



“十三五”普通高等教育规划教材

(第二版)

# AutoCAD 机械制图 及上机指导

张琳 马晓丽 宋艳 编著

非  
外  
借



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育规划教材

(第二版)

# AutoCAD 机械制图 及上机指导

编著 张琳 马晓丽 宋艳  
主审 莫正波



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书是“十三五”普通高等教育规划教材。全书分为10章,主要包括AutoCAD基本知识,绘图环境设置与常用基本操作,辅助绘图命令,常用二维绘图命令,二维图形编辑命令,文字与表格,尺寸标注,图块、外部参考与设计中心,布局与打印出图,三维实体建模,并附全国CAD技能一级(计算机绘图师)考试图——工业产品类21套题及第5期评分标准,供报考全国CAD技能等级考试的读者参考。书中特别强调了机械图(平面图形、三视图、剖视图、零件图、装配图和三维图)的绘图步骤和技巧,并且每章都配有与上机指导教学相结合的实例练习和习题。

本书可作为普通高等学校及职业技术学院工科计算机绘图教材,也可作为计算机绘图培训教材,还可作为各类相关技术人员和自学者的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD机械制图及上机指导/张琳,马晓丽,宋艳编著.—2版.—北京:中国电力出版社,2019.8

“十三五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5198-3313-8

I. ①A… II. ①张…②马…③宋… III. ①机械制图—AutoCAD软件—高等学校—教学参考资料  
IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第120586号

---

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:霍文婵(010-63412545)

责任校对:黄蓓 闫秀英

装帧设计:赵丽媛

责任印制:钱兴根

---

印 刷:三河市百盛印装有限公司

版 次:2016年8月第一版 2019年8月第二版

印 次:2019年8月北京第七次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:17.75

字 数:437千字

定 价:48.00元

---

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社营销中心负责退换

# 前 言

AutoCAD 具有功能强大、命令简捷、操作方便的特点,目前已经广泛地应用于建筑、机械、电子、化工等很多领域,已成为在机械工程设计领域中最为流行的计算机辅助设计软件。使用计算机辅助设计可以极大地提高工作效率,缩短设计周期,同时方便设计资料的保存与管理。因此,正确、熟练地掌握 AutoCAD 已成为设计人员必备的职业技能。

本书第一版自 2016 年出版以来使用学校较多,用户反映较好,本次分别在内容和习题方面进行了修订更新,并附“全国 CAD 技能等级考试试题”第 1~21 期考试试题(其中 14~21 期考试试题可通过扫描二维码方式获得),可作为读者报考“全国 CAD 技能等级考试”的参考资料。

为了使用户更轻松、快捷地学习 AutoCAD,本书遵循由简到难、循序渐进的规律介绍该软件的使用。本书在编排上分门别类、条理清楚,在内容的讲解上充分考虑了 AutoCAD 软件的特点,列举了大量的例题和上机实例。本书还特别强调操作能力的训练,每个章节都配有与教学内容相结合的综合实例和习题,用户可以做到在实际操作中学习知识、边学边练、理论联系实际。

本书由青岛理工大学张琳、马晓丽和青岛黄海学院宋艳编著,同时参与本书编写和整理工作的还有青岛理工大学杨月英、张效伟、高丽燕、滕绍光、刘奕捷、王培、郑洁、周焯、奚卉、王贵飞、刘平、宋琦、张学秀、於辉、钱涛、张琪等。本书由青岛理工大学莫正波进行审稿。

在编写过程中吸纳了许多同仁的宝贵意见和建议,在此表示衷心地感谢。

限于编者水平,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2019 年 5 月

全国CAD技能等级考题



扫一扫

# 第一版前言

AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的通用计算机绘图辅助设计软件(Auto Computer Aided Design)。Autodesk公司对AutoCAD软件在功能开发、界面设计,甚至每个命令的操作上不断地进行更新、完善。从2000年至今,已经相继推出了十几个版本,AutoCAD 2014为目前的较新版本。

由于AutoCAD功能强大、命令简捷、操作方便,目前已经广泛地应用于建筑、机械、电子、化工等很多领域,已成为在机械工程设计领域中最为流行的计算机辅助设计软件。使用计算机辅助设计可以极大地提高工作效率,缩短设计周期,同时方便设计资料的保存与管理,正确、熟练地掌握AutoCAD已成为设计人员必备的职业技能。

为了使读者更轻松、快捷地学习AutoCAD 2014,本书遵循由简到难、循序渐进的规律介绍该软件的使用。本书在编排上尽量做到分门别类、条理清楚,在内容的讲解上充分考虑了AutoCAD的特点,列举大量的例题和上机实例。本书还特别强调操作能力的训练,每个章节都配有与上机指导教学相结合的实例练习和习题,读者可以做到在实际操作中学习知识、边学边练、理论联系实际。

为提高大学生的综合素质,便于大学生与社会工作接轨,提高学生就业率,根据《中共中央国务院关于进一步加强人才工作的决定》文件精神,中华人民共和国人力资源和社会保障部中国就业培训技术指导中心与中国工程图学学会共同开展全国CAD技能等级考试。本书后面附“全国CAD技能等级考试试题”第1~13期考试试题和第5期评分标准,可作为读者报考全国CAD技能等级考试的参考资料。

