



普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材

机械CAD 基础

◎ 赵润平 主 编



➤ 精心设计：内容编排、叙述方式、学习指导和知识检验步骤

➤ 及时提示：命令执行过程中的注意点、作图技巧及操作错误

➤ 精选各种绘图实例和训练题，轻松掌握 Auto CAD 机械制图



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材

机械 CAD 基础

赵润平 主 编

李雪玮 李彩霞 马轶群 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书根据计算机绘制机械工程图所需的实际知识内容,详细介绍了有关利用 Autodesk 推出的计算机辅助设计软件 AutoCAD 绘制机械图的全面知识。全书共分为 9 章,主要包括 AutoCAD 2012 绘制机械图前的准备知识,机械平面轮廓图的绘制与编辑,基本体和组合体的三视图的绘制,剖视图和断面图的绘制,机械图中的文字注写和尺寸标注,CAD 2012 的图块、表格和设计中心在机械图中的应用,绘制机械图的实际训练,机械工程图的打印输出,三维绘图基础知识。通过对本书的学习,可以满足高等院校学生和广大机械工程技术人员进行机械工程设计和技术管理的需要。

本书可作为高等教育各机械类工科院校的教材,也可供广大机械工程技术人员参考。

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

机械 CAD 基础 / 赵润平主编. —北京:电子工业出版社, 2014. 4

普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材

ISBN 978 - 7 - 121 - 22687 - 8

I. ①机… II. ①赵… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 055246 号

策划编辑:郭穗娟

责任编辑:侯丽平

印 刷:北京四季青印刷厂

装 订:北京四季青印刷厂

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:787×1 092 1/16 印张:19.5 字数:505 千字

印 次:2014 年 4 月第 1 次印刷

定 价:45.00 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 zltis@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

《普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材》

专 家 编 审 委 员 会

主任委员 黄传真

副主任委员 许崇海 张德勤 魏绍亮 朱林森

委 员 (排名不分先后)

李养良	高 荣	刘良文	郭宏亮	刘 军
史岩彬	张玉伟	王 毅	杨玉璋	赵润平
张建国	张 静	张永清	包春江	于文强
李西兵	刘元朋	褚 忠	庄宿涛	惠鸿忠
康宝来	宫建红	李西兵	宁淑荣	许树勤
马言召	沈洪雷	陈 原	安虎平	赵建琴
高 进	王国星	张铁军	马明亮	张丽丽
楚晓华	魏列江	关耀奇	沈 浩	鲁 杰
胡启国	陈树海	王宗彦	刘占军	

前 言

本书是根据我国当前高等教育机械类工科院校学生、从事机械工程设计和技术绘图的工程技术人员对计算机辅助设计知识需求的实际情况，并根据教育部有关课程大纲而精心编写的。

本书编者多年从事高等学校工科类计算机绘图教学工作，在编写本书时，编者依据多年具体教学中掌握的本课程知识特点、读者（学生）认知规律、具体操作过程的情况，对内容编排、叙述方式、学习指导、知识检验等方面进行了精心设计，力求使其能够满足广大读者轻松学习和掌握 AutoCAD 绘制机械图的迫切需要。

本书按照实际中绘制机械图的顺序进行编排，前后衔接既紧密，又不出现重复，内容由浅入深，循序渐进，对命令执行过程中的注意点、作图技巧及容易出现的操作错误等都及时给出了各种提示，使读者能够顺利地进行 AutoCAD 绘制机械图的学习和操作。

在编写具体内容时，每遇到新的知识时，首先将问题提出，先让读者自己考虑解决的方法，从而让读者带着问题去学习新的知识，然后再讲授新的知识，提高了读者的学习兴趣和主动性。编者在编写具体内容时，在叙述清楚的基础上，力求使叙述简练，语言亲切，贴近读者。同时根据机械实际图样，精选各种绘图实例，增强了本书的可读性，提高了读者学习兴趣。

本教材每章的后面都精心编制了涵盖本章内容且实用的训练题，读者通过完成这些实际训练，可达到巩固本节和本章知识目的，同时也可以自我检验学习的效果。

本书由山西大同大学赵润平任主编（编写第4、5、6、7章），大同大学李雪玮（编写第1、2、8章）、德州学院李彩霞（编写第9章）、河北建筑工程学院马轶群（编写第3章）任副主编。本书初稿完成后，由参加教材编写的编著者相互进行了认真的审校，最终由赵润平对全书图文样稿进行了认真校对并定稿。

