





## 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图/郭君,陈秋霞主编. —武汉:武汉大学出版社,  
2013.9

21世纪高职高专创新教材

ISBN 978-7-307-11843-0

I. A… II. ①郭… ②陈… III. 机械制图—AutoCAD 软件—高等职业教育—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 229830 号

责任编辑:李锦鹏

---

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:北京泽宇印刷有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:344千字

版次:2013年9月第1版 2013年9月第1次印刷

ISBN 978-7-307-11843-0

定价:36.00元

---

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

# 内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2012 为基础,系统地介绍了 AutoCAD 的基础知识和绘图方法,重点培养学生利用 AutoCAD 软件绘图的技能,提高解决实际问题的能力。

全书共分 8 章,通过任务驱动教学方法,介绍了 AutoCAD 2012 的用户界面、绘图环境;平面图形的绘制及其编辑、图块的使用、文字和表格的使用,尺寸标注的运用;轴测图的绘制;剖视图的绘制;零件图、装配图的绘制;三维图形的绘制及编辑。

本书内容丰富、图文并茂、可操作性强、通俗易懂,有利于读者快速掌握并使用 AutoCAD 2012。本书既可以作为高等职业院校以及相关院校机械类、电子类、及工业设计类专业“计算机辅助设计与绘图”的教材或教学参考书,也可以作为各类职业培训班的教材,更适合广大的工程技术人员及计算机爱好者阅读。





# 前 言

AutoCAD是由美国Autodesk公司推出的计算机辅助设计软件,具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD自1982年问世以来,已经进行了近20次的升级,从而使其功能逐渐强大,且日趋完善。正是由于产品的不断更新,使得计算机辅助设计及绘图技术在许多领域得到了前所未有的发展,其应用范围遍布机械、建筑、航天、轻工、军事、电子、服装、模具等诸多领域。AutoCAD彻底改变了传统的手工绘图模式,把工程设计人员从繁重的手工绘图中解放了出来,从而极大地提高了设计效率和工作质量。

AutoCAD 2012继承了Autodesk公司一贯为广大用户考虑的方便性和高效率,为多用户合作提供了便捷的工具与规范的标准,以及方便的管理功能,用户可以与设计组密切而高效地共享信息。与以前版本相比,AutoCAD 2012中文版在性能和功能两方面都有较大的增强和改善。

本书根据AutoCAD课程的性质和教学特点,结合当前高等职业技术教育和中等职业技术教育的特点及学生的基本状况,为了使学习者能在短时间内掌握AutoCAD 2012的基本知识和操作技能,以“任务驱动”为出发点,将理论知识的讲解融于绘图项目中,从而使学生的学习具有很强的目的性,极大地增强了学生的学习兴趣,提高了学习效果。全书理论与实例相结合,结构紧凑,内容翔实,以实例操作为引导,将软件命令贯穿其中,突出实用性和可操作性。同时,任务多、练习多是本书的另一个突出特色,通过大量的练习,使学生熟练掌握AutoCAD绘图命令,增强绘图技能。

本课程的教学课时数建议为72课时,各章节的教学课时可参见下面的课时分配表。

课程内容	课时分配	
	理论讲授	实践训练
第一章 AutoCAD入门基础	3	3
第二章 二维图形的绘制	6	12
第三章 三视图的绘制	3	3
第四章 轴测图的绘制	3	6
第五章 剖视图的绘制	3	6
第六章 零件图的绘制	4	8
第七章 装配图的绘制	2	4
第八章 三维实体的创建	2	4

本书由德州职业技术学院郭君、陈秋霞担任主编,赵金凤、芦莹莹担任副主编。由于编者水平有限,教材中仍可能存在疏漏和错误之处,恳请各相关教学单位和读者在使用本教材的过程中给予关注,并将意见及时反馈给我们,以便下次修订时改进。

编 者

# 目 录

<b>第 1 章 AutoCAD 入门基础</b> .....	1	任务 2 绘制管接头轴测图	129
任务 1 熟悉及布置用户界面	1	任务 3 绘制支架轴测图	141
任务 2 绘制一个简单的平面图形	4	<b>第 5 章 剖视图的绘制</b> .....	148
任务 3 输入坐标及使用辅助工具画线	15	任务 1 绘制千斤顶底座剖视图	148
<b>第 2 章 二维图形的绘制</b> .....	24	任务 2 绘制油杯剖视图	161
任务 1 创建 A4 的样板文件	24	任务 3 绘制斜齿圆柱齿轮	166
任务 2 用 AutoCAD 绘制卡板平面图	27	<b>第 6 章 零件图的绘制</b> .....	178
任务 3 绘制吊钩平面图	35	任务 1 绘制轴类零件图	178
任务 4 绘制平面图形(一)	40	任务 2 绘制轮盘类零件图	197
任务 5 绘制平面图形(二)	51	任务 3 绘制叉架类零件图	203
任务 6 绘制平面图形(三)	60	任务 4 绘制箱壳类零件图	214
任务 7 绘制平面图形(四)	72	<b>第 7 章 装配图的绘制</b> .....	227
<b>第 3 章 三视图的绘制</b> .....	96	任务 绘制滑动轴承的装配图	227
任务 1 绘制组合体三视图	96	<b>第 8 章 三维实体的创建</b> .....	241
任务 2 绘制支座组合体三视图	99	任务 创建三维实体模型	241
任务 3 绘制底座三视图	105	<b>参考文献</b> .....	256
<b>第 4 章 轴测图的绘制</b> .....	123		
任务 1 绘制组合体轴测图	123		



# 第 1 章

## AutoCAD 入门基础

### 学习目标

1. 了解 AutoCAD 用户界面的组成。
2. 掌握调用 AutoCAD 命令的方法。
3. 能够快速缩放、移动图形。
4. 掌握创建与设置图层的方法。
5. 掌握点坐标的输入方法,能够使用极轴追踪、对象捕捉及自动追踪功能绘制线段。

## 任务 1 熟悉及布置用户界面

### 任务引入

熟悉及布置用户界面。


### 任务分析

本任务内容为了解 AutoCAD 2012 主要组成部分的功能,包括打开或关闭功能区及工具栏,切换工作空间等。


### 任务实施


#### 一、了解 AutoCAD 2012 用户界面

用鼠标左键双击 Windows 桌面上 AutoCAD 2012 图标或单击任务栏中“开始”按钮“程序”菜单中 AutoCAD 2012 项即可以启动软件。启动 AutoCAD 2012 后,其用户界面如图 1-1 所示。该界面主要由菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区、绘图窗口、滚动条、命令提示窗口、状态栏等部分组成。下面通过操作练习来熟悉 AutoCAD 用户界面。

