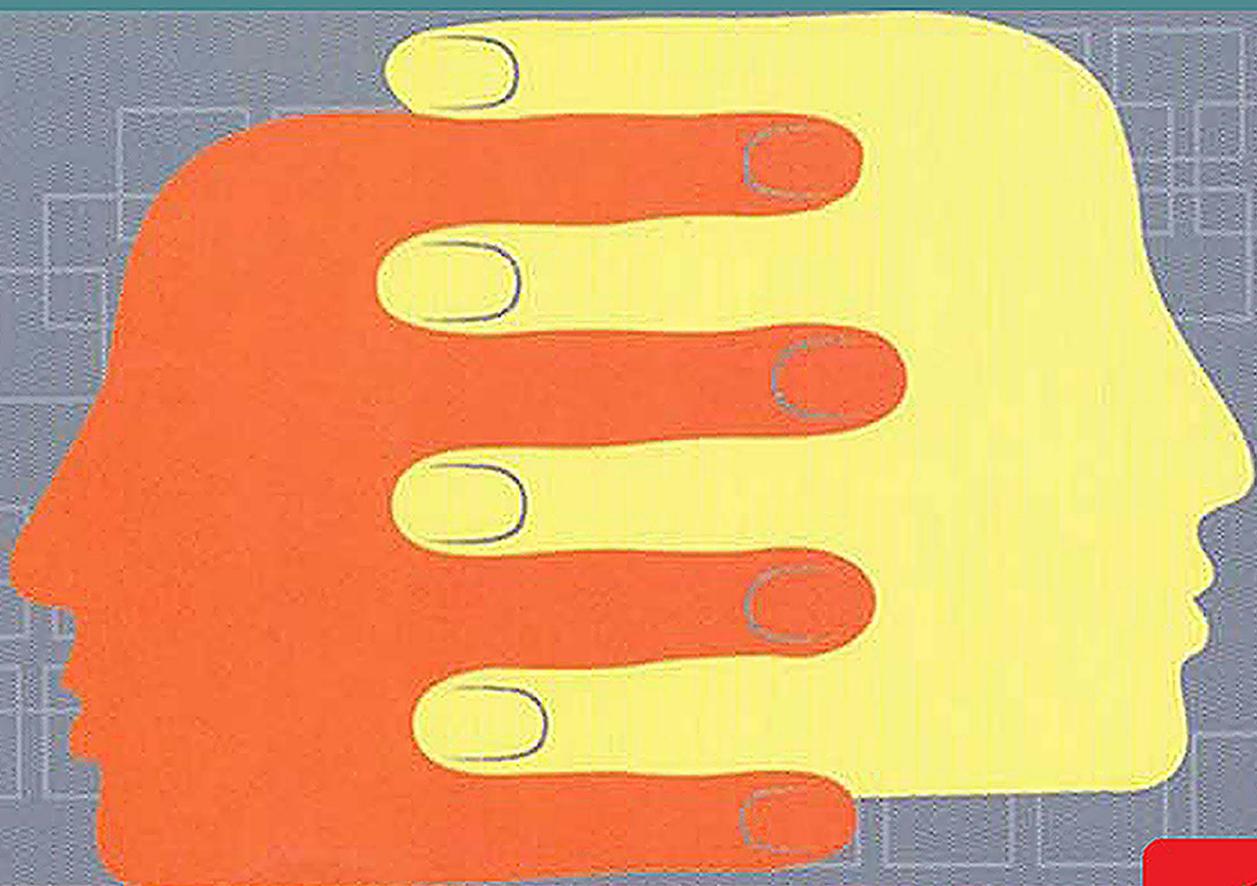


弱电工程 (AutoCAD) 实训教程

主 编 盛立军



电子科技大学出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

弱电工程 (AutoCAD) 实训教程 / 盛立军主编.
—成都: 电子科技大学出版社, 2014. 7
ISBN 978-7-5647-2515-0

I. ①弱… II. ①盛… III. ①房屋建筑设备—电气设备—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV.
①TU85-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 163196 号

