

21世纪大学计算机规划教材

AutoCAD 2009

中文版应用教程

曾令宜 史先进 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



21世纪大学计算机规划教材

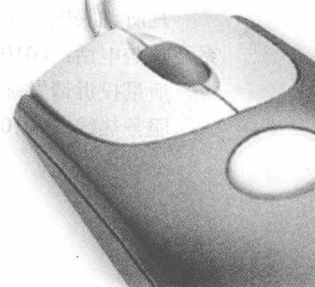
AutoCAD 2009 中文版应用教程

曾令宜 史先进 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内 容 简 介

本书通过专业的工程制图知识结合典型的应用实例,循序渐进地介绍了使用中文版 AutoCAD 2009 绘制工程图的方法和技巧。

本书共分 10 章,按教学单元编写,内容主要包括:绘图环境的设置、常用的绘图和编辑命令、绘制视图的相关技术与方法、绘制剖视图和断面图的相关技术与方法、绘制专业图的相关技术与方法、打印图样的相关技术与方法、绘制三维实体的相关技术与方法。每个教学单元后都有基本操作训练和工程绘图训练的上机练习内容,每个工程绘图训练题目都有详细的练习指导。本书提供配套电子课件,请登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>)免费下载。

本书可作为工科类高等院校机械、房屋建筑、水利及相近专业的计算机绘图课程教材,也可作为工程技术人员参考书和“计算机绘图”培训课程的速成教材。

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 2009 中文版应用教程 / 曾令宜, 史先进主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.1
21 世纪大学计算机规划教材
ISBN 978-7-121-09864-2

I. A… II. ①曾…②史… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2009—高等学校—教材 IV. TP391.72
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 205109 号

策划编辑: 冉 哲

责任编辑: 冉 哲

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市万和装订厂

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: 18 字数: 460 千字

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 26.00 元

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。

总 序

进入 21 世纪,信息社会发展的脚步越来越快,对人才的需求也呈现出新的变化趋势。计算机与外语成为新世纪高素质人才必须熟练掌握的工具。大学计算机公共课程也面临新的机遇和挑战,首先是来自社会和就业市场对人才“知识—能力—素质”要求的挑战;其次是计算机和相关领域技术及应用快速发展带来的冲击;最后是普及计算机教育后要求高等计算机教育在教学的“难度—深度—强度”三维同步提高。在这样的大背景下,大学计算机公共课程在“基础—技术—应用”方面呈现出层次性、通用性和专业需求多样化的特点。我们一直追踪、关注一线教师和专家的卓有成效的课程和教材改革与发展研究,适时推出了“21 世纪大学计算机规划教材”。

该系列教材在知识结构方面力求覆盖“计算机系统与平台、程序设计与算法、数据分析与信息处理、信息系统开发”四个领域,内容强调“概念性基础、技术与方法基础、应用能力”三个层次,第一批教材涉及《大学计算机基础》、《程序设计与算法》、《计算机硬件技术基础》(或《计算机组成与接口技术》)、《数据库技术与应用》、《多媒体技术与应用》和《网络技术与应用》等六门核心课程。同时,我们也在挖掘其他通用的应用课程教材,并将陆续推出。我们特别注意到,高校工科电类专业、理科和工科非电类专业、经管类专业和文史类专业有各自不同的特点,可以采用“1+X”的课程解决方案,“1”指第一门计算机课程“大学计算机基础”,“X”指适合不同学校和专业特点的其他课程及其组合,我们的系列教材为此提供了选择的灵活性。

“21 世纪大学计算机规划教材”立足体系创新、知识创新、教学设计和教学模式创新,全面考虑读者的需求,努力提升教材的可读性和可用性,为教学提供尽可能完善的服务。如提供同步的“习题与实验指导”书,一些教材还为教师提供可修改的电子教案、源程序包、教学指导手册或阶段自测题等多种类型的教学服务,即提供“教材—教辅—课件”教学支持。读者可以通过电子工业出版社的教育资源网站(<http://www.huaxin.edu.cn>)了解该系列教材的出版和服务的动态信息。

