

AutoCAD

机械制图实用教程

刘红强 郑洪霞 ◎ 主 编



中央广播电视大学出版社

AutoCAD 机械制图 实用教程

刘红强 郑洪霞 主 编



中央广播电视大学出版社

北 京

内容简介

本书涵盖了有关 AutoCAD2011 的基础入门知识,基本绘图环境,基本二维图形的绘制,基本绘图工具与编辑命令的使用,图层的使用与管理,文字、表格的使用,尺寸与公差标注,图块、属性与外部参照应用,以及绘制与编辑三维实体,绘制典型零部件,输出与打印图形等等内容,由浅入深,有便于读者能够尽快地学会和使用 AutoCAD2011。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图实用教程/刘红强,郑红霞
主编. —北京:中央广播电视大学出版社,2014.1
ISBN 978-7-304-05242-3

I. ①A… II. ①刘… ②郑… III. ①机械制图—AutoCAD
软件IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 197972 号

版权所有,翻印必究。

AutoCAD 机械制图实用教程

刘红强 郑红霞 主编

出版·发行:中央广播电视大学出版社
电话:营销中心:010-58840200 总编室:010-68182524
网址:<http://www.crtvup.com.cn>
地址:北京市海淀区西四环中路 45 号
邮编:100039
经销:新华书店北京发行所

策划编辑:苏 醒

责任编辑:谷春林

印刷:北京市平谷早立印刷厂

印数:0001~1000

版本:2014 年 1 月第 1 版

2014 年 1 月第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:17 字数:254 千字

书号:ISBN 978-7-304-05242-3

定价:40.00 元

(如有缺页或倒装,本社负责退换)

前 言

CAD 是 Computer Aided Design 的缩写,指的是计算机辅助设计,是 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包。经过近 30 多年坚持不懈的创新与完善,AutoCAD 已经成为国际上最被广泛使用的绘图工具之一。AutoCAD2011 是 Autodesk 公司研究开发的,在原有版本的基础之上进行诸多功能改进的最新版本。本书就是讲述有关 AutoCAD2011 这个最新版本的最新知识。

本书涵盖了有关 AutoCAD2011 的基础入门知识,基本绘图环境,基本二维图形的绘制,基本绘图工具与编辑命令的使用,图层的使用与管理,文字、表格的使用,尺寸与公差标注,图块、属性与外部参照应用,以及绘制与编辑三维实体,绘制典型零部件,输出与打印图形等等内容,由浅入深,有便于读者能够尽快地学会和使用 AutoCAD2011。

具体特点如下:

1. 本书选用了 AutoCAD2011 的最新功能进行讲述,便于读者在原有版本的基础上掌握最新的绘图软件。在内容组织上突出易懂、实用的原则,在保证一定知识系统前提下,精心选取 AutoCAD 的一些常用功能及典型绘图实例构成全书主要内容。在讲解方式上贯彻“学以致用”的原则,改变同类书籍中的按部就班,重理论、轻实践的状态,结合实例介绍 AutoCAD 的功能及使用方法,讲练结合,具有很强的可操作性和实用性。

2. 本书图文并茂,深入浅出,便于读者学习,并且设立专门的章节介绍 AutoCAD2011 的绘图方法及技巧,这些方法和技巧是作者多年使用 AutoCAD 的经验和总结,通过这些内容可以使读者更进一步地掌握 AutoCAD2011,增强解决实际问题的能力。