1. 单击菜单浏览器图标,弹出菜单列表,选择菜单命令“工具”/“选项板”/“功能区”,


关闭功能区。

2. 再次单击菜单浏览器图标,弹出菜单列表,选择菜单命令“工具”/“选项板”/“功能区”,打开功能区。

3. 单击功能区中的“注释”标签,展开“注释”选项卡,再单击该选项卡“标注”面板上的“注释”按钮,展开面板。面板右下角有按钮,单击此按钮,固定面板。

4. 用鼠标右键单击任一选项卡标签,弹出快捷菜单,选择“选项板”/“注释”选项,关闭“注释”选项卡。

5. 单击功能区中的“常用”标签,展开“常用”选项卡。用鼠标右键单击该选项卡的任一面板,弹出快捷菜单,“选择面板”/“修改”选项,关闭“修改”面板。

6. 单击功能区顶部的按钮,收拢功能区,仅显示选项卡及面板的文字标签;再次单击该按钮,面板的文字标签消失;继续单击该按钮,功能区展开。

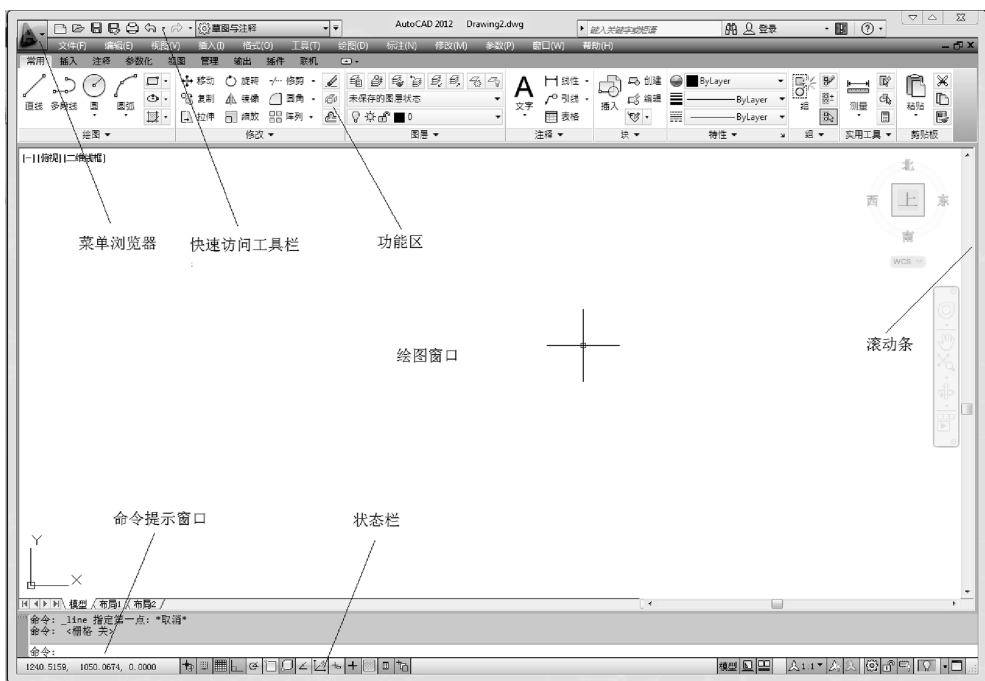



图 1-1 AutoCAD 用户界面

7. 用鼠标右键单击任一选项卡标签,选择“浮动”选项,则功能区位置变为可动。将光标放置在功能区的标题栏上,按住鼠标左键移动光标,可改变功能区的位置。

8. 命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部,用户输入的命令、系统的提示信息等都反映在此窗口中。将鼠标指针放在窗口的上边缘,鼠标指针变成双向箭头,按住鼠标左键向上拖动就可以增加命令窗口显示的行数。按 F2 键将打开命令提示窗口,再次按 F2 键可关闭此窗口。

9. 绘图窗口是用户绘图的工作区域,该区域无限大,其左下方有一个表示坐标系的图

标,图标中的箭头分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。在绘图区域中移动光标,状态栏上将显示光标点的坐标读数。单击该坐标区可以改变坐标的显示方式。

10. 单击程序窗口右下角的  按钮,使绘图窗口全屏显示,再次单击该按钮,又恢复原来的显示。

11. 在绘图区域中单击鼠标右键,弹出快捷菜单,选择“选项”,打开“选项”对话框。进入“配置”选项卡,选择“重置”选项,恢复 AutoCAD 的默认界面。

## 二、打开及布置工具栏

工具栏提供了访问 AutoCAD 命令的快捷方式,包含了许多命令按钮,只需单击某个按钮,AutoCAD 就会执行相应命令。

在工具栏中,有些按钮是单一型的,有些则是嵌套型的(按钮图标右侧带有小黑三角形)。在嵌套型按钮上按住鼠标左键,将弹出嵌套的命令按钮。

1. 将鼠标指针移动到快速访问工具栏的区域,单击鼠标右键,在弹出的窗口界面中依次选择“工具栏”/“AutoCAD”/“绘图”选项,打开“绘图”工具栏。


2. 用同样的方法打开“修改”工具栏。


3. 改变“修改”工具栏的位置。将鼠标指针移动到该工具栏边缘处或头部的双线处,按下鼠标左键并移动,工具栏就随光标移动。


## 三、切换工作空间


工作空间是 AutoCAD 用户界面中工具栏、面板及选项板等元素的组合。当用户绘制二维或三维图形时,就切换到相应的工作空间,此时,AutoCAD 仅显示出与绘图任务密切相关的工具栏及面板等,而隐藏一些不必要的界面元素。

AutoCAD 2012 提供的默认工作空间有 4 种:二维草图与注释、三维建模、三维基础、AutoCAD 经典。

1. 单击状态栏上的  按钮,弹出快捷菜单。如果该菜单中“二维草图与注释”选项被选中,表明现在处于“二维草图与注释”工作空间。再次选择该选项,AutoCAD 重新更新用户界面,恢复“二维草图与注释”工作空间的原有设置,已打开的“绘图”及“修改”工具栏被关闭。

2. 单击  按钮,选择“AutoCAD 经典”选项,切换至以前版本的默认工作空间。


3. 单击  按钮,选择“三维建模”选项,切换至三维建模工作空间。

4. 单击  按钮,选择“三维基础”选项,切换至三维基础工作空间。

## 四、在模型空间及图纸空间切换


AutoCAD 提供了两种绘图环境:模型空间及图纸空间。默认情况下,AutoCAD 的绘图环境是模型空间,用户在这里按实际尺寸绘制二维或三维图形。


图纸空间提供了一张虚拟图纸(与手工绘图时的图纸类似),用户可在这张图纸上将模型空间的图样按不同缩放比例布置在图纸上。

1. 单击状态栏上的  按钮,选择“二维草图与注释”选项,切换至“二维草图与注释”工作




空间。


2. 单击快速访问工具栏上的  按钮, 打开文件。

3. 单击状态栏上的  按钮, 出现“模型”、“布局 1”及“布局 2”3 个预览图, 单击其中之一, 就切换到相应图形。

五、预览打开的文件及在文件间切换

AutoCAD 是一个多文档设计环境, 用户可以同时打开多个图形文件。此设计环境具有 Windows 窗口的复制、剪切、粘贴等功能, 因而可以快捷地在各个图形文件间拷贝、移动对象。如果考虑到复制的对象需要在其他的图形中准确定位, 则还可以在复制对象的同时指定基准点, 这样在执行粘贴操作时就可以根据基准点将图元复制到正确的位置。

