

AutoCAD

工程制图实例教程

AutoCAD Gongcheng Zhitu
Shili Jiaocheng

◆主 编 贺振通 徐光华
◆副主编 马艳芳 武国平 刘 进



NLIC 2970645911



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

AutoCAD 工程制图实例教程

主 编 贺振通 徐光华

副主编 马艳芳 武国平 刘 进

AutoCAD 工程制图实例教程

徐光华 贺振通 主编



NLIC 2970645911

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

AutoCAD 工程制图实例教程 / 贺振通, 徐光华主编.
—成都: 西南交通大学出版社, 2011.4
ISBN 978-7-5643-1143-8

I. ①A… II. ①贺… ②徐… III. ①工程制图—
AutoCAD 软件—高等职业教育—教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 054486 号

AutoCAD 工程制图实例教程

主编 贺振通 徐光华

责任编辑	李芳芳
特邀编辑	罗在伟
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川经纬印务有限公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	21.875
字 数	545 千字
版 次	2011 年 4 月第 1 版
印 次	2011 年 4 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1143-8
定 价	40.00 元

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,并且已经成为高职高专学生必需掌握的一种现代化绘图的基本技能。

本书主要作高职高专学生教材之用。全书内容采用实例教学模式组织知识内容,体现了高等职业教育课程改革的精神,突出了专业特色,适应任务驱动、实例教学和实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,达到符合高等职业学院学生的心理特点和认知、技能规律的目的。

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,原则是用到再讲、学以致用、以例代述;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。

本书由石家庄铁路职业技术学院贺振通、吉林铁道职业技术学院徐光华任主编,石家庄铁路职业技术学院马艳芳、武国平、石家庄铁道大学高职分院刘进任副主编。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石家庄铁路职业技术学院罗玉柱。本书在编写出版过程中,得到了西南交通大学出版社廖艳珏等老师的帮助,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

2011 年 1 月

目 录

第一篇 AutoCAD 二维图形绘制	1
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	13
实例 3 绘制太极图	35
实例 4 绘制运动场跑道	42
实例 5 绘制星状图	52
实例 6 绘制脸谱	62
实例 7 绘制公路公里桩	68
实例 8 用 AutoCAD 的方法获取非规则型材的几何性质参数	75
实例 9 绘制靶标与贝壳	84
任务 2 绘制综合二维图形	91
实例 1 测绘住宅小区的总平面图	91
实例 2 绘制曲线图形	95
实例 3 绘制拱桥的三面投影图	113
任务 3 给图形注写文字	122
实例 1 填写标题栏中的文字	122
任务 4 图形的尺寸标注	130
实例 1 标注曲线图形的尺寸	130
任务 5 绘制工程图	147
实例 1 绘制桥台总图	147
实例 2 绘制涵洞工程图	160
实例 3 绘制房屋建筑平面图	167
实例 4 绘制钢筋混凝土结构图	181
任务 6 图形的打印与布局	188
实例 1 图形的打印	188
实例 2 规划图纸布局	197

第二篇 AutoCAD 三维模型制作

任务7 建立三维实体模型	210
实例1 制作骰子模型	210
实例2 制作五角星的三维模型	229
实例3 制作抽屉剖切模型	236
实例4 制作笔架模型	249
实例5 制作茶壶模型	266
实例6 制作排球模型	275
任务8 建立工程体三维实体模型	284
实例1 制作桥墩模型	284
实例2 制作翼墙式涵洞入口的模型	291
实例3 制作房屋户型单元的模型	302
实例4 制作钢筋混凝土梁模型	322
任务9 将三维实体模型转化成三视图	334
实例1 将物体的三维模型转化成三视图	334
参考文献	343

第一篇 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。

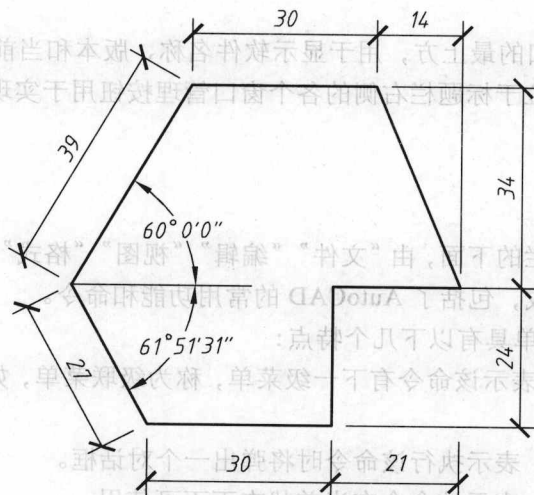


图 1.1.1 七边形

【相关知识】

一、AutoCAD 的用户界面

AutoCAD 为用户提供了两种工作空间, 即“AutoCAD 经典”和“三维建模”, 分别用于

二维和三维绘图。“AutoCAD 经典”是传统的用户界面，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 1.1.2 所示。

