

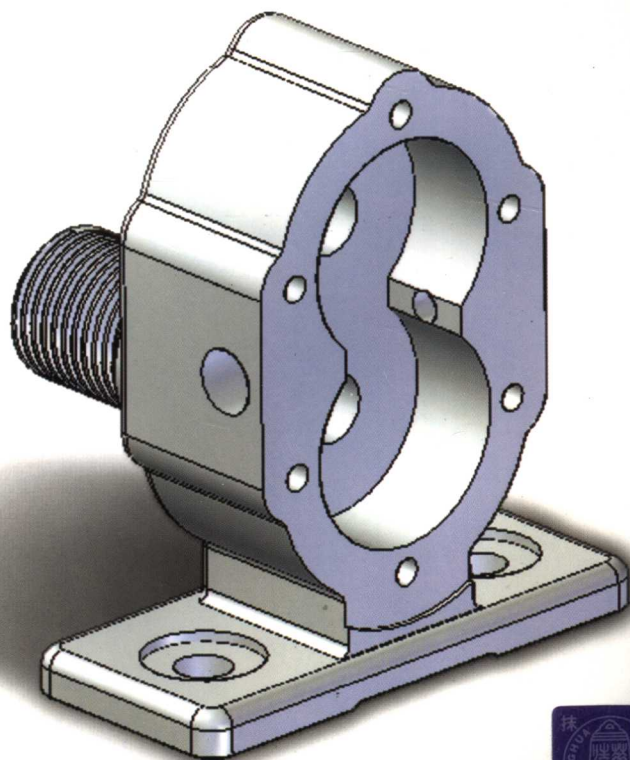
CAD 软件设计应用范例丛书



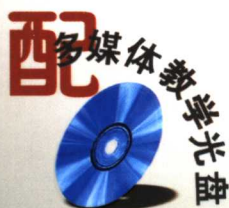
AutoCAD 2006

机械制图设计应用范例

零点工作室 张 轩 编著
管殿柱



- ★专为工程师度身定做
- ★内容详实，分析透辟
- ★实例经典，源于实践
- ★多媒体教学光盘，语音讲解



清华大学出版社

CAD 软件设计应用范例丛书

AutoCAD 2006 机械制图设计应用范例

零点工作室

张轩 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

AutoCAD 是一个功能强大而且应用广泛的工程设计绘图工具。本书以机械设计中经常使用的零件为实例,通过具体讲述每一个零件的设计绘制过程,让读者在学习绘制具体零件的过程中领会贯通 AutoCAD 2006 的强大功能。每一章在详细讲解实例的基础上,还留有与本章内容相关的练习题,读者可以试着完成练习题,从中体会本章需要掌握的知识内容。通过这种讲解和练习,不仅介绍了 AutoCAD 中各种命令的使用,而且分析了绘图设计不同零件的基本思路,并通过循序渐进的学习,使读者真正掌握 AutoCAD 绘图设计的技巧。

本书特色鲜明,典型实用,可作为高等学校工科专业的实用教材,适用于掌握了一定 AutoCAD 基础知识的工程设计人员使用,也可以作为大中专院校学生自学的教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2006 机械制图设计应用范例/张轩等编著. —北京:清华大学出版社, 2006. 6

(CAD 软件设计应用范例丛书)

ISBN 7-302-12550-3

I. A… II. 张… III. 机械制图: 计算机制图-应用软件, AutoCAD-高等学校: 技术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 010821 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 曾 刚