本书由青岛理工大学张琳、马晓丽编著,同时参与本书编写和整理工作的还有青岛理工大学杨月英、高丽燕、刘平、张效伟、於辉、滕绍光、刘奕捷、王培、宋琦、张学秀、钱涛、张琪、郑洁等。本书由青岛理工大学莫正波进行审稿。

在编写过程中吸纳了许多同仁的宝贵意见和建议,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2016年6月

# 目 录

前言	
第一版前言	
<b>第 1 章 AutoCAD 基本知识</b>	1
1.1 安装与启动 AutoCAD	1
1.2 AutoCAD 工作空间及经典工作界面	3
1.3 AutoCAD 的图形文件管理	11
1.4 实例练习	14
<b>第 2 章 绘图环境设置与常用基本操作</b>	17
2.1 绘图环境的设置	17
2.2 绘图比例、出图比例与输出图样的最终比例	21
2.3 数据输入的方法	22
2.4 选择编辑对象的方法	24
2.5 常用基本操作	25
2.6 图层与对象特性	27
2.7 单独设置线型、线宽与颜色	31
2.8 实例练习	35
习题	38
<b>第 3 章 辅助绘图命令</b>	40
3.1 栅格、栅格捕捉和正交	40
3.2 对象捕捉	42
3.3 自动追踪功能	44
3.4 允许/禁止动态输入 UCS	46
3.5 视图的平移与缩放	47
3.6 重画与重生成	51
3.7 实例练习	51
习题	53
<b>第 4 章 常用二维绘图命令</b>	55
4.1 绘制点、直线、构造线、射线	55
4.2 绘制矩形和正多边形	58
4.3 圆、圆弧、椭圆、椭圆弧	60
4.4 多段线	65
4.5 多线	66

4.6	样条曲线	71
4.7	图案填充	71
4.8	面域	79
4.9	实例练习	80
	习题	83
<b>第5章</b>	<b>二维图形编辑命令</b>	<b>85</b>
5.1	删除与复制	85
5.2	移动与旋转	87
5.3	镜像与偏移	88
5.4	阵列	89
5.5	缩放	92
5.6	修剪与延伸	94
5.7	拉伸与拉长	97
5.8	打断、合并与分解	98
5.9	倒角与圆角	100
5.10	夹点编辑	103
5.11	对象特性	107
5.12	实例练习	110
	习题	112
<b>第6章</b>	<b>文字与表格</b>	<b>115</b>
6.1	文字样式的设定	115
6.2	单行文字	118
6.3	多行文字	121
6.4	字段	123
6.5	插入表格	125
6.6	综合实例	128
	习题	131
<b>第7章</b>	<b>尺寸标注</b>	<b>133</b>
7.1	标注样式	133
7.2	尺寸标注	144
7.3	修改尺寸标注	152
7.4	公差标注	154
7.5	综合实例	156
	习题	161
<b>第8章</b>	<b>图块、外部参照与设计中心</b>	<b>167</b>
8.1	图块的概念	167
8.2	块的创建	168
8.3	块的插入	172
8.4	块参照的修改	173

8.5	带属性的块的创建与插入 .....	174
8.6	修改块参照的属性 .....	177
8.7	清理块 .....	182
8.8	设计中心 .....	183
8.9	综合实例 .....	186
	习题 .....	196
<b>第9章</b>	<b>布局与打印出图 .....</b>	<b>199</b>
9.1	模型空间和图纸空间的理解 .....	199
9.2	单比例布图与在模型空间打印 .....	200
9.3	布局 .....	203
9.4	浮动视口 .....	205
9.5	多比例布图在布局中打印 .....	206
	习题 .....	206
<b>第10章</b>	<b>三维实体建模 .....</b>	<b>207</b>
10.1	三维建模界面与用户坐标系 .....	207
10.2	创建基本实体 .....	209
10.3	创建复杂实体 .....	215
10.4	编辑实体 .....	221
10.5	实例练习 .....	226
	习题 .....	230
<b>附录</b>	<b>全国 CAD 技能一级 (计算机绘图师) 考试题——工业产品类 .....</b>	<b>232</b>
	<b>参考文献 .....</b>	<b>275</b>

## 第 1 章 AutoCAD 基本知识

### 1.1 安装与启动 AutoCAD

AutoCAD 基本知识具有通用性,本书以 AutoCAD 2014 为例来讲解。

在安装 AutoCAD 之前,首先必须查看系统需求、了解管理权限需求,其次要找到 AutoCAD 的序列号并关闭所有正在运行的应用程序。完成上述任务之后,就可以安装 AutoCAD 了。本节先了解程序对系统的安装需求,然后介绍详细的安装与配置方法。

