

AutoCAD 2014 **工程绘图实例教程**

AutoCAD 2014 GONGCHENG HUITU SHILI JIAOCHENG

主 编 ● 贺振通 徐光华 武国平

AutoCAD 2014

工程绘图实例教程

主 编 贺振通 徐光华 武国平

副主编 马艳芳 霍仁崇 张 诣

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2014 工程绘图实例教程 / 贺振通, 徐光华,
武国平主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2017.8
(2017.8 重印)

ISBN 978-7-5643-5661-3

I. ①A… II. ①贺… ②徐… ③武… III. ①工程制
图 - AutoCAD 软件 - 教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 195005 号

AutoCAD 2014 工程绘图实例教程

主 编 / 贺振通 徐光华 武国平

责任编辑 / 黄淑文
封面设计 / 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

(四川省成都市二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼 610031)

发行部电话: 028-87600564

网址: <http://www.xnjdcbs.com>

印刷: 四川煤田地质制图印刷厂

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 18.25 字数 456 千

版次 2017 年 8 月第 1 版 印次 2017 年 8 月第 2 次

书号 ISBN 978-7-5643-5661-3

定价 45.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

随着计算机技术的广泛应用，计算机辅助设计和计算机辅助绘图也在许多领域得到了推广和普及。AutoCAD 为广大图形设计者提供了强大的计算机绘图平台，计算机绘图并且已经成为工程技术人员必需掌握的一种现代化绘图的基本技能。

本书主要作高等院校学生教材之用，也可作为工程技术人员参考书用书。全书内容采用实例教学模式组织知识内容，体现了工程教育课程改革的精神，突出了专业特色，适应任务驱动、实例教学和做中学的教学新模式。通过完成教学实例，使学生在实做中掌握相关知识和技能，符合学生的心理特点和认知、技能规律。

本书分二维绘图和三维建模两大模块，共设 9 个教学任务，每个教学任务中包括几个典型教学实例，按由简到难的顺序排列，每个实例中基本上包括实例分析、相关知识、任务实施、知识总结与拓展（训练与提高）四个教学环节。每个教学实例中都先给出实做任务与目标；实例分析是对教学实例的任务进行分析，梳理出需要的相关知识和方法；相关知识则是将该实例中用到的基本知识、相关命令、基本方法进行介绍，原则是用时即讲、以例代述、学以致用；任务实施是详细介绍教学实例的完成过程；知识拓展（训练与提高）是将以上实例教学过程中的知识和技能加以巩固，并实现拓展提高。

在本书编写的过程中，我们始终抱着求实的作风、严谨的态度和探索的精神，对本书中的每一个实例、细节进行精心设计，力争做到准确、通俗和实用，以尽量完美的内容和形式奉献于读者。

本书由贺振通、徐光华、武国平任主编，马艳芳、霍仁崇、张诣任副主编。全书由贺振通负责策划、组织、统稿、校审。参加本书编写的还有罗玉柱。本书在编写出版过程中，得到了西南交通大学出版社黄淑文等老师的帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，我们将以虚心和诚恳的态度听取广大读者和同行的批评指正。

编 者

2017 年 5 月

目 录

第 1 篇 AutoCAD 二维图形绘制

任务 1 绘制简单二维图形	1
实例 1 绘制七边形	1
实例 2 绘制五角星	15
实例 3 绘制太极图	33
实例 4 绘制运动场跑道	40
实例 5 绘制星状图	47
实例 6 绘制脸谱	55
实例 7 绘制公路公里桩	60
实例 8 利用 AutoCAD 进行工程计算	66
实例 9 绘制靶标与贝壳	71
任务 2 绘制综合二维图形	79
实例 1 测绘住宅小区的总平面图	79
实例 2 绘制曲线图形	82
实例 3 绘制拱桥的三面投影图	97
任务 3 给图形注写文字	104
实例 1 给标题栏注写文字	104
实例 2 创建钢筋明细表	115
任务 4 图形的尺寸标注	125
实例 1 标注曲线图形的尺寸	125
实例 2 涵洞断面的参数化设计	141
任务 5 绘制工程图	153
实例 1 绘制桥台总图	153
实例 2 绘制房屋建筑平面图	165
任务 6 图形的打印与规划图纸布局	177
实例 1 图形的打印	177
实例 2 在图纸空间中规划图纸布局	185

第 2 篇 AutoCAD 三维模型制作

任务 7 建立三维实体模型	194
实例 1 制作骰子模型	194
实例 2 制作五角星的三维模型	209
实例 3 制作抽屉剖切模型	220
实例 4 制作笔架模型	231
任务 8 建立工程体三维实体模型	248
实例 1 制作桥墩模型	248
实例 2 制作翼墙式涵洞入口的模型	257
实例 3 制作钢筋混凝土梁模型	266
任务 9 将三维实体模型转化成三视图	279
实例 1 将物体的三维模型转化成三视图	279
参考文献	286