尽管编著者力求认真仔细并经过多次校核，但书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正。

编者的电子邮箱：zhaorunping@163.com

编著者

2014年2月

目 录

第1章 用 AutoCAD 2012 绘制机械图前的准备知识 1

1.1 AutoCAD 2012 的用户界面及基本

内容介绍 1

1.1.1 AutoCAD 2012 的启动 1

1.1.2 AutoCAD 2012 的用户界面介绍 2

1.2 AutoCAD 的命令输入方式及命令的

执行过程 8

1.2.1 使用鼠标输入命令 8

1.2.2 使用键盘输入命令 8

1.2.3 透明命令的说明 8

1.2.4 AutoCAD 2012 命令执行的操作过程 9

1.3 理解 AutoCAD 的坐标与二维绘图的关系

..... 10

1.3.1 世界坐标系 10

1.3.2 点的输入方式 10

1.4 AutoCAD 2012 绘制工程图的步骤 12

1.5 设置图幅和绘图单位 13

1.5.1 设置图幅 13

1.5.2 设置绘图单位 13

1.6 图层的设置与使用 14

1.6.1 图层特性管理器的基本操作 14

1.6.2 实体线型、线宽和颜色的设置 16

1.6.3 设置线型比例 18

1.6.4 图层管理的其他方法 19

1.6.5 《CAD 工程制图规则》简介 21

1.7 AutoCAD 的绘图环境设置和绘图

辅助功能 23

1.7.1 设置绘图环境 23

1.7.2 AutoCAD 的绘图辅助功能 25

1.8 图形的显示控制 36

1.8.1 图形的缩放 36

1.8.2 图形的平移 38

1.9 简单机械零件的外形平面轮廓图的

绘制过程 39

本章小结 40

本章习题 40

第2章 机械平面轮廓图的绘制和编辑 42

2.1 二维绘图命令 42

2.1.1 绘制构造线 42

2.1.2 绘制正多边形 44

2.1.3 绘制矩形 45

2.1.4 绘制圆 46

2.1.5 绘制圆弧 49

2.1.6 绘制样条曲线 51

2.1.7 绘制椭圆 52

2.1.8 绘制点 53

2.2 常用的图形编辑和修改命令 55

2.2.1 选取图形对象的方式 55

2.2.2 图形的编辑和修改命令 57

2.3 绘制平面图形实例 69

本章小结 73

本章习题 73

第3章 基本体和组合体的三视图的

绘制 77

3.1 基本体和切口体的三视图绘制方法 77

3.2 图形的特殊绘制和修改编辑命令 81

3.2.1 多段线的绘制及编辑 81

3.2.2 创建边界和面域 84

3.2.3 利用夹点编辑图形 87

3.2.4 图形对象的特性编辑 89

3.3 组合体三视图的绘制方法 92

本章小结 97

本章习题 97

第4章 剖视图和断面图的绘制 101

4.1 图案填充的方法及应用 101

4.1.1 “图案填充”选项卡 101

4.1.2 “渐变色”选项卡 104

4.2 剖视图和断面图的绘制方法 106

4.2.1 剖视图的绘制方法 106

4.2.2 断面图的绘制方法 108



本章小结	111	5.5.7 基线标注	148
本章习题	111	5.5.8 连续标注	149
第5章 机械图中的文字注写和尺寸标注	113	5.5.9 形位公差创建	150
5.1 文字的样式设置及文字的输入	113	5.5.10 多重引线标注	151
5.1.1 关于 AutoCAD 的文字	113	5.6 尺寸标注的编辑方法	157
5.1.2 设置文字样式	114	5.6.1 编辑尺寸标注	157
5.1.3 选用设置好的文字样式	116	5.6.2 编辑尺寸文本的位置	157
5.1.4 输入单行文字	117	5.6.3 其他编辑尺寸标注方法的简介	159
5.1.5 输入多行文字	120	本章小结	160
5.1.6 常用特殊字符的输入	122	本章习题	160
5.2 图形中文字的编辑	124	第6章 CAD 2012 的图块、表格和设计中心在机械图中的应用	164
5.2.1 快速编辑文字内容	124	6.1 图块的创建、插入和存储	164
5.2.2 文字的缩放	124	6.1.1 图块的特性	165
5.2.3 利用图形对象特性编辑命令编辑文字	125	6.1.2 图块的作用	165
5.2.4 利用查找命令修改文字内容	125	6.1.3 图块的创建	165
5.3 尺寸标注的基本知识	127	6.1.4 当前图形中图块的插入	167
5.3.1 尺寸标注的基本要素	127	6.1.5 图块的存储与外部图块的插入	170
5.3.2 尺寸标注的各种类型	128	6.1.6 关于外部图块插入的说明	173
5.3.3 尺寸标注工具栏	129	6.2 图块的属性	174
5.4 设置尺寸标注的样式	129	6.2.1 图块属性的定义	174
5.4.1 新建标注样式或修改已有的标注样式	129	6.2.2 属性块的插入	176
5.4.2 设置尺寸线和尺寸界线	132	6.2.3 编辑属性	177
5.4.3 设置箭头和符号	133	6.2.4 修改属性值	179
5.4.4 设置尺寸文本	134	6.2.5 管理图块属性	179
5.4.5 调整尺寸文本、尺寸线和箭头	137	6.3 在机械图中绘制表格	181
5.4.6 设置尺寸文本主单位的格式	139	6.3.1 定义表格样式	181
5.4.7 添加换算单位标注	140	6.3.2 插入表格的方法	184
5.4.8 添加和设置尺寸公差	141	6.3.3 表格的编辑	187
5.4.9 尺寸标注样式的切换	142	6.4 AutoCAD 的设计中心	191
5.5 机械图中尺寸标注方式及各类尺寸的标注	144	6.4.1 打开设计中心	191
5.5.1 线性标注	144	6.4.2 从设计中心向当前图形文件中添加内容	195
5.5.2 对齐标注	145	6.4.3 利用设计中心管理用户常用的图形资料	196
5.5.3 半径标注	145	本章小结	197
5.5.4 折弯标注	146	本章习题	197
5.5.5 直径标注	146	第7章 绘制机械图的实际训练	200
5.5.6 角度标注	147	7.1 盘盖类零件的绘制过程	200
		7.2 轴套类零件的绘制过程	206
		7.3 支架类零件的绘制过程	211