#### 1.1.1 AutoCAD 所需系统配置

在安装 AutoCAD 前,首要任务是确保计算机满足最低系统要求,否则在 AutoCAD 内和操作系统级别上可能会出现问題。在安装过程中,程序会自动检测 Windows 操作系统是 32 位还是 64 位版本,然后根据实际需要安装适当版本的 AutoCAD 软件。要注意的是,不能在 32 位系统上安装 64 位版本的 AutoCAD,反之亦然。本节主要介绍在 32 位 Windows 系统上安装 AutoCAD 2014 的方法。

为保证软件的正常安装和运行,发挥 AutoCAD 2014 的强大功能,用户所用计算机的最低配置必须满足以下要求:


- (1) 操作系统: Windows 2000、Windows XP、Windows 7/8/10。
- (2) 浏览器: 具有 IE8.0 REC。
- (3) 处理器: Pentium III 或更高,  $\geq 800\text{MHz}$ 。
- (4) 内存: 256MB。
- (5) 显卡: 1024×768 VGA 真彩色。
- (6) 硬盘: 需要 1.6GB。

建议在与 AutoCAD 语言版本相同的操作系统上安装和运行 AutoCAD 软件。

#### 1.1.2 安装 AutoCAD

AutoCAD 软件的安装向导中包含了与安装相关的所有资料。通过安装向导可以访问用户文档、更改安装程序语言、选择特定语言的产品、安装补充工具以及添加联机支持服务。下面介绍使用安装向导进行安装的方法。

安装 AutoCAD 2014 的操作步骤如下。

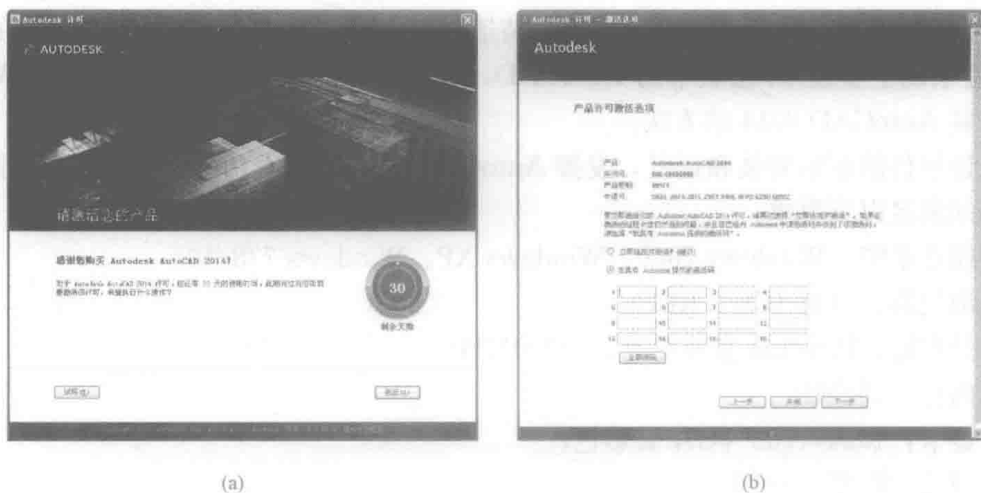
(1) 先双击解压文件中的  文件,将“AutoCAD 2014 Simplified Chinese 32 位或 64 位简体中文正式破解版.exe”文件解压到电脑硬盘中,电脑运行初始化设置,自动打开安装向导,单击如图 1-1 所示“完成”按钮,系统自动安装完成。

(2) 安装完成后,双击桌面 AutoCAD 2014 快捷方式图标  或单击“开始”——“所有程序”——“Autodesk”——“AutoCAD 2014-Simplified Chinese”——“运行 AutoCAD 2014”,在“Autodesk 许可”界面单击“激活”按钮,如图 1-2 (a) 所示。

(3) 选择界面如图 1-2 (b) 所示,选择“立即连接并激活”或“我具有 Autodesk 提供



图 1-1 CAD2014 安装向导



(a)

(b)

图 1-2 激活产品

(a) 激活界面; (b) 选择界面

的激活码”。如果选择“我具有 Autodesk 提供的激活码”，则运行注册机  (注册机 32 位或 64 位与安装的 AutoCAD 软件对应)，从激活界面复制申请号粘贴到注册机的“Request”栏中，单击注册机上的“Mem Patch”按钮，再单击“Cenerate”按钮生成激活码，获取激活码界面如图 1-3 所示。复制激活码粘贴到软件激活界面的输入格中，如图 1-2 (b)所示，点下一步完成激活，安装完毕如图 1-4 所示。

### 1.1.3 启动 AutoCAD

安装 AutoCAD 2014 后，系统会自动在 Windows 桌面上生成对应的快捷方式图标 。双击该快捷方式图标，即可启动 AutoCAD 2014。与启动其他应用程序一样，也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏的  按钮等启动 AutoCAD 2014。



图 1-3 获取激活码界面



图 1-4 激活完成

## 1.2 AutoCAD 工作空间及经典工作界面

本节介绍 AutoCAD 2014 的工作空间，并详细介绍其经典工作界面。

### 1.2.1 AutoCAD 2014 工作空间

AutoCAD 2014 的工作空间（又称为工作界面）有二维草图与注释、三维建模、Auto-

CAD 经典和三维基础工作空间 4 种形式, 图 1-5~图 1-8 所示为前 4 种工作空间。所谓的初始空间指的是当用户指定初始化安装选项后, AutoCAD 将基于用户选定的项目自动创建一个新的工作空间并将其置为当前, 这就是初始设置工作空间。用户也可以根据需要进行创建并保存新的工作空间。

