



国家示范性高职高专规划教材·机械基础系列

AutoCAD 2009

计算机辅助设计

胡凤菊 刘纪新 主编
吴卫平 主审

- 国家最新标准，符合设计规范
- 突出机械现代设计的新方法
- 内容简洁、实用，侧重应用
- 配备有电子教案和习题解答



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

国家示范性高职高专规划教材·机械基础系列

AutoCAD 2009

计算机辅助设计

胡凤菊 刘纪新

主 编

王海艳 刘立佳 曹爱霞 文 珈

葛伟伟 滕文杰 宋金虎 孙丽萍 副主编

张吉林 王玉英 周腾军

吴卫平

主 审

清华大学出版社

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以本书以 AutoCAD 2009 的基础知识和实例操作为中心,详细介绍了二维图形和三维图形的绘制过程和绘制方法,主要内容包括 AutoCAD 2009 绘图基础,二维图形绘制与编辑,图形显示控制,精确绘图,图层,文字与表格,图案填充,块、属性与外部参照,尺寸标注,图形对象信息的查询,三维图形绘制与编辑,图形的打印与输出等。

本书以“学有所依,学有所用”为宗旨,采用以例带点的讲解方式。在编写过程中,作者结合自己的实践经验精心筛选了具有代表性的实例,将每个知识点的讲解都融入到具体的典型实例中,且实例丰富,图文并茂,内容翔实,可以带给读者独特而高效的学习体验。

本书既可以作为高职、高专院校相关专业的教材,也可以作为从事计算机辅助设计技术研究与应用人员的参考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2009 计算机辅助设计/胡凤菊,刘纪新主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2010.1

(国家示范性高职高专规划教材·机械基础系列)

ISBN 978-7-81123-875-4

I. ① A… II. ① 胡… ② 刘… III. ① 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2009
IV. ① TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 201847 号

责任编辑:韩素华

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京东光印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:15.25 字数:376 千字

版 次:2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-875-4/TP·535

印 数:1~4 000 册 定价:25.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

国家示范性高职高专规划教材·机械基础系列

编委会

主 任 王利明

副主任 蒋建强 邱 坤 陈金英 张宝君 王 洪

编 委 (排名不分先后)

吴卫平	周四新	和青芳	赵立燕	孔庆玲	贾俊良
银金光	邹培海	吴 燕	吴永锦	田青松	刘宏丽
刘纪新	郭 勇	史利娟	卞化梅	张 娜	龙 娟
孔晓林	文 珈	林 洪	闫永亮	刘春玲	赵洪光
宁文波	许永平	刁希莲	鲍梅莲	金 山	刘新平
石进水	李付军	温 红	白西平	王益军	李 彬
姚传峰	陈红杰	滕文建	魏新村	宋金虎	李 强
钟宝华	张吉林	王玉英	王国林	姜忠军	杨玉花
徐德慧	刘太刚	刘佐群	郝继红	李历坚	刘 兢
孙 哲	王 琪	姚京贤	吴 燕	戈 峰	殷小清
文 珈	胡凤菊	刘永辉	伏 娟	姚 红	王继群
陈 琰	周淑芳	孙维丽	殷 钱	刘永利	邵永录
卜铁伟	陆建遵	田 方	师海歌	高 岩	马 兰

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计软件, 在二维绘图编辑、文件管理及三维建模方面具有强大的功能。从 1982 年开发 AutoCAD 第一个版本以来, 已经发布了二十几个版本。随着计算机技术的迅速发展, 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 技术在机械、建筑、电子电气、航天、造船、石油化工、土木工程、服装设计及模具制造等领域得到了广泛的应用。由于其具有易于掌握、使用方便、功能齐全等特点, 已经成为当今工程设计领域广泛使用的绘图工具之一。

AutoCAD 2009 是由 Autodesk 公司于 2008 年 3 月推出的正式版本, 该软件将直观强大的概念设计和视觉工具结合在一起, 促进了 2D 设计向 3D 设计的转换, 卓有成效地帮助用户实现更具竞争力的设计创意。AutoCAD 2009 在用户界面上也有了重大改进, 整合了制图和可视化, 加快了任务的执行, 能够满足个人用户的需求和偏好, 能够更快地执行常见的 CAD 任务, 更容易找到那些不常见的命令。该版本也能通过让用户在不需要软件编程的情况下自动操作绘图, 从而进一步简化了绘图任务, 极大地提高了绘图效率。

