

土建专业精品教材

建筑 CAD

主 编 赵嵩颖

主 审 宋智河



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

前 言

纵观当前的就业形势，一方面，大量的毕业生无法找到满意的工作，另一方面，用人单位感叹无法招到符合职位要求的人才。因此，从传统的偏重知识的传授转向注重学生就业能力的培养，并让学生有兴趣学习，轻松学习，已成为大多数高等院校，中、高等职业技术学院及培训学校的共识。

为此，我们走访了众多院校，听取了诸多从事土建专业的教师的相关意见，并结合土建类高校学生的就业特点编写了这本《建筑 CAD》。本书具有以下特色：

(1) 以应用为主线，优化知识体系。我们知道，AutoCAD 软件的功能命令有许多，如果将所有功能都掌握，无疑会花费大量的教学和学习时间，但读者学完后还不能绘制建筑施工图。因此，本书以强化应用为重点，以必需、够用为准则，结合土建专业的特点，精减了实际中应用甚少的内容，从而突出针对性和实用性。

(2) 做中学，学中做，满足现代教学需要。学习绘图软件，其目的是让学生能快速掌握绘图命令，并能够绘制所需图形。那么，如何才能让读者轻松掌握这些知识呢？答案是动手做！让读者在做中学，学中做，边学边练，从而避开枯燥的讲解。

(3) 精选案例，提供素材和课件，实现立体化学习。本书在讲解绘图命令时，引用一些简单、易操作、且能体现该命令特别的一些小案例，待读者掌握了绘图命令后，我们引用了实际工程中的真实案例（具体为本书第 7 章），从而使学生不仅能掌握绘制建筑施工图，还能了解一些建筑施工图的基础知识。此外，读者可以登录我们的网站（<http://www.bjjqe.com>）下载本书的教学课件和素材实例。

本书由吉林建筑大学赵嵩颖主编，齐齐哈尔工程学院宋智河教授主审，韩冬梅、高立兵、王子佳、张帅、付言、周东亚任副主编，徐鹏、任吉星、姜长风、曹文龙、周继芬参与编写。

本教材在编写过程中吉林建筑大学教学信息中心的同学为本教材作了大量的编辑工作，出版过程中得到范张贺编辑和上海交大出版社的支持和协助，在此深表谢意。由于编者水平所限，书中存在的疏漏之处，恳请批评指正。

编 者
2015 年 12 月

目 录

第1章 AutoCAD 基础知识	1
1.1 AutoCAD 2014 的操作界面	2
1.1.1 “应用程序”按钮和快速访问工具栏	3
1.1.2 标题栏	3
1.1.3 功能区	3
1.1.4 绘图区	3
1.1.5 命令行	4
1.1.6 状态栏	4
1.2 命令的执行方法	5
1.3 快速绘图技巧	5
1.4 使用辅助工具精确绘图	6
1.4.1 栅格与捕捉	6
1.4.2 正交与极轴追踪	7
1.4.3 对象捕捉	8
1.4.4 对象捕捉追踪	10
1.5 使用坐标和动态输入	12
1.5.1 使用坐标	12
1.5.2 使用 DYN (动态输入)	13
1.6 视图的缩放与平移	14
第2章 基本绘图命令	17
2.1 直线、构造线和射线	19
2.1.1 直线	19
2.1.2 构造线	21
2.1.3 射线	24
2.2 矩形和正多边形	24
2.2.1 矩形	24
2.2.2 正多边形	27
2.3 圆、圆弧、椭圆和椭圆弧	28
2.3.1 圆	28

2.3.2 圆弧	32
2.3.3 椭圆	33
2.3.4 椭圆弧	34
2.4 多线、多段线和样条曲线	36
2.4.1 多线	36
2.4.2 多段线	42
2.4.3 样条曲线	44
2.5 创建和编辑剖面图案	46
第 3 章 图形编辑命令	51
3.1 移动、删除、修剪和延伸图形对象	53
3.1.1 移动对象	53
3.1.2 删除对象	54
3.1.3 修剪对象	55
3.1.4 延伸对象	56
3.2 复制、偏移、镜像和阵列图形对象	57
3.2.1 复制对象	57
3.2.2 偏移对象	58
3.2.3 镜像对象	60
3.2.4 矩形阵列	60
3.3 拉伸、缩放和旋转对象	64
3.3.1 拉伸对象	64
3.3.2 缩放对象	65
3.3.3 旋转对象	66
第 4 章 创建和使用块	71
4.1 创建和使用普通块	72
4.1.1 创建和储存块	72
4.1.2 插入块	74
4.1.3 编辑块	75
4.2 创建和使用带属性的块	76
4.2.1 创建带属性的块	77
4.2.2 使用带属性的块	79
4.3 创建和使用动态块及系统内置的块	81
4.3.1 创建和使用动态块	81