1. 单击快速访问工具栏上的  按钮, 打开文件。

2. 单击状态栏上的  按钮, 显示出所有打开文件的预览图。

3. 单击某一预览图, 就切换到该图形。

## 任务 2 绘制一个简单的平面图形

### 任务引入

绘制一个简单的平面图形。



### 任务分析

本任务内容包括设定绘图区域的大小, 调用 AutoCAD 命令, 创建符合国标的图层, 选择对象及删除对象, 快速移动及缩放图形等。

### 任务实施

一、利用样板文件创建新图形

在具体的设计工作中, 许多图形项目都需要设定为相同标准, 如字体、标注样式、图层、标题栏等。保证所有文件具有相同标准的有效方法是使用样板文件, 在样板文件中包含了各种标准设置。当建立新图时, 以样板文件为原型进行创建, 能使绘制的新图具有与样板图相同的设置。

单击菜单浏览器, 选择菜单命令“文件”/“新建”(或单击快速访问工具栏上的  按钮, 创建新图形)。打开“选择样板”对话框, 如图 1-2 所示。该对话框中列出了许多用于创建新图形的样板文件, 默认的样板文件是“acadiso. dwt”。选中后, 单击  按钮, 便可以开始以样板文件的设置绘制新图形。

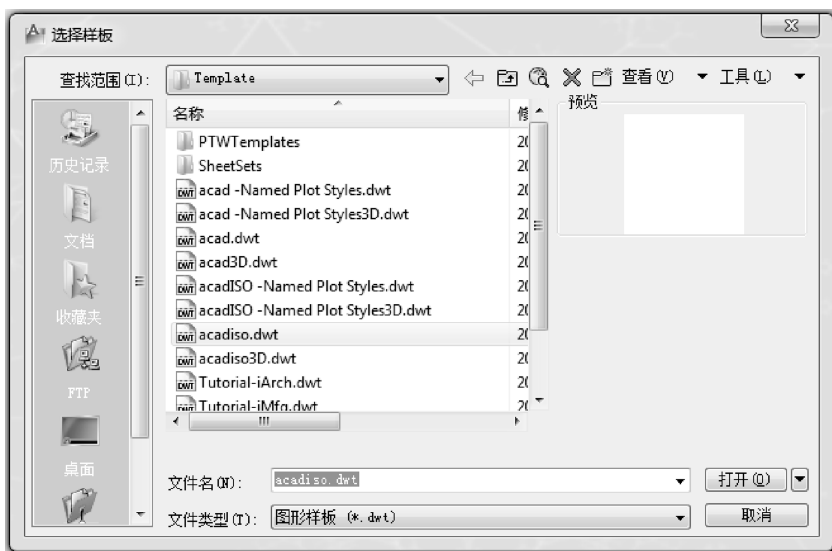


图 1-2 “选择样板”对话框

AutoCAD 中有许多标准的样板文件,都保存在“Template”文件夹中,扩展名是“.dwt”。用户可根据需要建立自己的标准样板,这个标准样板一般应具有以下一些设置:

- 单位类别和精度;
- 图形界限;
- 图层、颜色、线框;
- 标题栏、边框;
- 标注样式及文字样式;
- 常用标注符号。

创建样板图的方法与建立一个新文件类似,当用户将样板文件包含的所有标准项目设置完成后,将此文件另存为“.dwt”类型文件。

当要通过样板图创建新图形时,选择菜单命令“文件”/“新建”,打开“选择样板”对话框,通过该对话框找到所需的样板文件,单击“打开”按钮,AutoCAD 就以此文件为样板创建新图形。

## 二、设定绘图区域的大小

AutoCAD 的绘图空间是无限大的,但用户可以设定在程序窗口中显示出的绘图区域的大小。绘图时,事先对绘图区域的大小进行设定将有助于用户了解图形分布的范围。当然,也可在绘图过程中随时缩放图形以控制其在屏幕上显示的效果。

用“图形界限”命令设定绘图区域大小,该命令可以改变栅格的长宽尺寸及位置。所谓栅格是点在矩形区域中按行、列形式分布形成的图案,如图 1-3 所示。当栅格在程序窗口中显示出来以后,用户就可以根据栅格分布的范围估算出当前绘图区的大小了。

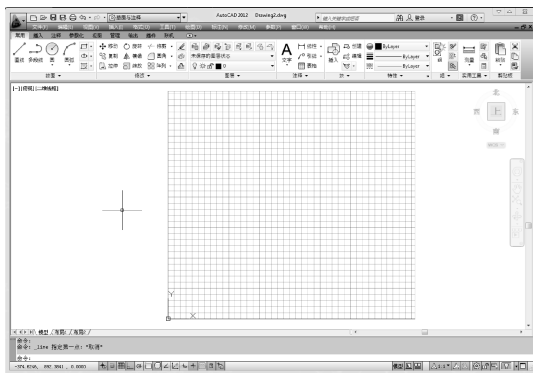


图 1-3 设定绘图区域大小

1. 选择菜单命令“格式”/“图形界限”,AutoCAD 命令行提示如下:

命令: `_limits`

指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.0000,0.0000>:100,80 (回车)

指定右上角点<420.0000,297.0000>:@500,500 (回车)

2. 右键单击状态栏上“栅格显示”按钮,选择“设置”选项,打开“草图设置”对话框,取消对“显示超出界线的栅格”复选项的选择。

3. 关闭“草图设置”对话框,单击“栅格显示”按钮,打开栅格显示,再选择菜单命令“视图”/“缩放”/“范围”,使矩形栅格充满整个程序窗口。

4. 单击鼠标右键,选择“缩放”选项,按住鼠标左键向下拖动光标使矩形栅格缩小。

5. 单击“栅格显示”按钮,关闭栅格显示。

### 三、设置符合国标的图层、线型、线宽及颜色

AutoCAD 的图形对象总是位于某个图层上。默认情况下,当前图层是 0 层,此时所画的图形对象在 0 层上。每个图层都有与其相关联的颜色、线型及线宽等属性信息,用户可以对这些图层信息进行设定或修改。

1. 单击“图层”面板上的“图层”按钮,或选择“格式”菜单中的“图层”命令,打开“图层特性管理器”对话框,如图 1-4 所示。

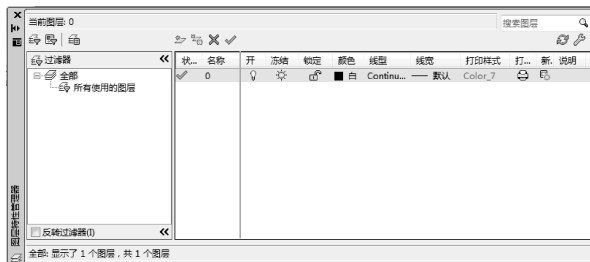


图 1-4 新建图层

2. 图层特性管理器中,单击“新建图层”按钮,可在图形中创建一个新图层,系统自动命名为“图层1”。此时图层名称呈现为可编辑状态,选择中文输入法,输入图层名“细点画线”,将该图层命名为“细点画线”,如图1-5所示。

