

快乐学电脑
系列丛书

快乐学电脑

AutoCAD 基础与应用



- ▶ 全程图解 快乐学习
- ▶ 精选案例 现学现用
- ▶ 版式新颖 锦上添花
- ▶ 精彩光盘 一看就会

甘登岱 主编



清华大学出版社

快乐学电脑系列丛书

快乐学电脑——AutoCAD

基础与应用

甘登岱 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合 AutoCAD 2009 中文版的功能与机械制图、建筑制图的特点,详细介绍了使用 AutoCAD 2009 中文版绘制各种机械、建筑图形的方法。其内容涉及 AutoCAD 2009 基本操作、图形绘制与编辑、文字与尺寸标注、图块创建和应用、三维图形绘制与渲染以及图形的打印与输出等。

本书实例丰富、典型,内容繁简得当、由浅入深。同时,为了便于教师讲解和学生练习,本书还给出了大量的上机实践和思考练习。本书可作为大、中专院校及 AutoCAD 培训班的教材,也可供从事计算机辅助设计及相关工作的人员学习和参考。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

快乐学电脑——AutoCAD 基础与应用/甘登岱主编. —北京:清华大学出版社,2009.2

(快乐学电脑系列丛书)

ISBN 978-7-302-19116-2

I. 快… II. 甘… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2009 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 199812 号

责任编辑:章忆文 张丽娜

封面设计:山鹰工作室

版式设计:杨玉兰

责任校对:李凤茹

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京季蜂印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.25 字 数:387 千字

附光盘 1 张

版 次:2009 年 2 月第 1 版

印 次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.50 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028603-01

前 言

在机械行业中, 计算机绘图以其无与伦比的优势取代了手工绘图。能够熟练地使用 AutoCAD 专业绘图软件, 已经成为机械设计师们必须掌握的技能, 也是衡量机械设计水平高低的重要尺度。使用 AutoCAD 专业软件绘制机械图形, 不仅可以提高绘图精度、缩短设计周期, 还可以成批量地生产机械图形、缩短出图周期。

AutoCAD 2009 是 AutoCAD 的最新版本, 它建立了新的 CAD 软件效率标准, 其优化的性能如快速属性工具、快速反应工具栏可以帮助使用者更直接更快速地绘制图形。全书共分为 12 章, 具体内容如下。

- 第 1 章介绍 AutoCAD 的基本功能、AutoCAD 2009 的使用界面、使用 AutoCAD 画图 and 手工画图的区别与优势, 并通过一个实例向读者演示使用 AutoCAD 画图的全过程等。
- 第 2 章介绍 AutoCAD 提供的各种画图辅助手段, 如坐标系的使用、捕捉模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪的特点与用法
- 第 3、4 章介绍使用 AutoCAD 绘制直线、多段线、样条曲线、圆、圆弧、填充图案等基本图形对象的方法。
- 第 5 章介绍块、带属性的块的创建和使用方法, 以及动态块的使用方法。
- 第 6、7 章介绍了对象移动、复制、旋转、拉伸、镜像、倒角、圆角、阵列等各种 AutoCAD 编辑命令的功能与用法。
- 第 8 章介绍文字与表格的创建与编辑方法。
- 第 9、10 章介绍尺寸标注样式的创建和设置、各种尺寸标注命令, 以及尺寸编辑的方法。
- 第 11、12 章介绍使用 AutoCAD 绘制三维图形的特点, 以及使用编辑、标注和渲染工具绘制三维实体模型的方法。

随书附赠多媒体教学光盘, 它采用情景式教学、全程语音讲解、详细的视频, 紧密结合书中的内容对各个知识点进行深入浅出的讲解, 让读者能更加容易地学习电脑。

本书由金企鹅文化发展中心策划, 甘登岱主编。参与本书编著的有姜鹏、常春英、朱丽静、张万芹、郭燕等。如果您在学习的过程中遇到了困难和疑问, 欢迎与我们取得联系。

E-mail: jqewh@163.com

网站: www.bjjqe.com

编 者

多媒体教学光盘的使用方法

(1) 读者可以用以下几种方法来运行多媒体教学光盘。

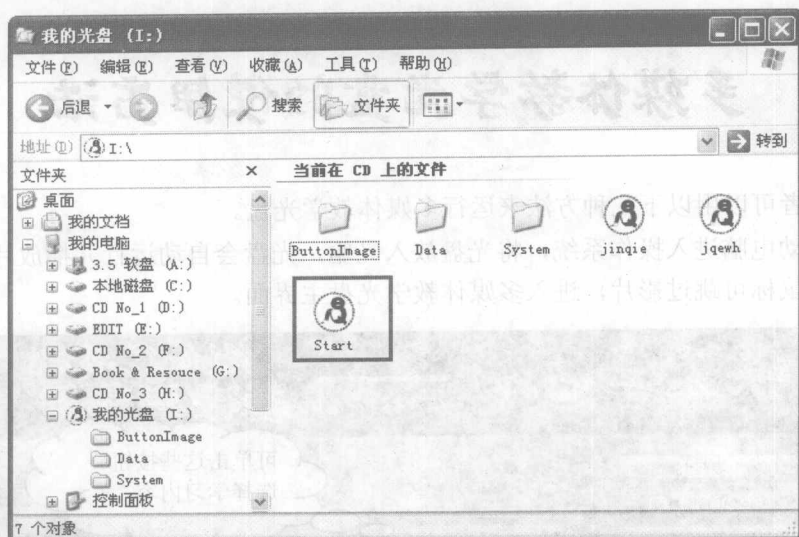
- 启动电脑进入操作系统，将光盘放入光驱，光盘会自动运行并播放片头影片。单击鼠标可跳过影片，进入多媒体教学光盘主界面。