4.3.2 创建动态块的要点	85
4.3.3 使用系统内置的块	86
第5章 图层的使用与管理	89
5.1 创建与设置图层	90
5.2 控制图层状态	93
5.2.1 控制图层的可见性	93
5.2.2 控制图层的冻结或解冻	93
5.2.3 控制图层的锁定或解锁	94
5.2.4 控制图层的打印或不打印	94
5.3 快速查找图层	94
第6章 文字注释、表格和尺寸标注	97
6.1 创建文字样式并为图形添加文本注释	98
6.1.1 创建文字样式	98
6.1.2 使用单行文字	99
6.1.3 使用多行文字	100
6.1.4 编辑文本注释	102
6.2 创建和编辑表格	104
6.2.1 创建表格	104
6.2.2 编辑表格	109
6.3 尺寸标注（上）	113
6.3.1 尺寸标注的组成	113
6.3.2 创建尺寸标注样式	114
6.3.3 基本尺寸标注命令	119
6.4 尺寸标注（下）	121
6.4.1 连续标注	122
6.4.2 基线标注	122
6.4.3 多重引线标注	123
6.4.4 编辑尺寸标注	126
第7章 绘制建筑施工图	133
7.1 绘制建筑平面图	134
7.1.1 绘制建筑平面图的步骤	134
7.1.2 绘制住宅楼底层平面图	135

7.2 绘制建筑立面图	144
7.2.1 绘制建筑立面图的步骤	144
7.2.2 绘制住宅楼立面图	144
7.3 绘制建筑剖面图	149
7.3.1 绘制建筑剖面图的步骤	149
7.3.2 绘制住宅楼剖面图	149
7.4 打印输出	156
7.4.1 打印图形的步骤	156
7.4.2 创建打印样式	157
第8章 天正建筑软件	163
8.1 天正建筑软件入门	164
8.1.1 天正建筑 2014 软件安装	164
8.1.2 属性设置	165
8.2 绘制建筑平面图	169
8.2.1 建筑平面图概述	169
8.2.2 绘制建筑平面图的步骤	170
8.3 查看建筑的三维效果图	181
第9章 Revit Architecture	183
9.1 Revit Architecture 概述	184
9.1.1 与 AutoCAD 的区别	184
9.1.2 Revit Architecture 的启动	185
9.1.3 Revit Architecture 的界面	186
9.2 Revit Architecture 的设计流程	187
9.2.1 项目介绍及创建	187
9.2.2 绘制标高	188
9.2.3 绘制轴网	188
9.2.4 创建基本模型	188
9.2.5 复制楼层	189
9.2.6 生成立面图、剖面图和详图	189
9.2.7 模型及视图处理	190
9.2.8 标注及统计	190
9.2.9 生成效果图	190
9.2.10 布图及打印输出	190

9.3 将外部文件链接到 Revit 项目	190
9.3.1 链接模型	190
9.3.2 复制标高及创建平面视图	191
9.3.3 导入 CAD	193
附录 1 CAD 快捷键与常用 CAD 命令汇总	195
一、CAD 快捷键：常用功能键	195
二、CAD 快捷命令：常用绘图命令	195
附录 2 CAD 练习图集	197
参考文献	202

第 1 章

AutoCAD 基础知识

本章导读

AutoCAD 是目前最流行的计算机辅助设计软件之一，它不仅功能强大，而且操作简单快捷，广泛应用于机械、建筑、室内装潢设计等领域。本章主要讲解 AutoCAD 2014 的操作界面和绘图的基础知识，如命令的执行方法、快速绘图技巧，以及用于精确绘图的一些辅助工具。