第 1 篇 AutoCAD 二维图形绘制

任务 1 绘制简单二维图形

实例 1 绘制七边形

【实例分析】

图 1.1.1 所示为七边形，主要由直线段构成，在 AutoCAD 中可以用绘制直线的命令 LINE 来完成；工程中的图样都需要精确绘制，而 AutoCAD 可以通过坐标输入来实现精确绘图。坐标输入方式有绝对坐标输入法和相对坐标输入法，坐标形式有直角坐标和极坐标。本实例中直线的绘制，就可以通过输入直线端点的相对直角坐标或相对极坐标来完成。

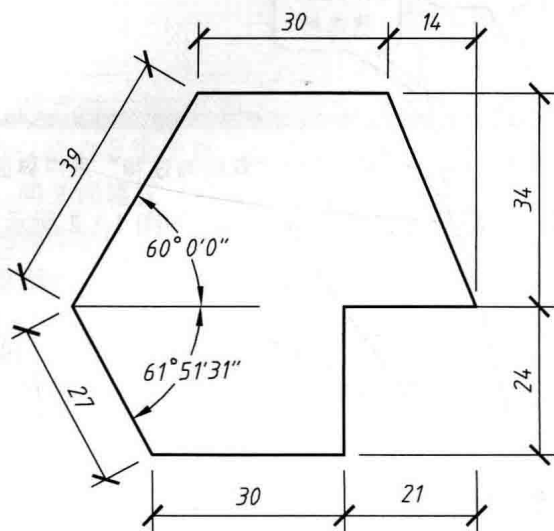


图 1.1.1 七边形

【相关知识】

一、AutoCAD 2014 的用户界面

AutoCAD 2014 为用户提四种工作空间界面，即“草图与注释”“三维基础”“三维建模”“AutoCAD 经典”。一个工作空间是一组菜单、工具栏、选项板和功能区面板的组合，将它们进行编组和组织来创建一个基于任务的绘图环境。

工作空间控件方便用户切换到不同的工作空间，不同的工作空间显示的图形界面有所不同，除“AutoCAD 经典”工作空间外，其他每个工作空间都显示有功能区和应用程序菜单。打开 AutoCAD 2014，直接进入的是 AutoCAD 新工作界面“草图与注释”，如图 1.1.2 所示。

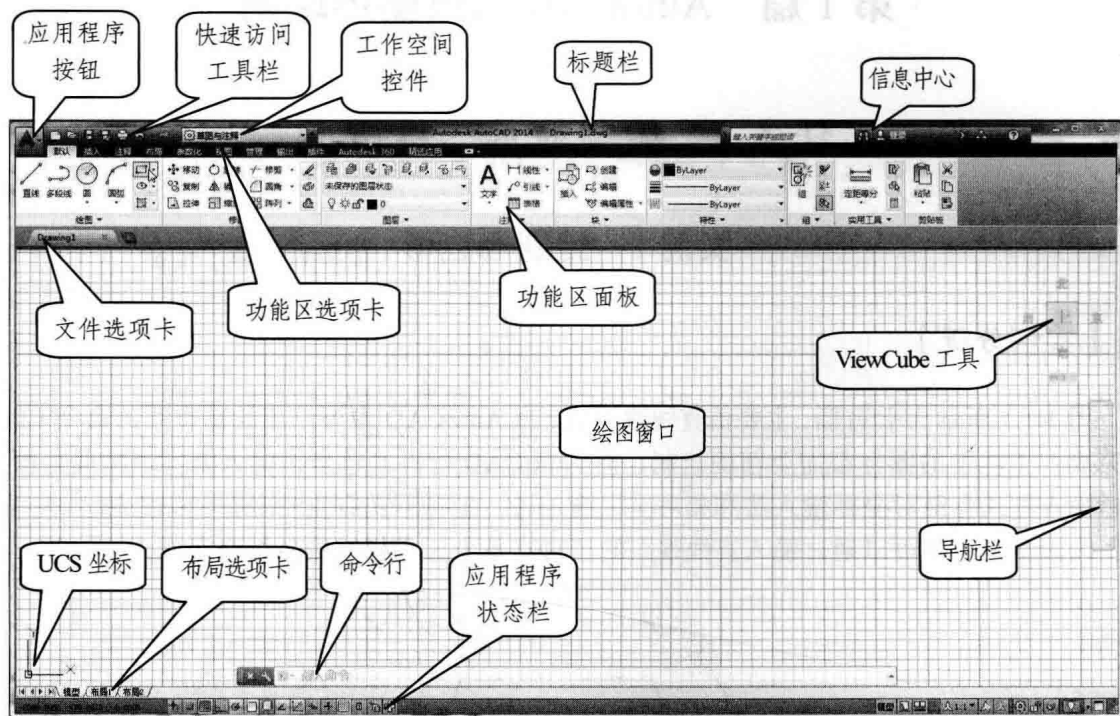


图 1.1.2 AutoCAD 2014 “草图与注释” 用户界面

本书是以新工作界面“草图与注释”来讲述的，如图 1.1.2 所示。

(一) 标题栏


标题栏位于程序窗口的最上方，用于显示软件名称、版本和当前正在使用的文件名，默认文件名为 Drawing1。位于标题栏右侧的各个窗口管理按钮用于实现窗口的最小化、最大化（或还原）或关闭程序。

