

# AutoCAD

## 机械制图

### 方法与实例

王匀 陆广华 许桢英 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# AutoCAD 机械制图方法与实例

主 编 王 匀 陆广华 许桢英  
副主编 殷劲松 张乐莹  
参 编 李连波 武培军 倪文斌 李立新



机械工业出版社

本书详细介绍了 AutoCAD 2012 的基本绘图方法,包括二维绘图和三维绘图。主要内容有概述、基本概念和基本操作、绘制基本二维图形、基本绘图工具、基本编辑方法、图案填充与编辑、图块的操作、标注尺寸,标注文字和创建表格,高级绘图工具、样板文件及数据查询,机械零件绘制综合实例、机械装配图绘制综合实例、三维绘图等。主要章节不仅详细介绍了实例的绘制方法,而且章节后都配有难易不同的练习题。本书各部分内容既相互联系又相互独立,并依据学习特点精心编排,方便读者根据需要自行选择所需内容。

本书既可作为各大学本科、专科院校的参考教材,也可作为大赛培训班的基础实训材料,同时也适于广大 AutoCAD 用户自学和参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图方法与实例/王匀,陆广华,许桢英主编. —北京:机械工业出版社,2013.7

ISBN 978-7-111-42793-3

I. ①A… II. ①王…②陆…③许… III. ①机械制图—AutoCAD 软件  
IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 122184 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:黄丽梅 责任编辑:黄丽梅 陈建平

版式设计:常天培 责任校对:张 征

封面设计:赵颖喆 责任印制:张 楠

北京玥实印刷有限公司印刷

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·14 印张·285 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-42793-3

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

策划编辑:(010) 88379770

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

本书是结合 AutoCAD 2012 的功能特点，针对机械类和近机类读者学习工程制图、机械零件绘制与装配等知识进行编写的。首先，本书对 AutoCAD 2012 的主要功能进行了阐述，并详细介绍了 AutoCAD 2012 的安装和卸载方法等。其次，在介绍 AutoCAD 2012 基本绘图方法的基础上，结合工程制图中的具体案例，以及工程制图大赛的典型试题来培养和提高读者的基本绘图能力和绘图技巧。最后，通过典型机械零件图和装配图的讲解，巩固读者对这类知识的掌握，并介绍了绘制和编辑三维图形的方法。本书按照“熟悉 AutoCAD 2012 最新功能特点及安装→基本图形的绘制和编辑→复杂图形的绘制和编辑→尺寸标注→标注文字和创建表格→高级绘图工具、样板文件及数据查询→典型机械零件图和装配图→三维绘图”的思路及顺序，由浅入深、由易到难地讲解了如何运用 AutoCAD 2012 绘制工程图形。

本书实例丰富且具有代表性，在学习 AutoCAD 2012 绘图技巧的同时能够巩固和复习有关工程制图的基础知识，知识点由浅入深，在满足基本学习的基础上，又能满足学有余力的读者进一步提高自己的绘图能力。本书作者可提供书中图形的 CAD 文件，如有需要，可通过 [wyun114@gmail.com](mailto:wyun114@gmail.com)（王匀）、[gh-lu@163.com](mailto:gh-lu@163.com)（陆广华）与作者联系。

本书由王匀、陆广华、许桢英主编，殷劲松、张乐莹副主编，李连波、武培军、倪文斌、李立新等参与部分章节的编写。在本书的编写过程中还得到其他许多同志的帮助，在此一并表示感谢！