本书系统全面地介绍了使用 AutoCAD 2009 中文版进行计算机辅助设计的方法。全书共分 14 章, 主要内容包括 AutoCAD 2009 绘图基础, 二维图形绘制与编辑, 图形显示控制, 精确绘图, 图层, 文字与表格, 图案填充, 块、属性与外部参照, 尺寸标注, 图形对象信息的查询, 三维图形的创建与编辑, 图形的打印与输出等。

本书内容全面、新颖, 紧跟软件更新步伐, 以目前最新版本为基础涉及广泛的 AutoCAD 功能。

本书既可以作为高职、高专院校相关专业的教材, 也可以作为从事计算机辅助设计技术研究与应用人员的参考书。

本书由胡凤菊、刘纪新任主编, 王海艳、刘立佳、曹爱霞、文珈、宋金虎、滕文杰、孙丽萍、张吉林、王玉英、葛伟伟及周腾军任副主编, 具体编写分工如下: 刘立佳编写第 1 章; 王海艳编写第 2 章、第 3 章; 曹爱霞编写第 4 章; 葛伟伟、滕文杰编写第 5 章、第 6 章; 胡凤菊、文珈编写第 7 章、第 8 章、第 14 章; 刘纪新、宋金虎、孙丽萍、张吉林、王玉英编写第 9 章、第 10 章、第 11 章; 周腾军编写第 12 章、第 13 章。全书由吴卫平审稿。胡凤菊负责全书内容的组织及各章的统稿工作。在编写过程中, 编者还得到了许多老师的大力支持与帮助, 在此一并表示感谢。

由于时间仓促, 加之编者水平有限, 书中难免存在错误和不足之处, 恳请广大读者批评指正。

编 者
2009 年 12 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2009 绘图基础	1
1.1 AutoCAD 2009 的启动与退出	1
1.1.1 启动 AutoCAD 2009	1
1.1.2 退出 AutoCAD 2009	1
1.2 AutoCAD 2009 的工作空间	2
1.2.1 选择工作空间	2
1.2.2 “二维草图与注释”空间	2
1.2.3 “三维建模”空间	3
1.2.4 “AutoCAD 2009 经典”空间	3
1.3 AutoCAD 2009 的工作界面	4
1.3.1 标题栏	4
1.3.2 下拉菜单	4
1.3.3 工具栏	5
1.3.4 绘图区域	6
1.3.5 “模型/布局”选项卡	7
1.3.6 命令窗口	7
1.3.7 状态栏	8
1.3.8 滚动条	8
1.4 AutoCAD 2009 的基本操作	8
1.4.1 AutoCAD 2009 命令执行方式	9
1.4.2 图形文件操作	10
1.5 AutoCAD 2009 点的确定方式	13
1.6 AutoCAD 2009 的帮助功能	14
实训	15
习题	16
第 2 章 绘制二维图形	17
2.1 绘制命令的执行方式	17
2.2 二维图形的绘制	18
2.2.1 绘制直线	18
2.2.2 绘制射线	18
2.2.3 绘制构造线	19
2.2.4 绘制多线	20
2.2.5 绘制二维多段线	22
2.2.6 绘制正多边形	24

2.2.7 绘制矩形	24
2.2.8 绘制圆弧	27
2.2.9 绘制圆	29
2.2.10 绘制圆环	30
2.2.11 绘制样条曲线	31
2.2.12 绘制椭圆和椭圆弧	32
2.2.13 绘制点	33
2.2.14 修订云线	35
实训	36
习题	37
第3章 编辑二维图形	38
3.1 选择对象	38
3.2 删除对象	40
3.3 复制对象	40
3.4 移动对象	41
3.5 旋转对象	42
3.6 镜像对象	43
3.7 偏移对象	44
3.8 修剪对象	45
3.9 延伸对象	47
3.10 阵列对象	48
3.10.1 矩形阵列	48
3.10.2 环形阵列	50
3.11 缩放对象	51
3.12 拉伸对象	52
3.13 拉长对象	53
3.14 创建倒角	54
3.15 创建圆角	56
3.16 打断对象	57
3.17 合并对象	58
3.18 编辑二维多段线	59
3.19 编辑样条曲线	60
3.20 利用夹点功能编辑对象	60
3.21 利用特性选项板修改图形对象	63
实训	64
习题	66
第4章 图形显示控制	67
4.1 绘图界限	67
4.2 绘图单位	68