文稿编辑: 李虎斌

封面设计: 范华明

版式设计: 侯哲芬

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 21.25 彩插: 1 字数: 488 千字

版 次: 2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12550-3/TP·8029

印 数: 1~5000

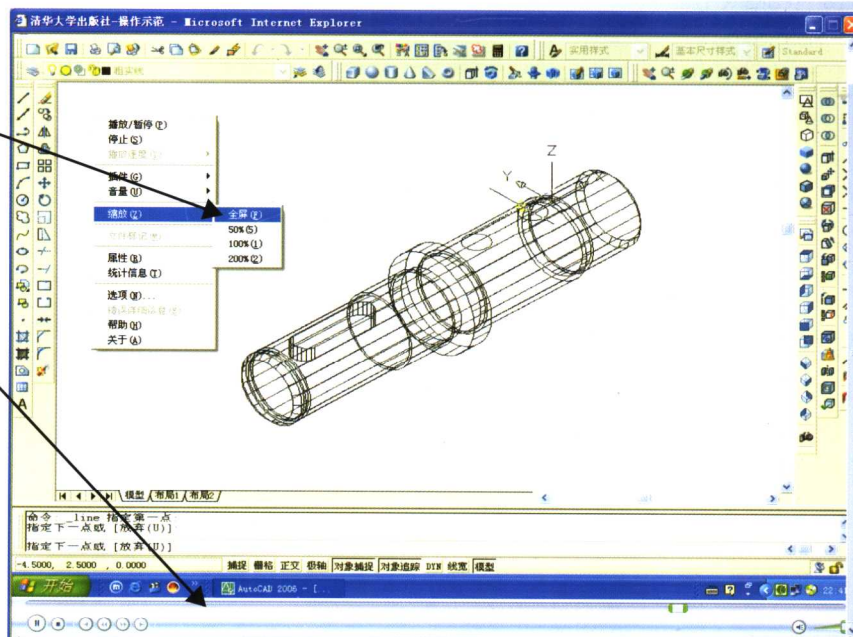
定 价: 35.00 元(附光盘 1 张)

(5) 单击“播放”按钮,可观看相应内容的讲解。当前屏幕转向下页所示演示画面。

2. 操作方法

(1) 单击鼠标右键弹出菜单，可以通过菜单来调整演示的状态及播放画面的大小。

(2) 通过移动进度条可以控制演示的进度。

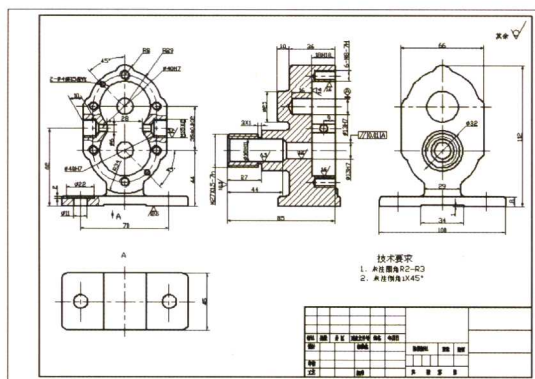


(3) 本书所有语音讲解操作范例内容如下：

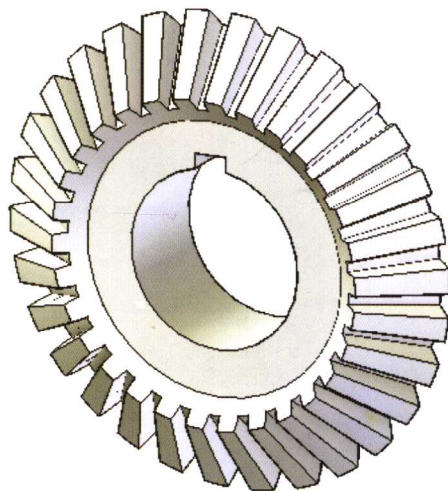
第3章 图案设计	
板手	播放
挂衣架	播放
第4章 基本几何体的绘制	
组合体	播放
第5章 零件图的绘制及标注	
拨叉	播放
盘	播放
轴	播放
第6章 常用零件的绘制及标注	
齿轮	播放
链轮	播放
皮带轮	播放
蜗杆	播放
第7章 标准零件的绘制及标注	
弹簧	播放
螺母	播放
螺栓	播放
轴承	播放

第8章 装配图的绘制及标注	
齿轮泵装配图	播放
夹线体装配图	播放
第9章 各种几何体的三维造型	
齿轮	播放
端盖	播放
切割体造型	播放
轴的造型	播放
组合体造型	播放
第10章 机械零件造型设计	
齿轮	播放
端盖	播放
轴的造型	播放
第11章 装配体的造型	
夹线体装配图	播放

