

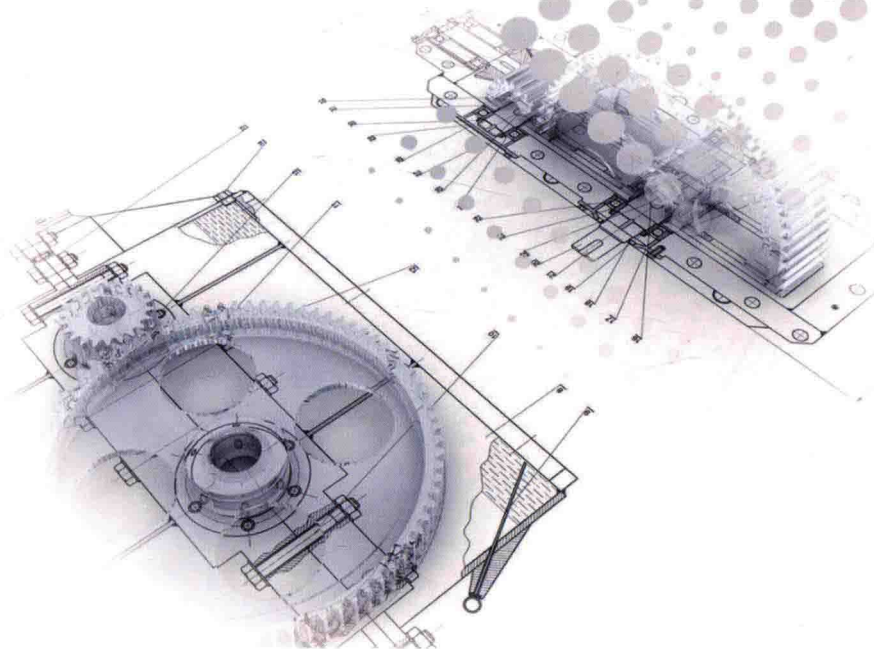


高等职业教育“十三五”规划教材
类汽车、机电、农机系列规划教材

AutoCAD 机械制图 项目教程

AutoCAD Jixie Zhitu Xiangmu Jiaocheng

○ 于丽颖 刘鹰 王萍 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

高等职业教育“十三五”规划教材
工科类汽车、机电、农机系列规划教材

AutoCAD 机械制图项目教程

于丽颖 刘 鹰 王 萍 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2013 为操作平台,介绍了 AutoCAD 软件的特点及使用方法。本书的编写以项目、任务为组织方式,结合高等职业院校的教学实践,以工作过程为导向,将知识点按项目编排,将命令融入具体任务,通过每一步任务的完成,使读者一步步地了解并掌握 AutoCAD 的强大功能,使软件上手更快,并能举一反三。本书的内容按照工程制图课程的顺序进行编排,内容紧密结合机械类专业的教学和生产实际,使读者在学习计算机绘图技能的同时,掌握国家标准对计算机工程图样的绘制要求。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图项目教程/于丽颖,刘鹰,王萍主编. —北京:中国农业大学出版社, 2017.8

ISBN 978-7-5655-1819-5

I. ①A… II. ①于… ②刘… ③王… III. ①机械制图-AutoCAD 软件-高等学校-教材
IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 115257 号

书 名 AutoCAD 机械制图项目教程

作 者 于丽颖 刘 鹰 王 萍 主编

策划编辑 张 蕊 张 玉

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

规 格 787×1092 16 开本 18.5 印张 460 千字

定 价 43.00 元

责任编辑 张 玉

责任校对 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编 委 会

主 编 于丽颖 辽宁农业职业技术学院
刘 鹰 广西农业职业技术学院
王 萍 黑龙江农业职业技术学院

副主编 雷俊峰 襄阳职业技术学院
王 邗 辽宁农业职业技术学院
谢 靖 南阳农业职业学院
李 娜 辽宁农业职业技术学院
韩茂波 黑龙江农垦科技职业学院

参 编 刘劲松 襄阳职业技术学院
张成学 黑龙江农业职业技术学院
陈 明 襄阳职业技术学院
王 蜜 辽宁农业职业学院
冉中阳 南阳农业职业学院
杨垆昱 黑龙江农业经济职业学院