(二) 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于应用程序窗口顶部左侧，它提供了对定义的命令集的直接访问。用户可以添加、删除和重新定位命令和控件。默认状态下，快速访问工具栏包括新建、打开、保存、另存为、打印、放弃、重做命令和工作空间控件。

(三) 功能区

功能区是当前工作空间相关命令的放置区域，由许多不同标签的选项卡组成，切换选项卡上不同的标签，AutoCAD 显示不同的功能区面板。

功能区包含了设计绘图的绝大多数命令，用户只要单击面板上的按钮就可以激活相应命令，单击面板上的  按钮还可以显示更多的命令按钮。

功能区可以水平显示、垂直显示，也可以将功能区设置显示为浮动选项板。默认情况下，

在图形窗口的顶部将显示水平的功能区。



(四) 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸，是显示、绘制和编辑图形的工作区域。绘图区域可以随意扩展，在屏幕上显示的可能是图形的一部分或全部区域，用户可以通过缩放、平移等命令来控制图形的显示。

图形光标绘制图形时显示为十字形“+”，拾取编辑对象时图形光标显示为拾取框“□”。

绘图窗口左下角是直角坐标系显示标志，用于指示图形设计的平面。

窗口底部有一个模型标签和一个以上的布局标签，在 AutoCAD 中有两个工作空间，模型代表模型空间，布局代表图纸空间，单击标签可以在这两个空间中切换。


绘图窗口可以全屏显示，单击应用程序状态栏右下角全屏显示按钮，或使用快捷键“Ctrl+0”，激活全屏显示命令，可以使屏幕上只显示快速访问工具栏、命令行和状态栏。再次单击全屏显示按钮或使用快捷键“Ctrl+0”，恢复原来界面设置。


绘图窗口中显示的“Viewcube”“导航栏”“文本窗口”等工具的“显示/隐藏”控制，可通过功能区“视图”标签 / “用户界面”面板 / “用户界面”下拉列表中的选项控制。


通过功能区“视图”标签 / “用户界面”面板 / “工具栏”下拉列表，可调出 AutoCAD 所有的工具栏。

(五) 命令行

命令行位于图形窗口的下面，是一个输入命令、反馈命令参数提示、实现人机交互的窗口，而且在命令行中还可以修改系统变量。在输入命令时，AutoCAD 能自动完成命令输入首字符、中间字符串搜索、同义词建议、自动更正错误命令等。

AutoCAD 会将所有的操作过程都记录在命令行中。命令行的显示行数可以调节，将光标移至命令窗口和绘图窗口的分界线时，光标会变化为，这时拖动光标可以调节命令行的显示行数。

如果想查看命令行中已经运行过的命令，可以按功能键“F2”进行切换，AutoCAD 将弹出文本窗口，其中记录了命令运行的过程和参数设置，默认文本窗口一共有 500 行。可以选择命令窗口左侧的标题处并拖动使其成为浮动窗口，并且可以将其放置在图形界面的任意位置。单击命令行的按钮，可显示半透明的提示历史记录。

用鼠标单击命令行的自定义按钮，弹出命令行的自定义菜单。“显示/关闭”命令行的快捷键为“Ctrl+9”。

(六) 应用程序状态栏

状态栏位于命令行下方，如图 1.1.3 所示，主要对当前的绘图状态进行显示或设置。

左侧的数字显示为当前光标的 XYZ 坐标值；绘图辅助工具是用来帮助快速、精确地作图；模型与布局用来控制当前图形设计是在模型空间还是布局空间；注释工具可以显示注释比例及可见性；工作空间菜单方便用户切换不同的工作空间；锁定的作用是可以锁定或解锁浮动工具栏、固定工具栏、浮动窗口或固定窗口在图形中位置。锁定的工具栏和窗口不可以被拖动，但按住【Ctrl】键，可以临时解锁，从而拖动锁定的工具栏和窗口；隔离对象是控制对