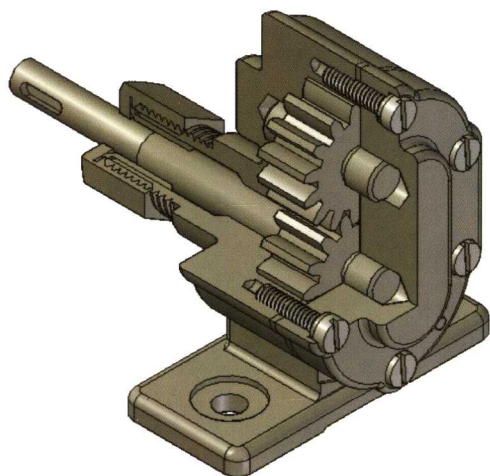
3. 范例效果



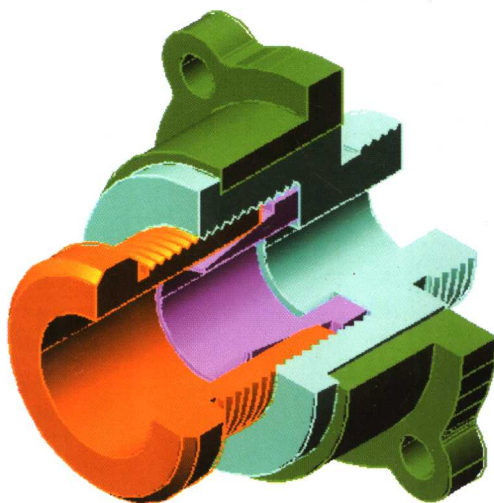
第 5 章范例 1：泵体零件图



第 6 章范例 2：伞齿轮三维图



第 8 章范例 3：齿轮泵三维剖视图



第 11 章范例 4：夹线体三维剖视图

前 言

内容和目的

随着信息技术和计算机技术的迅速发展, CAD 技术也成为工程绘图和工程设计人员需要掌握的基础知识。AutoCAD 是目前最普及的计算机辅助设计工具, 广泛应用于机械、电子、建筑、航空等工业领域, 利用 AutoCAD 的强大功能可以很轻松地完成绝大多数机械类设计任务。

学习使用 AutoCAD 进行工程设计和工程绘图, 就需要一本内容详实、通俗易懂的教程作为 AutoCAD 实用的教材。本教材的写作思想是立足于实际问题的应用设计, 目的是使读者在掌握基础知识的同时, 通过实例分析, 将复杂的问题简单化, 提高运用知识的综合能力。教材突出了实用性的特点, 书中选择的实例也是读者在实际工作中经常会遇到的问题, 通过对常用实例的分析和讲解, 不仅介绍了 AutoCAD 2006 的使用方法, 而且说明了 AutoCAD 2006 在工程设计和工程绘图中的基本思路, 并通过循序渐进的学习使读者真正掌握 AutoCAD 2006 在工程设计和工程绘图中的技巧。

全书共 11 章, 结合了作者多年从事 AutoCAD 教学和科研工作的经验和体会, 运用典型实用, 每一章讲述的都是常用的知识和技巧, 在叙述上力求深入浅出、通俗易懂。相信会为读者的学习和工作带来一定的帮助。

本书在策划和编写中, 主要突出了以下特点:

- ❖ 结合教学和相关培训的特点编写, 在内容的选取、讲解、实例及课后实践等方面都力求有代表性。
- ❖ 讲解的每个实例配有生动的三维图形, 方便读者读图。
- ❖ 本书选材准确, 是任何学习 AutoCAD 绘图的读者所必须掌握的最基本、最常见和最实用的内容。符合国家标准, 适应中国用户。
- ❖ 内容编排科学, 注重实用。书中的例题为工程设计中常见的实例, 所有讲解的实例都有详细的分析。
- ❖ 附带视频教学光盘, 通过声像直观、快速地提高学习效率。
- ❖ 编排风格新颖, 适于阅读, 让读者在阅读时有一种轻松之感。