内 容 提 要

本书以“理论够用、实用有效”为原则, 本着使读者能看懂各种网络综合布线图纸, 并能进行网络综合布线图绘制为目标, 采用项目引导、任务驱动和小组讨论等方式使读者能有效完成课程学习, 为后续课程的学习打好扎实的基础。本书注重基础知识的巩固、基本技能的提高, 结合编者的教学和实际应用经验, 将网络技术知识和工程设计相结合, 融入多个实用技巧和实用案例, 力图使读者在练习绘制 CAD 图形同时获得一些实用的能力。

本书内容包括: 绘图基础、二维图形的绘制、精确绘图工具、二维图形的编辑、图层设置、文字和填充、图块、尺寸标注、建筑平面图绘制、弱电工程制图实例、图形打印及输出等。

本书适用于设有计算机网络技术专业、计算机通信专业的职业学院、技工院校等学校作为普通教材使用, 也可作为网络综合布线工程相关行业的从业人员的自学参考书, 还可作为企业岗前培训教材。

弱电工程 (AutoCAD) 实训教程

主 编 盛立军

副主编 赵 杰

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 谢晓辉
责任编辑: 谢晓辉
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 金华市三彩印业有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 11 字数 286 千字
版 次: 2014 年 7 月第一版
印 次: 2014 年 7 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-2515-0
定 价: 39.70 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

《弱电工程（AutoCAD）实训教程》是设置有网络综合布线课程相关专业必修的一门专业必修课。本教程操作性强，主要培养学生基本的图示能力、读图能力、空间想象力和思维能力以及基本的绘图技能，掌握常用二维绘图命令、二维编辑命令、尺寸标注命令以及绘图辅助工具的使用，能绘制中等复杂程度的图形，掌握综合布线工程图绘制的规范以及能够按弱电工程要求绘制综合布线图形。

本教程共分 11 章，各章节具体内容如下。

第 1 章，绘图基础，主要介绍 AutoCAD 2012 安装和启动、经典工作界面、基本操作以及如何应用鼠标和键盘使绘图更有效。

第 2 章，二维图形的绘制，主要介绍平面坐标及坐标系、基本的绘图命令。

第 3 章，精确绘图工具，主要介绍精确绘图工具，如正交、捕捉、栅格、对象捕捉和极轴追踪等功能，从而可以使读者更精确的绘制图形。

第 4 章，二维图形的编辑，主要内容是在第 2 章二维图形绘制的基础，提供了大量的图形编辑命令，包括删除、移动、复制、镜像、旋转、对齐、阵列、缩放、延伸、修剪、倒角圆角等命令。利用这些编辑命令，可以对基本绘图命令绘制的图形进行各种编辑，从而使读者能更快、更准确地绘制出复杂图形。

第 5 章，图层设置，主要介绍图形对象特性的设置，多线工具的绘制和修改以及图层的设置与管理方法。

第 6 章，文字和填充，主要介绍在图纸中标注文字、编辑文字的方法以及绘制图案填充的相关内容。

第 7 章，图块，主要介绍如何创建图块，如何创建带属性的图块，插入图块的方法，以及在工程图中图框设置的规范要求。

第 8 章，尺寸标注，主要介绍依据建筑制图规范要求创建、修改标注样式的方法，以及使用已经创建的标注样式和各种尺寸标注方式，按照规范要求对图形进行标注。

第 9 章，建筑平面图绘制，应用一个综合实例，由浅入深，循序渐进，让学生综合掌握 AutoCAD 基础知识。

第 10 章，弱电工程制图实例，主要介绍计算机网络综合布线（网络）系统结构图、视频监控系統结构图、有线电视系統结构图、园区广播系統结构图、综合布线系統施工圖等的绘制。

第 11 章，图形打印及输出，主要介绍 AutoCAD 从模型空间和图纸空间打印图形的方法。

本教程由绍兴职业技术学院的盛立军老师担任主编，赵杰老师担任副主编，具体分

工如下：第 1、2、3、4、5、6、7、8 章由盛立军负责编写，第 9、10、11 章节由赵杰负责编写。在教材编写过程中，得到了许多专家和相关教师的指导和帮助，在此一并表示深切感谢。