“21 世纪大学计算机规划教材”的建设得到了很多专家和老师的热情支持,教材作者来自哈尔滨工业大学、浙江大学、吉林大学、华中科技大学、中国科技大学、中山大学、北京邮电大学、浙江工业大学等高校,这些课程都是各高校的教改优质课程和精品课程,体现了作者对课程和教学的探索与创新。希望这套教材的出版能有力地推动大学计算机新课程体系的建立与发展,同时也能为高等计算机教育带来与时俱进的活力和生机。

由于我们的水平和经验所限,加之计算机和相关领域技术及应用的发展迅速,该系列教材一定还存在不少缺点和不足,欢迎领域专家和广大读者批评指正。我们会继续努力,力求不断完善和提高,以便更好地满足高等计算机教育不断变化的需求。

“21 世纪大学计算机规划教材”编委会

前 言

本书是一本讲述如何使用 AutoCAD 2009 绘制工程图样的基础教材。本书以绘制工程图样为主线,采用“工程制图”课程的教学框架,按绘制视图、绘制剖视图和断面图、绘制专业图的顺序,用通俗易懂的语言,由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2009 关于绘制工程图样的基本功能及相关技术。

本书贯彻最新颁布的《技术制图》、《机械制图》国家标准和相关的行业标准。

本书的突出特点如下。

1. 按教学单元编写

本书就相当于一本详细的讲稿,既便于教师备课,又便于学生自学。

本书每个教学单元后都有上机练习内容,上机练习内容包括基本操作训练和工程绘图训练,工程绘图的每个训练题目都有详细的练习指导。学生可以通过练习将所学内容融会贯通到绘制工程图样的实际应用之中。

2. 以绘制标准工程图样为目的编写

编写本书的目的是,使读者掌握精确、快速绘制工程图样的技能和技巧,并使所绘制的图样各方面都符合制图标准。本书重点讲述绘制工程图样以下 8 个方面的相关技术:

- ① 如何依据现行的国家和行业的制图标准,设置绘图环境中各项内容;
- ② 如何针对不同的视图形状,采用恰当的绘图和编辑命令来实现快速绘图;
- ③ 如何对不同的尺寸数值,不经计算,实现快速精确绘图;
- ④ 如何按制图标准正确注写工程图样中的各类文字;
- ⑤ 如何按制图标准快速标注工程图样中的各类尺寸;
- ⑥ 如何按制图标准正确绘制剖面线(剖面材料符号);
- ⑦ 如何按形体的真实大小快速地绘制专业图;
- ⑧ 如何根据工程形体的特点,准确、快速地绘制工程三维实体。

本书所绘插图均以工程图样的内容为实例,插图中的各项内容(如表达方法、图线的粗细、虚线与点画线的长短和间隔、字体、剖面符号和尺寸标注等)均符合最新制图标准。

3. 以适用面宽、实用性强编写

在 AutoCAD 中,无论绘制什么样的工程图样,其基本方法和技巧都是相同的,区别主要在于行业制图标准和绘制专业图思路的某些不同。本书所举实例涉及机械、房建、水利类专业,对于各专业制图标准中不同之处的设置方法和绘制专业图的思路分别做了叙述。使用本书不仅可以学习本专业工程图样的绘制方法,同时对 AutoCAD 是通用的绘图软件这一内涵会有更深层次的了解,使读者触类旁通,能抄绘各类工程图样或其他图形。

本书提供配套电子课件,请登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>)免费下载。

本书由曾令宜、史先进主编,参加编写工作的有(按章节顺序):第 1 章由韩峰编写,第 2 章由朱玮编写,第 3 章由吴伟编写,第 4 章由陈同勋编写,第 5~6 章由史先进编写,第 7 章由王利勤编写,第 8~9 章由曾令宜编写,第 10 章与附录由王磊编写。

教学安排建议:

教学课程内容	讲课/学时	课内上机/学时	课外上机/学时
第 1 章	2	2	
第 2 章	2	2	
第 3 章	2	2	2
第 4 章	2	2	2
第 5 章	2	2	2
第 6 章	2	2	2
第 7 章	2	2	2
第 8、9 章	2	4	4
第 10 章	2	4	4
合 计	40		

