



21世纪全国高职高专机电类规划教材

AutoCAD 2007 实用教程

AutoCAD 2007 Shiyong Jiaocheng

主 编 黄仕君 李 娟
副主编 何世勇 胡福志
徐国新



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专机电类规划教材

AutoCAD 2007 实用教程

主 编 黄仕君

副主编 何世勇 李 娟

徐国新 胡福志

参 编 吴 迪 陶 慧

何世燕 周 剑

张秀芹 杨 欣



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书系统地介绍了计算机辅助设计软件——AutoCAD 2007 的功能和使用方法,内容共分为 11 章,主要包括:AutoCAD 2007 基础知识、绘制二维图形对象、编辑二维图形对象、使用绘图辅助工具精确绘图、对象特性与图层、文字与表格、块和外部参照、尺寸与形位公差标注、设计中心和工具选项板、三维绘图和实体造型、图形打印输出等。全书内容丰富、组织严谨,注重理论与实践的结合,每章后面都安排了上机实训和习题,便于读者检验学习效果。

本书可用作高职高专院校和本科院校学生的专业课程教材,同时也可作为相关专业的 AutoCAD 2007 初、中级用户自学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2007 实用教程/黄仕君主编. —北京:北京大学出版社, 2008.3
(21 世纪全国高职高专机电类规划教材)
ISBN 978-7-301-13054-4

I. A… II. 黄… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校:技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 192171 号

书 名: AutoCAD 2007 实用教程
著作责任者: 黄仕君 主编
责任编辑: 温丹丹 傅 莉
标准书号: ISBN 978-7-301-13054-4/TP·0923
出 版 者: 北京大学出版社
地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871
电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962
网 址: <http://www.pup.cn>
电 子 信 箱: xxjs@pup.pku.edu.cn
印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司
发 行 者: 北京大学出版社
经 销 者: 新华书店
787 毫米×980 毫米 16 开本 18.5 印张 396 千字
2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷
定 价: 33.00 元

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

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司开发的专门用于计算机辅助设计的软件, 由于该软件具有操作方便、易于掌握、绘图精确、功能强大等特点, 因而深受广大工程技术人员的青睐, 一直被广泛应用于机械、建筑、电子、水利、航天、服装等各种领域。为此, 我们组织了一批多年从事 AutoCAD 教学和工程设计的资深教师, 以总结工作及教学中的经验为基础编写了本书, 希望能为从事相关学习和工作的读者提供帮助。

本书详细地介绍了 AutoCAD 2007 的基本知识及各种命令的使用方法, 内容由浅入深, 循序渐进, 主要包括: AutoCAD 2007 基础知识、绘制二维图形对象、编辑二维图形对象、使用绘图辅助工具精确绘图、对象特性与图层、文字与表格、块和外部参照、尺寸与形位公差标注、设计中心和工具选项板、三维绘图和实体造型、图形打印输出等。本书在编写过程中遵循用户使用软件的习惯, 合理安排各章节内容, 针对教学目标分层次进行归纳整理, 同时每章后都配有上机实训和习题, 引导读者将理论与实践相结合, 从而牢固掌握软件的操作技巧, 达到最佳学习效果。

本书由黄仕君担任主编, 并负责全书的统稿和定稿工作, 由何世勇、李娟、徐国新、胡福志担任副主编。全书共分为 11 章内容, 具体编写分工为: 第 1、8 章内容由保定职业技术学院黄仕君编写, 第 2、5 章内容由湖北襄樊职业技术学院吴迪、陶慧共同编写, 第 3、4 章内容由湖北襄樊职业技术学院何世勇、何世燕共同编写, 第 6、9 章内容由河北农业大学经济贸易学院周剑、河北电力公司保定培训中心张秀芹共同编写, 第 7 章内容由河北农业大学机电工程学院杨欣编写, 第 10、11 章内容由石家庄职业技术学院李娟、辽宁科技学院徐国新、黑龙江农业经济职业技术学院胡福志共同编写。此外, 保定职业技术学院王伟东、李春花、安然等教师也参与了部分章节的修改编写工作, 在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限, 统稿时间仓促, 书中难免有疏漏和错误之处, 恳请广大读者批评指正, 以便日后修订, 使之成为日臻完善的教材。

