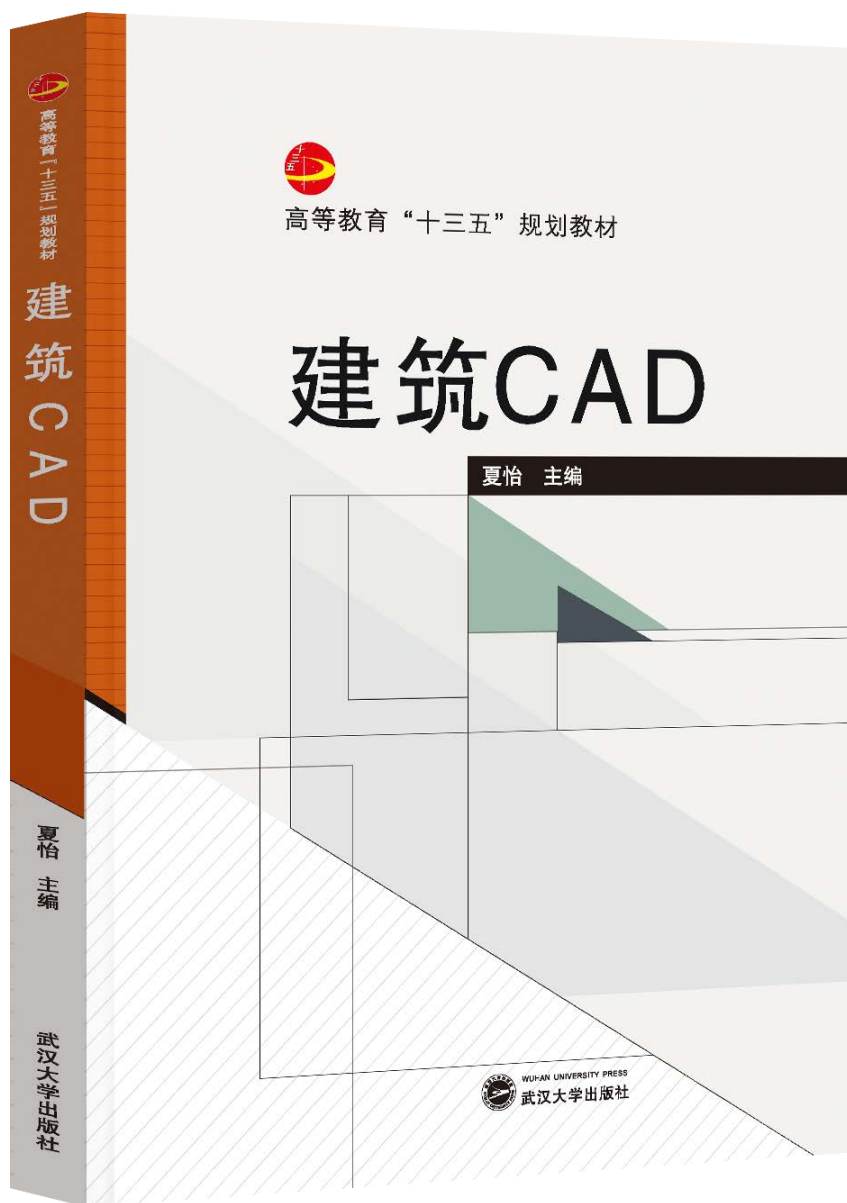




书名：建筑CAD

ISBN：978-7-307-15102-4

作者：夏怡

出版社：武汉大学出版社

定价：48.00元

前 言

AutoCAD 是现代化应用软件之一,是适应于建筑及其他领域的重要绘图工具。根据 2014 年《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》,职业教育以培养行业技术技能型人才为目标,强调适应岗位需求。建筑 CAD 作为建筑领域的主要绘图手段,广泛应用于行业企业,普及于教学中,是高等职业院校一门重要的技能型课程。本教材以 AutoCAD 为学习和操作平台,融合建筑设计或施工使用的天正建筑软件等,培养学生使用 AutoCAD 进行建筑绘图的基本能力。

本书组织了多名在教学、实践和技能大赛上有经验的专业教师编写,编写时长两年,全书共有七个模块和一个综合训练。本书精讲了绘图命令的使用、图形编辑、标注等,总结了 AutoCAD 在绘图上的技巧,加大了实训力度,强化建筑图的绘制,适合建筑类专业及行业企业的学习和使用,符合高等职业教育技能突出的特点。

为配合近年来建筑 CAD 技能大赛的特点,在教材的最后增设了“综合训练”一栏,根据 2011 年《房屋建筑制图统一标准》、《国家建筑标准设计图集》(11G101-1)等编制了一定的实训练题。习题由浅入深,由简单图形到专业图集,为广大教师的教学和学生技能训练带来很大的帮助。

由于编者水平有限,对于书中不足和错误之处,请读者不吝指教,我们将不断改进和提高。

编 者

目 录

CONTENTS

模块 1

AutoCAD 基础知识

单元 1 AutoCAD 的启动	1
◎ 1.1 AutoCAD2008 的启动方式	1
◎ 1.2 保存文件和退出 AutoCAD 界面	2
◎ 练一练	5
单元 2 AutoCAD 绘图界面	5
◎ 2.1 AutoCAD2008 绘图界面	5
◎ 2.2 AutoCAD 坐标	10
◎ 练一练	13
单元 3 AutoCAD 操作方式	13
◎ 3.1 鼠标操作	13
◎ 3.2 键盘操作	14
◎ 练一练	14
单元 4 常用 AutoCAD 操作命令	15
◎ 4.1 AutoCAD 命令启动	15
◎ 4.2 对象选择	16
◎ 4.3 常用命令	20
◎ 4.4 辅助绘图工具	23
◎ 4.5 设计中心	27
◎ 练一练	29

模块 2

基本绘图命令与图形编辑命令

单元 1 基本绘图命令	30
◎ 1.1 绘图界限与绘图单位	30
◎ 1.2 直线的绘制	32
◎ 1.3 曲线的绘制	41
◎ 1.4 规则图形的绘制	46
◎ 1.5 图案填充和渐变填充	48
◎ 练一练	52

模块 3

单元 2 图形编辑命令	54
◎ 2.1 常规修改命令	54
◎ 2.2 修剪类编辑命令	60
◎ 2.3 旋转缩放类编辑命令	65
◎ 2.4 夹点编辑	68
◎ 2.5 专业编辑命令	68
◎ 练一练	72

文字注释与尺寸标注

单元 1 文字注释	75
◎ 1.1 文字样式的设置	75
◎ 1.2 单行文字与多行文字	78
◎ 1.3 文字编辑	85
◎ 练一练	88
单元 2 尺寸标注	89
◎ 2.1 尺寸标注样式的设置	89
◎ 2.2 线型标注	96
◎ 2.3 其他标注	100
◎ 2.4 编辑尺寸标注	102
◎ 练一练	104

模块 4

高级绘图技巧

单元 1 图层	106
◎ 1.1 图层的设置(Layer)	106
◎ 1.2 图层操作	107
◎ 练一练	109
单元 2 图块	109
◎ 2.1 创建内部图块	109
◎ 2.2 创建外部图块	111
◎ 2.3 插入图块	111
◎ 2.4 定义“属性图块”	112
◎ 2.5 编辑“属性图块”(Eattedit)	112
◎ 练一练	113
单元 3 分解、特性匹配、信息查询命令	114
◎ 3.1 图形分解	114
◎ 3.2 特性匹配(格式刷)	115
◎ 3.3 图形信息查询	116
◎ 练一练	120

模块 5

单元 4 边界和面域	120
◎ 4.1 边界	120
◎ 4.2 面域	122
◎ 4.3 编辑面域(布尔运算)	123
◎ 练一练	124

三维绘图

单元 1 三维绘图基础	126
◎ 1.1 三维绘图界面	126
◎ 1.2 三维绘图基本知识	128
◎ 练一练	134
单元 2 绘制三维实体	134
◎ 2.1 基本三维实体绘制	134
◎ 2.2 复杂三维实体绘制	140
◎ 练一练	145
单元 3 编辑三维实体	146
◎ 3.1 布尔运算	146
◎ 3.2 倒角与剖切	149
◎ 3.3 编辑实体面	151
◎ 3.4 “3D”空间编辑命令	155
◎ 练一练	158
单元 4 着色和渲染	159
◎ 4.1 着色	159
◎ 4.2 渲染	159
◎ 4.3 材质与贴图	160
◎ 4.4 配景	163
◎ 练一练	164

模块 6

建筑绘图实例

单元 1 创建建筑图绘图环境	165
◎ 1.1 创建建筑图绘图环境	165
◎ 1.2 创建建筑图图层	166
◎ 练一练	173
单元 2 建筑平面图绘制	174
◎ 2.1 绘制轴线	174
◎ 2.2 绘制墙线	179
◎ 2.3 绘制门窗	181
◎ 2.4 标注及注释	185

◎ 2.5 生成平面图	188
◎ 练一练	190
单元 3 建筑立面图绘制	190
◎ 3.1 准备工作	190
◎ 3.2 绘制立面门窗	191
◎ 3.3 绘制阳台和窗	193
◎ 3.4 生成立面图	196
◎ 3.5 标注	198
◎ 练一练	199
单元 4 建筑三维模型绘制	199
◎ 4.1 准备工作	199
◎ 4.2 绘制三维墙体	200
◎ 4.3 绘制门窗及阳台	204
◎ 4.4 完成三维建筑模型	205
◎ 练一练	210
单元 5 图形的打印与输出	210
◎ 5.1 模型空间与布局空间	210
◎ 5.2 添加打印机	211
◎ 5.3 设置打印样式	212
◎ 5.4 打印输出(模型空间与布局空间)	214
◎ 练一练	219