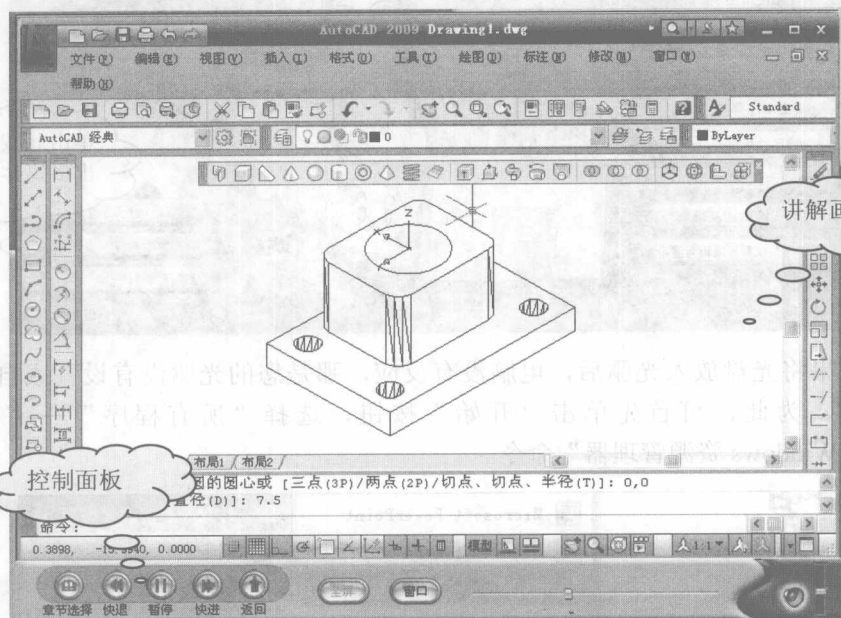
如果将光盘放入光驱后，电脑没有反应，那是您的光驱没有设置成自动播放模式，为此，可首先单击“开始”按钮，选择“所有程序”→“附件”→“Windows 资源管理器”命令。



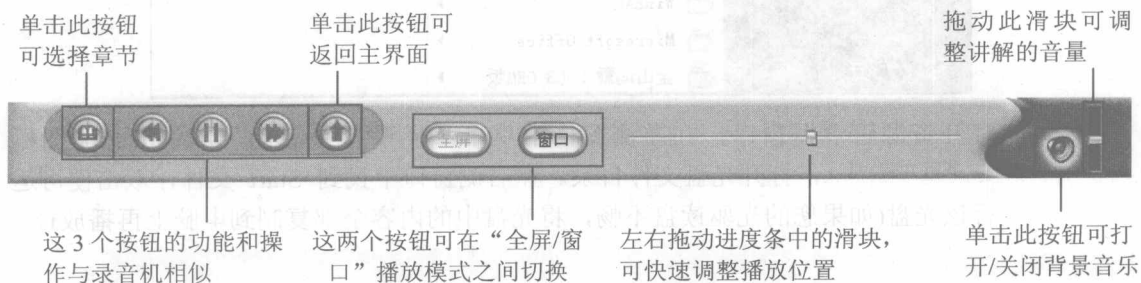
- 打开资源管理器窗口，在左侧窗格中单击  我的电脑 图标，再单击光驱图标  我的光盘 (G:)，打开光盘文件目录。在右侧窗口中找到 Start 文件，双击便可运行该光盘(如果您的光驱读盘不畅，将光盘中的内容全部复制到电脑上再播放)。