由于编者水平有限，教材中难免有一些不足之处和疏漏，敬请广大读者批评指正。

编者
2014 年 6 月

目 录

第 1 章 绘图基础	1
1.1 安装、启动 AutoCAD 2012	1
1.2 AutoCAD 2012 经典工作界面	2
1.3 AutoCAD 2012 基本操作	4
1.4 AutoCAD 中的坐标系	6
1.5 AutoCAD 中的键盘与鼠标	7
第 2 章 二维图形的绘制	11
2.1 绘制直线	11
2.2 绘制圆	14
2.3 绘制圆弧	15
2.4 绘制椭圆	17
2.5 矩形与多边形	19
2.6 多段线	22
2.7 点	23
2.8 样条曲线	25
第 3 章 精确绘图工具	27
3.1 利用正交功能绘图	27
3.2 利用捕捉栅格功能绘图	28
3.3 利用极轴追踪功能绘图	30
3.4 利用对象捕捉功能绘图	31
3.5 利用动态输入绘制图形	33
第 4 章 二维图形的编辑	36
4.1 删除对象、移动对象和复制对象	36
4.2 修剪对象和偏移对象	38
4.3 阵列对象	42
4.4 镜像对象	49
4.5 对齐对象	50
4.6 旋转对象	53
4.7 缩放对象	56



4.8	拉伸对象和延伸对象	58
4.9	创建圆角和倒角	62
4.10	打断对象	65
4.11	分解对象	66
4.12	利用夹点编辑图形对象	67
第 5 章	图层设置	70
5.1	设置图形对象特性	70
5.2	多线的设置和修改	76
5.3	图层的设置和应用	80
第 6 章	文字和填充	83
6.1	文字标注	84
6.2	建筑制图规范对文字的要求	87
6.3	图案填充	89
6.4	建筑制图规范关于填充的要求	90
第 7 章	图块	92
7.1	图块的应用	92
7.2	图块属性	98
第 8 章	尺寸标注	103
8.1	尺寸标注概述	103
8.2	建筑制图尺寸规范	104
8.3	标注长度型尺寸	107
8.4	标注径向尺寸	111
8.5	角度和弧长尺寸标注	112
8.6	引线标注	113
8.7	编辑尺寸标注	116
第 9 章	建筑平面图绘制	118
9.1	建筑平面图设置	120
9.2	建筑平面图图框及规范	120
9.3	绘制建筑平面图轴线	121
9.4	绘制墙体及承重梁	122
9.5	绘制门窗楼梯等	128
9.6	文字标注	131
9.7	尺寸标注	133

第 10 章 弱电工程制图实例	140
10.1 综合布线（网络）系统结构图	140
10.2 视频监控系统结构图	143
10.3 有线电视系统结构图	145
10.4 园区广播系统结构图	146
10.5 综合布线系统施工图	147
第 11 章 图形打印及输出	151
11.1 图形的输入输出	151
11.2 工作空间	152
11.3 视口	154
11.4 图形打印	158
11.5 发布图形	164

第 1 章 绘图基础

AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的通用计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）软件包，具有体系结构开放、易于掌握、使用方便等特点，是当今工程设计领域广泛使用的绘图工具之一。AutoCAD自1982年诞生以来，为适应计算机技术的不断发展和用户的设计需要，先后进行了一系列升级，且每一次升级均伴随着软件性能的大幅度提高：从最初的基本二维绘图发展成集二维绘图、三维绘图、渲染显示和数据库管理等为一体的通用计算机辅助设计软件包。如今，AutoCAD已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业气象、纺织及轻工等各个领域。

本章主要介绍AutoCAD 2012安装和启动、经典工作界面、基本操作以及如何应用鼠标和键盘使绘图更有效。

知识要点

- ◆ 安装和启动AutoCAD 2012
- ◆ AutoCAD 2012经典工作界面
- ◆ AutoCAD 2012的基本操作
- ◆ AutoCAD 2012的坐标系
- ◆ AutoCAD 2012鼠标和键盘的操作