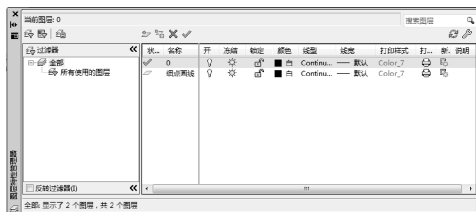


图 1-5 新建图层

3. 单击“细点画线”图层上的线型“Contin...”按钮,弹出如图1-6(a)所示的“选择线型”对话框,对话框中只有“Continuous”线型,“细点画线”图层需要选择“CENTER”线型,这时需要单击“加载(L)...”按钮,弹出如图1-6(b)所示对话框,选中“CENTER”项,然后单击“确定”按钮,即可完成线型加载,如图1-6(c)所示。选择“CENTER”线型,单击“确定”按钮,完成线型设置,如图1-6(d)所示。

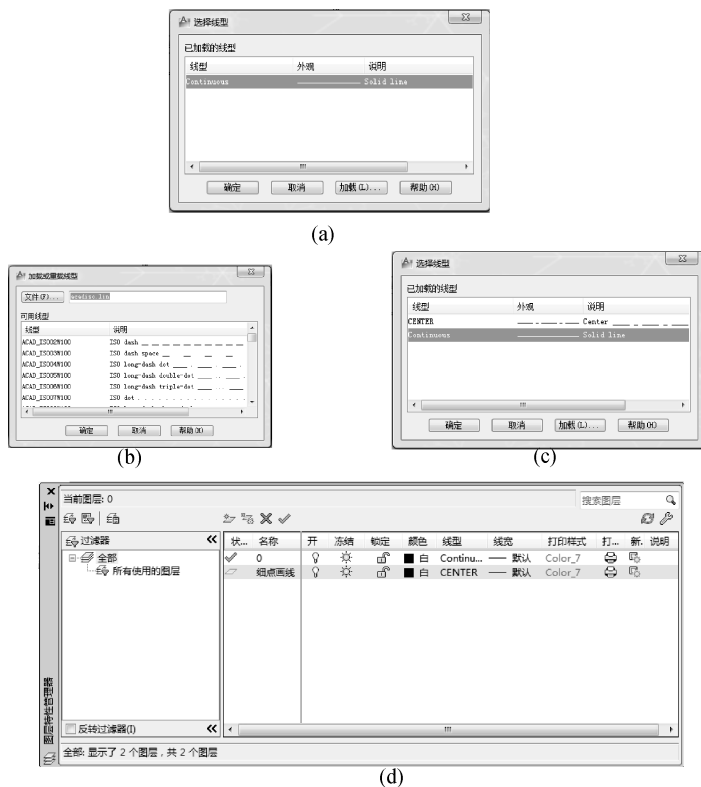


图 1-6 设置线型

4. 单击“细点画线”图层上的“”图标,弹出如图 1-7 所示的“线宽”对话框,在其中选择“0.25 毫米”选项,然后单击“确定”按钮完成操作。

如果要使图形对象的线宽在模型空间中显示得更宽或更窄一些,可以调整线宽比例。在状态栏的“显示/隐藏线宽”按钮上,单击鼠标右键,选择“设置”,弹出“线宽设置”对话框,如图 1-8 所示,在“调整显示比例”分组框中移动滑块来改变显示比例值。



图 1-7 设置线宽



图 1-8 线宽设置

5. 颜色在图形中具有非常重要的作用,可用来表示不同的组件、功能和区域。图层的颜色实际上是图层中图层对象的颜色,绘制复杂图形时就可以很容易区分图形的各部分。新建图层后,要改变细点画线图层的颜色,可在“图层特性管理器”对话框中单击“细点画线”图层的颜色列对应的“■白”按钮,打开“选择颜色”对话框,如图 1-9 所示。选择红色,单击“确定”,完成颜色设置。



图 1-9 设置线型颜色

6. 重复上述 2~5 操作步骤,在图层中建立“粗实线”“细实线”“标注”“文字”“填充”等图层,如图 1-10 所示。各图层具体参数设置见表 1-1 所示。



图 1-10 设置其他图层

表 1-1 图层设置参数

图层	线型	线宽/mm	颜色
细点画线	CENTER	0.25	红色
粗实线	Continuous	0.5	白色
细实线	Continuous	0.25	绿色
细虚线	Dashed	0.25	黄色
填充	Continuous	0.25	白色
标注	Continuous	0.25	白色
文字	Continuous	0.25	白色

#### 四、使用 AutoCAD 命令

启动 AutoCAD 命令的方法一般有两种,一种是在命令行中输入命令全称或简称,另一种是用鼠标选择一个菜单命令或单击工具栏中的命令按钮。

绘图菜单(见图 1-11)是绘制图形最基本、最常用的方法,其中包含了 AutoCAD 2012 的大部分绘图命令。选择该菜单中的命令或子命令,可绘制出相应的二维图形。“绘图”工具栏(见图 1-12)中的每个工具按钮都与“绘图”菜单中的绘图命令相对应,是图形化的绘图命令。

1. 打开图层面板中的“图层控制”下拉列表,选择“粗实线层”,则该层成为当前层。

2. 单击绘图面板上的“直线”按钮,命令行提示如下:

命令: `_line`

指定第一点:

(单击 A 点,如图 1-13 所示)

指定下一点或[放弃(U)]:500

(向右移动光标,输入线段长度,回车)

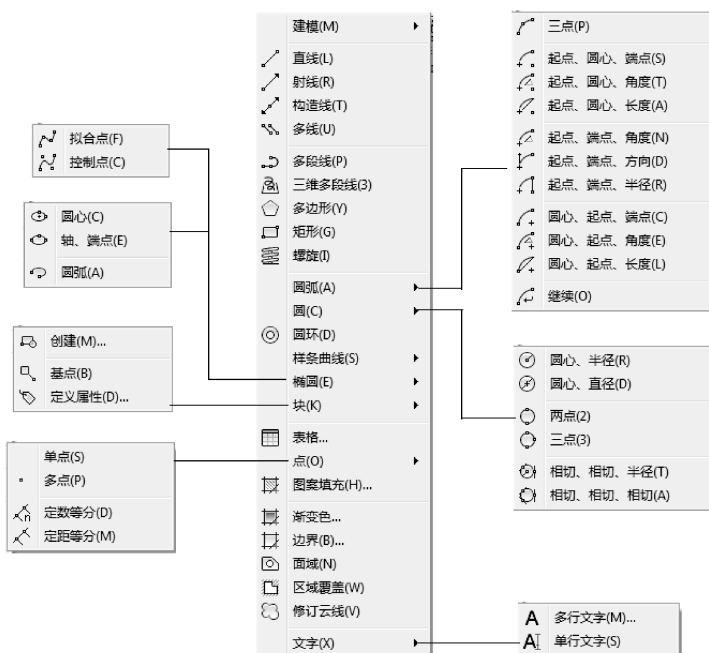


图 1-11 绘图菜单



图 1-12 绘图工具栏

- 指定下一点或[放弃(U)]:100 (向下移动光标,输入线段长度,回车)
- 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: (回车)
- 命令: \_line
- 指定第一点: (单击 B 点)
- 指定下一点或[放弃(U)]:400 (向右移动光标,输入线段长度,回车)
- 指定下一点或[放弃(U)]:100 (向下移动光标,输入线段长度,回车)
- 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: (回车)

