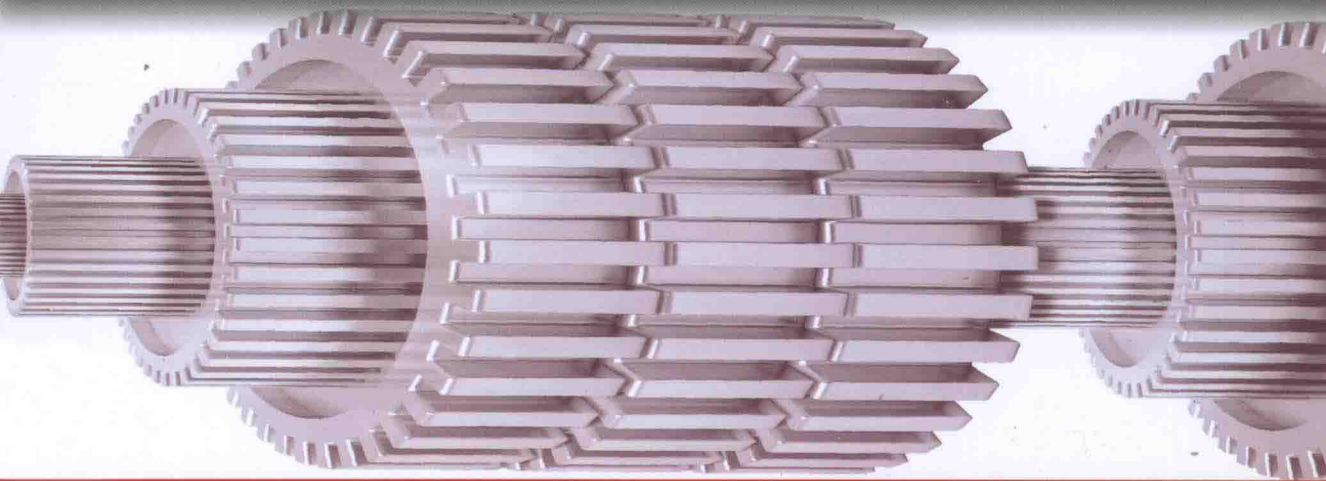


CAD/CAM软件精品教程系列

AutoCAD 2013

实例教程（机类专业通用）

陈道斌 殷海丽 主编



本书配有电子教学参考资料包



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

CAD/CAM 软件精品教程系列

AutoCAD 2013 实例教程

(机类专业通用)

主 编：陈道斌 殷海丽

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本教材以产品设计为基准,从实用角度出发,通过几十个各具特色的实例全面讲解了软件的基本操作。每个实例均有详细的操作过程,因此本教材可作为初学者的入门教程。本教材共分为六个模块,从 AutoCAD 基础入门开始,涉及二维机械图形的绘制与编辑、二维机械图形的尺寸标注、参数化设计、机械轴测模型的绘制、三维机械零件模型的绘制。本教材讲解透彻,具有较强的实用性,可操作性强,特别适合读者自学,可作为职业技术学院教材和参考书,同时也适合工程技术人员学习和参考之用。

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 2013 实例教程 / 陈道斌, 殷海丽主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.9
CAD/CAM 软件精品教程系列. 机类专业通用

ISBN 978-7-121-20168-4

I. ①A… II. ①陈… ②殷… III. ①AutoCAD 软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 073508 号

策划编辑: 白 楠

责任编辑: 白 楠

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订: 北京市李史山胶印厂

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: 16 字数: 409.6 千字

印 次: 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 29.80 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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

Preface

AutoCAD 拥有强大的绘图功能,是目前应用最广泛的计算机辅助软件之一。AutoCAD 已是机械、建筑、汽车、电子、航天、造船、服装等许多领域不可缺少的工具,因此,熟练运用 AutoCAD,更是从事这类行业的工程技术人员所必须具备的技能。

本教材根据 AutoCAD 2013 应用性强的特点,以机电、机械专业的学生为对象,以他们的设计需求为切入点,采用案例的方式,引导你一步一步掌握 AutoCAD,启发你的创意思维,激发你的设计灵感。

本教材主要内容包括 AutoCAD 基础入门,二维机械图形的绘制与编辑设计、二维机械图形的尺寸标注、参数化设计、机械轴测模型的绘制以及三维机械零件模型绘制。为了让读者更好地理解与应用,每一个案例就是一个任务,采用详细的绘图步骤说明,使读者使用时少走弯路,更上一层楼。

本教材适用于想快速掌握 AutoCAD 的机电、机械类专业的初级用户,希望读者能通过本教材任务的引导,能够掌握各类图形的设计与制作方法。

本书主要由陈道斌编写并负责全书的统稿工作,另外参加编写的还有殷海丽。其中第一至第三模块由陈道斌编写;第四至第六模块由殷海丽编写。由于时间仓促,加之水平有限,书中难免有不足之处,在感谢您选择本书的同时,也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