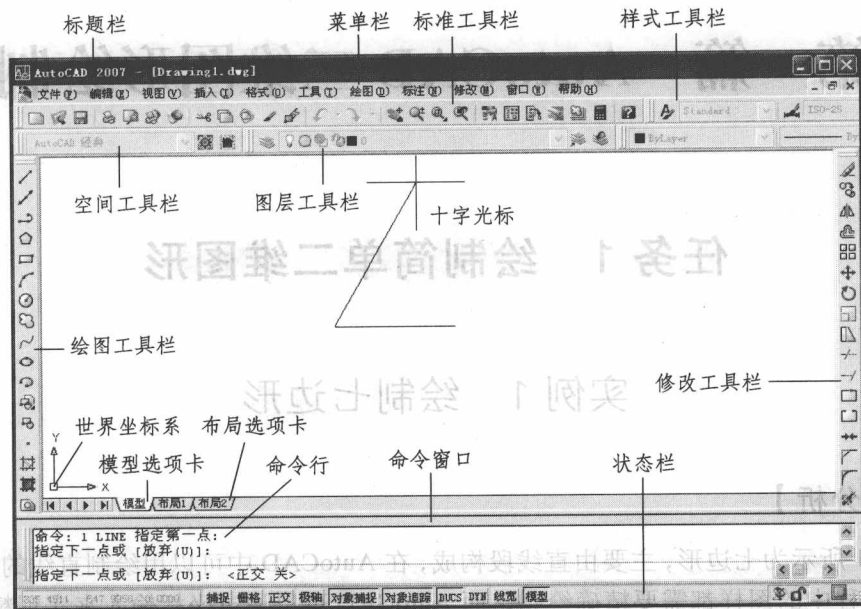


图 1.1.2 “AutoCAD 经典”用户界面

(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) 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 1.1.3 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。

(三) 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 1.1.4 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)。

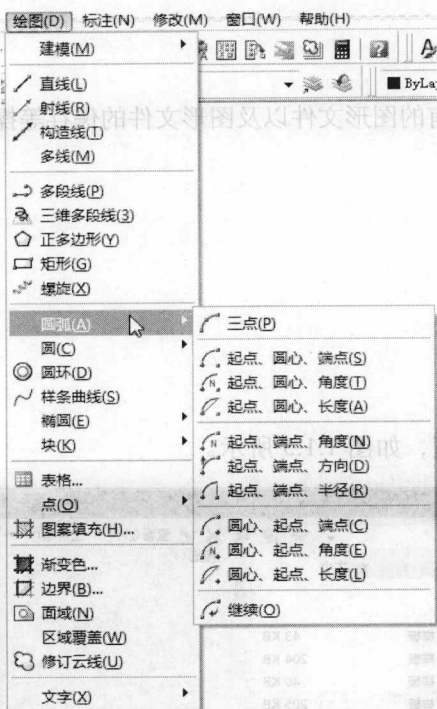


图 1.1.3 “绘图”的下拉菜单

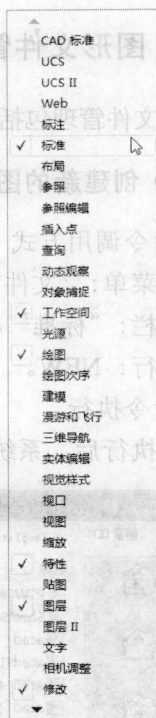


图 1.1.4 工具栏右键菜单

(四) 绘图区

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸，它是显示、绘制和编辑图形的工作区域。绘图区的左下角显示坐标系图标及其原点。绘图区下面有“模型”和“布局”两种类型的选项卡，模型空间用于图形的绘制；“布局”是在图纸空间，用于工程图形精确出图的设置。

