

# AutoCAD®

## 2012

**Broadview**  
www.broadview.com.cn

Autodesk 官方标准教程系列

精于心 美于形



Image courtesy of Tilt Towers, Inc.

# AutoCAD® 2012 标准培训教程

通过实践练习学习使用AutoCAD 2012创建、编辑和打印工程图的功能、命令和技术。



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
地址: 北京市西城区德胜门内大街2号  
电话: 010-68289668

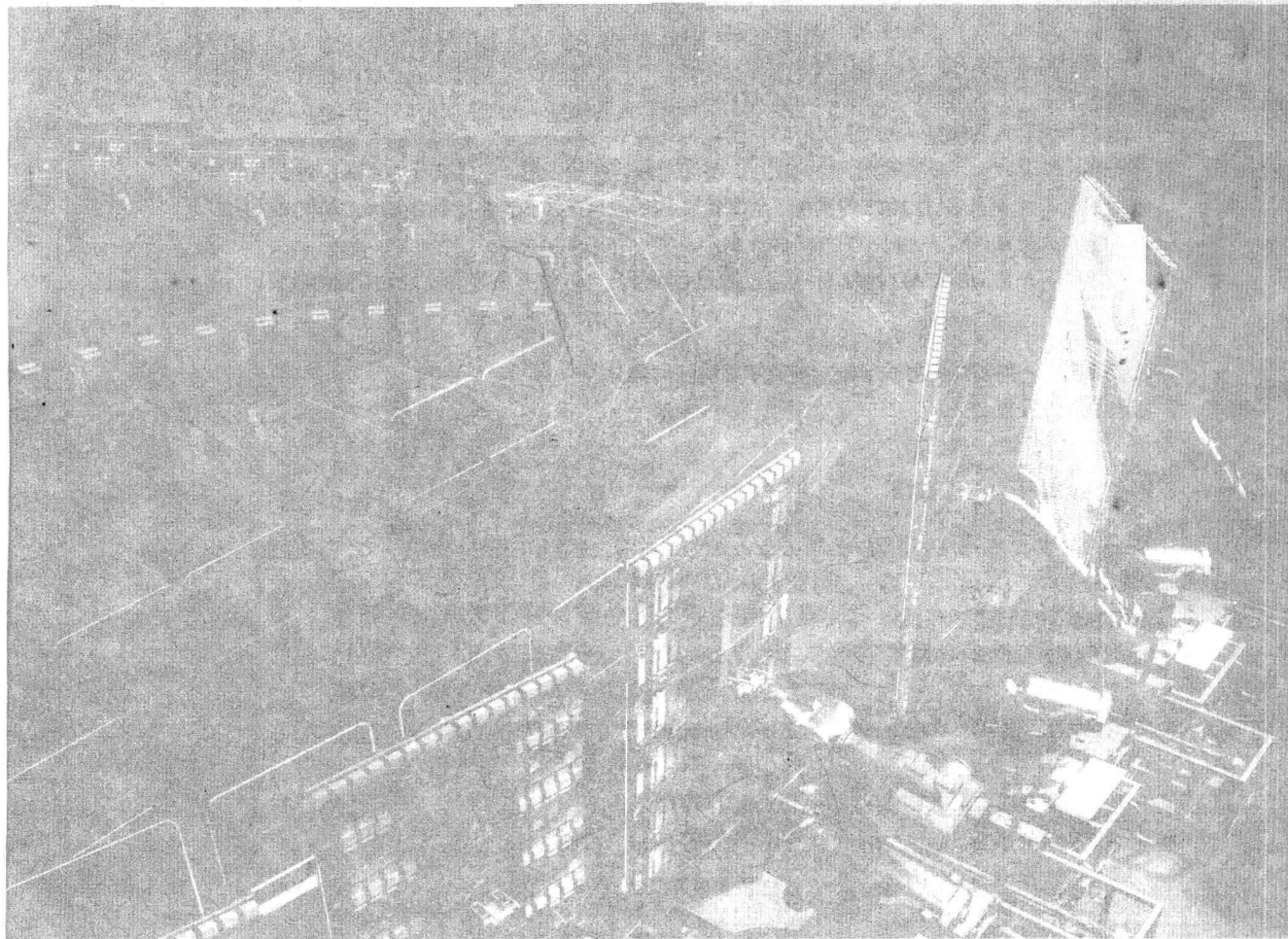
Autodesk, Inc. 主编  
ACAA教育 策划  
王建华 程绪琦 编著