读者对象

- ❖ 适合于学习 AutoCAD 的初、中级读者和提高人员。
- ❖ 具有一定工程图学基础的工程绘图和工程设计人员。
- ❖ 工程设计和工程施工的技术人员。
- ❖ 机械/机电/自动化等专业的大中专院校学生和教师。
- ❖ 负责进行工业设计、工业产品展示的专业技术人员。

配套光盘内容简介

为了方便读者的学习,我们将书中实例和练习的源文件(.dwg)以及相关的多媒体教学录像等都收录在本书的配套光盘中。相信这些内容会对大家的学习和实践有所帮助。

下面是本书配套光盘内容的详细说明。

- ❖ 源文件、外部文件:保存在光盘的“\实例\”目录下。

书中讲述的各个实例练习的源文件和用到的素材都被保存在与章节相对应的文件夹中(如“\实例\08\”目录对应第8章的内容),读者可以直接将这些源文件在AutoCAD 2006环境中运行或修改。

- ❖ 操作录像:保存在光盘的“\录像\”目录下。

为便于读者的学习,书中练习的操作过程已经被采集为AVI格式的视频文件。读者只需安装光盘上的播放软件,就能够观看该格式的录像了。

- ❖ 典型图例:保存在光盘的“\效果图\”目录下。

保存了书中一些比较典型的工程图及三维效果图,供读者对照参考。

配套光盘的使用方法

1. 运行环境

- ❖ 硬件环境:奔腾300MHz以上多媒体计算机。
- ❖ 软件环境:Windows 98/2000/XP/2003。

2. 使用方法

光盘带有自动运行程序,通常将光盘放入光驱会自动运行演示程序。用户也可以双击光盘根目录下的“主页.exe”文件来运行多媒体程序。

本书主要由张轩编写,参加编写工作的还有刘桂林、管殿柱、宋一兵、温建民、王玉新、张春丽、付本国、张忠林、周家庆、许龙、赵秋玲、周克媛、曲小源、赵景伟、周同、夏斐等。

最后感谢您选择了本书,希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助,也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址: www.zerobook.net

零点工作室联系信箱: gdz_zero@126.com

零点工作室

2006年3月

读者建议反馈表

1. 姓名: _____ 2. 性别: _____ 3. 年龄: _____ 4. 电话: _____
5. 单位: _____ 6. 职务/职称: _____
7. 通信地址: _____ 邮编: _____
8. 电子信箱: _____ 单位网站: _____
9. 您的文化程度: ☐ 中专以下 ☐ 大专高职 ☐ 本科 ☐ 研究生以上
10. 您所学专业: ☐ 机械制造 ☐ 汽车工程 ☐ 精密仪器 ☐ 自动化 ☐ 飞机制造
11. 您所在行业: ☐ 汽车交通 ☐ 国防航空 ☐ 离散制造 ☐ 重工业 ☐ 电子通信
☐ 医疗器械 ☐ 能源设施 ☐ 模具工业 ☐ 消费品 ☐ 娱乐工业
12. 您的工作性质: ☐ 设计开发 ☐ 产品加工 ☐ 教学培训 ☐ 学生 ☐ 兴趣爱好
13. 您在何处环境的计算机上学习本光盘(可多选)?
☐ 家 ☐ 办公室 ☐ 网吧 ☐ 培训中心机房 ☐ 学校机房 ☐ 生产一线
14. 除了本书所介绍的软件外, 您还掌握或打算掌握哪些类似软件?

15. 您认为 AutoCAD 有哪些优点?

16. 您对本书所配套的教学光盘有何建议?

17. 您今后需要哪些关于 AutoCAD 的图书?

