



计 算 机 类 本 科 规 划 教 材

AutoCAD 2012

绘图完全教程

◆ 杜忠友 朱定见 主编

◆ 张海林 迟瑞芹 孙晓燕 孙 华 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

计算机类本科规划教材

AutoCAD 2012

绘图完全教程

杜忠友 朱定见 主编

张海林 迟瑞芹 孙晓燕 孙 华 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是作者多年来研究 AutoCAD 应用和教学经验的结晶,编写过程中参阅了大量的国内外资料。本书的突出特点是其全面性,内容涵盖二维绘图篇、三维绘图篇、后处理与二次开发篇三大部分。第一部分主要包括 AutoCAD 概述、绘制二维基本图形对象、使用辅助工具、修改二维图形对象、标注文字和制作表格、绘制标志图形、设置二维绘图环境、标注尺寸、使用图块、属性和外部参照、绘制工程图;第二部分主要包括三维建模、绘制三维图形、三维图形生成二维图形;第三部分主要包括打印输出和发布图形、AutoCAD 二次开发等内容。除此以外,本书还为绘制标志图形、绘制工程图(含等轴测图)、参数化绘图、动态块、绘制三维图形、三维图形生成二维图形、AutoCAD 二次开发等经典内容特设了章或节以满足不同专业的应用需求。

本书对章节顺序做了精心安排,先易后难,层层推进;阐述深入浅出,通俗易懂,详略得当,重点突出;易于教学,易于自学,能够引领读者很快进入角色,进而对 AutoCAD 和本书产生兴趣。本书以应用为目标,强化操作,注重实用,加强实践环节,激励创新意识,有助于读者学以致用,成为 CAD 领域的专门人才。

本书教学资源丰富,每章知识结束都附有上机实验与指导,其中配置了各行业领域中的大量例图和例题,为了使读者加强对所学知识的理解和延伸,本书精心设置了一些思考题。本书配有教学课件和图形库,授课教师可以到华信教育资源网进行免费注册下载,网址是 <http://www.hxedu.com.cn>。

本书是一部理论和应用相结合,特色鲜明,内容全面的技术书籍,可作为大学本科、高职高专、成人教育、函授大学、电视大学等各专业学生的 AutoCAD 绘图教材、CAD 技术自学教材、社会 CAD 技术培训教材和工程技术工作者进行 AutoCAD 绘图的工具用书。

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 2012 绘图完全教程/杜忠友,朱定见主编. —北京:电子工业出版社,2014.3

ISBN 978-7-121-22237-5

I. ①A… II. ①杜… ②朱… III. ①AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 311914 号

策划编辑:任欢欢

责任编辑:章海涛 文字编辑:任欢欢

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

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:18.5 字数:473.6 千字

印 次:2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价:39.00 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

AutoCAD 的英文全称是 Auto Computer Aided Design, 由美国 Autodesk 公司推出。它是计算机绘图的经典软件, 第 1 个版本于 1982 年 12 月问世, 以后又经过不断升级, 功能日臻完善。AutoCAD 是一个通用的绘图软件, 它被各行各业广泛接受, 应用于机电、建筑、水利、地质、纺织、轻工、航天、造船等产品设计和工程设计领域。它一直受到广大用户的喜爱, 有很高的市场占有率。

本书作者从事 AutoCAD 研究、工程应用和教学工作多年, 有许多的感悟和收获, 本书就是这些感悟和收获的结晶。本书与其他同类书籍相比, 有如下的特色和优势。

第一, 内容全面, 其他同类书籍未涉及的很多内容在本书中都可以查到。本书分为二维绘图篇、三维绘图篇、后处理与二次开发篇三大部分。二维绘图篇包括 AutoCAD 概述、绘制二维基本图形对象、使用辅助工具、修改二维图形对象、标注文字和制作表格、绘制标志图形、设置二维绘图环境、标注尺寸、使用图块、属性和外部参照、绘制工程图; 三维绘图篇包括三维建模、绘制三维图形、三维图形生成二维图形; 后处理与二次开发篇包括打印输出和发布图形、AutoCAD 二次开发等内容。