编 者

# 目 录

前言	
<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 AutoCAD 的发展历史 .....	1
1.2 AutoCAD 2012 的主要功能 .....	1
<b>第 2 章 基本概念和基本操作</b> .....	4
2.1 AutoCAD 2012 对系统配置的要求 .....	4
2.2 AutoCAD 2012 的安装与卸载 .....	4
2.2.1 中文 AutoCAD 2012 的安装 .....	4
2.2.2 AutoCAD 2012 的卸载 .....	7
2.3 AutoCAD 2012 的启动与退出 .....	8
2.4 AutoCAD 2012 经典工作界面 .....	8
2.5 新建图形文件 .....	10
2.6 打开原有图形文件 .....	10
2.7 保存图形文件 .....	11
2.8 视窗的缩放和平移 .....	11
<b>第 3 章 绘制基本二维图形</b> .....	12
3.1 绘制点 .....	12
3.1.1 绘制单点和多点 .....	12
3.1.2 定数等分 .....	12
3.1.3 定距等分 .....	13
3.2 绘制线 .....	13
3.2.1 绘制直线 .....	13
3.2.2 绘制射线 .....	15
3.2.3 绘制构造线 .....	15
3.3 绘制圆 .....	16
3.4 绘制圆弧 .....	17
3.5 绘制椭圆 .....	19
3.6 绘制矩形和正多边形 .....	20
3.6.1 绘制矩形 .....	20
3.6.2 绘制正多边形 .....	22
3.7 绘制圆环 .....	23
3.8 典型实例 .....	24
习题 .....	25
<b>第 4 章 基本绘图工具</b> .....	28
4.1 图层设置 .....	28
4.2 设置绘图界限 .....	32
4.3 设置图形单位 .....	33
4.4 栅格捕捉与栅格显示 .....	33
4.5 对象捕捉 .....	34
4.6 自动追踪 .....	36
4.6.1 极轴追踪 .....	36
4.6.2 对象捕捉追踪 .....	37
4.7 典型实例 .....	37
习题 .....	38
<b>第 5 章 基本编辑方法</b> .....	40
5.1 放弃和重做 .....	40
5.1.1 放弃 .....	40
5.1.2 重做 .....	41
5.2 删除图形和选择图形 .....	41
5.2.1 删除图形 .....	41
5.2.2 选择图形 .....	41
5.3 移动图形和复制图形 .....	48
5.3.1 移动图形 .....	49
5.3.2 复制图形 .....	49
5.4 旋转图形 .....	50

5.5 缩放图形 .....	51	8.2.1 线性标注 .....	97
5.6 偏移图形 .....	52	8.2.2 对齐标注 .....	98
5.7 镜像图形 .....	53	8.2.3 基线标注 .....	98
5.8 阵列图形 .....	54	8.2.4 连续标注 .....	99
5.9 拉伸图形 .....	58	8.2.5 半径标注 .....	99
5.10 打断图形 .....	59	8.2.6 直径标注 .....	100
5.11 合并图形 .....	60	8.2.7 折弯标注 .....	101
5.12 修剪图形 .....	61	8.2.8 角度标注 .....	101
5.13 延伸图形 .....	62	8.3 标注尺寸公差和形位	
5.14 典型实例 .....	63	公差 .....	102
习题 .....	66	8.3.1 尺寸公差标注 .....	103
<b>第6章 图案填充与编辑</b> .....	67	8.3.2 形位公差标注 .....	103
6.1 图案填充的基本概念 .....	67	8.4 编辑尺寸 .....	104
6.2 图案属性 .....	68	8.5 典型实例 .....	108
6.3 图案填充 .....	70	习题 .....	113
6.4 图案编辑 .....	72	<b>第9章 标注文字和创建表格</b> .....	114
6.5 典型实例 .....	72	9.1 文字样式 .....	114
习题 .....	73	9.1.1 设置文字样式 .....	114
<b>第7章 图块的操作</b> .....	75	9.1.2 重命名文字样式 .....	119
7.1 定义图块属性 .....	75	9.1.3 修改文字样式格式 .....	121
7.2 图块的定义 .....	77	9.2 标注文字 .....	121
7.3 图块的存储和调用 .....	78	9.2.1 单行文字输入与	
7.3.1 块的存储 .....	78	编辑 .....	121
7.3.2 块的调用 .....	79	9.2.2 多行文字输入与	
7.4 插入图块 .....	80	编辑 .....	125
7.5 设计中心、查询及其他		9.3 表格样式及创建表格 .....	131
辅助功能 .....	81	9.3.1 定义表格样式 .....	132
7.5.1 设计中心简介 .....	81	9.3.2 创建表格 .....	136
7.5.2 【设计中心】对话框 .....	82	9.3.3 编辑表格 .....	140
7.5.3 设计中心功能简介 .....	83	习题 .....	142
7.6 应用实例——为轴标注		<b>第10章 高级绘图工具、样板文</b>	
表面粗糙度值 .....	86	件及数据查询 .....	143
习题 .....	89	10.1 【特性】选项板 .....	143
<b>第8章 标注尺寸</b> .....	91	10.2 对象特性匹配 .....	144
8.1 创建尺寸标注样式 .....	91	10.3 利用设计中心插入对象 .....	145
8.2 标注尺寸 .....	97	10.4 工具选项板 .....	147