7.4 箱体类零件的绘制过程	214	9.1.4 坐标变换的方法	246
7.5 装配图的绘制方法与步骤	218	9.1.5 视觉样式的设置	249
本章小结	223	9.2 三维实体的创建	250
本章习题	223	9.2.1 基本三维实体的绘制	250
第8章 机械工程图的打印输出	228	9.2.2 由二维图形编辑成的三维 实体(拉伸、旋转)	257
8.1 模型空间与图纸空间	229	9.2.3 布尔运算	259
8.1.1 模型空间与图纸空间	229	9.3 三维基本操作	260
8.1.2 模型空间与图纸空间 之间的切换	230	9.3.1 三维移动	260
8.1.3 模型空间下多视口的创建 ..	230	9.3.2 三维旋转	262
8.1.4 图纸空间下多视口的创建 ..	231	9.3.3 三维对齐	262
8.1.5 浮动模型空间的进入	233	9.3.4 三维镜像	263
8.1.6 浮动视口的使用	233	9.3.5 三维阵列	264
8.2 图形的布局及打印输出	235	9.3.6 剖切	266
8.2.1 为当前的布局选择页面 设置	235	9.4 三维实体编辑	268
8.2.2 页面设置的内容	236	9.4.1 对三维实体边的编辑	268
8.2.3 对选定的图形输出设备进行 配置	238	9.4.2 对三维实体面的编辑	271
8.2.4 改变图纸的大小	238	9.4.3 对三维实体的编辑	277
8.2.5 图形的打印输出	241	9.5 三维图形显示的控制和显示效果 设置	279
本章小结	242	9.5.1 三维图形的动态观察	279
本章习题	242	9.5.2 三维图形的渲染窗口	280
第9章 三维绘图基础知识	244	9.5.3 渲染的光源设置	281
9.1 AutoCAD 坐标系变换、视图选取及 视觉样式的设置	244	9.5.4 设置渲染对象的材质	282
9.1.1 世界坐标系	244	9.5.5 设置渲染的场景	284
9.1.2 用户坐标系	245	9.6 三维绘图综合实例	286
9.1.3 坐标系图标的设计和视图 的选取	245	本章小结	294
		本章习题	296
		参考文献	300

第1章

用AutoCAD 2012 绘制机械图前的准备知识

通过本章学习,读者应当了解利用 AutoCAD 2012 绘制机械工程图的基本过程,并能够绘制简单的平面轮廓图。

如图 1-1 所示为一张简单平面图形,类似这样的图形如何用 AutoCAD 2012 绘制呢?本章重点介绍 AutoCAD 2012 的工作界面、命令输入方式及命令执行的过程、AutoCAD 的二维坐标、图层的设置及其使用、CAD 绘图国家标准和 AutoCAD 绘图辅助功能等。

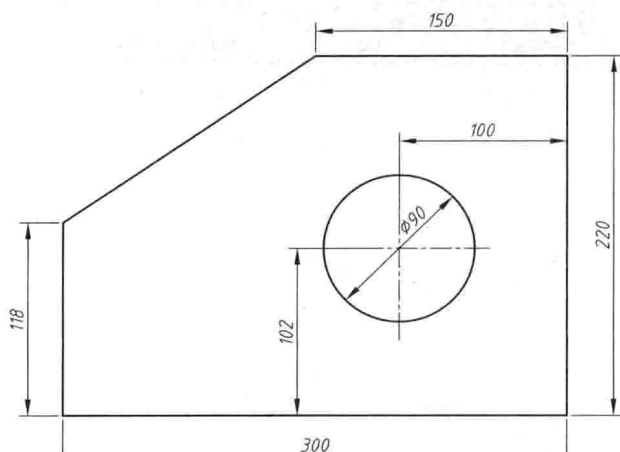


图 1-1 平面图形

1.1 AutoCAD 2012 的用户界面及基本内容介绍

1.1.1 AutoCAD 2012 的启动

启动 AutoCAD 2012 的方法很多,在此介绍两种启动方法,第一种方法是在桌面上双击代表 AutoCAD 2012 软件的图标,如图 1-2 所示;第二种方法是从程序组中选择 AutoCAD 2012 图标单击,如图 1-3 所示。



图 1-2 双击 AutoCAD 2012 桌面图标



图 1-3 程序组中选择 AutoCAD 2012 图标单击



启动 AutoCAD 2012 后, 出现 AutoCAD 2012 的“草图与注释”工作空间界面, 如图 1-4 所示。AutoCAD 2012 的工作空间是一组菜单、工具栏、选项板和功能区面板的集合, 可对其进行编组和组织来创建基于任务的绘图环境。如图 1-5 所示, AutoCAD 2012 工作空间有以下四种形式:

第一种是“草图与注释”工作空间界面, 显示二维绘图特有的工具。

第二种是“三维基础”工作空间界面, 显示特定于三维建模的基础工具。

第三种是“三维建模”工作空间界面, 显示三维建模特有的工具。

第四种是“AutoCAD 经典”工作空间界面, 显示不带有功能区的 AutoCAD。用户可以自己设置工作空间, 创建基于任务的绘图环境。本书在后续内容的介绍中, 采用“AutoCAD 经典”工作空间界面。

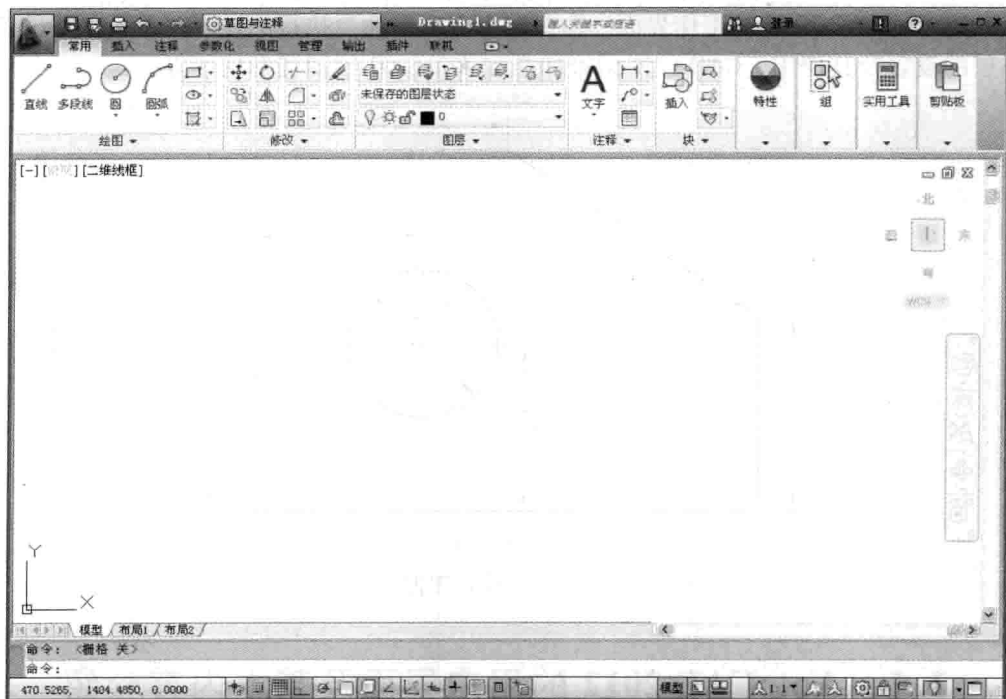


图 1-4 AutoCAD 2012 的“草图与注释”工作空间界面

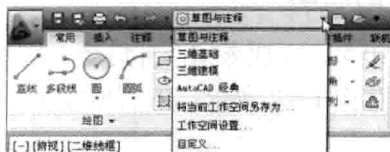


图 1-5 AutoCAD 2012 的四种工作空间

1.1.2 AutoCAD 2012 的用户界面介绍

进入 AutoCAD 2012 用户设置的工作空间界面后, 用户便可以开始进行图形设计工作。下面以如图 1-6 所示的“AutoCAD 经典”工作空间界面为例对界面包含的菜单和工具进行简要介绍。