# Autodesk

# AutoCAD®

# Autodesk®

Autodesk 官方标准教程系列



## AutoCAD® 2012 标准培训教程

Autodesk, Inc. 主编  
ACAA教育 策划  
王建华 程绪琦 编著

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京•BEIJING

## 内 容 简 介

本书是 AutoCAD 2012 标准培训教程, 主要讲解 AutoCAD 2012 的基本功能及实际应用, 通过对本教程的学习, 读者可以灵活应用 AutoCAD 2012 进行设计。

本书内容主要包括 AutoCAD 入门、创建和编辑二维图形对象、对象特性与图层、图纸布局、文字与表格、尺寸标注、图案填充、块的使用、复杂对象、打印出图、三维建模等。通过对本书的学习, 能够带领您理解 AutoCAD 2012 的精髓, 全面精通 AutoCAD 2012, 并能融合 AutoCAD 2012 的设计与管理思想, 成为真正的 AutoCAD 2012 设计高手。

本书可作为 AutoCAD 2012 标准培训的通用教材, 也可作为高等院校相关专业的教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2012 标准培训教程 / 美国 Autodesk 公司主编; 王建华, 程绪琦编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.1

Autodesk 官方标准教程系列

ISBN 978-7-121-14897-2

I. ①A... II. ①美... ②王... ③程... III. ①AutoCAD 软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 217169 号

策划编辑: 林瑞和

责任编辑: 付 睿

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 25 字数: 640 千字

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 55.00 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 [zltts@phei.com.cn](mailto:zltts@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

AutoCAD 是世界领先的计算机辅助设计软件提供商 Autodesk 公司的产品，它拥有数以百万的用户，作为 CAD 工业的旗舰产品和工业标准，一直凭借其独特的优势而为全球的设计工程师特别是机械工程师所采用，AutoCAD 在机械制图上有着相当完善的解决方案。AutoCAD 2012 是目前最新的版本，也是目前功能最强的版本。随着版本的不断升级和功能的增强，又将快速创建图形、轻松共享设计资源、高效管理设计成果等功能进行了扩展和深化。

本书作者来自国内高校，是 Autodesk 公司授权培训中心的资深教师，书中的实用见解、方法和技巧介绍都融会了作者多年的教学与实践经验。本书结合了机械、建筑制图的特点，参照 Autodesk 公司 AutoCAD 初级工程师级及工程师级认证考试的教学大纲，参考借鉴众多培训机构的教学实践，有针对性地介绍与讲解软件的主要功能和制图方面的应用，培养读者利用软件功能解决典型应用问题的能力。

本书的编写突出了如下特点。

(1) 介绍 AutoCAD 软件的使用，以设置环境、绘制图形、添加注释标注、创建块到打印出图为主线，循序渐进地教授制图与 AutoCAD 的知识，注意基本内容的系统性和完整性。

(2) 以设计实例为线索，将整个设计过程贯穿全书。详细介绍制图流程、所涉及的规范和标准，以及在设计过程中所应用到的命令和技巧。随书附带的光盘包含本书中大量实例文件，易于读者使用，是培训和教学的宝贵资源，且大大降低了学习本书的难度，增强了学习的趣味性。

(3) 注意贯彻我国 CAD 制图有关标准，指导读者有效地将 AutoCAD 的丰富资源与国标相结合，进行规范化设计。

本书共分为 13 章，包括认识 AutoCAD、创建和编辑二维图形对象、对象特性与图层、图纸布局、文字与表格、尺寸标注、块的使用、打印出图、数据共享和协同设计、创建三维模型等。其中，第 1、2、3、4、8、10、13 章由王建华、张文杰、刘志峰共同编写，第 5、6、7、9、11、12 章由程绪琦与李炜共同编写，最后由程绪琦进行统稿。