第二, 实例丰富, 涉及的范围广泛 (包括机械、电子、建筑、园林、艺术、广告、轻工、工业设计、服装等), 体现了 AutoCAD 在各行业领域中的应用。各行业的读者均可选用该书。

第三, 注重引导性, 按照读者的认识规律, 对章节顺序做了精心安排, 做到先易后难, 逐步深化, 环环相扣, 层层推进, 阐述深入浅出, 通俗易懂, 易于教学和自学, 能够引领读者很快进入角色, 进而对 AutoCAD 和本书产生兴趣。

第四, 专门为绘制标志图形、绘制工程图 (含等轴测图)、参数化绘图、动态块、绘制三维图形、三维图形生成二维图形、AutoCAD 二次开发特设了章和节。 书中特别包含绘制轴测图、参数化绘图、动态块、三维图形生成二维图形、AutoCAD 二次开发等内容, 这是多数 AutoCAD 书籍所不具备的。

第五, 每章最后是上机练习与指导, 这会增强上机练习的针对性, 引领读者在理论的基础上更快地涉足于工程应用的殿堂, 学以致用, 成为 CAD 领域的专门人才。

第六, 例题操作之前有题目解释说明、分析, 针对读者学习 AutoCAD 易犯的错误和困惑, 选择性地分析图案构成, 指出绘图思路、注意事项, 做出有关说明等。这有利于读者更快、更好地掌握 AutoCAD 绘图技术。

本书还配有电子课件和相应的图形库, 任课教师和相关读者可以到华信教育资源网 <http://www.hxedu.com.cn> 进行免费注册下载。

总之, 努力做到提升学生的**知识—能力—素质**, 把握教学的**难度—深度—强度**, 体现**基础—技术—应用**, 提供**教材—实验—课件支持**, 更好地为培养社会主义现代化建设人才服务。

AutoCAD 提供了 4 种工作空间 (界面): “草图与注释”、“三维基础”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”。每种工作空间对应着一种工作界面。本书在二维绘图中使用“草图与注释”工作界面和“AutoCAD 经典”工作界面, 在三维绘图中使用“三维建模”工作界面和

“AutoCAD 经典”工作界面。

本书可作为大学本科、高职高专、成人教育、函授大学、电视大学等各专业学生的计算机辅助设计与绘图技术及 AutoCAD 绘图教材、CAD 技术自学教材、社会 CAD 技术培训教材和工程技术工作者计算机绘图的技术用书。

建议教师授课时突出重点、难点，讲授主要问题，一些次要的问题留给学生自学。

本书的作者有山东建筑大学的杜忠友教授、湖北文理学院的朱定见副教授、山东建筑大学的张海林讲师、济南大学的迟瑞芹副教授、山东建筑大学的孙晓燕讲师、济南市产品质量检验院的孙华工程师。由杜忠友、朱定见担任主编，张海林、迟瑞芹、孙晓燕、孙华担任副主编。本书虽数易其稿，反复修改，但由于篇幅较大和时间有限，错讹和不足之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见和建议（作者的 E-mail 地址是 du-zy@163.com）。多位老师对本书的写作提出了不少建设性的意见，电子工业出版社的任欢欢等同志对本书的出版做了大量的工作，在此一并表示诚挚的感谢！