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术(computer aided design, 计算机辅助设计)而开发的绘图程序软件包, 该软件具有强大的二维绘图、三维造型以及二次开发功能。它广泛应用于机械、化工、建筑、电子、航天、轻工和军事等众多设计领域。

本书以 AutoCAD 2013 为操作平台, 介绍了 AutoCAD 软件的特点及使用方法, 本书的编写以项目、任务为组织方式, 结合高等职业院校的教学实践, 以工作过程为导向, 将知识点按项目编排, 将命令融入具体任务, 通过每一步任务的完成, 使读者一步步地了解并掌握 AutoCAD 的强大功能, 使软件上手更快, 并能举一反三。本书的内容按照工程制图课程的顺序进行编排, 内容紧密结合机械类专业的教学和生产实际, 使读者在学习计算机绘图技能的同时, 掌握国家标准对计算机工程图样的绘制要求。本书思路清晰, 结构合理。循序渐进地介绍了利用 AutoCAD 进行工程制图的操作步骤, 逐步引导读者去了解、掌握 AutoCAD。

各项目均有实例解析和课后练习题, 使读者更好地掌握本项目介绍的基本概念和绘图技能。书中所涉及的素材文件请登录中国农业大学出版社网站 <http://www.caupress.com.cn/ziyuankutushu/1912.jhtml> 注册下载。

本书作者来自多所国内高等院校, 都是讲授 AutoCAD 课程多年的一线教师, 他们分别是辽宁农业职业技术学院的于丽颖、王蜜、王邺、李娜, 广西农业职业技术学院刘鹰, 黑龙江农业职业技术学院的王萍、张成学, 襄阳职业技术学院的雷俊峰、刘劲松、陈明, 南阳农业职业学院的谢靖、冉中阳, 黑龙江农垦科技职业学院韩茂波, 黑龙江农业经济职业学院的杨垆昱。

全书由于丽颖老师组织编写并统稿, 王萍老师编写了样章。由于编者水平有限, 书中不足之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编 者
2007.06

目 录

项目 1 AutoCAD 2013 的基础知识	1
任务 1 初识 AutoCAD 2013	2
一、AutoCAD 主要功能	2
二、AutoCAD 2013 的启动和退出	3
三、AutoCAD 2013 工作空间	4
四、AutoCAD 2013 的用户界面	7
【实例解析】自定义 AutoCAD 的用户界面	12
课后作业	14
任务 2 AutoCAD 2013 的基本操作	15
一、图形文件的基本操作	15
二、命令操作	17
三、视图控制	19
四、几何图形的选取	25
【实例解析】绘制五角星	26
课后作业	28
任务 3 绘图环境设置	28
一、设置绘图界限	29
二、绘图单位设置	31
三、设置绘图区背景颜色	31
四、使用辅助定位	31
五、图层的使用	38
【实例解析】创建 A3 模板	45
课后作业	54
项目 2 AutoCAD 2013 绘制机械零件平面图形	56
任务 1 由直线构成的平面图形绘制	57
一、AutoCAD 2013 的坐标系统	57
二、直线绘图命令	58
【实例解析】	59
一、利用坐标输入绘制平面图形	59
二、利用直线绘图命令绘制平面图形	60
课后作业	61
任务 2 由直线和圆要素构成的平面图形绘制	62
一、圆绘图命令	62

二、删除修改命令	63
三、偏移修改命令	63
四、修剪修改命令	64
五、打断修改命令	64
六、拉长修改命令	65
七、延伸修改命令	65
【实例解析】绘制简单的平面图形	66
课后作业	70
任务3 复杂二维图形绘制	71
一、绘制矩形	71
二、绘制正多边形	72
三、绘制多段线	72
四、绘制圆弧	73
五、绘制圆环	74
六、绘制椭圆	75
七、绘制椭圆弧	75
八、复制修改命令	76
九、分解修改命令	76
【实例解析】	77
一、绘制复杂平面图形	77
二、绘制内六角螺栓	80
三、绘制吊钩	82
课后作业	84
任务4 均布及对称结构图形的绘制	86
一、镜像修改命令	86
二、阵列修改命令	87
三、移动修改命令	92
四、旋转修改命令	93
五、缩放修改命令	94
六、延伸修改命令	95
【实例解析】绘制对称结构雪花图形	96
课后作业	98
任务5 绘制等分点、样条曲线及填充剖面图案	99
一、点对象绘图命令	99
二、绘制样条曲线	102
三、填充剖面图案	105
【实例解析】绘制定点螺纹孔	110
课后作业	112