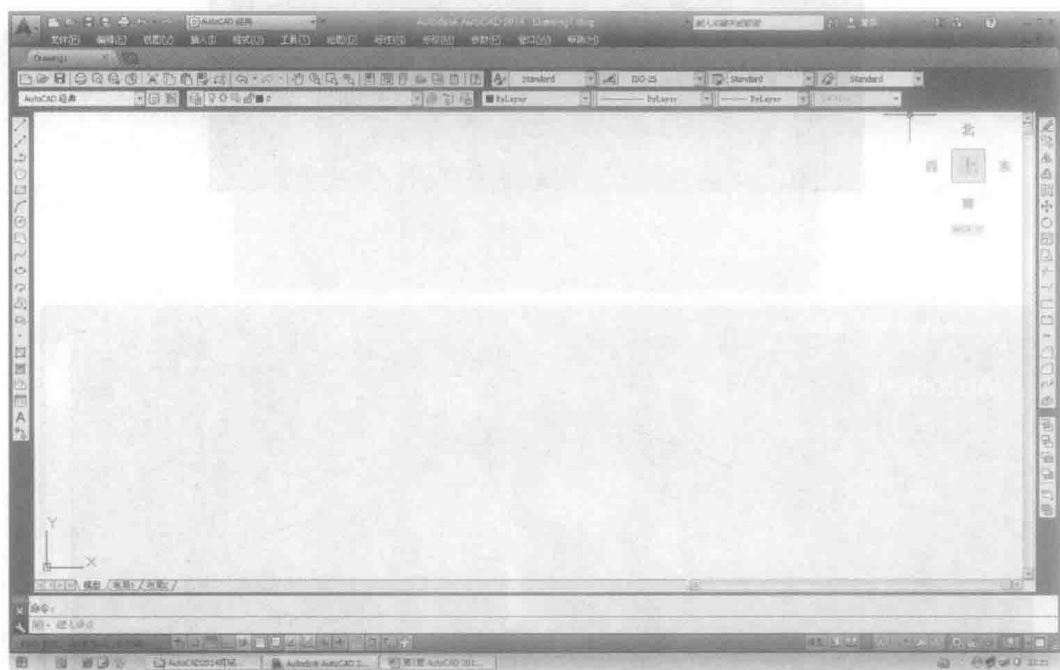


图 1-5 经典工作界面

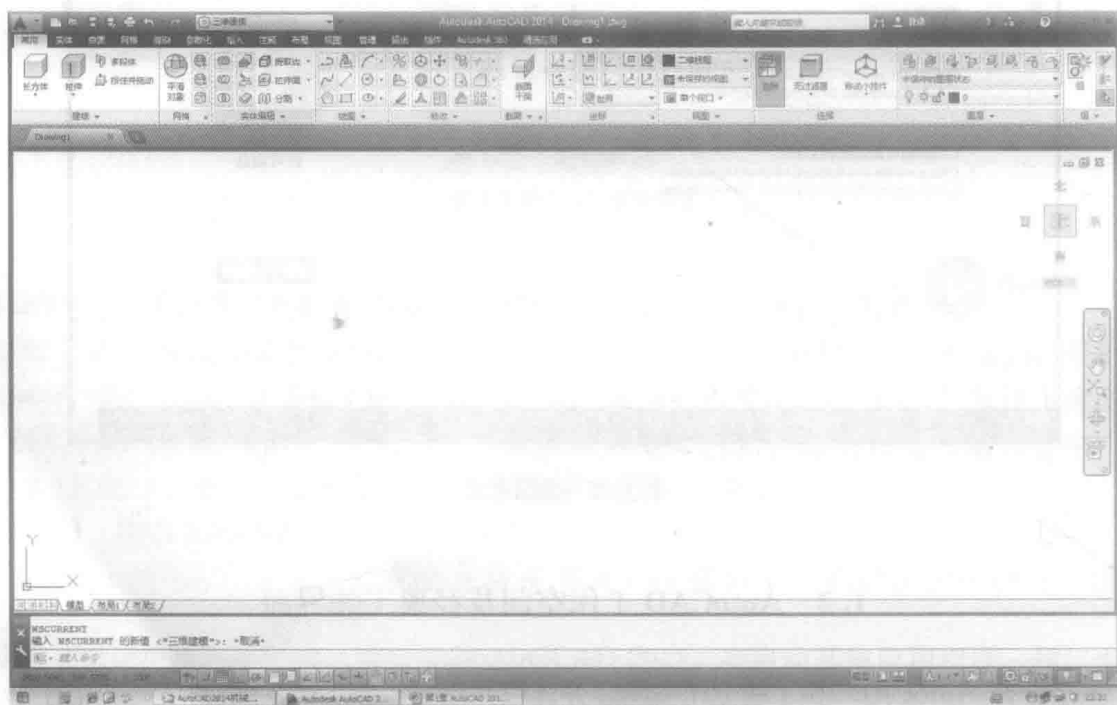


图 1-6 三维建模工作界面

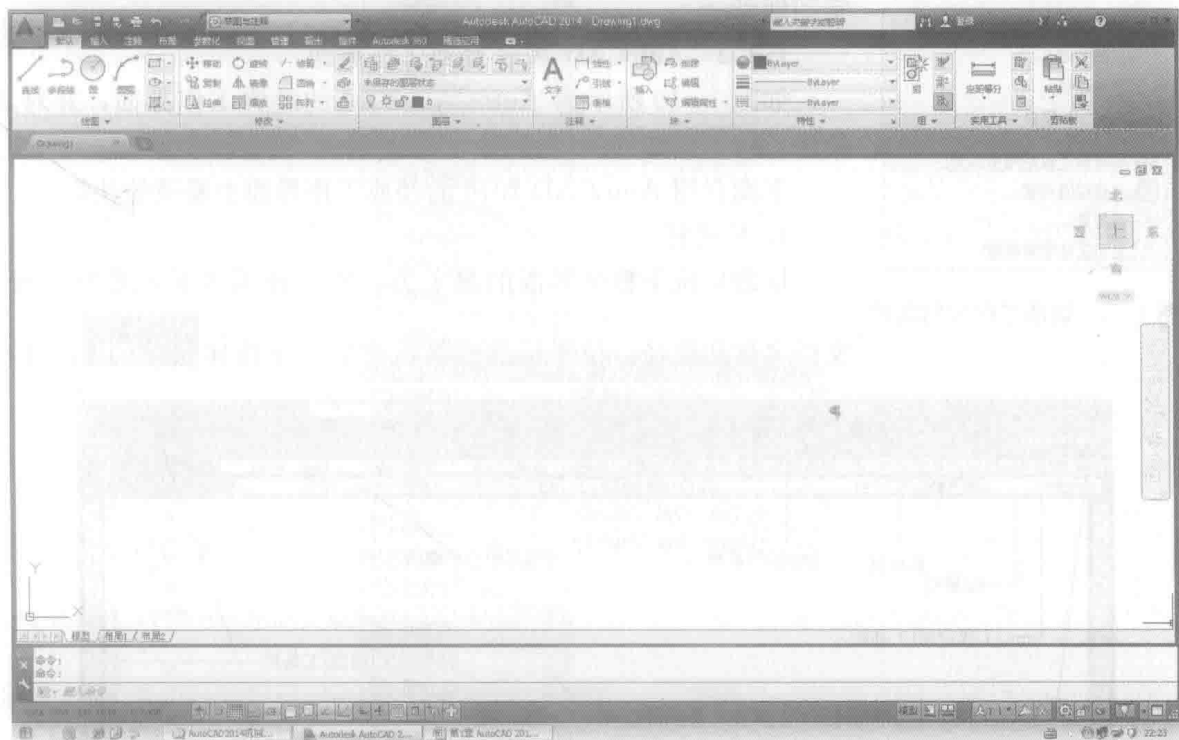


图 1-7 二维草图与注释工作界面

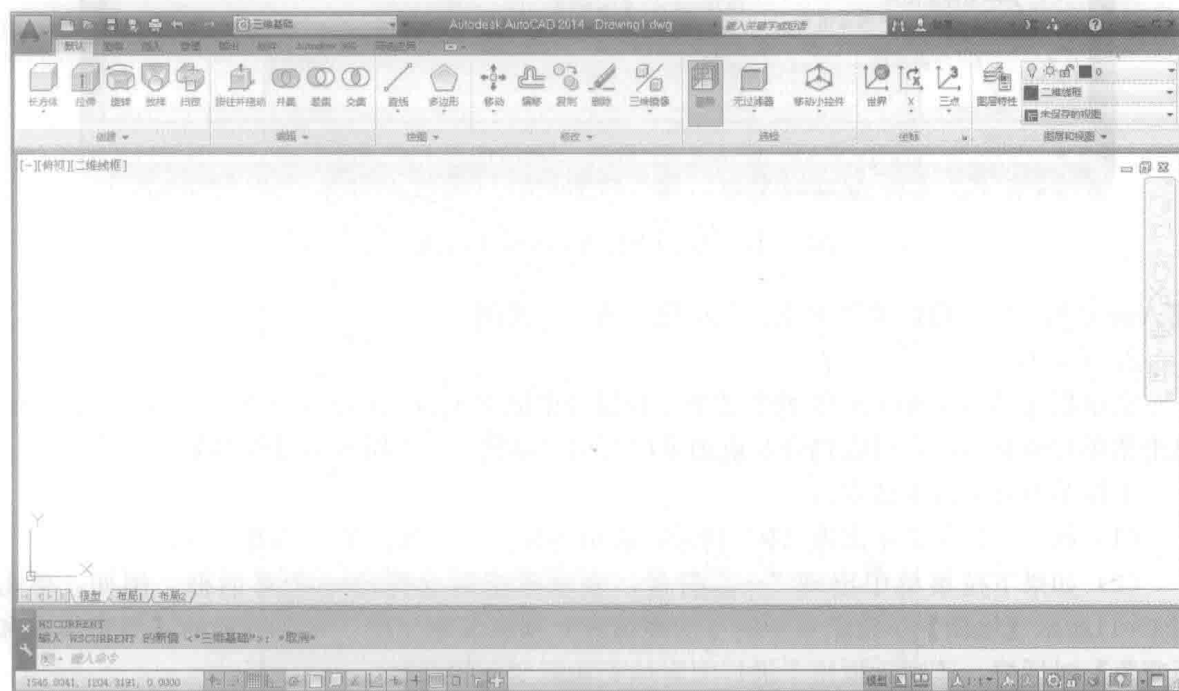



图 1-8 三维基础工作界面

切换工作界面的方法之一是：单击状态栏（位于绘图界面的最下面一栏）上的“切换工作空间”按钮，AutoCAD 弹出对应的菜单，如图 1-9 所示，从中选择对应的绘图工作