**提示：“本书相关素材请在 <http://3d.acaa.cn> 进行下载”。**

编著者  
2011 年 8 月

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 第 1 章 AutoCAD 入门 .....              | 1  |
| 1.1 AutoCAD 的主要功能 .....             | 1  |
| 1.2 启动 AutoCAD 2012 .....           | 2  |
| 1.3 AutoCAD 2012 工作环境 .....         | 2  |
| 1.3.1 AutoCAD 2012 工作空间的设置 .....    | 3  |
| 1.3.2 AutoCAD 2012 的工作界面 .....      | 5  |
| 1.3.3 使用 AutoCAD 2012 的命令 .....     | 10 |
| 1.3.4 绘制简单的二维对象和保存文件 .....          | 12 |
| 1.3.5 调用 AutoCAD 2012 软件的帮助系统 ..... | 14 |
| 1.4 AutoCAD 文件管理 .....              | 16 |
| 1.4.1 新建 AutoCAD 图形文件 .....         | 16 |
| 1.4.2 打开 AutoCAD 图形文件 .....         | 17 |
| 1.5 显示对象 .....                      | 17 |
| 1.5.1 缩放与平移工具 .....                 | 18 |
| 1.5.2 鼠标滚轮的应用 .....                 | 23 |
| 1.5.3 重新生成 .....                    | 23 |
| 1.6 设置绘图环境 .....                    | 24 |
| 1.6.1 设置绘图单位 .....                  | 24 |
| 1.6.2 设置绘图区域 .....                  | 26 |
| 1.6.3 理解 AutoCAD 使用的坐标概念 .....      | 27 |
| 1.7 练习：平移与缩放 .....                  | 29 |
| 第 2 章 创建和编辑二维图形对象（一） .....          | 31 |
| 2.1 基本图形的绘制 .....                   | 31 |
| 2.1.1 直线的绘制 .....                   | 31 |
| 2.1.2 圆的绘制 .....                    | 33 |

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 2.1.3 | 圆弧的绘制          | 37  |
| 2.1.4 | 正多边形的绘制        | 40  |
| 2.1.5 | 矩形的绘制          | 42  |
| 2.2   | 点的绘制           | 44  |
| 2.2.1 | 点样式的设置         | 45  |
| 2.2.2 | 对象的定数等分        | 46  |
| 2.2.3 | 对象的定距等分(测量)    | 48  |
| 2.3   | 基本构造选择集        | 51  |
| 2.3.1 | 构造选择集的基本方法     | 51  |
| 2.3.2 | 向选择集添加或删除对象    | 51  |
| 2.4   | 修剪和延伸对象        | 60  |
| 2.4.1 | 对象的修剪          | 60  |
| 2.4.2 | 对象的延伸          | 63  |
| 2.5   | 图形对象的复制和删除     | 66  |
| 2.5.1 | 图形对象的删除        | 66  |
| 2.5.2 | 图形对象的复制        | 68  |
| 2.5.3 | 旋转复制对象         | 70  |
| 2.5.4 | 镜像复制对象         | 73  |
| 2.5.5 | 阵列复制对象         | 75  |
| 2.5.6 | 比例缩放复制对象       | 79  |
| 2.5.7 | 建立偏移或平行的对象     | 81  |
| 2.6   | 综合练习           | 84  |
| 第3章   | 创建和编辑二维图形对象(二) | 89  |
| 3.1   | 精确绘图工具         | 89  |
| 3.1.1 | 对象捕捉           | 89  |
| 3.1.2 | 极轴追踪和极轴捕捉      | 97  |
| 3.1.3 | 对象追踪           | 102 |
| 3.2   | 夹点功能           | 106 |
| 3.3   | 图形的移动和编辑       | 108 |
| 3.3.1 | 改变对象的位置        | 108 |
| 3.3.2 | 拉伸对象           | 111 |
| 3.3.3 | 分解对象           | 113 |
| 3.4   | 构造线的绘制         | 114 |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 3.5 边、角、长度的编辑 .....      | 116        |
| 3.5.1 合并对象 .....         | 116        |
| 3.5.2 打断对象 .....         | 118        |
| 3.5.3 在两个对象之间倒圆角 .....   | 122        |
| 3.5.4 在两个对象之间做倒角 .....   | 126        |
| 3.6 创建边界与面 .....         | 129        |
| 3.6.1 创建边界 .....         | 129        |
| 3.6.2 创建面域 .....         | 131        |
| <b>第4章 对象特性与图层 .....</b> | <b>134</b> |
| 4.1 对象特性 .....           | 134        |
| 4.1.1 设置对象的特性 .....      | 134        |
| 4.1.2 改变图形对象的特性 .....    | 142        |
| 4.1.3 复制对象特性 .....       | 143        |
| 4.1.4 使用“特性”选项板 .....    | 145        |
| 4.2 图层的应用 .....          | 147        |
| 4.2.1 使用图层管理对象 .....     | 147        |
| 4.2.2 0 图层的含义及特点 .....   | 149        |
| 4.2.3 图层特性管理器 .....      | 150        |
| 4.3 查询对象的几何特征 .....      | 157        |
| 4.3.1 测量 .....           | 158        |
| 4.3.2 查询点坐标 .....        | 158        |
| 4.3.3 查询距离 .....         | 159        |
| 4.3.4 查询半径 .....         | 160        |
| 4.3.5 查询角度 .....         | 161        |
| 4.3.6 查询面积 .....         | 162        |
| 4.3.7 查询体积 .....         | 165        |
| 4.3.8 测量工具的重点提示 .....    | 166        |
| 4.3.9 查看对象的信息 .....      | 166        |
| <b>第5章 图纸布局 .....</b>    | <b>168</b> |
| 5.1 模型空间与图纸空间 .....      | 168        |
| 5.1.1 模型空间 .....         | 168        |
| 5.1.2 图纸空间 .....         | 169        |