任务6 面域的创建与计算	113
【实例解析】绘制扳手平面图形,并计算其平面面积	115
课后作业	117
项目3 三视图的绘制	118
任务 绘制三视图	119
一、构造线命令	119
二、倒角命令	120
三、圆角命令	123
四、绘制三视图常用的三种方法	124
【实例解析】绘制组合体三视图	124
课后作业	129
项目4 机械图纸中文字与表格的使用	131
任务1 在图样中填写文字	132
一、创建国标文字样式	132
二、单行文字	135
三、多行文字	137
四、编辑文字	141
【实例解析】	143
一、修改标准(Standard)文字样式	143
二、输入单行文字	145
三、输入多行文字	146
课后作业	146
任务2 创建表格对象	147
一、表格样式设置	147
二、创建表格	150
三、修改表格	151
【实例解析】	154
一、绘制图示表格	154
二、绘制阀体参数表	158
课后作业	163
项目5 机械零件尺寸标注	164
任务1 尺寸标注	165
一、尺寸标注要素	165
二、设置尺寸标注样式	166
三、标注样式子样式的设置	173
四、创建各种尺寸标注	175

【实例解析】	181
一、标注练习	181
二、多重引线标注练习——倒角标注	182
三、形位公差标注练习	185
课后作业	185
任务2 编辑标注	186
一、编辑尺寸标注	186
二、编辑标注文字	187
三、标注更新	188
四、标注间距	188
五、标注打断	188
【实例解析】标注线差尺寸	189
课后作业	197
项目6 查询信息、块及外部参照	199
任务1 获取图形信息方法	200
一、距离查询	200
二、半径及角度查询	201
三、面积和周长查询	202
【实例解析】用 MEA 命令计算图形阴影部分的面积	203
课后作业	204
任务2 块及块属性	204
一、块的基本概念	205
二、创建块	205
三、写块	208
四、插入块	209
五、创建带属性的块	211
六、编辑块属性	213
七、创建动态块	215
【实例解析】	223
一、创建插入粗糙度块	223
二、块及属性综合练习	225
课后作业	229
任务3 外部参照的使用	229
项目7 典型零件图和装配图的绘制	230
任务1 典型零件图绘制	231
一、轴套类零件的绘制	231
二、盘盖类零件的绘制	233

三、叉架类零件和箱体类零件的绘制	234
【实例解析】完成泵盖零件图的绘制	235
课后作业	235
任务 2 装配图的绘制	237
【实例解析】	237
一、由箱体类零件图绘制装配图实例	237
二、完成图示螺栓联接图形绘制	240
课后作业	241
项目 8 三维建模	243
任务 1 简单三维实体的创建	244
一、三维建模空间	244
二、三维坐标系	248
三、三维视图观察	249
四、视觉样式	249
五、基本三维实体的绘制	250
六、拉伸和旋转创建实体	257
七、扫掠、放样和拖曳创建实体	259
任务 2 三维建模的操作和编辑	262
一、三维移动、旋转、对齐、镜像、阵列	263
二、剖切和加厚实体	267
三、三维实体的倒角与倒圆角	269
四、三维实体的布尔运算	270
五、三维模型转换为二维视图	272
【实例解析】	274
一、利用 vports(或 mview)+solprof 组合命令创建模型三视图	274
二、使用 solview+soldraw 组合命令创建三视图	276
三、使用 solview+soldraw 组合命令创建剖视图	278
四、使用 solview+soldraw 组合命令创建剖面图	280
课后作业	281
参考文献	283

项目 1

AutoCAD 2013 的基础知识

本项目主要介绍 AutoCAD 2013 工作界面,让用户在初次使用 AutoCAD 2013 绘图时,对它的工作界面、绘图环境、常规操作以及对机械图形的绘制有感性的认识。逐步掌握人机交互方式,学会 AutoCAD 2013 的基本操作后,能独立设置图幅模板、绘制简单图形及相关文件操作。

