

煤炭职业教育课程改革规划教材

MEITAN ZHIYE JIAOYU KECHENG GAIGE GUIHUA JIAOCAI

采矿 CAD

CAIKUANG CAD

● 主 编 张海波 刘广超
副主编 李 晨 林刘军

煤炭工业出版社

煤炭职业教育课程改革规划教材

采 矿 CAD

主 编 张海波 刘广超

副主编 李 晨 林刘军

煤 炭 工 业 出 版 社

• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

采矿 CAD/张海波, 刘广超主编. --北京: 煤炭工业出版社, 2010

煤炭职业教育课程改革规划教材

ISBN 978-7-5020-3142-8

I. ①采… II. ①张…②刘… III. ①矿山开采-计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD-职业教育-教材
IV. ①TD802-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第118805号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm^{1/16} 印张 12^{1/2}

字数 291 千字 印数 1—3,000

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

社内编号 5943 定价 25.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

本书共分 10 章，主要内容有 AutoCAD 基础知识、基本绘图设置、二维图形绘制与编辑、复杂二维图形绘制和编辑、文本标注与编辑、图案填充、块与属性、尺寸标注、图形输出、专业绘图等。

本书可作为职业技术学院采矿工程专业计算机绘图课程的教材，也可供地质、测量专业技术人员参考。

前 言

为满足煤炭工业新形势对煤炭职业教育发展的需要,加快煤炭职业教育教材建设步伐,依据培养技术应用性专门人才的要求和煤炭行业的自身特点,我们组织有关教师编写了本教材。本教材在编写过程中注重职业教育的特点,简化了理论体系,以实用、必需、够用为原则,力求使所讲内容尽可能与现场实践相结合。

本书由河南理工大学高等职业学院组织编写,由张海波、刘广超任主编,李晨、林刘军任副主编。具体编写分工如下:张海波编写第二章、第四章和第八章第二节;刘广超编写第七章和第十章;李晨编写第一章和第三章;林刘军编写第五章和第六章;侯争编写第八章第一、三、四节;刘鹏程编写第九章;大纲审定及全书统稿工作由张海波负责。

河南理工大学高职学院郭奉贤老师对本书的编写提出了许多宝贵意见和建议,使本书在内容和结构上都得到了进一步的改善,在此我们谨向郭奉贤老师表示诚挚的谢意。

在本书的编写过程中,吸收和借鉴了同类教材和书籍的精华,在此谨对各位原作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中可能存在错误和不妥之处,恳请有关专家和广大读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

编 者

2010年5月

目 次

第一章 AutoCAD 基础知识	1
第一节 AutoCAD 的安装、启动与退出	1
第二节 AutoCAD 的操作界面	2
第三节 AutoCAD 的图形文件管理	4
第四节 AutoCAD 的命令操作与执行	7
第五节 AutoCAD 数据的输入	9
第六节 AutoCAD 视图操作	10
第七节 AutoCAD 的帮助系统	12
第八节 AutoCAD 基础知识实例	13
第二章 基本绘图设置	15
第一节 绘图单位与图形界限的设置	15
第二节 图层、颜色、线型和线宽的设置	16
第三节 基本绘图设置实例	23
第三章 二维图形绘制命令	25
第一节 基本二维图形的绘制	25
第二节 精确绘图工具	35
第三节 图形数据查询	41
第四节 二维图形绘制实例	44
第四章 二维图形编辑命令	49
第一节 对象的选择	49
第二节 图形对象的编辑	50
第三节 图形对象的夹点编辑和特性编辑	66
第四节 二维图形编辑实例	68
第五章 复杂二维图形的绘制和编辑	74
第一节 多段线的绘制与编辑	74
第二节 样条曲线的绘制与编辑	78
第三节 多线的绘制与编辑	80
第四节 复杂二维图形绘制实例	89

第六章 文本标注与编辑	98
第一节 文字样式设置.....	98
第二节 文字标注.....	100
第三节 文字编辑.....	107
第四节 表格.....	110
第五节 文本标注与编辑实例.....	116
第七章 图案填充与图块操作	121
第一节 图案填充与编辑.....	121
第二节 图块操作.....	126
第三节 图案填充与图块操作实例.....	134
第八章 尺寸标注	139
第一节 尺寸标注的样式设置.....	139
第二节 尺寸标注.....	144
第三节 编辑尺寸标注.....	154
第四节 尺寸标注实例.....	156
第九章 图形输出	159
第一节 模型空间与图纸空间.....	159
第二节 创建和管理布局.....	160
第三节 打印输出.....	161
第四节 图形输出实例.....	163
第十章 专业绘图	170
第一节 采区采掘工程平剖面图的绘制.....	170
第二节 采煤工艺图的绘制.....	182
参考文献	191