|           |                  |     |
|-----------|------------------|-----|
| 5.1.3     | 布局               | 169 |
| 5.1.4     | 模型空间与图纸空间的切换     | 170 |
| 5.2       | 使用布局             | 170 |
| 5.2.1     | 创建布局的方法          | 170 |
| 5.2.2     | 建立多个浮动视口         | 174 |
| 5.2.3     | 调整视口的显示比例        | 177 |
| 5.2.4     | 视口的编辑与调整         | 179 |
| 5.2.5     | 布局视口的图层变化        | 179 |
| 5.2.6     | 锁定视口和最大化视口       | 180 |
| 5.2.7     | 视图的尺寸标注          | 181 |
| 第6章 文字与表格 |                  | 182 |
| 6.1       | 文字的使用            | 182 |
| 6.1.1     | AutoCAD 中可以使用的文字 | 182 |
| 6.1.2     | 写入单行文字           | 183 |
| 6.1.3     | 写入多行文字           | 185 |
| 6.1.4     | 定义文字样式           | 188 |
| 6.1.5     | 编辑文字             | 190 |
| 6.1.6     | 注释性特性的应用         | 193 |
| 6.2       | 表格的使用            | 197 |
| 6.2.1     | 创建表格样式           | 197 |
| 6.2.2     | 插入表格             | 198 |
| 6.2.3     | 编辑表格             | 199 |
| 6.2.4     | 利用现有表格创建新的表格样式   | 201 |
| 6.3       | 字段的使用            | 204 |
| 6.3.1     | 插入字段             | 204 |
| 6.3.2     | 更新字段             | 206 |
| 第7章 尺寸标注  |                  | 208 |
| 7.1       | 创建各种尺寸标注         | 208 |
| 7.1.1     | 线性标注             | 209 |
| 7.1.2     | 对齐标注             | 210 |
| 7.1.3     | 半径标注             | 211 |
| 7.1.4     | 直径标注             | 211 |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| 7.1.5 角度标注            | 212        |
| 7.1.6 弧长标注            | 213        |
| 7.1.7 折弯标注            | 214        |
| 7.1.8 基线标注            | 215        |
| 7.1.9 连续标注            | 216        |
| 7.1.10 快速标注           | 218        |
| 7.1.11 多重引线标注         | 220        |
| 7.2 定义标注样式            | 224        |
| 7.2.1 定义尺寸标注样式        | 224        |
| 7.2.2 定义标注样式的子样式      | 232        |
| 7.2.3 标注样式的编辑与修改      | 233        |
| 7.3 标注的编辑与修改          | 234        |
| 7.3.1 利用标注的关联性进行编辑    | 234        |
| 7.3.2 编辑标注的尺寸文字       | 235        |
| 7.3.3 编辑标注尺寸          | 236        |
| 7.3.4 利用对象特性管理器编辑尺寸标注 | 237        |
| 7.4 创建公差标注            | 238        |
| 7.4.1 尺寸公差标注          | 238        |
| 7.4.2 形位公差标注          | 239        |
| 7.5 综合练习              | 240        |
| <b>第8章 图案填充</b>       | <b>241</b> |
| 8.1 图案填充对象            | 241        |
| 8.1.1 创建图案填充          | 241        |
| 8.1.2 关联图案填充          | 255        |
| 8.1.3 创建渐变色图案填充       | 256        |
| 8.2 编辑图案填充            | 260        |
| 8.2.1 创建独立的图案填充       | 260        |
| 8.2.2 修剪图案填充          | 261        |
| 8.2.3 修改图案填充的边界       | 262        |
| 8.2.4 重新生成图案填充边界      | 266        |
| <b>第9章 块的使用</b>       | <b>268</b> |
| 9.1 块的创建与使用           | 268        |