3. 本书将理论与实践紧密结合,每一个理论都配有相应的实践,且实践极具针对性,能更好地帮助读者掌握该绘图软件。

由于时间仓促,加上编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者给予批评指正。

编 者

目 录

第1章 AutoCAD2011 快速入门

1.1 AutoCAD 概述	1
1.1.1 AutoCAD 的发展概况	1
1.1.2 AutoCAD2011 的主要功能	1
1.1.3 学习 AutoCAD2011 的基本技巧	2
1.1.4 学习 AutoCAD2011 的意义	2
1.2 AutoCAD2011 的安装与启动	3
1.2.1 AutoCAD2011 的安装	3
1.2.2 AutoCAD2011 的启动	4
1.3 AutoCAD2011 的工作界面	4
1.3.1 应用程序窗口	5
1.3.2 工具提示	5
1.3.3 快速访问工具栏	6
1.3.4 菜单浏览器与菜单栏	7
1.3.5 工具栏	8
1.3.6 功能区	9
1.3.7 选项卡和面板	10
1.3.8 绘图区	11
1.3.9 命令输入行	11
1.3.10 状态栏	12
1.3.11 工具选项板	13
1.4 AutoCAD2011 的新增功能	13
1.4.1 用户界面中的应用程序菜单	13
1.4.2 三维建模中的自由设计	15
1.4.3 PDF 输出	15
1.5 AutoCAD 命令输入方式	15
1.5.1 键盘和鼠标输入	15
1.5.2 菜单与工具栏输入	16
1.5.3 文本窗口和对话框输入	17
1.5.4 命令的重复、撤销、重做	18
1.5.5 透明命令	19

1.5.6 功能键和快捷键	19
1.6 图形文件的操作与管理	20
1.6.1 建立新文件	20
1.6.2 打开文件	21
1.6.3 保存文件	22
1.6.4 关闭文件和退出程序	23
第 2 章 AutoCAD2011 绘图环境	
2.1 坐标系与坐标	24
2.1.1 坐标系	24
2.1.2 坐标的表示方法	25
2.2 设置绘图环境	26
2.2.1 参数选项	26
2.2.2 鼠标设置	27
2.2.3 更改图形窗口的颜色	28
2.2.4 设置绘图单位	29
2.2.5 设置图形界限	34
2.2.6 设置线型	35
2.3 视图控制	36
2.3.1 平移视图	36
2.3.2 缩放视图	37
2.3.3 鸟瞰视图	40
2.3.4 命名视图	40
第 3 章 绘制基本二维图形	
3.1 点	43
3.1.1 绘制点	43
3.1.2 等分点	44
3.1.3 测量点	45
3.2 线	47
3.2.1 直线类命令	47
3.2.2 射线	48
3.2.3 构造线	48
3.2.4 绘制多段线	50
3.2.5 编辑多段线	53
3.3 圆	54
3.3.1 绘制圆	54

3.3.2	绘制圆弧	56
3.3.3	绘制圆环	59
3.3.4	绘制椭圆与椭圆弧	60
3.4	平面	61
3.4.1	矩形	61
3.4.2	绘制正多边形	62
第4章	基本绘图工具	
4.1	图层设置	64
4.1.1	图层设置	64
4.1.2	图层的线型	69
4.1.3	机械零件图形绘制实例	70
4.1.4	颜色设置	73
4.2	精确定位工具	74
4.2.1	捕捉工具	75
4.2.2	栅格工具	75
4.2.3	正交模式	76
4.3	对象捕捉工具	77
4.3.1	特殊位置点捕捉	77
4.3.2	捕捉线段绘制实例	78
4.3.3	圆的公切线绘制实例	79
4.3.4	设置对象捕捉	80
4.3.5	盘盖绘制实例	81
4.3.6	基点捕捉	82
4.3.7	绘制线段实例	83
4.3.8	点过滤器捕捉	83
4.3.9	绘制直线实例	83
4.4	对象追踪	84
4.4.1	自动追踪	84
4.4.2	特殊位置线段绘制实例	84
4.4.3	极轴追踪设置	85
4.4.4	临时追踪	86
4.4.5	特殊位置线段绘制实例	86
4.5	对象约束	87
4.5.1	建立几何约束	87
4.5.2	几何约束设置	88

4.5.3	相切及同心的两圆绘制	89
4.5.4	建立尺寸约束	91
4.5.5	尺寸约束设置	92
4.5.6	利用尺寸驱动更改方头平键尺寸实例	93
4.5.7	自动约束	93
4.5.8	约束控制未封闭三角形实例	94
4.6	缩放与平移	96
4.6.1	实时缩放	96
4.6.2	动态缩放	96
4.6.3	实时平移	98
4.6.4	方头平键绘制实例	98
第 5 章	基本编辑命令	
5.1	选择对象	101
5.1.1	构造选择集	101
5.1.2	快速选择	102
5.1.3	构造对象组	104
5.2	删除及恢复命令	104
5.2.1	删除命令	104
5.2.2	恢复命令	105
5.2.3	清除命令	105
5.3	复制类命令	105
5.3.1	灵活利用剪贴板	105
5.3.2	复制链接对象	106
5.3.3	复制命令	106
5.3.4	镜像命令	107
5.3.5	偏移命令	108
5.3.6	阵列命令	109
5.4	改变位置类命令	110
5.4.1	移动命令	110
5.4.2	旋转命令	111
5.4.3	缩放命令	112
5.5	改变形状类命令	113
5.5.1	修剪命令	113
5.5.2	延伸命令	115
5.5.3	拉伸命令	116