1.1 安装、启动 AutoCAD 2012

1. 安装AutoCAD 2012系统要求

AutoCAD 2012对用户的计算机系统有以下最低要求（非网络用户）。

操作系统(32位)：Windows XP Professional Service Pack 2, Windows XP Home Service Pack 2, Windows 2000 Service Pack 4或Windows Vista Enterprise等；

浏览器：Microsoft Internet Explorer 6.0 Service Pack 1或更高版本；

处理器：Pentium III或更高主频（最小为450 MHz）；

RAM：512 MB；

图形卡：1024×768 VGA（真彩色）；

硬盘容量：750 MB；

定点设备：鼠标、跟踪球或其他设备；

CD-ROM: 任何速度 (用于软件的安装)。

2. 安装AutoCAD 2012

AutoCAD 2012软件以光盘形式提供, 光盘中有名为SETUP.EXE的可执行文件。执行SETUP.EXE文件, 弹出如图1-1所示的安装向导主界面。

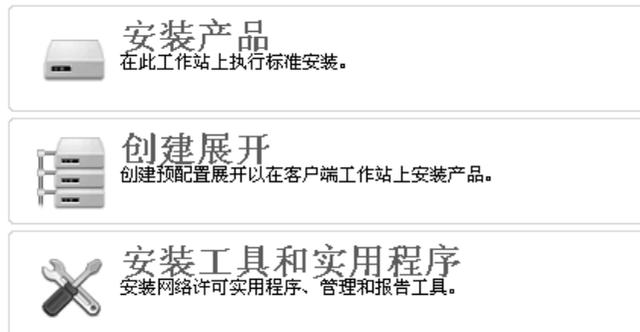


图 1-1

从中单击“安装产品”选项, AutoCAD安装向导开始安装操作, 并依次显示各安装页, 用户可根据提示在各安装页进行个性设置。通过安装向导完成各页面的设置后, 会显示出对应的安装界面, 并开始安装软件, 直至软件安装完毕。

3. 启动AutoCAD 2012

安装AutoCAD 2012后, 会自动在桌面上添加快捷方式。双击该快捷方式, 即可启动AutoCAD 2012。与启动其他应用程序一样, 也可以通过“Windows资源管理器”或任务栏上的“开始”按钮等方式启动AutoCAD 2012。

1.2 AutoCAD 2012 经典工作界面

AutoCAD 2012的工作界面包括AutoCAD经典、三维建模和二维草图与注释三种形式。如图1-2所示是AutoCAD 2012的经典工作界面, 它由标题栏、下拉菜单栏、多个工具栏、绘图窗口、光标、坐标系图标、模型/布局选项卡、命令窗口、状态栏和滚动条等组成。

1. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方, 其功能与其他Windows应用程序类似, 用于显示AutoCAD 2012的程序图标以及当前所操作图形文件的名称并进行窗口管理操作。