模块 7

天正建筑 CAD

单元 1 天正建筑软件简介	221
◎ 1.1 天正建筑基础知识	221
◎ 1.2 天正建筑 7.5 的基本界面	222
◎ 练一练	223
单元 2 天正建筑 7.5 基本操作	223
◎ 2.1 初始设置	223
◎ 2.2 图纸基本绘制	224
◎ 2.3 三维观察	237
◎ 练一练	239
.....	240
参考文献	246

综合练习

参考文献

AutoCAD 基础知识

建筑 CAD 是利用 AutoCAD 等绘图软件绘制建筑图的一种现代化绘图手段。常用的 CAD 绘图软件有 AutoCAD、天正建筑 CAD、中望建筑 CAD 等，它们的绘图方法是一致的，具有通用性，只要掌握了基本绘图技巧，具备了绘图能力，就能够应用各类版本的 CAD 软件进行绘图，达到举一反三的效果，最终完成建筑图的绘制。



单元 1 AutoCAD 的启动



- ❖ 学会启动 AutoCAD;
- ❖ 保存和退出 AutoCAD 界面。

1.1 AutoCAD2008 的启动方式

在本教材中，我们采用 AutoCAD 2008 版本为模板，来讲授 AutoCAD 的应用。

1.1.1 启动 AutoCAD

选择 AutoCAD 的版本，安装 AutoCAD 软件，如 AutoCAD2008。

启动 AutoCAD。

【方式 1】 移动鼠标到桌面上的 AutoCAD 快捷方式 ，双击快捷方式，等待打开。

【方式 2】 移动鼠标至开始  菜单中的 **所有程序(P)**  → Autodesk → AutoCAD2008 - Simplified Chinese → AutoCAD2008。如图 1-1 所示。

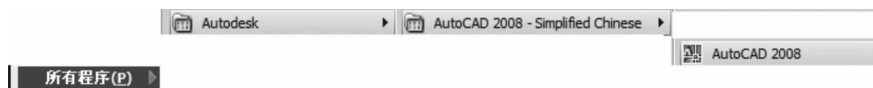


图 1-1 启动 AutoCAD2008

【方式 3】 从 AutoCAD 安装目录进入。双击可执行文件图标 .

【方式 4】 双击扩展名为“dwg”文件，文件打开，进入 AutoCAD 界面。

1.1.2 AutoCAD 的界面操作

启动 AutoCAD2008 后，在 CAD 界面上出现如图 1-2 所示的启动窗口。

在启动对话框中的“1”的位置上，有四个按钮，依次是：

(1) 打开图形。点击此按钮后，可以从目标路径中选择已有图形文件。点击 **【预览】**，**【确定】**，打开选中图形。如图 1-3 (a) 所示。

(2) 从草图开始。按 AutoCAD 已定义好的绘图参数启动。对于学习者，一般点选这个按钮，选用 **【公制 (M)】**。

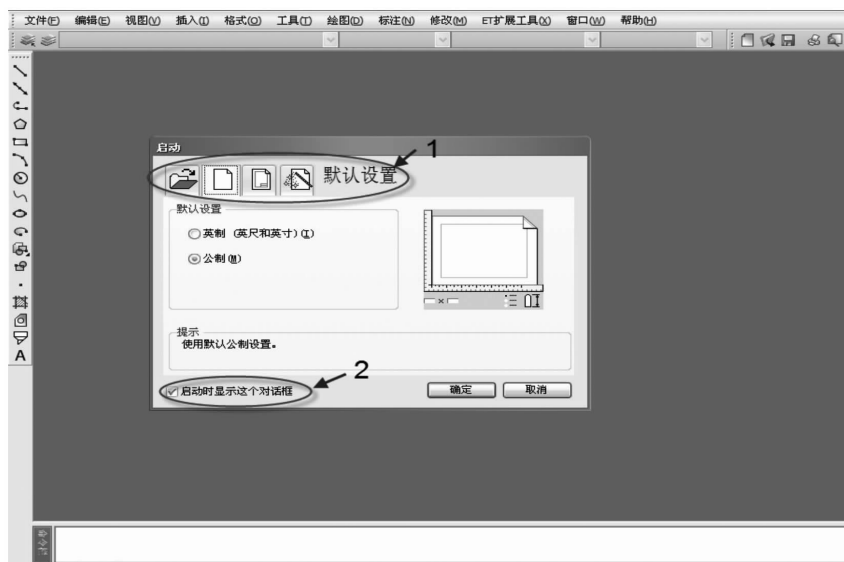


图 1-2 AutoCAD 启动窗口

(3) 使用样板。点击此按钮后，选择一种 AutoCAD 提供的图形样板，并在该图形样板已设定参数下进行绘图。如图 1-3 (b) 所示。



图 1-3 “启动”对话框的形式

(a) 打开图形；(b) 使用样板

(4) 使用向导。由用户自定义绘图环境参数的启动方式。



绘图练习时，在图 1-2 中的“启动”对话框中，选择经常使用的启动方式后，勾掉【启动时显示此对话框】按钮，可以在每次操作时更方便、快捷地进入 CAD 界面。

1.2 保存文件和退出 AutoCAD 界面

按所选启动方式之一，打开 AutoCAD，就进入了绘图界面（详见 2.1 节图 1-8）。我们遇到的第一个问题是关闭 AutoCAD，退出绘图界面。

启动 AutoCAD 后，要退出 AutoCAD 界面，或者文件操作完毕之后，需要保存，无论哪种情况，都会遇到文件保存的问题。

1.2.1 保存文件

保存的方式有三种：

【方式 1】 下拉菜单，点击 **【保存】**，弹出“图形另存为”对话框，见图 1-4。选择保存路径，给文件命名，点击 **【保存】**。



图 1-4 “图形另存为”对话框

【方式 2】 点击工具按钮上的 **【保存】** ，同样弹出“图形另存为”对话框，保存的方法相同。

【方式 3】 键盘输入快捷方式：Ctrl+S，弹出“图形另存为”对话框，保存的方法同上。

1.2.2 AutoCAD 文件格式

保存文件时，“图形另存为”对话框出现后，点击 **【文件类型】** 按钮，弹出 1-5 所示的文件类型，一般选择“*.dwg”类型。

AutoCAD 的文件格式有四种：

- (1) dwg 格式。图形文件格式，是 AutoCAD 默认格式。
- (2) dxf 格式。图形交换格式，是文本或二进制文件，一般用于在不同应用程序间的转换。
- (3) dws 格式。图形标准信息格式，文件中包含“图层特性、标注样式、线型和文字样式”等格式信息。
- (4) dwt 格式。图形样板格式，包含“单位类型、精度、标题栏、边框和徽标、图层名、捕捉、栅格、正交设置、栅格界限、标注样式、文字样式和线型”等特性。



1. 如果是已命名文件，保存时就不会弹出“图形另存为”对话框，按以上任意一种方法操作后，就保存好了文件。

2. 已保存的图形文件只能用等于或高于这个版本的 CAD 软件打开。如果要保证文件在低版本的 CAD 软件中也能被打开，则需要保存时，选择“文件类型”右侧下拉按钮，选择低版本图形格式保存，如 2008 版本图形文件可选择 2004 版本图形格式保存。

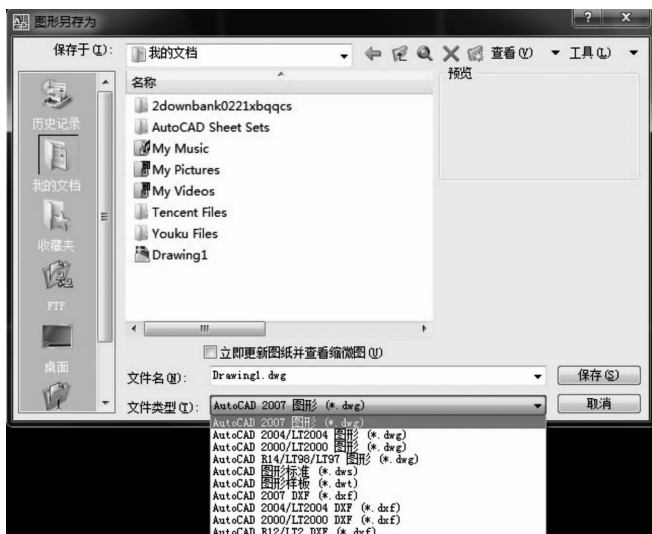


图 1-5 下拉按钮下显示的“文件类型”

1.2.3 退出 AutoCAD 界面

进入 CAD 界面后，就会出现 **AutoCAD 2008 - [Drawing1.dwg]** 未命名标题形式。按所需选择退出 AutoCAD 界面的方式。

【方式 1】 关闭程序窗口。在 CAD 界面右上角，点击 ，弹出退出程序对话框，如图 1-6 所示。根据所需选择“是”或“否”保存文件。

选择“是”，文件保存后，退出程序。

其中，文件是程序默认的“Drawing1.dwg”名称时，会弹出“图形另存为”对话框，如图 1-4 所示，命名文件名称，选择保存路径，退出程序；文件若是已命名文件，则选择“是”后，保存完毕，退出。

选择“否”，文件不保存修改后的图形，直接退出。

选择“取消”，不退出程序，保持绘图状态。



图 1-6 退出程序窗口

【方式 2】 下拉菜单。选择主菜单中的 **【文件】** → **【关闭】**，或者选择 **【文件】** → **【退出】**，如图 1-7 所示，同样弹出图 1-6 所示的对话框，按方式 1 中的操作方式完成退出任务。