此外，AutoCAD 的大多数命令都可以通过输入命令缩写字符（即快捷命令）来执行，熟练掌握这些快捷命令将有助于提高绘图效率。

学习目标

- ① 熟悉 AutoCAD 2014 的操作界面
- ① 掌握命令的执行方法和快速绘图技巧
- ① 熟悉用于精确绘图的各种辅助工具的功能
- ① 了解坐标和动态输入的区别
- ① 掌握视图的缩放和平移方法

1.1 AutoCAD 2014 的操作界面

安装好 AutoCAD 后, 双击桌面上的“AutoCAD 2014—简体中文(Simplified Chinese)”图标, 或选择“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2014—简体中文(Simplified Chinese)”菜单, 即可启动 AutoCAD 2014 程序。

默认情况下, 该软件的操作界面如图 1-1 所示, 主要由“应用程序”按钮、快速访问工具栏、标题栏、功能区、绘图区、ViewCube 工具、导航栏、命令行和状态栏等几部分组成。

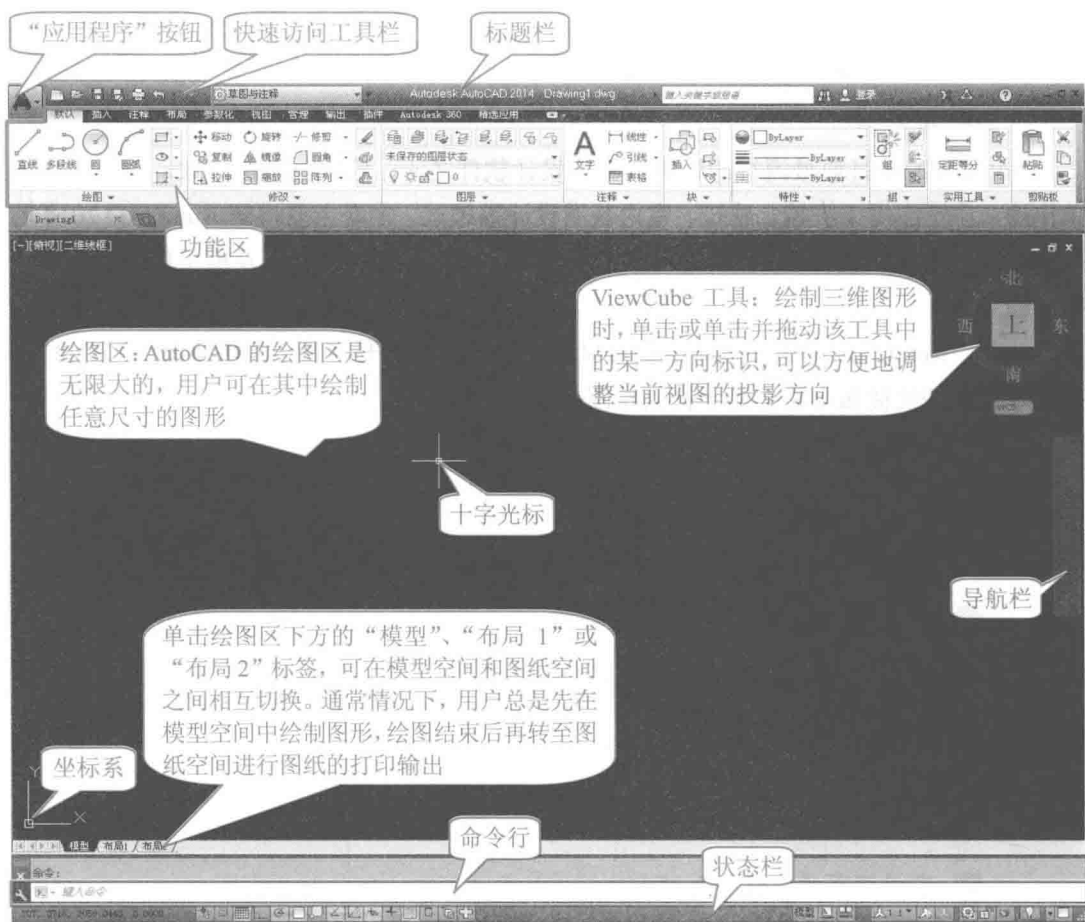


图 1-1

1.1.1 “应用程序”按钮和快速访问工具栏

单击“应用程序”按钮，可弹出下拉菜单。利用下拉菜单中的左侧命令按钮，可执行新建文件、打开文件、保存文件等相关操作；在该下拉菜单的右侧，可查看最近使用的文档、修改软件设置（利用右下角处的“选项”按钮）和退出软件。