编 者

2008 年 2 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识	1
1.1 AutoCAD 的发展历史及主要功能	1
1.1.1 AutoCAD 的发展历史	1
1.1.2 AutoCAD 的主要功能	2
1.1.3 AutoCAD 2007 的软、硬件配置	2
1.2 AutoCAD 2007 的工作界面	3
1.2.1 标题栏	4
1.2.2 菜单栏	4
1.2.3 工具栏	5
1.2.4 绘图窗口	5
1.2.5 命令行	5
1.2.6 状态栏	7
1.3 图形文件的管理	7
1.3.1 新建图形文件	7
1.3.2 打开图形文件	8
1.3.3 保存图形文件	8
1.3.4 关闭图形文件	9
1.4 鼠标、功能键与组合键	10
1.4.1 鼠标的使用	10
1.4.2 功能键和组合键	10
1.5 设置绘图环境	11
1.5.1 设置参数选项	11
1.5.2 设置图形单位	13
1.5.3 设置图形界限	13
1.5.4 坐标系	14
1.6 上机实训	15
本章小结	19
习题	20
第 2 章 绘制二维图形对象	21
2.1 【绘图】下拉菜单及工具栏	21

2.1.1	【绘图】下拉菜单	21
2.1.2	【绘图】工具栏	21
2.2	绘制点	22
2.2.1	绘制单独的点	22
2.2.2	绘制定数等分点	23
2.2.3	绘制定距等分点	23
2.3	绘制线类对象	24
2.3.1	绘制直线	24
2.3.2	绘制射线	24
2.3.3	绘制构造线	25
2.3.4	绘制多线	29
2.4	绘制圆弧类对象	31
2.4.1	绘制圆	31
2.4.2	绘制圆弧	33
2.4.3	椭圆和椭圆的绘制	35
2.5	绘制矩形与多边形	37
2.5.1	绘制矩形	37
2.5.2	绘制正多边形	38
2.6	图案填充	39
2.6.1	图案填充命令	39
2.6.2	定义填充区域	39
2.6.3	选择填充图案	40
2.7	面域	43
2.7.1	通过选择对象创建面域	44
2.7.2	用边界生成面域	44
2.7.3	面域操作	45
2.8	上机实训	47
	本章小结	48
	习题	49
第3章	编辑二维图形对象	50
3.1	【修改】下拉菜单及工具栏	50
3.2	选择对象	51
3.2.1	设置【选择】选项卡	51
3.2.2	常用选择对象的方法	52
3.2.3	快速选择对象	54

3.3 删除与取消.....	56
3.3.1 删除图形.....	56
3.3.2 取消命令.....	57
3.4 复制对象.....	57
3.4.1 复制图形.....	57
3.4.2 镜像对象.....	59
3.4.3 偏移图形.....	60
3.4.4 图形阵列.....	61
3.5 调整对象位置.....	64
3.5.1 移动对象.....	64
3.5.2 旋转对象.....	65
3.6 修改对象尺寸和形状.....	66
3.6.1 缩放对象.....	66
3.6.2 拉伸对象.....	67
3.6.3 修剪对象.....	68
3.6.4 延伸对象.....	69
3.7 倒角、圆角和打断.....	69
3.7.1 倒角.....	69
3.7.2 圆角.....	72
3.7.3 打断对象.....	73
3.8 编辑多段线、多线和样条曲线.....	74
3.8.1 编辑多段线.....	74
3.8.2 多线编辑.....	78
3.8.3 编辑样条曲线.....	84
3.9 使用夹点进行编辑.....	85
3.9.1 夹点与夹点的设置.....	85
3.9.2 特征夹点的定义.....	86
3.9.3 使用夹点编辑图形.....	86
3.10 上机实训.....	87
本章小结.....	90
习题.....	90
第4章 使用绘图辅助工具精确绘图.....	92
4.1 图形显示控制.....	92
4.1.1 缩放视图.....	92
4.1.2 缩放命令和缩放工具栏.....	93