【方式 3】 输入退出命令。在命令行（详见 2.1 节）中输入“Quit”或“Exit”，按回车键，同样弹出退出对话框（图 1-6），按方式 1 的操作完成退出任务。



进入 AutoCAD 操作界面后，不论是否已经绘图，如果要退出 CAD 操作界面，都会出现询问保存对话框窗口，如图 1-6 所示。



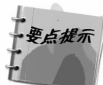
图 1-7 退出程序



1. 应用不同方式练习打开 CAD 软件，进入绘图界面。
2. 进入绘图界面后，采用不同方式退出 CAD 界面；练习保存文件。



单元 2 AutoCAD 绘图界面



- ❖ 了解 AutoCAD 绘图界面；
- ❖ 熟悉 AutoCAD 坐标系统。

2.1 AutoCAD2008 绘图界面

2.1.1 AutoCAD2008 绘图界面

打开 AutoCAD2008 界面后，一般有两种界面模式，如图 1-8 所示。一种是“二维草图与注释”的模式，如图 1-8 (a) 所示，在绘图界面的右侧面板上集中放置着常用工具栏。为了绘图方便，我们一般将工作空间的“二维草图与注释”转换成“AutoCAD 经典”，如图 1-8 (b) 所示。

我们以常用绘图界面“AutoCAD 经典”模式为例。在经典模式下绘图界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图栏、命令窗口、状态栏等组成。

(1) 标题栏。标题栏显示当前图形的名称。如果是新开启的 CAD 界面，图形自动默认名称为“Drawing1.dwg”；如果打开已有图形文件，则显示图形文件名称。

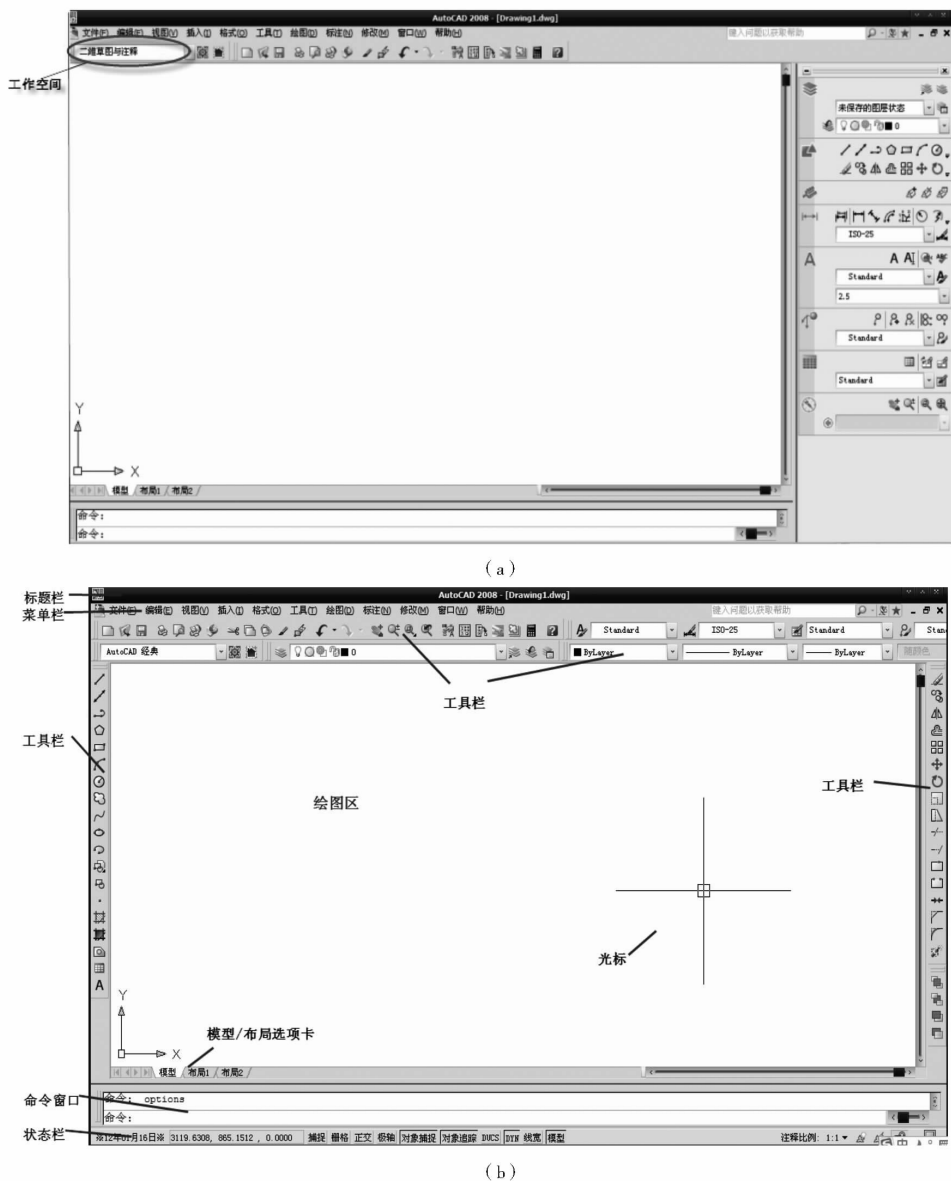


图 1-8 AutoCAD2008 绘图界面

(a) 二维草图与注释；(b) AutoCAD 经典

(2) 菜单栏。菜单栏包括所有 AutoCAD2008 提供的命令。有“文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助”共 11 个主菜单，每个主菜单下面设有下拉菜单。例如鼠标左键点击【绘图】，就会出现下拉菜单，如图 1-9 所示。

① 下拉菜单中菜单项的后面带有“▶”符号的，表示还有子菜单。鼠标移至该菜单上就会显示出子菜单的内容，如图 1-9 所示。

② 下拉菜单中菜单项后面带有“...”符号的，点击后会弹出对话框。

(3) 工具栏。工具栏中每个图标对应一个命令，在 AutoCAD2008 中提供了 37 个命令工具。当鼠标移至某个命令图标上，停留片刻，就会显示出该图标的命令名称，同时在绘图界面最下方的“状态栏”中会显示命令功能说明。

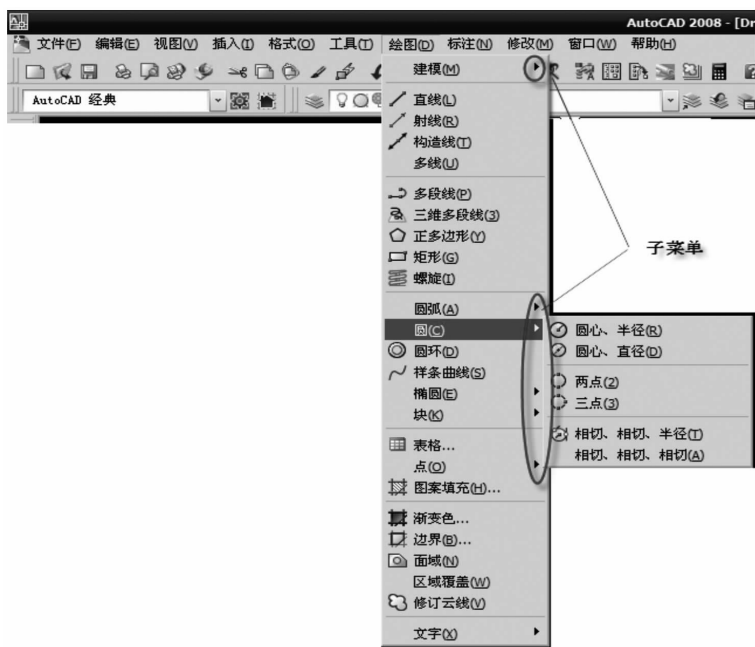


图 1-9 下拉菜单和子菜单

进入 AutoCAD2008 绘图界面中, 不会显示所有的工具图标, 只显示“标准、样式、工作空间、图层、特性、绘图、修改”等, 其他为缺省项。当需要使用其他工具时, 可以加载。



加载命令工具:

①在“工具栏”空白处点击鼠标右键, 弹出快捷菜单, 在“ACAD”下调用所需要的工具, 命令前面呈现“√”为开启状态。如图 1-10 所示。



图 1-10 快捷菜单

②鼠标左键点击所选命令工具, 该命令前出现“√”, 同时弹出“浮动”工具栏。拖动工具栏到绘图窗口上下左右的任意边缘处, 到达合适的位置时, 松开鼠标左键, 该工具栏