(五) 命令窗口

命令窗口在绘图区下方。在命令窗口输入命令是 AutoCAD 最基本的命令调用方式，AutoCAD 的所有命令都可以在命令行里输入执行，并根据命令行中的提示信息进行相应的操作绘图。

命令窗口可以随意改变命令行窗口的大小，也可以被拖动到 AutoCAD 窗口中的任何位置。功能键“F2”用来切换打开或关闭 AutoCAD 的命令文本窗口，命令文本窗口记录了 AutoCAD 命令执行的过程。

(六) 状态栏

状态栏位于屏幕的最下方，主要对当前的绘图状态进行显示或设置。状态栏左侧显示的是当前光标位置的绝对坐标值。位于状态栏中部的是 10 个功能按钮，这 10 个按钮在图形的

绘制中十分重要,单击某一按钮可以实现启用或关闭相应功能的切换。

二、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

下拉菜单:“文件”/“新建”。

工具栏:“标准”/“新建”。

命令行:NEW。

2. 命令执行

命令执行后,系统会弹出“选择样板”对话框,如图 1.1.5 所示。

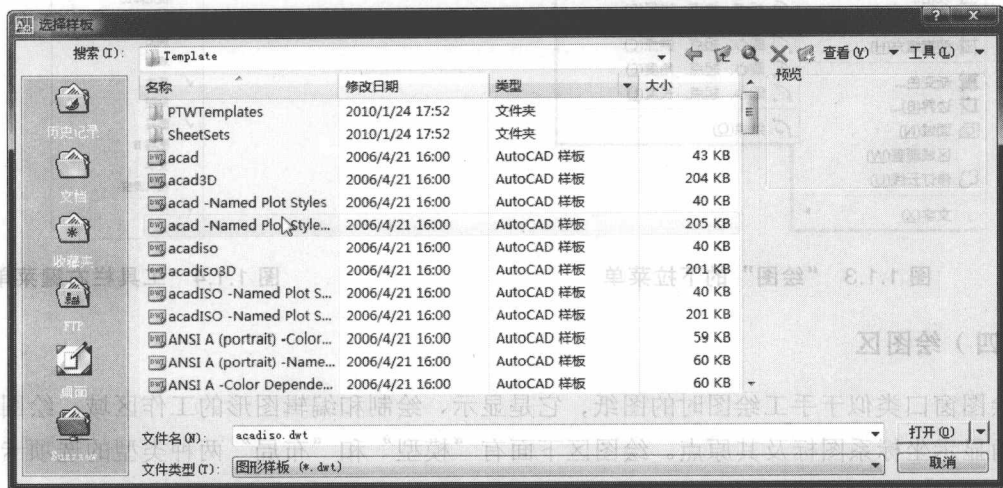


图 1.1.5 “选择样板”对话框

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。

(二) 打开图形

1. 命令调用方式

下拉菜单:“文件”/“打开”。

工具栏:“标准”/“打开”按钮。

命令行:OPEN。

2. 命令执行

命令执行后,系统弹出“选择文件”对话框,如图 1.1.6 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。

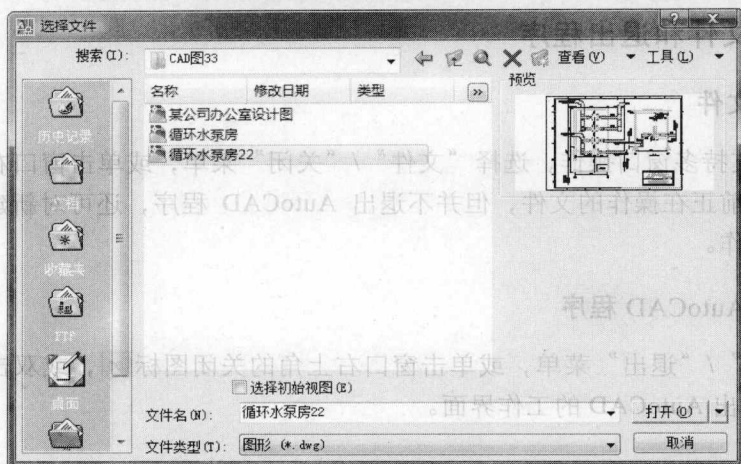


图 1.1.6 “选择文件”对话框

(三) 保存图形文件

1. 命令调用方式

下拉菜单：“文件”/“保存”/“另存为”。

工具栏：“标准”/“保存”按钮 .