编 者

2013 年 12 月于泉城济南

目 录

【 二 维 绘 图 篇 】

第 1 章 AutoCAD 概述	3
1.1 AutoCAD 的功能	3
1.2 启动和退出 AutoCAD	3
1.3 AutoCAD 的工作界面	3
1.3.1 “草图与注释”工作界面	3
1.3.2 “三维基础”工作界面	4
1.3.3 “三维建模”工作界面	5
1.3.4 “AutoCAD 经典”工作界面	5
1.4 修改绘图区的背景颜色	6
1.5 启动 AutoCAD 命令	7
1.6 AutoCAD 的文件管理	8
1.7 一个绘图实例	8
上机实验及指导 1	9
思考题 1	10
第 2 章 绘制二维基本图形对象	11
2.1 AutoCAD 二维绘图的坐标系	11
2.1.1 直角坐标系	11
2.1.2 极坐标系	11
2.2 输入点的方式	11
2.3 绘制二维基本图形对象	12
2.3.1 绘制直线、射线和构造线	12
2.3.2 绘制圆、圆环、圆弧、椭圆和椭圆弧	15
2.3.3 绘制点	22
2.3.4 绘制矩形、正多边形、多段线、样条曲线、多线、修订云线和徒手画	24
2.3.5 图案填充	35
上机实验及指导 2	40
思考题 2	42
第 3 章 使用辅助工具	43
3.1 精确定位工具	43
3.1.1 输入坐标指定点	43
3.1.2 直接给定距离	43

3.1.3	动态输入	43
3.1.4	正交	44
3.1.5	栅格和栅格捕捉	44
3.1.6	正交	45
3.1.7	对象捕捉	46
3.1.8	追踪	49
3.2	图形信息查询工具	52
3.2.1	查询距离	52
3.2.2	查询角度	53
3.2.3	查询面积	53
3.2.4	查询点的坐标	55
3.2.5	查询面域/质量特性	55
3.3	二维图形查看工具	55
3.3.1	平移	55
3.3.2	视图缩放	56
3.4	设计中心	57
3.4.1	利用设计中心查找	58
3.4.2	利用设计中心插入	59
3.4.3	利用设计中心创建工具选项板	59
3.4.4	利用工具选项板插入	60
	上机实验及指导 3	60
	思考题 3	62
第 4 章	修改二维图形对象	63
4.1	选择对象	63
4.2	修改二维图形对象	64
4.2.1	删除	64
4.2.2	复制、镜像、阵列、偏移	65
4.2.3	移动、旋转、对齐	72
4.2.4	缩放、打断、修剪、延伸、拉伸、拉长	75
4.2.5	圆角、倒角、光顺曲线	82
4.2.6	修改多段线、样条曲线、多线	86
4.2.7	分解和合并	92
4.2.8	修改对象特性	94
4.2.9	夹点编辑	95
	上机实验及指导 4	97
	思考题 4	98
第 5 章	标注文字和制作表格	99
5.1	创建文字样式	99

5.2	标注文字	103
5.2.1	标注单行文字	103
5.2.2	标注多行文字	107
5.3	修改文字	109
5.4	制作表格	110
5.4.1	创建表格样式	110
5.4.2	插入表格	111
5.4.3	编辑表格	112
	上机实验及指导 5	113
	思考题 5	115
第 6 章	绘制标志图形	117
6.1	绘制标志图形的步骤	117
6.2	绘制标志图形	117
6.2.1	绘制太极图	117
6.2.2	绘制交通标志	118
6.2.3	绘制济南商业银行行标	119
6.2.4	绘制艺术图形	121
	上机实验及指导 6	122
	思考题 6	123
第 7 章	设置二维绘图环境	124
7.1	设置图形界限和图形单位	124
7.1.1	设置图形界限	124
7.1.2	设置图形单位	125
7.2	设置对象的颜色和线型、线宽	126
7.2.1	设置对象的颜色	126
7.2.2	设置线型	126
7.2.3	设置线宽	128
7.3	设置和管理图层	129
7.3.1	用“图层特性管理器”设置和管理图层	130
7.3.2	用“图层”工具栏管理图层	131
7.4	栅格、栅格捕捉、正交、对象捕捉、追踪设置	132
	上机实验及指导 7	132
	思考题 7	133
第 8 章	标注尺寸	134
8.1	创建标注样式	134
8.1.1	标注样式管理器	134
8.1.2	创建标注样式	136