2. 下拉菜单栏

下拉菜单栏是AutoCAD 2012的主菜单, 利用下拉菜单可以执行AutoCAD的大部分命令。

3. 工具栏

AutoCAD 2012提供了近40个工具栏。各工具栏上均有一些形象化的按钮, 单击某一按钮可以启动相应的AutoCAD命令。

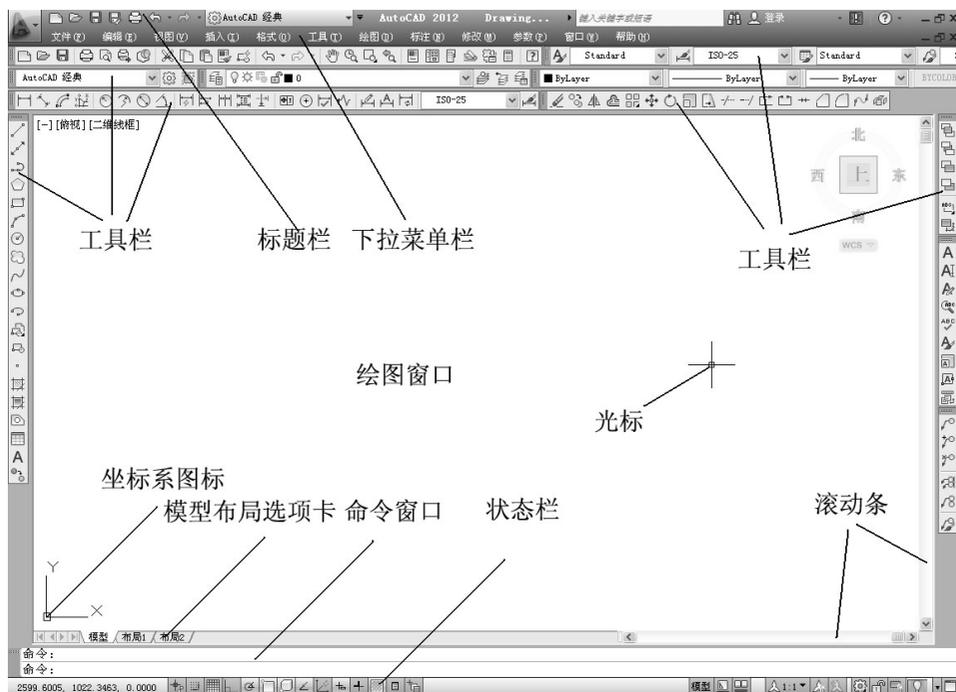


图 1-2

4. 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时用的图纸，是用于绘图的区域。

5. 光标

光标用于绘图、选择对象等操作。

6. 坐标系图标

坐标系图标用于表示当前绘图使用的坐标系形式以及坐标方向等。AutoCAD提供有用户坐标系（User Coordinate System, UCS）和世界坐标系（World Coordinate System）两种坐标系。世界坐标系为默认坐标系，且默认时水平向右方向为X轴正方向，垂直向上方向为Y轴正方向。

7. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。

8. 命令窗口

命令窗口是AutoCAD显示用户从键盘键入的命令和显示AutoCAD提示信息的地方。

AutoCAD默认在命令窗口保留所执行的最后3行命令或提示信息。用户可以改变命令窗口的大小，使其显示多于3行或少于3行的信息。

9. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上最左边的一组数字反映当前光标的坐标，其余按钮分别表示当前是否启用了捕捉、栅格、正交、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、DUCS、DYN以及是否显示线宽和当前绘图空间等信息。单击某一按钮可启用或关闭相应的功能。

10. 滚动条

利用水平和垂直滚动条,可以使图纸沿水平或垂直方向移动,即实现通过平移来调整在绘图窗口中所显示的内容。

1.3 AutoCAD 2012 基本操作

1. AutoCAD命令

(1) 执行AutoCAD命令

AutoCAD 2012的大多数功能都可以通过执行相应的命令来实现,用户可以通过多种方式执行AutoCAD的命令。

- ◆ 通过键盘执行命令
- ◆ 通过下拉菜单执行命令
- ◆ 通过工具栏执行命令

(2) 重复执行命令

完成某一命令的执行后,如果需要重复执行该命令,除可以通过上面的三种方式执行该命令外,还可以用以下两种方式快速重复执行刚执行过的命令。

- ◆ 按Enter键
- ◆ 通过快捷菜单重复执行命令

(3) 终止命令的执行

在命令的执行过程中,可以通过按Esc键或单击鼠标右键,从弹出的快捷菜单中选择“取消”项的方式终止命令的执行。

(4) 透明命令

透明命令是指在执行其他命令过程中可以执行的命令。AutoCAD的许多命令可以透明使用,即在执行某一命令的过程中执行它们。

当在执行某一命令过程中需要执行某一透明命令时,可直接单击对应的菜单项或单击工具栏上的对应按钮,而后根据提示执行该透明命令的对应操作,执行后AutoCAD又会返回到执行透明命令之前的提示。

通过键盘输入要透明执行的命令的方法为:在当前提示信息后输入“'”符号并输入对应的命令,按Enter键,而后根据提示执行对应的操作,执行后AutoCAD会返回到执行透明命令之前的提示。