学习目标

1. 熟悉 AutoCAD 2013 工作界面,能够自定义用户工作界面。
2. 掌握调用 AutoCAD 2013 命令的方法。
3. 掌握 AutoCAD 2013 的基本操作。
4. 独立创建模板文件。

任务 1 初识 AutoCAD 2013

【知识目标】

1. 了解 AutoCAD 2013 的主要功能。
2. 熟悉 AutoCAD 2013 软件工作空间、用户界面。

【技能目标】

能够自定义用户界面。

【必备知识】

一、AutoCAD 主要功能

作为一个通用的计算机辅助设计平台,AutoCAD 拥有强大的人机交互能力和简便的操作方法,其主要功能如下。

1. 绘图功能

AutoCAD 的【绘图】菜单和【绘图】工具栏中包含了丰富的绘图命令,使用这些命令可以绘制直线、圆、椭圆、圆弧、曲线、矩形、正多边形等基本的二维图形,还可以通过拉伸、旋转、放样、扫掠等操作,使二维图形生成三维实体等。

2. 精确定位功能

AutoCAD 提供了坐标输入、对象捕捉、极轴追踪、栅格等功能,能够精确地捕捉点的位置,创建出具有精确坐标与精确形状的图形对象。

3. 编辑和修改功能

AutoCAD 提供了平移、复制、旋转、阵列、修剪等修改命令,使用这些命令可以修改和编辑绘制的基本图形,从而创建出更复杂的图形。

4. 图形输入和输出功能

AutoCAD 支持将多种类型的文件导入 AutoCAD 中,将图形中的信息转化为 AutoCAD 图形对象,或者转化为一个单一的块对象,这使得 AutoCAD 的灵活性大大增强。

图形输出主要包括屏幕显示、打印以及保存至 Autodesk 360 等几种形式。AutoCAD 可以将图形输出为图元文件、位图文件、平版印刷文件等。

5. 三维造型功能

AutoCAD 提供的高级建模扩展模块(advanced modeling extension, AME)可支持创建基本三维模型、布尔运算、三维编辑和非常强大的渲染功能,可以根据不同的需要提供多种显示设置以及完整的材质贴图 and 灯光设备,进而渲染出逼真的产品效果。

6. 二次开发功能

AutoCAD 自带的 AutoLISP 语言可以让用户自行定义新命令和开发新功能。通过 DXF、IGES 等图形数据接口,可以实现 AutoCAD 和其他系统的集成。此外,AutoCAD 提供了与其他高级编程语言的接口,具有很强的开放性。

二、AutoCAD 2013 的启动和退出

在安装 AutoCAD 2013 软件之后,程序会自动在 Windows 桌面上建立 AutoCAD 2013 的快捷方式图标。

1. 启动

(1) 双击快捷图标,可快速启动 AutoCAD 2013 软件。

(2) 打开【开始】菜单,【开始】|【所有程序】|【Autodesk】|【AutoCAD 2013-简体中文(Simplified Chinese)】|【AutoCAD 2013】,即可启动 AutoCAD 2013。

(3) 双击已有的 AutoCAD 2013 文件,也可启动 AutoCAD 2013。

第一次启动 AutoCAD 2013 中文版系统时会自动弹出如图 1-1 所示的【欢迎】窗口。窗口中包括【工作】【了解】和【扩展】3 个模块。用户可以直接在【工作】模块中新建一个文件,也可以打开所需要的已有文件。而【了解】和【扩展】模块可以更直接地帮助用户了解 AutoCAD 2013 中文版系统的新增内容以及快速入门的一些技巧。



图 1-1 欢迎界面

直接关闭【了解】窗口后,就是 AutoCAD 2013 中文版的操作窗口。窗口中包括标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏和绘图区等。操作界面窗口中还包括命令输入行和文本窗口,通过它们用户可以和 AutoCAD 系统进行人机交互。启动 AutoCAD 2013 之后,系统将自动创建一个新的图形文件,并将该图形文件命名为“Drawing1.dwg”。因此启动之后在 AutoCAD 2013 的