5.5.4	拉长命令	117
5.5.5	圆角命令	119
5.5.6	倒角命令	121
5.5.7	打断命令	122
5.5.8	打断于点	123
5.5.9	分解命令	123
5.5.10	合并命令	124
5.6	对象特性修改命令	124
5.6.1	夹点功能	124
5.6.2	特性选项板	125
5.6.3	特性匹配	126
第 6 章	使用与管理图层	
6.1	创建图层	128
6.1.1	创建图层	128
6.1.2	图层颜色	129
6.1.3	图层线型	131
6.1.4	图层线宽	132
6.2	图层状态和特性	134
6.3	图层管理	135
6.3.1	命名图层过滤器	135
6.3.2	删除图层	136
6.3.3	设置当前图层	137
6.3.4	显示图层细节	137
6.3.5	保存图层状态	139
6.3.6	管理图层状态	140
第 7 章	使用文字与表格	
7.1	文字样式	143
7.1.1	【文字样式】对话框中主要项的功能	143
7.1.2	【文字样式】设置案例	145
7.2	文字标注	146
7.2.1	用 DTEXT 命令标注文字	146
7.2.2	用文字编辑器标注文字	150
7.2.3	文字标注应用实例	154
7.3	编辑文字	156
7.4	注释性文字	156

7.4.1	注释性文字样式	157
7.4.2	标注注释性文字	157
7.5	表格样式	158
7.5.1	定义表格样式	158
7.5.2	新建表格样式	158
7.5.2	修改表格样式	160
7.6	表格创建	160
7.7	表格编辑	162
7.7.1	编辑表格数据	162
7.7.2	修改表格	162
第 8 章 尺寸标注		
8.1	尺寸标注概述	164
8.1.1	尺寸标注的规则	164
8.1.2	尺寸标注的基本元素	164
8.1.3	尺寸标注的过程	165
8.2	尺寸标注样式	165
8.2.1	标注样式的管理	165
8.2.2	创建新标注样式	167
8.2.3	直线和箭头	167
8.2.4	文字	172
8.2.5	调整	174
8.2.6	主单位	176
8.2.7	换算单位	178
8.2.8	公差	180
8.3	尺寸标注方法	181
8.3.1	线性标注	182
8.3.2	对齐标注	183
8.3.3	半径标注	183
8.3.4	直径标注	184
8.3.5	角度标注	184
8.3.6	基线标注	185
8.3.7	连续标注	186
8.3.8	圆心标记	187
8.3.9	引线标注	187
8.3.10	坐标标注	188

8.3.11 快速标注	189
8.4 标注形位公差	190
8.4.1 形位公差的样式	190
8.4.2 标注形位公差	191
8.5 编辑尺寸标注	192
8.5.1 编辑标注	192
8.5.2 编辑标注文字	192
8.5.3 替代	193
第9章 块和外部参照	
9.1 图块操作	195
9.1.1 块的定义	195
9.1.2 块的使用	197
9.2 图块的属性	200
9.2.1 建立块属性	200
9.2.2 插入带有属性的块	201
9.2.3 抽取属性数据	202
9.3 外部参照	202
9.3.1 外部参照中的命名对象	203
9.3.2 附着外部参照	204
9.3.3 绑定外部参照	205
第10章 绘制与编辑三维实体	
10.1 用户坐标系	206
10.2 三维视点	208
10.2.1 通过命令设置视点	208
10.2.2 设置特殊视点	209
10.2.3 设置平面视图	209
10.3 绘制基本三维对象	209
10.3.1 绘制、编辑三维多段线	210
10.3.2 绘制螺旋线	210
10.3.3 绘制其他图形	211
10.4 创建三维实体	212
10.4.1 创建长方体	212
10.4.2 创建楔体	213
10.4.3 创建球体	214
10.4.4 创建圆柱体	215