10.4.1 使用工具选项板 .....	147	习题 .....	189
10.4.2 定制工具选项板 .....	148	<b>第 12 章 机械装配图绘制综合</b>	
10.5 样板文件 .....	148	<b>实例</b> .....	190
10.6 数据查询 .....	149	12.1 装配图的内容 .....	190
10.6.1 查询距离 .....	149	12.2 装配图的视图表达方法 .....	191
10.6.2 查询面积 .....	149	12.3 装配图的标注 .....	192
10.6.3 查询点的坐标 .....	151	12.4 装配图的绘制方法及	
10.6.4 列表显示 .....	151	步骤 .....	192
习题 .....	152	12.5 典型实例 .....	193
<b>第 11 章 机械零件绘制综合</b>		习题 .....	203
<b>实例</b> .....	158	<b>第 13 章 三维绘图</b> .....	205
11.1 零件图的绘制方法及		13.1 基础知识 .....	205
步骤 .....	158	13.1.1 三维建模工作空间 .....	205
11.2 轴套类零件的绘制 .....	161	13.1.2 视觉样式控制 .....	206
11.2.1 绘制图形 .....	161	13.2 创建三维实体 .....	207
11.2.2 标注尺寸 .....	169	13.2.1 创建简单三维实体 .....	207
11.3 盘盖类零件的绘制 .....	171	13.2.2 创建复杂三维实体 .....	208
11.4 叉架类零件的绘制 .....	175	习题 .....	214
11.5 箱体类零件的绘制 .....	181	<b>参考文献</b> .....	216

# 第 1 章 概 述

AutoCAD 是目前应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一，用它可以精确、快速地绘制各种图形。本章主要介绍 AutoCAD 的发展史及 AutoCAD 2012 的主要功能。

## 1.1 AutoCAD 的发展历史

AutoCAD (Auto Computer Aided Design) 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件，它具有易于掌握、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，已经进行了数十次的升级，其功能逐渐强大且日趋完善。如今，AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子电气、航空航天、造船、化工、土木工程、管路工程、冶金、农业、气象、纺织、轻工业、地理空间信息系统等领域。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。

AutoCAD 2012 软件最显著的特点是增加了制图的可视化，将直观强大的概念设计与视觉工具结合在一起，促进了二维设计向三维设计的转换，加快了任务的执行，能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用的命令。用户可以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、同心和对称等；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。AutoCAD 2012 增强了关联阵列、命令行自动完成的功能，便于用户学习与应用。

## 1.2 AutoCAD 2012 的主要功能

### 1. 二维绘图与编辑

点、线、面是组成图形的基本元素，AutoCAD 的二维绘图部分主要是介绍点、直线、构造线、圆、圆弧等各种基本图形的绘制方法。各种绘图命令的调用主要通过菜单栏、工具栏和命令输入这三种方法来实现。AutoCAD 的二维编辑功能中的删除、复制、旋转、阵列等功能，可高效、快捷地绘制出各种复杂图形。

### 2. 创建表格

机械绘图中，常常需要绘制各种标题栏和明细栏，可通过插入表格样式的方



式,对所需内容进行编辑。表格有横向和纵向之分,图框大小、表框内的文字的字大小均可设置。

### 3. 文字标注

通过对文字的字体、大小、颜色、方向等格式进行设置,可在需要注释的位置添加文字。

### 4. 参数化绘图

参数化绘图的两个重要组成部分就是几何约束和尺寸约束,现在它们都已经集成在 AutoCAD 2012 中。几何约束支持在对象或关键点之间建立关联。传统的对象捕捉是暂时性的,而在 AutoCAD 2012 中,约束被永久保存在对象中,可以更加精确地实现设计意图。