本书可作为工科类高等院校机械、房屋建筑、水利及相近专业的计算机绘图课程教材,也可作为工程技术人员的参考书和“计算机绘图”培训课程的速成教材。

编 者

2009 年 12 月

目 录

第 1 章 绘图的基础知识	1
1.1 AutoCAD 2009 的主要功能	2
1.2 AutoCAD 2009 的工作界面	3
1.2.1 二维草图与注释工作界面	3
1.2.2 AutoCAD 经典工作界面	5
1.2.3 自定义工程绘图工作界面	7
1.2.4 三维建模工作界面	8
1.3 AutoCAD 2009 输入和终止命令的方式	8
1.4 修改系统配置选项	9
1.4.1 常用的两项修改	9
1.4.2 “选项”对话框中各选项卡简介	11
1.5 新建一张图	14
1.6 保存图	15
1.6.1 保存	15
1.6.2 另存为	16
1.7 打开图	17
1.8 坐标系和点的基本输入方式	18
1.8.1 坐标系	18
1.8.2 点的基本输入方式	18
1.9 画直线	19
1.10 注写文字	20
1.10.1 创建文字样式	20
1.10.2 注写简单文字	24
1.10.3 注写复杂文字	26
1.10.4 修改文字内容	28
1.11 删除命令	28
1.11.1 擦除实体	29
1.11.2 撤销上次操作	29
1.12 退出 AutoCAD	30
上机练习与指导	30
第 2 章 绘图环境的初步设置	33
2.1 修改系统配置	34

2.2	确定绘图单位	34
2.3	选图幅	34
2.4	设置辅助绘图工具模式	35
2.4.1	栅格显示与栅格捕捉	35
2.4.2	正交	37
2.4.3	对象捕捉	37
2.4.4	显示/隐藏线宽	41
2.5	按指定方式显示图形	42
2.6	设置线型	43
2.7	创建和管理图层	46
2.7.1	用 LAYER 命令创建与管理图层	46
2.7.2	用“图层”工具栏管理图层	50
2.7.3	用“特性”工具栏管理当前实体	51
2.8	创建文字样式	52
2.9	绘制图框和标题栏	52
	上机练习与指导	52
第 3 章	常用的绘图命令	57
3.1	绘制无穷长直线	58
3.2	绘制正多边形	60
3.3	绘制矩形	61
3.4	绘制圆	63
3.5	绘制圆弧	65
3.6	绘制多段线	69
3.7	绘制云线和徒手画线	71
3.8	绘制样条曲线	72
3.9	绘制椭圆	73
3.10	绘制点和等分线段	75
3.11	绘制多条平行线	77
3.12	绘制表格	81
	上机练习与指导	85
第 4 章	常用的编辑命令	87
4.1	编辑命令中选择实体的方式	88
4.2	复制	89
4.2.1	复制图形中任意分布的实体	89
4.2.2	复制图形中对称的实体	90
4.2.3	复制图形中规律分布的实体	91

4.2.4	复制生成图形中的类似实体	94
4.3	移动	95
4.4	旋转	96
4.5	改变大小	97
4.5.1	缩放图形中的实体	97
4.5.2	拉压图形中的实体	99
4.6	延伸与修剪到边界	100
4.6.1	延伸图形中实体到边界	101
4.6.2	修剪图形中实体到边界	102
4.7	打断	103
4.8	合并	105
4.9	倒角	106
4.9.1	对图形中实体倒斜角	106
4.9.2	对图形中实体倒圆角	108
4.10	分解	110
4.11	编辑多段线	110
4.12	用“特性”选项板进行查看和编辑	111
4.13	用特性匹配功能进行特别编辑	113
4.14	用夹点功能进行快速编辑	114
	上机练习与指导	117
第 5 章	按尺寸绘图的方式	121
5.1	直接给距离的绘图方式	122
5.2	给坐标的绘图方式	122
5.3	精确定点的绘图方式	124
5.4	“长对正、高平齐”的绘图方式	125
5.5	不需计算尺寸的绘图方式	129
5.6	按尺寸绘图实例	131
	上机练习与指导	137
第 6 章	尺寸标注	140
6.1	尺寸标注基础	141
6.2	标注样式管理器	141
6.3	创建新的标注样式	142
6.3.1	“新建标注样式”对话框	142
6.3.2	创建新标注样式实例	153
6.3.3	标注样式管理器中的其他按钮	157
6.4	标注尺寸的方式	157