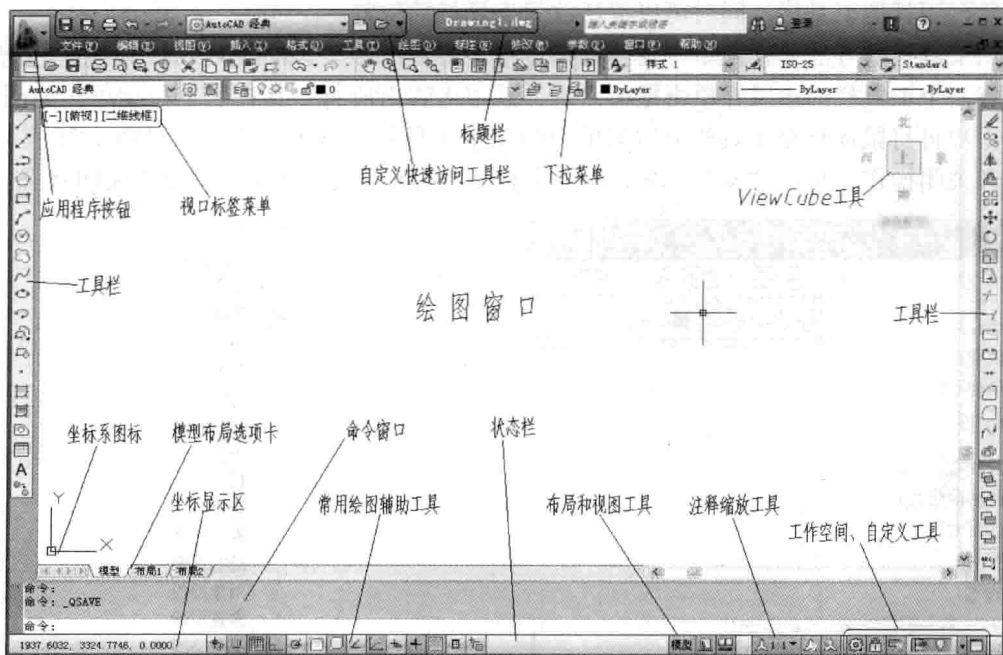


图 1-6 AutoCAD 2012 的“AutoCAD 经典”工作空间界面

1. 应用程序按钮

单击应用程序按钮可以创建、打开、保存、输出、发布或搜索图形等。

2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于窗口顶部（功能区上方或下方），可提供对定义的命令集的直接访问。快速访问工具栏始终位于程序中的同一位置，但显示在其上的命令随当前工作空间的不同而有所不同。“AutoCAD 经典”工作空间中的快速访问工具栏如图 1-7 所示，显示了常用的工具，用户可以自定义工具栏，使其包含最常用的工具。



图 1-7 “AutoCAD 经典”工作空间中的快速访问工具栏

3. 标题窗口

标题窗口位于窗口顶端，标题窗口中显示了当前图形的名称。

4. 下拉菜单

下拉菜单位于标题窗口的下方，在 AutoCAD 2012 的下拉菜单中，有 12 个一级菜单，把鼠标指针移至某个一级菜单上单击，即可打开该菜单，如图 1-8 所示。AutoCAD 2012 的下拉菜单是输入命令的一种重要方法，子菜单右面带有“▶”，表示该子菜单具有下一级子菜单，子菜单右面带有“...”，表示选择该子菜单项后将启动一个对话框，下拉菜单的各项具体内容将在后续章中陆续介绍。

5. 工具栏

AutoCAD 2012 提供了五十多个工具栏，用户除用下拉菜单输入命令外，还可以通过工具栏来输入某些常用命令。每个工具栏由若干按钮组成，单击按钮则执行该按钮所代表的命令。默认设置时，系统只显示“标准”、“对象”、“绘图”、“修改”等常用的工具栏。用户可以

根据需要调用其他工具栏,同时可以灵活放置工具栏的位置。

调用工具栏的方法非常简单,具体操作过程是将鼠标移至 AutoCAD 2012 绘图工作界面窗口的任意一个工具栏的边缘并单击鼠标右键,系统将弹出所有工具栏的下拉菜单,如图 1-9 所示,用户再将鼠标移至工具栏下拉菜单中的某个工具栏名称上并单击,就可进行该工具栏的打开和关闭操作,显示“√”,该工具栏处于打开状态,反之该工具栏处于关闭状态。

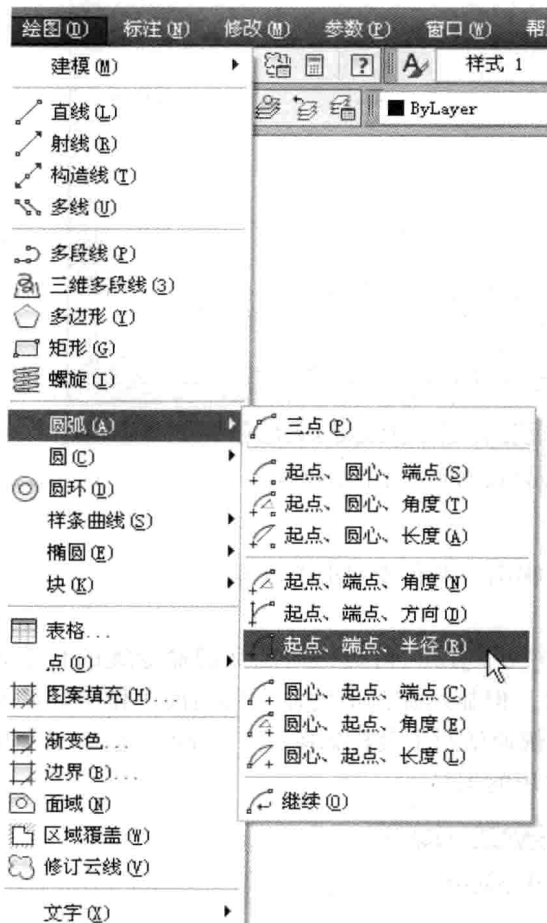


图 1-8 下拉菜单的打开

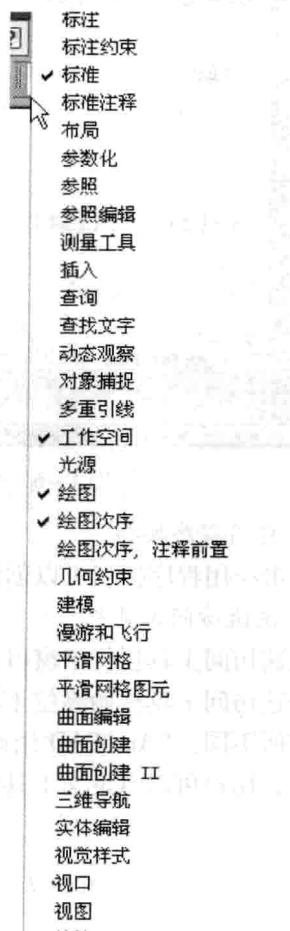


图 1-9 单击鼠标右键打开的工具栏下拉菜单

一般情况下,工具栏调出后是悬浮在图形窗口的,如图 1-10 所示。用户可以根据自己的需要,将鼠标移至工具栏名称左侧框内单击并拖动鼠标,将工具栏放置在绘图工作界面窗口中的任何位置。