10.4.5	创建圆锥体	216
10.4.6	创建圆环体	217
10.4.7	创建多段体	217
10.4.8	创建棱锥体	219
10.4.9	拉伸	220
10.4.10	旋转	221
10.4.11	扫掠	223
10.4.12	放样	224
10.5	渲染三维实体	225
10.5.1	设置光源	225
10.5.2	渲染环境	231
10.5.3	贴图	232
10.5.4	材质	233
10.5.5	渲染	234
第 11 章 绘制典型零部件		
11.1	典型零部件的绘制	236
11.1.1	典型零部件绘图简介	236
11.1.2	设置绘图环境	236
11.1.3	绘制绘图基准	239
11.1.4	绘制轮廓线	240
11.1.5	修改编辑	242
11.1.6	绘制剖面	243
11.2	典型零部件绘制图的标注	244
11.2.1	尺寸标注	244
11.2.2	文字标注	247
第 12 章 图形的输出与打印		
12.1	图形输出格式转换	250
12.2	页面设置	251
12.2.1	页面设置管理器	251
12.2.2	新建页面设置	252
12.2.3	修改页面设置	253
12.3	打印	257
12.3.1	打印预览	258
12.3.2	打印图形	258
参考文献		260

第 1 章 AutoCAD2011 快速入门

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简写 CAD), 指的是利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力, 对相关产品进行辅助设计分析、修改优化。CAD 综合了计算机知识和工程设计知识的成果, 能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸, 并且随着计算机的功能的升级而升级。AutoCAD2011 是 Autodesk 公司研发设计的 CAD 系列产品中最新的版本, 代表了当今 CAD 软件的最新潮流, 能够让读者在 CAD 设计时更加得心应手。

1.1 AutoCAD 概述

1.1.1 AutoCAD 的发展概况

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点, 深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来, 已经进行了近 20 次的升级, 其功能逐渐完善, 操作更加方便。如今, AutoCAD 已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织、轻工业等领域。在我国, AutoCAD 已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。

1982 年 12 月, 美国 Autodesk 公司首先推出 AutoCAD 的第一个版本, AutoCAD 1.0 版。

1983 年到 2009 年共推出了 23 个改进的版本, 2010 年推出 AutoCAD2011 版。

AutoCAD2011 除在图形处理等方面的功能有所增强外, 一个最显著的特征是增加了参数化绘图功能。操作者可以通过对图形对象建立几何约束, 以保证图形对象之间有准确的位置关系, 如平行、垂直、相切、同心、对称等; 还可以建立尺寸约束, 通过该约束, 既可以锁定对象, 使其大小保持固定, 也可以通过修改尺寸值来改变所约束对象的大小。

1.1.2 AutoCAD2011 的主要功能

□ 二维绘图与编辑;

- ☐ 创建表格;
- ☐ 文字标注;
- ☐ 尺寸标注;
- ☐ 参数化绘图;
- ☐ 三维绘图与编辑;
- ☐ 视图显示控制;
- ☐ 各种绘图实用工具;
- ☐ 数据库管理;
- ☐ Internet 功能;
- ☐ 图形的输入、输出;
- ☐ 图纸管理;
- ☐ 开放的体系结构。

1.1.3 学习 AutoCAD2011 的基本技巧

在学习 AutoCAD 时,一般人都往往会有这样的经历:当掌握了软件的一些基本命令后,就开始上机绘图,但此时却发现速度慢,有时甚至不知如何下手。出现这种情况的原因主要有两个:第一是对 AutoCAD 基本功能及操作了解得不透彻;第二是没有掌握用 AutoCAD 进行工程设计的一般方法和技巧。

下面就如何学习及深入掌握 AutoCAD2011 谈几点建议。

(1) 熟悉 AutoCAD2011 操作环境,切实掌握 AutoCAD2011 基本命令。要提高绘图效率,首先必须熟悉其操作环境,其次是要掌握一些常用的基本操作。常用的基本命令主要有【绘图】及【修改】工具栏中包含的命令,如果要绘制三维图形,则还应掌握【实体】、【实体编辑】工具栏中的命令。由于工程设计中这些命令的使用频率非常高,因而熟练且灵活地使用这些命令是提高作图效率的基础。