命令行：SAVE、QSAVE、SAVE AS。

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 1.1.7 所示。保存文件必须指定文件名和文件的保存位置，单击“保存”按钮，完成文件的保存。

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，此需使用“另存为”命令保存文件。

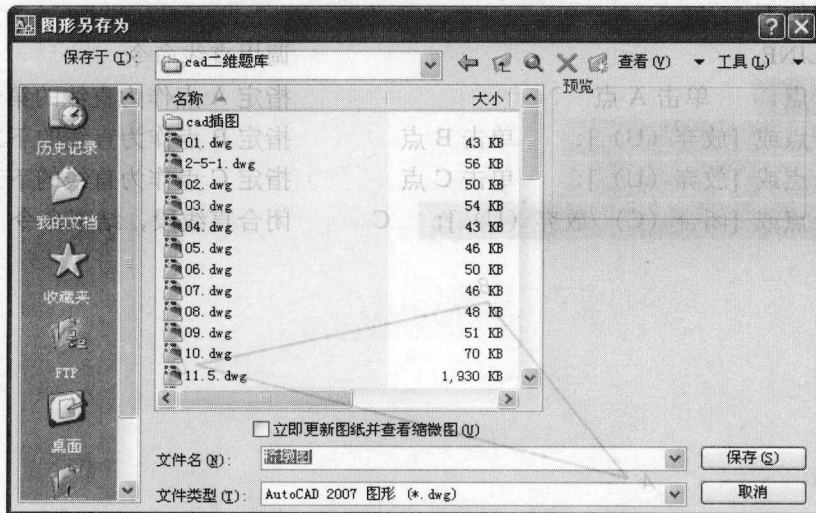


图 1.1.7 “图形另存为”对话框

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”/“关闭”菜单, 或单击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“文件”/“退出”菜单, 或单击窗口右上角的关闭图标 , 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

下拉菜单: “绘图”/“直线”。

工具栏: “绘图”/“直线” 。

命令行: LINE (L)。

(三) 命令举例

例 1.1.1 绘制三角形, 如图 1.1.8 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

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

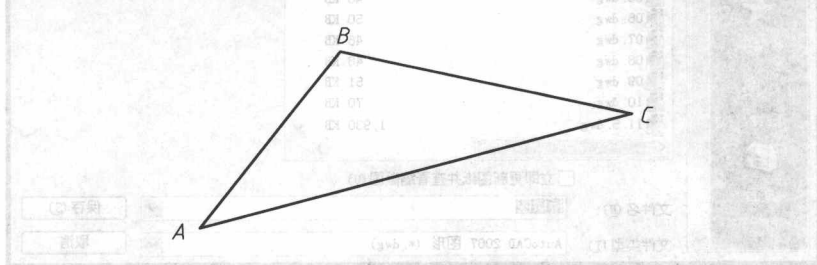


图 1.1.8 直线的绘制

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 $(5, 2)$ ，如图 1.1.9 (a) 所示。

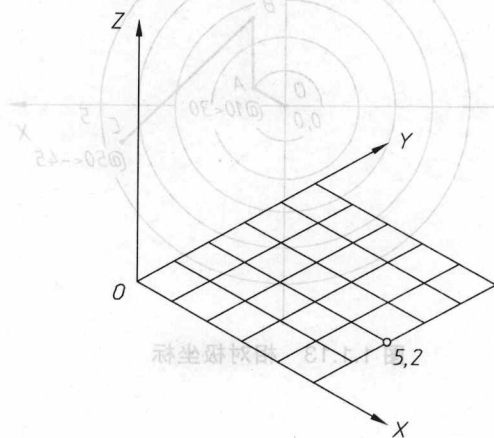
2. 极坐标

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 $(d<\theta)$ 。

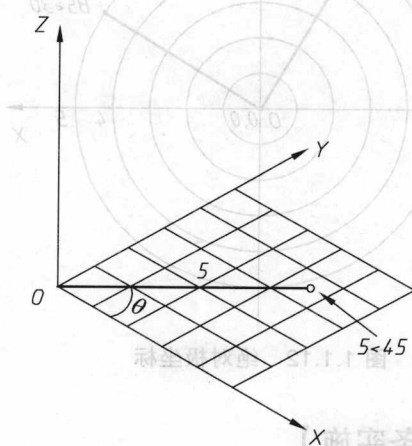
极角以正右方（正东方向）为 0 角度，逆时针方向为角度正方向，顺时针方向为角度负方向。