### 5. 三维绘图与编辑

在 AutoCAD 中,三维模型有线框模型、表面模型和实体模型之分,本书主要讲解三维实体模型的绘制与编辑。该软件的主要绘图命令有多段体、长方体、圆柱体、球体、圆环体、棱锥体等,主要编辑命令有编辑三维实体模型、通过布尔运算组合实体、三维阵列、三维镜像、三维旋转与三维对齐等。

### 6. 视图显示控制

在使用 AutoCAD 绘图时,显示控制命令使用十分频繁。通过视图显示控制命令,可以观察绘制图形的任何细小的结构和任意复杂的整体图形;同时,通过该命令可以保存和恢复命令视图,设置多个视口,观察整体效果和细节。其主要命令有实时平移、实时缩放、窗口缩放、动态缩放和比例缩放等。

### 7. 各种绘图实用工具

常用的绘图实用工具有栅格显示、极轴追踪、正交模式、对象捕捉和对象追踪等。

### 8. 数据库管理

在 AutoCAD 软件中用到的各个部分其实都是对象,它们组成了一个数据库。AutoCAD 数据库是按一定结构组织的 AutoCAD 图形全部相关数据的集合。通过对数据库的管理能够更好地绘图。AutoCAD 数据库是用来管理当前图形中的图元实体和其他非几何信息的容器对象,一个 AutoCAD 数据库包含一套固定的符号表和命令的对象词典,每一个符号包含一个特定符号表记录类的实例。通过数据库的管理,便于用户高效、快捷地进行绘图。

### 9. Internet 功能

1) 可在 Internet 上访问或存储 AutoCAD 图形及相关文件。

2) 在多用户之间共享当前操作的图形,从 Web 站点通过拖动的方式在当前图形中插入块,或插入超链接,使其他用户也方便访问本地文件,还可以创建 Web 格式的文件(DWF),以方便用户浏览、打印 DWF 格式文件。利用 Web 向导功能,可以快速创建包含 AutoCAD 图形文件的 Web 页面。

### 10. 图形的输入、输出

AutoCAD 2012 提供了图形的输入与输出接口，不仅可以将其其他的应用程序中处理好的数据传送给 AutoCAD，以显示其图形；还可以在 AutoCAD 中绘制好图形并打印出来，或者将信息传送给其他应用程序。

### 11. 图样管理

AutoCAD 的工程图样包括机械制造图、建筑图、结构图、给排水图、暖通空调图和电气图；图样的一般信息包括工程名称、图名、设计单位、设计和审核等，通过对图样的管理能够更好地为用户提供服务。

### 12. 开放的体系结构

整个软件的逻辑结构，包括系统框架的总体设计、各单元的分配、各单元间的高层交互等，是 CAD 开发系统中最重要的一环。AutoCAD 2012 提供了 AutoLISP (VisualLISP)、VBA 及 ObjectARX 等二次开发手段，满足了客户的个性化需求。设计者在设计制图的过程中，无论是从概念设计到草图，还是从草图到局部详图，AutoCAD 2012 都可以提供包括创建、展示、记录和构想所需的所有功能。

## 第2章 基本概念和基本操作

本章主要介绍 AutoCAD 2012 对系统配置的要求，详细阐述了系统的安装和卸载方法，经典工作界面模块功能，以及创建、打开、保存文件和视窗的缩放与平移方法。

### 2.1 AutoCAD 2012 对系统配置的要求

AutoCAD 2012 提供了可靠的三维自由形状设计工具以及强大的绘图和文档制作功能，因此对计算机系统的硬、软件环境有较高的要求，下面列出运行 AutoCAD 2012 时系统所需的最低硬、软件配置。

#### 1. 32 位的 AutoCAD 2012 对系统配置的最低要求

操作系统：Windows7、Windows Vista、XPsp2。

处理器：英特尔奔腾4、AMD Athlon 双核处理器 3.0GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 1.6GHz（或更高），支持 SSE2。

内存：2GB 内存。

硬盘：1.8GB 空闲磁盘空间进行安装。

显卡：1280 × 1024 真彩色视频显示器适配器，128MB 以上独立图形卡。

浏览器：微软 Internet Explorer7.0 或更高版本。

#### 2. 64 位 AutoCAD 2012 对系统配置的最低要求

操作系统：Windows7、Windows Vista、XPsp2。

处理器：英特尔奔腾4、AMD Athlon 双核处理器 3.0GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 1.6GHz（或更高），支持 SSE2。