此外，为了方便用户操作，快速访问工具栏中也设有新建、打开、保存、另存为、打印、放弃和重做等七个常用命令按钮。

1.1.2 标题栏

标题栏位于软件最上面的中间位置，用于显示当前正在使用的软件名称和图形文件名称。一般情况下，初次打开软件时显示的标题栏为“Autodesk AutoCAD 2014 Drawing1.dwg”，如图 1-1 所示。如果打开已经保存或新建的图形文件，标题栏将显示软件名称和该文件的名称。

1.1.3 功能区

AutoCAD 2014 中的大部分命令，以按钮的形式分类显示在功能区的不同选项卡的不同面板中。例如，“直线”命令显示在“默认”选项卡的“绘图”面板中，“文字”命令显示在“默认”选项卡的“注释”面板中，如图 1-2 所示。单击不同的选项卡标签，功能区中的命令按钮和面板都会随之改变。

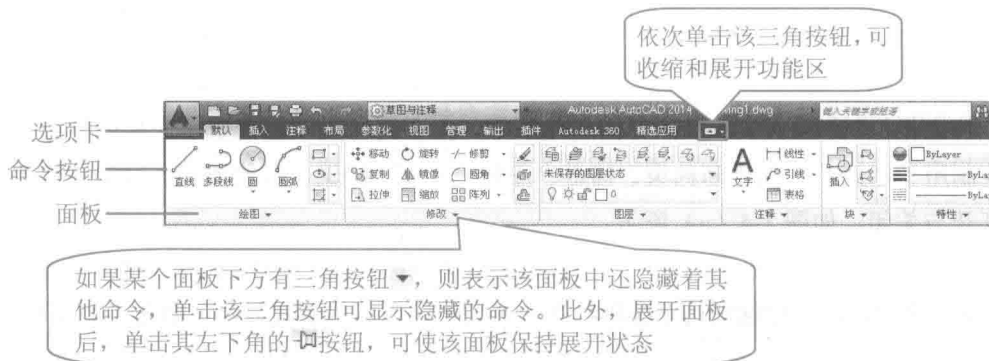


图 1-2

1.1.4 绘图区

绘图区是用户绘图的工作区域，类似于手工绘图时的图纸。绘图区除了显示图形外，

通常还会显示坐标系和十字光标等。

1.1.5 命令行

命令行是用于输入命令名称、相关参数，并显示命令提示信息的区域。在 AutoCAD 中执行一个命令后，要么命令行中会出现关于这个命令的操作提示，要么绘图区会显示一个对话框。因此，绘图时，当执行某一个命令后却不知道接下来该怎么操作时，一定要留意命令行中的提示信息。

例如，在命令行中输入“line”或“LINE”并按【Enter】键，此时命令行将提示指定直线的第一个点，如图 1-3 所示。



图 1-3



提示

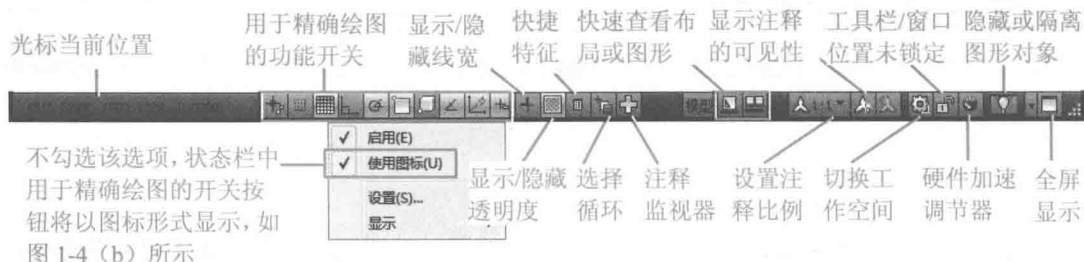
在 AutoCAD 中输入命令的名称、参数或相关选项后，都必须按空格键或按【Enter】键进行确认。否则，所输入的命令或参数将无效。但是，通过单击命令按钮或选择菜单来执行命令，则无需再按空格键或【Enter】键。