表格填好后请寄:

有关 CAD/CAM/CAE/有限元等书籍投稿意向请按照如下方式联系:

地址: 北京清华大学出版社第六事业部
电话: 010-62788951/62791976 转 215
信箱: zengg@tup.tsinghua.edu.cn

邮编: 100084
传真: 010-62788903

有关本丛书的建议和意见或邮购本丛书请按照以下方式联系:

地址: 北京清华大学校内金地公司
电话: 010-62770384
公司网址: www.thjd.com.cn

邮编: 100084
传真: 010-62788903
公司电子信箱: thjd_support@hotmail.com

目 录

第 1 章 认识 AutoCAD	1
1.1 AutoCAD 的特点	2
1.2 AutoCAD 的新功能	2
1.2.1 创建图形	2
1.2.2 管理图形	3
1.3 AutoCAD 2006 的界面	4
1.4 开始创建新图形文件	8
1.4.1 使用【创建新图形】对话框	8
1.4.2 使用【选择样板】对话框	8
1.4.3 使用默认样板图形文件	9
1.5 初试 AutoCAD	10
1.6 保存 AutoCAD 文件	10
1.6.1 存盘方式	11
1.6.2 自动保存	11
1.6.3 备份文件的使用	12
1.7 关闭文件	12
1.8 打开旧文件	13
1.8.1 在 AutoCAD 的绘图界面下打开	13
1.8.2 在 AutoCAD 启动时打开	13
1.9 退出 AutoCAD	14
1.10 获得帮助	14
1.11 小试身手	16
第 2 章 建立绘图环境	17
2.1 绘图环境的基本设置	18
2.2 建立图层	19
2.3 设置文本样式	20
2.4 创建图纸模板	22
2.4.1 图纸幅面	22
2.4.2 边框格式	23
实例 1——建立 A3 幅面的绘图模板	24
2.5 创建标题栏和明细表	25

实例 2——创建标准标题栏模块	25
实例 3——创建标准明细表模块	27
2.6 创建尺寸模式	29
实例 4——创建尺寸标注模式	30
2.7 建立常用技术标准图块	38
实例 5——创建表面粗糙度标准图块	39
2.8 小试身手——标准 A3 幅面的零件图标准模板	43
第 3 章 图案设计	45
3.1 由基本几何图形组合的图案设计	46
实例 1——花边设计	46
实例 2——盘花设计	49
3.2 花纹图案设计	55
实例 3——花瓣图案设计	55
3.3 平面机械图形绘制	60
实例 4——手工扳手	60
实例 5——挂轮架	64
3.4 小试身手——图案与机械平面图形设计	69
第 4 章 基本几何体投影的绘制	71
4.1 平面立体投影的绘制	72
实例 1——正六棱柱的三视图	72
实例 2——三棱锥的三视图	73
4.2 曲面立体投影的绘制	75
实例 3——圆柱体的三视图	75
实例 4——圆锥体的三视图	76
实例 5——环的三视图	78
4.3 截交体投影的绘制	80
实例 6——棱锥截交线的投影	80
实例 7——正垂面与圆锥相交	82
实例 8——平行于圆锥轴线的平面与圆锥相交	84
实例 9——组合平面与半球的截交线	87
实例 10——相交两平面与组合回转体相交	90
4.4 相贯体投影的绘制	92
实例 11——两圆柱体的相贯线	92
实例 12——圆柱和圆锥相贯	94
4.5 组合体的绘制	98

实例 13——四棱柱经过平面切割	98
实例 14——圆柱经过平面切割	102
实例 15——叠加体的绘制	106
4.6 小试身手——组合体轴承座的三视图	112
第 5 章 零件图的绘制及标注	115
5.1 轴套类零件	116
实例 1——轴	116
5.2 盘盖类零件	137
实例 2——端盖	137
5.3 叉架类零件	148
实例 3——齿轮拨叉	148
5.4 箱体类零件	158
实例 4——泵体	158
5.5 小试身手——轴和泵盖	171
第 6 章 常用零件的绘制及标注	173
6.1 齿轮	174
实例 1——圆柱齿轮	174
实例 2——直齿圆锥齿轮	181
实例 3——蜗杆	192
实例 4——蜗轮	199
6.2 皮带轮	206
实例 5——三角皮带轮	206
6.3 链轮	212
实例 6——链轮	212
6.4 小试身手——蜗轮与链轮	220
第 7 章 标准零件的绘制及标注	223
7.1 螺栓、螺母、垫圈	224
实例 1——螺栓	224
实例 2——螺母	228
实例 3——垫圈	231
7.2 滚动轴承	232
实例 4——深沟球轴承	233
实例 5——推力球轴承	236
实例 6——圆锥滚子轴承	238
7.3 弹簧	242