内存：2GB 内存。

硬盘：1.8GB 空闲磁盘空间进行安装。

显卡：1280 × 1024 真彩色视频显示器适配器，128MB 以上独立图形卡。

浏览器：微软 Internet Explorer7.0 或更高版本。

### 2.2 AutoCAD 2012 的安装与卸载

#### 2.2.1 中文 AutoCAD 2012 的安装

1) 在 CD - ROM 驱动器中放入 AutoCAD 2012 简体中文版的安装盘，系统会自

动弹出【安装初始化】进度窗口。如果没有自动弹出，双击【我的电脑】窗口中的光驱图标即可，或者双击安装光盘内的SETUP.EXE文件；安装初始化完成后，系统会弹出安装向导主界面，如图2-1所示。



图2-1 安装主界面

2) 单击【安装在此计算机上安装】，显示如图2-2所示的界面。点选【我接受】并单击【下一步】，显示如图2-3所示界面。

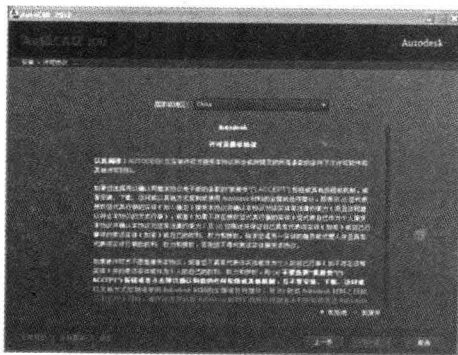


图2-2 许可及服务协议

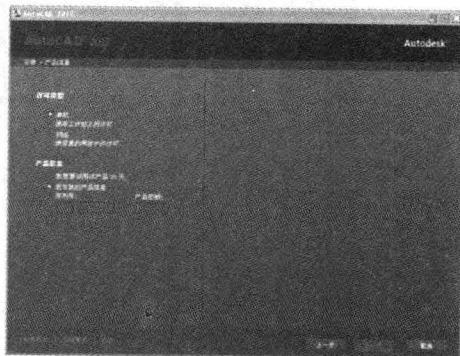


图2-3 产品信息

3) 点选【单机】和【我有我的产品信息】，并键入序列号和产品密钥，如图2-4所示，单击【下一步】。

4) 根据用户需要将软件安装在用户所设置的目标文件夹中，如图2-5所示。

5) 安装界面如图2-6所示，等待其自动安装。

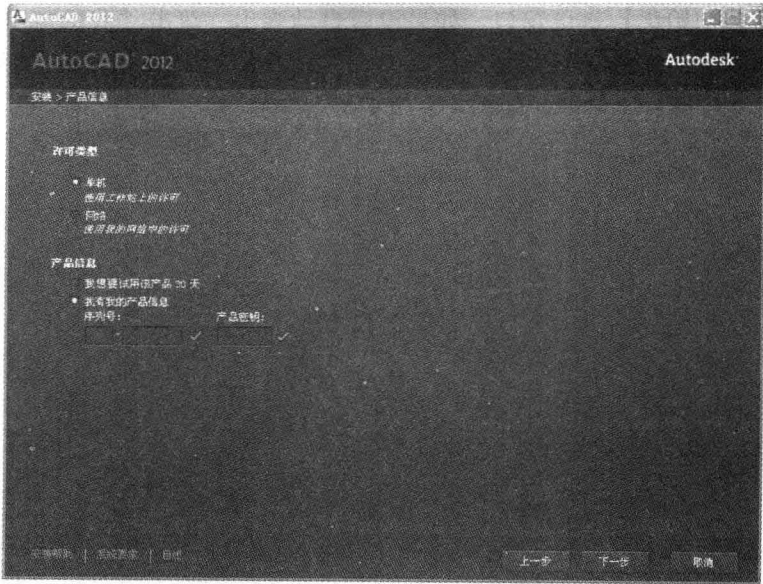


图 2-4 键入序列号和产品密钥



图 2-5 选择安装目录

- 6) 安装结束后显示如图 2-7 所示的界面。单击【完成】。
- 7) 重启 AutoCAD 2012，显示如图 2-8 所示界面，单击【激活】或【试用】后，即可使用该软件。