此外，通过按快捷键【Ctrl+9】，可以控制是否显示命令行。

1.1.6 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 操作界面的最下方，主要用于显示当前十字光标的坐标值，以及控制用于精确绘图的推断约束、捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪等功能的打开与关闭，如图 1-4 (a) 所示。

此外，在用于精确绘图的任一开关按钮上单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“使用图标”菜单项，可使这些用于精确绘图的开关按钮以名称形式显示，如图 1-4 (b) 所示。



(a)



(b)

图 1-4

1.2 命令的执行方法

如前所述, AutoCAD 的大部分命令是以按钮形式显示在功能区的不同面板中的, 使用时, 直接在相关面板中单击所需命令按钮即可。但有些命令功能区中并无对应的命令按钮, 此时可在“格式”、“绘图”或“修改”等菜单栏中选择该命令。

除上述方法外, 实际绘图时, 为了提高绘图效率, 还可以使用快捷命令。所谓快捷命令, 实际上就是命令的英文名称前一个、两个或多个字母。

例如, 要执行“直线”命令, 只需输入“直线”的英文名称“line”的第一个字母“L”, 则鼠标附近或命令行中将会以列表的形式显示出 AutoCAD 中以“L”为首字母的所有命令, 如图 1-5 所示。

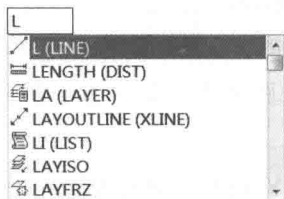


图 1-5

若所需命令被选中, 则直接按【Enter】键即可; 否则, 接着输入第二个字母, 第三个字母, …, 或通过按【↓】方向键选择所需命令, 最后按【Enter】键即可。

值得注意的是, 在 AutoCAD 中输入快捷命令或选择相关选项时, 所输入的字母没有大小写之分。

1.3 快速绘图技巧

在 AutoCAD 中, 无论是输入快捷命令、尺寸数字或其他字母, 在输入完成后都需要按【Enter】键或空格键确认, 否则所输入的内容无效。此外, 绘图过程中随时按【Esc】键, 都可以终止当前操作; 绘图结束后, 按空格键或按【Enter】键, 可重复执行上一个命令, 不管上一个命令是完成了还是被取消了。

绘图过程中,如果发现上一步操作出现错误,可按【Ctrl+Z】快捷键撤销上一步操作,连续按【Ctrl+Z】快捷键,可连续撤销多步操作。如果撤销后又后悔了,怎么办?

这很简单,只要你在撤销后未执行其他操作,还可以按【Ctrl+Y】快捷键恢复被撤销的内容。

1.4 使用辅助工具精确绘图

在使用 AutoCAD 绘图时,可以利用捕捉功能控制光标的移动距离;利用栅格快速查询对象之间的距离;利用正交和极轴追踪功能绘制水平、垂直或倾斜直线;利用对象捕捉精确地捕捉对象的特征点(如中点、端点、交点和圆心等);利用对象捕捉追踪功能使光标沿指定对象的特征点进行正交和极轴追踪。

1.4.1 栅格与捕捉

单击状态栏中的“栅格”开关按钮(或者按快捷键【F7】),可在绘图区显示或关闭栅格,如图 1-6 所示,使用该功能可以直观地查看对象之间的相对位置或距离。

单击状态栏中的开关按钮(或者按快捷键【F9】),可打开或关闭“捕捉”模式。打开“捕捉”模式后执行绘图命令,则光标只能按照系统默认或用户定义的间距移动。

默认情况下,光标沿 X 轴和 Y 轴方向上的捕捉间距均为 10。若要重新设置捕捉间距和栅格间距等,可在状态栏中的或开关按钮上右击,在弹出的快捷菜单中选择“设置”菜单项,打开图 1-7 所示的“草图设置”对话框,然后在“捕捉和栅格”选项卡中进行设置。