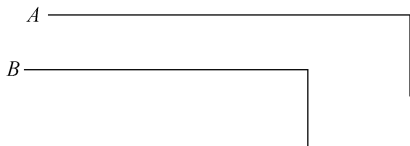


图 1-13 绘制线段

3. 单击绘图面板上的“圆”按钮，命令行提示如下：

命令: \_circle

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

(将光标移动到端点 B 处,AutoCAD 自动捕捉该点,单击鼠标左键确认)

指定圆的半径或[直径(D)]<120.0000>:100 (输入半径,回车)

4. 单击状态栏上的“+”按钮,显示线宽,如图 1-14 所示。

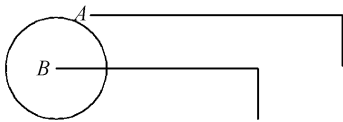


图 1-14 画圆

AutoCAD 的命令执行过程是交互式的。当用户输入命令后,需按回车键确认,系统才执行该命令。而执行过程中,系统有时候要等待用户输入必要的绘图参数,如输入命令选项、点的坐标或其他几何数据等,输入完成后,也要按回车键确认,系统才能继续执行下一步操作。

#### 5. AutoCAD 命令其他注意事项

(1) 命令提示中方括号“[]”里以“/”隔开的内容表示各个选项,若要选择某个选项,则需输入圆括号中的字母,可以是大写形式,也可以是小写形式。

(2) 命令提示中尖括号“<>”中的内容是当前默认值。

(3) 当使用某一命令时按 F1 键,AutoCAD 将显示该命令的帮助信息,也可将光标在命令按钮上放置片刻,则 AutoCAD 在按钮附近显示该命令的简要提示信息。

(4) AutoCAD 绘图时,用户多数情况下是通过鼠标发出命令的。

## 提 醒

鼠标各键定义如下:

**左键:**拾取键。用于单击工具栏按钮及选取菜单选项,以发出命令,也可以在绘图过程中指定点和选择图形对象等。

**右键:**一般作为回车键,命令执行完成后,常单击鼠标右键来结束命令。在有些情况下,单击鼠标右键将弹出快捷菜单,该菜单上有“确认”选项。

**滚轮:**转动滚轮,将放大或缩小图形,默认情况,滚动一次的缩放增量为“10%”。

### 五、选择、删除对象及取消已执行的操作

中文版 AutoCAD 2012 的“修改”菜单(见图 1-15)中包含了大部分编辑命令,通过选择该菜单中的命令或子命令,可以帮助用户合理地构造和组织图形,保证绘图的准确性,简化绘图操作。“修改”工具栏(见图 1-16)的每个工具按钮都与“修改”菜单中相应的绘图命令相对应,单击即可执行相应的修改操作。



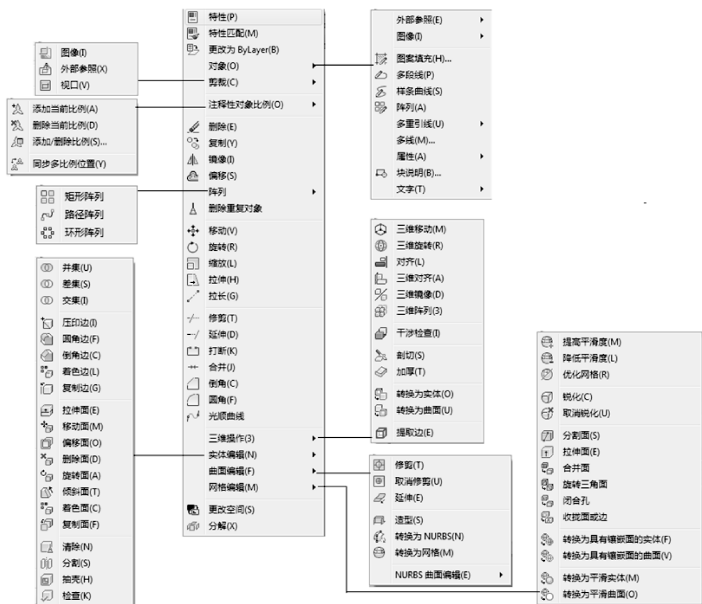



图 1-15 修改菜单



图 1-16 修改工具栏

- 单击修改面板上的  按钮,可删除对象,AutoCAD 命令行提示如下:  
 命令: `_erase`  
 选择对象: (单击圆形,如图 1-17 所示)  
 选择对象: (按回车键删除圆形)  
 命令: `_erase` (按回车键重复删除命令)  
 选择对象: (单击 C 点)  
 指定对角点:找到 2 个 (向左下方拖动光标,单击 D 点,矩形窗口内及与该窗口相交的所有对象都被选中)  
 选择对象: (按回车键删除对象,如图 1-17)

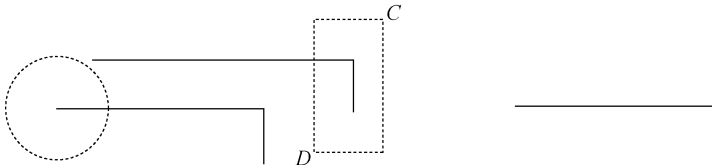







图 1-17 删除对象


2. 单击快速访问工具栏上的  按钮,被删除的两条线段恢复;再次单击该按钮,被删除的圆也恢复出来。

3. 单击快速访问工具栏上的  按钮,被恢复的圆消失;继续单击该按钮,被恢复的线段也消失。




#### 六、快速移动及缩放图形


AutoCAD 的图形缩放及移动功能是很完备的,使用起来也很方便。绘图时经常通过状态栏上的 、 按钮来完成这两项功能。


1. 单击状态栏上的  并按回车键,AutoCAD 进入缩放状态,光标变成放大镜形状。此时按住鼠标左键向上拖动光标,可放大图形;向下拖动光标,可缩小图形。按 Esc 键或 Enter 键可退出缩放状态;也可单击鼠标右键,然后选择快捷菜单上的“退出”选项,实现这一操作。


2. 单击状态栏上的  按钮,AutoCAD 进入平移状态,光标变成手的形状。此时按住鼠标左键并拖动光标,就可以平移视图。单击鼠标右键,打开快捷菜单,然后选择“退出”选项,退出平移状态。