4.1.3 平移.....	94
4.1.4 鸟瞰视图.....	95
4.2 捕捉和栅格.....	96
4.2.1 栅格.....	96
4.2.2 捕捉.....	97
4.2.3 等轴测捕捉和栅格.....	98
4.3 正交与极轴.....	99
4.3.1 正交.....	99
4.3.2 极轴.....	100
4.4 对象捕捉和对象追踪.....	101
4.4.1 对象捕捉.....	101
4.4.2 对象追踪.....	103
4.5 动态输入.....	103
4.5.1 启用【动态输入】.....	103
4.5.2 打开和关闭【动态输入】.....	103
4.6 计算和查询.....	105
4.6.1 计算距离和面积.....	105
4.6.2 面域/质量特性.....	107
4.6.3 显示点的坐标.....	108
4.6.4 列表显示.....	109
4.7 上机实训.....	110
本章小结.....	112
习题.....	112
第5章 对象特性与图层.....	114
5.1 对象特性.....	114
5.1.1 特性窗口.....	114
5.1.2 使用特性窗口编辑图形特性.....	115
5.2 图层.....	118
5.2.1 创建和命名图层.....	118
5.2.2 修改图层的设置.....	119
5.2.3 保存和恢复图层设置.....	121
5.2.4 使用图层控制图形.....	122
5.2.5 设置图层的颜色和线型.....	122
5.3 管理图层.....	127
5.3.1 转换图形目标的所属图层.....	128

5.3.2 使用图层控制图形显示.....	128
5.3.3 使用图层控制图形文件的打印.....	128
5.3.4 图层转换器的使用.....	128
5.4 上机实训.....	130
5.4.1 创建图层及对象特性.....	131
5.4.2 绘图.....	132
本章小结.....	138
习题.....	138
第6章 文字与表格.....	140
6.1 注写文本.....	140
6.1.1 设置文字样式.....	141
6.1.2 注写单行文本.....	143
6.1.3 注写多行文本.....	145
6.2 编辑文本.....	149
6.2.1 编辑单行文本.....	149
6.2.2 编辑多行文本.....	150
6.2.3 拼写检查.....	154
6.3 创建表格.....	154
6.3.1 创建表格样式.....	155
6.3.2 使用表格.....	158
6.4 编辑表格.....	159
6.4.1 编辑表格的基本特性.....	159
6.4.2 编辑表格的行高和列宽.....	160
6.4.3 编辑表格单元中的文字.....	161
6.5 使用字段.....	161
6.5.1 插入字段.....	161
6.5.2 更新字段.....	163
6.6 上机实训.....	165
本章小结.....	166
习题.....	167
第7章 块和外部参照.....	168
7.1 块的创建和插入.....	168
7.1.1 创建块.....	168
7.1.2 定义属性.....	170
7.1.3 插入块.....	172

7.2 编辑与管理块属性.....	173
7.2.1 编辑块属性.....	173
7.2.2 块属性管理器.....	175
7.2.3 属性提取.....	175
7.3 使用外部参照.....	176
7.3.1 插入外部参照.....	176
7.3.2 外部参照的管理.....	178
7.3.3 剪裁外部参照.....	179
7.3.4 外部参照的编辑.....	179
7.4 上机实训.....	180
本章小结.....	183
习题.....	183
第8章 尺寸与形位公差标注.....	185
8.1 尺寸标注的组成及类型.....	185
8.1.1 尺寸标注的组成.....	185
8.1.2 尺寸标注类型.....	186
8.2 创建与设置标注样式.....	187
8.2.1 创建标注样式.....	187
8.2.2 设置【直线】.....	189
8.2.3 设置【符号和箭头】.....	192
8.2.4 设置【文字】.....	193
8.2.5 设置【调整】.....	196
8.2.6 设置【主单位】.....	198
8.2.7 设置【换算单位】.....	199
8.2.8 设置【公差】.....	200
8.3 标注长度型尺寸.....	201
8.3.1 线性标注.....	201
8.3.2 对齐标注.....	202
8.3.3 连续标注.....	203
8.3.4 基线标注.....	203
8.4 标注角度、半径和直径.....	204
8.4.1 角度标注.....	204
8.4.2 半径标注.....	206
8.4.3 直径标注.....	206