第一章 AutoCAD 基础知识

图形是表达和交流技术思想的工具。随着计算机辅助设计技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始使用计算机绘制各种图形,从而解决了传统手工绘图中存在的效率低、绘图准确度差及劳动强度大等缺点。在目前的计算机绘图领域,AutoCAD 是使用最为广泛的计算机绘图软件。

CAD (Computer Aided Design) 是指计算机辅助设计,是计算机技术的一个重要应用领域。AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包,是用于二维及三维设计、绘图的系统工具,用户可以使用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享设计图形。AutoCAD 软件具有完善的图形绘制功能和强大的图形编辑功能,可以采用多种方式进行二次开发或用户定制,可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。因此,AutoCAD 软件已经被广泛应用于电子、机械、建筑、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业气象、纺织、轻工及矿业工程等领域,并发挥着越来越大的作用。

第一节 AutoCAD 的安装、启动与退出

一、安装

AutoCAD 安装光盘上带有自动运行程序,将 AutoCAD2008 (本书以 AutoCAD2008 为例进行讲解)的安装光盘放入光驱,系统会自动运行安装程序。也可选用手动方式安装 AutoCAD2008,在光盘目录下找到 Setup.exe,双击即可执行安装程序,其过程与自动安装相同。AutoCAD2008 的安装界面与其他 Windows 应用软件类似,安装程序具有智能化的安装向导,用户只需按照提示操作即可完成安装。安装结束后重启计算机,会在计算机桌面上生成 AutoCAD2008 的快捷图标。

二、启动与退出

1. 启动方法

(1) 单击“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD2008-Simplified Chinese”→“AutoCAD2008”。

(2) 双击 Windows 桌面上的快捷图标.

(3) 双击已存盘的 AutoCAD 图形文件 (*.Dwg 文件)。

2. 退出方法

(1) 单击标题栏上的关闭按钮.

(2) 菜单:“文件”→“退出”。

(3) 右键单击 Windows 桌面下方“任务栏”的 AutoCAD2008 活动图标, 在弹出的快捷菜单上单击“关闭”。

(4) 命令行: `exit` 或 `quit`✓。

如果图形文件没有存盘，退出 AutoCAD 时，系统会弹出“退出警告”对话框，操作该对话框后，即可退出 AutoCAD。

第二节 AutoCAD 的操作界面

AutoCAD2008 的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令窗口、状态栏、选项卡控制栏等部分组成(图 1-1)。

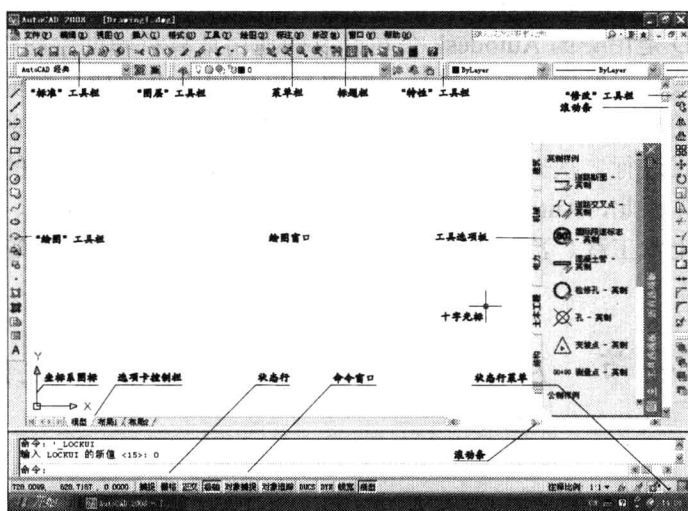


图 1-1 AutoCAD2008 的用户界面

1. 标题栏

AutoCAD2008 的标题栏位于用户界面的顶部, 左边显示该程序的图标及当前操作图形文件的名称 (系统启动时默认的名称为 Drawing1.dwg)。与其他 Windows 应用程序类似, 单击图标按钮, 将弹出系统菜单, 可以进行相应的操作。标题栏右上角为窗口最小化按钮 、最大化按钮 、关闭窗口按钮 , 通过这些按钮可以实现对程序窗口状态的调整。