(2) 跟随实例上机演练,巩固所学知识,提高应用水平。了解 AutoCAD2011 的基本功能、学习 AutoCAD2011 的基本命令后,接下来就应参照实例进行练习,在实战中发现问题、解决问题,掌握 AutoCAD2011 的精髓,达到得心应手的水平。

(3) 结合专业,学习 AutoCAD2011 实用技巧,提高解决实际问题的能力。AutoCAD2011 是一个高效的设计工具,在不同的工程领域中,人们使用 AutoCAD2011 进行设计的方法常常不同,并且还形成了一些特殊的绘图技巧。只有掌握了这方面的知识,才能在某个领域中充分发挥 AutoCAD 2011 的强大功能。

1.1.4 学习 AutoCAD2011 的意义

(1) 从繁重的手工绘图中解放出来。

- (2) 与手工绘图相比, AutoCAD2011 所绘图形精确且绘图效率大大提高。
- (3) 图形文件易保存、易携带、易交流、易修改。
- (4) 运用 AutoCAD 2011 绘图是每一位工程技术人员必须掌握的一项基本技术。

1.2 AutoCAD2011 的安装与启动

1.2.1 AutoCAD2011 的安装

AutoCAD2011 软件包以光盘形式提供, 光盘中有个名为 SETUP.EXE 的安装文件, 执行该安装文件(将 AutoCAD2011 安装盘放入 CD-ROM 后, 一般系统会自动执行 SETUP.EXE 文件), 弹出安装向导主界面, 如图 1-1 所示。

单击界面中的【安装产品】, 依次显示各安装页。操作者应根据提示在各安装页进行必要的设置。通过安装页完成各安装设置后, 系统会显示如图 1-2 所示的安装界面, 并开始安装软件, 直至软件安装完毕。

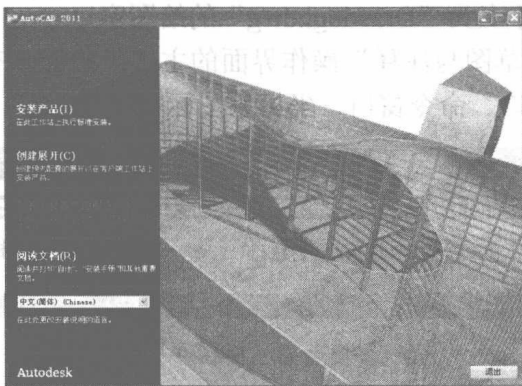


图 1-1 安装向导主界面



图 1-2 安装界面

提示: 安装 AutoCAD2011 后, 还应进行产品的注册。

1.2.2 AutoCAD2011 的启动

安装 AutoCAD2011 后, 通常会在 Windows 桌面上生成一个快捷方式图标, 双击此快捷方式图标, 可启动 AutoCAD2011。也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏上的“开始”按钮等启动 AutoCAD2011。

1.3 AutoCAD2011 的工作界面

AutoCAD2011 中文版的操作窗口是一个标准的 Windows 应用程序窗口, 包括标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏和绘图窗口等。操作界面窗口中还包含命令输入行和文本窗口, 通过它们可以和 AutoCAD 系统进行人机交互。启动 AutoCAD2011 后, 系统将自动创建一个新的图形文件, 并自动将该图形文件命名为“Drawing1.dwg”。因此, 在 AutoCAD2011 的主窗口中就自动包含了一个名为“Drawing1.dwg”的绘图窗口。

AutoCAD2011 “二维草图与注释”操作界面的主要组成元素有标题栏、菜单浏览器、快速访问工具栏、绘图窗口、命令窗口、坐标系图标和状态栏等, 如图 1-3 所示。