8.5 引线标注和坐标标注.....	207
8.5.1 引线标注.....	207
8.5.2 坐标标注.....	210
8.6 标注形位公差.....	210
8.6.1 形位公差的符号表示.....	210
8.6.2 标注形位公差.....	211
8.7 编辑尺寸标注.....	213
8.7.1 编辑标注.....	213
8.7.2 编辑标注文字的位置.....	213
8.7.3 替代与更新.....	214
8.8 上机实训.....	215
本章小结.....	216
习题.....	216
第9章 设计中心和工具选项板.....	218
9.1 设计中心.....	218
9.1.1 设计中心概述.....	218
9.1.2 【设计中心】选项板.....	219
9.1.3 通过设计中心添加内容.....	220
9.1.4 通过设计中心更新块定义.....	221
9.1.5 通过设计中心打开图形.....	221
9.1.6 加载带填充图案的设计中心内容区.....	222
9.2 工具选项板.....	222
9.2.1 打开【工具选项板】窗口.....	222
9.2.2 通过工具选项板创建工具.....	223
9.2.3 向工具选项板中创建工具.....	223
9.2.4 编辑工具选项板工具.....	224
9.2.5 编辑工具选项板.....	224
本章小结.....	226
习题.....	226
第10章 三维绘图和实体造型.....	228
10.1 设置三维环境.....	228
10.1.1 三维绘图界面.....	228
10.1.2 设置用户坐标系.....	230
10.1.3 设置视点.....	232
10.1.4 视觉样式.....	234
10.1.5 渲染.....	236

10.2 创建三维实体.....	237
10.2.1 绘制基本实体.....	238
10.2.2 拉伸、旋转二维对象绘制实体.....	241
10.3 编辑三维实体.....	242
10.3.1 三维实体的布尔运算.....	243
10.3.2 三维实体常用修改操作.....	244
10.3.3 基本三维实体快捷编辑.....	247
10.4 与三维实体有关的系统变量.....	248
10.5 由三维实体生成二维平面图形.....	248
10.5.1 布局.....	248
10.5.2 由三维实体生成二维图形.....	249
10.6 上机实训.....	252
本章小结.....	253
习题.....	253
第 11 章 图形打印输出.....	254
11.1 模型空间与图纸空间.....	254
11.1.1 模型空间和图纸空间的概念.....	255
11.1.2 模型空间和图纸空间的切换.....	256
11.2 模型空间打印图纸.....	257
11.2.1 平铺视口设置.....	257
11.2.2 页面设置.....	259
11.2.3 打印设备设置.....	263
11.2.4 打印样式设置.....	265
11.2.5 打印.....	269
11.3 图纸空间打印图纸.....	270
11.3.1 创建布局.....	270
11.3.2 管理布局.....	271
11.3.3 布局的页面设置.....	272
11.3.4 使用浮动视口.....	272
11.3.5 打印图形.....	277
11.4 电子打印与发布.....	278
11.4.1 发布 DWF 文件.....	278
11.4.2 将图形发布到 Web 页.....	280
本章小结.....	280
习题.....	280
参考文献.....	281

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识

教学目标

- ▶ 了解 AutoCAD 的发展历史及主要功能
- ▶ 熟悉 AutoCAD 2007 的工作界面
- ▶ 掌握 AutoCAD 2007 图形文件的管理
- ▶ 掌握 AutoCAD 2007 中鼠标功能键与组合键的使用
- ▶ 正确设置绘图环境