角度的单位 “度” “分” “秒” 分别用 “ d ” “ $'$ ” “ $''$ ” 输入，比如距离为 8、角度方向为 $45^\circ 26' 34''$ 的点极坐标为 $(8<45d26'34'')$ ；如果角度只精确到 “度” 时，“ d ” 可省略，比如距离为 5、角度方向为 45° 的点坐标为 $(5<45)$ ，如图 1.1.9 (b) 所示。

二维绘图中，点的 Z 坐标都是 “0”，可以省略。



(a) 直角坐标



(b) 极坐标

图 1.1.9 坐标形式

(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 1.1.10 中的点 A、B、C 的绝对直角坐标分别为 $(-2, 1)$ 、 $(3, 4)$ 、 $(3, 1)$ ；图 1.1.11 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 1.1.12 中的点 A、B 的绝对极坐标分别为

(4<120)、(5<30); 图 1.1.13 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)。

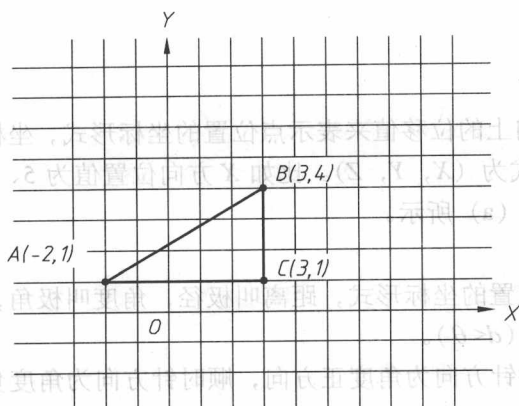


图 1.1.10 绝对直角坐标

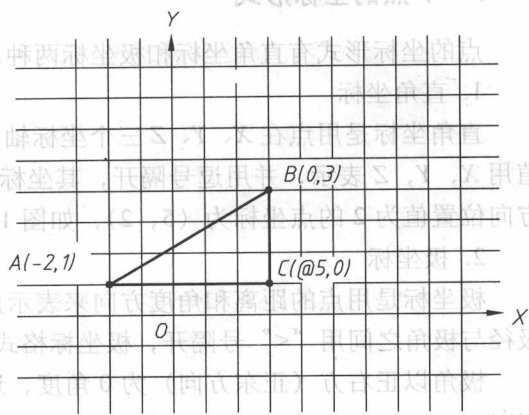


图 1.1.11 相对直角坐标

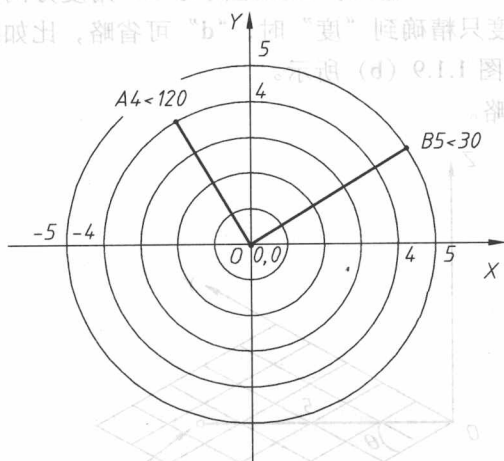


图 1.1.12 绝对极坐标

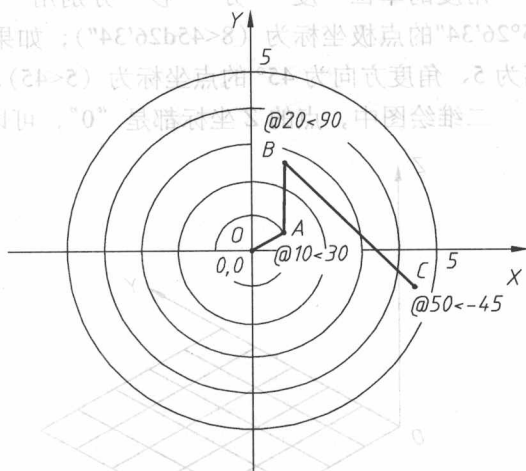


图 1.1.13 相对极坐标

【任务实施】

一、新建图形文件

(一) 新建文件

单击“标准”工具栏上的“新建”按钮, 在弹出的“选择样板”对话框中选择相应的样板后, 单击“打开”按钮, 即可创建一个名为 Drawing1.dwg 的图形文件。