主窗口中就自动包含了一个名为“Drawing1.dwg”的绘图窗口。

2. 退出

在完成图形的绘制和编辑后,可以退出 AutoCAD 2013 程序。

- 菜单栏:【文件】|【退出】
- 标题栏:单击标题栏上的【关闭】按钮 
- 命令行:quit/exit 
- 快捷键:Alt+F4 或 Ctrl+Q
- 应用程序按钮:单击应用程序按钮,在弹出的列表中单击【关闭】按钮

提示:若在 AutoCAD 2013 退出之前未进行文件的保存,系统会弹出如图 1-2 所示的提示对话框。提示使用者在退出软件之前是否保存当前的绘图文件。单击【是】按钮,可进行文件的保存;单击【否】按钮,将不对之前的操作保存而退出;单击【取消】,将返回到操作界面,不执行退出软件的操作。

如果文件是新建的,则在保存时会弹出【图形另存为】对话框,如图 1-3 所示,可以在【文件名】下拉列表框中输入新的文件名或使用默认文件名,选择保存路径后单击按钮【保存】即可。

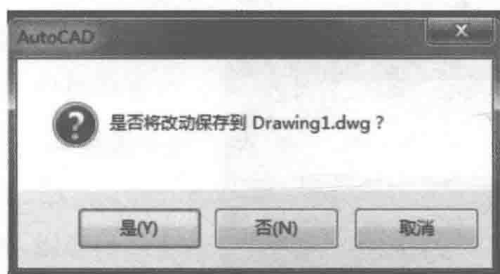


图 1-2 退出提示对话框



图 1-3 图形另存为对话框

三、AutoCAD 2013 工作空间

根据不同的绘图要求,AutoCAD 提供了 4 种工作空间:AutoCAD 经典、草图与注释、三维基础和三维建模。首次启动 AutoCAD 2013 时,系统默认的工作空间为草图与注释空间。对于一般用户来说,可以采用草图与注释工作空间。

工作界面也叫工作空间,可通过单击屏幕右下角状态栏中的【切换工作空间】按钮  进行切换,也可通过点击标题栏左侧  的展开箭头,在展开选项中选择其他工作空间。

1. AutoCAD 2013 的经典工作空间

AutoCAD 2013 经典空间与 AutoCAD 的传统界面比较相似,其界面主要有应用程序按钮、快速访问工具栏、菜单栏、工具栏、命令行、状态栏等元素,如图 1-4 所示。