工程图样是工程技术人员表达和交流技术思想的重要工具。随着 CAD(Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 技术的飞速发展和普及, 越来越多的工程技术人员开始利用计算机绘制各种图形, 从而解决了传统手工绘图中存在的绘图效率低、准确度差以及劳动强度大等问题。在目前的计算机绘图领域, AutoCAD 是使用最为广泛的计算机绘图软件之一, 广泛应用于科研、电子、机械、建筑、航天、冶金、造船、纺织、轻工、石油化工、土木工程、农业气象等各个领域。

1.1 AutoCAD 的发展历史及主要功能

1.1.1 AutoCAD 的发展历史

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司开发的计算机辅助绘图软件包, 自 1982 年问世以来, 由于其功能强大、易于掌握、硬件接口方便、支持二次开发等优点, 深受广大工程技术人员的欢迎, 推广速度非常快, 经过近 20 次的版本更新和性能完善, 现已发展成为 CAD 系统中应用最为广泛和普及的绘图软件。

1982 年 12 月, 美国 AutoDesk 公司首先推出了 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 版。1983 年 4 月又推出了具有尺寸标注功能的 1.2 版。此后, AutoDesk 公司几乎年年都推出 AutoCAD 的升级版本: 1983 年分别推出 1.3 和 1.4 版; 1984 年至 1987 年分别推出 2.0、2.1、2.5、2.6 版; 1987 年 9 月又推出 9.0 版; 1988 年推出 10.0 版; 1990 年和 1992 年, AutoDesk 公司分别推出 11.0 和 12.0 版; 1994 年, AutoDesk 公司推出了 13.0 版, 使 AutoCAD 的命令达到 288 个; 1997 年 6 月, AutoDesk 公司推出 R14 版, 该版本全面支持 Microsoft

Windows 95/NT, 不再支持 DOS 平台, 它在工作界面、操作风格等方面更加符合 Microsoft Windows 95/NT 的风格, 运行速度更快, 且在功能、稳定性等方面有了很大的改进; 1999 年 3 月, AutoDesk 公司推出了 2000 版; 此后几年, 陆续推出 2000i、2002、2004、2005、2006 版; 2006 年推出 2007 版。

AutoDesk 公司不断推出升级版, 使得 AutoCAD 增加并改进了数百个功能, 已经成为一个功能完善的计算机辅助设计软件产品。AutoCAD 2007 扩展了 AutoCAD 以前所有版本的优势和特点, 在用户界面、性能、操作、用户定制、协同设计、图形管理、产品数据管理、三维设计等方面得到进一步加强, 尤其是该版本具有较为完善的三维参数化造型能力, 帮助用户更快地创建设计数据、更轻松地共享设计数据, 更有效地管理文件, 使用户真正置身于一种高效、直观、轻松的设计环境中, 专注于所设计的对象和设计过程。

1.1.2 AutoCAD 的主要功能

概括起来, AutoCAD 具有以下主要功能。

(1) 绘图与编辑图形: 利用该功能可以方便地创建与编辑各种图形对象。利用绘图命令如直线、圆、正多边形、多段线等绘制各种二维图形对象; 利用移动、复制、修剪、倒角等编辑命令可以将简单图形快速、准确地生成各种复杂图形; 利用三维操作建立、观察和显示各种三维模型; 创建与编辑文字和表格等。

(2) 标注图形尺寸: 尺寸标注是工程制图过程中非常重要的环节, AutoCAD 系统中包含了完整的尺寸标注和编辑工具。利用线性标注、角度标注、直径标注、形位公差标注等工具, 可以对各种图形进行尺寸标注, 还可以通过【标注样式管理器】对各种标注样式进行设置和修改, 从而创建符合行业和项目标准的标注格式。

(3) 渲染三维图形: 在 AutoCAD 中, 运用光源、材质、雾化等功能, 可以将三维模型进行渲染, 从而获得更加逼真、形象的图像效果。

(4) 文件管理: 用于图纸文件的管理, 包括存储、打开、打印等, 同时, AutoCAD 不仅允许将图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出, 还能将不同格式的图形导入 AutoCAD 或将 AutoCAD 图形以其他格式输出。