2. 菜单栏

AutoCAD2008 的菜单栏中共有 11 个菜单命令, 分别为文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助。每一主菜单项对应一个下拉菜单(图 1-2), 菜单中集合了相关的操作命令, 用户可利用下拉菜单执行 AutoCAD 的命令。某些菜单项后面有一个黑色小三角, 把光标放在上面, 就会自动显示子菜单(图 1-2), 子菜单包含了该命令进一步的选项。

3. 工具栏

AutoCAD2008 提供了 37 个工具栏，每个工具栏有数量不同的形象化按钮（图 1-3）。将鼠标指针停留在某一工具按钮上，将会浮出该按钮对应的功能，单击按钮即可执行对应

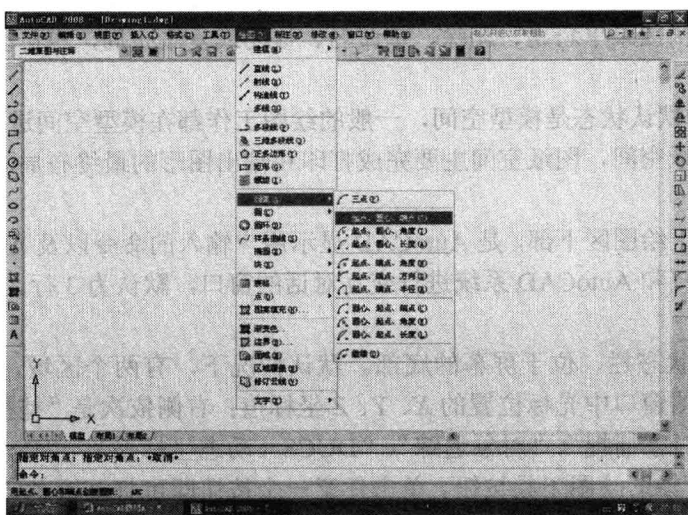
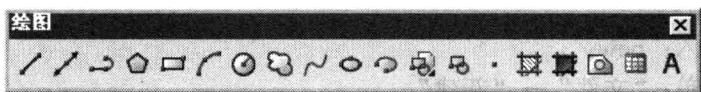


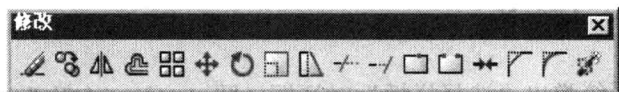
图 1-2 下拉菜单及其子菜单



(a) 标准工具栏



(b) 绘图工具栏



(c) 修改工具栏

图 1-3 AutoCAD 的工具栏

的命令。

4. 绘图窗口

绘图窗口相当于一张无穷大的虚拟图纸，是用户使用 AutoCAD2008 绘图并显示所绘图形的区域，其大小可根据需要并利用图形显示功能随时调整。

启动 AutoCAD 后，光标在绘图窗口内变为十字线，称为“十字光标”。十字线的交点为光标的当前位置，十字线的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向一致。当光标移出绘图区指向工具栏、菜单栏时，光标显示为箭头形式。

5. 选项卡控制栏（又叫模型/布局选项卡）

选项卡控制栏位于绘图窗口的左下角，有“模型”、“布局 1”和“布局 2”标签，用来控制绘图工作是在模型空间还是在图纸空间进行。单击其中的“模型 / 布局”标签，即可

在模型空间和图纸空间切换。如果将光标指向任一个标签并单击右键，将弹出右键快捷菜单，可用该右键快捷菜单新建、删除、重命名、移动或复制布局，也可以进行页面设置等操作。

AutoCAD 的默认状态是模型空间，一般的绘图工作都在模型空间进行；单击“布局”选项卡可进入图纸空间，图纸空间主要完成打印和输出图形的最终布局。

6. 命令窗口

命令窗口位于绘图区下部，是 AutoCAD 显示用户输入的命令以及 AutoCAD 提示信息的 地方，也是用户和 AutoCAD 系统进行交互对话的窗口，默认为 3 行。