若选中“PolarSnap”单选按钮,并在“极轴间距”设置区中输入极轴距离,则光标将按照设置的间距沿极轴(稍后介绍)精确移动

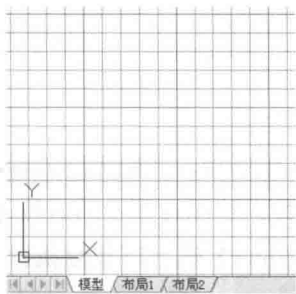


图 1-6



图 1-7

由此可见,打开“捕捉”功能后,在绘图过程中,光标会按图 1-7 所示对话框中所设置的参数进行移动。因此,在没有特殊要求的情况下,绘图时一般将“捕捉”功能关闭。

1.4.2 正交与极轴追踪

正交与极轴是 AutoCAD 的另外两项重要功能,主要用于控制绘图时光标移动的方向。其中,利用正交可以控制绘图时光标只能沿水平或垂直(分别平行于当前坐标系的 X 轴与 Y 轴)方向移动;利用极轴追踪可控制光标沿由极轴角定义的极轴方向移动,常用来绘制指定角度的斜线。

单击状态栏中的 **正交** 与 **极轴** 开关按钮,可分别打开或关闭“正交”和“极轴追踪”模式,其对应的快捷键分别为【F8】和【F10】。由于“正交”模式比较简单,因此下面重点讲解“极轴追踪”模式。

打开“极轴追踪”模式后,在绘制直线或执行其他操作时,如果光标位于极轴上,此时光标附近将出现一条极轴追踪线及距离与角度提示信息,如图 1-8 所示。此处的极轴角是由图 1-9 所示“草图设置”对话框中的“增量角”的参数决定的。

由于极轴追踪是按事先指定的增量角来进行追踪的,因此改变极轴增量角,极轴也会随之改变。例如,将极轴增量角设置 30,则极轴分别为 0° 、 30° 、 60° 、 90° 、 120° 、 150° 等(30 的整数倍)



图 1-8

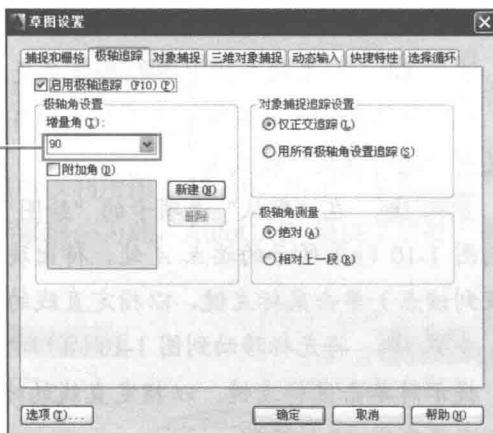


图 1-9



提示

右击 **极轴** 开关,在弹出的快捷菜单中选择“设置”选项,可打开图 1-9 所示对话框。需要注意的是:**正交** 开关按钮与 **极轴** 开关按钮是互斥的,即打开其中一个开关时,另一个开关将自动关闭。当然,也可同时关闭两者。

此外,除了可以在图 1-9 所示的“草图设置”对话框中设置增量角外,右击 **极轴** 开关,在弹出的快捷菜单中也可以选择所需增量角。

1.4.3 对象捕捉

在绘图时,如果希望将十字光标定位在现有图形的一些特殊点上,如圆的圆心,直线的中心、端点等处,可利用对象捕捉功能来实现。在 AutoCAD 中,对象捕捉模式有“运行捕捉”与“覆盖捕捉”两种,下面分别进行介绍。

1. “运行捕捉”模式

只要打开状态栏中的 **对象捕捉** 开关,则“运行捕捉”模式开启。此时,所有启用的捕捉模式均有效。例如,要用直线连接图 1-10 中两条直线的端点 *A*、*B*,使其成为一个封闭图形,其具体的操作步骤如下。

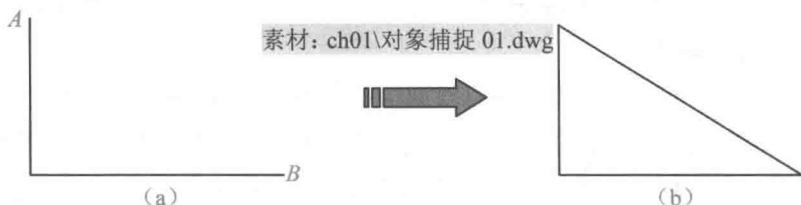


图 1-10

步骤 1▶ 如果状态栏中 **对象捕捉** 开关呈灰色状态显示,表示“运行捕捉”模式还没开启,此时可单击该开关按钮将其开启(开启后,开关按钮将呈浅蓝色状态显示,再次单击可关闭“运行捕捉”模式)。