(5) Internet 功能: AutoCAD 提供了强大的 Internet 工具, 设计者之间可以共享资源和信息, 同步进行设计、讨论、发布信息等。

1.1.3 AutoCAD 2007 的软、硬件配置

安装 AutoCAD 2007 之前, 用户应首先了解系统的要求, 以便合理配置机器, 使 AutoCAD 2007 的优越性得到充分发挥。

1. 基本硬件配置

- 中央处理器: Intel® 3.0 GHz

- 操作系统: Windows® XP SP2
- 内存: 1 GB RAM 以上
- 硬盘: 10 GB 以上的可用空间
- 显示卡: 1280 × 1024, 32 位真彩, 128 MB 显存
- 浏览器: Microsoft® Internet Explorer 6.0 SP1

2. 软件环境 .

AutoCAD 2007 提供了强大的网络功能, 它必须在 Windows XP、Windows 2000、Windows 98、Windows Me 或 Windows NT 4.0 以上版本的系统下使用:

- Microsoft Windows NT 4.0 或更高版本, Microsoft Windows 2000/XP Professional;
- 浏览器需要 Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高版本;
- TCP/IP 协议或 IPX 协议。

具备以上条件之后, AutoCAD 2007 就有了一个合适的工作环境。

1.2 AutoCAD 2007 的工作界面

中文版 AutoCAD 2007 的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行、状态栏等部分组成。启动中文版 AutoCAD 2007 后, 其工作界面如图 1.1 所示。

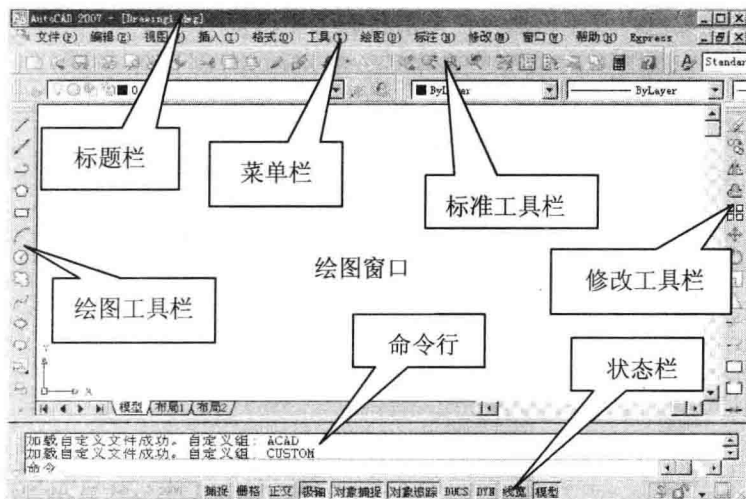


图 1.1 中文版 AutoCAD 2007 工作界面

1.2.1 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,如图 1.2 所示,其左端是控制菜单图标,用鼠标单击该图标或按【Alt+空格】键,将弹出窗口控制菜单,用户可以用该菜单完成还原、移动、关闭窗口等操作。标题栏右端有 3 个按钮,从左至右分别为最小化按钮、最大化(还原)按钮和关闭按钮,单击这些按钮可以使窗口最小化、最大化(还原)和关闭。

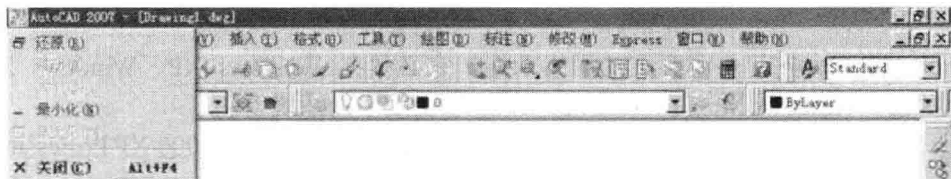


图 1.2 标题栏

1.2.2 菜单栏

AutoCAD 2007 的菜单栏由文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助等菜单项组成,如图 1.3 所示。在使用菜单命令时应注意以下几点。