就固定在该位置。如图 1-11 所示。



1. 在加载命令工具时，一般为了增大绘图区面积，只调用常用或所需的工具。如图 1-10 所示。

2. 加载命令工具时，在“工具栏”空白处点击鼠标左键，选择快捷菜单中的“自定义 (C)”，弹出“自定义用户界面”，可以重新设置各种命令的表达方式。

“标准”工具栏：提供了新建文件、打开已有文件、保存文件、打印文件、剪切、复制、视图、缩放等工具，是使用最频繁的工具栏。

“样式”工具栏：显示文字样式、标注样式、表格样式、多重引线样式。

“工作空间”工具栏：显示二维草图与注释、三维建模、AutoCAD 经典等绘图环境，提供选择使用。

“图层”工具栏：显示当前工作图层及其属性，包括状态、颜色、图层名称等。

“特性”工具栏：显示所要应用绘图对象或者所选对象的属性，包括颜色、线型、线宽等。

“绘图”工具栏：用来绘制各种图形的工具，包括绘制直线、构造线、多段线等，是建筑 CAD 常用工具。

“修改”工具栏：对已绘制图形进行修改的工具，为常用工具栏。

“标注”工具栏：对绘制图形进行文字注释和标注的工具。

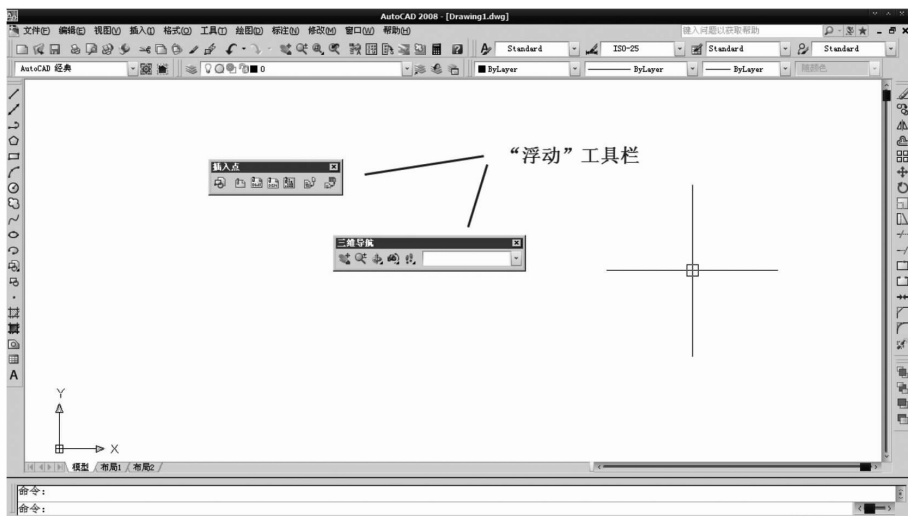


图 1-11 弹出“浮动”工具栏

(4) 绘图区。绘图区是用来绘制图形和显示图形的区域，相当于手绘图的图纸。当鼠标放置到绘图区时，鼠标显示为“十”字光标。

(5) 命令窗口。是键盘输入命令的窗口。命令窗口分为历史命令窗口和命令行，上面为历史命令窗口，下面为命令行。把鼠标移至命令行，点击鼠标左键，键盘输入命令，回车或空格，完成命令的输入。如图 1-12 所示。

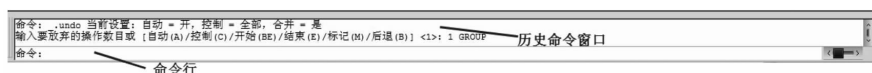


图 1-12 命令窗口

命令窗口的位置大小可以用鼠标拖动加以调节。

可以利用 F2 功能键, 调入“AutoCAD 文本窗口”, 显示所有当前绘制图形使用过的命令。

(6) 状态栏。位于窗口最下端的是状态栏, 如图 1-13 所示。包括操作时间显示、坐标显示、工具栏窗口位置设定和全屏显示等。

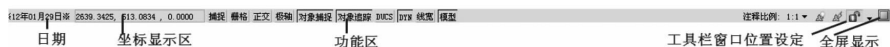


图 1-13 状态栏

坐标显示“十”字光标所在绘图区的位置坐标。

功能区显示默认的十个功能按钮, 按下按钮为激活状态。

工具栏窗口位置设定浮动工具栏和固定工具栏等是否锁定,  是开启,  为锁定。

单击右下角的  时, 弹出“状态行菜单”, 用于控制功能区内的项目。

点击全屏显示  按钮, 以最大屏幕显示绘图区。

(7) 模型/布局选项卡。每新建 CAD 图时, 都会出现模型、布局 1 和布局 2 三个选项。选择其中任何一项都会显示出所绘图形。模型是为表示建筑物所绘制的图形; 布局是按工程图所需规格, 将模型空间所描绘的图形表现在一张预备出图的图纸上。模型空间可以很复杂、很庞大, 在一张图纸上不足以表现所有内容的情况下, 可能会用很多的布局来表现模型空间所绘的内容。

(8) 工具选项卡。可以由用户定制的工具面板, 为一些常用工具(特别是块和填充命令)实现更为便捷的调用。如图 1-14 所示。



图 1-14 工具选项卡

2.1.2 新建文件

【方式 1】 启动 AutoCAD，进入绘图界面后，AutoCAD 默认文件名为 “Drawing1.dwg”，即可在此文件上绘图。

【方式 2】 重新创建新文件时，点击工具栏上的新建按钮，如图 1-15 所示，弹出“选择样板”对话框，如图 1-16 (a) 所示，用鼠标选择样板后单击“打开”按钮即可；或单击“打开”按钮右侧的三角按钮，选择菜单中的“无样本打开—公制”选项，对话框关闭，进入新建绘图区，如图 1-16 (b) 所示。



图 1-15 新建图形按钮

【方式 3】 选择【文件】→【新建】。弹出“选择样板”对话框，如图 1-16 所示。操作方法同方式 2。



图 1-16 “选择样板”对话框

【方式 4】 键盘输入。命令行输入 “new”，回车或空格。弹出“选择样板”对话框。

【方式 5】 快捷方式。Ctrl+N，弹出“选择样板”对话框。

以上操作相同。

2.2 AutoCAD 坐标

在 AutoCAD 绘图区的左下角有一个图标，是 AutoCAD 坐标系，如图 1-17 所示。AutoCAD 坐标采用笛卡尔直角坐标系，也就是数学里的直角坐标系。AutoCAD 坐标系统分为世界坐标系和用户坐标系。



图 1-17 坐标系图标

(a) 世界坐标系；(b) 用户坐标系

2.2.1 坐标系

1. 世界坐标系 (WCS)

世界坐标系 (World Coordinate System, WCS) 是 AutoCAD 系统默认的坐标系, 为通用坐标系, 如图 1-17 (a) 所示。在二维系统中显示了 X、Y 轴, 在三维图中显示 X、Y、Z 轴。

2. 用户坐标系 (UCS)

用户坐标系 (User Coordinate System, UCS) 是依赖于世界坐标系, 由用户自行定义的坐标系统。在三维绘图时, 由于点坐标的计算量太大, 为减少绘图困难, 相对特定对象设立一个局部坐标系, 使绘图更加方便, 就是用户坐标系。用户坐标系是可以改变坐标原点位置和坐标轴方向的直角坐标系。显示图标如图 1-17 (b) 所示。



关闭坐标图标:

有时为了绘图方便快捷, 可以将坐标图标关掉。

①鼠标点击【菜单】→【视图】→【显示】;

②UCS 图标为“开”的状态, 点击, 随即关掉坐标图标。

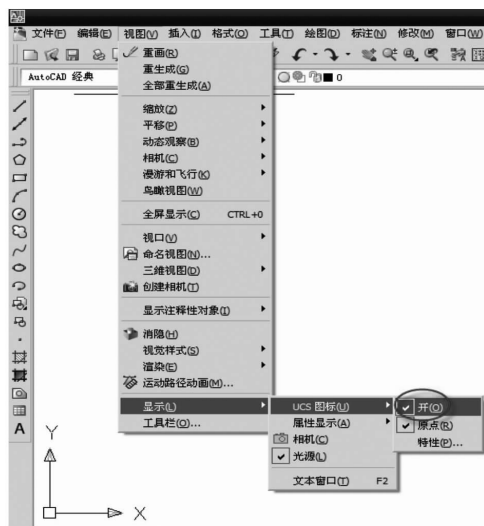


图 1-18 开关 UCS 图标

2.2.2 坐标表达

用坐标可以表达点的精确位置。点是任何线面的基本组成元素, 为明确图形位置, 先明确点的位置。点位置的确定可以有三种方式:

【方式 1】在绘图区鼠标左键点击, 确定点的位置。

【方式 2】目标捕捉方式下, 捕捉端点、中点、圆心等。

【方式 3】键盘输入坐标, 确定点的位置。

下面介绍方式 3 输入坐标确定点位置。确定点位置的坐标表达方式有直角坐标、极坐标、柱面坐标和球面坐标四种。直角坐标和极坐标用于二维平面图形, 柱面坐标和球面坐标用于三维立体图形。

四种输入方式又分为绝对坐标和相对坐标。绝对坐标是以坐标原点 (0, 0, 0) 为基准确定其他点的位置, 对于庞大和复杂的图形来说, 用起来比较麻烦; 相对坐标是以图形中的某一特定点为基准, 相对于这一特定点来确定点的位置。在输入相对坐标前加上 “@” 符号。

1. 直角坐标

直角坐标用三维坐标 (X, Y, Z) 定位一个点。当绘制二维图形时, 只需要输入 (X, Y) 坐标即可。以二维图形为例, 输入坐标:

绝对坐标: (a, b)

相对坐标: (@ Δa , Δb)