步骤 2▶ 在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“直线”按钮 ,然后将光标移动到图 1-10 (a) 所示的端点 *A* 处,待出现图 1-11 (a) 所示的“端点”提示时(表示已捕捉到该点)单击鼠标左键,以指定直线的起点。

步骤 3▶ 将光标移动到图 1-10 (a) 所示的端点 *B* 处,待出现图 1-11 (b) 所示的“端点”提示时单击鼠标左键,以指定直线的终点,最后按 **【Enter】** 键结束“直线”命令,即可完成直线 *AB* 的绘制。

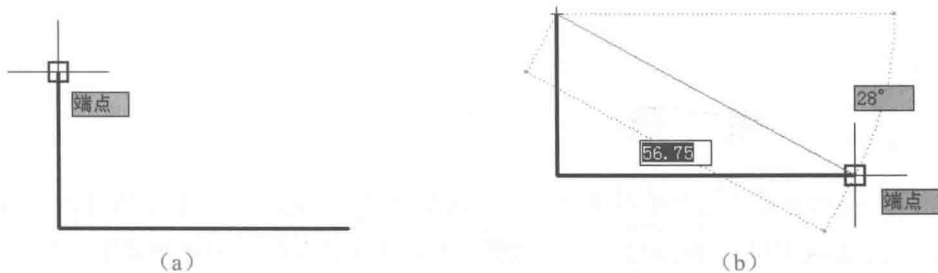


图 1-11

默认情况下,使用“运行捕捉”模式只能捕捉现有图形的端点、圆心和交点。如果还需要捕捉到图形对象的中点、象限点和切点等,可右击状态栏中的 **对象捕捉** 开关按钮,在

弹出的菜单中选择所需菜单项,如图 1-12 (a) 所示。此外,也可在弹出的菜单中选择“设置”选项,然后在打开的“草图设置”对话框的“对象捕捉模式”设置区中设置捕捉模式,如图 1-12 (b) 所示。

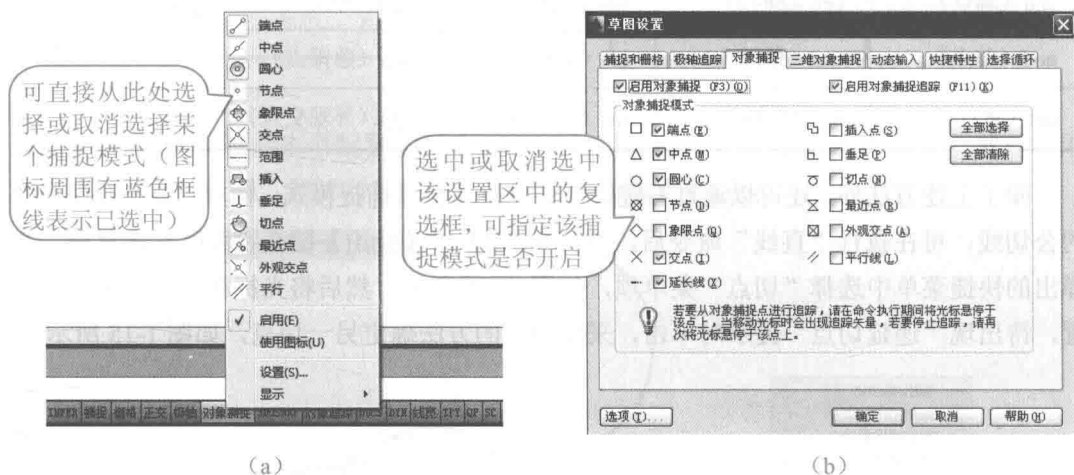


图 1-12 设置对象捕捉模式

2. “覆盖捕捉”模式

一般情况下,我们都能在图形对象上捕捉到需要的点,但当图形对象的某些特征点的位置相近或重合时,往往难以捕捉到需要的点。例如,要捕捉图 1-13 中圆的象限点,但总是捕捉到直线的端点。在这种情况下,虽然可以利用图 1-12 (b) 所示“草图设置”对话框调整对象捕捉模式,但这种方法显得过于繁琐。为此,AutoCAD 提供了另外一种对象捕捉模式——覆盖捕捉模式。