本教材建议全为上机课时,课时安排如下:

章 节	上 机 课 时
模块一	8 课时
模块二	18 课时
模块三	12 课时
模块四	4 课时
模块五	6 课时
模块六	12 课时
总计	60 课时

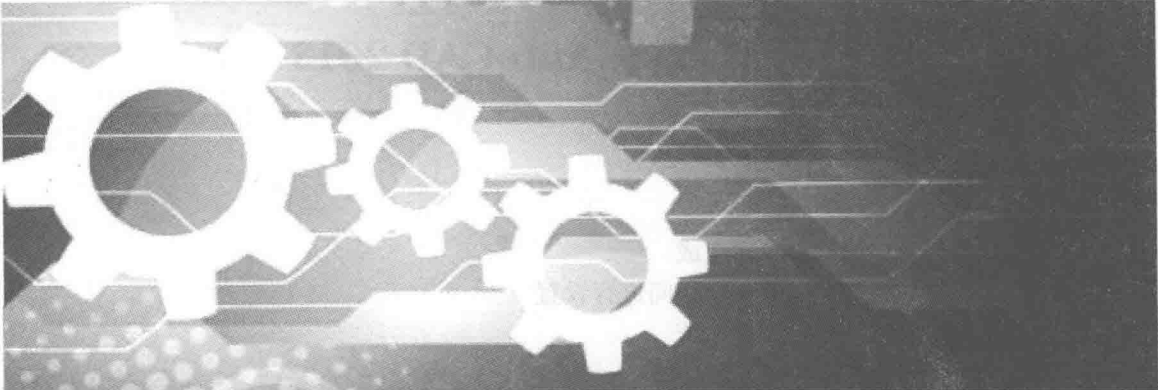
编者

2013 年 7 月

目录

Contents

模块一 AutoCAD 2013 基础入门.....	1
任务 1 认识 AutoCAD 2013	2
任务 2 AutoCAD 2013 的对象与观察工具	15
任务 3 AutoCAD 2013 的图层创建与管理	22
任务 4 AutoCAD 2013 的对象查询工具	26
模块二 二维机械图形的绘制与编辑	35
任务 1 压盖模型的绘制与编辑	36
任务 2 齿轮轴模型的绘制与编辑	47
任务 3 棘轮模型的绘制与编辑	60
任务 4 连杆模型的绘制与编辑	72
任务 5 十字肋板模型的绘制与编辑	83
任务 6 螺栓连接的法兰盘模型的绘制与编辑	95
模块三 机械图形的注释与标注	108
任务 1 蜗杆参数表的创建	109
任务 2 手柄模型的尺寸标注	121
任务 3 阀杆模型的尺寸标注	141
任务 4 泵体模型的尺寸标注	156
模块四 操作杆模型参数化设计	165
模块五 机械轴测模型绘制	185
任务 1 马鞍形底座轴测模型的绘制	186
任务 2 轴承座轴测模型的尺寸标注	196
模块六 三维实体模型的绘制与编辑	206
任务 1 三维建模基础	207
任务 2 托架三维模型的创建与编辑	216
任务 3 三维模型转换二维模型	239
参考文献	250



模块一

AutoCAD 2013 基础入门

学习目标

- 熟悉 AutoCAD 2013 的界面组成及其坐标系统
- 能够对绘图环境进行设置
- 会使用 AutoCAD 2013 的对象显示与观察工具
- 能够对图层进行创建与管理
- 熟悉 AutoCAD 2013 的对象查询工具

AutoCAD 是 Autodesk 公司的旗舰产品，该软件凭借其独特的优势在 CAD 领域一直处于领先地位，并拥有数百万的用户。AutoCAD 自 1982 年 12 月推出以来，经过 30 余年的不断发展和完善，操作更加方便，功能更加齐全。通过本模块的学习，让我们来初步认识 AutoCAD 2013，为以后的实例学习打下基础。



任务1 认识 AutoCAD 2013



学习目标

- 熟悉 AutoCAD 2013 的界面组成
- 能够对 AutoCAD 2013 的工作空间进行设置
- 熟悉 AutoCAD 2013 的坐标系统
- 会设置 AutoCAD 2013 的绘图环境
- 能够对 AutoCAD 2013 的文件进行管理



学习内容

1. 工作空间

工作空间即工作环境,初次进入 AutoCAD 2013 工作环境时,会弹出“欢迎”窗口。在该窗口中,列出了 AutoCAD 2013 的新增功能及视频教程等,如图 1-1 所示。如果下次打开软件时,不想弹出该窗口,只需将窗口左下角“启动时显示”选项前面的对勾去掉即可。关闭“欢迎”窗口,进入 AutoCAD 2013 环境,默认的是草图与注释工作空间,该界面如图 1-2 所示。