(2) 单击相关教程导航按钮，即可打开教学窗口。



(3) 教学窗口的中控制面板中各播放控制按钮的功能说明如下。



目 录

第 1 章 从零起步 1

1.1 AutoCAD 2009 功能概览 1

1.2 熟悉 AutoCAD 2009 操作界面 3

1.2.1 菜单浏览器 4

1.2.2 工具栏和快速反应工具栏 5

1.2.3 功能区 5

1.2.4 绘图区 6

1.2.5 命令行与文本窗口 6

1.2.6 状态栏 7

1.2.7 工具选项板 7

1.2.8 工作空间 9

1.2.9 设置个性化绘图界面 10

1.3 手工画图和使用 AutoCAD 画图比较 11

1.3.1 国家对制图的 一些基本要求 11

1.3.2 手工画图与使用 AutoCAD 画图方法探讨 13

1.3.3 使用 AutoCAD 画图的优势 16

1.4 AutoCAD 快速入门——绘制异型 扳手草图 18

1.4.1 图形分析和画图简要步骤 19

1.4.2 新建图形文件 19

1.4.3 使用 AutoCAD 画图时的 比例与单位设置 20

1.4.4 规划与创建图层 20

1.4.5 绘制图形 24

1.4.6 为图形标注尺寸 26

1.4.7 通过调整线型比例因子改变 非连续线型外观 28

1.4.8 规划图形输出布局 并打印图形 29

1.4.9 保存、关闭和打开图形文件 ... 33

练一练 34

第 2 章 AutoCAD 绘图基础 36

2.1 定位点的方法——坐标与对象捕捉 ... 36

2.1.1 坐标系变换 36

2.1.2 坐标值的表示方法 37

2.1.3 使用动态输入 38

2.1.4 对象捕捉 39

2.2 画图时的距离与方向控制 41

2.2.1 捕捉模式与栅格显示 41

2.2.2 正交模式与极轴追踪 42

2.2.3 对象捕捉追踪 43

2.3 再论图层 44

2.3.1 控制图层状态 44

2.3.2 设置当前图层与改变对象 所在图层 45

2.3.3 图层隔离与合并 45

2.3.4 图层清理 46

2.4 视图缩放与平移 46

2.5 使用 AutoCAD 画图的一些技巧 47

2.5.1 善用命令提示 47

2.5.2 命令的终止与重复 48

2.5.3 操作的撤销与恢复 49

2.5.4 快捷键与鼠标的使用 50

2.5.5 认识对象夹点 51

2.5.6 执行命令时的“动名形式” 和“名动形式” 52

2.5.7 对象的主要选择方法 52

2.5.8 使用注释比例 54

2.6 上机实践——绘制吊钩 56

练一练 59

第 3 章 绘制基本图形元素(上) 62

3.1 绘制各种直线的方法 62

3.1.1 直线绘制要点 62

3.1.2 绘制平行线的方法 62

3.1.3 绘制垂直线的方法.....	63	5.3 使用“设计中心”中的块.....	98
3.1.4 绘制切线的方法.....	64	5.4 使用动态块.....	99
3.2 使用多段线绘制复杂线条的方法.....	64	5.5 创建和使用带属性的块.....	101
3.3 使用样条曲线绘制断裂线和 剖视线的方法.....	66	5.5.1 创建带有属性的块.....	101
3.4 绘制矩形和正多边形的方法.....	67	5.5.2 插入带有属性的块.....	103
3.4.1 绘制矩形的方法.....	68	5.5.3 编辑块属性.....	103
3.4.2 绘制正多边形的方法.....	69	5.6 上机实践——创建和 使用粗糙度符号块.....	104
3.5 绘制圆和圆弧的方法.....	69	练一练.....	106
3.5.1 绘制圆的方法.....	69	第6章 图形编辑(上)	108
3.5.2 绘制连接弧的方法.....	70	6.1 对象的移动、旋转与对齐.....	108
3.6 绘制椭圆和椭圆弧的方法.....	72	6.1.1 移动对象.....	108
3.7 上机实践——绘制门立面图.....	72	6.1.2 旋转对象.....	109
练一练.....	75	6.1.3 对齐对象.....	109
第4章 绘制基本图形元素(下)	78	6.2 对象复制与偏移复制.....	110
4.1 使用图案填充绘制剖面符号的方法... ..	78	6.2.1 复制对象.....	110
4.1.1 绘制剖面符号.....	78	6.2.2 偏移复制对象.....	111
4.1.2 编辑剖面符号.....	80	6.3 对象的拉伸、拉长、延伸、 修剪与缩放.....	112
4.1.3 使用“工具选项板”绘制 剖面符号.....	81	6.3.1 拉伸对象.....	112
4.2 使用面域绘制复杂 图形元素的方法.....	83	6.3.2 拉长对象.....	113
4.2.1 创建面域.....	83	6.3.3 延伸对象.....	114
4.2.2 面域运算.....	84	6.3.4 修剪对象.....	115
4.2.3 面域应用举例—— 绘制地漏平面图.....	85	6.3.5 缩放对象.....	116
4.3 绘制点的各种方法.....	87	6.4 使用夹点编辑图形.....	116
4.3.1 绘制点.....	87	6.5 上机实践——绘制电视柜立面图.....	118
4.3.2 定数等分点.....	87	练一练.....	121
4.3.3 定距等分点.....	88	第7章 图形编辑(下)	124
4.4 上机实践——绘制阀体.....	88	7.1 对象的镜像与阵列.....	124
练一练.....	92	7.1.1 镜像对象.....	124
第5章 使用图块	94	7.1.2 阵列对象.....	125
5.1 创建和使用自定义块.....	94	7.2 对象的倒角.....	127
5.1.1 创建和使用块.....	94	7.3 对象的圆角.....	128
5.1.2 存储块.....	96	7.4 对象的打断、合并与分解.....	129
5.2 使用“工具选项板”中的块.....	97	7.4.1 打断对象.....	129
		7.4.2 合并对象.....	130
		7.4.3 分解对象.....	131