象在当前图形上显示与否；最右侧是全屏显示按钮。单击某一按钮可以实现启用或关闭相应功能的切换。

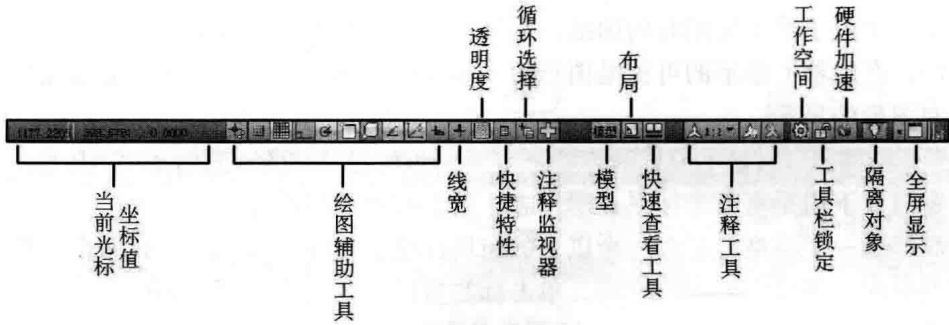


图 1.1.3 应用程序状态栏

(七) “AutoCAD 经典” 工作界面

单击工作空间控件，选择切换到老用户熟悉的传统“AutoCAD 经典”工作空间界面，如图 1.1.4 所示。

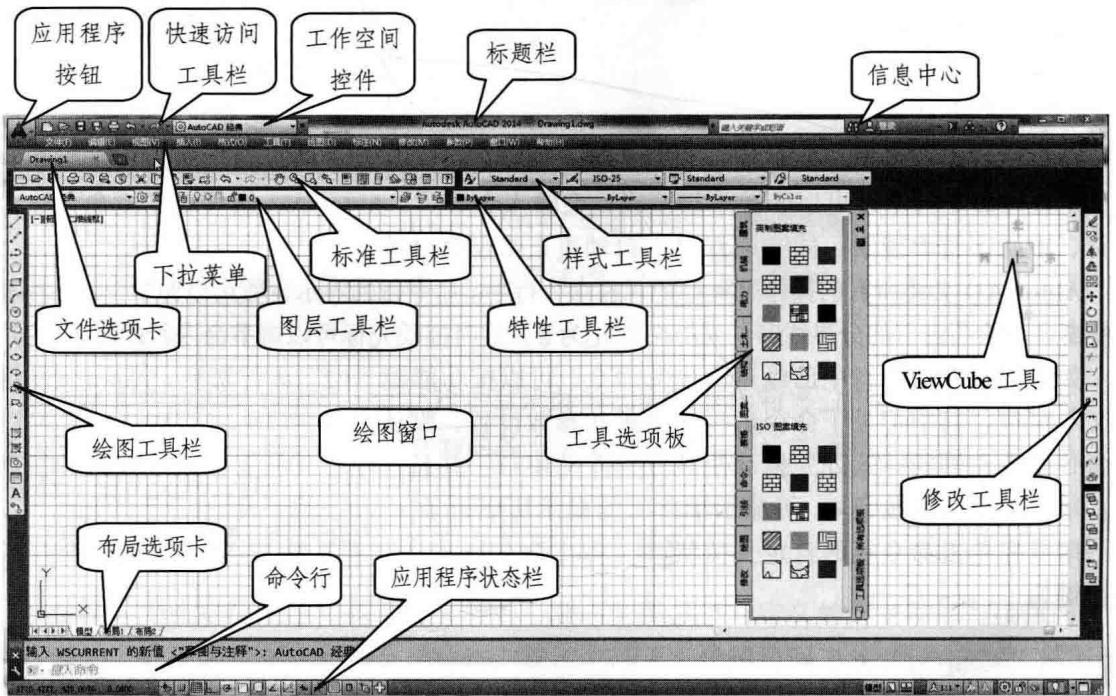


图 1.1.4 “AutoCAD 经典” 用户界面

“AutoCAD 经典”工作界面由标题栏、菜单、工具栏、绘图区、文本框、命令行和状态栏等部分组成，如图 1.1.4 所示。

1. 下拉菜单

下拉菜单位于标题栏的下面，由“文件”“编辑”“视图”“格式”“绘图”“标注”“修改”和“帮助”等几部分组成，包括了 AutoCAD 的常用功能和命令。

AutoCAD 的下拉菜单具有以下几个特点：

(1) 命令后带“▶”表示该命令有下一级菜单，称为级联菜单，如图 1.1.5 所示的“圆弧”的子菜单。

(2) 命令后带“...”表示执行该命令时将弹出一个对话框。

(3) 若命令呈灰色，表示该命令在当前状态下不可使用。

2. 工具栏

工具栏是用图标表示的命令执行按钮，默认状态下，工作界面显示“标准”“特性”“图层”“绘图”“修改”和“样式”等工具栏。根据需要可以打开或关闭某个工具栏，具体方法为：右击原来打开的工具栏，AutoCAD 弹出工具栏快捷菜单，如图 1.1.6 所示。通过选择快捷菜单中的菜单命令可以打开或关闭工具栏（有图标“√”的菜单项表示相应的工具栏已被打开，否则表示工具栏被关闭）。