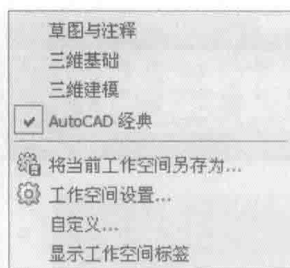


图 1-9 切换工作空间菜单


空间即可。

### 1.2.2 AutoCAD 2014 经典工作界面

如图 1-10 所示为 AutoCAD 2014 的经典工作界面，并对其给出了较为详细的注释。

下面介绍 AutoCAD 2014 的经典工作界面主要项的功能。

#### 1. 标题栏

标题栏位于整个界面的最上方，它主要用来显示程序图标、文件名称和路径。位于标题栏最右边的三个按钮 ，可实

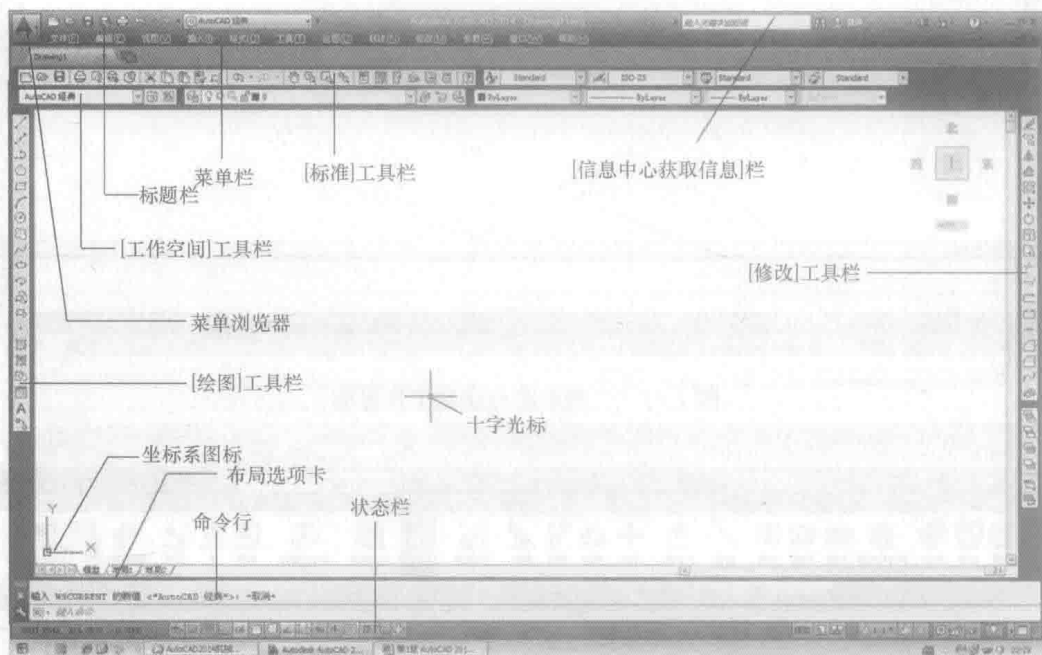


图 1-10 AutoCAD 2014 的经典工作界面

现 AutoCAD 2014 窗口的最大化、最小化、还原、关闭。

#### 2. 菜单栏

菜单栏是 AutoCAD 2014 的主菜单。利用菜单能够执行 AutoCAD 2014 的大部分命令。单击菜单栏的某一项，可以打开对应的下拉菜单。如图 1-11 所示为【绘图】下拉菜单。

下拉菜单具有以下特点：

(1) 如果下拉菜单中出现“▶”符号，表示还存在下一级菜单，如图 1-11 所示。

(2) 如果下拉菜单中出现“...”符号，表示单击后会弹出一个对话框。例如，单击图 1-11 所示【绘图】下拉菜单中的【图案填充】项会显示出图 1-12 所示的【图案填充和渐变色】对话框，该对话框用于进行图案填充和渐变色的设置。