8.1.3	将标注样式置为当前和修改、替代、比较、删除标注样式	143
8.2	标注尺寸	144
8.2.1	线性标注、对齐标注、角度标注	144
8.2.2	基线标注、连续标注	148
8.2.3	坐标标注	150
8.2.4	半径标注、直径标注、弧长标注、圆心标注	151
8.2.5	引线标注	153
8.2.6	公差标注	154
8.2.7	快速标注	156
8.2.8	折弯线性标注	156
8.2.9	折弯标注	157
8.3	修改尺寸	157
8.3.1	利用“特性”选项板修改	157
8.3.2	编辑尺寸标注	158
8.3.3	修改尺寸标注的文字位置	158
8.3.4	更新尺寸标注	159
8.3.5	分解尺寸标注	159
8.4	对标注尺寸的特别说明	159
8.5	参数化绘图	160
	上机实验及指导 8	162
	思考题 8	163
第 9 章	使用图块、属性和外部参照	164
9.1	创建图块	164
9.1.1	创建内部图块	164
9.1.2	创建外部图块	166
9.2	插入图块	167
9.2.1	插入单个图块	167
9.2.2	插入多个图块	169
9.2.3	从设计中心和工具选项板插入图块	169
9.3	图块属性	169
9.3.1	定义属性	169
9.3.2	改变属性值	172
9.3.3	修改块的属性	172
9.4	动态块	173
9.4.1	动态块的概念	173
9.4.2	创建动态块	173
9.5	外部参照	176
9.5.1	插入外部参照	176
9.5.2	绑定外部参照	177

上机实验及指导 9	177
思考题 9	178
第 10 章 绘制工程图	179
10.1 绘制工程图的步骤	179
10.2 绘制图框和标题栏	179
10.3 绘制机械图	181
10.3.1 绘制零件图	182
10.3.2 绘制装配图	187
10.4 绘制建筑图	188
10.5 绘制电气图	191
10.6 绘制生活用具	192
10.7 绘制服装图	192
10.8 绘制等轴测图	193
10.8.1 绘制方法	193
10.8.2 示例	194
上机实验及指导 10	196
思考题 10	199

【 三 维 绘 图 篇 】

第 11 章 三维建模	203
11.1 设置三维绘图环境	203
11.1.1 AutoCAD 三维绘图的坐标系	203
11.1.2 建立用户坐标系	203
11.1.3 观察三维模型	205
11.2 创建和编辑三维模型	211
11.2.1 线框模型、表面模型和实体模型	211
11.2.2 创建基本实体	213
11.2.3 二维图形生成三维实体或曲面	213
11.2.4 从对象创建三维实体	221
11.2.5 布尔运算	222
11.2.6 创建基本网格面	222
11.2.7 创建特殊网格(曲面)	223
11.2.8 创建三维面、三维网格面	224
11.2.9 三维修改操作	226
11.2.10 编辑实体的面、边、体	228
上机实验及指导 11	231
思考题 11	233

第 12 章 绘制三维图形	235
12.1 绘制三维图形的步骤	235
12.2 绘制三维图形	235
12.2.1 绘制烟灰缸	235
12.2.2 绘制机械零件	238
12.2.3 绘制茶几	241
12.2.4 绘制花瓶	243
上机实验及指导 12	244
思考题 12	245
第 13 章 三维图形生成二维图形	246
13.1 模型空间与图纸空间	246
13.1.1 模型空间和图纸空间的概念及两个空间的切换	246
13.1.2 创建模型空间多视口、图纸空间浮动视口	246
13.1.3 图纸空间和浮动视口模型空间（浮动模型空间）的切换	249
13.1.4 设置图形规格	249
13.2 三维图形生成二维图形的命令	251
13.2.1 SOLVIEW 命令——生成三维实体及实体对象的多面视图投影与剖视图投影	252
13.2.2 SOLDRAW 命令——在用 SOLVIEW 命令建立的视口中生成轮廓图和剖视图	255
13.2.3 SOLPROF 命令——建立三维实体的轮廓图像	255
13.3 三维图形生成二维图形示例	257
上机实验及指导 13	262
思考题 13	263
【 后 处 理 与 二 次 开 发 篇 】	
第 14 章 打印、输出和发布图形	267
14.1 从模型空间打印图形	267
14.2 从图纸空间打印图形	271
14.2.1 单视口打印	271
14.2.2 多视口打印	271
14.3 图形输出到文件	272
14.3.1 输出为 DWF 文件	272
14.3.2 输出为 DXF 文件	272
14.3.3 输出为其他格式文件	273
14.4 将图形发布到 web 页	273
上机实验及指导 14	274
思考题 14	274