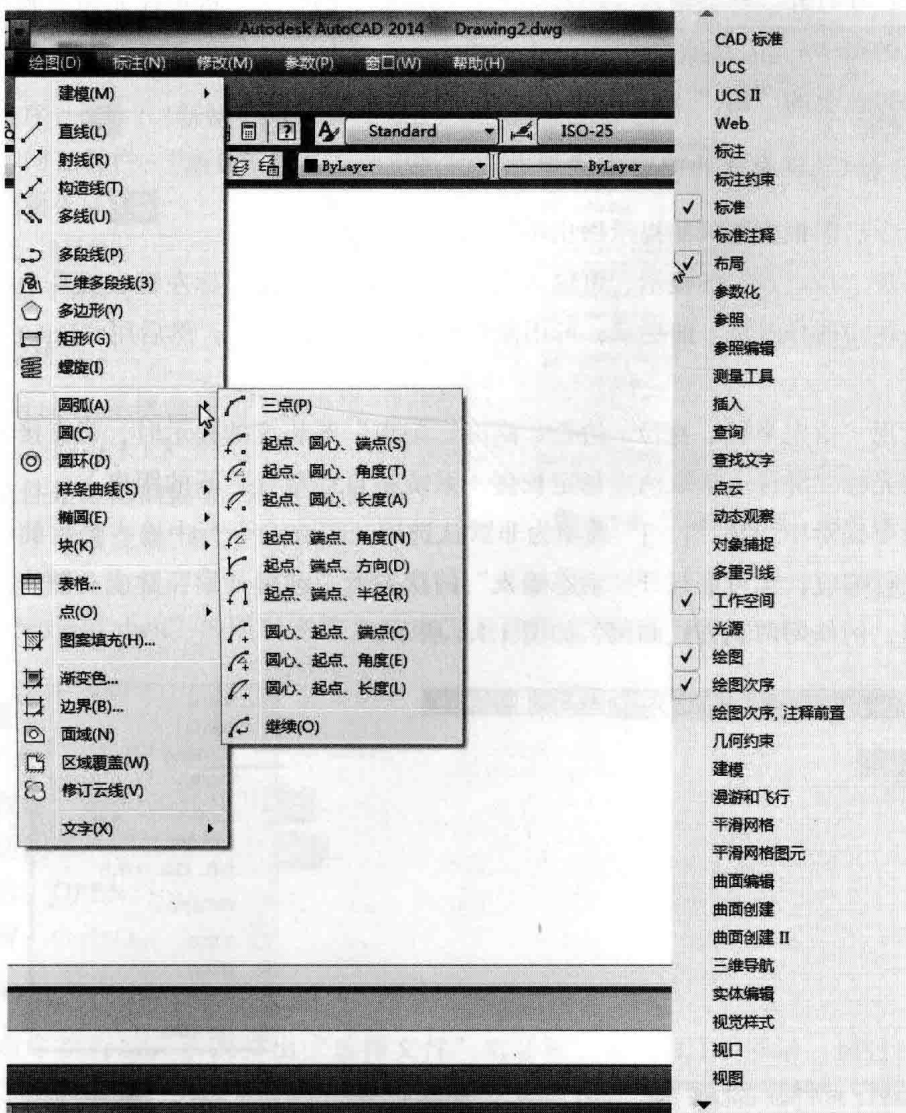


图 1.1.5 “绘图”的下拉菜单

图 1.1.6 工具栏右键菜单

二、AutoCAD 命令的使用方法

(一) AutoCAD 命令的调用方式

(1) 单击功能区面板上的命令按钮。

(2) 利用右键快捷菜单的选项选择相应的命令。

(3) 在命令行直接输入命令。此方式为最基本的命令调用方式，尤其是记住一些常用命令的简化命令（一般为一个或两个字符，如圆命令为“C”、复制命令为“CO”）后，绘图效率非常高；另外，无论哪种调用命令，都会在命令行显示命令提示和操作过程。

(4) 按键盘上的“Enter”键或“空格”键，可重复调用上次使用的命令。

(5) 关闭“动态输入”的状态下，按键盘上的“↑”键可在命令行循环显示最近几次用过的命令；在打开“动态输入”的状态下，按键盘上的“↑”键可在光标处循环显示最近几次调用过的命令。

(6) 按键盘上的“Esc”键，可终止正在执行的命令。

(二) AutoCAD 命令的响应方式

调用命令后需根据不同的提示做出不同的响应。

(1) 出现“指定点”的提示，可输入点的坐标值，也可用鼠标左键在屏幕上拾取一点。

(2) 出现“选择对象”的提示，可用鼠标在屏幕上选取对象，然后用“Enter”键或右键结束选择。

(3) 出现“指定半径、直径、边长、高度、距离”等长度的提示时，可直接输入一个数值，也可用光标在屏幕上拾取两点指定长度（系统将自动两点之间的距离）。

(4) 命令提示中出现“[]”选项为非默认选项，可在命令行中输入提示的相应字符，然后回车进行响应；也可在打开“动态输入”的状态下，利用“↓”键或右键快捷菜单的选项做出选择，例如用两点方式画圆，如图 1.1.7 所示。