6.4.1	标注水平或铅垂方向的线性尺寸	158
6.4.2	标注倾斜方向的线性尺寸	159
6.4.3	标注弧长尺寸	159
6.4.4	标注坐标尺寸	160
6.4.5	标注半径尺寸	161
6.4.6	标注折弯半径尺寸	162
6.4.7	标注直径尺寸	163
6.4.8	标注角度尺寸	164
6.4.9	标注基线尺寸	165
6.4.10	标注连续尺寸	166
6.4.11	注写形位公差	167
6.4.12	快速标注	169
6.5	尺寸标注的修改	170
6.5.1	用“标注”工具栏中的命令按钮修改尺寸	170
6.5.2	用右键菜单中的命令修改尺寸	173
6.5.3	用“特性”选项板全方位修改尺寸	174
	上机练习与指导	174
第7章	图案与图块的应用	176
7.1	应用图案命令绘制剖面线	177
7.1.1	“图案填充和渐变色”对话框	177
7.1.2	绘制图案剖面线实例	181
7.1.3	修改图案剖面线	182
7.2	应用图块命令创建符号库	183
7.2.1	图块的基础知识	183
7.2.2	创建和使用普通块	184
7.2.3	创建和使用属性块	187
7.2.4	创建和使用动态块	188
7.2.5	修改图块	193
	上机练习与指导	194
第8章	绘制专业图	199
8.1	AutoCAD 设计中心	200
8.1.1	AutoCAD 设计中心的启动和窗口	200
8.1.2	用 AutoCAD 设计中心查找	202
8.1.3	用 AutoCAD 设计中心复制	204
8.1.4	用 AutoCAD 设计中心创建工具选项板	204
8.2	使用工具选项板	205

8.3	创建与使用样图	206
8.3.1	样图的内容	207
8.3.2	创建样图的方法	207
8.4	按形体的真实大小绘图	208
8.5	使用剪贴板	209
8.6	查询绘图信息	210
8.7	清理图形文件	212
8.8	设置密码保护图形文件	213
8.9	绘制专业图实例	214
8.9.1	绘制机械专业图实例	214
8.9.2	绘制房屋建筑施工图实例	220
8.9.3	绘制水工专业图实例	225
	上机练习与指导	227
第 9 章	打印图样	229
9.1	模型空间与图纸空间的概念	230
9.2	从模型空间打印图样	230
9.3	从图纸空间打印图样	235
	上机练习与指导	236
第 10 章	绘制三维实体	237
10.1	三维建模工作界面	238
10.1.1	进入三维建模工作空间	238
10.1.2	三维工作界面	238
10.1.3	设置三维建模工作界面	240
10.2	绘制基本三维实体	241
10.2.1	用实体命令绘制基本实体	241
10.2.2	用拉伸的方法绘制直柱体和台体	246
10.2.3	用扫掠的方法绘制特殊实体	248
10.2.4	用放样的方法绘制沿横截面生成的特殊实体	250
10.2.5	用旋转的方法绘制回转体	251
10.3	绘制组合体	253
10.3.1	绘制叠加类组合体	254
10.3.2	绘制切割类组合体	255
10.3.3	绘制综合类组合体	256
10.4	用多视口绘制三维实体	258
10.4.1	创建多视口	258
10.4.2	用多视口绘制三维实体示例	259

10.5	编辑三维实体	260
10.5.1	三维移动和三维旋转	260
10.5.2	三维实体的拉压	261
10.5.3	三维实体的剖切	262
10.5.4	用三维夹点改变基本实体的大小和形状	262
10.6	动态观察三维实体	263
10.6.1	实时手动观察三维实体	264
10.6.2	用三维轨道手动观察三维实体	264
10.6.3	连续动态观察三维实体	266
	上机练习与指导	266
附录 A	AutoCAD 2009 对计算机系统的要求	273
参考文献		275