#### 七、局部放大图形及全部显示图形

在绘图过程中,用户经常要将图形的局部区域放大,以方便绘图。绘图完成后,又要返回上一次的显示或是将图形全部显示在程序窗口,以观察绘图效果。利用实用程序面板的 、 及  按钮可以实现这 3 项功能。

1. 单击  按钮,指定矩形窗口的第一角点,再指定另一角点,系统将尽可能地把矩形内的图形放大,以充满整个程序窗口。

2. 单击  按钮,或者选择菜单命令“视图”/“缩放”/“范围”,则全部图形充满整个程序窗口。

3. 单击  按钮,返回上一次的显示。

使用菜单命令,也可实现相应的缩放功能:

①单击鼠标右键,选择“缩放”选项,按住左键向下拖动光标,缩小图形。

②单击鼠标右键,选择“缩放”选项,再次单击鼠标右键,选择“窗口缩放”选项,按住鼠标左键拖出一个矩形,松开鼠标左键,系统放大矩形内的图形。

③单击鼠标右键,选择“缩放”选项,再次单击鼠标右键,选择“窗口缩放”选项,则全部图形充满整个程序窗口。

## 知识拓展

### 一、选择对象的常用方法

用户在使用编辑命令时,选择的多个对象将构成一个选择集。系统提供了多种构造选择集的方法。默认情况下,用户可以逐个地拾取对象或是利用矩形、交叉窗口一次选取多个对象。

### 二、撤销和重复命令

发出某个命令后,用户可随时按 Esc 键终止该命令。

用户如果在图形区域内偶然选择了图形对象,该对象上会出现一些小亮框,这些小框被称为关键点,可用于编辑对象,要取消这些关键点,按 Esc 键即可。

在绘图过程中,用户会经常重复使用某个命令,重复使用上一次命令的方法是直接按 Enter 键。


### 三、控制图层状态


每个图层都具有打开与关闭、冻结与解冻、锁定与解锁和打印与不打印等状态,通过改变图层状态,就能控制图层上对象的可见性及可编辑性等。用户可以用“图层特性管理器”对话框或图层面板上的“图层控制”下拉列表对图层状态进行控制,如图 1-18 所示。





图 1-18 图层状态

## 提醒

1. 打开/关闭:单击图标,将关闭或打开某一图层。打开的图层是可见的,而关闭的图层不可见,也不能被打印。当图层重新生成时,被关闭的图层将一起被生成。

2. 解冻/冻结:单击图标,将冻结或解冻某一图层。解冻的图层是可见的,而冻结的图层不可见,也不能被打印。当重新生成图形时,系统不再重新生成被冻结层上的对象。

3. 解锁/锁定:单击图标,将锁定或解锁某一图层。被锁定的图层是可见的,但该图层上的对象不能被编辑。

4. 打印/不打印:单击图标,就可设定图层是否能被打印。

#### 四、修改对象图层、颜色、线型和线宽

用户通过特性面板上的“颜色控制”、“线型控制”和“线宽控制”下拉列表可以方便地修改或设置对象的颜色、线型及线宽等属性。

当要设置将要绘制的对象的颜色、线型及线宽等属性时,可直接在“颜色控制”、“线型控制”和“线宽控制”下拉列表中选择相应选项。

若要修改已有对象的颜色、线型及线宽等属性时,可先选择对象,然后在“颜色控制”、“线型控制”和“线宽控制”下拉列表中选择新的颜色、线型及线宽即可。

## 任务3 输入坐标及使用辅助工具画线

### 任务引入

用 AutoCAD 2012 绘制如图 1-19 所示的平面图形。

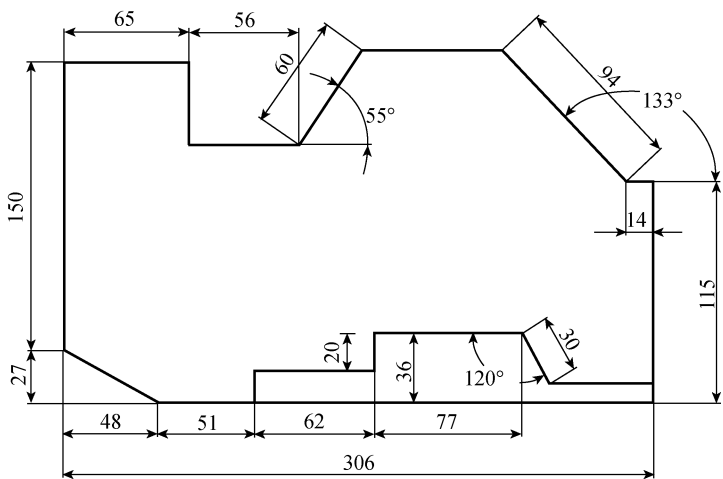



图 1-19 平面图形

### 任务分析

该图形由线段组成,先输入点的坐标绘制图形外轮廓线,然后利用画线辅助工具绘制线段。

### 任务实施

#### 一、输入点的坐标画线

“直线”命令可在二维或三维空间中创建线段,发出命令后,用户通过鼠标指定线的

端点或利用键盘输入端点坐标。

常用的点坐标形式如下：

### (1) 绝对和相对直角坐标

绝对直角坐标的输入格式为“ $x,y$ ”，相对直角坐标的输入格式为“ $@x,y$ ”。 $x$  表示点的横向坐标值， $y$  表示点的纵向坐标值。

### (2) 绝对和相对极坐标

绝对极坐标的输入格式为“ $R<\alpha$ ”，相对极坐标的输入格式为“ $@R<\alpha$ ”。 $R$  表示点到原点的距离， $\alpha$  表示极轴方向与  $x$  轴正右向间的夹角。若从  $x$  轴正向逆时针旋转到极轴方向，则  $\alpha$  角为正，否则， $\alpha$  角为负。画线时若只输入“ $<\alpha$ ”，而不输入“ $R$ ”，则表示沿  $\alpha$  角度方向画任意长度的直线，这种画线的方式称为角度覆盖方式。

单击绘图面板上的“直线”按钮，AutoCAD 命令行提示如下：

命令：line 指定第一点：	(单击如图 1-20 所示图形的 A 点)
指定下一点或[放弃(U)]：@0,-150	(输入 B 点的相对直角坐标，回车)
指定下一点或[放弃(U)]：@48,-27	(输入 C 点的相对直角坐标，回车)
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]：@258,0	(输入 D 点的相对直角坐标，回车)
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]：@0,115	(输入 E 点的相对直角坐标，回车)
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]：@-14,0	(输入 F 点的相对直角坐标，回车)
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]：@94<133	(输入 G 点的相对极坐标，回车)
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]：	(回车)