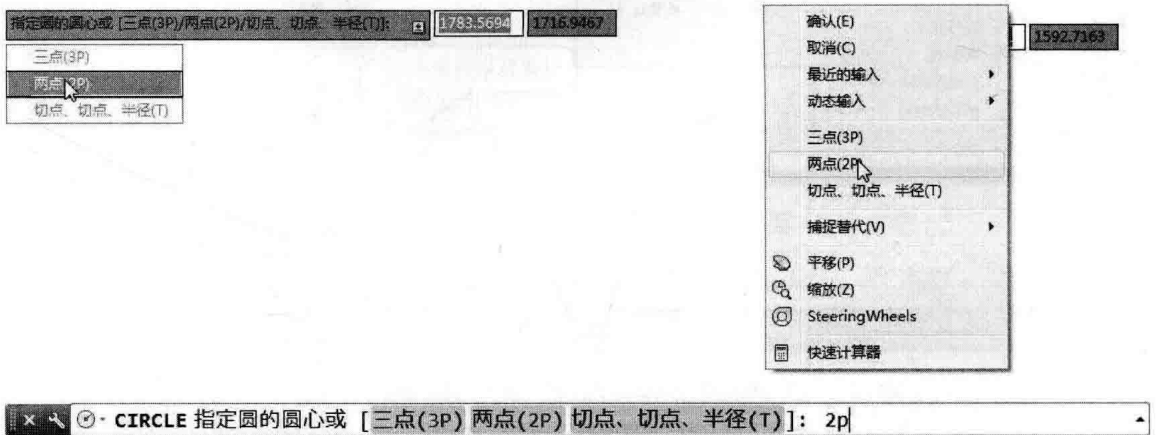


图 1.1.7 两点方式画圆的三种响应方式

三、AutoCAD 2014 帮助系统的使用方法

(1) 单击信息中心上的命令按钮或按“F1”键，可调用在线帮助窗口。

(2) 激活某一命令后，按“F1”键，可调用在线帮助窗口，并且直接定位到该命令的帮助信息。

(3) 将光标放到某一命令按钮后并悬停，按“F1”键，可调用在线帮助窗口，并且直接定位到该命令的帮助信息。


四、图形文件管理


图形文件管理包括创建新的图形文件、打开原有的图形文件以及图形文件的保存等操作。

(一) 创建新的图形

1. 命令调用方式

应用程序： / “新建”.

快速访问工具栏：“新建”.

文件选项卡：.

命令行：NEW。

快捷键：Ctrl+N。

2. 命令执行

命令执行后，系统会弹出“选择样板”对话框，如图 1.1.8 所示。

样板文件是绘图的模板，通常包含了一些绘图环境的设置，样板文件的扩展名为.dwt。通过此对话框选择相应的样板后，单击“打开”按钮，就可以创建一个默认文件名为“Drawing1.dwg”的图形文件，AutoCAD 图形文件的扩展名为.dwg。

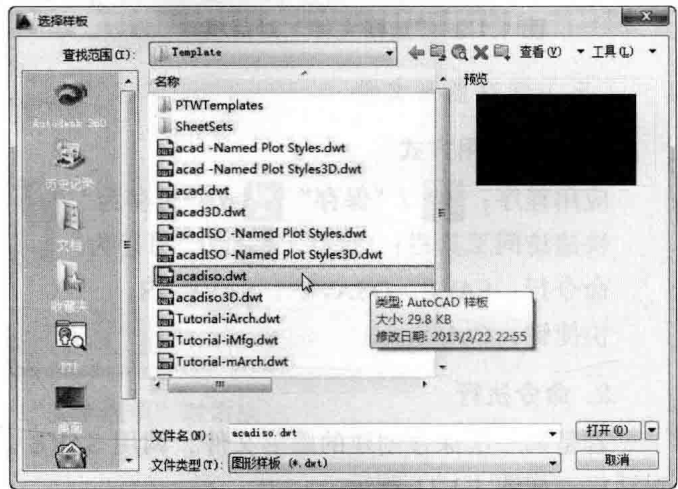



图 1.1.8 “选择样板”对话框

(二) 打开图形

1. 命令调用方式

应用程序： / “打开”.

快速访问工具栏：“打开”.

命令行：OPEN。

快捷键：Ctrl+O。

2. 命令执行

(1) 命令执行后，系统弹出“选择文件”对话框，如图 1.1.9 所示。通过“搜索”下拉列表框，找到需要打开文件的目录路径，选定文件，单击“打开”按钮，即可打开已有的图形文件。

(2) AutoCAD 还提供了“局部打开”功能，如果一个图形文件很大，为节省时间可根据需要选择加载部分图层进行局部打开，如图 1.1.10 所示。

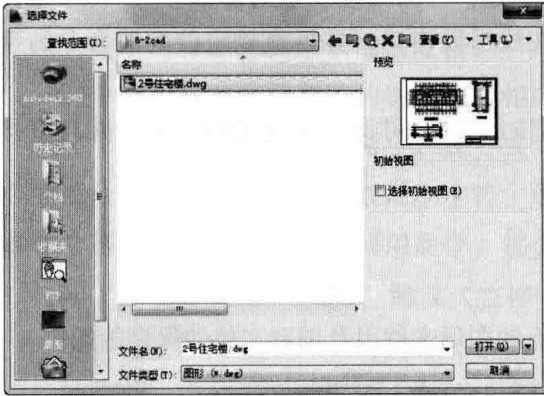


图 1.1.9 “选择文件”对话框

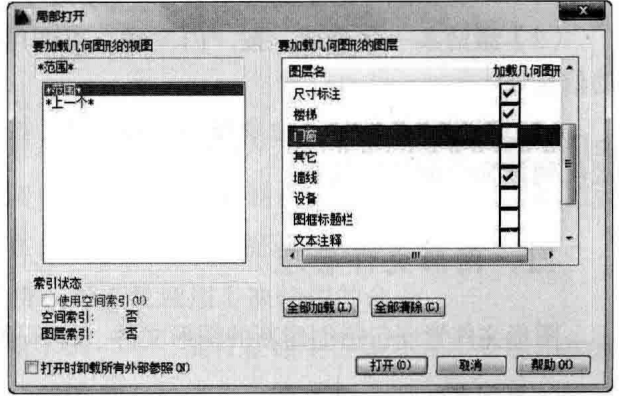


图 1.1.10 “局部打开”对话框

(三) 保存图形文件

1. 命令调用方式

应用程序： / “保存” 或 “另存为” .