第1章

绘图的基础知识

本章导读

掌握 AutoCAD 2009 中基本工具命令的操作方法、点的输入方式、基本绘图命令和删除命令的使用方法是绘图的基础。本章介绍 AutoCAD 绘图的基础知识。

应掌握的知识要点：

- AutoCAD 2009 工作界面中的各项内容。
- AutoCAD 2009 命令的输入与终止方式。
- 绘制工程图样系统配置时常用的两项修改。
- 用 NEW 命令新建一张图。
- 用 QSAVE 命令保存工程图和用 SAVEAS 命令将图另存。
- 用 OPEN 命令打开图形。
- 点的 4 种基本输入方式。
- 用 LINE 命令画直线。
- 用 DTEXT 命令和 MTEXT 命令注写文字。
- 用 DDEDIT 命令修改文字的内容。
- 用 U 命令撤销上一个命令。
- 选择实体的 3 种默认方式。
- 用 ERASE 命令擦除指定的实体。

1.1 AutoCAD 2009 的主要功能

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的一个通用的计算机绘图与辅助设计软件。它广泛应用于机械、建筑、水利、测绘、电子和航天等诸多工程领域,以及广告设计、美术制作等专业设计领域。AutoCAD 从 1982 年问世至今的 20 多年中,版本已更新了 20 多次。AutoCAD 2009 版本以它能在 Windows 平台下更方便、更快捷地进行绘图和设计工作,以及更高质量与更高速度的超强图形功能、三维功能和共享功能,而广泛流行。本节介绍 AutoCAD 2009 的主要功能。

1. 绘图功能

AutoCAD 2009 提供绘制二维图形的各种工具,使用者可以通过单击图标按钮、执行菜单命令及从键盘输入参数的方法方便地绘制出各种基本图形,如直线、多边形、圆、圆弧、文字、尺寸等,在 AutoCAD 中称它们为“实体”或“对象”。

2. 编辑功能

AutoCAD 2009 可以让用户以各种方式对单一或一组实体进行修改,实体可以移动、复制、改变大小、删除局部或整体等。熟练掌握编辑技巧会使你的绘图效率成倍地提高。

3. 三维功能

AutoCAD 2009 具有强大的三维功能,在 AutoCAD 2009 中可方便地按尺寸进行三维建模,生成三维真实感图形,并可实现三维动态观察。

4. 符号库

AutoCAD 2009 具有强大的符号库,主要包括机械、建筑、土木工程、电力等专业常用的规定符号和标准件,使用时只需轻轻拖曳即可将所需的符号放入图形中。使用者还可以创建自己的符号库。

5. 输出功能

AutoCAD 2009 具有一体化的打印输出体系,它支持所有常见的绘图仪和打印机,打印方式灵活、快捷、多样,可以多侧面地再现同一设计。

6. 共享功能

AutoCAD 2009 具有桌面交互式访问 Internet 的功能,并将用户的工作环境扩展到了虚拟的、动态的 Web 世界。AutoCAD 2009 能够在任何时间、任何地点与任何人保持沟通,共享设计成果。

7. 扩展功能

AutoCAD 2009 提供有强大的二次开发工具,可让使用者定制或开发适合本专业特点的

功能。AutoCAD 提供了一种内部编程语言——Auto LISP，使用它可以完成计算与自动绘图的功能。在 AutoCAD 平台上，使用者还可以使用功能更强大的编程语言（如 C、C++、VBA、ARX）来处理较复杂的问题。

1.2 AutoCAD 2009 的工作界面

双击桌面上 AutoCAD 2009 图标，或执行“开始”菜单中的 AutoCAD 2009 命令就可以启动 AutoCAD 2009（注：本书将“单击鼠标左键”与“双击鼠标左键”分别简称为“单击”与“双击”）。

AutoCAD 2009 提供有“二维草图与注释”、“AutoCAD 经典”、“三维建模”3 种工作界面，初次打开时，默认显示的是“二维草图与注释”工作界面，3 种工作界面可在“工作空间”列表中进行切换。单击工作界面下行右侧的“工作空间切换”按钮，可显示“工作空间”列表，如图 1.1 所示。