7. 状态行

状态行又称状态栏，位于屏幕的底部。默认情况下，有两个区域，左端是坐标显示区，实时显示绘图窗口中光标位置的 X、Y、Z 坐标值；右侧依次是“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”、“DUCS（动态坐标系）”、“DYN（动态输入）”、“线宽和模型”等辅助绘图工具按钮。单击任意一个按钮即可打开或关闭相应的辅助绘图工具。

第三节 AutoCAD 的图形文件管理

一、创建新文件

1. 启动方法

- (1) 命令输入：new✓。
- (2) 文件菜单：“文件”→“新建”。
- (3) 标准工具栏：单击新建图标。
- (4) 快捷键输入：Ctrl+N。

2. 对话框说明

执行命令后，系统弹出“选择样板”对话框（图 1-4），“名称”列表框中列出了系统提供的样板文件，每个样板文件的图幅和格式不同，用户可根据需要自行选择。初学者一般选择 acadiso.dwt，该样板为 A3 图幅（420×297）。

二、打开图形文件

1. 启动方法

- (1) 命令输入：open✓。
- (2) 文件菜单：“文件”→“打开”。
- (3) 标准工具栏：单击打开图标。
- (4) 快捷键输入：Ctrl+O。

2. 对话框说明

执行命令后，系统弹出“选择文件”对话框（图 1-5），用户可以在“搜索”框内查找要打开的文件路径，在“名称”列表框内选择要打开的文件。

用户可以通过图 1-5 所示的“选择文件”对话框打开多个图形，也可以在资源管理器

中通过拖放的方式打开多个图形文件，以节省文件打开的时间。



图 1-4 “选择样板” 对话框



图 1-5 “选择文件” 对话框

三、保存（另存为）图形文件

- 1. 启动方法
 - (1) 命令输入：save 或 qsave✓。
 - (2) 文件菜单：“文件” → “保存” / “另存为”。
 - (3) 标准工具栏：单击保存图标.
 - (4) 快捷键输入：Ctrl+S。

2. 对话框说明

执行上述命令后，系统会弹出如图 1-6 所示的“图形另存为”对话框。用户可利用该对话框，将当前的文件以另外的名字保存。



图 1-6 “图形另存为”对话框

四、自动保存文件

打开“工具”下拉菜单→“选项”，进入“选项”对话框（图 1-7），单击“打开和保存”选项卡，在“文件安全措施”选项组中，勾选“自动保存”，设置定时保存时间间隔，以及是否创建备份等。

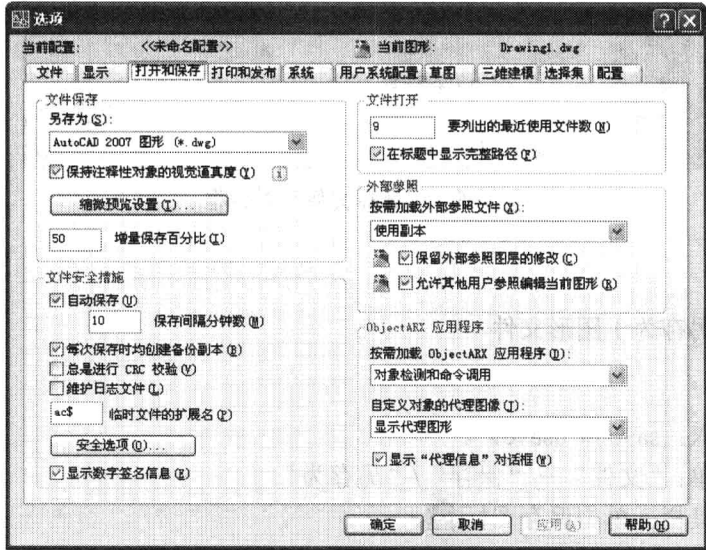


图 1-7 “选项”对话框

五、文件设置密码

打开“文件”菜单→“保存”/“另存为”，进入“图形另存为”对话框，单击“工具”按钮，进入图 1-8 所示的“安全选项”对话框，单击“密码”选项卡，在“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入相应的密码，单击“确定”按钮，系统会弹出“确认密码”对话框，用户需要再次输入密码，然后单击“确定”按钮，即可完成密码设置。