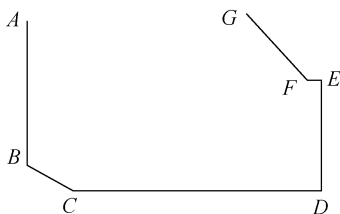


图 1-20 绘制线段 AB、BC 等

### 三、使用对象捕捉精确画线

在绘制图形的过程中，常常需要通过“拾取”来确定某些特殊点，如圆心、切点、端点、中点或垂足等。靠人的眼力来准确地拾取这些点，是非常困难的。AutoCAD 提供了“对象捕捉”功能，可以迅速、准确地捕捉到这些特殊点，从而提高了绘图的速度和精度。

对象捕捉可以分为两种方式：单一对象捕捉和自动对象捕捉。前者可通过“对象捕捉”工具栏(见图 1-21)中的命令项选取；也可通过快捷菜单(在绘图区任意位置，按下 Shift 键，再单击鼠标右键，打开快捷菜单)选取，如图 1-22 所示。后者可以通过“工具”菜单“草图设置(F)”对话框里的“对象捕捉”选项卡(见图 1-23)，或者使用“OSNAP”命令设置对象捕捉模式。



图 1-21 “对象捕捉”工具栏



图 1-22 “对象捕捉”快捷菜单

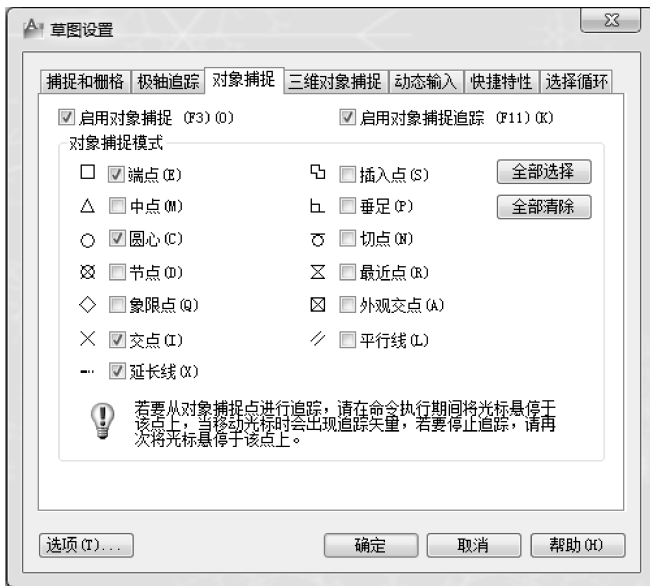


图 1-23“对象捕捉”选项卡

单击绘图面板上的“直线”按钮,AutoCAD 命令行提示如下:

命令: `_line`

指定第一点:

(将光标移动到如图 1-24 所示 H 点,即

图 1-20 中的 A 点,AutoCAD 自动捕捉该点,单击鼠标左键确认)

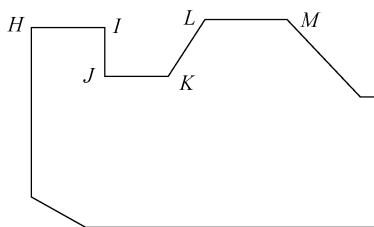


图 1-24 绘制线段 HI、IJ 等

指定下一点或[放弃(U)]:`@65,0`

(输入 I 点的相对直角坐标,回车)

指定下一点或[放弃(U)]:`@0,-43`

(输入 J 点的相对直角坐标,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:`@56,0`

(输入 K 点的相对直角坐标,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:`@60<55`

(输入 L 点的相对极坐标,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:


(将光标移动到 M 点,即图 1-20 中的 G

点 AutoCAD 自动捕捉该点,单击鼠标左键确认)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: (回车)

四、结合极轴追踪、对象捕捉及自动追踪功能画线

### (1)极轴追踪

打开极轴追踪功能并单击“直线”按钮,光标就沿用户设定的极轴方向移动,AutoCAD 在该方向上显示一条追踪辅助线及光标点的极坐标值,如图 1-25 所示。输入线段的长度,按回车键,就能绘制出指定长度的线段。

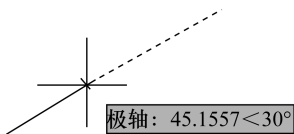



图 1-25 极轴追踪

用鼠标右键单击状态栏上的按钮,打开快捷方式,如图 1-26 所示,选定追踪角度。或者选择“设置”选项,弹出“草图设置”对话框,进入“极轴追踪”选项卡,如图 1-27 所示。在选项卡的“增量角”下拉列表中选择极轴角增量值(如果选择增量角度为 30°,此后若用户打开极轴追踪画线,则光标将自动沿 0°、30°、60°、90°、120°等方向进行追踪)。

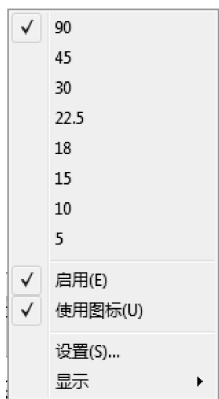




图 1-26 “极轴追踪”快捷菜单



图 1-27 “极轴追踪”选项卡

### (2)自动追踪

自动追踪是指 AutoCAD 从一点开始自动沿某一方向进行追踪,追踪方向上将显示一条追踪辅助线及光标点的极坐标值。输入追踪距离,按回车键,就能确定新的点。在使用自动追踪功能时,必须打开“对象捕捉”及“对象捕捉追踪”。AutoCAD 首先捕捉一个几何点作为追踪参考点,然后沿水平、竖直方向或设定的极轴方向进行追踪,如图 1-28 所示。

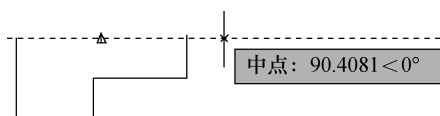


图 1-28 自动追踪

单击绘图面板上的“直线”按钮，AutoCAD 命令行提示如下：

命令: `_line`

指定第一点: 51

(将光标移动到如图 1-29 所示  $N$  点,再向右

移动光标,显示追踪辅助线,输入追踪距离值,回车)

指定下一点或[放弃(U)]: 16

(从  $O$  点向上追踪,并输入追踪距离,回车)

指定下一点或[放弃(U)]: 62

(从  $P$  点向右追踪,并输入追踪距离,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: 20

(从  $Q$  点向上追踪,并输入追踪距离,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: 77

(从  $R$  点向右追踪,并输入追踪距离,回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: 30

(从  $S$  点沿  $300^\circ$  方向追踪,并输入追踪距离,

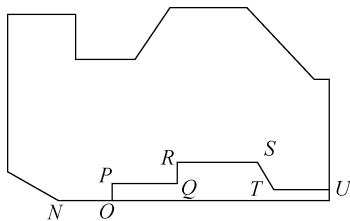
回车)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:

(从  $T$  点向右追踪并捕捉交点  $U$ )

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:

(回车)