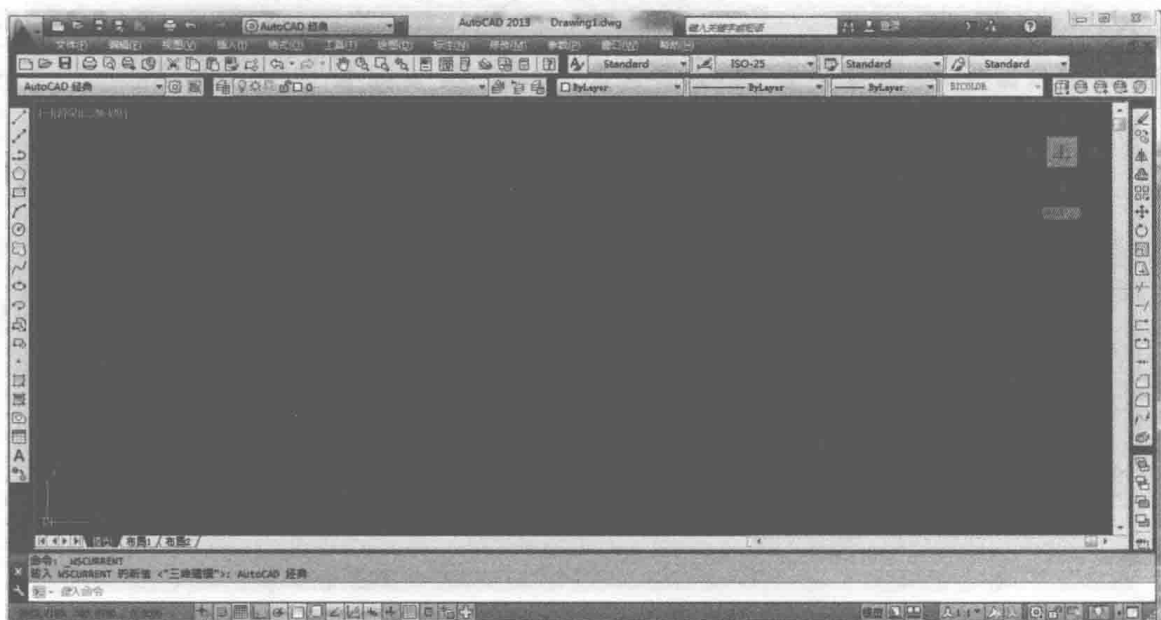


图 1-4 经典空间

2. 草图与注释空间

与 AutoCAD 经典空间相比,草图与注释空间用功能区选项卡代替了经典的工具栏。如图 1-5 所示。

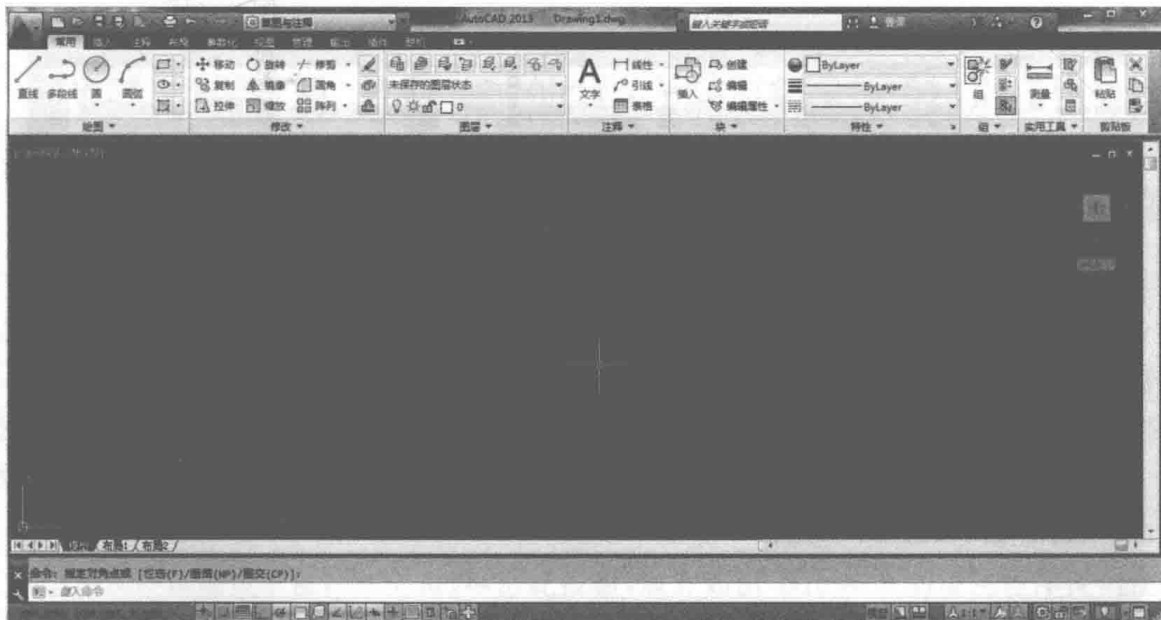


图 1-5 草图与注释空间

3. 三维基础空间

三维基础空间侧重于基本三维模型的创建,如图 1-6 所示。其功能区提供了各种常用的三维建模、布尔运算以及三维编辑按钮。

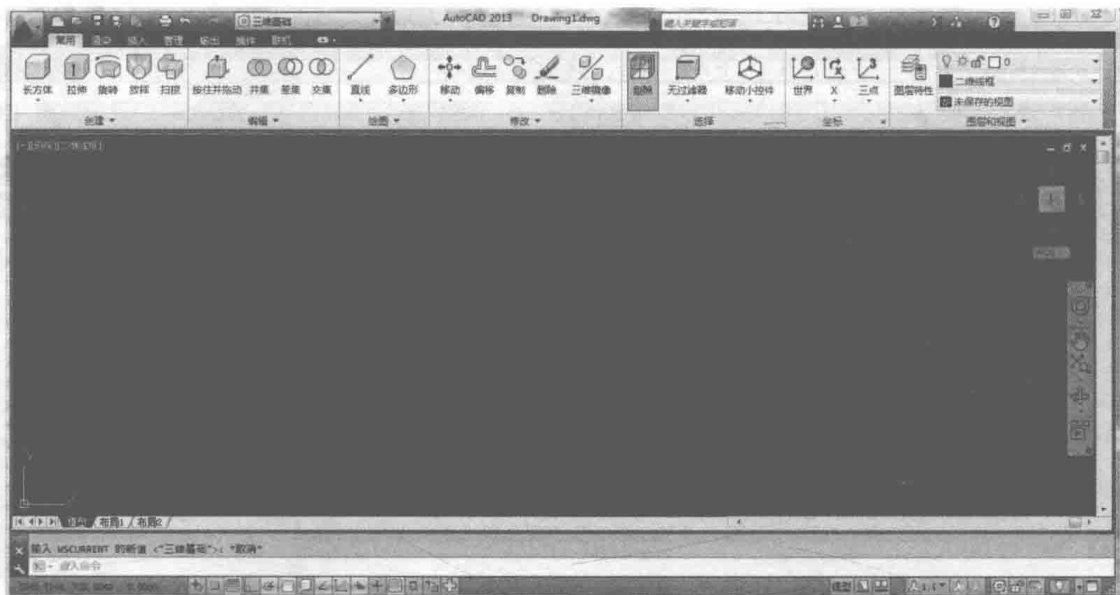


图 1-6 三维基础空间