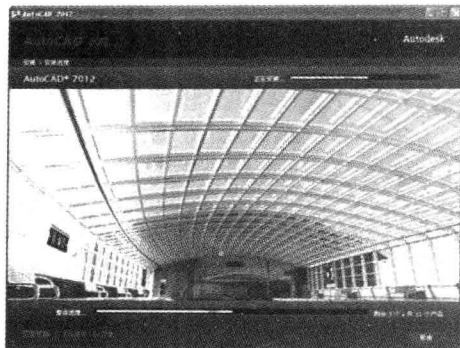


图 2-6 等待安装

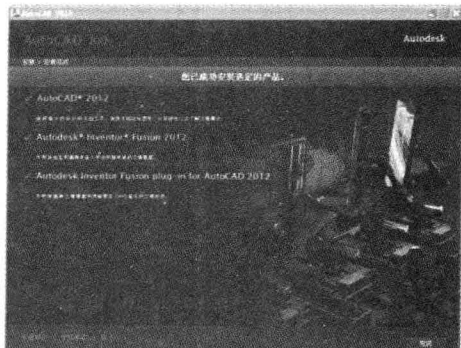


图 2-7 完成安装

### 2.2.2 AutoCAD 2012 的卸载

1) 单击【卸载】快捷方式，显示如图 2-9 所示界面。单击【卸载】，显示如图 2-10 所示界面，再次单击【卸载】。

2) 等待卸载完成，如图 2-11 所示。

说明：AutoCAD 2012 软件以光盘的形式提供，光盘中有名为“SETUP.EXE”的安装文件，也可执行该文件，根据弹出的窗口进行选择与操作。



图 2-8 激活主界面



图 2-9 准备卸载

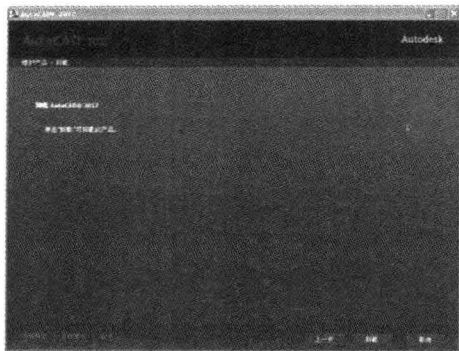


图 2-10 选择卸载

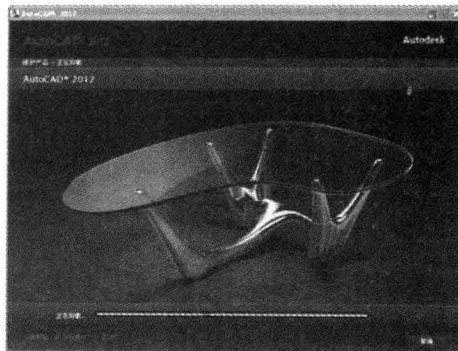



图 2-11 等待卸载完成

## 2.3 AutoCAD 2012 的启动与退出

安装 AutoCAD 2012 后，系统会自动在 Windows 桌面上生成程序启动快捷方式。双击该快捷方式，即可启动 AutoCAD 2012。与启动其他应用程序相同，也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏按钮等方式启动 AutoCAD 2012。

完成对图形文件的编辑并保存后，可以关闭该图形文件。关闭图形文件的命令有如下三种调用方法：

- 选择菜单栏【文件】→【关闭】，或按 <Ctrl + F4> 组合键。
- 单击 AutoCAD 2012 工作界面右上角  按钮。
- 在命令行中执行 CLOSE 命令。

## 2.4 AutoCAD 2012 经典工作界面

AutoCAD 2012 的经典工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏、坐标系图标、模型/布局选项卡和菜单浏览器等组成，如图 2-12 所示。

### 1. 标题栏

标题栏与其他 Windows 应用程序类似，用于显示 AutoCAD 2012 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称。