图 1-1 “欢迎”窗口

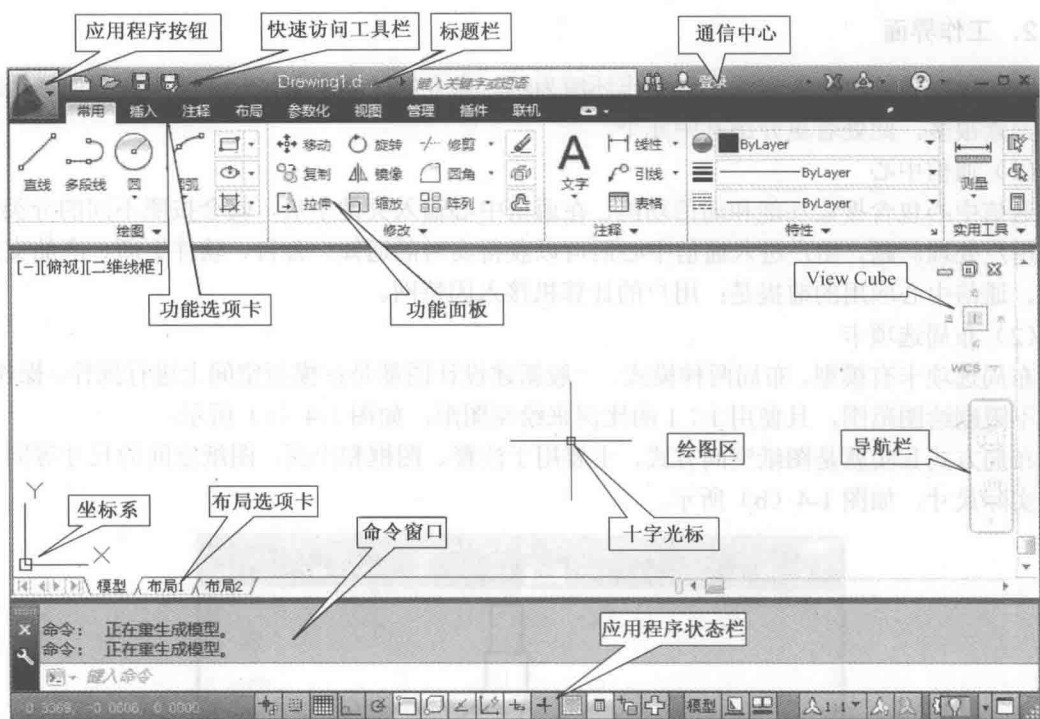
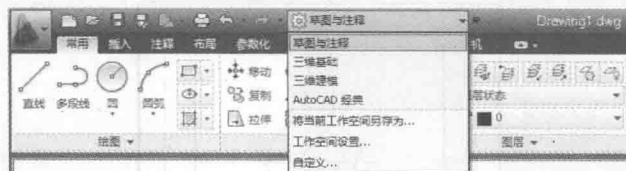


图 1-2 草图与注释工作空间

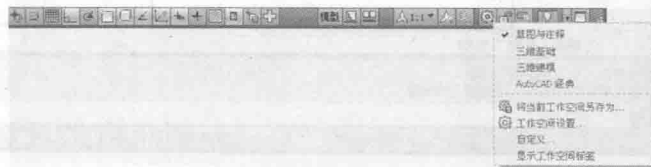
AutoCAD 2013 为用户提供了四种工作空间模式，分别是草图与注释、三维基础、三维建模及 AutoCAD 经典。除了软件本身提供的这四种工作空间模式外，用户也可以根据需求，设置适合自己的空间模式。选择工作空间模式的方法有以下两种。

① 单击“快速访问工具栏”中的工作空间控件 ，弹出工作空间下拉菜单，如图 1-3 (a) 所示，选择不同的空间名称，即可进入相应的工作空间环境。

② 单击“应用程序状态栏”的“切换工作空间”图标 ，弹出工作空间下拉菜单，如图 1-3 (b) 所示，选择不同的空间名称，即可进入相应的工作空间环境。



(a) 工作空间选择方法 1



(b) 工作空间选择方法 2

图 1-3 工作空间的选择

2. 工作界面

我们以默认的“草图与注释”工作环境为例，来介绍 AutoCAD 2013 的工作界面。组成界面的元素很多，此处着重介绍其中几个。

(1) 通信中心

通信中心包含搜索功能和通信功能，在通信中心输入关键字后，就会按照不同的分类，快速为用户处理问题。用户进入通信中心后可以获得实时的通知、公告、软件更新、产品支持等内容。通信中心应用的前提是：用户的计算机接入因特网。