2. 系统变量

利用这些系统变量,可以设置AutoCAD的某些功能和工作环境。AutoCAD的各系统变量均有对应的数据类型,如整数、实数、字符串及开关型等(开关型变量有On或Off两个值,这两个值也可以分别用1、0表示)。可以根据需要浏览、更改变量的值。

3. 绘图窗口与文本窗口的切换

利用功能键F2可以实现绘图窗口与文本窗口之间的切换。

4. 文件操作命令

(1) 创建新图形

当用AutoCAD 2012开始绘一幅新图形时，一般需要先创建新图形。用于创建新图形的命令是NEW，可通过下拉菜单【文件】→【新建】或“标准”工具栏上的（新建）按钮执行该命令。创建新图形步骤如下：

执行NEW命令，AutoCAD弹出“选择样板”对话框，如图1-3所示。

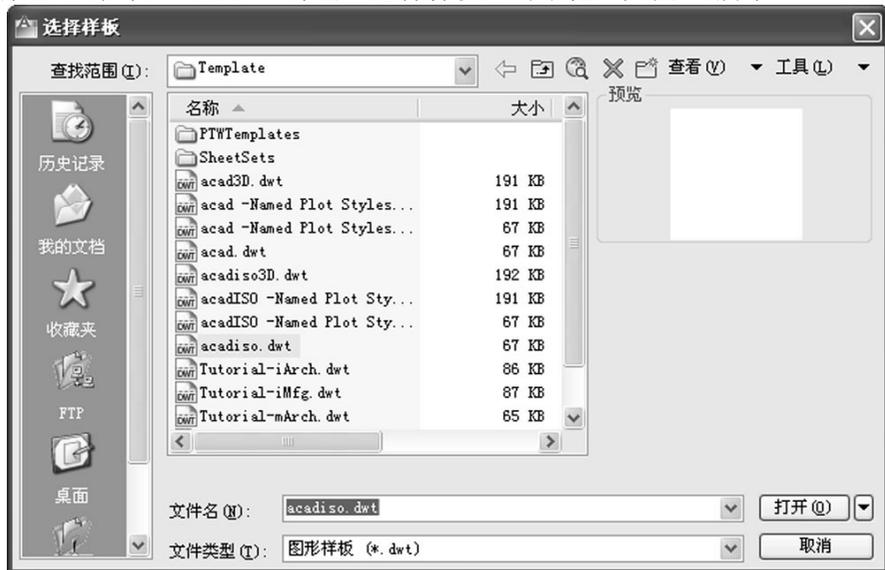


图 1-3

利用“选择样板”对话框选择样板后，单击对话框中的“打开”按钮，即可创建相应的新图形。

(2) 打开图形文件

用于打开已有图形文件的命令是OPEN。可通过下拉菜单【文件】→【打开】或“标准”工具栏上的（打开）按钮执行该命令。

执行OPEN命令，AutoCAD弹出“选择文件”对话框，如图1-4所示。通过对话框选择要打开的图形文件，单击“打开”按钮，即可打开对应的图形文件。

(3) 保存图形

用于将当前图形保存到文件的命令是QSAVE。可通过下拉菜单【文件】→【保存】或“标准”工具栏上的（保存）按钮执行该命令。

(4) 换名保存图形

用于将当前图形以新名字保存的命令是SAVEAS。可通过下拉菜单【文件】→【另存为】执行该命令。

(5) 关闭图形

用于关闭当前图形的命令是CLOSE。可通过下拉菜单【文件】→【关闭】执行该命令。

(6) 退出AutoCAD 2012

一般可以采用下述方法之一退出AutoCAD 2012:

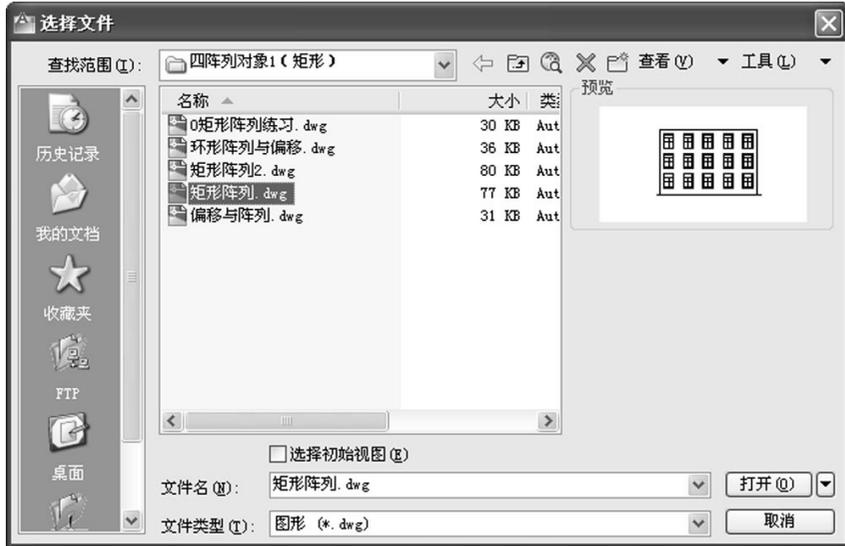


图 1-4

- ① 单击下拉菜单【文件】→【退出】。
- ② 执行QUIT命令，即当命令窗口的提示为“命令: ”时，输入命令QUIT后按Enter键。
- ③ 单击标题栏上的“关闭”按钮。