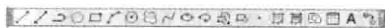


图 1-10 悬浮在绘图区域的“绘图”工具栏

6. 绘图窗口

绘图窗口(也称图形窗口)是用户绘制图形的工作区域。

7. 视口标签菜单

视口标签菜单包括视口控件、视图控件、视觉样式控件,可以实现视口数量控制、ViewCube 工具的显示及图形视觉样式的显示等。

8. ViewCube 工具

ViewCube 工具是在二维模型空间或三维视觉样式中处理图形时显示的导航工具。使用 ViewCube 工具,可以在标准视图和等轴测视图间切换,并在视图发生更改时提供有关模型当前视点的直观反映,以便于从不同的视点观察图形。

ViewCube 工具通常在窗口一角以不活动状态显示在模型上方,此时显示为半透明状态,不会遮挡模型的视图。将光标放置在 ViewCube 工具上后,它将变为活动状态,显示为不透明状态,并且可能会遮挡模型当前视图中对象的视图。处于活动状态时,用户可以拖动或单击 ViewCube,来切换到可用预设视图之一、滚动当前视图或更改为模型的主视图。

9. 坐标系图标

坐标系图标表示当前图形的坐标系形式以及坐标方向等,关于 AutoCAD 2012 的坐标系统将在本章后面内容中介绍。

10. 模型/布局选项卡

模型选项卡与布局选项卡用于将图形在模型空间和布局之间进行切换。模型空间主要用于绘制图形,而布局则用于组织图形的打印输出,相关的知识将在第 8 章中详细介绍。

11. 命令窗口

命令窗口是显示用户从键盘输入的命令和与执行命令有关的提示区域。

12. 状态栏

1) 坐标显示区

坐标显示区用于显示十字光标在图形窗口的 x 、 y 、 z 坐标(在二维绘图中, $z=0$),坐标显示有两种方式:一种是随着十字光标在图形窗口的移动连续显示;另一种是当作图时,用十字光标确定点以后显示该点的坐标,而在十字光标移动过程中坐标值不发生变化。以上两种坐标显示方法通过单击坐标显示区进行切换。

2) 常用绘图辅助工具

常用绘图辅助工具如图 1-11 所示,显示当前的作图状态,如绘图时是否使用推断约束、捕捉模式、栅格显示、正交、极轴追踪、对象捕捉、三维对象捕捉、对象捕捉跟踪、允许/禁止动态 UCS、动态输入、线宽显示、透明度显示、快捷特性、选择循环等。可以用单击该命令按钮的方法进行开/关设置,也可以用鼠标右键单击某个按钮,在弹出的菜单中进行开/关设置。各个命令按钮处于关闭状态呈现灰色,处于打开状态呈现蓝色。关于各个命令按钮的使用,在后面内容中详细介绍。



图 1-11 常用绘图辅助工具

3) 布局和视图工具

布局和视图工具在工程图的打印输出时使用。当单击“模型和图纸空间”按钮“模型”时,实现图形在模型空间和图纸空间之间的切换;单击“快速查看布局”按钮“”时,图形中的模型空间和布局将显示为水平的一行,可以预览当前图形中的模型空间和布局,并在其间进行切换;单击“快速查看图形”按钮“”,可以轻松预览打开的图形和打开图形的模型空间与布局,并在其间进行切换。它们将以缩略图图像(称为快速查看图像)的形式显示在应用程序窗口的底部。



4) 注释缩放工具

注释缩放工具通过注释比例确定注释性对象在布局视口和模型空间中的大小及显示等。图形中常用到的注释性对象包括文字、标注、图案填充、公差、多重引线、块等，当工程图打印输出时，注释比例控制注释性对象相对于图形中的模型几何图形的大小，使注释对象自动缩放，以正确的大小在图纸上打印或显示。[注意将注释性对象添加到模型中之前，先设定注释比例。考虑将在其中显示注释的视口的最终比例设置。注释比例（或从模型空间打印时的打印比例）应设定为与布局中的视口（在该视口中将显示注释性对象）比例相同。例如，如果注释性对象将在比例为 1:2 的视口中显示，请将注释比例设定为 1:2。]

单击“注释比例”按钮“”，可以选定注释性对象的注释比例。

“注释可见性”按钮“”可以选择注释性对象的显示设置。该按钮处于打开状态时，将显示所有的注释性对象；该按钮处于关闭状态时，将仅显示使用当前比例的注释性对象。默认情况下，注释可见性处于打开状态。注释可见性也由系统变量 ANNOALLVISIBLE 控制。

单击“自动缩放”按钮“”，使其显示为“”，可以自动更新注释性对象，以便在更改注释比例时自动支持当前比例。默认情况下，该按钮处于关闭状态“”，以抑制文件大小并提高性能。