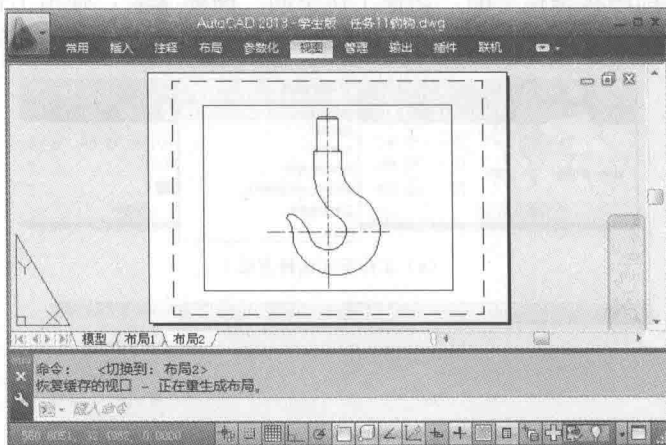
(2) 布局选项卡

布局选项卡有模型、布局两种模式。一般新建设计图都是在模型空间上进行操作，操作时，通常不限制绘图范围，且使用 1:1 的比例来绘制图形，如图 1-4 (a) 所示。

布局方式其实就是图纸空间方式，主要用于注释、图框和出图，图纸空间的尺寸等同于图纸的实际尺寸，如图 1-4 (b) 所示。



(a) 模型空间



(b) 图纸空间

图 1-4 布局选项卡



(3) 命令窗口

命令窗口位于图形窗口的下面，其默认显示三行命令。AutoCAD 所有的命令都可以在命令窗口实现。例如绘制直线，可直接在命令行输入 Line 或者 L 即可激活直线命令，如图 1-5 (a) 所示。

命令窗口除了激活命令以外，也是 AutoCAD 软件中实现人机交互的地方。用户输入命令后，命令窗口会给出下一步的操作提示，并且所有的操作过程均记录在命令窗口中。

命令窗口显示的行数可以调节，将光标定位在命令窗口跟绘图窗口的分界线上时，光标会变为 ，此时单击鼠标并拖动光标，即可调节命令窗口显示命令的行数，如图 1-5 (a) 所示。

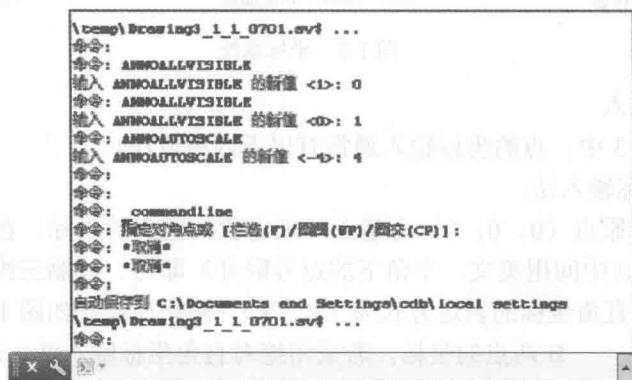
拖动命令行左侧的灰色标题栏处，可以将命令窗口设置为浮动窗口，此时的命令窗口收缩为工具条形式，如图 1-5 (b) 所示。单击“显示命令历史记录”按钮或者按下 F2 键，AutoCAD 将弹出文本窗口，显示命令历史记录，供用户查阅，如图 1-5 (c) 所示。另外，命令窗口的关闭与打开也可通过 Ctrl+9 组合键进行切换。



(a) 命令窗口



(b) 将命令窗口设置为浮动窗口



(c) 显示命令历史记录

图 1-5 命令窗口

(4) 应用程序状态栏

AutoCAD 2013 的应用程序状态栏如图 1-6 所示。其中，绘图辅助工具用来帮助精确绘图，注释工具用来显示注释比例及可见性。

3. 坐标系

用户在绘制或编辑图形过程中需要精确定位对象时，必须选定坐标系作为参考，以便精确拾取点的位置。在 AutoCAD 2013 中，坐标系有世界坐标系 (WCS) 和用户坐标系 (UCS) 两种。

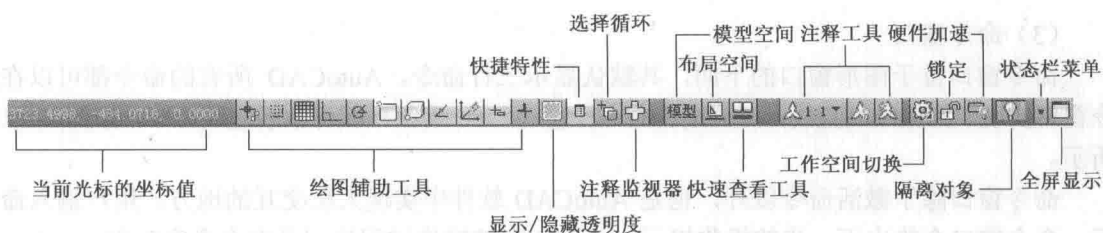


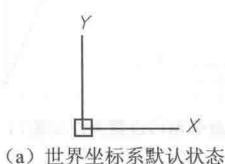
图 1-6 应用程序状态栏

(1) 世界坐标系

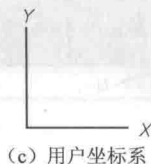
该坐标系简称 WCS，是 AutoCAD 默认的坐标系，位于绘图区的左下角，包括 X 轴、Y 轴和 Z 轴，坐标原点处有一个方框标记。世界坐标系默认状态如图 1-7 (a) 所示。