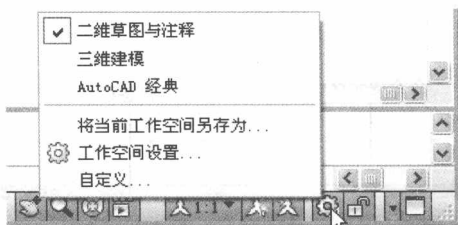


图 1.1 单击“工作空间切换”按钮显示“工作空间”列表

1.2.1 二维草图与注释工作界面

如图 1.2 所示为“二维草图与注释”工作界面，这是 AutoCAD 2009 的新设计。

“二维草图与注释”工作界面主要包括：菜单浏览器按钮、快速访问工具栏、标题栏、信息中心工具栏、命令选项卡行、命令面板、绘图区、命令提示区和状态栏。

1. 菜单浏览器

单击“菜单浏览器”可显示 AutoCAD 所有可用的菜单命令，用户可以在此搜索可用的菜单命令，也可以标记常用命令以便日后查找。

2. 快速访问工具栏

“快速访问工具栏”提供了“新建”、“打开”、“保存”、“打印”、“放弃”、“重做”6 个常用的命令，单击其对应的命令按钮可快捷地进行命令操作。

AutoCAD 2009 还允许在“快速访问工具栏”中自行存储常用的命令。存储常用命令的方法是：在“快速访问工具栏”上单击鼠标右键（简称右键单击），在弹出的右键菜单中选择“自定义快速访问工具栏”命令，AutoCAD 将打开“自定义用户界面”对话框显示可用命令的列表，将光标移至要添加的命令图标上，按住鼠标左键拖动即可将其拖到快速访问工具栏上。

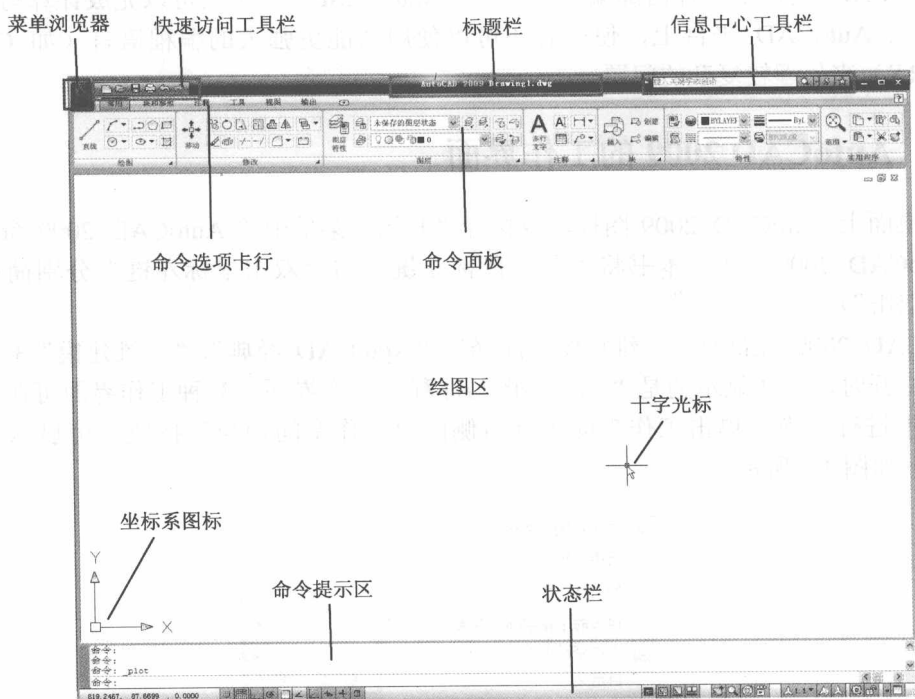


图 1.2 AutoCAD 2009 “二维草图与注释”工作界面

3. 标题栏

AutoCAD 2009 标题栏显示软件的名称与当前图形的文件名，右侧有用来控制窗口关闭、最小化、最大化和还原的按钮。

AutoCAD 2009 还提供与 Windows 相同的滚动条。

4. 信息中心工具栏

利用“信息中心工具栏”可快速搜索各种信息来源，访问产品更新和通告，以及在信息中心中保存主题。

5. 功能区

功能区包括“命令选项卡行”和“命令面板”，用来显示常用的命令。这是 AutoCAD 2009 为与当前工作空间相关的操作提供的一个单一、简洁的放置区域。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，使绘图区最大化。