快速访问工具栏：“保存” 或 “另存为” .

命令行：SAVE、QSAVE、SAVE AS。

快捷键：Ctrl+S。

2. 命令执行

若是第一次保存创建的图形文件，调用 SAVE 命令执行后，系统会弹出“图形另存为”对话框，如图 1.1.11 所示。



图 1.1.11 “图形另存为”对话框

若是对原有文件进行保存，系统会自动用修改后的文件替代原文件，实现覆盖保存。

若要将当前文件重新命名保存，则需使用“另存为”命令保存文件。

保存文件需要设置以下选项：

(1) 文件名：输入文件名。

(2) 文件保存位置：在“保存于”的浏览框中，选择文件的保存位置。

(3) 文件格式：默认保存格式为“AutoCAD 2013 图形 (*.dwg)”，单击“文件类型”选项，可以重新选择保存文件的格式。

(4) 文件加密：如果要对当前文件进行加密保存，可点击对话框中的“工具”/“安全选项”，弹出的“安全选项”对话框如图 1.1.12 所示，可设置密码进行加密保存。

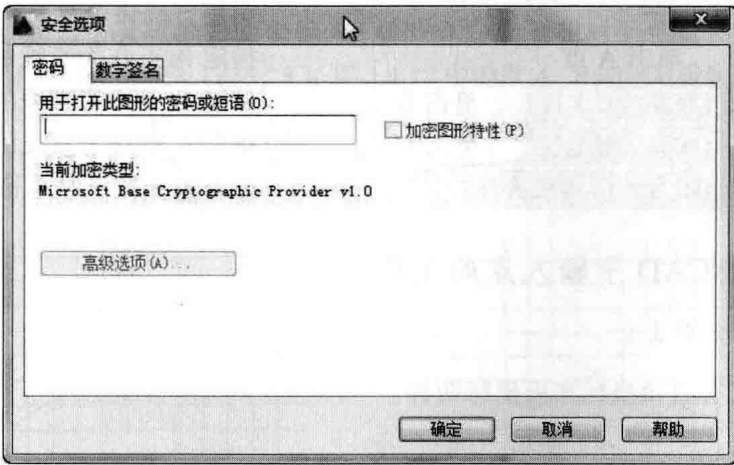







图 1.1.12 “安全选项”对话框

三、关闭文件和退出程序

(一) 关闭文件

AutoCAD 支持多窗口操作，选择“文件选项卡”/按钮 ，或单击绘图窗口右上角的关闭按钮 ，即可关闭当前正在操作的文件，但并不退出 AutoCAD 程序，还可对新建或打开的其他图形文件进行操作。

(二) 退出 AutoCAD 程序

选择 /“关闭”按钮，或单击 AutoCAD 工作界面右上角的关闭图标 ，或双击左上角的控制图标 ，即可退出 AutoCAD 的工作界面。

四、绘制直线命令

(一) 功能

绘制一段或几段直线段，每个线段都是一个单独的对象。

直线命令是最常用、最简单的命令，当命令行提示输入点时，可用鼠标单击指定点的位置，也可在命令提示行输入点的坐标绘制一条直线。

(二) 命令调用方式

功能区：“默认”标签 / “绘图”面板 / “直线”

按钮。

命令行：LINE (L)。(本书中命令后面的括弧中为简化命令)