(2) 用户坐标系

为了更好地辅助绘图，用户可以自己创建坐标系。用户创建的坐标系称做用户坐标系，简称 UCS。默认状态下，用户坐标系跟世界坐标系重合。用户可通过“视图”选项卡下的“坐标”功能面板定义用户坐标系，如图 1-7 (b) 所示。用户坐标系的原点处没有方框标记，如图 1-7 (c) 所示。



(b) “坐标”功能面板



(c) 用户坐标系

图 1-7 坐标系统

(3) 点的坐标输入

在 AutoCAD 2013 中，点的坐标输入通常有以下四种方法。

① 绝对直角坐标输入法。

该方法是以坐标原点 (0, 0, 0) 为基点，来定位其他点的坐标。在绘制二维图形时，只需输入 X、Y 的坐标 (中间用英文、半角下的逗号隔开) 即可。绘制三维图形时，X、Y、Z 的坐标均需输入。绝对直角坐标的表达方式为 (X, Y)，例如在绘制如图 1-8 所示的直线时，A、B 两点的坐标，若采用绝对直角坐标输入法，命令行内容如下：

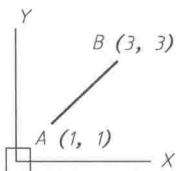


图 1-8 绝对直角坐标输入

命令: `_line`

指定第一个点: `1, 1`

指定下一点或 [放弃 (U)]: `3, 3`

指定下一点或 [放弃 (U)]:

② 相对直角坐标输入法。

实际绘图中，没有必要固定一个原点，就算固定了原点，也不可能一个个地去计算其他点的坐标，所以绝对直角坐标不常用。常用的是相对直角坐标表示方法，它是相对于某一个点的实际位移。因此开始绘制图时，第一个点的位置往往并不重要，只需粗略估算即可，但是当第一个点的位置确定后，其他点的位置都要由相对于前一个点的位置来确定。相对直角坐标的表达方式为: (@X, Y)，例如在绘制如图 1-9 所示的直线时，B 点的



坐标若采用相对直角坐标输入法, 命令行内容如下:

```
命令: _line
指定第一个点: 1, 1
指定下一点或 [放弃 (U)] : @3, 3
指定下一点或 [放弃 (U)] :
```

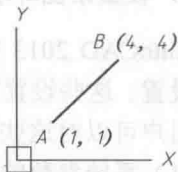


图 1-9 相对直角坐标输入

③ 绝对极坐标输入法。

除了在二维直角坐标系中输入点的坐标以外, 有时为了绘图方便, 采用极坐标的形式输入点的坐标。极坐标就是通过相对于极点的距离和角度来定义点的坐标, 在 AutoCAD 中以逆时针方向为正方向来定义角度, 水平向右为 0° 方向。

绝对极坐标以原点为极点, 通过半径或角度来确定点的位置。绝对极坐标的表达方式为(半径<角度), 例如在绘制如图 1-10 所示的直线时, A、B 两点的坐标若采用绝对极坐标输入法, 命令行内容如下:

```
命令: _line
指定第一个点: 30<45
指定下一点或 [放弃 (U)] : 30<-45
指定下一点或 [放弃 (U)] :
```

实际绘图中, 很难计算每一个点到原点的距离, 因此绝对极坐标输入法很少采用。

④ 相对极坐标输入法。

相对极坐标输入法是以上一个点作为极点, 通过相对的半径和角度来确定点的位置。相对极坐标的表达方式为(@半径<角度), 例如在绘制如图 1-11 所示的直线时, A、B 两点的坐标若是采用的相对极坐标输入法, 命令行内容如下:

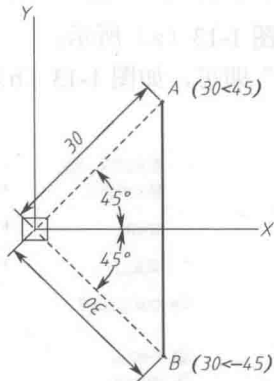


图 1-10 绝对极坐标输入

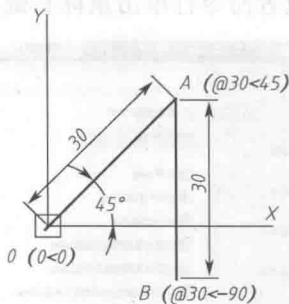


图 1-11 相对极坐标输入

```
命令: _line
指定第一个点: 0<0
指定下一点或 [放弃 (U)] : @30<45
指定下一点或 [放弃 (U)] : @30<-90
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)] :
```

4. 设置绘图环境

AutoCAD 2013 安装后首次运行,绘图区的背景、光标大小、靶框大小等设置都是系统的默认设置。这些设置可能跟用户的习惯或工作要求不相符,为了创建更加方便和实用的操作界面,用户可以对这些常用参数进行设置。