(7) AutoCAD 2012的帮助功能

可以通过“帮助”下拉菜单，如图1-5所示，查找相关的帮助信息。



图 1-5

1.4 AutoCAD 中的坐标系

AutoCAD中的坐标系，分为X、Y、Z三个轴。X轴正方向为水平向右；Y轴正方向为垂直向上；Z轴正方向垂直屏幕向外；而坐标原点在绘图区左下角。

坐标输入法分为绝对坐标与相对坐标。

1. 绝对坐标输入法,如图1-6所示。平面上各点的位置都是以世界坐标系的原点O(0,0)为参考点定位的。

(1) 绝对直角坐标。表达方式(X,Y,Z)“,”为英文标点,(X,Y,Z)各轴的坐标定义点的位置。

(2) 绝对极坐标。通过某点相对于原点的长度和角度来定义的,原点为极点。表达方式:“L<a”。

注意:系统默认逆时针测量角度。

2. 相对坐标输入法,如图1-7所示。都是相对于某一特定点而言的。

(1) 相对直角坐标。点相对于某一特定点的X、Y、Z轴3个方向上的坐标变化。表达方式:“@x, y, z”。

(2) 相对极坐标。以前一个操作点作为极点,表达方式:“@L<a”。

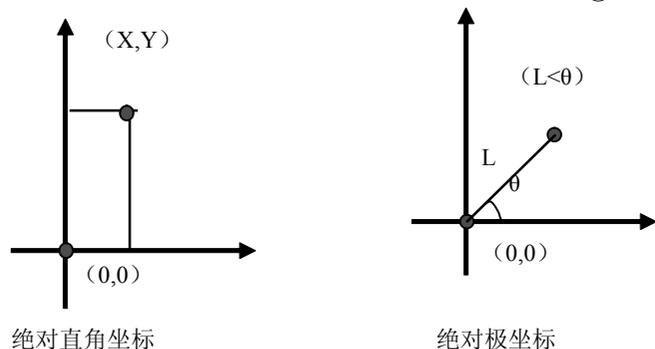


图 1-6

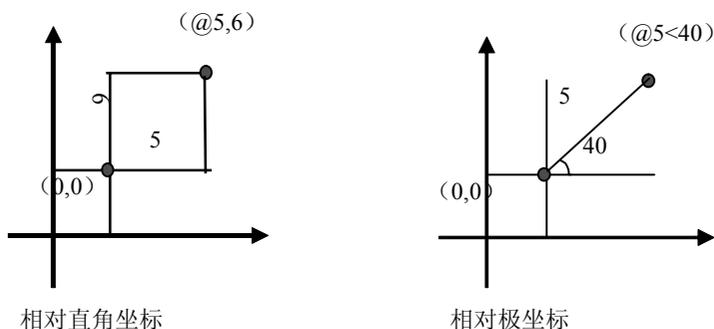


图 1-7

1.5 AutoCAD 中的键盘与鼠标

用户在AutoCAD系统中工作时,最主要的输入设备是键盘和鼠标,下面介绍如何在AutoCAD中使用键盘和鼠标。

1.5.1 使用键盘

AutoCAD 2012同以前版本一样，同时提供了图形窗口和文字窗口。通常在图形窗口和状态栏之间显示其部分文本窗口和命令行，如图1-8所示。



图 1-8

在AutoCAD系统中为用户提供了许多的命令，用户可以使用键盘在命令行中的提示符“Command:”后输入AutoCAD命令，并按回车键或空格键确认，提交给系统去执行，这与过去在DOS系统中进行操作的情况类似。例如，在命令行中输入命令“help”后回车，系统就会执行该命令，显示AutoCAD 2012的帮助信息窗口。

此外，用户还可以使用“Esc”键来取消操作，用向上或向下的箭头使命令行显示上一个命令行或下一个命令行。

AutoCAD系统中有部分命令是利用对话框的形式来完成的，这一类命令一般都具有另一种与其相对应的形式，即命令行形式。通常某个命令的命令行形式是在该命令前加上连字符“-”，例如“layer”命令的命令行形式为“-layer”。一般来说，命令的对话框形式与提示行形式具有相同的功能，但某些命令不同，具体情况我们将在后面各章节中分别予以说明。

注意：在命令行中输入命令时，不能在命令中间输入空格键，因为AutoCAD系统将命令行中空格等同于回车。

提示：如果需要多次执行同一个命令，那么在第一次执行该命令后，可以直接按回车键或空格键重复执行，而无须再进行输入。

在AutoCAD系统中，如果打开一个图形文件后还没有执行任何命令时直接按回车键或空格键，系统将自动执行“Help”命令。

1.5.2 使用鼠标

鼠标是AutoCAD中最主要也是最重要的输入设备，没有鼠标就无法在AutoCAD中进行操作。一只鼠标最基本的功能实现是使用其左、右两个键，有些鼠标还有第三个键，也可以在AutoCAD 2012的系统使用。此外，AutoCAD 2012还支持3D、4D鼠标，充分利用其侧键和滚轮来实现更多的功能，使用户更能随心所欲地进行操作。

1. 鼠标左键。鼠标左键的功能主要是选择对象和定位，比如单击鼠标左键可以选择菜单栏中的菜单项，选择工具栏中的图标按钮，在绘图区选择图形对象等。

2. 鼠标右键。鼠标右键的功能主要是弹出快捷菜单，快捷菜单的内容将根据光标所处的位置和系统状态的不同而变化。比如，直接在绘图区单击右键将弹出如图1-9所示快

捷菜单；选中某一图形对象后单击右键将弹出如图1-10所示快捷菜单；在文本窗口区单击右键将弹出如图1-11所示的快捷菜单。



图 1-9



图 1-10



图 1-11

此外，单击右键的另一个功能是等同于回车键，即用户在命令行输入命令后可按鼠标右键确定。

提示 从AutoCAD 2000开始，AutoCAD支持鼠标左键双击功能，例如在直线、标注等对象上双击将弹出“Properties（特性）”窗口，在文字对象上双击则弹出文字编辑对话框，在图案填充对象上双击将弹出“图案填充编辑（Hatch Edit）”对话框等，具体情况详见相关章节。

3. 鼠标中键。一般鼠标都有中间键，在AutoCAD系统中中间键应用很广。中间键向外滚动为放大窗口，向里滚动为缩小窗口，连击两次中间键相当于范围缩放功能，即图

形对象铺放到整个窗体。

4. 利用鼠标选择对象

AutoCAD中鼠标选择对象时，常见的形式有三种：

- ① 使用鼠标左键，从左到右拖动窗口选择，需框住图形对象整体才能被选中；
- ② 使用鼠标左键，以右向左拖动窗口选择，只要接触到图形对象就能选中，包含在图形对象内部的图形也能被选中；
- ③ 使用鼠标左键来点选图形对象。