其中 Δa 、 Δb 分别表示相对于二维坐标原点 (X、Y) 差值。可以为正值也可以为负值。



确定点位置: 如图 1-19 所示, 绘制一条线段 AB, A、B 点的绝对坐标值为 (15, 20)、(25, 30)。

① 键盘输入: point (绘制点) (“点” 命令详见模块 2)。

② “指定点”。

③ 输入: 15, 20 ↵ (回车或空格键)。

④ “绘制点 A”。

绘制点 B 时有两种方法, 输入 B 点的绝对坐标 (25, 30), 或者相对坐标 (@10, 10)。

⑤ 键盘输入: (25, 30) ↵ 或 (@10, 10) ↵。

⑥ “绘制点 B”。

⑦ 键盘输入: Line (直线命令详见模块 2)。

⑧ 捕捉端点 A, 连接点 B, 得到线段 AB, 见图 1-19 (a)。

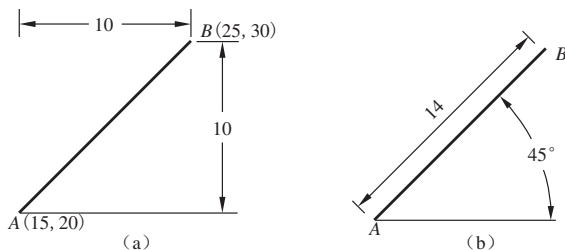


图 1-19 坐标确定点位置

2. 极坐标

极坐标使用距离和角度定义点。

输入格式: D $\angle$ Angle。

其中, D 表示两点之间的距离; Angle 表示两点连接的线段与 X 轴正方向的夹角, 逆时针为正, 顺时针为负。如图 1-19 (b) 所示。



确定点位置: 已知点 A, 用极坐标方式绘制点 B, 并连成线段 AB。

① 键盘输入: @14 $\angle$ 60 ↵ (@ 表示相对已知点 A, 即输入相对极坐标)。

② 得到点 B。

③ 输入: Line ↵。

④ 捕捉点 A、B, 并连接。结果如图 1-18 所示。

3. 柱面坐标

柱面坐标是极坐标在三维空间的推广。

输入格式： $D \angle \text{Angle}, Z$ 。

其中， D 是柱面半径，即该点在 XOY 平面上的投影与原点之间的距离； Angle 是该点与原点连线在 XOY 平面上的投影与 X 轴正方向的夹角； Z 是该点的 Z 坐标。

4. 球面坐标

球面坐标是极坐标在三维空间的另一推广。

输入格式： $D \angle \text{Angle1}, \text{Angle2}$ 。

其中， D 是该点与原点之间的距离； Angle1 是该点与原点连线在 XOY 面上的投影与 X 轴正方向的夹角； Angle2 是该点与原点连线与 XOY 平面的夹角。



相对坐标在 AutoCAD 中十分有用，目前，我们主要掌握直角坐标和相对极坐标的应用。



1. 熟悉绘图界面，了解绘图界面各项栏目。
2. 新建文件，命名为“教学楼平面草图”。采用各种方式，练习新建文件，达到熟练程度。
3. 绘制线段 AB 。已知 $A(12, 20)$, $B(20, 25)$ ，分别用绝对坐标、相对坐标输入法绘制。
4. 已知点 $A(12, 20)$ ，绘制 $D=10$, $\text{Angle}=45$ 的点 B ，并连成线段 AB 。



单元3 AutoCAD 操作方式



- ❖ 熟悉鼠标操作方式；
- ❖ 熟悉键盘操作方式。

AutoCAD 在操作中，我们主要使用两种输入方式，即鼠标操作和键盘操作两种方式。

3.1 鼠标操作

鼠标操作是 AutoCAD 基本操作方法，我们习惯于拿起鼠标直接点击。

3.1.1 鼠标指针的显示式样

进入 AutoCAD 的界面后，会发现鼠标放置在不同地方显示不同的样子。鼠标式样的不同表示不同的状态。

- (1)  当鼠标放置在菜单栏、工具栏，处于选择命令状态；
- (2)  当鼠标放置在绘图区，处于待命状态；
- (3)  在绘图区，执行命令，选择对象时呈现的式样；
- (4)  在绘图区，出现在命令窗口、文本框，等待输入文本符号；
- (5)  在绘图区，接受了绘图命令后的鼠标式样；

- (6)  在绘图区，执行动态实时平移命令时的鼠标式样；
- (7)  在绘图区，执行动态实时缩放命令时的鼠标式样。

3.1.2 鼠标操作方式

- (1) 单击：移动鼠标至指定目标后，点击鼠标左键。
- (2) 右击：移动鼠标至指定目标后，点击鼠标右键。
- (3) 双击：移动鼠标至指定目标后，连击两下左键。
- (4) 拖动：移动鼠标至指定目标后，按住左键不放，移动目标至任意位置。
- (5) 滚动：按住鼠标滚轮，上下移动滚轮，实现视图的实时缩放。
- (6) 移动：不按鼠标的任何键，上下左右移动鼠标。

3.2 键盘操作

键盘操作 AutoCAD 是提高绘图速度的重要手段，是输入文字和数字的途径。AutoCAD的所有命令都可以通过键盘输入命令窗口中的命令行。

AutoCAD 为快速操作提供了简明的方式，即快捷命令。AutoCAD 把复杂的命令全称简化了，如复制命令“Copy”，可以简略地输入“Co/Cp”；直线命令“Line”，缩略为“L”等。而且 AutoCAD 输入的命令不用区分大小写。

AutoCAD 绘图操作时，使用频率最高的键有三个：

1. Enter 键（回车键）

回车键的主要功能是确认作用。主要表达的意义有：

- (1) 在命令行输入命令后，按回车键确认；
- (2) 输入命令后弹出提示选项，做出选择，回车确认；
- (3) 执行命令过程中，拾取对象后，按回车键继续执行命令；
- (4) 等待命令状态时，按回车键，重复执行最近一个命令。

2. Esc 键

Esc 键的作用是取消当前执行的命令。如果当前执行的命令错误，按 Esc 键终止本次操作，不使错误操作发生。

3. 空格键

空格键在 AutoCAD 中有着特别的作用，它与 Enter 回车键的作用相同，表示确认。这给快速键盘操作带来更大的方便，可以充分发挥左手键盘右手鼠标的双手同时操作方式，大大提高了绘图速度。



学会左手键盘操作，右手鼠标操作，是学好 AutoCAD 快速绘图的重要能力。



- 1. 在绘图区移动鼠标的位置，熟悉鼠标指针样式的意义。
- 2. 左手键盘输入命令，右手操作鼠标，加强练习。



单元4 常用 AutoCAD 操作命令



- ❖ 启动 AutoCAD 命令的几种方式；
- ❖ AutoCAD 绘图中对象选择方式；
- ❖ 几种常用命令介绍；
- ❖ 辅助绘图工具的作用；
- ❖ 设计中心的使用。

4.1 AutoCAD 命令启动

4.1.1 AutoCAD 命令启动方法

使用 AutoCAD 绘图时，要启动相关命令才能进行绘图操作。在 AutoCAD 中启动命令的方法有三种，分别是下拉菜单、工具按钮、输入命令。

1. 下拉菜单

利用下拉菜单启动命令，是 AutoCAD 启动命令的经典方法。

移动鼠标至菜单栏，下拉菜单，在弹出菜单项中选择所需命令。即：**【一级菜单】→【二级菜单】→【命令】**。

2. 工具按钮

单击工具栏中的命令按钮，直接执行所需命令。工具按钮提供了命令的直观效果，是快速绘图的一种直接执行命令的方法。即：**【工具栏名称】→【命令图标按钮】**。

3. 输入命令

在命令行中，用键盘输入命令，是快速执行绘图命令的最常用方法。详见 3.2 节。输入命令是实现左手键盘和右手鼠标协同操作的重要方式。



用三种启动方法执行“直线”命令。

- ① 下拉菜单：**【菜单】→【绘图】→【直线】**。如图 1-20 所示。
- ② 工具按钮：**【绘图工具栏】→【直线】**。如图 1-21 所示。“直线”命令详见模块 2。
- ③ 输入命令：Line (L) ✓

4.1.2 命令提示操作

使用以上三种方法启动命令后，有些命令会弹出下一级命令提示操作。如执行单行文字命令，会弹出下一级命令提示操作，如图 1-22 所示。可以在命令行中输入所选项字母，然后回车（或空格），下一步提示（或进入执行命令状态）；或者鼠标左键点击绘图区单行文字输入的位置，下一步提示（或进入执行命令状态）。

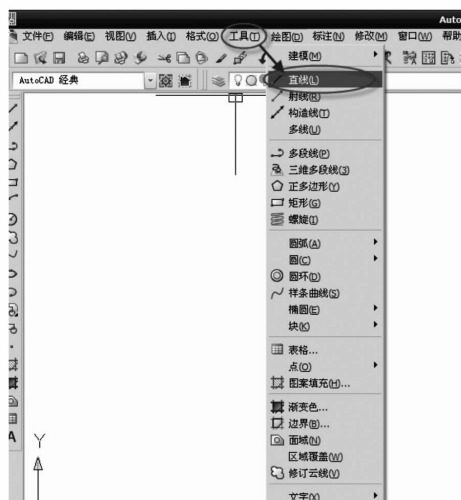


图 1-20 下拉菜单启动直线命令

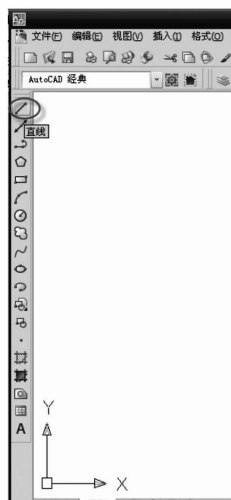


图 1-21 工具按钮启动直线命令

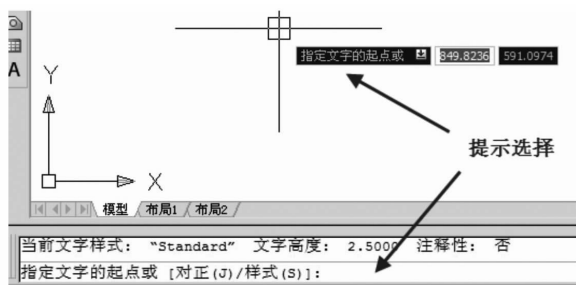


图 1-22 命令提示行格式

4.2 对象选择

在进行 AutoCAD 绘图时，时常会遇到选择所绘图形或部分图形的情况，以便进一步编辑或使用，如执行删除、复制、移动等，那么就要快速、准确地选择目标对象。对象选择的方法有很多种，不同方法的选择效果可能相同，也可能不同。主要分为三种基本类型：单选方式、窗选方式、选项方式。