(1) 系统参数的配置

对于大部分绘图环境的设置,用户可通过“选项”对话框进行设置,如图 1-12 所示。打开“选项”对话框的常用方法有以下三种:

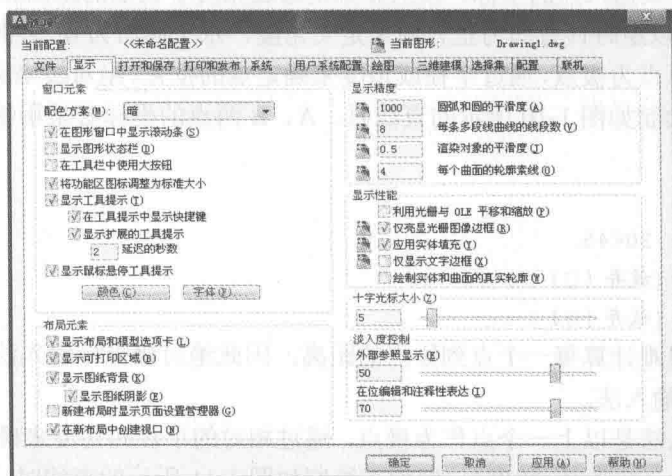
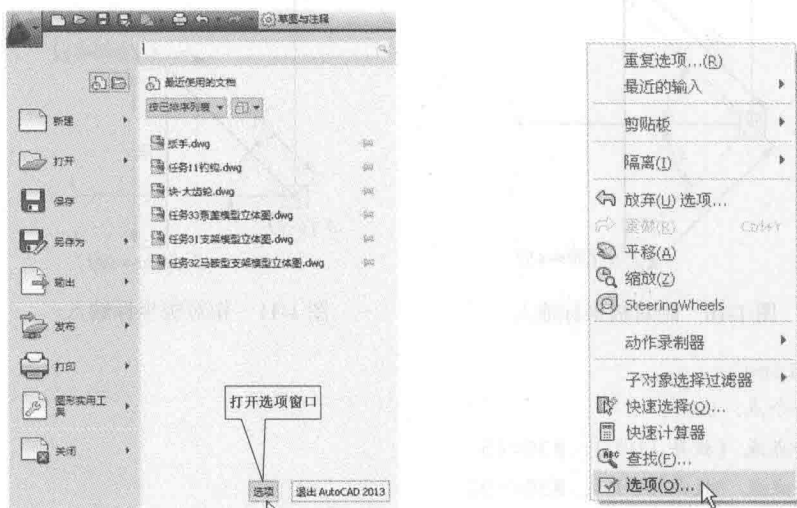


图 1-12 “选项”对话框

- 在应用程序菜单中,单击“选项”按钮即可,如图 1-13 (a) 所示;
- 在绘图区或者命令行单击鼠标右键,选择“选项”即可,如图 1-13 (b) 所示;