(3) 单击右侧没有任何标识的菜单项，会直接执行该命令。

AutoCAD 2014 还提供有快捷菜单，用于快速执行 AutoCAD 2014 的常用操作。单击鼠标右键可打开快捷菜单。当前的操作不同或光标所在的位置不同时，单击鼠标右键后打开的快捷菜单不同。例如，如图 1-13 所示的是光标位于绘图窗口时，单击鼠标右键弹出的快捷菜单。

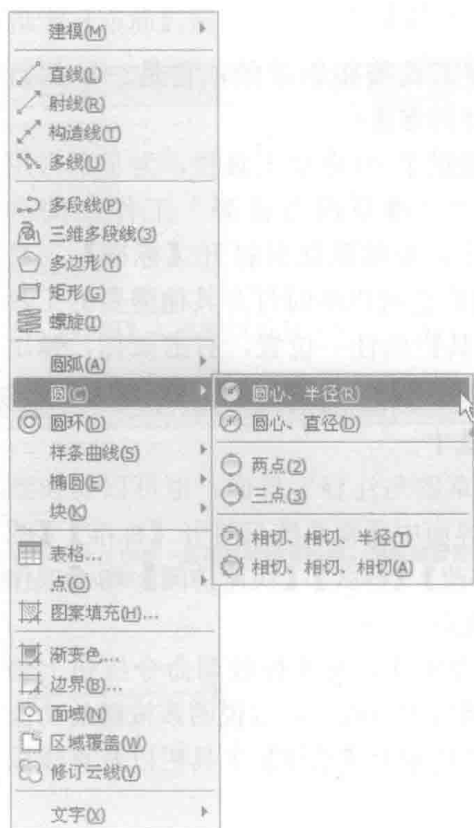


图 1-11 【绘图】下拉菜单

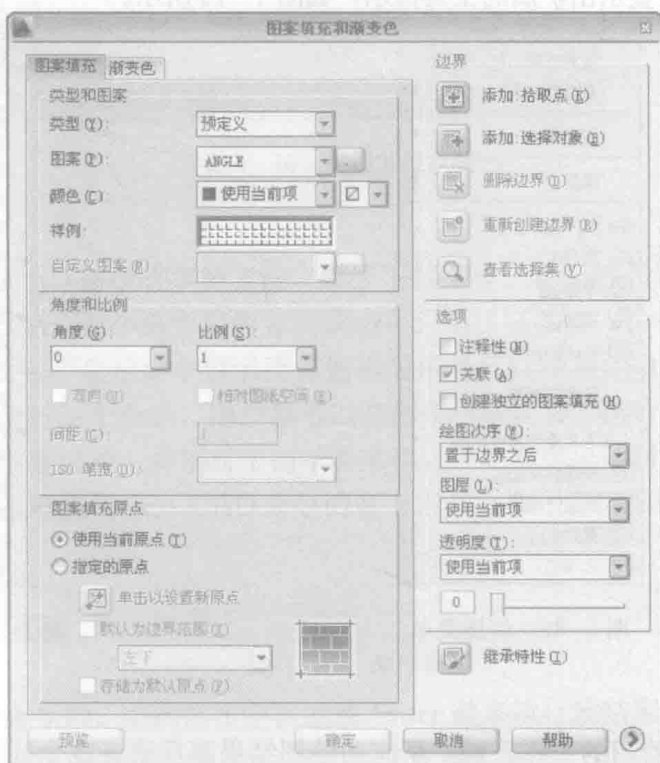



图 1-12 【图案填充和渐变色】对话框

### 3. 工具栏

工具栏是由一组图标型工具按钮组成的,它是一种执行 AutoCAD 2014 命令更为快捷的方法。

AutoCAD 2014 系统共提供了 40 余个工具栏,为了不占用更多的绘图空间,通常在“二维草图与注释”工作空间和“AutoCAD 经典”工作空间下,系统默认只打开【标准】工具栏、【工作空间】工具栏。用户也可以随时打开其他需要的工具栏。方法为:将鼠标移至工具栏的任一位置,右击鼠标,弹出如图 1-14 所示的工具栏快捷菜单,选中需要的选项即可。左边标有“✓”的选项表示已被选中。

如果用户不习惯“二维草图与注释”界面,也可以切换到“AutoCAD 经典”界面,该界面中通常系统只打开【标准】【图层】【对象特性】【绘图】【修改】【样式】【快速访问】和【工作空间】8 个工具栏作为默认状态。

每个工具栏上有一些命令按钮。将光标放到命令按钮上稍作停顿,AutoCAD 2014 会弹出工具提示,以说明该按钮的功能以及对应的命令。如图 1-15 所示为【绘图】工具栏以及直线按钮对应的工具提示。