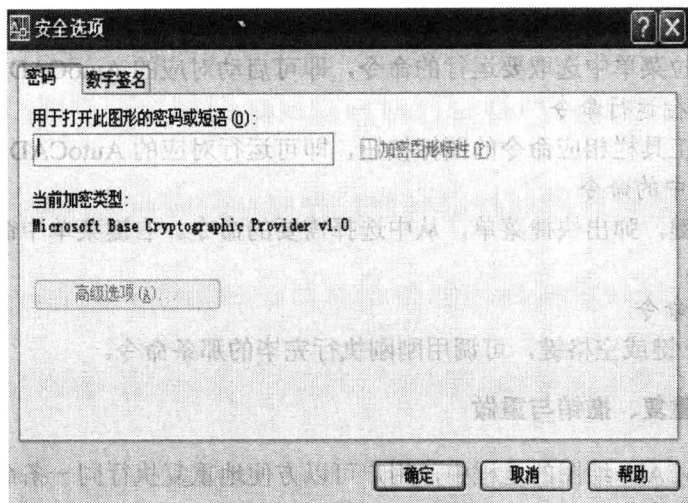


图 1-8 “安全选项”对话框

第四节 AutoCAD 的命令操作与执行

一、命令分类

在 AutoCAD 中，各种绘图过程都是通过命令来实现的，AutoCAD 的命令分为一般命令和透明命令两种。

1. 一般命令

在一般情况下，AutoCAD 每次只能执行一条命令。在一条命令执行过程中，如果输入另一条命令，那么正在执行的命令将被系统中止而去执行后输入的命令，我们把后输入这条命令称为一般命令。例如，在执行“圆”命令画圆时，若输入了画直线段的命令“直线”，此时画圆命令将被系统中止，同时，AutoCAD 开始执行“直线”命令，那么后输入的这条“直线”命令就是一般命令。

2. 透明命令

在 AutoCAD 中，有时可以在不中断某一命令执行的状态下插入并执行另一条命令，这种在其他命令执行过程中能够执行的命令叫做透明命令。例如，在执行“直线”命令绘制一条折线的过程中，可以使用“缩放”命令对绘图窗口中的对象进行观察，观察完毕退出“缩放”后，可继续利用“直线”命令进行画线。

二、命令的运行方式

一般情况下，用户可以通过以下 5 种方式运行 AutoCAD 命令：

1. 通过键盘输入运行命令

所有 AutoCAD 命令均可通过键盘输入（不分大小写）。从键盘输入命令时，只需在命令行的“命令：”提示符后输入命令名（有些命令只需输入命令的缩写字母），然后按回车键或空格键即可。

2. 通过菜单运行命令

用鼠标从下拉菜单中选取要运行的命令，即可启动对应的 AutoCAD 命令。

3. 通过工具栏运行命令

用鼠标单击工具栏相应命令的图标按钮，即可运行对应的 AutoCAD 命令。

4. 右键菜单中的命令

单击鼠标右键，弹出快捷菜单，从中选择需要的命令。右键菜单中命令的内容取决于光标所在的位置。

5. 重复调用命令

直接按 Enter 键或空格键，可调用刚刚执行完毕的那条命令。

三、命令的重复、撤销与重做

在使用 AutoCAD 绘图的过程中，用户可以方便地重复执行同一条命令或者撤销前面执行的一条或多条命令。此外，如果执行了错误的撤销命令，还可以通过重做来恢复前面执行的命令。

1. 命令的重复

重复执行上一个命令的方法主要有：

- (1) 按回车键或空格键。
- (2) 在绘图区单击鼠标右键，在快捷菜单中选择“重复…”。

2. 命令的撤销

撤销上一个命令的方法主要有：

- (1) 标准工具栏：单击放弃按钮 .
- (2) 下拉菜单：“编辑” → “放弃”。
- (3) 命令输入：undo 或 esc✓。

用户可以重复输入“undo (U 命令)”或单击“放弃”按钮来取消自打开当前图形以来的所有命令。

3. 命令的重做

恢复刚被“undo”命令撤销的命令的方法主要有：

- (1) 标准工具栏：单击重做按钮 .
- (2) 下拉菜单：“编辑” → “重做”。
- (3) 命令输入：redo✓。

第五节 AutoCAD 数据的输入

一、点坐标的输入

(一) 世界坐标系与用户坐标系

世界坐标系 (WCS) 又称通用坐标系。AutoCAD 默认的世界坐标系 X 轴正向水平向右, Y 轴正向垂直向上, Z 轴与屏幕垂直, 正向由屏幕向外。

用户坐标系 (UCS) 是一种相对坐标系。与世界坐标系不同, 用户坐标系可选取任意一点为坐标原点, 也可以选择任意方向为 X 轴正方向。用户可以根据绘图需要建立和调用用户坐标系。