|               |               |            |
|---------------|---------------|------------|
| 9.1.1         | 创建块           | 268        |
| 9.1.2         | 插入块           | 272        |
| 9.1.3         | 使用设计中心插入块     | 274        |
| 9.1.4         | 使用工具选项板插入块    | 275        |
| 9.2           | 块的编辑与修改       | 277        |
| 9.2.1         | 块的分解          | 277        |
| 9.2.2         | 块的重定义         | 278        |
| 9.2.3         | 块的在位编辑        | 280        |
| 9.2.4         | 块编辑器          | 282        |
| 9.3           | 块的属性          | 282        |
| 9.3.1         | 定义及使用块的属性     | 282        |
| 9.3.2         | 创建块之前属性的编辑    | 286        |
| 9.3.3         | 创建块之后属性的编辑    | 287        |
| 9.3.4         | 块属性管理器        | 287        |
| 9.3.5         | 属性的提取         | 288        |
| 9.4           | 动态块           | 291        |
| 9.4.1         | 动态块的使用        | 292        |
| 9.4.2         | 动态块的创建        | 295        |
| <b>第 10 章</b> | <b>创建复杂对象</b> | <b>305</b> |
| 10.1          | 多段线的创建与编辑     | 305        |
| 10.1.1        | 关于多段线         | 305        |
| 10.1.2        | 创建多段线         | 306        |
| 10.1.3        | 多段线的编辑        | 308        |
| 10.1.4        | 分解多段线         | 312        |
| 10.2          | 样条曲线的创建与编辑    | 314        |
| 10.2.1        | 关于样条曲线        | 314        |
| 10.2.2        | 创建样条曲线        | 315        |
| 10.2.3        | 练习样条曲线        | 316        |
| 10.2.4        | 编辑样条曲线        | 318        |
| 10.3          | 创建椭圆和椭圆弧      | 320        |
| 10.3.1        | 关于椭圆          | 320        |
| 10.3.2        | 创建椭圆和椭圆弧      | 321        |
| 10.3.3        | 练习椭圆          | 323        |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第 11 章 打印出图             | 325 |
| 11.1 在模型空间中打印图纸         | 325 |
| 11.2 布局中图纸的打印输出         | 328 |
| 11.2.1 布局中打印出图的过程       | 328 |
| 11.2.2 打印设置             | 329 |
| 11.2.3 页面设置             | 331 |
| 11.3 使用打印样式表            | 332 |
| 11.3.1 颜色相关打印样式表        | 333 |
| 11.3.2 命名打印样式表          | 334 |
| 11.4 管理比例列表             | 334 |
| 11.5 电子打印与发布            | 335 |
| 11.5.1 电子打印             | 335 |
| 11.5.2 批处理打印            | 338 |
| 11.5.3 三维 DWF 图形发布      | 340 |
| 第 12 章 创建三维模型           | 342 |
| 12.1 设置三维环境             | 342 |
| 12.1.1 三维建模使用的坐标系       | 343 |
| 12.1.2 创建用户坐标系          | 344 |
| 12.1.3 观察显示三维模型         | 346 |
| 12.2 创建和编辑三维实体模型        | 348 |
| 12.2.1 可直接创建的 8 种基本形体   | 348 |
| 12.2.2 几种由平面图形生成三维实体的方法 | 350 |
| 12.2.3 剖切三维实体并提取剖切面     | 353 |
| 12.2.4 布尔运算求并集、交集、差集    | 356 |
| 12.2.5 倒角和圆角命令          | 356 |
| 12.2.6 编辑三维实体的面、边、体     | 357 |
| 12.2.7 三维位置操作命令         | 359 |
| 12.2.8 创建三维机械实体模型综合实例   | 360 |
| 12.2.9 创建三维建筑实体模型综合实例   | 363 |
| 12.3 由三维实体模型生成二维平面图形    | 366 |
| 第 13 章 其他重要功能           | 370 |
| 13.1 ViewCube 工具        | 370 |