7.5 利用“特性”选项板编辑对象特性	132
7.6 特性匹配	133
7.7 上机实践——绘制门厅立面图	134
练一练	139
第8章 文本注释与表格	141
8.1 创建和管理文字样式	141
8.2 为图形添加文本注释	144
8.2.1 使用多行文字	144
8.2.2 使用单行文字	146
8.2.3 编辑文字	146
8.2.4 输入特殊符号	147
8.3 创建表格	148
8.3.1 创建和修改表格样式	148
8.3.2 创建表格并输入内容	150
8.3.3 在表格中使用公式	151
8.4 编辑表格	152
8.4.1 选择表格与表单元	152
8.4.2 编辑表格内容	153
8.4.3 调整表格的行高与列宽	153
8.4.4 利用“表格”工具栏编辑表格	153
8.5 上机实践——创建标题栏	154
练一练	157
第9章 尺寸标注(上)	159
9.1 尺寸标注入门	159
9.2 创建尺寸标注样式	160
9.3 主要尺寸标注命令	167
9.3.1 线性标注	167
9.3.2 对齐标注	169
9.3.3 弧长标注	169
9.3.4 坐标标注	170
9.3.5 半径标注与直径标注	170
9.3.6 折弯标注	172
9.3.7 角度标注	172
9.3.8 基线标注	174
9.3.9 连续标注	175
9.3.10 快速标注	176
9.3.11 等距标注	177
9.3.12 折断标注	177
9.3.13 标注圆心	178
9.3.14 折弯线性	179
9.4 标注样式簇和替代标注样式	179
9.5 上机实践——标注简单零件图	180
练一练	183
第10章 尺寸标注(下)	185
10.1 使用多重引线注释图形	185
10.1.1 创建多重引线	186
10.1.2 创建和修改 多重引线样式	186
10.1.3 编辑多重引线	189
10.2 标注形位公差	191
10.2.1 创建形位公差	191
10.2.2 编辑形位公差	192
10.3 编辑尺寸标注	193
10.4 对齐标注文字	194
10.5 检验尺寸标注	194
10.6 使用夹点调整尺寸标注	195
10.7 尺寸标注的关联与更新	196
10.8 上机实践——标注手柄	196
练一练	199
第11章 三维绘图基础	201
11.1 AutoCAD 中 3 种三维模型的特点	201
11.1.1 线框模型的特点与绘制方法	201
11.1.2 曲面模型的特点与绘制方法	201
11.1.3 实体模型的特点与绘制方法	201
11.2 三维绘图基础	202
11.2.1 平面视图与三维视图	202
11.2.2 图形消隐与视觉样式	203
11.2.3 与三维视图显示相关的变量	205

11.2.4	使用动态观察交互	206
	查看三维对象	206
11.2.5	变换坐标系的方法	207
11.2.6	在三维空间拾取点的方法	209
11.3	上机实践——绘制底座	209
	练一练	211

第12章 实体模型绘制、

	编辑与渲染	213
12.1	创建实体	213
12.1.1	创建基本实体	213
12.1.2	通过拉伸创建	
	实体或曲面	217
12.1.3	通过按住并拖动鼠标	
	创建实体	219
12.1.4	通过扫掠创建	
	实体或曲面	220
12.1.5	通过旋转创建	
	实体或曲面	222

12.1.6	通过放样	
	创建实体或曲面	222
12.2	编辑实体	225
12.2.1	通过布尔运算	
	创建复杂实体	225
12.2.2	对实体进行圆角与倒角	227
12.2.3	编辑实体的面、边与体	228
12.2.4	实体的其他编辑方法	231
12.3	三维对象的渲染	236
12.3.1	设置光源	236
12.3.2	设置渲染环境	238
12.3.3	设置渲染材质	238
12.3.4	渲染视图	239
12.4	上机实践——绘制轴承座	
	并标注尺寸	239
12.4.1	绘制图形	240
12.4.2	标注图形	244
	练一练	246

第1章 从零起步

本章学习重点



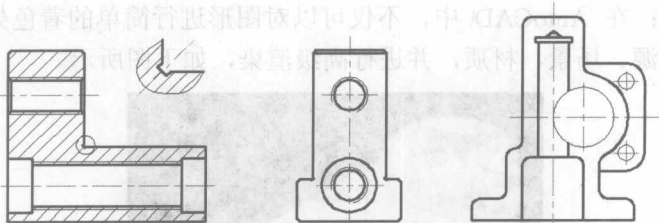
- AutoCAD 2009 功能概览
- 熟悉 AutoCAD 2009 操作界面
- 手工画图与使用 AutoCAD 画图比较
- AutoCAD 快速入门——绘制异型扳手草图

AutoCAD 作为当前最流行的图形辅助设计软件,以其强大的功能、简便快捷的操作在各领域得到了广泛的应用。本章通过对 AutoCAD 的功能和操作界面、使用 AutoCAD 画图的方法与步骤,以及 AutoCAD 基础操作等内容的介绍,希望用户能够对 AutoCAD 有一个全面的认识,为以后的学习打下良好的基础。

1.1 AutoCAD 2009 功能概览

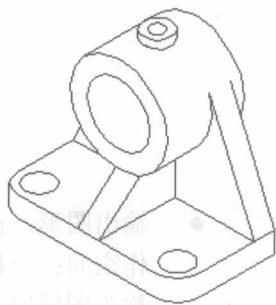
利用 AutoCAD 可方便地绘制机械和建筑工程图、轴测图与三维效果图,也可以方便地对图形进行注释、标注尺寸、输出,以及对三维图形进行渲染。