4.3	视图移动	69
4.4	视图缩放	69
4.5	图形重生成	72
4.6	鸟瞰视图	73
	实训	73
	习题	74
第5章	精确绘图	75
5.1	捕捉模式与栅格显示	75
5.1.1	捕捉模式	75
5.1.2	栅格显示	75
5.1.3	捕捉与栅格设置	76
5.2	正交模式	77
5.3	极轴追踪	77
5.4	对象捕捉	78
5.5	对象捕捉追踪	81
5.6	动态输入	82
5.7	快捷特性	83
	实训	84
	习题	84
第6章	图层	85
6.1	图层操作	85
6.1.1	创建图层	85
6.1.2	设置图层的颜色、线型与线宽	87
6.1.3	管理图层	89
6.1.4	“图层”工具栏	92
6.2	使用“特性”工具栏设置图层	92
6.2.1	设置图形对象的颜色	92
6.2.2	设置图形对象的线型	93
6.2.3	设置图形对象的线宽	93
	实训	94
	习题	94
第7章	文字与表格	95
7.1	创建文字样式	95
7.2	输入文字	97
7.2.1	利用“单行文字”命令输入文字	97
7.2.2	利用“多行文字”命令输入文字	98
7.3	输入特殊字符	100
7.4	编辑文字	101
7.4.1	编辑单行文字	101

7.4.2	编辑多行文字	101
7.4.3	查找和替换	102
7.4.4	缩放文字对象	103
7.4.5	修改文字对齐方式	103
7.5	使用外部文字	104
7.6	创建表格样式和表格	105
7.6.1	创建表格样式	105
7.6.2	设置表格数据、列标题和标题样式	106
7.6.3	创建和编辑表格	108
	实训	109
	习题	109
第 8 章	图案填充	110
8.1	创建图案填充	110
8.1.1	设置图案填充	110
8.1.2	设置孤岛和边界	113
8.1.3	设置渐变色	114
8.2	编辑图案填充	114
	实训	115
	习题	116
第 9 章	块、属性与外部参照	117
9.1	块的创建、插入及外部块的创建	117
9.1.1	块的创建	117
9.1.2	插入块	119
9.1.3	创建外部块	120
9.2	块的属性定义、修改及显示控制	121
9.2.1	定义块的属性	121
9.2.2	修改块的属性	123
9.2.3	编辑块属性	124
9.2.4	块属性管理器	125
9.2.5	属性显示控制	126
9.3	块的外部参照	127
9.3.1	附着外部参照	127
9.3.2	剪裁外部参照	128
9.3.3	外部参照绑定	129
9.3.4	在位编辑外部参照	129
	实训	130
	习题	131
第 10 章	尺寸标注	132
10.1	尺寸标注的概念	132

10.1.1	尺寸标注的组成	132
10.1.2	尺寸标注的类型	133
10.2	标注样式	134
10.3	标注尺寸	145
10.3.1	线性标注	145
10.3.2	对齐标注	146
10.3.3	角度标注	146
10.3.4	基线标注	147
10.3.5	连续标注	147
10.3.6	半径标注	147
10.3.7	直径标注	147
10.3.8	折弯标注	149
10.3.9	圆心标记	149
10.3.10	弧长标注	149
10.3.11	坐标标注	150
10.3.12	折弯线性标注	150
10.3.13	快速标注	151
10.3.14	标注间距	151
10.3.15	标注打断	152
10.4	多重引线标注	153
10.4.1	多重引线样式	153
10.4.2	多重引线标注	155
10.5	标注尺寸公差和形位公差	156
10.5.1	标注尺寸公差	156
10.5.2	标注形位公差	157
10.6	编辑标注	158
10.6.1	编辑标注	159
10.6.2	编辑标注文字	159
10.6.3	检验	159
10.6.4	标注更新	160
10.6.5	替代标注	160
10.6.6	关联标注	161
	实训	161
	习题	162
第 11 章	图形对象信息的查询	163
11.1	距离查询	163
11.2	面积查询	164
11.3	坐标查询	165
11.4	列表显示	165