5) 工作空间、自定义工具

工作空间、自定义工具实现工作空间的切换及对象、窗口的显示等。

“工作空间”按钮“”，可以显示或切换 AutoCAD 2012 的四种工作空间。

“锁定”按钮“”，可以锁定工具栏和可固定窗口（例如“设计中心”和“特性”选项板）的位置和大小。

“隔离对象”按钮“”，可通过隔离或隐藏选择集来控制对象的显示。

“全屏显示”按钮“”，可以指示全屏显示状态是处于打开还是关闭状态。

13. 鼠标显示

在 AutoCAD 2012 绘图窗口中，鼠标进入图形窗口后通常显示为十字光标，如图 1-12 (a) 所示。当鼠标指在工具栏的某一个按钮时，则显示为箭头，同时出现该按钮命令内容的提示，如图 1-12 (b) 所示。



(a)



(b)

图 1-12 鼠标在绘图窗口内外时的不同情景

由于除“AutoCAD 经典”工作空间外，每个工作空间都显示功能区和应用程序菜单，且本书在第9章将介绍三维绘图的知识，所以对“三维建模”工作空间界面的相关内容进行简要介绍，如图1-13所示。

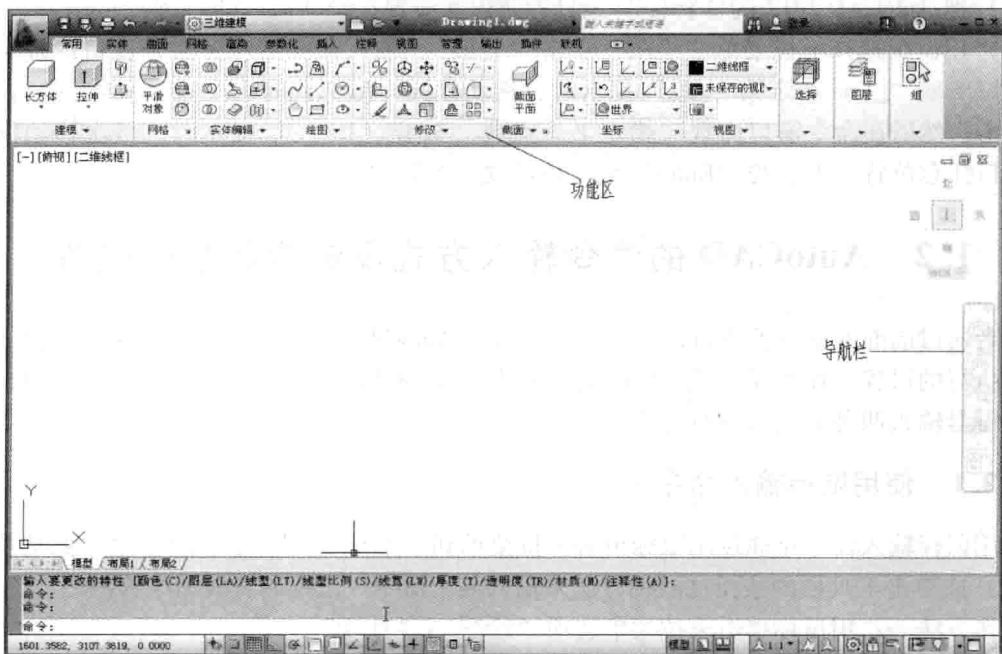


图1-13 AutoCAD 2012的“三维建模”工作空间界面

14. 功能区

功能区将命令和工具组织到选项卡和面板中，如“常用”选项卡包含了用户创建简单和复杂实体模型的工具，如“长方体”、“圆锥体”、“拉伸”、“放样”、“旋转”等。

15. 导航栏

导航栏是一种用户界面元素，用户可以从其中访问通用导航工具和特定于产品的导航工具。通过单击导航栏中的一个按钮，或从单击分割按钮的较小部分时显示的列表中选择一种工具来启动导航工具，从而为用户节省时间。

导航栏中有以下通用导航工具。

- (1) ViewCube 指示模型的当前方向，并用于重定向模型的当前视图。
- (2) Steering Wheels 是用于在专用导航工具之间快速切换的控制盘集合，通过控制盘可以在不同的视图中导航和设置模型方向。
- (3) ShowMotion 为创建和回放电影式相机动画提供屏幕显示，以便进行设计查看、演示和书签样式导航。

- (4) 3Dconnexion 用于使用 3Dconnexion 三维鼠标重新设置模型当前视图的方向。

导航栏中有以下特定于产品的导航工具。

- (1) 平移：沿屏幕平移视图。
- (2) 缩放工具：用于增大或减小模型的当前视图比例的导航工具集。
- (3) 动态观察工具：用于旋转模型当前视图的导航工具集。



试试看

(1) 启动 AutoCAD 2012, 在绘图窗口移动鼠标并注意观察坐标显示栏的坐标显示情况, 然后想一想在将来的绘制图形过程中如何准确地确定图形中的点。

(2) 把 AutoCAD 2012 的“标注”工具栏调出并放置在绘图窗口的右边。

(3) 用鼠标选择下拉菜单“绘图”单击“直线”, 输入命令后注意命令窗口的提示, 当命令窗口出现“_line 指定第一点:”提示时, 移动鼠标(鼠标此时为十字)在绘图窗口任意位置单击, 然后在命令窗口出现“指定下一点或 [放弃 (U)]:”提示时, 再次移动鼠标在绘图窗口任意位置单击后按“Enter”键, 最后观察绘制的结果。