第 15 章 AutoCAD 二次开发	275
15.1 启动和退出 Visual LISP	275
15.2 Visual LISP 加载和运行 AutoLISP 程序	276
15.2.1 使用 Visual LISP 工作界面加载和运行	276
15.2.2 使用 AutoCAD 工作界面加载和运行	276
15.3 开发实例	277
上机实验及指导 15	279
思考题 15	280
参考文献	281



【二维绘图篇】

第1章 AutoCAD 概述

AutoCAD 的英文全称是 Auto Computer Aided Design, 由美国 Autodesk 公司推出。它是计算机绘图的经典软件, 既可以定性地绘图, 也可以按尺寸定量地精确绘图。

AutoCAD 的第 1 个版本 AutoCAD 1.0 于 1982 年 12 月问世, 之后经过不断升级而日臻完善。AutoCAD 是一个通用绘图软件, 它被各行各业广泛接受, 应用于机械、电子、建筑、水利、冶金、地质、纺织、五金、轻工、航天、造船等产品设计和工程设计领域, 因而市场竞争力非常强大。

1.1 AutoCAD 的功能


AutoCAD 可实现二维绘图功能、二维图形修改功能、文字标注与修改功能、尺寸标注与修改功能、图形显示功能、三维绘图功能、三维修改功能、图形打印功能、Internet 功能及二次开发功能等。

1.2 启动和退出 AutoCAD

AutoCAD 的启动有多种方式, 常用的两种方式如下所述。

第一种方式: 利用桌面快捷方式图标启动。安装 AutoCAD 时, 将自动在桌面上放置 AutoCAD 快捷方式图标 (除非在安装过程中清除了该选项)。通过双击 AutoCAD 图标可以启动 AutoCAD。

第二种方式: 利用“开始”菜单启动。在“开始”菜单(Windows)中, 选择“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2012 Simplified Chinese”→“AutoCAD 2012 Simplified Chinese”命令。

AutoCAD 的退出有多种方式, 常用的方法是通过单击 AutoCAD 窗口右上角的按钮来退出程序。

1.3 AutoCAD 的工作界面

AutoCAD 2012 提供了 4 种工作空间, 分别是“草图与注释”工作空间、“三维基础”工作空间、“三维建模”工作空间和“AutoCAD 经典”工作空间。每种工作空间对应着一种工作界面。