11.5	图形文件信息查询	166
11.6	时间查询	167
	实训	167
	习题	168
第12章	创建三维图形	169
12.1	三维绘图工作界面	169
12.2	视觉样式	170
12.3	坐标系	171
12.3.1	命名 UCS	172
12.3.2	创建 UCS	172
12.4	设置视点	174
12.5	三维空间点的位置确定	177
12.6	绘制三维图形	177
12.6.1	绘制三维空间点	178
12.6.2	绘制三维直线	178
12.6.3	绘制三维射线	178
12.6.4	绘制三维构造线	179
12.6.5	绘制与编辑三维多段线	179
12.6.6	绘制三维样条曲线	179
12.6.7	绘制三维螺旋线	180
12.7	绘制三维曲面	181
12.7.1	绘制平面曲面	181
12.7.2	绘制三维面	181
12.7.3	绘制旋转曲面	182
12.7.4	绘制平移曲面	182
12.7.5	绘制直纹曲面	183
12.7.6	绘制边界曲面	183
12.8	创建三维实体模型	184
12.8.1	创建多段体	184
12.8.2	创建长方体	184
12.8.3	创建楔体	185
12.8.4	创建球体	185
12.8.5	创建圆柱体	186
12.8.6	创建圆锥体	186
12.8.7	创建圆环体	187
12.8.8	通过拉伸创建实体	188
12.8.9	通过旋转二维对象创建实体	189
12.8.10	通过扫掠创建实体	190
12.8.11	通过放样创建实体	192

实训	193
习题	194
第 13 章 编辑三维图形	195
13.1 三维阵列	195
13.2 三维镜像	197
13.3 三维旋转	198
13.4 三维对齐	199
13.5 倒角	199
13.6 圆角	200
13.7 布尔操作	201
13.7.1 并集	202
13.7.2 差集	202
13.7.3 交集	203
13.8 编辑实体的边、面与体	204
13.8.1 编辑实体的边	204
13.8.2 编辑实体的面	206
13.8.3 编辑实体的体特征	213
13.9 渲染	216
13.9.1 光源设置	217
13.9.2 材质设置	217
13.9.3 渲染环境设置	217
实训	218
习题	218
第 14 章 图形的打印和输出	219
14.1 创建打印布局	219
14.2 打印设备管理	223
14.2.1 添加打印设备	223
14.2.2 配置打印设备	223
14.3 页面设置	224
14.3.1 新建页面设置	225
14.3.2 修改页面设置	226
14.4 图形的打印输出	226
14.4.1 打印样式	226
14.4.2 打印预览	228
14.4.3 打印输出图形	229
实训	229
习题	231
参考文献	232

第 1 章

AutoCAD 2009 绘图基础

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的计算机辅助设计软件，从 1982 年开发 AutoCAD 第一个版本以来，已经发布了二十几个版本。随着计算机技术的迅速发展，计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 技术在机械、建筑、电子电气、航天、造船、石油化工、土木工程、服装设计及模具制造等领域得到了广泛的应用。

同传统的手工设计和绘图相比，使用 CAD 技术绘制、编辑图形更方便，建立产品的三维模型更形象，更重要的是它彻底改变了传统的手绘绘图模式，把工程设计人员从繁重的手绘绘图中解放出来，极大地提高了设计效率和工作质量。本章主要包括以下内容：

- AutoCAD 2009 的启动与退出；
- AutoCAD 2009 的工作空间；
- AutoCAD 2009 的工作界面；
- AutoCAD 2009 的基本操作；
- AutoCAD 2009 点的确定方式；
- AutoCAD 2009 的帮助功能。

1.1 AutoCAD 2009 的启动与退出

1.1.1 启动 AutoCAD 2009

在安装好 AutoCAD 2009 后，系统会自动在桌面上添加快捷方式。双击快捷方式，即可启动 AutoCAD 2009。与启动其他应用程序一样，也可以通过“Windows 资源管理器”或任务栏上的“开始”按钮，在“开始”菜单上选择“所有程序”|“Autodesk”|“AutoCAD 2009-Simplified Chinese”|“AutoCAD 2009”命令，启动 AutoCAD 2009。

1.1.2 退出 AutoCAD 2009

当用户需要退出 AutoCAD 2009 时（即关闭 AutoCAD 2009），可通过以下几种方式实现。

- (1) 在 AutoCAD 2009 窗口右上角位置单击“关闭”按钮。
- (2) 单击下拉菜单“文件”|“退出”命令。
- (3) 在命令行中输入命令“Quit”或“Exit”，然后按 Enter 键。
- (4) 按<Ctrl+Q>快捷键。
- (5) 按<Alt+F4>快捷键。