|        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| 13.2   | 隔离 .....        | 373 |
| 13.3   | 参数化设计 .....     | 376 |
| 13.3.1 | 几何约束 .....      | 376 |
| 13.3.2 | 标注约束 .....      | 383 |
| 13.3.3 | 管理 .....        | 385 |
| 13.3.4 | 参数化设计重点分析 ..... | 388 |

# 第 1 章 AutoCAD 入门

AutoCAD 是世界领先的计算机辅助设计软件提供商 Autodesk（欧特克）公司的产品，该软件作为 CAD 工业的旗舰产品，一直凭借其独特的优势而为全球的设计工程师所采用。它拥有数以百万计的用户，多年来积累了无法估量的设计数据资源。作为一个工程设计软件，它为工业设计人员提供了强有力的二维和三维工程设计与绘图功能。随着版本的不断升级和功能的增强，又将快速创建图形、轻松共享设计资源、高效管理设计成果等功能进行了扩展和深化。

AutoCAD 开创了绘图和设计的新纪元。如今，AutoCAD 经过了十几次的版本升级，已成为一个功能完善的计算机辅助设计软件，广泛应用于机械、电子、土木、建筑、航空、航天、轻工、纺织等行业。因其具有庞大的基础用户群，拥有大量设计资源，而受到世界各地数以百万计的工程设计人员的青睐。

开始使用本软件之前，必须熟悉它的主要功能及常用的操作界面，以及其特色功能和快捷用法。

完成本章的练习，将学习到下列知识：

- AutoCAD 的工作界面及功能。
- 新建图形文件、保存图形文件及打开已有的图形文件。
- 显示图形对象。
- 设置绘图环境。
- AutoCAD 2012 中坐标的含义与用法。

## 1.1 AutoCAD 的主要功能

Autodesk 公司于 2011 年 4 月推出了 AutoCAD 2012 系列产品。作为一款辅助绘图软件，AutoCAD 其强大的绘图功能在 CAD 领域享有较高的口碑。

AutoCAD 2012 的主要特点与功能如下。

### 1. 基本绘图功能

- 提供绘制各种二维图形的工具，如直线、圆、多边形、椭圆、填充图案等。
- 提供测量图形和标注各种尺寸的工具。
- 具备对图形进行修改、删除、移动、旋转、复制、偏移、修剪、圆角等多种强大的编辑功能。
- 具备缩放、平移等动态观察功能，并具有透视、投影、轴测、着色等多种图形显示方式。

- 提供栅格、正交、极轴、对象捕捉及追踪等多种辅助工具，保证精确绘图。
- 提供图块及属性等功能，便于制作图形数据库，大大提高绘图效率。

### 2. 辅助设计功能

- 利用参数化设计功能，约束图形几何和尺寸特性。
- 利用测量工具，可以查询图形的长度、面积、体积、力学等特性。
- 提供了样板图技术、CAD 标准、设计中心、外部参照、光栅图像、链接与嵌入、电子传递等功能，以规范和协调设计，并共享 AutoCAD 图形数据。
- 提供在三维空间中的各种绘图和编辑功能，具备三维实体和三维曲面造型的功能，便于用户对设计进行直观的了解和认识。
- 提供图纸集功能，可方便地管理设计图纸，进行批量传递和打印等。
- 提供多种软件的接口，可方便地将设计数据和图形在多个软件中共享，进一步发挥各个软件的特点和优势。

### 3. 开发定制功能

- 具备强大的用户定制功能。用户可以方便地将图形界面、快捷键、工具选项板、简化命令、菜单、工具栏、填充图案、线型等改造得更易于使用。
- 具有良好的二次开发性。AutoCAD 提供多种方式，以使用户按照自己的思路去解决实际问题；AutoCAD 开放的平台使用户可以用 AutoLISP、ARX、VBA、.NET 等语言开发适合特定行业使用的 CAD 产品。