实例 7——螺旋压缩弹簧	242
7.4 小试身手——螺栓、圆锥滚子轴承及弹簧	245
第 8 章 装配图的绘制及标注	247
8.1 齿轮油泵的装配图	248
实例 1——齿轮油泵装配图的绘制	249
实例 2——标注齿轮油泵装配图的尺寸	260
实例 3——编写齿轮油泵装配图的序号、明细表	261
8.2 夹线体的装配图	263
实例 4——夹线体装配图的绘制	263
8.3 小试身手——齿轮油泵装配图	271
第 9 章 各种几何体的三维造型	273
9.1 平面立体	274
实例 1——棱柱	274
实例 2——棱锥	275
9.2 曲面立体	277
实例 3——圆柱	277
实例 4——圆锥	278
实例 5——球	280
实例 6——环	281
9.3 组合体	282
实例 7——切割体	282
实例 8——叠加体	286
实例 9——组合体	289
9.4 小试身手——组合体的三维造型	296
第 10 章 机械零件造型设计	299
实例 1——轴的造型	300
实例 2——齿轮的造型	305
实例 3——端盖的造型	311
实例 4——螺栓的造型	315
小试身手——直齿圆柱齿轮的三维立体造型	318
第 11 章 装配体的造型	319
实例——夹线体的装配体	320
小试身手——夹线体的半剖装配立体造型	325
参考文献	327

第1章

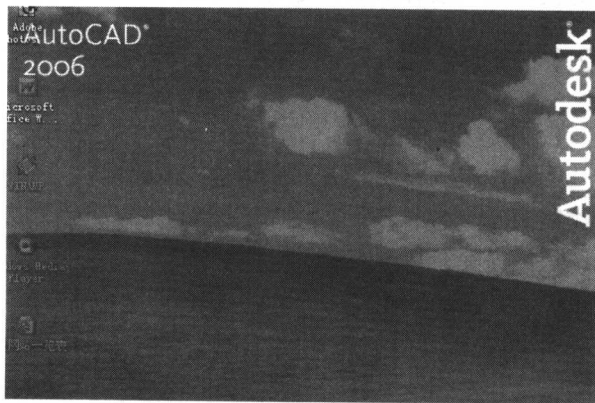


认识 AutoCAD

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的大型计算机辅助绘图软件，主要用来绘制工程图样。Autodesk 公司自 1982 年推出 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 起，在全球已拥有五百多万用户，1998 年的法国世界杯足球场、波士顿的查尔斯河大桥、马来西亚的 Petronas 双塔等都是它的杰作。2004 年 7 月，Autodesk 公司推出了 AutoCAD 的最新版本——AutoCAD 2006，其更快的设计操作，轻松、高效的数据共享和管理，将让人们再次领略到科技带来的奇迹。当前，AutoCAD 已广泛应用在机械、电子、服装、建筑等设计领域。

【本章主要内容】

- ✓ AutoCAD 的特点
- ✓ AutoCAD 的新功能
- ✓ AutoCAD 2006 的启动
- ✓ AutoCAD 的界面组成
- ✓ 开始创建新图形文件
- ✓ 保存 AutoCAD 文件
- ✓ 关闭文件
- ✓ 打开旧文件
- ✓ 退出 AutoCAD
- ✓ 获得帮助



1.1 AutoCAD 的特点

AutoCAD 之所以应用范围如此广泛，是因为其主要有以下特点。

- ❖ 具有强大的图形绘制功能：AutoCAD 提供了创建直线、圆、圆弧、曲线、文本和尺寸标注等多种图形对象的功能。
- ❖ 精确定位、定形功能：AutoCAD 提供了坐标输入、对象捕捉、栅格捕捉、追踪等功能，利用这些功能可以精确地为图形对象定位和定形。
- ❖ 方便的图形编辑功能：AutoCAD 提供了复制、旋转、阵列、修剪、倒角、缩放、偏移等方便的图形编辑工具，大大提高了绘图效率。
- ❖ 允许用户进行二次开发：AutoCAD 自带的 AutoLISP 语言可以让用户自行定义新命令和开发新功能。通过 DXF、IGES 等图形数据接口，可以实现 AutoCAD 和其他系统的集成。此外，AutoCAD 支持 Object ARX、ActiveX、VBA 等技术，提供了与其他高级编程语言的接口，具有很强的开发性。
- ❖ 图形输出功能：图形输出包括屏幕显示和打印出图，AutoCAD 提供了方便的缩放和平移等屏幕显示工具，模型空间、图纸空间、布局、发布和打印等功能极大地丰富了出图选择。
- ❖ 三维造型功能：AutoCAD 具备三维模型、布尔运算、三维编辑等功能。