对象被选择后，会呈现虚线高亮状态。

4.2.1 单选方式 (Single)

单选是指用鼠标点击选择一个独立对象的方式。如果需要选择多个，就需要一个一个地单独选择。

在 AutoCAD 中，允许有两种操作情况出现。一是先选对象再执行命令，二是先执行命令再选择对象，两种方式的结果是相同的，但是选择对象时呈现的样子是不同的。

1. 先选择对象再执行命令

如果先选择对象，鼠标是十字光标形式，选中对象后，对象不仅呈现“虚线高亮”状态，而且显示蓝色的夹点（蓝色小方框），如图 1-23（a）所示。

夹点是可以编辑的特征点，关于夹点编辑参见模块 2 第 2.4 节。

2. 先执行命令再选择对象

先执行命令后，在命令行中出现“选择对象”提示，鼠标变为方形“拾取框”，选中对象仅呈现“虚线高亮”状态。如图 1-23 (b) 所示。

如果命令行中继续出现“选择对象”提示，表示该命令可以连续选择对象。如果退出选中，可以按回车（或空格），转入编辑操作。

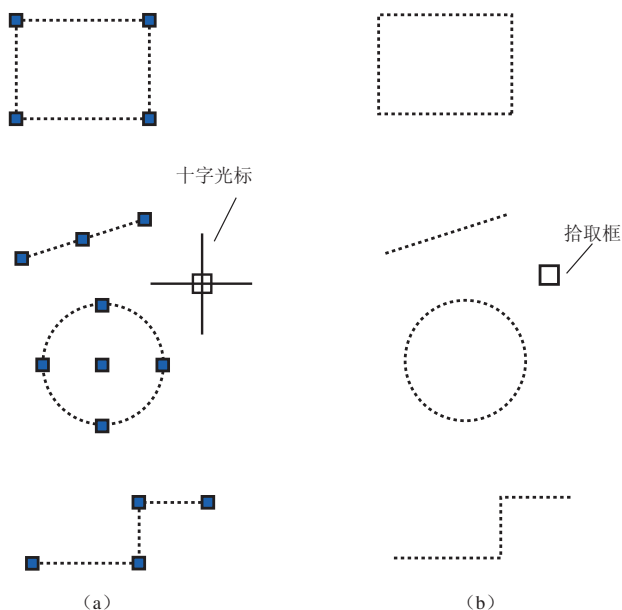


图 1-23 选中对象的显示方式

(a) 虚线高亮带夹点对象；(b) 虚线高亮对象

4.2.2 窗口选择方式

窗口选择方式是既能选择一个对象又可以选择多个对象的方法。绘图时，为了快速编辑图形，可能要选择多个对象，这个时候如果用单选方式就太慢了。在 AutoCAD 中，一种默认的窗口选择方式，可以帮助快速准确地选择对象。

窗口选择方式分为窗选方式和交叉窗选两种。由于两种选择方式都是用一个矩形窗口同时选择多个对象，所以又称为窗口选择方式。

1. 窗选方式 (Window)

窗选方式是“从左向右”移动鼠标，形成矩形窗口形式，见图 1-24 (a)。那么，选择的结果是：全部包含在窗口范围内的对象被选中，而未全部包含在窗口内的对象不被选中。如图 1-24 (b) 所示。

2. 交叉窗选 (Crossing)

交叉窗选是指“从右向左”移动鼠标，形成矩形窗口形式，见图 1-25 所示。与窗选效果不同的是：交叉窗选在选择对象时（图 1-25 (a)），窗口矩形显示为虚线。选择的结果是：包含在矩形窗口内的对象和与矩形窗口相交的对象都被选中，如图 1-25 (b) 所示。

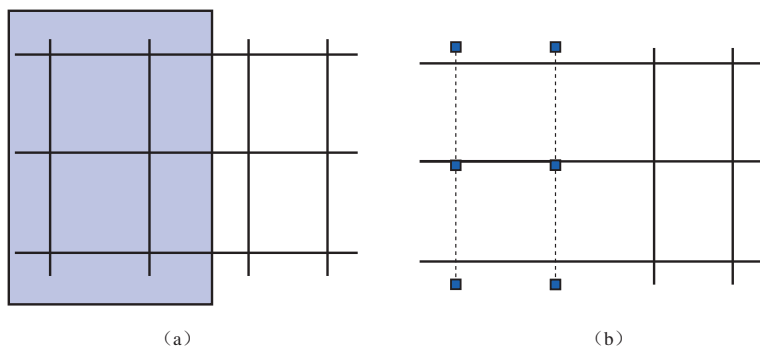


图 1-24 窗选效果

(a) 矩形窗口选择对象；(b) 选择的结果

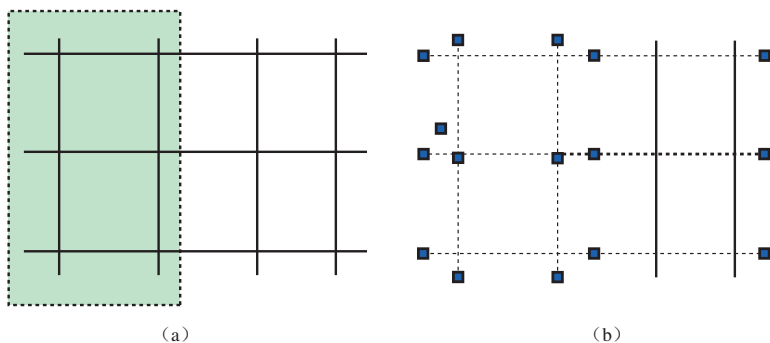


图 1-25 交叉窗选效果

(a) 交叉窗口选择对象；(b) 选择的结果

4.2.3 选项方式

单选方式和窗口选择方式属于 AutoCAD 缺省设置，当执行某些命令时，会出现命令提示符：“选择对象”。这时，可以根据命令行显示的提示输入相应的选择，也可以输入程序自备的一些选择命令，以达到选择对象的目的。常见的部分选项含义如下：

- (1) Last：选择用户最后操作的一个对象。
- (2) Box：根据指定的两个角点，指定高度，确定一个“矩形盒子”的选择对象。使用 Box 选择对象，可以先选择对象再执行命令，也可以先执行命令再输入 Box 选择对象。
- (3) All：选择所有可选对象。
- (4) Fence：指定一条或多条栅栏线，空格（或回车）后，凡是与栅栏线相交的对象均被选中。

(5) Wpolygon：同窗选方式相同，只是窗口的形式是任意多边形。

(6) Cpolygon：同交叉窗选相同，只是窗口的形式是任意多边形。



选项方式选择对象。分别输入：Last、Box、All 等选项内容，观察选择后的效果。

- ①执行“复制”命令（“复制”命令见模块2）。
- ②命令行出现：“选择对象”；
- ③输入：“Last”↵。
- ④最后操作的对象被选中。
- ⑤按Esc键，取消选择。
- ⑥重复执行“复制”命令。
- ⑦命令行出现：“选择对象”。
- ⑧输入：All↵。
- ⑨绘图区全部的对象被选中。
- ⑩按Esc键，取消选择。
- ⑪重复执行“复制”命令。
- ⑫命令行出现：“选择对象”。
- ⑬输入：Box↵。
- ⑭指定第一个角点：任意选择。
- ⑮指定其他角点：任意选择。
- ⑯指定高度：↵。
- ⑰点击选择对象：对象呈虚线高亮带夹点的矩形。如图1-26所示。

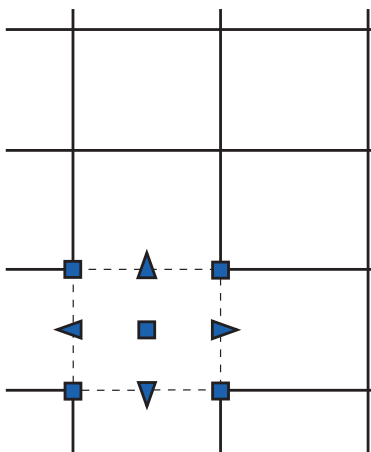


图 1-26 选择对象“Box”的效果



绘图技巧

1. 在 AutoCAD2008 中，如果要删除已选中的某些对象，按住 Shift 键，点选所要删去的对象，可以无限制地删除。

2. 在 AutoCAD2008 中，如果将工具栏中的【选项】→【选择集】→【选择集模式】 Shift 键添加到选择集(P)，勾选上，就可以在选择对象时，按住 Shift 键，连续地选择对象，同样也可以连续地删除对象。

4.3 常用命令

在应用 AutoCAD 时,有一些命令是我们常用到的,如删除对象、放弃和重做、视图缩放和平移等。

4.3.1 删除对象

删除是绘图中经常用的命令。如 4.1.1 节所述,删除命令也是通过下拉菜单、工具按钮和输入命令三种方式来启动的。即:

下拉菜单:【菜单】→【修改】→【删除】;

工具按钮:【修改】→;

输入命令: Erase (E);

点击“delete”键。

使用删除命令时,可以选择对象再执行命令,也可以先执行命令再选择对象。

(1) 先选择对象再执行命令。选择要删除的对象后,再执行删除命令,删除立即执行。

(2) 先执行命令再选择对象。执行删除命令后,出现“选择对象”提示,选择对象后,回车(或空格),执行完删除。

(3) 选择对象后,可以单击“delete”键,直接执行删除。

4.3.2 放弃和重做

绘图时,出现了错误或不慎的操作,需要挽回时,我们可以启用放弃和重做命令,以恢复正确或原来的操作。

1. 放弃 (U 和 Undo)