## 1.2 启动 AutoCAD 2012

启动 AutoCAD 2012 有两种方法。

- 双击桌面上的快捷图标.
- 选择“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2012 - Simplified Chinese”→“AutoCAD 2012”命令。

## 1.3 AutoCAD 2012 工作环境

用户在熟悉一款软件之前，必须了解其工作环境与操作界面上的各个功能。学习完本节内容，用户将了解 AutoCAD 2012 工作界面包含的主要内容，以及如何输入 AutoCAD 命令、如何响应 AutoCAD 命令、如何使用 AutoCAD 的系统帮助。

打开 AutoCAD 2012，直接进入“草图与注释”工作界面，该界面显示了二维绘图特有的工具，如图 1-1 所示。

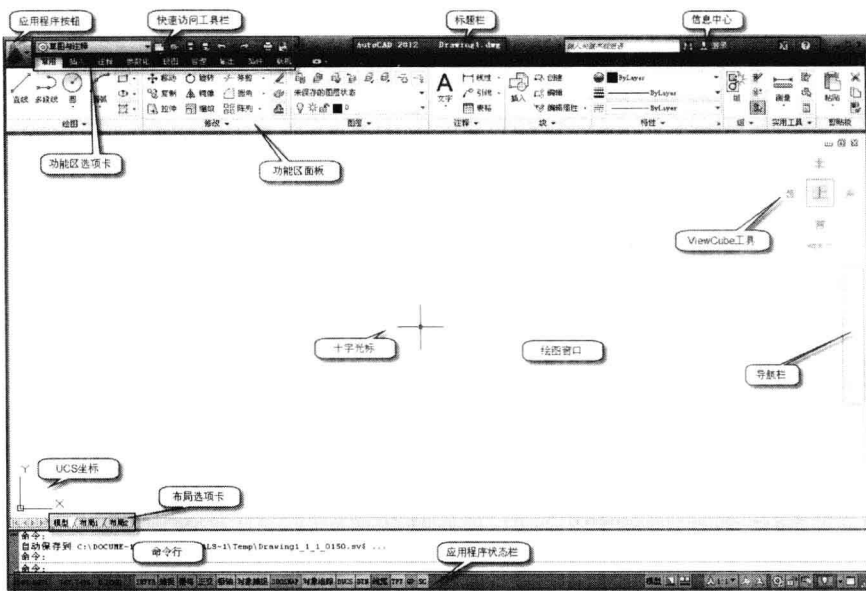


图 1-1 “草图与注释”工作界面

### 1.3.1 AutoCAD 2012 工作空间的设置

工作空间也称为工作环境，包括菜单、工具栏、选项板和功能区面板，将它们进行编组和组织来创建一个基于任务的绘图环境。AutoCAD 2012 为用户提供了 4 种工作空间，分别为“草图与注释”、“三维基础”、“三维建模”及“AutoCAD 经典”，同时用户还可以根据自己的需要设置工作空间并保存。在学习软件之前，需要学会设置合适的工作环境及其相应的功能。

单击“快速访问工具栏”中的工作空间控件 ，弹出工作空间下拉列表，如图 1-2 所示，选择工作空间名称就可以切换到相应的工作空间。如图 1-3 所示为工作空间是“AutoCAD 经典”的工作界面，如图 1-4 所示为工作空间是“三维基础”的工作界面，如图 1-5 所示为工作空间是“三维建模”的工作界面。这些工作环境的绘图区基本相同，只有其相应的工具面板及其上面的工具有所不同。



