、三维图形, 与传统手工绘图相比, 速度更快, 精度更高, 且更能够帮助用户表达设计思想。随着 AutoCAD 的不断发展, 现已广泛应用于电子工业、机械工业、建筑业等领域。

相对于机械工业而言, 选择应用的 CAD 软件应包含以下功能: 自动创建圆角和倒角、自动图案填充、自动计算面积和截面特性、可对选择对象创建矩形和环形阵列。除上述功能外, 还应包括各种简单的计算, 如计算面积、体积、惯性矩、质心、形心、创建几何体 (二维、三维)、尺寸标注及编辑等功能。AutoCAD 系列软件很好地满足了上述功能, 在机械工业中应用广泛。

AutoCAD 在机械方面主要应用于以下方面:

- ◆ 二维图形的绘制与编辑: 代替传统的手工绘图绘制机械制图, 可以减少设计者的重复劳动, 且图纸修改方便。
- ◆ 三维造型的制作与编辑: 采用实体造型技术来设计零部件结构, 经渲染或消隐等处理后显示零部件的真实形状。
- ◆ 图形及符号库: 将机械设计中的系列件、标准件和常用符号存入图形及符号库中, 可在需要时调出, 插入到当前机械制图所需要的位置, 从而可以大幅度提高绘图速度。
- ◆ 参数化设计: AutoCAD 提供了针对 AutoCAD 的开发语言, 如 Visual LISP 和 Visual Basic Applications 可以完成参数化绘制图形功能。在机械方面, 对标准化和系列化的产品, 零部件具有相似的结构但规格不同, 可以采用参数化设计的方法来绘制图形, 经过二次开发, 用户只需要输入零部件的相关参数就能生成相应的图形, 从而实现自动绘图, 缩短了设计时间, 节约了设计成本。
- ◆ 生成设计文档: AutoCAD 用户可以完成设计文档及相关的报表, 如零件图、装配图、技术文件等。

■ 1.1.2 AutoCAD 2008 有哪些新增功能

AutoCAD 系列软件每一个版本的推出都会涉及到各种各样的新功能, AutoCAD 2008 (网络代号为 Spago) 相较以前的 AutoCAD 系列版本有了较大的改进, 开始支持真正 64 位版本, 即用户可以打开更大的图形, 可以做更好的协作, 可以完成更大的工程, 同时 AutoCAD 2008 也开始全面支持 Windows Vista 的所有版本, 这就解决了喜欢 Windows Vista 版本的用户因为 AutoCAD

不支持操作系统而需要重返 Windows XP 的尴尬。

AutoCAD 2008 从概念设计到草图和局部详图为用户提供了创建、展示、记录和共享构想所需要的所有功能, AutoCAD 2008 将常用的 AutoCAD 命令和熟悉的用户界面与更新的设计环境结合起来,使用户使用 AutoCAD 软件时更加方便、快捷、有效。

1. 用户界面

AutoCAD 2008 用户界面如图 1-4 所示。

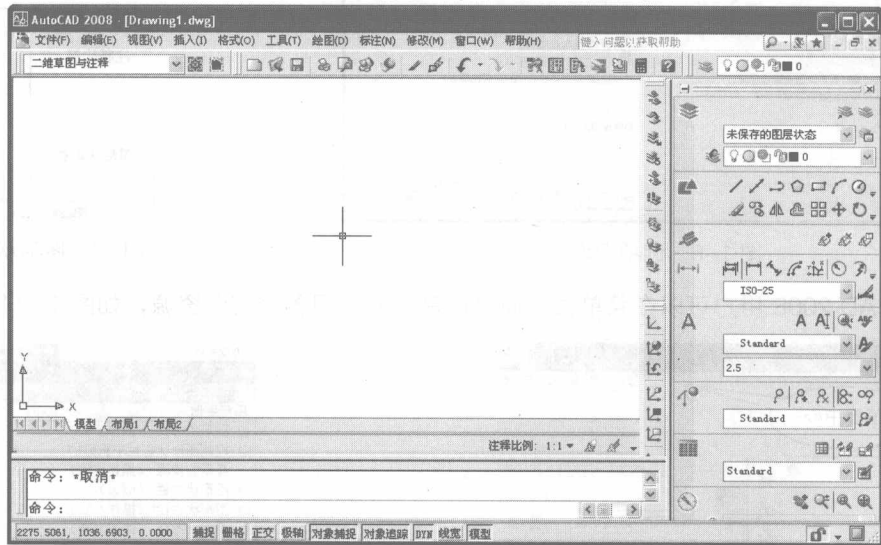


图 1-4 AutoCAD 2008 用户界面

AutoCAD 2008 对用户使用最多的二维草图与注释工作空间提供了直达访问方法,并且用户可以用自定义用户界面(CUI)方式将二维草图与注释界面轻易地整合到自定义的界面中,如图 1-5 所示。二维草图与注释工作空间仅包含与二维草图与注释相关的工具栏、菜单栏、选项板。面板则显示了与二维草图与注释工作空间相关的按钮和控件。AutoCAD 2008 对三维建模工作空间也作了增强。

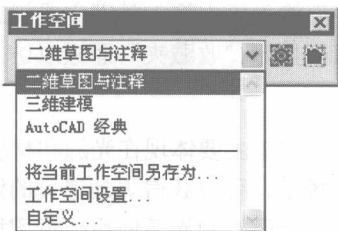


图 1-5 工作空间用户界面

AutoCAD 2008 在用户界面上除了增加二维草图与注释工作空间直达方式外,还添加了新元素:图形状态栏,用户可以选择“工具>选项”命令,然后在弹出对话框的“显示”选项卡中选中“显示图形状态栏”复选框即可使工作空间中的图形状态栏显示出来,如图 1-6 所示。显示状态下的图形状态栏如图 1-7 所示。



图 1-7 图形状态栏

AutoCAD 2008 用户可以在菜单栏上通过信息中心访问多个信息资源, 如图 1-8 所示。

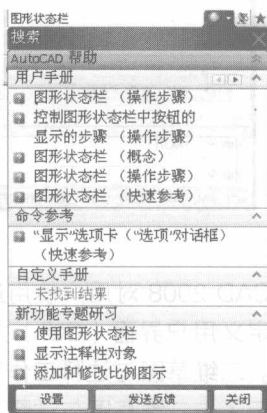


图 1-9 搜索信息结果显示

AutoCAD 2008 可以在信息中心输入框中输入关键字或问题以寻求帮助、显示“通讯中心”面板以获取产品更新和通知,还可以显示“收藏夹”面板以访问保存的主题,如图 1-9 所示。

2. 可视化

AutoCAD 2008 在可视化方面的改进主要体现在光源和材质上，光源功能中包含了光度控制光源选项，使用光度控制光源照亮场景，可以获得更加逼真的渲染效果。AutoCAD 2008 默认使用国际测量单位指定光度控制光源，光度控制光源使用“真实世界”值来调整光源。

例如场景要求包含一个 75W 灯泡，则可以从工具栏选项板中选择一个 75W 的灯泡，可以使用烛光、流明或勒克斯单位来调整光照强度，如图 1-10 所示。AutoCAD 2008 也可以指定光域网的 IES 文件中提供光度控制光源的数据，该光域网将显示指定装置中的光源如何照亮房间或墙壁。

AutoCAD 2008 用户也可以通过将新的“阳光与天光”背景应用到图形视图中来模拟阳光效果,如图 1-11 所示。