4. 三维建模空间

三维建模空间主要用于复杂三维模型的创建、修改和渲染,其功能区包含了【实体】【曲面】【网络】和【渲染】等选项卡,如图 1-7 所示。由于包含更全面的修改和编辑命令,因而其功能区工具按钮排列更为密集。

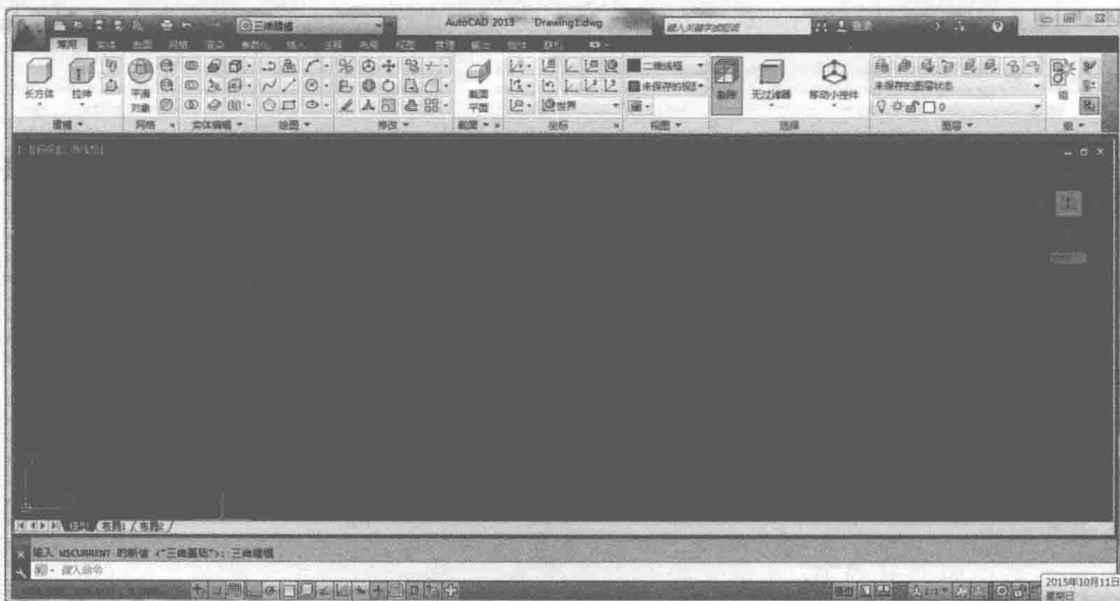


图 1-7 三维建模空间

四、AutoCAD 2013 的用户界面

AutoCAD 2013 的用户界面也叫操作界面,打开如图 1-8 所示的工作界面,它是一个可视化空间,也是人机交互场所,包括标题栏、菜单栏、工具栏、快速访问工具栏、交互信息工具栏、功能区、绘图区、十字光标、坐标系、命令行窗口、状态栏等。