1.3.1 “草图与注释”工作界面

“草图与注释”工作界面显示用于二维绘图特有的工具, 包含菜单浏览器和功能区等, 如

图 1-1 所示。菜单命令集中在菜单浏览器中，绘制图形使用的命令都显式地放在功能区中。

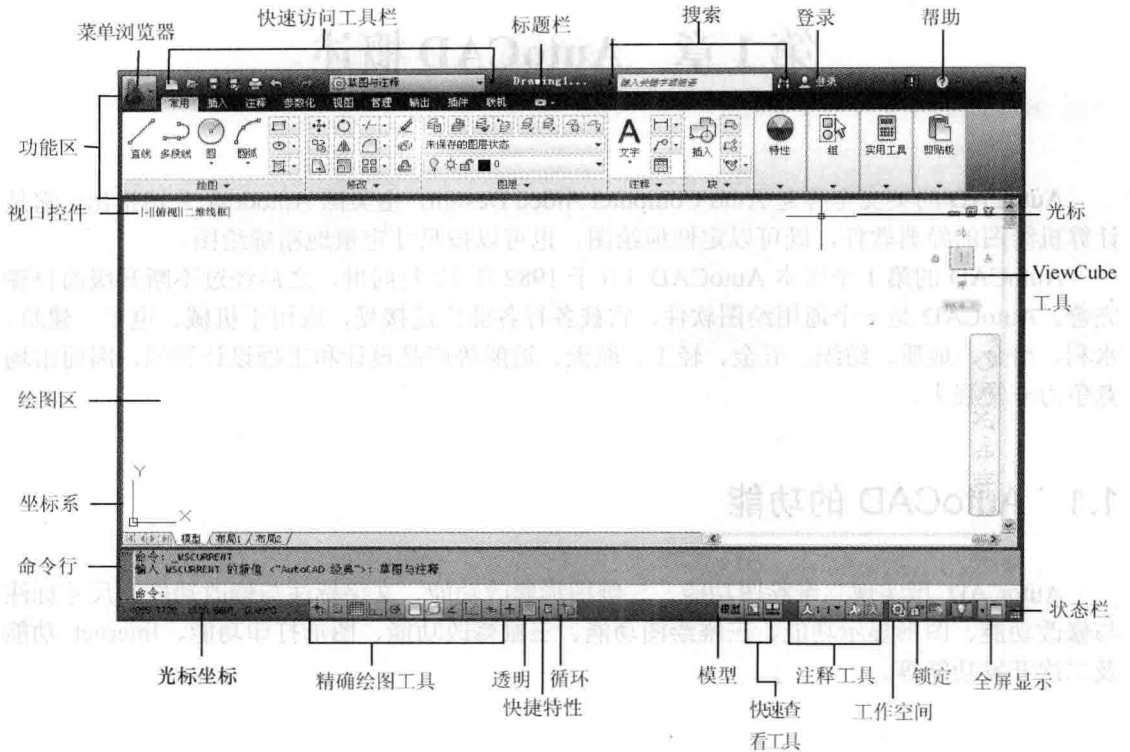


图 1-1 “草图与注释”工作界面

1.3.2 “三维基础”工作界面

“三维基础”工作界面显示用于三维建模的基础工具，如图 1-2 所示。

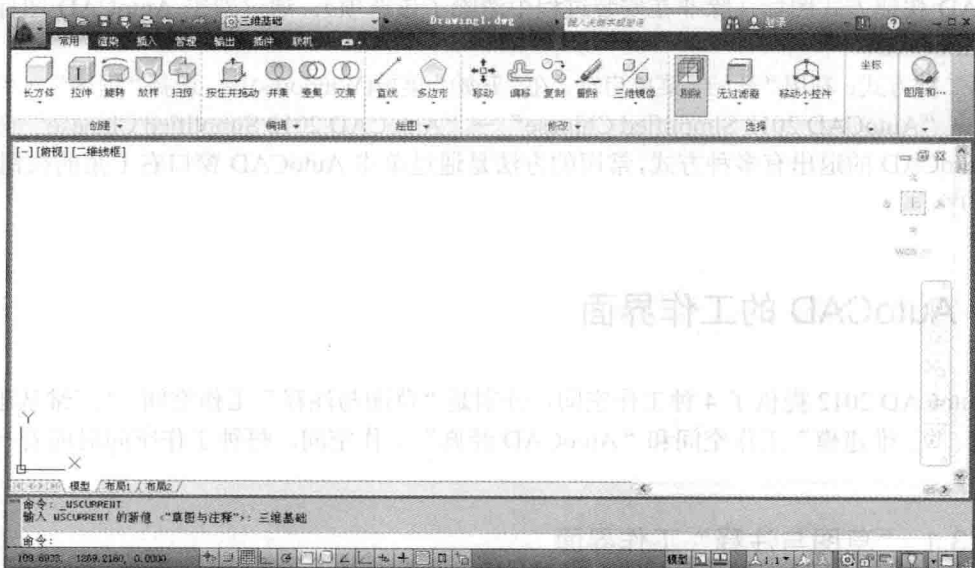


图 1-2 “三维基础”工作界面

1.3.3 “三维建模”工作界面

“三维建模”工作界面显示用于三维建模特有的工具，如图 1-3 所示。

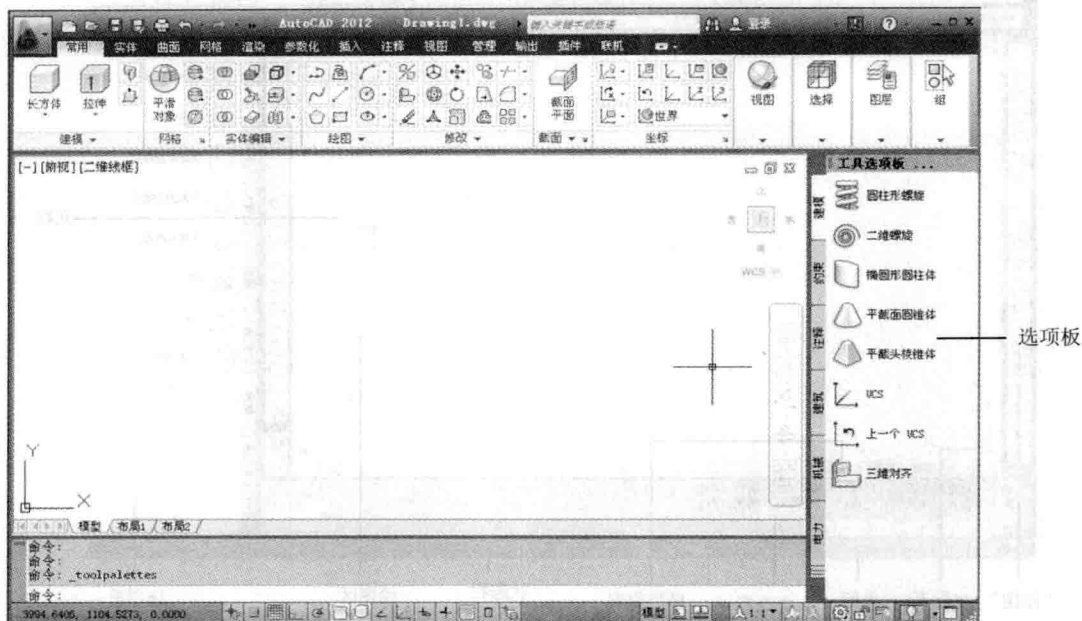


图 1-3 “三维建模”工作界面

1.3.4 “AutoCAD 经典”工作界面

“AutoCAD 经典”工作界面如图 1-4 所示，它不显示功能区。

“AutoCAD 经典”工作界面主要由绘图区、十字光标、下拉菜单、工具栏、状态栏、命令行、坐标系图标和滚动条等组成。