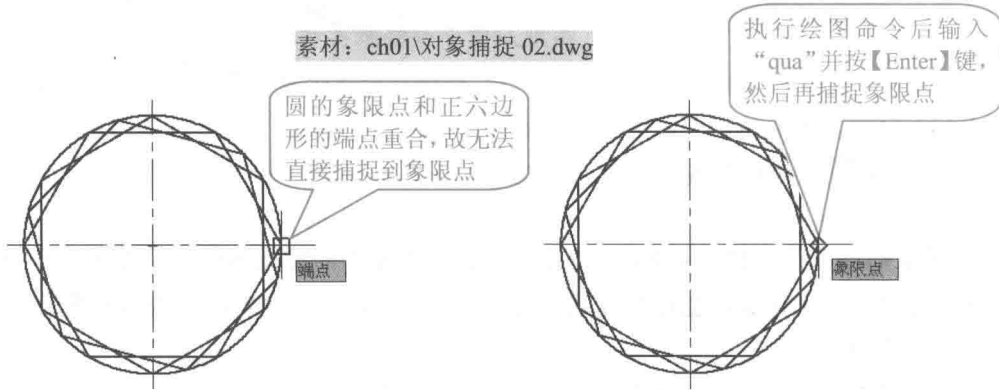


图 1-13

要执行覆盖捕捉,可在执行绘图命令后,输入表 1-1 中对象捕捉模式的名称并按【Enter】键,然后再捕捉相应的点。如果需要执行多个覆盖捕捉模式,可在命令行中输入多个名称,且各名称之间用逗号分开。执行覆盖捕捉时,运行捕捉被暂时禁止。捕捉结束后,运行捕

捉将重新有效。

表 1-1 对象捕捉模式名称

end (端点)	cen (圆心)	tan (切点)	mid (中点)	per (垂足)
nod (节点)	nea (最近点)	int (交点)	qua (象限点)	
par (平行)	ext (延伸)	ins (插入点)	app (外观交点)	

除了上述方法外，还可以通过右键快捷菜单执行覆盖捕捉模式。例如，要绘制两个圆的公切线，可在执行“直线”命令后，按住【Ctrl】或【Shift】键在绘图区右击鼠标，在弹出的快捷菜单中选择“切点”菜单项，如图 1-14 所示，然后将光标移动到圆的合适位置，待出现“递延切点”提示时单击，采用同样的方法确定另一切点，如图 1-15 所示。

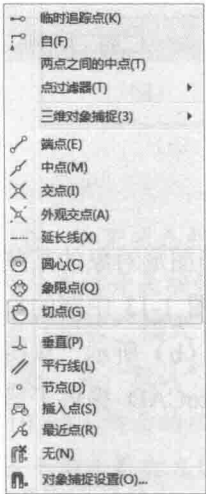


图 1-14

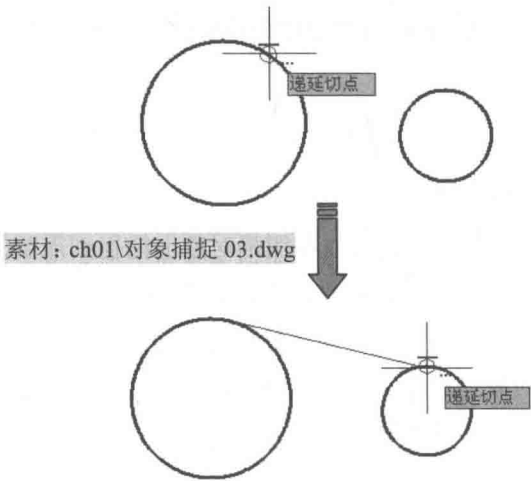


图 1-15

1.4.4 对象捕捉追踪

对象捕捉追踪又称对象追踪，是指在捕捉到对象上的特征点后，将这些特征点作为基点进行正交或极轴追踪。要打开或关闭对象追踪功能，可单击状态栏中的对象追踪开关按钮，或按快捷键【F11】。

在绘图时，对象追踪有两种方式：单向追踪和双向追踪。其中，单向追踪是指捕捉到现有图形的某一个特征点，并对其进行追踪，如图 1-16 所示；双向追踪是指同时捕捉现有图形的两个特征点，并分别对其进行追踪，如图 1-17 所示。