1.2 AutoCAD 的新功能

AutoCAD 2006 作为 AutoCAD 的最新版本，它附带的新增功能和增强功能可以帮助用户更快地创建设计数据、更轻松地共享设计数据，从而更有效地管理软件。

1.2.1 创建图形

1. 动态图块的操作

图块，是大多数图形中的基本构成部分，它用于表示现实中的物体。现实物体的不同种类需要定义各种不同的图块，这样就需要定义成千上万的图块定义。在这种情况下，如果图块的某个外观有些区别，用户就需要炸开图块来编辑其中的几何图形。这种解决方法很可能会产生大量的、矛盾的和错误的图形。

在 2006 版本中，新增的功能和强大的动态图块功能使用户可编辑图形外观而不需要炸开它们。用户可以在插入图形时或插入图块后操作图块实例。

2. 图形注释

注释在几乎所有的图形中都是基本的内容。用户可使用多种 AutoCAD 对象来注释，如文字、标注、块属性和表格。但这样做既费时又容易出错。

在 2006 版中，不管使用文字、标注、块属性或表格，均可以进行在位文字编辑、自动

项目符号和编号、标注增强，并可以将属性值提取出来并放到表格中。

3. 图案填充

图案填充是在很多 AutoCAD 图形中经常用到的。在 2006 版中进行了很大的增强，可以让用户更有效地创建图案填充。边界填充和填充（另名为阴影和渐变）以及填充编辑对话框都进行了改进。它提供了更多更容易操作的选项，包括可用伸缩屏来访问高级选项。

4. 绘图和编辑

AutoCAD 提供了很多的命令来绘制和编辑任意形状、大小的几何图形。在 2006 版本中，普通的 AutoCAD 编辑命令被更新，以提供更协调和更有效的命令交互，增加的多线功能使多线对象更加灵活和易于使用。多线样式和多线编辑工具对话框提供了最新的、更直接的用户界面。另外，多线对象现在也支持标准的修剪及对延伸命令的编辑。

1.2.2 管理图形

1. 定义动态图块

定义符合每一形状和尺寸的图块需要创建所有的这些图形，这将是一件工作量很大的非常繁琐的事情，做出的图库也会很大，而且重复的东西很多。所有的这些符号，再加上这些符号的一些小的变化，就会产生成千上万的图块定义。随着图库的增加，图块也变得很难查找和访问。

在 2006 版中，使用动态图块功能可彻底减少图库的大小。用户可生成部分几何图形可编辑的图块，消除了重新定义新块来对应每一形状和尺寸的变化。新的图块定义编辑器使用户可创建新的图块定义或更新现有的图块。用户可通过多种途径访问图块定义编辑器，包括图块定义对话框、选定图块时的右键菜单，以及输入 BEDIT 命令。

2. 自定义用户界面

在 2006 版中的新工具只需要简单的过程就可自定义用户界面，它提供了一个集中位置创建和编辑用户界面的构件。旧的菜单（MNU、MNS 和 MNC）被替换成基于 CUI（自定义用户界面）文件，旧的自定义对话框被替换成功能强大的新的自定义用户界面对话框。自定义用户界面对话框包括两个标签：转移和自定义。用户可使用转换标签来转换现有的基于 MNU 工具到新的基于 CUI 工具。在对话框的左侧，可选择需要转移数据的文件。自定义标签提供了所有自定义用户界面构件的树状视图，如工具栏的菜单。用户可使用树状视图来创建、重命名或删除 UI 组件。而命令列表显示了所有可用的命令，包括任何用户想添加的自定义宏。如果选择了命令列表中的命令，可查看并编辑与之关联的按钮图像和属性。用户可使用在命令列表中的命令来组成各种 UI 组件。