- (1) 命令后跟有“▶”符号,表示该命令下还有子命令。
- (2) 命令后跟有快捷键,表示按下快捷键即可执行该命令。
- (3) 命令后跟有组合键,表示直接按组合键即可执行该菜单命令。
- (4) 命令后跟有“...”符号,表示选择该命令可打开一个相应对话框。
- (5) 命令呈现灰色,表示该命令在当前状态下不可使用。

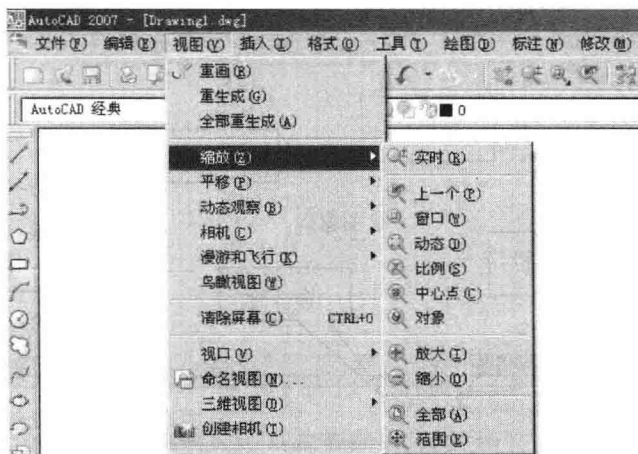


图 1.3 【视图】菜单

1.2.3 工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种简便方式，它包含许多由图标表示的命令按钮。在 AutoCAD 2007 中，系统共提供了 35 个工具栏。默认情况下，【标准】、【样式】、【工作空间】、【图层】、【对象特性】、【绘图】和【修改】等工具栏处于打开状态，用户还可以用鼠标按住工具栏一端的两条横杠，将工具栏拖到指定的地方。如图 1.4 为处于浮动状态的工具栏。

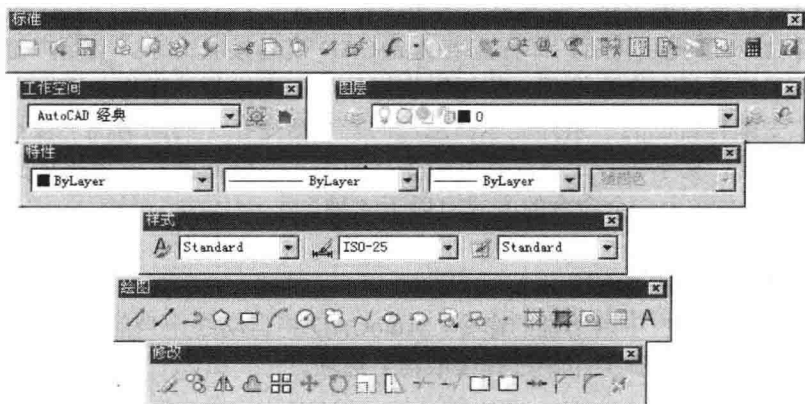


图 1.4 浮动的工具栏

1.2.4 绘图窗口

在 AutoCAD 2007 界面上，中间最大的空白区域便是绘图窗口。绘图窗口相当于手工绘图时的图纸，用户只能在绘图区绘制图形。默认的背景颜色是黑色，用户可以通过【工具】|【选项】改变它的颜色。绘图区没有边界，利用视窗缩放功能，可使绘图区无限增大或缩小。当光标移至绘图区内时，便出现了十字光标或拾取框。绘制图形时光标显示为十字形“+”，拾取编辑对象时显示为拾取框“□”。

绘图区的左下角有两个互相垂直的箭头组成的图形，这是 AutoCAD 的直角坐标系显示标志。窗口底部有一个模型标签和两个布局标签，分别代表绘图的工作空间为模型空间和图纸空间。

1.2.5 命令行

1. 命令行窗口

【命令行】窗口位于绘图窗口的底部，用于接受用户输入的命令，并显示 AutoCAD 提