6. 绘图区

绘图区是显示所绘制图形的区域。初进入绘图状态时，光标在绘图区显示为十字形式；当光标移出绘图区指向工具栏、下拉菜单等项时，光标显示为箭头形式。在绘图区左下角

显示有坐标系图标，图标左下角为坐标系原点(0,0)。应注意，坐标系可由使用者自定义改变。

7. 命令提示区

命令提示区也称为命令文本区，是显示使用者与 AutoCAD 对话信息的地方。它以窗口的形式放置在绘图区的下方，在需要的时候，使用者可以用鼠标将其拖动到指定的地方。绘图时，应时刻注意这个区中的提示信息，否则将会造成答非所问的错误操作。

提示：如果无意中丢失了命令提示区，可按〈Ctrl+9〉组合键进行恢复。

8. 状态栏

AutoCAD 2009 的状态栏在工作界面的最下面，用来显示和控制当前的操作状态。AutoCAD 2009 默认状态栏最左端的数字是光标的坐标位置；中间是 10 种绘图模式的开关，这些开关显示为蓝色表示打开，显示为灰色表示关闭，单击某项即可打开或关闭该模式；右端依次显示模型与布局命令组、平移与缩放命令组、注释比例命令组（应用于布局），以及工作空间切换、窗口显示锁定、清除屏幕全屏显示工具命令，并有“状态栏菜单”图标▼，单击该图标将弹出下拉菜单，可重新设置状态栏上显示的绘图模式。

1.2.2 AutoCAD 经典工作界面

如图 1.3 所示为“AutoCAD 经典”工作界面，是 AutoCAD 常用的二维绘图工作界面。

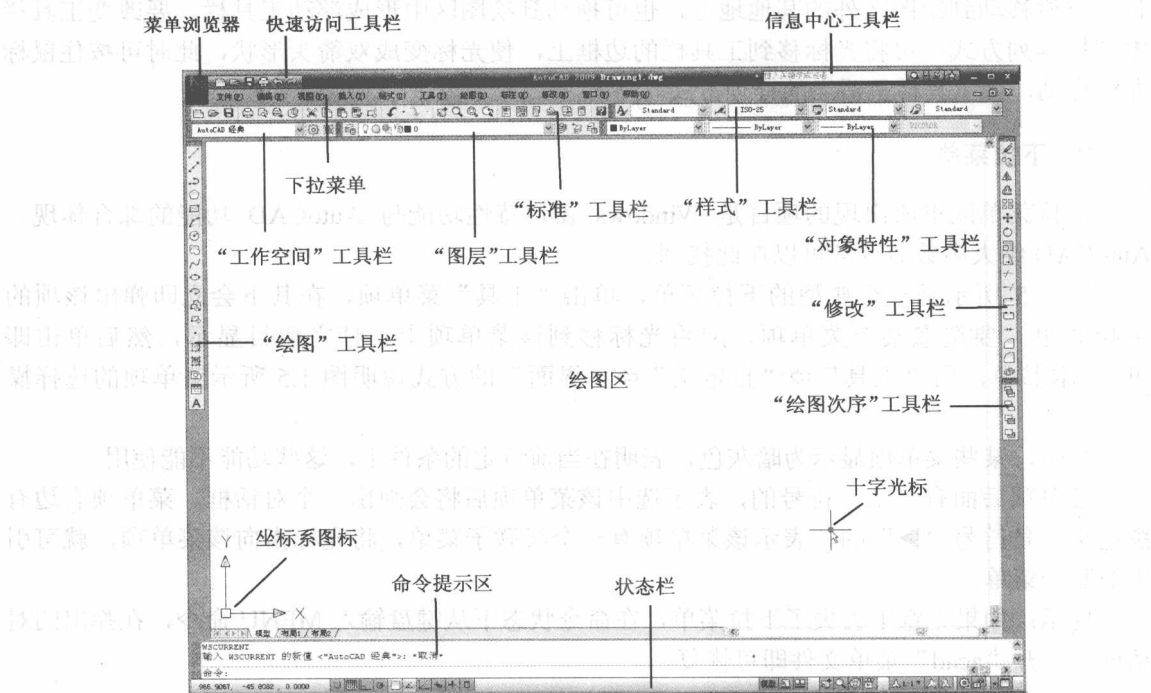


图 1.3 AutoCAD 2009 “AutoCAD 经典”工作界面