1.2 AutoCAD 的命令输入方式及命令的执行过程

读者通过前面的试试看练习, 已经简单了解了 AutoCAD 2012 的基本操作和命令输入方式及命令执行的过程。在实际绘制工程图的过程中, AutoCAD 的命令输入主要有使用鼠标输入和使用键盘输入两种方式(四种方法)。

1.2.1 使用鼠标输入命令

使用鼠标输入命令是通过用鼠标单击下拉菜单和子菜单(对有下一级子菜单的选项则继续单击)或单击工具栏的按钮这两种方法来输入某个命令。以绘制直线命令为例。

操作方法一: 用鼠标单击下拉菜单选项“绘图”|“直线”。

操作方法二: 用鼠标单击“绘图”工具栏的“”。

1.2.2 使用键盘输入命令

AutoCAD 2012 中的大部分功能都可以通过键盘在命令行输入命令完成, 而且键盘是在命令执行过程中完成输入文本对象、坐标以及各种参数的唯一方法。

键盘输入命令是用键盘在命令行直接键入命令或键入该命令的快捷键这两种方式来输入某个命令。以绘制直线命令为例。

操作方法一: 键盘键入“LINE”, 然后按“Enter”键。

操作方法二: 键盘键入“L”, 然后按“Enter”键。

提示: 操作方法二实际是操作方法一的简化方式, 又称快捷键输入法, CAD 的一些常用命令都设有快捷键。

读者完成上述的每种操作后, 注意观察命令窗口出现的提示, 在系统的提示下完成该命令的执行过程。

以上介绍了 AutoCAD 四种输入命令的方法, 读者在具体绘图时可以根据自己的操作习惯任意选择其中一种方法来输入命令。本书在后续介绍各种具体命令时将不限定输入命令的具体方法。

1.2.3 透明命令的说明

所谓透明命令是指其他命令执行过程中可以输入并执行的命令, 例如, 在画一个圆的过程中, 用户希望缩放视图, 则可以透明激活“ZOOM”命令(在命令前面加一个“'”号)。当透明命令使用时, 其提示前有两个右尖括号“>>”, 表明它是透明使用。许多命令和系统

变量都可以透明地使用。透明命令在编辑和修改图形时非常有用,有关透明命令将在以后的章节中陆续介绍。

1.2.4 AutoCAD 2012 命令执行的操作过程

用户输入某个命令后,命令窗口将同时出现该命令和执行该命令的有关提示,用户需要根据系统的提示,输入文本对象、坐标以及各种参数来完成该命令的执行过程。对于编辑命令来说,命令行的提示经常是要求用户选择编辑的图形对象。

提示:在操作 AutoCAD 的过程中,随时查看命令窗口的提示并按照提示进行操作,这一点是非常重要的。

下面以实例说明 AutoCAD 2012 命令执行的操作过程。

例【1-1】绘制任意一个三角形。

选择下拉菜单“绘图”|“直线”,输入绘制直线命令。

系统提示:“line 指定第一点:”。移动鼠标在绘图窗口任意位置单击。

系统提示:“指定下一点或[放弃(U)]:”。此时移动鼠标,系统将显示从直线的起点至鼠标当前位置的一条动态直线,如图1-14(a)所示,单击鼠标便可绘制出该直线。

系统提示:“指定下一点或[放弃(U)]:”。移动鼠标并单击绘制第二条直线,如图1-14(b)所示。

系统提示:“指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:”。输入“C”,并按“Enter”键,最后操作结果如图1-14(c)所示。

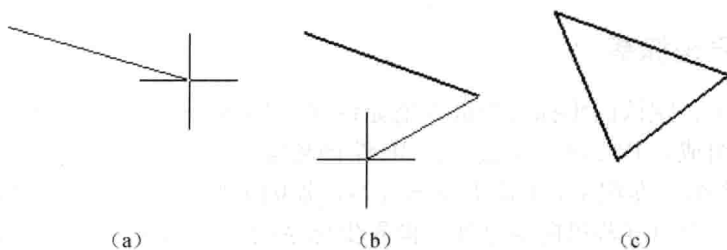


图1-14 直线命令的操作过程

提示:在上面出现的需要指定各个点的提示时,用户既可以移动鼠标在合适位置单击确定点,又可以在命令行输入确定点坐标,有关坐标的知识将在下节介绍。

例【1-2】首先绘制出半径分别为30、50和60的三个同心圆,然后将半径为50的圆删除。

步骤一:选择下拉菜单“绘图”|“圆”|“圆心、半径(R)”,输入绘制圆命令。

系统提示:“circle 指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:”。输入“100,120”,按“Enter”键。

系统提示:“指定圆的半径或[直径(D)]:”。输入“30”,按“Enter”键,操作结果如图1-15(a)所示。

步骤二:重复上述操作,绘制出三个半径不同的同心圆,如图1-15(b)所示。

步骤三:选择下拉菜单“修改”|“删除”,输入删除命令。