在绘图过程中, AutoCAD 通过坐标系图标显示当前坐标系, 如图 1-9 所示。



图 1-9 坐标系图标

(二) 建立用户坐标系

1. 启动方法

- (1) 工具栏: UCS →  按钮。
- (2) 下拉菜单: “工具” → “新建 UCS”。
- (3) 命令输入: `ucs` ↵。

2. 选项说明

执行该命令后, AutoCAD 命令行提示:

当前 UCS 名称: *世界*

指定 UCS 的原点或 [面 (F) /命名 (NA) /对象 (OB) /上一个 (P) /视图 (V) /世界 (W) /X/Y/Z/Z 轴 (ZA)] <世界>:

- (1) 指定 UCS 的原点。使用一点、两点或三点定义一个新的 UCS。
- (2) 对象 (OB)。根据选定对象定义新的坐标系。
- (3) X/Y/Z。绕 $X/Y/Z$ 轴旋转当前 UCS。一旦用户坐标系的坐标轴旋转一定角度后, 光标、栅格、捕捉和正交等都旋转相同的角度。
- (4) 命名 (NA)。命名 UCS。

(三) 坐标的表示方法

在 AutoCAD 2008 中, 点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标 4 种表示方法。在二维绘图中, 可暂不考虑点的 Z 坐标。

1. 绝对直角坐标

指当前点相对坐标原点的坐标值。如图 1-10a 所示， A 点的绝对坐标为“16,12”。

2. 绝对极坐标

用“距离<角度”表示。其中距离为当前点相对坐标原点的距离，角度表示当前点和坐标原点连线与 X 轴正向的夹角。如图 1-10b 所示， A 点的绝对极坐标可表示为“18<42”。

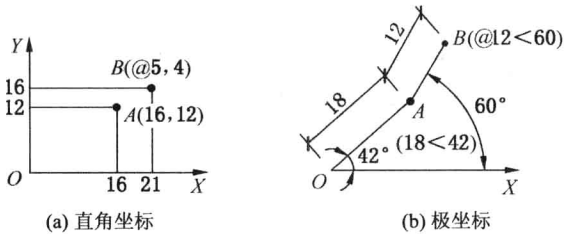


图 1-10 点的坐标

3. 相对直角坐标

相对直角坐标是指当前点相对于某一点的坐标的增量，即在相对直角坐标前加一“@”符号。在图 1-10a 中， A 点的绝对直角坐标为“16,12”，那么， B 点相对 A 点的相对直角坐标为“@5, 4”。

4. 相对极坐标

B 点相对于 A 点的极坐标是指：平移原极坐标系，使极点 $O(0,0)$ 平移至 A 点， B 点在新的极坐标系中 (A 点为极点) 的坐标就是 B 点相对于 A 点的极坐标，用 $@\rho<\alpha$ 表示 (ρ 表示 A 点到 B 点的距离， α 表示 AB 与极轴 OX 的夹角，以逆时针旋转为正)。在图 1-10b 中， B 点相对 A 点的极坐标为 @12<60。

二、数值的输入

AutoCAD 的命令有些需要用户提供数值，如长度、宽度、高度，行数、列数、行间距、列间距、偏移量等。

输入数值同样可以通过键盘键入，也可以用鼠标指定。有些 AutoCAD 命令提示的数值要求，只能是正数，而不能用负数，如半径、直径；有些只能是整数，如行数、列数等。

第六节 AutoCAD 视图操作

用户在绘图的时候，因为受到屏幕大小的限制，以及绘图区域大小的影响，需要频繁地移动绘图区域。在 AutoCAD2008 中，这个问题由图形显示控制来解决。

一、视图缩放

我们把按照一定比例、观察角度与位置显示的图形称之为视图。作为专业的绘图软件，AutoCAD2008 提供了“缩放”命令来完成此项功能。该命令可以对视图进行放大或缩小，而对图形的实际尺寸不产生任何影响。

用户可以通过以下几种方式打开缩放命令：