图 1-29 绘制线段  $OP$ 、 $PQ$  等

## 知识拓展

### 一、对象捕捉










“对象捕捉”工具栏中包含了各种对象捕捉工具,其中常用捕捉工具的功能及命令代号如表 1-2 所示。

表 1-2 对象捕捉工具


捕捉按钮	功能
	正交偏移捕捉。先指定基点,再输入相对坐标确定新点
	捕捉端点。捕捉圆弧、直线、多段线线段、样条曲线、面域或射线等最近的端点或捕捉实体、三维面域的最近角点



续表


捕捉按钮	功能
	捕捉中点。捕捉圆弧、椭圆、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、面域、实体、样条曲线或参照线的中点
	捕捉交点。捕捉圆弧、椭圆、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、面域、实体、样条曲线或参照线的中点
	捕捉外观交点。捕捉两个在三维空间不相交,但可能在当前视图中看起来相交的交点
	捕捉延伸点。从线段端点开始沿线段方向捕捉一点
	捕捉圆、圆弧、椭圆的中心
	捕捉象限点。捕捉圆、椭圆的 0°、90°、180°、270°处的点
	捕捉切点。捕捉圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、样条曲线的切点
	捕捉垂足
	平行捕捉。先指定线段起点,再利用平行捕捉绘制平行线
	捕捉节点。捕捉点对象、标注定义点或标注文字起点
	捕捉最近点。捕捉圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、直线、多线、点、多段线、射线、样条曲线、参照线的最近点


## 二、利用正交模式辅助画线

单击状态栏上的“”按钮,打开正交模式。在正交模式下,光标只能沿水平或竖直方向移动。画线时,若同时打开该模式,则只需输入线段的长度值,AutoCAD 就自动画出水平或竖直线段。

当调整水平或竖直方向线段的长度时,可利用正交模式限制光标的移动方向。选择线段,线段上出现关键点(实心矩形点),选中端点处的关键点,移动光标,就沿水平或竖直方向改变线段的长度。

## 三、用“直线”及“构造线”命令绘制任意角度斜线

1. 用“直线”命令沿某一方向画任意长度的线段。启动该命令,当 AutoCAD 提示输入点时,输入一个小于号“<”及角度值。该角度表明了画线的方向,AutoCAD 将把光标锁定在此方向上。移动光标,线段的长度就发生变化,获取适当长度后,单击鼠标左键结束。这种画线方法称为角度覆盖。

2. 用“构造线”命令画任意角度斜线。“构造线”命令可以画无限长的构造线,利用它能直接画出水平方向、竖直方向及倾斜方向的直线,作图过程中采用此命令画定位线或绘图

辅助线是很方便的。

## 提醒

“构造线”命令选项如下：

- (1) 水平(H):画水平方向直线。
- (2) 垂直(V):画竖直方向直线。
- (3) 角度(A):通过某点画一个与已知直线成一定角度的直线。
- (4) 二等分(B):绘制一条平分已知角度的直线。
- (5) 偏移(O):可输入一个偏移距离来绘制平行线,或指定直线通过的点来创建新平行线。

## 本章小结

1. AutoCAD 2012 工作界面主要由菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区、绘图窗口、滚动条、命令提示窗口、状态栏等部分组成。其中快速访问工具栏及功能区提供了访问 AutoCAD 命令的快捷方式,包含了许多命令按钮,只需单击某个按钮,AutoCAD 就会执行相应命令。

2. AutoCAD 提供的默认工作空间有 3 种:二维草图与注释、三维建模、AutoCAD 经典。AutoCAD 是一个多文档设计环境,用户可以同时打开多个图形文件。

3. AutoCAD 的绘图空间是无限大的,但用户可以设定在程序窗口中显示出的绘图区域的大小。

4. 创建图层,设置图层的线型、线宽及颜色。

5. 启动 AutoCAD 命令的方法一般有两种,一种是在命令行中输入命令全称或简称,另一种是用鼠标选择一个菜单命令或单击工具栏中的命令按钮。


6. 常用的点坐标形式有绝对或相对直角坐标和绝对或相对极坐标两种。

7. 在绘制图形的过程中,可以通过“对象捕捉”功能,迅速、准确地捕捉到一些特殊点,如端点、圆心、中点等,从而提高了绘图的速度和精度。

## 本章习题

1. 下面这个练习内容包括重新布置用户界面、恢复用户界面及切换工作空间等。

(1) 打开“绘图”、“修改”、“对象捕捉”及“建模”工具栏,移动所有工具栏的位置,并调整“建模”工具栏的形状。


(2) 单击状态栏上的  按钮,选择“二维草图与注释”选项,用户界面恢复成原始布置。

(3)单击状态栏上的按钮,选择“AutoCAD 经典”选项,切换至“AutoCAD 经典”工作空间。

2. 下面这个练习内容包括创建及存储图形文件、新建图层,熟悉 AutoCAD 命令执行过程及快速查看图形等。

(1)利用 AutoCAD 提供的样板文件“acadiso. dwt”创建新文件。

进入“AutoCAD 经典”工作空间,设定绘图区域的大小为 1000×1000。

单击状态栏上的按钮,再单击菜单命令“视图”/“缩放”/“范围”,使栅格充满整个图形窗口。

创建以下图层:

名称	颜色	线型	线宽
轮廓线	白色	Continuous	0.70
中心线	红色	Center	默认

(2)单击绘图面板上的按钮,绘制任意几条线段,然后将线段修改到中心线层上。

(3)单击特性面板上的“线型控制”下拉列表,将线型全局比例因子修改为“2”。

(4)单击状态栏上的、按钮来移动和缩放图形。

(5)以文件名“User. dwg”保存图形。

3. 下面这个练习的内容包括创建图层、控制图层、将图形对象修改到其他图层上及改变对象的颜色及线型等。

(1)创建以下图层:

名称	颜色	线型	线宽
轮廓线	白色	Continuous	0.70
中心线	红色	Center	0.35
尺寸线	绿色	Continuous	0.35
剖面线	绿色	Continuous	0.35
文本	绿色	Continuous	0.35

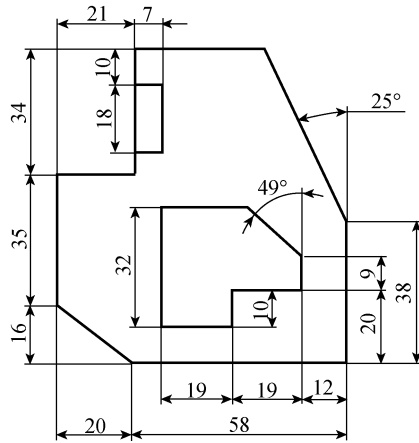
(2)通过特性面板上的“颜色控制”下拉列表,把中心线的颜色修改为“蓝色”。

(3)通过特性面板上的“线型控制”下拉列表,把轮廓线的线型修改为“Dashed”。

(4)将轮廓线的线宽修改为“0.5”。

(5)关闭或冻结尺寸线图层。

4. 利用输入点坐标的方式绘制下列平面图形。



5. 用直线命令并结合对象捕捉、极轴追踪及自动追踪功能绘制下列图形。