(a) 在应用程序菜单打开“选项”对话框

(b) 在绘图区单击鼠标右键打开“选项”对话框

图 1-13 打开“选项”对话框的方法



- 直接在命令行输入“Options”或者“OP”，然后按回车键，即可打开“选项”对话框。

① 显示配置。

在“选项”对话框的“显示”选项卡下，可以对绘图环境的背景颜色、命令行字体、十字光标大小等进行设置，如图 1-12 所示。

② 绘图配置。

在“选项”对话框的“绘图”选项卡下，可以对自动捕捉、自动追踪进行设置，例如靶框的颜色、自动捕捉标记大小、靶框大小等，如图 1-14 所示。

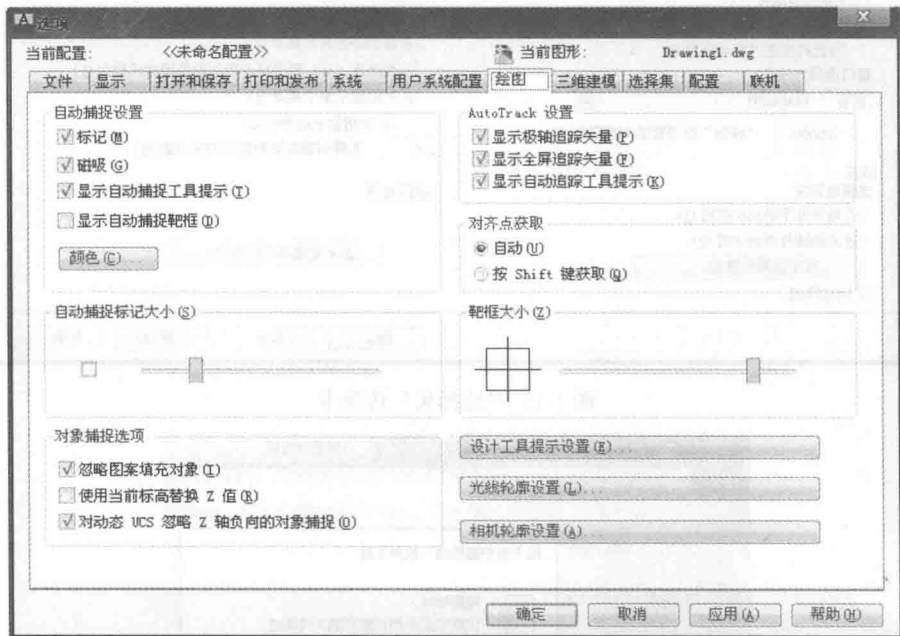


图 1-14 “绘图”选项卡

③ 选择集配置。

在“选项”对话框的“选择集”选项卡下，可以对拾取框的大小、夹点的大小和颜色、功能区等进行设置，如图 1-15 所示。

(2) 设置绘图单位

在应用程序菜单中，单击“图形实用工具”下的“单位”选项按钮，如图 1-16 所示，可弹出“图形单位”对话框，如图 1-17 (a) 所示。在该对话框中，用户可以根据需要进行绘图单位和精度的设置。

① 长度单位。

在 AutoCAD 中提供了五种长度类型可供选择，分别是分数、工程、建筑、科学、小数，如图 1-17 (b) 所示。一般情况下都采用“小数”的长度单位。在“长度”选项组的“精度”下拉列表中，可以选择长度单位的显示精度，如图 1-17 (c) 所示。对于机械专业，通常选择“0.00”，即精确到小数点后 2 位。

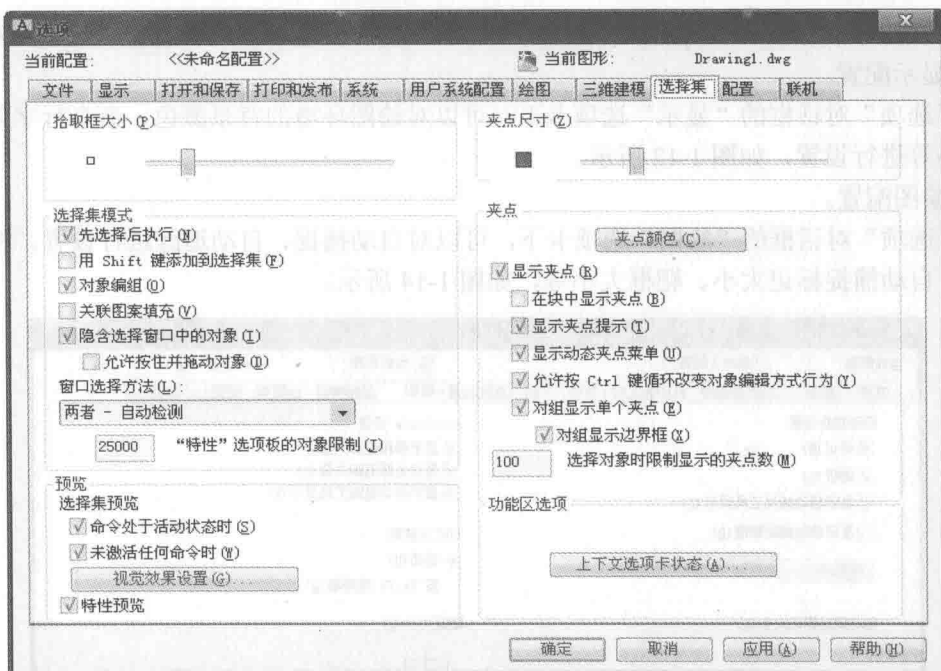
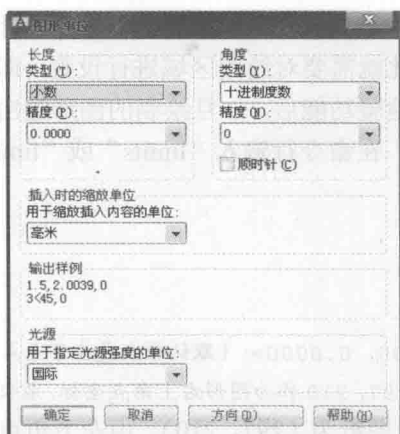