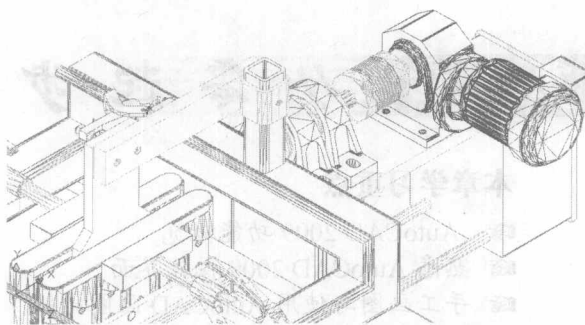
- 绘制图形:在 AutoCAD 2009 中提供了丰富的绘图工具,利用它们可以绘制直线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形。此后,用户再借助修改工具,便可以绘制出各种平面图,如下图所示。



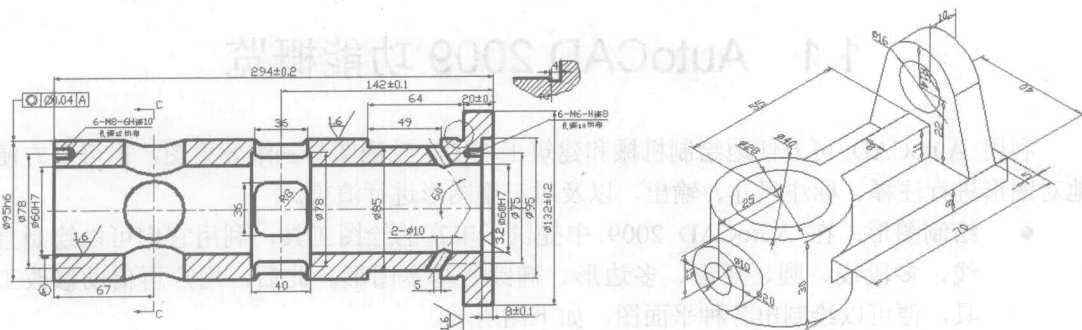
- 绘制轴测图:使用 AutoCAD 也可以绘制轴测图,如右图所示。轴测图实际上是二维图形,它采用了一种二维绘图技术来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平行投影效果,但在绘制方法上不同于一般平面图形的绘制。例如,在轴测图中绘制的直线要与坐标轴成 30° 、 150° 、 90° 等角度,绘制的圆应呈椭圆形等。

- 绘制三维图形:在 AutoCAD 中,不仅可以直接绘制长方体、球体、圆柱体等基本实体,还可以将一些平面图形通过拉伸、旋转等方法转换为三维图形。如果再借助各种三维修改命令,就可以绘制出各种复杂的三维图形,如下图所示。

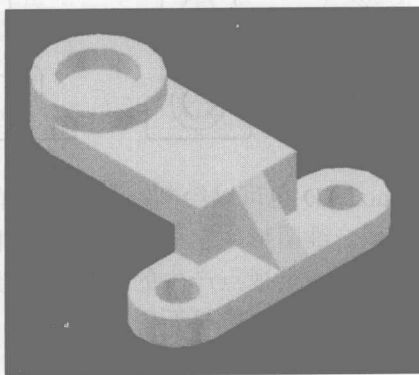




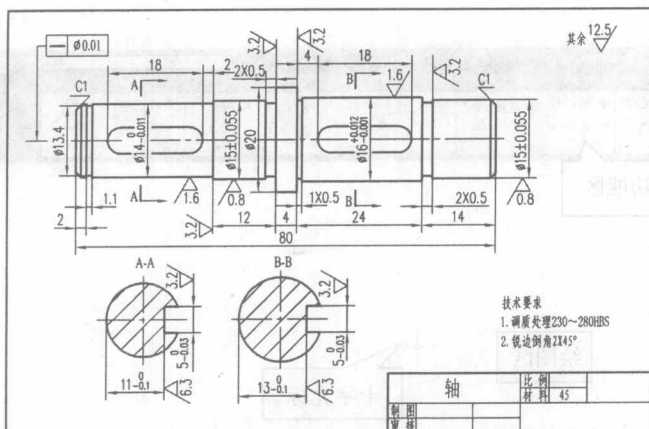
- **注释和尺寸标注：**对绘制的图形进行注释和尺寸标注是整个绘图过程中不可缺少的步骤。通过为图形加上注释，可对图形进行说明，如零件的粗糙度、加工注意事项等。在 AutoCAD 中，系统提供了一套完整的尺寸标注和编辑命令，使用它们可以方便地标注图形上的各种尺寸，如线性尺寸、角度、直径、半径、坐标、公差等，并且标注的对象可以是二维图形，也可以是三维图形，如下图所示。