将光标放到工具栏按钮上,并在显示出工具提示后再停留一段时间(约 2s),又会显示出扩展的工具提示,如图 1-16 所示。



图 1-13 快捷菜单

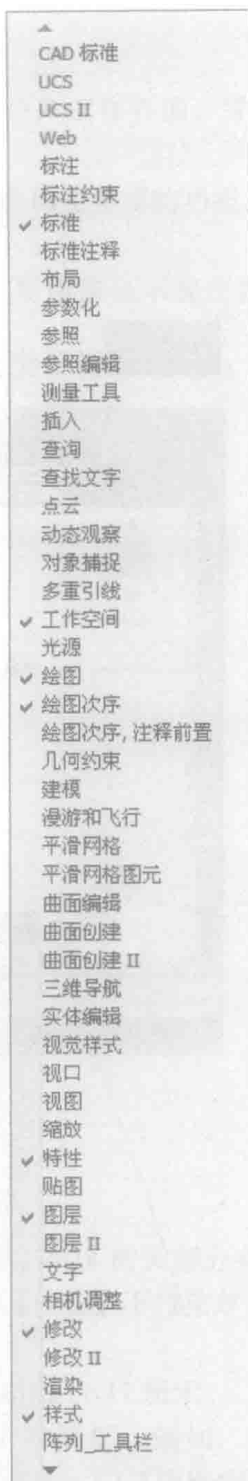


图 1-14 工具栏快捷菜单

### 4. 绘图区域

绘图区域是用户绘图的工作区域,所有的绘图结果都反映在这个区域中。用户可以根据需要关闭或移动其周围和里面的各个工具栏,以增大或调整绘图空间。绘图区域的右侧和下侧有垂直方向和水平方向的滚动条,拖动滚动条可以垂直或水平移动视图。选项卡控制栏位

于绘图区的下边缘，单击【模型→布局】选项，可以在模型空间和图纸空间之间进行切换。

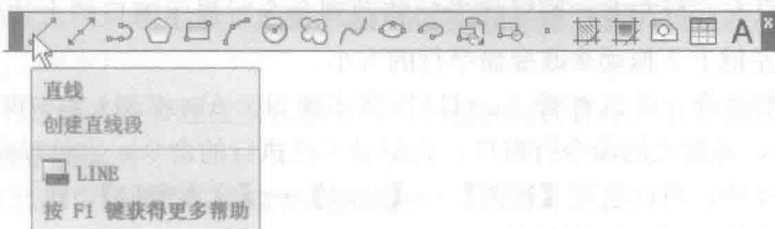


图 1-15 【绘图】工具栏以及显示出绘直线的工具提示

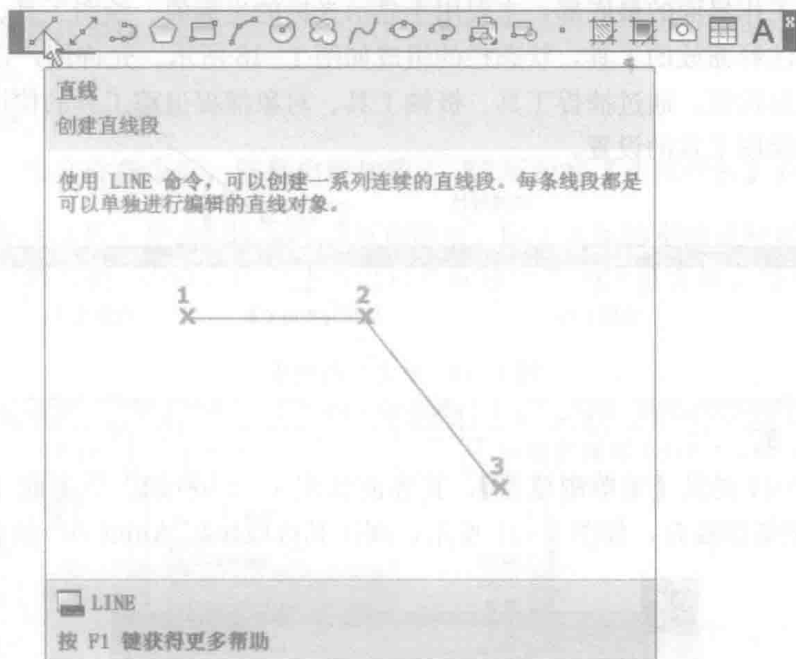


图 1-16 扩展的工具提示

### 5. 命令行

执行一个 AutoCAD 命令有多种方法，除了下拉菜单、单击绘图工具栏或面板选项板的按钮外，执行 AutoCAD 命令最常用的方式就是在命令行直接输入命令。命令行主要用来输入 AutoCAD 绘图命令、显示命令提示及其他相关信息。在使用 AutoCAD 进行绘图时，不管用什么方式，每执行一个命令，用户都可以在命令行获得命令执行的相关提示及信息，它是进行人机对话的重要区域。特别对于初学者来说，一定要养成随时观察命令行提示的好习惯，它是指导用户正确执行 AutoCAD 命令的有力工具，命令窗口如图 1-17 所示。



图 1-17 命令窗口

在命令行输入命令后，有的需按空格键或 Enter 键来执行或结束命令。输入的命令可以是命令的全称，也可以为相关的快捷命令，如【直线】命令，可以输入“line”，也可输入【直线】命令的快捷命令“l”，输入的字母不分大小写。在逐渐熟悉 AutoCAD 的绘图命令