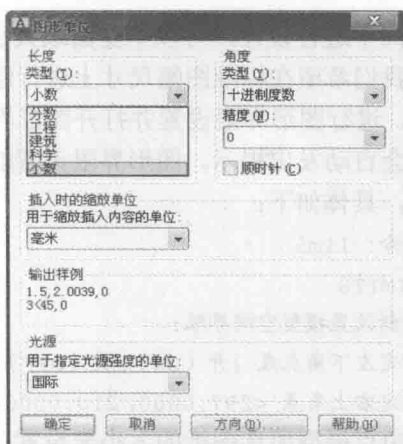
图 1-15 “选择集”选项卡



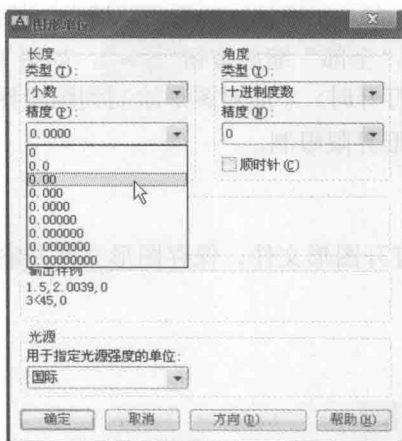
图 1-16 打开“图形单位”对话框



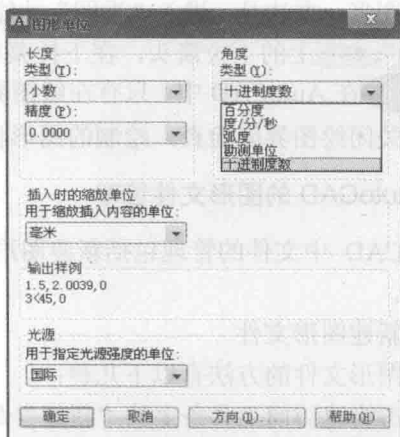
(a) “图形单位”对话框



(b) 选择长度类型



(c) 选择长度精度



(d) 选择角度类型

图 1-17 设置图形单位

② 角度单位。

对于角度单位，在 AutoCAD 中也提供了五种角度类型可供选择，分别是百分度、度/分/秒、弧度、勘测单位、十进制度数，如图 1-17 (d) 所示。在“角度”选项组的“精度”下拉列表中选择角度单位的显示精度，通常选择“0”。“顺时针”复选框指定角度查询的正方向，默认情况下该复选框不被选中，即采用逆时针方向为正方向。

③ 方向设置。

单击“图形单位”对话框底部的“方向”按钮，可弹出“方向控制”对话框，如图 1-18 所示。在该对话框中，定义起始角度的方向，通常默认“东”即水平向右为 0° 角方向。

(3) 设置绘图界限

在 AutoCAD 中进行设计和绘图的工作环境称做模型空间。

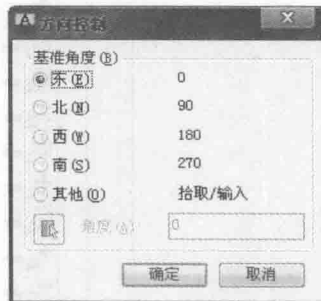


图 1-18 “方向控制”对话框



在模型空间中进行设计,可以不受图纸大小的约束,一般采用 1:1 的比例进行设计。但实际绘图中,我们希望在标准图幅尺寸上进行绘图,因此就需要对绘图区域进行设置,即对图形界限的设置。进行图形界限设置并打开图形界限边界检验功能后,一旦绘制的图形超出了绘图界限,系统会自动发出提示。图形界限设置的方法是,在命令行输入“limits”或“limi”并按回车键确认,具体如下:

命令: limi

LIMITS

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000, 0.0000>: (默认原点是左下角点)

指定右上角点 <297.0000, 210.0000>: (输入 297, 210 作为图形右上角点坐标,按回车键确认)

右上角点根据所选图纸的大小来设置,例如 A4 图纸为 (297, 210)。由左下角点跟右上角点所确定的矩形区域即为图形界限。设置完图形界限后,一般需要单击“全部缩放”命令,来观察整个图形。方法是,进入“视图”功能菜单栏,在“二维导航”工具面板上,单击“范围”缩放图标  上的下拉箭头,在下拉菜单中选择“全部”缩放按钮 ,如图 1-19 所示。

说明:在 AutoCAD 中,只有在绘图界限检查打开时,才能对图形绘制到图形界限外形成限制;若关闭绘图界限检查,绘制的图形将不受图形界限限制。

5. AutoCAD 的图形文件管理

AutoCAD 中文件的管理包括新建图形文件、打开图形文件、保存图形文件及输入输出图形文件等。

(1) 新建图形文件

新建图形文件的方法有以下几种:

- 单击快速访问工具条上的“新建”命令按钮 ;
- 在应用程序菜单中,单击“新建”按钮中的“图形”按钮,如图 1-20 所示;



图 1-19 范围缩放设置

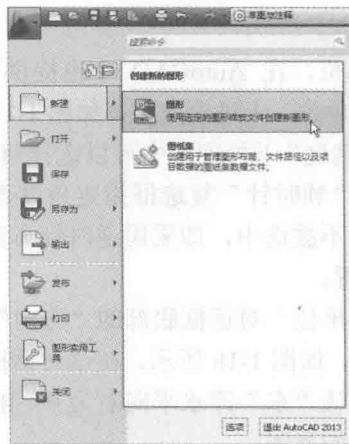


图 1-20 通过应用程序菜单新建图形文件