(二) 保存文件

将文件命名为“七边形.dwg”。单击“标准”工具栏上的“保存”按钮, 在弹出的“图形另存为”对话框中将当前名为 Drawing1.dwg 的图形文件重新命名为“七边形.dwg”并单击“保存”按钮。

二、绘制七边形

操作步骤如下：

命令： LINE

调用直线命令

指定第一点： 单击任一点 A

指定 A 点作为直线的第一点

指定下一点或 [放弃 (U)]： @30, 0

输入 B 点相对于 A 点的直角坐标

指定下一点或 [放弃 (U)]： @0, 24

输入 C 点相对于 B 点的直角坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： @21, 0

输入 D 点相对于 C 点的直角坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： @-14, 34

输入 E 点相对于 D 点的直角坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： @-30, 0

输入 F 点相对于 E 点的直角坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： @39<-120

输入 G 点相对于 F 点的极坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： @27<-61d51'31"

输入 A 点相对于 G 点的极角坐标

指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]： 回车

结束命令

绘制好的图形如图 1.1.14 所示。

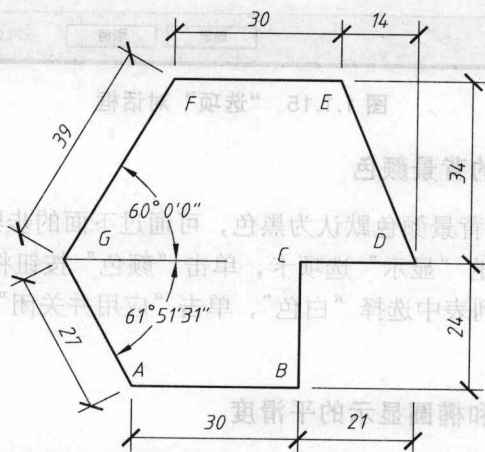


图 1.1.14 七边形

三、保存文件并退出

(一) 保存文件

图形绘制完成后，再次单击“标准”工具栏上的“保存”按钮 ，即可对文件进行保存。

(二) 关闭图形文件

选择“文件”/“退出”菜单，即可退出 AutoCAD 的工作界面。

【知识扩展】

一、AutoCAD 的系统参数设置

选择下拉菜单“工具”/“选项”，弹出“选项”对话框，如图 1.1.15 所示，在“选项”