### 2. 菜单栏

菜单栏是主菜单，可利用其执行 AutoCAD 的大部分命令。单击菜单栏中的某一项，会弹出相应的菜单。

### 3. 工具栏

AutoCAD 2012 提供了 40 多个工具栏，每一个工具栏上均有一些形象化的按

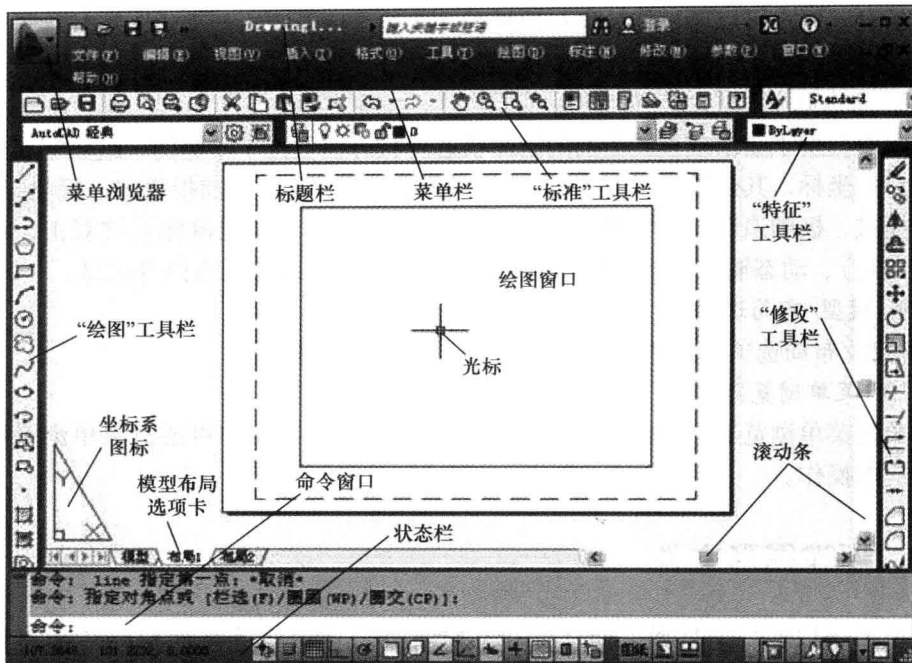


图 2-12 AutoCAD 2012 经典工作界面

钮。单击某一按钮，可以启动相应的命令。

用户可以根据需要打开或关闭任何一个工具栏。方法是：在已有工具栏上右击，AutoCAD 2012 弹出工具栏快捷菜单，通过其可实现工具栏的打开与关闭。

#### 4. 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图样，它是用户用 AutoCAD 2012 绘图并显示所绘图形的区域。

#### 5. 光标

当光标位于 AutoCAD 2012 的绘图窗口时为十字形状，所以又称其为十字光标。十字线的交点为光标的当前位置。AutoCAD 2012 的光标用于绘图、选择对象等操作。

#### 6. 坐标系图标

坐标系图标通常位于绘图窗口的左下角，表示当前绘图所使用的坐标系的形式以及坐标方向等。AutoCAD 2012 提供有世界坐标系（World Coordinate System，简称 WCS）和用户坐标系（User Coordinate System，简称 UCS）两种坐标系。世界坐标系为默认坐标系。

#### 7. 命令窗口

命令窗口是 AutoCAD 2012 显示用户从键盘键入的命令和显示 AutoCAD 提示信息的地方。默认状态下，AutoCAD 2012 在命令窗口保留最后三行所执行的命令或



提示信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小，使其显示多于三行或少于三行的信息。

### 8. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上位于左侧的一组数字反映当前光标的坐标，其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象追踪、动态 UCS（用鼠标左键双击，可打开或关闭）、动态输入等功能以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。

### 9. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图样空间的切换。

### 10. 菜单浏览器

单击菜单浏览器，AutoCAD 2012 会将浏览器展开，用户可通过菜单浏览器执行相应的操作。

## 2.5 新建图形文件


单击“标准”工具栏上的【新建】按钮，或选择【文件】→【新建】命令，即执行 NEW 命令，AutoCAD 2012 弹出【选择样板】对话框，如图 2-13 所示。通过此对话框选择相应的样板后（初学者一般选择样板文件 acadiso. dwt 即可），单击【打开】按钮，就会以相应的样板为模板建立一个新图形文件。



图 2-13 选择样板

## 2.6 打开原有图形文件

单击“标准”工具栏上的【打开】按钮，或选择【文件】→【打开】命