(三) 命令举例

例 1.1.1 绘制三角形，如图 1.1.13 所示。

操作步骤如下：

命令：LINE

指定第一点：单击 A 点

指定下一点或 [放弃 (U)]：单击 B 点

指定下一点或 [放弃 (U)]：单击 C 点

指定下一点或 [闭合 (C)/放弃 (U)]：C

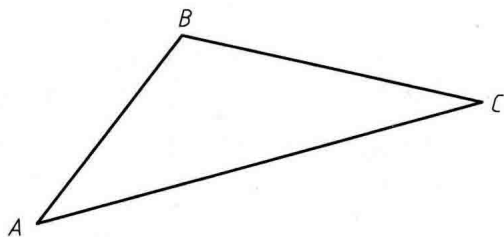


图 1.1.13 直线的绘制

调用直线命令

指定 A 点作为直线的的第一点

指定 B 点作为直线的下二点

指定 C 点作为直线的下三点

闭合直线段，结束命令

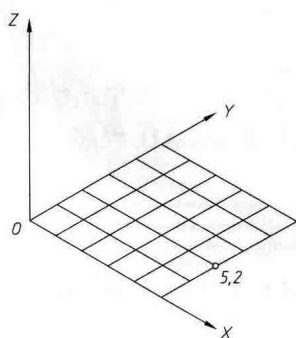
五、在 AutoCAD 中输入点的坐标

(一) 点的坐标形式

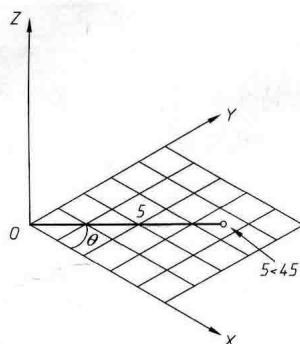
点的坐标形式有直角坐标和极坐标两种。

1. 直角坐标

直角坐标是用点在 X、Y、Z 三个坐标轴方向上的位移值来表示点位置的坐标形式，坐标值用 X, Y, Z 表示，并用英文逗号隔开，其坐标格式为 (X, Y, Z)。比如 X 方向位置值为 5、Y 方向位置值为 2 的点坐标为 (5, 2)，Z 坐标值默认为 0，如图 1.1.14 (a) 所示。



(a) 直角坐标



(b) 极坐标

图 1.1.14 坐标形式

2. 极坐标

极坐标是用点的距离和角度方向来表示点位置的坐标形式，距离叫极径，角度叫极角，极径与极角之间用“<”号隔开，极坐标格式为 (d< θ)。

极角以正右方（正东方向）为 0 角度，逆时针方向为角度正方向，顺时针方向为角度负方向。

角度的单位“度”“分”“秒”分别用“d”“'”“”输入，比如距离为 100、角度方向为 $45^{\circ}26'34''$ 的点极坐标为 $(100<45d26'34'')$ ；如果角度只精确到“度”时，“d”可省略，比如距离为 100、角度方向为 45° 的点坐标为 $(100<45)$ ，如图 1.1.14 (b) 所示。

二维绘图中，点的 Z 坐标都是“0”，可以省略。

(二) 点坐标的输入方式

点坐标的输入方式有绝对坐标和相对坐标两种，其中相对坐标方式用起来最为方便。

绝对坐标是点相对于 AutoCAD 坐标系原点 $(0, 0)$ 的坐标；相对坐标则是点相对于前一点的坐标，表示时需要在坐标值前加“@”。

例如，图 1.1.15 中的点 A、B、C 的绝对直角坐标分别为 $(-2, 1)$ 、 $(3, 4)$ 、 $(3, 1)$ ；图 1.1.16 中的点 C 相对于 A 点的直角坐标为 $(@5, 0)$ ，点 B 相对于点 C 的直角坐标为 $(@0, 3)$ ，点 B 相对于点 A 的直角坐标为 $(@5, 3)$ ；图 1.1.17 中的点 A、B 的绝对极坐标分别为 $(4<120)$ 、 $(5<30)$ ；图 1.1.18 中的点 A 相对于原点 O 的极坐标为 $(@10<30)$ ，点 B 相对于点 A 的极坐标为 $(@20<90)$ ，点 C 相对于点 B 的极坐标为 $(@50<-45)$ 。

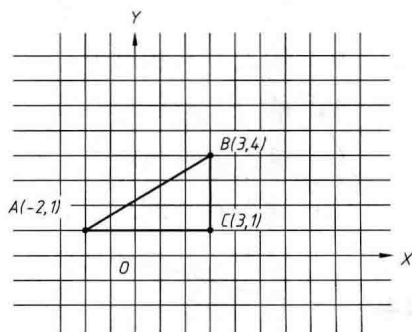


图 1.1.15 绝对直角坐标

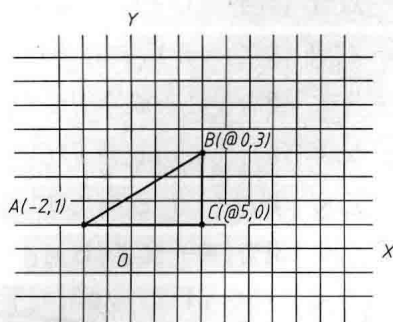


图 1.1.16 相对直角坐标

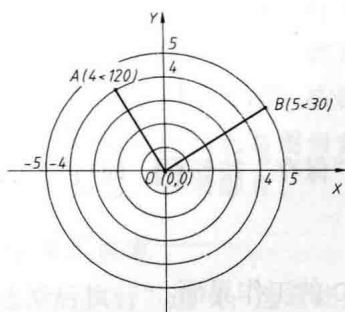


图 1.1.17 绝对极坐标

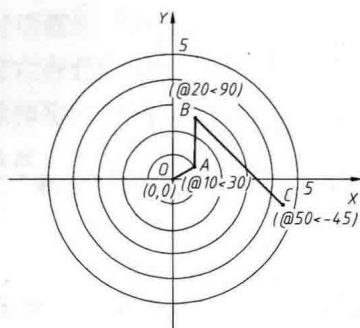



图 1.1.18 相对极坐标

【任务实施】

一、新建图形文件

(一) 新建文件

单击“快速访问”工具栏上的“新建”按钮 ，在弹出的“选择样板”对话框中选