1.2 AutoCAD 2009 的工作空间

在中文版的 AutoCAD 2009 中,包括“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 2009 经典”3 种工作空间。这里所述的“工作空间”是指经过分组和组织的菜单、工具栏及选项板等的集合,它使用户可以在自定义的、面向任务的绘图环境中工作。在默认情况下,当使用“二维草图与注释”工作空间或“三维建模”工作空间时,面板将自动打开,它是一个带有特定任务的控制面板的特殊选项板。

1.2.1 选择工作空间

切换工作空间方式有如下两种。

- (1) 单击“菜单浏览器”“工具”|“工作空间”,如图 1-1 所示。
- (2) 单击“状态栏”中“切换工作空间”按钮,弹出相应的菜单,如图 1-2 所示。

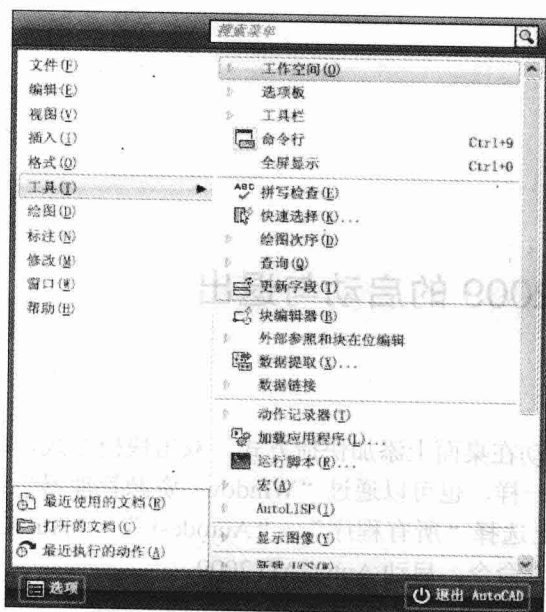


图 1-1 “工作空间”菜单

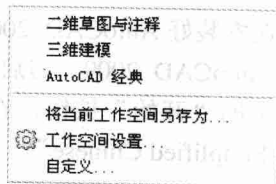


图 1-2 “切换工作空间”按钮菜单

1.2.2 “二维草图与注释”空间

“二维草图与注释”空间工作界面如图 1-3 所示,在该空间中,可以使用“绘图”、“修改”、“图层”及“注释”等面板方便地绘制二维图形。

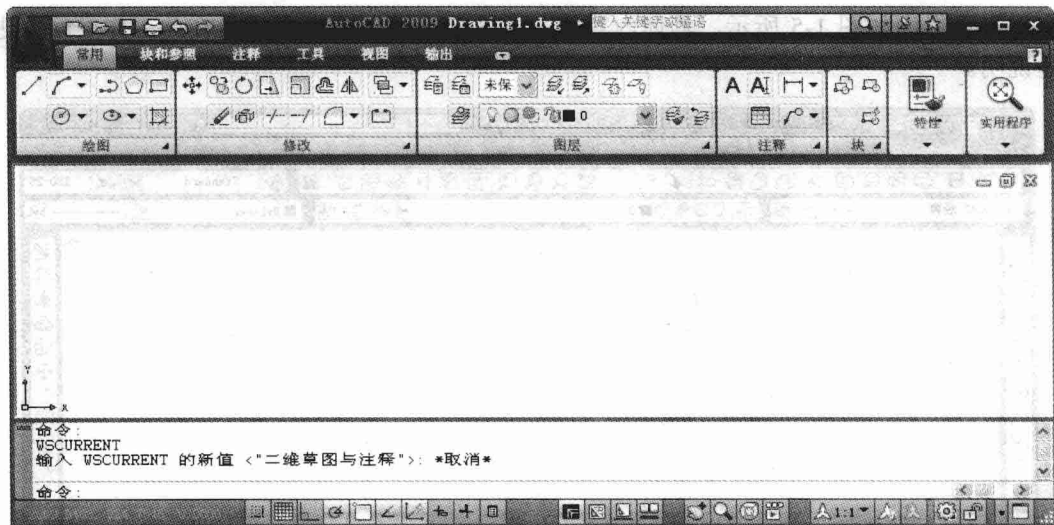


图 1-3 “二维草图与注释”空间

1.2.3 “三维建模”空间

“三维建模”空间工作界面如图 1-4 所示，在该空间中，可以通过使用“三维建模”、“光源”、“渲染”及“材质”等面板绘制三维图形、设置光源及为三维对象附加材质等，从而使三维操作环境更为便利。