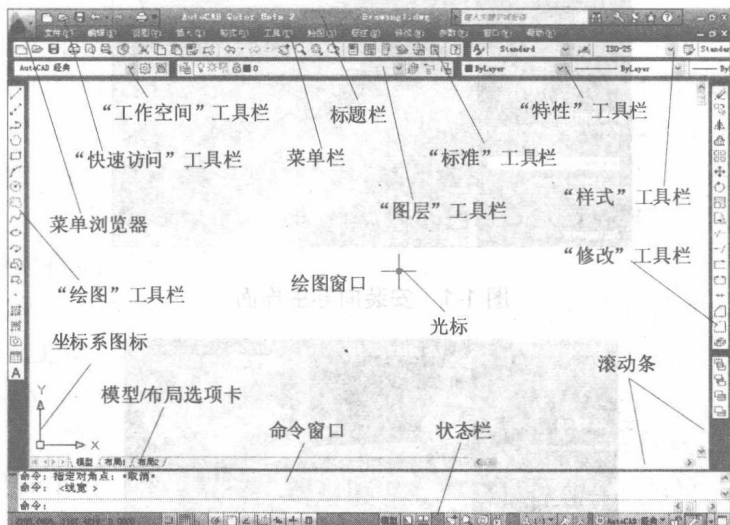


图 1-3 基本的操作界面

AutoCAD2011 还有两个操作界面, 可以通过单击【状态栏】中的“切换工作空间”按钮进行切换, 分别是“三维建模”和“AutoCAD 经典”两个界面, 如图 1-4 和图 1-5 所示。

下面详细讲述 AutoCAD2011 的基本操作界面。

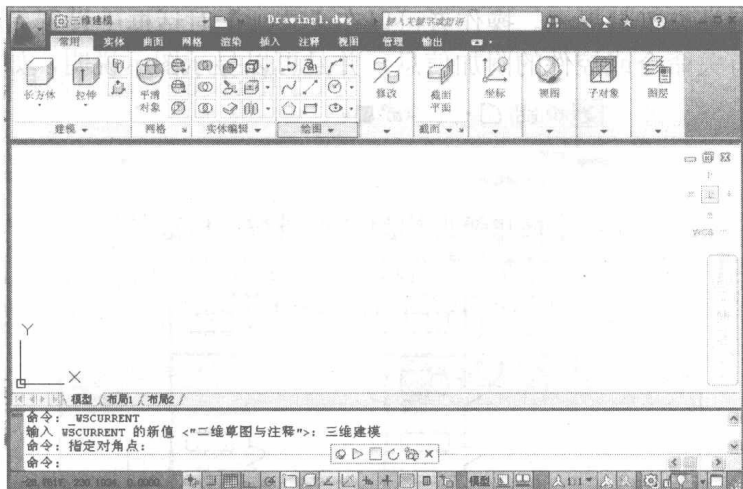


图 1-4 “三维建模”界面

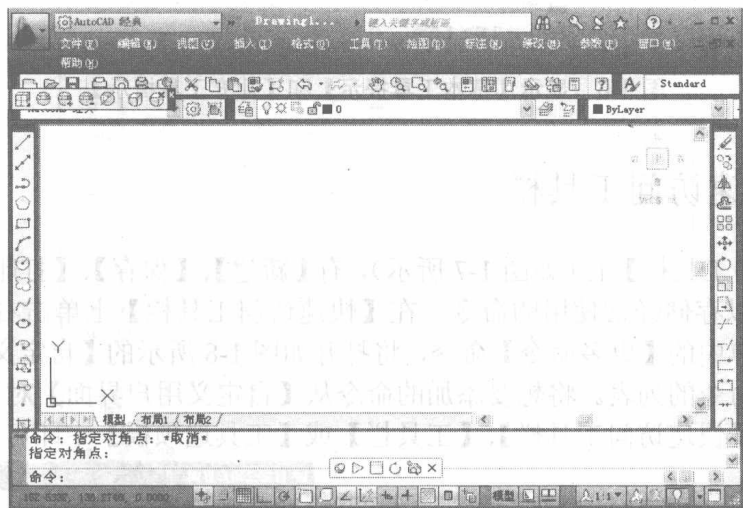


图 1-5 “AutoCAD 经典”界面

1.3.1 应用程序窗口

应用程序窗口在 AutoCAD2011 中已得到增强, 操作者可以从中轻松访问常用工具, 例如: 菜单浏览器、快速访问工具栏和信息中心, 快速搜索各种信息来源、访问产品更新和通告, 以及在信息中心保存主题等。从状态栏中可轻松访问绘图工具、导航工具以及快速查看和注释比例工具。

1.3.2 工具提示

在 AutoCAD2011 的用户界面中, 工具提示包括两个级别的内容: 基本内容和补充内容。光标最初悬停在命令或控件上时, 将显示【基本工具提示】, 其中包含命令名、对该命令或控件的概括说明、快捷键和命令标记。当光标在命令或控件上的悬停时间累积超过某一特