(1) 绘图区：绘图区是用户进行绘图的区域。

(2) 十字光标：十字的交点表明光标当前的位置，其坐标值显示在状态栏的左下角。

(3) 下拉菜单：利用下拉菜单可以输入 AutoCAD 命令。下拉菜单中右边有小三角形的菜单项表示还有子菜单；下拉菜单中右边有省略号的菜单项，单击后会弹出对话框。

(4) 工具栏：利用工具栏，可以方便地实现相应的操作。工具栏可以关闭或打开，打开的方法是右击任何一个工具栏，在弹出的快捷菜单中选取需要显示的工具栏。

(5) 状态栏：状态栏用以表明当前的绘图状态。左边用逗号隔开的 3 个数字是光标所处的 X、Y、Z 坐标。中间的按钮是热键，可以通过单击使其处于按下状态而起作用，再次单击则使其不起作用。

(6) 命令行：也称命令提示行，用以显示输入的字符和提示的信息，默认为 3 行。

(7) 坐标系图标：用以显示当前坐标系的种类。

本书在二维绘图中使用“草图与注释”工作界面和“AutoCAD 经典”工作界面，在三维绘图中使用“三维建模”工作界面和“AutoCAD 经典”工作界面。

切换 4 种工作空间或工作界面，可以使用下述两种方法之一：