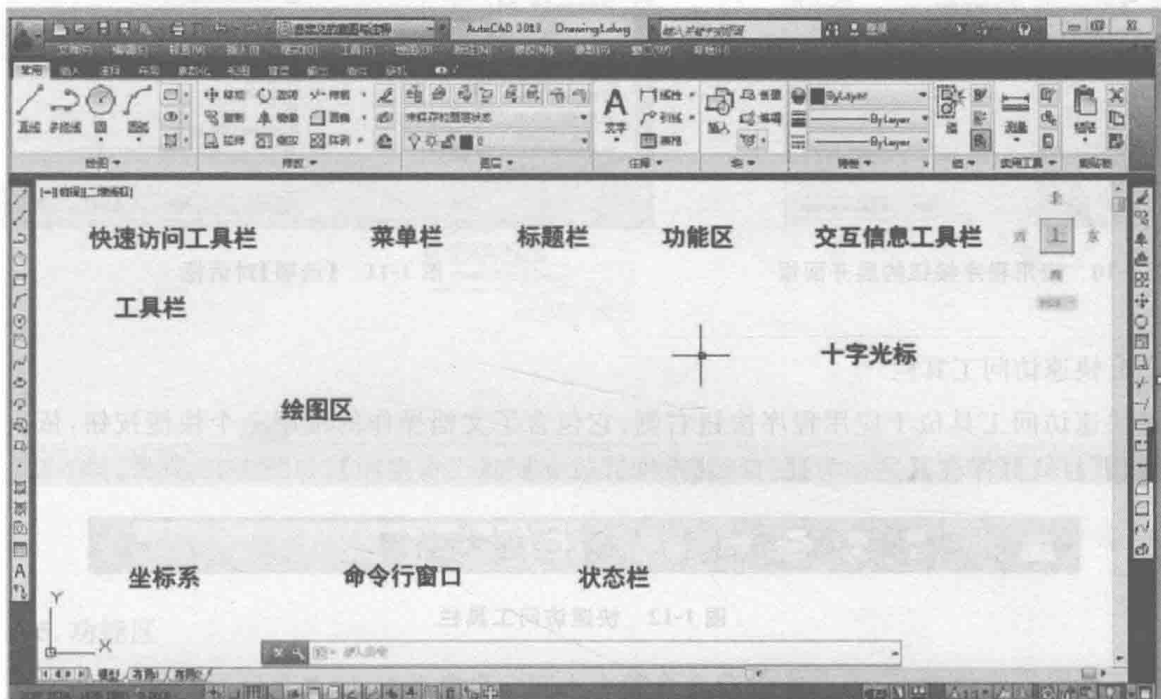


图 1-8 用户界面

1. 标题栏

标题栏位于 AutoCAD 2013 窗口的顶部中央,如图 1-9 所示:

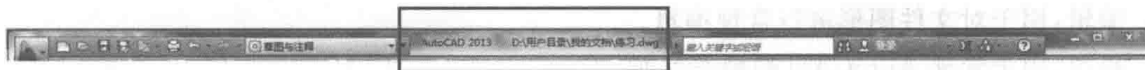


图 1-9 标题栏

它显示了用户当前打开的图形文件的信息。如果打开的是计算机中保存的图形文件,则显示其完整路径;如果是新建但未保存的文件,则只显示其名称。系统根据文件的创建顺序,默认名称为 Drawing1、Drawing2 等。

2. 应用程序按钮

应用程序按钮位于窗口左上角,单击此按钮,展开如图 1-10 所示的应用程序按钮面板。面板中包含了文档的新建、打开和保存等命令。单击面板中【选项】按钮,系统弹出【选项】对话框,如图 1-11 所示,AutoCAD 2013 的大部分系统选项均在此对话框中进行设置。