放弃是取消已执行的操作。有 U 和 Undo 两种。

(1) 下拉菜单:【菜单】→【编辑】→【放弃】。

(2) 工具按钮:【标准工具栏】→。

(3) 输入命令: U 或 Undo。

(4) 快捷方式: Ctrl+Z。

“U”和“Undo”都是放弃已执行操作的意思。“U”的命令执行后,只取消最后一次操作,执行一次“U”,就取消一次操作;键盘输入“Undo”后,会出现提示:输入要放弃的操作数目或 [自动(A)/控制(C)/开始(BE)/结束(E)/标记(M)/后退(B)] <1>:。可以按照提示操作,选择多个已执行的操作,一次性完成;但在快速绘图时比较麻烦,直接使用“U”更快捷,或直接使用工具按钮。

2. 重做 (Mredo)

重做命令是放弃的反操作。它起到恢复刚由“U”命令取消的操作。没有执行放弃命令,就无法执行重做。它的方式是:

(1) 下拉菜单:【菜单】→【编辑】→【放弃】。

(2) 工具按钮:【标准工具栏】→。

(3) 输入命令: mredo。

(4) 快捷键: Ctrl+Y。

AutoCAD2008 不仅提供了单次重做的命令按钮, 输入命令“mredo”或下拉菜单执行重做时, 都能选择一次性恢复多个已放弃操作。



在使用放弃和重做命令时, 点击工具按钮, 更快捷、直观。

4.3.3 视图缩放和平移

AutoCAD 可以绘制和展示复杂庞大的图形, 如果要放大细节或展示全部, 就需要用视图缩放和平移的命令, 来满足操作者的需求。

1. 视图缩放 (Zoom)

当需要放大或缩小图形, 观察局部或全部时, 执行视图缩放命令。启动方式有:

- (1) 下拉菜单: 【菜单】→【视图】→【实时缩放】(或其他缩放方式)。
- (2) 工具按钮: 【标准工具栏】→.
- (3) 输入命令: Zoom (Z)。
- (4) 滚动鼠标滑轮: 中间有滚动轮的鼠标, 按住滚动轮, 上下滚动完成缩放。

通过下拉菜单和工具按钮执行缩放时, 会弹出子菜单, 如图 1-27 所示。

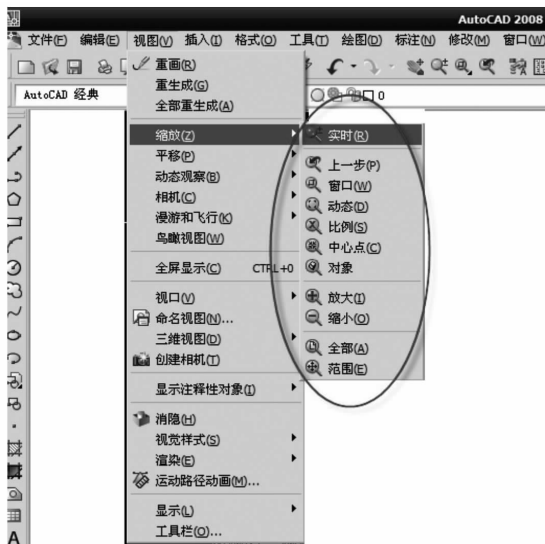


图 1-27 视图缩放子菜单

选择实时缩放, 都会在绘图区出现一个图标。按住鼠标左键, 向上推动, 放大图形; 向下推动, 缩小图形。

键盘输入“Zoom”或“Z”会出现提示: 指定窗口的角点, 输入比例因子 (nX 或 nXP), 或者  或者 [全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>: 。

常用视图缩放的含义是:

(1) 全部缩放 (A): 执行 Zoom 命令后, 输入 A, 回车。显示当前图形全部信息在绘图区内, 即显示绘图界限内的全部。

(2) 中心缩放 (C): 执行 Zoom 命令后, 输入 C, 回车, 指定中心点, 输入比例或高度, 显示以选定点为中心, 指定高度的缩放图。

(3) 动态缩放 (D): 执行 Zoom 命令后, 输入 D, 回车。显示三个彩色方框, 蓝色线框表示当前视图区, 粉色框线表示上一次视图范围, 实线框线可移动, 选择将要缩放的图形部分。

(4) 范围缩放 (E): 执行 Zoom 命令后, 输入 E, 回车。显示绘图区内的全部图形, 而不像全部缩放那样显示绘图界限。

(5) 窗口缩放 (W): 是 Zoom 命令的缺省选项。输入命令后, 十字光标由 $\oplus$ 变为 $\boxplus$, 指定窗口一个角点, 再确定对角点, 形成一个矩形区域, 松开鼠标, 显示矩形区域内视图。效果如图 1-28 所示。

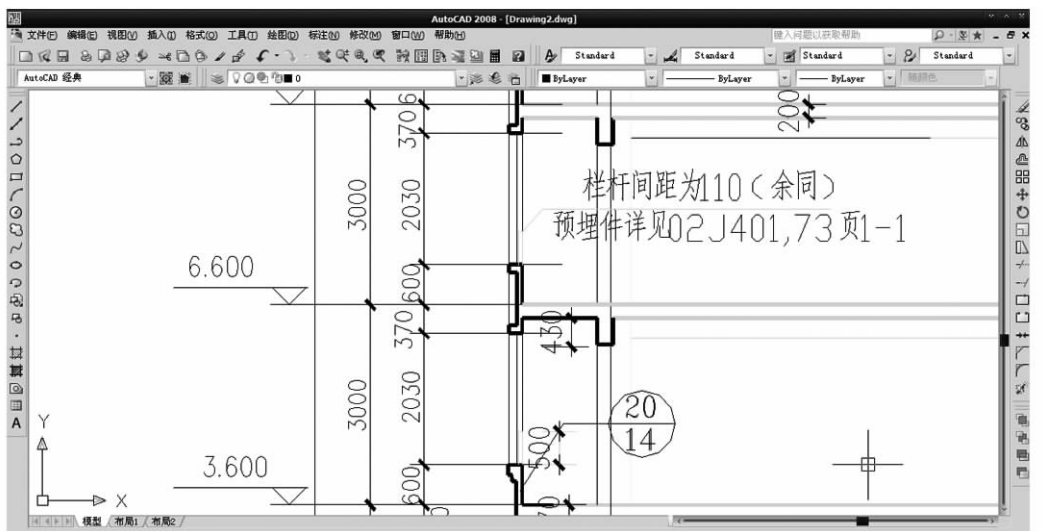


图 1-28 窗口缩放后效果

在 AutoCAD 中, 较常用的是全部缩放、范围缩放和窗口缩放。一般较多地用快速滚动鼠标中间滑轮来达到缩放图形的目的。



我们快速实施全部缩放或范围缩放时, 最常用的快捷方式是 Z+空格+A+空格、Z+空格+E+空格、双击鼠标滚轮。

2. 平移 (Pan)

在复杂的图形中, 要查看某部分图形时, 可能遇到图形不在当前视图范围内, 就可以用平移命令, 将所需图形拉到所需的视野范围。即:

(1) 下拉菜单: 【菜单】→【视图】→【平移】。

(2) 工具按钮: 【标准工具栏】→ 。

(3) 输入命令: Pan (P)。

(4) 快捷方式: 按住鼠标滚轮输入视图平移命令后, 鼠标变为  手的形式。按住鼠标左键, 拖动图形到所需要的位置。

使用下拉菜单执行平移命令, 会弹出子菜单, 选择所需选项进行视图缩放。

4.4 辅助绘图工具

绘图界面状态栏的功能区,对提高绘图速度,快速捕捉指定点,保证操作准确有重要的作用。其中捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪可作为 AutoCAD 的辅助绘图工具。

4.4.1 正交

正交功能是保证绘图时沿着 X 轴和 Y 轴方向绘制铅直的线的功能,是绘图时使用非常频繁的辅助工具。正交功能启动,绘制铅直的线;正交功能关闭,可以绘制任意方向的线,但无法保证是垂直的线。如图 1-29 所示。

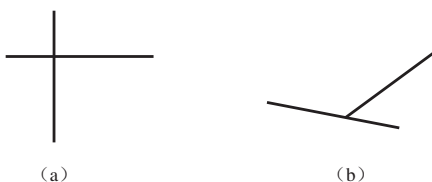


图 1-29 正交功能绘图作用

(a) 正交功能被激活; (b) 正交功能关闭

启动正交命令方式:

- (1) 键盘方式:按 F8 功能键。
- (2) 鼠标方式:【状态栏】→【正交】。

点击状态栏的【正交】按钮,按钮按下去时,表示正交功能被激活;反之,功能关闭。

4.4.2 对象捕捉

对象捕捉功能是快速绘图的重要保证。对象捕捉激活后,绘图时会按着预先设置的捕捉点的类型,直接捕捉到指定点,并明显地显示出来,确保快速、准确地绘图。

1. 对象捕捉的启动方法

- (1) 键盘方式:按 F3 功能键。
- (2) 鼠标方式:【状态栏】→【对象捕捉】;按压【对象捕捉】按钮。
- (3) 工具栏:调用“对象捕捉”工具栏。

点击工具栏空白处,弹出快捷菜单,在“ACAD”下点选【对象捕捉】(详见 2.1 节),弹出“对象捕捉”工具栏。如图 1-30 所示。



图 1-30 “对象捕捉”工具栏

- (4) 快捷方式:Shift+右键。

弹出“对象捕捉”快捷菜单,如图 1-31 所示。



图 1-31 “对象捕捉”菜单



图 1-32 草图设置中的“对象捕捉”选项

2. 对象捕捉的设置

启动方式：

- (1) 下拉菜单：【菜单】→【工具】→【草图设置】。如图 1-32 所示。
- (2) 鼠标操作：【状态栏】→【对象捕捉】→右键。

右键弹出快捷菜单，如图 1-33 所示，点击设置，弹出如图 1-32 所示的草图设置对话框。

勾选要捕捉的点样式，不同的点有不同的显示符。例如，被捕捉点为“端点”时，显示符号为□；中点被捕捉时，显示符号为△。图 1-32 为全部选择状态。



图 1-33 新建图形按钮



绘图技巧

为了方便绘图才需要设置捕捉对象，但是捕捉对象太多，也会反过来影响绘图的速度，给绘图带来麻烦，所以，一般按需要选择捕捉对象。

4.4.3 栅格和捕捉

1. 栅格

栅格是由有规律的点图案组成的，它与在坐标纸上绘图十分相似，可以准确地遵循设定规格大小绘图。栅格可以显示在屏幕上，但不会被打印出来，也不会影响绘图效果。

启动栅格方式：

- (1) 下拉菜单：【菜单】→【工具】→【草图设置】。
- (2) 工具按钮：【状态栏】→【栅格】→右键→弹出对话框。

(3) 输入命令：Dsettings (Ds)。

(4) 快捷键：F7。

执行以上操作之一后，会弹出“草图设置”对话框，如图 1-34 所示。



图 1-34 草图设置中“捕捉和栅格”对话框

勾选“启动栅格”，设置“栅格间距”数值，勾选“自适应栅格”和“显示超出界限的栅格”，确定。单击状态栏“栅格”按钮，栅格功能被激活，就会在绘图界限内显示设置好的栅格。

2. 捕捉

捕捉是十字光标将捕捉预先定义的捕捉间距。使用设置栅格相同的方法，在“草图设置”中，勾选“启用捕捉”，设定“捕捉间距”，确定。单击状态栏“捕捉”按钮，捕捉功能被激活。

4.4.4 自动追踪和动态输入

AutoCAD 2008 还具有自动追踪和动态输入的功能。这两种功能为进一步方便和快速绘图提供了更好的条件。

1. 自动追踪

自动追踪功能增强了对各种对象的捕捉。例如角度追踪。

启动方式：

(1) 下拉菜单：【菜单】→【工具】→【选项】→【草图】。

(2) 输入命令：Options (Op)。

两种方式都会弹出“选项”对话框，如图 1-35 所示。打开“草图”选项，在“自动追踪设置”选项组中，完成各选项。

开启角度追踪，可以使线沿着对于绘制起点或下一点的相对角度精确绘制。

设置的角度必须是 90° 的因子，如 15° 、 30° 、 45° 。打开“草图设置”对话框（详见图 1-32）的“极轴追踪”选项卡，勾选“启用极轴追踪”，在“增量角”选项中选择角度值。如图 1-36 所示。

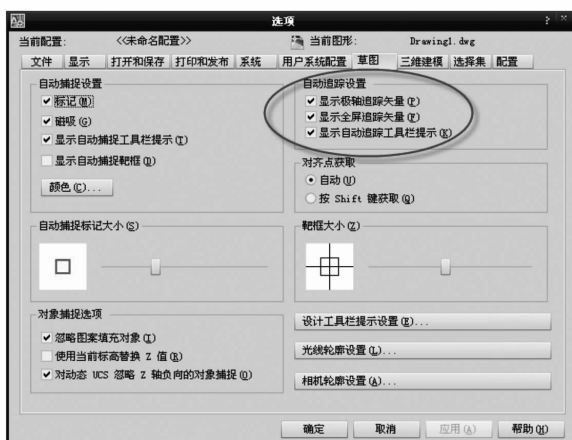


图 1-35 “选项”对话框



图 1-36 “极轴追踪”设置

单击状态栏 **极轴** 功能键，极轴追踪功能被激活，绘图时就会显示图 1-36 中所标明的角度，并沿着角度方向形成一条构造线。如图 1-37 所示。

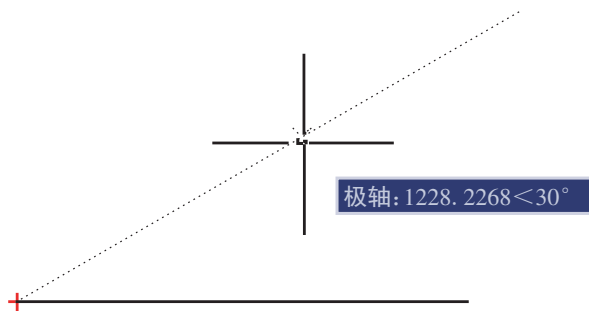


图 1-37 “30°”追踪角度绘图效果

2. 动态输入

使用动态输入功能在绘图时显示输入数值提示框，而不必一定在命令行输入数值，会提高绘图的速度。如图 1-38 所示。

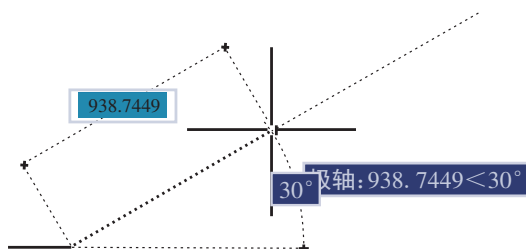


图 1-38 “动态输入”绘图效果

同样调入“草图设置”对话框，选择“动态输入”选项卡。勾选“启用指针输入”、“可能时启动标注输入”、“动态提示”。如图 1-39 所示。

(1) 指针输入打开后，输入绘图命令时，光标移动之处将显示相应的坐标值。如果要输入坐标值，用 Tab 键切换，输入坐标值，回车或空格完成。



图 1-39 “动态输入”选项卡

(2) 标注输入打开后, 坐标输入字段会与正创建或编辑的几何图形上的标注绑定。如果要输入标注值, 用 Tab 键切换, 输入距离或角度, 回车或空格完成。

(3) 动态提示打开后, 即已勾选“在十字光标附近显示命令提示和命令输入”复选框。输入命令, 会在“十”字光标下显示提示框。在绘制圆时显示如图 1-40 所示的提示框。

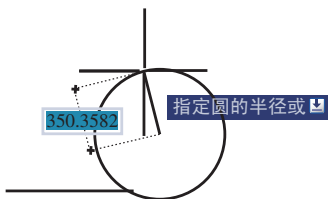


图 1-40 动态提示

激活“动态输入”, 单击状态栏  按钮。

4.5 设计中心

AutoCAD 设有一项设计数据共享功能, 即设计中心。设计中心能有效地进行图块和图形的管理、查找和插入, 提高了绘图效率。

启动方式如下:

- (1) 下拉菜单: 【菜单】→【工具】→【选项板】→【设计中心】。
- (2) 工具按钮: 【标准工具栏】→【设计中心】→.
- (3) 输入命令: Adcenter (Adc)。

启动命令后, 弹出设计中心对话框, 如图 1-41 所示。

设计中心列出了图形中的信息, 如标注样式、表格样式、布局、图块、文字样式、外部参照、线型等。那么, 这些图形中的信息, 就可以在绘图时直接查找使用, 以便节省时间。

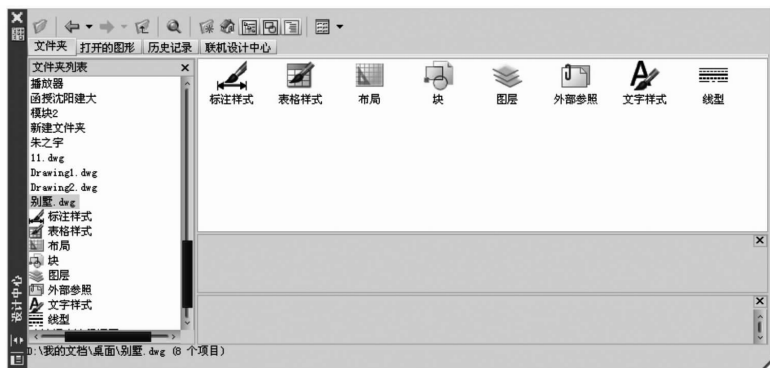


图 1-41 “设计中心”对话框



利用设计中心，快速插入块（块的定义和应用详见模块 4，2.2 节）。

①工具按钮：点击【设计中心】按钮。

②弹出“设计中心”对话框。

③双击【块】：“块图标生成”过程，如图 1-42 所示。

④完成块图标生成。

⑤拖动所选“洗菜槽”图块到绘图区指定位置，如图 1-43 所示。

完成插入“洗菜槽”图块。



图 1-42 “块图标生成”过程



图 1-43 查找并插入选定图块

在工具栏选项板中,还有加载、搜索、上一页、上一级、树状图切换等,具有加载、搜索目标图形的作用等。



绘图工具

本模块快捷方式小结:保存 (Ctrl+S); 正交 (F8); 全屏 (Ctrl+O); 新建 (Ctrl+N); 删除 (E); 放弃 (Ctrl+Z)、重做 (Ctrl+Y)、实时缩放 (Z)、正交 (F8)、捕捉对象 (F3)、栅格 (F7)。



练一练

1. 练习用几种方式启动命令,熟悉下拉菜单、工具按钮和输入命令的方式启动命令的效果。执行如下命令:

(1) 缩放 (Zoom); (2) 平移 (Pan); (3) 删除 (Erase)。

2. 在教师给定已知图形中,练习对象选择,执行删除命令,体验实施效果。再结合放弃和重做命令,反复练习。

3. 在教师给定已知图形中,练习缩放和平移,熟悉各种操作工程和实施效果。

4. 利用几种方式打开对象捕捉、正交、栅格、捕捉和动态输入等功能,练习使用,感受不同功能键激活前后使用的效果。