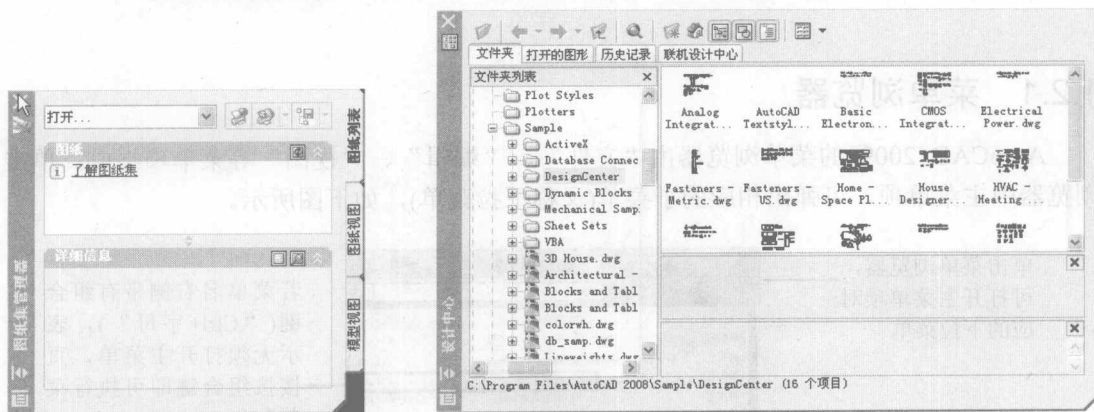
- **渲染图形：**在 AutoCAD 中，不仅可以对图形进行简单的着色处理，还可以为图形指定光源、场景、材质，并进行高级渲染，如下图所示。



- **输出图形：**在 AutoCAD 中，为了便于输出各种规格的图纸，系统提供了两种工作空间：一种被称为模型空间，用户大部分的绘图工作都在该空间完成；一种被称为图纸空间(布局)，当用户在模型空间绘制好图形后，可在图纸空间设置图纸规格、安排图纸布局，以及为图形加上标题块等信息，如下图所示。



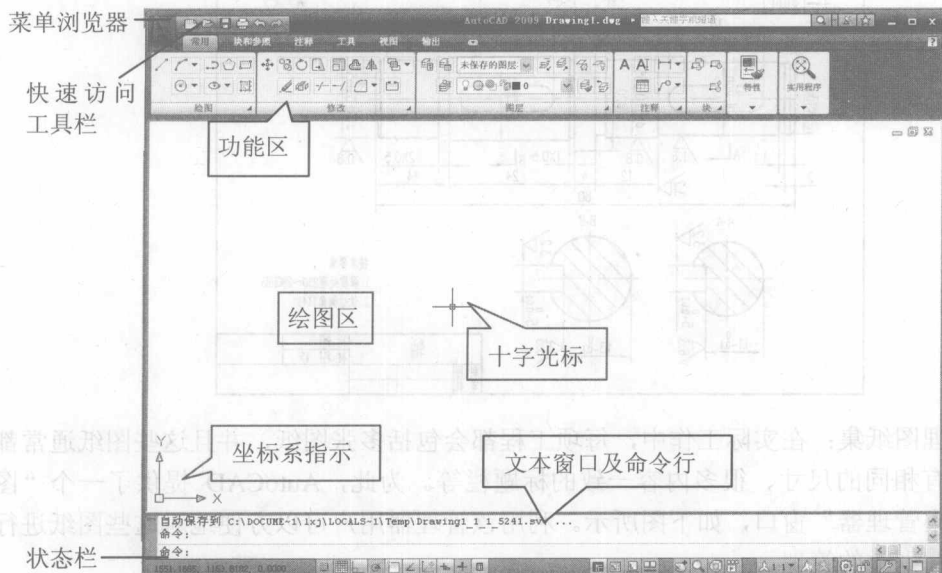
- 管理图纸集：在实际工作中，每项工程都会包括多张图纸，并且这些图纸通常都具有相同的尺寸、很多内容一致的标题栏等。为此，AutoCAD 提供了一个“图纸集管理器”窗口，如下图所示。利用该管理器用户可以方便地对这些图纸进行分门别类的管理。



- 图形审核：当用户绘制好图形后，可以先将其发布成 Design Web Format(DWF) 文件，然后将它发送给客户或其他人。检查者可以在 Autodesk DWF Composer 中打开此 DWF 文件，并以电子方式在此文件上作标记，然后将其返回给用户。在 AutoCAD 中打开带标记的 DWF 文件后，可以在 AutoCAD 绘图区查看这些红线圈阅标记，将它们关闭、修改图形或修改标记状态，然后重新发布此 DWF 文件。

1.2 熟悉 AutoCAD 2009 操作界面

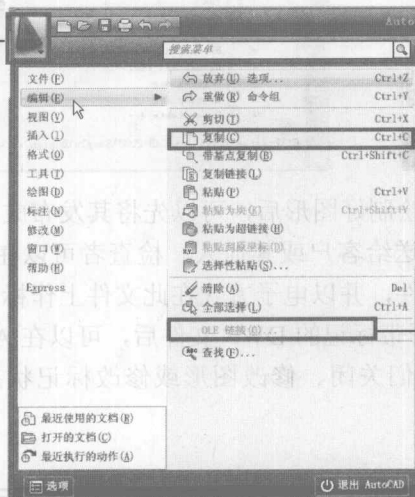
启动 AutoCAD 2009 后，将显示如下图所示的 AutoCAD 用户界面。它主要包括菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区、绘图区、状态栏、文本窗口及命令行等部分。