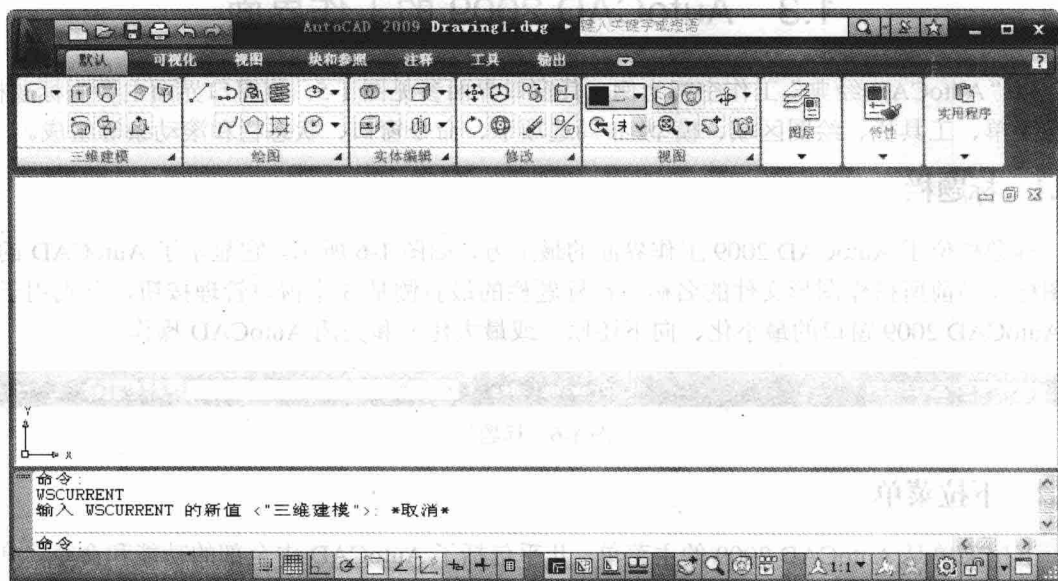


图 1-4 “三维建模”空间

1.2.4 “AutoCAD 2009 经典”空间

对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说，可以使用“AutoCAD 2009 经典”工作空间。