图 1-2 工作空间下拉列表

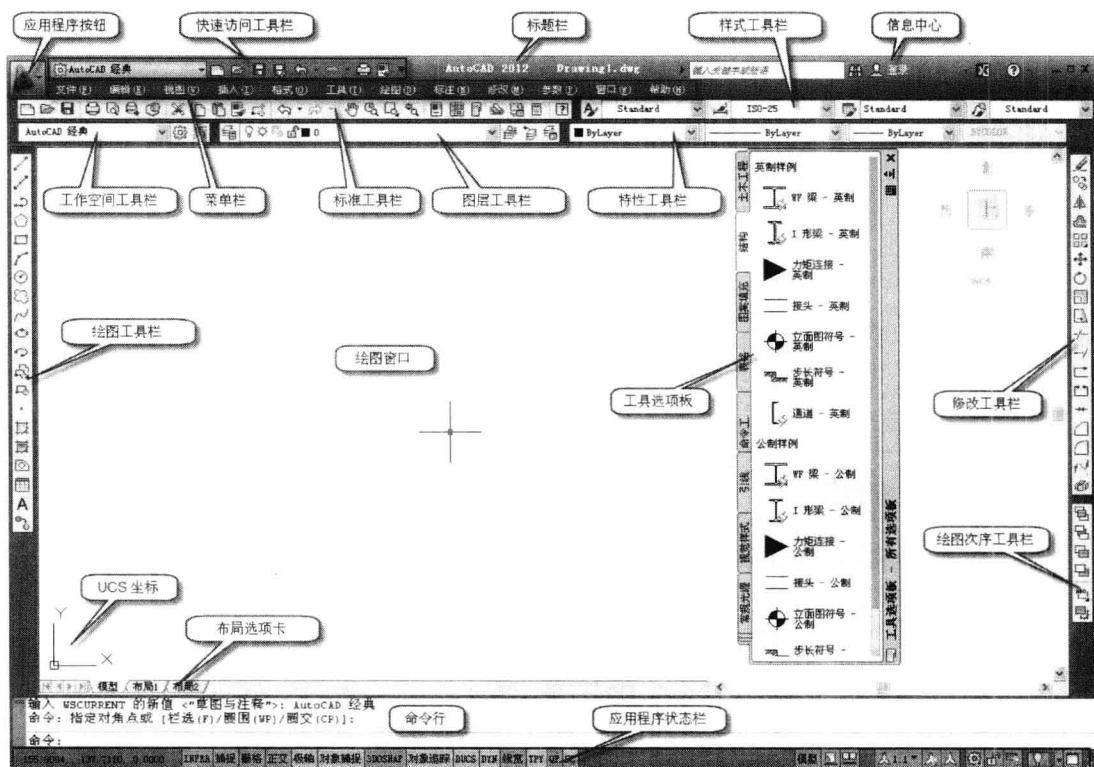


图 1-3 “AutoCAD 经典”工作界面

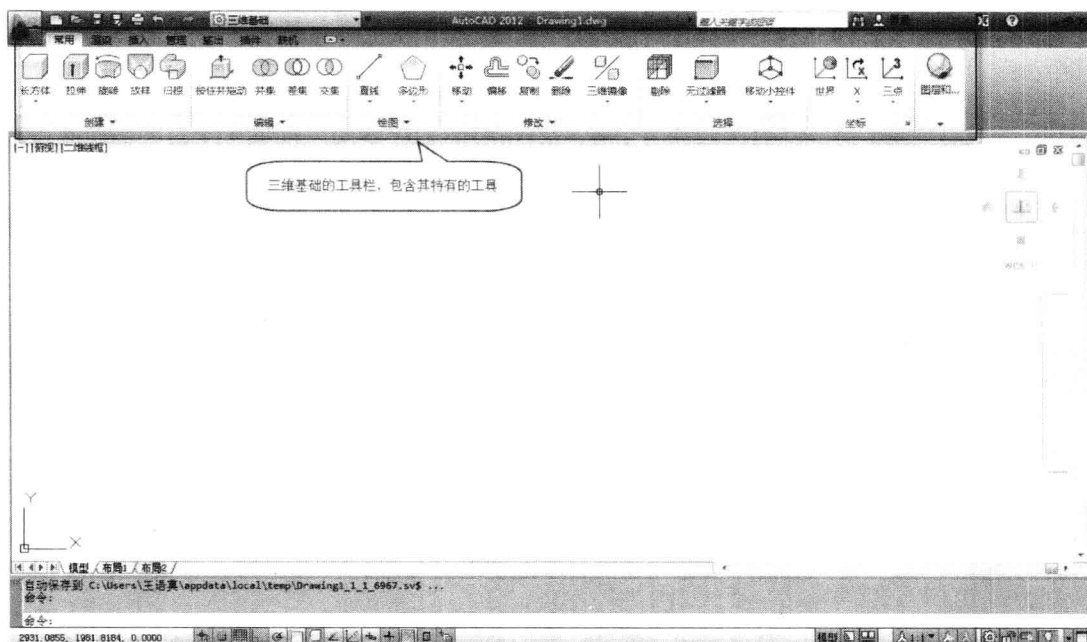


图 1-4 “三维基础”工作界面