1.2.1 菜单浏览器

AutoCAD 2009 的菜单浏览器由“文件”、“编辑”、“视图”等菜单项组成。单击浏览器中主菜单项，可弹出相应的子菜单(又称下拉菜单)，如下图所示。

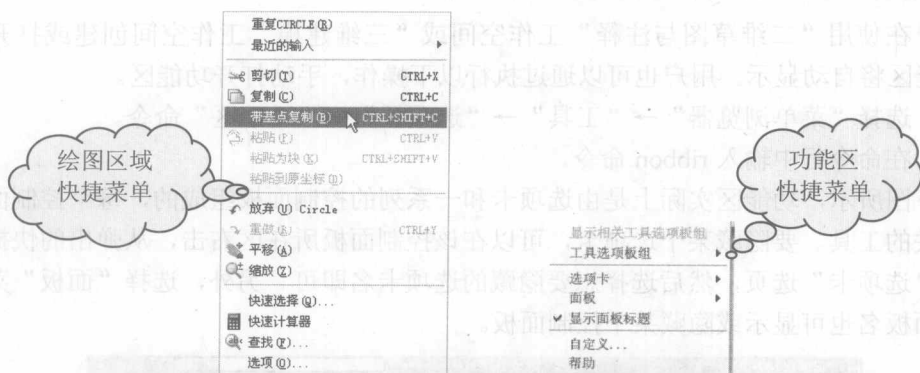
单击菜单浏览器，
可打开主菜单项对
应的下拉菜单



若菜单名右侧带有组合键(“Ctrl+字母”)，表示无须打开主菜单，直接按组合键即可执行菜单命令

菜单呈灰色，表示该菜单在当前状态下不可用

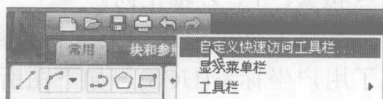
除菜单栏外，在绘图区域、状态栏、文本窗口及命令行等位置右击，还将弹出相应的快捷菜单。该菜单中的菜单项与 AutoCAD 当前状态相关，使用它们可以快速完成某些操作，如下图所示。



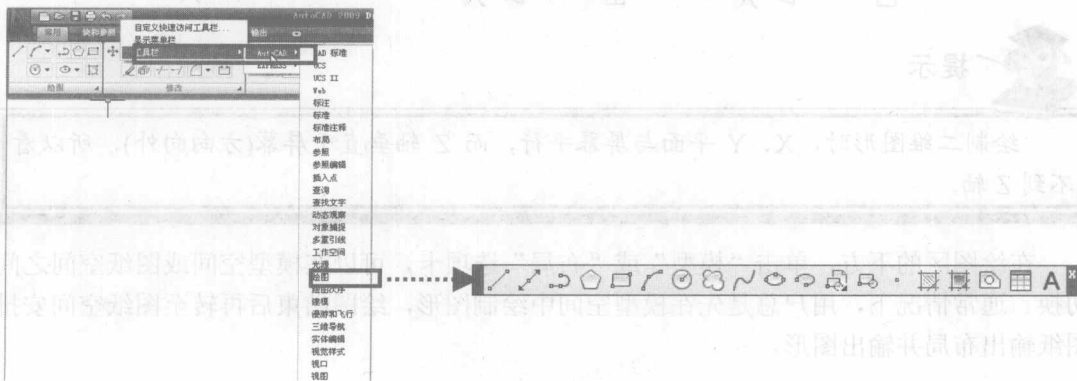
1.2.2 工具栏和快速反应工具栏

工具栏是代替命令的简便工具，使用它们可以完成绝大部分的绘图工作。在 AutoCAD 2009 中，系统共提供了三十多个已命名的工具栏。快速访问工具栏是工具栏的一种，主要用于存储经常访问的命令。

默认情况下，快速反应工具栏包括“新建”、“打开”、“保存”、“打印”、“放弃”和“重做”按钮。要重新定义快速反应工具栏，可以右击该工具栏，然后从弹出的快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏”选项即可，如下图所示。



在“二维草图与注释”和“三维建模”工作空间下，快速反应工具栏处于打开状态。如果要显示其他工具栏，可以选择“工具”→“工具栏”→AutoCAD 中的各子菜单项；也可以在快速工具栏中右击，从弹出的快捷菜单中选择工具栏，接着选择 AutoCAD，此时，将打开一个工具栏快捷菜单，从中可以选择需要打开的工具栏，如下图所示。