3. 在 Windows 资源管理器中查找 AutoCAD 文件

在 2006 版中，增强了这样的功能，它可使用户使用 Windows 资源管理器的搜索工具来搜索 DWG 和 DXF 文件中特定的词和句。例如，可使用 Windows 资源管理器搜索“螺纹”这两个字。任何包含“螺纹”这两个字的图形，包括文字对象中、图层名称中或其他，都可以显示到文件列表中。

4. 修复损坏的图形

在理想的环境里不存在硬盘损坏或软件崩溃，但在现实环境中，却需要一种快速和轻易的途径来修复在 AutoCAD 意外终止后的图形文件。

新的图形修复管理器使用户可重新找回备份文件（BAK）或找回自动保存的图形，而不需要人工搜索整个文件夹并更改文件扩展名。

5. 增强的 DWF 文件格式

不管什么行业，设计的协作特性需要团队共享图形。传统的共享设计的方法费用太高而且太费时间。DWF（Design Web Format）文件格式是设计协作过程的关键，然而，DWF 数据的局限性可能会阻止它成为共享 DWF 文件的可行方案。

通过扩充可包含在发布的 DWF 文件的数据类型，2006 版提供了少量可选择性的共享源 DWG 文件。最新的发布选项对话框使用户可包含图块特性和属性，以及图纸和图纸集属性。此外，API（应用程序接口）使开发者可发布包含在自定义对象中的属性。2006 版本还提供了三维 DWF 性能，用户可使用新的 3DDWFUBLISH 命令来发布三维 AutoCAD 模型到 DWF 中。

1.3 AutoCAD 2006 的界面

在计算机中安装 AutoCAD 2006 后，会在桌面上出现 AutoCAD 快捷图标，双击该图标启动 AutoCAD，进入 AutoCAD 2006 的工作界面，如图 1-1 所示。

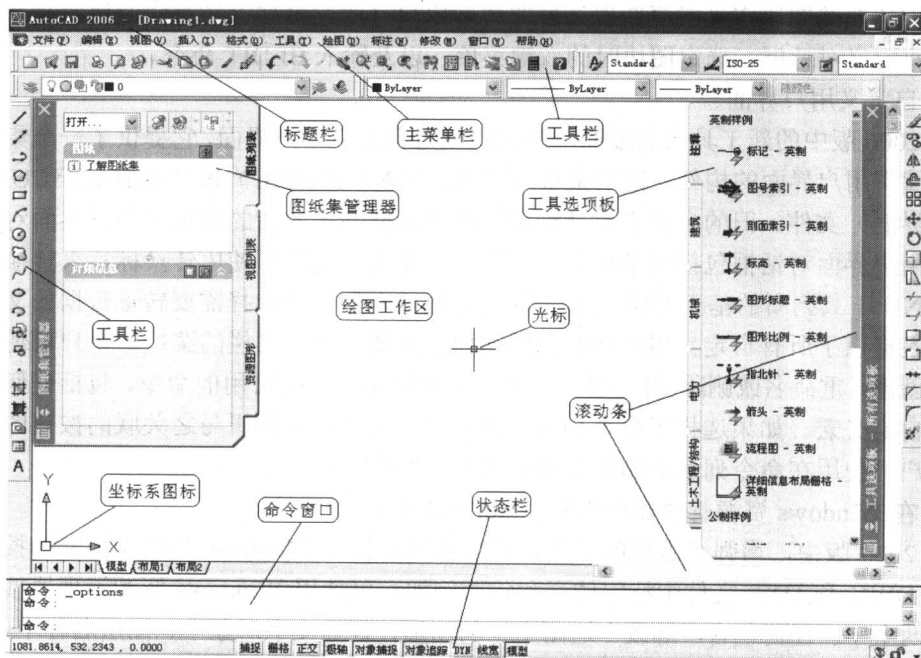


图 1-1 AutoCAD 2006 的工作界面