对话框中可以进行 AutoCAD 的系统参数设置。

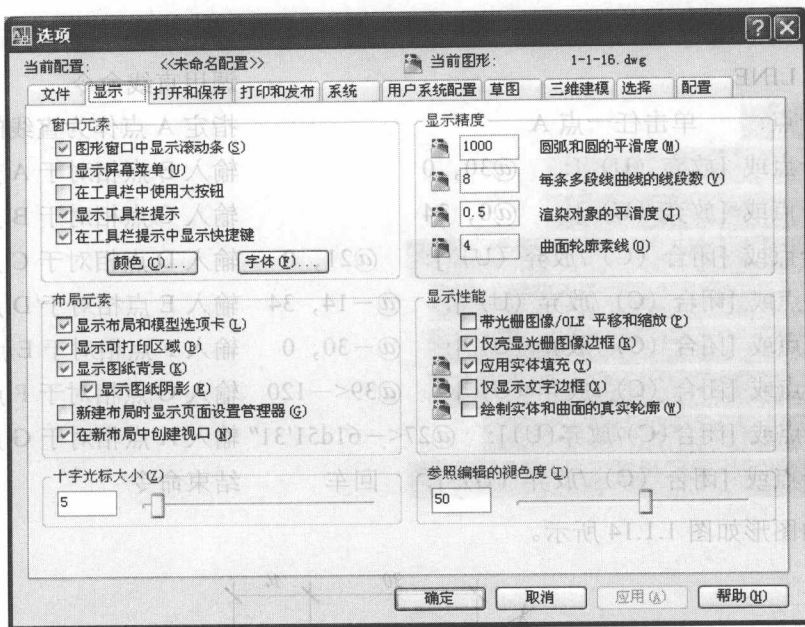


图 1.1.15 “选项”对话框

(一) 更改图形窗口的背景颜色

AutoCAD 图形窗口的背景颜色默认为黑色, 可通过下面的步骤可改变它的背景颜色。

打开“选项”对话框的“显示”选项卡, 单击“颜色”按钮将弹出“图形窗口颜色”对话框, 在“颜色”的下拉列表中选择“白色”, 单击“应用并关闭”按钮, 这时图形窗口颜色被改变成白色。

(二) 调整圆弧、圆和椭圆显示的平滑度

如果将绘制好的圆弧和圆进行实时放大, 会发现圆弧和圆的轮廓线变的不平滑, 通过下面的步骤可调整轮廓线的平滑度。

打开“选项”对话框的“显示”选项卡, 在“显示精度”选项组中的“圆弧和圆的平滑度”选项中输入“2 000”, 此处的有效取值范围为 1~2 000。默认设置为 1 000, 输入的值越高, 生成的对象越平滑, 重生成、平移和缩放对象所需的时间也就越多。

(三) 更改自动捕捉标记的颜色和大小

1. 调整自动捕捉标记的大小

打开“选项”对话框的“草图”选项卡, 在“自动捕捉标记大小”栏中, 调整自动捕捉标记的大小。

2. 调整自动捕捉标记的颜色

打开“选项”对话框的“草图”选项卡, 在“自动捕捉设置”选项组中单击“颜色”按钮, 将弹出“图形窗口颜色”对话框, 在“颜色”的下拉列表中选择红色, 单击“应用并关

闭”。进行对象捕捉时自动捕捉标记将变为红色。

注意：自动捕捉标记的颜色与图形窗口颜色要匹配，如果图形窗口颜色为白色，自动捕捉标记颜色要设成蓝色，以求醒目。

（四）选择模式设置

1. “先选择后执行”选项

选定此选项后，允许在启动命令之前选择对象，然后再调用命令对先前选定的对象执行。

2. “用 Shift 键添加至选择集”选项

选定此选项后，要想向选择集中添加对象，必须同时按下 **Shift** 键并选择对象才能添加，建议不要选中此选项。

（五）将“新建文件”对话框改为 AutoCAD 的传统模式

打开“选项”对话框的“系统”选项卡，在“基本选项”区域中，将“启动”选项改为“显示‘启动’对话框”，可以将“新建”文件操作改为 AutoCAD 的传统模式，如图 1.1.16 所示。

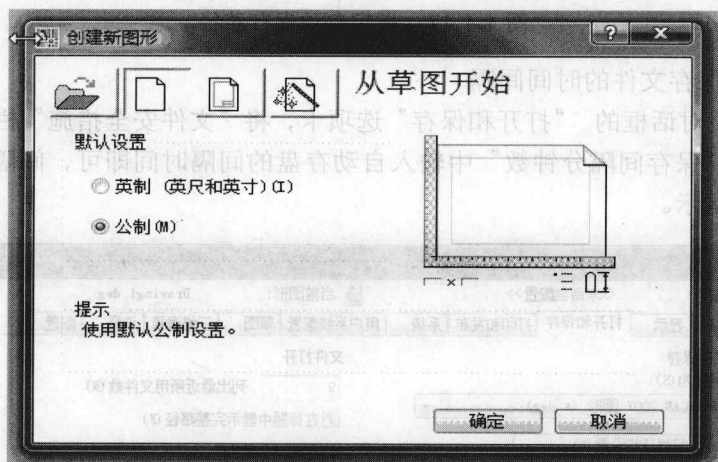


图 1.1.16 “新建”文件传统模式

二、利用自动保存文件功能加强文件的安全

（一）自动保存功能设置

AutoCAD 给用户定时自动存盘功能，以防出现意外（如出现死机、掉电等）将用户的最新操作丢失。

1. 设置自动保存文件的位置

打开“选项”对话框的“文件”选项卡，双击“自动保存文件位置”，再双击当前的自动保存的路径，在弹出的“浏览文件夹”对话框中重新选择自动保存的路径，如图 1.1.17 所示。