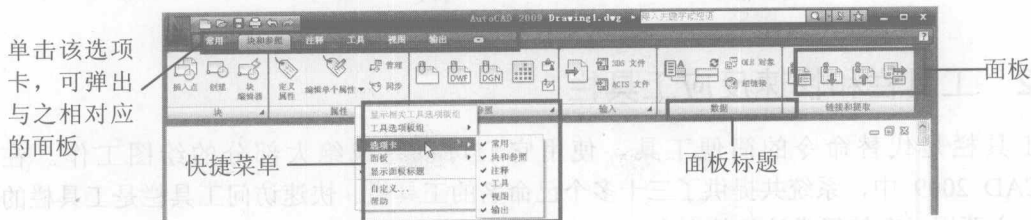
1.2.3 功能区

功能区是用于显示与当前使用的工作空间相关联的工具栏，每个功能区面板均包含相关的工具和控件。由于使用功能区时无须显示多个工具栏，这使得应用程序窗口变得简洁、有序。

用户在使用“二维草图与注释”工作空间或“三维建模”工作空间创建或打开图形时,功能区将自动显示。用户也可以通过执行以下操作,手动打开功能区。

- 选择“菜单浏览器”→“工具”→“选项板”→“功能区”命令。
- 在命令行中输入 ribbon 命令。

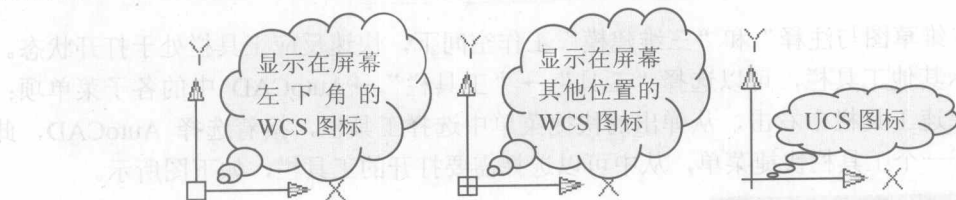
如下图所示,功能区实际上是由选项卡和一系列的控制面板组成的,每个控制面板均包含相关的工具。要隐藏某个选项卡,可以在该控制面板所在区右击,从弹出的快捷菜单中选择“选项卡”选页,然后选择想要隐藏的选项卡名即可。另外,选择“面板”菜单下的某个面板名也可显示或隐藏某个控制面板。



1.2.4 绘图区

绘图区是用户绘图的工作区域。除图形外,在绘图窗口还显示了当前使用的坐标系图标,它反映了当前坐标系的原点和 X、Y、Z 轴正向。

默认情况下,坐标系为世界坐标系(WCS)。如果重新设置了坐标系原点或调整了坐标轴的方向,这时坐标系就变成了用户坐标系(UCS),如下图所示。



提示

绘制二维图形时, X、Y 平面与屏幕平行,而 Z 轴垂直于屏幕(方向向外),所以看不到 Z 轴。

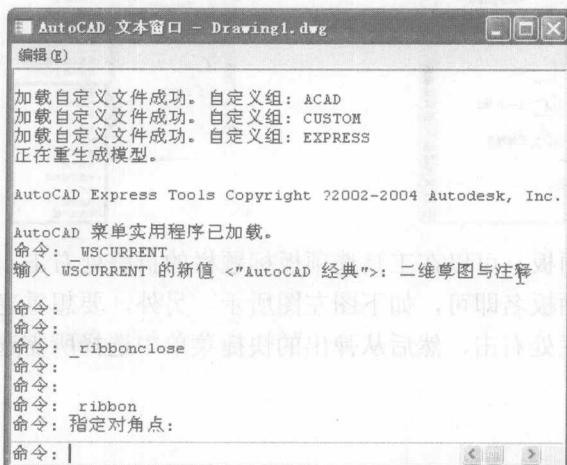
在绘图区的下方,单击“模型”或“布局”选项卡,可以在模型空间或图纸空间之间切换。通常情况下,用户总是先在模型空间中绘制图形,绘图结束后再转至图纸空间安排图纸输出布局并输出图形。

1.2.5 命令行与文本窗口

命令行是供用户通过键盘输入命令及参数的地方,它位于图形窗口的下方,可通过鼠标拖动上边界线来放大或缩小。

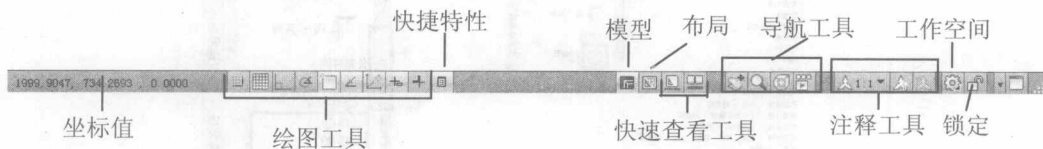


文本窗口是记录曾经执行的 AutoCAD 命令的窗口，它是放大的命令行窗口。可通过按 F2 键、选择“视图”→“显示”→“文本窗口”命令，或者在命令行中输入 TEXTSCR 命令来打开它，如下图所示。



1.2.6 状态栏

状态栏位于用户界面的最下面，主要用于显示当前光标的位置，并包含了一组捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪等开关，如下图所示。



提示

单击“全屏显示”按钮  可最大化显示应用程序窗口，再次单击该按钮可恢复正常显示。按 Ctrl+0 组合键与单击此按钮效果相同。

1.2.7 工具选项板

工具选项板中保存了一组标准图块、图案和命令工具，如下图左图所示。其中，要打开工具选项板，可按 Ctrl+3 组合键，或者单击“标注注释”工具栏中的“工具选项板”按钮 。要改变工具选项板内容，可单击工具选项板右侧控制条上方的  图标，然后从弹出的快捷菜单中选择相应的菜单项，如下图右图所示。