该空间工作界面如图 1-5 所示, 具体内容将在 1.3 节介绍。本书主要是在此工作空间中进行讲述说明。

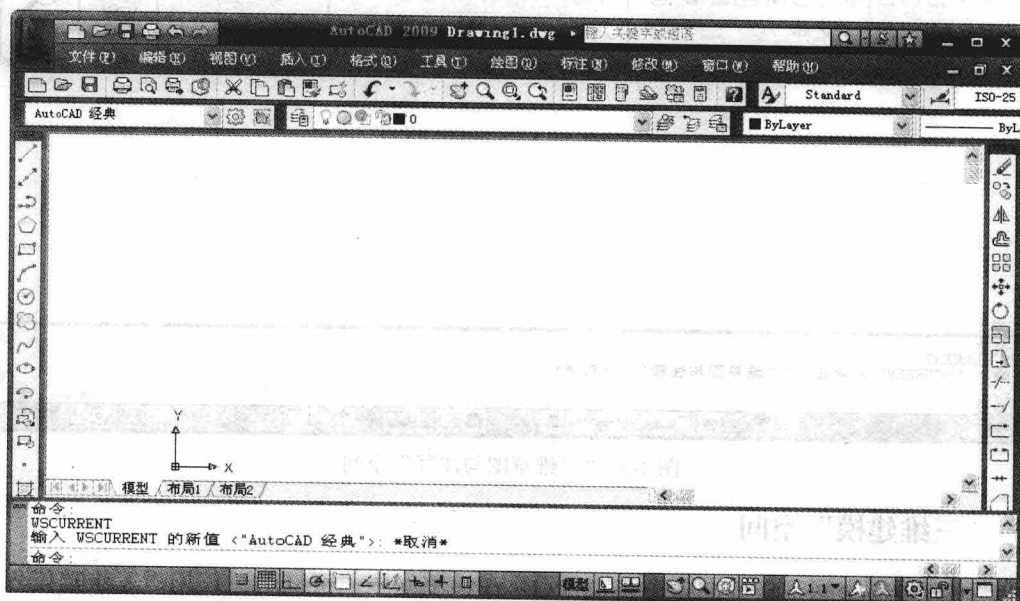


图 1-5 “AutoCAD 经典”空间界面

1.3 AutoCAD 2009 的工作界面

以“AutoCAD 经典”工作空间为例, 其窗口界面参见图 1-5。该窗口界面主要由标题栏、下拉菜单、工具栏、绘图区域、模型/布局选项卡、命令窗口、状态栏和滚动条等组成。

1.3.1 标题栏

标题栏位于 AutoCAD 2009 工作界面的最上方, 如图 1-6 所示。它显示了 AutoCAD 的程序图标及当前所操作图形文件的名称。在标题栏的最右侧是 3 个窗口管理按钮, 分别用于实现 AutoCAD 2009 窗口的最小化、向下还原(或最大化)和关闭 AutoCAD 操作。



图 1-6 标题栏

1.3.2 下拉菜单

下拉菜单是 AutoCAD 2009 的主菜单, 几乎包括了 AutoCAD 中全部的功能和命令。单击下拉菜单中的某一项, 会打开对应的下拉菜单。如图 1-7 所示为 AutoCAD 2009 的“格式”下拉菜单。

每个下拉菜单都包含一级或多级子菜单。在各个下拉菜单中, 如果某个菜单项右面有“▶”小黑三角的符号, 表示它还有子菜单; 如果某个菜单项右面有“...”的符号, 表示单击该菜单项后会打开一个对话框; 如果菜单项呈灰色显示, 表示该菜单处于暂时不可用状态。

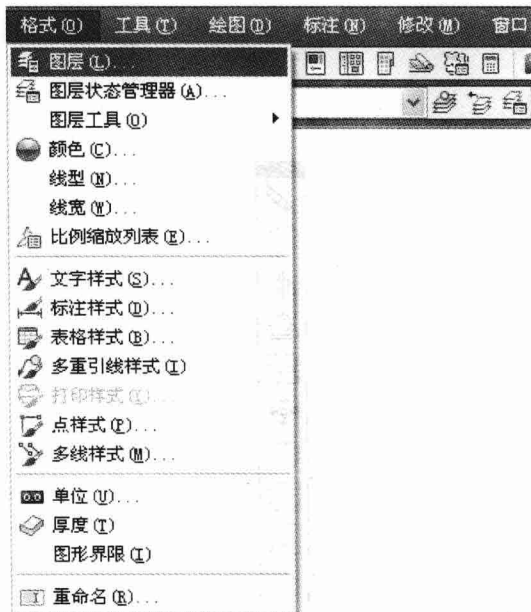


图 1-7 “格式”下拉菜单

1.3.3 工具栏

AutoCAD 2009 提供了各类实用的工具栏，且各工具栏上均有许多功能不同的图标按钮。将光标移到工具栏按钮时，工具栏提示将显示按钮的名称，用户只需要单击某个按钮，即可执行相应的操作。

1. “标准”工具栏

默认情况下，“标准”工具栏显示在绘图区域顶部，图 1-8 所示为“标准”工具栏。“标准”工具栏包含常用的“新建”、“打开”、“保存”、“打印”及“打印预览”等按钮，主要用于管理图形文件和进行一般的图形编辑操作。



图 1-8 “标准”工具栏

2. “绘图”工具栏

默认情况下，“绘图”工具栏显示在绘图区域左部。“绘图”工具栏中的按钮主要用于绘制各种常用的图形，如图 1-9 所示。

3. “修改”工具栏

默认情况下，“修改”工具栏显示在绘图区域右部。“修改”工具栏中的按钮主要用于编辑和修改已绘制的图形，如图 1-10 所示。

4. 调用及关闭工具栏

在绘图时，假如工作界面上没有显示“对象捕捉”工具栏，此时需要调用该工具栏，其方法为：右击工作界面上任意一个显示的工具栏，弹出如图 1-11 所示的快捷菜单，然后从快捷菜单中单击“对象捕捉”，若该名称前带有“√”标记，表示该工具栏已打开。